平成 22 年度

津波シミュレーション及び被害想定調査業務
（オホーツク海沿岸）

報告書

平成 23 年 3 月

北海道総務部危機対策局危機対策課

津波シミュレーション及び被害想定調査業務（オホーツク海沿岸）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. 業務対象範囲 4
1.4. 業務成果 5
2. 資料の収集整理 6
2.1. 北海道沿岸における過去の地震・津波 6
2.1.1. 網走沖地震 7
2.1.2. 1958 年 11 月 7 日の地震 8
2.1.3. エトロフ島沖地震 8
2.1.4. 1969 年北海道東方沖地震 9
2.1.5. 1971 年 9 月 6 日の地震 9
2.1.6. 1973 年根室半島沖地震 10
2.1.7. 1975 年北海道東方沖地震 11
2.1.8. 昭和 58 年(1983 年)日本海中部地震 12
2.1.9. 1991 年 12 月 22 日の地震 13
2.1.10. 平成 5 年(1993 年)北海道南西沖地震 14
2.1.11. 平成 6 年(1994 年)北海道東方沖地震 15
2.1.12. 千島列島沖地震(2006 年，2007 年) 16
2.2. オホーツク海沿岸の地震・津波の調査・研究動向 18
2.2.1. 地震調査研究推進本部 18
2.2.2. 内閣府 24
2.3. 資料収集 26
2.3.1. 地形モデル作成の基礎資料 26
2.3.2. １級河川における河川流量データ 27
2.4. 沿岸市町村アンケート調査 28
2.4.1. アンケート用紙 28
2.4.2. アンケート結果 30
3. 地形モデル作成 31
3.1. 地形モデル作成の概要 31
3.2. 計算メッシュ配置 32
3.3. 地形データの作成 36
3.3.1. 作成手順 36
3.3.2. 詳細領域（10m メッシュ）地形データ作成 38
3.4. 構造物データの作成 42
3.4.1. データ作成対象とした構造物 42
3.4.2. 作成手順 43

3.5. 粗度データの作成 44
3.5.1. 作成手順 44
3.5.2. 粗度係数の設定 44
4. 津波シミュレーションの実施 46
4.1. 検証計算 47
4.1.1. 検証に用いた資料 47
4.1.2. 計算条件 48
4.1.3. 計算メッシュ配置 48
4.1.4. 断層モデル 49
4.1.5. 検証計算結果 51
5. 想定計算（津波遡上シミュレーション） 53
5.1. 想定地震の選定 53
5.2. シミュレーション条件 64
5.3. 予測結果 66
5.3.1. 沿岸の津波水位分布および代表地点の津波水位変動 66
5.3.2. 最大遡上高および津波到達時間 82
5.3.3. 河川流量を考慮した河川遡上シミュレーション結果 90
6. 被害想定調査の実施 95
6.1. 被害想定条件 95
6.1.1. 想定津波 95
6.1.2. 被害想定項目 95
6.1.3. 被害想定の単位 95
6.2. 被害想定調査のための資料 97
6.2.1. 建物データ 97
6.2.2. 人口データ 100
6.2.3. 道路・鉄道データ 103
6.2.4. ライフラインデータ 105
6.2.5. 農地データ 107
6.3. 被害想定手法 113
6.3.1. 建物被害 113
6.3.2. 人的被害 114
6.3.3. 道路被害 120
6.3.4. ライフライン 120
6.3.5. 農地の被害 120
6.4. 被害想定結果 121
6.4.1. 建物被害 121
6.4.2. 人的被害 150
6.4.3. 道路被害 184
6.4.4. 鉄道の被害 209
6.4.5. ライフライン重要拠点施設被害 214
6.4.6. 農地の被害 227

6.5. 人的被害リスクポテンシャルマップの作成 241
6.6. 避難シミュレーション 270
6.7. 海域被害リスクポテンシャルマップ 272
6.8. 災害シナリオ 300
6.8.1. 災害シナリオの対象 300
6.8.2. 災害シナリオの作成手法 301
6.8.3. 震度推定（北海道北西沖（沿岸側）の地震） 302
6.8.4. 震度推定（紋別沖の地震、網走沖の地震） 304
6.8.5. 地震・津波災害像 310
6.8.6. 災害シナリオ 314
7. 津波浸水予測図とＣＧの作成 321
7.1. 津波浸水予測図 321
7.1.1. 津波浸水予測図の概要 321
7.1.2. 津波浸水予測図の仕様 323
7.1.3. 全体図 326
7.1.4. 振興局別図 327
7.1.5. 市町村別図 328
7.1.6. 詳細地区別図 329
7.1.7. ケース別図 330
7.2. 津波伝播ＣＧ 331
7.2.1. ＣＧ（動画）の概要 331
7.2.2. 津波発生伝播ＣＧ 331
7.2.3. 津波遡上ＣＧ 333
7.2.4. 津波来襲イメージＣＧ 337
8. .ホームページ掲載用データ 338
8.1. 開発環境および動作環境について 338
8.2. ホームページの全体構成 338
8.2.1. 「このサイトについて」ページの詳細 341
8.2.2. 災害学習ページの詳細 342
8.2.3. よくある質問ページの詳細 343
8.2.4. 津波被害想定ページの詳細 344
9. 用語集 349
10. 参考文献 350
巻末資料１ 市町村別代表地点の津波水位変動
巻末資料２ 港湾・漁港別最大水位、最大流速分布
巻末資料３ 湖内における津波挙動
巻末資料４ 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５ ＧＩＳデータビューワのインストール説明

1. 業務概要

1.1. 業務内容

（1） 業務目的

北海道では、海域の大きな地震に伴い発生する津波により、度々、被害が発生してきた。1993 年の北海道南西沖地震では、大津波が奥尻島に押し寄せて大被害を与え、死者・行方不明者は 229 人に達した。切迫性が指摘されている日本海溝・千島海溝周辺の海溝型地震等、今後も、大規模な地震発生に伴い、甚大な津波被害発生の危険性が懸念されている。津波による人的被害を最小限にくい止めるためには、的確な避難が最も重要なことから、将来発生が予測される地震による津波についてシミュレーションを行い、津波による浸水範囲を明らかにし、市町村の津波ハザードマップ及び津波避難計画作成の促進等を図ることが必要である。このため、津波対策の基礎資料として活用を図ることを目的に、平成 21 年度から平成 22 年度までの 2 年間において、津波シミュレーション及び被害想定調査業務（オホーツク海沿岸）を実施した。

本業務は、オホーツク海沿岸地域を対象に、将来発生が予測される地震による津波シミュレーションを行い、津波浸水予測図、津波伝播 CG、津波遡上 CG を作成するとともに、津波による被害想定調査を実施するものである。津波浸水予測図、CG を始めとする成果品は、市町村に配布し、市町村の津波ハザードマップ、津波避難計画や今後の北海道の津波防災対策の有効な基礎資料となる成果を作成することを目的とする。

（2） 実施内容

本調査は、オホーツク海沿岸の津波防災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、２ヵ年調査の２年目となる。

今年度の実施内容は、表 1.1-1 に示す通りである。

表 1.1-1　実施内容

項目	数量
１．調査業務の実施方針等	
年度計画書（平成 22 年度）の作成	１式
２．資料の収集整理等	
被害想定用データの収集整理	１式
地形モデルの作成（詳細地区）	
３．津波シミュレーションの実施	
検証計算	１式
津波遡上シミュレーション	１式
４．津波浸水予測図の作成	
全体図、振興局別、市町村別、詳細地区別、ケース別図（計５種類）	１式
５．津波遡上３次元ＣＧの作成	
津波遡上２Ｄ・３ＤＣＧ	１式
６．津波被害想定調査	
建物被害、人的被害、交通施設被害、ライフライン被害	１式
海域における被害想定の基礎資料	１式
災害シナリオ	１式
７．ホームページ掲載用データ等の作成	１式
８．成果品	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。

今年度は、１年目の結果を用いて、市町村ごとに詳細地区計算用データを作成し遡上シミュレーションを行い、その結果を用いた津波被害想定を行なった。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に、各種データを GIS データ化した。また、北海道沿岸全域の被害想定結果および津波浸水予測図等の成果をホームページデータでまとめた。

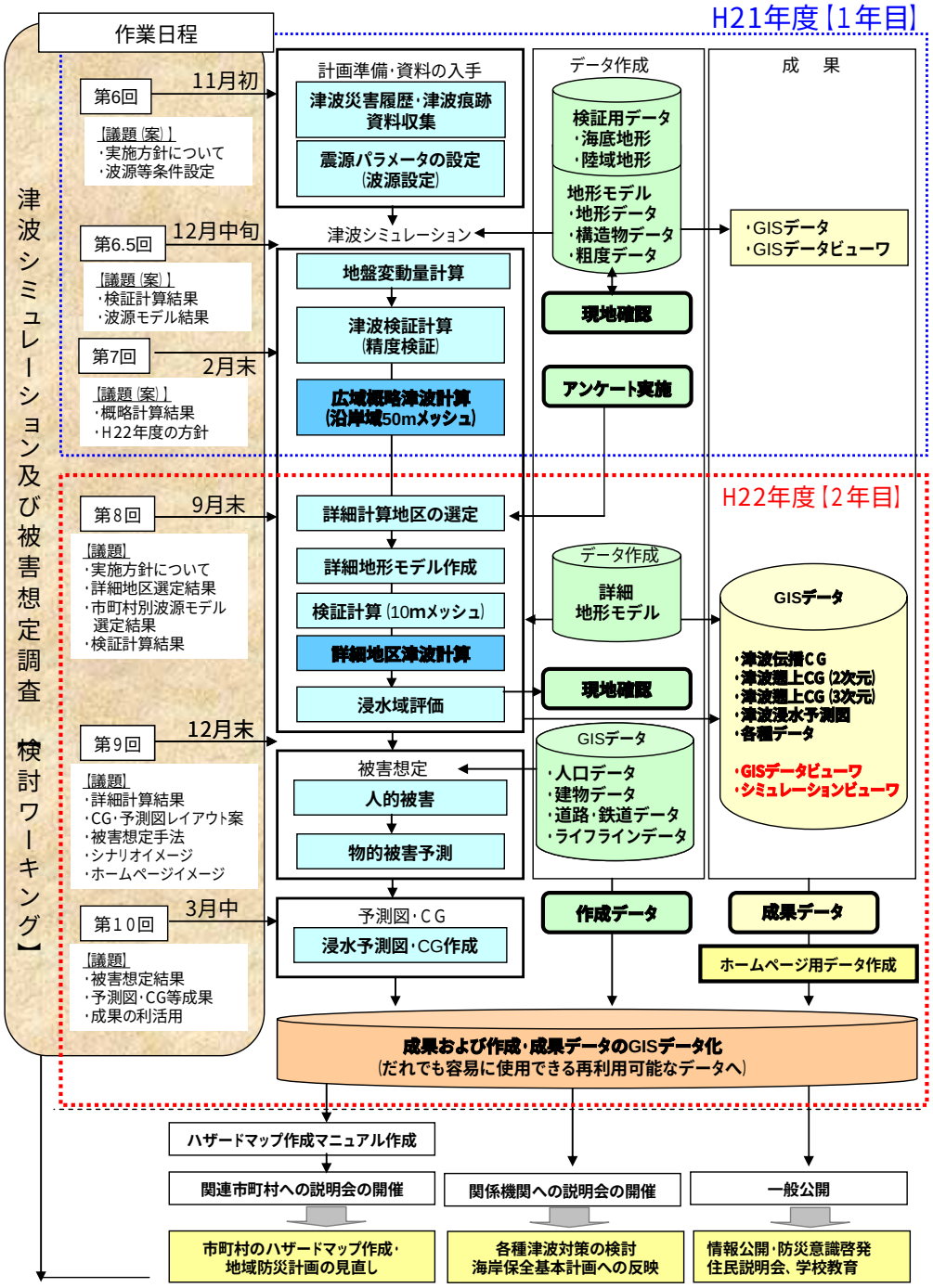


図 1.2-1　調査の流れ

1.3. 業務対象範囲

調査対象範囲は、宗谷総合振興局（宗谷岬北端以東）及びオホーツク総合振興局のオホーツク海沿岸地域の 2 振興局 13 市町村を対象とした。（※佐呂間町も沿岸市町村と位置づけ、調査対象とした）　対象振興局・地域は以下の通りである。

図 1.3-1 に調査対象範囲を示す。

➢宗谷総合振興局（宗谷岬北端以東に限る）

➢オホーツク総合振興局（佐呂間町も沿岸市町村と位置づける）

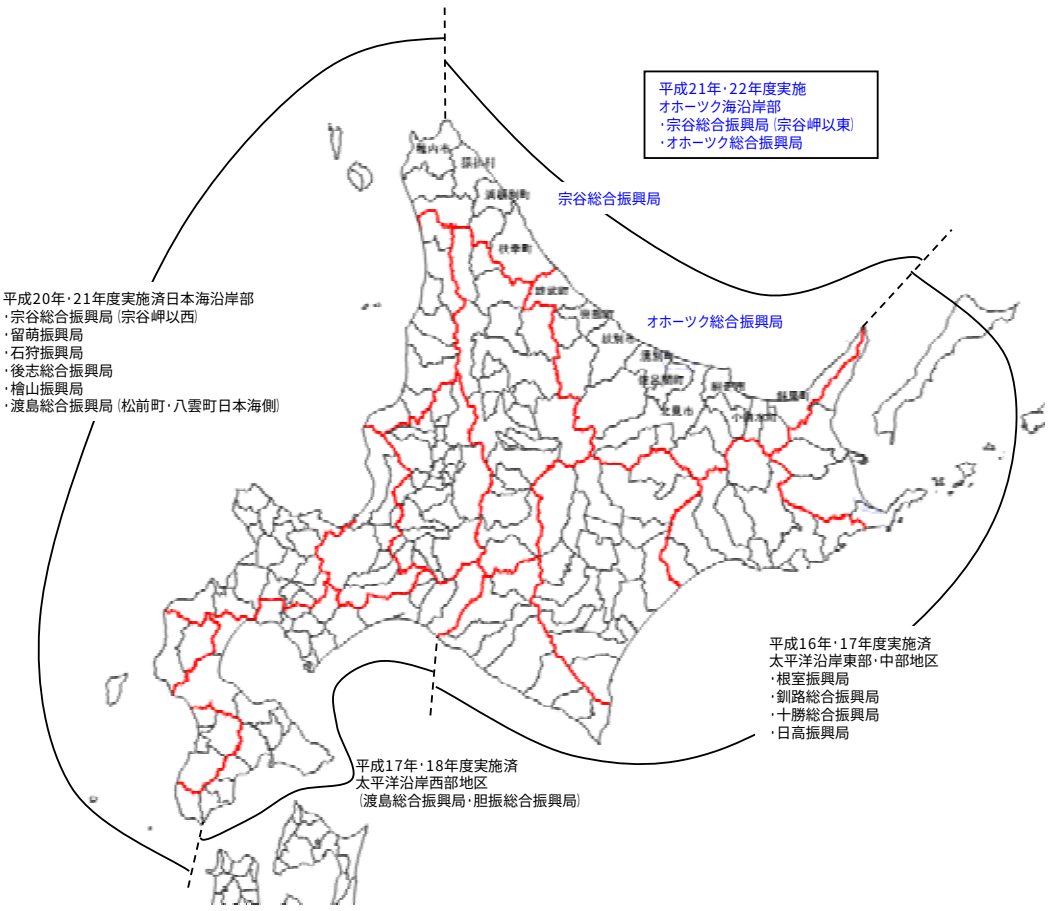


図 1.3-1　調査対象範囲

1.4. 業務成果

表 1.4-1 に成果品の一覧を示す。

報告書や津波浸水予測図は、紙媒体の他に電子データとして CD-R 又は DVD に収録した。また、CD-R 又は DVD には、津波シミュレーション用に作成した GIS データや結果データも含め、GIS ビューワを合わせて収録した。

表 1.4-1　成果品一覧

成果品名	数量
ア　報告書（Ａ４判）	107 部
イ　津波浸水予測図	
全体図	34 部
総合振興局別図	
・宗谷総合振興局	57 部
・オホーツク総合振興局	82 部
市町村別図（１３市町村）	各 37 部
詳細地区別図	各 37 部
ウ　ＣＤ－Ｒ又はＤＶＤ	107 部

2. 資料の収集整理

2.1. 北海道沿岸における過去の地震・津波

日本被害津波総覧【第 2 版】(渡辺，1998)および地震・火山月報(気象庁，1997～)に基づき、北海道沿岸部で発生した地震津波において、オホーツク海沿岸に到達・影響を及ぼした過去の津波について整理(表 2.1-1 参照)して、波源設定の参考とした。

表 2.1-1　北海道オホーツク海沿岸における過去の津波
(渡辺、1998 および地震・火山月報より整理)

参考資料	番号	発生年月日	発生日本歴	波源(震源)			※M	※m	備考
				東経	北緯	深さ			
日本被害津波総覧【第2版】	1	1956/3/6	昭和 31.3.6	144 ° 05 ′	44 ° 18 ′	10km	6.3	-1	北海道北東沖(網走沖)
	2	1958/11/7	昭和 33.11.7	148 ° 30 ′	44 ° 18 ′	80km	8.1	2	エトロフ島付近
	3	1963/10/13	昭和 38.10.13	149 ° 33 ′	44 ° 53 ′	0km	8.1	2	エトロフ島沖地震津波
	4	1969/8/12	昭和 44.8.12	147 ° 37 ′	42 ° 42 ′	30km	7.8	1	1969 年北海道東方沖地震
	5	1971/9/6	昭和 46.9.6	141 ° 23 ′	46 ° 40 ′	0km	6.9	0	樺太西沖
	6	1973/6/17	昭和 48.6.17	146 ° 57 ′	42 ° 58 ′	40km	7.4	1	1973 年根室半島沖地震
	7	1975/6/10	昭和 50.6.10	148 ° 13 ′	43 ° 46 ′	0km	7	1	北海道東方沖
	8	1983/5/26	昭和 58.5.26	139 ° 05 ′	40 ° 21 ′	14km	7.7	3	昭和 58 年(1983 年)日本海中部地震
	9	1991/12/22	平成 3.12.22	152 ° 14 ′	45 ° 27 ′	10km	6.8	0	ウルップ島沖
	10	1993/7/12	平成 5.7.12	139 ° 11 ′	42 ° 47 ′	35km	7.8	3	平成 5 年(1993 年)北海道南西沖地震
	11	1994/10/4	平成 6.10.4	147 ° 43 ′	43 ° 22 ′	23km	8.1	2	平成 6 年(1994 年)北海道東方沖地震
地震・火山月報	12	2006/11/15	平成 18.11.15	154 ° 2.8 ′	46 ° 42.1 ′	30km	7.9		千島列島沖地震(2006 年)
	13	2007/1/13	平成 19.1.13	154 ° 27.3'	46 ° 16.3'	10km	8.2		千島列島沖地震(2007 年)

※M：気象庁マグニチュード、m：今村・飯田の津波規模階級

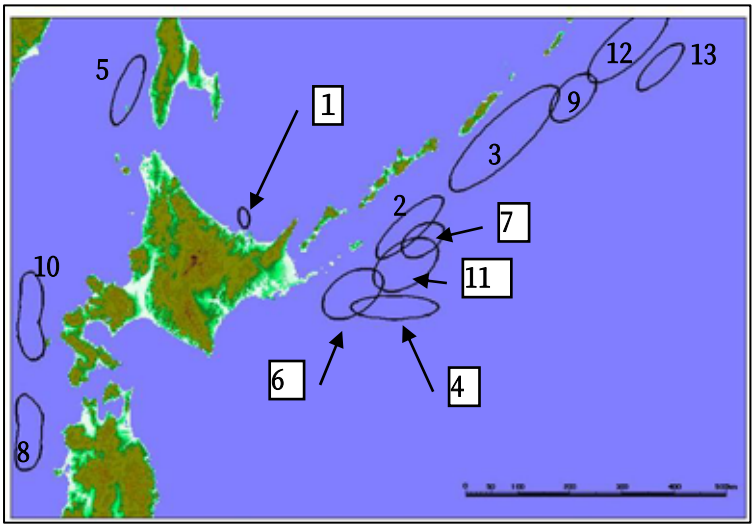


図 2.1-1　過去の津波の波源域(番号は表 2.1-1 の番号に対応)

2.1.1. 網走沖地震

1956 年 3 月 6 日に発生した。常呂町(現北見市常呂町)栄浦で亀裂等の若干の地震被害が発生した。震度は網走、北見、紋別で震度 3。オホーツク海で発生した地震で唯一津波の発生が観測された。最近では同海域で 2007 年 1 月 9 日に M4.7、2009 年 5 月 10 日に M4.3 の地震が発生している(ただし、津波は観測されていない)。震央の位置は図2.1-2 に示す。

検潮記録による津波の最大全振幅は網走で 40cm で、紋別港には軽微な痕跡があった。

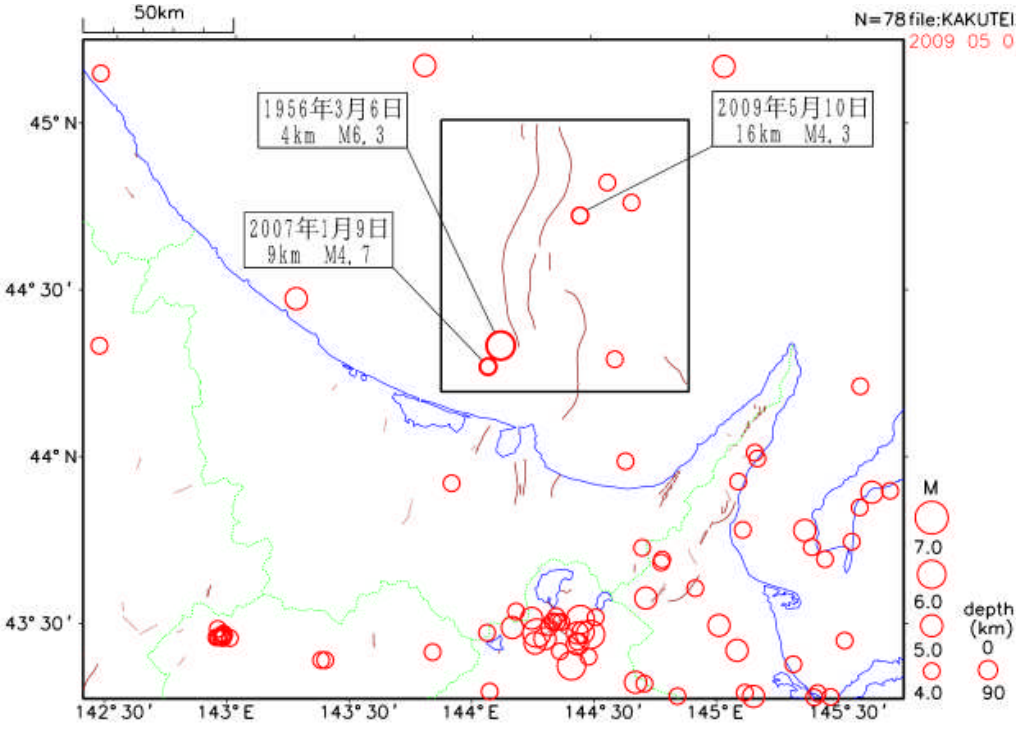


図 2.1-2　震央分布図（1923 年８月１日～2009 年５月 31 日、深さ０～90km、M≧4.0）
(網走・北見・紋別地方の地震活動図(2009 年 5 月 1 日～5 月 31 日)
網走地方気象台より抜粋

2.1.2. 1958 年 11 月 7 日の地震

エトロフ島付近で発生した地震の震度は釧路(震度 5)で、検討地区でも網走(震度 3)、紋別(震度 1)だった。地震の震度分布と津波の波源(千島海溝に沿って 200㎞の長さ)を図2.1-3に示す。

津波は主に太平洋沿岸各地に襲来し、オホーツク海沿岸にも到達した。検討区域および周辺予報区の検潮記録を渡辺(1998)より抽出し、表 2.1-2 に示す。

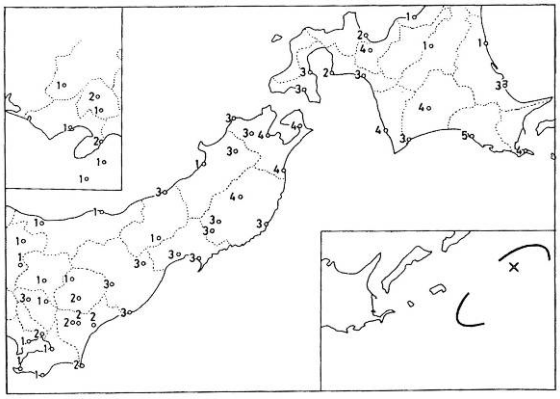


図-2.1-3　1958 年 11 月 7 日の地震の震度分布および津波の波源(渡辺,1998 より抜粋)

表 2.1-2　1958 年 11 月 7 日の津波の最大全振幅(渡辺,1998 より抽出)

検潮所	最大全振幅(㎝)
紋別	18
網走	33
稚内	15
花咲(根室)	143
釧路	23

2.1.3. エトロフ島沖地震

1963 年 10 月 13 日に発生した。図2.1-4 に震度分布および津波の波源を示す。津波の波源は震央から東北方向に長さ 300㎞であり、津波の高さはウルップ島で 4.0～4.4m などだった。網走における検潮記録の最大全振幅は 72㎝を記録した。

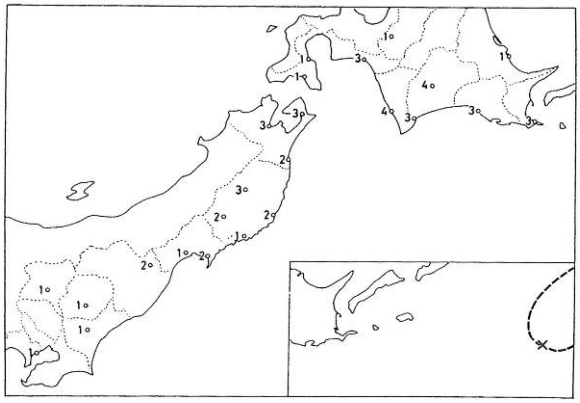


図 2.1-4　1963 年エトロフ島沖地震の震度分布および津波の波源(渡辺,1998 より抜粋)

2.1.4. 1969 年北海道東方沖地震

1969 年 8 月 12 日に発生した地震の震央、震度分布および津波の波源を図 2.1-5 に示す。津波の波源の長さは 170㎞ と推定される。津波による被害は、隣接区域の国鉄厚岸～門静間で護岸が前傾した。検討区域および周辺予報区の検潮記録を渡辺(1998)より抽出し、表 2.1-3に示す。

表 2.1-3　北海道東方沖津波の最大全振幅
(渡辺,1998 より抽出)

検潮所	最大全振幅(㎝)
紋別	25
網走	34
稚内	23
花咲(根室)	253
釧路	79

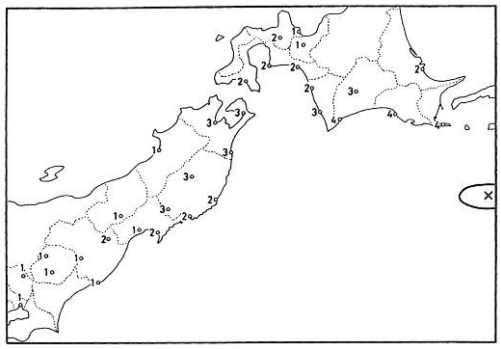


図 2.1-5　北海道東方沖地震の震度分布および津波の波源(渡辺,1998 より抜粋)

2.1.5. 1971 年 9 月 6 日の地震

地震の震央、余震分布および津波の波源を図 2.1-6 示す。この海域で津波が発生したことは珍しい。震度は稚内(震度 3)、北見枝幸(震度 2)、網走・根室(震度 1)だった。検潮記録による津波の最大全振幅は、検討区域および周辺予報区の一部の検潮記録を渡辺(1998)より抽出し、表2.1-4 に示す。

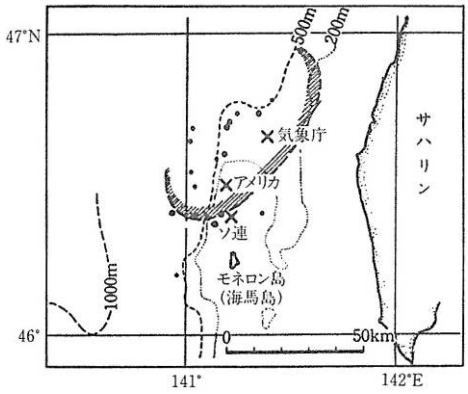


図 2.1-6　1971 年 9 月 6 日の地震の震央、余震分布および津波の波源
(渡辺,1998 より抜粋)

表 2.1-4　1971 年 9 月 6 日の津波の最大全振幅(渡辺,1998 より抽出)

検潮所	最大全振幅(㎝)
紋別	12
網走	31
稚内	64
船泊(礼文島)	52
仙法師(利尻島)	30

2.1.6. 1973 年根室半島沖地震

1973 年 6 月 17 日に発生した。根室と釧路で震度 5、網走でも震度 4 を観測し、津波も太平洋沿岸各地に到達した。地震・津波による被害は傷者 26 名、床上浸水 89 棟、床下浸水 186 棟などがあった。

地震の震度分布、余震分布および津波の波源をそれぞれ図 2.1-7、図2.1-8 に示す。津波の波源は根室半島に近い位置で等深線に沿って長さ約 130㎞ である。検討区域および周辺予報区の検潮記録を抽出し、表 2.1-5 に示す。

なお、6 月 24 日に最大余震(M=7.1, m=0)が発生し、検討区域の最大全振幅(および津波高)はそれぞれ、紋別で 13㎝(8㎝)、網走で 5㎝(3㎝)であった。波源域は本震の北東部に位置し、大部分が重なっていた。

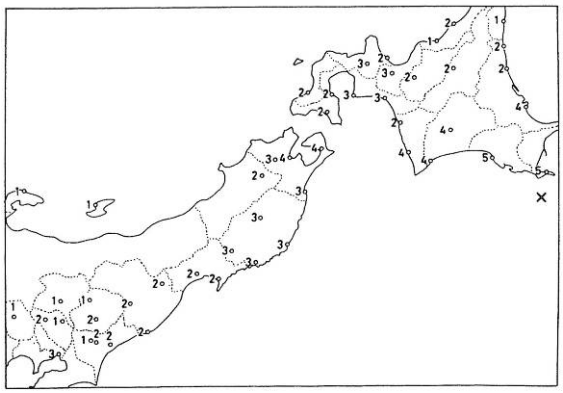


図 2.1-7　1993 年根室半島沖地震の
最大余震震度分布
×印は震央(渡辺,1998 より抜粋)

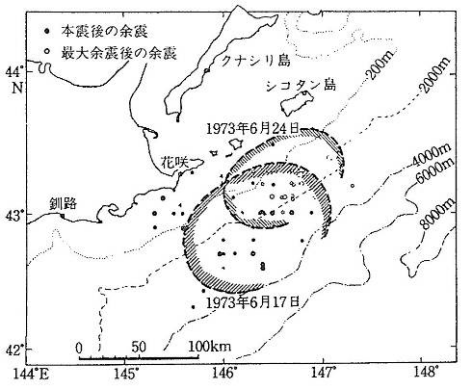


図 2.1-8　1973 年根室半島沖地震の余震分布
と本震と最大余震の津波の波源
(渡辺,1998 より抜粋)

表 2.1-5　根室半島沖地震の検潮記録による最大全振幅と津波の高さ(渡辺,1998 より抽出)

検潮所	最大全振幅(㎝)	高さ(㎝)
紋別	16	10
網走	18	10
稚内	11	8
花咲(根室)	＞250	＞150
釧路	84	48

2.1.7. 1975 年北海道東方沖地震

1975 年 6 月 10 日に発生した。この地震は津波地震と考えられている。根室、釧路、網走で最大震度 1 となり、気象庁は津波警報を発令しなかったが、津波の最大全振幅は花咲の検潮記録で 182㎝ となった。検討区域および周辺予報区の検潮記録を渡辺(1998)より抽出し、表 2.1-6 に示す。

津波の波源は、図2.1-9 に示す。長さは 100㎞ と推定される。

表 2.1-6　検討区域および周辺予報区の一部の検潮記録(最大全振幅)

検潮所	最大全振幅(㎝)
網走	24
稚内	3
花咲(根室)	182
釧路	22

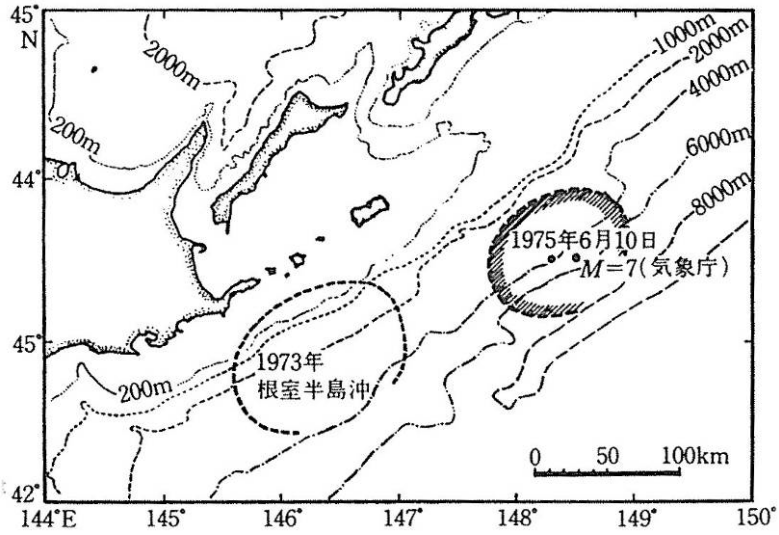


図 2.1-9　1975 年北海道東方沖津波および 1973 年根室半島沖津波の波源

2.1.8. 昭和 58 年(1983 年)日本海中部地震

1983 年(昭和 58 年)5 月 26 日に発生した。津波による被害が大きく、なかでも死者 104 人のうち、100 人は津波によるものである。

震源に近い、秋田、深浦および、むつにおいて震度 5、検討地区の網走でも震度 1 が観測された。

気象庁による津波の波高と高さは最大で 2m 以下であったが、検潮器が故障した秋田県能代では 2m 以上あったと推定される。検潮記録の高さの地理的分布を図 2.1-10 に示し、検討区域および周辺予報区の一部の検潮記録における最大全振幅および津波高は渡辺(1998)より抽出し、表 2.1-7 に示す。

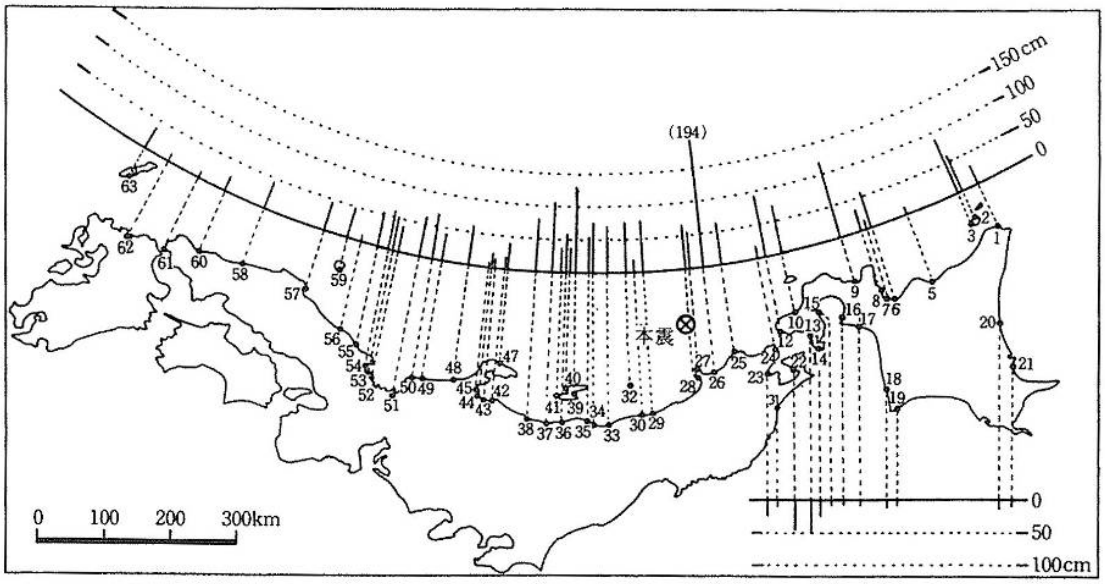


図 2.1-10　1983 年日本海中部地震の検潮記録による高さ

表 2.1-7　1983 年日本海中部地震の検潮記録による最大全振幅
(渡辺,1998 より検討区域および周辺予報区の一部を抽出。
番号は図 2.1-10 の地点番号と同じ)

番号	検潮所	最大全振幅(cm)	高さ(cm)
20	紋別	29	15
21	網走	18	12
1	稚内	45	20
2	沓形	112	67
3	仙法師	148	92

2.1.9. 1991 年 12 月 22 日の地震

震央の位置は図2.1-11 に示し、検討地区および周辺予報区の一部の検潮記録による最大全振幅を渡辺(1998)より抽出し、表 2.1-8 に示す。なお、この津波を発生させた地震は津波地震である。

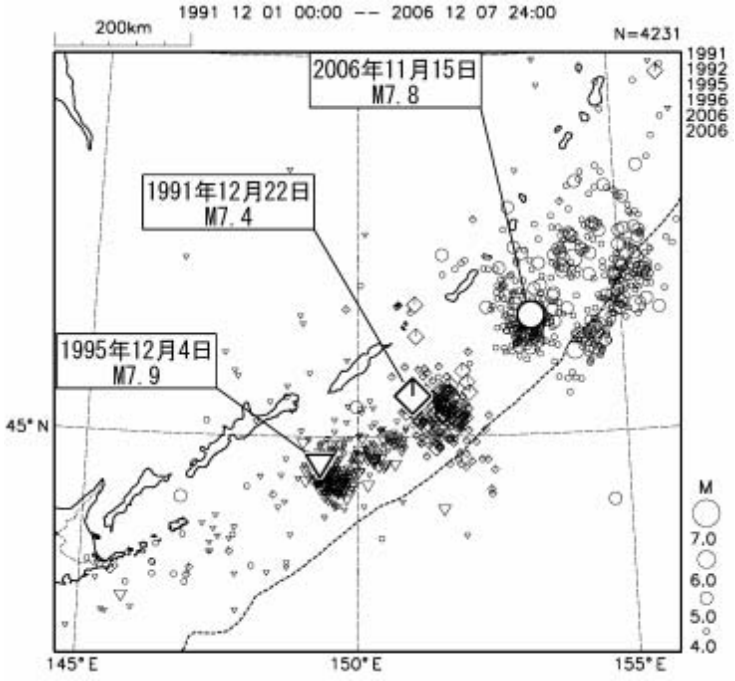


図 2.1-11　千島列島東方の震央分布（地震・火山月報(気象庁，2006/11)より抜粋）

表 2.1-8　1991 年 12 月 22 日の地震の検潮記録による最大全振幅（渡辺,1998 より抽出）

検潮所	最大全振幅(cm)
枝幸港	15
紋別	22
網走	7
宇登呂漁港	11
羅臼漁港	7
根室港	8
花咲	20

2.1.10．平成 5 年(1993 年)北海道南西沖地震

1993(平成 5)年 7 月 12 日に発生した。被害のほとんどが津波によるもので、全体の被害の大部分が北海道で発生した(死者・行方不明者は全体で 230 名)。

震度は図 2.1-12 に示すとおり、小樽、寿都、江差で震度 5、検討区域の網走、雄武でも震度 1 が観測された。検潮所の最大振幅は最大で江差港の 3.5m 以上であった。検討区域および周辺予報区の一部における検潮記録における最大全振幅を渡辺(1998)より抽出し、表 2.1-9 に示す。

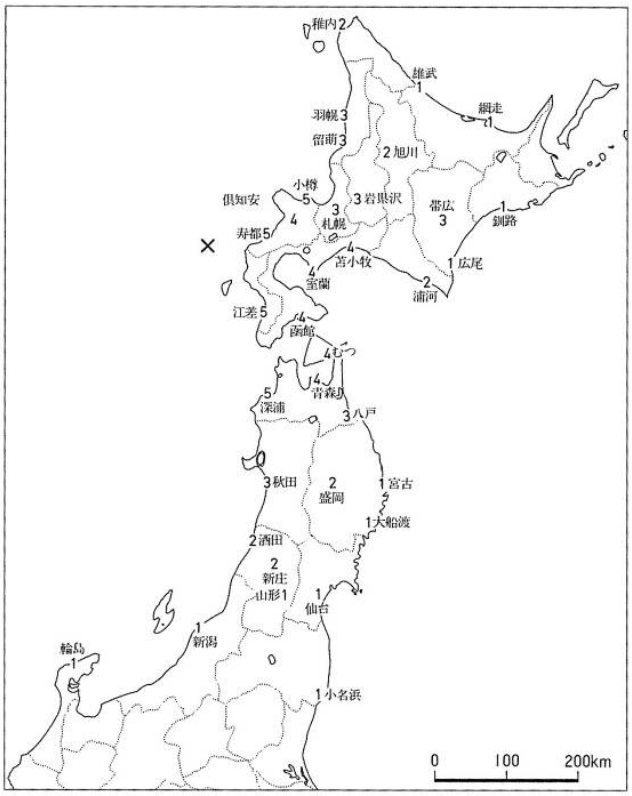


図 2.1-12　北海道南西沖地震の震度分布(渡辺,1998 より抜粋)

表 2.1-9　1993 年北海道南西沖地震の検潮記録による最大全振幅(渡辺,1998 より抽出)

検潮所	最大全振幅(cm)
紋別	19
紋別港	11
網走	15
宇登呂漁港	39
稚内	72
沓形港	184

2.1.11. 平成 6 年(1994 年)北海道東方沖地震

1994 年 10 月 4 日に発生した。本地震の震度分布を図 2.1-13 に示す。地震・津波の被害は主に地震動によるものが大きかった。この地震によって、オホーツク海沿岸では津波注意報(北海道太平洋岸では津波警報)が発令され、実際にオホーツク沿岸において津波が記録された。検討区域および周辺予報区の一部の検潮記録による最大全振幅を表 2.1-10 に示す。

また、内閣府(2005)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」において、1994 年北海道東方沖地震についても、強振動の強さ、津波の高さ等の推定を行っている(図 2.1-14 参照)。オホーツク海沿岸で推定された津波高はすべて 0～1m 未満であった。

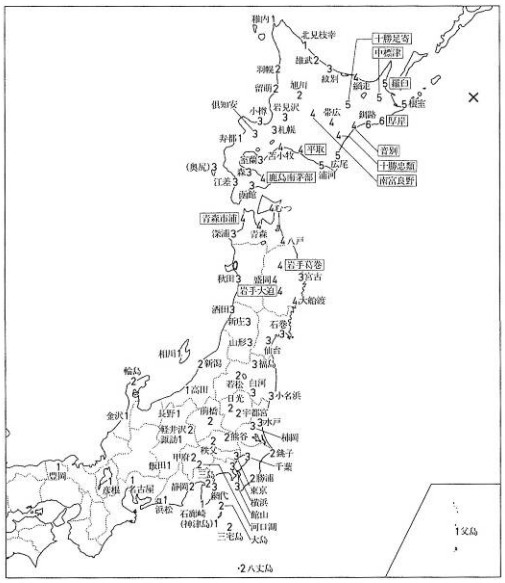


表 2.1-10　1994 北海道東方沖地震の検潮記録における最大振幅
(渡辺,1998 より
検討区域および周辺予報区の一部を抜粋)

検潮所	最大全振幅(cm)
枝幸港	44
紋別	54
紋別港	56
網走	32
宇登呂漁港	54
稚内	39
根室港	126
花咲	346

図 2.1-13　1994 年北海道東方沖地震の震度分布(渡辺,1998 より抜粋)

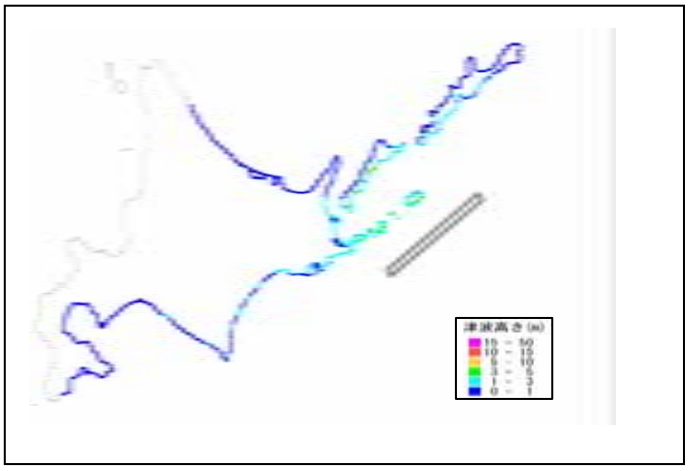


図 2.1-14　北海道東方沖地震における推定された津波高(内閣府,2005 より抜粋)

2.1.12. 千島列島沖地震(2006 年, 2007 年)

2006 年 11 月 15 日、および 2007 年 1 月 13 日に千島列島東方のほぼ同じ位置で地震が発生した。地震の震央分布を図 2.1-15 に示す。2006 年の地震はプレート境界で発生(最大震度 2)、2007 年の地震は太平洋プレート内部で発生した浅い地震(最大震度 3)であった。発震機構解の形から 2006 年の地震は逆断層型、2007 年の地震は正断層型であった(図 2.1-16)。

地震に伴う津波はそれぞれで太平洋岸、オホーツク海沿岸で観測され、もっとも高い津波が観測されたのは、どちらも三宅島の坪田(2006 年：84cm、2007 年：43cm)であった。津波分布図を図 2.1-17 に示す。全域的に 2006 年の津波の方が高い津波を観測している。検討区域および周辺予報区の一部の検潮記録による最大の津波高を表 2.1-11 に示す。

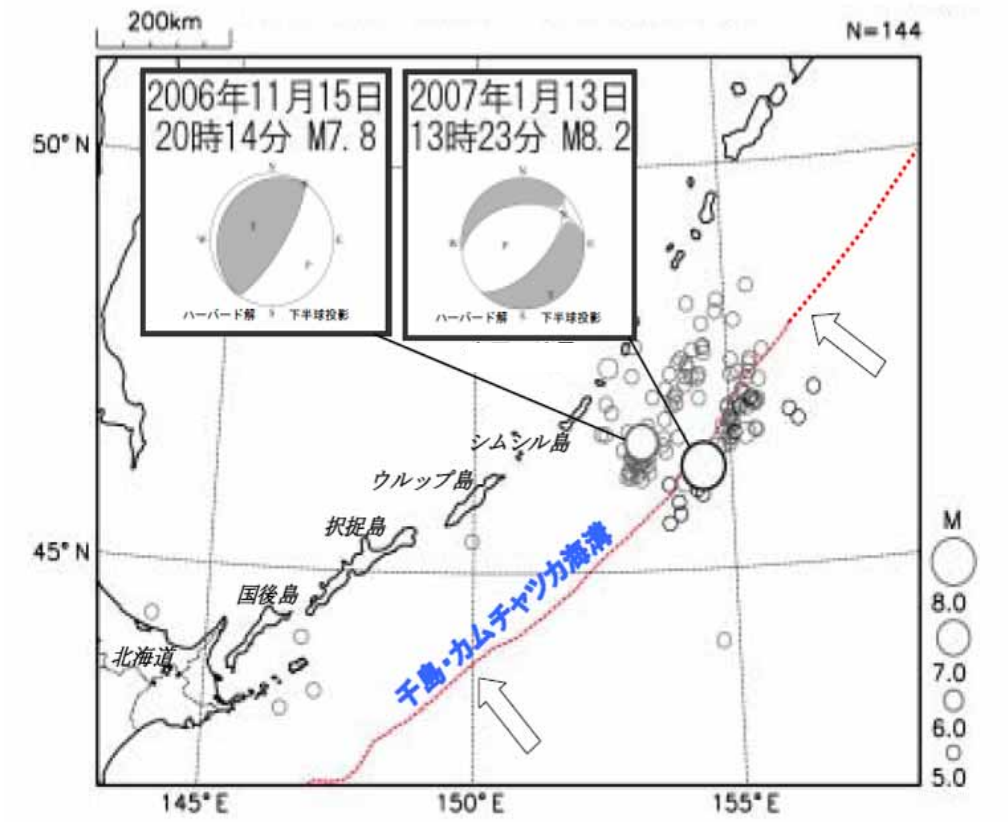


図 2.1-15　2006 年,2007 年の千島列島沖地震の震央分布図

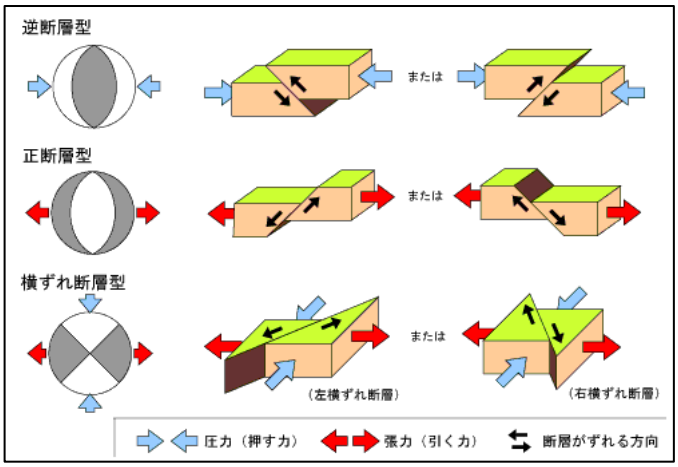


図 2.1-16　地震のタイプ（断層の動き方）と発震機構解（出典：気象庁）

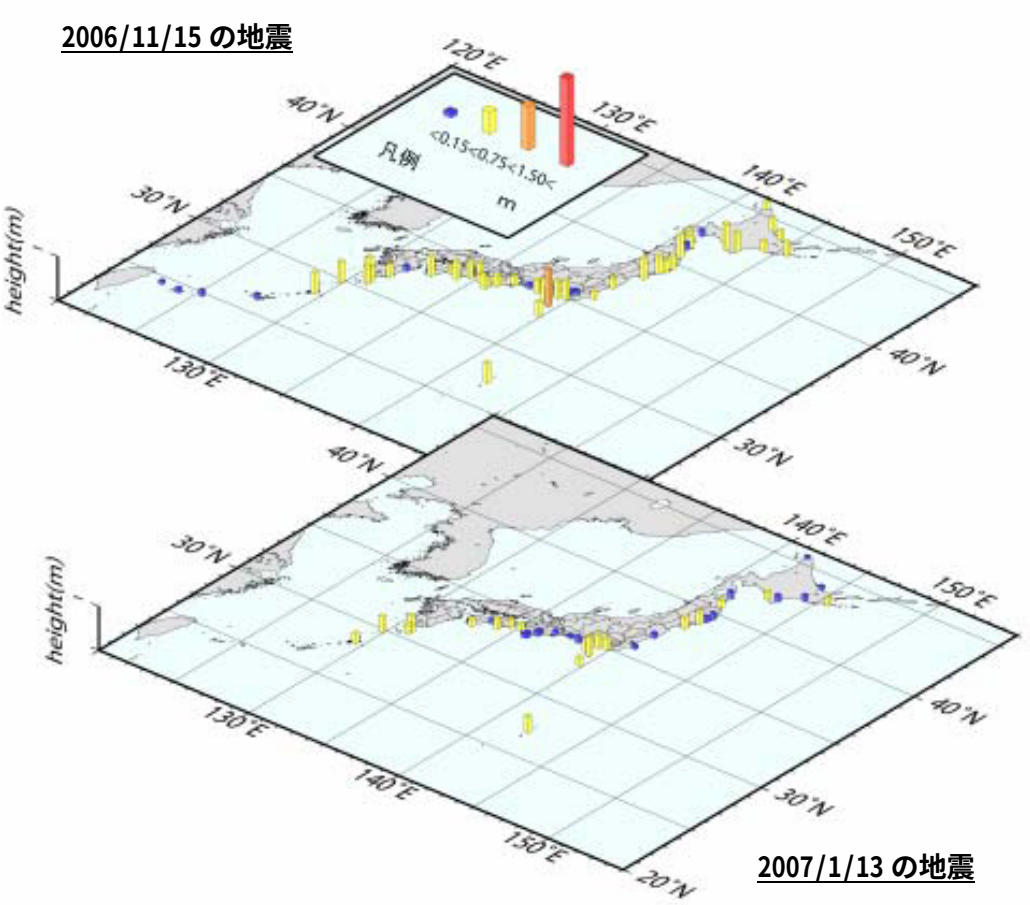


図 2.1-17　2006 年、2007 年に観測された津波分布図

表 2.1-11　2006,2007 年千島列島沖地震で観測された検潮記録における最大の津波高
(地震・火山月報(2006,2007)より検討区域および周辺予報区の一部を抽出)

2006 年千島列島沖地震		2007 年千島列島沖地震	
検潮所	最大の高さ(cm)	検潮所	最大の高さ(cm)
紋別	30	紋別	
網走	22	網走	8
稚内	16	稚内	5
根室市花咲	31	根室市花咲	15
釧路	24	釧路	13

2.2. オホーツク海沿岸の地震・津波の調査・研究動向

2.2.1. 地震調査研究推進本部

地震調査研究推進本部(2003)は、平成 15 年 6 月 20 日に「日本海東縁部の地震活動の長期評価」を示し、北海道北西沖、北海道西方沖、北海道南西沖、青森県西方沖、秋田県沖、山形県沖、新潟県北部沖および佐渡島北方沖の各領域における長期的な観点での地震発生の可能性や震源域の形態等について評価をとりまとめた。

日本海東縁部の評価対象領域を図 2.2-1のように設定している。

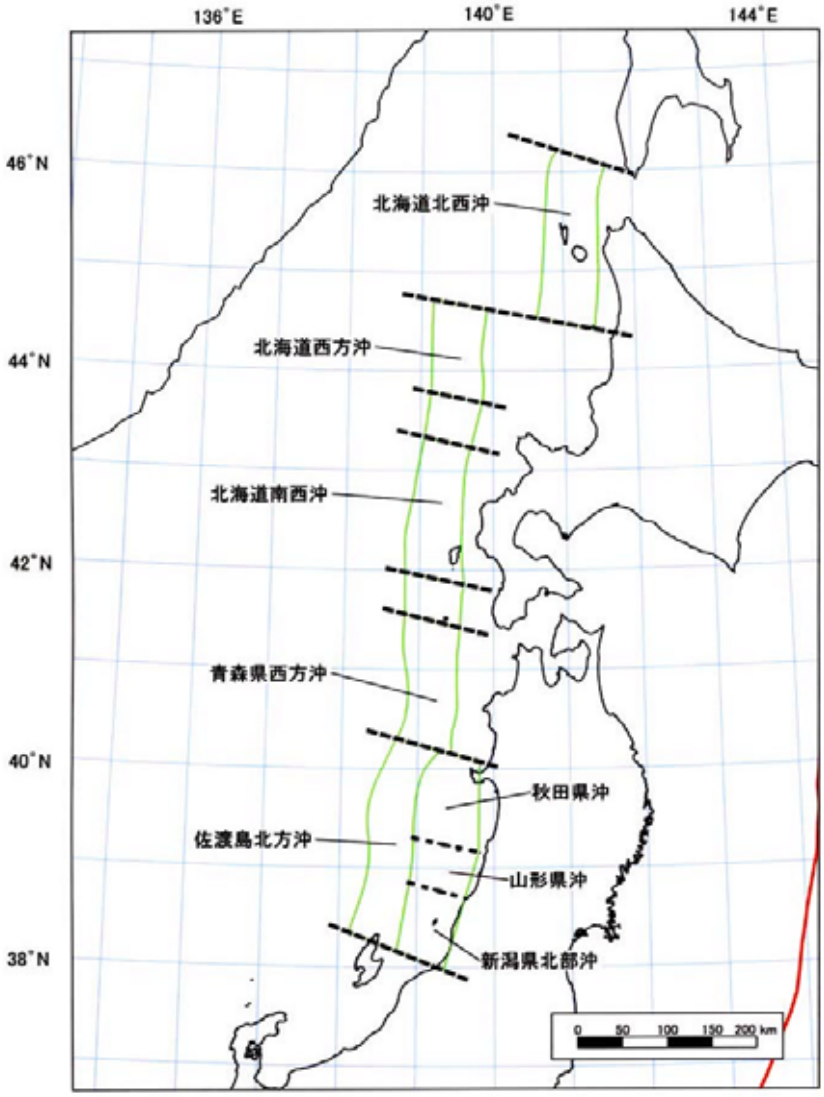


図 2.2-1　日本海東縁部の評価対象領域(地震調査研究推進本部,2003)

このうち、本調査の対象範囲となるオホーツク海沿岸に影響を及ぼす波源として、北海道北西沖で発生するものについて、評価結果を整理する。

(1) 想定地震

想定地震は、北海道北西沖については、新たに想定地震を設定した。

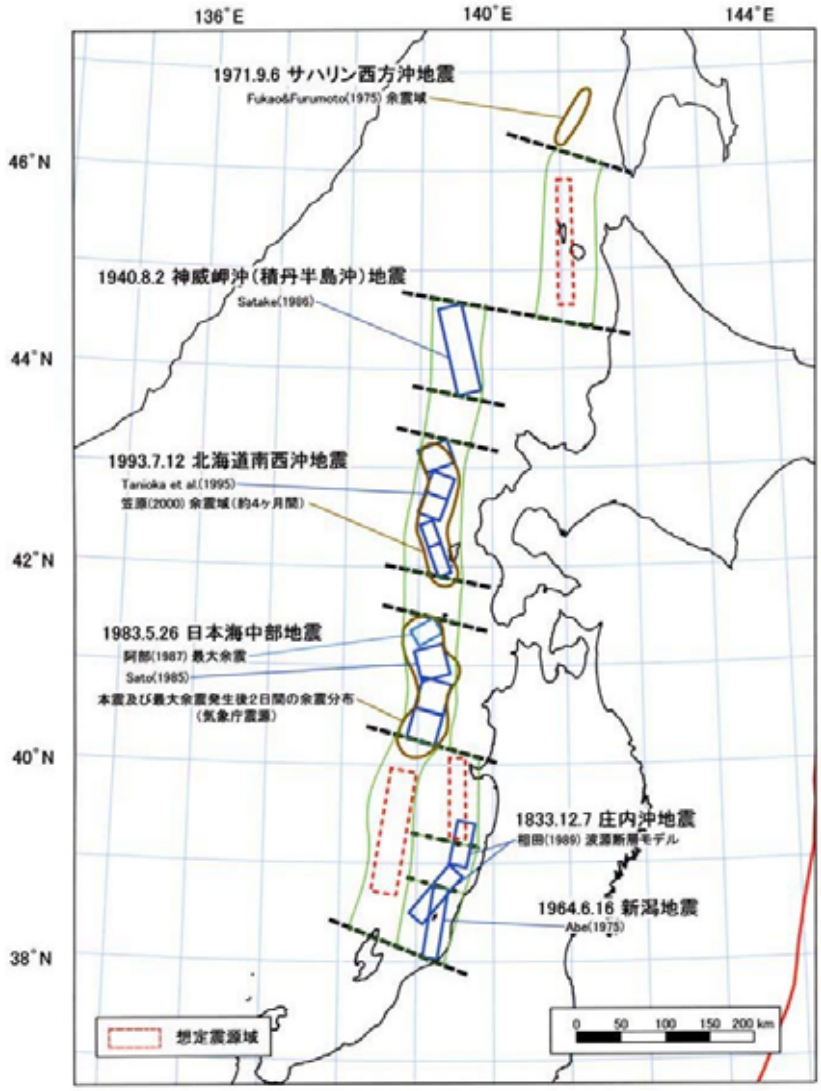


図 2.2-2　過去の震源モデルと想定震源域(地震調査研究推進本部,2003)

(2) 断層モデル

想定地震の断層モデルは、既往地震に関する調査研究成果を参考に設定した。

1)　北海道北西沖

・長さと幅：長さ 140km 程度、幅 24km 程度と想定

・傾斜角と傾斜方向：傾斜角は 45 ° に想定。傾斜方向に関しては、当該海域の逆断層の形状が知られておらず、日本海東縁部における平均像が得られていないために特定はしていない。

(3) 将来の地震

将来発生する地震の発生確率は、地震調査委員会(2001)にもとづき、過去の平均活動間隔と最新活動からの経過時間を BPT 分布モデルにあてはめることで推定した。その結果は以下のとおりとなっている。

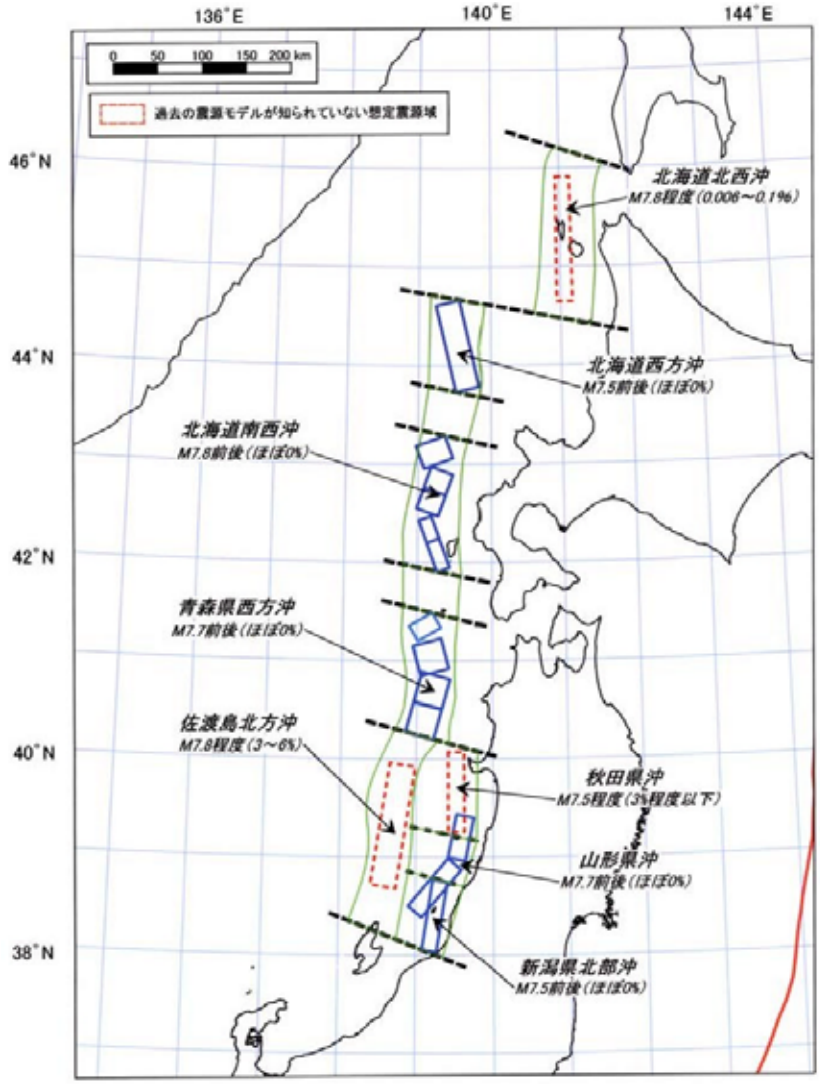


図 2.2-3　想定地震の震源域・規模および 30 年確率(地震調査研究推進本部,2003)

表 2.2-1　想定地震の規模および発生確率

領域	今後 30 年以内の発生確率	今後 50 年以内の発生確率	規模
北海道北西沖	0.006～0.1%程度	0.01～0.2%程度	M7.8 程度
北海道西方沖	ほぼ０％	ほぼ０％	M7.5 前後
北海道南西沖	ほぼ０％	ほぼ０％	M7.8 前後
青森県西方沖	ほぼ０％	ほぼ０％	M7.7 前後

地震調査研究推進本部では、「全国地震動予測地図・全国を概観した地震動予測地図」を取りまとめている。以下に 2008 年の抜粋を図 2.2-4 に示す。また参考資料として、図 2.2-5 に、日本列島とその周辺のプレート、図 2.2-6 に発生する地震のタイプの模式図、図 2.2-7 に今後 30 年以内に震度 6 弱以上のゆれをもたらす可能性のある地震の影響度を示す。



図 2.2-4　主な海溝型地震の評価結果（地震調査研究推進本部 HP より抜粋）

【地震の種類】

「陸域および沿岸域で発生する地震」と「海溝等のプレート境界やその近くで発生する地震」の大きく２つに分けられる。

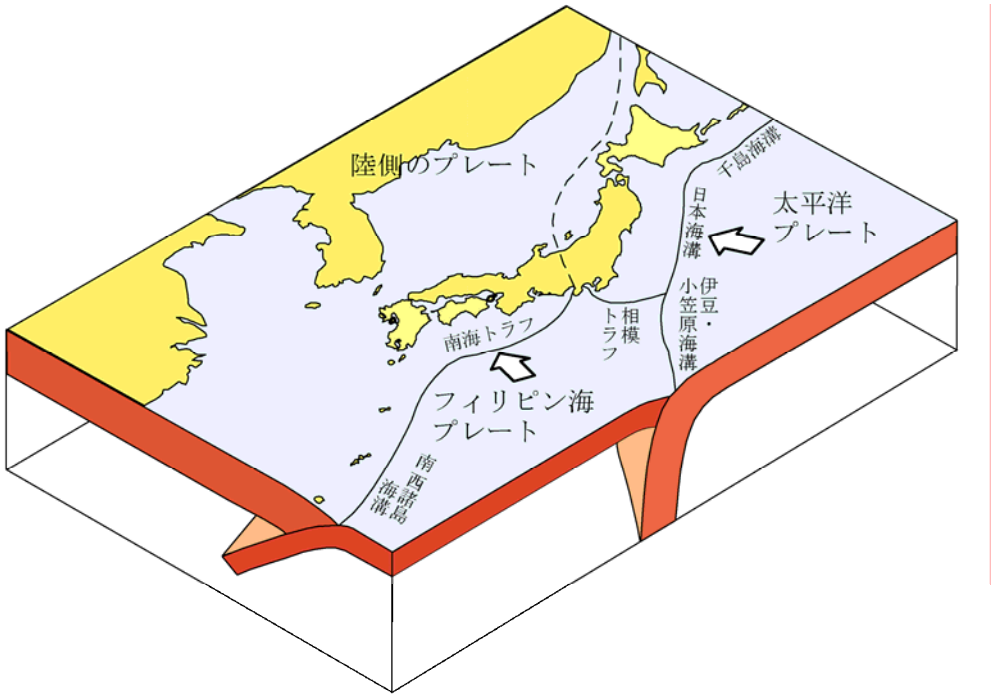


図 2.2-5　日本列島とその周辺のプレート

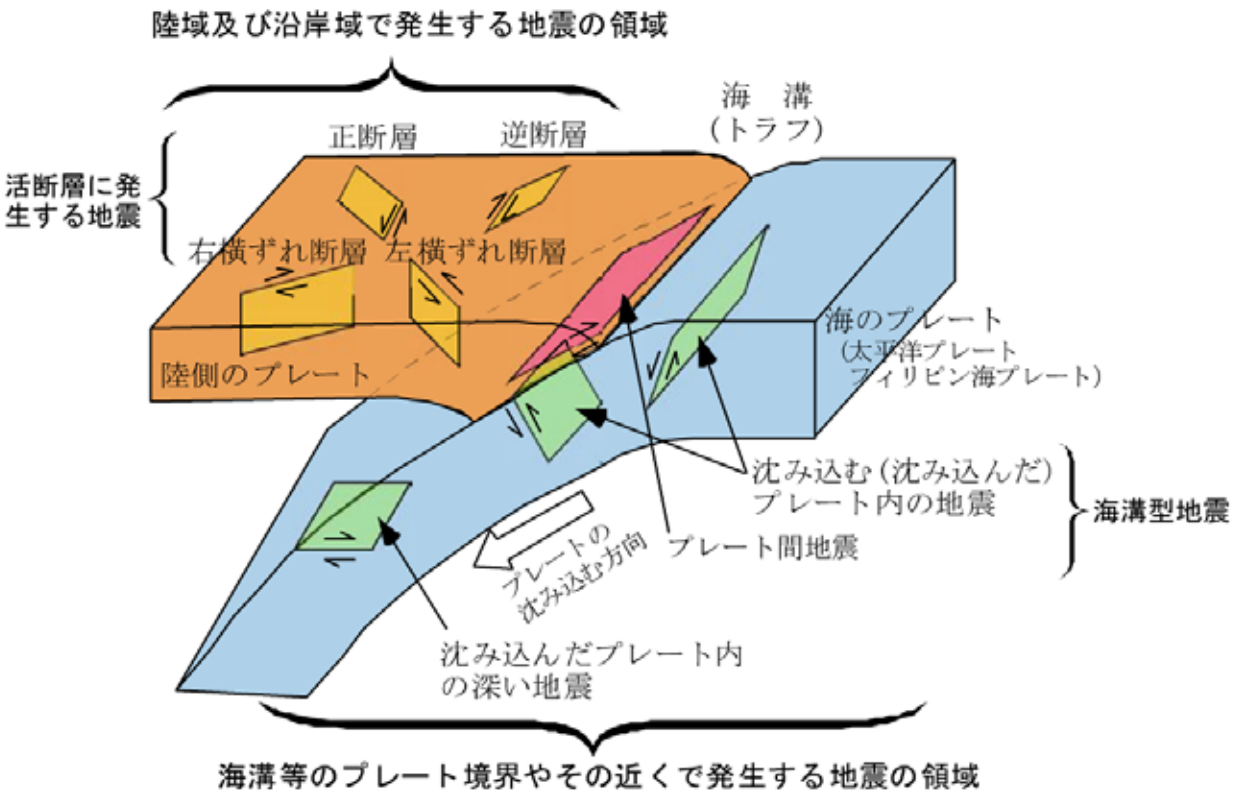


図 2.2-6　日本列島とその周辺で発生する地震のタイプ

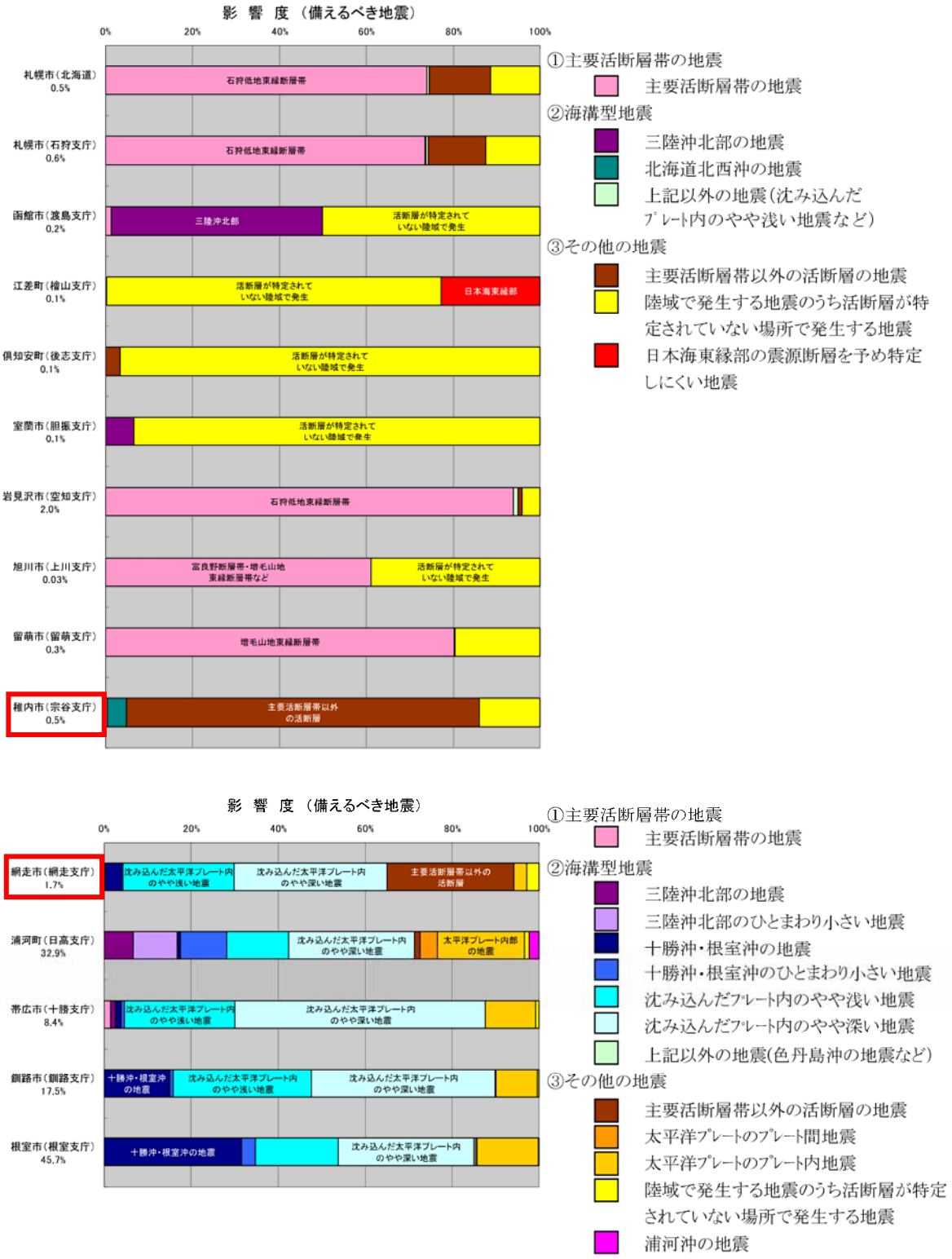


図 2.2-7　今後 30 年以内に震度 6 弱以上のゆれをもたらす可能性のある地震の影響度
（北海道：地震調査研究推進本部 HP より抜粋）

2.2.2. 内閣府

内閣府(2008)は、日本海東縁部において近い将来に発生が懸念される地震による津波を評価することを目的として、想定地震を検討している。したがって、地震空白域に想定地震を設定することを基本としている。想定にあたっては、想定地震を提案している既往の調査研究を踏まえて検討をおこなっている。本調査の想定波源としては、北海道北西沖が対象となる。

(1) 日本海東縁部における既往地震と空白域

日本海東縁部の主な既往地震（M７以上で津波を伴ったもの）と地震空白域を整理した。北海道日本海沿岸に影響を与えるおそれのある領域としては、北海道北西沖、積丹沖（北海道西方沖と北海道南西沖の間)、渡島沖（北海道南西沖と青森県西方沖の間）に地震空白域を認めている。

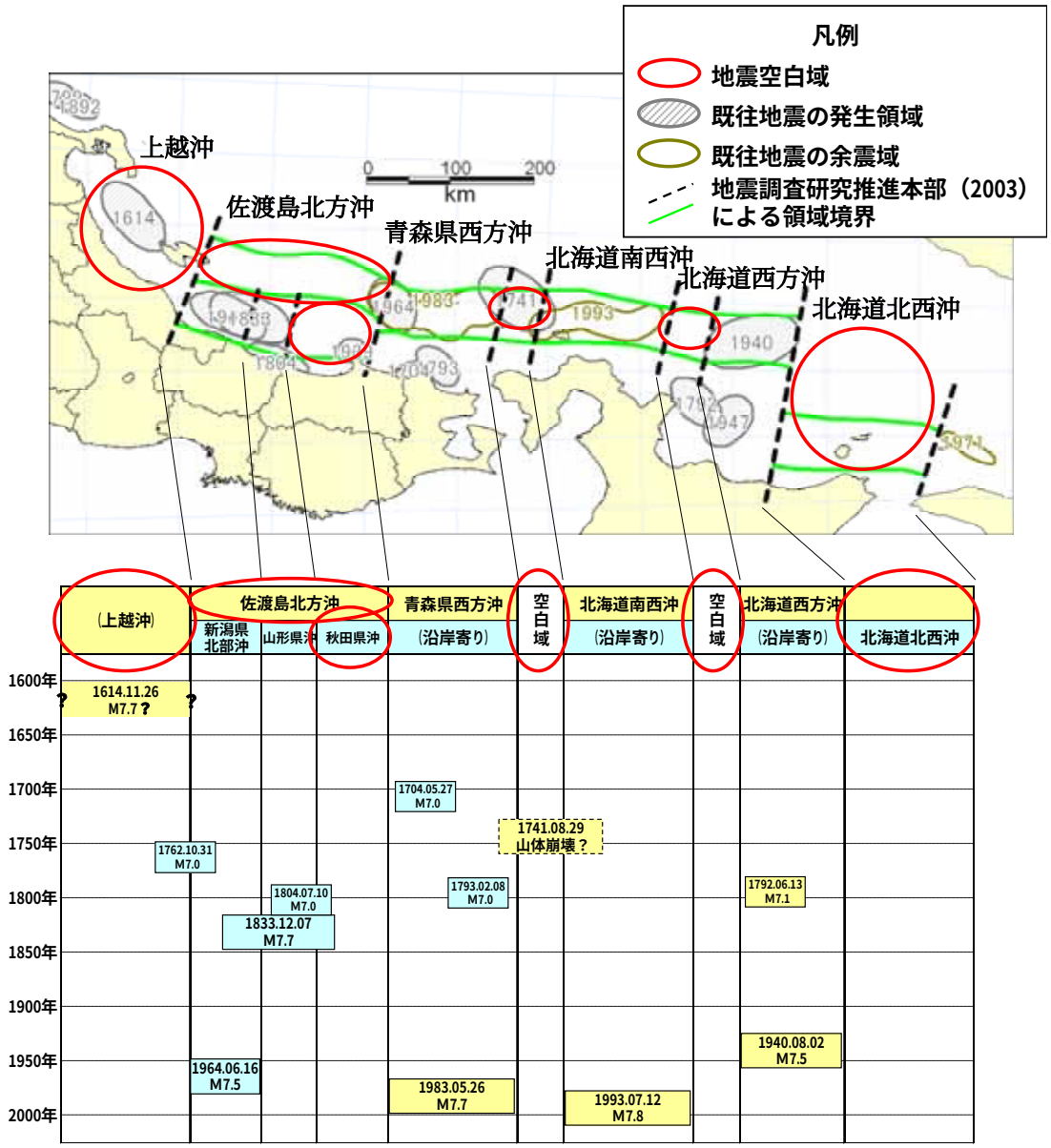


図 2.2-8　日本海東縁部の主な既往地震（M７以上で津波を伴ったもの）と地震空白域

(2) 日本海溝・千島海溝周辺で想定される地震

中央防災会議では、日本海溝千島海溝における図 2.2-9 に示す領域で想定される津波を防災対策の対象としている。

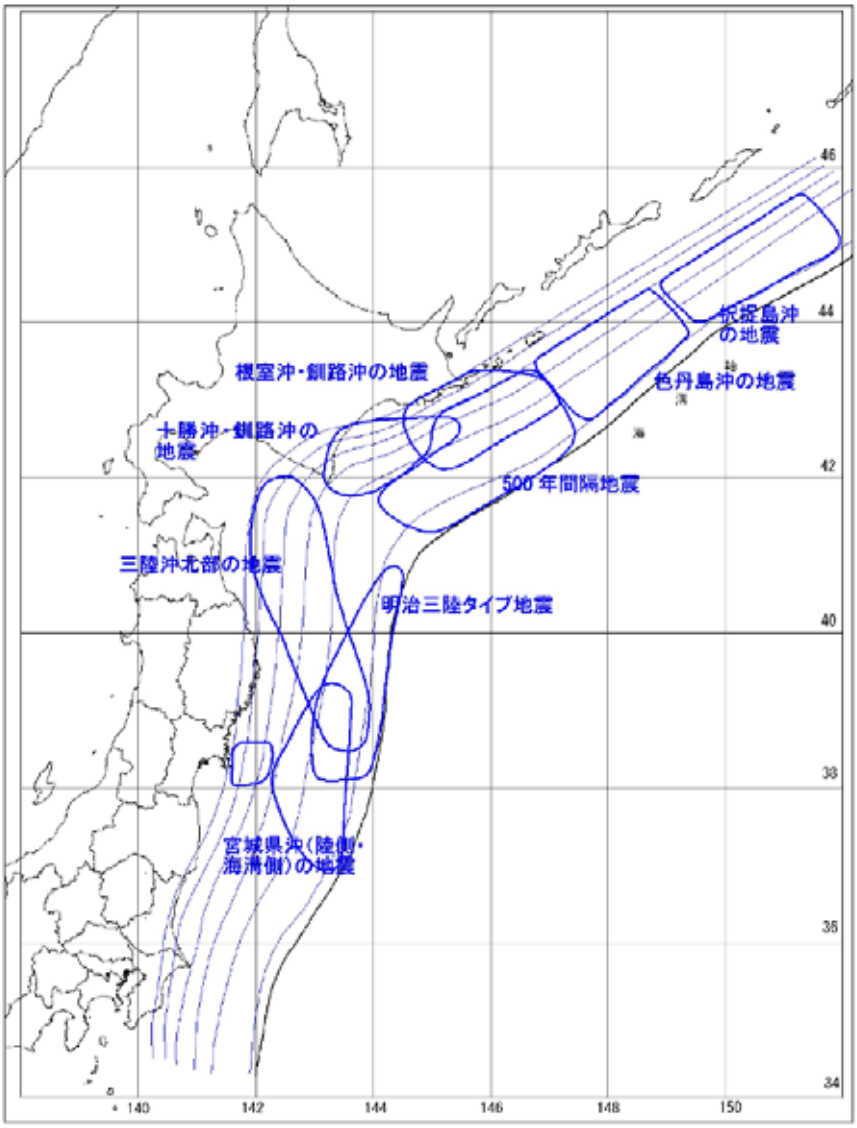


図 2.2-9　日本海溝千島海溝型地震に関する専門調査会報告より抜粋

表 2.2-2　中央防災会議が対象とする想定地震の概要

地震	モーメントマグニチュード Mw	切迫性を指摘	30 年確立（推本抜粋）
択捉島沖の地震	8.4		50%程度
色丹島沖の地震	8.3		40%程度
根室沖・釧路沖の地震	8.3	●	30～40%
十勝沖・釧路沖の地震	8.2		0.09～0.9%
500 年間隔地震	8.6	●	不明
三陸沖北部の地震	8.4		0.09～9%
宮城県沖の地震	8.2	●	99%
明治三陸タイプの地震	8.6		―

2.3. 資料収集

2.3.1. 地形モデル作成の基礎資料

津波シミュレーション用の地形モデルは、一般的に、海陸一体の標高地形データ、津波の侵入を遮蔽する施設の位置・天端高情報を保有した構造物データ、底面摩擦を考慮した土地利用分類に基づく粗度データで構成されている。

本調査では、地形モデル（地形・構造物・粗度データ）を作成するための基礎資料として、表 2.3-1 に示す資料を収集・整理した。

表 2.3-1　収集資料一覧

資料種類	データ名	提供者	データの概要
地形データ作成に関わる資料			
陸上地形作成に関する資料	管内図 都市計画図	沿岸各市町村	標高単点、等高線、海岸線
	レーザ計測データ	北海道開発局	オリジナルデータ ２ｍ（５ｍ）グランドデータ 同時取得されたオルソ画像
海域地形(外洋～沿岸部)	沿岸の海の基本図	日本水路協会	外洋部(深海)～沿岸部(浅海)の水深データ
海域地形(浅海域)	漁港・港湾平面図 深浅測量成果、 河川縦横断データ等	道・市町村等	極浅海域における水深データ
構造物データ作成に関わる資料			
河川・海岸構造物に関する資料	海岸保全基本計画	砂防災害課	海岸保全施設の概要
	河川縦横断測量成果 河川平面図	河川課 北海道開発局	平面図、測量成果図、 縦横断デジタルデータ
	施設データ ・海岸保全施設台帳 ・港湾施設台帳 ・漁港施設台帳 ・水門と水路の位置 ・整備現況が分かる資料	河川課 物流港湾課 漁港漁村課 砂防災害課	施設整備の進捗状況 施設の規模、高さデータ(計画平面図、標準断面図) 港湾、漁港周辺の等深線が入った平面図・深浅測量成果（海域地形作成に活用）
	海岸データ	道立地質研究所	海岸線のデジタルデータ
粗度データ作成に関わる資料			
土地利用分類	土地利用	国土計画局	約 100mメッシュで整備
全データ作成に関わる資料			
データ作成に関わる資料	・航空写真 （オルソ画像、 空中アナログ写真）	開発局 沿岸各市町村	施設位置、土地利用の状況がわかる最新の写真

