平成 17 年度

津波シミュレーション及び被害想定調査業務
（北海道太平洋沿岸東部・中部）

報 告 書

平 成 18 年 3 月

北海道総務部危機対策室防災消防課

平成 17 年度

津波シミュレーション及び被害想定調査業務（北海道太平洋沿岸東部・中部）

報告書

目次

1. 業務概要 1
1.1 業務内容 1
1.2 業務の流れ 3
1.3 対象範囲 4
1.4 業務成果 5
2. 資料収集整理 6
2.1 中央防災会議の検討結果・資料 6
2.2 詳細地形データ作成のための資料 18
2.3 被害想定調査のための資料 19
2.3.1 建物データ 19
2.3.2 人口データ 20
2.3.3 道路データ 20
2.3.4 ライフラインデータ 21
3. 地形モデル作成 22
3.1 地形データ作成について【詳細地区：都市計画図等を利用】 23
3.2 地形データ作成について【詳細地区：航空機搭載型レーザ計測※を利用】 25
3.3 構造物データ 27
3.4 粗度データ 29
4. 想定計算 31
4.1 想定地震 31
4.2 シミュレーションの条件 36
4.3 予測結果 38
5. 被害想定調査の実施 46
5.1 被害想定条件 46
5.2 被害想定手法 47
5.2.1 建物被害 47
5.2.2 人的被害 48
5.2.3 道路被害 54
5.2.4 ライフライン 54
5.3 被害想定結果 55

5.3.1 建物被害 55
5.3.2 人的被害 63
5.3.3 道路被害 73
5.3.4 ライフライン被害 84
6. 津波浸水予測図及びＣＧ（動画）の作成 92
6.1 津波浸水予測図 92
6.1.1 津波浸水予測図の概要 92
6.1.2 津波浸水予測図表記内容について 94
6.1.3 支庁別図 96
6.1.4 市町村別図（縮尺３万５千分の１） 97
6.1.5 地区別図（縮尺１.5～2.0 万分の１） 98
6.1.6 ケース別浸水予測図（縮尺３万５千分の１） 99
6.2 津波伝播および遡上ＣＧ 100
6.2.1 ＣＧ（動画）の概要 100
6.2.2 津波発生伝播ＣＧ 100
6.2.3 津波遡上ＣＧ 105
6.3 ＧＩＳデータ 111
7. 津波避難計画策定指針（案）の作成 113
8. 参考文献 117

巻末資料１　津波水位変動グラフ
巻末資料２　沿岸の津波水位
巻末資料３　テキストデータ（津波シミュレーション用データ）取り扱い説明書
巻末資料４　ＧＩＳデータビューワのインストール説明書

1．業務概要

1.1 業務内容

(1)業務目的

本業務は、将来発生が予想されている地震による津波について、北海道の日高町(門別)～羅臼町の沿岸域を対象とした津波シミュレーションを行うとともに、その結果を利用して被害想定調査を実施するものである。

津波浸水予測図等の成果品は、市町村に配布し、今後の防災対策や津波避難計画の基礎資料として活用するものである。

(2)業務方針

本調査は、北海道太平洋沿岸東部・中部の津波防災対策を推進するための基礎資料となる津波浸水予測図などを作成するものであり、２ヶ年調査の２年目となる。本調査では、最終的な成果を考慮し、以下を業務の方針とした。

- 地域の状況を考慮した精度の高いデータを構築し、適正な津波シミュレーションを実施する。
  - 専門家会議による震源パラメータの決定
  - 詳細地区（21 箇所）におけるイコノス画像などの利用
  - 大規模市街地における航空機レーザ計測データや都市計画図の利用
- 成果物は北海道庁だけでなく市町村などの利用者が、わかりやすく、繰り返し利用できる成果とする。
  - 汎用的なＧＩＳデータとして納品
  - 座標系の統一（平面直角座標系）
- 北海道の津波対策の基本となるビジュアルで具体的な成果を作成する。
  - 専門家会議による津波浸水予測図の検討
  - 津波伝播ＣＧ、津波遡上ＣＧの作成

(3)実施内容

本調査の実施内容は表 1.1-1に示すとおりである。

表 1.1-1　実施内容

項　　目	数量
津波シミュレーション	
地域別の遡上シミュレーション	
計画準備	1式
資料収集整理	
中央防災会議「日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に関する専門調査会」の検討結果、資料	1式
地形に関する資料	1式
河川・海岸構造物に関する資料	1式
シミュレーションの条件設定	
想定地震及び波源モデル	1式
データ作成	
想定計算用データ	1式
想定計算	1式
被害想定調査	
建物被害	1式
人的被害	1式
道路通行障害	1式
ライフライン障害	1式
津波浸水予測図及びＣＧ（動画）の作成	
津波浸水予測図	
支庁別図	1式
市町村別図	1式
詳細地区図	1式
津波伝播ＣＧ（動画）	想定地震ごとに1パターン
津波遡上ＣＧ（動画）	地域別に1パターン
津波避難計画策定指針（案）の作成	1式

1.2 業務の流れ

２ヶ年の調査項目と調査の流れを図 1.2-1に示す。

２年度目にあたる本調査では、１年度目に作成した詳細地区計算用データを活用して遡上シミュレーションをおこない、その結果を用いた津波被害想定をおこなった。また、シミュレーション結果に基づき、津波浸水予測図と津波遡上ＣＧ（動画）を作成した。さらに、本調査の成果である津波浸水予測図や津波伝播・遡上ＣＧを市町村で有効に活用して津波対策を推進できるよう、津波避難計画策定指針（案）、ＧＩＳデータベースを作成した。

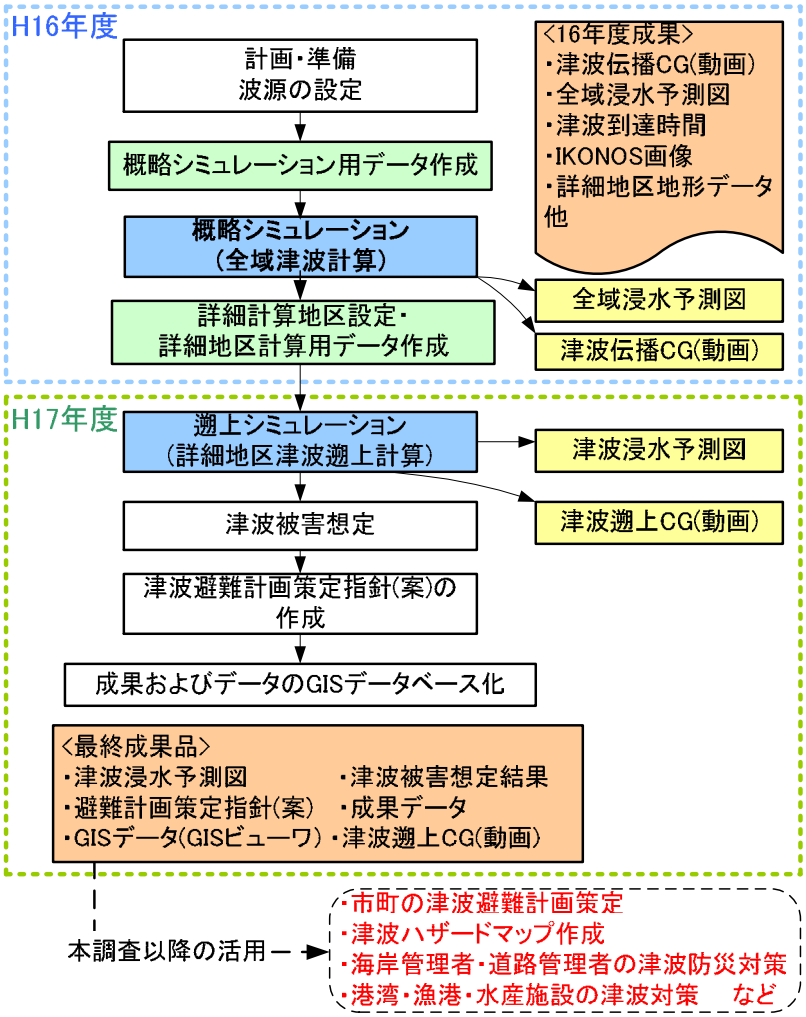


図 1.2-1　調査の流れ

1.3 対象範囲

本業務の対象範囲は、北海道太平洋沿岸（東部～中部）であり、日高支庁、十勝支庁、釧路支庁、根室支庁の沿岸全域である。

図 1.3-1には、シミュレーションに用いる計算メッシュの配置を示す。遡上計算をおこなうメッシュとして 50ｍで対象範囲全体の海岸線をカバーしている。

概略計算で予測された浸水範囲や人口集中の程度から、平成 16 年度に沿岸の各市町村に１箇所ずつ選定した詳細地区については、12.5ｍメッシュの計算範囲とした。詳細地区の範囲を図 1.3-2に示す。

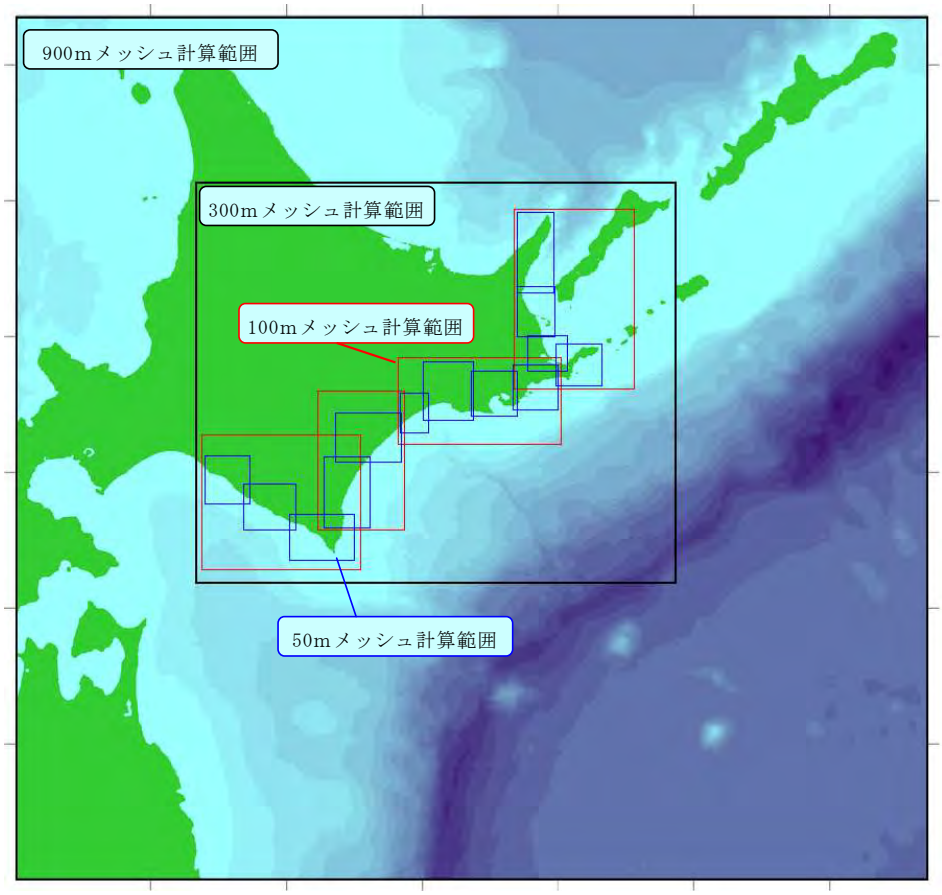
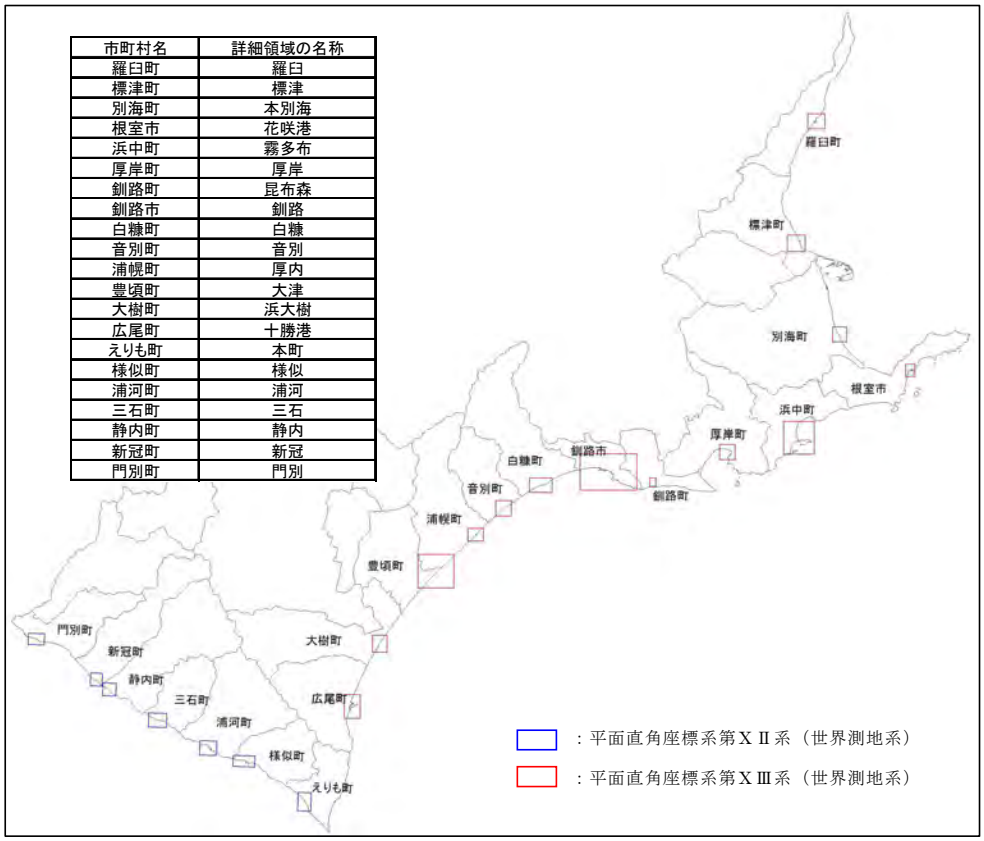


図 1.3-1　調査対象範囲



市町村名	詳細領域の名称
羅臼町	羅臼
標津町	標津
別海町	本別海
根室市	花咲港
浜中町	霧多布
厚岸町	厚岸
釧路町	昆布森
釧路市	釧路
白糠町	白糠
音別町	音別
浦幌町	厚内
豊頃町	大津
大樹町	浜大樹
広尾町	十勝港
えりも町	本町
様似町	様似
浦河町	浦河
三石町	三石
静内町	静内
新冠町	新冠
門別町	門別

図 1.3-2　詳細地区範囲

1.4 業務成果

成果品の一覧を表 1.4-1にまとめる。

表 1.4-1　成果品一覧

成果品名	数量
報告書（Ａ４判）	50 部
津波浸水予測図	500 部
津波避難計画策定指針（案）	50 部
ＣＤ－Ｒ又はＤＶＤ（津波伝播ＣＧ、津波遡上ＣＧ，各種データ）	50 部

2. 資料収集整理

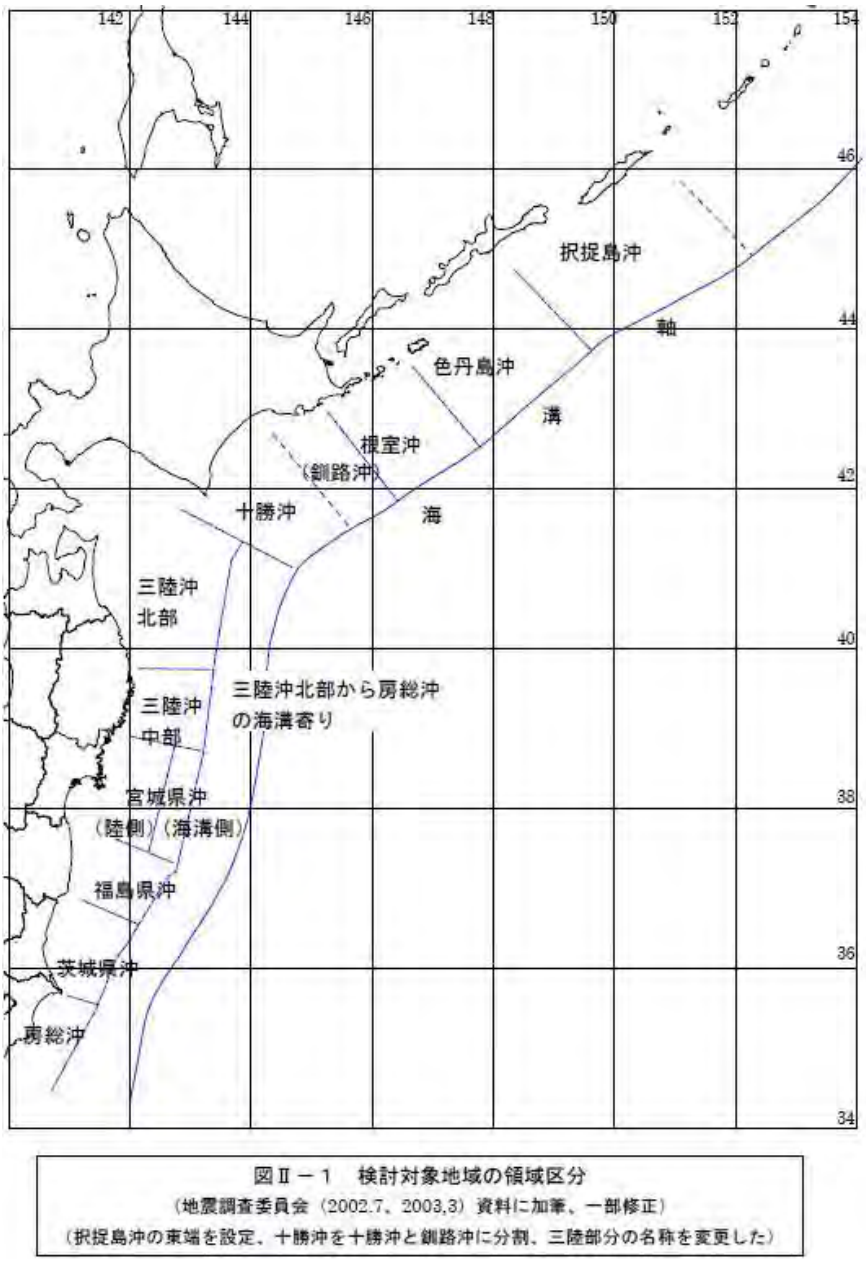
2.1 中央防災会議の検討結果・資料

中央防災会議の「日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に関する専門調査会」（以下、「専門調査会」と表記する）において、検討対象地域における津波被害の検討結果が示されているため、専門調査会資料に基づいて整理する。

(1)北海道太平洋沿岸に影響を及ぼした既往津波

北海道太平洋沿岸東部・中部に影響を及ぼした既往津波について整理する。

専門調査会の検討対象地域は、図 2.1-1のように区分されている。本調査でも、この領域区分にならって、資料や結果を整理する。



図Ⅱ－1　検討対象地域の領域区分
（地震調査委員会（2002.7、2003.3）資料に加筆、一部修正）
（択捉島沖の東端を設定、十勝沖を十勝沖と釧路沖に分割、三陸部分の名称を変更した）

図 2.1-1 専門調査会の検討対象地域の領域区分（中央防災会議事務局,2006 より）

専門調査会では、千島海溝および日本海溝で発生した地震として、表 2.1-1の地震を特にとりあげ、震度や津波の高さの最大値を整理した（図 2.1-2～図 2.1-3）。

表 2.1-1　千島海溝および日本海溝で発生した地震

（第５回専門調査会資料より表形式に整理）

発生年	地　震　名	ﾏｸﾞﾆﾁｭｰﾄﾞ	備　考
869年	貞観地震	8.3	津波資料のみ
17世紀初頭	500年間隔地震 （約500年間隔の津波堆積物に対応する地震）		津波資料のみ
1611年12月2日	慶長三陸沖地震	8.1	
1677年4月13日	延宝三陸沖地震	7.5	
1677年11月4日	延宝房総地震	8.0	
1763年1月29日	宝暦三陸沖地震	7.4	
1793年2月17日	寛政宮城県沖地震	8～8.4	
1839年5月1日	釧路・厚岸の地震	7.0	津波資料なし
1843年4月25日	天保地震	7.5	
1856年8月23日	安政三陸地震	7.5	
1894年3月22日	根室沖地震	7.9	
1896年6月15日	明治三陸地震	8.5	
1897年2月20日	宮城県沖地震	7.7	
1933年3月3日	昭和三陸地震	8.1	
1936年11月3日	宮城県沖地震	7.5	
1938年5月23日	福島県沖地震	7.0	津波資料なし
1938年11月5日	福島県沖地震	7.5	
1938年11月5日	福島県沖地震	7.3	
1938年11月6日	福島県沖地震	7.4	
1952年3月4日	十勝沖地震	8.2	
1958年11月7日	択捉島付近の地震	8.1	
1963年10月13日	択捉島沖地震	8.1	
1968年5月16日	十勝沖地震	7.9	
1969年8月12日	北海道東方沖地震	7.8	
1973年6月17日	根室半島沖地震	7.4	
1978年6月12日	宮城県沖地震	7.4	
1982年3月21日	浦河沖地震	7.1	
1993年1月15日	釧路沖地震	7.5	津波資料なし
1994年10月4日	北海道東方沖地震	8.2	
1994年12月28日	三陸はるか沖地震	7.6	
2003年5月26日	宮城県沖地震	7.0	津波資料なし
2003年9月26日	十勝沖地震	8.0	

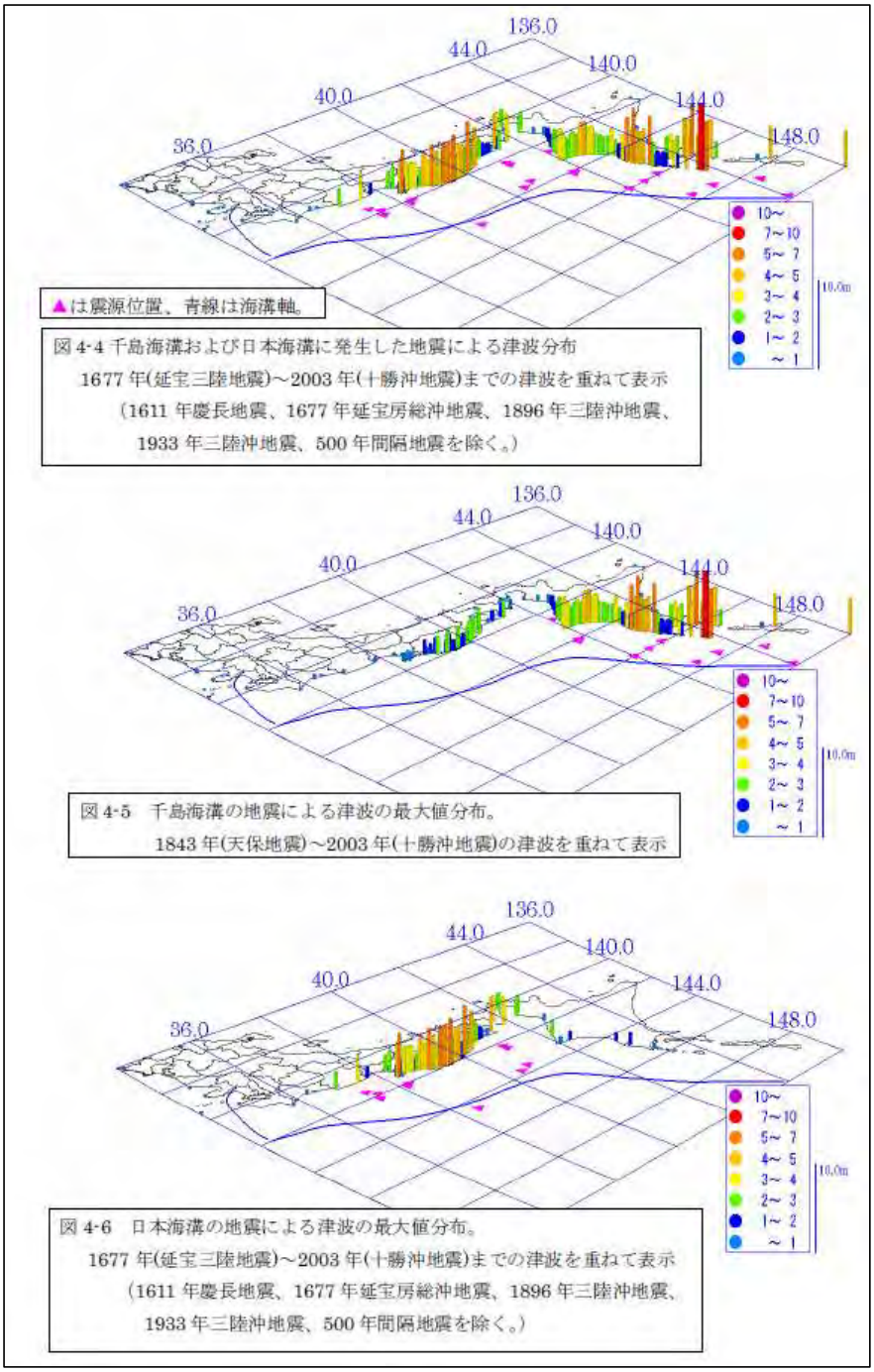


図 2.1-2 千島海溝および日本海溝で発生した地震（津波地震をのぞく）による津波分布
（中央防災会議事務局,2006　より）

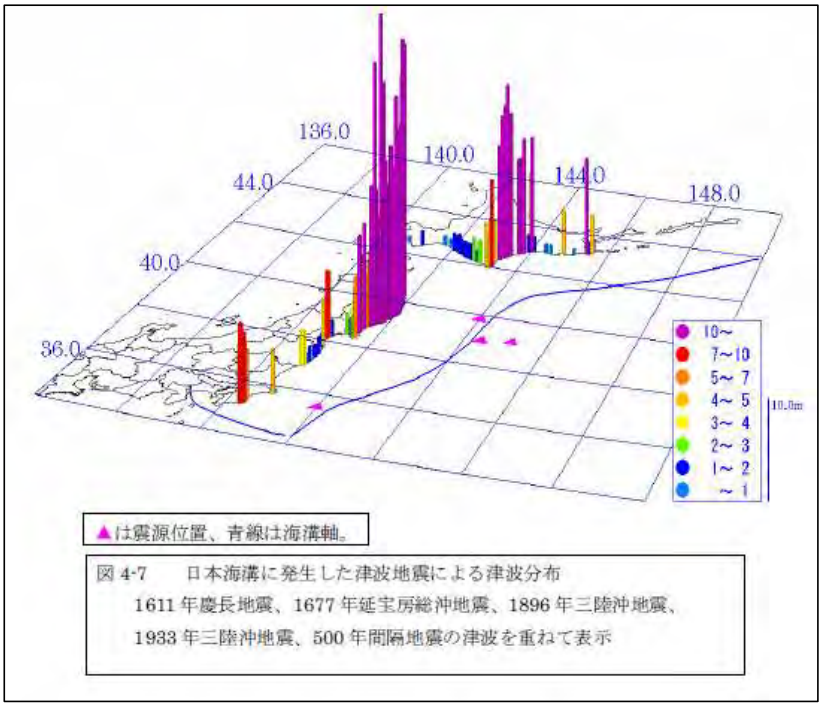


図 2.1-3 日本海溝に発生した津波地震による津波分布
（中央防災会議事務局, 2006　より）

これらの資料によれば、千島海溝沿いの地震による津波が繰り返し北海道太平洋沿岸東部・中部に来襲しているほか、日本海溝の地震によっても津波が来襲していたことが分かる。さらに、特に津波が大きくなる津波地震により、特に大きな津波が来襲していたことが示された。

各地震の震源位置も図 2.1-2～図 2.1-3に示されているが、図 2.1-1の領域区分ごとに発生した地震が時系列に整理された図も専門調査会により示されている。その中で、特に北海道太平洋沿岸に影響を及ぼしていたと考えられる、三陸沖北部～択捉島沖の地震を抽出し、図 2.1-4に示した。明治時代より前（19 世紀半ば以前）は、歴史資料が乏しいため千島海溝の地震の記録が少ないが、19 世紀半ば以降の記録でも領域区分全体が破壊するような地震が繰り返し発生してきたことが分かる。

図Ⅱ－２　日本海溝・千島海溝周辺の主な地震

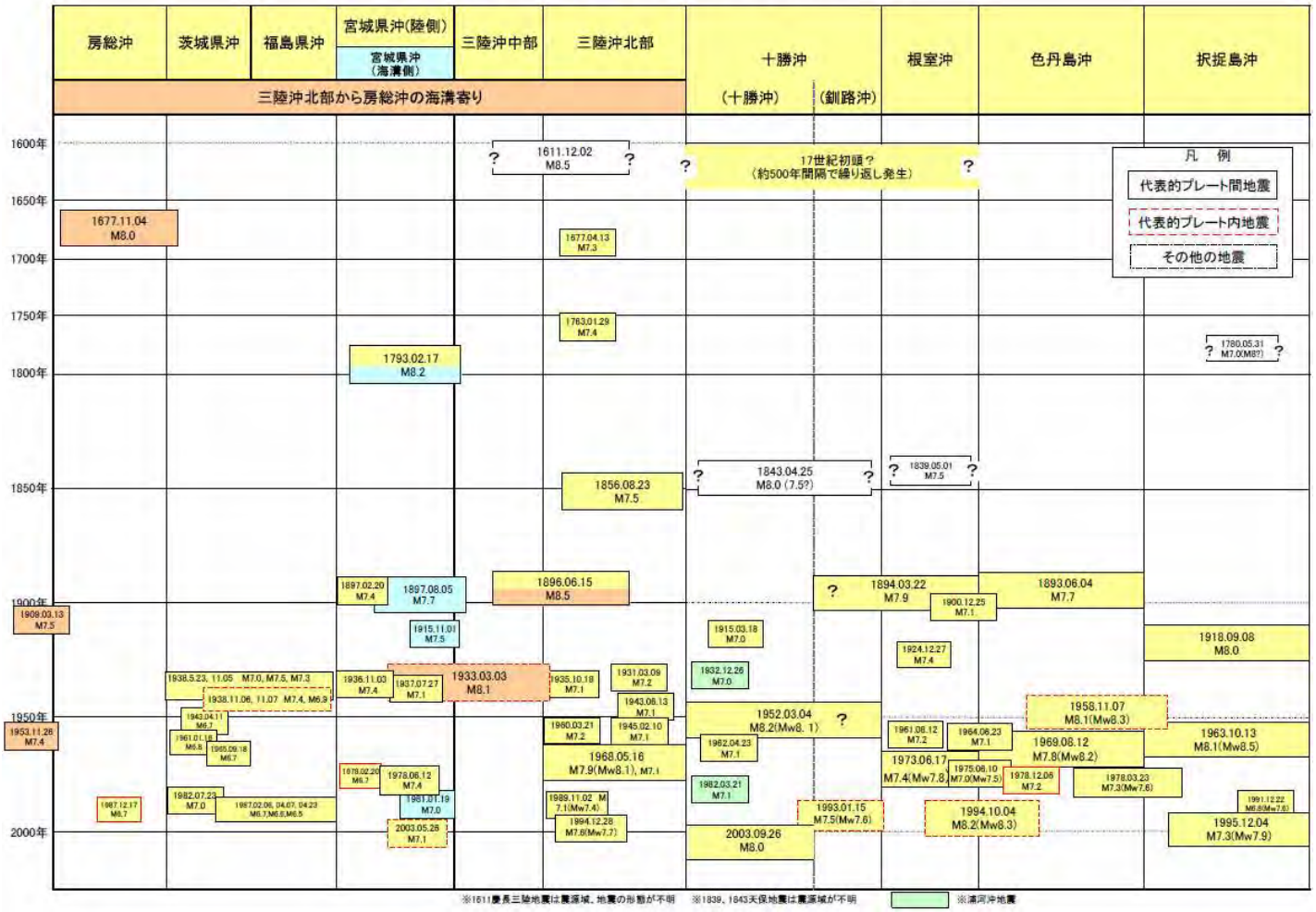


図 2.1-4 千島海溝・日本海溝の主な地震（中央防災会議事務局, 2006　より）

(2)防災対策の検討対象とする地震の設定と津波の高さの予測結果

以上の検討より、図 2.1-5に示すような領域の特性が整理された。すなわち、陸域近くの大きなプレート境界地震が繰り返し発生してきた領域として、択捉島沖、色丹島沖、根室沖、釧路沖、十勝沖、三陸沖北部、宮城県沖の各領域が抽出され、さらに海溝軸付近の大きなプレート境界地震が発生した領域として根室沖～十勝沖にかけての領域および三陸沖北部～中部にかけての領域が抽出された。

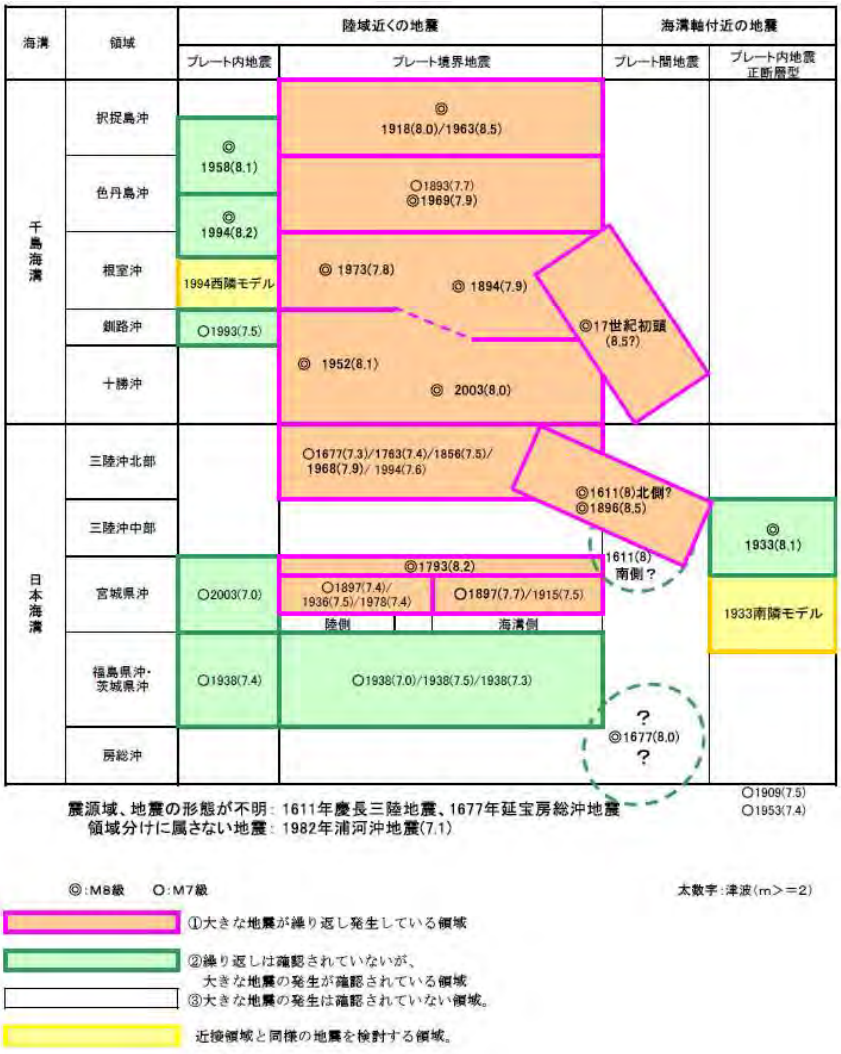


図 2.1-5 日本海溝・千島海溝周辺の領域の地震発生に関する特性
（中央防災会議事務局, 2006　より）

専門調査会の結論として、発生する地震の大きさおよび繰り返し発生の観点から、図2.1-6に示す「択捉島沖の地震」～「宮城県沖の地震」の８地震を、防災対策の検討対象とする地震として設定した。

