

秋田県地震被害想定調査

報 告 書

平成 25 年 8 月

秋 田 県

はじめに

本県では、昭和58年に発生した日本海中部地震を教訓として、これまで地震防災対策を積極的に推進し、災害に強い県土づくりに取り組んでまいりました。

こうした中、平成23年3月11日に発生した東日本大震災は、想定外、未曾有と形容されるほどの甚大な被害をもたらし、避難所運営のあり方、長期の停電への対処、行政機能の確保、放射能汚染への対応など、多方面にわたり防災対策の課題を浮き彫りにしました。

このため、県の防災対策の基本となる「地域防災計画」を全面的に見直すこととし、その基礎資料とするため、平成8年度以来2回目となる地震被害想定調査を実施しました。

想定地震としては、国の資料や、過去に発生した地震をもとに設定した単独地震はもとより、東日本大震災を参考に、「想定外をつくらない」という考えのもと、連動地震を設定しました。

また、地震発生時の条件を複数設定し、積雪により建物が倒壊しやすい冬季や、避難行動が困難な深夜など、悪条件下での影響も考慮し、前回よりもきめ細かく調査を実施しました。

今後は、この調査結果を県の総合的な防災対策の基本となる「地域防災計画」に取り入れ、減災の視点も踏まえ、ハード・ソフト両面から、これまで以上に地震防災対策に全力で取り組んでまいります。

市町村、防災関係者、県民の皆様におかれましても、本報告書を参考に、地震防災対策の充実に向けて取り組んでいただければ幸いです。

最後に、この調査について御指導いただいた秋田県地震被害想定調査委員会及び同専門部会の委員の皆様並びに各種資料の提供等の御協力をいただいた関係機関の皆様に御礼申し上げます。

平成25年8月

秋田県知事 佐竹敬久

委員会・専門部会名簿

秋田県地震被害想定調査委員会 12名

役職	氏名	所属等
委員長	西谷 忠師	秋田大学大学院工学資源学研究科教授
委員長代理	松富 英夫	秋田大学大学院工学資源学研究科教授
委員	白石 建雄	秋田大学名誉教授
委員	林 信太郎	秋田大学教育文化学部教授
委員	筒井 智樹	秋田大学工学資源学部准教授
委員	水田 敏彦	秋田大学地域創生センター准教授
委員	小林 淳	秋田県立大学システム科学技術学部教授
委員	鶴田 俊	秋田県立大学システム科学技術学部教授
委員	向井 幸雄	秋田地方気象台長
委員	瀬戸下伸介	秋田河川国道事務所長 (H24.4～H25.3)
委員	鈴木 亘	秋田河川国道事務所長 (H25.4～)
委員	富田 耕司	秋田県建設部長
委員	佐藤 浩二	秋田県総務部危機管理監 (H24.4～H25.3)
委員	松浦 春男	秋田県総務部危機管理監 (H25.4～)

以下専門部会（下線は委員会メンバー）

地震・地質専門部会 5名

役職	氏名	所属等
部会長	<u>西谷 忠師</u>	秋田大学大学院工学資源学研究科教授
委員	<u>白石 建雄</u>	秋田大学名誉教授
委員	<u>筒井 智樹</u>	秋田大学工学資源学部准教授
委員	川村 教一	秋田大学教育文化学部准教授
委員	野越 三雄	秋田大学地域創生センター地域防災アドバイザー

津波専門部会 5名

役職	氏名	所属等
部会長	松富 英夫	秋田大学大学院工学資源学研究科教授
委員	藤間 功司	防衛大学校システム工学群教授
委員	越村 俊一	東北大学災害科学国際研究所教授
委員	鎌滝 孝信	秋田大学地域創生センター准教授
委員	有川 太郎	港湾空港技術研究所上席研究官

建築物・土木構造物・火災専門部会 3名

役職	氏名	所属等
部会長	小林 淳	秋田県立大学システム科学技術学部教授
委員	鶴田 俊	秋田県立大学システム科学技術学部教授
委員	水田 敏彦	秋田大学地域創生センター准教授

ライフライン専門部会 5名

役職	氏名	所属等
部会長	林 信太郎	秋田大学教育文化学部教授
委員	鶴田 俊	秋田県立大学システム科学技術学部教授
委員	水田 敏彦	秋田大学地域創生センター准教授
委員	浜岡 秀勝	秋田大学工学資源学部准教授
委員	吉崎 弘一	秋田大学総合情報処理センター准教授

1 . 調査の概要-----	1
1.1 基本的な考え方-----	1
1.2 想定地震の概要-----	8
1.3 主な調査結果-----	9
1.3.1 震度分布図-----	9
1.3.2 津波浸水域等-----	12
1.3.3 主な被害想定結果-----	16
2 . 想定地震の設定-----	20
2.1 全想定地震の概要-----	20
2.2 陸域の地震-----	24
2.2.1 陸域の単独地震-----	24
2.2.2 陸域の連動地震-----	24
2.3 海域の地震-----	26
2.3.1 震源モデル設定に関する基本事項-----	26
2.3.2 震源パラメータ設定手順-----	26
3 . 地盤モデルの構築-----	31
3.1 浅部地盤・深部地盤の構造-----	31
3.2 地形、地盤資料の収集・整理-----	32
3.2.1 メッシュ分割-----	32
3.2.2 地形、地盤資料の収集・整理-----	33
3.3 深部地盤モデルの構築-----	34
3.3.1 地盤モデルの作成方法-----	34
3.3.2 深部地盤の速度構造-----	35
3.3.3 作成した深部地盤モデルの妥当性検証-----	39
3.4 浅部地盤モデルの構築-----	46
3.4.1 地盤モデルの作成方法-----	46
3.4.2 微地形区分図の作成-----	47
3.4.3 平均S波速度($AVS30$)の算出-----	49
3.4.4 詳細計算用地盤モデルの作成-----	58
4 . 地震動の予測-----	59
4.1 地震動の予測の流れ-----	59
4.2 ステップ1：簡易法による地震動予測計算-----	61
4.3 ステップ1に基づく震度曝露人口の算出と詳細法を行う震源の選定-----	65
4.3.1 人口データの整理-----	65
4.3.2 震度曝露人口の算出結果と詳細法を行う震源の選定-----	66
4.4 ステップ2：詳細法による地震動予測計算-----	72
4.5 全27パターンの地震動予測結果-----	79
4.6 秋田県の全ての場所に直下地震が発生した場合の震度分布-----	110
5 . 液状化危険度の予測-----	112
5.1 液状化危険度の予測の流れ-----	112
5.2 液状化予測計算用地盤モデルの作成-----	113
5.3 液状化危険度の予測手法-----	117

5.4	液状化に伴う地盤沈下量の予測手法	121
5.5	液状化予測用地盤モデルの妥当性検証（日本海中部地震）	123
5.6	液状化危険度の予測結果	124
6	急傾斜地崩壊危険度及び宅地造成地の崩壊危険度の予測	139
6.1	急傾斜地崩壊危険度の予測	139
6.1.1	急傾斜地崩壊危険度の予測方法	140
6.1.2	現況データ	142
6.1.3	急傾斜地崩壊危険度の予測結果	144
6.2	宅地造成地の崩壊危険度の予測	154
6.2.1	宅地造成地の被害予測方法	155
6.2.2	現況データ	157
6.2.3	宅地造成地の崩壊危険度の予測結果	159
7	津波浸水シミュレーション	173
7.1	津波浸水シミュレーションの目的	173
7.2	津波浸水シミュレーションの手法	174
7.2.1	津波浸水シミュレーションの流れ	174
7.2.2	支配方程式	175
7.2.3	境界条件	176
7.2.4	計算条件	177
7.2.5	再現性の検討その1（1983年日本海中部地震）	183
7.2.6	再現性の検討その2（1993年北海道南西沖地震）	188
7.3	津波断層モデル（波源モデル）	192
7.3.1	基本的な考え方	192
7.3.2	計算ケースの考え方	200
7.4	津波浸水シミュレーションの実施及び結果の整理	205
7.4.1	詳細計算のケース抽出	205
7.4.2	シミュレーション結果	209
8	建物被害予測	236
8.1	建物現況データの整理	237
8.2	地震動による建物被害予測	242
8.3	液状化による建物被害予測	247
8.4	急傾斜地崩壊による建物被害予測	249
8.5	津波浸水による建物被害予測	251
8.6	建物被害の予測結果	254
9	火災被害予測	259
9.1	地震火災による被害の予測	259
9.1.1	地震火災による被害の予測手法	260
9.1.2	地震火災による被害予測結果	269
9.2	津波火災による被害の予測	275
10	人的被害の予測	276
10.1	人口統計データの収集・整理	277
10.2	建物被害による人的被害の予測	279
10.3	急傾斜地崩壊による人的被害の予測	281
10.4	火災被害による人的被害の予測	282
10.5	津波による人的被害の予測	284
10.6	人的被害の予測結果	290

10.6.1	地震動による市町村別の人的被害	293
10.6.2	津波による市町村別の人的被害	298
10.6.3	地震動及び津波による市町村別の人的被害	303
11	交通輸送施設の被害予測と機能支障	315
11.1	道路の被害予測	315
11.1.1	予測手法	317
11.1.2	現況データ	318
11.1.3	予測結果	322
11.2	鉄道の被害予測	327
11.2.1	予測手法	328
11.2.2	現況データ	329
11.2.3	予測結果	330
11.3	港湾、漁港の被害予測	333
11.3.1	予測手法	334
11.3.2	現況データ	335
11.3.3	予測結果	336
11.4	空港の被害予測	339
11.4.1	現況データ	339
11.4.2	予測結果	341
12	ライフライン施設の被害予測と機能支障	342
12.1	上水道	342
12.1.1	予測手法	343
12.1.2	現況データ	345
12.1.3	地震動による上水道被害	348
12.1.4	津波による上水道被害	351
12.2	下水道	352
12.2.1	予測手法	353
12.2.2	現況データ	354
12.2.3	地震動による下水道被害	356
12.2.4	津波による下水道被害	359
12.3	都市ガス	360
12.3.1	予測手法	361
12.3.2	現況データ	363
12.3.3	地震動による都市ガス被害	365
12.3.4	津波による都市ガス被害	367
12.4	LPガス	368
12.4.1	予測手法	368
12.4.2	現況データ	369
12.4.3	予測結果	370
12.5	電力	373
12.5.1	予測手法	374
12.5.2	現況データ	377
12.5.3	地震動による電力被害	379
12.5.4	津波による電力被害	383
12.6	通信	384
12.6.1	予測手法	386
12.6.2	現況データ	388
12.6.3	地震動による通信被害	389
12.6.4	津波による通信被害	396

13	その他の被害	397
13.1	ブロック塀の倒壊	397
13.1.1	予測手法	397
13.1.2	予測結果	398
13.2	屋外落下物の予測	399
13.2.1	予測手法	400
13.2.2	予測結果	401
13.3	河川堤防の被害	402
13.3.1	予測手法	402
13.3.2	現況データ	404
13.3.3	予測結果	406
13.4	ダム・ため池の被害	407
13.4.1	予測手法	407
13.4.2	現況データ	408
13.4.3	予測結果	409
13.5	重要施設の使用性	410
13.5.1	予測手法	411
13.5.2	現況データ	413
13.5.3	地震動による重要施設の使用性	414
13.5.4	津波による重要施設の使用性	419
13.6	危険物を取り扱う施設の被害	420
13.6.1	予測手法	420
13.6.2	現況データ	421
13.6.3	地震動による危険物を取り扱う施設の被害	422
13.6.4	津波による危険物を取り扱う施設の被害	423
13.7	災害時要援護者の被害予測	424
13.7.1	予測手法	424
13.7.2	現況データ	425
13.7.3	予測結果	426
13.8	孤立集落の発生	427
13.8.1	現況データ	428
13.8.2	予測結果	431
13.9	エレベータ閉じ込め	434
13.9.1	予測手法	435
13.9.2	予測結果	436
13.10	震災廃棄物の発生	437
13.10.1	予測手法	437
13.10.2	予測結果	438
14	生活機能等支障	442
14.1	避難者数の予測	442
14.1.1	予測手法	443
14.1.2	予測結果	445
14.2	物資不足量の予測	452
14.2.1	予測手法	452
14.2.2	予測結果	453
14.3	医療機能支障	459
14.3.1	予測手法	460
14.3.2	現況データ	461
14.3.3	予測結果	462

14.4	住機能支障-----	470
14.4.1	予測手法-----	470
14.4.2	予測結果-----	471
14.5	清掃・衛生機能支障-----	475
14.5.1	予測手法-----	475
14.5.2	予測結果-----	476
14.6	近隣原子力施設が被災した場合の影響-----	481
14.6.1	近隣原子力施設の概要-----	482
14.6.2	秋田県への放射線量の影響-----	486
14.6.3	秋田県への避難者の受け入れ-----	490
14.7	その他の機能支障-----	493
15	直接経済被害額の予測-----	494
15.1	予測手法-----	494
15.2	予測結果-----	498
16	復旧日数-----	501
16.1	上水道-----	502
16.1.1	予測手法-----	502
16.1.2	予測結果-----	503
16.2	下水道-----	505
16.2.1	予測手法-----	505
16.2.2	予測結果-----	506
16.3	都市ガス-----	507
16.3.1	予測手法-----	507
16.3.2	予測結果-----	509
16.4	LPガス-----	510
16.4.1	予測手法-----	510
16.4.2	予測結果-----	511
16.5	電力-----	512
16.5.1	予測手法-----	512
16.5.2	予測結果-----	513
16.6	通信-----	514
16.6.1	予測手法-----	514
16.6.2	予測結果-----	515
17	津波堆積物調査-----	516
17.1	調査概要-----	516
17.1.1	調査の目的-----	516
17.1.2	調査方法-----	516
17.2	既往文献調査-----	517
17.3	調査位置の選定-----	518
17.3.1	空中写真及び古地図判読結果-----	518
17.3.2	概略調査地-----	518
17.4	概略調査-----	520
17.4.1	検土杖による掘削方法-----	520
17.4.2	検土杖による掘削結果-----	521
17.4.3	検土杖による調査結果より選定した詳細調査地-----	524
17.5	現地詳細調査-----	526
17.5.1	ボーリング調査方法-----	526
17.5.2	ボーリング調査数量-----	528

17.5.3	ボーリング調査結果	529
17.6	室内分析	541
17.6.1	年代測定方法	541
17.6.2	ボーリングコア試料の観察	542
17.7	津波浸水域及び津波発生年代に関する評価	543
17.7.1	津波浸水域について	543
17.7.2	地区ごとのイベント堆積物の年代について	543
17.7.3	秋田県沿岸域における津波発生年代の評価	553

1. 調査の概要

1.1 基本的な考え方

(1) 調査の目的

本県では、日本海中部地震を教訓として、地震防災対策を積極的に推進し、災害に強い県土づくりに取り組んできた。こうした中で発生した東日本大震災は、避難所運営のあり方、長期の停電への対処、行政機能の確保、放射能汚染への対応など、多方面にわたり防災対策の課題を浮き彫りにした。

このため、県の防災対策の基本となる「地域防災計画」を全面的に見直すこととし、その基礎資料とするため、平成8年度以来2回目となる地震被害想定調査を実施した。

なお、本調査は、学識経験者を中心とした「秋田県地震被害想定調査委員会」と4つの「専門部会」を設置し、技術的支援を得ながら実施した。

(2) 調査の流れ

- ・ 想定地震に基づく地震動、津波、地盤の液状化、斜面の崩壊危険度等を予測する。
- ・ 県内の人口、建築物、ライフライン施設、交通施設、消防力等の現況資料を収集・整理する。
- ・ 建物被害、人的被害等、各種の被害を予測する。

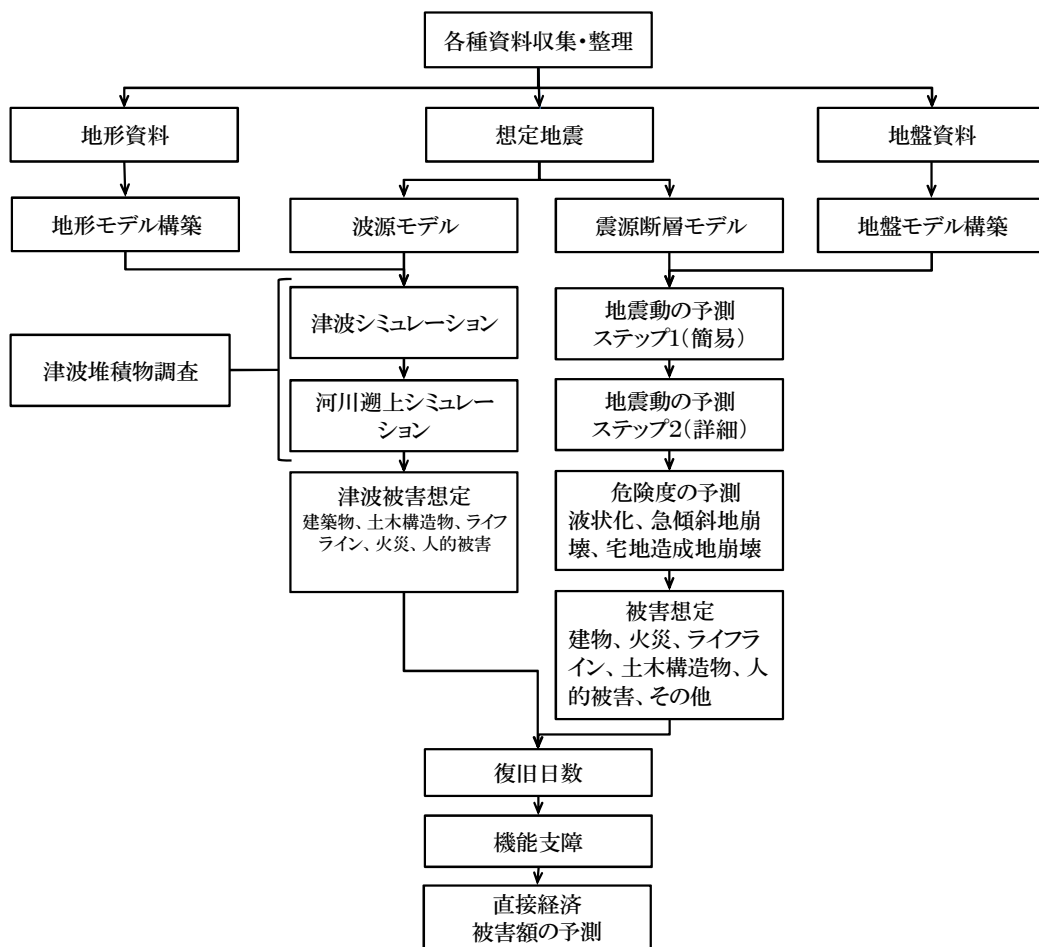


図-1.1.1 地震被害想定調査の流れ

(3) 調査項目

調査項目は、表-1.1.1 に示すとおりである。

表-1.1.1(1) 調査項目の一覧表(その1)

大項目	小項目	想定単位	内容	予測手法の概要	出典
揺れ・地盤被害	地震動	250mメッシュ	(ステップ1)最大速度、震度等	距離減衰式による最大速度、AVS30による速度増幅率、最大速度と計測震度の関係より地表の計測震度を算定	司・翠川(1999) 藤本・翠川(2006) 重・山崎(1996)
			(ステップ2)工学的基盤地震波形→計測震度、最大速度等	統計的グリーン関数法による工学的基盤の地震波形の算定 浅部地盤の増幅は、ステップ1の手法、等価線形化法(Dyreq)、震度増分法の3方法で検討し、震度増分法を採用	Hisada(2008) 釜江他(1990) 地震調査委員会(2008)ほか
	液状化	250mメッシュ	PL値による液状化危険度 沈下量	道路橋示方書(2002)に準じたFL値、岩崎ら(1980)に基づくPL値の算定 建築基礎構造設計指針(2001)に基づく沈下量Sの算定	中央防災会議(2012)
	急傾斜地崩壊	個別	急傾斜地崩壊危険度	素因要素、管理要素に基づく潜在的危険度ランクと震度により危険度ランクを判定	急傾斜地震対策危険度判定基準(秋田県1997)、宮城県(1997)
	宅地造成地	個別	大規模宅地造成地崩壊危険度	盛土厚と旧地形の傾斜から判定される潜在的危険度と震度により危険度ランクを判定	1978年宮城県沖地震の被害データ
津波浸水シミュレーション	津波	50m、10mメッシュ	浸水深、浸水範囲、到達時間等	非線形長波方程式(平面二次元非定常モデル)による津波予測	Navier-Stokesの運動方程式ほか
建物被害(全壊・半壊)	地震動	250mメッシュ市町村	地震動による全壊・半壊棟数	全壊棟数=建物棟数×地震動による全壊率×寒冷地係数 半壊棟数=全半壊棟数-全壊棟数 全半壊棟数=建物棟数×地震動による全半壊率×寒冷地係数	全壊率(中央防災会議2012)、全半壊率(東京都2006)、寒冷地係数(中央防災会議2006)
	液状化	250mメッシュ市町村	液状化による全壊棟数	全壊棟数=建物棟数×液状化の地盤沈下による全壊率	中央防災会議(2012)
	急傾斜地崩壊	個別	急傾斜地崩壊による全壊・半壊棟数	全壊棟数=危険箇所内人家戸数×崩壊確率×全壊率×(1-対策工事着手率)	中央防災会議(2012) 中央防災会議(2007) 静岡県(2001)
	津波	50mメッシュ市町村	津波による全壊・半壊棟数	全壊棟数=浸水範囲の建物棟数×浸水深による全壊率 半壊棟数=浸水範囲の建物棟数×浸水深による半壊率	鳥取県(2012)
火災被害	出火	250mメッシュ	地震動による炎上出火件数	炎上出火件数=(1-初期消火成功率)×全出火件数 ・建物倒壊しない場合及び倒壊した場合の火気器具・電熱器具からの出火、電気機器・配線からの出火を考慮	中央防災会議(2012)
	延焼	250mメッシュ	延焼による焼失棟数	延焼シミュレーション ・消防運用及び火面周長を考慮	中央防災会議(2007)
	津波火災	定性的評価	津波による火災被害	東日本大震災の知見を踏まえた津波火災の被害様相	山田・廣井(2012) 関澤(2011)
人的被害(死者・負傷者数)	建物倒壊	250mメッシュ市町村	建物倒壊による死傷者数	死者数=木造死者数+非木造死者数 ・木造死者数=0.0676×地震動による木造全壊棟数×木造建物内滞留率 ・非木造死者数=非木造死者率×地震動による非木造全壊棟数×非木造建物内滞留率	中央防災会議(2012)
	急傾斜地崩壊	個別・市町村	急傾斜地崩壊による建物被害の死傷者数	死者数=木造死者数+非木造死者数 ・木造死者数=0.098×崖崩れによる木造全壊棟数×0.7×木造建物内滞留率 ・非木造死者数=0.098×崖崩れによる非木造全壊棟数×0.7×非木造建物内滞留率	中央防災会議(2012)
	火災被害	市町村	出火・延焼による死傷者数	炎上出火家屋からの逃げ遅れ 死者数=0.046×出火件数×屋内滞留人口比率 倒壊後に焼失した家屋内の救出困難者 死者数=倒壊かつ焼失家屋内の救出困難な人×(1-生存救出率(0.387)) 延焼拡大時の逃げまどい 死者数=0.02180×焼失棟数×屋内滞留人口比率	中央防災会議(2012)
	津波被害	50mメッシュ市町村	津波による死傷者数	避難行動(避難の有無、避難開始時期)と避難完了率、年齢別人口割合の考慮 死者数=避難未完了者×浸水深による死者率(越村ら(2009)) ×年齢別人口割合による人的被害補正係数 夏の休日の想定に限り、海水浴客を考慮	中央防災会議(2012) 死者率(越村ら(2009))
交通施設被害	道路橋梁	個別	緊急輸送道路及びその橋梁の被害箇所数	橋梁被害数=橋梁数(耐震補強の有無考慮)×道路橋梁の被害率(旧・新基準)	中央防災会議(2008)
	細街路の道路閉塞	250mメッシュ市町村	建物倒壊による閉塞数	メッシュ別道路閉塞率=Σ(道路幅員別延長×道路幅員別閉塞率)/Σ(道路幅員別延長)	中央防災会議(2012)
	鉄道橋梁	個別	被害箇所数	橋脚の被害箇所数=震度6強以上エリア内の橋脚数×橋脚被害率(箇所/本)	中央防災会議(2008)
	空港、港湾、漁港	個別	被害程度	港湾:地区別被害岸壁数=非耐震岸壁数×岸壁被害率 空港:地震発生時の使用の可能性について、定性的に評価	港湾:中央防災会議(2008)
	津波被害	個別	道路、鉄道を対象とした被害	緊急輸送道路及び鉄道の位置図と浸水域を重ね合わせて、浸水する道路延長及び鉄道延長を浸水深区分別に集計	

表-1.1.1(2) 調査項目の一覧表(その2)

大項目	小項目	想定単位	内容	予測手法の概要	出典
ライフライン被害	上水道	250mメッシュ市町村	配水管被害箇所 断水人口(1日後)	断水人口(1日後)＝断水率×人口 ・断水率(1日後)＝ $1 / [1 + 0.307 \times (\text{配水管被害率}) - 1.17]$ ・配水管被害率＝標準被害率×管種補正係数×管径補正係数×地盤補正係数×液状化補正係数	中央防災会議(2008) 日本水道協会(1998) 川上(1996)
	下水道	250mメッシュ市町村	下水道被害延長 機能支障人口	下水道機能支障人口＝下水道管きよ被害率×下水道処理人口 ・下水道管きよ被害率＝下水道被害延長/管きよ延長 ・下水道被害延長＝液状化危険度・震度別平均管きよ被害率×管きよ延長	国土交通省(2005)
	都市ガス	250mメッシュ市町村	ガス管被害箇所数 ガス供給支障人口	ガス管被害箇所数＝ガス管被害率×ガス管延長 都市ガス供給支障人口＝地震動によるSI値が60cm/s以上の都市ガス供給人口	宮城県(2004) 高坂ら(1998)
	LPガス	250mメッシュ市町村	LPガス被害件数 ガス供給支障人口	LPガス被害件数＝LPガスボンベ数×LPガスボンベ重量別漏洩率 LPガス供給支障人口＝人口×LPガス普及率×LPガスによる漏洩率	関沢ら(2003)
	電力	250mメッシュ市町村	電柱被害 停電世帯数(地震直後)	電柱被害本数＝地震動による電柱折損本数+建物全壊による電柱折損本数+延焼による電柱被害 停電世帯数＝延焼エリアの停電世帯数+非延焼エリアの停電世帯数 ・延焼エリアの停電世帯数＝延焼エリア世帯数×焼失率 ・非延焼エリアの停電世帯数＝全壊棟数1棟に対する停電世帯数比率×全壊棟数	中央防災会議(2004) 中央防災会議(2008)
	通信	250mメッシュ市町村	電柱被害 不通回線数	不通回線数＝電柱被害本数×電柱1本当たりの回線数 ・電柱被害本数＝電柱折損本数(地震動)+電柱折損本数(建物全壊)+電柱被害本数(延焼)	中央防災会議(2008)
	復旧日数	県全域	上水道、下水道、ガス、電力、通信の復旧日数	復旧日数＝被害箇所数/(復旧作業人数×復旧効率)+準備期間 ・冬季は、積雪の影響により夏季の7割の作業効率になると設定	中央防災会議(2008) 過去の復旧事例
	津波被害	個別	上下水道、ガス、電力、通信の津波被害	上下水道、ガス、電力、通信の各施設と津波浸水域を重ね合わせて、浸水する可能性のある施設を集計	
その他の被害	ブロック塀	250mメッシュ市町村	被害箇所数	塀被害箇所数＝塀件数×倒壊対象となる割合×被害率 ブロック塀被害率(%)＝ $-12.6 + 0.07 \times (\text{地表最大加速度})(\text{gal})$ ブロック塀被害率(%)＝ $-12.6 + 0.07 \times (\text{地表最大加速度})(\text{gal})$	中央防災会議(2008) 東京都(1997)
	屋外落下物の予測	250mメッシュ市町村	落下による被害数	落下物が発生する建物棟数＝落下物の危険性がある建物棟数(震度6弱以上)×落下率	中央防災会議(2008)
	河川堤防	250mメッシュ市町村	重要防災区域の河川堤防の相対的な危険度	河川堤防被災ランク＝液状化指数別河川堤防被災ランク係数×メッシュ内の河川堤防延長	秋田県(1997)
	ダム、ため池	個別・県全域	地震時の危険度	建設省河川局(1978)の手法を参考に、堤防の高さ、平均幅、堤体の締め固め度、地盤種別などの要因から堤体の危険度ランクと基礎地盤の危険度ランクを定め、これらの組み合わせから耐震性ランクを判定	広島県(2007) 建設省河川局(1978)
	重要施設	個別・市町村	地震時の重要施設の使用性	建物耐震診断結果等と地震動予測結果を用いて機能に支障をきたす程度を判定 津波に対しては、重要施設の位置と想定地震による津波浸水域を重ね合わせて、浸水する可能性のある施設数を集計	神奈川県(1993)
	危険物を取り扱う施設	個別・市町村	被害発生件数	製造所区分別の施設数に対して、火災・流出・破損等の震度別被害率を乗じることで危険物を取り扱う施設の被害件数を算出 津波に対しては、危険物を取り扱う施設の位置と想定地震による津波浸水域を重ね合わせて、浸水する可能性のある施設数を集計	中央防災会議(2012)
	災害時要援護者	市町村	災害時要援護者の死傷者数	災害時要援護者の死者数＝災害時要援護者数×災害時要援護者の死者率 災害時要援護者の死者率＝市町村毎の平均死者率(最大ケース)×3	中央防災会議(2008)
	孤立集落	個別・市町村	孤立する可能性が高い集落数及び世帯数	孤立する可能性が高い集落の内、震度6強以上のエリアに含まれるもの 雪崩の危険性が懸念されるため、冬季に限り長野県北部地震の雪崩被害事例を基に震度6弱以上のエリアに含まれるもの	中央防災会議(2008)
	エレベーター閉じこめ	市町村	地震時に閉じこめが発生する可能性があるエレベーター台数	閉じこめエレベーター台数＝停電エリア内閉じこめエレベーター台数+停電エリア外閉じこめエレベーター台数	中央防災会議(2008)
	震災廃棄物	市町村	建物の全半壊・焼失によって発生する瓦礫の量	震災廃棄物＝木造建物被害瓦礫重量+非木造建物被害瓦礫重量+焼失建物瓦礫重量+津波被害建物瓦礫重量	中央防災会議(2008)

表-1.1.1(3) 調査項目の一覧表(その3)

大項目	小項目	想定単位	内容	予測手法の概要	出典
生活機能 支障	避難者	250mメッシュ 市町村	避難所生活者数	避難者数(1日後) = (全壊・焼失人口 + 半壊人口 × 半壊人口避難率 + 断水率(1日後) × 1日後の断水による避難率 × 建物被害なし人口) × 0.65 避難者数(4日後) = (全壊・焼失人口 + 半壊人口 × 半壊人口避難率 + 断水率(4日後) × 4日後の断水による避難率 × 建物被害なし人口) × 0.65 避難者数(1ヶ月後) = (全壊・焼失人口 + 半壊人口 × 半壊人口避難率) × 0.65	中央防災会議(2008) 中央防災会議(2004)
	物資不足量	市町村	避難所生活者の食料及び 給水量	食糧需要量(食分) = 避難所生活者数(4日後) × 1.2 × 3 飲料水需要量(トン) = 断水人口(上水道機能支障) × 3リットル/1000	中央防災会議(2012)
	医療機能支 障	県全域、医療 圏	要転院患者数及び医療需 要不足者数	医療需要(不足)者数 = 医療機関での重傷者受入れ許容量 - (要転院患者数 + 重傷 者数) 県全域と二次医療圏で算出	総務省消防庁(2003)
	住機能支障	市町村	応急仮設住宅数及び恒久 住宅への移行世帯数	応急仮設住宅数 = 避難者世帯数(4日後) × 避難理由(全半壊)の割合 × 応急仮設住 宅を希望する割合	国土交通省(2012)
	清掃・衛生機 能支障	市町村	仮設トイレの需要量	必要仮設トイレ数 = 仮設トイレ需要者数/100(人/基) 仮設トイレ需要者数 = 自宅建物被害の避難所生活者数 + 断水人口 × 下水道普及率 (トイレ水洗化率)	総務省消防庁(2003)
原子力施設の影響	定性的評価	避難者の受け入れ、放射 線量の観測等	秋田県の近隣の発電所は、東通原子力発電所(青森県)、女川原子力発電所(宮城 県)、六ヶ所村再処理工場他 福島第一原子力発電所の事例を元に放射線量が秋田県へ及ぼす影響及び秋田県 に避難してくる避難者数を想定		
その他の機能支障	定性的評価	災害拠点の被災やライフ ラインの復旧の長期化の 影響	東日本大震災の実績を参考にライフライン機能支障が長期化する場合における他の 各種機能等に及ぼす影響について、定性的な検討を実施		
直接経済被害額	県全域	建物、ライフライン及び交 通施設等の物理的な被害 額	各施設・資産の復旧額 = 被害量 × 原単位	中央防災会議(2008)	

(4) 被害予測の条件設定

地震発生時の気象条件等の前提条件は、表-1.1.2 に示すとおりである。

表-1.1.2 地震発生時の気象条件等の前提条件

項目	地震動被害想定のために設定する前提条件			津波被害想定のために設定する前提条件	
	夏	冬	冬	夏	冬
季節	夏	冬	冬	夏	冬
天気	雨	雪	晴れ	晴れ	雪
曜日	平日	平日	平日	休日	平日
時間	10時頃	2時頃	18時頃	14時頃	2時頃
風速 風向	地域における上記条件の平均値	地域における上記条件の平均値	強風（乾燥）	地域における上記条件の平均値	地域における上記条件の平均値
その他	-	-	火災被害想定条件	大潮期満潮時停電同時発生	大潮期満潮時停電同時発生

陸域の地震21パターンについては、「地震動被害想定のために設定する前提条件」の項目を適用する。海域の地震6パターンについては、「地震動被害想定のために設定する前提条件」及び「津波被害想定のために設定する前提条件」の両項目を適用する。

また、上記の前提条件は、概ね、下記のような検討事項に反映される。

- 1) 夏と冬では、積雪の有無の違いがある。建物被害では、冬は積雪荷重を考慮するなど、夏に比較して倒壊の危険性が高くなる。また、積雪期では、復旧作業などの効率が落ちることや、山間部では地震により雪崩が発生し、集落の孤立化の可能性が高くなるなど、夏に比較して冬は、条件が悪くなる。
- 2) 平日は時間によって、木造建物内滞留人口、非木造建物内滞留人口の割合が異なる。
- 3) 津波被害想定において、夏の休日には、海水浴客を考慮する。
- 4) 風速は、地震火災の延焼の条件に反映される。

(5) 前回調査（平成7年度及び平成8年度）との主な違い

秋田県地震被害想定調査は、前回は、平成7年度及び平成8年度に実施されている。それ以降、国などの研究機関では、主要活断層の長期評価などの検討がなされるとともに、地震動の予測手法もより詳細な方法が一般的に行われるようになってきた。また、東日本大震災の経験から、これまでの想定を超えるような条件での地震規模も想定地震に設定する必要が出てきた。そのような情勢を背景として、今回の地震被害想定調査は、前回の調査と比べて、次のような違いがある。

- 1) 陸域の想定地震について、前回は、主に歴史地震を元に震源モデルを設定していたが、今回は、そのような歴史地震だけでなく、地震調査研究推進本部が評価している主要活断層を震源としたモデルを設定する他、想定し得る連動地震も設定している。
- 2) 海域の想定地震について、前回は、秋田県沖の地震を設定していたが、今回は、日本海東縁部プレート境界の地震について、単独地震、連動地震を想定している。
- 3) 前回の工学的基盤での地震動の計算手法である「翠川・小林の方法」では、震源断層にア

スペリティという概念が入っていないため、震源は一様なモデルとなっている。今回の地震動の計算手法（詳細法）は、統計的グリーン関数法という手法であり、震源断層にアスペリティをいくつか配置した震源断層モデルを用いている。したがって、アスペリティに近い地点で震度が大きくなる傾向が出ている。

- 4) 今回は、秋田県及びその周辺で発生した地震を対象として、地震動の計算を行い、観測値との比較から設定した地盤モデルが妥当であることを確認している。また、液状化危険度については、日本海中部地震（1983）において実際に液状化が発生した地点との計算で求められる液状化危険度（PL 値）の比較から、地盤モデルの妥当性を検証している。また、津波シミュレーションでは、日本海中部地震（1983）、北海道南西沖地震（1993）についての再現計算を実施している。このように計算モデルの妥当性評価について詳細に行なっている。（津波シミュレーションについては、前回は日本海中部地震（1983）の再現計算を実施）
- 5) 被害予測における基本単位は、前回は「500m メッシュ」であったが、今回は「250m メッシュ」としている（調査項目によっては行政区画単位等を用いている）。

(6) 活用に当たっての留意点

本調査の結果を活用するに当たっては、以下の点に留意すること。

将来発生する地震を予測したものではないこと

本調査は、多くの仮定に基づいて震源モデルを設定し、震度分布、津波浸水域等を想定したものであり、将来発生する地震を予測したものではない。実際に地震や津波が発生した場合は、その震源や規模が想定とは違う結果になることに留意すること。

実際に発生する被害量を予測したものではないこと

本調査は、過去の地震被害に関する統計データ等を用いて被害量を予測したものであり、実際に発生する被害量を予測したものではない。実際に地震や津波が発生した場合は、その被害量が想定とは違う結果になることに留意すること。

特に、個々の施設や地点を具体的に評価したものではない。また、特定の構造物の耐震性等を検証する場合には、個別の検討が必要である。

各想定地震の発生確率は検討していないこと

本調査の目的は、想定地震により本県に及ぼす被害や県民生活等に与える影響を把握することであり、各想定地震の発生確率は検討していない。地震の発生確率については、国の地震調査研究推進本部が、一部の地震について、表-1.1.3 及び表-1.1.4 のとおり長期評価を行い公開している。（地震調査研究推進本部ホームページアドレス <http://www.jishin.go.jp/>）

「連動地震」は秋田県独自の震源モデルであること

歴史上、秋田県に最も大きな被害を及ぼした地震は、日本海中部地震（1983年、マグニチュード 7.7）であるが、東日本大震災が連動型の巨大地震だったことを踏まえて、本調査では連動地震を設定した。

なお、連動地震は、国や研究機関が想定したものではない。「想定外をつくらない」という観点から、秋田県が独自に設定した震源モデルである。

今後、国により、「津波防災地域づくりに関する法律」に基づく震源モデルが示された場合は、そのモデルによる浸水想定の実施を検討する。

表-1.1.3 陸域地震の長期評価

震源域	地震発生確率		
	30年以内	50年以内	100年以内
1. 能代断層帯	ほぼ0%	ほぼ0%	ほぼ0%
2. 花輪東断層帯	0.6～1%	1～2%	2～3%
6. 北由利断層	2%以下	3%以下	6%以下
8. 横手盆地東縁断層帯北部	ほぼ0%	ほぼ0%	ほぼ0%
10. 真昼山地東縁断層帯北部(雫石盆地西縁-真昼山地東縁断層帯)	ほぼ0%	ほぼ0%	ほぼ0%

各震源域の番号は、表-1.2.1 想定地震一覧表に対応している。

表-1.1.4 海域地震の長期評価

地震名	地震発生確率			想定地震との関係
	10年以内	30年以内	50年以内	
青森県西方沖の地震 (日本海中部地震)	ほぼ0%	ほぼ0%	ほぼ0%	海域A参考
秋田県沖の地震	1%程度以下	3%程度以下	5%程度以下	海域B参考
佐渡島北方沖の地震	1～2%	3～6%	5～10%	
山形県沖の地震	ほぼ0%	ほぼ0%	ほぼ0%	海域C参考
新潟県北部沖の地震	ほぼ0%	ほぼ0%	ほぼ0%	

1.2 想定地震の概要

想定地震は、国の地震調査研究推進本部が評価した地震や、過去に発生した地震を基に設定した。さらに、東日本大震災が、これまで想定できなかった連動型の巨大地震だったことを踏まえ、「想定外をつくらない」という基本的な考えのもと、連動地震を設定した。

秋田県に影響を及ぼすことが想定される27パターンの地震は、次のとおりである。

想定地震の震源域

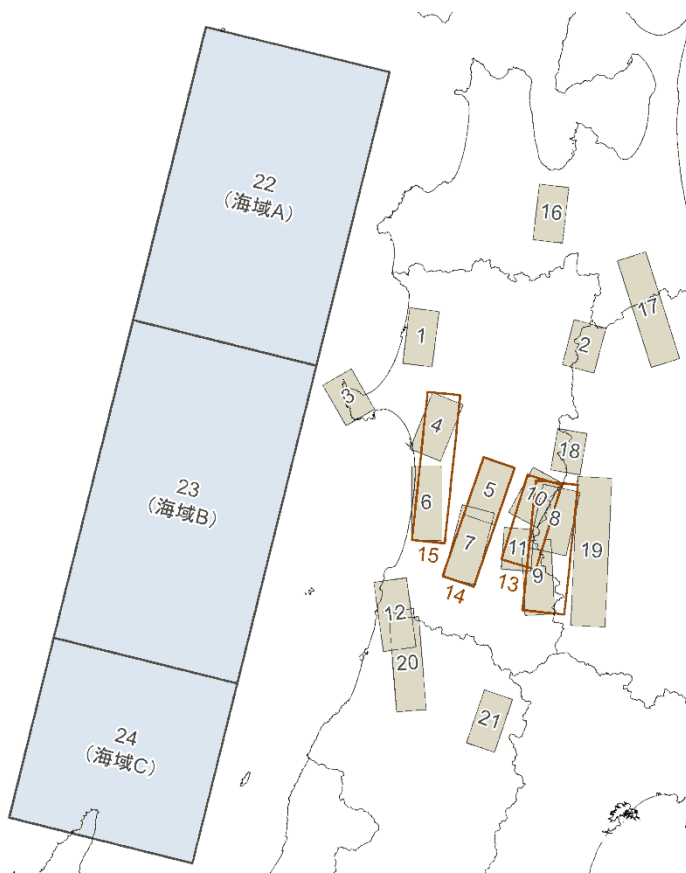


表-1.2.1 想定地震一覧表

No.	想定地震	M	設定根拠
1	能代断層帯	7.1	国
2	花輪東断層帯	7.0	国
3	男鹿地震	7.0	過去に発生
4	天長地震	7.2	過去に発生
5	秋田仙北地震震源北方	7.2	県独自
6	北由利断層	7.3	国
7	秋田仙北地震	7.3	過去に発生
8	横手盆地東縁断層帯北部	7.2	国
9	横手盆地東縁断層帯南部	7.3	国
10	真昼山地東縁断層帯北部	7.0	国
11	真昼山地東縁断層帯南部	6.9	国
12	象潟地震	7.3	過去に発生
13	横手盆地 真昼山地連動	8.1	県独自
14	秋田仙北地震震源北方 秋田仙北地震連動	7.7	県独自
15	天長地震 北由利断層連動	7.8	県独自
16	津軽山地西縁断層帯南部	7.1	国
17	折爪断層	7.6	国
18	雫石盆地西縁断層帯	6.9	国
19	北上低地西縁断層帯	7.8	国
20	庄内平野東縁断層帯	7.5	国
21	新庄盆地断層帯	7.1	国
22	海城A(日本海中部を参考)	7.9	過去に発生
23	海城B(佐渡島北方沖,秋田県沖, 山形県沖を参考)	7.9	県独自
24	海城C(新潟県北部沖,山形県沖 を参考)	7.5	過去に発生
25	海城A + B連動	8.5	県独自
26	海城B + C連動	8.3	県独自
27	海城A + B + C連動	8.7	県独自

連動地震

1.3 主な調査結果

1.3.1 震度分布図

本調査では、まず、全 27 パターンの地震を対象に、簡易法を用いて震度分布を予測し、影響を受ける人口を算出した。次に、影響を受ける人口の多い震源域について、詳細法により地震動計算を行い、震度分布図を作成した。

次ページ以降に、陸域・海域の別、単独・連動の別、県内に与える影響を考慮して 8 パターンの震度分布図を示す。

簡易法及び詳細法について

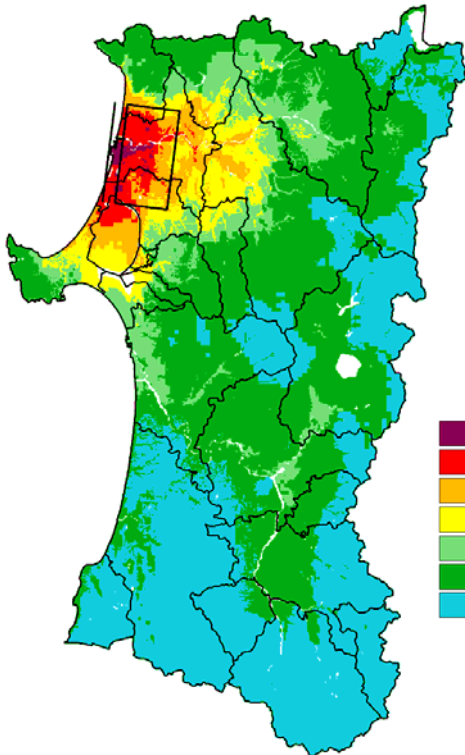
簡易法： 過去の地震記録から得られた経験式を用いて、マグニチュードや震源断層までの距離、地層の構成等から、震度を予測する手法である。

詳細法： 震源断層について、マグニチュード等の他に、破壊が始まる地点や震源域の中で特にずれが大きい範囲等、破壊の条件をより詳細に設定している。これらの条件と深部の地層構成等から、地震動の伝わり方を評価し、地表面での震度分布を予測する手法である。

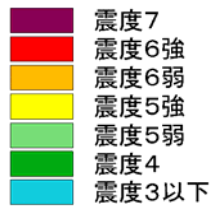
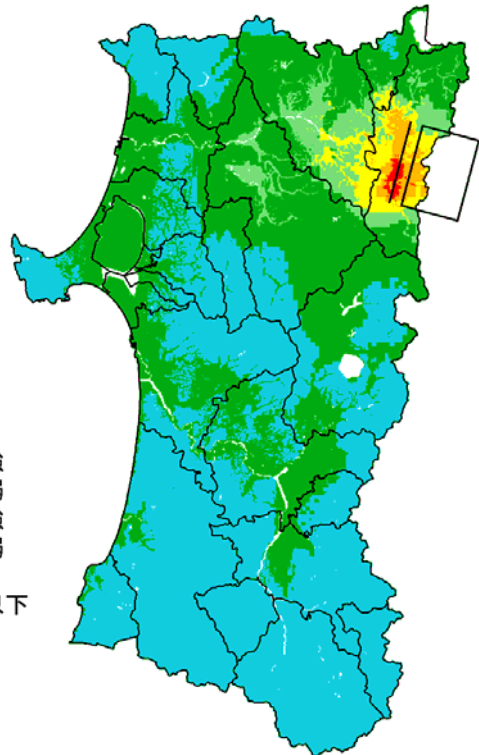
震度分布図の見方について

- ・想定地震名の前にある番号は、前ページの「想定地震一覧表」の番号に対応している。
- ・長方形で表示している範囲が震源域、直線は地表トレースを示している。地表トレースとは、地下の震源断層の平面を地表まで延伸したときの出現位置を示したものである。断層面が垂直の場合は断層の真上に重なり、断層が傾斜している場合はその傾いている先に現れる。

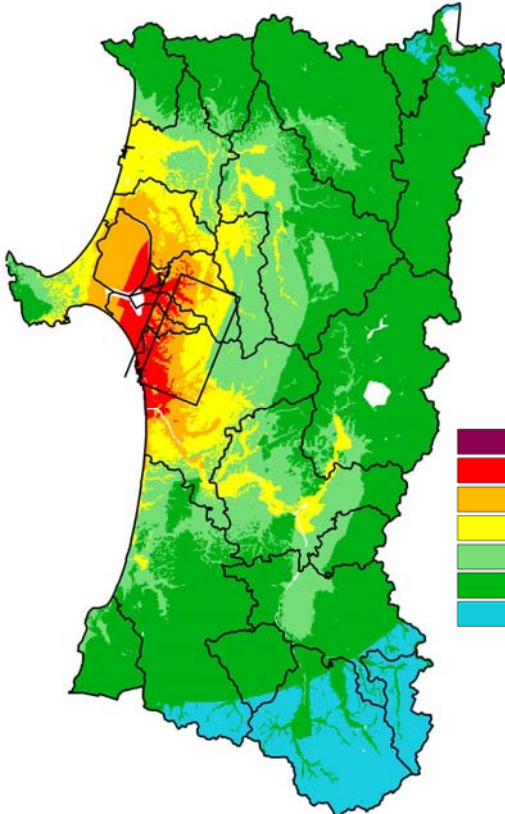
(1) 能代断層帯
【M=7.1, 最大震度: 7, 詳細法】



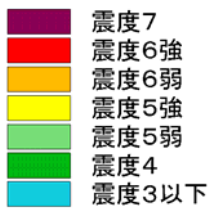
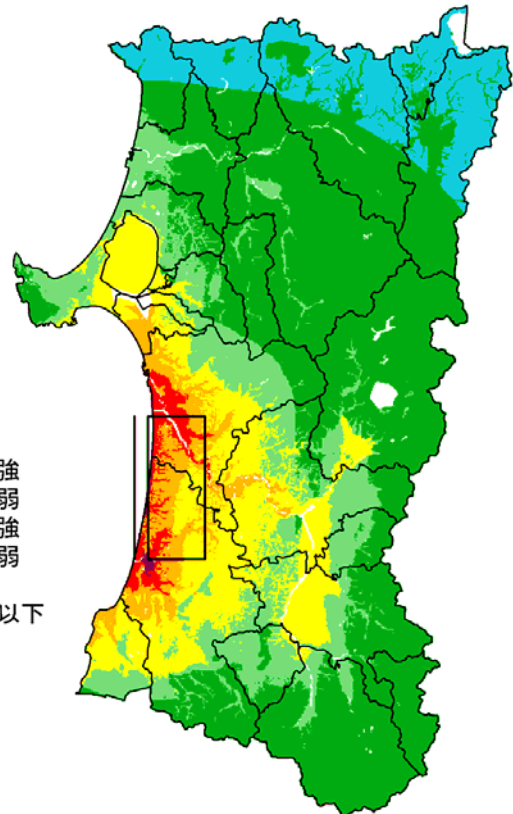
(2) 花輪東断層帯
【M=7.0, 最大震度: 7, 詳細法】



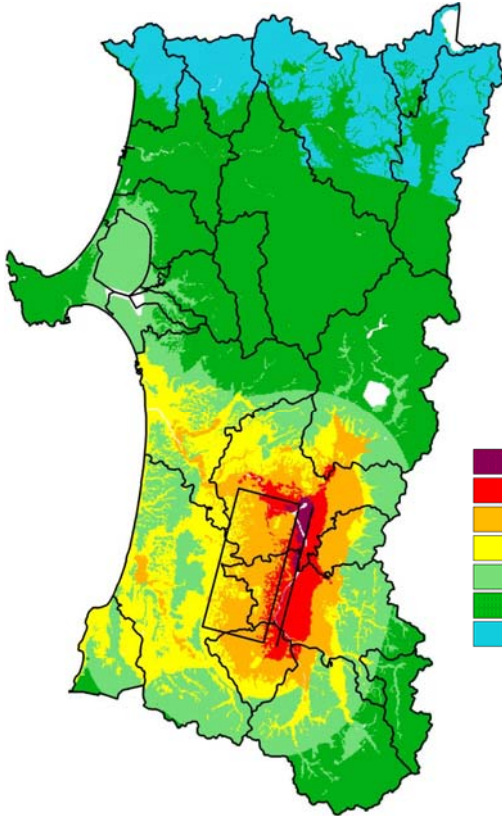
(4) 天長地震
【M=7.2, 最大震度: 7, 簡易法】



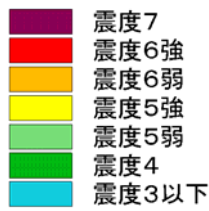
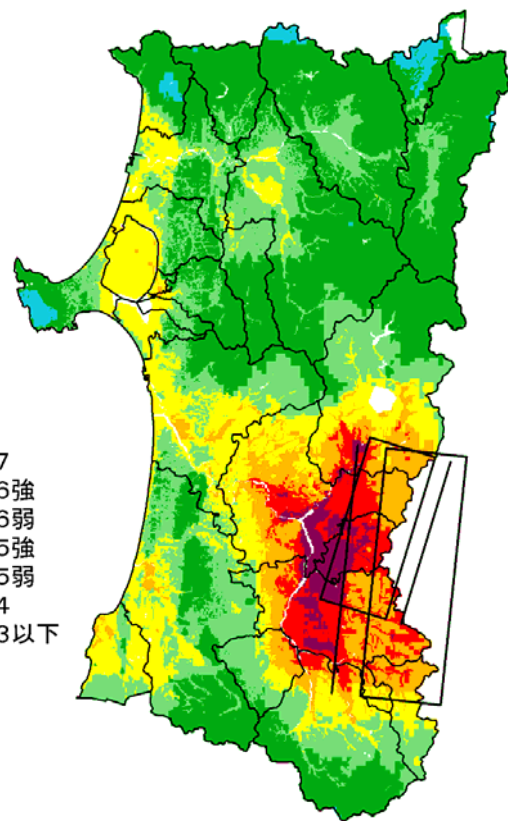
(6) 北由利断層
【M=7.3, 最大震度: 7, 簡易法】



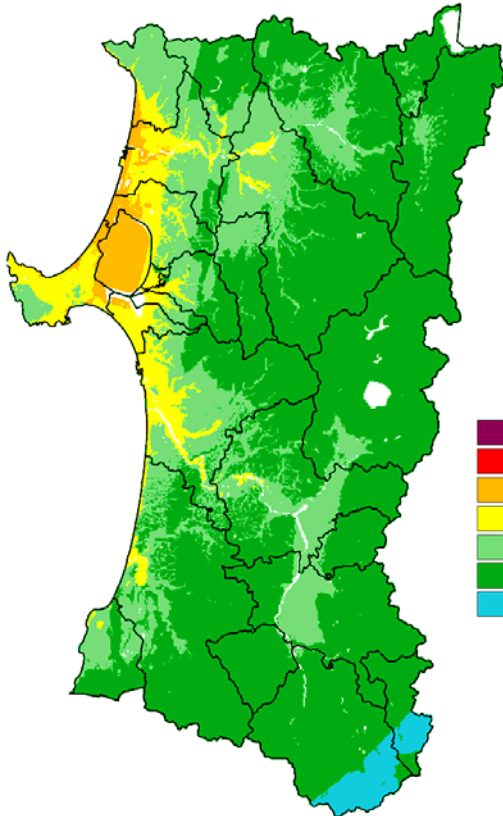
(7) 秋田仙北地震
【M=7.3, 最大震度: 7, 簡易法】



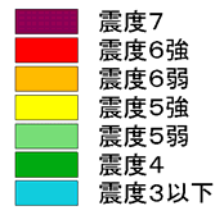
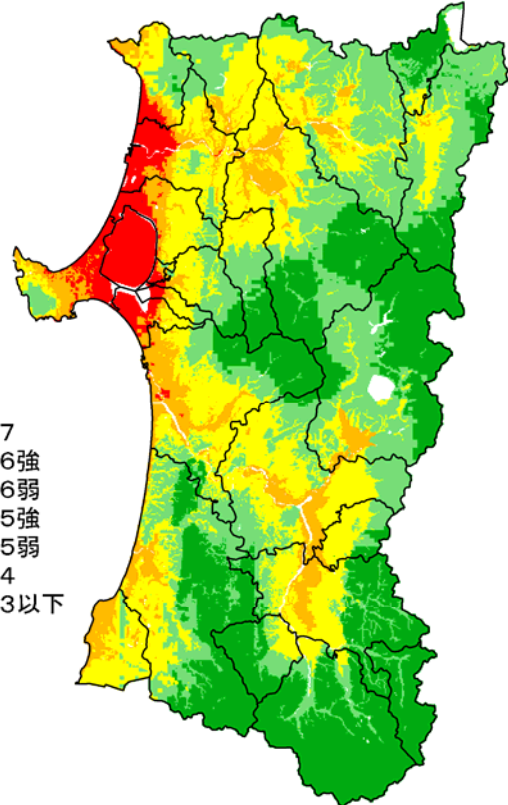
(13) 横手盆地 真昼山地連動
【M=8.1, 最大震度: 7, 詳細法】



(22) 海域 A
【M=7.9, 最大震度: 6弱, 簡易法】



(27) 海域 A+B+C 連動
【M=8.7, 最大震度: 7, 詳細法】

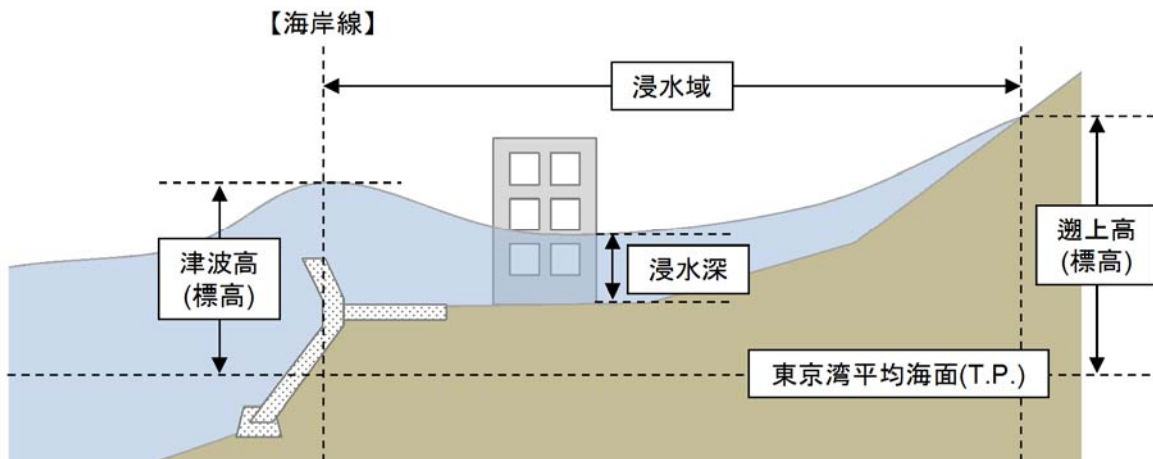


1.3.2 津波浸水域等

海域地震によって津波が発生した場合、どの程度の浸水域、浸水深、津波高等になるかをシミュレーションした。

【参考】用語説明

用語	概要
浸水域	海岸線から陸域に、津波が遡上することが想定される区域。
浸水深	陸上の各地点で、水面が最も高い位置に来たときの地面から水面までの高さ。
津波高	津波により上昇した、海岸線における海面の高さ。
遡上高	津波が、海岸線から陸域に遡上した場合の遡上した地点の標高。
東京湾平均海面	全国の標高の基準となる海面の高さ。



海域A

地点名	最大津波高(m)	到達時間(分)
八峰町	9.85	24
能代市	7.06	24
三種町	6.58	26
男鹿市1	6.34	26
男鹿市2	5.72	16
潟上市	3.62	34
秋田市	4.65	35
由利本荘市1	2.91	33
由利本荘市2	2.17	31
にかほ市	2.29	30

海域B

地点名	最大津波高(m)	到達時間(分)
八峰町	5.25	93
能代市	4.90	104
三種町	5.24	28
男鹿市1	5.04	27
男鹿市2	5.78	16
潟上市	6.17	35
秋田市	7.32	28
由利本荘市1	5.75	25
由利本荘市2	5.06	26
にかほ市	6.49	24



海域A + B連動

地点名	最大津波高(m)	到達時間(分)
八峰町	12.81	28
能代市	9.02	26
三種町	10.14	28
男鹿市1	8.80	25
男鹿市2	8.98	16
潟上市	9.44	34
秋田市	11.53	34
由利本荘市1	8.42	32
由利本荘市2	7.80	31
にかほ市	6.83	29

海域B + C連動

地点名	最大津波高(m)	到達時間(分)
八峰町	5.82	92
能代市	4.95	29
三種町	4.78	29
男鹿市1	4.15	28
男鹿市2	4.57	17
潟上市	5.20	37
秋田市	6.95	36
由利本荘市1	6.08	32
由利本荘市2	5.92	31
にかほ市	8.67	29

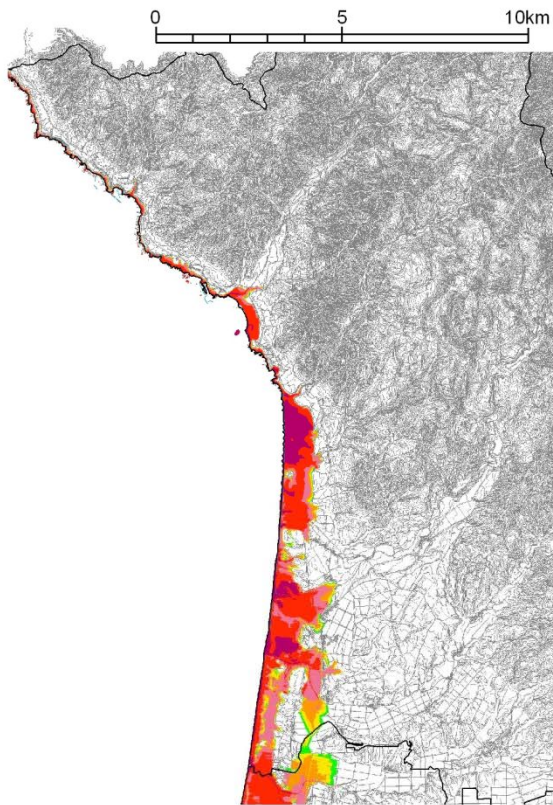
海域A + B + C連動

地点名	最大津波高(m)	到達時間(分)
八峰町	14.36	28
能代市	11.41	27
三種町	11.80	26
男鹿市1	10.82	25
男鹿市2	9.82	14
潟上市	11.47	32
秋田市	13.61	34
由利本荘市1	11.27	31
由利本荘市2	10.80	30
にかほ市	10.14	29

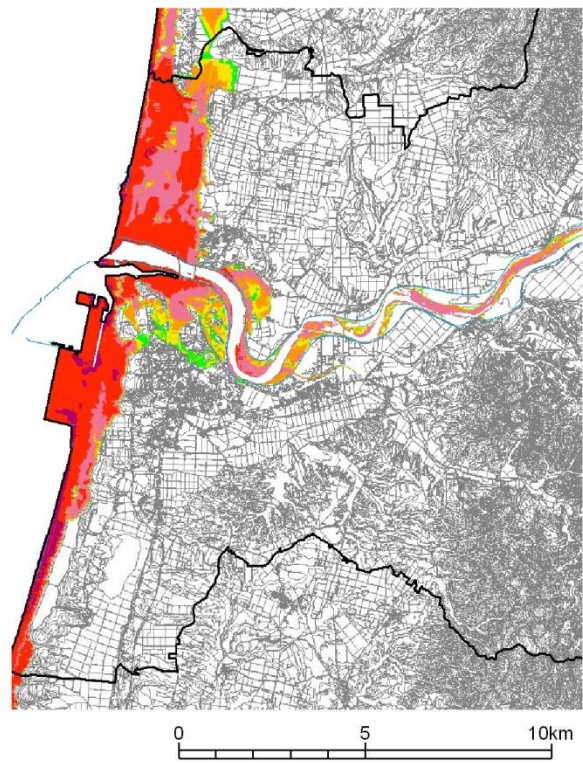


最大浸水深分布図（海域A+B+C連動）

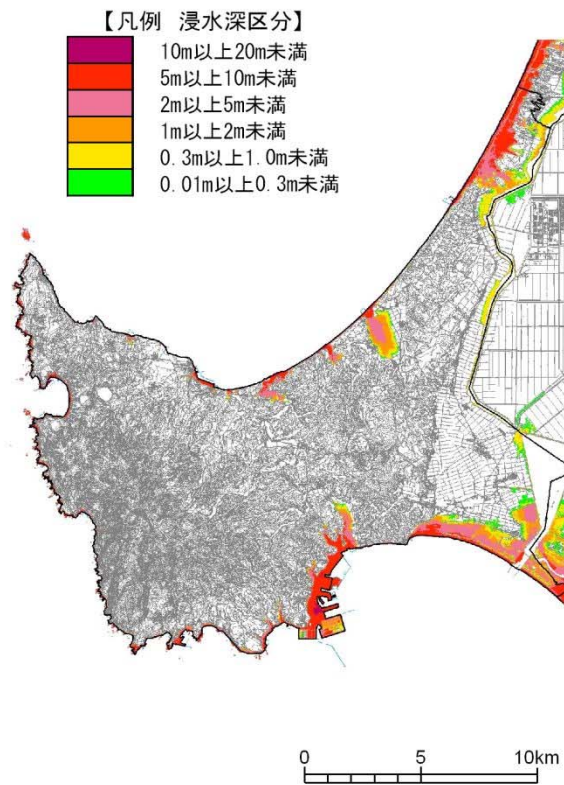
【八峰町】



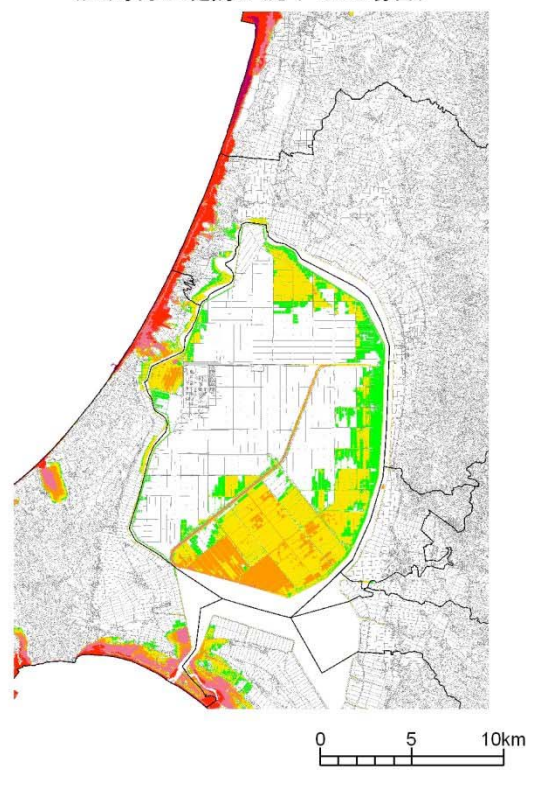
【能代市】



【男鹿市】



【三種町、五城目町、八郎潟町、井川町、大潟村】
（大潟村の堤防が沈下した場合）

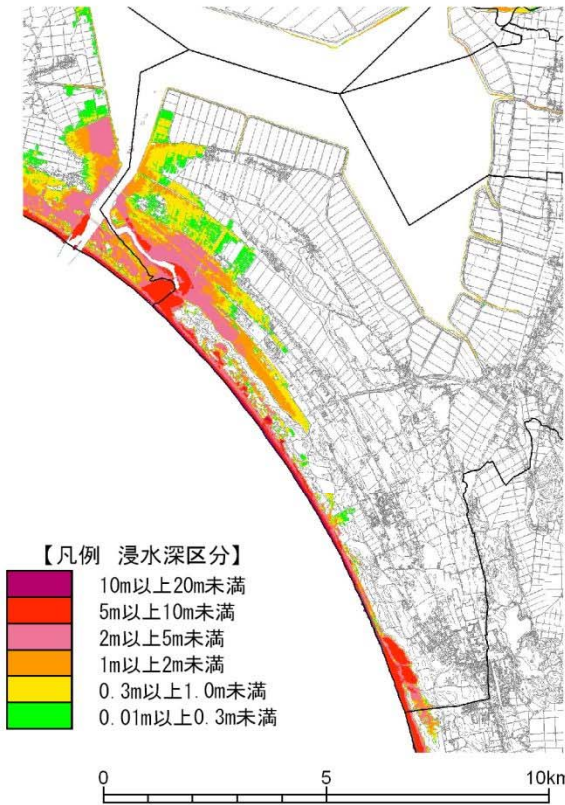


【凡例 浸水深区分】

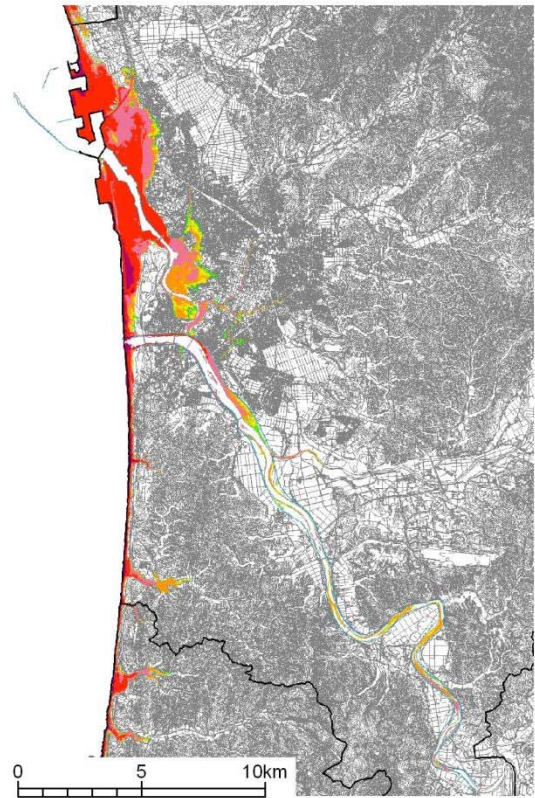
- 10m以上20m未満
- 5m以上10m未満
- 2m以上5m未満
- 1m以上2m未満
- 0.3m以上1.0m未満
- 0.01m以上0.3m未満

最大浸水深分布図（海域A+B+C連動）

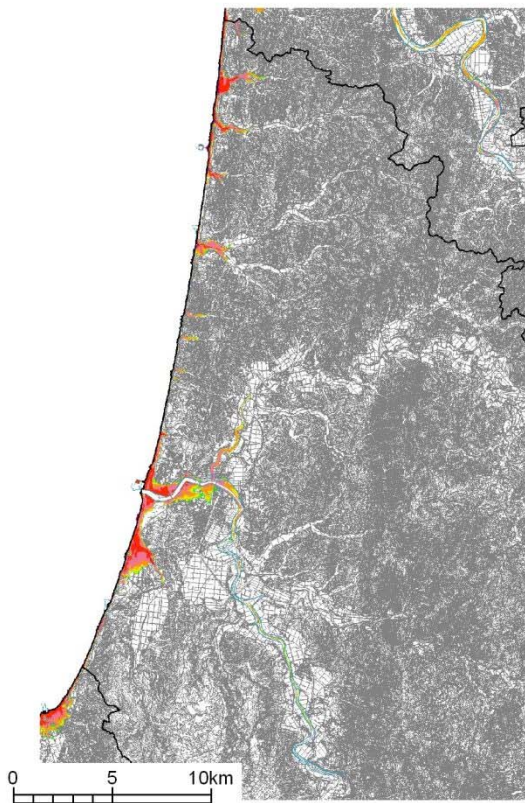
【潟上市】



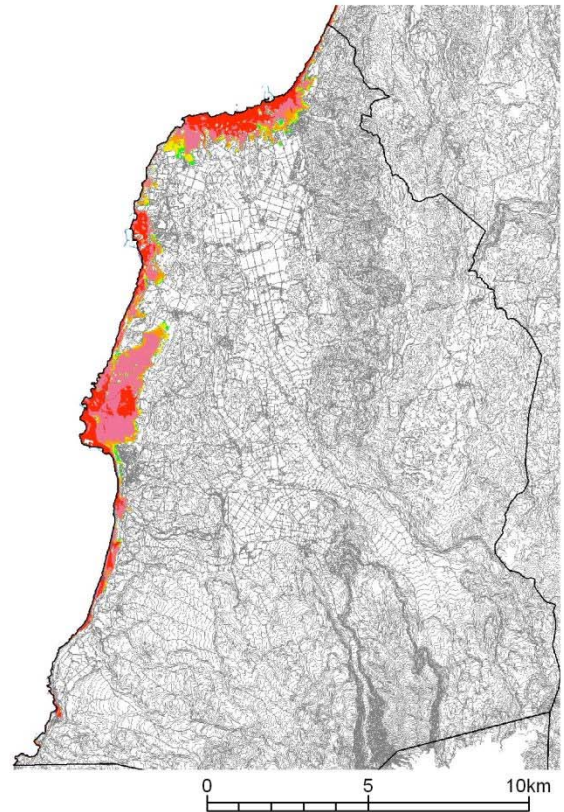
【秋田市】



【由利本荘市】



【にかほ市】



1.3.3 主な被害想定結果

想定地震ごとの主な被害想定結果は、以下のとおりである。

項目		想定地震		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
		能代 断層帯	花輪東 断層帯	男鹿地震	天長地震	秋田仙北 地震震源 北方	北由利 断層	秋田仙北 地震		
マグニチュード		7.1	7.0	7.0	7.2	7.2	7.3	7.3		
最大震度		7	7	6強	7	7	7	7		
最大震度の市町村		能代市 三種町	鹿角市	男鹿市 潟上市	秋田市 潟上市	大仙市 仙北市	秋田市 由利本荘市	大仙市 横手市		
建物被害	全壊棟数 (棟)	16,870	1,111	4,242	26,619	18,890	30,007	23,783		
	半壊棟数 (棟)	18,799	2,782	7,297	43,005	24,403	48,578	40,809		
	焼失棟数 (棟)	34	2	4	71	429	62	478		
人的被害	死者数 (人)	冬の深夜	895	58	56	1,329	1,018	1,573	1,323	
		冬の夕方	671	41	50	1,032	760	1,255	987	
		夏の日中	385	24	22	561	436	658	538	
	負傷者数 (人)	冬の深夜	4,491	504	1,049	8,505	5,457	9,898	8,195	
		冬の夕方	3,609	388	795	6,548	4,297	7,737	6,365	
		夏の日中	2,979	308	598	5,047	3,356	6,041	4,854	
ライフライン被害	上水道	断水人口 (人)	64,323	15,535	74,113	252,082	122,318	274,815	173,602	
		復旧日数 (日)	23	3	7	20	18	29	22	
	下水道	機能支障人口 (人)	10,294	1,619	8,220	28,285	18,265	32,972	22,237	
		復旧日数 (日)	11	3	9	26	15	27	18	
	都市ガス	供給支障人口 (人)	12,867	0	11,718	210,269	0	236,492	0	
		復旧日数 (日)	4	0	4	15	3	16	3	
	LPガス	供給支障人口 (人)	11,151	1,423	1,995	10,901	16,378	12,872	22,521	
		復旧日数 (日)	4	4	4	5	5	5	6	
	電力	停電世帯数 (世帯)	44,392	7,505	43,111	139,762	75,705	144,980	100,851	
		復旧日数 (日)	5	2	2	7	7	8	8	
通信	不通回線数 (本)	3,103	203	765	4,757	3,827	5,478	4,766		
	復旧日数 (日)	7	6	6	7	8	8	8		
避難者数	1日後 (人)	37,046	6,348	26,964	124,171	59,565	134,553	85,482		
	4日後 (人)	39,572	7,280	31,733	136,420	65,687	147,918	94,657		
	1ヶ月後 (人)	28,696	3,265	11,197	83,677	39,327	90,370	55,150		
震災廃棄物 (トン)		2,696,038	258,236	728,662	4,815,179	2,974,319	5,488,487	4,172,729		
直接経済被害額 (億円)		7,332	625	2,073	12,934	8,557	14,610	11,584		

< 冬の深夜（午前2時）に地震が発生した場合。人的被害については、冬の夕方（午後6時） 夏の日中（午前10時）の数値も記載。 >

(8) 横手盆地 東縁断層 帯北部	(9) 横手盆地 東縁断層 帯南部	(10) 真昼山地 東縁断層 帯北部	(11) 真昼山地 東縁断層 帯南部	(12) 象潟地震	(13) 横手盆地 真昼山地 運動	(14) 秋田仙北 地震震源 北方 秋田 仙北地震運動	想定地震 項目
7.2	7.3	7.0	6.9	7.3	8.1	7.7	マグニチュード
6強	6強	6弱	6弱	7	7	7	最大震度
横手市 大仙市 仙北市 美郷町	横手市 湯沢市 大仙市 美郷町 東成瀬村	横手市 大仙市 仙北市 美郷町	横手市 大仙市 美郷町	にかほ市	横手市 湯沢市 大仙市 仙北市 美郷町 東成瀬村	横手市 大仙市 仙北市 美郷町 羽後町	最大震度の市町村
3,519	10,314	1,968	1,132	8,877	72,594	54,619	全壊棟数
16,203	34,274	8,322	6,846	11,395	62,000	62,835	半壊棟数
101	123	86	0	20	1,034	724	焼失棟数
158	592	54	21	486	4,524	3,317	冬の深夜
129	463	51	28	377	3,282	2,418	冬の夕方
58	226	17	5	210	1,949	1,434	夏の日中
2,463	5,712	1,206	954	2,699	18,183	15,596	冬の深夜
1,867	4,325	916	725	2,194	14,498	12,341	冬の夕方
1,331	3,091	662	543	1,848	11,718	9,869	夏の日中
69,324	109,240	50,609	46,604	62,947	219,433	221,194	断水人口
7	11	5	5	13	32	46	復旧日数
8,908	13,658	7,409	5,806	9,135	36,977	32,892	機能支障人口
8	11	7	5	8	28	26	復旧日数
0	0	0	0	26,537	0	18,292	供給支障人口
0	0	0	0	4	3	4	復旧日数
7,187	14,100	4,357	4,582	2,561	46,213	38,138	供給支障人口
4	5	4	4	4	8	7	復旧日数
41,240	72,395	27,132	17,120	30,621	149,768	149,384	停電世帯数
2	4	2	2	3	19	14	復旧日数
767	1,991	464	231	1,650	14,125	10,569	不通回線数
6	6	6	6	6	12	10	復旧日数
29,964	57,286	19,294	17,231	25,709	143,233	130,045	1日後
34,140	63,193	22,511	20,329	29,149	152,464	139,586	4日後
16,161	37,758	8,657	6,991	14,335	112,718	98,505	1ヶ月後
1,061,805	2,559,172	560,395	417,153	1,608,478	10,145,242	8,292,557	震災廃棄物
2,612	6,441	1,413	979	4,080	29,825	23,824	直接経済被害額

項目		想定地震	(15) 天長地震 北由利 断層連動	(16) 津軽山地 西縁断層 帯南部	(17) 折爪断層	(18) 雫石盆地 西縁 断層帯	(19) 北上低地 西縁 断層帯	(20) 庄内平野 東縁 断層帯
マグニチュード			7.8	7.1	7.6	6.9	7.8	7.5
最大震度			7	6弱	6強	5強	6弱	6強
最大震度の市町村			秋田市 由利本荘市 大仙市	小坂町	鹿角市 小坂町	大仙市 仙北市	横手市 湯沢市 大仙市 仙北市 美郷町 東成瀬村	にかほ市
建物被害	全壊棟数 (棟)		42,180	71	246	162	2,503	1,870
	半壊棟数 (棟)		72,449	11	551	112	7,196	3,902
	焼失棟数 (棟)		290	0	0	0	0	2
人的被害	死者数 (人)	冬の深夜	2,293	0	1	0	18	43
		冬の夕方	1,766	0	1	0	26	33
		夏の日中	975	0	0	0	5	18
	負傷者数 (人)	冬の深夜	14,546	2	81	16	1,000	639
		冬の夕方	11,313	2	63	13	767	499
		夏の日中	8,793	2	54	12	581	409
ライフライン被害	上水道	断水人口 (人)	354,629	522	1,830	2,852	61,614	30,176
		復旧日数 (日)	48	2	2	2	5	4
	下水道	機能支障人口 (人)	46,117	657	1,683	822	9,634	5,206
		復旧日数 (日)	38	2	3	2	9	5
	都市ガス	供給支障人口 (人)	235,277	0	0	0	0	6,546
		復旧日数 (日)	18	0	0	0	0	4
	LPガス	供給支障人口 (人)	25,957	3	146	0	2,739	430
		復旧日数 (日)	7	4	4	0	4	4
	電力	停電世帯数 (世帯)	188,938	1,343	4,262	2,911	32,204	18,605
		復旧日数 (日)	10	2	2	2	2	2
	通信	不通回線数 (本)	7,927	12	44	28	451	336
		復旧日数 (日)	9	6	6	6	6	6
	避難者数	1日後 (人)	183,123	186	1,100	922	22,089	10,406
		4日後 (人)	199,349	223	1,225	1,124	26,255	12,365
1ヶ月後 (人)		129,480	64	684	254	8,319	3,929	
震災廃棄物 (トン)			7,885,257	7,277	54,143	20,449	557,677	390,595
直接経済被害額 (億円)			20,854	26	135	66	1,472	995

< 冬の深夜（午前2時）に地震が発生した場合。人的被害については、冬の夕方（午後6時）、夏の日中（午前10時）の数値も記載。 >

(21) 新庄盆地 断層帯	(22) 海域A	(23) 海域B	(24) 海域C	(25) 海域 A+B 連動	(26) 海域 B+C 連動	(27) 海域 A+B+C 連動	想定地震 項目	
7.1	7.9	7.9	7.5	8.5	8.3	8.7	マグニチュード	
5強	6弱	6強	5強	6強	6強	7	最大震度	
湯沢市	能代市 男鹿市 潟上市 三種町 八峰町 井川町 大潟村	男鹿市	にかほ市	秋田市 能代市 男鹿市 潟上市 三種町 八峰町 五城目町 八郎潟町 井川町 大潟村	能代市 男鹿市 潟上市 三種町 井川町 大潟村	男鹿市 三種町	最大震度の市町村	
34	8,512	7,946	633	31,522	19,844	60,741	全壊棟数	
3	6,028	12,289	16	60,148	46,707	82,241	半壊棟数	
0	4	4	0	20	20	144	焼失棟数	
0	79	50	0	2,337	419	12,606	冬の深夜	死者数
0	—	—	—	—	—	—	冬の夕方	
0	37	13	0	715	166	4,859	夏の日中	
1	922	1,622	3	9,270	6,527	14,332	冬の深夜	負傷者数
1	—	—	—	—	—	—	冬の夕方	
1	461	717	3	4,642	3,637	7,611	夏の日中	
152	98,046	84,848	1,698	185,443	297,040	309,784	断水人口	上水道
2	7	6	2	16	23	28	復旧日数	
426	10,735	12,490	562	27,895	25,657	32,961	機能支障人口	下水道
2	11	12	2	25	23	30	復旧日数	
0	0	158	0	42,834	32,283	171,833	供給支障人口	都市ガス
0	3	4	0	6	5	16	復旧日数	
0	1,297	2,006	0	15,833	10,882	20,378	供給支障人口	LPガス
0	4	4	0	5	5	6	復旧日数	
712	73,317	63,522	7,646	150,977	142,832	181,242	停電世帯数	電力
2	3	3	2	5	5	7	復旧日数	
6	1,366	1,117	109	3,101	2,843	4,819	不通回線数	通信
6	6	6	6	7	7	7	復旧日数	
61	35,141	35,979	961	113,372	118,673	175,742	1日後	避難者数
71	41,687	41,600	1,079	123,188	136,422	190,562	4日後	
25	13,503	17,396	569	80,920	59,999	126,749	1ヶ月後	
3,481	1,078,827	1,401,678	57,750	6,309,212	4,257,999	10,727,951	震災廃棄物	
12	3,399	3,825	215	16,519	10,948	29,301	直接経済被害額	

津波による死傷者数については、「すぐに避難する」人の割合を70%、「避難するがすぐには避難しない」人の割合を30%として想定している。また、冬の夕方については計算していない。

2 . 想定地震の設定

2.1 全想定地震の概要

今回の地震被害想定における想定地震の基本的な考え方は、平成 23 年度に行われた秋田県地震被害想定調査検討委員会における意見を反映したものである。その基本的な考え方は次のとおりである。

- 1) 東日本大震災の経験を考慮すると、これまで想定していた地震の規模を超えた条件での想定が必要と考える。
- 2) 震源断層の評価は、地震調査研究推進本部での研究成果を活用するが、そこでは地表に地震断層が表れていない地震(仙北地震)についての検討がなされていない。しかし、地表に地震断層が表れていない地震であっても強震動をもたらすことは平成 12 年鳥取県西部地震、平成 19 年新潟県中越地震及び岩手・宮城内陸地震の例でも明らかである。さらに、平成 23 年 3 月 11 日以降は、秋田県内でこれまで地震活動が低調であった場所でも、局所的に強い揺れを伴う浅い地震の活動が活発になっている。したがって、明瞭な断層地形が認められない地域の地下で発生する地震の想定も必要である。
- 3) 地震の震動が波として震源の周囲に伝わっていくことを考慮する場合、県境に隣接した地域で発生する地震についても考慮が必要である。
- 4) 連動地震は、東日本大震災の発生機構を考慮して導入した。この連動地震については、陸域の地震、海域の地震の両方について想定する。
- 5) 海域については、日本海東縁部プレート境界の地震について、単独地震、連動地震を想定する。

以上の考え方に基づいて、平成 24 年度の地震・地質専門部会、津波専門部会において、想定地震を検討した結果、表-2.1.1、表-2.1.2 及び図-2.1.1、図-2.1.2 に示すような想定地震(陸域 21 パターン+海域 6 パターン=全 27 パターン)を設定した。

表-2.1.1 陸域の想定地震(全21パターン)

区分	ID	震源、想定地震	推本 長期評価	推本長期評価あるいは 想定した地震規模		傾斜角		すべり角 (°)	断層モデル 上端深さ Hs(km)	断層 モデル長さ L _{model} (km)	断層 モデル幅 W _{model} (km)	断層 モデル面積 S _{model} (km ²)	断層モデル 下端深さ Hd(km)	地震モーメント M ₀ (Nm)	モーメント マグニチュード M _w	静的 応力降下量 (MPa)	平均 すべり量 D _{model} (m)	平成8年度調査		
				断層長さL(km)	マグニチュードM _j	傾斜方向	(°)											対象	M _j	L(km)
県内 単独 地震	1	能代断層帯		22	7.1	東傾斜	45	90	3	24	18	432	16	9.83E+18	6.6	2.7	0.7	地震B	7.0	32
	2	花輪東断層帯		19	7.0	東傾斜	45	90	3	20	20	400	17	7.39E+18	6.5	2.2	0.6			
	3	男鹿地震		20	7.0	東傾斜	45	90	3	20	20	400	17	8.17E+18	6.5	2.5	0.7			
	4	天長地震		26	7.2	東傾斜	45	90	3	26	20	520	17	1.36E+19	6.7	2.8	0.8	地震A	7.2	40
	5	秋田仙北地震震源北方		26	7.2	西傾斜	45	90	3	26	20	520	17	1.36E+19	6.7	2.8	0.8			
	6	北由利断層		30	7.3	東傾斜	45	90	3	32	18	576	16	1.80E+19	6.8	3.2	1.0			
	7	秋田仙北地震		32	7.3	西傾斜	45	90	3	32	20	640	17	2.04E+19	6.8	3.1	1.0	地震D	7.1	35
	8	横手盆地東縁断層帯北部		26	7.2	東傾斜	25	90	3	28	18	504	11	1.36E+19	6.7	2.9	0.9	地震C	7.2	40
	9	横手盆地東縁断層帯南部		30	7.3	東傾斜	45	90	3	32	18	576	16	1.80E+19	6.8	3.2	1.0			
	10	真昼山地東縁断層帯北部		21	7.0	西傾斜	40	90	3	22	18	396	15	8.98E+18	6.6	2.8	0.7			
	11	真昼山地東縁断層帯南部		17	6.9	西傾斜	45	90	3	18	18	324	16	5.95E+18	6.4	2.5	0.6			
	12	象潟地震		30	7.3	東傾斜	45	90	3	30	20	600	17	1.80E+19	6.8	3.0	1.0			
県内 連動 地震	13	横手盆地 真昼山地連動		94	8.1	-	-	-	3	94	-	1880	-	1.67E+20	7.4	-	-			
		横手盆地東縁断層帯セグメント		56	7.7	東傾斜	25	90	3	56	20	1120	11	6.08E+19	7.1	4.0	1.7			
		真昼山地東縁断層帯セグメント		38	7.5	西傾斜	40	90	3	38	20	760	16	2.85E+19	6.9	3.3	1.2			
	14	秋田仙北地震震源北方 秋田仙北 地震連動		54	7.7	西傾斜	45	90	3	54	20	1080	17	5.66E+19	7.1	3.9	1.7			
	15	天長地震 北由利断層連動		64	7.8	東傾斜	45	90	3	64	20	1280	17	7.89E+19	7.2	4.2	2.0			
隣接 地域 単独 地震	16	津軽山地西縁断層帯南部		23	7.1	東傾斜	45	90	3	24	18	432	16	1.07E+19	6.6	2.9	0.8			
	17	折爪断層		47	7.6	西傾斜	45	90	2	48	18	864	15	4.32E+19	7.0	4.1	1.6			
	18	雫石盆地西縁断層帯		17	6.9	西傾斜	45	90	2	18	18	324	15	5.95E+18	6.4	2.5	0.6			
	19	北上低地西縁断層帯(北側)		62	7.8	西傾斜	35	90	3	38	18	1152	13	7.42E+19	7.2	4.6	2.1			
		北上低地西縁断層帯(南側)	35				90	3	26	18	13									
	20	庄内平野東縁断層帯		38	7.5	東傾斜	45	90	3	40	18	720	16	2.85E+19	6.9	3.6	1.3			
21	新庄盆地断層帯		23	7.1	東傾斜	45	90	3	24	18	432	16	1.07E+19	6.6	2.9	0.8				

表-2.1.2 海域の想定地震(全6パターン)

区分	ID	震源、想定地震	関連震源	想定した地震規模		傾斜角		すべり角 (°)	断層モデル 上端深さ Hs(km)	断層 モデル長さ L _{model} (km)	断層 モデル幅 W _{model} (km)	断層 モデル面積 S _{model} (km ²)	断層モデル 下端深さ Hd(km)	地震モーメント M ₀ (Nm)	モーメント マグニチュード M _w	平均 すべり量 D _{model} (m)	備考
				断層長さL(km)	マグニチュードM _j	(°)	(°)										
単 独 地 震	22	海域A	日本海中部	130	7.9	東傾斜	35	90	0	130	50	6,500	29	6.85E+20	7.82	3.0	
	23	海域B	佐渡北方沖、秋田沖、 山形県沖	140	7.9	東傾斜	35	90	0	140	54	7,560	31	8.59E+20	7.89	3.2	小断層を2km×2km でモデル化
	24	海域C	新潟県北部沖、山形県沖	80	7.5	西傾斜	55	90	0	80	32	2,560	26	1.69E+20	7.42	1.9	
連 動 地 震	25	海域A+B	新潟県北部沖、山形県沖	270	8.5	東傾斜	20	90	0	270	105	28,350	36	6.24E+21	8.46	6.3	
	26	海域B+C	佐渡北方沖、秋田沖、 山形県沖	220	8.3	東傾斜	20	90	0	220	85	18,700	29	3.34E+21	8.28	5.1	小断層を5km×5km でモデル化
	27	海域A+B+C	新潟県北部沖、山形県沖	350	8.7	東傾斜	20	90	0	350	135	47,250	46	1.34E+22	8.69	8.1	

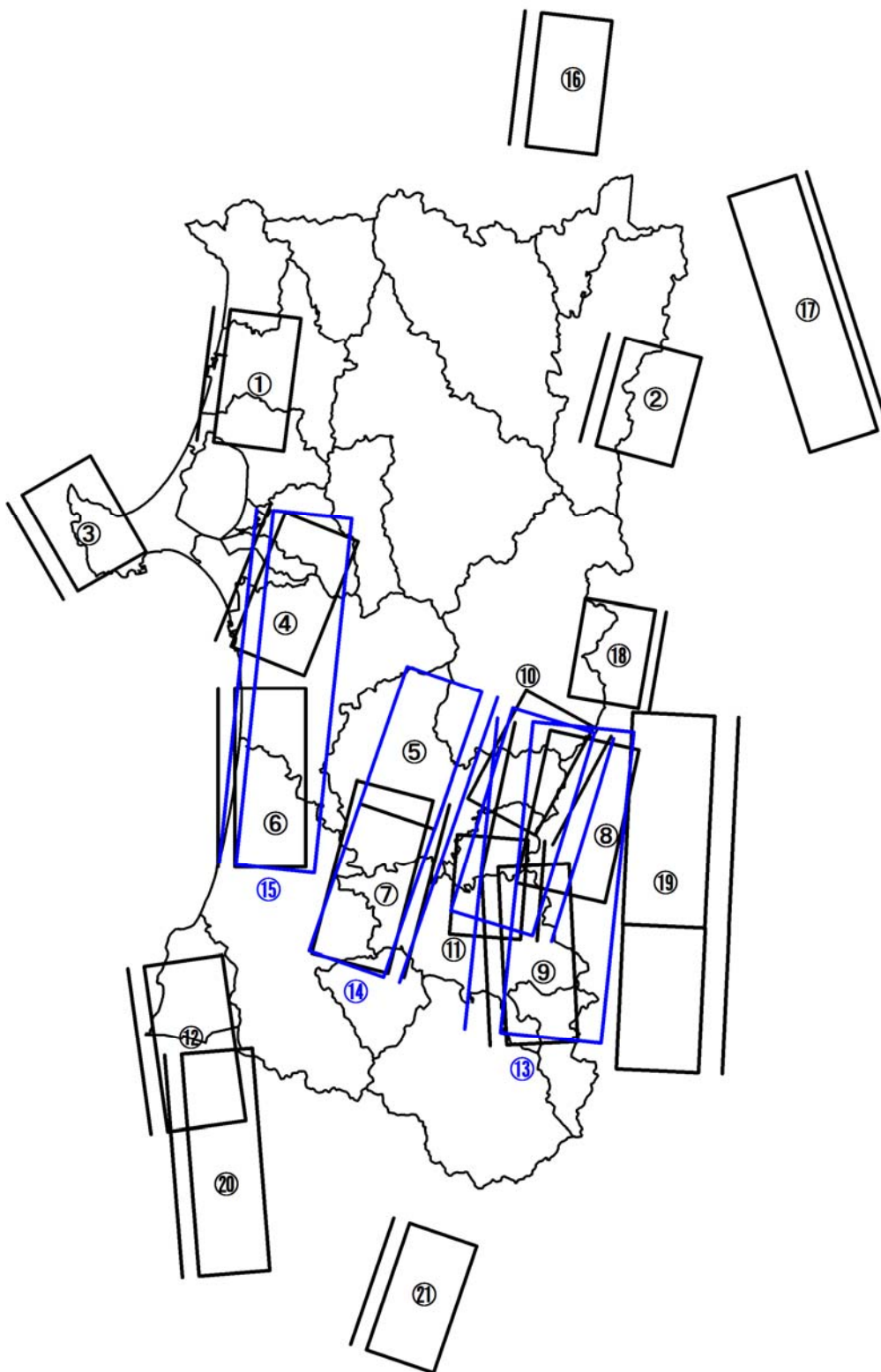


図-2.1.1 陸域の想定地震の震源域(青色：連動地震)

矩形で表示されている範囲が震源域であり、線のみ表示しているところは震源断層の地表トレースを示す。

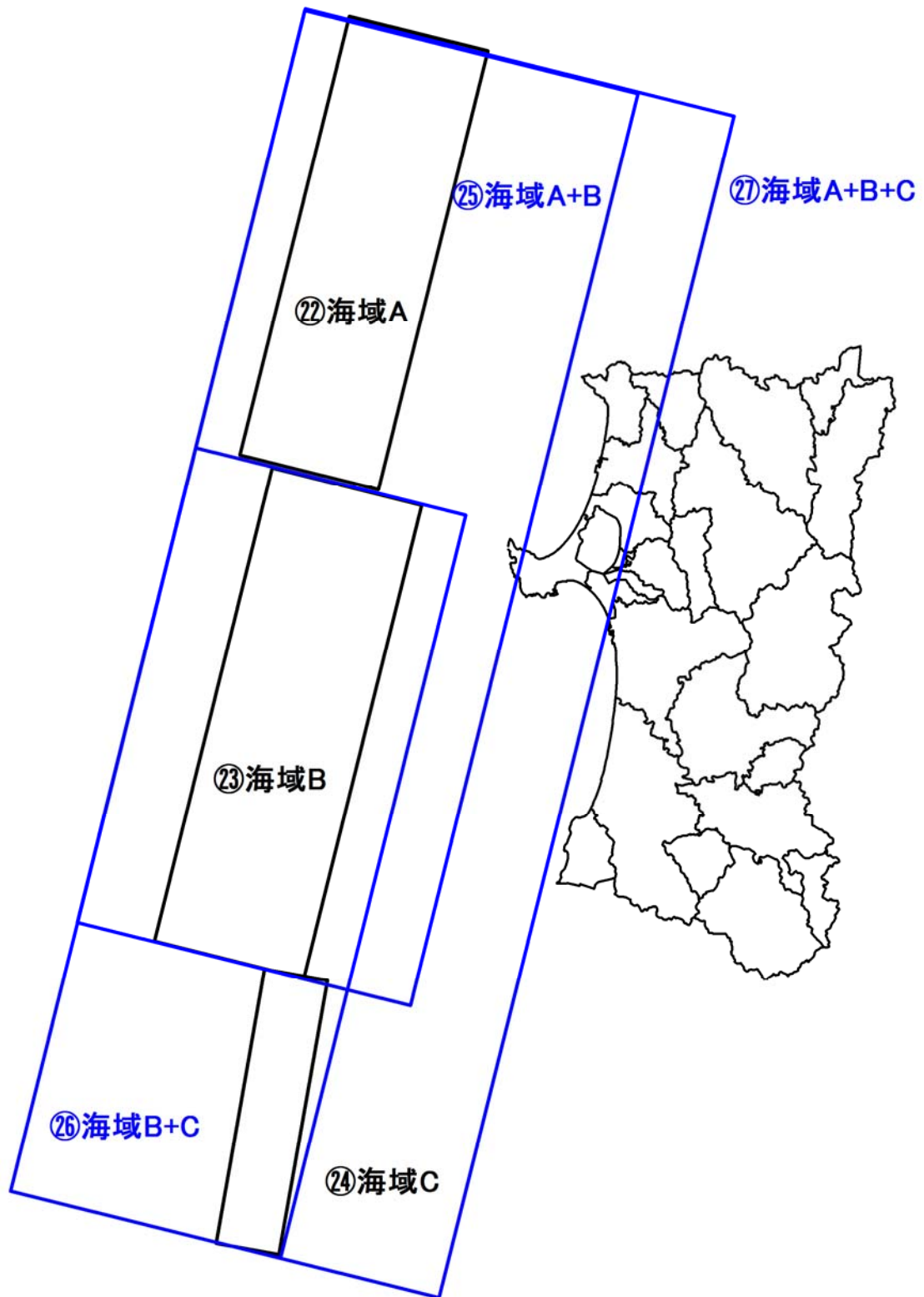


図-2.1.2 海域の想定地震の震源域(青色：連動地震)

2.2 陸域の地震

2.2.1 陸域の単独地震

(1) 震源モデル設定に関する基本事項

- 1) 地震調査研究推進本部(以下、「推本」という)が長期評価を行い、既に震源をモデル化しているもののパラメータについては、これを採用した。
- 2) 推本の長期評価やモデル化がされていないものについては、「日本の地震断層パラメータ・ハンドブック」(1989)、「新編日本の活断層」(1991)などの文献や地形図に基づいて、震源断層の位置・長さ、地震規模(マグニチュード M)を設定した。
- 3) パラメータの設定に用いる式は、推本の「レシピ」(震源断層を特定した地震の強震動予測手法、平成 21 年 12 月 21 日改訂)を原則として用いた。

(2) 震源パラメータ設定手順

- 1) 対象地震に対して震源位置(活断層の地表トレース、微小地震発生域、地形など)から断層長さ L を設定した。断層長さ L と M の関係式(松田 1975) からマグニチュード M を設定した。
- 2) 歴史地震のように、地震被害からマグニチュード M しかわからないものについては、 M を設定した後に、断層長さ L と M の関係式(松田 1975) を用いて、断層長さ L を設定した。
- 3) 1)または2)により、断層長さ L とマグニチュード M が決まると、推本の「レシピ」に記されている各種パラメータの算定式から、地震モーメント M_0 、断層面積 S 、断層幅 W 、モーメントマグニチュード M_w 、静的応力降下量 が順次求められる。
- 4) 震源の剛性率 μ は、推本のモデルから密度 $\rho=2700\text{kg/m}^3$ 、 S 波速度 $V_s=3.4\text{km/s}$ と仮定して、 $\mu=3.12 \times 10^{10}\text{N/m}^2$ は一定とした。
- 5) 平均すべり量 D は、地震モーメント M_0 と断層面積 S 、震源の剛性率 μ から算出した。
- 6) 断層の走向 θ は、設定した断層の始点・終点から地図上で読み取った。傾斜角 ϕ が既往資料で評価されている場合はそれを用いるが、逆断層(すべり角 $\phi=90^\circ$)であれば、傾斜角は一律 45° を設定した(推本の「レシピ」に準拠)。
- 7) $2\text{km} \times 2\text{km}$ の小断層を念頭に断層長さ L と断層幅 W は 2km の倍数でモデル化した。

2.2.2 陸域の連動地震

(1) 震源モデル設定手順

- 1) 2つの単独地震の震源断層に対して1つの震源域を新たに設定した。
- 2) 連動地震の断層長さ L は、活断層の地表トレースが明らかなものについては、その始点・終点を結んだラインで設定した。地表トレースが不明なものは、単独地震で設定した震源域上面の始点・終点を結んだラインで断層長さ L を設定した。
- 3) マグニチュード M は、2)で設定した断層長さ L から、断層長さ L と M の関係式(松田 1975) を用いて求めた。

松田時彦：活断層から発生する地震の規模と周期について，地震 2,28, pp.269-283, 1975.

- 4) 断層長さ L とマグニチュード M が求まると、単独地震と同様に推本の「レシピ」に記されている各種パラメータの算定式から、地震モーメント M_0 、断層面積 S 、断層幅 W 、モーメントマグニチュード M_w 、静的応力降下量 $\Delta\sigma$ 、平均すべり量 D が順次求められる。
- 5) 傾斜角 θ は、単独地震モデルなどを参考に設定した。
- 6) 単独地震と同様に、 $2\text{km} \times 2\text{km}$ の小断層を念頭に断層長さ L と断層幅 W は 2km の倍数でモデル化した。

2.3 海域の地震

2.3.1 震源モデル設定に関する基本事項

- 1) 地震調査研究推進本部による日本海東縁部の地震活動の長期評価(図-2.3.2.1 参照)に示される地殻構造を参考として、海域 A、B、C の各領域で断層長さ L を設定した。
- 2) 震源パラメータの設定に当たっては、マグニチュード M が大きい海溝地震における経験式を用いた(陸域の活断層とは異なる設定方法を用いる)。
- 3) 断層幅 W は、断層長さ L と幅 W の相似則($W/L = 0.38$)を用いて求めた。
- 4) 想定する M は、震源の面積 $S (= L \times W)$ から設定した。
- 5) 震源断層の下限深さは予め規定しない。

2.3.2 震源パラメータ設定手順

1) 断層長さ L

日本海東縁部のひずみ集中帯における地殻構造を参考に、断層長さ L を設定した。

2) 断層幅 W

日本海東縁部の地震の震源の相似則 に基づいて設定した。

$$W/L = 0.38 \quad (2.1)$$

ただし、L、W のモデル化に当たっては、下記の条件で設定した。

- ・連動地震は、5km の倍数 (5km × 5km の小断層)
- ・単独地震は、2km の倍数 (2km × 2km の小断層)

3) 断層面積 S

$$S = L \times W \quad (2.2)$$

4) 傾斜角

傾斜角 は最低値 $= 20^\circ$ とし、連動地震はこれを用いた。単独地震は、 35° を基本とするが、西傾斜の場合は高角でモデル化されているものが多いことから 55° を用いた。

5) マグニチュード M

$$\log S = M - 4.07 \quad (2.3)$$

S : 断層面積 (km^2)、M : マグニチュード

(出典：日本の地震断層パラメーター・ハンドブック(1989)、p.85)

6) 平均すべり量 D、地震モーメント M_0

$$\log M_0 = 1.5M + 16.2 \quad (2.4)$$

$$\log D = 0.5M - 1.40 \quad (2.5)$$

M_0 : 地震モーメント (dyne-cm)、D : 平均すべり量 (cm)、M : マグニチュード

(出典：日本の地震断層パラメーター・ハンドブック(1989)、p.85)

ただし、平均食い違い量 \bar{u} の表記を平均すべり量 D と書き改めている。)

(2.4)、(2.5)式より M を消去すると次式を得る。

$$\log M_0 = 3.0 \log D + 20.4 \quad (2.6)$$

また、

$$M_0 = \mu DS \quad (2.7)$$

であるから、(2.7)式を(2.6)式に代入して、次式を得る。

$$\log D = 0.5 \log \mu S - 10.2 \quad (2.8)$$

$$D = 10^{-10.2} (\mu S)^{0.5} \quad (2.8)'$$

μ : 岩盤の剛性率(dyne/cm²)、D : 平均すべり量(cm)、S : 断層面積(km²)

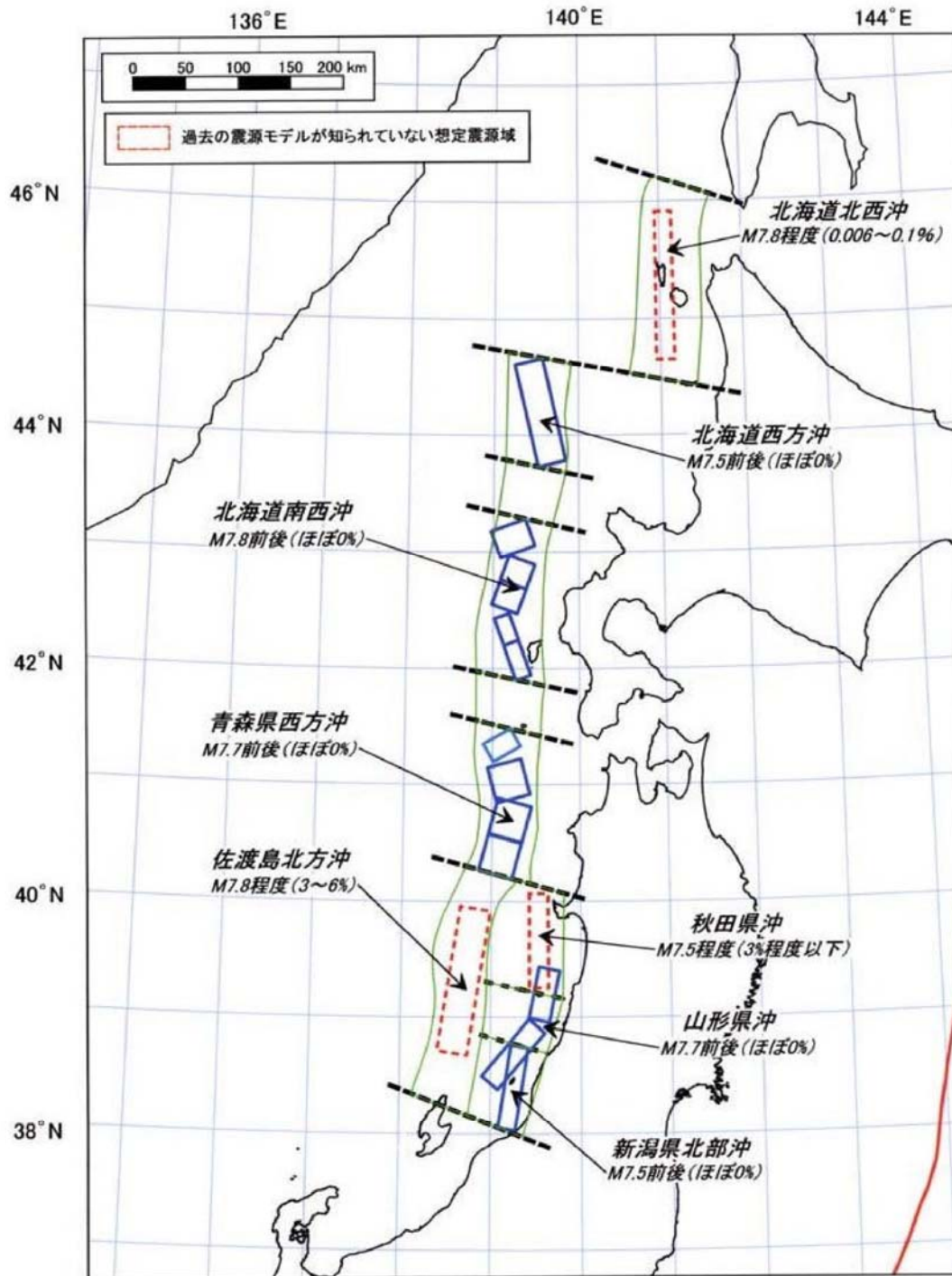


図-2.3.2.1 地震調査研究推進本部による日本海東縁部の地震活動の長期評価
(過去の震源モデル及び想定震源域)

(出典：地震調査研究推進本部，日本海東縁部の地震活動の長期評価について，p.40，平成15年6月20日)

参考 過去に秋田県に影響を及ぼした地震・津波について

参・表-1 に秋田県に被害を及ぼした地震を示し、参・表-2 に秋田県に被害を及ぼした地震津波を示す。被害地震の数は、歴史的にあまり多くない。これは記録が残っていないことがその理由と考えられ、これら以外の地震が発生していないとは限らない。したがって、過去の地震記録は、想定地震の最大値を決める資料にはなりにくい。

参・表-1 秋田県に被害を及ぼした地震

西暦(和暦)	地域(名称)	M	県内の主な被害(カッコは全国での被害)
830年2月3日 (天長7)	出羽(出羽国地震)	7.0~7.5	秋田の城郭や家屋の倒壊により、死者15、負傷者100以上。
1644年10月18日 (正保1)	羽後(羽後本荘地震とも呼ばれる)	6.5±1/4	本荘の城郭の大破や建物の倒壊による死者あり。
1694年6月19日 (元禄7)	能代付近(出羽・津軽地方地震)	7	米代川下流で被害。(秋田・弘前を含め全体では、死者394、負傷者198、家屋倒壊1,273、家屋焼失859。)
1704年5月27日 (宝永1)	羽後・陸奥(出羽・津軽地震)	7.0±1/4	(死者58、住家倒壊435、住家焼失758。)
1804年7月10日 (文化1)	(象潟地震)	7.0±0.1	(死者300以上、倒壊家屋5,000以上)
1810年9月25日 (文化7)	羽後(羽後地方地震)	6.5±1/4	男鹿半島の東半分を中心に被害。死者57、住家全壊1,003。
1833年12月7日 (天保4)	羽前・羽後・越後・佐渡	7.7	象潟で家屋倒壊6、同流失17。
1894年10月22日 (明治27)	(庄内地震)	7	(岩手・山形・宮城・福島で小規模の被害。一関で家屋損壊72など)
1896年8月31日 (明治29)	(陸羽地震)	7.2	死者205、負傷者736、家屋全壊5,682、同焼失32。
1914年3月15日 (大正3)	(秋田仙北地震、強首地震とも呼ばれる。)	7.1	死者94、負傷者324、住家全壊640。
1914年3月28日 (大正3)	秋田県平鹿郡	6.1	沼館町に被害。家屋全壊数戸。
1939年5月1日 (昭和14)	(男鹿地震)	6.8	男鹿半島の頸部に被害。死者27、負傷者52、住家全壊479。
1955年10月19日 (昭和30)	米代川下流(ニツ井地震)	5.9	被害はニツ井町・響村に限られ、負傷者4、住家半壊3、非住家全半壊311、崖崩れ多数。
1964年5月7日 (昭和39)	男鹿半島沖	6.9	住家全壊3。八郎潟の干拓堤防に被害。
1964年6月16日 (昭和39)	(新潟地震)	7.5	死者4、負傷者25、住家全壊8。津波を伴う。
1970年10月16日 (昭和45)	雄勝郡東成瀬村(秋田県南東部地震)	6.2	秋田県・岩手県両県で負傷6、建物半壊20、同全焼1、山・崖崩れ19。
1983年5月26日 (昭和58)	(昭和58年(1983年)日本海中部地震)	7.7	津波と地震動による被害。死者83、負傷者107、建物全壊757、同流失52。
1999年8月11日 (平成8)	秋田・宮城県境	5.9	雄勝町で住家の一部破損9棟、農地及び農業用施設3箇所、国道の法面崩落・路肩陥没29箇所などの被害。
2003年5月26日 (平成15)	宮城県沖	7.1	負傷者6。
2008年6月14日 (平成20)	(平成20年(2008年)岩手・宮城内陸地震)	7.2	行方不明2、負傷者21。
2008年7月24日 (平成20)	岩手県中部〔岩手県沿岸北部〕	6.8	負傷者4。

地震調査研究推進本部の HP 資料(http://www.jishin.go.jp/main/yosokuchizu/tohoku/p05_akita.htm)を引用し、一部編集した。

参・表-2 秋田県に被害を及ぼした地震・津波

	地震名	マグニチュード(M)	西暦	概要
1	※鳥海山の山体崩壊？		縄文2600～3000年前？	男鹿半島南岩の潮瀬崎の波食台上に津波石とみられる巨礫が散在している。
2	出羽地震	7	850	出羽口地大いに震い、国府井口(山形県飽海郡本楯村樋口)の地山谷所を易ふ。又、海波を颯げ圧死するもの多し。
3	天保羽後本荘地震	6.5～6.9	1644	象潟で大津波が起こり117人溺死という説。
4	出羽・津軽地方地震	6.9	1694	20～30cmの津波があった可能性が示唆される。
5	出羽・津軽地震	7	1704	数値計算により黒崎～大間越(青森)で最大1.4m、岩館～能代1.3m、滝ノ間0.6mの津波があったと推定された。
6	※渡島大島の山体崩壊		1741	渡島半島(北海道)～津軽半島(青森)の日本海側で2～6mの津波、深浦(青森)2.7～3.2mと記載があるが、秋田県については触れられた資料なし。
7	鱒ヶ沢地震	6.9	1793	鱒ヶ沢(青森)で2～3m、死者12 家屋全壊154。秋田県については触れられた資料なし。
8	文化象潟地震	7.1	1804	象潟・関4～5m、仁賀保・金浦3～4m、能代1m、家屋流失200余、地震による死者300～400名、壊家5500戸。
9	羽後地方地震	6.6	1810	男鹿1m、八郎潟で20～30cmの津波が流入。
10	山形県沖地震、佐渡・羽前地震	7.4～7.6	1833	輪島(山形)で最大7.2m、象潟で3～4mの津波、水死者150、家屋流失500余。
11	男鹿地震	7	1939	男鹿で-1m、土崎20～30cm、能代5～10cmの津波(変動域が陸上のため津波は地震の規模の割に低かった)。
12	新潟地震	7.5	1964	新潟県粟島南方沖、震源深さ40km。新潟市内は最大4m、秋田県では男鹿沖に50cm程度の津波が発生した。
13	日本海中部地震	7.7	1983	峰浜村で最大14m、八竜町7m、能代市周辺6～8m、男鹿半島6m、秋田県南部2～3mの津波、津波による死者79人、船舶の沈没・流失・破損679隻の被害が発生した。
14	北海道南西沖地震	7.8	1993	奥尻島の稲穂地区で8.5m、奥尻地区で3.5m、初松前地区で16.8mの津波が発生した。 秋田県では、秋田市で0.7mの津波が観測され、能代市で水道施設1箇所、三種町で溜め池1箇所、八峰町で農業用送水管1箇所、男鹿市で漁船2隻が沈没するなど、合せて614万7千円の被害が発生した。

3 . 地盤モデルの構築

3.1 浅部地盤・深部地盤の構造

一般に地震波が発生する震源断層は、地震基盤にあり、そこから地盤を伝播して地表に到達する。そのため、地震波を伝播する地盤構造のモデル化が必要となる。一般的に地盤構造モデルは、図-3.1.1 に示すように深部構造モデルと浅部構造モデルに分けられる。

深部構造モデルは、地震基盤から工学的基盤までの深い地盤を指し、浅部構造モデルは、工学的基盤から地表面までの浅い地盤を指す。地震基盤は、一般的に S 波速度 3000m/sec 以上を、工学的基盤は、S 波速度 300 ~ 700m/sec 程度を示す。

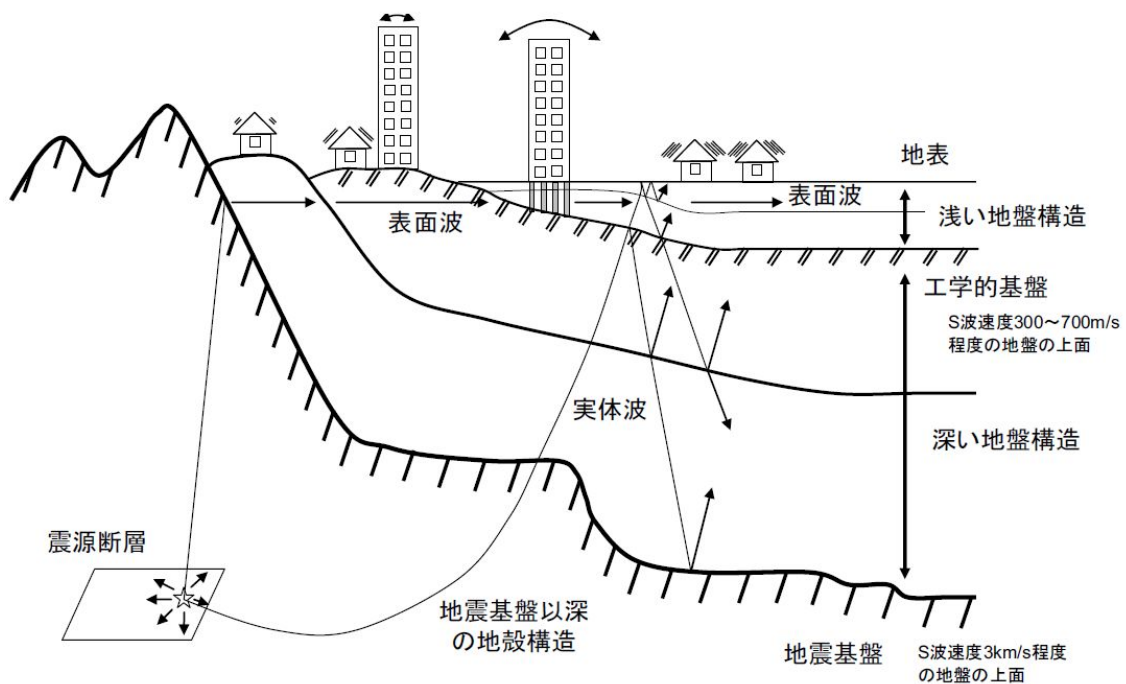


図-3.1.1 浅部地盤・深部地盤の構造の概念図

(出典：(独)防災科学技術研究所，強震動評価のための全国深部地盤構造モデル作成手法の検討)

3.2 地形、地盤資料の収集・整理

3.2.1 メッシュ分割

被害予測の単位は 250m メッシュを基本とし、調査項目によっては行政区画単位等を用いる。以下にメッシュの分割方法について説明する。

250m メッシュの分割方法は、緯度・経度をベースとした標準地域メッシュを使用することとした。標準地域メッシュとは、行政管理庁(現在の総務省)によって出された「統計に用いる標準地域メッシュ及び標準地域メッシュ・コード」(昭和 48 年行政管理庁告示第 143 号)で定められたメッシュ分割方法である。標準地域メッシュは、第 1 次メッシュから第 3 次メッシュ(約 1km)まで定められているが、本業務では、それをさらに細分化した 4 分の 1 地域メッシュを使用した。4 分の 1 地域メッシュは第 3 次メッシュを縦横に 4 等分したもので、1 辺の長さは約 250m(緯度は 7.5 秒、経度は 11.25 秒)である(図-3.2.1.1 参照)。

秋田県全域をこの 250m メッシュで分割した結果、以下のメッシュ数となった。

秋田県全域のメッシュ数：191,693 個

各メッシュには、10 桁のコードが付与され、このコードから各メッシュの位置を特定することができる。

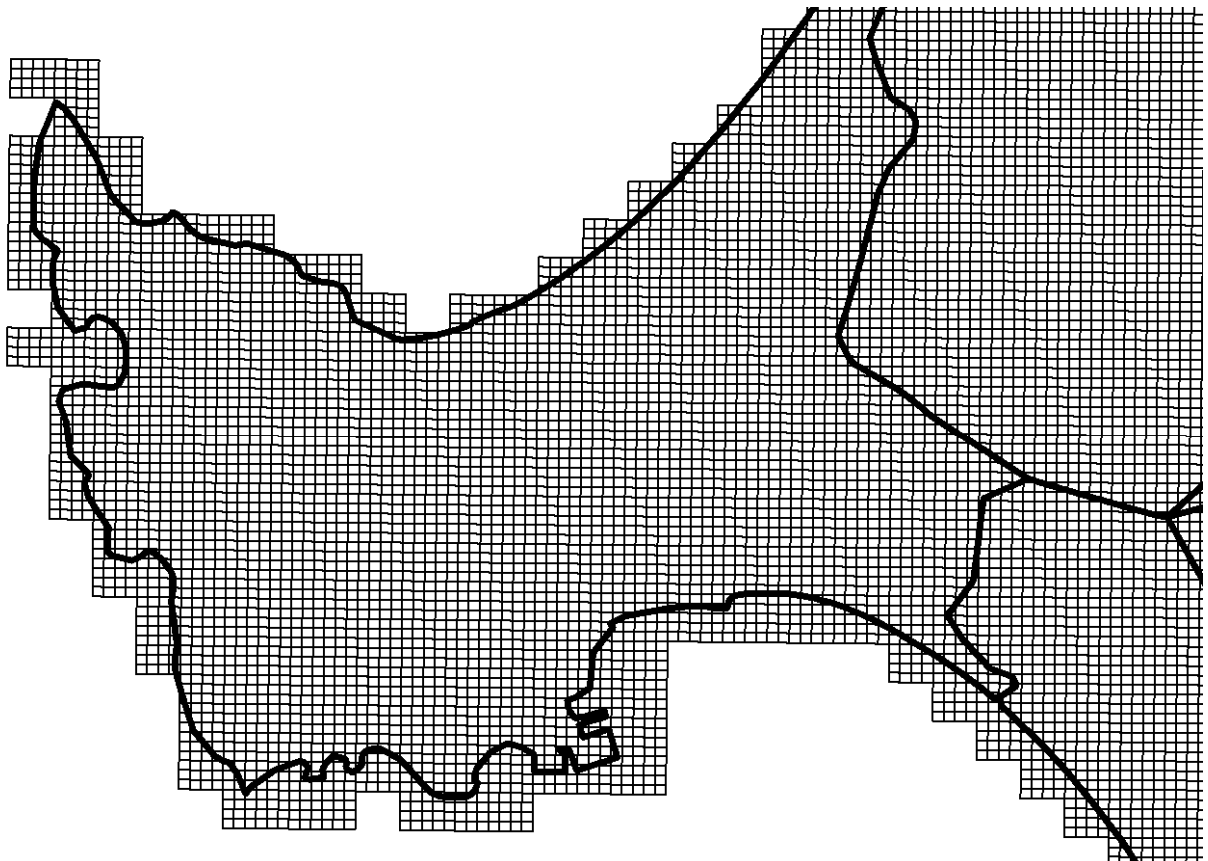


図-3.2.1.1 250m メッシュ分割図

3.2.2 地形、地盤資料の収集・整理

県全域における地形・地質、物理探査、ボーリング柱状図等の地盤に関する資料、地震観測記録を収集・整理した。以下に収集した資料を列挙する。

【収集資料】

- ・表層地質図
- ・地形分類図
- ・ボーリング柱状図：5,462 本

表-3.2.2.1 ボーリング柱状図の内訳

入手元	本数
秋田県	1,794 本
KuniJiban (国土交通省)	3,157 本
K-NET、KiK-net ((独)防災科学技術研究所)	53 本
市町村	能代市 72 本 横手市 179 本 その他の市町村 207 本
計	5,462 本

- ・「2009 年の全国地震動予測地図でを使用した表層地盤データ(250m メッシュ)」((独)防災科学技術研究所(2009))
- ・「強震動評価のための全国深部地盤構造モデル」((独)防災科学技術研究所(2009))
- ・地震観測記録(K-NET、KiK-net)
- ・その他
 - 「昭和 58 年 5 月 26 日 日本海中部地震 能代市の災害記録」、1984 年 12 月、能代市
 - 「横手盆地東縁断層帯 深部構造調査」
 - 「横手盆地東縁断層に関する調査」、平成 10 年 3 月、秋田県
 - 「北由利断層に関する調査」、平成 15 年 3 月、秋田県
 - 「北由利断層に関する調査」、平成 16 年 3 月、秋田県

3.3 深部地盤モデルの構築

3.3.1 地盤モデルの作成方法

収集した地盤資料を解析し、地震動の計算に用いるための速度構造モデルの設定を行う。震源から県全域の地震基盤までの伝播経路と地震基盤から工学的基盤までの深部地盤モデルを構築する。

強震動予測のための地下構造のモデリングにおいては、弾性波の速度構造が最も重要なパラメータである。本検討では、地震ハザードステーション((独)防災科学技術研究所)の「強震動評価のための全国深部地盤構造モデル」を初期モデルとして、その他秋田県が実施したデータを考慮して作成精度を上げる方法を採用する。

最終的に、秋田県内の地震動観測記録と深部地盤モデルを用いたシミュレーション結果との比較を行い、必要に応じて深部地盤構造モデルの改善を行う(下図参照)。

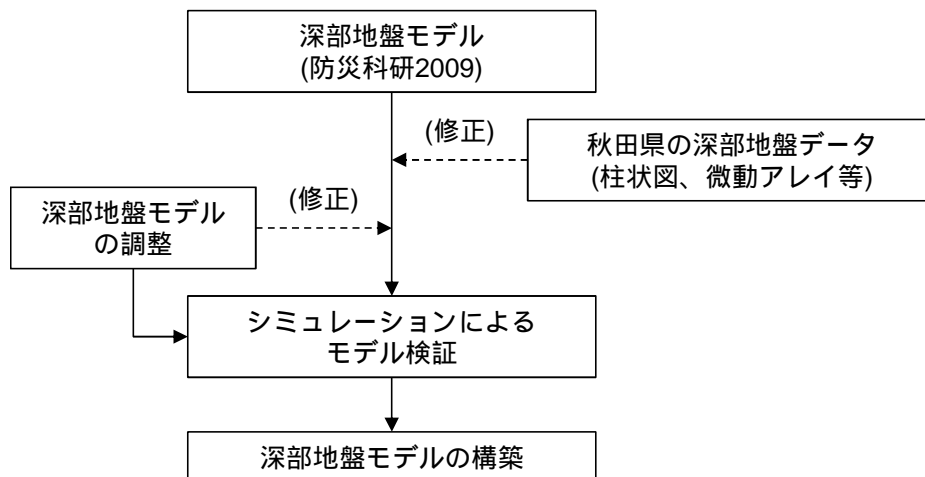


図-3.3.1.1 深部地盤モデルの構築の手順

3.3.2 深部地盤の速度構造

(1) 深部地盤モデル

地震基盤の要件は、(独)防災科学技術研究所(2009)に倣い、以下のように設定した。

- 1) 地震基盤として、 $V_s > 3\text{km/s}$ ($V_p > 5.5\text{km/s}$)を原則とする。
- 2) その地質学的な実体が、ある程度広域(平面、深度)に安定して分布すること。
- 3) 上位の堆積層と識別できること

堆積層の地質年代区分は、(独)防災科学技術研究所(2009)に倣い、以下のように設定した。

第四系 / 鮮新統 / 上部中新統 / 中部中新統 / 下部中新統(グリーンリッジ) / 古第三系 / 白亜系

深部地盤構造の物性値は、(独)防災科学技術研究所(2009)に倣い、図-3.3.2.1 を参照して、P波速度に対応するS波速度、密度を求め、以下のように設定した。

表-3.3.2.1 深部地盤モデルの物性値

層区分	P波速度 (km/s)	S波速度 (km/s)	密度 (g/cm ³)
第1層	2.0	0.6	1.9
第2層	2.5	1.1	2.15
第3層	3.0	1.4	2.25
第4層	3.5	1.7	2.3
第5,6層	4.0	2.1	2.4
第7層	5.0	2.7	2.5
第8層	5.5	3.1	2.6

(出典：(独)防災科学技術研究所，強震動評価のための全国深部地盤構造モデル作成手法の検討)

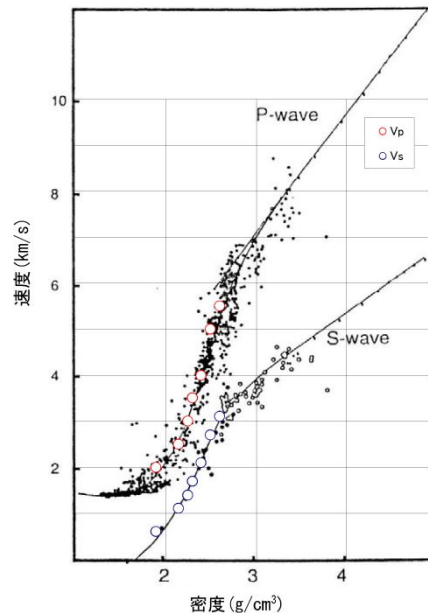


図-3.3.2.1 物性値の比較

(出典：(独)防災科学技術研究所，強震動評価のための全国深部地盤構造モデル作成手法の検討)

(2) 秋田県周辺の深部地盤モデル

秋田県周辺の地域には、古第三紀(グリーンタフ)～第四紀の堆積岩類が厚く分布している。脊梁山地の一部では、最上位に新しい火山岩類が分布しており、海岸部の平野や雄物川沿いの低地、内陸盆地(横手など)では、最上位に平野を構成する新しい堆積物が厚く分布している。

秋田県周辺の深部地盤モデル(「強震動評価のための全国深部地盤構造モデル」地震ハザードステーション((独)防災科学技術研究所))を以下に示す。

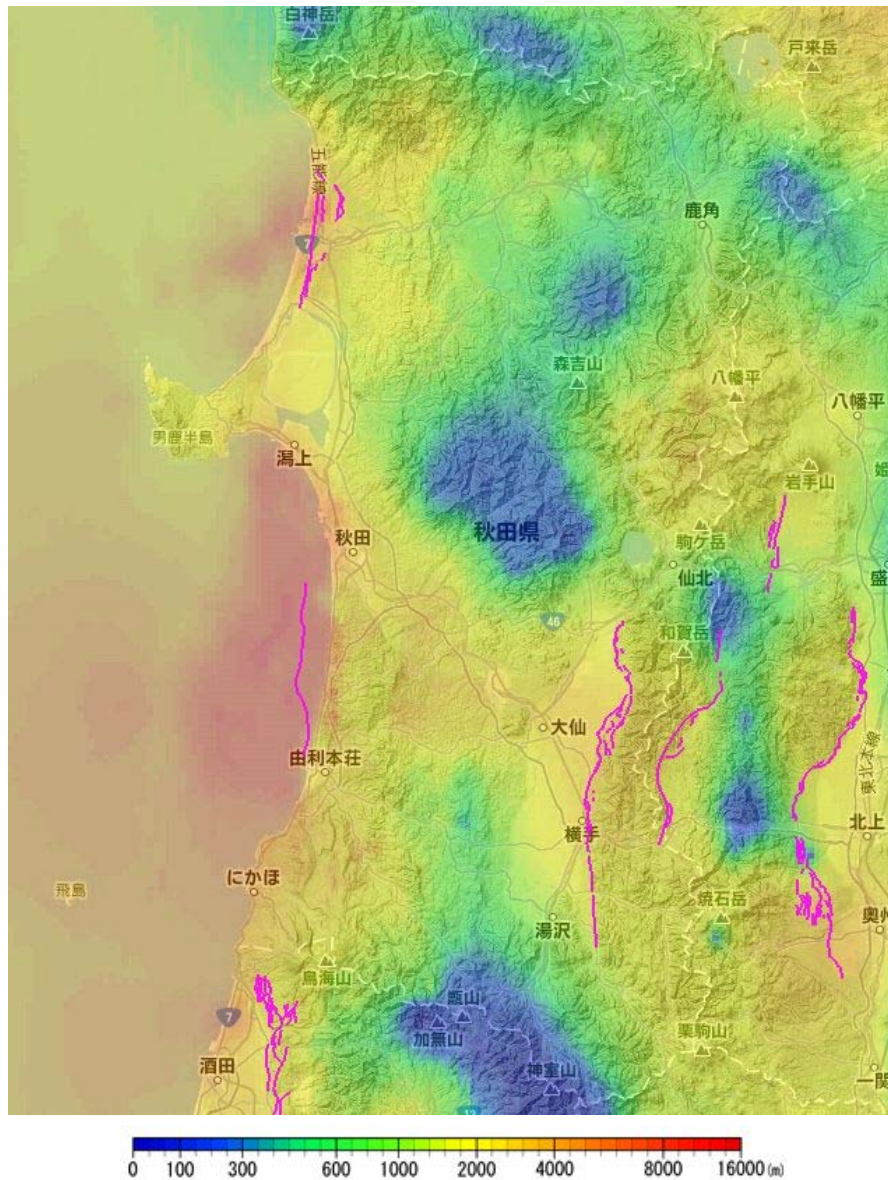


図-3.3.2.2 地震基盤面深度

(出典：(独)防災科学技術研究所，地震ハザードステーション(www.j-shis.bosai.go.jp))

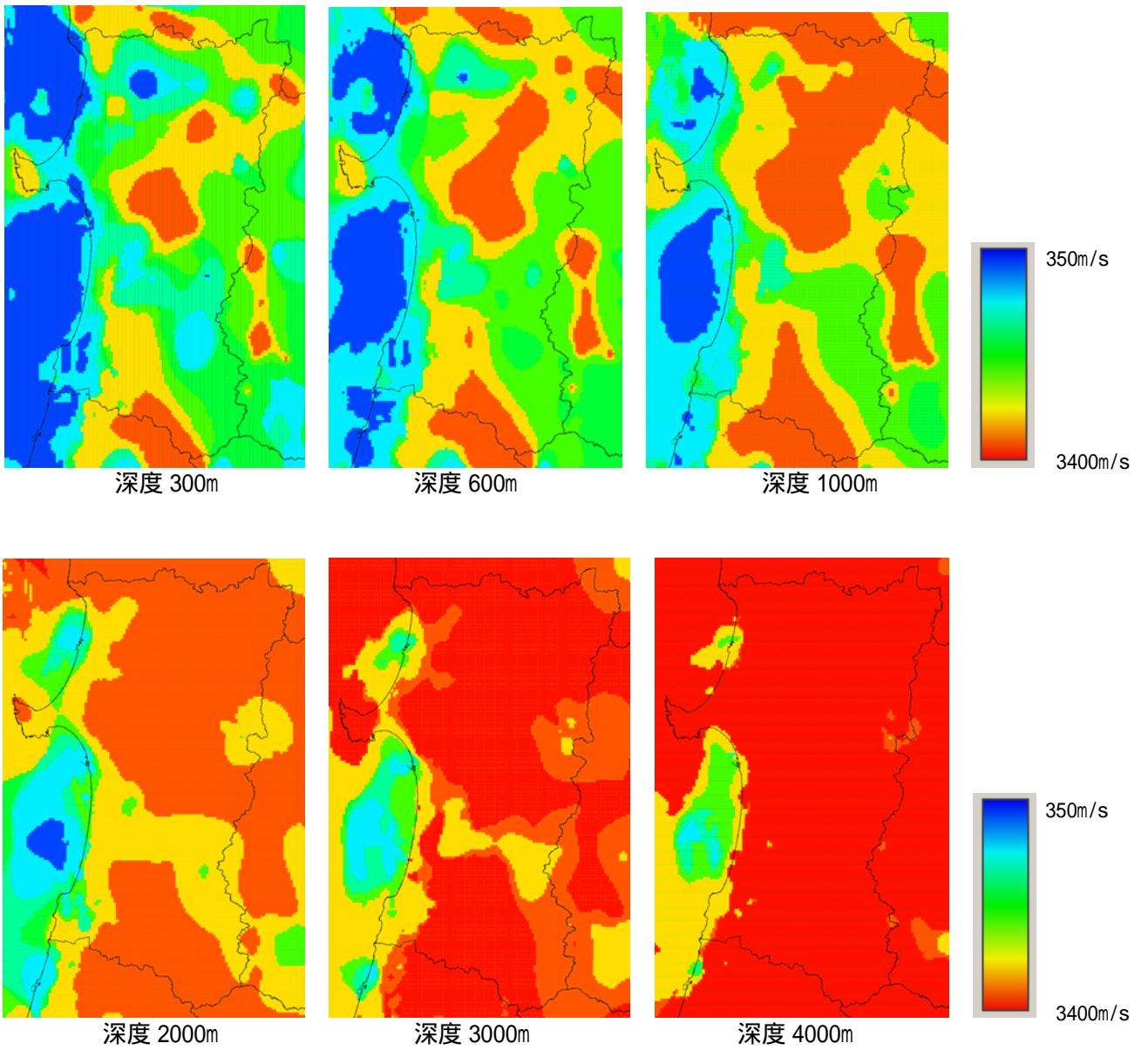


图-3.3.2.3 S波速度分布图

(3) 秋田県が実施した深部構造調査との比較

秋田県では、横手盆地東縁断層帯の深部構造形態を明らかにするために、深部構造調査を実施している。横手盆地東縁断層帯の深部構造調査では、秋田県から岩手県側にかけて10km超の測線上で反射法地震探査を行っている。

深部地盤構造モデルと横手盆地東縁断層帯の深部構造調査で得られたP波速度断面の比較を図-3.3.2.4に示す。P波の速度構造(解釈深度断面図)は、浅層部で東側に単調に増加し岩手側まで続いているが、その傾向は深部地盤構造モデルにも見られる。

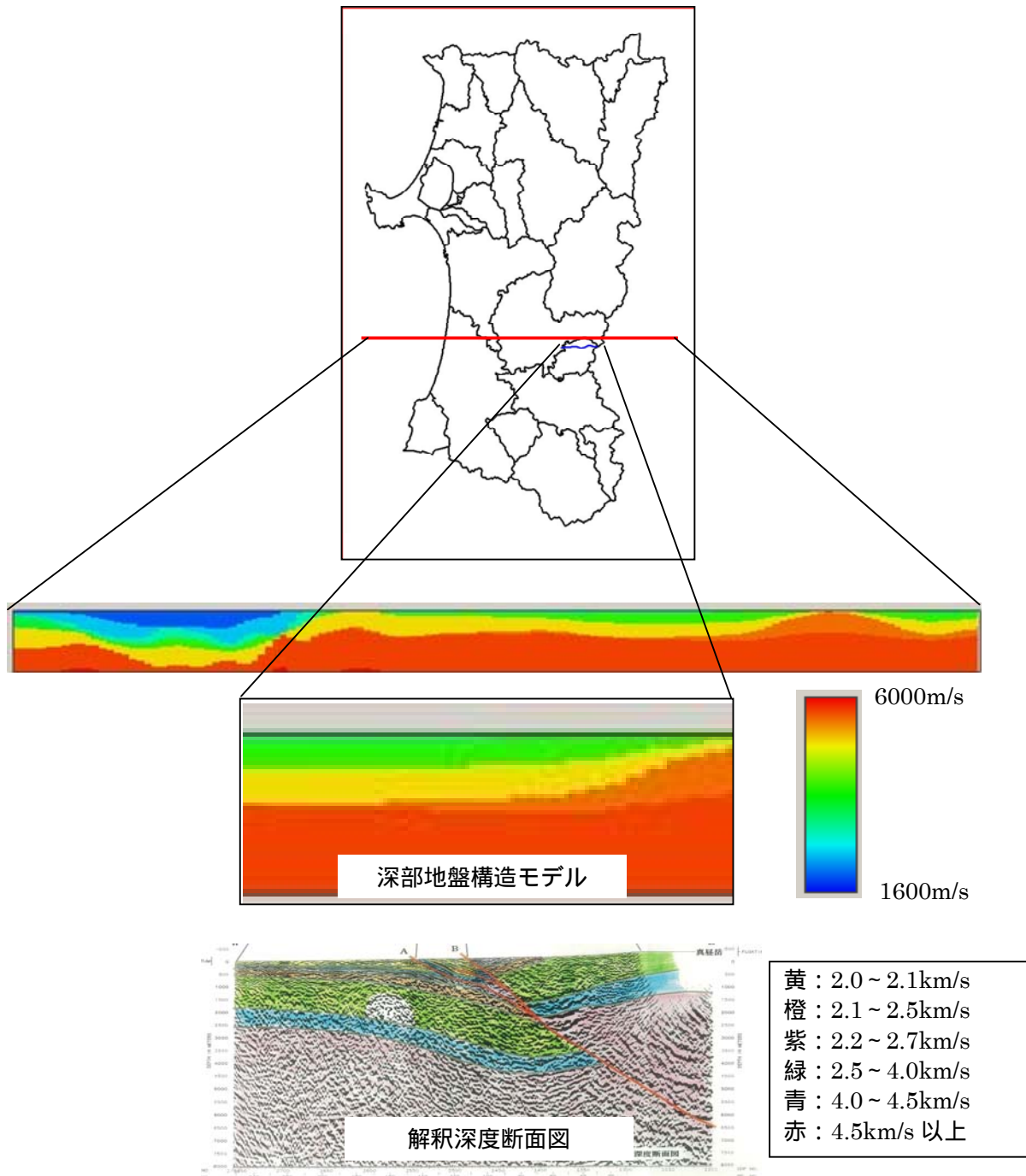


図-3.3.2.4 P波速度断面の比較

3.3.3 作成した深部地盤モデルの妥当性検証

深部地盤モデルの妥当性を検証するために、M5 程度の中地震に対して統計的グリーン関数法による再現計算を実施した。本来、再現計算は差分法による 3 次元シミュレーション解析を実施し、速度時刻歴波形で検証することが望ましいが、今回は計算手法として統計的グリーン関数法を採用していることから、「応答スペクトル値」で比較・検証することとした。

震源については、点震源として設定し、震源データは強震観測網(K-NET、KiK-net)及び広帯域地震観測網(F-net)のデータを用いて設定した。

検証に使用した観測地点を以下に示す。

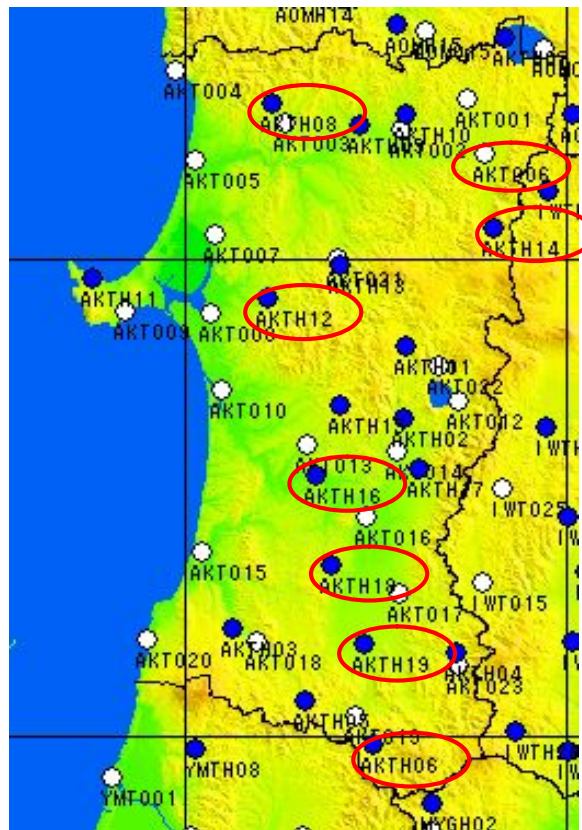


図-3.3.3.1 統計的グリーン関数法による再現計算の検証に使用した観測地点
(K-NET(白丸)、KiK-net(青丸)の観測地点)

以下に各観測地点での検証結果を示す。

なお、K-NET の地震波形は地表面で得られた記録であるため、計算波形は K-NET が公開している地表面付近の速度構造モデルから基盤から地表までの増幅(Haskell による線形計算)を考慮した。KiK-net は地中(岩盤上)の観測記録と計算波形を比較した。

(1) モデル検証 1

表-3.3.3.1 再現計算に用いた地震諸元一覧

No.	年	月	日	時	分	秒	地震名	緯度	経度	深さ	Mj
	2003	4	17	2	59	53.69	青森県東方沖	40.96	142.34	40.0	5.6

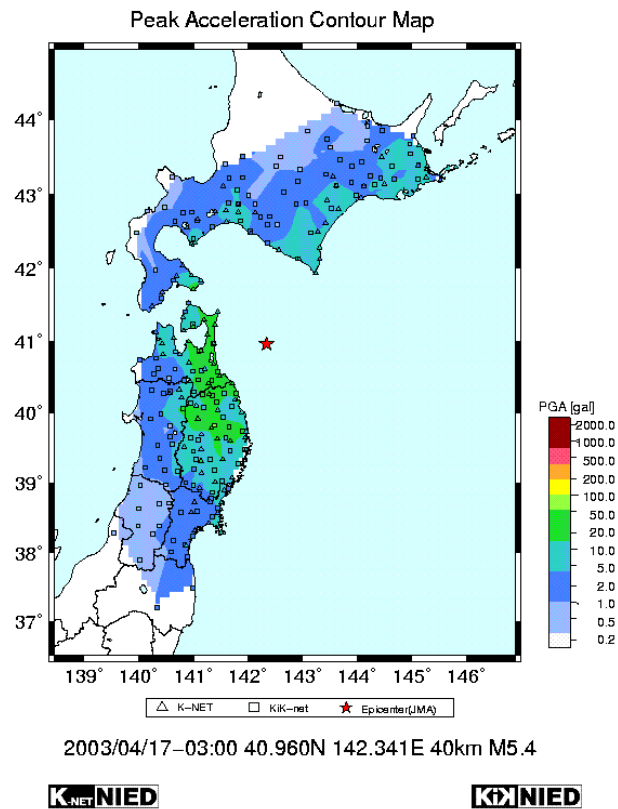


図-3.3.3.2 強震観測網(K-NET,KiK-net)による最大加速度分布図

(出典：(独)防災科学技術研究所，強震観測網(K-NET,KiK-net) (<http://www.kyoshin.bosai.go.jp/kyoshin/>))

【AKT006】浅部地盤モデル：K-NET の速度構造モデルを使用

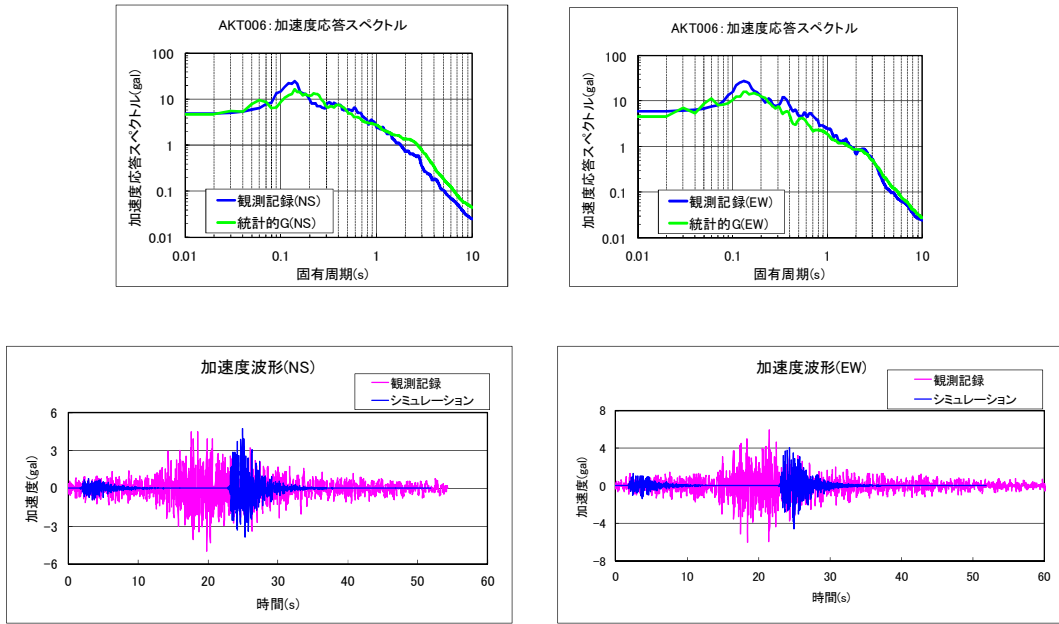


図-3.3.3.3 AKT006 地点の再現結果

【AKTH12】岩盤上の観測記録と比較

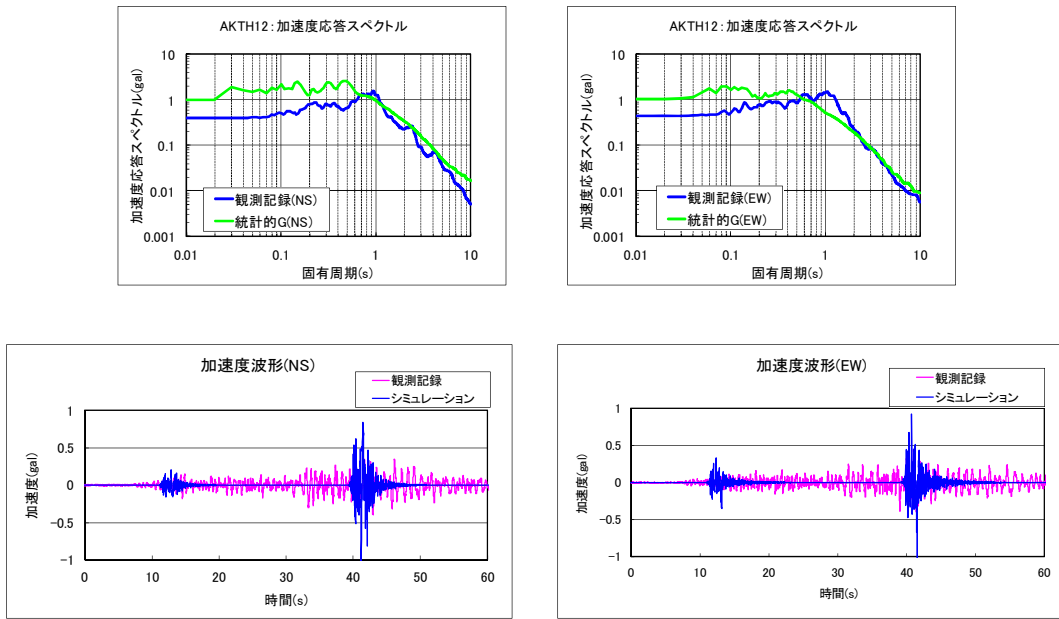


図-3.3.3.4 AKTH12 地点の再現結果

【AKTH16】岩盤上の観測記録と比較

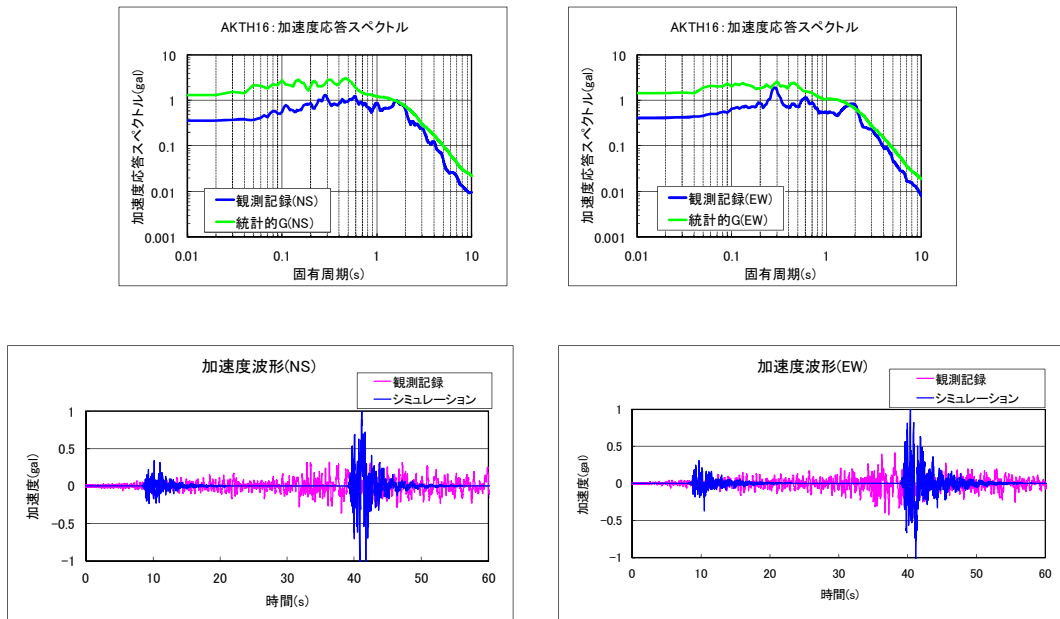


図-3.3.3.5 AKTH16 地点の再現結果

【AKTH19】岩盤上の観測記録と比較

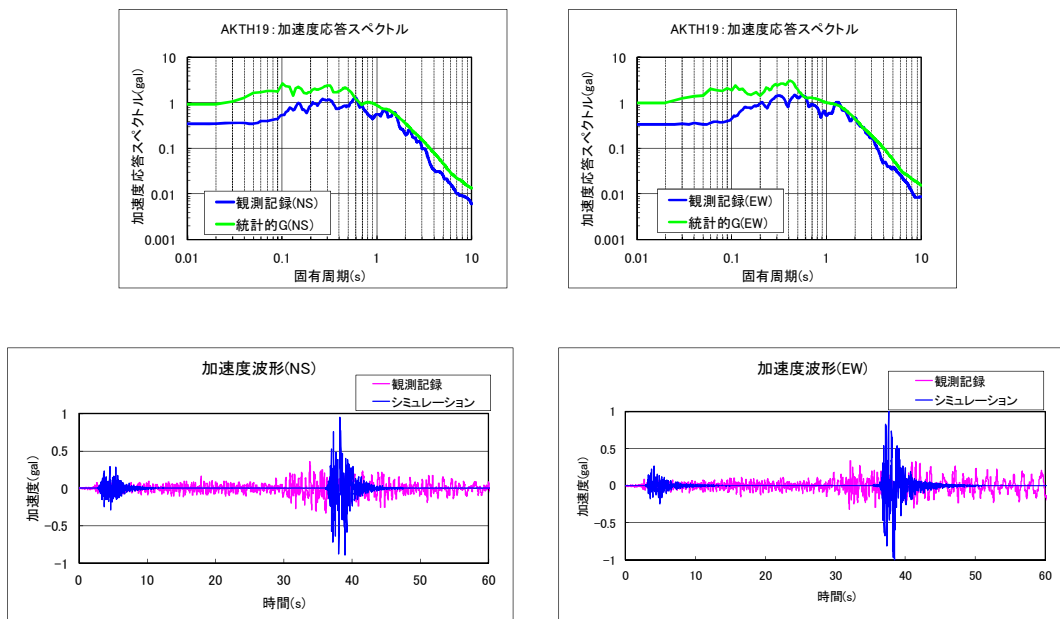


図-3.3.3.6 AKTH19 地点の再現結果

(2) モデル検証 2

表-3.3.3.2 再現計算に用いた地震諸元一覧

No.	年	月	日	時	分	地震名	緯度	経度	深さ	Mj
	2011	3	12	4	46	秋田県沖	40.4	139.1	20.0	6.4

表-3.3.3.3 広帯域地震観測網(F-net)による地震のメカニズム情報

地震のメカニズム情報

気象庁による震源情報

地震発生時刻(JST)	緯度	経度	深さ	マグニチュード	震源地
2011/03/12.04:46	40.4 N	139.1 E	20 km	Mj 6.4	秋田県沖

手動メカニズム決定結果

走向	傾斜	すべり角	モーメント	深さ	マグニチュード	品質
26 ; 291	79 ; 63	-152 ; -12	1.60e+18 Nm	5 km	Mw 6.1	84.79

(出典：(独)防災科学技術研究所，広帯域地震観測網(F-net)(<http://www.fnet.bosai.go.jp/freesia/top.php>))

【AKTH06】岩盤上の観測記録と比較

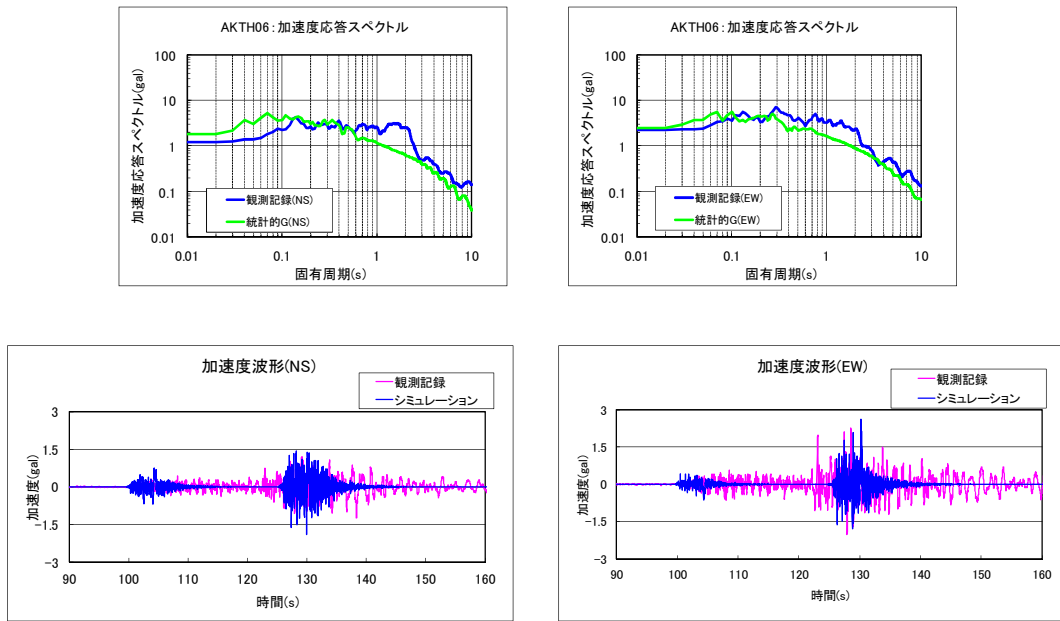


図-3.3.3.7 AKTH06 地点の再現結果

【AKTH08】岩盤上の観測記録と比較

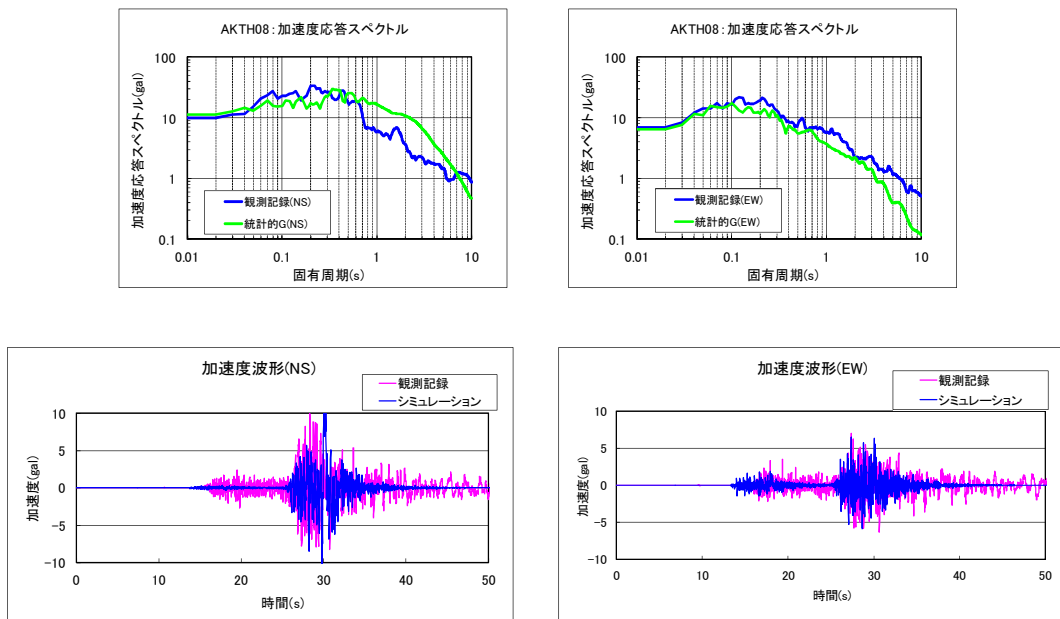


図-3.3.3.8 AKTH08 地点の再現結果

【AKTH14】岩盤上の観測記録と比較

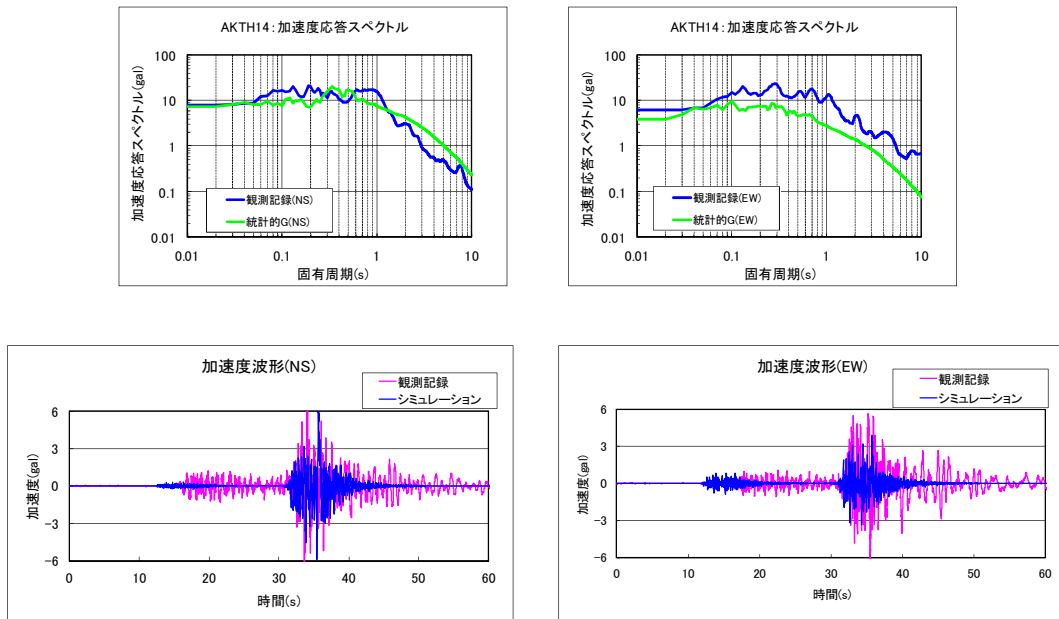


図-3.3.3.9 AKTH14 地点の再現結果

【AKTH18】岩盤上の観測記録と比較

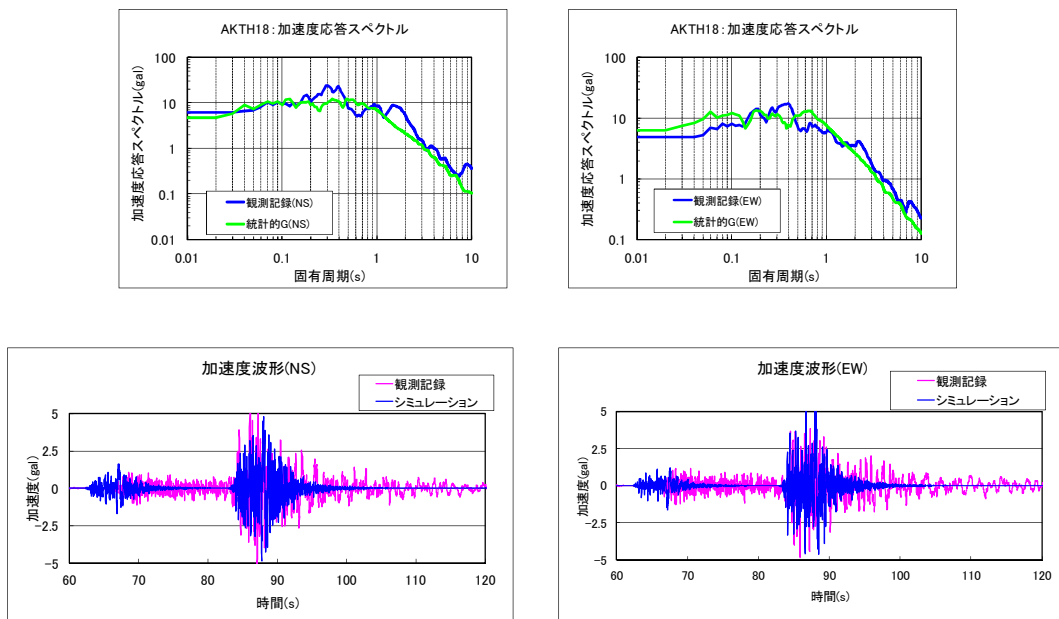


図-3.3.3.10 AKTH18 地点の再現結果

【モデル検証における結論】

各観測地点での観測記録とシミュレーション結果の加速度波形の整合性は十分とは言えない。これは、震源モデルを点震源と仮定し、破壊シナリオが考慮されていないこと、統計的グリーン関数法という手法上、長周期側(概ね2秒以上)の再現性がないことが理由として考えられる。しかし、加速度応答スペクトルの短周期側(概ね2秒以下)の形状は、ほぼ整合的である地点が多く、深部地盤構造モデルとしては妥当であると判断される。

3.4 浅部地盤モデルの構築

3.4.1 地盤モデルの作成方法

収集した地盤資料を解析し、地震動の計算に用いるための速度構造モデルの設定を行う、県全域の工学的基盤から地表までの浅部地盤モデルを構築した。設定した地盤モデルは、地震観測記録を基に確認・調整を行った。

浅部地盤のモデル化は、表層地質データやボーリングデータを用いて浅部地盤モデルを構築することが基本となる。ボーリングデータ及び地形・地質データを収集し、地形・地質から区分できるエリアごとにボーリングデータを抽出し、各メッシュ単位の代表柱状図を作成した。浅部地盤モデルの作成の流れを以下に示す。

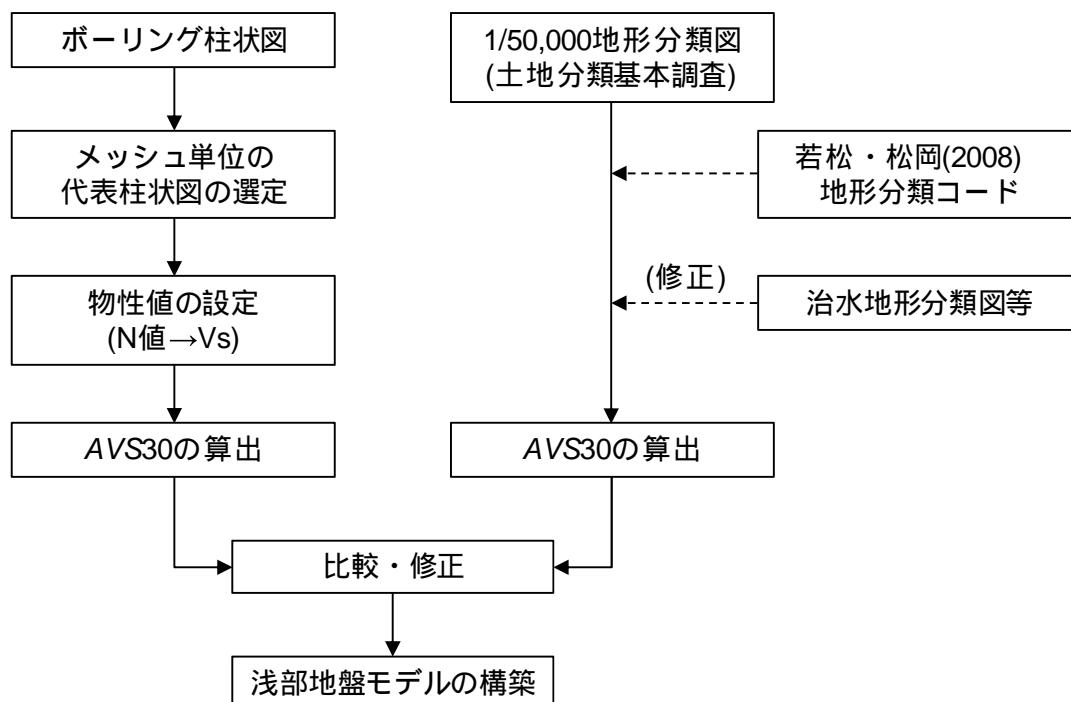


図-3.4.1.1 浅部地盤モデルの構築の流れ

3.4.2 微地形区分図の作成

1/50,000 土地分類基本調査の地形分類図及び秋田県内のボーリング柱状図より、秋田県内の微地形区分図を構築した(図-3.4.2.1)。具体的には、若松・松岡(2008)の地形分類区分を参考に、1/50,000 の地形分類図より地形区分の境界を設定した。若松・松岡(2008)に設定されていない地形分類区分は、ボーリング柱状図等を参考に若松・松岡(2008)の地形分類区分に当てはめた。

その他、秋田県地震被害想定調査委員会の白石委員にご教示頂き、以下の修正を行った。

- ・米代川周辺に旧河道を追加した。(「治水地形分類図」(国土地理院)を参考)
- ・八郎潟周辺の砂丘に新・旧の区別を追加した。(白石(1993)¹を参考)
- ・八郎潟を干拓地と干拓堤防に区別した。(陶野他(1983)²を参考)
- ・八郎潟周辺の過去に湿地が存在した地域を後背湿地とした。
- ・にかほ市の北西側にある海岸低地を拡大した。
- ・横手盆地の雄物川周辺に旧河道を追加した。(「治水地形分類図」(国土地理院)を参考)
- ・大館盆地にローム台地を追加した。

1 白石建雄：海岸砂丘の形成，土と基礎，41-3(422)，pp.25-30，1993.

2 陶野郁雄，安田進，社本康広：日本海中部地震における液状化現象とその被害状況，土と基礎，31-12(311)，pp.13-20，1983.

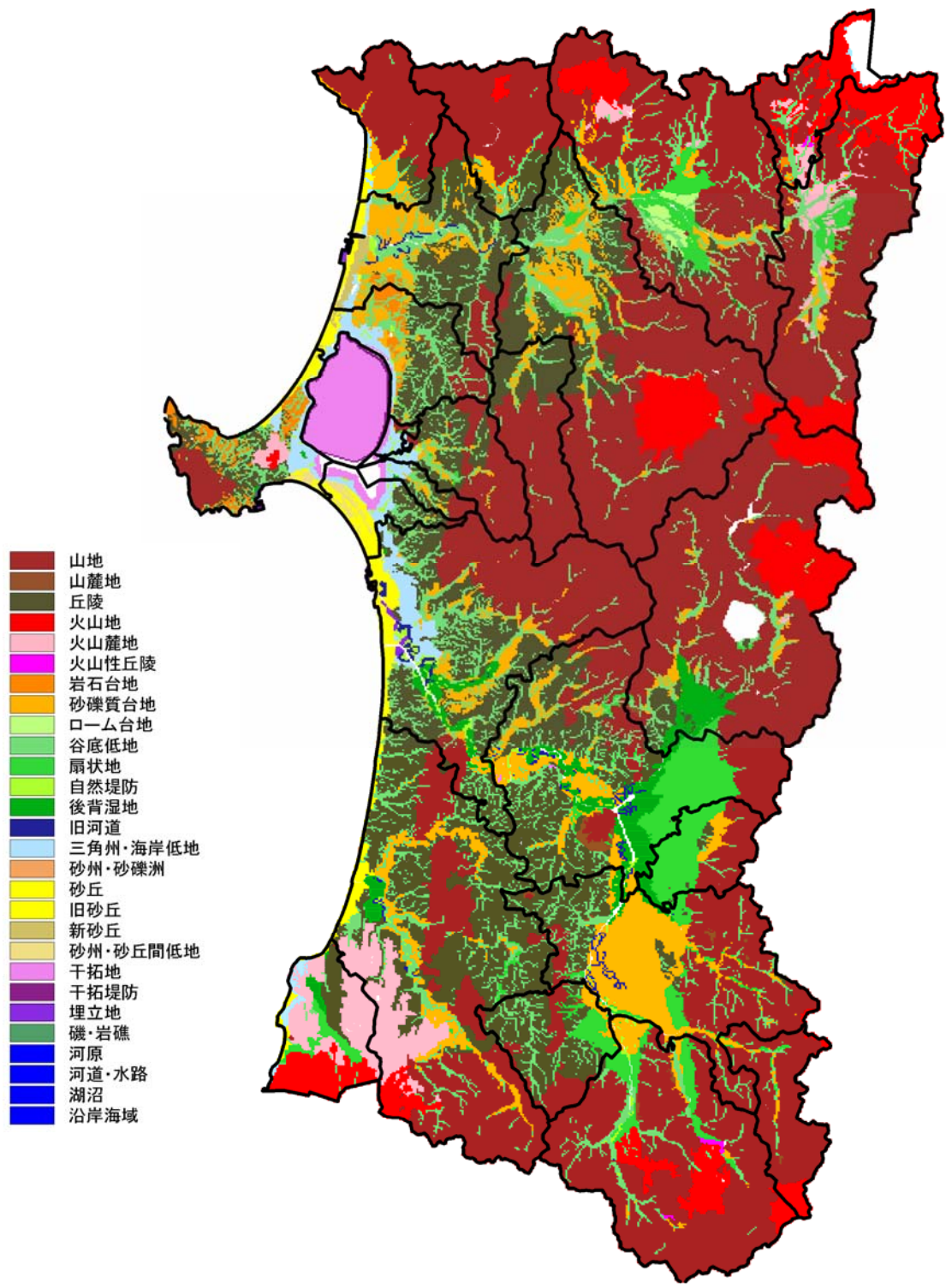


图-3.4.2.1 微地形区分图

3.4.3 平均 S 波速度(*AVS30*)の算出

秋田県内における微地形区分と深さ 30m までの平均 S 波速度(以下、*AVS30* と記す)の関係を作成するために、既往の回帰式から求めた *AVS30* と秋田県内のボーリング柱状図から求めた *AVS30* の比較を行い、微地形区分と *AVS30* の関係式を作成した。

(1) 微地形区分から *AVS30* を算出する方法

松岡他(2005)は、日本全国の深さ 30m までの平均 S 波速度(*AVS30*)を推定するために、S 波速度が得られている調査地点 2,000 箇所について、*AVS30* と微地形区分の関係を検討した。その結果、微地形毎の *AVS30* には、地盤の形成過程や堆積環境によると考えられる違いが確認され、微地形区分を基本変数とし、標高、地盤の傾斜、山地からの距離を追加変数とする回帰式が得られている。

$$\log AVS30 = a + b \log Ev + c \log Sp + d \log Dm \pm \sigma \quad (3.1)$$

ここで、*a, b, c, d* は回帰係数、*Ev* は標高(m)、*Sp* は地盤の傾斜(tan 値を 1000 倍したもの)、*Dm* は第三紀及びそれ以前の地質からなる山地・丘陵からの距離(km)、 σ は標準偏差である。

表-3.4.3.1 回帰係数

ID	微地形区分	回帰係数 (標準回帰係数)				標準偏差 σ
		<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	
1p	山地(先第三系)	2.900	0	0	0	0.139
1t	山地(第三系)	2.807	0	0	0	0.117
2	山麓地	2.602	0	0	0	0.092
3	丘陵	2.349	0	0.152 (0.219)	0	0.175
4	火山地	2.708	0	0	0	0.162
5	火山山麓地	2.315	0	0.094 (0.382)	0	0.100
6	火山性丘陵	2.608	0	0	0	0.059
7	岩石台地	2.546	0	0	0	0.094
8	砂礫質台地	2.493	0.072 (0.270)	0.027 (0.101)	-0.164 (-0.336)	0.122
9	ローム台地	2.206	0.093 (0.269)	0.065 (0.223)	0	0.115
10	谷底低地	2.266	0.144 (0.447)	0.016 (0.040)	-0.113 (-0.265)	0.158
11	扇状地	2.350	0.085 (0.419)	0.015 (0.059)	0	0.116
12	自然堤防	2.204	0.100 (0.368)	0	0	0.124
13	後背湿地	2.190	0.038 (0.178)	0	-0.041 (-0.152)	0.116
14	旧河道	2.264	0	0	0	0.091
15	三角州・海岸低地	2.317	0	0	-0.103 (-0.403)	0.107
16	砂州・砂礫州	2.415	0	0	0	0.114
17	砂丘	2.289	0	0	0	0.123
18	干拓地	2.373	0	0	-0.124 (-0.468)	0.123
19	埋立地	2.404	0	0	-0.139 (-0.418)	0.120

(出典：松岡他，日本全国地形・地盤分類メッシュマップを利用した地盤の平均 S 波速度分布の推定，土木学会論文集，No.794 / 1-72, pp.239-251, 2005.)

表-3.4.3.2 地形・地盤分類 250m メッシュ(若松・松岡(2008))と
AVS30 の算出式(松岡他(2005))の地形区分の対比表

本業務の地形区分 (若松・松岡(2008))		地形区分 松岡他(2005)		備考
		1p	山地(先第三系)	
1	山地	1t	山地(第三系)	山地は全て松岡(2005)の山地(第三系)とした
2	山麓地	2	山麓地	
3	丘陵	3	丘陵	
4	火山地	4	火山地	
5	火山麓地	5	火山麓地	
6	火山性丘陵	6	火山性丘陵	
7	岩石台地	7	岩石台地	
8	砂礫質台地	8	砂礫質台地	
9	ローム台地	9	ローム台地	
10	谷底低地	10	谷底低地	
11	扇状地	11	扇状地	
12	自然堤防	12	自然堤防	
13	後背湿地	13	後背湿地	
14	旧河道	14	旧河道	
15	三角州・海岸低地	15	三角州・海岸低地	
16	砂州・砂礫洲	16	砂州・砂礫洲	
17	砂丘	17	砂丘	
30	旧砂丘	17	砂丘	八郎瀉周辺の砂丘を新・旧に区分
31	新砂丘	17	砂丘	八郎瀉周辺の砂丘を新・旧に区分
18	砂州・砂丘間低地			松岡(2005)の砂丘とした
19	干拓地	18	干拓地	
32	干拓堤防	18	干拓地	
20	埋立地	19	埋立地	
21	磯・岩礁			
22	河原			
23	河道・水路			
24	湖沼			
0	沿岸海域			

松岡他(2005)：日本全国地形・地盤分類メッシュマップを利用した地盤の平均 S 波速度分布の推定,土木学会論文集, 土木学会論文集 No.794 / I-72, 239-251

(2) ボーリング柱状図から $AVS30$ を算出する方法

中央防災会議(2006)の関係式を用いて、土質区分と N 値より S 波速度を求める。

$$V_s = a \cdot N^b \quad (3.2)$$

ここで、 V_s は S 波速度(m/s)、 N は N 値、 a, b は土質係数をそれぞれ示す。

表-3.4.3.3 N 値と S 波速度の関係

N 値と S 波速度 の関係	土質区分		
	粘土	砂	礫
$V_s = a \cdot N^b$	$111.30 \cdot N^{0.3144}$	$94.38 \cdot N^{0.3020}$	$123.05 \cdot N^{0.2443}$
(標準偏差)	0.159	0.145	0.178

(出典：中央防災会議(2006)，日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に関する専門調査会)

掘進長が 30m 以上のボーリングデータについては、 $AVS30$ を次式より算出する。

$$AVS30 = \frac{30}{\sum(H_i/V_{si})} \quad (3.3)$$

ここで、 $AVS30$ は地表から表層 30m までの平均 S 波速度(m/s)、 H_i は i 層までの層厚、 V_{si} は i 層の平均 S 波速度(m/s)を示す。

掘進長が 10m 以上 30m 未満の場合は、内閣府(2005) の $AVS_{10, 15, 20, 25}$ と $AVS30$ との関係式を用いて、 $AVS30$ を算出する。

$$AVS30 = a_n \cdot AVS_n + b_n \quad (3.4)$$

ここで、 $n = 10, 15, 20, 25$ 、 a_n 、 b_n は AVS_n と $AVS30$ の係数を示す。

表-3.4.3.4 a_n 、 b_n 係数

(基盤深度(N 値 50 以上の層に相当する基盤)が確認できる場合)

n	a_n	b_n
10	1.441	58.726
15	1.144	43.528
20	1.083	29.658
25	1.034	7.937

(基盤深度(N 値 50 以上の層に相当する基盤)が確認できない場合)

n	a_n	b_n
10	0.832	59.881
15	0.909	37.213
20	0.946	23.318
25	0.983	9.113

(出典：中央防災会議(2012)，南海トラフの巨大地震モデル検討会 浅い地盤構造モデルについて)

(3) 秋田県内における微地形区分と $AVS30$ の関係式

微地形区分から求めた $AVS30$ と、ボーリングから求めた $AVS30$ との比較を行った。 $AVS30$ の補正について、要点を以下に示す。

- ・ボーリングから求めた $AVS30$ が小さく評価されている微地形区分($AVS30$ の比率(微地形 / ボーリング)が1以上の微地形)に対して、回帰係数の補正を行うこととする。
- ・ただし、「山地」、「山麓地」、「丘陵」、「火山地」については、ボーリングデータが地形区分境界付近や比較的軟弱な場所で行われた可能性があるため、補正の対象としないこととする。
- ・補正を行う微地形区分は、「岩石台地」、「砂礫質台地」、「谷底低地」、「扇状地」、「干拓地」とする。
- ・新たに追加した「旧砂丘」、「新砂丘」は、「砂丘」と同じとし、「干拓堤防」はボーリングから新たに設定する。

$AVS30$ の補正方法を以下に示す。

- 4) ボーリングデータが存在するメッシュデータを微地形ごとに抽出する(図-3.4.3.1 参照)。
- 5) ボーリングデータから求めた $AVS30$ と微地形から求めた $AVS30$ の平均値が一致するように、回帰係数 a を変更する(図-3.4.3.2~3.4.3.5 参照)。

以上の方法で得られた補正後の回帰係数を表-3.4.3.5 に示し、補正後の平均 S 波速度 $AVS30$ を図-3.4.3.6 に示す。

表-3.4.3.5 A/S30 を求める回帰係数

コード	地形区分	補正前				補正後			
		a	b	c	d	a'	b'	c'	d'
1	山地	2.807	0	0	0	2.807	0	0	0
2	山麓地	2.602	0	0	0	2.602	0	0	0
3	丘陵	2.349	0	0.152	0	2.349	0	0.152	0
4	火山地	2.708	0	0	0	2.708	0	0	0
5	火山麓地	2.315	0	0.094	0	2.315	0	0.094	0
6	火山性丘陵	2.608	0	0	0	2.608	0	0	0
7	岩石台地	2.546	0	0	0	2.460	0	0	0
8	砂礫質台地	2.493	0.072	0.027	-0.164	2.270	0.072	0.027	-0.164
9	ローム台地	2.206	0.093	0.065	0	2.206	0.093	0.065	0
10	谷底低地	2.266	0.144	0.016	-0.113	2.140	0.144	0.016	-0.113
11	扇状地	2.35	0.085	0.015	0	2.280	0.085	0.015	0
12	自然堤防	2.204	0.1	0	0	2.204	0.1	0	0
13	後背湿地	2.190	0.038	0	-0.041	2.190	0.038	0	-0.041
14	旧河道	2.264	0	0	0	2.264	0	0	0
15	三角州・海岸低地	2.317	0	0	-0.103	2.317	0	0	-0.103
16	砂州・砂礫洲	2.415	0	0	0	2.415	0	0	0
17	砂丘	2.289	0	0	0	2.289	0	0	0
30	旧砂丘	2.289	0	0	0	2.289	0	0	0
31	新砂丘	2.289	0	0	0	2.289	0	0	0
18	砂州・砂丘間低地	2.289	0	0	0	2.289	0	0	0
19	干拓地	2.373	0	0	-0.124	2.320	0	0	-0.124
32	干拓堤防	2.373	0	0	-0.124	2.320	0	0	-0.124
20	埋立地	2.404	0	0	-0.139	2.400	0	0	-0.139

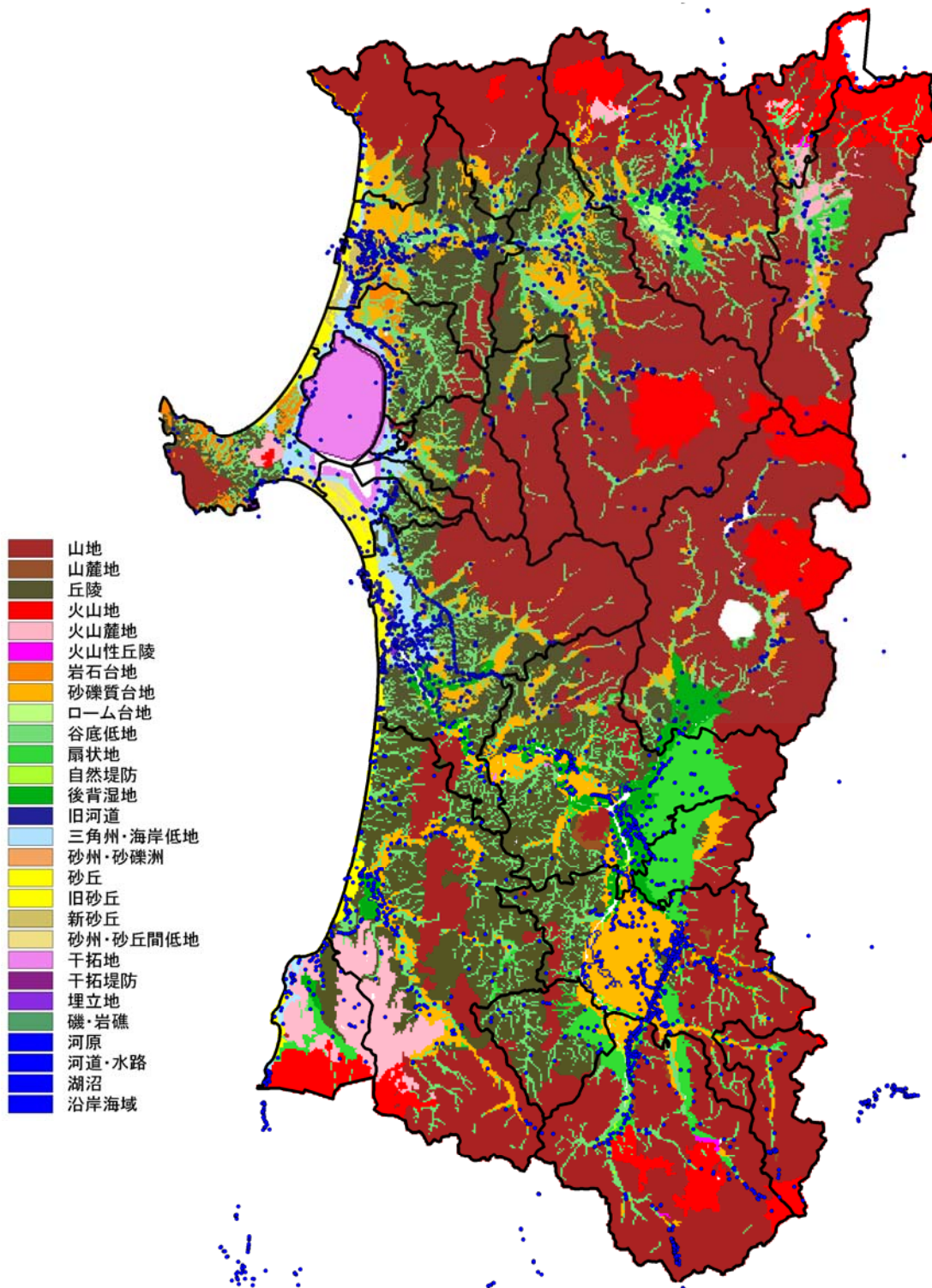
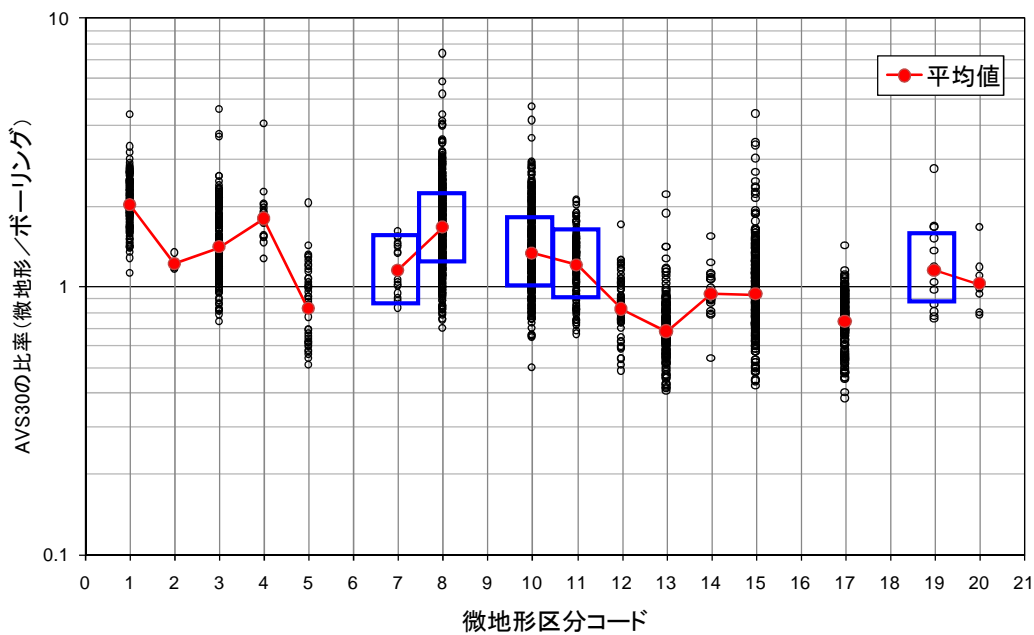
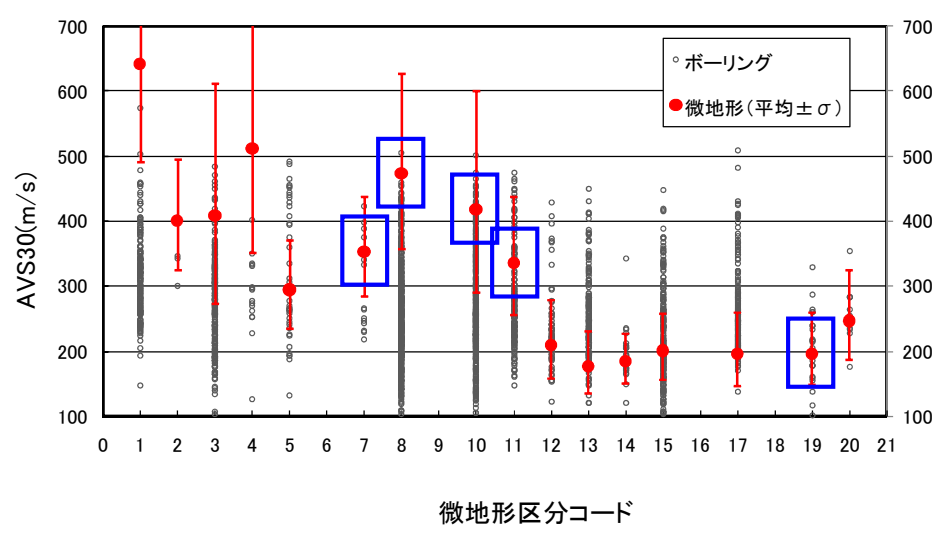


図-3.4.3.1 微地形区分図とボーリング位置図



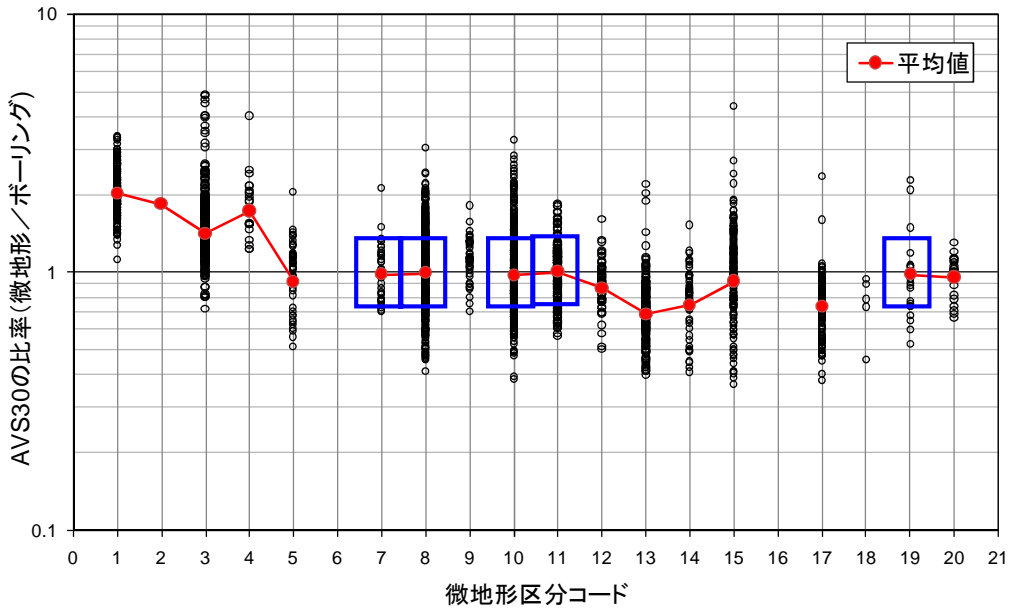
地形区分コード	地形区分名
1	山地
2	山麓地
3	丘陵
4	火山地
5	火山麓地
6	火山性丘陵
7	岩石台地
8	砂礫質台地
9	ローム台地
10	谷底低地
11	扇状地
12	自然堤防
13	後背湿地
14	旧河道
15	三角洲・海岸低地
16	砂州・砂礫洲
17	砂丘
18	砂州・砂丘間低地
19	干拓地
20	埋立地

図-3.4.3.2 微地形区分とボーリングの AVS30 比率



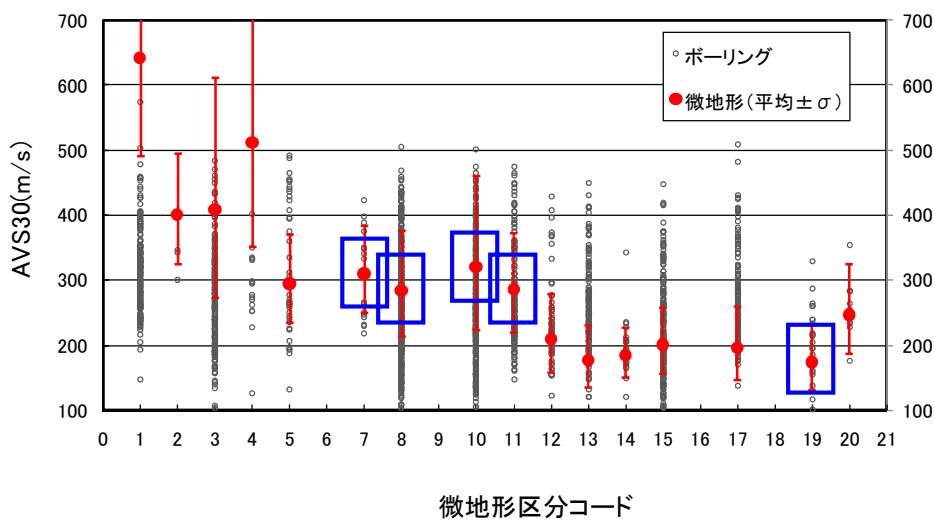
地形区分コード	地形区分名
1	山地
2	山麓地
3	丘陵
4	火山地
5	火山麓地
6	火山性丘陵
7	岩石台地
8	砂礫質台地
9	ローム台地
10	谷底低地
11	扇状地
12	自然堤防
13	後背湿地
14	旧河道
15	三角洲・海岸低地
16	砂州・砂礫洲
17	砂丘
18	砂州・砂丘間低地
19	干拓地
20	埋立地

図-3.4.3.3 微地形区分とボーリングの AVS30 の比較



地形区分コード	地形区分名
1	山地
2	山麓地
3	丘陵
4	火山地
5	火山麓地
6	火山性丘陵
7	岩石台地
8	砂礫質台地
9	ローム台地
10	谷底低地
11	扇状地
12	自然堤防
13	後背湿地
14	旧河道
15	三角洲・海岸低地
16	砂州・砂礫洲
17	砂丘
18	砂州・砂丘間低地
19	干拓地
20	埋立地

図-3.4.3.4 微地形区分とボーリングの AVS30 比率(補正後)



地形区分コード	地形区分名
1	山地
2	山麓地
3	丘陵
4	火山地
5	火山麓地
6	火山性丘陵
7	岩石台地
8	砂礫質台地
9	ローム台地
10	谷底低地
11	扇状地
12	自然堤防
13	後背湿地
14	旧河道
15	三角洲・海岸低地
16	砂州・砂礫洲
17	砂丘
18	砂州・砂丘間低地
19	干拓地
20	埋立地

図-3.4.3.5 微地形区分とボーリングの AVS30 の比較(補正後)

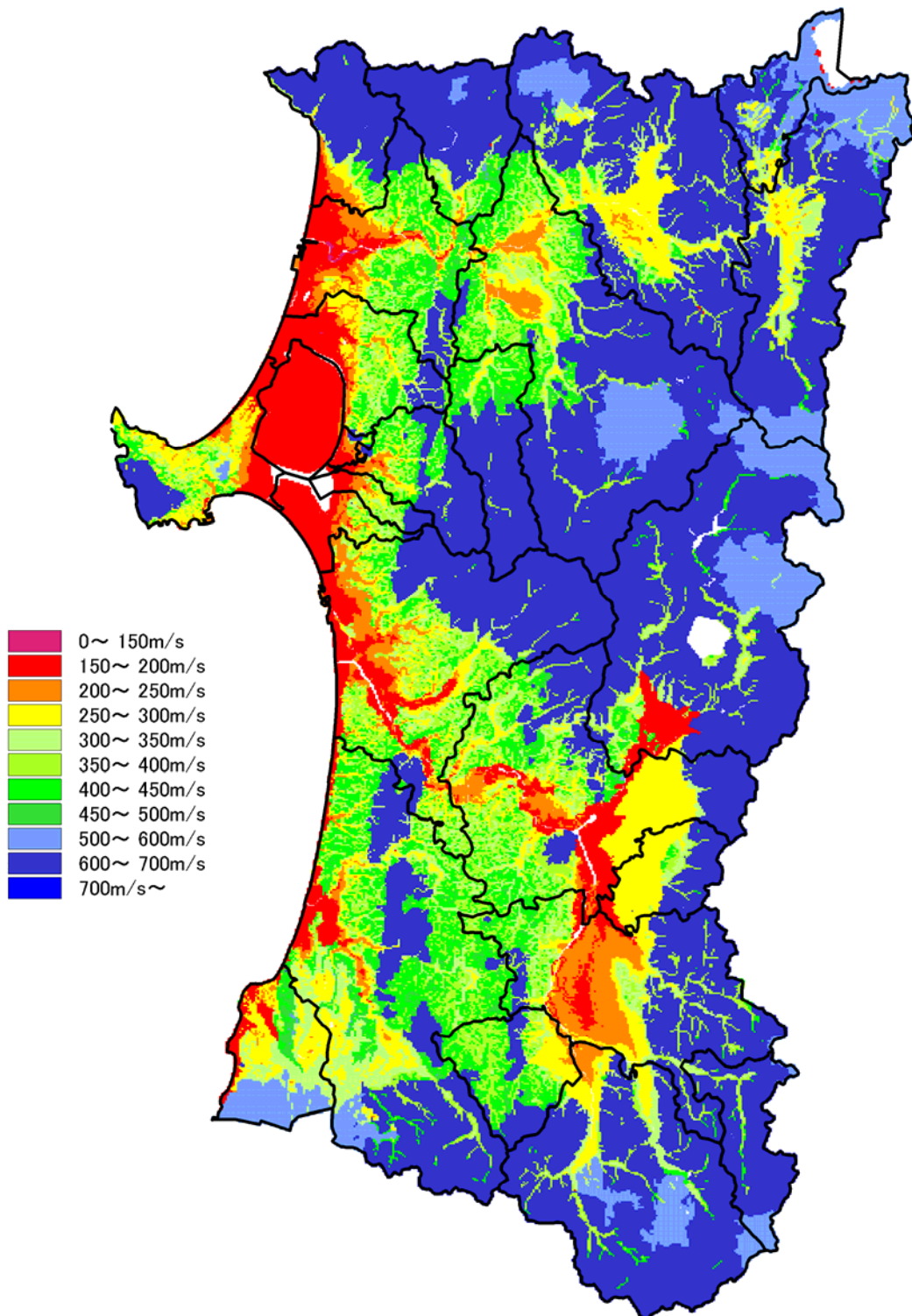


図-3.4.3.6 地表から深さ 30m までの平均 S 波速度(AVS30)

3.4.4 詳細計算用地盤モデルの作成

詳細計算用地盤モデルは、後述の「5.2 液状化予測用地盤モデルの作成」に記すような方法で、ボーリング柱状図データ(土質区分、N値、単位体積重量)を各メッシュに割り当てた。

各メッシュに割り当てられたボーリングデータについては、式(3.2)及び表-3.4.3.3 に示した中央防災会議(2006)の関係式を用いて、土質区分とN値よりS波速度を求める。

動的性質については、表-3.4.3.3 より得られた V_s から初期せん断剛性率 $G_0(=\rho V_s^2)$ を求めるとともに、ひずみ依存特性($G/G_0 \sim \gamma$ 、 $h \sim \gamma$)については、建築分野の地震応答解析で一般に用いられている建設省告示 1457 号に示してある砂質土・粘性土の特性(図-3.4.4.1)を採用した。礫に該当する土質は、砂質土の特性を用いた。

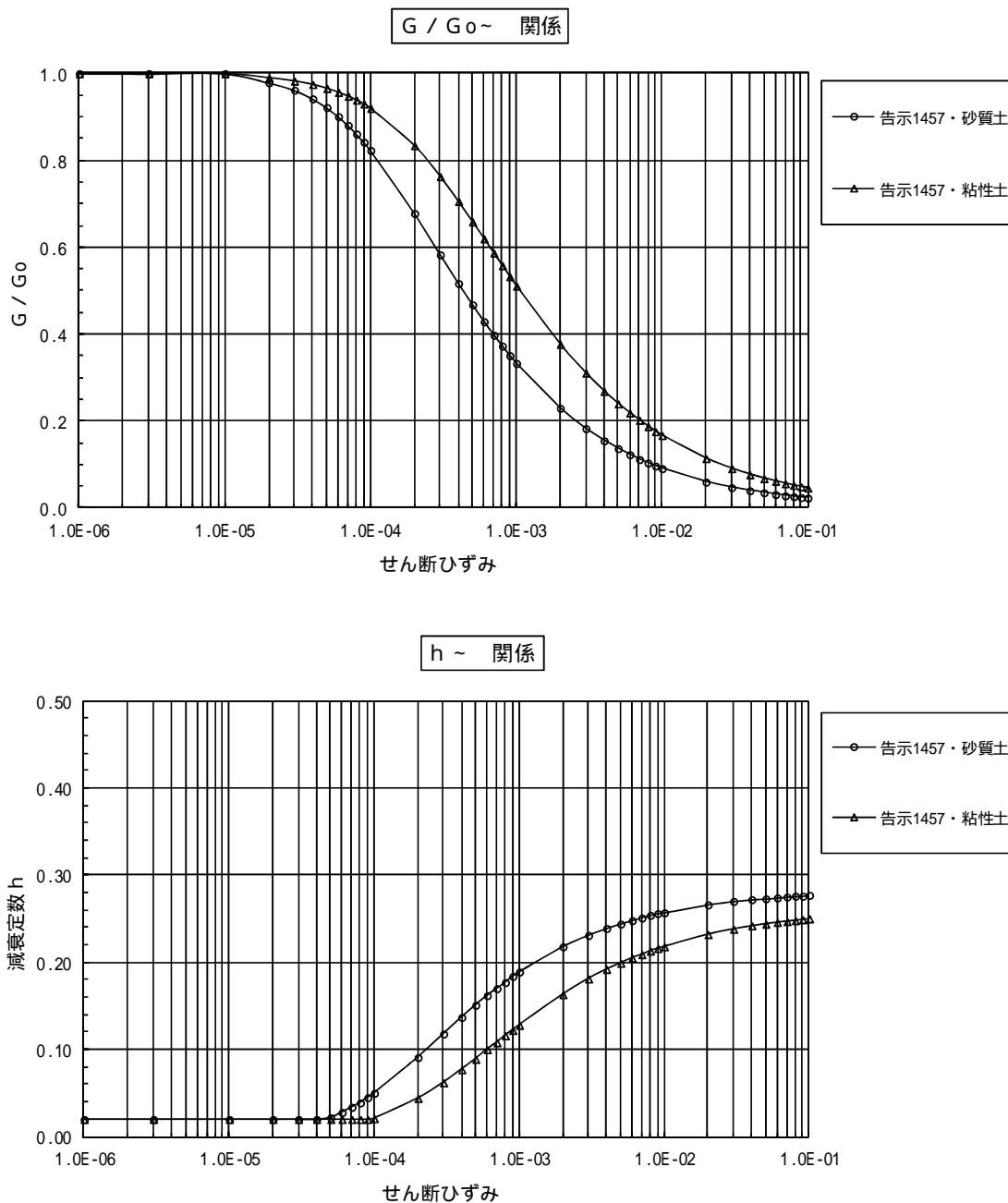


図-3.4.4.1 詳細計算用地盤モデルに採用したひずみ依存特性

4 . 地震動の予測

4.1 地震動の予測の流れ

次の2つのステップによって、地震動の予測計算を行った。ステップ1は、県全域に影響をもたらすと考えられる想定地震により、簡易法を用いて震度分布を予測し、その影響人口(曝露人口)を予測する。これらの結果から、秋田県にとって影響の大きい震源域を10パターン抽出し、ステップ2の詳細法による地震動計算を行う。

以下に地震動予測手法の流れを示す。

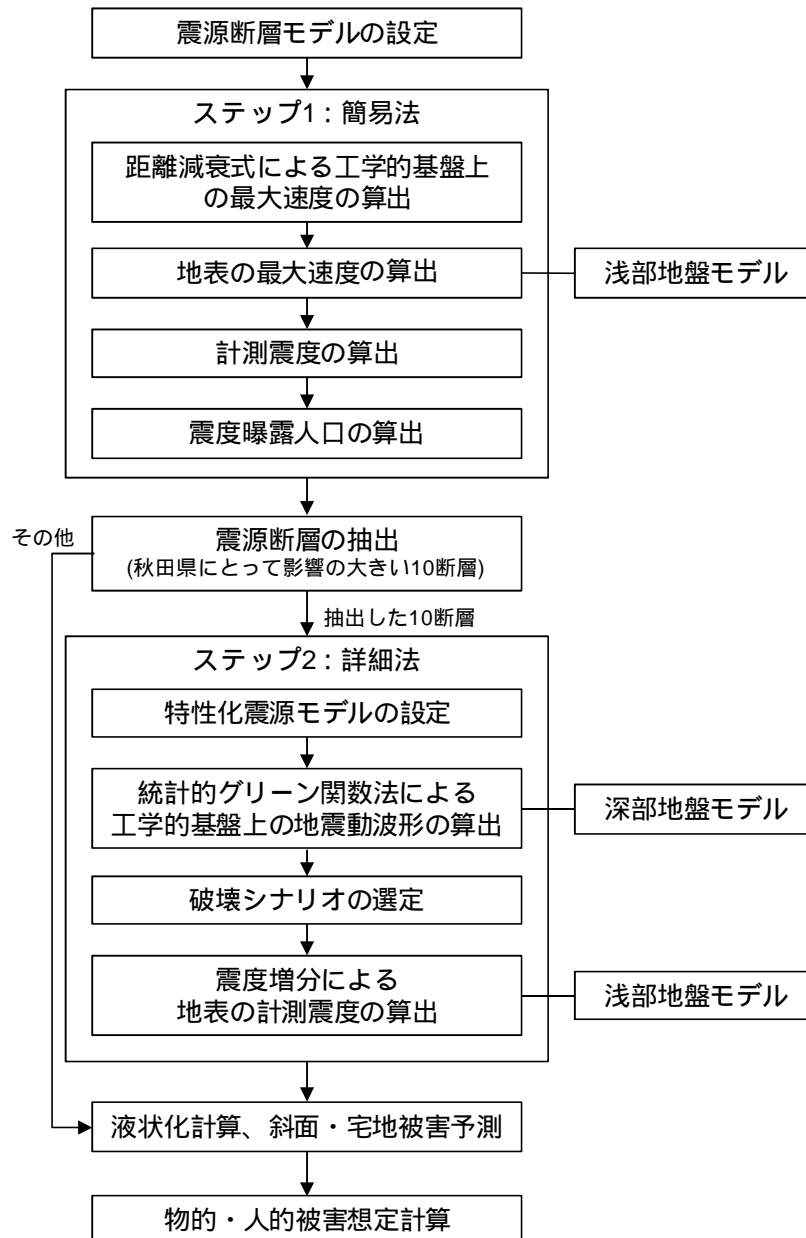


図-4.1.1 地震動予測手法の流れ

前回(H8 年度)と今回(H24 年度)の地震動予測手法の違いを以下の表に示す。

表-4.1.1 地震予測手法の前回と今回の違い

項目	前回(H8 年度)	今回(H24 年度)	
地震動の評価	<ul style="list-style-type: none"> ・加速度応答スペクトル ・経験的手法により震度、最大加速度に変換。 	ステップ 1	・最大速度、震度
		ステップ 2	<ul style="list-style-type: none"> ・地震動波形(3 成分) ・波形から震度を算出
断層モデル	・均質なモデル	・不均質なモデル(アスペリティ考慮)	
工学的基盤までの地震動予測手法	・翠川・小林の手法	ステップ 1	・距離減衰式
		ステップ 2	・統計的グリーン関数法
工学的基盤～地表での地震動予測手法	<ul style="list-style-type: none"> ・既往観測波形による地震応答解析より、浅部地盤の増幅特性を算出し、工学的基盤のスペクトルに乗じることで地表の応答スペクトルを予測する。 	ステップ 1	・速度増幅率を工学的基盤の最大速度に乗じる。
		ステップ 2	<ul style="list-style-type: none"> ・工学的基盤の地震波形から気象庁(1996)の定義に従って詳細法工学的基盤上の計測震度を算出し、速度増幅率から求めた震度増分を加える。

【留意事項】

- ・詳細法による地震動の計算において、浅部地盤の増幅は、震度増分法を採用して地表の計測震度を算出している。浅部地盤の地震応答解析も実施したが、ボーリング情報が限られており適切な応答値が得られなかった地点が多かったため、今回は採用を見送ることとした。したがって、地表の計測震度は、地震波形から求めたものではない。
- ・地震動の計算手法は統計的グリーン関数法を採用しているため、表面波による長い震動継続時間や長周期地震動(周期が概ね 2 秒以上)は表現できていない。長周期地震動は、高層ビルの揺れや大型石油タンクのスロッシング火災に影響すると言われているが、このような被害については考慮できていない。

4.2 ステップ1：簡易法による地震動予測計算

簡易法による地震動予測計算は、距離減衰式を用いて、マグニチュードなどの震源特性と震源断層までの距離から評価される。具体的には、工学的基盤までの最大速度を評価した後、表層地盤による最大速度の増幅率を乗じることによって、地表での最大速度を評価する。計測震度は、地表の最大速度から経験的關係式を用いて評価する。

(1) 震源～深部地盤の地震動予測計算

工学的基盤までの地震動予測計算は、司・翠川(1999)による距離減衰式を用いて、最大速度を予測した。司・翠川(1999)は断層面からの距離の取り方として、断層最短距離と等価震源距離を用いた2つの式を求めているが、ここでは断層最短距離を用いた式を採用する。

【司・翠川(1999)の距離減衰式】

本経験式の作成に使用した強震動データベースの特徴を以下に示す。

- 1) 震源近傍の強震記録が観測されている地震
- 2) 地震のモーメントマグニチュード5.8～8.3
- 3) 地震の断層タイプが様々である
- 4) 震源の深さ6～120km

$$\log PGV = 0.58 \cdot Mw + 0.0038 \cdot D + d - 1.29 - \log(X + 0.0028 \times 10^{0.50Mw}) - 0.002X \quad (4.1)$$

$$d = \begin{cases} 0.0 & \text{地殻内地震} \\ -0.02 & \text{プレート間地震} \\ 0.12 & \text{プレート内地震} \end{cases}$$

ここで、 PGV は基準地盤($V_s = 600\text{m/s}$ 相当)における最大速度、 M_w はモーメントマグニチュード、 D は震源深さ、 X は断層最短距離を示す。なお、震源深さは、断層面の平均的な深さと定義している。

司宏俊・翠川三郎：断層タイプ及び地盤条件を考慮した最大加速度・最大速度の距離減衰式，日本建築学会構造系論文集，第523号，pp.63-70，1999.