2.3.2. １級河川における河川流量データ

オホーツク海沿岸へ流入する図 2.3-1 に示す１級河川については、河川流量を考慮した河川遡上シミュレーションを実施するため、表 2.3-2 に示す流量データを収集整理した。

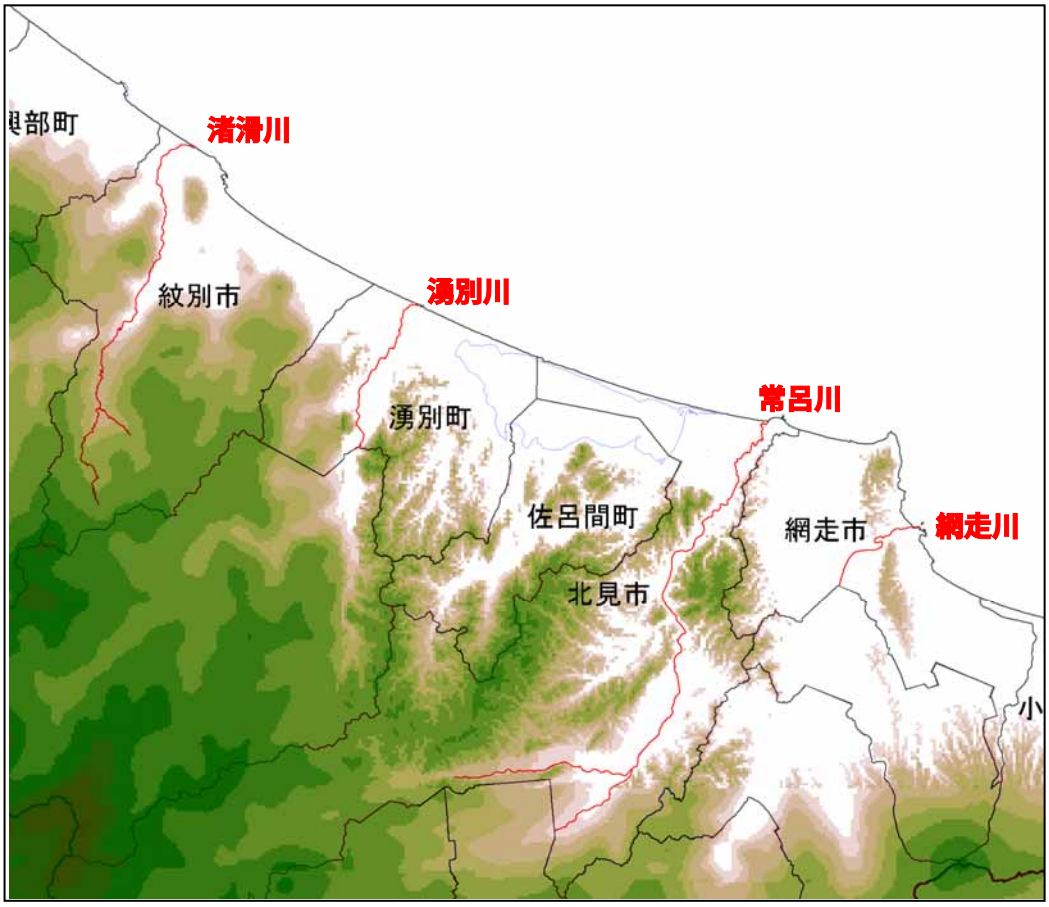


図 2.3-1　１級河川位置図

表 2.3-2　流量データ一覧(単位：㎥/ｓ)

流量	河川	水位･流量観測所	2008	2007	2006	2005	2004	平均
平水流量	網走川	大曲	欠測	欠測	欠測	14.38	17.01	15.70
	常呂川	上川沿	14.16	17.85	22.77	16.97	15.99	17.55
	湧別川	中湧別	12.76	15.52	24.27	15.50	17.75	17.16
	渚滑川	渚滑橋	11.24	13.35	17.97	12.84	14.25	13.93
豊水流量	網走川	大曲	欠測	欠測	欠測	20.97	26.06	23.52
	常呂川	上川沿	22.16	33.13	36.21	34.51	28.92	30.99
	湧別川	中湧別	21.11	29.34	53.29	34.64	25.61	32.80
	渚滑川	渚滑橋	20.61	27.27	36.71	33.29	34.52	30.48
河川	河川	水位･流量観測所	流量			発生年月日		
既往最大流量	網走川	大曲	217.59			1975/8/8/2:00		
	常呂川	上川沿	1422.67			2006/10/9/2:00		
	湧別川	中湧別	1462.57			2006/10/8/24:00		
	渚滑川	渚滑橋	1941.17			2006/10/8/18:00		

2.4. 沿岸市町村アンケート調査

本調査の成果の利活用の促進および分かり易い成果を作成するために、対象沿岸市町村へのアンケート調査を実施した。

2.4.1. アンケート用紙

アンケート内容を以下に示す。

「津波ハザードマップ作成等に関わるアンケート」

本調査成果を活用し、実際に津波防災対策を推進する市町村のご意見を出来るだけ反映した、利用しやすい成果を作成したいと考えております。

つきましては、大変お手数とは存じますが、下記アンケートにご協力のほどお願い致します。なお、アンケート結果について、ヒアリングさせていただく場合もございますので、担当者名と連絡先についてもご記入下さい。

■下記、質問の回答を別紙に記入の上、ご返信願います。

質問

問１．配布される成果として、必要な情報について番号に○をつけてご選択願います。また、選択肢以外に必要な情報がある場合は、「⑤その他」の欄にご記入願います。

問２．各種成果品は全て電子データで市町村へ配布します。一部データについてご希望のファイル形式に○をつけてご選択願います。市町村独自のシステム等へ追加登録するなどの場合は、「その他」の欄に○をつけ、ご希望のデータ書式・ファイル形式ご記入願います。

※　成果品は、報告書（津波遡上シミュレーションの実施、津波浸水予測図の作成、津波遡上ＣＧの作成、津波被害想定調査、ホームページデータの作成及びその調査手法や調査結果等について分かりやすくまとめたもの。）、津波浸水予測図（支庁別・市町村別・詳細地区別の津波浸水予測図）、ＣＤ－Ｒ（報告書、調査項目毎に収集したデータ、津波シミュレーションデータ（ＧＩＳ形式）、津波浸水予測図ファイル、津波遡上ＣＧファイル、津波被害想定調査ファイル、ホームページデータ、ＧＩＳビューワを記録したもの。）を予定しています。

問３．津波の影響が大きく、さらに人口密集地・低地部等影響により被害が大きくなる可能性のある地域を「詳細検討地区」として各市町村に一ヶ所ずつ選定し、詳細な計算を行います。市町村として詳細な検討を実施したい地区のご希望があれば地区名や町丁字名をご提示願います。

問４．今後、市町村で進めていく津波防災対策（津波避難計画の見直し、津波ハザードマップ作成等）に関するご意見および問題点があれば、ご回答願います。

市町村名・部課等名

職・氏名　防災担当

連絡先　電話番号：

FAX 番号：

E-mail　：

問１．配布される成果として、必要な情報について番号に○をつけてご選択願います。また、選択肢以外に必要な情報がある場合は、「⑤その他」の欄にご記入願います。

① 市町村別の標高データ
② 津波が浸水する範囲
③ 津波が到達する高さ
④ 津波が到達する時間
⑤ その他(　　)

問２．各種成果品は電子データで市町村へ配布します。データについて、ご希望のファイル形式に○をつけてご選択願います。市町村独自のシステム等へ追加登録するなどの場合は、「その他」の欄に○をつけ、ご希望のデータ書式・ファイル形式ご記入願います。

① 報告書(Word ： 一太郎 ： その他[　　])
② 調査項目毎に収集したデータ(Excel ： Text ： その他[　　])
③ 津波シミュレーションデータ(GIS ： Excel ： Text ： その他[　　])
④ 津波被害想定調査ファイル(Excel ： Text ： その他[　　])

問３．津波の影響が大きく、さらに人口密集地・低地部等影響により被害が大きくなる可能性のある地域を「詳細検討地区」として各市町村に一ヶ所ずつ選定し、詳細な計算を行います。市町村として詳細な検討を実施したい地区のご希望があれば地区名や町丁字名をご提示願います。

問４．今後、市町村で進めていく津波防災対策（津波避難計画の見直し、津波ハザードマップ作成等）に関するご意見および問題点があれば、ご回答願います。

2.4.2. アンケート結果

アンケート結果を設問ごとに、以下に取りまとめた。

（1）配布される成果として必要な情報について（アンケート問１の回答）

①	市町村の標高データ	10
②	津波浸水範囲	13
③	津波が到達する高さ	13
④	津波が到達する時間	13
⑤	その他	0

（2）市町村独自のシステム等への追加を含めたデータのファイル形式について

アンケート問２の回答

項目		Word	一太郎	Excel	Text	GIS	その他
①	報告書	13	1	ー	ー	ー	0
②	収集データ	ー	ー	12	0	ー	0
③	津波シミュレーション用データ	ー	ー	11		5	0
④	被害想定調査ファイル	ー	ー	13	0	-	0

（3）詳細検討希望地区、意見および問題点について

アンケート問３および問４の回答を下表へ整理した。

No	支庁名	市町村名	詳細検討希望地区	津波防災対策に関する意見・問題点
1	宗谷支庁	稚内市	東浦地区	ー
2		猿払村	宗谷郡猿払村鬼志別（役場所在地）	ー
3		浜頓別町	頓別地区（浜頓別町字頓別）	ー
4		枝幸町	枝幸市街地（岬町、北浜町、本町、梅ヶ枝町、幸町、新港町、南浜町）	どのような津波ハザードマップを作成すれば住民にわかりやすいかが不明なので、サンプルがあると良い。また、作成の費用面に不安がある。
5	網走支庁	雄武町	字名：雄武 地区名：雄武、魚田	ー
6		興部町	興部町字沙留地区	ー
7		紋別市	港町1～8丁目、本町8丁目、南が丘1丁目、新港町1～4丁目、海洋公園、元紋別、北浜町1・3丁目、真砂町4・5丁目、弁天町1～3丁目、渚滑町1～7丁目、渚滑町川向、小向、沼の上	H19年度に自主制作の等高線マップを全戸配布しているが、今後、マップ再配布の際、今回提供されるデータの活用を考えている。印刷物にすぐ使えるような住民にわかりやすく表記したものを提供してほしい。また、鳥瞰図を利用した津波被害シミュレーション、想定図も取り入れ提供をお願いしたい。
8		湧別町	なし	
9		北見市	北見市常呂町豊浜地区	H21年4月に防災マップを作成したが、経費的な面から津波対策としては、標高データを記載した。今後、成果品データを活用した津波ハザードマップ作成を検討する。
10		佐呂間町	第1希望：浜佐呂間地区 第2希望：富武士地区	2箇所について選定してほしい。（サロマ湖第2湖口側、サロマ湖第1湖口側）
11		網走市	なし	ー
12		小清水町	なし	ー
13		斜里町	市街地（朝日町、光陽町、青葉町、文光町、本町）	ー

3. 地形モデル作成

3.1. 地形モデル作成の概要

津波シミュレーション用データとして、次にあげる地形モデルを作成した。

地形モデル

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・標高について資料調査し、データを作成した。既存の航空機レーザ計測成果[*1]、同時撮影された空撮オルソ画像等により海陸一体に地形データを統合整備した。

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（防波堤等）、河川構造物（河川堤防等）について資料調査・作成を実施した。空撮オルソ画像等判読、現地調査により整備した。

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水部の分布や陸上の土地利用状況から推定したものを資料調査・作成した。空撮オルソ画像等判読により整備した

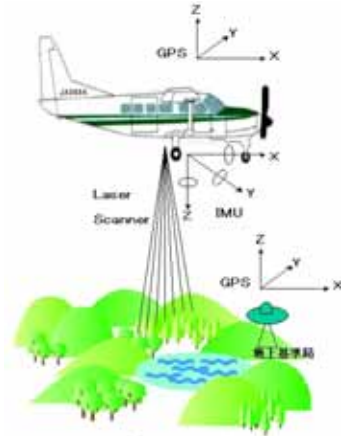
※　測地系は世界測地系とし座標系は平面直角座標系とし宗谷総合振興局は第ＸⅡ系、オホーツク総合振興局は第ⅩⅢ系で作成した。

図 3.1-1　地形モデルを構成するデータ群

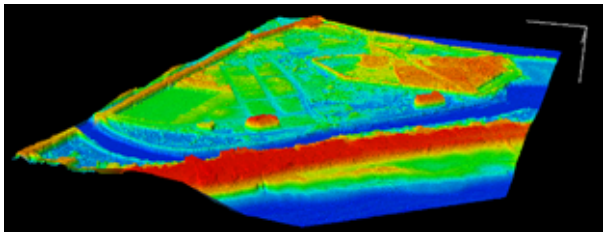
＊１航空機レーザ計測データ

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物（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。

本業務では、既存のレーザ測量成果を活用し津波シミュレーションの地形モデルを作成した。







3.2. 計算メッシュ配置

シミュレーションに用いるメッシュの配置を図 3.2-1、(世界測地系 平面直角座標第ⅩⅡ系)、図 3.2-2～図 3.2-3（同第ⅩⅢ系）に示す。メッシュサイズ（格子間隔）は、沿岸域や陸域で精度良く計算できるように、沖合から対象沿岸域へと順次メッシュサイズが小さくなるように細分化し設定した。

沖合領域では、津波の発生および伝播を計算するために、想定波源域を包括し、さらに大陸や海岸等における反射の影響も考慮できるよう設定した。メッシュサイズの分類は、900m、300m、100m、50m、10m、5m（サロマ湖第 2 湖口のみ）の 6 種類である。

沿岸全域を沿岸部領域とし、50mメッシュで地形モデルを作成した。また、詳細検討箇所として、市町村毎に１地区以上、10mメッシュによる詳細検討地区を選定した。選定には､前述の市町村アンケートによる意見や H21 年度実施の広域津波シミュレーション結果、既往津波災害履歴、地形状況、家屋等資産状況を考慮し選定した。メッシュ配置図に示した青色枠の範囲が、１市町村１地区以上選定した詳細地区を示している。

表 3.2-1　詳細地区一覧

市町村名	詳細地区名
稚内市	宗谷港地区
	東浦漁港地区
猿払村	知来別漁港地区
	浜鬼志別漁港地区
浜頓別町	頓別漁港地区
枝幸町	枝幸港地区
雄武町	幌内漁港地区
	雄武漁港地区
興部町	興部漁港地区
	沙留漁港地区
紋別市	紋別港地区
湧別町	湧別漁港地区
佐呂間町	富武士漁港地区
	浜佐呂間漁港地区
北見市	栄浦漁港地区
	常呂漁港地区
網走市	網走港地区
小清水町	浜小清水地区
斜里町	斜里漁港地区
	ウトロ漁港地区

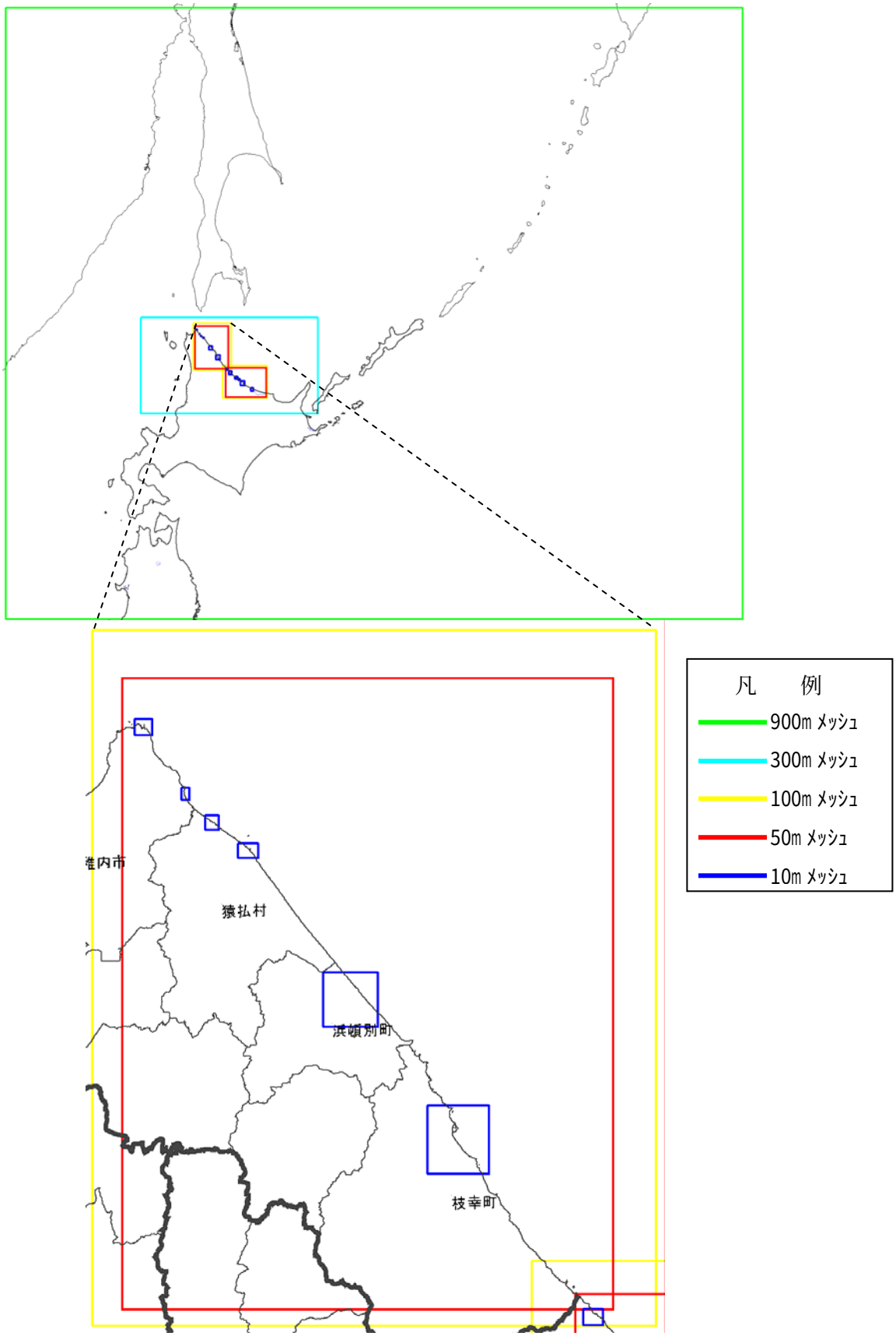


図 3.2-1　メッシュ配置図（宗谷総合振興局）

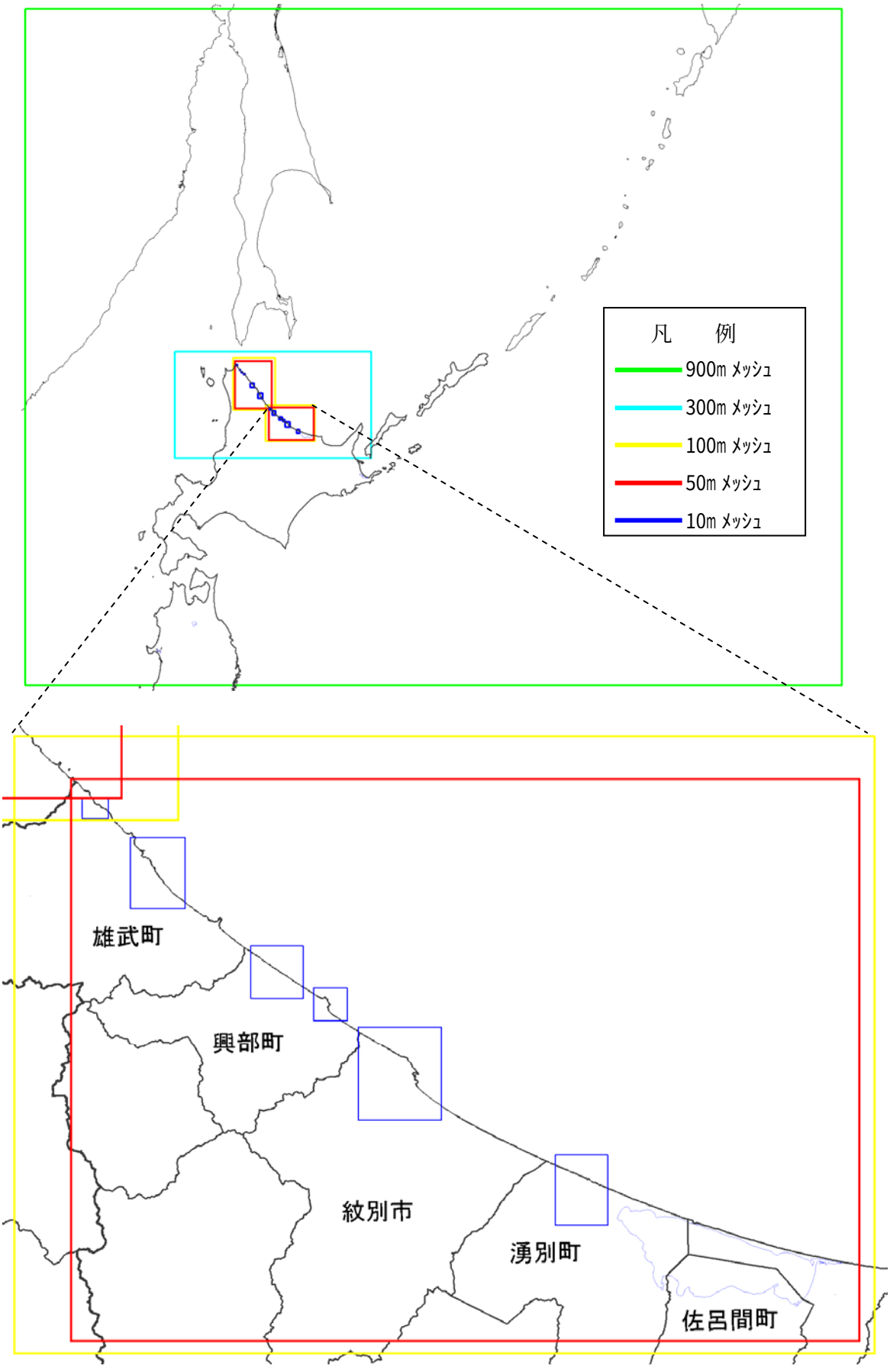


図 3.2-2　メッシュ配置図（オホーツク総合振興局：雄武町～湧別町）

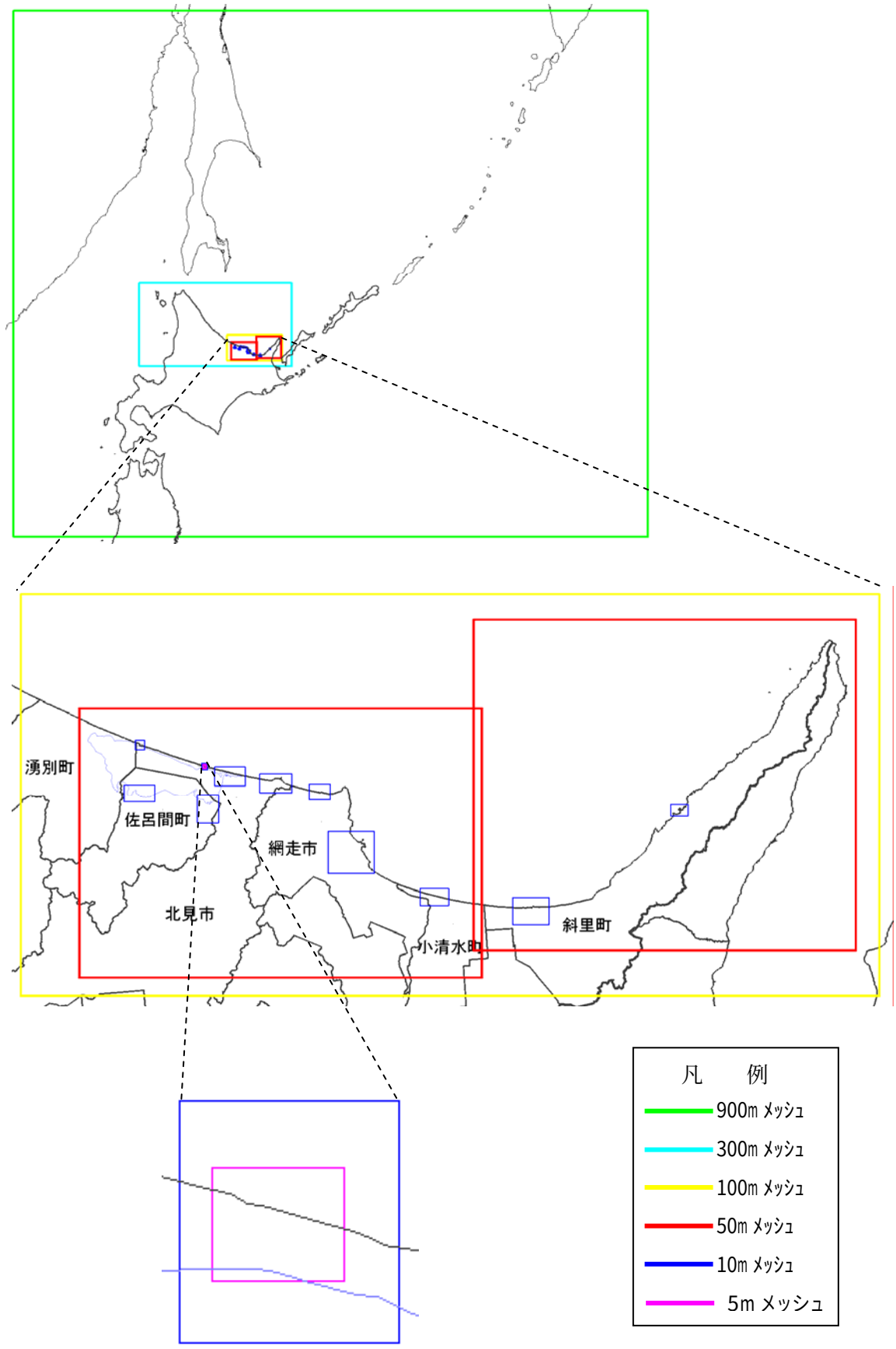


図 3.2-3　メッシュ配置図（オホーツク総合振興局：佐呂間町～斜里町）

3.3. 地形データの作成

3.3.1. 作成手順

地形データは都市計画図や港湾・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、これを各種メッシュデータ・標高単点データと統合して、沖合領域から沿岸部領域までのメッシュデータとした。地形データを作成するために用いた資料を表 3.3-1 に示す。データ作成の流れを図 3.3-1 に示す。

表 3.3-1　地形データ作成用資料一覧

資料名	データ概要	領域別の適用					出　典
		沖合	大	中	小	沿岸部	
ＭＩＲＣ－ ＪＴＯＰ０１	１分グリッド 水深データ	●					(財)日本水路協会 海洋情報研究センター
Ｊ-ＥＧＧ５００	500mメッシュ 水深データ	●	●	●	●		海上保安庁海洋情報部 日本海洋データセンター
海底地形デジタルデータ(M7000) 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）					●	北海道 市町村 北海道開発局
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
空撮オルソ画像	0.5m 解像度 正射投影					●	市町村、開発局
航空機レーザ 測量成果	オリジナルデータ グラウンドデータ					●	北海道開発局

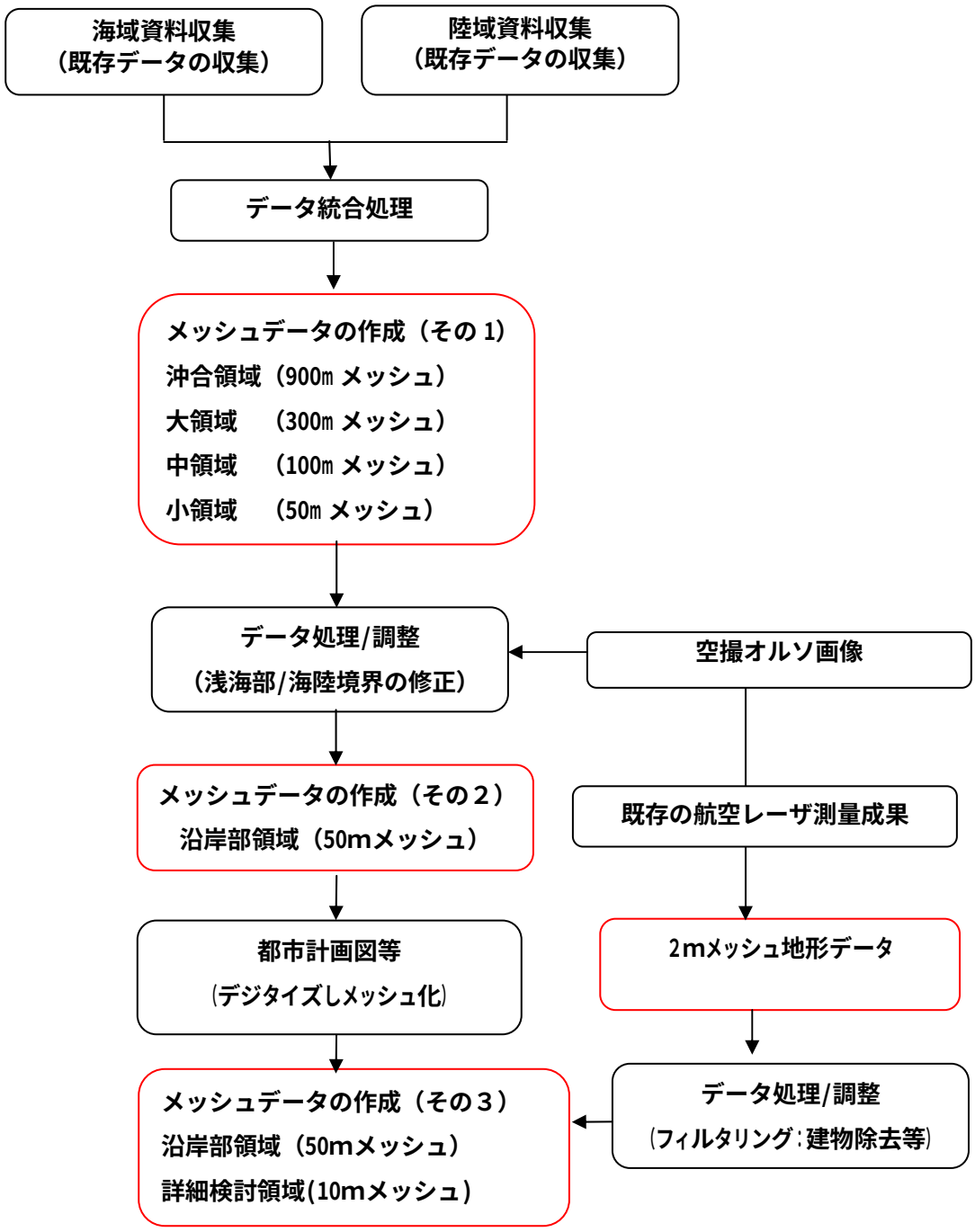


図 3.3-1　地形データ作成の流れ

3.3.2. 詳細領域（10m メッシュ）地形データ作成

詳細検討領域の地形モデル作成について、陸域については、都市計画図やＤM、海域は漁港平面図・港湾平面図を活用し、全て簡易幾何補正により GIS データに変換し、統一した座標系で管理して行った。空撮オルソ画像等で現状を視覚的に認識し、海陸境界および道路・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て地形データの作成に役立てた。また、既存のレーザ測量成果がある箇所については、それを活用した。

レーザ測量成果、（レーザ照射間隔約 1.0～2.0m、水平精度±0.3m、高さ精度±0.15m）は、樹木・家屋等が除去されたグランドデータと樹木・家屋等が残っているオリジナルデータがあるが、津波シミュレーションに適した地形モデルを作成するため、オリジナルデータについては、フィルタリング処理を実施し、樹木・家屋等を取り除きシミュレーション用の標高データを作成した。フィルタリング処理したオリジナルデータとグラウンドデータを活用し、2mメッシュ地形データを作成し、それを基に沿岸部領域の地形データに反映した。

①都市計画図・DM を利用した地形データ作成手順

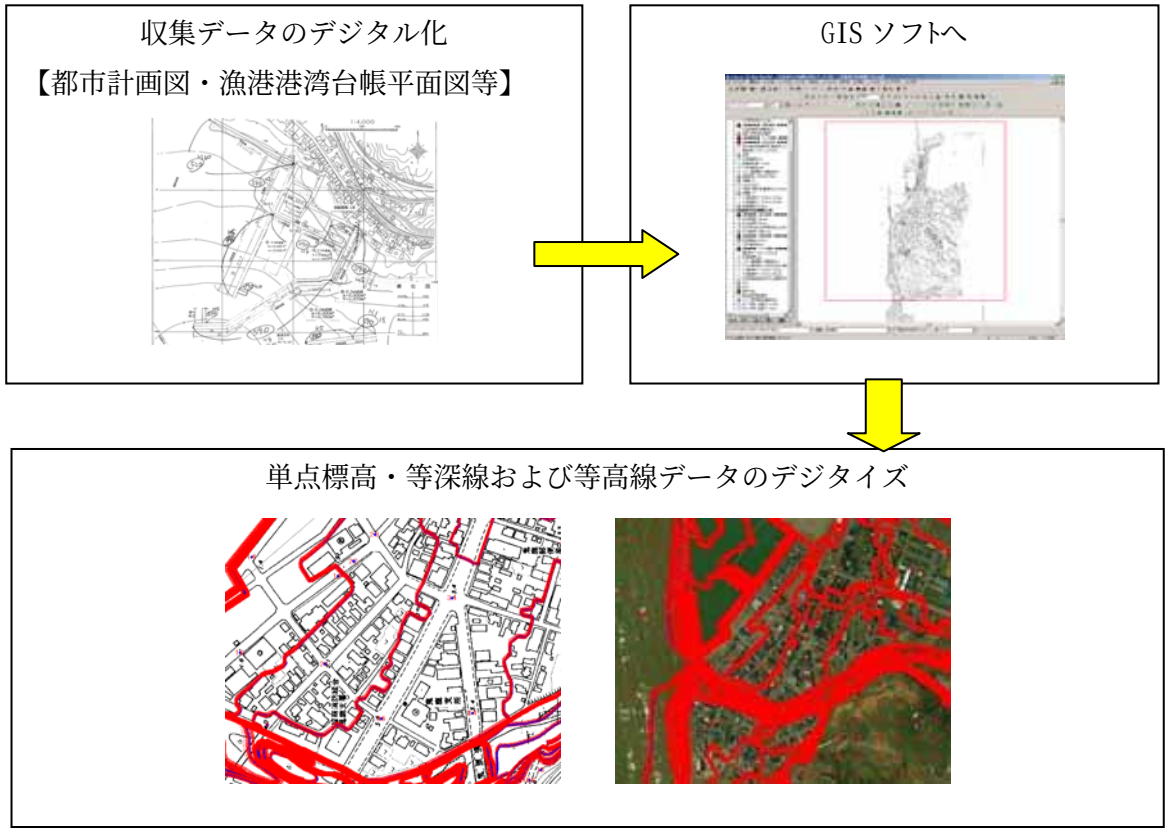


図 3.3-2　都市計画図・DM を利用した地形データ作成イメージ

②既存の航空機搭載型レーザ計測データを利活用した地形データ作成手順

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（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衛星画像・空撮オルソ画像を活用し、最新の地形を表現した詳細地形モデルを構築した。

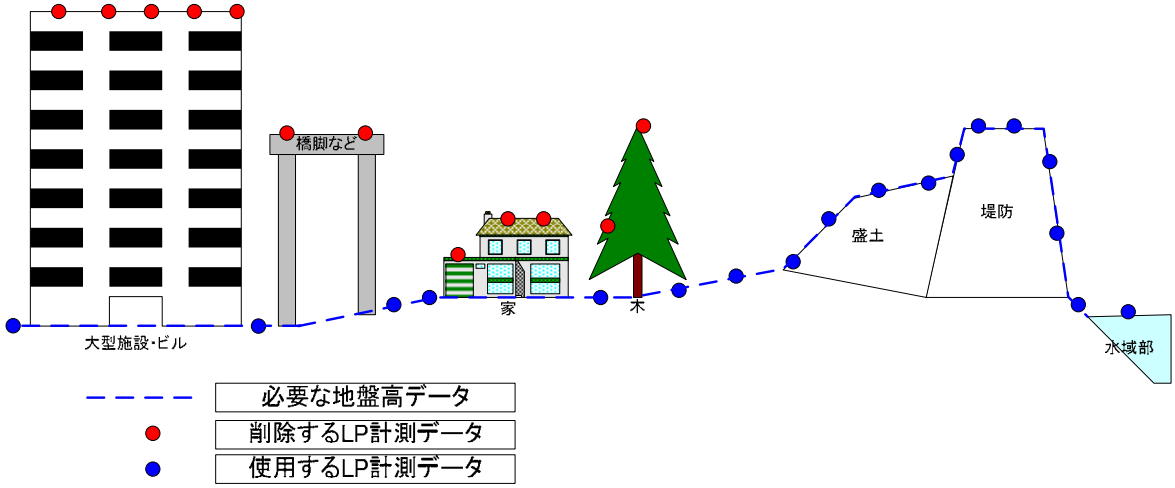


図 3.3-3　レーザ計測データイメージ

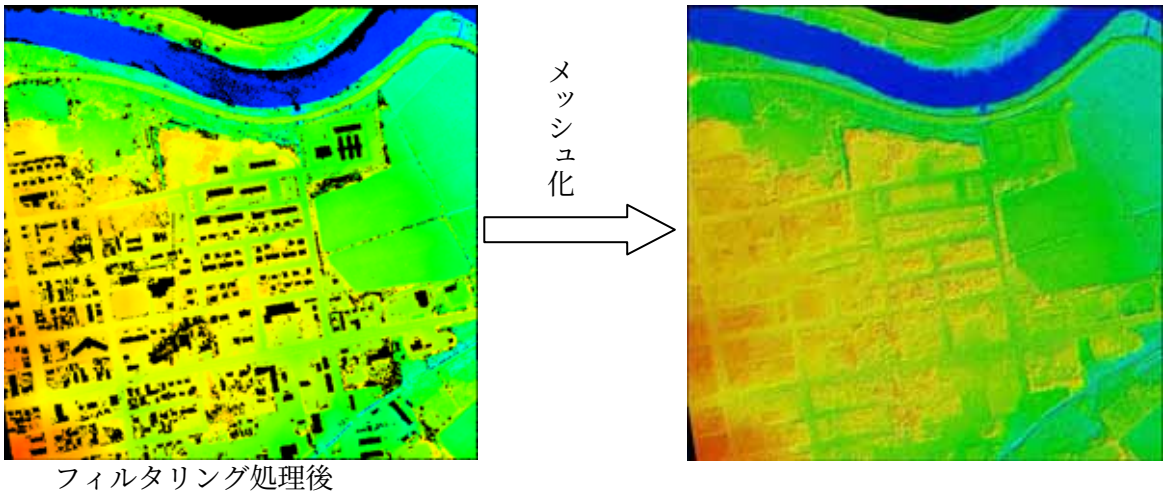


図 3.3-4　フィルタリング処理例（家屋・樹木等の除去）

図 3.3-4 の黒色箇所が、建物や樹木があった箇所で、フィルタリング処理により除去したデータを表している。図 3.3-5 に既存データとレーザ測量データを組み合わせて地形データ作成例を示す。

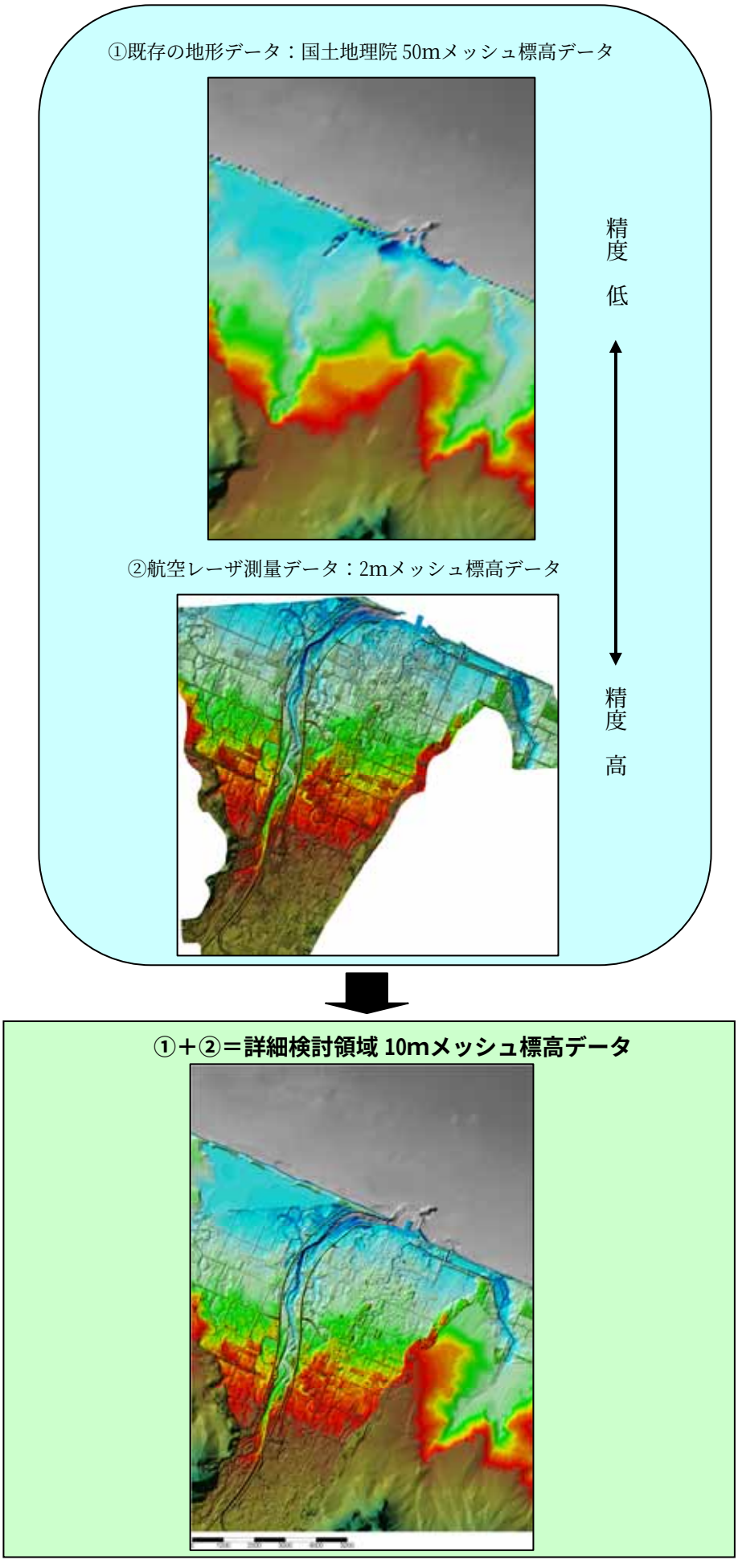


図3.3-5　地形モデル作成例

③サロマ湖・能取湖の湖口地形モデルの細分化（5mメッシュモデル）

北見市（常呂町）、佐呂間町、湧別町では、サロマ湖内で内水面漁業を行っており、湖内では、外海に放流するホタテ稚貝の生産の他、ホタテ・カキの養殖やカレイ類等の刺網漁業が営まれ、地域の水産業を支える役割を担っている。湖内に侵入する津波の挙動をより高精度に予測し、基礎資料を提供することは、非常に重要な要素であり、サロマ湖内における津波の挙動を精度良く予測するためには、湖内に侵入する津波の再現性が重要と考えられる。サロマ湖は、第１湖口と第２湖口で外海とつながっており、第１湖口の幅が約 300 m、第２湖口は約 50mの幅を有している。地形モデルを 50mメッシュとした場合、第１湖口は 6 メッシュ程度の地形データとなり、第２湖口は、１メッシュ程度の近似でモデル化され、地形分解能が粗すぎ、湖内へ侵入する津波を高精度に再現することは出来ない。

そこで、湖内へ侵入する津波を精度良く再現・検討するため、第１湖口を 10mメッシュ、第２湖口を 5mメッシュ地形近似でモデル化しシミュレーションを実施した。（能取湖も同様に実施した。）

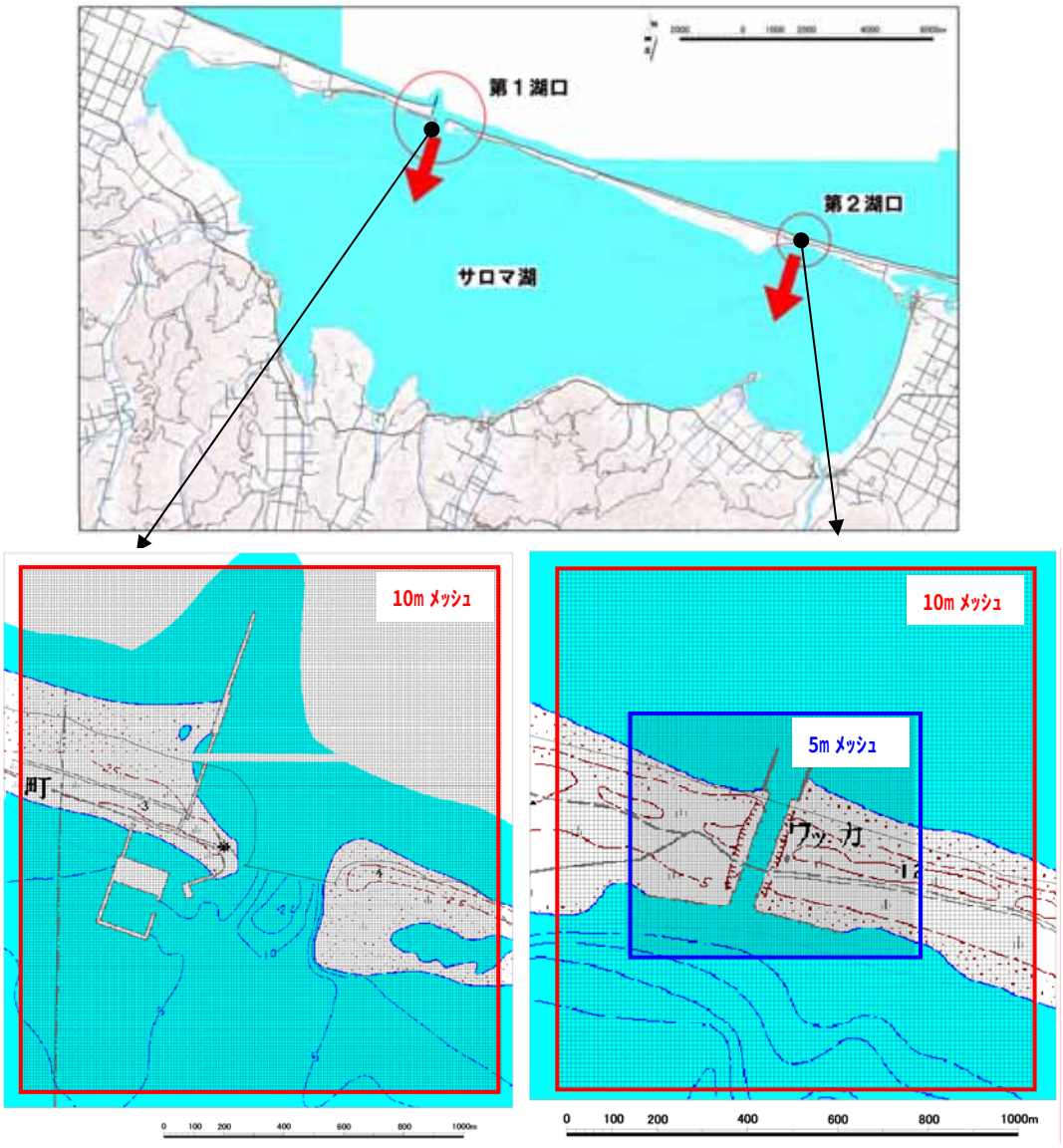


図 3.3-6　サロマ湖口における計算メッシュ分割

3.4. 構造物データの作成

3.4.1. データ作成対象とした構造物

港湾・漁港・海岸の構造物、河川構造物などの構造物を対象とし、位置と天端高の情報を整理した。

表 3.4-1　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、海岸沿いの盛土道路 ただし、次に示すような小規模構造物はデータ化の対象としない ・詳細領域　（10mメッシュ範囲）では、延長 10m未満のもの ・沿岸部領域（50mメッシュ範囲）では、延長 30m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・公物管理用海岸台帳図

表 3.4-2　河川の構造物データ

対象	河川施設のうち、堤防、護岸、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　（10mメッシュ範囲）では、川幅（堤防間）が 10m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 道路：河川台帳等

なお、人工リーフ、潜堤は海底地形とみなし、構造物データには含めなかった。また、背後地盤と同一の高さである埋立護岸や道路護岸、物揚場、船揚場、さらに、鉄道・道路の盛土は、陸上地形の一部としてモデル化した。

3.4.2. 作成手順

構造物の位置と天端高を以下の手順で調べデータ化した。

表 3.4-3　構造物の位置と天端高のデータ化手順

①位置の把握	各種台帳の施設平面図をスキャニングし、ＧＩＳ上で簡易幾何補正を実施し、平面図に座標*を与えた。 ＊世界測地系の平面直角座標第ⅩⅡ系および第ⅩⅢ系
②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、ラインデータとした。属性として天端高を与えた。
③データ補正	空撮オルソ画像を重ねて、構造物の最新の情報（延伸等）を確認して、データを補正した。
④ブレイクラインデータの作成	ラインデータをメッシュの辺上にモデル化して、天端高を属性として与えて構造物データとした。



図 3.4-1　構造物データの例

3.5. 粗度データの作成

3.5.1. 作成手順

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、これにしたがって陸域の粗度係数（Manning の粗度係数ｎ）を設定した。なお、水域の粗度係数は一様に与えた。

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した。＊世界測地系 平面直角座標第ＸⅡ系および第ⅩⅢ系
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した。土地利用分類と粗度係数の関係は表 3.5-1に準拠した。

※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

3.5.2. 粗度係数の設定

詳細領域については、ＧＩＳ上で土地利用データから与えられた土地利用分類と空撮オルソ画像等を比較し、土地利用やメッシュ内の建物密集度に応じた適正な粗度係数を与えた。土地利用分類と粗度係数の関係は、小谷ほか（1998）を参考に、表 3.5-1に示すような設定を用いた。なお、土地利用は地形に比べ変化が少ないので、50mメッシュ単位で粗度係数の判定をした。

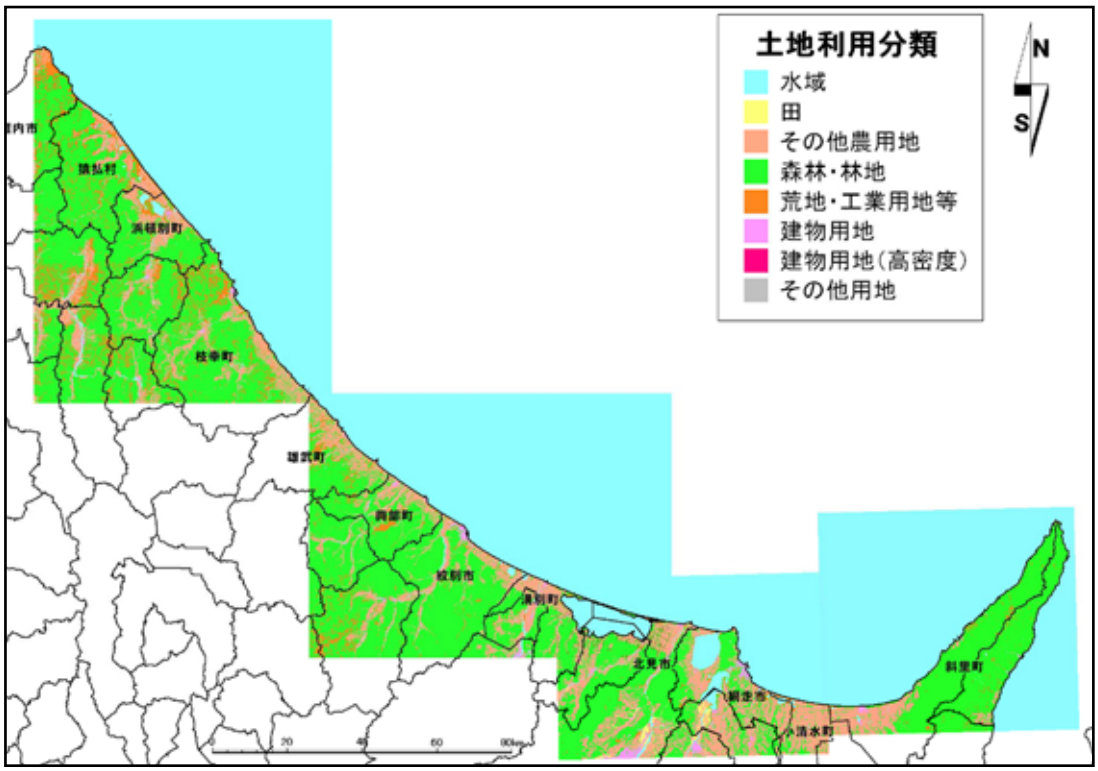
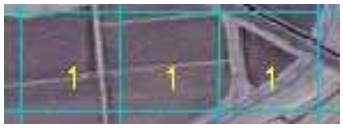
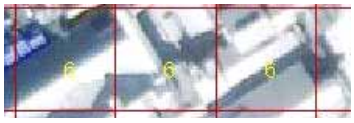


図 3.5-1　土地利用分類作成例

表 3.5-1　詳細領域での粗度係数の設定

区分	分類	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	河川の流路部 池沼等 
1	田	
2	その他農用地（畑）	・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	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	・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：低密度） 密度20%～50%未満	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	商店街、業務地も含む 
9	その他（空地・緑地）	・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） 

注）メッシュ内の占有面積が大きい土地利用を優先して粗度係数を与えたが、面積が同程度の場合は、粗度係数が低くなるようにした

4. 津波シミュレーションの実施

図 4.1-1 に示す流れで津波シミュレーションを実施した。①想定計算に先立ち本調査で使用する数値計算モデルの妥当性を既往津波の再現計算を通して検証、②想定地震の選定、③想定計算の実施、④計算結果の整理、⑤被害想定調査の実施、⑥予測図・ＣＧ等作成、以上の流れで津波シミュレーションを実施した。

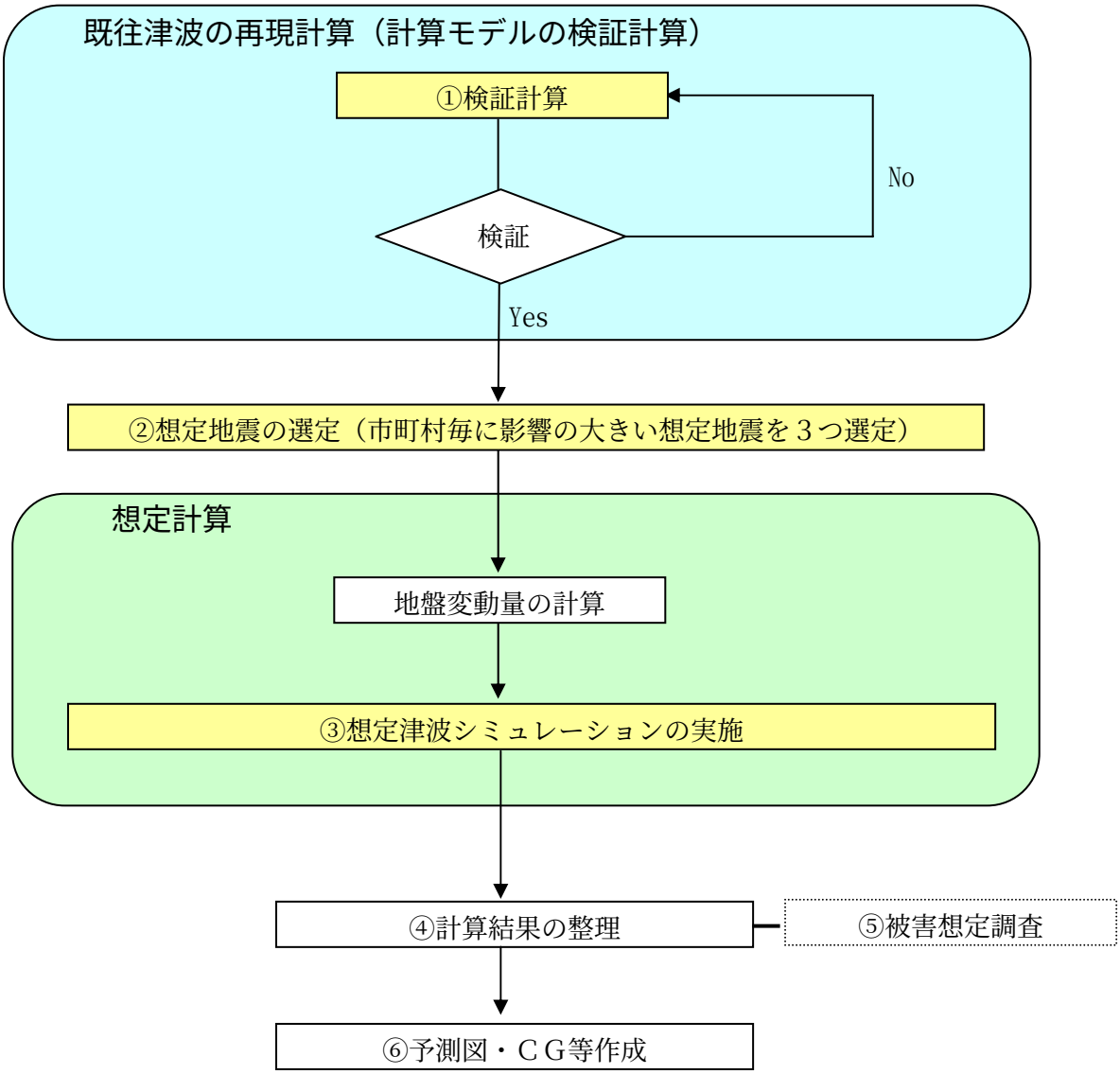


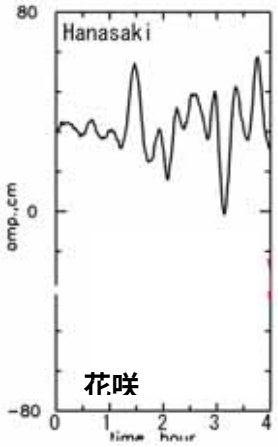
図 4.1-1　津波シミュレーションの流れ

4.1. 検証計算

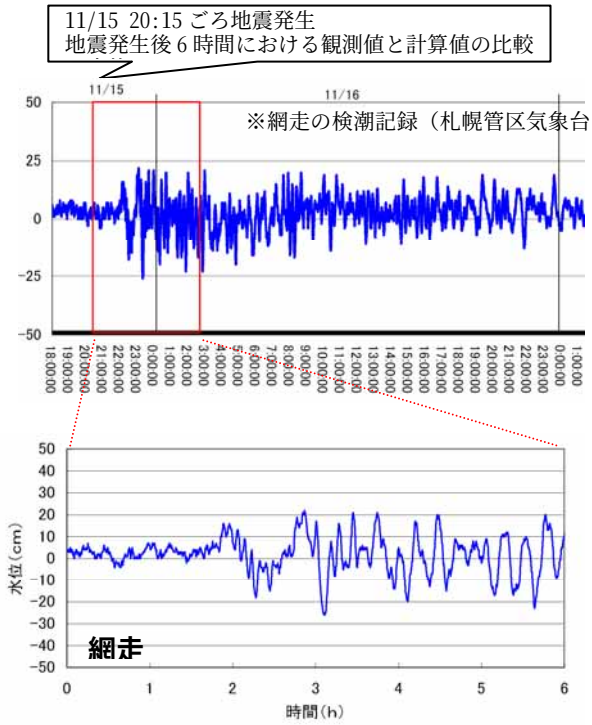
平成 21 年度は、沿岸域を 50mメッシュで包括し、既往津波を数値シミュレーションで再現し、計算モデルの妥当性の検証を実施している。今年度は、10mメッシュによる詳細津波遡上計算に先立ち、計算領域結合のチェックもかねて、オホーツク海沿岸において津波が観測された 2006 年千島列島沖の地震の津波再現計算により計算モデルの妥当性を検証した。

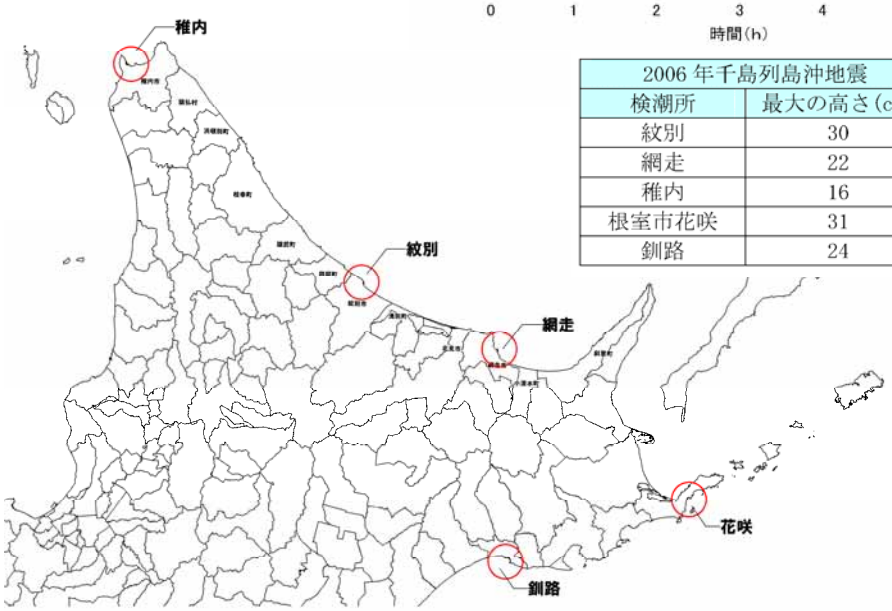
4.1.1. 検証に用いた資料

検証計算では、2006 年千島列島沖地震津波の観測津波波形と計算津波波形の比較と観測された検潮記録の最大値を検証資料とした。観測波形は、札幌管区気象台提供の網走における検潮記録と、北海道大学地震火山研究観測センター「2007 年 2 月地震予知連絡会北海道大学提出資料(その 2)」の根室市花咲の観測波形をデジタイズし利用した。



根室市花咲の観測波形
※北海道大学地震火山研究観測センター





2006 年千島列島沖地震	
検潮所	最大の高さ(cm)
紋別	30
網走	22
稚内	16
根室市花咲	31
釧路	24

図 4.1-2　検証に用いた資料

4.1.2. 計算条件

表 4.1-1 に示す計算条件にしたがって、検証計算を実施した。

表 4.1-1　検証計算の条件

基礎式と解法	最も沖合い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
計算格子間隔	1800m、900m、300m、100m、50m、10m
大格子と小格子の接続方法	空間：波源から陸域までの領域を接続し、同時に津波シミュレーションを実施する 時間：計算時間間隔はすべての計算領域で一定
計算時間	地震発生から 6 時間
計算時間間隔	0.1 秒
初期水位	マンシンハ・スマイリ(1971)の方法
地形条件	現況の地形(現在の地形での地盤変動後の地形)

4.1.3. 計算メッシュ配置

検証計算で用いた計算メッシュ配置を図 4.1-3 に示す。波源域を含む沖合いから 1800m、900m、300m、100m、50m、10m とオホーツク海沿岸域に近づくにつれて順次メッシュサイズを小さくするように領域接合を実施した。

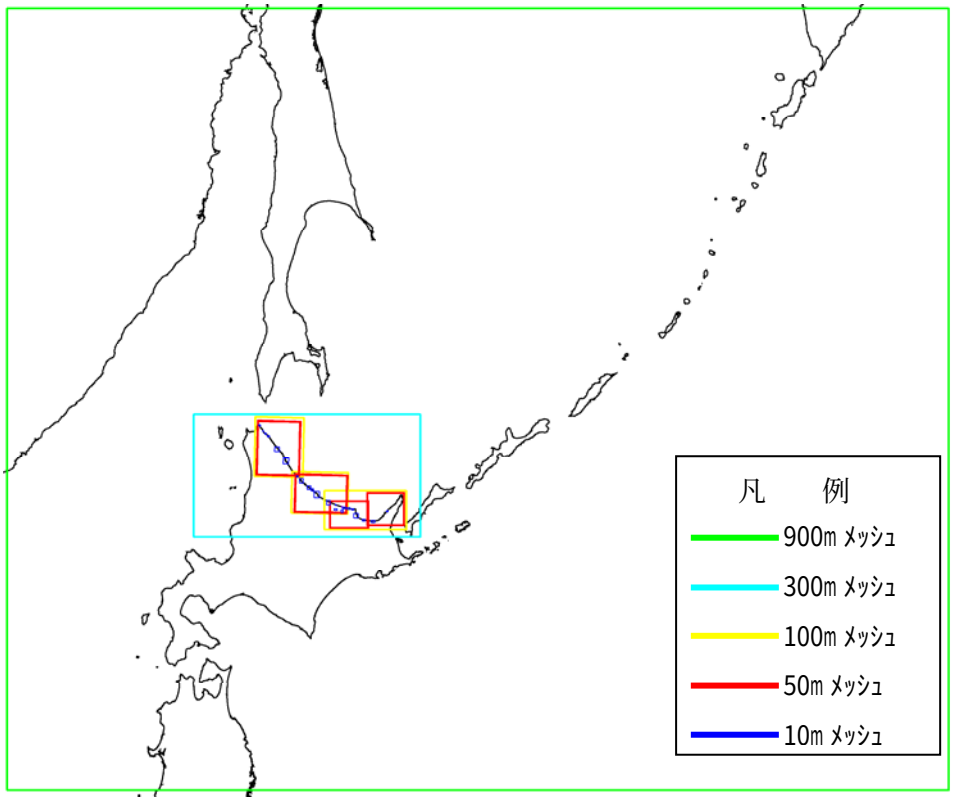


図 4.1-3　検証計算メッシュ配置

4.1.4. 断層モデル

検証計算で用いた断層パラメータを表 4.1-2 に示す。これは、山中（2006）[1]を参考に、伊尾木・谷岡（2009）[2]が設定したモデルである（Fujii and Satake(2008) [3]とほぼ一致するモデル）。M_0=2.1×10^{21}Nm、断層面積 S=200km×60km、走向角 220°、すべり角 $\lambda = 96°$、傾斜角 25°、断層上端深さ 4.6km、剛性率は $\mu = 4.0 \times 10^{10} N/m^2$ と仮定。

断層パラメータの定義および伊尾木・谷岡(2009)[2]モデルに基づく鉛直地盤変動量分布を図 4.1-5 に示す。鉛直地盤変動量は、Mansinha and Smylie(1971)[4]の方法を用い、津波の初期波形とした。

表 4.1-2　断層パラメータ

M	緯度（°）	経度（°）	深さ (km)	走向（°） θ	傾斜角（°） σ	すべり角（°） λ	長さ (km) L	幅 (km) W	すべり量(cm) U	モデル
8.2	47.3	155.00	4.6	220	25	96	200	60	440	伊尾木・谷岡(2009)

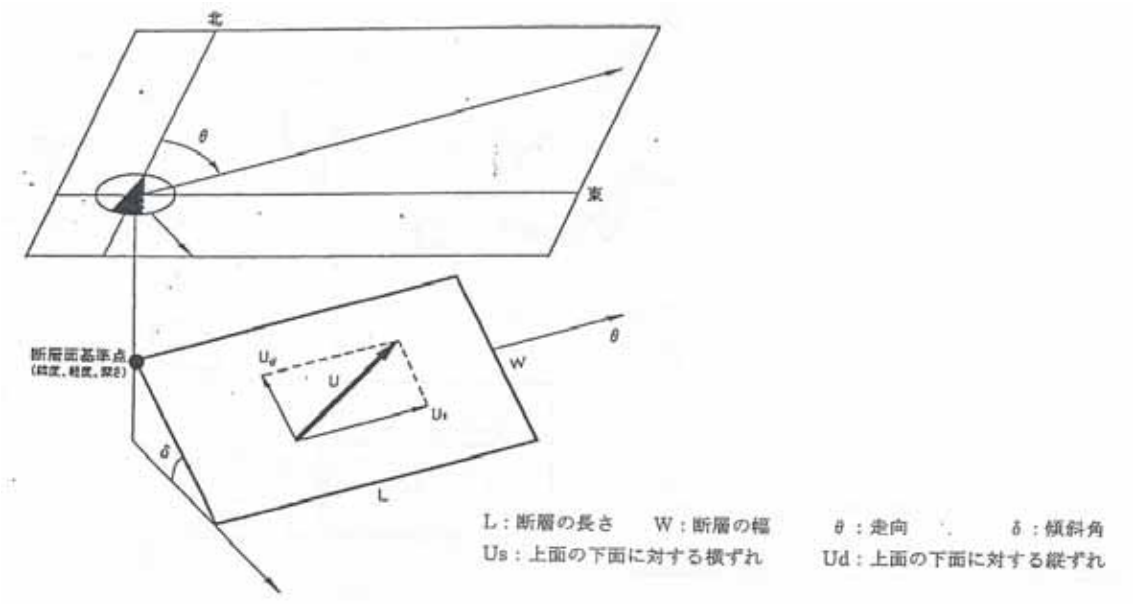


図 4.1-4　断層パラメータの定義

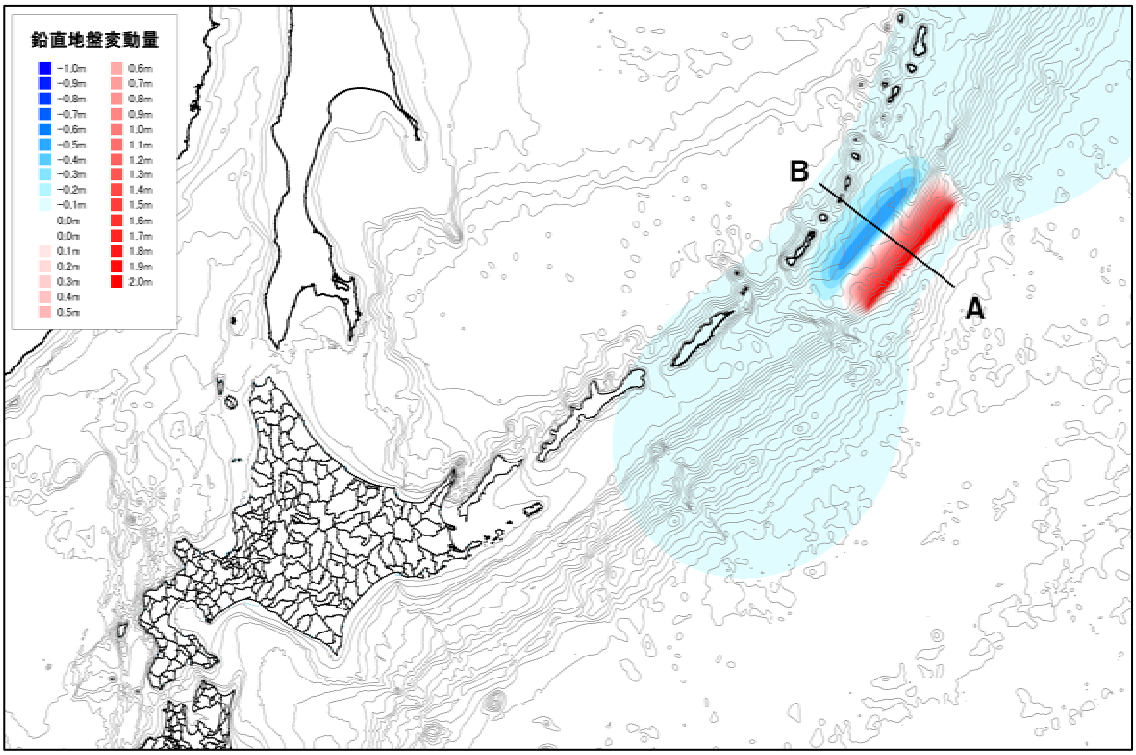
【参考文献】

(1) 山中 佳子(2006):EIC 地震学ノート No.183. 東京大学地震研究所ホームページ

(2)中千島沖巨大地震による津波の北海道オホーツク海沿岸での挙動、伊尾木・谷岡、
北海道大学大学院理学研究院付属　地震火山研究観測センター、地震、第 61 巻（2009）、145-148 頁

(3) Fujii, Y. and K. Satake (2008), Tsunami Source of the November 2006 and January 2007 Great Kurile Earthquakes, Bull. Seism. Soc. Am., 98(3), 1559-1571.