専門調査会では、この方針に基づいてそれぞれの地震による各地の震度分布、津波の高さの分布を算定し、被害想定を実施した。

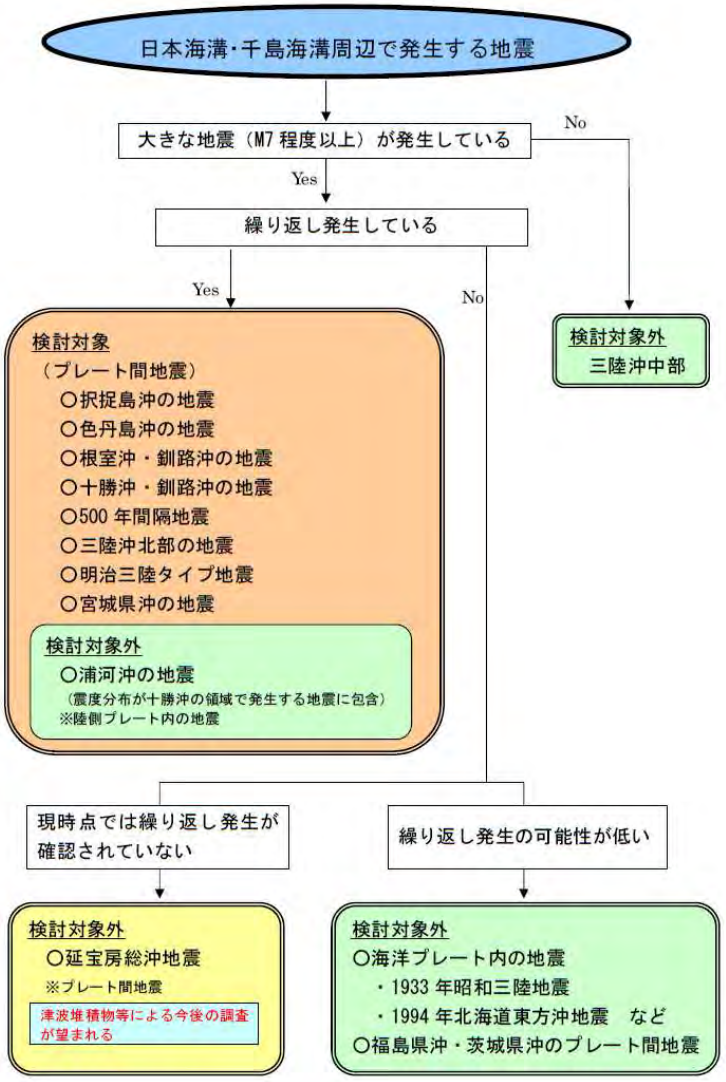


図 2.1-6 防災対策の検討対象とする地震の考え方
（中央防災会議事務局,2006　より）

専門調査会では、それぞれの想定地震について、津波を発生させる断層領域を図 2.1-7のように設定し、最も小さなメッシュとしては 50mメッシュを用いて、津波のシミュレーションを実施した。

北海道の各地において予測された津波の高さは、図 2.1-8～図 2.1-9に示したとおりで、北海道太平洋沿岸東部・中部においては、500 年間隔地震の際にえりも町で 20mを超える津波が予測されている。また、日高支庁～十勝支庁～釧路支庁の各地で 10mを超える津波が予測されている。

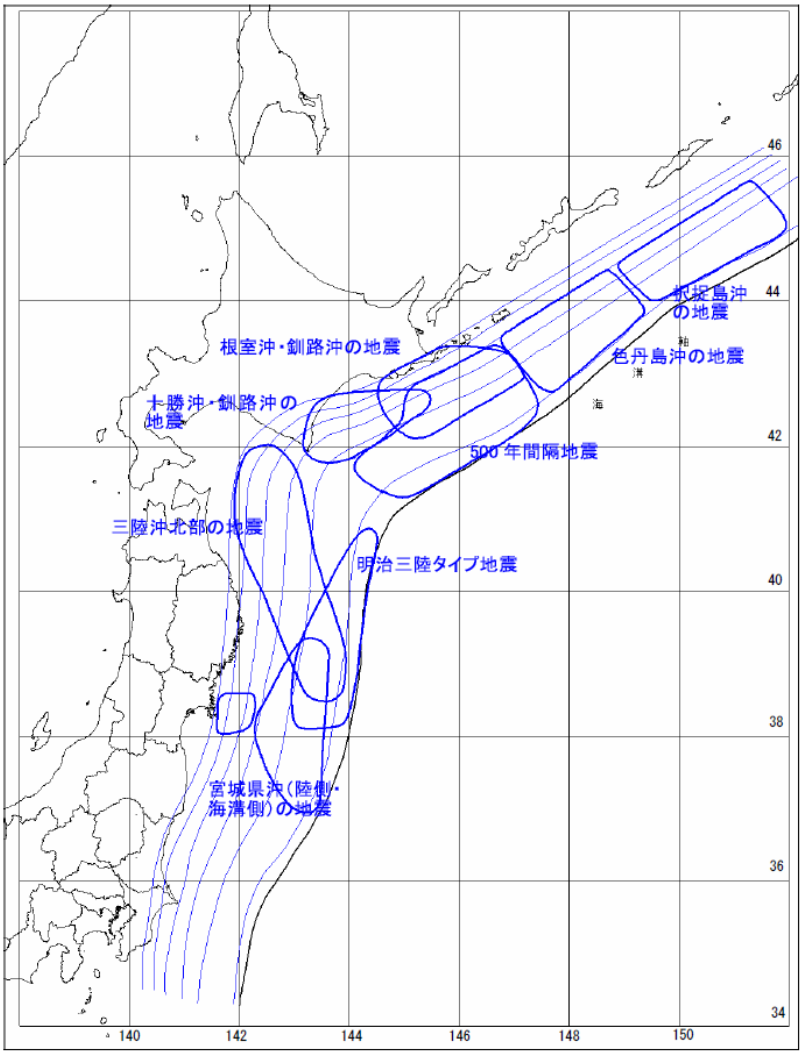


図 2.1-7 津波を発生させる断層領域（津波の発生域）の模式図
（中央防災会議事務局, 2006　より）

海岸での津波高さの最大値【北海道（北方四島）】

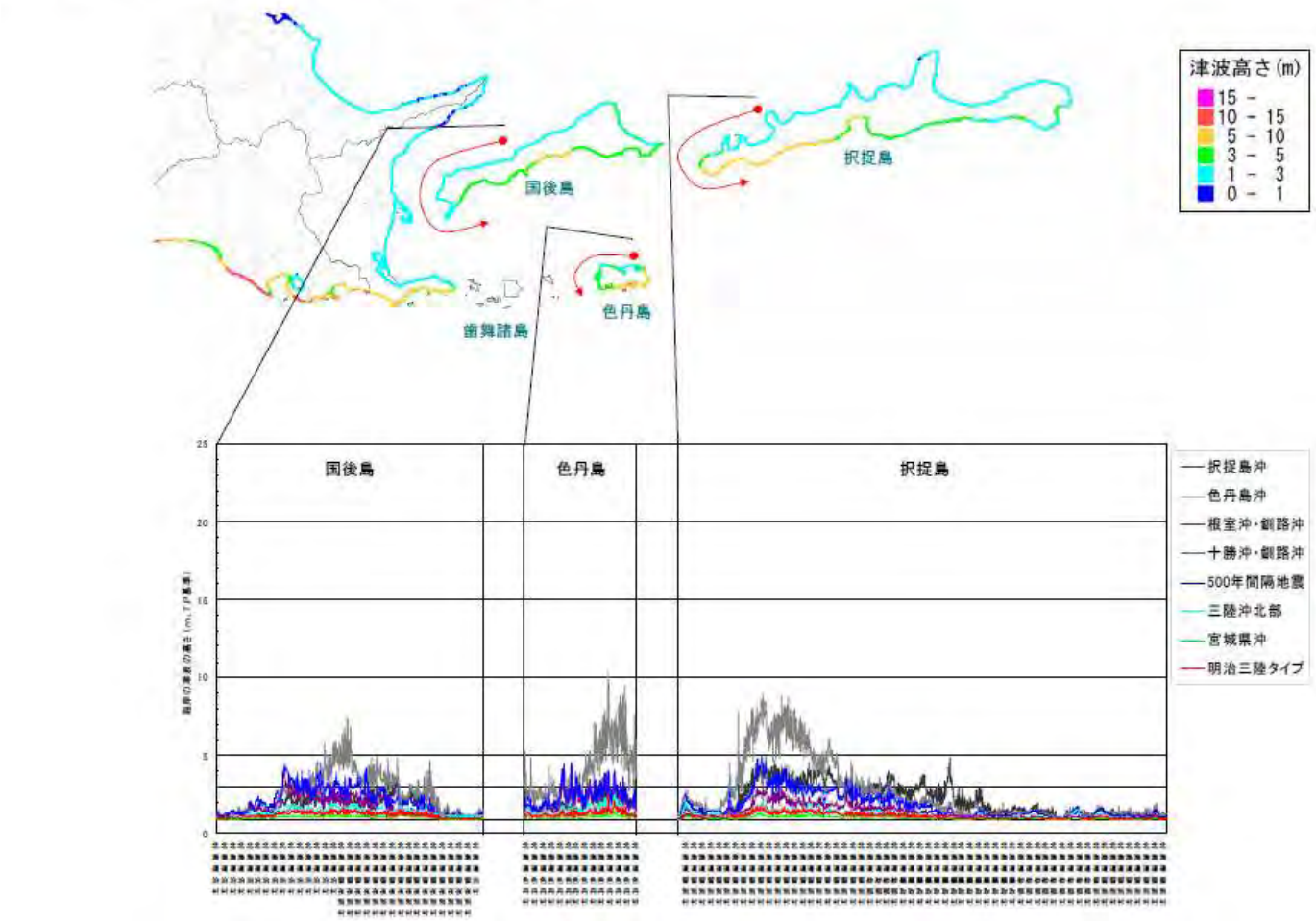


図 2.1-8 海岸での津波の高さの最大値（北海道、北方四島）（中央防災会議事務局,2006　より）

海岸での津波高さの最大値【北海道】

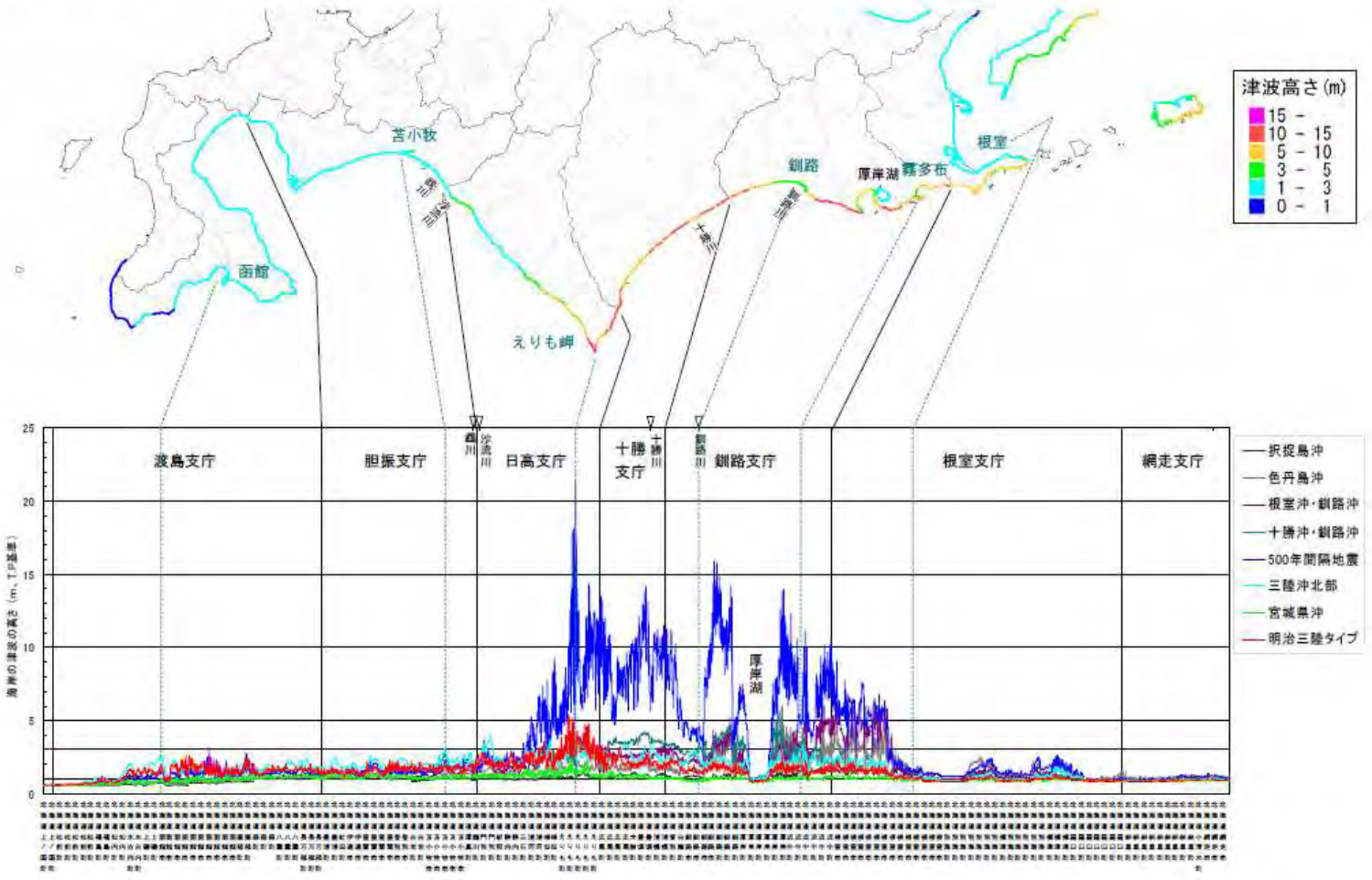


図 2.1-9 海岸での津波の高さの最大値（北海道）（中央防災会議事務局, 2006　より）

(3)被害想定結果

専門調査会は、津波による被害として、建物被害、人的被害、道路被害を予測している。被害は、冬の５時、夏の 12 時、冬の 18 時の３時期について算定している。専門調査会が公表した北海道（太平洋沿岸東部・中部に限らない）の被害想定結果を表 2.1-2に示す。特に 500 年間隔地震の被害が甚大であると予測されている。

表 2.1-2　日本海溝・千島海溝周辺型海溝型地震の被害想定結果

（北海道分の抜粋）

		建物全壊棟数	死者数
宮城県沖の地震	冬5時	約 100	約 20
	夏12時	約 50	約 20
	冬18時	約 100	約 20
三陸沖北部の地震	冬5時	約 800	約 100
	夏12時	約 700	約 100
	冬18時	約 800	約 100
十勝沖・釧路沖の地震	冬5時	約 1,000	約 200
	夏12時	約 900	約 210
	冬18時	約 1,000	約 200
根室沖・釧路沖の地震	冬5時	約 800	約 70
	夏12時	約 500	約 70
	冬18時	約 800	約 70
色丹島沖の地震	冬5時	約 700	約 80
	夏12時	約 500	約 80
	冬18時	約 700	約 80
択捉島沖の地震	冬5時	約 300	約 60
	夏12時	約 200	約 60
	冬18時	約 300	約 60
明治三陸タイプ地震	冬5時	約 500	約 90
	夏12時	約 500	約 90
	冬18時	約 500	約 90
500年間隔地震	冬5時	約 4,400	約 690
	夏12時	約 3,500	約 700
	冬18時	約 4,400	約 680

2.2 詳細地形データ作成のための資料

市販されている国土地理院の数値地図データは、分解能が約 50m 程度しかないため、それより詳細な精度を要する微地形の詳細地形データを作成することは困難である。本調査では、津波シミュレーション用の詳細地形モデルを作成するために、下表に示す資料を収集・整理した。

海域のデータは、沿岸の海の基本図データでは不十分な、漁港・港湾等の浅海部を、漁港平面図・港湾計画平面図等の等深線を利用し補間して作成した。陸域のデータについては、都市計画図や DM 等の単点標高・等高線を利用して作成した。また、詳細地形データにおける海陸境界（海岸線）については、イコノス衛星画像（地上解像度 1m、水平精度±3.5m）を利用した。

データは､位置情報を保有した GIS データで作成している｡データの作成においては、収集した都市計画図や港湾・漁港・海岸等の平面図をスキャニングし、ＧＩＳ上で座標標定した後､等深線､等高線等をデジタイズしデータ化し､これを各種メッシュデータ、標高単点データと統合して、詳細地形データを作成した。

表 2.2-1　詳細データ作成用収集資料一覧

資料名	データ概要	領域別の適用						出　典
		沖合	大	中	小	沿岸部	詳細	
沿岸の海の基本図	等深線データ			●	●	●	●	(財)日本水路協会 海洋情報研究センター
港湾計画平面図 漁港平面図 都市計画図	等深線、等高線（紙地図）					●	●	県 市町村
数値地図 50m メッシュ（標高）	50ｍメッシュ 陸域データ	●	●	●	●	●		国土交通省 国土地理院
イコノス画像	１ｍ解像度 正射投影 人工衛星画像						●	日本スペースイメージング（株）
航空機レーザ計測データ	２ｍメッシュ 地形データ						● 釧路港周辺	（実測＊）

※詳細地区全 21 地区のうち、釧路市釧路港周辺については、航空機レーザ計測を実施している。

2.3 被害想定調査のための資料

被害想定調査の項目として、建物被害、人的被害、道路被害、ライフライン被害を実施した。それぞれの被害想定に先立ち、調査のための資料を収集・整理した。

以下、被害想定調査のための資料について述べる。

2.3.1 建物データ

対象は、沿岸市町の木造建物、非木造建物とする。

建物データは市町村別の木造・非木造建物棟数から、平成12年度国勢調査結果の基準地域メッシュ（約500ｍメッシュ）の人口比を用いて500ｍメッシュごとの棟数を推定し、さらに国土数値情報の土地利用メッシュにおける区分が「建物用地」であるメッシュへ配分する。50ｍメッシュへの建物棟数配分にあたっては、津波シミュレーションに用いた50ｍメッシュの土地利用データの建物密度区分を考慮した。

市町村別の木造・非木造建物棟数は、平成15年度住宅・土地統計調査の市町村別の推計値を用いた。住宅・土地統計調査の推計値が利用できない町については、全道の推計値から市町村別の人口比を用いて推定した。市町村別の木造・非木造建物棟数を推定した結果を表 2.3-1に示す。

表 2.3-1　市町村別の木造・非木造建物棟数の推計値

市町村	人口（人）	木造（棟）	非木造（棟）
羅臼町	6,717	2,323	412
標津町	6,077	2,102	373
別海町	16,736	5,100	290
根室市	31,547	10,330	1,520
浜中町	7,015	2,426	431
厚岸町	11,719	4,053	719
釧路町	22,317	7,100	1,090
釧路市	195,013	63,100	13,840
白糠町	10,582	3,660	650
釧路市(音別)	2,821	976	173
浦幌町	6,342	2,193	389
豊頃町	3,845	1,330	236
広尾町	8,514	2,944	523
大樹町	6,419	2,220	394
えりも町	5,872	2,031	360
様似町	5,770	1,995	354
浦河町	15,986	5,000	1,670
三石町	4,950	1,712	304
静内町	22,581	6,830	2,030
新冠町	6,136	2,122	377
日高町(門別)	12,836	4,439	788

人口は 2004 年 10 月 1 日の推計人口による。

2.3.2 人口データ

対象は、沿岸市町の夜間人口、昼間人口とする。

人的被害については、季節や時間帯によって人口分布が異なることから、表 2.3-2に示す２ケース（シナリオ）について被害を予測することとした。

表 2.3-2　津波人的被害想定の想定ケース

季節・時間	特徴
冬の夜間	在宅人口が最も多い
夏の昼	海水浴客等、海岸付近の人口が多い

人的被害では「冬の夜間」と「夏の昼」の２ケースを想定するため、夜間人口、昼間人口を推定し、データ化した。

夜間人口は、平成12年度国勢調査結果の基準地域メッシュ（約500ｍメッシュ）の人口総数を50ｍメッシュごとの建物数に応じて配分し、50ｍメッシュごとの人口とした。

昼間人口は、平成12年国勢調査，平成13年事業所・企業統計調査等のリンクによる地域メッシュ統計を用いて、夜間人口と同様に配分し、50ｍメッシュの昼間人口を求めた。

2.3.3 道路データ

対象は、幅員2.5m以上の道路（車両が通行できる道路とみなす）とした。国土地理院発行の「数値地図25000（空間データ基盤）」より、条件に適合する路線データを、市町村別に抽出して整理した。

抽出した市町村別の道路延長・区間数は、表 2.3-3のとおりである。

表 2.3-3　対象とした道路延長・区間数

市町村	延長(km)	区間数
羅臼町	125.39	213
標津町	372.52	566
別海町	1,723.24	2,477
根室市	525.06	1,375
浜中町	514.53	811
厚岸町	530.89	989
釧路町	570.26	1,653
釧路市	1,004.35	8,349
白糠町	512.08	1,736
釧路市(音別)	215.98	287
浦幌町	504.57	718
豊頃町	552.63	657
大樹町	688.22	1,147
広尾町	504.47	936
えりも町	199.75	317
様似町	169.26	397
浦河町	439.87	704
三石町	233.83	275
静内町	399.49	1,222
新冠町	446.27	531
日高町(門別)	396.06	676
合計	10,628.73	26,036

また、緊急輸送道路に指定されている路線と区間について、「北海道緊急輸送道路ネットワーク計画書（平成13年３月，北海道緊急輸送道路ネットワーク計画等策定協議会)」に従い抽出・整理した。

2.3.4 ライフラインデータ

次の施設を対象とする。

上水道：浄水施設、配水施設、ポンプ場

下水道：処理施設

都市ガス：ガス貯蔵施設

電　力：発電所、変電所

電　話：交換局

これらの施設について、管内図、計画平面図、地形図を利用して位置を調査し、データ化した。データ化した市町村別の施設数（箇所数）は、表 2.3-4のとおりである。なお、海岸から十分に離れた場所にある施設はデータ化していないので、必ずしも市町村内に実際に存在する施設の総数と同じにはならない。

表 2.3-4　データ化した市町村別のライフライン施設数

市町村	ライフライン種類				
	上水道	下水道	都市ガス	電力	電話
羅臼町	11			3	1
標津町	3	2			1
別海町		4			
根室市	13	4			2
浜中町	18	2		1	
厚岸町	25	1		1	1
釧路町	18	4		1	
釧路市	10	12	1	6	4
白糠町	3	1		3	1
釧路市（音別）	6	1		1	1
浦幌町	11	1			
豊頃町	21	5			
大樹町	6	1			
広尾町	17	1		1	2
えりも町	6	3			
様似町	14	1		1	
浦河町		1			
三石町	12	17		1	
静内町	21	4		2	
新冠町	33				1
日高町（門別）	14	3		1	2

3. 地形モデル作成

津波シミュレーション用データは、①地形データ（海域および陸域）、②構造物データ、③粗度データの３種類である。データはすべて同一の座標系で作成しGISデータとして管理している。

津波シミュレーション用データ

①地形データ（メッシュデータ）
津波の伝播や遡上等の水の流れをシミュレーションするための水深や標高資料の収集や航空機レーザ計測、イコノス画像判読等により海陸一体に作成

②構造物データ（ブレイクラインデータ）
津波の伝播や遡上を遮蔽する防波堤や河川堤防等の構造物の位置と高さ海岸構造物（防波堤、水門等）、河川構造物（河川堤防、水門等）についての資料収集、イコノス画像判読、現地調査により作成。

③粗度データ（メッシュデータ）
津波の伝播・遡上に対しての摩擦を表す粗度係数を海底（一定値）や陸上の土地利用状況から推定したもの。資料収集やイコノス画像判読(詳細地区)により作成。

※ すべて同一の座標系で作成・GISデータとして管理
日高支庁：平面直角座標系第ⅩⅡ系
十勝～根室支庁：平面直角座標系第ⅩⅢ系

図 3.1-1　津波計算用データ群

3.1 地形データ作成について【詳細地区：都市計画図等を利用】

市販されている国土地理院の数値地図データでは、分解能が約 50m 程度しかないため、それより詳細な精度を要する微地形のモデルを作成することは困難である。

収集した都市計画図や DM 等をスキャニング電子化し、GIS ソフトを用い、幾何補正を行い位置の補正を実施した。同一の座標系で単点および等高線をデジタイズし、位置座標および標高値を取得、入力したデータを補間しメッシュデータを作成した。作成手順を図 3.2-1に、作成した地形モデル例を図 3.1-2に示す。

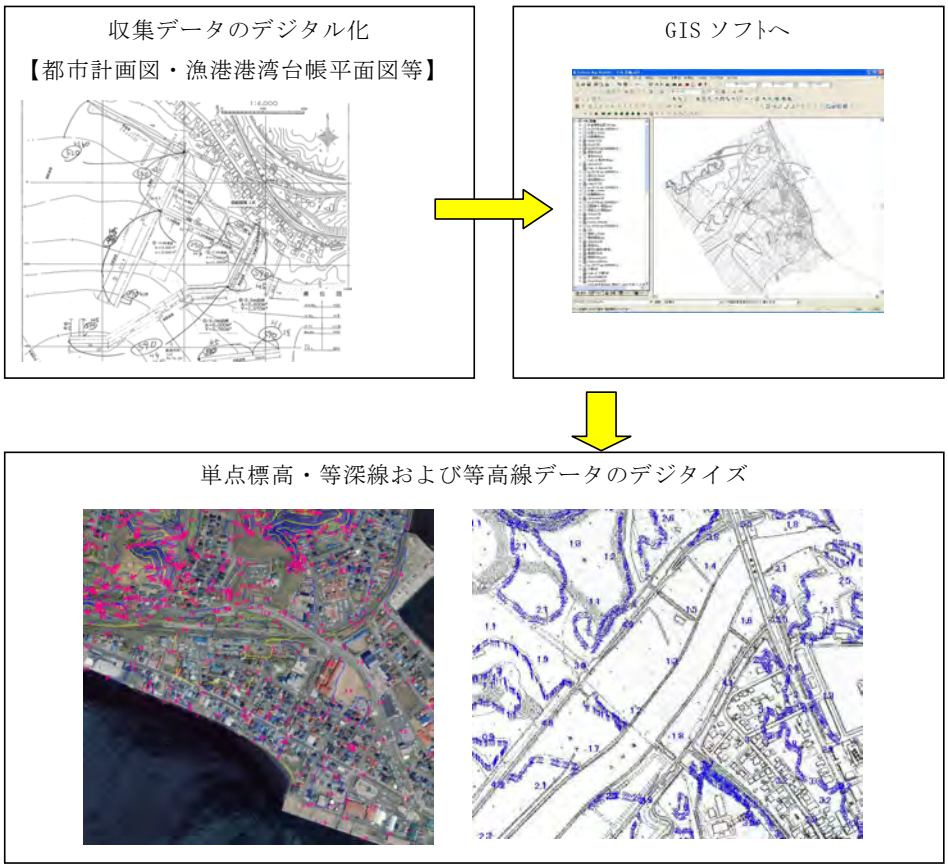


図 3.1-1 データ作成手順（都市計画図等を利用）

コメント [標準A1]:

コメント [標準A2R1]:

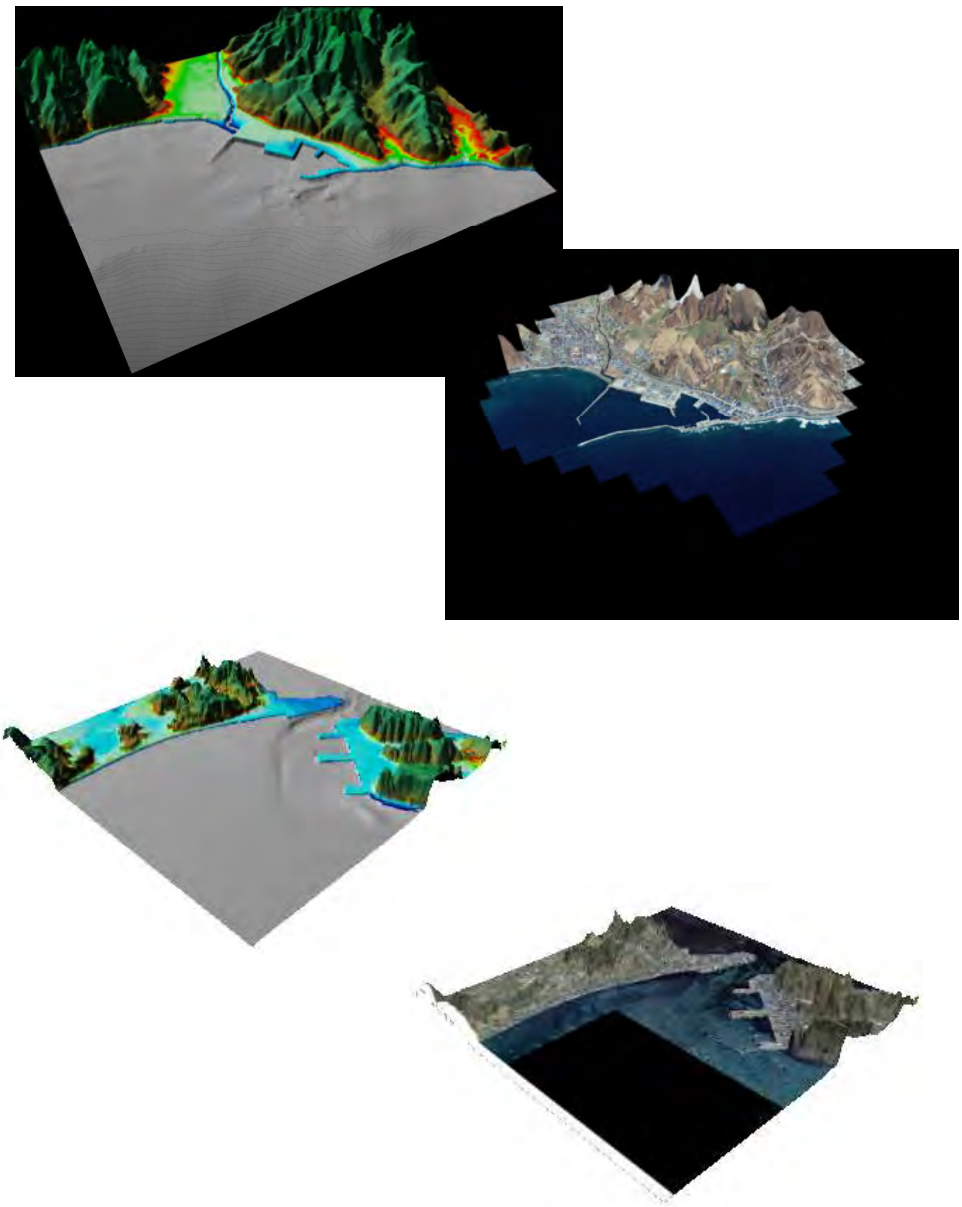


図 3.1-2 地形モデル作成例（都市計画図等を利用）
上段：浦河港、下段：厚岸港

コメント [標準A3R1]:

3.2 地形データ作成について【詳細地区：航空機搭載型レーザ計測※を利用】

津波シミュレーションに用いる地形情報は，格子内の平均的な地盤高を各格子の標高として与えるため，航空機搭載型レーザ計測(以下レーザスキャナーと称す)（約 2m 間隔で計測される点群データ）で得られた樹木・家屋等のデータはフィルタリング処理により除去する必要がある。高精度データを構築するためには、フィルタリング処理のみでは除去しきれない家屋等のデータを除去する処理や、逆に盛土等の構造物のデータを戻す処理を実施した。また、海陸境界の修正にはイコノス衛星画像を活用し、最新の地形を表現した詳細地形モデルを構築した。

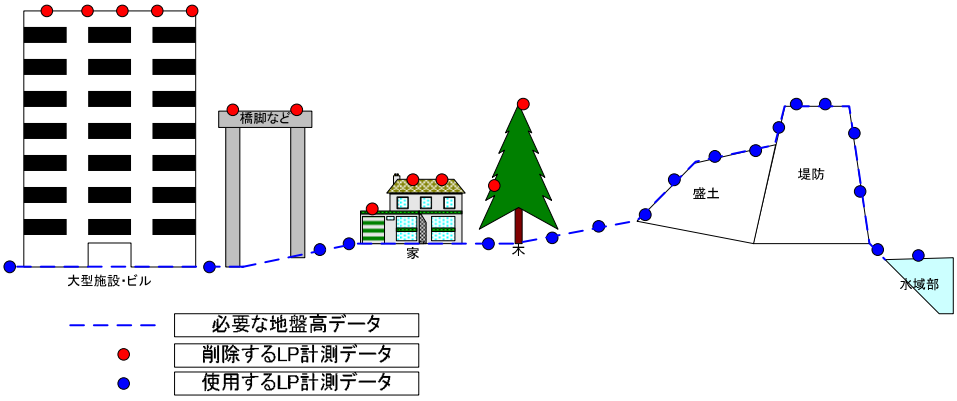


図 3.2-1　レーザ計測データイメージ

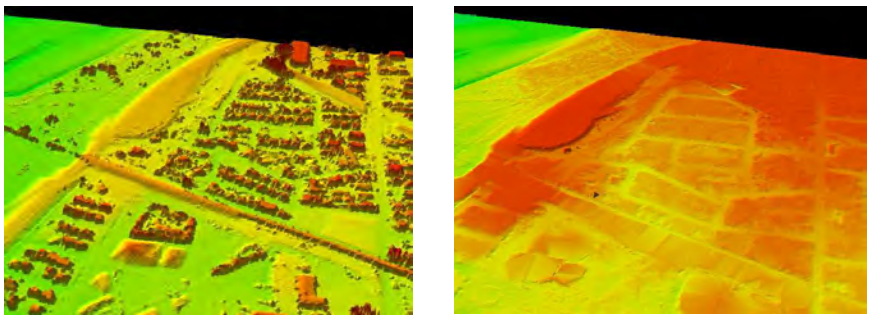


図 3.2-2　フィルタリング処理例（家屋・樹木等の除去）

左図はフィルタリング前、右側がフィルタリング後のデータである。
左図は凹凸が目立ち、建物の存在が確認できるのに対し(DSM)、フィルタリング後は樹木・家屋等の凹凸部がなくなり、地表面を抽出しているデータとなっている(DEM)。

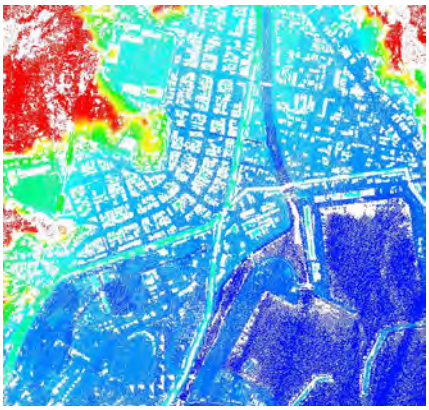
＊１航空機レーザ計測



航空機からレーザ光を発して、高密度・高精度に測量する方法である。

航空機から地上に向けてパルスレーザを連続照射し、反射してくるレーザとの時間差から、地表や建物・樹木など地上にあるもの（地物）との距離を測る。航空機の空間位置は連続的に観測されているので、時間差と共に反射レーザの入射角度を同時計測することで、地表・地物の位置と高さを知ることができる。本調査では、詳細地区のうち釧路市の釧路港周辺について計測を実施した。精度向上のためには、航空機レーザ計測を実施し、標高データを、レーザ照射間隔約 2.0m、水平精度±0.3m、高さ精度±0.15mで取得し、２ｍメッシュ地形データを作成して詳細地形モデル作成に利用した。

また、イコノス画像で現状を視覚的に認識し、道路・鉄道の盛土等施設の整備状況、人工改変の状況などを確認し、地形データの作成に役立てた。このイコノス画像の地上解像度は１ｍ、水平精度は±3.5m（1/5,000 地形図精度相当）である。



航空機レーザ計測データ



イコノス画像にレーザ計測データを重ねたもの

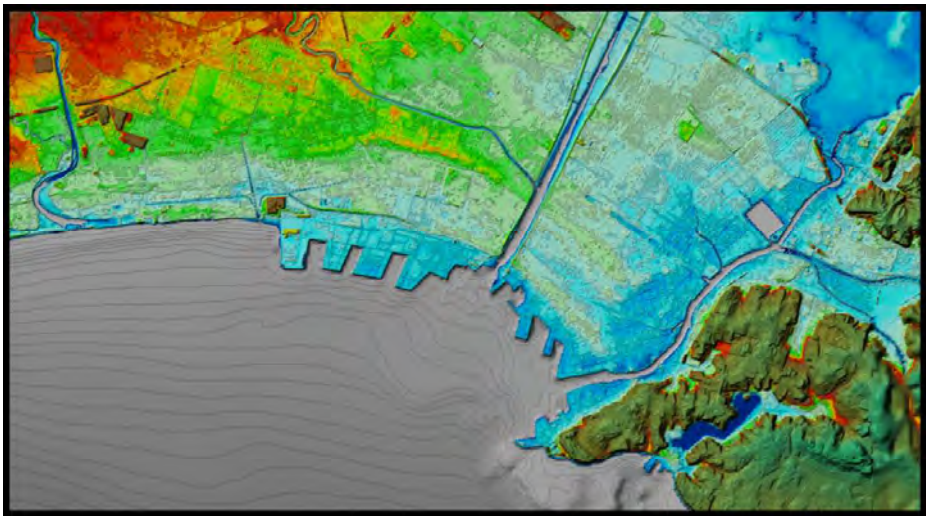


図 3.2-3　地形モデル作成例（レーザスキャナーデータを利用）釧路港

3.3 構造物データ

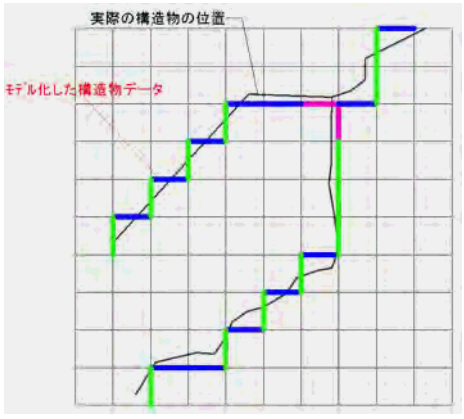
防潮堤、防波堤、胸壁、道路盛土等の構造物は、津波を遮断する効果があり、その現況（位置および天端高）をモデルに反映する必要がある。構造物の情報は、各施設管理者（国、県等の自治体）が保有する海岸保全施設台帳、港湾台帳、漁港台帳等の資料を参考に作成した。また、台帳で不明な箇所等については、現地踏査を実施し作成した。津波シミュレーションでは，構造物情報を格子（メッシュ）の辺上に高さ情報を与えモデル化する。なお、津波シミュレーションにおける構造物データは、メッシュ辺上に天端高情報を与え、モデル化したもので、実際の施設の機能を有しているわけではなく、シミュレーション上では、ある高さを保有した線形の直立壁のようなイメージとなる。