(2) 浅部地盤の地震動予測計算

浅部地盤モデルを基に、地表から地下 30m までの平均 S 波速度 ($AVS30$) を求め、 $AVS30$ と速度の増幅倍率 (ARV) の関係から、 ARV を求める。次に、工学的基盤の最大速度に ARV を乗じて地表の最大速度を求め、震度に変換する。

【速度増幅率】

浅部地盤モデルから得られた深度 30m までの平均 S 波速度 ($AVS30$) より、工学的基盤から地表に増幅させる最大速度増幅率を求める。藤本・翠川(2006) による最大速度増幅率 ARV を以下の式より算出する。

$$\log ARV = 2.367 - 0.852 \log AVS30 \pm 0.166 \quad (4.2)$$

ここに、 ARV は $V_s = 600\text{m/s}$ 相当を基準地盤としたときの速度増幅率、 $AVS30$ は深度 30m までの平均 S 波速度 (m/s)、右辺最後の数値は標準偏差を示す。

今回作成した秋田県全体の速度増幅率を図-4.2.1 に示す。

藤本一雄・翠川三郎：近接観測点ペアの地震記録に基づく JMA 観測点における地盤の平均 S 波速度の推定，第 12 回日本地震工学シンポジウム論文集, pp. 250-253, 2006.

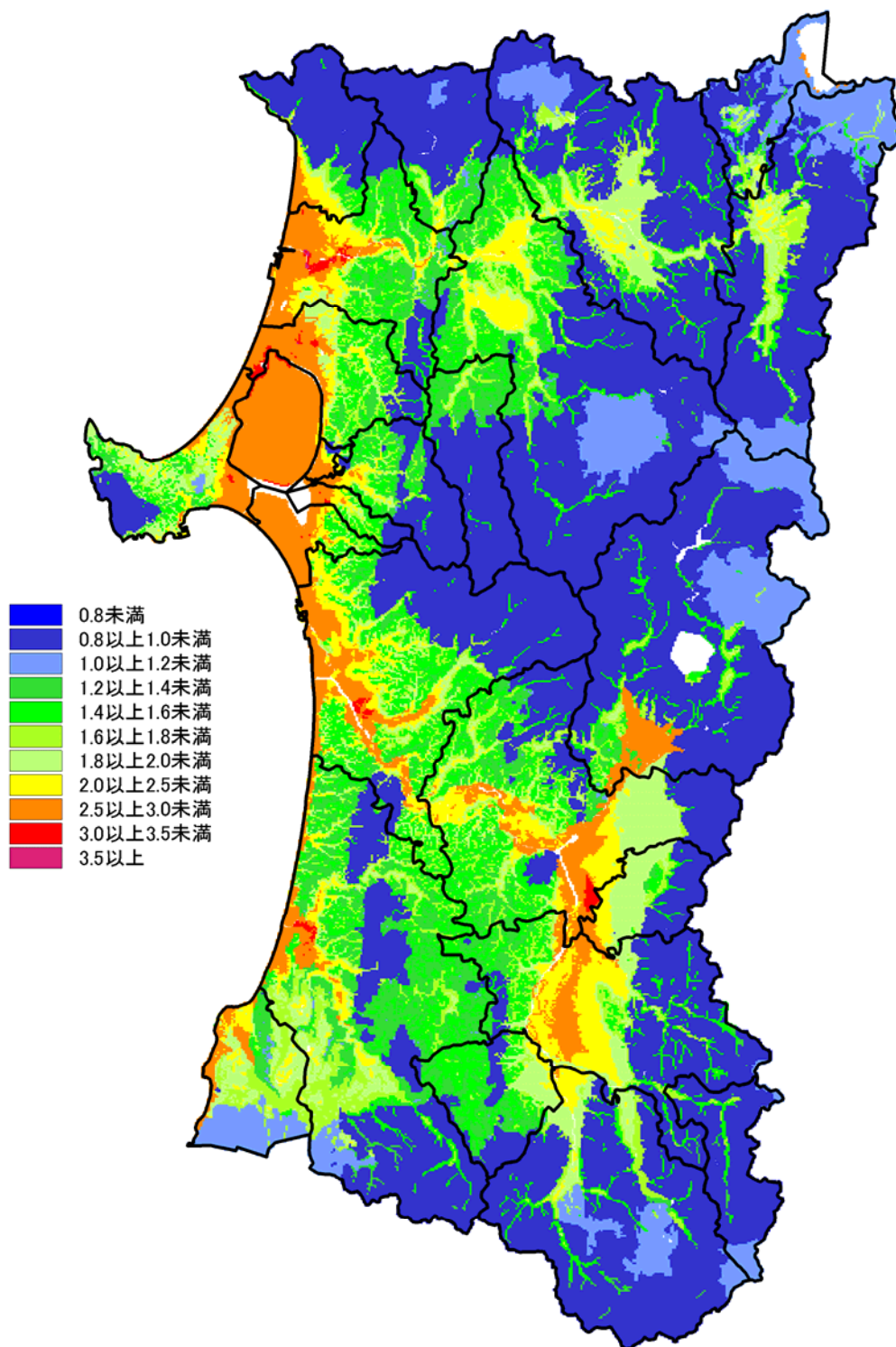


图-4.2.1 速度增幅率

(3) 地表における計測震度

最大速度から震度への変換は、次式の地表最大速度と計測震度との経験式を用いて算定した。既存の経験式としては、幾つかの式が提案されているが、中央防災会議「東南海・南海地震等に関する専門調査会」では童・山崎(1996)の式が用いられているため、本検討でも童・山崎(1996)の式を採用した。

$$I = a + b \cdot \log V \quad (4.3)$$

ここに、 I は計測震度、 V は地表最大速度、 a, b は係数であり $a = 2.30$ 、 $b = 2.01$ とする。

表-4.2.1 計測震度と震度階の関係

震度階級	計測震度	震度階級	計測震度
0	0.5 未満	5 弱	4.5 以上 5.0 未満
1	0.5 以上 1.5 未満	5 強	5.0 以上 5.5 未満
2	1.5 以上 2.5 未満	6 弱	5.5 以上 6.0 未満
3	2.5 以上 3.5 未満	6 強	6.0 以上 6.5 未満
4	3.5 以上 4.5 未満	7	6.5 以上

4.3 ステップ1に基づく震度曝露人口の算出と詳細法を行う震源の選定

震度分布と人口分布を重ね合わせて震度6弱以上の震度曝露人口を算出した。震度曝露人口とは、地震が発生した時に各震度にさらされる人口のことである。震度曝露人口は、震度分布と人口分布の重ね合わせ効果を考慮したマクロ的な震災ポテンシャル指標で、特定の被害指標と直結するものではないが、揺れの面的広がりを人口規模で表現したものである。

4.3.1 人口データの整理

平成22年度国勢調査の町丁字別の人口集計データについて、各町丁字内に含まれる建物位置情報(市販)に配分する。次に、個々の建物位置情報に割り当てられた人口集計データを250mメッシュごとに再集計する。図-4.3.1.1に作成した250mメッシュ人口分布データを示す。

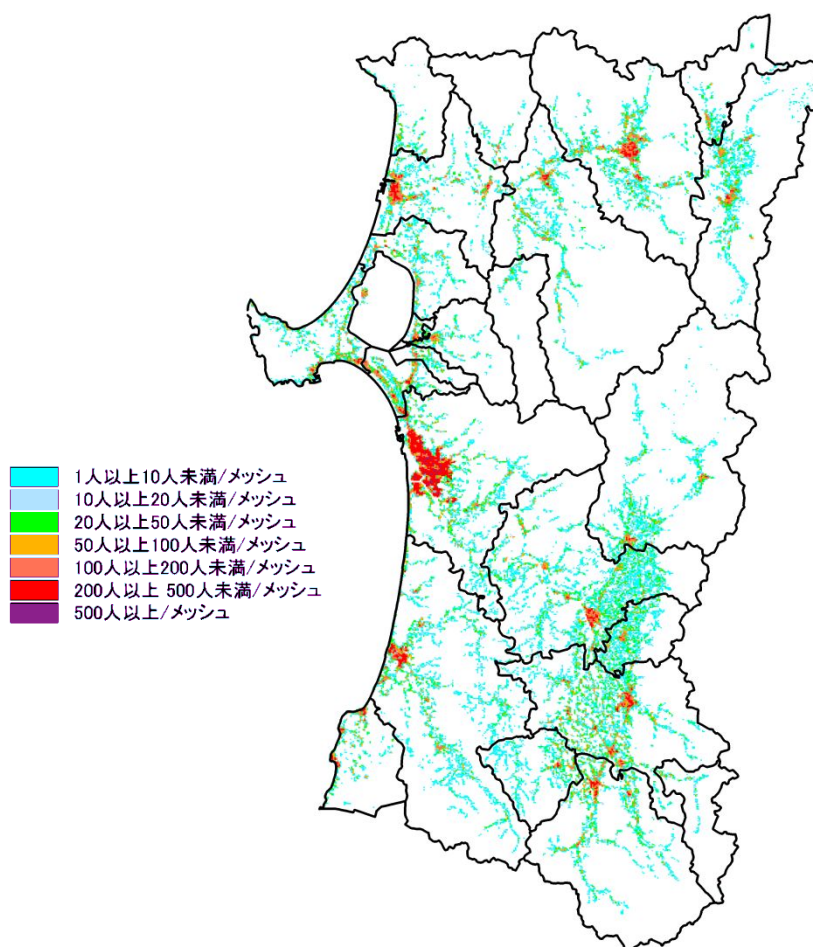


図-4.3.1.1 250mメッシュ人口分布データ(平成22年度国勢調査結果)
(秋田県全域：約1,086,000人)

4.3.2 震度曝露人口の算出結果と詳細法を行う震源の選定

図-4.3.2.1 に震度曝露人口の算出結果を示す。これは、各想定地震が発生した場合の震度 6 弱以上の揺れに曝される人口を県全体で示したものである。

この震度曝露人口より、秋田県全域に大きな被害を及ぼす震源断層を 10 抽出して、ステップ 2 に示す詳細法による地震動予測計算を実施する。

なお、秋田県全域に大きな被害を及ぼす震源断層の選定は、以下の方針で行った。

陸域地震について

- ・連動地震を選定した場合は、それを構成する単独地震は選定しないこととした。
- ・曝露人口だけでは県南部の断層に偏ってしまうため、秋田県全域を網羅できるように断層の分布状況を考慮した。

海域地震について

- ・単独地震と連動地震でそれぞれ 1 つずつを選定することとした。

以上の方針から表-4.3.2.1 に示す 10 の震源断層を選定した。また、選定した震源断層を図-4.3.2.2 及び図-4.3.2.3 に示す。

秋田県全体

震度6弱以上の震度曝露人口

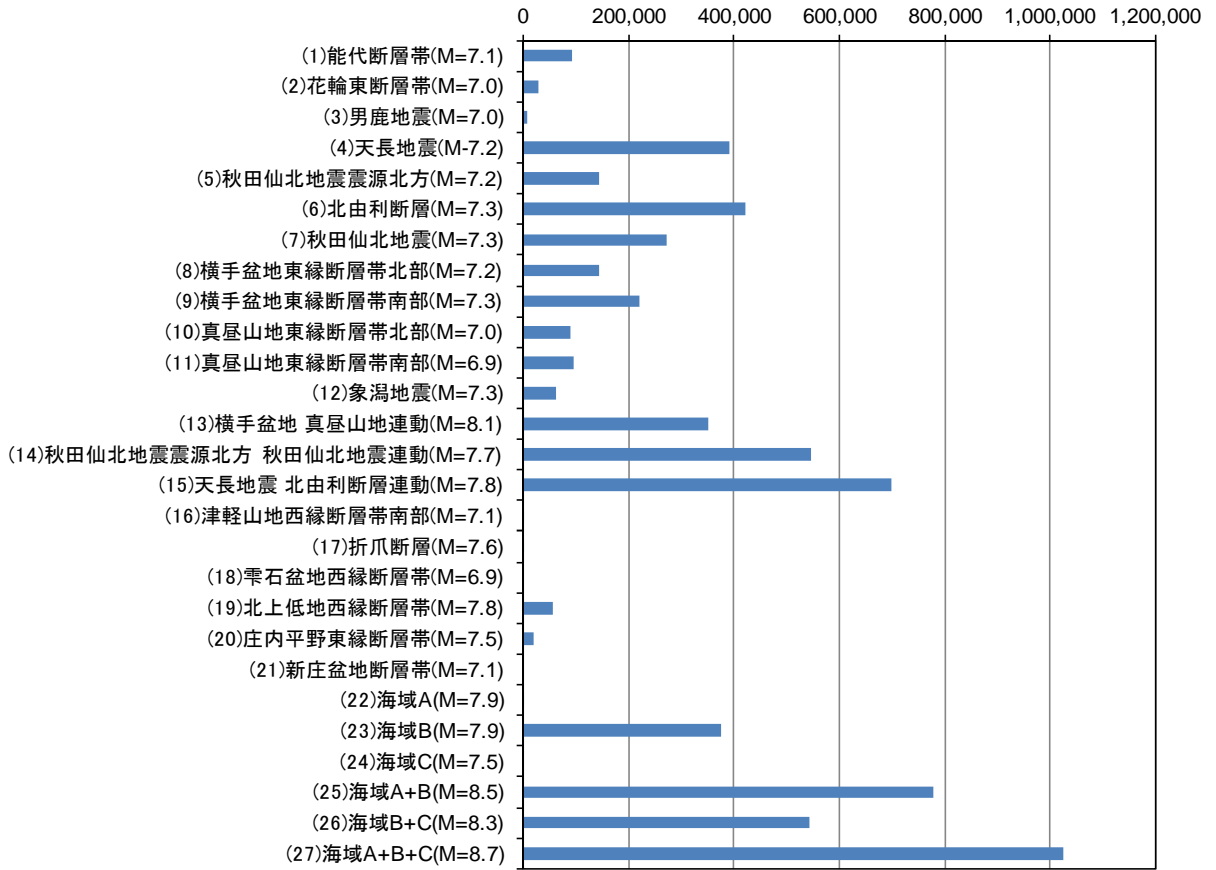


図-4.3.2.1 震度6弱以上の震度曝露人口の算定結果

表-4.3.2.1(a) 震度6弱以上の震度曝露人口の算定結果と
詳細法を行う震源の選定結果(を選定)

地震(震源)	陸域地震(県内:単独地震)												陸域地震(県内:連動地震)		
	(1) 能代 断層帯 (M=7.1)	(2) 花輪東 断層帯 (M=7.0)	(3) 男鹿地震 (M=7.0)	(4) 天長地震 (M=7.2)	(5) 秋田仙北 地震震源 北方 (M=7.2)	(6) 北由利 断層 (M=7.3)	(7) 秋田仙北 地震 (M=7.3)	(8) 横手盆地 東縁断層 帯北部 (M=7.2)	(9) 横手盆地 東縁断層 帯南部 (M=7.3)	(10) 真昼山地 東縁断層 帯北部 (M=7.0)	(11) 真昼山地 東縁断層 帯南部 (M=6.9)	(12) 象潟地震 (M=7.3)	(13) 横手盆地 真昼山地 連動 (M=8.1)	(14) 秋田仙北 地震震源 北方 秋田仙北 地震連動 (M=7.7)	(15) 天長地震 北由利 断層連動 (M=7.8)
市町村名															
秋田市				305,412	2,088	<u>315,277</u>	5,497						21,284	175,526	<u>321,913</u>
能代市	<u>51,114</u>			49											<u>51,551</u>
横手市					19,185		79,347	46,575	91,393	520	46,414		<u>97,607</u>	<u>93,171</u>	28,134
大館市		<u>219</u>													
男鹿市	5,731		8,100	<u>13,273</u>											<u>25,630</u>
湯沢市							25,565		<u>41,541</u>				<u>49,416</u>	38,062	187
鹿角市		<u>30,024</u>													
由利本荘市				513		68,079	27,135					34,609	33,782	<u>71,383</u>	<u>77,625</u>
潟上市	686			<u>34,615</u>		20,375								1	<u>34,615</u>
大仙市					80,597	5,238	80,064	58,371	53,174	55,609	31,473		<u>83,662</u>	<u>87,404</u>	60,687
北秋田市															<u>9,961</u>
にかほ市						13,470						<u>27,225</u>	69	17,260	<u>25,296</u>
仙北市					21,899		17,500	19,625	7,379	17,956			<u>27,991</u>	<u>26,733</u>	15,287
小坂町		<u>100</u>													
上小阿仁村				2											<u>2,575</u>
藤里町															
三種町	<u>17,803</u>			12,529											<u>18,831</u>
八峰町	<u>6,774</u>														<u>829</u>
五城目町	973			<u>10,352</u>											<u>10,594</u>
八郎潟町	5,446			<u>6,433</u>											<u>6,494</u>
井川町	1,081			<u>5,336</u>		594									<u>5,336</u>
大潟村	<u>3,188</u>			3,188											<u>3,188</u>
美郷町					20,721		20,661	21,814	<u>21,899</u>	16,693	17,572		<u>21,924</u>	21,814	1,444
羽後町							<u>16,145</u>		3,383				13,614	<u>16,684</u>	497
東成瀬村									<u>2,775</u>				<u>2,903</u>		
県全体	<u>92,797</u>	<u>30,344</u>	<u>8,100</u>	<u>391,702</u>	<u>144,491</u>	<u>423,033</u>	<u>271,914</u>	<u>146,384</u>	<u>221,545</u>	<u>90,778</u>	<u>95,459</u>	<u>61,834</u>	<u>352,252</u>	<u>548,039</u>	<u>700,674</u>
県全体での 順位	4	7	9									5	3	2	1
詳細法を 実施する地震	◎	◎	◎									◎	◎	◎	◎

赤の下線は、各市町村における震度曝露人口の最大値、青の下線は同2位の値を示しており、陸域の地震、海域の地震各々について設定している。

表-4.3.2.1(b) 震度6弱以上の震度曝露人口の算定結果と
詳細法を行う震源の選定結果(を選定)

地震(震源)	陸域地震(隣接地域)						海域地震(単独地震)			海域地震(運動地震)		
	(16) 津軽山地 西縁断層帯 南部 (M=7.1)	(17) 折爪断層 (M=7.6)	(18) 零石盆地 西縁断層帯 (M=6.9)	(19) 北上低地 西縁断層帯 (M=7.8)	(20) 庄内平野 東縁断層帯 (M=7.5)	(21) 新庄盆地 断層帯 (M=7.1)	(22) 海域A (M=7.9)	(23) 海域B (M=7.9)	(24) 海域C (M=7.5)	(25) 海域A+B (M=8.5)	(26) 海域B+C (M=8.3)	(27) 海域A+B+C (M=8.7)
市町村名												
秋田市							171,861		<u>318,556</u>	284,754	<u>321,933</u>	
能代市							56	48,521	<u>58,653</u>	54,891	<u>58,836</u>	
横手市				4,519					<u>22,082</u>		<u>82,055</u>	
大館市									<u>54,931</u>		<u>77,505</u>	
男鹿市							149	28,601	<u>31,822</u>	31,441	<u>31,779</u>	
湯沢市				1					<u>424</u>		<u>35,525</u>	
鹿角市									<u>34</u>		<u>27,291</u>	
由利本荘市					29			42,757	<u>71,192</u>	50,729	<u>83,799</u>	
湯上市								32,897	<u>34,615</u>	34,069	<u>34,615</u>	
大仙市				32,352					<u>52,586</u>	2,395	<u>86,236</u>	
北秋田市									<u>30,428</u>	13,703	<u>35,918</u>	
にかほ市					20,938			17,155	<u>26,900</u>	23,887	<u>27,526</u>	
仙北市				17,872					<u>16,137</u>		<u>21,837</u>	
小坂町	71	<u>157</u>							<u>157</u>		<u>5,480</u>	
上小阿仁村									<u>2,472</u>		<u>2,719</u>	
藤里町									<u>3,490</u>	1,176	<u>3,591</u>	
三種町								13,528	<u>18,830</u>	18,246	<u>18,831</u>	
八峰町								5,193	<u>7,563</u>	7,511	<u>7,785</u>	
五城目町								4,580	<u>10,217</u>	8,389	<u>10,303</u>	
八郎潟町								5,662	<u>6,433</u>	6,340	<u>6,433</u>	
井川町								3,439	<u>5,336</u>	4,477	<u>5,336</u>	
大潟村								3,188	<u>3,188</u>	3,188	<u>3,188</u>	
美郷町				1,444					<u>1,444</u>		<u>21,027</u>	
羽後町									<u>804</u>		<u>15,139</u>	
東成瀬村				864								
県全体	71	157	0	57,052	20,966	0	205	377,383	0	778,094	545,196	1,024,687
県全体での 順位	11	10	12	6	8	12	5	4	6	2	3	1
詳細法を 実施する地震		◎						◎				◎

赤の下線は、各市町村における震度曝露人口の最大値、青の下線は同2位の値を示しており、陸域の地震、海域の地震各々について設定している。

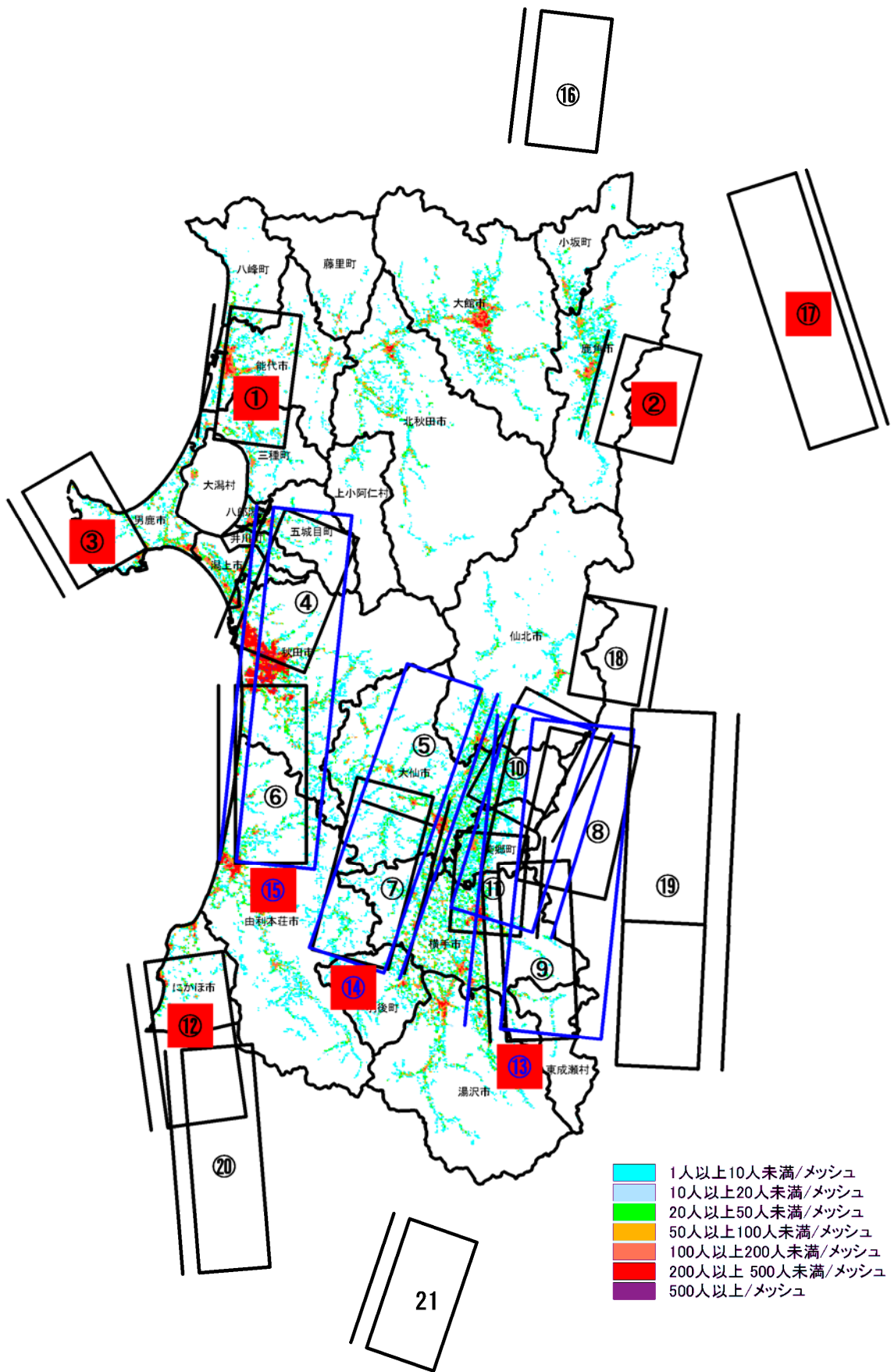


図-4.3.2.2 陸域の震源断層位置図(青色：連動地震)と人口分布
 (赤枠：詳細法を実施する陸域の震源断層)

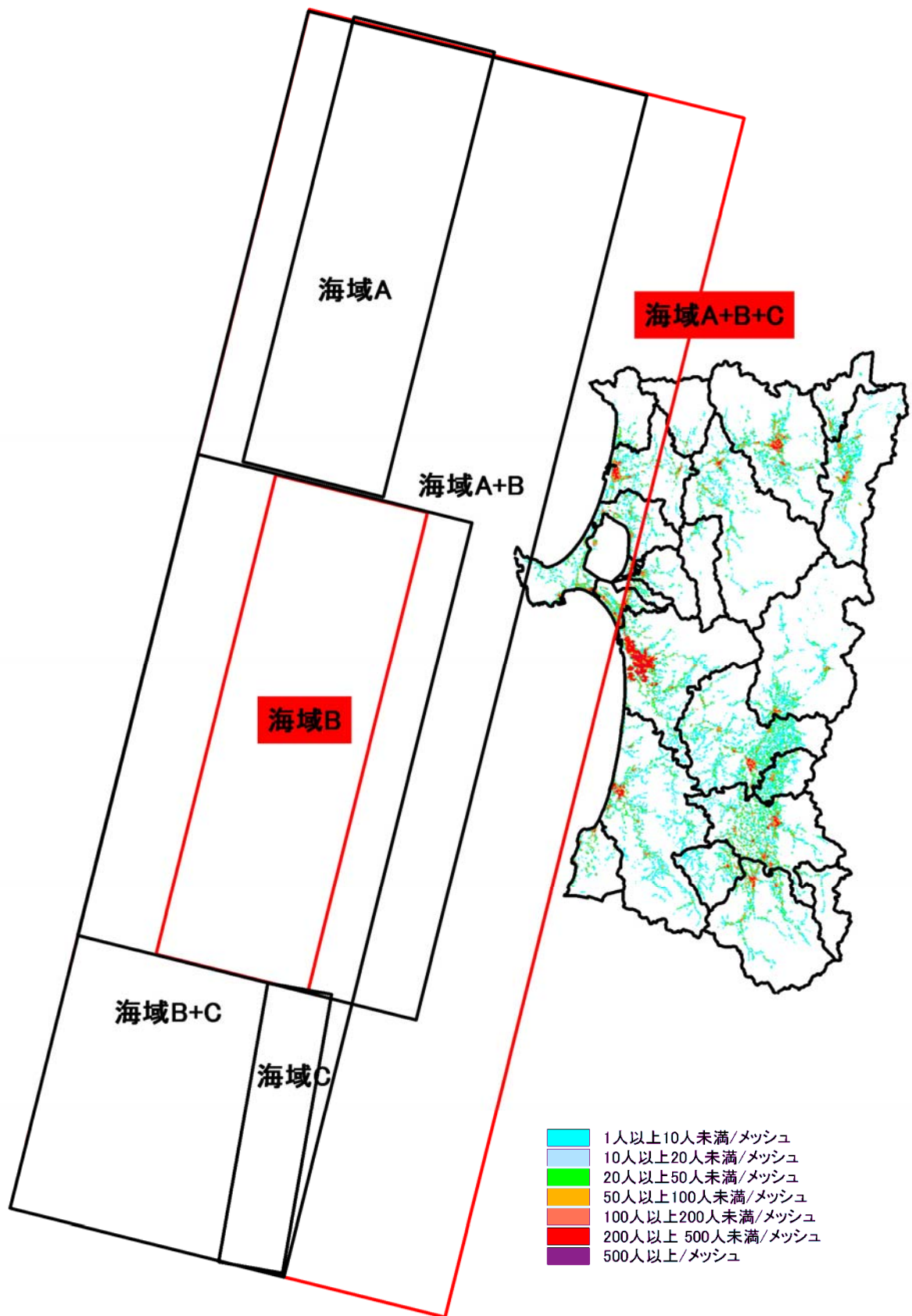


図-4.3.2.3 海域の震源断層位置図と人口分布
 (赤枠：詳細法を実施する海域の震源断層)

4.4 ステップ2：詳細法による地震動予測計算

(1) 震源～深部地盤の地震動予測計算

工学的基盤までの地震動予測計算は、原則として統計的グリーン関数法により行うものとする。想定地震ごとに工学的基盤における3成分(水平2成分及び上下成分)の地震動波形(時刻歴加速度波形)を予測する。

地震動予測手法には、一般的に以下の表に示す手法があるが、ここでは統計的グリーン関数法を採用する。

経験的グリーン関数法は、大地震と同じ伝播経路を通過してきた小地震の観測記録をその伝播経路特性を評価したグリーン関数と考え、これを大地震の破壊過程に応じて足し合わせることで大地震の地震動を評価するものである。この方法は、Hartzellによって提案された。その後、Kanamoriによって大地震と小地震の地震モーメント比を小地震の観測記録の重ね合わせ数として用いる改良がなされ、さらにIrikuraによって大地震と小地震の断層面の長さ、幅、すべり量などの断層パラメータ間に相似則を仮定する改良が加えられた。その後、Irikura、Takemura and Irikura、Dan et al.などから、小地震の観測記録の重ね合わせ方法がそれぞれ提案されている。

ただし、経験的グリーン関数法はグリーン関数として適切な中・小地震記録が必要であり、実際に適用するには困難な場合が多い。特に内陸地震の場合には、小地震も発生しない空白域である場合が多いので、対象となる断層の観測記録を得ることは困難である。そこで、Boore、釜江他は、グリーン関数として、統計的シミュレーション波形を使う方法を提案した。この方法は、統計的グリーン関数法と呼ばれる方法で、適切な中・小地震記録がない場合でも適用可能である。

表-4.4.1 一般的な地震動予測手法の概要

手 法	長 所	短 所
A. 経験的グリーン関数法	地震動評価の3特性のうち ・伝播経路特性 ・サイト特性 を特別に考慮する必要がなく、最適の地震動評価方法	検討対象地点において、想定する震源域で、想定する震源と同じ特性を持つ地震による地震動(小地震動)記録が必要
B. 統計的グリーン関数法	上記手法のように想定する震源の地震動記録がなくても波形合成が可能	地盤は水平成層を仮定しているため、堆積層表面波のような深い地盤構造により二次的に生成される表面波(主に長周期成分)は再現できない
C. ハイブリッド法 統計的グリーン関数法 + 三次元理論計算法	堆積層表面波を含む長周期領域までの地震動評価が可能	地盤の三次元モデルの構築が困難である。また、広い領域を解析するためには、大型のコンピュータが必要であり、かつかなりの解析時間を要する

統計的グリーン関数による波形の合成は、図に示すように震源断層を要素断層に分割し、小地震動をグリーン関数として断層全体で合成するものである。以下にその概要を記す。

- ・要素地震波の作成：低振動数領域の位相を揃えるため、Hisada(2008) ¹の手法を用いる。
- ・放射特性：釜江他(1990) ²の手法を用いる。

表-4.4.2 ラディエーション係数

振動数 f	ラディエーション係数
f < 0.5Hz	理論的放射特性
0.5 f 5Hz	理論的放射特性と等方的放射特性の線形補間による
f > 5Hz	等方的放射特性

- ・破壊伝播形式：同心円状破壊とする。
- ・高周波遮断振動数：陸域地震 6.0Hz ³
 海域地震 13.5Hz ⁴

フィルター特性は、Boore(1983) ⁵の式を用いる。

$$P(f) = 1 / \left\{ 1 + (f/f_{max})^2 \right\}^{1/2} \quad (4.4)$$

ここで、fは振動数、f_{max}は高周波遮断振動数である。

- ・3成分地震動合成法：大西・堀家 ⁶の手法を用いる。

1 Hisada, Y., Broadband strong motion simulation in layered half-space using stochastic Green's function technique, Journal of Seismology, Vol.12, No.2, pp.265-279, 2008.
 2 釜江克宏, 入倉孝次郎, 福知保長: 地域的な震源スケーリング則を用いた大地震(M7級)のための設計用地震動予測, 日本建築学会構造系論文報告集, No.416, pp.57-70, 1990.
 3 日本建築学会: 最新の地盤震動研究を活かした強震波形の作成法, 2009.
 4 佐藤智美, 川瀬博, 佐藤俊明: 表層地盤の影響を取り除いた工学的基盤波の統計的スペクトル特性、仙台地域のポアホールで観測された多数の中小地震記録を用いた解析, 日本建築学会構造系論文集, 462, pp.79-89, 1994.
 5 Boore, D.M., 1983, Stochastic simulation of high-frequency ground motions based on seismological models of the radiated spectra, Bull. Seism. Soc. Amer., 73, 1865-1894.
 6 大西良広, 堀家正則: 震源近傍での地震動予測のための拡張統計的グリーン関数法とそのハイブリッド法への適用に関するコメント, 日本建築学会構造系論文集, 586, pp.37-44, 2004.

- ・波形合成(スケーリング)：横井・入倉(1991)⁷の手法を用いる。

$$U_L(\omega) = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N \frac{r}{r_{ij}} F(\omega) \cdot \{c \cdot U_S(\omega)\} \cdot \exp(i\omega \cdot t_{ij}) \quad (4.5)$$

ここで、 U は予測地震動(添字 L は大地震、 S は小地震の場合)、 ω は角振動数である。また、 r は単位距離(1km)、 r_{ij}, t_{ij} は小断層 ij の代表点から観測点までの距離と破壊開始時間、 c は大地震と小地震の応力降下量の比である。

なお、変換関数 $F(\omega)$ は、落ち込みがない関数として大西・堀家⁶を用いる。

$$F(\omega) = N \cdot \frac{1 - i\omega\tau_S / \alpha}{1 - i\omega\tau_L / \alpha} = 1 + (N-1) \frac{1}{1 - i\omega\tau_L / \alpha} \quad (4.6)$$

ここで、 τ はライズタイム、 α は係数で $\tau_L / \alpha = 0.2 \sim 1.0$ とする。

- ・地震発生層から工学的基盤までの増幅特性：HaskellMatrix法を用いる。

7 横井俊明, 入倉幸次郎: 震源スペクトルの Scaling 則と経験的 Green 関数法, 地震 2, 44, pp. 109-122, 1991.

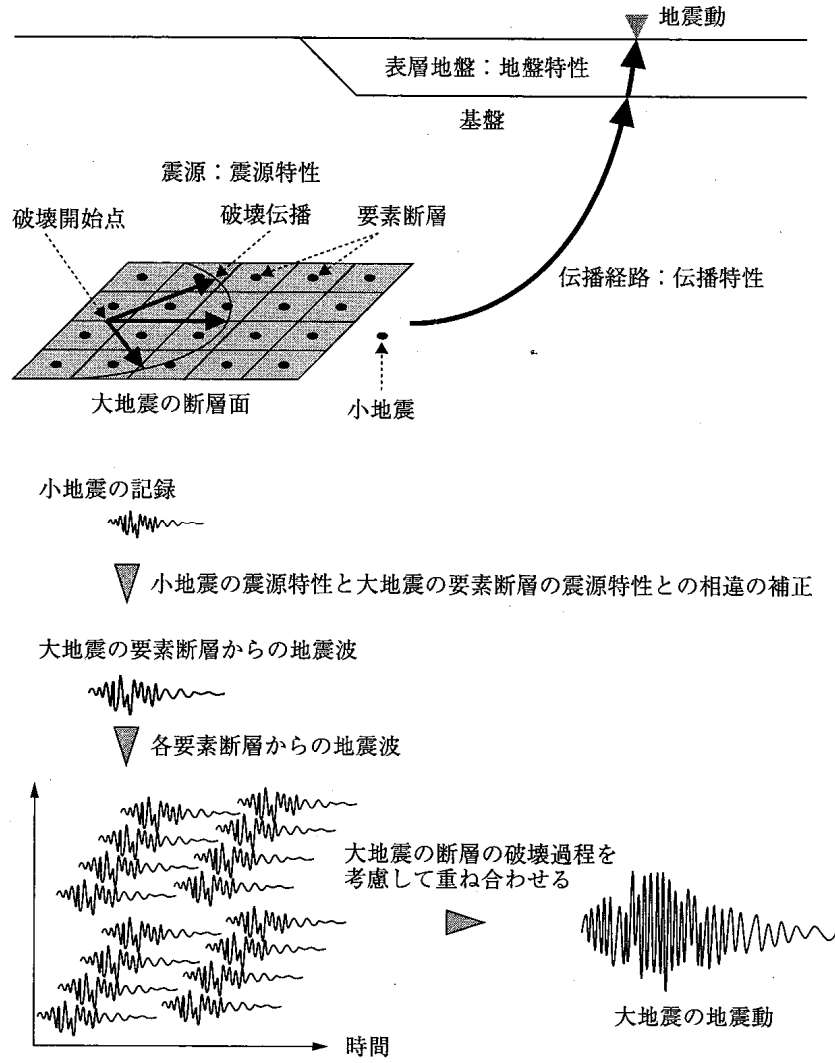


図-4.4.1 波形合成の概念図

(出典：山中浩明，入倉孝次郎，岩田知孝，香川敬生，佐藤俊明，
地震の揺れを科学する 見えてきた強震動の姿，東京大学出版，p.151pp,2006.)

(2) 詳細法による震源モデル

詳細法における震源モデルは、震源破壊プロセスの不均質性を反映させ、最も重要な特徴を単純化した「特性化震源モデル」を採用する。このモデルは、地震調査研究推進本部が公表している震源モデルと同じ考え方である。

特性化震源モデルは、震源断層面上で特にすべりの大きい「アスペリティ」と呼ばれる領域とそれ以外のすべりの小さい「背景領域」と呼ばれる領域でモデル化される。

詳細法による地震動予測は、アスペリティの位置や数及び地震が発生する破壊開始点の影響が顕著に現れる方法である。具体的には、断層の破壊進行方向に存在する地点で地震動が大きくなる一方、断層の破壊進行方向と逆の地点では地震動が小さくなる傾向がみられる。(この現象をディレクティビティ効果という。)

破壊シナリオの設定は任意性が残っているため、今回はアスペリティの位置や数及び地震が発生する破壊開始点を複数の組み合わせで想定することとする。

【破壊シナリオの決め方】

- 1) 想定断層周辺に存在する主要都市に、最も影響を及ぼすようにアスペリティと破壊開始点を配置する。
- 2) 規模の大きな断層(例えば、連動地震)の場合は、断層の面積が大きく影響範囲も広いため、標準的なアスペリティと破壊開始点の配置を採用する。

【破壊シナリオの選定方法】

- 1) 各震源断層に対して、アスペリティや破壊開始点の位置を変更した複数の破壊シナリオを想定する。
- 2) 破壊シナリオを検討する段階では浅部地盤で簡易計算手法(速度増幅率)を採用する。
- 3) 各シナリオの予測結果から曝露人口を算出し、秋田県に最も影響が大きいと考えられる破壊シナリオを選定する。

(3) 浅部地盤の地震動予測計算

選定した破壊シナリオに対して、浅部地盤の地震動予測計算を実施した。

【浅部地盤の地震応答解析】

詳細計算用の浅部地盤モデルを基に、地盤の非線形性を考慮した応答計算を行い、地表の地震動波形を計算する。この地震動波形から、気象庁による定義に従って、地表での計測震度を算出する。

具体的には、統計的グリーン関数法により求められた工学的基盤上の地震動波形と詳細計算用の浅部地盤モデルを用いて、地震応答解析を実施する。地震応答解析は、地盤の非線形性を考慮するために、一次元の等価線形法を用いることとする。プログラムは、等価線形でひずみ周波数依存を考慮できる「DYNEQ(吉田 2008) ¹」を使用する。

【浅部地盤の震度増分法】

浅部地盤の地震応答解析と比較のために地震調査委員会(2008) ² の「レシピ」の予測手法も実施した。この方法は、詳細法で得られた工学的基盤上の地震波形から、気象庁(1996) ³ の定義に従って算定した計測震度に浅部地盤での震度増分を加算する方法であり、工学的基盤上で地震波形の周期特性を活かすことができる。ここでは、この方法を「震度増分法」と称する。

なお、地震調査研究推進本部(詳細法)による震度分布図はこの方法を採用している。

$$\begin{aligned} \Delta I = & 2.603 \cdot \log(ARV) - 0.203 \cdot \{\log(ARV)\}^2 \\ & - 0.426 \cdot \log(PGV_b) \cdot \log(ARV) \end{aligned} \quad (4.7)$$

ここで、 ΔI は震度増分、 ARV は速度増幅率、 PGV_b は S 波速度 600m/s の工学的基盤上の最大速度である。

1 吉田望(2008) : DYNEQ A computer program for DYNAMIC response analysis of level ground by Equivalent linear method, 東北学院大学工学部, <http://www.civil.tohoku-gakuin.ac.jp/yoshida-j.html>

2 地震調査委員会 : 「全国を概観した地震動予測地図」2008年版

3 気象庁 : 気象庁告示第4号, 1996.

【解析結果の比較】

地震応答解析と震度増分法について、震度分布図を比較した結果、全体的に震度増分法の方が大きく評価される結果となった。この理由については、以下のようなことが考えられる。

- 1) 地震応答解析には、ボーリング柱状図が必須であるが、ボーリング柱状図の存在しないメッシュが大半であり、実情にあった地層構成の地盤モデル作成が困難である。
- 2) 地震応答解析の初期状態の V_s は、N 値から推定しており、N 値が小さい地盤では、実情よりも過小に V_s が見積もられ、せん断ひずみが発生しやすいモデルになっている可能性がある。そのため、初期剛性が低下して、せん断応力が下方から上方に伝播しにくくなり、地表での加速度がほとんど増幅しない結果となった。
- 3) 地震応答解析では、工学基盤での加速度振幅がかなり大きいと、浅部地盤の非線型性が強く出すぎる結果、数%オーダーのせん断ひずみが発生(初期剛性が低下)して、地表での加速度がほとんど増幅しない結果となった。

通常、地震動による揺れは、浅部地盤の下方から上方に向かって大きくなる(増幅する)傾向にあるが、ここでは、その傾向が小さく、地表面での揺れが大きくなる結果となった。

以上のことから、地震応答解析は、地盤のモデル化における精度の影響が大きいと考え、「震度増分法」の予測結果を本検討の震度分布図として採用することとした。

4.5 全 27 パターンの地震動予測結果

4.4 節までに示した想定地震全 27 パターン(陸域 21 パターン+ 海域 6 パターン、表-4.5.1、表-4.5.2 参照)について、各市町村における最大震度及び震度分布図の最終結果を以下に示す。

表-4.5.1 陸域の想定地震(全 21 パターン)

区分	ID	震源、想定地震	推本 長期評価	推本長期評価あるいは 想定した地震規模		傾斜角		すべり角 (°)	断層モデル 上端深さ Hs(km)	断層 モデル長さ L _{model} (km)	断層 モデル幅 W _{model} (km)	断層 モデル面積 S _{model} (km ²)	断層モデル 下端深さ Hd(km)	地震モーメント M ₀ (Nm)	モーメント マグニチュード M _w	静的 応力降下量 (MPa)	平均 すべり量 D _{model} (m)	平成 8 年度調査		
				断層長さL(km)	マグニチュード M _j	傾斜方向	(°)											対象	M _j	L(km)
県内 単独 地震	1	能代断層帯		22	7.1	東傾斜	45	90	3	24	18	432	16	9.83E+18	6.6	2.7	0.7	地震B	7.0	32
	2	花輪東断層帯		19	7.0	東傾斜	45	90	3	20	20	400	17	7.39E+18	6.5	2.2	0.6			
	3	男鹿地震		20	7.0	東傾斜	45	90	3	20	20	400	17	8.17E+18	6.5	2.5	0.7			
	4	天長地震		26	7.2	東傾斜	45	90	3	26	20	520	17	1.36E+19	6.7	2.8	0.8	地震A	7.2	40
	5	秋田仙北地震震源北方		26	7.2	西傾斜	45	90	3	26	20	520	17	1.36E+19	6.7	2.8	0.8			
	6	北由利断層		30	7.3	東傾斜	45	90	3	32	18	576	16	1.80E+19	6.8	3.2	1.0			
	7	秋田仙北地震		32	7.3	西傾斜	45	90	3	32	20	640	17	2.04E+19	6.8	3.1	1.0	地震D	7.1	35
	8	横手盆地東縁断層帯北部		26	7.2	東傾斜	25	90	3	28	18	504	11	1.36E+19	6.7	2.9	0.9	地震C	7.2	40
	9	横手盆地東縁断層帯南部		30	7.3	東傾斜	45	90	3	32	18	576	16	1.80E+19	6.8	3.2	1.0			
	10	真昼山地東縁断層帯北部		21	7.0	西傾斜	40	90	3	22	18	396	15	8.98E+18	6.6	2.8	0.7			
	11	真昼山地東縁断層帯南部		17	6.9	西傾斜	45	90	3	18	18	324	16	5.95E+18	6.4	2.5	0.6			
	12	象潟地震		30	7.3	東傾斜	45	90	3	30	20	600	17	1.80E+19	6.8	3.0	1.0			
県内 連動 地震	13	横手盆地 真昼山地連動		94	8.1	-	-	-	3	94	-	1880	-	1.67E+20	7.4	-	-			
		横手盆地東縁断層帯セグメント		56	7.7	東傾斜	25	90	3	56	20	1120	11	6.08E+19	7.1	4.0	1.7			
		真昼山地東縁断層帯セグメント		38	7.5	西傾斜	40	90	3	38	20	760	16	2.85E+19	6.9	3.3	1.2			
	14	秋田仙北地震震源北方 秋田仙北 地震連動		54	7.7	西傾斜	45	90	3	54	20	1080	17	5.66E+19	7.1	3.9	1.7			
	15	天長地震 北由利断層連動		64	7.8	東傾斜	45	90	3	64	20	1280	17	7.89E+19	7.2	4.2	2.0			
隣接 地域 単独 地震	16	津軽山地西縁断層帯南部		23	7.1	東傾斜	45	90	3	24	18	432	16	1.07E+19	6.6	2.9	0.8			
	17	折爪断層		47	7.6	西傾斜	45	90	2	48	18	864	15	4.32E+19	7.0	4.1	1.6			
	18	雫石盆地西縁断層帯		17	6.9	西傾斜	45	90	2	18	18	324	15	5.95E+18	6.4	2.5	0.6			
	19	北上低地西縁断層帯(北側)		62	7.8	西傾斜	35	90	3	38	18	1152	13	7.42E+19	7.2	4.6	2.1			
		北上低地西縁断層帯(南側)	35				90	3	26	18	13									
	20	庄内平野東縁断層帯		38	7.5	東傾斜	45	90	3	40	18	720	16	2.85E+19	6.9	3.6	1.3			
21	新庄盆地断層帯		23	7.1	東傾斜	45	90	3	24	18	432	16	1.07E+19	6.6	2.9	0.8				

表-4.5.2 海域の想定地震(全 6 パターン)

区分	ID	震源、想定地震	関連震源	想定した地震規模		傾斜角		すべり角 (°)	断層モデル 上端深さ Hs(km)	断層 モデル長さ L _{model} (km)	断層 モデル幅 W _{model} (km)	断層 モデル面積 S _{model} (km ²)	断層モデル 下端深さ Hd(km)	地震モーメント M ₀ (Nm)	モーメント マグニチュード M _w	平均 すべり量 D _{model} (m)	備考
				断層長さL(km)	マグニチュード M _j	(°)	(°)										
単 独 地 震	22	海域A	日本海中部	130	7.9	東傾斜	35	90	0	130	50	6,500	29	6.85E+20	7.82	3.0	
	23	海域B	佐渡北方沖、秋田沖、 山形県沖	140	7.9	東傾斜	35	90	0	140	54	7,560	31	8.59E+20	7.89	3.2	小断層を2km×2km でモデル化
	24	海域C	新潟県北部沖、山形県沖	80	7.5	西傾斜	55	90	0	80	32	2,560	26	1.69E+20	7.42	1.9	
連 動 地 震	25	海域A+B	新潟県北部沖、山形県沖	270	8.5	東傾斜	20	90	0	270	105	28,350	36	6.24E+21	8.46	6.3	
	26	海域B+C	佐渡北方沖、秋田沖、 山形県沖	220	8.3	東傾斜	20	90	0	220	85	18,700	29	3.34E+21	8.28	5.1	小断層を5km×5km でモデル化
	27	海域A+B+C	新潟県北部沖、山形県沖	350	8.7	東傾斜	20	90	0	350	135	47,250	46	1.34E+22	8.69	8.1	

表-4.5.3(1) 各市町村における最大震度（その1）

市町村名	(1)能代断層帯 (M=7.1)	(2)花輪東断層 帯(M=7.0)	(3)男鹿地震 (M=7.0)	(4)天長地震 (M=7.2)	(5)秋田仙北地 震震源北方 (M=7.2)	(6)北由利断層 (M=7.3)	(7)秋田仙北地 震(M=7.3)	(8)横手盆地東 縁断層帯北部 (M=7.2)	(9)横手盆地東 縁断層帯南部 (M=7.3)
最大震度	7	7	6強	7	7	7	7	6強	6強
秋田市	5強	4	6弱	7	6弱	7	6弱	5強	5強
能代市	7	5弱	6弱	6弱	5弱	5弱	5弱	4	4
横手市	4	4	4	5弱	6強	5強	7	6強	6強
大館市	5強	6弱	4	5弱	5弱	5弱	4	5弱	4
男鹿市	6強	4	6強	6弱	5弱	5強	5弱	4	4
湯沢市	4	4	4	4	5強	5強	6強	5強	6強
鹿角市	5弱	7	4	5弱	4	4	4	4	4
由利本荘市	4	4	5弱	6弱	6弱	7	6弱	5弱	5強
潟上市	5強	4	6強	7	5強	6弱	5強	5弱	5弱
大仙市	5弱	4	5弱	5強	7	6弱	7	6強	6強
北秋田市	6強	5強	5弱	5強	5弱	5弱	5弱	5弱	4
にかほ市	4	4	4	5弱	5弱	6弱	5強	5弱	5弱
仙北市	5弱	4	5弱	5強	7	5強	6強	6強	6弱
小坂町	5弱	6弱	4	4	4	4	4	4	4
上小阿仁村	5強	5弱	5弱	6弱	5弱	5弱	4	4	4
藤里町	6弱	5弱	5弱	5弱	4	4	4	4	4
三種町	7	5弱	6弱	6強	5弱	5強	5弱	4	4
八峰町	6強	4	5強	5強	4	5弱	4	4	4
五城目町	6弱	4	6弱	6強	5弱	5強	5弱	5弱	4
八郎潟町	6弱	4	6弱	6強	5弱	5強	5弱	4	4
井川町	6弱	5弱	6弱	6強	5強	6弱	5弱	5弱	5弱
大湯村	6強	4	6弱	6強	5弱	5強	5弱	4	4
美郷町	5弱	4	4	5弱	6強	5強	6強	6強	6強
羽後町	4	3	4	4	5強	5強	6強	5強	6弱
東成瀬村	4	3	3	4	5弱	5弱	5強	5強	6強

表-4.5.3(2) 各市町村における最大震度（その2）

市町村名	(10)真屋山地 東縁断層帯北 部(M=7.0)	(11)真屋山地 東縁断層帯南 部(M=8.9)	(12)象潟地震 (M=7.3)	(13)横手盆地 真屋山地運動 (M=8.1)	(14)秋田仙北地 震震源北方 秋田 仙北地震運動 (M=7.7)	(15)天長地震 北由利断層運 動(M=7.8)	(16)津軽山地 西縁断層帯南 部(M=7.1)	(17)折爪断層 (M=7.6)	(18)磐石盆地 西縁断層帯 (M=6.9)
最大震度	6弱	6弱	7	7	7	7	6弱	6強	5強
能代市	4	4	4	5強	5強	5強	5弱	5弱	4
横手市	6弱	6弱	5強	7	7	6強	4	5弱	5弱
大館市	5弱	4	4	5強	5弱	5強	5強	5強	5弱
男鹿市	4	4	5弱	5強	5強	6弱	4	4	4
湯沢市	5強	5強	5強	7	6強	6弱	3	4	4
鹿角市	4	4	4	5弱	4	5弱	5弱	6強	5弱
由利本荘市	5強	5弱	6強	6弱	6強	7	4	5弱	4
潟上市	5弱	4	5弱	5強	6弱	6強	4	4	4
大仙市	6弱	6弱	5強	7	7	7	4	5弱	5強
北秋田市	5弱	4	4	5強	5弱	5強	5弱	5弱	4
にかほ市	5弱	4	7	6弱	6弱	6弱	3	4	4
仙北市	6弱	5強	5強	7	6強	6弱	4	5弱	5強
小坂町	4	4	4	5弱	4	5弱	6弱	6強	4
上小阿仁村	4	4	4	5強	5弱	5強	4	4	4
藤里町	4	4	4	5強	5弱	5弱	5弱	5弱	4
三種町	4	4	4	5強	5強	6弱	4	5弱	4
八峰町	4	4	4	5強	5弱	5強	4	5弱	4
五城目町	5弱	4	5弱	6弱	6弱	6強	4	4	4
八郎潟町	4	4	5弱	6弱	6弱	6強	4	4	4
井川町	5弱	4	5弱	6弱	6弱	6強	4	5弱	4
大湯村	4	4	5弱	6弱	6弱	6強	4	4	4
美郷町	6弱	6弱	5強	7	7	6強	4	5弱	5弱
羽後町	5弱	5強	5強	6強	7	6弱	3	4	4
東成瀬村	5弱	5強	4	7	5強	5弱	3	4	4

表-4.5.3(3) 各市町村における最大震度（その3）

市町村名	(19)北上低地 西縁断層帯 (M=7.8)	(20)庄内平野 東縁断層帯 (M=7.5)	(21)新庄盆地 断層帯 (M=7.1)	(22)海域A (M=7.9)	(23)海域B (M=7.9)	(24)海域C (M=7.5)	(25)海域A+B (M=8.5)	(26)海域B+C (M=8.3)	(27)海域A+B +C(M=8.7)
最大震度	6弱	6強	5強	6弱	6強	5強	6強	6強	7
秋田市	5強	5弱	4	5強	6弱	5弱	6強	6弱	6強
能代市	5弱	4	4	6弱	6弱	4	6強	6強	6強
横手市	6弱	5強	5弱	5弱	5強	5弱	6弱	5強	6弱
大館市	5強	4	3	5弱	5強	4	6弱	5強	6弱
男鹿市	5弱	5弱	4	6弱	6強	5弱	6強	6強	7
湯沢市	6弱	5強	5強	5弱	5弱	5弱	5強	5強	5強
鹿角市	5弱	4	3	5弱	5弱	4	6弱	5強	6弱
由利本荘市	5強	6弱	5弱	5強	5強	5弱	6弱	6弱	6弱
潟上市	5弱	4	4	6弱	6弱	4	6強	6強	6強
大崎市	6弱	5強	4	5強	5強	5弱	6弱	6弱	6弱
北秋田市	5弱	4	3	5強	5強	4	6弱	6弱	6弱
にかほ市	5弱	6強	5弱	5強	6弱	5強	6弱	6弱	6弱
仙北市	6弱	5弱	4	5弱	5強	4	6弱	5強	6弱
小坂町	5弱	4	3	5弱	5強	4	6弱	5強	6弱
上小阿仁村	5弱	4	3	5弱	5強	4	5強	5強	6弱
藤里町	5弱	4	3	5強	5強	4	6弱	6弱	6弱
三種町	5弱	4	4	6弱	6弱	4	6強	6強	7
八峰町	5弱	4	3	6弱	6弱	4	6強	6弱	6強
五城目町	5弱	4	4	5強	6弱	4	6強	6弱	6強
八郎潟町	5弱	4	4	5強	6弱	4	6強	6弱	6強
井川町	5弱	4	4	6弱	6弱	4	6強	6強	6強
大湯村	5弱	4	4	6弱	6弱	4	6強	6強	6強
美郷町	6弱	5強	4	5弱	5強	4	6弱	5強	6弱
羽後町	5強	5強	5弱	5弱	5弱	4	5強	5強	5強
東成瀬村	6弱	5弱	4	4	4	4	5弱	5弱	5弱

(1) 能代断層帯(M=7.1) 詳細法

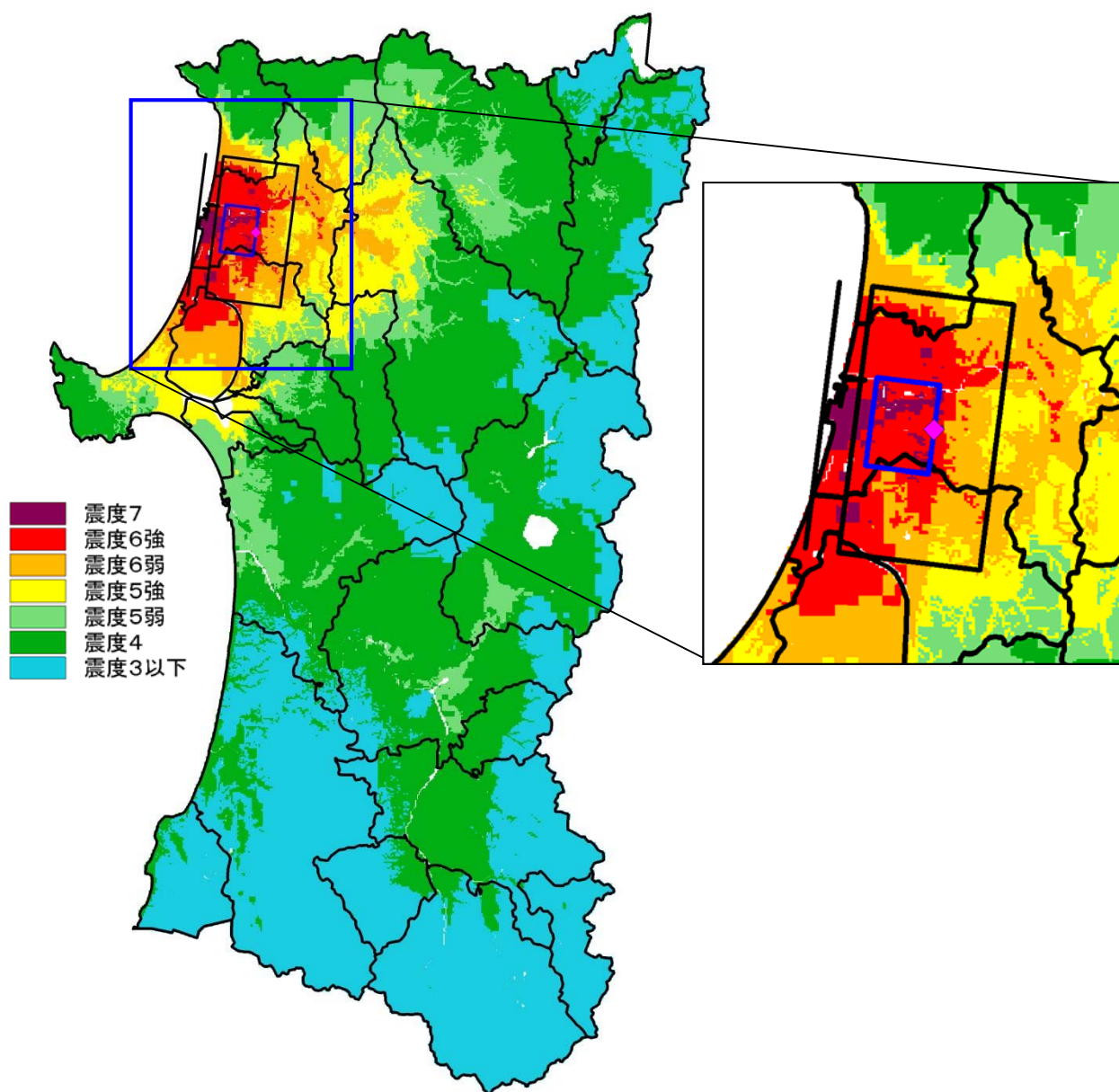


図-4.5.1 震度分布図(詳細法)
(青枠：アスペリティの位置、ひし形：破壊開始点の位置)

(2) 花輪東断層帯(M=7.0) 詳細法

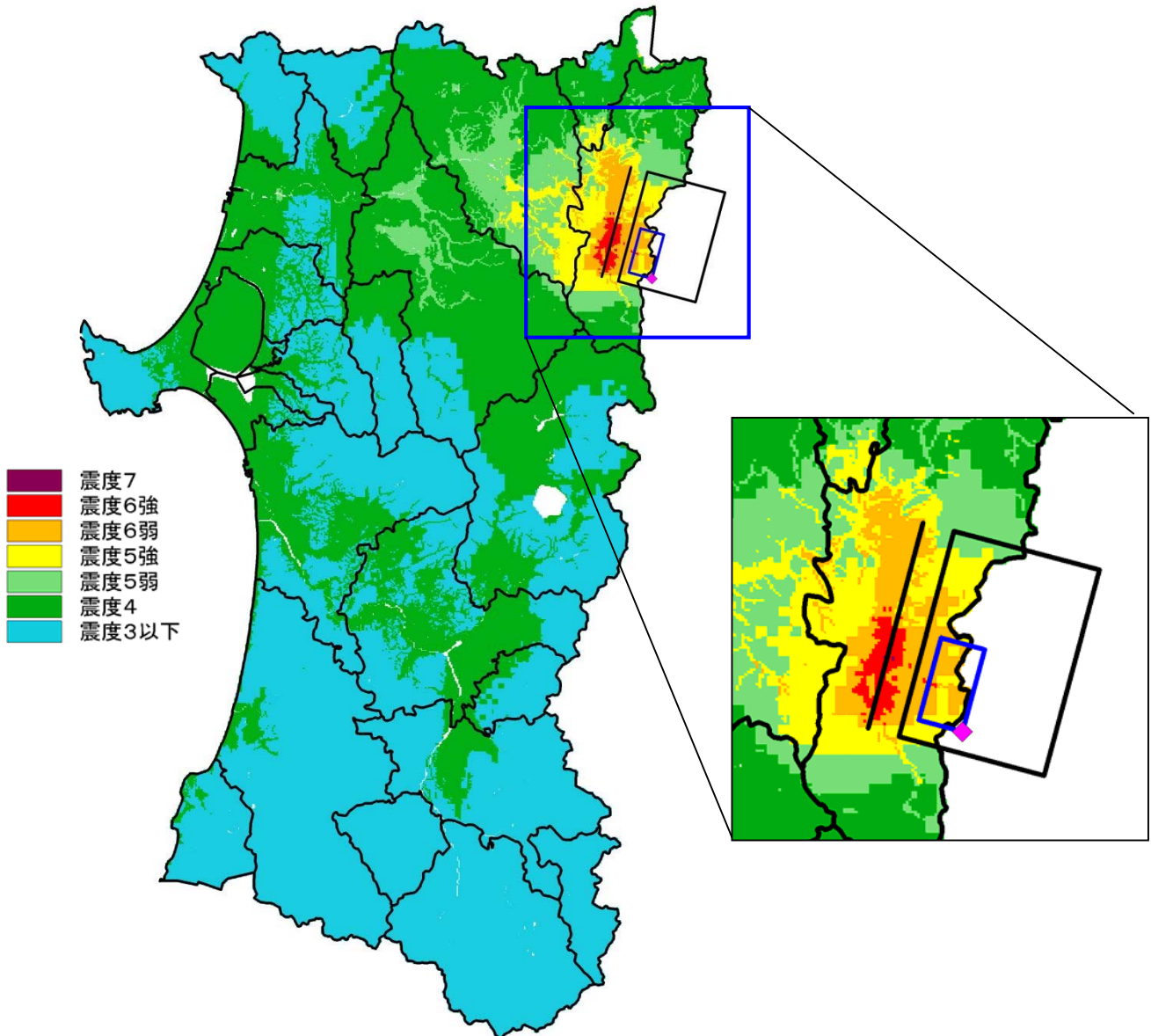


図-4.5.2 震度分布図(詳細法)

(青枠：アスペリティの位置、ひし形：破壊開始点の位置)

(3) 男鹿地震(M=7.0) 詳細法

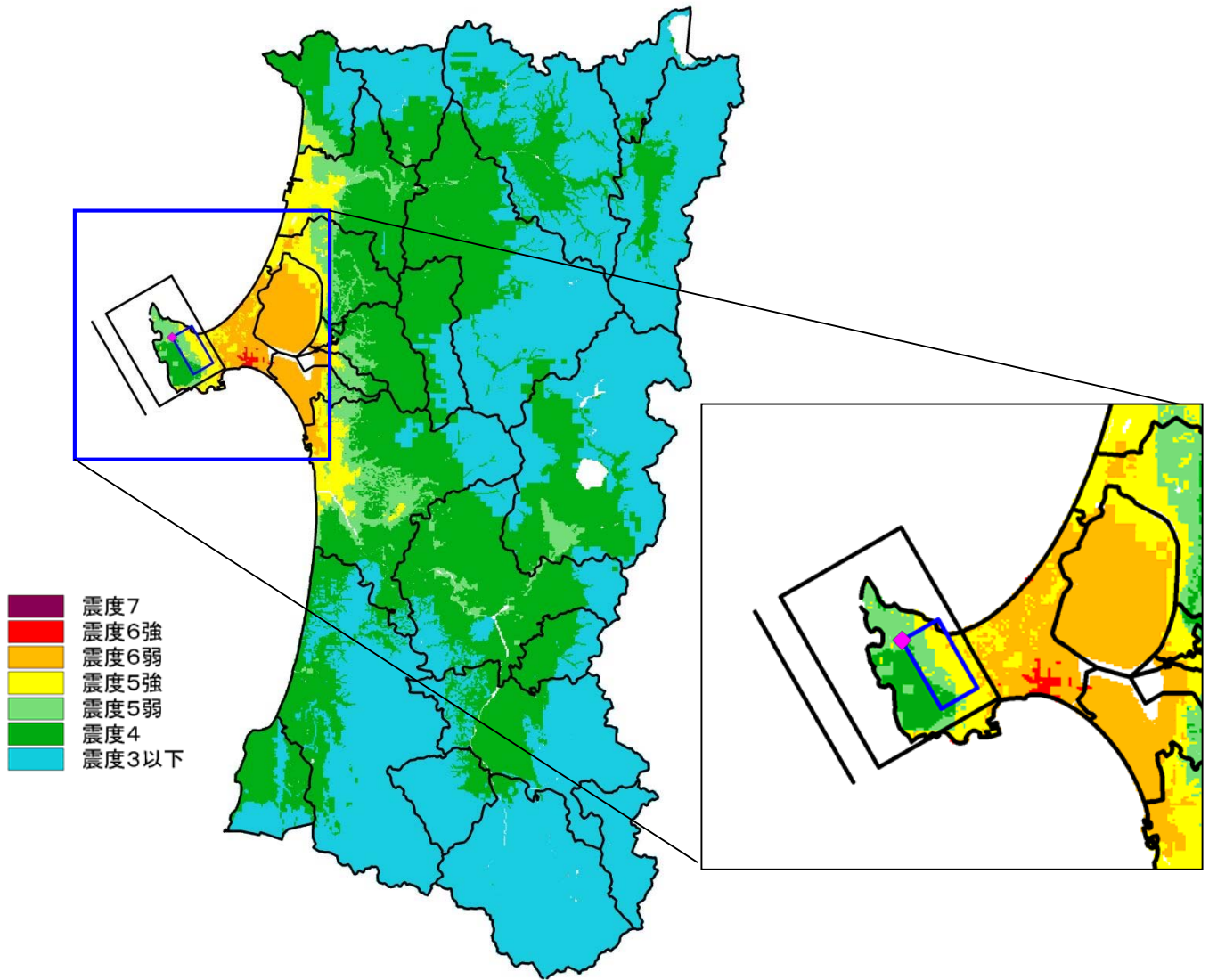


図-4.5.3 震度分布図(詳細法)
(青枠：アスペリティの位置、ひし形：破壊開始点の位置)

(4) 天長地震(M=7.2) 簡易法

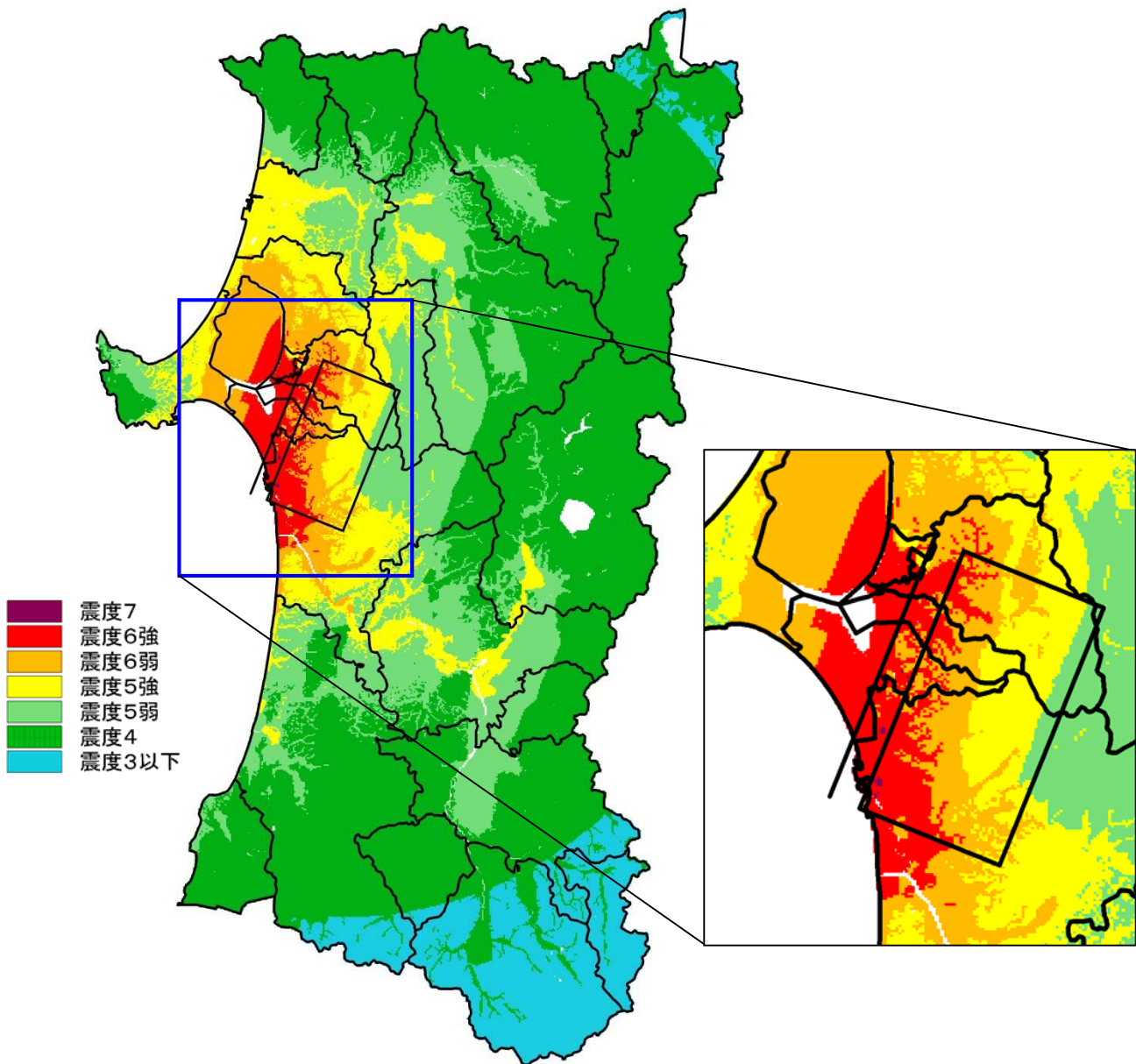


図-4.5.4 震度分布図(簡易法)

(5) 秋田仙北地震震源北方(M=7.2) 簡易法

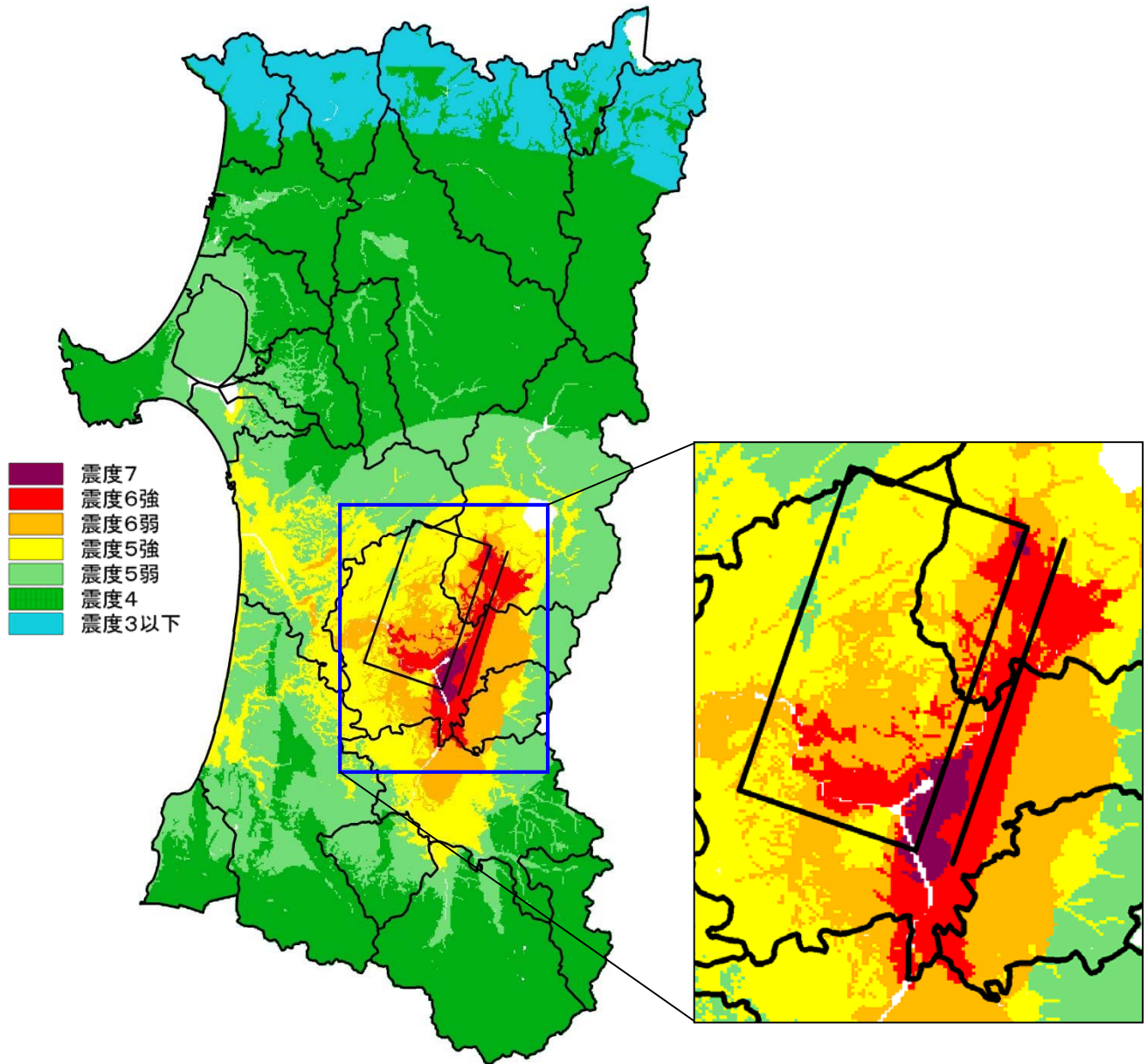


図-4.5.5 震度分布図(簡易法)

(6) 北由利断層(M=7.3) 簡易法

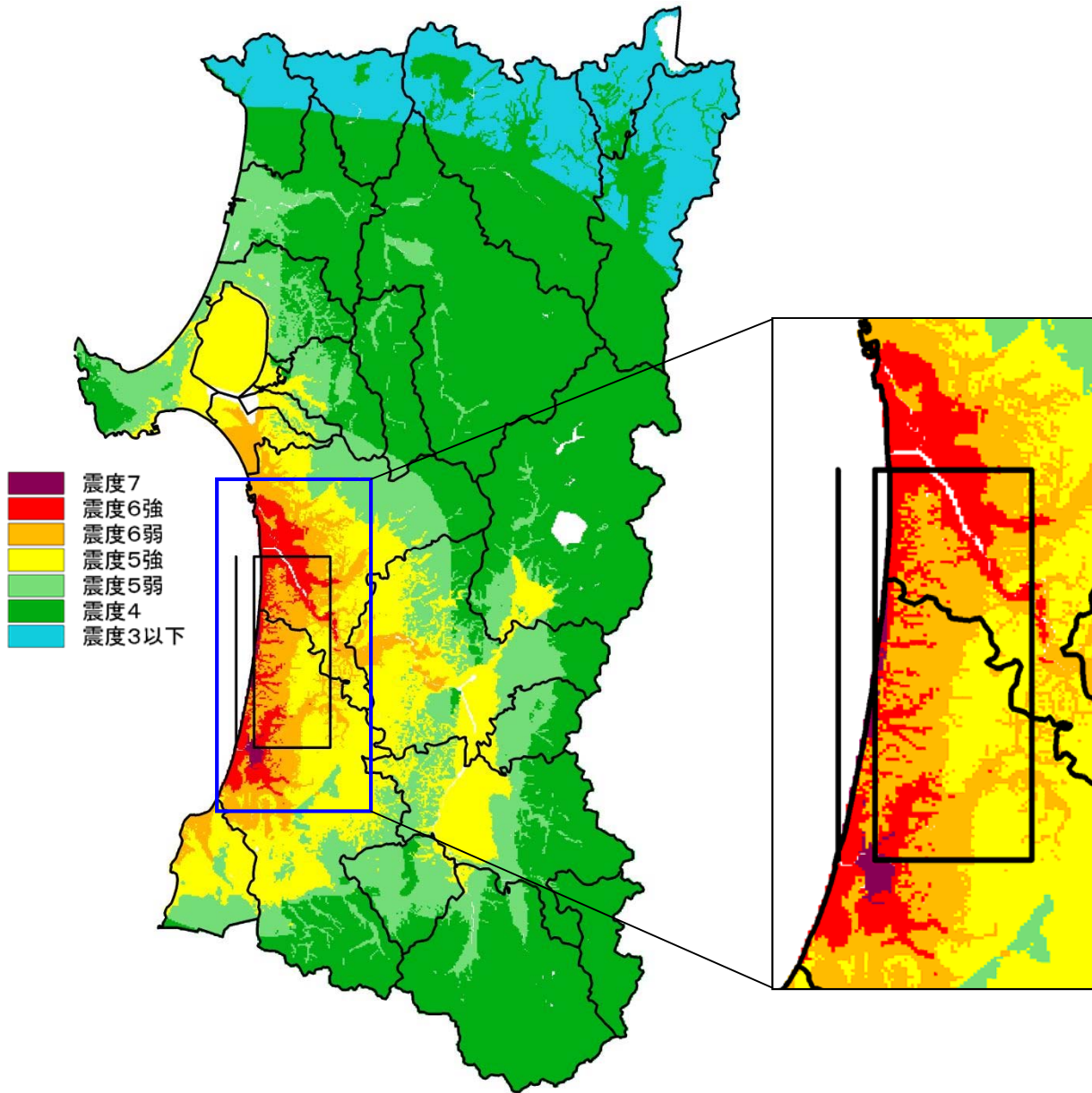


図-4.5.6 震度分布図(簡易法)

(7) 秋田仙北地震(M=7.3) 簡易法

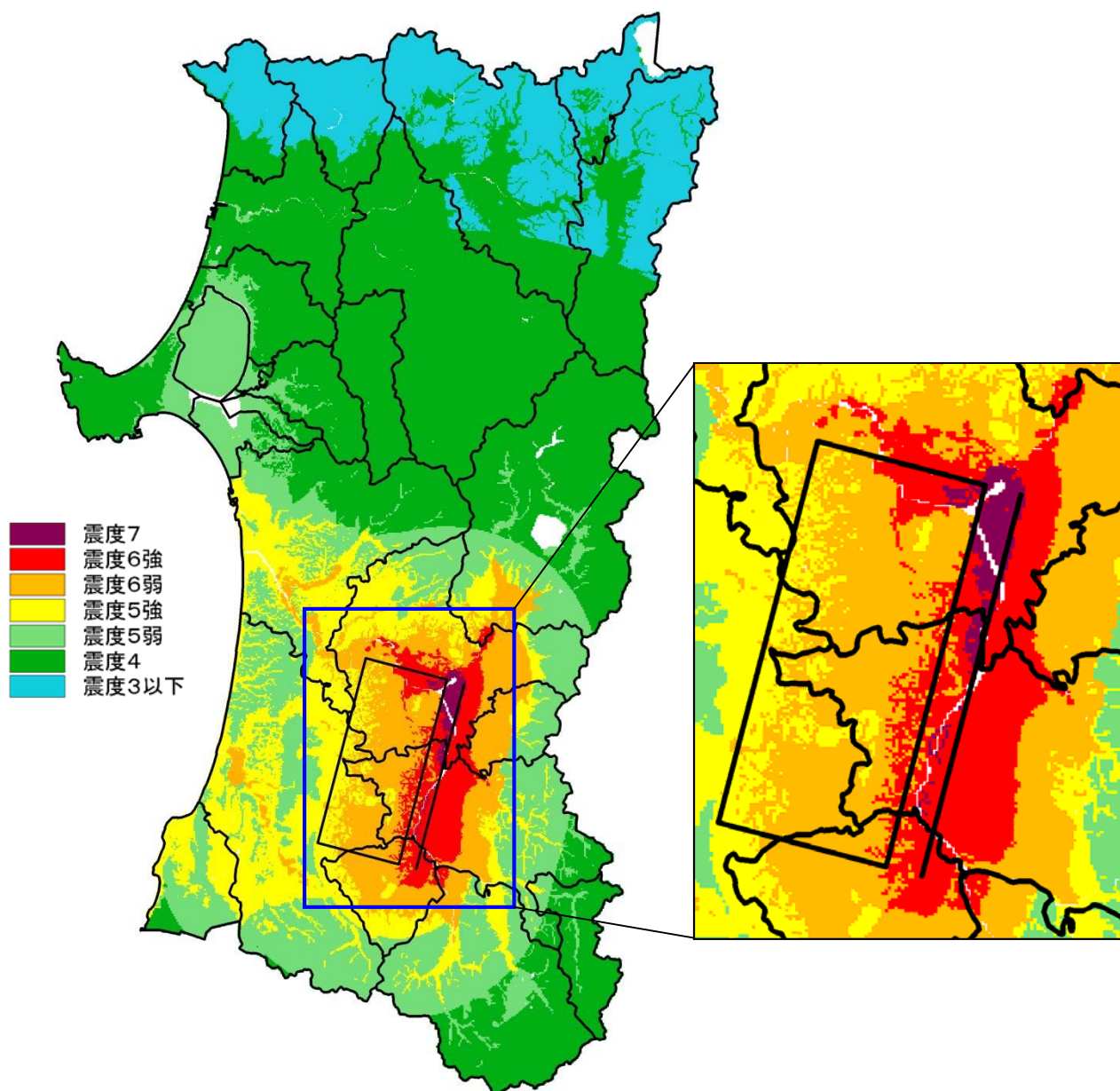


図-4.5.7 震度分布図(簡易法)

(8) 横手盆地東縁断層帯北部(M = 7.2) 簡易法

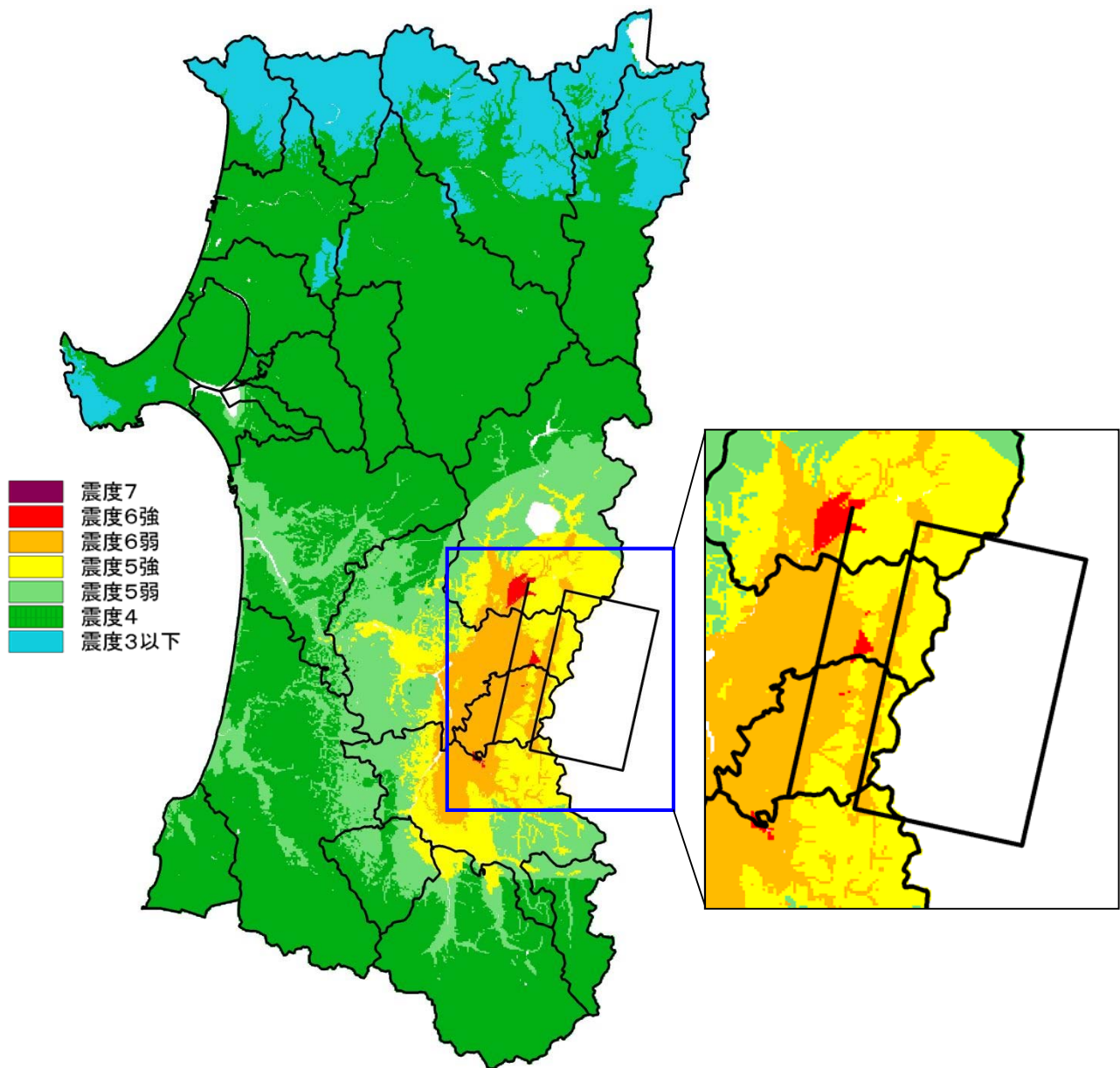


図-4.5.8 震度分布図(簡易法)

(9) 横手盆地東縁断層帯南部(M = 7.3) 簡易法

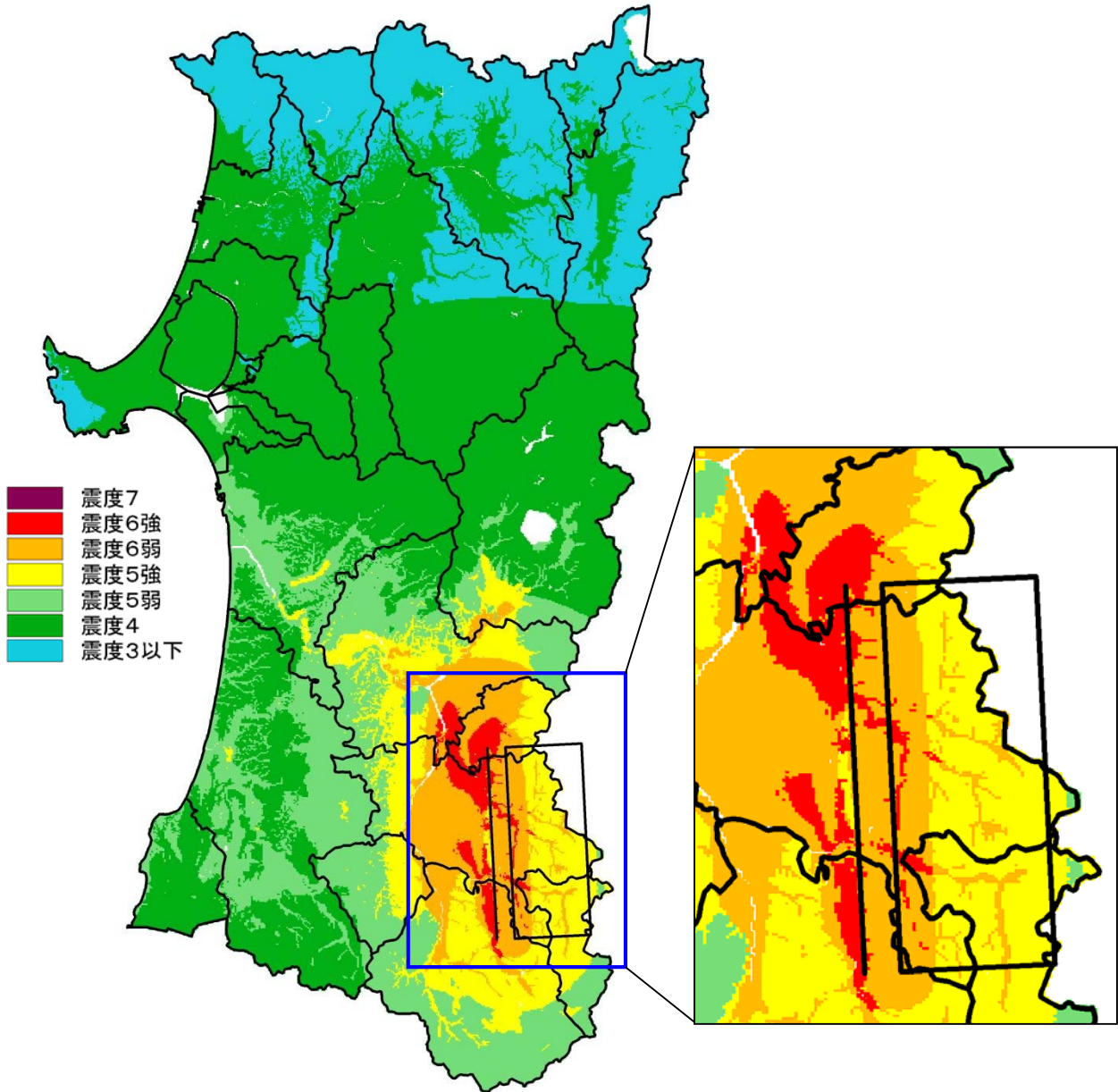


図-4.5.9 震度分布図(簡易法)

(10) 真昼山地東縁断層帯北部(M = 7.0) 簡易法

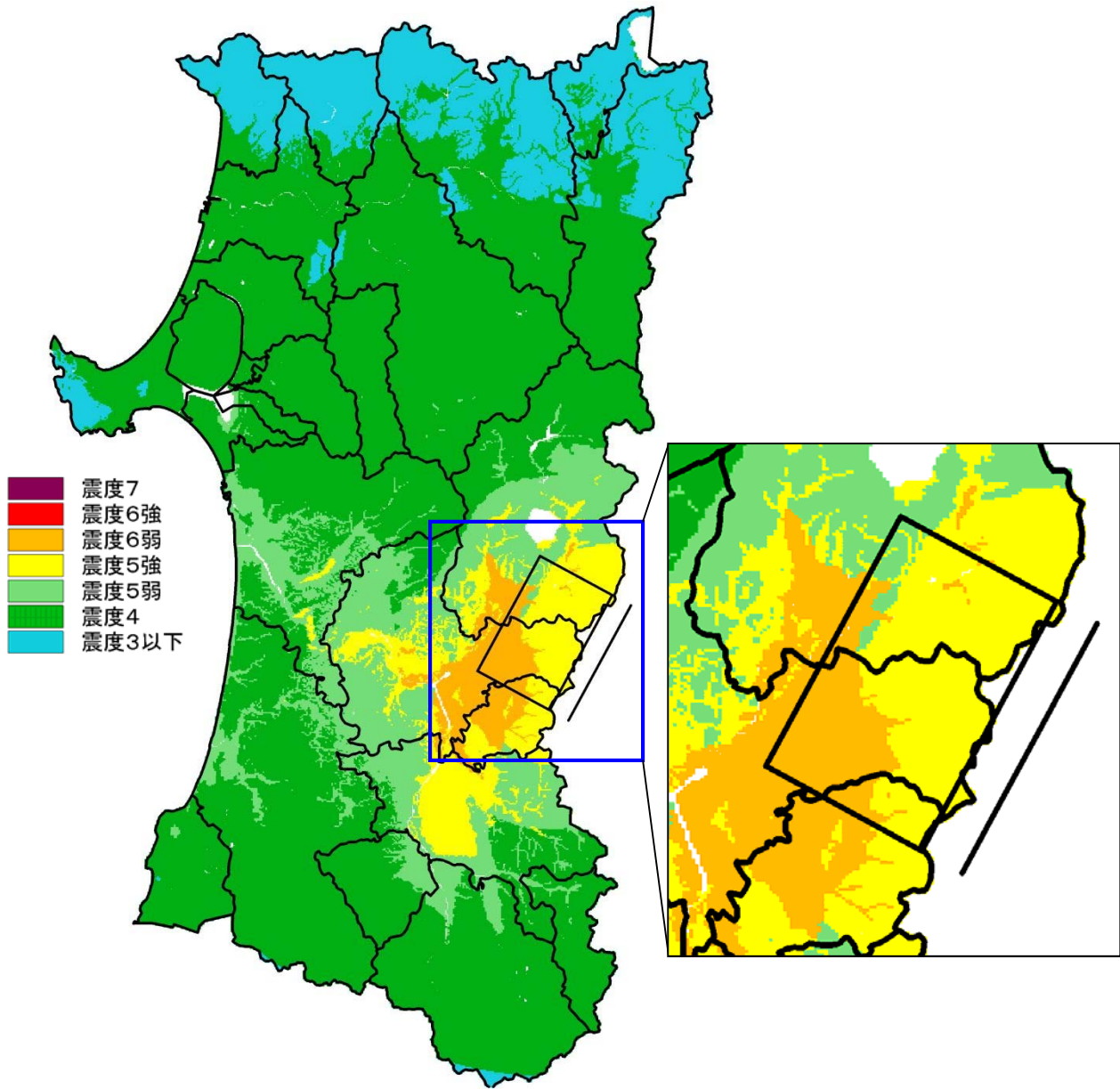


图-4.5.10 震度分布图(簡易法)

(11) 真昼山地東縁断層帯南部(M = 6.9) 簡易法

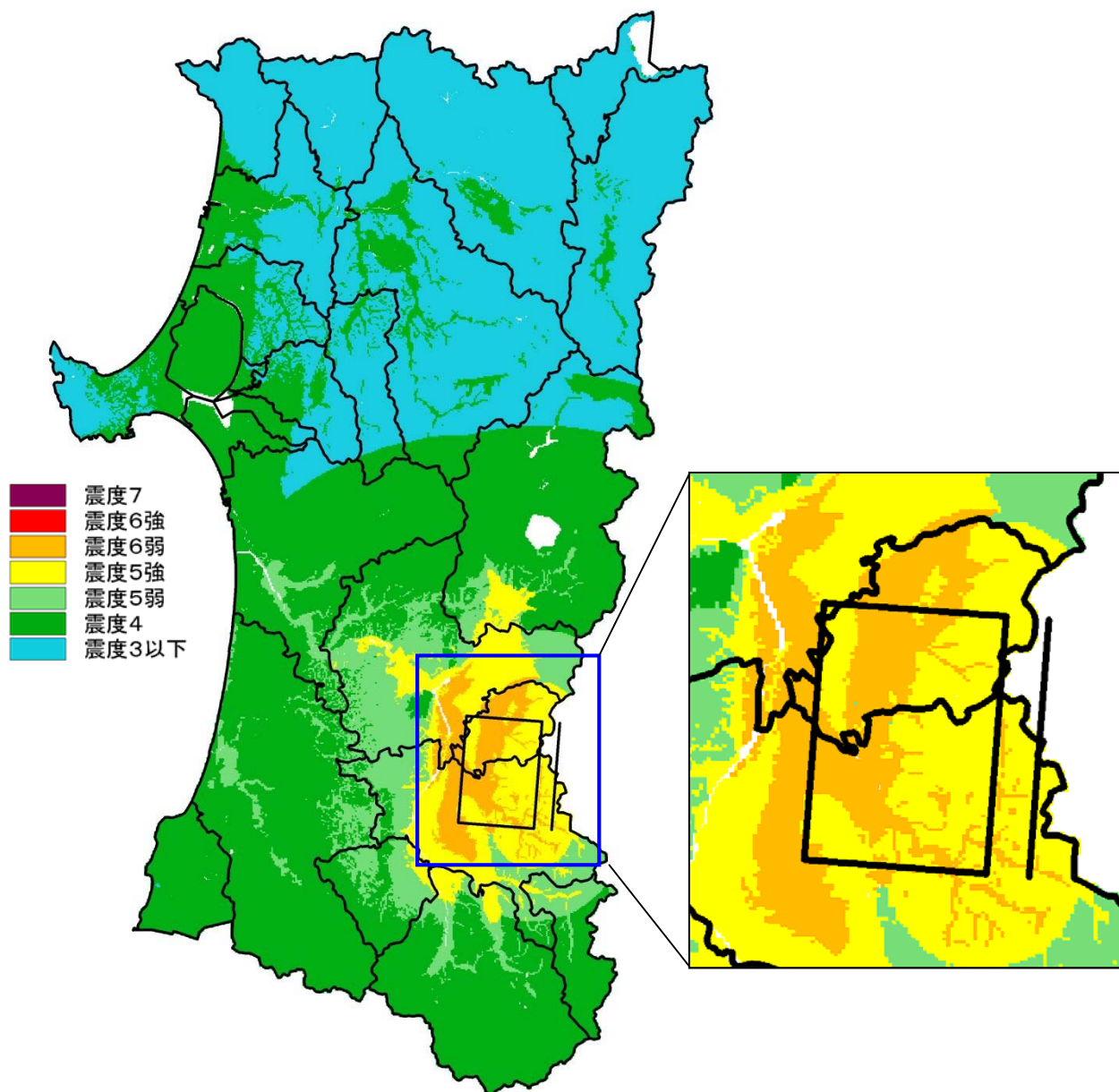


図-4.5.11 震度分布図(簡易法)

(12) 象潟地震(M=7.3) 詳細法

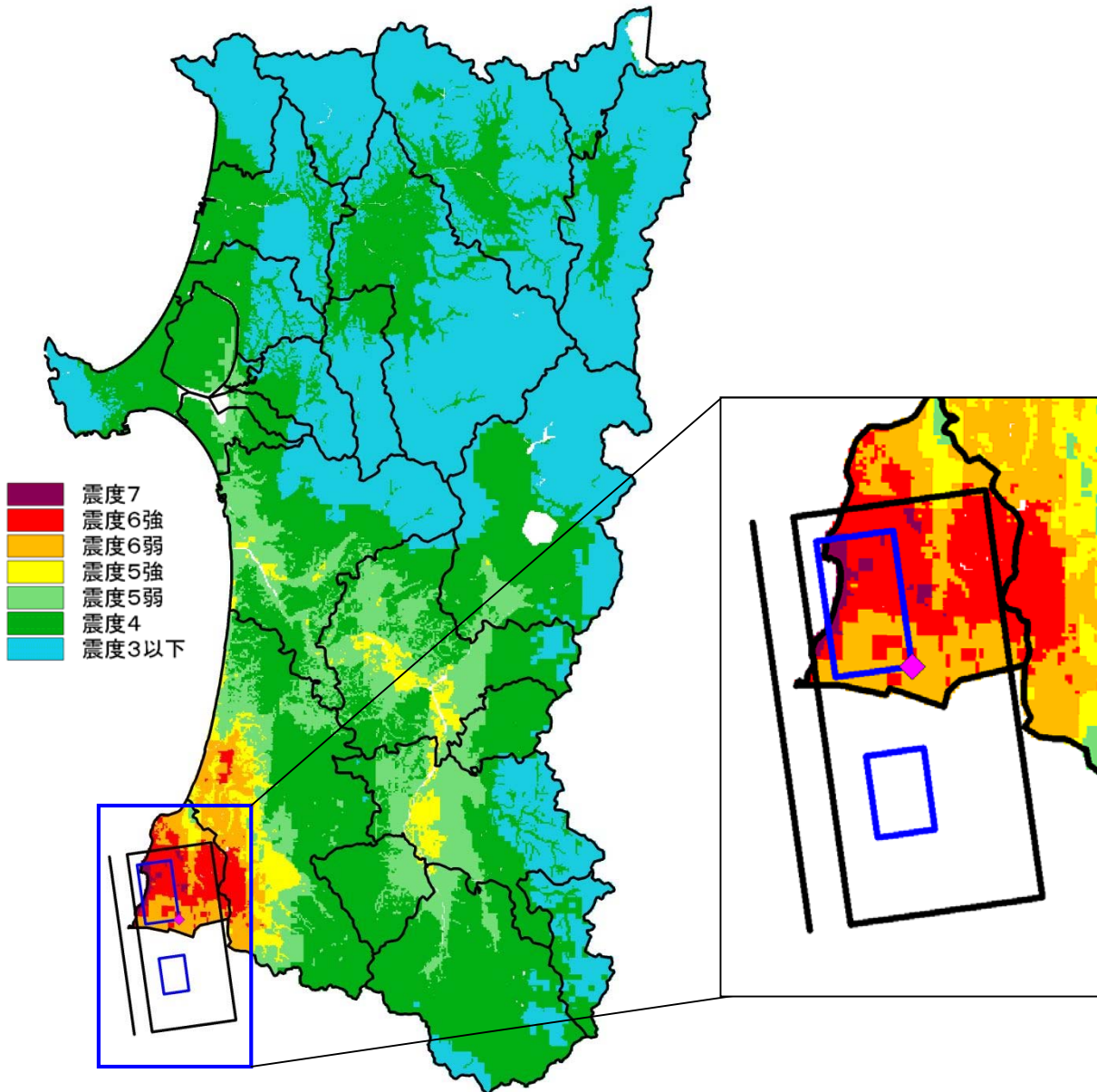


図-4.5.12 震度分布図(詳細法)
(青枠：アスペリティの位置、ひし形：破壊開始点の位置)

(13) 横手盆地 真昼山地運動(M=8.1) 詳細法

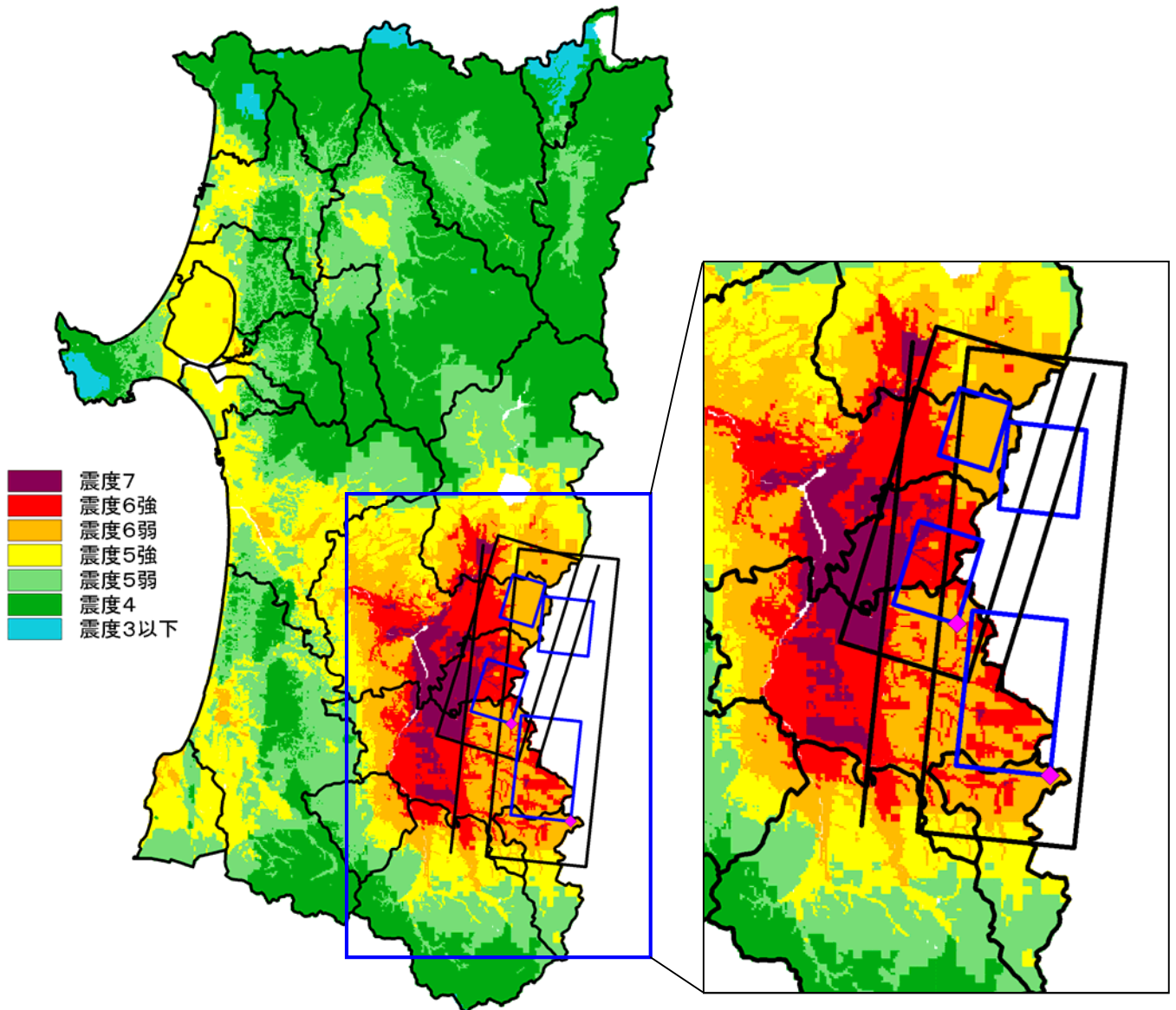


図-4.5.13 震度分布図(詳細法)

(青枠：アスペリティの位置、ひし形：破壊開始点の位置)

(14) 秋田仙北地震震源北方 秋田仙北地震連動(M=7.7) 詳細法

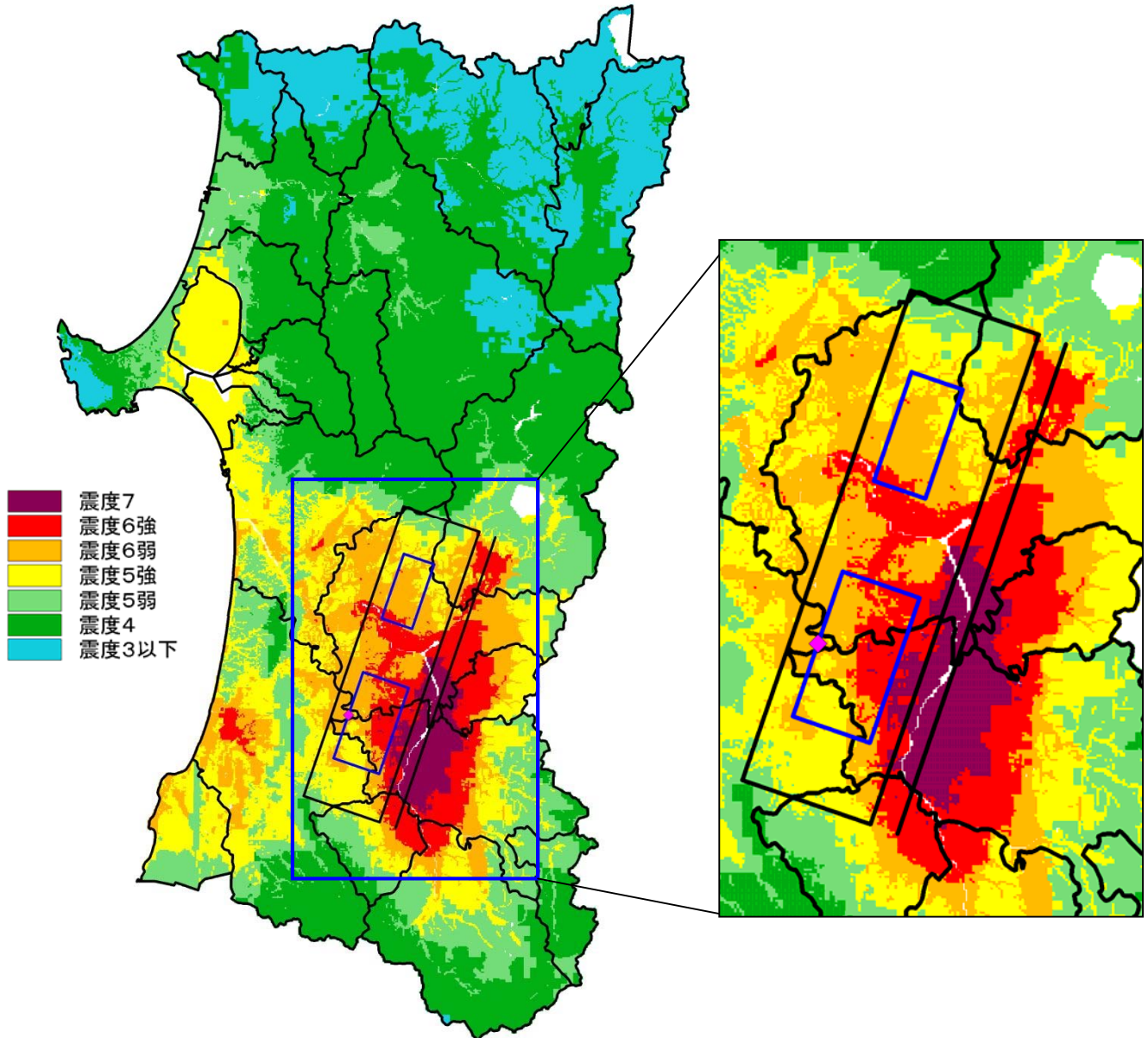


図-4.5.14 震度分布図(詳細法)
(青枠：アスペリティの位置、ひし形：破壊開始点の位置)

(15) 天長地震 北由利断層連動(M=7.8) 詳細法

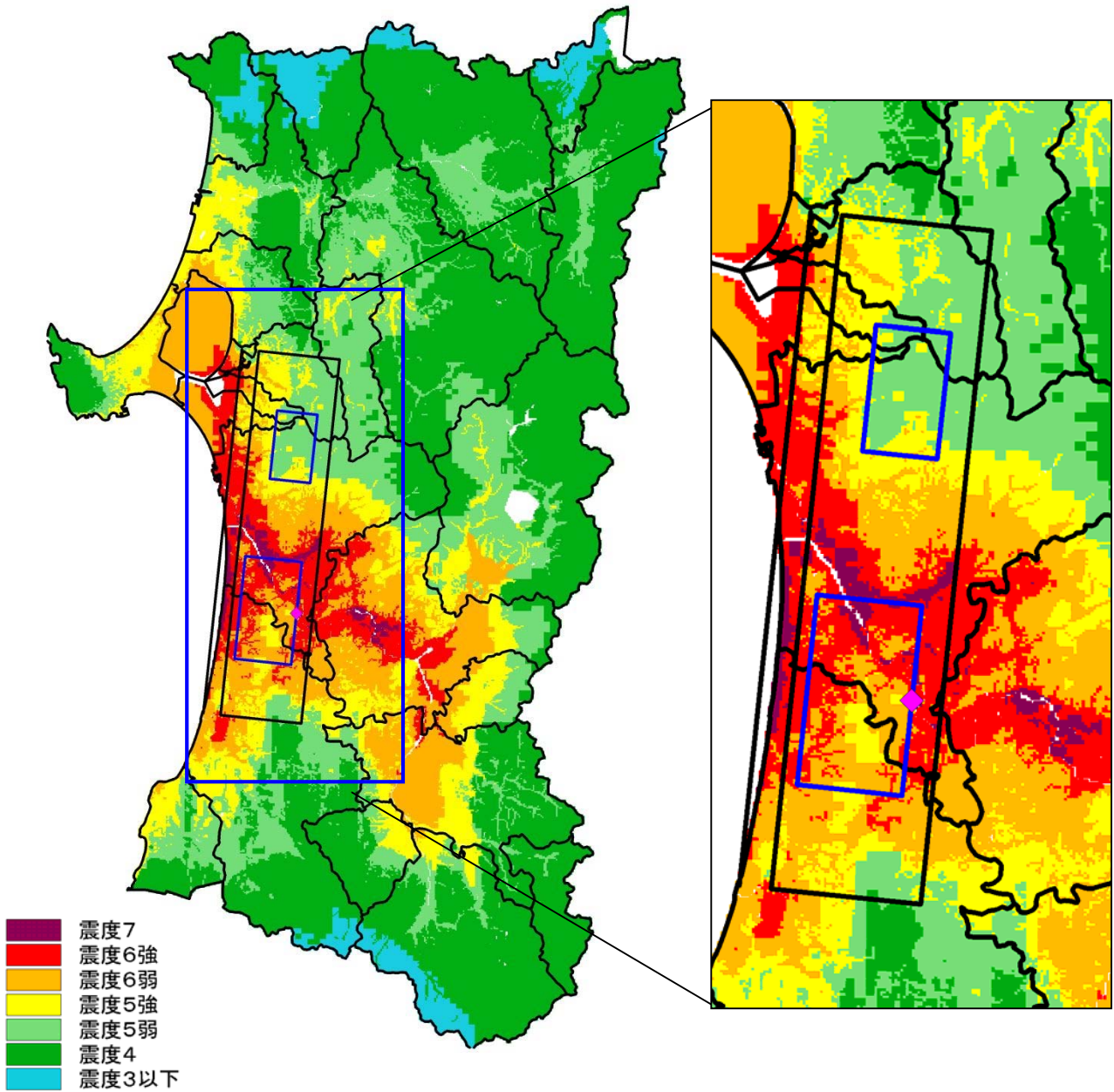


図-4.5.15 震度分布図(詳細法)

(青枠：アスペリティの位置、ひし形：破壊開始点の位置)

(16) 津軽山地西縁断層帯南部(M = 7.1) 簡易法

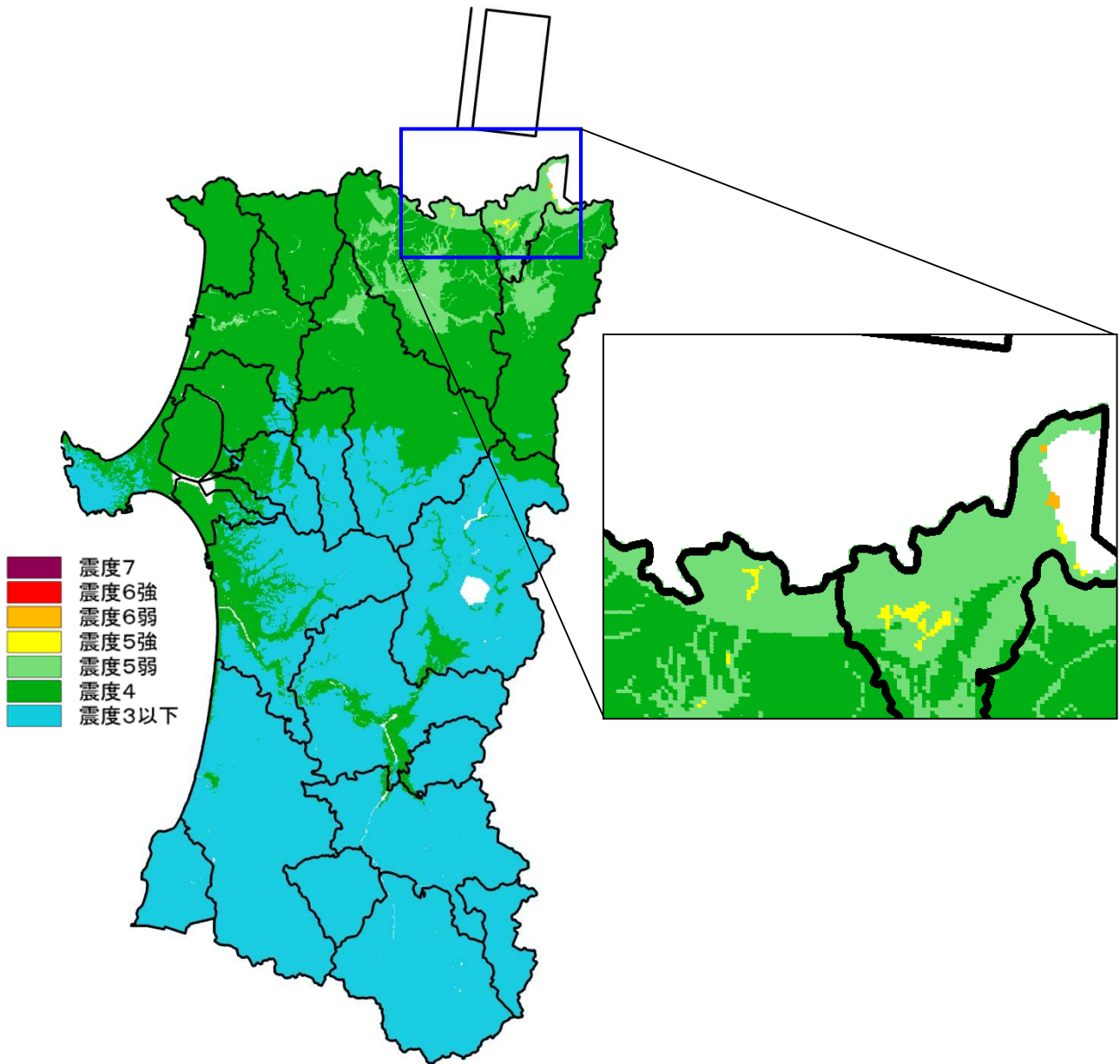


図-4.5.16 震度分布図(簡易法)

(17) 折爪断層(M=7.6) 詳細法

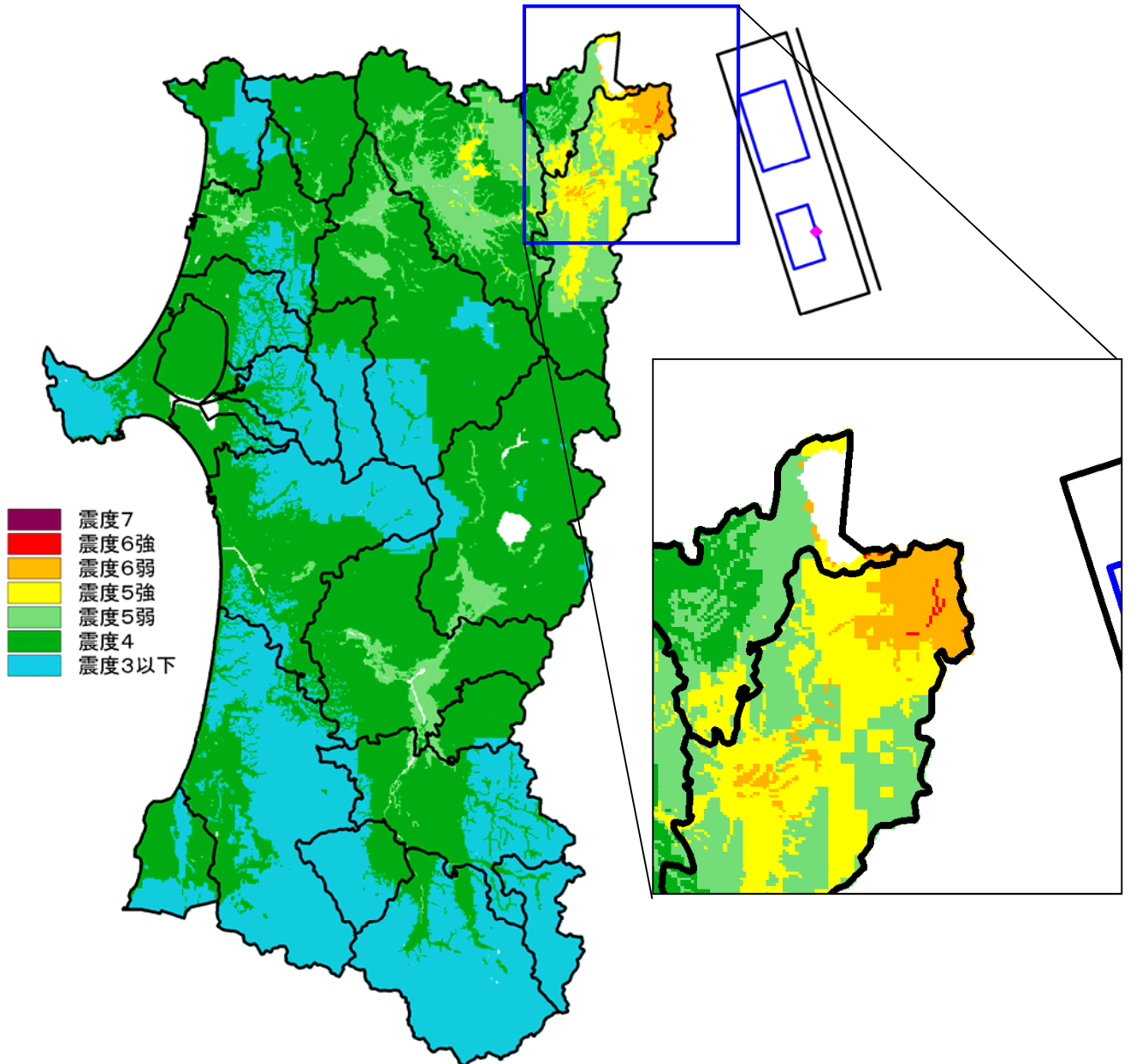


図-4.5.17 震度分布図(詳細法)
(青枠：アスペリティの位置、ひし形：破壊開始点の位置)

(18) 雫石盆地西縁断層帯(M=6.9) 簡易法

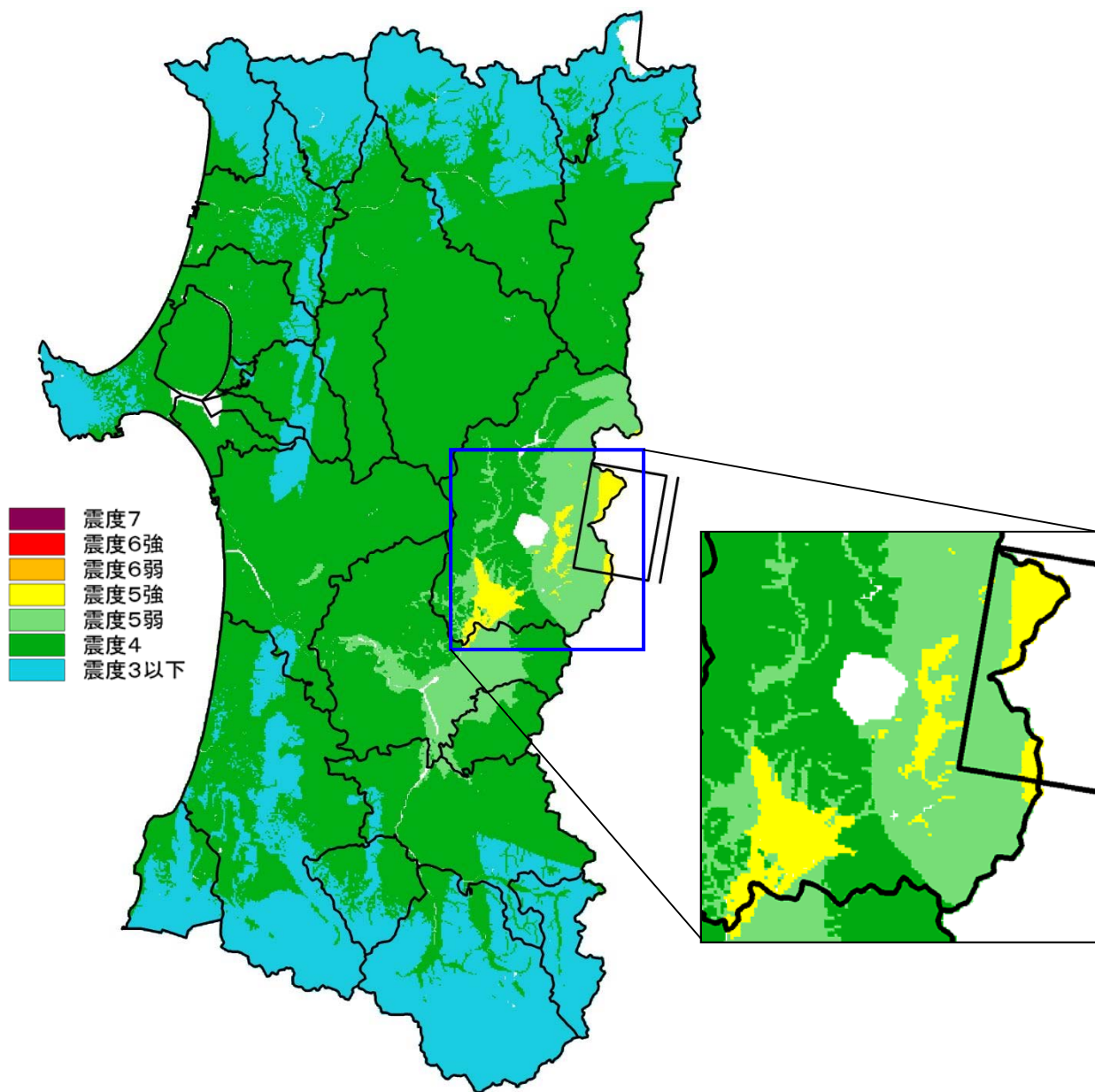


図-4.5.18 震度分布図(簡易法)

(19) 北上低地西縁断層帯(M=7.8) 簡易法

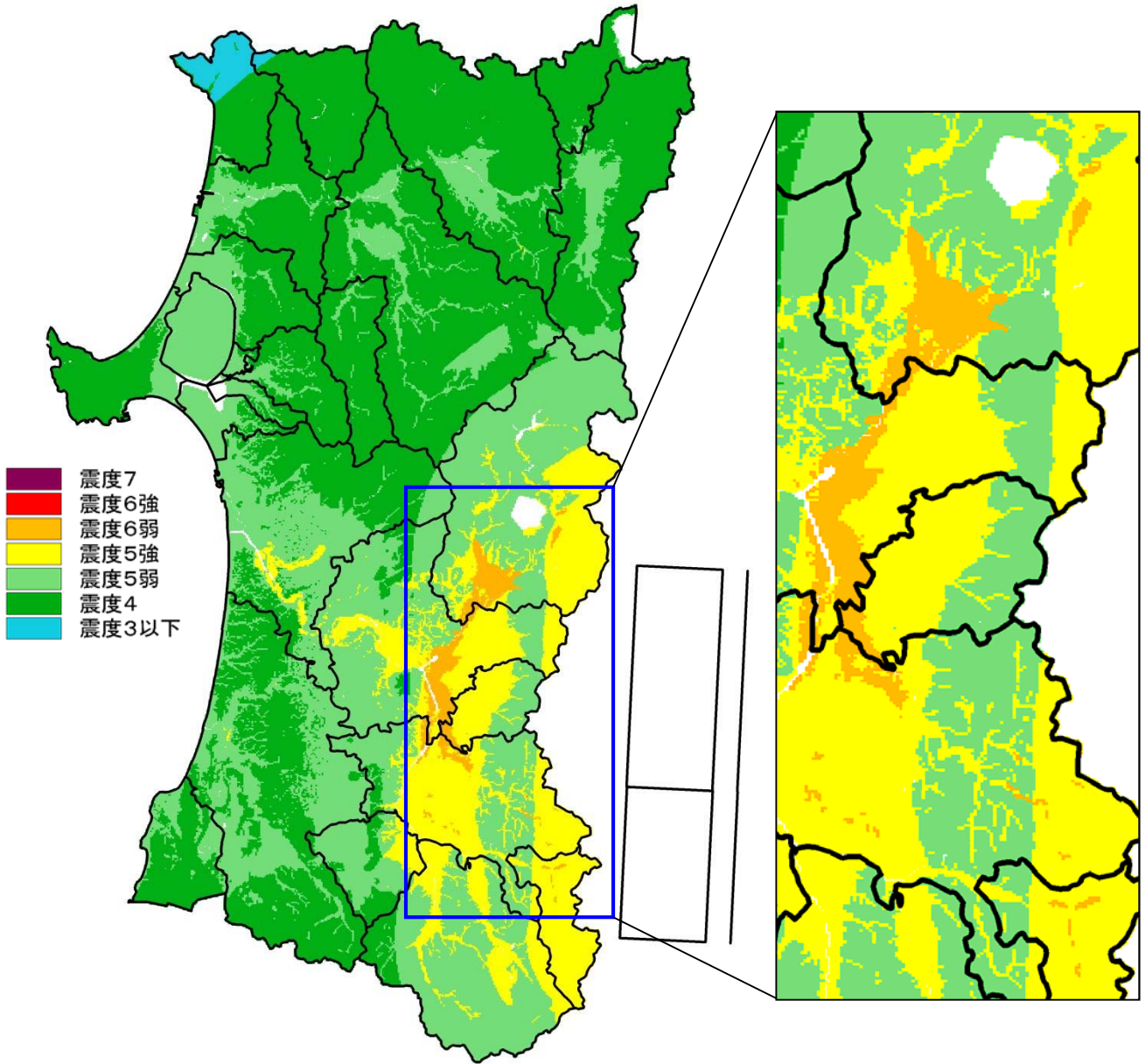


図-4.5.19 震度分布図(簡易法)

(20) 庄内平野東縁断層帯(M=7.5) 簡易法

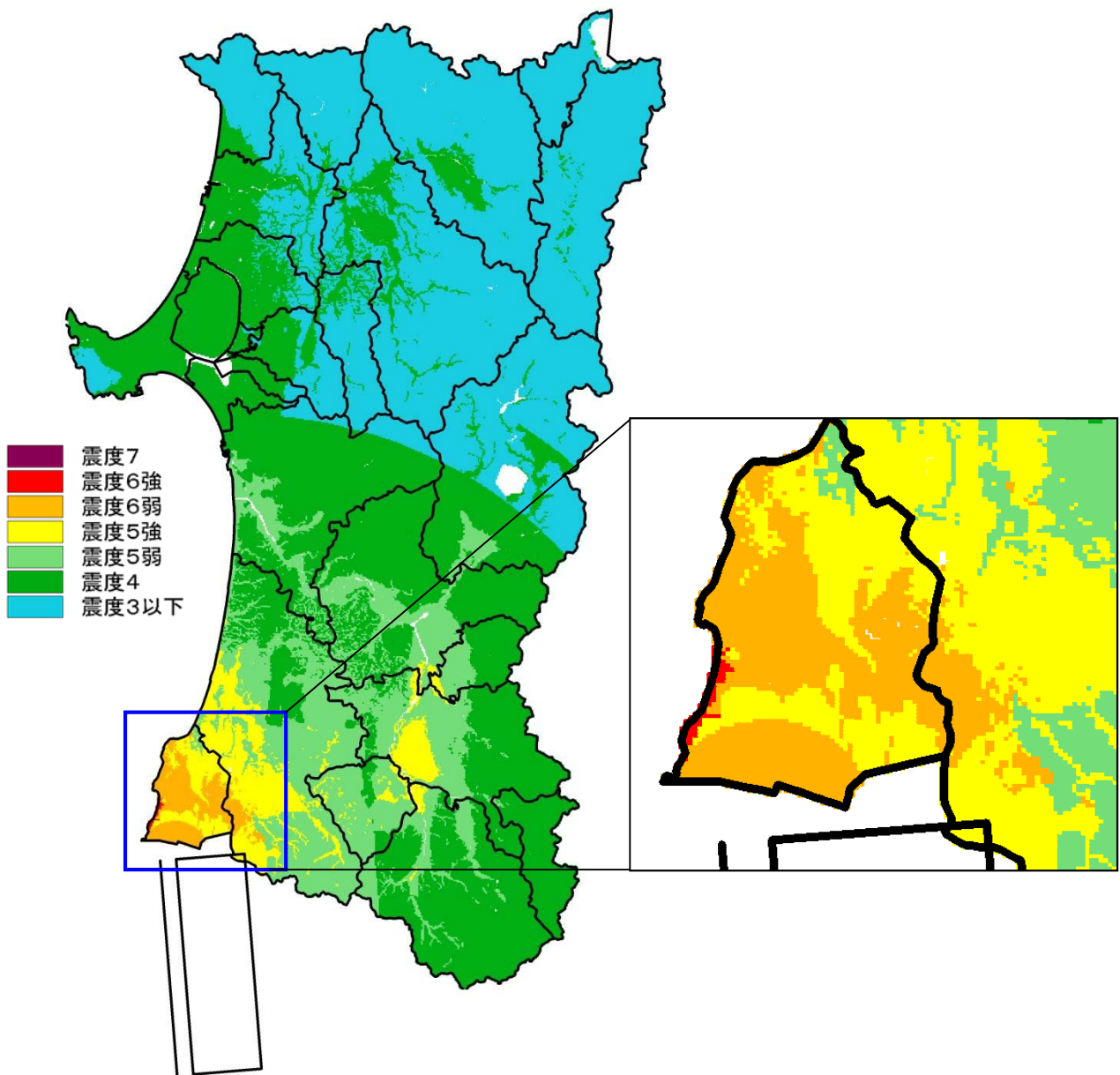


図-4.5.20 簡易法による震度分布図(簡易法)

(21) 新庄盆地断層帯(M=7.1) 簡易法

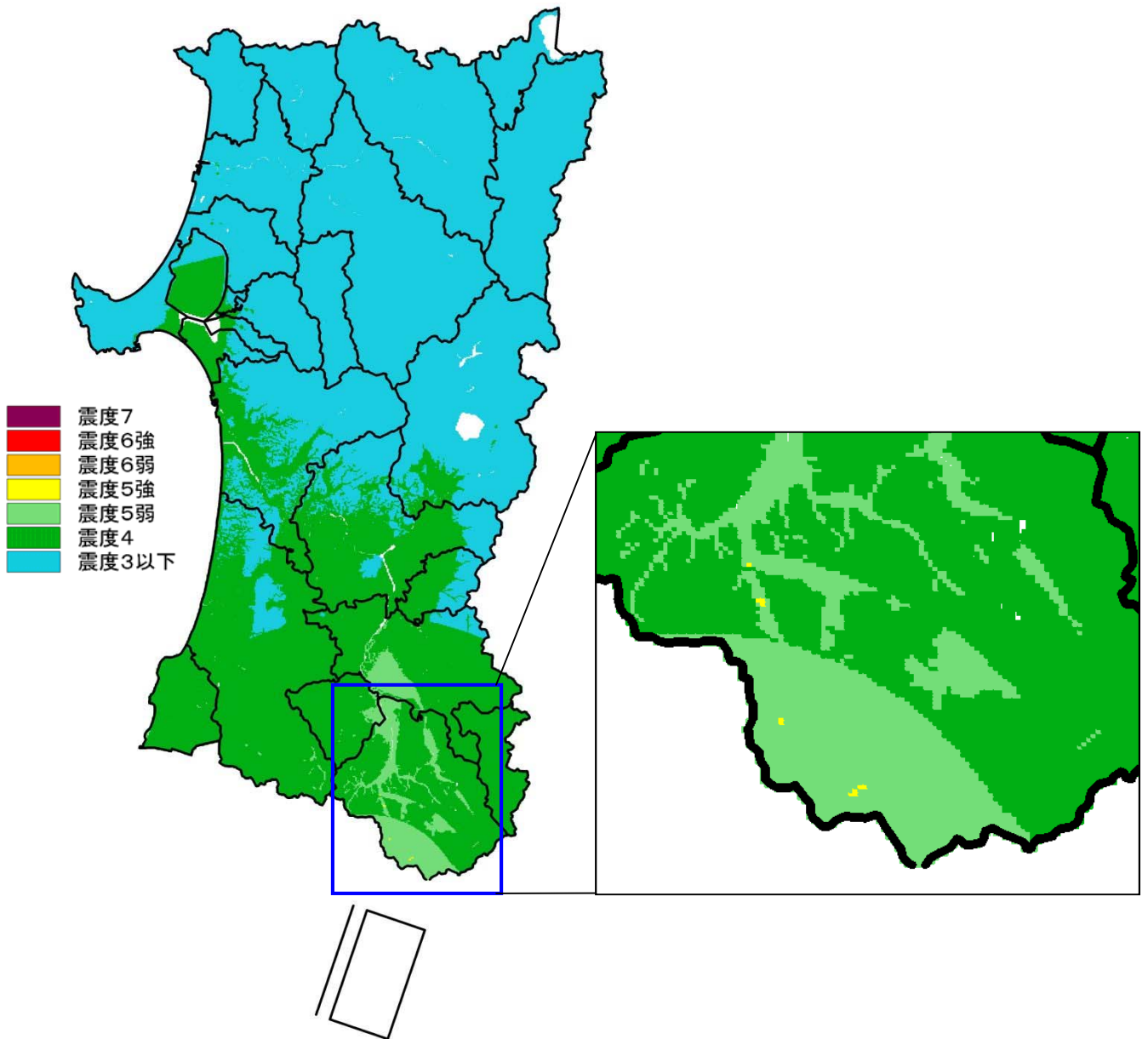


図-4.5.21 震度分布図(簡易法)

(22) 海域 A(M=7.9) 簡易法

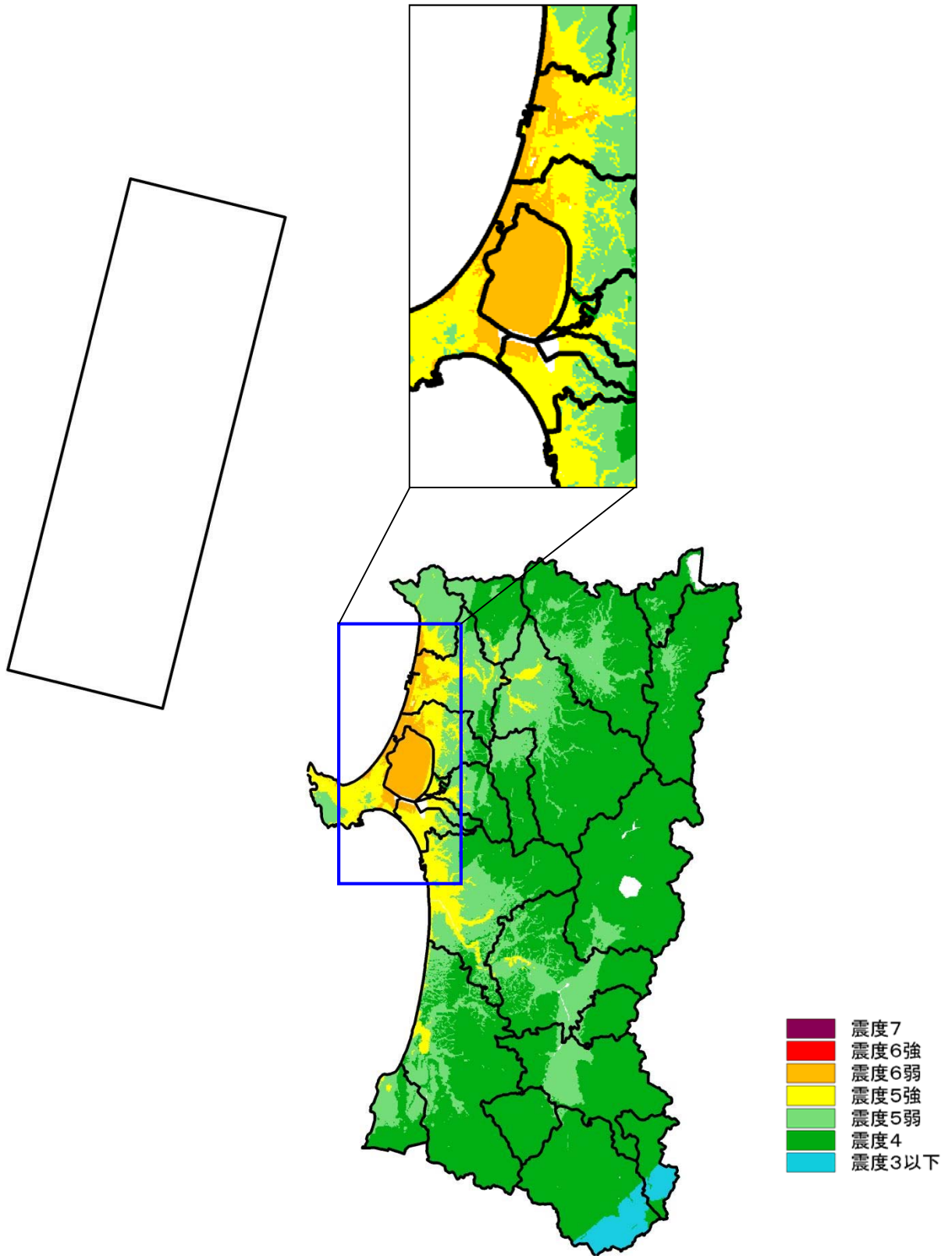


図-4.5.22 震度分布図(簡易法)

(23) 海域 B(M=8.0) 詳細法

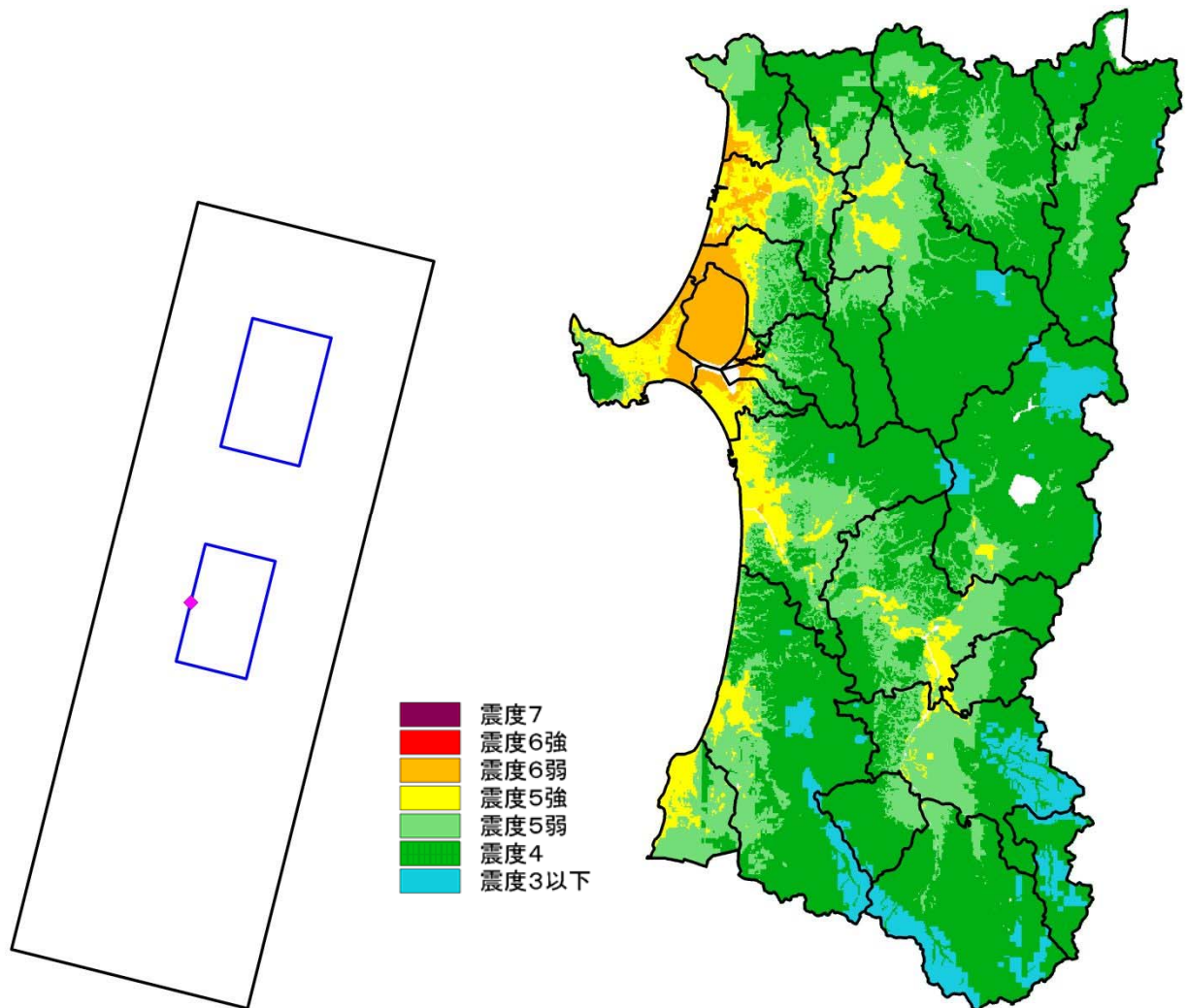


図-4.5.23 震度分布図(詳細法)

(青枠：SMGA(アスペリティ)の位置、ひし形：破壊開始点の位置)

(24) 海域 C(M=7.5) 簡易法

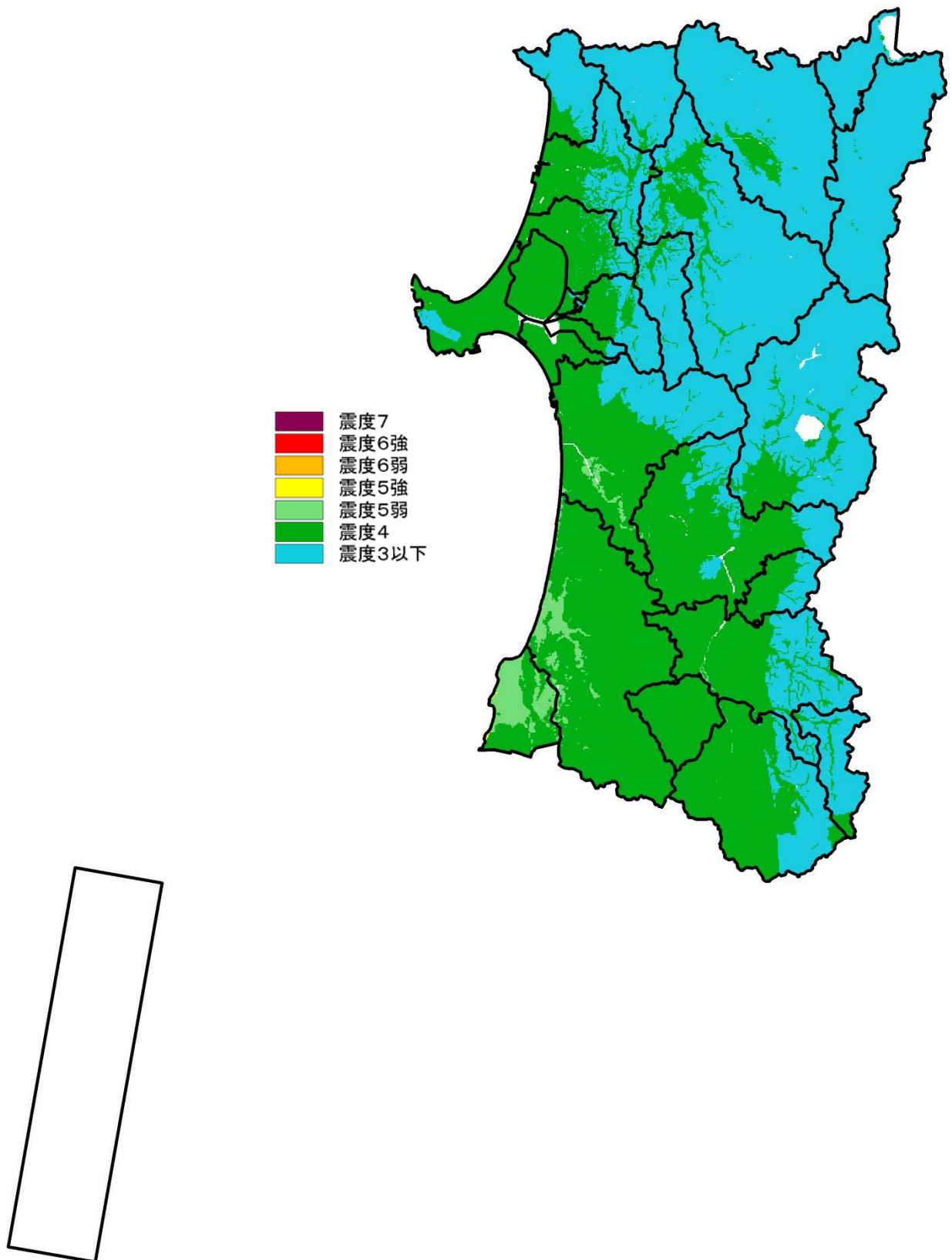


図-4.5.24 震度分布図(簡易法)

(25) 海域 A+B(M = 8.5) 詳細法

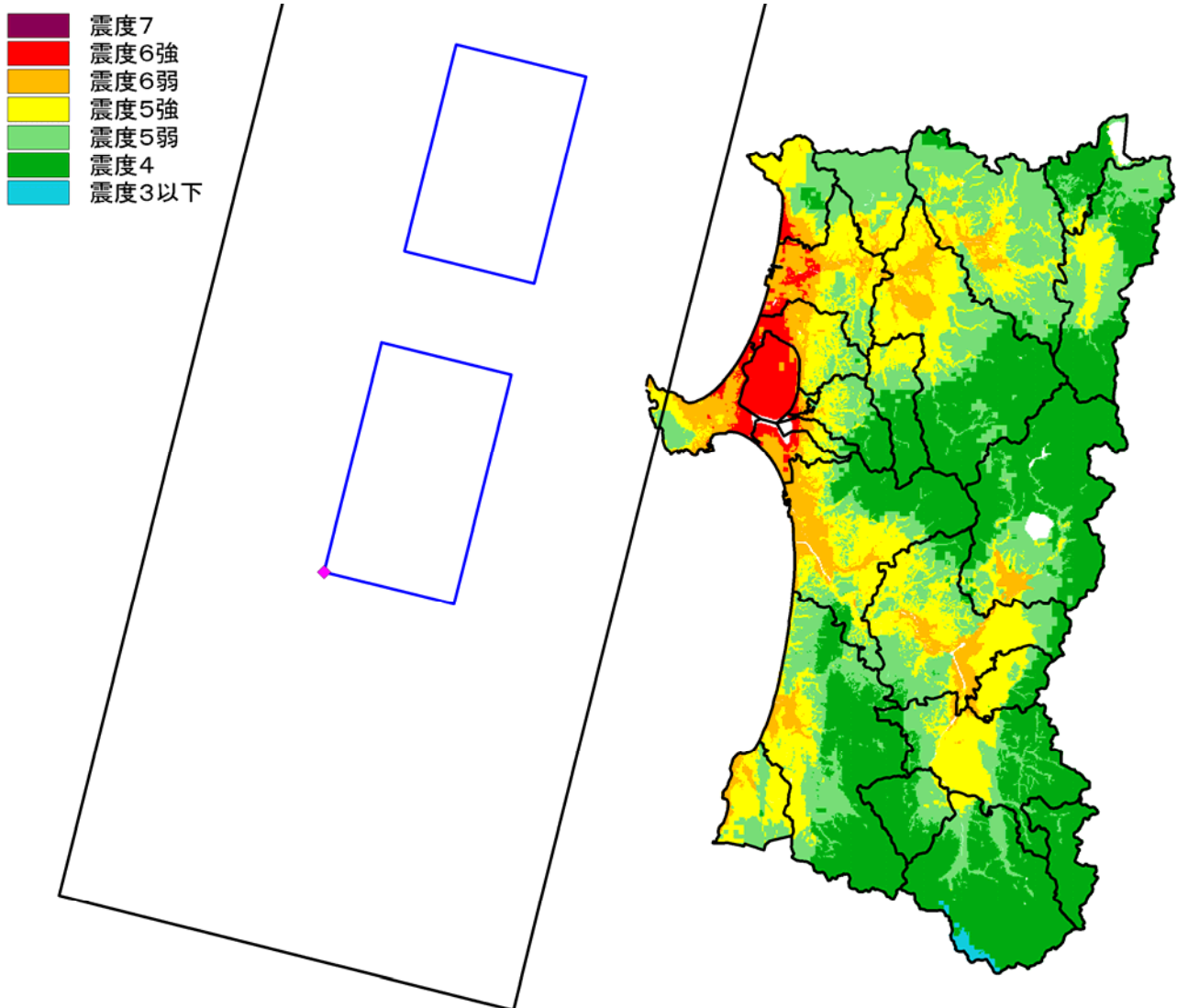


図-4.5.25 震度分布図(詳細法)

(青枠：SMGA(アスペリティ)の位置、ひし形：破壊開始点の位置)

海域 A+B は、震度曝露人口の算定結果から詳細法の選定 10 パターンには含まれなかったが、委員会における指摘から詳細法を実施することとした。

(26) 海域 B+C(M = 8.3(M_w = 8.0 で評価)) 簡易法

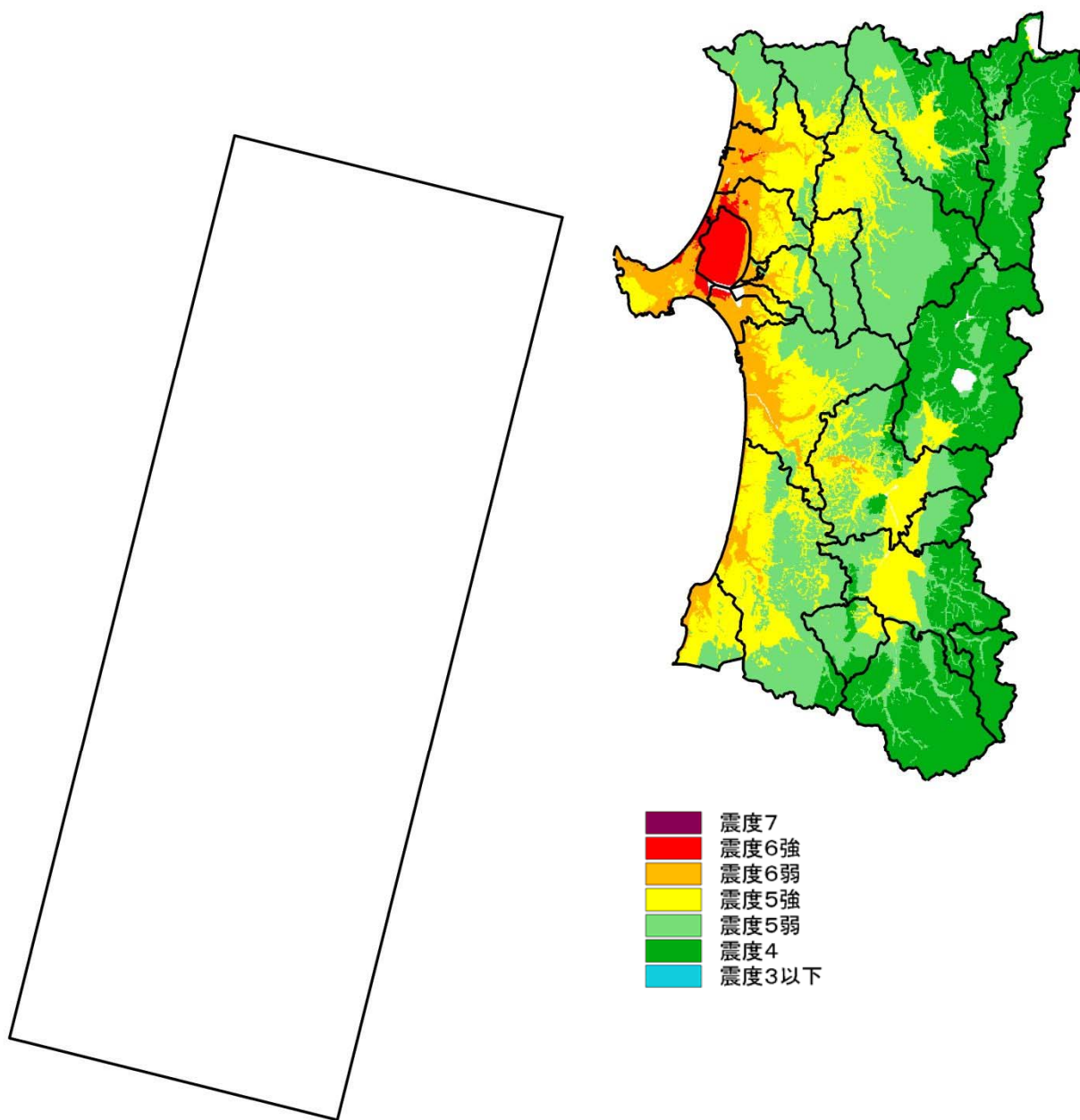


図-4.5.26 震度分布図(簡易法)

(27) 海域 A+B+C(M = 8.7) 詳細法

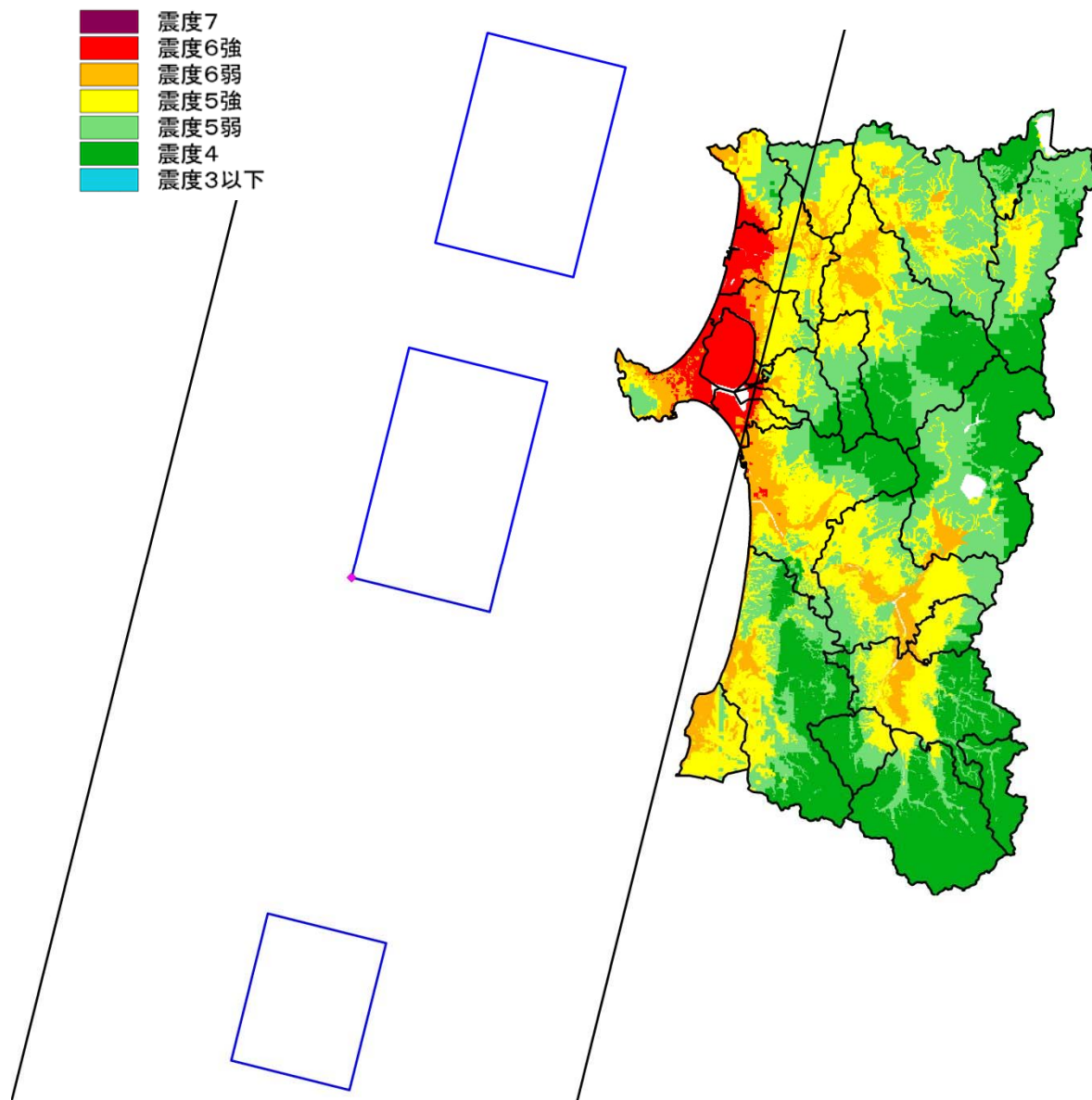


図-4.5.27 震度分布図(詳細法)

(青枠：SMGA(アスペリティ)の位置、ひし形：破壊開始点の位置)

4.6 秋田県の全ての場所に直下地震が発生した場合の震度分布

秋田県の全ての場所に直下地震(M6.9)が発生した場合の震度分布を簡易法(距離減衰式)により求めた結果を次ページに示す。この震度分布は、秋田県全域が同じ地震外力を受けている条件での結果であるため、どの地域が揺れやすいかを表現しているものである。

なお、直下地震の規模を M6.9 とした理由は、次のとおりである。

【直下地震を M6.9 とした理由】

地震を引き起こした活断層が地表で認められない地震の規模は、過去の事例をみると M6.5 以下がほとんどであるが、防災上の観点から中央防災会議では、M6 の最大である M6.9 の地震を想定することとしている。断層長さは 17.4km、断層幅は 8.7km(松田式より想定)とし、平均震源深さは 7.35km とした。

秋田県の全ての場所に直下地震(M=6.9)

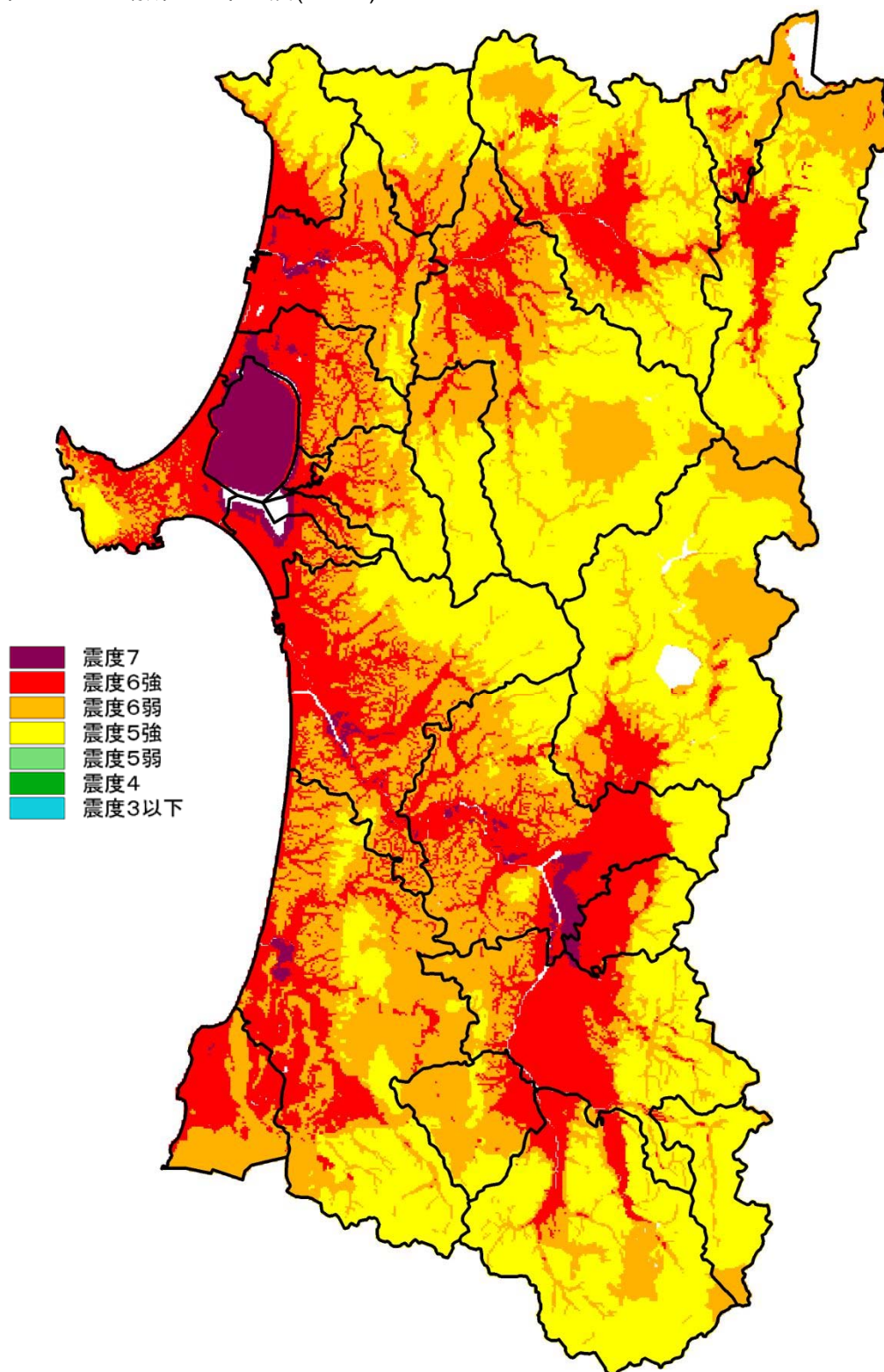


図-4.6.1 簡易法による震度分布図
(秋田県の全ての場所に直下地震 M6.9 を想定)

5 . 液状化危険度の予測

5.1 液状化危険度の予測の流れ

液状化危険度の予測については、以下の方針で実施するものとした。

- 1) 液状化予測手法として、東日本大震災でも手法の妥当性が評価されている FL 法(道路橋示方書(2002))及び岩崎ら(1980)による PL 法を用いて予測計算を行う。
- 2) 液状化予測に必要な地盤モデルは、地震動予測のために作成した浅部地盤モデルを用いることとし、液状化計算に必要な物性値は道路橋示方書(2002)等の既往の成果を参考に適宜設定する。
- 3) 入力地震動については、地震動予測結果(ステップ 1、2)の計測震度を用いる。

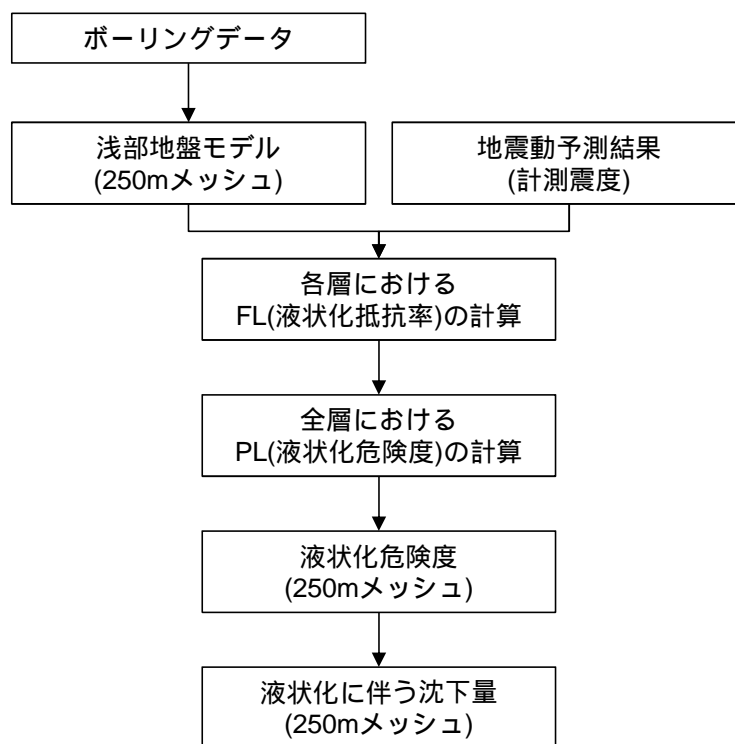


図-5.1.1 液状化危険度の予測の流れ

5.2 液状化予測計算用地盤モデルの作成

地震動予測で作成した浅部地盤モデルを基本とし、さらに、液状化予測計算に必要な N 値・地下水水位等のパラメータを設定した。

以降に液状化予測計算用地盤モデルの作成方法について述べる。

(1) 液状化判定対象地形区分の定義

液状化の発生は、全ての場所で発生するわけではなく、地形区分との関連があると言われている。「液状化地域ゾーニングマニュアル」(1999 年、国土庁)では、微地形分類図と以下に示す液状化判定基準を利用して、地盤の液状化の可能性を地震動に応じて 4 段階で判定している。

表-5.2.1 地形区分から見た液状化判定基準

地盤表層の液状化可能性の程度					微地形区分
グレード ¹	グレード ²				
1	レベル1地震動		レベル2地震動		
液状化の検討を要する地域	大	液状化の可能性は大きい。	極大	液状化の可能性は非常に大きい。	埋立地、盛土地、旧河道、旧池沼、蛇行州、砂泥質の河原、人工海浜、砂丘間低地、提間低地、湧水地点
	小	液状化の可能性は小さい。	大	液状化の可能性は大きい。	自然堤防、湿地、砂州、後背低地、三角州、干拓地、緩扇状地 デルタ型谷底平野
	極小	液状化の可能性は極めて小。	小	液状化の可能性は小さい。	扇状地、砂礫質の河原、砂礫州、砂丘、海浜 扇状地型谷底平野
要しない地域	無	可能性無し。	無	可能性無し。	台地、丘陵地、山地

(出典：国土庁，液状化地域ゾーニングマニュアル，1999.)

本調査では、「液状化地域ゾーニングマニュアル」の液状化判定基準を参考に、秋田県で採用した地形区分と比較して、以下に示す地形区分を液状化判定対象地形区分と定義した。

表-5.2.2 液状化判定対象地形区分

液状化判定対象地形区分	非液状化地形区分
<ul style="list-style-type: none"> ・デルタ型谷底低地¹ ・扇状地型谷底低地¹ ・緩扇状地² ・自然堤防 ・後背湿地 ・旧河道 ・三角州・海岸低地 ・砂州・砂礫洲 ・砂丘(旧砂丘、新砂丘) ・砂州・砂丘間低地 ・干拓地 ・埋立地 	<ul style="list-style-type: none"> ・山地 ・山麓地 ・丘陵 ・火山地 ・火山麓地 ・火山性丘陵 ・岩石台地 ・砂礫質台地 ・ローム台地 ・扇状地

1 メッシュ傾斜値が0.01以上のものを扇状地型谷底低地、0.01未満のものをデルタ型谷底低地とした。(損害保険料率算出機構(2008))

扇状地型谷底低地は、デルタ型谷底低地と比較して、若干液状化しにくい地盤を考慮した。

2 メッシュ傾斜値が0.01以上のものを急傾斜扇状地、0.01未満のものを緩傾斜扇状地とした。(損害保険料率算出機構(2008))

(2) 液状化計算に利用可能なボーリング柱状図の抽出

液状化判定には、ボーリング柱状図を使用する。使用するボーリング柱状図は、液状化判定計算に必要な以下の条件を満たしたものとする。

- 1) ボーリングの掘進長が20m以上のもの
または、
ボーリングの掘進長が20mを満たさない場合でも、N値50以上が3m以上連続する層が確認されているもの
- 2) 掘進長20m以内に標準貫入試験を実施しているもの

(3) ボーリング柱状図のメッシュ割り当て

250m メッシュごとに液状化予測計算に必要な代表柱状図を選定する。

【ボーリング柱状図がメッシュ内にある場合】

- ・ボーリング柱状図が当該メッシュ内に1本しかない場合は、これを代表柱状図とする。
- ・ボーリング柱状図が当該メッシュ内に複数本存在する場合は、掘進長の深いものを代表柱状図とする。

【ボーリング柱状図がメッシュ内がない場合】

- ・微地形区分が同じメッシュの中で、最も近いものを代表柱状図とする。
- ・半径1km圏内に同じ微地形区分のボーリング柱状図が存在しない場合は、最も近いものを代表柱状図とする。

ただし、八郎潟(大潟村)については、ボーリングデータが少ないため、以下のような処理を行った(図-5.2.1 参照)。

- 1) 八郎潟(大潟村)全体は、干拓地に属し、泥層が深く、非常に軟弱な地盤であるため、全域で下図に示す「AKITA0530」を代表柱状図とした。
- 2) 八郎潟(大潟村)の干拓堤防は、西側は「AKITA0534」、東側は「AKITA0485」を代表柱状図とした。

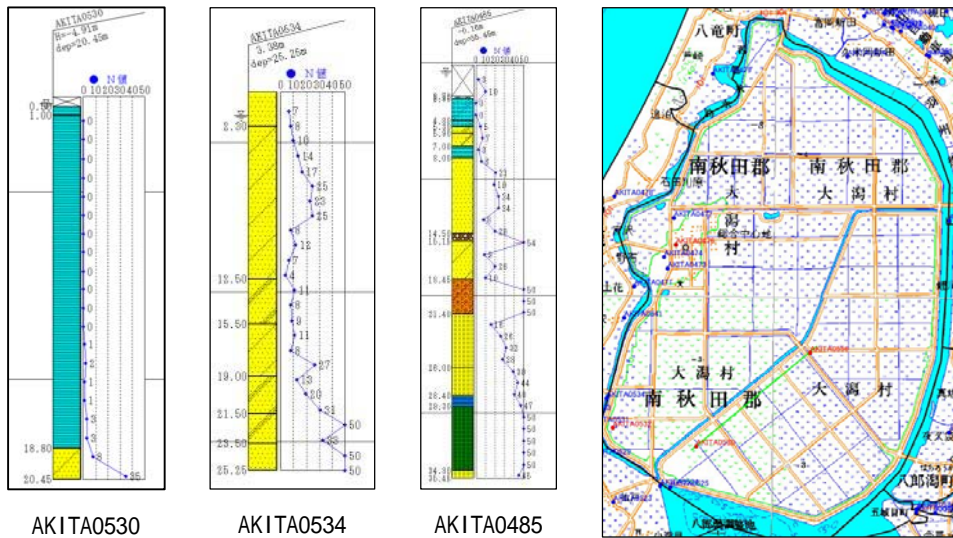


図-5.2.1 八郎潟(大潟村)における代表柱状図の選定

(4) 地盤物性値の設定

液状化解析に必要な単位重量、平均粒度、細粒分含有率については、道路橋示方書(2002)の概略値を参考に設定することとした。

表-5.2.3 土質分類と単位重量、平均粒度、細粒分含有率の概略値

土質分類	地下水面下の 単位重量(kN/m ³)	地下水面上の 単位重量(kN/m ³)	平均粒度 (mm)	細粒分含有率 (%)
表土	17.0	15.0	0.020	80
シルト	17.5	15.5	0.025	75
砂質シルト	18.0	16.0	0.040	65
シルト質細砂	18.0	16.0	0.070	50
微細砂	18.5	16.5	0.100	40
細砂	19.5	17.5	0.150	30
中砂	20.0	18.0	0.350	10
粗砂	20.0	18.0	0.600	0
砂礫	21.0	19.0	2.000	0

(出典：道路橋示方書・同解説 耐震設計編，平成 14 年 3 月)

(5) 地下水位の設定

液状化計算に使用する地下水位は、ボーリング柱状図に記載されている地下水位を用いた。ボーリング柱状図内に地下水位が記載されていない場合は、微地形区分ごとに算出した地下水位の平均値を使用することとした。

表-5.2.4 地形区分別の地下水位の平均値

地形分類	平均地下水 (GL m)
谷底低地	2.842
扇状地	2.503
自然堤防	2.436
後背湿地	2.431
旧河道	2.094
三角州・海岸低地	1.459
砂丘	2.993
干拓地	0.878
埋立地	1.451

5.3 液状化危険度の予測手法

液状化危険度の指標には、「道路橋示方書」に代表される FL 法及びこれを深度方向に積分した PL 法を用いた。FL 法及び PL 法について以下に概要を記す。

液状化可能性の評価については、中央防災会議(2012)と同様に「道路橋示方書・同解説(2002)」に準じた。すなわち、表層部での地震動計算結果から地中のせん断応力を求め、液状化対象層ごとに液状化に対する抵抗率(FL 値)を算出し、地層全体の液状化指数(PL 値)を評価するものである。FL 値及び PL 値の算出手法を以降に記す。

(1) FL 法(日本道路協会・道路橋示方書に準じる)

FL 法とは、検討対象とする地盤から液状化対象層を抽出し、液状化対象層それぞれについて、液状化に対する抵抗力と地震力の強さとを比較し、液状化に対する抵抗率(FL 値)を求めるものである。

【液状化に対する抵抗率 FL 値】

$$F_L = R/L \quad (5.1)$$

ここに、 R ：地盤の動的せん断強度比

L ：地震時のせん断応力比

【地盤の動的せん断強度比 R 】

$$R = C_w \cdot R_L \quad (5.2)$$

$$R_L = \begin{cases} 0.082\sqrt{N_a/1.7} & (N_a < 14) \\ 0.082\sqrt{N_a/1.7} + 1.6 \times 10^{-6} \cdot (N_a - 14)^{4.5} & (N_a \geq 14) \end{cases} \quad (5.3)$$

ここで、砂質土の場合

$$\begin{aligned} N_a &= C_1 \cdot N_1 + C_2 \\ N_1 &= 170 \cdot N / (\sigma'_v + 70) \\ C_1 &= 1 && (0\% \quad F_c < 10\%) \\ &= (F_c + 40)/50 && (10\% \quad F_c < 60\%) \\ &= F_c/20 - 1 && (60\% \quad F_c) \\ C_2 &= 0 && (0\% \quad F_c < 10\%) \\ &= (F_c - 10)/18 && (10\% \quad F_c) \end{aligned} \quad (5.4)$$

礫質土の場合

$$N_a = \{1 - 0.36 \cdot \log_{10}(D_{50}/2)\} \cdot N_1 \quad (5.5)$$

ここに、 C_W ：地震動特性による補正係数

R_L ：繰返し三軸強度比

N ：標準貫入試験から得られる N 値

N_1 ：有効上載圧 100kN/m^2 相当に換算した N 値

N_a ：粒度の影響を考慮した補正 N 値

σ'_v ：有効上載圧 (kN/m^2)

C_1, C_2 ：細粒分含有率による N 値の補正係数

F_C ：細粒分含有率 (%) (粒径 $75\ \mu\text{m}$ 以下の土粒子の通過質量百分率)

D_{50} ：平均粒径 (mm)

また、 C_W は、

(タイプ (海溝型)の地震動の場合)

$$C_W = 1.0 \quad (5.6)$$

(タイプ (内陸型)の地震動の場合)

$$\begin{aligned} C_W &= 1.0 && (R_L \leq 0.1) \\ &= 3.3R_L + 0.67 && (0.1 < R_L \leq 0.4) \\ &= 2.0 && (R_L > 0.4) \end{aligned} \quad (5.7)$$

【地震のせん断応力比 L 】

$$L = r_d \cdot K_S \cdot \sigma_v / \sigma'_v \quad (5.8)$$

$$r_d = 1.0 - 0.015x \quad (5.9)$$

ここに、 r_d ：地震時のせん断応力比の深さ方向の低減係数

K_S ：液状化に対する設計震度

x ：地表面からの深さ (m)

σ_v ：地表面からの深さ x における全上載圧 (kN/m^2)

σ'_v ：地表面からの深さ x における有効上載圧 (kN/m^2)

$$K_S = A_{\max} / 9.8 \quad (5.10)$$

A_{\max} ：地表最大加速度 (m/s^2)

9.8：重力加速度 (m/s^2)

地表加速度は、地表の震度より、童・山崎(1996) による計測震度と最大加速度との以下の関係式を用いる。

$$I = 0.59 + 1.89 \cdot \log_{10}(A_{\max}) \quad (5.11)$$

ここに、 I ：計測震度

(2) PL 法

各深度で算出した FL 値に対して、深さ方向に重みをつけて足し合わせ、地点での液状化危険度を表す PL 値を算出する。

【地層全体の液状化指数 PL 値(岩崎ら(1980) の手法)】

$$P_L = \int_0^{z_0} (1 - F_L)(10 - 0.5x) dx \quad (5.12)$$

ここに、 P_L : 液状化指数

F_L : 液状化に対する抵抗率

x : 地表面からの深さ(m)

【PL 値による液状化の判定】

岩崎ら(1980)より、算出した PL 値から以下に示す液状化判定を実施する。

表-5.3.1 PL 値による液状化判定

PL 値	液状化の判定
PL=0	液状化危険度は極めて低い。液状化に関する詳細な調査は不要。
0 < PL ≤ 5	液状化危険度は低い。特に重要な構造物に対して、より詳細な調査が必要。
5 < PL ≤ 15	液状化危険度が高い。重要な構造物に対してはより詳細な調査が必要。液状化対策が一般に必要。
15 < PL	液状化危険度が極めて高い。液状化に関する詳細な調査と液状化対策は不可避。

5.4 液状化に伴う地盤沈下量の予測手法

2011年に発生した東日本大震災では、広い範囲で液状化が発生し、液状化に伴う地盤沈下により多くの家屋が被害を受けた。よって、本調査では、液状化に伴う地盤沈下量を算出する。

液状化に伴う地盤沈下量は、「建築基礎構造設計指針」(2001年、日本建築学会)に示されている補正N値と繰返しせん断ひずみ γ_{cy} の関係を用いて、補正N値と応力比のプロット点に対応する繰返しせん断ひずみを、隣接する γ_{cy} 曲線の対数補間により求めることとした。

【補正N値(N_a)の算出方法】

$$\begin{aligned} N_a &= N_l + \Delta N_f \\ N_l &= C_N \times N \\ C_N &= \sqrt{98/\sigma'_z} \end{aligned} \tag{5.13}$$

ここに、 N_a ：補正N値

N_l ：換算N値

ΔN_f ：細粒分含有率に応じた補正N値の増分(下図参照)

C_N ：換算N値係数

σ'_z ：検討深さにおける有効土被り圧(kN/m²)

N ：実測N値

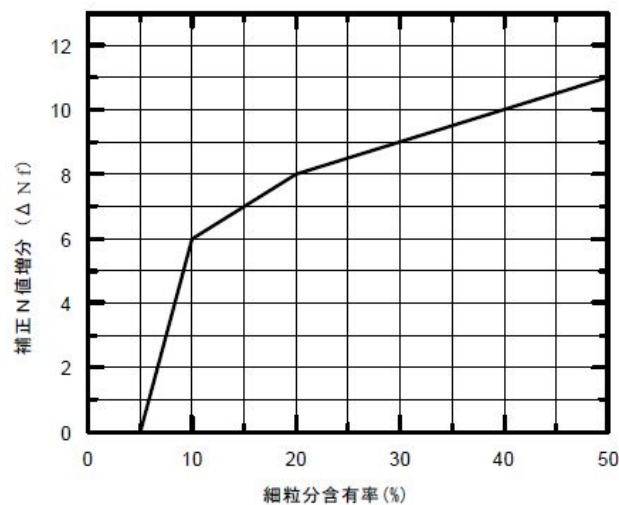


図-5.4.1 細粒分含有率(F_c)と補正N値増分(ΔN_f)の関係

【沈下量の算出方法】

繰返しせん断ひずみ γ_{cy} を下記グラフから読み取る際、繰返しせん断ひずみ 8%の曲線より左側にプロットされる場合には $\gamma_{cy} = 8\%$ とし、0.5%より右側にプロットされる場合には、 $\gamma_{cy} = 0.5\%$ とする。

繰返しせん断ひずみ γ_{cy} を体積ひずみ ε_{Vi} として読み替える。そして、沈下量 S を次のようにして推定した。

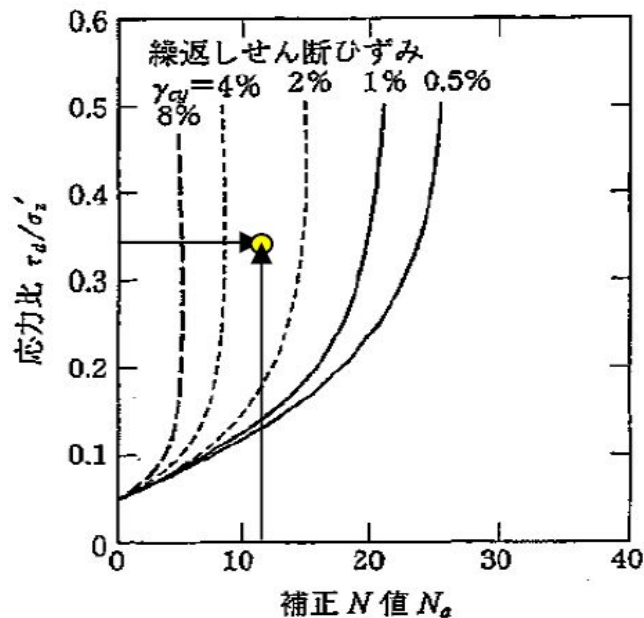
$$S = \sum_{i=0}^n (H_i \times \varepsilon_{Vi}) \tag{5.14}$$

ここに、 S ：沈下量

H_i ： $F_L < 1.0$ となる土層 i の層厚

ε_{Vi} ： $F_L < 1.0$ となる土層 i の体積ひずみ

n ： $F_L < 1.0$ となる土層数



本検討では、図中の縦軸「応力比 τ_d/σ'_z 」に「地震のせん断応力比 L 」を適用する。

図-5.4.2 補正 N 値と繰返しせん断ひずみの関係
(出典：建築基礎構造設計指針，2001年10月，日本建築学会)

5.5 液状化予測用地盤モデルの妥当性検証(日本海中部地震)

(1) 検証方法

- 1) 液状化予測計算用地盤モデルの妥当性を確認するために、日本海中部地震(1983年)を対象として、液状化現象の再現計算を実施した。
- 2) 日本海中部地震は、昭和58年5月26日に発生したマグニチュード7.7の地震である。この地震により、青森県から秋田県にかけて、広い範囲で液状化現象が発生した。
- 3) 今回、検証に使用した日本海中部地震の液状化発生地点は、「1983年日本海中部地震震害調査報告書」(1986年、土木学会)を用いた。
- 4) 地震動の予測は、4.2に記した司・翠川(1999)の断層最短距離による距離減衰式を用いた。

(2) 検証結果

日本海中部地震において、実際に液状化した地点と計算に基づくPL値の評価結果の比較を行った結果、実際には液状化していないにも関わらず、「液状化の危険度が極めて高い($PL > 15$)」、あるいは「液状化の危険度が高い($5 < PL < 15$)」という評価になっている地点も一部見られた。この理由として、ボーリングデータが不十分な箇所では実際と異なる地盤モデルになっていること、液状化判定手法がPL値を大きく算出しやすい性質を有していることの2点が考えられる。

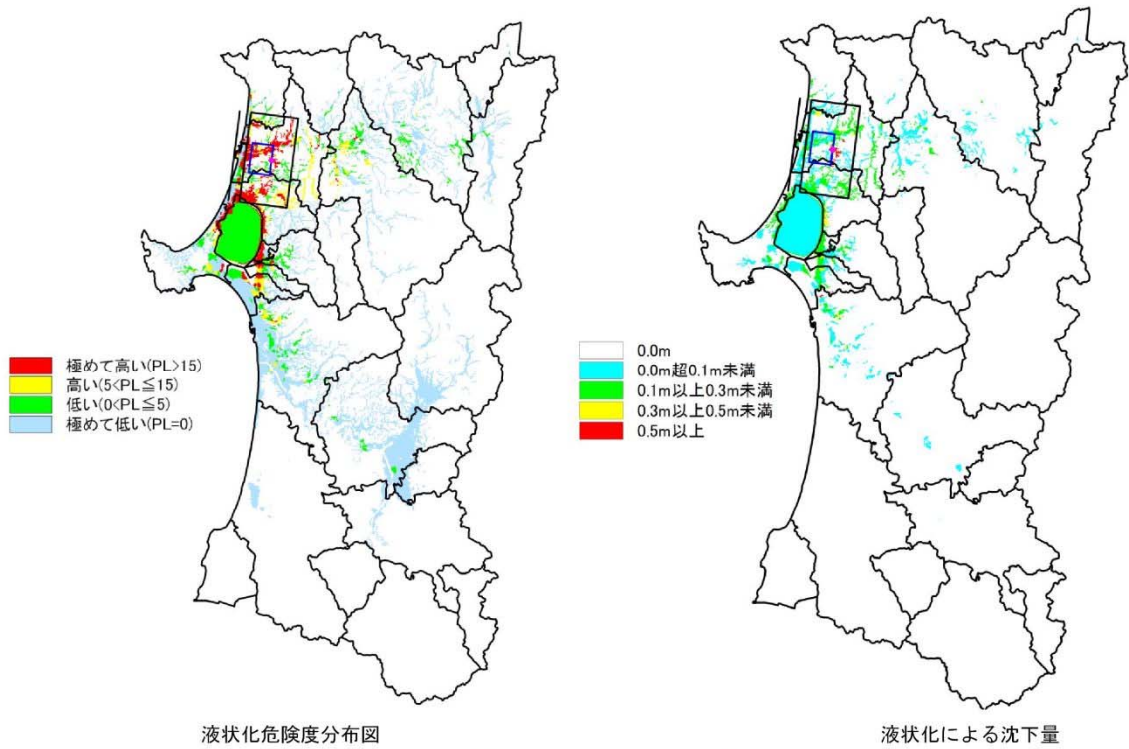
ただし、全体的に見ると、液状化しやすいと推定される地点は液状化危険度が高い評価になっており、本調査で作成したモデルが、地震被害想定モデルとして十分な精度を有していると判断した。

司宏俊，翠川三郎：断層タイプ及び地盤条件を考慮した最大加速度・最大速度の距離減衰式，日本建築学会構造系論文集，第523号，63-70，1999.