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



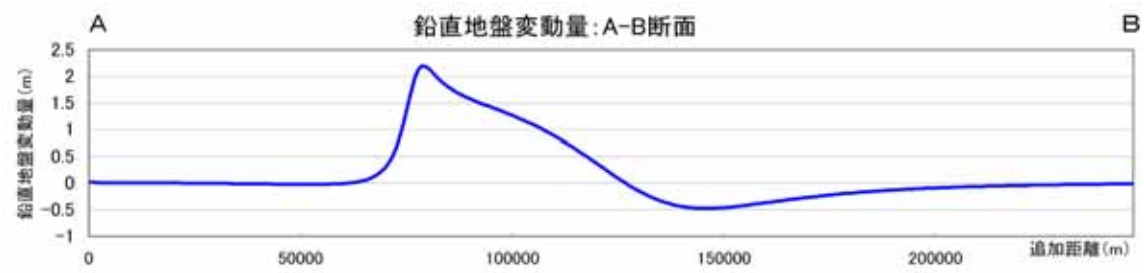


図 4.1-5　鉛直地盤変動量分布図

4.1.5. 検証計算結果

図 4.1-6 に検証計算による津波水位分布の時系列変化を示す。計算で得られた津波波形と観測波形を重ね合わせた比較図を図 4.1-7 に示す。その結果、ピークの出現時間、最大潮位がほぼ再現できていることが分かる。また、最大水位計算結果と検潮記録の最大水位の比較からも再現性が確認でき、本計算モデルの妥当性が確認できる。

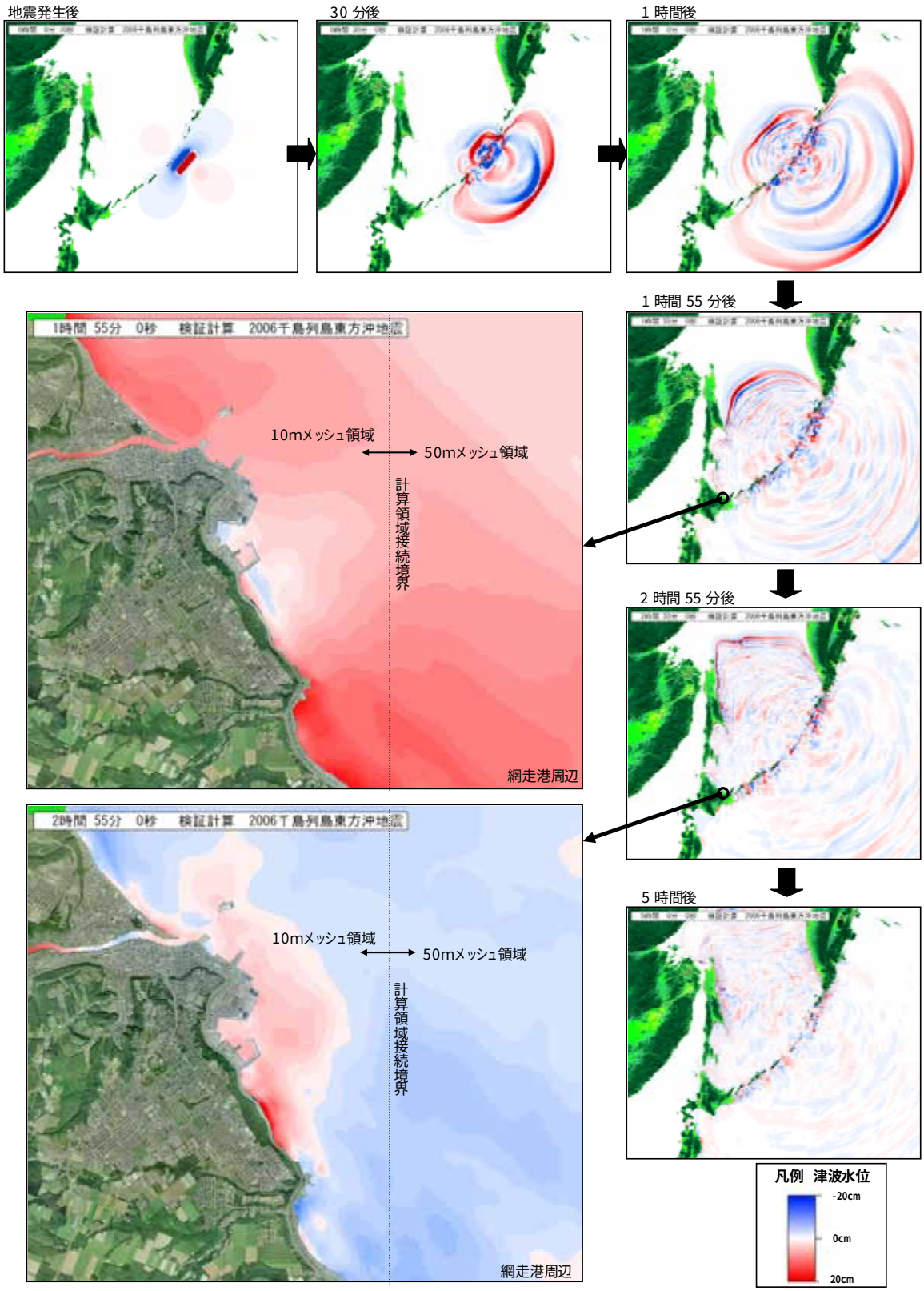


図4.1-6　検証計算結果(津波水位分布の時系列変化)

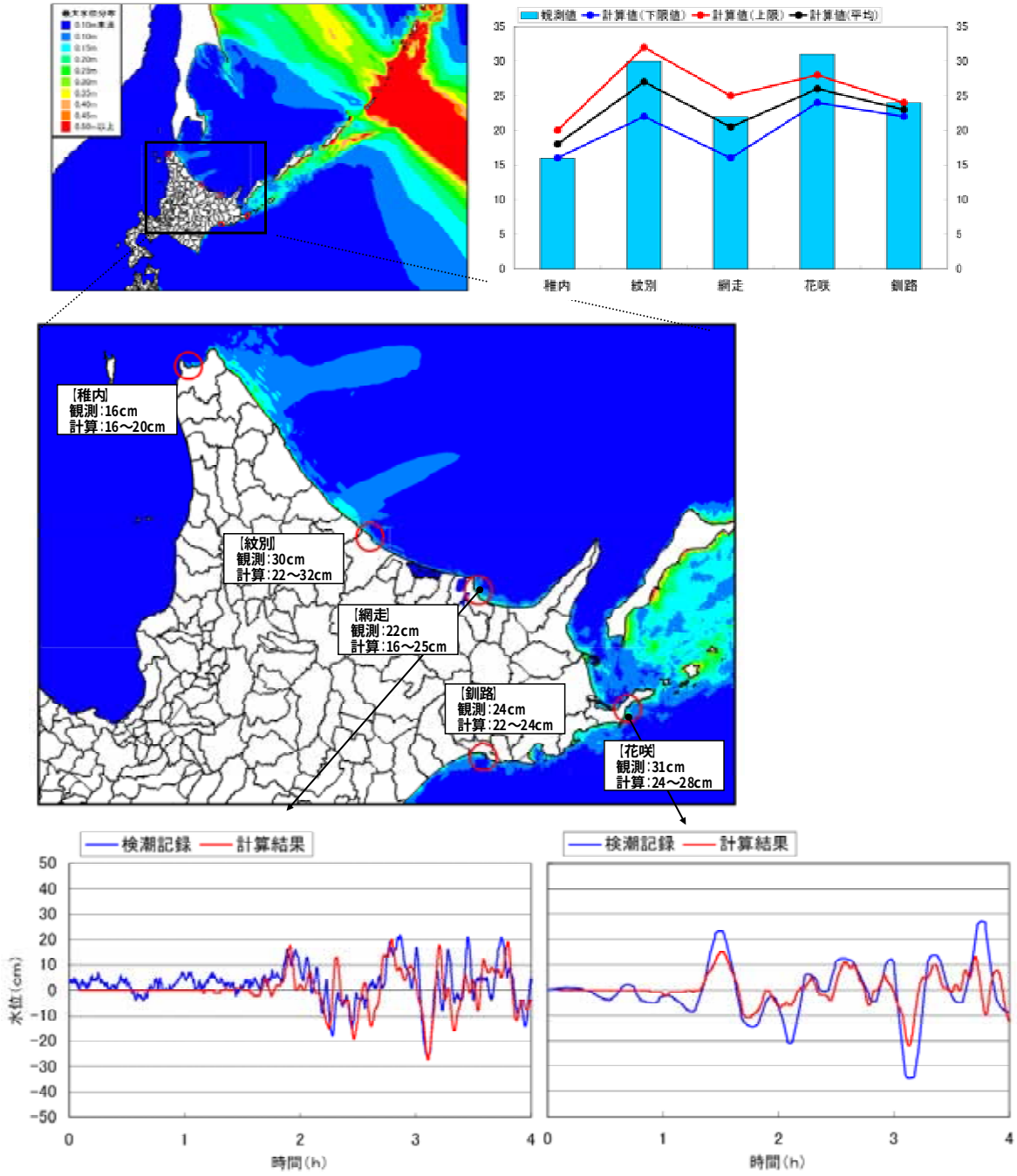


図 4.1-7　根室市花咲（上段）・網走（下段）の観測波形と計算波形の比較

5. 想定計算（津波遡上シミュレーション）

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沿岸域について計算し、浸水予測図作成、被害想定、津波遡上ＣＧ作成を行うために実施した。現在の地形のもとで、次の想定津波が来襲した場合の、各地の津波の影響が生じる時間、津波の高さ、浸水域などを予測した。

5.1. 想定地震の選定

オホーツク海沿岸において影響の大きいと考えられる次の3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 5.1-1　想定地震

地震モデル	位置づけ
①北海道北西沖（沿岸側）の地震	地震空白域で今後発生する危険性のあるモデル
②紋別沖の地震	地震空白域で今後発生する危険性のあるモデル
③網走沖の地震	地震空白域で今後発生する危険性のあるモデル

津波による影響は、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３つの想定地震（図 5.1-1）によるシミュレーションを実施した。浸水予測図は、３つの津波のうち、市町村ごとに影響の大きい３つの想定地震を選定することとした。

図 5.1-1 に示す断層パラメータを用いて、Manshinha and Smylie(1971)の方法により計算された各想定地震による鉛直地盤変動量（海上部では津波初期水位変動量、陸域部では地盤の隆起・沈降量に相当する）を図 5.1-2～図 5.1-16 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、陸域において、地盤が沈降する地域では、構造物も沈むので天端高が低くなることになり、地盤が沈降する地域では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。

表 5.1-2　想定地震断層パラメータ

番号		地震名	モデル名	深さ	走向	傾斜角	すべり角	長さ	幅	すべり量
				(km)	(°)	(°)	(°)	(km)	(km)	(cm)
①	1	北海道北西沖(沿岸側)	HKE-10	1	170	45	90	200	24	547
	2		HKE-5	1	175	45	90	200	24	547
	3		HKE_0	1	180	45	90	200	24	547
	4		HKE+5	1	185	45	90	200	24	547
	5		HKE+10	1	190	45	90	200	24	547
②	1	紋別沖	MON-20	3	320	45	90	80	18	550
	2		MON-10	3	330	45	90	80	18	550
	3		MON_0	3	340	45	90	80	18	550
	4		MON+10	3	350	45	90	80	18	550
	5		MON+20	3	0	45	90	80	18	550
③	1	網走沖	ABA-20	3	342	45	90	73	18	510
	2		ABA-10	3	352	45	90	73	18	510
	3		ABA_0	3	2	45	90	73	18	510
	4		ABA+10	3	12	45	90	73	18	510
	5		ABA+20	3	22	45	90	73	18	510

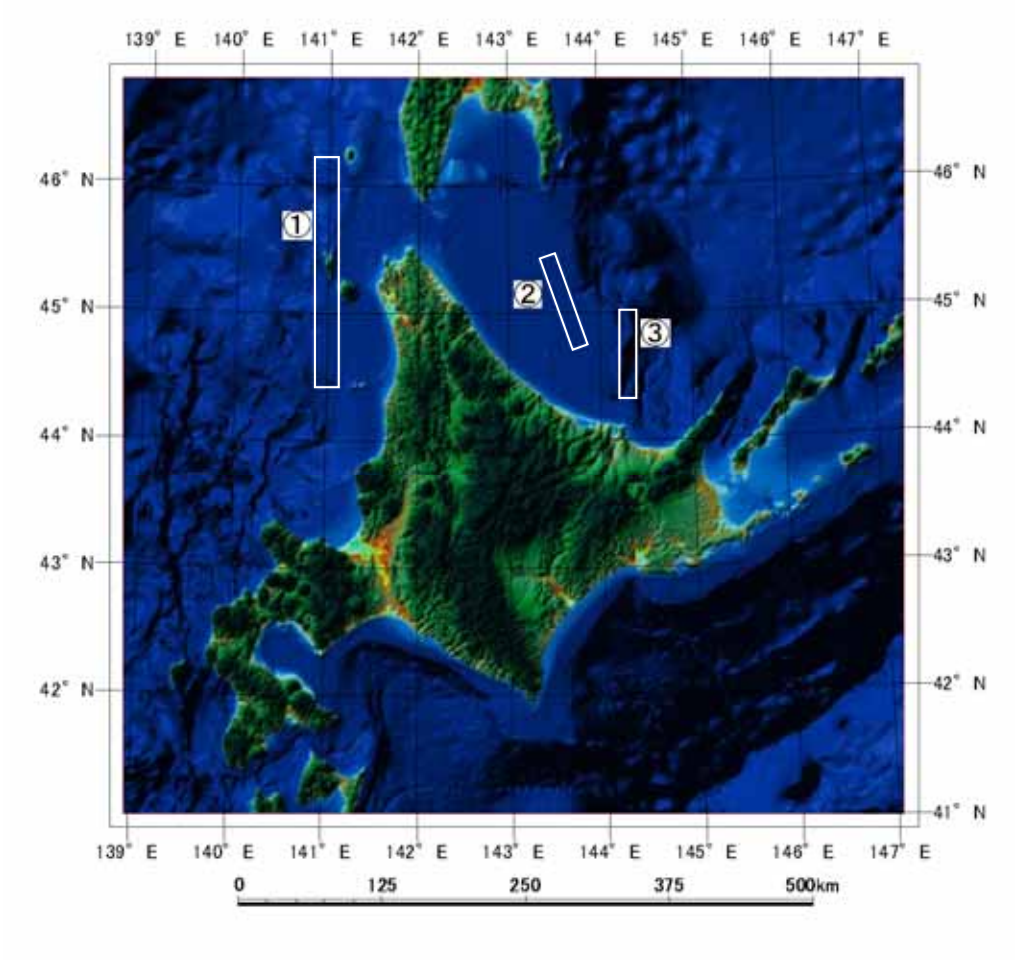


図 5.1-1　断層パラメータ及び想定地震の概略位置図

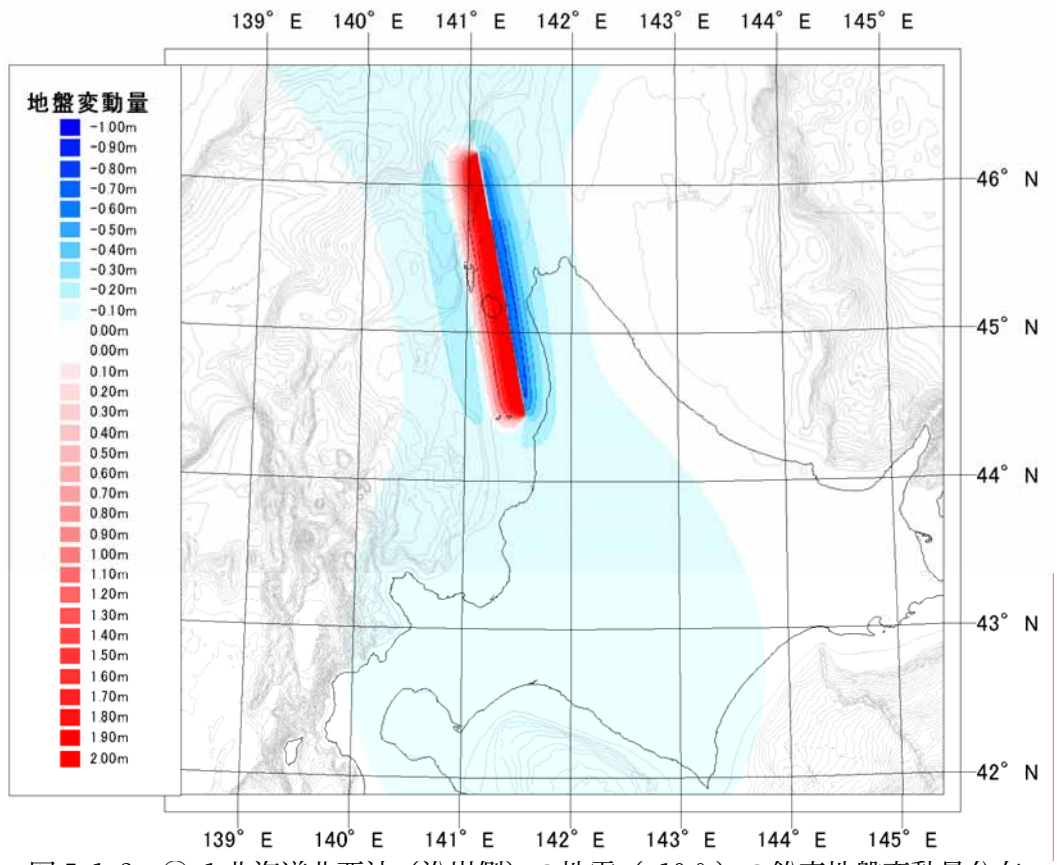


図 5.1-2　①-1 北海道北西沖（沿岸側）の地震（-10 °）の鉛直地盤変動量分布

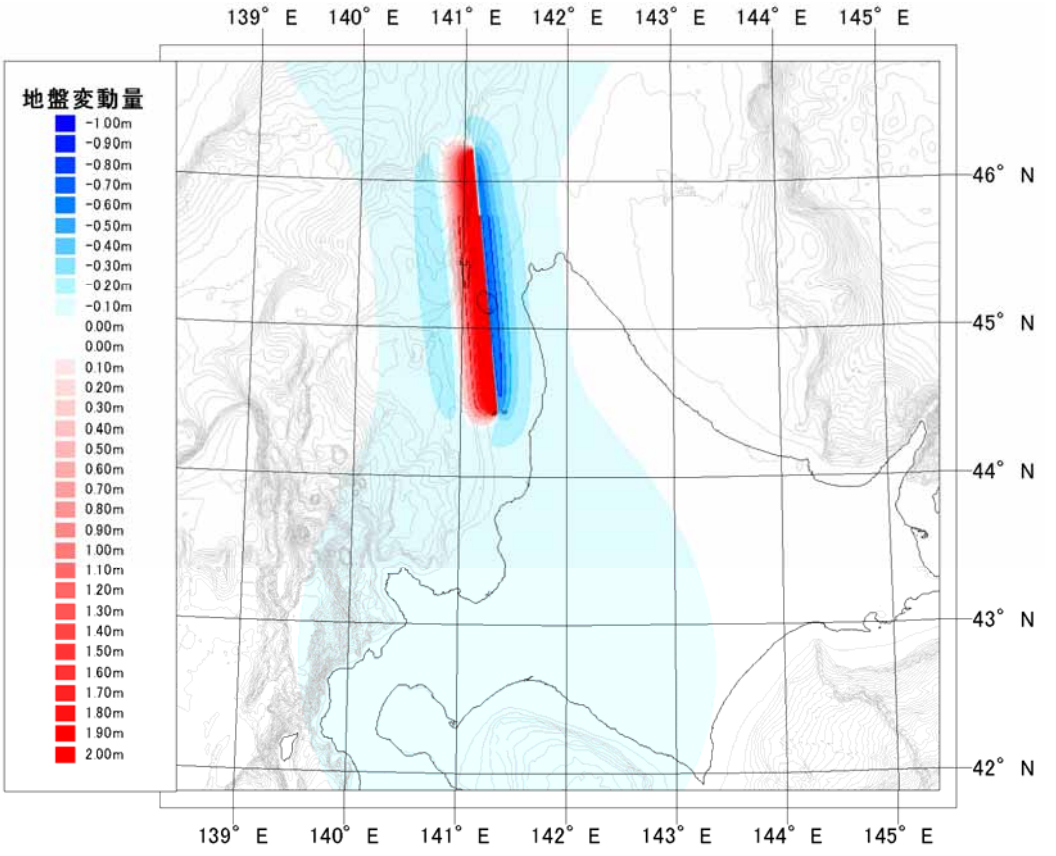


図 5.1-3　①-2 北海道北西沖（沿岸側）の地震（-5 °）の鉛直地盤変動量分布

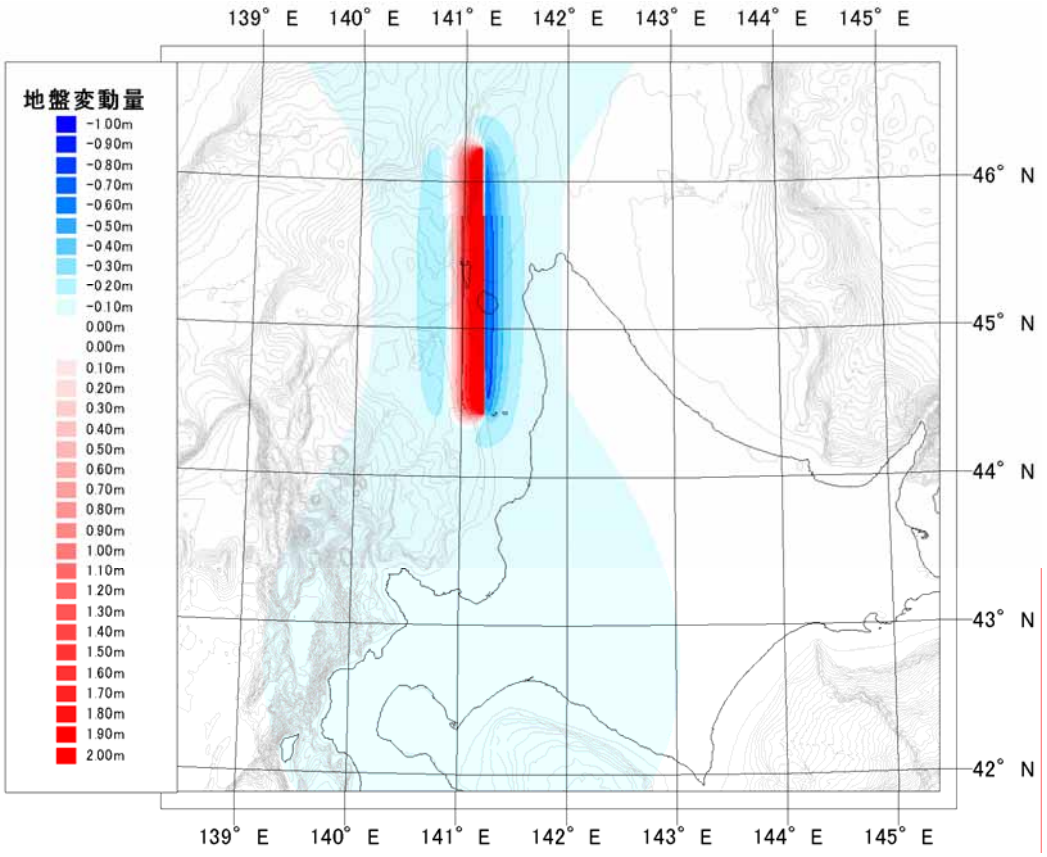


図 5.1-4　①-3 北海道北西沖（沿岸側）の地震（0 °）の鉛直地盤変動量分布

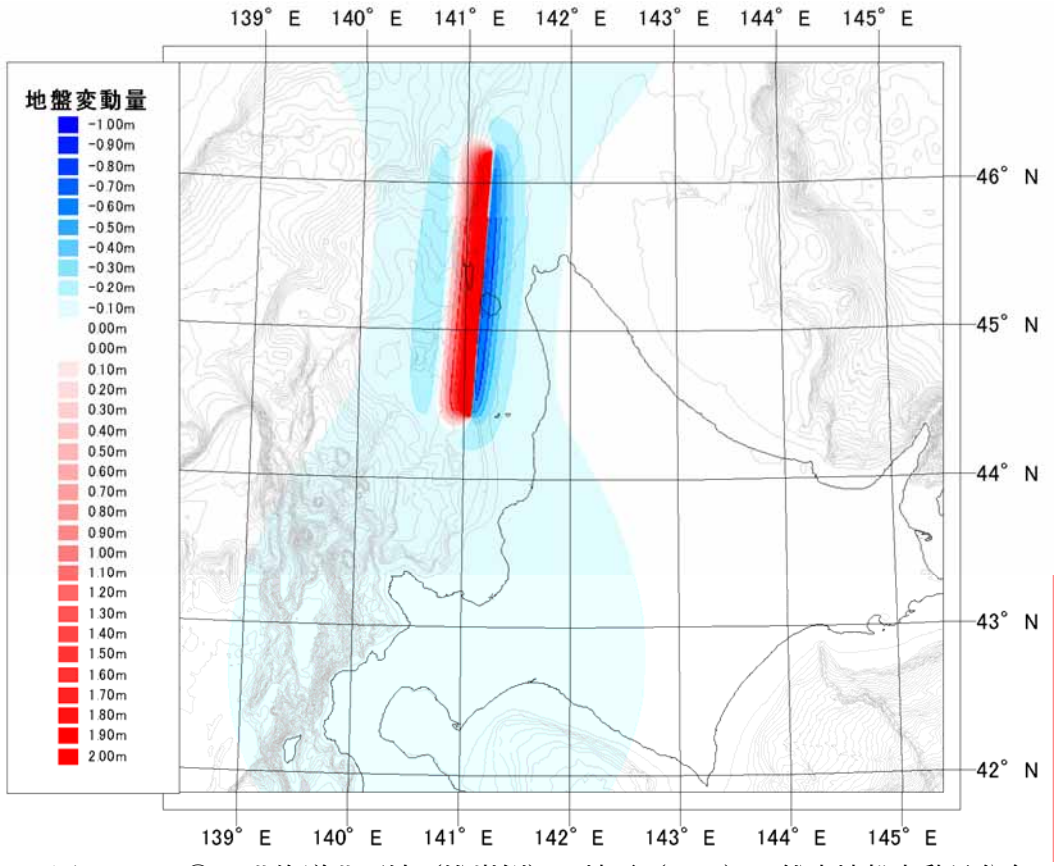


図 5.1-5　①-4 北海道北西沖（沿岸側）の地震（+5 °）の鉛直地盤変動量分布

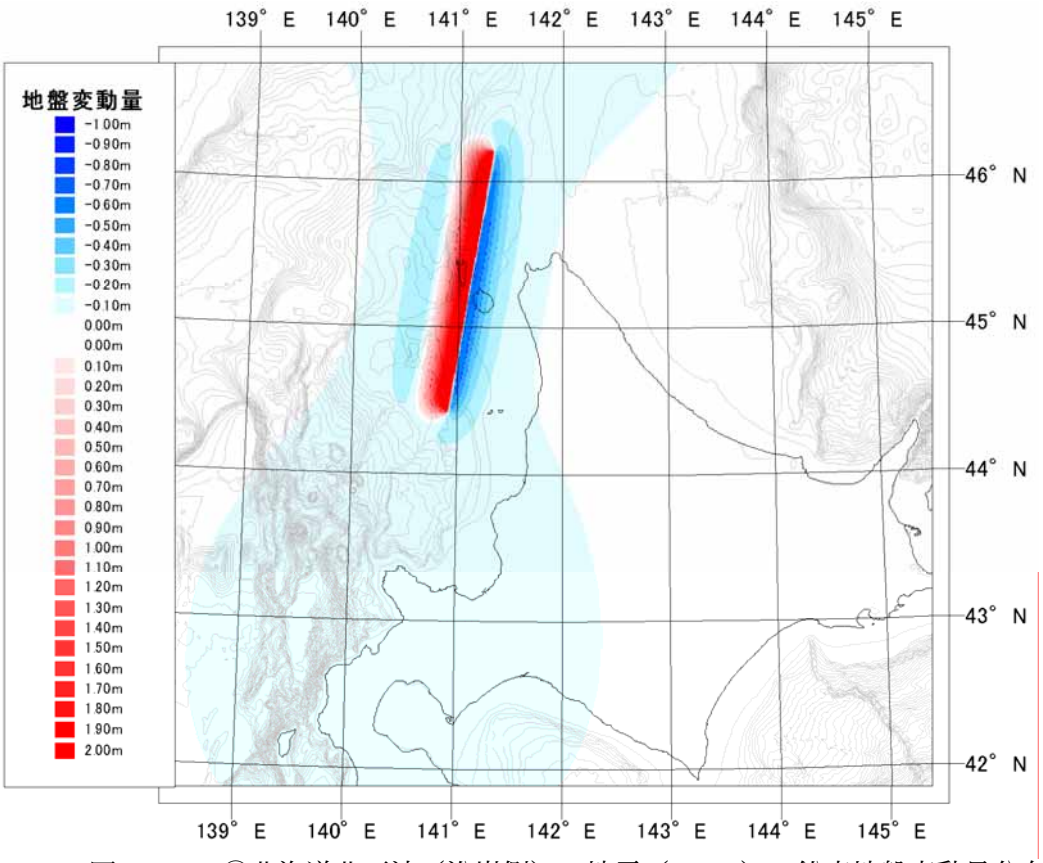


図 5.1-6　①北海道北西沖（沿岸側）の地震（+10 °）の鉛直地盤変動量分布

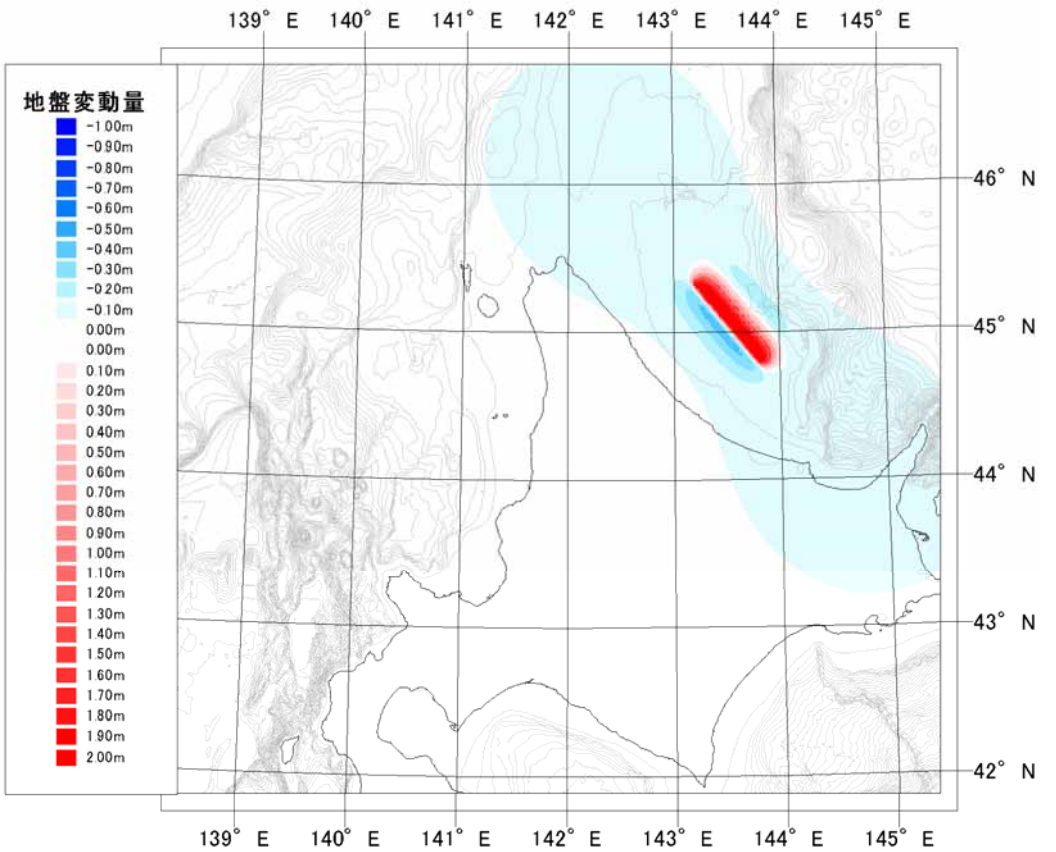


図 5.1-7　②-1 紋別沖の地震（-20 °）の鉛直地盤変動量分布

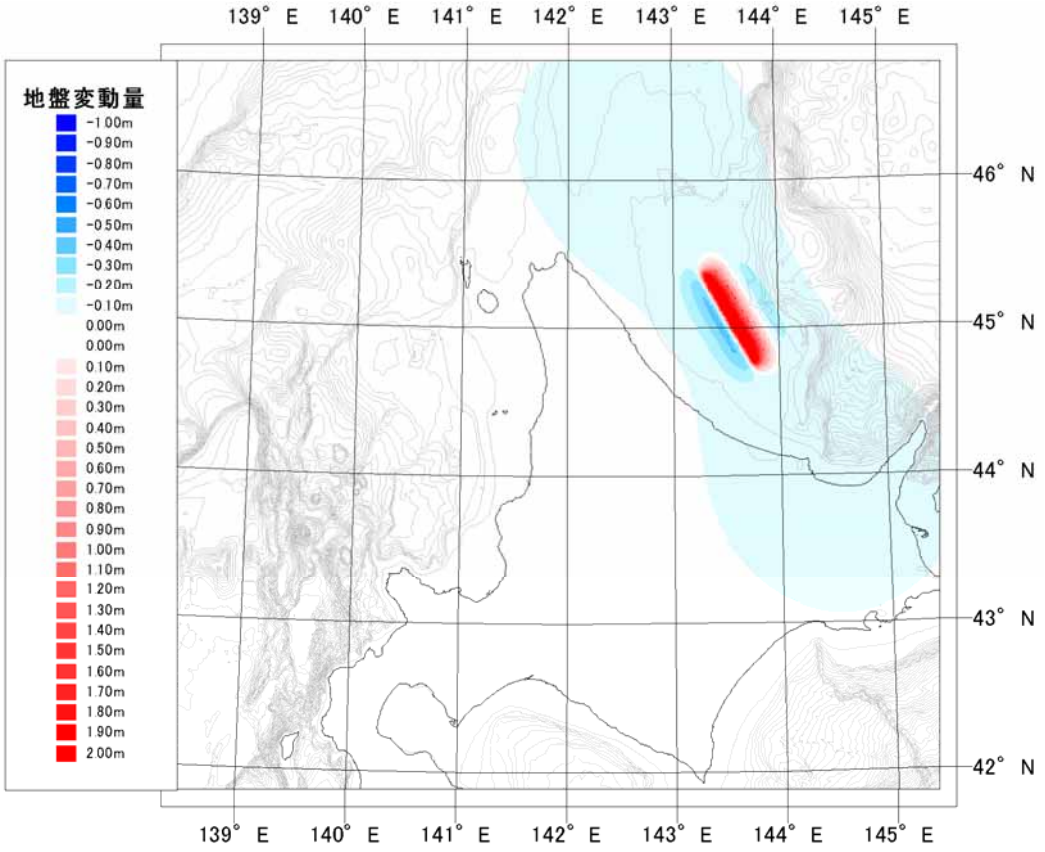


図 5.1-8　②-2 紋別沖の地震（-10 °）の鉛直地盤変動量分布

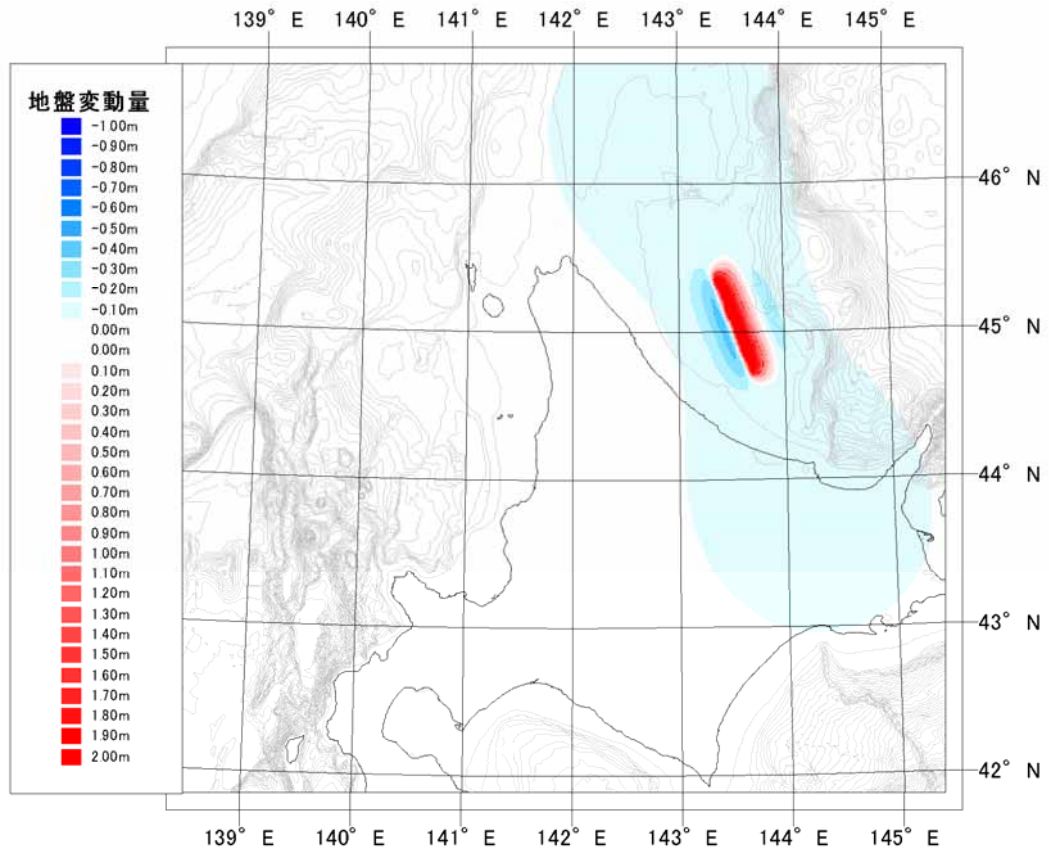


図 5.1-9　②-3 紋別沖の地震（0 °）の鉛直地盤変動量分布

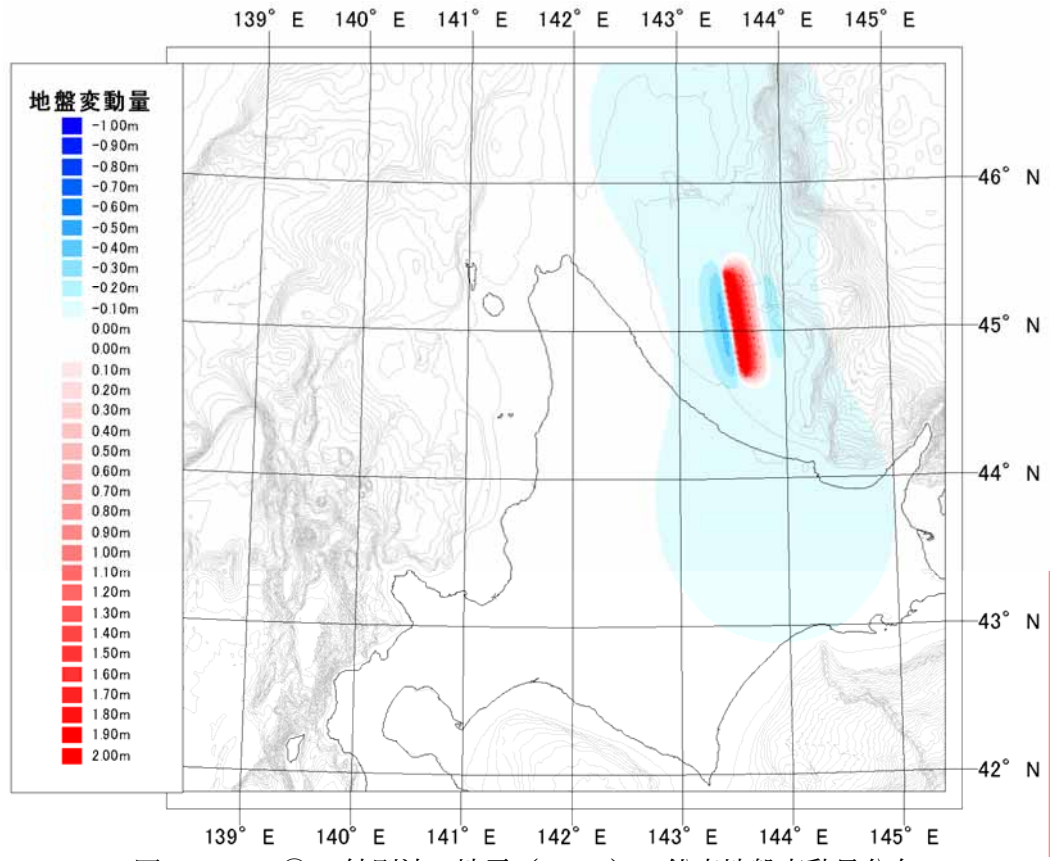


図 5.1-10　②-4 紋別沖の地震（+10 °）の鉛直地盤変動量分布

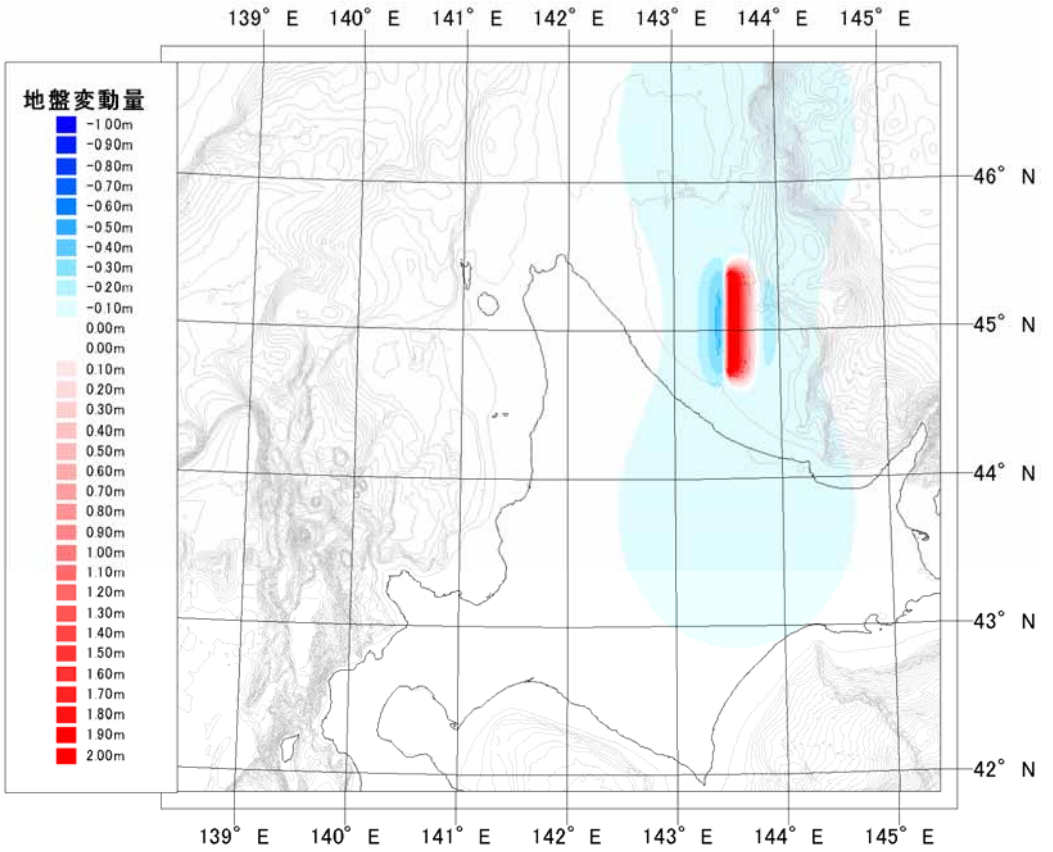


図 5.1-11②-5 紋別沖の地震（+20 °）の鉛直地盤変動量分布

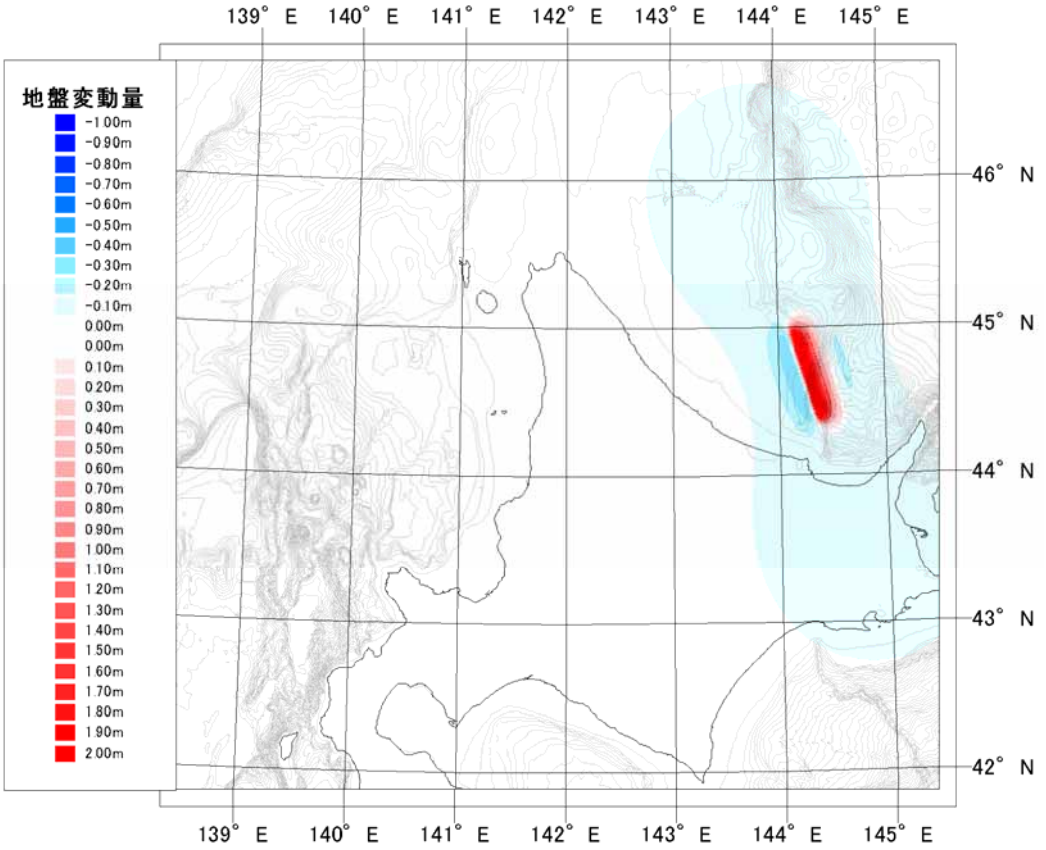


図 5.1-12　③-1 網走沖の地震（-20 °）の鉛直地盤変動量分布

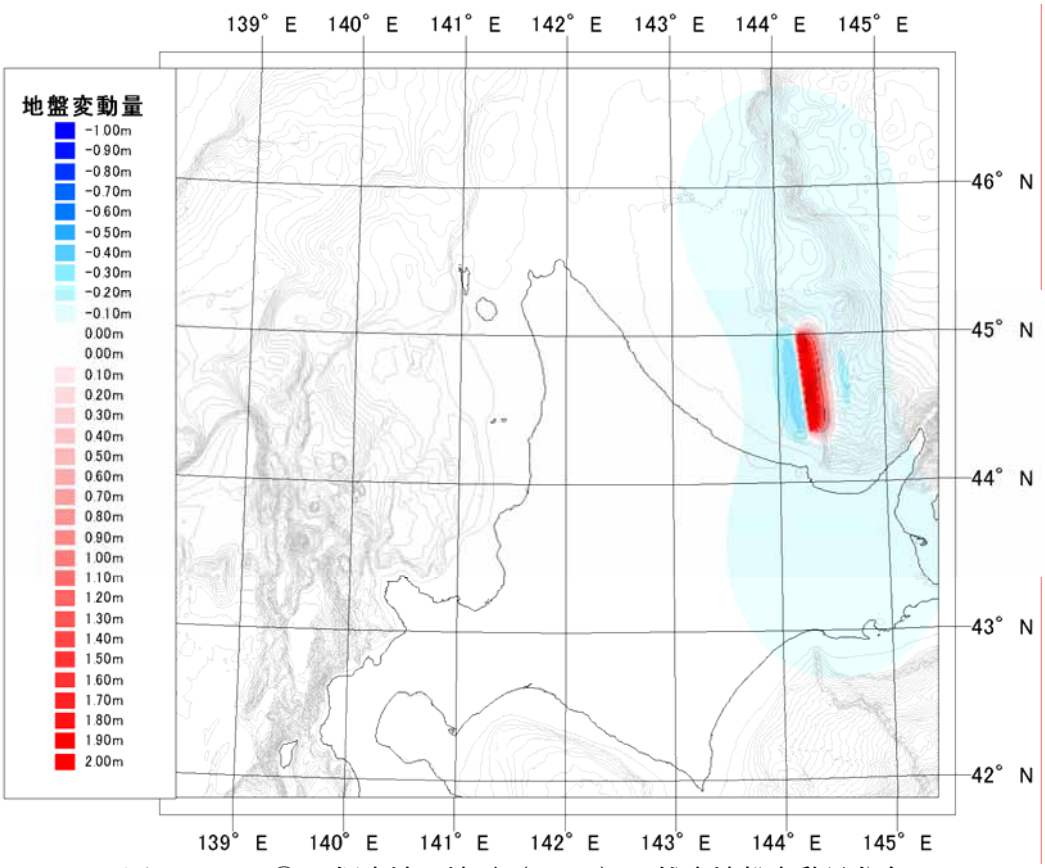


図 5.1-13　③-2 網走沖の地震（-10 °）の鉛直地盤変動量分布

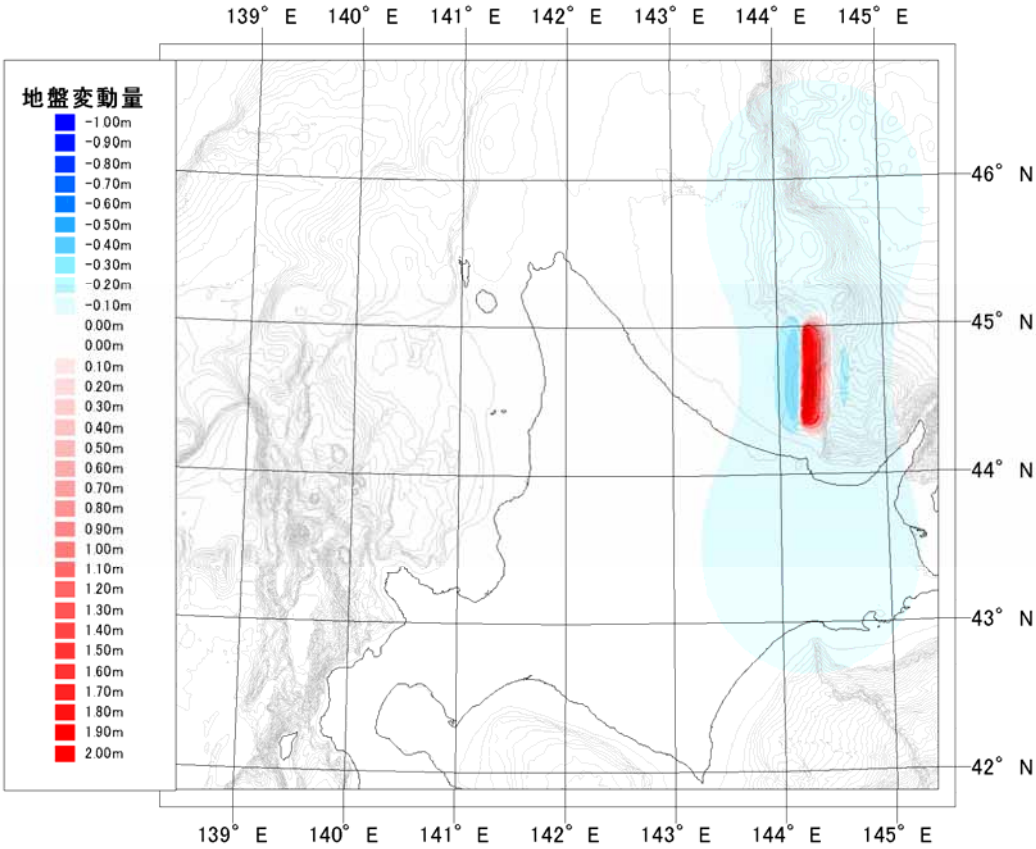


図 5.1-14　③-3 網走沖の地震（0 °）の鉛直地盤変動量分布

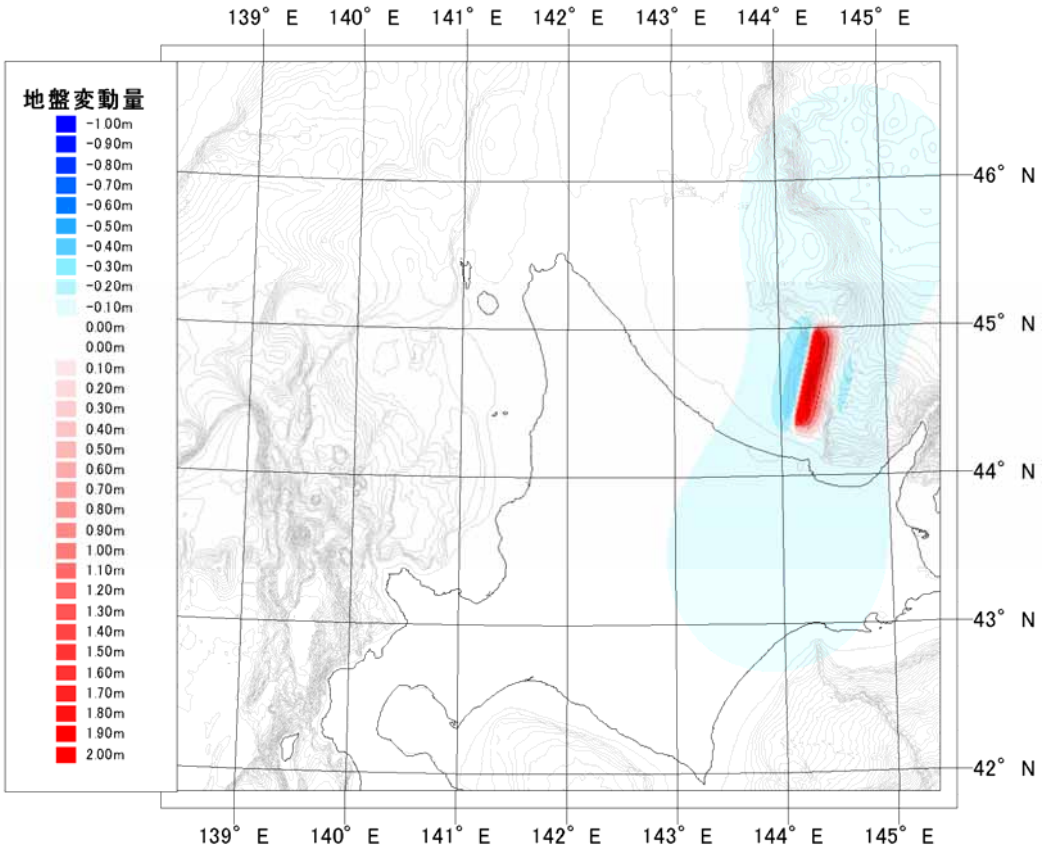


図 5.1-15　③-4 網走沖の地震（+10 °）の鉛直地盤変動量分布

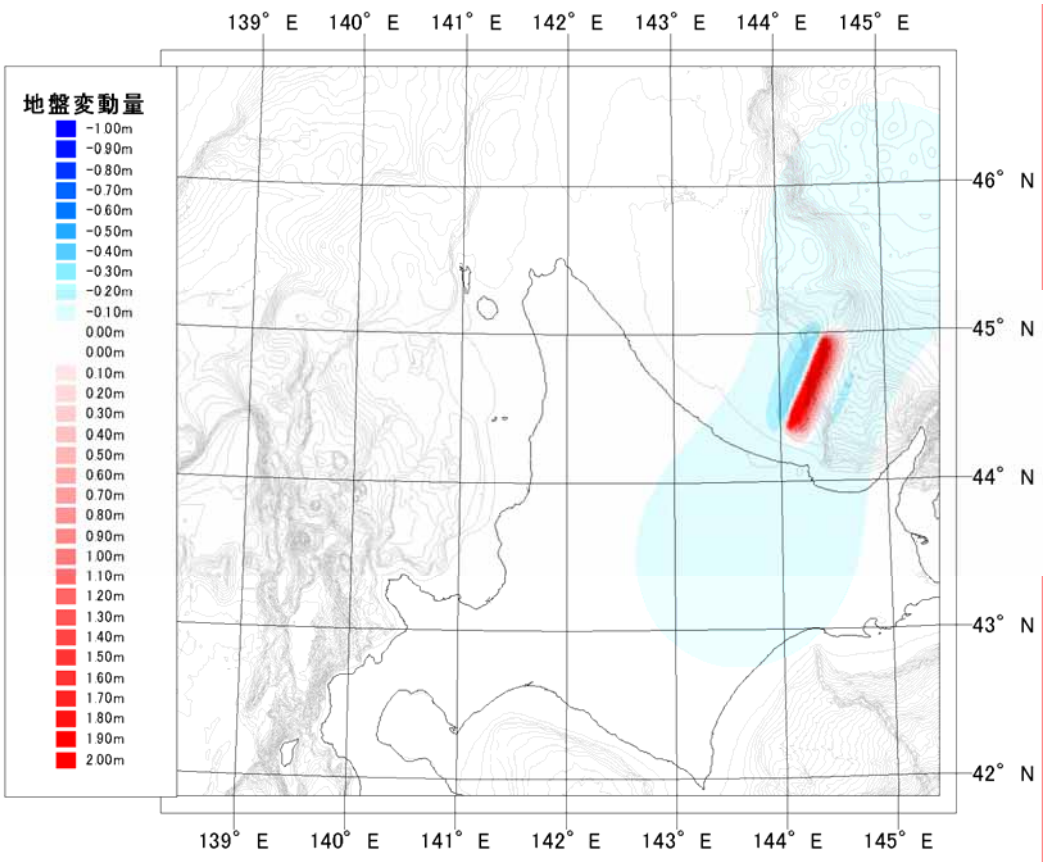


図 5.1-16　③-5 網走沖の地震（+20 °）の鉛直地盤変動量分布

前項で整理した沿岸の津波水位分布および津波到達時間等を指標に市町村毎に影響の大きい３つの想定地震を選定した。表 5.1-3 に市町村毎に選定した想定地震を示す。表中、●は、市町村毎に最も影響が大きい津波、▲は、到達時間が最も早い津波を表している。

表 5.1-3　市町村別　想定地震の選定結果

地震名	モデル名	宗谷総合振興局				オホーツク総合振興局								
		稚内市	猿払村	浜頓別町	枝幸町	雄武町	興部町	紋別市	湧別町	佐呂間町	北見市	網走市	小清水町	斜里町
北海道北西沖（沿岸側）	HKE-10													
	HKE-5													
	HKE_0													
	HKE+5													
	HKE+10	●▲	●▲	●										
紋別沖	MON-20					●▲	●▲							
	MON-10				●▲									
	MON_0													
	MON+10				●							●	●	●
	MON+20	●	●	●▲				●▲	●	●	●			
網走沖	ABA-20						●	●	●	●	●			●▲
	ABA-10					●	●							
	ABA_0					●						●▲	●▲	
	ABA+10													
	ABA+20	●	●	●	●			●	●▲	●▲	●▲	●	●	●

5.2. シミュレーション条件

津波遡上シミュレーションの計算条件を表 5.2-1 に示す。選定した想定地震について、市町村ごとに図 5.2-1 に示す流れでシミュレーションを実施した。

表 5.2-1　津波シミュレーションの手法と計算条件

基礎式と解法	波源から沿岸への伝播計算、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	900m，300m，100m，50m，10m
大格子と小格子の接続方法	空間：波源から陸域までの領域を接続し、同時に津波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同じとする
計算時間	地震発生から３時間
計算時間間隔	差分スキームの安定条件を満たすように 0.1 秒で設定
初期水位	朔望平均満潮位（T.P.+0.7m）にマンシンハ・スマイリ（1971）の方法で求めた垂直地盤変動量を加えた水位
潮位条件	朔望平均満潮位（T.P.+0.7m）
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通り設定した。 水域：0.025（$s/m^{1/3}$） 田畑域：0.020（$s/m^{1/3}$） 森林域：0.030（$s/m^{1/3}$） 低密度居住地（メッシュ内建物密度 20%未満）：0.040（$s/m^{1/3}$） 中密度居住地（メッシュ内建物密度 20～50%未満）：0.060（$s/m^{1/3}$） 高密度居住地（メッシュ内建物密度 50%以上）：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
構造物の条件	効果がある場合と効果がない場合の２ケース想定 （想定したシナリオを表 5.2-2 に示す）
河川流量の条件	対象：1 級河川 流量：（単位：m^3/s） 網走川（平水流量：15.7、豊水流量：23.5、既往最大流量：217.6） 常呂川（平水流量：17.6、豊水流量：31.0、既往最大流量：1422.7） 湧別川（平水流量：17.2、豊水流量：32.8、既往最大流量：1462.6） 渚滑川（平水流量：13.9、豊水流量：30.5、既往最大流量：1941.2）

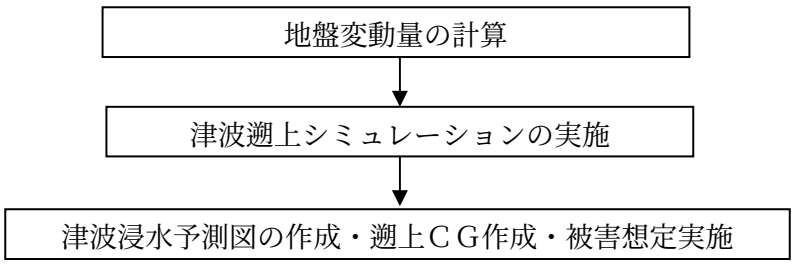
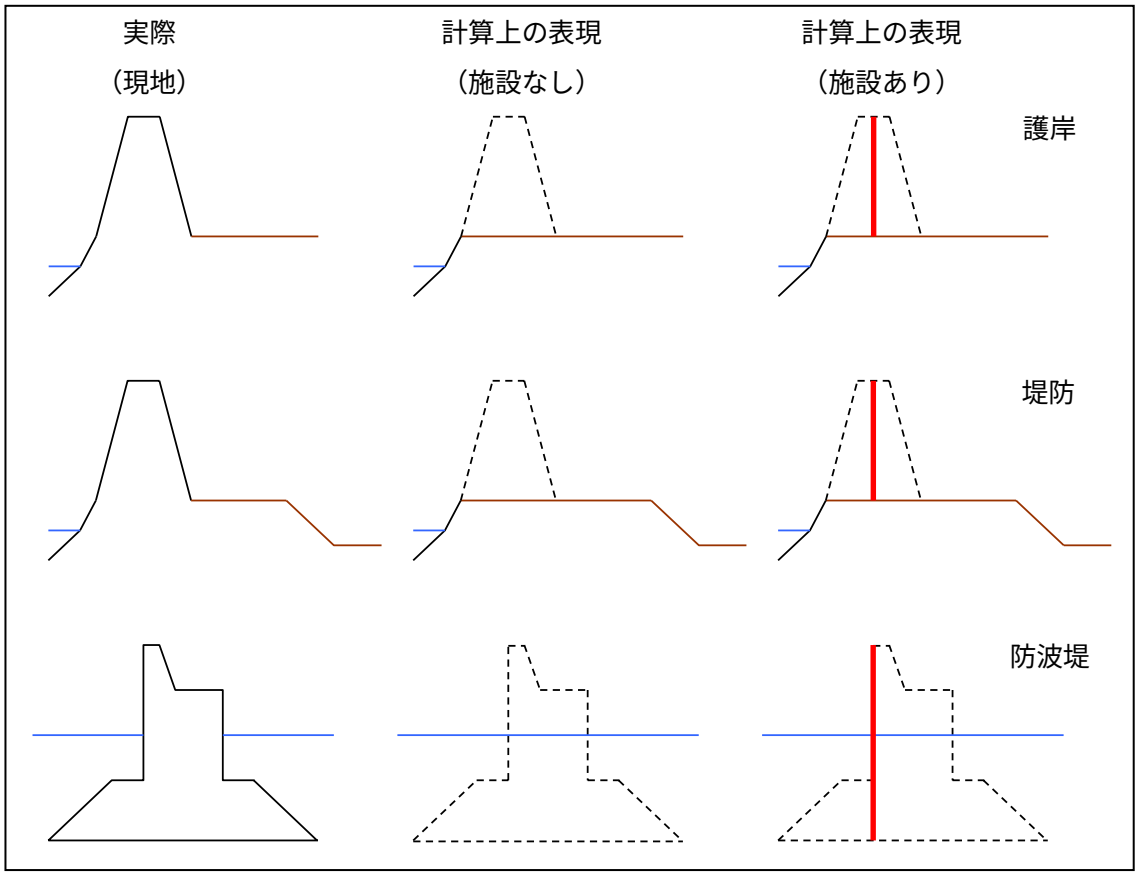


図 5.2-1　シミュレーションの流れ

河川・海岸の構造物の効果については、以下のシナリオを設定し、「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 5.2-2　構造物の想定ケース

想定ケース	想定するシナリオ
構造物効果あり	・防波堤・海岸堤防・防潮堤・河川堤防などの構造物が有効に機能する場合。 ・海岸構造物・河川堤防は、地震・津波によって沈下や崩壊などの大きな被害をうけることなく、全て有効に機能するものと想定する。 注）上記の構造物は、津波による外力（波力）を想定し、築造されたものではないため、実際には下記の「構造物効果なし」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。
構造物効果なし	・防波堤・海岸堤防・防潮堤・河川堤防などの構造物が有効に機能しない場合（無いものとする）。 ・海岸構造物・河川堤防等は、地震・津波によって沈下や崩壊などの大きな被害をうけ、全く機能しないものとする最悪のシナリオを想定。



5.3. 予測結果

5.3.1. 沿岸の津波水位分布および代表地点の津波水位変動

想定した 3 つの想定地震に伴う津波シミュレーションを実施した。図 5.3-1～図 5.3-14 に振興局および市町村別に沿岸の津波水位分布および代表地点の津波水位変動を整理した。

(1) 宗谷総合振興局（稚内市（宗谷岬以東）～猿払村）

稚内市においては震源に近いこともあり、北海道北西沖（沿岸側）の地震に伴う津波による影響が突出して大きくなると予測された。早いところで地震発生後約 40 分で沿岸域に到達し、宗谷港では約 5m の水位変化が生じると予測された。一方猿払村では紋別沖の地震による影響が大きく、浜猿払漁港周辺では 5m を超える水位変動が発生すると予測された。

(2) 宗谷総合振興局（浜頓別町、枝幸町）

浜頓別町においては、紋別沖の地震による影響が最も大きくなると予想された。早いところで地震発生後約 40 分で沿岸域に到達し、沿岸部では最大で 6m を越える津波が到達すると予測された。枝幸町では問牧漁港以北、徳志別分港以南で最大で 7m以上の津波が来襲すると予測された。また、枝幸港周辺では最大で約 5m の水位変動が発生すると予測された。

(3) オホーツク総合振興局（雄武町、興部町）

雄武町から興部町においては、雄武漁港を境に西側では紋別沖の地震(-20°)の影響が大きく、東側では網走沖の地震(-20°)による影響が大きいことが予想された。興部町では沿岸に到達する津波は最大で 8m を超えると予想された。紋別沖の地震（-20°）による津波到達時間は、最短で地震発生後約 40 分で沿岸域に到達することが予想された。

(4) オホーツク総合振興局（紋別市、湧別町）

紋別市、湧別町においては、網走沖の地震（-20°）による影響が突出して大きいことが予想された。津波到達時間は最短で地震発生後約 30 分で沿岸域に到達し、遅くても地震発生後約 40 分で沿岸域に到達ことが予想された。登栄床漁港や芭露漁港などのサロマ湖内では、数十 cm の水位変動が発生することが予想された。

(5) オホーツク総合振興局（佐呂間町、北見市）

佐呂間町、北見市のサロマ湖内においては、50cm 以下の水位変動が予測された。これは、第１湖口、第２湖口により、津波の水位が減衰したためだと考えられる。

北見市のオホーツク海側では、網走沖の地震（-20°）に伴う津波の影響が最も大きく、沿岸では 2m～3.5m の水位変動が発生することが予想された。

(6) オホーツク総合振興局（網走市、小清水町）

網走市、小清水町においては、網走沖の地震（+20°）による影響が大きいことが予想された。津波到達時間においても網走市は波源域に近いため最短で 15～20 分で沿岸域に到達し、3m を超える水位変動が予想された。

(7) オホーツク総合振興局（斜里町）

斜里町においては、網走沖の地震（+20°）による影響が大きいことが予想された。津波到達時間は波源域に近いため最短で 10～15 分で沿岸域に到達し、5m を超える水位変動が予想された。また、知布泊漁港では紋別沖の地震に伴う津波による影響も網走沖の地震（+20°）と同程度の津波の来襲が予測された。