表 3.3-1　港湾・漁港・海岸の構造物データ

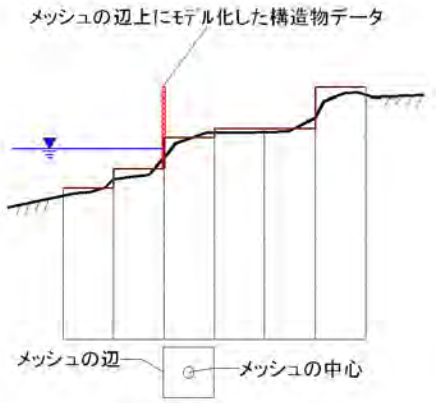
対象	防波堤、防潮堤、護岸、胸壁、離岸堤、突堤、導流堤、防砂堤、水門、門扉、陸閘 ただし、小規模な構造物はデータ化の対象としない 詳細領域（12.5mメッシュ範囲）では、延長 12.5m未満のもの
出典資料	港湾施設：港湾台帳・港湾計画平面図 漁港施設：漁港施設台帳・漁港平面図 海岸施設：海岸保全施設台帳・海岸施設平面図

表 3.3-2　河川の構造物データ

対象	下記の条件を満たす河川の施設で、堤防、護岸、水門、河川沿いの盛土道路 ただし、データ化する範囲は以下のとおり ・標高が 30m以下の地域 ・詳細領域（12.5mメッシュ範囲）では、川幅（堤防間）が 12.5m以上の範囲 ・沿岸部領域（50mメッシュ範囲）では、川幅（堤防間）が 50m以上の範囲
出典資料	堤防・護岸：河川台帳等 水門：河川水門台帳等 道路：河川台帳等



構造物データ（平面イメージ）



構造物データ（断面イメージ）

図 3.3-1　構造物データイメージ

作成手順　：　構造物の位置と天端高を以下の手順でデータ化する。

表 3.3-3　構造物の位置と天端高のデータ化手順

位置の把握	構造物を含む平面図をスキャニングし、ＧＩＳ上で基図（数値地図）との位置を合わせて、平面図に座標を与える。
ラインデータの作成	ＧＩＳ上で構造物の海側（または河道側）の法線をトレースし、ラインデータとする。属性として天端高を与える。
データ補正	詳細地区ではイコノス画像を重ねて、構造物の最新の情報（延伸等）を確認して、データを補正する。
現地踏査	施設の現況を確認する。
構造物データの作成	ラインデータをメッシュ辺上に、天端高を属性として与えて、計算用構造物データとする。



図 3.3-2　構造物データ（メッシュ辺上に近似した構造物データ）の例

3.4 粗度データ

粗度データの作成においては、土地利用や建物の密集度に着目して分布を調べ、これを陸域の粗度係数（Manning の粗度係数ｎ）とする。なお、水域の粗度係数は一様に与える。

作成手順

土地利用データの適用	国土数値情報土地利用データ※を座標変換し、沿岸部領域の 50m メッシュごとに整理する。
地形図との照合	データの土地利用状況と新しい地形図を照合し、適切でない場合は補正する。土地利用分類と粗度係数の関係は次ページに準拠。

※国土数値情報土地利用データ：
国土数値情報（1/10 細分区画土地利用データ）国土交通省国土計画局
約 100mメッシュごとに整理されている

詳細領域での粗度係数の設定

ＧＩＳ上で土地利用データから与えられた土地利用分類とイコノス画像を見比べて、土地利用･建物密集度に応じた適正な粗度係数を与える。土地利用分類と粗度係数の関係は、小谷ら（1998）を参考に定める。なお、土地利用は地形のような変化が少ないので、50m メッシュ単位で粗度係数の判定をする。

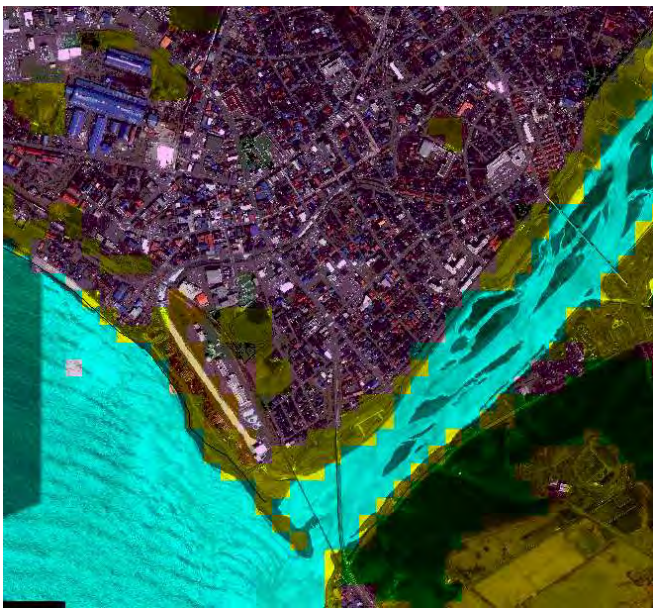
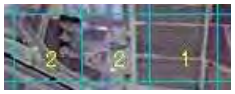


図 3.4-1　土地利用分類の事例(背景はイコノス画像)

表 3.4-1　詳細領域での粗度係数の設定

区分	分類	粗度	例及び左記の分類以外のもので、この番号として入力するもの
0	海域/水域	0.025	河川の流路部 池沼等 
1	田	0.020	
2	その他農用地(畑)	0.020	・自然裸地 ・畑、ビニールハウス ・荒地、草地、伐採地 ・砂浜、岩礁  
5	森林/林地	0.030	樹冠が確認できるもの もしくは樹高が 5m程度以上のもの 
6	工業地等	0.040	・工場の建物(マス面積の50%以上の場合) ・プラント類 ・倉庫、体育館等 
7	建物用地 (住宅地:中密度) 密度20%～50%未満	0.060	商店街、業務地も含む 
8	建物用地 (住宅地:高密度) 密度50%以上	0.080	商店街、業務地も含む 
9	その他(空地・緑地)	0.040	・住宅地等で、道路や空地等があり建物密度が20%未満のところ ・海岸の港湾用地(荷揚場) ・コンクリートの駐車場 ・公園 ・墓地 ・さら地 ・埋立地(未利用地) 

4. 想定計算

想定計算は、将来発生する可能性がある地震を想定し、それに伴う津波の挙動を調査対象区域の全海岸について計算し、浸水予測図作成、被害想定、津波伝播・遡上ＣＧ作成をおこなうために実施した。現在の地形のもとで、次の想定津波が来襲した場合の、各地の浸水深分布、津波到達時間などを予測した。

4.1 想定地震

北海道太平洋沿岸東部・中部に影響を及ぼす津波に関しては、専門調査会が波源モデルを検討してきた。専門調査会が「防災対策の検討対象」として想定している地震は、表 4.1-1の８地震である。これらのうち、北海道太平洋沿岸東部・中部への影響が大きいと考えられる５つの想定地震を対象に、各地の浸水深分布、津波到達時間などを予測した。

表 4.1-1　専門調査会が想定している千島海溝・日本海溝の地震と本調査で対象とする地震

専門調査会が想定している地震	本調査の対象
択捉島沖の地震	
色丹島沖の地震	○
根室沖・釧路沖の地震	○
十勝沖・釧路沖の地震	○
三陸沖北部の地震	○
500 年間隔地震	○
宮城県沖の地震	
明治三陸タイプ地震	

津波の影響は、隣接する海岸でも大きく異なることがあるため、津波浸水予測図を作成する単位である市町村ごとに同一の想定地震を設定することを基本として市町村別に計算領域を区切り、それぞれの領域について表 4.1-2のように想定５地震のうち影響の大きな３地震を選択し、これを各市町の想定地震としてシミュレーションを実施した。

表 4.1-2　各市町の想定地震

市町村	想定地震				
	色丹島沖の地震	根室沖・釧路沖の地震	十勝沖・釧路沖の地震	三陸沖北部の地震	500 年間隔地震
羅臼町	○	○			○
標津町	○	○			○
別海町	○	○			○
根室市	○	○			○
浜中町		○	○		○
厚岸町		○	○		○
釧路町		○	○		○
釧路市		○	○		○
白糠町			○	○	○
釧路市（音別）			○	○	○
浦幌町			○	○	○
豊頃町			○	○	○
大樹町			○	○	○
広尾町			○	○	○
えりも町			○	○	○
様似町			○	○	○
浦河町			○	○	○
三石町			○	○	○
静内町			○	○	○
新冠町			○	○	○
日高町（門別）			○	○	○

専門調査会の調査と整合を図るために、専門調査会で検討された断層パラメータを計算に用いた。想定計算に使用したパラメータは、次のとおりである。

表 4.1-3　震源断層パラメータ

断層帯		色丹島沖の地震※1	根室沖・釧路沖の地震※2	十勝沖・釧路沖の地震※2	三陸沖北部の地震※2	500 年間隔地震※2
地震モーメント Mo(Nm)		4.81E+21	3.98E+21	2.86E+21	5.56E+21	9.10E+21
モーメントマグニチュード Mw		8.34	8.33	8.24	8.43	8.57
要素断層数		916	775	563	1284	1388
断層面積 S(km^2)		22392.32	19780.87	14610.23	32650.12	33834.34
平均すべり量 D(m)	深さ 0～10km	－	－	－	1.47	9.81
	深さ 10～16km	5.91	4.64	－	2.05	5.75
	深さ 16～32km	4.97	4.79	4.50	3.11	7.23
	深さ 32km～	3.22	3.05	3.01	4.01	7.00

※1:専門調査会資料より

※2:専門調査会提供のデータより、下記を仮定して算出した

剛性率 μ : $\mu = \rho V_s^2$　平均すべり量D:D＝Mo／μS

V_s および ρ は、専門調査会資料を参考に、以下のように設定

深さ 0～10km　V_s＝3.4 km/s　ρ ＝2.67 g/cm^3

深さ 10～16km　V_s＝3.67 km/s　ρ ＝2.7 g/cm^3

深さ 16～32km　V_s＝3.9 km/s　ρ ＝2.8 g/cm^3

深さ 32km～　V_s＝4.5 km/s　ρ ＝3.3 g/cm^3

断層パラメータを用いて、Mansinha and Smylie（1971）の方法により計算された各想定地震による垂直地盤変動量（海洋部では津波の初期水位変動量、陸部では地盤の隆起・沈降量に相当する）を図 4.1-1～図 4.1-5に示す。図では赤色が隆起、青色が沈降を示しており、色が濃いほど変位量が大きいことを示している。海域では、地震直後の海水面の凹凸、すなわち津波の初期水位分布を示している。津波は地盤変動に伴って押し上げられたり、引き下げられたりした海水が平準化する過程で起こるものなので、これが重要な情報となる。

また、陸上では地盤の沈降に伴い、構造物も沈むので天端高が低くなることになる。特に、十勝沖・釧路沖の地震では、襟裳岬周辺で大きく沈降するので相対的に高い津波を受けることになり、注意が必要である。

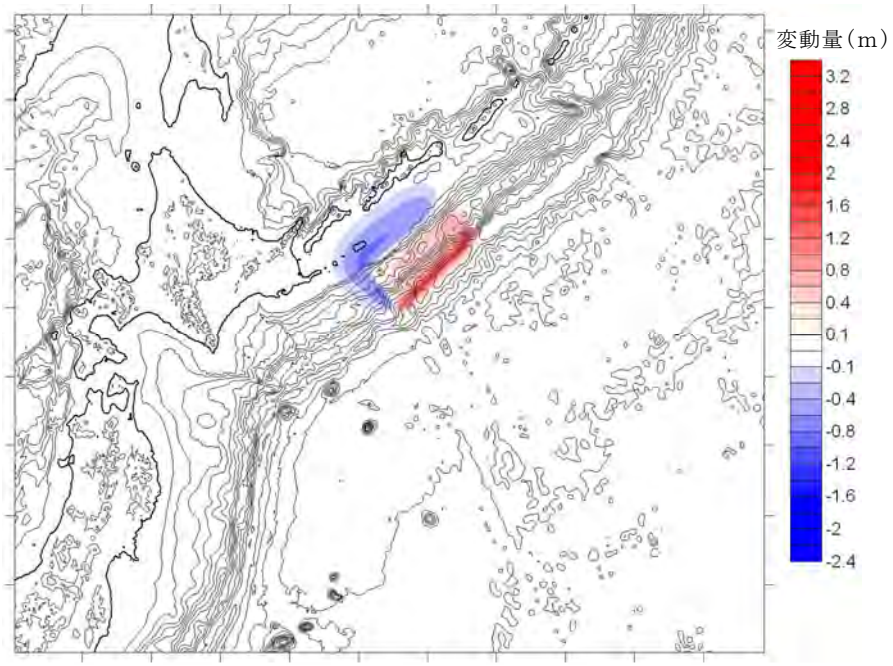


図 4.1-1　色丹島沖の地震の垂直地盤変動量分布

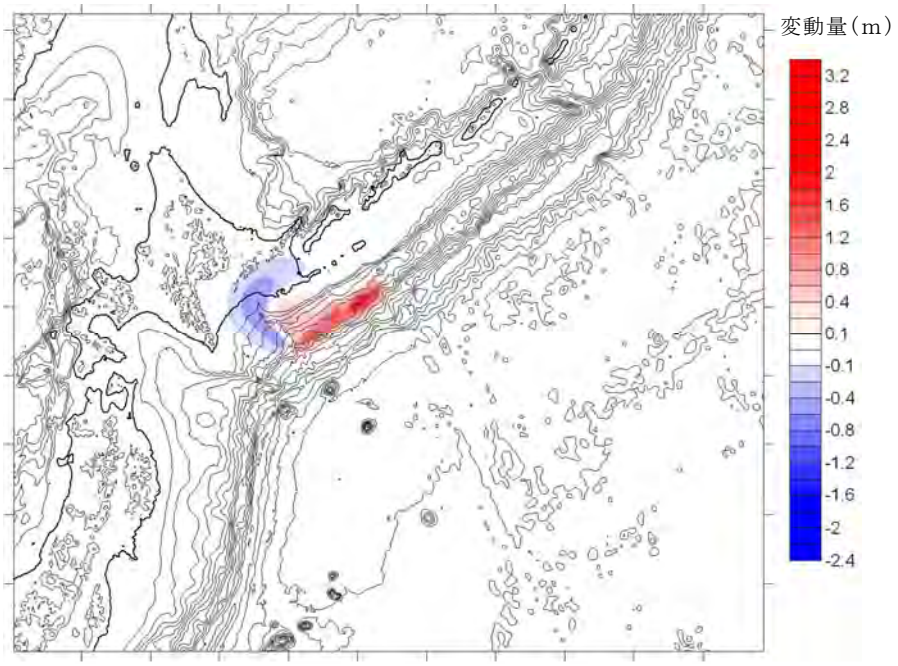


図 4.1-2　根室沖・釧路沖の地震の垂直地盤変動量分布

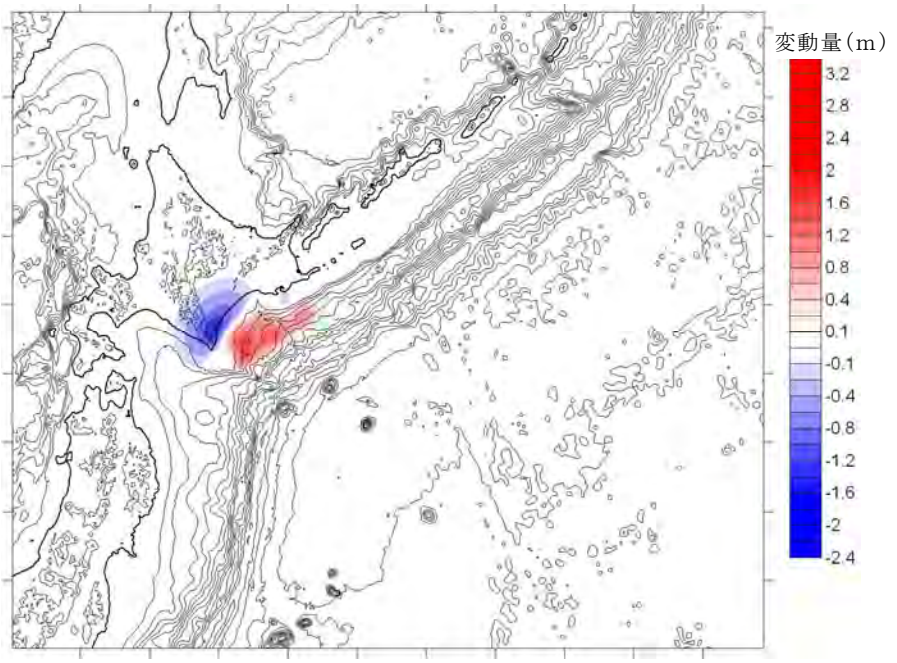


図 4.1-3　十勝沖・釧路沖の地震の垂直地盤変動量分布

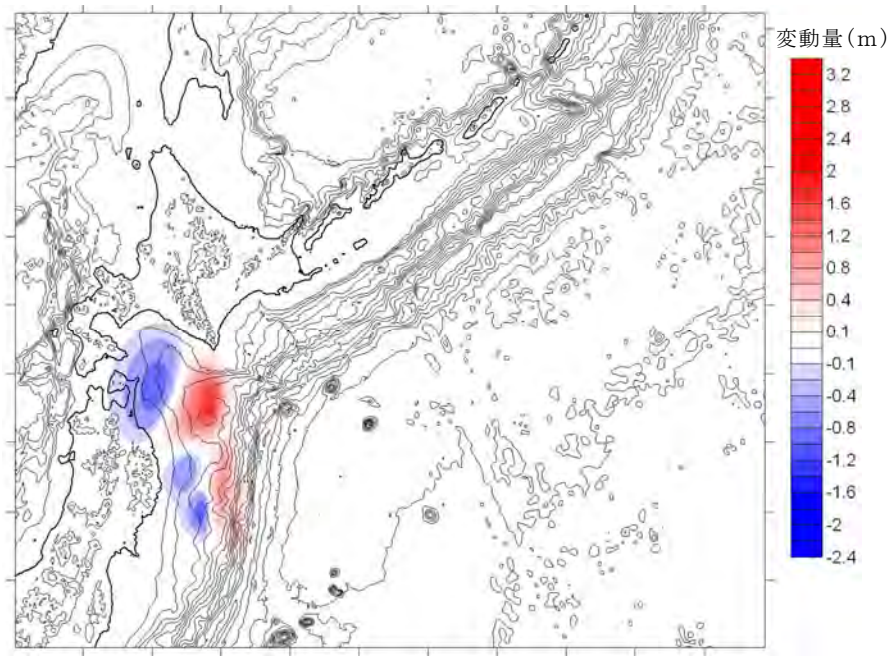


図 4.1-4　三陸沖北部の地震の垂直地盤変動量分布

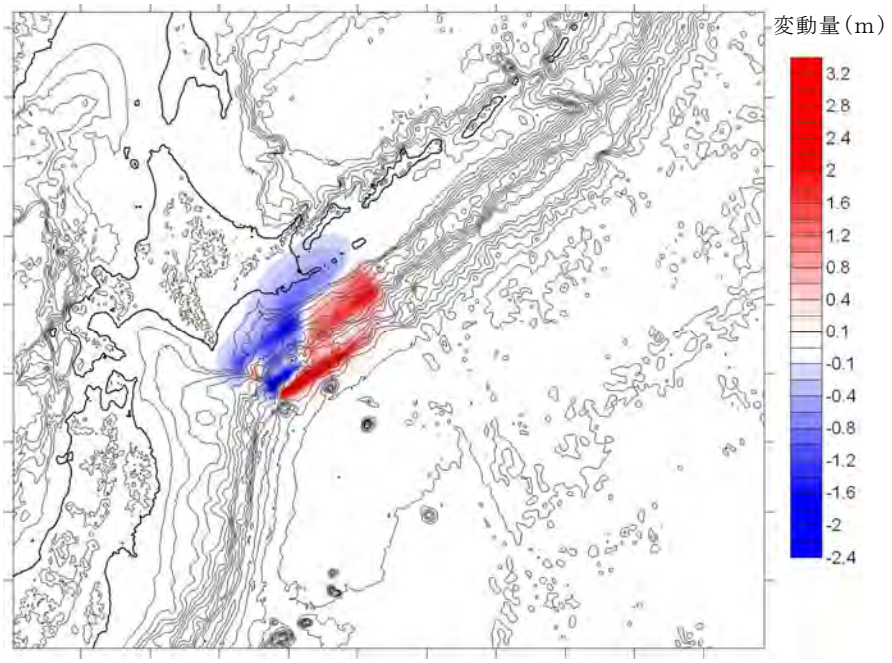


図 4.1-5　500 年間隔地震の垂直地盤変動量分布

4.2 シミュレーションの条件

想定地震の設定のほかのシミュレーションの条件を表 4.2-1に示す。

表 4.2-1　予測計算の条件

項　目	内　　容
基礎式と解法	波源から沿岸の伝播計算，陸上への遡上計算： 最も沖合の領域においては線形長波方程式を、それ以外の領域においては非線形長波方程式を基礎式とし、Leap-Frog 差分法により計算 構造物での越流計算： 本間公式により計算
計算格子間隔	波源から沿岸：2,700m，900m，300m，100m，50m 遡上域：50m，25m，12.5m
大格子と小格子の接続方法	空間：波源から遡上域までの計算領域を接続し、同時に津波遡上シミュレーションを実施した 時間：計算時間間隔はすべての計算領域で一定とした
計算時間	地震発生から３時間以上で最長８時間
計算時間間隔	差分スキームの安定条件を満足するよう 0.25 秒～0.5 秒で設定
地盤変位量計算	Mansinha and Smylie（1971）の方法による
潮位条件	朔望平均満潮位とした 計算領域によって、0.7m（羅臼町）または 0.6m（標津町～日高町門別）の値を用いた
Manning の粗度係数　n	小谷ほか（1998）を参考に、土地利用により下記のとおり設定した 海域・河川域：0.025（$s/m^{1/3}$） 田畑域（荒地含む）：0.020（$s/m^{1/3}$） 森林域（果樹園・防潮林含む）：0.030（$s/m^{1/3}$） 低密度居住域（建物密度 20%未満の人工地）：0.040（$s/m^{1/3}$） 中密度居住域（建物密度 20～50%の人工地）：0.060（$s/m^{1/3}$） 高密度居住域（建物密度 50%以上の人工地）：0.080（$s/m^{1/3}$）
対象地形	現在の地形での地盤変動後の地形
構造物の効果の条件	効果がある場合と効果がない場合の２ケースを想定

海岸、河川の構造物の効果については、表にあるように「効果がある場合」と「効果がない場合」の２ケースを想定した。

表 4.2-2　構造物の想定ケース

想定ケース	内容
構造物の効果がある場合	防波堤、海岸堤防、防潮堤、水門、河川堤防などの構造物が、すべて有効に機能するケース ○地震や津波による構造物の被害がなく、かつ、水門・陸閘などが津波到達前にすべて閉鎖できるという非常に理想的なケースと考えられる。 注）上記の構造物は、津波による外力（波力）を想定して築造されたものではないため、実際には下記の「構造物の効果がない場合」の内容説明のように、地震動による破壊・機能低下、液状化による沈下、津波による破壊等が発生しないとはいえない。
構造物の効果がない場合	防波堤、海岸堤防、防潮堤、水門、河川堤防などの構造物の機能がすべて失われたケース ○地震や津波により構造物が破壊されたり、水門・陸閘などが閉鎖できなかった場合など、最悪のケースと考えられる。どの構造物が破壊されたり、閉鎖できないかは想定が困難なので、すべての構造物の効果を考慮しない。

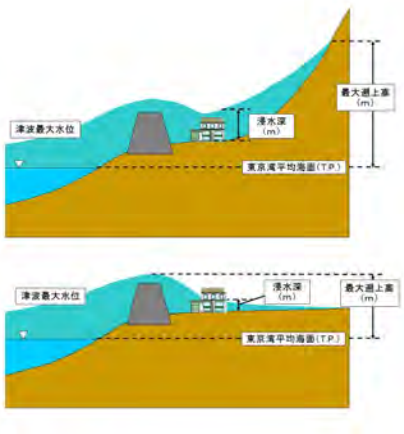
4.3 予測結果

市町村別に３つの想定津波について、シミュレーションを実施した。各想定地震による津波の海岸における最大水位の予測結果を図 4.3-2 に示す。

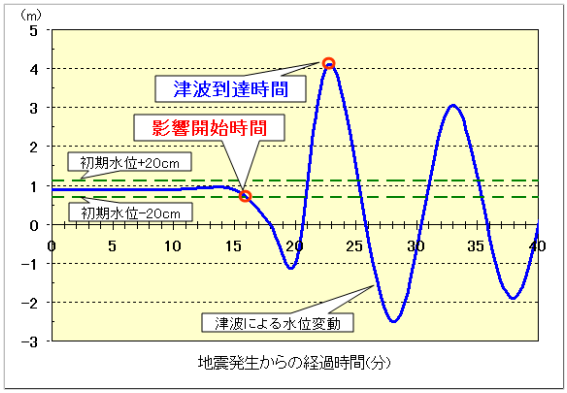
各市町村の代表地点における想定地震別の影響開始時間、津波到達時間、最大遡上高は、表 4.3-1～表 4.3-4のとおりとなった。

影響開始時間、津波到達時間、最大遡上高の用語の定義は、図 4.3-1のとおりである。

また、予測された浸水域および浸水深は、想定地震別・構造物ケース別・市町村別のシミュレーション結果図（データＣＤに格納）に示した。沿岸各市町村の海岸付近における水位変化の時系列図を巻末資料に示した。



◆最大遡上高
最大遡上高：各地区で津波が到達する最高の標高
浸　水　深：各地の地表面からの高さ



◆影響開始時間と津波到達時間
影響開始時間：地震発生から海岸・海中の人命に影響が出る恐れのある津波による水位変動（初期水位±20 ㎝）が生じるまでの時間
津波到達時間：地震発生から津波第一波のピークが海岸に到達するまでの時間

図 4.3-1　影響開始時間、津波到達時間、最大遡上高の用語の定義

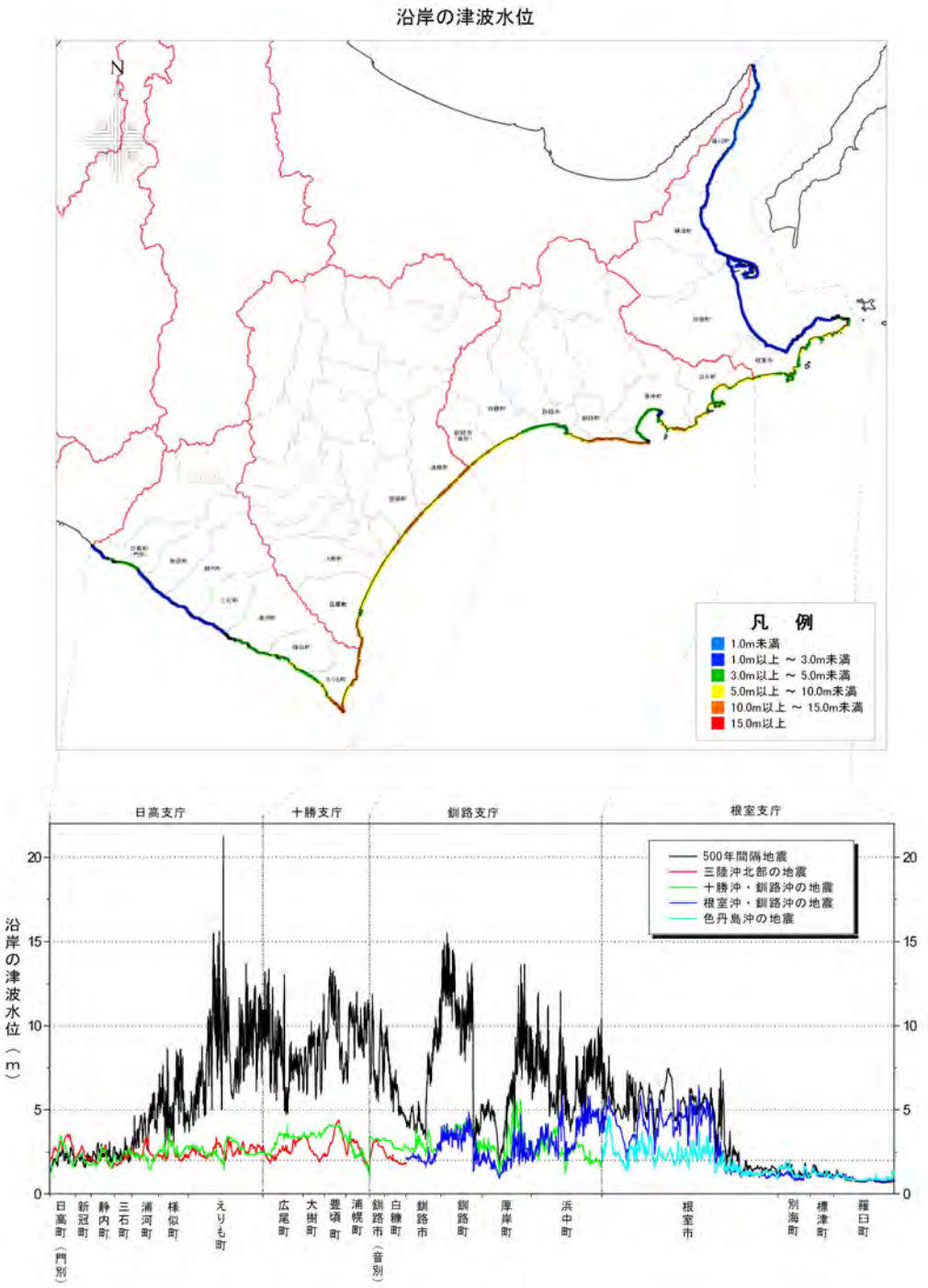


図 4.3-2　各想定地震による津波の海岸における最大水位の予測結果

表 4.3-1　想定地震別の津波の影響開始時間、到達時間、最大遡上高（根室支庁）

市町村名	地名	根室沖・釧路沖の地震				色丹島沖の地震				500年間隔地震			
		影響開始時間(分)	津波到達時間(分)	最大遡上高(m)	最大遡上高（m） 2m 4m 6m 8m	影響開始時間(分)	津波到達時間(分)	最大遡上高(m)	最大遡上高（m） 2m 4m 6m 8m	影響開始時間(分)	津波到達時間(分)	最大遡上高(m)	最大遡上高（m） 5m 10m 15m
根室市	初田牛川河口	21	30	4.9		38	40	3.2		24	30	9.4	
	フレシマ海岸(天狗岩)	22	32	6.7		35	40	5.2		23	30	8.3	
	落石	20	26	5.9		29	36	3.8		17	26	6.8	
	長節	25	31	6.6		33	40	3.4		22	30	6.4	
	花咲	25	33	6.1		33	40	2.9		23	30	9.3	
	桂木	26	31	6.2		33	40	3.0		23	30	7.4	
	双沖	23	30	6.6		30	39	3.6		20	28	8.1	
	歯舞	23	26	5.9		29	32	3.3		17	26	6.3	
	珸瑤瑁	23	27	7.1		29	37	4.1		18	26	6.2	
	納沙布	24	29	4.3		30	36	2.3		19	28	5.4	
	温根元	30	32	3.7		39	41	2.0		24	32	7.7	
	トーサムポロ岬	34	35	2.4		43	47	2.2		26	35	6.8	
	豊里	41	45	1.5		51	53	2.4		31	42	3.1	
	ノッカマップ	43	47	2.0		53	56	2.1		34	45	2.9	
	牧の内	51	53	1.3		124	143	1.3		29	51	1.8	
	一番川	52	55	1.3		124	144	1.4		25	53	1.8	
	弁天島	58	60	1.4		140	149	1.3		23	58	1.6	
	岬町	59	62	1.4		149	150	1.3		21	37	1.6	
	穂香	61	65	1.4		153	154	1.3		20	36	1.7	
	温根沼	68	72	1.2		156	161	1.4		21	40	1.6	
	春国岱	71	74	1.3		172	173	1.4		27	40	1.7	
別海町	走古丹	75	78	1.3		154	173	1.9		70	77	1.9	
	本別海	81	84	1.6		156	171	1.9		77	84	1.9	
	床丹	73	76	1.6		156	159	1.7		70	75	2.0	
	尾岱沼	98	100	1.2		168	180	1.4		54	99	1.6	
	野付	76	77	1.5		123	124	1.4		72	78	1.7	
標津町	標津	110	113	1.8		118	121	1.9		52	58	2.0	
	忠類	130	147	1.2		104	104	1.3		48	52	1.4	
	薫別	157	165	1.3		98	98	1.4		121	130	1.6	
羅臼町	峯浜町	168	170	1.3		91	92	1.2		120	124	1.5	
	松法	169	169	1.1		82	82	1.0		120	120	1.1	
	船見町	169	170	1.0		81	81	1.0		121	121	1.0	
	岬町	171	171	0.9		78	78	0.9		122	122	0.9	
	相泊	203	203	0.9		77	77	1.1		123	123	0.9	

表 4.3-2　想定地震別の津波の影響開始時間、到達時間、最大遡上高（釧路支庁）

市町村名	地名	根室沖・釧路沖の地震				十勝沖・釧路沖の地震				三陸沖北部の地震				500年間隔地震			
		影響開始時間（分）	津波到達時間（分）	最大遡上高（m）	最大遡上高（m）2m 4m 6m 8m	影響開始時間（分）	津波到達時間（分）	最大遡上高（m）	最大遡上高（m）2m 4m 6m 8m	影響開始時間（分）	津波到達時間（分）	最大遡上高（m）	最大遡上高（m）2m 4m 6m 8m	影響開始時間（分）	津波到達時間（分）	最大遡上高（m）	最大遡上高（m）5m 10m 15m
釧路市（音別）	音別町直別					20	29	4.0		44	52	2.7		22	35	11.1	
	尺別川河口					20	29	3.4		45	51	3.3		21	34	10.9	
	音別川河口					20	29	3.4		45	52	3.4		21	34	8.7	
	風連別川河口					20	29	3.5		45	49	3.0		21	34	9.3	
	馬主来沼					20	29	3.8		45	49	3.2		20	34	10.9	
白糠町	茶路川河口					18	28	4.1		43	50	2.4		17	35	7.6	
	白糠漁港					18	28	4.1		43	50	2.9		17	37	8.8	
	刺牛					18	27	3.1		43	48	2.2		17	36	10.2	
	庶路					18	27	3.4		43	50	2.3		16	38	6.5	
釧路市	阿寒川河口	13	31	2.3		17	27	2.7						15	38	5.6	
	星が浦	15	34	2.6		18	28	2.9						16	38	6.1	
	新釧路川河口	19	31	2.5		17	26	4.0						15	36	6.6	
	釧路川河口	17	34	2.2		18	29	3.3						16	42	4.4	
	千代ノ浦	16	29	3.3		14	24	4.1						10	32	10.6	
	益浦	15	28	2.7		14	23	2.8						16	31	10.4	
	桂恋	15	27	3.1		14	23	2.8						16	31	12.8	
釧路町	昆布森	13	30	4.6		16	25	4.8						14	30	15.8	
	跡永賀	17	28	4.4		17	24	4.3						12	29	12.6	
	老者舞	14	25	4.7		16	22	4.4						10	26	12.0	
	仙鳳趾	20	32	2.6		26	28	3.4						17	30	4.6	
厚岸町	門静	26	28	2.1		23	30	3.1						19	35	5.5	
	白浜町	27	33	2.0		32	36	2.8						22	39	5.4	
	若竹町	25	35	2.3		33	41	2.8						25	46	4.2	
	床潭	15	24	4.3		23	27	5.2						16	31	9.2	
	末広	10	21	3.4		19	23	5.6						9	28	10.1	
浜中町	藻散布	10	26	4.4		18	23	3.7						9	27	9.4	
	火散布	10	27	3.7		19	24	3.4						9	28	10.7	
	渡散布	11	26	4.1		19	24	3.2						9	28	9.3	
	琵琶瀬	14	28	3.1		22	25	3.9						13	33	8.0	
	琵琶瀬湾	16	28	3.7		23	25	4.1						18	33	8.3	
	霧多布	23	31	3.7		24	28	4.2						18	32	8.3	
	榊町	24	33	4.0		27	30	3.7						16	33	8.1	
	幌戸	24	32	4.6		26	30	2.9						16	33	7.5	
	奔幌戸	24	32	5.4		26	30	3.0						16	33	9.3	
	仙鳳趾	21	30	6.4		26	28	2.3						15	31	10.5	
	恵茶人	21	31	5.5		26	29	2.2						13	32	10.3	