5.6 液状化危険度の予測結果

液状化危険度の予測結果については、PL 値に基づく液状化危険度分布図及び液状化による沈下量を作図した。全 27 の想定地震に対する液状化危険度の予測結果を図-5.6.1～5.6.27 に示す。

(1) 能代断層帯 (M=7.1)



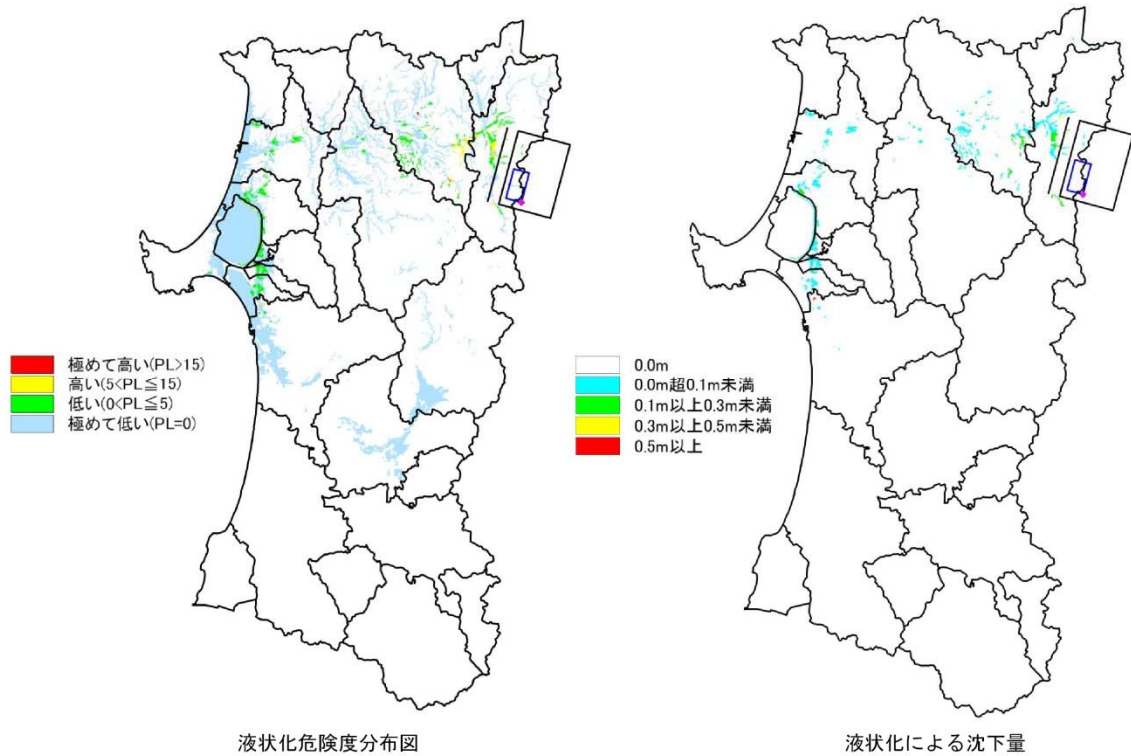
液状化危険度分布図

液状化による沈下量

(□ : 断層位置、□ : アスペリティの位置、◆ : 破壊開始点の位置)

図-5.6.1 液状化危険度の予測結果(能代断層帯(M=7.1))

(2) 花輪東断層帯 (M=7.0)



液状化危険度分布図

液状化による沈下量

(□ : 断層位置、□ : アスペリティの位置、◆ : 破壊開始点の位置)

図-5.6.2 液状化危険度の予測結果(花輪東断層帯(M=7.0))

(3) 男鹿地震 (M=7.0)

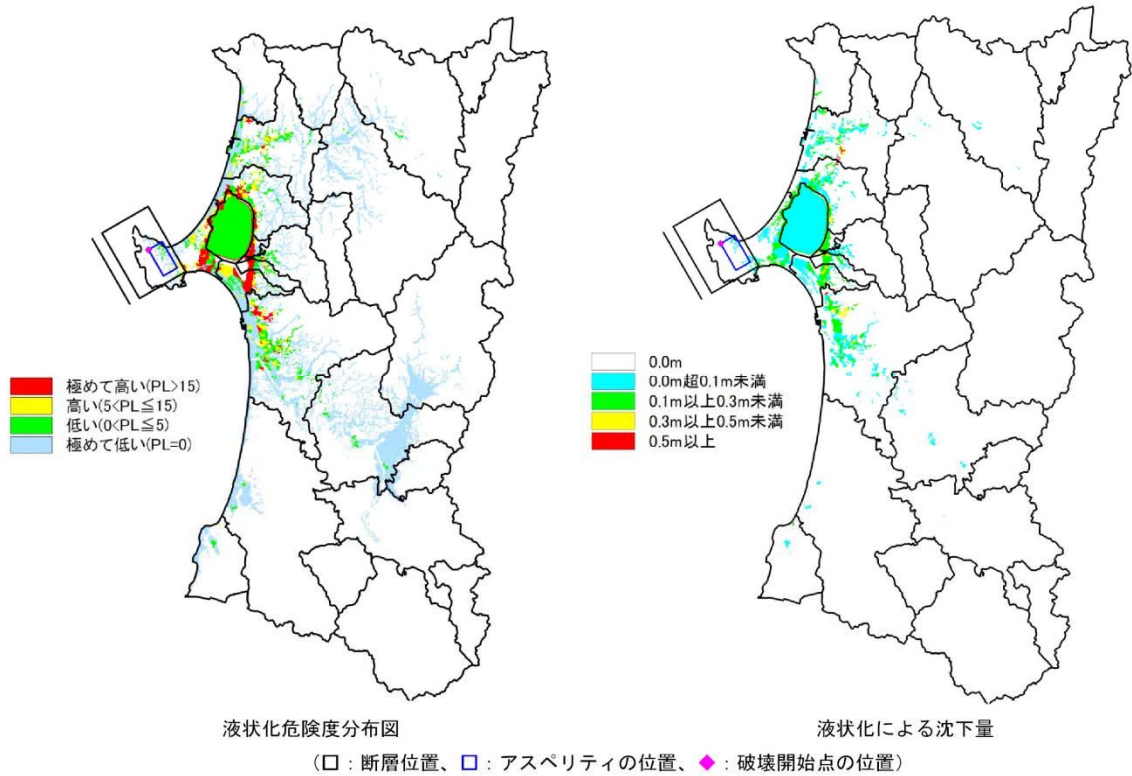


図-5.6.3 液状化危険度の予測結果(男鹿地震(M=7.0))

(4) 天長地震 (M=7.2)

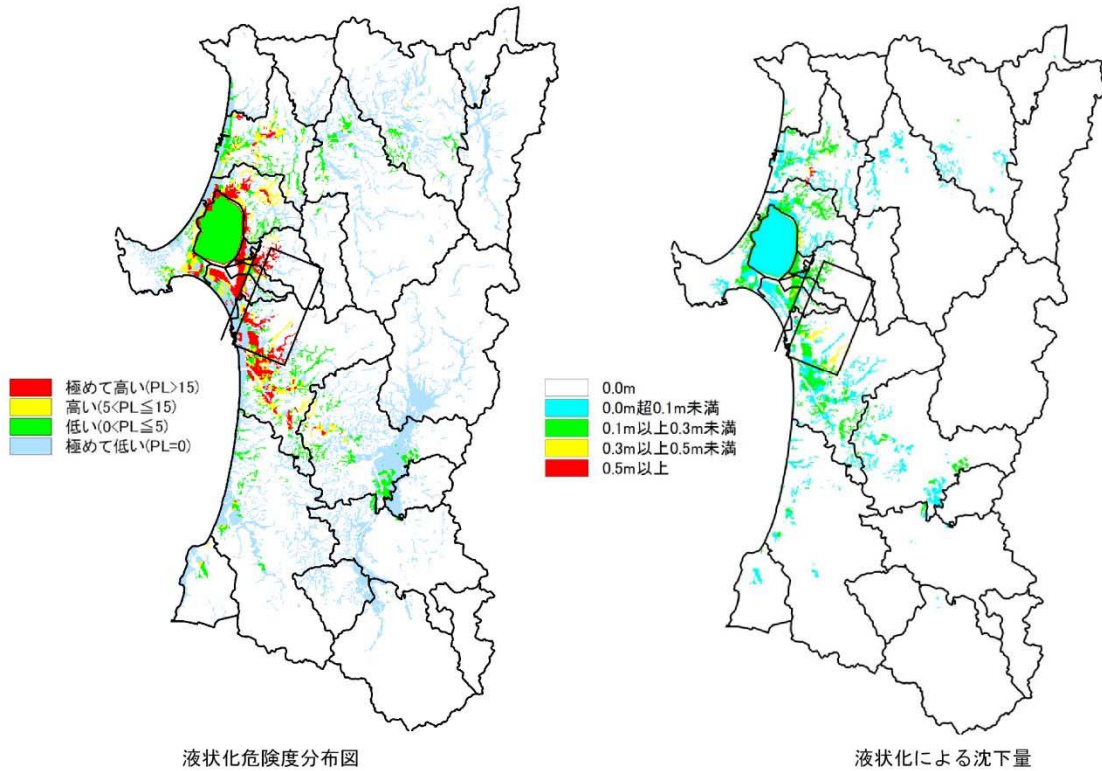


図-5.6.4 液状化危険度の予測結果(天長地震(M=7.2))

(5) 秋田仙北地震震源北方 (M=7.2)

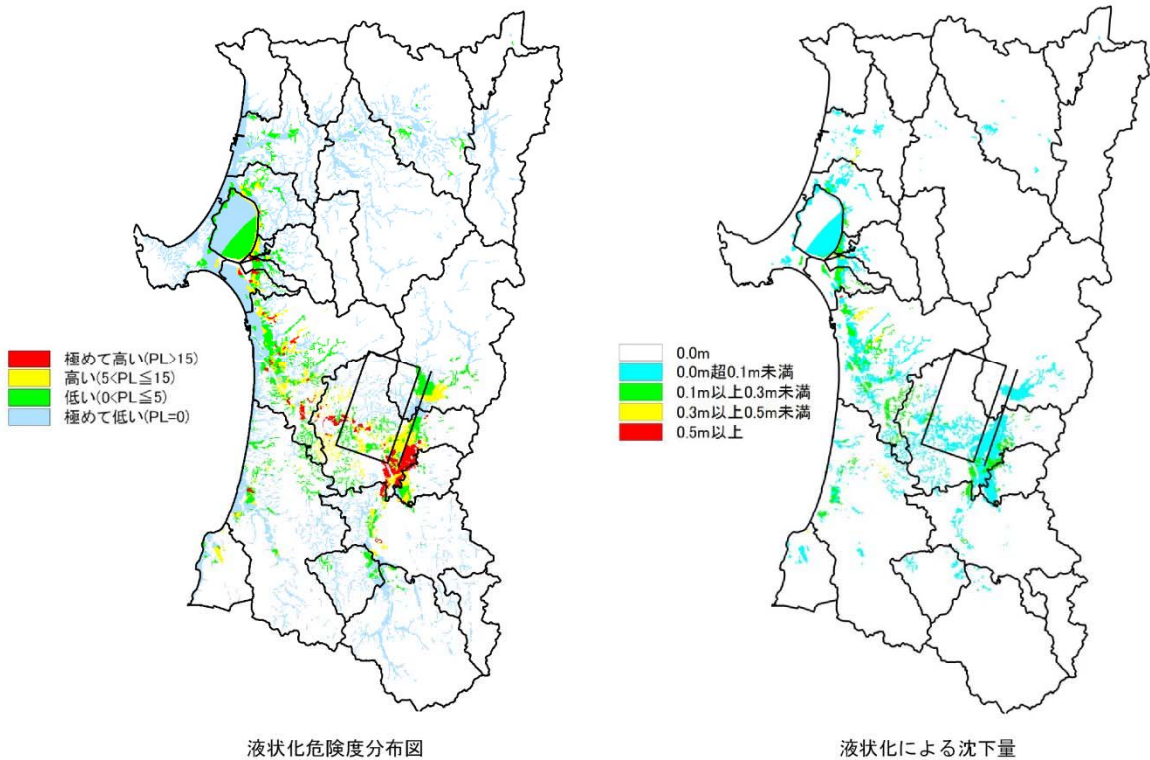


図-5.6.5 液状化危険度の予測結果(秋田仙北地震震源北方(M=7.2))

(6) 北由利断層 (M=7.3)

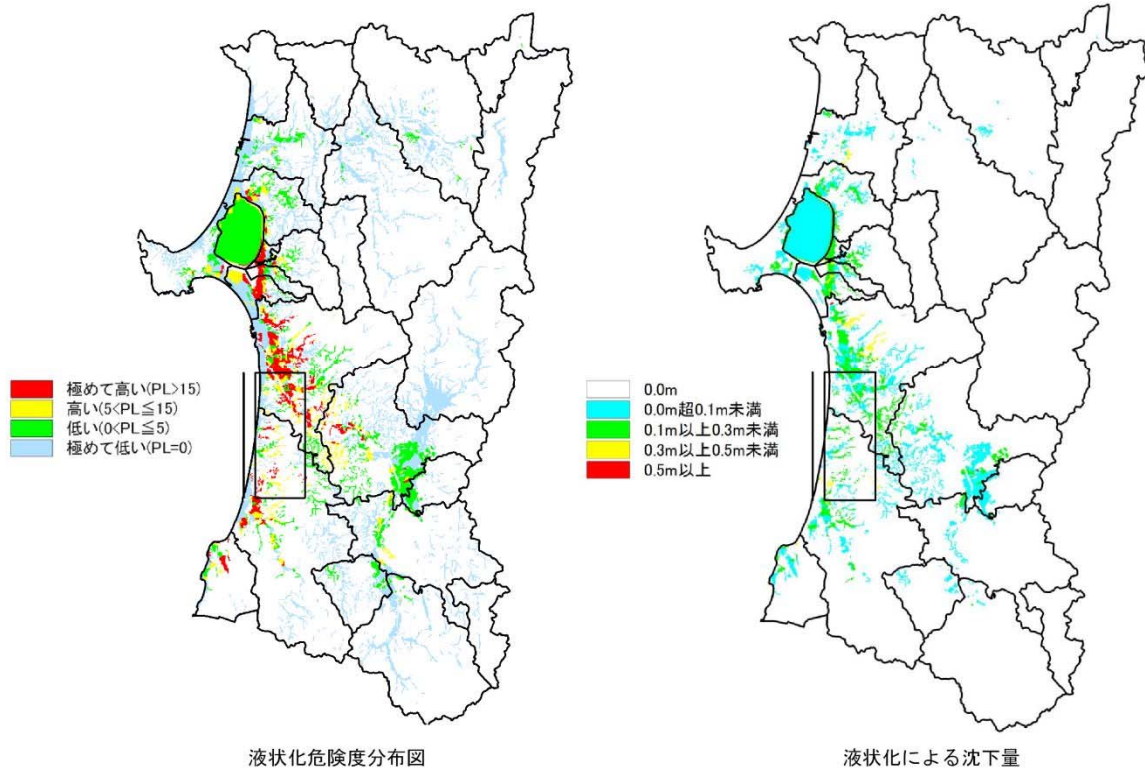
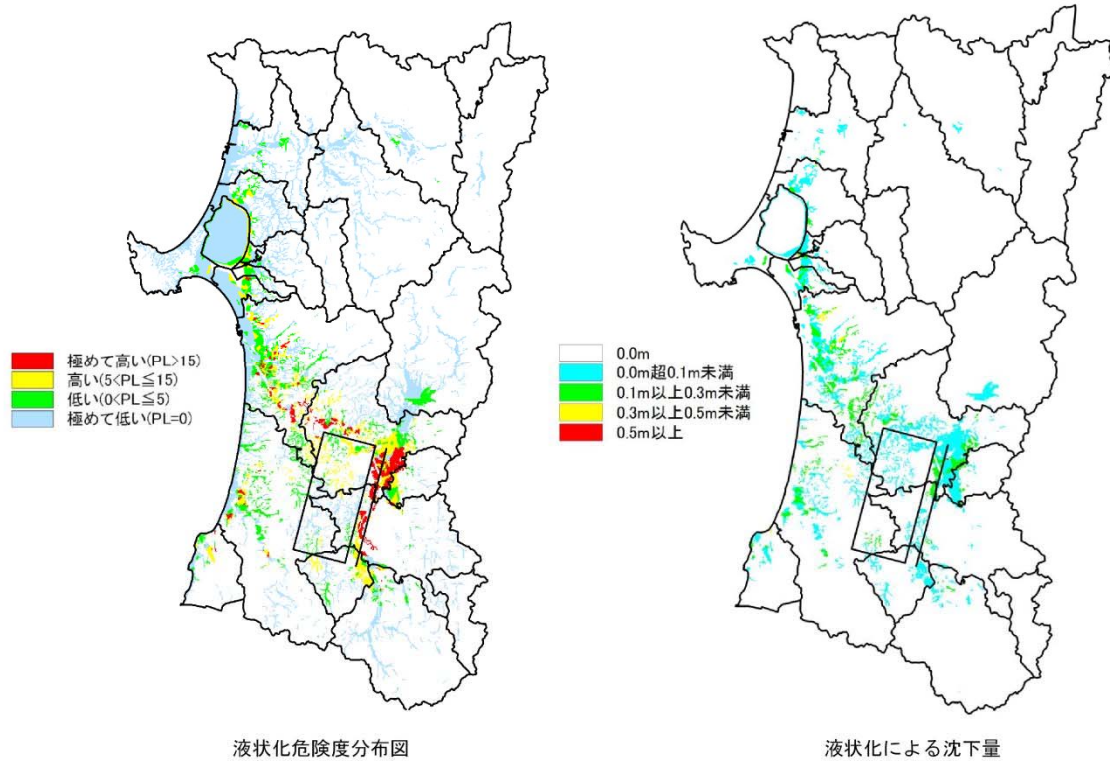


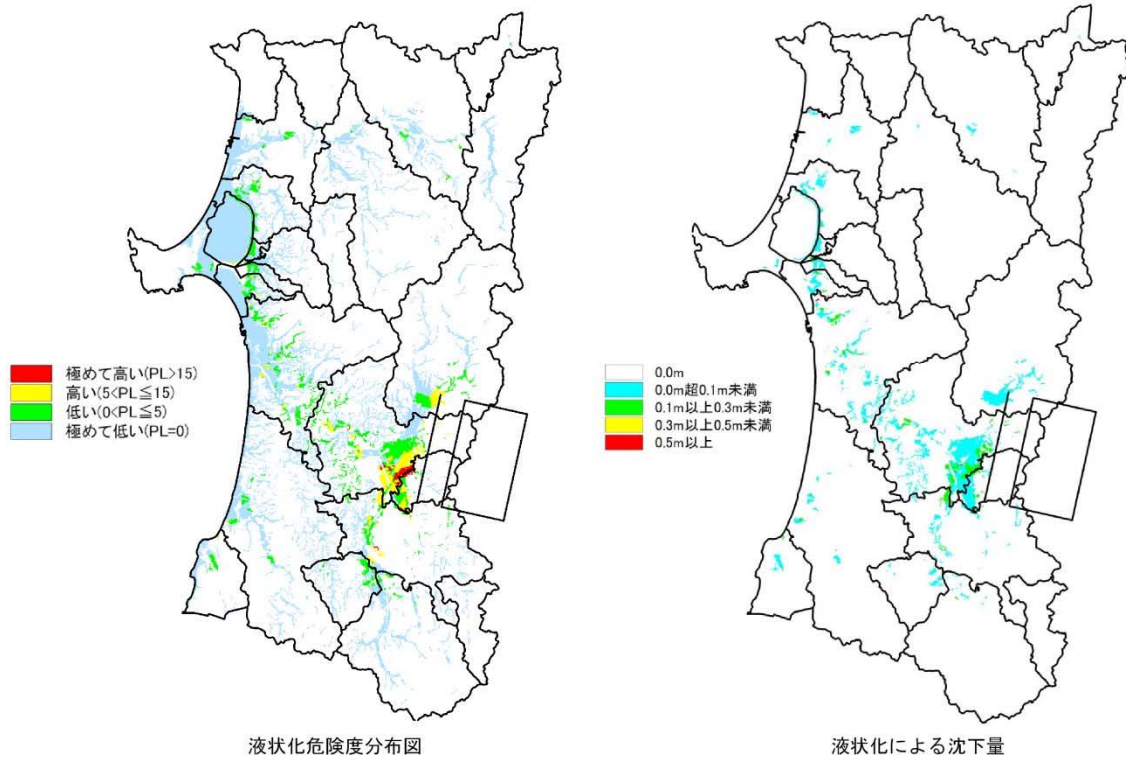
図-5.6.6 液状化危険度の予測結果(北由利断層(M=7.3))

(7) 秋田仙北地震 (M=7.3)



液状化危険度分布図
液状化による沈下量
図-5.6.7 液状化危険度の予測結果(秋田仙北地震(M = 7.3))

(8) 横手盆地東縁断層帯北部 (M=7.2)



液状化危険度分布図
液状化による沈下量
図-5.6.8 液状化危険度の予測結果(横手盆地東縁断層帯北部(M = 7.2))

(9) 横手盆地東縁断層帯南部 (M=7.3)

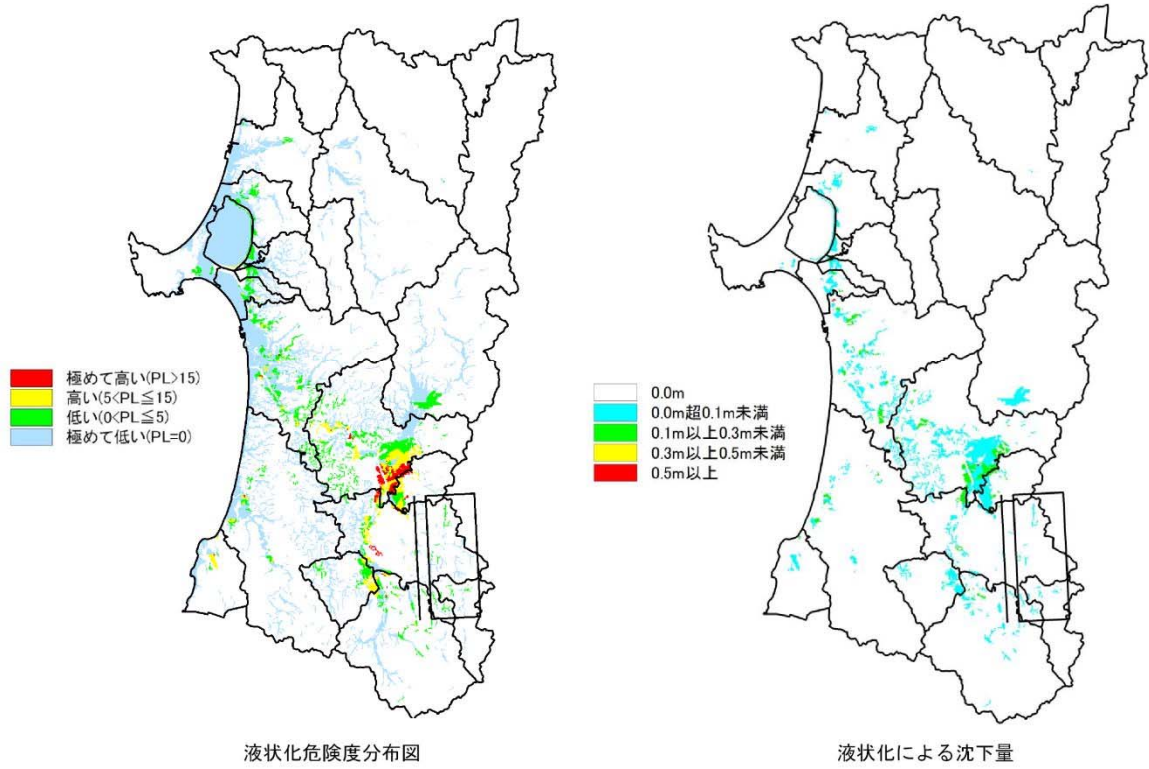


図-5.6.9 液状化危険度の予測結果(横手盆地東縁断層帯南部(M=7.3))

(10) 真昼山地東縁断層帯北部 (M=7.0)

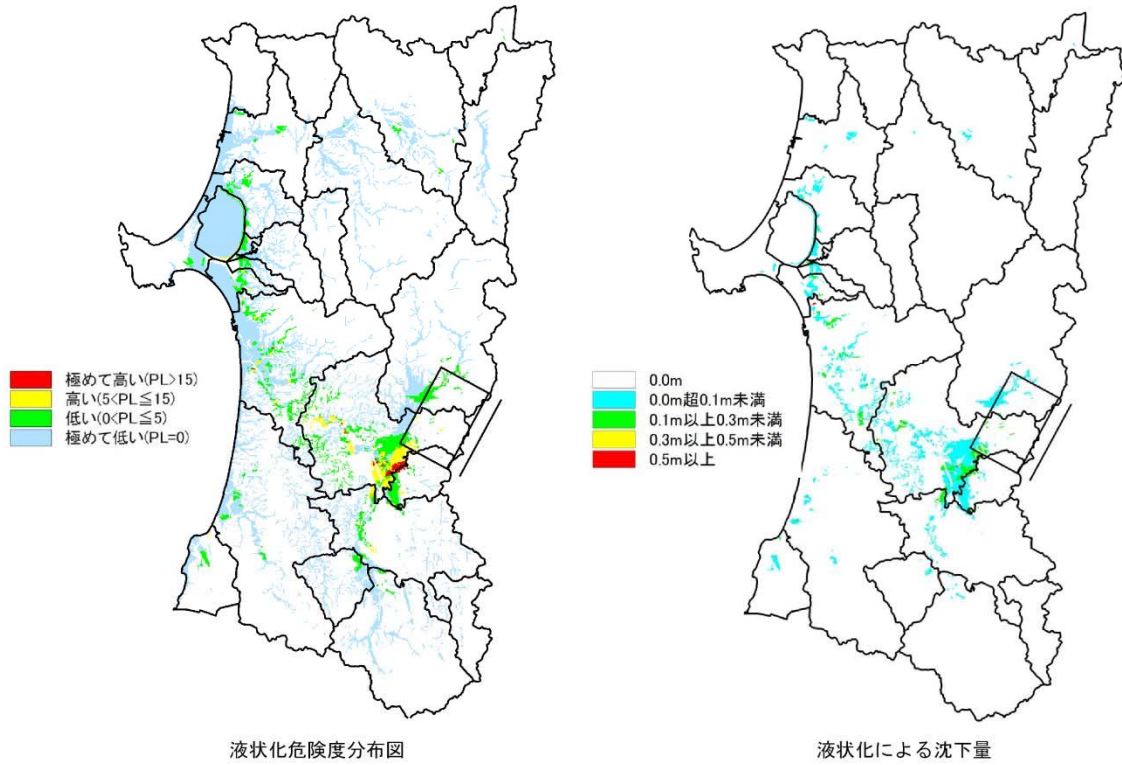


図-5.6.10 液状化危険度の予測結果(真昼山地東縁断層帯北部(M=7.0))

(11) 真昼山地東縁断層帯南部 (M=6.9)

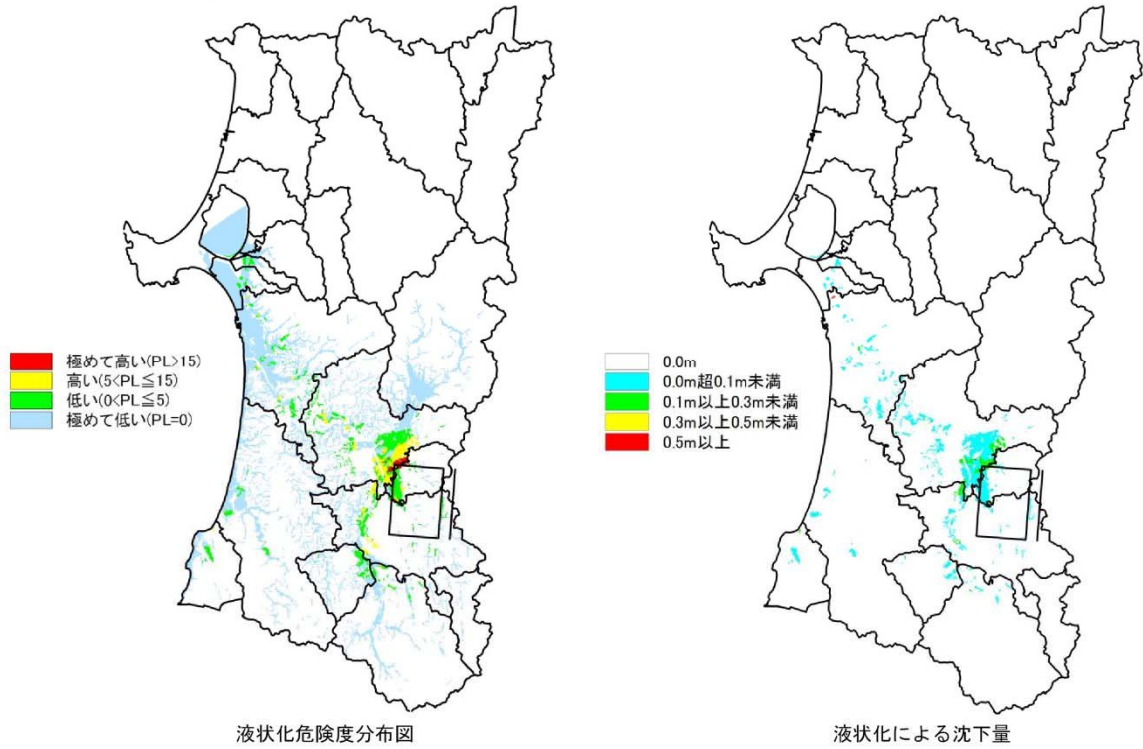


図-5.6.11 液状化危険度の予測結果(真昼山地東縁断層帯南部(M=6.9))

(12) 象潟地震 (M=7.3)

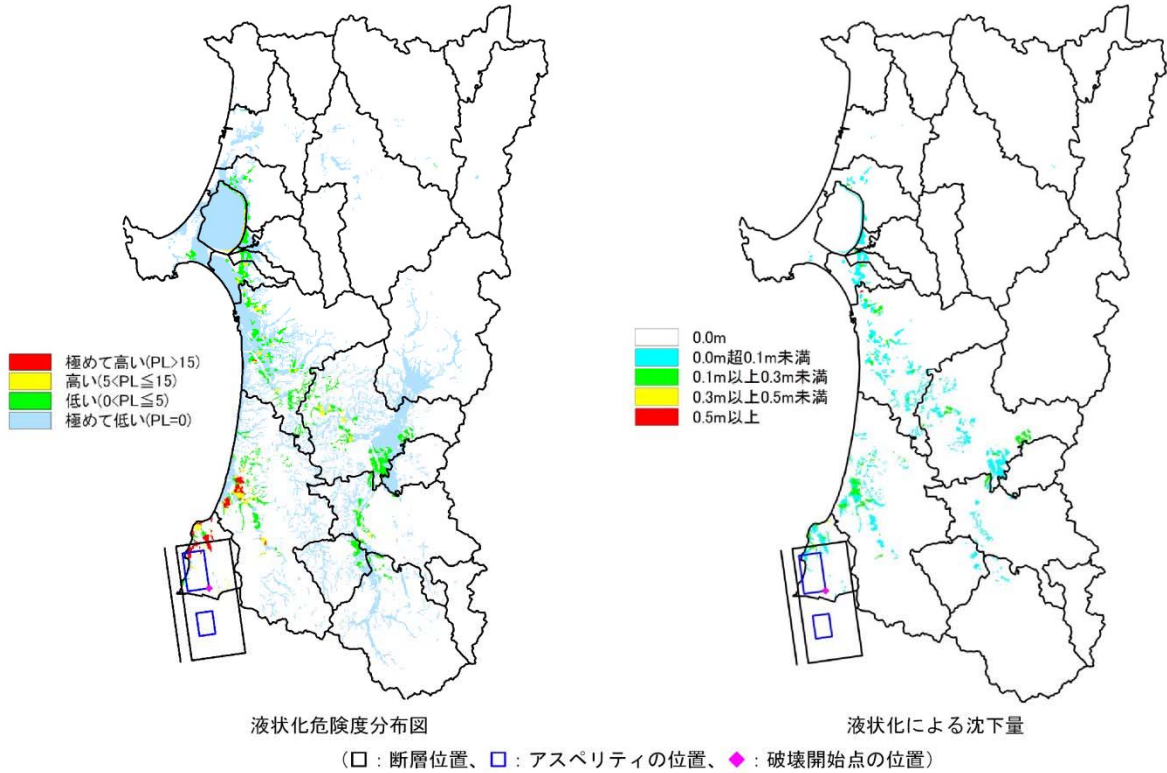


図-5.6.12 液状化危険度の予測結果(象潟地震(M=7.3))

(13) 横手盆地 真昼山地運動 (M=8.1)

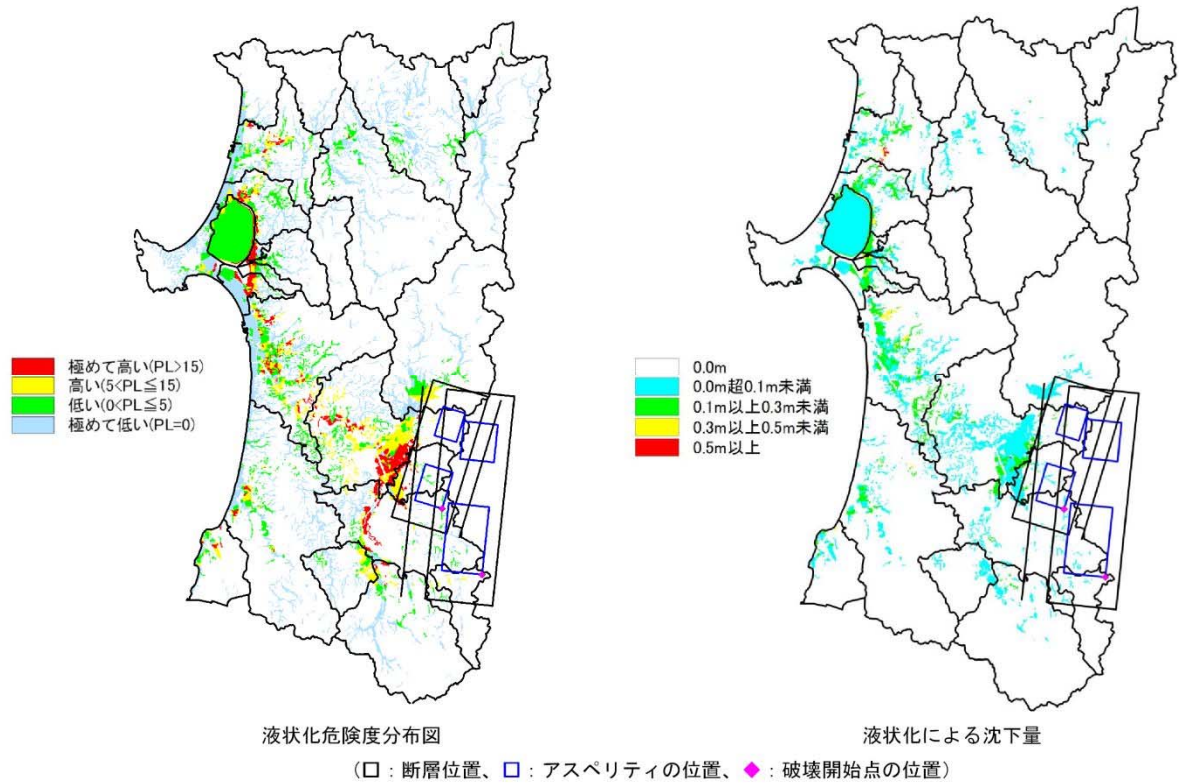


図-5.6.13 液状化危険度の予測結果(横手盆地 真昼山地運動(M=8.1))

(14) 秋田仙北地震震源北方 秋田仙北地震運動 (M=7.7)

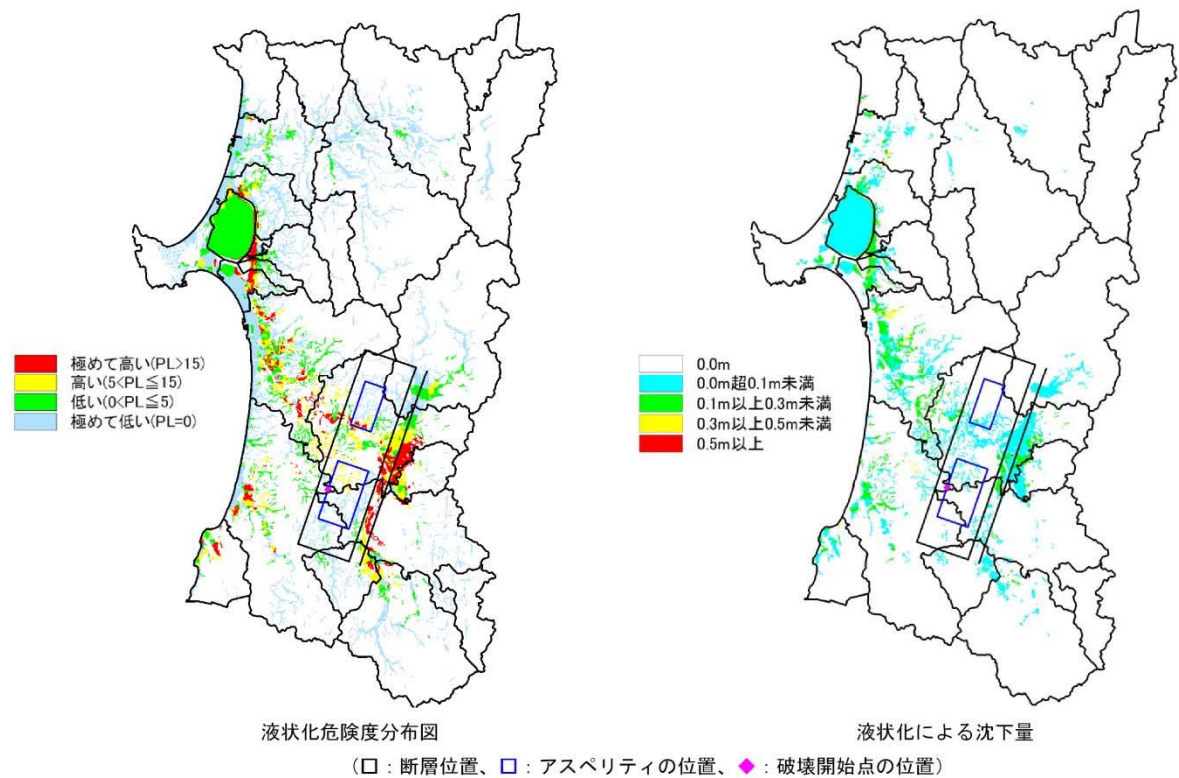


図-5.6.14 液状化危険度の予測結果(秋田仙北地震震源北方 秋田仙北地震運動(M=7.7))

(15) 天長地震 北由利断層運動 (M=7.8)

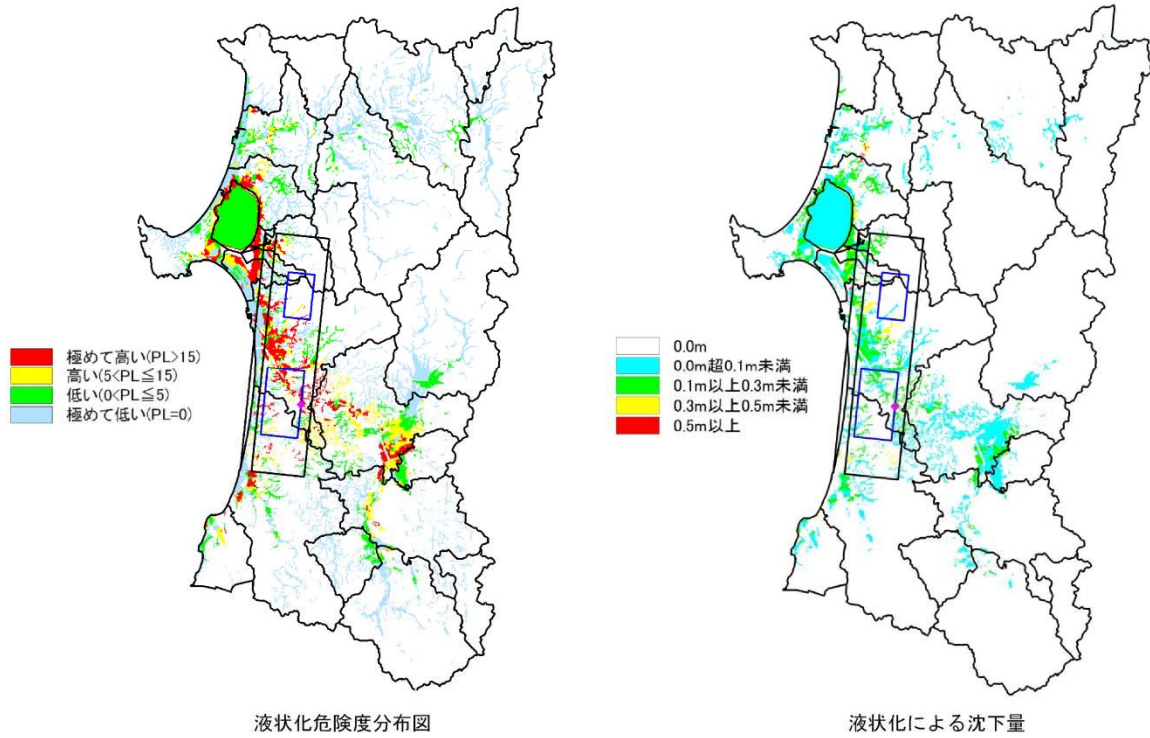


図-5.6.15 液状化危険度の予測結果(天長地震 北由利断層運動(M=7.8))

(16) 津軽山地西縁断層帯南部 (M=7.1)

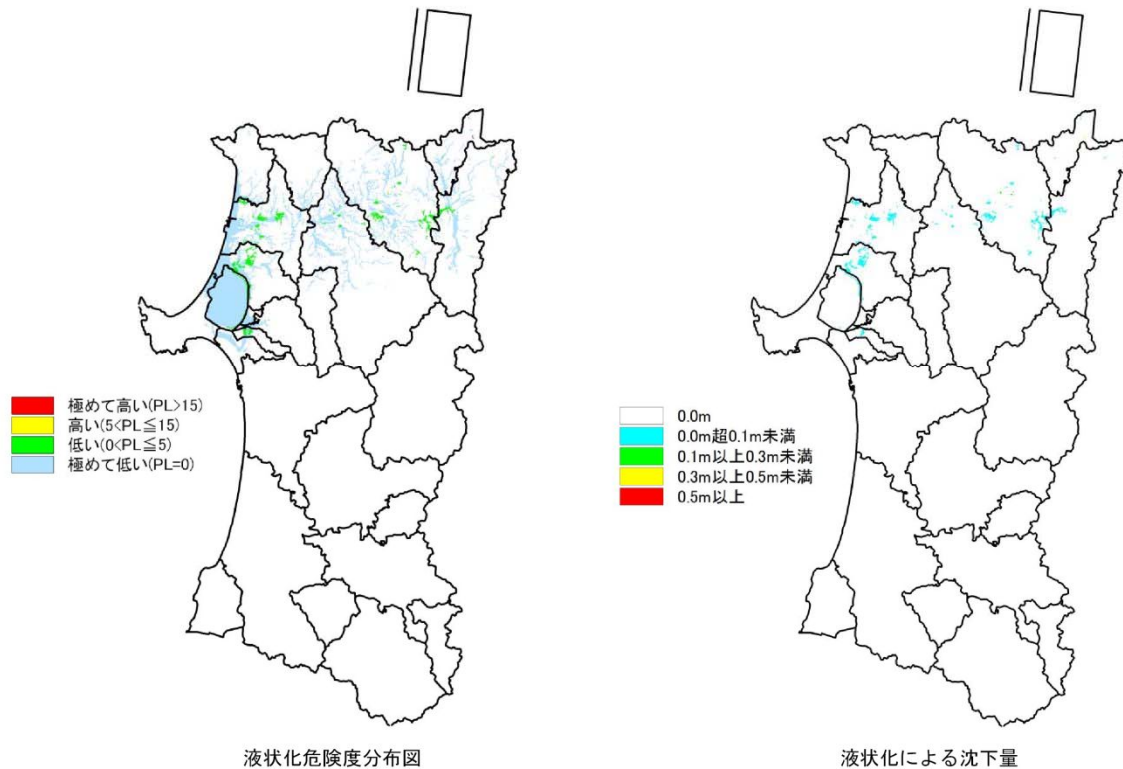


図-5.6.16 液状化危険度の予測結果(津軽山地西縁断層帯南部(M=7.1))

(17) 折爪断層 (M=7.6)

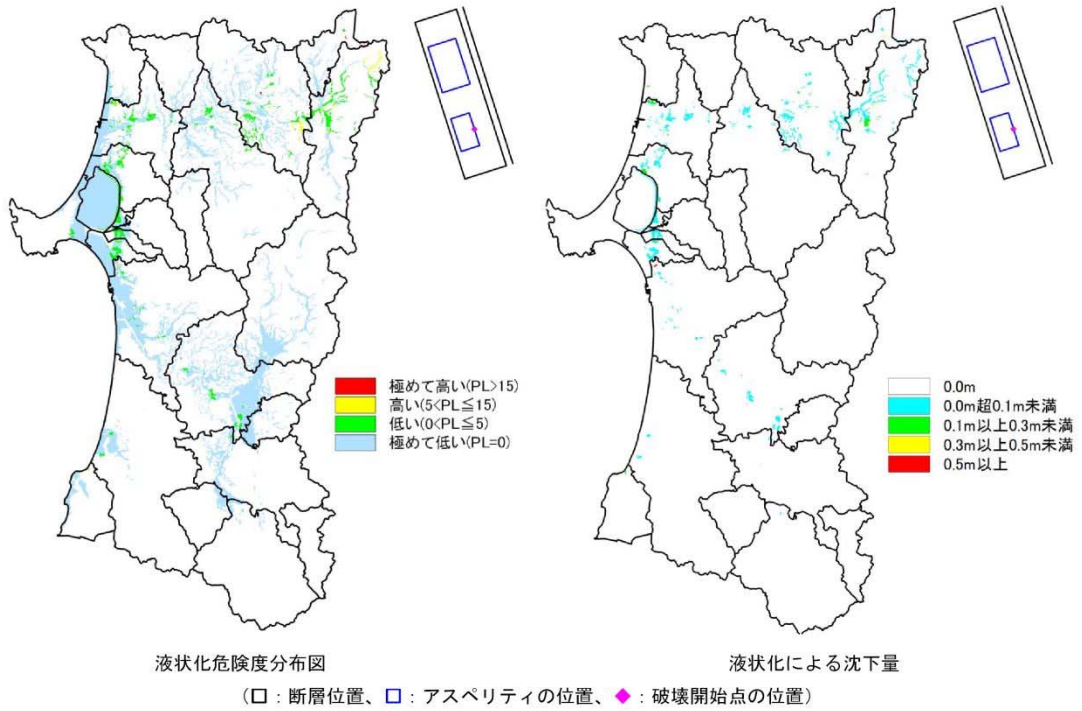


図-5.6.17 液状化危険度の予測結果(折爪断層(M=7.6))

(18) 雫石盆地西縁断層帯 (M=6.9)

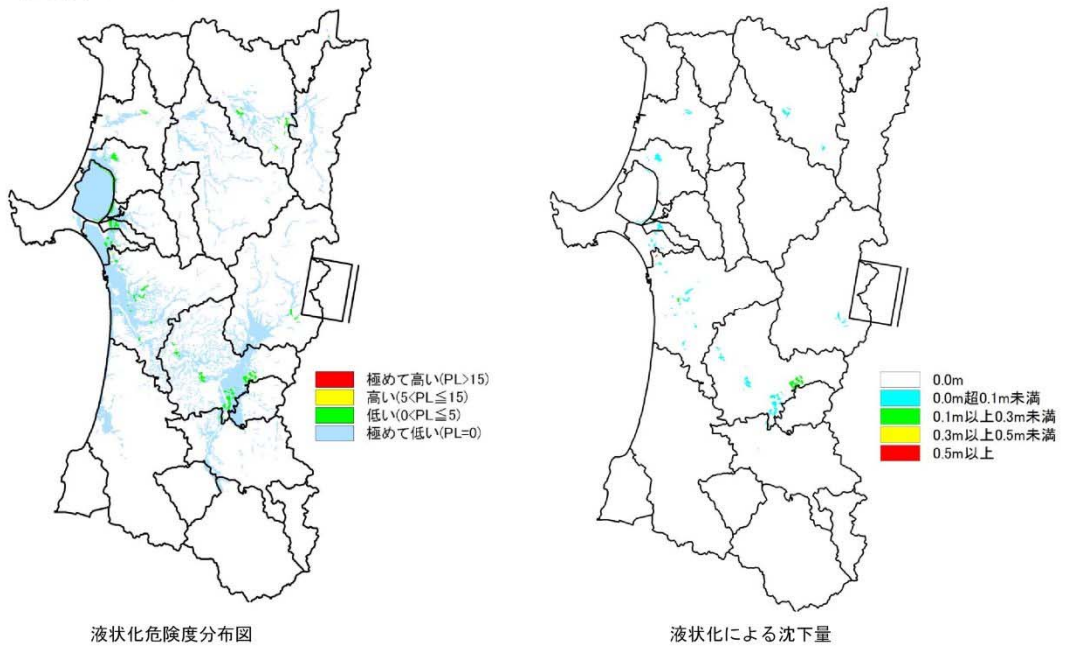


図-5.6.18 液状化危険度の予測結果(雫石盆地西縁断層帯(M=6.9))

(19) 北上低地西縁断層帯 (M=7.8)

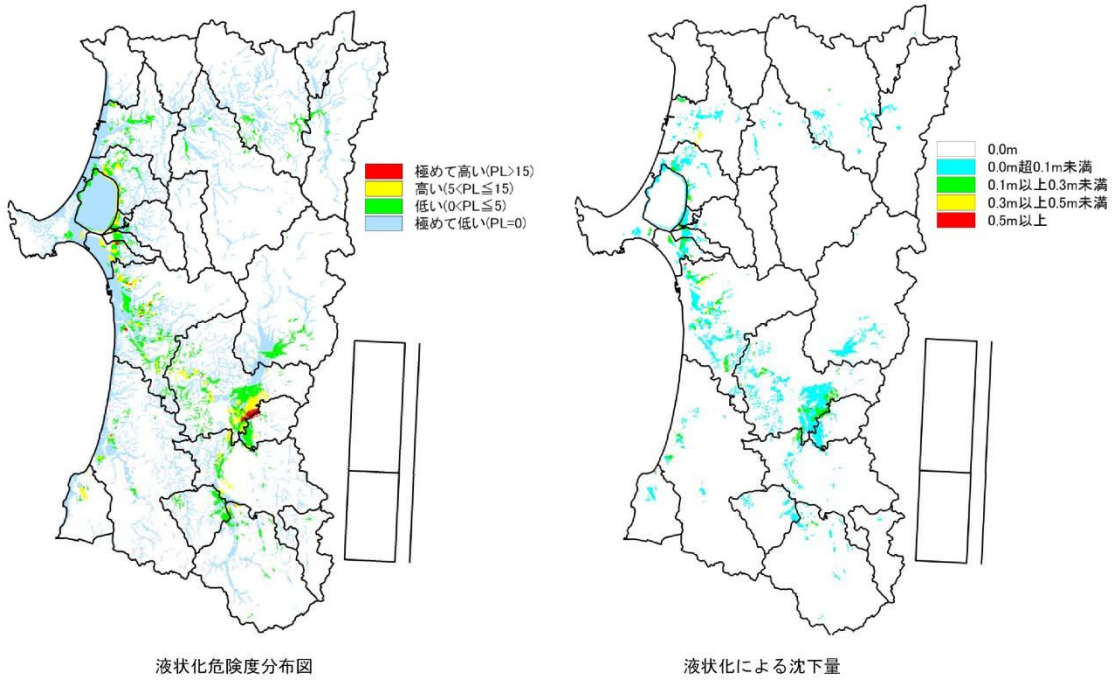


図-5.6.19 液状化危険度の予測結果(北上低地西縁断層帯(M=7.8))

(20) 庄内平野東縁断層帯 (M=7.5)

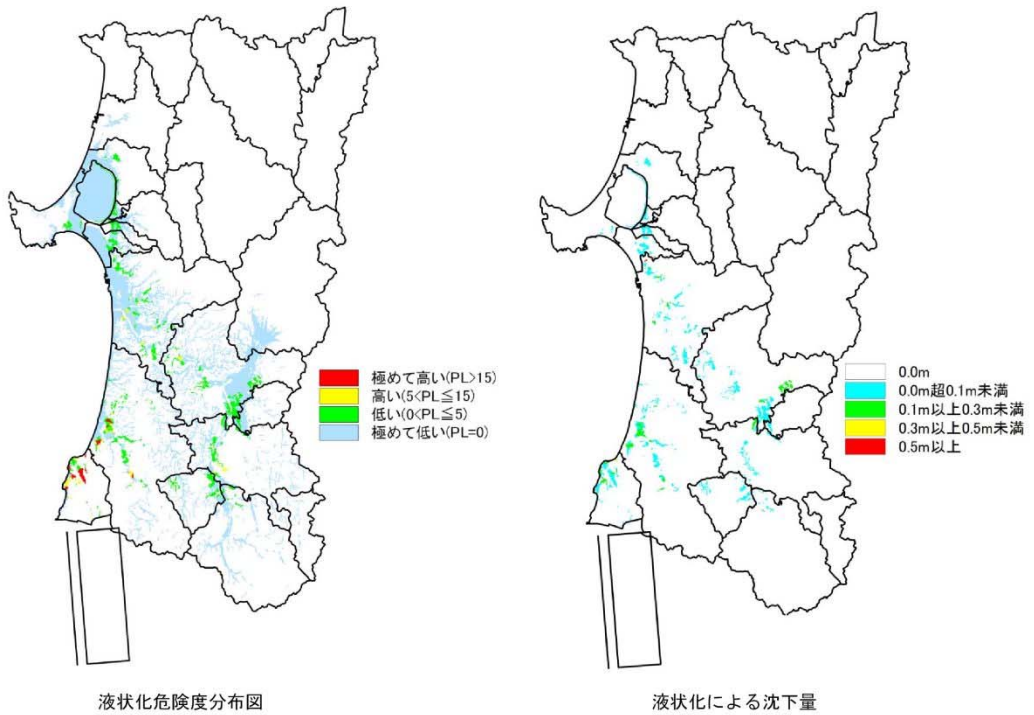


図-5.6.20 液状化危険度の予測結果(庄内平野東縁断層帯(M=7.5))

(2.1) 新庄盆地断層帯 (M=7.1)

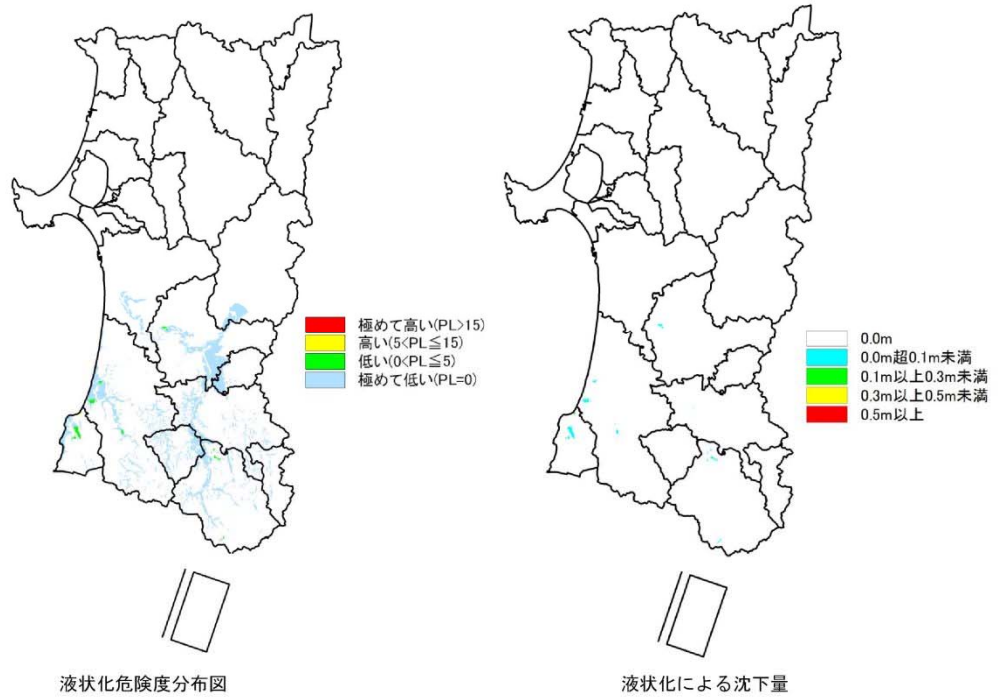


図-5.6.21 液状化危険度の予測結果(新庄盆地断層帯(M=7.1))

(2.2) 海域A (M=7.9)

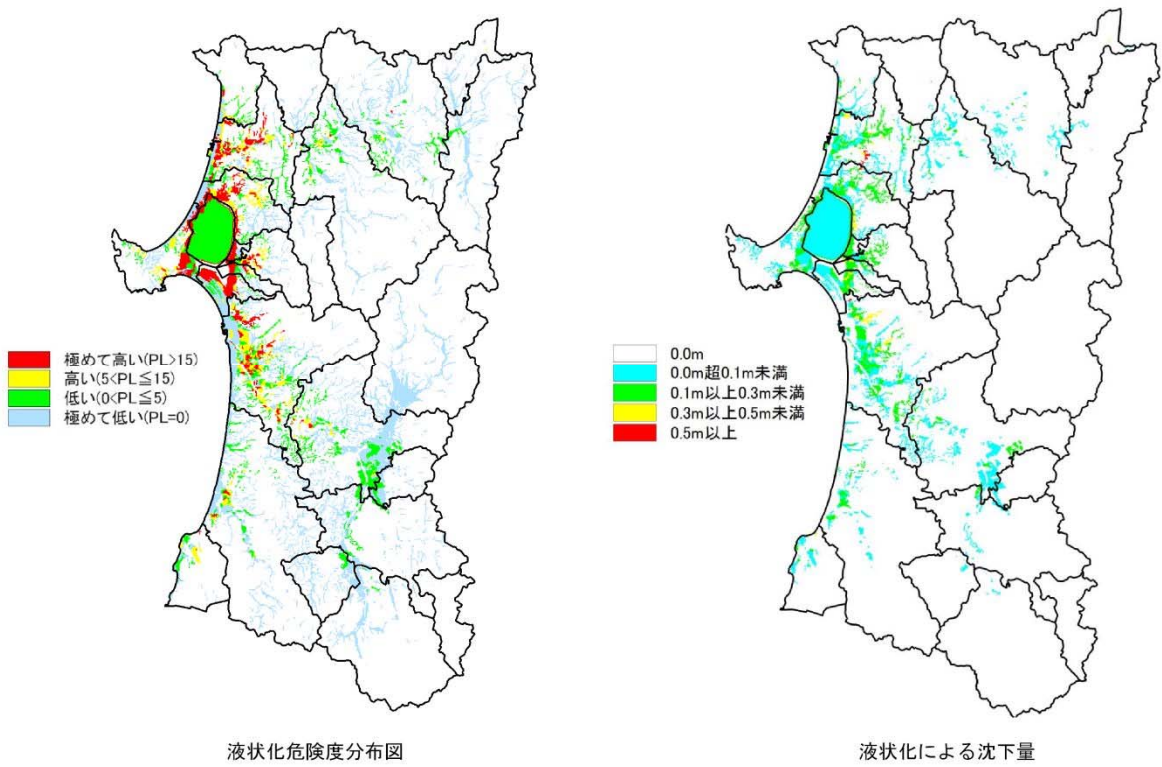


図-5.6.22 液状化危険度の予測結果(海域A(M=7.9))

(23) 海域 B (M=7.9)

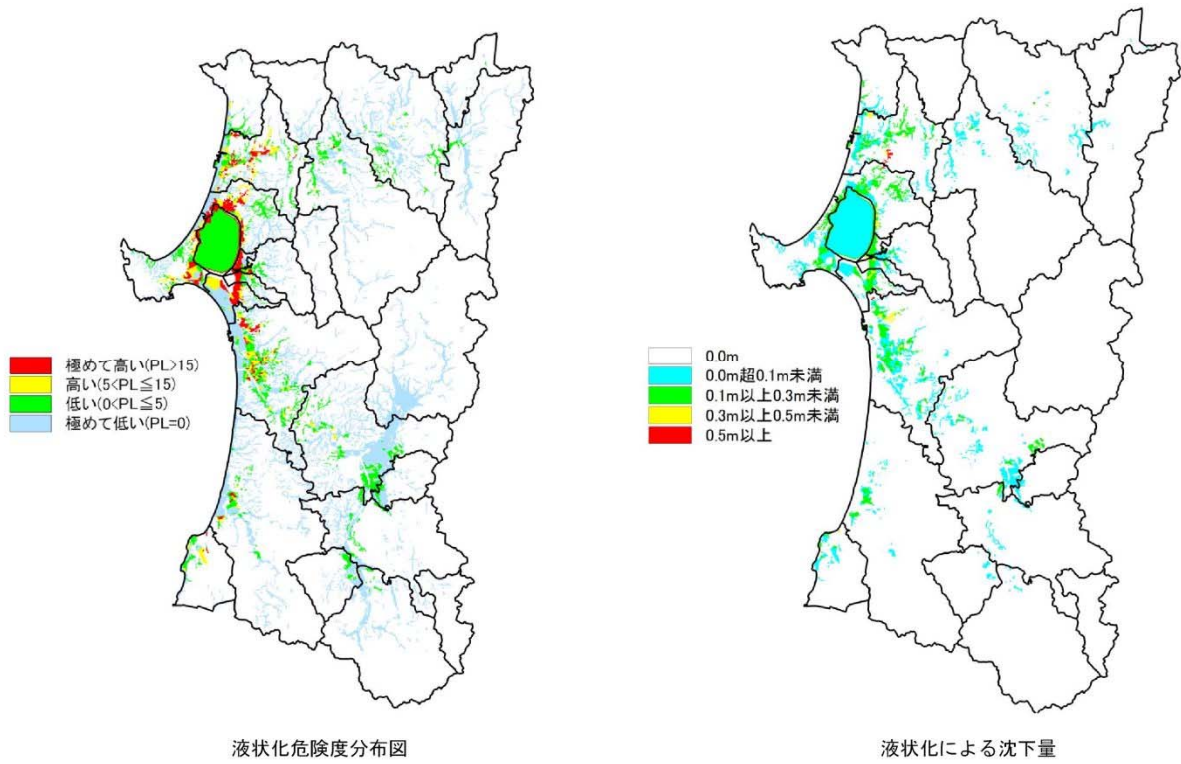


図-5.6.23 液状化危険度の予測結果(海域 B(M=7.9))

(24) 海域 C (M=7.5)

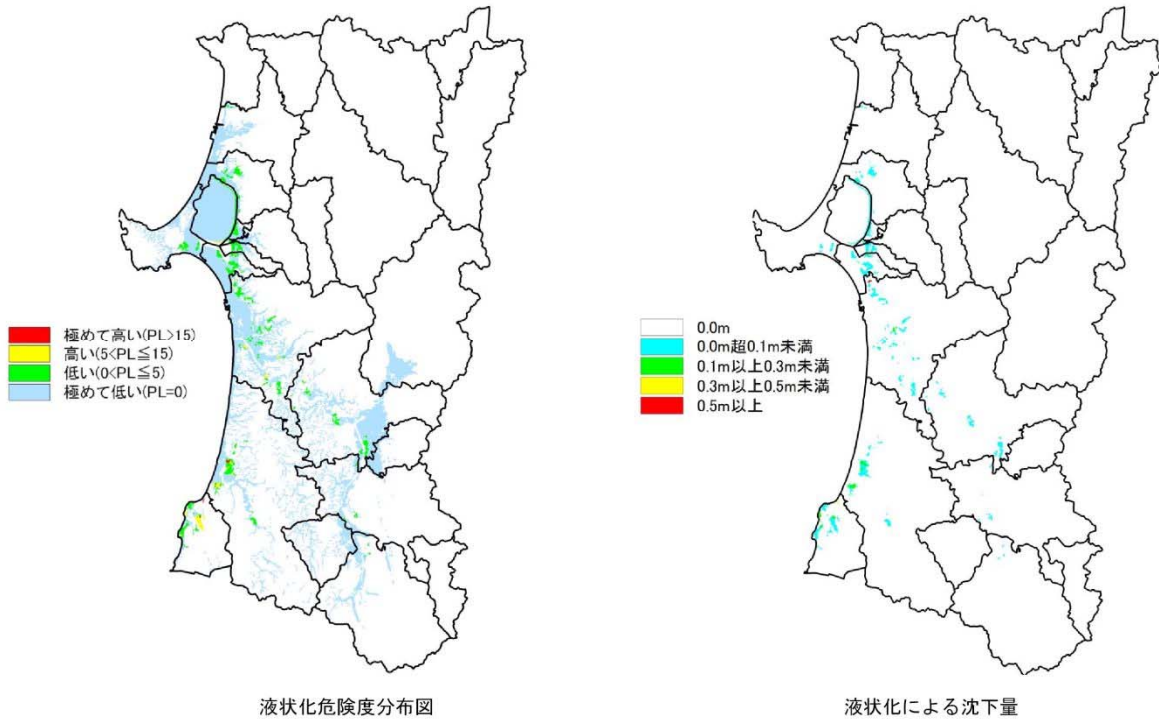


図-5.6.24 液状化危険度の予測結果(海域 C(M=7.5))

(2.5) 海域 A+B (M=8.5)

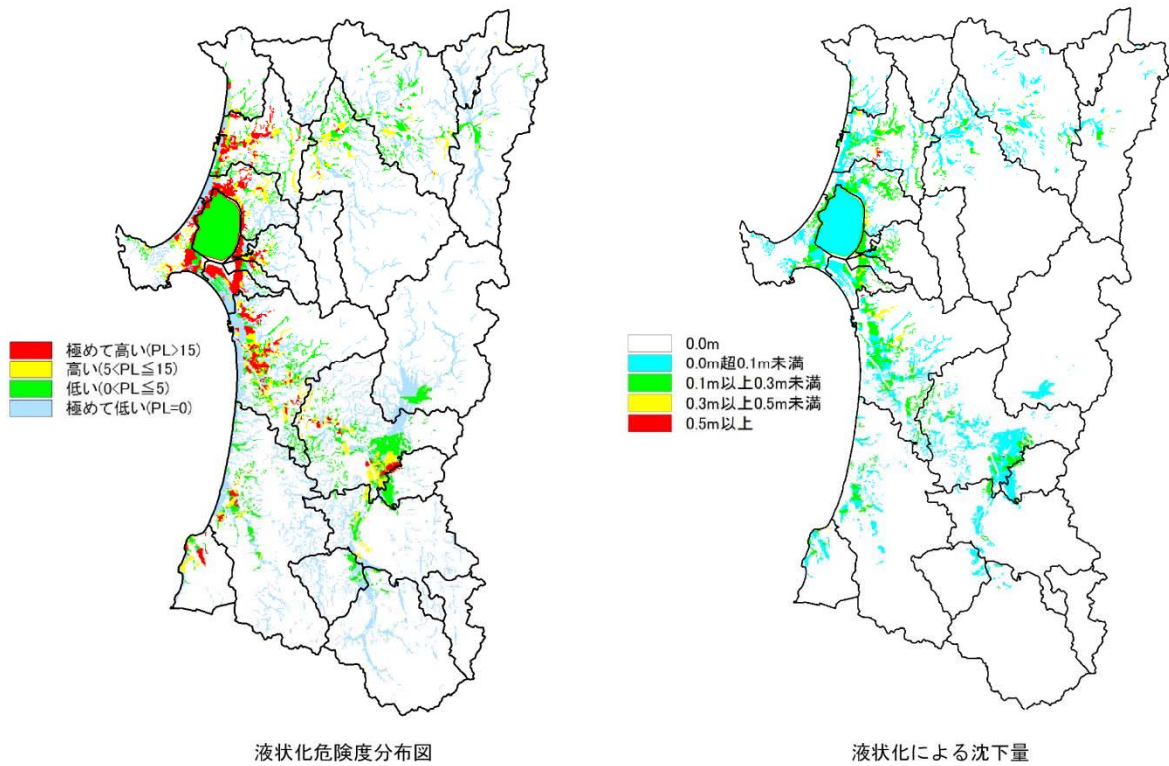


図-5.6.25 液状化危険度の予測結果(海域 A + B(M = 8.5))

(2.6) 海域 B+C (M=8.3 (Mw=8.0 で評価))

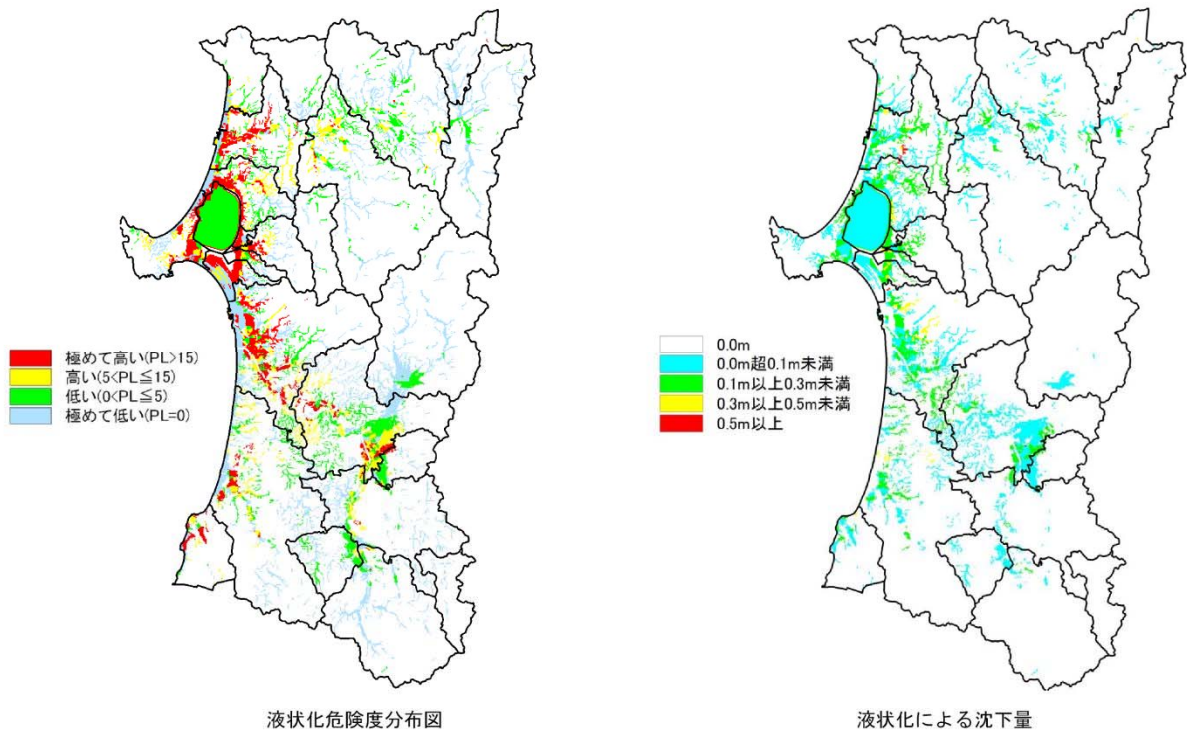


図-5.6.26 液状化危険度の予測結果(海域 B + C(M = 8.3))

(27) 海域 A+B+C (M=8.7)

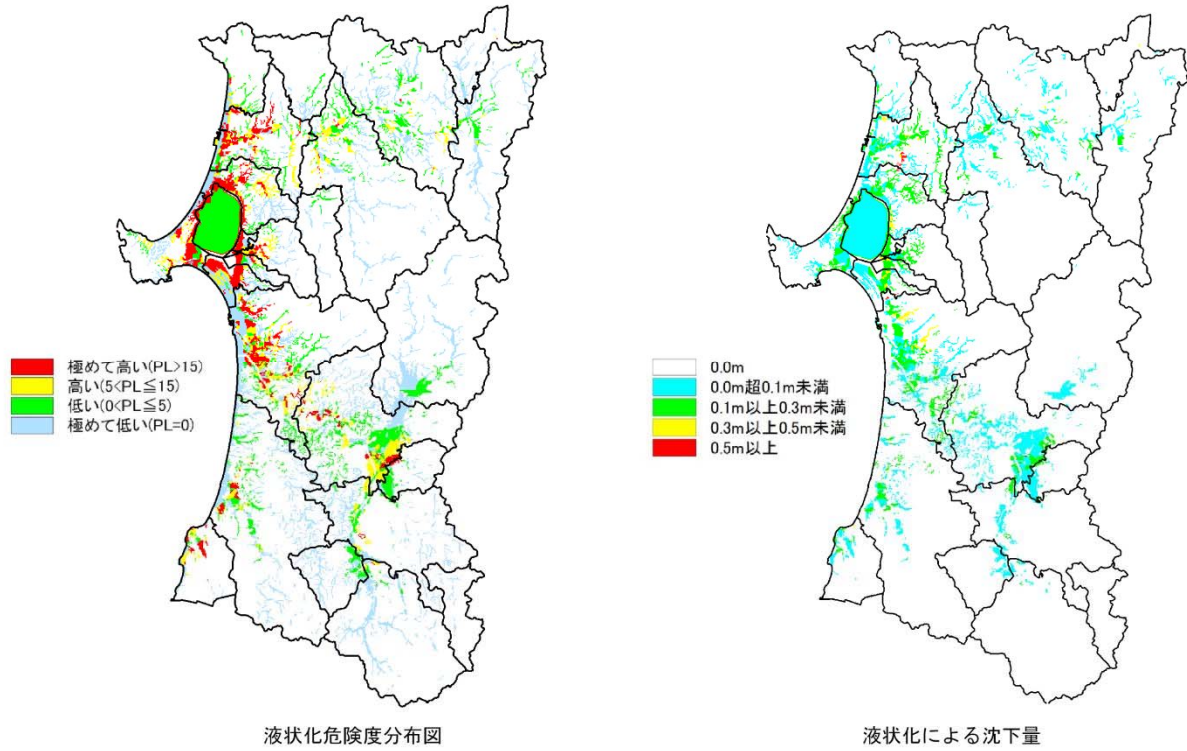


図-5.6.27 液状化危険度の予測結果(海域 A + B + C(M = 8.7))

6 . 急傾斜地崩壊危険度及び宅地造成地の崩壊危険度の予測

6.1 急傾斜地崩壊危険度の予測

急傾斜地崩壊危険度の予測は、以下の方針で実施するものとする。

- 1) 「急傾斜地震災対策危険度判定基準」(平成8年度秋田県地震被害想定調査報告書)に基づいて、各斜面に対して要素点を算出し、各項目の点数を合計して急傾斜地の潜在的な危険度を点数化する。
- 2) 急傾斜地の潜在的な危険度と震度の大きさから地震による崩壊危険度を予測する。

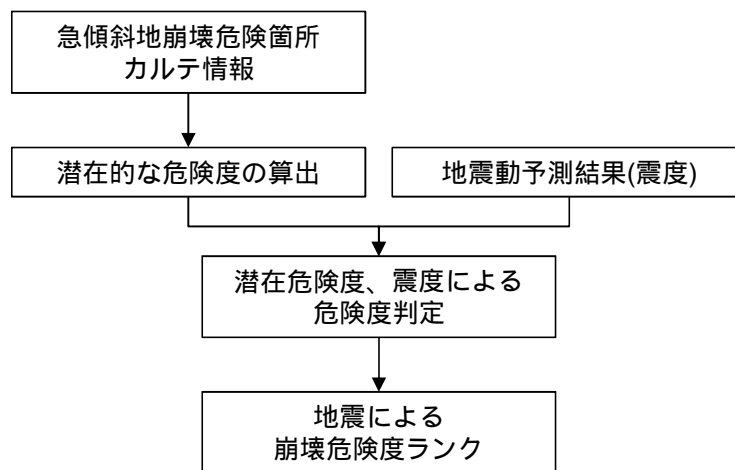


図-6.1.1 急傾斜地崩壊危険度の予測の流れ

6.1.1 急傾斜地崩壊危険度の予測方法

(1) 潜在的な危険度の予測方法

急傾斜地崩壊危険度箇所のカルテ情報から「急傾斜地震災対策危険度判定基準」に基づいて、各斜面に対して要素点を算出し、各項目の点数を合計して急傾斜地の潜在的な危険度を点数化する。

その点数から「素因要素」として、24点以上、14～23点、13点以下の3つの危険度ランクに分類し、さらに斜面の「管理要素」を付け加えて評価する。

表-6.1.1.1 斜面危険度判定基準(素因要素)

項目	小項目名	点数
斜面高 H(m)	50 H	10
	30 H < 50	8
	10 H < 30	5
	5 H < 10	3
斜面勾配	1:0.6	7
	1:1.0 < 1:0.6	4
	< 1:1.0	1
オーバーハング	構造物のない斜面のオーバーハング	7
	構造物のある斜面のオーバーハング	4
	オーバーハングなし	0
斜面の地盤	斜面の表面に転石，浮石が多い	10
	切土のり面に玉石が多い	7
	風化，変質，亀裂の発達した岩	6
	礫混じり土砂	5
	風化，変質した岩	4
	亀裂の発達した岩	4
	土砂	4
	粘性土	1
亀裂の発達していない岩	0	
表土の厚さ t(m)	t ≥ 0.5	3
	t < 0.5	0
湧水	あり	2
	なし	0
落石，崩壊頻度	年1回以上	5
	年1回未満	3
	なし	0

表-6.1.1.2 斜面危険度判定基準(管理要素)

項目	小項目名	点数
斜面の異常・変状	あり	a
	なし	c
斜面安定工の異常・変状	あり	a
	なし	c
家屋等に被害を与える落石，崩壊	あり	a
	なし	c
斜面上の有害行為	顕著である	a
	若干見られる	b
	なし	c
斜面安定工による斜面の安定度	やや低い	a
	普通	b
	高い	c

表-6.1.1.3 斜面崩壊危険度判定表()

素因要素 7 項目の合計		13 点以下	14 ~ 23 点	24 点以上
管理要素 ~	a が 1 つ以上	(A)	(A)	(A)
	b が 1 つあと c	(B)	(A)	(A)
	全て c	(C)	(B)	(A)

表-6.1.1.4 斜面崩壊危険度判定表()

表()の判定		(A)	(B)	(C)
管理要素	A	A'	A'	B'
	B	A'	B'	C'
	C	B'	C'	C'

(2) 震度による危険度ランクの判定基準

急傾斜地の潜在危険度と震度の大きさから、以下に示す関係で、地震による崩壊危険度を予測した。

表-6.1.1.5 震度による危険度ランク判定基準

震度	潜在的な危険度ランク		
	A'	B'	C'
6 強以上	A	A	A
6 弱	A	A	B
5 強	A	B	C
5 弱	B	C	C
4	C	C	C

A：危険度が高い B：危険度がやや高い C：危険度が低い

(出典：宮城県地震被害想定調査業務報告書，1997.)

6.1.2 現況データ

急傾斜地崩壊危険箇所のデータについて、以下の資料を収集・整理した。

- 1) 急傾斜地崩壊危険区域台帳（秋田県河川砂防課）
- 2) 平成 8 年度秋田県地震被害想定調査報告書
- 3) 地形図(1/25,000)

秋田県が指定している急傾斜地崩壊危険箇所（ランク ）は、1,318 箇所(概成済 33.5%、H24.3.31 現在)であるが、潜在的な危険度ランクの判定に必要な情報が入手できた 1,035 箇所について整理した。

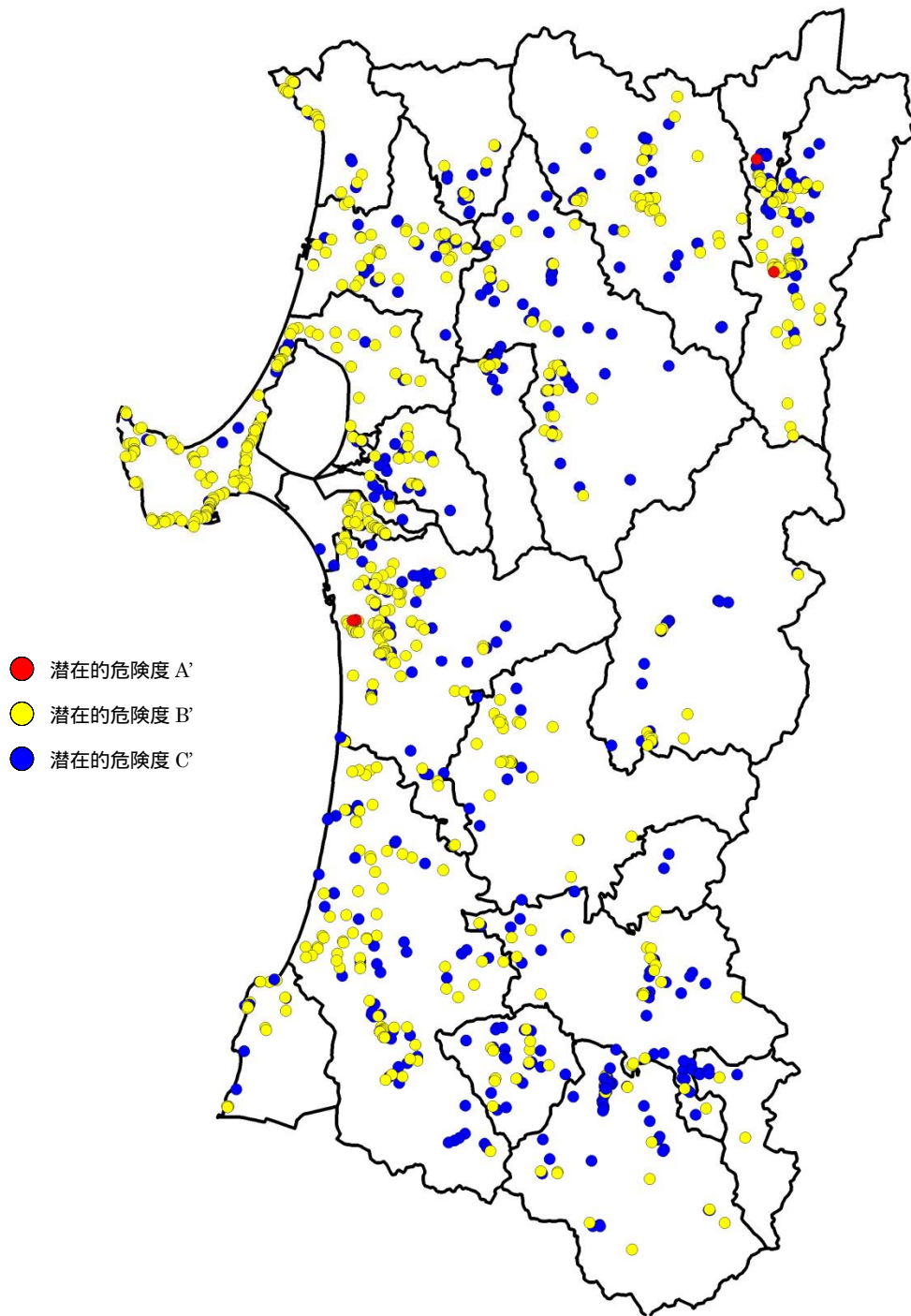


図-6.1.2.1 急傾斜地崩壊危険箇所の分布図(1,035箇所)

表-6.1.2.1 潜在的な危険度ランクの判定結果

	潜在的な危険度ランク			合計
	A'	B'	C'	
急傾斜地危険箇所数	4	588	443	1,035
人家戸数	60	7,685	3,686	11,431

A: 危険度が高い B: 危険度がやや高い C: 危険度が低い

6.1.3 急傾斜地崩壊危険度の予測結果

急傾斜地崩壊危険度の予測結果について、危険度ランク別に危険箇所数を整理した一覧表を表-6.1.3.1に示し、それに対応する人家戸数を表-6.1.3.2に示す。

また、全 27 地震に対する急傾斜地崩壊危険度分布図(地震危険度ランク)を図-6.1.3.1～6.1.3.27に示す。

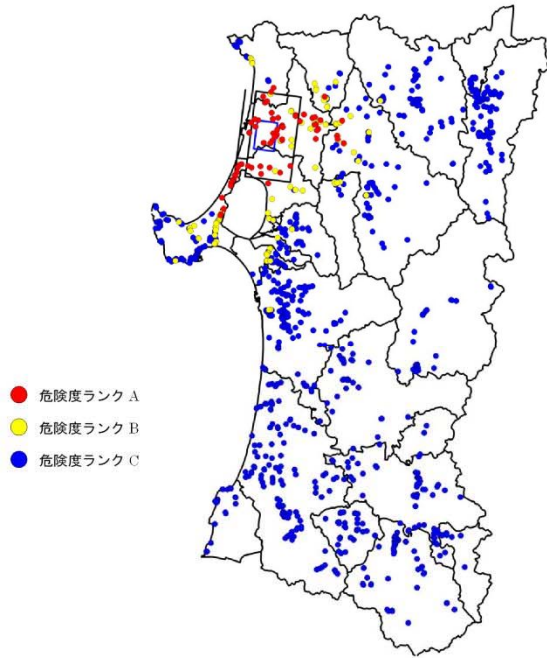
表-6.1.3.1 急傾斜地崩壊危険度の予測結果一覧表(危険箇所数)

断層・地震名	地震による危険度ランク		
	A	B	C
(1)能代断層帯(M=7.1)	70	95	870
(2)花輪東断層帯(M=7.0)	27	44	964
(3)男鹿地震(M=7.0)	62	100	873
(4)天長地震(M=7.2)	165	167	703
(5)秋田仙北地震震源北方(M=7.2)	37	85	913
(6)北由利断層(M=7.3)	141	185	709
(7)秋田仙北地震(M=7.3)	59	173	803
(8)横手盆地東縁断層帯北部(M=7.2)	15	41	979
(9)横手盆地東縁断層帯南部(M=7.3)	45	71	919
(10)真昼山地東縁断層帯北部(M=7.0)	9	29	997
(11)真昼山地東縁断層帯南部(M=6.9)	9	35	991
(12)象潟地震(M=7.3)	34	38	963
(13)横手盆地 真昼山地連動(M=8.1)	111	201	723
(14)秋田仙北地震震源北方 秋田仙北地震連動(M=7.7)	119	176	740
(15)天長地震 北由利断層連動(M=7.8)	211	204	620
(16)津軽山地西縁断層帯南部(M=7.1)	0	2	1,033
(17)折爪断層(M=7.6)	3	44	988
(18)雫石盆地西縁断層帯(M=6.9)	0	7	1,028
(19)北上低地西縁断層帯(M=7.8)	6	47	982
(20)庄内平野東縁断層帯(M=7.5)	12	50	973
(21)新庄盆地断層帯(M=7.1)	0	0	1,035
(22)海域A(M=7.9)	39	192	804
(23)海域B(M=7.9)	50	196	789
(24)海域C(M=7.5)	0	3	1,032
(25)海域A+B(M=8.5)	236	285	514
(26)海域B+C(M=8.3)	230	283	522
(27)海域A+B+C(M=8.7)	289	298	448

表-6.1.3.2 急傾斜地崩壊危険度の予測結果一覧表(人家戸数)

断層・地震名	地震による危険度ランク		
	A	B	C
(1)能代断層帯(M=7.1)	690	968	9,773
(2)花輪東断層帯(M=7.0)	334	331	10,766
(3)男鹿地震(M=7.0)	975	1,946	8,510
(4)天長地震(M=7.2)	2,705	2,015	6,711
(5)秋田仙北地震震源北方(M=7.2)	327	1,397	9,707
(6)北由利断層(M=7.3)	2,275	2,373	6,783
(7)秋田仙北地震(M=7.3)	565	2,467	8,399
(8)横手盆地東縁断層帯北部(M=7.2)	209	350	10,872
(9)横手盆地東縁断層帯南部(M=7.3)	414	808	10,209
(10)真昼山地東縁断層帯北部(M=7.0)	110	296	11,025
(11)真昼山地東縁断層帯南部(M=6.9)	9	35	991
(12)象潟地震(M=7.3)	485	452	10,494
(13)横手盆地 真昼山地連動(M=8.1)	1,137	2,985	7,309
(14)秋田仙北地震震源北方 秋田仙北地震連動(M=7.7)	1,489	2,390	7,552
(15)天長地震 北由利断層連動(M=7.8)	2,915	2,529	5,987
(16)津軽山地西縁断層帯南部(M=7.1)	0	5	11,426
(17)折爪断層(M=7.6)	15	478	10,938
(18)雫石盆地西縁断層帯(M=6.9)	0	98	11,333
(19)北上低地西縁断層帯(M=7.8)	98	425	10,908
(20)庄内平野東縁断層帯(M=7.5)	178	688	10,565
(21)新庄盆地断層帯(M=7.1)	0	0	11,431
(22)海域A(M=7.9)	690	3,096	7,645
(23)海域B(M=7.9)	809	3,266	7,356
(24)海域C(M=7.5)	0	27	11,404
(25)海域A+B(M=8.5)	3,816	3,149	4,466
(26)海域B+C(M=8.3)	3,747	3,153	4,531
(27)海域A+B+C(M=8.7)	4,514	3,041	3,876

(1) 能代断層帯 (M=7.1)



(2) 花輪東断層帯 (M=7.0)

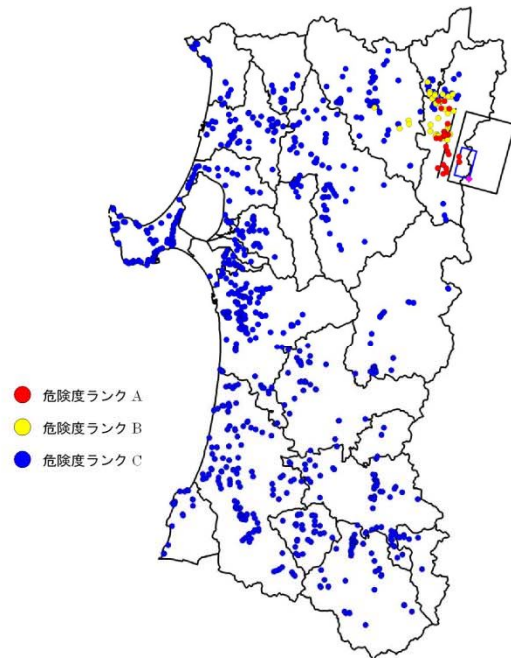
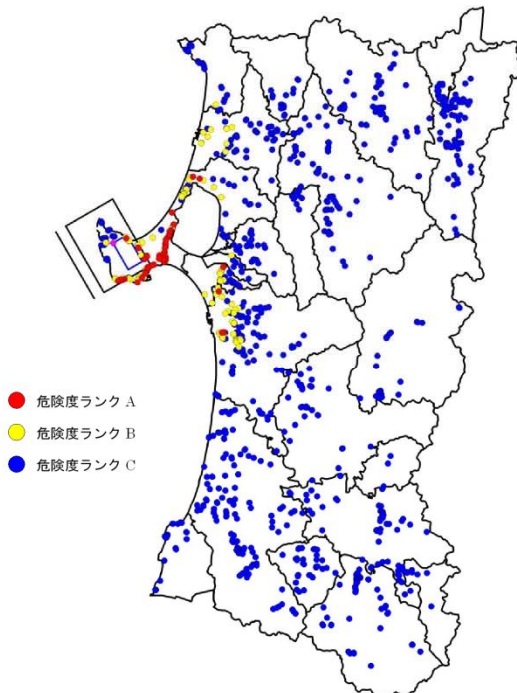


図-6.1.3.1 急傾斜地崩壊危険度分布図 (地震危険度ランク)

図-6.1.3.2 急傾斜地崩壊危険度分布図 (地震危険度ランク)

(□ : 断層位置、□ : アスペリティの位置、◆ : 破壊開始点の位置)

(3) 男鹿地震 (M=7.0)



(4) 天長地震 (M=7.2)

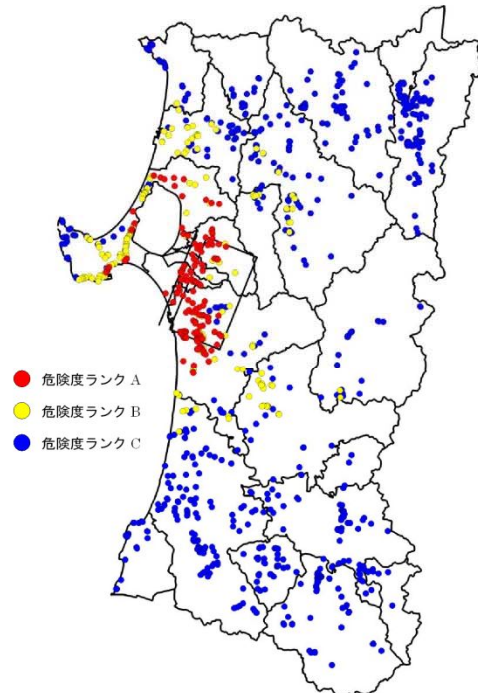


図-6.1.3.3 急傾斜地崩壊危険度分布図 (地震危険度ランク)

図-6.1.3.4 急傾斜地崩壊危険度分布図 (地震危険度ランク)

(□ : 断層位置、□ : アスペリティの位置、◆ : 破壊開始点の位置)

(5) 秋田仙北地震震源北方 (M=7.2)

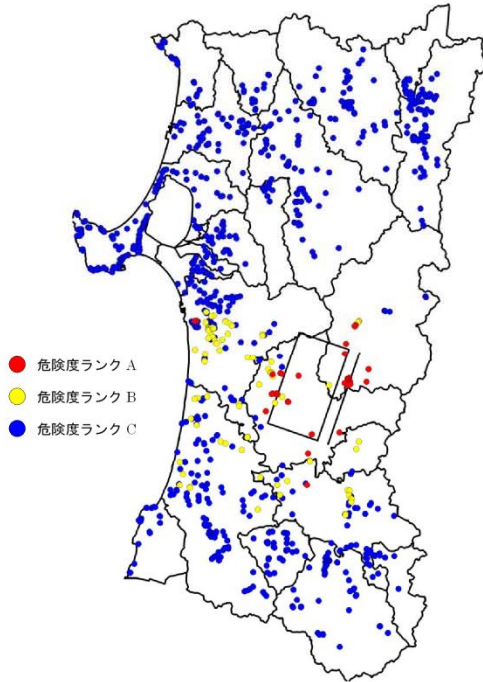


図-6.1.3.5 急傾斜地崩壊危険度分布図 (地震危険度ランク)

(6) 北由利断層 (M=7.3)

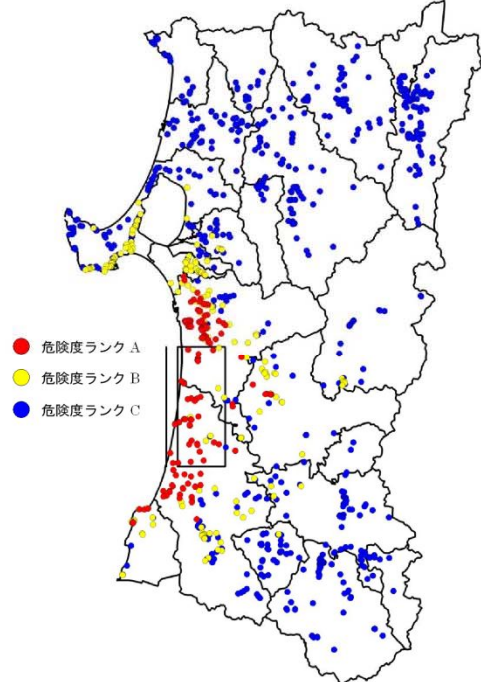


図-6.1.3.6 急傾斜地崩壊危険度分布図 (地震危険度ランク)

(□: 断層位置)

(7) 秋田仙北地震 (M=7.3)

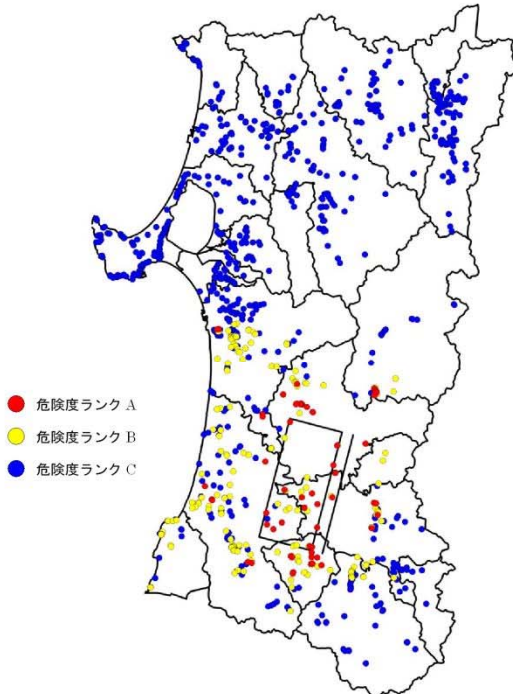


図-6.1.3.7 急傾斜地崩壊危険度分布図 (地震危険度ランク)

(8) 横手盆地東縁断層帯北部 (M=7.2)

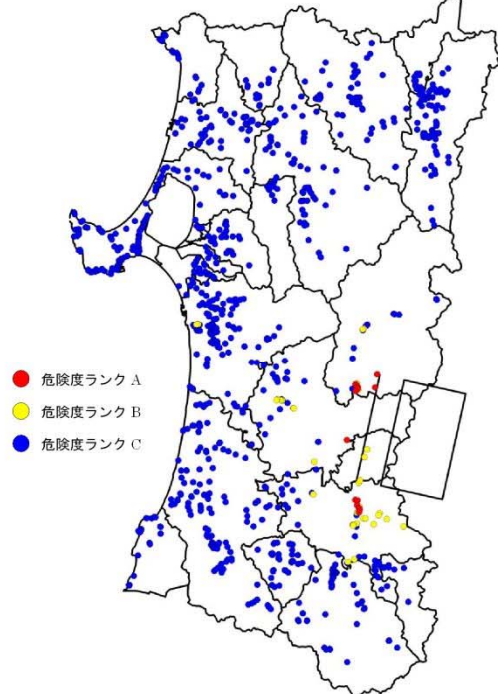


図-6.1.3.8 急傾斜地崩壊危険度分布図 (地震危険度ランク)

(□: 断層位置)

(9) 横手盆地東縁断層帯南部 (M=7.3)

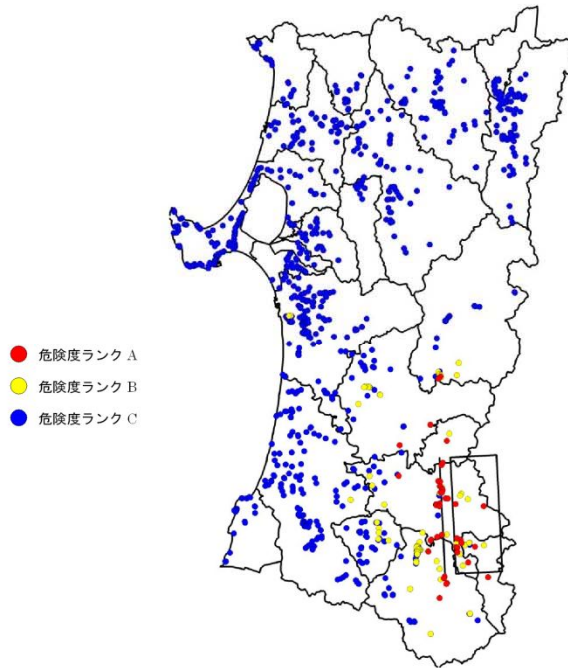


図-6.1.3.9 急傾斜地崩壊危険度分布図 (地震危険度ランク)

(10) 真屋山地東縁断層帯北部 (M=7.0)

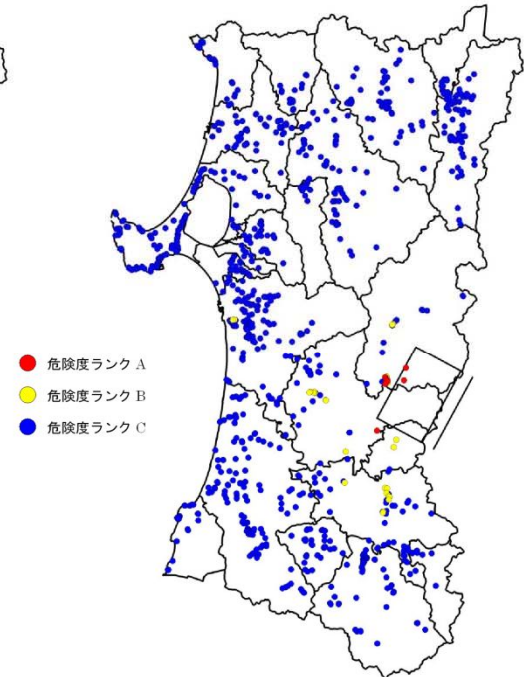


図-6.1.3.10 急傾斜地崩壊危険度分布図 (地震危険度ランク)

(□: 断層位置)

(11) 真屋山地東縁断層帯南部 (M=6.9)

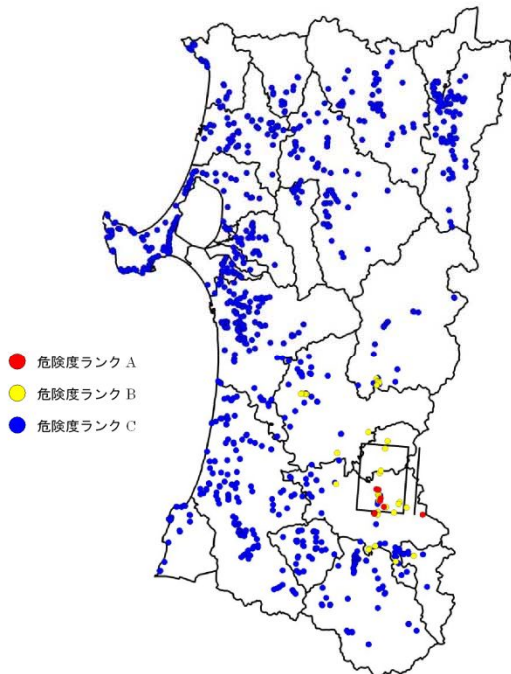


図-6.1.3.11 急傾斜地崩壊危険度分布図 (地震危険度ランク)

(12) 象潟地震 (M=7.3)

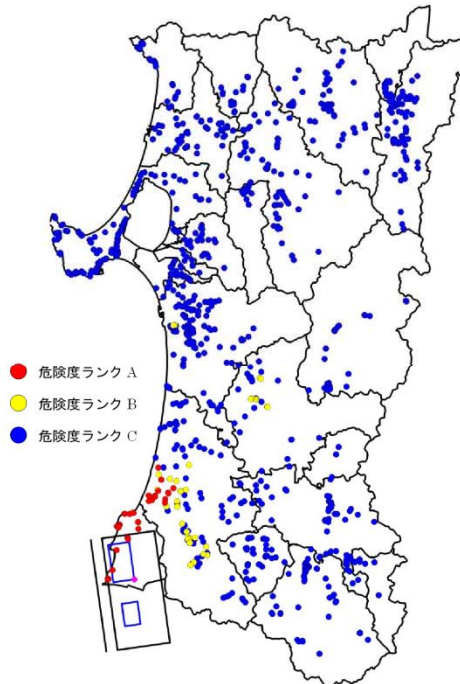
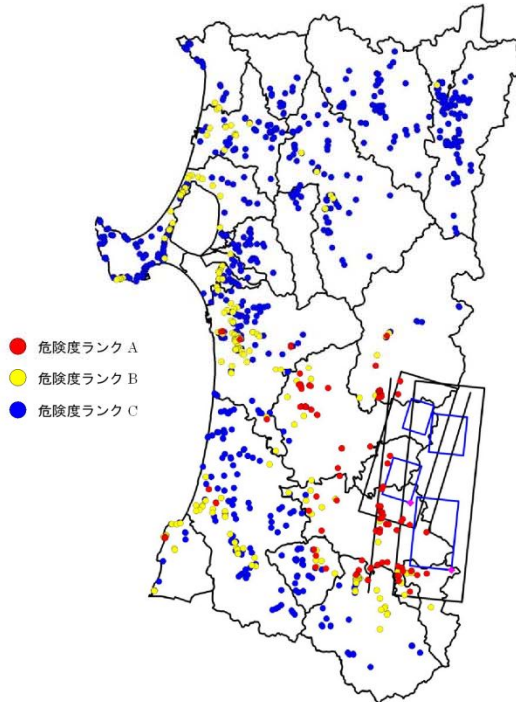


図-6.1.3.12 急傾斜地崩壊危険度分布図 (地震危険度ランク)

(□: 断層位置、□: アスペリティの位置、◆: 破壊開始点の位置)

(13) 横手盆地 真屋山地運動 (M=8.1)



(14) 秋田仙北地震震源北方 秋田仙北地震運動 (M=7.7)

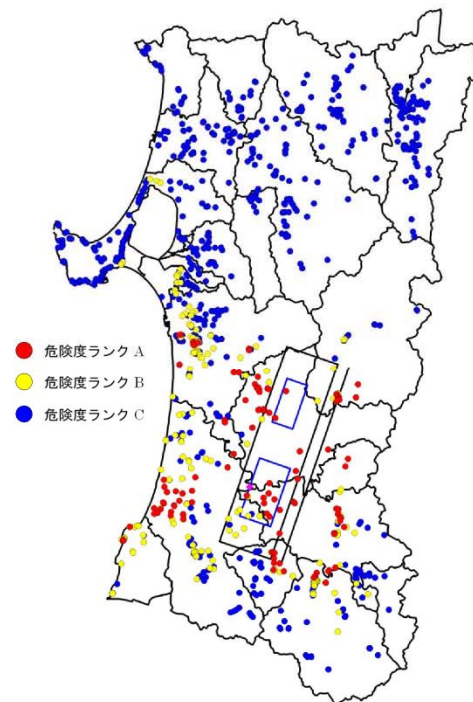
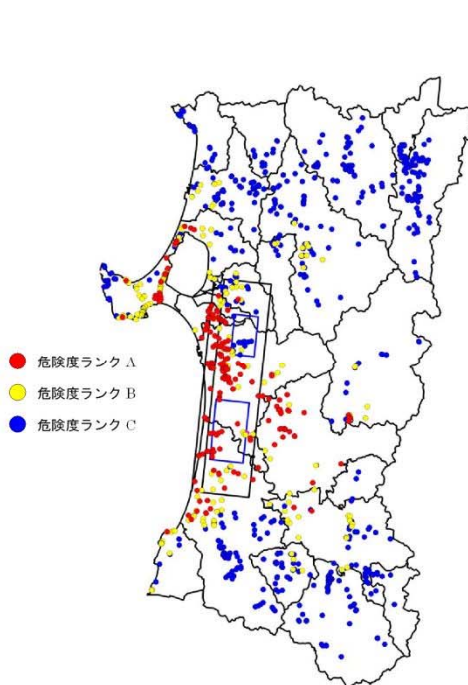


図-6.1.3.13 急傾斜地崩壊危険度分布図 (地震危険度ランク)

図-6.1.3.14 急傾斜地崩壊危険度分布図 (地震危険度ランク)

(□: 断層位置、□: アスペリティの位置、◆: 破壊開始点の位置)

(15) 天長地震 北由利断層運動 (M=7.8)



(16) 津軽山地西縁断層帯南部 (M=7.1)

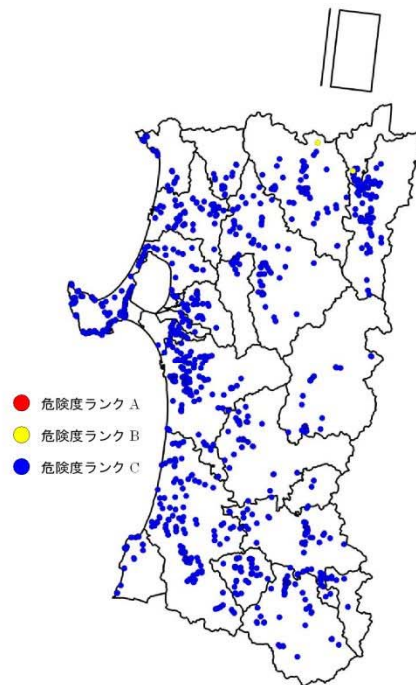
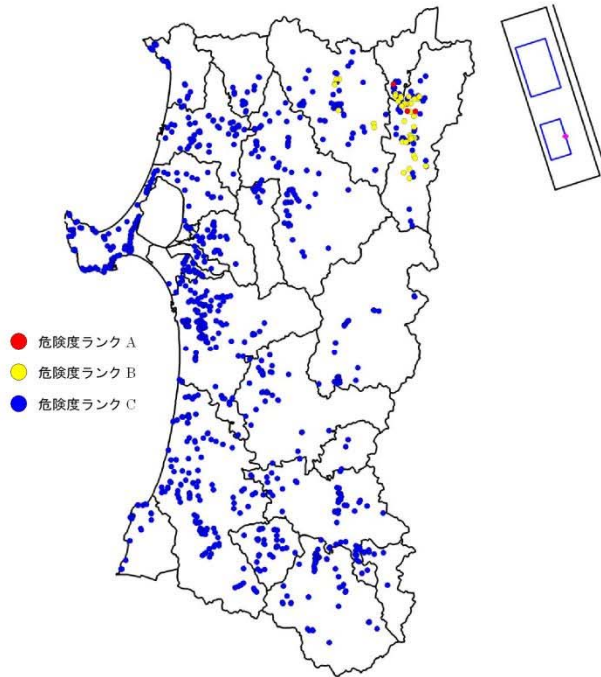


図-6.1.3.15 急傾斜地崩壊危険度分布図 (地震危険度ランク)

図-6.1.3.16 急傾斜地崩壊危険度分布図 (地震危険度ランク)

(□: 断層位置、□: アスペリティの位置、◆: 破壊開始点の位置)

(17) 折爪断層 (M=7.6)



(18) 雫石盆地西縁断層帯 (M=6.9)

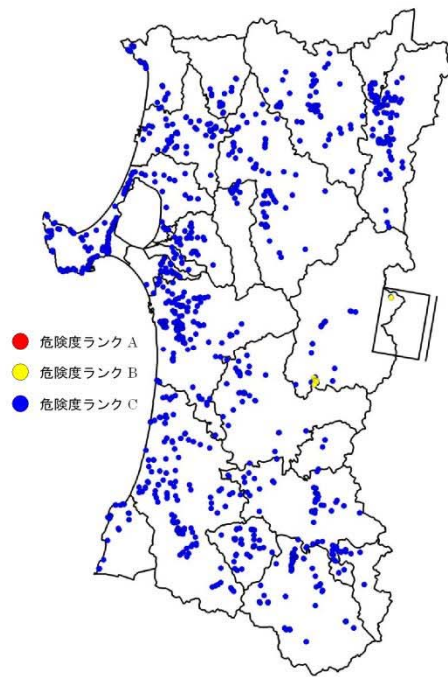
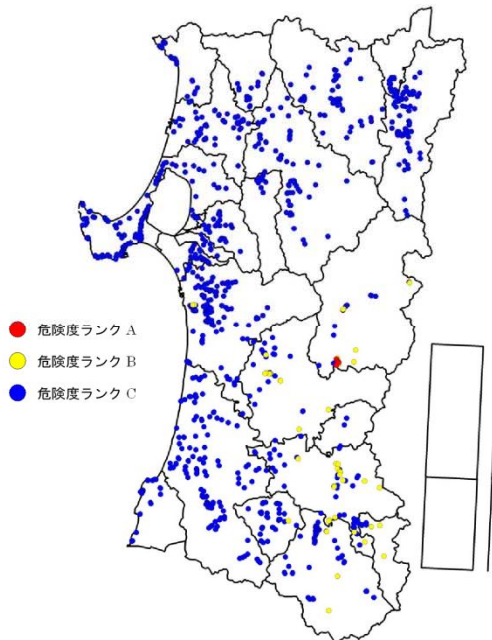


図-6.1.3.17 急傾斜地崩壊危険度分布図 (地震危険度ランク)

図-6.1.3.18 急傾斜地崩壊危険度分布図 (地震危険度ランク)

(□: 断層位置、□: アスペリティの位置、◆: 破壊開始点の位置)

(19) 北上低地西縁断層帯 (M=7.8)



(20) 庄内平野東縁断層帯 (M=7.5)

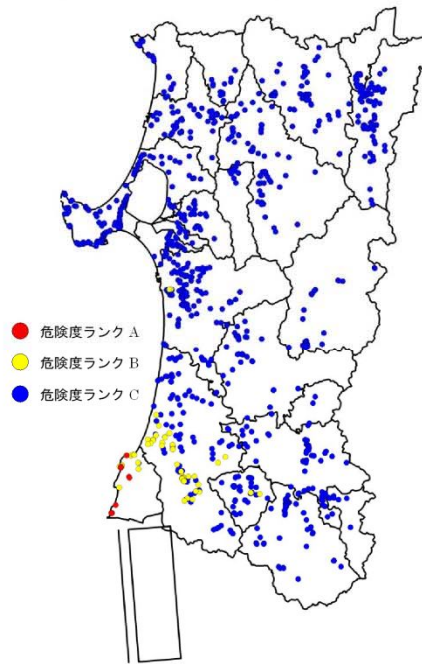


図-6.1.3.19 急傾斜地崩壊危険度分布図 (地震危険度ランク)

図-6.1.3.20 急傾斜地崩壊危険度分布図 (地震危険度ランク)

(□: 断層位置、□: アスペリティの位置、◆: 破壊開始点の位置)

(2 1) 新庄盆地断層帯 (M=7.1)

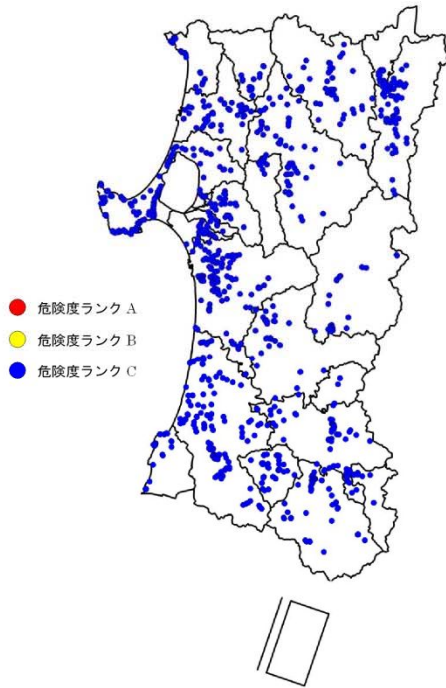


図-6.1.3.21 急傾斜地崩壊危険度分布図 (地震危険度ランク)

(2 2) 海域 A (M=7.9)

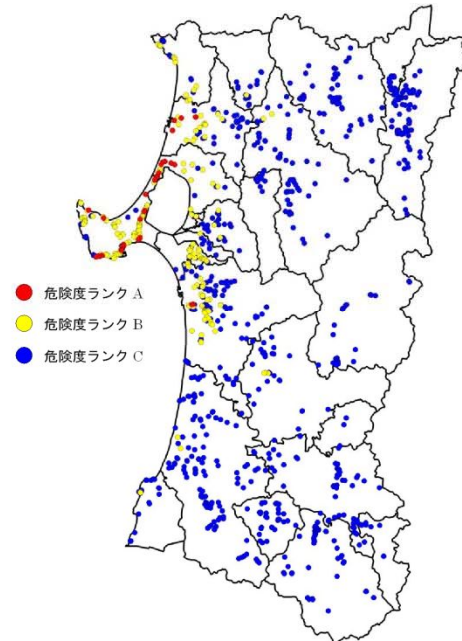


図-6.1.3.22 急傾斜地崩壊危険度分布図 (地震危険度ランク)

(□: 断層位置)

(2 3) 海域 B (M=7.9)

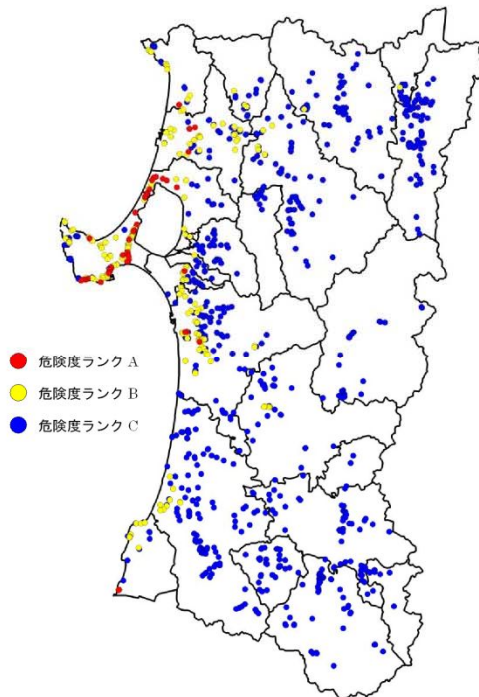


図-6.1.3.23 急傾斜地崩壊危険度分布図 (地震危険度ランク)

(2 4) 海域 C (M=7.5)

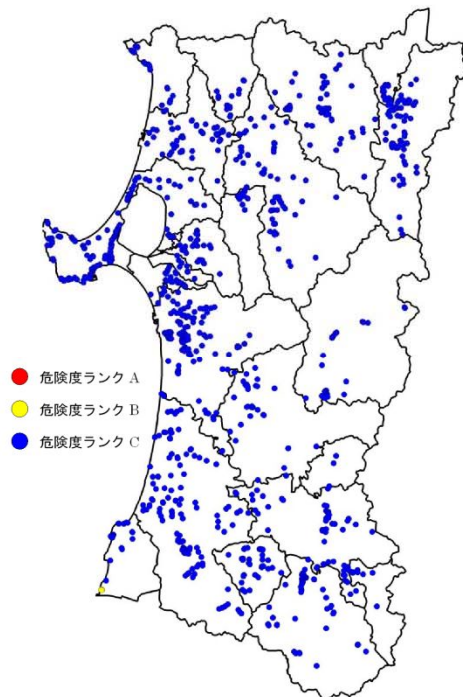


図-6.1.3.24 急傾斜地崩壊危険度分布図 (地震危険度ランク)

(25) 海域 A+B (M=8.5)

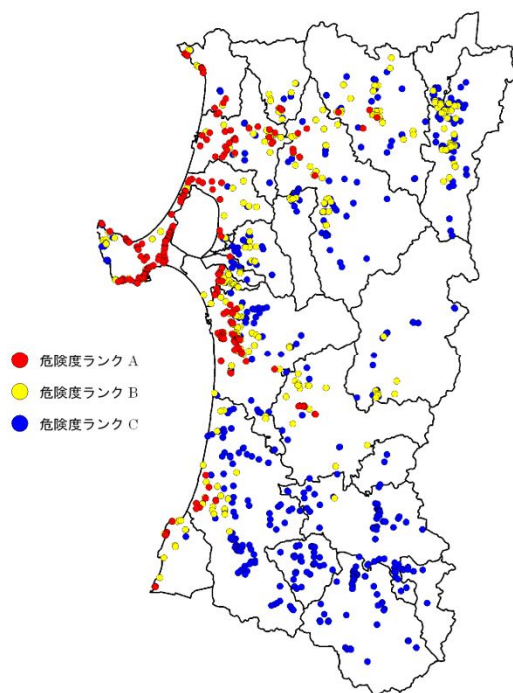


図-6.1.3.25 急傾斜地崩壊危険度分布図 (地震危険度ランク)

(26) 海域 B+C (M=8.3 (Mw=8.0 で評価))

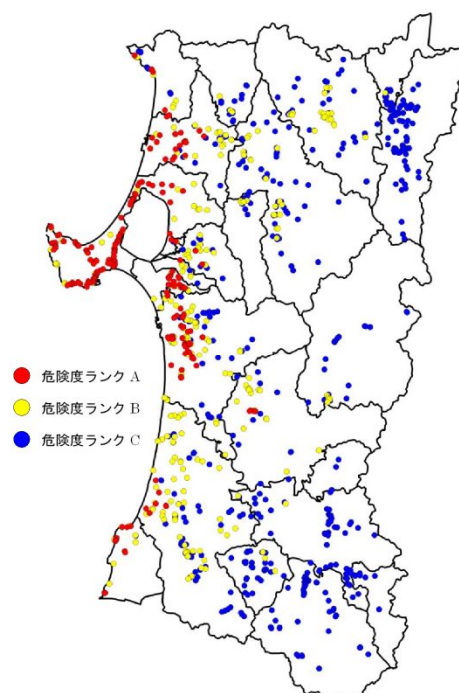


図-6.1.3.26 急傾斜地崩壊危険度分布図 (地震危険度ランク)

(27) 海域 A+B+C (M=8.7)

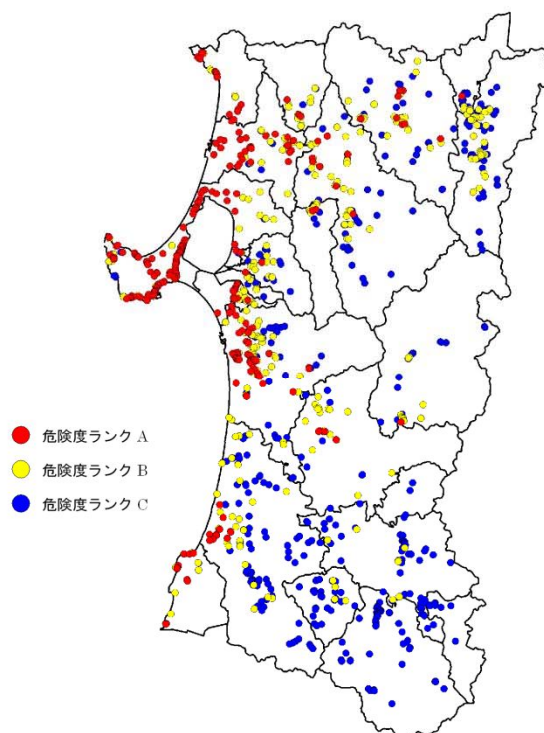


図-6.1.3.27 急傾斜地崩壊危険度分布図 (地震危険度ランク)

6.2 宅地造成地の崩壊危険度の予測

2011年の東日本大震災では、東北地方の宅地造成地の変状に伴う住宅の被害が数多く発生した。宅地造成地の被害は、山を削った切土部ではほとんど見られず、谷を埋めて人工的に開発した谷埋め盛土や、切土部と盛土部の境界で多く見られた。

このような東日本大震災での宅地造成地被害の特徴を踏まえた被害想定を実施する必要があるが、そのためには被害の程度と考えられる要因等を整理しなければならない。現状では、これらの情報が整理されておらず、今後の調査・研究が待たれるところである。

以上を踏まえて、宅地造成地の被害予測は、以下の方針で実施するものとする。

- 1) 前回の調査同様、1978年の宮城県沖地震の宅地造成地被害を分析した結果を使用して被害想定を実施する。
- 2) 使用するデータは、盛土厚、旧地形の傾斜及び震度である。

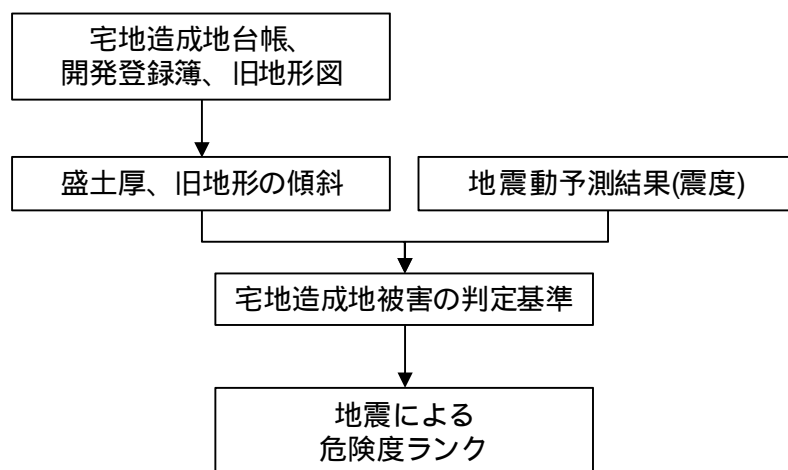


図-6.2.1 宅地造成地の崩壊危険度の予測の流れ

6.2.1 宅地造成地の被害予測方法

1978年宮城県沖地震の被害データを基に、造成地盤の旧地形の傾斜角、盛土厚と建物被害との関係を整理した結果から被害の判定基準を設定し、それに基づいて被害予測を行う。

図-6.2.1.1に造成地盤の旧地形の傾斜角、盛土厚及び震度と建物被害との関係を示す。この図中の①②③④を宅地造成地が持つ「潜在的な危険度ランク」と位置付ける。

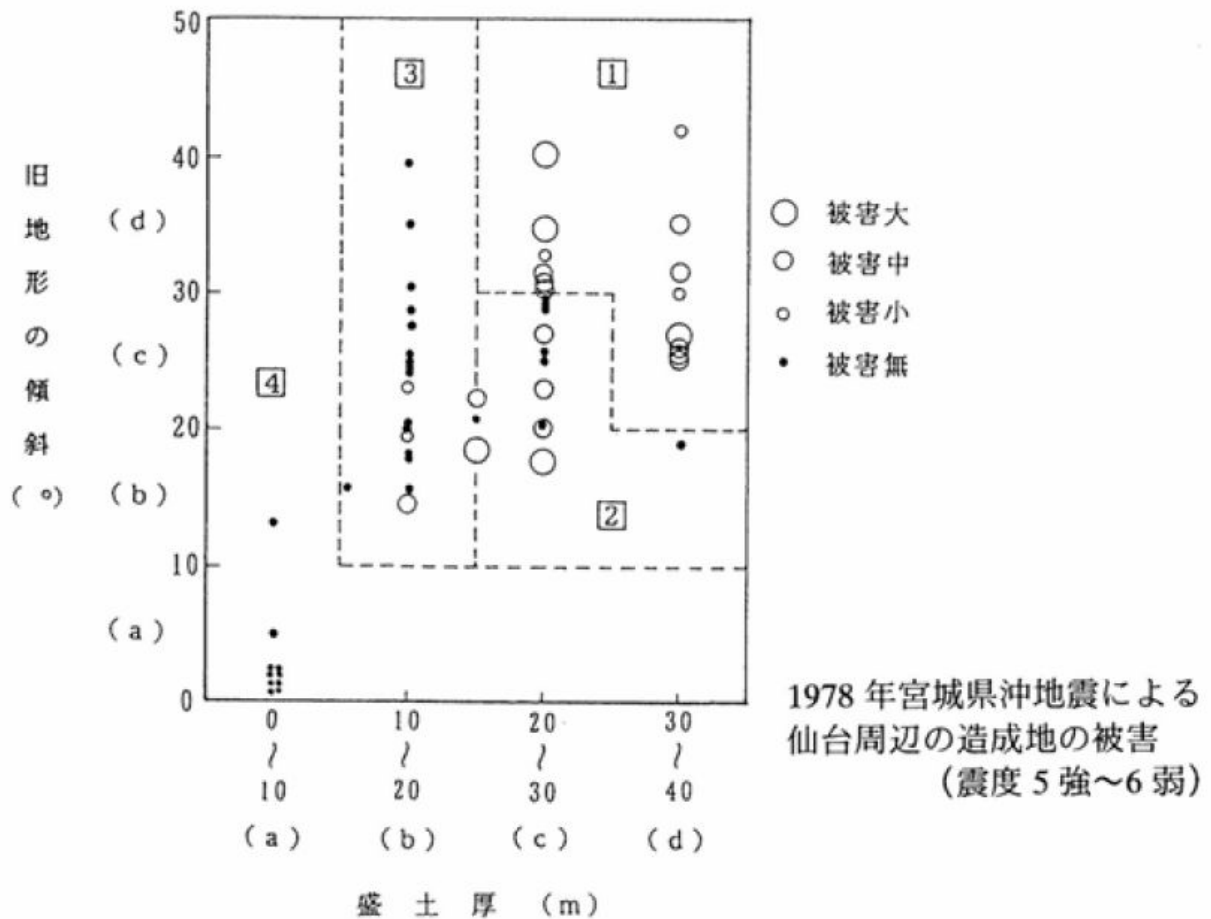


図-6.2.1.1 旧地形の傾斜・盛土厚と家屋被害状況
(出典：秋田県地震被害想定調査報告書、平成9年3月、秋田県)

表-6.2.1.1には被害の判定基準、表-6.2.1.2には判定基準に用いる判定ランクの被害内容を示す。

表-6.2.1.1 宅地造成地被害の判定基準

震度	潜在的な危険度ランク			
	1	2	3	4
6 強以上	A	A	A	B
6 弱	A	A	B	C
5 強	A	B	C	D
5 弱	B	C	D	D
4 以下	C	D	D	D

(出典：秋田県地震被害想定調査報告書、平成9年3月、秋田県)

表-6.2.1.2 判定ランクの内容

判定	家屋	地下埋設物	地盤
A	倒壊する家屋あり	被害あり	崩壊、亀裂等がみられる
B	倒壊する家屋の出る可能性あり	被害の可能性あり	小亀裂、小崩壊等の可能性あり
C	被害の可能性小	場所により被害の可能性あり	場所により小崩壊等の可能性あり
D	被害なし	被害なし	被害なし

(出典：秋田県地震被害想定調査報告書、平成9年3月、秋田県)

6.2.2 現況データ

被害想定を実施する対象箇所は、10ha以上の大規模造成地であり、その総数は94箇所である(表-6.2.2.1参照)。

対象箇所の現況把握のために収集・整理した情報は、以下のとおりである。

- 1) 土地利用転換動向報告書(H9～H23)
- 2) 旧版地形図(国土地理院 昭和29年 1/50,000)
- 3) 現地形図(1/25,000)
- 4) 平成8年度秋田県地震被害想定調査報告書

盛土厚と旧地形の傾斜を求める方法は、前回調査と同じ方法を用いた。具体的には、対象とする造成地の位置を新・旧の地形図上で確定し、両者の比較から盛土厚の分布を求めた。旧地形の傾斜は、盛土厚の最も厚い部分で断面を引き、断面図上で最大の傾斜角を読み取った。

盛土厚と旧地形の傾斜の区分は、被害想定手法に合わせて、以下の区分に分類した。

【盛土厚の区分】

0m以上10m未満、10m以上20m未満、20m以上30m未満、30m以上～40m未満

【旧地形の傾斜の区分】

0°以上10°未満、10°以上20°未満、20°以上30°未満、30°以上40°未満

表-6.2.2.2 に盛土厚の区分と旧地形の傾斜区分から評価した想定対象地の潜在的な危険度ランクを示す。

表-6.2.2.1 想定対象箇所数一覧

市町村	対象箇所数
秋田市	43
能代市	5
横手市	6
大館市	7
男鹿市	5
湯沢市	3
鹿角市	4
由利本荘市	4
潟上市	6
大仙市	6
北秋田市	2
五城目町	1
八郎潟町	1
美郷町	1
計	94

表-6.2.2.2 想定対象地の潜在的な危険度ランク

市町村	潜在的な危険度ランク				計
	1	2	3	4	
秋田市	0	1	6	36	43
能代市	0	0	0	5	5
横手市	0	0	0	6	6
大館市	0	0	0	7	7
男鹿市	0	1	0	4	5
湯沢市	0	0	0	3	3
鹿角市	0	0	1	3	4
由利本荘市	0	0	1	3	4
潟上市	0	0	0	6	6
大仙市	0	0	0	6	6
北秋田市	0	0	0	2	2
五城目町	0	0	0	1	1
八郎潟町	0	0	0	1	1
美郷町	0	0	0	1	1
計	0	2	8	84	94

※ 潜在的な危険度ランクは、盛土厚、旧地形の傾斜による評価で決定

6.2.3 宅地造成地の崩壊危険度の予測結果

全 27 地震に対する宅地造成地の崩壊危険度の予測結果を以下に示す。

(1)能代断層帯(M=7.1)

市町村	崩壊危険度判定ランク				計
	A	B	C	D	
秋田市	0	0	0	43	43
能代市	0	5	0	0	5
横手市	0	0	0	6	6
大館市	0	0	0	7	7
男鹿市	0	0	1	4	5
湯沢市	0	0	0	3	3
鹿角市	0	0	0	4	4
由利本荘市	0	0	0	4	4
潟上市	0	0	0	6	6
大仙市	0	0	0	6	6
北秋田市	0	0	1	1	2
五城目町	0	0	0	1	1
八郎潟町	0	0	1	0	1
美郷町	0	0	0	1	1
計	0	5	3	86	94

(2)花輪東断層帯(M=7.0)

市町村	崩壊危険度判定ランク				計
	A	B	C	D	
秋田市	0	0	0	43	43
能代市	0	0	0	5	5
横手市	0	0	0	6	6
大館市	0	0	0	7	7
男鹿市	0	0	0	5	5
湯沢市	0	0	0	3	3
鹿角市	0	1	2	1	4
由利本荘市	0	0	0	4	4
潟上市	0	0	0	6	6
大仙市	0	0	0	6	6
北秋田市	0	0	0	2	2
五城目町	0	0	0	1	1
八郎潟町	0	0	0	1	1
美郷町	0	0	0	1	1
計	0	1	2	91	94

(3)男鹿地震(M=7.0)

市町村	崩壊危険度判定ランク				計
	A	B	C	D	
秋田市	0	1	4	38	43
能代市	0	0	0	5	5
横手市	0	0	0	6	6
大館市	0	0	0	7	7
男鹿市	1	1	3	0	5
湯沢市	0	0	0	3	3
鹿角市	0	0	0	4	4
由利本荘市	0	0	0	4	4
潟上市	0	0	6	0	6
大仙市	0	0	0	6	6
北秋田市	0	0	0	2	2
五城目町	0	0	0	1	1
八郎潟町	0	0	0	1	1
美郷町	0	0	0	1	1
計	1	2	13	78	94

(4)天長地震(M=7.2)

市町村	崩壊危険度判定ランク				計
	A	B	C	D	
秋田市	1	27	15	0	43
能代市	0	0	0	5	5
横手市	0	0	0	6	6
大館市	0	0	0	7	7
男鹿市	1	0	2	2	5
湯沢市	0	0	0	3	3
鹿角市	0	0	0	4	4
由利本荘市	0	0	0	4	4
潟上市	0	3	3	0	6
大仙市	0	0	0	6	6
北秋田市	0	0	0	2	2
五城目町	0	1	0	0	1
八郎潟町	0	1	0	0	1
美郷町	0	0	0	1	1
計	2	32	20	40	94

(5)秋田仙北地震震源北方(M=7.2)

市町村	崩壊危険度判定ランク				計
	A	B	C	D	
秋田市	0	0	3	40	43
能代市	0	0	0	5	5
横手市	0	0	0	6	6
大館市	0	0	0	7	7
男鹿市	0	0	1	4	5
湯沢市	0	0	0	3	3
鹿角市	0	0	0	4	4
由利本荘市	0	0	1	3	4
潟上市	0	0	0	6	6
大仙市	0	6	0	0	6
北秋田市	0	0	0	2	2
五城目町	0	0	0	1	1
八郎潟町	0	0	0	1	1
美郷町	0	0	1	0	1
計	0	6	6	82	94

(6)北由利断層(M=7.3)

市町村	崩壊危険度判定ランク				計
	A	B	C	D	
秋田市	1	29	13	0	43
能代市	0	0	0	5	5
横手市	0	0	0	6	6
大館市	0	0	0	7	7
男鹿市	0	1	0	4	5
湯沢市	0	0	0	3	3
鹿角市	0	0	0	4	4
由利本荘市	1	3	0	0	4
潟上市	0	0	3	3	6
大仙市	0	0	0	6	6
北秋田市	0	0	0	2	2
五城目町	0	0	0	1	1
八郎潟町	0	0	0	1	1
美郷町	0	0	0	1	1
計	2	33	16	43	94

(7)秋田仙北地震(M=7.3)

市町村	崩壊危険度判定ランク				計
	A	B	C	D	
秋田市	0	0	4	39	43
能代市	0	0	0	5	5
横手市	0	0	4	2	6
大館市	0	0	0	7	7
男鹿市	0	0	1	4	5
湯沢市	0	0	3	0	3
鹿角市	0	0	0	4	4
由利本荘市	0	0	2	2	4
潟上市	0	0	0	6	6
大仙市	0	6	0	0	6
北秋田市	0	0	0	2	2
五城目町	0	0	0	1	1
八郎潟町	0	0	0	1	1
美郷町	0	0	1	0	1
計	0	6	15	73	94

(8)横手盆地東縁断層帯北部(M=7.2)

市町村	崩壊危険度判定ランク				計
	A	B	C	D	
秋田市	0	0	0	43	43
能代市	0	0	0	5	5
横手市	0	0	3	3	6
大館市	0	0	0	7	7
男鹿市	0	0	0	5	5
湯沢市	0	0	0	3	3
鹿角市	0	0	0	4	4
由利本荘市	0	0	0	4	4
潟上市	0	0	0	6	6
大仙市	0	0	6	0	6
北秋田市	0	0	0	2	2
五城目町	0	0	0	1	1
八郎潟町	0	0	0	1	1
美郷町	0	0	1	0	1
計	0	0	10	84	94

(9)横手盆地東縁断層帯南部(M=7.3)

市町村	崩壊危険度判定ランク				計
	A	B	C	D	
秋田市	0	0	0	43	43
能代市	0	0	0	5	5
横手市	0	3	3	0	6
大館市	0	0	0	7	7
男鹿市	0	0	0	5	5
湯沢市	0	0	3	0	3
鹿角市	0	0	0	4	4
由利本荘市	0	0	0	4	4
潟上市	0	0	0	6	6
大仙市	0	3	3	0	6
北秋田市	0	0	0	2	2
五城目町	0	0	0	1	1
八郎潟町	0	0	0	1	1
美郷町	0	1	0	0	1
計	0	7	9	78	94

(10)真昼山地東縁断層帯北部(M=7.0)

市町村	崩壊危険度判定ランク				計
	A	B	C	D	
秋田市	0	0	0	43	43
能代市	0	0	0	5	5
横手市	0	0	0	6	6
大館市	0	0	0	7	7
男鹿市	0	0	0	5	5
湯沢市	0	0	0	3	3
鹿角市	0	0	0	4	4
由利本荘市	0	0	0	4	4
潟上市	0	0	0	6	6
大仙市	0	0	6	0	6
北秋田市	0	0	0	2	2
五城目町	0	0	0	1	1
八郎潟町	0	0	0	1	1
美郷町	0	0	1	0	1
計	0	0	7	87	94

(11)真昼山地東縁断層帯南部(M=6.9)

市町村	崩壊危険度判定ランク				計
	A	B	C	D	
秋田市	0	0	0	43	43
能代市	0	0	0	5	5
横手市	0	0	3	3	6
大館市	0	0	0	7	7
男鹿市	0	0	0	5	5
湯沢市	0	0	0	3	3
鹿角市	0	0	0	4	4
由利本荘市	0	0	0	4	4
潟上市	0	0	0	6	6
大仙市	0	0	6	0	6
北秋田市	0	0	0	2	2
五城目町	0	0	0	1	1
八郎潟町	0	0	0	1	1
美郷町	0	0	1	0	1
計	0	0	10	84	94

(12)象潟地震(M=7.3)

市町村	崩壊危険度判定ランク				計
	A	B	C	D	
秋田市	0	0	0	43	43
能代市	0	0	0	5	5
横手市	0	0	0	6	6
大館市	0	0	0	7	7
男鹿市	0	0	0	5	5
湯沢市	0	0	0	3	3
鹿角市	0	0	0	4	4
由利本荘市	0	1	2	1	4
潟上市	0	0	0	6	6
大仙市	0	0	0	6	6
北秋田市	0	0	0	2	2
五城目町	0	0	0	1	1
八郎潟町	0	0	0	1	1
美郷町	0	0	0	1	1
計	0	1	2	91	94

(13)横手盆地 真昼山地連動(M=8.1)

市町村	崩壊危険度判定ランク				計
	A	B	C	D	
秋田市	0	0	8	35	43
能代市	0	0	0	5	5
横手市	0	5	1	0	6
大館市	0	0	0	7	7
男鹿市	0	0	1	4	5
湯沢市	0	0	3	0	3
鹿角市	0	0	0	4	4
由利本荘市	0	0	2	2	4
潟上市	0	0	0	6	6
大仙市	0	6	0	0	6
北秋田市	0	0	0	2	2
五城目町	0	0	0	1	1
八郎潟町	0	0	1	0	1
美郷町	0	1	0	0	1
計	0	12	16	66	94

(14)秋田仙北地震震源北方 秋田仙北地震連動(M=7.7)

市町村	崩壊危険度判定ランク				計
	A	B	C	D	
秋田市	0	1	8	34	43
能代市	0	0	0	5	5
横手市	0	2	4	0	6
大館市	0	0	0	7	7
男鹿市	0	0	1	4	5
湯沢市	0	1	2	0	3
鹿角市	0	0	0	4	4
由利本荘市	0	3	1	0	4
潟上市	0	0	0	6	6
大仙市	0	6	0	0	6
北秋田市	0	0	0	2	2
五城目町	0	0	0	1	1
八郎潟町	0	0	1	0	1
美郷町	0	1	0	0	1
計	0	14	17	63	94

(15)天長地震 北由利断層運動(M=7.8)

市町村	崩壊危険度判定ランク				計
	A	B	C	D	
秋田市	3	33	7	0	43
能代市	0	0	0	5	5
横手市	0	0	0	6	6
大館市	0	0	0	7	7
男鹿市	0	1	3	1	5
湯沢市	0	0	0	3	3
鹿角市	0	0	0	4	4
由利本荘市	1	2	1	0	4
潟上市	0	0	6	0	6
大仙市	0	2	4	0	6
北秋田市	0	0	0	2	2
五城目町	0	0	1	0	1
八郎潟町	0	1	0	0	1
美郷町	0	0	0	1	1
計	4	39	22	29	94

(16)津軽山地西縁断層帯南部(M=7.1)

市町村	崩壊危険度判定ランク				計
	A	B	C	D	
秋田市	0	0	0	43	43
能代市	0	0	0	5	5
横手市	0	0	0	6	6
大館市	0	0	0	7	7
男鹿市	0	0	0	5	5
湯沢市	0	0	0	3	3
鹿角市	0	0	0	4	4
由利本荘市	0	0	0	4	4
潟上市	0	0	0	6	6
大仙市	0	0	0	6	6
北秋田市	0	0	0	2	2
五城目町	0	0	0	1	1
八郎潟町	0	0	0	1	1
美郷町	0	0	0	1	1
計	0	0	0	94	94

(17)折爪断層(M=7.6)

市町村	崩壊危険度判定ランク				計
	A	B	C	D	
秋田市	0	0	0	43	43
能代市	0	0	0	5	5
横手市	0	0	0	6	6
大館市	0	0	0	7	7
男鹿市	0	0	0	5	5
湯沢市	0	0	0	3	3
鹿角市	0	0	1	3	4
由利本荘市	0	0	0	4	4
潟上市	0	0	0	6	6
大仙市	0	0	0	6	6
北秋田市	0	0	0	2	2
五城目町	0	0	0	1	1
八郎潟町	0	0	0	1	1
美郷町	0	0	0	1	1
計	0	0	1	93	94

(18)雫石盆地西縁断層帯(M=6.9)

市町村	崩壊危険度判定ランク				計
	A	B	C	D	
秋田市	0	0	0	43	43
能代市	0	0	0	5	5
横手市	0	0	0	6	6
大館市	0	0	0	7	7
男鹿市	0	0	0	5	5
湯沢市	0	0	0	3	3
鹿角市	0	0	0	4	4
由利本荘市	0	0	0	4	4
潟上市	0	0	0	6	6
大仙市	0	0	0	6	6
北秋田市	0	0	0	2	2
五城目町	0	0	0	1	1
八郎潟町	0	0	0	1	1
美郷町	0	0	0	1	1
計	0	0	0	94	94

(19)北上低地西縁断層帯(M=7.8)

市町村	崩壊危険度判定ランク				計
	A	B	C	D	
秋田市	0	0	1	42	43
能代市	0	0	0	5	5
横手市	0	0	0	6	6
大館市	0	0	0	7	7
男鹿市	0	0	1	4	5
湯沢市	0	0	0	3	3
鹿角市	0	0	0	4	4
由利本荘市	0	0	0	4	4
潟上市	0	0	0	6	6
大仙市	0	0	6	0	6
北秋田市	0	0	0	2	2
五城目町	0	0	0	1	1
八郎潟町	0	0	0	1	1
美郷町	0	0	0	1	1
計	0	0	8	86	94

(20)庄内平野東縁断層帯(M=7.5)

市町村	崩壊危険度判定ランク				計
	A	B	C	D	
秋田市	0	0	0	43	43
能代市	0	0	0	5	5
横手市	0	0	0	6	6
大館市	0	0	0	7	7
男鹿市	0	0	0	5	5
湯沢市	0	0	0	3	3
鹿角市	0	0	0	4	4
由利本荘市	0	0	1	3	4
潟上市	0	0	0	6	6
大仙市	0	0	0	6	6
北秋田市	0	0	0	2	2
五城目町	0	0	0	1	1
八郎潟町	0	0	0	1	1
美郷町	0	0	0	1	1
計	0	0	1	93	94

(21)新庄盆地断層帯(M=7.1)

市町村	崩壊危険度判定ランク				計
	A	B	C	D	
秋田市	0	0	0	43	43
能代市	0	0	0	5	5
横手市	0	0	0	6	6
大館市	0	0	0	7	7
男鹿市	0	0	0	5	5
湯沢市	0	0	0	3	3
鹿角市	0	0	0	4	4
由利本荘市	0	0	0	4	4
潟上市	0	0	0	6	6
大仙市	0	0	0	6	6
北秋田市	0	0	0	2	2
五城目町	0	0	0	1	1
八郎潟町	0	0	0	1	1
美郷町	0	0	0	1	1
計	0	0	0	94	94

(22)海域A(M=7.9)

市町村	崩壊危険度判定ランク				計
	A	B	C	D	
秋田市	0	0	2	41	43
能代市	0	0	1	4	5
横手市	0	0	0	6	6
大館市	0	0	0	7	7
男鹿市	1	0	0	4	5
湯沢市	0	0	0	3	3
鹿角市	0	0	0	4	4
由利本荘市	0	0	1	3	4
潟上市	0	0	0	6	6
大仙市	0	0	0	6	6
北秋田市	0	0	0	2	2
五城目町	0	0	0	1	1
八郎潟町	0	0	0	1	1
美郷町	0	0	0	1	1
計	1	0	4	89	94

(23)海域B(M=7.9)

市町村	崩壊危険度判定ランク				計
	A	B	C	D	
秋田市	0	0	6	37	43
能代市	0	0	1	4	5
横手市	0	0	0	6	6
大館市	0	0	0	7	7
男鹿市	1	0	3	1	5
湯沢市	0	0	0	3	3
鹿角市	0	0	0	4	4
由利本荘市	0	0	1	3	4
潟上市	0	0	1	5	6
大仙市	0	0	0	6	6
北秋田市	0	0	0	2	2
五城目町	0	0	0	1	1
八郎潟町	0	0	1	0	1
美郷町	0	0	0	1	1
計	1	0	13	80	94

(24)海域C(M=7.5)

市町村	崩壊危険度判定ランク				計
	A	B	C	D	
秋田市	0	0	0	43	43
能代市	0	0	0	5	5
横手市	0	0	0	6	6
大館市	0	0	0	7	7
男鹿市	0	0	0	5	5
湯沢市	0	0	0	3	3
鹿角市	0	0	0	4	4
由利本荘市	0	0	0	4	4
潟上市	0	0	0	6	6
大仙市	0	0	0	6	6
北秋田市	0	0	0	2	2
五城目町	0	0	0	1	1
八郎潟町	0	0	0	1	1
美郷町	0	0	0	1	1
計	0	0	0	94	94

(25)海域A+B(M=8.5)

市町村	崩壊危険度判定ランク				計
	A	B	C	D	
秋田市	0	4	33	6	43
能代市	0	1	4	0	5
横手市	0	0	0	6	6
大館市	0	0	1	6	7
男鹿市	1	2	2	0	5
湯沢市	0	0	0	3	3
鹿角市	0	0	1	3	4
由利本荘市	0	1	2	1	4
潟上市	0	1	5	0	6
大仙市	0	0	6	0	6
北秋田市	0	0	2	0	2
五城目町	0	0	0	1	1
八郎潟町	0	0	1	0	1
美郷町	0	0	0	1	1
計	1	9	57	27	94

(26)海域B+C(M=8.3)

市町村	崩壊危険度判定ランク				計
	A	B	C	D	
秋田市	0	3	35	5	43
能代市	0	1	4	0	5
横手市	0	0	0	6	6
大館市	0	0	0	7	7
男鹿市	1	0	4	0	5
湯沢市	0	0	0	3	3
鹿角市	0	0	0	4	4
由利本荘市	0	1	3	0	4
潟上市	0	0	6	0	6
大仙市	0	0	0	6	6
北秋田市	0	0	0	2	2
五城目町	0	0	1	0	1
八郎潟町	0	0	1	0	1
美郷町	0	0	0	1	1
計	1	5	54	34	94

(27)海域A+B+C(M=8.7)

市町村	崩壊危険度判定ランク				計
	A	B	C	D	
秋田市	0	4	35	4	43
能代市	0	5	0	0	5
横手市	0	0	0	6	6
大館市	0	0	0	7	7
男鹿市	1	3	1	0	5
湯沢市	0	0	0	3	3
鹿角市	0	0	1	3	4
由利本荘市	0	1	2	1	4
潟上市	0	5	1	0	6
大仙市	0	0	6	0	6
北秋田市	0	0	2	0	2
五城目町	0	0	1	0	1
八郎潟町	0	1	0	0	1
美郷町	0	0	0	1	1
計	1	19	49	25	94

7. 津波浸水シミュレーション

7.1 津波浸水シミュレーションの目的

これまでの津波対策は、主にハード整備を中心に行われてきたが、平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災における津波のような大規模な津波に備えるためには、ハード整備のみならずソフト施策を組み合わせた津波防災地域づくりを進めていく必要がある。

津波浸水シミュレーションは、津波があった場合に想定される浸水域・浸水深(津波の浸水想定)を設定するためのものであり、科学的知見に基づいて設定される津波浸水想定区域・浸水深等の情報を周知するとともに、津波ハザードマップ作成のための基礎資料となることを目的としたものである。また、地域防災計画等の基礎資料となる津波による被害想定調査を実施する際の外力としての役割も含まれる。

次節より、津波浸水シミュレーションの手法、波源となる津波断層モデルについて説明し、シミュレーション結果を示す。

なお、津波防災地域づくりは、被災地だけでなく、全国各地で推進することが求められる。そのため、津波防災地域づくりのための一般的な制度を創設する必要が生じたことから、津波防災地域づくりに関する法律(平成 23 年法律第 123 号)が定められている。

【参考】用語説明

表-7.1.1 用語の意味

用語	概要
浸水域	海岸線から陸域に、津波が遡上することが想定される区域。
浸水深	陸上の各地点で、水面が最も高い位置に来たときの、地面から水面までの高さ。
津波高 (津波の水位)	津波により上昇した、海岸線における海面の高さ。
遡上高	津波が、海岸線から陸域に遡上した場合の、遡上した地点の標高。
東京湾平均海面(T.P.)	全国の標高の基準となる海面の高さ。
朔望平均満潮位	朔(新月)及び望(満月)の日から 5 日以内に観測された各月の最高満潮面の平均値。

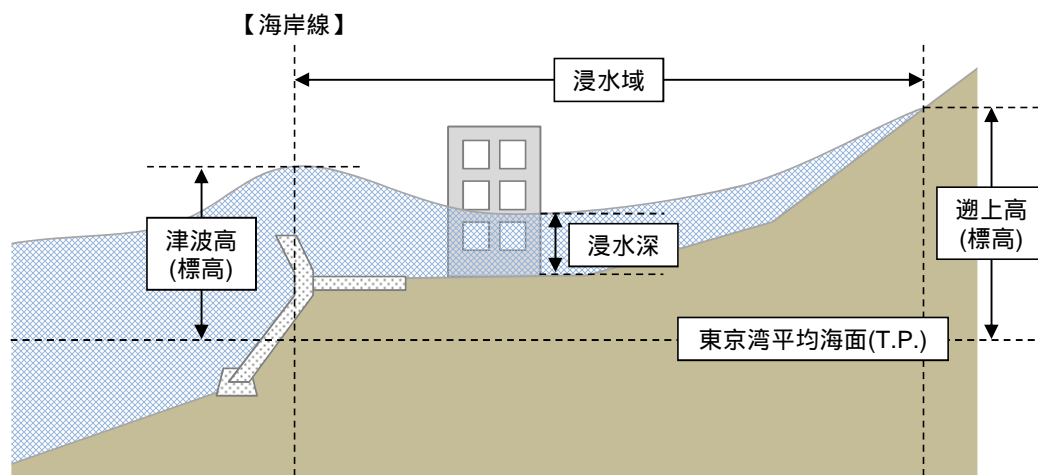


図-7.1.1 用語解説の模式図

7.2 津波浸水シミュレーションの手法

7.2.1 津波浸水シミュレーションの流れ

地震の断層モデルから計算された初期水位(地盤変動量)を基に、外洋から沿岸への波の伝搬、陸域の津波の遡上を連続して数値計算を行う。

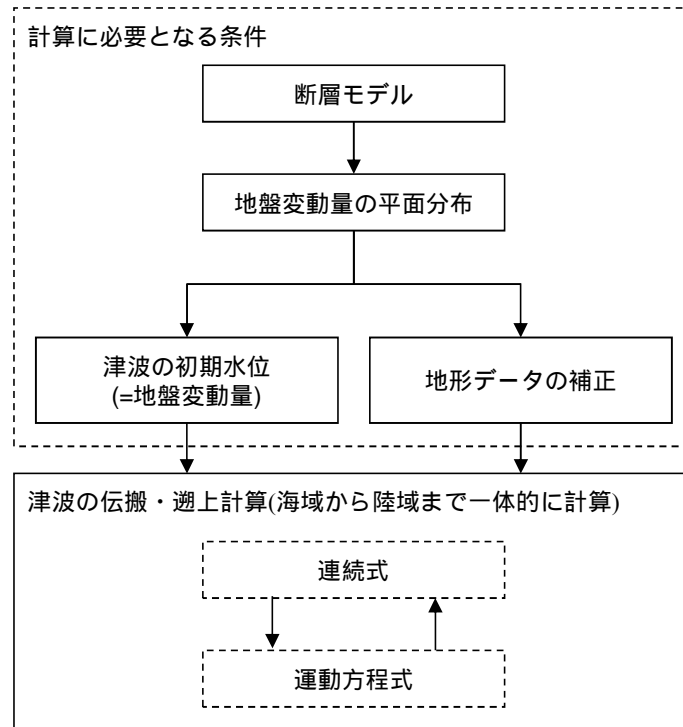


図-7.2.1.1 津波浸水シミュレーションの流れ

7.2.2 支配方程式

波源条件として海面の初期水位分布(初期地盤変動量)を設定し、津波予測モデルには Navier-Stokes の運動方程式と流体の連続式を基礎式とした非線形長波方程式(平面二次元非定常モデル)を用いる。

【連続式】

$$\frac{\partial \eta}{\partial t} + \frac{\partial M}{\partial x} + \frac{\partial N}{\partial y} = 0 \quad (7.1)$$

【運動方程式】

$$\underbrace{\frac{\partial M}{\partial t}}_{\text{時間項}} + \underbrace{\frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{M^2}{D} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{MN}{D} \right)}_{\text{移流項}} + \underbrace{gD \left(\frac{\partial \eta}{\partial x} \right)}_{\text{水面勾配項}} + \underbrace{\frac{gn^2}{D^{7/3}} M \sqrt{M^2 + N^2}}_{\text{摩擦応力項}} = 0 \quad (7.2)$$

$$\underbrace{\frac{\partial N}{\partial t}}_{\text{時間項}} + \underbrace{\frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{MN}{D} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{N^2}{D} \right)}_{\text{移流項}} + \underbrace{gD \left(\frac{\partial \eta}{\partial y} \right)}_{\text{水面勾配項}} + \underbrace{\frac{gn^2}{D^{7/3}} N \sqrt{M^2 + N^2}}_{\text{摩擦応力項}} = 0 \quad (7.3)$$

ここで、 h は水深、 η は静水面からの水位変化量、 D は水底から水面までの全水深である。

$$D = \eta + h \quad (7.4)$$

さらに、 g は重力加速度、 n は Manning の粗度係数である。 M 、 N は x 、 y 方向の全流量フラックスで、水底から水面まで水平流速 u 、 v を積分して、

$$M = u(\eta + h) = uD, \quad N = v(\eta + h) = vD \quad (7.5)$$

で与えられる。

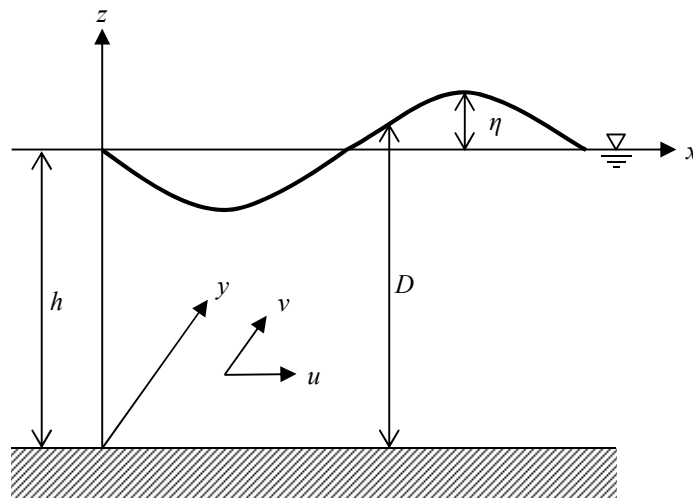


図-7.2.2.1 支配方程式の座標系

7.2.3 境界条件

(1) 陸側境界

陸上への遡上を扱う場合には、岩崎・真野(1979)の方法を用いる。下図に示すように波先端部での地形を階段状に考え、陸側格子点の地盤高 h より海側格子点の水位が高い場合に、その差を実水深 D として流量を計算する。

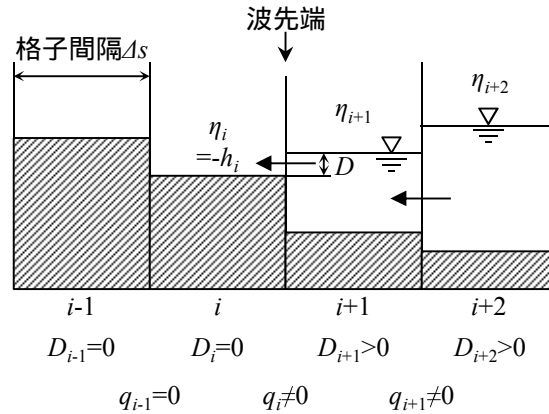


図-7.2.3.1 陸域遡上の境界条件

陸域に遡上する箇所以外では、海岸は直立壁と考え完全反射とする。すなわち、岸に直角な流量の成分を 0 と与える。

(2) 沖側境界

沖側境界は完全無反射で通過するものと仮定する。

(3) 打ち切り水深

津波先端部での計算の打ち切り水深は 0.1cm とする。

7.2.4 計算条件

(1) 津波の初期水位

津波の初期水位は、秋田県で想定されている海域地震の断層パラメータから計算される海底基盤の鉛直変位分布(初期地盤変動量)を海面に設定する。また、想定地震に伴う初期地盤変動量は、初期変動条件として設定地盤高からの変位として反映する。

【波源モデルと初期地盤変動量】

断層パラメータを用いて、Mansinha and Smylie(1971)の方法により求めた海底の初期地盤変動量を海面の鉛直変位として設定する。また、設定した断層面基準点(緯度、経度)に該当するメッシュから断層長さ L と幅 W に囲まれる範囲で、すべり量 U から求められるずれを初期地盤変動量として設定する。

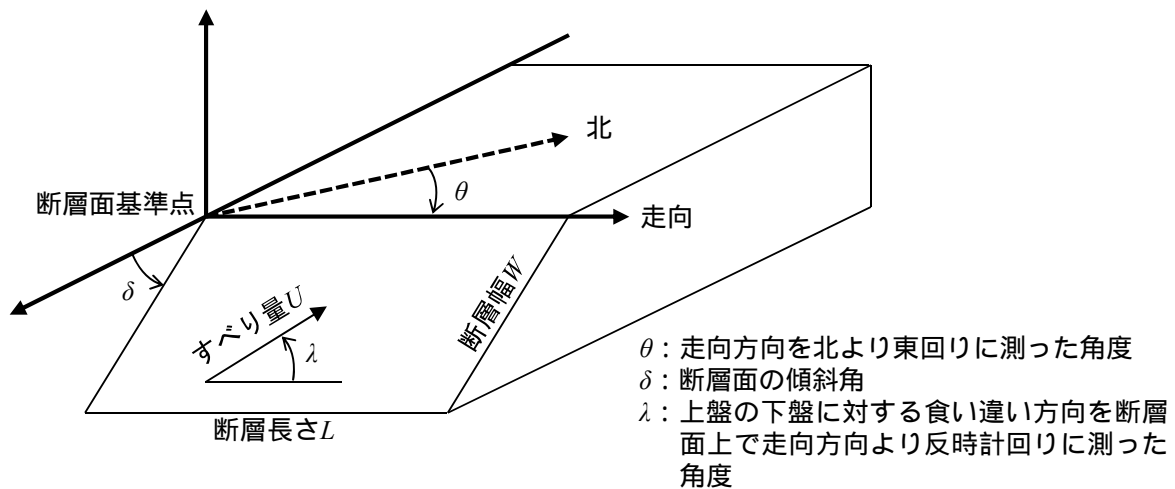


図-7.2.4.1 断層パラメータの定義

(2) 潮位及び河川流量

潮位は、夏季・大潮の満潮時、T.P.+0.6m(平成8年度秋田県地震被害想定調査を踏襲)とする。また、一級河川については、平水流量(185日/365日)を河川流量として与える。

(3) 地形条件

海域や陸域の地形は、津波の伝搬・遡上に大きく影響する。津波浸水シミュレーションにおいては、格子状の数値情報を入手し、地形データを作成する。

(4) 計算領域及び計算格子間隔

計算対象領域：秋田県全域。想定地震の波源域を含む広域～津波の遡上が想定される領域を対象として設定する。

計算格子間隔：格子分割方法は直交直角座標格子とし、広域から河川及び陸上の詳細地形を表現できるように順次細分化した格子を設定する(1350m 450m 150m 50m 10mの5段階)。

Mansinha, L. and D. E. Smylie: The displacement fields of inclined faults, Bulletin of Seismological Society of America, Vol.61, pp.1433-1440, 1971.

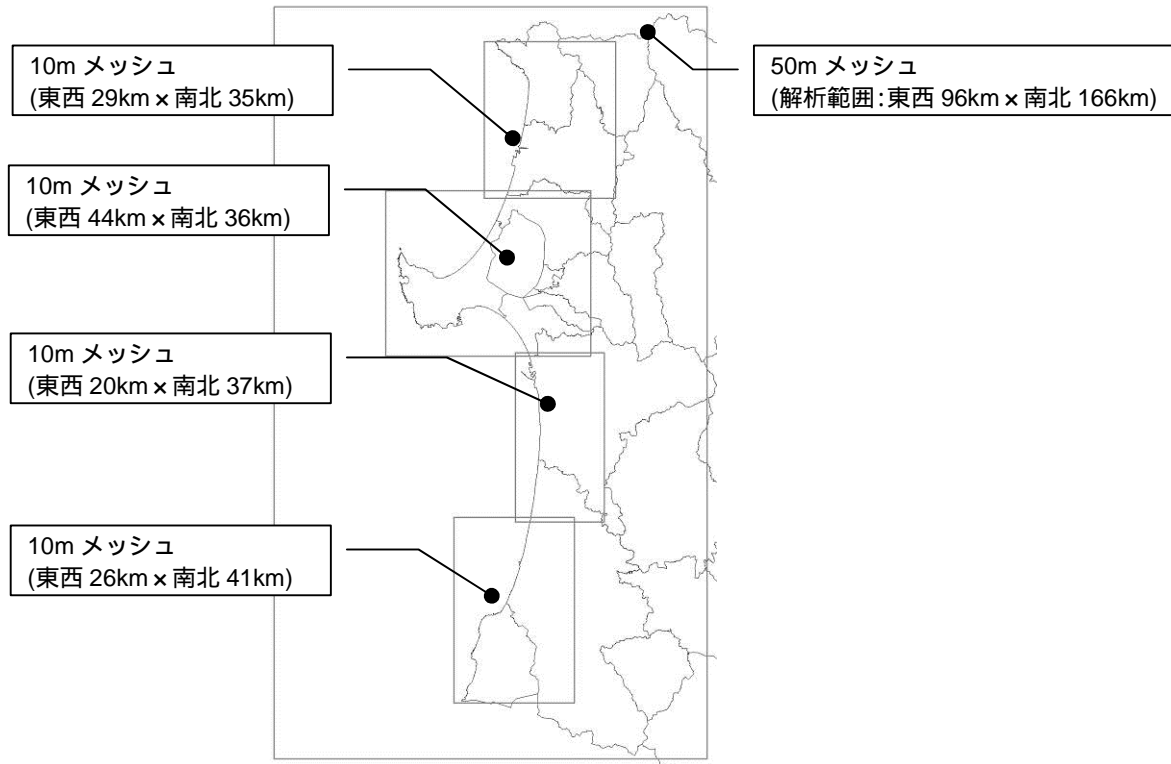
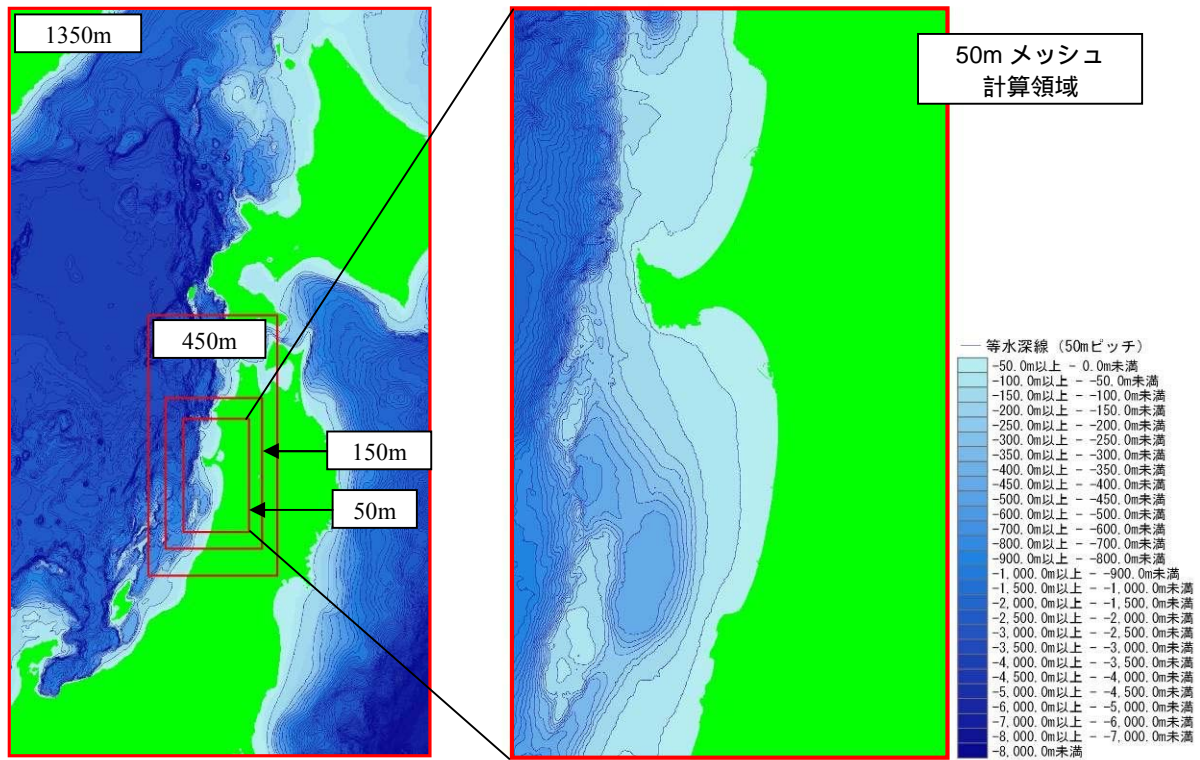


図-7.2.4.2 計算対象領域

【計算領域の接続】

一般的に津波の数値計算を行う場合、沖合から対象地点沿岸にかけて順次細分化した計算格子領域を結合して計算を行う。可変格子の間隔については、3分割もしくは5分割とする。以下に、3分割の場合の格子の接続の考え方を示す。

運動方程式における流量(質量輸送量)算定は、計算格子辺の両側の対象となる水位変動量 η が必要となる。すなわち、以下の点における水深 h 及び水位変化量 η を求めておく必要がある。それぞれの値を h で代表し説明すると、以下ようになる。

$$1) \quad h = \frac{1}{3}(2 \times h_3 + h_2)$$

$$2) \quad h_x = \frac{1}{2}(h + h_1) = \frac{1}{3}h_3 + \frac{1}{6}h_2 + \frac{1}{2}h_1$$

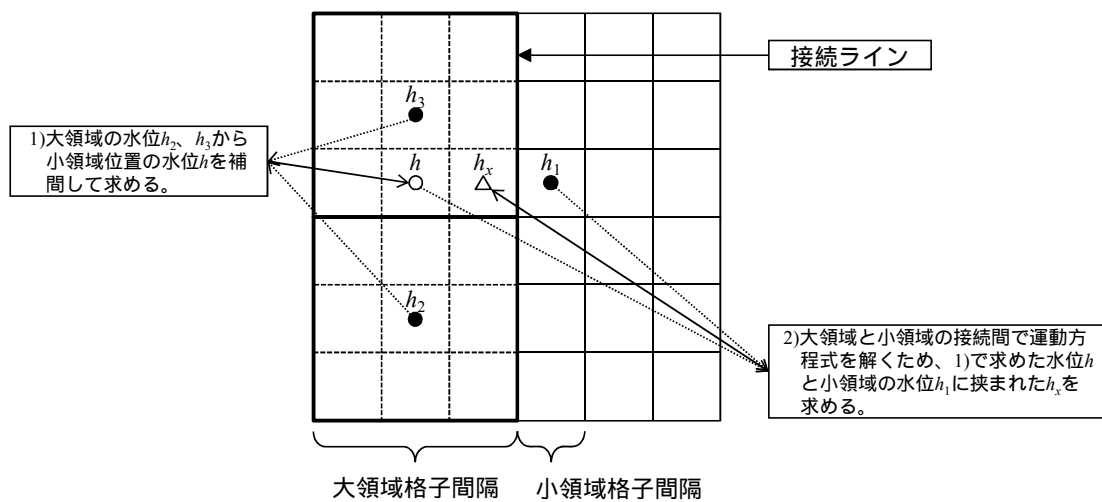


図-7.2.4.3 格子間接続の格子点配置(水位)

次に、連続式における水位変動量 η の算定は、隣接する4つの計算格子の流量が必要になる。下図の場合、小領域に隣接する計算格子の流量 q_0 は、以下ようになる。

$$q_0 = q_1 + q_2 + q_3$$

大領域から小領域への計算は水位を、小領域から大領域への計算は流量を伝達し、異なる格子間隔の領域間において連続的に接続する。

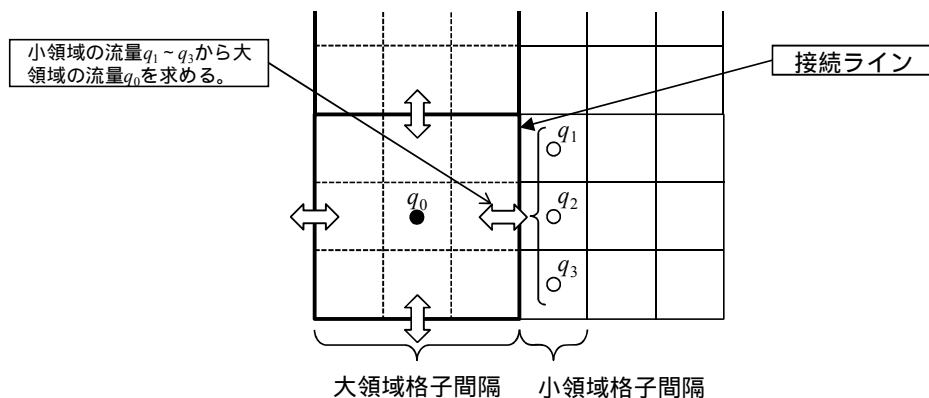


図-7.2.4.4 格子間接続の格子点配置(流量)

(5) 粗度係数

津波が沿岸域に到達し、陸域に遡上する際には、海底や地面による抵抗が無視できなくなるため、津波浸水シミュレーションに用いる運動方程式において、以下の摩擦項を考慮する。

$$\frac{gn^2M}{D^{7/3}}\sqrt{M^2+N^2}, \quad \frac{gn^2N}{D^{7/3}}\sqrt{M^2+N^2} \quad (7.6)$$

ここで、 n は Manning の粗度係数であり、海域では 0.025 程度の値が一般的に用いられる。陸上では、遡上した津波が市街地の建築物等によって受ける抵抗など土地利用状況に応じて数種類に分けて設定する。

表-7.2.4.1 粗度係数の設定例

土地利用	粗度係数(m ^{-1/3} ・s)
住宅地	0.040 ~ 0.080
工場地等	0.040
農地	0.020
林地	0.030
水域	0.025
その他(空き地、緑地)	0.025

(出典：小谷ら(1997)、「GISを利用した津波遡上計算と被害推定法」、海岸工学論文集第45巻)

土地利用の分類は、国土数値情報(土地利用メッシュのうち、1/10 細分区画土地利用データ(100mメッシュ))、オルソ画像データや地形図の読み取りから設定する。

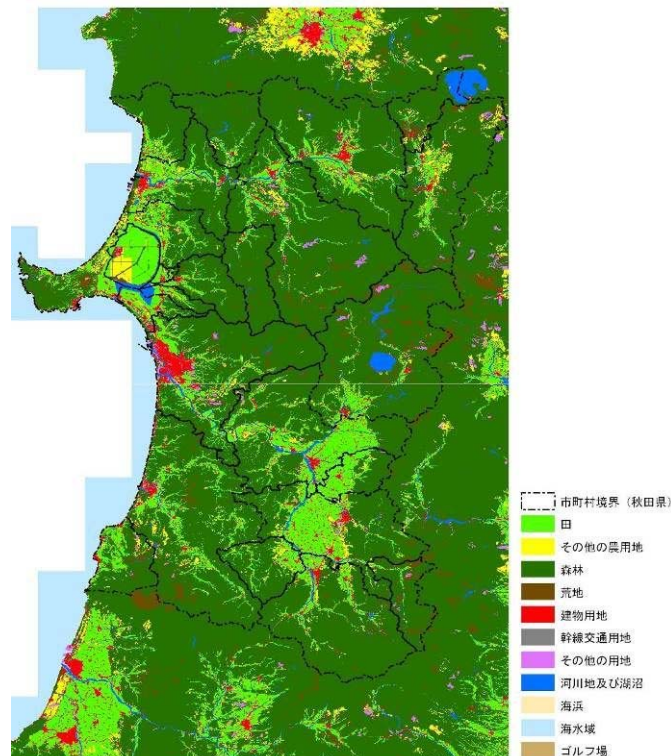


図-7.2.4.5 土地利用分類図(国土数値情報：国土交通省国土政策局)

(6) 各種施設の取り扱い

地盤より高い線的構造物については、計算格子間隔より幅が広いものは地形データとして、狭いものは越流境界条件を適用する格子境界として設定する。

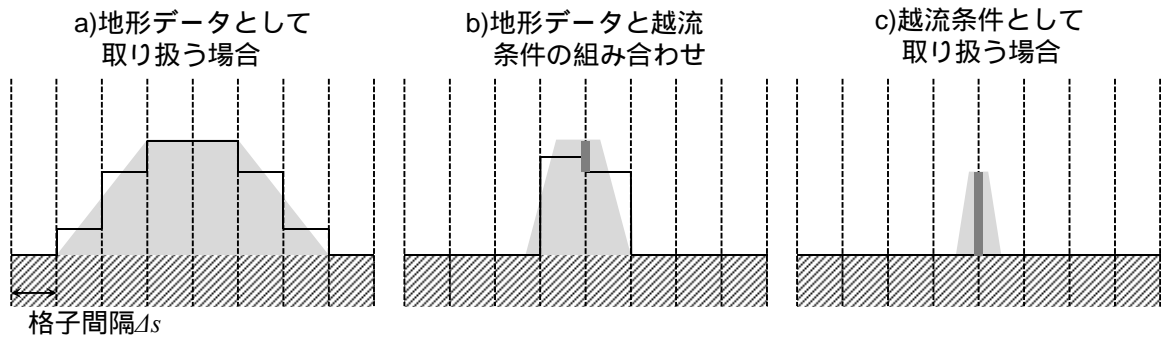


図-7.2.4.6 構造物の取り扱いのパターン

海岸堤防や河川堤防等の天端上での越流については、水位が天端高を越えた場合、本間の越流公式を用いて、単位幅あたりの越流量を計算する。

$$Q = 0.35H_1\sqrt{2gH_1}, \quad H_2 \leq \frac{2}{3}H_1 \quad (\text{完全越流}) \quad (7.7)$$

$$Q = 0.91H_1\sqrt{2g(H_2 - H_1)}, \quad H_2 > \frac{2}{3}H_1 \quad (\text{もぐり越流}) \quad (7.8)$$

ここで、 H_1 、 H_2 は天端高を基準とした堤防前後の水位である。

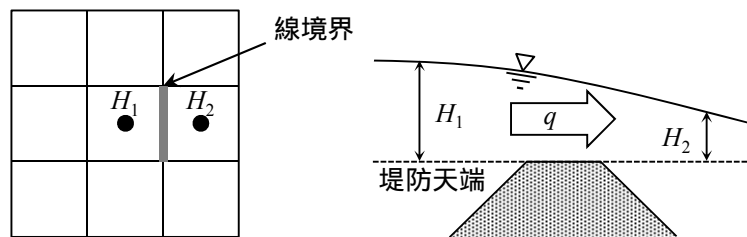


図-7.2.4.7 越流境界条件の模式図(線境界の場合)

海岸堤防や河川堤防等、施設諸元が明らかなものは、施設としてモデル化し計算を行う。

モデル化した施設に対して、計算は「施設なし」と「施設あり」の2ケースを行う。このとき、「施設なし」の計算では、計算開始当初からモデル化した施設を除外する。一方、「施設あり」の計算では、津波が越流し始めた時点で「破壊する」ものとし、破壊後の形状は「施設なし」の場合と同等となる。

【施設のモデル化に関する特記事項】

- 1) 海岸・港湾・漁港等の施設は、秋田県及び県内市町村から借用した施設台帳等を基にモデル化した。また、一級河川(米代川、雄物川、子吉川)の河川堤防は、国土交通省及び秋田県から借用した施設台帳や横断測量図等を基にモデル化した。
- 2) 二級河川は施設諸元が不明であったため、横断測量図の代替として借用した航空レーザー測量データを用いて、「施設」ではなく「地形」としてモデル化した。
- 3) 八郎瀧干拓地を囲む堤防について、施設諸元が不明であったため、航空レーザー測量データを用いて、「施設」ではなく「地形」としてモデル化した。ただし、日本海中部地震の際、同堤防部において液状化による被災実績があることから、「施設なし」の計算に当たっては、堤防の沈下を考慮することとした。堤防の沈下は、地震後に比高が75%沈下(河川堤防の既往地震による沈下実績における最大沈下率)するものと仮定する。
- 4) 船越水道の防潮水門は、津波警報が発令された段階で全開にするという操作規則に従い、開放された条件により計算を行う。

(7) 計算時間間隔

計算格子間隔に対する計算の安定性等を考慮して、下記に示す条件を満たすように設定する。

$$\Delta t \leq \frac{\Delta s}{\sqrt{2gh_{\max}}} \quad (7.9)$$

ここで、 Δt は計算時間間隔、 Δs は計算格子間隔、 h_{\max} は最大水深、 g は重力加速度である。本計算では、計算時間間隔を 0.1s とした。

7.2.5 再現性の検討その1 (1983年日本海中部地震)

(1) 計算条件

7.2.4 に示した計算条件では最小 10m メッシュ、計算時間間隔を 0.1s としたが、検証計算では最小 50m メッシュ、計算時間間隔を 0.3s として行う。また、日本海中部地震の断層パラメータは表-7.2.5.2 に示す相田(1984)によるものとし、その他は上述した計算条件に従う。表-7.2.5.1 に検証計算の条件を示す。

表-7.2.5.1 計算条件(日本海中部地震)

項目	設定内容
計算範囲	・震源域を含む広域の計算範囲
格子間隔	・最小メッシュ 50.0m : 1350m 450m 150m 50m に設定
基礎方程式	・非線形長波理論式を基礎方程式としたモデル
沖側境界条件	・自由透過条件 ・接続領域の境界は、外側の領域の水位・流量を引き継ぐように設定
潮位条件	・日本海中部地震発生時潮位 T.P.+0.3m(秋田県地震被害想定調査報告書(H9.3)より)
粗度係数	・海域: 0.025 ($s/m^{1/3}$) ・陸域: 土地利用による
地盤変動量	・日本海中部地震の断層パラメータより Mansinha and Smylie (1971)の方法で地盤変動量を求める。
計算時間間隔	0.30 秒
計算時間	津波発生後 6 時間

表-7.2.5.2 断層パラメータ(日本海中部地震、相田(1984))

断層モデル	経度 (°)	緯度 (°)	深さ (km)	走向 (°)	傾斜角 (°)	すべり角 (°)	長さ (km)	幅 (km)	すべり量 (m)
日本海中部地震	138.84	40.21	2	22	40	90	40	30	7.60
	139.02	40.54	3	355	25	80	60	30	3.05

出典：秋田県地震被害想定調査報告書(平成9年3月)

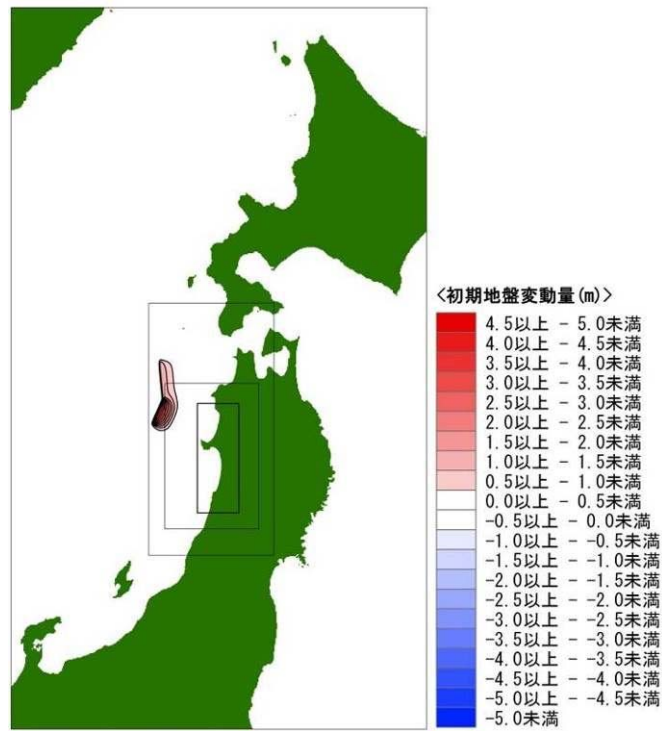


図-7.2.5.1 初期地盤変動量分布図(日本海中部地震、相田(1984))

相田勇：1983 年日本海中部地震津波の波源数値モデル，東京大学地震研究所彙報，Vo159, pp.93-104, 1984 .

(2) 計算結果と考察

図-7.2.5.2 に全域及び 50m メッシュ領域の最大津波水位分布図を示す。

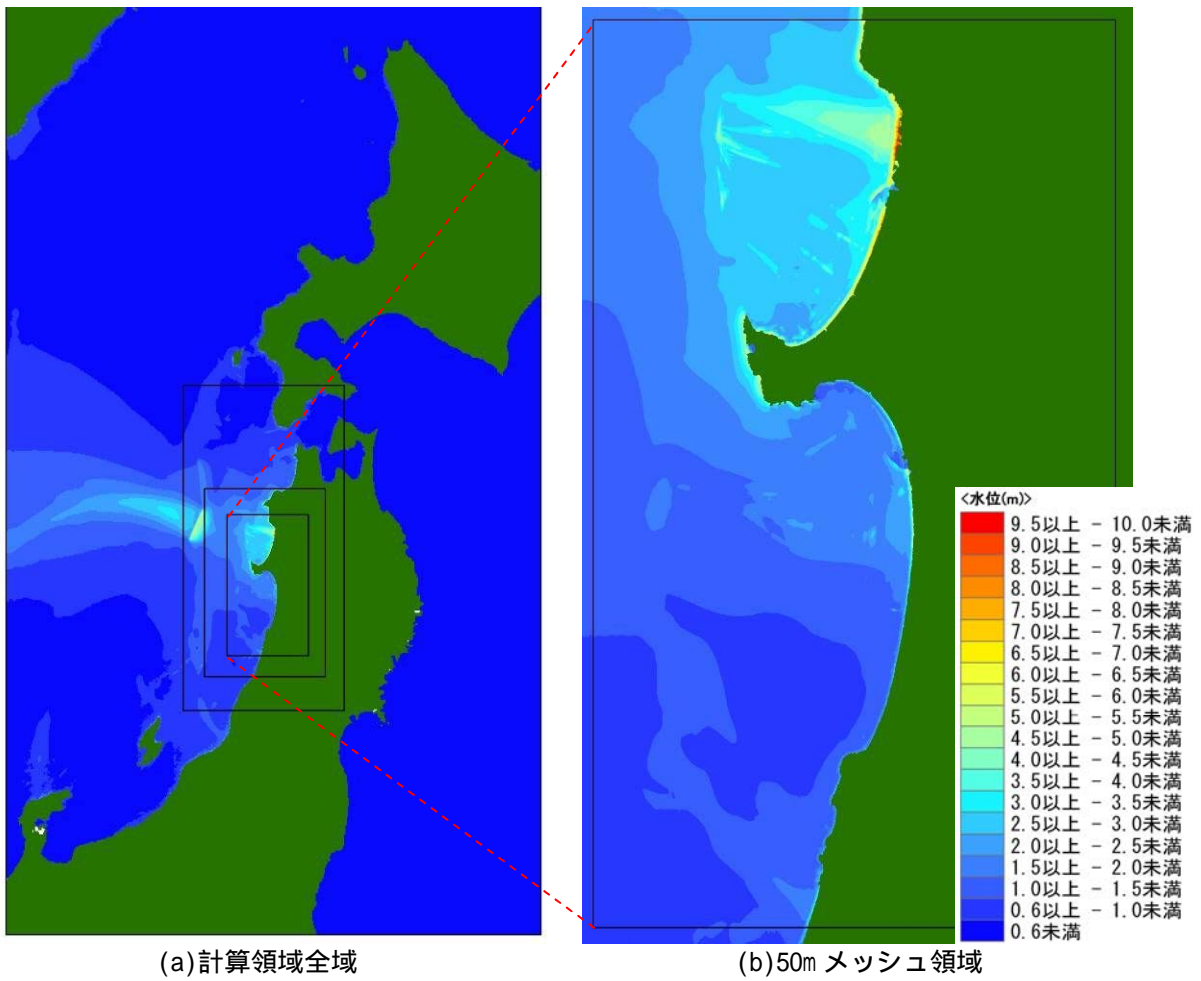


図-7.2.5.2 最大津波水位分布図

図-7.2.5.3 に日本海中部地震の痕跡値と同位置における計算値との比較を示す。比較対象となる痕跡値には、『昭和 58 年 5 月 26 日 日本海中部地震に関する論文及び調査報告』を引用している。

図-7.2.5.3 をみると、米代川右岸側の峰浜地区において、計算値が痕跡値より低くなっているものの、概ね計算値と痕跡値は一致している。米代川右岸側の峰浜地区周辺では、既往のシミュレーションを見ても、痕跡値に比べて低い傾向を示しており、波の分散効果によるものと考えられる。また、日本海中部地震の発生年が 1983 年であるのに対して、水深データは 1995 年以降に発行された海の基本図等がベースになっている点も要因の一つと考えられる。

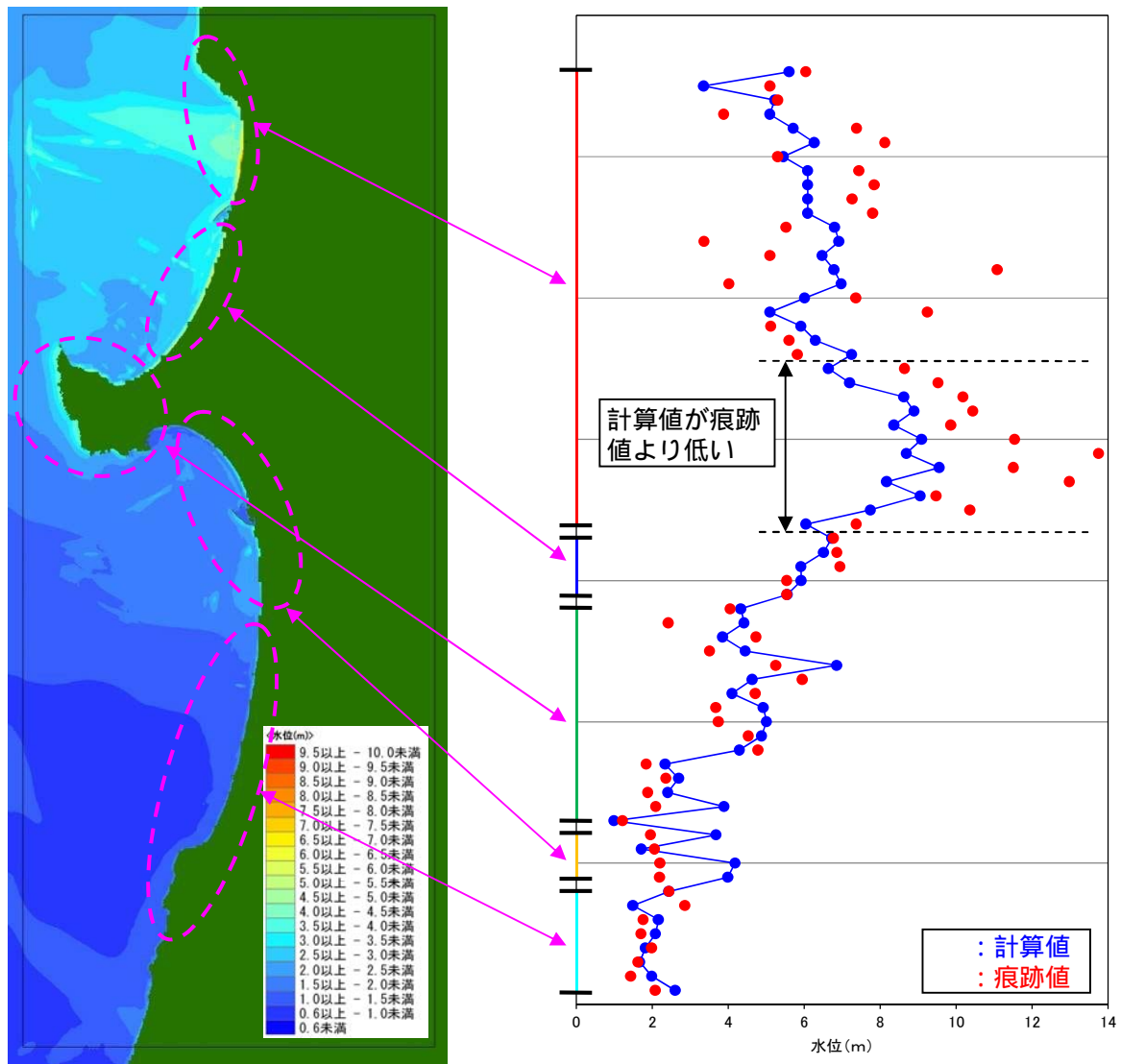


図-7.2.5.3 日本海中部地震に関する計算値と痕跡値の比較

(3) 幾何平均及び幾何標準偏差による評価

痕跡値と計算値との空間的な適合度を表す指標として、相田(1977)による幾何平均 K 及び幾何標準偏差 κ を用いる。

$$\log K = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \log K_i \quad \log \kappa = \left[\frac{1}{n} \left\{ \sum_{i=1}^n (\log K_i)^2 - n(\log K)^2 \right\} \right]^{1/2} \quad (7.10)$$

ここで、 n : 地点数、 $K_i=R_i/H_i$ 、 R_i : i 番目の地点での痕跡値、 H_i : i 番目の地点での計算値である。

幾何平均 K は、痕跡値と計算値の平均的な対応関係を示しており、1に近いほど計算値が痕跡値とよく対応していることを表す。一方、幾何標準偏差 κ は痕跡値と計算値との対応関係のばらつきを示しており、小さいほど計算値が痕跡値とよく対応していることを表す。なお、 K と κ については、以下の条件を再現性の目安とする。

$$0.95 < K < 1.05 \quad \kappa < 1.45$$

図-7.2.5.3 に示した痕跡値と計算値から、式(7.10)より幾何平均 K 及び幾何標準偏差 κ を算出すると、

$$K = 0.99 \quad \kappa = 1.36$$

となり、再現性の目安の範囲内にあることが確認された。

7.2.6 再現性の検討その2 (1993年北海道南西沖地震)

(1) 計算条件

表-7.2.6.1 に検証計算の条件を示す。

表-7.2.6.1 計算条件(北海道南西沖地震)

項目	設定内容
計算範囲	・震源域を含む広域の計算範囲
格子間隔	・最小メッシュ 50.0m : 1350m 450m 150m 50m に設定
基礎方程式	・非線形長波理論式を基礎方程式としたモデル
沖側境界条件	・自由透過条件 ・接続領域の境界は、外側の領域の水位・流量を引き継ぐように設定
潮位条件	・北海道南西沖地震発生時潮位 T.P.+0.39m(海上保安庁海洋情報部 HP の潮汐推算(地震発生時の能代地点)より設定)
粗度係数	・海域 : 0.025 ($s/m^{1/3}$) ・陸域 : 土地利用による
地盤変動量	・北海道南西沖地震の断層パラメータより Mansinha and Smylie (1971)の方法で地盤変動量を求める。
計算時間間隔	0.30 秒
計算時間	津波発生後 6 時間

表-7.2.6.2 断層パラメータ(北海道南西沖地震、高橋ほか(1995))

断層モデル	経度 (°)	緯度 (°)	深さ (km)	走向 (°)	傾斜角 (°)	すべり角 (°)	長さ (km)	幅 (km)	すべり量 (m)
北海道南西沖地震	139.40	43.13	10	188	35	80	90	30	5.71
	139.25	42.34	5	175	60	105	26	30	4.00
	139.21	42.11	5	150	60	105	30.5	15	12.00

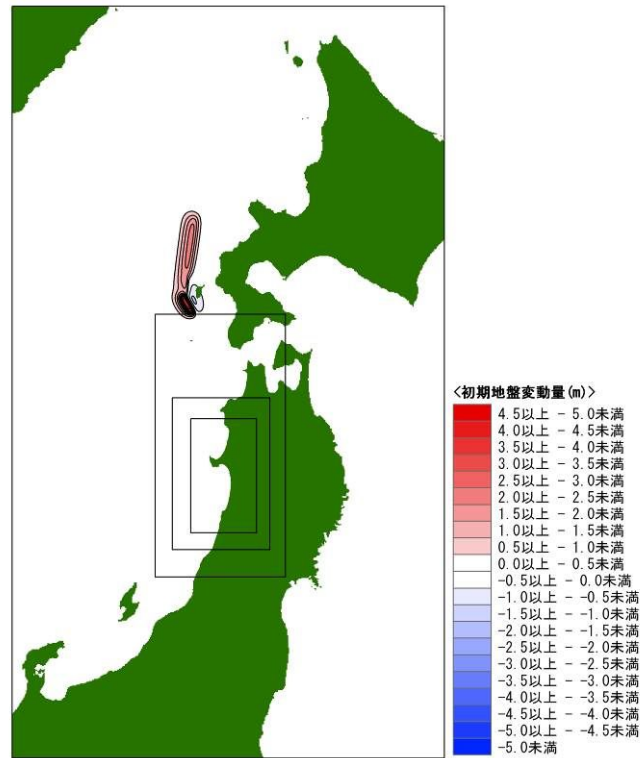


図-7.2.6.1 初期地盤変動量分布図(北海道南西沖地震、高橋ほか(1995))

高橋武之, 高橋智幸, 今村文彦, 首藤伸夫: 北海道南西沖地震津波の波源の再検討, 土木学会東北支部技術研究発表会講演概要(平成6年度), pp.180-181, 1995.

(2) 計算結果と考察

図-7.2.6.2 に全域及び 50m メッシュ領域の最大津波水位分布図を示す。

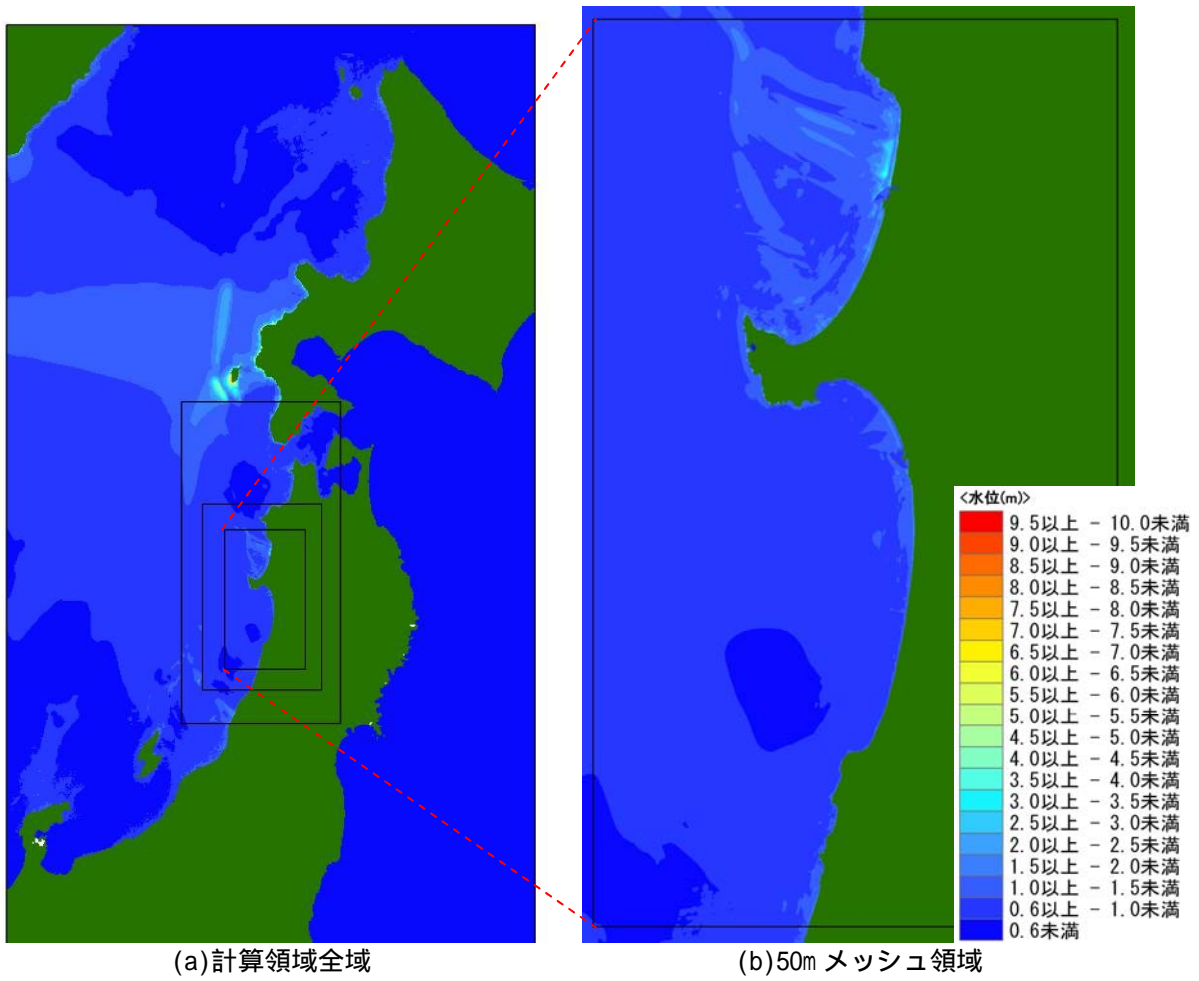


図-7.2.6.2 最大津波水位分布図(北海道南西沖地震)

図-7.2.6.3 に最大津波到達高の計算値と痕跡値の比較を示す。比較対象となる痕跡値には、『1993年北海道南西沖地震津波の痕跡高』（首藤伸夫(1994)）を引用している。

図-7.2.6.3 をみると、秋田県の全海岸域にわたって、計算値と痕跡値が概ね位置していることが分かる。

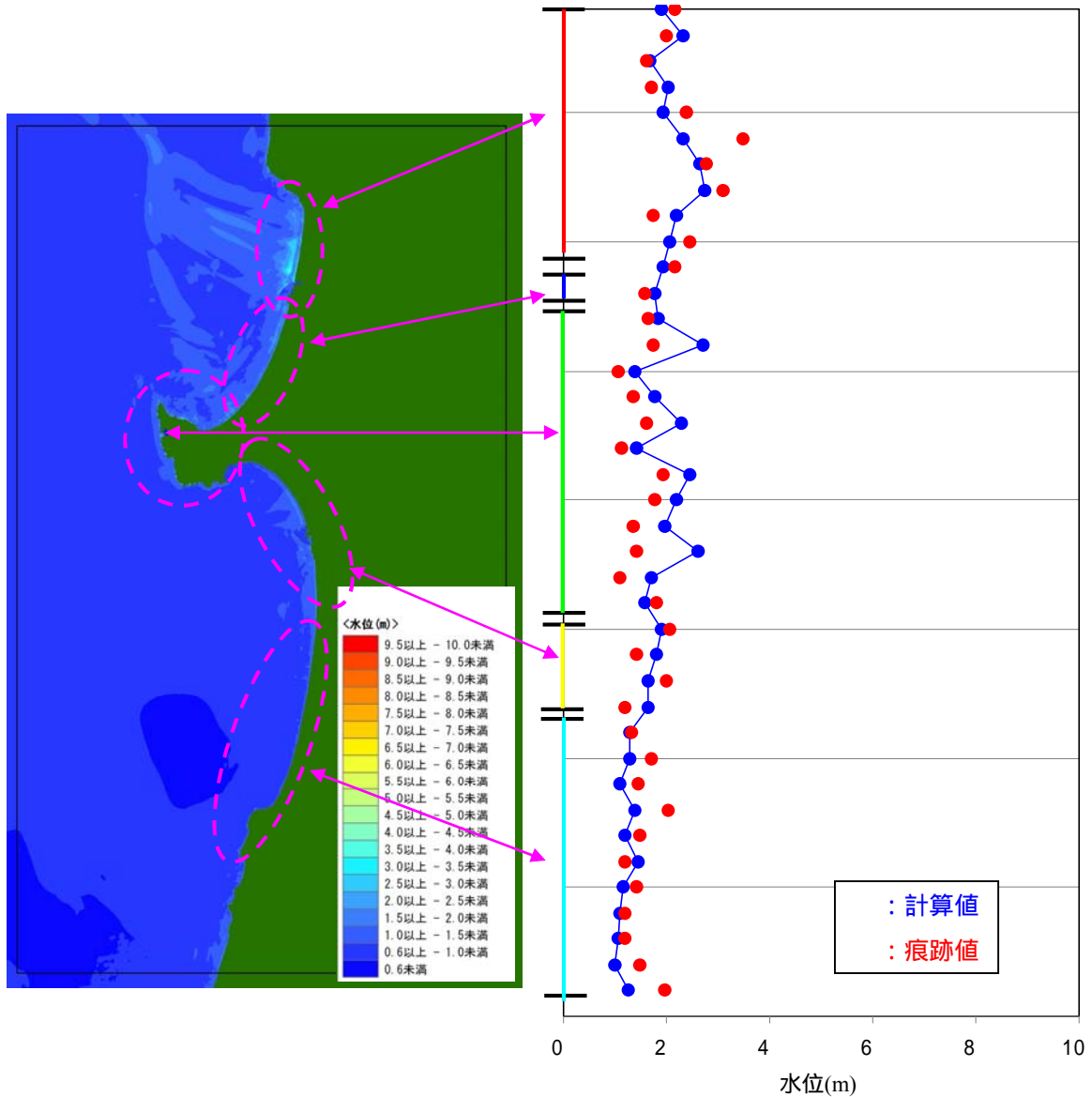


図-7.2.6.3 北海道南西沖地震に関する計算値と痕跡値の比較

(3) 幾何平均及び幾何標準偏差による評価

日本海中部地震に関する検証計算と同様に、図-7.2.6.3 に示した痕跡値と計算値から、式(7.10)により幾何平均 K 及び幾何標準偏差 κ を算出すると、

$$K = 0.98 \qquad \kappa = 1.30$$

となり、再現性の目安の範囲内($0.95 < K < 1.05$ 、 $\kappa < 1.45$)にあることが確認された。

首藤伸夫：1993年北海道南西沖地震津波の痕跡高，東北大学津波工学研究報告，第11号，第2編調査資料，pp.1-120.