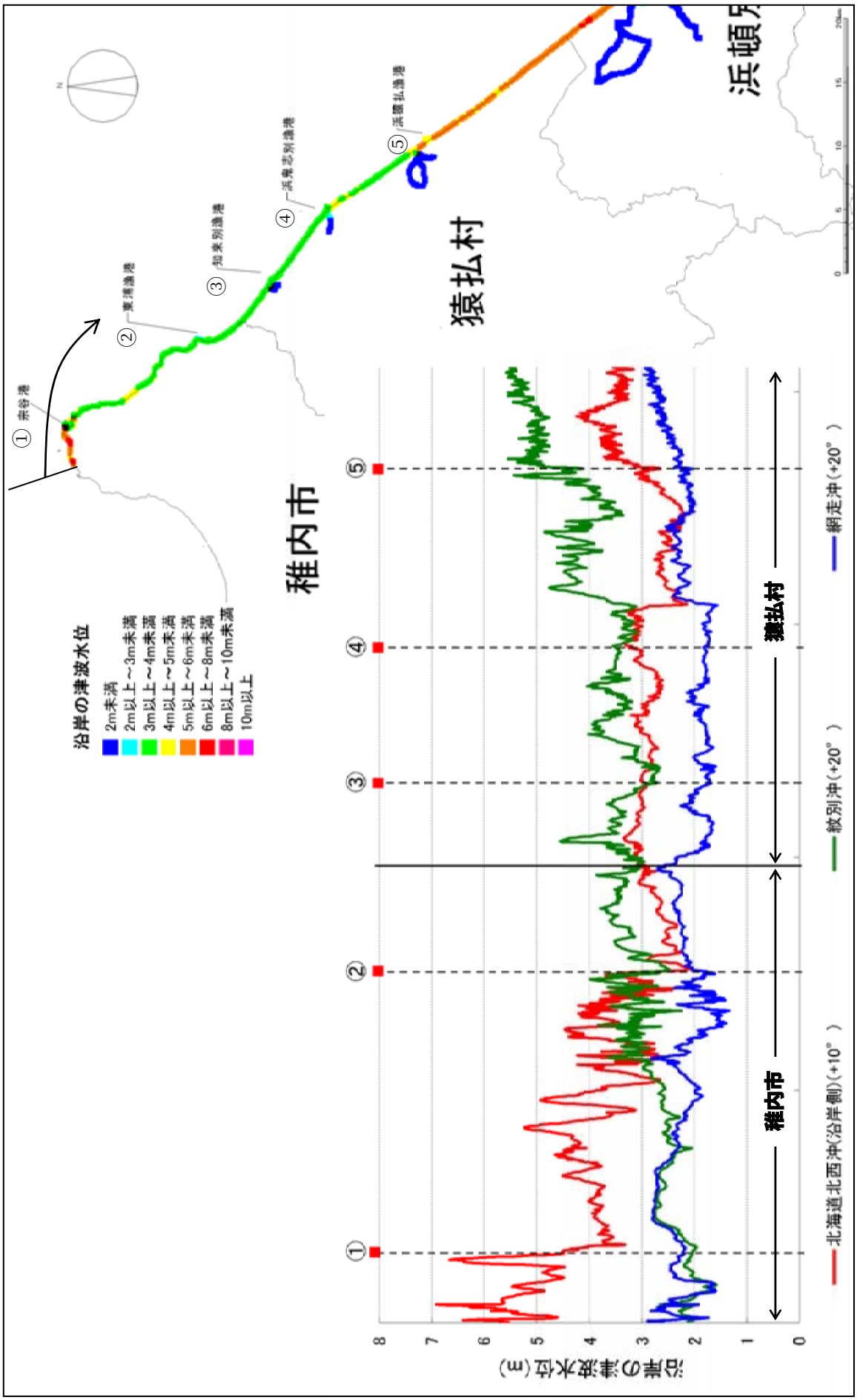


図 5.3-1　沿岸の津波水位分布【宗谷総合振興局：稚内市、猿払村】

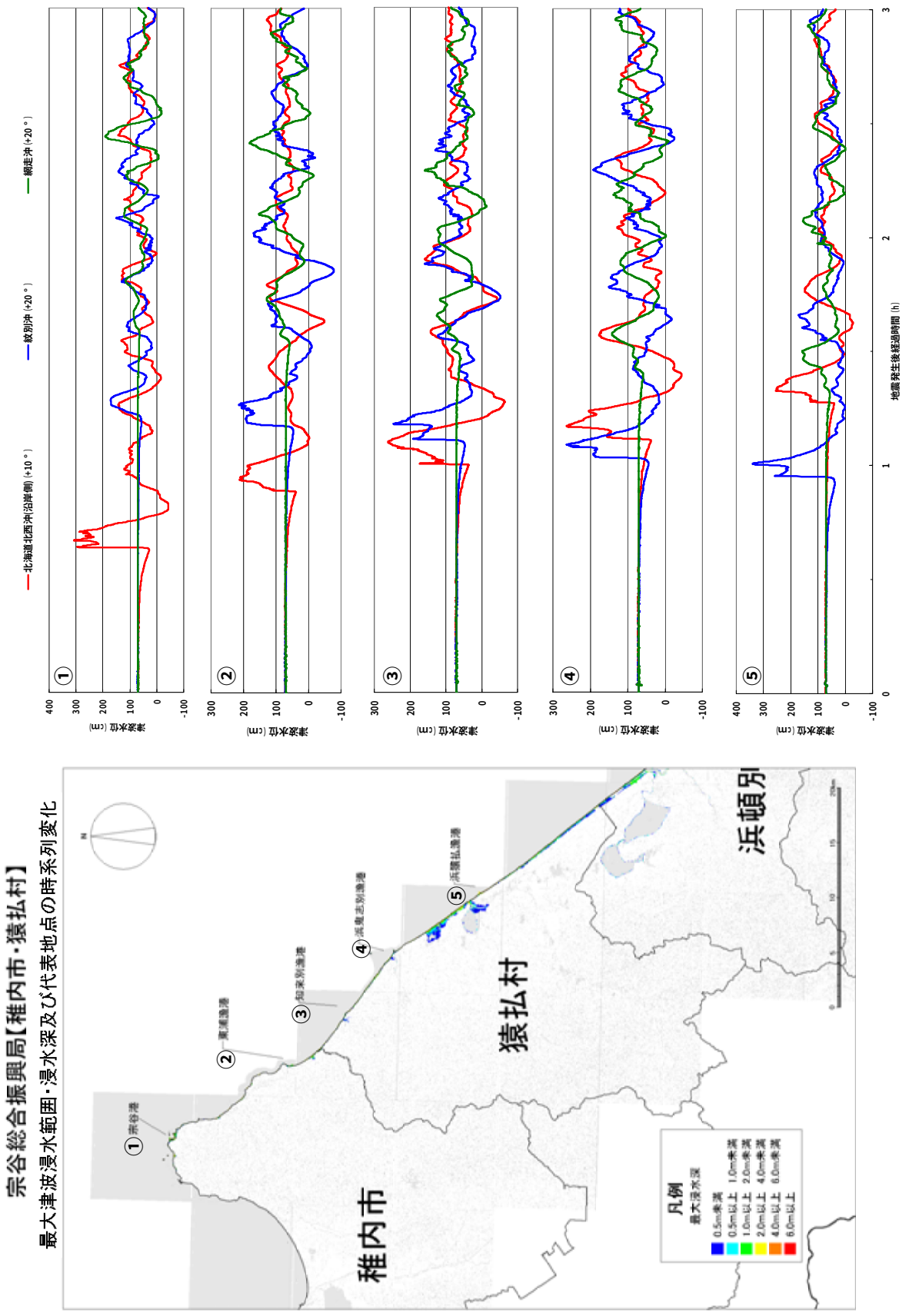


図 5.3-2　最大浸水範囲および代表地点の津波水位変動【宗谷総合振興局：稚内市、猿払村】

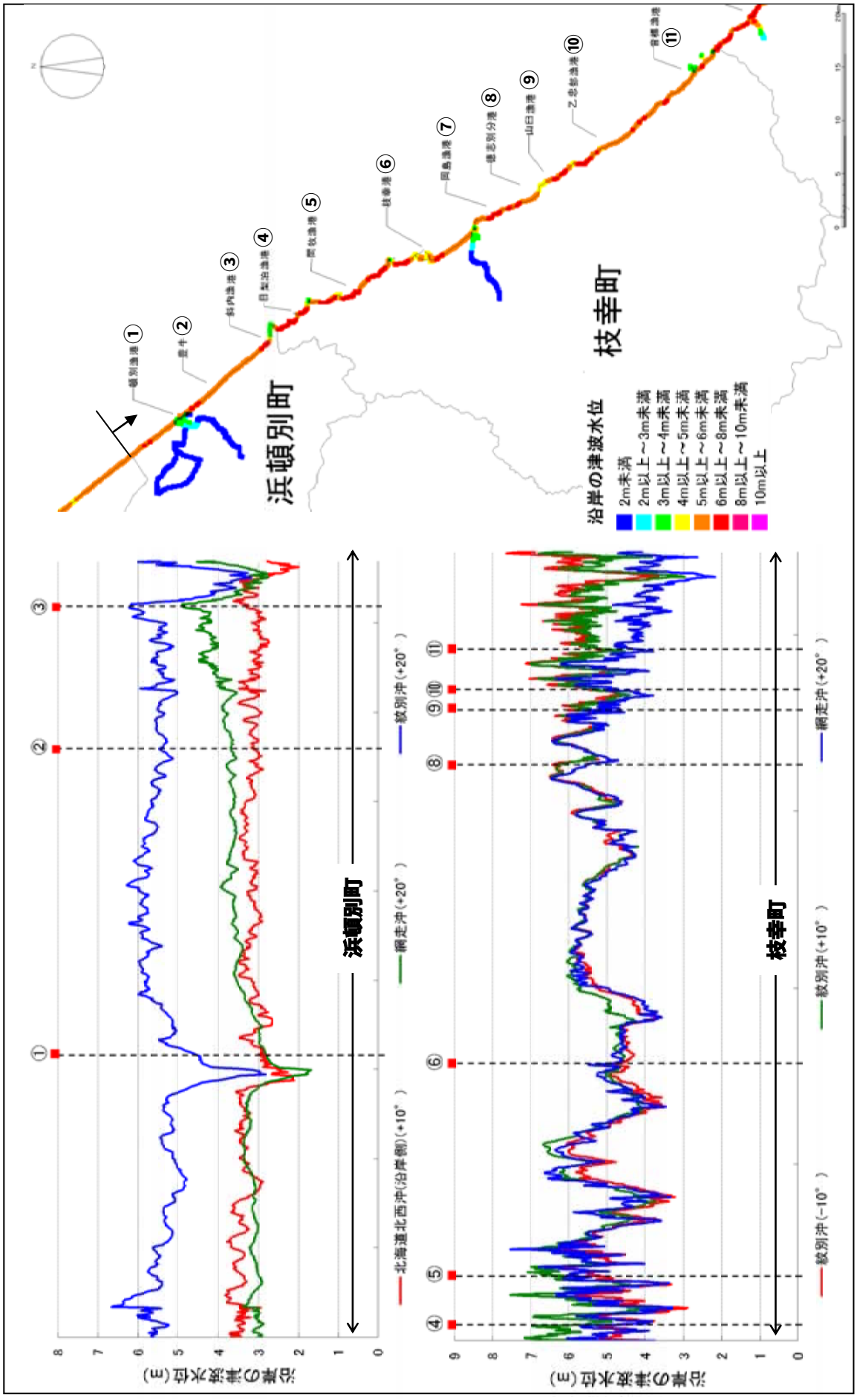


図 5.3-3　沿岸の津波水位分布【宗谷総合振興局：浜頓別町、枝幸町】

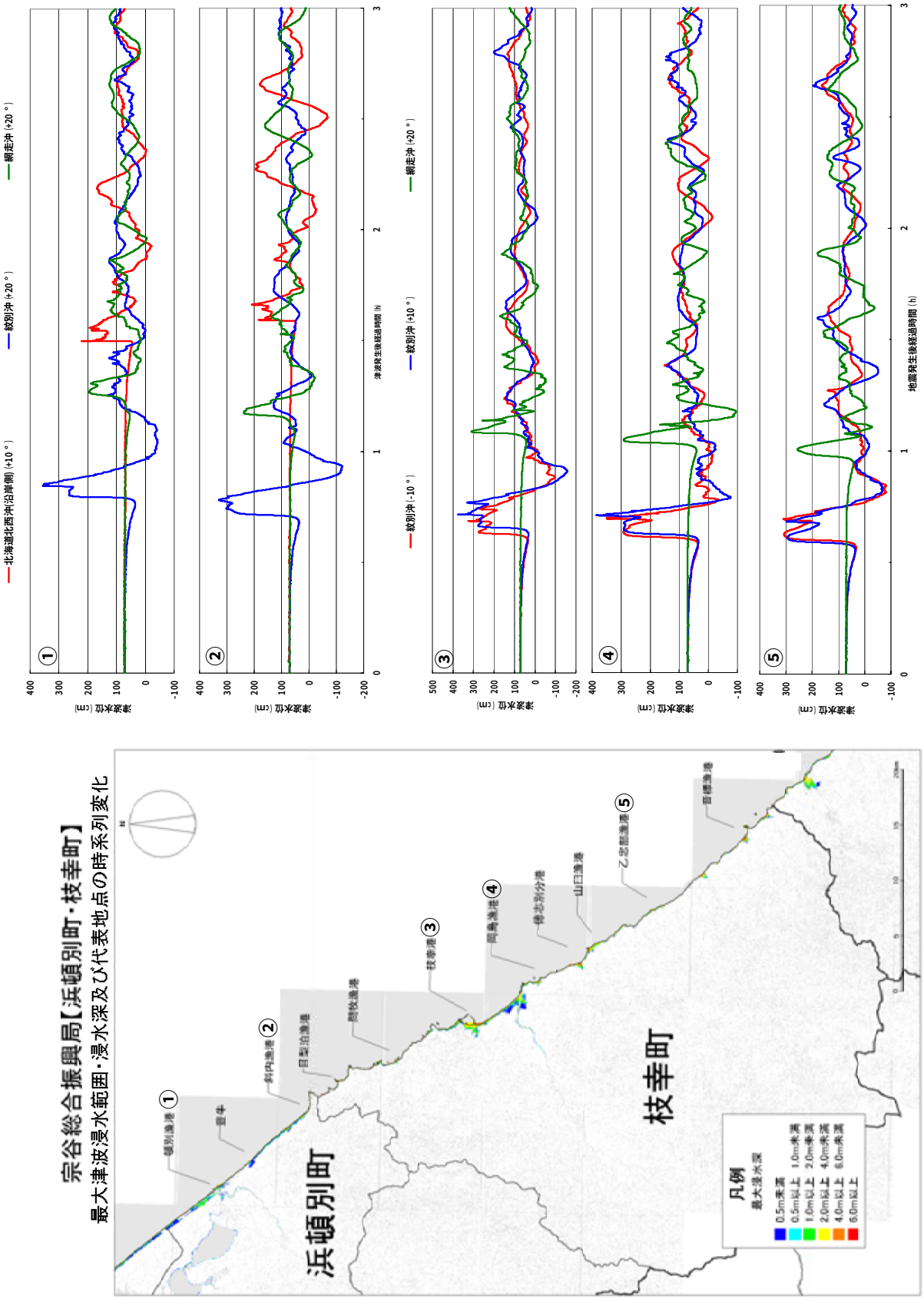


図 5.3-4　最大浸水範囲および代表地点の津波水位変動【宗谷総合振興局：浜頓別町、枝幸町】

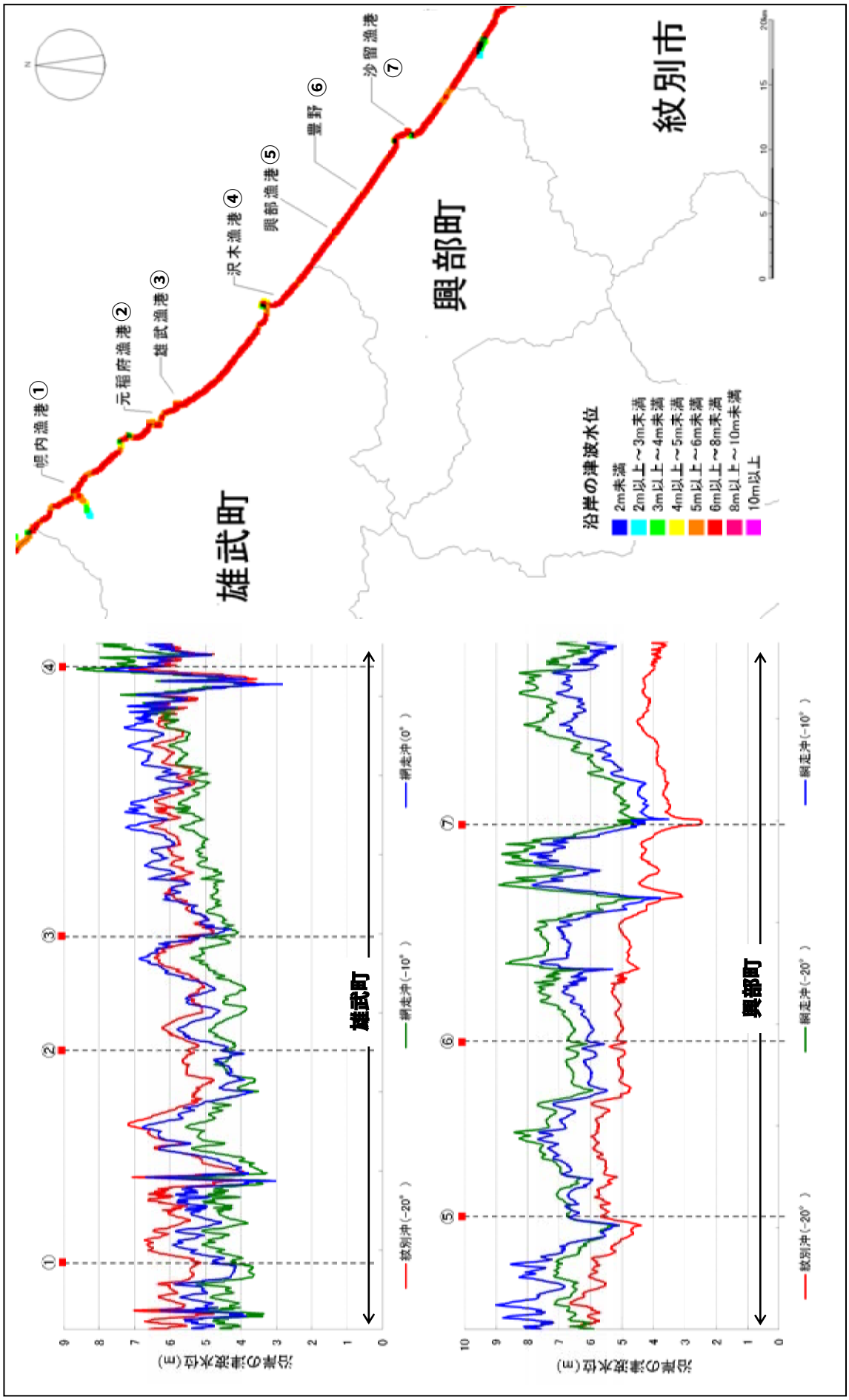


図 5.3-5　沿岸の津波水位分布【オホーツク総合振興局：雄武町、興部町】

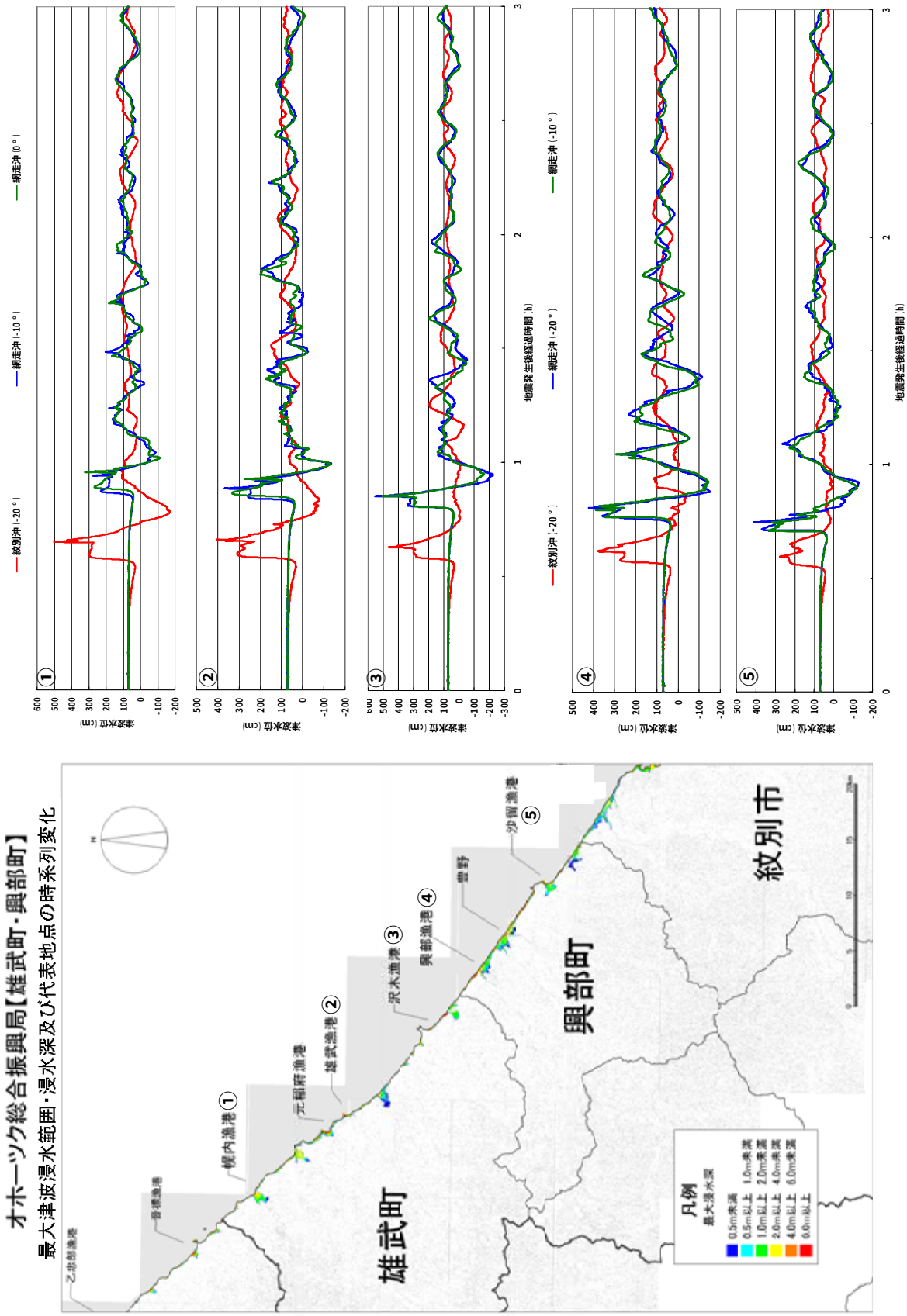


図 5.3-6　最大浸水範囲および代表地点の津波水位変動

【オホーツク総合振興局：雄武町、興部町】

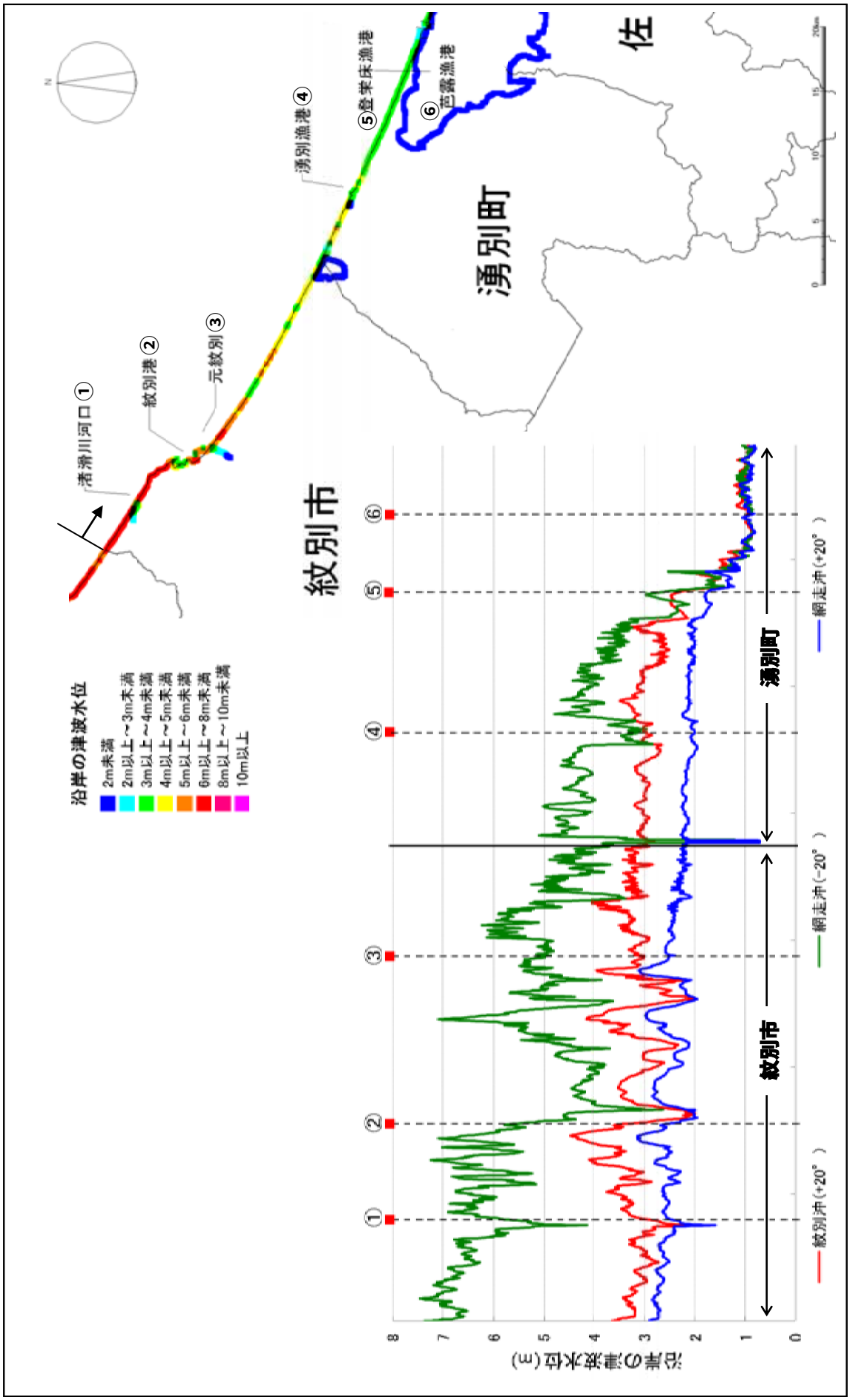


図 5.3-7　沿岸の津波水位分布【オホーツク総合振興局：紋別市、湧別町】

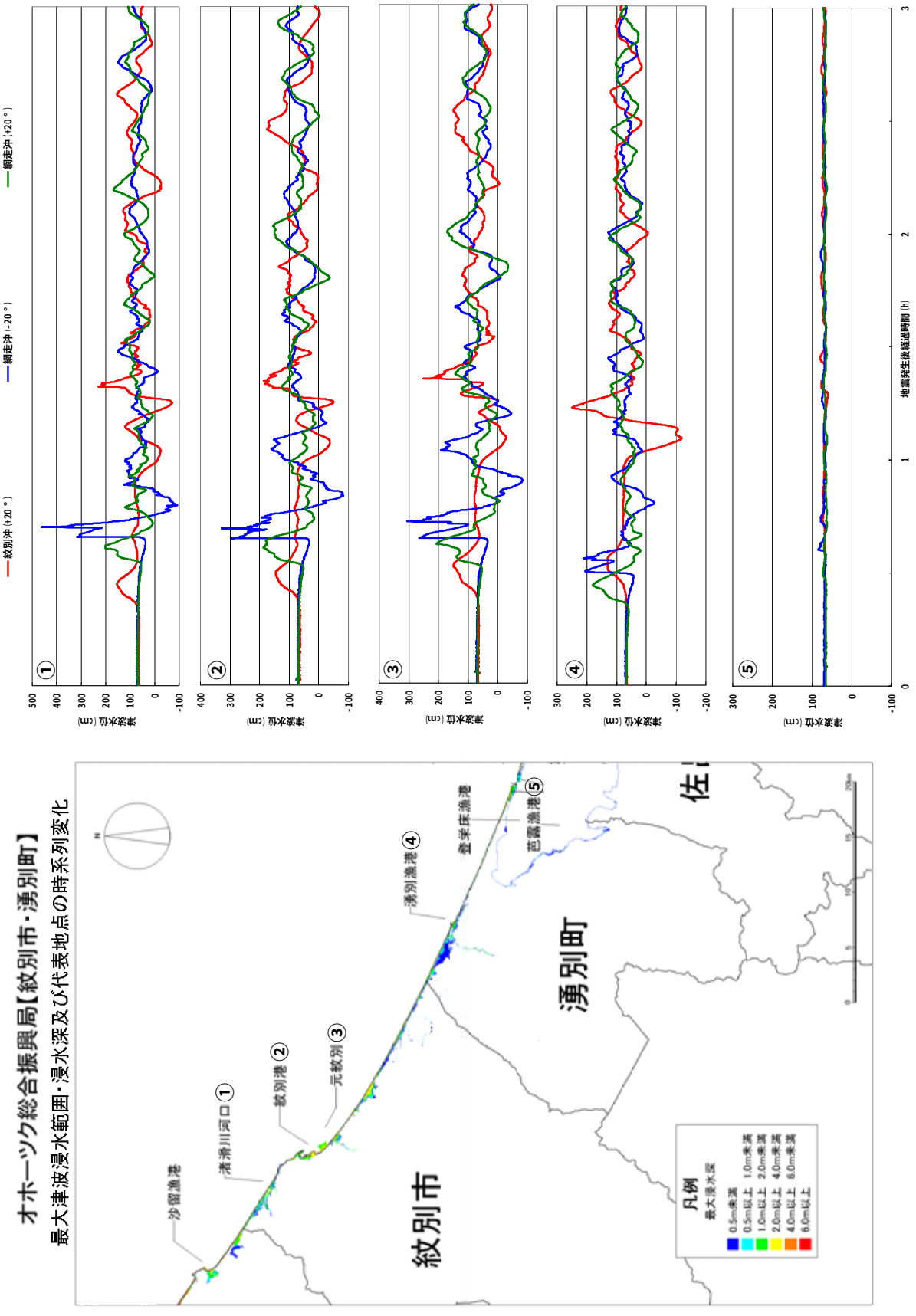


図 5.3-8　最大浸水範囲および代表地点の津波水位変動

【オホーツク総合振興局：紋別市、湧別町】

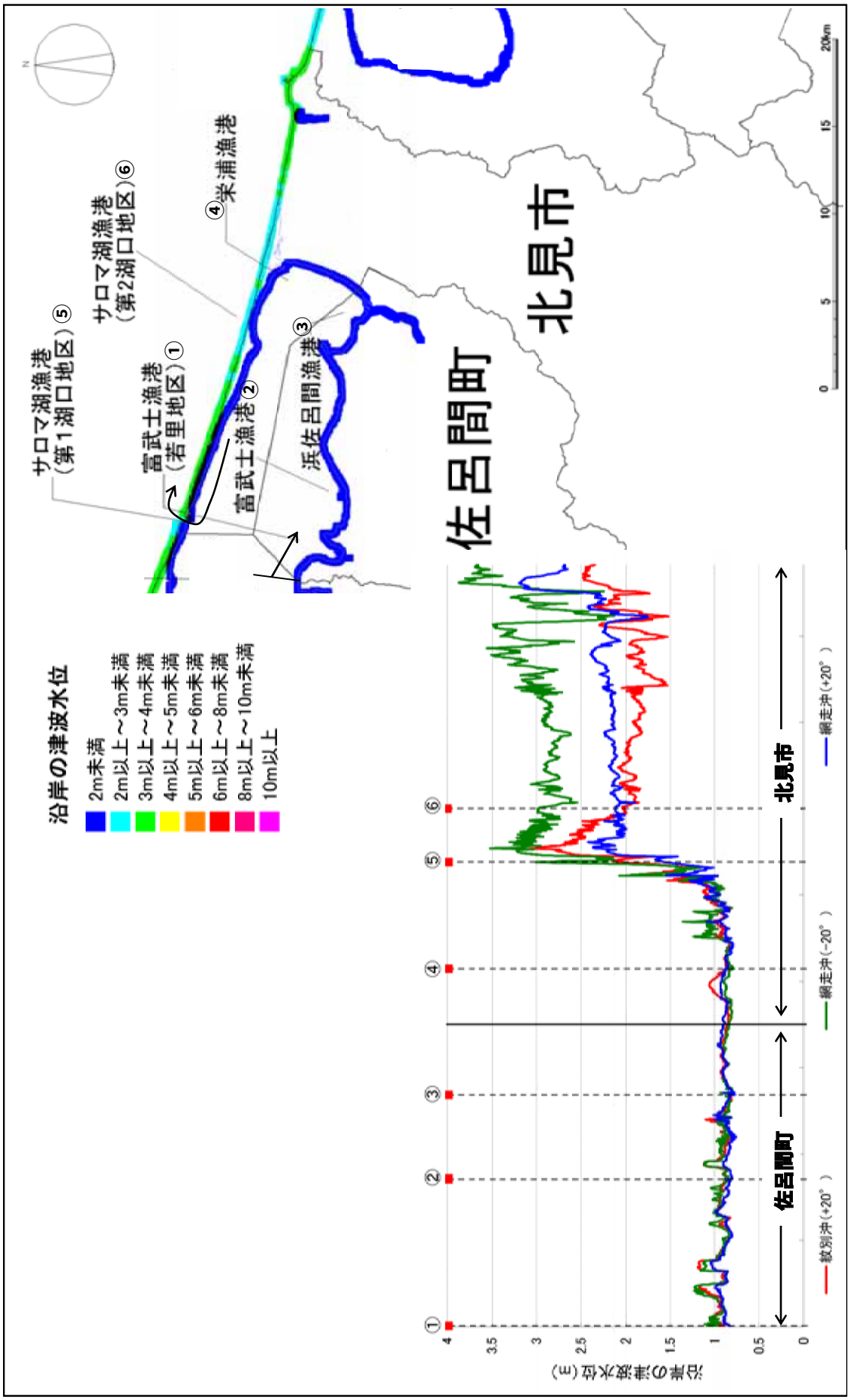


図 5.3-9　沿岸の津波水位分布【オホーツク総合振興局：佐呂間町、北見市】

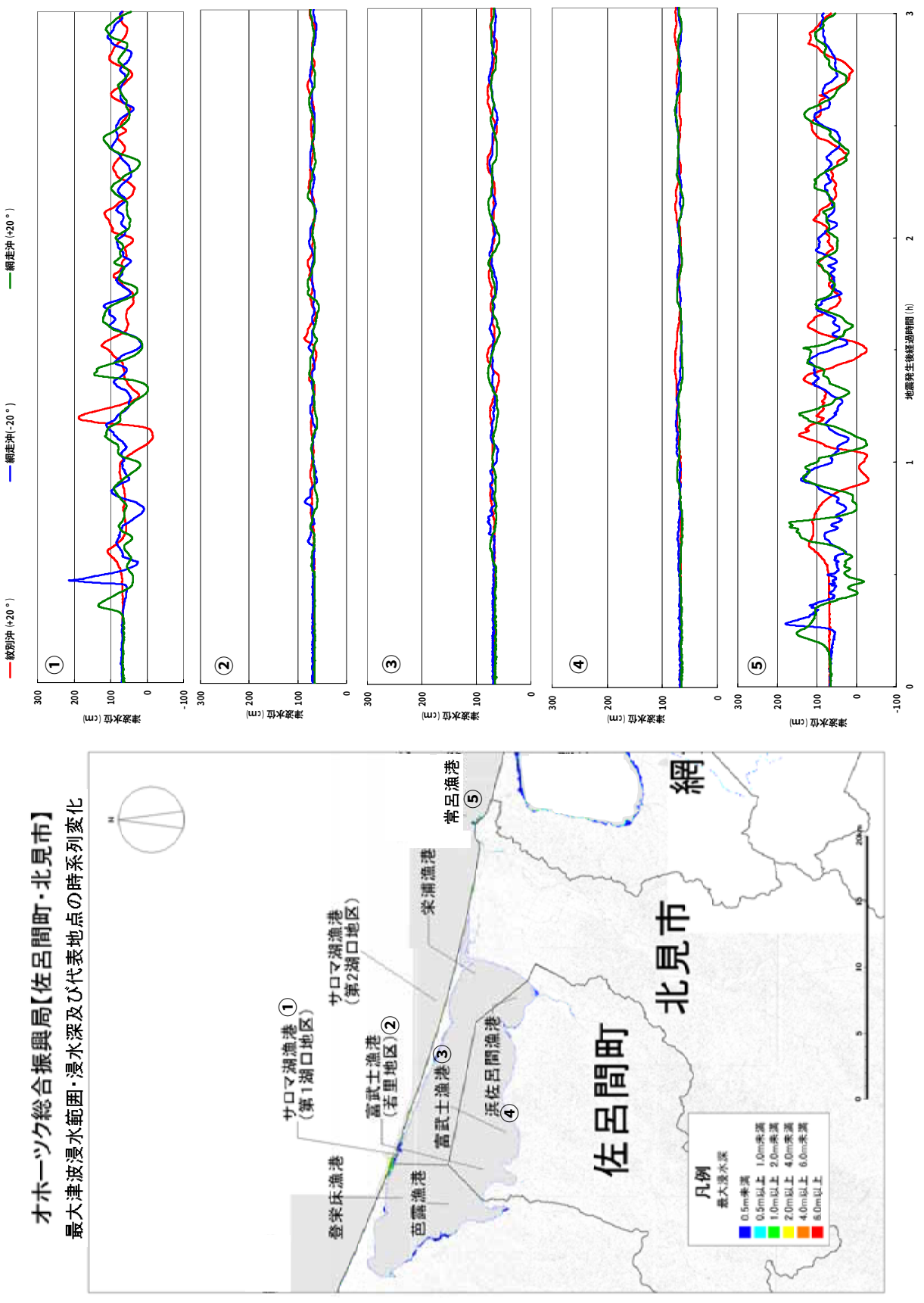


図 5.3-10　最大浸水範囲および代表地点の津波水位変動

【オホーツク総合振興局：佐呂間町、北見市】

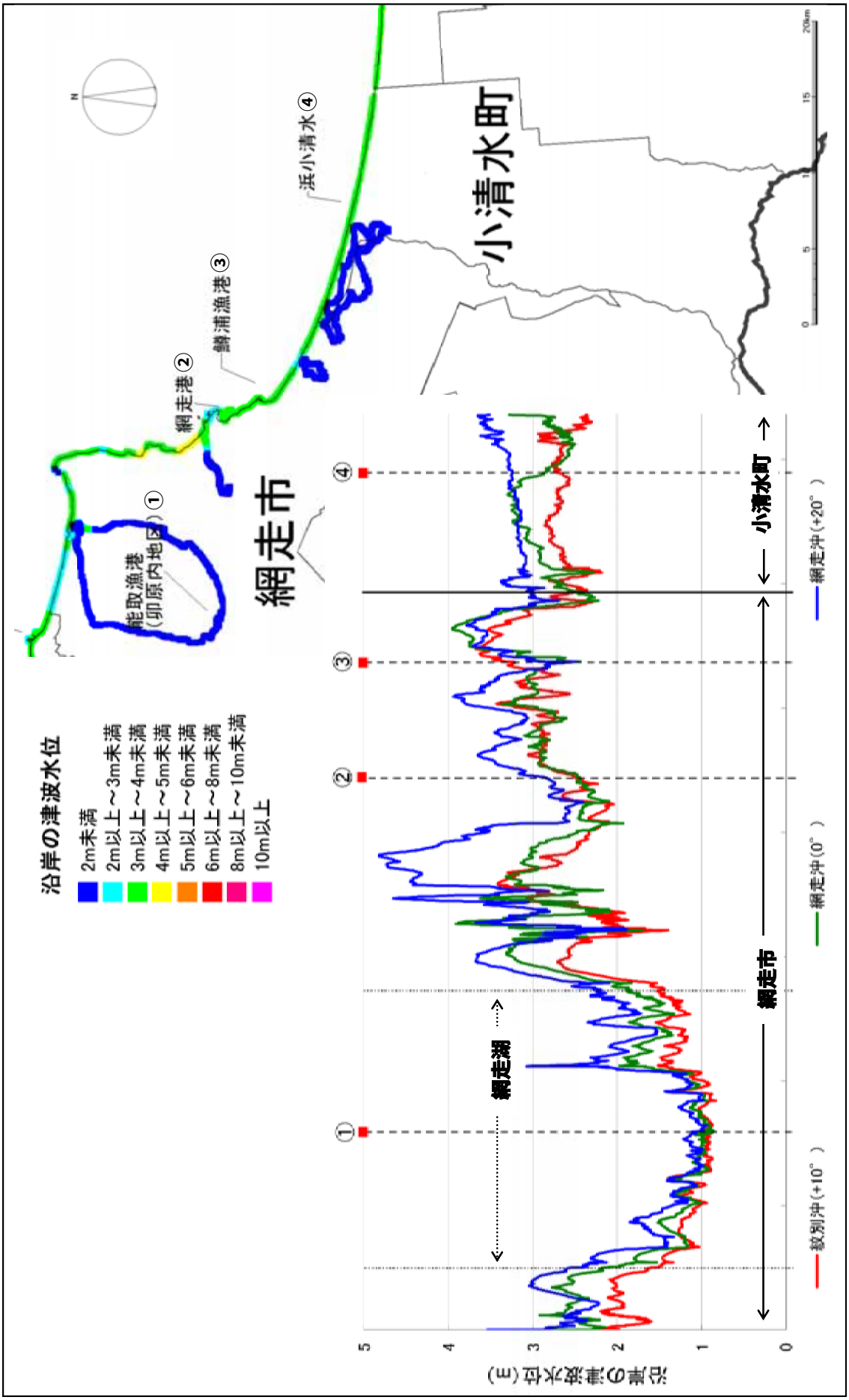
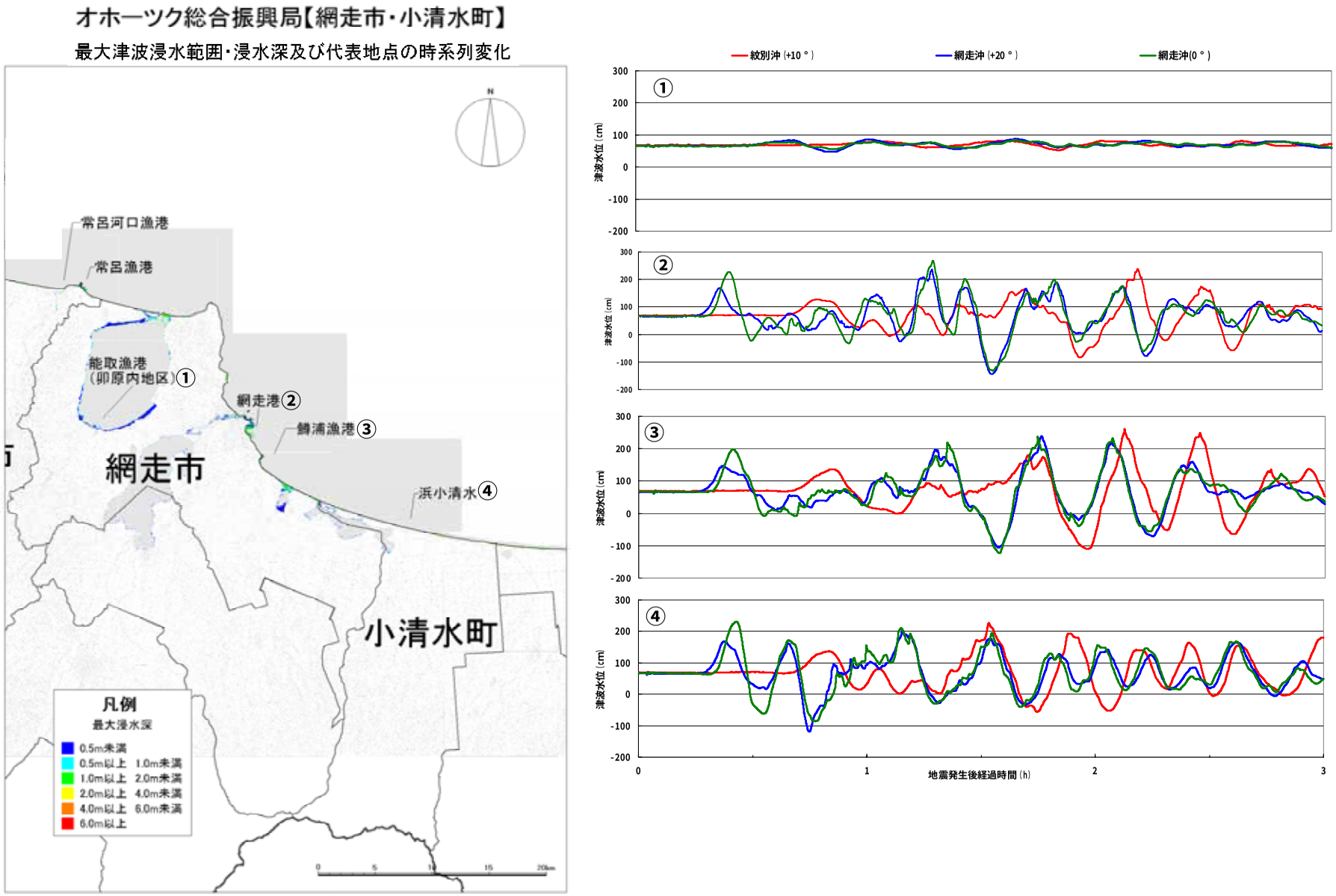


図 5.3-11　沿岸の津波水位分布【オホーツク総合振興局：網走市、小清水町】

図 5.3-12　最大浸水範囲および代表地点の津波水位変動
【オホーツク総合振興局：網走市、小清水町】



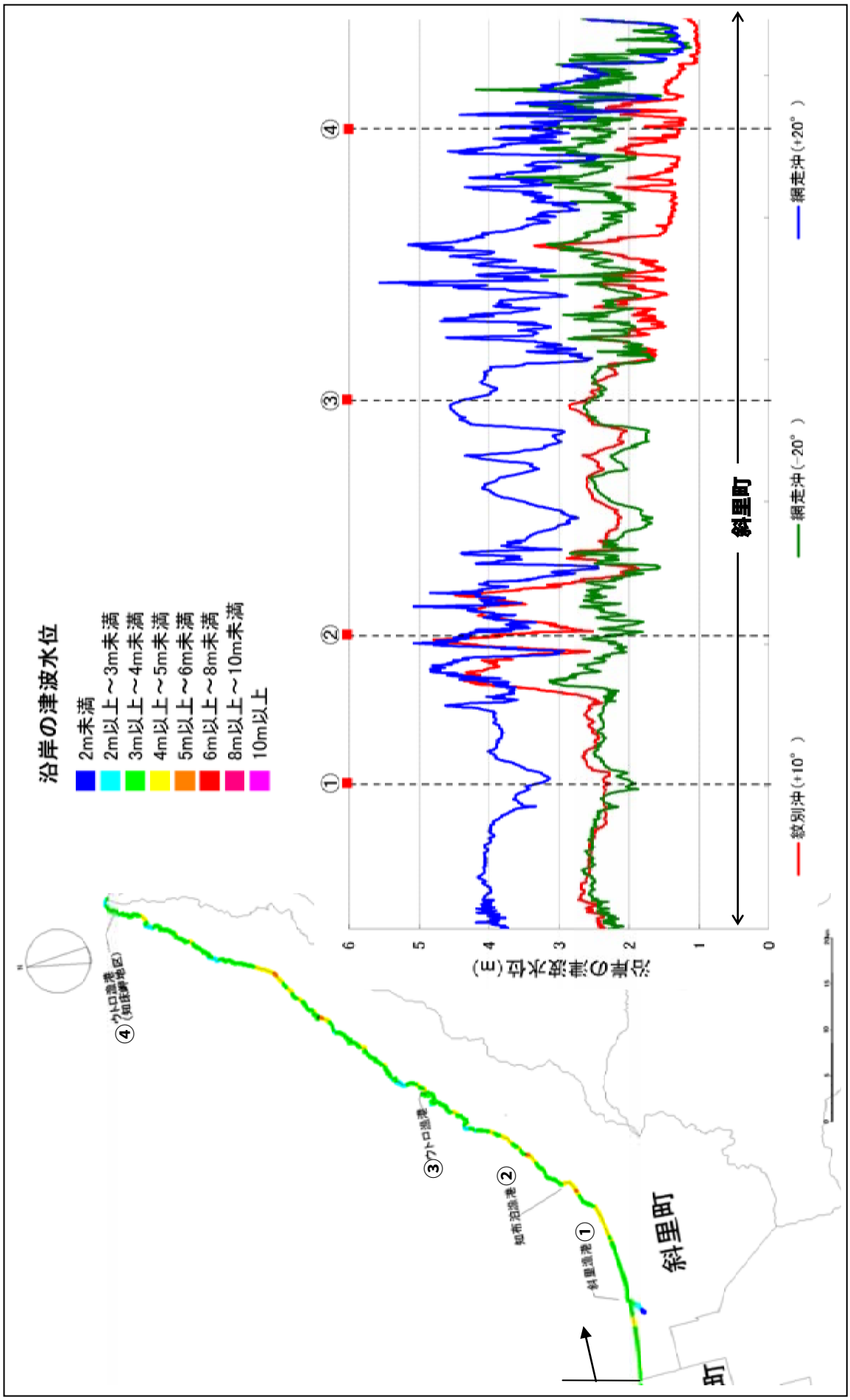


図 5.3-13　沿岸の津波水位分布【オホーツク総合振興局：斜里町】

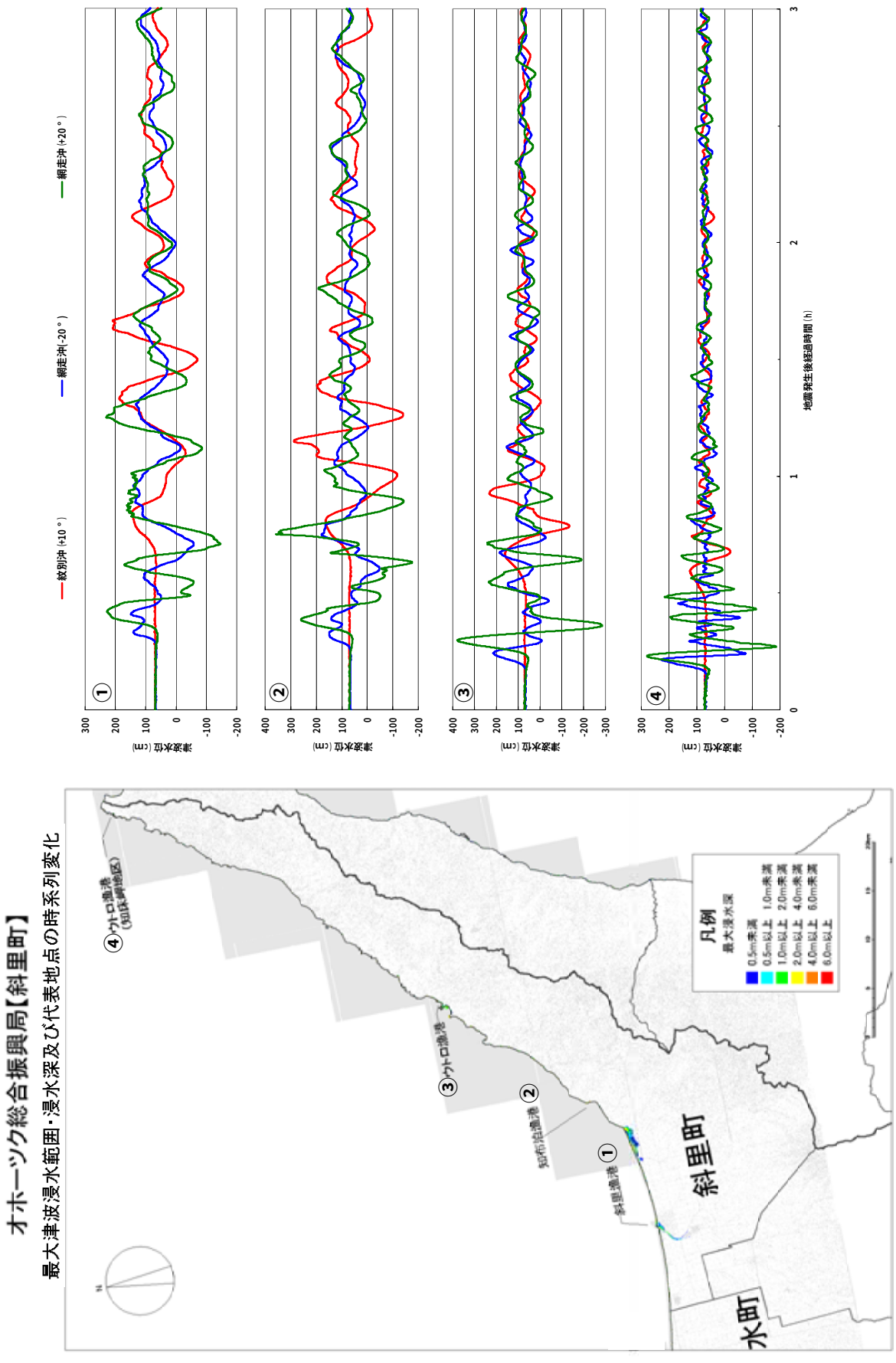
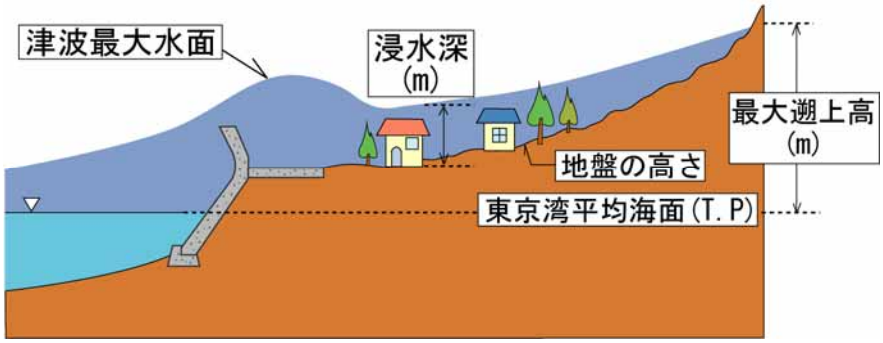


図 5.3-14　最大浸水範囲および代表地点の津波水位変動
【オホーツク総合振興局：斜里町】

5.3.2. 最大遡上高および津波到達時間

市町村別に選定した３つの想定津波について、次頁以降に代表地点における想定地震別の影響開始時間、陸域被害警戒時間、第１波到達時間、最大遡上高を整理した。図 5.3-15 に用語の定義を示す。

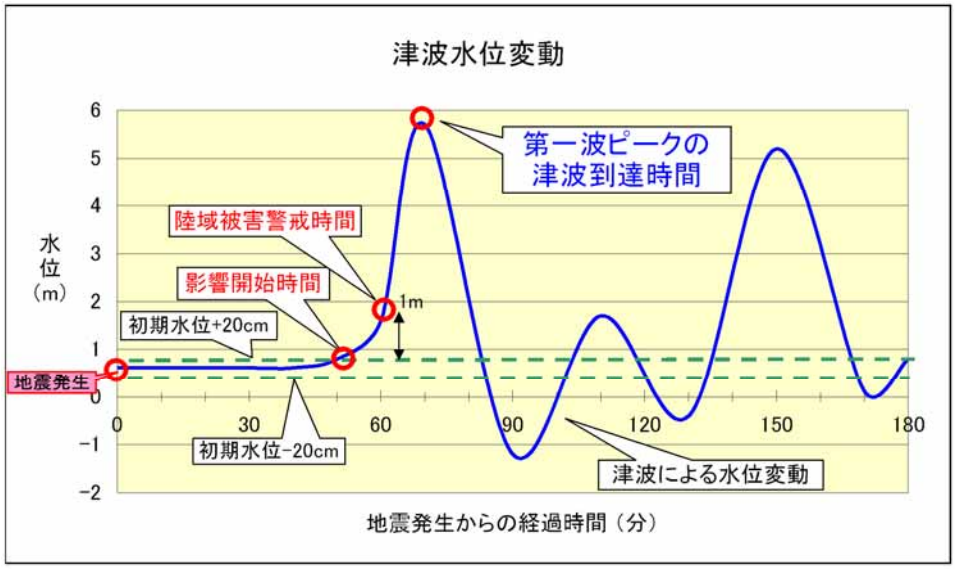


【最大遡上高】

代表地点周辺において津波が到達する最高の標高（陸域における最高到達標高）

【浸水深】

陸域において地盤面から水面までの高さ



【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

【陸域被害警戒時間】

海岸近くにおいて初期水位からの水位上昇が１ｍに達する地震発生からの時間で、陸域で越流・浸水等の被害が発生する可能性がある時間を示している。

【第１波到達時間】

地震発生から津波第１波のピークが海岸に到達するまでの時間（津波は繰り返し来襲するため第１波が最大となるわけではないので注意が必要。）

図 5.3-15　用語の定義



市町村名	地名	影響開始時間（分）±20cm	陸域被害警戒時間（分）+1.0m	第１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）±20cm	陸域被害警戒時間（分）+1.0m	第１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）±20cm	陸域被害警戒時間（分）+1.0m	第１波到達時間（分）	最大遡上高（m）	最大遡上高（m）2m 4m 6m 8m
		北海道北西沖(沿岸側)の地震（+10°）					紋別沖の地震（+20°）					網走沖の地震（+20°）				
稚内市	宗谷港	33	38	38	6.5		73	77	76	2.8		107	145	108	2.9	
	東浦漁港	50	56	55	3.2		67	71	73	4.3		100	144	104	2.7	
猿払村	知来別漁港	56	60	65	3.1		63	67	70	4.0		94	97	99	2.2	
	浜鬼志別漁港	63	69	70	3.6		57	62	64	5.2		91	93	94	2.5	
	猿骨橋	68	75	75	2.5		54	59	62	5.0		88	128	91	2.5	
	浜猿払	71	78	79	3.1		52	58	60	5.2		87	126	90	2.3	
	浜猿払漁港	73	79	79	3.5		51	57	60	6.0		86	87	88	2.6	
	エサヌカ	80	84	88	4.7		47	53	56	5.9		80	85	85	2.9	



市町村名	地名	影響開始時間（分）±20cm	陸域被害警戒時間（分）+1.0m	第１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）±20cm	陸域被害警戒時間（分）+1.0m	第１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）±20cm	陸域被害警戒時間（分）+1.0m	第１波到達時間（分）	最大遡上高（m）	最大遡上高（m）2m 4m 6m 8m
		北海道北西沖(沿岸側)の地震（+10°）					紋別沖の地震（+20°）					網走沖の地震（+20°）				
浜頓別町	頓別漁港	87	90	90	4.0		42	48	50	7.0		75	76	77	4.2	
	豊牛	89	92	95	4.2		40	46	49	6.6		73	74	77	4.6	
	斜内漁港	93	96	100	3.8		37	43	47	6.8		69	70	71	5.5	
市町村名	地名	紋別沖の地震(-10°)					紋別沖の地震（+10°）					網走沖の地震（+20°）				
枝幸町	目梨泊漁港	33	38	41	5.6		34	41	44	7.7		63	68	69	6.1	
	問牧漁港	32	38	42	6.6		33	40	44	7.4		61	67	67	7.2	
	枝幸港	31	38	40	6.9		32	39	42	7.0		60	65	65	7.3	
	岡島漁港	30	37	41	8.2		31	38	43	8.2		57	62	63	8.1	
	徳志別分港	30	37	43	7.0		30	37	43	6.6		57	61	62	6.3	
	山臼漁港	29	36	41	6.7		30	36	41	6.6		56	60	61	6.3	
	乙忠部漁港	29	36	37	6.9		29	35	37	6.7		54	59	60	5.4	
	風烈布	29	35	40	7.2		28	34	40	7.0		53	57	58	5.2	
	音標漁港	28	35	40	7.4		28	33	38	6.7		51	56	57	5.0	



市町村名	地名	影響開始時間（分）±20cm	陸域被害警戒時間（分）+1.0m	第１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）±20cm	陸域被害警戒時間（分）+1.0m	第１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）±20cm	陸域被害警戒時間（分）+1.0m	第１波到達時間（分）	最大遡上高（m）	最大遡上高（m）2m 4m 6m 8m
		紋別沖の地震（-20°）					網走沖の地震（0°）					網走沖の地震（-10°）				
雄武町	幌内漁港	27	34	39	9.0		48	52	56	7.6		48	53	57	8.3	
	音稲府岬	27	34	38	7.3		46	51	53	6.2		47	52	53	7.0	
	魚田	28	34	39	8.6		46	50	53	6.4		46	51	53	7.6	
	元稲府漁港	28	35	39	7.1		46	51	53	5.5		46	52	53	8.1	
	雄武漁港	28	35	39	7.2		45	50	53	7.8		46	51	52	7.6	
	川尻	29	36	39	7.3		45	51	54	6.7		45	51	54	8.0	
	元沢木	28	35	37	7.1		43	49	52	7.6		43	49	52	7.1	
	沢木漁港	28	35	38	7.5		42	48	51	9.2		42	48	51	8.4	
市町村名	地名	紋別沖の地震（-20°）					網走沖の地震（-10°）					網走沖の地震（-20°）				
興部町	興部漁港	28	34	37	7.0		40	46	48	8.6		40	46	48	10.0	
	秋里	28	34	37	6.4		39	45	47	10.0		39	45	47	9.4	
	豊野	28	34	37	5.9		39	45	47	9.5		39	45	47	6.8	
	沙留岬	28	33	35	4.9		37	43	44	10.2		37	43	43	7.5	
	沙留漁港	28	33	35	4.5		37	43	44	9.6		37	42	44	8.5	
	オムシャリ沼	29	34	37	4.3		36	42	44	7.7		36	42	44	6.7	



市町村名	地名	影響開始時間（分）±20cm	陸域被害警戒時間（分）+1.0m	第１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）±20cm	陸域被害警戒時間（分）+1.0m	第１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）±20cm	陸域被害警戒時間（分）+1.0m	第１波到達時間（分）	最大遡上高（m）	最大遡上高（m）2m 4m 6m 8m
		紋別沖の地震（+20°）					網走沖の地震（-20°）					網走沖の地震（+20°）				
紋別市	渚滑川河口	22	79	27	3.8		34	39	42	7.9		33	36	37	2.7	
	ツカブノツ岬	22	78	27	4.1		34	39	39	7.2		32	36	36	2.7	
	弁天岬	23	38	25	4.8		33	38	38	8.7		31	-	33	3.6	
	紋別港	25	79	30	5.1		33	39	41	6.9		33	36	37	3.5	
	元紋別	25	81	31	3.7		33	39	42	7.1		32	37	37	2.9	
	小向原生花園	26	78	31	4.3		32	37	37	5.1		30	34	35	2.8	
	コムケ原生花園	26	76	31	3.5		30	35	35	5.1		27	30	31	2.5	
湧別町	川西	27	74	31	3.5		27	31	34	5.9		24	27	28	2.4	
	湧別漁港	28	73	33	3.5		26	30	33	5.3		22	26	27	2.4	
	芭露漁港	-	-	44	1.3		-	-	36	1.2		-	-	29	1.1	
	登栄床漁港	43	-	43	1.6		-	-	34	1.3		-	-	28	1.1	



市町村名	地名	影響開始時間（分）±20cm	陸域被害警戒時間（分）+1.0m	第１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）±20cm	陸域被害警戒時間（分）+1.0m	第１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）±20cm	陸域被害警戒時間（分）+1.0m	第１波到達時間（分）	最大遡上高（m）	最大遡上高（m） 2m 4m 6m 8m
		紋別沖の地震（+20°）					網走沖の地震（-20°）					網走沖の地震（+20°）				
佐呂間町	富武士漁港（若里地区）	-	-	46	1.3		-	-	38	1.1		-	-	32	1.3	
	富武士漁港	-	-	51	1.2		-	-	43	1.0		-	-	37	1.2	
	浜佐呂間漁港	-	-	80	1.1		-	-	70	1.0		-	-	55	1.0	
北見市	サロマ湖漁港(第1湖口地区)	33	70	35	2.9		27	27	27	3.6		19	-	21	2.5	
	サロマ湖漁港(第2湖口地区)	32	69	36	3.3		20	24	23	3.5		14	90	18	3.2	
	栄浦漁港	-	-	82	1.1		-	-	77	1.0		-	-	69	1.0	
	常呂河口漁港	35	69	39	2.3		16	17	20	3.9		11	43	15	2.6	
	常呂漁港	35	-	38	2.5		16	17	17	4.3		11	43	14	3.3	



市町村名	地名	影響開始時間（分）±20cm	陸域被害警戒時間（分）+1.0m	第１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）±20cm	陸域被害警戒時間（分）+1.0m	第１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）±20cm	陸域被害警戒時間（分）+1.0m	第１波到達時間（分）	最大遡上高（m）	最大遡上高（m） 2m 4m 6m 8m
		紋別沖の地震（+10°）					網走沖の地震（ 0°）					網走沖の地震（+20°）				
網走市	能取漁港（卯原内地区）	-	-	-	1.1		-	-	-	1.2		-	-	-	1.3	
	能取漁港(湖口地区)	35	73	41	2.8		12	51	14	3.5		12	19	20	3.9	
	二ツ岩	42	95	46	3.2		17	20	21	3.1		19	21	24	3.9	
	網走港	43	128	47	3.4		18	21	21	3.5		20	22	24	4.0	
	鱒浦漁港	44	102	51	3.9		19	77	22	4.1		21	23	25	4.0	
	藻琴	44	124	51	2.8		19	104	23	2.9		21	24	25	3.5	
	北浜	44	98	51	2.6		19	73	23	2.4		21	23	25	3.5	
小清水町	浜小清水	44	89	50	2.8		19	22	23	2.8		21	23	26	3.4	



市町村名	地名	影響開始時間（分）±20cm	陸域被害警戒時間（分）+1.0m	第１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）±20cm	陸域被害警戒時間（分）+1.0m	第１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）±20cm	陸域被害警戒時間（分）+1.0m	第１波到達時間（分）	最大遡上高（m）	最大遡上高（m） 2m 4m 6m 8m
		紋別沖の地震（+10°）					網走沖の地震（-20°）					網走沖の地震（+20°）				
斜里町	斜里漁港	44	79	50	2.8		18	23	20	2.8		22	23	26	4.2	
	峰浜	44	50	51	4.8		18	24	25	2.9		21	23	25	6.2	
	知布泊漁港	42	65	48	4.8		17	45	20	2.7		20	21	23	5.1	
	真鯉	39	61	46	4.5		15	61	19	2.9		18	19	23	5.3	
	弁財崎	36	56	42	3.0		12	16	15	2.9		15	16	19	4.6	
	ウトロ漁港	35	54	40	3.1		12	13	15	2.9		15	16	18	5.0	
	カムイワッカの滝	33	13	37	2.5		10	13	13	3.2		12	13	15	5.7	
	カシュニの滝	32	-	37	1.4		10	12	13	2.4		12	13	14	3.0	
	ポロモイ	32	44	36	2.2		11	12	14	3.3		12	13	15	4.5	
	ウトロ漁港知床岬地区	31	-	36	1.4		11	12	13	2.6		12	12	14	4.0	

5.3.3. 河川流量を考慮した河川遡上シミュレーション結果

オホーツク海沿岸へ流入する図 5.3-16 に示す 1 級河川を対象とした河川流量を考慮した河川遡上シミュレーションを実施した。表 5.3-1 に流量データを示す。各河川に最も影響を与える想定地震について、平水流量、豊水流量、既往最大流量の 3 パターンの計算を実施した。図 5.3-17～図 5.3-20 に河川流量を考慮した場合の津波浸水範囲、河道縦断方向の津波水位分布を示す。すべての河川で河口付近における浸水範囲が広がる傾向が見られるが、河川堤防を越えて浸水範囲を広げるケースは見られなかった。また、河川流量の変化により、浸水するエリアが変わることはなく、河川流量が増加するにつれて浸水範囲が広がっていく傾向がみられた。これは、河川流量が大きくなり初期水位が高くなることにより同程度の津波水位変動が生じた場合でも、浸水しやすくなるためだと考えられる。

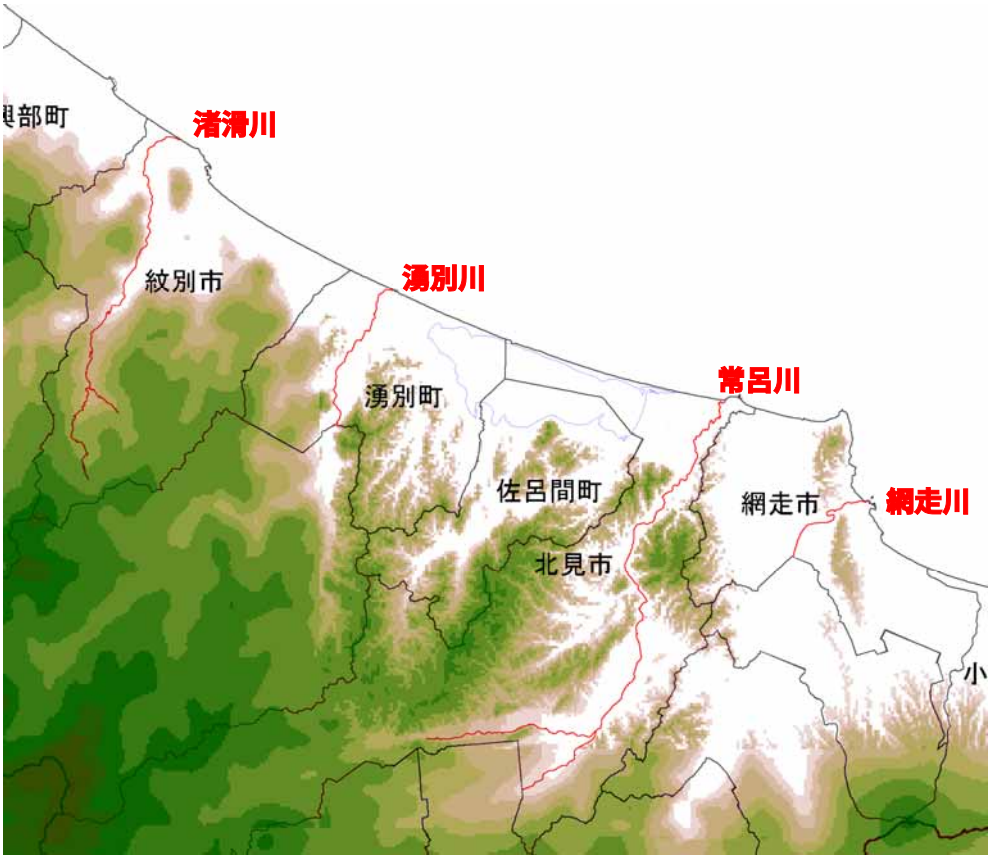


図 5.3-16　オホーツク海沿岸の 1 級河川位置図

表 5.3-1　流量データ一覧（単位：㎥/s）

流量	河川	水位･流量観測所	2008	2007	2006	2005	2004	平均
平水流量	網走川	大曲	欠測	欠測	欠測	14.38	17.01	15.70
	常呂川	上川沿	14.16	17.85	22.77	16.97	15.99	17.55
	湧別川	中湧別	12.76	15.52	24.27	15.50	17.75	17.16
	渚滑川	渚滑橋	11.24	13.35	17.97	12.84	14.25	13.93
豊水流量	網走川	大曲	欠測	欠測	欠測	20.97	26.06	23.52
	常呂川	上川沿	22.16	33.13	36.21	34.51	28.92	30.99
	湧別川	中湧別	21.11	29.34	53.29	34.64	25.61	32.80
	渚滑川	渚滑橋	20.61	27.27	36.71	33.29	34.52	30.48
河川	河川	水位･流量観測所	流量			発生年月日		
既往最大流量	網走川	大曲	217.59			1975/8/8/2:00		
	常呂川	上川沿	1422.67			2006/10/9/2:00		
	湧別川	中湧別	1462.57			2006/10/8/24:00		
	渚滑川	渚滑橋	1941.17			2006/10/8/18:00		

（1）網走川

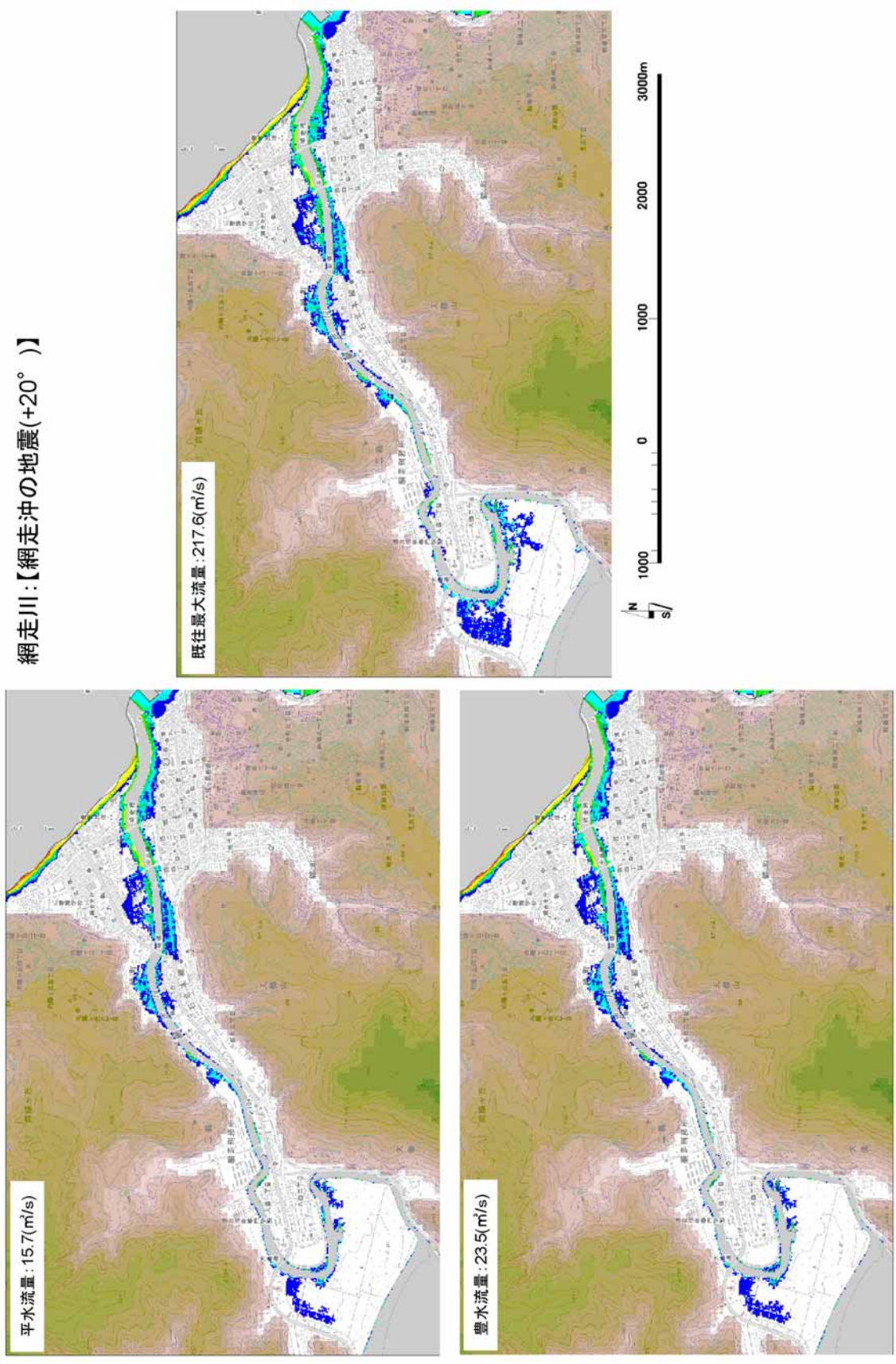


図 5.3-17　河川流量を考慮した計算による津波浸水範囲（網走川）

（2）常呂川

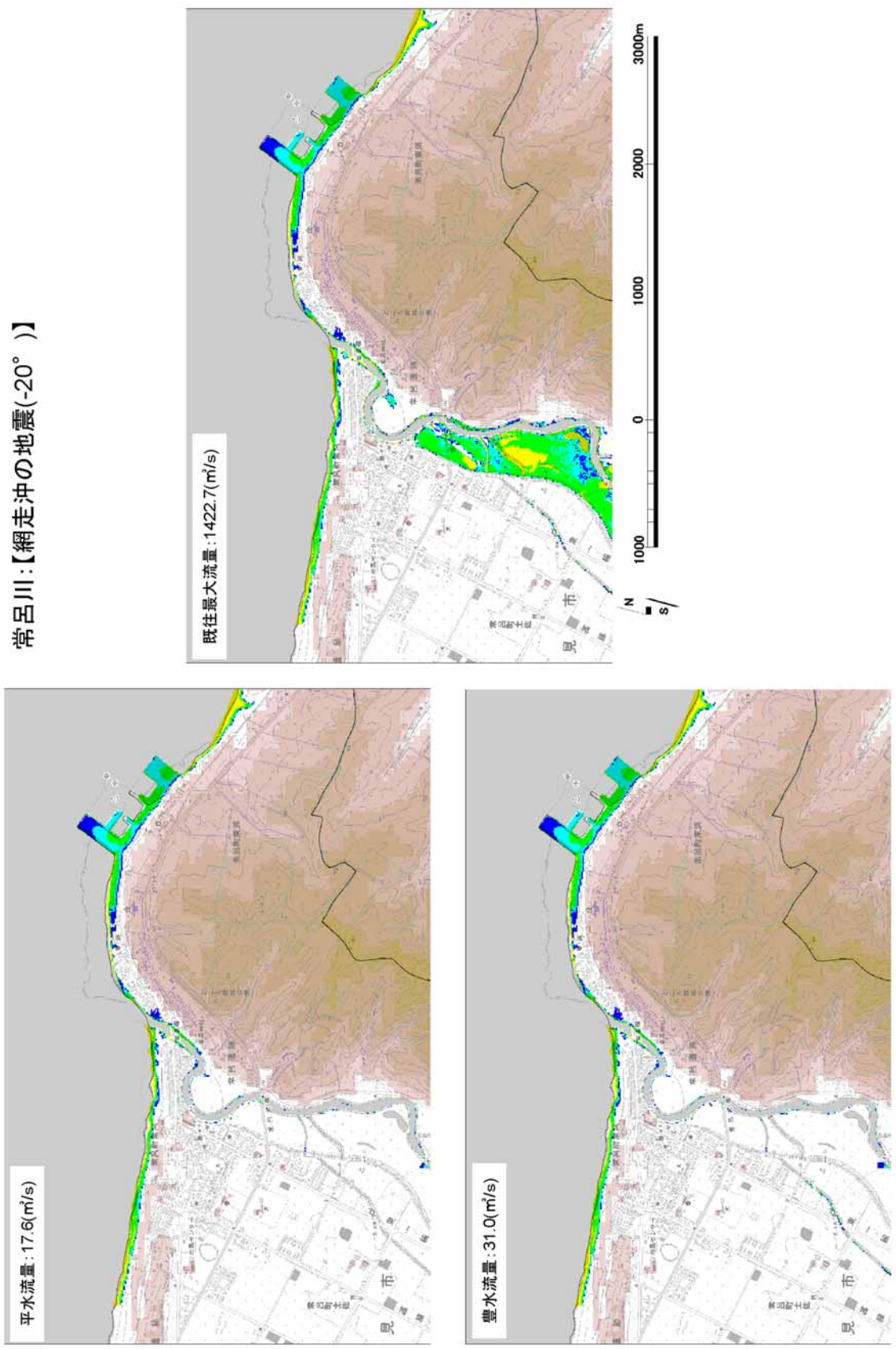


図 5.3-18　河川流量を考慮した計算による津波浸水範囲（常呂川）

（３）湧別川

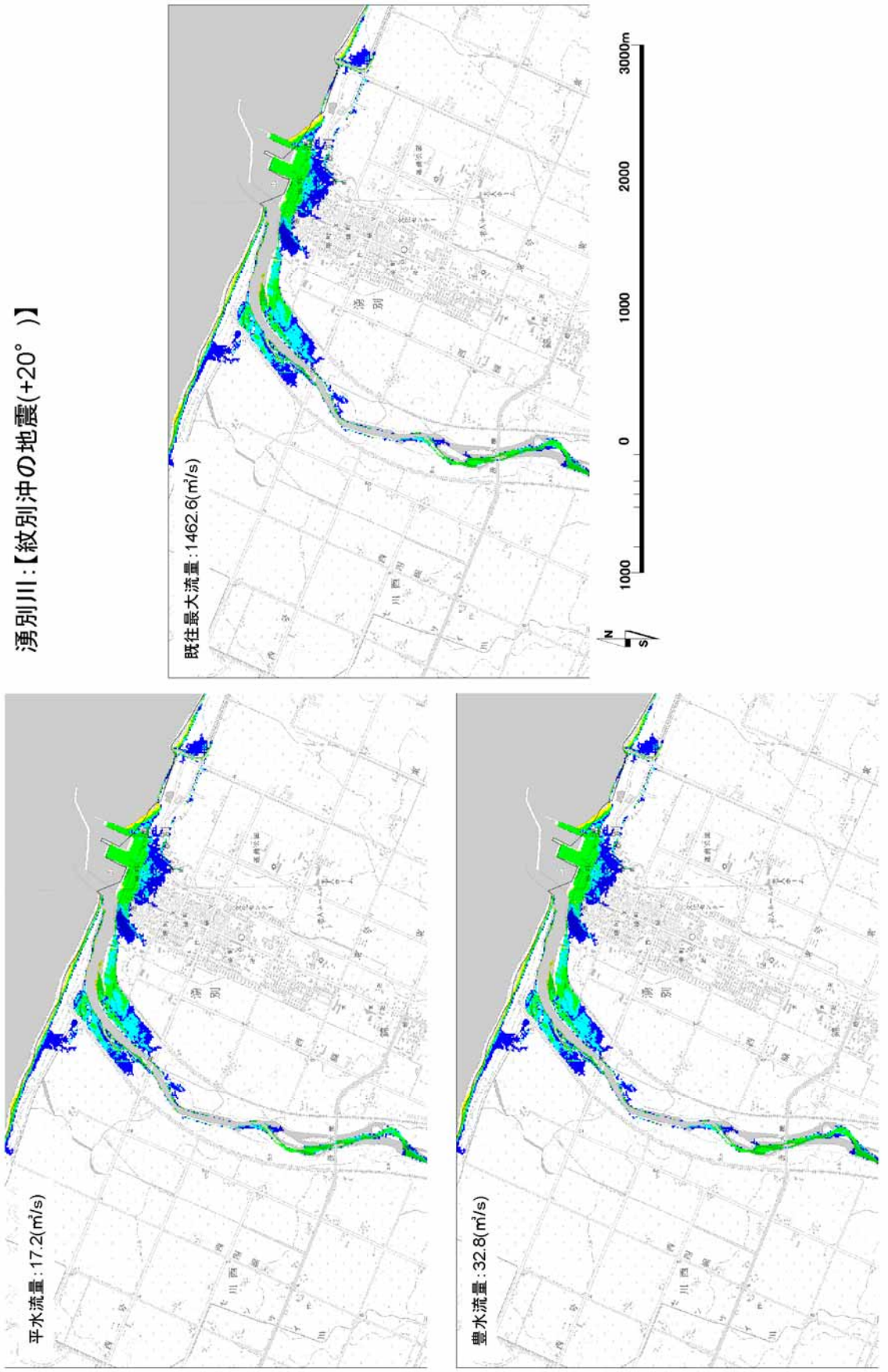


図 5.3-19　河川流量を考慮した計算による津波浸水範囲（湧別川）

（４）渚滑川

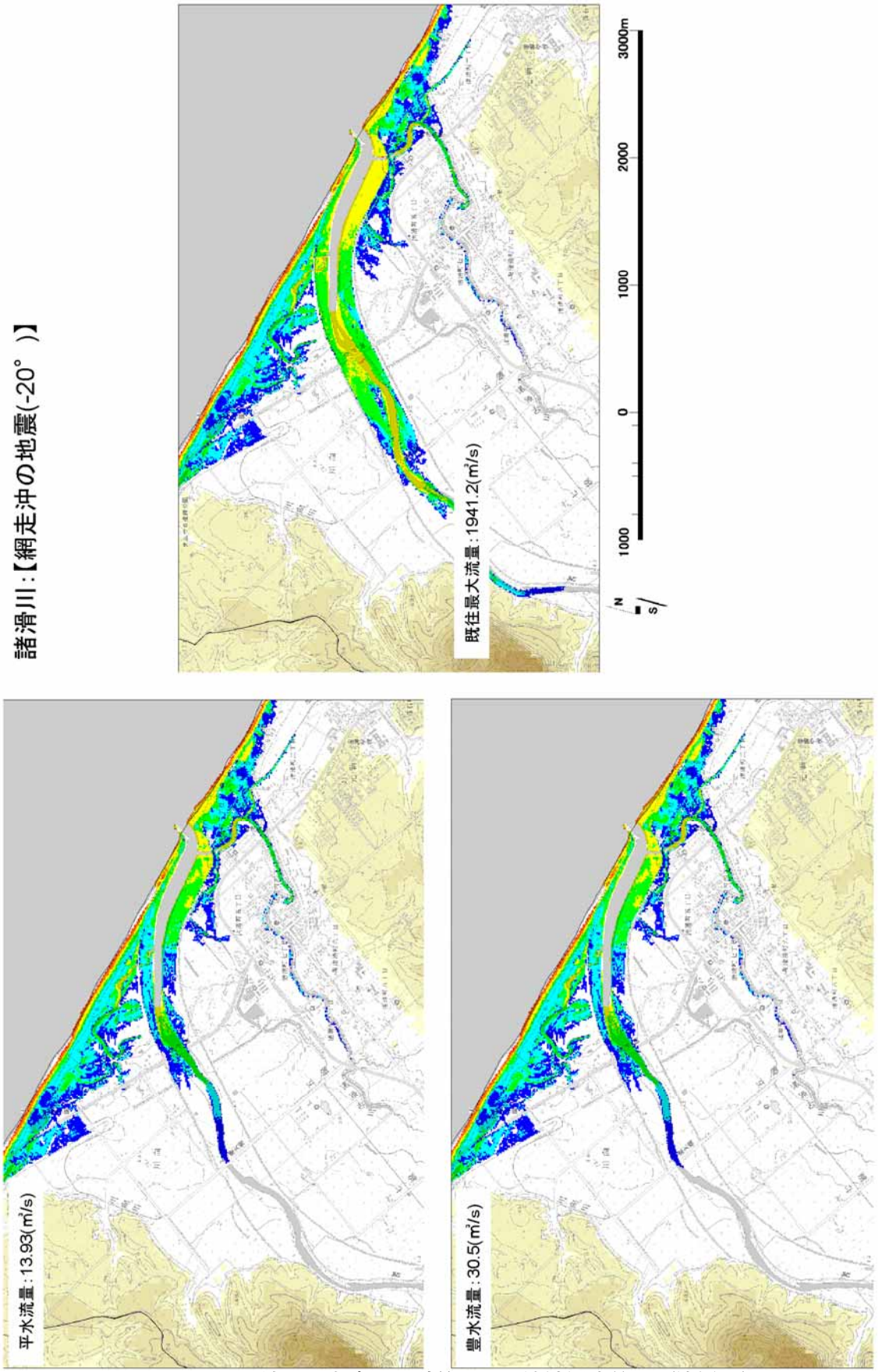


図 5.3-20　河川流量を考慮した計算による津波浸水範囲（渚滑川）

6. 被害想定調査の実施

6.1. 被害想定条件

以下に示す諸条件で被害想定を実施した。

6.1.1. 想定津波

津波想定計算を実施した以下の想定地震に伴う津波を対象に被害想定を実施した。なお、被害想定については、津波シミュレーション結果から選定した、市町村ごとに影響の大きな３つの想定津波について被害想定を実施した（表 6.1-1参照)。

1)北海道北西沖(沿岸側)の地震
2)網走沖の地震
3)紋別沖の地震

6.1.2. 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した。

1)建物被害
2)人的被害
3)道路・鉄道被害
4)ライフライン被害
5)農地の被害

6.1.3. 被害想定の単位

建物被害・人的被害・農地の被害は、50mメッシュを単位として実施した。

道路は、路線の交差点間を単位として実施した。

ライフラインは、拠点施設ごとに浸水の有無を判定した。

表 6.1-1　各市町村の想定地震

振興局	No	市町村名	北海道北西沖（沿岸側）					紋別沖					網走沖				
			(-10°)	(-5°)	(0°)	(+5°)	(+10°)	(-20°)	(-10°)	(0°)	(+10°)	(+20°)	(-20°)	(-10°)	(0°)	(+10°)	(+20°)
宗谷総合振興局	1	稚内市					●					●					●
	2	猿払村					●					●					●
	3	浜頓別町					●					●					●
	4	枝幸町							●	●	●						●
オホーツク総合振興局	5	雄武町						●						●	●		
	6	興部町						●					●	●			
	7	紋別市										●	●				●
	8	湧別町										●	●				●
	9	佐呂間町										●	●				●
	10	北見市										●	●				●
	11	網走市									●				●		●
	12	小清水町									●				●		●
	13	斜里町									●		●				●

6.2. 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、ライフラインの被害、道路・鉄道の被害、農地の被害を実施し、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。

6.2.1. 建物データ

対象は沿岸市町村の木造建物、非木造建物とした。

建物データは市町村別の木造・非木造建物棟数から、平成 17 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「建物用地」である 50m メッシュへ配分した。

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(粗度データ)の建物密度区分を考慮した。詳細地区については高分解能衛星画像やオルソ画像を用い建物棟数をカウントした。カウントする範囲は最大浸水範囲から約 200m 内陸までとした。また、木造・非木造については市町村・大字別の木造・非木造棟数比を用いて分配した。

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。

市町村別の木造・非木造建物棟数を推定した結果を下表に示す。

表 6.2-1　市町村別の木造・非木造建物棟数の推計値

市町村	建物	
	木造（棟）	非木造（棟）
稚内市	16,633	4,434
猿払村	1,540	916
浜頓別町	1,791	856
枝幸町	2,915	959
雄武町	2,308	1,124
興部町	2,152	898
紋別市	10,237	1,389
湧別町	3,343	1,250
上湧別町	2,171	1,156
佐呂間町	5,406	1,542
北見市	33,686	6,070
常呂町	1,981	1,070
網走市	12,009	2,803
小清水町	2,942	2,110
斜里町	6,751	2,836

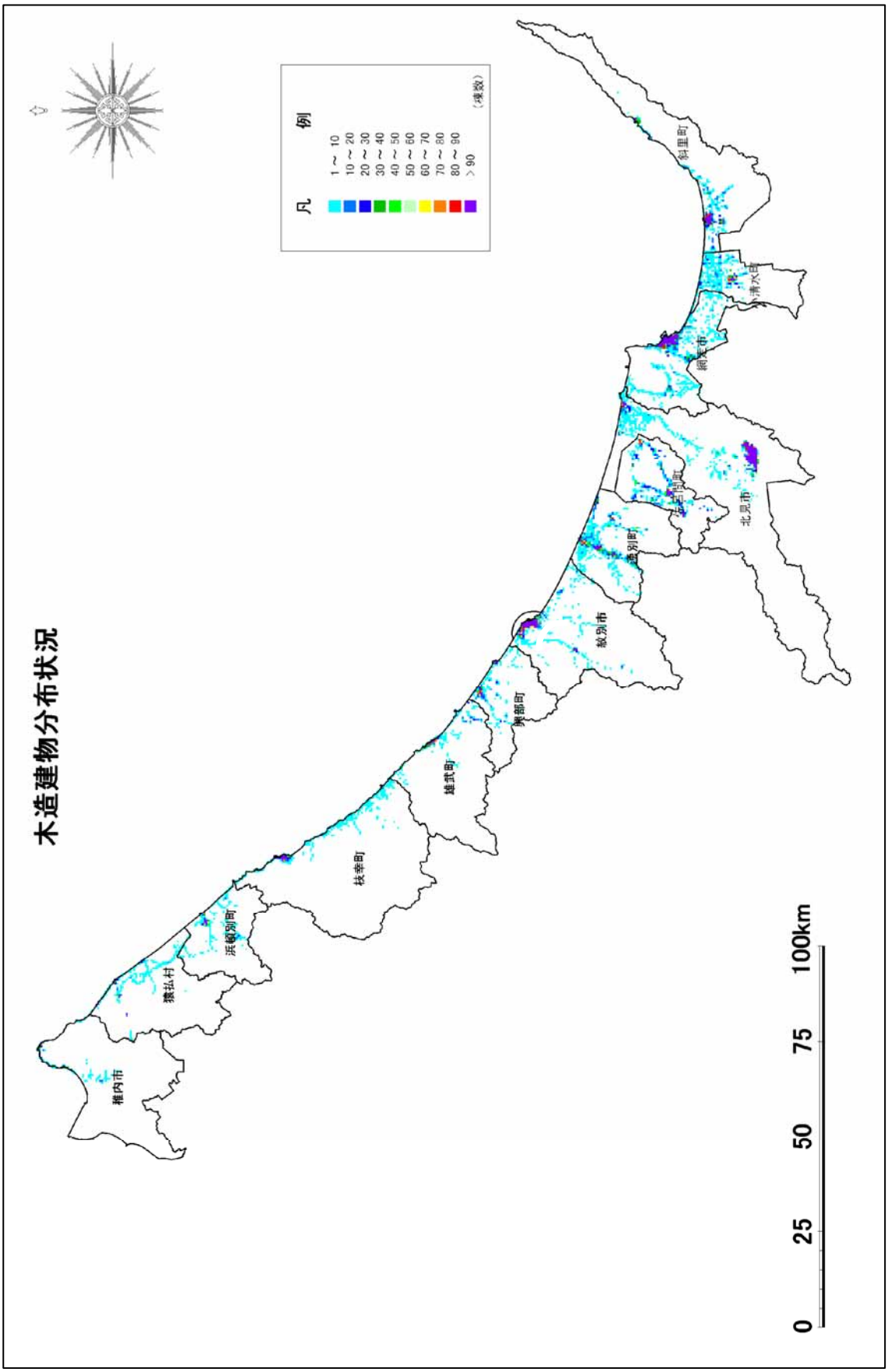


図 6.2-1　木造建物分布図

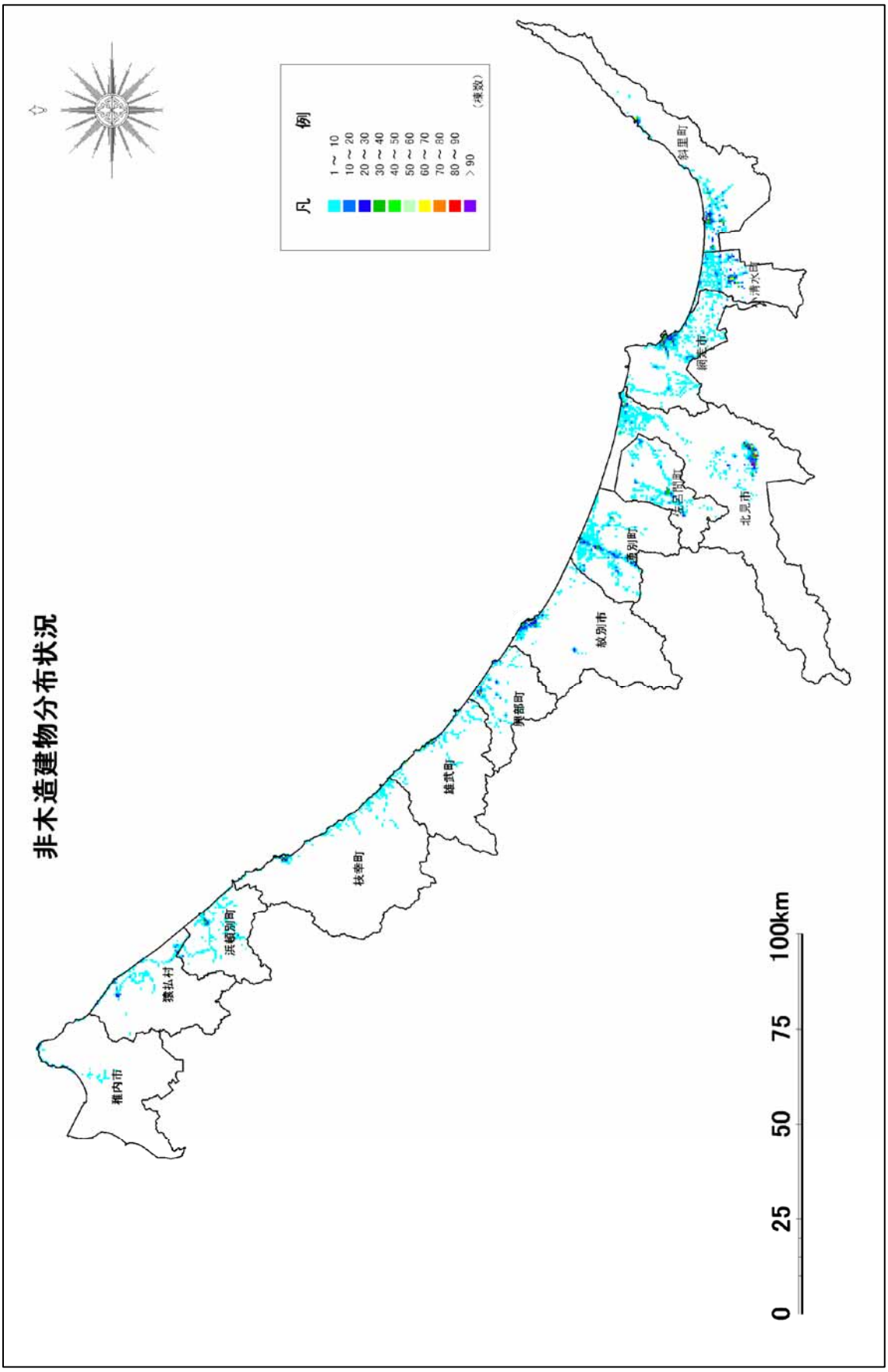


図 6.2-2　非木造建物分布図

6.2.2. 人口データ

対象は沿岸市町村の夜間人口、昼間人口とした。

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 6.2-2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 6.2-2　津波人的被害想定ケース

季節・時間	特徴
冬の夜間	在宅人口が最も多い
夏の昼	海水浴客やキャンプ客など、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 17 年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 17 年国勢調査、平成 18 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、夜間人口と同様に配分し、50m メッシュごとの昼間人口とした。さらに、海岸に近いキャンプ場の入込客数を調査し、１日当たりの利用者数をキャンプ場のある 50m メッシュに配分し、夏の昼の人口とした。

表 6.2-3　キャンプ場位置と利用者数

キャンプ場	ピーク時1日利用者数	所在市町村	その他	年間利用者数	ピーク利用日数※
ハマナス交流広場キャンプ場	115	枝幸町	枝幸郡枝幸町岡島	**6420**	**56**
さるる海水浴場キャンプ場	65	興部町	紋別郡興部町沙留	**3623**	**56**
三里浜キャンプ場	10	湧別町	紋別郡湧別町字登栄床	**573**	**56**
キムアネップ岬キャンプ場	23	佐呂間町	常呂郡佐呂間町字幌岩	**1300**	**56**

出典：Hokkaido Camp Wiki
利用者数出典：所在地町役場による。
※7月後半日数+8月前半日数+それ以外の6、7、8、9月の土日祝日

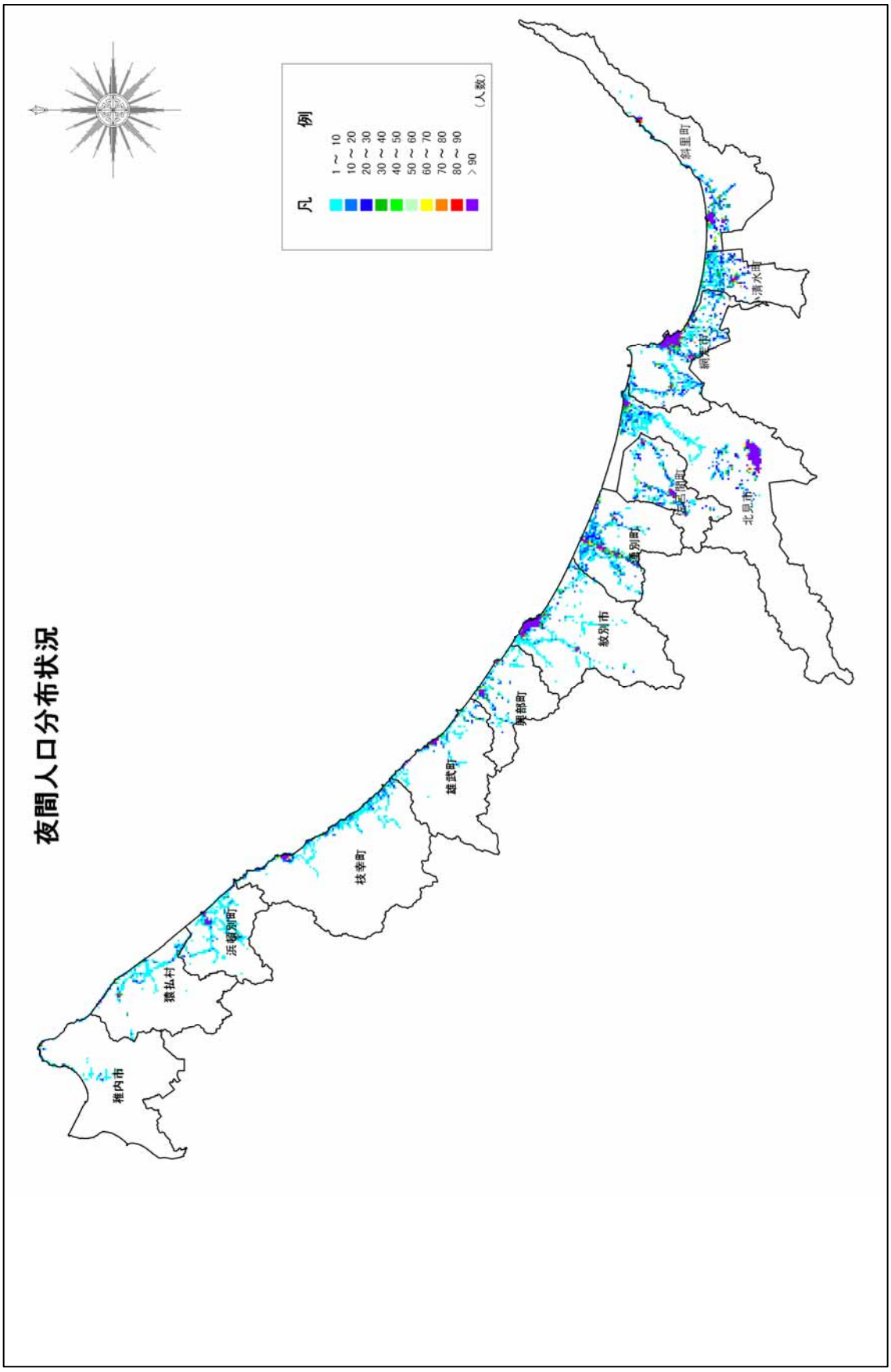


図 6.2-3　夜間人口分布図

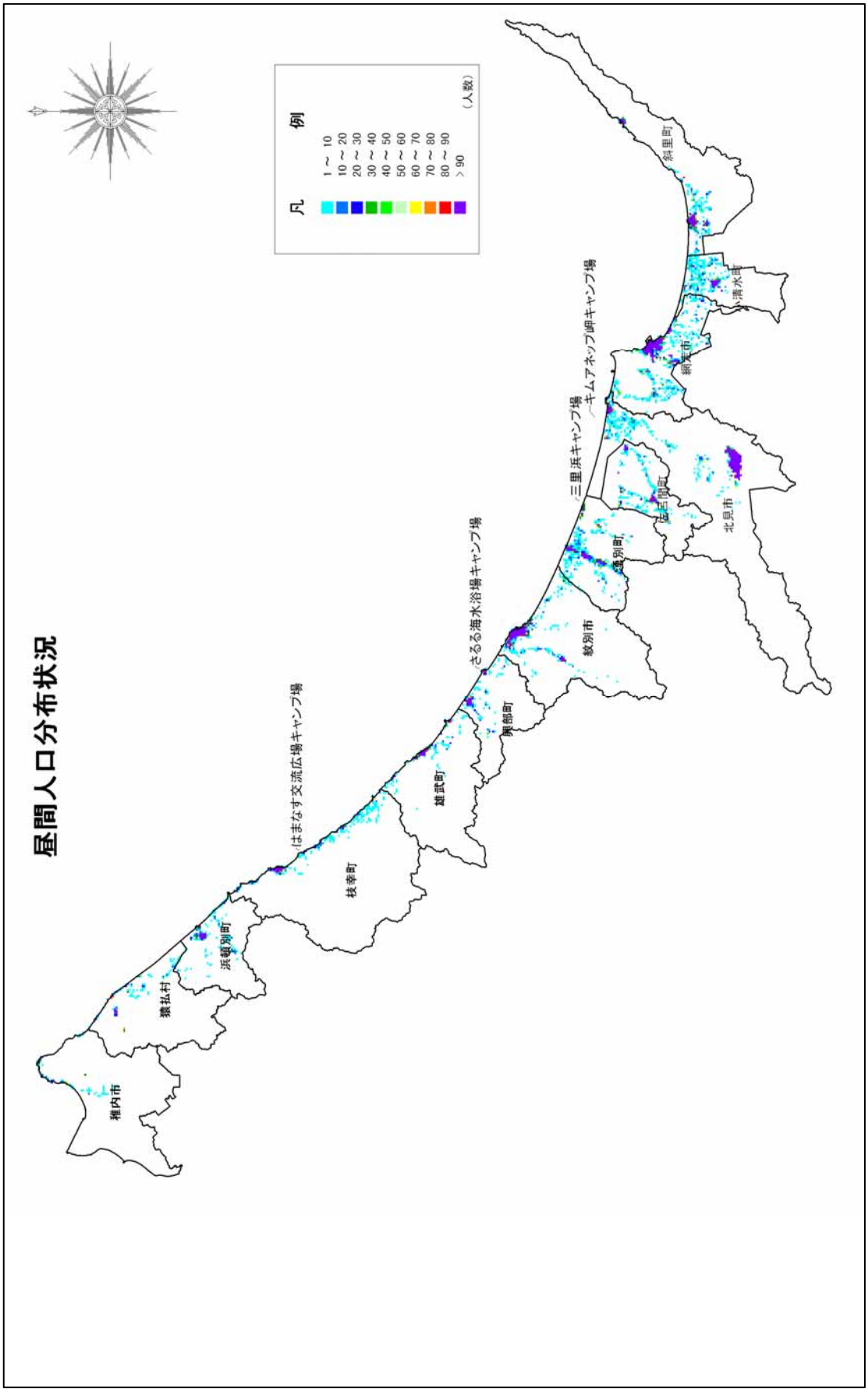


図 6.2-4　昼間人口分布図

6.2.3. 道路・鉄道データ

道路の対象は、幅員3.0m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（交差点間を一区間とする）数を表 6.2-4に示す。

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 18 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。

表 6.2-4　対象とした道路延長と区間数

総合振興局	市町村名	延長（km）	区間数
宗谷	わっかないし 稚内市	595.38	434
	さるふつむら 猿払村	397.72	130
	はまとんべつちょう 浜頓別町	233.52	129
	えさしちょう 枝幸町	581.51	257
オホーツク	おうむちょう 雄武町	367.52	175
	おこっぺちょう 興部町	338.24	192
	もんべつし 紋別市	724.87	651
	ゆうべつちょう 湧別町	306.16	150
	さろまちょう 佐呂間町	346.50	214
	きたみし 北見市	1,190.23	1,358
	あばしりし 網走市	757.23	661
	こしみずちょう 小清水町	437.02	145
	しゃりちょう 斜里町	517.44	335
合計		6,793.34	4,831