表 4.3-3　想定地震別の津波の影響開始時間、到達時間、最大遡上高（十勝支庁）

市町村名	地名	十勝沖・釧路沖の地震				三陸沖北部の地震				500年間隔地震			
		影響開始時間（分）	津波到達時間（分）	最大遡上高（m）	最大遡上高（m） 2m 4m 6m 8m	影響開始時間（分）	津波到達時間（分）	最大遡上高（m）	最大遡上高（m） 2m 4m 6m 8m	影響開始時間（分）	津波到達時間（分）	最大遡上高（m）	最大遡上高（m） 5m 10m 15m
広尾町	音調津	9	24	3.3		37	44	2.3		22	38	11.5	
	広尾川河口	9	26	3.9		40	47	3.6		24	38	11.0	
	十勝港	9	25	4.7		40	46	4.3		24	39	14.6	
	野塚川河口	10	29	3.7		41	48	3.4		25	38	9.1	
	豊似川河口	11	28	4.0		41	48	3.6		25	39	9.0	
	紋別川河口	11	27	3.9		41	48	3.8		25	39	9.4	
大樹町	歴舟川河口	12	28	4.1		41	48	3.8		25	39	10.0	
	大樹漁港	13	28	5.6		42	48	3.0		25	39	13.0	
	当縁川河口	13	29	3.7		43	49	2.4		26	39	11.2	
	生花苗沼	14	30	3.9		43	50	2.4		26	38	12.0	
豊頃町	湧洞沼	15	30	4.3		43	51	3.0		26	38	15.5	
	長節湖	15	30	4.1		45	51	4.6		25	37	15.7	
	大津漁港	16	30	5.3		44	51	4.4		24	37	13.7	
	十勝川河口	16	29	3.9		45	49	3.8		24	36	9.7	
浦幌町	浦幌十勝川河口	16	29	4.0		45	50	3.2		24	35	14.5	
	昆布刈石	17	28	2.9		45	48	3.3		24	35	12.2	
	厚内	20	29	2.8		47	83	3.1		27	35	12.4	

表 4.3-4　想定地震別の津波の影響開始時間、到達時間、最大遡上高（日高支庁）

市町名	地名	十勝沖・釧路沖の地震				三陸沖北部の地震				500年間隔地震			
		影響開始時間(分)	津波到達時間(分)	最大遡上高(m)	最大遡上高（m） 2m 4m 6m 8m	影響開始時間(分)	津波到達時間(分)	最大遡上高(m)	最大遡上高（m） 2m 4m 6m 8m	影響開始時間(分)	津波到達時間(分)	最大遡上高(m)	最大遡上高（m） 5m 10m 15m
日高町（門別）	富浜	53	61	2.4		20	42	3.3		52	66	2.3	
	門別本町	52	58	4.2		13	41	3.7		49	59	3.0	
	清畠	49	58	2.3		20	43	3.6		48	59	2.1	
	厚賀	48	57	2.3		18	41	3.0		47	61	2.5	
新冠町	節婦	44	45	2.3		12	34	2.8		44	49	2.5	
	新冠川河口	43	51	1.9		14	32	2.3		43	51	2.7	
静内町	静内川河口	38	48	1.9		15	30	2.0		42	47	3.5	
	東静内	48	48	2.9		12	29	3.1		41	50	2.8	
	春立	39	48	2.7		13	28	2.1		39	46	3.2	
三石町	三石川河口	16	23	2.8		15	28	2.5		35	44	3.1	
	鳧舞漁港	16	22	2.5		22	28	2.3		35	45	3.1	
	三石海浜公園	15	21	2.9		14	28	3.0		35	46	2.7	
浦河町	元浦川河口	13	21	2.8		23	27	2.6		33	43	4.3	
	浜東栄	13	21	2.3		21	26	2.4		34	41	4.3	
	浦河港	12	22	2.4		22	27	4.1		34	41	5.4	
	東町	12	24	1.7		21	27	2.4		34	43	6.6	
	日高幌別川河口	12	22	2.5		24	28	2.5		34	44	6.6	
様似町	鵜苫	12	26	2.8		27	29	2.4		35	48	7.9	
	西町	11	42	4.4		17	31	2.9		36	49	7.8	
	様似川河口	11	25	4.0		19	33	3.4		36	47	5.9	
	冬島	9	28	3.0		26	31	2.7		35	48	9.0	
	幌満	9	28	3.2		26	31	2.8		35	50	6.0	
	旭	9	28	3.0		26	32	2.5		35	49	5.3	
えりも町	中笛舞	9	41	3.0		16	33	2.8		34	47	6.1	
	大和	10	38	2.9		16	32	2.7		33	45	7.9	
	えりも港	11	36	2.9		15	32	2.9		32	42	9.6	
	歌別川河口	12	31	2.7		14	30	2.5		30	39	8.6	
	歌露	16	29	2.5		13	27	2.3		23	35	11.5	
	東洋	18	28	2.6		13	26	2.8		22	24	17.6	
	油駒	19	24	2.7		13	26	3.4		20	33	15.3	
	襟裳岬	16	24	2.7		13	24	2.8		17	29	20.2	
	えりも岬漁港	10	25	3.5		19	26	3.1		15	30	16.1	
	一石一字塔	8	24	3.6		24	32	2.8		16	31	7.3	
	庶野	7	23	2.8		26	34	3.2		16	30	12.7	
	咲梅	6	21	2.4		29	36	3.0		16	29	13.3	
	目黒	6	21	2.6		32	38	3.4		17	34	12.8	

各想定地震に伴う津波の想定結果をここに整理する。

(1)色丹島沖の地震に伴う津波

根室市の納沙布岬よりも南側の海岸で２～４ｍ程度の津波の高さになると予測され、最大遡上高は５ｍを超える場所もあると予測された。また、この地区で津波到達時間が早い場所で 30 分強となり、20 ㎝以上の水位変動が生じる影響開始時間は 30 分より早い場所もあると考えられる。波源に近い歯舞、落石付近で最も影響が早く出始めると予測された。

(2)根室沖・釧路沖の地震に伴う津波

浜中町～根室市にかけては 500 年間隔地震に次いで水位が高くなると考えられ、海岸における津波水位は５ｍ前後に達すると予測された。最大遡上高は根室市で７ｍ前後に達する場所もある。津波到達時間は、厚岸町で 20 分強の場所があり、また、影響開始時間は浜中町と厚岸町の境付近で 10 分程度と予測された。

(3)十勝沖・釧路沖の地震に伴う津波

厚岸町の海岸で津波水位が５ｍ前後になる場所があり、最大遡上高は、厚岸町、豊頃町、大樹町で５ｍを超える場所があると予測された。三石町より東側では津波到達時間が 30 分以内となり、早い場所では 20 分強となる。影響開始時間は、様似町、えりも町、広尾町で 10 分未満となるが、これは波源域付近で強い押し波が予測されたものである。

(4)三陸沖北部の地震に伴う津波

日高支庁の西部の日高町から静内町にかけて、最も大きな影響を及ぼすとなると予測された。また豊頃町付近で最も津波が高くなり、最大遡上高が４ｍを超えると考えられる。津波の到達は日高支庁で最も早く、えりも町から静内町にかけては津波到達時間が 30 分未満となる場所が多い。津波影響開始時間が 10 分台前半の場所も日高支庁で多い。

(5)500 年間隔地震に伴う津波

根室支庁では、根室市の納沙布岬よりも南側の海岸で５ｍを超える津波の高さになると予測され、最大遡上高は９ｍを超える場所もあると予測された。また、この地区で津波到達時間は 30 分以下となり、20 ㎝以上の水位変動が生じる影響開始時間は 20 分より早い場所もあると考えられる。波源に近い歯舞、落石付近で最も影響が早く出始めると予測された。

釧路支庁から十勝支庁にかけては、釧路港などの一部を除いてほとんどの海岸で５ｍ～10ｍの最大水位となり、釧路町昆布森など一部では 15ｍ前後の津波になる場所もある

と予測された。最大遡上高も、釧路町、豊頃町で15ｍを超える場所がある。津波到達時間が最も早いのは浜中町と厚岸町の境付近および釧路町で、30 分よりも早く、また、影響開始時間も９～10 分程度になると予測された。

日高支庁ではえりも町でもっとも津波水位が高くなり、襟裳岬では 20ｍを超えると予測された。様似町、浦河町でも５ｍを超える津波が予測されるが、三石町以西では他の想定地震と同程度の影響となる。津波到達時間はえりも町で 30 分前後の場所があり、津波影響時間も 20 分未満となると予測された。

5. 被害想定調査の実施

5.1 被害想定条件

被害想定の条件は、次のとおりとする。

(1) 想定津波

津波想定計算を実施する次の５つの想定地震に伴う津波を対象に実施する。ただし、各市町村で影響の大きな３つの想定津波を選択するものとする（表 4.1-2 参照)。

1)色丹島沖の地震
2)根室沖・釧路沖の地震
3)十勝沖・釧路沖の地震
4)三陸沖北部の地震
5)500年間隔地震

(2) 被害想定項目

津波による被害想定は、次の項目を対象として実施する。

1)建物被害
2)人的被害
3)道路被害
4)ライフライン被害

(3) 被害想定の単位

建物被害・人的被害は、50ｍメッシュを単位として実施する。
道路は、路線の交差点間を単位として実施する。
ライフラインは、拠点施設ごとに浸水の有無を判定する。

5.2 被害想定手法

5.2.1 建物被害

建物被害の発生は、木造建物、非木造建物で様子が異なる。過去の津波では、津波によって破壊された非木造建物はほとんど知られていない。

本調査では、50ｍメッシュごとの津波最大浸水深より、表 5.2-1に示す首藤（1992）の手法を用いて木造・非木造別の建物被害を求める。

表 5.2-1　建物被害の基準

被害区分	浸水深（H）	
	木造建物	非木造建物
全壊	2.0m≦H	－
半壊	1.0m≦H＜2.0m	－
床上浸水	0.5m≦H＜1.0m	0.5m≦H
床下浸水	0.0m＜H＜0.5m	0.0m＜H＜0.5m

5.2.2 人的被害

人的被害予測手法は、中央防災会議（2005）の手法を採用する。

5.2.2.1　死者数の算定式

＜避難しない人＞

死者数＝津波影響人口×浸水深別死者率

＜避難しようとする人＞

死者数＝津波影響人口×避難未完了率×浸水深別死者率

人的被害の算定フローは図 5.2-1のとおりである。

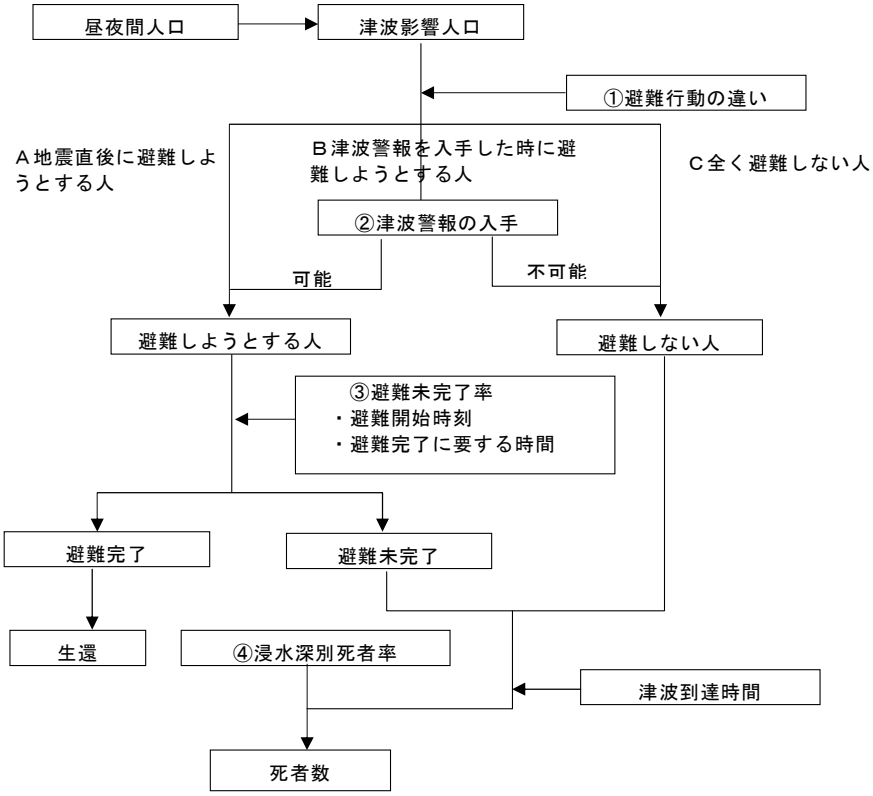


図 5.2-1　人的被害の算定フロー

(1)　避難行動の違い

津波影響人口を避難意識の高さにより、以下のように分類する。

A　地震直後に避難しようとする人

避難意識が低い場合（1983年日本海中部地震と同等のケース）の想定では20%、避難意識が高い場合（1993年北海道南西沖地震と同等のケース）の想定では70%とする。

B　津波警報を入手した時に避難しようとする人

C　何があっても避難行動をとらない人

揺れで早期避難しない人は、避難意識が低い場合の想定では80%、避難意識が高い場合の想定では30%であるが、そのうち、津波情報が出された場合でも逃げない人（逃げられない人）を全く避難しない人とする。

ここで、十勝沖地震・紀伊半島南東沖地震で、避難しなかった人に対してその理由を聞いたアンケート調査から、津波警報が出された場合でも逃げない人（逃げられない人）の、地震直後に避難しようとしない人に対する割合を次のように仮定する。すなわち、意識が高まれば、この割合は6%程度のみになる。

Ⅰ：意識が低い場合（普通地震の場合）→25%

Ⅱ：意識が低い場合（津波地震の場合）→42%

Ⅲ：意識が高い場合（普通地震，津波地震）→ 6%

これより、地震のタイプと住民の避難意識の高さの違う４ケースについて、下記のように３パターンの避難行動の割合を設定する。

表 5.2-2　地震のタイプと住民の避難意識の高さ別の避難行動の割合

		普通の地震の場合		津波地震の場合	
意識の高さ		低い場合（1983 年日本海中部地震時程度）	高い場合（1993 年北海道南西沖地震時程度）	低い場合	高い場合
避難しようとする人	A　地震直後に避難しようとする人	20%	70%	5%	15%
	B　津波警報入手した時に避難しようとする人	60%	28%	55%	80%
C　全く避難しない人		20%（※）	2%	40%	5%

（※）例えば地震直後に避難しようとしない人は 100－20＝80%で、そのうち 25%程度が全く避難しない人なので 80×0.25＝20%、となる。残りの 100－20－20＝60%は、津波警報を入手した時に避難しようとする人と考える。

(2)　津波警報の入手可否

下記の調査結果に見られるように、過去の事例から、津波警報または注意報を入手できる人の割合を 80%、入手できない人の割合を 20%とする。

表 5.2-3　津波警報を聞いた人の割合（参考）

※その他・無回答を除く

	1983 年日本海中部地震	2003 年十勝沖地震	2003 年紀伊半島南東沖地震
聞いた人	87.8%	87.9%	80.8%
聞かなかった人	12.2%	12.1%	19.2%

（出典）
- 昭和 58 年日本海中部地震調査報告書（消防庁 1983）
- ４県（三重県・和歌山県・徳島県・高知県）共同地震・津波県民意識調査報告書（東京経済大学 2004）
- 2003 年十勝地震時における津波危険区住民の避難行動実態（東京経済大学 2004）

(1)・(2)より、避難意識と津波警報の入手可否を組み合わせて、地震のタイプと住民の避難意識の高さの違う以下の４ケースについて、それぞれ４パターンの避難行動の割合を設定し、これをもとに津波影響人口を分類する。

表 5.2-4　地震のタイプと住民の避難意識の高さ別の避難行動の割合
（津波警報入手の可否を考慮した場合）

		普通の地震の場合		津波地震の場合	
意識の高さ		低い場合（1983 年日本海中部地震時程度）	高い場合（1993 年北海道南西沖地震時程度）	低い場合	高い場合
避難しようとする人	Ａ地震直後に避難しようとする人	20%	70%	5%	15%
	Ｂ津波警報入手した時に避難しようとする人	48%	28%	44%	80%
避難しない人	Ｂ′津波警報を入手できない人	12%(※)	0%	11%	0%
	全く避難しない人	20%	2%	40%	5%

（※）例えば、津波警報を聞いて避難する人は全体の 60%であるが、そのうち 20%程度が津波警報を入手できないと考え、60×0.20＝12 より全体の 12%となる。この人を避難しない人に含めて考える。

(3)　避難未完了率

○避難開始時刻

(1)、(2)の分類に基づき、避難する人は、普通の地震の場合は５分後（ａ・ｂ・ｃ・ｄ）、津波地震の場合は 15 分後（ｅ・ｆ）に避難開始とする。

○避難完了に要する時間

通常の地域では、避難開始後15分で該当メッシュ内の全員が避難完了（ａ・ｅ）とするが、意識が低い場合は該当メッシュ内全員の避難が完了する時間も長くなると考え、避難開始後30分で避難完了（ｂ・ｆ）とする。

地震動が強いところ（震度６弱以上）は、瓦礫の散乱等により避難困難なことが予想されるため、避難に要する時間が長くなると考える（倍程度になるとする）（ｃ・ｄ）。

また冬季は、地域によっては路面凍結の影響により、避難に要する時間が長くなると考える（意識の高い場合は倍程度になるとする)。

（冬季の路面凍結が考えられる地域は、ａ・ｂ→ｂ、ｃ・ｄ→ｄ、ｅ・ｆ→ｆ）

以上より、避難開始時刻の違いと避難所要時間の違いを考慮した、地震発生からの経過時間ごとの各メッシュにおける避難未完了率を、普通地震の場合と津波地震の場合それぞれについて、図 5.2-2のように設定する。

ところで、「津波地震」「普通地震」の２つの地震タイプへの分類においては、本調査では専門調査会の手法を参考にした。すなわち、想定地震の分類は次のようにした。

普通地震：

・色丹島沖の地震
・根室沖・釧路沖の地震
・十勝沖・釧路沖の地震
・三陸沖北部の地震

津波地震

・500年間隔地震

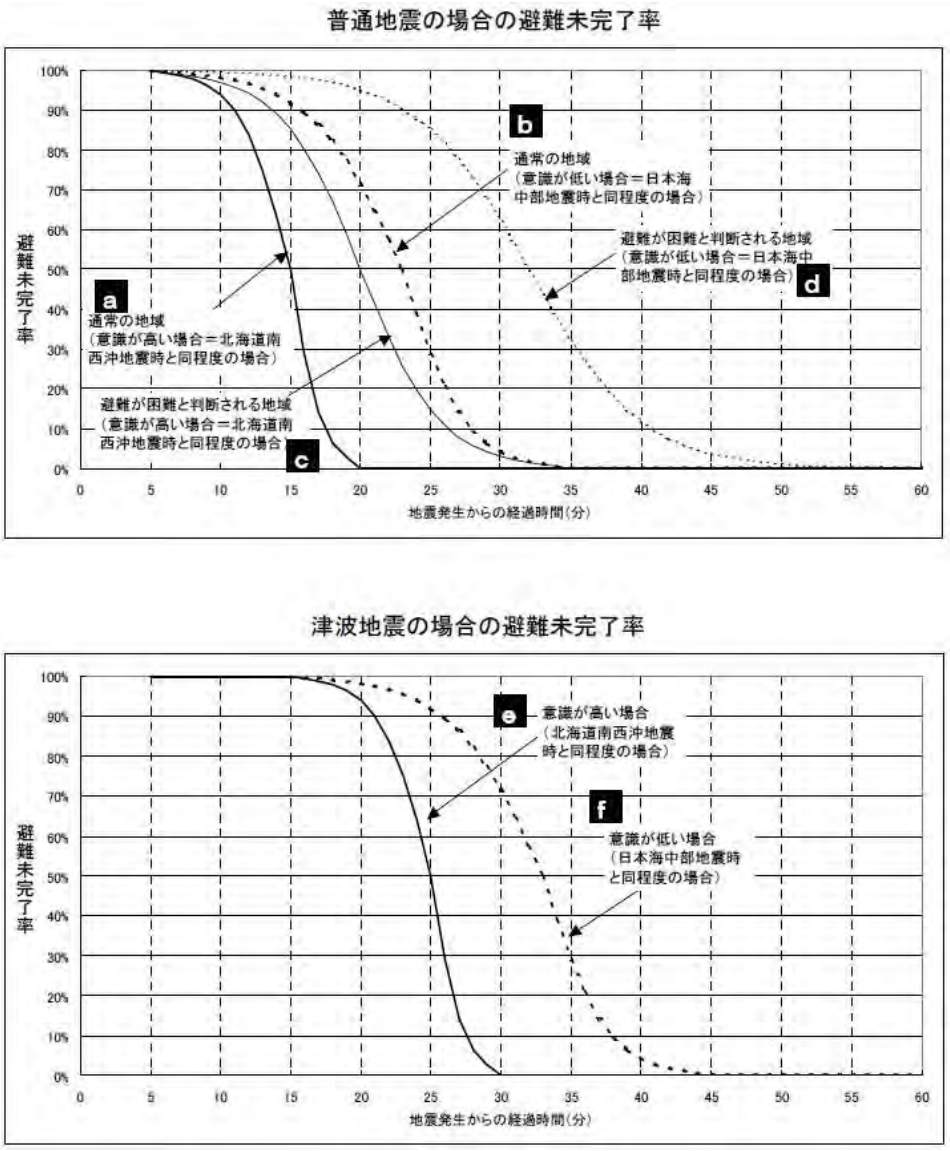

普通地震の場合の避難未完了率
避難未完了率
100%
90%
80%
70%
60%
50%
40%
30%
20%
10%
0%
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
地震発生からの経過時間(分)
a
通常の地域
(意識が高い場合＝北海道南
西沖地震時と同程度の場合)
b
通常の地域
(意識が低い場合＝日本海
中部地震時と同程度の場合)
c
避難が困難と判断される地域
(意識が高い場合＝北海道南
西沖地震時と同程度の場合)
d
避難が困難と判断される地域
(意識が低い場合＝日本海中
部地震時と同程度の場合)
津波地震の場合の避難未完了率
避難未完了率
100%
90%
80%
70%
60%
50%
40%
30%
20%
10%
0%
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
地震発生からの経過時間(分)
e
意識が高い場合
(北海道南西沖地震
時と同程度の場合)
f
意識が低い場合
(日本海中部地震時
と同程度の場合)

図 5.2-2　避難未完了率

(4)　浸水深別死者率

1993年北海道南西沖地震の奥尻町の集落別死者率と津波高さとの関係をもとに浸水深に対する死者率を図 5.2-3のように設定する。

ある地点における津波到達時間での避難未完了率〔(3)〕より求められる避難未完了の人、および避難しない人に対しては、その場所における最大浸水深から決まる死者率をかけ、死者数を算出する。なお、津波到達時間は、メッシュが浸水を開始する時点とする。

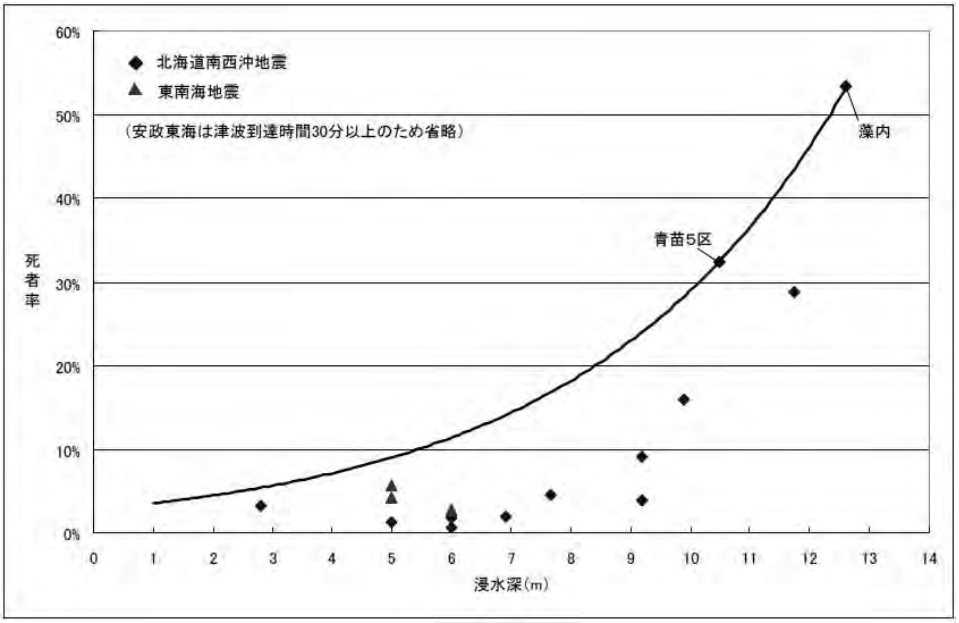


図 5.2-3　浸水深と死者率の関係

5.2.2.2　負傷者数の算定式

北海道南西沖地震における建物被害率と負傷者率との関係から導かれた、次の負傷者数算定式を用いる。(「静岡県第３次地震被害想定（平成13年５月)」)

・津波による重傷者数＝0.0340×建物被害率(%)/100×人口
・津波による中等傷者数＝0.0822×建物被害率(%)/100×人口

ここで、建物被害率は津波による（全壊率＋半壊率／２）とする。

また、負傷者の定義は次のとおりとする。

重傷者：入院を要する負傷者

中等傷者：入院は要しないが医師による治療が必要な負傷者

5.2.3 道路被害

津波浸水域と道路を重ね合わせ、浸水する道路を抽出する。

ただし、交差点から交差点までの区間を単位とし、その一部でも浸水すると判定される場合は、漂流物等により使用困難と考え、使用困難となる延長を算定する。

また、緊急輸送道路に着目し、津波で浸水するおそれのある区間を抽出する。

5.2.4 ライフライン

ライフラインの拠点施設の位置と、津波の浸水域を重ね合わせ、浸水するおそれのあるライフライン拠点施設を抽出する。これにより、その後の利用困難性を評価する。

5.3 被害想定結果

5.3.1 建物被害

建物被害予測結果を表 5.3-1および表 5.3-2に示す。全壊棟数を「全壊」、半壊棟数を「半壊」、床上浸水棟数を「床上」、床下浸水棟数を「床下」で表している。

500年間隔地震では、構造物の効果がある場合でも調査対象地域全体で2,400棟弱の全壊が発生し、特に浜中町、釧路市では400棟を超えるような被害が発生すると予測された。構造物の効果がない場合には、釧路市で1,500棟弱の全壊が発生し、調査地域全体では4,500棟弱の全壊が発生すると予測された。

十勝沖・釧路沖の地震では、構造物の効果がある場合には全体で400棟弱、構造物の効果がない場合には全体で450棟弱の全壊が生じ、特に釧路市では150棟前後の全壊被害が発生すると予測された。

根室沖・釧路沖の地震では、構造物の効果がある場合には全体で230棟、構造物の効果がない場合には全体で300棟程度の全壊が生じると予測された。釧路市、根室市での被害が大きいと考えられる。

三陸沖北部の地震では、110～120棟程度の全壊被害が発生すると予測された。えりも町、様似町、浦河町で被害の割合が高いと考えられる。

色丹島沖の地震では、標津町で全壊被害の発生が予測されるが、その他の市町では半壊以下の被害の発生のみ予測された。

表 5.3-1　建物被害予測結果（構造物の効果あり）

（単位：棟）

市町村	色丹島沖の地震				根室沖・釧路沖の地震				十勝沖・釧路沖の地震				三陸沖北部の地震				500年間隔地震			
	全壊	半壊	床上	床下	全壊	半壊	床上	床下	全壊	半壊	床上	床下	全壊	半壊	床上	床下	全壊	半壊	床上	床下
羅臼町	0	3	21	14	0	3	23	13	－	－	－	－	－	－	－	－	0	3	21	15
標津町	3	52	25	26	3	52	25	37	－	－	－	－	－	－	－	－	10	50	24	40
別海町	0	4	13	12	0	1	14	9	－	－	－	－	－	－	－	－	0	12	12	18
根室市	0	8	15	16	84	79	35	44	－	－	－	－	－	－	－	－	197	50	51	46
浜中町	－	－	－	－	15	34	28	38	22	19	38	146	－	－	－	－	470	531	109	111
厚岸町	－	－	－	－	3	12	79	62	17	51	89	305	－	－	－	－	84	158	957	441
釧路町	－	－	－	－	1	14	31	30	6	34	45	41	－	－	－	－	158	36	22	45
釧路市	－	－	－	－	124	202	783	597	148	768	915	546	－	－	－	－	405	1,161	966	848
白糠町	－	－	－	－	－	－	－	－	25	57	60	135	6	26	28	15	278	249	177	252
釧路市(音別)	－	－	－	－	－	－	－	－	0	0	0	0	0	0	0	0	5	27	8	47
浦幌町	－	－	－	－	－	－	－	－	0	2	17	3	0	2	11	5	97	35	7	1
豊頃町	－	－	－	－	－	－	－	－	0	9	6	7	0	1	3	0	135	0	0	0
大樹町	－	－	－	－	－	－	－	－	4	0	0	0	4	0	0	0	14	9	0	11
広尾町	－	－	－	－	－	－	－	－	55	56	5	13	7	10	19	57	79	74	12	5
えりも町	－	－	－	－	－	－	－	－	47	39	14	12	28	24	21	29	281	75	55	67
様似町	－	－	－	－	－	－	－	－	38	82	93	95	18	30	30	117	87	83	134	144
浦河町	－	－	－	－	－	－	－	－	22	16	41	48	35	61	40	30	59	48	63	174
三石町	－	－	－	－	－	－	－	－	2	6	5	31	0	7	5	0	0	10	10	27
静内町	－	－	－	－	－	－	－	－	9	13	7	17	10	13	17	32	16	3	3	50
新冠町	－	－	－	－	－	－	－	－	0	4	3	4	1	3	7	11	4	0	3	3
日高町(門別)	－	－	－	－	－	－	－	－	3	7	22	34	3	27	17	26	1	1	8	44
合計	3	67	74	68	230	397	1,018	830	398	1,163	1,360	1,437	112	204	198	322	2,380	2,615	2,642	2,389

表 5.3-2　建物被害予測結果（構造物の効果なし）

（単位：棟）

市町村	色丹島沖の地震				根室沖・釧路沖の地震				十勝沖・釧路沖の地震				三陸沖北部の地震				500年間隔地震			
	全壊	半壊	床上	床下	全壊	半壊	床上	床下	全壊	半壊	床上	床下	全壊	半壊	床上	床下	全壊	半壊	床上	床下
羅臼町	0	3	25	21	0	3	27	21	－	－	－	－	－	－	－	－	0	3	26	30
標津町	3	51	53	69	3	61	45	76	－	－	－	－	－	－	－	－	11	65	49	79
別海町	0	18	21	24	0	13	23	24	－	－	－	－	－	－	－	－	2	31	30	26
根室市	0	34	48	57	127	63	38	42	－	－	－	－	－	－	－	－	224	73	52	45
浜中町	－	－	－	－	42	85	178	591	28	116	631	210	－	－	－	－	723	346	179	46
厚岸町	－	－	－	－	3	21	84	93	33	60	92	398	－	－	－	－	117	259	944	560
釧路町	－	－	－	－	3	14	39	39	4	37	45	49	－	－	－	－	168	43	87	179
釧路市	－	－	－	－	123	241	978	714	173	1,212	787	621	－	－	－	－	1,495	1,425	2,486	1,943
白糠町	－	－	－	－	－	－	－	－	20	155	155	279	4	32	72	75	523	318	254	403
釧路市(音別)	－	－	－	－	－	－	－	－	0	0	0	0	0	0	0	0	17	20	24	50
浦幌町	－	－	－	－	－	－	－	－	0	10	13	7	0	2	1	17	109	27	3	0
豊頃町	－	－	－	－	－	－	－	－	0	9	7	26	0	1	5	12	135	0	0	0
大樹町	－	－	－	－	－	－	－	－	4	0	0	0	4	0	0	0	20	9	0	4
広尾町	－	－	－	－	－	－	－	－	37	69	12	10	7	4	7	38	153	19	0	2
えりも町	－	－	－	－	－	－	－	－	70	37	24	13	39	46	8	25	422	102	39	76
様似町	－	－	－	－	－	－	－	－	41	73	115	125	18	36	27	138	215	189	139	258
浦河町	－	－	－	－	－	－	－	－	20	18	13	54	35	31	47	42	83	76	79	211
三石町	－	－	－	－	－	－	－	－	2	7	15	35	0	9	9	6	4	15	13	34
静内町	－	－	－	－	－	－	－	－	9	12	19	14	10	14	15	27	16	6	13	48
新冠町	－	－	－	－	－	－	－	－	0	7	0	16	4	5	13	11	4	3	6	7
日高町(門別)	－	－	－	－	－	－	－	－	3	21	31	20	2	41	34	26	1	19	17	26
合計	3	106	147	171	301	501	1,412	1,600	444	1,843	1,959	1,877	123	221	238	417	4,442	3,048	4,440	4,027