7.3 津波断層モデル（波源モデル）

7.3.1 基本的な考え方

(1) 津波断層の波源域について

- 1) 秋田県に影響を及ぼす津波断層の波源域は、地震調査研究推進本部で評価されている日本海東縁部におけるひずみ集中帯(図-7.3.1.1)に基づいて想定することとした。
- 2) 日本海東縁部におけるひずみ集中帯を過去の地震の震源域や地殻構造から北側より海域 A、海域 B、海域 C の 3 つに区分した(図-7.3.1.1)。
- 3) 津波断層としては、3 つの海域に単独地震(海域 A、海域 B 及び海域 C)と連動地震(海域 A+B、海域 B+C、海域 A+B+C)を設定した。これらの海域における津波断層の長さを決定し、既往研究成果に基づく断層の相似則(断層長さ L と断層幅 W の比率 $W/L=0.38$)に準拠して断層幅を求め、これらより決まる断層面積からマグニチュード M を推定した(表-7.3.1.1)。ただし、単独地震の海域 C は、津波シミュレーションの概略計算により秋田県への影響が比較的小さいと想定されたため、最終的な詳細計算は省略した。
- 4) 海域 A+B+C の波源域は、前記のひずみ集中帯の最大の範囲を設定したものである。

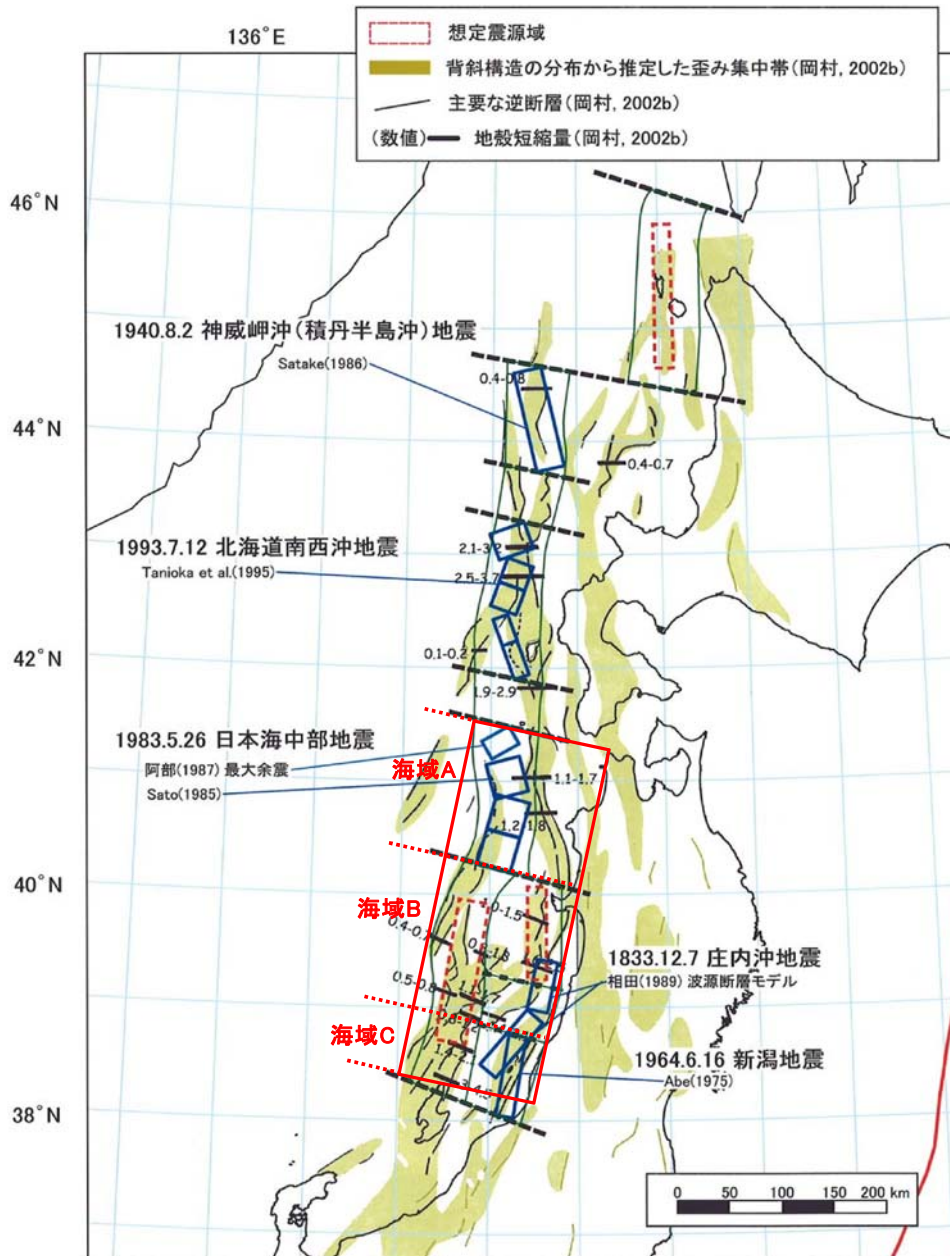


図-7.3.1.1 秋田県で想定した津波断層の概略の波源域
 (「過去の地震の震源モデル・想定震源域、及び歪み集中帯の分布」に加筆)

表-7.3.1.1 津波断層モデル一覧表

ID	震源、 想定地震	関連震源	想定した 地震規模		傾斜角		すべり角 (°)	断層モデル					地震 モーメント M_0 (Nm)	モーメント マグニ チュード Mw	平均 すべり量 D_{model} (m)	備考
			断層 長さ L(km)	マグニ チュード Mj		(°)		上端 深さ Hs (km)	長さ L_{model} (km)	幅 W_{model} (km)	面積 S_{model} (km ²)	下端 深さ Hd (km)				
1	海域A	日本海中部	130	7.9	東傾斜	35	90	0	130	50	6,500	29	6.85E+20	7.82	3.0	小断層を2km× 2kmでモデル化
2	海域B	佐渡島北方沖 秋田県沖 山形県沖	140	7.9	東傾斜	35	90	0	140	54	7,560	31	8.59E+20	7.89	3.2	
3	海域C	新潟県北部沖 山形県沖	80	7.5	西傾斜	55	90	0	80	32	2,560	26	1.69E+20	7.42	1.9	
4	海域A+B	新潟県北部沖 山形県沖	270	8.5	東傾斜	20	90	0	270	105	28,350	36	6.24E+21	8.46	6.3	小断層を5km× 5kmでモデル化
5	海域B+C	佐渡島北方沖 秋田県沖 山形県沖	220	8.3	東傾斜	20	90	0	220	85	18,700	29	3.34E+21	8.28	5.1	
6	海域A+B+C	新潟県北部沖 山形県沖	350	8.7	東傾斜	20	90	0	350	135	47,250	46	1.34E+22	8.69	8.1	

海域 C の単独地震については、津波シミュレーションの概略計算で秋田県への影響が比較的小さいと想定されたため、最終的な詳細計算は省略した。

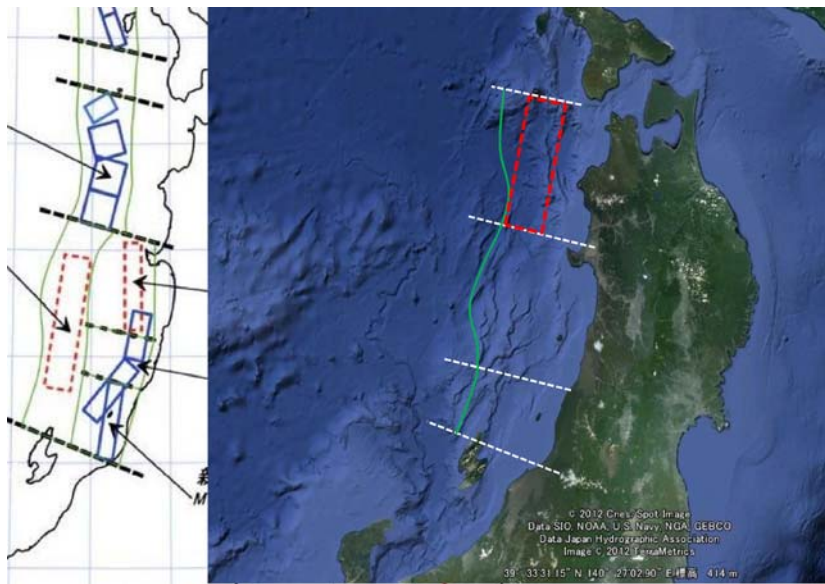
(2) 津波断層モデルについて

- ・東日本大震災の実績では、「大すべり域」を伴うという知見が得られている。内閣府の「南海トラフの巨大地震モデル研究会」では、その知見に基づいて非一様なすべりの津波断層のモデル化の方法が提示されており、今回は、これに準拠した。
- ・非一様なすべりの津波断層モデルは、以下の手順で設定した。
 - 1) 設定した津波断層に対して、既往の海域地震における各種パラメータの相関関係における平均的な相関式から平均すべり量を設定する。
 - 2) 大すべり域は、断層全体面積の約 20%とする。
 - 3) 大すべり域のすべり量は「平均すべり量の 2 倍」とする。
 - 4) 大すべり域に接する小断層に「大すべり量と背景領域のすべり量の中間の値」を設定する。
 - 5) 大すべり域の位置は、全体断層深さの半分より浅い位置に配置する。
 - 6) 最も深い側の小断層に「背景領域のすべり量の 1/4 の値」を設定する。
 - 7) 最も深い側の小断層に接する小断層に「背景領域のすべり量の 1/2 の値」を設定する。
 - 8) 大すべり領域は、秋田県沿岸に対してできるだけ厳しい条件となるように位置を選定する。特に、海域 B については、男鹿半島の北側沿岸と南側沿岸の各々に厳しい条件となるように 2 つのパターンを作成した。

設定した津波断層モデル(海域 A、海域 B、海域 A+B、海域 B+C、海域 A+B+C)を表-7.3.1.2 ~ 7.3.1.6 に示す。

表-7.3.1.2 海域Aの津波断層モデル(断層長さ 130km、M=7.9)

巨視的震源パラメータ	設定方法		
断層モデル原点	地中の上端における南端	40 ° 12' 42.3"N 138 ° 47' 7.7"E	
走向		14 °	
傾斜角	東傾斜	35 °	
すべり角	逆断層	90 °	
断層モデル上端深さ		0 km	
断層モデル長さ L_{model}	海域Aの断層長さ	130 km	
断層モデル幅 W_{model}	W/L=0.38を摘要し、2kmメッシュでモデル化	50 km	
断層モデル面積 S_{model}	$S_{model}=L_{model} \times W_{model}$	6,500 km ² 6.50E+13 cm ²	R=45.5km
マグニチュードM	$\log S=M-4.07$ S:km ²	7.9	
剛性率 μ	3.50×10^{11} dyne/cm ² と仮定	3.50E+11 dyne/cm ² 3.50E+10 N/m ²	
平均すべり量 D_{model}	$\log D_{model}=10^{-10.2} \times (\mu S)^{0.5}$	301 cm 3.0 m	
地震モーメント M_0	$M_0=\mu \cdot D \cdot S$	6.85E+27 dyne-cm 6.85E+20 Nm	
モーメントマグニチュード M_w	$M_w=(\log M_0-16.1)/1.5$ M_0 : dyne-cm	7.82	



【海域A、大すべり域(面積比 20%)を断層南側に配置】

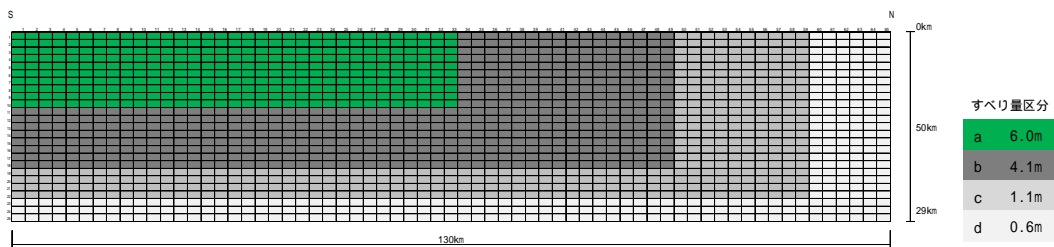
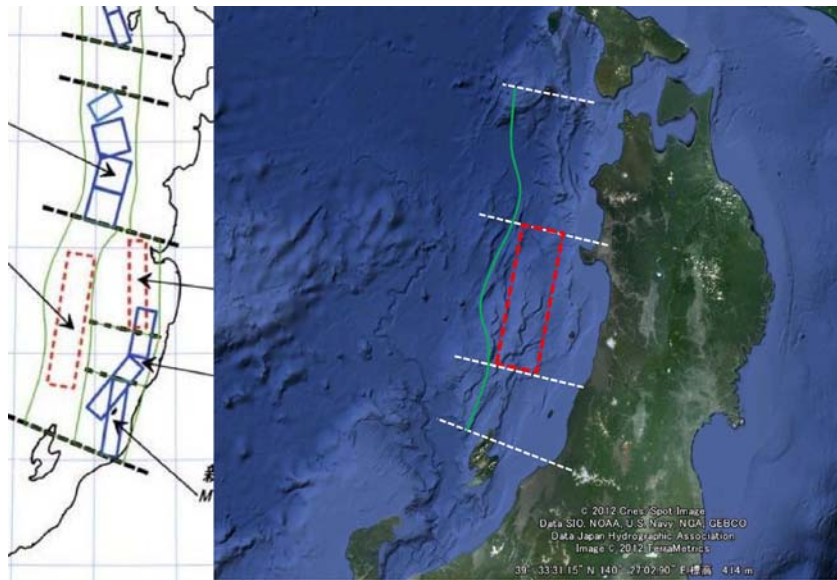


表-7.3.1.3 海域Bの津波断層モデル(断層長さ 140km、M=7.9)

巨視的震源パラメータ	設定方法		
断層モデル原点	地中の上端における南端	38° 57' 1.1" N 138° 32' 19.5" E	
走向		14°	
傾斜角	東傾斜	35°	
すべり角	逆断層	90°	
断層モデル上端深さ		0 km	
断層モデル長さ L_{model}	海域Bの断層長さ	140 km	
断層モデル幅 W_{model}	W/L=0.38を摘要し、2kmメッシュでモデル化	54 km	
断層モデル面積 S_{model}	$S_{model}=L_{model} \times W_{model}$	7,560 km ² 7.56E+13 cm ²	R=49.1km
マグニチュードM	$\log S=M-4.07$ S: km ²	7.9	
剛性率 μ	3.50×10^{11} dyne/cm ² と仮定	3.50E+11 dyne/cm ² 3.50E+10 N/m ²	
平均すべり量 D_{model}	$\log D_{model}=10^{-10.2} \times (\mu S)^{0.5}$	325 cm 3.2 m	
地震モーメント M_0	$M_0=\mu \cdot D \cdot S$	8.59E+27 dyne-cm 8.59E+20 Nm	
モーメントマグニチュード M_w	$M_w=(\log M_0-16.1)/1.5$ M_0 : dyne-cm	7.89	



【海域B、大すべり域(面積比 20%)を北側に配置(上段)、中央に配置(下段)】

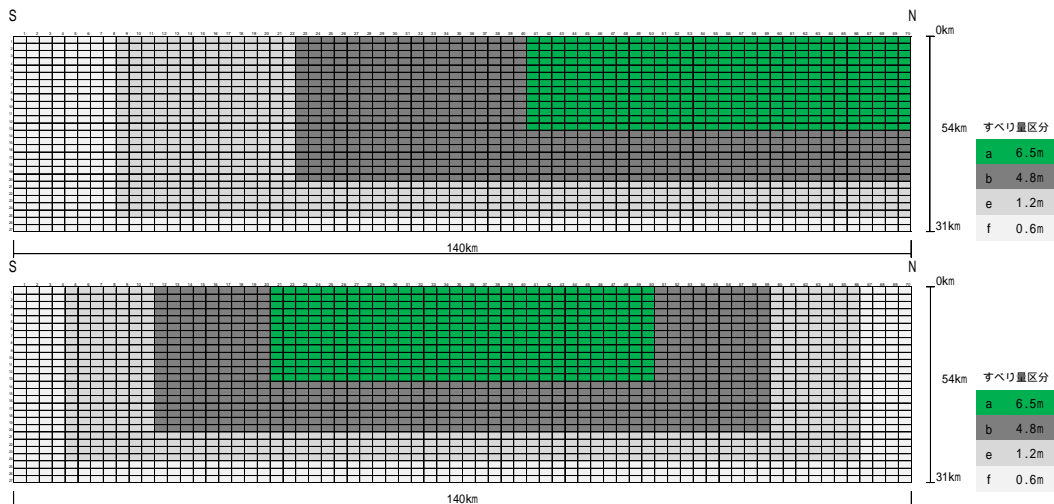
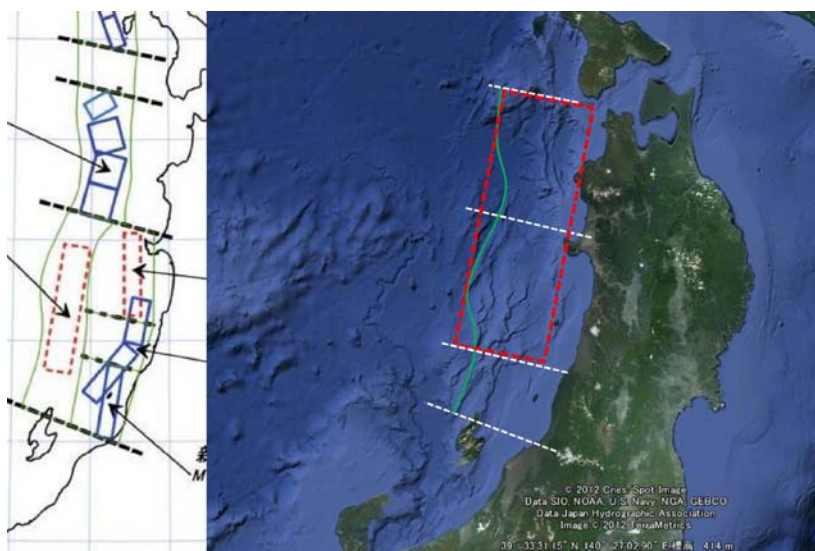


表-7.3.1.4 海域 A + B の津波断層モデル(断層長さ 270km、M=8.5)

巨視的震源パラメータ	設定方法		
断層モデル原点	地中の上端における南端	38 ° 59'35.8"N 138 ° 16'53.7"E	
走向		14 °	
傾斜角	東傾斜	20 °	
すべり角	逆断層	90 °	
断層モデル上端深さ		0 km	
断層モデル長さ L_{model}	海域Aと海域Bの運動	270 km	
断層モデル幅 W_{model}	W/L=0.38を摘要し、5kmメッシュでモデル化	105 km	
断層モデル面積 S_{model}	$S_{model}=L_{model} \times W_{model}$	28,350 km ² 2.84E+14 cm ²	R=95.0km
マグニチュードM	$\log S=M-4.07$ S:km ²	8.5	
剛性率 μ	3.50×10^{11} dyne/cm ² と仮定	3.50E+11 dyne/cm ² 3.50E+10 N/m ²	
平均すべり量 D_{model}	$\log D_{model}=10^{-10.2} \times (\mu S)^{0.5}$	629 cm 6.3 m	
地震モーメント M_0	$M_0=\mu \cdot D \cdot S$	6.24E+28 dyne-cm 6.24E+21 Nm	
モーメントマグニチュード M_w	$M_w=(\log M_0-16.1)/1.5$ M_0 : dyne-cm	8.46	



【海域 A + B、大すべり域(面積比 20%)、断層中央から 20km 南側に配置】

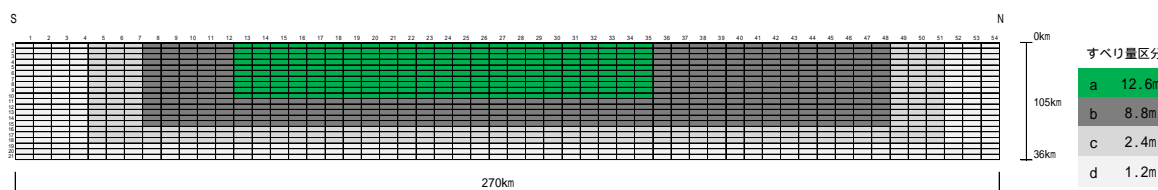
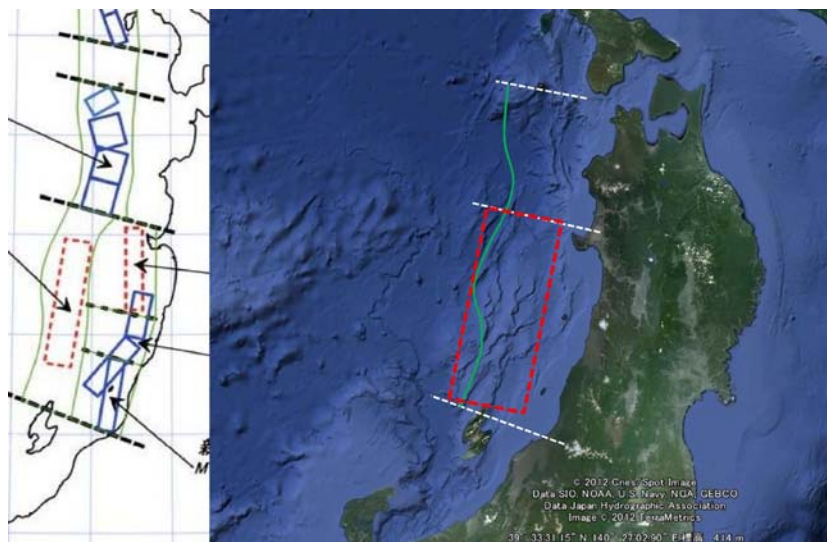


表-7.3.1.5 海域B+Cの津波断層モデル(断層長さ 220km、M=8.3)

巨視的震源パラメータ	設定方法		
断層モデル原点	地中の上端における南端	38 ° 17' 36.8"N 138 ° 5' 14.9"E	
走向		14 °	
傾斜角	東傾斜	20 °	
すべり角	逆断層	90 °	
断層モデル上端深さ		0 km	
断層モデル長さ L_{model}	海域Bと海域Cの運動	220 km	
断層モデル幅 W_{model}	W/L=0.38を摘要し、5kmメッシュでモデル化	85 km	
断層モデル面積 S_{model}	$S_{model}=L_{model} \times W_{model}$	18,700 km ² 1.87E+14 cm ²	R=77.2km
マグニチュードM	$\log S=M-4.07$ S:km ²	8.3	
剛性率 μ	3.50×10^{11} dyne/cm ² と仮定	3.50E+11 dyne/cm ² 3.50E+10 N/m ²	
平均すべり量 D_{model}	$\log D_{model}=10^{-10.2} \times (\mu S)^{0.5}$	510 cm 5.1 m	
地震モーメント M_0	$M_0=\mu \cdot D \cdot S$	3.34E+28 dyne-cm 3.34E+21 Nm	
モーメントマグニチュード M_w	$M_w=(\log M_0-16.1)/1.5$ M_0 : dyne-cm	8.28	



【海域B+C、大すべり域(面積比20%)を断層北側に配置】

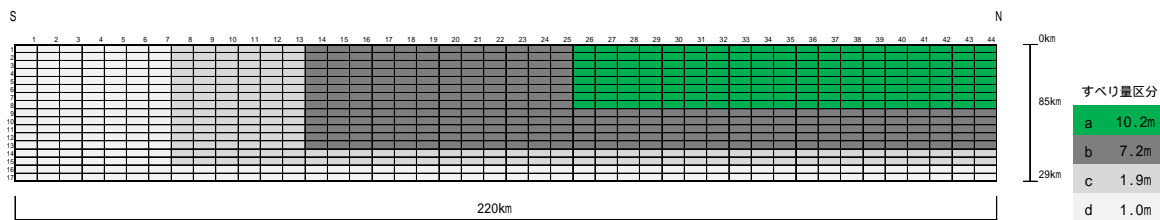
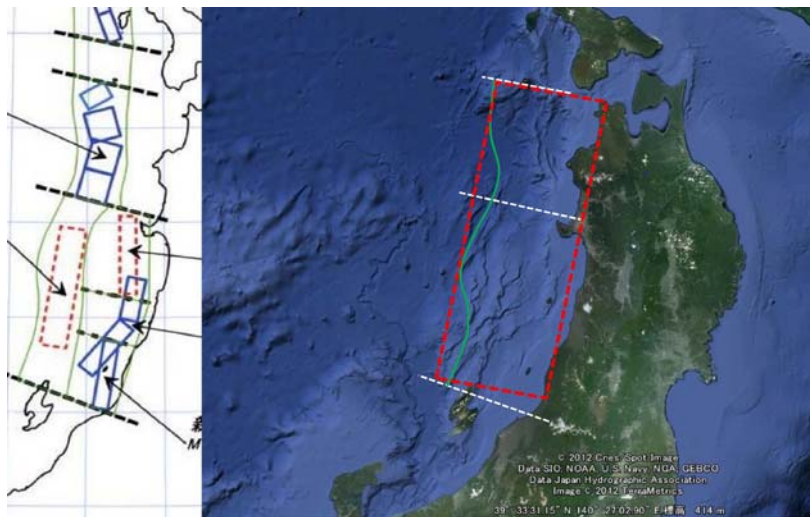
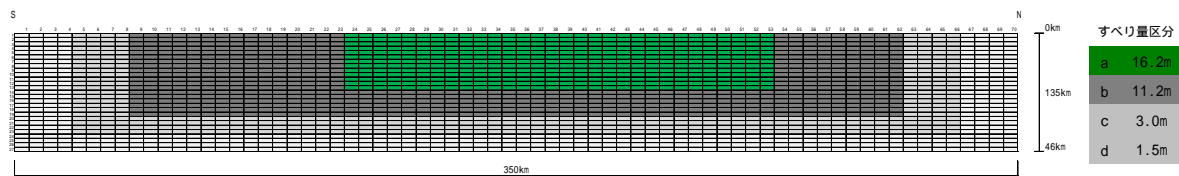


表-7.3.1.6 海域 A+B+C の津波断層モデル(断層長さ 350km、M=8.7)

巨視的震源パラメータ	設定方法		
断層モデル原点	地中の上端における南端	38 ° 17' 36.8"N 138 ° 5' 14.9"E	
走向		14 °	
傾斜角	東傾斜	20 °	
すべり角	逆断層	90 °	
断層モデル上端深さ		0 km	
断層モデル長さ L_{model}	海域A、海域B、海域Cの運動	350 km	
断層モデル幅 W_{model}	W/L=0.38を摘要し、5kmメッシュでモデル化	135 km	
断層モデル面積 S_{model}	$S_{model}=L_{model} \times W_{model}$	47,250 km ² 4.73E+14 cm ²	R=122.6km
マグニチュードM	$\log S=M-4.07$ S: km ²	8.7	
剛性率 μ	3.50×10^{11} dyne/cm ² と仮定	3.50E+11 dyne/cm ² 3.50E+10 N/m ²	
平均すべり量 D_{model}	$\log D_{model}=10^{-10.2} \times (\mu S)^{0.5}$	811 cm 8.1 m	
地震モーメント M_0	$M_0=\mu \cdot D \cdot S$	1.34E+29 dyne-cm 1.34E+22 Nm	
モーメントマグニチュードMw	$Mw=(\log M_0-16.1)/1.5$ M_0 : dyne-cm	8.69	



【海域 A+B+C、大すべり域(面積比 20%)を断層中央から 15km 北側に配置】



7.3.2 計算ケースの考え方

(1) 基本方針

- 1) 単独地震(海域 A、海域 B)は、計算ケースを複数作成する。計算ケースは、断層位置、走向角を変更し、秋田県沿岸への影響が大きくなるようなケースを想定する。
- 2) 連動地震(海域 A+B、海域 B+C、海域 A+B+C)の波源域を沖側～陸側へと移動させたり、走向角を変更したりすると、日本海東縁部におけるひずみ集中帯の範囲をはみ出してしまう。そのため、連動地震の計算ケースは1種類とする。

(2) 単独地震(海域 A、海域 B)の断層位置

断層位置は、沖側及び陸側の2種類を検討するものとし、沖側の断層位置は日本海中部地震の震源域及び地震調査研究推進本部による日本海東縁部の震源域に倣う。陸側の断層は、単独地震の断層面の下端が、海域 A+B+C の断層面に一致する位置とする(図-7.3.2.1 参照)。

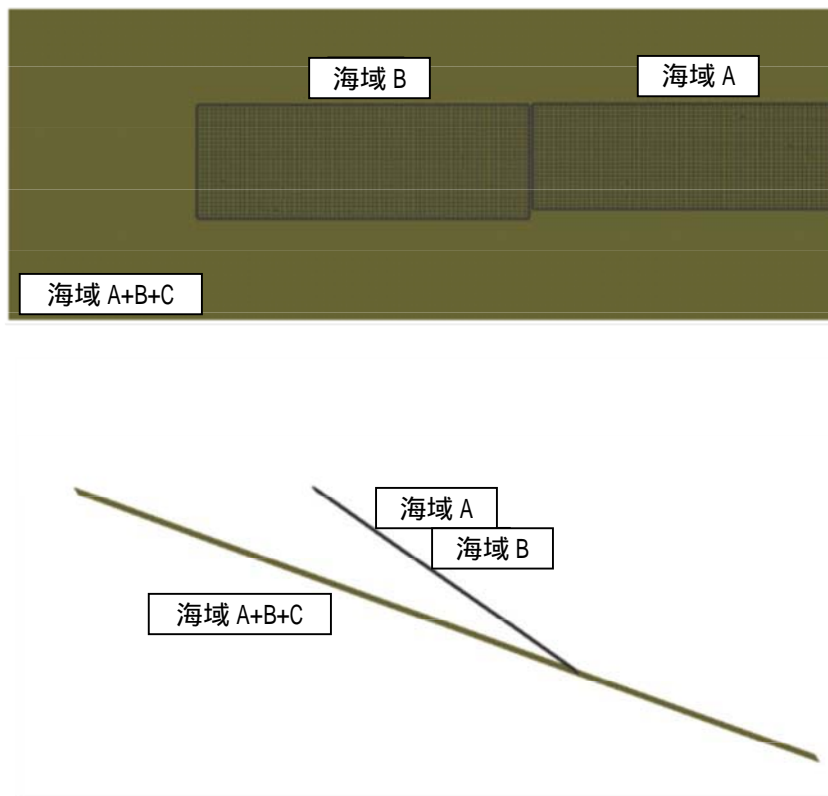


図-7.3.2.1 断層位置(陸側)の決定方法

(3) 単独地震(海域 A、海域 B)の走向角と概略計算のケース

【海域 A】

基本ケース(N14° E)に加えて、±25° の範囲(前回の平成 8 年度調査を参考)で、八竜-若美地区(三種町-男鹿市)の海岸線に平行となる方向、岩館地区(八峰町)の海岸線に平行となる方向の 3 種類とする。

なお、海域 A の計算ケースには日本海中部地震も含めるものとし、7.2.5 で述べた相田(1984)による断層パラメータを用いる。

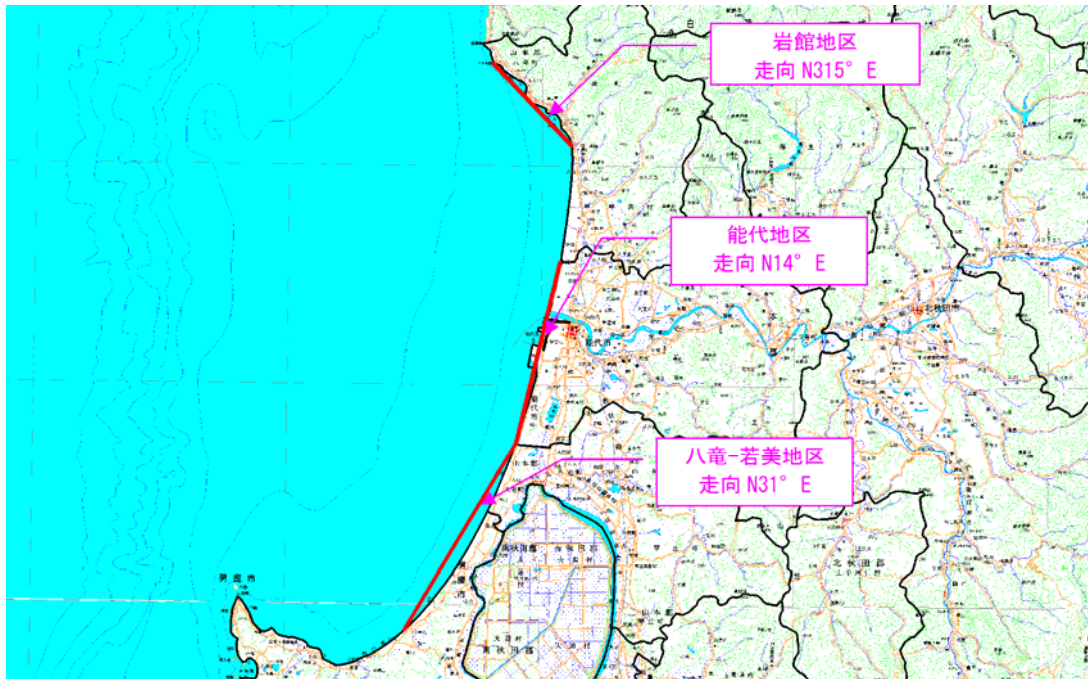


図-7.3.2.2 走向角の決定方法(海域 A)

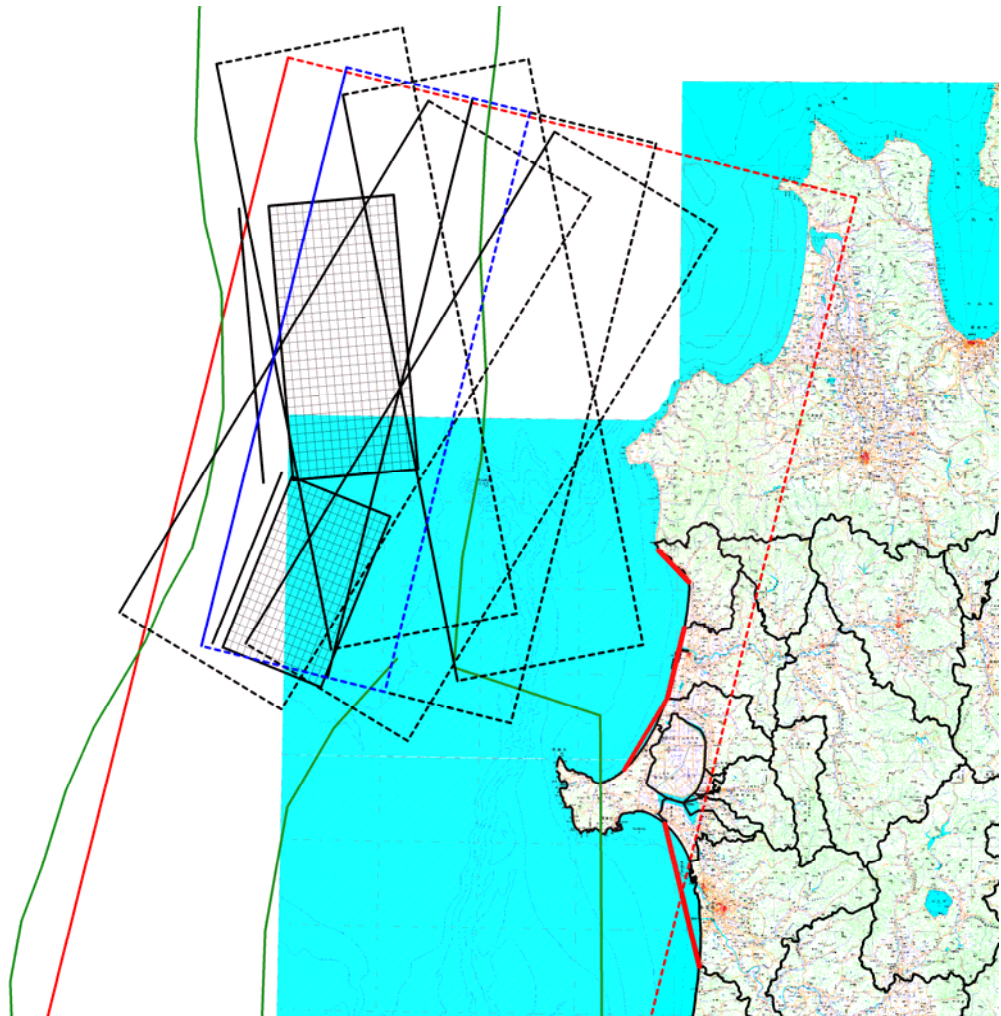
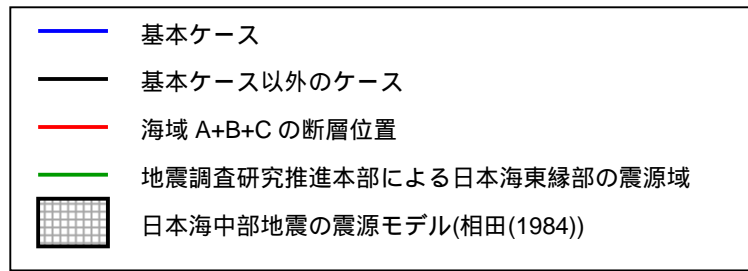


図-7.3.2.3 計算ケースの平面図(海域 A)

表-7.3.2.1 計算ケース(海域 A)

断層位置 (走向角)	基本ケース (N14° E)	八竜-若美地区 (N31° E)	岩館地区 (N349° E)	日本海中部地震 震源モデル
沖側 (基本ケース)	40° 12 42.3 138° 47 7.7	40° 16 26.6 138° 34 29.5	40° 12 37.8 139° 6 57.5	
陸側 (海域 A+B+C 下端一致)	40° 9 20.1 139° 6 29.7	40° 13 6.6 138° 53 53.1	40° 9 12.2 139° 26 18.6	

計7ケースとする(:計算実施、断層原点座標)。

【海域B】

基本ケース(N14°E)に加えて、±25°の範囲(前回の平成8年度調査を参考)で、にかほ地区(にかほ市)の海岸線に平行となる方向、潟上 - 秋田地区の海岸線に平行となる方向の3種類とする。

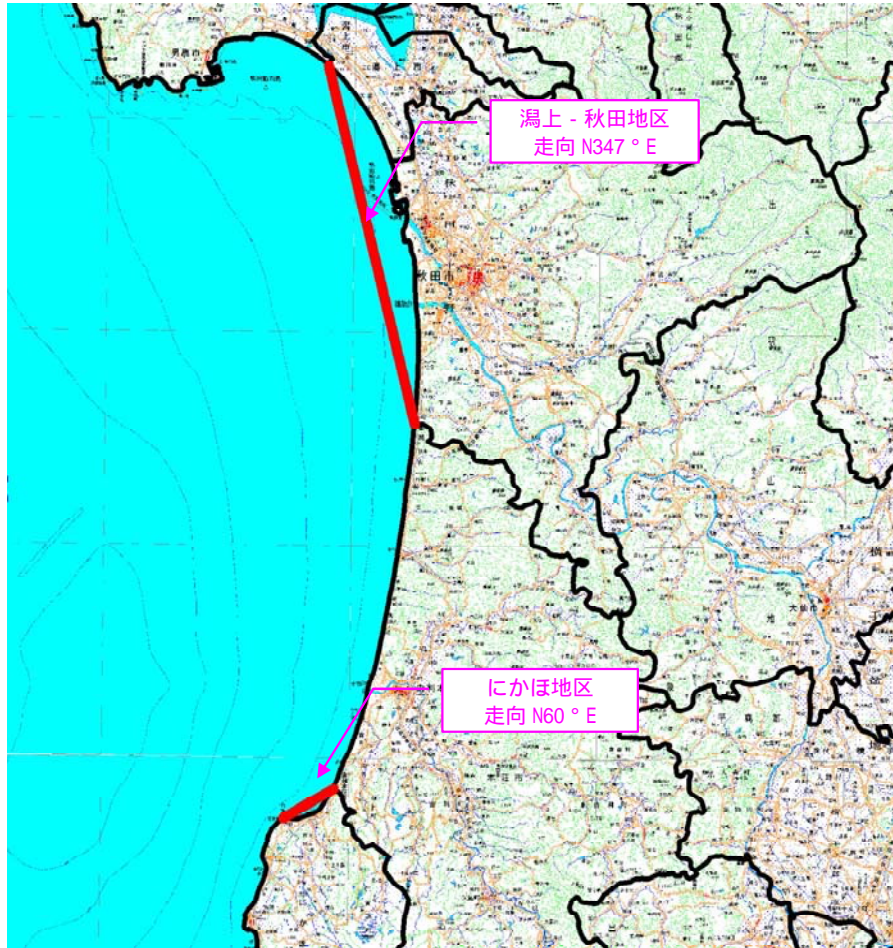


図-7.3.2.4 走向角の決定方法(海域B)

海域Bでは、7.3.1の(2)で述べたように、大すべり領域を北端に配置した場合と中央に配置した場合を考えるため、計算ケースは表-7.3.2.2に示す6ケースの各2通りで、計12ケースとなる。

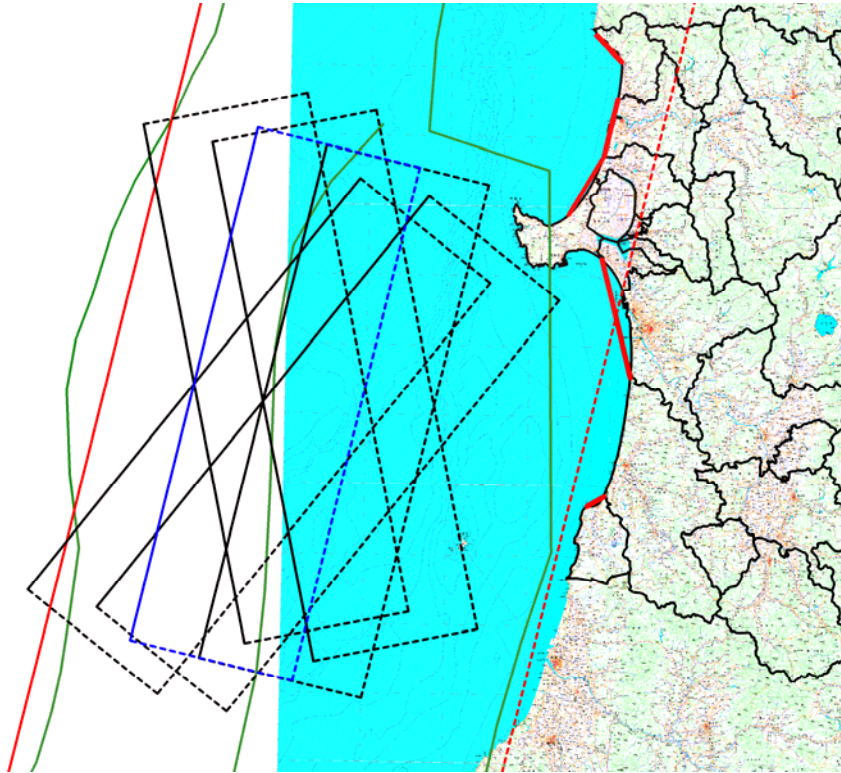
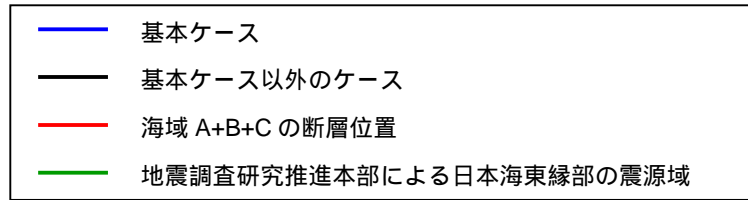


図-7.3.2.5 計算ケースの平面図(海域 B)

表-7.3.2.2 計算ケース(海域 B)

断層位置 (走向角)	基本ケース (N14° E)	にかほ市平行 (N39° E)	潟上市・秋田市平行 (N349° E)
沖側 (基本ケース)	38° 57 1.1 138° 32 19.5	39° 3 59.9 138° 13 17.2	38° 57 2.6 138° 53 16.8
陸側 (海域 A+B+C 下端一致)	38° 54 47.9 138° 45 0.8	39° 1 44.5 138° 26 1.0	38° 54 42.8 139° 5 58.3

計 6 ケース×2 とする (: 計算実施、断層原点座標)。

7.4 津波浸水シミュレーションの実施及び結果の整理

7.4.1 詳細計算のケース抽出

7.3 で述べたように、単独地震(海域 A、海域 B)については、複数の計算ケースを作成した。最終的には、これらの複数ケースから最大浸水深の包絡図を作成する。

まず、全ケースを対象として、最小 50m メッシュの概略計算を行い、秋田県沿岸への影響が大きく、包絡高さに関与するケースを抽出して、最小 10m メッシュの詳細計算を行う。

一方、連動地震(海域 A+B、海域 B+C、海域 A+B+C)の計算ケースは 1 種類であるため、これについて詳細計算を実施する。

詳細計算に当たっては、10m メッシュ領域を 4 区分(図-7.4.1.1 参照)し、ある 1 つの領域を 10m メッシュで計算する場合、他の 3 つの領域は 50m メッシュに置換して計算する。

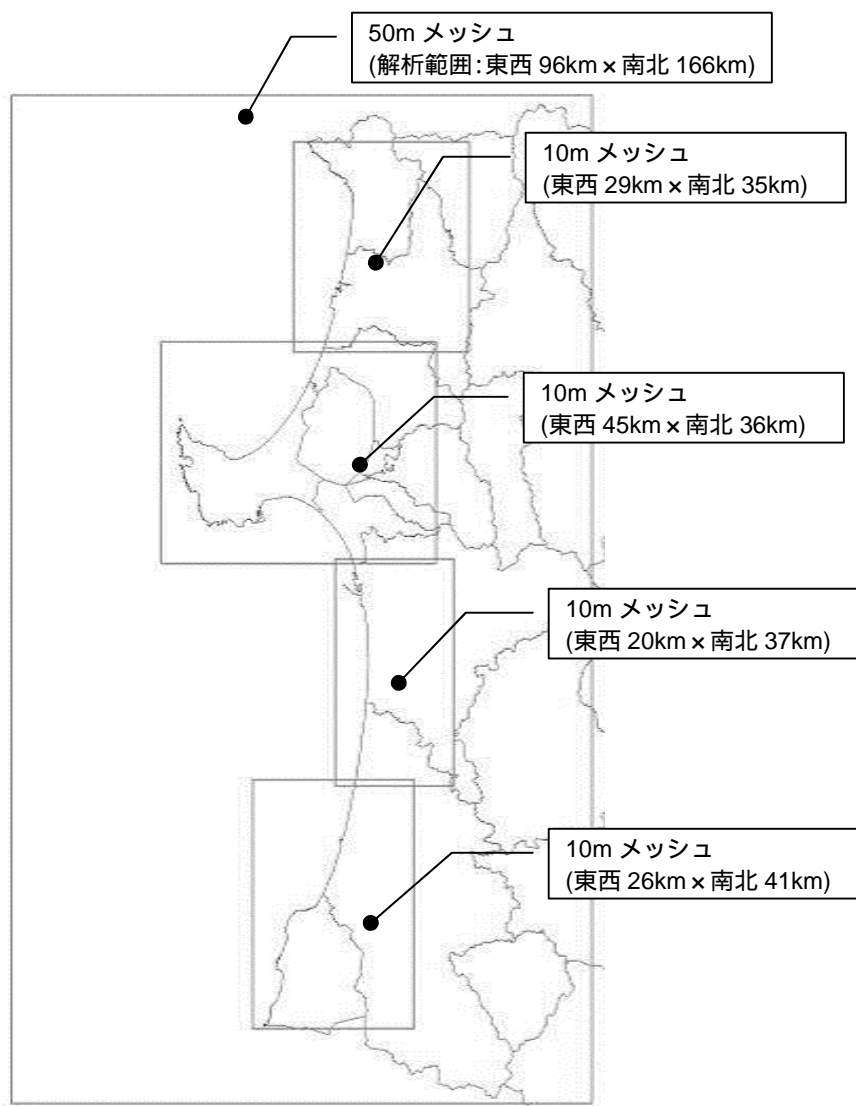


図-7.4.1.1 10m メッシュ計算領域

海域 A における単独地震の 6 ケース、日本海中部地震の 1 ケースの計 7 ケースについて、4 つの計算領域、施設の有無の各パターンを考えると、

$$7(\text{震源ケース}) \times 4(\text{計算領域}) \times 2(\text{施設の有無}) = 56 \text{ ケース}$$

となる。

同様に、海域 B における単独地震の 12 ケースについて、4 つの計算領域、施設の有無の各パターンを考えると、

$$12(\text{震源ケース}) \times 4(\text{計算領域}) \times 2(\text{建造物の有無}) = 96 \text{ ケース}$$

となる。

この中から、概略計算の結果を基に、浸水深の包絡図に寄与すると考えられるケースを抽出し詳細計算を行う。対象となる詳細計算のケースは、沿岸市町村の代表地点における最大津波高と、沿岸市町村における浸水面積から抽出した。次頁以降に概略計算の最大津波高及び浸水面積、抽出した詳細計算ケースを示す。

【海域 A】

表-7.4.1.1 概略計算による各ケースの最大津波高(海域 A)

10m メッシュ 領域番号	市町名	沖側 (N14°E)	沖側 (N31°E)	沖側 (N349°E)	陸側 (N14°E)	陸側 (N31°E)	陸側 (N349°E)	日本海 中部地震	最大値	最大値と 二位の差
	八峰町	8.02	6.92	7.38	8.77	7.41	7.57	8.25	8.77	0.52
	能代市	5.90	6.57	4.30	5.95	6.70	4.73	6.43	6.70	0.13
	三種町	5.14	5.96	3.71	5.09	5.93	3.63	6.59	6.59	0.63
	男鹿市	4.79	5.98	3.86	4.81	5.68	3.94	5.82	5.98	0.16
	潟上市	2.87	3.45	2.37	2.76	3.07	2.01	3.58	3.58	0.13
	秋田市	3.35	4.12	2.91	3.15	3.39	2.74	4.56	4.56	0.44
	由利本荘市	2.19	2.43	1.99	1.98	2.22	1.66	2.72	2.72	0.29
	にかほ市	1.84	2.01	1.78	1.72	1.95	1.89	2.19	2.19	0.18

表-7.4.1.2 概略計算による各ケースの浸水面積(海域 A)

10m メッシュ 領域番号	市町名	沖側 (N14°E)	沖側 (N31°E)	沖側 (N349°E)	陸側 (N14°E)	陸側 (N31°E)	陸側 (N349°E)	日本海 中部地震	最大値
	八峰町	351.75	295.25	252.25	381.50	324.50	250.50	343.00	381.50
	能代市	719.25	831.75	472.75	761.75	870.75	463.50	768.50	870.75
	三種町	51.00	75.00	31.00	52.75	71.00	29.00	70.50	75.00
	男鹿市	397.25	514.50	342.25	389.25	469.25	353.50	536.25	536.25
	潟上市	33.25	42.75	29.00	33.25	36.50	20.75	43.50	43.50
	秋田市	222.00	281.75	195.00	209.75	239.00	184.75	356.75	356.75
	由利本荘市	82.50	94.75	78.00	77.25	83.25	76.50	107.50	107.50
	にかほ市	76.75	94.00	74.25	72.75	78.50	80.00	103.25	103.25

各沿岸市町の代表地点において、最大津波高及び浸水面積が最大となるケースが包絡図に寄与すると考え、表-7.4.1.3 に示す計算ケースを抽出した。

表-7.4.1.3 詳細計算ケース(海域 A)

No.	10m メッシュ 計算領域	震源ケース	建造物の有無
1		陸側(N14°E)	有
2			無
3			有
4		陸側(N31°E)	無
5			有
6		沖側(N31°E)	無
7			有
8			無
9		日本海中部地震	有
10			無
11			有
12		日本海中部地震	無

【海域 B】

表-7.4.1.4 概略計算による各ケースの最大津波高(海域 B)

10m メッシュ 領域番号	市町名	大すべり領域：北端配置						大すべり領域：中央配置						最大値	最大値と 二位の差
		沖側 (N14°E)	沖側 (N39°E)	沖側 (N349°E)	陸側 (N14°E)	陸側 (N39°E)	陸側 (N349°E)	沖側 (N14°E)	沖側 (N39°E)	沖側 (N349°E)	陸側 (N14°E)	陸側 (N39°E)	陸側 (N349°E)		
	八峰町	4.28	3.96	5.00	4.11	3.45	4.54	2.32	2.28	3.11	2.41	2.52	2.99	5.00	0.46
	能代市	3.69	4.26	4.67	4.08	3.84	4.29	2.90	2.39	3.94	2.78	2.26	3.55	4.67	0.38
	三種町	3.72	3.25	4.90	3.74	2.86	4.66	2.17	2.18	3.33	2.19	1.99	2.98	4.90	0.24
	男鹿市	3.75	3.97	5.15	3.88	3.39	4.75	2.29	2.28	3.49	2.09	2.13	3.10	5.15	0.40
	潟上市	5.02	4.09	5.66	5.70	4.41	6.24	3.57	3.06	4.93	4.12	2.94	5.16	6.24	0.54
	秋田市	6.73	5.58	6.85	7.63	6.32	6.96	4.91	3.51	6.59	5.89	4.18	7.01	7.63	0.62
	由利本荘市	4.92	4.84	4.43	5.43	5.48	4.16	4.12	3.16	5.05	5.06	4.00	5.31	5.48	0.05
	にかほ市	4.87	4.75	2.59	4.70	5.45	2.79	5.60	3.59	3.55	6.32	5.21	4.22	6.32	0.87

表-7.4.1.5 概略計算による各ケースの浸水面積(海域 B)

10m メッシュ 領域番号	市町名	大すべり領域：北端配置						大すべり領域：中央配置						最大値
		沖側 (N14°E)	沖側 (N39°E)	沖側 (N349°E)	陸側 (N14°E)	陸側 (N39°E)	陸側 (N349°E)	沖側 (N14°E)	沖側 (N39°E)	沖側 (N349°E)	陸側 (N14°E)	陸側 (N39°E)	陸側 (N349°E)	
	八峰町	96.50	103.25	127.75	106.75	91.50	122.75	58.25	60.00	77.50	64.00	64.00	78.25	127.75
	能代市	411.75	423.00	543.25	450.00	393.00	525.25	327.50	326.50	401.25	350.00	321.00	391.75	543.25
	三種町	26.50	27.50	40.00	29.00	24.25	35.00	15.25	15.75	24.50	16.75	14.00	22.75	40.00
	男鹿市	568.50	506.25	668.50	652.75	515.00	738.50	441.75	423.75	556.25	499.00	448.75	604.25	738.50
	潟上市	99.25	49.00	152.75	168.25	54.25	210.75	42.75	37.50	95.00	58.75	39.50	149.00	210.75
	秋田市	641.00	514.00	667.50	865.75	694.50	750.25	354.75	264.50	600.75	515.75	324.25	735.50	865.75
	由利本荘市	248.00	241.00	216.00	286.75	300.25	195.50	205.50	140.25	265.75	294.00	202.00	287.25	300.25
	にかほ市	244.50	243.25	166.50	235.25	291.50	145.00	229.50	165.25	220.50	313.50	225.50	213.50	313.50

各沿岸市町の代表地点において、最大津波高及び浸水面積が最大となるケースが包絡図に寄与すると考え、表-7.4.1.6 に示す計算ケースを抽出した。

なお、表-7.4.1.4 の由利本荘市について、大すべり領域を北端に配置した場合の陸側(N39°E)と陸側(N14°E)との最大津波高の差は5cmとなっている。このような小差は、概略計算(最小メッシュ 50m)と詳細計算(同 10m)とで、最大値が前後することも考えられるため、陸側(N14°E)も計算ケースに含めることとした。

表-7.4.1.6 詳細計算ケース(海域B)

No.	10m メッシュ 計算領域	震源ケース		構造物の有無
1		北端配置	沖側(N349°E)	有
2				無
3		北端配置	沖側(N349°E)	有
4				無
5		北端配置	陸側(N349°E)	有
6				無
7		北端配置	陸側(N14°E)	有
8				無
9		北端配置	陸側(N39°E)	有
10				無
11		中央配置	陸側(N14°E)	有
12				無

7.4.2 シミュレーション結果

以上から、津波浸水シミュレーションについて、最小 10m メッシュの詳細計算結果を次頁以降に示す。

なお、ここでは「施設有り」のケースのみ示す。その他の計算結果出力図及び GIS データは、別途電子媒体に収録するので参照されたい。

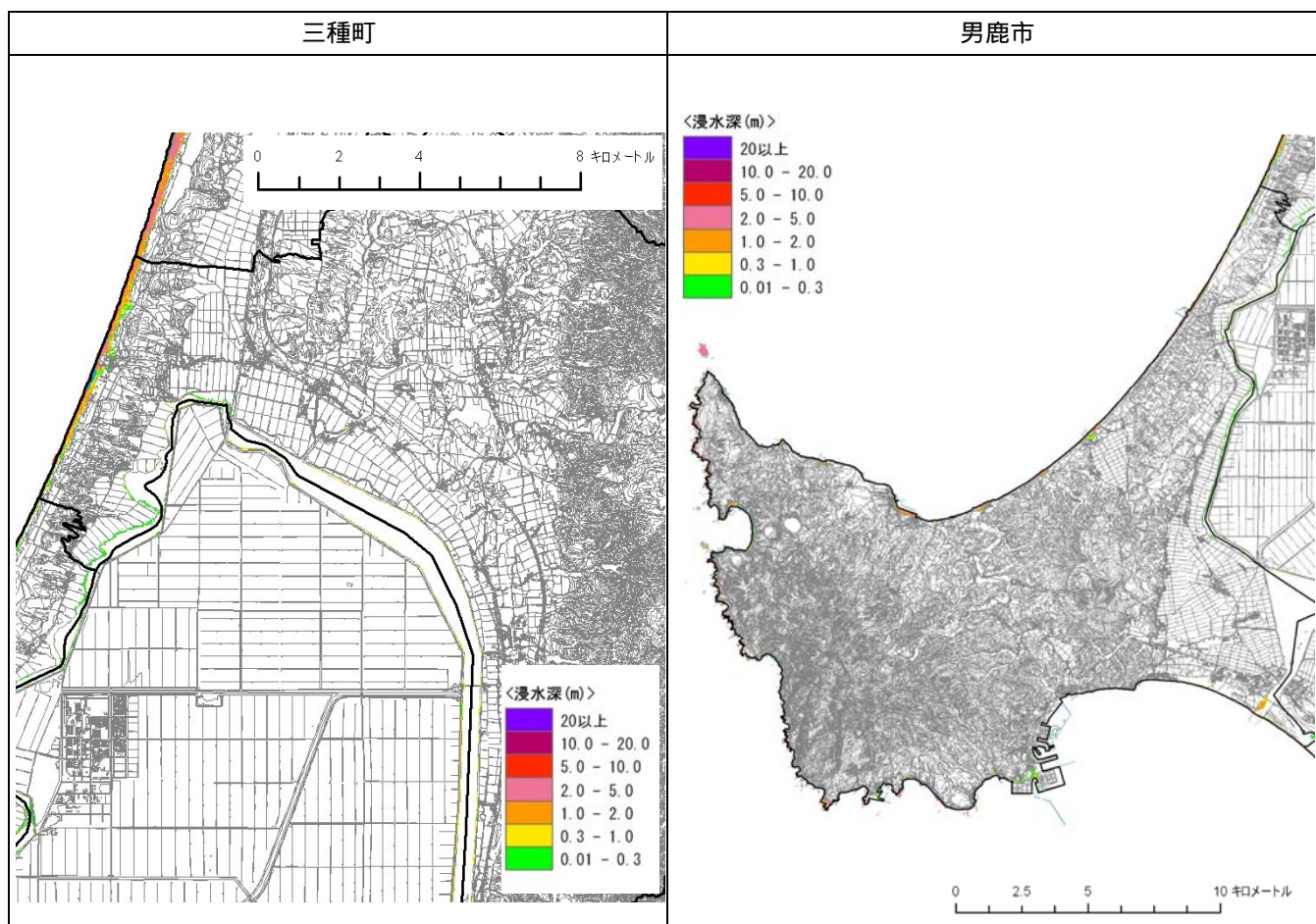
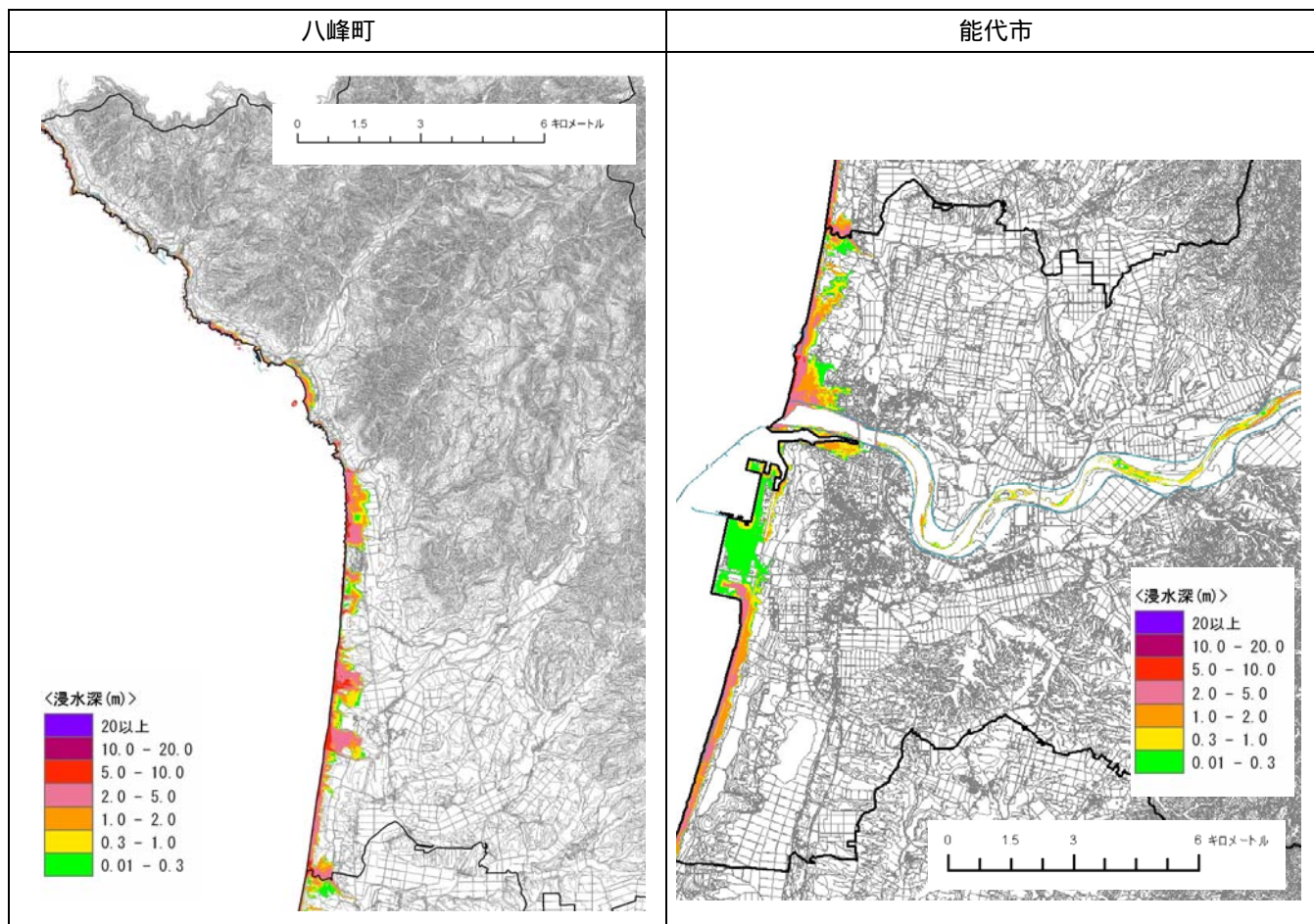
【単独地震】

海域 A	最大浸水深分布図 (施設有り)	複数ケースの包絡図
海域 B	最大浸水深分布図 (施設有り)	複数ケースの包絡図

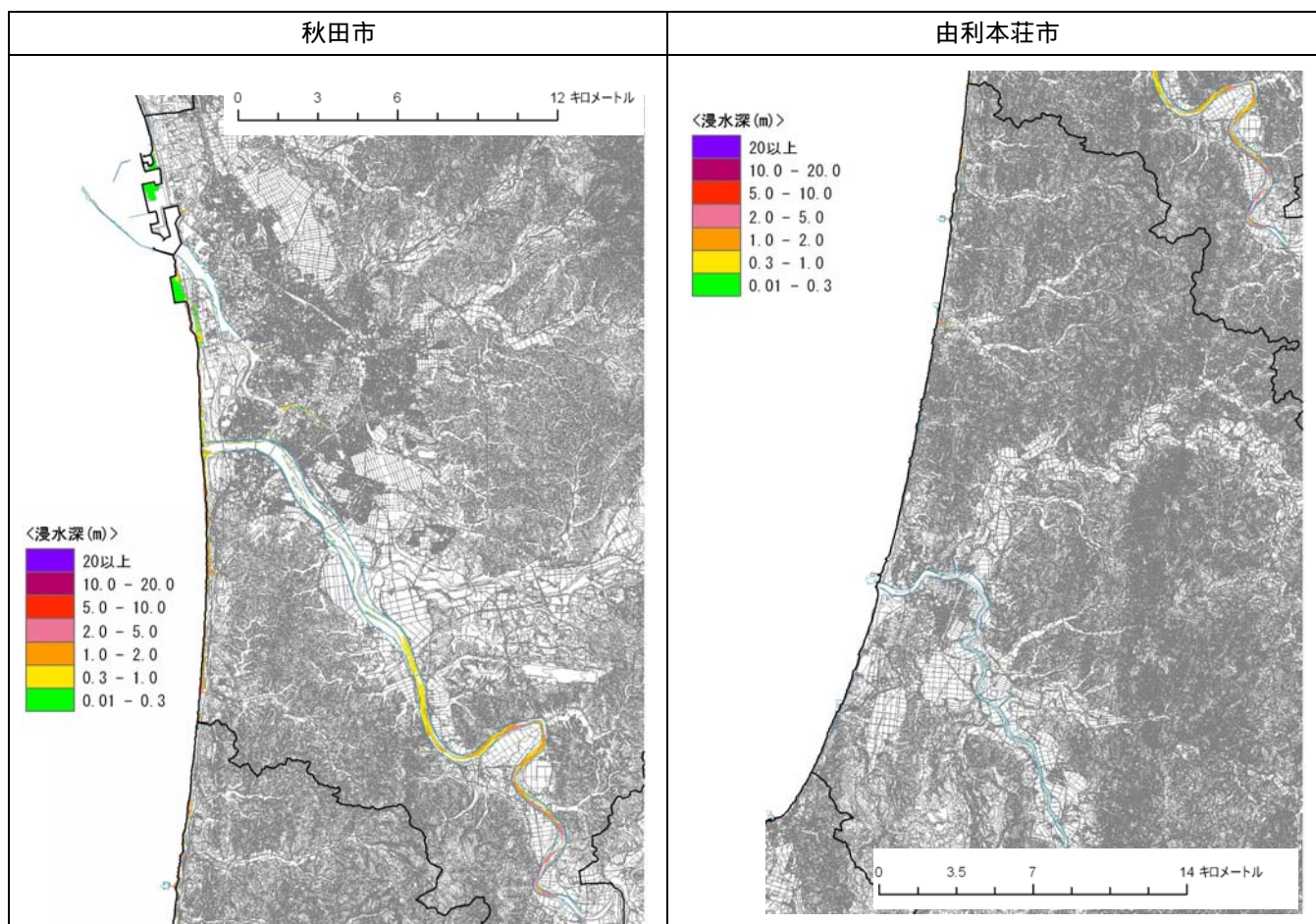
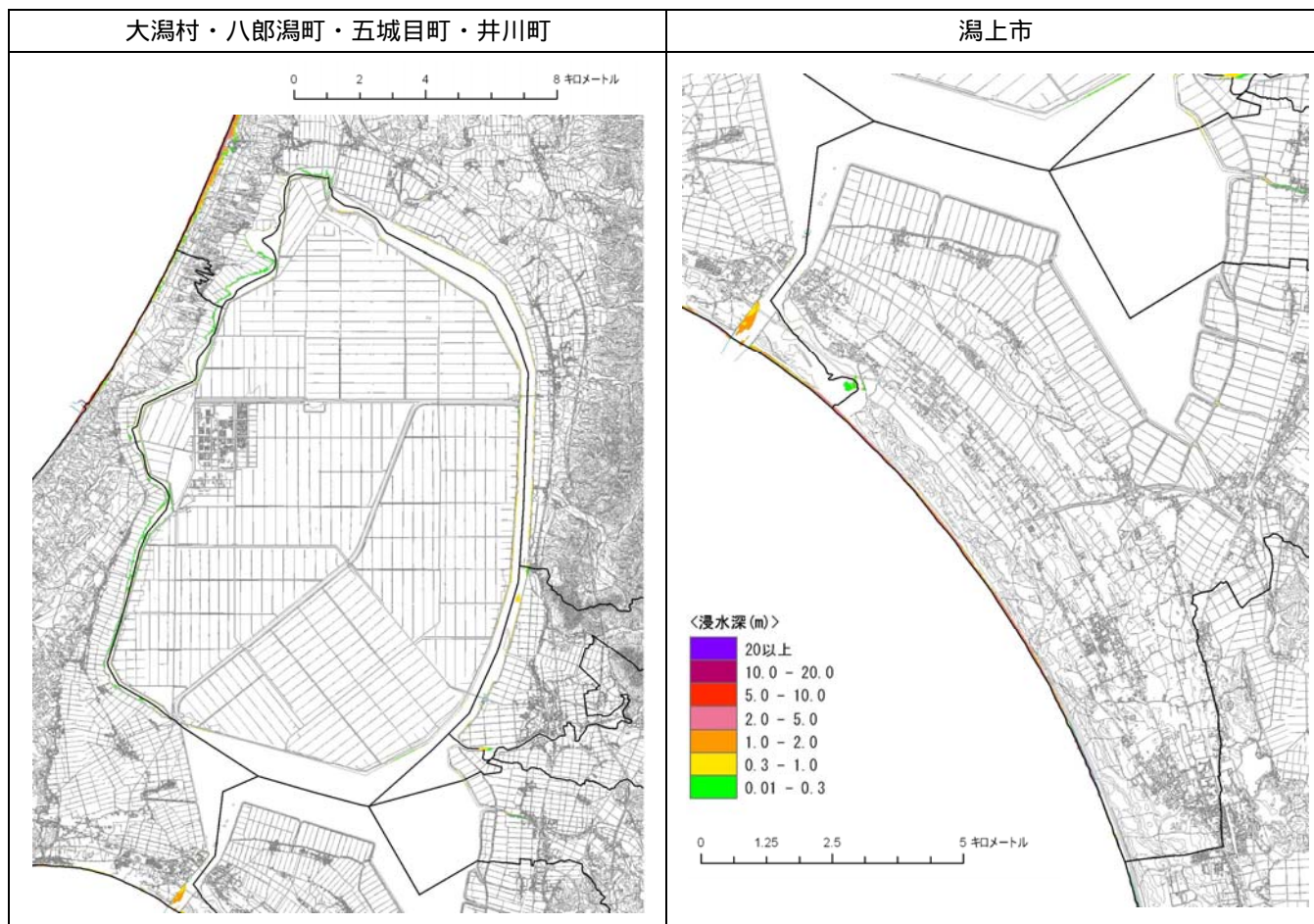
【連動地震】

海域 A + B	最大浸水深分布図、津波浸水開始時刻図 (施設有り)
海域 B + C	最大浸水深分布図、津波浸水開始時刻図 (施設有り)
海域 A + B + C	最大浸水深分布図、津波浸水開始時刻図 (施設有り)

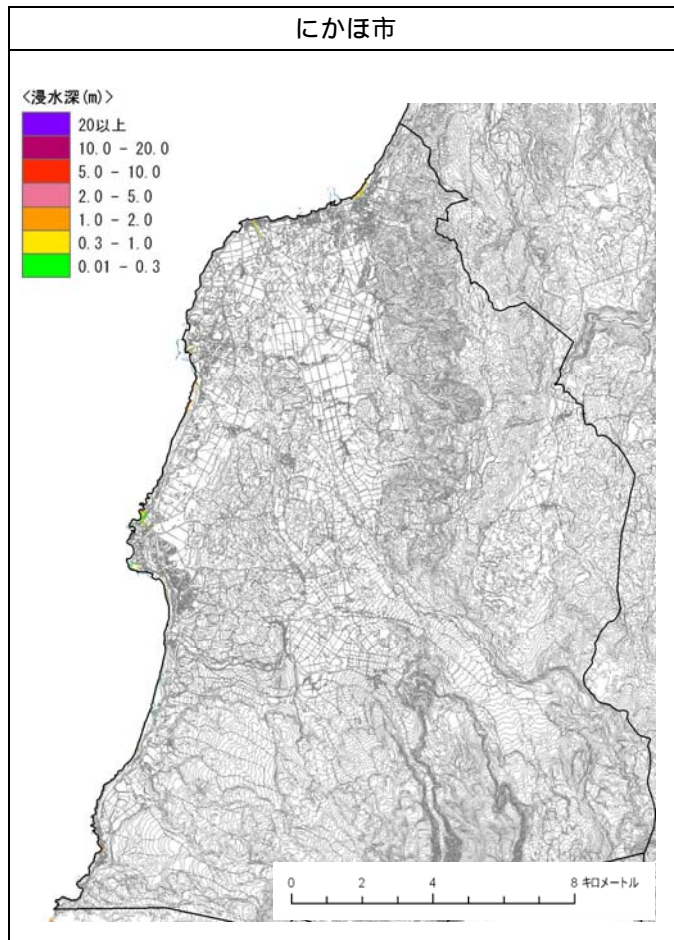
海域A 最大浸水深分布図(施設有り、包絡値)【1/3】



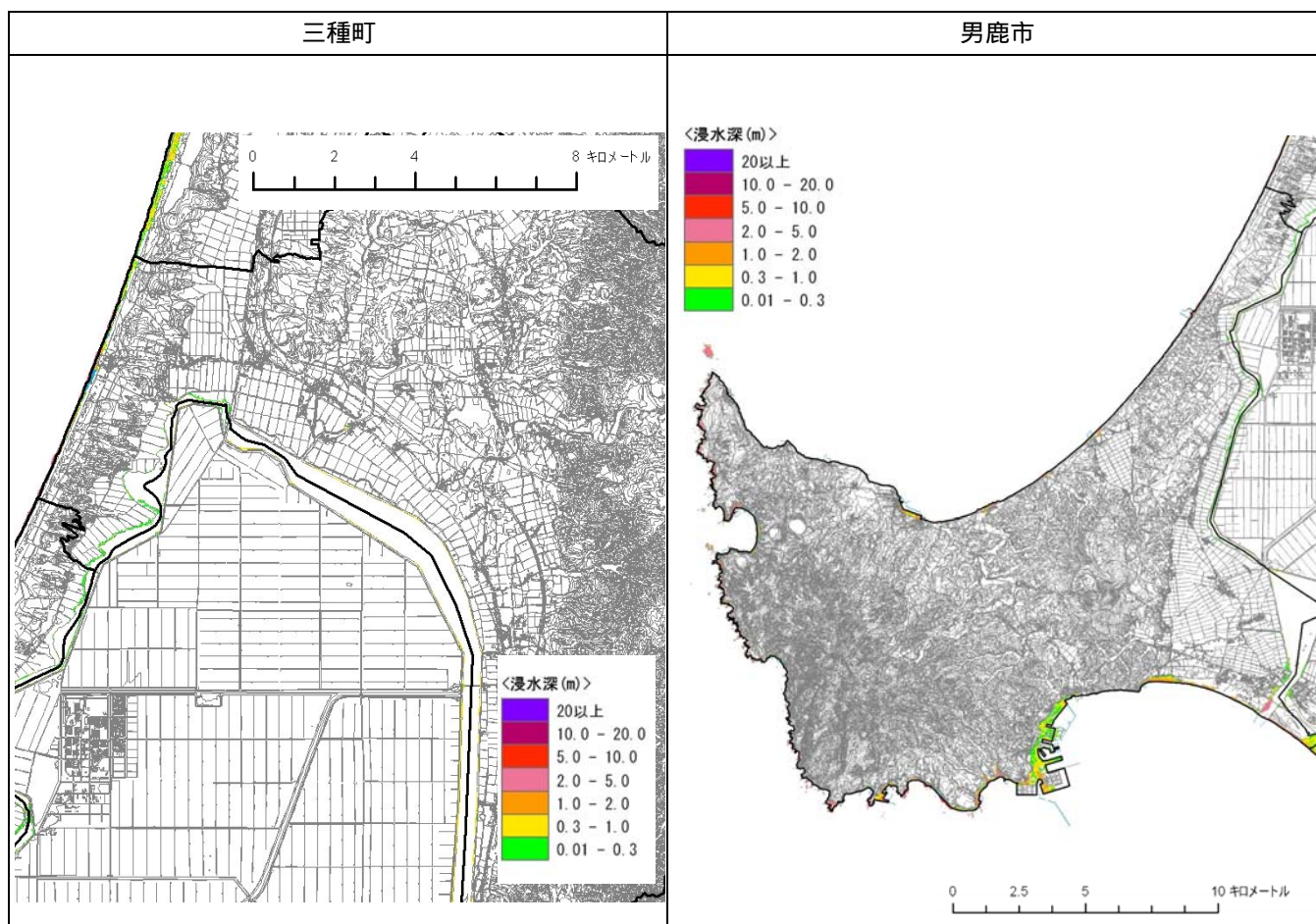
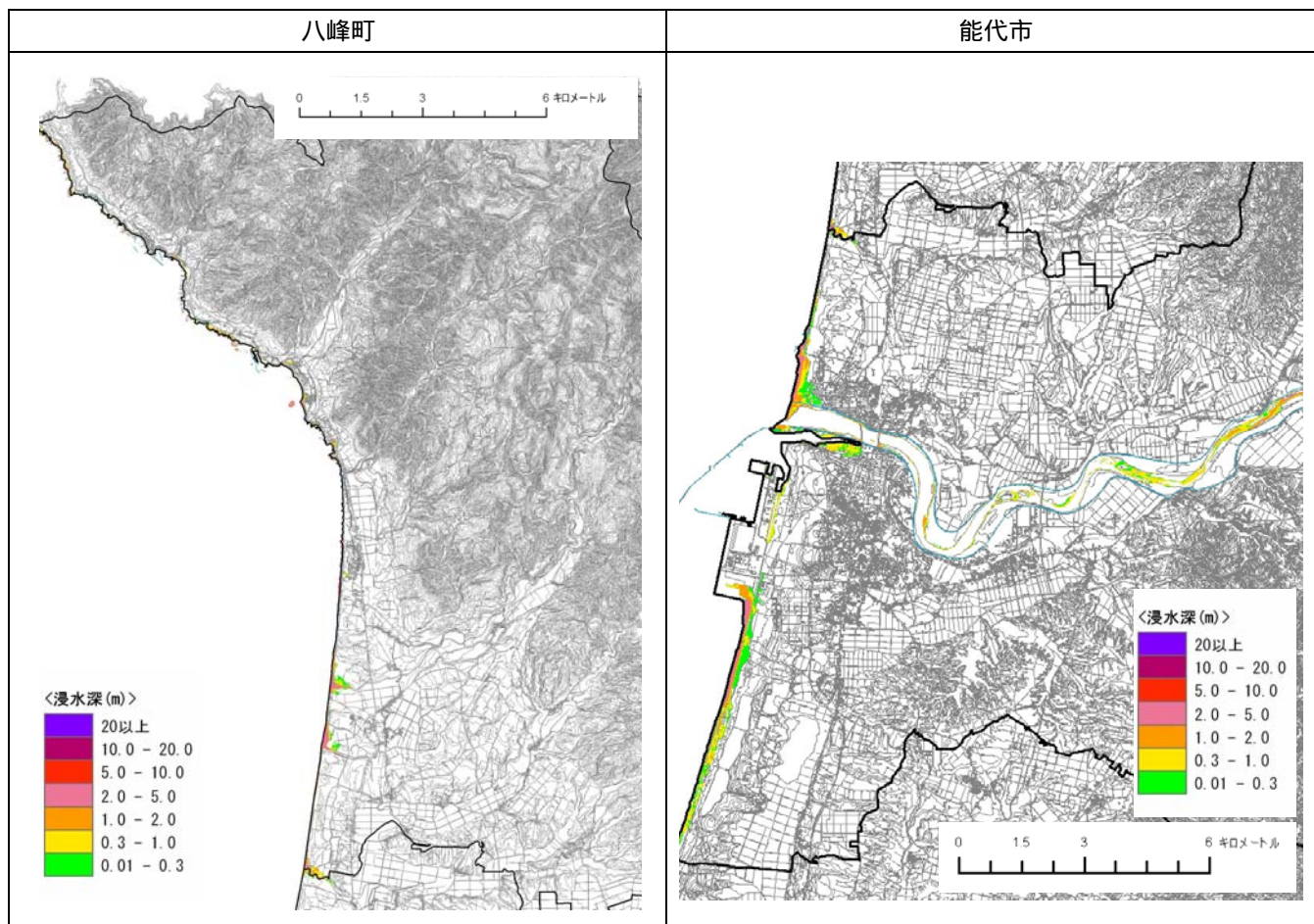
海域A 最大浸水深分布図(施設有り、包絡値)【2/3】



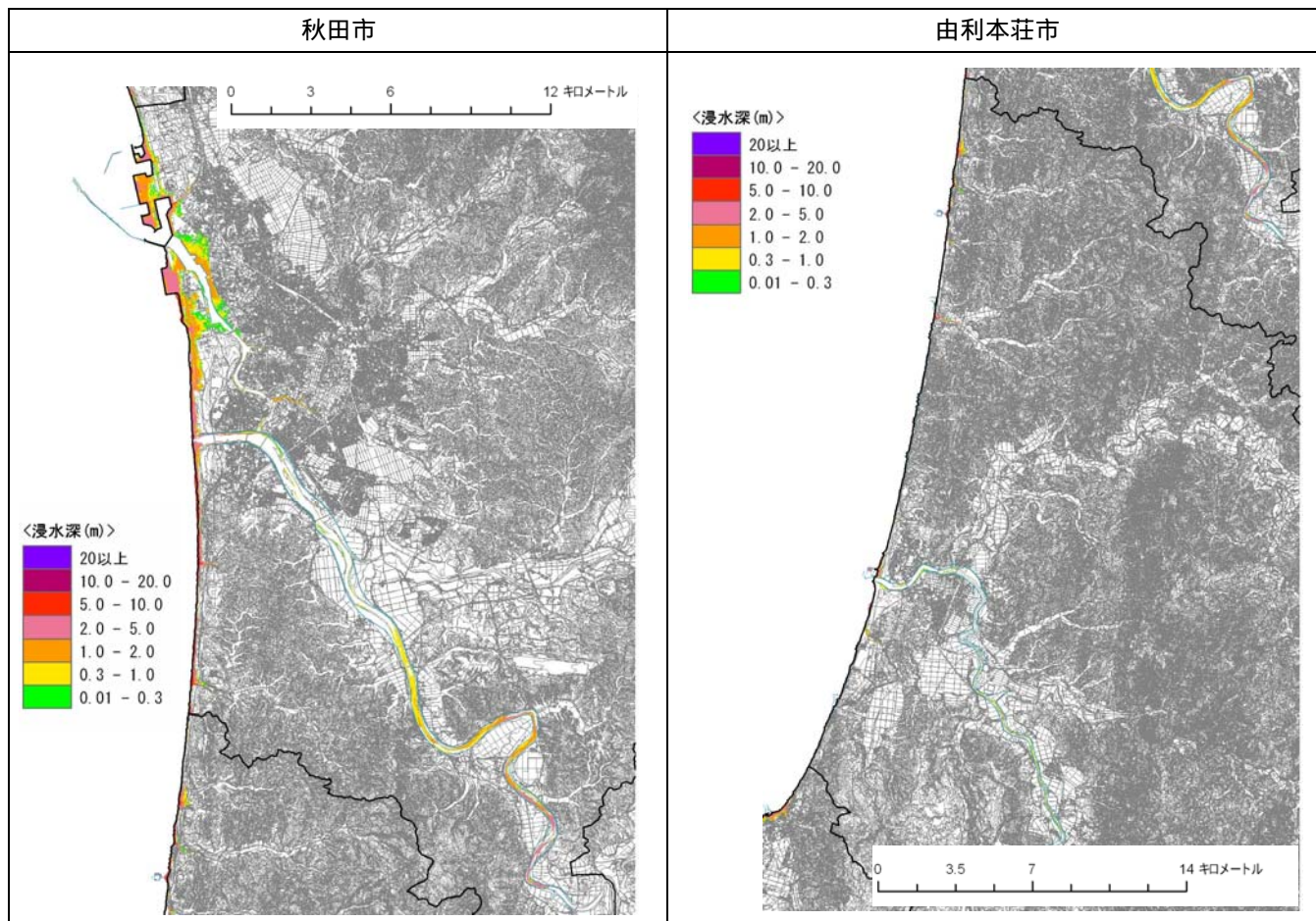
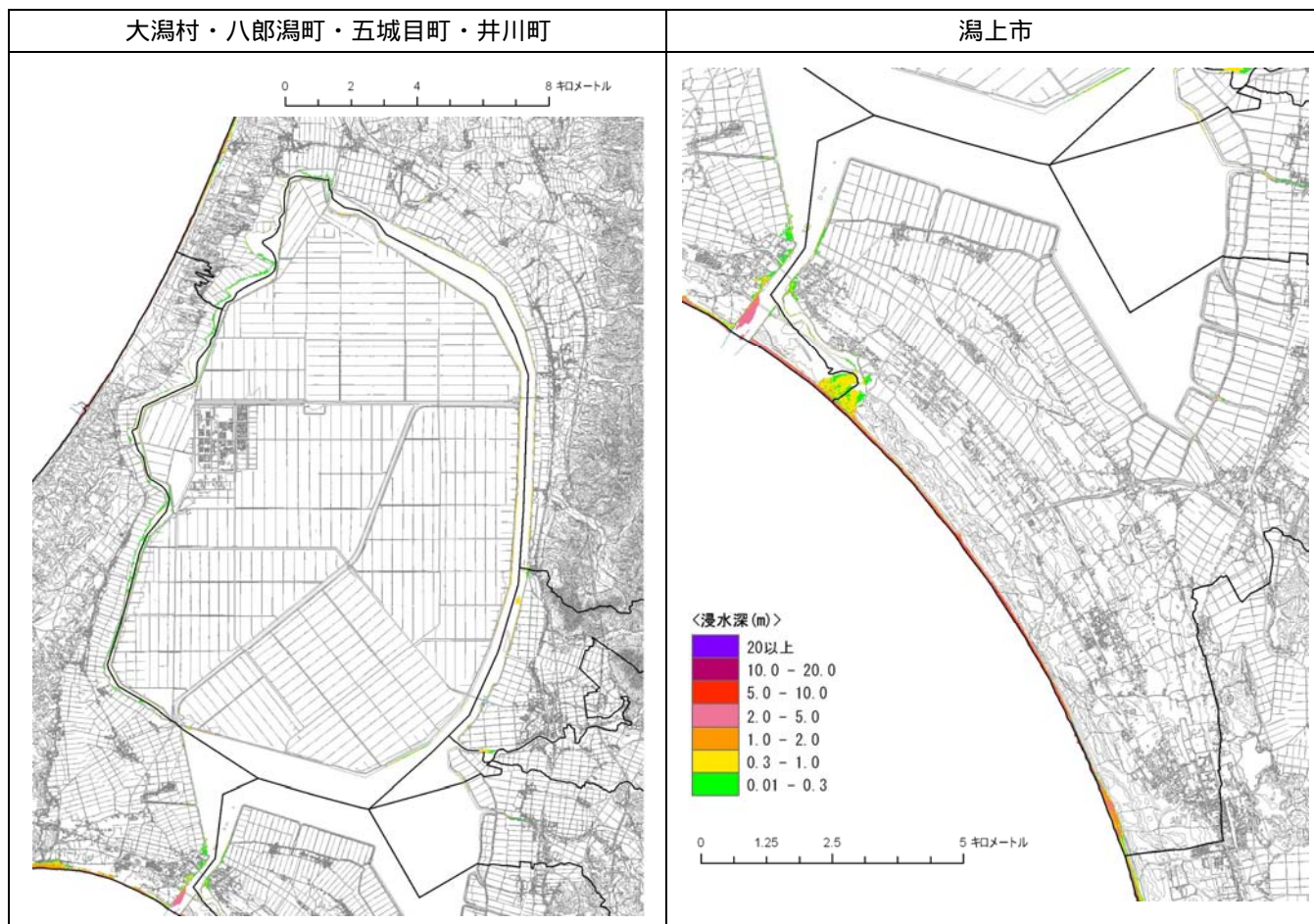
海域A 最大浸水深分布図(施設有り、包絡値)【3/3】



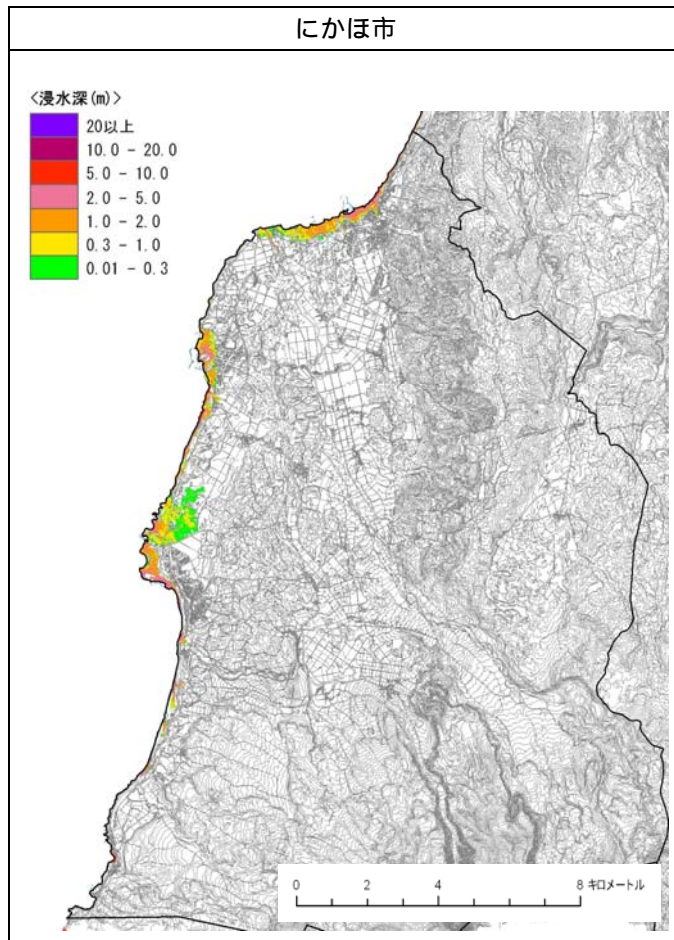
海域B 最大浸水深分布図(施設有り、包絡値)【1/3】



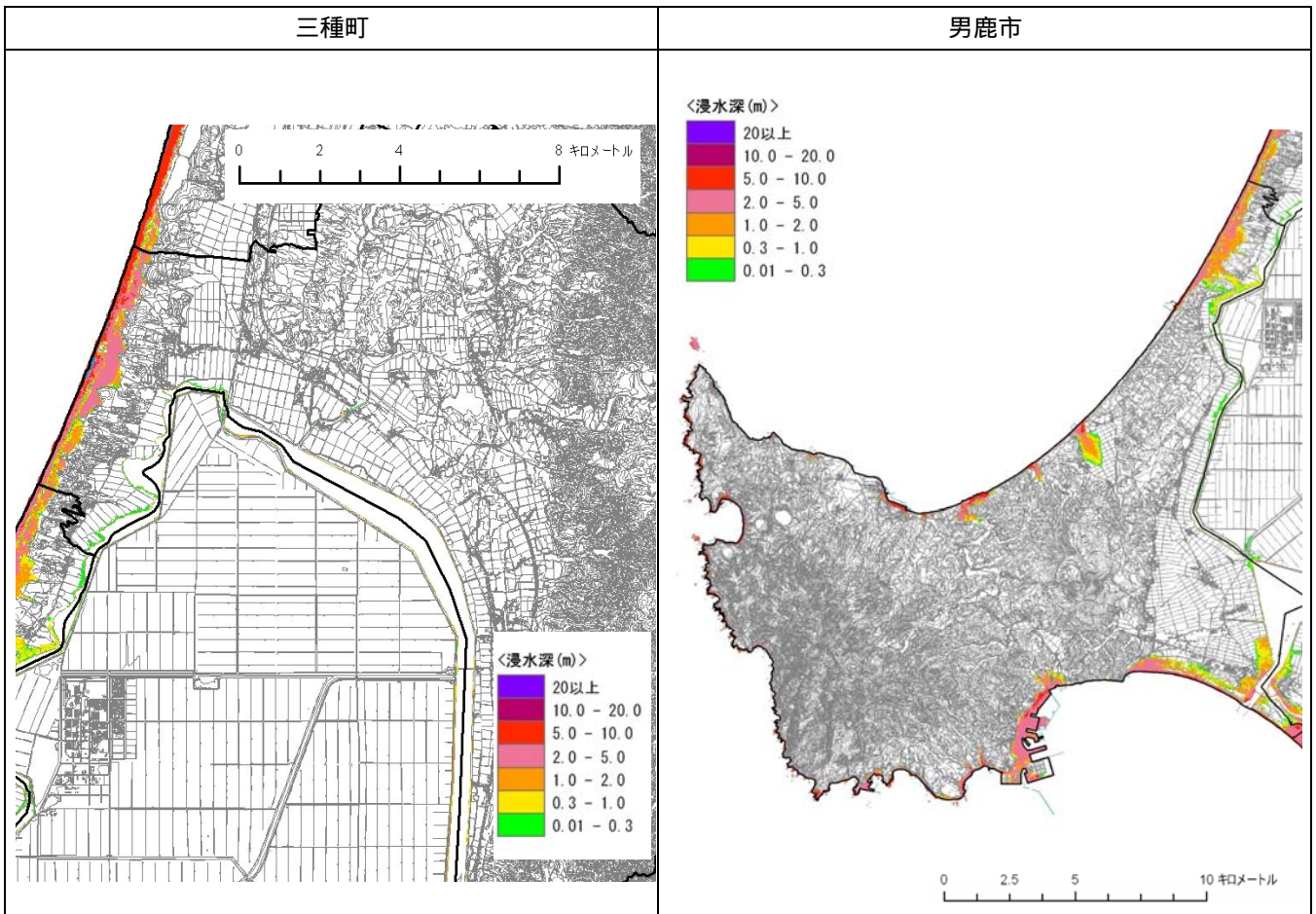
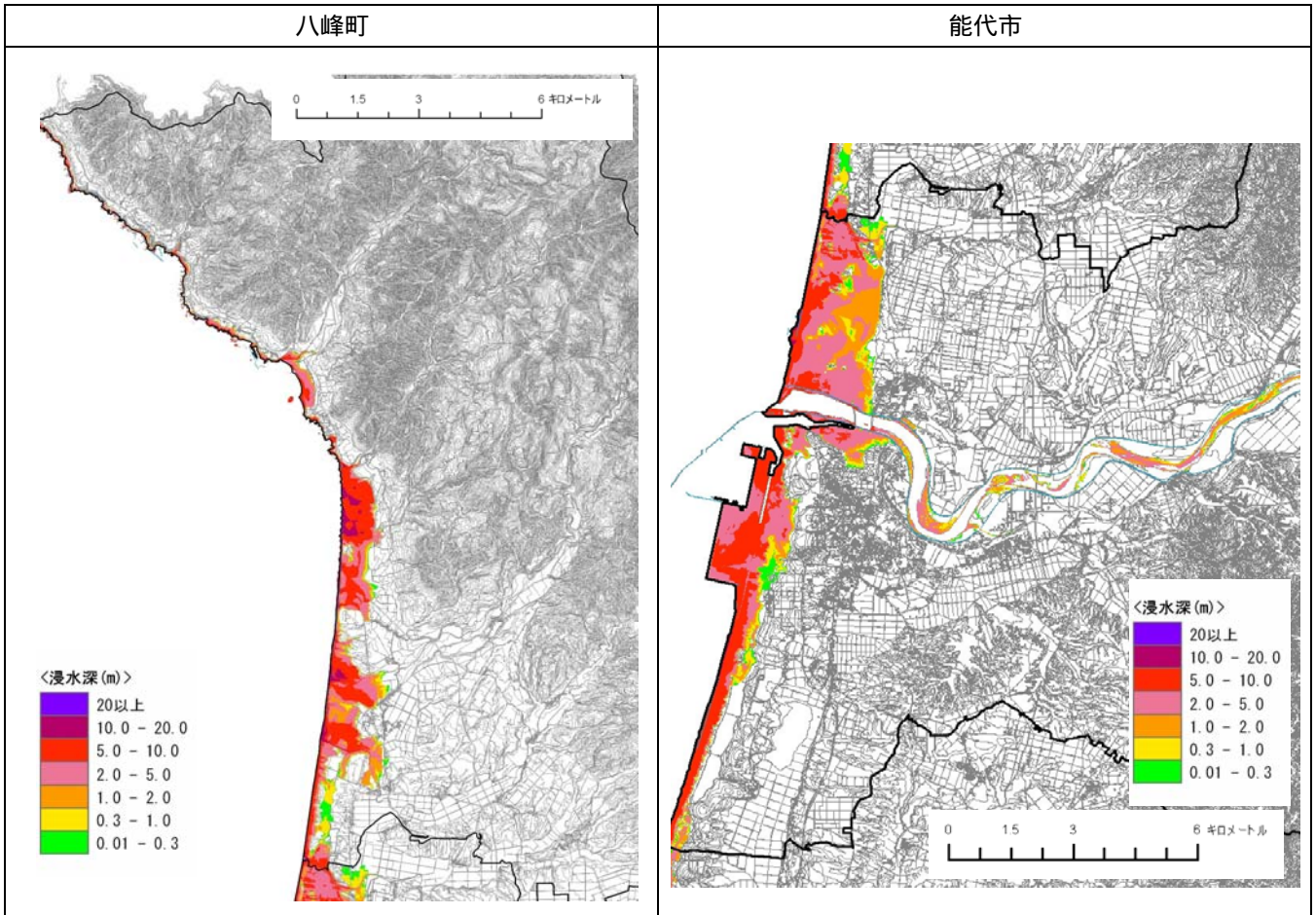
海域B 最大浸水深分布図(施設有り、包絡値)【2/3】



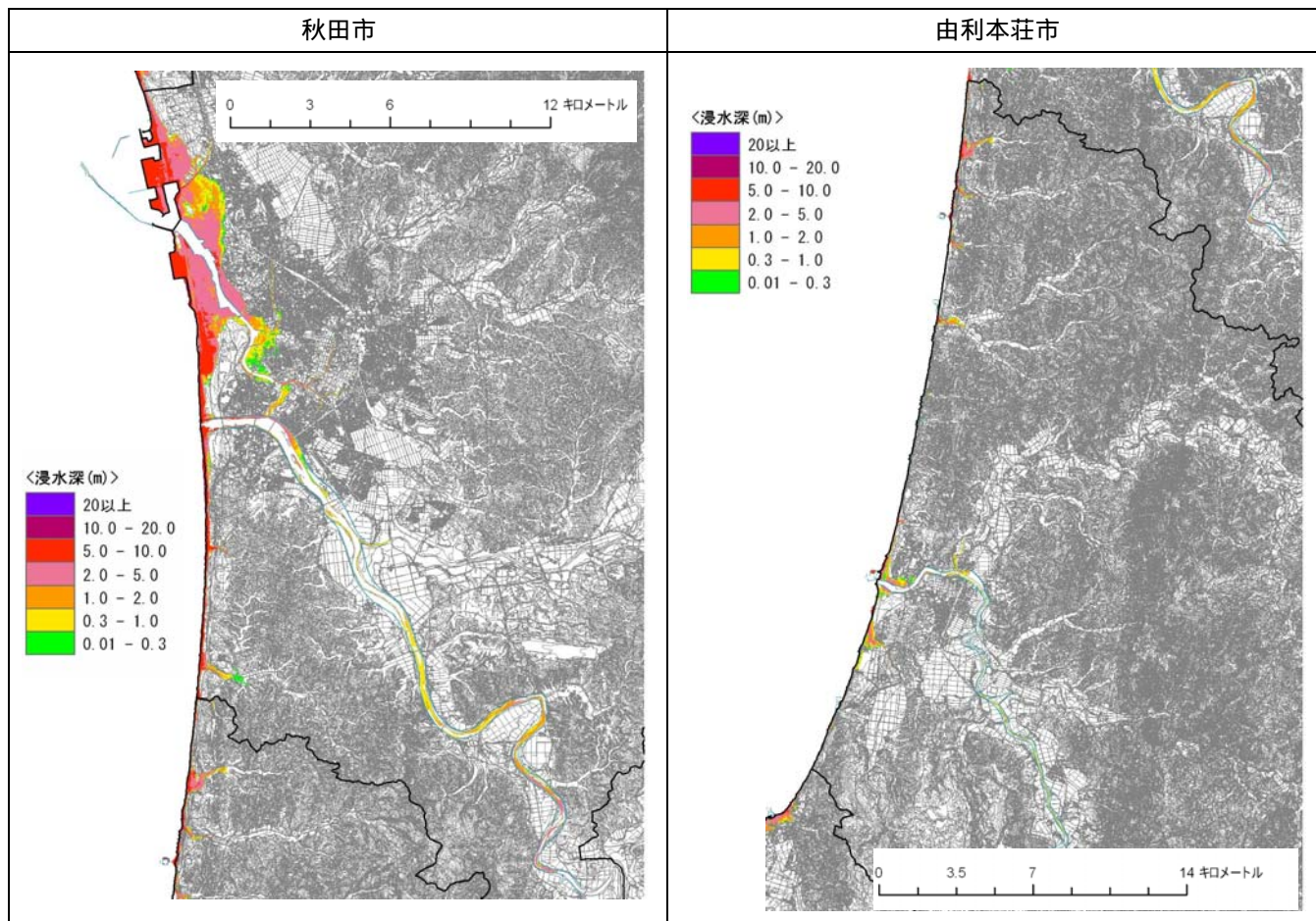
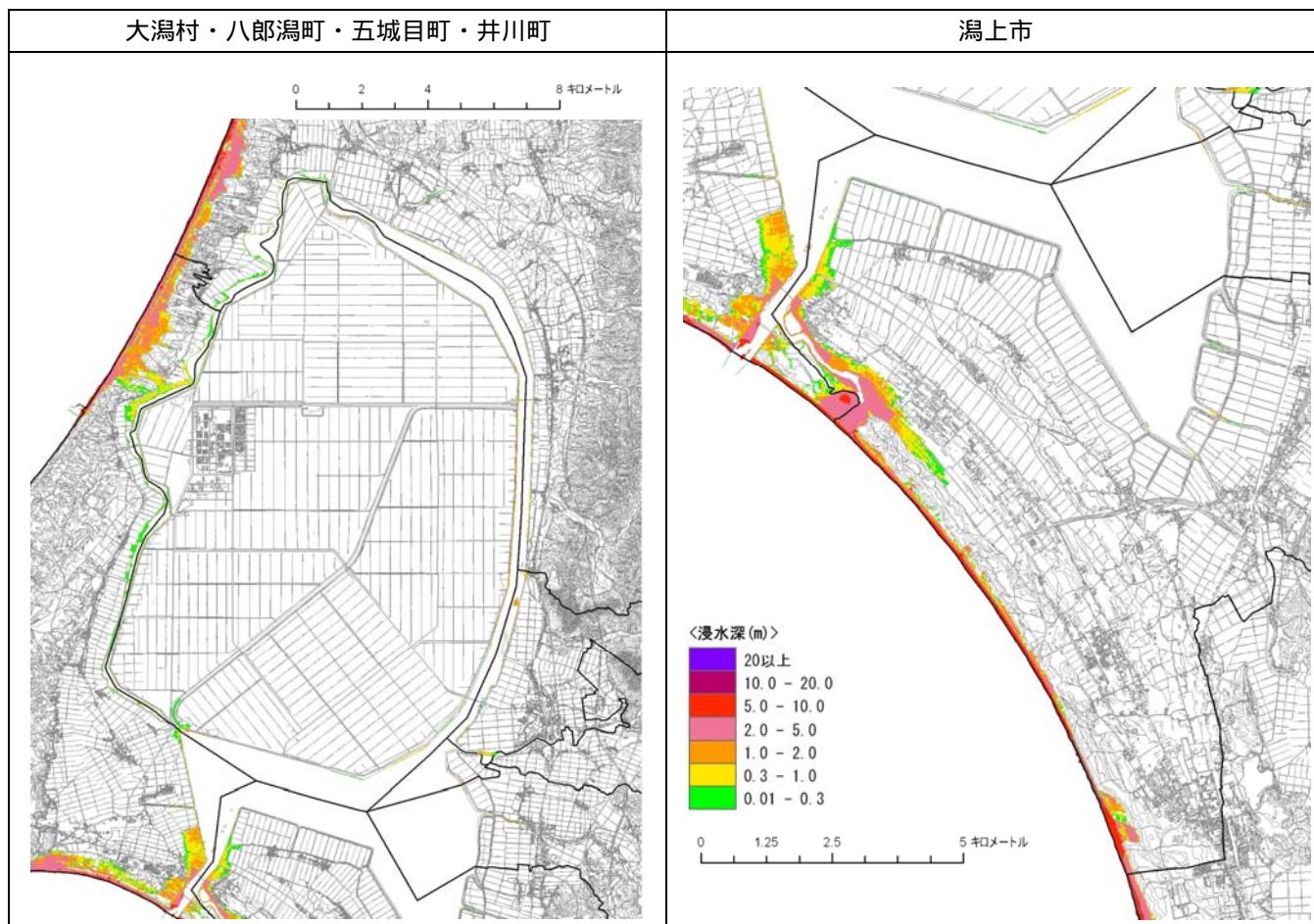
海域B 最大浸水深分布図(施設有り、包絡値)【3/3】



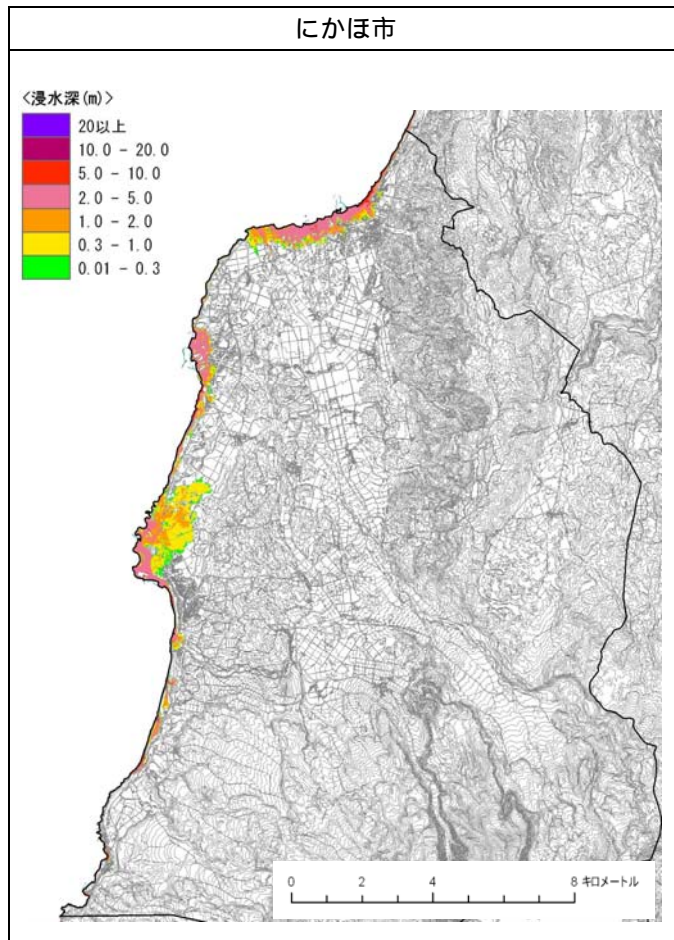
海域A+B 最大浸水深分布図(施設有り)【1/3】



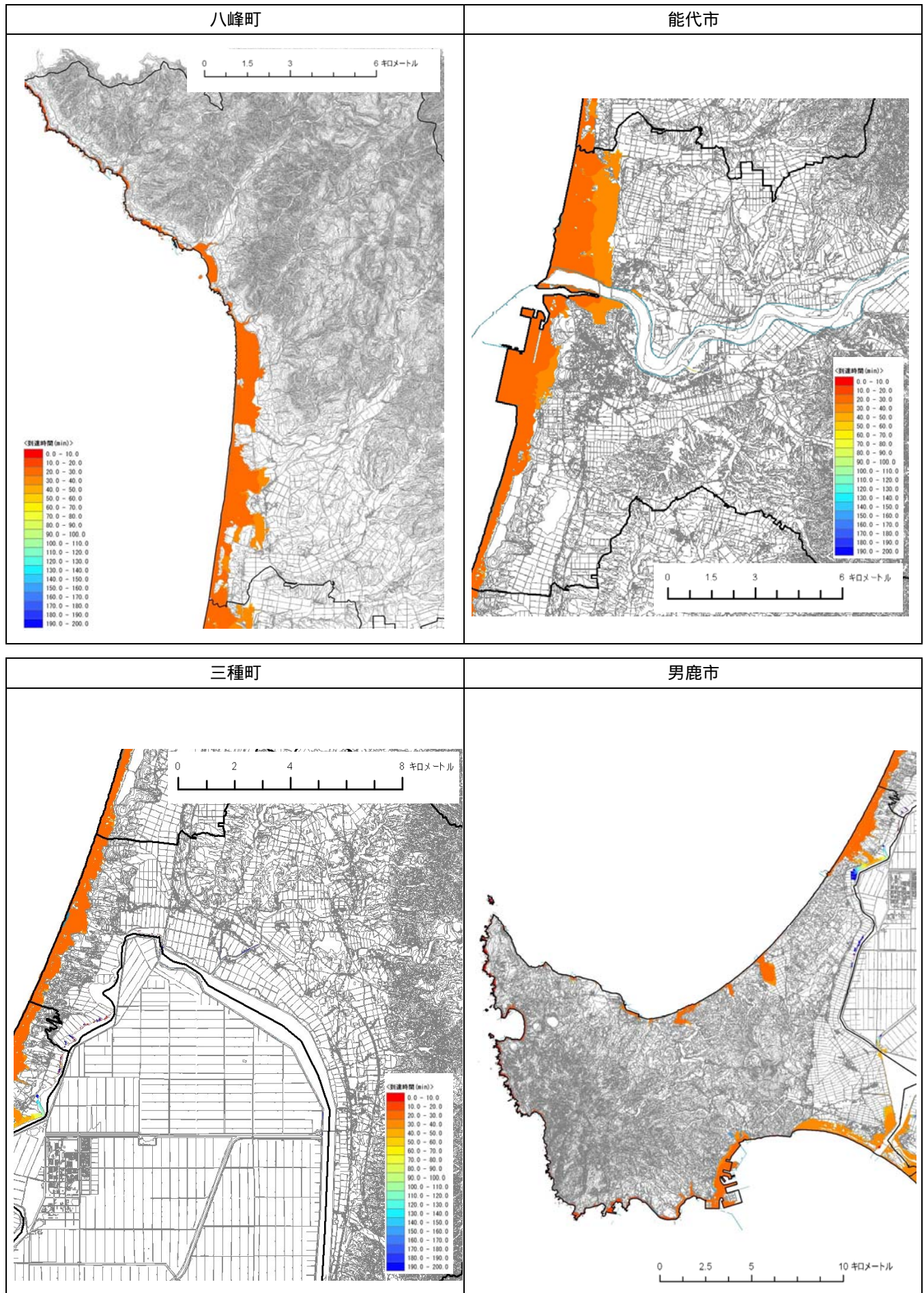
海域A+B 最大浸水深分布図(施設有り)【2/3】



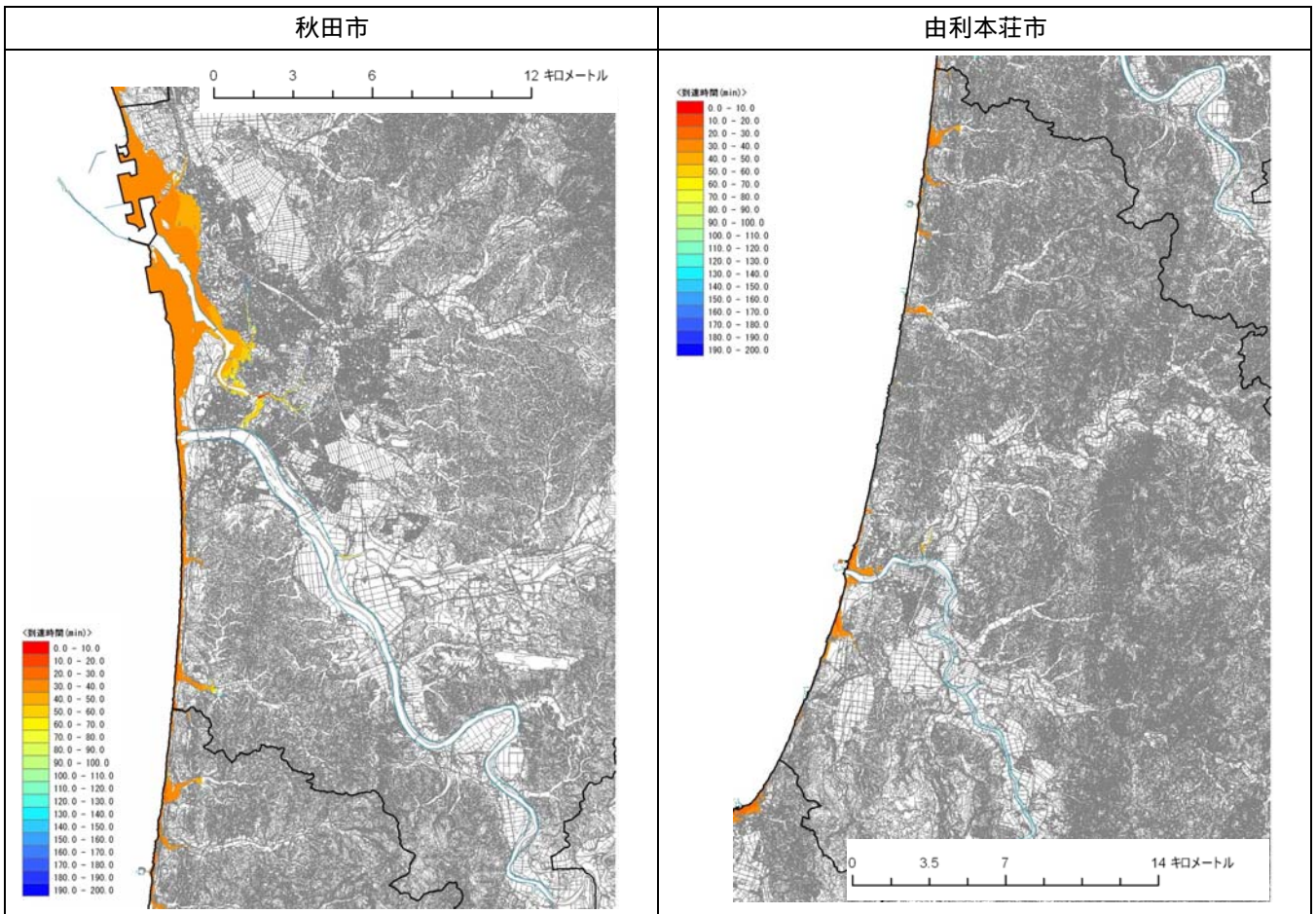
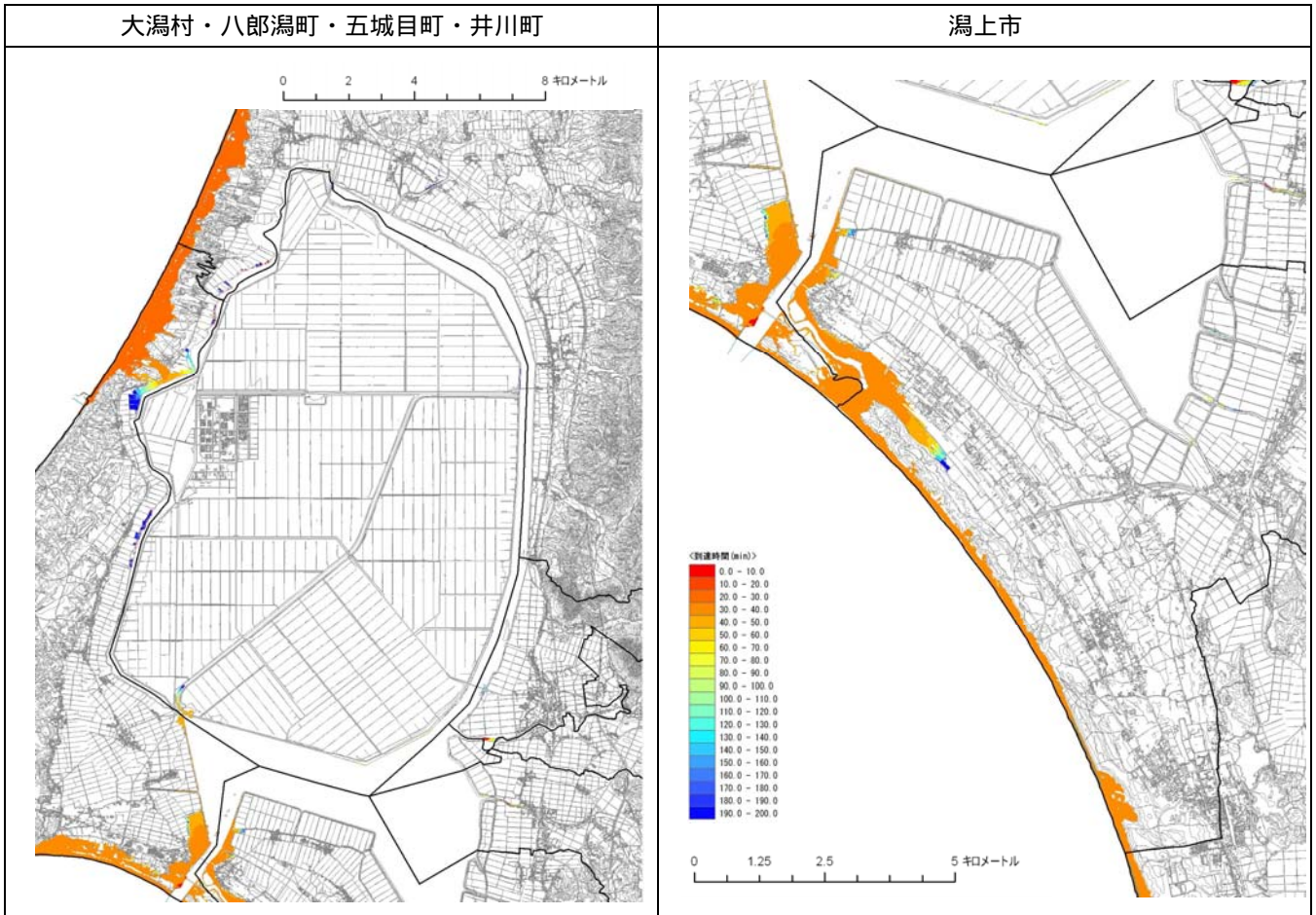
海域A+B 最大浸水深分布図(施設有り)【3/3】



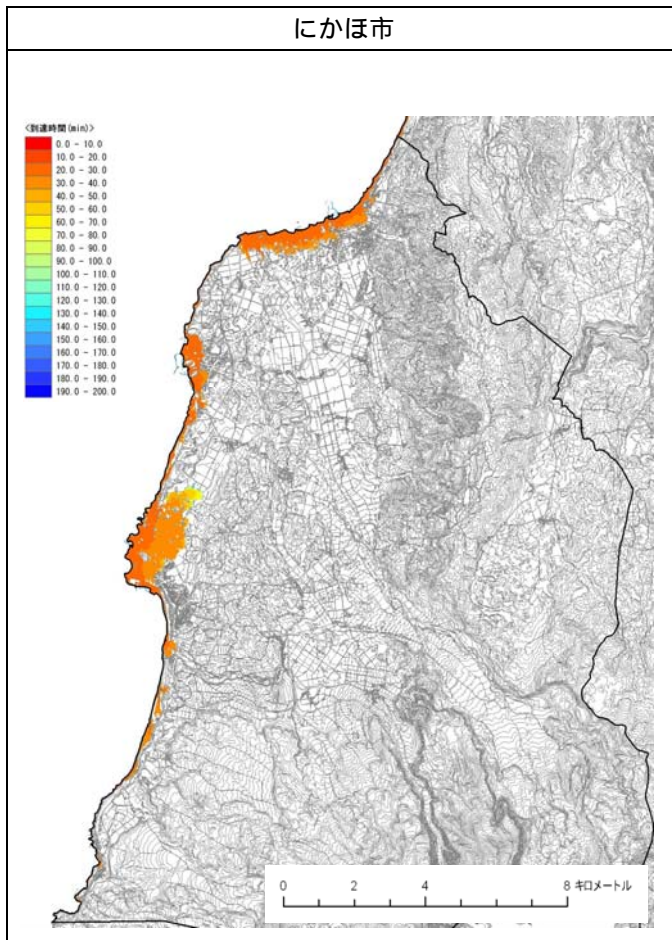
海域A+B 津波浸水開始時刻図(施設有り)【1/3】



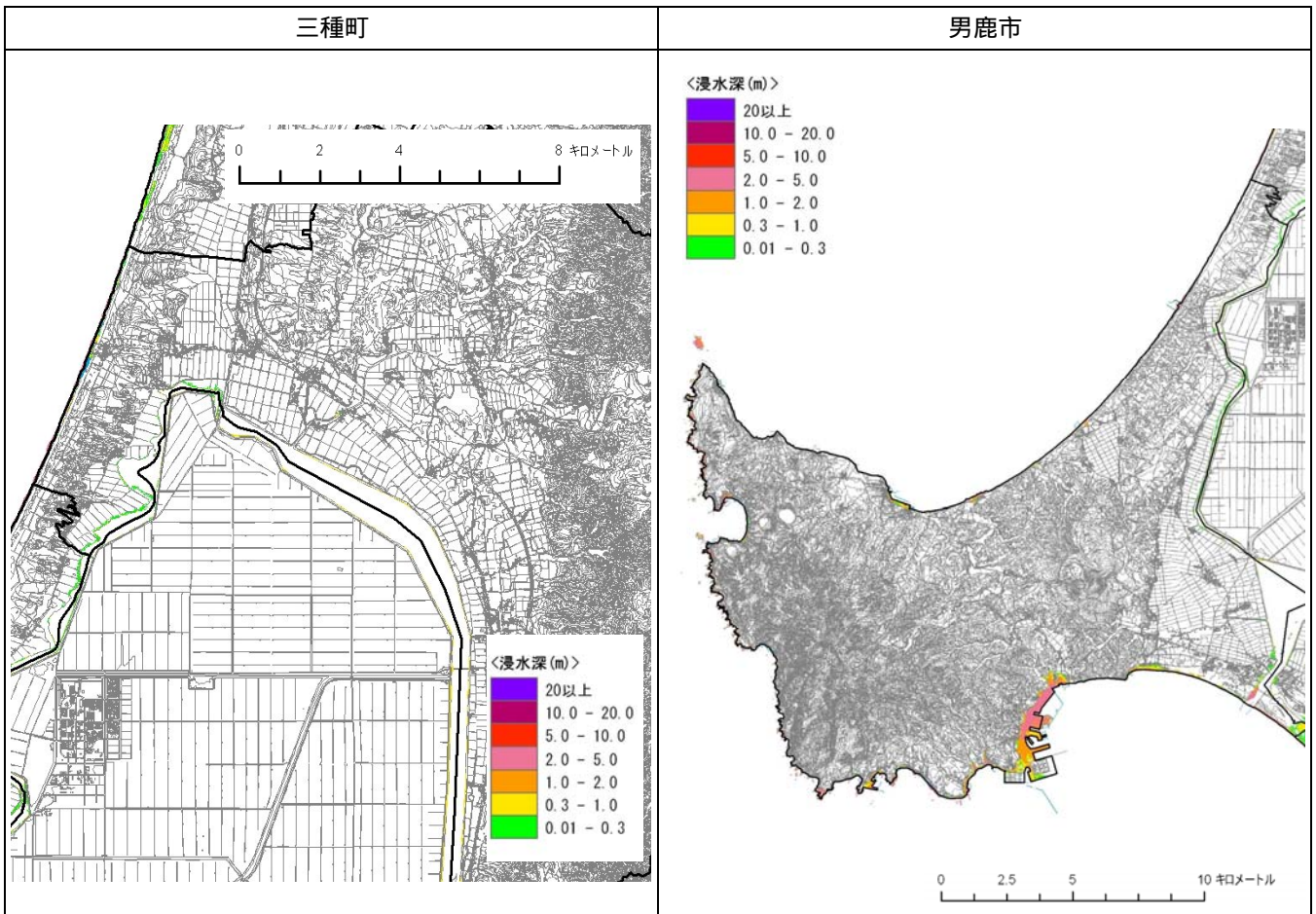
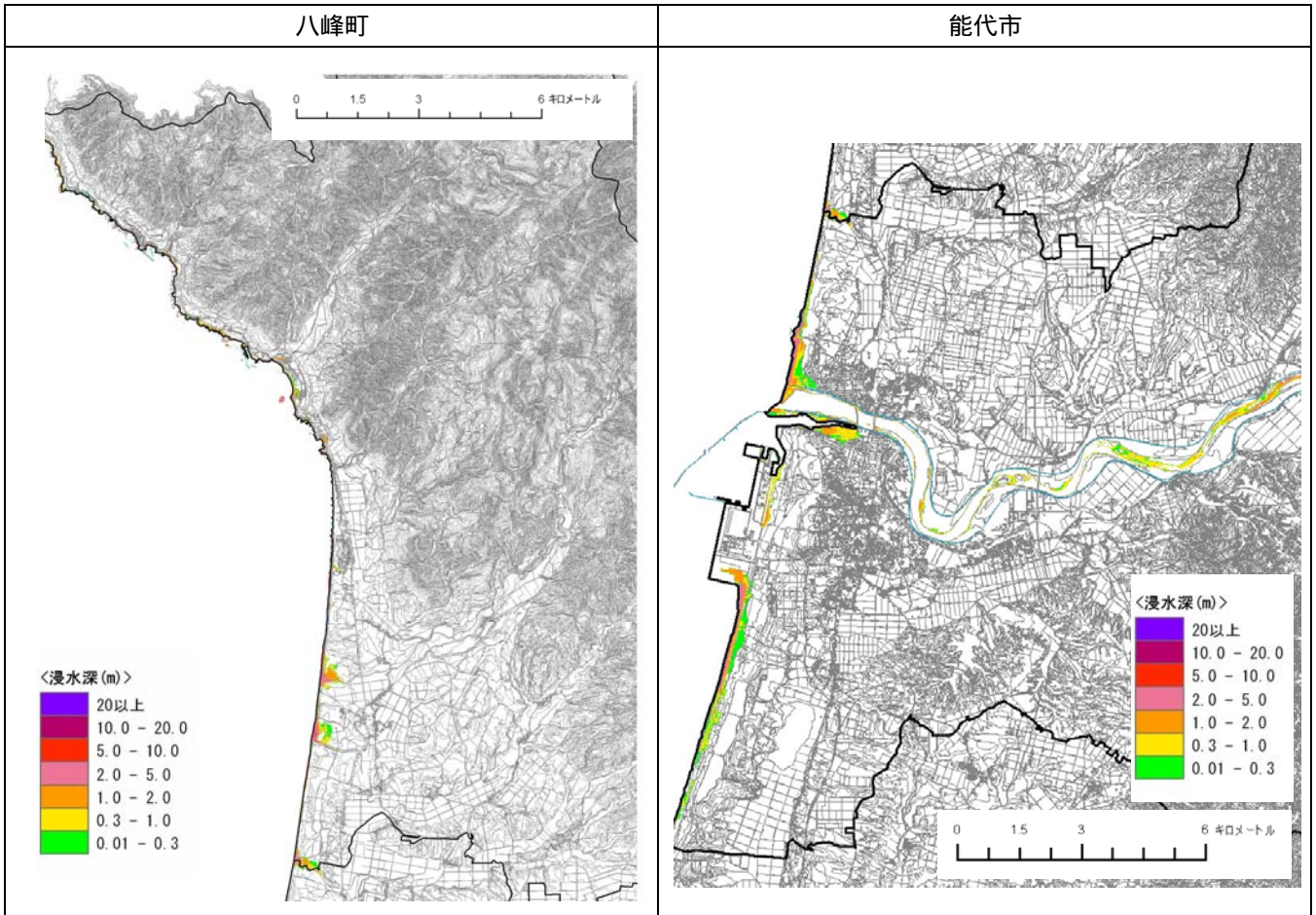
海域A+B 津波浸水開始時刻図(施設有り)【2/3】



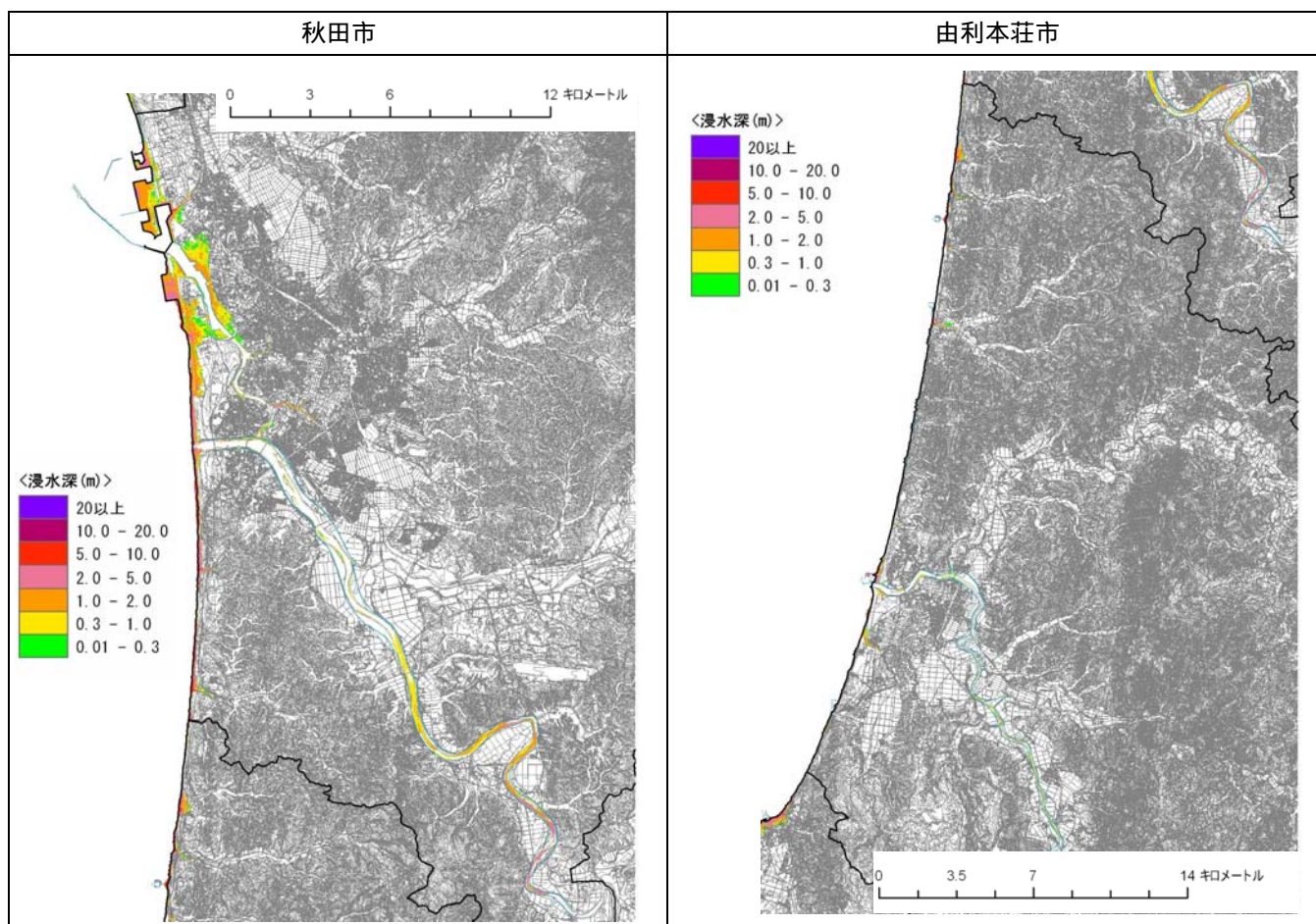
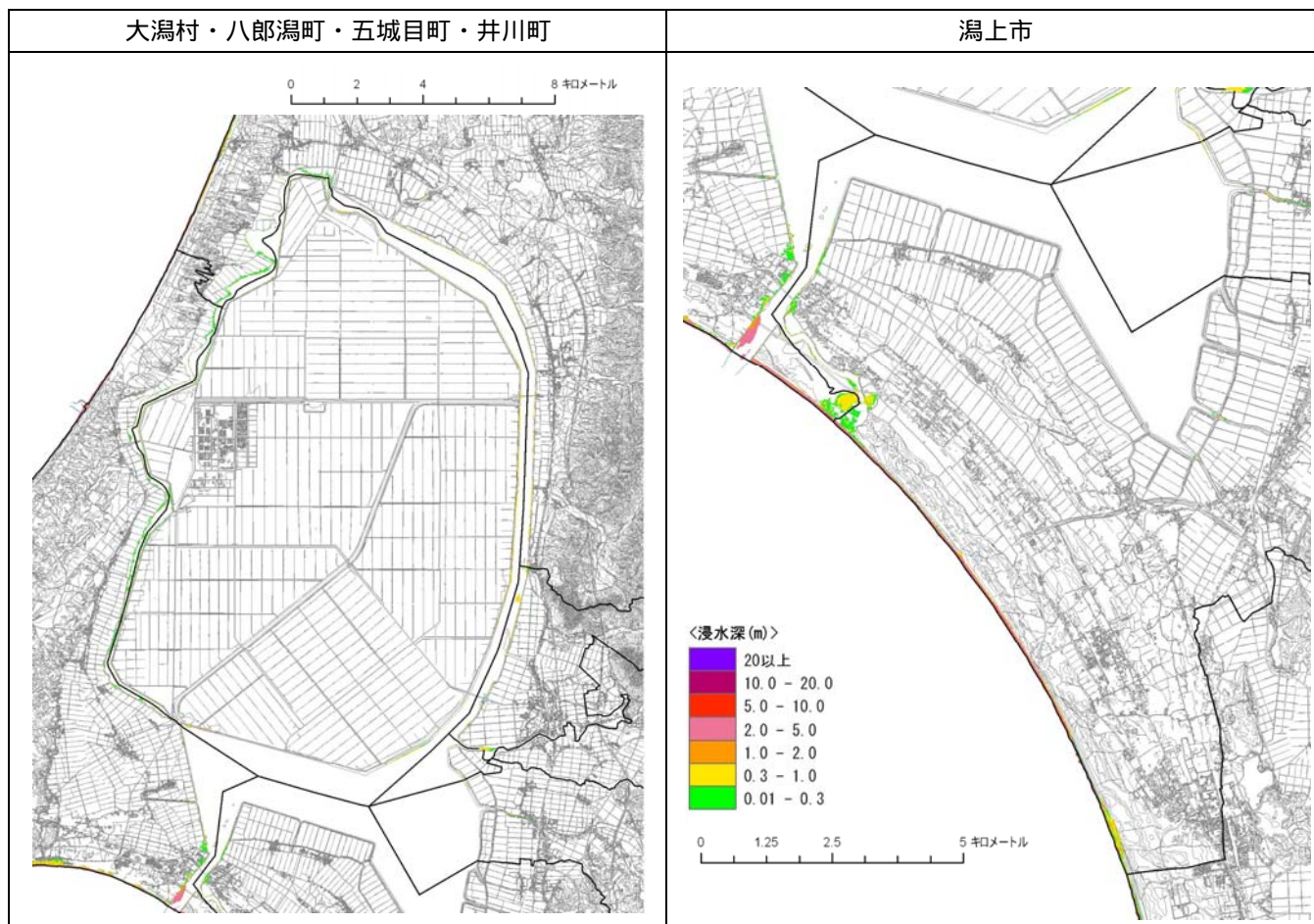
海域A+B 津波浸水開始時刻図(施設有り)【3/3】



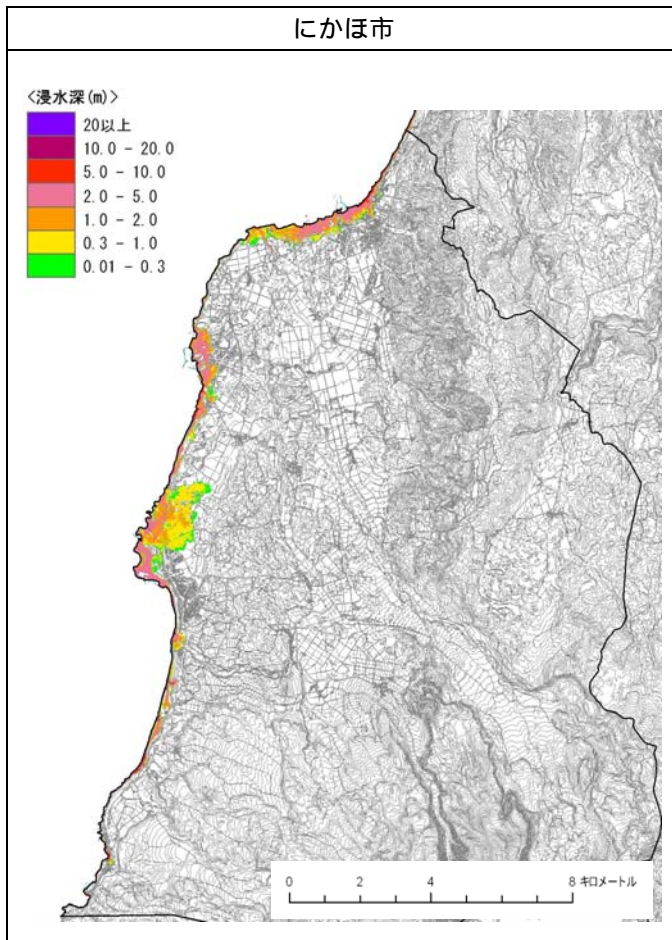
海域B+C 最大浸水深分布図(施設有り)【1/3】



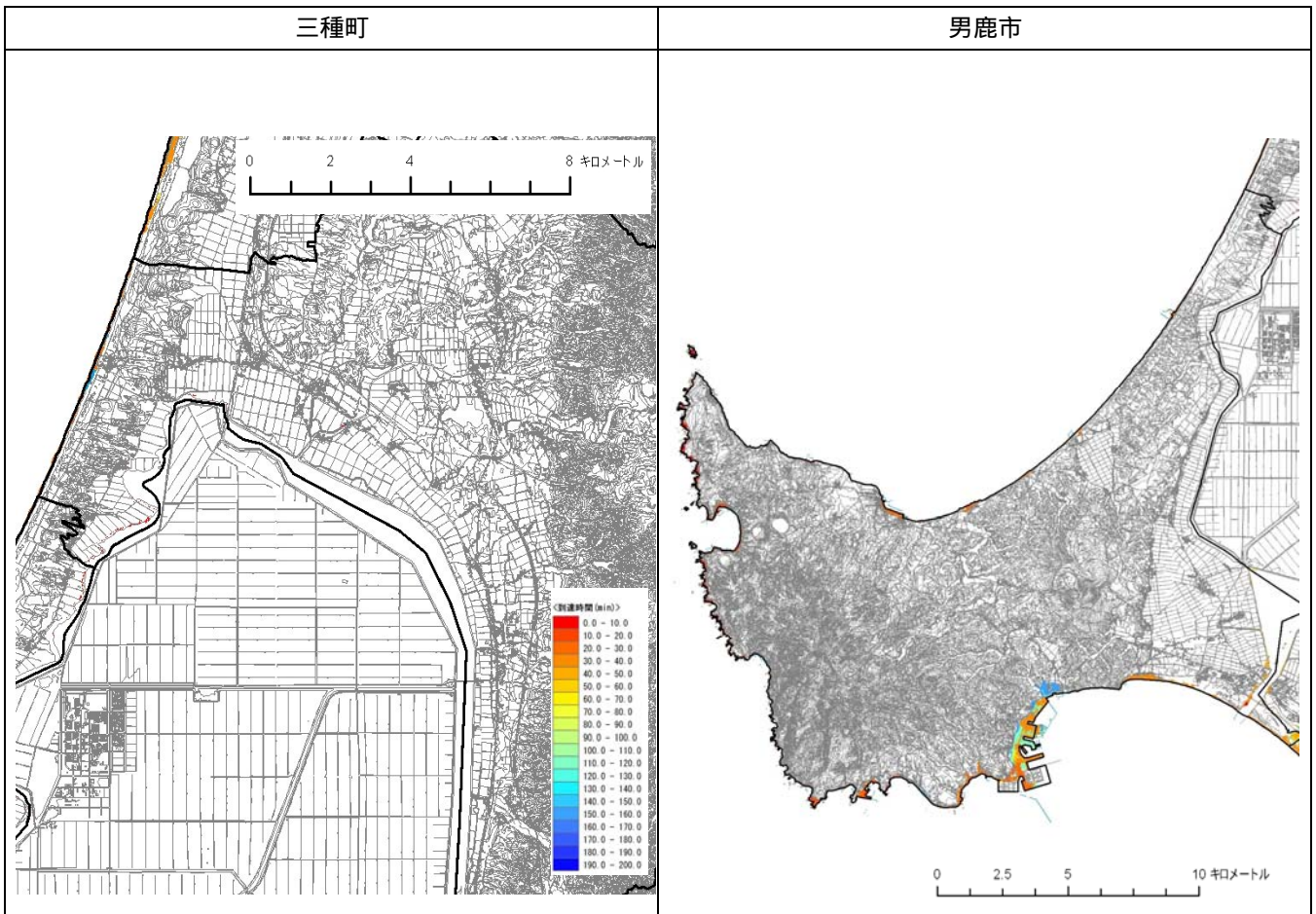
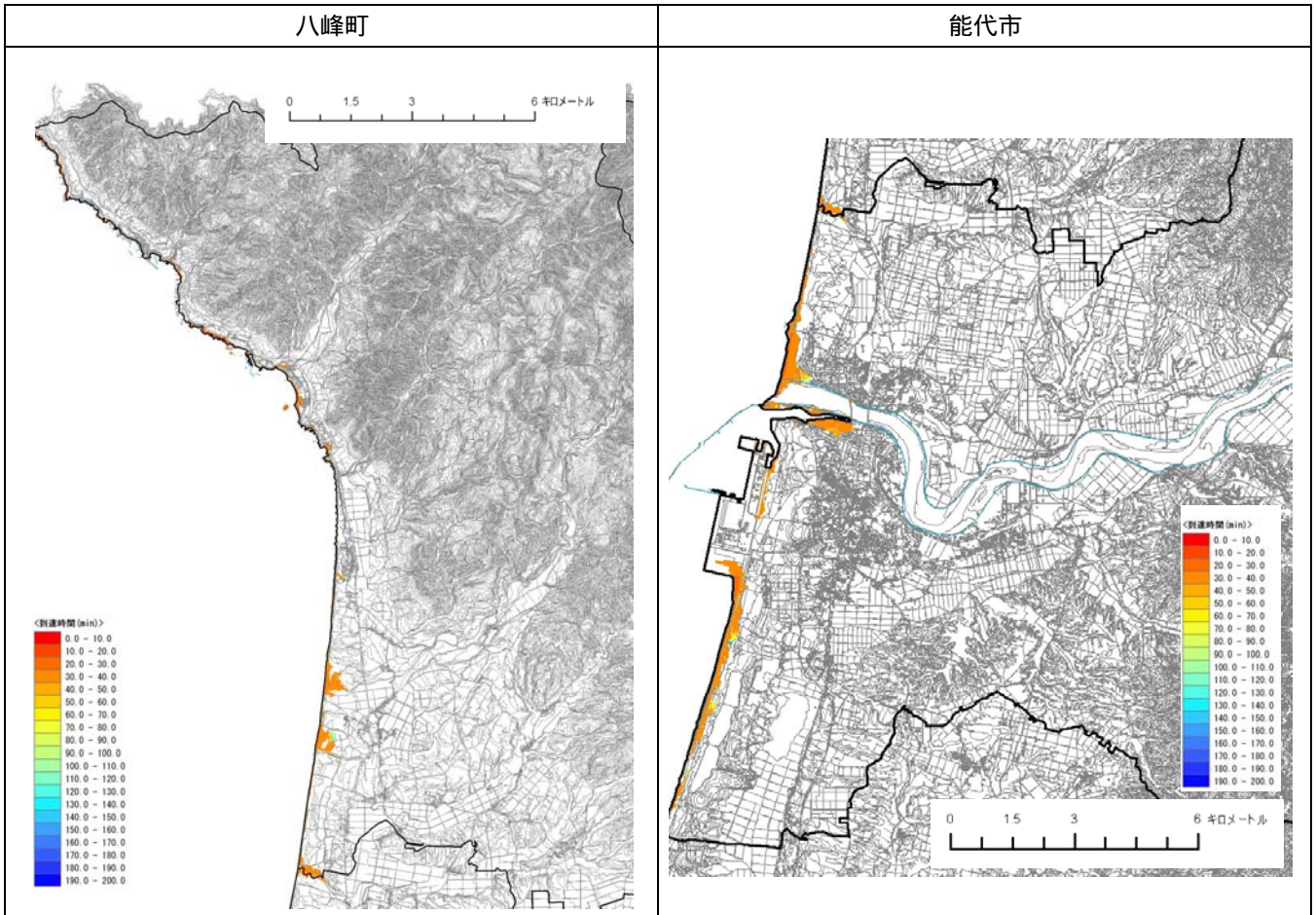
海域B+C 最大浸水深分布図(施設有り)【2/3】



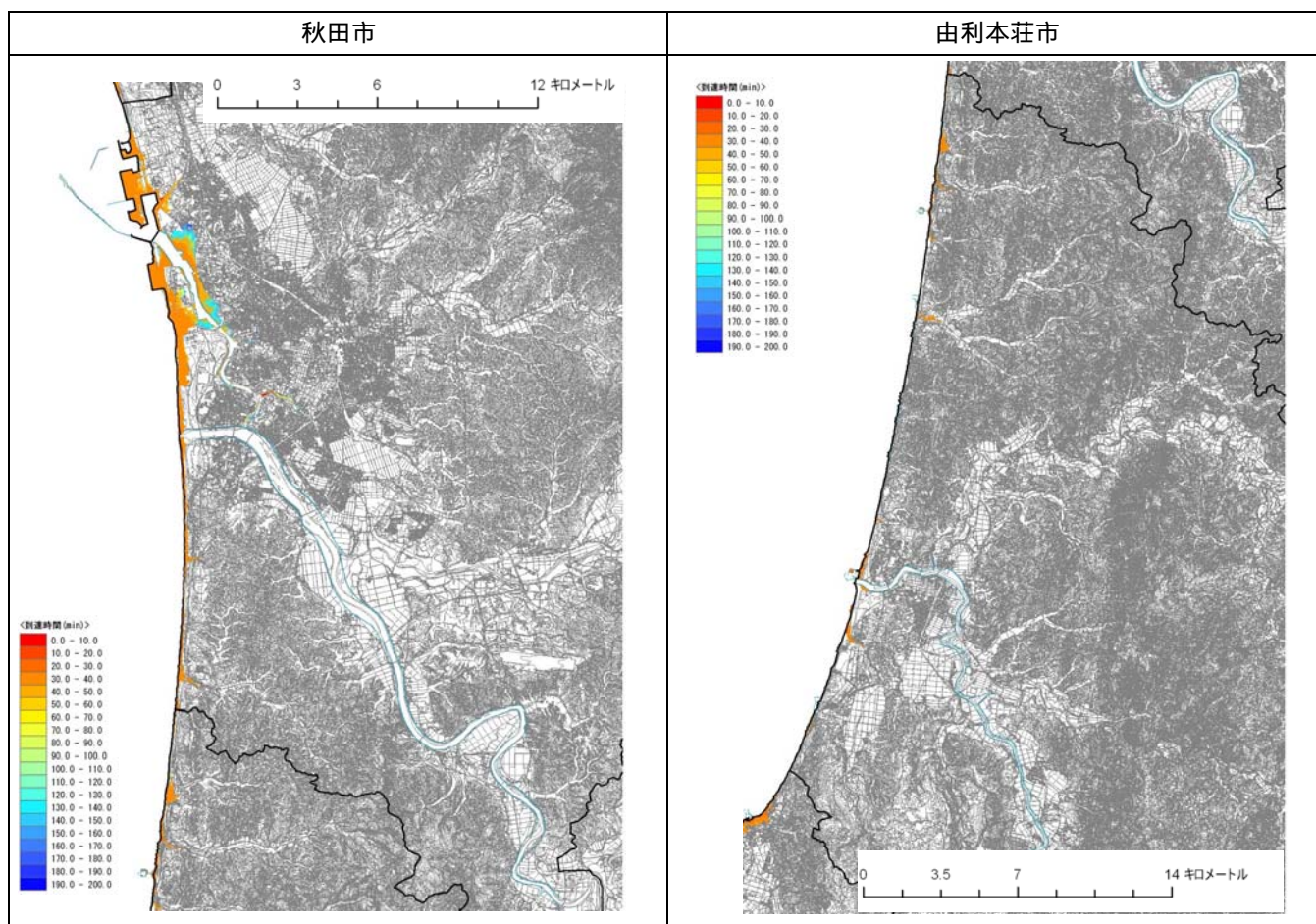
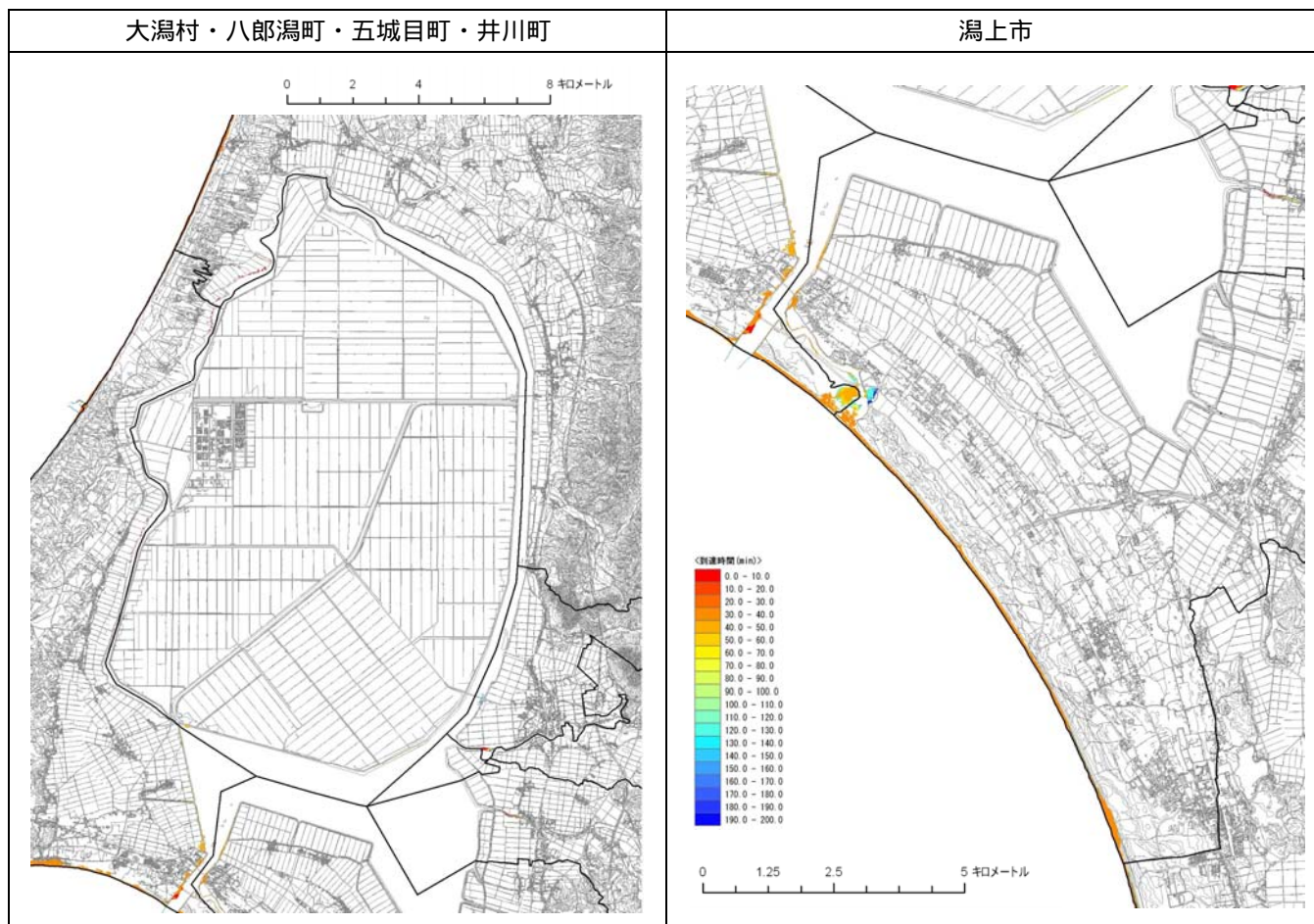
海域B+C 最大浸水深分布図(施設有り)【3/3】



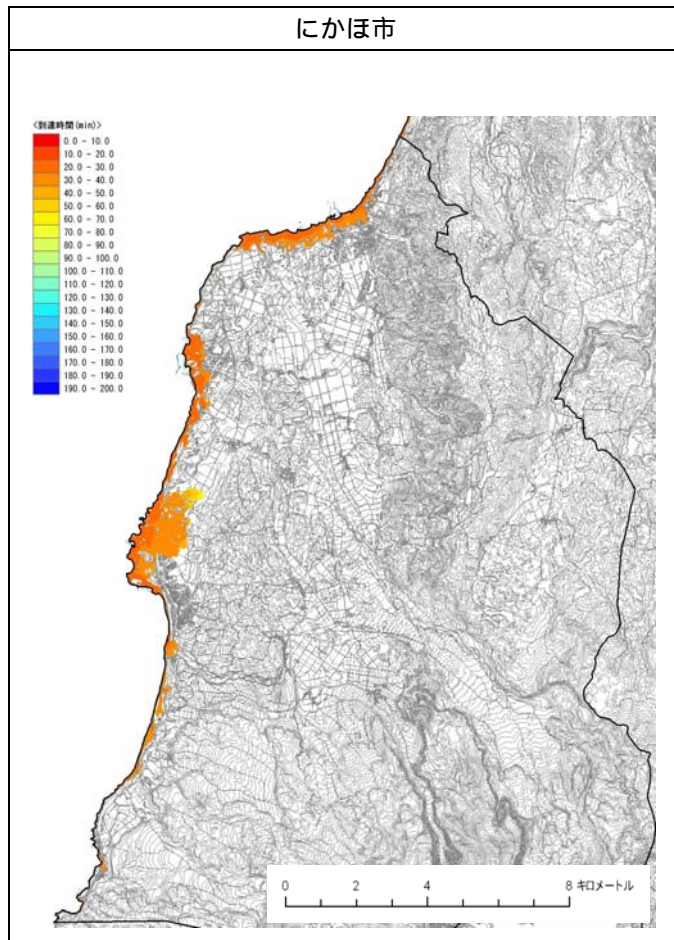
海域B+C 津波浸水開始時刻図(施設有り)【1/3】



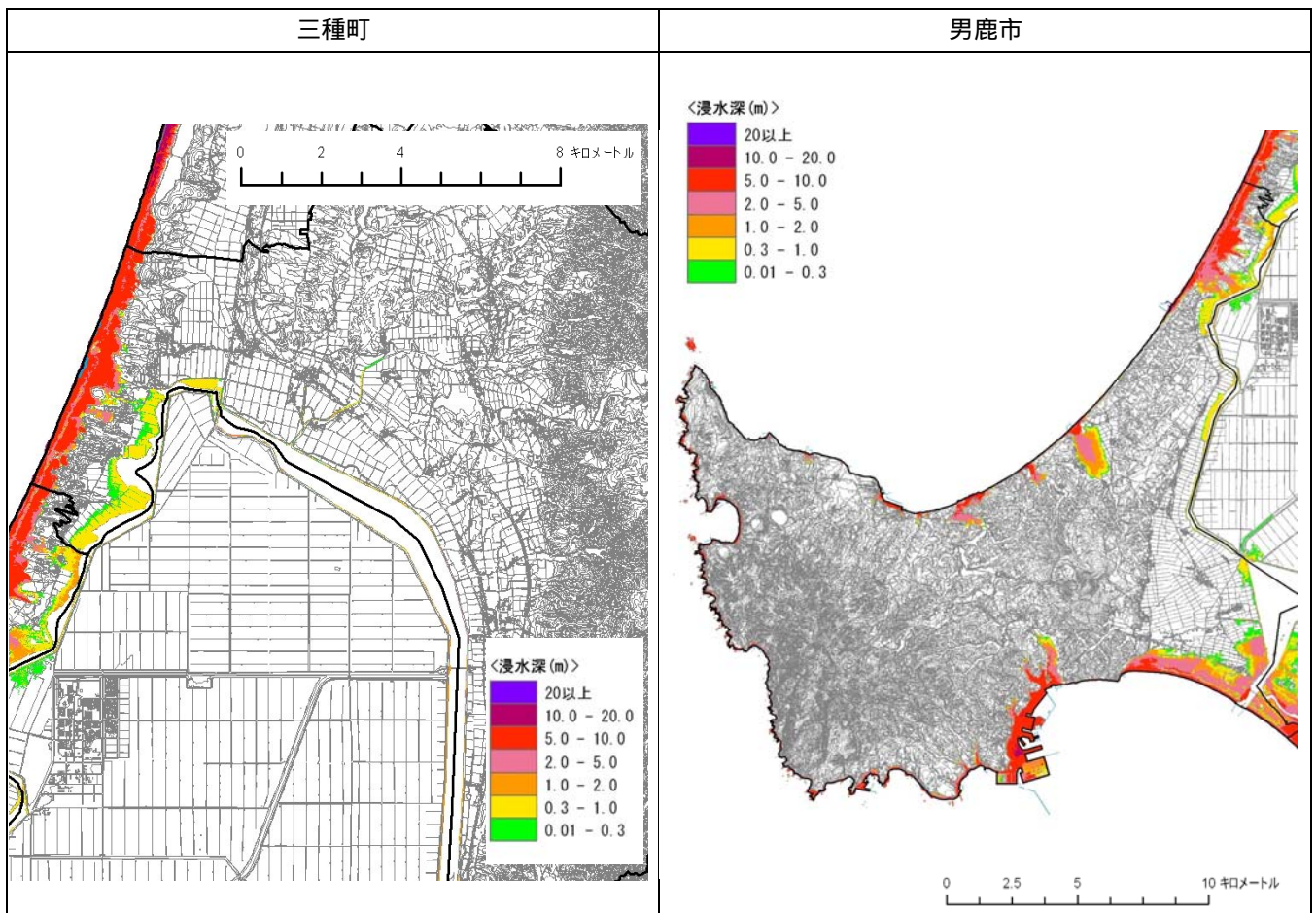
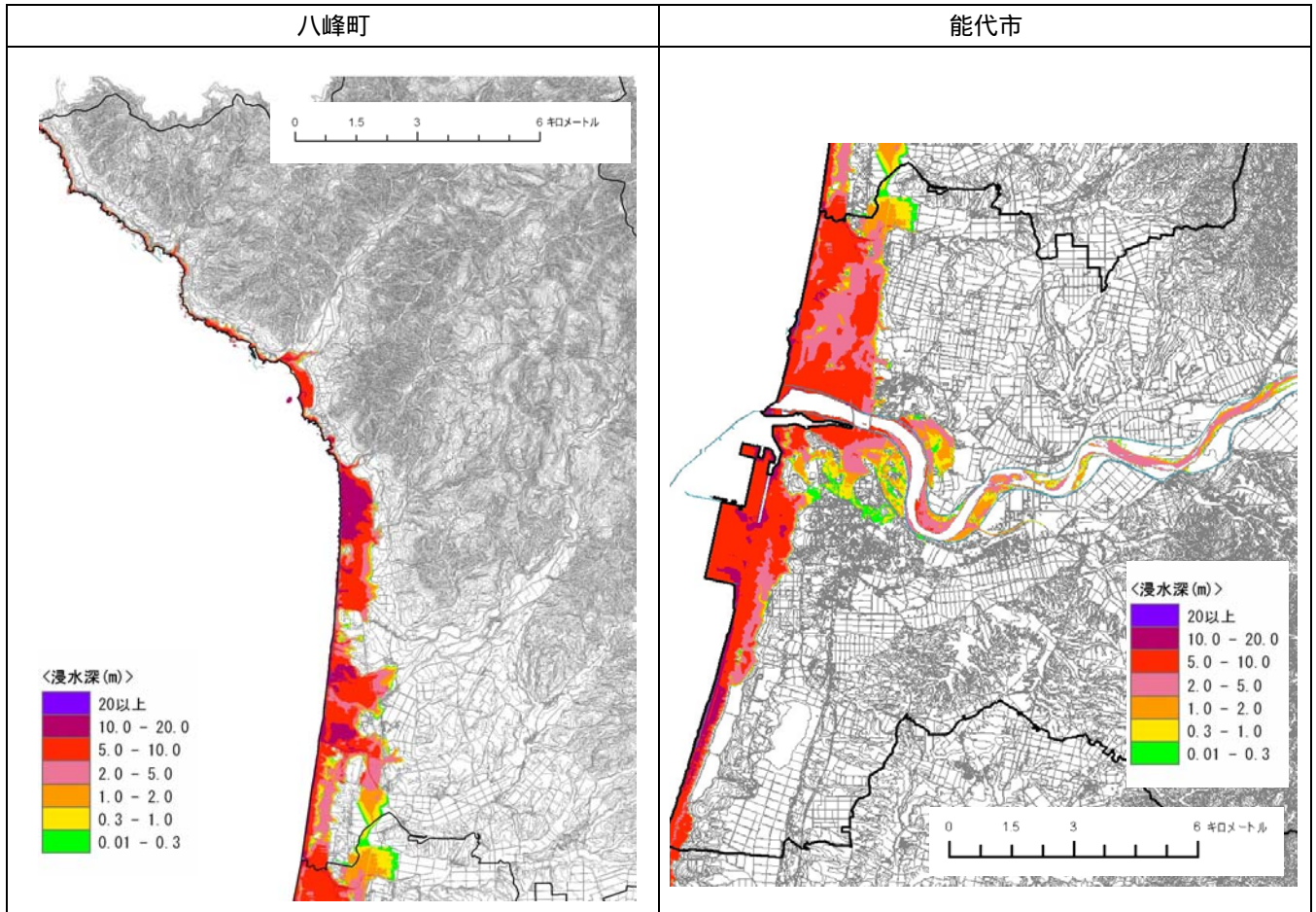
海域B+C 津波浸水開始時刻図(施設有り)【2/3】



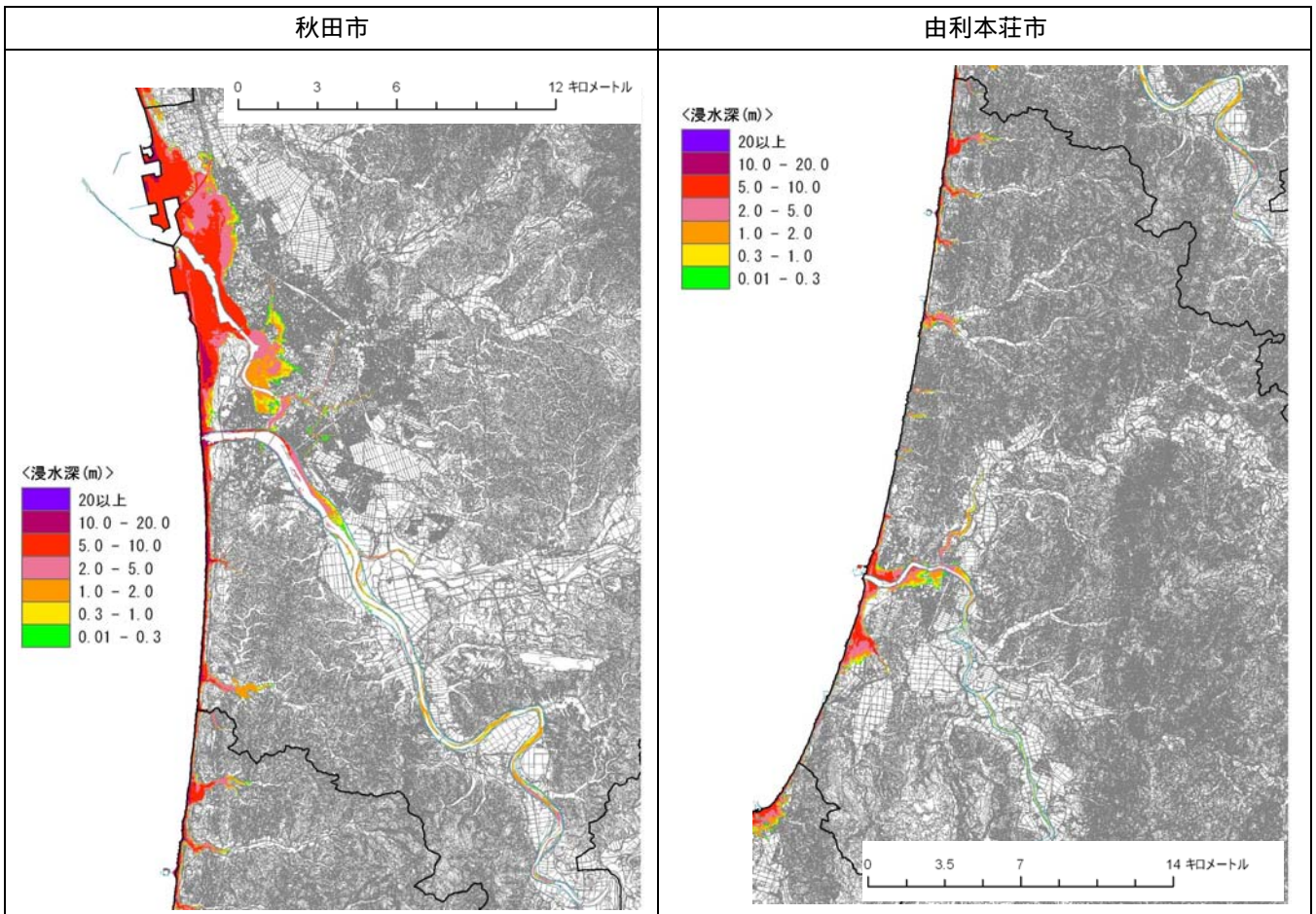
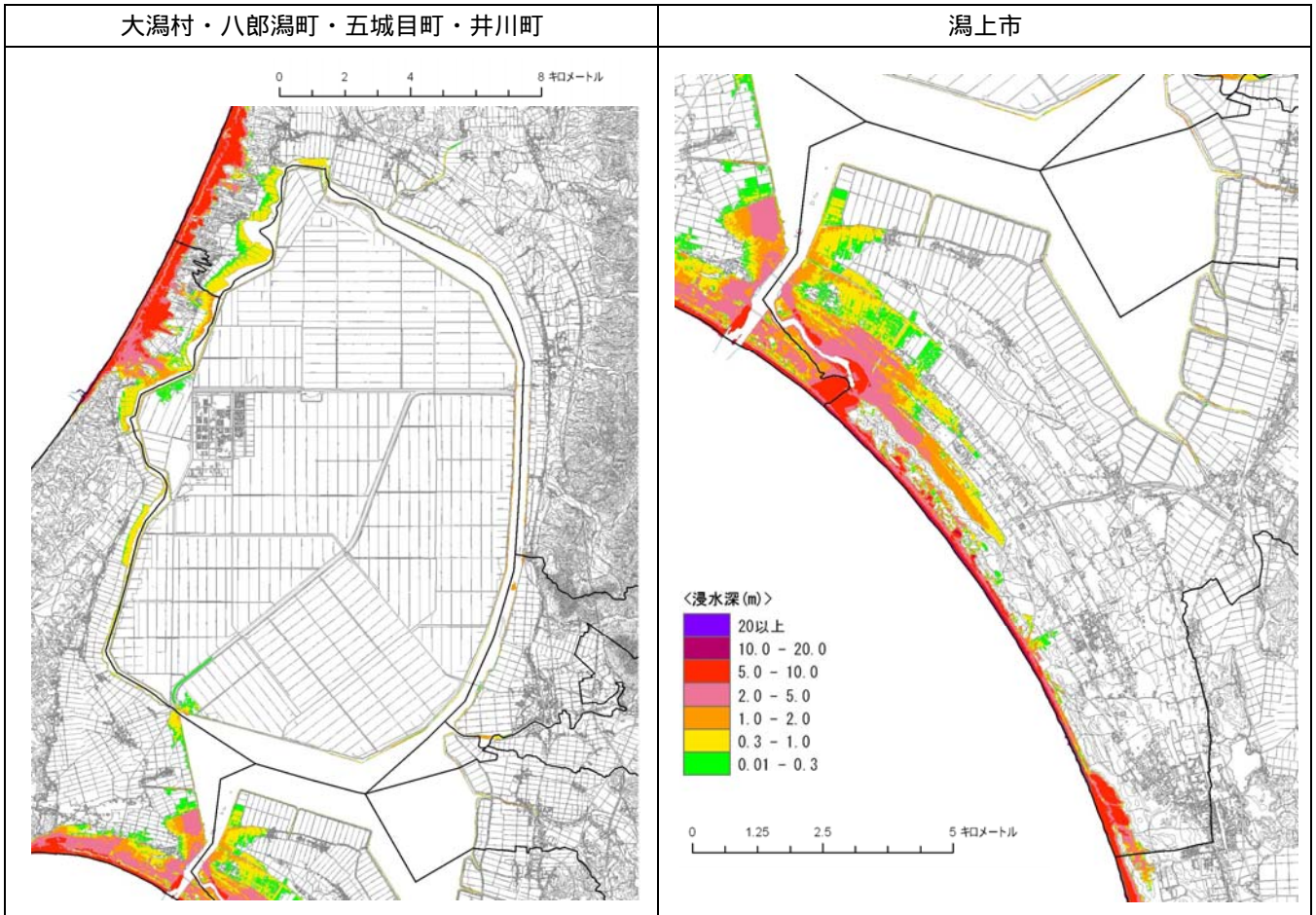
海域B+C 津波浸水開始時刻図(施設有り)【3/3】



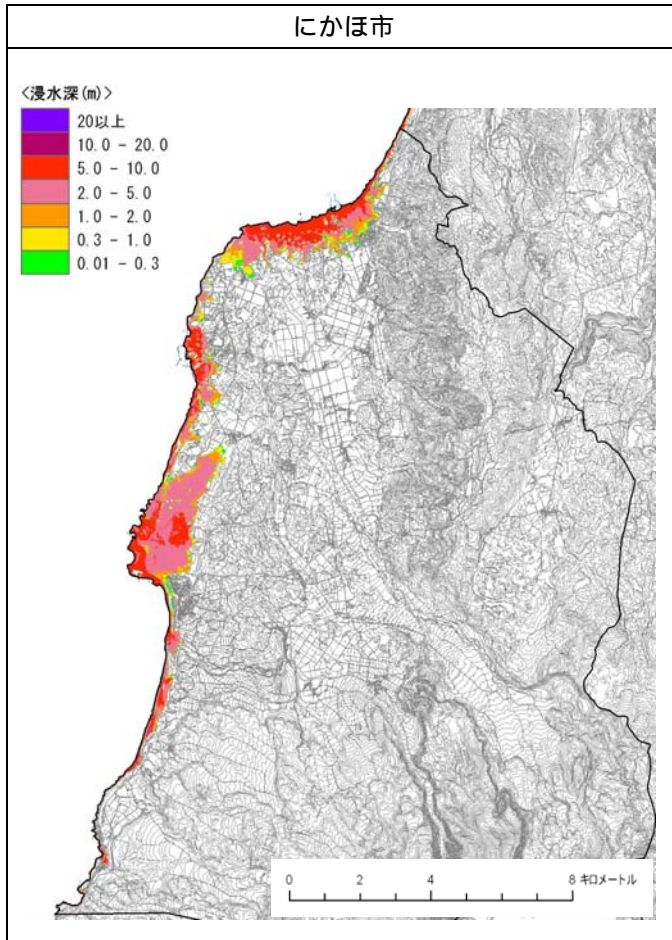
海域A+B+C 最大浸水深分布図(施設有り)【1/3】



海域A+B+C 最大浸水深分布図(施設有り)【2/3】

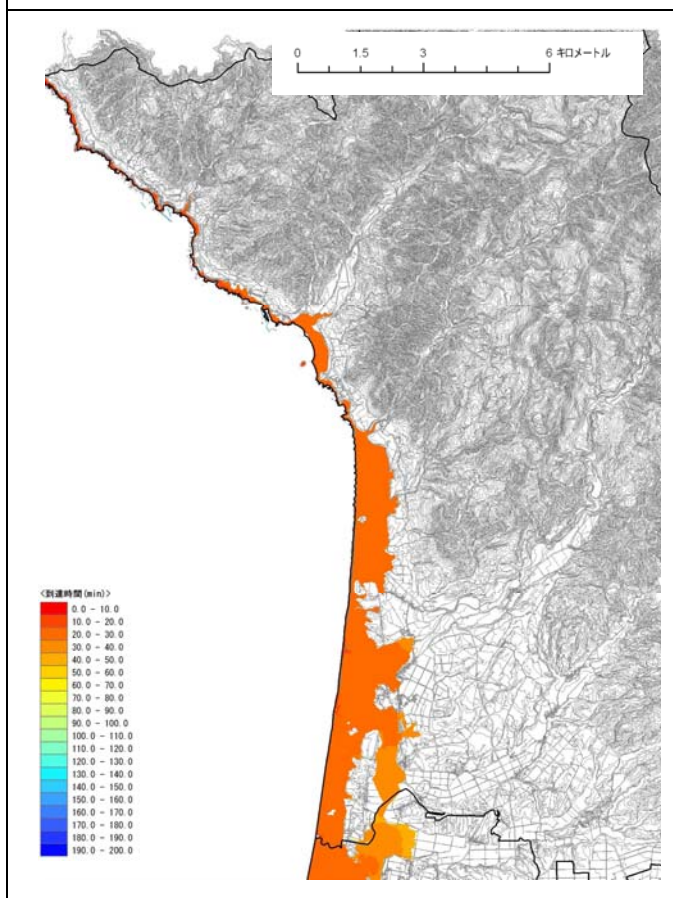


海域A+B+C 最大浸水深分布図(施設有り)【3/3】

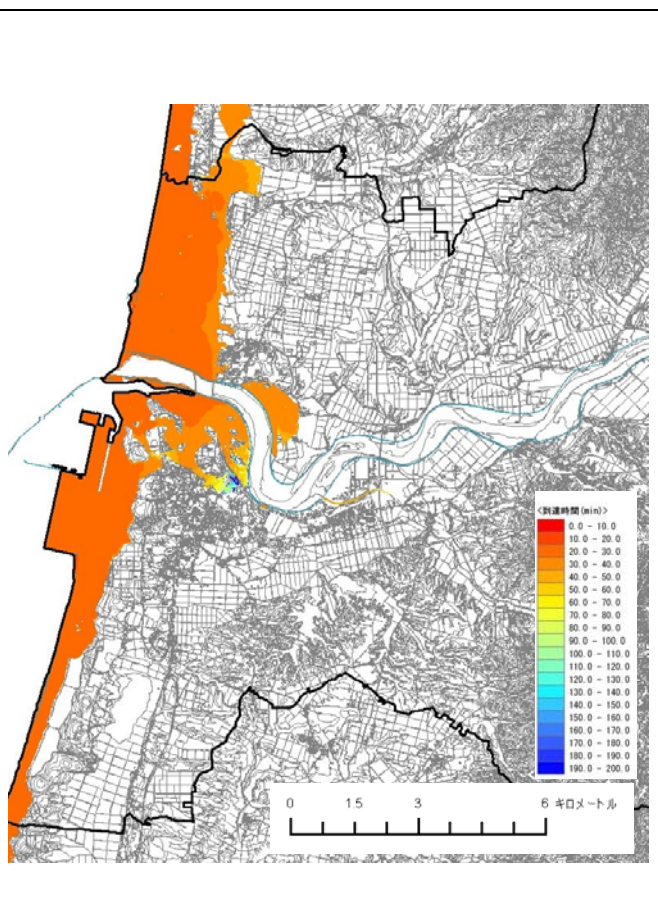


海域A+B+C 津波浸水開始時刻図(施設有り)【1/3】

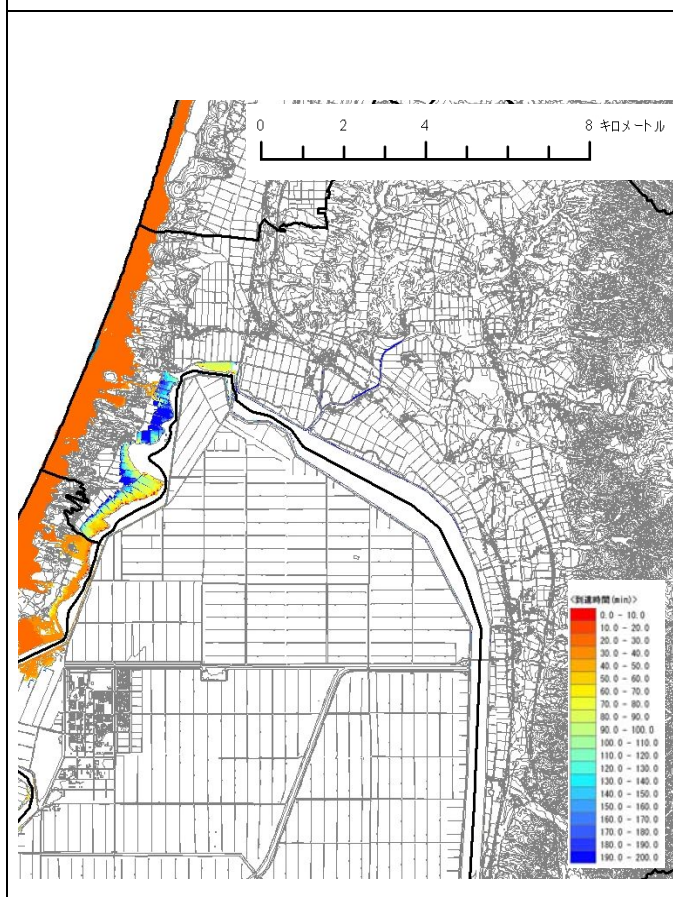
八峰町



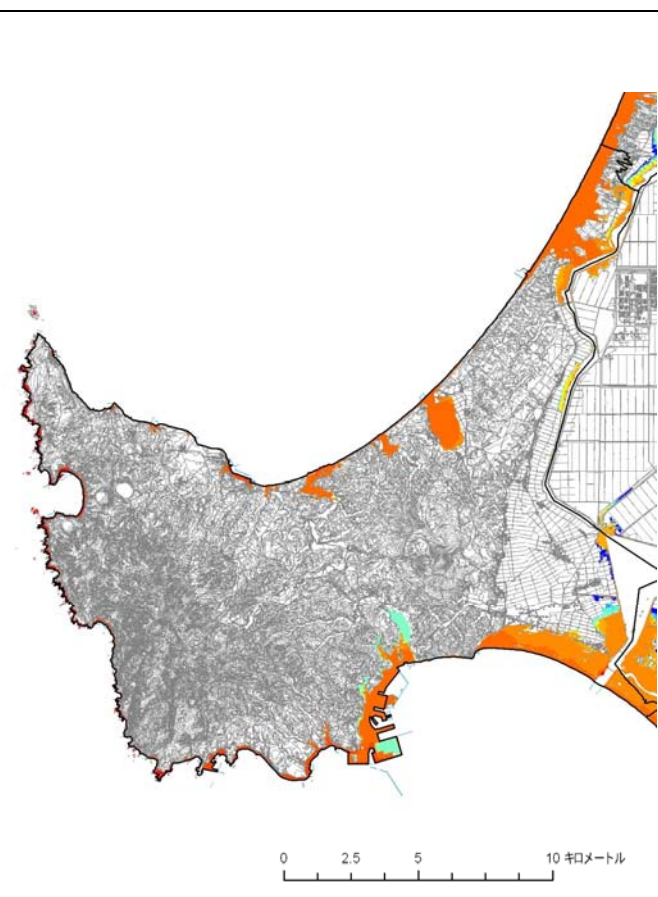
能代市



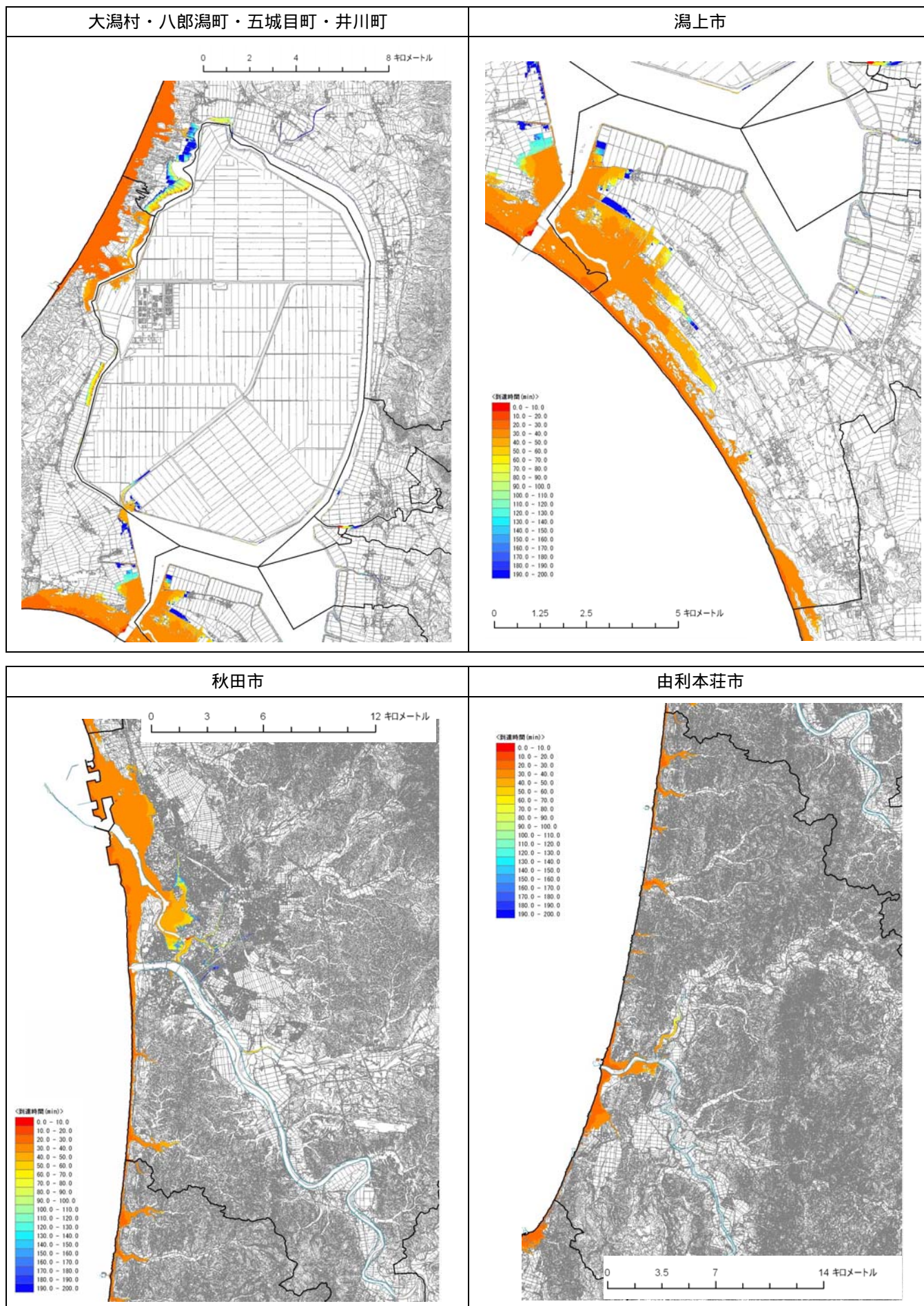
三種町



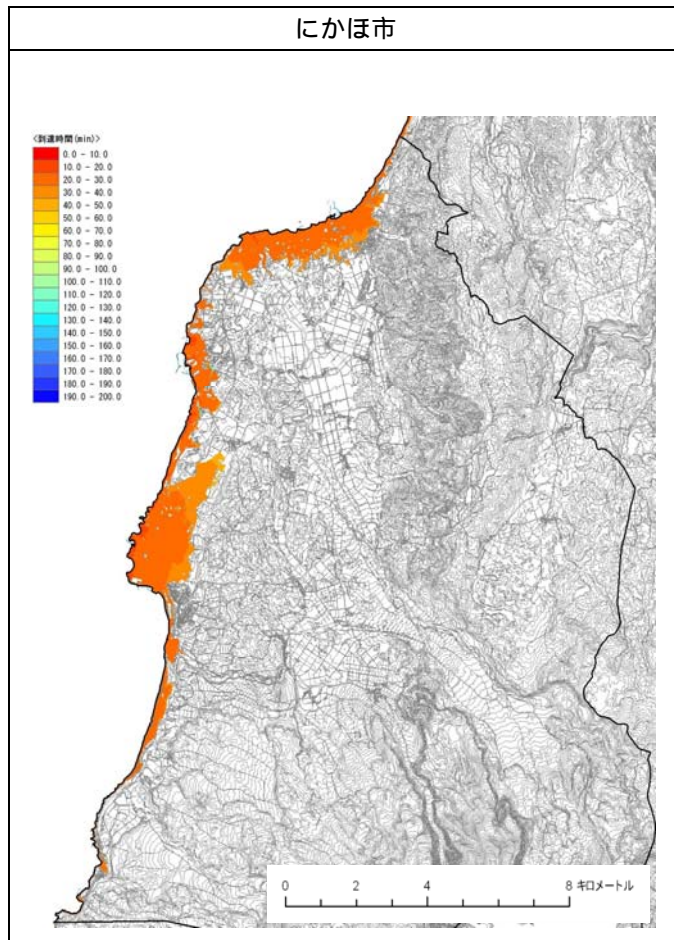
男鹿市



海域A+B+C 津波浸水開始時刻図(施設有り)【2/3】



海域A+B+C 津波浸水開始時刻図(施設有り)【3/3】



沿岸部において代表地点を 10 箇所選定し、その地点の想定地震ごとの最大津波高を整理する。
また、同地点における津波到達時間もあわせて整理する。

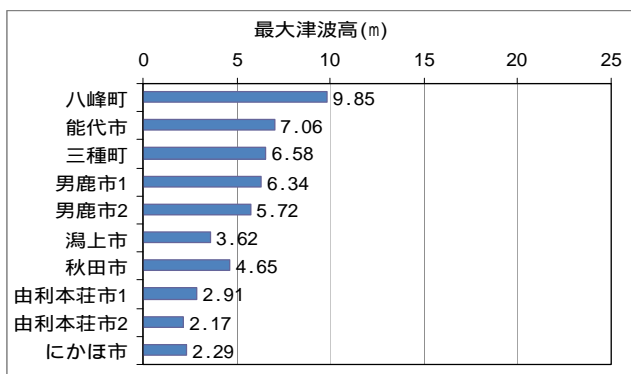
ここで、最大津波高は、「施設有り」のケースの最大値(T.P.基準面からの値)を示す。また、津波到達時間の表内の整理は以下の通りである。

【津波到達時間(分)】

- 20cm：初期水面から 20cm の高さを越えた最初の時間
- 50cm：初期水面から 50cm の高さを越えた最初の時間
- 1h 内最大値：計算開始から 1 時間以内で波高が最大となる時間
- 最大値：計算時間(6 時間)内で波高が最大となる時間

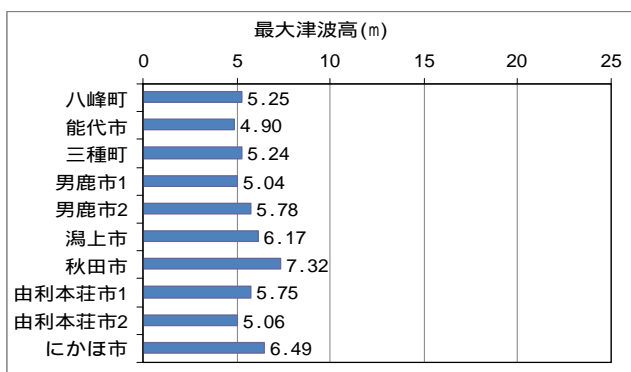


海域 A



地点名	津波到達時間(分)			
	20cm	50cm	1h内 最大値	最大値
八峰町	20	21	24	24
能代市	20	21	24	24
三種町	25	25	26	26
男鹿市1	24	24	26	26
男鹿市2	13	13	16	16
潟上市	32	33	34	34
秋田市	33	33	35	35
由利本荘市1	32	32	33	33
由利本荘市2	30	31	31	31
にかほ市	28	29	30	30

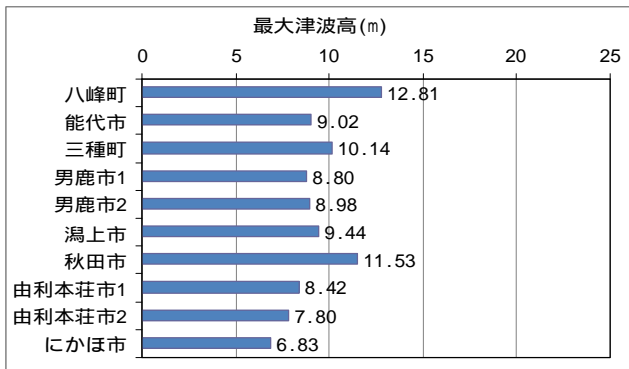
海域 B



地点名	津波到達時間(分)			
	20cm	50cm	1h内 最大値	最大値
八峰町	28	28	36	93
能代市	26	27	30	104
三種町	24	25	28	28
男鹿市1	23	23	27	27
男鹿市2	10	10	16	16
潟上市	28	29	35	35
秋田市	18	21	28	28
由利本荘市1	18	20	25	25
由利本荘市2	20	21	26	26
にかほ市	16	17	24	24

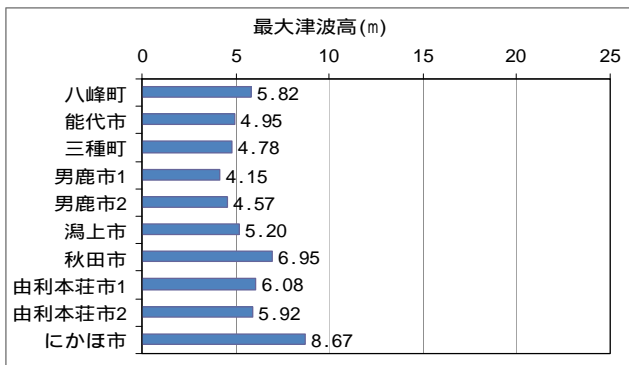
図-7.4.2.1(a) 代表地点における最大津波高と津波到達時間

海域 A + B



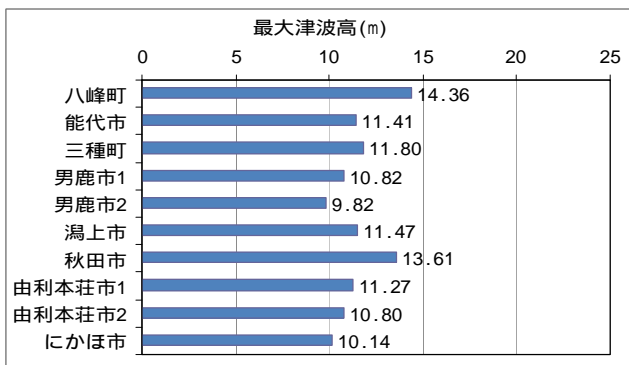
地点名	津波到達時間(分)			
	20cm	50cm	1h内 最大値	最大値
八峰町	22	22	28	28
能代市	21	21	26	26
三種町	22	22	28	28
男鹿市1	21	21	25	25
男鹿市2	8	9	16	16
潟上市	28	28	34	34
秋田市	27	27	34	34
由利本荘市1	24	25	32	32
由利本荘市2	22	23	31	31
にかほ市	19	19	29	29

海域 B + C



地点名	津波到達時間(分)			
	20cm	50cm	1h内 最大値	最大値
八峰町	27	28	30	92
能代市	25	26	29	29
三種町	25	26	29	29
男鹿市1	23	23	28	28
男鹿市2	11	11	17	17
潟上市	30	31	37	37
秋田市	29	29	36	36
由利本荘市1	27	28	32	32
由利本荘市2	25	26	31	31
にかほ市	22	23	29	29

海域 A + B + C



地点名	津波到達時間(分)			
	20cm	50cm	1h内 最大値	最大値
八峰町	12	15	28	28
能代市	12	14	27	27
三種町	13	16	26	26
男鹿市1	11	15	25	25
男鹿市2	2	4	14	14
潟上市	22	24	32	32
秋田市	24	24	34	34
由利本荘市1	21	22	31	31
由利本荘市2	19	20	30	30
にかほ市	15	16	29	29

図-7.4.2.1(b) 代表地点における最大津波高と津波到達時間

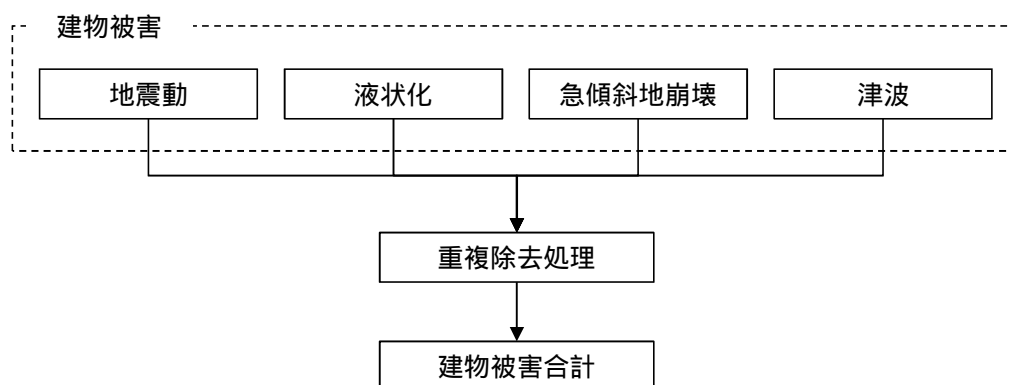
8 . 建物被害予測

地震動、液状化及び急傾斜地崩壊による建物の全壊率・全壊数を求める。

建物に関する建築年次、位置情報等のデータを収集し、メッシュごとに構造別(木造、非木造)、建築年次別に分類する。建物データのメッシュへの配分に当たっては、メッシュ内の建物棟数の粗密を考慮する。

収集・整理したデータと以降に示す予測手法を基に、構造別、建築年次別の倒壊率・倒壊数を求める。

なお、地震動、液状化、急傾斜地崩壊及び津波による被害が重複しないよう考慮する。



【重複除去の処理について】

被害要因の重複を避けるために、「液状化 地震動 急傾斜地崩壊 火災焼失」の順番で被害の要因を割り当てるものとする。(中央防災会議 2012)

ただし、津波による被害については、検討するメッシュサイズ(津波は 50m メッシュ)が異なることから、全壊棟数を地震と津波で別々に算出後、以下の式で重複を除去するものとする。

$$\text{津波による全壊棟数[除去後]} = \text{津波による全壊棟数[除去前]} \times (1 - \text{地震による全壊率})$$

8.1 建物現況データの整理

(1) 建物データの整理方法

- ・ 建物の総数は、「平成 24 年度固定資産の価格等の概要調書」(秋田県税務課作成)の数値とした。
- ・ 建物の建築年次については、上記資料には記載がないことから、秋田県内の市町村から課税台帳を収集し、字界ごとに以下の区分で整理した。

表-8.1.1 建物データの区分

構造	建築年次	
木造		~ 1962 年
	1963 年	~ 1971 年
	1972 年	~ 1980 年
	1981 年	~ 1989 年
	1990 年	~ 2001 年
	2002 年	~
非木造		~ 1971 年
	1972 年	~ 1980 年
	1981 年	~

- ・ 字界ごとの建物データを 250m メッシュに配分する。構造及び建築年次を含む建物データを町丁字界ごとに集計し、その町丁字界内に含まれる建物位置情報(市販)に配分する。次に、個々の建物位置情報に割り当てられた建物データを 250m メッシュごとに再集計する。
- ・ 津波による建物被害については、一旦 50m メッシュの建物データを作成して建物被害を算出した後、250m メッシュごとに被害棟数を集計することとした。
- ・ ただし、市町村の課税台帳に記載されている建物のうち、次に該当するものは除外した。
 - 1) 住所の記述が無い建物
 - 2) 入力ミス等で該当住所が無い建物
 - 3) 旧住所で記載されており、現在の住所との対応ができない建物
- ・ 建築年次が不明、あるいは未記入のものは、最も古い年次区分で整理した。

(2) 建物の建築年次区分

- ・ 「平成 24 年度固定資産の価格等の概要調書」の総数と、市町村から収集した課税台帳より整理した建物数に齟齬があるため、建築年次区分ごとの建物数は「平成 24 年度固定資産の価格等の概要調書」の総数に、課税台帳より整理した建築年次区分ごとの建物数の割合を乗じて算出した。

(3) 建物の耐震改修

- ・ 建物によっては耐震改修を実施していることも考えられるが、本検討では考慮していない。

表-8.1.2 秋田県の建物データ集計表

市町村名	建物数(木造)							建物数(非木造)				総数
	1962年以前	1963～71年	1972～80年	1981～89年	1990～2001年	2002年以降	計	1971年以前	1972～80年	1981年以降	計	
秋田市	13,280	17,069	36,334	25,300	28,874	13,014	133,872	1,410	3,232	12,105	16,747	150,619
能代市	7,326	8,496	12,904	7,700	8,464	3,687	48,578	830	832	1,814	3,475	52,053
横手市	16,616	12,352	17,820	8,747	10,766	4,594	70,894	1,388	1,141	2,407	4,936	75,830
大館市	6,071	5,769	11,749	9,284	9,320	3,597	45,791	1,707	1,175	2,518	5,400	51,191
男鹿市	4,978	4,863	6,983	4,129	3,922	1,193	26,068	169	290	733	1,191	27,259
湯沢市	8,445	6,982	9,883	7,115	7,988	2,485	42,898	780	781	1,568	3,130	46,028
鹿角市	4,712	3,057	5,090	3,931	4,810	1,831	23,431	794	515	1,128	2,437	25,868
由利本荘市	15,366	8,449	14,936	12,900	14,186	5,394	71,231	1,097	625	1,966	3,688	74,919
潟上市	1,161	3,669	6,405	3,634	5,355	1,990	22,213	123	177	580	880	23,093
大仙市	13,778	9,116	12,743	8,959	10,537	4,739	59,872	452	1,104	2,440	3,996	63,868
北秋田市	3,671	4,816	7,971	5,176	6,070	2,096	29,800	960	514	999	2,472	32,272
にかほ市	3,812	3,086	6,141	5,281	4,984	1,824	25,128	1,359	513	826	2,698	27,826
仙北市	6,343	4,091	6,368	3,915	4,019	1,481	26,216	360	480	791	1,631	27,847
小坂町	741	672	707	724	772	215	3,831	169	115	363	647	4,478
上小阿仁村	594	464	734	491	337	112	2,732	13	29	46	88	2,820
藤里町	725	853	957	623	533	171	3,863	16	39	51	106	3,969
三種町	2,355	2,892	3,921	2,252	2,268	740	14,427	125	111	258	494	14,921
八峰町	1,210	1,089	1,771	1,172	1,078	392	6,712	218	146	114	478	7,190
五城目町	1,911	1,282	1,978	1,006	1,239	456	7,872	25	55	203	283	8,155
八郎潟町	676	531	1,289	814	980	340	4,629	31	51	126	208	4,837
井川町	579	627	758	480	685	269	3,397	2	26	81	109	3,506
大湯村	0	191	869	370	321	180	1,931	421	477	617	1,515	3,446
美郷町	4,813	2,395	4,046	2,716	2,884	1,158	18,012	133	263	497	892	18,904
羽後町	3,240	3,017	3,511	2,392	2,621	867	15,647	132	231	411	774	16,421
東成瀬村	685	250	372	244	74	426	2,052	106	34	100	241	2,293
総計	123,085	106,078	176,239	119,357	133,087	53,251	711,097	12,818	12,955	32,743	58,516	769,613

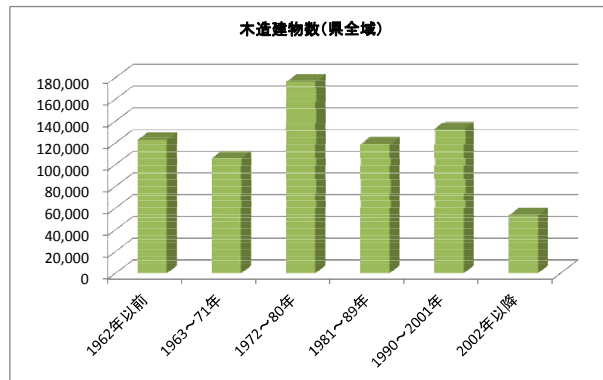


図-8.1.1 秋田県全体の木造建物 建築年次区分

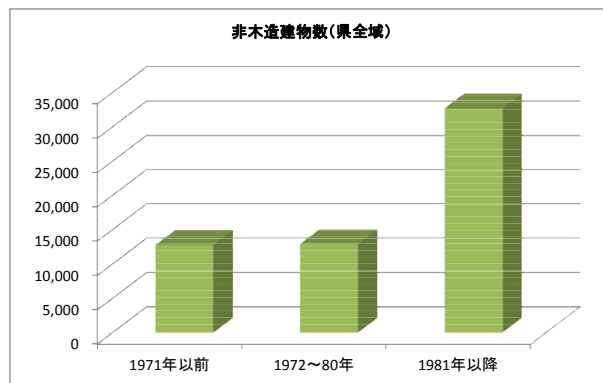


図-8.1.2 秋田県全体の非木造建物 建築年次区分

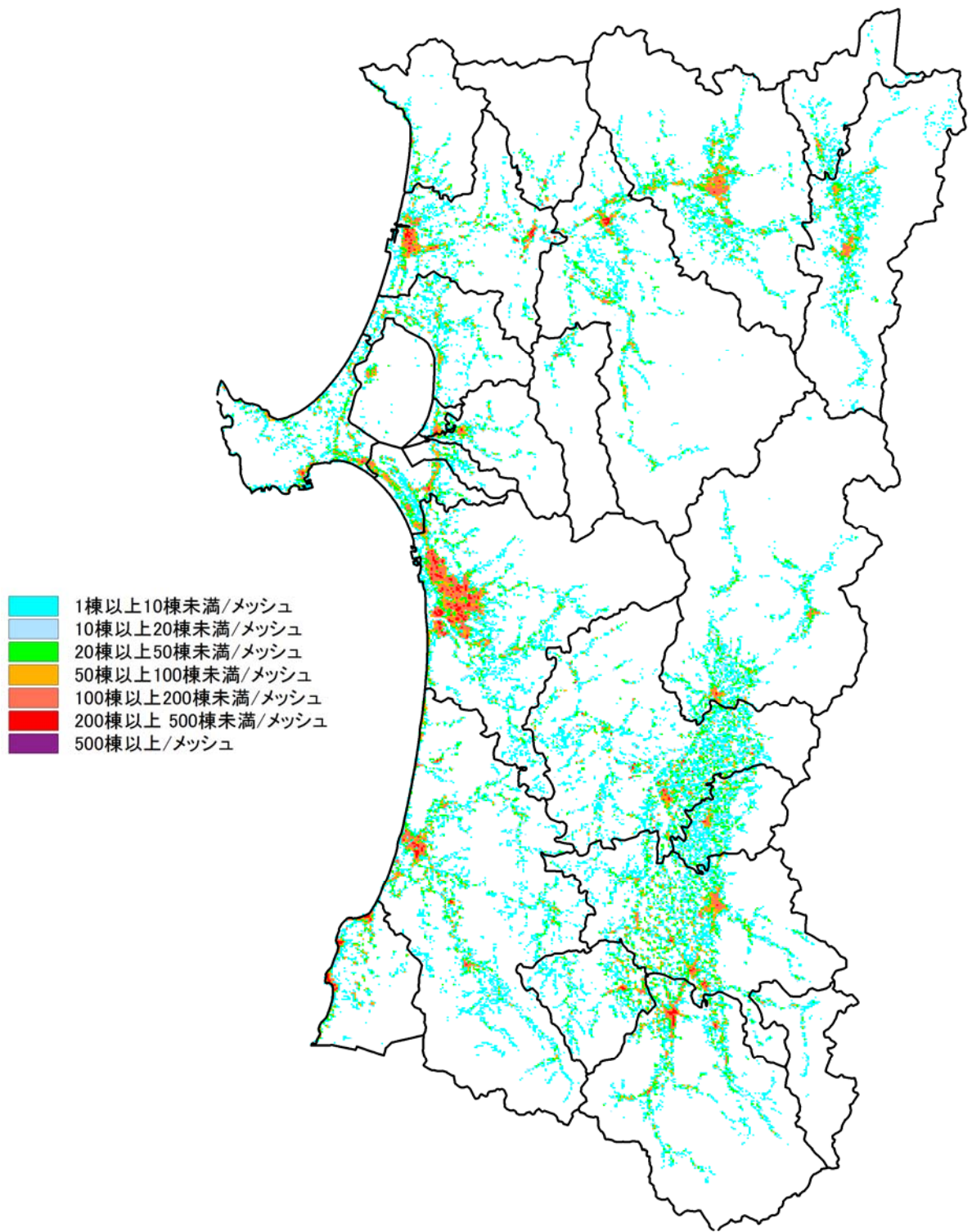


図-8.1.3 秋田県の建物分布図

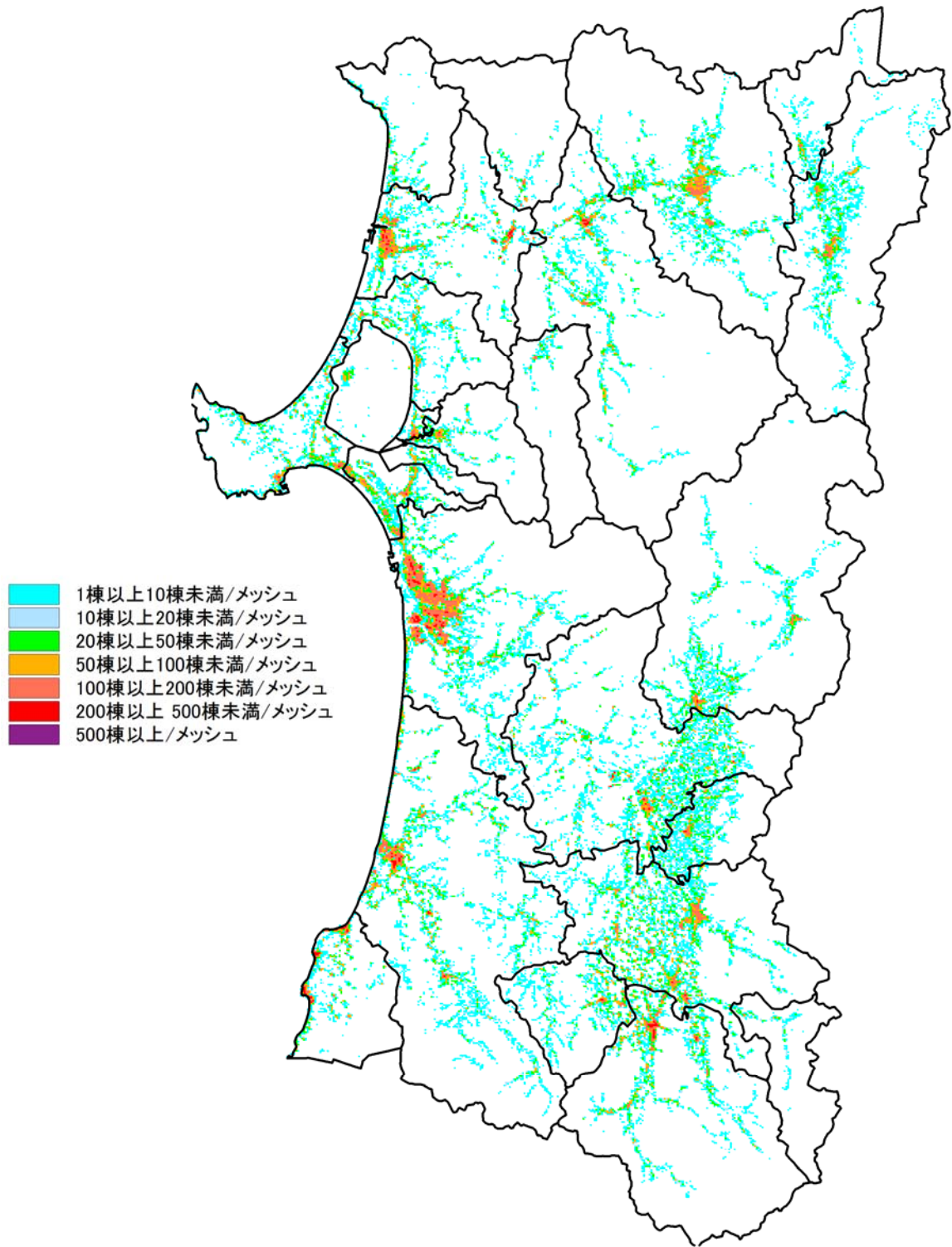


図-8.1.4 秋田県の木造建物分布図

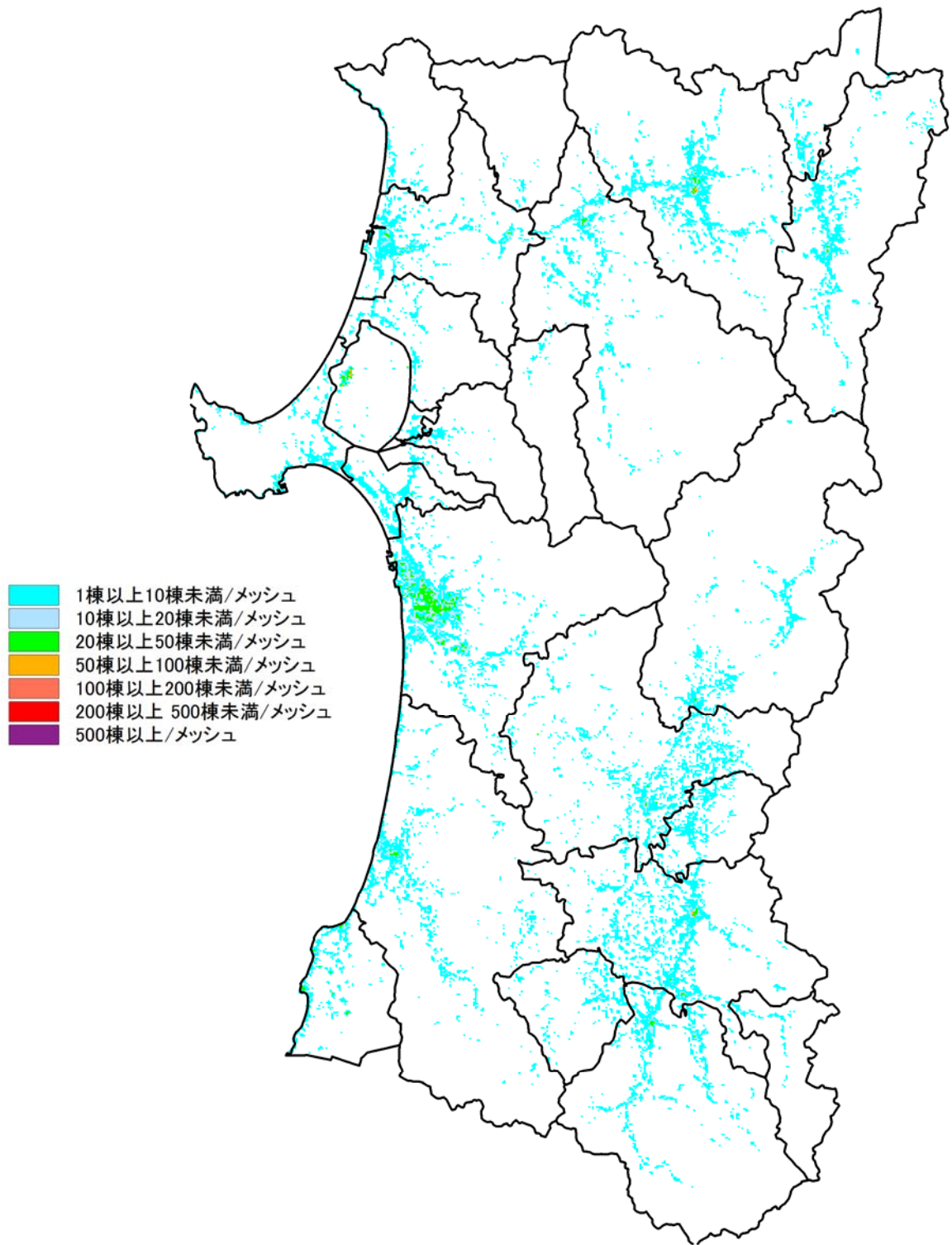
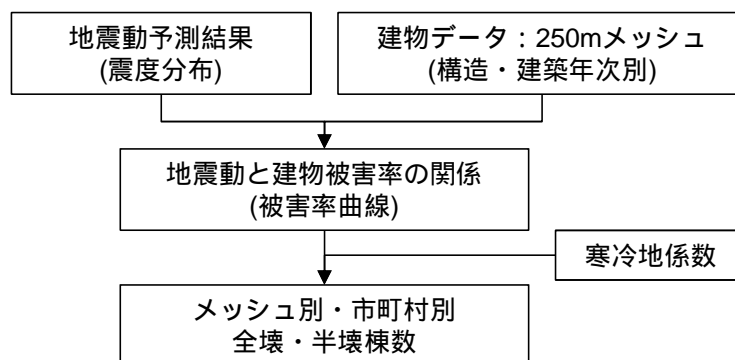


図-8.1.5 秋田県の非木造建物分布図

8.2 地震動による建物被害予測

【基本方針】

- ・木造建物、非木造建物の構造別・建築年次別に、過去の地震による計測震度と全壊・全半壊率の相関曲線(中央防災会議(2012)、東京都(2006))を基に地震動と建物被害率の関係を整理する。
- ・東日本大震災をはじめ、近年の地震では、建物の建築年次が新しいほど被害が小さい傾向にある。建物の被害率曲線は、これを踏まえたものである。
- ・秋田県は寒冷地にあたるため、中央防災会議(2006)の寒冷地の木造建物全壊率の考え方(寒冷地係数)を導入する。



【予測手法】

(1) 全壊棟数

地震動による全壊棟数 = 建物棟数 × 地震動による全壊率 × 寒冷地係数

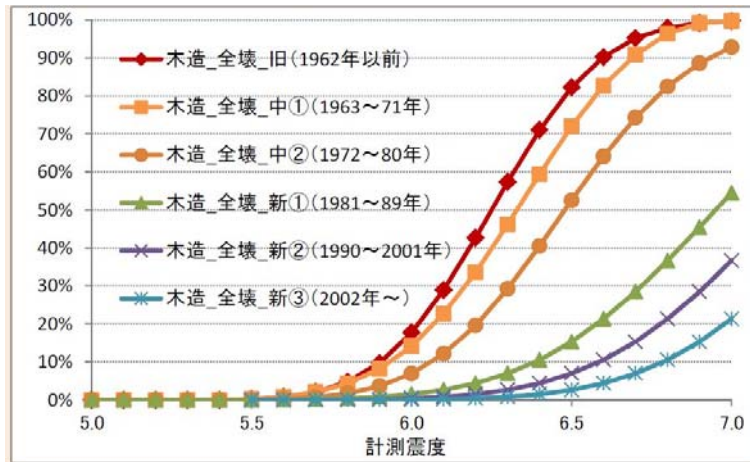


図-8.2.1 木造建物全壊率の被害率曲線

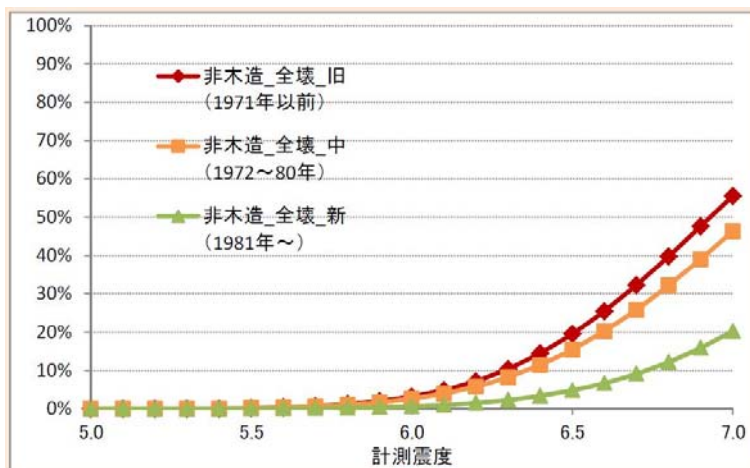


図-8.2.2 非木造建物全壊率の被害率曲線

(出典：南海トラフの巨大地震 建物被害・人的被害の被害想定項目及び手法の概要、平成 24 年 8 月、中央防災会議)

(2) 全半壊棟数・半壊棟数

地震動による全半壊棟数 = 建物棟数 × 地震動による全半壊率 × 寒冷地係数

地震動による半壊棟数 = 全半壊棟数 - 全壊棟数

$$P(I) = \Phi((I - \lambda) / \xi)$$

ここで、 P は被害率、 I は計測震度、 Φ は標準正規分布の累積分布関数、 λ, ξ は被害率曲線の係数であり、表-8.2.1 に示すように構造別・建築年次別に設定する。

表-8.2.1 被害率曲線の係数 λ, ξ の一覧

構造	建築年次	λ	ξ
木造	～ 1960年	5.91	0.33
	1961年～1980年	6.01	0.33
	1981年～	6.57	0.44
非木造	～ 1970年	6.58	0.53
	1971年～1980年	6.67	0.54
	1981年～	7.10	0.58

λ, ξ の値は、埼玉県が東京都(2006)の被害率曲線のグラフから推定して設定したものである。

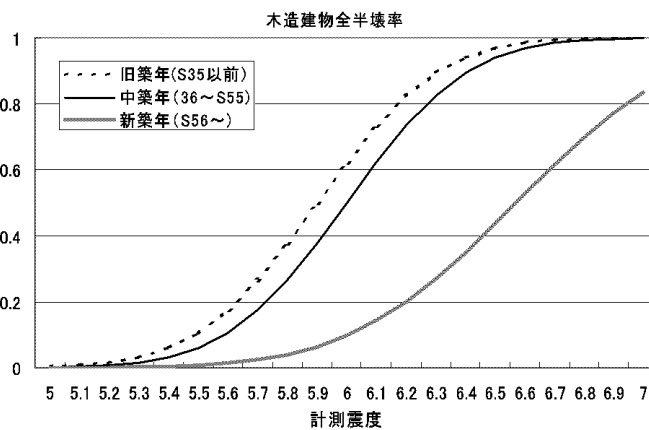


図-8.2.3 木造建物全半壊率の被害率曲線

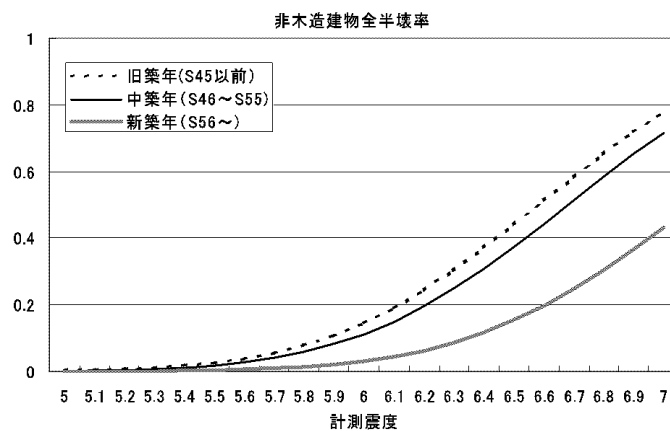


図-8.2.4 非木造建物全半壊率の被害率曲線

(出典：首都直下地震による東京の被害想定報告書、平成 18 年 5 月、東京都)

(3) 寒冷地係数

「日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に関する専門調査会」において、豪雪地・寒冷地での建物剛性を考慮した木造全壊率テーブルを用いて、下表に示すような計測震度に応じた寒冷地係数を設定する。

表-8.2.2 寒冷地係数の設定方法

ケース		寒冷地係数
寒冷地区分	季節	
特別豪雪地帯	冬	1.0
豪雪地帯	冬	寒冷地かつ豪雪地帯(冬)の建物全壊率 / 特別豪雪地帯(冬)の建物全壊率
特別豪雪地帯・豪雪地帯	夏	寒冷地(夏)の建物全壊率 / 特別豪雪地帯(冬)の建物全壊率

表-8.2.3 秋田県の寒冷地区分

寒冷地区分	市町村名
豪雪地帯	秋田市、能代市、男鹿市、由利本荘市、潟上市、鹿角市、大仙市、にかほ市、小坂町、三種町、八峰町、五城目町、八郎潟町、井川町、大潟村
特別豪雪地帯	横手市、大館市、北秋田市、仙北市、湯沢市、上小阿仁村、藤里町、美郷町、羽後町、東成瀬村

秋田県の寒冷地区分は、旧市町村ごとに区分されており、現行の市町村とは一部異なる。ここでは、面積の半分以上が特別豪雪地帯に含まれる市町村を特別豪雪地帯とした。

【参考】「日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に関する専門調査会」

- ・木造建物被害と耐震性能の比較調査結果(鈴木、後藤(1995))によると、豪雪地・寒冷地での建物剛性は、阪神地域のものよりも大きいことが報告されている。鈴木、後藤(1995)を参考に設定した3区分の地域(極寒冷地、寒冷地、普通地)の木造全壊率テーブルを図-8.2.5に示す。
- ・冬季は、積雪によって屋根荷重が変化し耐震性能が低下するため、特別豪雪地帯では、普通地の木造被害率テーブル、豪雪地帯では対普通地テーブルの比率を半分にした木造被害率テーブルを用いている。

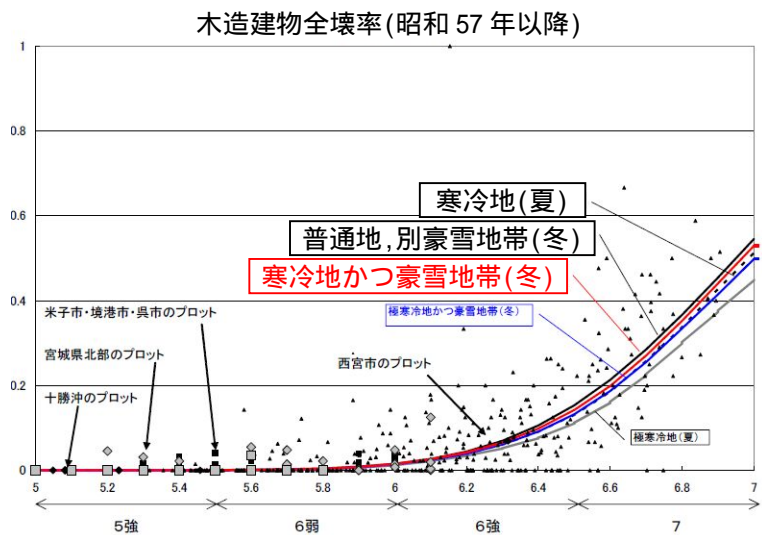
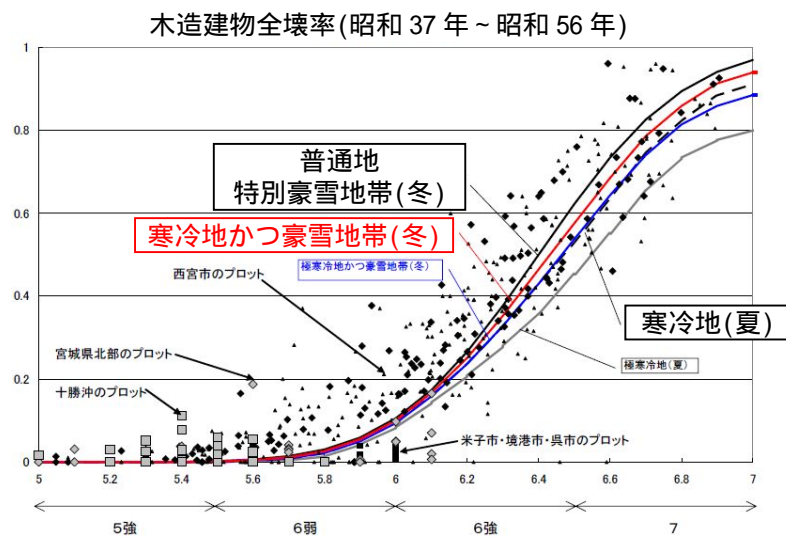
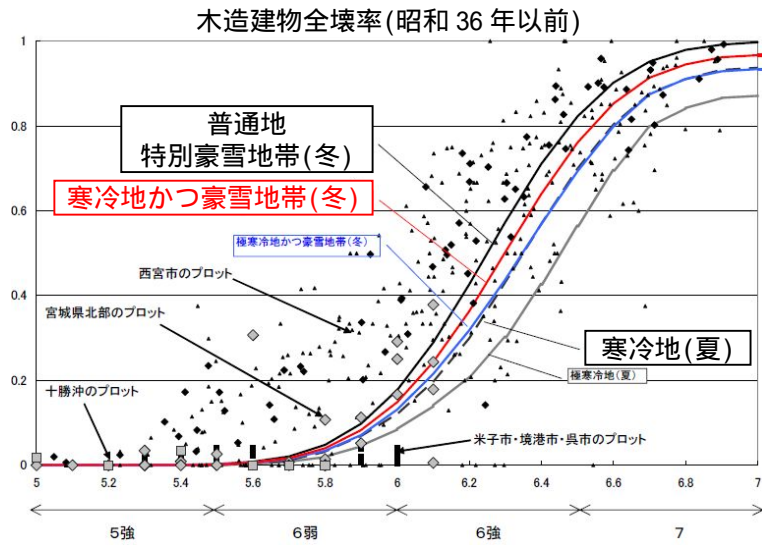


図-8.2.5 豪雪地・寒冷地を考慮した木造全壊率テーブル

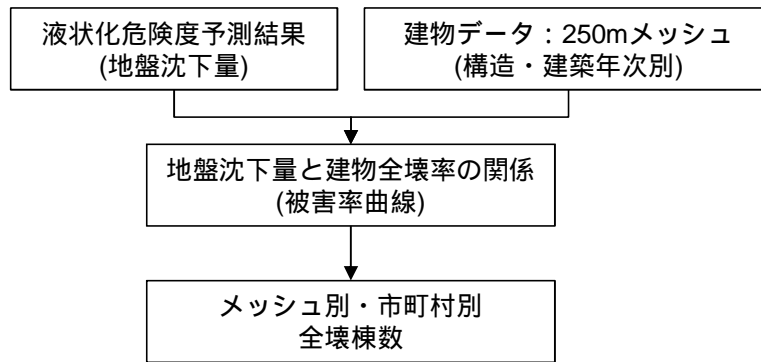
(出典：日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に係る被害想定手法について、平成18年1月、中央防災会議)

8.3 液状化による建物被害予測

【基本方針】

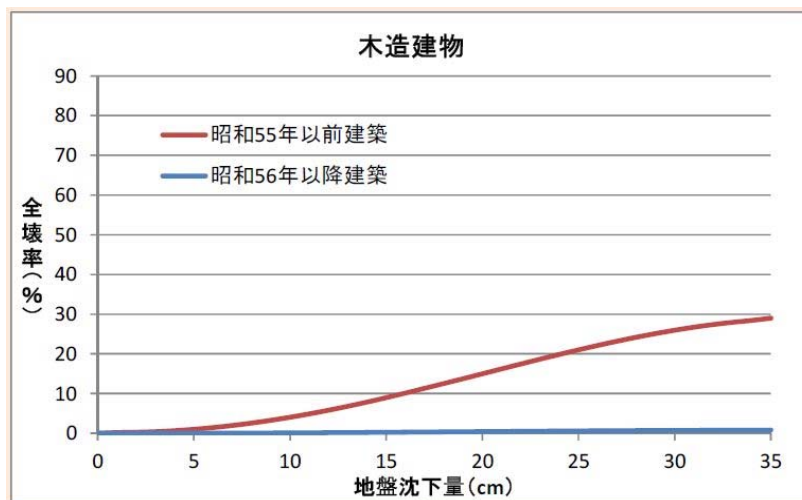
中央防災会議(2012)の方法を参考に、液状化による地盤沈下量と全壊率との関係から液状化による全壊棟数を求める。

なお、中央防災会議(2012)では液状化による半壊棟数を想定していないため、本検討でも想定していない。



【予測手法】

液状化による全壊棟数 = 建物棟数 × 液状化の地盤沈下による全壊率



日本海中部地震における八郎潟周辺や能代市などの被害事例(昭和 55 年以前建築の建物を対象)、東日本大震災における千葉県浦安市や茨城県潮来市日の出地区などの被害事例(昭和 56 年以降建築の建物を対象)から設定したものである。

図-8.3.1 地盤沈下量による木造建物の被害率曲線

(出典：南海トラフの巨大地震 建物被害・人的被害の被害想定項目及び手法の概要、平成 24 年 8 月、中央防災会議)

- ・「非木造建物(杭有り)」は半壊以上の被害は生じないものとした。

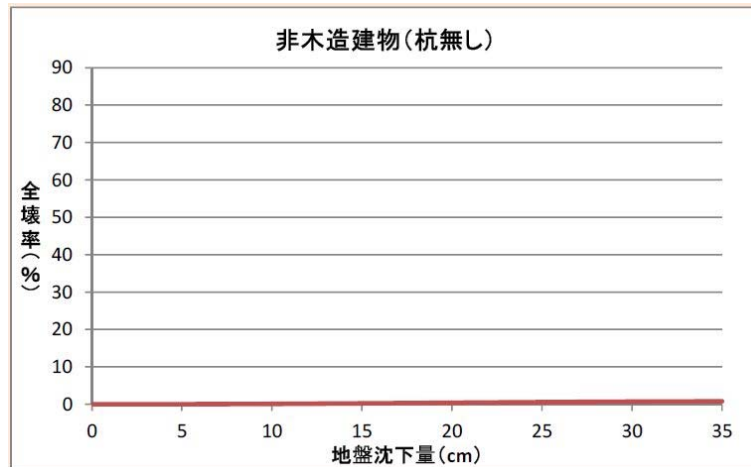


図-8.3.2 地盤沈下量による非木造建物(杭無し)の被害率曲線

(出典：南海トラフの巨大地震 建物被害・人的被害の被害想定項目及び手法の概要、平成 24 年 8 月、中央防災会議)

- ・東日本大震災における浦安市の事例から、非木造建物(杭無し)の被害率は、木造(昭和 56 年以降建築)とほぼ同様の被害傾向であるため、木造(昭和 56 年以降建築)の被害率を適用することとした。
- ・阪神・淡路大震災では、埋立地で 100 棟以上の基礎被害が発生し、基礎被害を受けて傾斜した建物の多くはアスペクト比の大きい小規模建物であったと報告されている。ただし、ここではこのような小規模建物の数量が不明なため、考慮しないこととした。

【参考】液状化による被害の定義

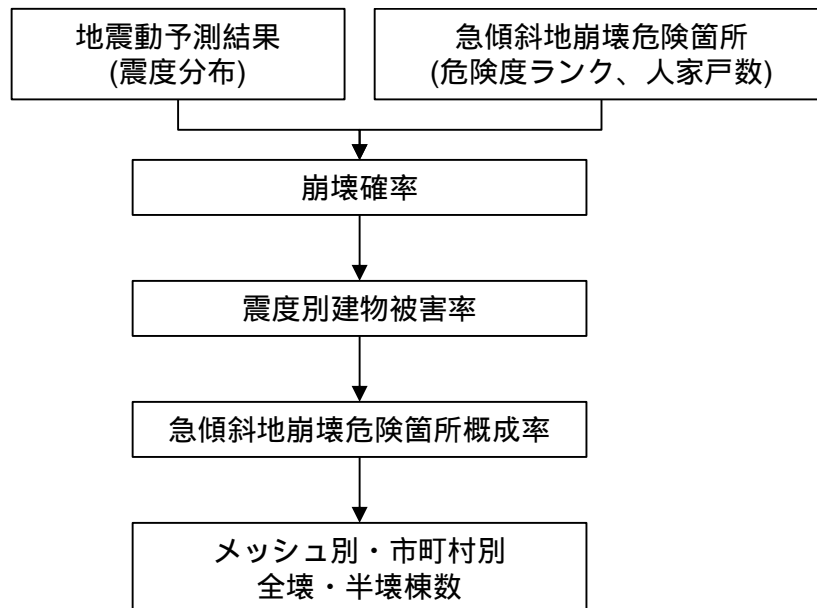
全壊：四隅の基礎や床の傾斜の平均が 20 分の 1
 もしくは、床上 1m まで沈下(雨天時は床上 1m 浸水)

(出典：災害に係る住家の被害認定基準運用指針、平成 25 年 6 月、内閣府(防災担当))

8.4 急傾斜地崩壊による建物被害予測

【基本方針】

- ・中央防災会議(2012)、中央防災会議(2007)及び静岡県(2001)の方法を用い、急傾斜地崩壊危険箇所の崩壊確率と崩壊地における建物全壊率から、急傾斜地における建物被害を算出する。
- ・急傾斜地崩壊危険箇所ごとに予測を行う。
- ・対策施設を施工済みの地区からは、被害は発生しないものとする。



【予測手法】

$$\text{急傾斜地崩壊による全壊(半壊)棟数} = \text{危険箇所内人家戸数} \times \text{崩壊確率} \times \text{震度別被害率} \\ \times (1 - \text{急傾斜地崩壊危険箇所概成率})$$

(1) 危険度ランク別崩壊確率

近年発生した直下型地震の事例(新潟県中越地震、新潟県中越沖地震、岩手・宮城内陸地震)を踏まえ、崩壊危険度ランク別の崩壊確率を次のように設定する(ランク B、C の崩壊確率は0)。

なお、危険度ランクについては、6.1.1を参照されたい。

表-8.4.1 崩壊危険度ランク別の崩壊確率

危険度ランク	崩壊確率
A	10%

(出典：南海トラフの巨大地震 建物被害・人的被害の被害想定項目及び手法の概要、平成24年8月、中央防災会議)

(2) 震度別被害率

震度別被害率は、中央防災会議(2007)から伊豆大島近海地震(1978年)と宮城県沖地震(1978年)の被害実績に基づく値を用いた。

表-8.4.2 震度別被害率

被害区分	震度4以下	震度5弱	震度5強	震度6弱	震度6強	震度7
全壊率	0%	6%	12%	18%	24%	30%
半壊率	0%	14%	28%	42%	56%	70%

(出典：中部圏・近畿圏の内陸地震に係る被害想定手法について～基本被害～、平成19年11月1日、中央防災会議)

(3) 急傾斜地崩壊危険箇所概成率

「2012 あきたの砂防」より、秋田県の急傾斜地崩壊危険箇所概成率は33.5%とする。

8.5 津波浸水による建物被害予測

【基本方針】

- ・ 浸水深別、構造別の被害率を設定して、被害棟数を算出する。
- ・ 被害想定メッシュは50mメッシュとし(津波浸水シミュレーションは、最小10mメッシュで計算を実施)、被害棟数を算出した後、250mメッシュごとに集計する。
- ・ 津波の計算は正方メッシュ(最小10mメッシュ)で実施しており、建物データは標準メッシュ(50mメッシュ)で作成している。正方メッシュ(10m)の計算結果については、図-8.5.1に示すように、その中心座標が含まれる標準メッシュ(50m)に割り当てる。

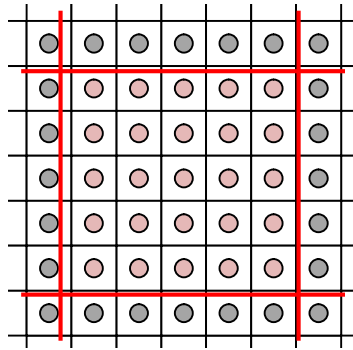


図-8.5.1 正方メッシュ(10m)と標準メッシュ(50m)の対応

- ・ 50mメッシュ内に含まれる10mメッシュの浸水深の平均値を算出して、50mメッシュの代表値とする(図-8.5.2参照)。

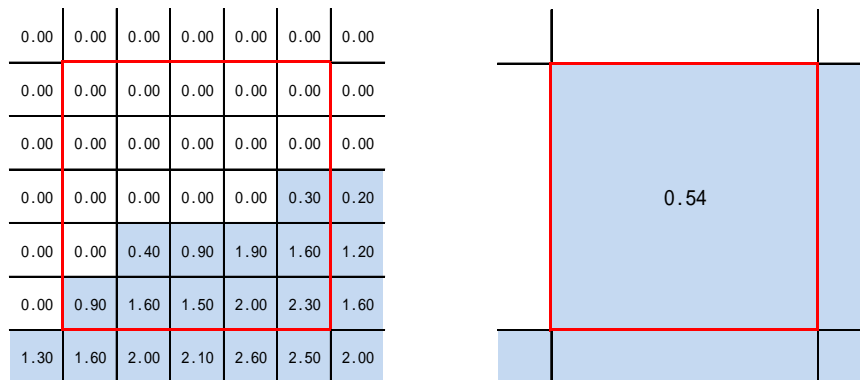


図-8.5.2 10mメッシュ計算結果の50mメッシュへの適用例

【予測手法】

- ・ 東日本大震災の津波被災現況調査(国土交通省)の結果に基づき、全壊率、大規模半壊以上率、半壊以上率を浸水深別に求める。各メッシュの浸水深に応じて、全壊棟数、大規模半壊棟数、半壊棟数、床上浸水棟数、床下浸水棟数を算出する。
- ・ 建物被害と浸水深の関係は、表-8.5.1を用いた。