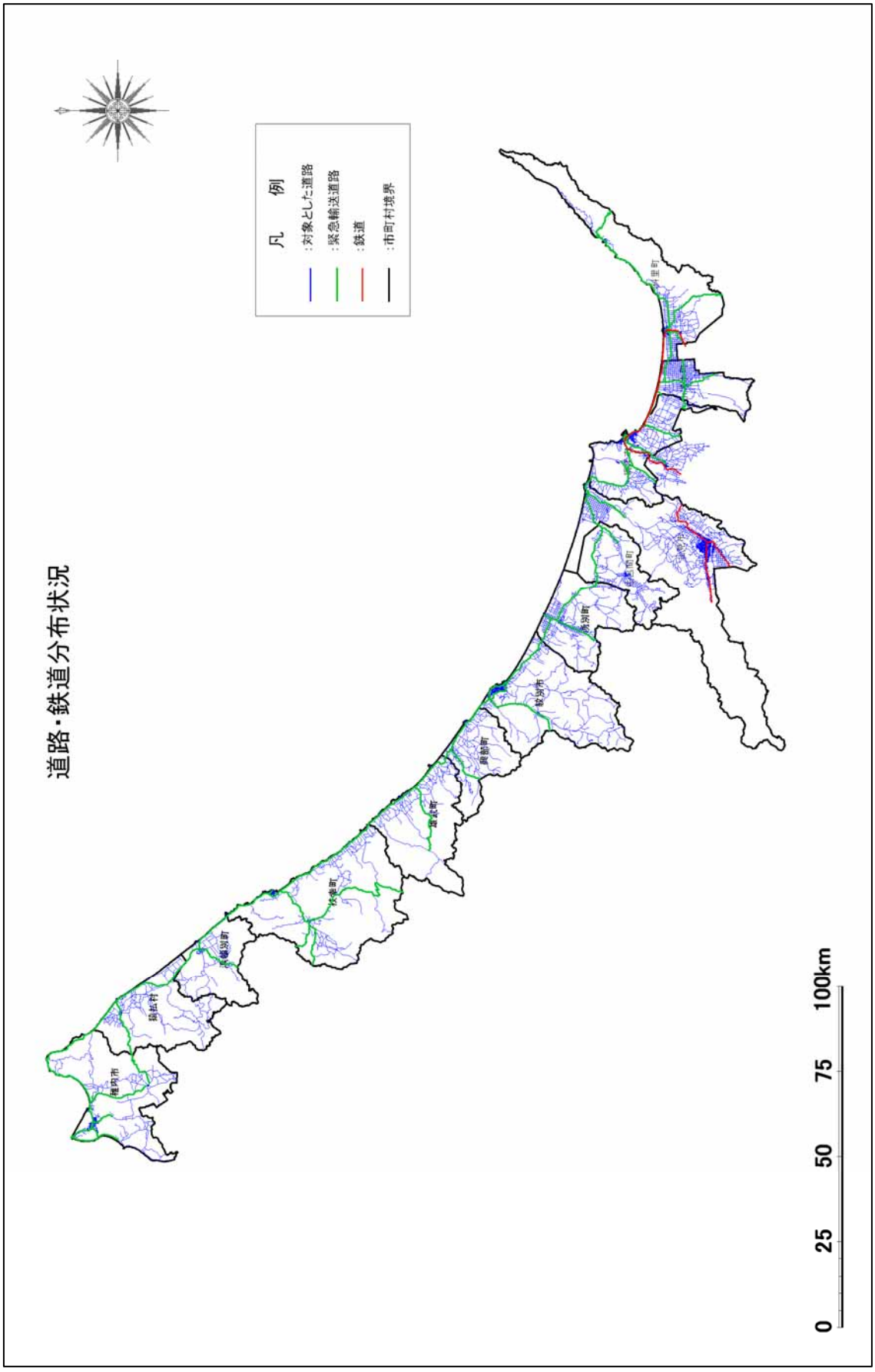


図 6.2-5　道路・鉄道分布図

6.2.4. ライフラインデータ

次の施設を対象とした。

上水道：取水施設、浄水施設、配水施設、ポンプ場、その他の施設

下水道：処理施設、ポンプ場、その他の施設

電　力：変電所

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。

なお、電話及び都市ガスの拠点施設については、対象地域の浸水予測範囲に存在が確認できなかったため、被害想定を実施していない。

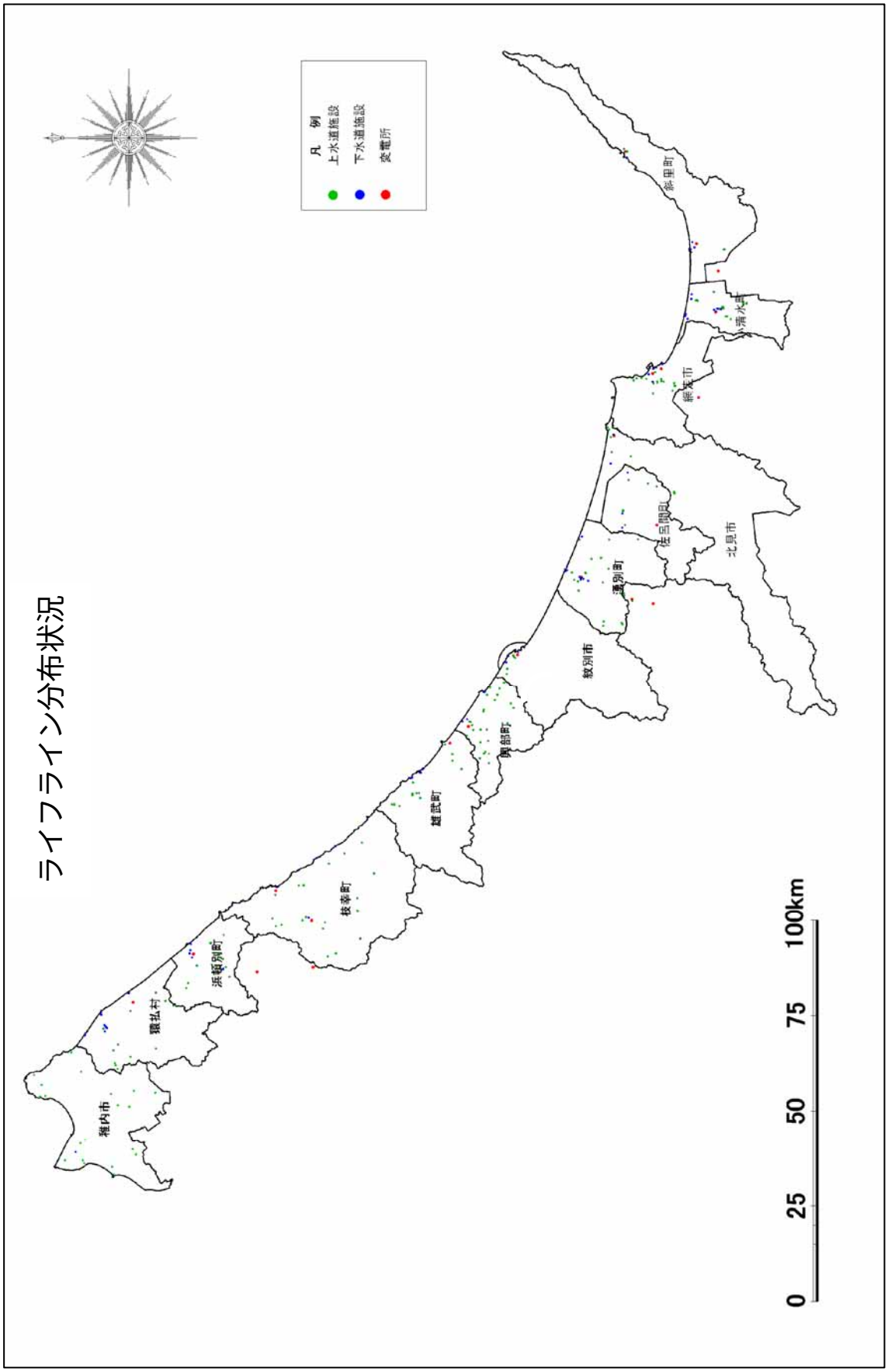


図 6.2-6　ライフライン分布図

6.2.5. 農地データ

対象は沿岸市町村の海岸線から約 30㎞ 以内の農地、牧場（牧草生産地）とした。

農地データは 1/25000 地形図から、農地範囲を抽出した。

農林水産省統計データから、市町村別農作物の作付面積と収穫量より治水経済調査マニュアルの農作物価格を用いて、単位面積の農作物収穫価格を計算した。その結果を表 6.2-5に示す。

表 6.2-5　市町村別単位面積農作物価格

稚内市

農作物	作付面積 (ha)	収穫量 (t)	単価 (千円/t)	生産額 (千円)	農作物価格 (千円/ha)
大根	3	78	63	4,914	
白菜	2	60	54	3,240	
キャベツ	1	35	59	2,065	712
牧草	14,500	448,500	23	10,315,500	
合計	14,506	448,673	-	10,325,719	

猿払村

農作物	作付面積 (ha)	収穫量 (t)	単価 (千円/t)	生産額 (千円)	農作物価格 (千円/ha)
牧草	5,640	183,300	23	4,215,900	748
合計	5,640	183,300	-	4,215,900	

浜頓別町

農作物	作付面積 (ha)	収穫量 (t)	単価 (千円/t)	生産額 (千円)	農作物価格 (千円/ha)
牧草	5,890	188,300	23	4,330,900	735
合計	5,890	188,300	-	4,330,900	

枝幸町

農作物	作付面積 (ha)	収穫量 (t)	単価 (千円/t)	生産額 (千円)	農作物価格 (千円/ha)
牧草	10,900	383,100	23	8,811,300	
青刈りとうもろこし	19	722	27	19,494	809
合計	10,919	383,822	-	8,830,794	

雄武町

農作物	作付面積 (ha)	収穫量 (t)	単価 (千円/t)	生産額 (千円)	農作物価格 (千円/ha)
牧草	9,580	295,500	23	6,796,500	
青刈りとうもろこし	19	894	27	24,138	711
合計	9,599	296,394	-	6,820,638	

興部町

農作物	作付面積 (ha)	収穫量 (t)	単価 (千円/t)	生産額 (千円)	農作物価格 (千円/ha)
牧草	6,160	212,900	23	4,896,700	
青刈りとうもろこし	115	6,160	27	166,320	807
合計	6,275	219,060	-	5,063,020	

紋別市

農作物	作付面積 (ha)	収穫量 (t)	単価 (千円/t)	生産額 (千円)	農作物価格 (千円/ha)
大根	1	41	63	2,583	
てんさい	157	8490	10	84,900	
牧草	7,300	264,200	23	6,076,600	871
青刈りとうもろこし	846	39,500	27	1,066,500	
合計	8,304	312,231	-	7,230,583	

湧別町

農作物	作付面積 (ha)	収穫量 (t)	単価 (千円/t)	生産額 (千円)	農作物価格 (千円/ha)
白菜	1	32	54	1,728	
小麦	223	1010	78	78,780	
小豆	5	10	233	2,330	
てんさい	426	23300	10	233,000	876
牧草	4,840	168,100	23	3,866,300	
青刈りとうもろこし	1,210	62,600	27	1,690,200	
合計	6,705	255,052	-	5,872,338	

佐呂間町

農作物	作付面積	収穫量	単価	生産額	農作物価格
	(ha)	(ｔ)	(千円/ｔ)	(千円)	(千円/ha)
白菜	1	34	54	1,836	
小麦	900	4340	78	338,520	
二条大麦	43	101	78	7,878	
大豆	59	145	156	22,620	
そば	88	80	389	31,120	
小豆	29	52	233	12,116	
大根	2	78	63	4,914	852
キャベツ	9	399	59	23,541	
トマト	0.5	7	232	1,624	
てんさい	674	32600	10	326,000	
牧草	3,580	131,300	23	3,019,900	
青刈りとうもろこし	1,360	72,500	27	1,957,500	
合計	6,746	241,636	-	5,747,569	

北見市

農作物	作付面積	収穫量	単価	生産額	農作物価格
	(ha)	(ｔ)	(千円/ｔ)	(千円)	(千円/ha)
水稲	980	3850	205	789,250	
白菜	69	2242	54	121,068	
小麦	5290	26100	78	2,035,800	
二条大麦	222	628	78	48,984	
大豆	101	237	156	36,972	
そば	154	224	389	87,136	
小豆	185	410	233	95,530	
いんげん	313	729	721	525,609	
大根	26	887	63	55,881	
キャベツ	26	1013	59	59,767	
ほうれん草	13	172	368	63,296	1,219
ねぎ	25	1201	326	391,526	
たまねぎ	3170	173500	71	12,318,500	
きゅうり	2	100	249	24,900	
トマト	5	272	232	63,104	
てんさい	4190	243700	10	2,437,000	
トルコギキョウ	59	53	106	5,618	
サルビア	7	14	106	1,484	
りんご	7	33	196	6,468	
牧草	3,040	100,800	23	2,318,400	
青刈りとうもろこし	1,070	60,100	27	1,622,700	
合計	18,954	616,265	-	23,108,993	

網走市

農作物	作付面積	収穫量	単価	生産額	農作物価格
	(ha)	(ｔ)	(千円/ｔ)	(千円)	(千円/ha)
白菜	2	66	54	3,564	
小麦	2660	14400	78	1,123,200	
二条大麦	1360	5390	78	420,420	
大豆	71	170	156	26,520	
小豆	187	464	233	108,112	
いんげん	24	53	721	38,213	
大根	107	2740	63	172,620	628
キャベツ	4	112	59	6,608	
トマト	2	60	232	13,920	
てんさい	3550	232500	10	2,325,000	
牧草	2,220	84,100	23	1,934,300	
青刈りとうもろこし	251	14,300	27	386,100	
合計	10,438	354,355	-	6,558,577	

小清水町

農作物	作付面積	収穫量	単価	生産額	農作物価格
	(ha)	(ｔ)	(千円/ｔ)	(千円)	(千円/ha)
白菜	5	154	54	8,316	
小麦	2620	15000	78	1,170,000	
大豆	90	280	156	43,680	
小豆	21	53	233	12,349	
大根	29	1034	63	65,142	
ねぎ	4	121	326	39,446	
たまねぎ	87	3870	71	274,770	668
トマト	3	85	232	19,720	
てんさい	2840	196700	10	1,967,000	
ゆり	531	387	106	41,022	
牧草	1,560	56,700	23	1,304,100	
青刈りとうもろこし	335	18,000	27	486,000	
合計	8,125	292,384	-	5,431,545	

斜里町

農作物	作付面積	収穫量	単価	生産額	農作物価格
	(ha)	(ｔ)	(千円/ｔ)	(千円)	(千円/ha)
白菜	14	895	54	48,330	
小麦	2930	15800	78	1,232,400	
小豆	84	197	233	45,901	
いんげん	9	20	721	14,420	
そば	46	50	389	19,450	
大根	49	1569	63	98,847	
キャベツ	18	810	59	47,790	654
ほうれん草	1	16	368	5,888	
たまねぎ	54	3310	71	235,010	
トマト	1	27	232	6,264	
てんさい	2810	179800	10	1,798,000	
牧草	186	10,400	23	239,200	
青刈りとうもろこし	335	18,000	27	486,000	
合計	6,537	230,894	-	4,277,500	

出典) 1. 作付面積、収穫量については、「農林水産省統計情報市町村の姿」による。
2. 単価については、牧草、青刈りとうもろこし、そば以外は治水経済調査マニュアル (案) 各種資産評価単価及びデフレーター (H22年2月改正) による。
3. 花卉の単価は、千円/千本、治水経済調査マニュアル (案) の中には3種類しかないため、一番高値の菊の値段を採用した。
4. 牧草と青刈りとうもろこし単価については、WebSite信州 (長野県の公式ホームページ) による。
5. そばの単価については、「農林水産省農業物価統計調査」による。

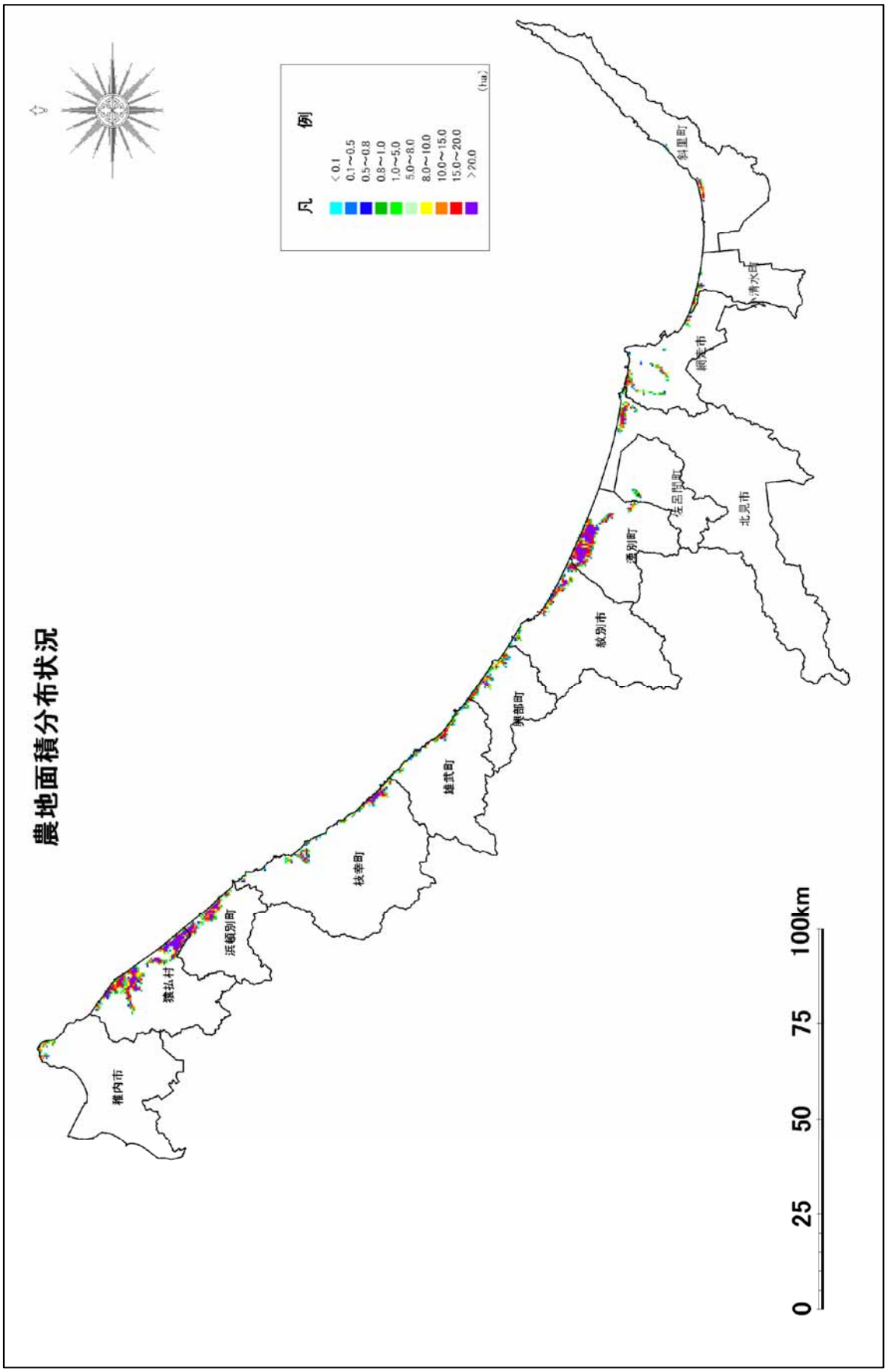


図 6.2-7　農地面積分布図

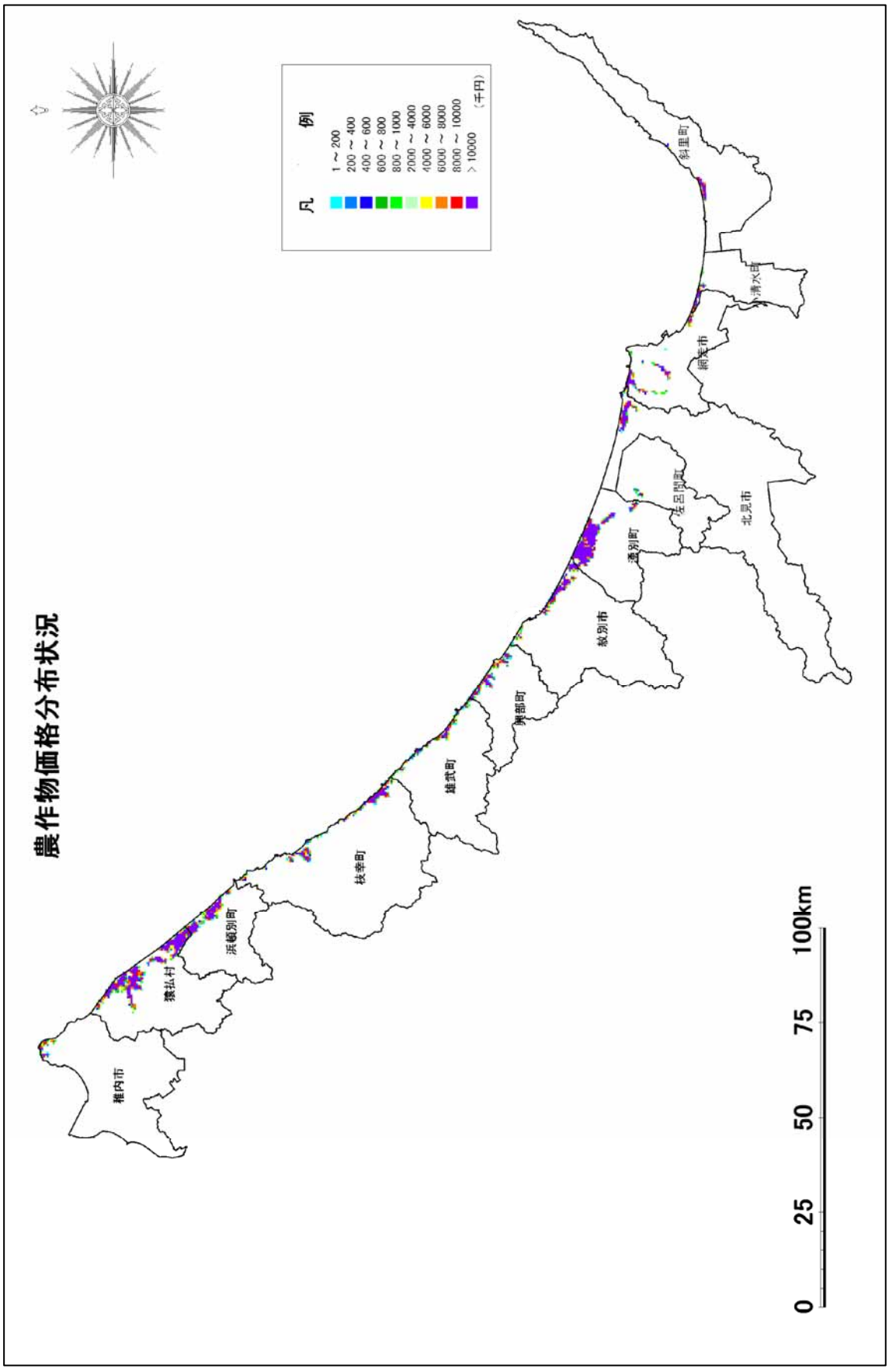


図 6.2-8　農作物価格分布図

6.3. 被害想定手法

6.3.1. 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 6.3-1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 6.3-1　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

6.3.2. 人的被害

人的被害予測手法は、中央防災会議（2005）の手法を採用した。

6.3.2.1 死者数の算定式

死者数の算定式は、避難しない人と避難しようとする人で区分し、次式で算出した。また、人的被害の算定フローを図 6.3-1に示す。なお、図中①、②、③、④の詳細については、次頁以降に示した。

＜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

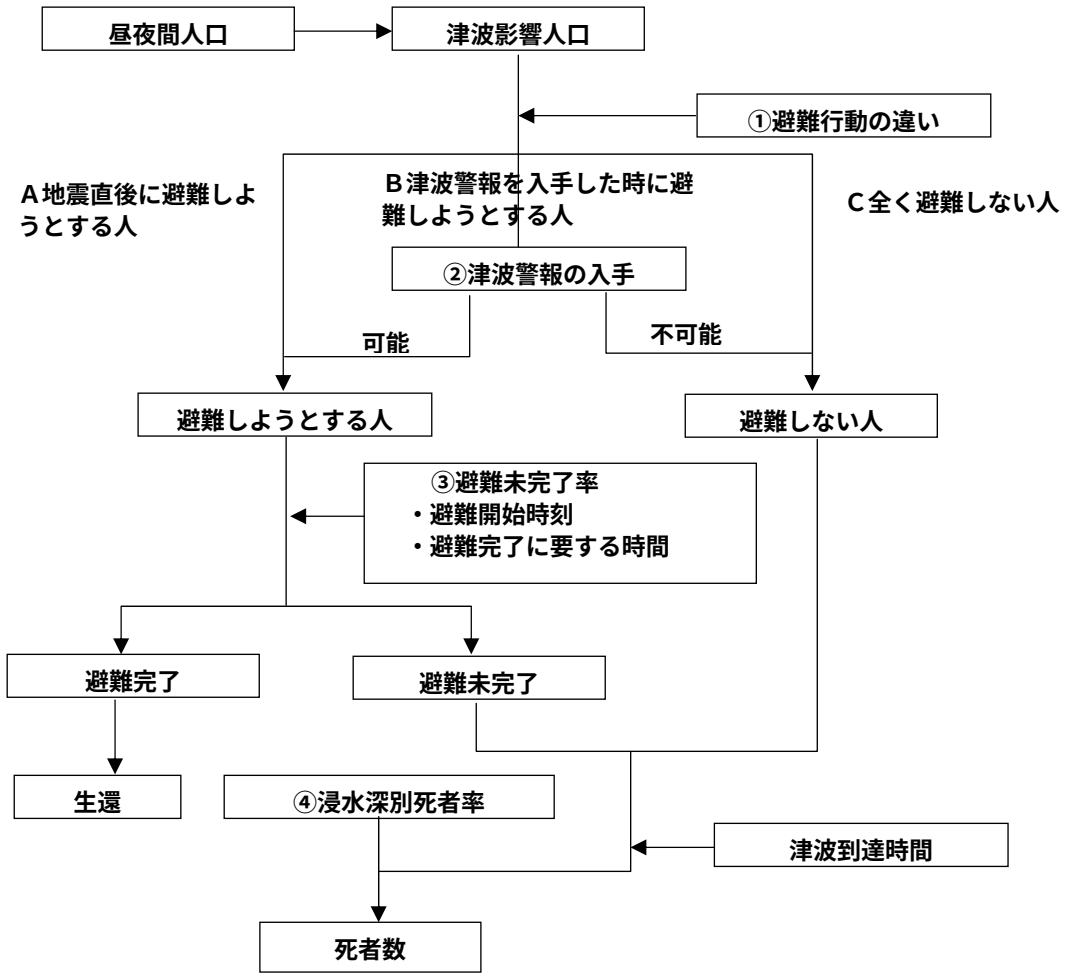


図 6.3-1　人的被害の算定フロー

（1） 避難行動の違い（図 6.3-1の①）

津波影響人口を避難意識の高さにより、以下のように分類した。

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、津波警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 6.3-2　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　津波警報を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（表 6.3-2）

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 6.3-3　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 6.3-4　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）

意識の高さ		普通の地震の場合		津波地震の場合	
		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津波警報を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（図 6.3-1の③）

○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（図 6.3-2の曲線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)。

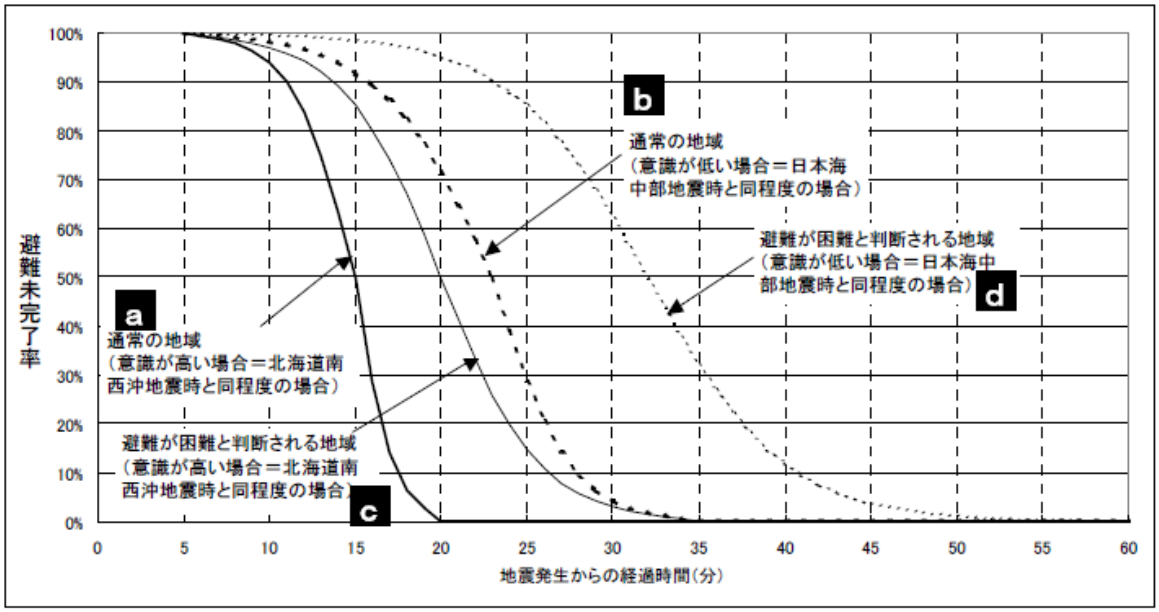
（冬季の路面凍結が考えられる地域は、ａ・ｂ→ｂ、ｃ・ｄ→ｄ、ｅ・ｆ→ｆ）

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、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 6.3-2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とした。すなわち、想定地震の分類は次のようにした。

- **普通地震：**
  - ・北海道北西沖(沿岸側)の地震
  - ・網走沖の地震
  - ・紋別沖の地震
- **津波地震：**
  - ・なし

普通地震の場合の避難未完了率



津波地震の場合の避難未完了率

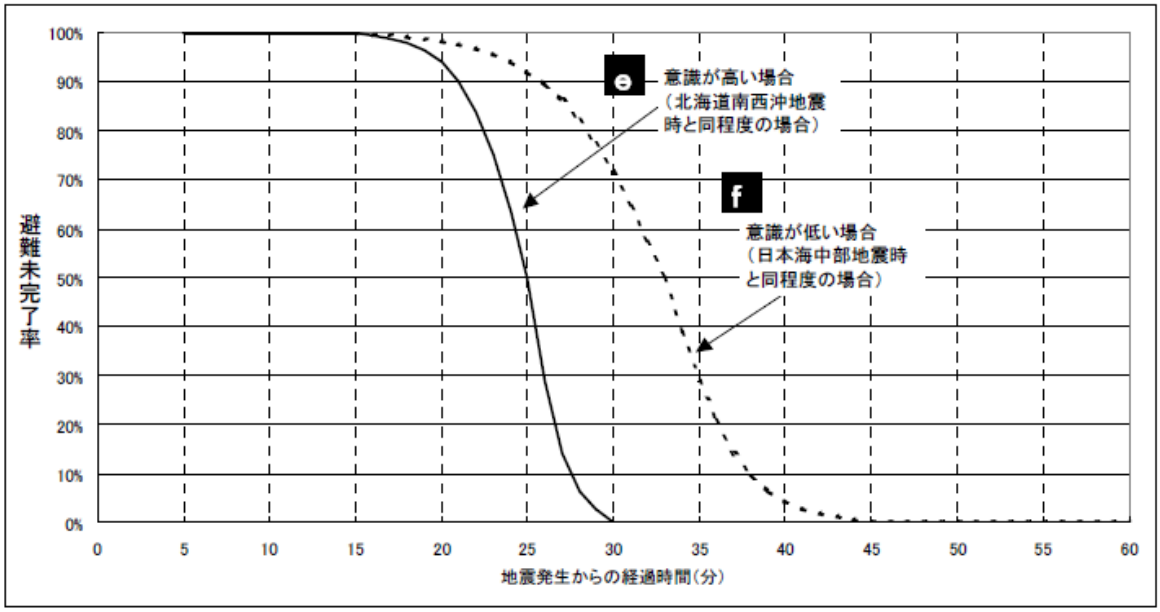


図 6.3-2　避難未完了率

（４） 浸水深別死者率（図 6.3-1の④）

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 6.3-3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。

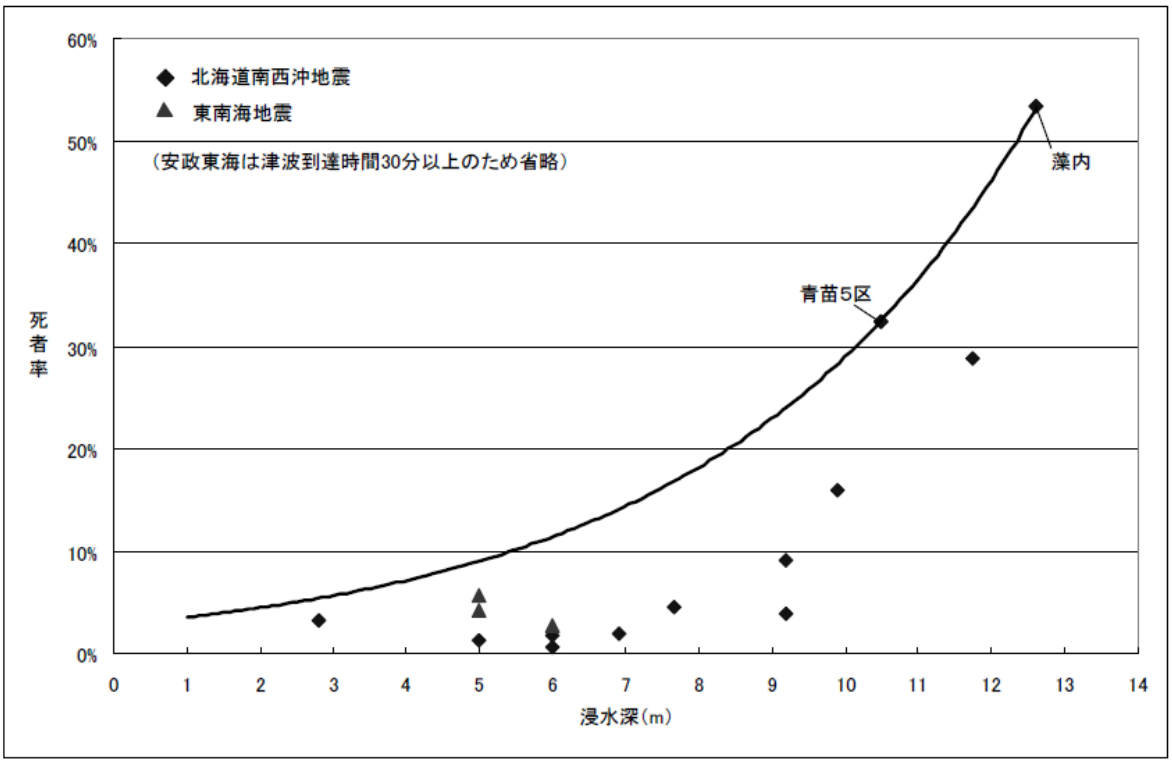


図 6.3-3　浸水深と死者率の関係

6.3.2.2 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た。(「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

6.3.3. 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した。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した。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した。

6.3.4. 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した。

6.3.5. 農地の被害

50mメッシュごとの津波最大浸水深より、農地の被害面積を求める。それと市町村ごとの単位面積農作物価格を計算して、被害額を算定した。

6.4. 被害想定結果

6.4.1. 建物被害

建物被害予測結果を表 6.4-1および表 6.4-2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。また、市町村毎に最も影響の大きい想定地震における建物被害想定結果を市町村毎に図に整理した。なお、市町村ごとに影響の大きい３つの想定津波を対象とした被害想定を実施しているため、表に示した各想定地震の被害の合計値は、想定対象の市町村の被害のみの合計であり、想定対象外の市町村での被害が発生する可能性があることから、沿岸全域では、これより被害数が多くなる可能性がある。

北海道北西沖(沿岸側)の地震（+10 °）では、構造物の効果がある場合に調査対象地域全体で100棟強の全壊が発生し、特に稚内市では90棟弱全壊が発生すると予測された。構造物がない場合では、稚内市で150棟弱の全壊が発生し、調査対象地域全体では160棟強の全壊が発生すると予測された。

網走沖の地震（-20 °）では、構造物の効果がある場合には全体で215棟、構造物の効果がない場合には全体で350棟強の全壊が生じ、特に紋別市、興部町での被害が大きいことが予測された。

網走沖の地震（-10 °）では、構造物の効果がある場合には全体で250棟弱、構造物の効果がない場合には全体で350棟強の全壊が生じ、特に雄武町では200棟弱から300棟弱の全壊被害が発生すると予測された。

網走沖の地震（0 °）では、構造物の効果がある場合には全体で300棟強、構造物の効果がない場合には全体で400棟強の全壊が生じると予測された。特に雄武町での被害が大きいと予測された。

網走沖の地震（+20 °）では、構造物の効果がある場合には全体で350棟、構造物の効果がない場合には全体で470棟強の全壊が生じると予測された。特に枝幸町での被害が大きいと予測された。

紋別沖の地震（-20 °）では、構造物の効果がある場合には全体で300棟強、構造物の効果がない場合には全体で380棟弱の全壊が生じると予測された。特に雄武町での被害が大きいと予測された。

紋別沖の地震（-10 °）の対象は、枝幸町だけで、構造物効果がある場合には214棟、構造物効果がない場合には277棟の全壊被害が発生すると予測された。

紋別沖の地震（+10 °）では、構造物の効果がある場合には全体で330棟、構造物の効果がない場合には全体で420棟強の全壊が予測された。特に雄武町での被害が大きいと予測された。

紋別沖の地震（+20 °）では、構造物の効果がある場合には全体で120棟弱、構造物の効果がない場合には全体で155棟の全壊が予測された。

表 6.4-1　建物被害予測結果（構造物の効果あり）

（単位：棟）

市町村名		稚内市	猿払村	浜頓別町	枝幸町	雄武町	興部町	紋別市	湧別町	佐呂間町	北見市	網走市	小清水町	斜里町	合計
北海道北西沖（沿岸側）（+10°）	全壊	88	11	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	101
	半壊	106	23	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	142
	床上	95	39	28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	162
	床下	62	54	42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	157
網走沖（-20°）	全壊	-	-	-	-	-	73	118	8	0	3	-	-	14	215
	半壊	-	-	-	-	-	38	101	36	1	5	-	-	16	196
	床上	-	-	-	-	-	111	276	55	36	16	-	-	28	521
	床下	-	-	-	-	-	24	179	77	22	10	-	-	48	360
網走沖（-10°）	全壊	-	-	-	-	195	51	-	-	-	-	-	-	-	246
	半壊	-	-	-	-	81	43	-	-	-	-	-	-	-	124
	床上	-	-	-	-	196	75	-	-	-	-	-	-	-	271
	床下	-	-	-	-	62	53	-	-	-	-	-	-	-	115
網走沖（-00°）	全壊	-	-	-	-	264	-	-	-	-	-	44	0	-	308
	半壊	-	-	-	-	72	-	-	-	-	-	57	2	-	130
	床上	-	-	-	-	234	-	-	-	-	-	214	1	-	449
	床下	-	-	-	-	73	-	-	-	-	-	299	2	-	373
網走沖（+20°）	全壊	8	0	7	198	-	-	12	2	0	2	66	1	55	350
	半壊	25	11	20	125	-	-	28	6	0	1	107	2	71	396
	床上	41	17	57	250	-	-	30	39	36	18	416	2	163	1070
	床下	38	19	52	99	-	-	83	39	24	13	319	3	141	831
紋別沖（-20°）	全壊	-	-	-	-	283	19	-	-	-	-	-	-	-	303
	半壊	-	-	-	-	75	27	-	-	-	-	-	-	-	102
	床上	-	-	-	-	220	31	-	-	-	-	-	-	-	251
	床下	-	-	-	-	101	42	-	-	-	-	-	-	-	143
紋別沖（-10°）	全壊	-	-	-	214	-	-	-	-	-	-	-	-	-	214
	半壊	-	-	-	177	-	-	-	-	-	-	-	-	-	177
	床上	-	-	-	213	-	-	-	-	-	-	-	-	-	213
	床下	-	-	-	115	-	-	-	-	-	-	-	-	-	115
紋別沖（+10°）	全壊	-	-	-	274	-	-	-	-	-	-	40	0	16	330
	半壊	-	-	-	183	-	-	-	-	-	-	76	1	18	279
	床上	-	-	-	232	-	-	-	-	-	-	298	2	68	600
	床下	-	-	-	128	-	-	-	-	-	-	248	2	139	516
紋別沖（+20°）	全壊	21	29	35	-	-	-	31	3	0	0	-	-	-	119
	半壊	27	44	45	-	-	-	19	40	1	3	-	-	-	179
	床上	50	77	95	-	-	-	25	47	35	16	-	-	-	345
	床下	42	66	81	-	-	-	140	77	23	11	-	-	-	439

：各市町村で最大被害を発生させる地震

表 6.4-2　建物被害予測結果（構造物の効果なし）

（単位：棟）

市町村名		稚内市	猿払村	浜頓別町	枝幸町	雄武町	興部町	紋別市	湧別町	佐呂間町	北見市	網走市	小清水町	斜里町	合計
北海道北西沖（沿岸側）（+10°）	全壊	149	11	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	162
	半壊	119	30	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	170
	床上	110	56	51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	217
	床下	45	121	36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	201
網走沖（-20°）	全壊	-	-	-	-	-	89	222	23	0	3	-	-	17	353
	半壊	-	-	-	-	-	67	241	49	3	10	-	-	32	402
	床上	-	-	-	-	-	83	296	97	33	27	-	-	64	601
	床下	-	-	-	-	-	33	90	99	26	15	-	-	68	331
網走沖（-10°）	全壊	-	-	-	-	292	61	-	-	-	-	-	-	-	353
	半壊	-	-	-	-	76	69	-	-	-	-	-	-	-	144
	床上	-	-	-	-	206	84	-	-	-	-	-	-	-	290
	床下	-	-	-	-	70	32	-	-	-	-	-	-	-	102
網走沖（-00°）	全壊	-	-	-	-	357	-	-	-	-	-	46	0	-	404
	半壊	-	-	-	-	80	-	-	-	-	-	85	2	-	167
	床上	-	-	-	-	277	-	-	-	-	-	229	3	-	509
	床下	-	-	-	-	74	-	-	-	-	-	262	0	-	336
網走沖（+20°）	全壊	5	3	7	275	-	-	17	2	0	2	74	1	84	471
	半壊	60	9	34	201	-	-	28	5	0	1	185	2	127	652
	床上	63	20	66	240	-	-	68	31	37	20	449	2	226	1222
	床下	38	22	48	116	-	-	160	27	26	16	332	3	129	917
紋別沖（-20°）	全壊	-	-	-	-	354	24	-	-	-	-	-	-	-	378
	半壊	-	-	-	-	73	22	-	-	-	-	-	-	-	95
	床上	-	-	-	-	279	42	-	-	-	-	-	-	-	321
	床下	-	-	-	-	97	54	-	-	-	-	-	-	-	151
紋別沖（-10°）	全壊	-	-	-	277	-	-	-	-	-	-	-	-	-	277
	半壊	-	-	-	185	-	-	-	-	-	-	-	-	-	185
	床上	-	-	-	244	-	-	-	-	-	-	-	-	-	244
	床下	-	-	-	103	-	-	-	-	-	-	-	-	-	103
紋別沖（+10°）	全壊	-	-	-	339	-	-	-	-	-	-	45	0	37	421
	半壊	-	-	-	163	-	-	-	-	-	-	78	1	23	265
	床上	-	-	-	258	-	-	-	-	-	-	262	2	65	587
	床下	-	-	-	113	-	-	-	-	-	-	278	2	135	528
紋別沖（+20°）	全壊	18	37	59	-	-	-	36	5	0	0	-	-	-	155
	半壊	64	59	47	-	-	-	69	43	1	3	-	-	-	287
	床上	64	135	116	-	-	-	222	74	36	16	-	-	-	663
	床下	44	155	70	-	-	-	120	82	28	17	-	-	-	516