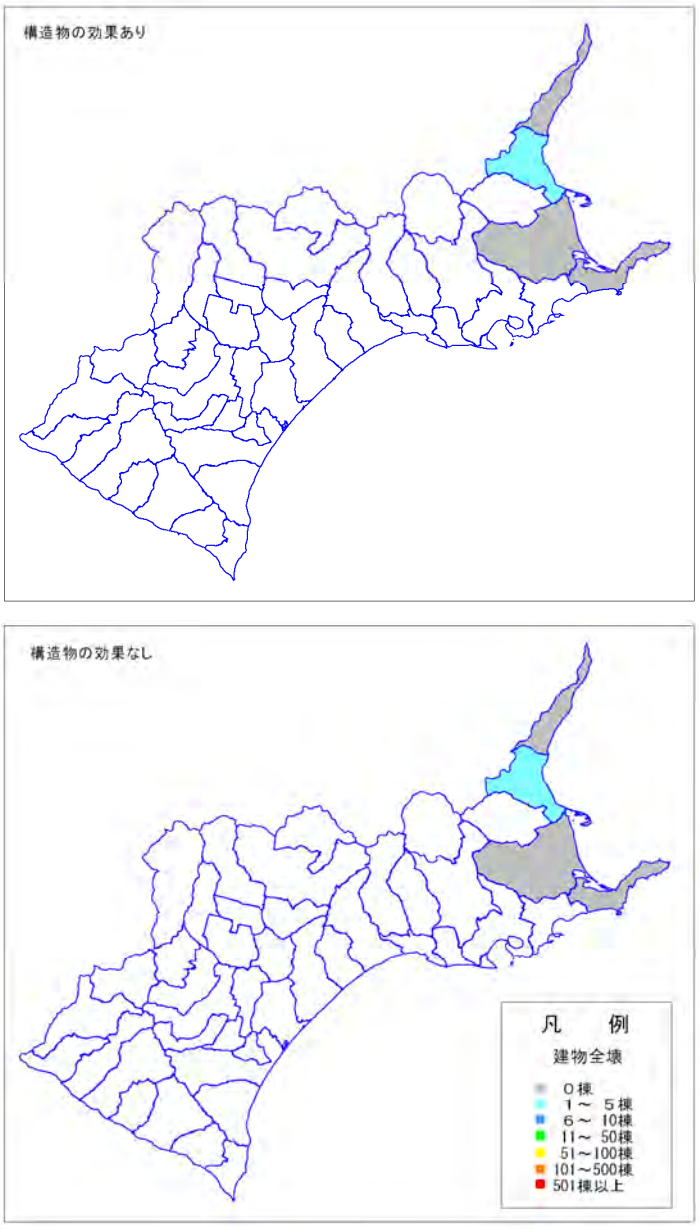


図 5.3-1　建物全壊棟数分布（色丹島沖の地震）

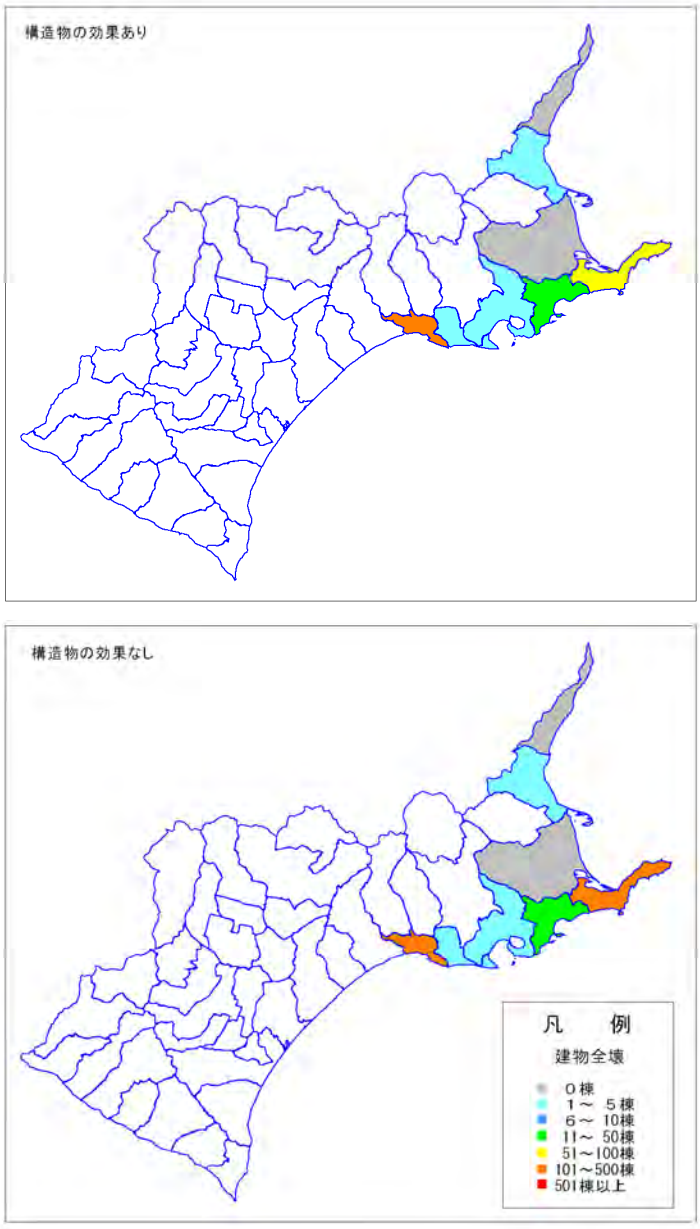


図 5.3-2　建物全壊棟数分布（根室沖・釧路沖の地震）

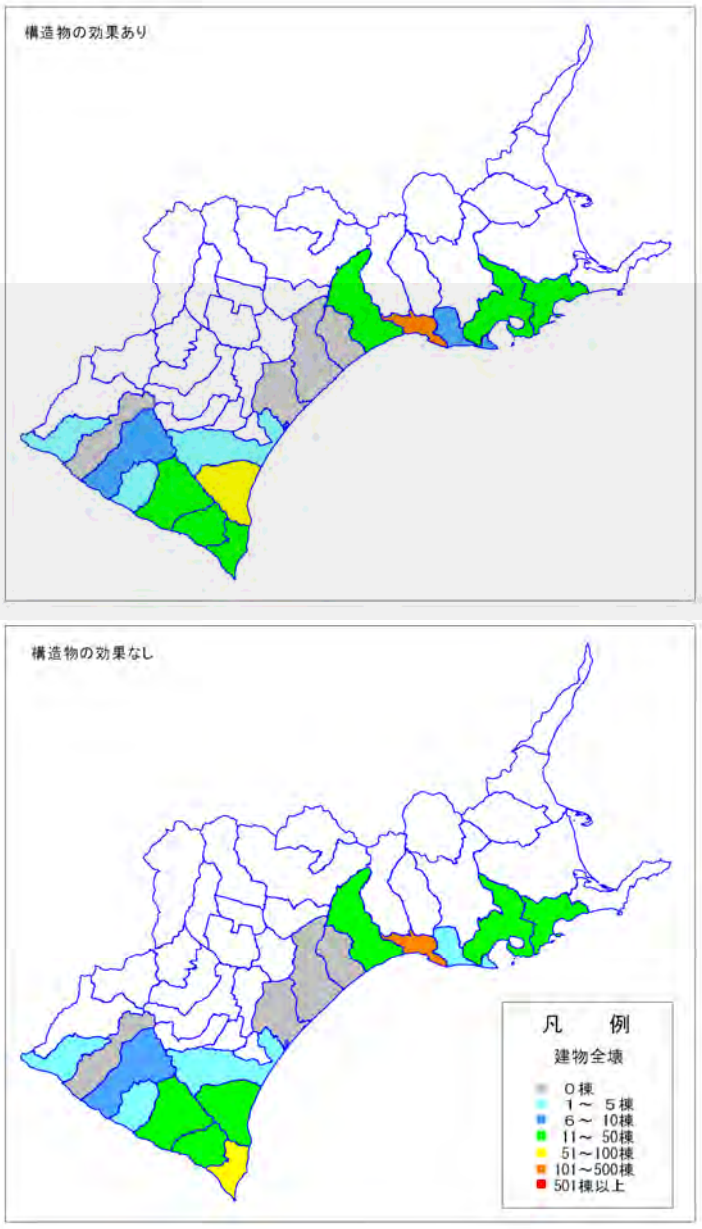


図 5.3-3　建物全壊棟数分布（十勝沖・釧路沖の地震）

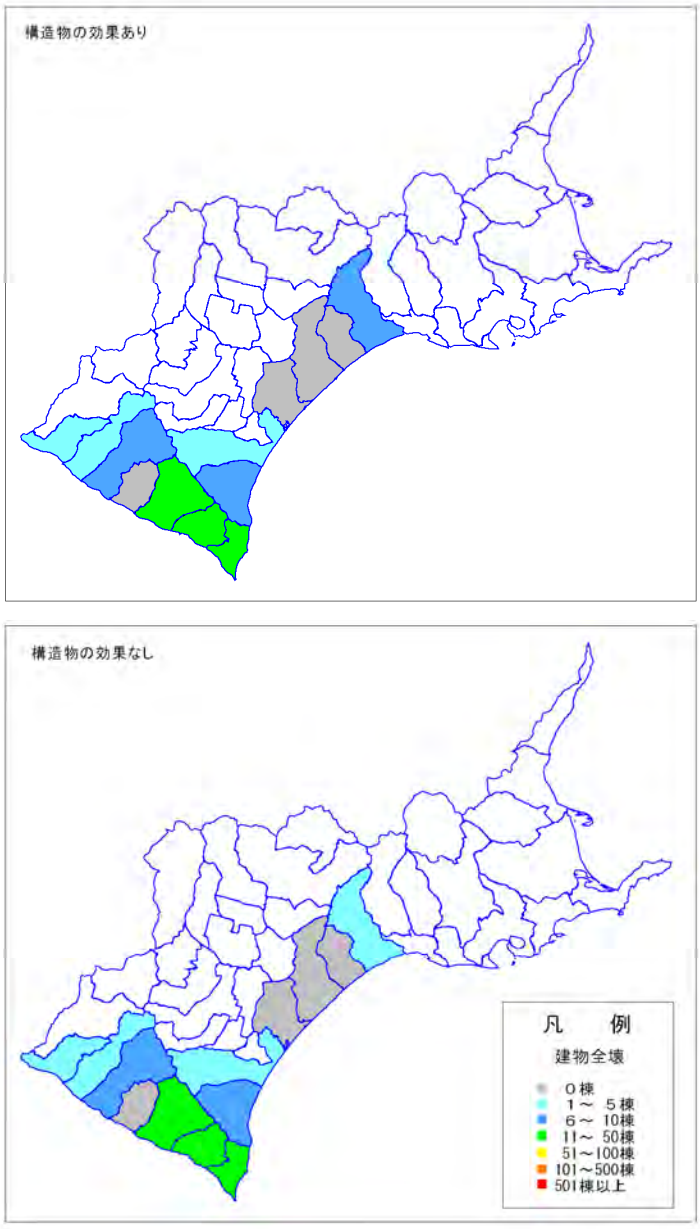


図 5.3-4　建物全壊棟数分布（三陸沖北部の地震）

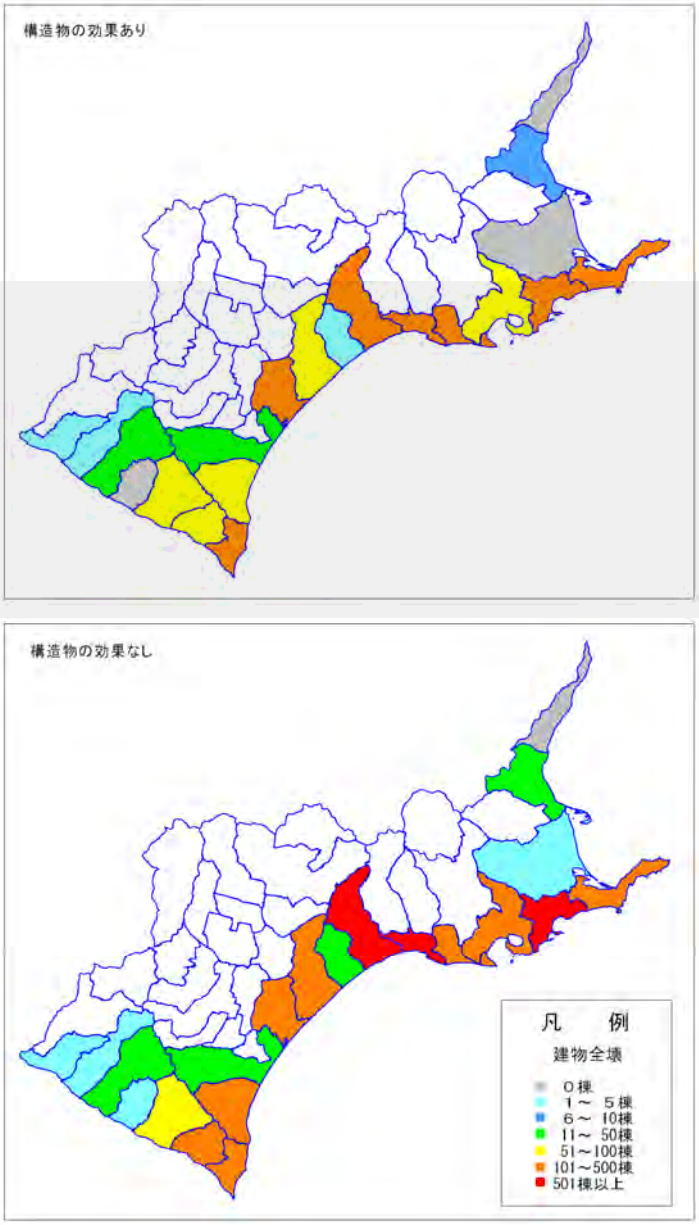


図 5.3-5　建物全壊棟数分布（500 年間隔地震）

5.3.2 人的被害

人的被害予測結果のうち、死者数の予測結果を表 5.3-3および表 5.3-4に、負傷者数の予測結果を表 5.3-5および表 5.3-6に示す。また、避難意識が低い場合で冬の夜の場合の死者数の分布を500ｍメッシュの単位で色別に表示したものを、図 5.3-6以降に示した。

避難意識が低い場合で夏の昼の場合の死者数を「低・夏」、避難意識が低い場合で冬の夜の場合の死者数を「低・冬」、避難意識が高い場合で夏の昼の場合の死者数を「高・夏」、避難意識が高い場合で冬の夜の場合の死者数を「高・冬」で表している。

また、夏の昼の場合の重傷者数を「重傷夏」、冬の夜の場合の重傷者数を「重傷冬」、夏の昼の場合の中等傷者数を「中等夏」、冬の夜の場合の中等傷者数を「中等冬」で表している。

500年間隔地震では、構造物の効果がある場合でも住民の避難意識が低い場合には、調査対象地域全体で430人～540人の死者が発生すると予測された。特に根室市、釧路市では100人を超える死者が発生する場合もあると考えられる。構造物の効果がない場合には、全体で620～880人の死者が発生すると予測された。避難意識が高い場合には、死者数は10分の1程度に減少すると考えられる。

十勝沖・釧路沖の地震では、避難意識が低い場合、構造物の効果がある場合には全体で270人～340人、構造物の効果がない場合には全体で370人～560人の死者が発生し、特に釧路市で被害が大きいと予測された。避難意識が高い場合、夏の昼のケースでは8分の1程度に死者数が減少するのに対し、冬の夜の場合にはあまり死者数が減少しないと予測された。

根室沖・釧路沖の地震では、避難意識が低い場合、全体で240人～320人の死者が発生すると予測された。避難意識が高い場合、夏の昼のケースでは10分の1程度に死者数が減少するのに対し、冬の夜の場合にはあまり死者数が減少しないと予測された。釧路市、根室市での被害が大きいと考えられる。

三陸沖北部の地震では、避難意識が低い場合には40人～50人、避難意識が高い場合には10人～30人の死者が発生すると予測された。

色丹島沖の地震では、避難意識が低い場合には20人～40人、避難意識が高い場合には数人の被害が発生すると予測された。

重傷者数は、500年間隔地震、十勝沖・釧路沖の地震、根室沖・釧路沖の地震の場合に夏の昼のケースで2,000人を超え3,000人弱にのぼる場合もあり、冬の夜の場合にも1,000人を超えると予測された。三陸沖北部の地震では440人～610人、色丹島沖の地震では80人～110人程度の重傷者数になると予測された。

表 5.3-3　人的被害予測結果（死者数：構造物の効果あり）

（単位：人）

市町村	色丹島沖の地震				根室沖・釧路沖の地震				十勝沖・釧路沖の地震				三陸沖北部の地震				500年間隔地震			
	低・夏	低・冬	高・夏	高・冬	低・夏	低・冬	高・夏	高・冬	低・夏	低・冬	高・夏	高・冬	低・夏	低・冬	高・夏	高・冬	低・夏	低・冬	高・夏	高・冬
羅臼町	1	0	0	0	0	0	0	0	－	－	－	－	－	－	－	－	0	0	0	0
標津町	3	7	0	1	4	7	1	1	－	－	－	－	－	－	－	－	4	7	1	3
別海町	0	1	0	0	0	0	0	0	－	－	－	－	－	－	－	－	1	2	0	0
根室市	12	16	2	5	121	138	12	91	－	－	－	－	－	－	－	－	112	131	8	19
浜中町	－	－	－	－	5	4	1	3	4	3	1	2	－	－	－	－	48	48	3	5
厚岸町	－	－	－	－	2	1	0	1	6	6	0	4	－	－	－	－	12	12	1	1
釧路町	－	－	－	－	1	1	0	1	4	3	1	2	－	－	－	－	22	22	1	3
釧路市	－	－	－	－	102	105	13	56	186	242	19	168	－	－	－	－	68	146	5	11
白糠町	－	－	－	－	－	－	－	－	12	16	2	14	2	2	0	1	35	43	3	4
釧路市(音別)	－	－	－	－	－	－	－	－	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
浦幌町	－	－	－	－	－	－	－	－	0	0	0	0	0	0	0	0	9	7	1	0
豊頃町	－	－	－	－	－	－	－	－	10	12	1	9	4	5	0	1	49	51	3	8
大樹町	－	－	－	－	－	－	－	－	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0
広尾町	－	－	－	－	－	－	－	－	19	26	3	20	2	2	0	0	13	16	1	2
えりも町	－	－	－	－	－	－	－	－	8	7	1	3	5	5	2	3	33	30	6	8
様似町	－	－	－	－	－	－	－	－	11	13	2	6	5	6	2	4	12	12	1	2
浦河町	－	－	－	－	－	－	－	－	5	8	3	7	11	27	3	16	8	12	1	3
三石町	－	－	－	－	－	－	－	－	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
静内町	－	－	－	－	－	－	－	－	4	2	3	2	4	2	0	2	2	1	0	0
新冠町	－	－	－	－	－	－	－	－	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
日高町(門別)	－	－	－	－	－	－	－	－	1	2	0	1	2	3	0	0	0	0	0	0
合計	16	24	2	6	235	256	27	153	272	342	37	240	36	54	8	28	431	543	35	69

表 5.3-4　人的被害予測結果（死者数：構造物の効果なし）

（単位：人）

市町村	色丹島沖の地震				根室沖・釧路沖の地震				十勝沖・釧路沖の地震				三陸沖北部の地震				500年間隔地震			
	低・夏	低・冬	高・夏	高・冬	低・夏	低・冬	高・夏	高・冬	低・夏	低・冬	高・夏	高・冬	低・夏	低・冬	高・夏	高・冬	低・夏	低・冬	高・夏	高・冬
羅臼町	0	0	0	0	1	0	1	0	－	－	－	－	－	－	－	－	1	0	0	0
標津町	4	7	1	1	5	8	1	3	－	－	－	－	－	－	－	－	6	11	3	8
別海町	2	2	0	0	1	1	0	0	－	－	－	－	－	－	－	－	3	3	1	1
根室市	26	28	3	6	146	171	11	115	－	－	－	－	－	－	－	－	138	161	9	19
浜中町	－	－	－	－	13	12	2	9	13	12	3	8	－	－	－	－	57	57	3	6
厚岸町	－	－	－	－	2	2	0	1	10	11	1	7	－	－	－	－	19	20	3	3
釧路町	－	－	－	－	1	1	0	1	3	3	0	1	－	－	－	－	28	28	2	4
釧路市	－	－	－	－	107	124	12	73	241	415	25	312	－	－	－	－	138	342	10	26
白糠町	－	－	－	－	－	－	－	－	30	36	2	32	2	2	0	1	68	81	5	6
釧路市(音別)	－	－	－	－	－	－	－	－	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0
浦幌町	－	－	－	－	－	－	－	－	1	1	0	1	0	0	0	0	10	9	1	1
豊頃町	－	－	－	－	－	－	－	－	10	12	1	9	4	6	0	2	47	49	3	6
大樹町	－	－	－	－	－	－	－	－	1	1	0	1	0	0	0	0	1	2	0	0
広尾町	－	－	－	－	－	－	－	－	21	30	6	29	2	2	0	1	17	21	1	2
えりも町	－	－	－	－	－	－	－	－	11	10	2	6	9	9	4	6	49	46	9	14
様似町	－	－	－	－	－	－	－	－	11	13	2	7	5	6	2	4	24	26	2	3
浦河町	－	－	－	－	－	－	－	－	5	8	3	7	8	17	3	13	11	19	1	8
三石町	－	－	－	－	－	－	－	－	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
静内町	－	－	－	－	－	－	－	－	4	2	3	2	4	3	0	2	2	1	0	0
新冠町	－	－	－	－	－	－	－	－	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0
日高町(門別)	－	－	－	－	－	－	－	－	2	3	0	1	3	3	0	0	1	1	0	0
合計	32	37	4	7	276	319	27	202	365	559	49	424	39	50	10	31	623	879	53	107

表 5.3-5　人的被害予測結果（負傷者数：構造物の効果あり）

（単位：人）

市町村	色丹島沖の地震				根室沖・釧路沖の地震				十勝沖・釧路沖の地震				三陸沖北部の地震				500年間隔地震			
	重傷夏	重傷冬	中等夏	中等冬	重傷夏	重傷冬	中等夏	中等冬	重傷夏	重傷冬	中等夏	中等冬	重傷夏	重傷冬	中等夏	中等冬	重傷夏	重傷冬	中等夏	中等冬
羅臼町	4	4	9	9	4	4	11	10	－	－	－	－	－	－	－	－	8	7	19	18
標津町	32	21	78	50	30	19	72	46	－	－	－	－	－	－	－	－	48	31	116	75
別海町	9	11	22	26	10	12	25	29	－	－	－	－	－	－	－	－	22	25	52	61
根室市	67	46	162	112	52	40	125	97	－	－	－	－	－	－	－	－	55	44	132	107
浜中町	－	－	－	－	99	107	239	260	85	93	205	225	－	－	－	－	135	143	326	346
厚岸町	－	－	－	－	356	255	861	616	159	124	385	299	－	－	－	－	135	109	327	264
釧路町	－	－	－	－	77	46	187	111	60	38	145	93	－	－	－	－	76	52	184	125
釧路市	－	－	－	－	1,985	582	4,798	1,407	1,980	533	4,788	1,290	－	－	－	－	1,673	526	4,045	1,271
白糠町	－	－	－	－	－	－	－	－	167	147	403	356	223	122	538	294	248	165	599	400
釧路市(音別)	－	－	－	－	－	－	－	－	4	4	10	10	4	4	9	10	7	7	18	18
浦幌町	－	－	－	－	－	－	－	－	12	12	29	29	12	12	29	29	21	25	51	59
豊頃町	－	－	－	－	－	－	－	－	27	27	66	65	25	24	60	59	29	30	71	72
大樹町	－	－	－	－	－	－	－	－	1	1	2	3	1	1	2	4	1	2	4	6
広尾町	－	－	－	－	－	－	－	－	40	34	97	82	55	44	134	107	56	45	136	108
えりも町	－	－	－	－	－	－	－	－	46	49	111	119	66	75	159	180	66	74	161	180
様似町	－	－	－	－	－	－	－	－	79	75	191	182	80	74	193	180	94	90	228	217
浦河町	－	－	－	－	－	－	－	－	94	44	228	107	93	50	224	121	99	43	240	103
三石町	－	－	－	－	－	－	－	－	5	6	12	13	14	17	35	40	5	5	11	13
静内町	－	－	－	－	－	－	－	－	24	28	58	69	23	28	56	67	10	11	23	27
新冠町	－	－	－	－	－	－	－	－	3	3	7	7	3	3	7	8	2	2	4	4
日高町(門別)	－	－	－	－	－	－	－	－	10	9	25	21	11	10	27	23	3	2	8	6
合計	112	82	271	197	2,613	1,065	6,318	2,576	2,796	1,227	6,762	2,970	610	464	1,473	1,122	2,793	1,438	6,755	3,480

表 5.3-6　人的被害予測結果（負傷者数：構造物の効果なし）

（単位：人）

市町村	色丹島沖の地震				根室沖・釧路沖の地震				十勝沖・釧路沖の地震				三陸沖北部の地震				500年間隔地震			
	重傷夏	重傷冬	中等夏	中等冬	重傷夏	重傷冬	中等夏	中等冬	重傷夏	重傷冬	中等夏	中等冬	重傷夏	重傷冬	中等夏	中等冬	重傷夏	重傷冬	中等夏	中等冬
羅臼町	4	4	10	10	5	5	12	11	－	－	－	－	－	－	－	－	5	5	12	11
標津町	32	21	78	50	32	21	76	50	－	－	－	－	－	－	－	－	37	22	89	54
別海町	11	13	26	31	11	13	27	32	－	－	－	－	－	－	－	－	10	12	25	30
根室市	58	40	140	97	52	41	126	99	－	－	－	－	－	－	－	－	69	51	167	123
浜中町	－	－	－	－	89	100	215	242	94	103	227	250	－	－	－	－	143	149	345	361
厚岸町	－	－	－	－	357	256	864	619	168	135	405	325	－	－	－	－	155	126	374	303
釧路町	－	－	－	－	73	42	177	100	62	41	151	99	－	－	－	－	76	49	185	119
釧路市	－	－	－	－	1,783	566	4,311	1,368	1,916	538	4,633	1,301	－	－	－	－	1,829	688	4,421	1,663
白糠町	－	－	－	－	－	－	－	－	113	87	273	210	201	98	487	238	220	181	532	437
釧路市(音別)	－	－	－	－	－	－	－	－	4	4	10	10	4	4	9	10	8	11	20	26
浦幌町	－	－	－	－	－	－	－	－	12	12	30	30	12	12	29	29	16	19	39	47
豊頃町	－	－	－	－	－	－	－	－	28	27	67	65	25	24	60	59	29	30	71	72
大樹町	－	－	－	－	－	－	－	－	1	1	2	4	1	1	2	4	2	3	5	7
広尾町	－	－	－	－	－	－	－	－	33	29	80	71	55	43	134	105	42	36	101	88
えりも町	－	－	－	－	－	－	－	－	47	50	114	120	69	76	168	183	77	84	186	204
様似町	－	－	－	－	－	－	－	－	83	79	201	191	82	75	197	182	106	99	256	239
浦河町	－	－	－	－	－	－	－	－	96	45	231	108	100	47	242	114	101	45	245	108
三石町	－	－	－	－	－	－	－	－	6	6	14	16	14	16	35	40	6	6	14	16
静内町	－	－	－	－	－	－	－	－	24	28	59	69	24	28	57	68	10	12	24	28
新冠町	－	－	－	－	－	－	－	－	3	3	8	8	4	4	9	9	2	2	6	6
日高町(門別)	－	－	－	－	－	－	－	－	11	10	27	24	8	7	19	16	5	5	13	11
合計	105	78	254	188	2,402	1,044	5,808	2,521	2,701	1,198	6,532	2,901	599	435	1,448	1,057	2,948	1,635	7,130	3,953

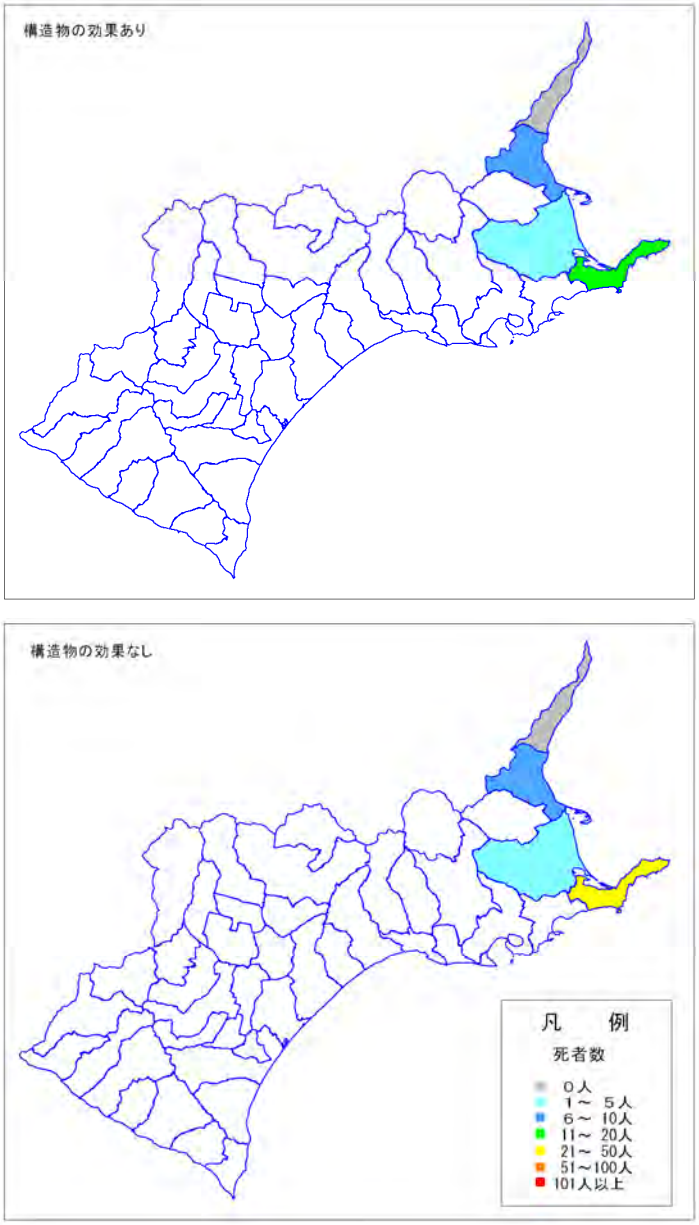


図 5.3-6　死者数分布（色丹島沖の地震、冬の夜、避難意識が低い場合）

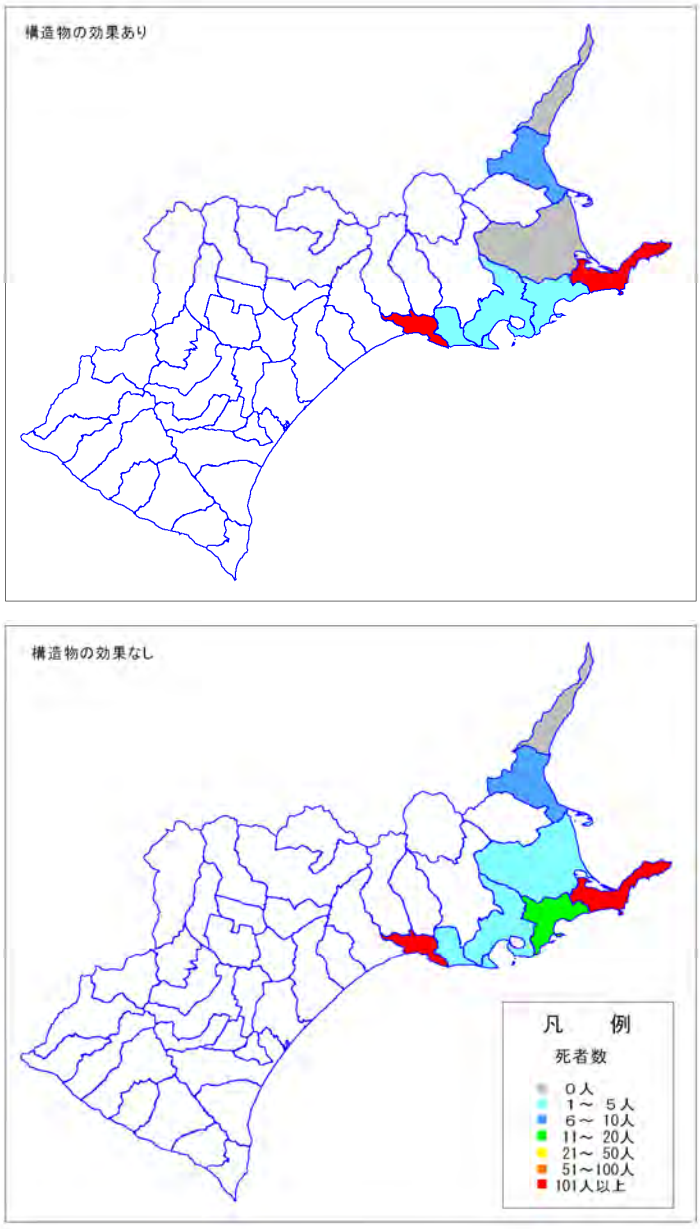


図 5.3-7　死者数分布（根室沖・釧路沖の地震、冬の夜、避難意識が低い場合）

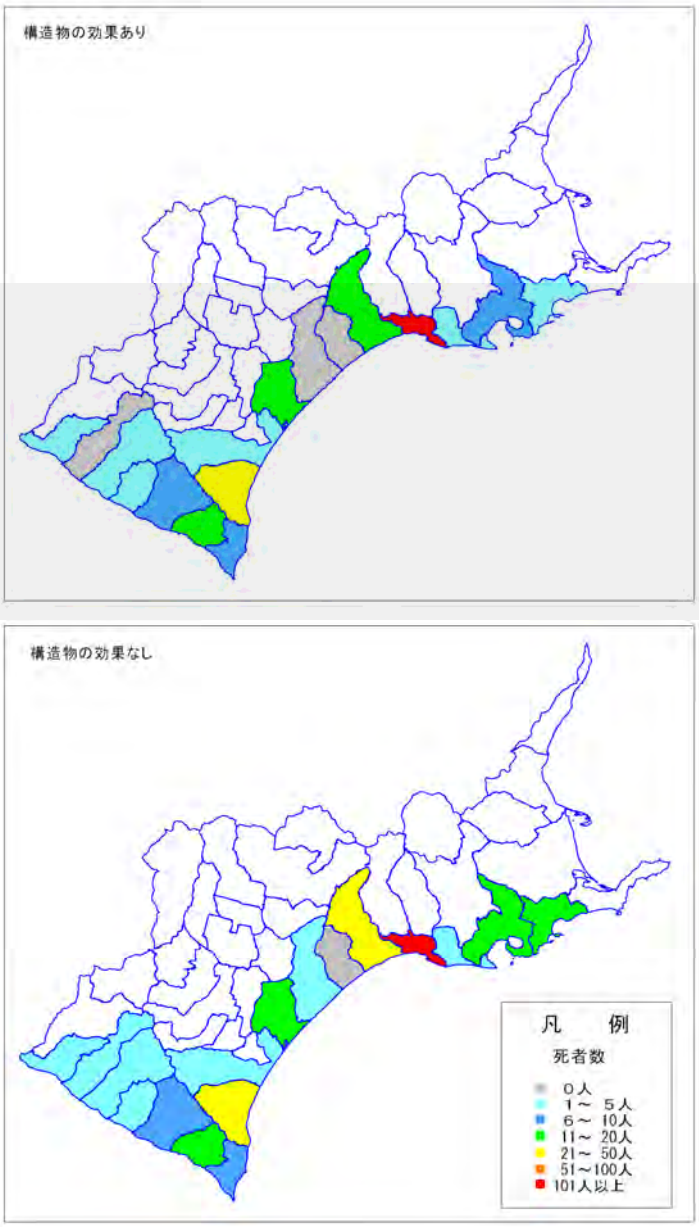


図 5.3-8　死者数分布（十勝沖・釧路沖の地震、冬の夜、避難意識が低い場合）

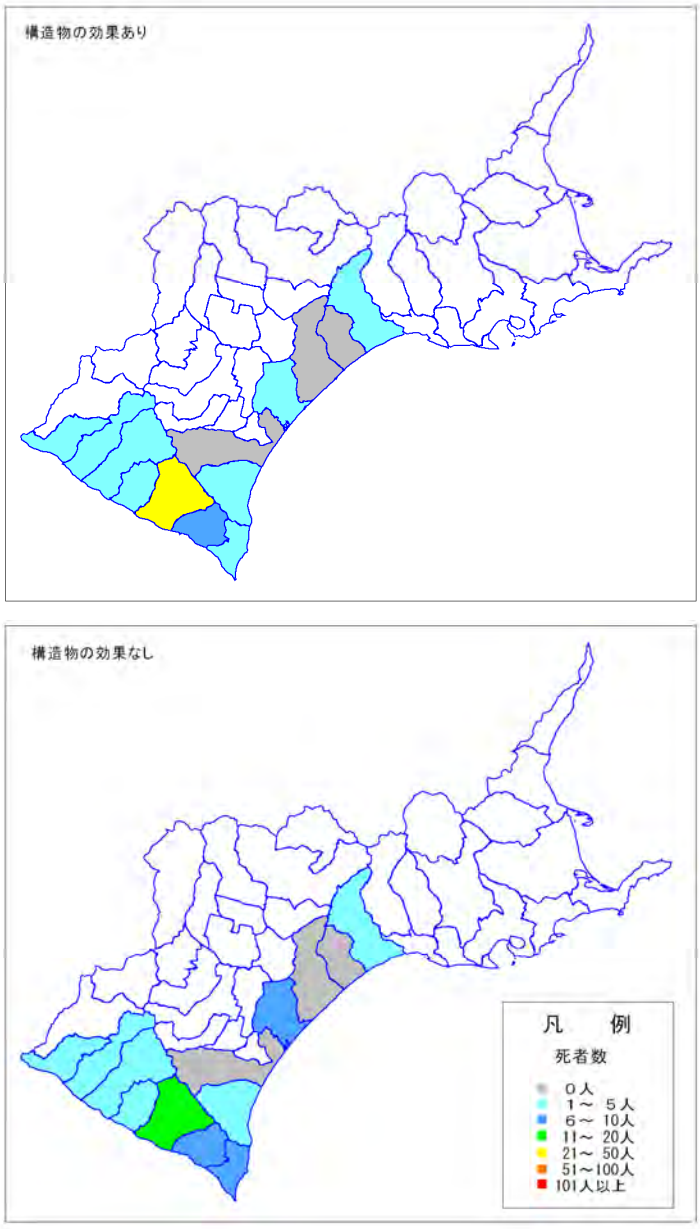


図 5.3-9　死者数分布（三陸沖北部の地震、冬の夜、避難意識が低い場合）

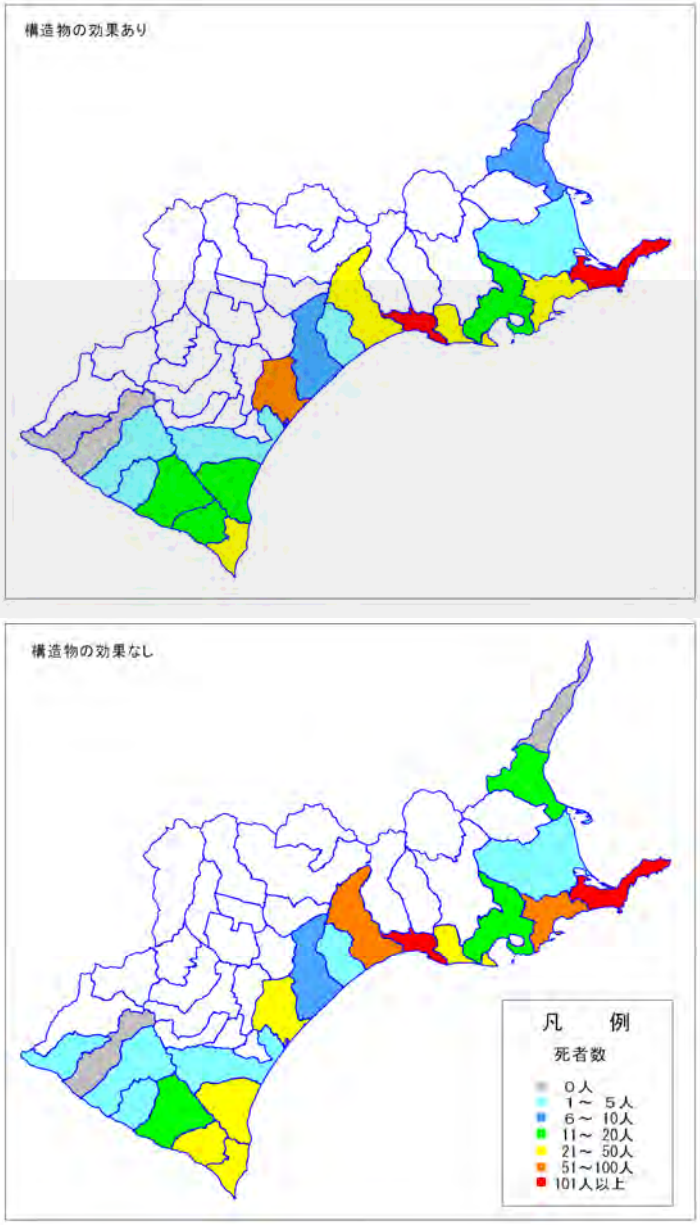


図 5.3-10　死者数分布（500 年間隔地震、冬の夜、避難意識が低い場合）

5.3.3 道路被害

(1)道路の使用困難性

自動車の通行可能な道路について、交差点間の一部でも浸水する道路を抽出した。予測結果を、表 5.3-7～表 5.3-10に示す。

500年間隔地震の場合には、構造物の効果がある場合でも2,400を超える区間が浸水し、一部でも浸水する区間の延長の合計は720㎞弱に及ぶと予測された。特に釧路市、根室市、浜中町では区間延長が80㎞を超え、とくに影響が甚大であると考えられる。