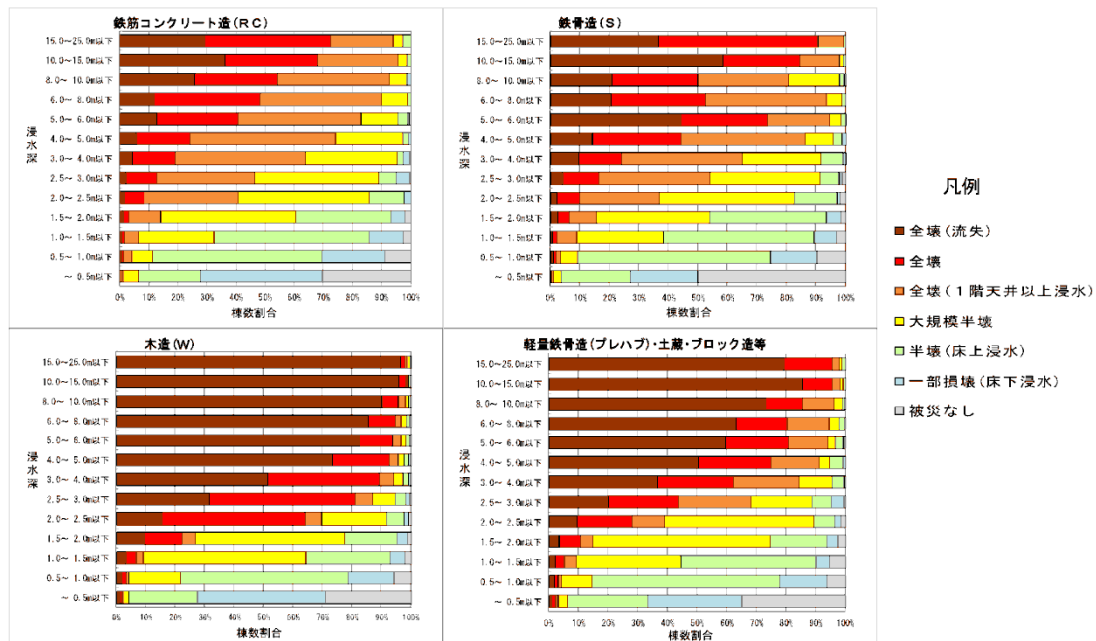
表-8.5.1 建物被害と浸水深の関係

(単位：%)

浸水深	木造			非木造		
	全壊	大規模半壊以上	半壊以上	全壊	大規模半壊以上	半壊以上
0.5m未満	0.89	1.19	6.43	0.88	1.95	4.46
0.5m以上～1.0m未満	3.63	11.69	61.03	2.28	6.85	28.26
1.0m以上～1.5m未満	12.43	50.00	98.87	5.67	19.87	75.02
1.5m以上～2.0m未満	30.40	88.31	100.00	12.17	41.87	97.29
2.0m以上～2.5m未満	55.10	99.14	100.00	22.66	66.85	99.93
2.5m以上～3.0m未満	77.91	99.98	100.00	36.84	85.92	100.00
3.0m以上～4.0m未満	95.22	100.00	100.00	59.87	97.58	100.00
4.0m以上～5.0m未満	99.84	100.00	100.00	86.07	99.94	100.00
5.0m以上～6.0m未満	100.00	100.00	100.00	97.24	100.00	100.00
6.0m以上～8.0m未満	100.00	100.00	100.00	99.94	100.00	100.00
8.0m以上～10.0m未満	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
10.0m以上～15.00m未満	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
15.0m以上～25.00m未満	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
25.0m以上	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

(出典：鳥取県津波対策検討業務報告書概要、平成 24 年 3 月、鳥取県)

- 鳥取県津波対策検討委員会の検討では、図-8.5.3 に示す「東日本大震災の津波被災現況調査結果(第 2 次報告)」の被災現況調査結果を基に、ある浸水深(x)における建物被害の発生する確率 P(x)は、標準正規分布の累積確率密度関数を用いて、正規分布で表されると仮定し、建物被害と浸水深の関係を図化している(図-8.5.4 参照)。表-8.5.1 は、図-8.5.4 から階級別の被害率を読み取って作成したものである。



※被災現況調査では、現地調査に基づき、被災した建物を「全壊(流失)」「全壊」「全壊(1階天井以上浸水)」「大規模半壊」「半壊(床上浸水)」「一部損壊(床下浸水)」に6区分している。区分の判定は原則として目視調査による。

※8月4日公表の第1次報告では、「全壊(流失)」「全壊」「全壊(1階天井以上浸水)」を全壊と整理したが、このうち「全壊(1階天井以上浸水)」の区分は、生活再建支援制度等に用いられる「り災証明書」の被害認定基準を準用したもので、住家について、概ね1階天井まで浸水の建物は「全壊」と認定するものであるが、修繕により再使用可能なものであり、建物が再使用困難な損壊、すなわち浸水階より上の階に人が居た場合に危険な程の損壊は生じていないものとして整理した。

※浸水深は100mメッシュ単位で把握しているため、個々の建物の浸水深が正確に反映されていないところがある。

図-8.5.3 建物構造別の浸水深と建物被災状況の関係

(出典：東日本大震災の津波被害現況調査結果(第 2 次報告)、平成 23 年 10 月、国土交通省)

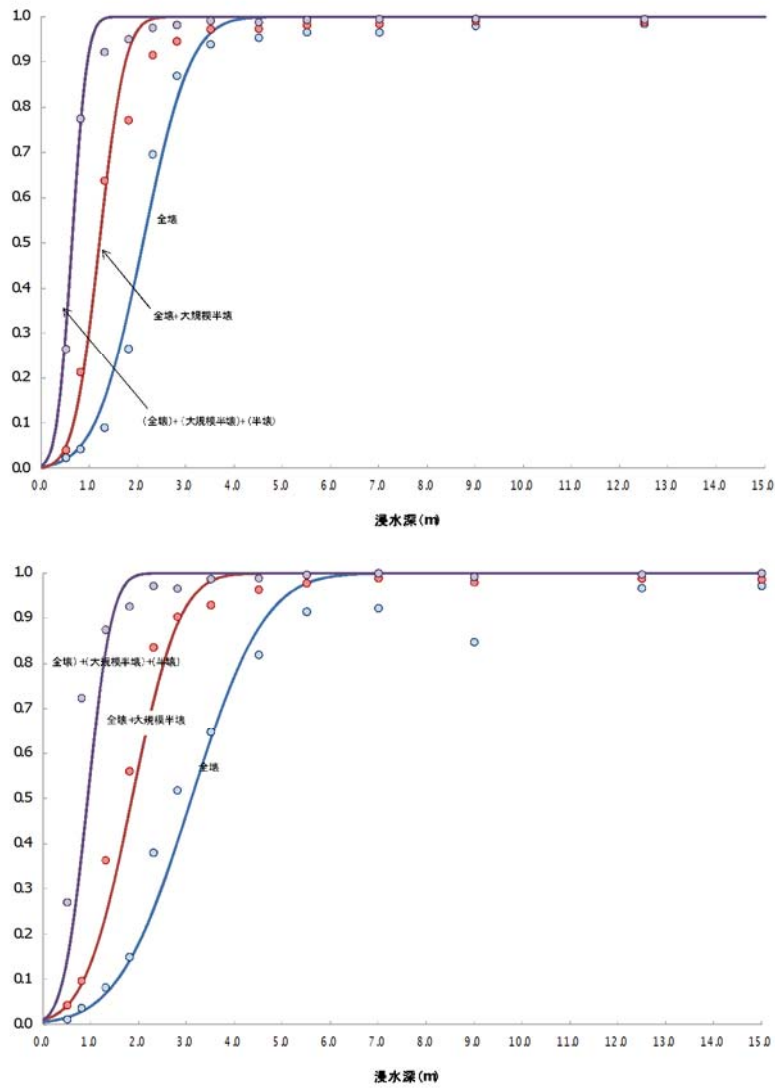


図-8.5.4 建物被害と浸水深の関係(上段：木造、下段：非木造)
 (出典：鳥取県津波対策検討業務報告書概要、平成 24 年 3 月、鳥取県)

- ・ 床上浸水及び床下浸水棟数は、半壊以上の被害に至らなかった建物のうち、50cm 以上を床上浸水、50cm 未満を床下浸水として別途集計する。

8.6 建物被害の予測結果

建物被害の予測結果を以下に示す。

なお、隣接地域の断層(16)～(21)と(24)海域Cによる市町村別の予測結果は割愛する。

表-8.6.1 建物被害の予測結果

断層名	建物全壊				建物半壊				建物全壊		建物半壊				
	揺れ		液状化	急傾斜	津波		揺れ		急傾斜	津波		夏	冬		
	夏	冬			夏	冬	夏	冬		夏	冬				
(1)能代断層帯(M=7.1)	12,254	13,353	3,507	10			17,309	18,776	23			15,771	16,870	17,332	18,799
(2)花輪東断層帯(M=7.0)	763	869	239	3			2,550	2,775	8			1,006	1,111	2,558	2,782
(3)男鹿地震(M=7.0)	678	820	3,411	11			6,805	7,270	27			4,100	4,242	6,832	7,297
(4)天長地震(M=7.2)	17,964	19,752	6,832	35			39,592	42,922	83			24,831	26,619	39,675	43,005
(5)秋田仙北地震震源北方(M=7.2)	12,982	14,892	3,994	4			21,511	24,393	10			16,980	18,890	21,521	24,403
(6)北由利断層帯(M=7.3)	21,311	23,321	6,658	28			44,750	48,512	65			27,997	30,007	44,816	48,578
(7)秋田仙北地震(M=7.3)	16,484	19,428	4,349	7			35,461	40,794	16			20,840	23,783	35,477	40,809
(8)横手盆地東縁断層帯北部(M=7.2)	1,712	2,283	1,233	3			13,654	16,197	6			2,948	3,519	13,660	16,203
(9)横手盆地東縁断層帯南部(M=7.3)	6,865	8,661	1,647	6			28,887	34,261	13			8,518	10,314	28,900	34,274
(10)真屋山地東縁断層帯北部(M=7.0)	499	754	1,212	1			7,193	8,318	3			1,712	1,968	7,196	8,322
(11)真屋山地東縁断層帯南部(M=6.9)	133	314	817	1			6,324	6,844	2			952	1,132	6,327	6,846
(12)象潟地震(M=7.3)	6,705	7,230	1,642	5			10,512	11,383	12			8,352	8,877	10,524	11,395
(13)横手盆地 真屋山地運動(M=8.1)	58,020	66,325	6,254	14			54,838	61,966	34			64,289	72,594	54,872	62,000
(14)秋田仙北地震震源北方 秋田仙北地震運動(M=7.7)	42,837	48,658	5,943	17			55,320	62,795	40			48,797	54,619	55,361	62,835
(15)天長地震 北由利断層運動(M=7.8)	31,046	34,222	7,918	40			65,852	72,356	93			39,005	42,180	65,945	72,449
(16)津軽山地西縁断層帯南部(M=7.1)	0	0	71	0			11	11	0			71	71	11	11
(17)折爪断層帯(M=7.6)	11	15	231	0			552	550	0			242	246	552	551
(18)雫石盆地西縁断層帯(M=6.9)	0	0	162	0			112	112	0			162	162	112	112
(19)北上低地西縁断層帯(M=7.8)	126	260	2,241	1			6,622	7,193	3			2,368	2,503	6,625	7,196
(20)庄内平野東縁断層帯(M=7.5)	561	640	1,230	1			3,645	3,900	2			1,792	1,870	3,648	3,902
(21)新庄盆地断層帯(M=7.1)	0	0	34	0			3	3	0			34	34	3	3
(22)海域A(M=7.9)	25	80	7,743	8	682	682	4,465	4,477	19	1,534	1,533	8,458	8,512	6,018	6,028
(23)海域B(M=7.9)	114	227	6,068	9	1,642	1,641	7,306	7,486	22	4,790	4,781	7,834	7,946	12,118	12,289
(24)海域C(M=7.5)	0	0	633	0			16	16	0			633	633	16	16
(25)海域A+B(M=8.5)	6,933	8,014	8,698	44	14,840	14,766	45,526	50,092	103	10,108	9,953	30,514	31,522	55,737	60,148
(26)海域B+C(M=8.3)	4,982	5,799	9,574	44	4,445	4,428	37,361	41,194	102	5,501	5,411	19,045	19,844	42,964	46,707
(27)海域A+B+C(M=8.7)	14,955	16,800	9,042	55	35,094	34,844	62,335	68,032	129	14,319	14,080	59,147	60,741	76,782	82,241

表-8.6.2 建物被害の予測結果

波源	床上浸水	床下浸水
海域A	425	3,261
海域B	1,216	6,569
海域A+B	2,392	9,510
海域B+C	1,346	6,322
海域A+B+C	3,769	16,683

市町村名	(1)能代断層帯(M=7.1)				(2)花輪東断層帯(M=7.0)				(3)男鹿地震(M=7.0)			
	建物全壊		建物半壊		建物全壊		建物半壊		建物全壊		建物半壊	
	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬
秋田市	366	366	7	7	22	22	0	0	1,535	1,549	1,554	1,523
能代市	11,927	12,798	11,554	12,525	4	4	0	0	388	389	148	147
横手市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大館市	13	13	10	10	57	59	116	122	0	0	0	0
男鹿市	217	227	448	474	0	0	0	0	827	900	3,081	3,370
湯沢市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
鹿角市	0	0	0	0	886	989	2,429	2,648	0	0	0	0
由利本荘市	0	0	0	0	0	0	0	0	9	9	0	0
潟上市	337	337	30	30	7	7	0	0	565	610	1,466	1,634
大仙市	1	1	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0
北秋田市	130	161	922	1,005	2	2	1	1	2	2	0	0
にかほ市	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0
仙北市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
小坂町	0	0	0	0	0	0	11	11	0	0	0	0
上小阿仁村	0	0	25	25	0	0	0	0	0	0	0	0
藤里町	25	37	277	320	0	0	0	0	0	0	0	0
三種町	2,061	2,211	2,721	2,980	18	18	0	0	374	375	155	152
八峰町	157	174	607	672	0	0	0	0	4	4	5	5
五城目町	137	137	50	49	0	0	0	0	73	73	30	29
八郎潟町	199	204	187	189	1	1	0	0	155	155	59	58
井川町	99	99	37	37	9	9	0	0	130	134	129	144
大潟村	101	104	458	475	0	0	0	0	33	36	205	233
美郷町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
羽後町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
東成瀬村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
総計	15,771	16,870	17,332	18,799	1,006	1,111	2,558	2,782	4,100	4,242	6,832	7,297

市町村名	(4)天長地震(M=7.2)				(5)秋田仙北地震震源北方(M=7.2)				(6)北由利断層(M=7.3)			
	建物全壊		建物半壊		建物全壊		建物半壊		建物全壊		建物半壊	
	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬
秋田市	15,513	16,679	27,330	29,592	1,751	1,753	576	571	14,473	15,535	28,120	30,499
能代市	761	761	357	357	107	107	0	0	143	143	2	2
横手市	4	4	1	1	269	356	2,402	2,729	76	76	281	281
大館市	9	9	0	0	2	2	0	0	1	1	0	0
男鹿市	256	280	967	1,055	15	15	1	1	111	111	191	191
湯沢市	6	6	0	0	51	51	12	12	48	48	6	6
鹿角市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
由利本荘市	349	350	110	108	635	635	216	216	11,133	12,014	12,791	13,884
潟上市	3,388	3,651	5,535	5,989	240	240	10	10	481	503	962	1,037
大仙市	186	186	84	84	8,867	9,671	11,341	12,431	354	368	921	952
北秋田市	36	36	32	32	2	2	0	0	2	2	0	0
にかほ市	12	12	0	0	35	35	3	3	265	295	1,271	1,457
仙北市	0	0	18	18	4,243	5,121	4,764	5,664	0	0	63	63
小坂町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
上小阿仁村	0	0	43	43	0	0	0	0	0	0	0	0
藤里町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
三種町	703	733	1,020	1,136	137	137	0	0	296	296	6	6
八峰町	4	4	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0
五城目町	1,908	2,069	1,909	2,089	55	55	2	2	291	291	44	44
八郎潟町	850	918	1,175	1,285	56	56	2	2	158	158	46	46
井川町	807	879	881	966	45	45	2	2	118	118	58	56
大潟村	35	39	209	244	1	1	0	0	14	14	10	10
美郷町	3	3	1	1	463	603	2,175	2,746	25	25	34	34
羽後町	0	0	0	0	6	6	14	14	6	6	12	12
東成瀬村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
総計	24,831	26,619	39,675	43,005	16,980	18,890	21,521	24,403	27,997	30,007	44,816	48,578

四捨五入のため、単純合計と一致しない場合がある。

市町村名	(7)秋田仙北地震(M=7.3)				(8)横手盆地東縁断層帯北部(M=7.2)				(9)横手盆地東縁断層帯南部(M=7.3)			
	建物全壊		建物半壊		建物全壊		建物半壊		建物全壊		建物半壊	
	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬
秋田市	1,993	1,999	882	878	301	301	3	3	390	390	9	9
能代市	26	26	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0
横手市	6,039	7,477	11,490	13,686	317	444	3,787	4,365	3,971	4,983	14,188	17,107
大館市	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
男鹿市	14	14	1	1	3	3	0	0	3	3	0	0
湯沢市	287	389	2,144	2,558	58	58	48	48	828	1,059	4,209	5,117
鹿角市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
由利本荘市	887	930	2,239	2,229	63	63	2	2	267	267	20	20
潟上市	195	195	6	6	22	22	0	0	21	21	0	0
大仙市	9,105	9,926	10,981	12,019	1,058	1,190	4,454	5,033	1,596	1,763	5,280	5,831
北秋田市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
にかほ市	133	133	205	205	10	10	0	0	13	13	1	1
仙北市	287	391	2,002	2,498	632	811	2,910	3,577	6	16	635	637
小坂町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
上小阿仁村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
藤里町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
三種町	69	69	0	0	15	15	0	0	11	11	0	0
八峰町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
五城目町	7	7	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
八郎潟町	17	17	0	0	2	2	0	0	1	1	0	0
井川町	37	37	1	1	9	9	0	0	9	9	0	0
大潟村	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
美郷町	605	773	2,249	2,832	447	581	2,433	3,153	1,282	1,619	3,820	4,692
羽後町	1,137	1,397	3,272	3,894	7	7	18	18	34	44	409	449
東成瀬村	0	0	3	3	0	0	4	4	85	115	328	412
総計	20,840	23,783	35,477	40,809	2,948	3,519	13,660	16,203	8,518	10,314	28,900	34,274

市町村名	(10)真昼山地東縁断層帯北部(M=7.0)				(11)真昼山地東縁断層帯南部(M=6.9)				(12)象潟地震(M=7.3)			
	建物全壊		建物半壊		建物全壊		建物半壊		建物全壊		建物半壊	
	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬
秋田市	349	349	6	6	109	109	0	0	399	399	38	38
能代市	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
横手市	70	71	434	440	162	251	3,246	3,528	24	24	41	41
大館市	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
男鹿市	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
湯沢市	33	33	2	2	59	59	68	68	36	36	2	2
鹿角市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
由利本荘市	64	64	2	2	18	18	1	1	1,557	1,658	4,496	4,942
潟上市	22	22	0	0	2	2	0	0	38	38	0	0
大仙市	789	906	3,605	3,977	477	520	1,644	1,721	163	163	60	60
北秋田市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
にかほ市	8	8	0	0	5	5	0	0	6,100	6,524	5,879	6,304
仙北市	198	278	1,812	2,290	0	0	118	118	0	0	5	5
小坂町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
上小阿仁村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
藤里町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
三種町	15	15	0	0	0	0	0	0	13	13	0	0
八峰町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
五城目町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
八郎潟町	2	2	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0
井川町	9	9	0	0	8	8	0	0	10	10	0	0
大潟村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
美郷町	147	202	1,333	1,603	104	152	1,216	1,376	3	3	1	1
羽後町	2	2	1	1	7	7	18	18	5	5	3	3
東成瀬村	0	0	0	0	0	0	16	16	0	0	0	0
総計	1,712	1,968	7,196	8,322	952	1,132	6,327	6,846	8,352	8,877	10,524	11,395

四捨五入のため、単純合計と一致しない場合がある。

市町村名	(13)横手盆地 真屋山地運動(M=8.1)				(14)秋田仙北地震震源北方 秋田仙北地震運動(M=7.7)				(15)天長地震 北由利断層運動(M=7.8)			
	建物全壊		建物半壊		建物全壊		建物半壊		建物全壊		建物半壊	
	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬
秋田市	2,476	2,500	1,969	2,021	2,692	2,737	2,842	2,915	24,034	25,874	33,495	36,274
能代市	484	484	93	93	133	133	3	3	375	375	102	102
横手市	23,312	27,405	18,858	21,868	20,436	23,022	14,025	16,164	490	673	3,920	4,841
大館市	13	13	2	2	1	1	0	0	15	15	3	3
男鹿市	60	60	24	24	71	71	15	15	261	288	987	1,115
湯沢市	2,085	2,571	6,019	7,169	1,648	2,035	5,349	6,373	81	81	148	148
鹿角市	8	8	1	1	0	0	0	0	4	4	1	1
由利本荘市	741	760	1,123	1,091	2,584	2,807	6,997	7,679	5,011	5,378	8,543	9,356
潟上市	427	427	96	96	418	418	97	97	1,522	1,621	3,933	4,288
大仙市	18,854	20,177	13,833	14,826	12,416	13,361	13,050	14,265	4,876	5,364	9,651	10,678
北秋田市	43	43	33	33	3	3	0	0	8	8	19	19
にかほ市	161	169	609	591	233	262	1,267	1,358	156	161	420	409
仙北市	5,229	6,238	5,116	6,059	1,377	1,753	3,922	4,748	87	141	1,252	1,473
小坂町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
上小阿仁村	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	6	6
藤里町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
三種町	429	429	45	45	222	222	10	10	528	534	294	298
八峰町	5	5	11	11	2	2	0	0	2	2	2	2
五城目町	107	109	48	53	54	55	38	36	566	584	518	551
八郎潟町	188	195	173	185	175	177	110	107	383	401	788	856
井川町	98	98	52	50	107	107	52	51	423	456	621	676
大潟村	14	14	13	13	13	13	6	6	29	34	180	217
美郷町	8,705	9,828	4,364	4,857	4,111	4,916	4,576	5,448	133	167	962	1,034
羽後町	456	568	1,869	2,287	2,103	2,525	2,990	3,551	19	19	103	103
東成瀬村	395	494	522	624	0	0	10	10	0	0	0	0
総計	64,289	72,594	54,872	62,000	48,797	54,619	55,361	62,835	39,005	42,180	65,945	72,449

市町村名	(22)海城A(M=7.9)				(23)海城B(M=7.9)				(25)海城A+B(M=8.5)			
	建物全壊		建物半壊		建物全壊		建物半壊		建物全壊		建物半壊	
	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬
秋田市	2,912	2,912	637	637	2,384	2,386	2,121	2,110	6,008	6,252	13,607	15,014
能代市	1,381	1,400	1,876	1,850	1,059	1,079	1,551	1,556	5,500	5,668	9,410	10,084
横手市	17	17	1	1	23	23	17	17	83	85	719	720
大館市	30	30	4	4	21	21	9	9	111	128	1,574	1,564
男鹿市	414	436	1,350	1,391	641	685	2,270	2,406	5,137	5,270	6,614	7,060
湯沢市	25	25	0	0	32	32	1	1	55	55	25	25
鹿角市	2	2	0	0	4	4	1	1	59	59	223	223
由利本荘市	702	702	76	76	654	654	495	495	1,350	1,405	3,092	3,376
潟上市	496	497	392	387	454	463	611	585	1,446	1,497	4,433	4,684
大仙市	204	204	10	10	151	151	50	50	637	698	2,233	2,485
北秋田市	97	97	24	24	66	66	49	49	211	271	1,623	1,953
にかほ市	151	151	68	68	1,275	1,276	3,567	3,565	4,685	4,719	4,728	4,918
仙北市	0	0	3	3	0	0	11	11	23	51	813	895
小坂町	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	7	7
上小阿仁村	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	30	30
藤里町	1	1	5	5	1	1	13	13	9	20	234	266
三種町	634	640	423	413	541	556	494	549	1,517	1,587	2,137	2,335
八峰町	542	543	825	818	60	63	301	295	2,238	2,263	1,691	1,810
五城目町	487	487	62	62	114	116	65	61	529	538	400	415
八郎潟町	210	210	85	85	199	208	219	216	370	385	787	849
井川町	128	128	49	49	116	119	96	92	244	256	436	475
大潟村	19	24	127	143	28	32	171	202	238	248	682	719
美郷町	6	6	0	0	5	5	3	3	57	61	226	227
羽後町	1	1	0	0	5	5	2	2	7	7	15	15
東成瀬村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
総計	8,458	8,512	6,018	6,028	7,834	7,946	12,118	12,289	30,514	31,522	55,737	60,148

四捨五入のため、単純合計と一致しない場合がある。

市町村名	(26)海域B+C(M=8.3)				(27)海域A+B+C(M=8.7)			
	建物全壊		建物半壊		建物全壊		建物半壊	
	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬
秋田市	4,245	4,503	10,113	11,617	13,890	14,159	21,877	23,297
能代市	2,519	2,642	6,786	7,300	10,071	10,426	11,951	12,850
横手市	105	105	300	300	99	133	1,772	1,788
大館市	110	110	130	130	124	145	1,590	1,601
男鹿市	2,507	2,653	6,311	6,774	8,867	9,116	7,897	8,429
湯沢市	95	95	27	27	66	66	94	94
鹿角市	49	49	9	9	65	67	390	385
由利本荘市	1,361	1,428	3,535	3,891	4,398	4,461	6,720	7,046
潟上市	955	998	3,203	3,447	2,830	2,921	5,860	6,187
大仙市	582	584	769	762	796	865	2,977	3,337
北秋田市	129	129	555	554	244	313	1,869	2,282
にかほ市	3,784	3,824	5,472	5,679	10,472	10,504	4,560	4,822
仙北市	8	8	211	211	49	90	1,031	1,212
小坂町	1	1	1	1	1	1	16	16
上小阿仁村	0	0	37	37	1	1	91	92
藤里町	2	2	83	83	16	30	272	341
三種町	1,093	1,150	2,246	2,429	2,177	2,301	2,596	2,822
八峰町	143	158	769	839	2,948	2,994	1,925	2,060
五城目町	564	582	650	729	606	629	584	654
八郎潟町	309	321	650	711	537	573	998	1,087
井川町	190	199	383	420	331	353	542	591
大潟村	199	206	656	688	475	504	798	859
美郷町	65	65	46	46	65	70	302	322
羽後町	30	30	23	23	18	18	68	68
東成瀬村	0	0	0	0	0	0	0	0
総計	19,045	19,844	42,964	46,707	59,147	60,741	76,782	82,241

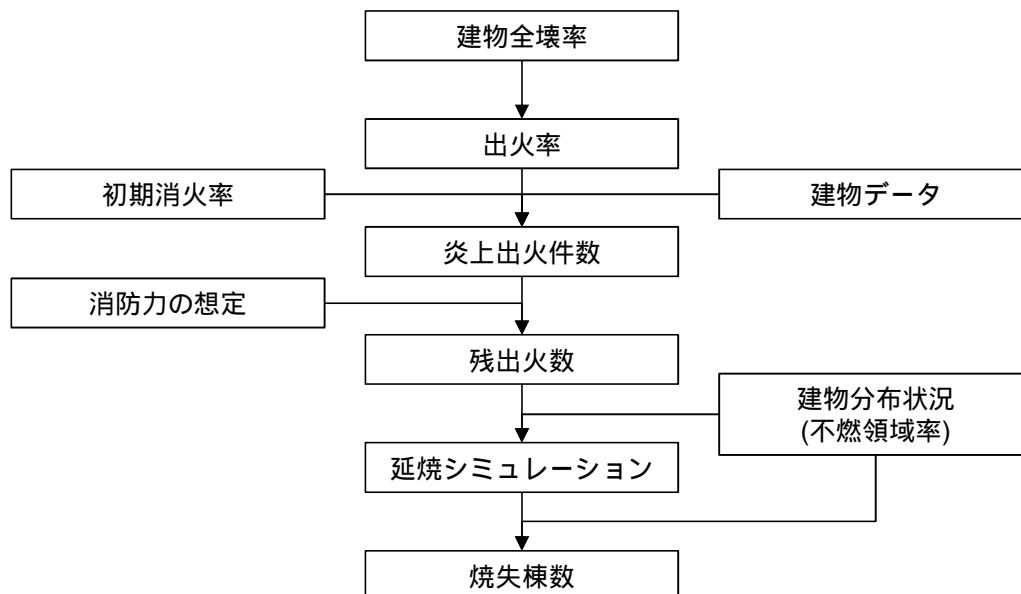
四捨五入のため、単純合計と一致しない場合がある。

9 . 火災被害予測

9.1 地震火災による被害の予測

【基本方針】

- ・中央防災会議(2012)及び中央防災会議(2007)の手法を用いて、地震火災による建物被害を算出する。
- ・出火要因は、一般火気器具、電熱器具、電気機器・配線、危険物施設、化学薬品とし、季節変化や時刻変化があるものとして取り扱う。
- ・地震時に発生する全ての出火のうち、家人、隣人、自主防災組織等の初期消火による効果を踏まえ、残りの組織的な消防活動が必要とされる炎上出火を取り扱う。
- ・延焼については、地域の消防力の一次運用により消されずに残った火災を残火災とする。
- ・焼失棟数は、延焼面積と焼失棟数との経験則に基づき算出する。
- ・風速データについては、秋田県内で2010年から2012年に観測された平均・最大風速より通常風速 4.0m/s、最大風速 15.0m/sとした。



9.1.1 地震火災による被害の予測手法

(1) 出火件数

炎上出火件数 = (1 - 初期消火成功率) × 全出火件数

【建物倒壊しない場合の火気器具・電熱器具からの出火】

全出火件数 = 震度別用途別出火率 × 用途別要因数

【秋田県の用途別要因の割合(平成 21 年度経済センサス基礎調査 産業小分類)】

- ・ 木造建物：住宅(100%)
- ・ 非木造建物：住宅(12.5%), 飲食店(10.3%), 物販店(23.7%), 病院(0.12%), 診療所(1.56%), その他事務所(51.8%)

表-9.1.1.1 震度別用途別出火率(冬 2 時)

	震度 5 弱	震度 5 強	震度 6 弱	震度 6 強	震度 7
飲食店	0.0003%	0.0009%	0.0047%	0.0188%	0.0660%
物販店	0.0001%	0.0004%	0.0013%	0.0059%	0.0510%
病院	0.0002%	0.0004%	0.0014%	0.0075%	0.1180%
診療所	0.0000%	0.0002%	0.0005%	0.0018%	0.0070%
事務所等その他事業所	0.0000%	0.0001%	0.0004%	0.0020%	0.0110%
住宅・共同住宅	0.0002%	0.0006%	0.0021%	0.0072%	0.0260%

表-9.1.1.2 震度別用途別出火率(夏 10 時)

	震度 5 弱	震度 5 強	震度 6 弱	震度 6 強	震度 7
飲食店	0.0029%	0.0076%	0.0346%	0.0188%	0.0660%
物販店	0.0005%	0.0015%	0.0071%	0.0059%	0.0510%
病院	0.0009%	0.0016%	0.0070%	0.0075%	0.1180%
診療所	0.0004%	0.0004%	0.0016%	0.0018%	0.0070%
事務所等その他事業所	0.0005%	0.0017%	0.0083%	0.0020%	0.0110%
住宅・共同住宅	0.0003%	0.0003%	0.0013%	0.0072%	0.0260%

表-9.1.1.3 震度別用途別出火率(冬 18 時)

	震度 5 弱	震度 5 強	震度 6 弱	震度 6 強	震度 7
飲食店	0.0047%	0.0157%	0.0541%	0.1657%	0.5090%
物販店	0.0007%	0.0022%	0.0085%	0.0302%	0.1580%
病院	0.0008%	0.0017%	0.0072%	0.0372%	0.5290%
診療所	0.0004%	0.0010%	0.0036%	0.0130%	0.0410%
事務所等その他事業所	0.0003%	0.0012%	0.0082%	0.0216%	0.1770%
住宅・共同住宅	0.0010%	0.0034%	0.0109%	0.0351%	0.1150%

(出典：南海トラフの巨大地震 建物被害・人的被害の被害想定項目及び手法の概要、平成 24 年 8 月、中央防災会議)

なお、中央防災会議(2012)の震度別用途別出火率は夏 12 時であるが、今回は夏 10 時の震度別用途別出火率として使用した。

【建物倒壊した場合の火気器具・電熱器具からの出火】

建物倒壊した場合の全出火件数 = 建物倒壊棟数 × 季節時間帯別の倒壊建物 1 棟あたり出火率

- ・阪神・淡路大震災時の事例から、冬における倒壊建物 1 棟あたり出火率を 0.0449%とし、さらに時刻別に補正する。
- ・暖房器具類を使わない夏の場合には、倒壊建物 1 棟あたり出火率を 0.0286%とする。
- ・時刻補正係数は中央防災会議(2012)を参考に、1.0(2 時)、2.2(10 時)、3.4(18 時)とする。

表-9.1.1.4 倒壊建物 1 棟あたり出火率(季節・時間帯別)

季節・時間帯	出火率(%) (季節別・補正前)	時刻補正係数	出火率(%) (時刻補正後)
冬 2 時	0.0449	1.0	0.0449
夏 10 時	0.0286	2.2	0.0629
冬 18 時	0.0449	3.4	0.153

【電気機器・配線からの出火】

電気機器・配線からの出火は建物被害が大きく影響すると考え、全壊棟数から算出する。

電気機器からの出火件数 = 0.044% × 全壊棟数

配線からの出火件数 = 0.030% × 全壊棟数

【初期消火成功率】

東京消防庁出火危険度測定より住宅の初期消火成功率を適用する。

表-9.1.1.5 初期消火成功率

震度	初期消火成功率
震度 6 弱以下	67%
震度 6 強	30%
震度 7	15%

(出典：東京消防庁出火危険度測定(第 8 回、平成 23 年))

(2) 消防運用

- ・出火後、消防車が現場に到着するまでの駆けつけ時間を算定する。
- ・それまでに燃え広がる広さ(火面周長)を求め、消防車 1 台あたり消火可能な火面周長から、消火が可能か否かを判定する。消防車 1 台当たりの消火可能な火面周長を 200mとして判定する。¹
- ・消火できないと判定された炎上出火点は残火災と考え、延焼による焼失棟数の算出対象とする。ただし、消防運用により、全ての炎上出火が消火された場合においても、平均的に 1 消火件数あたり 2 棟が焼失するものとする。²

1 土木学会：震災時における消防車の走行時間信頼性の算出からみた消防力評価，平成 12 年 9 月

2 「秋田県消防防災年報 24 年度版」より、秋田県の火災一件あたり焼損棟数は 1.7 棟を参考に設定。

- ・市町村内の各出火点に駆けつけることのできる消防車の合計数は、各市町村が所有する消防車台数を上限とする。
- ・強風時は、消防力は実質的に全く機能しないものとして計算を行う。

【駆けつけ時間の算定】

出火地点までの駆けつけ時間 = 火災覚知時間 + 出動時間 + 走行時間 + 準備時間

- ・火災覚知時間は、震度 6 弱以上で 10 分、震度 5 強以下で 3 分とする。
- ・出動時間は 8 分とする。
- ・走行時間
 - 1) 消防署の拠点から出火点(メッシュ中心点)までの距離と走行時速から算定する。
 - 2) 走行時速は、震度 6 弱以上で 10km/h、震度 5 強以下で 15km/h とする。ただし、冬の走行速度は冬以外の場合の 7 割程度とする(宗広ほか(2006)の札幌都市圏のタクシー走行軌跡データより)。
 - 3) 拠点から出火点までの走行距離を求める際、実際の拠点の位置は特定せず、市区町村別に把握した拠点数から、1 拠点あたりの平均的な担当面積を求め、各拠点が担当面積の真中に位置していると仮定した場合の走行距離を求める。

消防車 1 台あたりの担当面積(km²) = 可住地面積(km²) / 消防車数

平均車両走行距離(m) = (消防車 1 台あたりの担当面積(km²))^{1/2} × 1000

- ・準備時間

震度 6 弱以上 : 準備時間(秒) = 25.5 × ホース本数(平均 10 本) + 15

震度 5 強以下 : 準備時間(秒) = 17.0 × ホース本数(平均 10 本) + 15

表-9.1.1.6 秋田県内の市町村別 消防車台数

市町村名	可住地面積 (km ²)	消防力	
		1台あたり 担当面積(km ²)	消防車台数
秋田市	286.7	9.56	30
能代市	173.5	8.26	21
横手市	316.4	14.38	22
大館市	191.4	7.36	26
男鹿市	115.4	28.85	4
湯沢市	157.8	15.78	10
鹿角市	147.2	8.66	17
由利本荘市	295.7	18.48	16
潟上市	66.0	21.98	3
大仙市	366.7	30.56	12
北秋田市	190.2	10.01	19
にかほ市	77.8	8.64	9
仙北市	151.3	30.25	5
小坂町	19.4	4.83	4
上小阿仁村	18.6	6.20	3
藤里町	36.9	36.88	1
三種町	111.3	11.13	10
八峰町	43.7	10.91	4
五城目町	38.6	19.31	2
八郎潟町	13.9	13.93	1
井川町	21.2	10.62	2
大潟村	159.7	79.83	2
美郷町	96.4	48.19	2
羽後町	69.2	23.06	3
東成瀬村	29.5	29.45	1
計	3,194.1		229

「平成 24 年度消防防災・震災対策現況調査 H24.4」の消防本部・署所及び消防団現有の以下の消防車両台数を集計した。

「普通消防ポンプ自動車(B1 以上)」、「水槽付消防ポンプ自動車(B1 以上)」、「はしご付消防自動車(18m以下)」、「はしご付消防自動車(24m)」、「はしご付消防自動車(30m)」、「はしご付消防自動車(38m以上)」、「屈折はしご付消防自動車」

可住地面積は、「統計でみる市区町村のすがた 2013 (総務省統計局)平成 25 年 6 月刊行」の自然環境より取得した。

【火面周長の算出】

火面周長を算出するために用いる延焼速度式は、「直下の地震を踏まえた新たな出火要因及び延焼性状の解明と対策(平成9年3月、火災予防審議会・東京消防庁)」の中で提案されている下式(東消式97)による。

$$\text{火面周長} = \pi \sqrt{\frac{1}{2}(r_1^2 + r_3^2)} + \pi \sqrt{\frac{1}{2}(r_2^2 + r_3^2)}$$

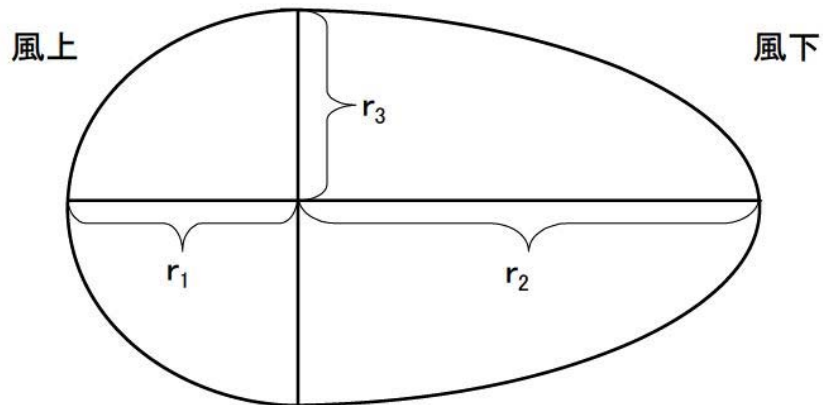


図-9.1.1.1 火面周長の考え方

(出典：直下の地震を踏まえた新たな出火要因及び延焼性状の解明と対策、平成9年3月、火災予防審議会・東京消防庁)

参考：東消式に基づく延焼速度・延焼距離の計算

(風下の延焼速度式) r_2 の算出に用いる

$$V(t) = \frac{V_f}{1 + \{1.3 - 0.3 \exp(-0.3t)\} \left[\frac{V_f}{V_0} - 1 \right] \exp \left[\frac{-0.5V_f}{V_f - V_0} t \right]} \quad \dots\dots \text{式 (1)}$$

V_0 : 初期延焼速度(m/h)

V_f : 最終延焼速度(m/h)

t : 経過時間(h)

$$V_f = \frac{V_u + V_1 \exp\{-50(k - 0.14)\}}{1 + \exp\{-50(k - 0.14)\}}$$

$$k = (1 - c')(a'' + 0.85b'')\{m(1 - x) - 0.1\}^{1.2} (U - 4.9 - 8x)^{0.33}$$

ただし、 $\{m(1 - x) - 0.1\} < 0$ または $(U - 4.9 - 8x) < 0$ のとき、 $k = 0$

$$V_u = 0.46(1 - x)^2 \left[a_u V_0 \left\{ (1 - c')(a'' + 0.85b'') + \frac{1.6}{\sqrt{(1 - c')(a'' + 0.85b'')}} (U + 0.1)^{-0.4} \right\} + b_u \right] m^{0.2} + V_0$$

$$V_1 = (1 - x)^2 \left[6a_1 V_0 (m^{1.5} - m^2) + b_1 \right] (1 - c')(a'' + 0.85b'')(0.1U + 0.1)^{0.5} + V_0$$

$$a_u = \frac{1.4(U + 1.0)^{-0.61} + 0.47}{m} + 4.4U^{0.19} - 5.6$$

$$b_u = \frac{-8.9U^{0.75} - 8.6}{m} + 0.041U^{3.1} + 49$$

$$a_1 = \frac{0.31}{m} + 0.52$$

$$b_1 = \frac{-0.1U - 1.8}{m} + 2.7$$

$$x = \frac{0.54}{1 + 680 \exp(-0.010\alpha)} - 0.0024$$

$$V_0 = \delta \cdot g(h) \cdot (1 - c') \quad \dots\dots \text{式 (2)}$$

$$\delta = \frac{r(U) \cdot a(a''V_w + b''V_m) + (a + 2.6)d'V_c}{(a'' + b'' + d')(a + d)} +$$

$$\frac{r(U) \{ d(a'' + b'')^2 V_m + (d - 1.3)(a'' + b'')d'(V_{nc} + V_{cn}) + (d - 2.6)d'^2 V_{cc} \}}{(a'' + b'' + d')^2 (a + d)}$$

$$r(U) = 0.048U + 0.822$$

$$g(h) = -0.005h + 1.371$$

$$a'' = a' + 0.0018b'\alpha \quad \text{ただし、} b' - 0.0018b'\alpha < 0 \text{ のとき} \quad a'' = a' + b'$$

(防火造の外壁被害により増加した裸木造率)

$$b'' = b' - 0.0018b'\alpha \quad \text{ただし、} b' - 0.0018b'\alpha < 0 \text{ のとき} \quad b'' = 0$$

(防火造の外壁障害により減少した防火造率)

m : 建ぺい率

α : 加速度 (gal)

a : 建物の一辺の長さ (=7.1(m))

d : 建物隣棟間隔 (=3.8(m))

$$a' = \frac{w-z}{w} \times p \quad (\text{全壊していない裸木造率})$$

$$b' = \frac{w-z}{w} \times q \quad (\text{全壊していない防火木造率})$$

c' : 耐火造率 (小数値)

非木造建物棟数 / (木造建物棟数 + 非木造建物棟数)

d' : 全壊した木造建物の混成率

木造建物全壊棟数 / (木造建物棟数 + 非木造建物棟数)

w : 木造建物棟数

z : 木造建物全壊棟数

U : 風速 (m/sec)

h : 湿度 (%)

V_w : 裸木造建物内延焼速度 (=52.1 (m/hr))

V_m : 防火造建物内延焼速度 (=42.8 (m/hr))

V_c : 全壊建物延焼速度 (=98 / (1+3.9exp(-0.094U²)) (m/hr))

V_{m1} : 木・防建物→木・防建物延焼速度 (=32 (m/hr))

V_{nc} : 木・防建物→全壊建物延焼速度 (=37 (m/hr))

V_{cn} : 全壊建物→木・防建物延焼速度 (=12 (m/hr))

V_{cc} : 全壊建物→全壊建物延焼速度 (=17 (m/hr))

(風上の延焼速度式) …… r_1 の算出に用いる

- 風速 $U=0$ とし、式(2)で示した初期延焼速度 V_0 の式を計算する。時間経過による延焼速度の増大はないものとする。

(風横の延焼速度式) …… r_3 の算出に用いる

- 風速 $U=0$ とし、式(1)で示した算定式を計算する。

(延焼距離の計算)

- 延焼距離を以下の式で計算する。(風上・風下・風横別に算出)

$$r_{1,2,3} = \int_0^t V(t) dt$$

t : 消防機関駆け付け時間

(出典：中部圏・近畿圏の内陸地震に係る被害想定手法について～基本被害～、平成19年11月1日、中央防災会議)

(3) 延焼

- ・密集市街地が広域に連担している地区の特性や延焼遮断帯による焼け止まり効果について、隣接メッシュへの延焼拡大の可能性を判断し、延焼領域メッシュ(250m)を作成する。

表-9.1.1.6 不燃領域率と最大焼失率、延焼の可能性

不燃領域率	最大焼失率(面積比)	隣接地区への延焼可能性
70%以上	20 ~ 10%	無し
50 ~ 70%	30 ~ 20%	無し
20 ~ 50%	50 ~ 30%	有り
20%未満	100 ~ 50%	有り

兵庫県南部地震の状況と建設省総合技術開発プロジェクト「都市防火対策手法の開発」(建設省)に基づき求めた。

出典：大阪府地震被害想定調査(平成9年)

- ・延焼領域メッシュごとの不燃領域率に基づき、焼失棟数を算定する。
- ・不燃領域率と焼失率の関係には、阪神・淡路大震災の被害実績や建設省総合技術開発プロジェクトによるシミュレーション結果から求められた式(大阪府地震被害想定調査(平成9年))を用いる。

$$\begin{aligned} \text{焼失率} &= (-5/2) \times \text{不燃領域率} + 1 && (0 \leq \text{不燃領域率} \leq 0.20) \\ &= (-2/3) \times \text{不燃領域率} + 19/30 && (0.20 < \text{不燃領域率} \leq 0.50) \\ &= (-1/2) \times \text{不燃領域率} + 55/100 && (0.50 < \text{不燃領域率} \leq 0.70) \\ &= (-1/3) \times \text{不燃領域率} + 13/30 && (0.70 < \text{不燃領域率} \leq 1.00) \end{aligned}$$

$$\text{焼失棟数} = \text{低層建物数(木造建物} + 1 \cdot 2 \text{階の非木造建物)} \times \text{焼失率}$$

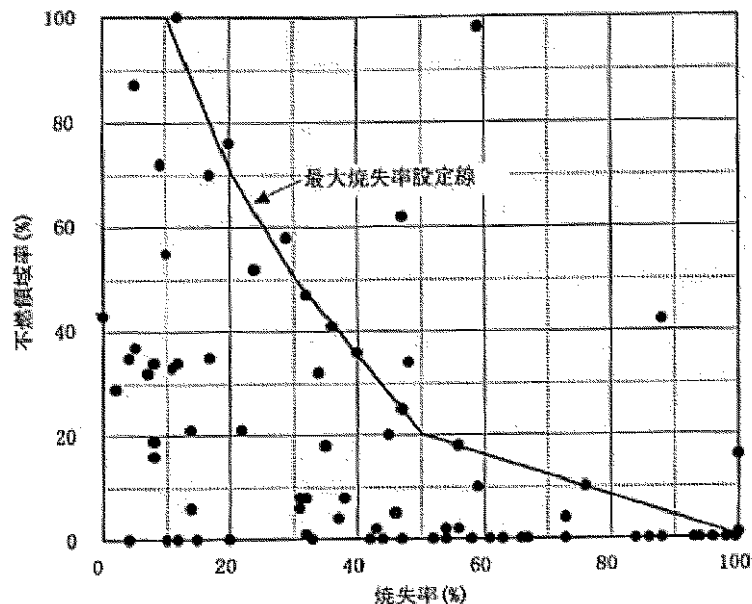


図-9.1.1.2 延焼火災の不燃領域率と焼失率の関係

(出典：大阪府地震被害想定調査(平成9年))

「阪神・淡路大震災時の火災延焼状況調査報告書」平成7年3月(神戸大学室崎研究室)を基に作成

- ・不燃領域率は以下の簡便式より算出する。

$$\text{不燃領域率} = 1.189 - 0.604 \times \text{木防率} - 0.00713 \times \text{木造建物棟数密度}$$

$$\text{木防率} = \text{木造及び防火木造の棟数} / \text{全棟数}$$

$$\text{木造建物棟数密度} = \text{木造建物棟数} / \text{地区面積}(\text{m}^2)$$

(4) 風速 15m/s の場合

延焼規模が拡大する風速 15m/s のケースについては、中央防災会議(2009)を参考に以下に基づき計算する。

- ・建設省総合技術開発プロジェクトによるシミュレーション結果から、風速が異なる場合の不燃領域率と焼失率との関係と比較すると、関東大震災時と同様のケースでは、焼失率が約2倍になると考えられる。
- ・このことから、上述した焼失棟数の2倍を風速 15m/s のケースにおける焼失棟数とする。ただし、木造建物棟数 + 低層非木造建物棟数の総数を超えないものとする。

9.1.2 地震火災による被害予測結果

地震火災による予測結果を以下に示す。

なお、隣接地域の断層(16)～(21)と(24)海域Cによる市町村別の予測結果は割愛する。

表-9.1.2.1 地震火災による被害予測結果

断層名	炎上出火件数			焼失棟数		
	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時
(1)能代断層帯(M=7.1)	20	18	46	36	34	2,053
(2)花輪東断層帯(M=7.0)	1	1	3	2	2	64
(3)男鹿地震(M=7.0)	3	3	8	4	4	470
(4)天長地震(M=7.2)	28	26	68	76	71	4,165
(5)秋田仙北地震震源北方(M=7.2)	20	19	49	67	429	2,426
(6)北由利断層(M=7.3)	36	33	89	68	62	5,838
(7)秋田仙北地震(M=7.3)	24	23	61	46	478	3,315
(8)横手盆地東縁断層帯北部(M=7.2)	3	3	9	4	101	811
(9)横手盆地東縁断層帯南部(M=7.3)	9	10	29	18	123	1,996
(10)真屋山地東縁断層帯北部(M=7.0)	2	2	6	2	86	654
(11)真屋山地東縁断層帯南部(M=6.9)	0	0	5	0	0	436
(12)象潟地震(M=7.3)	11	10	26	22	20	1,651
(13)横手盆地 真屋山地連動(M=8.1)	80	76	181	853	1,034	6,872
(14)秋田仙北地震震源北方 秋田仙北地震連動(M=7.7)	59	56	136	418	724	5,478
(15)天長地震 北由利断層連動(M=7.8)	51	46	125	193	290	6,403
(16)津軽山地西縁断層帯南部(M=7.1)	0	0	0	0	0	0
(17)折爪断層(M=7.6)	0	0	0	0	0	0
(18)雫石盆地西縁断層帯(M=6.9)	0	0	0	0	0	0
(19)北上低地西縁断層帯(M=7.8)	1	0	7	2	0	558
(20)庄内平野東縁断層帯(M=7.5)	1	1	5	2	2	179
(21)新庄盆地断層帯(M=7.1)	0	0	0	0	0	0
(22)海域A(M=7.9)	3	2	11	6	4	634
(23)海域B(M=7.9)	2	2	11	4	4	543
(24)海域C(M=7.5)	0	0	0	0	0	0
(25)海域A+B(M=8.5)	14	13	40	39	20	3,138
(26)海域B+C(M=8.3)	11	10	31	22	20	2,252
(27)海域A+B+C(M=8.7)	24	23	66	61	144	4,829

市町村名	(1)能代断層帯(M=7.1)						(2)花輪東断層帯(M=7.0)					
	炎上出火件数			焼失棟数			炎上出火件数			焼失棟数		
	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時
秋田市	0	0	1	0	0	75	0	0	0	0	0	0
能代市	16	15	37	32	30	1,744	0	0	0	0	0	0
横手市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大館市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
男鹿市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
湯沢市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
鹿角市	0	0	0	0	0	0	1	1	3	2	2	64
由利本荘市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
潟上市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大仙市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
北秋田市	0	0	1	0	0	80	0	0	0	0	0	0
にかほ市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
仙北市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
小坂町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
上小阿仁村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
藤里町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
三種町	2	2	5	4	4	118	0	0	0	0	0	0
八峰町	0	0	1	0	0	36	0	0	0	0	0	0
五城目町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
八郎潟町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
井川町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大潟村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
美郷町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
羽後町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
東成瀬村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
総計	20	18	46	36	34	2,053	1	1	3	2	2	64

市町村名	(3)男鹿地震(M=7.0)						(4)天長地震(M=7.2)					
	炎上出火件数			焼失棟数			炎上出火件数			焼失棟数		
	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時
秋田市	1	1	3	2	2	206	19	17	45	38	34	2,936
能代市	0	0	1	0	0	43	0	0	1	0	0	34
横手市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大館市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
男鹿市	1	1	2	2	2	133	0	0	1	0	0	58
湯沢市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
鹿角市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
由利本荘市	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	100
潟上市	0	0	1	0	0	89	4	4	9	30	29	469
大仙市	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	173
北秋田市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
にかほ市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
仙北市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
小坂町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
上小阿仁村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
藤里町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
三種町	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	17
八峰町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
五城目町	0	0	0	0	0	0	2	2	4	4	4	174
八郎潟町	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	2	148
井川町	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	2	55
大潟村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
美郷町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
羽後町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
東成瀬村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
総計	3	3	8	4	4	470	28	26	68	76	71	4,165

四捨五入のため、単純合計と一致しない場合がある。

市町村名	(5)秋田仙北地震震源北方(M=7.2)						(6)北由利断層(M=7.3)					
	炎上出火件数			焼失棟数			炎上出火件数			焼失棟数		
	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時
秋田市	1	1	3	2	2	227	18	16	46	36	32	3,240
能代市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
横手市	0	0	2	0	0	37	0	0	1	0	0	91
大館市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
男鹿市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
湯沢市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
鹿角市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
由利本荘市	0	0	1	0	0	92	16	15	38	32	30	2,103
潟上市	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	89
大仙市	13	11	30	55	310	1,583	0	0	1	0	0	171
北秋田市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
にかほ市	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	144
仙北市	5	5	11	10	117	457	0	0	0	0	0	0
小坂町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
上小阿仁村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
藤里町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
三種町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
八峰町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
五城目町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
八郎潟町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
井川町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大潟村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
美郷町	0	0	1	0	0	30	0	0	0	0	0	0
羽後町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
東成瀬村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
総計	20	19	49	67	429	2,426	36	33	89	68	62	5,838

市町村名	(7)秋田仙北地震(M=7.3)						(8)横手盆地東縁断層帯北部(M=7.2)					
	炎上出火件数			焼失棟数			炎上出火件数			焼失棟数		
	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時
秋田市	1	1	3	2	2	226	0	0	1	0	0	78
能代市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
横手市	7	7	18	14	14	791	0	0	2	0	0	169
大館市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
男鹿市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
湯沢市	0	0	1	0	0	34	0	0	0	0	0	0
鹿角市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
由利本荘市	1	1	2	2	2	193	0	0	0	0	0	0
潟上市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大仙市	12	11	29	24	442	1,588	1	1	3	2	86	394
北秋田市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
にかほ市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
仙北市	0	0	1	0	0	95	1	1	2	2	16	62
小坂町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
上小阿仁村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
藤里町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
三種町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
八峰町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
五城目町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
八郎潟町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
井川町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大潟村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
美郷町	1	1	2	2	15	51	0	0	1	0	0	107
羽後町	1	1	4	2	2	337	0	0	0	0	0	0
東成瀬村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
総計	24	23	61	46	478	3,315	3	3	9	4	101	811

四捨五入のため、単純合計と一致しない場合がある。

市町村名	(9)横手盆地東縁断層帯南部(M=7.3)						(10)真屋山地東縁断層帯北部(M=7.0)					
	炎上出火件数			焼失棟数			炎上出火件数			焼失棟数		
	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時
秋田市	0	0	1	0	0	76	0	0	1	0	0	77
能代市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
横手市	5	5	14	10	10	1,009	0	0	1	0	0	24
大館市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
男鹿市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
湯沢市	1	1	4	2	2	311	0	0	0	0	0	0
鹿角市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
由利本荘市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
潟上市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大仙市	2	2	5	4	73	371	1	1	2	2	86	346
北秋田市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
にかほ市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
仙北市	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	99
小坂町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
上小阿仁村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
藤里町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
三種町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
八峰町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
五城目町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
八郎潟町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
井川町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大潟村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
美郷町	1	1	4	2	39	229	0	0	1	0	0	109
羽後町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
東成瀬村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
総計	9	10	29	18	123	1,996	2	2	6	2	86	654

市町村名	(11)真屋山地東縁断層帯南部(M=6.9)						(12)象潟地震(M=7.3)					
	炎上出火件数			焼失棟数			炎上出火件数			焼失棟数		
	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時
秋田市	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	77
能代市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
横手市	0	0	2	0	0	155	0	0	0	0	0	0
大館市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
男鹿市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
湯沢市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
鹿角市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
由利本荘市	0	0	0	0	0	0	2	2	5	4	4	539
潟上市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大仙市	0	0	1	0	0	173	0	0	0	0	0	0
北秋田市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
にかほ市	0	0	0	0	0	0	9	8	20	18	16	1,035
仙北市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
小坂町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
上小阿仁村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
藤里町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
三種町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
八峰町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
五城目町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
八郎潟町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
井川町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大潟村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
美郷町	0	0	1	0	0	109	0	0	0	0	0	0
羽後町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
東成瀬村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
総計	0	0	5	0	0	436	11	10	26	22	20	1,651

四捨五入のため、単純合計と一致しない場合がある。

市町村名	(13)横手盆地 真屋山地運動(M=8.1)						(14)秋田仙北地震震源北方 秋田仙北地震運動(M=7.7)					
	炎上出火件数			焼失棟数			炎上出火件数			焼失棟数		
	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時
秋田市	1	1	4	2	2	336	2	1	4	4	2	321
能代市	0	0	1	0	0	37	0	0	0	0	0	0
横手市	30	29	67	204	167	2,096	26	25	56	82	68	900
大館市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
男鹿市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
湯沢市	2	2	7	4	4	468	2	2	5	4	4	320
鹿角市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
由利本荘市	0	0	2	0	0	193	3	3	8	6	6	722
潟上市	0	0	1	0	0	90	0	0	1	0	0	90
大仙市	26	23	54	402	552	2,186	17	15	37	221	440	1,798
北秋田市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
にかほ市	0	0	1	0	0	154	0	0	1	0	0	143
仙北市	6	6	14	39	102	437	2	2	5	4	73	353
小坂町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
上小阿仁村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
藤里町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
三種町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
八峰町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
五城目町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
八郎潟町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
井川町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大潟村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
美郷町	12	12	27	202	206	725	5	5	12	93	127	477
羽後町	0	1	2	0	2	114	2	2	6	4	4	354
東成瀬村	0	0	1	0	0	35	0	0	0	0	0	0
総計	80	76	181	853	1,034	6,872	59	56	136	418	724	5,478

市町村名	(15)天長地震 北由利断層運動(M=7.8)						(22)海城A(M=7.9)					
	炎上出火件数			焼失棟数			炎上出火件数			焼失棟数		
	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時
秋田市	34	30	81	165	60	3,847	2	1	4	4	2	321
能代市	0	0	1	0	0	48	1	1	2	2	2	54
横手市	0	1	2	0	2	38	0	0	0	0	0	0
大館市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
男鹿市	0	0	1	0	0	58	0	0	1	0	0	58
湯沢市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
鹿角市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
由利本荘市	6	6	15	12	12	795	0	0	1	0	0	92
潟上市	2	2	5	4	4	306	0	0	1	0	0	90
大仙市	6	5	14	12	212	914	0	0	0	0	0	0
北秋田市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
にかほ市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
仙北市	0	0	1	0	0	98	0	0	0	0	0	0
小坂町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
上小阿仁村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
藤里町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
三種町	0	0	1	0	0	18	0	0	1	0	0	18
八峰町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
五城目町	0	0	1	0	0	60	0	0	0	0	0	0
八郎潟町	0	0	1	0	0	85	0	0	0	0	0	0
井川町	0	0	1	0	0	27	0	0	0	0	0	0
大潟村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
美郷町	0	0	1	0	0	108	0	0	0	0	0	0
羽後町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
東成瀬村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
総計	51	46	125	193	290	6,403	3	2	11	6	4	634

四捨五入のため、単純合計と一致しない場合がある。

市町村名	(23)海域B(M=7.9)						(25)海域A+B(M=8.5)					
	炎上出火件数			焼失棟数			炎上出火件数			焼失棟数		
	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時
秋田市	1	1	3	2	2	231	3	3	8	6	6	663
能代市	1	1	2	2	2	54	2	2	7	4	4	581
横手市	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	91
大館市	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	36
男鹿市	0	0	1	0	0	59	2	2	6	4	4	416
湯沢市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
鹿角市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
由利本荘市	0	0	1	0	0	92	1	1	2	2	2	171
潟上市	0	0	1	0	0	90	1	1	3	2	2	200
大仙市	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	344
北秋田市	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	79
にかほ市	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	142
仙北市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
小坂町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
上小阿仁村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
藤里町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
三種町	0	0	1	0	0	19	1	1	3	2	2	131
八峰町	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	53
五城目町	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	93
八郎潟町	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	68
井川町	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	35
大潟村	0	0	0	0	0	0	1	0	1	19	0	37
美郷町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
羽後町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
東成瀬村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
総計	2	2	11	4	4	543	14	13	40	39	20	3,138

市町村名	(26)海域B+C(M=8.3)						(27)海域A+B+C(M=8.7)					
	炎上出火件数			焼失棟数			炎上出火件数			焼失棟数		
	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時
秋田市	3	3	8	6	6	666	4	4	11	8	8	871
能代市	2	2	4	4	4	292	6	6	17	12	12	1,512
横手市	0	0	1	0	0	23	0	0	1	0	0	38
大館市	0	0	1	0	0	37	0	0	1	0	0	36
男鹿市	2	2	5	4	4	283	4	4	9	8	8	511
湯沢市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
鹿角市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
由利本荘市	1	1	3	2	2	271	1	1	2	2	2	187
潟上市	1	1	2	2	2	166	2	2	6	4	4	404
大仙市	0	0	1	0	0	171	1	1	2	2	85	339
北秋田市	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	79
にかほ市	0	0	1	0	0	150	0	0	1	0	0	140
仙北市	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	101
小坂町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
上小阿仁村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
藤里町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
三種町	1	1	2	2	2	65	2	2	4	4	4	156
八峰町	0	0	0	0	0	0	1	1	3	2	2	141
五城目町	0	0	1	0	0	90	0	0	1	0	0	57
八郎潟町	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	2	169
井川町	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	33
大潟村	1	0	1	2	0	39	1	1	2	17	17	53
美郷町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
羽後町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
東成瀬村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
総計	11	10	31	22	20	2,252	24	23	66	61	144	4,829

四捨五入のため、単純合計と一致しない場合がある。

9.2 津波火災による被害の予測

- ・津波による火災について、浸水域における可能性を定性的に評価する。
- ・東日本大震災における津波火災の出火要因、火災種別を整理すると、表-9.2.1 及び表-9.2.2 のようになる。

表-9.2.1 東日本大震災における火災の出火要因

出火要因		割合(%)
火気器具や可燃物の転倒落下によるもの	ストーブやヒータへの転倒やストーブ上への可燃物落下	0.8
ガス配管や電気配管の破壊・破損によるもの	ガス漏れ	0.8
	配線の断線・接触不良	10.5
浸水や津波現象によるもの	津波漂着瓦礫の出火	33.9
	浸水による短絡・スパーク	21.8
	自然発火	2.4
その他	電気関係	4.0
	電気関係以外	0.8
	不明	25.0

(出典：関澤愛，東日本大震災による火災の発生状況について，月刊フェスク，2012.6)

表-9.2.2 東日本大震災における火災種別

出火要因	割合(%)
建物火災	21.0
車両火災	32.3
瓦礫火災	33.9
漂流の車両と建物	4.0
その他・不明	8.9

(出典：関澤愛，東日本大震災による火災の発生状況について，月刊フェスク，2012.6)

- ・東日本大震災の知見 を踏まえて、秋田県内でも十分にその可能性が考えられる津波火災の被害様相を以下に整理する。

【津波火災による被害想定】

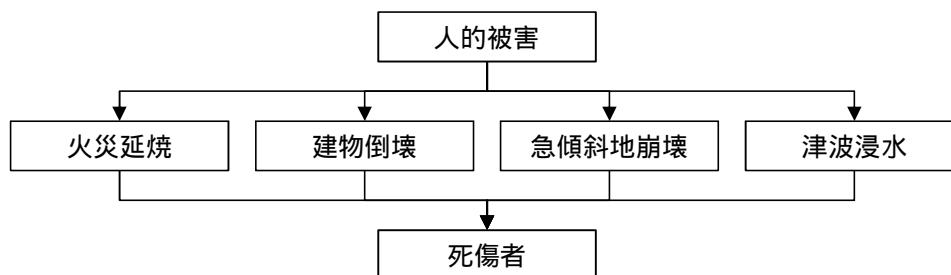
- ✓ 石油タンク等からの漏洩油や LPG の漏洩ガスへの着火・流動と市街地家屋等への着火
- ✓ 住宅レベルの灯油タンクや LPG ガスボンベの転倒・配管の破損による漏洩
- ✓ 火のついた家屋や火のついた瓦礫の塊が津波に流されて建物等に着火
- ✓ 船舶や車が出火して流され建物等に着火
- ✓ 海水の塩分で鉄などの酸化が促進され、蓄熱による山積みの鉄くずからの自然発火
- ✓ 堆積した瓦礫等による消火活動の阻害・遅れによる延焼拡大

山田常圭，廣井悠：東日本大震災における津波火災の概要とその対策，都市問題，Vol.103,2012.

関澤愛：東日本大震災における地震火災の全体様相と注目すべき特徴，安全工学シンポジウム 2011 講演予稿集，pp 230～233，2011.7.

10 . 人的被害の予測

人的被害予測は、地震による建物倒壊、急傾斜地崩壊、火災延焼と、津波浸水による死者・負傷者を対象とする。



【重複除去の処理について】

地震による建物倒壊、急傾斜地崩壊、火災延焼に係る人的被害は、8 で述べた建物被害から推計するため、重複除去した建物被害棟数を用いて人的被害を推計する。

ただし、津波による被害については、検討するメッシュサイズ(津波は50mメッシュ)が異なることから、人的被害を地震と津波で別々に算出後、以下の式で重複を除去するものとする。

$$\text{津波による死傷者数[除去後]} = \text{津波による死傷者数[除去前]} \times (1 - \text{地震による死傷者率})$$

【夏の地震発生時間の違いについて】

前提条件では、夏の地震発生時間が地震動被害想定(平日 10 時頃)と津波被害想定(休日 14 時頃)で異なるが、地震動被害想定で使用している「時間帯別の屋内滞留人口(図-10.1.2)」では10時と14時でほぼ同じ割合を示している。よって、地震動による平日10時頃の人的被害数を休日14時頃の人的被害数に適用することとする。

10.1 人口統計データの収集・整理

市町村別の総人口、年齢別・性別人口などの資料を収集・整理し、250m メッシュ人口分布データを作成した。人口データの作成方法を以下に示す。

(1) 人口データの整理方法

平成 22 年度国勢調査の町丁字別の人口集計データについて、各町丁字内に含まれる建物位置情報(市販)に配分する。次に、個々の建物位置情報に割り当てられた人口集計データを 250m メッシュごとに再集計する。

なお、津波による人的被害については、同様の手法で 50m メッシュの人口集計データを作成し、人的被害を算出することとした。

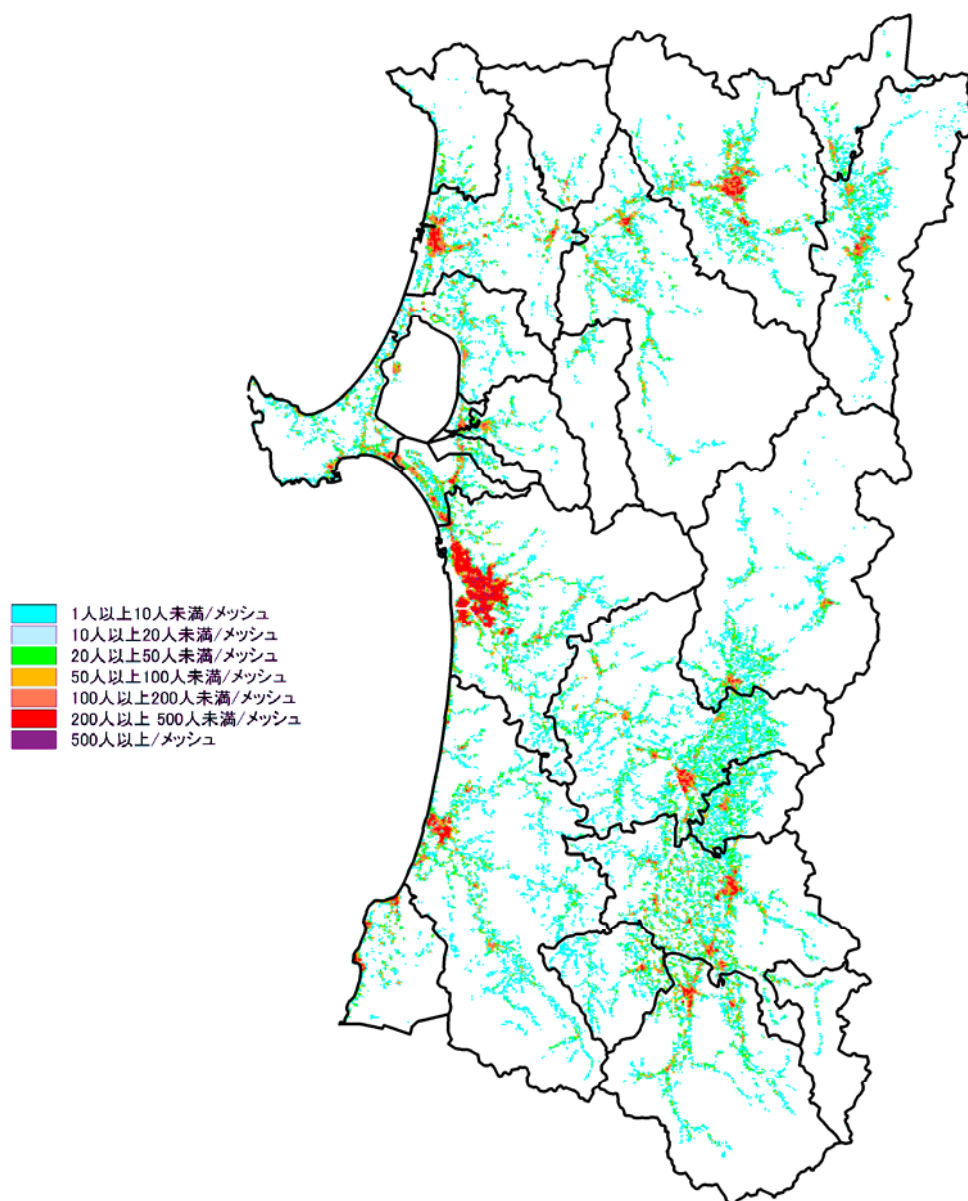


図-10.1.1 秋田県 250m メッシュ人口分布データ(平成 22 年度国勢調査結果)
(秋田県全域：約 1,086,000 人)

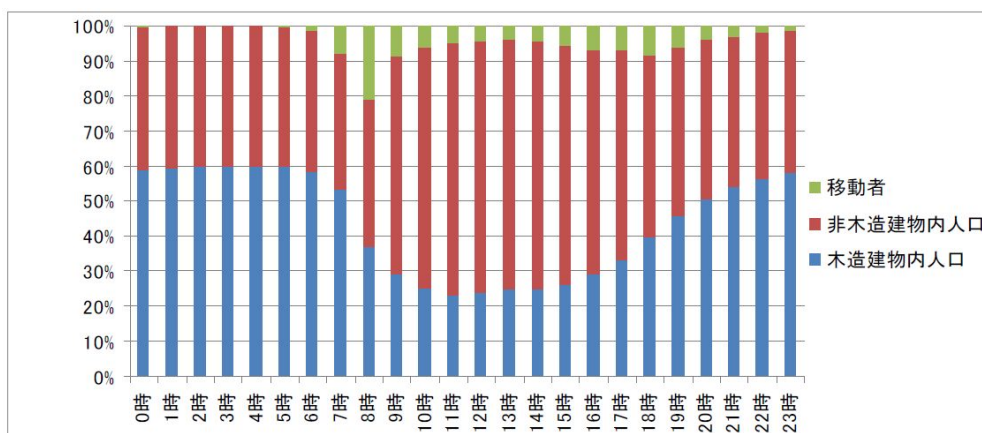
表-10.1.1 秋田県の人口データ集計表

市町村名	人口(人)
秋田市	322,828
能代市	59,085
横手市	98,163
大館市	78,962
男鹿市	32,337
湯沢市	50,861
鹿角市	34,474
由利本荘市	85,063
潟上市	34,750
大仙市	88,163
北秋田市	36,405
にかほ市	27,544
仙北市	29,565
小坂町	6,060
上小阿仁村	2,726
藤里町	3,871
三種町	18,860
八峰町	8,213
五城目町	10,609
八郎潟町	6,522
井川町	5,336
大潟村	3,218
美郷町	21,925
羽後町	16,759
東成瀬村	2,911
総計	1,085,209

町丁字別に集計された人口データを建物の分布に応じて250mに按分した後、市町村別に再集計したため、平成22年度国勢調査の結果とは差異が生じる。

(2) 時間帯別の屋内滞留人口

中央防災会議(2012)を参考に木造建物内滞留人口、非木造建物内滞留人口を算出する。



パーソントリップ調査、国勢調査、住宅・土地統計調査から内閣府が推定。

図-10.1.2 時間帯別の滞留者・移動者比率(全国)

(出典：南海トラフの巨大地震 建物被害・人的被害の被害想定項目及び手法の概要、平成24年8月、中央防災会議)

10.2 建物被害による人的被害の予測

過去の被害事例に基づき、建物の全壊棟数から死者数・負傷者数を予測する手法を用いて、地震動及び急傾斜地崩壊に伴う建物被害による死者数・負傷者数を算出する。

【基本方針】

- ・中央防災会議(2012)の方法を用い、建物被害による人的被害を算出する。
- ・木造建物と非木造建物では人的被害の様相が異なるため、それぞれの構造に応じて死者・負傷者(軽傷・重傷)を算出する。
- ・300名以上の死者が発生した近年の5つの地震(鳥取地震、東南海地震、南海地震、福井地震、阪神・淡路大震災)から算出した全壊棟数と死者数との関係式を用いる。
- ・冬季は、建物倒壊の閉じ込めによる凍死者も想定されるが、本検討では考慮していない。

【予測手法】

(1) 死者数

$$\text{死者数} = \text{木造建物死者数} + \text{非木造建物死者数}$$

$$\text{木造建物死者数} = 0.0676 \times \text{地震動による木造全壊棟数} \times \text{木造建物内滞留率}$$

$$\text{木造建物内滞留率} = \text{発生時刻の木造滞留人口} / \text{朝5時の木造滞留人口}$$

$$\text{非木造建物死者数} = \text{非木造死者率} \times \text{地震動による非木造全壊棟数} \times \text{非木造建物内滞留率}$$

$$\text{非木造死者率} = 0.0084 \times (\text{夜間人口(非木造)} / \text{建物棟数(非木造)})$$

$$/ (\text{夜間人口(木造)} / \text{建物棟数(木造)})$$

$$\text{非木造建物内滞留率} = \text{発生時刻の非木造滞留人口} / \text{朝5時の非木造滞留人口}$$

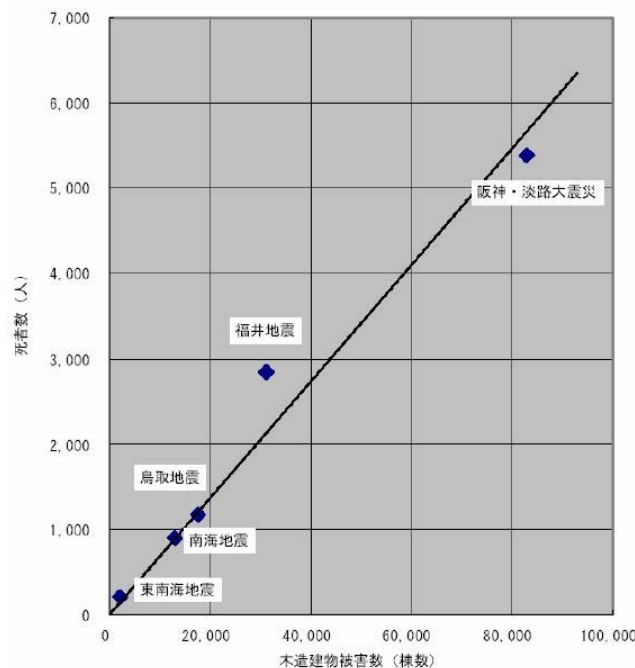


図-10.2.1 5地震による木造建物全壊数と死者数の関係

(出典：首都直下地震による東京の被害想定報告書、平成18年5月、東京都)

(2) 負傷者数

阪神・淡路大震災時における建物被害率と負傷者率との関係から負傷者数を算出する。

$$\text{木造建物における負傷者数} = 0.177 \times \text{地震動による木造全半壊棟数} \times w \times w$$

$$\text{非木造建物における負傷者数} = 0.177 \times \text{地震動による非木造全半壊棟数} \times n \times n$$

ここで、

w : 木造建物内滞留率

n : 非木造建物内滞留率

w : 建物 1 棟当たり滞留人口の全建物に対する木造建物の比率(時間帯別)

n : 建物 1 棟当たり滞留人口の全建物に対する非木造建物の比率(時間帯別)

$$w = \frac{\text{発生時刻の木造建物内滞留人口}}{\text{朝 5 時の木造建物内滞留人口}}$$

$$n = \frac{\text{発生時刻の非木造建物内滞留人口}}{\text{朝 5 時の非木造建物内滞留人口}}$$

$$w = \frac{\text{木造建物 1 棟あたりの滞留人口}}{\text{全建物 1 棟あたりの滞留人口}}$$

$$n = \frac{\text{非木造建物 1 棟あたりの滞留人口}}{\text{(全建物 1 棟あたりの滞留人口)}}$$

(3) 重傷者数(負傷者の内数)

建物全壊率と重傷者率との関係から重傷者数を算出する。

$$\text{木造建物における重傷者数} = 0.100 \times \text{地震動による木造全壊棟数} \times w \times w$$

$$\text{非木造建物における重傷者数} = 0.100 \times \text{地震動による非木造全壊棟数} \times n \times n$$

10.3 急傾斜地崩壊による人的被害の予測

【基本方針】

- ・中央防災会議(2012)の方法を用いて、急傾斜地による人的被害を算出する。
- ・地震によって引き起こされた斜面崩壊により家屋が倒壊し、それに伴って発生する死者数を算出する。
- ・1967年から1981年までの崖崩れの被害実態から求められた被害棟数と死者数・負傷者数との関係式を用いる。

【予測手法】

(1) 死者数

$$\text{死者数} = \text{木造建物死者数} + \text{非木造建物死者数}$$

$$\text{木造建物死者数} = 0.098 \times \text{崖崩れによる木造全壊棟数} \times 0.7 \times \text{木造建物内滞留率}$$

$$\text{木造建物内滞留率} = \text{発生時刻の木造滞留人口} / \text{朝5時の木造滞留人口}$$

$$\text{非木造建物死者数} = 0.098 \times \text{崖崩れによる非木造全壊棟数} \times 0.7 \times \text{非木造建物内滞留率}$$

$$\text{非木造建物内滞留率} = \text{発生時刻の非木造滞留人口} / \text{朝5時の非木造滞留人口}$$

(2) 負傷者数・重傷者数

$$\text{負傷者数} = 1.25 \times \text{死者数}$$

$$\text{重傷者数} = 0.5 \times \text{負傷者数}$$

10.4 火災被害による人的被害の予測

過去の被害事例に基づく経験式から、炎上出火家屋内からの逃げ遅れ、倒壊後に焼失した家屋内の救出困難者、延焼拡大時の逃げまどいによる死者数・負傷者数を算出する。

【基本方針】

- ・中央防災会議(2012)の方法を用い、火災被害による人的被害を算出する。
- ・死者の発生要因として以下の3種類のシナリオを想定する。
 - 1) 炎上出火家屋からの逃げ遅れ
出火直後：突然の出火により逃げ遅れた人
 - 2) 倒壊後に焼失した家屋内の救出困難者
出火直後：倒壊家屋に閉じ込められた後に出火し、逃げられなかった人
延焼中：倒壊家屋に閉じ込められた後に延焼が及び逃げられなかった人
 - 3) 延焼拡大時の逃げまどい
延焼中：倒壊家屋に閉じ込められていないが、延焼が拡大し、巻き込まれて焼死した人

【死者数の予測手法】

(1) 炎上出火家屋からの逃げ遅れ

$$\text{炎上出火家屋からの逃げ遅れ死者数} = 1 \text{ 出火あたりの死者数}^1 \times \text{出火件数} \\ \times \text{屋内滞留人口比率}$$

$$\text{屋内滞留人口比率} = \text{発生時刻屋内滞留人口} / \text{屋内滞留人口の24時間平均}$$

(2) 倒壊後に焼失した家屋内の救出困難者

$$\text{閉じ込めによる死者数} = \text{倒壊かつ焼失家屋内の救出困難な人} \times (1 - \text{生存救出率}(0.387))$$

$$\text{倒壊かつ焼失家屋内の救出困難な人} = (1 - \text{早期救出可能な割合}(0.72)) \\ \times (\text{倒壊かつ焼失家屋内の要救助者数})$$

$$\text{倒壊かつ焼失家屋内の要救助者数} = \text{建物倒壊による自力脱出困難者数} \\ \times (\text{倒壊かつ焼失の棟数} / \text{倒壊建物数})$$

$$\text{建物倒壊による自力脱出困難者数}^2 = 0.117 \times \text{地震動による木造全壊率} \times \text{木造家屋内人口}$$

(3) 延焼拡大時の逃げまどい

$$\text{延焼火災による死者数} = 0.02180 \times \text{焼失棟数} \times \text{屋内滞留人口比率}$$

1 平成17年～22年の5年間の全国における1建物出火(放火を除く)あたりの死者数から0.046とした。

2 「首都直下地震に係る被害想定手法について」(内閣府(防災担当)作成資料)より算出式を引用。

【負傷者数の予測手法】

(1) 炎上出火家屋からの逃げ遅れ

出火直後の火災による重傷者数 = 0.075 × 出火件数 × 屋内滞留人口比率

出火直後の火災による軽傷者数 = 0.187 × 出火件数 × 屋内滞留人口比率

(2) 延焼拡大時の逃げまどい

延焼火災による重傷者数 = 0.0053 × 焼失人口

延焼火災による軽傷者数 = 0.0136 × 焼失人口

焼失人口 = 市区町村別焼失率 × 発生時刻の市区町村別滞留人口

10.5 津波による人的被害の予測

【基本方針】

- ・被害想定メッシュは50mメッシュとする(津波浸水シミュレーションは、最小10mメッシュで計算を実施)。
- ・津波計算の正方メッシュ(最小10mメッシュ)から、人的被害予測のための標準メッシュ(50mメッシュ)への変換は、建物被害予測の場合と同様とする(8.5参照)。
- ・津波浸水域において、津波が到達する時間(浸水深30cm以上)までに避難完了できない者を津波に巻き込まれたと考える。
- ・避難行動(避難の有無、避難開始時期)、浸水開始時刻までの避難完了可否、津波に巻き込まれた場合の浸水深別死者率、年齢別人口構成を考慮した被害想定を行う。
- ・海域Cの単独地震については、津波シミュレーションの概略計算で秋田県への影響が比較的小さいと想定されたため、最終的な詳細計算は省略した。そのため、人的被害の計算はしていない。

【予測手法】

(1) 避難行動

避難行動(避難の有無、避難開始時期)については、東日本大震災の被災地域での調査結果(「津波避難等に関する調査結果」(内閣府、消防庁、気象庁))及び過去の津波被害(北海道南西沖地震、日本海中部地震)の避難の状況を踏まえた下表の4パターンのうち、「早期避難者比率が高い場合」を除く3パターンを用いる。

表-10.5.1 避難の有無、避難開始時期の設定

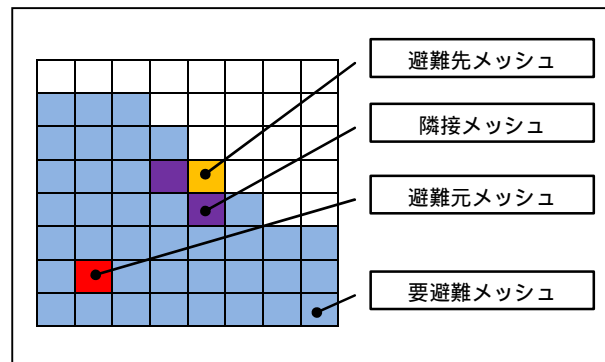
	避難行動別の比率		
	避難する		切迫避難あるいは避難しない
	すぐに避難する (直接避難)	避難するが すぐには避難しない (用事後避難)	
全員が発災後すぐに避難を開始した場合 (避難開始迅速化)	100%	0%	0%
早期避難者比率が高く、さらに津波情報の伝達や避難の呼びかけ ⁷ が効果的に行われた場合 (早期避難率高+呼びかけ)	70% (1)	30% (2)	0% (3)
早期避難者比率が高い場合 (早期避難率高)	70% (1)	20% (2)	10% (4)
早期避難者比率が低い場合 (早期避難率低)	20% (5)	50% (2)	30% (6)

- 1：すぐに避難した人の割合が最も高い市で約67%であった。また、従来の被害想定では北海道南西沖地震の事例から意識の高いケースとして70%としている。これらを踏まえて、従来想定どおりの70%と設定。
- 2：全体から「すぐに避難する」+「切迫避難あるいは避難しない」の割合を引いた数値として設定。
- 3：津波情報や避難の呼びかけを見聞きしている中でそれをもって避難のきっかけとなった場合、切迫避難の割合が一番低い市で0%である。また、従来の被害想定では意識が高い場合に2%としている。
- 4：従来の被害想定では意識が高い場合に避難しない人の割合を2%としているが、東日本大震災では意識の高い地域でも6.5%もの人が避難しなかった(死者含む)ことを踏まえて設定。
- 5：すぐに避難した人の割合が最も低い市で約35%であった。また、従来の被害想定では日本海中部地震の事例から意識の低いケースとして20%としている。この市は避難意識の高い地域と考えられるが、それでも予想を超えて津波浸水の被害を受けた地区が多いこと等もあり、早期避難率は低い。他の地域は相対的により意識の低い地域が多いと考えられることから、以上を踏まえて、従来想定どおりの20%と設定。
- 6：切迫避難(死者含む)の割合が高い市で25%～約27%であった。また、従来の被害想定では意識が低い場合に32%としている。これらを踏まえて30%と設定。

(出典：南海トラフの巨大地震 建物被害・人的被害の被害想定項目及び手法の概要、平成24年8月、中央防災会議)

(2) 避難完了可否

避難完了可否については、以下に示す判定方法による。



【避難判定方法】

要避難メッシュの特定

最大浸水深が 30cm 以上となる要避難メッシュを特定。

避難先メッシュの設定

各要避難メッシュ(避難元メッシュ)から最短距離にあり、かつ浸水深が 1cm となるまでの時間が避難元メッシュよりも遅く、また最大浸水深が 30cm 未満である避難先メッシュを特定する。

避難距離の算定

メッシュ中心間の直線距離の 1.5 倍を避難距離とする(東日本大震災の実績)。

避難完了所要時間の算定

各要避難メッシュについて、避難距離を避難速度(東日本大震災の実績から平均時速 2.65km/h と設定)で割って避難完了所要時間を算出。なお、避難開始時間は、昼間発災時は直接避難者で発災 5 分後、用事後避難者で 15 分後とし、切迫避難者は当該メッシュに津波が到達してから避難するものとする。

避難成否の判定

各要避難メッシュについて、避難先メッシュの隣接メッシュで浸水深が 30cm になる時間と避難先メッシュまでの避難完了所要時間を比較し、避難行動者別に避難成否を判定する。

夜間発災時の設定

東日本大震災は昼間の発生であったが、夜間発災の場合にはより避難が遅れることが想定される。夜間の場合には、避難開始は昼間に比べてさらに 5 分準備に時間がかかると仮定するとともに、避難速度も昼間の 80% に低下するものとする。

(出典：南海トラフの巨大地震 建物被害・人的被害の被害想定項目及び手法の概要、平成 24 年 8 月、中央防災会議)

(3) 年齢別人口構成

年齢構成を考慮した人的被害を推定するため、平成 22 年国勢調査人口等基本集計(総務省統計局)に基づく沿岸市町村の年齢別人口割合を整理して、次式により人的被害補正係数を算出し、算出した市区町村別死傷者数に乗じる。

$$\begin{aligned} \text{市区町村別の人的被害補正係数} &= (\text{年齢区分別比率} \times \text{年齢区分別重み係数}) \\ &= 15 \text{ 歳未満人口比率} \times 0.34 + 15 \sim 64 \text{ 歳人口比率} \times 0.62 \\ &\quad + 65 \text{ 歳} \sim 74 \text{ 歳人口比率} \times 1.79 + 75 \text{ 歳以上人口比率} \times 2.81 \end{aligned}$$

表-10.5.2 年齢別人口割合

市町村名	年齢別人口割合(%)				人的被害補正係数
	15歳未満	15～64歳	65～74歳	75歳以上	
八峰町	9.88	54.37	15.32	20.44	1.219
能代市	11.07	56.26	14.97	17.70	1.152
三種町	9.59	55.78	14.91	19.71	1.199
男鹿市	8.59	57.35	15.38	18.68	1.185
大潟村	15.72	58.55	14.61	11.12	0.990
八郎潟町	10.30	58.57	13.92	17.21	1.131
五城目町	8.67	54.42	16.61	20.29	1.235
井川町	11.11	56.94	13.80	18.15	1.148
潟上市	12.33	61.80	12.81	13.05	1.021
秋田市	12.27	63.66	11.86	12.21	0.992
由利本荘市	11.75	59.09	12.89	16.27	1.094
にかほ市	12.16	58.88	13.50	15.47	1.083

平成 22 年国勢調査人口等基本集計(総務省統計局)より集計

(4) 浸水深別死者率

浸水深に応じた死者率関数は、越村ら(2009)による図-10.5.1 を適用する。なお、生存した人も全員が負傷すると仮定する。負傷者における重傷者と軽傷者の割合は、北海道南西沖地震における奥尻町の人的被害事例を参考に、負傷者数：軽傷者数=34：66 とする。

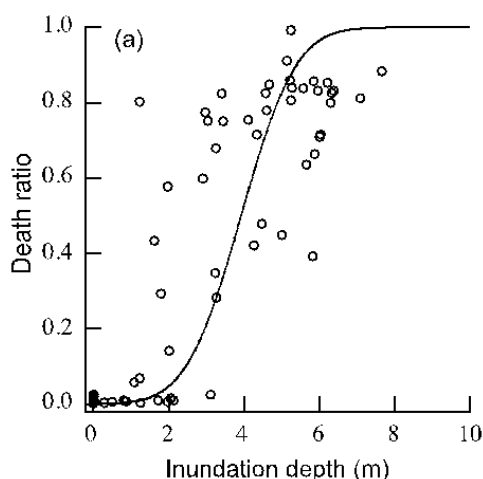


図-10.5.1 越村ら(2009)による人的被害関数

(出典：越村俊一ら，津波被害関数の構築，土木学会論文集 B，Vol.65 No.4，pp.320-331，2009.12)

(5) 海水浴客

夏季の想定では、海水浴客を考慮した場合を追加する。浸水域内に存在する海水浴場について、以下の手順による。

- 1) 「平成23年秋田県観光統計」の観光地点から海水浴場と平成23年入込客数を抽出し、遊泳期間(50日と仮定)で除して、1日当たりの入込客数を算出する。
- 2) 「平成11年全国都市パーソントリップ調査」から、休日の「私用」の動きが平日に比べて6割程度増加するという調査報告から、入込客数の平日と休日の比を1:1.6として1日当たりの入込客数を算出する。
- 3) 1日当たり入込客数の分だけ浸水範囲内人口が増加すると考える。浸水域内人口の増加率を算出し、これを海水浴客による人的被害増加率として、想定死者数に乗じる。

表-10.5.3 県内海水浴場の1日当たりの推定入込客数

市町村	観光地点	平成23年 入込客数(人)	遊泳期間 (日)	1日当たりの入込客数(人)	
				平日	休日
八峰町	海水浴	48,857	50	834	1,335
三種町	釜谷浜海水浴場	56,532	50	965	1,544
潟上市	出戸浜海水浴場	25,000	50	427	683
秋田市	下浜海水浴場	36,810	50	628	1,006
	桂浜海水浴場	19,500	50	333	533
由利本荘市	本荘マリーナ海水浴場	17,325	50	296	473
にかほ市	象潟海水浴場	37,650	50	643	1,028
合計		241,674		4,126	6,602

平成23年秋田県観光統計より集計

【津波避難ビルについて】

浸水域内に津波避難ビルが整備されているところでは、浸水域内にいる人は津波避難ビルに避難することができる。中央防災会議(2012)では、人的被害想定において、津波避難ビルによる人的被害軽減効果を見込んでいる。

秋田県内でも津波避難ビルに指定されている建物があるが、8で述べた津波浸水シミュレーションの結果から、今後津波避難ビルの追加や見直しが期待される。これらを受けて、津波避難ビルの効果を考慮することが妥当であると考え、ここでは同効果を考慮しないこととした。

【日本海中部地震をモデルとした被害想定による検証】

- ・上述した手法により、日本海中部地震での人的被害を算出する。実際の被害との比較によって、手法の妥当性を確認する。
- ・避難行動(避難の有無、避難開始時期)については、表-10.5.1 に示す 4 パターンのうち、「全員が発災後すぐに避難を開始した場合」を除く 3 パターンを用いる。
- ・昭和 57 年 10 月 1 日時点の市町村別人口と平成 22 年国勢調査人口等基本集計による市町村別人口の比率を乗じて、日本海中部地震発生当時の人口を表現する。
- ・日本海中部地震は 5 月 26 日発生のため、夏季の海水浴客は考慮しない。
- ・算出結果を表-10.5.4 に示す。

表-10.5.4 人的被害の算定結果(日本海中部地震モデル)

日本海中部地震 (単位：人)

市町村名	総人口	津波影響人口	早期避難者比率が高い場合 (+呼びかけ)	早期避難者比率が高い場合	早期避難者比率が低い場合
			死者数	死者数	死者数
八峰町	11,465	1,310	0	14	41
能代市	75,644	555	0	3	7
三種町	25,835	35	0	1	1
男鹿市	46,804	755	2	3	7
大湯村	3,343	0	0	0	0
八郎潟町	8,415	0	0	0	0
五城目町	15,257	0	0	0	0
井川町	6,129	0	0	0	0
湯上市	33,539	1	0	0	0
秋田市	310,970	29	0	0	0
由利本荘市	96,282	32	0	0	0
にかほ市	31,835	68	0	0	0
秋田県合計	665,518	2,785	2	21	56

津波影響人口：0.3m 以上の浸水深となる範囲内の人口

表-10.5.5 日本海中部地震の津波による死者数(実績)

状況等	市町村	秋田市	能代市	男鹿市	八森町	峰浜村	八竜町	計
					(現八峰町)	(現三種町)		
津波	港湾作業等		35	2				37
	漁船転覆		1	3	3			7
	船の見回り				2		1	3
	漁網修理					2		2
	魚釣り	2		3	5			10
	農作業等					3	2	5
	観光、遠足			14				14
	その他						1	1
計		2	36	22	10	5	4	79
	うち地元民	2	16	5	5	5	3	36
	うち仕事中の者	0	36	5	5	3	3	52

秋田県防災ホームページ(<http://www.akita-bousai.jp/bousai/bousai4-3.html>)「日本海中部地震の原因別死亡者数」を編集

10.6 人的被害の予測結果

地震動による建物倒壊、急傾斜地崩壊及び火災延焼による人的被害の予測結果を以下に示す。

表-10.6.1 地震動による人的被害の予測結果

断層名	死者数			負傷者数			うち重傷者数		
	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時
(1)能代断層帯(M=7.1)	385	895	671	2,979	4,491	3,609	642	1,027	809
(2)花輪東断層帯(M=7.0)	24	58	41	308	504	388	40	68	52
(3)男鹿地震(M=7.0)	22	56	50	598	1,049	795	31	59	48
(4)天長地震(M=7.2)	561	1,329	1,032	5,047	8,505	6,548	845	1,488	1,142
(5)秋田仙北地震震源北方(M=7.2)	436	1,018	760	3,356	5,457	4,297	657	1,140	881
(6)北由利断層(M=7.3)	658	1,573	1,255	6,041	9,898	7,737	1,058	1,788	1,401
(7)秋田仙北地震(M=7.3)	538	1,323	987	4,854	8,195	6,365	813	1,459	1,119
(8)横手盆地東縁断層帯北部(M=7.2)	58	158	129	1,331	2,463	1,867	84	171	132
(9)横手盆地東縁断層帯南部(M=7.3)	226	592	463	3,091	5,712	4,325	341	654	503
(10)真屋山地東縁断層帯北部(M=7.0)	17	54	51	662	1,206	916	25	56	44
(11)真屋山地東縁断層帯南部(M=6.9)	5	21	28	543	954	725	8	24	20
(12)象潟地震(M=7.3)	210	486	377	1,848	2,699	2,194	396	590	478
(13)横手盆地 真屋山地連動(M=8.1)	1,949	4,524	3,282	11,718	18,183	14,498	3,032	5,104	3,951
(14)秋田仙北地震震源北方 秋田仙北地震連動(M=7.7)	1,434	3,317	2,418	9,869	15,596	12,341	2,279	3,755	2,930
(15)天長地震 北由利断層連動(M=7.8)	975	2,293	1,766	8,793	14,546	11,313	1,512	2,600	2,014
(16)津軽山地西縁断層帯南部(M=7.1)	0	0	0	2	2	2	0	0	0
(17)折爪断層(M=7.6)	0	1	1	54	81	63	1	1	1
(18)雫石盆地西縁断層帯(M=6.9)	0	0	0	12	16	13	0	0	0
(19)北上低地西縁断層帯(M=7.8)	5	18	26	581	1,000	767	7	20	18
(20)庄内平野東縁断層帯(M=7.5)	18	43	33	409	639	499	33	52	42
(21)新庄盆地断層帯(M=7.1)	0	0	0	1	1	1	0	0	0
(22)海域A(M=7.9)	2	6	18	382	609	483	3	7	11
(23)海域B(M=7.9)	5	16	26	622	1,026	790	8	17	18
(24)海域C(M=7.5)	0	0	0	3	3	3	0	0	0
(25)海域A+B(M=8.5)	219	538	462	4,393	7,678	5,823	339	599	473
(26)海域B+C(M=8.3)	159	390	339	3,554	6,210	4,715	242	433	344
(27)海域A+B+C(M=8.7)	469	1,128	914	6,619	11,318	8,646	725	1,259	982

海域地震について、津波による人的被害の予測結果を以下に示す。表-10.6.2は、地震(建物倒壊、急傾斜地崩壊及び火災延焼)による人的被害との重複を除去した津波による人的被害である。

表-10.6.2 津波による人的被害の予測結果

(a)死者数

断層名	夏14時(海水浴客有り)			夏14時(海水浴客無し)			冬2時		
	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合
(22)海域A(M=7.9)	0	35	289	0	21	119	7	73	201
(23)海域B(M=7.9)	0	8	143	0	8	99	2	34	140
(25)海域A+B(M=8.5)	125	496	3,717	100	419	3,183	775	1,799	4,829
(26)海域B+C(M=8.3)	0	7	451	0	7	382	2	29	414
(27)海域A+B+C(M=8.7)	1,913	4,390	16,340	1,841	4,041	14,789	7,663	11,478	21,538

(b)負傷者数

断層名	夏14時(海水浴客有り)			夏14時(海水浴客無し)			冬2時		
	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合
(22)海域A(M=7.9)	0	79	3,082	0	76	1,245	4	313	1,638
(23)海域B(M=7.9)	0	95	4,760	0	93	2,825	6	596	3,652
(25)海域A+B(M=8.5)	13	249	11,192	12	239	9,636	342	1,592	11,513
(26)海域B+C(M=8.3)	0	83	5,800	0	82	3,900	23	317	4,246
(27)海域A+B+C(M=8.7)	417	992	17,742	410	914	16,695	1,458	3,014	19,050

(c)うち重傷者数

断層名	夏14時(海水浴客有り)			夏14時(海水浴客無し)			冬2時		
	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合
(22)海域A(M=7.9)	0	26	1,048	0	25	423	2	107	556
(23)海域B(M=7.9)	0	32	1,618	0	31	961	2	202	1,242
(25)海域A+B(M=8.5)	4	85	3,806	4	82	3,277	117	542	3,916
(26)海域B+C(M=8.3)	0	28	1,971	0	28	1,325	8	108	1,442
(27)海域A+B+C(M=8.7)	142	337	6,032	140	310	5,675	495	1,024	6,477

さらに、海域地震について、地震動による人的被害と津波による人的被害の合計を以下に示す。

表-10.6.3 地震動及び津波による人的被害の予測結果

(a) 死者数

断層名	夏14時(海水浴客有り)			夏14時(海水浴客無し)			冬2時		
	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合
(22)海域A(M=7.9)	2	37	291	2	23	121	13	79	207
(23)海域B(M=7.9)	5	13	148	5	13	104	18	50	156
(24)海域C(M=7.5)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(25)海域A+B(M=8.5)	344	715	3,936	319	638	3,402	1,313	2,337	5,367
(26)海域B+C(M=8.3)	159	166	610	159	166	541	392	419	804
(27)海域A+B+C(M=8.7)	2,382	4,859	16,809	2,310	4,510	15,258	8,791	12,606	22,666

(b) 負傷者数

断層名	夏14時(海水浴客有り)			夏14時(海水浴客無し)			冬2時		
	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合
(22)海域A(M=7.9)	382	461	3,464	382	458	1,627	613	922	2,247
(23)海域B(M=7.9)	622	717	5,382	622	715	3,447	1,032	1,622	4,678
(24)海域C(M=7.5)	3	3	3	3	3	3	3	3	3
(25)海域A+B(M=8.5)	4,406	4,642	15,585	4,405	4,632	14,029	8,020	9,270	19,191
(26)海域B+C(M=8.3)	3,554	3,637	9,354	3,554	3,636	7,454	6,233	6,527	10,456
(27)海域A+B+C(M=8.7)	7,036	7,611	24,361	7,029	7,533	23,314	12,776	14,332	30,368

(c) うち重傷者数

断層名	夏14時(海水浴客有り)			夏14時(海水浴客無し)			冬2時		
	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合
(22)海域A(M=7.9)	3	29	1,051	3	28	426	9	114	563
(23)海域B(M=7.9)	8	40	1,626	8	39	969	19	219	1,259
(24)海域C(M=7.5)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(25)海域A+B(M=8.5)	343	424	4,145	343	421	3,616	716	1,141	4,515
(26)海域B+C(M=8.3)	242	270	2,213	242	270	1,567	441	541	1,875
(27)海域A+B+C(M=8.7)	867	1,062	6,757	865	1,035	6,400	1,754	2,283	7,736

夏 14 時(海水浴客有り)及び夏 14 時(海水浴客無し)には、夏 10 時の地震による被害を加算した。

10.6.1 地震動による市町村別の人的被害

地震動による市町村別の人的被害の予測結果を断層ごとに示す。

なお、隣接地域の断層(16)～(21)と(24)海域Cによる予測結果は割愛する。

市町村名	(1)能代断層帯(M=7.1)									(2)花輪東断層帯(M=7.0)								
	死者数			負傷者数			うち重傷者数			死者数			負傷者数			うち重傷者数		
	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時
秋田市	0	0	2	1	1	5	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
能代市	332	768	575	2,310	3,412	2,766	557	885	697	0	0	0	0	0	0	0	0	0
横手市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大館市	0	0	0	2	2	2	0	0	0	0	0	0	13	18	15	0	0	0
男鹿市	2	5	3	40	70	52	2	5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
湯沢市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
鹿角市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	58	41	294	484	371	39	67	52
由利本荘市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
潟上市	0	0	0	4	5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大仙市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
北秋田市	1	3	5	86	145	112	2	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
にかほ市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
仙北市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
小坂町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	0	0	0
上小阿仁村	0	0	0	2	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
藤里町	1	2	2	25	46	35	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
三種町	44	103	74	373	593	465	68	113	88	0	0	0	0	0	0	0	0	0
八峰町	4	10	8	69	112	87	7	11	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
五城目町	0	0	0	4	6	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
八郎潟町	0	0	0	15	25	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
井川町	0	0	0	3	5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大湯村	1	3	2	44	66	52	5	6	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
美郷町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
羽後町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
東成瀬村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
総計	385	895	671	2,979	4,491	3,609	642	1,027	809	24	58	41	308	504	388	40	68	52

市町村名	(3)男鹿地震(M=7.0)									(4)天長地震(M=7.2)								
	死者数			負傷者数			うち重傷者数			死者数			負傷者数			うち重傷者数		
	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時
秋田市	0	1	5	120	205	159	0	1	3	365	893	697	3,351	5,813	4,432	553	1,004	764
能代市	0	0	1	15	21	18	0	0	0	0	0	1	35	51	40	0	0	0
横手市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大館市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
男鹿市	18	43	33	283	510	380	24	45	34	2	5	5	75	142	104	2	5	4
湯沢市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
鹿角市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
由利本荘市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	11	15	14	0	0	0
潟上市	4	10	10	128	230	175	5	11	9	95	216	162	779	1,239	970	145	238	186
大仙市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	8	11	9	0	0	0
北秋田市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	5	5	0	0	0
にかほ市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
仙北市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	2	0	0	0
小坂町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
上小阿仁村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	6	4	0	0	0	0
藤里町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
三種町	0	0	0	13	19	15	0	0	0	3	8	6	101	168	130	5	9	8
八峰町	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
五城目町	0	0	0	2	4	3	0	0	0	50	107	81	334	514	411	71	119	93
八郎潟町	0	0	0	5	8	6	0	0	0	20	48	37	165	268	209	31	52	40
井川町	0	1	1	10	20	14	0	1	1	25	51	38	159	242	195	36	58	45
大湯村	0	1	1	20	30	24	1	2	1	0	1	0	16	27	21	1	1	1
美郷町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
羽後町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
東成瀬村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
総計	22	56	50	598	1,049	795	31	59	48	561	1,329	1,032	5,047	8,505	6,548	845	1,488	1,142

四捨五入のため、単純合計と一致しない場合がある。

市町村名	(5)秋田仙北地震震源北方(M=7.2)									(6)北由利断層(M=7.3)								
	死者数			負傷者数			うち重傷者数			死者数			負傷者数			うち重傷者数		
	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時
秋田市	0	0	5	52	80	70	0	0	3	333	812	662	3,282	5,759	4,398	503	915	705
能代市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
横手市	6	17	13	221	395	300	9	19	15	0	0	2	28	40	33	0	0	1
大館市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
男鹿市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	25	18	0	0	0
湯沢市	0	0	0	2	2	2	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
鹿角市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
由利本荘市	0	0	2	23	32	27	0	0	0	321	748	571	2,404	3,551	2,885	547	858	682
潟上市	0	0	0	1	2	1	0	0	0	1	3	5	78	139	106	1	3	3
大仙市	268	614	457	1,896	2,986	2,354	406	687	528	0	2	5	76	126	96	1	2	1
北秋田市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
にかほ市	0	0	0	1	1	1	0	0	0	3	8	9	131	219	170	6	10	9
仙北市	148	351	256	929	1,522	1,207	222	394	305	0	0	0	7	9	7	0	0	0
小坂町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
上小阿仁村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
藤里町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
三種町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
八峰町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
五城目町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	6	4	0	0	0
八郎潟町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	6	5	0	0	0
井川町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	7	6	0	0	0
大湯村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
美郷町	14	35	26	228	435	331	19	39	30	0	0	0	4	5	4	0	0	0
羽後町	0	0	0	2	2	2	0	0	0	0	0	0	1	2	2	0	0	0
東成瀬村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
総計	436	1,018	760	3,356	5,457	4,297	657	1,140	881	658	1,573	1,255	6,041	9,898	7,737	1,058	1,788	1,401

市町村名	(7)秋田仙北地震(M=7.3)									(8)横手盆地東縁断層帯北部(M=7.2)								
	死者数			負傷者数			うち重傷者数			死者数			負傷者数			うち重傷者数		
	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時
秋田市	0	1	5	77	122	102	0	1	3	0	0	2	1	1	4	0	0	1
能代市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
横手市	193	501	363	1,619	2,838	2,185	293	547	416	7	24	22	335	624	469	11	26	20
大館市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
男鹿市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
湯沢市	6	19	14	189	367	271	8	20	15	0	0	0	5	7	6	0	0	0
鹿角市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
由利本荘市	2	6	10	211	319	252	3	6	6	0	0	0	1	1	1	0	0	0
潟上市	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大仙市	274	632	468	1,897	2,964	2,344	417	703	541	17	46	40	422	754	570	24	48	37
北秋田市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
にかほ市	0	0	0	22	30	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
仙北市	9	26	21	201	384	290	14	28	22	21	55	39	314	585	444	31	60	45
小坂町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
上小阿仁村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
藤里町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
三種町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
八峰町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
五城目町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
八郎潟町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
井川町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大湯村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
美郷町	20	47	35	254	474	364	27	53	41	13	34	27	251	487	371	18	37	29
羽後町	35	93	72	382	695	531	51	100	76	0	0	0	2	3	2	0	0	0
東成瀬村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
総計	538	1,323	987	4,854	8,195	6,365	813	1,459	1,119	58	158	129	1,331	2,463	1,867	84	171	132

四捨五入のため、単純合計と一致しない場合がある。

市町村名	(9)横手盆地東線断層帯南部(M=7.3)									(10)真昼山地東線断層帯北部(M=7.0)								
	死者数			負傷者数			うち重傷者数			死者数			負傷者数			うち重傷者数		
	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時
秋田市	0	0	2	2	2	5	0	0	1	0	0	2	1	1	4	0	0	1
能代市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
横手市	124	331	256	1,557	2,918	2,203	191	367	280	0	0	1	41	62	49	0	0	0
大館市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
男鹿市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
湯沢市	23	64	53	424	801	603	38	72	56	0	0	0	0	0	0	0	0	0
鹿角市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
由利本荘市	0	0	0	3	4	3	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
潟上市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大仙市	33	82	65	525	931	702	46	88	67	8	27	25	320	573	430	11	27	20
北秋田市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
にかほ市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
仙北市	0	1	1	53	87	66	0	1	1	6	18	15	176	340	257	9	20	15
小坂町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
上小阿仁村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
藤里町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
三種町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
八峰町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
五城目町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
八郎潟町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
井川町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大潟村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
美郷町	43	106	81	457	839	645	61	116	90	3	9	9	122	229	175	4	10	8
羽後町	0	1	1	33	59	44	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
東成瀬村	3	8	5	37	72	54	5	9	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
総計	226	592	463	3,091	5,712	4,325	341	654	503	17	54	51	662	1,206	916	25	56	44

市町村名	(11)真昼山地東線断層帯南部(M=6.9)									(12)象潟地震(M=7.3)								
	死者数			負傷者数			うち重傷者数			死者数			負傷者数			うち重傷者数		
	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時
秋田市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	6	8	0	0	1
能代市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
横手市	3	11	13	278	492	372	5	12	11	0	0	0	5	6	5	0	0	0
大館市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
男鹿市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
湯沢市	0	0	0	7	10	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
鹿角市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
由利本荘市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	61	59	455	776	599	41	68	56
潟上市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大仙市	1	5	8	134	237	178	2	5	5	0	0	0	6	8	7	0	0	0
北秋田市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
にかほ市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	185	425	317	1,376	1,901	1,573	355	521	421
仙北市	0	0	0	11	16	13	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
小坂町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
上小阿仁村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
藤里町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
三種町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
八峰町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
五城目町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
八郎潟町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
井川町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大潟村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
美郷町	1	5	7	108	194	149	2	6	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
羽後町	0	0	0	2	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
東成瀬村	0	0	0	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
総計	5	21	28	543	954	725	8	24	20	210	486	377	1,848	2,699	2,194	396	590	478

四捨五入のため、単純合計と一致しない場合がある。

市町村名	(13)横手盆地 真屋山地運動(M=8.1)									(14)秋田仙北地震震源北方 秋田仙北地震運動(M=7.7)								
	死者数			負傷者数			うち重傷者数			死者数			負傷者数			うち重傷者数		
	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時
秋田市	1	3	15	158	274	218	1	3	7	3	8	14	231	403	310	4	8	10
能代市	0	0	1	11	14	13	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
横手市	756	1,859	1,323	4,382	6,946	5,513	1,182	2,074	1,587	680	1,562	1,096	3,782	5,643	4,546	1,127	1,792	1,405
大館市	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
男鹿市	0	0	0	2	3	3	0	0	0	0	0	0	2	2	2	0	0	0
湯沢市	61	167	125	694	1,276	963	95	182	138	47	130	96	579	1,087	812	71	140	104
鹿角市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
由利本荘市	0	1	7	96	150	118	0	2	2	53	128	110	788	1,296	1,012	87	145	116
湯上市	0	0	2	10	14	14	0	0	1	0	0	2	9	14	14	0	0	1
大仙市	611	1,325	958	3,424	4,953	4,006	959	1,518	1,182	393	859	631	2,512	3,794	3,029	611	978	762
北秋田市	0	0	0	5	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
にかほ市	0	1	5	58	85	69	0	1	1	2	6	8	126	201	157	4	7	6
仙北市	179	427	306	1,091	1,749	1,393	274	480	370	47	121	93	489	882	681	69	132	102
小坂町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
上小阿仁村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
藤里町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
三種町	0	0	0	5	6	5	0	0	0	0	0	0	1	2	1	0	0	0
八峰町	0	0	0	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
五城目町	0	0	0	4	7	5	0	0	0	0	0	0	3	5	3	0	0	0
八郎潟町	0	1	0	14	25	19	0	1	0	0	0	0	9	14	11	0	0	0
井川町	0	0	0	4	7	5	0	0	0	0	0	0	4	6	5	0	0	0
大湯村	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
美郷町	314	671	489	1,481	2,147	1,757	479	766	603	145	333	244	871	1,436	1,135	211	370	287
羽後町	13	37	28	186	362	269	19	39	29	65	170	124	462	807	620	96	181	136
東成瀬村	12	33	23	91	157	121	20	38	29	0	0	0	1	1	1	0	0	0
総計	1,949	4,524	3,282	11,718	18,183	14,498	3,032	5,104	3,951	1,434	3,317	2,418	9,869	15,596	12,341	2,279	3,755	2,930

市町村名	(15)天長地震 北由利断層運動(M=7.8)									(22)海域A(M=7.9)								
	死者数			負傷者数			うち重傷者数			死者数			負傷者数			うち重傷者数		
	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時
秋田市	635	1,502	1,157	4,907	8,120	6,330	985	1,717	1,325	0	0	7	53	84	76	0	0	4
能代市	0	0	1	12	15	14	0	0	0	0	2	2	123	197	150	1	2	2
横手市	13	38	28	372	709	533	20	42	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大館市	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
男鹿市	2	5	5	79	150	110	2	5	4	1	3	4	79	136	103	1	3	3
湯沢市	0	0	0	13	20	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
鹿角市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
由利本荘市	131	300	228	1,239	1,913	1,519	222	344	275	0	0	2	7	8	8	0	0	0
湯上市	33	77	62	426	714	549	51	85	67	0	0	2	33	51	42	0	0	1
大仙市	137	313	233	1,233	2,038	1,571	198	343	261	0	0	0	1	2	1	0	0	0
北秋田市	0	0	0	3	3	3	0	0	0	0	0	0	4	4	4	0	0	0
にかほ市	0	0	0	41	59	46	0	0	0	0	0	0	2	2	2	0	0	0
仙北市	3	9	9	121	218	169	5	10	8	0	0	0	1	1	1	0	0	0
小坂町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
上小阿仁村	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
藤里町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
三種町	0	0	1	25	39	30	0	1	1	0	1	1	33	51	39	0	1	1
八峰町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	26	21	0	0	0
五城目町	3	6	6	50	85	65	4	7	6	0	0	0	5	8	6	0	0	0
八郎潟町	5	13	11	80	137	104	9	14	11	0	0	0	7	11	8	0	0	0
井川町	9	22	16	81	134	103	13	23	17	0	0	0	4	6	5	0	0	0
大湯村	0	1	0	15	25	20	1	1	1	0	0	0	11	19	15	0	1	0
美郷町	2	6	8	88	151	117	3	7	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
羽後町	0	0	0	9	14	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
東成瀬村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
総計	975	2,293	1,766	8,793	14,546	11,313	1,512	2,600	2,014	2	6	18	382	609	483	3	7	11

四捨五入のため、単純合計と一致しない場合がある。

市町村名	(23)海城B(M=7.9)									(25)海城A+B(M=8.5)								
	死者数			負傷者数			うち重傷者数			死者数			負傷者数			うち重傷者数		
	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時
秋田市	0	0	7	133	229	177	0	0	3	33	90	87	951	1,841	1,361	46	98	78
能代市	0	2	2	126	203	155	1	2	2	52	122	100	827	1,401	1,069	84	139	109
横手市	0	0	0	3	3	3	0	0	0	0	0	2	65	98	78	0	0	1
大館市	0	0	0	2	2	2	0	0	0	0	1	2	136	219	166	0	1	1
男鹿市	3	8	8	113	206	154	4	9	7	46	107	86	513	895	682	63	113	87
湯沢市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4	3	0	0	0
鹿角市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	32	25	0	0	0
由利本荘市	0	0	2	32	49	39	0	0	0	6	16	16	225	393	298	9	18	14
潟上市	0	1	4	49	77	61	0	1	1	26	57	46	388	662	501	38	62	49
大仙市	0	0	0	5	7	6	0	0	0	4	12	16	190	346	259	5	13	10
北秋田市	0	0	0	6	8	7	0	0	0	3	10	9	157	285	217	6	12	10
にかほ市	0	0	0	41	61	48	0	0	0	4	12	12	175	291	225	9	15	12
仙北市	0	0	0	2	2	2	0	0	0	0	3	2	74	126	96	1	3	2
小坂町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
上小阿仁村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4	3	0	0	0
藤里町	0	0	0	1	2	2	0	0	0	0	1	1	22	38	29	0	1	1
三種町	1	2	2	42	72	55	1	3	2	19	45	35	230	378	294	31	50	40
八峰町	0	0	0	20	29	23	0	0	0	11	26	19	156	248	193	21	31	25
五城目町	0	0	0	5	8	6	0	0	0	2	4	5	36	62	48	2	4	3
八郎潟町	0	1	0	17	29	22	0	1	1	5	12	10	77	133	101	8	13	10
井川町	0	0	0	7	12	9	0	0	0	4	9	7	44	78	59	5	9	7
大潟村	0	1	0	16	26	20	1	1	1	5	9	7	76	111	89	12	16	13
美郷町	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	21	32	25	0	0	0
羽後町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	0	0	0
東成瀬村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
総計	5	16	26	622	1,026	790	8	17	18	219	538	462	4,393	7,678	5,823	339	599	473

市町村名	(26)海城B+C(M=8.3)									(27)海城A+B+C(M=8.7)								
	死者数			負傷者数			うち重傷者数			死者数			負傷者数			うち重傷者数		
	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時
秋田市	23	67	72	805	1,587	1,179	32	73	60	75	189	158	1,522	2,841	2,094	107	209	159
能代市	34	82	65	658	1,114	848	55	92	73	123	295	246	1,290	2,120	1,658	198	332	263
横手市	0	0	1	30	43	34	0	0	0	0	3	3	150	243	185	1	3	2
大館市	0	0	1	15	20	18	0	0	0	0	2	2	139	225	171	1	2	2
男鹿市	44	101	78	520	902	685	60	108	82	98	223	169	773	1,295	999	136	240	183
湯沢市	0	0	0	4	4	4	0	0	0	0	0	0	9	13	11	0	0	0
鹿角市	0	0	0	2	2	1	0	0	0	0	0	0	35	54	41	0	0	0
由利本荘市	8	22	23	313	536	410	13	24	20	11	30	26	339	585	443	18	33	26
潟上市	15	34	29	293	508	384	21	37	29	47	105	85	523	884	677	69	114	90
大仙市	0	0	4	62	100	75	0	0	0	7	22	22	261	474	355	10	22	16
北秋田市	0	0	0	51	78	60	0	0	0	4	13	11	184	335	255	8	15	12
にかほ市	8	20	17	245	400	310	15	23	19	11	27	22	301	490	378	21	32	26
仙北市	0	0	0	20	29	23	0	0	0	1	6	7	96	174	134	2	6	5
小坂町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	0	0	0
上小阿仁村	0	0	0	3	5	4	0	0	0	0	0	0	7	12	9	0	0	0
藤里町	0	0	0	7	11	9	0	0	0	1	2	1	26	49	38	1	2	2
三種町	14	34	26	226	376	289	23	38	30	36	87	64	339	538	423	58	95	75
八峰町	2	5	4	64	105	81	4	6	5	24	56	42	240	367	291	42	66	52
五城目町	2	6	7	61	107	82	3	6	5	4	9	8	60	104	80	5	10	8
八郎潟町	3	7	5	60	106	79	4	8	6	10	25	22	112	190	147	16	27	21
井川町	2	5	3	37	64	49	2	5	3	6	15	11	63	107	82	8	16	12
大潟村	4	8	7	71	104	84	11	14	12	9	21	15	114	160	131	24	34	28
美郷町	0	0	0	5	7	5	0	0	0	0	1	0	28	45	35	0	1	0
羽後町	0	0	0	3	3	3	0	0	0	0	0	0	6	9	7	0	0	0
東成瀬村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
総計	159	390	339	3,554	6,210	4,715	242	433	344	469	1,128	914	6,619	11,318	8,646	725	1,259	982

四捨五入のため、単純合計と一致しない場合がある。

10.6.2 津波による市町村別の人的被害

海域地震について、津波による人的被害の市町村別の予測結果を示す。以下に示す予測結果は、地震(建物倒壊、急傾斜地崩壊及び火災延焼)による人的被害との重複を除去した津波による人的被害である。

(22) 海域 A(M=7.9)

(a)死者数

市町村名	夏14時(海水浴客有り)			夏14時(海水浴客無し)			冬2時		
	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合
秋田市	0	0	33	0	0	0	0	0	0
能代市	0	1	13	0	1	13	1	11	30
男鹿市	0	2	8	0	2	8	1	3	10
由利本荘市	0	0	2	0	0	0	0	0	0
湯上市	0	0	4	0	0	0	0	0	0
にかほ市	0	0	2	0	0	0	0	0	0
三種町	0	0	55	0	0	2	0	1	2
八峰町	0	32	172	0	18	96	5	58	159
秋田県合計	0	35	289	0	21	119	7	73	201

(b)負傷者数

市町村名	夏14時(海水浴客有り)			夏14時(海水浴客無し)			冬2時		
	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合
秋田市	0	0	443	0	0	14	0	0	14
能代市	0	1	360	0	1	360	2	32	410
男鹿市	0	69	369	0	69	369	2	103	424
由利本荘市	0	0	153	0	0	13	0	0	13
湯上市	0	0	202	0	0	2	0	0	2
にかほ市	0	0	334	0	0	27	0	0	27
三種町	0	0	420	0	0	11	0	0	12
八峰町	0	9	801	0	6	449	0	178	736
秋田県合計	0	79	3,082	0	76	1,245	4	313	1,638

(c)うち重傷者数

市町村名	夏14時(海水浴客有り)			夏14時(海水浴客無し)			冬2時		
	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合
秋田市	0	0	151	0	0	5	0	0	5
能代市	0	0	122	0	0	122	1	11	139
男鹿市	0	23	125	0	23	125	1	35	144
由利本荘市	0	0	52	0	0	4	0	0	4
湯上市	0	0	69	0	0	1	0	0	1
にかほ市	0	0	114	0	0	9	0	0	9
三種町	0	0	143	0	0	4	0	0	4
八峰町	0	3	272	0	2	153	0	61	250
秋田県合計	0	26	1,048	0	25	423	2	107	556

四捨五入のため、単純合計と一致しない場合がある。

(23) 海域 B(M = 7.9)

(a) 死者数

市町村名	夏14時(海水浴客有り)			夏14時(海水浴客無し)			冬2時		
	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合
秋田市	0	0	28	0	0	11	0	1	12
能代市	0	0	2	0	0	2	0	0	2
男鹿市	0	7	29	0	7	29	2	11	36
由利本荘市	0	0	10	0	0	4	0	1	4
湯上市	0	0	4	0	0	1	0	0	1
にかほ市	0	1	60	0	1	50	0	21	83
三種町	0	0	6	0	0	1	0	0	1
八峰町	0	0	4	0	0	1	0	0	1
秋田県合計	0	8	143	0	8	99	2	34	140

(b) 負傷者数

市町村名	夏14時(海水浴客有り)			夏14時(海水浴客無し)			冬2時		
	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合
秋田市	0	0	715	0	0	271	0	7	280
能代市	0	0	65	0	0	65	0	0	65
男鹿市	0	89	746	0	89	746	6	156	848
由利本荘市	0	0	216	0	0	80	0	0	82
湯上市	0	0	206	0	0	5	0	0	5
にかほ市	0	6	1,870	0	4	1,571	0	433	2,285
三種町	0	0	466	0	0	8	0	0	8
八峰町	0	0	476	0	0	79	0	0	79
秋田県合計	0	95	4,760	0	93	2,825	6	596	3,652

(c) うち重傷者数

市町村名	夏14時(海水浴客有り)			夏14時(海水浴客無し)			冬2時		
	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合
秋田市	0	0	243	0	0	92	0	2	95
能代市	0	0	22	0	0	22	0	0	22
男鹿市	0	30	254	0	30	254	2	53	288
由利本荘市	0	0	73	0	0	27	0	0	28
湯上市	0	0	70	0	0	2	0	0	2
にかほ市	0	2	636	0	1	534	0	147	777
三種町	0	0	158	0	0	3	0	0	3
八峰町	0	0	162	0	0	27	0	0	27
秋田県合計	0	32	1,618	0	31	961	2	202	1,242

四捨五入のため、単純合計と一致しない場合がある。

(25) 海域 A + B (M = 8.5)

(a) 死者数

市町村名	夏14時(海水浴客有り)			夏14時(海水浴客無し)			冬2時		
	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合
秋田市	46	51	303	39	43	255	53	69	286
能代市	10	76	658	10	76	658	198	433	1,072
男鹿市	1	110	817	1	110	817	157	438	1,210
由利本荘市	0	0	52	0	0	40	0	0	40
湯上市	0	0	14	0	0	9	0	0	9
にかほ市	0	31	656	0	27	587	38	219	871
三種町	0	7	156	0	2	45	4	19	69
八峰町	68	221	1,061	50	161	772	325	621	1,272
秋田県合計	125	496	3,717	100	419	3,183	775	1,799	4,829

(b) 負傷者数

市町村名	夏14時(海水浴客有り)			夏14時(海水浴客無し)			冬2時		
	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合
秋田市	4	7	2,665	3	6	2,244	14	29	2,265
能代市	5	73	1,747	5	73	1,747	179	484	2,252
男鹿市	4	99	2,073	4	99	2,073	50	423	2,546
由利本荘市	0	0	520	0	0	389	0	0	388
湯上市	0	0	578	0	0	381	0	0	378
にかほ市	0	64	2,404	0	58	2,149	97	494	2,773
三種町	0	5	505	0	2	143	2	33	194
八峰町	0	1	700	0	1	510	0	129	717
秋田県合計	13	249	11,192	12	239	9,636	342	1,592	11,513

(c) うち重傷者数

市町村名	夏14時(海水浴客有り)			夏14時(海水浴客無し)			冬2時		
	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合
秋田市	1	2	906	1	2	763	5	10	770
能代市	2	25	594	2	25	594	61	165	766
男鹿市	1	34	705	1	34	705	17	144	866
由利本荘市	0	0	177	0	0	132	0	0	132
湯上市	0	0	197	0	0	130	0	0	129
にかほ市	0	22	817	0	20	731	33	168	943
三種町	0	2	172	0	1	49	1	11	66
八峰町	0	0	238	0	0	173	0	44	244
秋田県合計	4	85	3,806	4	82	3,277	117	542	3,916

四捨五入のため、単純合計と一致しない場合がある。

(26) 海域 B + C (M = 8.3)

(a) 死者数

市町村名	夏14時(海水浴客有り)			夏14時(海水浴客無し)			冬2時		
	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合
秋田市	0	0	23	0	0	10	0	0	10
能代市	0	0	4	0	0	4	0	0	3
男鹿市	0	4	81	0	4	81	1	6	84
由利本荘市	0	0	17	0	0	8	0	0	8
湯上市	0	0	3	0	0	1	0	0	0
にかほ市	0	3	312	0	3	275	1	23	308
三種町	0	0	4	0	0	1	0	0	0
八峰町	0	0	7	0	0	2	0	0	1
秋田県合計	0	7	451	0	7	382	2	29	414

(b) 負傷者数

市町村名	夏14時(海水浴客有り)			夏14時(海水浴客無し)			冬2時		
	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合
秋田市	0	0	793	0	0	345	0	1	344
能代市	0	0	133	0	0	133	0	0	133
男鹿市	0	73	1,156	0	73	1,156	15	126	1,219
由利本荘市	0	0	254	0	0	122	0	0	121
湯上市	0	0	204	0	0	3	0	0	4
にかほ市	0	10	2,292	0	9	2,020	8	190	2,303
三種町	0	0	460	0	0	6	0	0	7
八峰町	0	0	508	0	0	115	0	0	115
秋田県合計	0	83	5,800	0	82	3,900	23	317	4,246

(c) うち重傷者数

市町村名	夏14時(海水浴客有り)			夏14時(海水浴客無し)			冬2時		
	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合
秋田市	0	0	270	0	0	117	0	0	117
能代市	0	0	45	0	0	45	0	0	45
男鹿市	0	25	393	0	25	393	5	43	414
由利本荘市	0	0	86	0	0	41	0	0	41
湯上市	0	0	69	0	0	1	0	0	1
にかほ市	0	3	779	0	3	687	3	65	783
三種町	0	0	156	0	0	2	0	0	2
八峰町	0	0	173	0	0	39	0	0	39
秋田県合計	0	28	1,971	0	28	1,325	8	108	1,442

四捨五入のため、単純合計と一致しない場合がある。

(27) 海域 A + B + C (M = 8.7)

(a) 死者数

市町村名	夏14時(海水浴客有り)			夏14時(海水浴客無し)			冬2時		
	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合
秋田市	145	526	3,200	137	497	3,025	1,564	2,154	4,406
能代市	1,388	1,707	3,334	1,388	1,707	3,334	2,212	2,862	4,456
男鹿市	3	319	2,204	3	319	2,204	677	1,217	3,041
由利本荘市	0	2	552	0	2	523	6	103	686
潟上市	0	34	206	0	29	179	100	157	294
にかほ市	195	1,229	4,357	181	1,140	4,042	2,512	3,744	6,129
三種町	14	193	888	5	60	273	137	259	477
八峰町	168	380	1,599	127	287	1,209	455	982	2,049
秋田県合計	1,913	4,390	16,340	1,841	4,041	14,789	7,663	11,478	21,538

(b) 負傷者数

市町村名	夏14時(海水浴客有り)			夏14時(海水浴客無し)			冬2時		
	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合
秋田市	92	147	6,150	87	139	5,815	282	364	5,977
能代市	288	325	2,482	288	325	2,482	363	554	2,760
男鹿市	2	153	2,636	2	153	2,636	111	663	3,344
由利本荘市	0	1	2,183	0	1	2,071	1	50	2,146
潟上市	0	30	1,430	0	26	1,241	86	240	1,501
にかほ市	35	261	2,156	33	241	2,001	555	972	2,700
三種町	0	62	188	0	19	57	60	62	70
八峰町	0	13	517	0	10	392	0	109	552
秋田県合計	417	992	17,742	410	914	16,695	1,458	3,014	19,050

(c) うち重傷者数

市町村名	夏14時(海水浴客有り)			夏14時(海水浴客無し)			冬2時		
	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合
秋田市	31	50	2,091	30	47	1,977	96	124	2,032
能代市	98	111	844	98	111	844	123	188	938
男鹿市	1	52	896	1	52	896	38	225	1,137
由利本荘市	0	0	742	0	0	704	0	17	730
潟上市	0	10	486	0	9	422	29	82	510
にかほ市	12	89	733	11	82	680	189	330	918
三種町	0	21	64	0	6	19	20	21	24
八峰町	0	4	176	0	3	133	0	37	188
秋田県合計	142	337	6,032	140	310	5,675	495	1,024	6,477

四捨五入のため、単純合計と一致しない場合がある。

10.6.3 地震動及び津波による市町村別の人的被害

海域地震について、地震動及び津波による人的被害の市町村別の予測結果を示す。

(22) 海域 A(M=7.9)

(a) 死者数

市町村名	夏14時(海水浴客有り)			夏14時(海水浴客無し)			冬2時		
	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合
秋田市	0	0	33	0	0	0	0	0	0
能代市	0	1	13	0	1	13	3	13	32
横手市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大館市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
男鹿市	1	3	9	1	3	9	4	6	13
湯沢市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
鹿角市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
由利本荘市	0	0	2	0	0	0	0	0	0
潟上市	0	0	4	0	0	0	0	0	0
大仙市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
北秋田市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
にかほ市	0	0	2	0	0	0	0	0	0
仙北市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
小坂町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
上小阿仁村	0	0	0	0	0	0	0	0	0
藤里町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
三種町	0	0	55	0	0	2	1	2	3
八峰町	0	32	172	0	18	96	5	58	159
五城目町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
八郎潟町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
井川町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大潟村	0	0	0	0	0	0	0	0	0
美郷町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
羽後町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
東成瀬村	0	0	0	0	0	0	0	0	0
秋田県合計	2	37	291	2	23	121	13	79	207

(b) 負傷者数

市町村名	夏14時(海水浴客有り)			夏14時(海水浴客無し)			冬2時		
	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合
秋田市	53	53	496	53	53	67	84	84	98
能代市	123	124	483	123	124	483	199	229	607
横手市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大館市	1	1	1	1	1	1	1	1	1
男鹿市	79	148	448	79	148	448	138	239	560
湯沢市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
鹿角市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
由利本荘市	7	7	160	7	7	20	8	8	21
潟上市	33	33	235	33	33	35	51	51	53
大仙市	1	1	1	1	1	1	2	2	2
北秋田市	4	4	4	4	4	4	4	4	4
にかほ市	2	2	336	2	2	29	2	2	29
仙北市	1	1	1	1	1	1	1	1	1
小坂町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
上小阿仁村	0	0	0	0	0	0	0	0	0
藤里町	1	1	1	1	1	1	1	1	1
三種町	33	33	453	33	33	44	51	51	63
八峰町	18	27	819	18	24	467	26	204	762
五城目町	5	5	5	5	5	5	8	8	8
八郎潟町	7	7	7	7	7	7	11	11	11
井川町	4	4	4	4	4	4	6	6	6
大潟村	11	11	11	11	11	11	19	19	19
美郷町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
羽後町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
東成瀬村	0	0	0	0	0	0	0	0	0
秋田県合計	382	461	3,464	382	458	1,627	613	922	2,247

夏14時(海水浴客有り)及び夏14時(海水浴客無し)には、夏10時の地震による被害を加算した。
四捨五入のため、単純合計と一致しない場合がある。

(c)うち重傷者数

市町村名	夏14時(海水浴客有り)			夏14時(海水浴客無し)			冬2時		
	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合
秋田市	0	0	151	0	0	5	0	0	5
能代市	1	1	123	1	1	123	3	13	141
横手市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大館市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
男鹿市	1	24	126	1	24	126	4	38	147
湯沢市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
鹿角市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
由利本荘市	0	0	52	0	0	4	0	0	4
潟上市	0	0	69	0	0	1	0	0	1
大仙市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
北秋田市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
にかほ市	0	0	114	0	0	9	0	0	9
仙北市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
小坂町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
上小阿仁村	0	0	0	0	0	0	0	0	0
藤里町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
三種町	0	0	143	0	0	4	1	1	5
八峰町	0	3	272	0	2	153	0	61	250
五城目町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
八郎潟町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
井川町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大潟村	0	0	0	0	0	0	1	1	1
美郷町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
羽後町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
東成瀬村	0	0	0	0	0	0	0	0	0
秋田県合計	3	29	1,051	3	28	426	9	114	563

夏 14 時(海水浴客有り)及び夏 14 時(海水浴客無し)には、夏 10 時の地震による被害を加算した。
四捨五入のため、単純合計と一致しない場合がある。

(23) 海域 B(M=7.9)

(a) 死者数

市町村名	夏14時(海水浴客有り)			夏14時(海水浴客無し)			冬2時		
	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合
秋田市	0	0	28	0	0	11	0	1	12
能代市	0	0	2	0	0	2	2	2	4
横手市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大館市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
男鹿市	3	10	32	3	10	32	10	19	44
湯沢市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
鹿角市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
由利本荘市	0	0	10	0	0	4	0	1	4
潟上市	0	0	4	0	0	1	1	1	2
大仙市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
北秋田市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
にかほ市	0	1	60	0	1	50	0	21	83
仙北市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
小坂町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
上小阿仁村	0	0	0	0	0	0	0	0	0
藤里町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
三種町	1	1	7	1	1	2	2	2	3
八峰町	0	0	4	0	0	1	0	0	1
五城目町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
八郎潟町	0	0	0	0	0	0	1	1	1
井川町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大潟村	0	0	0	0	0	0	1	1	1
美郷町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
羽後町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
東成瀬村	0	0	0	0	0	0	0	0	0
秋田県合計	5	13	148	5	13	104	18	50	156

(b) 負傷者数

市町村名	夏14時(海水浴客有り)			夏14時(海水浴客無し)			冬2時		
	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合
秋田市	133	133	848	133	133	404	229	236	509
能代市	126	126	191	126	126	191	203	203	268
横手市	3	3	3	3	3	3	3	3	3
大館市	2	2	2	2	2	2	2	2	2
男鹿市	113	202	859	113	202	859	212	362	1,054
湯沢市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
鹿角市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
由利本荘市	32	32	248	32	32	112	49	49	131
潟上市	49	49	255	49	49	54	77	77	82
大仙市	5	5	5	5	5	5	7	7	7
北秋田市	6	6	6	6	6	6	8	8	8
にかほ市	41	47	1,911	41	45	1,612	61	494	2,346
仙北市	2	2	2	2	2	2	2	2	2
小坂町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
上小阿仁村	0	0	0	0	0	0	0	0	0
藤里町	1	1	1	1	1	1	2	2	2
三種町	42	42	508	42	42	50	72	72	80
八峰町	20	20	496	20	20	99	29	29	108
五城目町	5	5	5	5	5	5	8	8	8
八郎潟町	17	17	17	17	17	17	29	29	29
井川町	7	7	7	7	7	7	12	12	12
大潟村	16	16	16	16	16	16	26	26	26
美郷町	0	0	0	0	0	0	1	1	1
羽後町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
東成瀬村	0	0	0	0	0	0	0	0	0
秋田県合計	622	717	5,382	622	715	3,447	1,032	1,622	4,678

夏14時(海水浴客有り)及び夏14時(海水浴客無し)には、夏10時の地震による被害を加算した。
四捨五入のため、単純合計と一致しない場合がある。

(c)うち重傷者数

市町村名	夏14時(海水浴客有り)			夏14時(海水浴客無し)			冬2時		
	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合
秋田市	0	0	243	0	0	92	0	2	95
能代市	1	1	23	1	1	23	2	2	24
横手市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大館市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
男鹿市	4	34	258	4	34	258	11	62	297
湯沢市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
鹿角市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
由利本荘市	0	0	73	0	0	27	0	0	28
潟上市	0	0	70	0	0	2	1	1	3
大仙市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
北秋田市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
にかほ市	0	2	636	0	1	534	0	147	777
仙北市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
小坂町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
上小阿仁村	0	0	0	0	0	0	0	0	0
藤里町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
三種町	1	1	159	1	1	4	3	3	6
八峰町	0	0	162	0	0	27	0	0	27
五城目町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
八郎潟町	0	0	0	0	0	0	1	1	1
井川町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大湯村	1	1	1	1	1	1	1	1	1
美郷町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
羽後町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
東成瀬村	0	0	0	0	0	0	0	0	0
秋田県合計	8	40	1,626	8	39	969	19	219	1,259

夏 14 時(海水浴客有り)及び夏 14 時(海水浴客無し)には、夏 10 時の地震による被害を加算した。
四捨五入のため、単純合計と一致しない場合がある。

(24) 海域 C (M = 7.5)

(a) 死者数

市町村名	夏14時(海水浴客有り)			夏14時(海水浴客無し)			冬2時		
	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合
秋田市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
能代市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
横手市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大館市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
男鹿市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
湯沢市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
鹿角市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
由利本荘市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
潟上市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大仙市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
北秋田市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
にかほ市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
仙北市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
小坂町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
上小阿仁村	0	0	0	0	0	0	0	0	0
藤里町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
三種町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
八峰町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
五城目町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
八郎潟町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
井川町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大潟村	0	0	0	0	0	0	0	0	0
美郷町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
羽後町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
東成瀬村	0	0	0	0	0	0	0	0	0
秋田県合計	0	0	0	0	0	0	0	0	0

(b) 負傷者数

市町村名	夏14時(海水浴客有り)			夏14時(海水浴客無し)			冬2時		
	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合
秋田市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
能代市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
横手市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大館市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
男鹿市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
湯沢市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
鹿角市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
由利本荘市	1	1	1	1	1	1	1	1	1
潟上市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大仙市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
北秋田市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
にかほ市	2	2	2	2	2	2	3	3	3
仙北市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
小坂町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
上小阿仁村	0	0	0	0	0	0	0	0	0
藤里町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
三種町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
八峰町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
五城目町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
八郎潟町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
井川町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大潟村	0	0	0	0	0	0	0	0	0
美郷町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
羽後町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
東成瀬村	0	0	0	0	0	0	0	0	0
秋田県合計	3	3	3	3	3	3	3	3	3

夏 14 時(海水浴客有り)及び夏 14 時(海水浴客無し)には、夏 10 時の地震による被害を加算した。
四捨五入のため、単純合計と一致しない場合がある。

(c)うち重傷者数

市町村名	夏14時(海水浴客有り)			夏14時(海水浴客無し)			冬2時		
	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合
秋田市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
能代市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
横手市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大館市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
男鹿市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
湯沢市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
鹿角市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
由利本荘市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
潟上市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大仙市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
北秋田市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
にかほ市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
仙北市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
小坂町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
上小阿仁村	0	0	0	0	0	0	0	0	0
藤里町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
三種町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
八峰町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
五城目町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
八郎潟町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
井川町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大湯村	0	0	0	0	0	0	0	0	0
美郷町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
羽後町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
東成瀬村	0	0	0	0	0	0	0	0	0
秋田県合計	0	0	0	0	0	0	0	0	0

夏 14 時(海水浴客有り)及び夏 14 時(海水浴客無し)には、夏 10 時の地震による被害を加算した。
四捨五入のため、単純合計と一致しない場合がある。

(25) 海域 A + B (M = 8.5)

(a) 死者数

市町村名	夏14時(海水浴客有り)			夏14時(海水浴客無し)			冬2時		
	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合
秋田市	79	84	336	72	76	288	143	159	376
能代市	62	128	710	62	128	710	320	555	1,194
横手市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大館市	0	0	0	0	0	0	1	1	1
男鹿市	47	156	863	47	156	863	264	545	1,317
湯沢市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
鹿角市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
由利本荘市	6	6	58	6	6	46	16	16	56
潟上市	26	26	40	26	26	35	57	57	66
大仙市	4	4	4	4	4	4	12	12	12
北秋田市	3	3	3	3	3	3	10	10	10
にかほ市	4	35	660	4	31	591	50	231	883
仙北市	0	0	0	0	0	0	3	3	3
小坂町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
上小阿仁村	0	0	0	0	0	0	0	0	0
藤里町	0	0	0	0	0	0	1	1	1
三種町	19	26	175	19	21	64	49	64	114
八峰町	79	232	1,072	61	172	783	351	647	1,298
五城目町	2	2	2	2	2	2	4	4	4
八郎潟町	5	5	5	5	5	5	12	12	12
井川町	4	4	4	4	4	4	9	9	9
大潟村	5	5	5	5	5	5	9	9	9
美郷町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
羽後町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
東成瀬村	0	0	0	0	0	0	0	0	0
秋田県合計	344	715	3,936	319	638	3,402	1,313	2,337	5,367

(b) 負傷者数

市町村名	夏14時(海水浴客有り)			夏14時(海水浴客無し)			冬2時		
	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合
秋田市	955	958	3,616	954	957	3,195	1,855	1,870	4,106
能代市	832	900	2,574	832	900	2,574	1,580	1,885	3,653
横手市	65	65	65	65	65	65	98	98	98
大館市	136	136	136	136	136	136	219	219	219
男鹿市	517	612	2,586	517	612	2,586	945	1,318	3,441
湯沢市	3	3	3	3	3	3	4	4	4
鹿角市	21	21	21	21	21	21	32	32	32
由利本荘市	225	225	745	225	225	614	393	393	781
潟上市	388	388	966	388	388	769	662	662	1,040
大仙市	190	190	190	190	190	190	346	346	346
北秋田市	157	157	157	157	157	157	285	285	285
にかほ市	175	239	2,579	175	233	2,324	388	785	3,064
仙北市	74	74	74	74	74	74	126	126	126
小坂町	1	1	1	1	1	1	1	1	1
上小阿仁村	3	3	3	3	3	3	4	4	4
藤里町	22	22	22	22	22	22	38	38	38
三種町	230	235	735	230	232	373	380	411	572
八峰町	156	157	856	156	157	666	248	377	965
五城目町	36	36	36	36	36	36	62	62	62
八郎潟町	77	77	77	77	77	77	133	133	133
井川町	44	44	44	44	44	44	78	78	78
大潟村	76	76	76	76	76	76	111	111	111
美郷町	21	21	21	21	21	21	32	32	32
羽後町	2	2	2	2	2	2	2	2	2
東成瀬村	0	0	0	0	0	0	0	0	0
秋田県合計	4,406	4,642	15,585	4,405	4,632	14,029	8,020	9,270	19,191

夏14時(海水浴客有り)及び夏14時(海水浴客無し)には、夏10時の地震による被害を加算した。
四捨五入のため、単純合計と一致しない場合がある。

(c)うち重傷者数

市町村名	夏14時(海水浴客有り)			夏14時(海水浴客無し)			冬2時		
	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合
秋田市	47	48	952	47	48	809	103	108	868
能代市	86	109	678	86	109	678	200	304	905
横手市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大館市	0	0	0	0	0	0	1	1	1
男鹿市	64	97	768	64	97	768	130	257	979
湯沢市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
鹿角市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
由利本荘市	9	9	186	9	9	141	18	18	150
湯上市	38	38	235	38	38	168	62	62	191
大仙市	5	5	5	5	5	5	13	13	13
北秋田市	6	6	6	6	6	6	12	12	12
にかほ市	9	31	826	9	29	740	48	183	958
仙北市	1	1	1	1	1	1	3	3	3
小坂町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
上小阿仁村	0	0	0	0	0	0	0	0	0
藤里町	0	0	0	0	0	0	1	1	1
三種町	31	33	203	31	32	80	51	61	116
八峰町	21	21	259	21	21	194	31	75	275
五城目町	2	2	2	2	2	2	4	4	4
八郎潟町	8	8	8	8	8	8	13	13	13
井川町	5	5	5	5	5	5	9	9	9
大湯村	12	12	12	12	12	12	16	16	16
美郷町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
羽後町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
東成瀬村	0	0	0	0	0	0	0	0	0
秋田県合計	343	424	4,145	343	421	3,616	716	1,141	4,515

夏 14 時(海水浴客有り)及び夏 14 時(海水浴客無し)には、夏 10 時の地震による被害を加算した。
四捨五入のため、単純合計と一致しない場合がある。

(26) 海域 B + C (M = 8.3)

(a) 死者数

市町村名	夏14時(海水浴客有り)			夏14時(海水浴客無し)			冬2時		
	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合
秋田市	23	23	46	23	23	33	67	67	77
能代市	34	34	38	34	34	38	82	82	85
横手市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大館市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
男鹿市	44	48	125	44	48	125	102	107	185
湯沢市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
鹿角市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
由利本荘市	8	8	25	8	8	16	22	22	30
湯上市	15	15	18	15	15	16	34	34	34
大仙市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
北秋田市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
にかほ市	8	11	320	8	11	283	21	43	328
仙北市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
小坂町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
上小阿仁村	0	0	0	0	0	0	0	0	0
藤里町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
三種町	14	14	18	14	14	15	34	34	34
八峰町	2	2	9	2	2	4	5	5	6
五城目町	2	2	2	2	2	2	6	6	6
八郎潟町	3	3	3	3	3	3	7	7	7
井川町	2	2	2	2	2	2	5	5	5
大潟村	4	4	4	4	4	4	8	8	8
美郷町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
羽後町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
東成瀬村	0	0	0	0	0	0	0	0	0
秋田県合計	159	166	610	159	166	541	392	419	804

(b) 負傷者数

市町村名	夏14時(海水浴客有り)			夏14時(海水浴客無し)			冬2時		
	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合
秋田市	805	805	1,598	805	805	1,150	1,587	1,588	1,931
能代市	658	658	791	658	658	791	1,114	1,114	1,247
横手市	30	30	30	30	30	30	43	43	43
大館市	15	15	15	15	15	15	20	20	20
男鹿市	520	593	1,676	520	593	1,676	917	1,028	2,121
湯沢市	4	4	4	4	4	4	4	4	4
鹿角市	2	2	2	2	2	2	2	2	2
由利本荘市	313	313	567	313	313	435	536	536	657
湯上市	293	293	497	293	293	296	508	508	512
大仙市	62	62	62	62	62	62	100	100	100
北秋田市	51	51	51	51	51	51	78	78	78
にかほ市	245	255	2,537	245	254	2,265	408	590	2,703
仙北市	20	20	20	20	20	20	29	29	29
小坂町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
上小阿仁村	3	3	3	3	3	3	5	5	5
藤里町	7	7	7	7	7	7	11	11	11
三種町	226	226	686	226	226	232	376	376	383
八峰町	64	64	572	64	64	179	105	105	220
五城目町	61	61	61	61	61	61	107	107	107
八郎潟町	60	60	60	60	60	60	106	106	106
井川町	37	37	37	37	37	37	64	64	64
大潟村	71	71	71	71	71	71	104	104	104
美郷町	5	5	5	5	5	5	7	7	7
羽後町	3	3	3	3	3	3	3	3	3
東成瀬村	0	0	0	0	0	0	0	0	0
秋田県合計	3,554	3,637	9,354	3,554	3,636	7,454	6,233	6,527	10,456

夏14時(海水浴客有り)及び夏14時(海水浴客無し)には、夏10時の地震による被害を加算した。
四捨五入のため、単純合計と一致しない場合がある。

(c)うち重傷者数

市町村名	夏14時(海水浴客有り)			夏14時(海水浴客無し)			冬2時		
	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合
秋田市	32	32	302	32	32	149	73	73	190
能代市	55	55	100	55	55	100	92	92	137
横手市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大館市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
男鹿市	60	85	453	60	85	453	113	151	522
湯沢市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
鹿角市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
由利本荘市	13	13	99	13	13	54	24	24	65
潟上市	21	21	90	21	21	22	37	37	38
大仙市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
北秋田市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
にかほ市	15	18	794	15	18	702	26	88	806
仙北市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
小坂町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
上小阿仁村	0	0	0	0	0	0	0	0	0
藤里町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
三種町	23	23	179	23	23	25	38	38	40
八峰町	4	4	177	4	4	43	6	6	45
五城目町	3	3	3	3	3	3	6	6	6
八郎潟町	4	4	4	4	4	4	8	8	8
井川町	2	2	2	2	2	2	5	5	5
大潟村	11	11	11	11	11	11	14	14	14
美郷町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
羽後町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
東成瀬村	0	0	0	0	0	0	0	0	0
秋田県合計	242	270	2,213	242	270	1,567	441	541	1,875

夏 14 時(海水浴客有り)及び夏 14 時(海水浴客無し)には、夏 10 時の地震による被害を加算した。
四捨五入のため、単純合計と一致しない場合がある。

(27) 海域 A + B + C (M = 8.7)

(a) 死者数

市町村名	夏14時(海水浴客有り)			夏14時(海水浴客無し)			冬2時		
	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合
秋田市	220	601	3,275	212	572	3,100	1,753	2,343	4,595
能代市	1,511	1,830	3,457	1,511	1,830	3,457	2,507	3,157	4,751
横手市	0	0	0	0	0	0	3	3	3
大館市	0	0	0	0	0	0	2	2	2
男鹿市	101	417	2,302	101	417	2,302	900	1,440	3,264
湯沢市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
鹿角市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
由利本荘市	11	13	563	11	13	534	36	133	716
湯上市	47	81	253	47	76	226	205	262	399
大仙市	7	7	7	7	7	7	22	22	22
北秋田市	4	4	4	4	4	4	13	13	13
にかほ市	206	1,240	4,368	192	1,151	4,053	2,539	3,771	6,156
仙北市	1	1	1	1	1	1	6	6	6
小坂町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
上小阿仁村	0	0	0	0	0	0	0	0	0
藤里町	1	1	1	1	1	1	2	2	2
三種町	50	229	924	41	96	309	224	346	564
八峰町	192	404	1,623	151	311	1,233	511	1,038	2,105
五城目町	4	4	4	4	4	4	9	9	9
八郎潟町	10	10	10	10	10	10	25	25	25
井川町	6	6	6	6	6	6	15	15	15
大潟村	9	9	9	9	9	9	21	21	21
美郷町	0	0	0	0	0	0	1	1	1
羽後町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
東成瀬村	0	0	0	0	0	0	0	0	0
秋田県合計	2,382	4,859	16,809	2,310	4,510	15,258	8,791	12,606	22,666

(b) 負傷者数

市町村名	夏14時(海水浴客有り)			夏14時(海水浴客無し)			冬2時		
	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合
秋田市	1,614	1,669	7,672	1,609	1,661	7,337	3,123	3,205	8,818
能代市	1,578	1,615	3,772	1,578	1,615	3,772	2,483	2,674	4,880
横手市	150	150	150	150	150	150	243	243	243
大館市	139	139	139	139	139	139	225	225	225
男鹿市	775	926	3,409	775	926	3,409	1,406	1,958	4,639
湯沢市	9	9	9	9	9	9	13	13	13
鹿角市	35	35	35	35	35	35	54	54	54
由利本荘市	339	340	2,522	339	340	2,410	586	635	2,731
湯上市	523	553	1,953	523	549	1,764	970	1,124	2,385
大仙市	261	261	261	261	261	261	474	474	474
北秋田市	184	184	184	184	184	184	335	335	335
にかほ市	336	562	2,457	334	542	2,302	1,045	1,462	3,190
仙北市	96	96	96	96	96	96	174	174	174
小坂町	2	2	2	2	2	2	2	2	2
上小阿仁村	7	7	7	7	7	7	12	12	12
藤里町	26	26	26	26	26	26	49	49	49
三種町	339	401	527	339	358	396	598	600	608
八峰町	240	253	757	240	250	632	367	476	919
五城目町	60	60	60	60	60	60	104	104	104
八郎潟町	112	112	112	112	112	112	190	190	190
井川町	63	63	63	63	63	63	107	107	107
大潟村	114	114	114	114	114	114	160	160	160
美郷町	28	28	28	28	28	28	45	45	45
羽後町	6	6	6	6	6	6	9	9	9
東成瀬村	0	0	0	0	0	0	0	0	0
秋田県合計	7,036	7,611	24,361	7,029	7,533	23,314	12,776	14,332	30,368

夏14時(海水浴客有り)及び夏14時(海水浴客無し)には、夏10時の地震による被害を加算した。
四捨五入のため、単純合計と一致しない場合がある。

(c)うち重傷者数

市町村名	夏14時(海水浴客有り)			夏14時(海水浴客無し)			冬2時		
	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合	発災後 すぐに避難 した場合	早期避難者 比率が高い 場合 (+呼びかけ)	早期避難者 比率が低い 場合
秋田市	138	157	2,198	137	154	2,084	305	333	2,241
能代市	296	309	1,042	296	309	1,042	455	520	1,270
横手市	1	1	1	1	1	1	3	3	3
大館市	1	1	1	1	1	1	2	2	2
男鹿市	137	188	1,032	137	188	1,032	278	465	1,377
湯沢市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
鹿角市	0	0	0	0	0	0	0	0	0
由利本荘市	18	18	760	18	18	722	33	50	763
潟上市	69	79	555	69	78	491	143	196	624
大仙市	10	10	10	10	10	10	22	22	22
北秋田市	8	8	8	8	8	8	15	15	15
にかほ市	33	110	754	32	103	701	221	362	950
仙北市	2	2	2	2	2	2	6	6	6
小坂町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
上小阿仁村	0	0	0	0	0	0	0	0	0
藤里町	1	1	1	1	1	1	2	2	2
三種町	58	79	122	58	64	77	115	116	119
八峰町	42	46	218	42	45	175	66	103	254
五城目町	5	5	5	5	5	5	10	10	10
八郎潟町	16	16	16	16	16	16	27	27	27
井川町	8	8	8	8	8	8	16	16	16
大湯村	24	24	24	24	24	24	34	34	34
美郷町	0	0	0	0	0	0	1	1	1
羽後町	0	0	0	0	0	0	0	0	0
東成瀬村	0	0	0	0	0	0	0	0	0
秋田県合計	867	1,062	6,757	865	1,035	6,400	1,754	2,283	7,736

夏 14 時(海水浴客有り)及び夏 14 時(海水浴客無し)には、夏 10 時の地震による被害を加算した。
四捨五入のため、単純合計と一致しない場合がある。

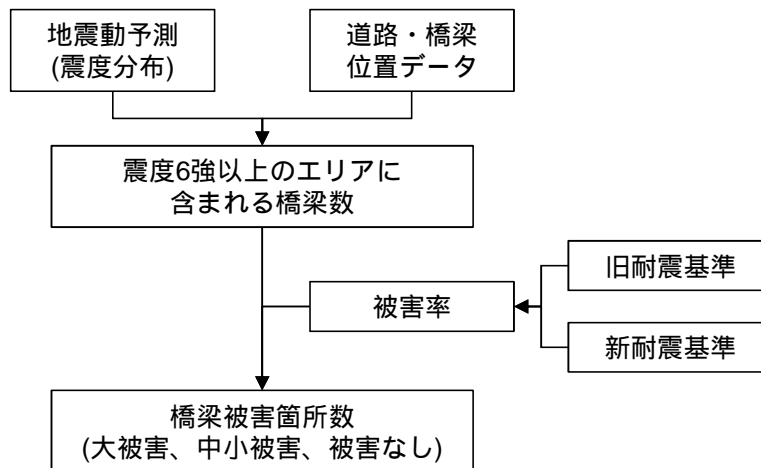
1 1 . 交通輸送施設の被害予測と機能支障

11.1 道路の被害予測

【基本方針】

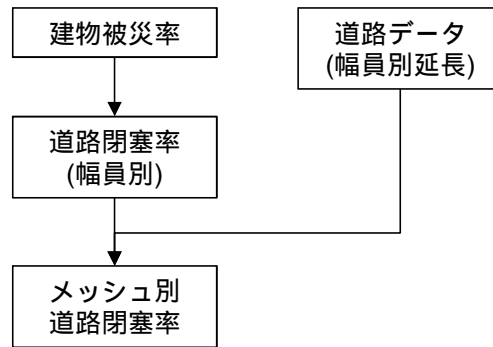
(1) 道路橋梁・橋脚の被害予測

- ・地震動による被害は、中央防災会議(2008)の方法を用いて橋梁被害数を算出する。
- ・被害算出対象は、緊急輸送道路(高速道路、国道、主要地方道、一般県道等)とする。
- ・落橋・倒壊を大被害(機能支障あり)、亀裂・損傷を中小被害(機能支障なし)とする。
- ・阪神・淡路大震災では、震度6強以上のエリアに橋梁・橋脚被害が発生しており、今回の想定でも震度6強以上のエリアを対象として被害想定を行う。
- ・耐震補強の有無による被害率は、阪神・淡路大震災当時における準拠基準年次別の被災度から推定する。
- ・橋長が15m未満のものは、対象から除外する。



(2) 細街路閉塞

- ・中央防災会議(2012)の方法を用い、細街路の閉塞を予測する。
- ・建物被害により道路の閉塞程度を道路幅員別に算出した阪神・淡路大震災の調査データに基づき算出する。
- ・幅員 13m 未満の道路を対象とする。
- ・道路閉塞率は、地震動・液状化による建物被災率との統計的な関係から算出する。



(3) 津波により浸水する緊急輸送道路及び橋梁

- ・津波による被害については、緊急輸送道路のうち浸水範囲内の道路延長を集計する。

11.1.1 予測手法

(1) 道路橋梁・橋脚の被害予測

橋梁被害数 = 橋梁数(耐震補強の有無考慮) × 道路橋梁の被害率(旧・新基準)

表-11.1.1.1 道路橋梁の被害率

	大被害 (機能支障あり)	中小被害 (機能支障なし)	被害なし
旧基準に準拠 (耐震性低)	8.2%	33.9%	57.9%
新基準に準拠 (耐震性高)	0.0%	16.3%	83.7%

兵庫県南部地震における道路橋の被災に関する調査報告書(平成7年)等を基に作成

旧基準：昭和55年よりも前の基準に準拠しているもの

新基準：昭和55年以降の基準に準拠しているもの

大被害：崩壊、倒壊、変形の大きな亀裂・座屈・鉄筋破断などの損傷

通行可能とする修復に長期間を要し、短期的には救助活動や緊急物資の輸送路としての機能等を回復できない程度の損傷

中小被害：部分的または局所的な亀裂・座屈・鉄筋の一部破断、コンクリートの剥離などの損傷

限定的な損傷であり、修復をすることなく、または応急修復程度で救助活動や緊急物資の輸送路としての機能を回復できる程度の損傷

(出典：中部圏・近畿圏の内陸地震に係る被害想定手法(案)について～交通被害、ライフライン被害、孤立集落の発生など～、平成20年5月14日、中央防災会議)

(2) 細街路閉塞

メッシュ別道路閉塞率 = (道路幅員別延長 × 道路幅員別閉塞率) / (道路幅員別延長)

表-11.1.1.2 道路幅員別閉塞率

道路幅員	閉塞率(算出式)
3.5m未満	1.28 × 建物被災率
3.5m以上5.5m未満	0.604 × 建物被災率
5.5m以上13m未満	0.194 × 建物被災率

建物被災率 = 建物全壊率 + 1/2 建物半壊率

(出典：南海トラフ巨大地震の被害想定項目及び手法の概要～ライフライン被害、交通施設被害、被害額など～、平成25年3月18日、中央防災会議)

(3) 津波により浸水する緊急輸送道路及び橋梁

- ・津波による被害は、緊急輸送道路の位置図と浸水域を重ね合わせて、浸水する道路延長を浸水深区別に集計する。
- ・浸水深区分は、『津波浸水想定の設定の手引き Ver.2.00』(平成24年10月)に示される浸水深区分とした。

11.1.2 現況データ

- ・秋田県建設部道路課所有の「秋田県道路情報ネットワーク計画図」より、緊急輸送道路のラインデータを作成した。
- ・対象は、高速自動車道路、国道、主要地方道、一般県道の緊急輸送道路と細街路とした。
- ・道路橋梁のデータは、橋梁台帳及び橋梁長寿命化計画等から作成した。属性情報は、橋梁名、位置情報、橋長、耐震補強の有無、竣工年等としている。
- ・収集対象は、秋田県建設部道路課、国土交通省秋田河川国道事務所、国土交通省能代河川国道事務所、国土交通省湯沢河川国道事務所、NEXCO 東日本が管理している橋梁とした。また、橋長 15m 未満の橋梁は検討対象外とした。
- ・細街路のデータは、市町村単位で集計した車道幅員区分別延長に対して建物棟数に応じて 250m メッシュに配分した。

表-11.1.2.1 道路橋梁一覧表(耐震補強別)

道路種別	耐震対策済み	耐震対策不要	未対策	対策実施中	記入なし	総計
高速道路		64				64
国道(直轄)	128	83	3			214
国道(県管理)	247	16	49	12	7	331
主要地方道	109	4	28	3	1	145
一般県道	23	1	7	3	1	35
総計	507	168	87	18	9	789

秋田県建設部道路課、国土交通省秋田河川国道事務所、国土交通省能代河川国道事務所、国土交通省湯沢河川国道事務所、NEXCO 東日本から収集した情報を集計

表-11.1.2.2 道路橋梁一覧表(耐震基準別)

路線種別	旧耐震基準	新耐震基準	総計
高速道路		64	64
国道(直轄)	3	211	214
国道(県管理)	23	308	331
主要地方道	14	131	145
一般県道	7	28	35
総計	47	742	789

秋田県建設部道路課、国土交通省秋田河川国道事務所、国土交通省能代河川国道事務所、国土交通省湯沢河川国道事務所、NEXCO 東日本から収集した情報を集計

【橋梁データの耐震補強の有無について】

- ・耐震補強については、落橋防止策及び橋脚補強策のいずれかを実施している場合は、「耐震対策済み」とした。また、落橋防止策及び橋脚補強策のいずれかに「不要」と記載されている場合は、「耐震対策不要」とした。
- ・橋梁台帳及び橋梁長寿命化計画に耐震補強に関する記載がない場合は不明とした。
- ・なお、国土交通省管理の直轄橋梁については、昭和 54 年基準以前のものは、全て耐震補強がなされている。

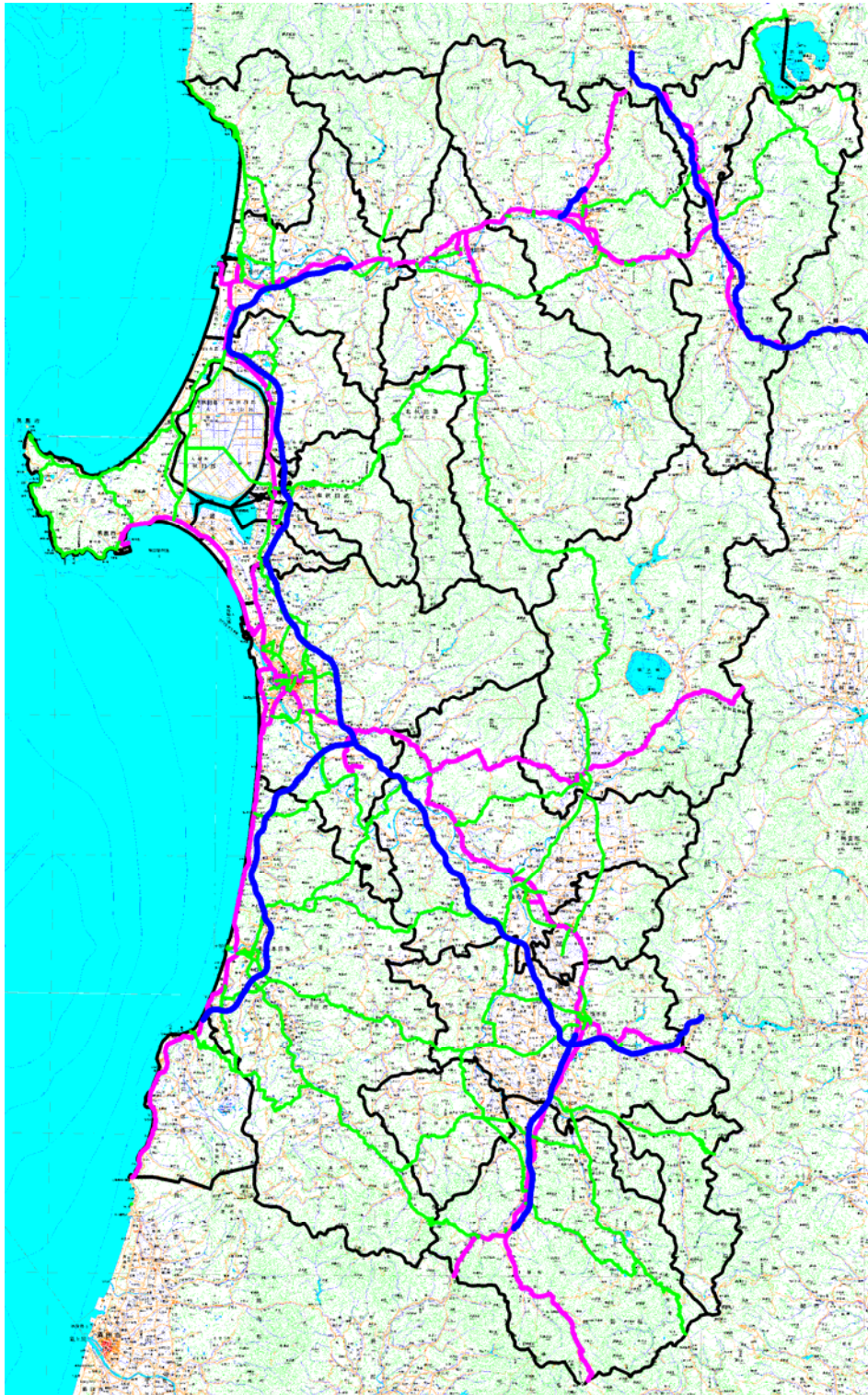


図-11.1.2.1 緊急輸送道路(青：高速道路、ピンク：1次、緑：2次)

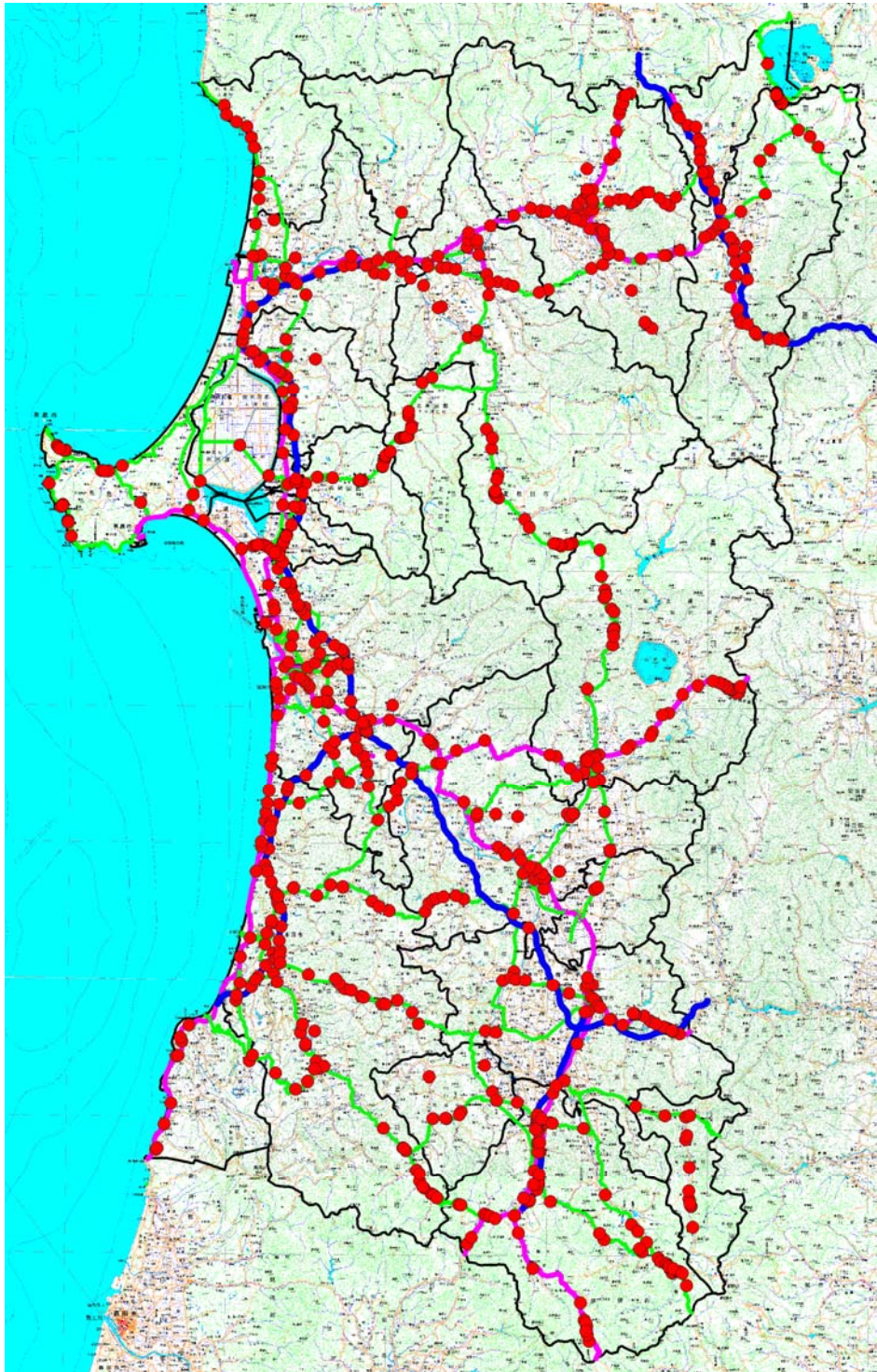


图-11.1.2.2 桥梁位置图(: 桥梁位置)

表-11.1.2.3 車道幅員区分別延長

(単位：m)

市町村名	実延長計	車道幅員区分別内訳									
		改良済						未改良			
		19.5m以上	13.0～19.5m	5.5m～13.0m	小計	5.5m未満	計	5.5m以上	3.5m～5.5m	3.5m未満	計
秋田市	2,300,732	3,075	54,584	672,340	729,999	1,252,699	1,982,698	6,448	47,986	263,600	318,034
能代市	923,517	191	10,233	318,456	328,880	238,811	567,691	7,613	74,752	273,461	355,826
横手市	2,510,508	356	8,862	646,435	655,653	1,106,953	1,762,606	4,345	21,408	722,149	747,902
大館市	1,057,596	1,338	10,995	371,971	384,304	456,180	840,484	3,683	39,841	173,588	217,112
男鹿市	951,319	38	9,895	246,090	256,023	257,967	513,990	6,029	42,629	388,671	437,329
湯沢市	1,073,595	105	3,468	336,167	339,740	393,602	733,342	7,948	94,076	238,229	340,253
鹿角市	1,183,755	30	1,459	292,878	294,367	399,324	693,691	4,169	91,309	394,586	490,064
由利本荘市	2,493,053	552	10,249	709,996	720,797	1,022,698	1,743,495	7,389	151,261	590,908	749,558
潟上市	464,330	27	11,539	123,064	134,630	270,983	405,613	97	7,459	51,161	58,717
大仙市	3,545,013	752	8,963	778,399	788,114	1,448,987	2,237,101	18,017	170,870	1,119,025	1,307,912
北秋田市	1,090,758	211	1,951	424,085	426,247	405,582	831,829	6,393	74,897	177,639	258,929
にかほ市	976,039	247	940	235,222	236,409	282,474	518,883	1,889	33,059	422,208	457,156
仙北市	1,134,481	392	1,246	366,371	368,009	419,524	787,533	8,485	72,849	265,614	346,948
小坂町	218,020	20	112	89,106	89,238	31,517	120,755	6,758	28,008	62,499	97,265
上小阿仁村	146,267	17	147	39,296	39,460	19,804	59,264	5,038	34,778	47,187	87,003
藤里町	201,439	64	160	56,884	57,108	75,047	132,155	245	16,582	52,457	69,284
三種町	561,633	24	553	182,507	183,084	242,350	425,434	1,689	20,999	113,511	136,199
八峰町	193,093	37	313	95,824	96,174	63,509	159,683	832	6,959	25,619	33,410
五城目町	261,549	102	956	87,888	88,946	77,071	166,017	1,671	11,994	81,867	95,532
八郎潟町	87,196	9	85	29,113	29,207	46,323	75,530	428	1,599	9,639	11,666
井川町	158,408	79	201	48,629	48,909	63,329	112,238	975	14,689	30,506	46,170
大潟村	325,502	14	208	162,932	163,154	162,307	325,461	-	41	-	41
美郷町	1,115,184	-	178	169,206	169,384	445,914	615,298	6,558	64,996	428,332	499,886
羽後町	465,303	62	309	133,991	134,362	179,736	314,098	2,618	44,942	103,645	151,205
東成瀬村	187,576	96	242	68,841	69,179	63,290	132,469	552	10,957	43,598	55,107
合計	23,625,866	7,838	137,848	6,685,691	6,831,377	9,425,981	16,257,358	109,869	1,178,940	6,079,699	7,368,508

実延長：道路法の規定に基づき供用開始の公示がなされている区間うち、重用区間、渡船区間を除いた延長

改良済延長：道路構造令に基づき改築された道路の実延長

未改良延長：改良されていない道路の実延長

(出典：秋田のみちの現況(平成23年4月1日現在))

11.1.3 予測結果

道路の橋梁被害予測結果を以下に示す。

なお、細街路被害予測については、隣接地域の断層(16)～(21)と(24)海域Cによる市町村別の予測結果は割愛する。

表-11.1.3.1 道路の橋梁被害数予測結果

断層名	橋梁被害数			細街路閉塞延長		浸水延長 (m)
	震度6強以上の橋梁数	大被害	中小被害	夏(m)	冬(m)	
(1)能代断層帯(M=7.1)	32	0	5	273,621	294,464	
(2)花輪東断層帯(M=7.0)	6	0	1	54,111	59,466	
(3)男鹿地震(M=7.0)	0	0	0	89,320	95,382	
(4)天長地震(M=7.2)	63	0	11	315,713	339,876	
(5)秋田仙北地震震源北方(M=7.2)	47	0	9	703,393	790,624	
(6)北由利断層(M=7.3)	73	0	13	473,259	509,231	
(7)秋田仙北地震(M=7.3)	41	0	8	840,450	956,425	
(8)横手盆地東縁断層帯北部(M=7.2)	2	0	0	236,966	284,776	
(9)横手盆地東縁断層帯南部(M=7.3)	21	0	4	499,577	594,108	
(10)真屋山地東縁断層帯北部(M=7.0)	0	0	0	134,531	156,251	
(11)真屋山地東縁断層帯南部(M=6.9)	0	0	0	100,233	112,337	
(12)象潟地震(M=7.3)	11	0	2	274,277	293,999	
(13)横手盆地 真屋山地連動(M=8.1)	103	1	19	2,032,752	2,270,300	
(14)秋田仙北地震震源北方 秋田仙北地震連動(M=7.7)	79	1	14	1,563,815	1,751,958	
(15)天長地震 北由利断層連動(M=7.8)	137	1	24	811,642	892,939	
(16)津軽山地西縁断層帯南部(M=7.1)	0	0	0	883	883	
(17)折爪断層(M=7.6)	0	0	0	10,915	11,016	
(18)雫石盆地西縁断層帯(M=6.9)	0	0	0	4,179	4,179	
(19)北上低地西縁断層帯(M=7.8)	0	0	0	108,985	118,872	
(20)庄内平野東縁断層帯(M=7.5)	1	0	0	70,191	74,815	
(21)新庄盆地断層帯(M=7.1)	0	0	0	454	454	
(22)海域A(M=7.9)	0	0	0	107,104	108,268	26,262
(23)海域B(M=7.9)	0	0	0	107,145	110,830	43,901
(24)海域C(M=7.5)	0	0	0	9,047	9,047	
(25)海域A+B(M=8.5)	32	0	5	464,141	506,328	91,657
(26)海域B+C(M=8.3)	11	0	2	407,800	438,639	48,043
(27)海域A+B+C(M=8.7)	52	0	9	674,810	736,657	137,538

(1) 橋梁被害予測

断層名	高速道路			国道(直轄)			国道(県管理)			主要地方道			一般県道		
	橋梁数=64			橋梁数=215			橋梁数=331			橋梁数=145			橋梁数=35		
	震度6強以上の橋梁数	大被害	中小被害	震度6強以上の橋梁数	大被害	中小被害	震度6強以上の橋梁数	大被害	中小被害	震度6強以上の橋梁数	大被害	中小被害	震度6強以上の橋梁数	大被害	中小被害
(1)能代断層帯(M=7.1)	8	0	1	10	0	2	2	0	0	6	0	1	6	0	1
(2)花輪断層帯(M=7.0)	0	0	0	0	0	0	6	0	1	0	0	0	0	0	0
(4)天長地震(M=7.2)	17	0	3	20	0	3	13	0	2	12	0	2	1	0	0
(5)秋田仙北地震震源北方(M=7.2)	0	0	0	26	0	4	8	0	1	9	0	2	4	0	1
(6)北由利断層帯(M=7.3)	9	0	1	42	0	7	8	0	1	14	0	3	0	0	0
(7)秋田仙北地震(M=7.3)	0	0	0	16	0	3	8	0	2	14	0	2	3	0	1
(8)横手盆地東縁断層帯北部(M=7.2)	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(9)横手盆地東縁断層帯南部(M=7.3)	0	0	0	8	0	1	6	0	1	2	0	0	5	0	1
(12)象潟地震(M=7.3)	0	0	0	7	0	1	2	0	1	1	0	0	1	0	0
(13)横手盆地 真昼山地運動(M=8.1)	0	0	0	33	0	5	38	0.4	7	22	0.2	4	10	0.3	2
(14)秋田仙北地震震源北方 秋田仙北地震運動(M=7.7)	0	0	0	36	0	6	21	0.3	4	18	0.2	3	4	0.2	1
(15)天長地震 北由利断層運動(M=7.8)	26	0	4	56	0.2	10	18	0.4	4	34	0.2	6	3	0	0
(20)庄内平野東縁断層帯(M=7.5)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(25)海城A+B(M=8.5)	8	0	1	7	0	1	7	0	1	6	0	1	4	0	1
(26)海城B+C(M=8.3)	3	0	0.5	2	0	0.3	1	0	0.2	3	0	0.5	2	0	0.3
(27)海城A+B+C(M=8.7)	9	0	1	12	0	2	12	0	2	12	0	2	7	0	1

被害が発生しない地震は、表から除外している。

【橋梁被害数の表記方法について】

本来、被害箇所は整数で表すものであるが、橋梁の被害率が小さいため、路線種別で区分する場合は、小数第1位まで表すことにした。

(2) 細街路被害予測

市町村名	細街路延長 (m)	(1)能代断層帯(M=7.1)		(2)花輪東断層帯(M=7.0)		(3)男鹿地震(M=7.0)		(4)天長地震(M=7.2)		(5)秋田仙北地震震源 北方(M=7.2)	
		夏(m)	冬(m)	夏(m)	冬(m)	夏(m)	冬(m)	夏(m)	冬(m)	夏(m)	冬(m)
秋田市	2,241,020	1,807	1,807	103	103	10,948	10,945	137,118	147,864	9,999	9,996
能代市	912,959	180,577	194,208	33	33	4,714	4,711	9,351	9,350	1,035	1,035
横手市	2,496,835	3	3	0	0	1	1	71	71	24,039	28,234
大館市	1,045,439	160	160	951	987	1	1	85	85	13	13
男鹿市	942,288	9,243	9,740	0	0	50,650	55,381	15,283	16,716	295	295
湯沢市	1,070,989	0	0	0	0	0	0	60	60	545	545
鹿角市	1,181,791	5	5	52,355	57,673	0	0	0	0	0	0
由利本荘市	2,481,772	0	0	0	0	133	133	5,838	5,842	10,893	10,893
潟上市	455,740	1,941	1,941	38	38	7,841	8,679	37,779	40,788	1,350	1,350
大仙市	3,533,878	35	35	0	0	21	21	6,420	6,420	466,632	508,664
北秋田市	1,088,564	8,098	9,218	30	30	17	17	628	628	20	20
にかほ市	974,821	0	0	0	0	101	101	313	313	896	896
仙北市	1,133,272	2	2	0	0	2	2	167	167	124,779	149,708
小坂町	218,112	0	0	180	180	0	0	0	0	0	0
上小阿仁村	145,965	394	394	0	0	0	0	687	687	0	0
藤里町	201,513	3,879	4,598	0	0	0	0	8	8	0	0
三種町	560,710	50,794	54,937	249	249	6,718	6,709	19,153	20,578	2,035	2,035
八峰町	192,506	4,828	5,338	0	0	57	57	47	47	0	0
五城目町	260,199	2,555	2,551	0	0	1,324	1,323	48,464	52,747	866	866
八郎潟町	87,146	1,622	1,658	5	5	1,011	1,011	8,275	8,984	305	305
井川町	158,055	2,237	2,237	165	165	3,697	3,916	23,952	26,158	885	885
大潟村	325,131	5,440	5,631	2	2	2,085	2,374	1,901	2,250	8	8
美郷町	1,119,979	0	0	0	0	0	0	114	114	58,619	74,695
羽後町	463,685	0	0	0	0	0	0	0	0	178	178
東成瀬村	187,815	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
総計	23,480,181	273,621	294,464	54,111	59,466	89,320	95,382	315,713	339,876	703,393	790,624

市町村名	細街路延長 (m)	(6)北由利断層帯(M=7.3)		(7)秋田仙北地震 (M=7.3)		(8)横手盆地東縁断層 帯北部(M=7.2)		(9)横手盆地東縁断層 帯南部(M=7.3)		(10)真屋山地東縁断層 帯北部(M=7.0)	
		夏(m)	冬(m)	夏(m)	冬(m)	夏(m)	冬(m)	夏(m)	冬(m)	夏(m)	冬(m)
秋田市	2,241,020	134,919	145,547	11,873	11,898	1,479	1,479	1,939	1,939	1,731	1,731
能代市	912,959	1,388	1,388	261	261	18	18	3	3	18	18
横手市	2,496,835	3,254	3,254	178,830	217,281	38,420	46,219	186,223	226,945	4,939	5,034
大館市	1,045,439	10	10	5	5	6	6	1	1	6	6
男鹿市	942,288	4,321	4,321	287	287	56	56	57	57	55	55
湯沢市	1,070,989	483	483	13,415	16,409	796	796	31,355	38,530	317	317
鹿角市	1,181,791	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
由利本荘市	2,481,772	261,722	283,255	30,156	30,738	965	965	4,079	4,079	984	984
潟上市	455,740	5,697	6,082	1,091	1,091	125	125	121	121	125	125
大仙市	3,533,878	25,312	26,069	469,594	511,794	93,586	105,890	132,693	146,561	76,173	85,265
北秋田市	1,088,564	21	21	1	1	0	0	0	0	0	0
にかほ市	974,821	20,154	22,831	5,125	5,125	273	273	356	356	200	200
仙北市	1,133,272	589	589	24,645	31,252	38,847	48,319	6,138	6,338	20,641	26,594
小坂町	218,112	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
上小阿仁村	145,965	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
藤里町	201,513	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
三種町	560,710	4,489	4,489	995	995	216	216	157	157	220	220
八峰町	192,506	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
五城目町	260,199	4,952	4,952	127	127	0	0	0	0	0	0
八郎潟町	87,146	995	995	96	96	10	10	8	8	10	10
井川町	158,055	2,785	2,778	724	724	168	168	168	168	168	168
大潟村	325,131	176	176	6	6	1	1	1	1	2	2
美郷町	1,119,979	1,825	1,825	67,342	85,104	61,719	79,954	124,035	153,602	28,908	35,487
羽後町	463,685	166	166	35,824	43,176	217	217	3,043	3,421	31	31
東成瀬村	187,815	0	0	56	56	64	64	9,201	11,822	2	2
総計	23,480,181	473,259	509,231	840,450	956,425	236,966	284,776	499,577	594,108	134,531	156,251

四捨五入のため、単純合計と一致しない場合がある。

市町村名	細街路延長 (m)	(11)真屋山地東縁断層 帯南部(M=6.9)		(12)象潟地震(M=7.3)		(13)横手盆地 真屋山 地運動(M=8.1)		(14)秋田仙北地震震源北 方 秋田仙北地震運動 (M=7.7)		(15)天長地震 北由利 断層運動(M=7.8)	
		夏(m)	冬(m)	夏(m)	冬(m)	夏(m)	冬(m)	夏(m)	冬(m)	夏(m)	冬(m)
秋田市	2,241,020	528	528	2,026	2,026	16,675	16,929	19,865	20,305	194,929	210,352
能代市	912,959	0	0	0	0	5,150	5,150	1,332	1,332	4,168	4,168
横手市	2,496,835	29,787	33,970	640	640	535,745	625,350	428,344	481,324	38,146	47,961
大館市	1,045,439	0	0	1	1	122	122	8	8	145	145
男鹿市	942,288	0	0	1	1	1,473	1,473	1,634	1,634	15,878	17,776
湯沢市	1,070,989	913	913	359	359	51,456	62,085	42,921	51,687	1,498	1,498
鹿角市	1,181,791	0	0	0	0	179	179	0	0	104	104
由利本荘市	2,481,772	291	291	57,254	62,188	19,356	19,424	91,660	100,193	135,598	147,021
潟上市	455,740	9	9	217	217	2,618	2,618	2,579	2,579	20,945	22,631
大仙市	3,533,878	40,034	43,162	5,032	5,032	777,371	829,290	594,426	640,575	310,441	343,082
北秋田市	1,088,564	0	0	0	0	664	664	33	33	210	210
にかほ市	974,821	134	134	208,085	222,873	10,146	10,119	19,118	20,722	7,913	7,911
仙北市	1,133,272	1,116	1,116	44	44	146,440	174,230	62,890	77,521	13,143	16,149
小坂町	218,112	0	0	0	0	2	2	0	0	8	8
上小阿仁村	145,965	0	0	0	0	20	20	0	0	90	90
藤里町	201,513	0	0	0	0	5	5	0	0	3	3
三種町	560,710	0	0	190	190	6,726	6,726	3,327	3,327	10,096	10,198
八峰町	192,506	0	0	0	0	95	95	19	19	27	27
五城目町	260,199	0	0	0	0	2,032	2,094	1,077	1,072	13,403	13,935
八郎潟町	87,146	0	0	16	16	1,517	1,587	1,272	1,268	4,399	4,694
井川町	158,055	159	159	198	198	2,367	2,358	2,530	2,523	13,944	15,097
大潟村	325,131	0	0	2	2	182	182	138	138	1,712	2,073
美郷町	1,119,979	26,753	31,547	121	121	410,692	458,333	244,160	290,178	23,944	26,905
羽後町	463,685	217	217	90	90	17,812	21,896	46,308	55,346	897	897
東成瀬村	187,815	292	292	0	0	23,908	29,368	172	172	2	2
総計	23,480,181	100,233	112,337	274,277	293,999	2,032,752	2,270,300	1,563,815	1,751,958	811,642	892,939

市町村名	細街路延長 (m)	(22)海域A(M=7.9)		(23)海域B(M=7.9)		(25)海域A+B(M=8.5)		(26)海域B+C(M=8.3)		(27)海域A+B+C (M=8.7)	
		夏(m)	冬(m)	夏(m)	冬(m)	夏(m)	冬(m)	夏(m)	冬(m)	夏(m)	冬(m)
秋田市	2,241,020	15,302	15,302	14,685	14,668	46,246	50,708	42,275	46,982	67,409	72,200
能代市	912,959	20,822	20,892	17,893	18,126	69,076	74,125	59,122	63,015	106,002	114,928
横手市	2,496,835	263	263	479	479	6,773	6,815	3,864	3,864	15,007	15,658
大館市	1,045,439	270	270	217	217	6,956	7,046	1,407	1,407	7,187	7,392
男鹿市	942,288	17,187	18,061	20,961	23,478	88,426	97,268	89,519	98,320	135,011	148,514
湯沢市	1,070,989	233	233	307	307	651	651	1,046	1,046	1,091	1,091
鹿角市	1,181,791	43	43	91	91	4,293	4,293	1,318	1,318	6,641	6,632
由利本荘市	2,481,772	10,574	10,574	11,623	11,623	32,247	35,213	43,678	47,298	44,561	48,297
潟上市	455,740	3,969	3,961	4,364	4,340	20,422	21,542	15,798	16,841	27,352	29,074
大仙市	3,533,878	6,190	6,190	5,171	5,171	55,080	61,209	29,709	29,689	73,532	81,341
北秋田市	1,088,564	1,202	1,202	1,006	1,006	12,737	15,509	4,964	4,967	14,910	18,420
にかほ市	974,821	3,130	3,130	7,939	7,932	25,282	28,887	35,781	39,722	43,582	48,042
仙北市	1,133,272	31	31	106	106	7,947	9,167	2,119	2,119	10,498	12,902
小坂町	218,112	15	15	10	10	117	116	41	41	257	257
上小阿仁村	145,965	9	9	8	8	487	487	606	606	1,501	1,541
藤里町	201,513	82	82	169	169	3,029	3,633	1,027	1,037	3,679	4,840
三種町	560,710	12,212	12,232	11,539	12,153	33,626	36,206	33,309	35,552	46,152	49,811
八峰町	192,506	1,335	1,319	1,395	1,391	9,488	10,441	3,968	4,459	14,847	16,258
五城目町	260,199	8,439	8,439	2,254	2,251	11,770	12,032	14,564	15,504	14,610	15,514
八郎潟町	87,146	1,403	1,403	1,721	1,759	4,317	4,578	3,582	3,828	5,877	6,331
井川町	158,055	2,898	2,897	3,100	3,118	8,762	9,363	7,254	7,773	11,452	12,331
大潟村	325,131	1,224	1,450	1,733	2,053	9,605	10,084	8,709	9,107	14,604	15,589
美郷町	1,119,979	256	256	293	293	6,609	6,760	3,593	3,593	8,367	9,011
羽後町	463,685	16	16	82	82	195	195	546	546	673	673
東成瀬村	187,815	0	0	0	0	1	1	2	2	8	8
総計	23,480,181	107,104	108,268	107,145	110,830	464,141	506,328	407,800	438,639	674,810	736,657

四捨五入のため、単純合計と一致しない場合がある。

(3) 道路浸水予測

海域A

(単位: m)

市町村名	道路延長	浸水延長						計
		0.01m以上 0.3m未満	0.3m以上 1.0m未満	1m以上 2m未満	2m以上 5m未満	5m以上 10m未満	10m以上 20m未満	
秋田市	180,526	1,603	791	77	0	0	0	2,472
能代市	87,677	2,764	1,019	380	103	0	0	4,266
男鹿市	101,725	4,562	3,047	1,590	244	0	0	9,444
由利本荘市	217,016	1,174	325	47	0	0	0	1,546
潟上市	29,018	493	215	36	0	0	0	744
にかほ市	43,968	376	136	2	0	0	0	513
三種町	46,029	647	0	0	0	0	0	647
八峰町	35,765	1,563	690	1,089	1,197	0	0	4,539
大潟村	29,922	2,091	0	0	0	0	0	2,091
秋田県合計	771,646	15,274	6,223	3,221	1,544	0	0	26,262

海域B

(単位: m)

市町村名	道路延長	浸水延長						計
		0.01m以上 0.3m未満	0.3m以上 1.0m未満	1m以上 2m未満	2m以上 5m未満	5m以上 10m未満	10m以上 20m未満	
秋田市	180,526	5,469	3,812	2,036	819	0	0	12,136
能代市	87,677	953	395	145	56	0	0	1,550
男鹿市	101,725	5,803	5,457	2,421	2,335	0	0	16,016
由利本荘市	217,016	2,154	1,118	820	223	0	0	4,314
潟上市	29,018	1,216	681	432	611	0	0	2,941
にかほ市	43,968	1,534	1,500	351	210	0	0	3,596
三種町	46,029	647	0	0	0	0	0	647
八峰町	35,765	452	114	46	0	0	0	611
大潟村	29,922	2,091	0	0	0	0	0	2,091
秋田県合計	771,646	20,319	13,077	6,252	4,253	0	0	43,901

海域A+B

(単位: m)

市町村名	道路延長	浸水延長						計
		0.01m以上 0.3m未満	0.3m以上 1.0m未満	1m以上 2m未満	2m以上 5m未満	5m以上 10m未満	10m以上 20m未満	
秋田市	180,526	3,472	3,771	2,280	8,254	3,997	0	21,773
能代市	87,677	2,139	2,637	2,716	3,822	2,459	0	13,772
男鹿市	101,725	3,572	3,364	3,514	10,653	3,230	0	24,332
由利本荘市	217,016	1,933	1,291	1,348	1,683	123	0	6,378
潟上市	29,018	1,227	1,138	861	1,988	962	0	6,177
にかほ市	43,968	2,306	1,775	1,894	567	2	0	6,543
三種町	46,029	774	0	0	0	0	0	774
八峰町	35,765	905	958	1,142	3,724	2,348	531	9,608
大潟村	29,922	2,299	0	0	0	0	0	2,299
秋田県合計	771,646	18,626	14,935	13,754	30,690	13,121	531	91,657

海域B+C

(単位: m)

市町村名	道路延長	浸水延長						計
		0.01m以上 0.3m未満	0.3m以上 1.0m未満	1m以上 2m未満	2m以上 5m未満	5m以上 10m未満	10m以上 20m未満	
秋田市	180,526	6,108	4,050	1,654	822	0	0	12,634
能代市	87,677	719	581	192	56	0	0	1,548
男鹿市	101,725	3,762	3,138	3,949	5,713	0	0	16,562
由利本荘市	217,016	1,796	1,440	987	493	0	0	4,717
潟上市	29,018	1,255	984	271	22	0	0	2,532
にかほ市	43,968	2,379	1,456	1,698	874	2	0	6,409
三種町	46,029	647	0	0	0	0	0	647
八峰町	35,765	650	203	49	0	0	0	903
大潟村	29,922	2,091	0	0	0	0	0	2,091
秋田県合計	771,646	19,408	11,853	8,800	7,981	2	0	48,043

海域A+B+C

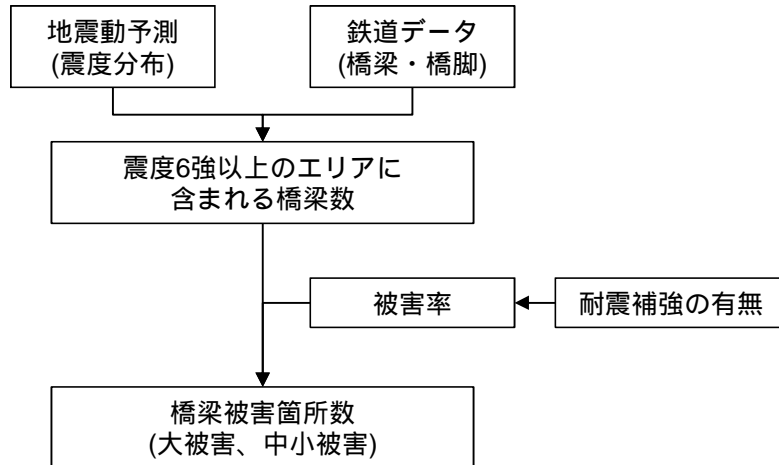
(単位: m)

市町村名	道路延長	浸水延長						計
		0.01m以上 0.3m未満	0.3m以上 1.0m未満	1m以上 2m未満	2m以上 5m未満	5m以上 10m未満	10m以上 20m未満	
秋田市	180,526	3,866	3,003	3,914	6,403	11,495	1,166	29,846
能代市	87,677	1,572	1,604	1,960	6,433	6,360	515	18,444
男鹿市	101,725	4,007	4,926	4,654	9,695	10,131	206	33,619
由利本荘市	217,016	5,069	3,522	2,995	3,508	1,995	42	17,130
潟上市	29,018	997	791	1,878	3,021	2,235	6	8,928
にかほ市	43,968	2,245	2,303	2,392	4,893	1,720	0	13,553
三種町	46,029	1,664	417	0	0	0	0	2,081
八峰町	35,765	1,224	914	671	1,981	4,345	1,834	10,970
大潟村	29,922	2,683	283	0	0	0	0	2,966
秋田県合計	771,646	23,327	17,762	18,464	35,935	38,283	3,768	137,538

11.2 鉄道の被害予測

【基本方針】

- ・中央防災会議(2008)の方法を用いて、地震動による鉄道被害を算出する。
- ・地震動による鉄道構造物の被害については、橋梁、高架橋の被害を算出することとする。
- ・落橋・倒壊を大被害(機能支障あり)、亀裂・損傷を中小被害(機能支障なし)とする。



- ・津波による被害については、浸水範囲内の鉄道延長を集計する。

11.2.1 予測手法

(1) 鉄道橋梁の被害予測

- ・阪神・淡路大震災の実態から、駅間の最大震度が6強以上のエリア内での被害箇所数を算出する。具体的には、震度6強以上のエリア内にある橋梁数に大被害(落橋・倒壊)及び中小被害(亀裂・損傷)の発生率を乗じて、被害箇所数を算出する。
- ・耐震補強後の橋梁について、発生する被害は全て中小被害であり、大被害は発生しないと仮定する。耐震補強後の中小被害の発生率は、耐震補強前の大被害と中小被害の発生率の合計とする。

鉄道橋梁被害箇所数 = 震度6強以上エリア内の橋梁数 × 橋梁被害率(箇所/本)

表-11.2.1.1 鉄道橋梁被害率

	震度	耐震補強前	耐震補強後
大被害(落橋・倒壊) の発生率[箇所/本]	6強以上	0.00293	0.0
中小被害(損傷・亀裂) の発生率[箇所/本]	6強以上	0.0315	0.0344

運輸省鉄道局「よみがえる鉄路」を元に集計

(出典：中部圏・近畿圏の内陸地震に係る被害想定手法(案)について～交通被害、ライフライン被害、孤立集落の発生など～、平成20年5月14日、中央防災会議)

(2) 津波により浸水する鉄道路線及び橋梁

津波に対しては、鉄道路線の位置図と浸水域を重ね合わせて、浸水する鉄道延長を浸水深区分別に集計する。

なお、浸水深区分は、『津波浸水想定の設定の手引き Ver.2.00』(平成24年10月)に示される浸水深区分とした。

11.2.2 現況データ

- ・国土数値情報及び秋田県内の鉄道路線図から鉄道路線のラインデータを作成した。
- ・鉄道橋梁データは、JR 東日本秋田支社、由利高原鉄道、秋田内陸縦貫鉄道、秋田臨海鉄道より情報を収集した。
- ・以下のその一覧表を示す。本検討では、収集した橋梁の中で位置が確定できる橋梁を検討対象とした。

表-11.2.2.1 鉄道橋梁データ一覧表(耐震補強別)

路線名	耐震補強前	耐震補強後	総計
奥羽本線	134	0	134
羽越本線	39	0	39
田沢湖線	37	0	37
五能線	13	0	13
北上線	15	0	15
花輪線	4	0	4
男鹿線	4	0	4
由利高原鉄道	43	0	43
秋田内陸縦貫鉄道	321	0	321
秋田臨海鉄道	8	0	8
総計	618	0	618

JR 東日本秋田支社、由利高原鉄道、秋田内陸縦貫鉄道、秋田臨海鉄道から収集した橋梁のうち、地図上で位置が特定できたものに限る。

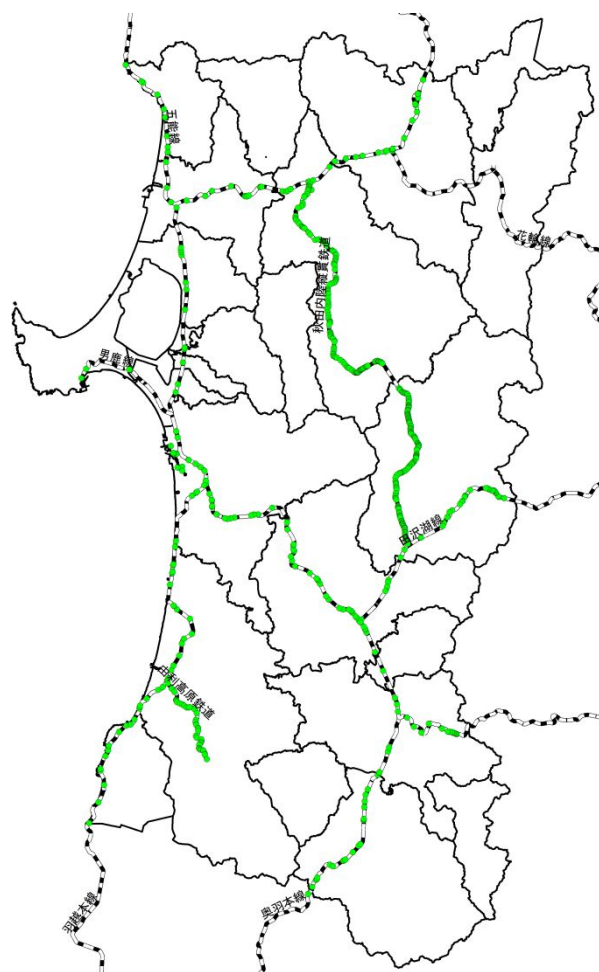


図-11.2.2.1 鉄道路線・鉄道橋梁図(: 鉄道橋梁)

11.2.3 予測結果

鉄道の被害予測結果を以下に示す。

表-11.2.3.1 鉄道の被害予測結果

断層名	橋梁総数	震度6強以上の橋梁数	鉄道橋梁被害数		浸水延長(m)
			大被害	中小被害	
(1)能代断層帯(M=7.1)	618	12	0.04	0.38	
(2)花輪東断層帯(M=7.0)		0	0.00	0.00	
(3)男鹿地震(M=7.0)		0	0.00	0.00	
(4)天長地震(M=7.2)		24	0.07	0.76	
(5)秋田仙北地震震源北方(M=7.2)		91	0.27	2.87	
(6)北由利断層(M=7.3)		55	0.16	1.73	
(7)秋田仙北地震(M=7.3)		25	0.07	0.79	
(8)横手盆地東縁断層帯北部(M=7.2)		1	0.00	0.03	
(9)横手盆地東縁断層帯南部(M=7.3)		10	0.03	0.32	
(10)真屋山地東縁断層帯北部(M=7.0)		0	0.00	0.00	
(11)真屋山地東縁断層帯南部(M=6.9)		0	0.00	0.00	
(12)象潟地震(M=7.3)		13	0.04	0.41	
(13)横手盆地 真屋山地連動(M=8.1)		110	0.32	3.47	
(14)秋田仙北地震震源北方 秋田仙北地震連動(M=7.7)		93	0.27	2.93	
(15)天長地震 北由利断層連動(M=7.8)		89	0.26	2.80	
(16)津軽山地西縁断層帯南部(M=7.1)		0	0.00	0.00	
(17)折爪断層(M=7.6)		0	0.00	0.00	
(18)雫石盆地西縁断層帯(M=6.9)		0	0.00	0.00	
(19)北上低地西縁断層帯(M=7.8)		0	0.00	0.00	
(20)庄内平野東縁断層帯(M=7.5)		1	0.00	0.03	
(21)新庄盆地断層帯(M=7.1)		0	0.00	0.00	
(22)海域A(M=7.9)		0	0.00	0.00	3,542
(23)海域B(M=7.9)		0	0.00	0.00	5,193
(24)海域C(M=7.5)		0	0.00	0.00	
(25)海域A+B(M=8.5)		16	0.05	0.50	19,915
(26)海域B+C(M=8.3)		4	0.01	0.13	8,569
(27)海域A+B+C(M=8.7)		28	0.08	0.88	42,792

【鉄道橋梁被害数の表記について】

本来、被害箇所数は整数で表すものであるが、鉄道橋梁の被害率が非常に小さいため、被害の可能性がゼロではないことを示すために、小数点第2位まで表すこととした。

(1) 橋梁被害予測

断層名	奥羽本線			羽越本線			田沢湖線			北上線			五能線		
	橋梁数=134			橋梁数=39			橋梁数=37			橋梁数=15			橋梁数=13		
	震度6強以上の橋梁数	大被害	中小被害	震度6強以上の橋梁数	大被害	中小被害	震度6強以上の橋梁数	大被害	中小被害	震度6強以上の橋梁数	大被害	中小被害	震度6強以上の橋梁数	大被害	中小被害
(1)能代断層帯(M=7.1)	7	0.02	0.22	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	5	0.01	0.16
(4)天長地震(M=7.2)	13	0.04	0.41	3	0.01	0.09	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00
(5)秋田仙北地震震源北方(M=7.2)	23	0.07	0.72	0	0.00	0.00	8	0.02	0.25	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00
(6)北由利断層帯(M=7.3)	13	0.04	0.41	26	0.08	0.82	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00
(7)秋田仙北地震(M=7.3)	23	0.07	0.72	0	0.00	0.00	2	0.01	0.06	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00
(8)横手盆地東縁断層帯北部(M=7.2)	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	1	0.00	0.03	0	0.00	0.00
(9)横手盆地東縁断層帯南部(M=7.3)	7	0.02	0.22	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	3	0.01	0.09	0	0.00	0.00
(12)象潟地震(M=7.3)	1	0.00	0.03	9	0.03	0.28	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00
(13)横手盆地 真星山地運動(M=8.1)	34	0.10	1.07	0	0.00	0.00	9	0.03	0.28	13	0.04	0.41	0	0.00	0.00
(14)秋田仙北地震震源北方 秋田仙北地震運動(M=7.7)	32	0.09	1.01	3	0.01	0.09	6	0.02	0.19	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00
(15)天長地震 北由利断層運動(M=7.8)	57	0.17	1.80	17	0.05	0.54	2	0.01	0.06	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00
(20)庄内平野東縁断層帯(M=7.5)	0	0.00	0.00	1	0.00	0.03	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00
(25)海域A+B(M=8.5)	3	0.01	0.09	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	10	0.03	0.32
(26)海域B+C(M=8.3)	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	1	0.00	0.03
(27)海域A+B+C(M=8.7)	10	0.03	0.32	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	12	0.04	0.38

断層名	花輪線			男鹿線			由利高原鉄道			秋田内陸縦貫鉄道			秋田臨海鉄道		
	橋梁数=4			橋梁数=4			橋梁数=43			橋梁数=317			橋梁数=7		
	震度6強以上の橋梁数	大被害	中小被害	震度6強以上の橋梁数	大被害	中小被害	震度6強以上の橋梁数	大被害	中小被害	震度6強以上の橋梁数	大被害	中小被害	震度6強以上の橋梁数	大被害	中小被害
(1)能代断層帯(M=7.1)	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00
(4)天長地震(M=7.2)	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	8	0.02	0.25
(5)秋田仙北地震震源北方(M=7.2)	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	60	0.18	1.89	0	0.00	0.00
(6)北由利断層帯(M=7.3)	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	10	0.03	0.32	0	0.00	0.00	6	0.02	0.19
(7)秋田仙北地震(M=7.3)	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00
(8)横手盆地東縁断層帯北部(M=7.2)	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00
(9)横手盆地東縁断層帯南部(M=7.3)	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00
(12)象潟地震(M=7.3)	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	2	0.01	0.06	1	0.00	0.03	0	0.00	0.00
(13)横手盆地 真星山地運動(M=8.1)	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	54	0.16	1.70	0	0.00	0.00
(14)秋田仙北地震震源北方 秋田仙北地震運動(M=7.7)	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	8	0.02	0.25	44	0.13	1.39	0	0.00	0.00
(15)天長地震 北由利断層運動(M=7.8)	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	6	0.02	0.19	0	0.00	0.00	7	0.02	0.22
(20)庄内平野東縁断層帯(M=7.5)	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00
(25)海域A+B(M=8.5)	0	0.00	0.00	3	0.01	0.09	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00
(26)海域B+C(M=8.3)	0	0.00	0.00	3	0.01	0.09	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00
(27)海域A+B+C(M=8.7)	0	0.00	0.00	4	0.01	0.13	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	2	0.01	0.06

被害が発生しない地震は、表から除外している。

(2) 鉄道浸水予測

海域A

(単位: m)

市町村名	鉄道延長	浸水延長						計
		0.01m以上 0.3m未満	0.3m以上 1.0m未満	1m以上 2m未満	2m以上 5m未満	5m以上 10m未満	10m以上 20m未満	
秋田市	54,670	132	105	0	0	0	0	237
能代市	38,554	263	108	283	0	0	0	654
男鹿市	12,529	0	0	0	0	0	0	0
由利本荘市	64,336	377	57	0	0	0	0	433
潟上市	21,882	3	0	0	0	0	0	3
にかほ市	25,561	0	0	0	0	0	0	0
八峰町	21,112	714	655	627	218	0	0	2,214
秋田県合計	238,644	1,489	925	910	218	0	0	3,542

海域B

(単位: m)

市町村名	鉄道延長	浸水延長						計
		0.01m以上 0.3m未満	0.3m以上 1.0m未満	1m以上 2m未満	2m以上 5m未満	5m以上 10m未満	10m以上 20m未満	
秋田市	54,670	390	0	107	57	0	0	555
能代市	38,554	288	21	283	0	0	0	592
男鹿市	12,529	919	327	0	0	0	0	1,247
由利本荘市	64,336	575	185	149	47	0	0	956
潟上市	21,882	137	0	0	0	0	0	137
にかほ市	25,561	528	1,069	46	0	0	0	1,643
八峰町	21,112	0	62	0	0	0	0	62
秋田県合計	238,644	2,838	1,664	586	104	0	0	5,193

海域A+B

(単位: m)

市町村名	鉄道延長	浸水延長						計
		0.01m以上 0.3m未満	0.3m以上 1.0m未満	1m以上 2m未満	2m以上 5m未満	5m以上 10m未満	10m以上 20m未満	
秋田市	54,670	586	378	139	312	57	0	1,472
能代市	38,554	738	261	367	127	0	0	1,493
男鹿市	12,529	256	322	710	1,191	167	0	2,646
由利本荘市	64,336	1,630	650	423	392	47	0	3,143
潟上市	21,882	647	158	178	0	0	0	983
にかほ市	25,561	1,285	1,167	1,393	188	0	0	4,033
八峰町	21,112	923	713	1,503	1,315	1,553	139	6,146
秋田県合計	238,644	6,065	3,649	4,713	3,524	1,824	139	19,915

海域B+C

(単位: m)

市町村名	鉄道延長	浸水延長						計
		0.01m以上 0.3m未満	0.3m以上 1.0m未満	1m以上 2m未満	2m以上 5m未満	5m以上 10m未満	10m以上 20m未満	
秋田市	54,670	325	0	107	57	0	0	489
能代市	38,554	288	21	283	0	0	0	592
男鹿市	12,529	315	260	312	1,121	0	0	2,008
由利本荘市	64,336	602	265	145	91	0	0	1,103
潟上市	21,882	137	0	0	0	0	0	137
にかほ市	25,561	2,013	988	914	247	0	0	4,161
八峰町	21,112	16	62	0	0	0	0	79
秋田県合計	238,644	3,696	1,596	1,762	1,515	0	0	8,569

海域A+B+C

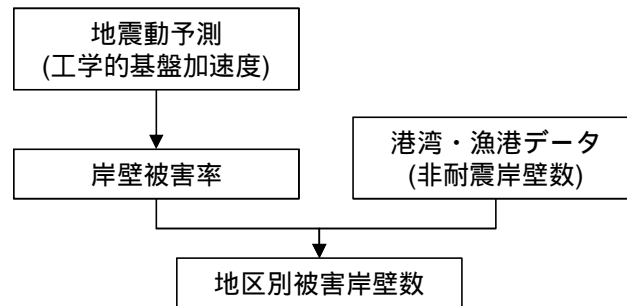
(単位: m)

市町村名	鉄道延長	浸水延長						計
		0.01m以上 0.3m未満	0.3m以上 1.0m未満	1m以上 2m未満	2m以上 5m未満	5m以上 10m未満	10m以上 20m未満	
秋田市	54,670	996	491	811	2,272	321	0	4,891
能代市	38,554	1,117	888	2,116	725	100	0	4,946
男鹿市	12,529	1,109	476	484	776	1,760	29	4,634
由利本荘市	64,336	1,405	710	945	1,743	583	0	5,387
潟上市	21,882	1,557	710	1,046	807	0	0	4,118
にかほ市	25,561	2,351	1,563	1,340	3,489	1,471	0	10,214
八峰町	21,112	762	1,530	1,323	2,289	1,447	1,252	8,602
秋田県合計	238,644	9,296	6,368	8,064	12,100	5,682	1,281	42,792

11.3 港湾、漁港の被害予測

【基本方針】

- ・中央防災会議(2008)の方法を用いて、地震動による港湾被害を算出する。
- ・港湾被害については、被害岸壁数を算出することとする。
- ・計算対象は、非耐震岸壁、物揚場とする。
- ・岸壁基礎に作用する加速度から岸壁被害率を求め、非耐震岸壁数と物揚場数に乗じることで地区別の被害岸壁数、被害物揚場数を算出する。



- ・東日本大震災では、概ね津波高 4m 以上の港湾で機能が停止している。よって、港湾施設前面の津波高から被害の有無を判定する。

11.3.1 予測手法

(1) 地震動による岸壁の被害予測

地区別被害岸壁数 = 非耐震岸壁数 × 港湾岸壁被害率

非耐震岸壁数 : 非耐震岸壁数 + 非耐震物揚場数

今回の想定では、港湾岸壁がほぼ崩壊かつ復旧に長期間を要する場合として、図-11.3.1.1の Level-III (c = 414.8, $\zeta = 0.45$)の港湾岸壁被害率を用いる。

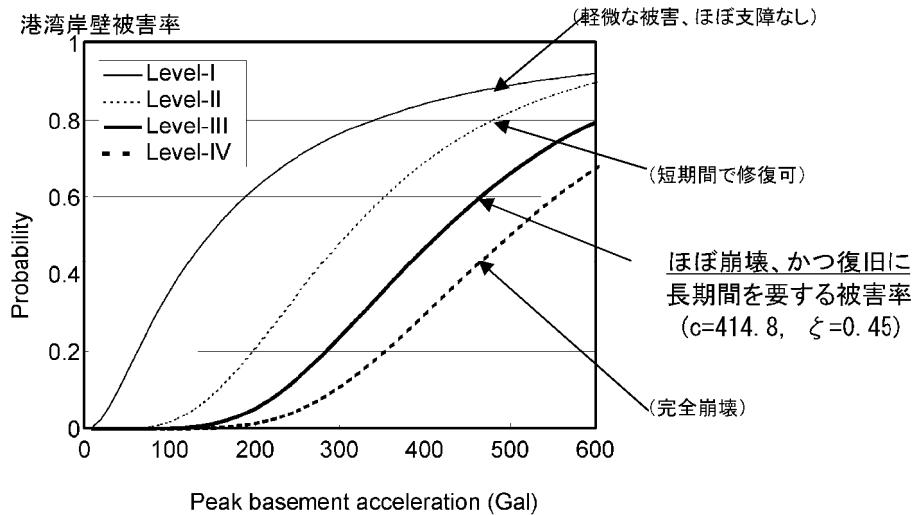


図-11.3.1.1 港湾岸壁被害率の累積密度関数

(出典 : Koji ICHII, FRAGILITY CURVES FOR GRAVITY-TYPE QUAY WALLS BASED ON EFFECTIVE STRESS ANALYSIS, 13th WCEE, 2004.)