：各市町村で最大被害を発生させる地震

■稚内市において建物被害が想定された50mメッシュ分布図（構造物効果あり）

※被害が想定された被害メッシュ分布を分かり易くするため表示上メッシュサイズより大きく表示



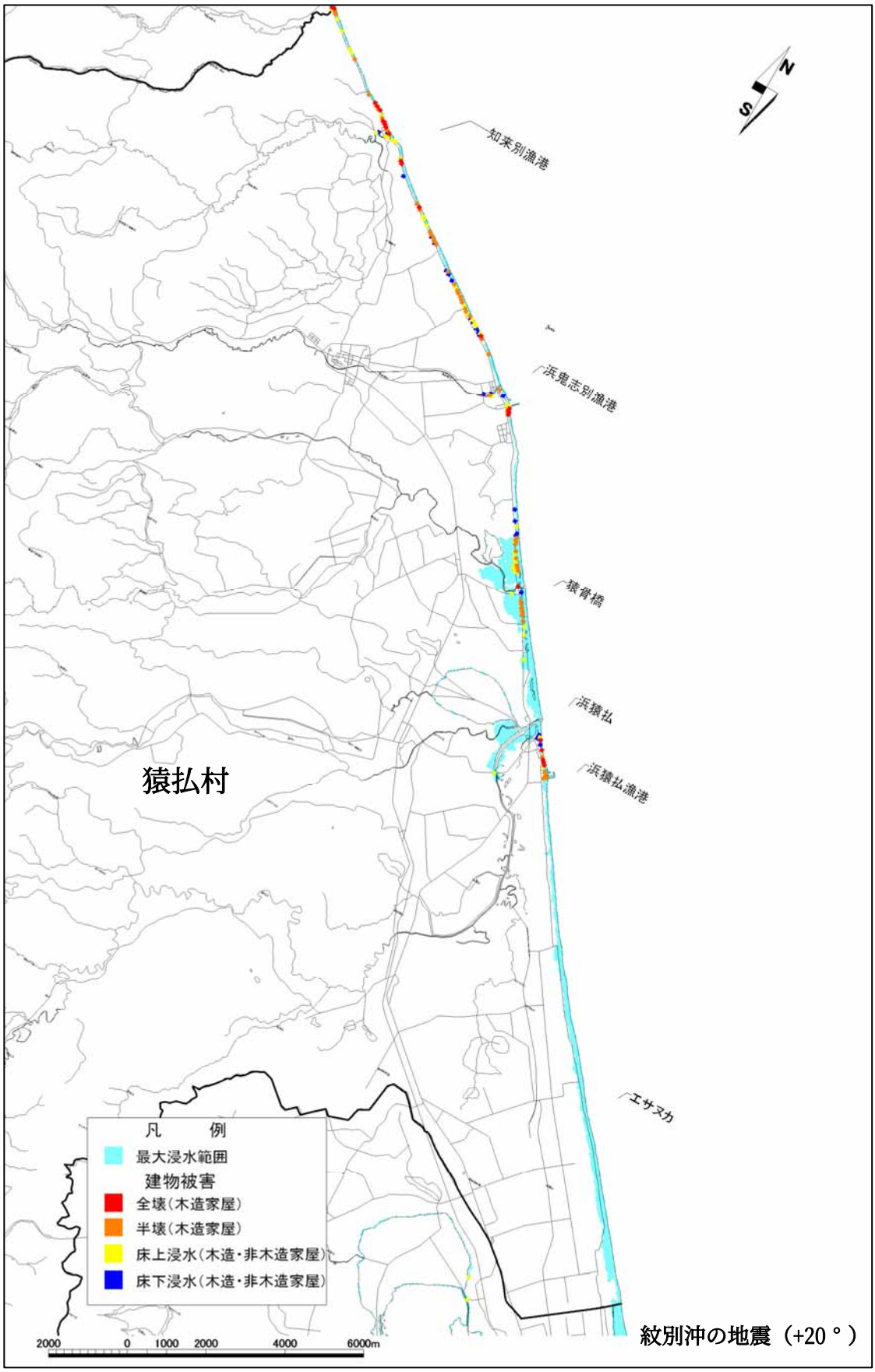
■稚内市において建物被害が想定された 50mメッシュ分布図（構造物効果なし）

※被害が想定された被害メッシュ分布を分かり易くするため表示上メッシュサイズより大きく表示



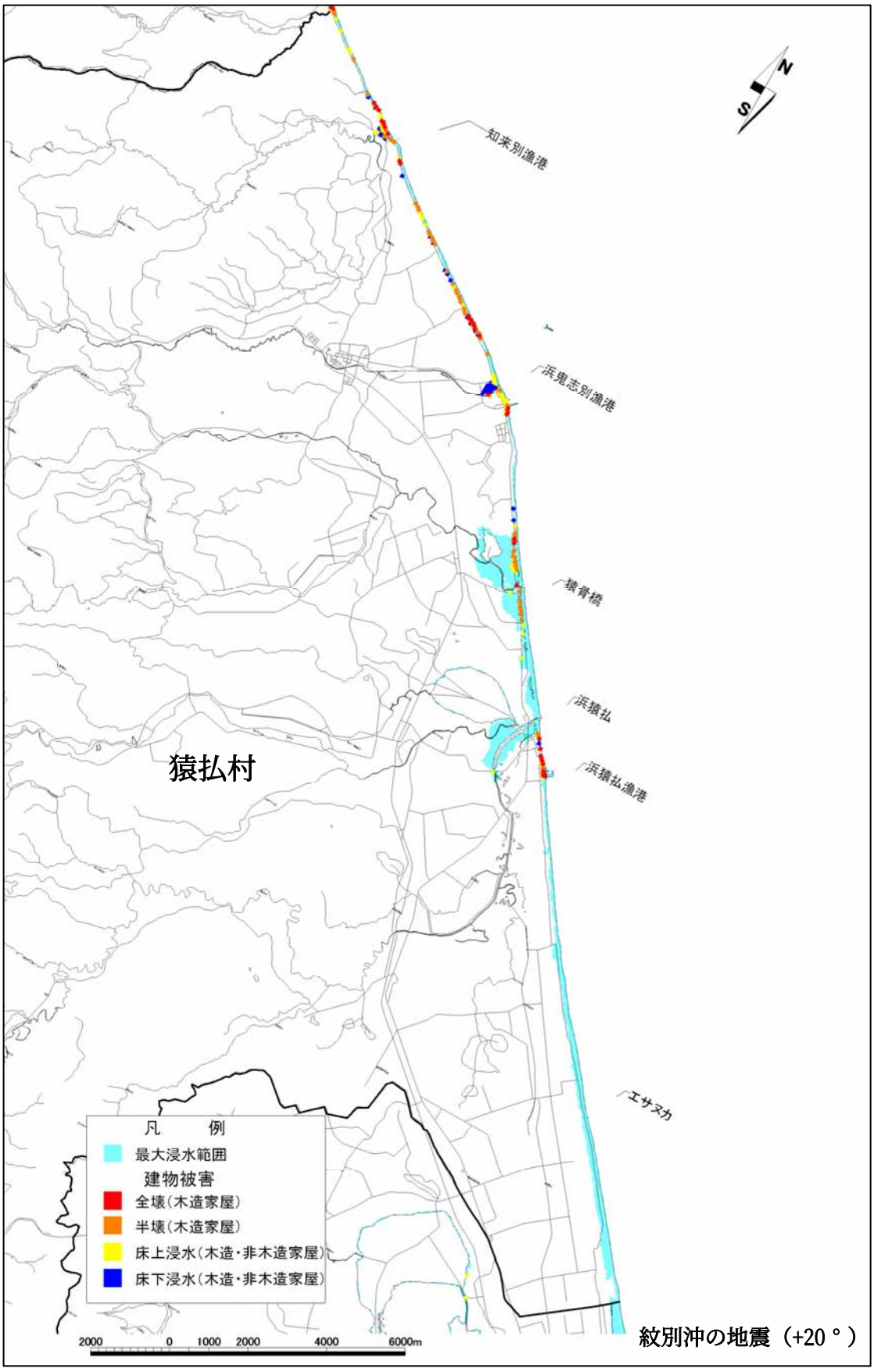
■猿払村において建物被害が想定された 50mメッシュ分布図（構造物効果あり）

※被害が想定された被害メッシュ分布を分かり易くするため表示上メッシュサイズより大きく表示



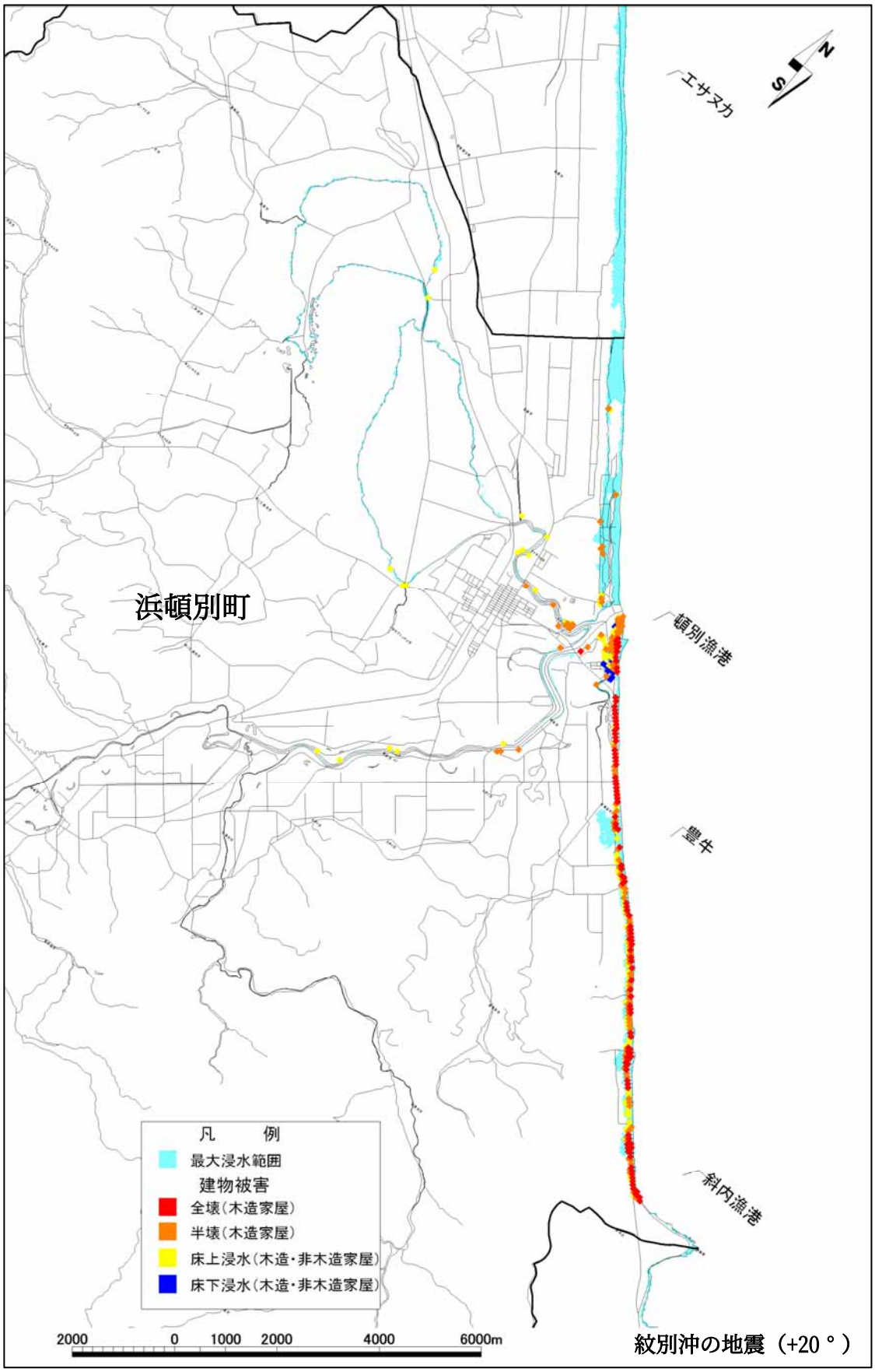
■猿払村において建物被害が想定された 50mメッシュ分布図（構造物効果なし）

※被害が想定された被害メッシュ分布を分かり易くするため表示上メッシュサイズより大きく表示



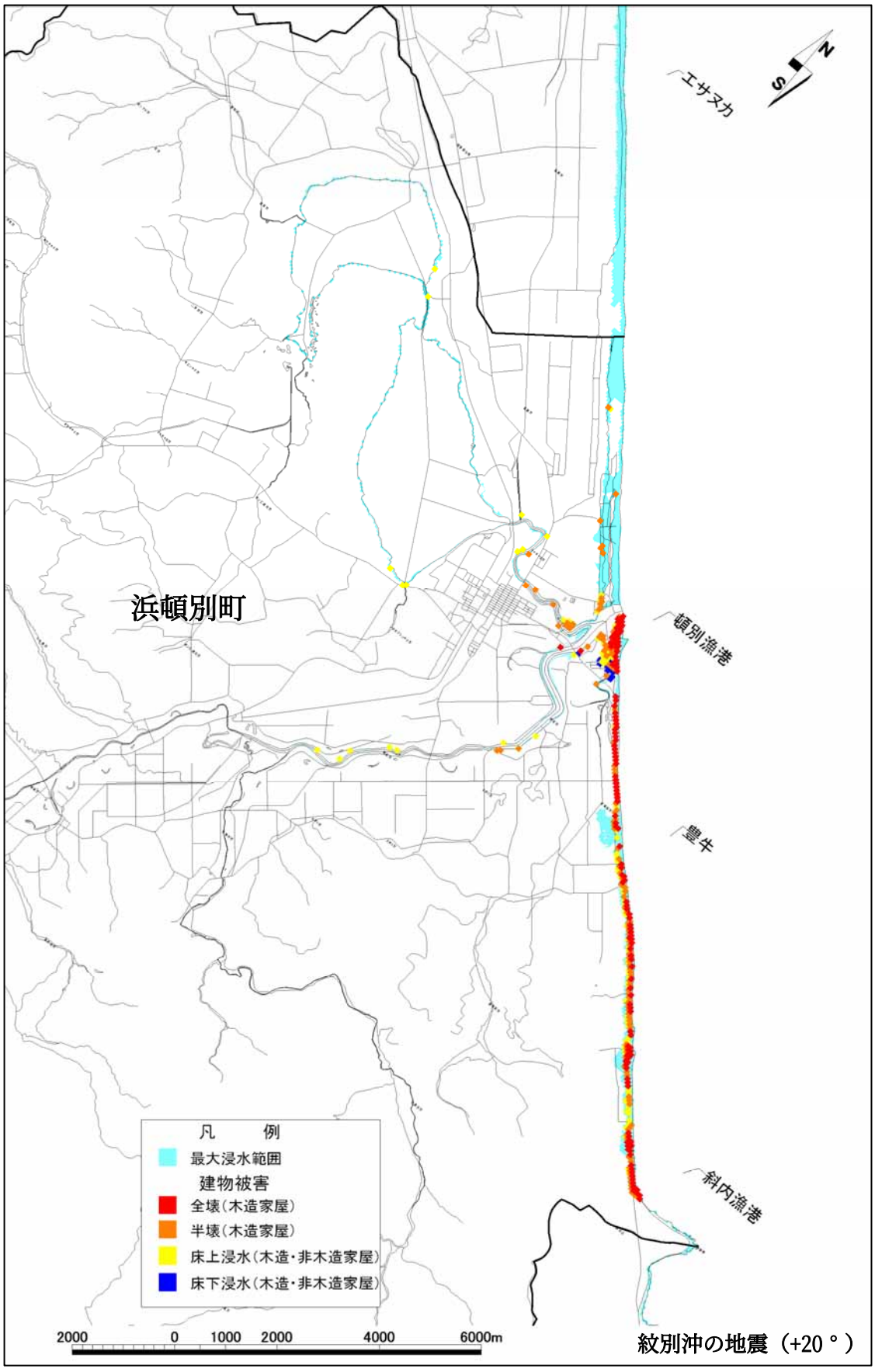
■浜頓別町において建物被害が想定された 50mメッシュ分布図（構造物効果あり）

※被害が想定された被害メッシュ分布を分かり易くするため表示上メッシュサイズより大きく表示



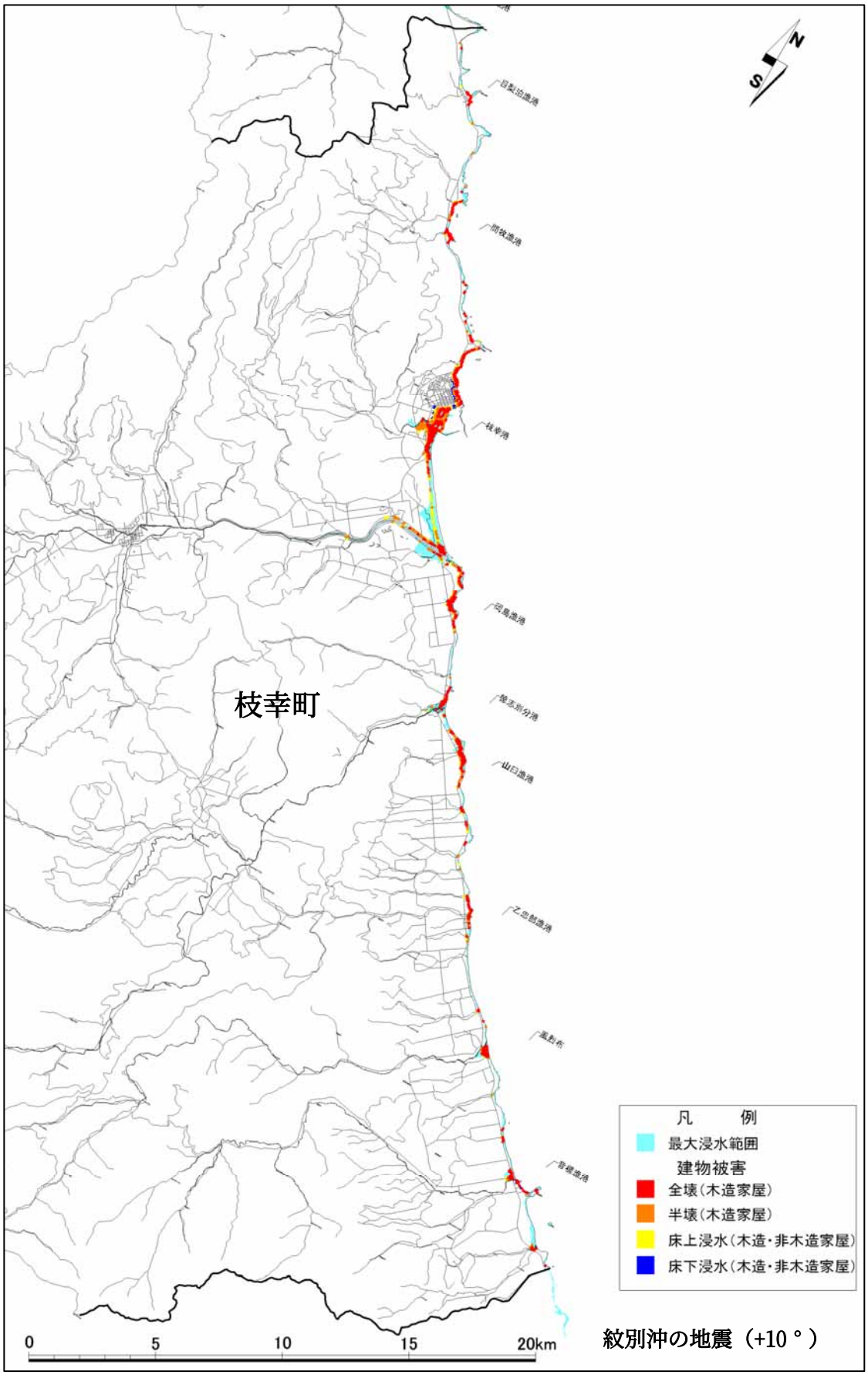
■浜頓別町において建物被害が想定された 50mメッシュ分布図（構造物効果なし）

※被害が想定された被害メッシュ分布を分かり易くするため表示上メッシュサイズより大きく表示



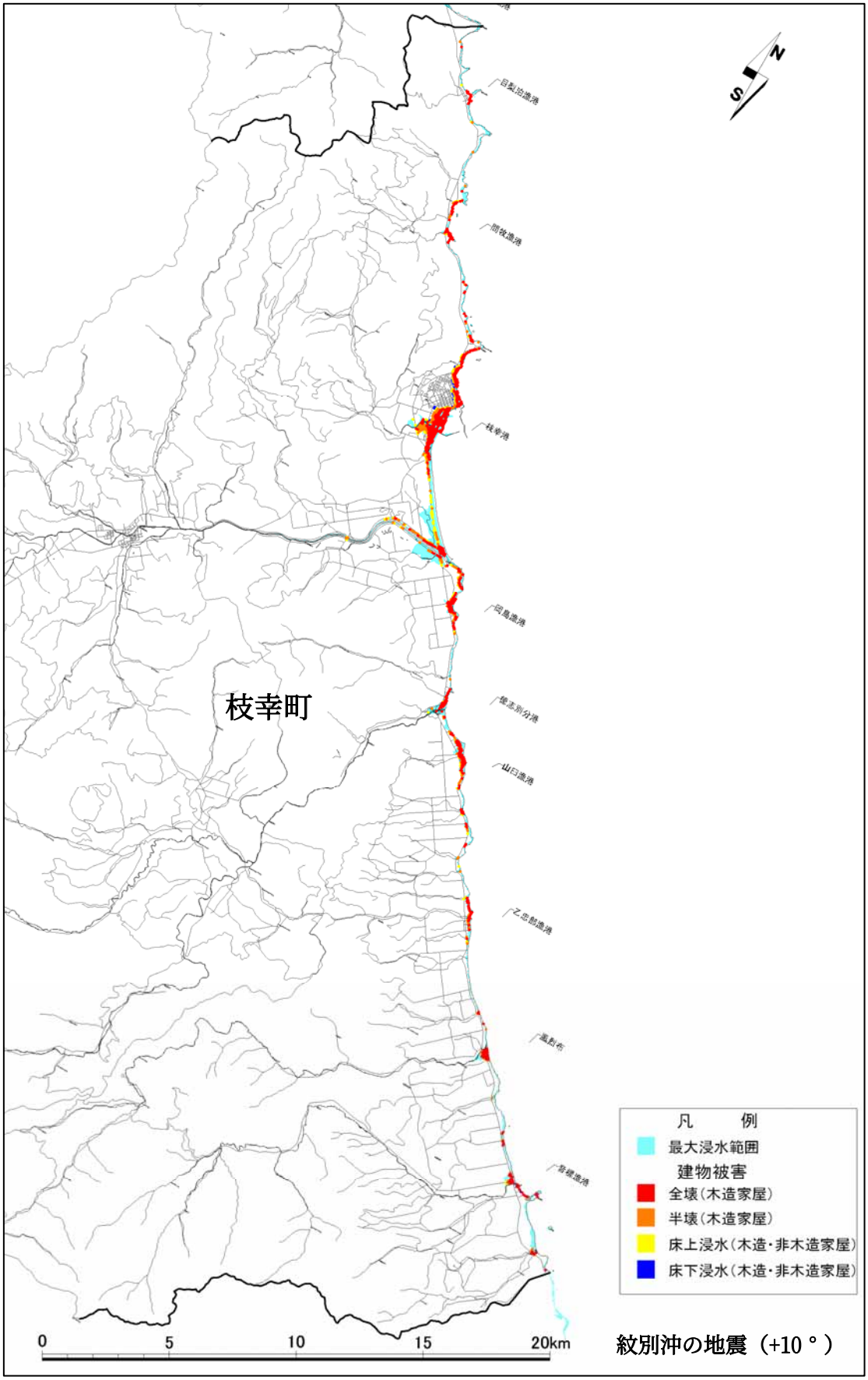
■枝幸町において建物被害が想定された 50mメッシュ分布図（構造物効果あり）

※被害が想定された被害メッシュ分布を分かり易くするため表示上メッシュサイズより大きく表示



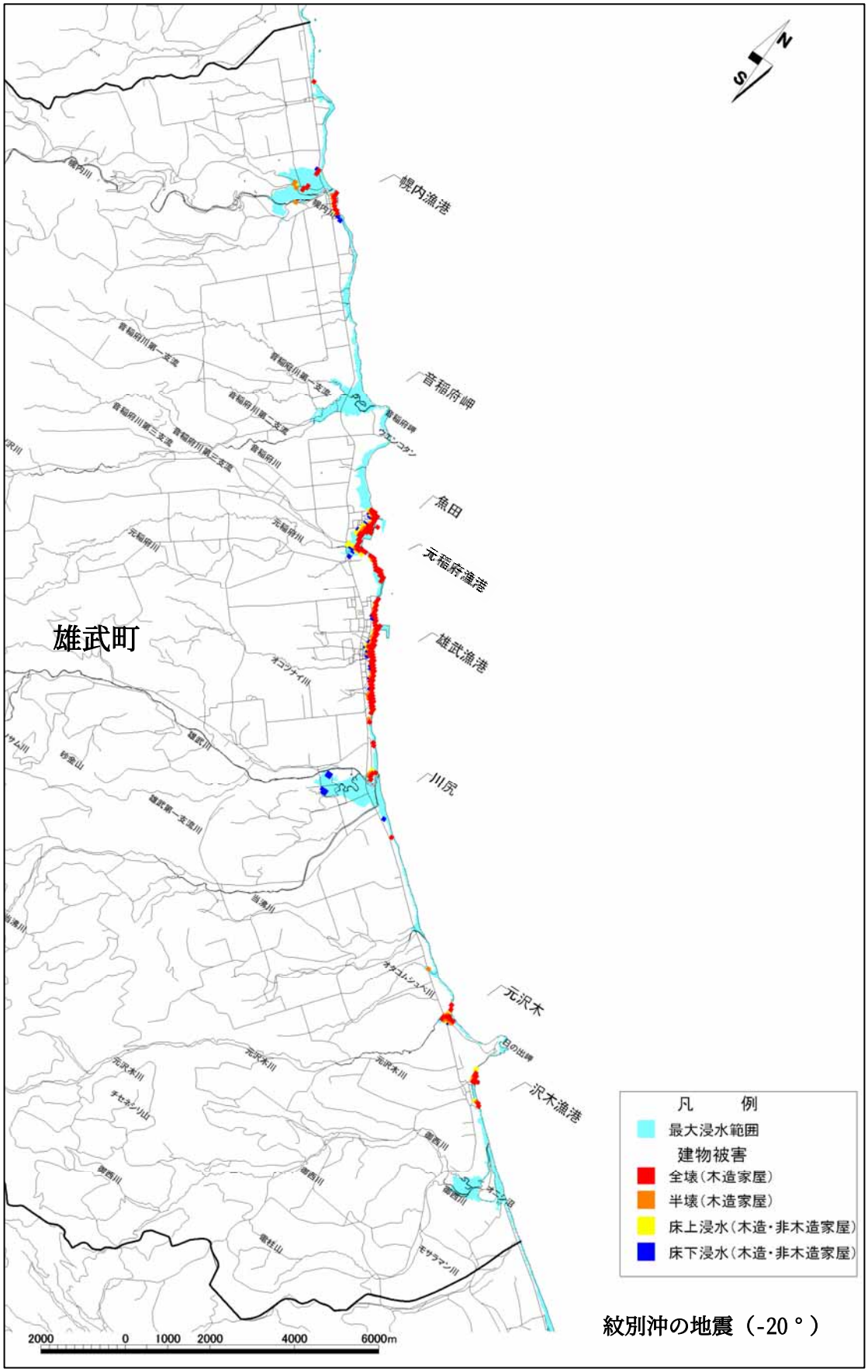
■枝幸町において建物被害が想定された 50mメッシュ分布図（構造物効果なし）

※被害が想定された被害メッシュ分布を分かり易くするため表示上メッシュサイズより大きく表示



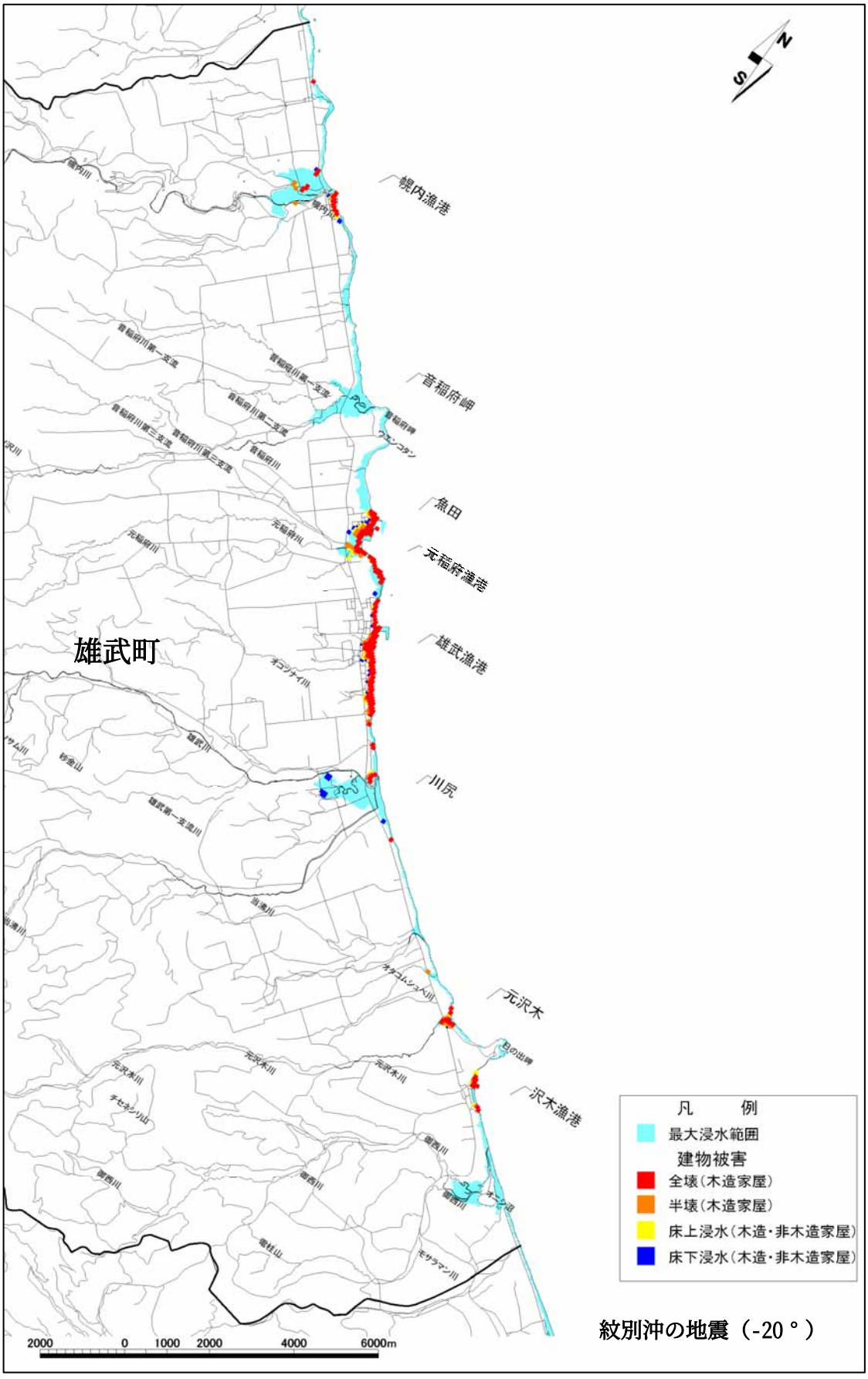
■雄武町において建物被害が想定された 50mメッシュ分布図（構造物効果あり）

※被害が想定された被害メッシュ分布を分かり易くするため表示上メッシュサイズより大きく表示



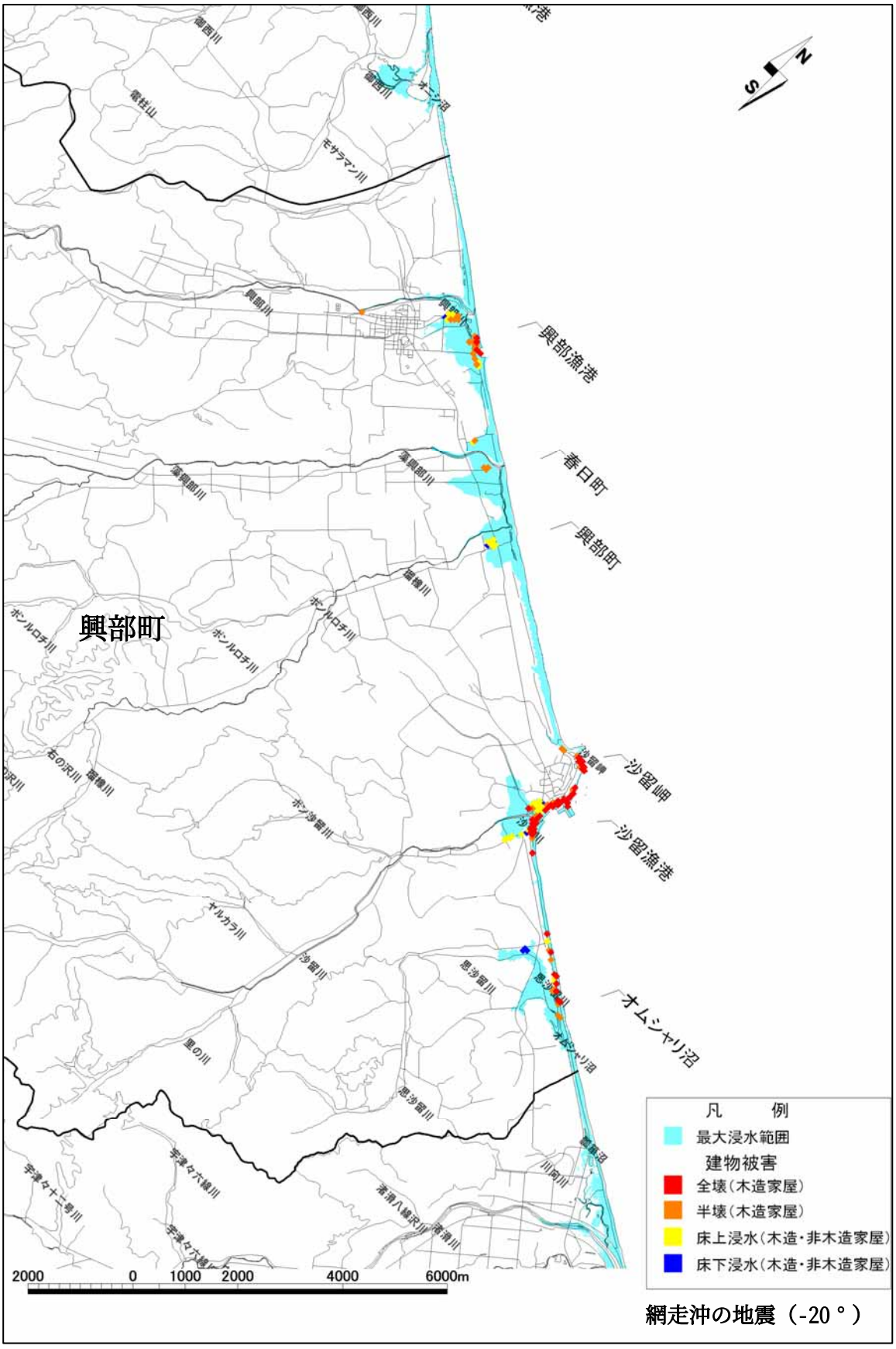
■雄武町において建物被害が想定された 50mメッシュ分布図（構造物効果なし）

※被害が想定された被害メッシュ分布を分かり易くするため表示上メッシュサイズより大きく表示



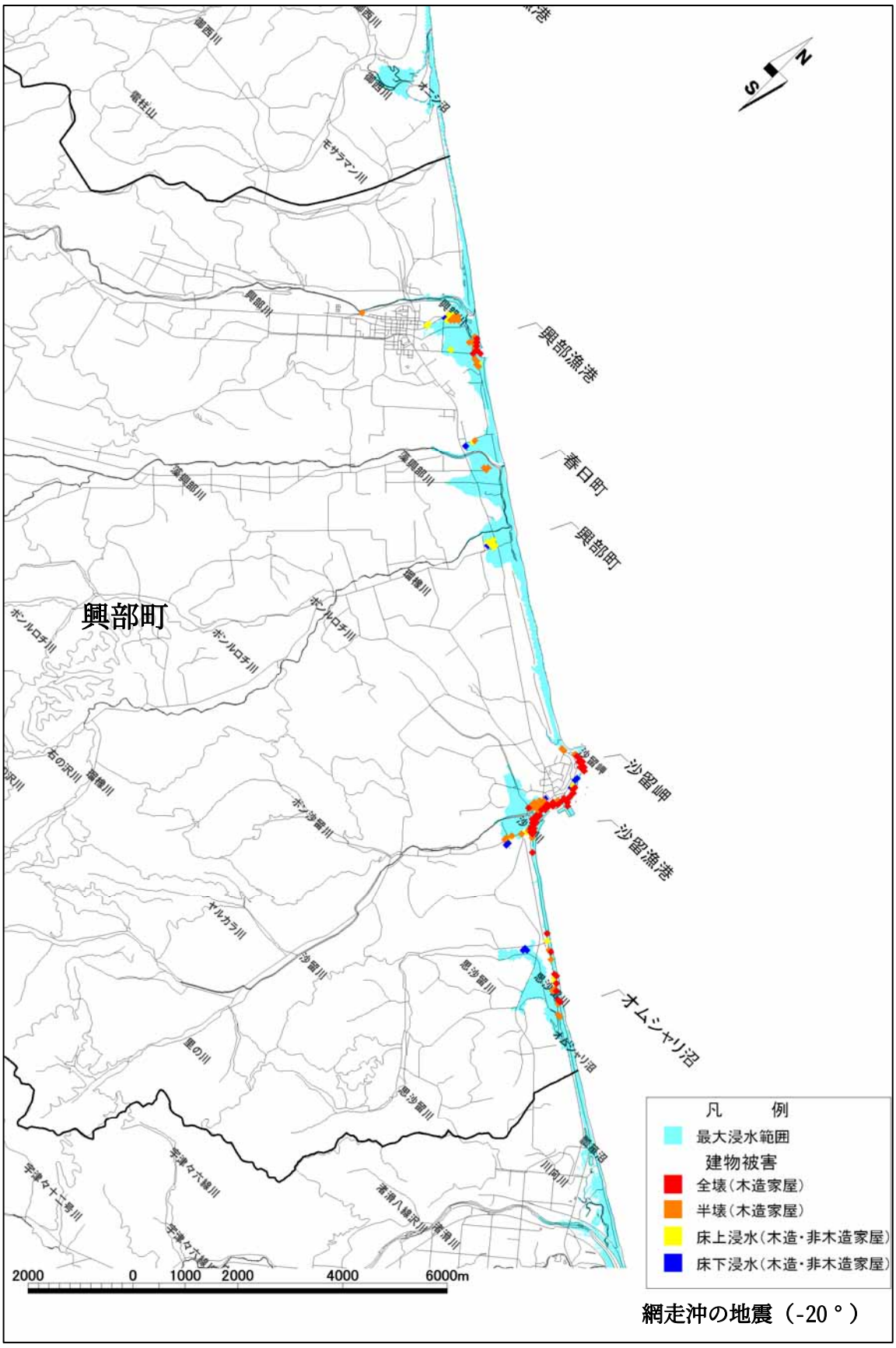
■興部町において建物被害が想定された 50mメッシュ分布図（構造物効果あり）

※被害が想定された被害メッシュ分布を分かり易くするため表示上メッシュサイズより大きく表示



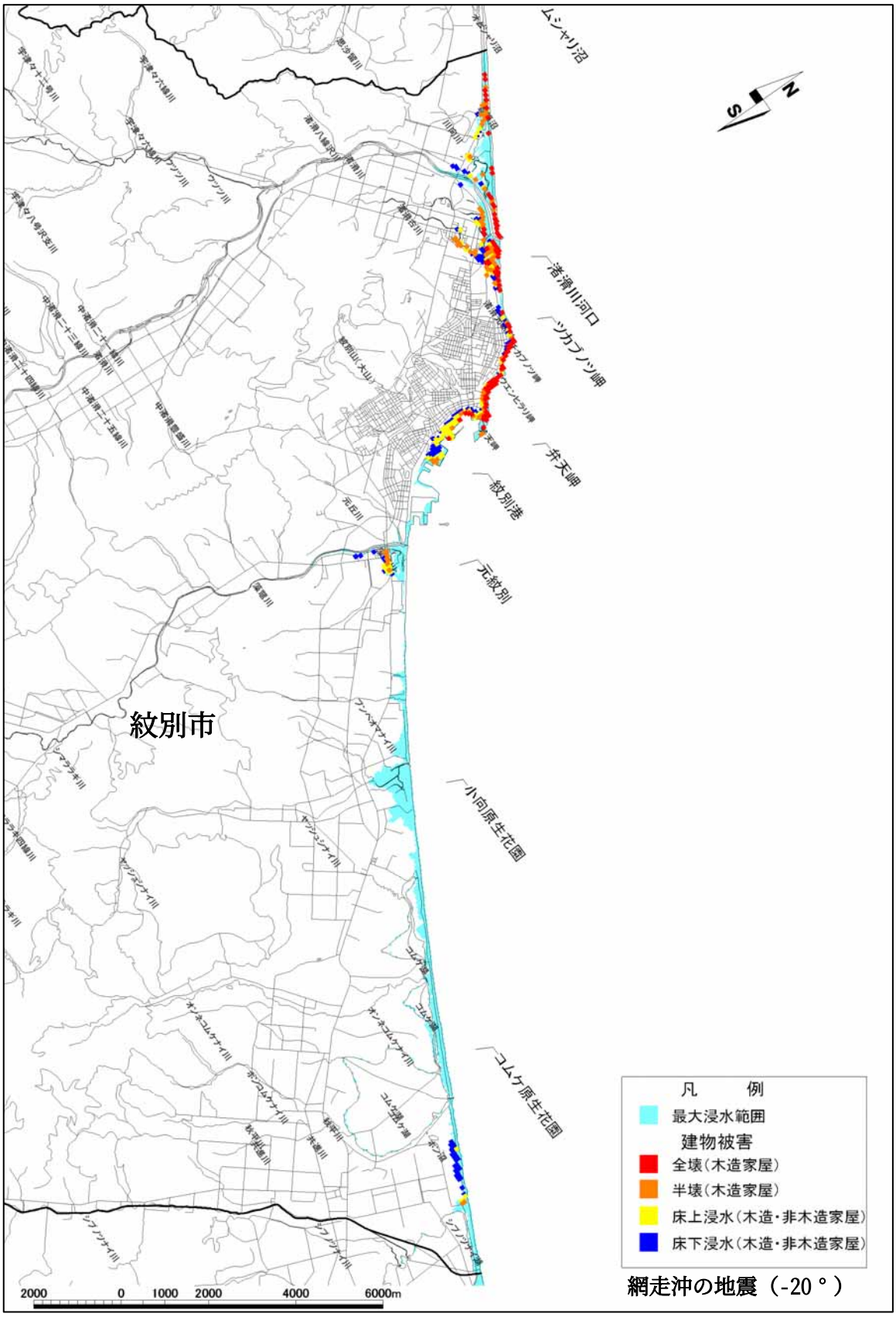
■興部町において建物被害が想定された 50mメッシュ分布図（構造物効果なし）

※被害が想定された被害メッシュ分布を分かり易くするため表示上メッシュサイズより大きく表示



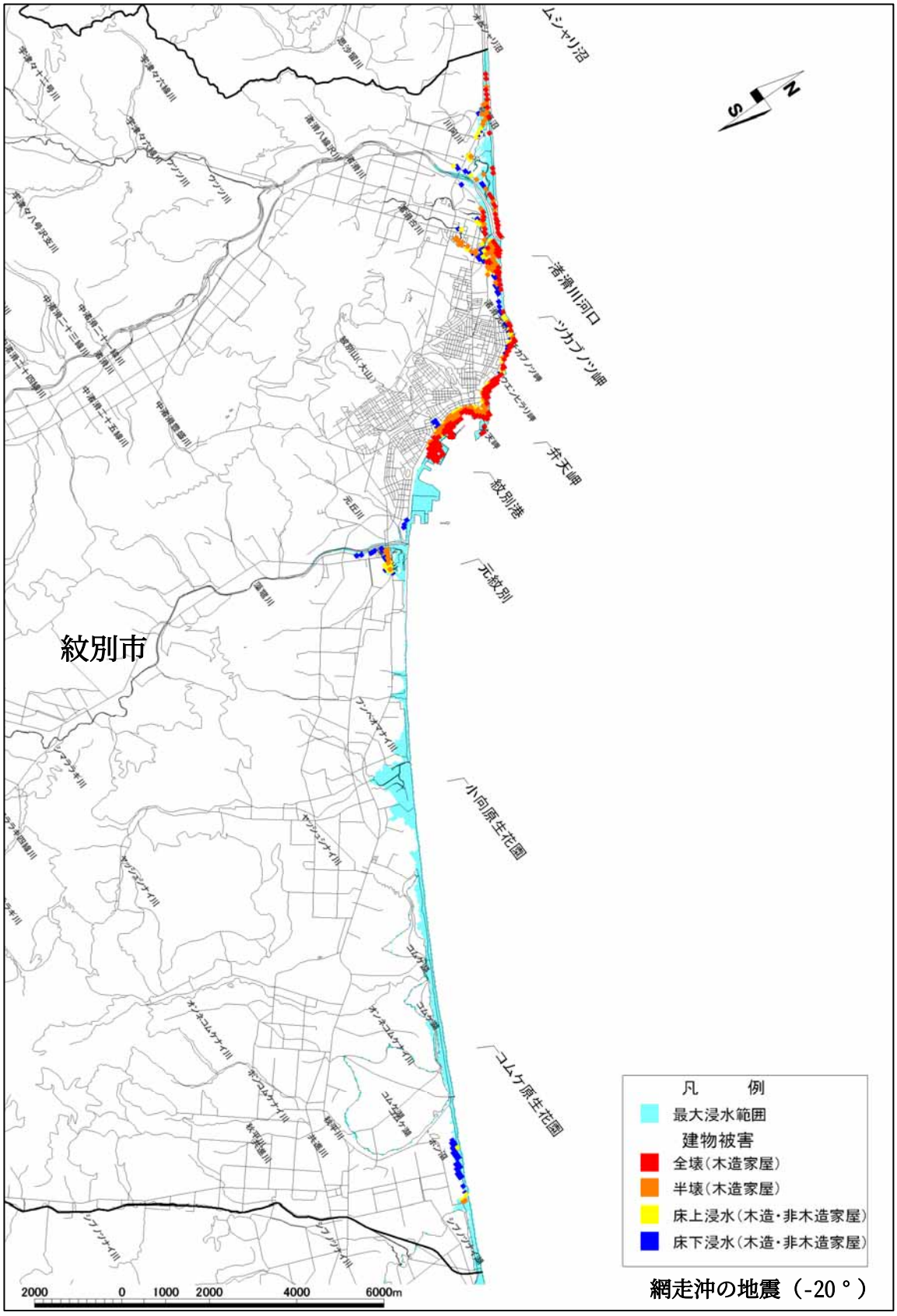
■紋別市において建物被害が想定された 50mメッシュ分布図（構造物効果あり）

※被害が想定された被害メッシュ分布を分かり易くするため表示上メッシュサイズより大きく表示



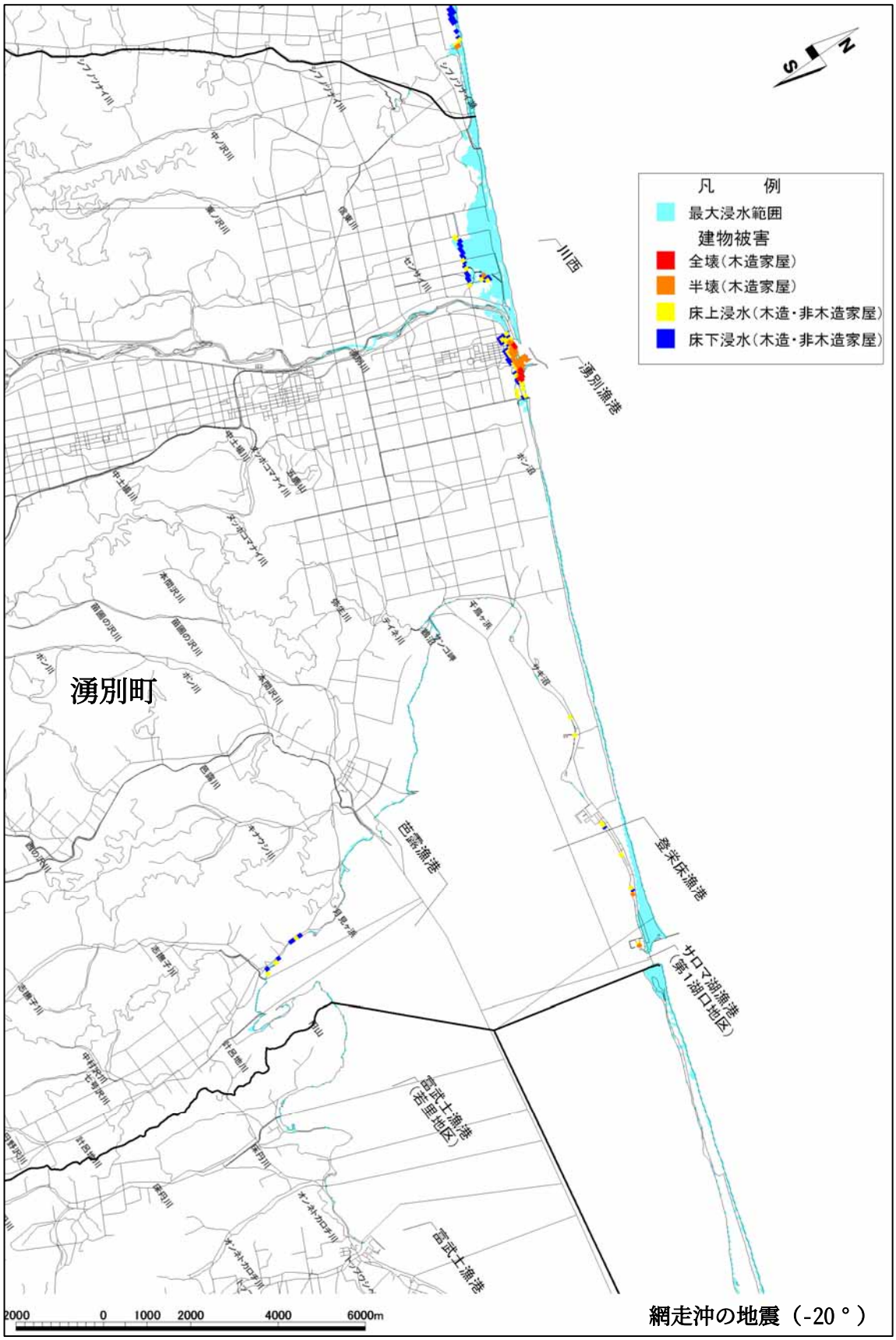
■紋別市において建物被害が想定された 50mメッシュ分布図（構造物効果なし）

※被害が想定された被害メッシュ分布を分かり易くするため表示上メッシュサイズより大きく表示



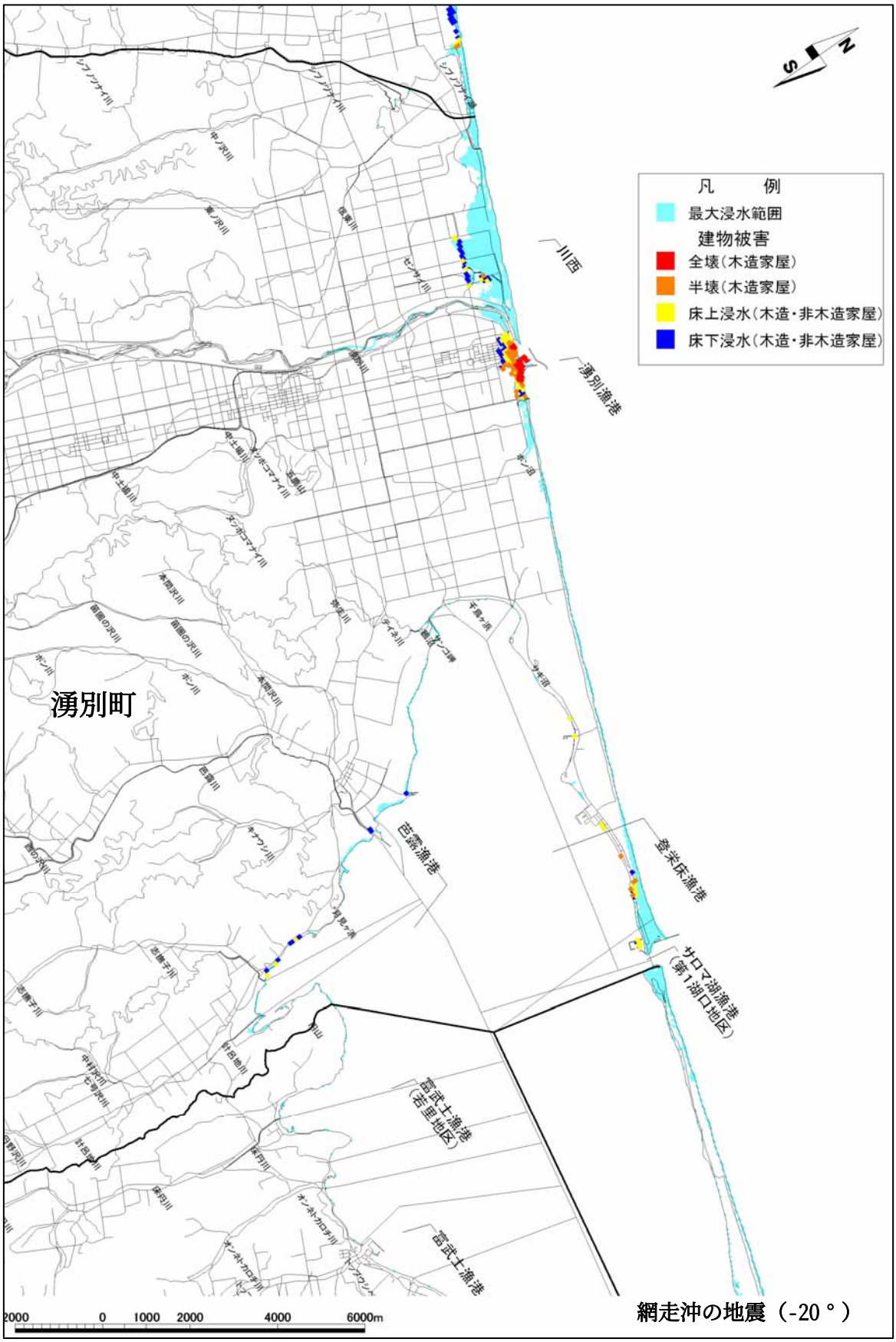
■湧別町において建物被害が想定された 50mメッシュ分布図（構造物効果あり）

※被害が想定された被害メッシュ分布を分かり易くするため表示上メッシュサイズより大きく表示



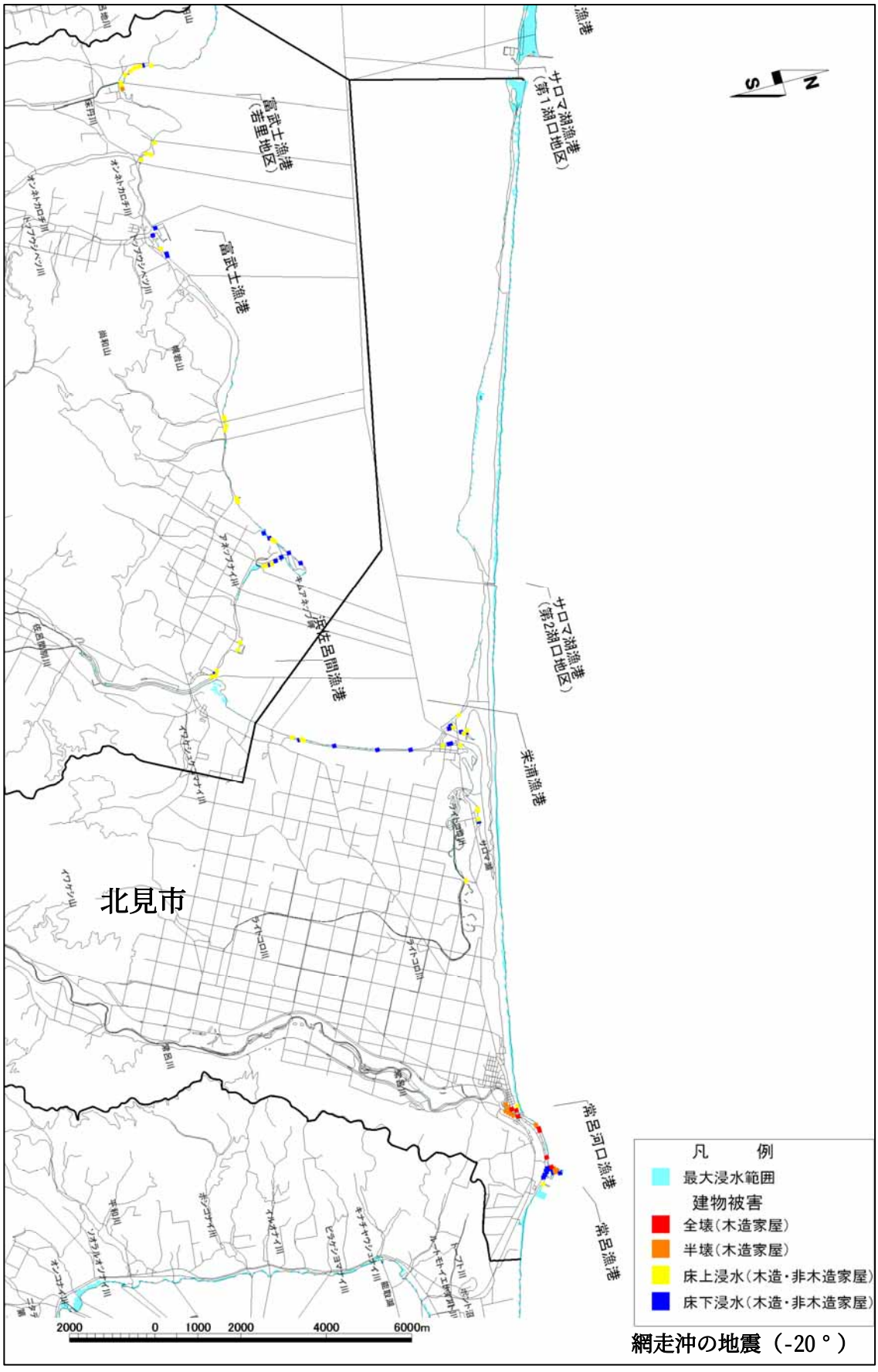
■湧別町において建物被害が想定された 50mメッシュ分布図（構造物効果なし）

※被害が想定された被害メッシュ分布を分かり易くするため表示上メッシュサイズより大きく表示



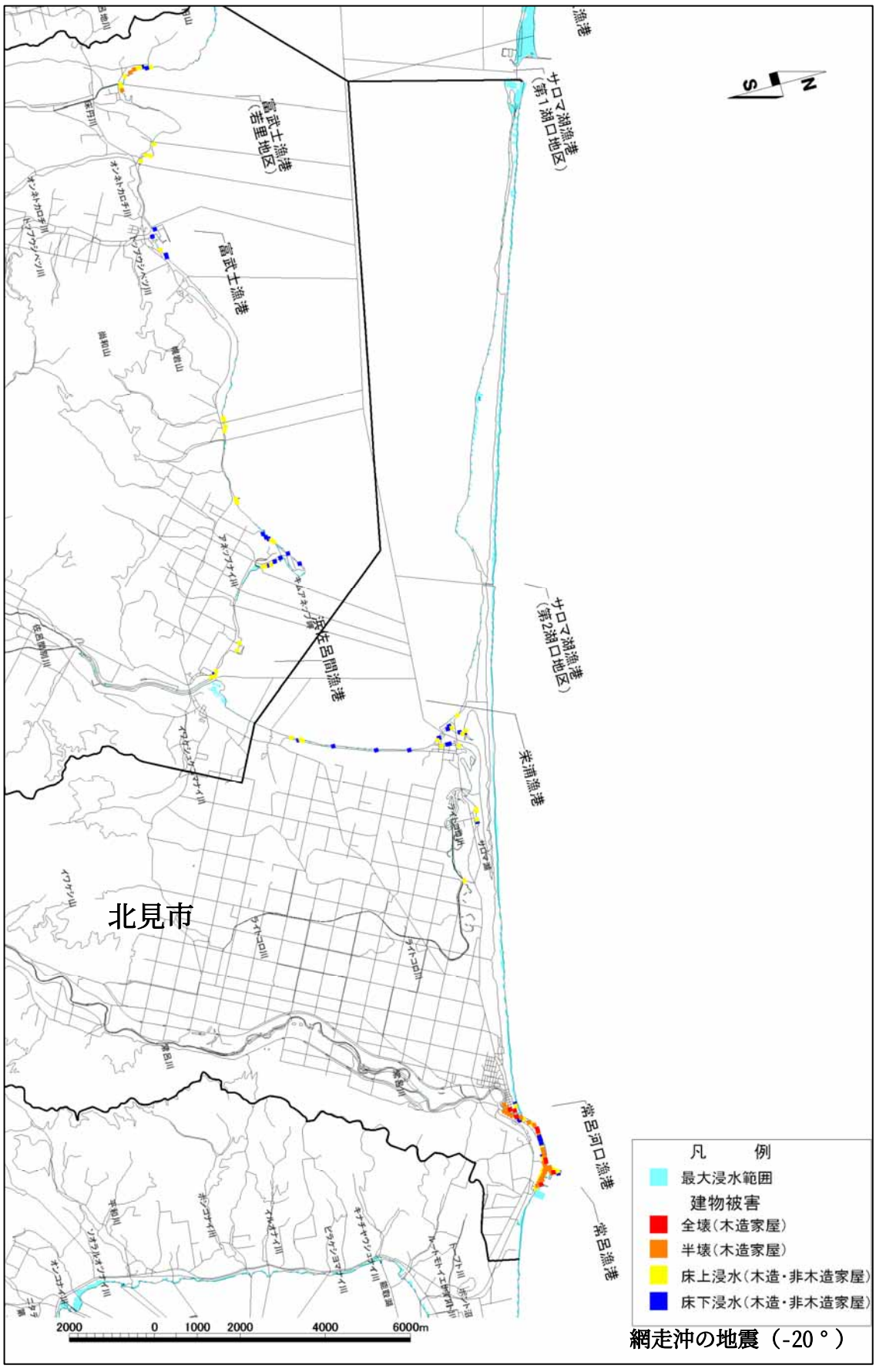
■北見市において建物被害が想定された 50mメッシュ分布図（構造物効果あり）

※被害が想定された被害メッシュ分布を分かり易くするため表示上メッシュサイズより大きく表示



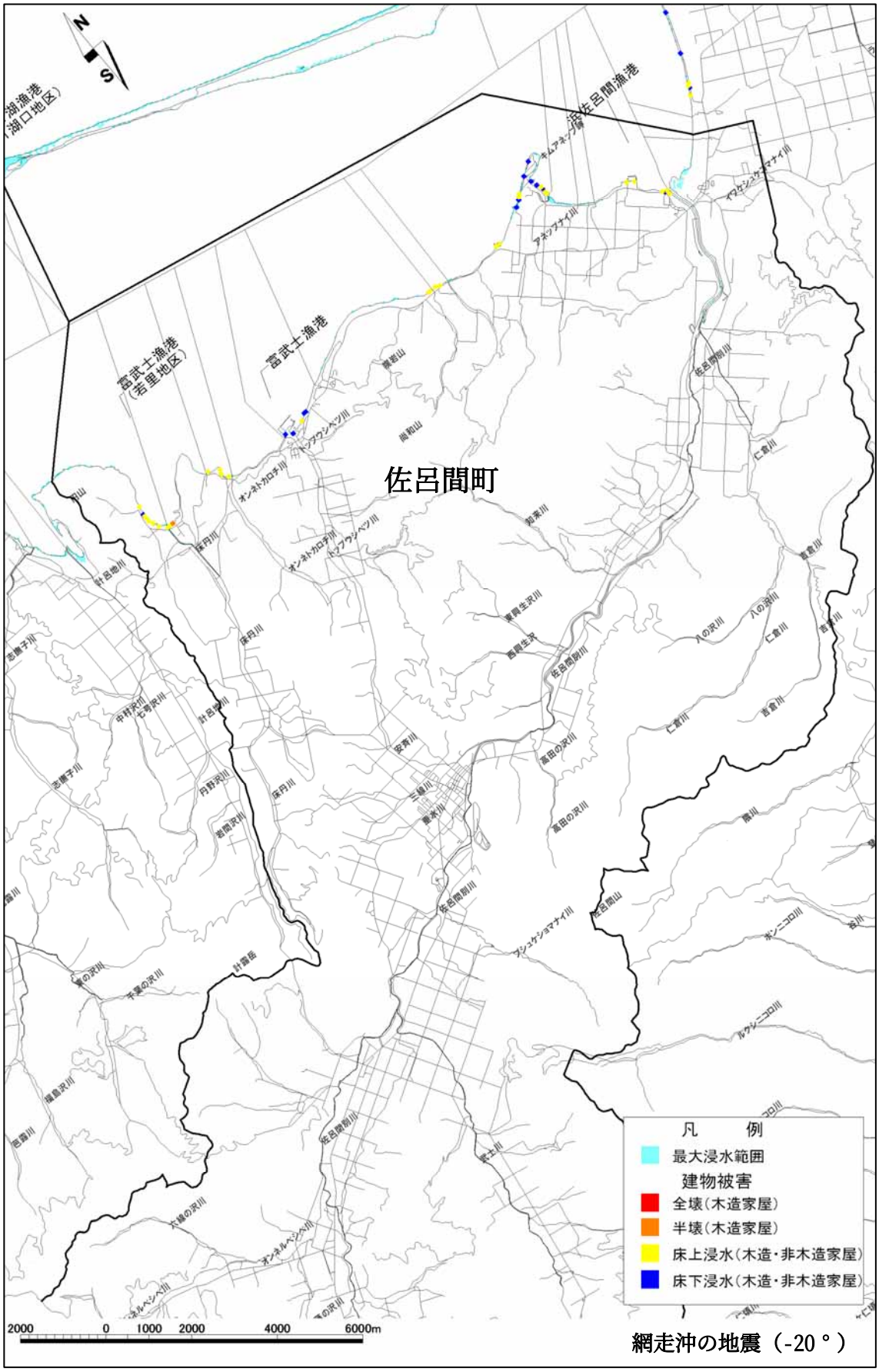
■北見市において建物被害が想定された 50mメッシュ分布図（構造物効果なし）

※被害が想定された被害メッシュ分布を分かり易くするため表示上メッシュサイズより大きく表示



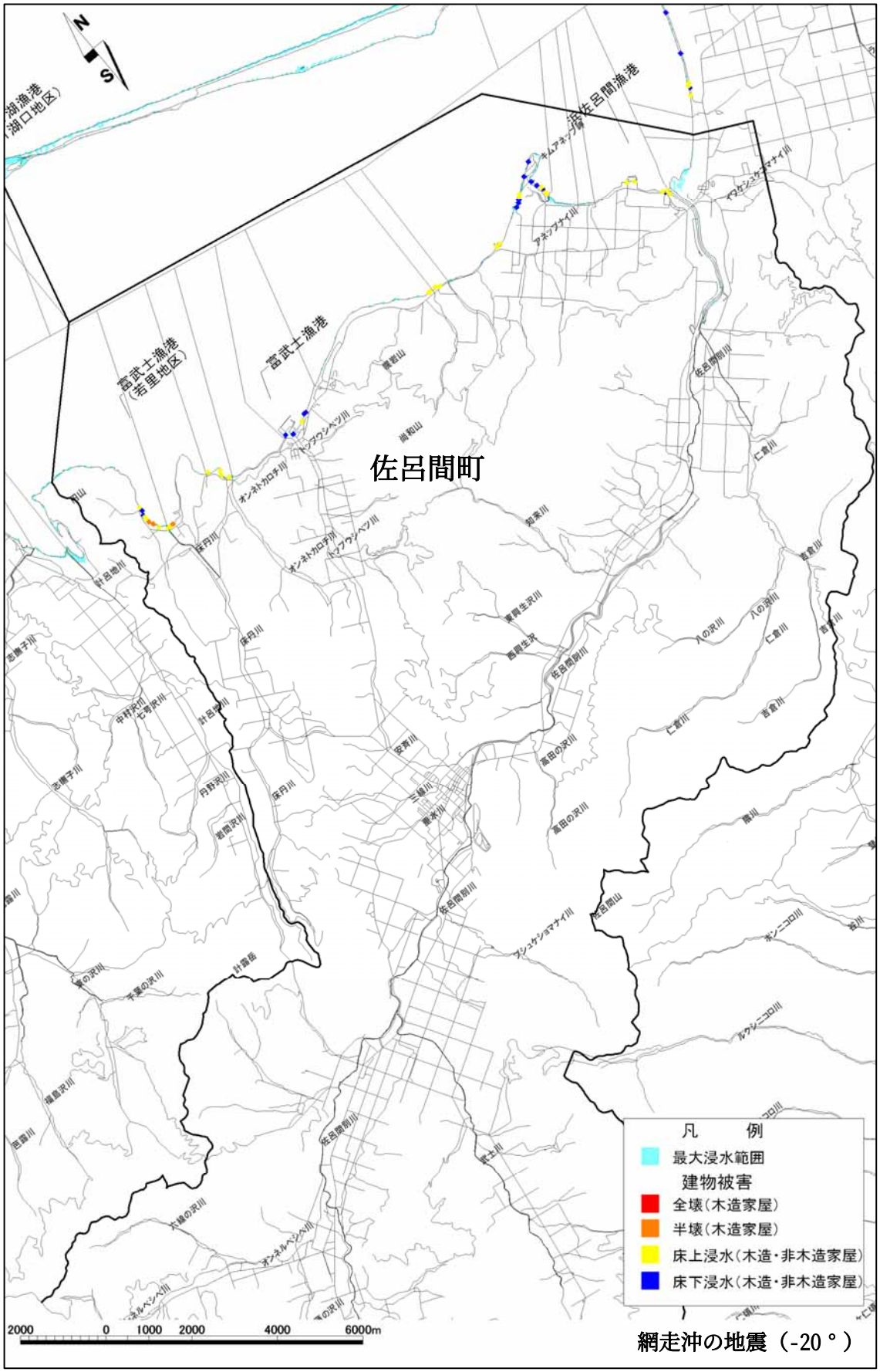
■佐呂間町において建物被害が想定された 50mメッシュ分布図（構造物効果あり）

※被害が想定された被害メッシュ分布を分かり易くするため表示上メッシュサイズより大きく表示



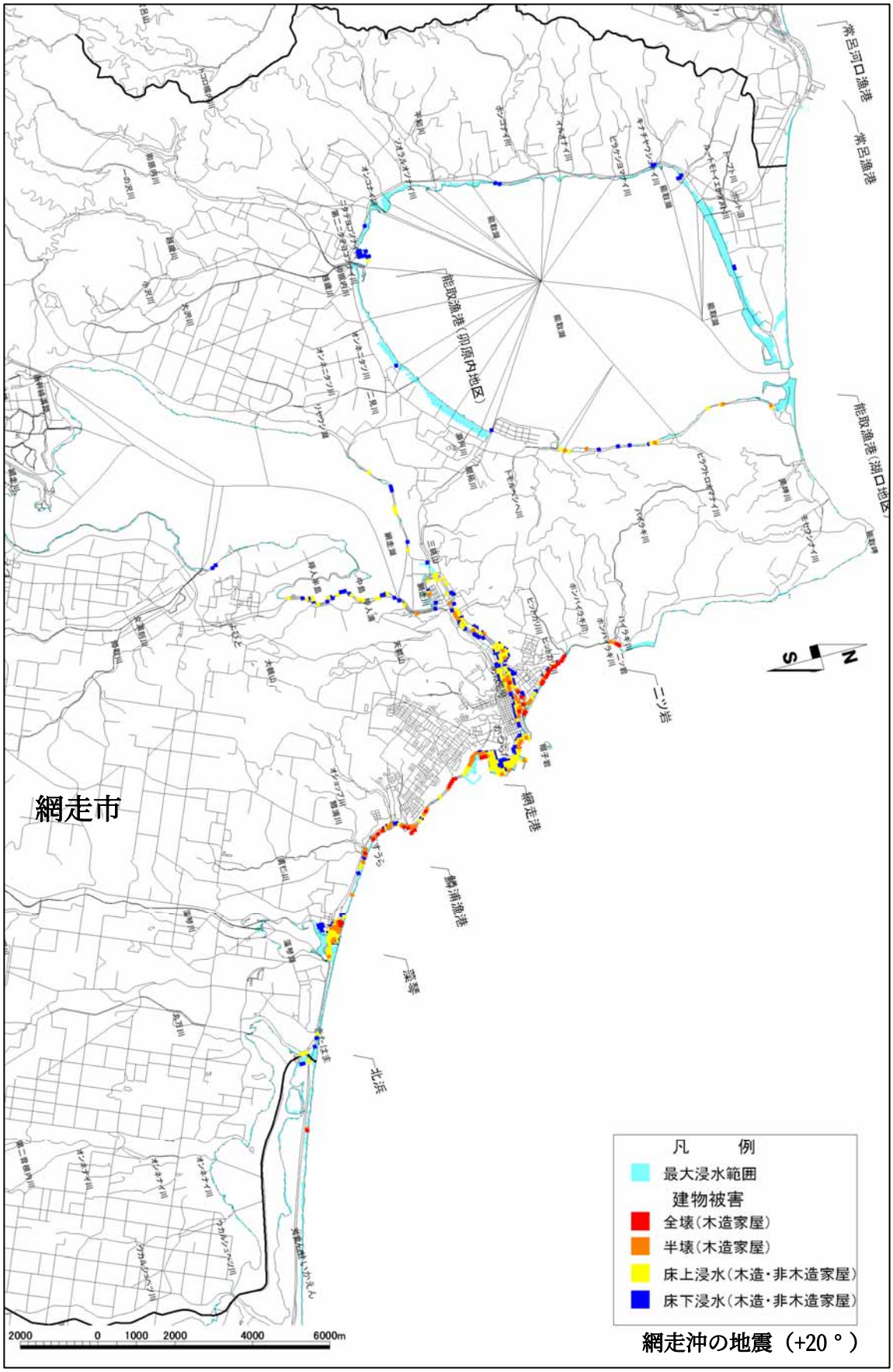
■佐呂間町において建物被害が想定された 50mメッシュ分布図（構造物効果なし）

※被害が想定された被害メッシュ分布を分かり易くするため表示上メッシュサイズより大きく表示



■網走市において建物被害が想定された 50mメッシュ分布図（構造物効果あり）

※被害が想定された被害メッシュ分布を分かり易くするため表示上メッシュサイズより大きく表示



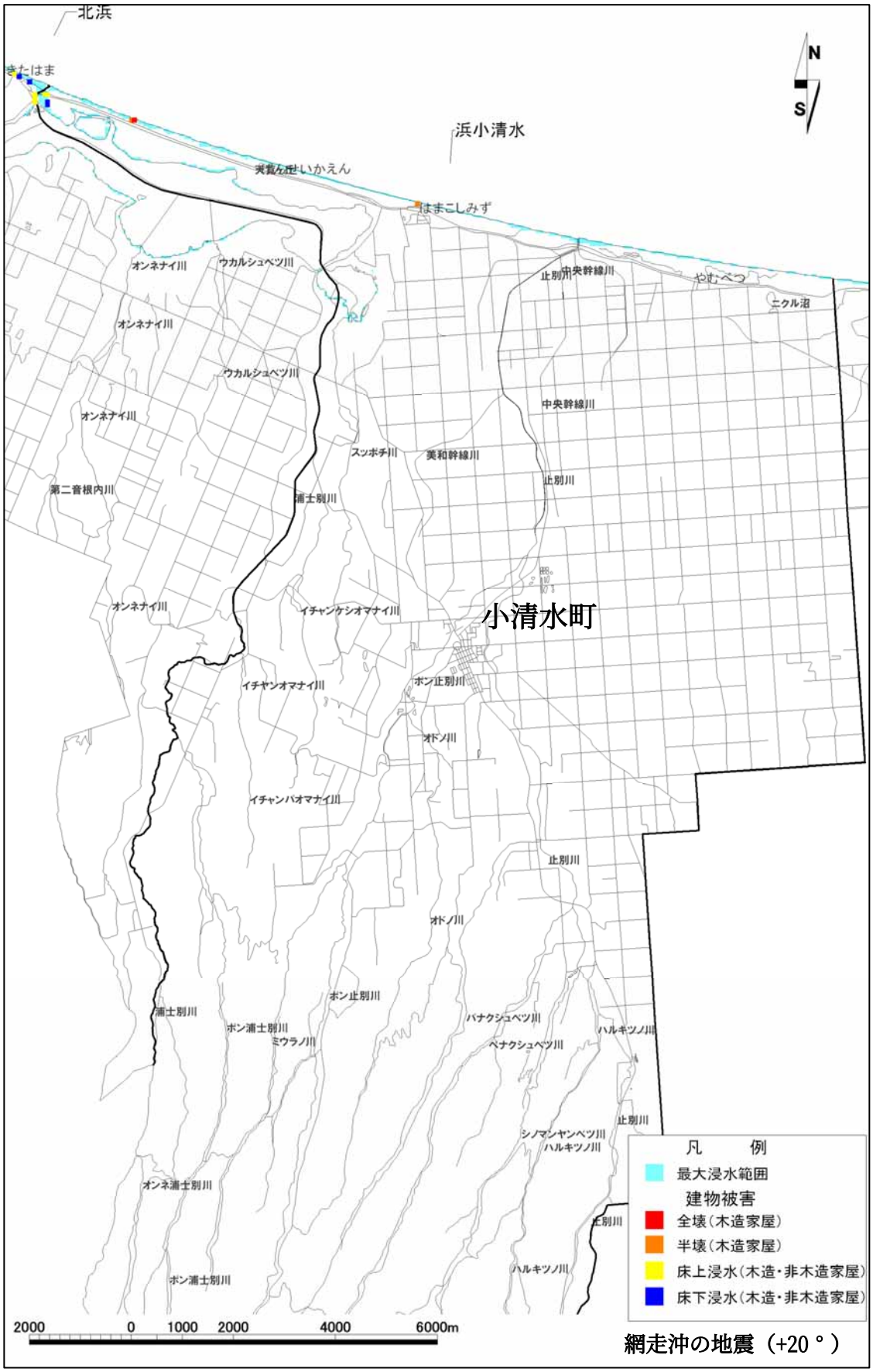
■網走市において建物被害が想定された 50mメッシュ分布図（構造物効果なし）

※被害が想定された被害メッシュ分布を分かり易くするため表示上メッシュサイズより大きく表示



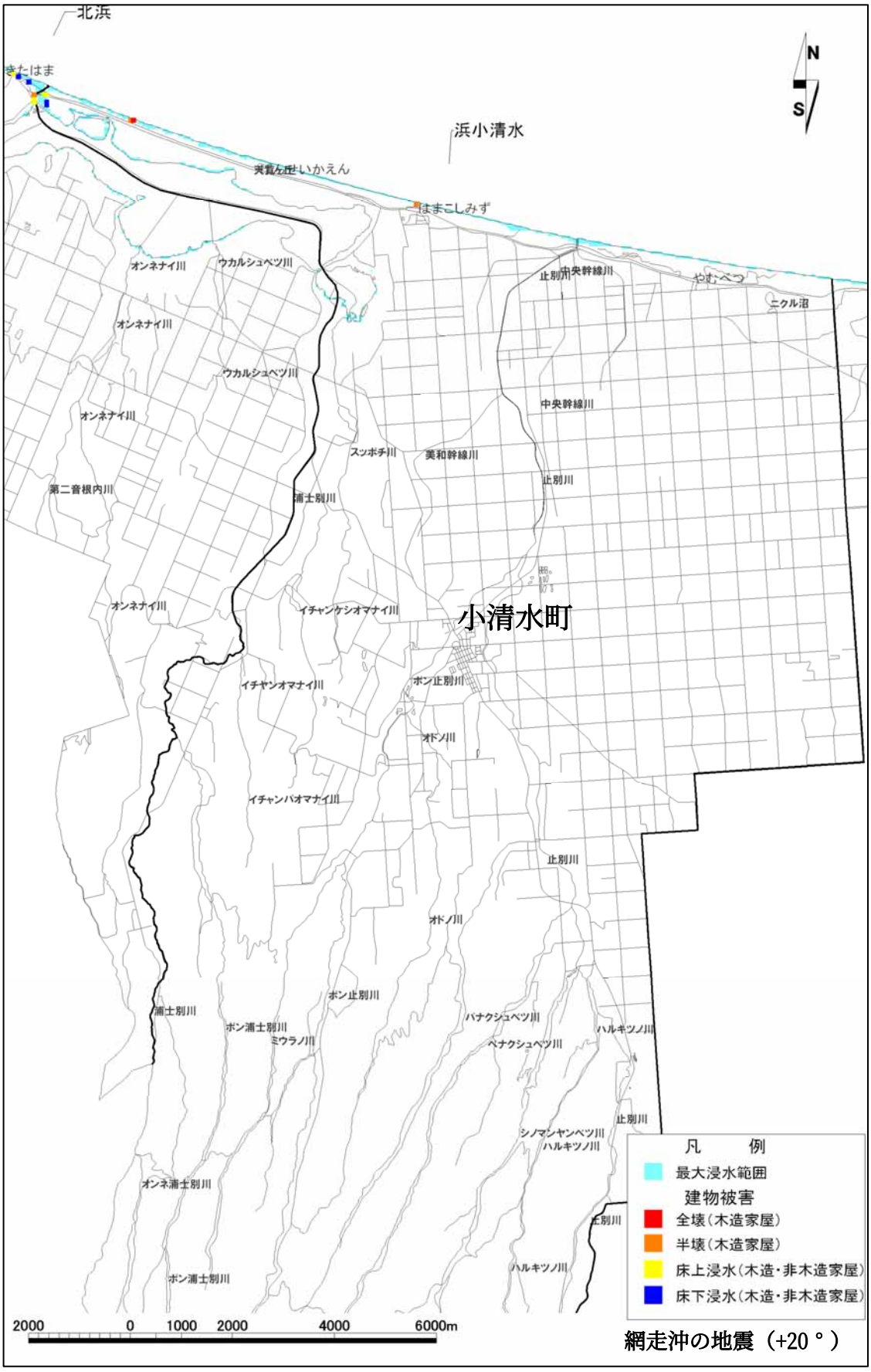
■小清水町において建物被害が想定された 50mメッシュ分布図（構造物効果あり）

※被害が想定された被害メッシュ分布を分かり易くするため表示上メッシュサイズより大きく表示



■小清水町において建物被害が想定された 50mメッシュ分布図（構造物効果なし）

※被害が想定された被害メッシュ分布を分かり易くするため表示上メッシュサイズより大きく表示



■斜里町において建物被害が想定された 50mメッシュ分布図（構造物効果あり）

※被害が想定された被害メッシュ分布を分かり易くするため表示上メッシュサイズより大きく表示



■斜里町において建物被害が想定された 50mメッシュ分布図（構造物効果なし）

※被害が想定された被害メッシュ分布を分かり易くするため表示上メッシュサイズより大きく表示

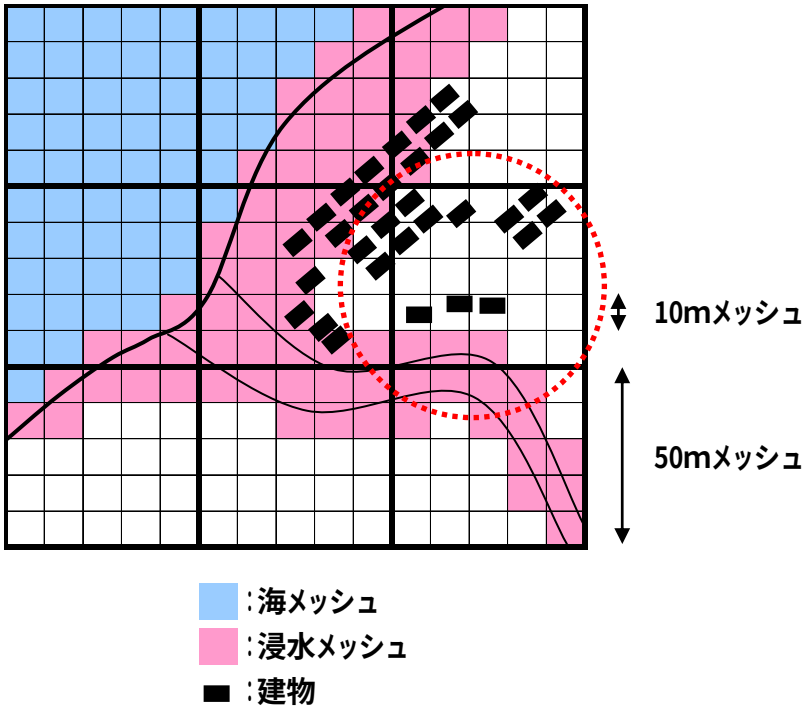


6.4.2. 人的被害

詳細地区は 10mメッシュの浸水シミュレーションを実施しているが、被害想定は 50mメッシュで評価している。安全側の想定を行うために、50mメッシュに含まれる 10mメッシュの最大浸水深を 50mメッシュの最大浸水深として用いることとしているため、実際には浸水しない場所に建物があって人口が配分されていても、浸水域に人がいると判断される場合もあるので注意が必要である。

下に模式図を示す。

赤丸で示したメッシュは建物がある場所は 10mメッシュ計算によれば浸水しないと予測されるが、被害想定では 50mメッシュでの評価になるので、浸水により建物被害・人的被害が発生すると予測される。



人的被害予測結果のうち、死者数の予測結果を表 6.4-3および表 6.4-4に、負傷者数の予測結果を表 6.4-5および表 6.4-6に示した。なお、市町村ごとに影響の大きい３つの想定津波を対象とした被害想定を実施しているため、表に示した各想定地震の被害の合計値は、想定対象の市町村の被害のみの合計であり、想定対象外の市町村での被害が発生する可能性があることから、沿岸全域では、これより被害数が多くなる可能性がある。

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。

北海道北西沖(沿岸側)の地震（+10°）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5人、構造物の効果がない場合には全体で7人の死者が発生すると予測された。

網走沖の地震（-20°）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19人～25人、構造物の効果がない場合には全体で33人～50人の死者が発生し、特に紋別市で被害が大きいと予測された。避難意識が高い場合では7分の1程度に死者数が減少すると予測された。

網走沖の地震（-10°）では、避難意識が低い場合、構造物の効果がある場合には夏の昼間の全体で18人、冬の夜間で14人、構造物の効果がない場合には夏の昼間の全体で26人、冬の夜間で20人の死者が発生し、特に雄武町で被害が大きいと予測された。

網走沖の地震（-0°）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28人～33人、構造物の効果がない場合には全体で38人～43人の死者が発生し、特に雄武町で被害が大きいと予測された。

網走沖の地震（+20°）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65人の死者が発生すると予測された。特に、枝幸町と網走市では20人以上の死者が発生する場合もあると予測された。構造物の効果がない場合には、避難意識が低い場合、全体で87人の死者が発生すると予測された。避難意識が高い場合では、7分の1程度に死者数が減少すると予測された。

紋別沖の地震（-20°）では、避難意識が低い場合、構造物の効果がある場合には夏の昼間の全体で24人、冬の夜間で19人、構造物の効果がない場合には夏の昼間の全体で31人、冬の夜間で24人の死者が発生し、特に雄武町で被害が大きいと予測された。

紋別沖の地震（-10°）の対象は、枝幸町だけで、避難意識が低い場合、構造物の効果がある場合には夏の昼間で24人、冬の夜間で17人、構造物の効果がない場合には夏の昼間で29人、冬の夜間で19人の死者が発生すると予測された。

紋別沖の地震（+10°）では、避難意識が低い場合、構造物の効果がある場合には夏の昼間の全体で37人、冬の夜間で27人、構造物の効果がない場合には夏の昼間の全体で41人、冬の夜間で30人の死者が発生し、特に枝幸町で被害が大きいと予測された。

紋別沖の地震（+20°）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夏昼と冬夜ともに10人、構造物の効果がない場合には全体で15人～19人の死者が発生し、特に紋別市で被害が大きいと予測された。

重傷者数は、構造物の効果がある場合でも、網走沖の地震（+20°）と紋別沖の地震（+10°）の夏の昼のケースでは、40人以上が発生すると予測され、冬の夜の場合にも30人を超えると予測された。網走沖の地震（-0°）、網走沖の地震（-10°）、網走沖の地震（-20°）それと紋別沖の地震（-10°）では約20人～30人程度、北海道北西沖(沿岸側)の地震（+10°）、紋別沖の地震（+20°）では約10数人の重傷者数になると予測された。

表 6.4-3　人的被害予測結果（死者数：構造物の効果あり）

（単位：人）

市町村名		稚内市	猿払村	浜頓別町	枝幸町	雄武町	興部町	紋別市	湧別町	佐呂間町	北見市	網走市	小清水町	斜里町	合計
北海道北西沖（沿岸側）（+10°）	低・夏	4	1	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
	低・冬	4	1	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
	高・夏	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	高・冬	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
網走沖（-20°）	低・夏	-	-	-	-	-	5	13	1	0	1	-	-	4	25
	低・冬	-	-	-	-	-	4	12	1	0	0	-	-	2	19
	高・夏	-	-	-	-	-	0	1	0	0	0	-	-	3	4
	高・冬	-	-	-	-	-	0	1	0	0	0	-	-	1	3
網走沖（-10°）	低・夏	-	-	-	-	14	4	-	-	-	-	-	-	-	18
	低・冬	-	-	-	-	11	3	-	-	-	-	-	-	-	14
	高・夏	-	-	-	-	1	0	-	-	-	-	-	-	-	1
	高・冬	-	-	-	-	1	0	-	-	-	-	-	-	-	1
網走沖（-00°）	低・夏	-	-	-	-	20	-	-	-	-	-	13	0	-	33
	低・冬	-	-	-	-	16	-	-	-	-	-	12	0	-	28
	高・夏	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	0	-	2
	高・冬	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	0	-	2
網走沖（+20°）	低・夏	1	0	1	20	-	-	2	0	0	1	23	0	18	65
	低・冬	1	0	1	14	-	-	2	0	0	0	19	0	9	46
	高・夏	0	0	0	2	-	-	0	0	0	1	2	0	4	9
	高・冬	0	0	0	1	-	-	0	0	0	0	1	0	2	5
紋別沖（-20°）	低・夏	-	-	-	-	21	2	-	-	-	-	-	-	-	24
	低・冬	-	-	-	-	17	1	-	-	-	-	-	-	-	19
	高・夏	-	-	-	-	1	0	-	-	-	-	-	-	-	1
	高・冬	-	-	-	-	1	0	-	-	-	-	-	-	-	1
紋別沖（-10°）	低・夏	-	-	-	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24
	低・冬	-	-	-	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17
	高・夏	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
	高・冬	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
紋別沖（+10°）	低・夏	-	-	-	29	-	-	-	-	-	-	6	0	2	37
	低・冬	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-	6	0	1	27
	高・夏	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	1	0	0	4
	高・冬	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	1	0	0	2
紋別沖（+20°）	低・夏	1	2	3	-	-	-	4	0	0	0	-	-	-	10
	低・冬	1	2	3	-	-	-	4	1	0	0	-	-	-	10
	高・夏	0	0	0	-	-	-	0	0	0	0	-	-	-	1
	高・冬	0	0	0	-	-	-	0	0	0	0	-	-	-	1

：各市町村で最大被害を発生させる地震

※被害予測結果の数値は整数に丸めている。

「0」と表記された場合でも人的被害はゼロでは無い場合がある。

表 6.4-4　人的被害予測結果（死者数：構造物の効果なし）

（単位：人）

市町村名		稚内市	猿払村	浜頓別町	枝幸町	雄武町	興部町	紋別市	湧別町	佐呂間町	北見市	網走市	小清水町	斜里町	合計
北海道北西沖（沿岸側）（+10°）	低・夏	6	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
	低・冬	5	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
	高・夏	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	高・冬	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
網走沖（-20°）	低・夏	-	-	-	-	-	7	33	1	0	4	-	-	4	50
	低・冬	-	-	-	-	-	6	22	2	0	1	-	-	3	33
	高・夏	-	-	-	-	-	0	2	0	0	1	-	-	3	6
	高・冬	-	-	-	-	-	0	1	0	0	0	-	-	2	4
網走沖（-10°）	低・夏	-	-	-	-	20	6	-	-	-	-	-	-	-	26
	低・冬	-	-	-	-	16	4	-	-	-	-	-	-	-	20
	高・夏	-	-	-	-	1	0	-	-	-	-	-	-	-	2
	高・冬	-	-	-	-	1	0	-	-	-	-	-	-	-	1
網走沖（-00°）	低・夏	-	-	-	-	28	-	-	-	-	-	15	0	-	43
	低・冬	-	-	-	-	23	-	-	-	-	-	15	0	-	38
	高・夏	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	1	0	-	4
	高・冬	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	1	0	-	3
網走沖（+20°）	低・夏	1	0	1	28	-	-	2	0	0	1	29	0	25	87
	低・冬	1	0	1	19	-	-	2	0	0	0	28	0	15	68
	高・夏	0	0	0	3	-	-	0	0	0	1	2	0	6	12
	高・冬	0	0	0	2	-	-	0	0	0	0	1	0	3	7
紋別沖（-20°）	低・夏	-	-	-	-	28	2	-	-	-	-	-	-	-	31
	低・冬	-	-	-	-	22	1	-	-	-	-	-	-	-	24
	高・夏	-	-	-	-	3	0	-	-	-	-	-	-	-	3
	高・冬	-	-	-	-	2	0	-	-	-	-	-	-	-	2
紋別沖（-10°）	低・夏	-	-	-	29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29
	低・冬	-	-	-	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19
	高・夏	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
	高・冬	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
紋別沖（+10°）	低・夏	-	-	-	32	-	-	-	-	-	-	7	0	2	41
	低・冬	-	-	-	22	-	-	-	-	-	-	6	0	2	30
	高・夏	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	1	0	0	4
	高・冬	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	1	0	0	3
紋別沖（+20°）	低・夏	1	2	3	-	-	-	11	1	0	0	-	-	-	19
	低・冬	1	2	4	-	-	-	7	1	0	0	-	-	-	15
	高・夏	0	0	0	-	-	-	1	0	0	0	-	-	-	1
	高・冬	0	0	0	-	-	-	0	0	0	0	-	-	-	1

：各市町村で最大被害を発生させる地震

※被害予測結果の数値は整数に丸めている。

「0」と表記された場合でも人的被害はゼロでは無い場合がある。

表 6.4-5　人的被害予測結果（負傷者数：構造物の効果あり）

（単位：人）

市町村名		稚内市	猿払村	浜頓別町	枝幸町	雄武町	興部町	紋別市	湧別町	佐呂間町	北見市	網走市	小清水町	斜里町	合計
北海道北西沖（沿岸側）（+10°）	重傷・夏	5	1	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
	重傷・冬	5	1	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
	中等・夏	12	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15
	中等・冬	11	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14
網走沖（-20°）	重傷・夏	-	-	-	-	-	6	14	0	0	1	-	-	2	23
	重傷・冬	-	-	-	-	-	5	13	1	0	0	-	-	1	19
	中等・夏	-	-	-	-	-	14	34	1	0	2	-	-	4	55
	中等・冬	-	-	-	-	-	11	30	2	0	1	-	-	2	47
網走沖（-10°）	重傷・夏	-	-	-	-	15	5	-	-	-	-	-	-	-	20
	重傷・冬	-	-	-	-	12	4	-	-	-	-	-	-	-	16
	中等・夏	-	-	-	-	37	11	-	-	-	-	-	-	-	49
	中等・冬	-	-	-	-	29	9	-	-	-	-	-	-	-	38
網走沖（-00°）	重傷・夏	-	-	-	-	19	-	-	-	-	-	7	0	-	26
	重傷・冬	-	-	-	-	15	-	-	-	-	-	7	0	-	22
	中等・夏	-	-	-	-	46	-	-	-	-	-	17	0	-	63
	中等・冬	-	-	-	-	37	-	-	-	-	-	16	0	-	53
網走沖（+20°）	重傷・夏	1	0	1	23	-	-	2	0	0	1	13	0	7	48
	重傷・冬	1	0	1	17	-	-	2	0	0	0	11	0	4	36
	中等・夏	2	1	2	54	-	-	5	0	0	1	32	0	18	116
	中等・冬	2	1	2	41	-	-	5	0	0	0	26	0	10	87
紋別沖（-20°）	重傷・夏	-	-	-	-	20	3	-	-	-	-	-	-	-	23
	重傷・冬	-	-	-	-	17	2	-	-	-	-	-	-	-	18
	中等・夏	-	-	-	-	49	6	-	-	-	-	-	-	-	56
	中等・冬	-	-	-	-	40	4	-	-	-	-	-	-	-	44
紋別沖（-10°）	重傷・夏	-	-	-	27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27
	重傷・冬	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20
	中等・夏	-	-	-	65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	65
	中等・冬	-	-	-	47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	47
紋別沖（+10°）	重傷・夏	-	-	-	33	-	-	-	-	-	-	7	0	2	42
	重傷・冬	-	-	-	24	-	-	-	-	-	-	7	0	1	32
	中等・夏	-	-	-	79	-	-	-	-	-	-	17	0	4	101
	中等・冬	-	-	-	57	-	-	-	-	-	-	17	0	3	77
紋別沖（+20°）	重傷・夏	1	2	3	-	-	-	3	0	0	0	-	-	-	11
	重傷・冬	1	2	3	-	-	-	3	1	0	0	-	-	-	10
	中等・夏	3	5	7	-	-	-	8	1	0	1	-	-	-	26
	中等・冬	3	5	8	-	-	-	7	2	0	0	-	-	-	25

：各市町村で最大被害を発生させる地震

※被害予測結果の数値は整数に丸めている。

「0」と表記された場合でも人的被害はゼロでは無い場合がある。

表 6.4-6　人的被害予測結果（負傷者数：構造物の効果なし）

（単位：人）

市町村名		稚内市	猿払村	浜頓別町	枝幸町	雄武町	興部町	紋別市	湧別町	佐呂間町	北見市	網走市	小清水町	斜里町	合計
北海道北西沖（沿岸側）（+10°）	重傷・夏	8	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10
	重傷・冬	7	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8
	中等・夏	20	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23
	中等・冬	16	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20
網走沖（-20°）	重傷・夏	-	-	-	-	-	7	36	1	0	2	-	-	2	49
	重傷・冬	-	-	-	-	-	6	25	2	0	0	-	-	2	35
	中等・夏	-	-	-	-	-	18	88	3	0	5	-	-	5	118
	中等・冬	-	-	-	-	-	15	62	5	0	1	-	-	4	86
網走沖（-10°）	重傷・夏	-	-	-	-	22	6	-	-	-	-	-	-	-	28
	重傷・冬	-	-	-	-	17	5	-	-	-	-	-	-	-	22
	中等・夏	-	-	-	-	52	14	-	-	-	-	-	-	-	67
	中等・冬	-	-	-	-	41	12	-	-	-	-	-	-	-	53
網走沖（-00°）	重傷・夏	-	-	-	-	26	-	-	-	-	-	8	0	-	34
	重傷・冬	-	-	-	-	20	-	-	-	-	-	8	0	-	29
	中等・夏	-	-	-	-	63	-	-	-	-	-	18	0	-	81
	中等・冬	-	-	-	-	49	-	-	-	-	-	20	0	-	69
網走沖（+20°）	重傷・夏	1	0	1	34	-	-	3	0	0	1	16	0	10	67
	重傷・冬	1	0	1	24	-	-	2	0	0	0	15	0	7	52
	中等・夏	3	1	3	82	-	-	7	0	0	1	38	0	25	161
	中等・冬	3	1	3	59	-	-	6	0	0	0	37	0	17	125
紋別沖（-20°）	重傷・夏	-	-	-	-	26	3	-	-	-	-	-	-	-	28
	重傷・冬	-	-	-	-	20	2	-	-	-	-	-	-	-	22
	中等・夏	-	-	-	-	62	7	-	-	-	-	-	-	-	68
	中等・冬	-	-	-	-	49	4	-	-	-	-	-	-	-	53
紋別沖（-10°）	重傷・夏	-	-	-	33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33
	重傷・冬	-	-	-	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24
	中等・夏	-	-	-	81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	81
	中等・冬	-	-	-	58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	58
紋別沖（+10°）	重傷・夏	-	-	-	38	-	-	-	-	-	-	8	0	2	48
	重傷・冬	-	-	-	27	-	-	-	-	-	-	8	0	2	37
	中等・夏	-	-	-	92	-	-	-	-	-	-	18	0	5	116
	中等・冬	-	-	-	66	-	-	-	-	-	-	18	0	6	90
紋別沖（+20°）	重傷・夏	2	3	4	-	-	-	9	1	0	0	-	-	-	18
	重傷・冬	2	3	5	-	-	-	5	1	0	0	-	-	-	15
	中等・夏	4	6	9	-	-	-	21	1	0	1	-	-	-	43
	中等・冬	4	6	11	-	-	-	13	3	0	0	-	-	-	37