十勝沖・釧路沖の地震も道路への影響は大きく、構造物の効果がある場合でも浸水する区間数は1,000区間を超え、一部でも浸水する区間の延長は270㎞を超えると予測された。この地震でも釧路市で影響が大きいと考えられる。

根室沖・釧路沖の地震では、構造物の効果がある場合でも500区間を超える道路が浸水すると予測され、その大半が釧路市と根室市で発生する。区間の延長は190㎞弱と考えられる。

三陸沖北部の地震では、構造物の効果がある場合でも、290区間、134㎞において、一部が浸水すると予測された。

色丹島沖の地震では、別海町で影響を受ける路線の延長が最も長いが、浸水区間は根室市で最も多く、構造物の効果がある場合で50区間を超えると予測された。

表 5.3-7　道路被害予測結果（被害延長：構造物の効果あり）（単位：km）

市町村	延長(km)	色丹島沖の地震	根室沖・釧路沖の地震	十勝沖・釧路沖の地震	三陸沖北部の地震	500年間隔地震
羅臼町	125.39	12.33	12.69	-	-	13.48
標津町	372.52	1.76	2.49	-	-	2.49
別海町	1,723.24	48.35	48.20	-	-	51.02
根室市	525.06	25.30	64.39	-	-	80.92
浜中町	514.53	-	19.86	26.60	-	84.23
厚岸町	530.89	-	1.85	17.81	-	47.40
釧路町	570.26	-	3.74	4.55	-	26.61
釧路市	1,004.35	-	36.66	58.01	-	88.67
白糠町	512.08	-	-	21.81	13.35	48.71
釧路市(音別)	215.98	-	-	4.66	4.66	31.31
浦幌町	504.57	-	-	16.88	16.80	50.29
豊頃町	552.63	-	-	6.65	5.55	31.79
大樹町	688.22	-	-	12.70	0.00	13.38
広尾町	504.47	-	-	28.13	19.75	31.43
えりも町	199.75	-	-	24.87	24.83	48.15
様似町	169.26	-	-	25.16	20.36	30.46
浦河町	439.87	-	-	6.20	7.84	20.10
三石町	233.83	-	-	5.71	5.12	6.25
静内町	399.49	-	-	3.77	4.88	4.90
新冠町	446.27	-	-	1.79	2.33	1.79
日高町(門別)	396.06	-	-	5.83	8.85	6.27
合計	10,628.73	87.75	189.89	271.13	134.33	719.64

表 5.3-8　道路被害予測結果（被害区間：構造物の効果あり）（単位：区間）

市町村	区間数	色丹島沖の地震	根室沖・釧路沖の地震	十勝沖・釧路沖の地震	三陸沖北部の地震	500年間隔地震
羅臼町	213	3	5	-	-	9
標津町	566	7	10	-	-	10
別海町	2,477	11	10	-	-	20
根室市	1,375	52	143	-	-	173
浜中町	811	-	38	67	-	249
厚岸町	989	-	3	61	-	303
釧路町	1,653	-	17	22	-	58
釧路市	8,349	-	307	511	-	723
白糠町	1,736	-	-	123	60	292
釧路市(音別)	287	-	-	4	4	22
浦幌町	718	-	-	19	9	79
豊頃町	657	-	-	23	17	105
大樹町	1,147	-	-	6	0	11
広尾町	936	-	-	65	29	76
えりも町	317	-	-	21	20	69
様似町	397	-	-	84	61	105
浦河町	704	-	-	23	33	80
三石町	275	-	-	10	5	11
静内町	1,222	-	-	18	25	17
新冠町	531	-	-	4	11	4
日高町(門別)	676	-	-	9	17	11
合計	26,036	73	533	1,070	291	2,427

表 5.3-9　道路被害予測結果（被害延長：構造物の効果なし）（単位：km）

市町村	延長(km)	色丹島沖の地震	根室沖・釧路沖の地震	十勝沖・釧路沖の地震	三陸沖北部の地震	500年間隔地震
羅臼町	125.39	12.97	13.47	−	−	18.07
標津町	372.52	2.57	2.88	−	−	3.88
別海町	1,723.24	48.35	49.44	−	−	54.16
根室市	525.06	40.49	61.97	−	−	86.87
浜中町	514.53	−	52.76	51.26	−	87.64
厚岸町	530.89	−	11.66	20.42	−	52.65
釧路町	570.26	−	3.91	4.46	−	32.46
釧路市	1,004.35	−	49.72	68.29	−	142.57
白糠町	512.08	−	−	34.67	19.14	85.72
釧路市(音別)	215.98	−	−	4.66	4.66	32.68
浦幌町	504.57	−	−	24.02	20.12	50.29
豊頃町	552.63	−	−	7.47	6.41	31.79
大樹町	688.22	−	−	12.70	0.00	14.57
広尾町	504.47	−	−	28.00	19.23	33.14
えりも町	199.75	−	−	26.26	25.34	57.65
様似町	169.26	−	−	30.97	21.17	38.69
浦河町	439.87	−	−	8.06	7.32	21.26
三石町	233.83	−	−	6.25	6.05	6.74
静内町	399.49	−	−	3.67	3.62	5.78
新冠町	446.27	−	−	2.88	3.04	2.66
日高町(門別)	396.06	−	−	6.48	6.95	6.27
合計	10,628.73	104.38	245.80	340.52	143.05	865.54

表 5.3-10　道路被害予測結果（被害区間：構造物の効果なし）（単位：区間）

市町村	区間数	色丹島沖の地震	根室沖・釧路沖の地震	十勝沖・釧路沖の地震	三陸沖北部の地震	500年間隔地震
羅臼町	213	6	9	−	−	13
標津町	566	11	14	−	−	24
別海町	2,477	11	12	−	−	26
根室市	1,375	99	151	−	−	191
浜中町	811	−	154	161	−	264
厚岸町	989	−	9	87	−	333
釧路町	1,653	−	18	21	−	116
釧路市	8,349	−	430	651	−	1179
白糠町	1,736	−	−	188	100	475
釧路市(音別)	287	−	−	4	4	27
浦幌町	718	−	−	31	12	79
豊頃町	657	−	−	33	22	105
大樹町	1,147	−	−	6	0	19
広尾町	936	−	−	63	29	85
えりも町	317	−	−	23	21	90
様似町	397	−	−	95	65	182
浦河町	704	−	−	24	29	91
三石町	275	−	−	11	8	12
静内町	1,222	−	−	17	18	23
新冠町	531	−	−	12	13	9
日高町(門別)	676	−	−	12	12	11
合計	26,036	127	797	1,439	333	3,354

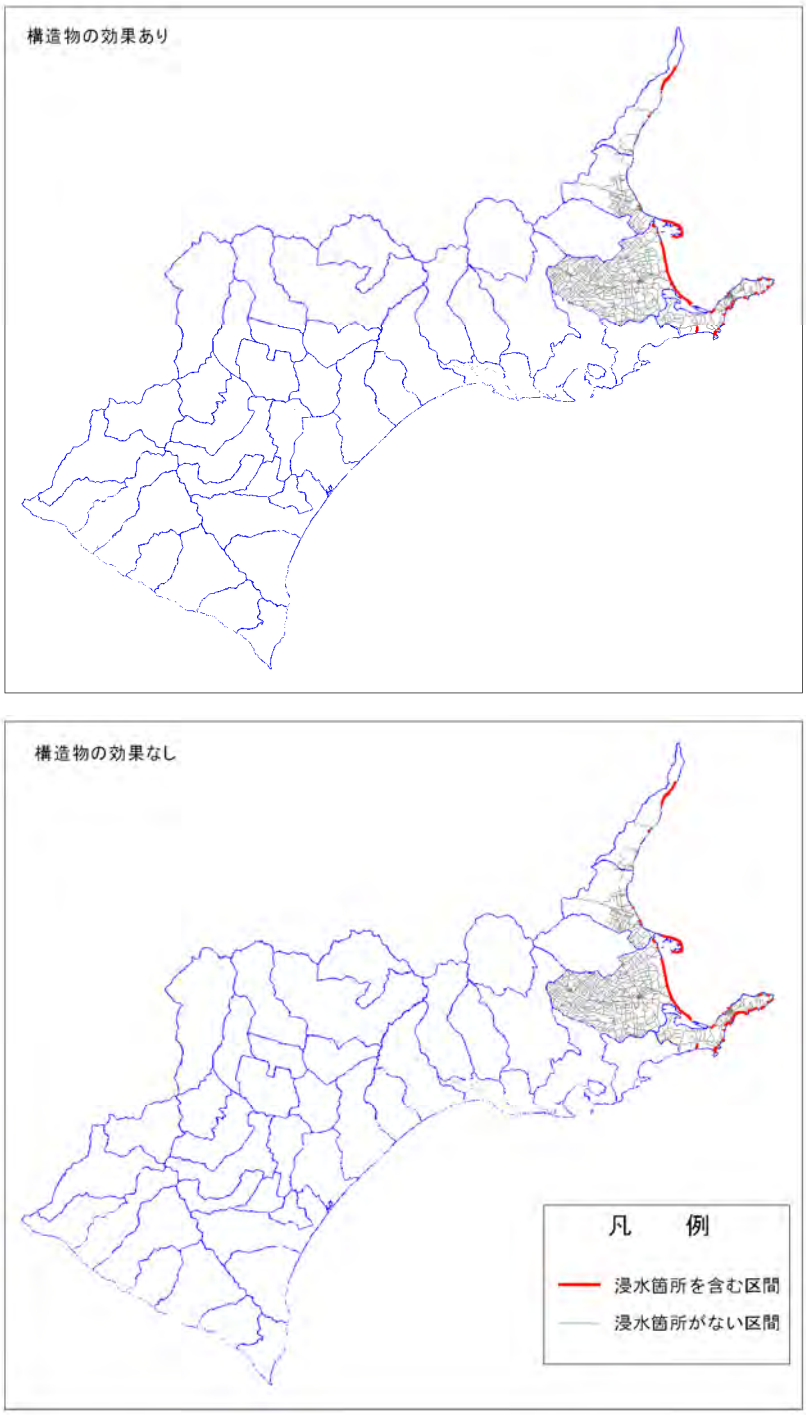


図 5.3-11　浸水道路分布（色丹島沖の地震）

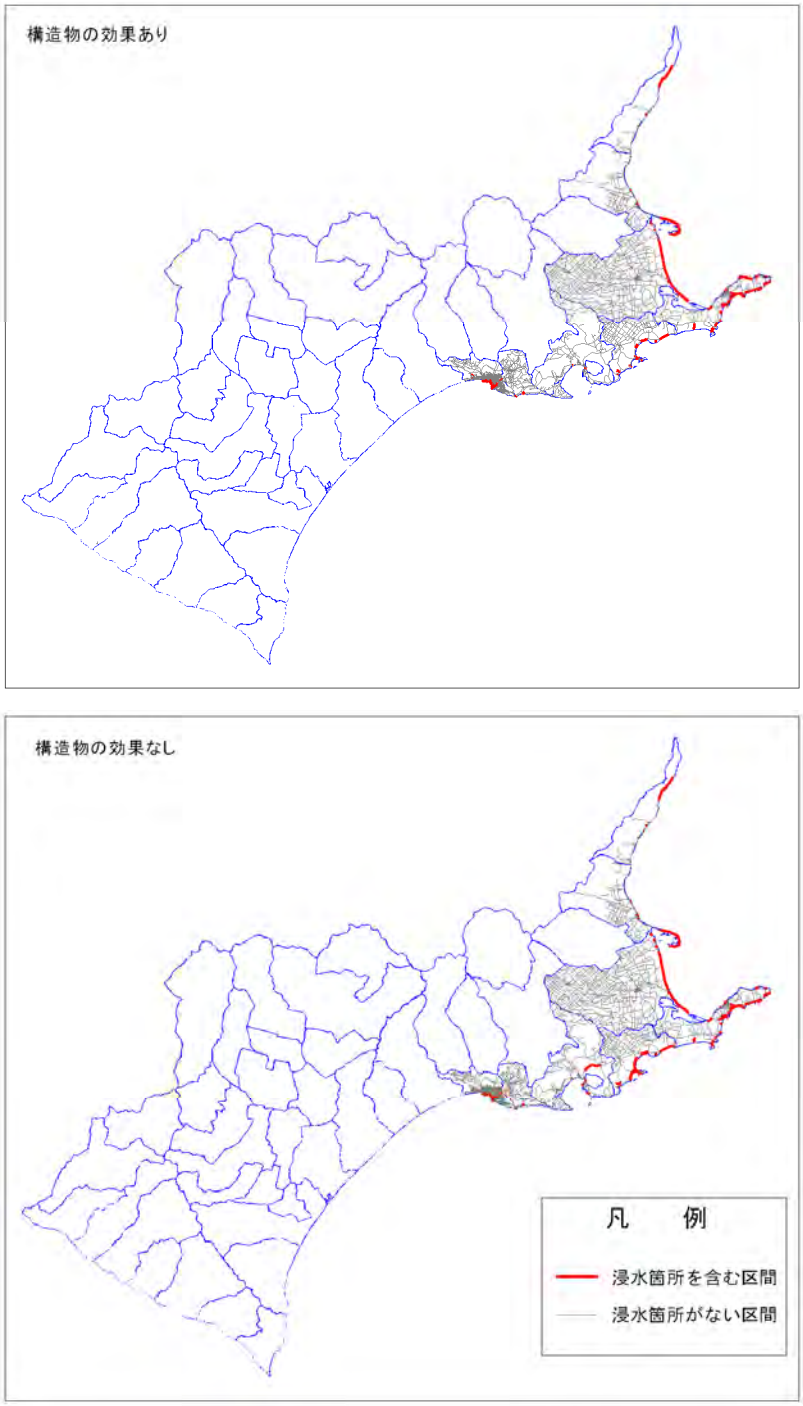


図 5.3-12　浸水道路分布（根室沖・釧路沖の地震）

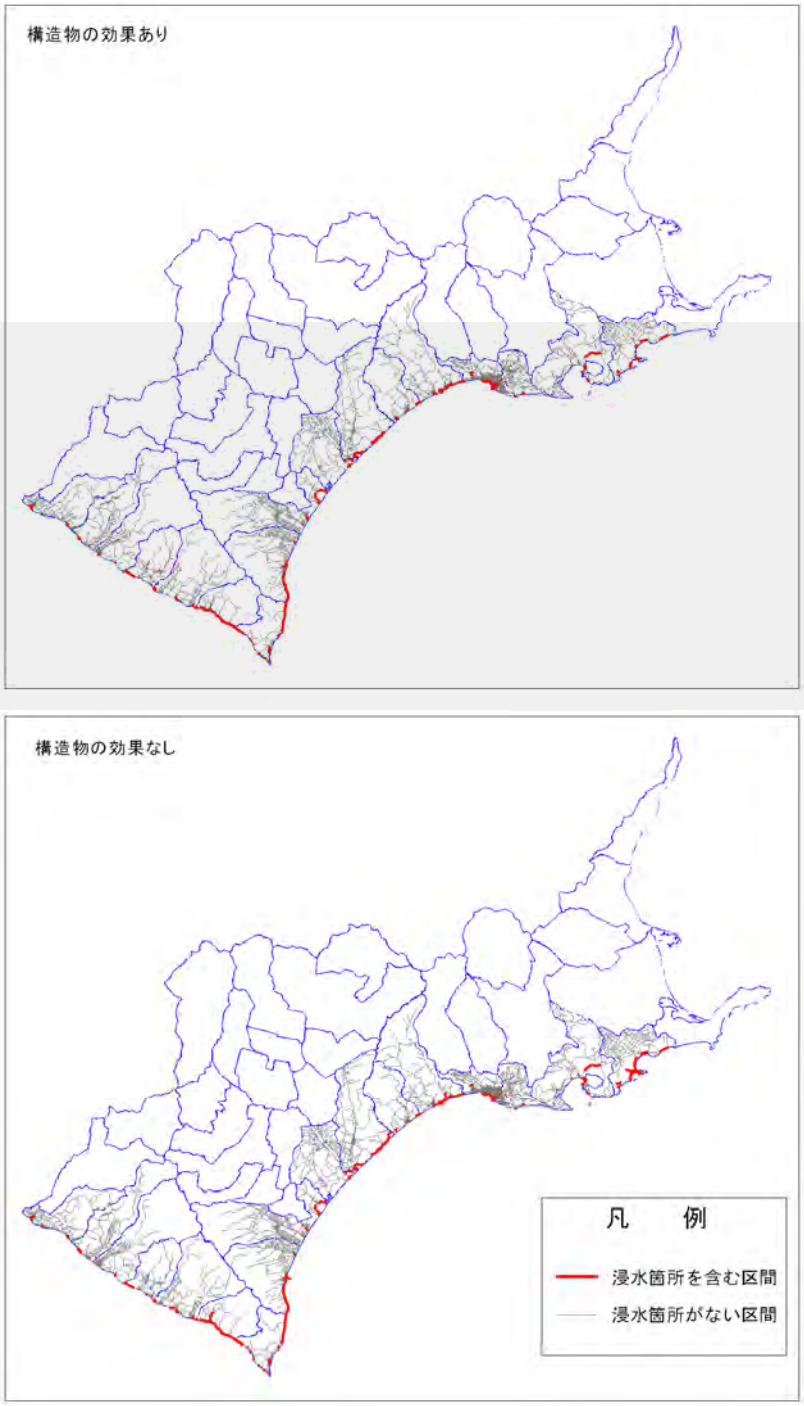


図 5.3-13　浸水道路分布（十勝沖・釧路沖の地震）

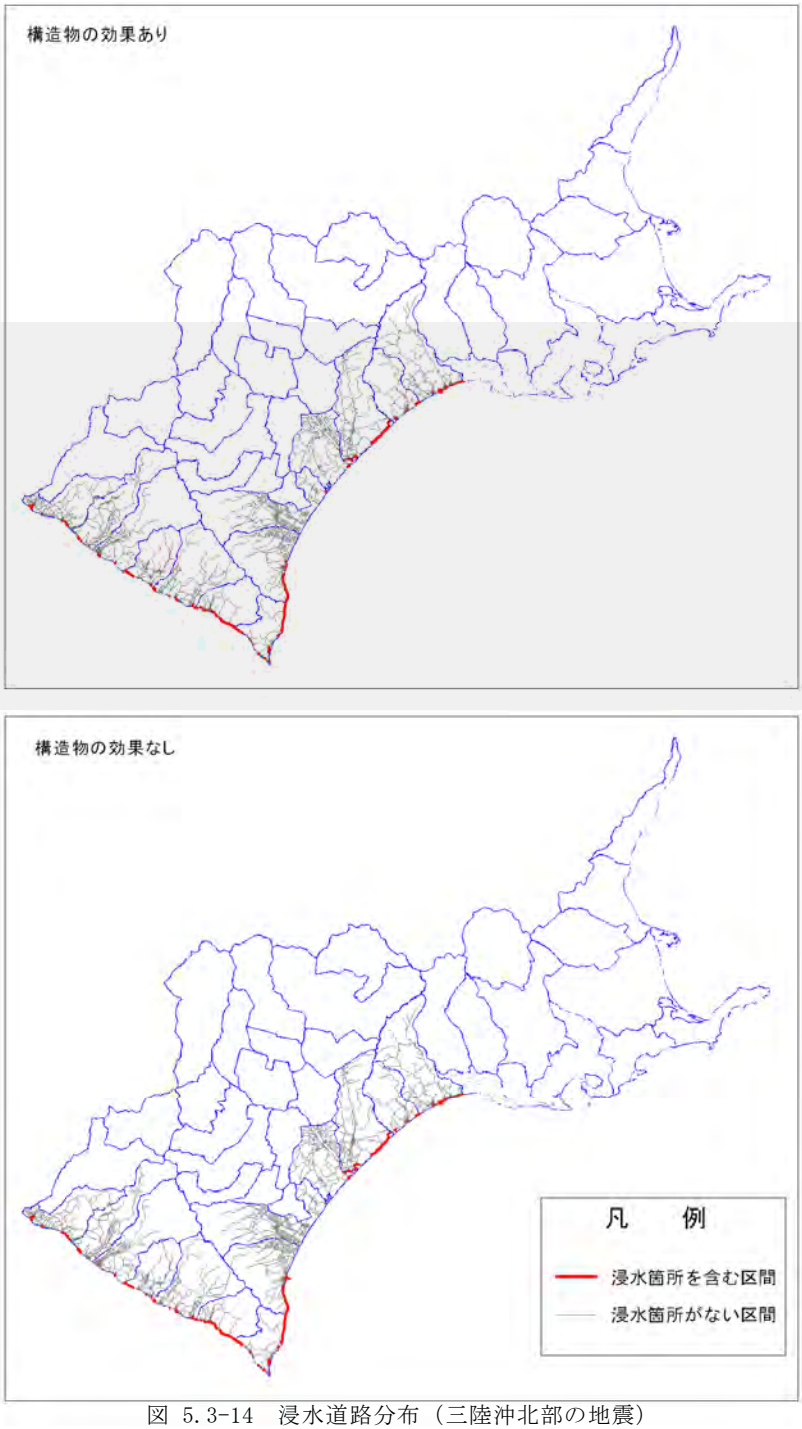


図 5.3-14　浸水道路分布（三陸沖北部の地震）

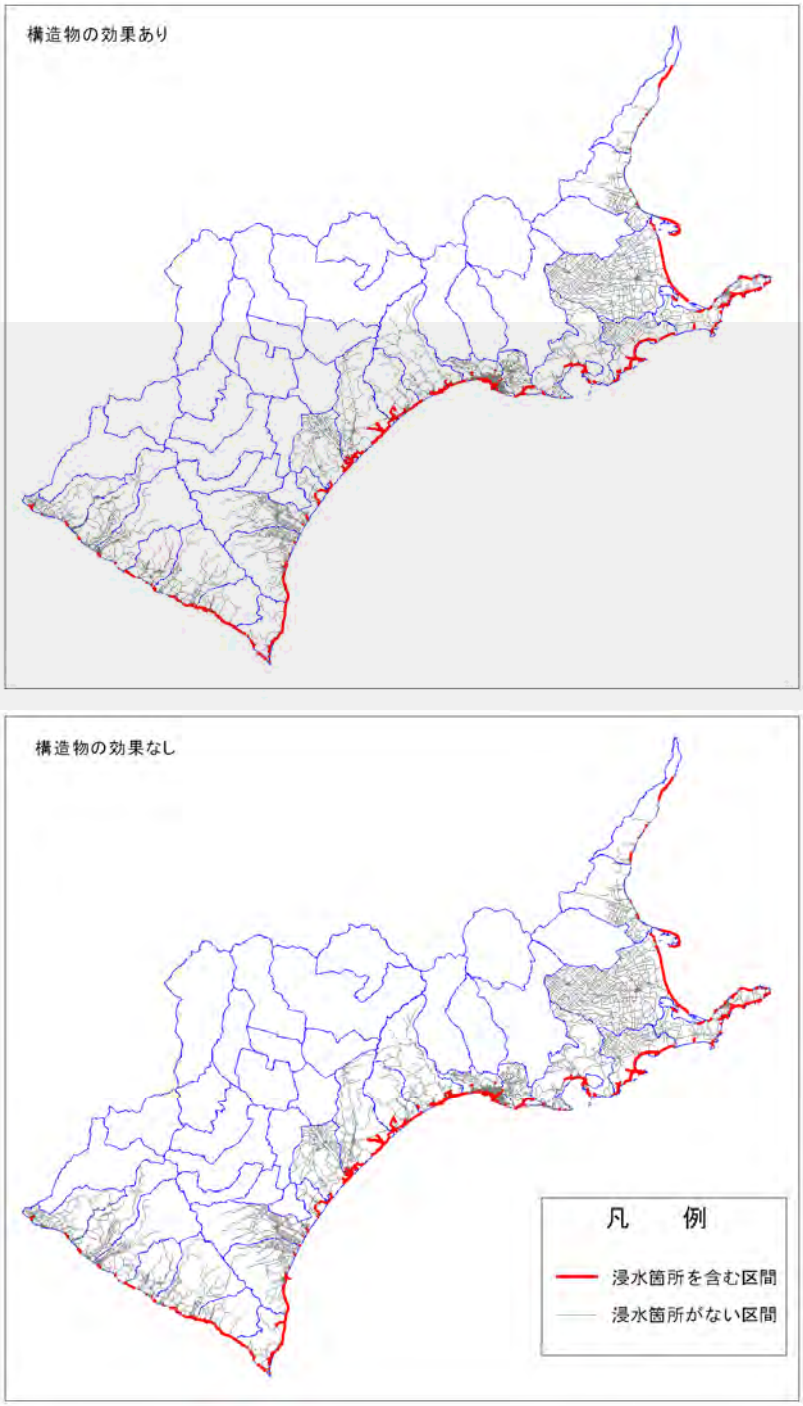


図 5.3-15　浸水道路分布（500 年間隔地震）

(2)緊急輸送道路の浸水区間

緊急輸送道路網と、各想定地震（構造物あり／なし別）の浸水範囲を重ね合わせて、緊急輸送道路の浸水が予測される区間を抽出した。道路が浸水、または橋梁まで津波が遡上すると予測されたのは、表 5.3-11～表 5.3-14に○で示す地区だった。

これらの地区の緊急輸送道路については、津波による漂流物などにより津波災害時に使用困難となる可能性があり、被災者の救出・救急や救援・復旧作業のため、早期の啓開作業が必要な箇所ととらえることができる。

なお、計算メッシュサイズや地形モデルによる道路標高の表現など、本調査での評価には限界があり、今後詳細な検討が必要である。

表 5.3-11　緊急輸送道路の浸水区間（羅臼町～根室市）

市町村	地区名	色丹島沖の地震		根室沖・釧路沖		500年間隔地震	
		構造物あり	構造物なし	構造物あり	構造物なし	構造物あり	構造物なし
羅臼町	峯浜町	○	○	○	○	○	○
標津町	標津川	○	○	○	○	○	○
別海町	尾岱沼	○	○	○	○	○	○
別海町	飛雁川	○	○	－	－	○	○
別海町	尾岱沼岬町	○	○	－	○	○	○
別海町	ライトコタン川北	○	○	○	○	○	○
別海町	ライトコタン川	○	○	○	○	○	○
別海町	床丹川	－	○	－	○	－	○
別海町	西丸別川	○	○	○	○	○	○
別海町	本別海	○	○	○	○	○	○
根室市	第二トウハイ川	－	－	－	－	○	○
根室市	第一トウハイ川	－	－	－	－	○	○
根室市	温根沼	○	○	○	○	○	○
根室市	弥生町	－	－	－	－	－	○
根室市	コタンケシ川	－	－	－	○	－	○
根室市	ノッカマップ川	－	－	－	－	○	○
根室市	トーザムポロ沼	○	○	○	○	○	○
根室市	温根元	－	－	－	－	－	○
根室市	琶瑶瑁	－	－	○	○	○	○
根室市	歯舞三丁目	－	○	○	○	○	○
根室市	歯舞二丁目	－	○	○	○	○	○
根室市	ヒキウス沼	○	○	○	○	○	○
根室市	双沖二丁目	－	○	○	○	○	○
根室市	双沖一丁目	－	○	○	○	○	○
根室市	オンネ沼	－	○	○	○	○	○
根室市	花咲港	－	－	○	○	○	○
根室市	落石	○	○	○	○	○	○

表 5.3-12　緊急輸送道路の浸水区間（浜中町～釧路市）

市町村	地区名	根室沖・釧路沖		十勝沖・釧路沖		500年間隔地震	
		構造物あり	構造物なし	構造物あり	構造物なし	構造物あり	構造物なし
浜中町	恵茶人	○	○	－	－	○	○
浜中町	恵茶人沼	○	○	○	○	○	○
浜中町	羨古丹	－	－	－	－	○	○
浜中町	奔幌戸	－	○	－	○	○	○
浜中町	幌戸沼	○	○	○	○	○	○
浜中町	後静	○	○	○	○	○	○
浜中町	暮帰別	－	○	－	○	○	○
浜中町	霧多布	○	○	○	○	○	○
浜中町	琵琶瀬	－	○	○	○	○	○
浜中町	火散布	－	○	－	○	○	○
浜中町	藻散布	－	○	－	○	○	○
厚岸町	別寒辺牛川	○	○	○	○	－	－
厚岸町	港町	－	－	○	○	○	○
厚岸町	宮園町	－	－	－	－	－	○
厚岸町	白浜町	－	－	－	－	○	○
厚岸町	門静	－	－	－	－	○	○
釧路町	昆布森	○	○	○	○	○	○
釧路市	釧路川	－	○	○	○	○	○
釧路市	釧路	－	－	－	－	○	○
釧路市	新釧路川	○	○	○	○	○	○
釧路市	大楽毛	○	○	○	○	○	○
釧路市	新野	－	－	－	－	○	○

表 5.3-13　緊急輸送道路の浸水区間（白糠町～広尾町）

市町村	地区名	十勝沖・釧路沖		三陸沖北部の地震		500年間隔地震	
		構造物あり	構造物なし	構造物あり	構造物なし	構造物あり	構造物なし
白糠町	庶路	○	○	○	○	○	○
白糠町	西庶路	○	○	－	○	○	○
白糠町	刺牛	－	○	－	－	○	○
白糠町	白糠漁港	－	－	－	－	○	○
白糠町	白糠	○	○	○	○	○	○
白糠町	坂の丘	－	－	－	－	○	○
釧路市(音別)	馬主来沼	○	○	○	○	○	○
釧路市(音別)	無名川	○	○	○	○	○	○
釧路市(音別)	音別(風連別川)	○	○	○	○	○	○
釧路市(音別)	音別(音別川)	○	○	○	○	○	○
釧路市(音別)	尺別	－	－	－	－	○	○
釧路市(音別)	直別	－	－	－	－	○	○
浦幌町	ウツナイ川	－	－	－	－	○	○
豊頃町	十勝川	○	○	○	○	○	○
豊頃町	大津	－	○	－	－	○	○
広尾町	十勝港北	○	○	○	○	○	○
広尾町	十勝港南	○	○	○	○	○	○

表 5.3-14　緊急輸送道路の浸水区間（えりも町～日高町(門別)）

市町村	地区名	十勝沖・釧路沖		三陸沖北部の地震		500年間隔地震	
		構造物あり	構造物なし	構造物あり	構造物なし	構造物あり	構造物なし
えりも町	境浜	－	－	－	－	○	○
えりも町	オニトップ	○	○	○	○	○	○
えりも町	目黒	○	○	○	○	○	○
えりも町	咲梅	○	○	○	○	○	○
えりも町	庶野	－	－	－	－	○	○
えりも町	ルーラン	－	－	－	－	○	○
えりも町	千平	－	－	－	－	○	○
えりも町	百人浜	－	－	－	－	○	○
えりも町	苫別	○	○	○	○	○	○
えりも町	南東洋	－	－	－	－	○	○
えりも町	東洋	－	－	－	－	○	○
えりも町	歌露	－	－	－	－	○	○
えりも町	番屋前	－	－	－	－	○	○
えりも町	本町	－	－	－	－	○	○
えりも町	サツコツ	－	－	－	－	○	○
えりも町	中笛舞	○	○	○	○	○	○
えりも町	笛舞	○	○	○	○	○	○
えりも町	下近浦	○	○	○	○	○	○
えりも町	中近浦	○	○	○	○	○	○
えりも町	上近浦	○	○	○	○	○	○
様似町	留崎	○	○	○	○	○	○
様似町	幌満	○	○	○	○	○	○
様似町	山中	○	○	○	○	○	○
様似町	コトニ	○	○	○	○	○	○
様似町	冬島	○	○	○	○	○	○
様似町	東平宇	○	○	○	○	○	○
様似町	平宇	○	○	○	○	○	○
様似町	栄町	○	○	○	○	○	○
様似町	西町	○	○	○	○	○	○
様似町	冬似	－	－	－	－	○	○
浦河町	鵜苫	○	○	○	○	○	○
浦河町	幌別	○	○	○	○	○	○
浦河町	幌島	－	－	－	－	○	○
浦河町	東町	－	－	－	－	○	○
浦河町	浦河港	○	○	○	○	○	○
三石町	三石海浜公園	○	○	○	○	○	○
三石町	旭町	○	○	○	○	○	○
静内町	春立	○	○	○	○	○	○
静内町	東静内	○	○	○	○	○	○
静内町	入船町	○	○	○	○	○	○
新冠町	本町	○	○	○	○	○	○
日高町(門別)	賀張	○	○	－	－	○	○
日高町(門別)	清畠	－	－	－	○	－	－
日高町(門別)	本町	○	○	○	○	○	○

5.3.4 ライフライン被害

ライフラインの被害予測結果を表 5.3-15および表 5.3-16に示す。また、浸水すると予測された拠点施設の分布図を図 5.3-16～図 5.3-20に示す。

上水道、下水道、都市ガス、電力、電話の拠点施設のうち、浸水域内に位置する施設数を表している。浸水深が浅い場合で、流速が小さい場合であれば、浸水対策が施されていれば機能支障に至ることはない場合もあると考えられるが、処理や供給のための設備の電源等が低い場所に設置されている場合には、浅い浸水でも機能支障に至ることがあり得るため、浸水深や流速にかかわらず、浸水メッシュに位置する拠点施設を抽出している。

河川や海岸近くに施設を設置することが多い下水道で影響が大きいと予測された。施設の多い釧路市で浸水域の広がる500年間隔地震の場合が、最も多くのライフライン施設が影響を受けると予測された。特に、電力や電話の施設が浸水域内に位置すると予測されており、変電施設や電話交換施設の浸水対策状況によっては、交換機や電源施設が浸水し、広範囲で停電、電話の不通が生じる可能性がある。下水道については、下水処理場に海水が浸水することにより、長期間下水処理が不可能となる可能性もある。

表 5.3-15　ライフライン被害予測結果（構造物の効果あり）

（単位：箇所）

市町村	色丹島沖の地震					根室沖・釧路沖の地震					十勝沖・釧路沖の地震					三陸沖北部の地震					500年間隔地震				
	上水道	下水道	ガス	電力	電話	上水道	下水道	ガス	電力	電話	上水道	下水道	ガス	電力	電話	上水道	下水道	ガス	電力	電話	上水道	下水道	ガス	電力	電話
羅臼町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	0	0	0	0	0
標津町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	0	0	0	0	0
別海町	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	0	1	0	0	0
根室市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	1	2	0	0	0
浜中町	－	－	－	－	－	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	－	－	－	－	－	0	1	0	0	0
厚岸町	－	－	－	－	－	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	－	－	－	－	－	0	0	0	1	1
釧路町	－	－	－	－	－	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	－	－	－	－	－	1	0	0	0	0
釧路市	－	－	－	－	－	0	2	0	0	0	0	4	0	0	0	－	－	－	－	－	0	8	0	0	0
白糠町	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
釧路市(音別)	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
浦幌町	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
豊頃町	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
大樹町	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
広尾町	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
えりも町	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
様似町	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0
浦河町	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
三石町	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0
静内町	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
新冠町	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
日高町(門別)	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0	1	8	0	0	0	0	1	0	0	0	4	18	0	1	3

表 5.3-16　ライフライン被害予測結果（構造物の効果なし）

（単位：箇所）

市町村	色丹島沖の地震					根室沖・釧路沖の地震					十勝沖・釧路沖の地震					三陸沖北部の地震					500年間隔地震				
	上水道	下水道	ガス	電力	電話	上水道	下水道	ガス	電力	電話	上水道	下水道	ガス	電力	電話	上水道	下水道	ガス	電力	電話	上水道	下水道	ガス	電力	電話
羅臼町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	0	0	0	0	0
標津町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	0	0	0	0	0
別海町	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	0	1	0	0	0
根室市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	1	2	0	0	0
浜中町	－	－	－	－	－	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	－	－	－	－	－	0	1	0	0	0
厚岸町	－	－	－	－	－	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	－	－	－	－	－	0	0	0	1	1
釧路町	－	－	－	－	－	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	－	－	－	－	－	1	0	0	0	0
釧路市	－	－	－	－	－	0	4	0	0	0	0	4	0	0	1	－	－	－	－	－	0	9	1	0	1
白糠町	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
釧路市(音別)	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
浦幌町	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
豊頃町	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
大樹町	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
広尾町	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
えりも町	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
様似町	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0
浦河町	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
三石町	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0
静内町	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
新冠町	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
日高町(門別)	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	0	1	0	0	0	0	6	0	0	0	1	9	0	0	2	0	1	0	0	0	4	21	1	1	4