(2) 津波により機能停止する港湾施設

津波に対しては、港湾施設前面の津波高が 4m 以上となる施設を機能停止に至る施設として抽出する。

11.3.2 現況データ

- ・秋田県の港湾台帳及びホームページから港湾データを作成した。
- ・港湾データの属性情報は、港湾名、位置情報、岸壁数、岸壁延長である。
- ・秋田県の漁港データは、国土数値情報(漁港)から作成した。
- ・漁港データの属性情報は、漁港名、漁港種別、位置情報である。

秋田県内の港湾は、重要港湾が3港(秋田港、船川港、能代港)と地方港湾が2港(本荘港、戸賀港)の計5港である。秋田県の漁港は、22港である。以下に諸元一覧表を示す。

表-11.3.2.1 港湾 諸元一覧表

ID	漁港名	種別	耐震岸壁数	非耐震岸壁数	物揚場数	係留施設延長(m)
1	秋田港	重要港湾	1	36	0	4,904
2	船川港	重要港湾	0	6	24	4,707
3	能代港	重要港湾	0	7	9	3,135
4	本荘港	地方港湾	1	0	4	440
5	戸賀港	地方港湾	0	0	7	1,111

(出典：秋田県 港湾台帳 平成24年10月、

秋田県ホームページ <http://www.pref.akita.lg.jp/www/genre/000000000000/1000000000674/index.html>)

表-11.3.2.2 秋田県内の漁港

漁港名	漁港種別	緯度	経度
松ヶ崎	第1種漁港	39.505540	140.042580
本荘	第1種漁港	39.389890	140.035380
加茂	第1種漁港	39.908300	139.729570
門前	第1種漁港	39.862830	139.752350
脇本	第1種漁港	39.897510	139.896320
船越	第1種漁港	39.902760	139.955390
五里合	第1種漁港	39.987820	139.867950
湯之尻	第1種漁港	39.977950	139.760360
畠	第2種漁港	40.001490	139.711360
椿(船川港)	第3種漁港	39.857980	139.777780
北浦	第4種漁港	39.962560	139.794110
岩館	第2種漁港	40.395120	139.961340
八森	第2種漁港	40.367590	140.001270
八郎湖	第1種漁港	39.948310	140.056270
潟上	第1種漁港	39.886380	139.972820
若美	第1種漁港	40.030010	139.911240
平沢	第2種漁港	39.299480	139.952870
金浦	第2種漁港	39.253550	139.904840
小砂川	第1種漁港	39.127990	139.868130
象潟	第2種漁港	39.212330	139.884920
道川	第1種漁港	39.541910	140.048820
西目	第1種漁港	39.339880	139.993090

(出典：国土数値情報(漁港)、国土交通省国土計画局(2011))

11.3.3 予測結果

港湾被害の予測結果を以下に示す。

表-11.3.3.1 港湾被害の予測結果

断層名	港湾被害数		津波により機能停止に至る施設数
	岸壁	物揚場	
(1)能代断層帯(M=7.1)	7	9	
(2)花輪東断層帯(M=7.0)	0	0	
(3)男鹿地震(M=7.0)	8	5	
(4)天長地震(M=7.2)	35	2	
(5)秋田仙北地震震源北方(M=7.2)	0	0	
(6)北由利断層(M=7.3)	22	5	
(7)秋田仙北地震(M=7.3)	0	0	
(8)横手盆地東縁断層帯北部(M=7.2)	0	0	
(9)横手盆地東縁断層帯南部(M=7.3)	0	0	
(10)真屋山地東縁断層帯北部(M=7.0)	0	0	
(11)真屋山地東縁断層帯南部(M=6.9)	0	0	
(12)象潟地震(M=7.3)	0	1	
(13)横手盆地 真屋山地連動(M=8.1)	1	0	
(14)秋田仙北地震震源北方 秋田仙北地震連動(M=7.7)	1	2	
(15)天長地震 北由利断層連動(M=7.8)	27	3	
(16)津軽山地西縁断層帯南部(M=7.1)	0	0	
(17)折爪断層(M=7.6)	0	0	
(18)雫石盆地西縁断層帯(M=6.9)	0	0	
(19)北上低地西縁断層帯(M=7.8)	0	0	
(20)庄内平野東縁断層帯(M=7.5)	0	0	
(21)新庄盆地断層帯(M=7.1)	0	0	
(22)海域A(M=7.9)	4	4	10
(23)海域B(M=7.9)	4	3	19
(24)海域C(M=7.5)	0	0	
(25)海域A+B(M=8.5)	23	16	24
(26)海域B+C(M=8.3)	23	20	18
(27)海域A+B+C(M=8.7)	30	22	26

1) 岸壁及び物揚場の被害予測

港湾名	港湾種別	(1)能代断層帯(M=7.1)			(3)男鹿地震(M=7.0)			(4)天長地震(M=7.2)			(5)秋田仙北地震震源北方(M=7.2)			(6)北由利断層(M=7.3)		
		岸壁被害率	岸壁被害数	物揚場被害数	岸壁被害率	岸壁被害数	物揚場被害数	岸壁被害率	岸壁被害数	物揚場被害数	岸壁被害率	岸壁被害数	物揚場被害数	岸壁被害率	岸壁被害数	物揚場被害数
秋田港	重要港湾	0%	0	0	19%	7	0	97%	35	0	1%	0	0	62%	22	0
船川港	重要港湾	0%	0	0	19%	1	5	7%	0	2	0%	0	0	3%	0	1
能代港	重要港湾	99%	7	9	2%	0	0	4%	0	0	0%	0	0	0%	0	0
本荘港	地方港湾	0%	0	0	0%	0	0	1%	0	0	3%	0	0	95%	0	4
戸賀港	地方港湾	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0
総計			7	9		8	5		35	2		0	0		22	5

港湾名	港湾種別	(7)秋田仙北地震(M=7.3)			(9)横手盆地東縁断層帯南部(M=7.3)			(12)象潟地震(M=7.3)			(13)横手盆地 真屋山地運動(M=8.1)			(14)秋田仙北地震震源北方秋田仙北地震運動(M=7.7)		
		岸壁被害率	岸壁被害数	物揚場被害数	岸壁被害率	岸壁被害数	物揚場被害数	岸壁被害率	岸壁被害数	物揚場被害数	岸壁被害率	岸壁被害数	物揚場被害数	岸壁被害率	岸壁被害数	物揚場被害数
秋田港	重要港湾	1%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	2%	1	0	2%	1	0
船川港	重要港湾	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0
能代港	重要港湾	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	1%	0	0	0%	0	0
本荘港	地方港湾	12%	0	0	0%	0	0	31%	0	1	10%	0	0	57%	0	2
戸賀港	地方港湾	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0
総計			0	0		0	0		0	1		1	0		1	2

港湾名	港湾種別	(15)天長地震 北由利断層運動(M=7.8)			(19)北上低地西縁断層帯(M=7.8)			(20)庄内平野東縁断層帯(M=7.5)			(22)海域A(M=7.9)			(23)海域B(M=7.9)		
		岸壁被害率	岸壁被害数	物揚場被害数	岸壁被害率	岸壁被害数	物揚場被害数	岸壁被害率	岸壁被害数	物揚場被害数	岸壁被害率	岸壁被害数	物揚場被害数	岸壁被害率	岸壁被害数	物揚場被害数
秋田港	重要港湾	74%	27	0	0%	0	0	0%	0	0	7%	2	0	8%	3	0
船川港	重要港湾	4%	0	1	0%	0	0	0%	0	0	10%	1	2	7%	0	2
能代港	重要港湾	1%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	19%	1	2	13%	1	1
本荘港	地方港湾	45%	0	2	0%	0	0	6%	0	0	2%	0	0	6%	0	0
戸賀港	地方港湾	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0
総計			27	3		0	0		0	0		4	4		4	3

港湾名	港湾種別	(25)海域A+B(M=8.5)			(26)海域B+C(M=8.3)			(27)海域A+B+C(M=8.7)		
		岸壁被害率	岸壁被害数	物揚場被害数	岸壁被害率	岸壁被害数	物揚場被害数	岸壁被害率	岸壁被害数	物揚場被害数
秋田港	重要港湾	47%	17	0	46%	16	0	59%	21	0
船川港	重要港湾	37%	2	9	52%	3	13	52%	3	13
能代港	重要港湾	59%	4	5	60%	4	5	80%	6	7
本荘港	地方港湾	39%	0	2	40%	0	2	47%	0	2
戸賀港	地方港湾	0%	0	0	5%	0	0	2%	0	0
総計			23	16		23	20		30	22

被害が発生しない地震は、表から除外している。

(2) 津波による機能停止被害予測

ID	港湾・漁港名	港湾・漁港種別	最大津波高(m) (T.P.基準)									
			海域A	海域B	海域A+B	海域B+C	海域A+B+C					
1	秋田港	重要港湾	2.57	4.95	8.44	4.43	10.92					
2	船川港	重要港湾	2.09	2.92	5.49	4.57	10.59					
3	能代港	重要港湾	4.76	2.35	9.20	2.40	11.75					
4	本荘港	地方港湾	1.84	5.04	7.63	6.26	10.62					
5	戸賀港	地方港湾	4.28	5.47	10.79	5.19	11.76					
6	松ヶ崎	第1種漁港	1.95	5.50	7.39	6.50	10.21					
7	本荘	第1種漁港	1.28	2.79	4.45	3.13	7.75					
8	加茂	第1種漁港	5.58	5.70	8.82	4.51	9.74					
9	門前	第1種漁港	4.59	5.86	7.92	5.23	7.63					
10	脇本	第1種漁港	2.32	4.20	6.33	4.16	8.38					
11	船越	第1種漁港	1.30	2.72	3.87	2.64	4.54					
12	五里合	第1種漁港	6.12	5.06	8.40	4.02	10.91					
13	湯之尻	第1種漁港	6.47	4.52	8.11	3.66	8.52					
14	畠	第2種漁港	3.13	2.64	6.22	2.34	7.60					
15	樽(船川港)	第3種漁港	3.32	5.13	7.42	4.84	7.67					
16	北浦	第4種漁港	4.92	4.08	7.42	3.24	8.06					
17	岩館	第2種漁港	6.05	4.46	8.60	5.08	9.22					
18	八森	第2種漁港	5.40	3.24	8.76	3.84	9.36					
19	八郎湖	第1種漁港	0.73	0.86	0.83	0.82	0.98					
20	湯上	第1種漁港	1.01	1.45	3.78	1.52	5.81					
21	若美	第1種漁港	5.97	5.24	9.48	4.72	11.37					
22	平沢	第2種漁港	1.96	5.54	7.47	6.57	10.24					
23	金浦	第2種漁港	1.31	4.55	5.75	6.13	7.77					
24	小砂川	第1種漁港	2.62	5.92	8.41	8.57	10.41					
25	象湯	第2種漁港	2.09	4.21	5.86	5.24	8.91					
26	道川	第1種漁港	2.75	5.56	8.40	6.31	11.67					
27	西目	第1種漁港	1.92	5.66	8.70	7.05	10.69					
計			津波高4m以上の施設数	10	津波高4m以上の施設数	19	津波高4m以上の施設数	24	津波高4m以上の施設数	18	津波高4m以上の施設数	26

11.4 空港の被害予測

【基本方針】

空港については、空港の重要な施設及び滑走路等に及ぼす震度及び液状化危険度から、地震発生時の使用の可能性について、定性的に評価する。

11.4.1 現況データ

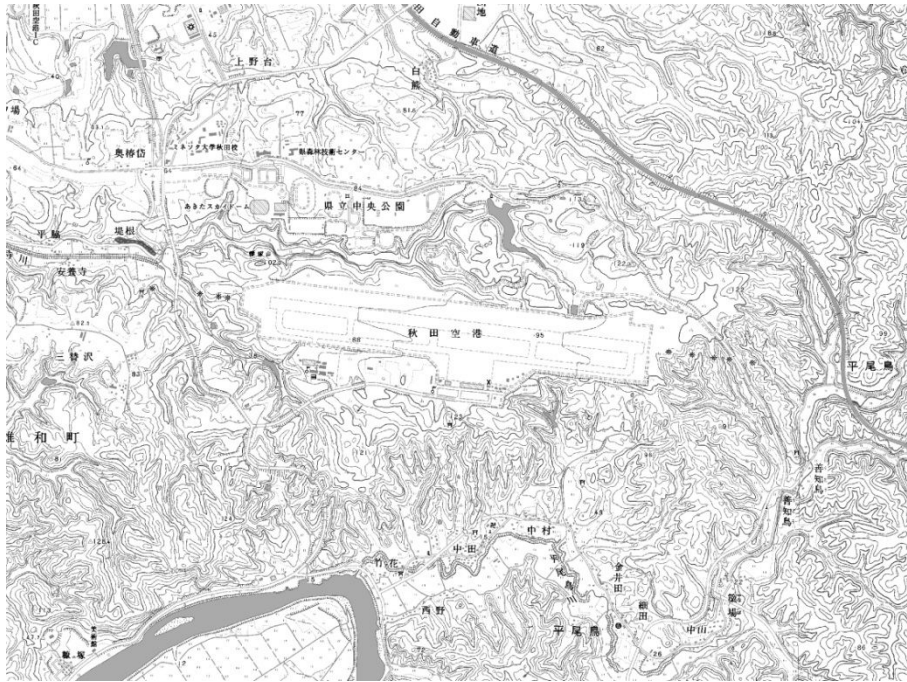
秋田県内には、秋田空港、大館能代空港の2空港がある。空港の概要を以下に示す。

表-11.4.1.1 秋田県内の空港の概要

名称	設置・管理者	種別	滑走路延長× 滑走路幅員	供用開始	所在地
秋田 空港	設置者：国土交通大臣 管理者：秋田県	特定地方 管理空港	2,500m×60m	昭和 56.6.26	秋田県 秋田市
大館能代 空港	秋田県	地方管理 空港	2,000m×45m	平成 10.7.18	秋田県 北秋田市

(出典：秋田空港，秋田県ホームページ(<http://www.pref.akita.lg.jp/www/contents/1138603874894/index.html>)，大館能代空港，秋田県ホームページ(<http://www.pref.akita.lg.jp/www/contents/1138604747946/index.html>))

秋田空港



大館能代空港

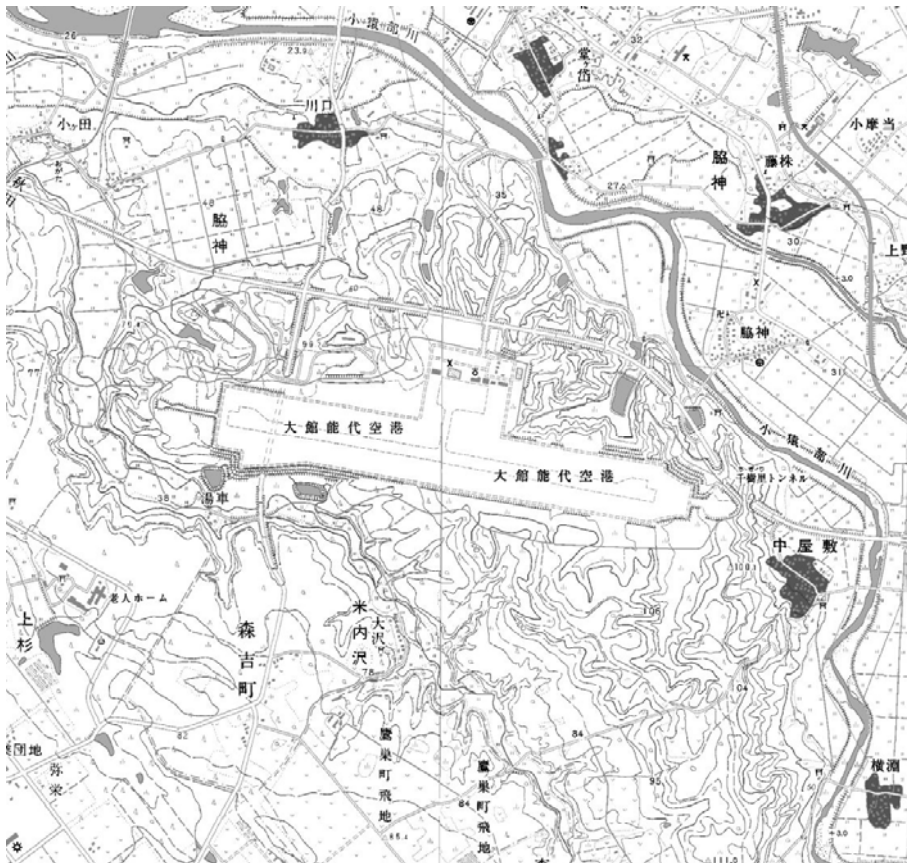


図-11.4.1.1 空港所在地

11.4.2 予測結果

空港施設内の最大震度及び液状化危険度を以下に示す。

表-11.4.2.1 空港施設内の最大震度及び液状化危険度

断層名	秋田空港		大館能代空港	
	震度	液状化	震度	液状化
(1)能代断層帯(M=7.1)	震度4	極めて低い	震度5強	低い
(2)花輪東断層帯(M=7.0)	震度3以下	なし	震度4	極めて低い
(3)男鹿地震(M=7.0)	震度4	極めて低い	震度4	極めて低い
(4)天長地震(M=7.2)	震度5強	極めて低い	震度5弱	極めて低い
(5)秋田仙北地震震源北方(M=7.2)	震度5強	極めて低い	震度4	極めて低い
(6)北由利断層(M=7.3)	震度6弱	極めて低い	震度4	極めて低い
(7)秋田仙北地震(M=7.3)	震度5強	極めて低い	震度4	極めて低い
(8)横手盆地東縁断層帯北部(M=7.2)	震度5弱	極めて低い	震度4	極めて低い
(9)横手盆地東縁断層帯南部(M=7.3)	震度5弱	極めて低い	震度4	なし
(10)真屋山地東縁断層帯北部(M=7.0)	震度5弱	極めて低い	震度4	極めて低い
(11)真屋山地東縁断層帯南部(M=6.9)	震度4	極めて低い	震度4	なし
(12)象潟地震(M=7.3)	震度4	極めて低い	震度4	なし
(13)横手盆地 真屋山地連動(M=8.1)	震度5強	極めて低い	震度5弱	極めて低い
(14)秋田仙北地震震源北方 秋田仙北地震連動(M=7.7)	震度5強	極めて低い	震度4	極めて低い
(15)天長地震 北由利断層連動(M=7.8)	震度6強	低い	震度5弱	極めて低い
(16)津軽山地西縁断層帯南部(M=7.1)	震度3以下	なし	震度4	極めて低い
(17)折爪断層(M=7.6)	震度4	なし	震度4	極めて低い
(18)雫石盆地西縁断層帯(M=6.9)	震度4	極めて低い	震度4	なし
(19)北上低地西縁断層帯(M=7.8)	震度5弱	極めて低い	震度4	極めて低い
(20)庄内平野東縁断層帯(M=7.5)	震度4	極めて低い	震度4	なし
(21)新庄盆地断層帯(M=7.1)	震度4	なし	震度3以下	なし
(22)海域A(M=7.9)	震度5弱	極めて低い	震度5弱	極めて低い
(23)海域B(M=7.9)	震度5弱	極めて低い	震度5弱	極めて低い
(24)海域C(M=7.5)	震度4	極めて低い	震度4	なし
(25)海域A+B(M=8.5)	震度5強	極めて低い	震度5強	低い
(26)海域B+C(M=8.3)	震度5強	極めて低い	震度5強	低い
(27)海域A+B+C(M=8.7)	震度5強	極めて低い	震度6弱	高い

12. ライフライン施設の被害予測と機能支障

ライフラインは、上水道、下水道、ガス、電力及び通信の各施設を被害想定の対象とする。

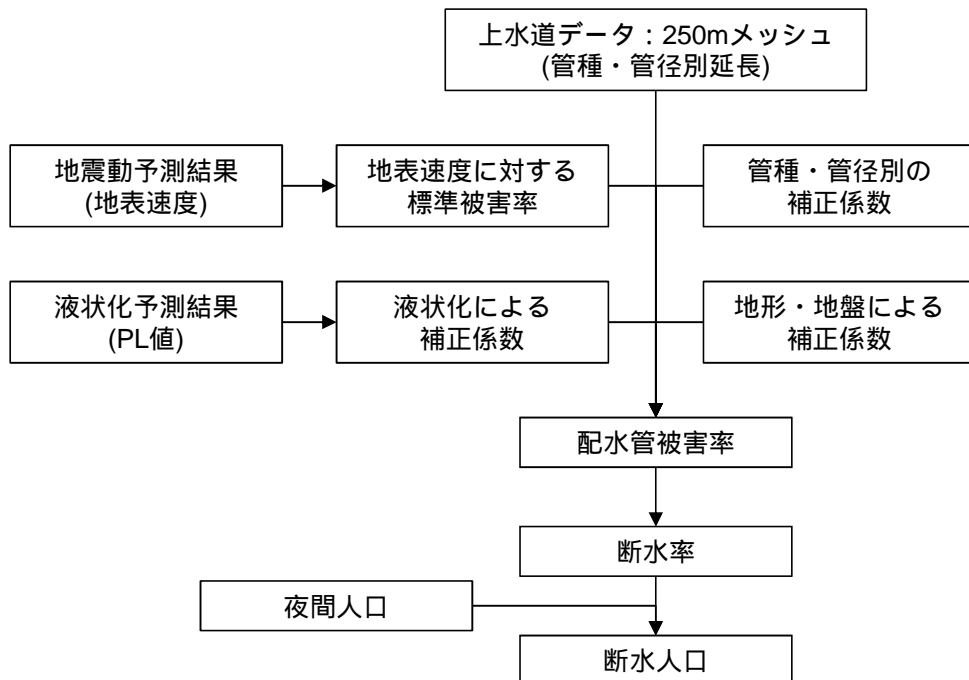
【ライフライン被害予測・機能支障の前提条件】

- ・本調査では、上水道、下水道、ガス、電力、通信のネットワーク機能は考慮していない。
- ・供給拠点施設や幹線は、枝線と比較して耐震性が高く設計されているため、機能支障に結びつくような被害は発生しないと仮定した。

12.1 上水道

【基本方針】

- ・地震動による被害については、中央防災会議(2008)の方法を用いて、上水道被害を算出する。
- ・阪神・淡路大震災を含む過去の地震時の被害事例に基づいて標準被害率を設定し、液状化危険度ランク別及び管種・管径別に補正する。
- ・断水率は、配水管の被害率と断水率の関係を設定した川上の手法(1996)を用いる。
- ・断水人口は、断水率を元に算出する。
- ・地表速度による標準被害率は、公益社団法人日本水道協会により設定された係数を用いる。



- ・津波による被害については、上水道施設のうち浸水範囲内の施設数を集計する。

12.1.1 予測手法

(1) 配水管被害

配水管の被害は、阪神・淡路大震災を含む過去の地震の被害実態に基づく地表速度による標準被害率(中央防災会議 2008)と日本水道協会(1998)の管種・管径による補正係数及び地形・地盤による補正係数、液状化による補正係数を乗じる。

配水管被害箇所 = 管種・管径別延長 × 配水管被害率

配水管被害率 = 地表速度による標準被害率 × 管種補正係数 × 管径補正係数
× 地形・地盤補正係数 × 液状化補正係数

地表速度による標準被害率(箇所/km) = $3.11 \times 10^{-3} \times \{\text{地表速度} - 15\}^{1.30}$

表-12.1.1.1 管種による補正係数

管種	係数値
ダクタイル鋳鉄管	0.3
鋳鉄管	1.0
硬質塩化ビニル管	1.0
鋼管	0.3
石綿セメント管	1.2
ポリ管・ステンレス管	0.1

表-12.1.1.2 管径による補正係数(日本水道協会 1998)

管径	係数値
75 以下	1.6
100-150	1.0
200-450	0.8
500-800	0.5
900 以上	0.5

表-12.1.1.3 地形・地盤による補正係数(日本水道協会 1998)

地形・地盤	係数値	備考
沖積平野	1.0	一般の沖積平野で以下に示す区分以外のもの
良質地盤	0.4	山地・丘陵地・台地等良質な地盤で人工改変の伴わないもの
山地(人工改変)	1.1	山地・丘陵地の造成地で造成規模の小さいもの
丘陵地(人工改変)	1.5	丘陵地の造成地で造成規模の大きいもの
谷・旧水部	3.2	細い谷地形もしくは旧湖沼で造成が伴うもの

表-12.1.1.4 液状化による補正係数(日本水道協会 1998)

液状化指数	係数値
PL 5	1.0
5<PL 15	2.0
15<PL	2.4

(出典：地震による水道管路の被害予測、日本水道協会(1998))

(2) 断水率

上水道の断水率は、阪神・淡路大震災を含む過去の地震の被害実態に基づく配水管の被害率と断水率との関係式(川上 1996)を用いる。

$$\text{断水人口(1日後)} = \text{断水率} \times \text{人口}$$

$$\text{断水率(1日後)} = 1 / \{ 1 + 0.307 \times (\text{配水管被害率})^{-1.17} \}$$

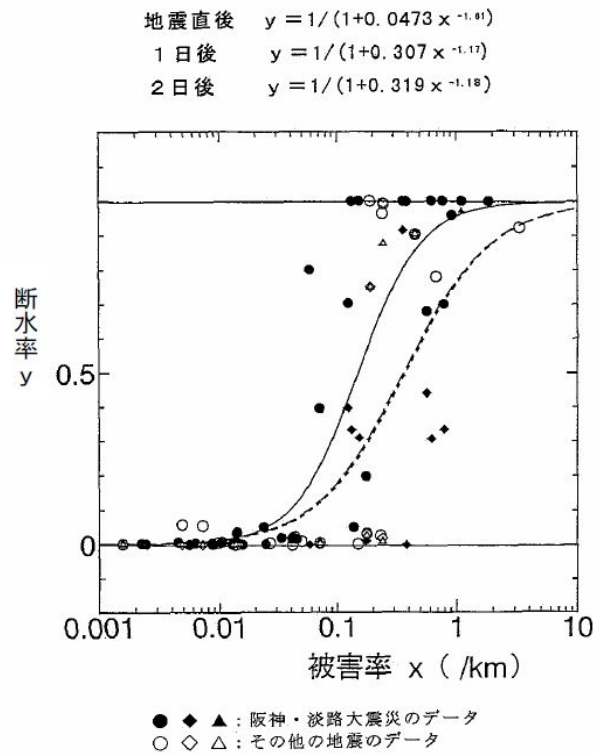


図-12.1.1.1 配水管被害率と断水率の関係

(出典：川上英二、道路交通システムの形状と連結確率との関係、
第1回都市直下地震災害総合シンポジウム、pp.169-172、1996)

(3) 津波により浸水する上水道施設

上水道施設の位置と想定地震による津波浸水域を重ね合わせて、浸水する可能性のある施設数を集計する。対象とする上水道施設は、浄水施設、配水施設及びポンプ場とする。

12.1.2 現況データ

- ・上水道データは、250mメッシュで管種・管径別の延長を作成した。
- ・上水道データは、上水道(7,184km)と簡易水道(2,742km)を合わせた管路延長とした。
- ・市町村単位で集計した結果に対して建物棟数に応じて250mメッシュに配分した。
- ・管種は、ダクタイル鋳鉄管、鋳鉄管、硬質塩化ビニル、鋼管、石綿セメント管、その他に区分した。
- ・管径は、75以下、100～150、200～450、500～800、900以上に区分した。
(ただし、管径別延長については秋田県内の全市町村から情報が得られなかったため、情報を得られた市町村の管径別延長から求めた管種別の割合を秋田県内の全市町村に適用することとした。)
- ・上水道施設(浄水施設、配水施設、ポンプ場)は、沿岸市町村を対象に施設位置を整理した。

表-12.1.2.1 市町村別上水道データ 管種別延長

	事業主体名	総管路延長 (m)	管種別延長内訳(m)					その他 ポリ管・ステンレス管等
			鋳鉄管	ダクタイル鋳鉄管	鋼管	石綿セメント管	硬質塩化ビニル管	
1	秋田市	1,919,696	18,616	1,179,009	39,008	984	401,163	280,916
2	能代市	386,017	14,083	124,486	1,448	0	236,265	9,735
3	横手市	961,886	10,526	255,379	13,634	5,537	473,736	203,074
4	大館市	636,615	41,813	147,306	13,340	14,576	365,170	54,410
5	男鹿市	446,258	4,025	46,430	4,694	4,100	339,857	47,152
6	湯沢市	495,326	21,152	87,690	1,219	11,313	250,206	123,746
7	鹿角市	342,724	9,581	53,783	4,207	11,368	250,335	13,450
8	由利本荘市	1,170,500	36,527	84,803	6,576	78,518	840,630	123,446
9	潟上市	194,487	0	55,775	0	4,697	106,515	27,500
10	大仙市	968,897	62,555	158,142	1,605	739	536,983	208,873
11	北秋田市	522,219	17,760	84,789	845	14,707	364,442	39,676
12	にかほ市	314,400	1,163	13,506	1,962	27,033	196,936	73,800
13	仙北市	281,142	17,688	64,208	579	80	164,285	34,302
14	小坂町	111,405	2,821	6,113	1,271	4,443	75,100	21,657
15	上小阿仁村	49,739	266	0	0	0	49,333	140
16	藤里町	97,051	6,646	0	0	4,245	79,402	6,758
17	三種町	157,768	13,688	6,370	0	0	132,380	5,330
18	八峰町	137,031	7,833	0	0	16,722	99,138	13,338
19	五城目町	125,146	0	18,835	175	530	93,588	12,018
20	八郎潟町	48,080	20	8,304	0	4,450	35,306	0
21	井川町	62,088	0	16,087	409	0	41,814	3,778
22	大潟村	64,674	32,947	0	0	0	31,727	0
23	美郷町	263,121	6,937	0	0	4,469	216,614	35,101
24	羽後町	114,585	0	12,682	0	0	92,409	9,494
25	東成瀬村	56,477	8,693	0	0	6,323	39,345	2,116
	計	9,927,332	335,340	2,423,697	90,972	214,834	5,512,679	1,349,810

(出典：平成22年度秋田県水道施設現況調査、秋田県生活環境部生活衛生課)

表-12.1.2.2 上水道データ 管種別管径延長

事業主体名	管径	鑄鉄管		ダクタイル鑄鉄管		鋼管		石綿セメント管		硬質塩化ビニル管		ポリ管・ステンレス管等	
秋田市	φ75以下	0	0%	111,784	9%	4,721	13%	325	42%	232,157	58%		
	φ100-150	1,624	10%	756,534	63%	6,871	18%	442	58%	149,051	38%		
	φ200-450	7,222	45%	287,058	24%	3,774	10%	0	0%	16,126	4%		
	φ500-800	6,762	42%	30,125	3%	4,811	13%	0	0%	0	0%		
	φ900以上	580	4%	8,803	1%	17,589	47%	0	0%	0	0%		
計	16,188	100%	1,194,304	100%	37,765	100%	767	100%	397,334	100%			
大館市	φ75以下	7,907	29%	17,334	11%	2,263	26%		0%	86,486	46%	38,030	66%
	φ100-150	9,452	34%	84,598	53%	3,074	36%	12,231	89%	93,648	50%	11,735	20%
	φ200-450	10,148	37%	56,744	36%	1,365	16%	1,518	11%	8,476	4%	7,728	13%
	φ500-800		0%		0%	1,929	22%		0%		0%		0%
	φ900以上		0%		0%		0%		0%		0%		0%
計	27,507	100%	158,676	100%	8,630	100%	13,749	100%	188,610	100%	57,493	100%	
能代市	φ75以下	47	0%	1,083	1%	164	7%	0		64,334	47%		
	φ100-150	12	0%	64,102	55%	891	38%	0		72,276	53%		
	φ200-450	8,604	48%	37,790	32%	1,165	49%	0		38	0%		
	φ500-800	9,366	52%	13,721	12%	151	6%	0		2	0%		
	φ900以上		0%		0%		0%				0%		
計	18,030	100%	116,696	100%	2,371	100%	0		136,651	100%			
男鹿市	φ75以下	1,401	21%	1,893	4%	477	11%	0		72,744	27%		
	φ100-150	340	5%	8,059	17%	868	20%	0		154,385	56%		
	φ200-450	4,990	74%	36,698	79%	3,081	70%	0		46,740	17%		
	φ500-800	0	0%	0	0%	0	0%	0		0	0%		
	φ900以上		0%		0%		0%				0%		
計	6,731	100%	46,650	100%	4,426	100%	0		273,869	100%			
小坂町	φ75以下	149	32%	847	12%	758	80%		0%	1,154	14%	25,069	98%
	φ100-150	309	68%	2,485	34%	186	20%	438	100%	3,614	42%	324	1%
	φ200-450		0%	3,948	54%		0%		0%	3,773	44%	70	0%
	φ500-800		0%		0%		0%		0%		0%		0%
	φ900以上		0%		0%		0%		0%		0%		0%
計	458	100%	7,280	100%	944	100%	438	100%	8,542	100%	25,463	100%	
五城目町	φ75以下	0		124	1%	69	70%	0		27,252	40%	10,709	100%
	φ100-150	0		9,859	50%	30	30%	0		38,168	56%	0	0%
	φ200-450	0		9,697	49%	0	0%	0		2,730	4%	0	0%
	φ500-800	0		0	0%	0	0%	0		0	0%	0	0%
	φ900以上	0		0	0%	0	0%	0		0	0%	0	0%
計	0		19,680	100%	99	100%	0		68,149	100%	10,709	100%	
県全体	φ75以下	9,504	13.79%	133,066	8.62%	8,451	15.58%	325	2.17%	484,127	45.11%	73,808	78.80%
	φ100-150	11,737	17.03%	925,636	59.98%	11,920	21.98%	13,112	87.68%	511,141	47.63%	12,059	12.87%
	φ200-450	30,964	44.93%	431,936	27.99%	9,385	17.30%	1,518	10.15%	77,883	7.26%	7,798	8.33%
	φ500-800	16,129	23.40%	43,846	2.84%	6,891	12.70%	0	0.00%	2	0.00%	0	0.00%
	φ900以上	580	0.84%	8,803	0.57%	17,589	32.43%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
計	68,914	100.00%	1,543,286	100.00%	54,236	100.00%	14,954	100.00%	1,073,154	100.00%	93,665	100.00%	

秋田県内の市町村（平成24年6月～平成25年1月）から収集したデータより作成した。

表-12.1.2.3 上水道施設

No.	市町村名	施設名称	種類	No.	市町村名	施設名称	種類	No.	市町村名	施設名称	種類
1	秋田市	俄沢浄水場	浄水施設	51	男鹿市	根本浄水場	浄水施設	101	由利本荘市	百宅浄水場	浄水施設
2	秋田市	松潤浄水場	浄水施設	52	男鹿市	若美浄水場	浄水施設	102	由利本荘市	由利原浄水場	浄水施設
3	秋田市	仁井田浄水場	浄水施設	53	男鹿市	滝の頭水源浄水場	浄水施設	103	由利本荘市	赤田PC配水池	配水施設
4	秋田市	仁別浄水場	浄水施設	54	男鹿市	椿浄水場	浄水施設	104	由利本荘市	赤田第一配水池	配水施設
5	秋田市	豊岩浄水場	浄水施設	55	男鹿市	北浦浄水場	浄水施設	105	由利本荘市	荒見配水池	配水施設
6	秋田市	和田浄水場	浄水施設	56	男鹿市	北部浄水場	浄水施設	106	由利本荘市	石沢配水池	配水施設
7	秋田市	(仁別)高区配水場	配水施設	57	男鹿市	門前浄水場	浄水施設	107	由利本荘市	石脇配水池	配水施設
8	秋田市	(仁別)低区配水場	配水施設	58	男鹿市	大畑台配水池	配水施設	108	由利本荘市	上野配水池	配水施設
9	秋田市	上野台配水池	配水施設	59	男鹿市	霞ヶ丘配水池	配水施設	109	由利本荘市	大浦配水池	配水施設
10	秋田市	上野配水場	配水施設	60	男鹿市	加茂配水池(第1)	配水施設	110	由利本荘市	大台配水池	配水施設
11	秋田市	鶴巻配水場	配水施設	61	男鹿市	加茂配水池(第2)	配水施設	111	由利本荘市	奥山配水池	配水施設
12	秋田市	女米木配水池	配水施設	62	男鹿市	加茂配水池(第3)	配水施設	112	由利本荘市	川辺配水池	配水施設
13	秋田市	俄沢配水場	配水施設	63	男鹿市	五里合配水池	配水施設	113	由利本荘市	子吉配水池	配水施設
14	秋田市	高区配水池	配水施設	64	男鹿市	新椿配水池	配水施設	114	由利本荘市	坂ノ下配水池	配水施設
15	秋田市	第2配水池	配水施設	65	男鹿市	双六小浜配水池	配水施設	115	由利本荘市	猿倉配水池	配水施設
16	秋田市	竹ノ花配水池	配水施設	66	男鹿市	第一配水池(門前)	配水施設	116	由利本荘市	小友配水池	配水施設
17	秋田市	七曲配水場	配水施設	67	男鹿市	台島配水池	配水施設	117	由利本荘市	砂子配水池	配水施設
18	秋田市	和田配水池	配水施設	68	男鹿市	第二配水池	配水施設	118	由利本荘市	西目配水池	配水施設
19	秋田市	御所野配水場	配水施設	69	男鹿市	茶臼配水池	配水施設	119	由利本荘市	針ヶ岡配水池	配水施設
20	秋田市	手形山配水場	配水施設	70	男鹿市	椿配水池	配水施設	120	由利本荘市	百宅配水池	配水施設
21	秋田市	新屋配水場	配水施設	71	男鹿市	壺ヶ沢配水池	配水施設	121	由利本荘市	由利原配水池	配水施設
22	秋田市	椿川配水場	配水施設	72	男鹿市	戸賀配水池	配水施設	122	由利本荘市	蟻山配水池	配水施設
23	秋田市	浜田配水場	配水施設	73	男鹿市	西水口配水池	配水施設	123	潟上市	出戸浄水場	浄水施設
24	秋田市	平尾島配水池	配水施設	74	男鹿市	入道崎配水池	配水施設	124	潟上市	昭和浄水場	浄水施設
25	秋田市	平尾島配水池	配水施設	75	男鹿市	開配水池	配水施設	125	潟上市	新追分水源・浄水場	浄水施設
26	秋田市	豊岩配水場	配水施設	76	男鹿市	藤巻台配水池	配水施設	126	潟上市	鶴沼台浄水場	浄水施設
27	秋田市	壺ヶ沢配水池	配水施設	77	男鹿市	三ツ森配水池	配水施設	127	潟上市	二田水源・浄水場	浄水施設
28	秋田市	清水木ポンプ場	ポンプ場	78	男鹿市	南ヶ丘配水池	配水施設	128	潟上市	大崎配水場	配水施設
29	秋田市	新川送水ポンプ場	ポンプ場	79	男鹿市	湯本配水池	配水施設	129	潟上市	金山配水場	配水施設
30	秋田市	雄和ポンプ場	ポンプ場	80	男鹿市	脇本配水池	配水施設	130	潟上市	株山配水場	配水施設
31	秋田市	壺ヶ沢ポンプ場	ポンプ場	81	男鹿市	小浜送水ポンプ場	ポンプ場	131	潟上市	新追分配水場	配水施設
32	能代市	仁井田浄水場	浄水施設	82	男鹿市	小島ポンプ場	ポンプ場	132	潟上市	新二田配水場	配水施設
33	能代市	臥竜山配水池	配水施設	83	男鹿市	滝川送水ポンプ場	ポンプ場	133	潟上市	鶴沼台配水池	配水施設
34	能代市	新屋敷配水池	配水施設	84	男鹿市	天台ポンプ場	ポンプ場	134	潟上市	出戸配水池	配水施設
35	能代市	相染森配水場	配水施設	85	男鹿市	戸賀送水ポンプ場	ポンプ場	135	潟上市	豊川配水場	配水施設
36	能代市	桧山配水池	配水施設	86	男鹿市	比詰ポンプ場	ポンプ場	136	潟上市	二田配水場	配水施設
37	能代市	朴瀬配水場	配水施設	87	男鹿市	開送水ポンプ場	ポンプ場	137	潟上市	元木山配水場	配水施設
38	能代市	網野配水池	配水施設	88	男鹿市	真山送水ポンプ場	ポンプ場	138	潟上市	荒長根増圧ポンプ場	ポンプ場
39	能代市	向能代ポンプ場	ポンプ場	89	男鹿市	八ツ面ポンプ場	ポンプ場	139	潟上市	浦山増圧ポンプ場	ポンプ場
40	能代市	新屋敷ポンプ場	ポンプ場	90	由利本荘市	猿倉浄水場	浄水施設	140	潟上市	金山送水ポンプ場	ポンプ場
41	能代市	新田沢ポンプ場	ポンプ場	91	由利本荘市	奥山浄水場	浄水施設	141	潟上市	豊川増圧ポンプ場	ポンプ場
42	能代市	成合ポンプ場	ポンプ場	92	由利本荘市	蟻山浄水場	浄水施設	142	にかほ市	横岡浄水場	浄水施設
43	能代市	谷地ポンプ場	ポンプ場	93	由利本荘市	孔雀館浄水場	浄水施設	143	にかほ市	横根浄水場	浄水施設
44	能代市	灘水ポンプ場	ポンプ場	94	由利本荘市	荒見浄水場	浄水施設	144	にかほ市	金浦浄水場	浄水施設
45	能代市	桧山ポンプ場	ポンプ場	95	由利本荘市	砂子浄水場	浄水施設	145	三種町	山本浄水場	浄水施設
46	能代市	鳳凰岱ポンプ場	ポンプ場	96	由利本荘市	子吉浄水場	浄水施設	146	三種町	山本配水池	配水施設
47	能代市	方町ポンプ場	ポンプ場	97	由利本荘市	上野浄水場	浄水施設	147	五城目町	五城目町浄水場	浄水施設
48	能代市	網野ポンプ場	ポンプ場	98	由利本荘市	石沢浄水場	浄水施設	148	八郎潟町	八郎潟町浄水場	浄水施設
49	男鹿市	真山・安全寺浄水場	浄水施設	99	由利本荘市	大浦浄水場	浄水施設	149	井川町	林坂浄水場	浄水施設
50	男鹿市	加茂浄水場	浄水施設	100	由利本荘市	大台浄水場	浄水施設				

各市町村のホームページの他、県生活衛生課の資料(平成25年3月)より施設位置を確認した。

12.1.3 地震動による上水道被害

地震動による上水道被害の予測結果を以下に示す。

なお、隣接地域の断層(16)～(21)と(24)海域Cによる市町村別の予測結果は割愛する。

表-12.1.3.1 地震動による上水道被害の予測結果

断層名	総管路 延長(m)	被害箇所	断水人口 (人)	断水世帯数 (戸)
(1)能代断層帯(M=7.1)	9,927,332	2,006	64,323	23,735
(2)花輪東断層帯(M=7.0)		124	15,535	5,733
(3)男鹿地震(M=7.0)		502	74,113	27,348
(4)天長地震(M=7.2)		1,783	252,082	93,019
(5)秋田仙北地震震源北方(M=7.2)		1,555	122,318	45,136
(6)北由利断層(M=7.3)		2,623	274,815	101,408
(7)秋田仙北地震(M=7.3)		1,911	173,602	64,060
(8)横手盆地東縁断層帯北部(M=7.2)		532	69,324	25,581
(9)横手盆地東縁断層帯南部(M=7.3)		928	109,240	40,310
(10)真屋山地東縁断層帯北部(M=7.0)		361	50,609	18,675
(11)真屋山地東縁断層帯南部(M=6.9)		300	46,604	17,197
(12)象潟地震(M=7.3)		1,084	62,947	23,228
(13)横手盆地 真屋山地連動(M=8.1)		2,865	219,433	80,972
(14)秋田仙北地震震源北方 秋田仙北地震連動(M=7.7)		4,213	221,194	81,621
(15)天長地震 北由利断層連動(M=7.8)		4,445	354,629	130,859
(16)津軽山地西縁断層帯南部(M=7.1)		4	522	193
(17)折爪断層(M=7.6)		14	1,830	675
(18)雫石盆地西縁断層帯(M=6.9)		16	2,852	1,052
(19)北上低地西縁断層帯(M=7.8)		367	61,614	22,736
(20)庄内平野東縁断層帯(M=7.5)		244	30,176	11,135
(21)新庄盆地断層帯(M=7.1)		1	152	56
(22)海域A(M=7.9)		495	98,046	36,179
(23)海域B(M=7.9)		415	84,848	31,309
(24)海域C(M=7.5)		11	1,698	627
(25)海域A+B(M=8.5)		1,429	185,443	68,429
(26)海域B+C(M=8.3)		2,085	297,040	109,609
(27)海域A+B+C(M=8.7)		2,519	309,784	114,312

【参考】 近年の中山間地域における地震による上水道被害

過去の地方都市に おける地震災害	新潟県中越地震 (平成16年10月23日)	福岡県西方沖地震 (平成17年3月20日)	能登半島地震 (平成19年3月25日)	新潟県中越沖地震 (平成19年7月16日)	岩手・宮城内陸地震 (平成20年6月14日)
断水戸数	129,750戸	849戸	13,328戸	58,961戸	5,560戸

市町村名	(1)能代断層帯 (M=7.1)		(2)花輪東断層帯 (M=7.0)		(3)男鹿地震 (M=7.0)		(4)天長地震 (M=7.2)		(5)秋田仙北地震震源北方(M=7.2)		(6)北由利断層 (M=7.3)	
	被害箇所	断水人口	被害箇所	断水人口	被害箇所	断水人口	被害箇所	断水人口	被害箇所	断水人口	被害箇所	断水人口
秋田市	0	5	0	0	107	33,334	957	174,389	77	23,018	1,015	177,371
能代市	1,668	39,652	0	0	8	2,243	32	8,811	0	0	1	135
横手市	0	0	0	0	0	0	0	19	63	9,917	18	3,007
大館市	0	14	7	1,209	0	0	0	11	0	0	0	0
男鹿市	45	4,082	0	0	252	15,256	83	9,311	1	91	30	4,310
湯沢市	0	0	0	0	0	0	0	0	3	548	2	274
鹿角市	0	0	109	13,560	0	0	0	0	0	0	0	0
由利本荘市	0	0	0	0	0	0	30	4,540	66	9,861	1,307	46,338
潟上市	1	340	0	0	82	16,728	199	23,652	5	1,500	47	12,826
大仙市	0	2	0	0	0	31	21	3,465	1,027	48,809	78	12,547
北秋田市	14	1,610	0	1	0	0	12	1,466	0	15	0	0
にかほ市	0	0	0	0	0	0	0	10	2	291	69	8,323
仙北市	0	0	0	0	0	68	5	933	180	15,518	9	1,800
小坂町	0	0	8	766	0	0	0	0	0	0	0	0
上小阿仁村	1	48	0	0	0	0	4	348	0	0	0	0
藤里町	17	1,059	0	0	0	0	1	40	0	0	0	0
三種町	166	10,788	0	0	8	1,737	71	8,533	0	42	5	1,057
八峰町	41	2,804	0	0	1	150	2	192	0	0	0	0
五城目町	2	269	0	0	2	353	180	6,584	2	226	11	1,657
八郎潟町	5	1,195	0	0	4	960	82	4,703	1	291	8	1,707
井川町	2	310	0	0	18	1,828	81	3,566	1	210	9	1,211
大潟村	44	2,147	0	0	19	1,424	22	1,461	0	20	5	438
美郷町	0	0	0	0	0	0	0	48	123	11,315	8	1,158
羽後町	0	0	0	0	0	0	0	0	2	642	3	657
東成瀬村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
総計	2,006	64,323	124	15,535	502	74,113	1,783	252,082	1,555	122,318	2,623	274,815

市町村名	(7)秋田仙北地震 (M=7.3)		(8)横手盆地東縁断層帯北部(M=7.2)		(9)横手盆地東縁断層帯南部(M=7.3)		(10)真屋山地東縁断層帯北部(M=7.0)		(11)真屋山地東縁断層帯南部(M=6.9)		(12)象潟地震 (M=7.3)	
	被害箇所	断水人口	被害箇所	断水人口	被害箇所	断水人口	被害箇所	断水人口	被害箇所	断水人口	被害箇所	断水人口
秋田市	95	28,359	1	138	3	663	2	416	0	13	45	13,495
能代市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
横手市	242	26,035	81	13,922	202	30,577	25	4,231	71	12,537	0	11
大館市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
男鹿市	1	77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
湯沢市	69	11,704	9	1,644	109	16,935	0	55	10	1,931	0	0
鹿角市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
由利本荘市	201	23,734	2	319	18	2,600	2	313	0	10	455	30,303
潟上市	4	1,079	0	0	0	0	0	0	0	0	2	599
大仙市	1,014	48,593	238	30,097	353	34,697	211	28,502	134	20,281	4	560
北秋田市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
にかほ市	27	4,011	0	0	0	34	0	0	0	0	578	17,895
仙北市	51	8,457	82	10,632	24	4,733	50	8,462	11	2,322	0	7
小坂町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
上小阿仁村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
藤里町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
三種町	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
八峰町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
五城目町	0	49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
八郎潟町	0	97	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28
井川町	1	92	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40
大潟村	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
美郷町	135	11,588	115	11,692	187	14,108	70	8,591	68	8,497	0	1
羽後町	71	9,595	3	717	15	3,613	0	34	3	700	0	0
東成瀬村	1	129	2	164	19	1,281	0	4	3	313	0	0
総計	1,911	173,602	532	69,324	928	109,240	361	50,609	300	46,604	1,084	62,947

四捨五入のため、単純合計と一致しない場合がある。

市町村名	(13) 横手盆地 真屋山地運動(M=8.1)		(14) 秋田仙北地震震源北方 秋田仙北地震運動(M=7.7)		(15) 天長地震 北由利断層運動(M=7.8)		(22) 海域A(M=7.9)		(23) 海域B(M=7.9)		(25) 海域A+B (M=8.5)	
	被害箇所	断水人口	被害箇所	断水人口	被害箇所	断水人口	被害箇所	断水人口	被害箇所	断水人口	被害箇所	断水人口
秋田市	130	40,824	117	35,073	2,350	210,790	101	32,248	87	28,185	146	45,169
能代市	47	12,799	0	76	21	5,881	92	20,675	87	19,617	213	31,758
横手市	275	36,651	724	44,741	42	6,678	0	18	0	9	3	496
大館市	0	54	0	0	0	34	2	378	2	367	35	7,453
男鹿市	14	2,023	3	382	86	9,660	91	10,008	69	8,068	296	17,268
湯沢市	76	12,034	165	19,631	5	810	0	0	0	0	0	40
鹿角市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	5	870
由利本荘市	38	6,107	191	21,451	1,222	41,569	37	6,083	23	3,654	147	18,099
潟上市	25	7,329	8	2,449	121	19,257	32	9,263	27	7,930	109	18,897
大仙市	1,462	52,622	2,272	54,169	237	26,343	7	1,178	9	1,603	33	6,245
北秋田市	13	1,631	0	3	1	138	10	1,290	12	1,619	51	5,913
にかほ市	4	619	39	5,427	84	9,235	7	988	15	2,354	55	7,167
仙北市	205	15,004	65	9,731	13	2,620	2	287	2	332	2	389
小坂町	0	0	0	0	0	0	0	5	0	2	1	62
上小阿仁村	1	77	0	0	1	87	0	32	0	0	1	116
藤里町	1	80	0	0	0	0	3	222	6	409	10	715
三種町	22	4,277	3	615	27	4,697	36	6,310	28	4,923	124	10,233
八峰町	12	1,229	0	7	2	162	20	1,881	15	1,535	53	3,485
五城目町	7	1,113	2	382	53	4,227	16	2,326	3	403	22	2,805
八郎潟町	10	2,037	5	1,245	49	4,208	12	2,365	8	1,736	25	3,641
井川町	7	969	5	767	84	3,240	9	1,162	5	673	23	2,099
大潟村	13	1,012	1	65	24	1,533	17	1,296	19	1,406	71	2,356
美郷町	459	16,538	482	15,597	19	2,613	0	31	0	4	1	151
羽後町	11	2,867	130	9,280	3	846	0	0	0	0	0	16
東成瀬村	33	1,535	1	103	0	0	0	0	0	0	0	0
総計	2,865	219,433	4,213	221,194	4,445	354,629	495	98,046	415	84,848	1,429	185,443

市町村名	(26) 海域B+C (M=8.3)		(27) 海域A+B+C (M=8.7)	
	被害箇所	断水人口	被害箇所	断水人口
秋田市	441	115,002	454	115,199
能代市	245	33,466	379	35,795
横手市	22	3,602	19	3,223
大館市	25	5,546	54	12,317
男鹿市	276	17,695	360	18,175
湯沢市	8	1,409	3	573
鹿角市	4	686	13	2,450
由利本荘市	319	31,345	288	27,212
潟上市	104	19,591	174	22,686
大仙市	102	16,384	111	17,183
北秋田市	52	6,160	71	7,840
にかほ市	108	11,082	139	12,579
仙北市	15	3,126	13	2,615
小坂町	1	109	1	68
上小阿仁村	4	339	3	272
藤里町	11	729	20	1,208
三種町	111	10,523	127	10,464
八峰町	41	3,061	86	4,362
五城目町	58	4,982	44	4,230
八郎潟町	42	4,391	44	4,346
井川町	32	2,694	31	2,479
大潟村	47	2,195	72	2,421
美郷町	13	1,861	12	1,778
羽後町	4	1,054	1	305
東成瀬村	0	5	0	3
総計	2,085	297,040	2,519	309,784

四捨五入のため、単純合計と一致しない場合がある。

12.1.4 津波による上水道被害

津波によって浸水の可能性がある上水道施設の施設数を以下に示す。

表-12.1.4.1 津波による上水道施設の浸水可能性

想定地震	浸水する施設数		
	浄水施設	配水施設	ポンプ場
海域A (M=7.9)	0	0	0
海域B (M=7.9)	0	0	0
海域A+B (M=8.5)	0	0	0
海域B+C (M=8.3)	0	0	3
海域A+B+C (M=8.7)	1	2	3

次に、津波によって浸水の可能性がある上水道施設の市町村別の内訳を示す。

表-12.1.4.2 津波による浄水施設の浸水可能性(市町村別)

海域A+B+C

市町村名	浄水施設：浸水する施設数						計
	0.01m以上 0.3m未満	0.3m以上 1.0m未満	1m以上 2m未満	2m以上 5m未満	5m以上 10m未満	10m以上 20m未満	
潟上市	0	1	0	0	0	0	1
秋田県合計	0	1	0	0	0	0	1

浸水する施設がない市町村は、表から除外している。

表-12.1.4.3 津波による配水施設の浸水可能性(市町村別)

海域A+B+C

市町村名	配水施設：浸水する施設数						計
	0.01m以上 0.3m未満	0.3m以上 1.0m未満	1m以上 2m未満	2m以上 5m未満	5m以上 10m未満	10m以上 20m未満	
男鹿市	1	0	0	0	0	0	1
潟上市	0	0	0	1	0	0	1
秋田県合計	1	0	0	1	0	0	2

浸水する施設がない市町村は、表から除外している。

表-12.1.4.4 津波によるポンプ場の浸水可能性(市町村別)

海域B+C

市町村名	ポンプ場：浸水する施設数						計
	0.01m以上 0.3m未満	0.3m以上 1.0m未満	1m以上 2m未満	2m以上 5m未満	5m以上 10m未満	10m以上 20m未満	
能代市	0	1	1	0	0	0	2
男鹿市	0	1	0	0	0	0	1
秋田県合計	0	2	1	0	0	0	3

海域A+B+C

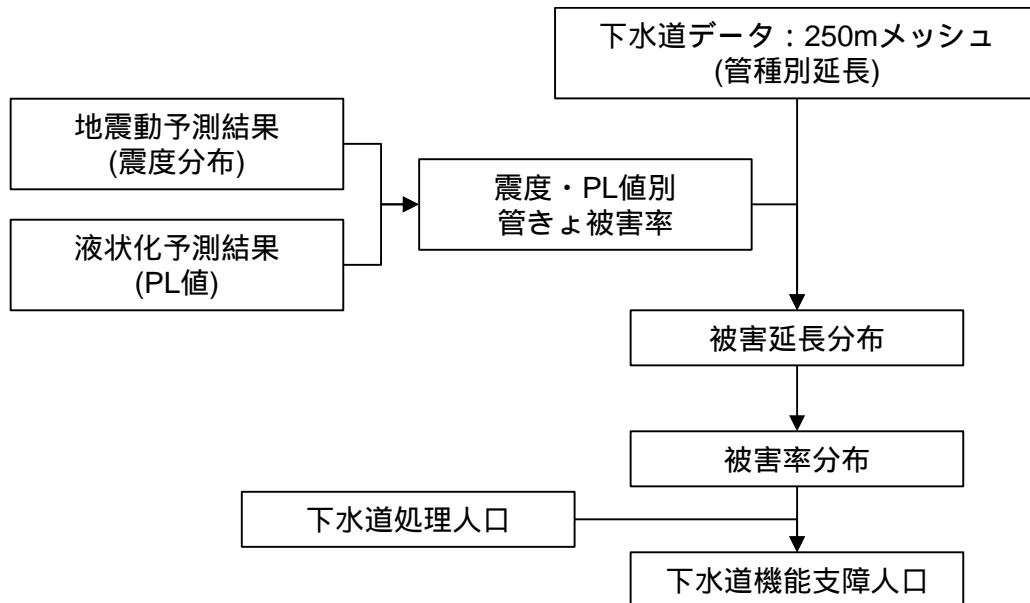
市町村名	ポンプ場：浸水する施設数						計
	0.01m以上 0.3m未満	0.3m以上 1.0m未満	1m以上 2m未満	2m以上 5m未満	5m以上 10m未満	10m以上 20m未満	
能代市	0	0	1	1	0	0	2
男鹿市	0	0	1	0	0	0	1
秋田県合計	0	0	2	1	0	0	3

浸水する施設がない市町村は、表から除外している。

12.2 下水道

【基本方針】

- ・地震動による被害については、国土交通省(2005)の方法を用いて、下水道被害を算出する。
- ・メッシュ別管きょ被害は、過去の地震時の実績から管種等の条件別に被害率を設定する。
- ・メッシュ別管きょ被害率に当該メッシュ内の人口を乗じることで、下水道機能支障人口を算出する。
- ・管きょの管種別被害率は、震度分布と液状化危険度ランク等から設定される。



- ・津波による被害については、下水道施設のうち浸水範囲内の施設数を集計する。

12.2.1 予測手法

(1) 下水道管きよ被害

下水道管きよの被害は、国土交通省(2005)の下水道管路施設の被害想定手法により算出する。この手法では、過去の地震による被害の実態から導いた被害率曲線によって下水道被害延長を予測している。

$$\text{下水道被害延長} = \text{液状化危険度} \cdot \text{震度別平均管きよ被害率} \times \text{管きよ延長}$$

表-12.2.1.1 液状化危険度・震度別平均管きよ被害率

管種	液状化危険度	PL値	震度階級				
			5-	5+	6-	6+	7
		計測震度基準値	4.75	5.25	5.75	6.25	6.75
塩ビ管 陶管	A~D	ALL	1.0%	2.3%	5.1%	11.3%	24.8%
その他 の管	A	15 < PL	0.6%	1.3%	3.0%	6.5%	14.5%
	B	5 < PL ≤ 15	0.5%	1.0%	2.2%	4.8%	10.7%
	C	0 < PL ≤ 5	0.4%	0.9%	2.0%	4.5%	9.8%
	D	PL = 0	0.4%	0.9%	1.9%	4.2%	9.2%

(出典：大規模地震による下水道被害想定検討委員会(第1回)資料、平成17年12月14日、国土交通省都市・地域整備局下水道部下水道企画課)

(2) 下水道機能支障人口

下水道機能支障人口は、市町村ごとに集計した下水道管きよ被害率に市町村別の下水道処理人口を乗じて算出する。

$$\text{下水道機能支障人口} = \text{下水道管きよ被害率(市町村別)} \times \text{下水道処理人口}$$

$$\text{下水道管きよ被害率(市町村別)} = \text{下水道被害延長(市町村集計)} / \text{管きよ延長(市町村集計)}$$

(3) 津波により浸水する下水道施設

下水道施設の位置と想定地震による津波浸水域を重ね合わせて、浸水する可能性のある施設数を集計する。対象とする下水道施設は、下水処理施設とする。

12.2.2 現況データ

- ・下水道管きょ延長が建物棟数に比例すると仮定して、市町村ごとに集計した下水道管きょ延長を建物棟数に応じて250mメッシュに配分した。
- ・管種を塩化ビニル・陶管、その他に区分する。
- ・県管理の流域下水道は幹線として、公共下水道は枝線として取り扱う。
- ・また、流域下水道の管きょ延長は、処理対象となる市町村に対して面積に応じて配分した。
- ・下水処理施設は、沿岸市町村を対象に施設位置を整理した。

表-12.2.2.1 市町村別下水道データ 管種別延長

県管理管きょ延長 (単位:m)

流域名	処理区名	コンクリート管	陶管	塩ビ管	更生管	雨水開きょ	その他	合計
秋田湾・雄物川流域	臨海処理区	63,273	0	5,560	4,273	0	85,994	159,100
	大曲処理区	28,934	0	4,972	0	0	12,785	46,691
	横手処理区	30,587	0	4,668	435	0	15,054	50,744
米代川流域	大館処理区	16,927	0	407	374	0	15,884	33,592
	鹿角処理区	23,287	0	727	0	0	2,485	26,499
十和田湖特環	十和田湖処理区	402	0	6,317	1,491	0	7,753	15,963
県 計		163,410	0	22,651	6,573	0	139,955	332,589

市町村管理管きょ延長 (単位:m)

地区名	市町村名	コンクリート管	陶管	塩ビ管	更生管	雨水開きょ	その他	合計
鹿角	鹿角市	3,169	0	92,888	0	0	32	96,089
	小坂町	0	0	21,965	0	0	968	22,933
北秋田	大館市	11,340	0	231,816	0	3,628	3,965	250,749
	北秋田市	6,937	0	128,161	0	0	10,926	146,024
	上小阿仁村	0	0	12,863	0	0	0	12,863
山本	能代市	69,934	0	86,831	0	0	3,182	159,947
	藤里町	0	0	31,306	0	0	0	31,306
	三種町	683	6,249	94,556	0	0	9,456	110,944
	八峰町	0	0	59,574	0	0	0	59,574
秋田	秋田市	522,282	32,274	747,770	15,417	0	134,479	1,452,222
	男鹿市	7,720	147	151,172	0	819	4,634	164,492
	潟上市	42,865	0	145,094	0	1,604	5,853	195,416
	五城目町	4,609	0	49,202	0	0	5,430	59,241
	八郎潟町	7,618	0	34,423	0	0	1,724	43,765
	井川町	7,761	0	29,302	0	0	2,718	39,781
	大潟村	9,407	0	8,275	7,662	0	0	25,344
由利	由利本荘市	19,512	4,268	216,961	0	18,978	15,015	274,734
	にかほ市	8,920	1,002	94,690	375	0	21,816	126,803
仙北	大仙市	6,020	4,766	232,354	0	0	9,801	252,941
	仙北市	26,802	80	70,062	126	0	1,612	98,682
	美郷町	0	0	31,158	0	0	0	31,158
平鹿	横手市	13,998	32,086	257,361	0	0	5,573	309,018
雄勝	湯沢市	9,870	0	125,072	0	0	2,733	137,675
	羽後町	1,130	0	33,788	0	0	1,616	36,534
	東成瀬村	0	0	0	0	0	0	0
市町村計		780,577	80,872	2,986,644	23,580	25,029	241,533	4,138,235

コンクリート管、更生管、雨水開きょはその他に分類する。

(出典：秋田県建設部下水道課 平成22年度末集計結果)

表-12.2.2.2 下水処理施設

No.	市町村名	施設名称	備考
1	秋田市	八橋下水道終末処理場	
2	秋田市	金足浄化センター	
3	秋田市	羽川浄化センター	
4	秋田市	仁別浄化センター	
5	秋田市	秋田臨海処理センター	秋田県
6	能代市	能代終末処理場	
7	由利本荘市	水林浄化センター	
8	由利本荘市	矢島浄化センター	
9	由利本荘市	道川浄化センター	
10	由利本荘市	前郷浄化センター	
11	由利本荘市	岩谷浄化センター	
12	由利本荘市	西目浄化センター	
13	にかほ市	笹森クリーンセンター	
14	八峰町	八森浄化センター	
15	八峰町	沢目浄化センター	

各市町村のホームページより、施設位置を確認した。

12.2.3 地震動による下水道被害

地震動による下水道被害の予測結果を以下に示す。

なお、隣接地域の断層(16)～(21)と(24)海域Cによる市町村別の予測結果は割愛する。

表-12.2.3.1 地震動による下水道被害の予測結果

断層名	下水道被害延長				機能支障人口(人)
	幹線(m)	枝線(m)	合計(m)	被害率	
(1)能代断層帯(M=7.1)	1,679	54,333	56,012	1.3%	10,294
(2)花輪東断層帯(M=7.0)	609	8,503	9,111	0.2%	1,619
(3)男鹿地震(M=7.0)	1,732	45,313	47,045	1.1%	8,220
(4)天長地震(M=7.2)	6,023	145,796	151,819	3.4%	28,285
(5)秋田仙北地震震源北方(M=7.2)	3,705	78,985	82,691	1.9%	18,265
(6)北由利断層(M=7.3)	4,832	153,972	158,804	3.6%	32,972
(7)秋田仙北地震(M=7.3)	4,020	95,459	99,479	2.2%	22,237
(8)横手盆地東縁断層帯北部(M=7.2)	2,003	37,908	39,911	0.9%	8,908
(9)横手盆地東縁断層帯南部(M=7.3)	2,729	57,782	60,511	1.4%	13,658
(10)真昼山地東縁断層帯北部(M=7.0)	1,542	31,194	32,737	0.7%	7,409
(11)真昼山地東縁断層帯南部(M=6.9)	1,280	23,687	24,968	0.6%	5,806
(12)象潟地震(M=7.3)	685	41,436	42,121	0.9%	9,135
(13)横手盆地 真昼山地連動(M=8.1)	7,903	159,127	167,030	3.7%	36,977
(14)秋田仙北地震震源北方 秋田仙北地震連動(M=7.7)	6,464	142,995	149,459	3.4%	32,892
(15)天長地震 北由利断層連動(M=7.8)	8,334	219,809	228,142	5.1%	46,117
(16)津軽山地西縁断層帯南部(M=7.1)	186	3,249	3,435	0.1%	657
(17)折爪断層(M=7.6)	529	8,363	8,892	0.2%	1,683
(18)雫石盆地西縁断層帯(M=6.9)	276	3,481	3,757	0.1%	822
(19)北上低地西縁断層帯(M=7.8)	1,992	43,837	45,829	1.0%	9,634
(20)庄内平野東縁断層帯(M=7.5)	576	22,975	23,552	0.5%	5,206
(21)新庄盆地断層帯(M=7.1)	57	1,842	1,899	0.0%	426
(22)海域A(M=7.9)	2,100	55,614	57,714	1.3%	10,735
(23)海域B(M=7.9)	2,309	64,011	66,320	1.5%	12,490
(24)海域C(M=7.5)	7	2,456	2,463	0.1%	562
(25)海域A+B(M=8.5)	5,453	142,224	147,677	3.3%	27,895
(26)海域B+C(M=8.3)	5,064	129,926	134,990	3.0%	25,657
(27)海域A+B+C(M=8.7)	6,405	168,864	175,269	3.9%	32,961

【参考】 阪神・淡路大震災の下水道被害	
被災施設	・ 処理場 22
	・ ポンプ場 50
	・ 管きよ延長 約 164 km

市町村名	(1)能代断層帯 (M=7.1)		(2)花輪東断層帯 (M=7.0)		(3)男鹿地震 (M=7.0)		(4)天長地震 (M=7.2)		(5)秋田仙北地震 震源北方(M=7.2)		(6)北由利断層帯 (M=7.3)	
	被害 延長(m)	支障 人口	被害 延長(m)	支障 人口	被害 延長(m)	支障 人口	被害 延長(m)	支障 人口	被害 延長(m)	支障 人口	被害 延長(m)	支障 人口
秋田市	7,837	1,578	0	0	22,496	4,530	94,427	19,016	23,556	4,744	100,188	20,177
能代市	18,118	4,237	30	7	2,106	492	2,467	577	231	54	934	218
横手市	0	0	0	0	0	0	901	175	8,719	1,696	4,753	925
大館市	2,336	477	3,013	615	0	0	1,075	219	9	2	9	2
男鹿市	2,935	380	0	0	7,651	990	4,882	632	793	103	2,859	370
湯沢市	0	0	0	0	0	0	0	0	1,070	260	978	238
鹿角市	86	14	5,071	829	0	0	1	0	0	0	0	0
由利本荘市	0	0	0	0	87	22	2,363	603	4,117	1,050	26,245	6,696
潟上市	2,471	396	0	0	8,152	1,306	16,876	2,704	2,002	321	6,599	1,057
大仙市	557	141	0	0	192	48	3,790	958	29,110	7,357	5,318	1,344
北秋田市	4,106	746	692	126	8	1	1,999	363	348	63	383	70
にかほ市	0	0	0	0	0	0	542	111	918	187	3,841	784
仙北市	358	60	0	0	246	41	939	157	7,180	1,197	1,281	214
小坂町	4	1	298	41	0	0	0	0	0	0	0	0
上小阿仁村	279	58	1	0	0	0	292	61	63	13	79	16
藤里町	1,247	143	1	0	43	5	271	31	0	0	0	0
三種町	8,979	1,183	0	0	1,939	256	4,846	638	824	109	1,192	157
八峰町	2,700	368	0	0	675	92	548	75	0	0	80	11
五城目町	999	105	0	0	675	71	6,498	681	582	61	1,166	122
八郎潟町	1,533	223	0	0	854	124	4,190	609	372	54	829	120
井川町	636	78	5	1	1,166	143	3,945	485	432	53	904	111
大潟村	831	107	0	0	757	97	763	98	150	19	342	44
美郷町	1	1	0	0	0	0	203	92	1,779	800	390	175
羽後町	0	0	0	0	0	0	0	0	436	122	433	122
東成瀬村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
総計	56,012	10,294	9,111	1,619	47,045	8,220	151,819	28,285	82,691	18,265	158,804	32,972

市町村名	(7)秋田仙北地震 (M=7.3)		(8)横手盆地東縁 断層帯北部 (M=7.2)		(9)横手盆地東縁 断層帯南部 (M=7.3)		(10)真屋山地東縁 断層帯北部 (M=7.0)		(11)真屋山地東縁 断層帯南部 (M=6.9)		(12)象潟地震 (M=7.3)	
	被害 延長(m)	支障 人口	被害 延長(m)	支障 人口	被害 延長(m)	支障 人口	被害 延長(m)	支障 人口	被害 延長(m)	支障 人口	被害 延長(m)	支障 人口
秋田市	24,182	4,870	9,049	1,822	9,846	1,983	9,604	1,934	901	181	10,015	2,017
能代市	15	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
横手市	20,878	4,061	11,199	2,179	23,313	4,535	5,914	1,150	11,204	2,180	2,314	450
大館市	0	0	9	2	0	0	9	2	0	0	0	0
男鹿市	815	105	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1
湯沢市	4,466	1,086	1,488	362	6,889	1,675	784	191	1,659	404	851	207
鹿角市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
由利本荘市	7,389	1,885	1,630	416	2,384	608	1,509	385	1,068	272	8,720	2,225
潟上市	1,696	272	212	34	408	65	202	32	0	0	670	107
大仙市	28,208	7,129	9,656	2,440	11,246	2,842	9,492	2,399	6,945	1,755	2,925	739
北秋田市	0	0	0	0	0	0	8	1	0	0	0	0
にかほ市	2,311	472	270	55	791	161	30	6	0	0	15,279	3,117
仙北市	3,085	514	4,188	698	2,052	342	3,390	565	1,244	207	487	81
小坂町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
上小阿仁村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
藤里町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
三種町	443	58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
八峰町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
五城目町	469	49	1	0	0	0	2	0	0	0	47	5
八郎潟町	348	51	0	0	0	0	0	0	0	0	266	39
井川町	331	41	70	9	53	7	75	9	0	0	166	20
大潟村	150	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
美郷町	1,797	808	1,722	775	2,651	1,192	1,490	670	1,537	691	122	55
羽後町	2,895	812	416	117	878	246	227	64	409	115	256	72
東成瀬村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
総計	99,479	22,237	39,911	8,908	60,511	13,658	32,737	7,409	24,968	5,806	42,121	9,135

四捨五入のため、単純合計と一致しない場合がある。

市町村名	(13)横手盆地 真 屋山地運動 (M=8.1)		(14)秋田仙北地震震 源北方 秋田仙北地 震運動(M=7.7)		(15)天長地震 北 由利断層運動 (M=7.8)		(22)海域A (M=7.9)		(23)海域B (M=7.9)		(25)海域A+B (M=8.5)	
	被害 延長(m)	支障 人口	被害 延長(m)	支障 人口	被害 延長(m)	支障 人口	被害 延長(m)	支障 人口	被害 延長(m)	支障 人口	被害 延長(m)	支障 人口
秋田市	27,184	5,474	29,370	5,915	138,244	27,841	22,955	4,623	23,156	4,663	50,047	10,079
能代市	2,010	470	925	216	2,118	495	3,638	851	3,501	819	7,352	1,719
横手市	47,572	9,254	41,459	8,065	10,269	1,998	1,126	219	2,221	432	5,656	1,100
大館市	2,182	445	9	2	1,954	399	2,386	487	2,472	505	7,644	1,560
男鹿市	1,809	234	1,566	203	5,030	651	5,127	663	6,037	781	12,306	1,592
湯沢市	7,046	1,714	6,452	1,569	1,733	421	17	4	713	173	1,228	299
鹿角市	704	115	0	0	687	112	374	61	701	115	2,106	344
由利本荘市	5,786	1,476	12,002	3,062	14,431	3,682	2,913	743	3,124	797	6,697	1,709
潟上市	3,367	539	3,820	612	12,998	2,083	4,065	651	4,974	797	11,298	1,810
大仙市	39,043	9,867	32,581	8,234	19,147	4,839	2,066	522	3,392	857	8,405	2,124
北秋田市	2,092	380	714	130	1,490	271	1,806	328	2,194	399	5,357	974
にかほ市	2,904	593	4,015	819	2,523	515	1,146	234	2,360	481	4,462	910
仙北市	8,840	1,473	5,582	930	2,869	478	486	81	682	114	2,399	400
小坂町	109	15	0	0	93	13	115	16	111	15	313	43
上小阿仁村	136	28	33	7	231	48	127	26	124	26	286	59
藤里町	260	30	1	0	128	15	473	54	579	67	1,274	146
三種町	1,885	248	1,075	142	2,765	364	3,443	454	3,284	433	7,185	947
八峰町	971	133	331	45	472	64	1,761	240	1,624	222	4,419	603
五城目町	897	94	619	65	2,730	286	1,227	129	965	101	2,065	216
八郎潟町	1,485	216	994	144	2,755	400	871	127	1,716	249	2,222	323
井川町	783	96	756	93	3,000	369	754	93	1,055	130	2,102	258
大潟村	342	44	342	44	764	98	758	97	762	98	1,693	217
美郷町	7,902	3,554	4,039	1,817	1,154	519	52	24	335	150	797	358
羽後町	1,720	483	2,774	778	559	157	28	8	237	67	363	102
東成瀬村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
総計	167,030	36,977	149,459	32,892	228,142	46,117	57,714	10,735	66,320	12,490	147,677	27,895

市町村名	(26)海域B+C (M=8.3)		(27)海域A+B+C (M=8.7)	
	被害 延長(m)	支障 人口	被害 延長(m)	支障 人口
秋田市	52,720	10,617	56,069	11,292
能代市	6,238	1,459	11,651	2,724
横手市	5,268	1,025	7,825	1,522
大館市	5,278	1,077	7,428	1,516
男鹿市	11,187	1,448	14,554	1,883
湯沢市	1,383	336	1,750	426
鹿角市	986	161	2,291	375
由利本荘市	8,416	2,147	7,600	1,939
潟上市	8,980	1,439	15,326	2,456
大仙市	5,291	1,337	8,781	2,219
北秋田市	3,249	591	5,713	1,039
にかほ市	4,937	1,007	5,122	1,045
仙北市	1,447	241	2,810	468
小坂町	223	30	429	58
上小阿仁村	293	61	362	75
藤里町	724	83	1,470	169
三種町	6,771	892	8,068	1,063
八峰町	2,491	340	5,514	752
五城目町	2,737	287	2,909	305
八郎潟町	1,951	283	3,805	553
井川町	1,683	207	2,698	332
大潟村	1,690	217	1,701	218
美郷町	454	204	830	373
羽後町	595	167	562	158
東成瀬村	0	0	0	0
総計	134,990	25,657	175,269	32,961

四捨五入のため、単純合計と一致しない場合がある。

12.2.4 津波による下水道被害

津波によって浸水の可能性がある下水道施設の施設数を以下に示す。

表-12.2.4.1 津波による下水道施設(下水処理施設)の浸水可能性

想定地震	浸水する施設数 (下水処理施設)
海域A (M=7.9)	2
海域B (M=7.9)	4
海域A+B (M=8.5)	7
海域B+C (M=8.3)	4
海域A+B+C (M=8.7)	9

次に、津波によって浸水の可能性がある下水道施設の市町村別の内訳を示す。

表-12.2.4.2 津波による下水道施設(下水処理施設)の浸水可能性(市町村別)

海域A							
市町村名	下水処理施設：浸水する施設数						計
	0.01m以上 0.3m未満	0.3m以上 1.0m未満	1m以上 2m未満	2m以上 5m未満	5m以上 10m未満	10m以上 20m未満	
秋田市	1	0	0	0	0	0	1
八峰町	0	0	0	1	0	0	1
秋田県合計	1	0	0	1	0	0	2

海域B							
市町村名	下水処理施設：浸水する施設数						計
	0.01m以上 0.3m未満	0.3m以上 1.0m未満	1m以上 2m未満	2m以上 5m未満	5m以上 10m未満	10m以上 20m未満	
秋田市	1	0	0	1	0	0	2
由利本荘市	1	0	0	0	0	0	1
八峰町	0	1	0	0	0	0	1
秋田県合計	2	1	0	1	0	0	4

海域A+B							
市町村名	下水処理施設：浸水する施設数						計
	0.01m以上 0.3m未満	0.3m以上 1.0m未満	1m以上 2m未満	2m以上 5m未満	5m以上 10m未満	10m以上 20m未満	
秋田市	0	0	2	0	1	0	3
由利本荘市	0	1	0	1	0	0	2
八峰町	0	0	0	1	1	0	2
秋田県合計	0	1	2	2	2	0	7

海域B+C							
市町村名	下水処理施設：浸水する施設数						計
	0.01m以上 0.3m未満	0.3m以上 1.0m未満	1m以上 2m未満	2m以上 5m未満	5m以上 10m未満	10m以上 20m未満	
秋田市	1	0	0	1	0	0	2
由利本荘市	0	1	0	0	0	0	1
八峰町	0	1	0	0	0	0	1
秋田県合計	1	2	0	1	0	0	4

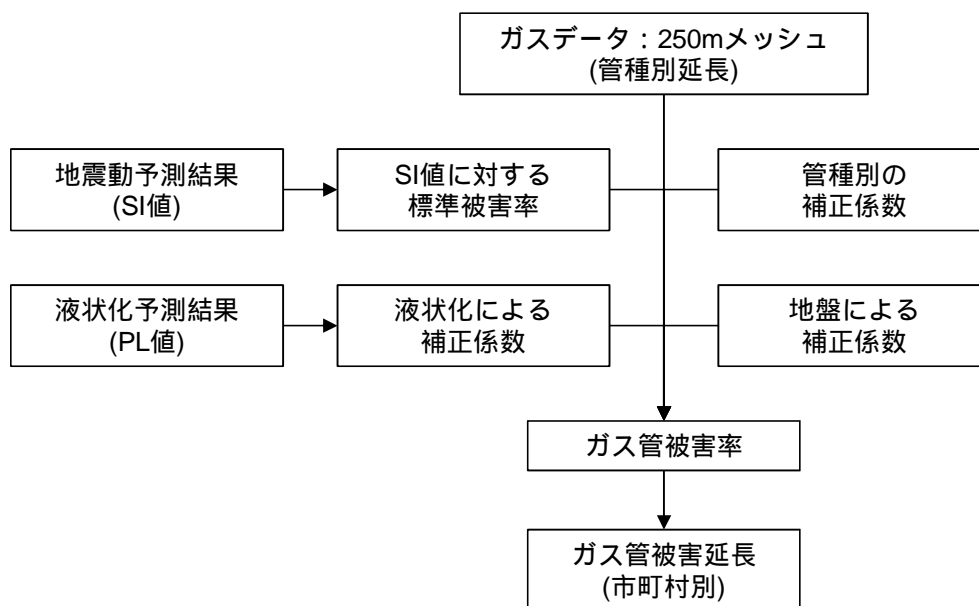
海域A+B+C							
市町村名	下水処理施設：浸水する施設数						計
	0.01m以上 0.3m未満	0.3m以上 1.0m未満	1m以上 2m未満	2m以上 5m未満	5m以上 10m未満	10m以上 20m未満	
秋田市	0	0	0	2	1	0	3
能代市	1	0	0	0	0	0	1
由利本荘市	0	0	0	1	2	0	3
八峰町	0	0	0	0	2	0	2
秋田県合計	1	0	0	3	5	0	9

浸水する施設がない市町村は、表から除外している。

12.3 都市ガス

【基本方針】

- ・地震動による被害については、宮城県(2004)で採用されている高坂らの手法(1998)を用いて、都市ガス施設の被害を算出する。
- ・地震動を表す指標はSI値とする。
- ・阪神・淡路大震災による都市ガス導管の被害事例から標準被害率を設定する。
- ・都市ガスは地域によって事業者が異なり、事業者ごとにガス管の整理方法が異なる。ここでは、各事業者の資料に基づき検討を行った。



- ・津波による被害については、都市ガス施設のうち浸水範囲内の施設数を集計する。

12.3.1 予測手法

(1) ガス管被害

下記に示す高坂ら(1998)による被害関数式を用いて、被害率及び被害件数を算出する。

ガス管被害箇所数 = ガス管被害率 × ガス管延長

ガス管被害率 = SI 値による標準被害率 × 管種補正係数 × 地盤補正係数 × 液状化補正係数

表-12.3.1.1 SI 値による標準被害率

SI 値による標準被害率	適用範囲
0.0	SI < 25cm/s
$3.5 \times 10^{-2} \times (SI \text{ 値} - 25)^{0.97}$	25 ≤ SI < 80cm/s
1.7	SI ≥ 80cm/s

表-12.3.1.2 管種補正係数

秋田市

管種	管種補正係数
ダクタイル鋳鉄管(ポリスリーブ巻き)	0.40
ダクタイル鋳鉄管(Aメカ接合)	0.40
ダクタイル鋳鉄管(TM接合)	0.40
ねずみ鋳鉄管(印ろう型接合)	1.00
ねずみ鋳鉄管(Aメカ接合)	1.00
溶接鋼管(黒ガス管)	0.05
溶接鋼管(ポリスチレン被覆管)	0.05
溶接鋼管(白ガス管)	0.05
ポリエチレン管	0.02
ねじ鋼管(黒ガス管)	1.00
メカニカル接合鋼管(ポリエチレン被覆管)	0.05
メカニカル接合鋼管(白ガス管)	0.05
ねじ接合鋼管(白ガス管)	1.00
不明	1.00

能代市

管種	管種補正係数
黒・白鋼管	0.50
被覆鋼管	0.05
ねずみ鋳鋼管	1.00
ダクタイル鋼管	0.40
ビニール管	1.00
ポリエチレン管	0.02
その他の鋼管	0.50

男鹿市、大潟村

管種	管種補正係数
外面被覆鋼管	0.05
アスファルトジュート巻鋼管	0.50
鋼管	0.05
鋳鉄管	0.40
ビニール管	1.00
ポリエチレン管	0.02

潟上市

管種	管種補正係数
被覆鋼管	0.05
ダクタイル鋳鉄管	0.40
ポリエチレン管	0.02
ねずみ鋳鉄管	1.00
白ガス管	0.50

にかほ市

管種	管種補正係数
球状黒鉛鋳鉄管	0.40
ねずみ鋳鉄管	1.00
ステンレス管	0.50
ポリエチレン管	0.02
鋼管(PLP)	0.05
鋼管(SUS)	0.50
鋼管(上記以外)	0.50
球状黒鉛鋳鉄管	0.40
硬質塩化ビニル管	1.00
その他	1.00

由利本荘市

管種	管種補正係数
ポリエチレン管	0.02
鋼管(PLP)	0.05
鋼管(ポリスチレン被覆管)	0.05
炭素鋼管	0.05
アスファルトジュート巻鋼管	0.50
硬質塩化ビニル管	1.00

表-12.3.1.3 地盤補正係数

地盤種別	係数值
山地・丘陵地	1.0
旧河道・後背湿地・谷底低地・扇状地	1.2
自然堤防・浜堤	1.6
平地造成地	1.7

表-12.3.1.4 液状化による補正係数

液状化指数	係数值
PL 5	1.0
5<PL 20	2.0
20<PL	2.4

(出典：宮城県地震被害想定調査に関する報告書,平成 16 年 3 月,宮城県防災会議地震対策等専門部会高坂ら, 都市ガス導管の地震被害推定システム,第 10 回日本地震工学シンポジウム論文集,pp.3507-3511,1998)

(2) 都市ガス供給支障人口

地震動予測結果から算出した SI 値が、60cm/s 以上となるメッシュを供給停止メッシュとして、そのメッシュに含まれる都市ガス供給人口を都市ガス供給支障人口とする。

都市ガス供給支障人口 = 都市ガス供給人口 (SI 値 60cm/s 以上)

都市ガス供給支障人口 = 都市ガス供給世帯数 × 1 世帯あたりの平均人数

秋田県の 1 世帯あたりの平均人数 = 2.71

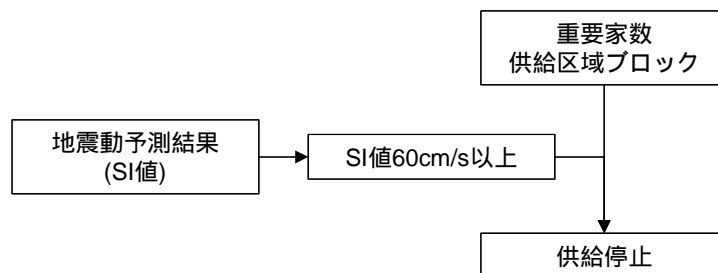


表-12.3.1.5 都市ガス供給世帯数

事業所名	供給世帯数(戸)	普及率(%)
のしろエネルギーサービス(株)	3,562	43.0
由利本荘市ガス水道局	9,908	76.3
にかほ市ガス水道局	6,254	91.4
男鹿市企業局	11,078	85.3
湖東瓦斯株式会社	1,266	32.5
東部瓦斯(株)	86,915	85.2
計	118,983	

平成 21 年 3 月現在(秋田県地域防災計画(平成 23 年)より)

(3) 津波により浸水する都市ガス施設

都市ガス施設の位置と想定地震による津波浸水域を重ね合わせて、浸水する可能性のある施設数を集計する。対象とする都市ガス施設は、ガス貯蔵施設とする。

12.3.2 現況データ

- ・都市ガスは、各ガス事業者からデータを収集した。
- ・250m メッシュで管種別の延長を作成する。
- ・市町村単位で集計し、ガス供給エリアの中で建物棟数に応じて250mメッシュに配分した。
- ・ガス事業者からのデータに基づき、ガス貯蔵施設の位置を整理した。

表-12.3.2.1 市町村別都市ガスデータ 管種別延長

秋田市

管種	延長(m)
ダクタイル鑄鉄管(ポリスリーブ巻き)	101,182
ダクタイル鑄鉄管(Aメカ接合)	22,691
ダクタイル鑄鉄管(TM接合)	39,260
ねずみ鑄鉄管(印ろう型接合)	2,036
ねずみ鑄鉄管(Aメカ接合)	2,998
溶接鋼管(黒ガス管)	64,094
溶接鋼管(ポリスチレン被覆管)	492,861
溶接鋼管(白ガス管)	11,263
ポリエチレン管	394,105
メカニカル接合鋼管(ポリエチレン被覆管)	45,227
メカニカル接合鋼管(白ガス管)	2,024
ねじ鋼管(黒ガス管)	66
ねじ接合鋼管(白ガス管)	91,467
不明	5,579
計	1,274,853

能代市

管種	延長(m)
黒・白鋼管	20,081
被覆鋼管	15,508
ねずみ鑄鋼管	7,033
ダクタイル鋼管	7,755
ビニール管	1,590
ポリエチレン管	13,815
その他の鋼管	33,981
計	99,763

男鹿市、大湯村

管種	延長(m)
外面被覆鋼管	119,391
アスファルトジュート巻鋼管	7,178
鋼管	13,367
鑄鉄管	32,644
VP	128,308
PE	138,056
計	438,944

潟上市

管種	延長(m)
被覆鋼管	5,765
ダクタイル鑄鉄管	7,996
PE管	3,204
ねずみ鑄鉄管	6,069
白ガス管	16,857
計	39,891

にかほ市

管種	延長(m)
鋼管(中圧)	11,874
球状黒鉛鑄鉄管	0
ねずみ鑄鉄管	0
ステンレス管	1,910
ポリエチレン管	2,746
鋼管(PLP)	17,229
鋼管(SUS)	8
鋼管(上記以外)	22,889
球状黒鉛鑄鉄管	1,569
ねずみ鑄鉄管	0
石綿セメント管	0
硬質塩化ビニル管	408
ポリエチレン管	81,423
その他	207
計	140,263

由利本荘市

管種	延長(m)
ポリエチレン管	78,417
鋼管(PLP)	106,053
鋼管(ポリスチレン被覆管)	843
炭素鋼管	2,282
アスファルトジュート巻鋼管	18,226
硬質塩化ビニル管	15
計	205,836

東部瓦斯(株)、のしろエネルギーサービス(株)、由利本荘市ガス水道局、にかほ市ガス水道局、男鹿市企業局、湖東瓦斯株式会社より収集したガス管路情報より集計した。

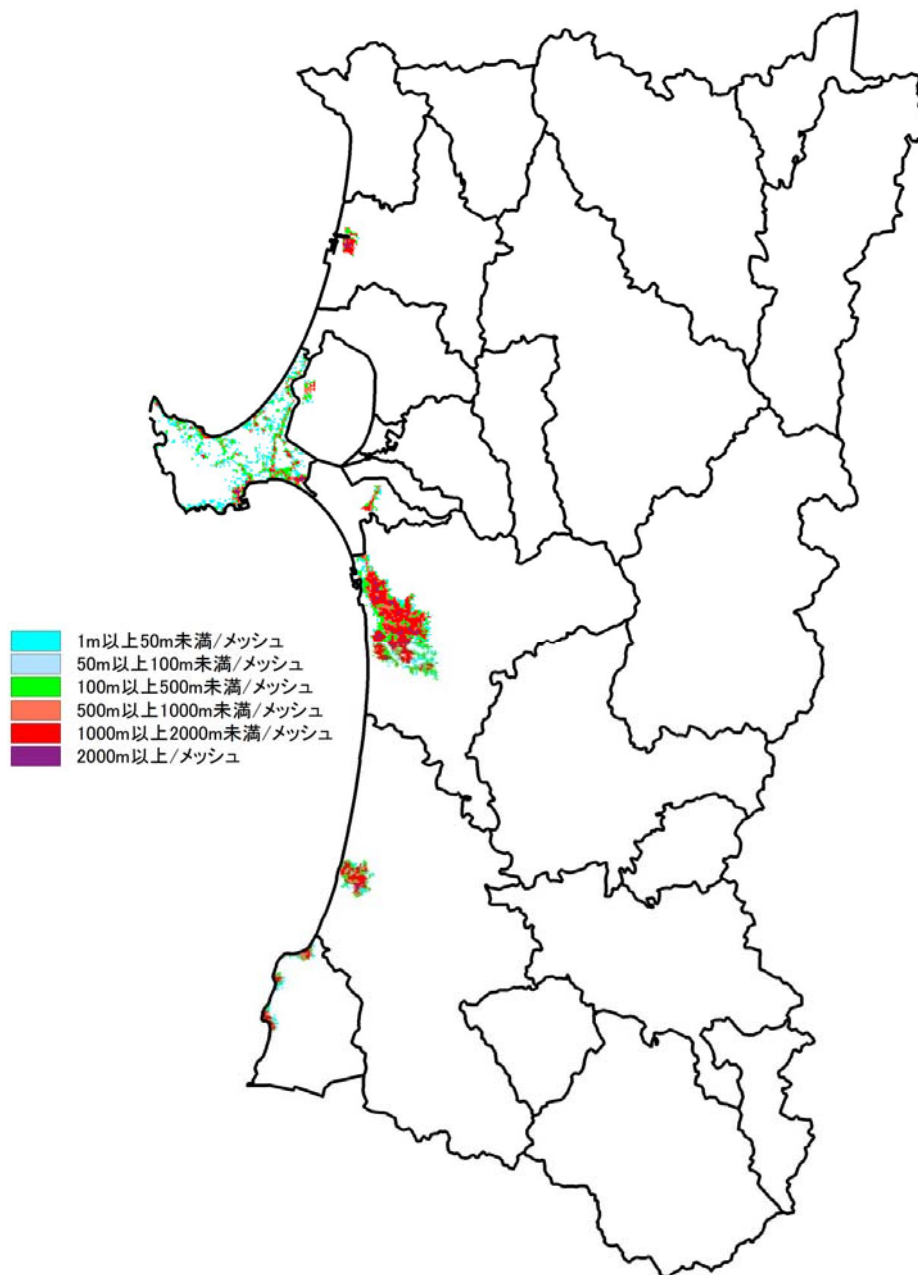


図-12.3.2.1 都市ガス延長(250m メッシュ)

表-12.3.2.2 ガス貯蔵施設

都市ガス事業者	供給区域	箇所数
東部瓦斯(株)秋田支社	秋田市	1
のしろエネルギーサービス(株)	能代市	1
男鹿市企業局	男鹿市大湊村	1
由利本荘市ガス水道局	由利本荘市	1
湖東瓦斯(株)	潟上市	1
にかほ市ガス水道局	にかほ市	2

各事業者への調査により、施設位置を確認した。

12.3.3 地震動による都市ガス被害

地震動による都市ガス被害の予測結果を以下に示す。

表-12.3.3.1 地震動による都市ガス被害の予測結果

断層名	管路被害箇所	供給支障人口(人)
(1)能代断層帯(M=7.1)	278	12,867
(2)花輪東断層帯(M=7.0)	0	0
(3)男鹿地震(M=7.0)	296	11,718
(4)天長地震(M=7.2)	739	210,269
(5)秋田仙北地震震源北方(M=7.2)	16	0
(6)北由利断層(M=7.3)	693	236,492
(7)秋田仙北地震(M=7.3)	41	0
(8)横手盆地東縁断層帯北部(M=7.2)	0	0
(9)横手盆地東縁断層帯南部(M=7.3)	0	0
(10)真昼山地東縁断層帯北部(M=7.0)	0	0
(11)真昼山地東縁断層帯南部(M=6.9)	0	0
(12)象潟地震(M=7.3)	65	26,537
(13)横手盆地 真昼山地連動(M=8.1)	101	0
(14)秋田仙北地震震源北方 秋田仙北地震連動(M=7.7)	151	18,292
(15)天長地震 北由利断層連動(M=7.8)	863	235,277
(16)津軽山地西縁断層帯南部(M=7.1)	0	0
(17)折爪断層(M=7.6)	0	0
(18)雫石盆地西縁断層帯(M=6.9)	0	0
(19)北上低地西縁断層帯(M=7.8)	0	0
(20)庄内平野東縁断層帯(M=7.5)	24	6,546
(21)新庄盆地断層帯(M=7.1)	0	0
(22)海域A(M=7.9)	192	0
(23)海域B(M=7.9)	248	158
(24)海域C(M=7.5)	0	0
(25)海域A+B(M=8.5)	842	42,834
(26)海域B+C(M=8.3)	881	32,283
(27)海域A+B+C(M=8.7)	1,107	171,833

【参考】 近年の中山間地域における地震によるガス被害

過去の地方都市における地震災害	新潟県中越地震 (平成16年10月23日)	福岡県西方沖地震 (平成17年3月20日)	能登半島地震 (平成19年3月25日)	新潟県中越沖地震 (平成19年7月16日)	岩手・宮城内陸地震 (平成20年6月14日)
都市ガス停止戸数	約56,800戸	なし ※簡易ガス88戸	なし ※簡易ガス149戸 LPガス304戸	31,179戸	— ※発災翌日までに1 件を除き復旧

市町村名	供給支障人口					
	(1)能代断層帯 (M=7.1)	(3)男鹿地震 (M=7.0)	(4)天長地震 (M=7.2)	(6)北由利断層 (M=7.3)	(12)象潟地震 (M=7.3)	(14)秋田仙北地震震 源北方 秋田仙北地 震運動(M=7.7)
秋田市	0	0	207,217	209,402	0	0
能代市	9,651	0	0	0	0	0
男鹿市	1,132	11,718	4	0	0	0
由利本荘市	0	0	0	26,584	14,815	18,292
潟上市	0	0	3,048	0	0	0
にかほ市	0	0	0	506	11,722	0
大潟村	2,084	0	0	0	0	0
総計	12,867	11,718	210,269	236,492	26,537	18,292

市町村名	供給支障人口				
	(15)天長地震 北由 利断層運動(M=7.8)	(23)海域B (M=7.9)	(25)海域A+B (M=8.5)	(26)海域B+C (M=8.3)	(27)海域A+B+C (M=8.7)
秋田市	213,133	0	12,122	0	119,952
能代市	0	0	6,977	9,651	9,651
男鹿市	0	158	18,535	18,438	23,070
由利本荘市	19,252	0	0	0	8,612
潟上市	2,892	0	2,245	1,239	2,805
にかほ市	0	0	0	0	4,788
大潟村	0	0	2,954	2,954	2,954
総計	235,277	158	42,834	32,283	171,833

四捨五入のため、単純合計と一致しない場合がある。

被害が発生しない地震及び市町村は、表から除外している。

12.3.4 津波による都市ガス被害

津波によって浸水の可能性がある都市ガス施設の施設数を以下に示す。

表-12.3.4.1 津波による都市ガス施設(ガス貯蔵施設)の浸水可能性

想定地震	浸水する施設数 ガス貯蔵施設
海域A (M=7.9)	0
海域B (M=7.9)	1
海域A+B (M=8.5)	2
海域B+C (M=8.3)	1
海域A+B+C (M=8.7)	3

次に、津波によって浸水の可能性がある都市ガス施設の市町村別の内訳を示す。

表-12.3.4.2 津波による都市ガス施設(ガス貯蔵施設)の浸水可能性(市町村別)

海域B		ガス貯蔵施設：浸水する施設数						
市町村名	0.01m以上 0.3m未満	0.3m以上 1.0m未満	1m以上 2m未満	2m以上 5m未満	5m以上 10m未満	10m以上 20m未満	計	
にかほ市	1	0	0	0	0	0	1	
秋田県合計	1	0	0	0	0	0	1	

海域A+B		ガス貯蔵施設：浸水する施設数						
市町村名	0.01m以上 0.3m未満	0.3m以上 1.0m未満	1m以上 2m未満	2m以上 5m未満	5m以上 10m未満	10m以上 20m未満	計	
能代市	0	0	0	1	0	0	1	
にかほ市	0	1	0	0	0	0	1	
秋田県合計	0	1	0	1	0	0	2	

海域B+C		ガス貯蔵施設：浸水する施設数						
市町村名	0.01m以上 0.3m未満	0.3m以上 1.0m未満	1m以上 2m未満	2m以上 5m未満	5m以上 10m未満	10m以上 20m未満	計	
にかほ市	0	0	1	0	0	0	1	
秋田県合計	0	0	1	0	0	0	1	

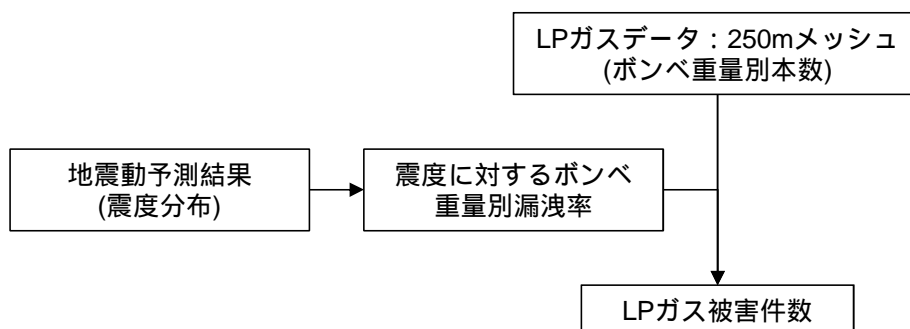
海域A+B+C		ガス貯蔵施設：浸水する施設数						
市町村名	0.01m以上 0.3m未満	0.3m以上 1.0m未満	1m以上 2m未満	2m以上 5m未満	5m以上 10m未満	10m以上 20m未満	計	
能代市	0	0	0	0	1	0	1	
にかほ市	0	0	0	2	0	0	2	
秋田県合計	0	0	0	2	1	0	3	

浸水する施設がない市町村は、表から除外している。

12.4 LP ガス

【基本方針】

- ・ 阪神・淡路大震災では、LP ガスの復旧は非常に早く、地震後 2 週間程度でほぼ 100%復旧したこともあり、LP ガスの被害を予測している自治体は少ない。
- ・ 関沢ら (2003)の方法に従い、供給地域の計測震度からガスボンベ重量別漏洩率を求め、これにガスボンベ重量別のボンベ数を乗じることによって被害件数を求める。



12.4.1 予測手法

(1) LP ガス被害

以下に示す関沢ら (2003)の方法に従って LP ガスの被害件数を予測する。

$$\text{LP ガス被害件数} = \text{LP ガスボンベ本数} \times \text{LP ガスボンベ重量別漏洩率}$$

表-12.4.1.1 LP ガスボンベ重量別漏洩率

ガスボンベ重量	計測震度			
	～5.5 未満	5.5～6.0	6.0～6.5	6.5 以上～
10kg	0.000	0.000	0.356	0.356
20kg	0.000	0.048	0.096	0.321
50kg	0.000	0.010	0.013	0.021

(出典：関沢・座間・細川・畑山・新井場・久保田・鄭・遠藤、3.2.9 地方自治体の災害対策本部における応急対応支援システムの開発、大都市大震災軽減化特別プロジェクト H14 年度成果報告書_ 耐震研究の地震防災への反映、平成 15 年 5 月)

(2) LP ガス供給支障人口

LP ガス供給支障人口は、供給地域の人口に LP ガス普及率及び LP ガスボンベ重量別漏洩率を乗じて算出する。

$$\text{LP ガス供給支障人口} = \text{人口} \times \text{LP ガス普及率} \times \text{LP ガスによる漏洩率}$$

12.4.2 現況データ

- ・(一社)秋田県LPガス協会より市町村別のガスボンベ本数を収集した。
- ・LPガスデータは、250mメッシュでボンベ重量別のボンベ数を作成した。
- ・市町村単位で集計した結果に対して、建物棟数に応じて250mメッシュに配分した。
- ・家庭用LPガスのサイズは、一般的に50kg、20kgが多く使用されている((一社)秋田県LPガス協会)。
- ・被害想定に当たっては、過小評価を避けるため、20kgの漏洩率を使用した。

表-12.4.2.1 市町村別LPガスボンベ本数

No.	市町村名	一般住宅等					事務所(業務用)					世帯数合計	総容器本数	LPガス普及率
		世帯数	普及率	LP世帯	係数	容器本数	数	普及率	LP世帯	係数	容器本数			
1	秋田市	133,800	30%	40,000	1.8	72,000	16,000	40%	6,400	6	38,400	46,400	110,400	31.0%
2	能代市	23,200	40%	9,200	1.6	14,720	3,400	40%	1,360	4.5	6,120	10,560	20,840	39.7%
3	横手市	32,200	100%	32,200	1.6	51,520	5,400	100%	5,400	4.5	24,300	37,800	75,820	100.0%
4	大館市	28,400	100%	28,400	1.6	45,440	4,000	100%	4,000	4.5	18,000	32,400	63,440	100.0%
5	男鹿市	11,900	30%	3,500	1.6	5,600	1,500	30%	450	4.5	2,025	3,950	7,625	29.5%
6	湯沢市	17,200	100%	17,200	1.6	27,520	3,100	100%	3,100	4.5	13,950	20,300	41,470	100.0%
7	鹿角市	12,100	100%	12,100	1.6	19,360	1,700	100%	1,700	4.5	7,650	13,800	27,010	100.0%
8	由利本荘市	28,900	30%	8,600	1.6	13,760	4,300	30%	1,290	4.5	5,805	9,890	19,565	29.8%
9	湯上市	12,300	80%	9,800	1.6	15,680	1,200	90%	1,000	4.5	4,500	10,800	20,180	80.0%
10	大仙市	28,700	100%	28,700	1.6	45,920	4,700	100%	4,700	4.5	21,150	33,400	67,070	100.0%
11	北秋田市	13,400	100%	13,400	1.6	21,440	2,000	100%	2,000	4.5	9,000	15,400	30,440	100.0%
12	にかほ市	9,300	30%	2,700	1.6	4,320	1,400	40%	560	4.5	2,520	3,260	6,840	30.5%
13	仙北市	10,200	100%	10,200	1.6	16,320	1,800	100%	1,800	4.5	8,100	12,000	24,420	100.0%
14	小坂町	2,400	100%	2,400	1.6	3,840	310	100%	310	3.5	1,085	2,710	4,925	100.0%
15	上小阿仁村	1,000	100%	1,000	1.5	1,500	130	100%	130	2.5	325	1,130	1,825	100.0%
16	藤里町	1,300	100%	1,300	1.5	1,950	180	100%	180	3.0	540	1,480	2,490	100.0%
17	三種町	6,400	100%	6,400	1.5	9,600	890	100%	890	3.0	2,670	7,290	12,270	100.0%
18	八森町	2,900	100%	2,900	1.5	4,350	400	100%	400	3.0	1,200	3,300	5,550	100.0%
19	五城目町	3,800	100%	3,800	1.6	6,080	540	100%	540	4.0	2,160	4,340	8,240	100.0%
20	八郎潟町	2,300	100%	2,300	1.6	3,680	330	100%	330	4.0	1,320	2,630	5,000	100.0%
21	井川町	1,600	100%	1,600	1.6	2,560	220	100%	220	3.5	770	1,820	3,330	100.0%
22	大潟村	800	40%	320	1.6	512	100	40%	40	2.5	100	360	612	40.0%
23	美郷町	6,300	100%	6,300	1.6	10,080	1,000	100%	1,000	3.0	3,000	7,300	13,080	100.0%
24	羽後町	5,000	100%	5,000	1.6	8,000	680	100%	680	3.0	2,040	5,880	10,040	100.0%
25	東成瀬村	800	100%	800	1.5	1,200	110	100%	110	2.5	275	910	1,475	100.0%
	合計	396,200		250,120		406,952	55,390		38,590		177,005	288,710	583,957	63.9%

(出典：秋田県市町村世帯一覧(LPガス普及率・容器本数) (一社)秋田県LPガス協会 平成24年6月)

12.4.3 予測結果

LP ガス被害の予測結果を以下に示す。

なお、隣接地域の断層(16)～(21)と(24)海域Cによる市町村別の予測結果は割愛する。

表-12.4.3.1 LP ガス被害の予測結果

断層名	被害件数	供給支障人口
(1)能代断層帯(M=7.1)	5,264	11,151
(2)花輪東断層帯(M=7.0)	1,081	1,423
(3)男鹿地震(M=7.0)	1,754	1,995
(4)天長地震(M=7.2)	11,675	10,901
(5)秋田仙北地震震源北方(M=7.2)	11,260	16,378
(6)北由利断層(M=7.3)	11,489	12,872
(7)秋田仙北地震(M=7.3)	15,471	22,521
(8)横手盆地東縁断層帯北部(M=7.2)	5,170	7,187
(9)横手盆地東縁断層帯南部(M=7.3)	10,141	14,100
(10)真屋山地東縁断層帯北部(M=7.0)	3,063	4,357
(11)真屋山地東縁断層帯南部(M=6.9)	3,161	4,582
(12)象潟地震(M=7.3)	1,573	2,561
(13)横手盆地 真屋山地連動(M=8.1)	33,319	46,213
(14)秋田仙北地震震源北方 秋田仙北地震連動(M=7.7)	27,062	38,138
(15)天長地震 北由利断層連動(M=7.8)	23,348	25,957
(16)津軽山地西縁断層帯南部(M=7.1)	3	3
(17)折爪断層(M=7.6)	131	146
(18)雫石盆地西縁断層帯(M=6.9)	0	0
(19)北上低地西縁断層帯(M=7.8)	1,905	2,739
(20)庄内平野東縁断層帯(M=7.5)	278	430
(21)新庄盆地断層帯(M=7.1)	0	0
(22)海域A(M=7.9)	714	1,297
(23)海域B(M=7.9)	1,387	2,006
(24)海域C(M=7.5)	0	0
(25)海域A+B(M=8.5)	12,660	15,833
(26)海域B+C(M=8.3)	9,143	10,882
(27)海域A+B+C(M=8.7)	15,848	20,378

市町村名	供給支障人口						
	(1)能代断層帯 (M=7.1)	(2)花輪東断層帯 (M=7.0)	(3)男鹿地震 (M=7.0)	(4)天長地震 (M=7.2)	(5)秋田仙北地震 震源北方 (M=7.2)	(6)北由利断層 (M=7.3)	(7)秋田仙北地震 (M=7.3)
秋田市	0	0	302	5,504	100	6,067	250
能代市	8,332	0	8	2	0	0	0
横手市	0	0	0	0	945	0	5,399
大館市	0	25	0	0	0	0	0
男鹿市	10	0	71	41	0	0	0
湯沢市	0	0	0	0	0	0	1,250
鹿角市	0	1,398	0	0	0	0	0
由利本荘市	0	0	0	25	0	5,441	616
潟上市	0	0	1,406	2,664	0	897	0
大仙市	0	0	0	0	12,259	251	11,822
北秋田市	740	0	0	0	0	0	0
にかほ市	0	0	0	0	0	188	0
仙北市	0	0	0	0	2,014	0	863
小坂町	0	0	0	0	0	0	0
上小阿仁村	0	0	0	0	0	0	0
藤里町	124	0	0	0	0	0	0
三種町	1,439	0	54	614	0	0	0
八峰町	283	0	0	0	0	0	0
五城目町	26	0	9	937	0	0	0
八郎潟町	186	0	8	600	0	0	0
井川町	0	0	125	502	0	28	0
大潟村	11	0	11	11	0	0	0
美郷町	0	0	0	0	1,060	0	1,066
羽後町	0	0	0	0	0	0	1,255
東成瀬村	0	0	0	0	0	0	0
総計	11,151	1,423	1,995	10,901	16,378	12,872	22,521

市町村名	供給支障人口						
	(8)横手盆地東 縁断層帯北部 (M=7.2)	(9)横手盆地東 縁断層帯南部 (M=7.3)	(10)真星山地東 縁断層帯北部 (M=7.0)	(11)真星山地東 縁断層帯南部 (M=6.9)	(12)象潟地震 (M=7.3)	(13)横手盆地 真 星山地運動 (M=8.1)	(14)秋田仙北地 震震源北方 秋田 仙北地震運動 (M=7.7)
秋田市	0	0	0	0	0	504	985
能代市	0	0	0	0	0	0	0
横手市	2,237	6,354	25	2,228	0	15,770	14,094
大館市	0	0	0	0	0	0	0
男鹿市	0	0	0	0	0	0	0
湯沢市	0	2,359	0	0	0	2,378	2,161
鹿角市	0	0	0	0	0	0	0
由利本荘市	0	0	0	0	1,082	266	1,759
潟上市	0	0	0	0	0	0	5
大仙市	2,807	3,173	2,669	1,511	0	16,559	13,619
北秋田市	0	0	0	0	0	0	0
にかほ市	0	0	0	0	1,479	57	149
仙北市	1,093	354	862	0	0	2,848	1,528
小坂町	0	0	0	0	0	0	0
上小阿仁村	0	0	0	0	0	0	0
藤里町	0	0	0	0	0	0	0
三種町	0	0	0	0	0	0	0
八峰町	0	0	0	0	0	0	0
五城目町	0	0	0	0	0	37	26
八郎潟町	0	0	0	0	0	199	51
井川町	0	0	0	0	0	35	31
大潟村	0	0	0	0	0	0	0
美郷町	1,051	1,521	801	843	0	6,555	2,559
羽後町	0	164	0	0	0	750	1,172
東成瀬村	0	175	0	0	0	255	0
総計	7,187	14,100	4,357	4,582	2,561	46,213	38,138

四捨五入のため、単純合計と一致しない場合がある。

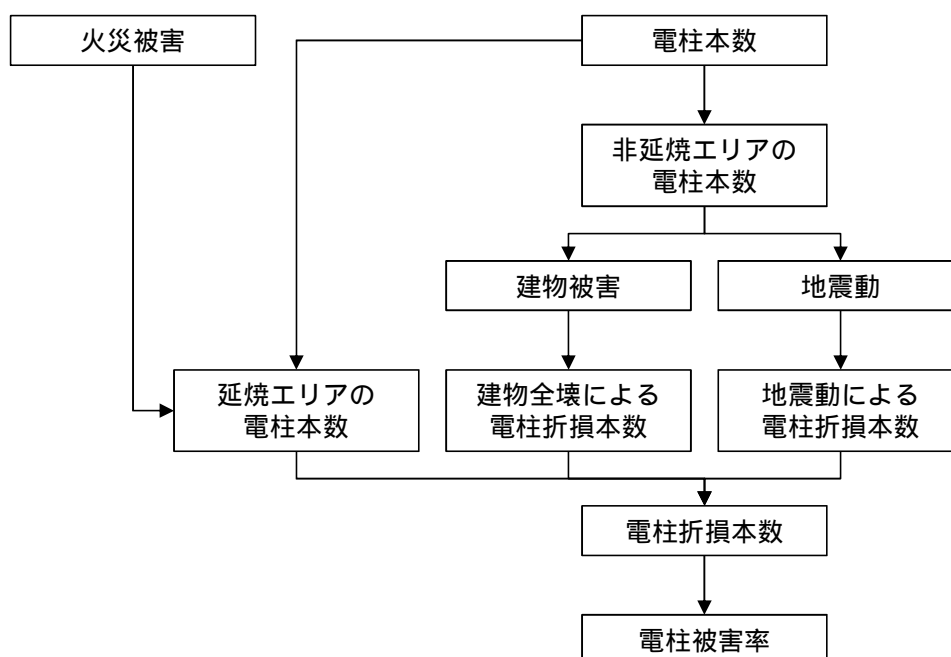
市町村名	供給支障人口					
	(15)天長地震 北由利断層運 動(M=7.8)	(22)海城A (M=7.9)	(23)海城B (M=7.9)	(25)海城A+B (M=8.5)	(26)海城B+C (M=8.3)	(27)海城A+B+C (M=8.7)
秋田市	10,504	0	90	2,845	3,151	3,422
能代市	0	825	754	2,825	2,249	4,051
横手市	1,768	0	0	52	0	635
大館市	0	0	0	1,032	0	842
男鹿市	39	31	56	140	121	147
湯沢市	7	0	0	0	0	0
鹿角市	0	0	0	2	0	80
由利本荘市	3,105	0	0	810	1,076	1,044
潟上市	2,086	40	301	1,829	1,529	2,381
大仙市	5,990	0	0	1,896	64	2,064
北秋田市	0	0	0	1,180	144	1,324
にかほ市	19	0	18	244	308	386
仙北市	703	0	0	436	0	621
小坂町	0	0	0	2	0	0
上小阿仁村	0	0	0	0	0	24
藤里町	0	0	0	122	13	163
三種町	166	271	308	1,024	1,008	1,170
八峰町	0	117	85	532	284	651
五城目町	342	0	47	200	391	397
八郎潟町	395	0	245	329	304	551
井川町	388	3	91	250	215	334
大潟村	11	11	11	22	22	22
美郷町	433	0	0	61	0	69
羽後町	2	0	0	0	0	0
東成瀬村	0	0	0	0	0	0
総計	25,957	1,297	2,006	15,833	10,882	20,378

四捨五入のため、単純合計と一致しない場合がある。

12.5 電力

【基本方針】

- ・地震動による被害については、中央防災会議(2004、2008)の手法を用いて、電力被害を算出する。
- ・火災延焼エリアでは全面的に停電、非火災延焼エリアでは阪神・淡路大震災の実態に基づき揺れ・液状化による全壊棟数に対する停電世帯の比率を用いて停電世帯数を求める。
- ・発電所、送電線、重要変電所は、十分な耐震対策がなされており、停電に結びつくような被害は発生しない。
- ・電力電柱被害については、揺れによる被害・建物倒壊への巻き込まれによる被害・火災による被害を求め集計する。火災延焼エリアの電柱は、全て焼失するものとする。



- ・津波による被害については、電力施設のうち浸水範囲内の施設数を集計する。

12.5.1 予測手法

(1) 電柱被害

電柱被害は、中央防災会議(2008)の手法を用いて、地震動による被害及び建物倒壊の巻き込まれによる被害、延焼による被害をそれぞれ求め、各々の電柱折損本数を加算することで算出する。

$$\text{電柱被害本数} = \text{地震動による電柱折損本数} + \text{建物全壊による電柱折損本数} \\ + \text{延焼による電柱被害}$$

【地震動による電柱被害】

阪神・淡路大震災の震度別被害率を用いて算出する。

$$\text{地震動による電柱折損本数} = \text{電柱本数} \times \text{地震動による電柱折損率}$$

表-12.5.1.1 地震動による電柱折損率

震度	揺れによる電柱折損率
震度 7	0.8%
震度 6 強 震度 6 弱	0.056%
震度 5 強 震度 5 弱	0.00005%

(出典：中部圏・近畿圏の内陸地震に係る被害想定手法(案)について～交通被害、ライフライン被害、孤立集落の発生など～、平成 20 年 5 月 14 日、中央防災会議)

【建物倒壊への巻き込まれによる電柱被害】

阪神・淡路大震災の実態から求めた建物全壊率との関係式から算出する。

$$\text{建物全壊による電柱折損本数} = \text{電柱本数} \times 0.17155 \times \text{建物全壊率}$$

【延焼による電柱被害】

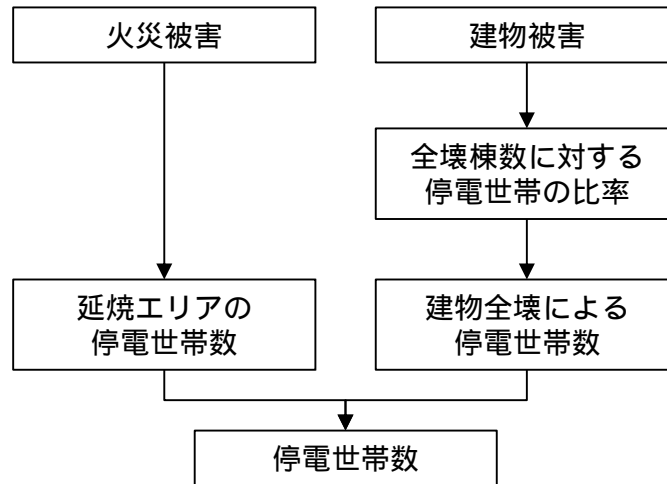
延焼による電柱の被害は、その被害率が焼失率に一致するものとして算出する。

$$\text{延焼による電柱折損本数} = \text{電柱本数} \times \text{焼失率}$$

(2) 停電世帯数

停電世帯数は、中央防災会議(2004)の手法を用いて、延焼エリアと非延焼エリアに分けて算出する。

$$\text{停電世帯数} = \text{延焼エリアの停電世帯数} + \text{非延焼エリアの停電世帯数}$$



【延焼エリア】

延焼エリアの停電世帯数は、以下の式で算出する。

$$\text{延焼エリアの停電世帯数} = \text{延焼エリア世帯数} \times \text{焼失率}$$

【非延焼エリア】

非延焼エリアの停電世帯数は、阪神・淡路大震災の実態に基づき、揺れ・液状化による全壊棟数に対する停電世帯の比率を用いて停電世帯数を求める。

$$\text{非延焼エリアの停電世帯数} = \text{全壊棟数 1 棟に対する停電世帯数比率} \times \text{全壊棟数}$$

表-12.5.1.2 全壊棟数 1 棟に対する停電世帯数比率

日数	停電世帯数
地震直後	25.0

(出典：東海地震及び東南海・南海地震に係る被害想定手法について、平成 16 年 6 月 30 日、中央防災会議 首都直下地震対策専門調査会)

【停電世帯数について】

阪神・淡路大震災の電力復旧について調査した結果、震災発生から 7 日後には応急送電完了の状態まで復旧していることが判明した(関西電力資料)。

中央防災会議(2004)の手法では、全壊棟数 1 棟に対する停電世帯数比率が下表のように示されているが、1 週間後の値は阪神・淡路大震災の実態と異なるため、本調査では「直後」のみを使用することとする。

直後	1日後	1週間後	1ヵ月後
25.0世帯	3.8世帯	2.2世帯	0.0世帯

(出典：東海地震及び東南海・南海地震に係る被害想定手法について、平成 16 年 6 月 30 日、中央防災会議 首都直下地震対策専門調査会)

(3) 津波により浸水する電力施設

電力施設の位置と想定地震による津波浸水域を重ね合わせて、浸水する可能性のある施設数を集計する。対象とする電力施設は、発電所及び変電所とする。

12.5.2 現況データ

- ・東北電力(株)より電柱データ、発電所及び変電所の所在地を収集した。
- ・電柱データは、250m メッシュで作成した。市町村単位で集計した結果に対して、建物棟数に応じて250mメッシュに配分した。
- ・変電所データの収集は、沿岸市町村のみを対象とした。

表-12.5.2.1 市町村別 電柱本数

市町村名	電柱本数
秋田市	48,661
能代市	16,824
横手市	28,893
大館市	20,934
男鹿市	11,615
湯沢市	14,906
鹿角市	13,530
由利本荘市	30,765
潟上市	9,039
大仙市	33,995
北秋田市	14,949
にかほ市	8,189
仙北市	12,677
小坂町	2,565
上小阿仁村	1,629
藤里町	2,368
三種町	10,392
八峰町	4,026
五城目町	4,103
八郎潟町	1,681
井川町	1,744
大潟村	2,622
美郷町	9,072
羽後町	6,605
東成瀬村	1,395
計	313,179

(出典：東北電力秋田支店 平成25年1月1日現在)

表-12.5.2.2 発電所

No.	施設名称	種類	市町村名
1	秋田火力発電所	発電所	秋田市
2	能代火力発電所	発電所	能代市

(出典：東北電力秋田支店)

表-12.5.2.3 変電所

No.	施設名称	種類	市町村名	No.	施設名称	種類	市町村名
1	秋田中央変電所	変電所	秋田市	18	向能代変電所	変電所	能代市
2	飯島変電所	変電所	秋田市	19	能代東変電所	変電所	能代市
3	牛島変電所	変電所	秋田市	20	二ツ井変電所	変電所	能代市
4	川添変電所	変電所	秋田市	21	船越変電所	変電所	男鹿市
5	大川反変電所	変電所	秋田市	22	船川変電所	変電所	男鹿市
6	南河辺変電所	変電所	秋田市	23	男鹿配電塔	変電所	男鹿市
7	秋田変電所	変電所	秋田市	24	羽後亀田変電所	変電所	由利本荘市
8	羽川変電所	変電所	秋田市	25	松本変電所	変電所	由利本荘市
9	土崎変電所	変電所	秋田市	26	新山変電所	変電所	由利本荘市
10	手形変電所	変電所	秋田市	27	本荘変電所	変電所	由利本荘市
11	八橋変電所	変電所	秋田市	28	大久保変電所	変電所	潟上市
12	広小路変電所	変電所	秋田市	29	由利変電所	変電所	にかほ市
13	南通変電所	変電所	秋田市	30	平沢変電所	変電所	にかほ市
14	山王変電所	変電所	秋田市	31	象潟変電所	変電所	にかほ市
15	御所野変電所	変電所	秋田市	32	森岳変電所	変電所	三種町
16	新屋変電所	変電所	秋田市	33	八森変電所	変電所	八峰町
17	能代変電所	変電所	能代市	34	八郎潟変電所	変電所	八郎潟町

(出典：東北電力秋田支店)

12.5.3 地震動による電力被害

地震動による電力被害の予測結果を以下に示す。

なお、隣接地域の断層(16)～(21)と(24)海域Cによる市町村別の予測結果は割愛する。

表-12.5.3.1 地震動による電力被害の予測結果

断層名	電柱被害本数			停電世帯数		
	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時
(1)能代断層帯(M=7.1)	1,136	1,209	1,929	42,802	44,392	44,392
(2)花輪東断層帯(M=7.0)	87	96	123	7,023	7,505	7,505
(3)男鹿地震(M=7.0)	281	290	444	41,560	43,111	43,111
(4)天長地震(M=7.2)	1,556	1,661	2,835	137,799	139,762	139,762
(5)秋田仙北地震震源北方(M=7.2)	1,541	1,827	2,433	72,866	75,705	75,705
(6)北由利断層(M=7.3)	1,791	1,908	3,661	142,401	144,980	144,980
(7)秋田仙北地震(M=7.3)	1,710	2,006	2,864	94,129	100,851	100,851
(8)横手盆地東縁断層帯北部(M=7.2)	255	322	521	36,367	41,240	41,289
(9)横手盆地東縁断層帯南部(M=7.3)	671	842	1,482	67,888	72,395	72,395
(10)真屋山地東縁断層帯北部(M=7.0)	150	189	313	23,841	27,132	27,167
(11)真屋山地東縁断層帯南部(M=6.9)	92	107	245	13,548	17,120	17,245
(12)象潟地震(M=7.3)	483	510	1,012	29,716	30,621	30,621
(13)横手盆地 真屋山地連動(M=8.1)	5,314	5,956	7,730	146,928	149,768	149,768
(14)秋田仙北地震震源北方 秋田仙北地震連動(M=7.7)	3,782	4,279	5,739	144,253	149,384	149,384
(15)天長地震 北由利断層連動(M=7.8)	2,618	2,798	4,554	182,409	188,938	189,007
(16)津軽山地西縁断層帯南部(M=7.1)	5	5	5	1,340	1,343	1,343
(17)折爪断層(M=7.6)	19	19	19	4,183	4,262	4,262
(18)雫石盆地西縁断層帯(M=6.9)	12	12	12	2,911	2,911	2,911
(19)北上低地西縁断層帯(M=7.8)	175	186	335	29,945	32,204	32,210
(20)庄内平野東縁断層帯(M=7.5)	108	111	160	18,148	18,605	18,605
(21)新庄盆地断層帯(M=7.1)	2	2	2	712	712	712
(22)海域A(M=7.9)	509	512	711	72,411	73,317	73,317
(23)海域B(M=7.9)	407	415	587	61,691	63,522	63,522
(24)海域C(M=7.5)	37	37	37	7,646	7,646	7,646
(25)海域A+B(M=8.5)	1,148	1,209	2,205	140,903	150,977	150,977
(26)海域B+C(M=8.3)	1,042	1,093	1,800	135,356	142,832	142,851
(27)海域A+B+C(M=8.7)	1,745	1,876	3,442	171,883	181,242	181,274

【参考】 近年の中山間地域における地震による電力被害

過去の地方都市における地震災害	新潟県中越地震 (平成16年10月23日)	福岡県西方沖地震 (平成17年3月20日)	能登半島地震 (平成19年3月25日)	新潟県中越沖地震 (平成19年7月16日)	岩手・宮城内陸地震 (平成20年6月14日)
停電戸数	約31万戸	約2,600戸	約16万戸	35,344戸	29,005戸

市町村名	停電世帯数											
	(1)能代断層帯(M=7.1)			(2)花輪東断層帯(M=7.0)			(3)男鹿地震(M=7.0)			(4)天長地震(M=7.2)		
	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時
秋田市	4,762	4,762	4,762	98	98	98	21,005	21,349	21,349	98,229	99,284	99,284
能代市	20,761	21,024	21,024	86	86	86	3,063	3,066	3,066	5,067	5,067	5,067
横手市	6	6	6	0	0	0	2	2	2	41	41	41
大館市	272	272	272	855	866	866	4	4	4	205	205	205
男鹿市	1,840	1,936	1,936	0	0	0	7,559	7,831	7,831	3,643	4,026	4,026
湯沢市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	116	116	116
鹿角市	4	4	4	5,321	5,792	5,792	0	0	0	0	0	0
由利本荘市	0	0	0	0	0	0	215	215	215	3,502	3,522	3,522
潟上市	2,356	2,356	2,356	155	155	155	4,502	5,308	5,308	12,242	12,331	12,331
大仙市	27	27	27	0	0	0	12	12	12	2,196	2,196	2,196
北秋田市	1,538	2,252	2,252	61	61	61	38	38	38	630	630	630
にかほ市	0	0	0	0	0	0	92	92	92	166	166	166
仙北市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
小坂町	0	0	0	8	8	8	0	0	0	0	0	0
上小阿仁村	1	1	1	0	0	0	0	0	0	3	3	3
藤里町	304	447	447	0	0	0	0	0	0	3	3	3
三種町	5,591	5,705	5,705	205	205	205	1,935	1,952	1,952	3,357	3,662	3,662
八峰町	1,302	1,445	1,445	0	0	0	86	86	86	84	84	84
五城目町	1,551	1,561	1,561	0	0	0	993	999	999	3,721	3,753	3,753
八郎潟町	932	1,018	1,018	24	24	24	877	877	877	2,347	2,350	2,350
井川町	596	596	596	212	212	212	816	854	854	1,927	1,932	1,932
大湯村	960	980	980	0	0	0	360	425	425	280	350	350
美郷町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	40	40
羽後町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
東成瀬村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
総計	42,802	44,392	44,392	7,023	7,505	7,505	41,560	43,111	43,111	137,799	139,762	139,762

市町村名	停電世帯数											
	(5)秋田仙北地震震源北方(M=7.2)			(6)北由利断層(M=7.3)			(7)秋田仙北地震(M=7.3)			(8)横手盆地東断層帯北部(M=7.2)		
	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時
秋田市	21,932	21,960	21,960	98,356	99,665	99,665	25,273	25,358	25,358	4,256	4,256	4,256
能代市	615	615	615	895	895	895	385	385	385	53	53	53
横手市	3,433	4,450	4,450	1,117	1,117	1,117	17,147	19,048	19,048	5,756	8,079	8,128
大館市	39	39	39	31	31	31	14	14	14	19	19	19
男鹿市	147	147	147	1,549	1,549	1,549	141	141	141	58	58	58
湯沢市	743	743	743	711	711	711	2,894	4,336	4,336	829	829	829
鹿角市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
由利本荘市	5,317	5,317	5,317	23,753	24,212	24,212	7,342	7,918	7,918	1,377	1,377	1,377
潟上市	2,037	2,037	2,037	3,410	3,786	3,786	1,675	1,675	1,675	394	394	394
大仙市	22,180	22,895	22,895	4,099	4,216	4,216	21,692	22,529	22,529	10,886	12,106	12,106
北秋田市	41	41	41	45	45	45	3	3	3	0	0	0
にかほ市	470	470	470	2,533	2,843	2,843	1,157	1,157	1,157	157	157	157
仙北市	7,743	7,868	7,868	0	0	0	4,273	5,029	5,029	5,695	6,255	6,255
小坂町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
上小阿仁村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
藤里町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
三種町	1,132	1,132	1,132	1,907	1,907	1,907	630	630	630	241	241	241
八峰町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
五城目町	926	926	926	1,736	1,736	1,736	179	179	179	0	0	0
八郎潟町	685	685	685	860	860	860	405	405	405	44	44	44
井川町	518	518	518	662	671	671	475	475	475	216	216	216
大湯村	0	0	0	52	52	52	0	0	0	0	0	0
美郷町	4,760	5,714	5,714	533	533	533	5,023	5,950	5,950	6,218	6,988	6,988
羽後町	149	149	149	151	151	151	5,421	5,622	5,622	168	168	168
東成瀬村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
総計	72,866	75,705	75,705	142,401	144,980	144,980	94,129	100,851	100,851	36,367	41,240	41,289

四捨五入のため、単純合計と一致しない場合がある。

市町村名	停電世帯数											
	(9)横手盆地東縁断層帯南部 (M=7.3)			(10)真屋山地東縁断層帯北部 (M=7.0)			(11)真屋山地東縁断層帯南部 (M=6.9)			(12)象潟地震(M=7.3)		
	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時
秋田市	5,400	5,400	5,400	4,702	4,702	4,702	2,146	2,146	2,146	6,001	6,001	6,001
能代市	8	8	8	55	55	55	0	0	0	0	0	0
横手市	29,270	30,450	30,450	1,026	1,057	1,057	2,680	4,576	4,666	464	464	464
大館市	3	3	3	19	19	19	0	0	0	3	3	3
男鹿市	59	59	59	57	57	57	0	0	0	1	1	1
湯沢市	7,659	9,440	9,440	613	613	613	842	842	842	676	676	676
鹿角市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
由利本荘市	2,892	2,892	2,892	1,409	1,409	1,409	429	429	429	11,098	11,794	11,794
潟上市	382	382	382	393	393	393	42	42	42	534	534	534
大仙市	12,129	12,977	12,977	8,782	10,274	10,274	5,247	5,893	5,893	2,057	2,057	2,057
北秋田市	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
にかほ市	175	175	175	132	132	132	127	127	127	8,219	8,428	8,428
仙北市	151	391	391	3,644	4,512	4,512	0	0	0	0	0	0
小坂町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
上小阿仁村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
藤里町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
三種町	219	219	219	243	243	243	0	0	0	175	175	175
八峰町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
五城目町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
八郎潟町	35	35	35	46	46	46	0	0	0	72	72	72
井川町	215	215	215	216	216	216	204	204	204	253	253	253
大潟村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
美郷町	7,810	7,964	7,964	2,453	3,353	3,388	1,662	2,693	2,728	41	41	41
羽後町	755	958	958	52	52	52	169	169	169	121	121	121
東成瀬村	728	828	828	0	0	0	0	0	0	0	0	0
総計	67,888	72,395	72,395	23,841	27,132	27,167	13,548	17,120	17,245	29,716	30,621	30,621

市町村名	停電世帯数											
	(13)横手盆地 真屋山地運動 (M=8.1)			(14)秋田仙北地震震源北方 秋 田仙北地震運動(M=7.7)			(15)天長地震 北由利断層運動 (M=7.8)			(22)海域A(M=7.9)		
	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時
秋田市	32,128	32,587	32,587	34,227	34,958	34,958	107,301	107,938	107,938	36,618	36,618	36,618
能代市	2,988	2,988	2,988	966	966	966	3,055	3,055	3,055	10,117	10,442	10,442
横手市	35,420	35,586	35,586	29,952	31,065	31,065	7,216	9,152	9,152	303	303	303
大館市	283	283	283	25	25	25	319	319	319	526	526	526
男鹿市	1,052	1,052	1,052	1,018	1,018	1,018	3,541	3,981	3,981	3,927	4,244	4,244
湯沢市	10,765	11,606	11,606	9,650	10,467	10,467	936	940	940	474	474	474
鹿角市	191	191	191	0	0	0	110	110	110	42	42	42
由利本荘市	6,222	6,402	6,402	15,364	16,483	16,483	17,800	18,476	18,476	5,991	5,991	5,991
潟上市	2,788	2,788	2,788	2,788	2,790	2,790	9,235	9,673	9,673	2,990	3,015	3,015
大仙市	26,343	26,649	26,649	25,335	25,860	25,860	19,547	20,466	20,466	2,599	2,599	2,599
北秋田市	702	702	702	63	63	63	189	189	189	1,015	1,015	1,015
にかほ市	1,267	1,329	1,329	1,887	2,304	2,304	1,186	1,297	1,297	1,140	1,140	1,140
仙北市	8,625	8,912	8,912	6,727	6,995	6,995	1,757	2,560	2,560	0	0	0
小坂町	1	1	1	0	0	0	7	7	7	6	6	6
上小阿仁村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
藤里町	1	1	1	0	0	0	0	0	0	7	7	7
三種町	2,234	2,234	2,234	1,193	1,193	1,193	2,422	2,477	2,477	2,486	2,581	2,581
八峰町	110	110	110	38	38	38	40	40	40	291	338	338
五城目町	1,372	1,414	1,414	748	761	761	2,161	2,197	2,197	1,887	1,887	1,887
八郎潟町	961	1,086	1,086	910	930	930	2,056	2,068	2,068	983	983	983
井川町	642	647	647	637	647	647	1,432	1,488	1,488	759	759	759
大潟村	52	52	52	51	51	51	232	311	311	92	190	190
美郷町	8,089	8,089	8,089	7,968	8,004	8,004	1,444	1,770	1,805	123	123	123
羽後町	3,711	4,071	4,071	4,706	4,765	4,765	423	426	426	32	32	32
東成瀬村	983	991	991	0	0	0	0	0	0	0	0	0
総計	146,928	149,768	149,768	144,253	149,384	149,384	182,409	188,938	189,007	72,411	73,317	73,317

四捨五入のため、単純合計と一致しない場合がある。

市町村名	停電世帯数											
	(23)海城B(M=7.9)			(25)海城A+B(M=8.5)			(26)海城B+C(M=8.3)			(27)海城A+B+C(M=8.7)		
	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時
秋田市	30,133	30,159	30,159	59,211	63,195	63,195	55,167	59,659	59,659	78,250	80,822	80,822
能代市	7,528	7,883	7,883	19,020	19,508	19,508	17,912	18,163	18,182	19,843	20,289	20,289
横手市	367	367	367	1,163	1,200	1,200	1,404	1,404	1,404	1,341	2,076	2,076
大館市	381	381	381	1,640	2,027	2,027	1,639	1,639	1,639	1,883	2,357	2,357
男鹿市	3,894	4,572	4,572	9,616	9,966	9,966	10,291	10,630	10,630	10,572	10,769	10,769
湯沢市	603	603	603	785	785	785	984	984	984	897	897	897
鹿角市	91	91	91	1,110	1,111	1,111	1,037	1,037	1,037	1,225	1,275	1,275
由利本荘市	5,312	5,312	5,312	8,546	9,261	9,261	10,867	11,701	11,701	10,812	11,597	11,597
潟上市	2,849	2,996	2,996	10,577	10,749	10,749	8,934	9,281	9,281	11,568	11,680	11,680
大仙市	2,134	2,134	2,134	6,913	7,676	7,676	6,034	6,050	6,050	8,307	8,955	8,955
北秋田市	782	782	782	3,270	4,520	4,520	1,181	1,193	1,193	3,814	5,087	5,087
にかほ市	1,179	1,196	1,196	3,306	4,000	4,000	4,934	5,365	5,365	5,458	5,914	5,914
仙北市	0	0	0	569	1,204	1,204	212	212	212	1,186	2,055	2,087
小坂町	8	8	8	10	11	11	15	15	15	22	22	22
上小阿仁村	0	0	0	2	2	2	10	10	10	16	35	35
藤里町	6	6	6	183	395	395	14	23	23	350	640	640
三種町	2,698	2,964	2,964	4,922	5,114	5,114	5,108	5,427	5,427	5,493	5,666	5,666
八峰町	272	338	338	2,491	2,557	2,557	1,527	1,706	1,706	2,663	2,688	2,688
五城目町	1,339	1,377	1,377	2,150	2,157	2,157	2,254	2,370	2,370	2,183	2,266	2,266
八郎潟町	964	1,095	1,095	2,038	2,066	2,066	1,873	1,939	1,939	2,212	2,246	2,246
井川町	660	694	694	1,272	1,295	1,295	1,265	1,331	1,331	1,343	1,369	1,369
大湯村	267	340	340	1,073	1,073	1,073	1,072	1,073	1,073	1,079	1,079	1,079
美郷町	106	106	106	875	947	947	946	946	946	971	1,061	1,061
羽後町	117	117	117	159	159	159	675	675	675	396	396	396
東成瀬村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
総計	61,691	63,522	63,522	140,903	150,977	150,977	135,356	142,832	142,851	171,883	181,242	181,274

四捨五入のため、単純合計と一致しない場合がある。

12.5.4 津波による電力被害

津波によって浸水の可能性がある電力施設の施設数を以下に示す。

表-12.5.4.1 津波による電力施設の浸水可能性

想定地震	浸水する施設数	
	発電所	変電所
海域A (M=7.9)	1	0
海域B (M=7.9)	0	0
海域A+B (M=8.5)	2	3
海域B+C (M=8.3)	0	0
海域A+B+C (M=8.7)	2	4

次に、能代火力発電所及び秋田火力発電所における浸水可能性を示すとともに、津波によって浸水の可能性がある変電所の市町村別の内訳を示す。

表-12.5.4.2 津波による発電所の浸水可能性

想定地震	能代火力 発電所	秋田火力 発電所
海域A (M=7.9)	0.01m以上0.3m未満	
海域A+B (M=8.5)	2m以上5m未満	2m以上5m未満
海域A+B+C (M=8.7)	10m以上20m未満	5m以上10m未満

表-12.5.4.3 津波による変電所の浸水可能性(市町村別)

海域A+B							
市町村名	変電所：浸水する施設数						計
	0.01m以上 0.3m未満	0.3m以上 1.0m未満	1m以上 2m未満	2m以上 5m未満	5m以上 10m未満	10m以上 20m未満	
秋田市	1	1	0	0	0	0	2
八峰町	0	0	0	1	0	0	1
秋田県合計	1	1	0	1	0	0	3

海域A+B+C							
市町村名	変電所：浸水する施設数						計
	0.01m以上 0.3m未満	0.3m以上 1.0m未満	1m以上 2m未満	2m以上 5m未満	5m以上 10m未満	10m以上 20m未満	
秋田市	0	0	2	0	0	0	2
能代市	1	0	0	0	0	0	1
八峰町	0	0	0	0	1	0	1
秋田県合計	1	0	2	0	1	0	4

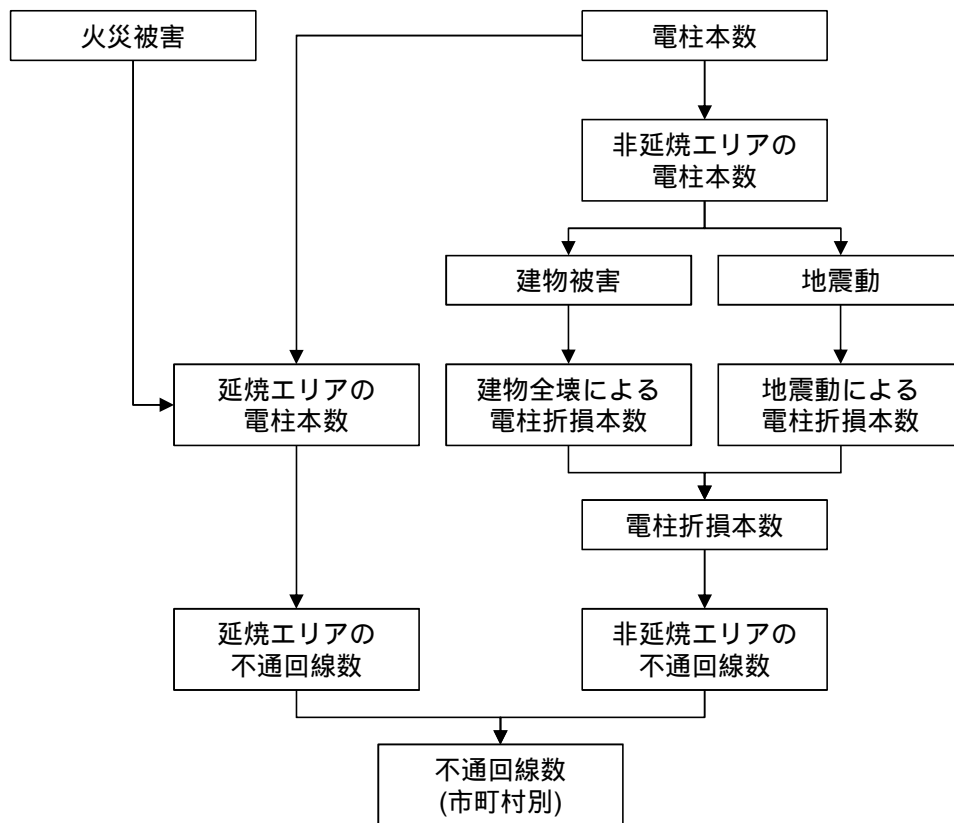
浸水する施設がない市町村は、表から除外している。

12.6 通信

【基本方針】

(1) 固定電話・インターネット

- ・地震動による被害については、前節の電力における電柱被害と同様の予測方法を採用する。
- ・火災延焼エリアでは全面的に停電、非火災延焼エリアでは地震動と建物倒壊の巻き込まれによる電柱被害による停電を想定する。

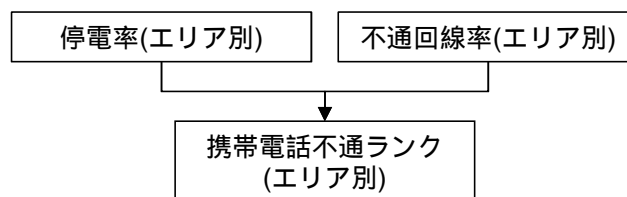


津波による被害については、通信施設のうち浸水範囲内の施設数を集計する。

(2) 携帯電話

電力の被害想定結果として得られた停電率と固定電話回線の被害想定結果として得られた不通回線率(固定電話回線数に対する不通回線数の割合)から、携帯電話が不通となる可能性をメッシュごとに3段階で評価する。

なお、通話規制による輻輳については考慮しない。



【災害時の電話利用方法】電気通信事業者協会

地震、事故等の災害発生時に、大量の電話が殺到すると、被災地域内における電話が大変つながりにくくなってしまいます。このため、安否確認や、消防、警察への連絡等に支障が多く発生しております。電気通信事業者としましても、適切なネットワークのコントロール、災害時優先電話の提供、災害用伝言ダイヤルの提供、臨時電話の設置などさまざまな方法により、通信の確保を図っています。

ご利用になれる皆様にも、次のように電話をご利用いただき、効率的に安否等の連絡をお取りいただきますよう、ご理解、ご協力をお願いいたします。

通信設備の容量には限りがありますので、できるだけ手短な電話とするようお願いいたします。

通常の電話がつながらない場合は、比較的つながりやすい次の方法をご利用ください。

「災害用伝言ダイヤル 171」

「災害用ブロードバンド伝言板(web171)」

ケータイ「災害用伝言板」

(NTT ドコモ、au、ソフトバンクモバイル、イー・モバイル、ウィルコム)

携帯電話メール(携帯電話各社) 等

被災地からの電話は、公衆電話が比較的つながり易くなっています。

秋田県内の第一種公衆電話の設置台数は 784 台です。(H25.5 時点)

災害時の安否確認方法を、家族、親族間等で決めておくと、いざという時に役に立ちます。

災害直後は被災地への電話が集中するためつながりづらいものです。被災地内の緊急な電話がスムーズに利用できるようにするため、不急な電話やリダイヤルを控えて暫くたってからお掛け直してください。

【東日本大震災時の通信状態】平成 23 年 8 月 24 日 総務省

地震などの災害発生時は、被災地への音声通話の集中等により通信回線が大変混雑し、電話がつながりにくい状態(輻輳(ふくそう))になります。この輻輳は、通信ネットワークの処理能力を超えた音声通話が一時的に集中することにより発生します。

東日本大震災の直後も、こうした輻輳状態が発生し、携帯電話事業者によっては最大で平常時の 50～60 倍以上の通話が一時的に集中するなど、電話が非常につながりにくい状態が続きました。

このため通信事業者は、警察・消防への緊急通報(110 番、119 番)や国民の生命・財産の保護のために行われる緊急性の高い災害対策機関の音声通話を確保等するために、固定電話で最大 80%～90%、携帯電話では最大 70%～95%の通信規制を実施しました。

固定電話(NTT 東日本管内)の通信規制は比較的短時間で解除されましたが、携帯電話の通信規制は断続的に数日間にわたり実施されました。この要因としては、過去の大規模災害時と比べて携帯電話の利用者が大幅に増加したことや、安否確認等を行う手段として携帯電話の音声通話を利用する方が非常に多かったことが考えられます。

一方、携帯電話におけるメールなどのパケット通信では、通信規制が行われなかったか、又は通信規制を実施した通信事業者であってもその割合は最大 30%かつ一時的であったため、携帯電話の音声通話と比べると、メール等パケット通信の方がつながりやすい状況にありました(ただし、送信したメールの到達時間については、メールサーバの輻輳により通常よりも時間を要する状況にありました。)

また、今回の震災時には、長時間にわたる停電の発生や計画停電により固定電話などの電気通信サービスが利用できない状況も生じました。

12.6.1 予測手法

(1) 電柱被害

電柱被害は、中央防災会議(2008)の手法を用いて、電力被害同様に地震動による被害及び建物倒壊の巻き込まれによる被害、延焼による被害をそれぞれ求め、各々の電柱折損本数を加算することで算出する。

$$\text{電柱被害本数} = \text{地震動による電柱折損本数} + \text{建物全壊による電柱折損本数} \\ + \text{延焼による電柱被害}$$

【地震動による電柱被害】

阪神・淡路大震災の震度別被害率を用いて算出する。

$$\text{地震動による電柱折損本数} = \text{電柱本数} \times \text{地震動による電柱折損率}$$

表-12.6.1.1 地震動による電柱折損率

震度	揺れによる電柱折損率
震度 7	0.8%
震度 6 強 震度 6 弱	0.056%
震度 5 強 震度 5 弱	0.00005%

(出典：中部圏・近畿圏の内陸地震に係る被害想定手法(案)について～交通被害、ライフライン被害、孤立集落の発生など～、平成 20 年 5 月 14 日、中央防災会議)

【建物倒壊への巻き込まれによる電柱被害】

阪神・淡路大震災の実態から求めた建物全壊率との関係式から算出する。

$$\text{建物全壊による電柱折損本数} = \text{電柱本数} \times 0.17155 \times \text{建物全壊率}$$

【延焼による電柱被害】

延焼による電柱の被害は、その被害率が焼失率に一致するものとして算出する。

$$\text{延焼による電柱折損本数} = \text{電柱本数} \times \text{焼失率}$$

(2) 不通回線数

不通回線数は、電柱被害本数と電柱 1 本あたりの回線数を乗じる。

$$\text{不通回線数} = \text{電柱被害本数} \times \text{電柱 1 本あたりの回線数}$$

$$\text{不通回線率} = \text{不通回線数} / \text{建物数}$$

$$\text{電柱 1 本あたりの回線数} = \text{建物数} / \text{電柱本数}$$

(3) 携帯電話の不通率

電力の被害想定結果として得られた停電率と固定電話回線の被害想定結果として得られた不通回線率(固定電話回線数に対する不通回線数の割合)から、携帯電話が不通となる可能性をメッシュごとに3段階で評価する。

表-12.6.1.2 携帯電話の不通率

被害の程度	条件
ランク A：非常につながりにくい	停電率、不通回線率の少なくとも一方が 50%を超える場合
ランク B：つながりにくい	停電率、不通回線率の少なくとも一方が 40%を超える場合
ランク C：ややつながりにくい	停電率、不通回線率の少なくとも一方が 30%を超える場合

(出典：中部圏・近畿圏の内陸地震に係る被害想定手法(案)について～交通被害、ライフライン被害、孤立集落の発生など～、平成 20 年 5 月 14 日、中央防災会議)

(4) 津波により浸水する通信施設

通信施設の位置と想定地震による津波浸水域を重ね合わせて、浸水する可能性のある施設数を集計する。対象とする通信施設は、電話交換施設とする。

12.6.2 現況データ

- ・NTT 東日本(株)より電柱及び電話交換施設のデータを収集した。
- ・電柱データは、250m メッシュで作成した。市町村単位で集計した結果に対して、建物棟数に応じて250m メッシュに配分した。
- ・電話交換施設データの収集は、沿岸市町村のみを対象とした。

表-12.6.2.1 市町村別 NTT 通信電柱本数

市町村名	電柱本数
秋田市	40,776
能代市	10,416
横手市	19,730
大館市	14,416
男鹿市	6,806
湯沢市	11,566
鹿角市	10,559
由利本荘市	18,962
潟上市	4,914
大仙市	24,915
北秋田市	9,905
にかほ市	5,093
仙北市	9,501
小坂町	1,880
上小阿仁村	1,089
藤里町	1,378
三種町	4,940
八峰町	1,919
五城目町	2,447
八郎潟町	1,116
井川町	900
大潟村	883
美郷町	5,443
羽後町	5,316
東成瀬村	1,184
計	216,054

(出典：NTT 東日本(株)秋田支店 平成 25 年 1 月)

表-12.6.2.2 市町村別 電話交換施設

市町村名	施設数
秋田市	15
能代市	6
男鹿市	10
由利本荘市	15
潟上市	3
にかほ市	6
三種町	5
八峰町	3
五城目町	3
八郎潟町	1
井川町	1
大潟村	1
計	69

(出典：NTT 東日本(株)秋田支店 平成 25 年 5 月)

12.6.3 地震動による通信被害

地震動による通信被害の予測結果を以下に示す。

なお、隣接地域の断層(16)～(21)と(24)海域Cによる市町村別の予測結果は割愛する。

表-12.6.3.1 地震動による通信被害の予測結果

断層名	電柱被害本数			不通回線数		
	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時
(1)能代断層帯(M=7.1)	666	709	1,148	2,916	3,103	5,121
(2)花輪東断層帯(M=7.0)	67	74	94	185	203	265
(3)男鹿地震(M=7.0)	180	185	289	740	765	1,231
(4)天長地震(M=7.2)	1,114	1,189	2,082	4,455	4,757	8,850
(5)秋田仙北地震震源北方(M=7.2)	1,125	1,334	1,783	3,137	3,827	5,823
(6)北由利断層(M=7.3)	1,278	1,362	2,640	5,139	5,478	11,254
(7)秋田仙北地震(M=7.3)	1,233	1,444	2,069	3,829	4,766	7,603
(8)横手盆地東縁断層帯北部(M=7.2)	181	229	369	572	767	1,477
(9)横手盆地東縁断層帯南部(M=7.3)	465	582	1,028	1,577	1,991	3,863
(10)真昼山地東縁断層帯北部(M=7.0)	109	136	225	336	464	1,032
(11)真昼山地東縁断層帯南部(M=6.9)	65	75	168	200	231	667
(12)象潟地震(M=7.3)	306	323	639	1,562	1,650	3,281
(13)横手盆地 真昼山地連動(M=8.1)	3,700	4,150	5,392	12,519	14,125	19,963
(14)秋田仙北地震震源北方 秋田仙北地震連動(M=7.7)	2,646	2,994	4,016	9,264	10,569	15,323
(15)天長地震 北由利断層連動(M=7.8)	1,967	2,099	3,437	7,285	7,927	14,040
(16)津軽山地西縁断層帯南部(M=7.1)	3	3	3	12	12	12
(17)折爪断層(M=7.6)	13	13	13	43	44	44
(18)栗石盆地西縁断層帯(M=6.9)	9	9	9	28	28	28
(19)北上低地西縁断層帯(M=7.8)	124	132	244	430	451	1,009
(20)庄内平野東縁断層帯(M=7.5)	71	73	103	322	336	513
(21)新庄盆地断層帯(M=7.1)	1	1	1	6	6	6
(22)海域A(M=7.9)	336	338	477	1,359	1,366	1,996
(23)海域B(M=7.9)	267	271	388	1,097	1,117	1,656
(24)海域C(M=7.5)	24	24	24	109	109	109
(25)海域A+B(M=8.5)	726	768	1,403	2,934	3,101	6,219
(26)海域B+C(M=8.3)	670	703	1,163	2,705	2,843	5,075
(27)海域A+B+C(M=8.7)	1,086	1,167	2,156	4,420	4,819	9,504

【参考】

阪神・淡路大震災の通信被害
新潟県中越地震の通信被害

不通回線数：約 30 万戸
不通回線数：約 4,500 戸

(a)固定電話・インターネット

市町村名	不通回線数											
	(1)能代断層帯(M=7.1)			(2)花輪東断層帯(M=7.0)			(3)男鹿地震(M=7.0)			(4)天長地震(M=7.2)		
	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時
秋田市	63	63	138	4	4	4	273	276	479	2,782	2,978	5,880
能代市	2,225	2,373	4,087	1	1	1	67	67	109	131	131	165
横手市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
大館市	2	2	2	10	10	10	0	0	0	2	2	2
男鹿市	39	40	40	0	0	0	154	167	298	50	54	112
湯沢市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
鹿角市	0	0	0	164	182	244	0	0	0	0	0	0
由利本荘市	0	0	0	0	0	0	1	1	1	60	60	160
潟上市	58	58	58	1	1	1	108	116	205	624	669	1,109
大仙市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	32	205
北秋田市	29	34	115	0	0	0	0	0	0	6	6	6
にかほ市	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	2	2
仙北市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
小坂町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
上小阿仁村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
藤里町	6	8	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
三種町	369	395	509	3	3	3	64	65	65	126	131	148
八峰町	29	32	68	0	0	0	1	1	1	1	1	1
五城目町	24	24	24	0	0	0	13	13	13	336	363	534
八郎潟町	36	37	37	0	0	0	27	27	27	151	162	308
井川町	17	17	17	1	1	1	23	24	24	142	155	208
大潟村	19	20	20	0	0	0	7	8	8	8	9	9
美郷町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
羽後町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
東成瀬村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
総計	2,916	3,103	5,121	185	203	265	740	765	1,231	4,455	4,757	8,850

市町村名	不通回線数											
	(5)秋田仙北地震震源北方(M=7.2)			(6)北由利断層(M=7.3)			(7)秋田仙北地震(M=7.3)			(8)横手盆地東縁断層帯北部(M=7.2)		
	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時
秋田市	303	304	529	2,600	2,778	5,987	346	347	571	52	52	130
能代市	18	18	18	25	25	25	5	5	5	0	0	0
横手市	55	70	106	13	13	104	1,088	1,334	2,112	73	95	263
大館市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
男鹿市	3	3	3	19	19	19	2	2	2	1	1	1
湯沢市	9	9	9	8	8	8	62	79	114	10	10	10
鹿角市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
由利本荘市	109	109	201	2,111	2,260	4,333	167	174	365	11	11	11
潟上市	41	41	41	90	94	183	33	33	33	4	4	4
大仙市	1,700	2,093	3,366	64	66	237	1,702	2,261	3,407	207	313	622
北秋田市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
にかほ市	6	6	6	53	58	202	23	23	23	2	2	2
仙北市	751	1,009	1,349	0	0	0	58	76	171	120	164	211
小坂町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
上小阿仁村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
藤里町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
三種町	24	24	24	51	51	51	12	12	12	3	3	3
八峰町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
五城目町	9	9	9	50	50	50	1	1	1	0	0	0
八郎潟町	10	10	10	27	27	27	3	3	3	0	0	0
井川町	8	8	8	20	20	20	6	6	6	1	1	1
大潟村	0	0	0	2	2	2	0	0	0	0	0	0
美郷町	89	113	143	4	4	4	116	158	193	87	110	217
羽後町	1	1	1	1	1	1	206	251	585	1	1	1
東成瀬村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
総計	3,137	3,827	5,823	5,139	5,478	11,254	3,829	4,766	7,603	572	767	1,477

四捨五入のため、単純合計と一致しない場合がある。

市町村名	不遡回線数											
	(9)横手盆地東縁断層帯南部 (M=7.3)			(10)真屋山地東縁断層帯北部 (M=7.0)			(11)真屋山地東縁断層帯南部 (M=6.9)			(12)象潟地震(M=7.3)		
	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時
秋田市	67	67	143	60	60	136	19	19	19	68	68	145
能代市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
横手市	731	904	1,904	12	13	36	47	62	217	4	4	4
大館市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
男鹿市	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
湯沢市	165	204	513	6	6	6	10	10	10	6	6	6
鹿角市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
由利本荘市	46	46	46	11	11	11	3	3	3	289	306	842
潟上市	4	4	4	4	4	4	0	0	0	6	6	6
大仙市	299	396	694	160	264	525	91	99	271	28	28	28
北秋田市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
にかほ市	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1,154	1,225	2,244
仙北市	4	6	6	43	57	155	0	0	0	0	0	0
小坂町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
上小阿仁村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
藤里町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
三種町	2	2	2	3	3	3	0	0	0	2	2	2
八峰町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
五城目町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
八郎潟町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
井川町	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2
大潟村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
美郷町	233	327	517	34	43	152	27	35	144	0	0	0
羽後町	8	9	9	0	0	0	1	1	1	1	1	1
東成瀬村	16	21	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0
総計	1,577	1,991	3,863	336	464	1,032	200	231	667	1,562	1,650	3,281

市町村名	不遡回線数											
	(13)横手盆地 真屋山地連動 (M=8.1)			(14)秋田仙北地震震源北方 秋 田仙北地震連動(M=7.7)			(15)天長地震 北由利断層連動 (M=7.8)			(22)海域A(M=7.9)		
	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時
秋田市	435	439	773	479	484	804	4,533	4,743	8,531	502	500	819
能代市	83	83	120	23	23	23	64	64	112	237	240	292
横手市	4,409	5,074	7,003	3,813	4,242	5,074	101	135	171	3	3	3
大館市	2	2	2	0	0	0	3	3	3	5	5	5
男鹿市	10	10	10	12	12	12	51	56	114	60	63	122
湯沢市	380	463	927	304	371	686	14	14	14	4	4	4
鹿角市	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0
由利本荘市	135	138	331	475	513	1,228	923	986	1,769	120	120	212
潟上市	73	73	164	72	72	162	278	295	597	85	86	175
大仙市	3,851	4,228	5,863	2,494	2,875	4,233	894	1,178	1,880	35	35	35
北秋田市	7	7	7	0	0	0	1	1	1	17	17	17
にかほ市	30	32	186	48	53	196	28	29	29	25	25	25
仙北市	972	1,207	1,543	250	384	664	22	31	129	0	0	0
小坂町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
上小阿仁村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
藤里町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
三種町	74	74	74	38	38	38	92	93	112	108	109	128
八峰町	1	1	1	0	0	0	0	0	0	11	11	11
五城目町	19	19	19	9	10	10	100	103	163	84	84	84
八郎潟町	34	35	35	31	31	31	68	71	156	36	36	36
井川町	17	17	17	19	19	19	74	80	107	22	22	22
大潟村	2	2	2	2	2	2	7	8	8	5	6	6
美郷町	1,829	2,026	2,545	823	995	1,346	27	33	141	1	1	1
羽後町	85	106	218	372	444	794	3	3	3	0	0	0
東成瀬村	69	86	121	0	0	0	0	0	0	0	0	0
総計	12,519	14,125	19,963	9,264	10,569	15,323	7,285	7,927	14,040	1,359	1,366	1,996

四捨五入のため、単純合計と一致しない場合がある。

市町村名	不通回線数											
	(23)海域B(M=7.9)			(25)海域A+B(M=8.5)			(26)海域B+C(M=8.3)			(27)海域A+B+C(M=8.7)		
	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時
秋田市	392	393	621	794	836	1,493	786	830	1,490	1,067	1,116	1,979
能代市	190	193	245	539	570	1,147	456	477	766	949	1,022	2,522
横手市	4	4	4	15	15	106	18	18	41	23	29	68
大館市	4	4	4	27	30	66	19	19	56	28	32	68
男鹿市	62	69	128	309	337	750	302	328	607	581	637	1,140
湯沢市	6	6	6	9	9	9	16	16	16	11	11	11
鹿角市	1	1	1	10	10	10	8	8	8	12	12	12
由利本荘市	105	105	197	182	192	360	242	254	523	227	239	424
潟上市	81	82	172	235	244	442	178	186	350	347	364	765
大仙市	26	26	26	122	133	476	101	101	272	153	247	502
北秋田市	11	11	11	48	58	137	23	23	23	55	67	146
にかほ市	27	27	27	64	71	213	87	96	246	103	113	253
仙北市	0	0	0	9	13	13	1	1	1	15	22	123
小坂町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
上小阿仁村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
藤里町	0	0	0	3	5	5	0	0	0	5	7	7
三種町	95	98	117	221	234	363	197	207	270	321	344	496
八峰町	9	10	10	72	79	132	23	26	26	143	157	296
五城目町	20	20	20	92	94	187	100	103	194	107	111	168
八郎潟町	36	38	38	66	68	136	56	58	58	97	103	270
井川町	21	21	21	43	45	80	34	36	36	58	62	95
大湯村	7	7	7	61	44	81	38	37	76	101	105	141
美郷町	1	1	1	10	11	11	11	11	11	12	13	13
羽後町	1	1	1	1	1	1	5	5	5	3	3	3
東成瀬村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
総計	1,097	1,117	1,656	2,934	3,101	6,219	2,705	2,843	5,075	4,420	4,819	9,504

四捨五入のため、単純合計と一致しない場合がある。

(b)携帯電話

市町村名	携帯電話の不通率											
	(1)能代断層帯(M=7.1)			(2)花輪東断層帯(M=7.0)			(3)男鹿地震(M=7.0)			(4)天長地震(M=7.2)		
	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時
秋田市										A	A	A
能代市	A	A	A									
横手市												
大館市												
男鹿市							A	A	A	C	C	C
湯沢市												
鹿角市				B	B	B						
由利本荘市												
潟上市							C	B	B	A	A	A
大仙市												
北秋田市												
にかほ市												
仙北市												
小坂町												
上小阿仁村												
藤里町		C	C									
三種町	A	A	A							B	A	A
八峰町	B	B	B									
五城目町	C	C	C							A	A	A
八郎潟町	C	B	B				C	C	C	A	A	A
井川町	C	C	C				B	B	B	A	A	A
大潟村	A	A	A				C	C	C			
美郷町												
羽後町												
東成瀬村												

市町村名	携帯電話の不通率											
	(5)秋田仙北地震震源北方(M=7.2)			(6)北由利断層(M=7.3)			(7)秋田仙北地震(M=7.3)			(8)横手盆地東縁断層帯北部(M=7.2)		
	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時
秋田市				A	A	A						
能代市												
横手市							B	A	A			
大館市												
男鹿市												
湯沢市												
鹿角市												
由利本荘市				A	A	A						
潟上市												
大仙市	A	A	A				A	A	A	C	C	C
北秋田市												
にかほ市												
仙北市	A	A	A				C	B	B	A	A	A
小坂町												
上小阿仁村												
藤里町												
三種町												
八峰町												
五城目町				B	B	B						
八郎潟町				C	C	C						
井川町				C	C	C						
大潟村												
美郷町	A	A	A				A	A	A	A	A	A
羽後町							A	A	A			
東成瀬村												

被害の程度	条件
ランク A : 非常につながりにくい	停電率、不通回線率の少なくとも一方が 50%を超える場合
ランク B : つながりにくい	停電率、不通回線率の少なくとも一方が 40%を超える場合
ランク C : ややつながりにくい	停電率、不通回線率の少なくとも一方が 30%を超える場合

市町村名	携帯電話の不通率											
	(9)横手盆地東縁断層帯南部 (M=7.3)			(10)真屋山地東縁断層帯北部 (M=7.0)			(11)真屋山地東縁断層帯南部 (M=6.9)			(12)象潟地震(M=7.3)		
	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時
秋田市												
能代市												
横手市	A	A	A									
大館市												
男鹿市												
湯沢市	B	A	A									
鹿角市												
由利本荘市										C	C	C
潟上市												
大仙市	C	C	C		C	C						
北秋田市												
にかほ市										A	A	A
仙北市				C	B	B						
小坂町												
上小阿仁村												
藤里町												
三種町												
八峰町												
五城目町												
八郎潟町												
井川町												
大潟村												
美郷町	A	A	A	C	B	B		C	C			
羽後町												
東成瀬村	A	A	A									

市町村名	携帯電話の不通率											
	(13)横手盆地 真屋山地運動 (M=8.1)			(14)秋田仙北地震震源北方 秋田仙 北地震運動(M=7.7)			(15)天長地震 北由利断層運動 (M=7.8)			(22)海城A(M=7.9)		
	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時
秋田市							A	A	A	C	C	C
能代市										B	B	B
横手市	A	A	A	A	A	A						
大館市												
男鹿市								C	C	C	C	C
湯沢市	A	A	A	A	A	A						
鹿角市												
由利本荘市				B	A	A	A	A	A			
潟上市							A	A	A			
大仙市	A	A	A	A	A	A	A	A	A			
北秋田市												
にかほ市												
仙北市	A	A	A	A	A	A						
小坂町												
上小阿仁村												
藤里町												
三種町	C	C	C				C	C	C	C	C	C
八峰町												
五城目町	C	C	C				A	A	A	B	B	B
八郎潟町	C	B	B	C	C	C	A	A	A	B	B	B
井川町	C	C	C	C	C	C	A	A	A	C	C	C
大潟村												
美郷町	A	A	A	A	A	A						
羽後町	A	A	A	A	A	A						
東成瀬村	A	A	A									

被害の程度	条件
ランク A : 非常につながりにくい	停電率、不通回線率の少なくとも一方が 50%を超える場合
ランク B : つながりにくい	停電率、不通回線率の少なくとも一方が 40%を超える場合
ランク C : ややつながりにくい	停電率、不通回線率の少なくとも一方が 30%を超える場合

市町村名	携帯電話の不通率											
	(23)海域B(M=7.9)			(25)海域A+B(M=8.5)			(26)海域B+C(M=8.3)			(27)海域A+B+C(M=8.7)		
	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時
秋田市				B	A	A	B	A	A	A	A	A
能代市	C	C	C	A	A	A	A	A	A	A	A	A
横手市												
大館市												
男鹿市	C	C	C	A	A	A	A	A	A	A	A	A
湯沢市												
鹿角市												
由利本荘市							C	C	C	C	C	C
潟上市				A	A	A	A	A	A	A	A	A
大仙市												
北秋田市					C	C					C	C
にかほ市				C	C	C	B	A	A	A	A	A
仙北市												
小坂町												
上小阿仁村												
藤里町											B	B
三種町	C	B	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A
八峰町				A	A	A	A	A	A	A	A	A
五城目町	C	C	C	A	A	A	A	A	A	A	A	A
八郎潟町	B	B	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A
井川町	C	C	C	A	A	A	A	A	A	A	A	A
大湯村				A	A	A	A	A	A	A	A	A
美郷町												
羽後町												
東成瀬村												

被害の程度	条件
ランク A : 非常につながりにくい	停電率、不通回線率の少なくとも一方が 50%を超える場合
ランク B : つながりにくい	停電率、不通回線率の少なくとも一方が 40%を超える場合
ランク C : ややつながりにくい	停電率、不通回線率の少なくとも一方が 30%を超える場合

12.6.4 津波による通信被害

津波によって浸水の可能性がある通信施設の施設数を以下に示す。

表-12.6.4.1 津波による通信施設(電話交換施設)の浸水可能性

想定地震	浸水する施設数 (電話交換施設)
海域A (M=7.9)	1
海域B (M=7.9)	3
海域A+B (M=8.5)	7
海域B+C (M=8.3)	4
海域A+B+C (M=8.7)	11

次に、津波によって浸水の可能性がある通信施設の市町村別の内訳を示す。

表-12.6.4.2 津波による通信施設(電話交換施設)の浸水可能性(市町村別)

海域A							
市町村名	電話交換施設：浸水する施設数						計
	0.01m以上 0.3m未満	0.3m以上 1.0m未満	1m以上 2m未満	2m以上 5m未満	5m以上 10m未満	10m以上 20m未満	
八峰町	0	0	0	1	0	0	1
秋田県合計	0	0	0	1	0	0	1

海域B							
市町村名	電話交換施設：浸水する施設数						計
	0.01m以上 0.3m未満	0.3m以上 1.0m未満	1m以上 2m未満	2m以上 5m未満	5m以上 10m未満	10m以上 20m未満	
男鹿市	2	0	0	0	0	0	2
にかほ市	0	0	1	0	0	0	1
秋田県合計	2	0	1	0	0	0	3

海域A+B							
市町村名	電話交換施設：浸水する施設数						計
	0.01m以上 0.3m未満	0.3m以上 1.0m未満	1m以上 2m未満	2m以上 5m未満	5m以上 10m未満	10m以上 20m未満	
秋田市	0	0	1	0	0	0	1
能代市	1	0	0	0	0	0	1
男鹿市	0	0	0	2	0	0	2
にかほ市	0	1	0	1	0	0	2
八峰町	0	0	0	0	1	0	1
秋田県合計	1	1	1	3	1	0	7

海域B+C							
市町村名	電話交換施設：浸水する施設数						計
	0.01m以上 0.3m未満	0.3m以上 1.0m未満	1m以上 2m未満	2m以上 5m未満	5m以上 10m未満	10m以上 20m未満	
男鹿市	0	0	0	1	0	0	1
にかほ市	2	0	0	1	0	0	3
秋田県合計	2	0	0	2	0	0	4

海域A+B+C							
市町村名	電話交換施設：浸水する施設数						計
	0.01m以上 0.3m未満	0.3m以上 1.0m未満	1m以上 2m未満	2m以上 5m未満	5m以上 10m未満	10m以上 20m未満	
秋田市	0	0	0	0	1	0	1
能代市	0	0	1	0	0	0	1
男鹿市	0	1	1	1	1	0	4
潟上市	0	1	0	0	0	0	1
にかほ市	0	0	1	1	1	0	3
八峰町	0	0	0	0	0	1	1
秋田県合計	0	2	3	2	3	1	11

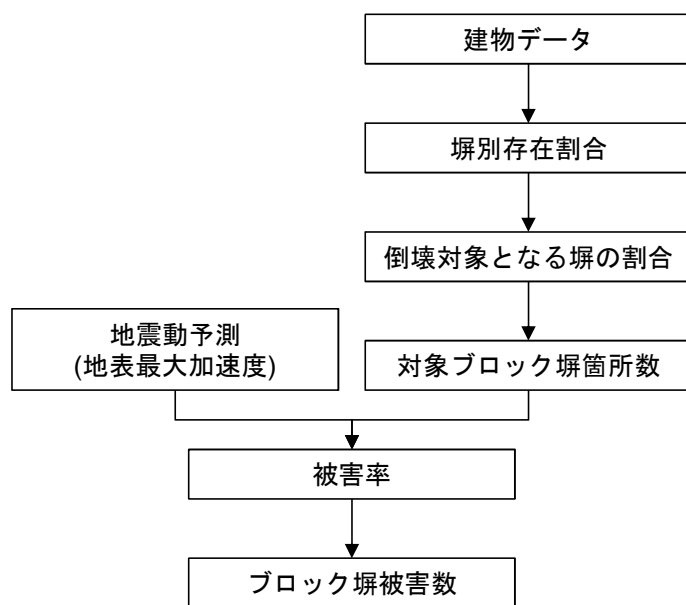
浸水する施設がない市町村は、表から除外している。

13. その他の被害

13.1 ブロック塀の倒壊

【基本方針】

- ・中央防災会議(2008)、東京都(1997)の方法に基づき実施する。
- ・建物あたりのブロック塀等の存在割合から、ブロック塀、石塀等の存在数を求める。
- ・地震動の強さと被害率との関係式を用いて、ブロック塀の被害数を求める。



13.1.1 予測手法

塀被害箇所数 = 塀件数 × 倒壊対象となる割合 × 被害率

ブロック塀被害率 (%) = -12.6 + 0.07 × 地表最大加速度 (gal)

石塀被害率 (%) = -26.6 + 0.168 × 地表最大加速度 (gal)

表-13.1.1.1 塀件数

ブロック塀	石塀	コンクリート塀
0.30 × 木造住宅件数	0.035 × 木造住宅件数	0.036 × 木造住宅件数

※ここでは、木造建物数=木造住宅数とする。

(出典：東京都における直下地震の被害想定に関する調査報告書、平成9年、東京都)

表-13.1.1.2 倒壊対象となる塀の割合

塀の種類	外見調査の結果特に改善が 必要ない塀の比率(A)	倒壊対象となる割合 (1 - 0.5A)
ブロック塀	0.050	0.750
石塀	0.362	0.819
コンクリート塀	0.576	0.712

(出典：東京都における直下地震の被害想定に関する調査報告書、平成9年、東京都)

13.1.2 予測結果

ブロック塀倒壊の予測結果を以下に示す。

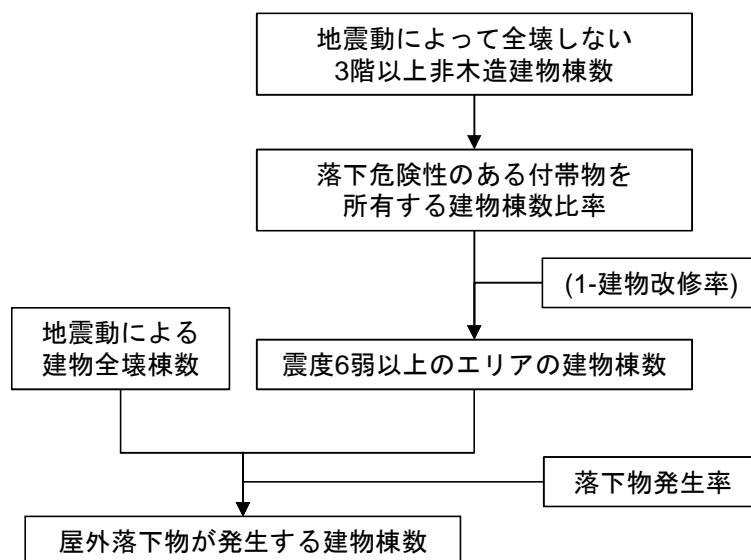
表-13.1.2.1 ブロック塀倒壊の予測結果

断層名	ブロック塀倒壊箇所数
(1)能代断層帯(M=7.1)	13,602
(2)花輪東断層帯(M=7.0)	2,077
(3)男鹿地震(M=7.0)	7,653
(4)天長地震(M=7.2)	28,195
(5)秋田仙北地震震源北方(M=7.2)	18,976
(6)北由利断層(M=7.3)	33,818
(7)秋田仙北地震(M=7.3)	28,137
(8)横手盆地東縁断層帯北部(M=7.2)	10,466
(9)横手盆地東縁断層帯南部(M=7.3)	18,065
(10)真昼山地東縁断層帯北部(M=7.0)	6,578
(11)真昼山地東縁断層帯南部(M=6.9)	6,821
(12)象潟地震(M=7.3)	8,868
(13)横手盆地 真昼山地連動(M=8.1)	48,411
(14)秋田仙北地震震源北方 秋田仙北地震連動(M=7.7)	44,798
(15)天長地震 北由利断層連動(M=7.8)	47,619
(16)津軽山地西縁断層帯南部(M=7.1)	23
(17)折爪断層(M=7.6)	1,066
(18)雫石盆地西縁断層帯(M=6.9)	369
(19)北上低地西縁断層帯(M=7.8)	8,506
(20)庄内平野東縁断層帯(M=7.5)	4,090
(21)新庄盆地断層帯(M=7.1)	14
(22)海域A(M=7.9)	8,273
(23)海域B(M=7.9)	11,609
(24)海域C(M=7.5)	118
(25)海域A+B(M=8.5)	36,897
(26)海域B+C(M=8.3)	32,184
(27)海域A+B+C(M=8.7)	45,861

13.2 屋外落下物の予測

【基本方針】

- ・中央防災会議(2008)、東京都(1997)の方法に基づき実施する。
- ・全壊建物及び3階建て以上の非木造建物で落下危険性のある付帯物を所有する建物棟数比率から、落下物の発生が予想される建物棟数を算定する。
- ・上記建物棟数に落下率を乗じることで、落下物が発生する建物棟数を算定する。
- ・地震動によって全壊する建物からは落下物が発生する可能性があるものとする。
- ・地震動によって全壊しない建物のうち落下物が想定される建物棟数は、震度6弱以上のエリア内の3階以上の非木造建物棟数に、落下物を所有する建物棟数比率と建物改修率を乗じる。
- ・冬季は、地震による建物からの落雪や雪壁の崩落が考えられるが、本検討では考慮していない。



13.2.1 予測手法

$$\begin{aligned} \text{落下物が発生する建物棟数} &= \text{落下物の危険性がある建物棟数(震度6弱以上)} \times \text{落下率} \\ \text{落下物の危険性がある建物棟数} &= \text{地震動による全壊棟数} + \text{3階以上非木造建物棟数(非全壊)} \\ &\quad \times \text{落下物所有率} \times (1 - \text{建物改修率}) \\ \text{落下率(\%)} &= -12.6 + 0.07 \times \text{地表最大加速度(gal)} \end{aligned}$$

建物改修率には、東京都(1997)で用いられている平均改修率87%を用いた。

3階以上の建物率は、平成20年住宅・土地統計調査の秋田県データから、非木造建物棟数の42.38%とした。ただし、大潟村は「大潟村家屋一覧資料」の3階以上の建物の割合から、非木造建物棟数の0.13%とした。

表-13.2.1.1 落下危険性のある屋外落下物を保有する建物棟数比率

建築年代	飛散物 (窓ガラス、壁面等)	非飛散物 (吊り看板等)
昭和45年以前	30%	17%
昭和46年～55年	6%	8%
昭和56年以降	0%	3%

(出典：東京都における直下地震の被害想定に関する調査報告書、平成9年、東京都)

13.2.2 予測結果

屋外落下物の予測結果を以下に示す。

表-13.2.2.1 屋外落下物の予測結果

断層名	屋外落下物が発生する建物棟数	
	夏	冬
(1)能代断層帯(M=7.1)	9,356	10,115
(2)花輪東断層帯(M=7.0)	407	455
(3)男鹿地震(M=7.0)	240	279
(4)天長地震(M=7.2)	10,877	11,940
(5)秋田仙北地震震源北方(M=7.2)	9,113	10,304
(6)北由利断層(M=7.3)	14,368	15,626
(7)秋田仙北地震(M=7.3)	10,536	12,115
(8)横手盆地東縁断層帯北部(M=7.2)	562	727
(9)横手盆地東縁断層帯南部(M=7.3)	2,809	3,497
(10)真昼山地東縁断層帯北部(M=7.0)	135	193
(11)真昼山地東縁断層帯南部(M=6.9)	38	74
(12)象潟地震(M=7.3)	5,312	5,670
(13)横手盆地 真昼山地連動(M=8.1)	46,759	52,905
(14)秋田仙北地震震源北方 秋田仙北地震連動(M=7.7)	33,599	37,550
(15)天長地震 北由利断層連動(M=7.8)	20,516	22,369
(16)津軽山地西縁断層帯南部(M=7.1)	0	0
(17)折爪断層(M=7.6)	6	8
(18)雫石盆地西縁断層帯(M=6.9)	0	0
(19)北上低地西縁断層帯(M=7.8)	33	60
(20)庄内平野東縁断層帯(M=7.5)	252	281
(21)新庄盆地断層帯(M=7.1)	0	0
(22)海域A(M=7.9)	8	19
(23)海域B(M=7.9)	33	55
(24)海域C(M=7.5)	0	0
(25)海域A+B(M=8.5)	2,663	3,000
(26)海域B+C(M=8.3)	1,767	2,007
(27)海域A+B+C(M=8.7)	7,031	7,793

13.3 河川堤防の被害

河川堤防について、重要水防区域の分布(延長、危険度)を把握し、地震動の強さから相対的な被害危険度を判定する。

【基本方針】

- ・河川堤防被害については、秋田県(1997)の手法を採用する。
- ・日本海中部地震(1983)時の河川堤防被害事例の調査結果を基に、PL 値と堤防の被災ランクの関係より算出する。
- ・被災ランクは、液状化危険度により判定されるが、メッシュ内の全ての範囲が液状化するわけではないため、PL 値に応じて被災延長を算出する。

13.3.1 予測手法

河川堤防被災ランク = 液状化指数別河川堤防被災ランク係数 × メッシュ内の河川堤防延長

表-13.3.1.1 液状化指数別河川堤防被災ランク係数

液状化指数	被災ランク別延長		
	A	B	C
$P_L \geq 15$	0.1L	0.2L	0.7L
$5 \leq P_L < 15$	—	0.1L	0.9L
$P_L < 5$	—	—	1.0L

※L：メッシュ内の堤防延長

(出典：秋田県地震被害想定調査報告書、平成9年3月、秋田県)

表-13.3.1.2 河川堤防の被災ランク

被災ランク	被災状況
A	天端沈下量 1m 以上
B	天端沈下量 10cm 以上 1m 未満
C	無被害または天端沈下量 10cm 未満

(出典：秋田県地震被害想定調査報告書、平成9年3月、秋田県)

【被災ランクと PL 値の関係】

以下に示す図は、日本海中部地震の八郎潟中央干拓堤防の被災状況と、液状化検討結果より求めた PL 値との関係を示したものである。この図より、PL 値 15 以上で被災ランク A を、PL 値 5 以上 15 未満で被災ランク B を、PL 値 5 未満で被災ランク C を、概ね示していることが確認できる。

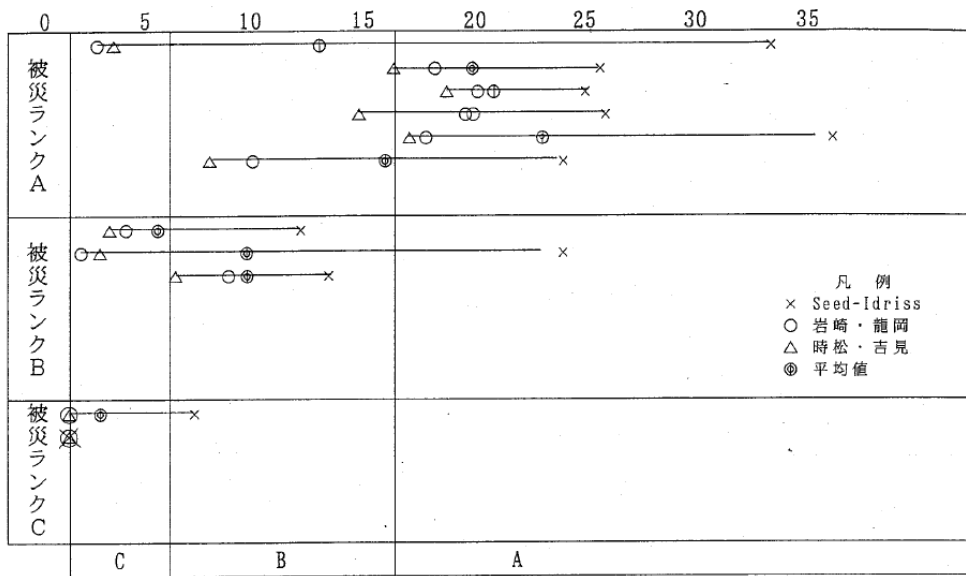


図-13.3.1.1 被災ランクと PL 値の関係(日本海中部地震(1983))

(出典：浅田秋江・久保陽(1983)、昭和 58 年日本海中部地震における八郎潟中央干拓堤防の被害、土と基礎, vol. 31, No. 12)

(出典：昭和 58 年日本海中部地震一土木施設等被害記録、1984、秋田県土木部)

13.3.2 現況データ

河川堤防の位置データは、秋田県内の地形図(1/25,000)より取得した。

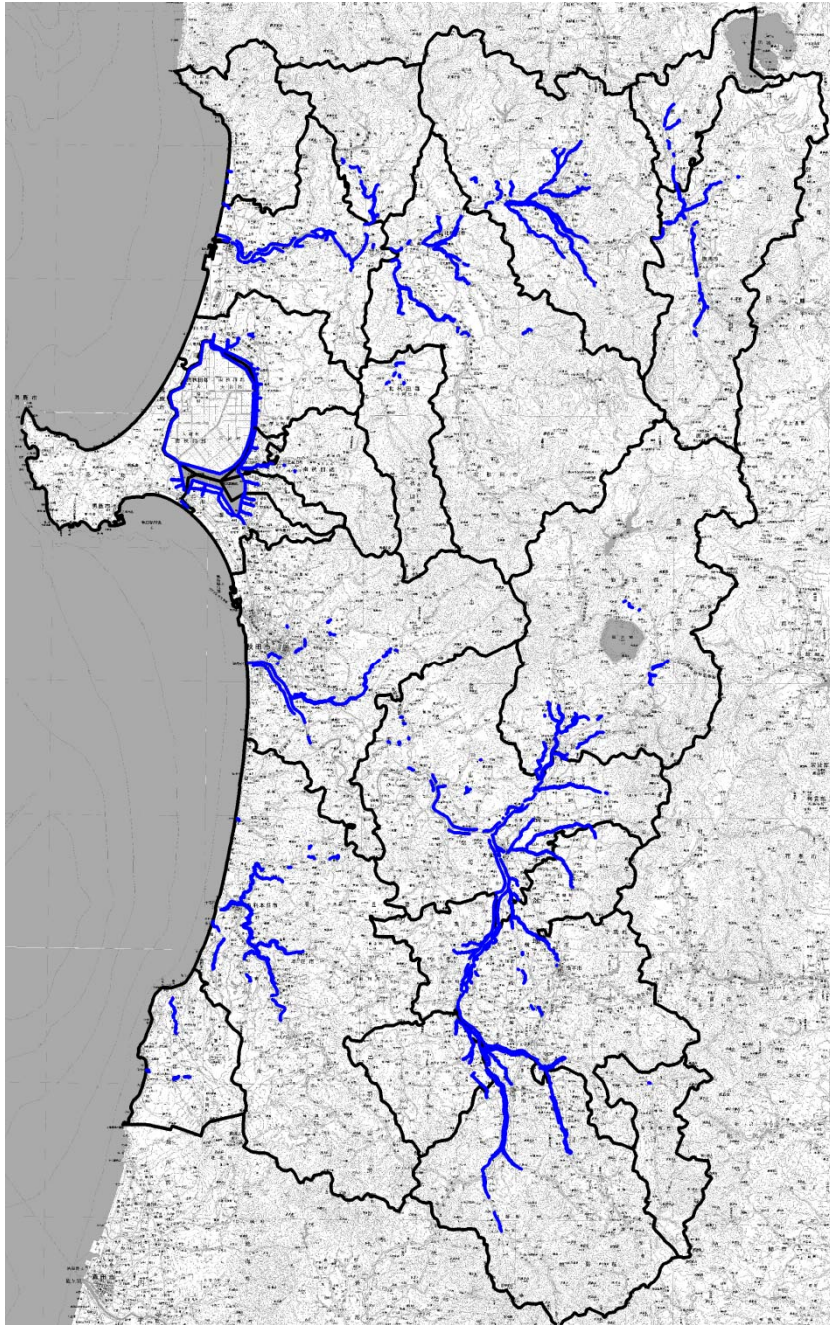


図-13.3.2.1 秋田県 河川堤防位置図(青線：河川堤防)

地形図から取得した河川堤防について、その延長を 250m メッシュで集計した。250m メッシュで集計した延長を市町村別で再集計したものを以下に示す。なお、全県の総築堤整備済み延長は 1,049km となっている。

表-13.3.2.1 河川堤防延長(市町村別)

市町村名	河川堤防 延長(m)
秋田市	59,815
能代市	51,950
横手市	99,099
大館市	114,916
男鹿市	9,914
湯沢市	86,326
鹿角市	48,154
由利本荘市	95,542
潟上市	31,985
大仙市	131,060
北秋田市	72,613
にかほ市	9,342
仙北市	59,957
小坂町	10,682
上小阿仁村	3,154
藤里町	16,063
三種町	28,286
八峰町	1,183
五城目町	6,488
八郎潟町	10,906
井川町	4,575
大潟村	48,507
美郷町	24,447
羽後町	30,075
東成瀬村	268
総計	1,055,310

13.3.3 予測結果

河川堤防の被害予測結果を以下に示す。

表-13.3.3.1 河川堤防被害の予測結果

断層名	総延長(m)	被害延長(m)		
		被災ランクA	被災ランクB	被災ランクC
(1)能代断層帯(M=7.1)	1,055,310	9,950	24,364	1,020,996
(2)花輪東断層帯(M=7.0)		0	452	1,054,858
(3)男鹿地震(M=7.0)		7,522	17,921	1,029,867
(4)天長地震(M=7.2)		11,090	27,215	1,017,005
(5)秋田仙北地震震源北方(M=7.2)		5,394	22,948	1,026,968
(6)北由利断層帯(M=7.3)		9,661	28,236	1,017,413
(7)秋田仙北地震(M=7.3)		7,903	30,540	1,016,867
(8)横手盆地東縁断層帯北部(M=7.2)		1,270	8,092	1,045,948
(9)横手盆地東縁断層帯南部(M=7.3)		2,415	13,642	1,039,253
(10)真屋山地東縁断層帯北部(M=7.0)		992	6,751	1,047,567
(11)真屋山地東縁断層帯南部(M=6.9)		934	6,201	1,048,175
(12)象潟地震(M=7.3)		1,516	6,686	1,047,108
(13)横手盆地 真屋山地連動(M=8.1)		15,140	43,766	996,404
(14)秋田仙北地震震源北方 秋田仙北地震連動(M=7.7)		15,870	43,947	995,493
(15)天長地震 北由利断層連動(M=7.8)		15,556	44,380	995,374
(16)津軽山地西縁断層帯南部(M=7.1)		0	0	1,055,310
(17)折爪断層帯(M=7.6)		0	556	1,054,754
(18)雫石盆地西縁断層帯(M=6.9)		0	0	1,055,310
(19)北上低地西縁断層帯(M=7.8)		976	11,291	1,043,043
(20)庄内平野東縁断層帯(M=7.5)		445	1,650	1,053,216
(21)新庄盆地断層帯(M=7.1)		0	0	1,055,310
(22)海域A(M=7.9)		11,667	29,784	1,013,860
(23)海域B(M=7.9)		9,667	23,782	1,021,861
(24)海域C(M=7.5)		28	969	1,054,314
(25)海域A+B(M=8.5)		14,733	42,227	998,351
(26)海域B+C(M=8.3)		19,526	54,734	981,050
(27)海域A+B+C(M=8.7)		16,256	46,223	992,832

被災ランク	被災状況
A	天端沈下量 1m 以上
B	天端沈下量 10cm 以上 1m 未満
C	無被害または天端沈下量 10cm 未満

13.4 ダム・ため池の被害

ダム、ため池については、位置、液状化危険度、設計震度等から、地震時の危険度を判定する。

【基本方針】

- ・ダム・ため池の被害については、広島県(2007)の手法を採用する。
- ・この手法は、建設省河川局(1978)^{*1}の手法を参考に、堤防の高さ、平均幅、堤体の締め固め度、地盤種別などの要因から堤体の危険度ランクと基礎地盤の危険度ランクを定め、これらの組み合わせから耐震性ランクを判定している。

13.4.1 予測手法

表-13.4.1.1 堤体の耐震性の一次判定

		堤体の耐震性		
		1	2	3
基礎地盤 の耐震性	①	a	a	b
	②	a	b	c
	③	b	c	c

※堤体の耐震性

- 1：堤防高(H) ≥ 6m かつ平均幅 ≤ 3H かつアースダム(注 1)
- 2：堤防高(H) < 3m かつ平均幅 > 6H もしくは重力ダム(注 2)
- 3：上記以外のも
注 1) 台形上に盛土(土・砂・岩石)を行って建設されるダム
注 2) ダムの自重と重力を利用して水圧を支えるコンクリートダム

※基礎地盤の耐震性

- ①：旧河道、旧湖沼などの地震時に液状化しやすい地域、地震応答解析結果により、液状化の可能性が高いとされる地域(注 3)、設定した TG(注 4)が 1.5 以上。
- ②：①以外のⅢ種地盤
- ③：Ⅰ～Ⅱ種地盤
注 3) 液状化の可能性が高いとされる地域：PL 値 > 15 のメッシュ
注 4) 地盤の特性値であり、耐震設計上の地盤種別をⅠ～Ⅲ種で分類する際に用いる指標。

表-13.4.1.2 地盤種別

地盤種別	地盤の物性値 T_g (s)	該当する一般的な地盤
Ⅰ種	$T_g < 0.2$	岩盤
Ⅱ種	$0.2 \leq T_g < 0.6$	洪積層
Ⅲ種	$0.6 \leq T_g$	沖積層

なお、本検討では平均幅のデータが収集できなかったため、平均幅は堤体の耐震性評価に使用していない。また、地盤の特性値 T_g は、松本ら^{*2}の地形区分から算出している。

表-13.4.1.3 ため池危険度判定表

一次判定	～震度 5 弱	震度 5 強	震度 6 弱	震度 6 強～
a	C	B	A	A
b	C	C	B	A
c	C	C	C	B

- A：ため池の破壊による災害発生の危険性が高い
- B：ため池の破壊による災害発生の危険性がやや高い
- C：ため池の破壊による災害発生の危険性が低い

*1 河川・海岸施設の耐震性調査要領，昭和 53 年，建設省河川局

*2 松本俊輔，片岡正次郎，日下部毅明：地形区分を用いた地盤の特性値 T_g と地盤種別の推定，土木学会地震工学論文集

13.4.2 現況データ

- ・ダム・ため池名、形式、位置情報、堤体高情報等の項目のデータについて、国土数値情報（ダム）や秋田県河川砂防課、秋田県農地整備課から収集した資料を元に作成した。
- ・秋田県内のダムは17か所、ため池は2,705か所（平成25年4月現在）であるが、そのうち、位置情報等が入手できたダム・ため池の総数2,689か所について整理した。内訳は、ダム17か所、ため池2,672か所である。

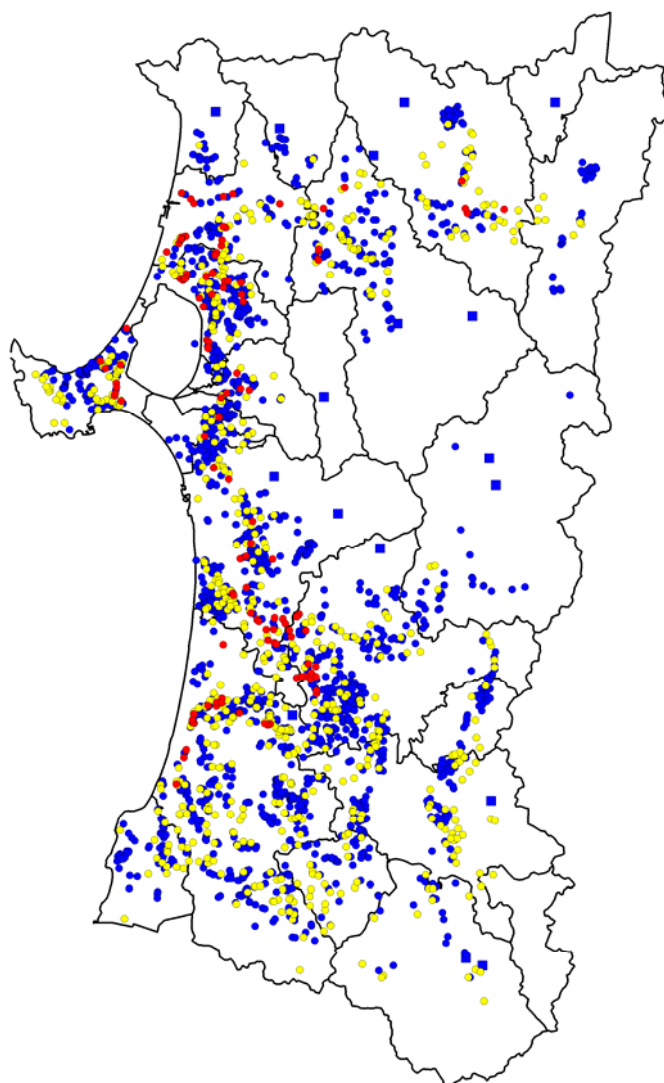


図-13.4.2.1 堤体の耐震性の一次判定

(● : ランク a、● : ランク b、● : ランク c) (□ : ダム、○ : ため池)

表-13.4.2.1 堤体の耐震性の一次判定結果

耐震ランクa	耐震ランクb	耐震ランクc	総計
125	630	1,934	2,689

13.4.3 予測結果

ダム・ため池被害の予測結果を以下に示す。

表-13.4.3.1 ダム・ため池被害の予測結果(括弧内はダム被害数)

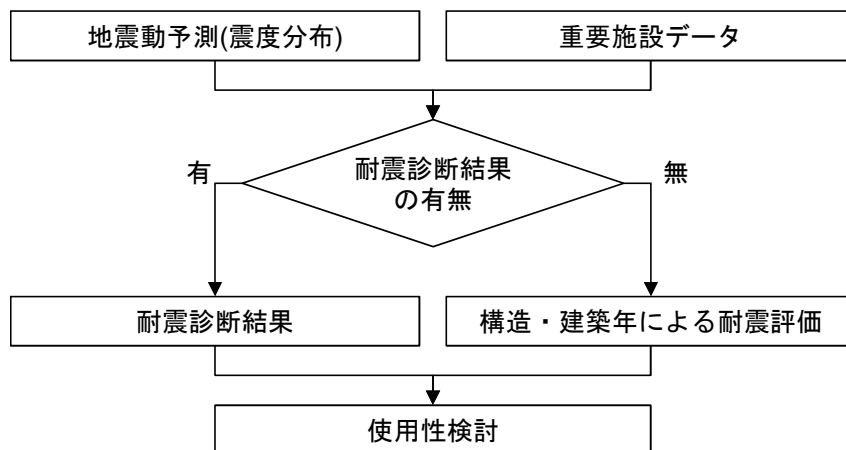
断層名	総数	危険度ランクA	危険度ランクB	危険度ランクC
(1)能代断層帯(M=7.1)	2,689	52 (0)	102 (0)	2,518 (17)
(2)花輪東断層帯(M=7.0)		0 (0)	7 (0)	2,665 (17)
(3)男鹿地震(M=7.0)		8 (0)	21 (0)	2,643 (17)
(4)天長地震(M=7.2)		47 (0)	167 (0)	2,458 (17)
(5)秋田仙北地震震源北方(M=7.2)		5 (0)	50 (0)	2,617 (17)
(6)北由利断層(M=7.3)		45 (0)	158 (0)	2,469 (17)
(7)秋田仙北地震(M=7.3)		21 (0)	158 (0)	2,493 (17)
(8)横手盆地東縁断層帯北部(M=7.2)		1 (0)	23 (0)	2,648 (17)
(9)横手盆地東縁断層帯南部(M=7.3)		8 (0)	70 (0)	2,594 (17)
(10)真昼山地東縁断層帯北部(M=7.0)		0 (0)	3 (0)	2,669 (17)
(11)真昼山地東縁断層帯南部(M=6.9)		0 (0)	11 (0)	2,661 (17)
(12)象潟地震(M=7.3)		19 (0)	59 (0)	2,594 (17)
(13)横手盆地 真昼山地連動(M=8.1)		40 (0)	239 (0)	2,393 (17)
(14)秋田仙北地震震源北方 秋田仙北地震連動(M=7.7)		43 (0)	302 (0)	2,327 (17)
(15)天長地震 北由利断層連動(M=7.8)		117 (0)	308 (0)	2,247 (17)
(16)津軽山地西縁断層帯南部(M=7.1)		0 (0)	0 (0)	2,672 (17)
(17)折爪断層(M=7.6)		0 (0)	0 (0)	2,672 (17)
(18)雫石盆地西縁断層帯(M=6.9)		0 (0)	0 (0)	2,672 (17)
(19)北上低地西縁断層帯(M=7.8)		0 (0)	0 (0)	2,672 (17)
(20)庄内平野東縁断層帯(M=7.5)		0 (0)	9 (0)	2,663 (17)
(21)新庄盆地断層帯(M=7.1)		0 (0)	0 (0)	2,672 (17)
(22)海域A(M=7.9)		8 (0)	25 (0)	2,639 (17)
(23)海域B(M=7.9)		7 (0)	16 (0)	2,649 (17)
(24)海域C(M=7.5)		0 (0)	0 (0)	2,672 (17)
(25)海域A+B(M=8.5)		45 (0)	105 (0)	2,522 (17)
(26)海域B+C(M=8.3)		68 (0)	118 (0)	2,486 (17)
(27)海域A+B+C(M=8.7)		75 (0)	163 (0)	2,434 (17)

危険度ランク A : ため池の破壊による災害発生の危険性が高い
 危険度ランク B : ため池の破壊による災害発生の危険性がやや高い
 危険度ランク C : ため池の破壊による災害発生の危険性が低い

13.5 重要施設の使用性

【基本方針】

- ・重要施設の使用性については、建物の構造体の使用性のみを評価する。
- ・重要施設の使用性は、建物耐震診断結果等と地震動予測結果を用いて実施する。
- ・耐震診断が行われていない建物については、施設の構造及び建築年から簡易的に分類し判定する。



- ・津波による被害については、重要施設のうち浸水範囲内の施設数を集計する。

13.5.1 予測手法

重要施設については、耐震診断を実施している場合はその評価結果を使用し、耐震診断を実施していない場合は竣工年別の簡易判定基準に基づいて評価する。

(1) 耐震診断を実施している重要施設の評価

耐震診断を実施している建物の評価は、診断結果が「改修不要」もしくは「改修必要→改修済み」、「改修必要→一部改修済み」の場合は、耐震ランク(表-13.5.1.2)「a」として評価した。