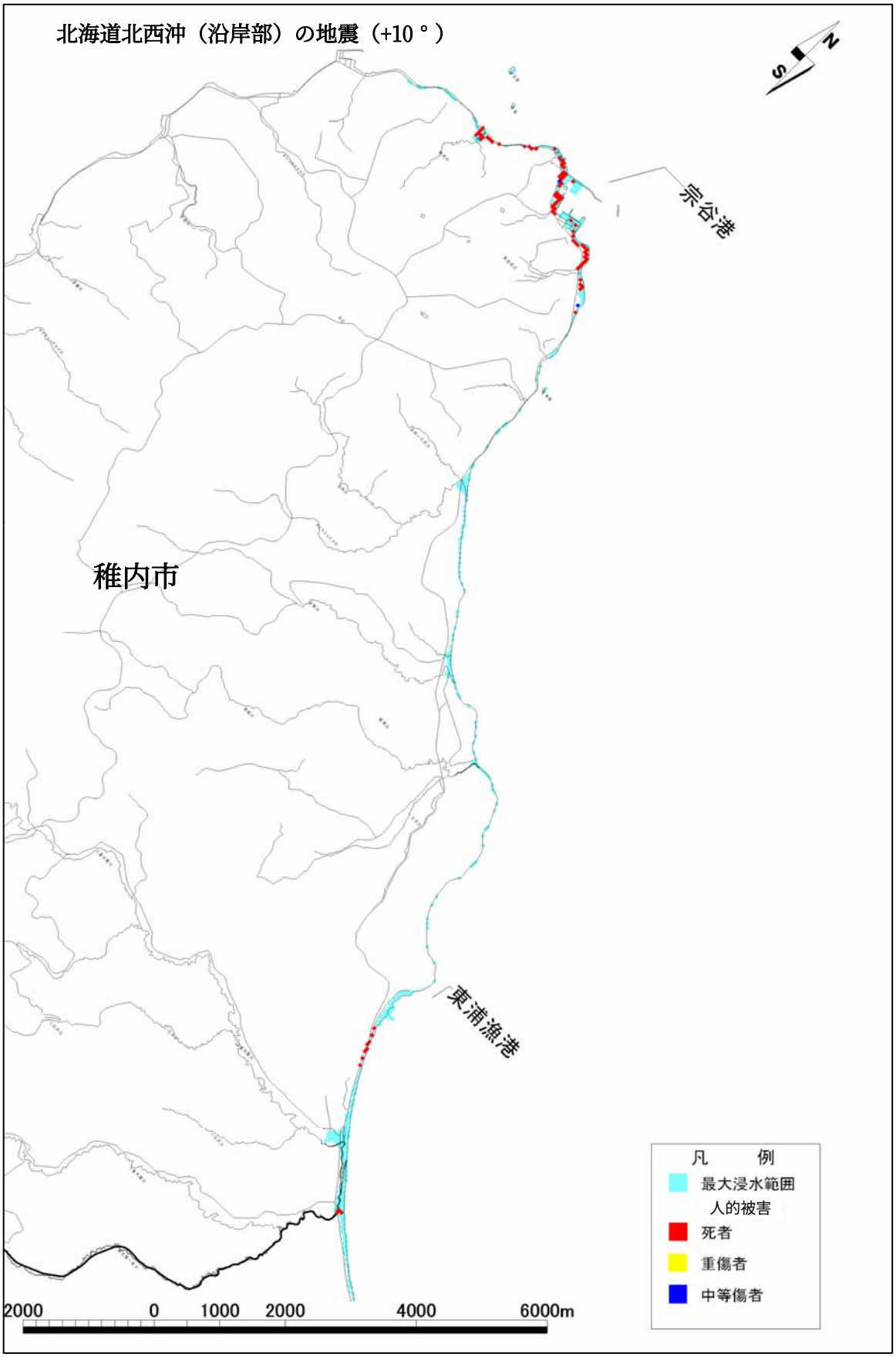
：各市町村で最大被害を発生させる地震

※被害予測結果の数値は整数に丸めている。

「0」と表記された場合でも人的被害はゼロでは無い場合がある。

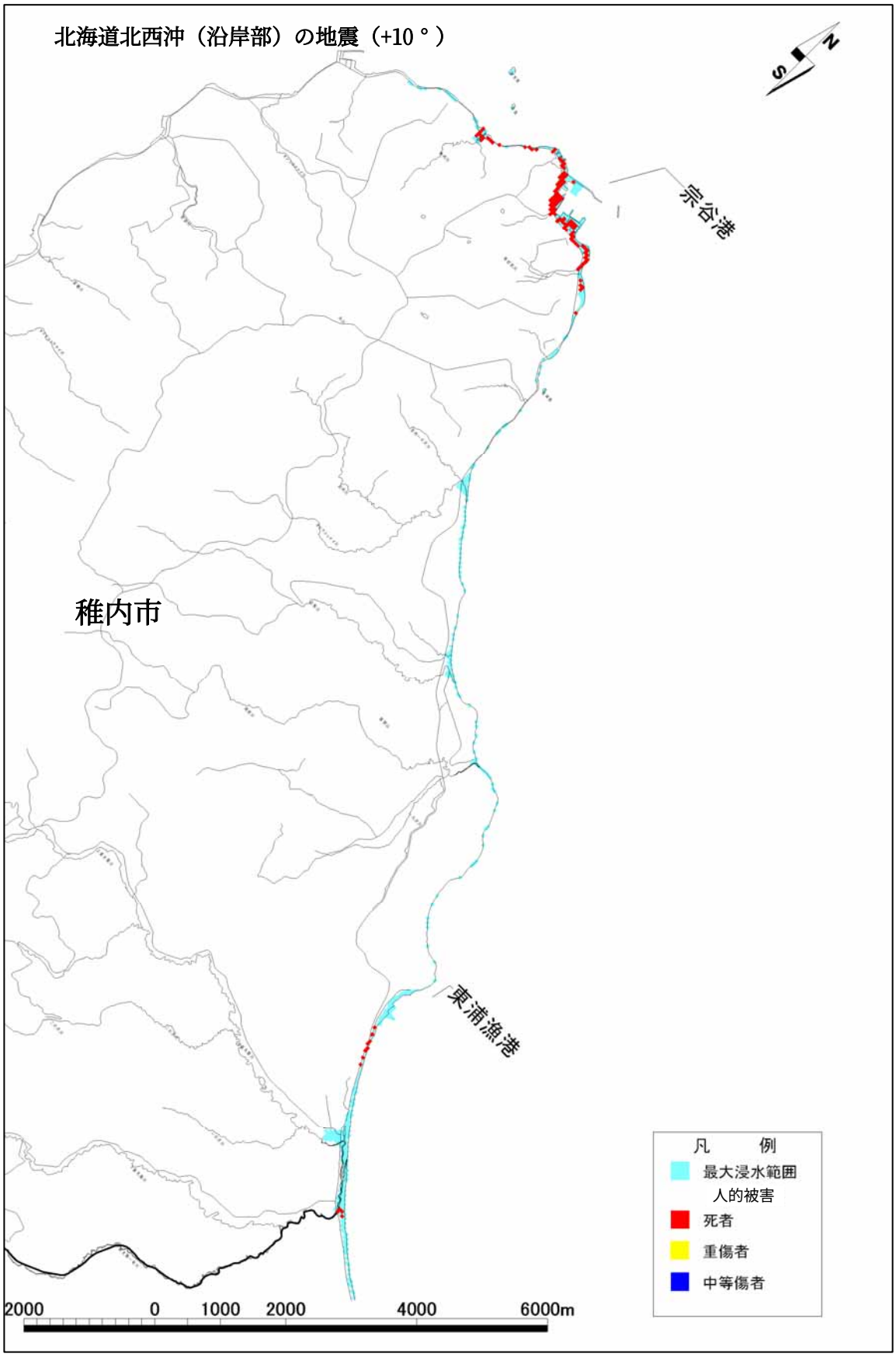
■稚内市において人的被害が想定された50mメッシュ分布図（構造物効果あり）

※被害が想定された被害メッシュ分布を分かり易くするため表示上メッシュサイズより大きく表示



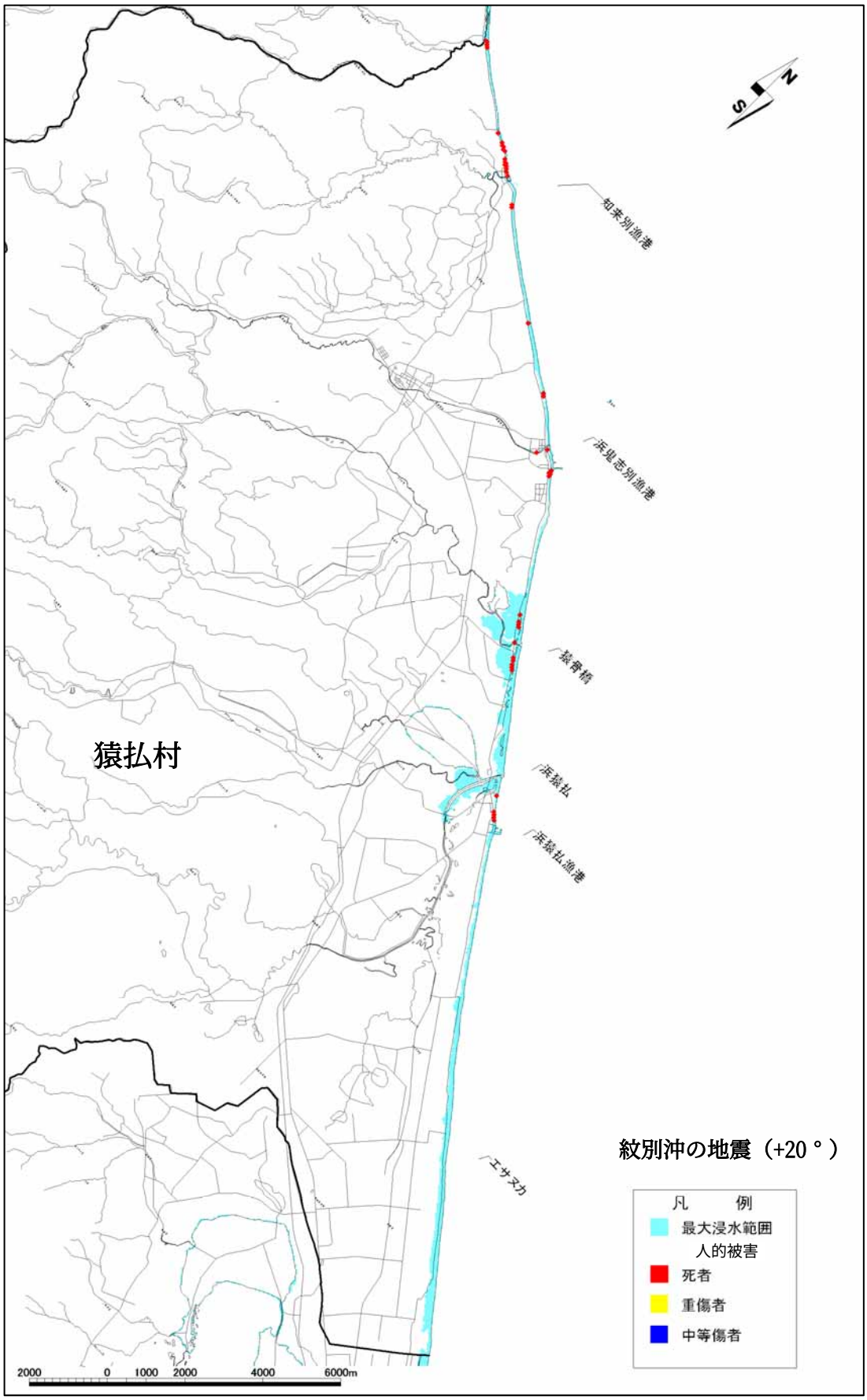
■稚内市において人的被害が想定された 50mメッシュ分布図（構造物効果なし）

※被害が想定された被害メッシュ分布を分かり易くするため表示上メッシュサイズより大きく表示



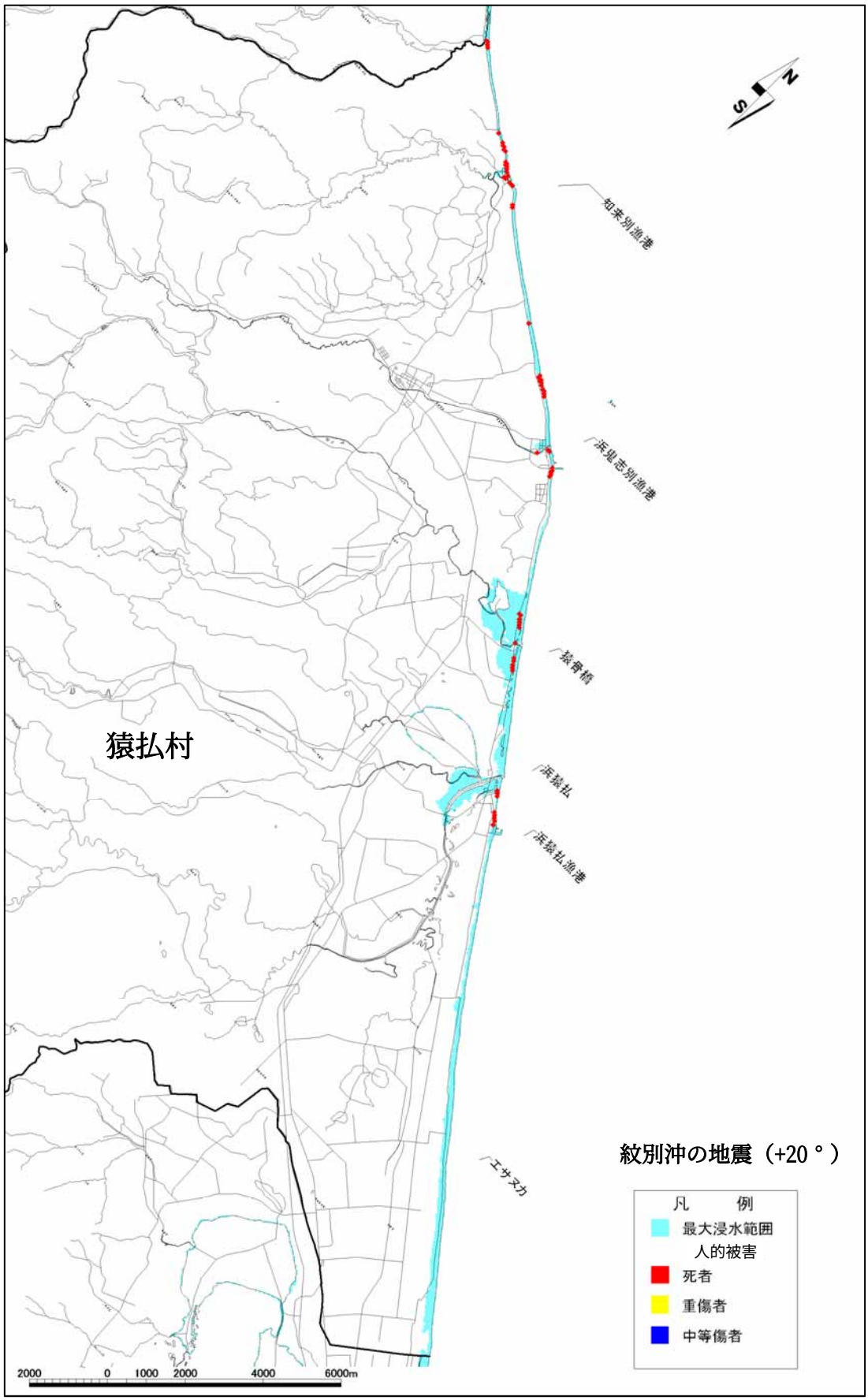
■猿払村において人的被害が想定された 50mメッシュ分布図（構造物効果あり）

※被害が想定された被害メッシュ分布を分かり易くするため表示上メッシュサイズより大きく表示



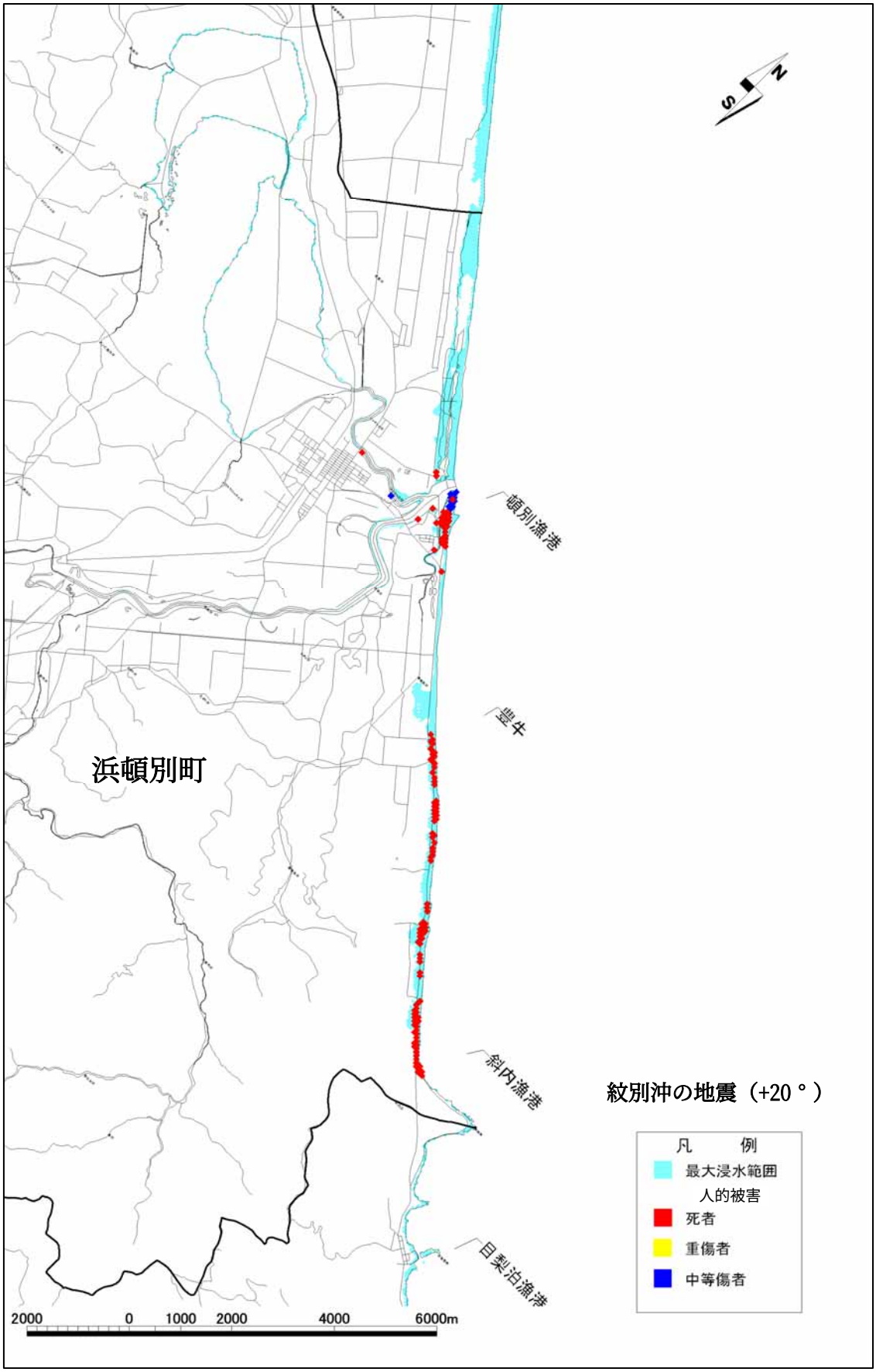
■猿払村において人的被害が想定された 50mメッシュ分布図（構造物効果なし）

※被害が想定された被害メッシュ分布を分かり易くするため表示上メッシュサイズより大きく表示



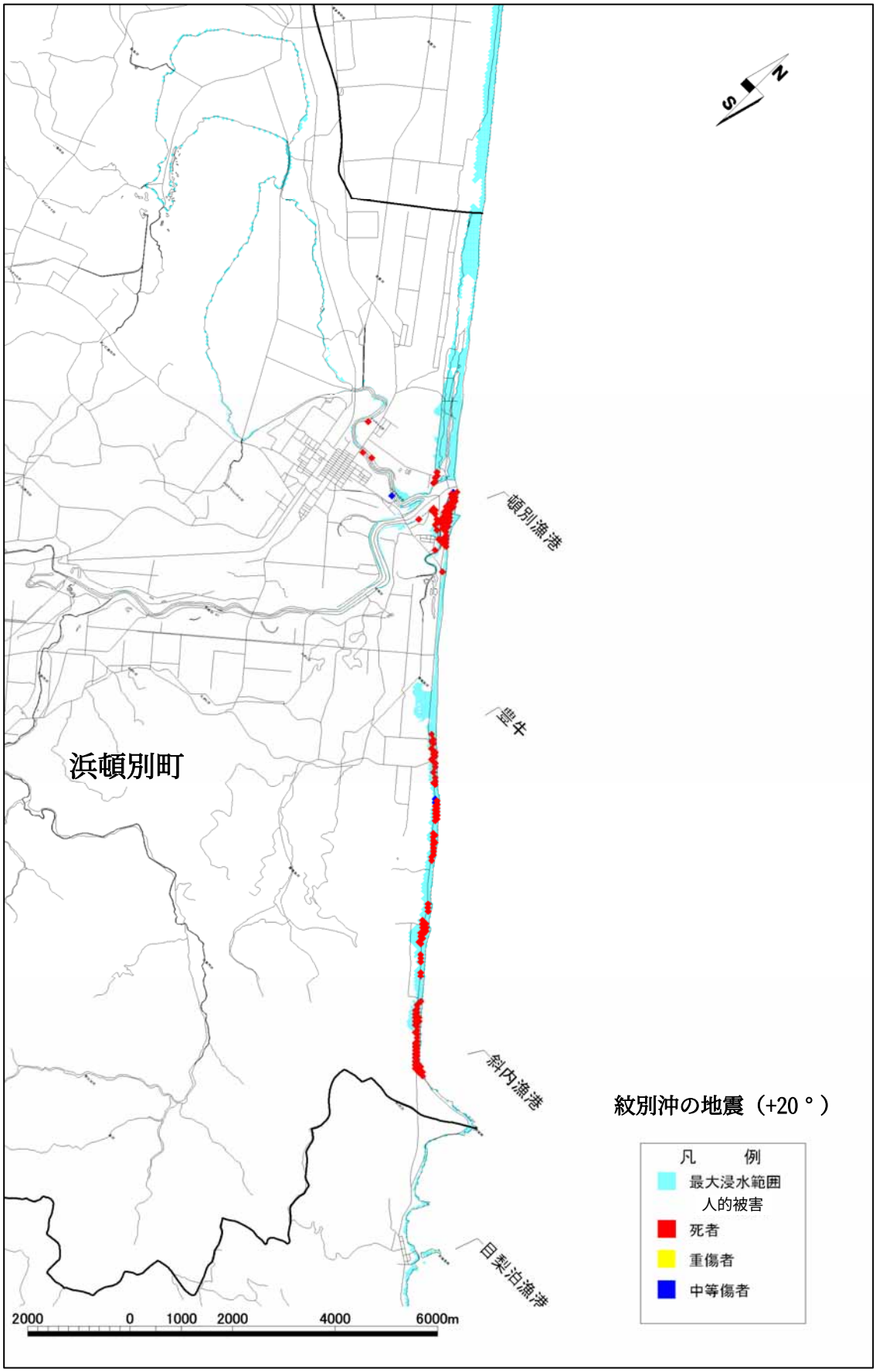
■浜頓別町において人的被害が想定された 50mメッシュ分布図（構造物効果あり）

※被害が想定された被害メッシュ分布を分かり易くするため表示上メッシュサイズより大きく表示



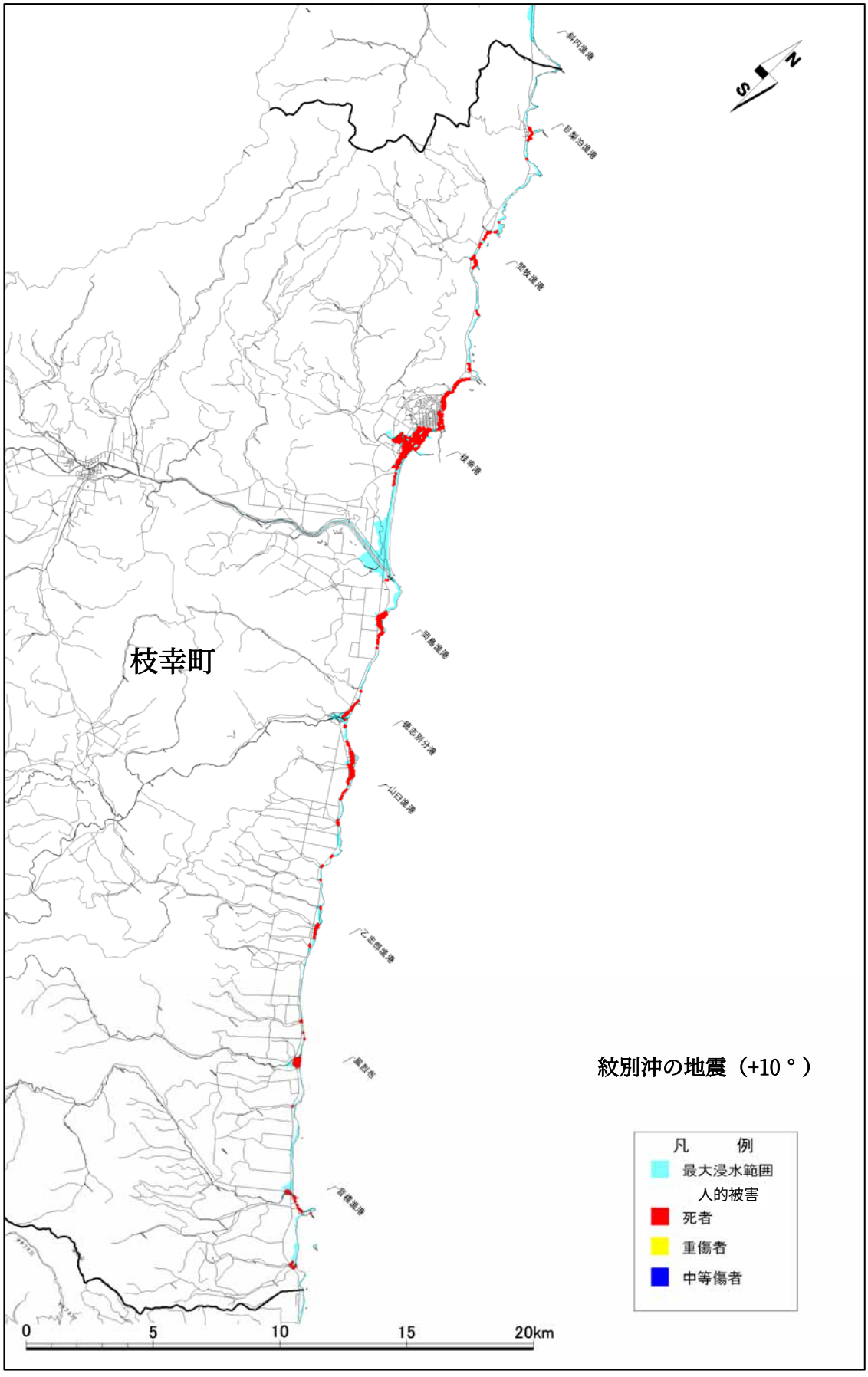
■浜頓別町において人的被害が想定された 50mメッシュ分布図（構造物効果なし）

※被害が想定された被害メッシュ分布を分かり易くするため表示上メッシュサイズより大きく表示



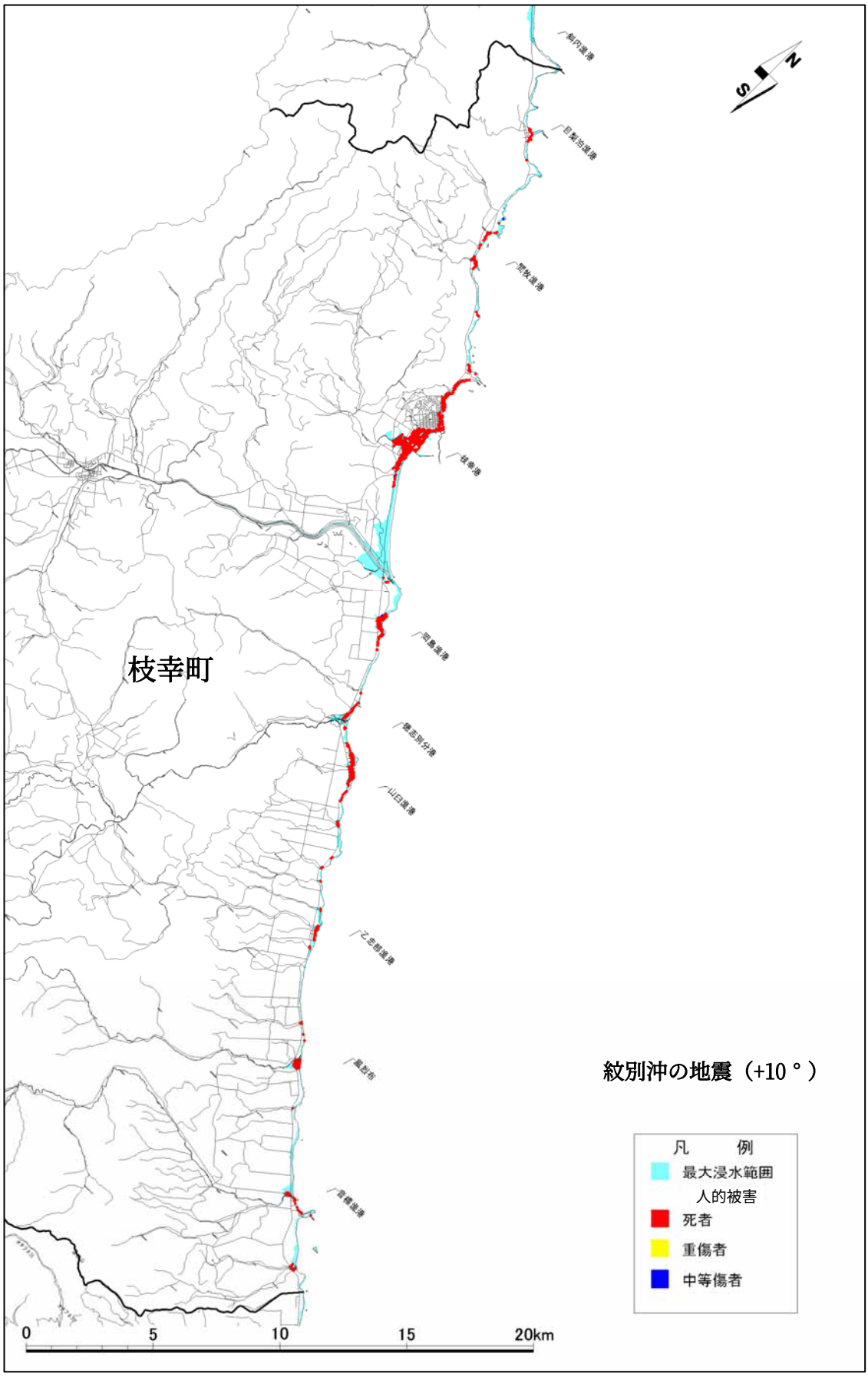
■枝幸町において人的被害が想定された 50mメッシュ分布図（構造物効果あり）

※被害が想定された被害メッシュ分布を分かり易くするため表示上メッシュサイズより大きく表示



■枝幸町において人的被害が想定された 50mメッシュ分布図（構造物効果なし）

※被害が想定された被害メッシュ分布を分かり易くするため表示上メッシュサイズより大きく表示



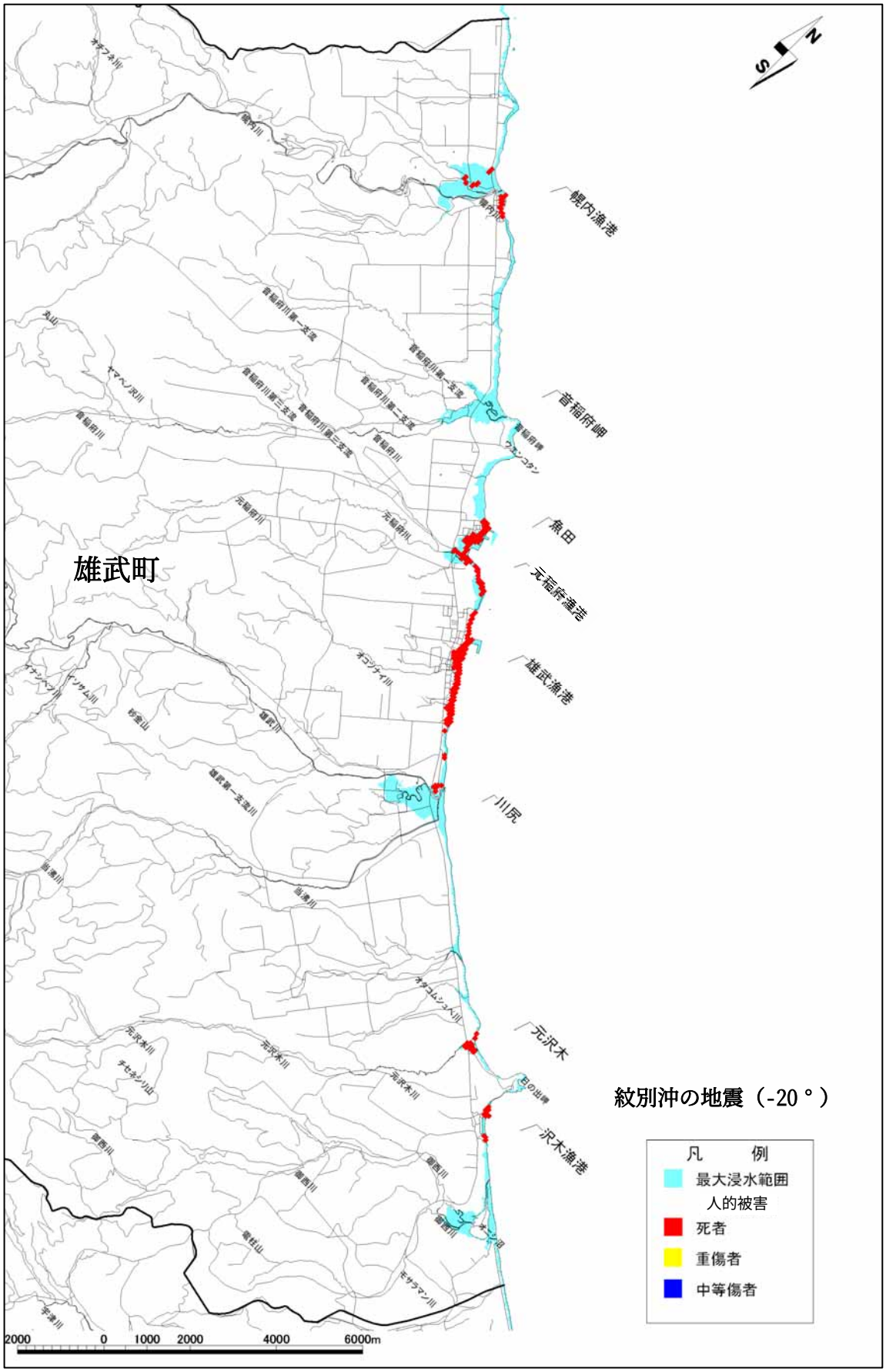
■雄武町において人的被害が想定された 50mメッシュ分布図（構造物効果あり）

※被害が想定された被害メッシュ分布を分かり易くするため表示上メッシュサイズより大きく表示



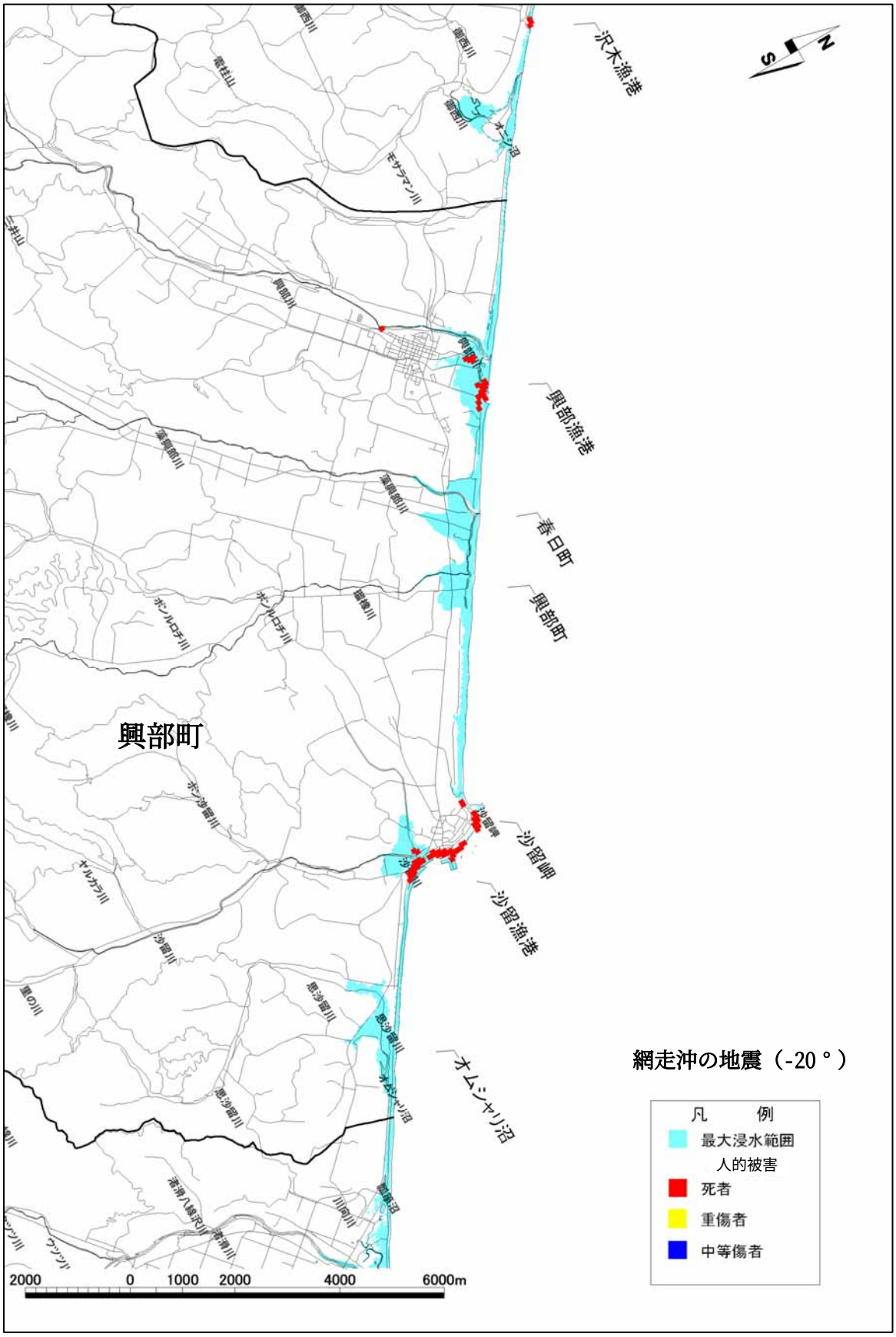
■雄武町において人的被害が想定された 50mメッシュ分布図（構造物効果なし）

※被害が想定された被害メッシュ分布を分かり易くするため表示上メッシュサイズより大きく表示



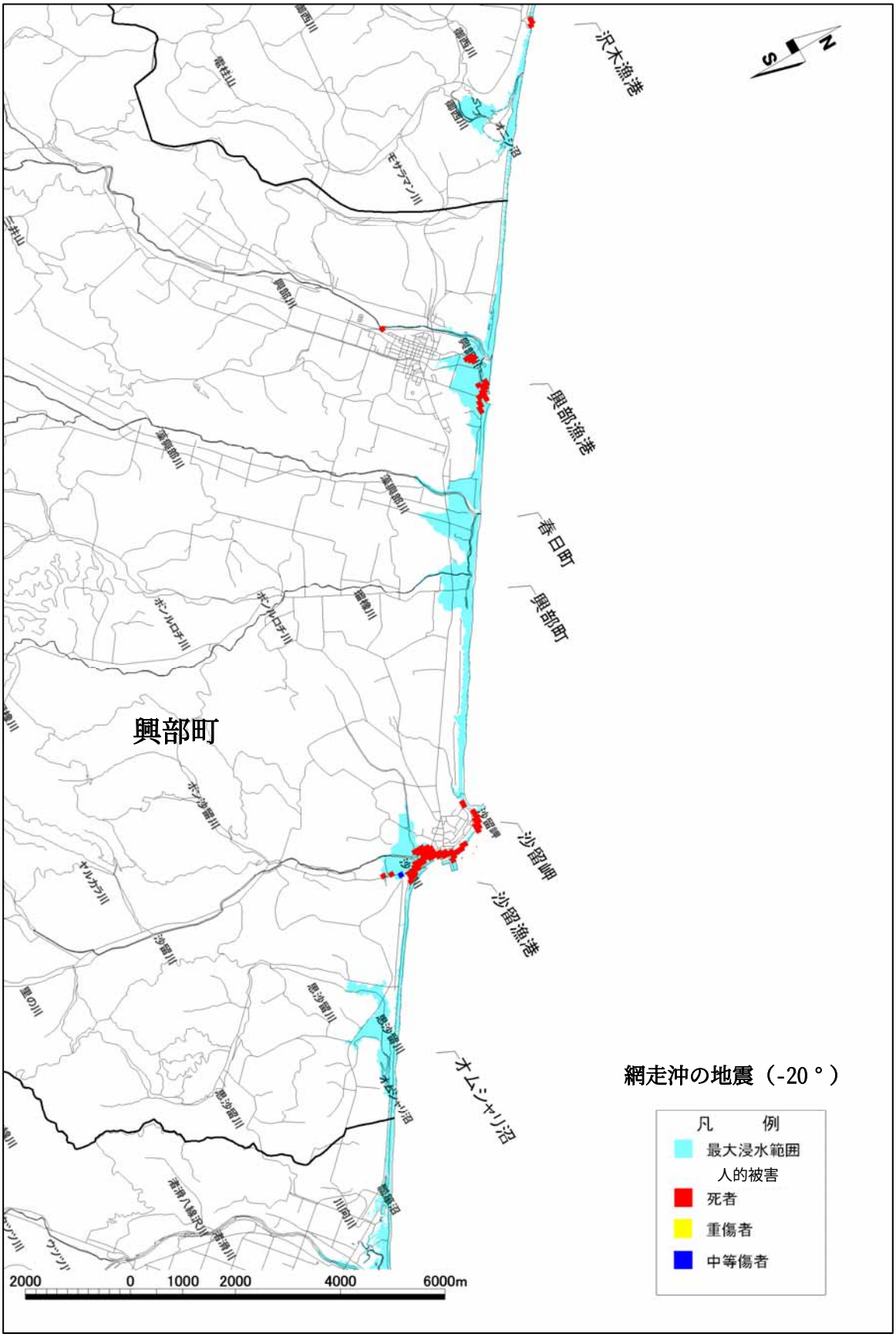
■興部町において人的被害が想定された 50mメッシュ分布図（構造物効果あり）

※被害が想定された被害メッシュ分布を分かり易くするため表示上メッシュサイズより大きく表示



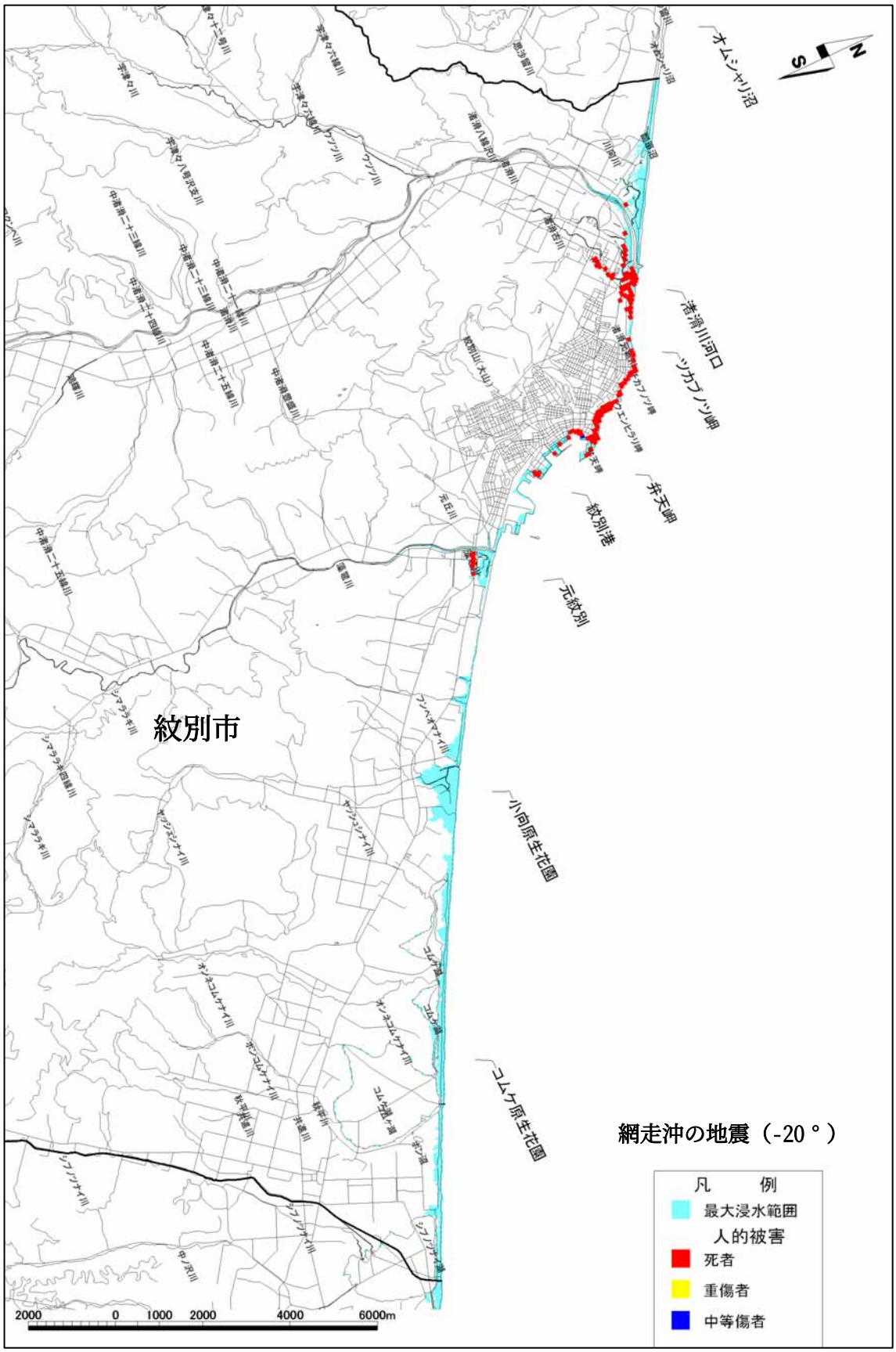
■興部町において人的被害が想定された 50mメッシュ分布図（構造物効果なし）

※被害が想定された被害メッシュ分布を分かり易くするため表示上メッシュサイズより大きく表示



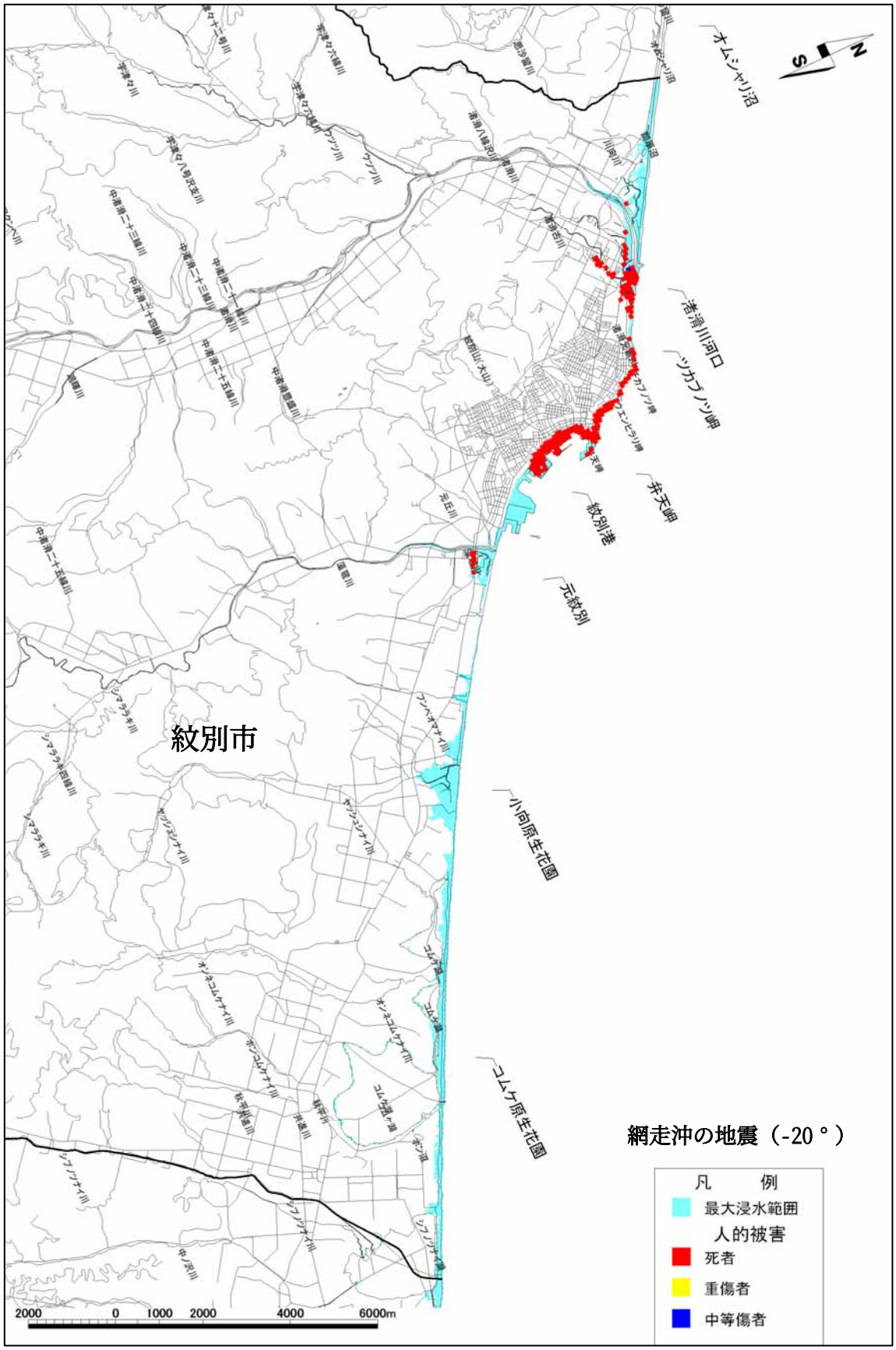
■紋別市において人的被害が想定された 50mメッシュ分布図（構造物効果あり）

※被害が想定された被害メッシュ分布を分かり易くするため表示上メッシュサイズより大きく表示



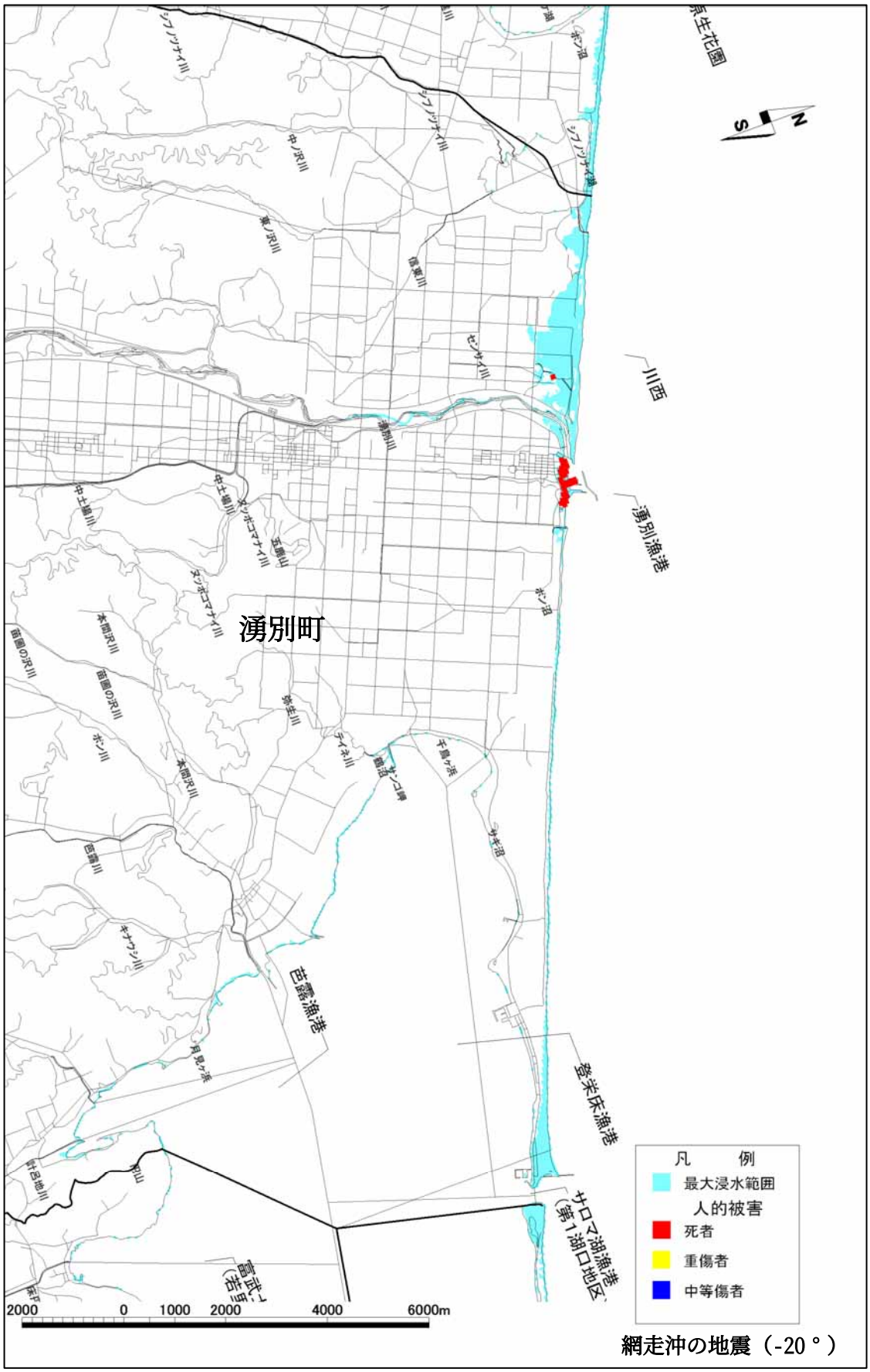
■紋別市において人的被害が想定された 50mメッシュ分布図（構造物効果なし）

※被害が想定された被害メッシュ分布を分かり易くするため表示上メッシュサイズより大きく表示



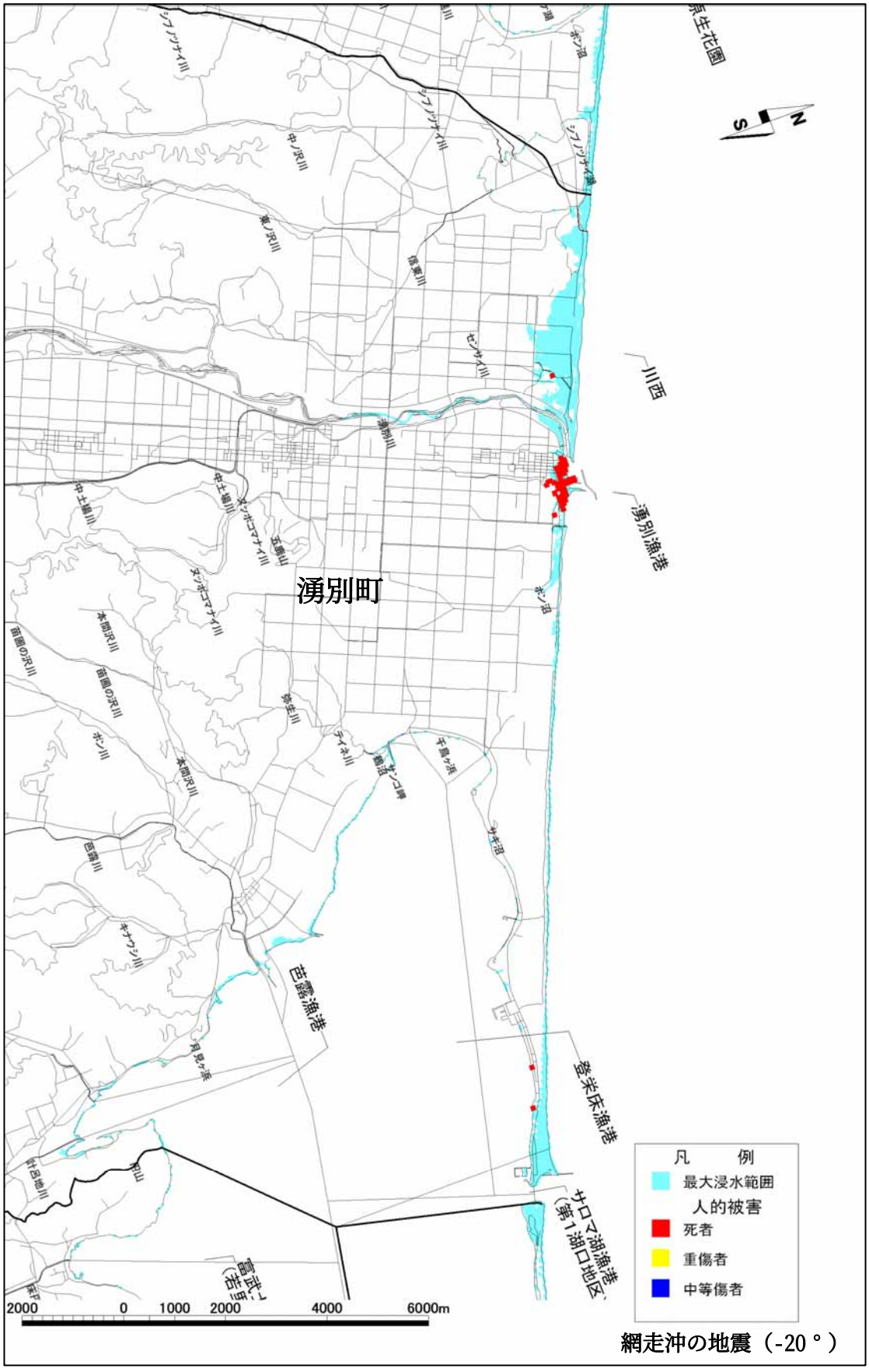
■湧別町において人的被害が想定された 50mメッシュ分布図（構造物効果あり）

※被害が想定された被害メッシュ分布を分かり易くするため表示上メッシュサイズより大きく表示



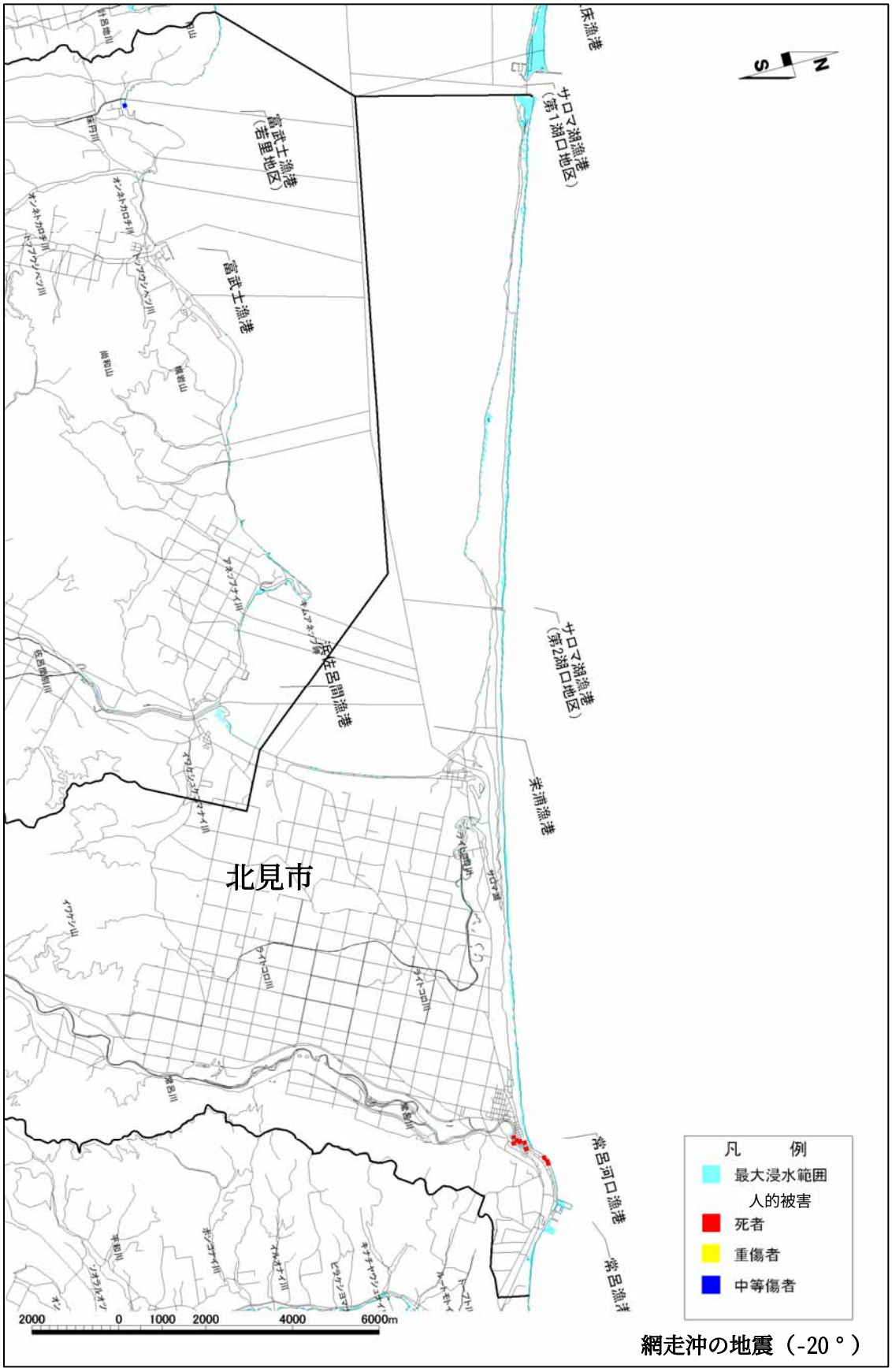
■湧別町において人的被害が想定された 50mメッシュ分布図（構造物効果なし）

※被害が想定された被害メッシュ分布を分かり易くするため表示上メッシュサイズより大きく表示



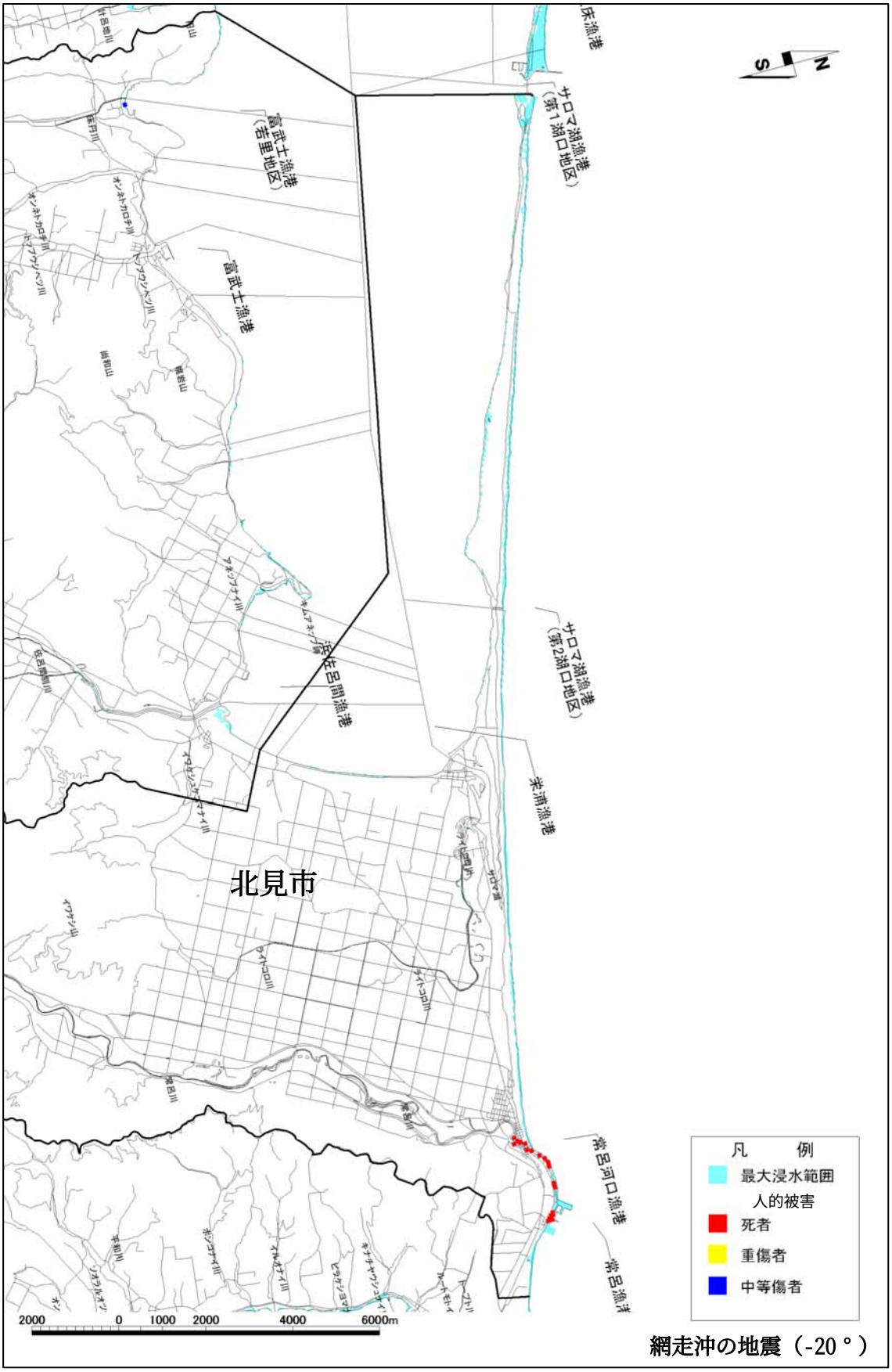
■北見市において人的被害が想定された 50mメッシュ分布図（構造物効果あり）

※被害が想定された被害メッシュ分布を分かり易くするため表示上メッシュサイズより大きく表示



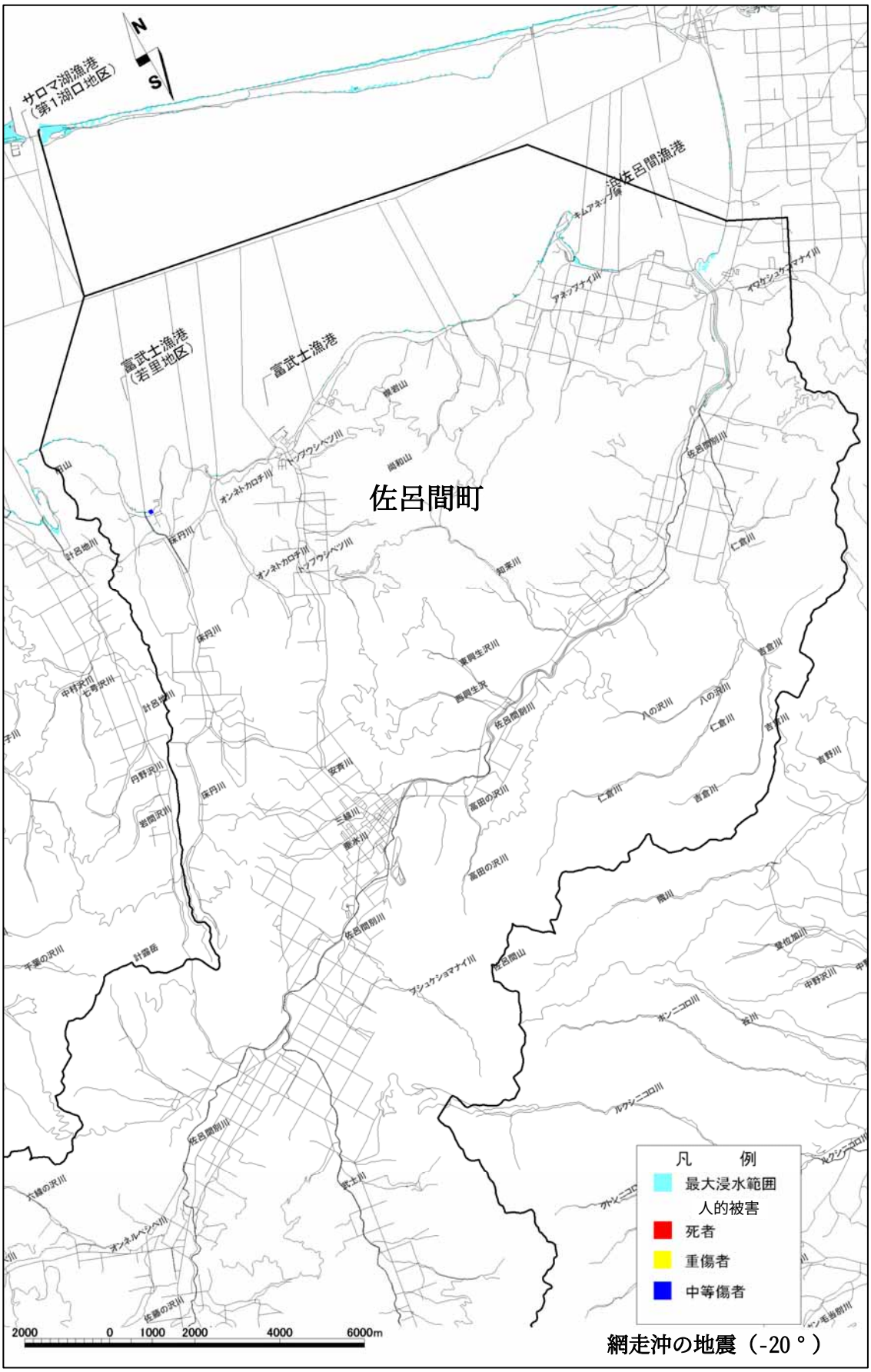
■北見市において人的被害が想定された 50mメッシュ分布図（構造物効果なし）

※被害が想定された被害メッシュ分布を分かり易くするため表示上メッシュサイズより大きく表示



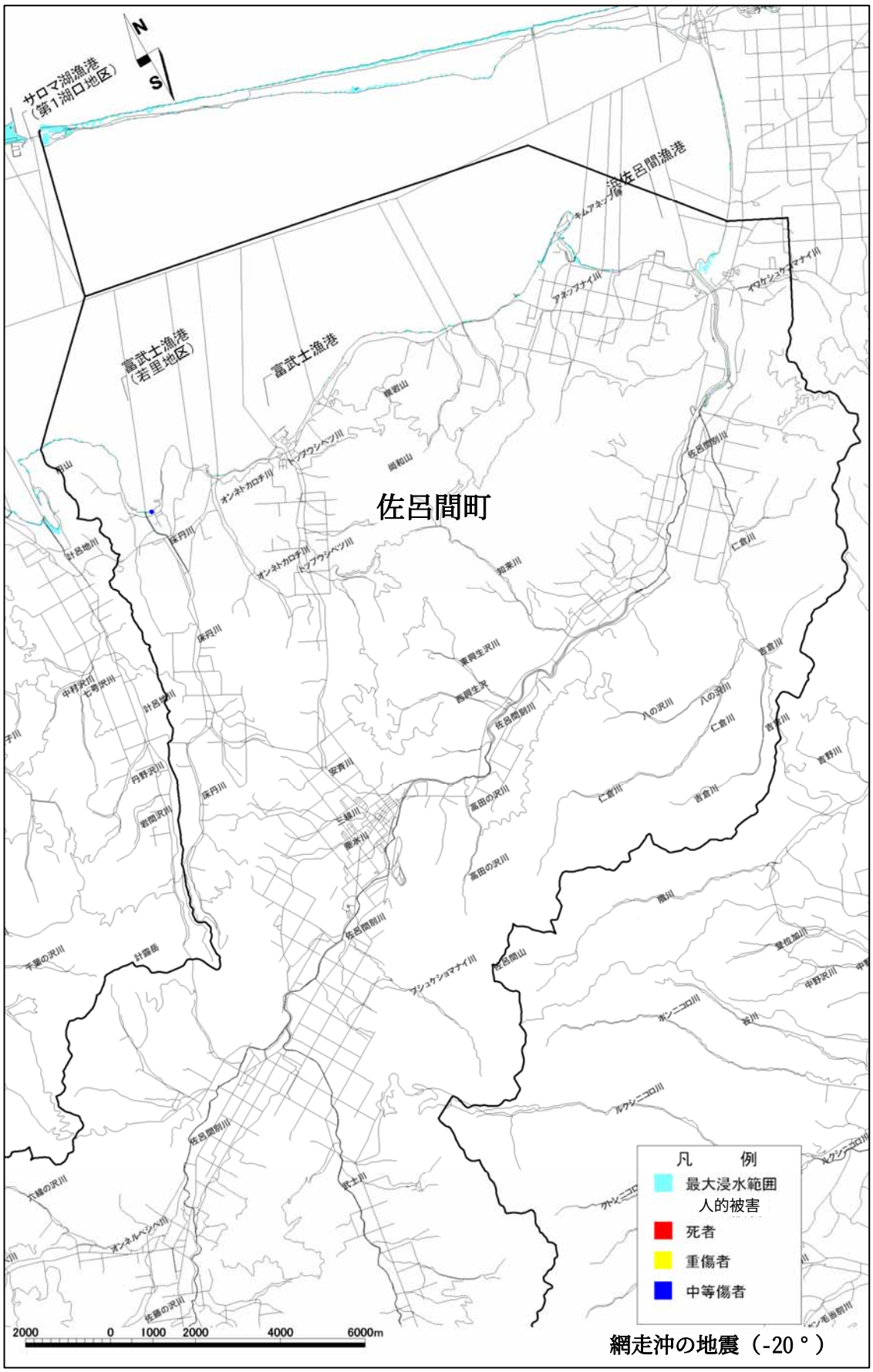
■佐呂間町において人的被害が想定された 50mメッシュ分布図（構造物効果あり）

※被害が想定された被害メッシュ分布を分かり易くするため表示上メッシュサイズより大きく表示



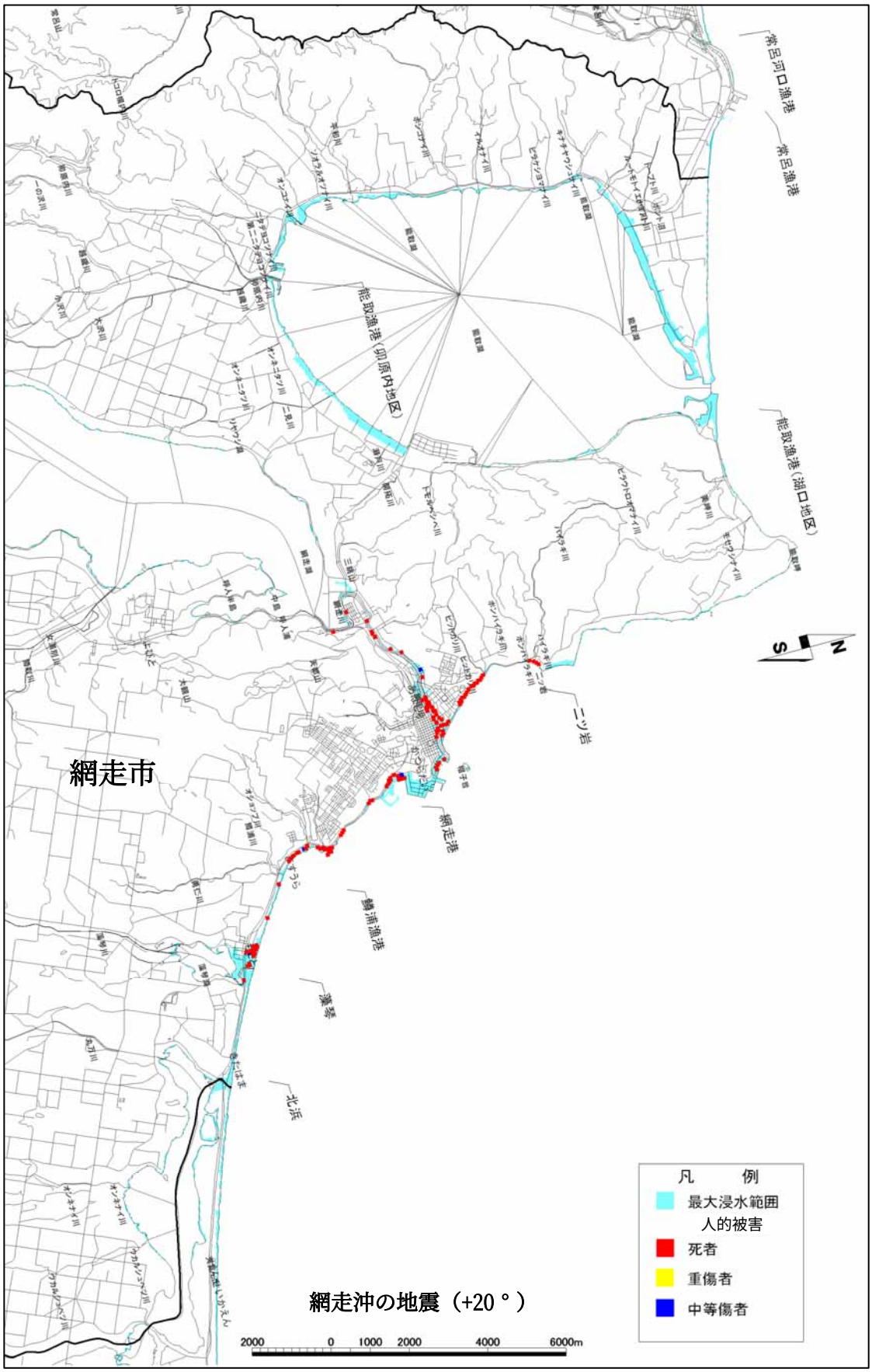
■佐呂間町において人的被害が想定された 50mメッシュ分布図（構造物効果なし）

※被害が想定された被害メッシュ分布を分かり易くするため表示上メッシュサイズより大きく表示



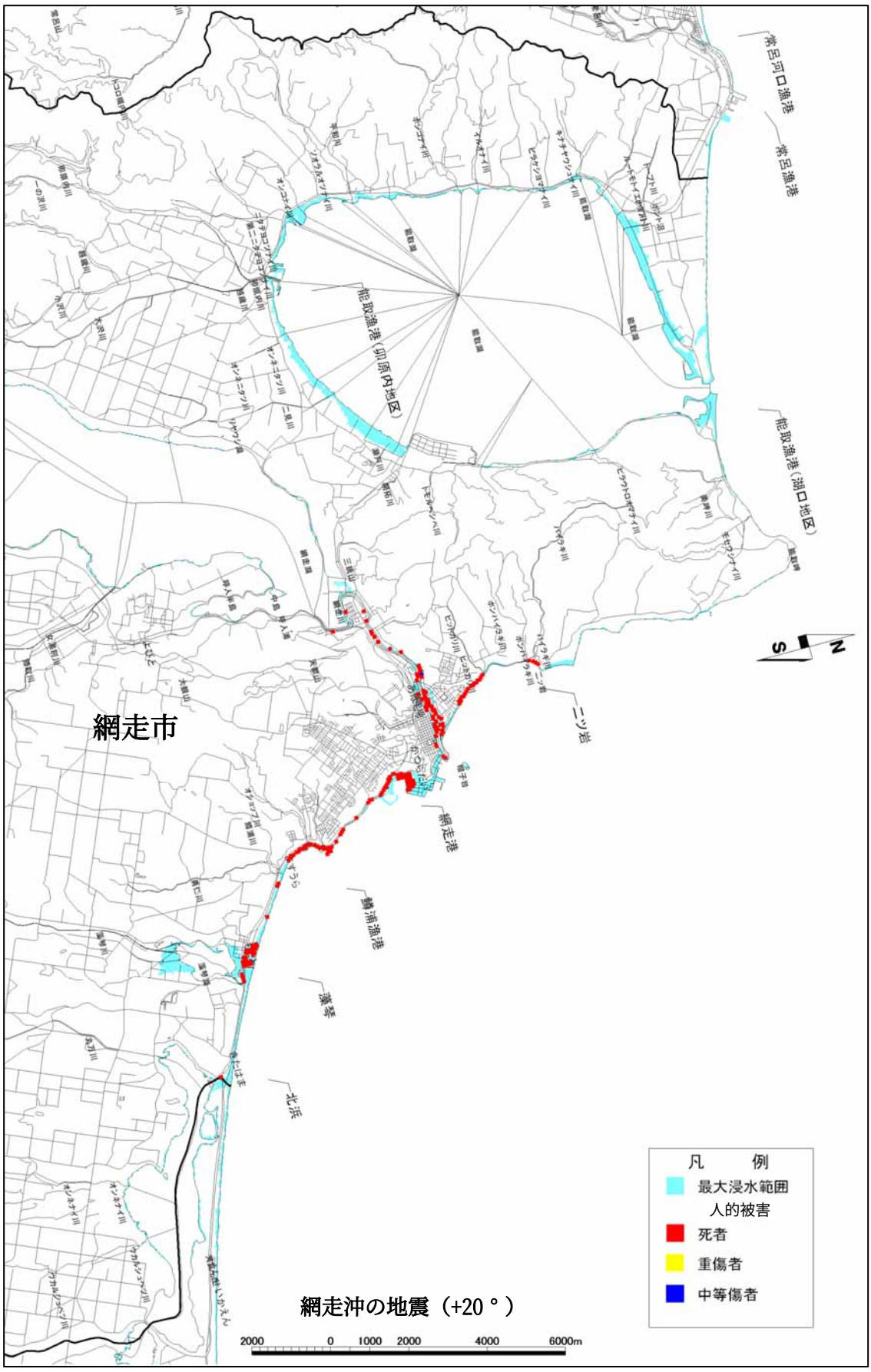
■網走市において人的被害が想定された 50mメッシュ分布図（構造物効果あり）

※被害が想定された被害メッシュ分布を分かり易くするため表示上メッシュサイズより大きく表示



■網走市において人的被害が想定された 50mメッシュ分布図（構造物効果なし）

※被害が想定された被害メッシュ分布を分かり易くするため表示上メッシュサイズより大きく表示



■小清水町において人的被害が想定された 50mメッシュ分布図（構造物効果あり）

※被害が想定された被害メッシュ分布を分かり易くするため表示上メッシュサイズより大きく表示



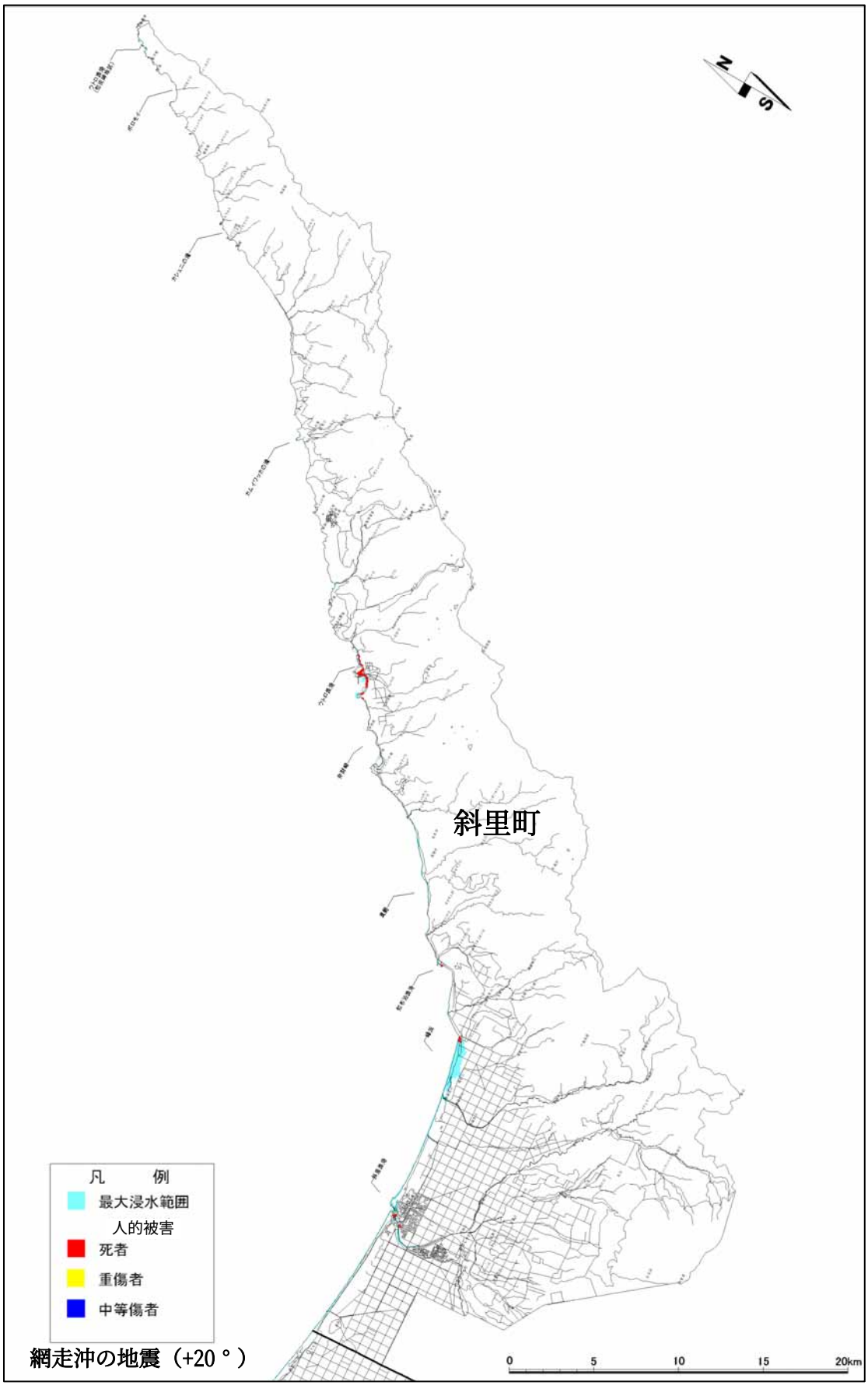
■小清水町において人的被害が想定された 50mメッシュ分布図（構造物効果なし）

※被害が想定された被害メッシュ分布を分かり易くするため表示上メッシュサイズより大きく表示



■斜里町において人的被害が想定された 50mメッシュ分布図（構造物効果あり）

※被害が想定された被害メッシュ分布を分かり易くするため表示上メッシュサイズより大きく表示



■斜里町において人的被害が想定された 50mメッシュ分布図（構造物効果なし）

※被害が想定された被害メッシュ分布を分かり易くするため表示上メッシュサイズより大きく表示



6.4.3. 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 6.4-7～表 6.4-10に示す。

網走沖の地震(+20°)では、構造物の効果がある場合でも200区間が浸水し、一部でも浸水する区間の延長の合計は517㎞に及ぶと予測された。特に斜里町と網走市では区間延長が100㎞を超え、特に影響が甚大であると考えられる。

紋別沖の地震（+20°）、網走沖の地震（-20°）で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100区間を超え、一部でも浸水する区間の延長は300㎞を超えると予測された。この地震では紋別市、猿払村での影響が大きいと考えられる。

紋別沖の地震（-20°）では、構造物の効果がある場合でも雄武町に浸水する区間数は37区間、一部でも浸水する区間の延長は約100㎞に及ぶと予測された。

（2） 緊急輸送道路の浸水区間

緊急輸送道路について、浸水する区間を抽出した。予測結果を表 6.4-11～表 6.4-17に示す。市町村別に浸水道路区間の分布を色別に表示した。ここでは、各市町村で最大被害を発生させる地震を対象としている。

道路被害の留意点

実際の道路はやや高い場所にあっても、属する 50mメッシュの平均地盤高（モデルの地盤高）が低ければ、道路が浸水すると予測される場合もあるので注意が必要である。

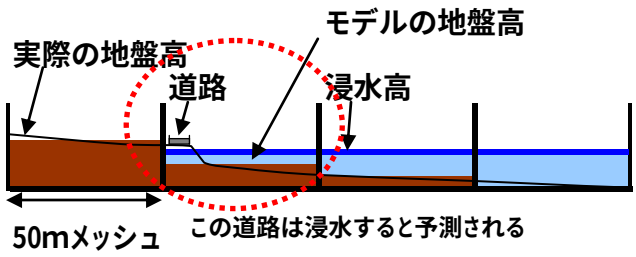


表 6.4-7　道路被害予測結果（被害延長：構造物の効果あり）

（単位：km）

総合振興局	市町村名	延長（km）	北海道北西沖(沿岸側)(+10°)	網走沖(-20°)	網走沖(-10°)	網走沖(-00°)	網走沖(+20°)	紋別沖(-20°)	紋別沖(-10°)	紋別沖(+10°)	紋別沖(+20°)
宗谷	稚内市（わっかないし）	595.38	65.28	-	-	-	0.51	-	-	-	14.87
	猿払村（さるふつむら）	397.72	68.71				64.00	-	-	-	94.90
	浜頓別町（はまとんべつちょう）	233.52	47.88	-	-	-	47.88	-	-	-	79.87
	枝幸町（えさしちょう）	581.51	-	-	-	-	48.36	-	90.15	89.15	-
オホーツク	雄武町（おうむちょう）	367.52	-	-	19.49	31.87	-	110.96	-	-	-
	興部町（おこっぺちょう）	338.24	-	76.79	47.27	-	-	16.95	-	-	
	紋別市（もんべつし）	724.87	-	130.51	-	-	66.35	-	-	-	65.87
	湧別町（ゆうべつちょう）	306.16	-	48.18	-	-	7.67	-	-	-	48.49
	佐呂間町（さろまちょう）	346.50	-	24.15	-	-	27.77	-	-	-	24.15
	北見市（きたみし）	1,190.23	-	29.39	-	-	27.78	-	-	-	29.39
	網走市（あばしりし）	757.23	-	-	-	80.97	102.42	-	-	47.74	-
	小清水町（こしみずちょう）	437.02	-	-	-	20.29	20.29	-	-	20.29	-
	斜里町（しゃりちょう）	517.44	-	29.54	-	-	104.86	-	-	83.49	-
合計		6,793.34	181.87	338.56	66.76	133.13	517.88	127.90	90.15	240.67	357.54

：各市町村で最大被害を発生させる地震

表 6.4-8　道路被害予測結果（被害延長：構造物の効果なし）

（単位：km）

総合振興局	市町村名	延長（km）	北海道北西沖(沿岸側)(+10°)	網走沖(-20°)	網走沖(-10°)	網走沖(-00°)	網走沖(+20°)	紋別沖(-20°)	紋別沖(-10°)	紋別沖(+10°)	紋別沖(+20°)
宗谷	稚内市	595.38	68.52	-	-	-	0.97	-	-	-	16.35
	猿払村	397.72	69.01	-	-	-	64.20	-	-	-	95.83
	浜頓別町	233.52	59.82	-	-	-	59.82	-	-	-	88.14
	枝幸町	581.51	-	-	-	-	66.50	-	107.20	93.14	-
オホーツク	雄武町	367.52	-	-	21.31	49.13	-	119.35	-	-	-
	興部町	338.24	-	93.73	47.34	-	-	19.79	-	-	-
	紋別市	724.87	-	158.87	-	-	67.81	-	-	-	78.45
	湧別町	306.16	-	61.02	-	-	7.67	-	-	-	48.49
	佐呂間町	346.50	-	24.15	-	-	27.77	-	-	-	24.15
	北見市	1,190.23	-	37.58	-	-	34.33	-	-	-	35.45
	網走市	757.23	-	-	-	77.51	147.87	-	-	50.21	-
	小清水町	437.02	-	-	-	20.29	20.29	-	-	20.29	-
	斜里町	517.44	-	32.87	-	-	114.18	-	-	88.15	-
合計		6,793.34	197.35	408.22	68.65	146.93	611.40	139.14	107.20	251.78	386.85

：各市町村で最大被害を発生させる地震

表 6.4-9　道路被害予測結果（被害区間：構造物の効果あり）

（単位：区間）

総合振興局	市町村名	区間数	北海道北西沖(沿岸側)(+10°)	網走沖(-20°)	網走沖(-10°)	網走沖(-00°)	網走沖(+20°)	紋別沖(-20°)	紋別沖(-10°)	紋別沖(+10°)	紋別沖(+20°)
宗谷	稚内市	434	11	-	-	-	3	-	-	-	4
	猿払村	130	8				5	-	-	-	16
	浜頓別町	129	10	-	-	-	10	-	-	-	18
	枝幸町	257	-	-	-	-	37	-	44	52	-
オホーツク	雄武町	175	-	-	19	24	-	37	-	-	-
	興部町	192	-	24	18	-	-	10	-	-	
	紋別市	651	-	55	-	-	14	-	-	-	12
	湧別町	150	-	20	-	-	7	-	-	-	16
	佐呂間町	214	-	4	-	-	5	-	-	-	4
	北見市	1,358	-	11	-	-	11	-	-	-	11
	網走市	661	-	-	-	47	81	-	-	47	-
	小清水町	145	-	-	-	2	2	-	-	2	-
	斜里町	335	-	9	-	-	25	-	-	17	-
合計		4,831	29	123	37	73	200	47	44	118	81

：各市町村で最大被害を発生させる地震

表 6.4-10　道路被害予測結果（被害区間：構造物の効果なし）

（単位：区間）

総合振興局	市町村名	区間数	北海道北西沖(沿岸側)(+10°)	網走沖(-20°)	網走沖(-10°)	網走沖(-00°)	網走沖(+20°)	紋別沖(-20°)	紋別沖(-10°)	紋別沖(+10°)	紋別沖(+20°)
宗谷	稚内市（わっかないし）	434	13	-	-	-	4	-	-	-	6
	猿払村（さるふつむら）	130	9	-	-	-	6	-	-	-	20
	浜頓別町（はまとんべつちょう）	129	11	-	-	-	11	-	-	-	24
	枝幸町（えさしちょう）	257	-	-	-	-	53	-	54	60	-
オホーツク	雄武町（おうむちょう）	175	-	-	25	43	-	52	-	-	-
	興部町（おこっぺちょう）	192	-	31	19	-	-	12	-	-	-
	紋別市（もんべつし）	651	-	76	-	-	18	-	-	-	31
	湧別町（ゆうべつちょう）	150	-	28	-	-	7	-	-	-	16
	佐呂間町（さろまちょう）	214	-	4	-	-	5	-	-	-	4
	北見市（きたみし）	1,358	-	21	-	-	16	-	-	-	14
	網走市（あばしりし）	661	-	-	-	50	94	-	-	49	-
	小清水町（こしみずちょう）	145	-	-	-	2	2	-	-	2	-
	斜里町（しゃりちょう）	335	-	11	-	-	34	-	-	17	-
合計		4,831	33	171	44	95	250	64	54	128	115

：各市町村で最大被害を発生させる地震

表 6.4-11　緊急輸送道路の浸水区間（稚内市、猿払村、浜頓別町）

市町村名	地区名	北海道北西沖(沿岸側)の地震(+10°)		網走沖の地震(+20°)		紋別沖の地震(+20°)	
		構造物効果あり	構造物効果なし	構造物効果あり	構造物効果なし	構造物効果あり	構造物効果なし
わっかないし 稚内市	宗谷岬	○	○	○	○	○	○
	大字宗谷村	○	○	○	○	○	○
さるふつむら 猿払村	知来別	○	○	○	○	○	○
	浜鬼志別	○	○	○	○	○	○
	鬼志別北町	○	○	○	○	○	○
	芦野	○	○	○	○	○	○
	浜猿払	○	○	○	○	○	○
はまとんべつちょう 浜頓別町	字山軽	○	○	○	○	○	○
	字豊寒別	○	○	○	○	○	○
	字斜内	○	○	○	○	○	○

○：浸水区間があり

－：浸水区間がない

表 6.4-12　緊急輸送道路の浸水区間（枝幸町）

市町村名	地区名	網走沖の地震（+20°）		紋別沖の地震（-10°）		紋別沖の地震（+10°）	
		構造物効果あり	構造物効果なし	構造物効果あり	構造物効果なし	構造物効果あり	構造物効果なし
枝幸町（えさしちょう）	目梨泊	○	○	○	○	○	○
	問牧	○	○	○	○	○	○
	岬町	○	○	○	○	○	○
	新栄町	○	○	-	○	○	○
	本町	-	○	-	-	-	-
	梅ヶ枝町	-	○	-	-	-	-
	幸町	○	○	○	○	○	○
	新港町	○	○	○	○	○	○
	南浜町	○	○	○	○	○	○
	下幌別	○	○	○	○	○	○
	岡島	○	○	○	○	○	○
	徳志別	○	○	○	○	○	○
	山臼	○	○	○	○	○	○
	乙忠部	○	○	○	○	○	○
	風烈布	○	○	○	○	○	○
	音標	○	○	○	○	○	○

○：浸水区間があり

－：浸水区間がない

表 6.4-13　緊急輸送道路の浸水区間（雄武町、興部町）

市町村名	地区名	網走沖の地震（-10°）		網走沖の地震（-00°）		紋別沖の地震（-20°）	
		構造物効果あり	構造物効果なし	構造物効果あり	構造物効果なし	構造物効果あり	構造物効果なし
雄武町（おうむちょう）	字北幌内	○	○	○	○	○	○
	字幌内	○	○	○	○	○	○
	字北雄武	○	○	○	○	○	○
	字南雄武	○	○	○	○	○	○

市町村名	地区名	網走沖の地震（-10°）		網走沖の地震（-20°）		紋別沖の地震（-20°）	
		構造物効果あり	構造物効果なし	構造物効果あり	構造物効果なし	構造物効果あり	構造物効果なし
興部町（おこっぺちょう）	字興部	○	○	○	○	○	○
	字秋里	○	○	○	○	○	○
	字豊野	○	○	○	○	○	○
	字沙留	○	○	○	○	○	○
	字住吉	○	○	○	○	-	-
	字富丘	○	○	○	○	○	○

○：浸水区間があり

－：浸水区間がない

表 6.4-14　緊急輸送道路の浸水区間（紋別市、湧別町）

市町村名	地区名	網走沖の地震（-20°）		網走沖の地震（+20°）		紋別沖の地震（+20°）	
		構造物効果あり	構造物効果なし	構造物効果あり	構造物効果なし	構造物効果あり	構造物効果なし
紋別市（もんべつし）	渚滑町川向	○	○	○	○	○	○
	渚滑町２丁目	○	○	-	-	-	-
	渚滑町３丁目	○	○	-	-	-	-
	港町１丁目	-	○	-	-	-	○
	港町２丁目	-	○	-	-	-	○
	港町３丁目	-	○	-	-	-	○
	港町４丁目	-	○	-	-	-	○
	港町５丁目	-	○	-	-	-	○
	港町６丁目	-	○	-	-	-	○
	港町７丁目	-	○	-	-	-	-
	港町８丁目	-	○	-	-	-	-
	南が丘町１丁目	-	○	-	-	-	-
	元紋別	○	○	○	○	○	○
	小向	○	○	-	-	-	-
湧別町（ゆうべつちょう）	字川西	○	○	○	○	○	○
	字錦	○	○	○	○	○	○
	字志撫子	○	○	○	○	○	○
	港町	○	○	○	○	○	○
	曙町	-	-	-	-	-	○

○：浸水区間があり

－：浸水区間がない

表 6.4-15　緊急輸送道路の浸水区間（佐呂間町、北見市）

市町村名	地区名	網走沖の地震（-20°）		網走沖の地震（+20°）		紋別沖の地震（+20°）	
		構造物効果あり	構造物効果なし	構造物効果あり	構造物効果なし	構造物効果あり	構造物効果なし
佐呂間町	字幌岩	○	○	○	○	○	○
	字浜佐呂間	○	○	○	○	○	○
北見市	字東浜	○	○	-	-	○	○

○：浸水区間があり

－：浸水区間がない

表 6.4-16　緊急輸送道路の浸水区間（網走市、小清水町）

市町村名	地区名	網走沖の地震（0°）		網走沖の地震（+20°）		紋別沖の地震（+10°）	
		構造物効果あり	構造物効果なし	構造物効果あり	構造物効果なし	構造物効果あり	構造物効果なし
網走市（あばしりし）	字能取	-	○	○	○	-	○
	字平和	-	-	-	○	-	-
	字卯原内	-	-	○	○	-	-
	字二見ケ岡	○	○	○	○	○	○
	字三眺	○	○	○	○	○	○
	大曲１丁目	○	○	○	○	○	○
	大曲２丁目	○	○	○	○	○	○
	字大曲	○	○	○	○	○	○
	字呼人	○	○	○	○	○	○
	新町１丁目	○	-	○	○	○	○
	南二条西４丁目	○	-	○	○	○	○
	南三条東１丁目	-	-	○	○	-	-
	南三条東２丁目	-	○	○	○	○	○
	南三条東３丁目	-	○	○	○	○	○
	南四条東４丁目	-	-	○	○	-	-
	南四条東５丁目	-	-	-	○	-	-
	南四条東６丁目	-	-	-	○	-	-
	南五条東７丁目	○	-	○	○	-	○
	南六条東７丁目	-	○	○	○	○	-
	南七条東７丁目	-	○	○	○	○	-
	南八条東７丁目	-	-	○	-	-	-
	駒場北４丁目	-	-	-	○	-	-
	字鱒浦	○	○	○	○	○	○
	字藻琴	○	○	○	○	○	○
	字北浜	○	○	○	○	○	○
小清水町（こしみずちょう）	字浜小清水	○	○	○	○	○	○

○：浸水区間があり

－：浸水区間がない

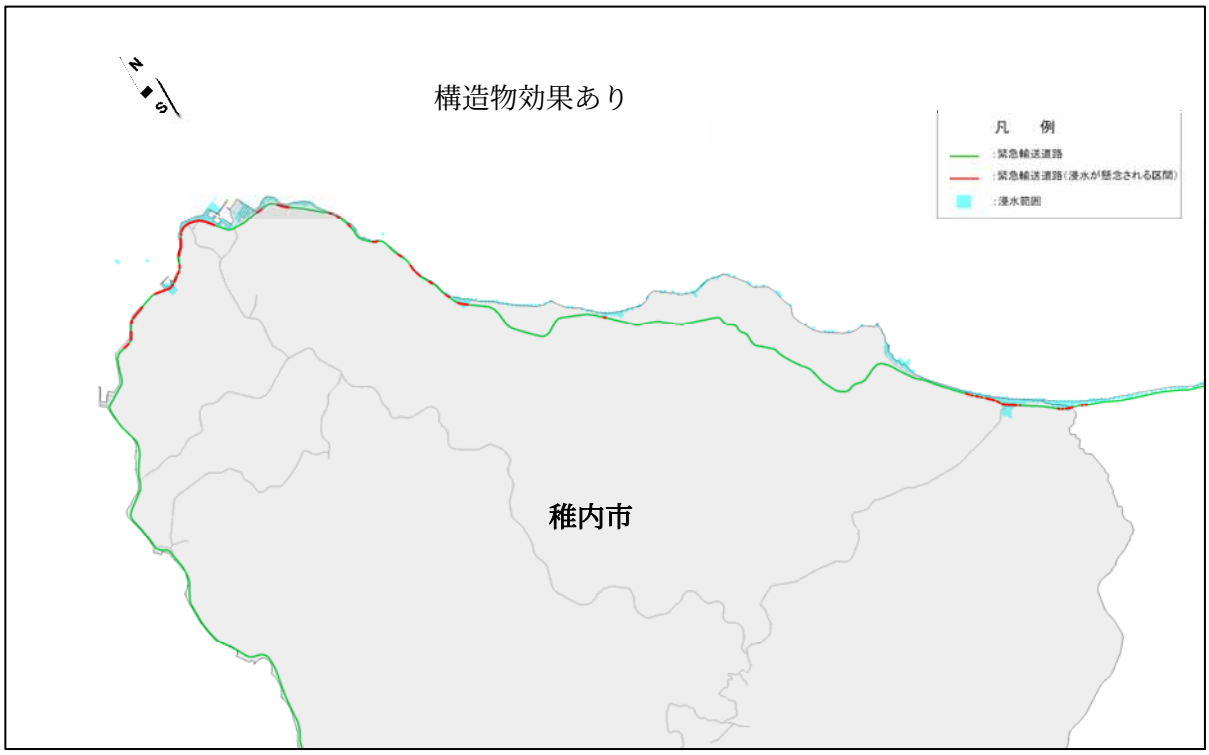
表 6.4-17　緊急輸送道路の浸水区間（斜里町）

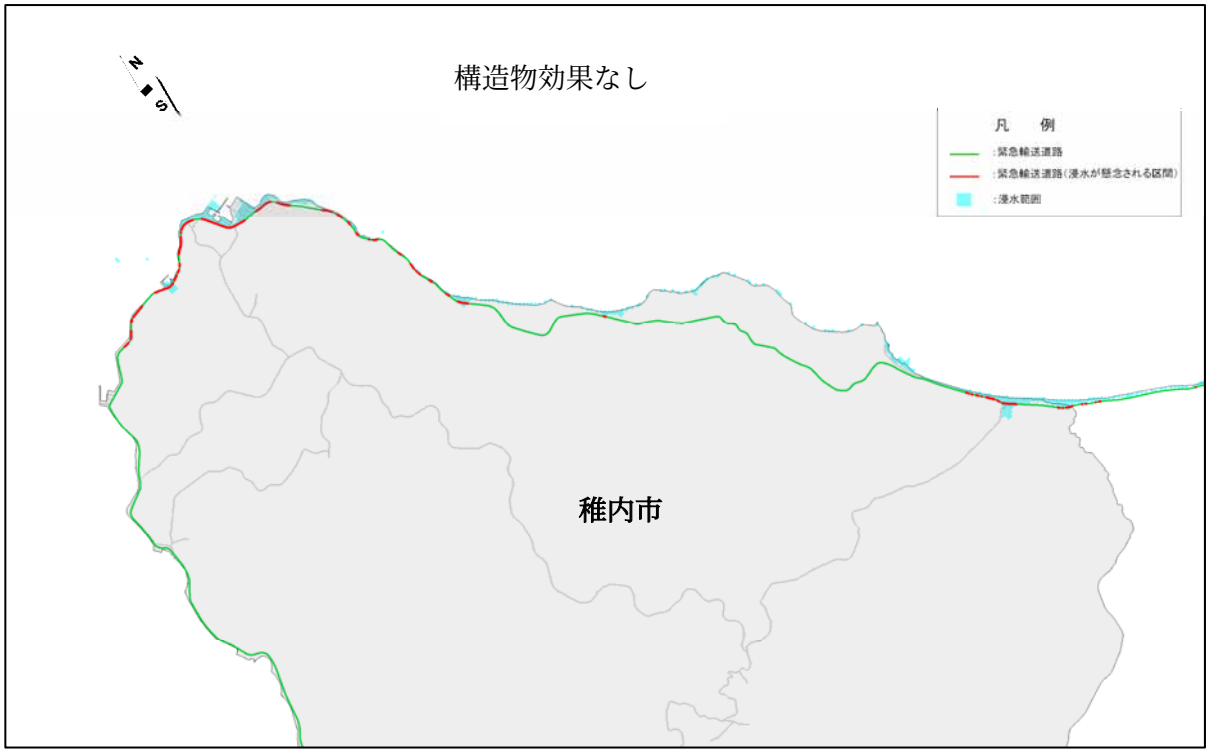
市町村名	地区名	網走沖の地震（-20°）		網走沖の地震（+20°）		紋別沖の地震（+10°）	
		構造物効果あり	構造物効果なし	構造物効果あり	構造物効果なし	構造物効果あり	構造物効果なし
斜里町（しゃりちょう）	字美咲	○	○	○	○	○	○
	字川上	○	○	○	○	○	○
	字豊倉	○	○	○	○	○	○
	字峰浜	-	○	○	○	○	○
	字日の出	-	○	○	○	○	○
	字真鯉	○	○	○	○	○	○
	ウトロ西	○	○	○	○	○	○
	ウトロ東	○	○	○	○	○	○