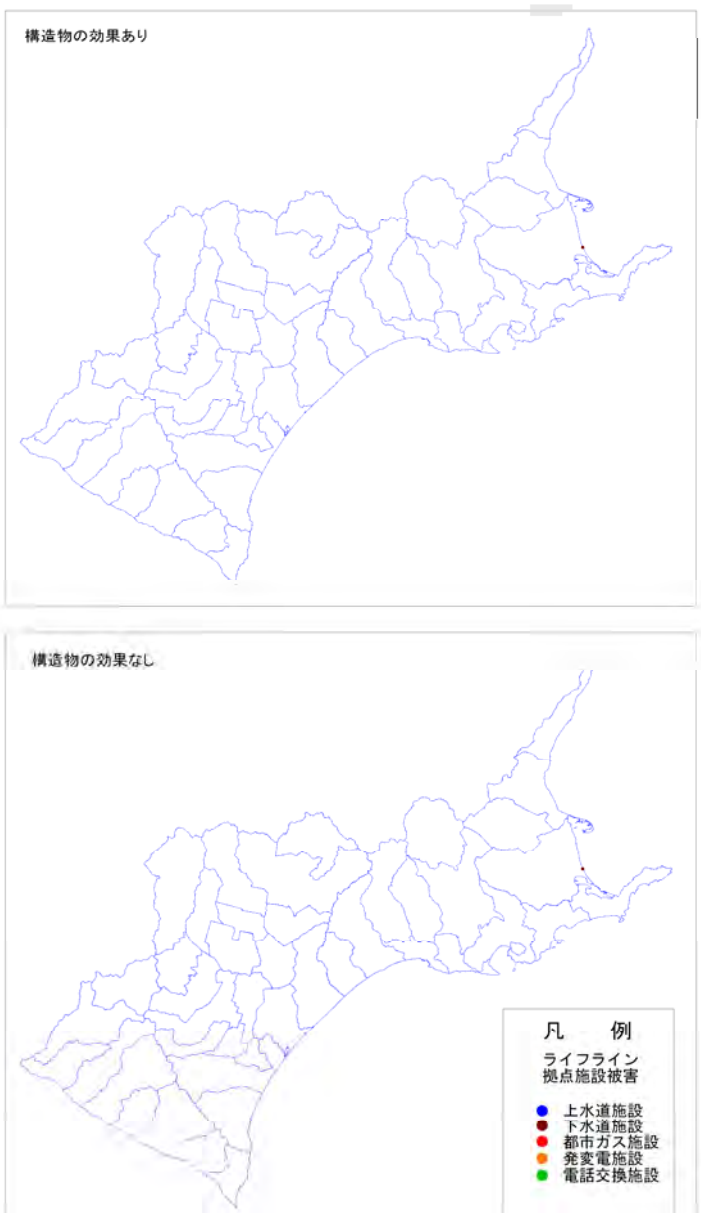


図 5.3-16　浸水ライフライン施設分布（色丹島沖の地震）



図 5.3-17　浸水ライフライン施設分布（根室沖・釧路沖の地震）

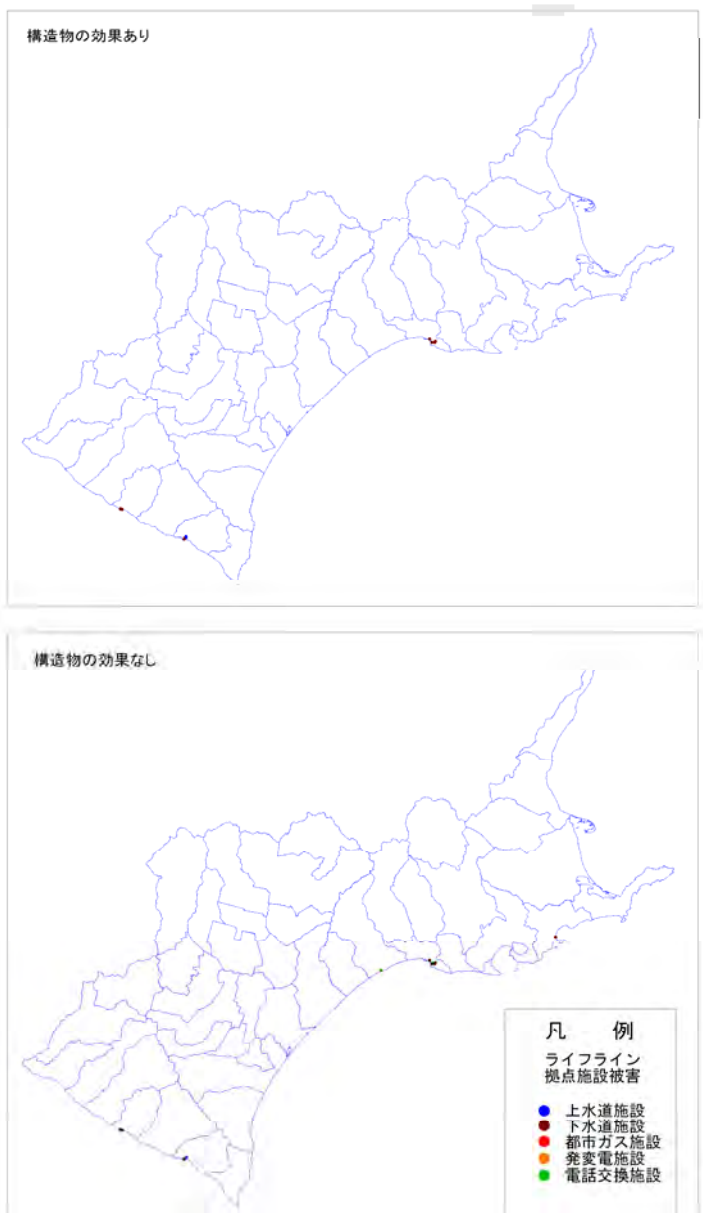


図 5.3-18　浸水ライフライン施設分布（十勝沖・釧路沖の地震）

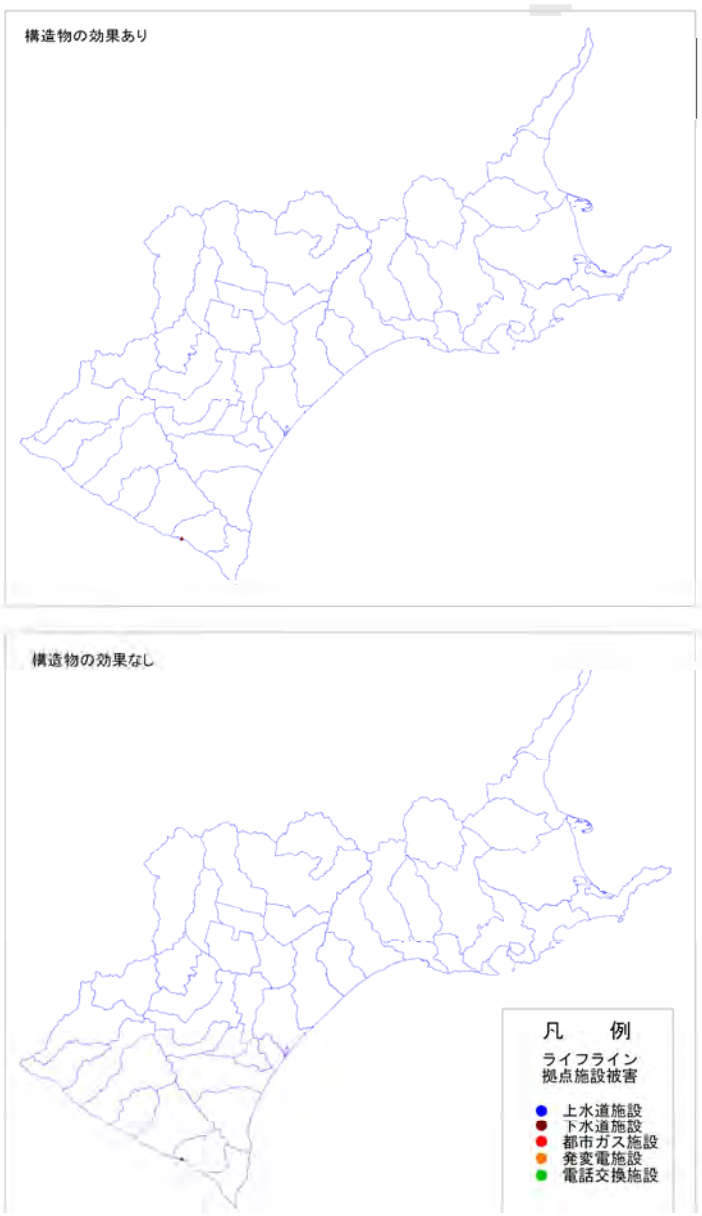


図 5.3-19　浸水ライフライン施設分布（三陸沖北部の地震）

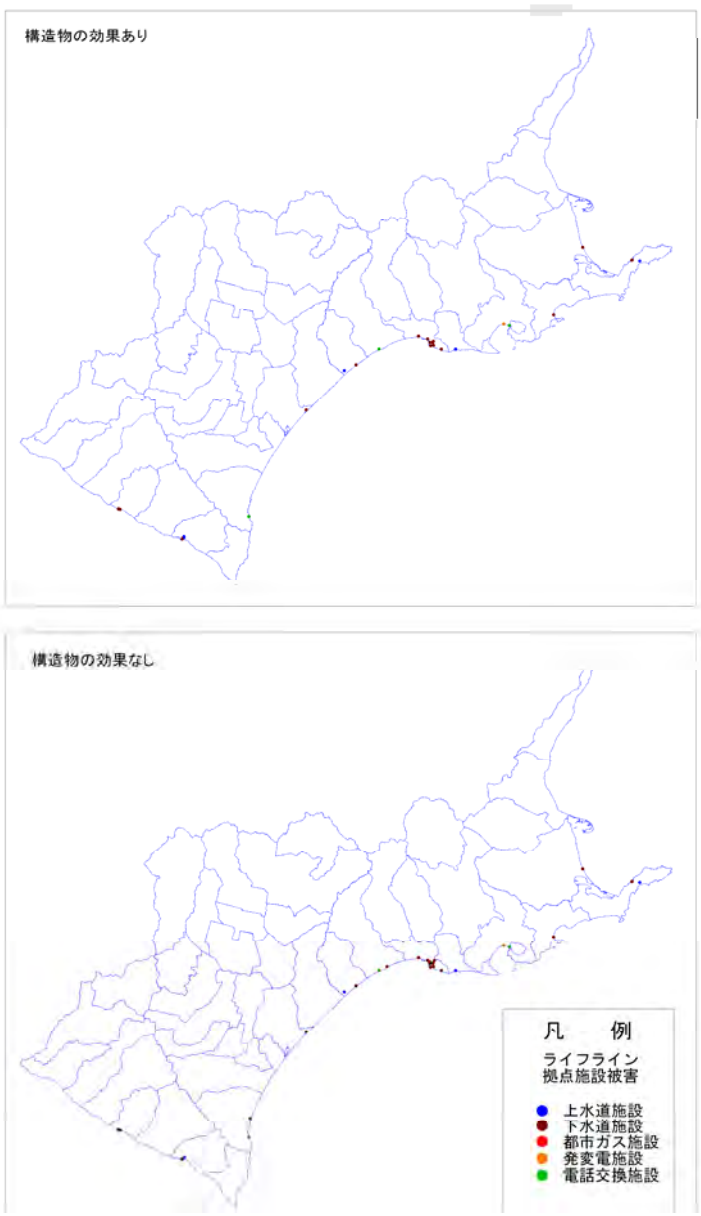


図 5.3-20　浸水ライフライン施設分布（500 年間隔地震）

6. 津波浸水予測図及びＣＧ（動画）の作成

6.1 津波浸水予測図

6.1.1 津波浸水予測図の概要

３つの想定津波を対象とした予測計算の結果にもとづいて、表 6.1-1に示す４種類の津波浸水予測図を作成した。津波浸水予測図の作成にあたっては、浸水深別に色分けしたり、イコノス画像を利用することなどで、より視覚的に津波の影響範囲がわかるように配慮した。

いずれの津波浸水予測図も、予測される浸水範囲、津波到達時間、影響開始時間が記載されており、これらの情報を活用して、市町村が地区ごとの津波避難計画を策定し、津波ハザードマップを作成できるよう配慮している。

表 6.1-1　作成した津波浸水予測図一覧

種類	背景図	想定津波	表示項目	作成単位 縮尺
支庁別図	国土地理院発行「20万分の1地勢図」	○500年間隔地震 ○三陸沖北部の地震 ○十勝沖・釧路沖の地震 ○根室沖・釧路沖の地震 ○色丹島沖の地震	○津波浸水予測図 ○想定津波で予測される代表地点の影響開始時間、津波到達時間、最大遡上高 ○検潮所（５箇所） （浦河港・十勝港・釧路港・厚岸漁港・羅臼漁港）	支庁毎１面 日高支庁 十勝支庁 釧路支庁 根室支庁 1/25万 ～1/35万
市町村別図①	国土地理院発行「2万5千分の1地形図」	○三陸沖北部の地震 ○十勝沖・釧路沖の地震 ○根室沖・釧路沖の地震 ○色丹島沖の地震	○津波浸水予測範囲（２つの想定津波の最大浸水深） ○各地で予測される最大遡上高・津波到達時間 ○２つの想定津波で予測される影響開始時間のうち最短の値 ○検潮所（５箇所） （浦河港・十勝港・釧路港・厚岸漁港・羅臼漁港）	市町村別 沿岸21市町 1/35,000
市町村別図②	国土地理院発行「2万5千分の1地形図」	○500年間隔地震	○津波浸水予測範囲 （500年間隔地震の最大浸水深） ○各地で予測される最大遡上高・津波到達時間 ○500 年間隔地震津波で予測される影響開始時間のうち最短の値	市町村別 沿岸21市町 1/35,000
地区別図	イコノス画像	○三陸沖北部の地震 ○十勝沖・釧路沖の地震 ○根室沖・釧路沖の地震 ○色丹島沖の地震	○津波浸水予測範囲（２つの想定津波の最大浸水深） ○各地で予測される最大遡上高・津波到達時間 ○2 つの想定津波で予測される影響開始時間のうち最短の値	市町村別 沿岸21市町 1/15,000 ～ 1/20,000
ケース別図（データのみ）	国土地理院発行「2万5千分の1地形図」	○ 500年間隔地震 （構造物なし/構造物あり） ○ 三陸沖北部の地震 （構造物なし/構造物あり） ○ 十勝沖・釧路沖の地震 （構造物なし/構造物あり） ○ 根室沖・釧路沖の地震 （構造物なし/構造物あり） ○ 色丹島沖の地震 （構造物なし/構造物あり）	○予測される最大浸水深 ○構造物ありのケースについては、メッシュ辺上に近似した構造物データを図示	ケースごとに市町村別 図郭割り縮尺ともに、市町村別と同じ

※地震の震源が想定より陸地に近かったり、想定を超える津波が来襲するなど、条件が異なる場合には、これらの図面で示した時間よりも早く津波が来襲したり、遡上高が高くなったり、浸水範囲以外でも浸水する可能性がある。

6.1.2 津波浸水予測図表記内容について

【図の説明】：全図

３つの想定津波で、それぞれ構造物の「効果あり」「効果なし」とする場合の全６ケースについてシミュレーションを実施した。支庁別図は、500 年間隔地震を除いた全４ケースにおける最大浸水範囲を図示した。また、地図上には、市町村名および代表地点の地名を表示した。

【表の説明】：全図

３つの想定津波で、それぞれ構造物の「効果あり」「効果なし」とする場合の全６ケースについてシミュレーションを行い、想定津波ごとの最大遡上高、最短の影響開始時間、津波到達時間を表した。

【注意書き】：全図

想定地震以外の地震による津波や、条件が異なるときなど、シミュレーション結果と実際に来襲する津波が異なることを以下のように明記した。

「津波を引き起こす地震の震源が想定より陸地に近かったり、想定を超える津波が来襲するなど、条件が異なる場合には、本浸水予測図で示した時間より津波が早く到達したり、浸水深が深くなったり、浸水予測範囲外でも浸水したりする可能性があります。」

【承認番号】：全図

背景図として用いる数値地図 200000（地図画像）について、それを複製使用することに対し、測量法第 29 条の規定により、承認を申請し、その承認番号について、図に以下のように明記した。

「この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図 200000（地図画像）を複製したものである。（承認番号　平 17 道複第 379 号）」

「この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図 25000（地図画像）を複製したものである。（承認番号　平 17 道複第 379 号）」

【サイズ】

支庁別図は、各支庁単位でＡ２判にて作成。縮尺は 1:250,000～1:350,000

市町村別図は、各市町村単位でＡ３判にて作成。縮尺は 1:35,000

地区別図は、各市町村１地区でＡ３判にて作成。縮尺は 1:15,000～20,000

ケース別図は、各市町村単位でＡ３判にて作成（データのみ）。縮尺は 1:35,000

【案内図】：市町村別図

津波浸水予測図の図郭位置を図示した案内図

【索引図】：市町村別図

各市町村毎に津波浸水予測図の図郭を示した索引図

【想定地震別　被害想定結果表】：市町村別図

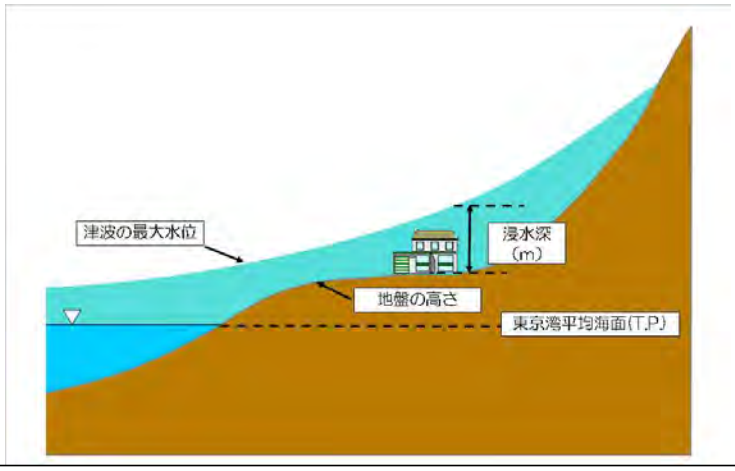
各市町村毎に、想定地震津波による被害想定結果表を図示

【表記内容説明】

浸水深および津波到達時間について、イメージ図を入れて以下のように説明した。

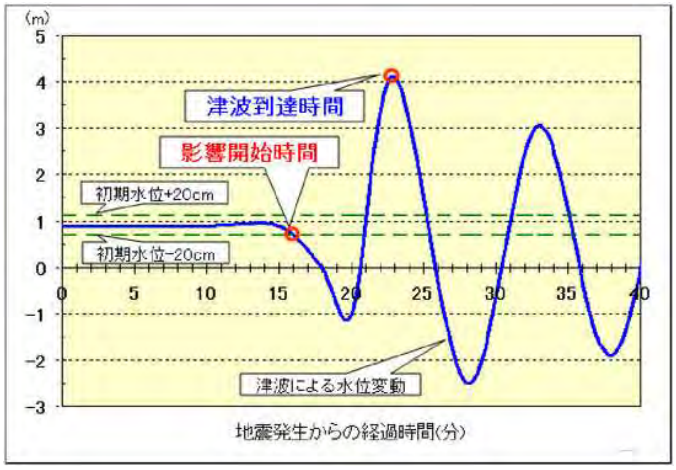
※ 注１　浸水深

浸水深は、各地の地表面から津波による最大水位までの高さです。



※ 注２　津波影響開始時間と津波到達時間の説明

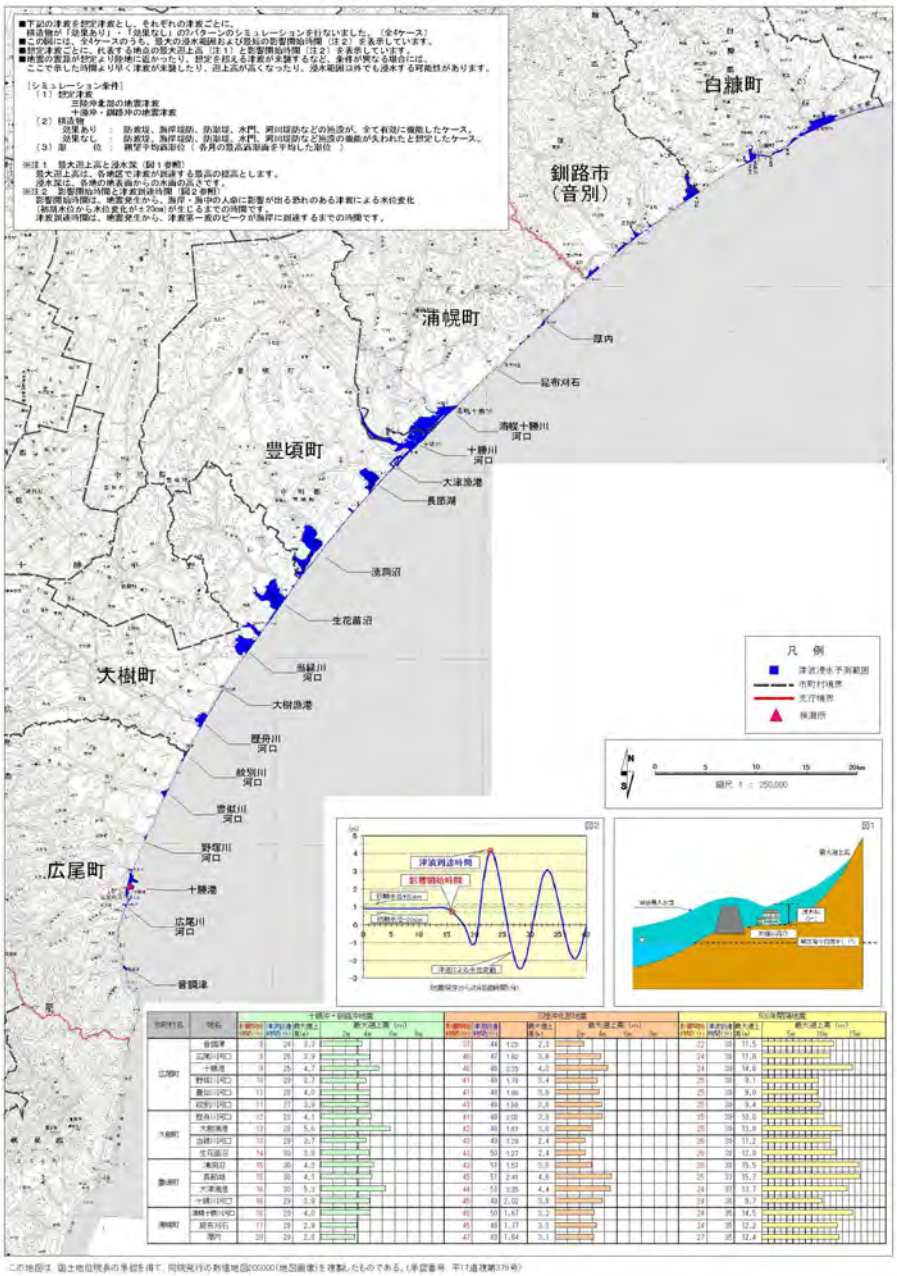
影響開始時間は、地震発生から、海岸・海中の人命に影響が出る恐れのある津波による水位変化(初期水位から水位変化が±20cm)が生じるまでの時間です。津波到達時間は、地震発生から、津波第一波のピークが海岸に到達するまでの時間です。



6.1.3 支庁別図

支庁別図は、対象支庁（日高・十勝・釧路・根室支庁）をそれぞれ一枚の図面に収め、予測される浸水範囲を示した図と代表地点ごとの影響開始時間、津波到達時間、最大遡上高を示した表からなる。

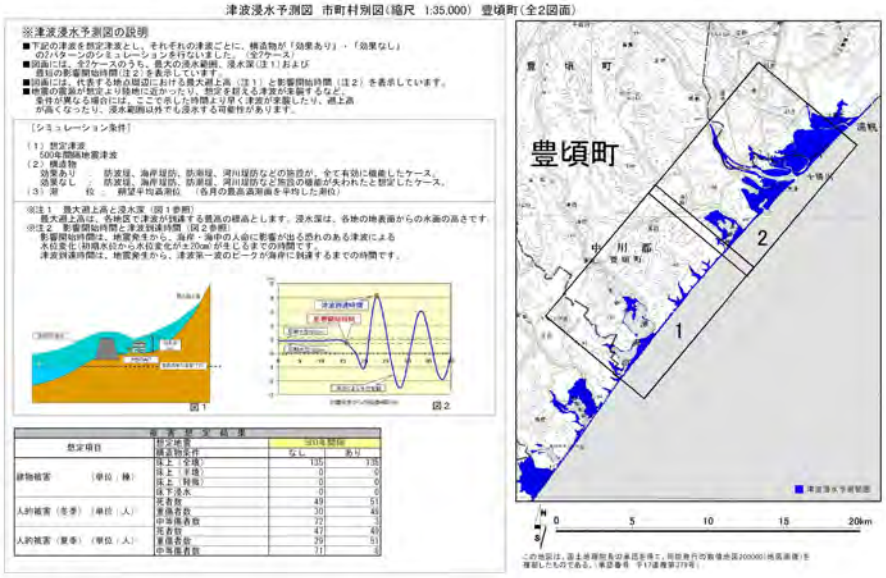
津波浸水予測図　支庁別図（1：250,000）　十勝支庁

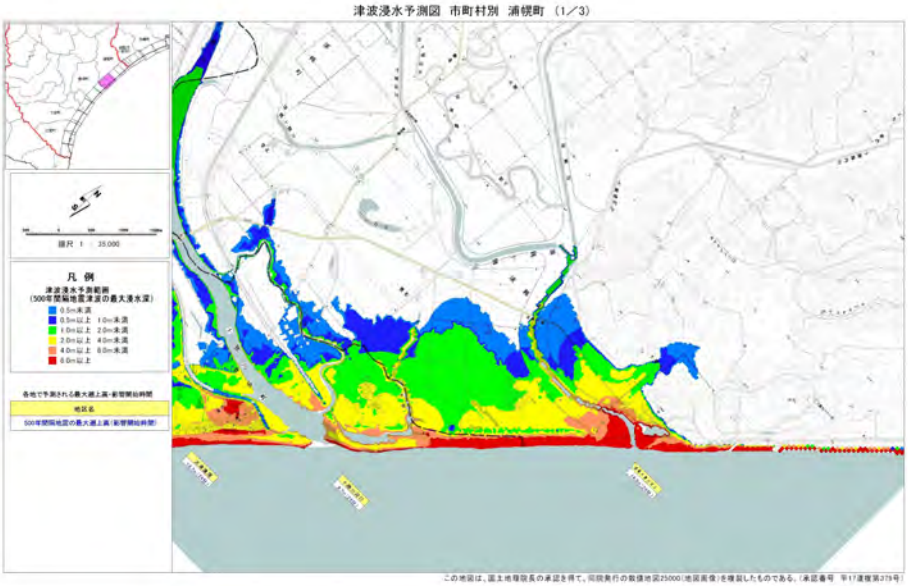


この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図50000（地図画像）を複製したものである。（承認番号　平17道複第379号）

6.1.4 市町村別図（縮尺３万５千分の１）

市町村別図は、北海道太平洋沿岸東部・中部地区の市町村別に津波浸水範囲を表示したものである。市町村別の津波浸水予測図は、500 年間隔地震の最大浸水範囲図と 500 年間隔地震を除いた２つの想定津波の最大浸水範囲を図示したケースの２パターンについて作成した。市町村別図は、下図に示すように、市町村毎に索引図を作成し、津波浸水予測図の説明文および被害想定結果をあわせて図示した。

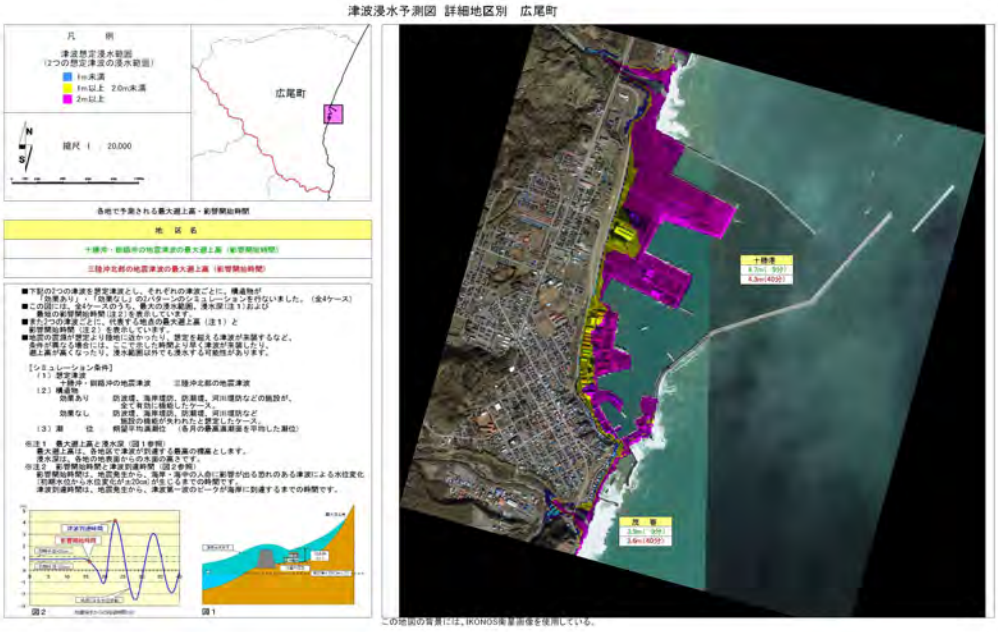




6.1.5 地区別図（縮尺１.5～2.0 万分の１）

地区別図は、詳細領域を対象としてイコノス画像を背景に津波浸水範囲を表示したものである。津波浸水予測図は、500 年間隔地震を除いた２つの想定津波でそれぞれ構造物が「効果あり」「効果なし」とする場合の全４ケースについてシミュレーションを行い、その最大浸水範囲を示した。

○津波浸水予測範囲（２想定津波の最大浸水深で着色）
○代表する地点で予測される想定津波別の最大遡上高と津波到達時間
○案内図

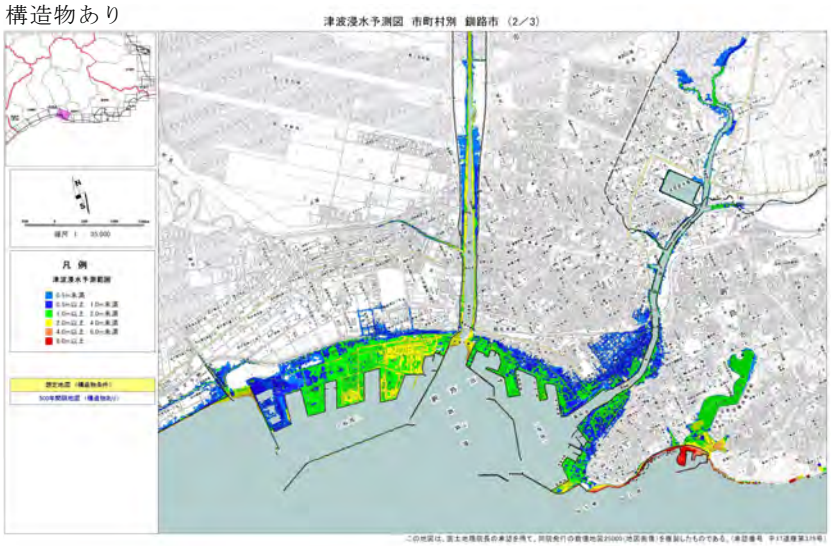


6.1.6 ケース別浸水予測図（縮尺３万５千分の１）【データとして収録】

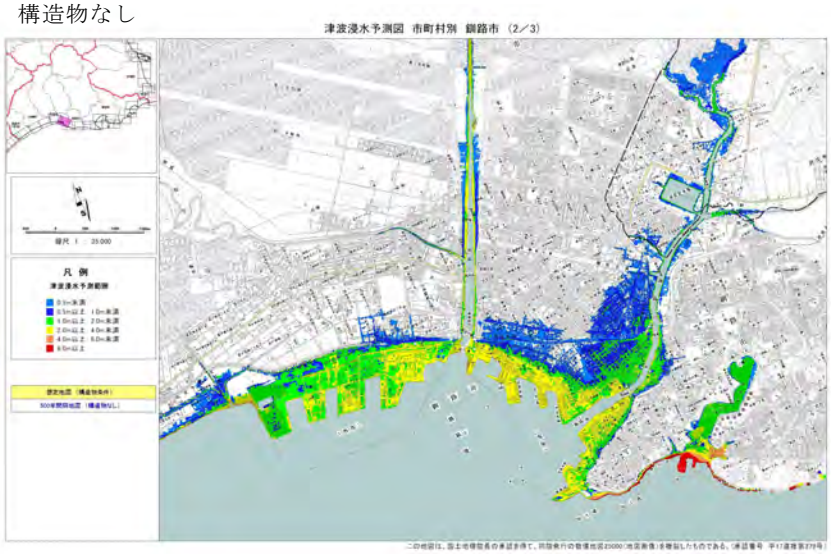
ケース別浸水予測図は、市町村毎に対象の３つの想定津波でそれぞれ構造物が「効果あり」「効果なし」とする場合の全６ケースについてシミュレーションを行い、それぞれのケースごとの浸水予測範囲を市町村別に示した。縮尺および図郭については、市町村別図と同じである。ケース別浸水予測図で表示した項目は次のとおりである。

○津波浸水予測範囲（各想定津波の最大浸水深で区分別に着色）
○構造物ありのケースについては、メッシュ辺上に近似したシミュレーションで使用した構造物データを表記した。

構造物あり



構造物なし



6.2 津波伝播および遡上ＣＧ

6.2.1 ＣＧ（動画）の概要

津波からの避難意識を高めるためには、津波の災害イメージを分かりやすく示すことが必要である。そのため、本調査では表 6.2-1に示すＣＧ（動画）を作成した。

津波の予測計算では、航空機レーザ計測やイコノス画像を用いて作成した詳細な地形モデルを使用し、津波遡上の状況を詳細に予測した。この状況を動画で分かりやすく視覚化したのが津波遡上ＣＧである。

本調査では、この詳細な予測計算の結果を活用した動画のほかに、津波が発生してから伝播して陸域に来襲する様子を動画にした津波伝播ＣＧも作成した。

表 6.2-1　作成したＣＧ（動画）

名称	対象地域	内　容
津波伝播ＣＧ	北海道太平洋岸全域	波源から沿岸までの津波の伝播状況を表すＣＧ
津波遡上ＣＧ	詳細領域（21 地区）	イコノス画像を背景図とした各想定津波の遡上の状況を表すＣＧ

6.2.2 津波発生伝播ＣＧ

(1)概要

1)動画諸元

- フレームレート　：15フレーム/秒
- 動画時間　：96秒
- 総フレーム数　：1441フレーム
- フレーム実時間間隔　：5秒
- 開始時間→終了時間　：0秒→7200秒（２時間）
- 実時間/動画時間　：75秒/1秒=75倍
- 実時間　：7200秒（２時間）

2)形式　：ＡＶＩ形式

3)解像度　：640×480(dpi)

4)地形モデル　：900ｍメッシュデータ

5)背景　：地形は緑系色

(2)対象津波

○色丹島沖の地震に伴う津波

○根室沖・釧路沖の地震に伴う津波

○十勝沖・釧路沖の地震に伴う津波

○三陸沖北部の地震に伴う津波

○500 年間隔地震に伴う津波

(3)色彩表現（高さ方向に対して）

陸域地形

T.P. 0～10m：緑

T.P. 10～100m：緑～濃緑のグラデーション

T.P. 100m～：濃緑

海域地形

全域：白（海底地形がわかるように）

水位

T.P. -0.500m 以下：紺色

T.P. -0.500～0.500m：紺色～赤の半透明グラデーション

T.P. 0.500 m以上：赤

(4)スケール

ＸＹが平面方向、Ｚが高さ方向

海域地形

Ｘ：Ｙ：Ｚ＝１：１：30

陸域地形

Ｘ：Ｙ：Ｚ＝１：１：20

水位

Ｘ：Ｙ：Ｚ＝１：１：5,000

(5)時計表示

文字色は 20%グレー(RGB 値：204,204,204)

時計：hh 時間 mm 分 ss 秒

画面左上に表示

(6)アニメーション

地震発生から２時間までを５秒おきにＣＧ化（1441 枚）し、実時間の 75 倍速で再生。

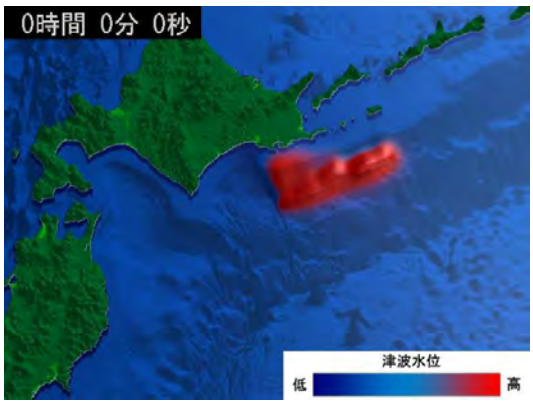
（１分 36 秒）

(7)作成ファイル仕様

Windows® AVI(codec:Microsoft©MPEG4-V2)