診断結果が「改修必要→未改修」の場合は、耐震診断を実施していない施設と同等の評価とした。

(2) 耐震診断を実施していない重要施設の評価

耐震診断を実施していない建物については、神奈川県(1993)の手法を参考に竣工年別の耐震ランクの簡易判定基準を設定し、これに基づいて耐震ランク別の構造被害基準を a~d の 4 段階に分類した。

表-13.5.1.1 耐震診断を実施していない場合の簡易判定基準(構造建物別)

(a) 鉄筋コンクリート構造物

竣工年	S44 以前	S45 - S53	S54 - S56	S57 以降
耐震ランク	d	c	b	a

(b) 鉄骨構造物

竣工年	S49 以前	S50 - S56	S57 以降
耐震ランク	d	b	a

(c) 木造・その他構造物

竣工年	S56 以前	S57 以降
耐震ランク	d	b

※鉄骨鉄筋コンクリート構造物は、全て耐震ランク a とする。

表-13.5.1.2 耐震ランク別の構造被害基準

耐震ランク	機能支障の可能性	状態
a	機能に支障なし	被害はない
b	機能に支障なし	建物構造にほとんど影響はない状態 (壁にひびが入る程度)
c	機能に支障なし	柱、耐力壁にひびが入るが重大な欠陥ではない状態 (簡単な危険度判定を行う必要があるが、使用可能)
d	機能に支障が生じる 可能性がある	柱の曲りや建物の一部が耐力を失っている状態 (詳細な危険度判定が必要。部分的な使用は可能な場合あり)

※神奈川県西部地域で東海地震及び南関東地震を想定した際の機能支障程度を表している。

(3) 地震動を考慮した建物使用可能性被害の想定

(1)、(2)で設定された耐震ランクを用いて、建物の使用可能性を評価する。各施設の地震動(震度)は、各施設の位置するメッシュの計算値を用いる。

表-13.5.1.3 耐震ランクと震度による建物使用可能性評価判定

耐震ランク	6 強以上	6 弱	5 強	5 弱	4 以下
a	C	C	C	C	C
b	B	C	C	C	C
c	A	B	C	C	C
d	A	A	B	C	C

表-13.5.1.4 建物使用可能性評価判定の説明

ランク	状況
A	機能に支障をきたす可能性がある
B	概ね使用可能であるが、一部使用に制限が生じる可能性がある。
C	使用可能である。

(4) 津波により浸水する重要施設

重要施設の位置と想定地震による津波浸水域を重ね合わせて、浸水する可能性のある施設数を集計する。

13.5.2 現況データ

- ・重要施設の対象となる施設は、災害対策本部及び消防活動拠点となる災害拠点(県庁舎、市町村庁舎、警察署、消防署等)とした。
- ・重要施設は、秋田県地域防災計画や秋田県、各市町村、警察署、消防署等のホームページを参考に設定した。
- ・重要施設の詳細な情報(耐震診断結果、竣工年、構造)については、施設管理する自治体より情報を収集した。
- ・竣工年のみが把握できた施設の建築構造は「その他」として評価した。
- ・災害拠点で建築構造と竣工年がどちらも不明な施設については、建築構造は「その他」として評価するが、竣工年は施設全体で 55.8%が「昭和 57 年以降」、44.2%が「昭和 56 年以前」となるように評価する*。

表-13.5.2.1 検討対象とした重要施設数

市町村名	施設数
秋田市	25
能代市	10
横手市	19
大館市	20
男鹿市	15
湯沢市	11
鹿角市	10
由利本荘市	29
潟上市	7
大仙市	18
北秋田市	13
にかほ市	5
仙北市	12
小坂町	4
上小阿仁村	2
藤里町	2
三種町	5
八峰町	2
五城目町	3
八郎潟町	2
井川町	2
大潟村	2
美郷町	6
羽後町	2
東成瀬村	2
総計	228

【収集したデータ】

公共施設等の耐震化推進状況調査(平成 24 年 3 月)、各市町村から収集した施設台帳、秋田県、各市町村、警察署、消防署等のホームページ

*公共建造物の耐震化率 55.8%(秋田県耐震改修促進計画、平成 19 年 3 月)より、耐震性が高い「昭和 57 年以降」の建物の割合を 55.8%とした。

13.5.3 地震動による重要施設の使用性

重要施設の使用性の予測結果を以下に示す。

なお、隣接地域の断層(16)～(21)と(24)海域Cによる市町村別の予測結果は割愛する。

表-13.5.3.1 地震動による重要施設の使用性

断層名	施設数	A	B	C
(1)能代断層帯(M=7.1)	228	7	6	215
(2)花輪東断層帯(M=7.0)		0	2	226
(3)男鹿地震(M=7.0)		3	2	223
(4)天長地震(M=7.2)		9	13	206
(5)秋田仙北地震震源北方(M=7.2)		8	13	207
(6)北由利断層(M=7.3)		11	13	204
(7)秋田仙北地震(M=7.3)		18	11	199
(8)横手盆地東縁断層帯北部(M=7.2)		6	10	212
(9)横手盆地東縁断層帯南部(M=7.3)		11	17	200
(10)真屋山地東縁断層帯北部(M=7.0)		4	6	218
(11)真屋山地東縁断層帯南部(M=6.9)		2	9	217
(12)象潟地震(M=7.3)		2	2	224
(13)横手盆地 真屋山地連動(M=8.1)		23	25	180
(14)秋田仙北地震震源北方 秋田仙北地震連動(M=7.7)		22	22	184
(15)天長地震 北由利断層連動(M=7.8)		17	24	187
(16)津軽山地西縁断層帯南部(M=7.1)		0	0	228
(17)折爪断層(M=7.6)		0	1	227
(18)雫石盆地西縁断層帯(M=6.9)		0	3	225
(19)北上低地西縁断層帯(M=7.8)		3	10	221
(20)庄内平野東縁断層帯(M=7.5)		0	3	225
(21)新庄盆地断層帯(M=7.1)		0	0	228
(22)海域A(M=7.9)		0	15	213
(23)海域B(M=7.9)		1	14	213
(24)海域C(M=7.5)		0	0	228
(25)海域A+B(M=8.5)		14	26	188
(26)海域B+C(M=8.3)		11	27	190
(27)海域A+B+C(M=8.7)		21	27	180

ランク	状況
A	機能に支障をきたす可能性がある
B	概ね使用可能であるが、一部使用に制限が生じる可能性がある。
C	使用可能である。

市町村名	(1)能代断層帯(M=7.1)			(2)花輪東断層帯(M=7.0)			(3)男鹿地震(M=7.0)		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
秋田市	0	0	25	0	0	25	0	1	24
能代市	3	0	7	0	0	10	0	0	10
横手市	0	0	19	0	0	19	0	0	19
大館市	0	0	20	0	0	20	0	0	20
男鹿市	0	1	14	0	0	15	1	1	13
湯沢市	0	0	11	0	0	11	0	0	11
鹿角市	0	0	10	0	2	8	0	0	10
由利本荘市	0	0	29	0	0	29	0	0	29
潟上市	0	0	7	0	0	7	2	0	5
大仙市	0	0	18	0	0	18	0	0	18
北秋田市	3	3	7	0	0	13	0	0	13
にかほ市	0	0	5	0	0	5	0	0	5
仙北市	0	0	12	0	0	12	0	0	12
小坂町	0	0	4	0	0	4	0	0	4
上小阿仁村	0	1	1	0	0	2	0	0	2
藤里町	1	0	1	0	0	2	0	0	2
三種町	0	0	5	0	0	5	0	0	5
八峰町	0	0	2	0	0	2	0	0	2
五城目町	0	0	3	0	0	3	0	0	3
八郎潟町	0	1	1	0	0	2	0	0	2
井川町	0	0	2	0	0	2	0	0	2
大湯村	0	0	2	0	0	2	0	0	2
美郷町	0	0	6	0	0	6	0	0	6
羽後町	0	0	2	0	0	2	0	0	2
東成瀬村	0	0	2	0	0	2	0	0	2
総計	7	6	215	0	2	226	3	2	223

市町村名	(4)天長地震(M=7.2)			(5)秋田仙北地震震源北方(M=7.2)			(6)北由利断層(M=7.3)		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
秋田市	4	1	20	0	3	22	4	1	20
能代市	0	1	9	0	0	10	0	0	10
横手市	0	0	19	0	5	14	0	0	19
大館市	0	0	20	0	0	20	0	0	20
男鹿市	1	1	13	0	0	15	0	1	14
湯沢市	0	0	11	0	0	11	0	0	11
鹿角市	0	0	10	0	0	10	0	0	10
由利本荘市	0	2	27	0	3	26	7	5	17
潟上市	2	1	4	0	0	7	0	2	5
大仙市	0	0	18	2	1	15	0	0	18
北秋田市	0	4	9	0	0	13	0	0	13
にかほ市	0	0	5	0	0	5	0	0	5
仙北市	0	2	10	4	1	7	0	3	9
小坂町	0	0	4	0	0	4	0	0	4
上小阿仁村	0	1	1	0	0	2	0	0	2
藤里町	0	0	2	0	0	2	0	0	2
三種町	0	0	5	0	0	5	0	0	5
八峰町	0	0	2	0	0	2	0	0	2
五城目町	1	0	2	0	0	3	0	1	2
八郎潟町	1	0	1	0	0	2	0	0	2
井川町	0	0	2	0	0	2	0	0	2
大湯村	0	0	2	0	0	2	0	0	2
美郷町	0	0	6	2	0	4	0	0	6
羽後町	0	0	2	0	0	2	0	0	2
東成瀬村	0	0	2	0	0	2	0	0	2
総計	9	13	206	8	13	207	11	13	204

ランク	状況
A	機能に支障をきたす可能性がある
B	概ね使用可能であるが、一部使用に制限が生じる可能性がある。
C	使用可能である。

市町村名	(7)秋田仙北地震(M=7.3)			(8)横手盆地東縁断層帯北部 (M=7.2)			(9)横手盆地東縁断層帯南部 (M=7.3)		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
秋田市	1	2	22	0	0	25	0	1	24
能代市	0	0	10	0	0	10	0	0	10
横手市	7	3	9	1	5	13	4	7	8
大館市	0	0	20	0	0	20	0	0	20
男鹿市	0	0	15	0	0	15	0	0	15
湯沢市	0	3	8	0	0	11	3	3	5
鹿角市	0	0	10	0	0	10	0	0	10
由利本荘市	2	3	24	0	0	29	0	0	29
潟上市	0	0	7	0	0	7	0	0	7
大仙市	2	0	16	0	2	16	0	2	16
北秋田市	0	0	13	0	0	13	0	0	13
にかほ市	0	0	5	0	0	5	0	0	5
仙北市	3	0	9	3	3	6	1	2	9
小坂町	0	0	4	0	0	4	0	0	4
上小阿仁村	0	0	2	0	0	2	0	0	2
藤里町	0	0	2	0	0	2	0	0	2
三種町	0	0	5	0	0	5	0	0	5
八峰町	0	0	2	0	0	2	0	0	2
五城目町	0	0	3	0	0	3	0	0	3
八郎潟町	0	0	2	0	0	2	0	0	2
井川町	0	0	2	0	0	2	0	0	2
大湯村	0	0	2	0	0	2	0	0	2
美郷町	2	0	4	2	0	4	2	2	2
羽後町	1	0	1	0	0	2	0	0	2
東成瀬村	0	0	2	0	0	2	1	0	1
総計	18	11	199	6	10	212	11	17	200

市町村名	(10)真屋山地東縁断層帯北部 (M=7.0)			(11)真屋山地東縁断層帯南部 (M=6.9)			(12)象潟地震(M=7.3)		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
秋田市	0	0	25	0	0	25	0	0	25
能代市	0	0	10	0	0	10	0	0	10
横手市	0	2	17	1	4	14	0	0	19
大館市	0	0	20	0	0	20	0	0	20
男鹿市	0	0	15	0	0	15	0	0	15
湯沢市	0	0	11	0	0	11	0	0	11
鹿角市	0	0	10	0	0	10	0	0	10
由利本荘市	0	0	29	0	0	29	2	2	25
潟上市	0	0	7	0	0	7	0	0	7
大仙市	0	2	16	0	1	17	0	0	18
北秋田市	0	0	13	0	0	13	0	0	13
にかほ市	0	0	5	0	0	5	0	0	5
仙北市	3	1	8	0	3	9	0	0	12
小坂町	0	0	4	0	0	4	0	0	4
上小阿仁村	0	0	2	0	0	2	0	0	2
藤里町	0	0	2	0	0	2	0	0	2
三種町	0	0	5	0	0	5	0	0	5
八峰町	0	0	2	0	0	2	0	0	2
五城目町	0	0	3	0	0	3	0	0	3
八郎潟町	0	0	2	0	0	2	0	0	2
井川町	0	0	2	0	0	2	0	0	2
大湯村	0	0	2	0	0	2	0	0	2
美郷町	1	1	4	1	1	4	0	0	6
羽後町	0	0	2	0	0	2	0	0	2
東成瀬村	0	0	2	0	0	2	0	0	2
総計	4	6	218	2	9	217	2	2	224

ランク	状況
A	機能に支障をきたす可能性がある
B	概ね使用可能であるが、一部使用に制限が生じる可能性がある。
C	使用可能である。

市町村名	(13)横手盆地 真屋山地運動 (M=8.1)			(14)秋田仙北地震震源北方 秋 田仙北地震運動(M=7.7)			(15)天長地震 北由利断層運動 (M=7.8)		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
秋田市	1	2	22	1	2	22	4	1	20
能代市	0	0	10	0	0	10	0	0	10
横手市	11	0	8	9	2	8	0	7	12
大館市	0	0	20	0	0	20	0	0	20
男鹿市	0	1	14	0	0	15	1	0	14
湯沢市	1	5	5	2	3	6	0	0	11
鹿角市	0	0	10	0	0	10	0	0	10
由利本荘市	2	1	26	3	5	21	4	6	19
潟上市	0	2	5	0	2	5	2	1	4
大仙市	2	3	13	2	2	14	2	3	13
北秋田市	0	3	10	0	0	13	0	1	12
にかほ市	0	0	5	0	0	5	0	0	5
仙北市	3	3	6	3	2	7	3	1	8
小坂町	0	0	4	0	0	4	0	0	4
上小阿仁村	0	0	2	0	0	2	0	1	1
藤里町	0	0	2	0	0	2	0	0	2
三種町	0	0	5	0	0	5	0	0	5
八峰町	0	0	2	0	0	2	0	0	2
五城目町	0	0	3	0	0	3	0	1	2
八郎潟町	0	1	1	0	0	2	0	1	1
井川町	0	0	2	0	0	2	0	0	2
大湯村	0	0	2	0	0	2	0	0	2
美郷町	2	3	1	2	3	1	1	1	4
羽後町	0	1	1	0	1	1	0	0	2
東成瀬村	1	0	1	0	0	2	0	0	2
総計	23	25	180	22	22	184	17	24	187

市町村名	(22)海域A(M=7.9)			(23)海域B(M=7.9)			(25)海域A+B(M=8.5)		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
秋田市	0	2	23	0	1	24	1	3	21
能代市	0	2	8	0	2	8	2	1	7
横手市	0	0	19	0	0	19	0	1	18
大館市	0	0	20	0	0	20	0	5	15
男鹿市	0	2	13	1	1	13	2	2	11
湯沢市	0	0	11	0	0	11	0	0	11
鹿角市	0	0	10	0	0	10	0	0	10
由利本荘市	0	2	27	0	2	27	2	2	25
潟上市	0	2	5	0	2	5	2	0	5
大仙市	0	0	18	0	0	18	0	1	17
北秋田市	0	3	10	0	4	9	3	4	6
にかほ市	0	0	5	0	0	5	0	0	5
仙北市	0	0	12	0	0	12	1	2	9
小坂町	0	0	4	0	0	4	0	0	4
上小阿仁村	0	0	2	0	0	2	0	1	1
藤里町	0	1	1	0	1	1	1	0	1
三種町	0	0	5	0	0	5	0	0	5
八峰町	0	0	2	0	0	2	0	0	2
五城目町	0	1	2	0	0	3	0	1	2
八郎潟町	0	0	2	0	1	1	0	1	1
井川町	0	0	2	0	0	2	0	0	2
大湯村	0	0	2	0	0	2	0	0	2
美郷町	0	0	6	0	0	6	0	2	4
羽後町	0	0	2	0	0	2	0	0	2
東成瀬村	0	0	2	0	0	2	0	0	2
総計	0	15	213	1	14	213	14	26	188

ランク	状況
A	機能に支障をきたす可能性がある
B	概ね使用可能であるが、一部使用に制限が生じる可能性がある。
C	使用可能である。

市町村名	(26)海城B+C(M=8.3)			(27)海城A+B+C(M=8.7)		
	A	B	C	A	B	C
秋田市	2	2	21	2	2	21
能代市	1	2	7	3	0	7
横手市	0	1	18	0	2	17
大館市	0	4	16	1	5	14
男鹿市	2	2	11	2	3	10
湯沢市	0	0	11	0	0	11
鹿角市	0	0	10	0	1	9
由利本荘市	2	4	23	2	3	24
潟上市	2	0	5	2	0	5
大仙市	0	0	18	0	1	17
北秋田市	1	5	7	4	3	6
にかほ市	0	0	5	0	0	5
仙北市	0	3	9	1	3	8
小坂町	0	0	4	0	0	4
上小阿仁村	0	1	1	1	1	0
藤里町	0	1	1	1	0	1
三種町	0	0	5	0	0	5
八峰町	0	0	2	0	1	1
五城目町	1	0	2	1	0	2
八郎潟町	0	1	1	1	0	1
井川町	0	0	2	0	0	2
大潟村	0	0	2	0	0	2
美郷町	0	1	5	0	2	4
羽後町	0	0	2	0	0	2
東成瀬村	0	0	2	0	0	2
総計	11	27	190	21	27	180

ランク	状況
A	機能に支障をきたす可能性がある
B	概ね使用可能であるが、一部使用に制限が生じる可能性がある。
C	使用可能である。

13.5.4 津波による重要施設の使用性

津波によって浸水の可能性がある重要施設の施設数を以下に示す。

表-13.5.4.1 津波による災害拠点の浸水可能性

想定地震	浸水する施設数
海域A (M=7.9)	1
海域B (M=7.9)	6
海域A+B (M=8.5)	13
海域B+C (M=8.3)	6
海域A+B+C (M=8.7)	23

次に、津波によって浸水の可能性がある重要施設の市町村別の内訳を示す。

表-13.5.4.2 津波による災害拠点の浸水可能性(市町村別)

海域A		災害拠点						計
市町村名	0.01m以上 0.3m未満	0.3m以上 1.0m未満	1m以上 2m未満	2m以上 5m未満	5m以上 10m未満	10m以上 20m未満		
能代市	0	1	0	0	0	0	1	
秋田県合計	0	1	0	0	0	0	1	

海域B		災害拠点						計
市町村名	0.01m以上 0.3m未満	0.3m以上 1.0m未満	1m以上 2m未満	2m以上 5m未満	5m以上 10m未満	10m以上 20m未満		
秋田市	1	0	0	0	0	0	1	
男鹿市	4	0	0	0	0	0	4	
にかほ市	1	0	0	0	0	0	1	
秋田県合計	6	0	0	0	0	0	6	

海域A+B		災害拠点						計
市町村名	0.01m以上 0.3m未満	0.3m以上 1.0m未満	1m以上 2m未満	2m以上 5m未満	5m以上 10m未満	10m以上 20m未満		
秋田市	0	0	0	2	0	0	2	
能代市	0	1	0	1	0	0	2	
男鹿市	1	0	2	3	1	0	7	
にかほ市	0	1	0	0	0	0	1	
八峰町	0	0	0	0	1	0	1	
秋田県合計	1	2	2	6	2	0	13	

海域B+C		災害拠点						計
市町村名	0.01m以上 0.3m未満	0.3m以上 1.0m未満	1m以上 2m未満	2m以上 5m未満	5m以上 10m未満	10m以上 20m未満		
秋田市	2	0	0	0	0	0	2	
男鹿市	0	0	0	3	0	0	3	
にかほ市	0	1	0	0	0	0	1	
秋田県合計	2	1	0	3	0	0	6	

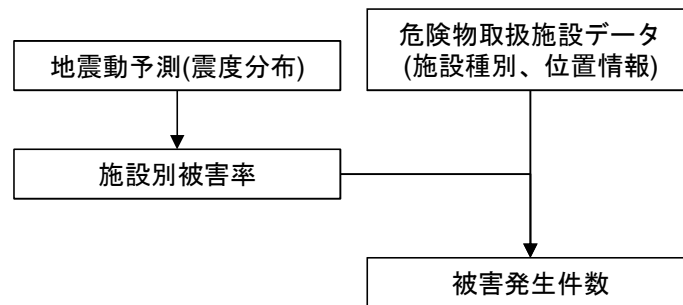
海域A+B+C		災害拠点						計
市町村名	0.01m以上 0.3m未満	0.3m以上 1.0m未満	1m以上 2m未満	2m以上 5m未満	5m以上 10m未満	10m以上 20m未満		
秋田市	0	0	0	0	2	0	2	
能代市	0	3	1	1	1	0	6	
男鹿市	1	0	1	2	4	0	8	
由利本荘市	0	1	0	0	0	0	1	
潟上市	0	2	0	0	0	0	2	
にかほ市	0	1	0	2	0	0	3	
八峰町	0	0	0	0	1	0	1	
秋田県合計	1	7	2	5	8	0	23	

※浸水する施設がない市町村は、表から除外している。

13.6 危険物を取り扱う施設の被害

【基本方針】

- ・中央防災会議(2012)の方法を用い、危険物を取り扱う施設の被害を予測する。
- ・阪神・淡路大震災及び東日本大震災の危険物を取り扱う施設の被害実態に基づき、地震動による火災、漏洩、破損箇所数を予測する。
- ・本調査では、タンクのスロッシング被害は含んでいない。



- ・津波による被害については、危険物を取り扱う施設のうち浸水範囲内の施設数を集計する。

13.6.1 予測手法

危険物を取り扱う施設については、製造所等の区別の施設数に火災・流出・破損等の震度別被害率を乗じて被害件数を算出する。

表-13.6.1.1 危険物を取り扱う施設の被害率

製造所等の区分	震度6弱							震度6強						
	施設数	被害数			被害率			施設数	被害数			被害率		
		火災	流出	破損等	火災	流出	破損等		火災	流出	破損等	火災	流出	破損等
製造所	918	0	1	54	0.0%	0.1%	5.9%	177	0	0	17	0.0%	0.0%	9.6%
屋内貯蔵所	7,160	0	27	24	0.0%	0.4%	0.3%	2,918	0	35	60	0.0%	1.2%	2.1%
屋外タンク貯蔵所	6,988	0	10	254	0.0%	0.1%	3.6%	3,051	0	13	301	0.0%	0.4%	9.9%
屋内タンク貯蔵所	1,758	0	1	1	0.0%	0.1%	0.1%	578	1	1	8	0.2%	0.2%	1.4%
地下タンク貯蔵所	10,043	0	7	36	0.0%	0.1%	0.4%	5,176	0	16	98	0.0%	0.3%	1.9%
移動タンク貯蔵所	6,970	0	0	0	0.0%	0.0%	0.0%	3,850	0	0	3	0.0%	0.0%	0.1%
屋外貯蔵所	1,573	0	0	0	0.0%	0.0%	0.0%	904	0	0	33	0.0%	0.0%	3.7%
給油取扱所	6,799	0	1	245	0.0%	0.0%	3.6%	3,572	0	5	329	0.0%	0.1%	9.2%
移送取扱所	104	0	3	14	0.0%	2.9%	13.5%	29	0	2	8	0.0%	6.9%	27.6%
一般取扱所	6,805	0	7	82	0.0%	0.1%	1.2%	3,556	4	14	153	0.1%	0.4%	4.3%

(出典：南海トラフ巨大地震の被害想定項目及び手法の概要、～ライフライン被害、交通施設被害、被害額など～、平成 25 年 3 月 18 日、中央防災会議)

津波に対しては、危険物を取り扱う施設の位置と想定地震による津波浸水域を重ね合わせて、浸水する可能性のある施設数を集計する。

なお、浸水深区分は、『津波浸水想定の設定の手引き Ver.2.00』(平成 24 年 10 月)に示される浸水深区分とした。

13.6.2 現況データ

- ・秋田県内の危険物を取り扱う施設のデータ(施設種別、位置情報、施設数等)を作成した。
- ・対象とした施設は、「秋田県地域防災計画(平成23年5月修正) 資料編」に記載されている危険物、高圧ガス、毒物・劇物を取り扱っている施設とした。具体的には、危険物大量貯蔵事業所(第1種、第2種、その他)、一般高圧ガス第一種製造事業所、高圧ガス第一種貯蔵所、一般高圧ガス・LPG兼用第一種製造所、LPG第一種製造所・容器検査所、LPG第一種製造所・オートスタンド専用、LPG第一種製造所・消費プラント、LPG第一種製造所・充てん所・輸送事業所、LPG第一種製造事業所・移動式製造施設、火薬類製造所、毒物・劇物製造所である。
- ・収集整理したデータ項目は、「タンク種別」「施設名」「施設数」「所在地(住所)」「北緯」「東経」である。
- ・なお、施設数は、「秋田県地域防災計画(平成23年5月修正) 資料編」に記載されているタンクや容器などの貯蔵施設数及び危険物を取り扱う工場や倉庫の施設数を示す。

表-13.6.2.1 危険物を取り扱う施設数(種別)

種別	集計
製造所	349
貯蔵所	313
屋外タンク	157
地中タンク	15
一般取扱所	8
総計	842

表-13.6.2.2 危険物を取り扱う施設数(市町村別)

市町村名	集計
秋田市	408
能代市	20
横手市	32
大館市	46
男鹿市	96
湯沢市	10
鹿角市	6
由利本荘市	55
潟上市	8
大仙市	93
北秋田市	14
にかほ市	31
仙北市	2
小坂町	6
三種町	2
美郷町	11
井川町	2
総計	842

13.6.3 地震動による危険物を取り扱う施設の被害

危険物を取り扱う施設の被害予測結果を以下に示す。

表-13.6.3.1 危険物を取り扱う施設の被害予測結果

地震	施設数	震度6以上の施設数	火災被害数	漏洩被害数	破損被害数
(1)能代断層帯(M=7.1)	842	22	0.0	0.0	1.8
(2)花輪東断層帯(M=7.0)		5	0.0	0.0	0.3
(3)男鹿地震(M=7.0)		60	0.0	0.1	2.7
(4)天長地震(M=7.2)		416	0.0	0.3	22.0
(5)秋田仙北地震震源北方(M=7.2)		106	0.0	0.0	8.8
(6)北由利断層(M=7.3)		493	0.0	0.2	18.8
(7)秋田仙北地震(M=7.3)		142	0.0	0.0	11.3
(8)横手盆地東縁断層帯北部(M=7.2)		60	0.0	0.1	3.1
(9)横手盆地東縁断層帯南部(M=7.3)		120	0.0	0.1	7.4
(10)真屋山地東縁断層帯北部(M=7.0)		49	0.0	0.0	2.6
(11)真屋山地東縁断層帯南部(M=6.9)		43	0.0	0.0	2.1
(12)象潟地震(M=7.3)		45	0.0	0.0	2.0
(13)横手盆地 真屋山地連動(M=8.1)		167	0.0	0.0	13.7
(14)秋田仙北地震震源北方 秋田仙北地震連動(M=7.7)		200	0.0	0.1	14.9
(15)天長地震 北由利断層連動(M=7.8)		557	0.0	0.4	34.5
(16)津軽山地西縁断層帯南部(M=7.1)		0	0.0	0.0	0.0
(17)折爪断層(M=7.6)		0	0.0	0.0	0.0
(18)雫石盆地西縁断層帯(M=6.9)		0	0.0	0.0	0.0
(19)北上低地西縁断層帯(M=7.8)		33	0.0	0.0	1.7
(20)庄内平野東縁断層帯(M=7.5)		29	0.0	0.0	1.1
(21)新庄盆地断層帯(M=7.1)		0	0.0	0.0	0.0
(22)海域A(M=7.9)		17	0.0	0.0	0.9
(23)海域B(M=7.9)		16	0.0	0.0	0.8
(24)海域C(M=7.5)		0	0.0	0.0	0.0
(25)海域A+B(M=8.5)		526	0.0	0.3	17.0
(26)海域B+C(M=8.3)		569	0.0	0.3	14.2
(27)海域A+B+C(M=8.7)		545	0.0	0.3	18.4

【危険物を取り扱う施設の被害数の表記方法について】

本来、被害箇所数は整数で表すものであるが、危険物を取り扱う施設の被害率が非常に小さいため、被害の可能性がゼロではないことを示すために、小数点第1位まで表すこととした。

13.6.4 津波による危険物を取り扱う施設の被害

津波によって浸水の可能性がある危険物を取り扱う施設の施設数を以下に示す。

表-13.6.4.1 危険物を取り扱う施設の浸水可能性

想定地震	浸水する施設数 危険物を取り扱う施設
海域A (M=7.9)	4
海域B (M=7.9)	30
海域A+B (M=8.5)	57
海域B+C (M=8.3)	32
海域A+B+C (M=8.7)	64

次に、津波によって浸水の可能性がある危険物を取り扱う施設の市町村別の内訳を示す。

表-13.6.4.2 津波による危険物を取り扱う施設の浸水可能性(市町村別)

海域A

市町村名	0.01m以上 0.3m未満	0.3m以上 1m未満	1m以上 2m未満	2m以上 5m未満	5m以上 10m未満	10m以上 20m未満	計
能代市	3	0	1	0	0	0	4
秋田県合計	3	0	1	0	0	0	4

海域B

市町村名	0.01m以上 0.3m未満	0.3m以上 1m未満	1m以上 2m未満	2m以上 5m未満	5m以上 10m未満	10m以上 20m未満	計
秋田市	7	10	9	0	0	0	26
能代市	1	0	0	0	0	0	1
男鹿市	1	1	0	0	0	0	2
にかほ市	0	1	0	0	0	0	1
秋田県合計	9	12	9	0	0	0	30

海域A+B

市町村名	0.01m以上 0.3m未満	0.3m以上 1m未満	1m以上 2m未満	2m以上 5m未満	5m以上 10m未満	10m以上 20m未満	計
秋田市	3	4	9	32	0	0	48
能代市	0	0	0	0	4	0	4
男鹿市	0	0	0	2	0	0	2
由利本荘市	1	0	0	0	0	0	1
にかほ市	1	0	1	0	0	0	2
秋田県合計	5	4	10	34	4	0	57

海域B+C

市町村名	0.01m以上 0.3m未満	0.3m以上 1m未満	1m以上 2m未満	2m以上 5m未満	5m以上 10m未満	10m以上 20m未満	計
秋田市	14	4	10	0	0	0	28
能代市	1	0	0	0	0	0	1
男鹿市	0	0	1	1	0	0	2
にかほ市	0	0	1	0	0	0	1
秋田県合計	15	4	12	1	0	0	32

海域A+B+C

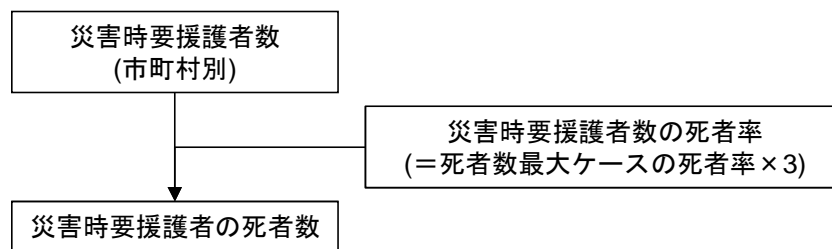
市町村名	0.01m以上 0.3m未満	0.3m以上 1m未満	1m以上 2m未満	2m以上 5m未満	5m以上 10m未満	10m以上 20m未満	計
秋田市	0	0	5	14	30	0	49
能代市	1	0	1	0	4	0	6
男鹿市	0	0	2	0	1	1	4
由利本荘市	0	0	0	1	0	0	1
にかほ市	0	0	1	2	1	0	4
秋田県合計	1	0	9	17	36	1	64

※浸水する施設がない市町村は、表から除外している。

13.7 災害時要援護者の被害予測

【基本方針】

- ・中央防災会議(2008)の方法を用い、災害時要援護者の被害を算出する。
- ・災害時要援護者は、市町村単位で算出する。
- ・災害時要援護者とは、一人暮らしの高齢者、身体障害者、知的障害者、乳幼児を示す。
- ・阪神・淡路大震災では、災害時要援護者の死者率は、全体死者率の3倍(神戸市の平均死者率0.3%に対して、災害時要援護者の死者率0.97%)であった。
- ・市町村ごとの平均死者率は、最大ケースのものを使用する。



13.7.1 予測手法

災害時要援護者の死者数は、市町村ごとの平均死者率(最大ケース)の3倍とする。

災害時要援護者の死者数 = 災害時要援護者数 × 災害時要援護者数の死者率

災害時要援護者数の死者率 = 市町村ごとの平均死者率(最大ケース) × 3

13.7.2 現況データ

- ・市町村別の災害時要援護者数のデータを作成した。
- ・対象とする災害時要援護者を以下に示す。
 - 1) 65歳以上の単身高齢者(秋田県長寿社会課 平成24年度老人月間関係資料)
 - 2) 5歳未満の乳幼児(平成22年度国勢調査)
 - 3) 身体障害者(秋田県各地域振興局福祉環境部 報告資料 H24.3.31時点)
 - 4) 知的障害者(秋田県各地域振興局福祉環境部 報告資料 H24.3.31時点)
- ・65歳以上の単身高齢者と身体・知的障害者の重複は考慮していない。

表-13.7.2.1 災害時要援護者数

市町村名	65歳以上の 単身高齢者	5歳未満の 乳幼児	身体障害者	知的障害者	計
1 秋田市	19,211	11,887	13,984	1,900	46,982
2 能代市	3,501	1,869	3,240	430	9,040
3 横手市	3,361	3,332	5,434	730	12,857
4 大館市	3,344	2,619	4,821	706	11,490
5 男鹿市	1,365	762	1,904	307	4,338
6 湯沢市	2,256	1,466	2,857	452	7,031
7 鹿角市	1,496	1,183	2,043	288	5,010
8 由利本荘市	3,530	3,002	4,590	674	11,796
9 潟上市	1,464	1,130	1,637	238	4,469
10 大仙市	3,715	2,862	5,446	518	12,541
11 北秋田市	2,406	966	2,250	321	5,943
12 にかほ市	1,027	907	1,175	181	3,290
13 仙北市	1,335	933	1,890	206	4,364
14 小坂町	336	147	392	62	937
15 上小阿仁村	229	47	244	28	548
16 藤里町	247	92	281	46	666
17 三種町	979	469	1,187	193	2,828
18 八峰町	445	191	504	78	1,218
19 五城目町	566	219	732	83	1,600
20 八郎潟町	317	188	391	46	942
21 井川町	136	152	328	35	651
22 大潟村	28	148	108	19	303
23 美郷町	467	663	1,404	152	2,686
24 羽後町	426	488	1,142	163	2,219
25 東成瀬村	102	86	149	20	357
計	52,289	35,808	58,133	7,876	154,106

【参考】65歳以上の単身高齢者数と身体・知的障害者数の重複について（全国の数値）

- ・身体障害者の年齢の内訳： 65歳以上 221.1万人(61.8%)
- ・身体障害者(18歳以上)の同居の割合： 同居者有り 84.7%
- ・65歳以上の単身高齢者で身体障害者の割合： 9.45%

- ・知的障害者の年齢の内訳： 65歳以上 1.5万人(3.7%)
- ・知的障害者(18歳以上)の同居の割合： 同居者有り 94.7%
- ・65歳以上の単身高齢者で知的障害者の割合： 0.14%

(出典：平成24年版障害者白書より作成)

13.7.3 予測結果

災害時要援護者被害の予測結果を以下に示す。

表-13.7.3.1 災害時要援護者被害の予測結果

断層名	災害時 要援護者数	災害時要援護者	
		死者率	死者数
(1)能代断層帯(M=7.1)	154,106	0.27%	409
(2)花輪東断層帯(M=7.0)		0.02%	25
(3)男鹿地震(M=7.0)		0.01%	22
(4)天長地震(M=7.2)		0.37%	567
(5)秋田仙北地震震源北方(M=7.2)		0.28%	437
(6)北由利断層(M=7.3)		0.44%	671
(7)秋田仙北地震(M=7.3)		0.35%	542
(8)横手盆地東縁断層帯北部(M=7.2)		0.04%	65
(9)横手盆地東縁断層帯南部(M=7.3)		0.15%	234
(10)真昼山地東縁断層帯北部(M=7.0)		0.01%	23
(11)真昼山地東縁断層帯南部(M=6.9)		0.01%	8
(12)象潟地震(M=7.3)		0.12%	178
(13)横手盆地 真昼山地連動(M=8.1)		1.19%	1,830
(14)秋田仙北地震震源北方 秋田仙北地震連動(M=7.7)		0.87%	1,337
(15)天長地震 北由利断層連動(M=7.8)		0.64%	984
(16)津軽山地西縁断層帯南部(M=7.1)		0.00%	0
(17)折爪断層(M=7.6)		0.00%	0
(18)雫石盆地西縁断層帯(M=6.9)		0.00%	0
(19)北上低地西縁断層帯(M=7.8)		0.01%	8
(20)庄内平野東縁断層帯(M=7.5)		0.01%	15
(21)新庄盆地断層帯(M=7.1)		0.00%	0
(22)海域A(M=7.9)		0.00%	8
(23)海域B(M=7.9)		0.01%	11
(24)海域C(M=7.5)		0.00%	0
(25)海域A+B(M=8.5)		0.13%	197
(26)海域B+C(M=8.3)		0.09%	143
(27)海域A+B+C(M=8.7)		0.25%	391

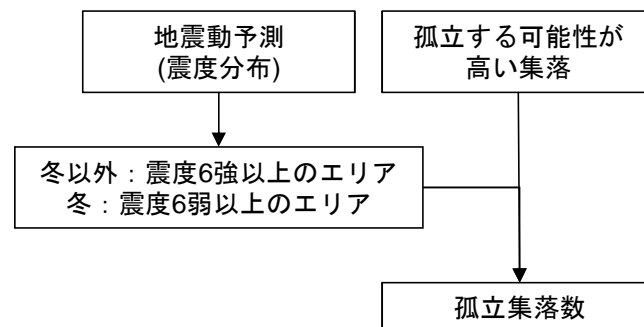
13.8 孤立集落の発生

【基本方針】

- ・ 孤立する可能性が高い集落を算出する。
- ・ 秋田県内の農業集落、漁業集落を対象集落とする。
- ・ 中央防災会議(2008)では、孤立する可能性が高い集落の内、震度 6 強以上のエリアに含まれるものをその地震の孤立集落としている。ただし、秋田県は豪雪地帯であり、雪崩の危険性があるため、冬季に限り長野県北部地震の雪崩被害事例を基に震度 6 弱以上のエリアに含まれるものをその地震の孤立集落とする。
- ・ 梅雨期及び融雪期には、想定よりも多数の土砂災害が発生し、孤立集落が多くなる可能性があることに注意を要する。

【参考】 既往地震における孤立集落の発生状況

- ・ 新潟県中越沖地震では、61 の孤立集落の約 89%にあたる 54 集落が震度 6 強以上のエリアの集落であった。
(出典：中山間地等の集落散在地域における地震防災対策に関する検討会提言、平成 17 年、内閣府)
- ・ 長野県北部地震では、長野県栄村、新潟県十日町市周辺の幹線道路沿いの約 100 地点で地震による雪崩の影響を把握した結果、震度 6 以上の揺れが発生した場合に積雪の状態によって雪崩が多発することがわかった。
(出典：長野北部地震から想定される地震と豪雪の複合災害、(独)防災科学技術研究所)



13.8.1 現況データ

秋田県が平成 24 年度に調査した「秋田県内の孤立する可能性が高い集落」を収集し、被害想定に必要な位置情報を付加した。

※「孤立する可能性が高い集落」とは、中山間地域、沿岸地域、島嶼部などの地区及び集落において、以下の要因等により、道路交通及び海上交通による外部からのアクセス（四輪自動車での通行可能かどうかを目安）が途絶し、人の移動・物資の流通が困難もしくは不可能となる状態とする。

- ・地震、風水害に伴う土砂災害や液状化等による道路構造物の損傷、道路への土砂堆積
- ・地震動に伴う液状化による道路構造物の損傷
- ・津波による浸水、道路構造物の損傷、流出物の堆積
- ・地震または津波による船舶の停泊施設の被災

表-13.8.1.1 孤立する可能性のある集落数

市区町村名	漁業集落	農業集落	総計
秋田市		17	17
能代市		24	24
横手市		21	21
大館市		4	4
男鹿市	12	3	15
湯沢市		6	6
鹿角市		13	13
由利本荘市		20	20
大仙市		1	1
北秋田市		10	10
上小阿仁村		3	3
三種町		1	1
八峰町		4	4
五城目町		2	2
羽後町		11	11
東成瀬村		3	3
総計	12	143	155

※平成 24 年度 秋田県総務部調査資料を元に集計した。

【参考：孤立集落での救助・避難におけるヘリコプターの活用】

孤立した集落では、ヘリコプターによる救助・避難措置が必要となる。「秋田県地域防災計画（平成 23 年 5 月修正） 資料編」に掲載されているヘリコプター等の「臨時離着陸場」を次に示す。

表-13.8.1.2 臨時離着陸場一覧

№	市町村名	臨時離着陸場の名称	所在地	飛行場外離着陸場	緊急離着陸場	備考	№	市町村名	臨時離着陸場の名称	所在地	飛行場外離着陸場	緊急離着陸場	備考
1	鹿角市	熊取開拓地	十和田大湯字熊取平131	○	○		74	由利本荘市	笹子交流広場「つきやま」	鳥海町上笹子字石神15		○	
2	〃	大湯黒森山自然公園	十和田大湯字上内野100-1	○			75	にかほ市	にかほ市象潟野球場	象潟町字屋敷田42		○	
3	〃	鹿角市総合運動公園	花輪字百合沢地内	○			76	〃	仁賀保高校グラウンド	象潟町字下西山		○	
4	〃	秋田八幡平スキー場	八幡平熊沢国林33林班		○		77	〃	TDK 秋田総合スポーツセンターグラウンド	黒川字平石		○	
5	〃	かづの厚生病院ヘリポート	花輪字向畑18	○		24時間	78	〃	にかほ市消防本部庁舎前広場	金浦字窪ヶ森162	○		
6	小坂町	町営野球場	小坂字赤神13		○		79	〃	にかほ市仁賀保野球場	平沢字馬駒森		○	
7	大館市	黒根山運動公園駐車場	東台地内	○			80	〃	黒風苑	院内字メカケ		○	
8	〃	大館運動公園(田町球場)	土飛山下地内	○			81	大館市	大館西中学校グラウンド	内小支字中沢176-1		○	
9	〃	東北電力ヘリポート	下川原字上台地内		○		82	〃	雄物川河川緑地運動公園	小貫高畑地内		○	
10	〃	遠子森公園多目的広場	比内町遠子字前田野地内	○			83	〃	大曲防災ヘリポート	大曲字向七ツ小屋乙地内		○	
11	〃	米代川市民広場	外川原字前田23-1		○		84	〃	西仙北高等学校グラウンド	刈和野字北ノ沢嶋山5-1		○	
12	〃	大館市立病院 屋上ヘリポート	豊町3-1	○		24時間	85	〃	西仙北緑地公園(野球場)	猿首字上野台23-1		○	
13	〃	大館樹海ドーム駐車場	上代野字稲荷台1-1		○		86	〃	八木山運動公園	大沢郷字八木山37-1、37-2		○	
14	北秋田市	鷹巣陸上競技場	坊沢字上下野79		○		87	〃	神岡農村広場グラウンド	北緒岡町字向堀野地内		○	
15	〃	米内沢字平河原	米内沢字柳田地内		○		88	〃	南外山村運動公園	南外字梨木田地内		○	
16	〃	阿仁運動場	阿仁水無字畑町東裏76		○		89	〃	大仙市仙北健康広場	堀見内字元田茂木48番外		○	
17	〃	合川中学校グラウンド	李信字家向1		○		90	〃	大台スキー場駐車場	大田町川口字大台1-2		○	
18	〃	北秋田市市民病院ヘリポート	下杉字上清水沢16-29	○			91	〃	太田国民休養地奥羽山荘	太田町字惣行大谷地10-5		○	
19	上小阿仁村	上小阿仁小中学校グラウンド	小沢田字上の信97		○		92	〃	大曲分番	太田町三木原字野沢268-9		○	
20	熊代市	落合三園球場	落合字古志土1		○		93	〃	協和大使資料館駐車場	協和荒川字川前9-1		○	
21	〃	能代消防署西消防出張所 北側駐車場	能代町字下浜	○			94	〃	協和スキー場	協和船岡字上庄内地内		○	
22	〃	東能代河川緑地	字中島1-5		○		95	〃	マインロード荒川	協和荒川字磯沢12-3		○	
23	〃	公園多目的広場	浅内字赤沼236		○		96	〃	中仙中学校グラウンド	長野字新山6-1		○	
24	〃	米代川川運動公園	二ツ井町南上場字柳生河川敷内		○		97	仙北市	落合河川公園	角館町字西田地内		○	
25	〃	二ツ井野球場	二ツ井町字袴川原113		○		98	〃	生保内中学校グラウンド	田沢湖生保内字武蔵野105-1		○	
26	藤里町	清水伝公園野球場	船毛字清水伝60		○		99	〃	田沢湖スキー場かもし駐車場(下段)	田沢湖生保内字下高野地内		○	
27	八峰町	コミュニティグラウンド	峰浜田字中島失場		○		100	〃	玉川発電事務所グラウンド(燈塔)	田沢湖田沢字蟹口		○	
28	〃	八森中学校グラウンド	八森字榎台112		○		101	〃	国土交通省玉川ダム下流公園	田沢湖玉川字下水無		○	
29	三種町	等丘総合運動公園芝生広場	鹿渡字般若台75-1		○		102	〃	田沢湖高原駐車場	田沢湖生保内字駒ヶ岳		○	
30	〃	八竜中学校グラウンド	駒川字西本田10		○		103	〃	たつこ茶屋前駐車場	田沢湖湖字中山40		○	
31	〃	惣三郎沼公園ゲートボール場	森田字東堤沢72-44		○		104	〃	上松木内地区コミュニティ高野台グラウンド	西木町上松木内字浦子内地内		○	
32	五城目町	五城目小学校グラウンド	羽黒前26		○		105	美郷町	美郷町仙南カントリーパーク(野球場)	金沢字北沢64		○	
33	〃	五城目一中学校グラウンド	高嶋字野200		○		106	〃	千畑大台野広場(野球場)	千屋字大台野1-4		○	
34	〃	大川小学校グラウンド	大川下樋口字関合13-1		○		107	〃	美郷町民の森	六郷東横字洞尻国林		○	
35	〃	五城目高等学校グラウンド	大川西野字田屋下		○		108	横手市	横手記念病院	南町13		○	
36	男鹿市	男鹿南中学校	船川港南平沢字大畑台30		○		109	〃	秋田ふるさと村第2駐車場	赤坂字富ヶ沢		○	24時間
37	〃	男鹿北中学校	北浦北浦字山王林40		○		110	〃	秋田ふるさと村第4駐車場	赤坂字富ヶ沢		○	
38	〃	男鹿マリンパーク緑地	船川港船川字海岸通り1-20		○		111	〃	県南備蓄倉庫横駐車場	赤坂字館ノ下		○	
39	〃	中央運動公園球場	角間崎字上台4-1		○		112	〃	蛇ノ崎橋下流河川敷	蛇ノ崎町地内		○	
40	大湯市	大湯中学校	中央5-2		○		113	〃	増田町河川グラウンド	増田町増田字上川原132-1		○	
41	湯上町	鞍掛沼多目的広場	天王字上谷地109-2		○		114	〃	西成瀬地域センターグラウンド	増田町萩袋字真真722		○	
42	〃	元木山グラウンド	昭和久保字元木山根		○		115	〃	大森町多目的運動広場	大森町字持向38-1		○	
43	〃	八郎潟/ハツ大駐車場	飯田川下虹川字井戸沢41		○		116	〃	十文字陸上競技場	十文字町十五野新田字坊沢20-1		○	
44	八郎潟町	八郎潟小学校グラウンド	大道111		○		117	〃	山内小学校	山内土洲字菅生37-1		○	
45	〃	八郎潟康栄館(うたせ館)	川口531-1		○		118	〃	浅舞陸上競技場	平鹿町浅舞字遠川南19-1		○	
46	井川町	浜井川集会所(運動広場)	浜井川字家の東425		○		119	〃	浅舞スポーツセンター駐車場	平鹿町浅舞字野々助80-2		○	
47	秋田市	秋田赤十字病院ヘリポート	上北手孫田苗代沢222-1		○	24時間	120	〃	雄物川河川敷	雄物川町深井字深井地内		○	
48	〃	旧秋田空港	新屋町字下川原地内		○	24時間	121	〃	雄物川河川敷グラウンド	大雄字木戸口地内		○	
49	〃	秋田大学病院グラウンド	本道1丁目1-1		○		122	〃	平鹿総合病院ヘリポート	横手市前橋字ハツ口3-1		○	24時間
50	〃	八幡野球場	八幡運動公園1-7		○		123	湯沢市	松ノ木河川グラウンド	山田字下新山沖		○	
51	〃	八幡第2球技場、健康広場	八幡運動公園内		○		124	〃	雄勝中央病院ヘリポート	山田字勇ヶ岡25		○	24時間
52	〃	奥立大学秋田キャンパス陸上競技場、野球場	下新城中野字街道端西241-438		○		125	〃	市立体育館駐車場	沖鶴地内		○	
53	〃	秋田総合総合病院ヘリポート	飯島西袋1-1-1		○		126	〃	多目的広場(ヘルシーパーク)	沖鶴地内		○	24時間
54	〃	秋田大学野球場	手形字園町地内		○		127	〃	中央公園グラウンド	佐竹町1-1		○	
55	〃	太平山スキー場 オールバス駐車場	仁別字蛇馬目沢地内		○		128	〃	南中学校	南台6		○	
56	〃	岩見三内中グラウンド	河辺三内字外川原39		○		129	〃	秋田いこいの村駐車場	字湯尻32		○	
57	〃	河辺小グラウンド	河辺和田字岡村164		○		130	〃	上新田探検地	高松字上新田		○	
58	〃	戸島小グラウンド	河辺戸島字本町123		○		131	〃	湯沢市農村広場	高松字倉ノ山5-2		○	
59	〃	秋田県健康増進交流センター緑地広場	河辺三内字外丸舞1-1		○		132	〃	高松小学校	高松字上地6-2		○	
60	〃	大正寺小グラウンド	雄和新渡字赤沢32-8		○		133	〃	稲川陸上競技場	三梨町字間田57		○	
61	〃	雄和中グラウンド	雄和石田字蟹沢40		○		134	〃	役内河川公園	横巻字六部川原		○	
62	由利本荘市	船岡台ヘリポート	船岡字家口台130		○		135	〃	中山小学校	秋ノ宮字中山222		○	
63	〃	鶴舞球場	切道地内		○		136	〃	湯沢市宮前野球場	皆瀬字上小保内3		○	
64	〃	由利本荘市ポートプラザ「アクアバル」	北裏地54-1		○		137	〃	(旧)小安小学校	皆瀬字坂ノ上6		○	
65	〃	由利総合総合病院ヘリポート	川口字家後38		○		138	〃	とことん山(駐車場、スキー場)	皆瀬字新地		○	
66	〃	秋田県消防学校	岩城内道川字薬館1-1		○	39	羽後町	総合体育館駐車場	西馬音内字中野187		○		
67	〃	下川大内小学校	新沢字猫屋敷45		○		140	〃	羽後高校陸上競技場、野球場	字大戸1		○	
68	〃	東由利中学校グラウンド	東由利老方字台山		○		141	〃	羽後中学校野球場	字雄勝野1		○	
69	〃	西目高等学校サッカーグラウンド	西目町沼田字新道下2-142		○		142	〃	経井沢山山広場	経井沢字下杉沢山5-3		○	
70	〃	ふれあい広場	矢島町七日町字羽坂		○		143	〃	上到来小学校グラウンド	上到来字高橋39-6		○	
71	〃	矢島グラウンド	矢島町立石字長記7		○		144	東成瀬村	総合グラウンド	田子内字上林		○	
72	〃	由利緑地公園	黒沢字山本68		○		145	〃	まるごと自然館グラウンド	樽川字堤31-2		○	
73	〃	鳥海トレーニングセンター	鳥海町伏見字折切38-3		○		146	〃	ジュネス栗駒スキー場駐車場	樽川字柳沢52-12		○	

(出典：秋田県地域防災計画(平成23年5月修正))

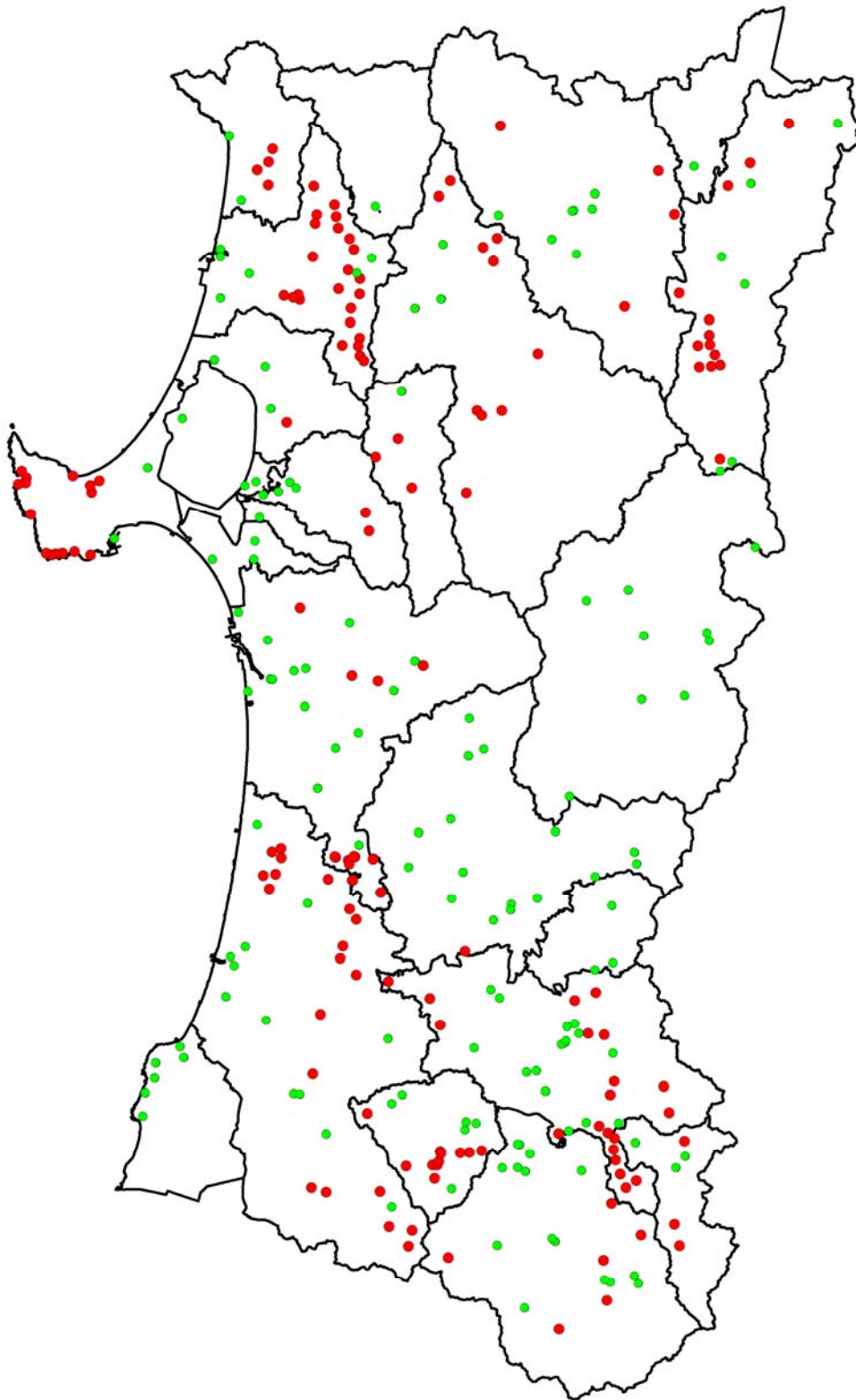


図-13.8.1.1 孤立する可能性が高い集落と臨時離着陸場
(●：孤立する可能性が高い集落、●：臨時離着陸場)

13.8.2 予測結果

孤立集落発生の予測結果を以下に示す。

表-13.8.2.1 孤立集落発生の予測結果

断層名	孤立する可能性のある集落数	
	冬以外 (震度6強以上)	冬 (震度6弱以上)
(1)能代断層帯(M=7.1)	2	24
(2)花輪東断層帯(M=7.0)	3	8
(3)男鹿地震(M=7.0)	0	4
(4)天長地震(M=7.2)	0	5
(5)秋田仙北地震震源北方(M=7.2)	0	1
(6)北由利断層(M=7.3)	2	17
(7)秋田仙北地震(M=7.3)	0	17
(8)横手盆地東縁断層帯北部(M=7.2)	0	3
(9)横手盆地東縁断層帯南部(M=7.3)	11	22
(10)真昼山地東縁断層帯北部(M=7.0)	0	0
(11)真昼山地東縁断層帯南部(M=6.9)	0	6
(12)象潟地震(M=7.3)	0	0
(13)横手盆地 真昼山地連動(M=8.1)	15	23
(14)秋田仙北地震震源北方 秋田仙北地震連動(M=7.7)	4	23
(15)天長地震 北由利断層連動(M=7.8)	13	28
(16)津軽山地西縁断層帯南部(M=7.1)	0	0
(17)折爪断層(M=7.6)	0	1
(18)雫石盆地西縁断層帯(M=6.9)	0	0
(19)北上低地西縁断層帯(M=7.8)	0	2
(20)庄内平野東縁断層帯(M=7.5)	0	0
(21)新庄盆地断層帯(M=7.1)	0	0
(22)海域A(M=7.9)	0	4
(23)海域B(M=7.9)	0	4
(24)海域C(M=7.5)	0	0
(25)海域A+B(M=8.5)	4	21
(26)海域B+C(M=8.3)	4	17
(27)海域A+B+C(M=8.7)	5	32

市区町村名	孤立集落数											
	(1)能代断層帯 (M=7.1)		(2)花輪東断層帯 (M=7.0)		(3)男鹿地震 (M=7.0)		(4)天長地震 (M=7.2)		(5)秋田仙北地震震源北方(M=7.2)		(6)北由利断層 (M=7.3)	
	冬以外	冬	冬以外	冬	冬以外	冬	冬以外	冬	冬以外	冬	冬以外	冬
秋田市	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	9
能代市	2	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
男鹿市	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0
鹿角市	0	0	3	8	0	0	0	0	0	0	0	0
由利本荘市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	8
大仙市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
三種町	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
八峰町	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
五城目町	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
総計	2	24	3	8	0	4	0	5	0	1	2	17

市区町村名	孤立集落数											
	(7)秋田仙北地震 (M=7.3)		(8)横手盆地東縁断層帯北部(M=7.2)		(9)横手盆地東縁断層帯南部(M=7.3)		(11)真屋山地東縁断層帯南部 (M=6.9)		(13)横手盆地 真屋山地連動(M=8.1)		(14)秋田仙北地震震源北方 秋田仙北地震連動(M=7.7)	
	冬以外	冬	冬以外	冬	冬以外	冬	冬以外	冬	冬以外	冬	冬以外	冬
秋田市	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
横手市	0	4	0	3	11	17	0	6	14	19	3	8
湯沢市	0	0	0	0	0	3	0	0	0	1	0	0
由利本荘市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
大仙市	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
羽後町	0	10	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3
東成瀬村	0	0	0	0	0	2	0	0	1	1	0	0
総計	0	17	0	3	11	22	0	6	15	23	4	23

市区町村名	孤立集落数											
	(15)天長地震 北由利断層連動 (M=7.8)		(17)折爪断層 (M=7.6)		(19)北上低地西縁断層帯(M=7.8)		(22)海域A(M=7.9)		(23)海域B(M=7.9)		(25)海域A+B (M=8.5)	
	冬以外	冬	冬以外	冬	冬以外	冬	冬以外	冬	冬以外	冬	冬以外	冬
秋田市	10	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
能代市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
横手市	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
男鹿市	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4	4	10
由利本荘市	3	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
鹿角市	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
大仙市	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
北秋田市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
八峰町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
東成瀬村	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
総計	13	28	0	1	0	2	0	4	0	4	4	21

※被害が発生しない地震及び市町村は、表から除外している。

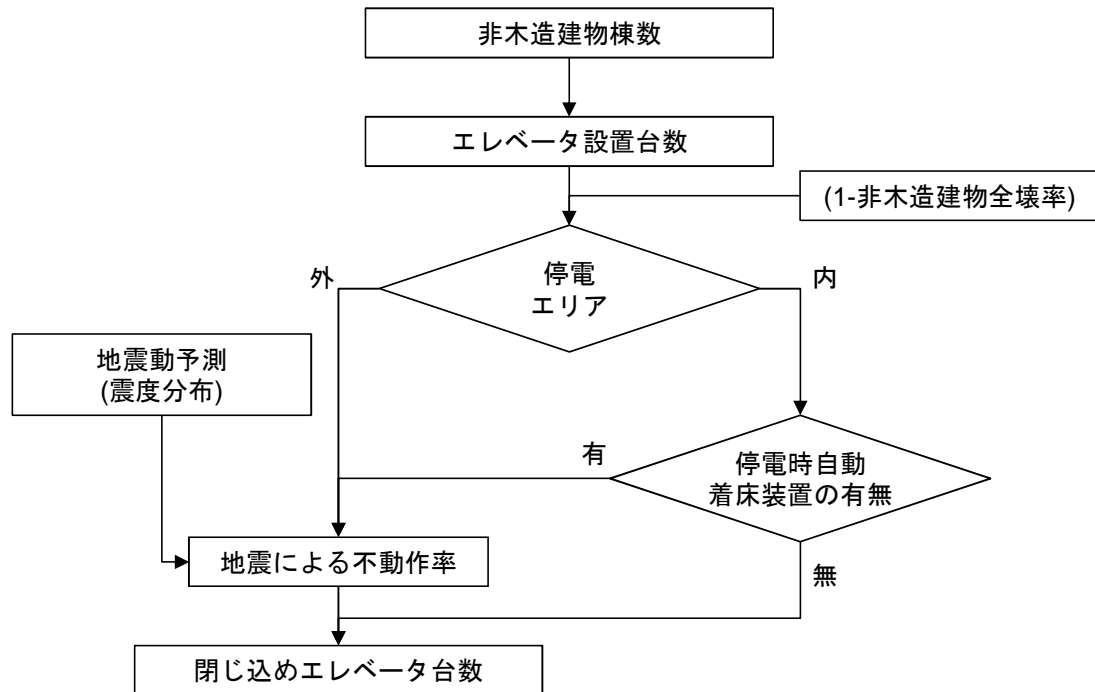
市区町村名	孤立集落数			
	(26)海域B+C (M=8.3)		(27)海域A+B+C (M=8.7)	
	冬以外	冬	冬以外	冬
能代市	0	3	0	16
大館市	0	0	0	1
男鹿市	4	13	5	12
上小阿仁村	0	0	0	1
八峰町	0	1	0	2
総計	4	17	5	32

※被害が発生しない地震及び市町村は、表から除外している。

13.9 エレベータ閉じ込め

【基本方針】

- ・中央防災会議(2008)の方法を参考に、エレベータのうち閉じ込めが発生する可能性のある台数を算出する。
- ・予測結果は想定地震ごとに整理した。
- ・停電エリアで停電自動着床装置を設置していないエレベータで閉じ込めの可能性がある。
- ・地震や津波で全壊した建物のエレベータは含めない。



13.9.1 予測手法

閉じ込めエレベータ台数は、停電エリア内と停電エリア外の閉じ込めエレベータ台数を加算することで求める。ただし、地震や津波で全壊した非木造建物のエレベータは含まない。停電エリア外の閉じ込めエレベータ台数は火災予防審議会(1999)による震度別不動作率から算出する。停電エリア内の閉じ込めエレベータ台数は停電時自動着床装置非設置率から算出する。

一般社団法人日本エレベータ協会によると、平成 24 年 3 月時点の秋田県のエレベータ保守台数は約 2,100 台である。

閉じ込めエレベータ台数＝

$$\text{停電エリア内閉じ込めエレベータ台数} + \text{停電エリア外閉じ込めエレベータ台数}$$

停電エリア外閉じ込めエレベータ台数＝

$$\text{停電エリア外エレベータ台数} \times \text{エレベータ不動作率} \times (1 - \text{非木造建物全壊率})$$

停電エリア内閉じ込めエレベータ台数＝

$$\begin{aligned} & \text{停電エリア内エレベータ台数} \times \text{停電時自動着床装置非設置率} \times (1 - \text{非木造建物全壊率}) \\ & + \text{停電エリア内エレベータ台数} \times (1 - \text{停電時自動着床装置非設置率}) \\ & \times \text{エレベータ不動作率} \times (1 - \text{非木造建物全壊率}) \end{aligned}$$

エレベータ台数＝非木造建物棟数×秋田県のエレベータ設置率

日本エレベータ協会による秋田県のエレベータ保守台数より、秋田県のエレベータ設置率は非木造建物棟数の 3.67%とした。ただし、大潟村は「大潟村家屋一覧資料」の 3 階以上の建物の割合から、建物総数の 0.24%とした。

表-13.9.1.1 エレベータ不動作率

震度	不動作率
震度 7	24%
震度 6 強	22%
震度 6 弱	15%
震度 5 強	8%
震度 5 弱	1%

(出典：地震発生時における人命危険要因の解明と対策、平成 11 年、火災予防審議会・東京消防庁)

停電時自動着床装置非設置率＝68.4%

(出典：日本エレベータ協会、東京 23 区における調査資料より)

13.9.2 予測結果

エレベータ閉じ込めの予測結果を以下に示す。

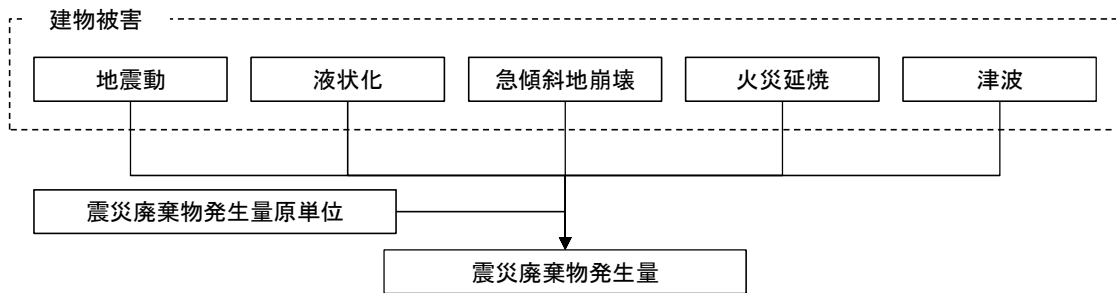
表-13.9.2.1 エレベータ閉じ込めの予測結果

断層名	エレベータ台数	エレベータ閉じ込め台数	エレベータ閉じ込め率
(1)能代断層帯(M=7.1)	2,100	155	7.4%
(2)花輪東断層帯(M=7.0)		43	2.0%
(3)男鹿地震(M=7.0)		174	8.3%
(4)天長地震(M=7.2)		497	23.7%
(5)秋田仙北地震震源北方(M=7.2)		304	14.5%
(6)北由利断層(M=7.3)		546	26.0%
(7)秋田仙北地震(M=7.3)		401	19.1%
(8)横手盆地東縁断層帯北部(M=7.2)		177	8.4%
(9)横手盆地東縁断層帯南部(M=7.3)		292	13.9%
(10)真屋山地東縁断層帯北部(M=7.0)		129	6.1%
(11)真屋山地東縁断層帯南部(M=6.9)		95	4.5%
(12)象潟地震(M=7.3)		152	7.2%
(13)横手盆地 真屋山地連動(M=8.1)		579	27.6%
(14)秋田仙北地震震源北方 秋田仙北地震連動(M=7.7)		565	26.9%
(15)天長地震 北由利断層連動(M=7.8)		680	32.4%
(16)津軽山地西縁断層帯南部(M=7.1)		8	0.4%
(17)折爪断層(M=7.6)		34	1.6%
(18)雫石盆地西縁断層帯(M=6.9)		17	0.8%
(19)北上低地西縁断層帯(M=7.8)		158	7.5%
(20)庄内平野東縁断層帯(M=7.5)		106	5.0%
(21)新庄盆地断層帯(M=7.1)		5	0.2%
(22)海域A(M=7.9)		298	14.2%
(23)海域B(M=7.9)		285	13.6%
(24)海域C(M=7.5)		31	1.5%
(25)海域A+B(M=8.5)		596	28.4%
(26)海域B+C(M=8.3)		575	27.4%
(27)海域A+B+C(M=8.7)		654	31.1%

13.10 震災廃棄物の発生

【基本方針】

- ・中央防災会議(2008)の方法を用い、震災廃棄物量を算出する。
- ・建物の全壊、半壊、焼失建物の廃棄量を対象とする。
- ・木造、非木造それぞれの床面積あたりの重量を設定して、被害数量から算出する。
- ・建物全壊及び焼失に伴う廃棄物量の原単位は、阪神・淡路大震災から得られた値を使用する。
- ・津波による廃棄物量の原単位は、東日本大震災の被害実態から得られた値とする。



13.10.1 予測手法

全壊、半壊、焼失建物の廃棄量を、木造、非木造それぞれの床面積あたりの重量を設定して、被害数量から算出する。

震災産廃発生量＝

$$\begin{aligned}
 & \text{(木造全壊棟数} + \text{木造半壊棟数} / 2) \times 1 \text{棟あたり床面積} \times \text{木造床面積あたり瓦礫重量} \\
 & + \text{(非木造全壊棟数} + \text{非木造半壊棟数} / 2) \times 1 \text{棟あたり床面積} \times \text{非木造床面積あたり瓦礫重量} \\
 & + \text{焼失棟数} \times 1 \text{棟あたり床面積} \times \text{焼失床面積あたり瓦礫重量} \\
 & + \text{(津波による全壊棟数} + \text{津波による半壊棟数} / 2) \times \text{津波損失棟数あたり瓦礫重量}
 \end{aligned}$$

表-13.10.1.1 床面積あたりの瓦礫重量

種別	床面積あたりの瓦礫重量(t/m ²)
木造	0.6
非木造	1.0
焼失	0.23

(出典：中部圏・近畿圏の内陸地震に係る被害想定手法(案)について～交通被害、ライフライン被害、孤立集落の発生など～、平成20年5月14日、中央防災会議)

平成20年住宅・土地統計調査から、秋田県の住宅1棟あたりの延床面積は136.42m²とした。また、非木造建物の1棟あたりの延べ床面積は870m²*1、津波損失1棟あたり瓦礫重量は東日本大震災の実績から116t/棟*2とした。

*1 地震被害想定支援マニュアル、2001年、国土庁

*2 首都直下地震等による東京の被害想定報告書、平成24年4月18日、東京都防災会議地震部会

13.10.2 予測結果

震災廃棄物発生の予測結果を以下に示す。

なお、(22)海域 A、(23)海域 B、(25)海域 A+B、(26)海域 B+C、(27)海域 A+B+C については、津波による被害も含まれている。1.1 (4)にあるように、地震動と津波の被害想定では、前提条件が異なっている。しかし、津波による建物被害には、発生時刻による差がないため、「夏 10 時」には「夏 14 時」の津波の建物被害、「冬 2 時」及び「冬 18 時」には「冬 2 時」の津波の建物被害を用いた。

また、隣接地域の断層(16)～(21)と(24)海域 C による市町村別の予測結果は割愛する。

表-13.10.2.1 震災廃棄物の予測結果

断層名	震災廃棄物		
	夏10時 (トン)	冬2時 (トン)	冬18時 (トン)
(1)能代断層帯(M=7.1)	2,546,107	2,696,038	2,759,383
(2)花輪東断層帯(M=7.0)	240,435	258,236	260,177
(3)男鹿地震(M=7.0)	698,053	728,662	743,291
(4)天長地震(M=7.2)	4,532,701	4,815,179	4,943,610
(5)秋田仙北地震震源北方(M=7.2)	2,688,625	2,974,319	3,036,953
(6)北由利断層(M=7.3)	5,170,166	5,488,487	5,669,730
(7)秋田仙北地震(M=7.3)	3,700,034	4,172,729	4,261,773
(8)横手盆地東縁断層帯北部(M=7.2)	907,954	1,061,805	1,084,061
(9)横手盆地東縁断層帯南部(M=7.3)	2,188,944	2,559,172	2,617,921
(10)真屋山地東縁断層帯北部(M=7.0)	490,776	560,395	578,215
(11)真屋山地東縁断層帯南部(M=6.9)	381,114	417,153	430,836
(12)象潟地震(M=7.3)	1,529,984	1,608,478	1,659,653
(13)横手盆地 真屋山地運動(M=8.1)	9,168,062	10,145,242	10,328,394
(14)秋田仙北地震震源北方 秋田仙北地震運動(M=7.7)	7,500,551	8,292,557	8,441,713
(15)天長地震 北由利断層運動(M=7.8)	7,356,167	7,885,257	8,077,062
(16)津軽山地西縁断層帯南部(M=7.1)	7,280	7,277	7,277
(17)折爪断層(M=7.6)	53,844	54,143	54,143
(18)雫石盆地西縁断層帯(M=6.9)	20,449	20,449	20,449
(19)北上低地西縁断層帯(M=7.8)	523,320	557,677	575,180
(20)庄内平野東縁断層帯(M=7.5)	373,733	390,595	396,157
(21)新庄盆地断層帯(M=7.1)	3,481	3,481	3,481
(22)海域A(M=7.9)	1,074,068	1,078,827	1,098,585
(23)海域B(M=7.9)	1,385,703	1,401,678	1,418,602
(24)海域C(M=7.5)	57,750	57,750	57,750
(25)海域A+B(M=8.5)	6,052,019	6,309,212	6,407,050
(26)海域B+C(M=8.3)	4,041,606	4,257,999	4,328,046
(27)海域A+B+C(M=8.7)	10,384,100	10,727,951	10,874,943

【参考】

- ・ 阪神・淡路大震災の災害廃棄物量： 約 2,000 万トン
- ・ 東日本大震災の災害廃棄物の推計量： 約 2,667 万トン
(岩手県・宮城県・福島県沿岸市町村を対象、環境省、平成 24 年 12 月末現在)

市町村名	震災廃棄物(トン)											
	(1)能代断層帯(M=7.1)			(2)花輪東断層帯(M=7.0)			(3)男鹿地震(M=7.0)			(4)天長地震(M=7.2)		
	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時
秋田市	33,697	33,697	36,044	1,827	1,827	1,827	221,298	221,166	227,552	3,114,538	3,302,426	3,393,482
能代市	1,883,387	1,994,432	2,048,216	339	339	339	41,529	41,502	42,837	83,571	83,564	84,639
横手市	23	23	23	0	0	0	9	9	9	435	435	435
大館市	2,170	2,170	2,170	11,785	12,141	12,141	17	17	17	904	904	904
男鹿市	37,749	39,667	39,667	0	0	0	208,472	226,337	230,455	64,726	70,276	72,091
湯沢市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	560	560	560
鹿角市	29	29	29	222,388	239,833	241,774	0	0	0	5	5	5
由利本荘市	1	1	1	0	0	0	875	875	875	36,119	36,114	39,245
潟上市	30,176	30,176	30,176	614	614	614	112,991	123,567	126,356	566,214	606,360	620,167
大仙市	178	178	178	0	0	0	183	183	183	20,594	20,594	26,030
北秋田市	59,620	65,614	68,138	320	320	320	167	167	167	5,420	5,420	5,420
にかほ市	0	0	0	0	0	0	405	405	405	1,245	1,245	1,245
仙北市	20	20	20	1	1	1	21	21	21	941	941	941
小坂町	1	1	1	672	672	672	0	0	0	1	1	1
上小阿仁村	1,110	1,110	1,110	0	0	0	0	0	0	1,912	1,912	1,912
藤里町	14,192	16,875	16,875	0	0	0	1	1	1	38	38	38
三種町	311,833	334,658	338,230	1,557	1,557	1,557	38,530	38,480	38,480	105,029	112,233	112,769
八峰町	44,716	48,741	49,858	0	0	0	673	673	673	517	517	517
五城目町	13,758	13,730	13,730	0	0	0	7,604	7,597	7,597	255,025	275,532	280,873
八郎潟町	24,966	25,474	25,474	88	88	88	15,555	15,553	15,553	131,707	141,757	146,332
井川町	9,849	9,848	9,848	764	764	764	16,572	17,525	17,525	110,624	120,019	121,679
大潟村	78,633	79,595	79,595	79	79	79	33,151	34,585	34,585	32,333	34,082	34,082
美郷町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	244	244	244
羽後町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
東成瀬村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
総計	2,546,107	2,696,038	2,759,383	240,435	258,236	260,177	698,053	728,662	743,291	4,532,701	4,815,179	4,943,610

市町村名	震災廃棄物(トン)											
	(5)秋田仙北地震震源北方(M=7.2)			(6)北由利断層(M=7.3)			(7)秋田仙北地震(M=7.3)			(8)横手盆地東縁断層帯北部(M=7.2)		
	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時
秋田市	188,804	188,760	195,823	2,996,712	3,180,871	3,281,542	225,836	226,163	233,202	27,182	27,182	29,644
能代市	8,982	8,982	8,982	12,321	12,321	12,321	2,279	2,279	2,279	196	196	196
横手市	133,613	154,114	155,261	20,083	20,083	22,927	1,119,490	1,327,142	1,351,527	207,778	241,796	247,089
大館市	154	154	154	122	122	122	54	54	54	70	70	70
男鹿市	1,314	1,314	1,314	18,554	18,554	18,554	1,279	1,279	1,279	246	246	246
湯沢市	5,172	5,172	5,172	4,546	4,546	4,546	126,848	152,145	153,222	7,643	7,643	7,643
鹿角市	2	2	2	0	0	0	0	0	0	1	1	1
由利本荘市	66,225	66,225	69,105	1,773,472	1,890,332	1,955,372	181,351	184,454	190,440	6,141	6,141	6,141
潟上市	21,030	21,030	21,030	83,733	88,613	91,417	17,008	17,008	17,008	1,962	1,962	1,962
大仙市	1,457,990	1,576,336	1,616,283	73,472	75,849	81,213	1,460,810	1,583,577	1,619,521	307,461	344,569	354,258
北秋田市	201	201	201	209	209	209	20	20	20	5	5	5
にかほ市	3,684	3,684	3,684	96,162	106,237	110,758	23,850	23,850	23,850	1,063	1,063	1,063
仙北市	636,153	748,198	758,853	3,065	3,065	3,065	119,593	148,397	151,384	194,832	237,169	238,620
小坂町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
上小阿仁村	1	1	1	2	2	2	0	0	0	0	0	0
藤里町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
三種町	11,539	11,539	11,539	25,151	25,151	25,151	5,826	5,826	5,826	1,286	1,286	1,286
八峰町	1	1	1	3	3	3	0	0	0	0	0	0
五城目町	4,828	4,828	4,828	26,421	26,421	26,421	663	663	663	1	1	1
八郎潟町	4,757	4,757	4,757	15,277	15,277	15,277	1,515	1,515	1,515	164	164	164
井川町	3,837	3,837	3,837	12,291	12,259	12,259	3,144	3,144	3,144	777	777	777
大潟村	310	310	310	3,663	3,663	3,663	221	221	221	76	76	76
美郷町	138,751	173,598	174,540	3,739	3,739	3,739	154,523	192,546	193,664	149,289	189,678	193,038
羽後町	1,266	1,266	1,266	1,167	1,167	1,167	255,506	302,228	312,735	1,546	1,546	1,546
東成瀬村	11	11	11	2	2	2	216	216	216	236	236	236
総計	2,688,625	2,974,319	3,036,953	5,170,166	5,488,487	5,669,730	3,700,034	4,172,729	4,261,773	907,954	1,061,805	1,084,061

※四捨五入のため、単純合計と一致しない場合がある。

市町村名	震災廃棄物(トン)											
	(9)横手盆地東縁断層帯南部(M=7.3)			(10)真屋山地東縁断層帯北部(M=7.0)			(11)真屋山地東縁断層帯南部(M=6.9)			(12)象潟地震(M=7.3)		
	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時
秋田市	36,040	36,040	38,437	31,820	31,820	34,223	10,080	10,080	10,080	39,346	39,346	41,747
能代市	29	29	29	205	205	205	0	0	0	1	1	1
横手市	1,069,574	1,271,883	1,303,242	26,807	27,196	27,937	167,741	186,555	191,410	4,361	4,361	4,361
大館市	11	11	11	72	72	72	0	0	0	12	12	12
男鹿市	250	250	250	243	243	243	0	0	0	7	7	7
湯沢市	288,559	344,620	354,306	3,012	3,012	3,012	8,769	8,769	8,769	3,363	3,363	3,363
鹿角市	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
由利本荘市	24,853	24,853	24,853	6,226	6,226	6,226	1,899	1,899	1,899	358,976	385,468	402,261
潟上市	1,889	1,889	1,889	1,958	1,958	1,958	163	163	163	3,360	3,360	3,360
大仙市	398,647	437,044	446,397	241,159	268,666	276,841	119,945	126,632	132,050	17,571	17,571	17,571
北秋田市	0	0	0	8	8	8	0	0	0	0	0	0
にかほ市	1,428	1,428	1,428	816	816	816	571	571	571	1,099,480	1,151,482	1,183,461
仙北市	29,726	30,587	30,587	102,744	128,875	131,968	5,663	5,663	5,663	265	265	265
小坂町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
上小阿仁村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
藤里町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
三種町	915	915	915	1,307	1,307	1,307	0	0	0	1,139	1,139	1,139
八峰町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
五城目町	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1
八郎潟町	128	128	128	169	169	169	0	0	0	263	263	263
井川町	774	774	774	778	778	778	735	735	735	906	906	906
大潟村	58	58	58	77	77	77	0	0	0	82	82	82
美郷町	286,119	350,458	356,412	73,108	88,700	92,109	63,078	73,616	77,026	258	258	258
羽後町	21,353	23,789	23,789	253	253	253	1,540	1,540	1,540	595	595	595
東成瀬村	28,590	34,414	34,414	13	13	13	931	931	931	0	0	0
総計	2,188,944	2,559,172	2,617,921	490,776	560,395	578,215	381,114	417,153	430,836	1,529,984	1,608,478	1,659,653

市町村名	震災廃棄物(トン)											
	(13)横手盆地 真屋山地連動(M=8.1)			(14)秋田仙北地震震源北方 秋田仙北地震連動(M=7.7)			(15)天長地震 北由利断層連動(M=7.8)			(22)海城A(M=7.9)		
	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時
秋田市	322,408	326,538	337,015	383,544	390,178	400,196	4,434,543	4,695,591	4,814,419	298,062	298,000	308,012
能代市	46,575	46,575	47,750	11,611	11,611	11,611	37,913	37,913	39,406	215,632	216,152	217,774
横手市	3,301,928	3,758,911	3,819,436	2,750,426	3,049,168	3,075,263	225,713	278,502	279,637	1,566	1,566	1,566
大館市	1,408	1,408	1,408	95	95	95	1,681	1,681	1,681	3,253	3,253	3,253
男鹿市	6,383	6,383	6,383	6,908	6,908	6,908	66,252	73,646	75,478	102,228	105,611	107,442
湯沢市	498,411	585,232	599,788	413,594	487,149	497,052	14,210	14,216	14,216	2,150	2,150	2,150
鹿角市	809	809	809	1	1	1	522	522	522	191	191	191
由利本荘市	118,353	118,659	124,711	578,504	624,597	647,054	897,302	960,676	985,248	65,641	65,641	68,541
潟上市	40,907	40,907	43,745	40,188	40,182	43,020	314,653	337,306	346,772	59,576	59,471	62,284
大仙市	2,671,098	2,824,756	2,876,041	1,914,851	2,048,791	2,091,422	908,535	996,773	1,018,811	18,855	18,855	18,855
北秋田市	6,196	6,196	6,196	306	306	306	1,878	1,878	1,878	10,491	10,491	10,491
にかほ市	47,532	47,406	52,248	91,125	97,231	101,707	36,874	36,845	36,845	17,684	17,684	17,684
仙北市	761,978	885,142	895,675	311,557	378,337	387,116	64,416	77,817	80,890	207	207	207
小坂町	14	14	14	0	0	0	45	45	45	67	67	67
上小阿仁村	62	62	62	1	1	1	262	262	262	30	30	30
藤里町	21	21	21	0	0	0	12	12	12	341	341	341
三種町	38,079	38,079	38,079	19,239	19,239	19,239	57,765	58,353	58,933	72,710	72,824	73,405
八峰町	1,098	1,098	1,098	193	193	193	307	307	307	107,766	107,619	107,619
五城目町	11,172	11,546	11,546	6,285	6,262	6,262	70,493	73,310	75,192	43,460	43,460	43,460
八郎潟町	23,516	24,589	24,589	19,613	19,555	19,555	69,222	73,492	76,145	21,375	21,375	21,375
井川町	10,446	10,406	10,406	11,160	11,128	11,128	64,778	69,742	70,593	12,787	12,782	12,782
大潟村	3,888	3,888	3,888	2,991	2,991	2,991	28,174	30,052	30,052	19,330	20,391	20,391
美郷町	1,054,519	1,166,781	1,183,060	600,269	703,002	713,994	54,133	59,828	63,231	532	532	532
羽後町	126,547	152,858	156,367	337,523	395,064	406,032	6,471	6,476	6,476	132	132	132
東成瀬村	74,715	86,976	88,059	568	568	568	13	13	13	0	0	0
総計	9,168,062	10,145,242	10,328,394	7,500,551	8,292,557	8,441,713	7,356,167	7,885,257	8,077,062	1,074,068	1,078,827	1,098,585

※四捨五入のため、単純合計と一致しない場合がある。

市町村名	震災廃棄物(トン)											
	(23)海域B(M=7.9)			(25)海域A+B(M=8.5)			(26)海域B+C(M=8.3)			(27)海域A+B+C(M=8.7)		
	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時
秋田市	334,087	333,786	340,960	1,318,210	1,395,296	1,415,902	917,689	1,000,283	1,020,992	2,660,275	2,738,861	2,765,943
能代市	168,412	170,274	171,904	1,046,327	1,086,867	1,104,982	566,475	597,493	606,535	1,683,988	1,746,574	1,793,628
横手市	3,019	3,019	3,019	40,700	40,897	43,741	23,653	23,653	24,365	90,378	93,841	95,040
大館市	2,863	2,863	2,863	95,591	96,531	97,661	18,526	18,526	19,681	97,414	99,528	100,665
男鹿市	176,653	185,674	187,510	864,583	891,959	904,898	540,857	570,991	579,737	1,318,979	1,357,587	1,373,378
湯沢市	2,896	2,896	2,896	6,208	6,208	6,208	9,780	9,780	9,780	10,559	10,559	10,559
鹿角市	425	425	425	17,437	17,436	17,436	5,367	5,367	5,367	26,453	26,427	26,427
由利本荘市	83,986	83,986	86,864	286,369	302,443	307,739	294,124	314,119	322,557	832,509	850,092	855,882
潟上市	65,887	65,601	68,422	332,868	347,188	353,396	223,846	237,377	242,521	549,026	569,256	581,817
大仙市	16,229	16,229	16,229	161,955	177,280	188,066	86,769	86,659	92,028	211,633	234,530	242,520
北秋田市	9,224	9,224	9,224	105,108	123,480	125,962	40,622	40,648	40,648	121,650	144,261	146,745
にかほ市	349,243	349,222	349,222	807,354	816,848	821,291	741,836	752,512	757,205	1,463,095	1,475,225	1,479,626
仙北市	617	617	617	39,542	45,129	45,129	10,687	10,687	10,687	51,883	62,690	65,862
小坂町	54	54	54	508	505	505	209	209	209	1,078	1,077	1,077
上小阿仁村	27	27	27	1,343	1,343	1,343	1,676	1,676	1,676	4,008	4,108	4,108
藤里町	701	701	701	10,992	13,151	13,151	3,756	3,793	3,793	13,241	17,230	17,230
三種町	68,428	71,933	72,518	240,916	254,670	258,716	196,200	208,319	210,297	326,097	345,272	350,051
八峰町	21,307	21,274	21,274	344,244	350,416	352,075	54,300	58,370	58,370	434,740	442,596	446,956
五城目町	12,526	12,526	12,526	62,133	63,502	66,409	76,038	80,696	83,535	77,553	82,293	84,097
八郎潟町	26,514	27,069	27,069	67,781	71,538	73,663	55,764	59,275	59,275	93,284	99,817	105,047
井川町	13,787	13,865	13,865	40,121	42,723	43,817	32,823	35,065	35,065	52,992	56,781	57,819
大潟村	27,652	29,246	29,246	145,332	147,073	148,234	129,166	131,056	132,280	239,381	244,237	245,358
美郷町	620	620	620	15,016	15,350	15,350	7,636	7,636	7,636	19,064	20,288	20,288
羽後町	545	545	545	1,369	1,369	1,369	3,793	3,793	3,793	4,776	4,776	4,776
東成瀬村	0	0	0	10	10	10	14	14	14	44	44	44
総計	1,385,703	1,401,678	1,418,602	6,052,019	6,309,212	6,407,050	4,041,606	4,257,999	4,328,046	10,384,100	10,727,951	10,874,943

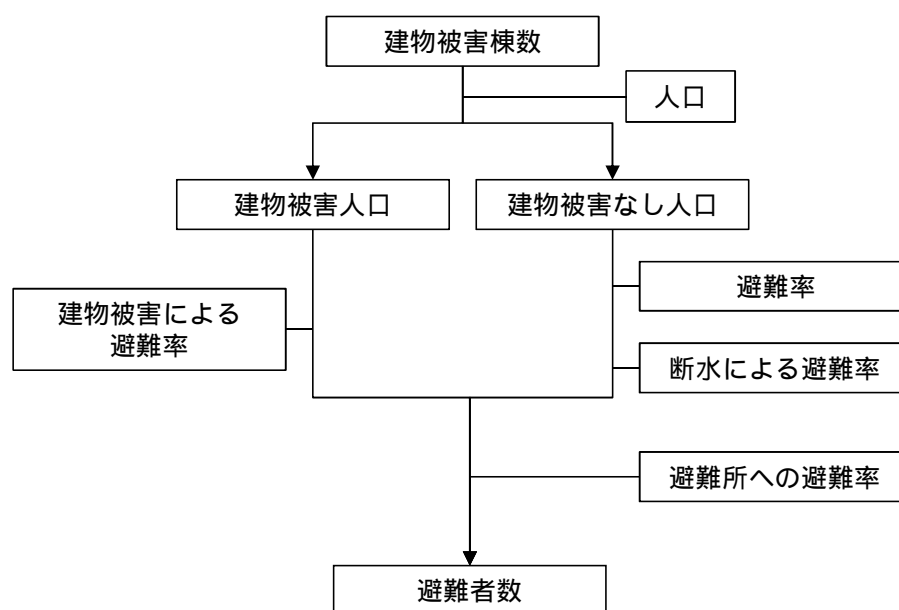
※四捨五入のため、単純合計と一致しない場合がある。

14 . 生活機能等支障

14.1 避難者数の予測

【基本方針】

- ・中央防災会議(2008)の方法を参考に、避難者数を算出する。
- ・建物被害による避難者と、建物被害はないが断水による避難者を想定する。
- ・避難者は、地震発生後の時間経過に伴い推移することから、発災1日後、4日後、1ヵ月後の避難者数を算出する。なお、疎開先に避難する人は含めない。
- ・被害状況によって上水道の復旧率は異なるが、中央防災会議(2004)の考え方をういて、全ての地震において、1ヶ月後には100%復旧すると仮定する。



14.1.1 予測手法

(1) 建物被害による避難率

- ・室崎ら(1996)による神戸市内の震度7地域の住民アンケートから、建物被害で避難する人は、「全壊」で100%、「半壊」で50.3%とする。ただし、冬季は「半壊」でも100%避難すると仮定する。

表-14.1.1.1 建物被害による避難率

		避難した		避難しなかった	合計
		避難所	親戚等疎開		
全壊	712(100.0%)	443(62.2%)	269(37.8%)	0(0.0%)	712(100%)
半壊	362(50.3%)	237(33.0%)	125(17.4%)	357(49.7%)	719(100%)
軽微、被害なし	269(36.2%)	183(24.6%)	86(11.6%)	475(63.8%)	744(100%)

(出典：中部圏・近畿圏の内陸地震に係る被害想定手法(案)について～交通被害、ライフライン被害、孤立集落の発生など～、平成20年5月14日、中央防災会議)

(2) 断水による避難率

- ・室崎ら(1996)のアンケート対象地域では、全域で断水が発生している。そのため、表-14.1.1.1に示す「軽微、被害なし」での避難率36.2%を断水による避難率(1日後)と仮定する。
- ・阪神・淡路大震災以降の都市住民の意識調査(1995)から、断水が続いた場合、発災後4日で約91%の人が「限界である」と回答している。よって、発災後4日の断水による避難率は次式による。

$$4 \text{ 日後の断水による避難率} = 0.362 + 0.91 \times (1 - 0.362)$$

(3) 避難所生活者数と疎開者数の比率

表-14.1.1.1から、避難所への避難者数と避難所以外への避難・疎開者数(親戚等疎開)の比はおよそ65:35である。

(4) 避難者数

避難者数は発災1日後、4日後、1か月後について、それぞれ以下の式により算出する。

- ・避難者数(1日後)

【冬季以外】

$$\text{避難者数} = (\text{全壊} \cdot \text{焼失人口} + 0.503 \times \text{半壊人口} + 0.362 \times \text{断水率}(1 \text{ 日後})) \\ \times \text{建物被害なし人口} \times 0.65$$

【冬季】

$$\text{避難者数} = (\text{全壊} \cdot \text{焼失人口} + \text{半壊人口} + 0.362 \times \text{断水率}(1 \text{ 日後})) \\ \times \text{建物被害なし人口} \times 0.65$$

室崎益輝・流郷博史：阪神淡路大震災における市民の初期対応行動に関する研究，地域安全学会論文報告集(6)，pp.205-212,1996.

・避難者数(4日後)

【冬季以外】

$$\begin{aligned} \text{避難者数} = & \text{(全壊・焼失人口} + 0.503 \times \text{半壊人口} + 0.362 \times \text{断水率(4日後)} \\ & \times \text{建物被害なし人口} + 0.91 \times (1 - 0.362) \times \text{断水率(4日後)} \\ & \times \text{建物被害なし人口}) \times 0.65 \end{aligned}$$

【冬季】

$$\begin{aligned} \text{避難者数} = & \text{(全壊・焼失人口} + \text{半壊人口} + 0.362 \times \text{断水率(4日後)} \\ & \times \text{建物被害なし人口} + 0.91 \times (1 - 0.362) \times \text{断水率(4日後)} \\ & \times \text{建物被害なし人口}) \times 0.65 \end{aligned}$$

断水率(4日後)について

中央防災会議(2008)では、修理作業開始の4日後までに断水人口の7割が回復すると仮定しているが、東日本大震災の水道復旧状況を考慮して本調査では5割回復とした。

・避難者数(1ヶ月後)

【冬季以外】

$$\text{避難者数} = \text{(全壊・焼失人口} + 0.503 \times \text{半壊人口}) \times 0.65$$

【冬季】

$$\text{避難者数} = \text{(全壊・焼失人口} + \text{半壊人口}) \times 0.65$$

14.1.2 予測結果

避難者数の予測結果を以下に示す。

なお、(22)海域 A、(23)海域 B、(25)海域 A+B、(26)海域 B+C、(27)海域 A+B+C については、津波によって建物被害を受けた避難者も含んでいる。ここで、津波による建物被害には、発生時刻による差がないため、「夏 10 時」には夏季の津波による建物被害、「冬 2 時」及び「冬 18 時」には冬季の津波による建物被害を用いて、避難者数を算出した。

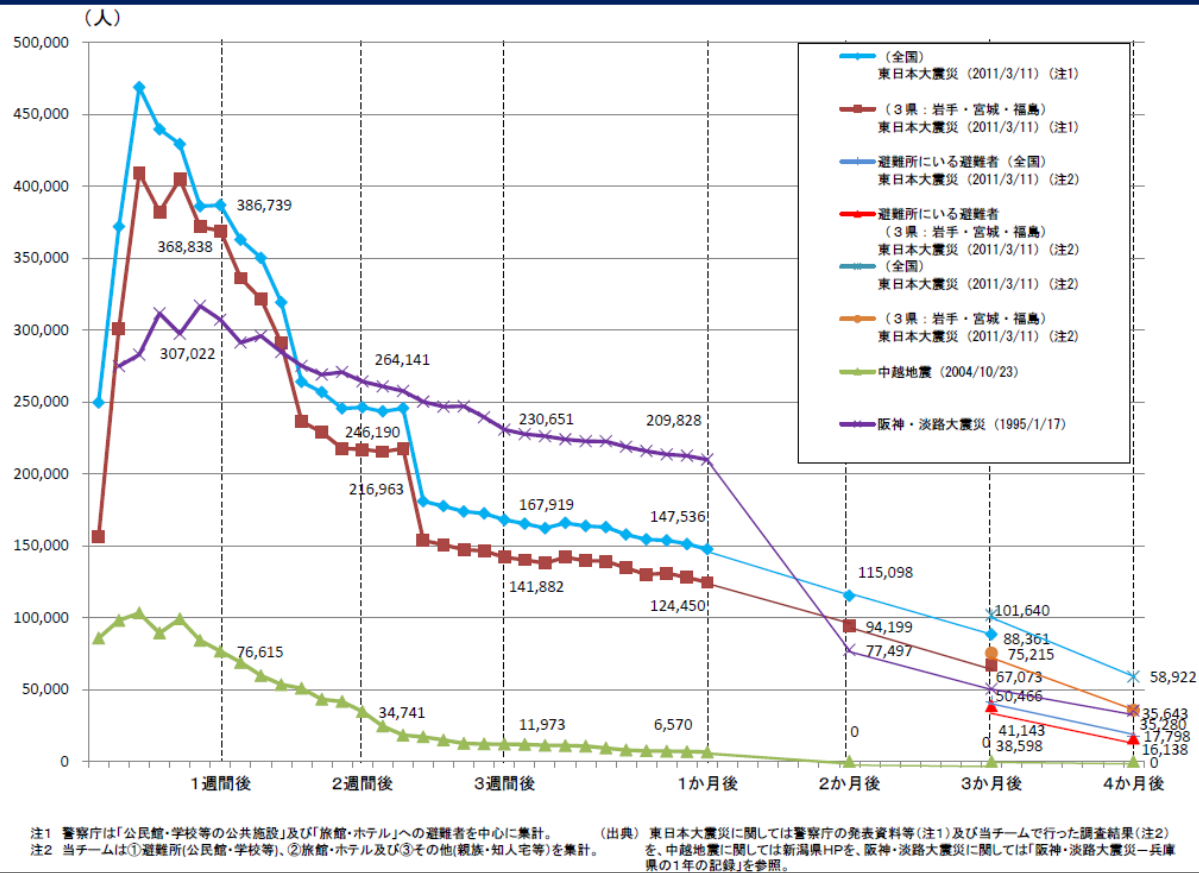
また、隣接地域の断層(16)～(21)と(24)海域 C による市町村別の予測結果は割愛する。

表-14.1.2.1 避難者数の予測結果

断層名	夏10時			冬2時			冬18時		
	1日後	4日後	1ヶ月後	1日後	4日後	1ヶ月後	1日後	4日後	1ヶ月後
(1)能代断層帯(M=7.1)	30,620	33,728	20,343	37,046	39,572	28,696	38,560	40,932	30,719
(2)花輪東断層帯(M=7.0)	5,277	6,279	1,966	6,348	7,280	3,265	6,388	7,317	3,314
(3)男鹿地震(M=7.0)	24,026	28,977	7,660	26,964	31,733	11,197	27,428	32,176	11,729
(4)天長地震(M=7.2)	101,453	115,651	54,516	124,171	136,420	83,677	127,317	139,273	87,789
(5)秋田仙北地震震源北方(M=7.2)	49,496	56,461	26,471	59,565	65,687	39,327	60,653	66,683	40,719
(6)北由利断層(M=7.3)	109,953	125,410	58,853	134,553	147,918	90,370	139,193	152,058	96,662
(7)秋田仙北地震(M=7.3)	68,930	79,223	34,903	85,482	94,657	55,150	87,078	96,125	57,168
(8)横手盆地東縁断層帯北部(M=7.2)	23,429	27,971	8,414	29,964	34,140	16,161	30,382	34,541	16,631
(9)横手盆地東縁断層帯南部(M=7.3)	42,822	49,576	20,494	57,286	63,193	37,758	58,629	64,466	39,331
(10)真星山地東縁断層帯北部(M=7.0)	16,017	19,417	4,776	19,294	22,511	8,657	19,562	22,771	8,951
(11)真星山地東縁断層帯南部(M=6.9)	14,363	17,559	3,798	17,231	20,329	6,991	17,496	20,584	7,286
(12)象潟地震(M=7.3)	22,278	26,051	9,807	25,709	29,149	14,335	26,681	30,023	15,635
(13)横手盆地 真星山地連動(M=8.1)	115,426	126,440	79,013	143,233	152,464	112,718	146,710	155,731	116,887
(14)秋田仙北地震震源北方 秋田仙北地震連動(M=7.7)	104,108	115,563	66,241	130,045	139,586	98,505	132,710	142,035	101,880
(15)天長地震 北由利断層連動(M=7.8)	147,711	166,932	84,169	183,123	199,349	129,480	188,159	203,823	136,374
(16)津軽山地西縁断層帯南部(M=7.1)	182	219	60	186	223	64	186	223	64
(17)折爪断層(M=7.6)	887	1,015	465	1,100	1,225	684	1,100	1,225	684
(18)雫石盆地西縁断層帯(M=6.9)	886	1,089	217	922	1,124	254	922	1,124	254
(19)北上低地西縁断層帯(M=7.8)	19,327	23,589	5,240	22,089	26,255	8,319	22,442	26,598	8,703
(20)庄内平野東縁断層帯(M=7.5)	9,354	11,382	2,651	10,406	12,365	3,929	10,478	12,431	4,021
(21)新庄盆地断層帯(M=7.1)	60	70	24	61	71	25	61	71	25
(22)海域A(M=7.9)	33,020	39,652	11,093	35,141	41,687	13,503	35,781	42,308	14,203
(23)海域B(M=7.9)	31,517	37,255	12,546	35,979	41,600	17,396	36,504	42,112	17,964
(24)海域C(M=7.5)	956	1,075	564	961	1,079	569	961	1,079	569
(25)海域A+B(M=8.5)	88,661	99,557	52,641	113,372	123,188	80,920	115,492	125,184	83,449
(26)海域B+C(M=8.3)	100,037	119,018	37,290	118,673	136,422	59,999	120,280	137,891	62,062
(27)海域A+B+C(M=8.7)	144,420	161,225	88,862	175,742	190,562	126,749	178,236	192,817	130,031

【参考】 避難所生活者数の推移

【避難所生活者の推移】東日本大震災、阪神・淡路大震災及び中越地震の比較について



市町村名	(1)能代断層帯(M=7.1)									(2)花輪東断層帯(M=7.0)								
	夏10時			冬2時			冬18時			夏10時			冬2時			冬18時		
	1日後	4日後	1ヶ月後	1日後	4日後	1ヶ月後	1日後	4日後	1ヶ月後	1日後	4日後	1ヶ月後	1日後	4日後	1ヶ月後	1日後	4日後	1ヶ月後
秋田市	477	477	476	481	482	480	599	600	598	15	15	15	15	15	15	15	15	15
能代市	20,077	21,724	14,635	24,301	25,509	20,308	25,494	26,563	21,957	2	2	2	2	2	2	2	2	2
横手市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大館市	21	22	18	26	27	22	26	27	22	382	466	106	431	513	160	431	513	160
男鹿市	1,229	1,500	332	1,371	1,631	511	1,371	1,631	511	0	0	0	0	0	0	0	0	0
湯沢市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
鹿角市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,659	5,522	1,804	5,675	6,472	3,043	5,715	6,508	3,092
由利本荘市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
潟上市	405	429	326	417	441	338	417	441	338	6	6	6	6	6	6	6	6	6
大仙市	2	2	1	2	2	1	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
北秋田市	862	973	498	1,303	1,410	951	1,370	1,476	1,020	2	3	2	3	3	2	3	3	2
にかほ市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
仙北市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
小坂町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	186	240	6	190	244	11	190	244	11
上小阿仁村	19	23	8	26	30	15	26	30	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0
藤里町	343	414	108	441	508	222	441	508	222	0	0	0	0	0	0	0	0	0
三種町	4,702	5,258	2,864	5,735	6,195	4,215	5,853	6,300	4,375	15	15	15	15	15	15	15	15	15
八峰町	964	1,143	373	1,200	1,363	659	1,219	1,380	686	0	0	0	0	0	0	0	0	0
五城目町	193	211	133	211	229	152	211	229	152	0	0	0	0	0	0	0	0	0
八郎潟町	507	584	249	581	656	330	581	656	330	1	1	1	1	1	1	1	1	1
井川町	177	198	110	193	213	127	193	213	127	9	9	9	9	9	9	9	9	9
大潟村	640	770	210	757	875	365	757	875	365	0	0	0	0	0	0	0	0	0
美郷町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
羽後町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
東成瀬村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
総計	30,620	33,728	20,343	37,046	39,572	28,696	38,560	40,932	30,719	5,277	6,279	1,966	6,348	7,280	3,265	6,388	7,317	3,314

市町村名	(3)男鹿地震(M=7.0)									(4)天長地震(M=7.2)								
	夏10時			冬2時			冬18時			夏10時			冬2時			冬18時		
	1日後	4日後	1ヶ月後	1日後	4日後	1ヶ月後	1日後	4日後	1ヶ月後	1日後	4日後	1ヶ月後	1日後	4日後	1ヶ月後	1日後	4日後	1ヶ月後
秋田市	10,842	13,148	3,216	11,710	13,999	4,143	11,997	14,280	4,453	72,485	82,157	40,507	90,010	98,212	62,896	92,546	100,519	66,188
能代市	860	1,017	340	911	1,067	393	939	1,096	421	2,704	3,311	698	2,827	3,431	830	2,848	3,451	853
横手市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	9	3	8	9	4	8	9	4
大館市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	12	8	11	12	9	11	12	9
男鹿市	5,084	6,029	1,962	6,190	7,034	3,401	6,258	7,095	3,494	2,695	3,325	611	3,079	3,685	1,076	3,109	3,711	1,116
湯沢市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4
鹿角市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
由利本荘市	7	7	7	7	7	7	7	7	7	1,344	1,654	320	1,374	1,683	353	1,424	1,731	406
潟上市	4,925	6,036	1,250	5,614	6,675	2,107	5,693	6,747	2,207	10,053	11,262	6,058	12,460	13,423	9,278	12,752	13,681	9,683
大仙市	8	10	1	8	10	1	8	10	1	1,016	1,260	209	1,049	1,292	243	1,050	1,293	244
北秋田市	1	1	1	1	1	1	1	1	1	382	486	38	393	497	50	393	497	50
にかほ市	3	3	3	3	3	3	3	3	3	12	13	10	12	13	10	12	13	10
仙北市	16	21	0	16	21	0	16	21	0	226	293	7	232	299	13	232	299	13
小坂町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
上小阿仁村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	95	120	14	107	131	27	107	131	27
藤里町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	13	0	10	13	0	10	13	0
三種町	757	874	373	815	929	436	815	929	436	2,810	3,347	1,037	3,244	3,747	1,580	3,254	3,756	1,595
八峰町	40	51	5	42	53	7	42	53	7	49	63	4	50	64	5	50	64	5
五城目町	153	177	75	164	187	86	164	187	86	3,375	3,662	2,425	4,174	4,388	3,466	4,262	4,466	3,588
八郎潟町	363	427	152	384	447	175	384	447	175	2,031	2,261	1,268	2,496	2,675	1,904	2,576	2,746	2,015
井川町	579	696	190	640	753	267	640	753	267	1,746	1,905	1,222	2,166	2,284	1,777	2,204	2,317	1,829
大潟村	387	479	84	459	546	169	459	546	169	383	479	69	451	542	150	451	542	150
美郷町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	17	3	14	18	3	14	18	3
羽後町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
東成瀬村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
総計	24,026	28,977	7,660	26,964	31,733	11,197	27,428	32,176	11,729	101,453	115,651	54,516	124,171	136,420	83,677	127,317	139,273	87,789

四捨五入のため、単純合計と一致しない場合がある。

市町村名	(5)秋田仙北地震震源北方(M=7.2)									(6)北由利断層(M=7.3)								
	夏10時			冬2時			冬18時			夏10時			冬2時			冬18時		
	1日後	4日後	1ヶ月後	1日後	4日後	1ヶ月後	1日後	4日後	1ヶ月後	1日後	4日後	1ヶ月後	1日後	4日後	1ヶ月後	1日後	4日後	1ヶ月後
秋田市	8,078	9,673	2,802	8,402	9,994	3,141	8,715	10,301	3,473	73,114	82,940	40,626	91,249	99,538	63,845	94,328	102,289	68,012
能代市	70	70	70	70	70	70	70	70	70	125	134	93	125	135	93	125	135	93
横手市	3,442	4,112	1,226	4,567	5,205	2,458	4,593	5,228	2,492	865	1,077	167	960	1,170	265	1,022	1,231	331
大館市	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
男鹿市	32	39	11	33	39	11	33	39	11	1,166	1,468	167	1,233	1,533	240	1,233	1,533	240
湯沢市	163	201	34	166	205	38	166	205	38	94	114	30	96	115	32	96	115	32
鹿角市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
由利本荘市	2,833	3,510	595	2,903	3,578	671	2,945	3,618	720	21,573	23,705	14,523	26,455	28,099	21,018	27,818	29,304	22,902
潟上市	574	678	230	578	682	234	578	682	234	3,813	4,678	954	4,288	5,128	1,509	4,367	5,201	1,610
大仙市	22,694	25,011	15,035	27,957	29,784	21,919	28,458	30,227	22,610	3,710	4,576	844	4,131	4,984	1,308	4,131	4,985	1,309
北秋田市	5	6	1	5	6	2	5	6	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
にかほ市	94	115	27	95	116	28	95	116	28	2,438	3,001	578	2,867	3,406	1,086	2,922	3,456	1,159
仙北市	7,279	7,990	4,926	9,494	9,975	7,902	9,692	10,151	8,175	447	575	24	468	595	46	468	595	46
小坂町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
上小阿仁村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
藤里町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
三種町	120	123	111	120	123	111	120	123	111	477	549	241	480	551	243	480	551	243
八峰町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
五城目町	97	113	45	98	114	46	98	114	46	622	731	260	637	746	277	637	746	277
八郎潟町	113	133	45	113	134	46	113	134	46	529	643	149	545	659	167	545	659	167
井川町	91	106	43	92	107	44	92	107	44	403	483	140	425	504	164	425	504	164
大潟村	4	6	0	5	6	0	5	6	0	102	131	5	104	133	7	104	133	7
美郷町	3,647	4,369	1,259	4,701	5,338	2,593	4,710	5,346	2,606	310	392	40	323	405	54	323	405	54
羽後町	160	205	9	164	210	13	164	210	13	162	209	8	166	213	12	166	213	12
東成瀬村	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
総計	49,496	56,461	26,471	59,565	65,687	39,327	60,653	66,683	40,719	109,953	125,410	58,853	134,553	147,918	90,370	139,193	152,058	96,662

市町村名	(7)秋田仙北地震(M=7.3)									(8)横手盆地東縁断層帯北部(M=7.2)								
	夏10時			冬2時			冬18時			夏10時			冬2時			冬18時		
	1日後	4日後	1ヶ月後	1日後	4日後	1ヶ月後	1日後	4日後	1ヶ月後	1日後	4日後	1ヶ月後	1日後	4日後	1ヶ月後	1日後	4日後	1ヶ月後
秋田市	9,842	11,801	3,366	10,342	12,293	3,895	10,652	12,596	4,226	436	445	403	438	447	405	561	571	529
能代市	18	18	18	18	18	18	18	18	18	1	1	1	1	1	1	1	1	1
横手市	13,804	15,210	9,155	19,729	20,835	16,073	20,166	21,240	16,617	5,120	6,063	2,003	7,139	8,030	4,192	7,281	8,170	4,344
大館市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
男鹿市	29	34	11	29	34	11	29	34	11	2	2	2	2	2	2	2	2	2
湯沢市	3,570	4,366	939	4,455	5,212	1,955	4,472	5,227	1,974	436	553	51	451	567	66	451	567	66
鹿角市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
由利本荘市	6,826	8,436	1,504	7,464	9,045	2,238	7,577	9,148	2,384	130	152	55	131	153	56	131	153	56
潟上市	438	513	188	440	516	191	440	516	191	20	20	20	20	20	20	20	20	20
大仙市	22,729	25,039	15,091	27,960	29,792	21,902	28,460	30,235	22,593	9,531	11,502	3,018	11,573	13,409	5,505	11,653	13,482	5,609
北秋田市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
にかほ市	1,070	1,350	142	1,123	1,402	200	1,123	1,402	200	8	8	8	8	8	8	8	8	8
仙北市	2,819	3,368	1,003	3,762	4,252	2,142	3,805	4,292	2,195	3,722	4,386	1,528	4,992	5,563	3,105	5,013	5,581	3,134
小坂町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
上小阿仁村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
藤里町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
三種町	54	54	54	54	54	54	54	54	54	13	13	13	13	13	13	13	13	13
八峰町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
五城目町	18	22	7	19	22	7	19	22	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
八郎潟町	37	44	14	37	44	14	37	44	14	1	1	1	1	1	1	1	1	1
井川町	57	63	36	57	64	36	57	64	36	9	9	9	9	9	9	9	9	9
大潟村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
美郷町	3,840	4,565	1,442	4,954	5,587	2,862	4,971	5,602	2,885	3,778	4,532	1,285	4,958	5,624	2,755	5,008	5,671	2,816
羽後町	3,749	4,299	1,933	5,006	5,446	3,548	5,164	5,589	3,760	180	231	11	185	236	17	185	236	17
東成瀬村	32	41	1	33	42	3	33	42	3	40	52	2	41	53	3	41	53	3
総計	68,930	79,223	34,903	85,482	94,657	55,150	87,078	96,125	57,168	23,429	27,971	8,414	29,964	34,140	16,161	30,382	34,541	16,631

四捨五入のため、単純合計と一致しない場合がある。

市町村名	(9)横手盆地東縁断層帯南部(M=7.3)									(10)真星山地東縁断層帯北部(M=7.0)								
	夏10時			冬2時			冬18時			夏10時			冬2時			冬18時		
	1日後	4日後	1ヶ月後	1日後	4日後	1ヶ月後	1日後	4日後	1ヶ月後	1日後	4日後	1ヶ月後	1日後	4日後	1ヶ月後	1日後	4日後	1ヶ月後
秋田市	691	738	536	696	743	541	817	864	662	570	600	473	574	603	477	695	724	598
能代市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
横手市	15,654	17,455	9,703	23,358	24,828	18,497	24,095	25,532	19,347	1,235	1,533	251	1,410	1,705	434	1,427	1,722	452
大館市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
男鹿市	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
湯沢市	5,832	6,931	2,199	7,709	8,705	4,414	7,928	8,915	4,663	33	37	20	33	37	21	33	37	21
鹿角市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
由利本荘市	832	1,013	233	839	1,020	240	839	1,020	240	129	151	56	130	152	57	130	152	57
潟上市	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
大仙市	11,637	13,791	4,517	14,188	16,123	7,793	14,348	16,266	8,006	8,765	10,662	2,494	10,457	12,252	4,524	10,487	12,279	4,563
北秋田市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
にかほ市	19	21	11	19	22	11	19	22	11	6	6	6	6	6	6	6	6	6
仙北市	1,340	1,669	252	1,543	1,865	479	1,543	1,865	479	2,686	3,250	820	3,539	4,057	1,828	3,585	4,100	1,883
小坂町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
上小阿仁村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
藤里町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
三種町	9	9	9	9	9	9	9	9	9	13	13	13	13	13	13	13	13	13
八峰町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
五城目町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
八郎潟町	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
井川町	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
大潟村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
美郷町	5,295	6,107	2,613	7,082	7,723	4,962	7,188	7,819	5,102	2,533	3,116	606	3,085	3,637	1,261	3,139	3,688	1,322
羽後町	999	1,250	168	1,145	1,391	332	1,145	1,391	332	10	12	2	10	12	2	10	12	2
東成瀬村	480	559	220	666	732	446	666	732	446	1	1	0	1	1	0	1	1	0
総計	42,822	49,576	20,494	57,286	63,193	37,758	58,629	64,466	39,331	16,017	19,417	4,776	19,294	22,511	8,657	19,562	22,771	8,951

市町村名	(11)真星山地東縁断層帯南部(M=6.9)									(12)象潟地震(M=7.3)								
	夏10時			冬2時			冬18時			夏10時			冬2時			冬18時		
	1日後	4日後	1ヶ月後	1日後	4日後	1ヶ月後	1日後	4日後	1ヶ月後	1日後	4日後	1ヶ月後	1日後	4日後	1ヶ月後	1日後	4日後	1ヶ月後
秋田市	152	153	149	152	153	149	152	153	149	3,746	4,703	584	3,770	4,726	608	3,890	4,846	729
能代市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
横手市	4,407	5,269	1,555	5,909	6,741	3,158	6,059	6,889	3,317	36	37	33	50	50	47	50	50	47
大館市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
男鹿市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
湯沢市	512	649	60	533	669	81	533	669	81	23	23	23	23	23	23	23	23	23
鹿角市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
由利本荘市	17	18	15	17	18	15	17	18	15	9,625	11,532	3,321	11,351	13,099	5,571	11,725	13,430	6,088
潟上市	2	2	2	2	2	2	2	2	2	177	220	37	178	220	37	178	220	37
大仙市	5,934	7,314	1,374	6,740	8,079	2,314	6,800	8,135	2,389	298	337	167	320	359	190	320	359	190
北秋田市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
にかほ市	4	4	4	4	4	4	4	4	4	8,319	9,139	5,608	9,961	10,608	7,823	10,440	11,031	8,485
仙北市	589	754	45	627	791	86	627	791	86	3	4	2	5	6	3	5	6	3
小坂町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
上小阿仁村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
藤里町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
三種町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	12	12	12	12	12	12	12	12
八峰町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
五城目町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	0	2	3	0	2	3	0
八郎潟町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	11	2	9	11	2	9	11	2
井川町	9	9	9	9	9	9	9	9	9	20	23	11	20	23	11	20	23	11
大潟村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
美郷町	2,481	3,060	567	2,970	3,523	1,142	3,024	3,574	1,204	3	3	3	3	3	3	3	3	3
羽後町	176	225	11	181	231	17	181	231	17	4	4	4	5	5	5	5	5	5
東成瀬村	81	103	7	87	109	14	87	109	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0
総計	14,363	17,559	3,798	17,231	20,329	6,991	17,496	20,584	7,286	22,278	26,051	9,807	25,709	29,149	14,335	26,681	30,023	15,635

四捨五入のため、単純合計と一致しない場合がある。

市町村名	(13)横手盆地 真屋山地運動(M=8.1)									(14)秋田仙北地震震源北方 秋田仙北地震運動(M=7.7)								
	夏10時			冬2時			冬18時			夏10時			冬2時			冬18時		
	1日後	4日後	1ヶ月後	1日後	4日後	1ヶ月後	1日後	4日後	1ヶ月後	1日後	4日後	1ヶ月後	1日後	4日後	1ヶ月後	1日後	4日後	1ヶ月後
秋田市	14,075	16,879	4,807	15,328	18,108	6,138	15,860	18,625	6,720	13,541	15,928	5,650	15,277	17,629	7,500	15,711	18,055	7,963
能代市	3,338	4,239	362	3,368	4,267	394	3,392	4,291	420	109	114	91	110	115	92	110	115	92
横手市	32,037	33,465	27,317	43,476	44,351	40,582	44,837	45,644	42,167	27,360	29,073	21,698	34,927	36,123	30,972	35,334	36,487	31,519
大館市	25	29	12	26	30	13	26	30	13	1	1	1	1	1	1	1	1	1
男鹿市	531	674	58	539	682	67	539	682	67	153	180	64	158	185	69	158	185	69
湯沢市	6,021	6,727	3,688	8,772	9,356	6,841	9,052	9,626	7,156	7,067	8,275	3,071	9,261	10,307	5,802	9,425	10,456	6,014
鹿角市	7	7	7	7	7	7	7	7	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
由利本荘市	2,430	2,840	1,074	2,824	3,227	1,490	2,952	3,350	1,638	9,345	10,625	5,113	12,229	13,361	8,483	12,779	13,870	9,171
潟上市	2,101	2,605	435	2,137	2,639	475	2,225	2,723	576	977	1,143	429	1,017	1,182	471	1,112	1,275	572
大仙市	30,524	32,399	24,326	36,525	37,832	32,205	36,973	38,229	32,821	26,703	29,087	18,823	32,545	34,374	26,497	33,005	34,781	27,134
北秋田市	423	538	41	434	549	53	434	549	53	3	3	2	3	3	2	3	3	2
にかほ市	425	467	283	586	628	447	668	710	530	1,750	2,117	536	2,131	2,485	962	2,191	2,541	1,034
仙北市	7,789	8,418	5,707	10,213	10,616	8,881	10,406	10,787	9,148	4,338	4,888	2,520	6,172	6,598	4,762	6,331	6,746	4,961
小坂町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
上小阿仁村	19	24	0	19	24	1	19	24	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
藤里町	19	25	0	19	25	0	19	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
三種町	1,317	1,607	361	1,333	1,622	379	1,333	1,622	379	319	360	183	323	364	187	323	364	187
八峰町	297	384	8	300	387	12	300	387	12	3	4	2	3	4	2	3	4	2
五城目町	364	440	112	386	461	138	386	461	138	148	174	63	161	187	77	161	187	77
八郎潟町	678	812	235	751	881	320	751	881	320	465	548	193	504	585	235	504	585	235
井川町	331	395	119	351	415	142	351	415	142	293	343	127	314	364	150	314	364	150
大潟村	232	300	4	233	302	7	233	302	7	18	22	4	20	24	5	20	24	5
美郷町	10,082	10,554	8,523	12,076	12,322	11,265	12,333	12,549	11,620	7,446	8,137	5,160	9,601	10,061	8,081	9,773	10,213	8,319
羽後町	1,566	1,742	982	2,442	2,592	1,943	2,502	2,651	2,008	4,041	4,504	2,510	5,257	5,593	4,146	5,419	5,738	4,365
東成瀬村	796	870	551	1,089	1,141	920	1,110	1,160	947	28	36	4	32	39	8	32	39	8
総計	115,426	126,440	79,013	143,233	152,464	112,718	146,710	155,731	116,887	104,108	115,563	66,241	130,045	139,586	98,505	132,710	142,035	101,880

市町村名	(15)天長地震 北由利断層運動(M=7.8)									(22)海城A(M=7.9)								
	夏10時			冬2時			冬18時			夏10時			冬2時			冬18時		
	1日後	4日後	1ヶ月後	1日後	4日後	1ヶ月後	1日後	4日後	1ヶ月後	1日後	4日後	1ヶ月後	1日後	4日後	1ヶ月後	1日後	4日後	1ヶ月後
秋田市	91,858	102,403	56,997	112,742	121,169	84,881	116,731	124,697	90,399	11,828	14,051	4,478	12,200	14,419	4,866	12,637	14,847	5,330
能代市	1,669	2,083	301	1,704	2,117	337	1,736	2,150	370	6,484	7,864	1,923	7,111	8,456	2,662	7,143	8,488	2,697
横手市	3,396	3,829	1,961	5,486	5,877	4,193	5,515	5,904	4,227	17	18	13	18	19	13	18	19	13
大館市	23	25	15	24	26	16	24	26	16	120	146	31	121	148	33	121	148	33
男鹿市	2,792	3,448	623	3,212	3,844	1,124	3,243	3,872	1,164	3,043	3,721	801	3,464	4,122	1,289	3,495	4,151	1,329
湯沢市	284	341	97	325	381	140	325	381	140	15	15	15	15	15	15	15	15	15
鹿角市	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	1	2	2	1	2	1
由利本荘市	15,031	17,404	7,188	18,101	20,165	11,281	18,561	20,571	11,916	1,971	2,387	596	1,998	2,413	624	2,042	2,456	673
潟上市	7,146	8,282	3,389	8,876	9,872	5,585	9,080	10,052	5,867	2,735	3,367	643	2,886	3,513	813	2,971	3,593	914
大仙市	14,297	15,741	9,524	19,396	20,600	15,417	19,461	20,659	15,499	483	566	208	487	570	212	487	570	212
北秋田市	45	55	13	51	61	19	51	61	19	378	468	78	386	476	87	386	476	87
にかほ市	2,348	2,990	223	2,442	3,078	338	2,442	3,078	338	335	404	107	353	422	125	353	422	125
仙北市	1,118	1,295	532	1,694	1,860	1,145	1,750	1,915	1,204	69	89	1	70	90	2	70	90	2
小坂町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0
上小阿仁村	22	28	2	24	30	3	24	30	3	8	10	0	8	10	0	8	10	0
藤里町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	55	70	3	56	72	4	56	72	4
三種町	1,580	1,889	559	1,685	1,988	685	1,696	1,998	697	2,056	2,470	687	2,192	2,598	850	2,203	2,608	862
八峰町	40	52	2	41	52	3	41	52	3	1,033	1,143	670	1,266	1,368	929	1,266	1,368	929
五城目町	1,535	1,789	692	1,724	1,962	936	1,758	1,993	984	917	1,066	426	938	1,086	450	938	1,086	450
八郎潟町	1,493	1,738	682	1,784	1,998	1,076	1,831	2,040	1,142	731	888	213	760	916	246	760	916	246
井川町	1,299	1,470	735	1,577	1,718	1,109	1,595	1,734	1,135	397	473	146	417	492	168	417	492	168
大潟村	398	499	64	461	558	140	461	558	140	329	415	46	380	462	105	380	462	105
美郷町	1,087	1,260	517	1,493	1,652	964	1,552	1,711	1,026	13	15	6	13	15	6	13	15	6
羽後町	246	305	49	277	336	81	277	336	81	1	1	1	1	1	1	1	1	1
東成瀬村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
総計	147,711	166,932	84,169	183,123	199,349	129,480	188,159	203,823	136,374	33,020	39,652	11,093	35,141	41,687	13,503	35,781	42,308	14,203

四捨五入のため、単純合計と一致しない場合がある。

市町村名	(23)海城B(M=7.9)									(25)海城A+B(M=8.5)								
	夏10時			冬2時			冬18時			夏10時			冬2時			冬18時		
	1日後	4日後	1ヶ月後	1日後	4日後	1ヶ月後	1日後	4日後	1ヶ月後	1日後	4日後	1ヶ月後	1日後	4日後	1ヶ月後	1日後	4日後	1ヶ月後
秋田市	11,118	13,055	4,713	12,338	14,259	5,986	12,651	14,567	6,317	26,063	28,948	16,527	35,797	38,489	26,899	36,734	39,402	27,914
能代市	5,866	7,198	1,461	6,383	7,690	2,063	6,418	7,724	2,098	14,100	15,803	8,469	17,145	18,606	12,315	17,484	18,915	12,752
横手市	26	26	24	31	32	29	31	32	29	459	494	346	712	745	600	778	811	666
大館市	111	137	25	115	141	28	115	141	28	2,637	3,154	924	3,338	3,847	1,653	3,370	3,879	1,689
男鹿市	3,053	3,587	1,290	3,848	4,351	2,183	3,879	4,380	2,223	9,013	9,845	6,265	11,015	11,679	8,820	11,161	11,810	9,017
湯沢市	19	19	19	20	20	20	20	20	20	51	54	41	58	61	49	58	61	49
鹿角市	8	9	3	8	9	3	8	9	3	351	412	148	437	498	236	437	498	236
由利本荘市	1,555	1,799	749	1,733	1,975	933	1,779	2,021	982	6,253	7,431	2,357	7,495	8,611	3,805	7,581	8,689	3,916
潟上市	2,500	3,040	712	2,725	3,259	963	2,814	3,344	1,064	7,238	8,348	3,567	9,046	10,012	5,852	9,180	10,132	6,032
大仙市	551	664	176	573	687	199	573	687	199	3,254	3,669	1,881	4,619	5,014	3,316	4,688	5,081	3,391
北秋田市	440	554	63	456	570	79	456	570	79	2,110	2,508	792	2,902	3,280	1,652	2,954	3,327	1,720
にかほ市	2,336	2,478	1,866	3,296	3,426	2,867	3,296	3,426	2,867	5,421	5,771	4,265	6,573	6,872	5,586	6,583	6,881	5,598
仙北市	82	106	4	86	110	8	86	110	8	410	437	322	749	774	663	749	774	663
小坂町	1	1	0	1	1	0	1	1	0	18	22	3	20	25	6	20	25	6
上小阿仁村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37	45	10	45	53	19	45	53	19
藤里町	101	130	5	105	134	9	105	134	9	243	291	82	327	373	174	327	373	174
三種町	1,715	2,037	652	1,926	2,235	906	1,937	2,245	918	4,028	4,592	2,165	4,792	5,283	3,169	4,904	5,382	3,323
八峰町	504	608	159	596	698	260	596	698	260	2,567	2,682	2,188	2,993	3,083	2,692	2,993	3,083	2,692
五城目町	212	239	123	233	259	147	233	259	147	1,174	1,345	610	1,321	1,482	788	1,371	1,529	847
八郎潟町	638	751	265	719	829	357	719	829	357	1,376	1,589	671	1,677	1,865	1,057	1,717	1,900	1,109
井川町	300	343	157	339	381	200	339	381	200	855	974	462	1,057	1,160	714	1,080	1,181	746
大潟村	371	462	68	433	521	143	433	521	143	812	939	392	973	1,082	611	997	1,104	645
美郷町	8	8	7	9	9	8	9	9	8	178	188	144	262	272	230	262	272	230
羽後町	4	4	4	4	4	4	4	4	4	14	15	10	19	20	15	19	20	15
東成瀬村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
総計	31,517	37,255	12,546	35,979	41,600	17,396	36,504	42,112	17,964	88,661	99,557	52,641	113,372	123,188	80,920	115,492	125,184	83,449

市町村名	(26)海城B+C(M=8.3)									(27)海城A+B+C(M=8.7)								
	夏10時			冬2時			冬18時			夏10時			冬2時			冬18時		
	1日後	4日後	1ヶ月後	1日後	4日後	1ヶ月後	1日後	4日後	1ヶ月後	1日後	4日後	1ヶ月後	1日後	4日後	1ヶ月後	1日後	4日後	1ヶ月後
秋田市	37,918	45,518	12,794	45,384	52,616	21,478	46,227	53,401	22,508	53,835	60,507	31,778	66,791	72,786	46,972	67,668	73,593	48,080
能代市	11,645	13,674	4,937	14,042	15,858	8,039	14,284	16,073	8,370	18,410	19,956	13,300	22,082	23,291	18,084	22,660	23,806	18,873
横手市	1,032	1,285	196	1,133	1,385	301	1,149	1,401	318	1,511	1,733	776	2,152	2,369	1,436	2,168	2,384	1,454
大館市	1,469	1,861	173	1,526	1,917	231	1,560	1,950	268	3,766	4,624	930	4,466	5,310	1,673	4,497	5,340	1,709
男鹿市	7,468	8,441	4,248	9,507	10,314	6,839	9,571	10,370	6,928	11,852	12,490	9,744	14,050	14,497	12,570	14,180	14,613	12,748
湯沢市	397	497	67	405	505	75	405	505	75	204	244	71	232	272	99	232	272	99
鹿角市	207	256	46	210	259	50	210	259	50	796	968	228	942	1,113	379	942	1,113	379
由利本荘市	9,323	11,384	2,511	10,658	12,621	4,167	10,809	12,755	4,375	11,205	12,779	6,001	13,295	14,713	8,605	13,399	14,806	8,747
潟上市	6,547	7,773	2,493	7,901	9,017	4,209	8,013	9,117	4,363	9,516	10,710	5,567	11,679	12,661	8,435	11,951	12,901	8,810
大仙市	4,737	5,866	1,007	5,057	6,174	1,365	5,058	6,174	1,366	6,254	7,385	2,515	7,938	9,003	4,416	7,996	9,057	4,490
北秋田市	1,727	2,155	313	1,908	2,331	509	1,908	2,331	509	2,653	3,181	909	3,567	4,065	1,919	3,618	4,111	1,987
にかほ市	5,835	6,404	3,954	7,131	7,614	5,535	7,131	7,614	5,535	9,157	9,574	7,780	10,048	10,409	8,854	10,048	10,409	8,854
仙北市	816	1,037	86	883	1,103	158	883	1,103	158	1,015	1,193	423	1,479	1,649	918	1,533	1,702	974
小坂町	27	34	1	27	35	2	27	35	2	24	29	8	30	35	15	30	35	15
上小阿仁村	92	116	13	102	126	24	102	126	24	94	113	31	121	139	59	121	139	59
藤里町	197	248	28	219	269	52	219	269	52	369	451	98	479	556	226	479	556	226
三種町	3,905	4,516	1,885	4,741	5,277	2,967	4,816	5,343	3,071	4,619	5,146	2,876	5,571	6,010	4,118	5,720	6,144	4,319
八峰町	1,054	1,250	405	1,329	1,509	735	1,329	1,509	735	3,144	3,265	2,743	3,591	3,681	3,293	3,591	3,681	3,293
五城目町	1,742	2,044	747	2,006	2,285	1,082	2,048	2,323	1,140	1,586	1,837	757	1,826	2,057	1,063	1,859	2,086	1,109
八郎潟町	1,440	1,708	553	1,681	1,924	878	1,681	1,924	878	1,698	1,934	916	2,080	2,276	1,430	2,172	2,357	1,557
井川町	919	1,084	377	1,090	1,240	595	1,090	1,240	595	1,047	1,180	605	1,298	1,411	926	1,320	1,430	957
大潟村	753	875	349	923	1,028	576	950	1,052	612	967	1,081	588	1,184	1,274	888	1,209	1,296	922
美郷町	511	642	79	528	659	97	528	659	97	590	713	181	713	834	312	713	834	312
羽後町	274	349	27	281	356	34	281	356	34	107	129	36	129	150	58	129	150	58
東成瀬村	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0
総計	100,037	119,018	37,290	118,673	136,422	59,999	120,280	137,891	62,062	144,420	161,225	88,862	175,742	190,562	126,749	178,236	192,817	130,031

四捨五入のため、単純合計と一致しない場合がある。

14.2 物資不足量の予測

【基本方針】

- ・中央防災会議(2012)の方法を参考に、避難所生活者を対象とした 1 日あたりの食糧、粉ミルク及び飲料水の需要量を算出する。
- ・阪神・淡路大震災の事例により、避難所生活者数の 1.2 倍 の食糧需要量を想定する。
- ・粉ミルクの需要は、生後 1 歳 6 ヶ月までの乳幼児を対象とし、1 人あたり 130g(秋田県の備蓄実績より)とする。
- ・飲料水需要量は、1 人あたり 3 リットル(飲料水のみ)と想定する。

14.2.1 予測手法

食糧需要量の算出には、避難者数(4 日後)を用いる。また、飲料水需要量の算出には、上水道機能支障で算出した断水人口を用いる。

(1) 食糧需要量

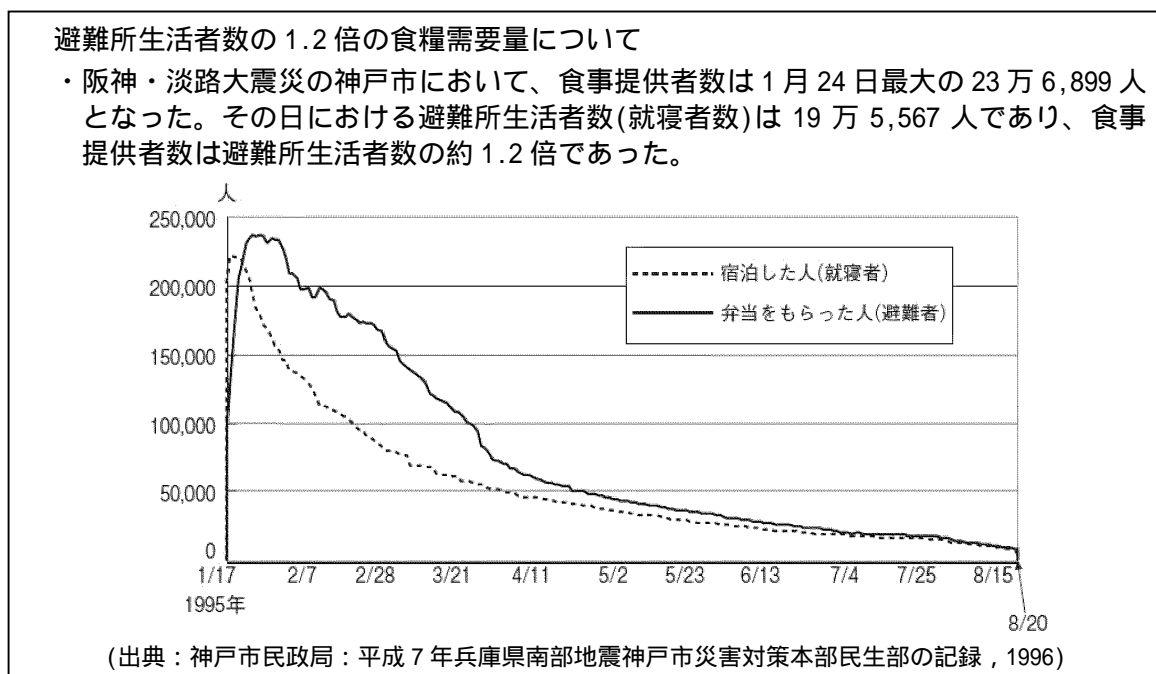
$$\text{食糧需要量(食分)} = \text{避難所生活者数(4 日後)} \times 1.2 \times 3$$

(2) 粉ミルク需要量

$$\text{粉ミルク需要量(g)} = \text{避難所生活者数(4 日後)} \times \text{年齢別人口割合(0 \sim 1 歳 6 ヶ月)} \\ \times 130\text{g/人}$$

(3) 飲料水需要量

$$\text{飲料水需要量(トン)} = \text{断水人口(上水道機能支障)} \times 3 \text{ リットル/人} \div 1000$$



14.2.2 予測結果

物資不足量の予測結果を以下に示す。

なお、(22)海域 A、(23)海域 B、(25)海域 A+B、(26)海域 B+C、(27)海域 A+B+C については、津波による避難者数も考慮している。ここで、津波による避難者数には、発生時刻による差がないため、「夏 10 時」には夏季の津波による避難者数、「冬 2 時」及び「冬 18 時」には冬季の津波による避難者数を用いて、物資不足量を算出した。

また、隣接地域の断層(16)～(21)と(24)海域 C による市町村別の予測結果は割愛する。

表-14.2.2.1 物資不足量の予測結果

断層名	夏10時		冬2時		冬18時		飲料水 需要量 (トン)
	食糧需要量 (食分)	粉ミルク (g)	食糧需要量 (食分)	粉ミルク (g)	食糧需要量 (食分)	粉ミルク (g)	
(1)能代断層帯(M=7.1)	121,422	61,609	142,459	72,190	147,355	74,796	193
(2)花輪東断層帯(M=7.0)	22,604	12,965	26,209	15,051	26,342	15,128	47
(3)男鹿地震(M=7.0)	104,317	58,092	114,239	63,265	115,834	64,206	222
(4)天長地震(M=7.2)	416,345	252,285	491,111	298,217	501,383	304,622	756
(5)秋田仙北地震震源北方(M=7.2)	203,260	115,754	236,473	134,094	240,059	136,190	367
(6)北由利断層(M=7.3)	451,476	283,934	532,504	335,843	547,408	345,414	824
(7)秋田仙北地震(M=7.3)	285,203	163,432	340,767	194,561	346,052	197,638	521
(8)横手盆地東縁断層帯北部(M=7.2)	100,696	55,321	122,903	67,547	124,348	68,394	208
(9)横手盆地東縁断層帯南部(M=7.3)	178,473	98,349	227,495	125,537	232,078	128,128	328
(10)真屋山地東縁断層帯北部(M=7.0)	69,900	38,303	81,040	44,354	81,977	44,906	152
(11)真屋山地東縁断層帯南部(M=6.9)	63,214	34,752	73,184	40,311	74,102	40,824	140
(12)象潟地震(M=7.3)	93,782	56,617	104,938	63,212	108,082	65,078	189
(13)横手盆地 真屋山地運動(M=8.1)	455,185	255,728	548,870	308,134	560,631	314,875	658
(14)秋田仙北地震震源北方 秋田仙北地震運動(M=7.7)	416,026	237,227	502,509	286,212	511,327	291,345	664
(15)天長地震 北由利断層運動(M=7.8)	600,956	368,589	717,658	440,129	733,764	450,333	1,064
(16)津軽山地西縁断層帯南部(M=7.1)	790	424	803	430	803	430	2
(17)折爪断層(M=7.6)	3,652	2,054	4,411	2,486	4,411	2,486	5
(18)栗石盆地西縁断層帯(M=6.9)	3,919	2,173	4,045	2,242	4,045	2,242	9
(19)北上低地西縁断層帯(M=7.8)	84,919	47,471	94,517	52,778	95,754	53,494	185
(20)庄内平野東縁断層帯(M=7.5)	40,975	24,027	44,515	26,021	44,751	26,162	91
(21)新庄盆地断層帯(M=7.1)	253	130	257	132	257	132	0
(22)海域A(M=7.9)	142,747	79,091	150,072	82,840	152,309	84,215	294
(23)海域B(M=7.9)	134,119	74,948	149,761	83,418	151,603	84,531	255
(24)海域C(M=7.5)	3,869	2,313	3,885	2,322	3,885	2,322	5
(25)海域A+B(M=8.5)	358,405	198,178	443,477	246,702	450,664	250,838	556
(26)海域B+C(M=8.3)	428,463	244,887	491,118	280,389	496,406	283,548	891
(27)海域A+B+C(M=8.7)	580,410	330,520	686,024	391,272	694,142	395,855	929

市町村名	(1)能代断層帯(M=7.1)							(2)花輪東断層帯(M=7.0)						
	夏10時		冬2時		冬18時		飲料水 需要量 (トン)	夏10時		冬2時		冬18時		飲料水 需要量 (トン)
	食糧需要 量(食分)	粉ミルク (g)	食糧需要 量(食分)	粉ミルク (g)	食糧需要 量(食分)	粉ミルク (g)		食糧需要 量(食分)	粉ミルク (g)	食糧需要 量(食分)	粉ミルク (g)	食糧需要 量(食分)	粉ミルク (g)	
秋田市	1,718	1,120	1,734	1,130	2,159	1,407	0	55	36	55	36	55	36	0
能代市	78,206	42,062	91,833	49,391	95,628	51,432	119	7	4	7	4	7	4	0
横手市	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大館市	80	47	96	55	96	55	0	1,676	969	1,847	1,068	1,847	1,068	4
男鹿市	5,400	2,096	5,873	2,279	5,873	2,279	12	0	0	0	0	0	0	0
湯沢市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
鹿角市	1	0	1	0	1	0	0	19,881	11,516	23,298	13,496	23,430	13,572	41
由利本荘市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
潟上市	1,543	836	1,586	860	1,586	860	1	22	12	22	12	22	12	0
大仙市	7	4	7	4	7	4	0	0	0	0	0	0	0	0
北秋田市	3,501	1,575	5,076	2,283	5,313	2,390	5	9	4	10	4	10	4	0
にかほ市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
仙北市	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
小坂町	0	0	0	0	0	0	0	864	383	880	391	880	391	2
上小阿仁村	82	21	107	28	107	28	0	0	0	0	0	0	0	0
藤里町	1,490	556	1,828	682	1,828	682	3	0	0	0	0	0	0	0
三種町	18,929	7,756	22,303	9,139	22,680	9,293	32	53	22	53	22	53	22	0
八峰町	4,116	1,719	4,907	2,050	4,969	2,076	8	0	0	0	0	0	0	0
五城目町	761	280	824	303	824	303	1	0	0	0	0	0	0	0
八郎潟町	2,104	973	2,363	1,092	2,363	1,092	4	3	1	3	1	3	1	0
井川町	712	371	768	400	768	400	1	34	18	34	18	34	18	0
大潟村	2,773	2,194	3,151	2,493	3,151	2,493	6	0	0	0	0	0	0	0
美郷町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
羽後町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
東成瀬村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
総計	121,422	61,609	142,459	72,190	147,355	74,796	193	22,604	12,965	26,209	15,051	26,342	15,128	47

市町村名	(3)男鹿地震(M=7.0)							(4)天長地震(M=7.2)						
	夏10時		冬2時		冬18時		飲料水 需要量 (トン)	夏10時		冬2時		冬18時		飲料水 需要量 (トン)
	食糧需要 量(食分)	粉ミルク (g)	食糧需要 量(食分)	粉ミルク (g)	食糧需要 量(食分)	粉ミルク (g)		食糧需要 量(食分)	粉ミルク (g)	食糧需要 量(食分)	粉ミルク (g)	食糧需要 量(食分)	粉ミルク (g)	
秋田市	47,334	30,858	50,395	32,853	51,406	33,512	100	295,767	192,814	353,563	230,492	361,869	235,907	523
能代市	3,660	1,969	3,842	2,066	3,946	2,122	7	11,920	6,411	12,350	6,642	12,424	6,682	26
横手市	0	0	0	0	0	0	0	32	19	33	19	33	19	0
大館市	1	0	1	0	1	0	0	42	25	43	25	43	25	0
男鹿市	21,704	8,422	25,323	9,827	25,540	9,911	46	11,970	4,645	13,266	5,148	13,361	5,185	28
湯沢市	0	0	0	0	0	0	0	14	7	14	7	14	7	0
鹿角市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
由利本荘市	26	17	26	17	26	17	0	5,955	3,772	6,060	3,838	6,233	3,948	14
潟上市	21,730	11,776	24,028	13,022	24,291	13,164	50	40,543	21,971	48,321	26,186	49,252	26,690	71
大仙市	37	20	37	21	37	21	0	4,536	2,496	4,653	2,560	4,656	2,562	10
北秋田市	5	2	5	2	5	2	0	1,749	787	1,789	805	1,789	805	4
にかほ市	11	6	11	6	11	6	0	45	25	46	25	46	25	0
仙北市	75	41	75	41	75	41	0	1,053	576	1,075	588	1,075	588	3
小坂町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
上小阿仁村	0	0	0	0	0	0	0	431	111	473	122	473	122	1
藤里町	0	0	0	0	0	0	0	45	17	46	17	46	17	0
三種町	3,145	1,289	3,346	1,371	3,346	1,371	5	12,048	4,937	13,488	5,527	13,521	5,540	26
八峰町	183	77	189	79	189	79	0	226	94	229	96	229	96	1
五城目町	637	234	673	247	673	247	1	13,182	4,846	15,796	5,807	16,076	5,910	20
八郎潟町	1,536	710	1,609	744	1,609	744	3	8,141	3,764	9,629	4,452	9,885	4,570	14
井川町	2,507	1,306	2,712	1,413	2,712	1,413	5	6,856	3,572	8,222	4,284	8,342	4,346	11
大潟村	1,725	1,364	1,966	1,555	1,966	1,555	4	1,723	1,363	1,952	1,544	1,952	1,544	4
美郷町	0	0	0	0	0	0	0	63	31	63	32	63	32	0
羽後町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
東成瀬村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
総計	104,317	58,092	114,239	63,265	115,834	64,206	222	416,345	252,285	491,111	298,217	501,383	304,622	756

四捨五入のため、単純合計と一致しない場合がある。

市町村名	(5)秋田仙北地震震源北方(M=7.2)							(6)北由利断層(M=7.3)						
	夏10時		冬2時		冬18時		飲料水 需要量 (トン)	夏10時		冬2時		冬18時		飲料水 需要量 (トン)
	食糧需要 量(食分)	粉ミルク (g)	食糧需要 量(食分)	粉ミルク (g)	食糧需要 量(食分)	粉ミルク (g)		食糧需要 量(食分)	粉ミルク (g)	食糧需要 量(食分)	粉ミルク (g)	食糧需要 量(食分)	粉ミルク (g)	
秋田市	34,824	22,702	35,977	23,454	37,083	24,175	69	298,586	194,652	358,337	233,604	368,239	240,060	532
能代市	251	135	251	135	251	135	0	483	260	486	261	486	261	0
横手市	14,802	8,585	18,739	10,868	18,822	10,916	30	3,876	2,248	4,211	2,442	4,430	2,569	9
大館市	5	3	5	3	5	3	0	4	2	4	2	4	2	0
男鹿市	140	54	141	55	141	55	0	5,286	2,051	5,518	2,141	5,518	2,141	13
湯沢市	725	366	738	372	738	372	2	409	207	415	210	415	210	1
鹿角市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
由利本荘市	12,634	8,002	12,883	8,160	13,024	8,249	30	85,339	54,052	101,158	64,072	105,495	66,819	139
潟上市	2,439	1,322	2,454	1,330	2,454	1,330	5	16,841	9,127	18,462	10,005	18,725	10,147	38
大仙市	90,039	49,548	107,222	59,003	108,817	59,881	146	16,475	9,066	17,943	9,874	17,946	9,876	38
北秋田市	22	10	22	10	22	10	0	6	2	6	3	6	3	0
にかほ市	413	226	416	227	416	227	1	10,803	5,899	12,262	6,696	12,441	6,793	25
仙北市	28,765	15,740	35,911	19,650	36,542	19,995	47	2,069	1,132	2,143	1,173	2,143	1,173	5
小坂町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
上小阿仁村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
藤里町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
三種町	442	181	442	181	442	181	0	1,976	810	1,985	813	1,985	813	3
八峰町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
五城目町	407	150	410	151	410	151	1	2,632	968	2,686	987	2,686	987	5
八郎潟町	479	221	481	223	481	223	1	2,316	1,071	2,372	1,097	2,372	1,097	5
井川町	382	199	385	200	385	200	1	1,738	906	1,814	945	1,814	945	4
大潟村	21	17	21	17	21	17	0	472	373	480	380	480	380	1
美郷町	15,728	7,901	19,217	9,654	19,246	9,668	34	1,411	709	1,457	732	1,457	732	3
羽後町	739	392	754	400	754	400	2	752	399	765	406	765	406	2
東成瀬村	3	2	3	2	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0
総計	203,260	115,754	236,473	134,094	240,059	136,190	367	451,476	283,934	532,504	335,843	547,408	345,414	824

市町村名	(7)秋田仙北地震(M=7.3)							(8)横手盆地東縁断層帯北部(M=7.2)						
	夏10時		冬2時		冬18時		飲料水 需要量 (トン)	夏10時		冬2時		冬18時		飲料水 需要量 (トン)
	食糧需要 量(食分)	粉ミルク (g)	食糧需要 量(食分)	粉ミルク (g)	食糧需要 量(食分)	粉ミルク (g)		食糧需要 量(食分)	粉ミルク (g)	食糧需要 量(食分)	粉ミルク (g)	食糧需要 量(食分)	粉ミルク (g)	
秋田市	42,482	27,695	44,253	28,849	45,347	29,563	85	1,604	1,046	1,610	1,050	2,056	1,340	0
能代市	63	34	63	34	63	34	0	4	2	4	2	4	2	0
横手市	54,756	31,755	75,005	43,499	76,463	44,345	78	21,825	12,657	28,909	16,765	29,411	17,057	42
大館市	2	1	2	1	2	1	0	2	1	2	1	2	1	0
男鹿市	123	48	124	48	124	48	0	7	3	7	3	7	3	0
湯沢市	15,717	7,928	18,762	9,464	18,819	9,493	35	1,991	1,004	2,042	1,030	2,042	1,030	5
鹿角市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
由利本荘市	30,368	19,235	32,563	20,625	32,931	20,858	71	548	347	552	349	552	349	1
潟上市	1,847	1,001	1,856	1,006	1,856	1,006	3	74	40	74	40	74	40	0
大仙市	90,140	49,603	107,251	59,019	108,845	59,896	146	41,406	22,786	48,273	26,564	48,534	26,708	90
北秋田市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
にかほ市	4,861	2,654	5,046	2,755	5,046	2,755	12	30	16	30	16	30	16	0
仙北市	12,126	6,635	15,307	8,376	15,452	8,455	25	15,788	8,639	20,025	10,958	20,091	10,994	32
小坂町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
上小阿仁村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
藤里町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
三種町	195	80	195	80	195	80	0	47	19	47	19	47	19	0
八峰町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
五城目町	79	29	79	29	79	29	0	0	0	0	0	0	0	0
八郎潟町	157	73	158	73	158	73	0	5	2	5	2	5	2	0
井川町	228	119	230	120	230	120	0	34	18	34	18	34	18	0
大潟村	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
美郷町	16,435	8,256	20,113	10,104	20,166	10,130	35	16,314	8,196	20,247	10,171	20,417	10,257	35
羽後町	15,475	8,203	19,607	10,393	20,122	10,666	29	830	440	851	451	851	451	2
東成瀬村	148	82	152	85	152	85	0	186	104	191	106	191	106	0
総計	285,203	163,432	340,767	194,561	346,052	197,638	521	100,696	55,321	122,903	67,547	124,348	68,394	208

四捨五入のため、単純合計と一致しない場合がある。

市町村名	(9)横手盆地東縁断層帯南部(M=7.3)							(10)真屋山地東縁断層帯北部(M=7.0)						
	夏10時		冬2時		冬18時		飲料水 需要量 (トン)	夏10時		冬2時		冬18時		飲料水 需要量 (トン)
	食糧需要 量(食分)	粉ミルク (g)	食糧需要 量(食分)	粉ミルク (g)	食糧需要 量(食分)	粉ミルク (g)		食糧需要 量(食分)	粉ミルク (g)	食糧需要 量(食分)	粉ミルク (g)	食糧需要 量(食分)	粉ミルク (g)	
秋田市	2,657	1,732	2,675	1,744	3,109	2,027	2	2,160	1,408	2,173	1,416	2,607	1,700	1
能代市	1	0	1	0	1	0	0	4	2	4	2	4	2	0
横手市	62,837	36,442	89,380	51,836	91,914	53,305	92	5,517	3,200	6,137	3,559	6,198	3,594	13
大館市	0	0	0	0	0	0	0	2	1	2	1	2	1	0
男鹿市	7	3	7	3	7	3	0	7	3	7	3	7	3	0
湯沢市	24,953	12,587	31,339	15,809	32,094	16,190	51	133	67	135	68	135	68	0
鹿角市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
由利本荘市	3,648	2,310	3,671	2,325	3,671	2,325	8	544	344	547	346	547	346	1
潟上市	71	38	71	38	71	38	0	74	40	74	40	74	40	0
大仙市	49,648	27,321	58,042	31,940	58,558	32,224	104	38,383	21,122	44,106	24,271	44,205	24,326	86
北秋田市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
にかほ市	77	42	77	42	77	42	0	22	12	22	12	22	12	0
仙北市	6,007	3,287	6,714	3,674	6,714	3,674	14	11,702	6,403	14,604	7,991	14,761	8,077	25
小坂町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
上小阿仁村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
藤里町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
三種町	33	13	33	13	33	13	0	47	19	47	19	47	19	0
八峰町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
五城目町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
八郎潟町	4	2	4	2	4	2	0	6	3	6	3	6	3	0
井川町	34	18	34	18	34	18	0	34	18	34	18	34	18	0
大潟村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
美郷町	21,984	11,044	27,803	13,967	28,149	14,141	42	11,216	5,635	13,093	6,577	13,278	6,670	26
羽後町	4,499	2,385	5,006	2,654	5,006	2,654	11	44	23	45	24	45	24	0
東成瀬村	2,013	1,124	2,636	1,471	2,636	1,471	4	5	3	5	3	5	3	0
総計	178,473	98,349	227,495	125,537	232,078	128,128	328	69,900	38,303	81,040	44,354	81,977	44,906	152

市町村名	(11)真屋山地東縁断層帯南部(M=6.9)							(12)象潟地震(M=7.3)						
	夏10時		冬2時		冬18時		飲料水 需要量 (トン)	夏10時		冬2時		冬18時		飲料水 需要量 (トン)
	食糧需要 量(食分)	粉ミルク (g)	食糧需要 量(食分)	粉ミルク (g)	食糧需要 量(食分)	粉ミルク (g)		食糧需要 量(食分)	粉ミルク (g)	食糧需要 量(食分)	粉ミルク (g)	食糧需要 量(食分)	粉ミルク (g)	
秋田市	551	359	552	360	552	360	0	16,931	11,037	17,014	11,092	17,445	11,372	40
能代市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
横手市	18,969	11,001	24,268	14,074	24,799	14,382	38	132	77	182	105	182	105	0
大館市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
男鹿市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
湯沢市	2,335	1,178	2,410	1,216	2,410	1,216	6	81	41	83	42	83	42	0
鹿角市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
由利本荘市	64	41	65	41	65	41	0	41,516	26,296	47,157	29,869	48,347	30,622	91
潟上市	6	3	6	3	6	3	0	792	429	792	429	792	429	2
大仙市	26,330	14,489	29,083	16,004	29,285	16,115	61	1,214	668	1,294	712	1,294	712	2
北秋田市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
にかほ市	14	8	14	8	14	8	0	32,900	17,965	38,189	20,853	39,713	21,685	54
仙北市	2,714	1,485	2,849	1,559	2,849	1,559	7	14	8	20	11	20	11	0
小坂町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
上小阿仁村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
藤里町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
三種町	0	0	0	0	0	0	0	42	17	42	17	42	17	0
八峰町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
五城目町	0	0	0	0	0	0	0	10	3	10	3	10	3	0
八郎潟町	0	0	0	0	0	0	0	39	18	39	18	39	18	0
井川町	33	17	33	17	33	17	0	84	44	84	44	84	44	0
大潟村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
美郷町	11,017	5,534	12,682	6,371	12,868	6,464	25	11	5	12	6	12	6	0
羽後町	811	430	831	441	831	441	2	15	8	18	10	18	10	0
東成瀬村	370	206	391	218	391	218	1	0	0	0	0	0	0	0
総計	63,214	34,752	73,184	40,311	74,102	40,824	140	93,782	56,617	104,938	63,212	108,082	65,078	189

四捨五入のため、単純合計と一致しない場合がある。

市町村名	(13)横手盆地 真屋山地連動(M=8.1)							(14)秋田仙北地震震源北方 秋田仙北地震連動(M=7.7)						
	夏10時		冬2時		冬18時		飲料水 需要量 (トン)	夏10時		冬2時		冬18時		飲料水 需要量 (トン)
	食糧需要 量(食分)	粉ミルク (g)	食糧需要 量(食分)	粉ミルク (g)	食糧需要 量(食分)	粉ミルク (g)		食糧需要 量(食分)	粉ミルク (g)	食糧需要 量(食分)	粉ミルク (g)	食糧需要 量(食分)	粉ミルク (g)	
秋田市	60,764	39,613	65,188	42,497	67,051	43,712	122	57,341	37,381	63,466	41,374	64,998	42,373	105
能代市	15,259	8,207	15,361	8,261	15,449	8,309	38	410	221	414	223	414	223	0
横手市	120,475	69,869	159,663	92,596	164,320	95,297	110	104,663	60,699	130,042	75,417	131,355	76,179	134
大館市	105	60	107	62	107	62	0	3	2	3	2	3	2	0
男鹿市	2,425	941	2,454	952	2,454	952	6	647	251	667	259	667	259	1
湯沢市	24,215	12,216	33,681	16,991	34,653	17,481	36	29,791	15,028	37,105	18,718	37,643	18,989	59
鹿角市	25	14	25	15	25	15	0	0	0	0	0	0	0	0
由利本荘市	10,224	6,476	11,618	7,359	12,060	7,639	18	38,251	24,227	48,101	30,467	49,933	31,627	64
潟上市	9,379	5,083	9,502	5,149	9,804	5,313	22	4,115	2,230	4,255	2,306	4,591	2,488	7
大仙市	116,635	64,183	136,196	74,948	137,625	75,734	158	104,712	57,622	123,747	68,097	125,213	68,904	163
北秋田市	1,938	872	1,978	890	1,978	890	5	12	5	12	5	12	5	0
にかほ市	1,683	919	2,261	1,235	2,555	1,395	2	7,622	4,162	8,946	4,855	9,147	4,995	16
仙北市	30,306	16,583	38,217	20,912	38,832	21,248	45	17,596	9,628	23,753	12,997	24,286	13,289	29
小坂町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
上小阿仁村	87	22	88	23	88	23	0	0	0	0	0	0	0	0
藤里町	89	33	89	33	89	33	0	0	0	0	0	0	0	0
三種町	5,785	2,370	5,839	2,392	5,839	2,392	13	1,296	531	1,311	537	1,311	537	2
八峰町	1,382	577	1,394	582	1,394	582	4	14	6	14	6	14	6	0
五城目町	1,585	583	1,659	610	1,659	610	3	627	230	673	247	673	247	1
八郎潟町	2,922	1,351	3,172	1,466	3,172	1,466	6	1,972	912	2,107	974	2,107	974	4
井川町	1,422	741	1,493	778	1,493	778	3	1,236	644	1,309	682	1,309	682	2
大潟村	1,081	855	1,088	860	1,088	860	3	81	64	86	68	86	68	0
美郷町	37,994	19,086	44,358	22,283	45,175	22,694	50	29,295	14,716	36,220	18,195	36,767	18,470	47
羽後町	6,272	3,325	9,332	4,947	9,545	5,059	9	16,216	8,595	20,137	10,674	20,657	10,950	28
東成瀬村	3,133	1,749	4,106	2,292	4,176	2,331	5	128	71	141	79	141	79	0
総計	455,185	255,728	548,870	308,134	560,631	314,875	658	416,026	237,227	502,509	286,212	511,327	291,345	664

市町村名	(15)天長地震 北由利断層連動(M=7.8)							(22)海城A(M=7.9)						
	夏10時		冬2時		冬18時		飲料水 需要量 (トン)	夏10時		冬2時		冬18時		飲料水 需要量 (トン)
	食糧需要 量(食分)	粉ミルク (g)	食糧需要 量(食分)	粉ミルク (g)	食糧需要 量(食分)	粉ミルク (g)		食糧需要 量(食分)	粉ミルク (g)	食糧需要 量(食分)	粉ミルク (g)	食糧需要 量(食分)	粉ミルク (g)	
秋田市	368,651	240,328	436,210	284,371	448,908	292,649	632	50,584	32,977	51,907	33,839	53,449	34,844	97
能代市	7,500	4,034	7,622	4,099	7,738	4,162	18	28,310	15,226	30,443	16,373	30,555	16,434	62
横手市	13,786	7,995	21,159	12,271	21,256	12,327	20	66	38	68	39	68	39	0
大館市	90	52	95	55	95	55	0	527	304	533	308	533	308	1
男鹿市	12,414	4,818	13,837	5,370	13,938	5,409	29	13,394	5,198	14,838	5,758	14,942	5,798	30
湯沢市	1,226	619	1,373	693	1,373	693	2	54	27	54	27	54	27	0
鹿角市	14	8	15	9	15	9	0	5	3	6	3	6	3	0
由利本荘市	62,653	39,684	72,593	45,979	74,055	46,905	125	8,593	5,443	8,687	5,503	8,841	5,599	18
潟上市	29,817	16,158	35,539	19,259	36,188	19,611	58	12,122	6,569	12,646	6,853	12,934	7,009	28
大仙市	56,669	31,184	74,158	40,809	74,373	40,927	79	2,037	1,121	2,053	1,130	2,053	1,130	4
北秋田市	198	89	220	99	220	99	0	1,685	758	1,715	772	1,715	772	4
にかほ市	10,765	5,878	11,080	6,050	11,080	6,050	28	1,454	794	1,517	829	1,517	829	3
仙北市	4,661	2,550	6,696	3,664	6,896	3,773	8	321	176	325	178	325	178	1
小坂町	1	0	1	0	1	0	0	6	3	6	3	6	3	0
上小阿仁村	102	26	107	28	107	28	0	36	9	37	9	37	9	0
藤里町	0	0	1	0	1	0	0	253	95	258	96	258	96	1
三種町	6,799	2,786	7,156	2,932	7,193	2,947	14	8,893	3,644	9,353	3,833	9,390	3,848	19
八峰町	187	78	189	79	189	79	0	4,116	1,719	4,926	2,057	4,926	2,057	6
五城目町	6,442	2,368	7,063	2,597	7,173	2,637	13	3,837	1,410	3,908	1,437	3,908	1,437	7
八郎潟町	6,257	2,893	7,192	3,325	7,344	3,395	13	3,198	1,479	3,296	1,524	3,296	1,524	7
井川町	5,290	2,756	6,186	3,223	6,244	3,253	10	1,703	887	1,770	922	1,770	922	3
大潟村	1,797	1,422	2,008	1,588	2,008	1,588	5	1,493	1,181	1,665	1,317	1,665	1,317	4
美郷町	4,535	2,278	5,949	2,988	6,160	3,094	8	55	28	55	28	55	28	0
羽後町	1,100	583	1,210	641	1,210	641	3	3	2	3	2	3	2	0
東成瀬村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
総計	600,956	368,589	717,658	440,129	733,764	450,333	1,064	142,747	79,091	150,072	82,840	152,309	84,215	294

四捨五入のため、単純合計と一致しない場合がある。

市町村名	(23)海域B(M=7.9)							(25)海域A+B(M=8.5)						
	夏10時		冬2時		冬18時		飲料水 需要量 (トン)	夏10時		冬2時		冬18時		飲料水 需要量 (トン)
	食糧需要 量(食分)	粉ミルク (g)	食糧需要 量(食分)	粉ミルク (g)	食糧需要 量(食分)	粉ミルク (g)		食糧需要 量(食分)	粉ミルク (g)	食糧需要 量(食分)	粉ミルク (g)	食糧需要 量(食分)	粉ミルク (g)	
秋田市	46,998	30,639	51,332	33,464	52,440	34,186	85	104,213	67,938	138,559	90,329	141,849	92,473	136
能代市	25,913	13,937	27,685	14,890	27,808	14,956	59	56,889	30,597	66,982	36,025	68,093	36,623	95
横手市	95	55	115	67	115	67	0	1,778	1,031	2,683	1,556	2,921	1,694	1
大館市	492	285	507	293	507	293	1	11,356	6,565	13,850	8,006	13,963	8,072	22
男鹿市	12,912	5,011	15,664	6,079	15,768	6,119	24	35,441	13,753	42,044	16,316	42,516	16,499	52
湯沢市	70	35	71	36	71	36	0	193	97	219	111	219	111	0
鹿角市	32	19	33	19	33	19	0	1,483	859	1,793	1,039	1,793	1,039	3
由利本荘市	6,477	4,102	7,111	4,504	7,275	4,608	11	26,753	16,945	31,000	19,635	31,282	19,814	54
潟上市	10,945	5,931	11,731	6,357	12,038	6,524	24	30,052	16,286	36,042	19,532	36,475	19,767	57
大仙市	2,391	1,316	2,472	1,360	2,472	1,360	5	13,210	7,269	18,050	9,933	18,291	10,065	19
北秋田市	1,993	897	2,052	923	2,052	923	5	9,029	4,062	11,809	5,312	11,979	5,388	18
にかほ市	8,922	4,872	12,333	6,734	12,333	6,734	7	20,775	11,344	24,739	13,509	24,772	13,527	22
仙北市	382	209	395	216	395	216	1	1,574	861	2,788	1,526	2,788	1,526	1
小坂町	3	1	3	1	3	1	0	80	35	89	40	89	40	0
上小阿仁村	1	0	1	0	1	0	0	162	42	192	50	192	50	0
藤里町	469	175	482	180	482	180	1	1,049	391	1,341	500	1,341	500	2
三種町	7,334	3,005	8,045	3,296	8,081	3,311	15	16,531	6,774	19,020	7,794	19,376	7,939	31
八峰町	2,190	915	2,513	1,050	2,513	1,050	5	9,656	4,033	11,101	4,637	11,101	4,637	10
五城目町	859	316	933	343	933	343	1	4,842	1,780	5,335	1,961	5,503	2,023	8
八郎潟町	2,703	1,250	2,985	1,380	2,985	1,380	5	5,720	2,645	6,713	3,104	6,842	3,163	11
井川町	1,234	643	1,372	715	1,372	715	2	3,508	1,828	4,178	2,177	4,252	2,215	6
大潟村	1,663	1,316	1,876	1,484	1,876	1,484	4	3,381	2,675	3,897	3,083	3,975	3,145	7
美郷町	28	14	34	17	34	17	0	676	340	979	492	979	492	0
羽後町	14	7	16	8	16	8	0	54	29	72	38	72	38	0
東成瀬村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
総計	134,119	74,948	149,761	83,418	151,603	84,531	255	358,405	198,178	443,477	246,702	450,664	250,838	556

市町村名	(26)海域B+C(M=8.3)							(27)海域A+B+C(M=8.7)						
	夏10時		冬2時		冬18時		飲料水 需要量 (トン)	夏10時		冬2時		冬18時		飲料水 需要量 (トン)
	食糧需要 量(食分)	粉ミルク (g)	食糧需要 量(食分)	粉ミルク (g)	食糧需要 量(食分)	粉ミルク (g)		食糧需要 量(食分)	粉ミルク (g)	食糧需要 量(食分)	粉ミルク (g)	食糧需要 量(食分)	粉ミルク (g)	
秋田市	163,865	106,826	189,416	123,483	192,244	125,327	345	217,826	142,004	262,029	170,820	264,935	172,714	346
能代市	49,228	26,476	57,088	30,704	57,863	31,121	100	71,842	38,639	83,847	45,096	85,701	46,093	107
横手市	4,627	2,684	4,987	2,892	5,042	2,924	11	6,238	3,618	8,527	4,945	8,581	4,977	10
大館市	6,700	3,873	6,901	3,989	7,021	4,059	17	16,648	9,623	19,117	11,051	19,224	11,113	37
男鹿市	30,389	11,793	37,129	14,408	37,332	14,487	53	44,965	17,449	52,191	20,253	52,608	20,415	55
湯沢市	1,789	902	1,818	917	1,818	917	4	880	444	978	493	978	493	2
鹿角市	920	533	932	540	932	540	2	3,483	2,018	4,006	2,320	4,006	2,320	7
由利本荘市	40,981	25,957	45,437	28,779	45,919	29,084	94	46,006	29,140	52,968	33,549	53,300	33,760	82
潟上市	27,982	15,164	32,462	17,592	32,820	17,786	59	38,556	20,894	45,578	24,700	46,442	25,168	68
大仙市	21,116	11,620	22,225	12,230	22,228	12,232	49	26,588	14,631	32,411	17,836	32,606	17,943	52
北秋田市	7,757	3,490	8,393	3,775	8,393	3,775	18	11,451	5,151	14,633	6,583	14,801	6,658	24
にかほ市	23,055	12,589	27,409	14,967	27,409	14,967	33	34,466	18,820	37,471	20,461	37,471	20,461	38
仙北市	3,733	2,043	3,970	2,172	3,970	2,172	9	4,296	2,351	5,936	3,248	6,127	3,353	8
小坂町	124	55	126	56	126	56	0	104	46	127	56	127	56	0
上小阿仁村	416	108	453	117	453	117	1	406	105	502	130	502	130	1
藤里町	892	333	968	361	968	361	2	1,623	606	2,001	747	2,001	747	4
三種町	16,257	6,661	18,998	7,784	19,237	7,882	32	18,526	7,591	21,637	8,866	22,119	9,063	31
八峰町	4,502	1,880	5,432	2,269	5,432	2,269	9	11,753	4,909	13,251	5,535	13,251	5,535	13
五城目町	7,357	2,705	8,227	3,024	8,362	3,074	15	6,612	2,431	7,405	2,722	7,511	2,761	13
八郎潟町	6,150	2,843	6,926	3,202	6,926	3,202	13	6,963	3,219	8,194	3,788	8,487	3,924	13
井川町	3,901	2,033	4,465	2,326	4,465	2,326	8	4,249	2,214	5,078	2,646	5,149	2,683	7
大潟村	3,149	2,491	3,700	2,927	3,787	2,996	7	3,892	3,079	4,586	3,628	4,666	3,691	7
美郷町	2,312	1,162	2,371	1,191	2,371	1,191	6	2,568	1,290	3,003	1,509	3,003	1,509	5
羽後町	1,255	665	1,281	679	1,281	679	3	464	246	541	287	541	287	1
東成瀬村	6	3	6	3	6	3	0	5	3	5	3	5	3	0
総計	428,463	244,887	491,118	280,389	496,406	283,548	891	580,410	330,520	686,024	391,272	694,142	395,855	929

四捨五入のため、単純合計と一致しない場合がある。

14.3 医療機能支障

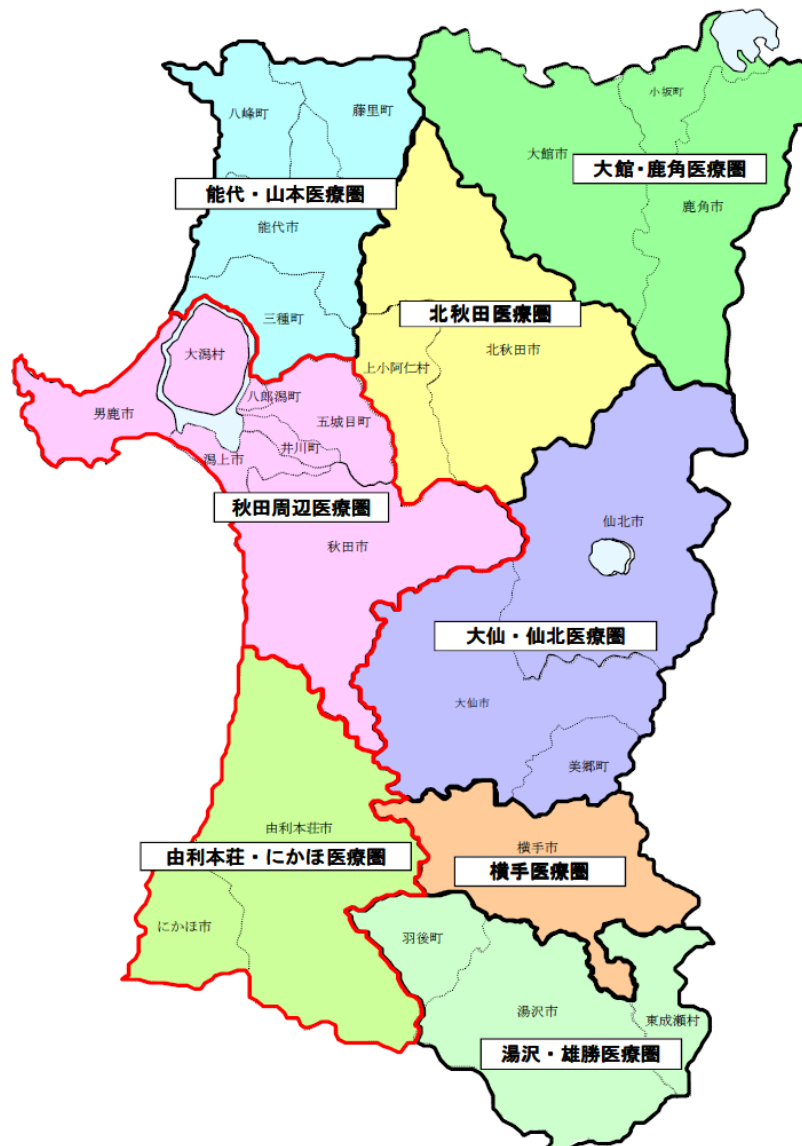
【基本方針】

- ・総務省消防庁(2003)の方法を参考に、医療需給過不足数を算出する。
- ・平常時の入院者数のうち、医療機関の損壊、ライフラインの途絶等による要転院患者数を予測し、医療機関での重傷者受入れ許容量から医療需給過不足数を予測する。
- ・医療機能支障は、県全域と二次医療圏で算出する。

【参考】二次医療圏

二次医療圏とは、都市と周辺地域を一体とした広域的な日常の生活圏で特殊な医療を除いた入院治療や包括的な医療サービスが行われる地域で、病院及び診療所の一般病床及び療養病床の整備を図る地域的単位である。

秋田県では、以下に示す8つの二次医療圏が設定されている。



(出典：秋田県医療保健福祉計画、平成 25 年 3 月、秋田県)

14.3.1 予測手法

医療需給過不足数は、医療機関の重傷者受入れ許容量と、入院者数及び重傷者数、もしくは要転院患者数及び重傷者数との差から算出する。

$$\text{医療需給過不足数} = \text{医療機関での重傷者受入れ許容量} - (\text{入院者数} + \text{重傷者数})$$

もしくは、

$$\text{医療需給過不足数} = \text{医療機関での重傷者受入れ許容量} - (\text{要転院患者数} + \text{重傷者数})$$

(1) 入院者数

入院者数は各医療機関の病床数に、下表の病床利用率を乗じて算出する。

表-14.3.1.1 病床利用率(%)

一般病床	療養病床	精神病床	結核病床	感染症病床	全病床
75.9	92.0	90.1	25.4		81.7

(出典：秋田県医療保健福祉計画、平成 25 年 3 月、秋田県)

(2) 要転院患者数

- ・要転院患者数とは、高度な治療を要し、建物被害及びライフラインの機能低下によって転院が必要となる患者数をいう。
- ・要転院患者数は、平常時の入院患者のうち、高度な治療を要する患者の割合を 50% と仮定して算出する。

(3) 医療機関での重傷者受入れ許容量

- ・建物被害及びライフラインの機能低下による重傷者受入れ許容量の低下を考慮する。
- ・医療機関の建物被害率は、当該の医療機関が位置する 250m メッシュの建物被害率とする。
(例えば、全壊率 10%、半壊率 20%、焼失率 10%と仮定した場合、病院施設の 30%($10 + 1/2 \times 20 + 10$)が供給不能とする。)
- ・ライフラインの機能低下は、震度 6 強以上のエリアが 60%低下、その他の震度 5 弱以上のエリアは 30%低下すると想定する。
(例えば、病院施設に被害が発生しなくても、ライフラインの機能低下によって、治療が困難になることが想定される。震度 6 強以上のエリアにある医療機関については、60%が供給不能、その他の震度 5 弱以上のエリアは 30%が供給不能と想定する。)
- ・中核となる災害拠点病院の医療機関は、機能低下が生じないと仮定する。
- ・津波により浸水する医療機関は、災害拠点病院であっても利用できないものとする。

14.3.2 現況データ

秋田県内の医療機関を表-14.3.2.1 に示す。

表-14.3.2.1 秋田県内の医療機関（二次医療圏別）

二次医療圏	病院数	病床数
大館・鹿角	11	1,907
北秋田	3	524
能代・山本	8	1,478
秋田周辺	30	6,490
由利本荘・にかほ	8	1,989
大仙・仙北	8	1,756
横手	4	1,360
湯沢・雄勝	5	833
総計	77	16,337

（出典：秋田県地域防災計画（平成 23 年 5 月修正））

14.3.3 予測結果

医療機能支障の予測結果を以下に示す。

なお、(22)海域A、(23)海域B、(25)海域A+B、(26)海域B+C、(27)海域A+B+Cについては、津波による被害も含めた建物被害率、津波による医療機関の浸水被害を考慮する。

また、隣接地域の断層(16)～(21)と(24)海域Cによる二次医療圏別の予測結果は割愛する。

表-14.3.3.1 医療機能支障の予測結果(不足する場合は で表記)

断層名	医療需給過不足数					
	入院患者+重傷者を想定した場合			要転院患者+重傷者を想定した場合		
	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時
(1)能代断層帯(M=7.1)	▲ 36	▲ 431	▲ 222	6,638	6,242	6,451
(2)花輪東断層帯(M=7.0)	2,530	2,501	2,517	9,203	9,175	9,191
(3)男鹿地震(M=7.0)	1,209	1,180	1,192	7,882	7,854	7,865
(4)天長地震(M=7.2)	▲ 1,879	▲ 2,558	▲ 2,218	4,795	4,116	4,456
(5)秋田仙北地震震源北方(M=7.2)	▲ 307	▲ 797	▲ 548	6,367	5,876	6,126
(6)北由利断層(M=7.3)	▲ 2,481	▲ 3,250	▲ 2,877	4,193	3,424	3,797
(7)秋田仙北地震(M=7.3)	▲ 639	▲ 1,292	▲ 965	6,034	5,382	5,708
(8)横手盆地東縁断層帯北部(M=7.2)	794	704	743	7,468	7,378	7,417
(9)横手盆地東縁断層帯南部(M=7.3)	371	34	185	7,045	6,708	6,859
(10)真屋山地東縁断層帯北部(M=7.0)	876	843	855	7,550	7,517	7,529
(11)真屋山地東縁断層帯南部(M=6.9)	2,130	2,113	2,117	8,804	8,787	8,790
(12)象潟地震(M=7.3)	566	367	473	7,240	7,041	7,146
(13)横手盆地 真屋山地連動(M=8.1)	▲ 3,800	▲ 5,902	▲ 4,756	2,873	772	1,918
(14)秋田仙北地震震源北方 秋田仙北地震連動(M=7.7)	▲ 2,570	▲ 4,074	▲ 3,257	4,104	2,600	3,417
(15)天長地震 北由利断層連動(M=7.8)	▲ 3,872	▲ 5,014	▲ 4,443	2,801	1,660	2,230
(16)津軽山地西縁断層帯南部(M=7.1)	2,658	2,658	2,658	9,332	9,332	9,332
(17)折爪断層(M=7.6)	2,333	2,333	2,333	9,007	9,006	9,006
(18)栗石盆地西縁断層帯(M=6.9)	2,888	2,888	2,888	9,561	9,561	9,561
(19)北上低地西縁断層帯(M=7.8)	25	13	15	6,699	6,686	6,688
(20)庄内平野東縁断層帯(M=7.5)	1,552	1,532	1,542	8,225	8,206	8,216
(21)新庄盆地断層帯(M=7.1)	2,914	2,914	2,914	9,588	9,587	9,587
(22)海域A(M=7.9)	126	39	141	6,800	6,712	6,815
(23)海域B(M=7.9)	13	▲ 167	34	6,687	6,506	6,708
(24)海域C(M=7.5)	2,605	2,605	2,605	9,278	9,278	9,278
(25)海域A+B(M=8.5)	▲ 1,837	▲ 2,585	▲ 1,918	4,837	4,088	4,756
(26)海域B+C(M=8.3)	▲ 1,049	▲ 1,355	▲ 1,158	5,624	5,319	5,516
(27)海域A+B+C(M=8.7)	▲ 3,153	▲ 4,404	▲ 3,103	3,520	2,270	3,570

表-14.3.3.2 津波により浸水する可能性がある医療機関

二次医療圏	浸水する医療機関数				
	海域A	海域B	海域A+B	海域B+C	海域A+B+C
能代・山本	0	0	3	0	3
秋田周辺	0	0	2	1	4
由利本荘・にかほ	0	0	2	0	3

(1)能代断層帯(M=7.1)

二次医療圏	重傷者受入れ許容量			(上)入院患者数	重傷者数			医療需給過不足数		
	夏10時	冬2時	冬18時		(下)要転院患者数	夏10時	冬2時	冬18時	(上)入院患者数+重傷者数を想定した場合	
				(下)要転院患者数+重傷者数を想定した場合						
								夏10時	冬2時	冬18時
県全域	13,954	13,943	13,934	13,347	642	1,027	809	▲ 36	▲ 431	▲ 222
				6,674				6,638	6,242	6,451
大館・鹿角	1,664	1,664	1,664	1,558	0	0	0	106	106	106
				779				885	885	885
北秋田	364	364	364	428	2	4	4	▲ 66	▲ 68	▲ 68
				214				148	146	146
能代・山本	805	794	785	1,208	633	1,012	795	▲ 1,036	▲ 1,425	▲ 1,218
				604				▲ 432	▲ 821	▲ 614
秋田周辺	5,234	5,234	5,234	5,302	7	11	10	▲ 75	▲ 80	▲ 78
				2,651				2,576	2,572	2,573
由利本荘・にかほ	1,989	1,989	1,989	1,625	0	0	0	364	364	364
				813				1,176	1,176	1,176
大仙・仙北	1,705	1,705	1,705	1,435	0	0	0	270	270	270
				717				988	988	988
横手	1,360	1,360	1,360	1,111	0	0	0	249	249	249
				556				804	804	804
湯沢・雄勝	833	833	833	681	0	0	0	152	152	152
				340				493	493	493

(2)花輪東断層帯(M=7.0)

二次医療圏	重傷者受入れ許容量			(上)入院患者数	重傷者数			医療需給過不足数		
	夏10時	冬2時	冬18時		(下)要転院患者数	夏10時	冬2時	冬18時	(上)入院患者数+重傷者数を想定した場合	
				(下)要転院患者数+重傷者数を想定した場合						
								夏10時	冬2時	冬18時
県全域	15,917	15,916	15,916	13,347	40	68	52	2,530	2,501	2,517
				6,674				9,203	9,175	9,191
大館・鹿角	1,601	1,600	1,600	1,558	40	68	52	3	▲ 26	▲ 10
				779				782	754	769
北秋田	410	410	410	428	0	0	0	▲ 18	▲ 18	▲ 18
				214				196	196	196
能代・山本	1,478	1,478	1,478	1,208	0	0	0	270	270	270
				604				874	874	874
秋田周辺	6,490	6,490	6,490	5,302	0	0	0	1,188	1,188	1,188
				2,651				3,839	3,839	3,839
由利本荘・にかほ	1,989	1,989	1,989	1,625	0	0	0	364	364	364
				813				1,176	1,176	1,176
大仙・仙北	1,756	1,756	1,756	1,435	0	0	0	321	321	321
				717				1,039	1,039	1,039
横手	1,360	1,360	1,360	1,111	0	0	0	249	249	249
				556				804	804	804
湯沢・雄勝	833	833	833	681	0	0	0	152	152	152
				340				493	493	493

(3)男鹿地震(M=7.0)

二次医療圏	重傷者受入れ許容量			(上)入院患者数	重傷者数			医療需給過不足数		
	夏10時	冬2時	冬18時		(下)要転院患者数	夏10時	冬2時	冬18時	(上)入院患者数+重傷者数を想定した場合	
				(下)要転院患者数+重傷者数を想定した場合						
								夏10時	冬2時	冬18時
県全域	14,587	14,587	14,587	13,347	31	59	48	1,209	1,180	1,192
				6,674				7,882	7,854	7,865
大館・鹿角	1,907	1,907	1,907	1,558	0	0	0	349	349	349
				779				1,128	1,128	1,128
北秋田	524	524	524	428	0	0	0	96	96	96
				214				310	310	310
能代・山本	1,183	1,183	1,183	1,208	0	0	0	▲ 25	▲ 25	▲ 25
				604				579	579	579
秋田周辺	5,083	5,084	5,084	5,302	31	59	48	▲ 250	▲ 278	▲ 267
				2,651				2,401	2,373	2,385
由利本荘・にかほ	1,941	1,941	1,941	1,625	0	0	0	316	316	316
				813				1,128	1,128	1,128
大仙・仙北	1,756	1,756	1,756	1,435	0	0	0	321	321	321
				717				1,039	1,039	1,039
横手	1,360	1,360	1,360	1,111	0	0	0	249	249	249
				556				804	804	804
湯沢・雄勝	833	833	833	681	0	0	0	152	152	152
				340				493	493	493

不足する場合は で表記する。

(4)天長地震(M = 7.2)

二次医療圏	重傷者受入れ許容量			(上)入院患者数	重傷者数			医療需給過不足数		
	夏10時	冬2時	冬18時		(下)要転院患者数	夏10時	冬2時	冬18時	(上)入院患者数+重傷者数を想定した場合	
				夏10時					冬2時	冬18時
県全域	12,313	12,277	12,271	13,347	845	1,488	1,142	▲ 1,879	▲ 2,558	▲ 2,218
				6,674				4,795	4,116	4,456
大館・鹿角	1,797	1,797	1,797	1,558	0	0	0	239	239	239
				779				1,018	1,018	1,018
北秋田	367	367	367	428	0	0	0	▲ 61	▲ 61	▲ 61
				214				153	153	153
能代・山本	1,179	1,179	1,179	1,208	5	9	8	▲ 34	▲ 38	▲ 37
				604				569	565	567
秋田周辺	3,614	3,578	3,572	5,302	839	1,478	1,134	▲ 2,527	▲ 3,202	▲ 2,864
				2,651				124	▲ 551	▲ 213
由利本荘・にかほ	1,652	1,652	1,652	1,625	0	0	0	27	27	27
				813				840	840	839
大仙・仙北	1,511	1,511	1,511	1,435	0	0	0	76	76	76
				717				794	794	794
横手	1,360	1,360	1,360	1,111	0	0	0	249	249	249
				556				804	804	804
湯沢・雄勝	833	833	833	681	0	0	0	152	152	152
				340				493	493	493

(5)秋田仙北地震震源北方(M = 7.2)

二次医療圏	重傷者受入れ許容量			(上)入院患者数	重傷者数			医療需給過不足数		
	夏10時	冬2時	冬18時		(下)要転院患者数	夏10時	冬2時	冬18時	(上)入院患者数+重傷者数を想定した場合	
				夏10時					冬2時	冬18時
県全域	13,697	13,690	13,680	13,347	657	1,140	881	▲ 307	▲ 797	▲ 548
				6,674				6,367	5,876	6,126
大館・鹿角	1,907	1,907	1,907	1,558	0	0	0	349	349	349
				779				1,128	1,128	1,128
北秋田	524	524	524	428	0	0	0	96	96	96
				214				310	310	310
能代・山本	1,365	1,365	1,365	1,208	0	0	0	157	157	157
				604				761	761	761
秋田周辺	5,043	5,043	5,043	5,302	0	0	3	▲ 260	▲ 260	▲ 263
				2,651				2,391	2,391	2,389
由利本荘・にかほ	1,647	1,647	1,647	1,625	0	0	0	22	22	22
				813				835	835	834
大仙・仙北	1,354	1,347	1,337	1,435	648	1,120	863	▲ 728	▲ 1,209	▲ 960
				717				▲ 11	▲ 491	▲ 243
横手	1,126	1,126	1,126	1,111	9	19	15	6	▲ 4	▲ 0
				556				561	551	555
湯沢・雄勝	732	732	732	681	0	0	0	51	51	51
				340				391	391	391

(6)北由利断層(M = 7.3)

二次医療圏	重傷者受入れ許容量			(上)入院患者数	重傷者数			医療需給過不足数		
	夏10時	冬2時	冬18時		(下)要転院患者数	夏10時	冬2時	冬18時	(上)入院患者数+重傷者数を想定した場合	
				夏10時					冬2時	冬18時
県全域	11,924	11,886	11,871	13,347	1,058	1,788	1,401	▲ 2,481	▲ 3,250	▲ 2,877
				6,674				4,193	3,424	3,797
大館・鹿角	1,907	1,907	1,907	1,558	0	0	0	349	349	349
				779				1,128	1,128	1,128
北秋田	524	524	524	428	0	0	0	96	96	96
				214				310	310	310
能代・山本	1,185	1,185	1,185	1,208	0	0	0	▲ 23	▲ 23	▲ 23
				604				581	581	581
秋田周辺	3,781	3,751	3,751	5,302	504	918	708	▲ 2,026	▲ 2,470	▲ 2,260
				2,651				625	181	391
由利本荘・にかほ	1,183	1,174	1,159	1,625	553	868	690	▲ 995	▲ 1,319	▲ 1,156
				813				▲ 183	▲ 506	▲ 344
大仙・仙北	1,486	1,486	1,486	1,435	1	2	1	51	50	50
				717				768	767	767
横手	1,128	1,128	1,128	1,111	0	0	1	17	17	16
				556				572	572	572
湯沢・雄勝	732	732	732	681	0	0	0	51	51	51
				340				391	391	391

不足する場合は で表記する。

(7)秋田仙北地震(M=7.3)

二次医療圏	重傷者受入れ許容量			(上)入院患者数	重傷者数			医療需給過不足数		
	夏10時	冬2時	冬18時	(下)要転院患者数	夏10時	冬2時	冬18時	(上)入院患者数+重傷者数を想定した場合		
								(下)要転院患者数+重傷者数を想定した場合		
								夏10時	冬2時	冬18時
県全域	13,521	13,514	13,501	13,347	813	1,459	1,119	▲ 639	▲ 1,292	▲ 965
				6,674				6,034	5,382	5,708
大館・鹿角	1,907	1,907	1,907	1,558	0	0	0	349	349	349
				779				1,128	1,128	1,128
北秋田	524	524	524	428	0	0	0	96	96	96
				214				310	310	310
能代・山本	1,478	1,478	1,478	1,208	0	0	0	270	270	270
				604				874	874	874
秋田周辺	4,974	4,974	4,974	5,302	0	1	3	▲ 328	▲ 329	▲ 331
				2,651				2,323	2,322	2,320
由利本荘・にかほ	1,588	1,588	1,588	1,625	3	6	6	▲ 40	▲ 43	▲ 43
				813				773	769	769
大仙・仙北	1,353	1,350	1,336	1,435	457	784	603	▲ 539	▲ 869	▲ 701
				717				178	▲ 152	16
横手	1,065	1,064	1,064	1,111	293	547	416	▲ 339	▲ 595	▲ 463
				556				217	▲ 39	92
湯沢・雄勝	632	629	629	681	60	120	90	▲ 109	▲ 171	▲ 142
				340				232	169	198

(8)横手盆地東縁断層帯北部(M=7.2)

二次医療圏	重傷者受入れ許容量			(上)入院患者数	重傷者数			医療需給過不足数		
	夏10時	冬2時	冬18時	(下)要転院患者数	夏10時	冬2時	冬18時	(上)入院患者数+重傷者数を想定した場合		
								(下)要転院患者数+重傷者数を想定した場合		
								夏10時	冬2時	冬18時
県全域	14,226	14,222	14,222	13,347	84	171	132	794	704	743
				6,674				7,468	7,378	7,417
大館・鹿角	1,907	1,907	1,907	1,558	0	0	0	349	349	349
				779				1,128	1,128	1,128
北秋田	524	524	524	428	0	0	0	96	96	96
				214				310	310	310
能代・山本	1,478	1,478	1,478	1,208	0	0	0	270	270	270
				604				874	874	874
秋田周辺	5,321	5,321	5,321	5,302	0	0	1	19	19	18
				2,651				2,670	2,670	2,669
由利本荘・にかほ	1,677	1,677	1,677	1,625	0	0	0	52	52	52
				813				864	864	864
大仙・仙北	1,480	1,478	1,478	1,435	73	145	111	▲ 28	▲ 102	▲ 67
				717				690	615	650
横手	1,107	1,106	1,106	1,111	11	26	20	▲ 15	▲ 32	▲ 26
				556				540	524	530
湯沢・雄勝	732	732	732	681	0	0	0	51	51	51
				340				391	391	391

(9)横手盆地東縁断層帯南部(M=7.3)

二次医療圏	重傷者受入れ許容量			(上)入院患者数	重傷者数			医療需給過不足数		
	夏10時	冬2時	冬18時	(下)要転院患者数	夏10時	冬2時	冬18時	(上)入院患者数+重傷者数を想定した場合		
								(下)要転院患者数+重傷者数を想定した場合		
								夏10時	冬2時	冬18時
県全域	14,060	14,035	14,035	13,347	341	654	503	371	34	185
				6,674				7,045	6,708	6,859
大館・鹿角	1,907	1,907	1,907	1,558	0	0	0	349	349	349
				779				1,128	1,128	1,128
北秋田	524	524	524	428	0	0	0	96	96	96
				214				310	310	310
能代・山本	1,478	1,478	1,478	1,208	0	0	0	270	270	270
				604				874	874	874
秋田周辺	5,321	5,321	5,321	5,302	0	0	1	19	19	18
				2,651				2,670	2,670	2,669
由利本荘・にかほ	1,652	1,652	1,652	1,625	0	0	0	27	27	27
				813				840	840	840
大仙・仙北	1,433	1,431	1,431	1,435	107	205	158	▲ 109	▲ 209	▲ 161
				717				609	509	556
横手	1,048	1,026	1,026	1,111	191	367	280	▲ 253	▲ 451	▲ 365
				556				302	104	190
湯沢・雄勝	695	695	695	681	43	82	64	▲ 29	▲ 68	▲ 49
				340				312	273	291

不足する場合は で表記する。

(10) 真昼山地東縁断層帯北部(M = 7.0)

二次医療圏	重傷者受入れ許容量			(上)入院患者数	重傷者数			医療需給過不足数		
	夏10時	冬2時	冬18時	(下)要転院患者数	夏10時	冬2時	冬18時	(上)入院患者数+重傷者数を想定した場合		
								夏10時	冬2時	冬18時
県全域	14,248	14,247	14,247	13,347	25	56	44	876	843	855
				6,674				7,550	7,517	7,529
大館・鹿角	1,907	1,907	1,907	1,558	0	0	0	349	349	349
				779				1,128	1,128	1,128
北秋田	524	524	524	428	0	0	0	96	96	96
				214				310	310	310
能代・山本	1,478	1,478	1,478	1,208	0	0	0	270	270	270
				604				874	874	874
秋田周辺	5,321	5,321	5,321	5,302	0	0	1	19	19	18
				2,651				2,670	2,670	2,669
由利本荘・にかほ	1,677	1,677	1,677	1,625	0	0	0	52	52	52
				813				864	864	864
大仙・仙北	1,482	1,481	1,481	1,435	24	56	43	23	▲ 10	3
				717				741	708	721
横手	1,127	1,127	1,127	1,111	0	0	0	16	16	16
				556				571	571	571
湯沢・雄勝	732	732	732	681	0	0	0	51	51	51
				340				391	391	391

(11) 真昼山地東縁断層帯南部(M = 6.9)

二次医療圏	重傷者受入れ許容量			(上)入院患者数	重傷者数			医療需給過不足数		
	夏10時	冬2時	冬18時	(下)要転院患者数	夏10時	冬2時	冬18時	(上)入院患者数+重傷者数を想定した場合		
								夏10時	冬2時	冬18時
県全域	15,486	15,484	15,484	13,347	8	24	20	2,130	2,113	2,117
				6,674				8,804	8,787	8,790
大館・鹿角	1,907	1,907	1,907	1,558	0	0	0	349	349	349
				779				1,128	1,128	1,128
北秋田	524	524	524	428	0	0	0	96	96	96
				214				310	310	310
能代・山本	1,478	1,478	1,478	1,208	0	0	0	270	270	270
				604				874	874	874
秋田周辺	6,444	6,444	6,444	5,302	0	0	0	1,142	1,142	1,142
				2,651				3,793	3,793	3,793
由利本荘・にかほ	1,798	1,798	1,798	1,625	0	0	0	173	173	173
				813				985	985	985
大仙・仙北	1,487	1,486	1,486	1,435	4	11	9	49	40	42
				717				766	757	759
横手	1,116	1,116	1,116	1,111	5	12	11	0	▲ 8	▲ 6
				556				556	548	550
湯沢・雄勝	732	732	732	681	0	0	0	51	51	51
				340				391	391	391

(12) 象潟地震(M = 7.3)

二次医療圏	重傷者受入れ許容量			(上)入院患者数	重傷者数			医療需給過不足数		
	夏10時	冬2時	冬18時	(下)要転院患者数	夏10時	冬2時	冬18時	(上)入院患者数+重傷者数を想定した場合		
								夏10時	冬2時	冬18時
県全域	14,309	14,304	14,298	13,347	396	590	478	566	367	473
				6,674				7,240	7,041	7,146
大館・鹿角	1,907	1,907	1,907	1,558	0	0	0	349	349	349
				779				1,128	1,128	1,128
北秋田	524	524	524	428	0	0	0	96	96	96
				214				310	310	310
能代・山本	1,478	1,478	1,478	1,208	0	0	0	270	270	270
				604				874	874	874
秋田周辺	5,325	5,325	5,325	5,302	0	0	1	22	22	21
				2,651				2,674	2,674	2,673
由利本荘・にかほ	1,427	1,422	1,416	1,625	396	590	477	▲ 594	▲ 792	▲ 686
				813				219	20	126
大仙・仙北	1,602	1,602	1,602	1,435	0	0	0	167	167	167
				717				884	884	884
横手	1,315	1,315	1,315	1,111	0	0	0	204	204	204
				556				759	759	759
湯沢・雄勝	732	732	732	681	0	0	0	51	51	51
				340				391	391	391

不足する場合は ▲ で表記する。

(13)横手盆地 真昼山地連動(M=8.1)

二次医療圏	重傷者受入れ許容量			(上)入院患者数	重傷者数			医療需給過不足数		
	夏10時	冬2時	冬18時	(下)要転院患者数	夏10時	冬2時	冬18時	(上)入院患者数+重傷者数を想定した場合	冬2時	冬18時
				(下)要転院患者数+重傷者数を想定した場合						
県全域	12,578	12,549	12,542	13,347 6,674	3,032	5,104	3,951	▲ 3,800 2,873	▲ 5,902 772	▲ 4,756 1,918
大館・鹿角	1,652	1,652	1,652	1,558 779	0	0	0	94 873	94 873	94 873
北秋田	367	367	367	428 214	0	0	0	▲ 61 153	▲ 61 153	▲ 61 153
能代・山本	1,183	1,183	1,183	1,208 604	0	0	0	▲ 24 579	▲ 24 579	▲ 25 579
秋田周辺	4,963	4,963	4,963	5,302 2,651	1	4	8	▲ 341 2,310	▲ 344 2,308	▲ 348 2,303
由利本荘・にかほ	1,587	1,587	1,587	1,625 813	1	2	4	▲ 39 774	▲ 40 772	▲ 42 771
大仙・仙北	1,331	1,326	1,319	1,435 717	1,713	2,764	2,156	▲ 1,816 ▲ 1,099	▲ 2,873 ▲ 2,155	▲ 2,272 ▲ 1,554
横手	808	786	786	1,111 556	1,182	2,074	1,587	▲ 1,485 ▲ 930	▲ 2,399 ▲ 1,844	▲ 1,912 ▲ 1,356
湯沢・雄勝	688	685	685	681 340	134	259	195	▲ 127 213	▲ 254 86	▲ 191 150

(14)秋田仙北地震震源北方 秋田仙北地震連動(M=7.7)

二次医療圏	重傷者受入れ許容量			(上)入院患者数	重傷者数			医療需給過不足数		
	夏10時	冬2時	冬18時	(下)要転院患者数	夏10時	冬2時	冬18時	(上)入院患者数+重傷者数を想定した場合	冬2時	冬18時
				(下)要転院患者数+重傷者数を想定した場合						
県全域	13,057	13,029	13,020	13,347 6,674	2,279	3,755	2,930	▲ 2,570 4,104	▲ 4,074 2,600	▲ 3,257 3,417
大館・鹿角	1,907	1,907	1,907	1,558 779	0	0	0	349 1,128	349 1,128	349 1,128
北秋田	506	506	506	428 214	0	0	0	78 292	78 292	78 292
能代・山本	1,230	1,230	1,230	1,208 604	0	0	0	23 626	23 626	23 626
秋田周辺	4,942	4,941	4,941	5,302 2,651	4	9	11	▲ 364 2,288	▲ 370 2,281	▲ 372 2,279
由利本荘・にかほ	1,463	1,461	1,461	1,625 813	91	152	123	▲ 253 560	▲ 316 496	▲ 287 525
大仙・仙北	1,341	1,335	1,326	1,435 717	891	1,481	1,150	▲ 985 ▲ 267	▲ 1,581 ▲ 863	▲ 1,259 ▲ 541
横手	1,038	1,024	1,024	1,111 556	1,127	1,792	1,405	▲ 1,201 ▲ 645	▲ 1,880 ▲ 1,324	▲ 1,492 ▲ 937
湯沢・雄勝	629	625	625	681 340	166	321	241	▲ 218 122	▲ 377 ▲ 36	▲ 296 45

(15)天長地震 北由利断層連動(M=7.8)

二次医療圏	重傷者受入れ許容量			(上)入院患者数	重傷者数			医療需給過不足数		
	夏10時	冬2時	冬18時	(下)要転院患者数	夏10時	冬2時	冬18時	(上)入院患者数+重傷者数を想定した場合	冬2時	冬18時
				(下)要転院患者数+重傷者数を想定した場合						
県全域	10,987	10,934	10,918	13,347 6,674	1,512	2,600	2,014	▲ 3,872 2,801	▲ 5,014 1,660	▲ 4,443 2,230
大館・鹿角	1,652	1,652	1,652	1,558 779	0	0	0	94 873	94 873	94 873
北秋田	367	367	367	428 214	0	0	0	▲ 61 153	▲ 61 153	▲ 61 153
能代・山本	1,183	1,183	1,183	1,208 604	0	1	1	▲ 25 579	▲ 25 579	▲ 25 579
秋田周辺	3,335	3,293	3,277	5,302 2,651	1,064	1,853	1,431	▲ 3,031 ▲ 380	▲ 3,862 ▲ 1,211	▲ 3,456 ▲ 805
由利本荘・にかほ	1,404	1,400	1,400	1,625 813	222	345	275	▲ 443 370	▲ 570 243	▲ 500 312
大仙・仙北	1,191	1,183	1,183	1,435 717	206	360	275	▲ 450 267	▲ 612 106	▲ 526 191
横手	1,124	1,124	1,124	1,111 556	20	42	32	▲ 7 549	▲ 29 527	▲ 19 537
湯沢・雄勝	731	731	731	681 340	0	0	0	51 391	51 391	51 391

不足する場合は で表記する。

(22) 海域 A (M = 7.9)

二次医療圏	重傷者受入れ許容量			(上)入院患者数	重傷者数			医療需給過不足数		
	夏10時	冬2時	冬18時	(下)要転院患者数	夏10時	冬2時	冬18時	(上)入院患者数+重傷者数を想定した場合		
								(下)要転院患者数+重傷者数を想定した場合		
								夏10時	冬2時	冬18時
県全域	13,502	13,500	13,500	13,347	29	114	11	126	39	141
				6,674				6,800	6,712	6,815
大館・鹿角	1,664	1,664	1,664	1,558	0	0	0	106	106	106
				779				885	885	885
北秋田	367	367	367	428	0	0	0	▲ 61	▲ 61	▲ 61
				214				153	153	153
能代・山本	1,163	1,161	1,161	1,208	4	75	2	▲ 49	▲ 122	▲ 49
				604				555	482	554
秋田周辺	4,960	4,960	4,960	5,302	25	39	8	▲ 367	▲ 382	▲ 350
				2,651				2,284	2,270	2,301
由利本荘・にかほ	1,644	1,644	1,644	1,625	0	0	0	19	19	18
				813				831	831	831
大仙・仙北	1,512	1,512	1,512	1,435	0	0	0	77	77	77
				717				794	794	794
横手	1,360	1,360	1,360	1,111	0	0	0	249	249	249
				556				804	804	804
湯沢・雄勝	833	833	833	681	0	0	0	152	152	152
				340				493	493	493

(23) 海域 B (M = 7.9)

二次医療圏	重傷者受入れ許容量			(上)入院患者数	重傷者数			医療需給過不足数		
	夏10時	冬2時	冬18時	(下)要転院患者数	夏10時	冬2時	冬18時	(上)入院患者数+重傷者数を想定した場合		
								(下)要転院患者数+重傷者数を想定した場合		
								夏10時	冬2時	冬18時
県全域	13,400	13,399	13,399	13,347	40	219	18	13	▲ 167	34
				6,674				6,687	6,506	6,708
大館・鹿角	1,652	1,652	1,652	1,558	0	0	0	94	94	94
				779				873	873	873
北秋田	367	367	367	428	0	0	0	▲ 61	▲ 61	▲ 61
				214				153	153	153
能代・山本	1,164	1,163	1,163	1,208	2	5	5	▲ 46	▲ 49	▲ 49
				604				558	554	555
秋田周辺	4,987	4,987	4,987	5,302	35	67	13	▲ 351	▲ 383	▲ 328
				2,651				2,300	2,269	2,323
由利本荘・にかほ	1,595	1,595	1,595	1,625	2	147	1	▲ 32	▲ 177	▲ 31
				813				780	635	782
大仙・仙北	1,494	1,494	1,494	1,435	0	0	0	59	59	59
				717				776	776	776
横手	1,360	1,360	1,360	1,111	0	0	0	249	249	249
				556				804	804	804
湯沢・雄勝	783	783	783	681	0	0	0	102	102	102
				340				442	442	442

(25) 海域 A + B (M = 8.5)

二次医療圏	重傷者受入れ許容量			(上)入院患者数	重傷者数			医療需給過不足数		
	夏10時	冬2時	冬18時	(下)要転院患者数	夏10時	冬2時	冬18時	(上)入院患者数+重傷者数を想定した場合		
								(下)要転院患者数+重傷者数を想定した場合		
								夏10時	冬2時	冬18時
県全域	11,935	11,903	11,903	13,347	424	1,141	473	▲ 1,837	▲ 2,585	▲ 1,918
				6,674				4,837	4,088	4,756
大館・鹿角	1,555	1,555	1,555	1,558	0	1	1	▲ 3	▲ 4	▲ 4
				779				776	775	775
北秋田	360	359	359	428	6	12	10	▲ 74	▲ 81	▲ 79
				214				140	133	135
能代・山本	771	769	769	1,208	163	441	176	▲ 599	▲ 880	▲ 614
				604				5	▲ 277	▲ 11
秋田周辺	4,554	4,531	4,531	5,302	208	470	247	▲ 956	▲ 1,241	▲ 1,019
				2,651				1,695	1,410	1,632
由利本荘・にかほ	1,352	1,350	1,350	1,625	40	200	26	▲ 313	▲ 476	▲ 302
				813				499	337	511
大仙・仙北	1,482	1,481	1,481	1,435	6	16	13	42	30	34
				717				759	747	751
横手	1,128	1,128	1,128	1,111	0	0	1	17	16	16
				556				572	572	572
湯沢・雄勝	732	732	732	681	0	0	0	51	51	51
				340				391	391	391

不足する場合は ▲ で表記する。

(26) 海域 B + C (M = 8.3)

二次医療圏	重傷者受入れ許容量			(上)入院患者数 (下)要転院患者数	重傷者数			医療需給過不足数 (上)入院患者数+重傷者数を想定した場合 (下)要転院患者数+重傷者数を想定した場合		
	夏10時	冬2時	冬18時		夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時
	県全域	12,568	12,533		12,533	13,347 6,674	270	541	344	▲ 1,049 5,624
大館・鹿角	1,606	1,606	1,606	1,558 779	0	0	0	47 826	47 826	47 826
北秋田	365	365	365	428 214	0	0	0	▲ 63 151	▲ 63 151	▲ 63 151
能代・山本	1,009	1,005	1,005	1,208 604	82	136	108	▲ 280 324	▲ 339 265	▲ 310 293
秋田周辺	4,696	4,669	4,669	5,302 2,651	158	292	196	▲ 764 1,887	▲ 925 1,726	▲ 829 1,822
由利本荘・にかほ	1,570	1,566	1,566	1,625 813	31	113	39	▲ 86 726	▲ 172 641	▲ 98 714
大仙・仙北	1,489	1,489	1,489	1,435 717	0	0	0	54 771	54 771	54 771
横手	1,128	1,128	1,128	1,111 556	0	0	0	17 572	17 572	16 572
湯沢・雄勝	707	707	707	681 340	0	0	0	26 367	26 367	26 367

(27) 海域 A + B + C (M = 8.7)