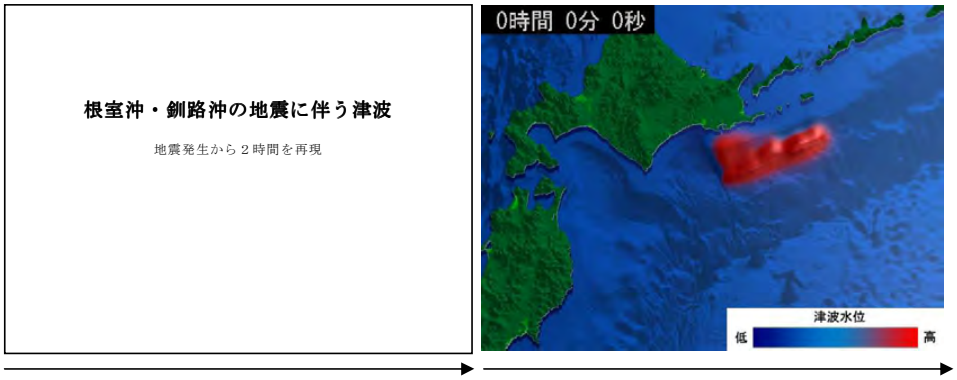
(8)凡例（水位）

参考図のとおり



(9)動画の構成

題名→動画の順で構成される。



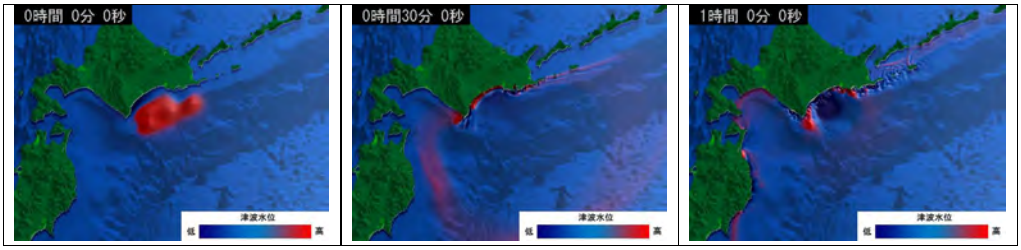
５秒程度　　９６秒

(10)作成ファイル一覧

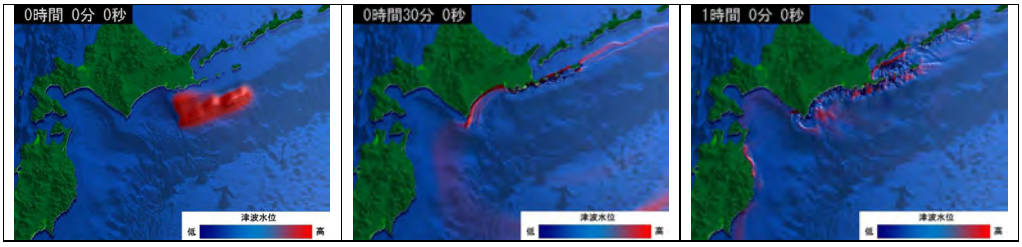
ファイル名	対象津波	カメラ位置イメージ
発生伝播ＣＧ_十勝沖釧路沖地震津波.AVI	十勝沖・釧路沖の地震に伴う津波	
発生伝播ＣＧ_根室沖釧路沖地震津波.AVI	根室沖・釧路沖の地震に伴う津波	
発生伝播ＣＧ_色丹島沖地震津波.AVI	色丹島沖の地震に伴う津波	
発生伝播ＣＧ_三陸沖北部地震津波.AVI	三陸沖北部の地震に伴う津波	
発生伝播ＣＧ_500 年間隔地震津波.AVI	500 年間隔地震に伴う津波	

(11)画像例

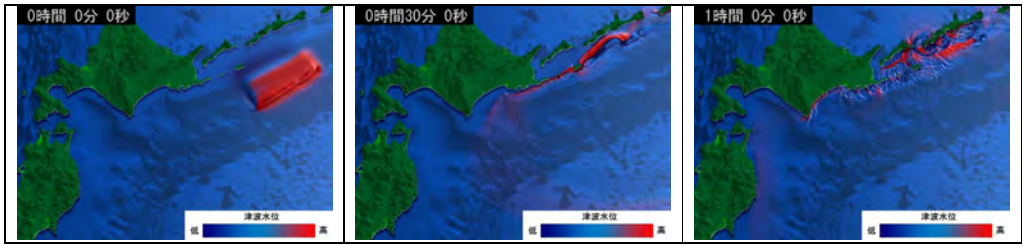
■発生伝播ＣＧ_十勝沖釧路沖地震津波



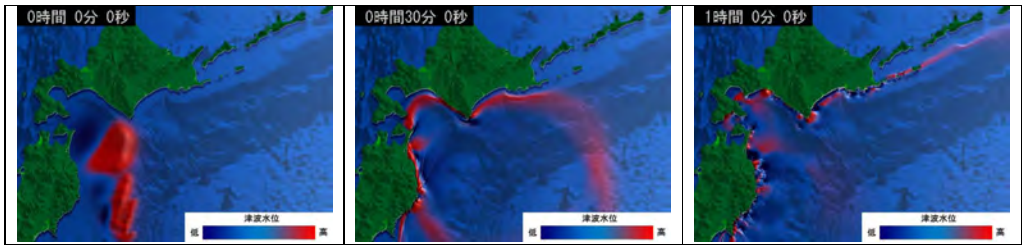
■発生伝播ＣＧ_根室沖釧路沖地震津波



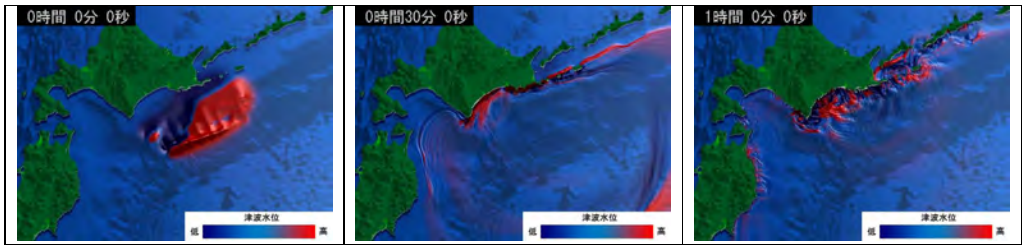
■発生伝播ＣＧ_色丹島沖地震津波



■発生伝播ＣＧ_三陸沖北部地震津波



■発生伝播ＣＧ_500 年間隔地震津波



6.2.3 津波遡上ＣＧ

(1)対象津波

各地区１ケースの津波を対象として津波遡上ＣＧを作成した。対象とした津波は、各地区で浸水域が最大となる津波とし、表 6.2-2のとおりである。

表 6.2-2　津波遡上ＣＧ（動画）の作成対象とした津波

市町村	対象津波
羅臼町	根室沖・釧路沖の地震に伴う津波
標津町	500 年間隔地震に伴う津波
別海町	500 年間隔地震に伴う津波
根室市	500 年間隔地震に伴う津波
浜中町	500 年間隔地震に伴う津波
厚岸町	500 年間隔地震に伴う津波
釧路町	500 年間隔地震に伴う津波
釧路市	500 年間隔地震に伴う津波
白糠町	500 年間隔地震に伴う津波
釧路市（音別）	500 年間隔地震に伴う津波
浦幌町	500 年間隔地震に伴う津波
豊頃町	500 年間隔地震に伴う津波
大樹町	500 年間隔地震に伴う津波
広尾町	十勝沖・釧路沖の地震に伴う津波
えりも町	500 年間隔地震に伴う津波
様似町	十勝沖・釧路沖の地震に伴う津波
浦河町	三陸沖北部の地震に伴う津波
三石町	十勝沖・釧路沖の地震に伴う津波
静内町	三陸沖北部の地震に伴う津波
新冠町	三陸沖北部の地震に伴う津波
日高町（門別）	三陸沖北部の地震に伴う津波

(2)背景

釧路市釧路を除き、イコノス画像を背景とした。釧路市は航空機レーザ計測時に取得したオルソフォトを背景とした。

(3)動画の時間

津波第１波到達直前から 60 分間を２秒おきに 1801 カットをＣＧ化し、実時間の 20 倍速で再生した。動画の時間は３分である。

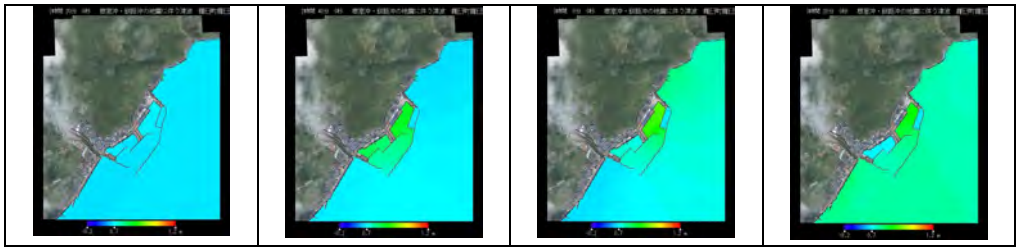
(4)作成対象

詳細領域を対象に、構造物の効果ありのケースで、表 6.2-2の津波のＣＧを作成した。

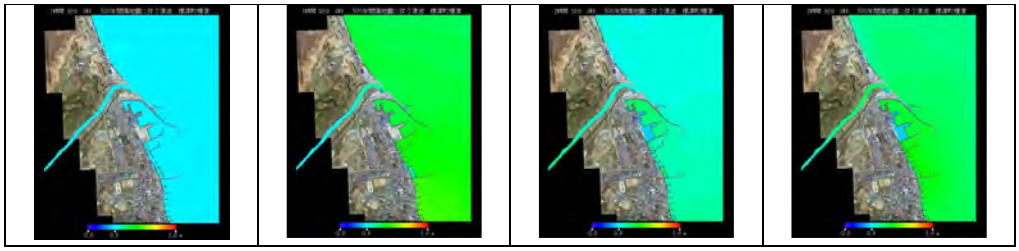
(5)ＣＧの事例

作成した遡上ＣＧの画像例を示す。

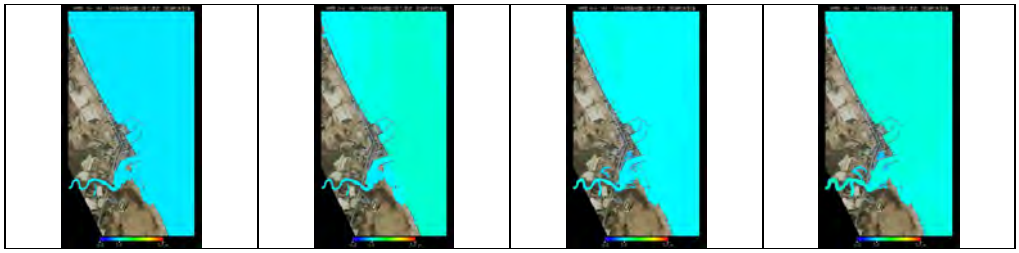
■羅臼町羅臼（根室沖・釧路沖の地震に伴う津波）



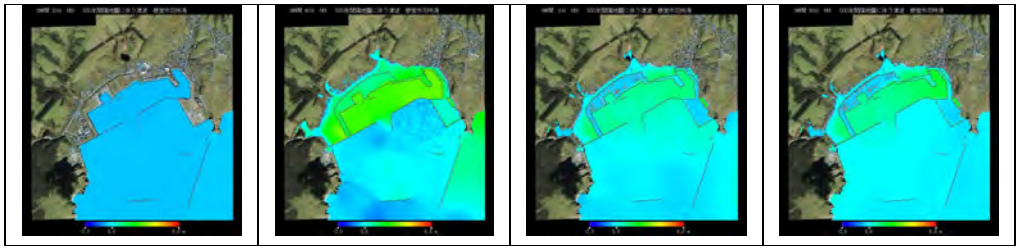
■標津町標津（500 年間隔地震に伴う津波）



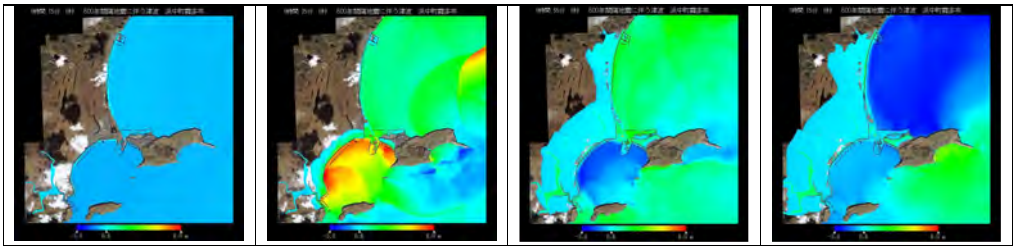
■別海町本別海（500 年間隔地震に伴う津波）



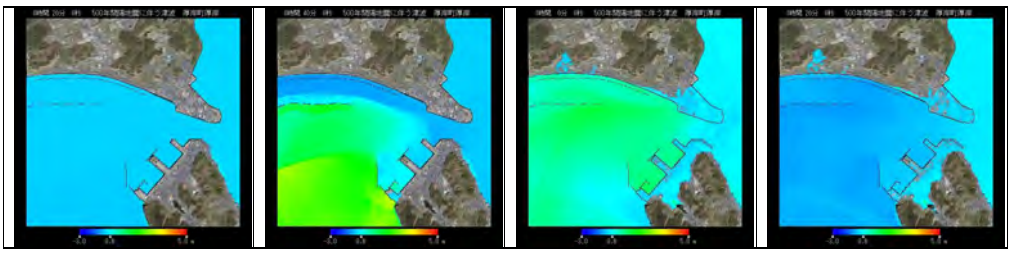
■根室市花咲港（500 年間隔地震に伴う津波）



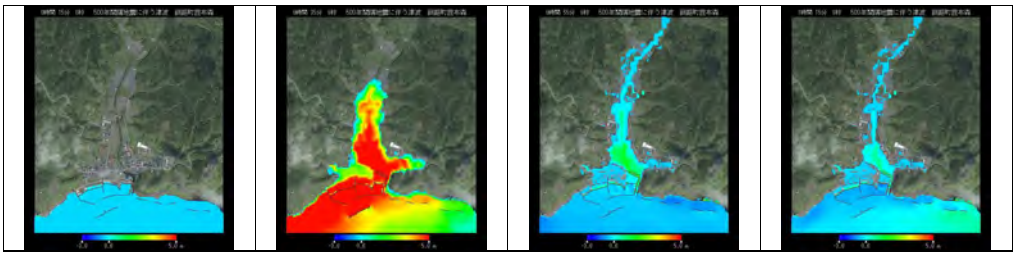
■浜中町霧多布（500 年間隔地震に伴う津波）



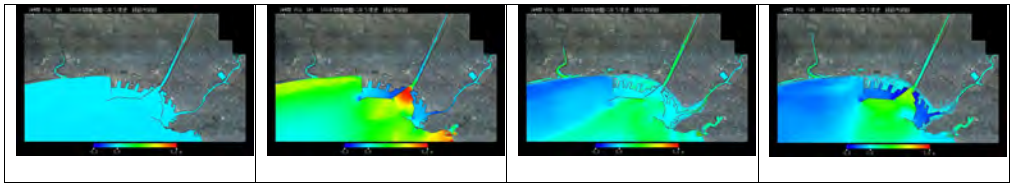
■厚岸町厚岸（500 年間隔地震に伴う津波）



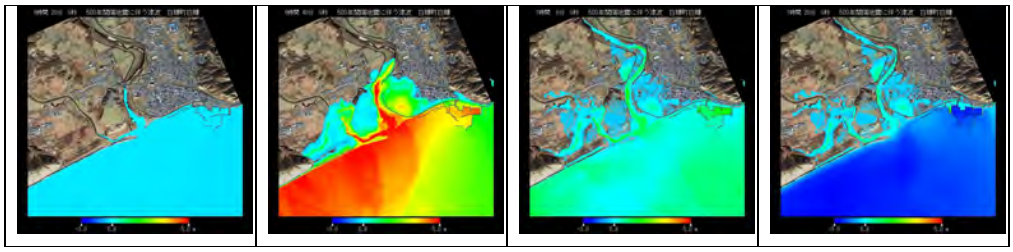
■釧路町昆布森（500 年間隔地震に伴う津波）



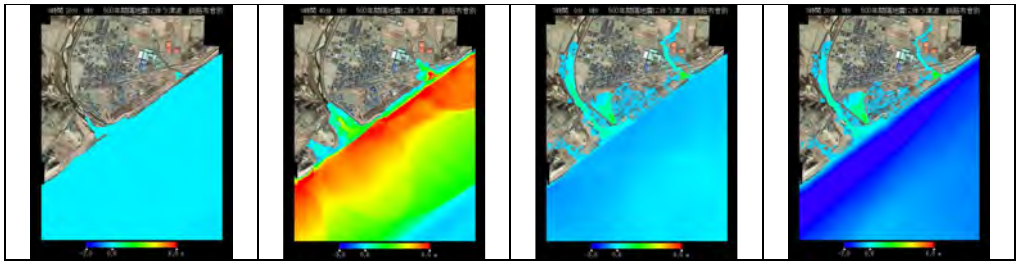
■釧路市釧路（500 年間隔地震に伴う津波）



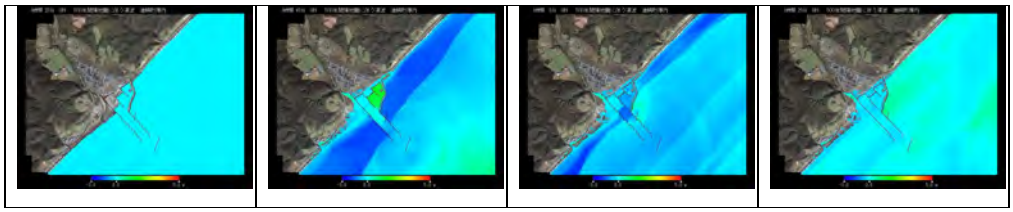
■白糠町白糠（500 年間隔地震に伴う津波）



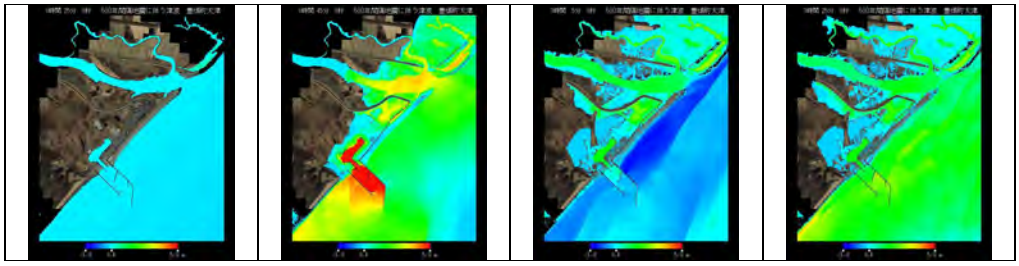
■釧路市音別（500 年間隔地震に伴う津波）



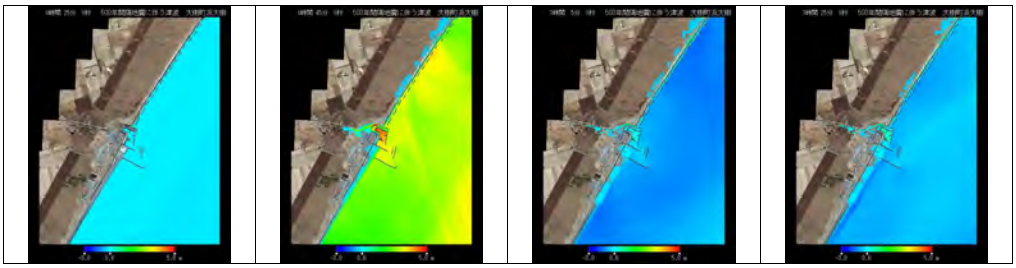
■浦幌町厚内（500 年間隔地震に伴う津波）



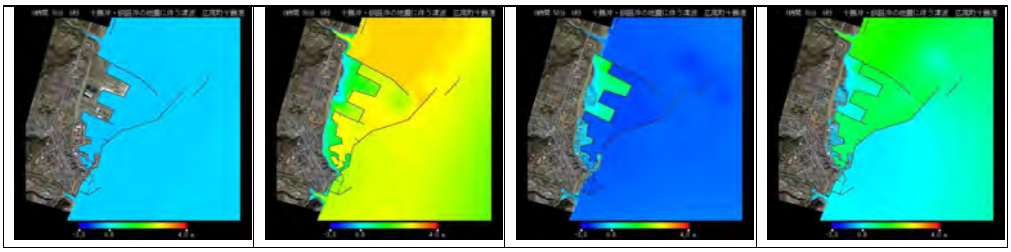
■豊頃町大津（500 年間隔地震に伴う津波）



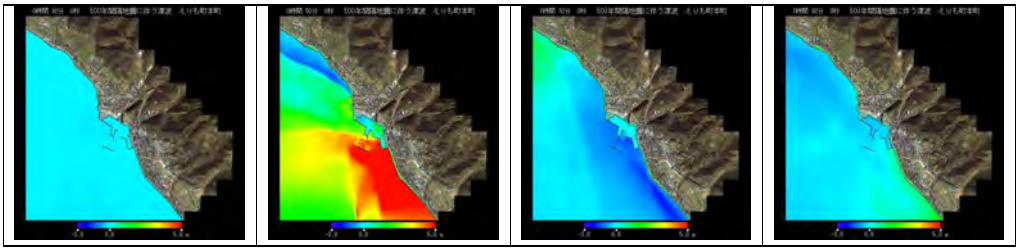
■大樹町浜大樹（500 年間隔地震に伴う津波）



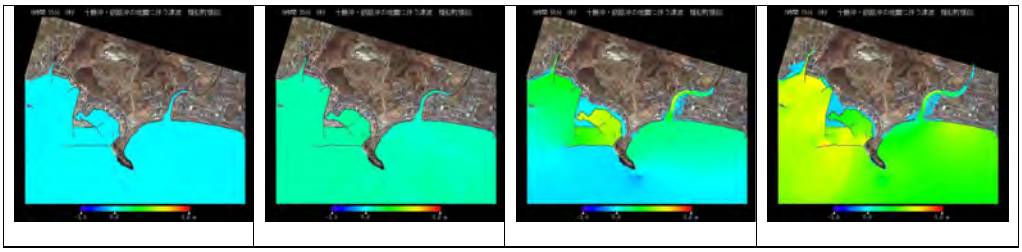
■広尾町十勝港（十勝沖・釧路沖の地震に伴う津波）



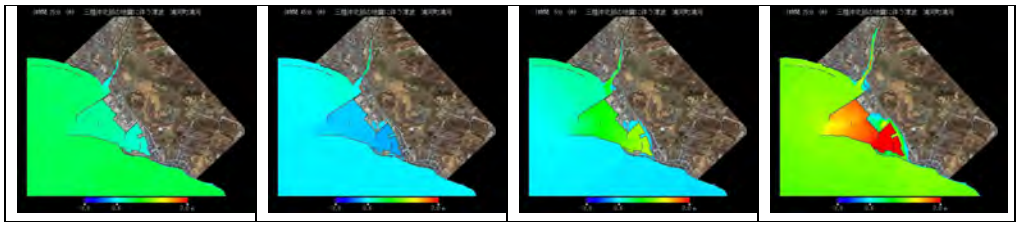
■えりも町本町（500 年間隔地震に伴う津波）



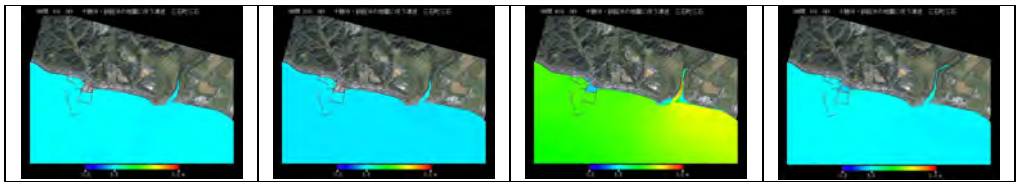
■様似町様似（十勝沖・釧路沖の地震に伴う津波）



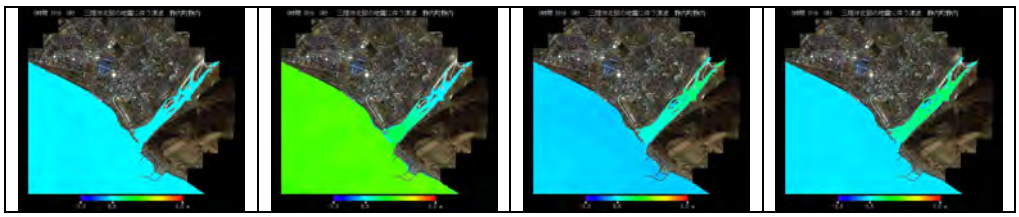
■浦河町浦河（三陸沖北部の地震に伴う津波）



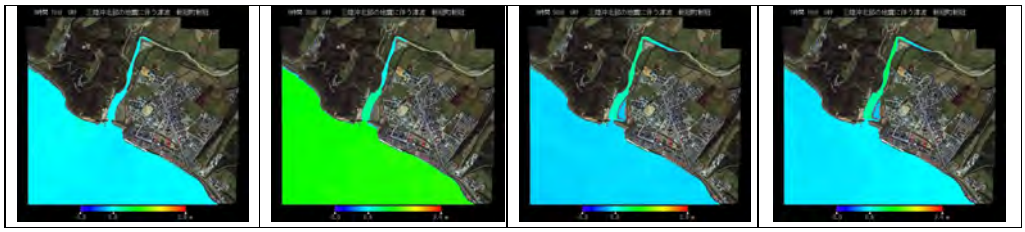
■三石町三石（十勝沖・釧路沖の地震に伴う津波）



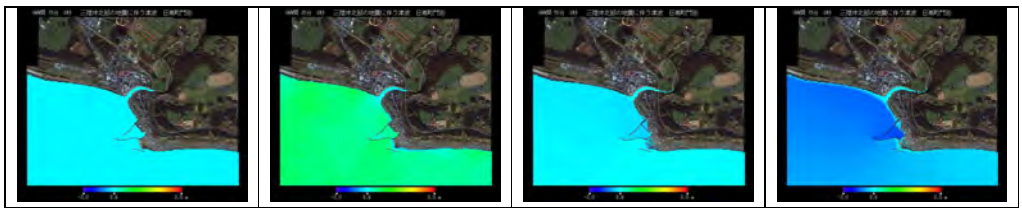
■静内町静内（三陸沖北部の地震に伴う津波）



■新冠町新冠（三陸沖北部の地震に伴う津波）



■日高町門別（三陸沖北部の地震に伴う津波）



6.3 ＧＩＳデータ

津波シミュレーション用に作成したデータ群（地形データ、構造物データ等）は、市町村等でさらに被害想定調査やハザードマップ作成等での再利用を目的にＧＩＳデータとして作成している。

表 6.3-1にＧＩＳデータ内容を示す。

表 6.3-1　ＧＩＳデータ内容

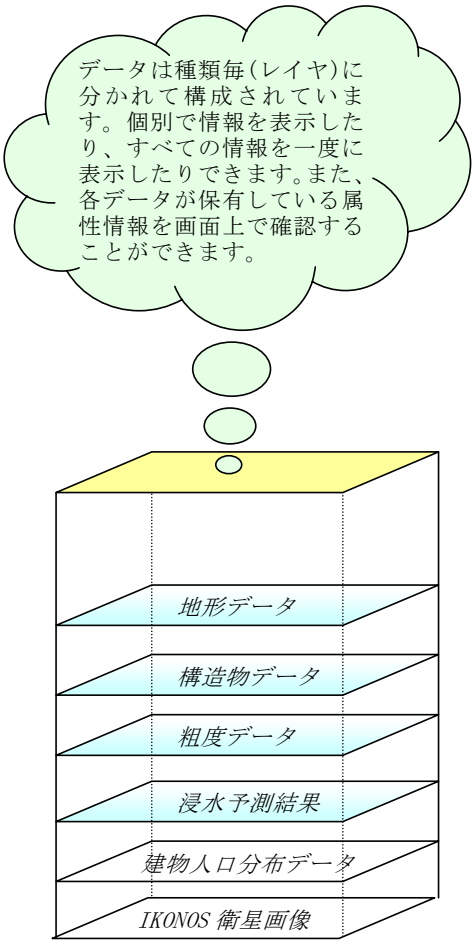
GISデータ（津波シミュレーション用データおよび結果データ）			
津波シミュレーション用データ	地形データ	txt形式	北海道東部中部　根室支庁～日高支庁　太平洋沿岸 沿岸市町村各一箇所：12.5mメッシュの地形近似モデル
	構造物データ	txt形式	海岸・漁港・港湾等の構造物を50mメッシュおよび12.5mメッシュの辺上に近似したモデル
	粗度データ	txt形式	国土数値情報土地利用データを基に土地利用分類から作成した粗度データ
津波シミュレーション結果データ	浸水深データ	txt形式	計算ケース別浸水深データ
	地盤変動量データ	txt形式	想定地震別地盤変動量データ
津波被害想定用データ	人口分布データ	txt形式	メッシュ内昼夜間人口データ
	建物分布データ	txt形式	メッシュ内木造・非木造家屋分布データ
GISデータビューワ	上記データを閲覧可能なGISデータビューワ		

※データファイルの書式等の詳細については、巻末の解説資料「テキストデータ取り扱い説明書」参照

これらのデータ群は、すべて位置情報を保有しているＧＩＳデータであり、後述するＧＩＳデータビューワで容易に閲覧することが可能である。測地系は世界測地系とし、座標系は市町村等での取り扱いを考慮し、日高支庁は、平面直角座標系第ⅩⅡ系、十勝支庁、釧路支庁、根室支庁は、平面直角座標系第ⅩⅢ系でデータ群を作成している。

ＧＩＳデータビューワの画面サンプルを図 6.3-1に示す。

なおＧＩＳデータビューワの詳細については、巻末の解説資料「ＧＩＳデータビューワのインストール説明書」に記載した。



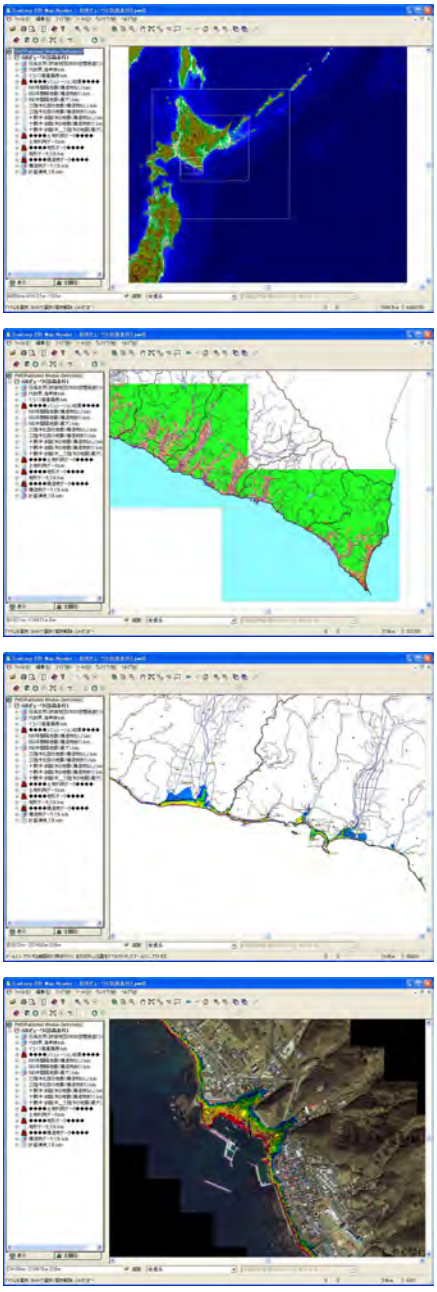


図 6.3-1　GIS データビューワサンプル

7. 津波避難計画策定指針（案）の作成

沿岸市町村が作成する津波避難計画等を支援するための津波避難計画策定指針（案）を作成した。指針（案）の骨子は、次のとおりである。

(1)目的

① 沿岸市町村において津波シミュレーションの成果を活用して津波避難計画を策定できるように支援すること

② 沿岸市町村において津波シミュレーションの成果を活用して、住民等の津波災害への啓発を行うことができるように支援すること

(2)コンセプト

① 「津波対策推進マニュアル検討報告書」（以下「マニュアル」という。）の方針や内容に基づいて津波避難計画策定の方法を示す。

② 津波シミュレーションの成果品をどのように活用すればよいか、具体例を示す。

③ 市町村の防災担当者が作業して完成できるような記述、内容とする。

④ 住民への説明、啓発を津波シミュレーションの成果品を使って、どのように行えばよいか具体例を示す。

⑤ 積雪寒冷などによる避難環境への影響、夏季の観光客等への対策など北海道の特徴を考慮する。

(3)項目と概要

1)指針の目的

○目的

本書の目的について記述する。

○対象とする市町村

津波避難計画を策定する必要のある市町村を記述する。計画策定の法的根拠はないが、津波シミュレーションによる津波浸水域を踏まえた統一的な津波避難計画の策定を進めたい。

○津波避難計画の適用範囲

地域防災計画との津波避難計画の位置づけや、地震発生からの時間においてどこまでを適用範囲とするかなどを記述する。

（マニュアルや他県の計画では、指針を「避難のみに適用する」と書いてあるものの、啓発や施設整備などの予防対策も記述されており、矛盾がみられる。）

2)津波シミュレーションの概要

○想定する津波

対象市町ごとに想定する津波を記述する。

○成果品の種類と説明

成果品ごとに、何が示されているか、何に活用できるか記述する。

○被害の様相

人的被害、建物被害等の人的被害の結果、津波高と被害との関係など津波被害がイメージできる資料をまとめる。

3)津波避難対策項目

今後行うべき対策の項目（本書の対策メニュー）を４つに区分して示す（マニュアルは２区分)。

○津波避難計画の策定指針（以下の4)）

地震発生時の避難応急対策

○平常時の津波防災啓発・避難訓練（以下の5)）

シミュレーションの成果品を活用した住民啓発、津波避難訓練

○施設等の整備（以下の6)）

避難設備、標識整備

○地域ごとの津波避難計画（ワークショップ）(以下の7)）

ワークショップの流れと方法

4)津波避難計画の策定指針

津波避難計画を市町村防災担当者が作成できるように方法を具体的に示す。

○避難対象地域の指定

津波浸水予測図を活用した避難対象区域の指定

○避難困難地域の指定

・避難目標地点の設定

・避難路、避難経路の設定

・避難可能距離（範囲）の設定

・避難困難地域の抽出

○避難場所・避難路等の指定

・避難場所の指定

・避難ビルの指定

・避難路の指定

○避難の方法

・避難手段
・交通規制箇所

○初動体制
・参集、配備体制

○避難勧告・指示の発令体制
・発令基準
・発令までの手順
・広報文案

○情報の伝達、収集
・住民　・港湾施設（輸送、倉庫、水産、工事）　・船舶、漁船　・釣り人
・海水浴客　・観光施設、観光客

○避難支援
・在宅災害時要援護者　・災害時要援護者施設（社会福祉施設、病院）
・学校、幼稚園、保育園

5)平常時の津波防災啓発・避難訓練

津波シミュレーションの成果等を活用した住民等への啓発、避難訓練の方法について記述する。

6)施設等の整備

統一基準に基づいた標識デザイン等、市町村が実施可能な範囲での施設の整備について記述する。

7)地域ごとの津波避難計画（ワークショップ）

ワークショップによる地域ごとの津波避難計画の策定の方法について記述する。

○ワークショップの目的等
・目的　・役割　・メンバー

○ワークショップの流れ

○ワークショップの運営、準備

○ワークショップの検討事項
・津波を知る－津波の知識
・地域の危険性－津波シミュレーション結果の説明
・避難行動の計画－情報伝達、避難路、避難場所の確認
・事前準備－備蓄、避難支援
・住民のアクションプラン

8)資料

○津波避難計画のひな形（項目案）

8. 参考文献

小谷美佐・今村文彦・首藤伸夫（1998）海岸工学論文集，第 45 巻，土木学会，356-360.

静岡県（2001）静岡県第３次地震被害想定　平成 13 年５月.

首藤伸夫（1992）津波強度と被害，津波工学研究報告東北大学工学部災害制御研究センター，vol.9，101-136.

中央防災会議（2004）「日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に関する専門調査会」（第５回）資料.

中央防災会議（2005）「日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に関する専門調査会」（第 15 回）資料.

中央防災会議事務局（2006）中央防災会議「日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に関する専門調査会」資料図表集.

津波対策推進マニュアル検討委員会（2002）津波対策推進マニュアル検討報告書　平成 14 年３月.

北海道緊急輸送道路ネットワーク計画等策定協議会（2001）北海道緊急輸送道路ネットワーク計画書　平成 13 年３月.

Mansinha, L. and D. E. Smylie (1971) The displacement fields of inclined faults, Bull. Seism. Soc. Am., 61, 1433-1440.