二次医療圏	重傷者受入れ許容量			(上)入院患者数 (下)要転院患者数	重傷者数			医療需給過不足数 (上)入院患者数+重傷者数を想定した場合 (下)要転院患者数+重傷者数を想定した場合		
	夏10時	冬2時	冬18時		夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時
	県全域	11,256	11,226		11,226	13,347 6,674	1,062	2,283	982	▲ 3,153 3,520
大館・鹿角	1,556	1,556	1,556	1,558 779	1	2	2	▲ 2 777	▲ 4 775	▲ 4 775
北秋田	358	357	357	428 214	8	15	12	▲ 78 136	▲ 87 127	▲ 84 130
能代・山本	642	638	638	1,208 604	435	742	392	▲ 1,001 ▲ 397	▲ 1,311 ▲ 707	▲ 961 ▲ 357
秋田周辺	4,111	4,089	4,089	5,302 2,651	477	1,080	500	▲ 1,669 982	▲ 2,294 357	▲ 1,714 937
由利本荘・にかほ	1,249	1,248	1,248	1,625 813	128	412	52	▲ 504 309	▲ 789 23	▲ 429 383
大仙・仙北	1,481	1,480	1,480	1,435 717	13	29	22	34 751	16 734	23 740
横手	1,128	1,128	1,128	1,111 556	1	3	2	16 571	13 569	14 570
湯沢・雄勝	731	731	731	681 340	0	0	0	51 391	51 391	51 391

不足する場合は で表記する。

14.4 住機能支障

【基本方針】

住機能支障については、阪神・淡路大震災で実施したヒアリング調査(避難所：726 箇所、アンケート数：約 1600 名)の結果から、応急仮設住宅数を算出する。

14.4.1 予測手法

応急仮設住宅数は、避難者数が最も多い 4 日後の避難者世帯数に、自宅の全半壊を避難理由にしている割合と、応急仮設住宅への入居を希望する割合を乗じて算出する。

$$\text{応急仮設住宅数} = \text{避難者世帯数(4 日後)} \times \text{避難理由(全半壊)の割合} \\ \times \text{応急仮設住宅を希望する割合}$$

$$\text{避難者世帯数(4 日後)} = \text{避難者数(4 日後)} / 1 \text{ 世帯あたりの平均人数}$$

$$\text{避難理由(全半壊)の割合} = 0.7$$

$$\text{応急仮設住宅を希望する割合} = 0.9$$

$$\text{秋田県の 1 世帯あたりの平均人数} = 2.71$$

14.4.2 予測結果

住機能支障の予測結果を以下に示す。

なお、(22)海域 A、(23)海域 B、(25)海域 A+B、(26)海域 B+C、(27)海域 A+B+C については、14.1 で述べたような津波による影響を含んだ避難者数から、応急仮設住宅数を算出した。また、隣接地域の断層(16)～(21)と(24)海域 C による市町村別の予測結果は割愛する。

表-14.4.2.1 住機能支障の予測結果

断層名	応急仮設住宅数		
	夏10時	冬2時	冬18時
(1)能代断層帯(M=7.1)	7,841	9,199	9,516
(2)花輪東断層帯(M=7.0)	1,460	1,692	1,701
(3)男鹿地震(M=7.0)	6,736	7,377	7,480
(4)天長地震(M=7.2)	26,886	31,714	32,377
(5)秋田仙北地震震源北方(M=7.2)	13,126	15,270	15,502
(6)北由利断層(M=7.3)	29,154	34,387	35,349
(7)秋田仙北地震(M=7.3)	18,417	22,005	22,347
(8)横手盆地東縁断層帯北部(M=7.2)	6,503	7,937	8,030
(9)横手盆地東縁断層帯南部(M=7.3)	11,525	14,691	14,987
(10)真屋山地東縁断層帯北部(M=7.0)	4,514	5,233	5,294
(11)真屋山地東縁断層帯南部(M=6.9)	4,082	4,726	4,785
(12)象潟地震(M=7.3)	6,056	6,776	6,979
(13)横手盆地 真屋山地連動(M=8.1)	29,394	35,444	36,203
(14)秋田仙北地震震源北方 秋田仙北地震連動(M=7.7)	26,865	32,450	33,019
(15)天長地震 北由利断層連動(M=7.8)	38,807	46,343	47,383
(16)津軽山地西縁断層帯南部(M=7.1)	51	52	52
(17)折爪断層(M=7.6)	236	285	285
(18)雫石盆地西縁断層帯(M=6.9)	253	261	261
(19)北上低地西縁断層帯(M=7.8)	5,484	6,104	6,183
(20)庄内平野東縁断層帯(M=7.5)	2,646	2,875	2,890
(21)新庄盆地断層帯(M=7.1)	16	17	17
(22)海域A(M=7.9)	9,218	9,691	9,835
(23)海域B(M=7.9)	8,661	9,671	9,790
(24)海域C(M=7.5)	250	251	251
(25)海域A+B(M=8.5)	23,144	28,638	29,102
(26)海域B+C(M=8.3)	27,668	31,714	32,056
(27)海域A+B+C(M=8.7)	37,480	44,300	44,825

【参考】 応急仮設住宅の設置事例

- ・ 阪神・淡路大震災
 応急仮設住宅供給戸数(48,439戸) / 住家被害(249,180棟) × 100% = 19.4%
- ・ 新潟県中越地震
 応急仮設住宅供給戸数(3,460戸) / 住家被害(16,985棟) × 100% = 20.4%
- ・ 東日本大震災 ただし、福島県の情報を除く。
 応急仮設住宅供給戸数(121,286戸) / 住家被害(373,529戸) × 100% = 32.5%

市町村名	応急仮設住宅数											
	(1)能代断層帯(M=7.1)			(2)花輪東断層帯(M=7.0)			(3)男鹿地震(M=7.0)			(4)天長地震(M=7.2)		
	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時
秋田市	111	112	139	4	4	4	3,057	3,254	3,320	19,099	22,832	23,368
能代市	5,050	5,930	6,175	0	0	0	236	248	255	770	798	802
横手市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2
大館市	5	6	6	108	119	119	0	0	0	3	3	3
男鹿市	349	379	379	0	0	0	1,402	1,635	1,649	773	857	863
湯沢市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
鹿角市	0	0	0	1,284	1,504	1,513	0	0	0	0	0	0
由利本荘市	0	0	0	0	0	0	2	2	2	385	391	403
潟上市	100	102	102	1	1	1	1,403	1,552	1,569	2,618	3,120	3,180
大仙市	0	0	0	0	0	0	2	2	2	293	300	301
北秋田市	226	328	343	1	1	1	0	0	0	113	116	116
にかほ市	0	0	0	0	0	0	1	1	1	3	3	3
仙北市	0	0	0	0	0	0	5	5	5	68	69	69
小坂町	0	0	0	56	57	57	0	0	0	0	0	0
上小阿仁村	5	7	7	0	0	0	0	0	0	28	31	31
藤里町	96	118	118	0	0	0	0	0	0	3	3	3
三種町	1,222	1,440	1,465	3	3	3	203	216	216	778	871	873
八峰町	266	317	321	0	0	0	12	12	12	15	15	15
五城目町	49	53	53	0	0	0	41	43	43	851	1,020	1,038
八郎潟町	136	153	153	0	0	0	99	104	104	526	622	638
井川町	46	50	50	2	2	2	162	175	175	443	531	539
大湯村	179	203	203	0	0	0	111	127	127	111	126	126
美郷町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	4
羽後町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
東成瀬村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
総計	7,841	9,199	9,516	1,460	1,692	1,701	6,736	7,377	7,480	26,886	31,714	32,377

市町村名	応急仮設住宅数											
	(5)秋田仙北地震震源北方(M=7.2)			(6)北由利断層(M=7.3)			(7)秋田仙北地震(M=7.3)			(8)横手盆地東縁断層帯北部(M=7.2)		
	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時
秋田市	2,249	2,323	2,395	19,281	23,140	23,779	2,743	2,858	2,928	104	104	133
能代市	16	16	16	31	31	31	4	4	4	0	0	0
横手市	956	1,210	1,215	250	272	286	3,536	4,843	4,938	1,409	1,867	1,899
大館市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
男鹿市	9	9	9	341	356	356	8	8	8	0	0	0
湯沢市	47	48	48	26	27	27	1,015	1,212	1,215	129	132	132
鹿角市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
由利本荘市	816	832	841	5,511	6,532	6,812	1,961	2,103	2,127	35	36	36
潟上市	158	158	158	1,088	1,192	1,209	119	120	120	5	5	5
大仙市	5,814	6,924	7,027	1,064	1,159	1,159	5,821	6,926	7,029	2,674	3,117	3,134
北秋田市	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
にかほ市	27	27	27	698	792	803	314	326	326	2	2	2
仙北市	1,858	2,319	2,360	134	138	138	783	988	998	1,020	1,293	1,297
小坂町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
上小阿仁村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
藤里町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
三種町	29	29	29	128	128	128	13	13	13	3	3	3
八峰町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
五城目町	26	26	26	170	173	173	5	5	5	0	0	0
八郎潟町	31	31	31	150	153	153	10	10	10	0	0	0
井川町	25	25	25	112	117	117	15	15	15	2	2	2
大湯村	1	1	1	30	31	31	0	0	0	0	0	0
美郷町	1,016	1,241	1,243	91	94	94	1,061	1,299	1,302	1,054	1,307	1,318
羽後町	48	49	49	49	49	49	999	1,266	1,299	54	55	55
東成瀬村	0	0	0	0	0	0	10	10	10	12	12	12
総計	13,126	15,270	15,502	29,154	34,387	35,349	18,417	22,005	22,347	6,503	7,937	8,030

四捨五入のため、単純合計と一致しない場合がある。

市町村名	応急仮設住宅数											
	(9)横手盆地東縁断層帯南部(M=7.3)			(10)真屋山地東縁断層帯北部(M=7.0)			(11)真屋山地東縁断層帯南部(M=6.9)			(12)象潟地震(M=7.3)		
	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時
秋田市	172	173	201	139	140	168	36	36	36	1,093	1,099	1,127
能代市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
横手市	4,058	5,772	5,935	356	396	400	1,225	1,567	1,601	9	12	12
大館市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
男鹿市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
湯沢市	1,611	2,024	2,073	9	9	9	151	156	156	5	5	5
鹿角市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
由利本荘市	236	237	237	35	35	35	4	4	4	2,681	3,045	3,122
潟上市	5	5	5	5	5	5	0	0	0	51	51	51
大仙市	3,206	3,748	3,781	2,479	2,848	2,855	1,700	1,878	1,891	78	84	84
北秋田市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
にかほ市	5	5	5	1	1	1	1	1	1	2,125	2,466	2,565
仙北市	388	434	434	756	943	953	175	184	184	1	1	1
小坂町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
上小阿仁村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
藤里町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
三種町	2	2	2	3	3	3	0	0	0	3	3	3
八峰町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
五城目町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
八郎潟町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3
井川町	2	2	2	2	2	2	2	2	2	5	5	5
大潟村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
美郷町	1,420	1,795	1,818	724	845	857	711	819	831	1	1	1
羽後町	291	323	323	3	3	3	52	54	54	1	1	1
東成瀬村	130	170	170	0	0	0	24	25	25	0	0	0
総計	11,525	14,691	14,987	4,514	5,233	5,294	4,082	4,726	4,785	6,056	6,776	6,979

市町村名	応急仮設住宅数											
	(13)横手盆地 真屋山地連動(M=8.1)			(14)秋田仙北地震震源北方秋田仙北地震連動(M=7.7)			(15)天長地震 北由利断層連動(M=7.8)			(22)海城A(M=7.9)		
	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時
秋田市	3,924	4,210	4,330	3,703	4,098	4,197	23,806	28,169	28,989	3,267	3,352	3,452
能代市	985	992	998	27	27	27	484	492	500	1,828	1,966	1,973
横手市	7,780	10,310	10,611	6,759	8,398	8,482	890	1,366	1,373	4	4	4
大館市	7	7	7	0	0	0	6	6	6	34	34	34
男鹿市	157	158	158	42	43	43	802	894	900	865	958	965
湯沢市	1,564	2,175	2,238	1,924	2,396	2,431	79	89	89	4	4	4
鹿角市	2	2	2	0	0	0	1	1	1	0	0	0
由利本荘市	660	750	779	2,470	3,106	3,224	4,046	4,688	4,782	555	561	571
潟上市	606	614	633	266	275	296	1,925	2,295	2,337	783	817	835
大仙市	7,532	8,795	8,887	6,762	7,991	8,086	3,659	4,789	4,803	132	133	133
北秋田市	125	128	128	1	1	1	13	14	14	109	111	111
にかほ市	109	146	165	492	578	591	695	715	715	94	98	98
仙北市	1,957	2,468	2,508	1,136	1,534	1,568	301	432	445	21	21	21
小坂町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
上小阿仁村	6	6	6	0	0	0	7	7	7	2	2	2
藤里町	6	6	6	0	0	0	0	0	0	16	17	17
三種町	374	377	377	84	85	85	439	462	465	574	604	606
八峰町	89	90	90	1	1	1	12	12	12	266	318	318
五城目町	102	107	107	40	43	43	416	456	463	248	252	252
八郎潟町	189	205	205	127	136	136	404	464	474	207	213	213
井川町	92	96	96	80	85	85	342	399	403	110	114	114
大潟村	70	70	70	5	6	6	116	130	130	96	108	108
美郷町	2,453	2,864	2,917	1,892	2,339	2,374	293	384	398	4	4	4
羽後町	405	603	616	1,047	1,300	1,334	71	78	78	0	0	0
東成瀬村	202	265	270	8	9	9	0	0	0	0	0	0
総計	29,394	35,444	36,203	26,865	32,450	33,019	38,807	46,343	47,383	9,218	9,691	9,835

四捨五入のため、単純合計と一致しない場合がある。

市町村名	応急仮設住宅数											
	(23)海域B(M=7.9)			(25)海域A+B(M=8.5)			(26)海域B+C(M=8.3)			(27)海域A+B+C(M=8.7)		
	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時
秋田市	3,035	3,315	3,386	6,730	8,948	9,160	10,582	12,232	12,414	14,066	16,921	17,108
能代市	1,673	1,788	1,796	3,674	4,325	4,397	3,179	3,686	3,737	4,639	5,414	5,534
横手市	6	7	7	115	173	189	299	322	326	403	551	554
大館市	32	33	33	733	894	902	433	446	453	1,075	1,234	1,241
男鹿市	834	1,012	1,018	2,289	2,715	2,745	1,962	2,398	2,411	2,904	3,370	3,397
湯沢市	4	5	5	12	14	14	116	117	117	57	63	63
鹿角市	2	2	2	96	116	116	59	60	60	225	259	259
由利本荘市	418	459	470	1,728	2,002	2,020	2,646	2,934	2,965	2,971	3,420	3,442
湯上市	707	758	777	1,941	2,327	2,355	1,807	2,096	2,119	2,490	2,943	2,999
大仙市	154	160	160	853	1,166	1,181	1,364	1,435	1,435	1,717	2,093	2,106
北秋田市	129	133	133	583	763	774	501	542	542	739	945	956
にかほ市	576	796	796	1,342	1,598	1,600	1,489	1,770	1,770	2,226	2,420	2,420
仙北市	25	26	26	102	180	180	241	256	256	277	383	396
小坂町	0	0	0	5	6	6	8	8	8	7	8	8
上小阿仁村	0	0	0	10	12	12	27	29	29	26	32	32
藤里町	30	31	31	68	87	87	58	63	63	105	129	129
三種町	474	519	522	1,068	1,228	1,251	1,050	1,227	1,242	1,196	1,397	1,428
八峰町	141	162	162	624	717	717	291	351	351	759	856	856
五城目町	55	60	60	313	345	355	475	531	540	427	478	485
八郎潟町	175	193	193	369	434	442	397	447	447	450	529	548
井川町	80	89	89	227	270	275	252	288	288	274	328	332
大潟村	107	121	121	218	252	257	203	239	245	251	296	301
美郷町	2	2	2	44	63	63	149	153	153	166	194	194
羽後町	1	1	1	3	5	5	81	83	83	30	35	35
東成瀬村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
総計	8,661	9,671	9,790	23,144	28,638	29,102	27,668	31,714	32,056	37,480	44,300	44,825

四捨五入のため、単純合計と一致しない場合がある。

14.5 清掃・衛生機能支障

【基本方針】

総務省消防庁(2003)の方法を参考に、必要な仮設トイレ数と避難所におけるゴミの発生量を算出する。

なお、仮設トイレ需要者、ごみの発生に係る生活者にボランティア等の支援者は含まない。

14.5.1 予測手法

(1) 仮設トイレ数

仮設トイレ数は、建物被害による避難者数及び下水道被害による下水道支障者数と、阪神・淡路大震災の設置事例(100人あたり1基)から算出する。

$$\text{仮設トイレ数} = \text{仮設トイレ需要者数} / 100(\text{人/基})$$

$$\text{仮設トイレ需要者数} = \text{自宅建物被害の避難所生活者数}$$

$$+ \text{断水人口} \times \text{下水道普及率(トイレ水洗化率)}$$

$$\text{自宅建物被害の避難所生活者数} = \text{建物全壊焼失人口} + \text{建物半壊人口}$$

(2) 避難所におけるごみ発生量

避難所のごみ発生量は、避難所生活者数に発生原単位を乗じて推計する。

$$\text{避難所のごみ発生量} = \text{避難生活者数} \times \text{生活ごみ発生原単位}$$

$$\text{秋田県的生活ごみ発生原単位} = 690\text{g} / \text{人日}$$

(出典：第2次秋田県循環型社会形成推進基本計画(平成23年度～27年度))

14.5.2 予測結果

清掃・衛生機能支障の予測結果を以下に示す。

なお、(22)海域 A、(23)海域 B、(25)海域 A+B、(26)海域 B+C、(27)海域 A+B+C については、14.1 で述べたような津波による影響を含んだ避難者数から、仮設トイレ数、避難所におけるごみ発生量を算出した。

また、隣接地域の断層(16)～(21)と(24)海域 C による市町村別の予測結果は割愛する。

表-14.5.2.1 仮設トイレ数の予測結果

断層名	仮設トイレ需要者数			必要仮設トイレ数		
	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時
(1)能代断層帯(M=7.1)	67,493	75,846	77,869	675	758	779
(2)花輪東断層帯(M=7.0)	10,876	12,174	12,224	109	122	122
(3)男鹿地震(M=7.0)	74,863	78,401	78,933	749	784	789
(4)天長地震(M=7.2)	288,581	317,741	321,854	2,886	3,177	3,219
(5)秋田仙北地震震源北方(M=7.2)	123,554	136,410	137,802	1,236	1,364	1,378
(6)北由利断層(M=7.3)	311,010	342,528	348,820	3,110	3,425	3,488
(7)秋田仙北地震(M=7.3)	170,455	190,702	192,720	1,705	1,907	1,927
(8)横手盆地東縁断層帯北部(M=7.2)	59,350	67,098	67,567	594	671	676
(9)横手盆地東縁断層帯南部(M=7.3)	99,496	116,760	118,333	995	1,168	1,183
(10)真屋山地東縁断層帯北部(M=7.0)	42,567	46,448	46,742	426	464	467
(11)真屋山地東縁断層帯南部(M=6.9)	38,065	41,258	41,553	381	413	416
(12)象潟地震(M=7.3)	65,694	70,222	71,522	657	702	715
(13)横手盆地 真屋山地連動(M=8.1)	251,469	285,174	289,343	2,515	2,852	2,893
(14)秋田仙北地震震源北方 秋田仙北地震連動(M=7.7)	238,225	270,488	273,863	2,382	2,705	2,739
(15)天長地震 北由利断層連動(M=7.8)	405,721	451,031	457,925	4,057	4,510	4,579
(16)津軽山地西縁断層帯南部(M=7.1)	430	434	434	4	4	4
(17)折爪断層(M=7.6)	1,584	1,802	1,802	16	18	18
(18)雫石盆地西縁断層帯(M=6.9)	2,228	2,265	2,265	22	23	23
(19)北上低地西縁断層帯(M=7.8)	51,425	54,504	54,888	514	545	549
(20)庄内平野東縁断層帯(M=7.5)	28,282	29,560	29,652	283	296	297
(21)新庄盆地断層帯(M=7.1)	123	124	124	1	1	1
(22)海域A(M=7.9)	94,289	96,698	97,398	943	967	974
(23)海域B(M=7.9)	84,333	89,183	89,752	843	892	898
(24)海域C(M=7.5)	2,087	2,092	2,092	21	21	21
(25)海域A+B(M=8.5)	208,509	236,788	239,318	2,085	2,368	2,393
(26)海域B+C(M=8.3)	293,242	315,950	318,013	2,932	3,160	3,180
(27)海域A+B+C(M=8.7)	354,855	392,742	396,024	3,549	3,927	3,960

【参考】 阪神・淡路大震災の設置事例

- ・ピーク時の仮設トイレ供給基数 約 3,900 基
- ・ピーク時の避難者数 約 320,000 人
- ・仮設トイレ 1 基あたりの避難者数 82 人 / 基

表-14.5.2.2 避難所のごみ発生量の予測結果

断層名	避難所ごみ発生量(トン/日)								
	夏10時			冬2時			冬18時		
	1日後	4日後	1ヶ月後	1日後	4日後	1ヶ月後	1日後	4日後	1ヶ月後
(1)能代断層帯(M=7.1)	21.1	23.3	14.0	25.6	27.3	19.8	26.6	28.2	21.2
(2)花輪東断層帯(M=7.0)	3.6	4.3	1.4	4.4	5.0	2.3	4.4	5.0	2.3
(3)男鹿地震(M=7.0)	16.6	20.0	5.3	18.6	21.9	7.7	18.9	22.2	8.1
(4)天長地震(M=7.2)	70.0	79.8	37.6	85.7	94.1	57.7	87.8	96.1	60.6
(5)秋田仙北地震震源北方(M=7.2)	34.2	39.0	18.3	41.1	45.3	27.1	41.9	46.0	28.1
(6)北由利断層(M=7.3)	75.9	86.5	40.6	92.8	102.1	62.4	96.0	104.9	66.7
(7)秋田仙北地震(M=7.3)	47.6	54.7	24.1	59.0	65.3	38.1	60.1	66.3	39.4
(8)横手盆地東縁断層帯北部(M=7.2)	16.2	19.3	5.8	20.7	23.6	11.2	21.0	23.8	11.5
(9)横手盆地東縁断層帯南部(M=7.3)	29.5	34.2	14.1	39.5	43.6	26.1	40.5	44.5	27.1
(10)真屋山地東縁断層帯北部(M=7.0)	11.1	13.4	3.3	13.3	15.5	6.0	13.5	15.7	6.2
(11)真屋山地東縁断層帯南部(M=6.9)	9.9	12.1	2.6	11.9	14.0	4.8	12.1	14.2	5.0
(12)象潟地震(M=7.3)	15.4	18.0	6.8	17.7	20.1	9.9	18.4	20.7	10.8
(13)横手盆地 真屋山地連動(M=8.1)	79.6	87.2	54.5	98.8	105.2	77.8	101.2	107.5	80.7
(14)秋田仙北地震震源北方 秋田仙北地震連動(M=7.7)	71.8	79.7	45.7	89.7	96.3	68.0	91.6	98.0	70.3
(15)天長地震 北由利断層連動(M=7.8)	101.9	115.2	58.1	126.4	137.6	89.3	129.8	140.6	94.1
(16)津軽山地西縁断層帯南部(M=7.1)	0.1	0.2	0.0	0.1	0.2	0.0	0.1	0.2	0.0
(17)折爪断層(M=7.6)	0.6	0.7	0.3	0.8	0.8	0.5	0.8	0.8	0.5
(18)雫石盆地西縁断層帯(M=6.9)	0.6	0.8	0.1	0.6	0.8	0.2	0.6	0.8	0.2
(19)北上低地西縁断層帯(M=7.8)	13.3	16.3	3.6	15.2	18.1	5.7	15.5	18.4	6.0
(20)庄内平野東縁断層帯(M=7.5)	6.5	7.9	1.8	7.2	8.5	2.7	7.2	8.6	2.8
(21)新庄盆地断層帯(M=7.1)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
(22)海域A(M=7.9)	22.8	27.4	7.7	24.2	28.8	9.3	24.7	29.2	9.8
(23)海域B(M=7.9)	21.7	25.7	8.7	24.8	28.7	12.0	25.2	29.1	12.4
(24)海域C(M=7.5)	0.7	0.7	0.4	0.7	0.7	0.4	0.7	0.7	0.4
(25)海域A+B(M=8.5)	61.2	68.7	36.3	78.2	85.0	55.8	79.7	86.4	57.6
(26)海域B+C(M=8.3)	69.0	82.1	25.7	81.9	94.1	41.4	83.0	95.1	42.8
(27)海域A+B+C(M=8.7)	99.6	111.2	61.3	121.3	131.5	87.5	123.0	133.0	89.7

市町村名	必要仮設トイレ数											
	(1)能代断層帯(M=7.1)			(2)花輪東断層帯(M=7.0)			(3)男鹿地震(M=7.0)			(4)天長地震(M=7.2)		
	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時
秋田市	5	5	6	0	0	0	353	362	365	2,081	2,305	2,338
能代市	397	454	470	0	0	0	18	18	18	63	64	64
横手市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大館市	0	0	0	10	10	10	0	0	0	0	0	0
男鹿市	34	36	36	0	0	0	135	149	150	76	81	81
湯沢市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
鹿角市	0	0	0	93	106	106	0	0	0	0	0	0
由利本荘市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41	41	42
潟上市	7	7	7	0	0	0	172	181	182	286	319	323
大仙市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	29	29
北秋田市	17	21	22	0	0	0	0	0	0	11	11	11
にかほ市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
仙北市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	7	7
小坂町	0	0	0	5	5	5	0	0	0	0	0	0
上小阿仁村	1	1	1	0	0	0	0	0	0	4	4	4
藤里町	11	12	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0
三種町	128	141	143	0	0	0	20	20	20	89	94	94
八峰町	31	34	34	0	0	0	2	2	2	2	2	2
五城目町	3	4	4	0	0	0	3	4	4	75	85	87
八郎潟町	14	15	15	0	0	0	11	11	11	59	65	66
井川町	4	4	4	0	0	0	20	21	21	48	53	54
大潟村	24	25	25	0	0	0	15	16	16	15	16	16
美郷町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
羽後町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
東成瀬村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
総計	675	758	779	109	122	122	749	784	789	2,886	3,177	3,219

市町村名	必要仮設トイレ数											
	(5)秋田仙北地震震源北方(M=7.2)			(6)北由利断層(M=7.3)			(7)秋田仙北地震(M=7.3)			(8)横手盆地東縁断層帯北部(M=7.2)		
	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時
秋田市	249	253	256	2,111	2,343	2,385	306	311	315	5	5	7
能代市	1	1	1	2	2	2	0	0	0	0	0	0
横手市	82	94	95	23	24	24	275	344	349	118	140	141
大館市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
男鹿市	1	1	1	34	35	35	1	1	1	0	0	0
湯沢市	4	4	4	2	2	2	86	96	96	11	11	11
鹿角市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
由利本荘市	88	88	89	528	593	612	211	219	220	3	3	3
潟上市	17	17	17	132	138	139	12	12	12	0	0	0
大仙市	526	595	601	105	110	110	525	593	600	262	286	288
北秋田市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
にかほ市	3	3	3	84	89	90	39	40	40	0	0	0
仙北市	156	185	188	13	13	13	68	79	80	88	104	104
小坂町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
上小阿仁村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
藤里町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
三種町	1	1	1	12	12	12	1	1	1	0	0	0
八峰町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
五城目町	2	2	2	15	16	16	0	0	0	0	0	0
八郎潟町	3	3	3	18	18	18	1	1	1	0	0	0
井川町	3	3	3	13	14	14	1	1	1	0	0	0
大潟村	0	0	0	4	4	4	0	0	0	0	0	0
美郷町	97	110	110	9	9	9	100	115	115	100	114	115
羽後町	4	4	4	4	4	4	77	93	95	4	4	4
東成瀬村	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
総計	1,236	1,364	1,378	3,110	3,425	3,488	1,705	1,907	1,927	594	671	676

四捨五入のため、単純合計と一致しない場合がある。

市町村名	必要仮設トイレ数											
	(9)横手盆地東縁断層帯南部(M=7.3)			(10)真屋山地東縁断層帯北部(M=7.0)			(11)真屋山地東縁断層帯南部(M=6.9)			(12)象潟地震(M=7.3)		
	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時
秋田市	12	12	13	9	9	10	2	2	2	136	136	137
能代市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
横手市	312	400	408	32	34	34	104	120	121	0	1	1
大館市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
男鹿市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
湯沢市	133	155	157	1	1	1	13	13	13	0	0	0
鹿角市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
由利本荘市	24	24	24	3	3	3	0	0	0	284	306	311
潟上市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6	6
大仙市	312	345	347	244	264	265	170	179	180	6	6	6
北秋田市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
にかほ市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	224	246	253
仙北市	35	37	37	66	76	77	16	17	17	0	0	0
小坂町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
上小阿仁村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
藤里町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
三種町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
八峰町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
五城目町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
八郎潟町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
井川町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
大湯村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
美郷町	131	154	156	70	76	77	69	74	75	0	0	0
羽後町	23	25	25	0	0	0	4	4	4	0	0	0
東成瀬村	13	15	15	0	0	0	3	3	3	0	0	0
総計	995	1,168	1,183	426	464	467	381	413	416	657	702	715

市町村名	必要仮設トイレ数											
	(13)横手盆地 真屋山地運動(M=8.1)			(14)秋田仙北地震震源北方秋田仙北地震運動(M=7.7)			(15)天長地震 北由利断層運動(M=7.8)			(22)海域A(M=7.9)		
	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時
秋田市	440	454	460	394	412	417	2,596	2,874	2,930	355	359	363
能代市	85	85	85	1	1	1	40	41	41	150	157	158
横手市	531	663	679	532	624	630	67	89	89	0	0	0
大館市	1	1	1	0	0	0	0	0	0	3	3	3
男鹿市	16	16	16	4	4	4	79	84	84	83	88	89
湯沢市	116	147	150	159	186	189	6	7	7	0	0	0
鹿角市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
由利本荘市	61	65	67	229	262	269	416	457	463	56	57	57
潟上市	74	75	76	28	28	29	218	240	243	95	97	98
大仙市	648	727	733	605	682	688	298	357	358	11	11	11
北秋田市	12	12	12	0	0	0	1	1	1	10	10	10
にかほ市	9	10	11	56	60	61	89	90	90	10	11	11
仙北市	160	192	194	92	114	116	23	29	30	2	2	2
小坂町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
上小阿仁村	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0
藤里町	1	1	1	0	0	0	0	0	0	2	2	2
三種町	43	43	43	7	8	8	49	50	50	65	66	67
八峰町	12	12	12	0	0	0	2	2	2	25	28	28
五城目町	10	10	10	4	4	4	39	42	42	22	22	22
八郎潟町	22	23	23	14	15	15	48	52	53	25	26	26
井川町	11	11	11	9	9	9	40	43	44	13	13	13
大湯村	10	10	10	1	1	1	16	17	17	13	14	14
美郷町	208	235	239	167	197	199	25	29	30	0	0	0
羽後町	27	37	37	81	97	99	6	6	6	0	0	0
東成瀬村	18	22	22	1	1	1	0	0	0	0	0	0
総計	2,515	2,852	2,893	2,382	2,705	2,739	4,057	4,510	4,579	943	967	974

四捨五入のため、単純合計と一致しない場合がある。

市町村名	必要仮設トイレ数											
	(23)海城B(M=7.9)			(25)海城A+B(M=8.5)			(26)海城B+C(M=8.3)			(27)海城A+B+C(M=8.7)		
	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時	夏10時	冬2時	冬18時
秋田市	318	331	334	599	703	713	1,233	1,320	1,330	1,425	1,577	1,588
能代市	139	145	145	285	324	328	261	292	295	359	407	415
横手市	0	0	0	7	9	10	27	28	29	30	37	37
大館市	3	3	3	64	71	72	43	43	43	100	107	108
男鹿市	74	83	83	193	218	220	176	202	203	234	263	265
湯沢市	0	0	0	1	1	1	10	10	10	4	5	5
鹿角市	0	0	0	6	7	7	4	4	4	16	17	17
由利本荘市	38	40	40	173	188	189	284	301	303	285	311	313
潟上市	83	85	86	216	239	241	212	229	231	272	301	305
大仙市	14	14	14	67	81	82	136	140	140	157	176	177
北秋田市	12	13	13	51	60	60	48	50	50	66	77	77
にかほ市	41	51	51	110	123	123	143	159	159	196	206	206
仙北市	2	2	2	6	9	9	22	23	23	22	27	28
小坂町	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
上小阿仁村	0	0	0	1	1	1	3	4	4	3	3	3
藤里町	4	4	4	7	8	8	7	7	7	12	14	14
三種町	52	54	54	116	126	127	115	126	127	125	137	139
八峰町	16	18	18	56	61	61	34	37	37	70	75	75
五城目町	4	5	5	28	29	30	46	49	50	40	43	44
八郎潟町	20	21	21	43	46	47	49	52	52	52	57	58
井川町	8	9	9	26	28	28	31	33	33	31	34	34
大湯村	15	15	15	27	30	30	25	28	28	30	33	33
美郷町	0	0	0	3	3	3	15	15	15	15	16	16
羽後町	0	0	0	0	0	0	7	7	7	2	2	2
東成瀬村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
総計	843	892	898	2,085	2,368	2,393	2,932	3,160	3,180	3,549	3,927	3,960

四捨五入のため、単純合計と一致しない場合がある。

14.6 近隣原子力施設が被災した場合の影響

近隣の原子力施設の被災によって、秋田県に及ぶ様々な影響(避難者の受入、放射線量の観測等)について、過去の事例を参考にまとめる。

【基本方針】

- ・秋田県の近隣の原子力施設として、東通原子力発電所(青森県)、女川原子力発電所(宮城県)、六ヶ所村再処理工場他がある。
- ・東通原子力発電所及び女川原子力発電所が被災した場合の秋田県における放射線量等を予測することが望ましいが、多くの範囲が原子力施設から 100km 以上離れていること、放射線量の拡散は被災したときの気象条件に大きく左右されることから、定量的な予測は困難である。よって、ここでは、東日本大震災における福島第一原子力発電所の事例を参考に、被害の様相を定性的に評価することとする。
- ・想定内容は、放射線量が秋田県へ及ぼす影響及び秋田県に避難してくる避難者数とした。

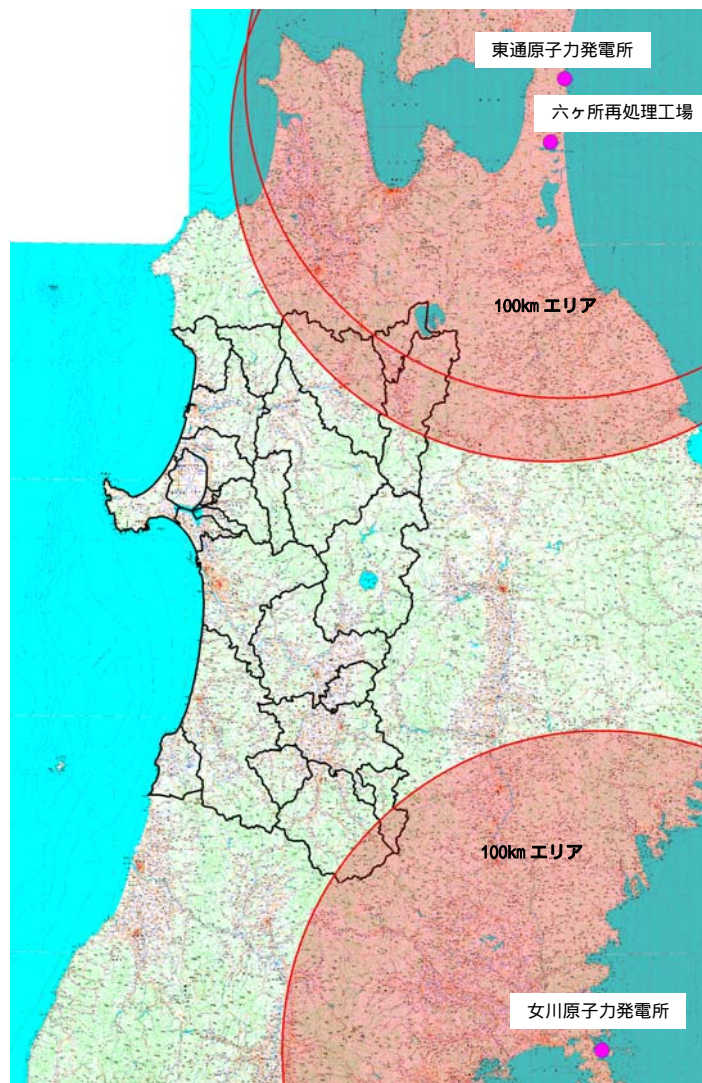


図-14.6.1 原子力施設の位置図

14.6.1 近隣の原子力施設の概要

以下に示す近隣の原子力施設に関する情報は、HP等で公表されている情報を参照した。

(1) 東通原子力発電所の諸元

東通原子力発電所 1号機は、国内で最も建設実績のあるタイプ(BWR-5型)の沸騰水型原子力発電所である。青森県内では初の原子力発電所として、平成17年12月8日に営業運転を開始した。

【東通原子力発電所 1号機】

- ・所在地：青森県下北郡東通村大字白糠字前坂下 34-4
- ・敷地：約 358 万 m²
- ・電気出力：110 万 kw
- ・送電ルート：むつ幹線(50 万 V)を通じ送電
- ・着工：平成 10 年 12 月
- ・営業運転開始：平成 17 年 12 月 8 日

(2) 女川原子力発電所の諸元

女川原子力発電所には、1号機から3号機まで3つの発電設備があり、東通原子力発電所と同じく沸騰水型原子力発電所である。1号機は52.4万kw、2・3号機はそれぞれ82.5万kwで、これら3基の合計出力は217.4万kwとなる。(平成22年度実績)

【女川原子力発電所】

- ・所在地：宮城県牡鹿郡女川町塚浜 字前田 1
- ・敷地：約 161 万 m²
- ・電気出力：217.4 万 kw
- ・送電ルート：松島幹線、牡鹿幹線、鳴瀬幹線、塚浜支線
- ・営業運転開始：昭和 56 年 6 月 1 日(1号機)
平成 7 年 7 月 28 日(2号機)
平成 14 年 1 月 30 日(3号機)

(3) 六ヶ所村再処理工場他の諸元

日本原燃(株)では、六ヶ所村で「ウラン濃縮工場」、「高レベル放射性廃棄物貯蔵管理センター」、「低レベル放射性廃棄物埋設センター」の3施設を操業し、さらに原子燃料サイクルの要となる「再処理工場」の試験運転と「MOX燃料工場」の建設に取り組んでいる。

【六ヶ所村再処理工場他】

- ・所在地：青森県上北郡六ヶ所村弥栄平地区、大石平地区

再処理工場

- ・規模：最大処理能力 800 トン・ウラン/年
使用済燃料貯蔵容量 3,000 トン・ウラン
- ・工事開始：1993 年
- ・竣工予定：2013 年

高レベル放射性廃棄物貯蔵管理センター

- ・規模：返還廃棄物貯蔵容量 ガラス固化体 2,880 本
- ・工事開始：1992 年
- ・操業開始：1995 年

MOX燃料工場

- ・規模：最大加工能力 130 トン HM/年
- ・製品：国内軽水炉(BWR、PWR)用 MOX 燃料集合体
- ・工事開始：2010 年
- ・竣工予定：2016 年

ウラン濃縮工場

- ・規模：150 トン SWU/年で操業開始
最終的には 1,500 トン SWU/年の規模
- ・工事開始：1988 年
- ・操業開始：1992 年

低レベル放射性廃棄物埋設センター

- ・規模：約 20 万立方メートル(予定)(200 リットルドラム缶約 100 万本相当)
最終的には約 60 万立方メートル(同約 300 万本相当)
- ・工事開始：1990 年
- ・埋設開始：1992 年

(4) 東日本大震災後の主な地震対策

【大容量電源装置の配備】

福島第一原子力発電所の事故を踏まえ、緊急時の電源確保対策として、原子炉冷温停止に必要な非常用炉心冷却系等の設備にも電源供給が可能な大容量電源装置が、津波の影響がない発電所敷地内の高台に配備されている。

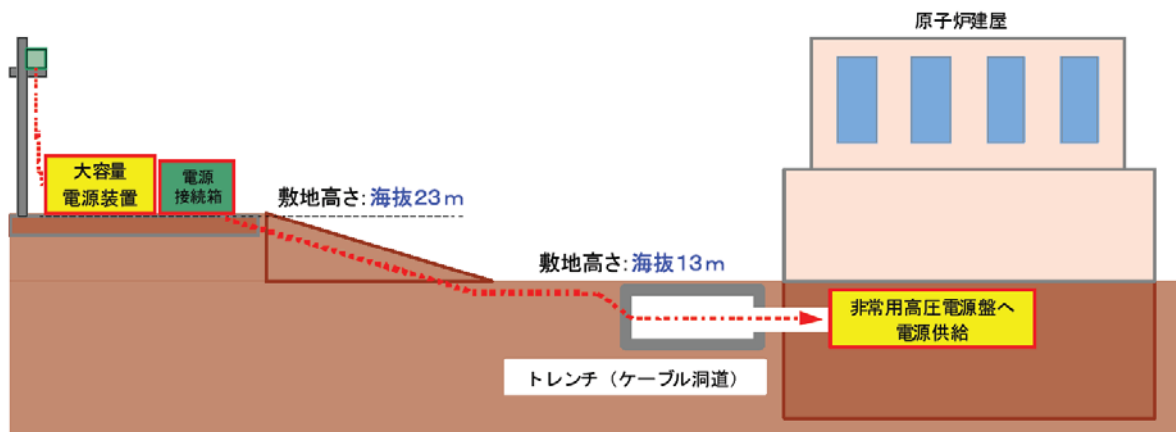


図-14.6.1.1 大容量電源装置の設置イメージ

(出典：東北電力(株)ホームページ)

【防潮堤、防潮壁の設置】

東日本大震災を踏まえた上で実施された東通原子力発電所の津波に対する安全性評価では、従来最大 8.8m と想定していた津波高を 10.1m に改めた他、敷地の地盤沈下量約 60cm も考慮して、高さ約 3m の防潮堤と高さ約 2m の防潮壁が設置された。

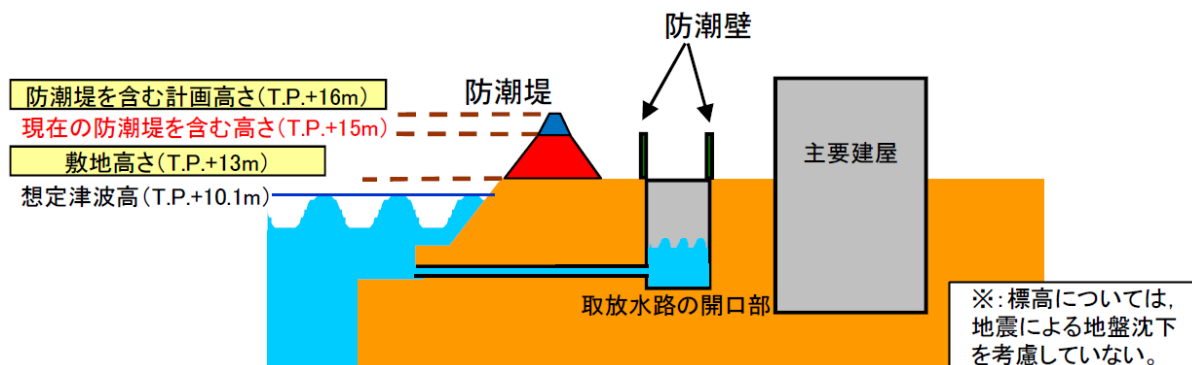


図-14.6.1.2 津波に対する浸水対策イメージ図

(出典：東北電力(株)ホームページ)

同様に、女川原子力発電所でも津波に対する安全性評価を踏まえて、より安全性を向上させる対策として、防潮堤を現在の高さ約 3m(O.P. 約+17m)から約 15m(O.P. 約+29m)に嵩上げされる。(平成 28 年 3 月完了予定)

【冷却機能の確保】

消防車による代替注水・水源確保、格納容器ベント方法の強化及び非常用冷却海水系ポンプモータが配備されている。

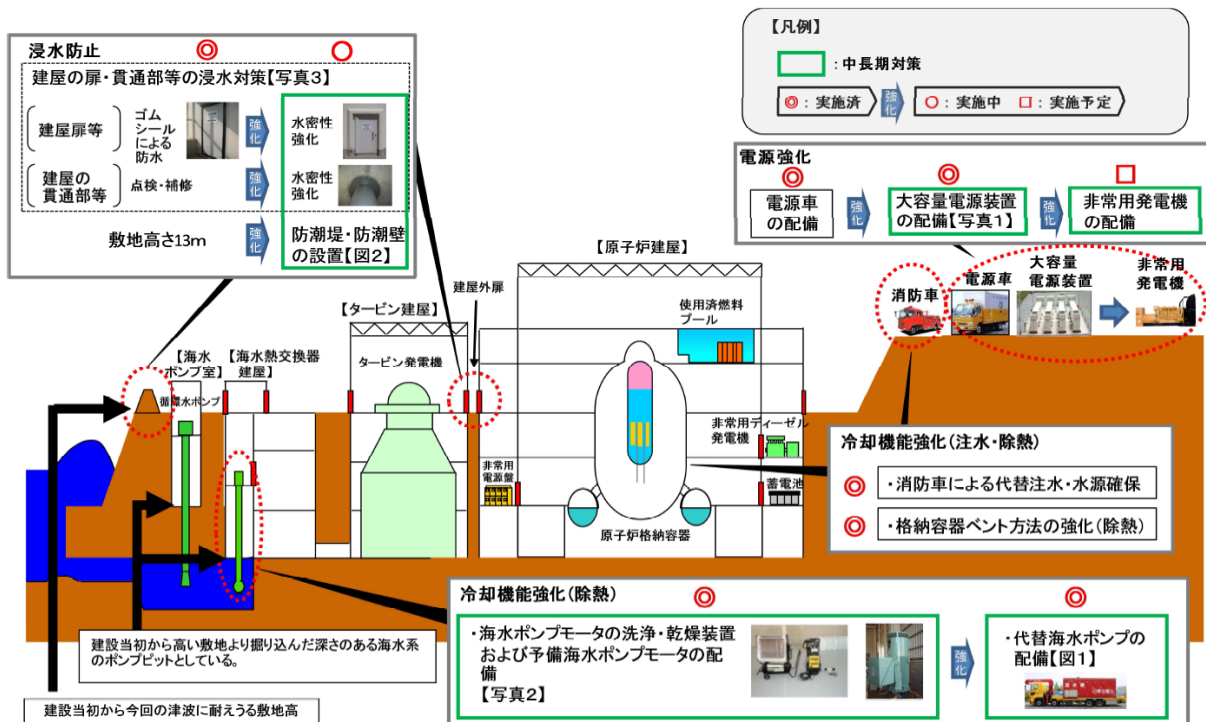


図-14.6.1.3 東通原子力発電所における緊急安全対策等の取り組み状況(緊急安全対策)

(出典：東北電力(株)ホームページ)

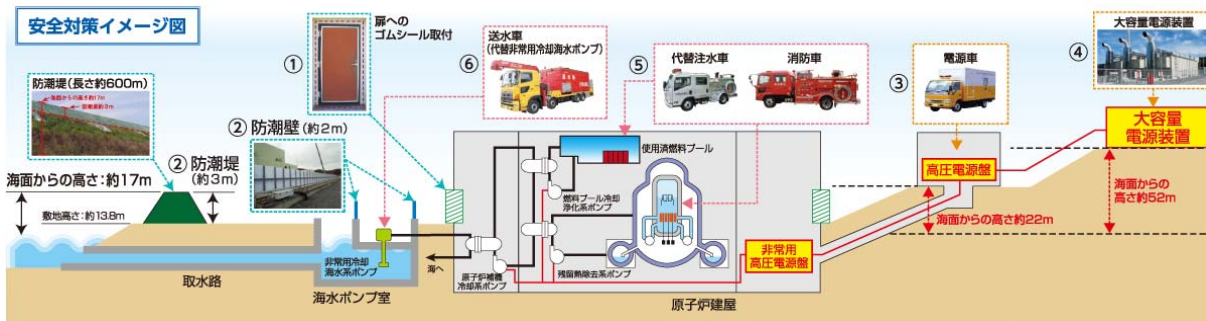


図-14.6.1.4 女川原子力発電所における安全対策等の取り組み状況

(出典：東北電力(株)ホームページ)

14.6.2 秋田県への放射線量の影響

秋田県の多くの範囲は、東通原子力発電所や女川原子力発電所から 100km 以上離れているが、福島第一原子力発電所事故では、100km 圏の外部にも相当量の放射性セシウムが確認された。

このことから、原子力施設の事故が発生した場合、秋田県においても、放射線物質の影響を受ける可能性がある。

ここでは、秋田県の放射線量の観測地点と近隣の原子力発電所の緊急時迅速放射能影響予測ネットワークシステム(SPEEDI)による放射性物質の予測図形及び福島第一原子力発電所で観測された放射線量等分布について整理する。

(1) 秋田県の放射線量の観測地点

秋田県では、原子力規制委員会の委託を受け、県内 6 カ所に設置している機器(モニタリングポスト)で「空間放射線量」を常時監視し、リアルタイムで測定値を公表している。また、降下物についても定期的な測定を行っている。今後、空間放射線量が急激に上昇するなどの異常事態が発生した際は、速やかに緊急時のモニタリング体制に移行するとともに、状況を公表することとしている。



図-14.6.2.1 秋田県空間放射線量測定結果公表ウェブサイトの表示例

(出典：秋田県空間放射線量測定結果(<http://common.pref.akita.lg.jp/rimonitoring/index.php>))

(2) 緊急時迅速放射能影響予測ネットワークシステム(SPEEDI)による放射性物質の予測図形

緊急時迅速放射能影響予測ネットワークシステム(以下、SPEEDI という。)とは、原子力発電所などからの大量の放射性物質の放出、あるいはそのおそれがあるという緊急事態の際、放出源情報、気象条件及び地形データを基にして、放射性物質の大気中濃度及び被ばく線量などの環境への影響を迅速に予測するシステムである。

SPEEDI のホームページでは、原子力施設立地道府県(21 道府県)において、仮想的な条件に基づく SPEEDI の予測図形及び当該都道府県において原子力防災訓練で使用した SPEEDI の予測図形が公表されている。以下に示すものは、東通原子力発電所及び女川原子力発電所の予測図形である。なお、現在のところ、秋田県が含まれる予測図形はない。

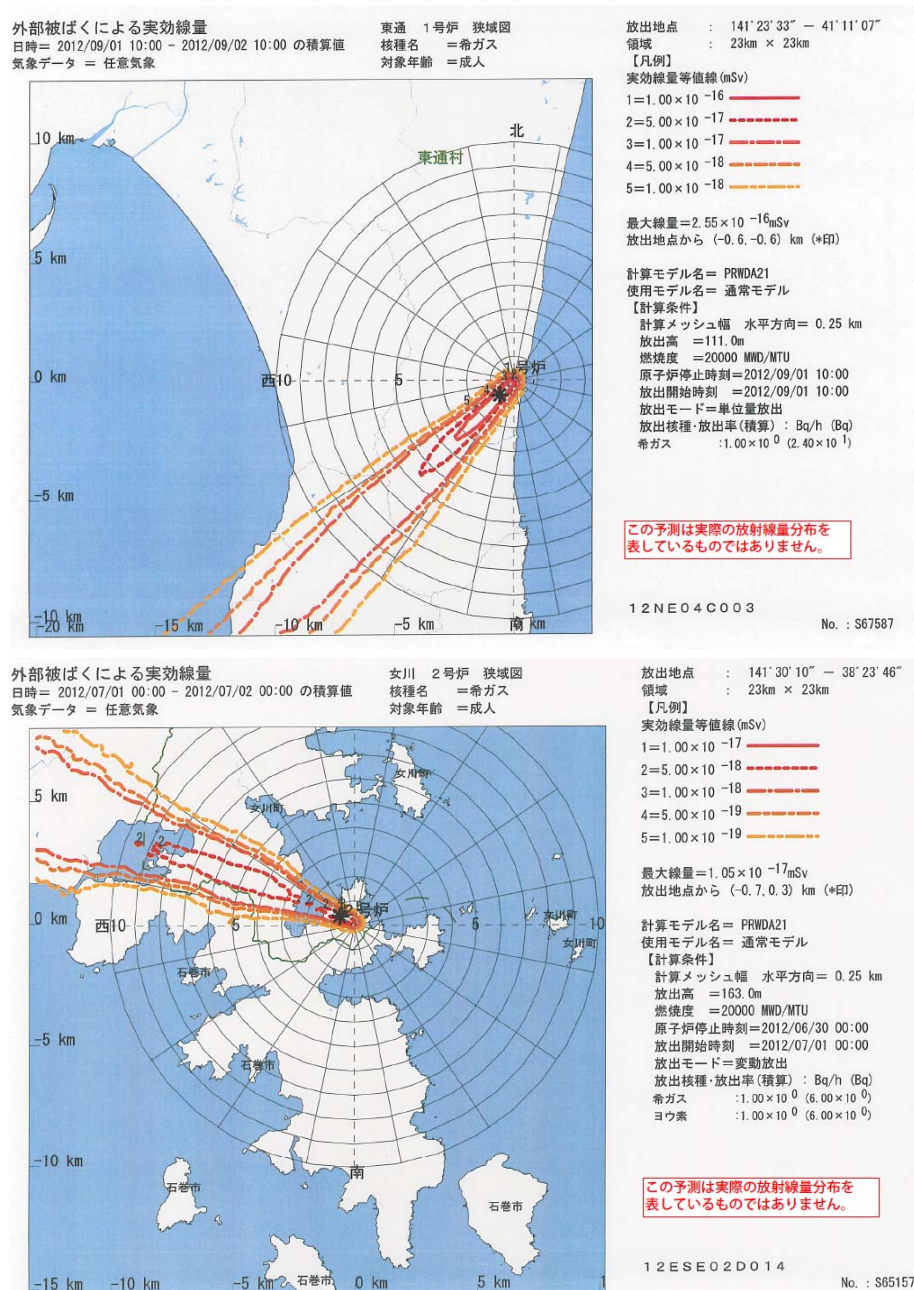


図-14.6.2.2 SPEEDI による放射性物質の予測図形

(出典：SPEEDI 閲覧ページ(http://www.bousai.ne.jp/vis/speedi_z/index.html))

(3) 福島第一原子力発電所の放射線量モニタリング

航空機モニタリング等の結果から、福島第一原子力発電所から 100km 圏の外部にも相当量の放射性セシウムが沈着したと考えられている。また、測定地域における空間線量率の変動状況に違いはあるものの、第 4 次航空機モニタリング(2011 年 11 月 5 日)から第 5 次航空機モニタリング(2012 年 6 月 28 日)までの 8 ヶ月弱の期間において空間線量率が約 23%減少していることが確認されている。

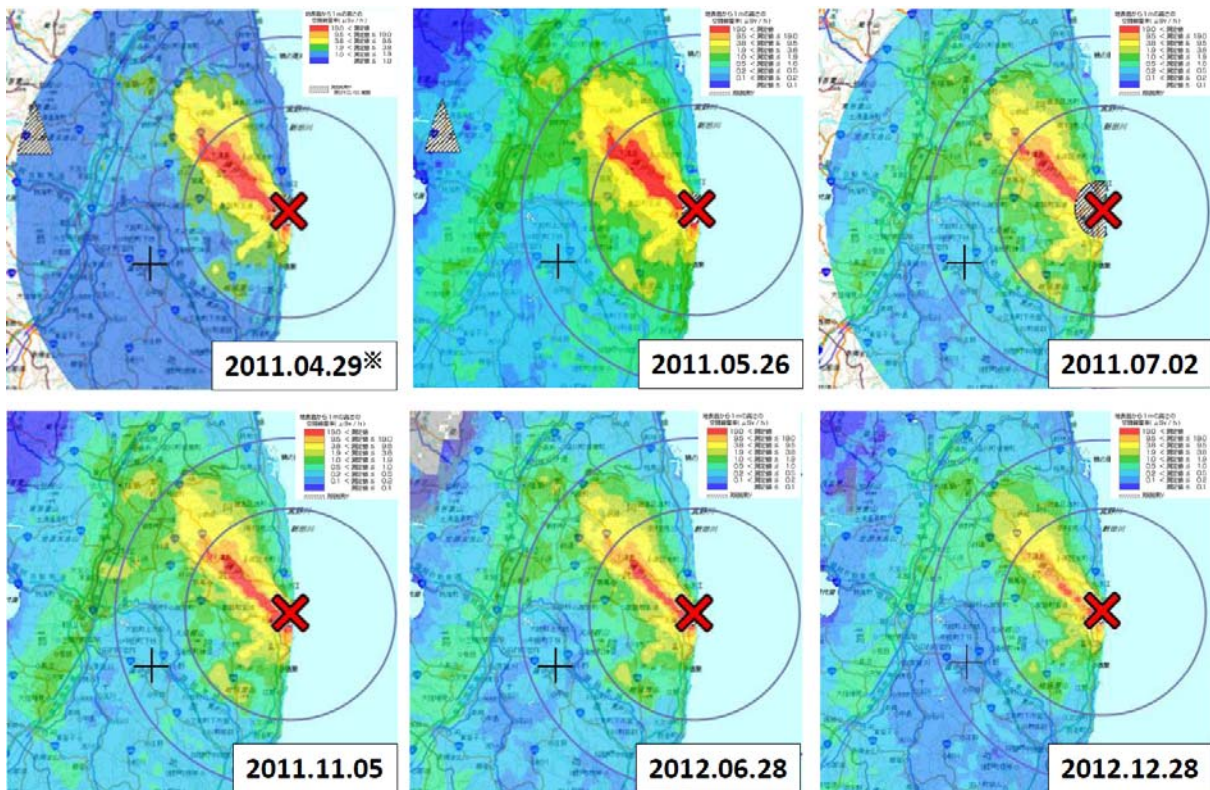


図-14.6.2.3 航空機モニタリングによる地表面から 1m の高さの空間線量率($\mu\text{Sv/h}$)

(出典：文部科学省 放射線量等分布マップ拡大サイト(2011.04.29 のみ凡例が異なる))

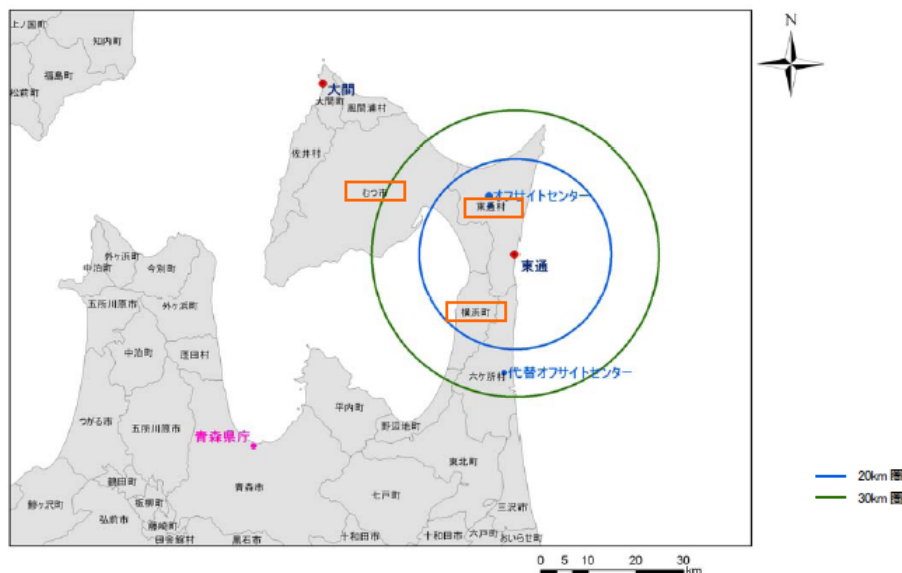
14.6.3 秋田県への避難者の受け入れ

「原子力発電所周辺における人口及び世帯数について」(平成 23 年、原子力安全・保安院)によると、東通原子力発電所の 30 km圏内の避難対象人口は約 100,000 人、女川原子力発電所では約 360,000 人である。

また、原子力損害賠償紛争審査会の資料によると、平成 23 年 5 月時点では福島第一原子力発電所周辺の避難者のうち、約 34.5%が県外に避難している。その内訳は、新潟県への避難が最も多く、県外避難者数の約 23.3%であった。

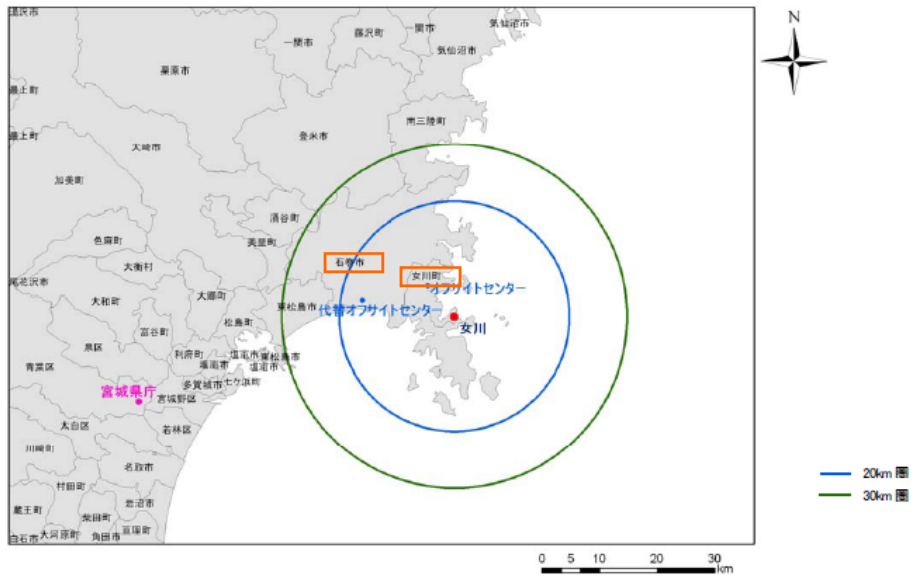
これを参考にすると、東通原子力発電所で想定される県外避難者数は約 34,500 人であり、最も多く避難する県への避難者数は約 8,000 人となる。また、同様に女川原子力発電所で想定される県外避難者数は約 120,750 人であり、最も多く避難する県への避難者数は約 28,000 人となる。六ヶ所村再処理工場の想定避難者数は公表されていないが、東通原子力発電所と同等と考えられる。

県外避難の行先を予測することは困難であるが、秋田県においても一定程度の避難者数を見込んでおく必要がある。



都道府県	市町村	全人口	全世帯数	備考 ※; 20km圏 ※※; 30km圏
青森県	むつ市	61,053	24,756	
	横浜町	4,880	1,884	
	東通村	7,253	2,710	
	六ヶ所村	11,092	4,751	※
	野辺地町	14,304	5,766	※※
現状 (8~10 km圏)		73,186	29,350	3 市町村
20km 圏合計		84,278	34,101	4 市町村
30km 圏合計		98,582	39,867	5 市町村

図-14.6.3.1 発電所からの距離と市町村の人口・世帯数(東通原子力発電所)
(出典：原子力安全・保安院：原子力発電所周辺における人口及び世帯数について，H23.9.14)



都道府県	市町村	全人口	全世帯数	備考 ※; 20km 圏 ※※; 30km 圏
宮城県	女川町	10,051	3,968	
	石巻市	160,704	57,812	
	登米市	83,973	25,002	※※
	東松島市	42,908	13,995	※※
	涌谷町	17,496	5,495	※※
	美里町	25,198	7,969	※※
	南三陸町	17,431	5,295	※※
現状 (8~10km圏)		170,755	61,780	2 市町村
20km 圏合計		170,755	61,780	2 市町村
30km 圏合計		357,761	119,536	7 市町村

図-14.6.3.2 発電所からの距離と市町村の人口・世帯数(女川原子力発電所)
 (出典：原子力安全・保安院：原子力発電所周辺における人口及び世帯数について，H23.9.14)

【福島第一原子力発電所の避難の状況】

避難の状況(避難指示、勧告及び自主避難)^(注1)

・避難者数 98,536 人^(注2)

(浪江町 20,083 人、富岡町 15,480 人、南相馬市 14,259 人他)

・避難所入所者数

県内 24,394 人(平成 23 年 5 月 11 日調べ)

(一次避難(避難所)7,926 人、二次避難(旅館・ホテル等)16,468 人)

県外 34,055 人^(注3)(平成 23 年 5 月 9 日調べ)

(注1) 地震及び津波による避難。「平成23年東北地方太平洋沖地震による被害状況即報(第163報)」(平成23年5月12日 15時現在)、福島県災害対策本部調べ。

(注2) 東京電力株式会社福島第一原子力発電所から20km圏の人口は約7.8万人、30km圏の人口は約14.1万人。うち残留者数は、約3.2万人(平成23年4月20日現在)。平成22年国勢調査速報等を元に内閣府原子力被災者生活支援チームにて推計。

(注3) 福島県外への避難者のうち、親戚・知人宅等への避難者が占める割合は約3割と福島県災害対策本部にて推計。

他県への避難者数の内訳(平成 23 年 5 月 9 日時点)

新潟県・・・・・・・・・・ 7,943 人

埼玉県・・・・・・・・・・ 4,154 人

東京都・・・・・・・・・・ 3,644 人

群馬県・・・・・・・・・・ 2,613 人

栃木県・・・・・・・・・・ 2,201 人

山形県・・・・・・・・・・ 1,861 人

その他(38道府県)・・・・ 11,639 人

秋田県・・・・・・・・・・ 879 人(平成 23 年 6 月 2 日時点)

(出典：原子力損害賠償紛争審査会(第4回)配付資料、平成23年5月16日)

14.7 その他の機能支障

ライフライン機能支障が長期化した際の他の各種機能等に及ぼす影響について、定性的な検討を行う。

その他として考えられる機能支障を以下に示す。

- ・ライフライン(特に電力)が長期停止した場合、在宅医療を受けている人や在宅の慢性透析患者は、生命維持が困難になるおそれがある。
- ・地震や津波により、市町村の庁舎が大きな被害を受けた場合には機能不全に陥り、住民の安否確認が不可能になる。また、自治体としての意思決定が不可能な状態になると、救援物資の確保や避難所への搬送に必要な情報の集約、集落に取り残された住民の救援要請等が不可能になる。
- ・道路や港湾等の被災による輸送道路の途絶等の支障や、製油所・油槽所の被災によるガソリン等の燃料不足により、県や市町村に物資が集まっても、各避難所に物資が届けられない可能性がある。
- ・複数の港湾機能が失われると、被災地の応急・復旧活動の遅れや経済活動に影響を与えることが予想される。
- ・広範囲に被災して避難者が多くなると、避難所のスペースや応急仮設住宅が不足する。また、避難所生活が長期化すると、食事、着替え、入浴、トイレ、その他プライバシーに関わる事項について、ストレスが多くなる。
- ・鉄道において、電化柱・架線の被害、軌道流失・変位、津波による橋梁・駅舎の流出、揺れによる盛土崩壊等が発生すると、復旧が大幅に遅れ、長期間、交通手段が寸断される。
- ・津波による通信用ビルの水没、通信設備の損壊や電源(蓄電池)枯渇、ケーブル切断等の被害が発生すると、多くの基地局が停止し、長期間通信が途絶する。
- ・火力発電所では、燃料のほとんどを海外からの輸入調達に依存しているため、港湾施設の被災によりタンカー等が着岸不能に陥った場合は、発電能力が著しく制限を受け、電力需要を賄うことが困難になる可能性がある。発電用の工業用水の調達が長期間困難となった場合、発電機能が低下する可能性がある。

15 . 直接経済被害額の予測

地震動・液状化・火災・津波による被害予測結果に基づき、建物、ライフライン及び交通施設等の物理的な被害額である直接経済被害額を算出する。

【基本方針】

- ・中央防災会議(2008)の方法等を参考に、直接的な経済被害額を算出する。
- ・地震被害を受けた施設及び資産について、復旧に要する費用の総額を算出する。
- ・直接経済被害額は、復旧に要する金額を考えるとし、基本的には購入価格を原価単位として用いる。

15.1 予測手法

直接経済被害額は、被害を受けた施設について、復旧に要する費用の総額をその施設・資産の損傷額に相当するものとして算出する。人的被害については、除外する。

直接経済被害額の算定は、建物等の被害想定結果と中央防災会議の手法を参考に原単位法を適用して行う。

$$\text{各施設・資産の復旧額} = \text{被害量} \times \text{原単位}$$

表-15.1.1 直接経済被害額の算定表

種類		被害量	原単位
木造建物		全壊棟数 + 焼失棟数 + 半壊棟数 × 0.5	住宅1棟あたり工事必要単価 (全壊は解体費を考慮)
非木造建物		全壊棟数 + 半壊棟数 × 0.5	住宅1棟あたり工事必要単価 (全壊は解体費を考慮)
家財		全壊棟数 + 焼失棟数 + 半壊棟数 × 0.5	1世帯あたりの評価額
ライフ ライン	上水道	供給停止の世帯数	世帯あたりの復旧額
	下水道	影響停止の世帯数	世帯あたりの復旧額
	電力	供給停止世帯数	世帯あたりの復旧額
	通信	停止回線数	回線あたり復旧額
	都市ガス	復旧作業班数(延べ)	復旧作業1班あたり復旧額
土木 構造物	道路	道路(橋梁・高架橋)被害箇所数 (大被害, 中小被害)	箇所あたり復旧額 (大被害, 中小被害)
	鉄道	鉄道(橋梁・高架橋)被害箇所数	箇所あたり復旧額
	港湾・漁港	被害岸壁数	岸壁あたり復旧額

(1) 建物被害

建物被害については、被害を受けた建物を再建築する費用を被害額として算出する。工事単価は、下表の通り設定する。

$$\text{被害額} = (\text{全壊棟数} + \text{焼失棟数}) \times (\text{1棟あたり工事単価} + \text{1棟あたり解体費単価}) \\ + \text{半壊棟数} \times \text{1棟あたり工事単価} \times 0.5$$

表-15.1.2 建物1棟あたりの工事単価

	H24着工 建物数	床面積 合計	工事費 予定額 (万円)	1棟当たりの 工事費 (万円)	1棟当たりの 解体費 (万円)
木造建物	4,498	554,711	7,452,612	1,657	228
非木造建物	999	339,246	5,810,764	5,817	822

建築着工統計調査報告(国土交通省)秋田県 H24 より作成。

解体等の費用は、神奈川県(2009)で設定された、平均的な単価(木造：6.1万円/坪、非木造：8.0万円/坪)を採用した。

(2) 家財被害

下式により、住宅の家財被害を算出する。

1世帯あたり所有家財評価額は、家族構成別の家財評価表を用いて算出した。平成22年度国勢調査の世帯別年齢構成より、平均評価額を13,198千円とした。

$$\text{被害額} = (\text{住宅全壊棟数} + \text{住宅焼失棟数}) \times \text{1世帯あたり所有家財評価額} \\ + \text{住宅半壊棟数} \times \text{1世帯あたり所有家財評価額} \times 0.2$$

表-15.1.3 家族構成別の家財評価表

単位:千円

家族構成	2名		3名		4名			5名				独身世帯
	夫婦	夫婦のみ	夫婦	夫婦	夫婦	夫婦	夫婦	夫婦	夫婦	夫婦	夫婦	
内訳	18歳未満		小人1	—	小人2	小人1	—	小人3	小人2	小人1	—	3,000
	18歳以上		—	大人1	—	大人1	大人2	—	大人1	大人2	大人3	
世帯主の 年齢	25歳前後	5,200	6,100	6,600	7,000	7,500	8,000	7,900	8,400	8,900	9,400	3,000
	30歳前後	7,200	8,100	8,600	9,000	9,500	10,000	9,900	10,400	10,900	11,400	
	35歳前後	10,200	11,100	11,600	12,000	12,500	13,000	12,900	13,400	13,900	14,400	
	40歳前後	12,500	13,400	13,900	14,300	14,800	15,300	15,200	15,700	16,200	16,700	
	45歳前後	14,200	15,200	15,300	16,000	16,500	17,000	16,900	17,400	17,900	18,400	
50歳前後	15,000	15,900	16,400	16,800	17,300	17,800	17,700	18,200	18,700	19,200		

(出典：損害保険協会(島根県 2012))

【秋田県の用途別要因の割合(平成21年度経済センサス基礎調査 産業小分類)】

- ・木造建物：住宅(100%)
- ・非木造建物：住宅(12.5%)、飲食店(10.3%)、物販店(23.7%)、病院(0.12%)、診療所(1.56%)、その他事務所(51.8%)

(3) 上水道被害

上水道については、断水世帯数に関する想定数を基に、阪神・淡路大震災の復旧額(4.3万円/断水1戸あたり)(排水管の被害を除く)を原単位として使用する。

【断水1戸あたりの復旧額】

$$541 \text{ 億円} \div \text{上水道断水戸数 } 127 \text{ 万戸} = 4.3 \text{ 万円} / \text{戸}$$

(出典：阪神・淡路大震災の復旧・復興の状況について、平成25年2月、兵庫県)

(4) 下水道被害

上水道と同様(4.3万円/戸)とする。

(5) 電力被害

電力被害については、停電戸数に関する被害想定結果から、阪神・淡路大震災の復旧額(8.8万円/停電1戸あたり)を原単位として使用する。

【停電1戸あたりの復旧額】

$$2,300 \text{ 億円} \div \text{停電戸数 } 260 \text{ 万戸} = 8.8 \text{ 万円} / \text{戸}$$

(出典：阪神・淡路大震災の復旧・復興の状況について、平成25年2月、兵庫県)

(6) 通信被害

通信被害については、不通回線数に関する被害想定結果から、阪神・淡路大震災の復旧額(25.1万円/不通1戸あたり)を原単位として使用する。

【不通1戸あたりの復旧額】

$$1,202 \text{ 億円} \div \text{不通回線数 } 47.8 \text{ 万回線} = 25.1 \text{ 万円} / \text{戸}$$

(出典：阪神・淡路大震災の復旧・復興の状況について、平成25年2月、兵庫県)

(7) ガス被害

都市ガス被害については、ガス供給停止戸数に関する被害想定結果から、阪神・淡路大震災の復旧額(22万円/供給停止1戸あたり)を原単位として使用する。

【供給停止1戸あたりの復旧額】

$$1,900 \text{ 億円} \div \text{ガス供給停止個数 } 85.7 \text{ 万戸} = 22 \text{ 万円} / \text{戸}$$

(出典：阪神・淡路大震災の復旧・復興の状況について、平成25年2月、兵庫県)

(8) 道路被害

道路被害については、橋梁の被害のみを算出する。橋梁の被害想定(被害規模別の被害箇所数)と、表-15.1.4に示す復旧単価を用いて算出する。

表-15.1.4 橋梁被害の復旧単価

被害規模	復旧単価(億円)
大被害	1.907
大規模損傷	0.966
中規模損傷 軽微な被害	0.025

大被害：崩壊、倒壊、変形の大きな亀裂・座屈・鉄筋破断などの損傷(通行が可能となるためには長期的な修復が必要)。

大規模損傷：上記資料では記載がなかったが、大被害と中規模損傷・軽微な被害の中間的な規模の被害とする。
中規模損傷・軽微な被害：部分的または局所的な亀裂・座屈、鉄筋の一部破断、コンクリートの剥離などの損傷(緊急車両が通行するためには支障がない程度、あるいは応急修復で可能な程度)。

(出典：鶴田舞・日下部毅明、実用的な道路防災事業効果評価手法の開発、土木技術資料 48-12(2006))

(9) 鉄道被害

鉄道被害については、橋梁・高架橋の大被害箇所を代表的要因として位置付け、阪神・淡路大震災における車両設備、電気・信号設備等を含む全復旧額を大被害箇所数で除することにより、大被害 1 箇所あたりの復旧額を設定する(中央防災会議 2005)。また、復旧額は大被害(落橋・倒壊)が発生した事業者の実績を用いる。

(出典：首都直下地震に係る被害想定手法について、2005、中央防災会議)

【大被害 1 箇所あたりの復旧額】

2,218 億円 ÷ 大被害箇所数 31 箇所 = 71.5 億円 / 箇所

表-15.1.5 阪神淡路大震災における鉄道の復旧費用

被害規模	大被害箇所数	復旧費用(億円)
西日本旅客鉄道	15	1,020
阪急電鉄	2	440
阪神電気鉄道	8	457
神戸新交通	6	301(267)
計	31	2,218

神戸新交通の()内は公共所有であるインフラ部の復旧費用

(出典：阪神・淡路大震災鉄道復興記録編纂委員会 編(1996)、よみがえる鉄路
阪神・淡路大震災鉄道復興の記録、運輸省鉄道局(監修)、山海堂)

(10) 港湾被害

港湾被害については、鳥取県西部地震(2000)の港湾・漁港の被害事例より、被害箇所あたりの復旧額を用いて算出する。また、物揚場は岸壁の半額と仮定し、漁港については岸壁、物揚場各々について港湾の半額の値を適用する。

【1 箇所あたりの復旧額】

43 億円 ÷ 被害箇所数 74 箇所 = 58,108 千円 / 箇所 0.58 億円 / 箇所

(出典：平成 12 年鳥取県西部地震による港湾施設等の被害報告、港湾空港技術研究所資料 No. 1015)

15.2 予測結果

直接経済被害額の予測結果を以下に示す。

表-15.2.1 直接経済被害額の予測結果

断層名	被害総額(億円)		
	夏10時	冬2時	冬18時
(1)能代断層帯(M=7.1)	6,857	7,332	7,984
(2)花輪東断層帯(M=7.0)	573	625	645
(3)男鹿地震(M=7.0)	1,987	2,073	2,223
(4)天長地震(M=7.2)	12,084	12,934	14,256
(5)秋田仙北地震震源北方(M=7.2)	7,586	8,557	9,202
(6)北由利断層(M=7.3)	13,653	14,610	16,475
(7)秋田仙北地震(M=7.3)	10,053	11,584	12,501
(8)横手盆地東縁断層帯北部(M=7.2)	2,182	2,612	2,841
(9)横手盆地東縁断層帯南部(M=7.3)	5,382	6,441	7,046
(10)真屋山地東縁断層帯北部(M=7.0)	1,208	1,413	1,596
(11)真屋山地東縁断層帯南部(M=6.9)	875	979	1,120
(12)象潟地震(M=7.3)	3,839	4,080	4,607
(13)横手盆地 真屋山地連動(M=8.1)	26,508	29,825	31,710
(14)秋田仙北地震震源北方 秋田仙北地震連動(M=7.7)	21,233	23,824	25,359
(15)天長地震 北由利断層連動(M=7.8)	19,259	20,854	22,829
(16)津軽山地西縁断層帯南部(M=7.1)	26	26	26
(17)折爪断層(M=7.6)	134	135	135
(18)栗石盆地西縁断層帯(M=6.9)	66	66	66
(19)北上低地西縁断層帯(M=7.8)	1,380	1,472	1,652
(20)庄内平野東縁断層帯(M=7.5)	948	995	1,052
(21)新庄盆地断層帯(M=7.1)	12	12	12
(22)海域A(M=7.9)	3,381	3,399	3,603
(23)海域B(M=7.9)	3,773	3,825	3,999
(24)海域C(M=7.5)	215	215	215
(25)海域A+B(M=8.5)	15,828	16,519	17,526
(26)海域B+C(M=8.3)	10,375	10,948	11,669
(27)海域A+B+C(M=8.7)	28,302	29,301	30,814

【参考】

阪神・淡路大大震災の被害総額	9兆9,268億円
新潟県中越地震の被害総額	3兆円(総務省消防庁まとめ)
東日本大震災の被害総額	約16兆9000億円(内閣府推計)

項目		被害額(億円)								
		(1)能代断層帯(M=7.1)	(2)花輪東断層帯(M=7.0)	(3)男鹿地震(M=7.0)	(4)天長地震(M=7.2)	(5)秋田仙北地震震源北方(M=7.2)	(6)北由利断層(M=7.3)	(7)秋田仙北地震(M=7.3)	(8)横手盆地東縁断層帯北部(M=7.2)	(9)横手盆地東縁断層帯南部(M=7.3)
建物被害	夏10時	4,724	431	1,384	8,469	5,231	9,587	7,180	1,747	4,174
	冬2時	5,052	470	1,450	9,081	5,898	10,276	8,258	2,083	4,977
	冬18時	5,433	481	1,538	9,853	6,275	11,365	8,793	2,217	5,330
家財被害	夏10時	2,054	131	537	3,242	2,227	3,650	2,730	387	1,115
	冬2時	2,199	144	556	3,477	2,527	3,914	3,175	475	1,366
	冬18時	2,465	153	617	4,017	2,790	4,677	3,550	569	1,613
上水道被害		10	2	12	40	19	44	28	11	17
下水道被害		4	1	3	12	8	14	9	4	6
電力被害	夏10時	38	6	37	121	64	125	83	32	60
	冬2時	39	7	38	123	67	128	89	36	64
	冬18時	39	7	38	123	67	128	89	36	64
通信被害	夏10時	7	0	2	11	8	13	10	1	4
	冬2時	8	1	2	12	10	14	12	2	5
	冬18時	13	1	3	22	15	28	19	4	10
ガス被害		10	0	10	171	0	192	0	0	0
道路被害		5	1	0	11	9	13	8	0	4
鉄道被害		3	0	0	5	19	12	5	0	2
港湾・漁港被害		1	0	2	2	0	4	1	0	0
被害総額	夏10時	6,857	573	1,987	12,084	7,586	13,653	10,053	2,182	5,382
	冬2時	7,332	625	2,073	12,934	8,557	14,610	11,584	2,612	6,441
	冬18時	7,984	645	2,223	14,256	9,202	16,475	12,501	2,841	7,046

項目		被害額(億円)								
		(10)真星山地東縁断層帯北部(M=7.0)	(11)真星山地東縁断層帯南部(M=6.9)	(12)象潟地震(M=7.3)	(13)横手盆地真星山地運動(M=8.1)	(14)秋田仙北地震震源北方 秋田仙北地震運動(M=7.7)	(15)天長地震 北由利断層運動(M=7.8)	(22)海城A(M=7.9)	(23)海城B(M=7.9)	(25)海城A+B(M=8.5)
建物被害	夏10時	950	727	2,686	17,753	14,559	13,669	2,184	2,672	11,721
	冬2時	1,107	804	2,857	19,944	16,333	14,825	2,195	2,707	12,273
	冬18時	1,214	887	3,164	21,044	17,229	15,977	2,313	2,808	12,861
家財被害	夏10時	225	125	1,080	8,499	6,424	5,097	1,108	1,023	3,884
	冬2時	270	149	1,149	9,619	7,232	5,529	1,115	1,038	4,014
	冬18時	345	206	1,364	10,390	7,860	6,336	1,198	1,109	4,426
上水道被害		8	7	10	35	35	56	16	13	29
下水道被害		3	2	4	16	14	19	5	5	12
電力被害	夏10時	21	12	26	129	127	161	64	54	124
	冬2時	24	15	27	132	131	166	65	56	133
	冬18時	24	15	27	132	131	166	65	56	133
通信被害	夏10時	1	1	4	31	23	18	3	3	7
	冬2時	1	1	4	35	27	20	3	3	8
	冬18時	3	2	8	50	38	35	5	4	16
ガス被害		0	0	22	0	15	191	0	0	35
道路被害		0	0	2	20	15	25	0	0	5
鉄道被害		0	0	3	23	19	19	0	0	3
港湾・漁港被害		0	0	3	1	2	4	2	3	7
被害総額	夏10時	1,208	875	3,839	26,508	21,233	19,259	3,381	3,773	15,828
	冬2時	1,413	979	4,080	29,825	23,824	20,854	3,399	3,825	16,519
	冬18時	1,596	1,120	4,607	31,710	25,359	22,829	3,603	3,999	17,526

項目	被害額(億円)		
	(26)海域B+C (M=8.3)	(27)海域 A+B+C (M=8.7)	
建物被害	夏10時	7,679	20,487
	冬2時	8,139	21,255
	冬18時	8,560	22,138
家財被害	夏10時	2,476	7,427
	冬2時	2,582	7,648
	冬18時	2,876	8,266
上水道被害	47	49	
下水道被害	11	14	
電力被害	夏10時	119	151
	冬2時	126	159
	冬18時	126	160
通信被害	夏10時	7	11
	冬2時	7	12
	冬18時	13	24
ガス被害	26	139	
道路被害	2	9	
鉄道被害	1	6	
港湾・漁港被害	8	9	
被害総額	夏10時	10,375	28,302
	冬2時	10,948	29,301
	冬18時	11,669	30,814

16 . 復旧日数

ライフライン施設(上水道、下水道、ガス、電力、通信)について、過去の地震時の復旧状況、既往被害想定結果及び事業者の復旧能力を元に復旧日数の予測を行う。

【復旧予測の前提条件について】

- ・ここでの復旧とは、応急復旧のことを示す。
- ・冬季は、積雪の影響により作業等の効率が夏季の7割になると仮定する。
- ・大規模地震により複合的な被害(例：道路機能支障、ガソリン不足、電力支障、通信障害・・・)が発生し、予測結果よりも復旧が大幅に遅れる可能性がある。
- ・復旧作業員数は、あくまで経済センサス調査による推定である。実際はその被害規模によって他県からの応援も期待できるが、不明瞭なため本調査には含んでいない。
- ・復旧作業に必要な部品や重機については、他県からの支援も考慮できるため、復旧作業のボトルネックにはならないと想定する。

16.1 上水道

【基本方針】

- ・地震発生直後は、被害状況の調査・復旧体制の整備を行い、1日後から復旧開始とする。
- ・復旧作業効率は、中央防災会議(2008)を参考に設定する。
- ・冬季は、積雪の影響により作業等の効率が7割に低下すると仮定する。

16.1.1 予測手法

上水道の復旧日数は、上水道被害による配水管被害箇所と復旧作業人数、復旧作業効率から算出する。

【冬季以外】

$$\text{配水管復旧日数} = \frac{\text{配水管被害箇所数}}{(\text{復旧作業人数} \times 0.0568)} + 1$$

【冬季】

$$\text{配水管復旧日数} = \frac{\text{配水管被害箇所数}}{(\text{復旧作業人数} \times 0.0568)} / 0.7 + 1$$

(1) 復旧作業効率

中央防災会議(2008)を参考に、復旧に必要な人員数等を下記のように設定した。

表-16.1.1.1 水道の復旧作業に必要な人員及び作業効率

	1班あたりの必要人数	応急復旧作業効率
送水管・配水本管	職員2人、作業員16人	0.5件/班・日
配水小管	職員2人、作業員8人	1.09件/班・日

(出典：中部圏・近畿圏の内陸地震に係る被害想定手法(案)について～交通被害、ライフライン被害、孤立集落の発生など～、平成20年5月14日、中央防災会議)

上記表より、配水本管と配水小管の割合が等しいと仮定すると、1日あたり28人で1.59件の復旧をすることが可能である。よって、1日あたりの処理能力は $1.59 \div 28 = 0.0568$ 件/人日と仮定した。

(2) 復旧作業人数

総務省が実施している平成21年度経済センサスによると、県内の上水道事業及び管工事業の従業者は約4,900人である。今回、その半数程度の約2,400人が復旧作業に従事すると想定した。

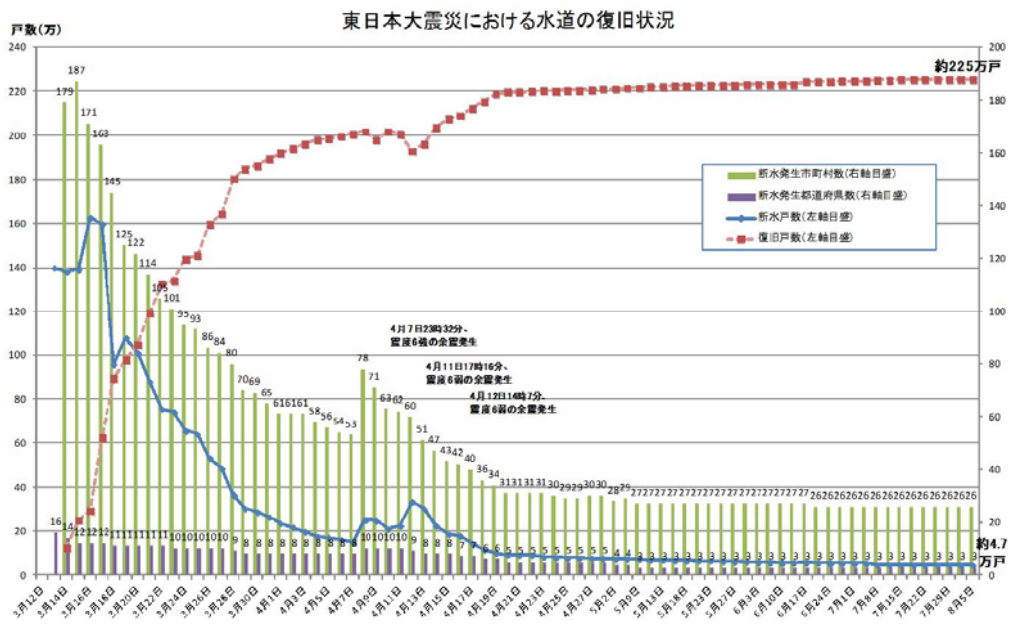
なお、各都道府県の地震被害想定調査でも概ね2,000人/日程度は確保可能としており、秋田県においても前回調査(平成8年度)では2,000人/日程度は確保可能として想定している。

16.1.2 予測結果

上水道被害の復旧日数の予測結果を以下に示す。

表-16.1.2.1 上水道被害の復旧日数の予測結果

断層名	被害箇所	復旧日数	
		冬以外	冬
(1)能代断層帯(M=7.1)	2,006	16	23
(2)花輪東断層帯(M=7.0)	124	2	3
(3)男鹿地震(M=7.0)	502	5	7
(4)天長地震(M=7.2)	1,783	15	20
(5)秋田仙北地震震源北方(M=7.2)	1,555	13	18
(6)北由利断層(M=7.3)	2,623	21	29
(7)秋田仙北地震(M=7.3)	1,911	16	22
(8)横手盆地東縁断層帯北部(M=7.2)	532	5	7
(9)横手盆地東縁断層帯南部(M=7.3)	928	8	11
(10)真屋山地東縁断層帯北部(M=7.0)	361	4	5
(11)真屋山地東縁断層帯南部(M=6.9)	300	4	5
(12)象潟地震(M=7.3)	1,084	9	13
(13)横手盆地 真屋山地連動(M=8.1)	2,865	23	32
(14)秋田仙北地震震源北方 秋田仙北地震連動(M=7.7)	4,213	32	46
(15)天長地震 北由利断層連動(M=7.8)	4,445	34	48
(16)津軽山地西縁断層帯南部(M=7.1)	4	2	2
(17)折爪断層(M=7.6)	14	2	2
(18)雫石盆地西縁断層帯(M=6.9)	16	2	2
(19)北上低地西縁断層帯(M=7.8)	367	4	5
(20)庄内平野東縁断層帯(M=7.5)	244	3	4
(21)新庄盆地断層帯(M=7.1)	1	2	2
(22)海域A(M=7.9)	495	5	7
(23)海域B(M=7.9)	415	5	6
(24)海域C(M=7.5)	11	2	2
(25)海域A+B(M=8.5)	1,429	12	16
(26)海域B+C(M=8.3)	2,085	17	23
(27)海域A+B+C(M=8.7)	2,519	20	28



(出典：厚生労働省ホームページより)

図-16.1.2.1 東日本大震災における水道の復旧状況(平成 23 年 8 月 5 日現在)

16.2 下水道

【基本方針】

- ・下水道においては、応急的に行われるマンホール切り下げや仮設配管の設置、マンホール内の土砂の浚渫の応急復旧作業にかかる日数を算出する。
- ・応急復旧工事は、管路施設の機能を暫定的に確保するために行うものである。応急復旧工事の項目には、可搬式ポンプによる下水の排除、管きよ及びマンホール内の土砂浚渫、部分補修工事、仮排水管の設置等がある。
- ・地震発生直後は、被害状況の調査・復旧体制の整備を行い、1日後から復旧開始とする。
- ・冬季は、積雪の影響により作業等の効率が7割に低下すると仮定する。

16.2.1 予測手法

下水道の復旧日数は、下水道被害による被害延長と、応急復旧するための調査及び土砂浚渫等に係る復旧作業人数、復旧作業効率から算出する。

【冬季以外】

$$\text{下水道復旧日数} = \frac{\text{下水道被害延長(km)}}{6.75\text{km}} \div \frac{\text{作業人数} \times 11(\text{人/日})}{\text{作業人数} \times 14(\text{人/日})} + 1$$

【冬季】

$$\text{下水道復旧日数} = \frac{\text{下水道被害延長(km)}}{6.75\text{km}} \div \frac{\text{作業人数} \times 11(\text{人/日})}{\text{作業人数} \times 14(\text{人/日})} \div 0.7 + 1$$

(1) 復旧作業効率

応急復旧工事は、「東日本大震災 千葉県災害記録誌 下水道災害復旧編」を参考に、1次調査と埋塞土砂の撤去を実施するものとする。

【東日本大震災の下水道復旧事例】

- ・1次調査の対象区間：27km、期間：4日間、従事者人数：44人
 $\frac{27\text{km}}{6.75\text{km/日}} = 4\text{日}$ 、 $\frac{44\text{人}}{11\text{人/日}} = 4\text{日}$
- ・埋塞土砂の撤去の対象区間：10km、期間：10日間、従事者人数：140人
 $\frac{10\text{km}}{1\text{km/日}} = 10\text{日}$ 、 $\frac{140\text{人}}{14\text{人/日}} = 10\text{日}$
- ・管渠・マンホールの著しい破損の補修箇所：37件、期間：130日、従事者人数：300人
 $\frac{37\text{件}}{0.28\text{件/日}} = 130\text{日}$ 、 $\frac{300\text{人}}{2.3\text{人/日}} = 130\text{日}$
- ・取付管・公設柵の補修箇所：40件、期間：110日、従事者人数：120人
 $\frac{40\text{件}}{0.36\text{件/日}} = 110\text{日}$ 、 $\frac{120\text{人}}{1.09\text{人/日}} = 110\text{日}$

(出典：千葉県災害記録誌(下水道災害復旧編) 2013年3月)

(2) 復旧作業人数

総務省が実施している平成21年度経済センサスによると、下水道業の従業者は、277名である。そのうち半数の138人が復旧作業を行うこととした。

16.2.2 予測結果

下水道被害の復旧日数の予測結果を以下に示す。

表-16.2.2.1 下水道被害の復旧日数の予測結果

断層名	被害延長 (m)	復旧日数	
		冬以外	冬
(1)能代断層帯(M=7.1)	56,012	8	11
(2)花輪東断層帯(M=7.0)	9,111	3	3
(3)男鹿地震(M=7.0)	47,045	7	9
(4)天長地震(M=7.2)	151,819	19	26
(5)秋田仙北地震震源北方(M=7.2)	82,691	11	15
(6)北由利断層(M=7.3)	158,804	19	27
(7)秋田仙北地震(M=7.3)	99,479	13	18
(8)横手盆地東縁断層帯北部(M=7.2)	39,911	6	8
(9)横手盆地東縁断層帯南部(M=7.3)	60,511	8	11
(10)真昼山地東縁断層帯北部(M=7.0)	32,737	5	7
(11)真昼山地東縁断層帯南部(M=6.9)	24,968	4	5
(12)象潟地震(M=7.3)	42,121	6	8
(13)横手盆地 真昼山地連動(M=8.1)	167,030	20	28
(14)秋田仙北地震震源北方 秋田仙北地震連動(M=7.7)	149,459	18	26
(15)天長地震 北由利断層連動(M=7.8)	228,142	27	38
(16)津軽山地西縁断層帯南部(M=7.1)	3,435	2	2
(17)折爪断層(M=7.6)	8,892	3	3
(18)雫石盆地西縁断層帯(M=6.9)	3,757	2	2
(19)北上低地西縁断層帯(M=7.8)	45,829	7	9
(20)庄内平野東縁断層帯(M=7.5)	23,552	4	5
(21)新庄盆地断層帯(M=7.1)	1,899	2	2
(22)海域A(M=7.9)	57,714	8	11
(23)海域B(M=7.9)	66,320	9	12
(24)海域C(M=7.5)	2,463	2	2
(25)海域A+B(M=8.5)	147,677	18	25
(26)海域B+C(M=8.3)	134,990	17	23
(27)海域A+B+C(M=8.7)	175,269	21	30

16.3 都市ガス

【基本方針】

- ・日本ガス協会(1997)の「地震時ガス導管緊急措置の手引き」による復旧期間・復旧要員の推定手法に従い、復旧作業量を想定する。
- ・対象は、導管・供給管・灯内外管の修繕作業と開閉栓作業、灯内内管修繕作業とする。
- ・復旧に関する準備期間は、3日とする。
- ・復旧作業効率は、阪神・淡路大震災による被害実績から算出する。
- ・冬季は、積雪の影響により作業等の効率が7割に低下すると仮定する。

16.3.1 予測手法

都市ガスの復旧日数は、都市ガス被害による都市ガス供給支障件数と、導管・供給管・灯内外管の修繕作業と開閉栓作業、灯内内管修繕作業に係る復旧作業人数、復旧作業効率から算出する。

$$\text{都市ガス復旧日数} = \frac{\text{必要管修繕復旧日数} + \text{必要灯内管修繕復旧日数}}{\text{必要灯内管修繕復旧日数} + 3}$$

(1) 導管・供給管・灯外管の修繕作業

1班7人編成として、下式により算出する。

【冬季以外】

$$\text{必要管修繕復旧日数} = \frac{\text{供給停止件数}}{(\text{復旧効率} \times (\text{復旧作業人数} / 7))}$$

【冬季】

$$\text{必要管修繕復旧日数} = \frac{\text{供給停止件数}}{(\text{復旧効率} \times (\text{復旧作業人数} / 7))} / 0.7$$

$$\text{復旧効率(件/組・日)} = \frac{18.6}{\text{本支管被害率(箇所/km)} - 1.6} \quad (\text{供給停止件数} \geq 1 \text{ 万件})$$

$$\text{復旧効率(件/組・日)} = \frac{18.6}{\text{本支管被害率(箇所/km)} - 1.6} \times 0.8 \quad (\text{供給停止件数} < 1 \text{ 万件})$$

(2) 開閉栓作業

1班7人編成として、下式により算出する。

【冬季以外】

$$\text{必要開閉栓復旧日数} = \frac{\text{供給停止件数}}{(\text{復旧効率}(15 \text{ 件} / \text{班} \cdot \text{日}) \times (\text{復旧作業人数} / 1))}$$

【冬季】

$$\text{必要開閉栓復旧日数} = \frac{\text{供給停止件数}}{(\text{復旧効率}(15 \text{ 件} / \text{班} \cdot \text{日}) \times (\text{復旧作業人数} / 1))} / 0.7$$

(3) 灯内管の修繕作業

1班2人編成として、下式により算出する。

【冬季以外】

$$\text{必要灯内管修繕復旧日数} = \frac{\text{供給停止件数} \times \text{灯内管被害率(阪神・淡路大震災実績 11件/千戸)}}{(\text{復旧効率}(2.5\text{件/班} \cdot \text{日}) \times (\text{復旧作業人数}/2))}$$

【冬季】

$$\text{必要灯内管修繕復旧日数} = \frac{\text{供給停止件数} \times \text{灯内管被害率(阪神・淡路大震災実績 11件/千戸)}}{(\text{復旧効率}(2.5\text{件/班} \cdot \text{日}) \times (\text{復旧作業人数}/2)) / 0.7}$$

$$\text{供給停止件数} = \text{都市ガス供給支障世帯数} = \frac{\text{都市ガス供給支障人口}}{\text{1世帯あたりの平均人数}}$$

秋田県の1世帯あたりの平均人数 = 2.71

(4) 復旧作業人数

総務省が実施している平成21年度経済センサスによると、県内のガス事業及び管工事業の従業者は約4,500人である。ここでは、その半数程度の約2,200人が復旧作業に従事すると想定した。

ただし、都市ガスの場合、管工事業者の全てが工事に従事できるわけではない。また、大規模災害が発生した場合、一般社団法人日本ガス協会が主導となり、復旧支援することになっている。

16.3.2 予測結果

都市ガス被害の復旧日数の予測結果を以下に示す。

表-16.3.2.1 都市ガス被害の復旧日数の予測結果

断層名	管路被害箇所	供給支障人口	復旧日数	
			冬以外	冬
(1)能代断層帯(M=7.1)	278	12,867	4	4
(2)花輪東断層帯(M=7.0)	0	0	0	0
(3)男鹿地震(M=7.0)	296	11,718	4	4
(4)天長地震(M=7.2)	739	210,269	11	15
(5)秋田仙北地震震源北方(M=7.2)	16	0	3	3
(6)北由利断層(M=7.3)	693	236,492	11	16
(7)秋田仙北地震(M=7.3)	41	0	3	3
(8)横手盆地東縁断層帯北部(M=7.2)	0	0	0	0
(9)横手盆地東縁断層帯南部(M=7.3)	0	0	0	0
(10)真屋山地東縁断層帯北部(M=7.0)	0	0	0	0
(11)真屋山地東縁断層帯南部(M=6.9)	0	0	0	0
(12)象潟地震(M=7.3)	65	26,537	4	4
(13)横手盆地 真屋山地連動(M=8.1)	101	0	3	3
(14)秋田仙北地震震源北方 秋田仙北地震連動(M=7.7)	151	18,292	4	4
(15)天長地震 北由利断層連動(M=7.8)	863	235,277	13	18
(16)津軽山地西縁断層帯南部(M=7.1)	0	0	0	0
(17)折爪断層(M=7.6)	0	0	0	0
(18)雫石盆地西縁断層帯(M=6.9)	0	0	0	0
(19)北上低地西縁断層帯(M=7.8)	0	0	0	0
(20)庄内平野東縁断層帯(M=7.5)	24	6,546	4	4
(21)新庄盆地断層帯(M=7.1)	0	0	0	0
(22)海域A(M=7.9)	192	0	3	3
(23)海域B(M=7.9)	248	158	4	4
(24)海域C(M=7.5)	0	0	0	0
(25)海域A+B(M=8.5)	843	42,834	5	6
(26)海域B+C(M=8.3)	882	32,283	5	5
(27)海域A+B+C(M=8.7)	1,108	171,833	11	16

16.4 LP ガス

【基本方針】

- ・ 阪神・淡路大震災の実績を踏まえて復旧日数を算出する。
- ・ 復旧に関する準備期間は、3日とした。
- ・ 冬季は、積雪の影響により作業等の効率が7割に低下すると仮定する。

16.4.1 予測手法

阪神・淡路大震災では、LPガス消費世帯235,800世帯のうち、危険箇所からのLPガス容器の撤収や安全点検の必要のある162,700世帯の復旧を発災から12日後までに完了していることもあり、本調査では復旧速度を1万件/日と仮定して応急復旧日数を予測する。

【冬季以外】

$$\text{LPガス復旧日数} = \text{LPガス被害数} / 1 \text{万(箇所/日)} + 3$$

【冬季】

$$\text{LPガス復旧日数} = \text{LPガス被害数} / 1 \text{万(箇所/日)} / 0.7 + 3$$

16.4.2 予測結果

LP ガス被害の復旧日数の予測結果を以下に示す。

表-16.4.2.1 LP ガス被害の復旧日数の予測結果

断層名	被害本数	供給支障人口	復旧日数	
			冬以外	冬
(1)能代断層帯(M=7.1)	5,264	11,151	4	4
(2)花輪東断層帯(M=7.0)	1,081	1,423	4	4
(3)男鹿地震(M=7.0)	1,754	1,995	4	4
(4)天長地震(M=7.2)	11,675	10,901	5	5
(5)秋田仙北地震震源北方(M=7.2)	11,260	16,378	5	5
(6)北由利断層(M=7.3)	11,489	12,872	5	5
(7)秋田仙北地震(M=7.3)	15,471	22,521	5	6
(8)横手盆地東縁断層帯北部(M=7.2)	5,170	7,187	4	4
(9)横手盆地東縁断層帯南部(M=7.3)	10,141	14,100	5	5
(10)真屋山地東縁断層帯北部(M=7.0)	3,063	4,357	4	4
(11)真屋山地東縁断層帯南部(M=6.9)	3,161	4,582	4	4
(12)象潟地震(M=7.3)	1,573	2,561	4	4
(13)横手盆地 真屋山地連動(M=8.1)	33,319	46,213	7	8
(14)秋田仙北地震震源北方 秋田仙北地震連動(M=7.7)	27,062	38,138	6	7
(15)天長地震 北由利断層連動(M=7.8)	23,348	25,957	6	7
(16)津軽山地西縁断層帯南部(M=7.1)	3	3	4	4
(17)折爪断層(M=7.6)	131	146	4	4
(18)雫石盆地西縁断層帯(M=6.9)	0	0	0	0
(19)北上低地西縁断層帯(M=7.8)	1,905	2,739	4	4
(20)庄内平野東縁断層帯(M=7.5)	278	430	4	4
(21)新庄盆地断層帯(M=7.1)	0	0	0	0
(22)海域A(M=7.9)	714	1,297	4	4
(23)海域B(M=7.9)	1,387	2,006	4	4
(24)海域C(M=7.5)	0	0	0	0
(25)海域A+B(M=8.5)	12,660	15,833	5	5
(26)海域B+C(M=8.3)	9,143	10,882	5	5
(27)海域A+B+C(M=8.7)	15,848	20,378	5	6

16.5 電力

【基本方針】

- ・被害発生直後は、被害状況の調査や復旧要員の動員にあてられる。
- ・変電所(重要変電所を除く)被害による停電は、電力系統切り替えによる復旧が行われるため、1日以内に回復するものとする。
- ・電柱等の配電設備の復旧作業は、発災1日後より開始する。
- ・復旧作業日数は、新潟県中越地震を参考にして算出する。
- ・延焼エリアについては、早期復旧が不可能として除外した。
- ・冬季は、積雪の影響により作業等の効率が7割に低下すると仮定する。

16.5.1 予測手法

電力の復旧日数は、電力の被害層想定による非燃焼エリアの電柱被害本数と復旧作業人数及び復旧作業効率から算出する。

【冬季以外】

$$\text{電力復旧日数} = \frac{(\text{電柱被害本数(非燃焼エリア)} + \text{電線被害数})}{(0.56(\text{基/人日}) \times \text{復旧作業人数}) + 1}$$

【冬季】

$$\text{電力復旧日数} = \frac{(\text{電柱被害本数(非燃焼エリア)} + \text{電線被害数})}{(0.56(\text{基/人日}) \times \text{復旧作業人数}) / 0.7 + 1}$$

$$\text{電線被害数} = \text{電柱被害本数(非燃焼エリア)} \times 0.7535$$

$$0.7535 = \text{新潟県中越地震の被害率(電線被害数 / 電柱被害数)}$$

(1) 復旧作業効率

新潟県中越地震の事例を参考に、以下の通り設定した。

【新潟県中越地震の事例】

従事者人数は最大2,100人/日、復旧日数は7日とする。

・支持物(電柱)関連	被害数：4,775基	<u>0.32基/人・日</u>
・電線関係	被害数：3,598基	<u>0.24基/人・日</u>

(出典：平成16年新潟県中越地震災害緊急調査団、社団法人土木学会)

(2) 復旧作業人数

総務省が実施している平成21年度経済センサスによると、県内の電気業及び電気工事業の従業者は、約4,300人である。このうち、復旧作業に従事可能な従業者は半数の2,150人とした。

また、阪神・淡路大震災では、復旧作業要員のうち配電設備に対応したのはその約65%であり、残りは火力・送電・変電・通信設備の復旧にあたっている。よって、ここでも電柱被害の復旧作業要員として、2,150人の65%にあたる約1,400人を想定した。

16.5.2 予測結果

電力被害の復旧日数の予測結果を以下に示す。

表-16.5.2.1 電力被害の復旧日数の予測結果

断層名	電柱被害本数 (非延焼エリア)		復旧日数	
	冬以外	冬	冬以外	冬
(1)能代断層帯(M=7.1)	1,122	1,196	4	5
(2)花輪東断層帯(M=7.0)	86	95	2	2
(3)男鹿地震(M=7.0)	279	289	2	2
(4)天長地震(M=7.2)	1,533	1,639	5	7
(5)秋田仙北地震震源北方(M=7.2)	1,524	1,684	5	7
(6)北由利断層(M=7.3)	1,770	1,889	5	8
(7)秋田仙北地震(M=7.3)	1,697	1,905	5	8
(8)横手盆地東縁断層帯北部(M=7.2)	254	298	2	2
(9)横手盆地東縁断層帯南部(M=7.3)	664	791	3	4
(10)真屋山地東縁断層帯北部(M=7.0)	150	170	2	2
(11)真屋山地東縁断層帯南部(M=6.9)	92	107	2	2
(12)象潟地震(M=7.3)	477	504	3	3
(13)横手盆地 真屋山地連動(M=8.1)	5,073	5,651	13	19
(14)秋田仙北地震震源北方 秋田仙北地震連動(M=7.7)	3,681	4,085	10	14
(15)天長地震 北由利断層連動(M=7.8)	2,561	2,762	7	10
(16)津軽山地西縁断層帯南部(M=7.1)	5	5	2	2
(17)折爪断層(M=7.6)	19	19	2	2
(18)雫石盆地西縁断層帯(M=6.9)	12	12	2	2
(19)北上低地西縁断層帯(M=7.8)	174	186	2	2
(20)庄内平野東縁断層帯(M=7.5)	107	111	2	2
(21)新庄盆地断層帯(M=7.1)	2	2	2	2
(22)海域A(M=7.9)	507	511	3	3
(23)海域B(M=7.9)	406	414	2	3
(24)海域C(M=7.5)	37	37	2	2
(25)海域A+B(M=8.5)	1,129	1,203	4	5
(26)海域B+C(M=8.3)	1,034	1,086	4	5
(27)海域A+B+C(M=8.7)	1,718	1,846	5	7

16.6 通信

【基本方針】

- ・被害発生直後から数日目までは、被害実態の調査や通信途絶防止措置(特設公衆電話設置等)に概ねあてられ、震災5日後に電柱等の復旧作業を開始する。
- ・復旧作業日数は、東京都(1997)を参考にして算出する。
- ・延焼エリアについては、早期復旧が不可能として除外した。
- ・冬季は、積雪の影響により作業等の効率が7割に低下すると仮定する。

16.6.1 予測手法

通信の復旧日数は、通信の被害想定による非燃焼エリアの電柱被害本数と復旧作業人数及び復旧作業効率から算出する。

【冬季以外】

$$\text{通信復旧日数} = (\text{電柱被害本数(非燃焼エリア)} \times 0.9(\text{人日/基}) / \text{復旧作業人数}) + 5$$

【冬季】

$$\text{通信復旧日数} = (\text{電柱被害本数(非燃焼エリア)} \times 0.9(\text{人日/基}) / \text{復旧作業人数}) / 0.7 + 5$$

(1) 復旧作業効率

東京都(1997)より、以下の通り設定した。

表-16.6.1.1 単位被害あたりの応急復旧人員・日数

	作業効率	備考
支持物(電柱)	0.9人日/基	新設または建て直し

(出典：東京における直下地震の被害想定に関する調査報告書、1997、東京都)

(2) 復旧作業人数

総務省が実施している平成21年度経済センサスによると、県内の通信業及び電気通信工業の従業者は約3,100人である。このうち、復旧作業に従事可能な従業者は前回調査(H8)を参考にして、1/4にあたる780人とした。

16.6.2 予測結果

通信被害の復旧日数の予測結果を以下に示す。

表-16.6.2.1 通信被害の復旧日数の予測結果

断層名	電柱被害本数 (非延焼エリア)		復旧日数	
	冬以外	冬	冬以外	冬
(1)能代断層帯(M=7.1)	658	701	6	7
(2)花輪東断層帯(M=7.0)	66	73	6	6
(3)男鹿地震(M=7.0)	179	184	6	6
(4)天長地震(M=7.2)	1,098	1,175	7	7
(5)秋田仙北地震震源北方(M=7.2)	1,110	1,223	7	8
(6)北由利断層(M=7.3)	1,263	1,349	7	8
(7)秋田仙北地震(M=7.3)	1,223	1,371	7	8
(8)横手盆地東縁断層帯北部(M=7.2)	180	211	6	6
(9)横手盆地東縁断層帯南部(M=7.3)	460	547	6	6
(10)真屋山地東縁断層帯北部(M=7.0)	109	123	6	6
(11)真屋山地東縁断層帯南部(M=6.9)	65	75	6	6
(12)象潟地震(M=7.3)	302	319	6	6
(13)横手盆地 真屋山地連動(M=8.1)	3,536	3,940	10	12
(14)秋田仙北地震震源北方 秋田仙北地震連動(M=7.7)	2,578	2,859	8	10
(15)天長地震 北由利断層連動(M=7.8)	1,921	2,072	8	9
(16)津軽山地西縁断層帯南部(M=7.1)	3	3	6	6
(17)折爪断層(M=7.6)	13	13	6	6
(18)雫石盆地西縁断層帯(M=6.9)	9	9	6	6
(19)北上低地西縁断層帯(M=7.8)	123	132	6	6
(20)庄内平野東縁断層帯(M=7.5)	70	73	6	6
(21)新庄盆地断層帯(M=7.1)	1	1	6	6
(22)海域A(M=7.9)	335	337	6	6
(23)海域B(M=7.9)	266	270	6	6
(24)海域C(M=7.5)	24	24	6	6
(25)海域A+B(M=8.5)	717	764	6	7
(26)海域B+C(M=8.3)	665	698	6	7
(27)海域A+B+C(M=8.7)	1,073	1,152	7	7

17 . 津波堆積物調査

17.1 調査概要

17.1.1 調査の目的

津波堆積物とは、海岸や河床の砂が津波によって、内陸に運搬された砂質堆積物、水理環境や土砂の供給源の性質によりシルト～粘土成分が多くなったもの、津波により再堆積した巨礫の津波石などが挙げられる。一般的な津波堆積物調査は、津波石やシルト～粘土よりもデータが得やすく、その他の堆積物と区別が容易な砂質堆積物が用いられることが多い。

また、津波防災における津波堆積物調査の目的は、津波堆積物の分布、堆積年代を調査し、歴史記録、数値計算や観測記録のデータ等と比較して、対象地域における津波の規模、発生源、年代、頻度を把握することにある。

17.1.2 調査方法

津波堆積物調査は以下 1)～6)の順に行った。

まず、秋田県には津波に関する既往の文献がほとんど存在していないことから、既往文献を収集するとともに、遺跡の調査報告書から津波堆積物に関連する記載の可能性がある文献の収集を行った。

次に、既往文献や地質図、空中写真判読の結果を基に、概略調査地を 17 地区抽出した。抽出した 17 地区を対象に検土杖を使用して概略調査を行った。概略調査の結果、詳細調査地を 6 地区選定し、ボーリング調査を行った。ボーリングコアを詳細に観察した後、放射性炭素(14C)年代測定、珪藻化石分析等の試料分析を行い、これらの結果から津波浸水域及び津波発生時代に関する評価を行った。

- 1) 既往文献調査(遺跡文献調査)
- 2) 空中写真判読
- 3) 概略調査(検土杖調査)
- 4) 詳細調査(ボーリング調査)
- 5) コア試料の室内分析(14C 年代測定、火山灰、珪藻)
- 6) 津波浸水域及び津波発生時代に関する評価

17.2 既往文献調査

秋田県沿岸部に津波の影響があったと考えられる地震年表を表-17.2.1 に示す。

既往文献調査の結果、津波の影響があったと記載されている 14 の文献があり、その内訳は江戸時代より前に 2 文献、江戸時代以降に 12 文献となっている。江戸時代より前については、記録が残されていないことが考えられるが、江戸時代以降は 17 世紀に 2 回（1644 年、1694 年）、18 世紀に 3 回（1704 年、1741 年、1793 年）、19 世紀に 3 回（1804 年、1810 年、1833 年）、20 世紀に 4 回（1939 年、1964 年、1983 年、1993 年）の津波が記録されている。ただし、古い文献に関しては、その信憑性が疑われるものもあり、各文献の信憑性についても、表-17.2.1 に整理した。

表-17.2.1 秋田県に影響を及ぼした可能性がある地震年表

No.	地震名	マグニチュード	西暦	概要	秋田県への津波の有無	信憑性
1	鳥海山の山体崩壊？		縄文2600～3000年前？	男鹿半島南岩の潮瀬崎の波食台上に津波石とみられる巨礫が散在している。		×
2	出羽地震	7	850	出羽口地大いに震い、国府井口（山形県飽海郡本橋村樋口）の地山谷所を易ふ。又、海波を颯げ圧死するもの多し。		×
3	天保羽後本荘地震	6.5～6.9	1644	象潟で大津波が起こり117人溺死という説。		×
4	出羽・津軽地方地震	6.9	1694	20～30cmの津波があった可能性が示唆される。		×
5	出羽・津軽地震	7	1704	数値計算により黒崎～大間越（青森）で最大1.4m、岩館～能代1.3m、滝ノ間0.6mの津波があったと推定された。		
6	渡島大島の山体崩壊		1741	渡島半島（北海道）～津軽半島（青森）の日本海側で2～6mの津波、深浦（青森）2.7～3.2mと記載があるが、秋田県については触れられた資料なし。	？	
7	鯨ヶ沢地震	6.9	1793	鯨ヶ沢（青森）で2～3m、死者12 家屋全壊154。秋田県については触れられた資料なし。	？	
8	文化象潟地震	7.1	1804	象潟・関4～5m、仁賀保・金浦3～4m、能代1m、家屋流失200余、地震による死者300～400名、壊家5500戸。		
9	羽後地方地震	6.6	1810	男鹿1m、八郎潟で20～30cmの津波が流入。		
10	山形県沖地震、佐渡・羽前地震	7.4～7.6	1833	輪島（山形）で最大7.2m、象潟で3～4mの津波、水死者150、家屋流失500余。		
11	男鹿地震	7	1939	男鹿で-1m、土崎20～30cm、能代5～10cmの津波（変動域が陸上のため津波は地震の規模の割に低かった）。		
12	新潟地震	7.5	1964	新潟県粟島南方沖、震源深さ40km。新潟市内は最大4m、秋田県では男鹿沖に50cm程度の津波が発生した。		
13	日本海中部地震	7.7	1983	峰浜村で最大14m、八竜町7m、能代市周辺6～8m、男鹿半島6m、秋田県南部2～3mの津波、津波による死者79人、船舶の沈没・流失・破損679隻の被害が発生した。		
14	北海道南西沖地震	7.8	1993	奥尻島の稲穂地区で8.5m、奥尻地区で3.5m、初松前地区で16.8mの津波が発生した。 秋田県では、秋田市で0.7mの津波が観測され、能代市で水道施設1箇所、三種町で溜め池1箇所、八峰町で農業用送水管1箇所、男鹿市で漁船2隻が沈没するなど、合わせて614万7千円の被害が発生した。		

【「信憑性」の凡例】

- ：観測記録、現地調査記録あり
- ：史料記録、数値計算に基づく
- ×：予想、仮説、昔話

17.3 調査位置の選定

17.3.1 空中写真及び古地図判読結果

秋田県沿岸部の空中写真(1万分の1)判読を行い、地形分類を行うとともに、津波堆積物が分布している可能性がある範囲を抽出した。判読結果は、秋田県沿岸部の市町村の都市計画図(2万5千分の1)にプロットした。

17.3.2 概略調査地

概略調査地の選定には空中写真判読結果の他、以下1)～4)の条件を考慮し、八峰町、男鹿市、潟上市、にかほ市において、表-17.3.2.1に示す17地区を選定した。

なお、秋田市は人口密集地であるが、適地がなく候補から除外した。

- 1) 標高が低く(数m)、海から離れていないこと。
- 2) 湿地性の堆積物が堆積している(いそうな)場所。
- 3) 近くに大きな河川がないこと。
- 4) 海との間に数m以上の標高がある隔たり(砂丘等)が無いこと。

表-17.3.2.1 概略調査地一覧

	市町村名	地区	調査	土地利用	No					深度(m)
1	八峰町	古屋敷	検土杖	休耕田	1	-	1			0.60
			検土杖	休耕田	1	-	2			0.60
			検土杖	休耕田	1	-	3			0.40
10		古屋敷	検土杖	休耕田	10	-	1			1.00
			検土杖	休耕田	10	-	2			1.10
			検土杖	休耕田	10	-	3			0.85
11		古屋敷	検土杖	休耕田	10	-	4			2.13
			検土杖	畔部	11	-	1			0.91
			検土杖	畔部	11	-	2			1.10
1'		沢目	検土杖	休耕田	1'	-	1			0.40
			検土杖	休耕田	1'	-	2			0.45
			検土杖	畔部	1'	-	3			0.75
2	峰浜(ボンポコ広場西)	検土杖	休耕田	2	-	1			0.35	
		検土杖	休耕田	2	-	2			0.55	
12	峰浜(ボンポコ広場西)	検土杖	休耕田	12	-	1			2.57	
		検土杖	休耕田	12	-	2			2.00	
		検土杖	休耕田	12	-	3			2.51	
3	男鹿市	五里合(国道脇)	検土杖	休耕田	3	-	1			0.70
4		五里合(盆地入口)	カニスコ	休耕田	4	-	1			1.00
			カニスコ	休耕田	4	-	2			1.00
5		五里合(盆地中央)	カニスコ	休耕田	5	-	1			1.00
			カニスコ	休耕田	5	-	2			1.00
6		浜間口	検土杖	休耕田	5	-	3			2.20
			検土杖	休耕田	6	-	1			1.90
7		脇本	検土杖	休耕田	6	-	2			1.70
			検土杖	休耕田	7	-	1			0.61
8		天王(海側)	検土杖	休耕田	7	-	2			0.80
			検土杖	休耕田	8	-	1			0.75
13		天王(海側)	検土杖	休耕田	8	-	2			0.70
	検土杖		休耕田	8	-	3			0.30	
	検土杖		休耕田	13	-	1	-	1	0.60	
14	天王(八郎潟側)	検土杖	休耕田	13	-	1	-	2	0.57	
		検土杖	耕作地	14	-	1	-	1	1.70	
9	にかほ市	平沢	検土杖	耕作地	14	-	1	-	2	1.80
			検土杖	休耕田	9	-	1			4.50
15	にかほ市	象潟町砂子島	検土杖	休耕田	9	-	2			3.90
			検土杖	休耕田	9	-	3			4.47
			検土杖	休耕田	15	-	1	-	1	3.00
16	にかほ市	象潟町能因島	検土杖	休耕田	15	-	1	-	2	1.60
			検土杖	休耕田	15	-	2	-	1	1.20
			検土杖	休耕田	15	-	2	-	2	5.50
			検土杖	休耕田	15	-	2	-	3	6.00
			検土杖	休耕田	16	-	1	-	1	1.65
16	にかほ市	象潟町能因島	検土杖	休耕田	16	-	1	-	2	1.80
			検土杖	休耕田	16	-	1	-	3	2.45
			検土杖	休耕田	16	-	2	-	1	4.85
			検土杖	休耕田	16	-	2	-	2	4.35
			検土杖	休耕田	16	-	3	-	1	5.10
			検土杖	休耕田	16	-	4	-	1	3.00

計 89.97m

17.4 概略調査

17.4.1 検土杖による掘削方法

検土杖による概略調査を行った。使用した検土杖は「Daiki 製」で、グリップと半円状のオーガー(30 mm)、継柄の組み合わせで 1m ごとのサンプリングが可能である。人力で押し込み、引き抜きを行う必要があるが、ロッドは 1m ごとに継ぎ足しが可能なため、礫が無く軟弱な地盤であれば 3~5m ほどの掘削が可能である。



写真-17.4.1.1 検土杖による掘削風景



写真-17.4.1.2 検土杖による試料採取

17.4.2 検土杖による掘削結果

図-17.4.2.1 に示す八峰町、男鹿市、潟上市、にかほ市内の 17 地区において、検土杖を使用して試料を採取し、沖積層や細粒層の分布状況を把握した。調査数量は 89.97m である。検土杖は人力で押し込むため、締りが良い層が分布している場合や、礫層が分布している場合等は、その深度以深の採取が困難となる。調査に当たっては、対象用地の中で最も試料が採取できそうな場所を選んで実施した。

なお、対象用地の多くが休耕田、水田畔部等であったため、事前に地権者の同意を得て調査を行った。

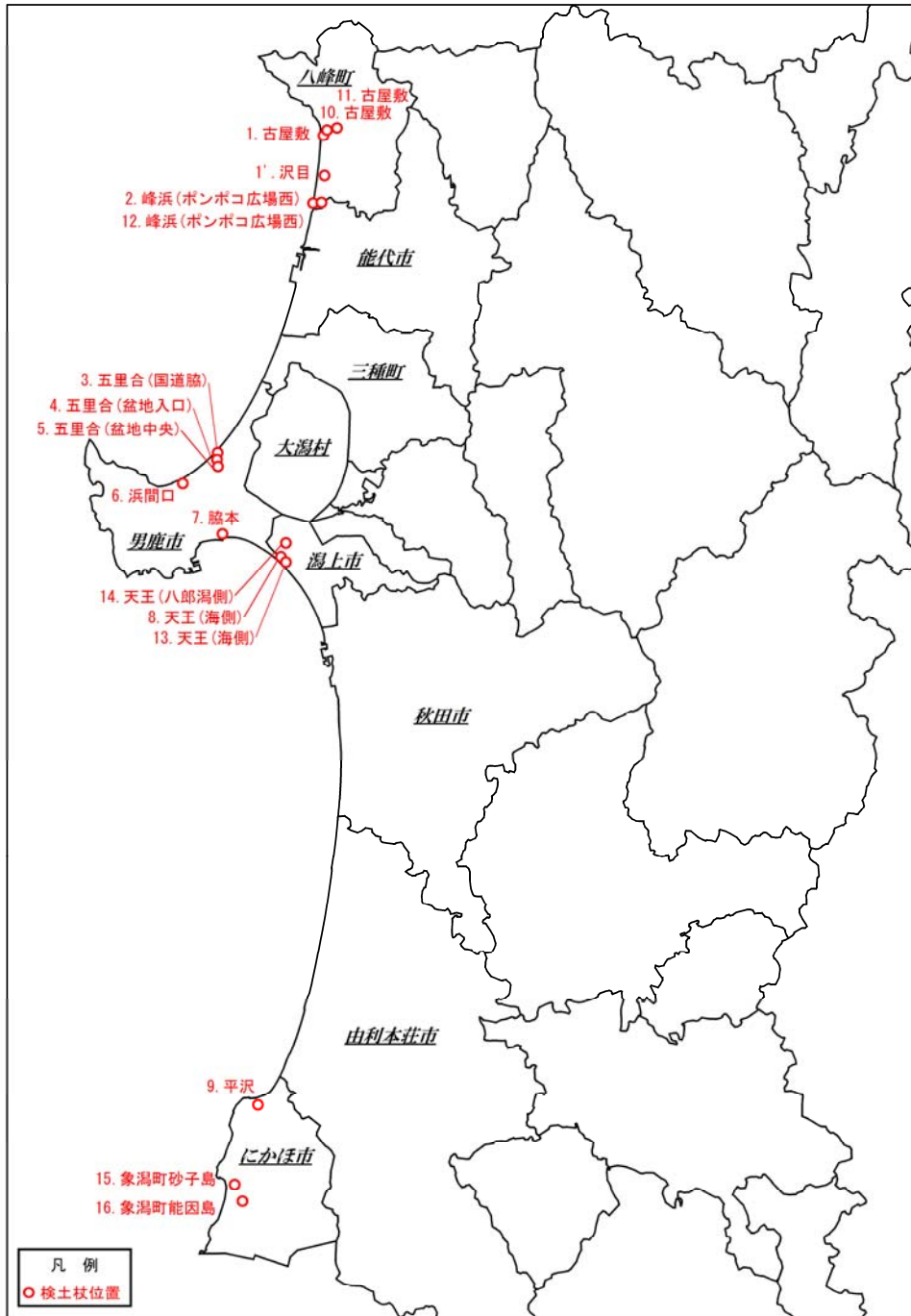


図-17.4.2.1 検土杖位置図

検土杖による調査結果を表-17.4.2.1 に示す。また、古屋敷、峰浜、浜間口及び平沢地区における調査結果を以下に示す。

(1) 古屋敷地区

【1-1、1-2、1-3】

国道より西側の休耕田では、検土杖を深く貫入できる場所でも、GL-0.40～0.70m 付近で礫に当たってしまい、それ以上の貫入は困難であった。

【10-1、10-2、10-3、10-4、11-1、11-2】

国道より東側の休耕田では、概ね 1m 程度の貫入であったが、10-4 孔のみ 2m 以上の貫入を記録した。

(2) 峰浜地区

【2-1、2-2】

2 孔は海岸に平行に分布する砂丘列近傍に位置している。2 孔とも、GL-0.35～0.45m 付近で締りの良い砂丘砂に当たってしまい、シルト及び粘土層の確認はできず、詳細調査の候補から外した。

【12-1、12-2、12-3】

12-1、12-2、12-3 孔は、2-1、2-2 孔よりやや東側(内陸側)で、かつやや南側に位置する休耕田で行ったもので、深度 2.0～2.5m までコア採取が可能であった。また、このコアにはピート状の植物片を多く含むことが特徴的であり、植物片混じりのシルト層と砂層が交互に分布することが確認できた。結果的に、詳細調査の適地と判断した。

(3) 浜間口地区

【6-1、6-2】

6-1、6-2 孔は、海岸に近く砂丘の発達も無い場所であり、津波堆積物の分布が期待された。調査の結果、2 孔とも細粒層が確認でき、それぞれ GL-1.90m、GL-1.70m までのコア採取が可能であった。砂の薄層の確認はできなかったが、詳細調査の適地であることは確認できた。

(4) 平沢地区

【9-1、9-2、9-3】

9-1、9-2、9-3 孔は、海岸に近く砂丘の分布はほとんど認められない。また、標高も低いことから、津波堆積物の分布が期待された。

調査の結果、3 孔ともに非常に細粒な地層が厚く分布していることが確認できた(3 孔ではそれぞれ GL-4.50m、GL-3.90m、GL-4.47m までのコア採取が可能であった)ため、詳細調査の適地と判断した。

表-17.4.2.1 概略調査結果一覧

No	市町村名	地区	調査	土地利用	No				深度(m)	解釈	
1	八峰町	古屋敷	検土杖	休耕田	1	-	1		0.60	すべて砂丘砂。	
				休耕田	1	-	2		0.60	すべて砂丘砂。	
				休耕田	1	-	3		0.40	すべて砂丘砂。	
10		古屋敷	検土杖	休耕田	10	-	1		1.00	砂丘砂+礫。	
				休耕田	10	-	2		1.10	砂丘砂+礫。	
			検土杖	休耕田	10	-	3		0.85	腐植質シルトを25cm挟むが、砂丘砂主体。	
			検土杖	休耕田	10	-	4		2.13	0.90m以深腐植質シルト挟在する(厚さ1m)。	
11		古屋敷	検土杖	畔部	11	-	1		0.91	表層1m弱はシルト層であるが、1m以深は礫層のため調査が望めない。	
				畔部	11	-	2		1.10	表層1m弱はシルト層であるが、2m以深は礫層のため調査が望めない。	
11		沢目	検土杖	休耕田	1	-	1		0.40	すべて砂丘砂。	
	休耕田			1	-	2		0.45	すべて砂丘砂。		
12	峰浜(ボンボコ広場西)	検土杖	畔部	1	-	3		0.75	0.52m以深はシルトを挟み望みあり。水田のため現段階では調査不可。		
			休耕田	2	-	1		0.35	すべて砂丘砂。		
			休耕田	2	-	2		0.55	すべて砂丘砂。		
12	峰浜(ボンボコ広場西)	検土杖	休耕田	12	-	1		2.57	表層は砂丘砂であるが、0.85m以深は腐植混じり層や細粒層が続く。		
			休耕田	12	-	2		2.00	やや砂勝ち東に行きすぎても砂丘砂多し。		
			休耕田	12	-	3		2.51	表層は砂丘砂であるが、0.87m以深は細粒層が続く。		
3	男鹿市	五里合(国道脇)	検土杖	休耕田	3	-	1		0.70	砂丘砂+礫。	
4		五里合(盆地入口)	カニスコ	休耕田	4	-	1		1.00	シルトを含むものの基本的には砂丘砂。	
				休耕田	4	-	2		1.00	シルトを含むものの基本的には砂丘砂。	
5		五里合(盆地中央)	カニスコ	休耕田	5	-	1		1.00	試験掘削。	
				休耕田	5	-	2		1.00	試験掘削。	
6		浜間口	検土杖	休耕田	5	-	3		2.20	2m近く細粒な堆積物が認められるが、2.10mで基盤(潟西層?)にぶつかる。やや海から離れる。	
				休耕田	6	-	1		1.90	海岸からほど近いにも関わらず腐植質シルトが2m以上分布する。	
7		脇本	検土杖	休耕田	6	-	2		1.70	海岸からほど近いにも関わらず腐植質シルトが2m以上分布する。	
				休耕田	7	-	1		0.61	すべて砂丘砂。	
8		天王(海側)	検土杖	休耕田	7	-	2		0.80	すべて砂丘砂。	
				休耕田	8	-	1		0.75	すべて砂丘砂。	
8		天王(海側)	検土杖	休耕田	8	-	2		0.70	すべて砂丘砂。	
				休耕田	8	-	3		0.30	すべて砂丘砂。	
				休耕田	8	-	3		0.30	すべて砂丘砂。	
13	天王(海側)	検土杖	休耕田	13	-	1	-	1	0.60	砂丘砂。	
			休耕田	13	-	1	-	2	0.57	砂丘砂。	
14	天王(八郎潟側)	検土杖	耕作地	14	-	1	-	1	1.70	表層部に粘性土あるが連続しない。	
			耕作地	14	-	1	-	2	1.80	表層部に粘性土あるが連続しない。	
9	にかほ市	平沢	検土杖	休耕田	9	-	1		4.50	腐植質シルト層、ピート層を連続的に4m以上分布し、その中に砂層を挟在する。海に隣接、標高も1~2mで今回調査した中では最も適している。	
				休耕田	9	-	2		3.90		
				休耕田	9	-	3		4.47		
15	にかほ市	象潟町砂子島	検土杖	休耕田	15	-	1	-	1	3.00	やや海よりの地点は砂丘砂の影響あり。
				休耕田	15	-	1	-	2	1.60	
				休耕田	15	-	2	-	1	1.20	15-2-2と同様の敷地内であるが、海側は砂丘の影響あり。
				休耕田	15	-	2	-	2	5.50	シルト、粘土層厚く、調査地に適している。
16	にかほ市	象潟町能因島	検土杖	休耕田	15	-	2	-	3	6.00	シルト、粘土層厚く、調査地に適している。
				休耕田	16	-	1	-	1	1.65	小島部付近はやや不適。
				休耕田	16	-	1	-	2	1.80	小島部付近はやや不適。
				休耕田	16	-	1	-	3	2.45	小島部付近はやや不適。
				休耕田	16	-	2	-	1	4.85	シルト、粘土層厚く、調査地に適している。
				休耕田	16	-	2	-	2	4.35	シルト、粘土層厚く、調査地に適している。
16	にかほ市	象潟町能因島	検土杖	休耕田	16	-	3	-	1	5.10	シルト、粘土層厚く、調査地に適している。
				休耕田	16	-	4	-	1	3.00	シルト、粘土層厚く、調査地に適している。

砂丘厚く分布(不適)

細粒層厚く分布(適)

計 89.97m

17.4.3 検土杖による調査結果より選定した詳細調査地

検土杖による調査の結果、細粒層が厚く分布している6地区をボーリング調査地点として選定した。表-17.4.3.1、図-17.4.2.2に詳細調査地点の選定表を示す。

- 1) 古屋敷地区(八峰町)
- 2) 沢目地区(八峰町)
- 3) 峰浜地区(八峰町)
- 4) 浜間口地区(男鹿市)
- 5) 平沢地区(にかほ市)
- 6) 象潟町能因島地区(にかほ市)

表-17.4.3.1 詳細調査地点選定表(赤:選定箇所)

市町村名	地区	調査	土地利用	No			深度(m)	適性	ボーリングNo		
1	八峰町	古屋敷	検土杖	休耕田	1	-	1	0.60	×		
				休耕田	1	-	2	0.60	×		
				休耕田	1	-	3	0.40	×		
		10	古屋敷	検土杖	休耕田	10	-	1	1.00	×	
					休耕田	10	-	2	1.10	×	
					休耕田	10	-	3	0.85		
		11	古屋敷	検土杖	畔部	10	-	4	2.13		B10-4 B10-6
					畔部	11	-	1	0.91	×	
					畔部	11	-	2	1.10	×	
		11	沢目	検土杖	休耕田	11	-	1	0.40	×	
					休耕田	11	-	2	0.45	×	
					畔部	11	-	3	0.75		B11'-5 B11'-6
2	峰浜(ボンボコ広場西)	検土杖	休耕田	2	-	1	0.35	×			
			休耕田	2	-	2	0.55	×			
			休耕田	2	-	1	2.57		B12-1		
12	峰浜(ボンボコ広場西)	検土杖	休耕田	12	-	2	2.00		B12-2		
			休耕田	12	-	3	2.51		B12-3		
			休耕田	12	-	1	0.70	×			
3	男鹿市	五里合(国道脇)	検土杖	休耕田	3	-	1	0.70	×		
				休耕田	4	-	1	1.00	×		
				休耕田	4	-	2	1.00	×		
		4	五里合(盆地入口)	カニスコ	休耕田	5	-	1	1.00	×	
					休耕田	5	-	2	1.00	×	
					休耕田	5	-	3	2.20		
		5	五里合(盆地中央)	カニスコ	休耕田	6	-	1	1.90		B6-1
					休耕田	6	-	2	1.70		B6-2
					休耕田	7	-	1	0.61	×	
		6	浜間口	検土杖	休耕田	7	-	2	0.80	×	
					休耕田	7	-	1	0.75	×	
		7	脇本	検土杖	休耕田	8	-	1	0.70	×	
休耕田	8				-	2	0.30	×			
休耕田	8				-	3	0.30	×			
8	潟上市	天王(海側)	検土杖	休耕田	13	-	1	0.60	×		
				休耕田	13	-	1	0.57	×		
				休耕田	13	-	2	0.57	×		
		13	天王(海側)	検土杖	耕作地	14	-	1	1.70		
					耕作地	14	-	1	1.70		
14	天王(八郎潟側)	検土杖	耕作地	14	-	1	1.80				
			耕作地	14	-	1	1.80				
			耕作地	14	-	2	1.80				
9	にかほ市	平沢	検土杖	休耕田	9	-	1	4.50		B9-1	
				休耕田	9	-	2	3.90		B9-2	
				休耕田	9	-	3	4.47		B9-3	
15	にかほ市	象潟町砂子島	検土杖	休耕田	15	-	1	3.00			
				休耕田	15	-	1	1.60	×		
				休耕田	15	-	2	1.20	×		
				休耕田	15	-	2	5.50			
				休耕田	15	-	3	6.00			
16	にかほ市	象潟町能因島	検土杖	休耕田	16	-	1	1.65	×		
				休耕田	16	-	1	1.80			
				休耕田	16	-	1	2.45			
				休耕田	16	-	2	4.85		B16-2-1 B16-2-2 B16-2-3	
				休耕田	16	-	2	4.35			
				休耕田	16	-	3	5.10			
16	にかほ市	象潟町能因島	検土杖	休耕田	16	-	4	3.00			
				休耕田	16	-	4	3.00			

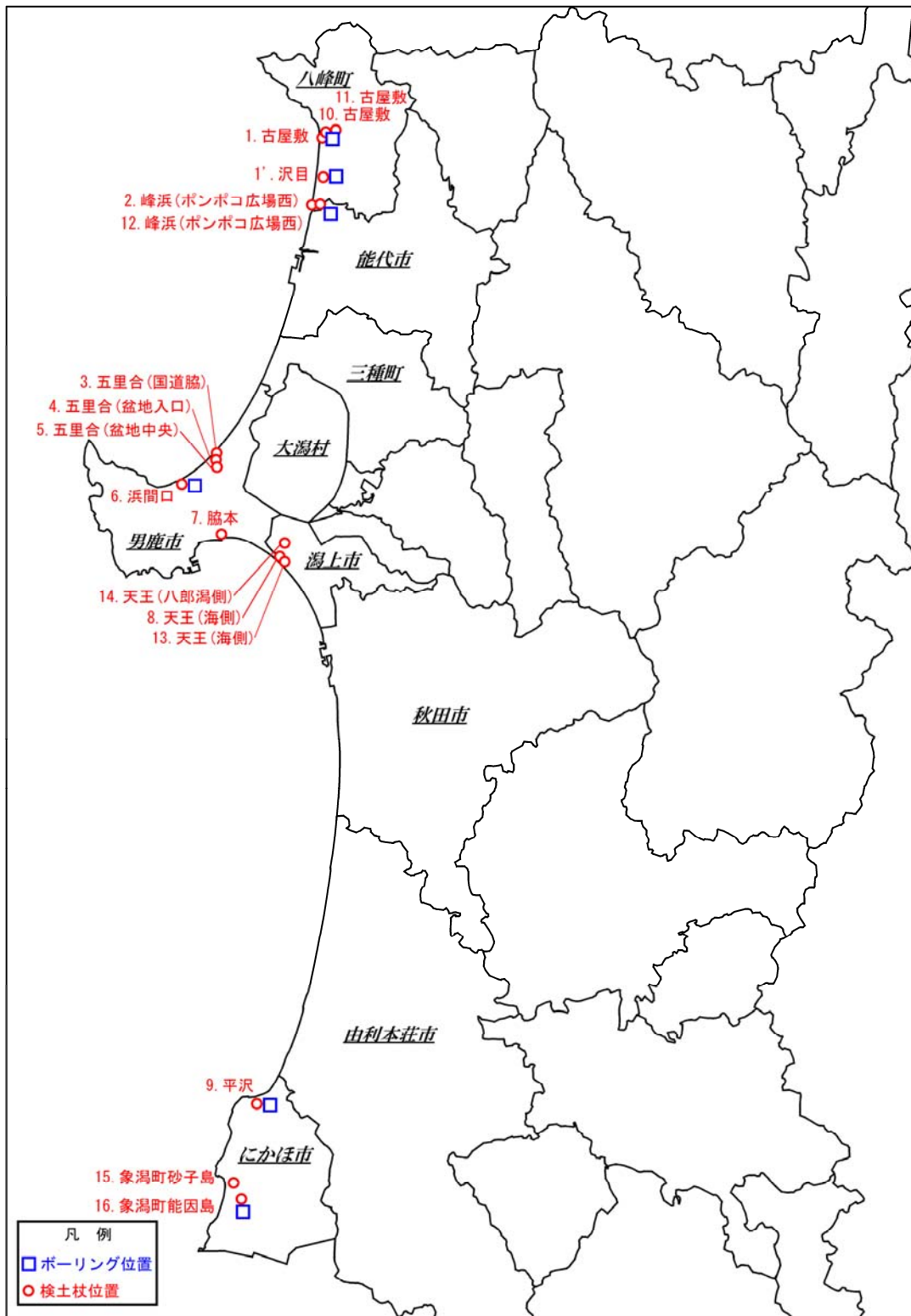


図-17.4.2.2 ボーリング位置図

17.5 現地詳細調査

17.5.1 ボーリング調査方法

ボーリング調査は、調査地点の地層構成を把握するとともに、詳細な観察及び分析を行うためのコアを採取する目的で実施した。表-17.5.1.1 にボーリング機械の概要を示す。

なお、掘進に当たっては以下の仕様とした。

- 1) 調査ボーリングの孔径は 86mm、オールコアで実施した。
- 2) 試錐は、オイルフィード型ロータリー式試錐機を使用してコアチューブ方式で掘削した。原則としてシングルコアチューブによるものとし、コアチューブの刃先はダイヤモンド及びメタルクラウンを使用した。
- 3) 孔壁保護には、必要に応じてケーシングを挿入した。
- 4) ボーリング深度(掘進長)及び掘削箇所、順序は協議の上決定した。
- 5) 掘削終了後、地盤調査実施孔では孔内に購入川砂及び現位置の土砂により確実に孔埋めを行った。

表-17.5.1.1 ボーリング機械の仕様

調査方法	ロータリー式ハイドロリックフィード型試錐機	
モデル図		
原理	<p>ロッドの先端に取り付けられたビットに、スピンドルを経て給圧と回転が与えられ、土や岩を切削・粉碎しながら掘進する。給圧は、油圧によって与えられる方式である。掘り屑は、清水または泥水等の循環流体によって孔外に排除することを基本的機構とする。</p>	
目的	<p>全ての土～岩に任意の角度にせん孔し、連続サンプリングによる試料の採取を主目的とする。併せて、各種孔内原位置試験測定を行うことを目的とする。掘進孔径は、ビットにより任意に選定されるが、普通コアビットで100mm以下、ノンコアビットで250mm以下が使用されることが多い。</p>	
注意事項 その他	<p>高速回転式であり、給圧は油圧により任意に調整できるので、ダイヤモンドビットの使用には最適である。また、スピンドル径60mm以上の機種では、ワイヤーライン工法も可能となる。しかし、機構が複雑で操作に熟練度が要望され、油圧機構の故障は現場での修理が困難である。高速回転のため、清水～泥水の循環が掘進には不可欠であり、附帯設備の完備が必要である。</p>	

17.5.2 ボーリング調査数量

ボーリングは、沖積層の基底深度まで(最大 10m 程度)掘削することを想定して、各孔の掘り止め深度を決定した。また、1 地区につき 2 本または 3 本のボーリングを掘削した。6 地区で 16 本のコアを採取し、総掘削数量は 81.98m である(表-17.5.2.1)。

表-17.5.2.1 ボーリング調査数量表

		市町村名	地区名	孔番	深度(m)	標高(m)
1	1	八峰町	古屋敷	B10-4	2.00	5.24
	2			B10-6	1.10	5.44
2	3	八峰町	沢目	B1'-5	1.40	5.96
	4			B1'-6	1.90	6.41
3	5	八峰町	峰浜	B12-1	4.50	3.26
	6			B12-2	4.50	3.37
	7			B12-3	4.50	3.35
4	8	男鹿市	浜間口	B6-1	10.00	5.19
	9			B6-2	9.00	5.26
	10			B6-3	10.00	5.23
5	11	にかほ市	平沢	B9-1	6.98	2.11
	12			B9-2	6.00	2.18
	13			B9-3	6.00	2.10
6	14	にかほ市	象潟町能因島	B16-2-1	4.50	1.57
	15			B16-2-2	4.80	1.61
	16			B16-2-3	4.80	1.57

計 81.98 m

17.5.3 ボーリング調査結果

(1) 各地区代表コアの堆積環境

各地区で掘削したボーリング孔の地層区分と堆積環境を以下に示す。なお、地質の粒度を表現した堆積柱状図を図-17.5.3.1～図-17.5.3.6、地層ごとの堆積環境を示した表を表-17.5.3.1～表-17.5.3.6に示す。以下にいう「イベント堆積物」とは、通常の堆積環境では堆積しない堆積物のことを示しており、津波堆積物とは断定できない。イベント堆積物には、津波堆積物の他、台風、低気圧等の影響による堆積物が含まれている。

【古屋敷地区】

- ・B10-4孔では、沖積層の基底礫がGL-1.79m以深に分布する。
- ・GL-0.00～1.79mはシルトを主体とし、砂の薄層を挟在する。シルト層は所々材片を含み、やや湖沼に近い堆積物であると考えられる。砂の薄層は1～20cm程度で細粒砂を主体とする。

【沢目地区】

- ・B1'-6孔では、沖積層の基底礫がGL-1.55m以深に分布する。
- ・GL-0.00～1.55mはシルトを主体とし、砂の薄層を挟在する。このシルト層は全体的に均質で、所々材片を含むことから、湖沼堆積物に近い堆積物であると考えられる。

【峰浜地区】

- ・B12-3孔では、沖積層の基底礫がGL-3.70m以深に分布する。
- ・峰浜地区では、全体的に未分解の植物片を多量に含むピートが多く、所々砂の薄層を挟在する。ただし、GL-0.17～2.53mはピート中に砂丘砂に由来すると思われる砂も多く混じっており、イベント堆積物との分類を困難にしている。

【浜間口地区】

- ・B6-1孔では、細粒の堆積物が非常に厚く、掘削を行った10m以内に明瞭な砂礫は認められなかった。GL-0.32～1.13mは材片や植物片を多量に含む湖沼性の堆積物から構成される。
- ・GL-1.13～1.73mは砂をパッチ状に多く含むことから、海浜～浅海の堆積物と考えられる。
- ・GL-1.73～2.52mはアシを多く含むシルトを主体とすることから、沼地に近い環境であったと考えられる。
- ・GL-2.52～2.91mは、生痕を多く含む細粒の堆積物で、材片も挟在するため、ラグーン～海浜の堆積物であると考えられる。
- ・GL-2.91～3.01m、GL-3.39～3.67m、GL-4.28～4.73mは、細粒砂から構成され、イベント堆積物の可能性がある。
- ・GL-3.01～3.39m、3.67～4.28m、4.73～6.08mは、所々に生痕化石が認められ、細粒な堆積物から構成されることから、ラグーンの堆積物であると考えられる。
- ・GL-6.08～6.89mは、全体的にやや腐植質で、材片を含むことから湖沼性の堆積物であると考えられる。

- ・ GL-6.89～7.92m は、凝灰質粘土から構成され、この深度に関しては一時陸化した可能性がある。また、上位層と比べて締りも良いことから、やや古い堆積物であることが推定される。
- ・ GL-7.92～8.43m は、このコアの中で唯一河川性の礫を挟在する。
- ・ GL-8.43～8.86m は、全体的に腐植質で水平堆積構造も発達することから、湖沼性の堆積物であると考えられる。
- ・ GL-8.68～8.74m は、礫質砂から構成され、イベント堆積物の可能性があるが、かなり古い堆積物と考えられる。
- ・ GL-8.74～10.00m の上位は、材片を多く含み、下部は生痕が発達する。湖沼性～ラグーン的环境下であったと考えられる。

【平沢地区】

- ・ B9-1 孔は、全体的に植物片混じり腐植質シルト(ピート)を主体とし、ピート中にシルトや砂の薄層を挟在する。
- ・ GL-0.48～0.96m は、礫混じりのシルト層で、河川の影響がある湖沼堆積物であると考えられる。
- ・ GL-0.96～3.45m は、未分解の植物片を多量に含むピートを主体とする。湿地性の堆積物であると考えられる。
- ・ GL-1.15～1.20m、GL-1.57～1.65m、GL-2.14～2.19m、GL-2.28～2.32m は、ピート中にシルトを含んでおり、何らかのイベント堆積物である可能性がある。
- ・ GL-2.96m は、1cm 程度の砂の薄層で、イベントと関係がある可能性がある。
- ・ GL-3.45～3.46m は、砂の薄層で、イベントと関係がある可能性がある。
- ・ GL-3.46～4.47m は、所々に材片を含む程度のシルト層であり、湖沼性の堆積物と考えられる。GL-3.83～3.87m に細粒砂を挟在する。
- ・ GL-4.47～5.14m は、やや厚い砂層であり、貝殻片を含むことからイベント堆積物の可能性がある。
- ・ GL-5.14～5.20m にやや乱れたシルト層を挟み、GL-5.20～5.96m も貝殻片を含む細粒砂を主体とする。
- ・ GL-5.96m 以深は、再びシルト～粘土が主体となり湖沼性の堆積物と考えられる。

【象潟町能因島地区】

- ・ B12-2-2 孔は、汽水～海成のラグーンの堆積物を主体とし、やや厚い砂層を挟む。
- ・ GL-0.20～1.00m は、貝殻を含む砂を主体とし、浅海性の堆積物であると考えられる。
- ・ GL-1.00～1.32m はラグーンの堆積物、GL-1.32～1.88m は材片やチャコールを含む非常に乱れた堆積物であり、イベント堆積物の可能性がある。
- ・ GL-1.88～2.00m、GL-2.18～2.32m は湖沼堆積物、GL-2.00～2.18m、GL-2.32～4.53m はラグーンの堆積物である可能性が高い。
- ・ コア最下部の GL-4.53～4.80m は、河川性の砂礫を主体とする。象潟は、元来海であった場所が象潟地震(1804 年)によって隆起した場所であり、ラグーンの堆積物が最も厚く認められる。

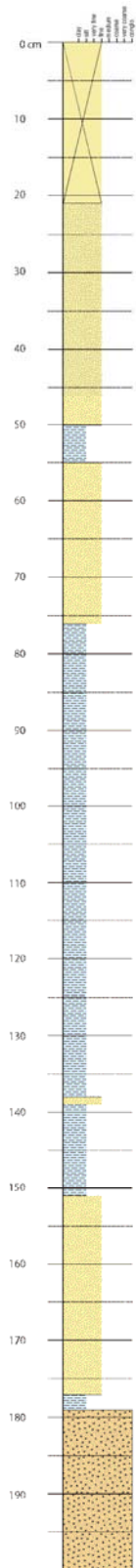


表-17.5.3.1 古屋敷地区 B10-4 の堆積環境

深度 (m)	地質	堆積環境
0.00 ~ 0.21	耕作土	人工
0.21 ~ 0.42	細粒砂	河川またはイベント堆積物
0.42 ~ 0.64	シルト ~ シルト混じり砂	湿地性堆積物 ~ 河川
0.64 ~ 0.76	細粒砂 (貝殻片)	河川またはイベント堆積物
0.76 ~ 1.38	シルト	湿地性堆積物 (水平堆積構造あり)
1.38 ~ 1.39	細粒砂	河川またはイベント堆積物
1.39 ~ 1.51	砂混じりシルト	湿地 ~ 河川
1.51 ~ 1.55	細粒砂	河川またはイベント堆積物 材片含み全体的に乱れる。
1.55 ~ 1.64	シルト混じり砂	河川
1.64 ~ 1.77	細粒砂	河川またはイベント堆積物
1.77 ~ 1.79	砂質シルト	湿地性堆積物
1.79 ~ 2.00	砂礫	河川

図-17.5.3.1 古屋敷地区 B10-4 の柱状図

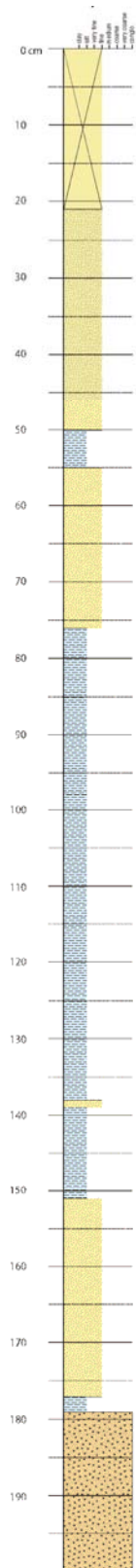


表-17.5.3.2 沢目地区 B1'-6 の堆積環境

深度(m)	地質	堆積環境
0.00 - 0.20	耕作土	人工
0.20 - 0.38	シルト～砂混じりシルト	湿地性堆積物
0.38 ~ 0.385	細粒砂	河川またはイベント堆積物
0.385 ~ 0.82	シルト～砂混じりシルト	湿地性堆積物
0.82 ~ 0.91	細粒砂～シルト混じり砂	河川またはイベント堆積物
0.91 ~ 1.40	シルト～砂質シルト	湿地性堆積物
1.40 ~ 1.55	シルト混じり砂	河川またはイベント堆積物
1.55 ~ 1.90	砂礫	河川

図-17.5.3.2 沢目地区 B1'-6 の柱状図



表-17.5.3.3 峰浜地区 B12-3 の堆積環境

深度(m)	地質	堆積環境
0.00 ~ 0.17	耕作土	人工
0.17 ~ 0.43	腐植混じりシルト	湿地性堆積物
0.43 ~ 1.36	細 ~ 中粒砂	砂丘砂 ~ 腐植混じり砂
1.36 ~ 1.73	腐植質シルト(ビート) ~ 腐植混じりシルト	湿地性 ~ 湿地性堆積物 (植物根を多量に含む)
1.73 ~ 2.09	腐植混じり砂	湿地 ~ 砂丘砂
2.09 ~ 2.18	腐植質シルト(ビート)	湿地性堆積物
2.18 ~ 2.48	腐植混じり砂	湿地 ~ 砂丘砂
2.48 ~ 2.52	腐植質シルト(ビート)	湿地性堆積物
2.52 ~ 2.54	細粒砂	河川またはイベント堆積物 (フカフカで締り悪い)
2.54 ~ 2.61	腐植質シルト(ビート)	湿地性堆積物
2.61 ~ 2.62	細粒砂 ~ シルト混じり砂	河川またはイベント堆積物
2.62 ~ 2.65	腐植質シルト(ビート)	湿地性堆積物
2.65 ~ 2.67	シルト混じり砂	河川またはイベント堆積物
2.67 ~ 3.13	腐植質シルト(ビート) 材片多量に含む	湿地性堆積物
3.13 ~ 3.21	中粒砂	河川またはイベント堆積物
3.21 ~ 3.25	腐植質シルト(ビート)	湿地性堆積物
3.25 ~ 3.28	細 ~ 中粒砂	河川またはイベント堆積物
3.28 ~ 3.49	腐植質シルト(ビート)	湿地性堆積物
3.64 ~ 3.65	細粒砂	河川またはイベント堆積物
3.65 ~ 3.70	シルト ~ 砂	湿地性堆積物
3.70 ~ 4.50	砂礫	河川

図-17.5.3.3 峰浜地区 B12-3 の柱状図

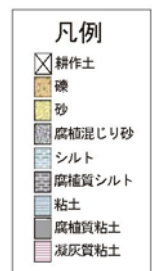
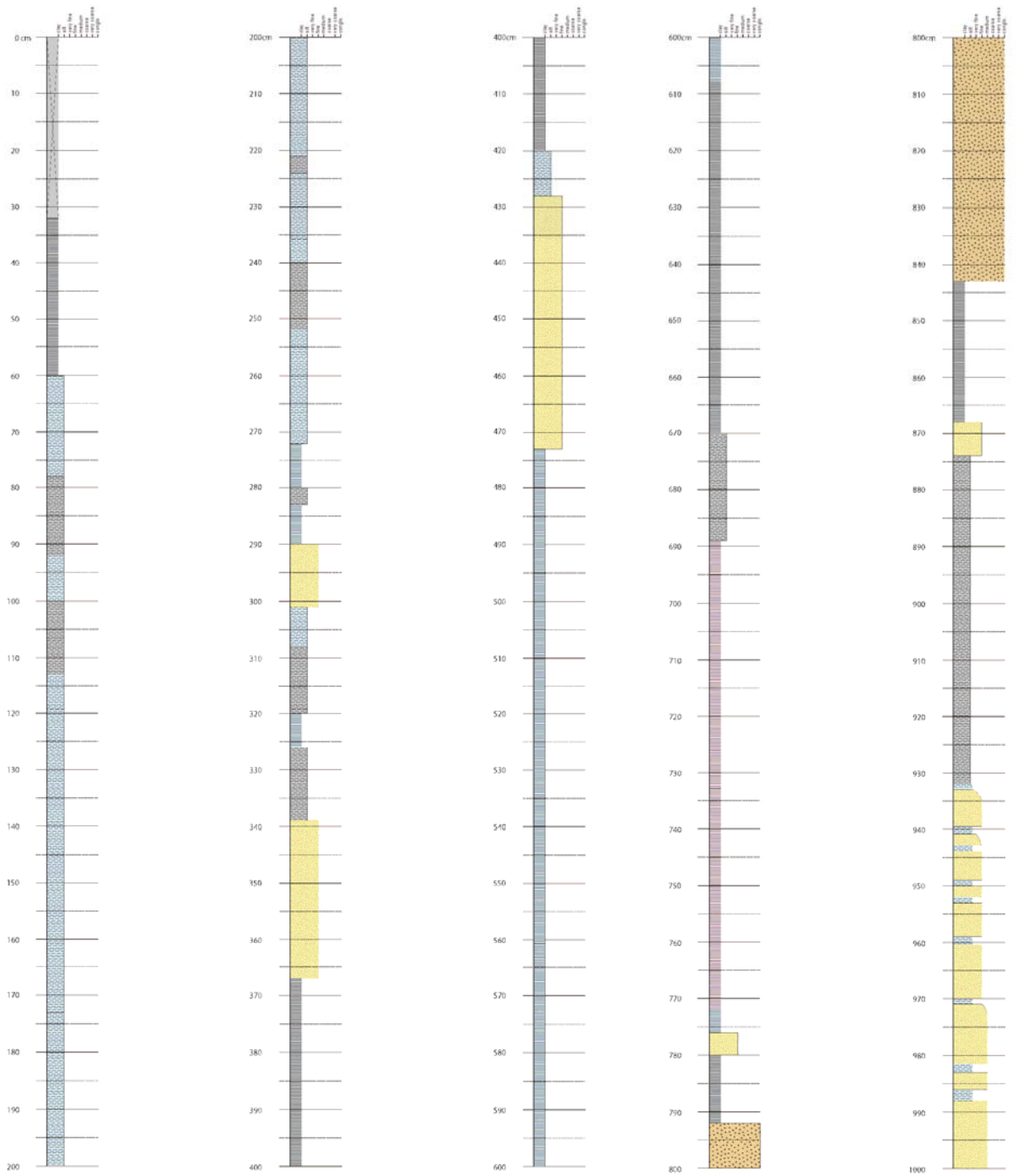


図-17.5.3.4 浜間口地区 B6-1 の柱状図

表-17.5.3.4 浜間口地区 B6-1 の堆積環境

深度(m)	地質	堆積環境
0.00 ~ 0.32	耕作土(腐植質シルト)	人工
0.32 ~ 1.13	腐植質シルト~シルト	アシ片、植物片多く含む 湿地性堆積物
1.13 ~ 1.73	砂質シルト	砂をパッチ状に含む(生痕) 海浜の堆積物
1.73 ~ 2.52	粘土~材混じりシルト	湿地性堆積物
2.52 ~ 2.91	砂質シルト~粘土	ラグーン(生痕あり)
2.91 ~ 3.01	シルト混じり砂	イベント堆積物
3.01 ~ 3.39	シルト~粘土	ラグーン
3.39 ~ 3.67	細粒砂 (シルトの薄層を挟む)	イベント堆積物
3.67 ~ 4.28	材混じり粘土	ラグーン(生痕あり)
4.28 ~ 4.73	シルト混じり砂 (全体的に乱れる)	イベント堆積物
4.73 ~ 6.08	粘土	ラグーン(生痕あり)
6.08 ~ 6.89	シルト混じり粘土 (腐植混じり)	湿地性堆積物
6.89 ~ 7.72	凝灰質粘土	陸成
7.72 ~ 7.92	腐植質粘土	陸成
7.92 ~ 8.43	粘土質礫	河川
8.43 ~ 8.86	腐植質粘土	湿地性堆積物
8.88 ~ 8.74	礫質砂	河川またはイベント堆積物
8.74 ~ 9.32	腐植質粘土	湿地性堆積物~ラグーン
9.32 ~ 10.00	砂質シルト~シルト質砂	ラグーン(生痕あり)

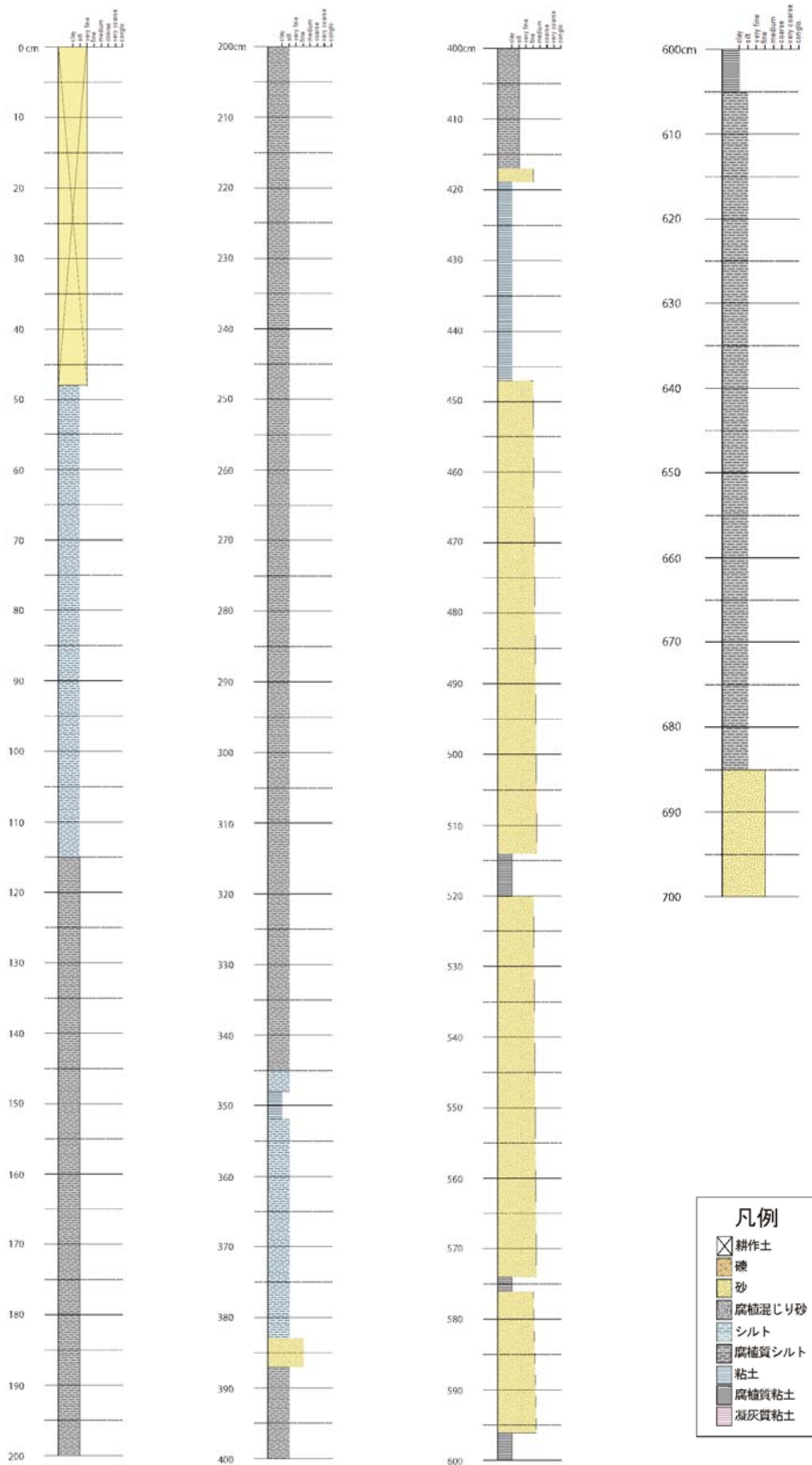


図-17.5.3.5 平沢地区 B9-1 の柱状図

表-17.5.3.5 平沢地区 B9-1 の堆積環境

深度(m)	地質	堆積環境
0.00 ~ 0.48	耕作土	湿地性堆積物
0.48 ~ 0.96	礫混じりシルト	湿地性堆積物 ~ 河川
0.96 ~ 1.15	腐植質シルト(ピート)	湿地性堆積物
1.15 ~ 1.20	腐植質シルト	イベント堆積物
1.20 ~ 1.57	植物片混じり腐植質シルト (ピート)	湿地性堆積物
1.57 ~ 1.65	シルト混じり腐植土	イベント堆積物
1.65 ~ 2.14	腐植質シルト(ピート)	湿地性堆積物
2.14 ~ 2.19	腐植質シルト	イベント堆積物
2.19 ~ 2.28	腐植質シルト(ピート)	湿地性堆積物
2.28 ~ 2.32	腐植質シルト	イベント堆積物
2.32 ~ 2.96	腐植質シルト(ピート)	湿地性堆積物
2.96	細粒砂	河川またはイベント堆積物
2.96 ~ 3.45	植物片混じり腐植質シルト (ピート)	湿地性堆積物
3.45 ~ 3.46	細粒砂	河川またはイベント堆積物
3.46 ~ 3.83	シルト ~ 腐植混じりシルト	湖沼堆積物
3.83 ~ 3.87	細粒砂	河川またはイベント堆積物
3.87 ~ 4.47	シルト ~ 粘土	湖沼堆積物
4.47 ~ 5.14	細粒砂	イベント堆積物(貝殻片含む)
5.14 ~ 5.20	粘土	湿地性堆積物
5.20 ~ 5.96	細粒砂	イベント堆積物(貝殻片含む)
5.96 ~ 6.85	シルト ~ 粘土 (全体的に腐植質)	湿地性堆積物
6.86 ~ 6.96	細粒砂	河川



表-17.5.3.6 象潟町能因島地区 B16-2-2 の堆積環境

深度 (m)	地質	堆積環境
0.00 ~ 0.20	耕作土	人工
0.20 ~ 1.00	細粒砂 (貝殻片含む)	浅海性の堆積物
1.00 ~ 1.32	砂質シルト (貝殻片含む)	ラグーン
1.32 ~ 1.88	シルト混じり砂 (材片チャコールを含み非常に乱れている)	イベント堆積物
1.88 ~ 2.00	腐植混じりシルト	湿地性堆積物
2.00 ~ 2.18	砂質シルト (貝殻片含む)	ラグーン
2.18 ~ 2.32	腐植混じりシルト	湿地性堆積物
2.32 ~ 4.53	シルト ~ 粘土 (材、貝殻をほとんど含まない)	ラグーン
4.53 ~ 4.80	砂礫	河川

図-17.5.3.6 象潟町能因島地区 B16-2-2 の柱状図

(2) 峰浜地区と平沢地区で掘削したコアの対比

本調査では6地区で複数のボーリングを掘削した。ここでは、イベント堆積物を多く含む峰浜地区と平沢地区で掘削したボーリングコアの対比を行う。

【峰浜地区】

3本のボーリングの標高は+3.26~3.35mであり、ほぼ同じである。

柱状図について、GL-2.00~2.50mに腐植質シルト層を挟むことは、3本ともに共通している。ただし、B12-1、B12-2は砂丘の影響が大きく、GL-2.00~2.50m以外は砂丘砂を主体としている。

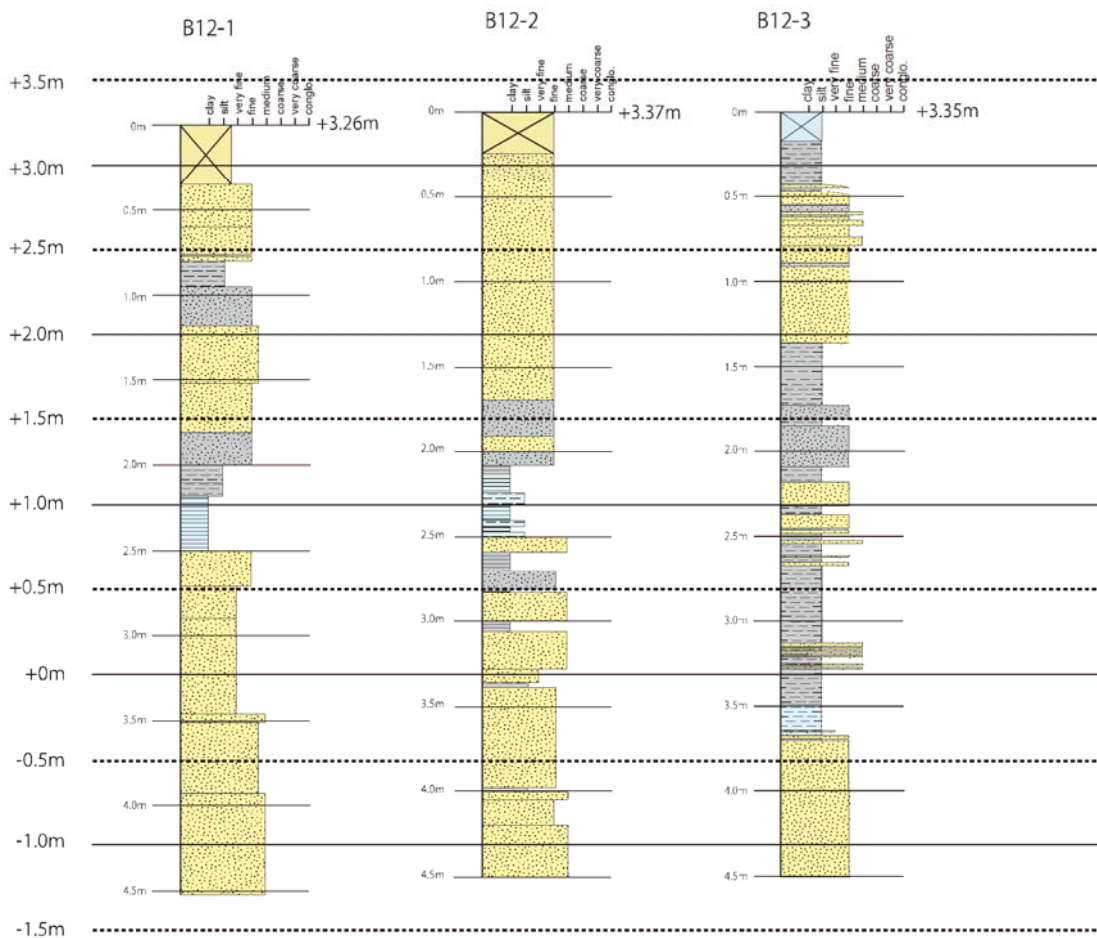


図-17.5.3.7 峰浜地区ボーリングコア(B12-1~3)の対比

17.6 室内分析

17.6.1 年代測定方法

(1) 放射性炭素年代測定

放射性炭素年代測定とは、自然の生物圏内において、放射性同位体である炭素 14(14C)の存在比率が生存状態では一定の比率を維持し、死後は半減期 5730 年で減少していくことを利用した動植物の遺骸を使用する年代測定方法である。放射性炭素年代は、yBP(year Before Present)で表記されるが、これは大気圏内核実験による放射線の影響をあまり受けていない 1950 年を起点として何年前かを表記している。

放射性炭素年代測定の測定法として炭素 14 (14C) が崩壊する際に発せられるベータ線を計測する方法「β法」と試料中の炭素 14 を直接数える方法「AMS 法 (accelerator mass spectrometry)」がある。AMS 法はより微量な試料で分析可能な方法であり、今回はこの方法を用いて測定した。

(2) テフラ分析

テフラとは、火山噴出物のうち溶岩を除く火山砕屑物のことである。テフロクロノロジー (tephrochronology) は、テフラを用いて、地層や地形の堆積または形成時代を評価する学問である。今回行ったテフラ分析は、ボーリングコアに挟在する火山灰について、重鉱物組成、ガラスの形状、火山ガラスや斜方輝石の屈折率等の測定結果から既知のテフラと対比するものである。なお、風化等により分析するテフラの形状が悪い場合は、主成分化学分析によりテフラ対比を行う場合がある。

火山噴火によって噴出したテフラは、瞬時にその時代の地表面を広域に覆うため、地層中のテフラの同定を行うことにより、その地層の年代特定が可能である。

(3) 珪藻化石分析

珪藻は、おおよそ 1 億 8500 年前から現在まで、淡水から海水まで水域に多く分布する藻類であり、珪質な殻を持ち、化石として残りやすいという特徴を持つ。また、形態は多種多様であり、地質時代や環境 (水温や塩分濃度等) によって敏感に変化するため、特徴的な種の構成群を分析することによって、その堆積物の形成時代を評価することが可能である。

17.6.2 ボーリングコア試料の観察

本調査では、ボーリングコアから採取した以下の試料を分析し、堆積年代、堆積環境の復元を行った。

なお、分析数量は表-17.6.2.1 に示すように、14C 年代分析が 55 試料、テフラ分析が 2 試料、珪藻分析が 36 試料である。

表-17.6.2.1 分析試料一覧

地区	孔番	14C	テフラ	珪藻
古屋敷	B10-4	7	-	6
沢目	B1'-5	1	-	0
沢目	B1'-6	1	-	6
峰浜	B12-3	21	-	10
浜間口	B6-1	5	-	3
平沢	B9-1	16	-	8
象潟町能因島	B16-2-2	4	2	3
計		55	2	36

17.7 津波浸水域及び津波発生年代に関する評価

17.7.1 津波浸水域について

今回認められたイベント堆積物は、津波堆積物と断定できず、また点のデータであるため、浸水域の評価にまで至っていない。ただし、イベント堆積物が認められた地点の標高が 2～5m 程度であったことから、これらを津波堆積物と仮定すると、海岸域において、標高 2～5m 程度の範囲が津波により浸水した可能性がある。

17.7.2 地区ごとのイベント堆積物の年代について

各地区の地形断面とボーリング柱状図を図示するとともに、地区ごとに認められたイベント堆積物の堆積年代を以下に示す。

【古屋敷地区】

1100yBP 前後、1190yBP 以前、1090yBP 以降にイベント堆積物が認められる。イベント堆積物の年代の幅があり、1000yBP 以降の詳細な年代は不明である。

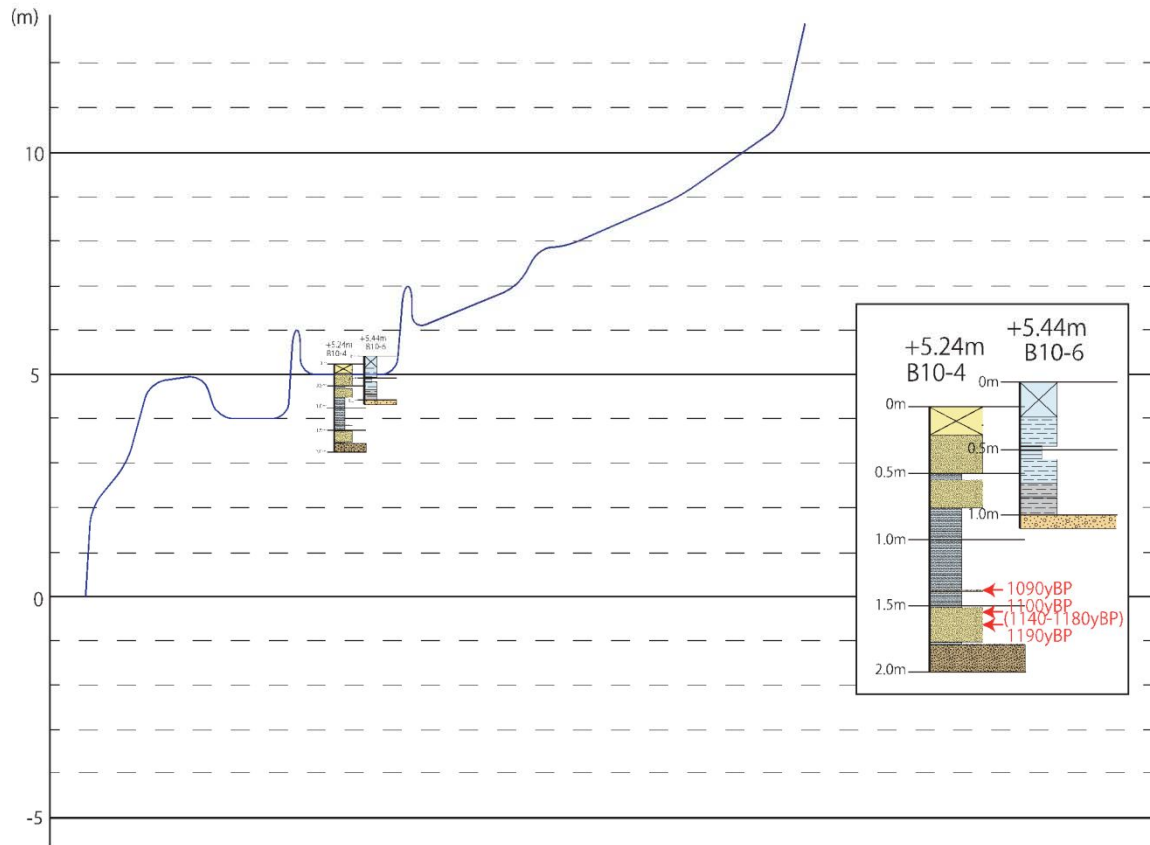


図-17.7.2.1 断面とボーリング位置(古屋敷地区)

【沢目地区】

340yBP 以降にイベント堆積物が認められる、日本海中部や歴史地震との関係が考えられるが詳細は不明である。

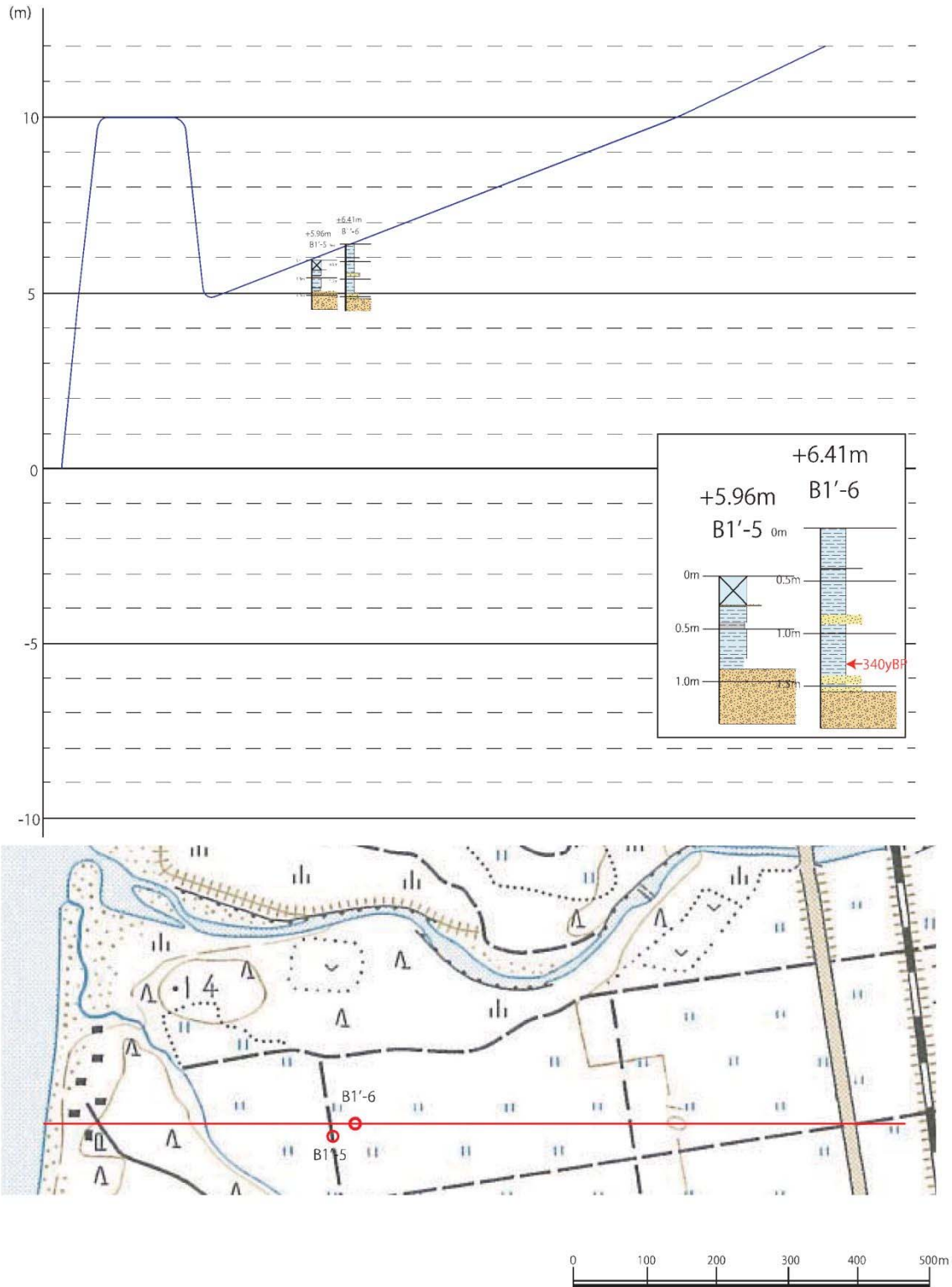


図-17.7.2.2 断面とボーリング位置(沢目地区)

【峰浜地区】

1800yBP から 1030yBP 間のイベント堆積物が連続的に堆積しており、その間に定期的にイベント堆積物が認められる。堆積物の年代に関して、中間値を取ると 1815yBP、1620yBP、1320yBP、1145yBP となり、おおよそ 200～300 年に一度程度イベント堆積物が堆積していることが推定される。

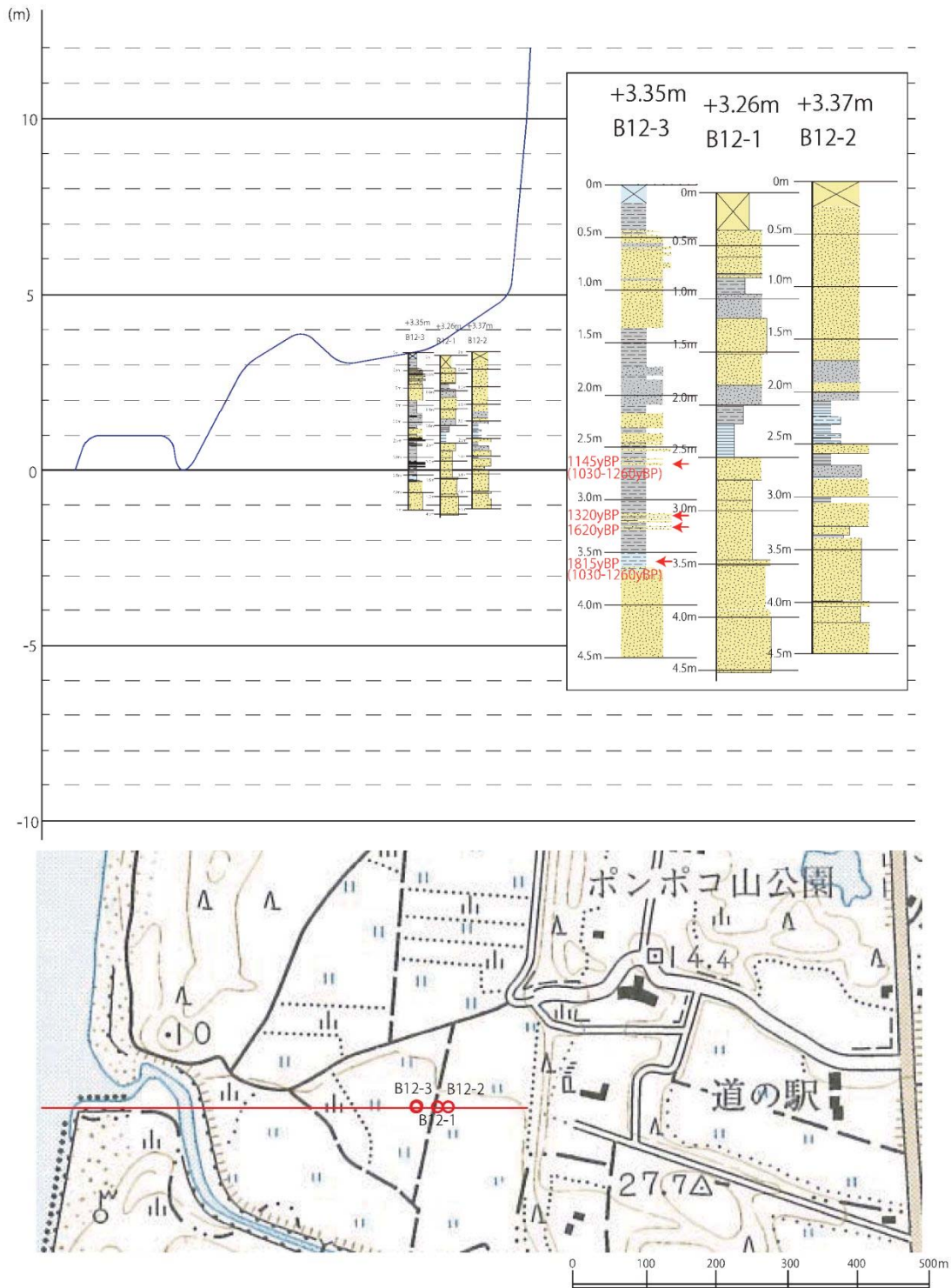


図-17.7.2.3 断面とボーリング位置(峰浜地区)

【浜間口地区】

6300yBP にイベント堆積物が認められるが、6000yBP 以降はイベント堆積物が認められない。

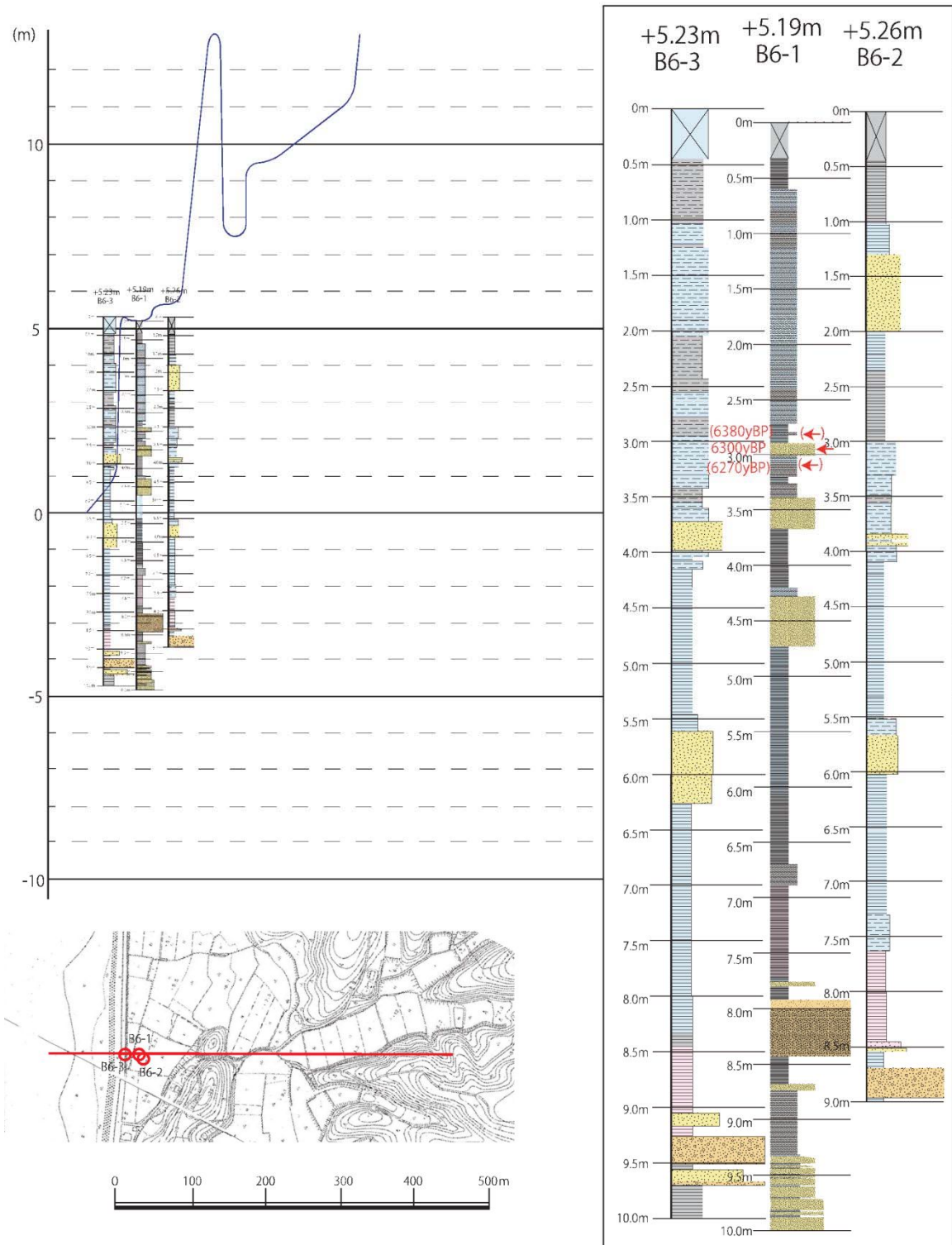


図-17.7.2.4 断面とボーリング位置(浜間口地区)

【平沢地区】

2500yBP から 750yBP 間の堆積物が連続的に堆積しており、その間に定期的にイベント堆積物が認められる。堆積物の年代に関して、中間値取ると 750yBP、1130yBP、1570yBP、2065yBP、2310yBP となり、400～500年に一度程度イベント堆積物が堆積していることが推定される。

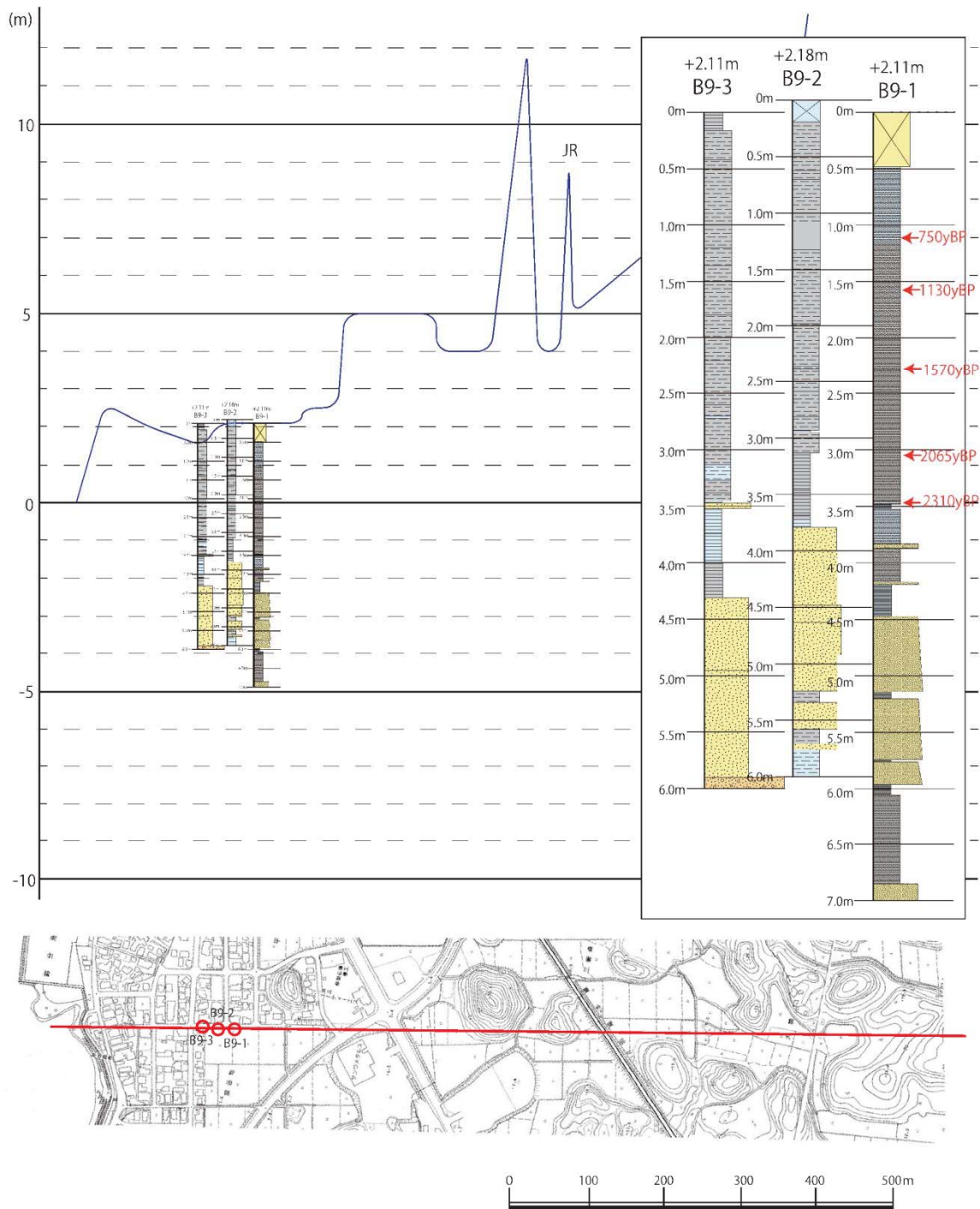


図-17.7.2.5 断面とボーリング位置(平沢地区)

【象潟町能因島地区】

2190yBP ~ 2680yBP にのみイベント堆積物が認められる。この深度に認められる堆積物は非常に乱れていること、年代が2600年前の鳥海山の山体崩壊とほぼ一致することから鳥海山の山体崩壊に関係した堆積物の可能性が高いと考えられる。

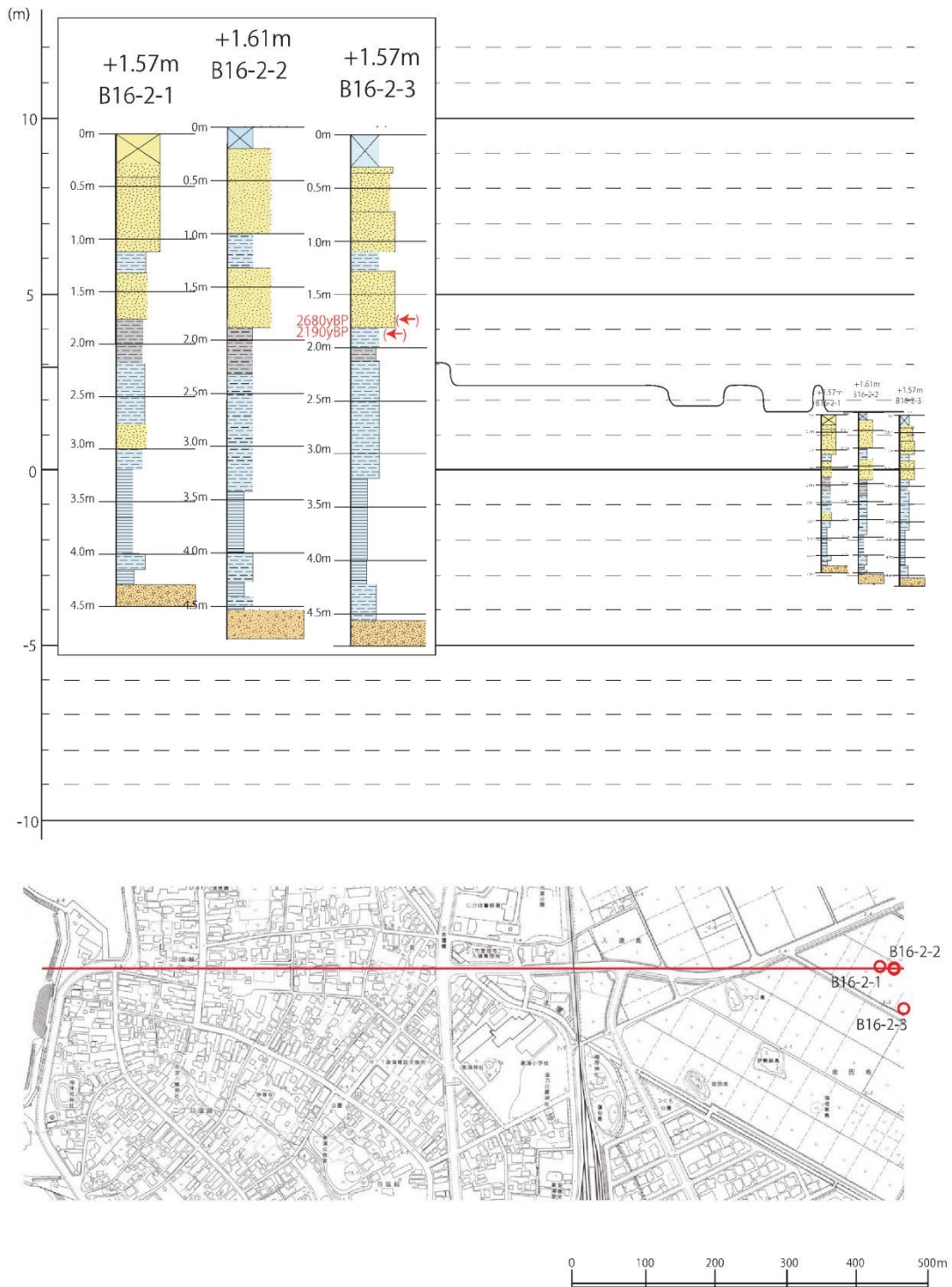


図-17.7.2.6 断面とボーリング位置(象潟町能因島地区)

図-17.7.2.7 に分析した試料の結果を加えた対比断面図を示す。また、コア観察結果、珪藻分析の結果等を総合的に判断し、イベント堆積物と判断した地質の深度を表-17.7.2.1 に示した。これらの結果を基に、イベント堆積物の分布年代一覧図を作成した(図-17.7.2.8)。

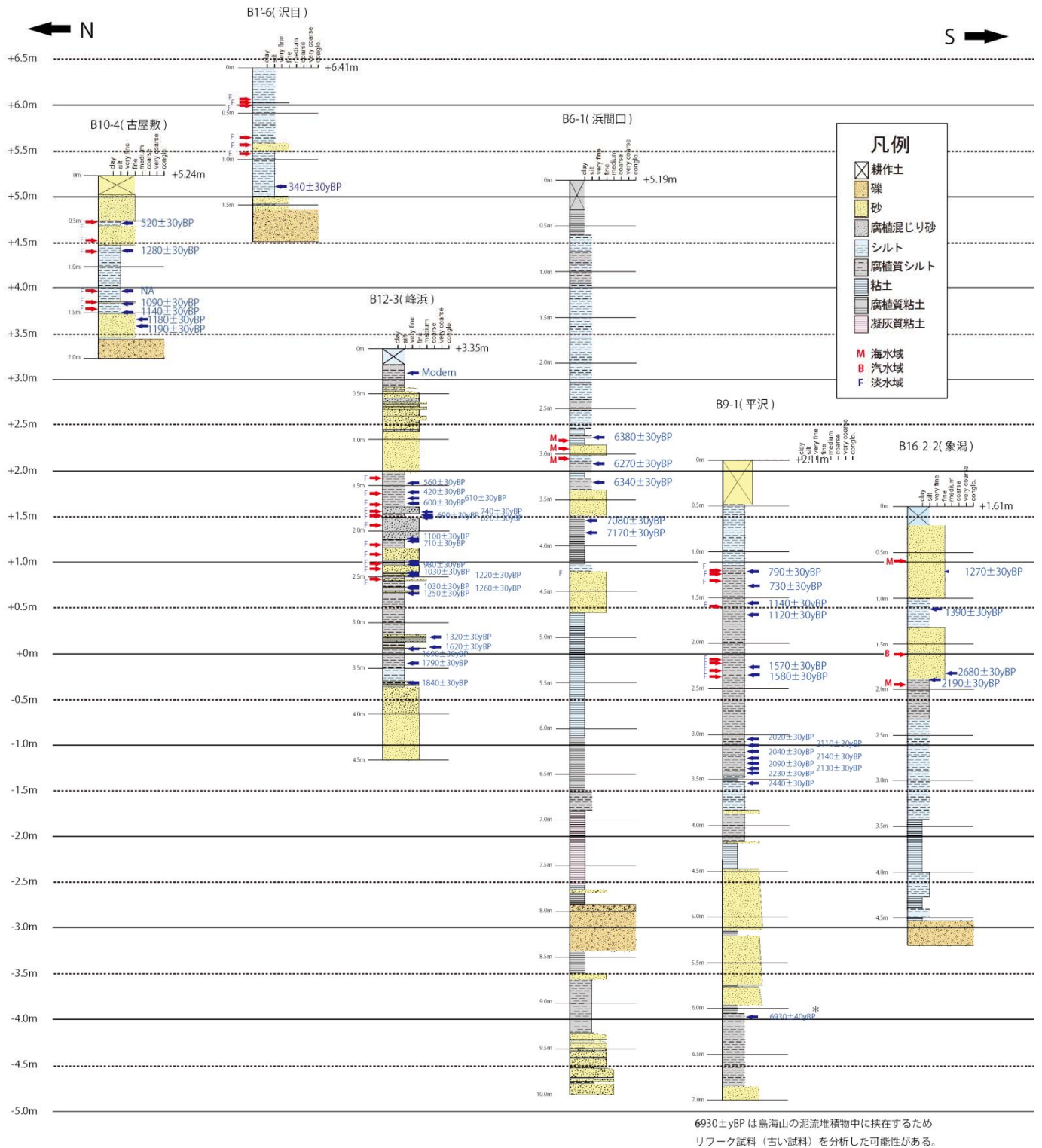


図-17.7.2.7 ボーリング対比柱状図

表-17.7.2.1 イベント堆積物と堆積年代

地区	孔番	深度(m)	地質	特徴	年代(yBP)	イベント堆積物分類
古屋敷	B10-4	0.21-0.41	細粒砂	砂の薄層	< 520	
		0.64-0.76	細粒砂	貝殻片含む	520-1090	
		1.38-1.39	細粒砂	砂の薄層	1090	
		1.51-1.55	細粒砂	層の乱れ	1140-1180	
		1.64-1.77	細粒砂	層の乱れ	> 1190	
沢目	B1'-6	0.38-0.385	細粒砂	砂の薄層	< 340	
		0.82-0.91	細粒砂	砂の薄層	< 340	
峰浜	B12-3	2.52-2.54	細粒砂	砂の薄層	1030	
		2.61-2.62	細粒砂	砂の薄層	1030-1260	
		2.65-2.67	細粒砂	砂の薄層	1260-1250	
		3.13-3.21	細粒砂	砂の薄層	1320	
		3.25-3.28	細粒砂	砂の薄層	1620	
		3.64-3.65	細粒砂	砂の薄層	1790-1840	
浜間口	B6-1	2.91-3.01	シルト混じり砂	層の乱れ	6270-6380	
		3.39-3.67	細粒砂	砂の薄層	6340-7080	
		4.28-4.73	シルト混じり砂	層の乱れ	> 7170	
		8.68-8.74	砂-細礫	砂の薄層	-	
平沢	B9-1	1.15-1.20	腐植混じりシルト	ピート中挟在	730-790	
		1.57-1.65	シルト混じり腐植土	ピート中挟在	1120-1140	
		2.14-2.19	腐植質シルト	ピート中挟在	1120-1570	
		2.28-2.32	腐植質シルト	ピート中挟在	1570-1580	
		2.96	細粒砂	砂の薄層	2020-2110	
		3.45-3.46	細粒砂	砂の薄層	2180-2440	
		3.83-3.87	細粒砂	砂の薄層	2480	
		4.47-5.14	細粒砂	砂の薄層(貝)	2500-6900	
象潟町能因島	B16-2-1	1.30-1.75	シルト混じり砂	層の乱れ	2190-2680	
	B16-2-2	1.32-1.88	シルト混じり砂	層の乱れ		
	B16-2-3	1.28-1.81	シルト混じり砂	層の乱れ		

凡例
 : 砂の薄層
 : 貝殻混じり
 : 海成の珪藻

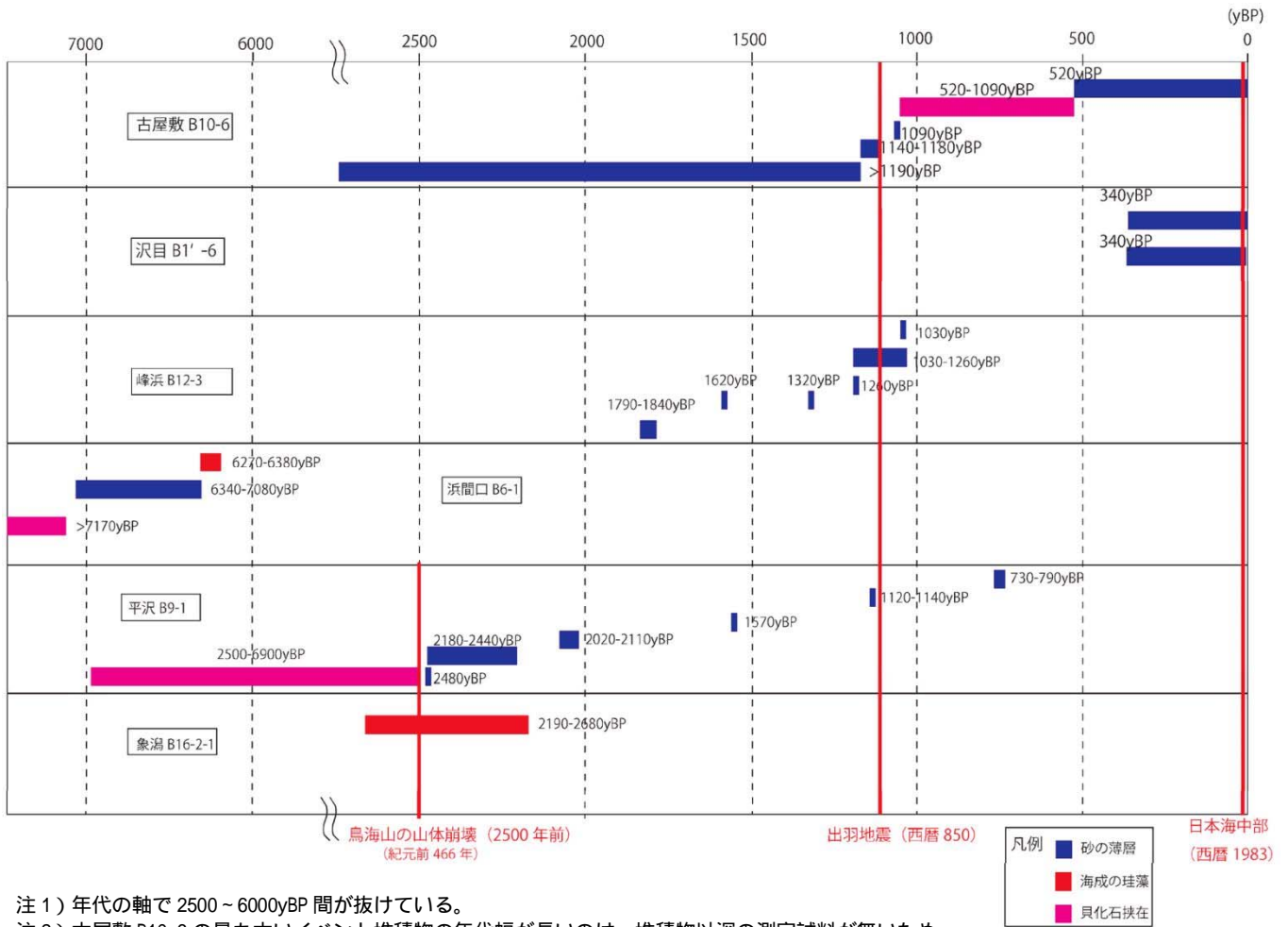


図-17.7.2.8 イベント堆積物の分布年代一覧

17.7.3 秋田県沿岸域における津波発生年代の評価

秋田県沿岸域における津波堆積物調査の結果、判明したことを以下に整理する。

- 1) イベント堆積物は、調査した全域で連続的に認められてないため、詳細な対比は不明であるが、八峰町峰浜地区を秋田県北部の代表地点、にかほ市平沢地区を秋田県南部の代表地点とすると、北部と南部でイベント堆積物の分布頻度が異なり、北部では 200～300 年に 1 回、南部では 400～500 年に 1 回程度イベント堆積物が認められる。仮に津波堆積物であるとする、北部では、おおよそ南部の 2 倍程度の頻度で津波が発生していることになる。
- 2) 秋田県北部・南部(古屋敷地区、峰浜地区、平沢地区)において、1100yBP 前後にイベント堆積物が認められる。この年代は出羽地震(西暦 850 年)に一致する(表-17.2.1 参照)。1100yBP のイベント堆積物は、出羽地震に関係している可能性があり、仮に津波堆積物であるとする、秋田県全域に津波が襲来した可能性がある。
- 3) 平沢地区、象潟町能因島地区では、2500yBP 前後にイベント堆積物が認められるが、一方で、同年代において平沢地区以北ではイベント堆積物が認められない。平沢地区、象潟町能因島地区で認められる 2500yBP 前後イベント堆積物は、鳥海山の山体崩壊(約 2500 年前)と関係している可能性がある。
- 4) 今回評価したイベント堆積物は暴風雨、波浪、台風などに由来する堆積物に由来する可能性もあり、津波堆積物とは断定できていない。同一地区内での詳細なコア対比や、今後の詳細な調査により、津波堆積物か他のイベント堆積物かを評価することが必要である。

秋田県地震被害想定調査報告書
平成 25 年 8 月

発 行 秋田県総務部総合防災課
〒010-8572
秋田県秋田市山王三丁目 1 番 1 号
電話 (018)860-4562
調査実施事業者 中央開発・奥山ボーリング共同企業体