○：浸水区間があり

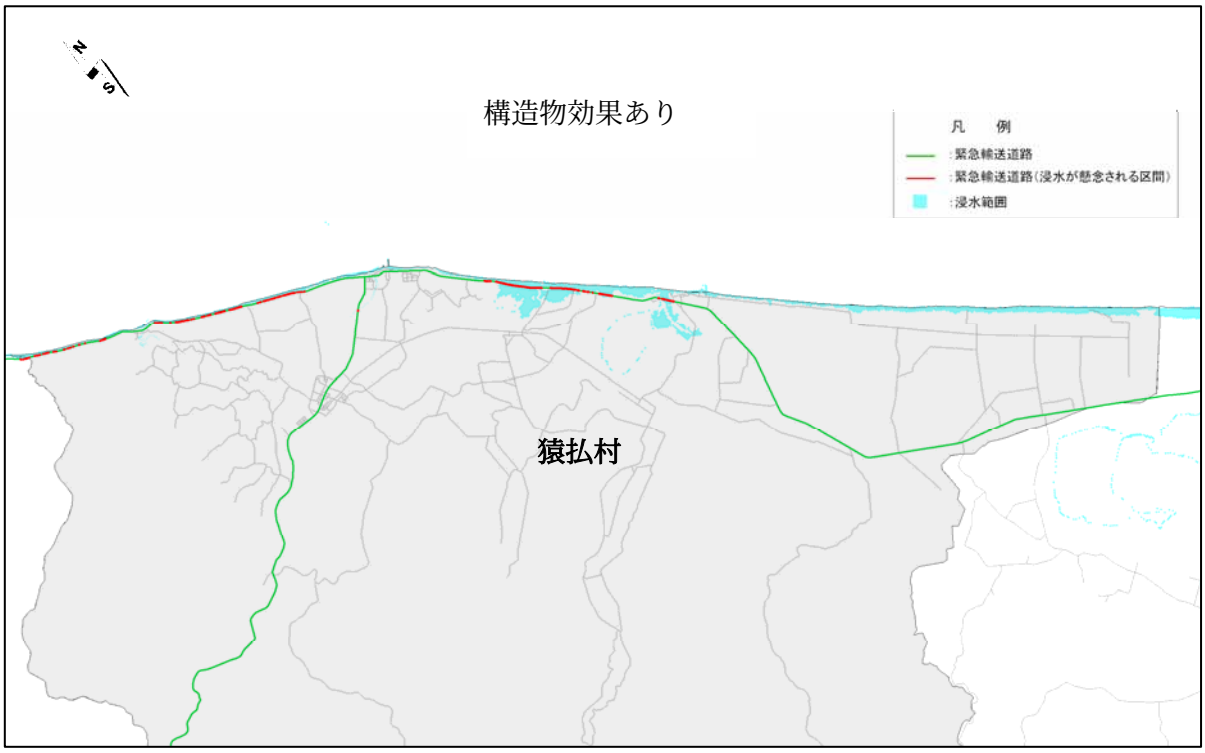
－：浸水区間がない

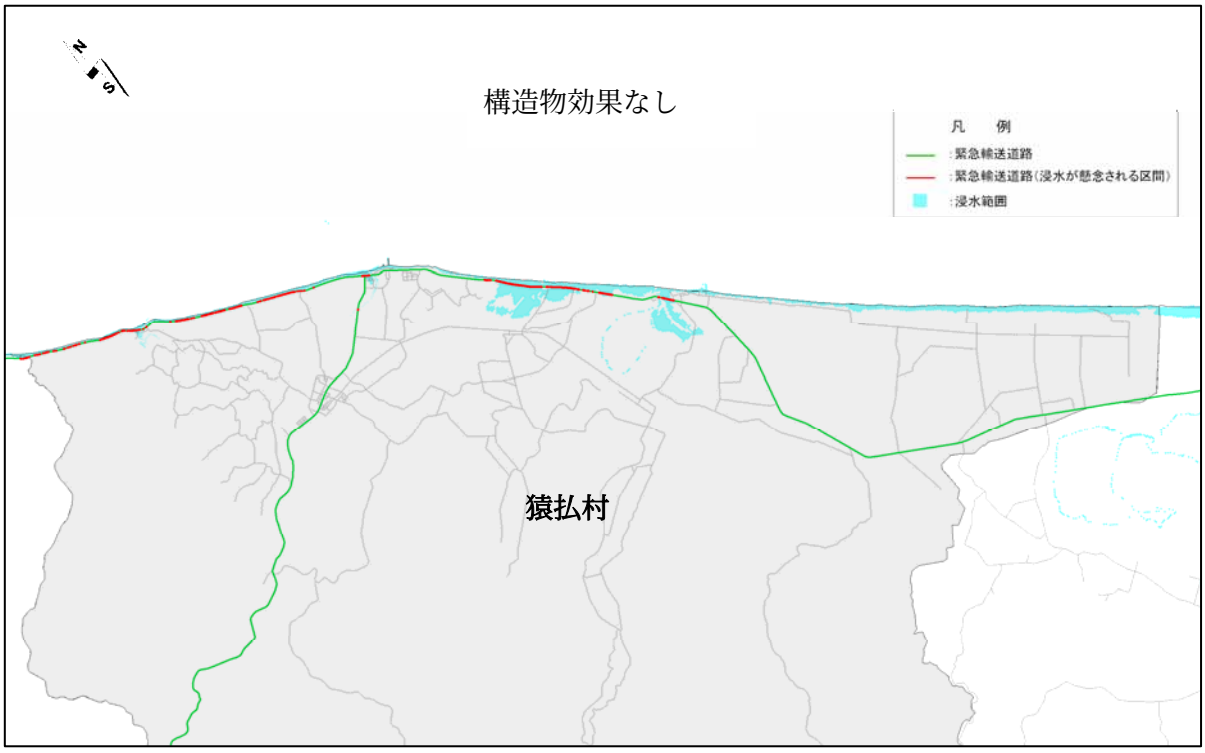
■稚内市　緊急輸送道路分布（北海道北西沖(沿岸側)の地震（+10 °））



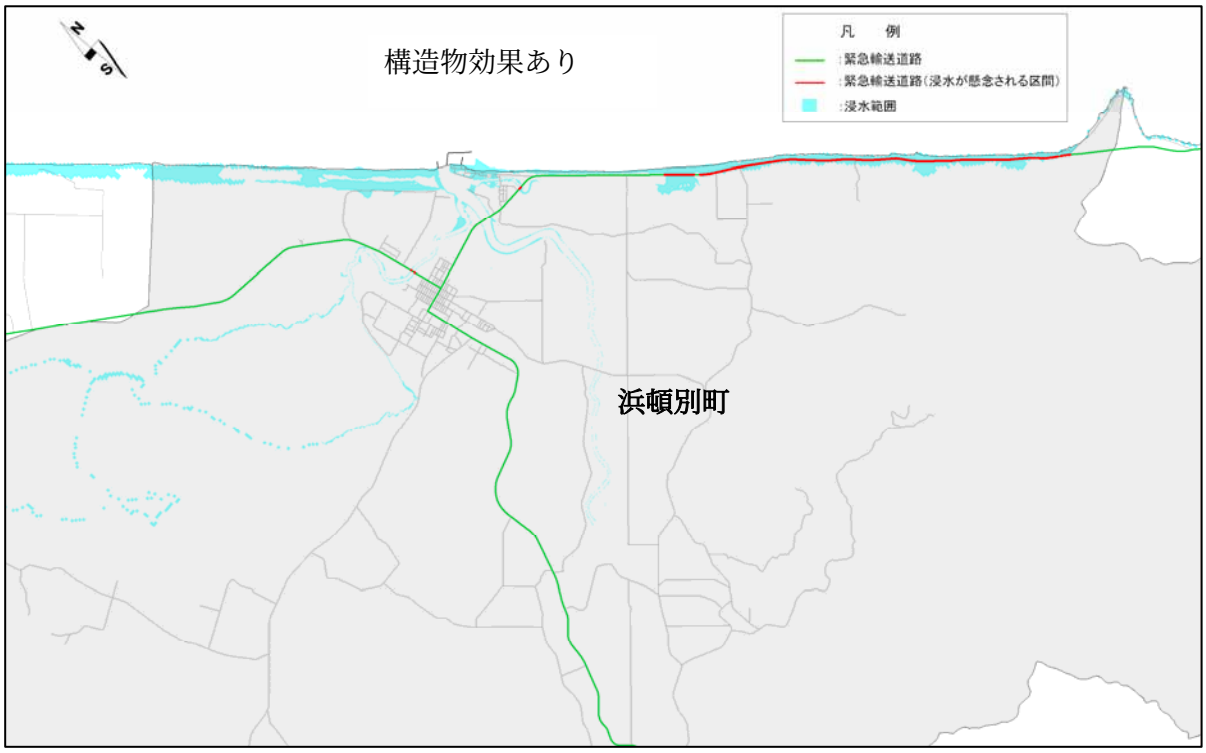


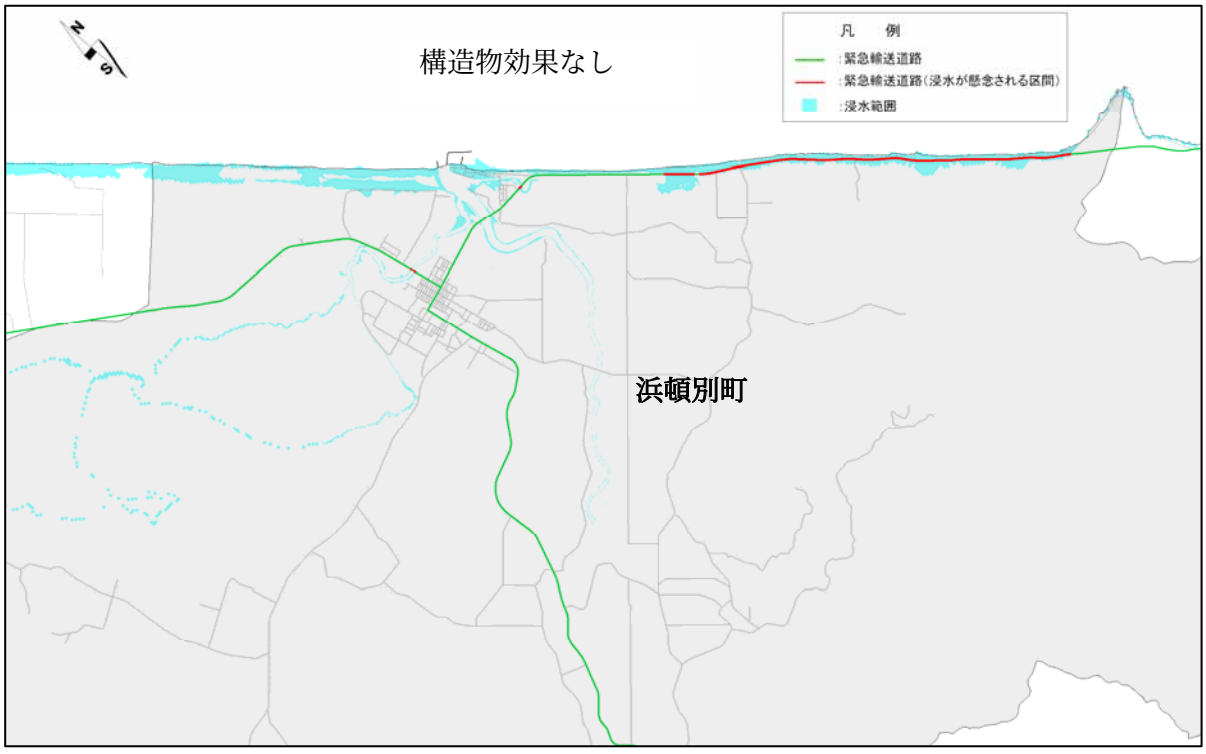
■猿払村　緊急輸送道路分布（紋別沖の地震（+20°））



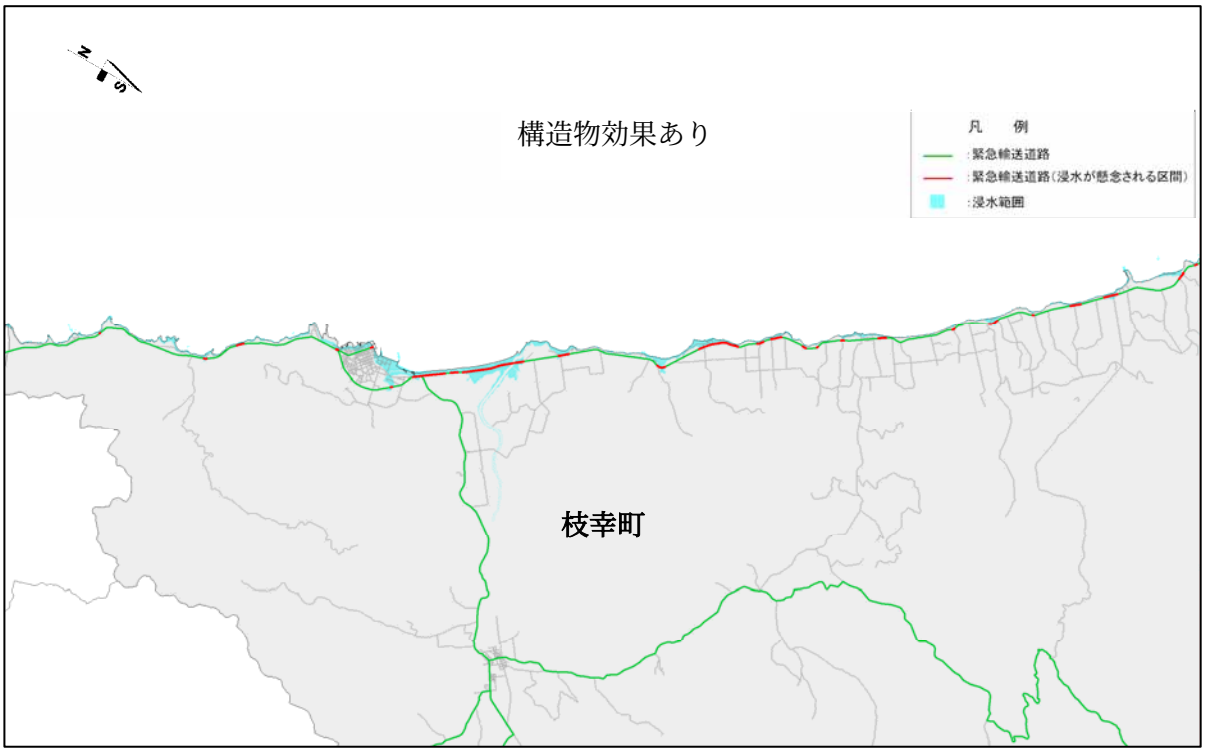


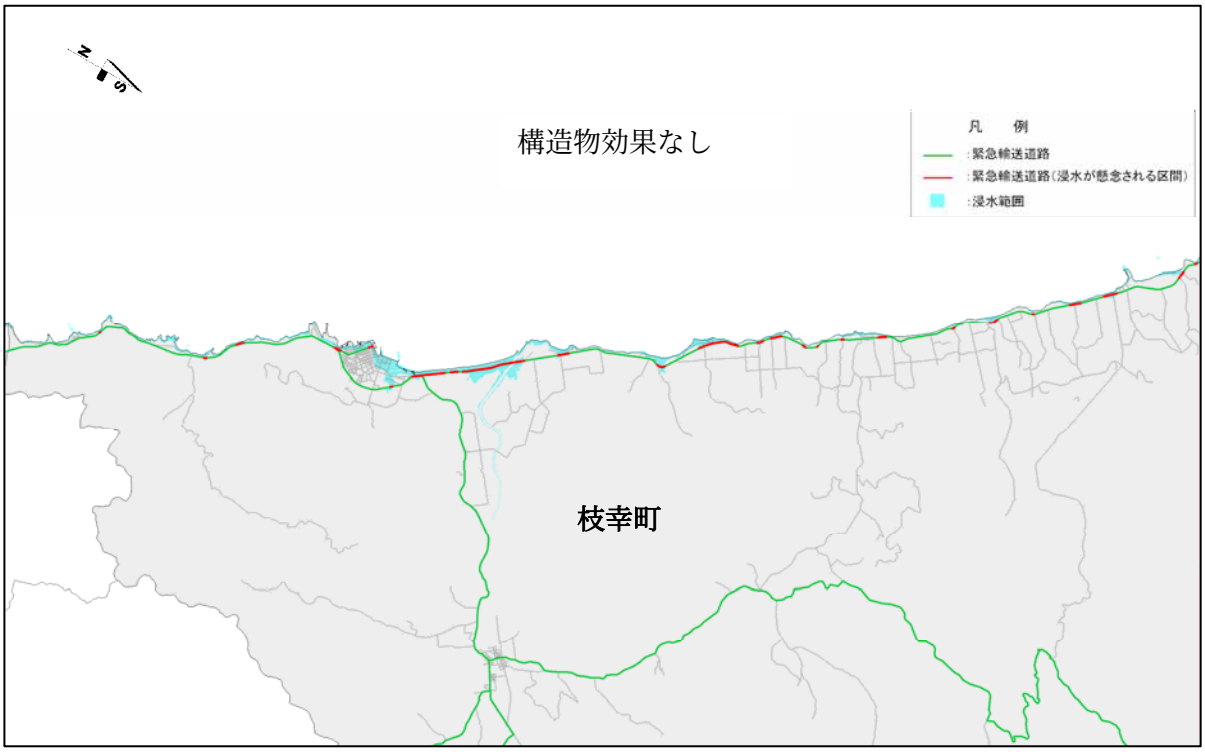
■浜頓別町　緊急輸送道路分布（紋別沖の地震（+20°））



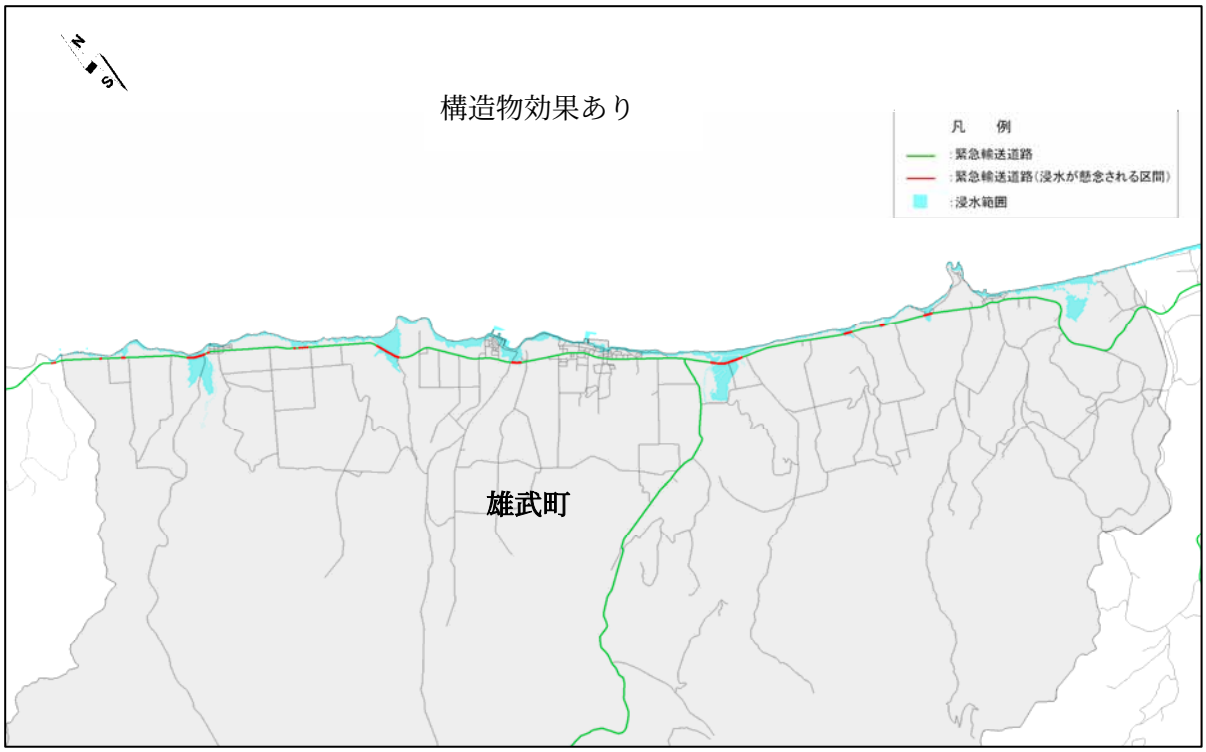


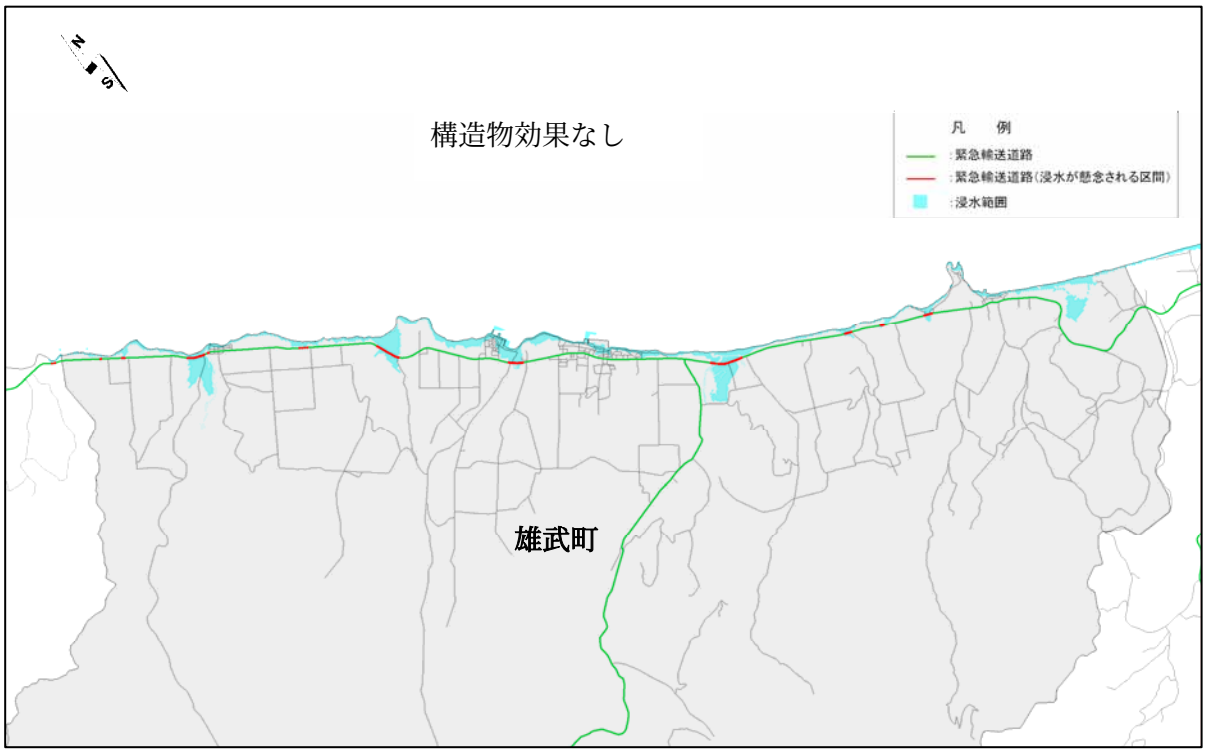
■枝幸町　緊急輸送道路分布（網走沖の地震（+20 °））



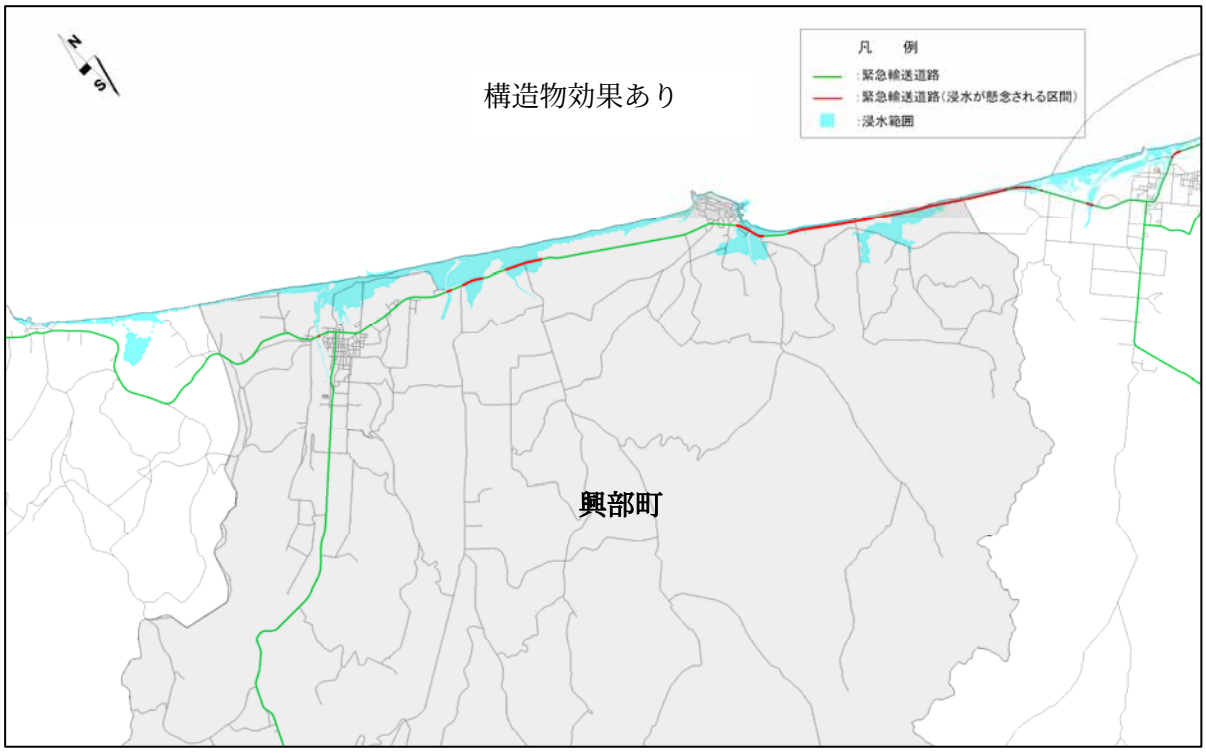


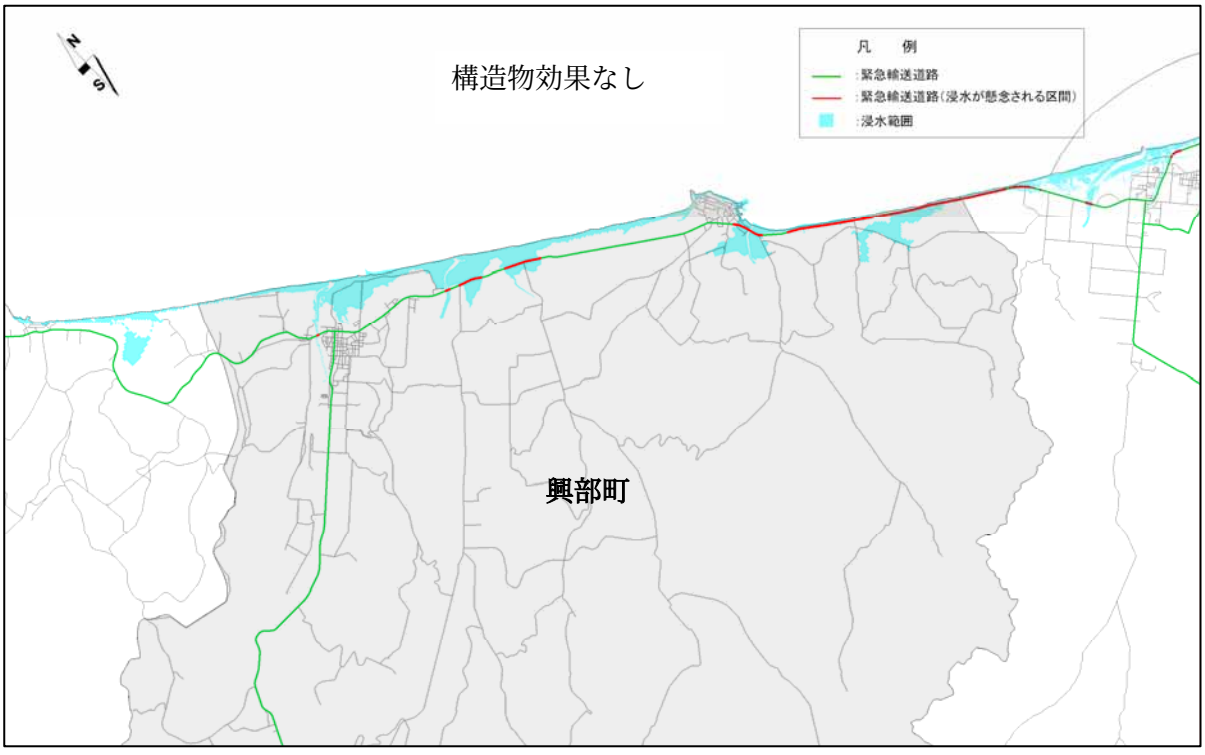
■雄武町　緊急輸送道路分布（網走沖の地震（0°））



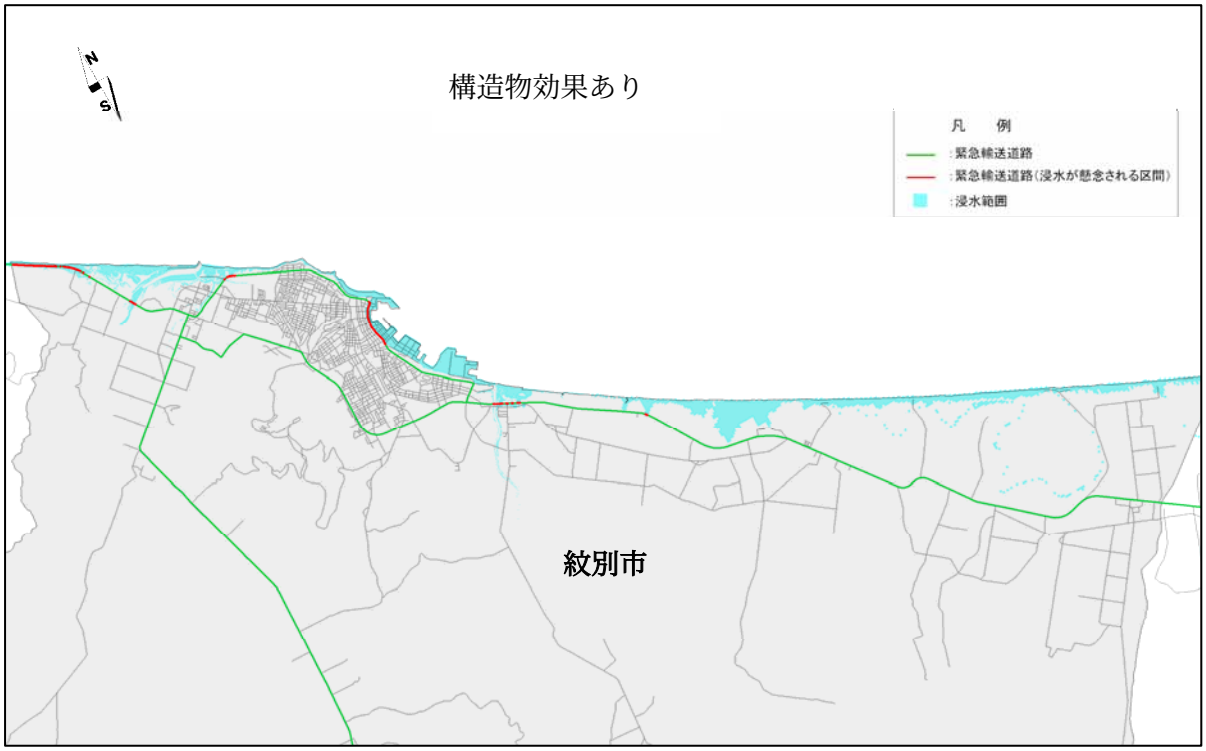


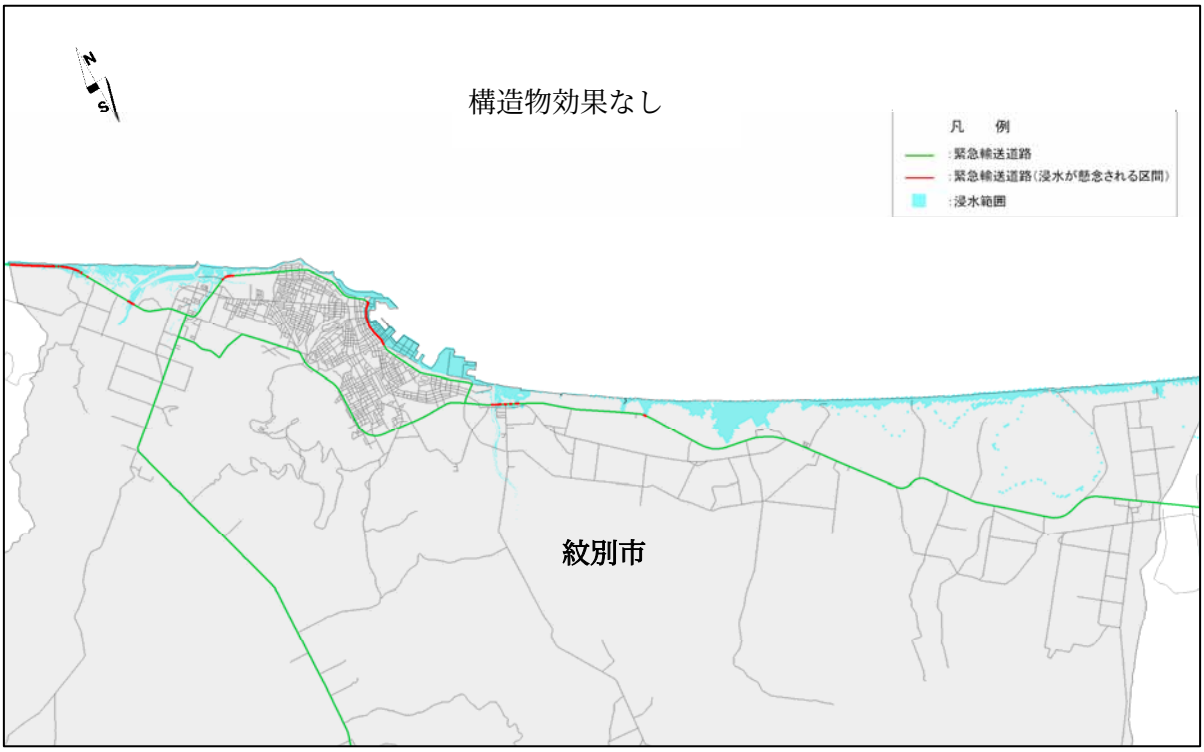
■興部町　緊急輸送道路分布（網走沖の地震（-20°））



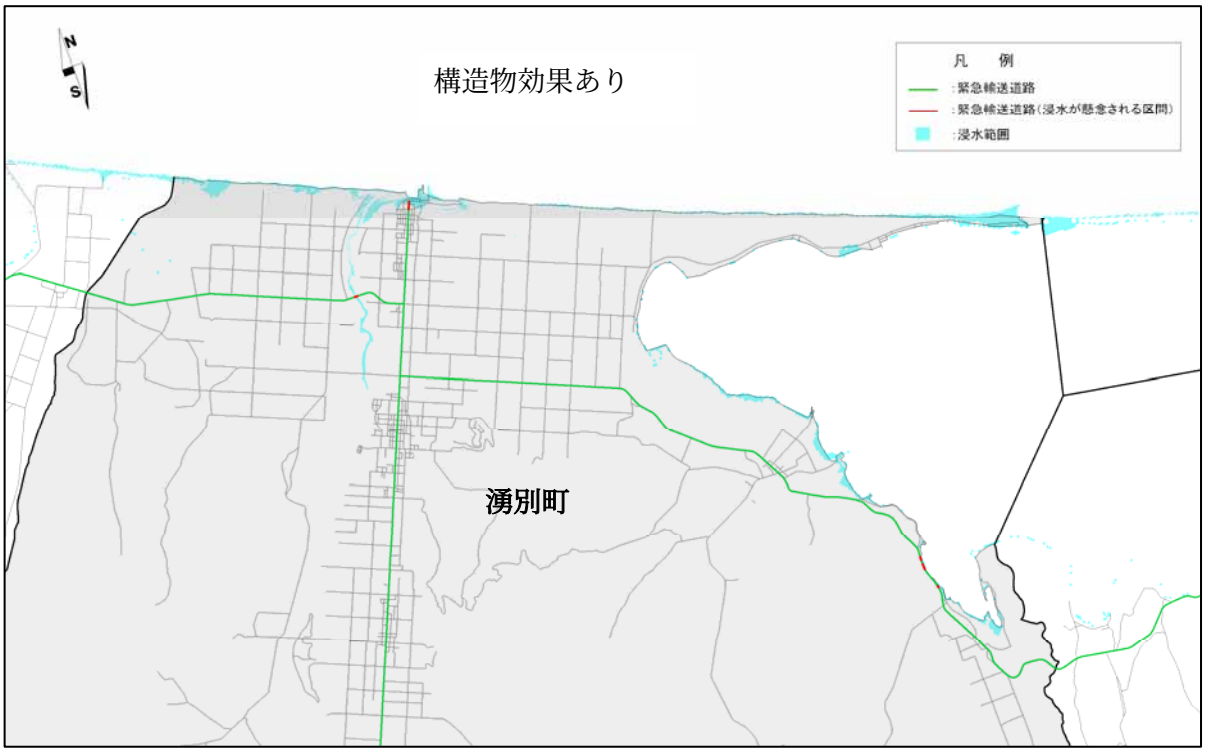


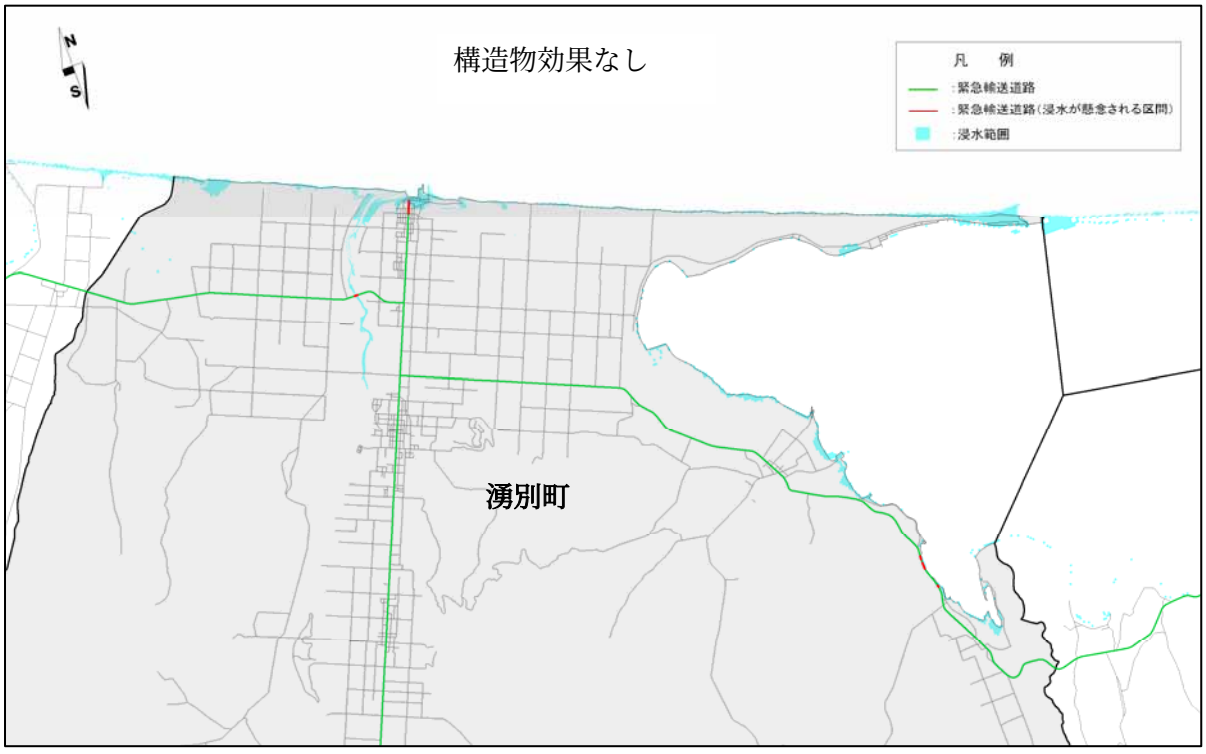
■紋別市　緊急輸送道路分布（紋別沖の地震（+20°））



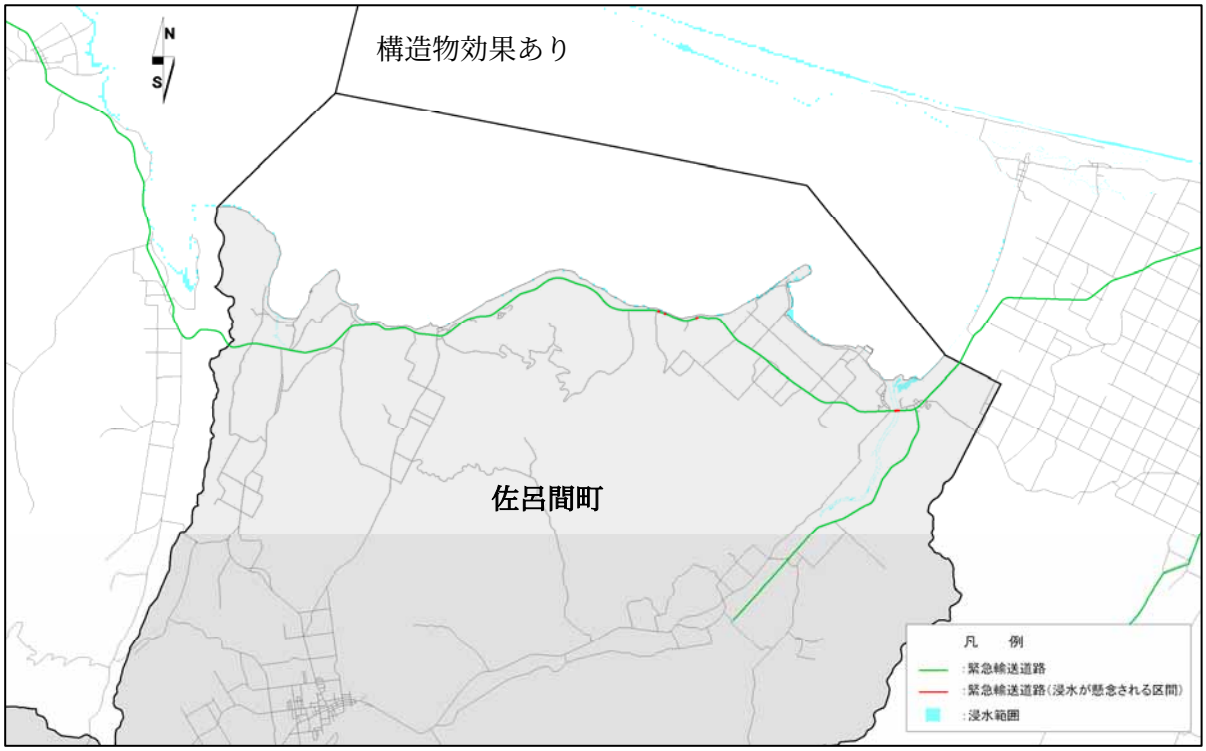


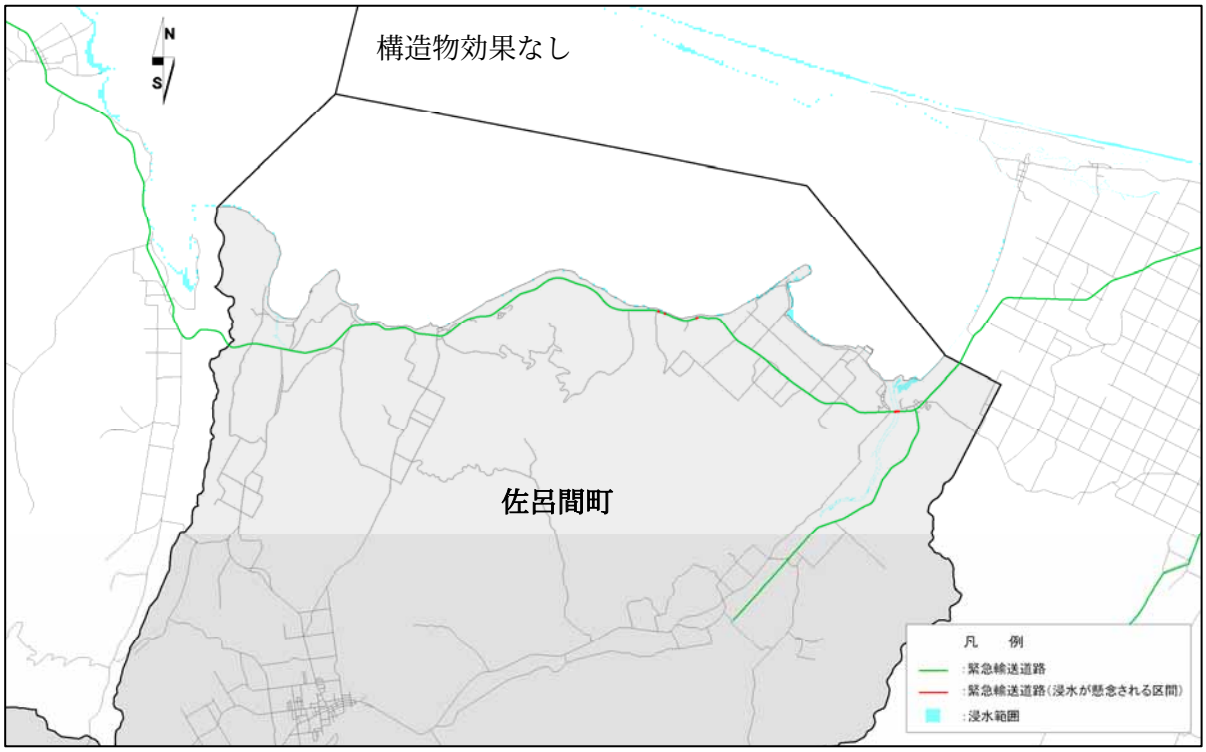
■湧別町　緊急輸送道路分布（紋別沖の地震（+20 °））



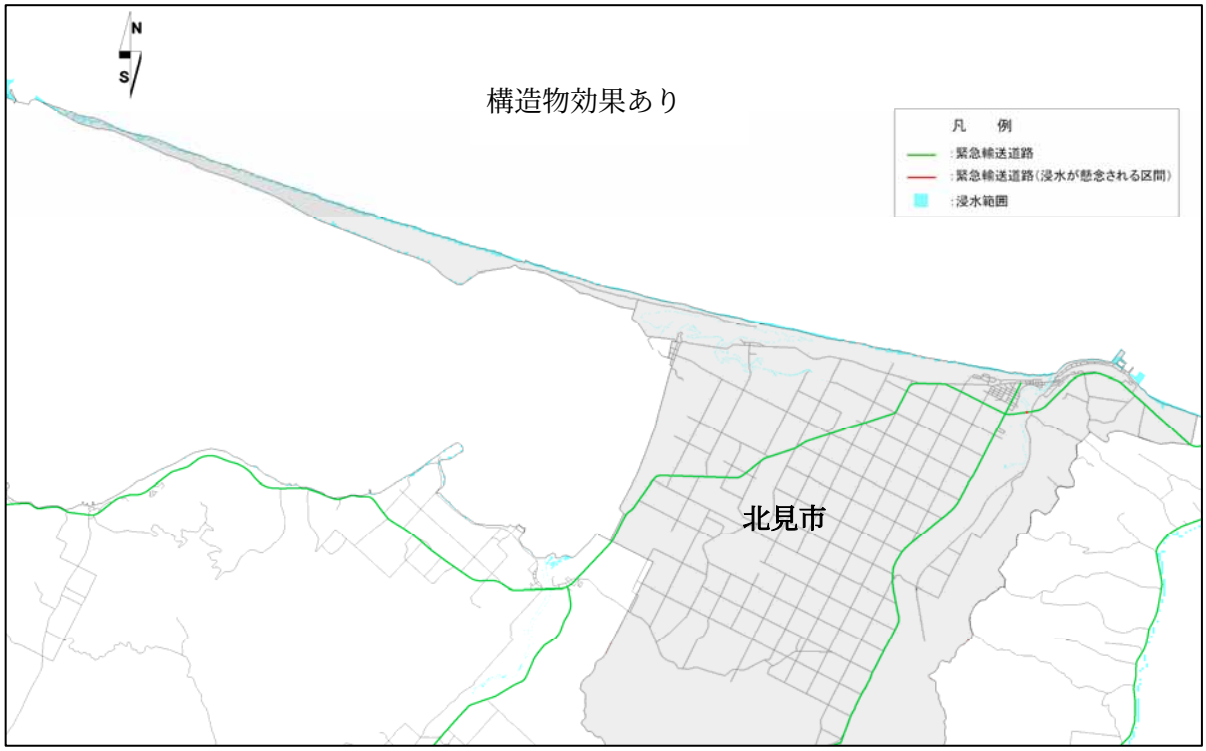


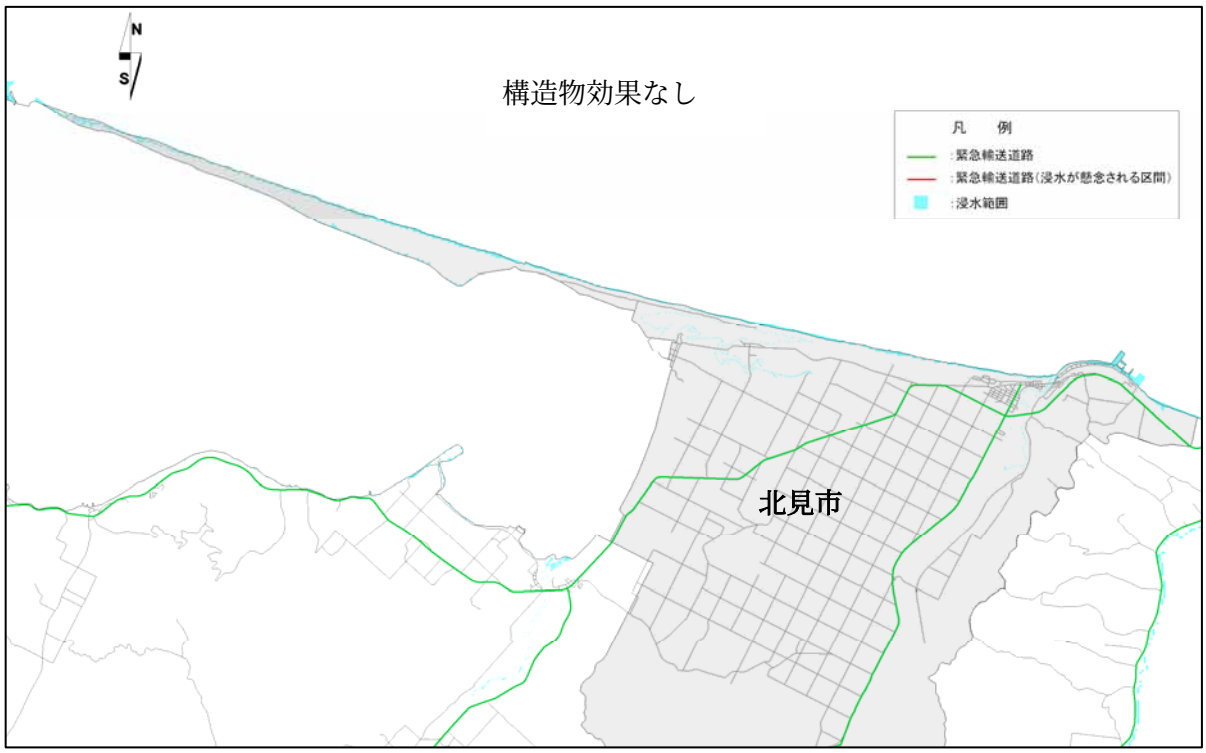
■佐呂間町　緊急輸送道路分布（網走沖の地震（+20 °））



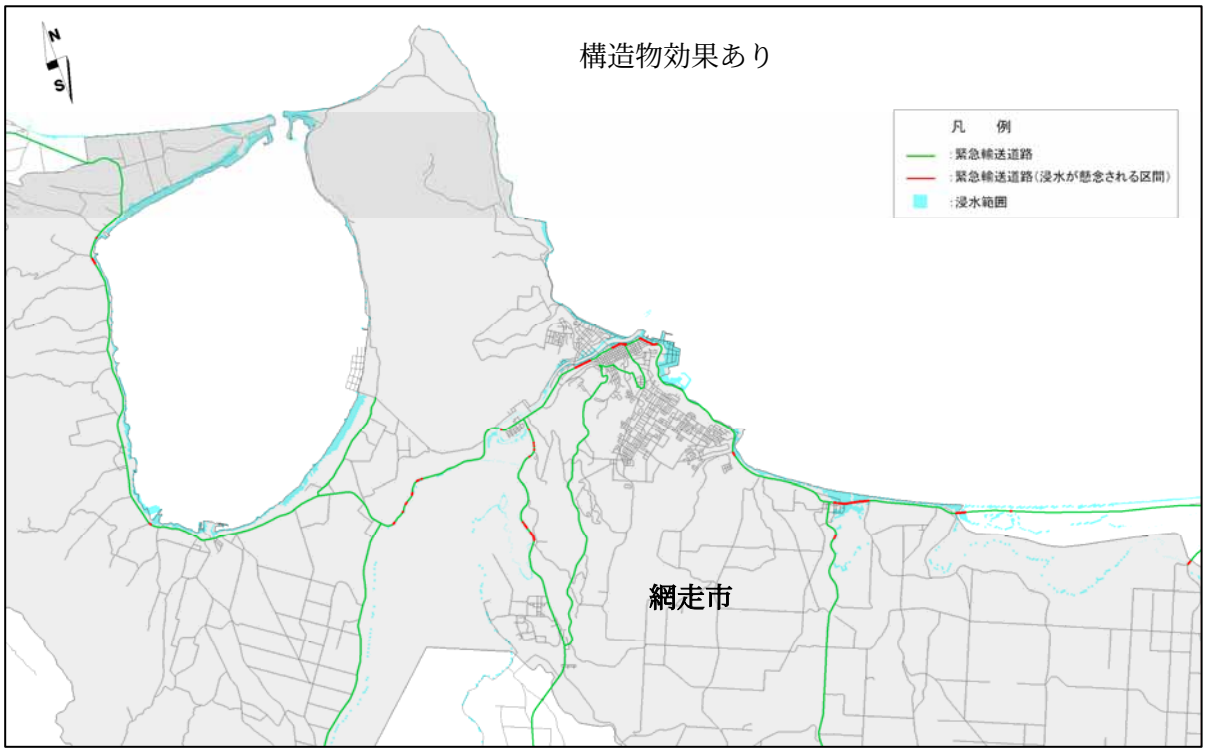


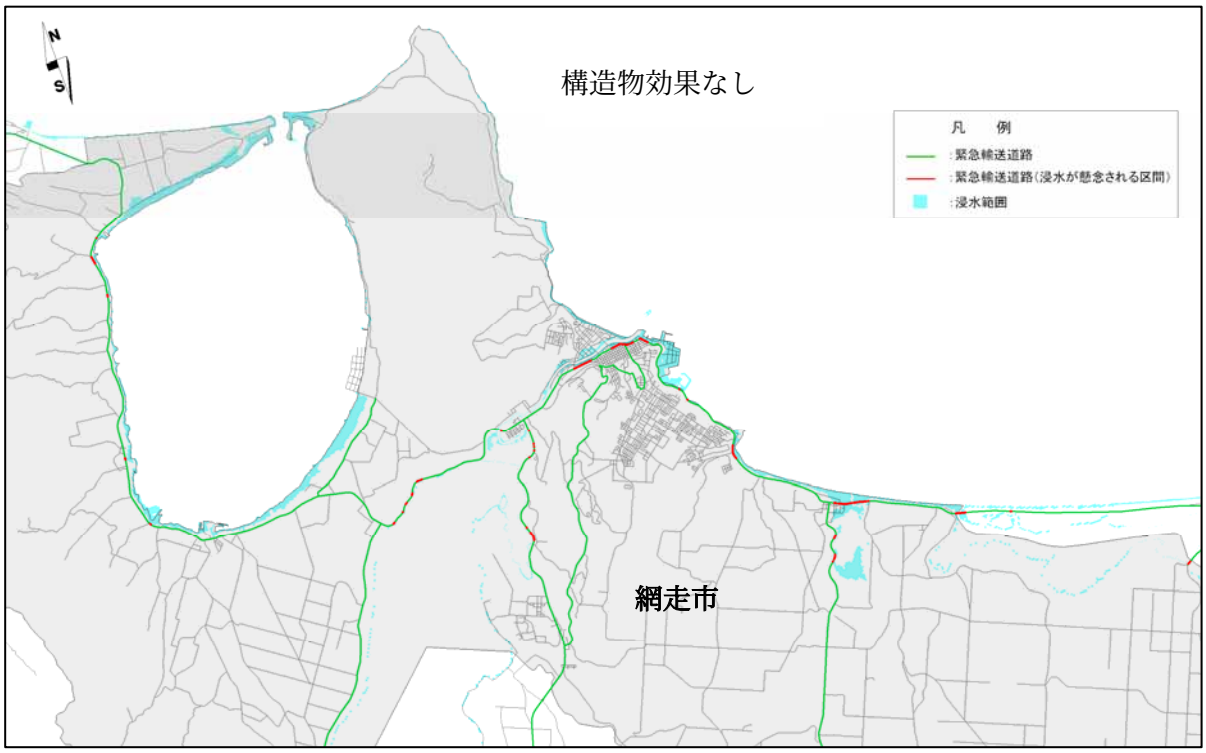
■北見市　緊急輸送道路分布（網走沖の地震（-20°））



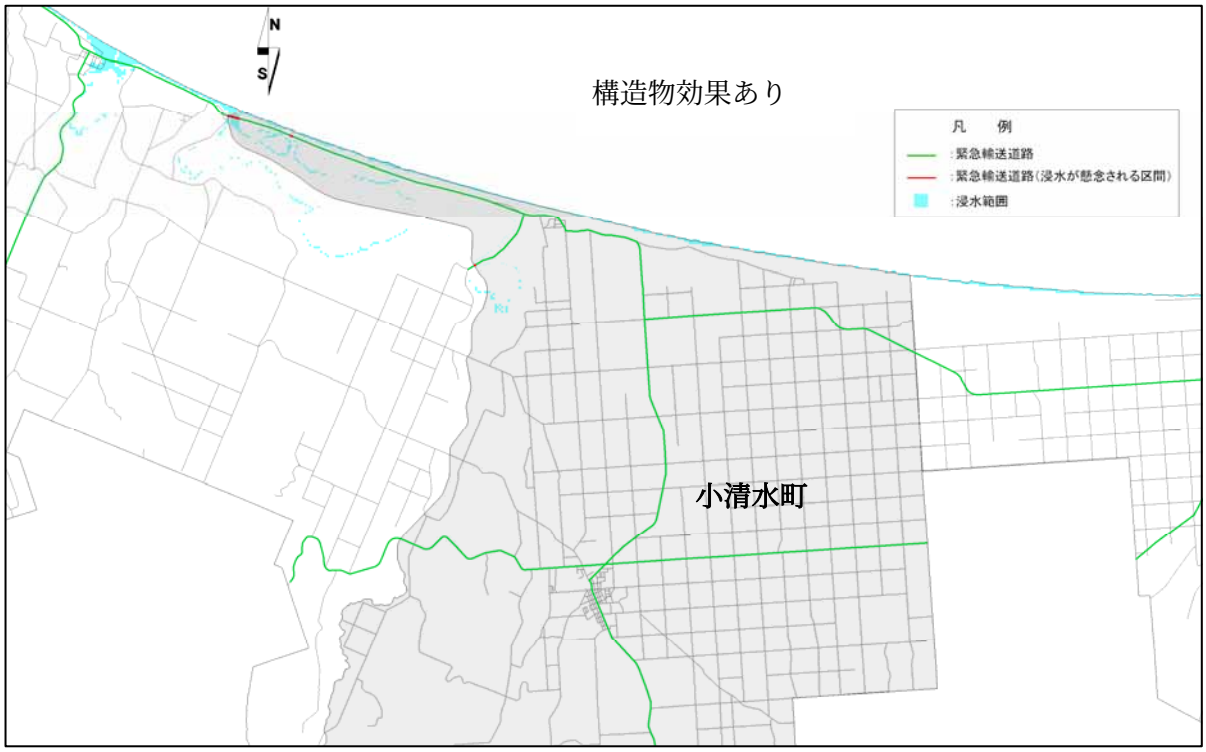


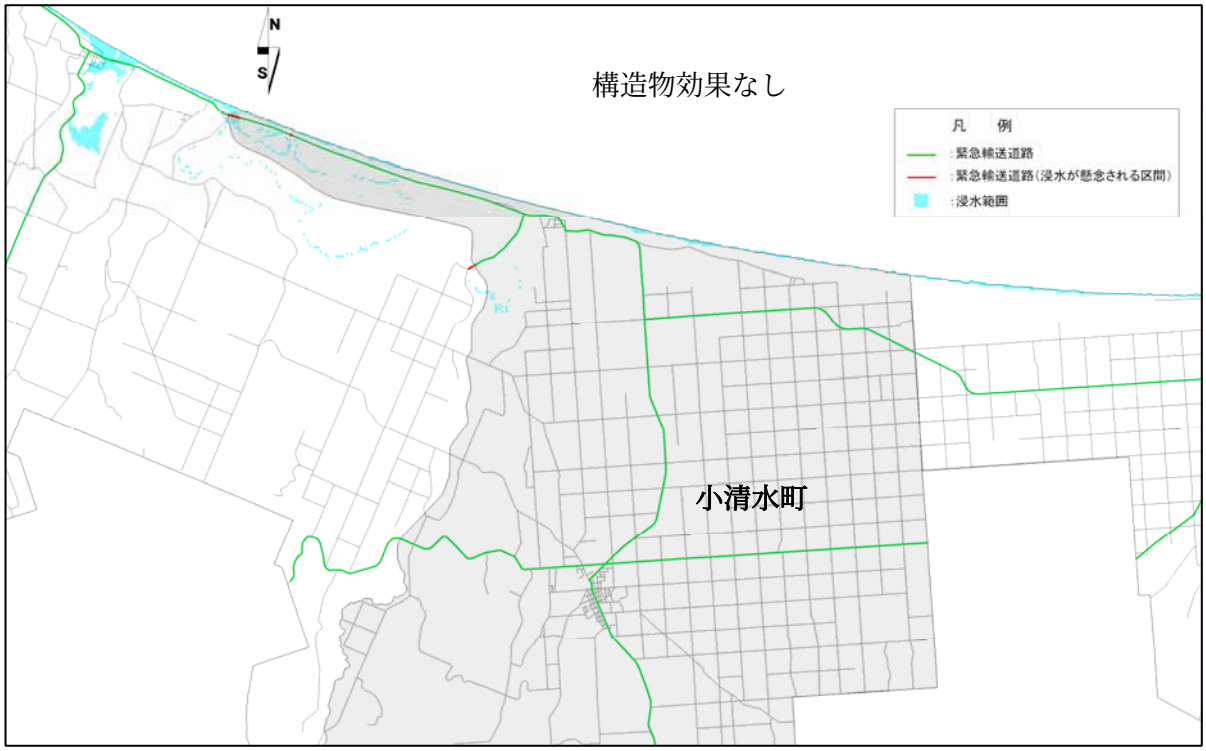
■網走市　緊急輸送道路分布（網走沖の地震（+20°））



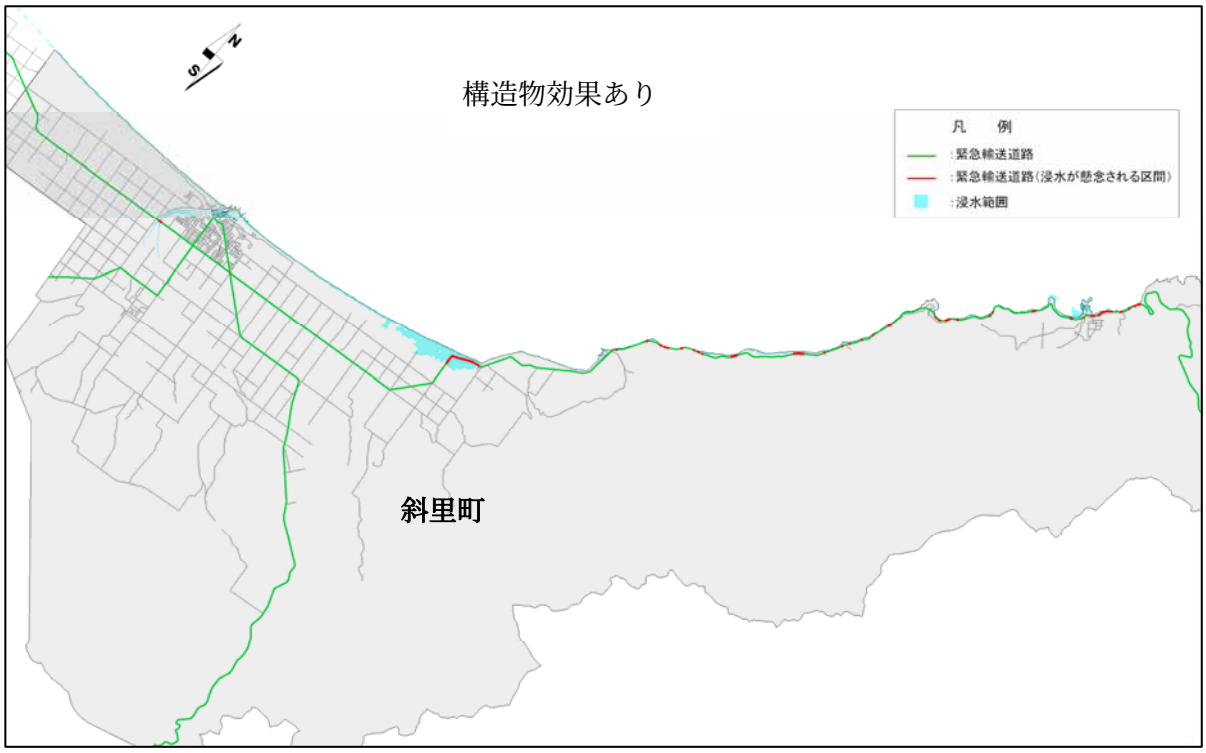


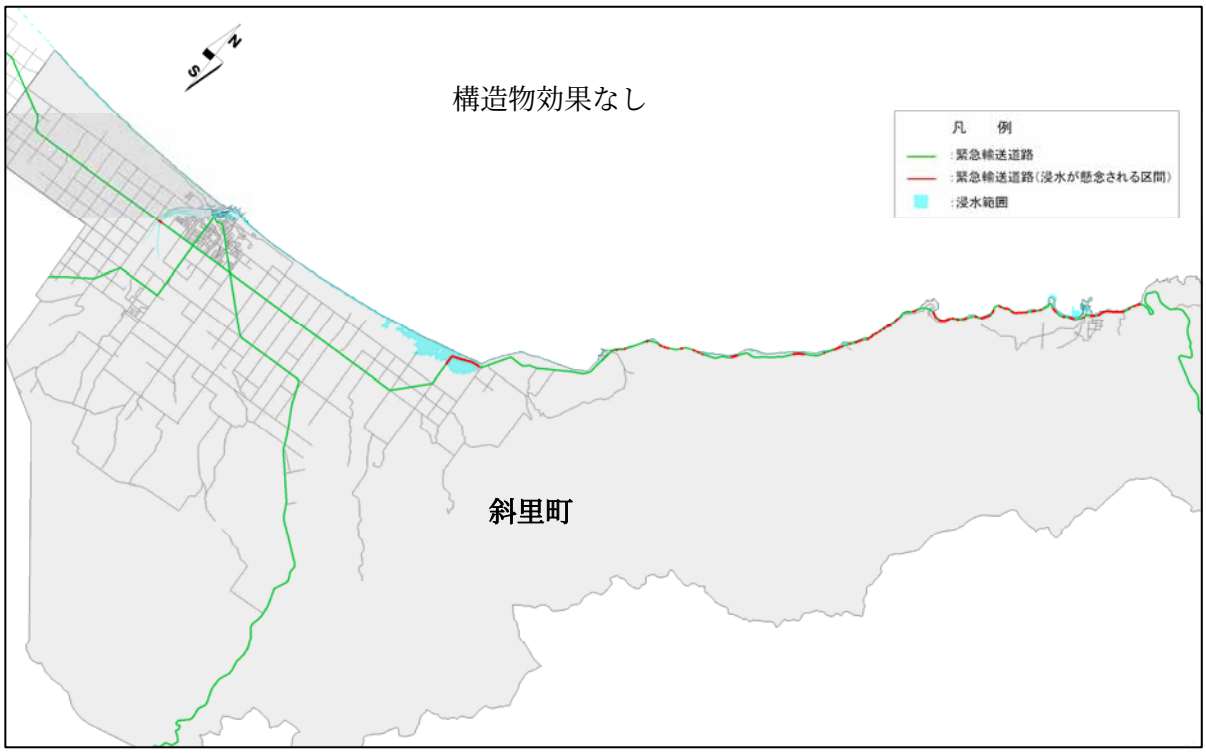
■小清水町　緊急輸送道路分布（網走沖の地震（+20 °））





■斜里町　緊急輸送道路分布（網走沖の地震（+20°））





6.4.4. 鉄道の被害

鉄道と、各想定地震の浸水範囲を重ね合わせて、線路の浸水が予測される区間を抽出した。駅間の一部でも浸水すると予測された場合には、浸水区間として延長と区間数を計上した。予測結果を、表 6.4-18～表 6.4-21及び、市町村別の図に示す。

図示した浸水が懸念される区間では、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る。また、地震時に緊急的に列車を止める場所としては不適切な箇所と考えられる。

表 6.4-18　鉄道被害予測結果（被害延長：構造物の効果あり）

(単位:km)

総合振興局	市町村名	延長（km）	北海道北西沖(沿岸側)(+10°)	網走沖(-20°)	網走沖(-10°)	網走沖(-00°)	網走沖(+20°)	紋別沖(-20°)	紋別沖(-10°)	紋別沖(+10°)	紋別沖(+20°)
オホーツク	北見市	34.00	-	0.00	-	-	0.00	-	-	-	0.00
	網走市	23.18	-	-	-	10.75	10.75	-	-	10.75	-
	小清水町	16.17	-	-	-	7.44	7.44	-	-	7.44	-
	斜里町	17.92	-	8.81	-	-	8.81	-	-	8.81	-
合計		91.28	0.00	8.81	0.00	18.19	27.00	0.00	0.00	27.00	0.00

表 6.4-19　鉄道被害予測結果（被害延長：構造物の効果なし）

(単位:km)

総合振興局	市町村名	延長（km）	北海道北西沖(沿岸側)(+10°)	網走沖(-20°)	網走沖(-10°)	網走沖(-00°)	網走沖(+20°)	紋別沖(-20°)	紋別沖(-10°)	紋別沖(+10°)	紋別沖(+20°)
オホーツク	北見市	34.00	-	0.00	-	-	0.00	-	-	-	0.00
	網走市	23.18	-	-	-	10.75	10.75	-	-	10.75	-
	小清水町	16.17	-	-	-	7.44	7.44	-	-	7.44	-
	斜里町	17.92	-	8.81	-	-	8.81	-	-	8.81	-
合計		91.28	0.00	8.81	0.00	18.19	27.00	0.00	0.00	27.00	0.00

表 6.4-20　鉄道被害予測結果（被害区間：構造物の効果あり）

（単位：区間）

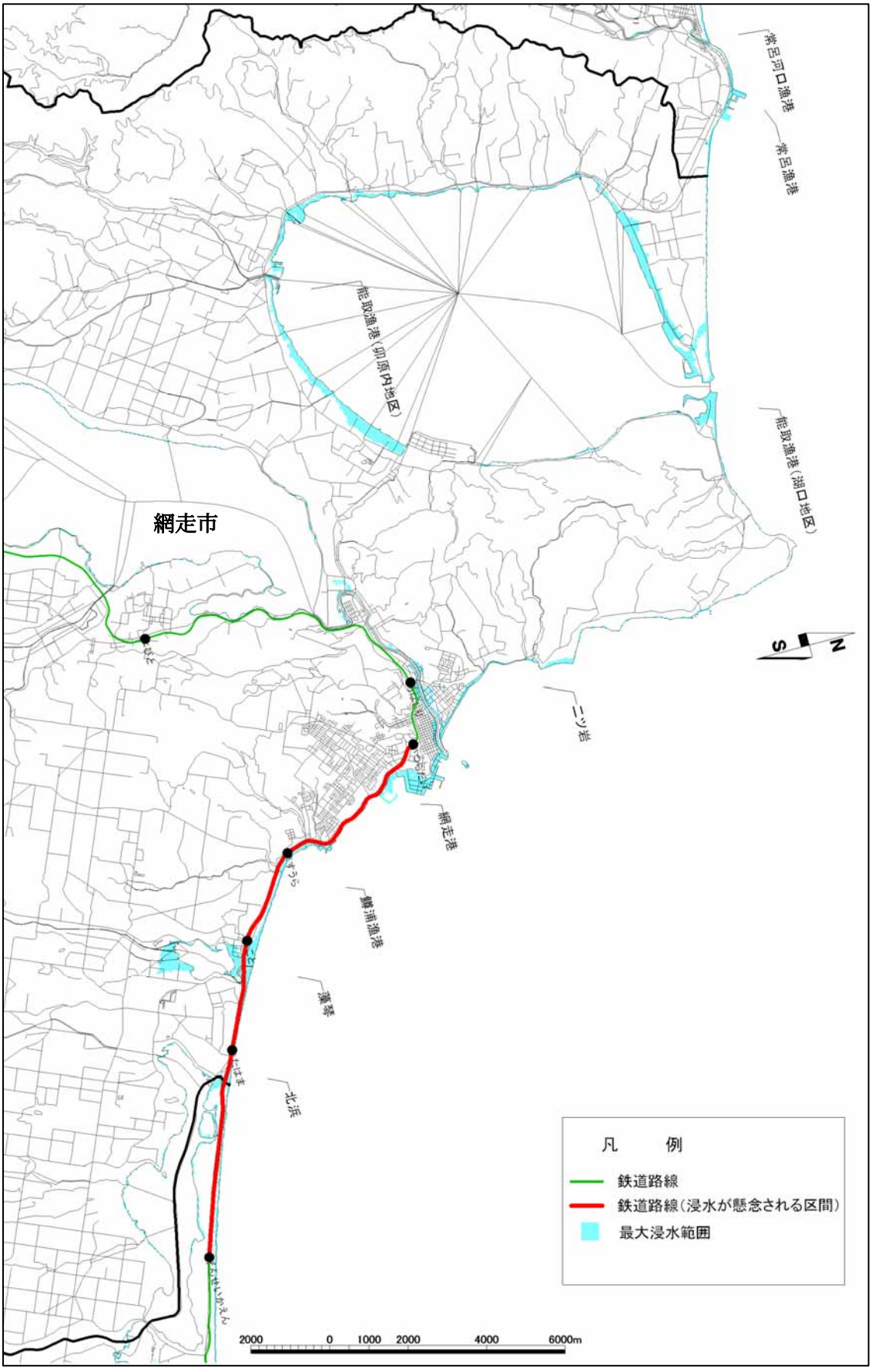
総合振興局	市町村名	区間数	北海道北西沖(沿岸側)(+10°)	網走沖(-20°)	網走沖(-10°)	網走沖(-00°)	網走沖(+20°)	紋別沖(-20°)	紋別沖(-10°)	紋別沖(+10°)	紋別沖(+20°)
オホーツク	北見市	13	-	0	-	-	0	-	-	-	0
	網走市	7	-	-	-	4	4	-	-	4	-
	小清水町	4	-	-	-	2	2	-	-	2	-
	斜里町	4	-	1	-	-	1	-	-	1	-
合計		28	0	1	0	6	7	0	0	7	0

表 6.4-21　鉄道被害予測結果（被害区間：構造物の効果なし）

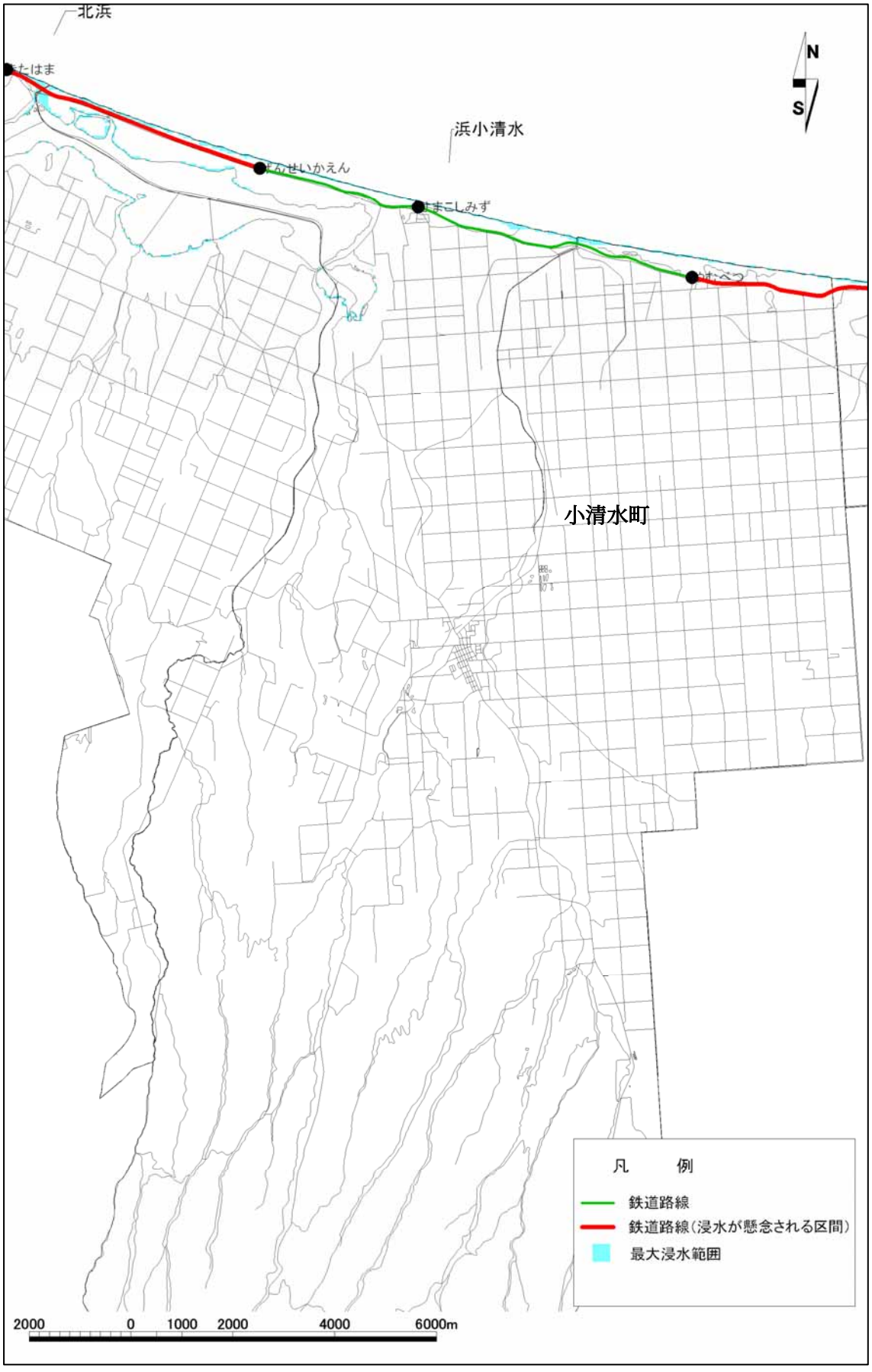
（単位：区間）

総合振興局	市町村名	区間数	北海道北西沖(沿岸側)(+10°)	網走沖(-20°)	網走沖(-10°)	網走沖(-00°)	網走沖(+20°)	紋別沖(-20°)	紋別沖(-10°)	紋別沖(+10°)	紋別沖(+20°)
オホーツク	北見市	13	-	0	-	-	0	-	-	-	0
	網走市	7	-	-	-	4	4	-	-	4	-
	小清水町	4	-	-	-	2	2	-	-	2	-
	斜里町	4	-	1	-	-	1	-	-	1	-
合計		28	0	1	0	6	7	0	0	7	0

■網走市　鉄道浸水状況（網走沖の地震（+20 °））



■小清水町　鉄道浸水状況（網走沖の地震（+20 °））



■斜里町　鉄道浸水状況（網走沖の地震（+20 °））



6.4.5. ライフライン重要拠点施設被害

上水道、下水道、電力の拠点施設のうち、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た。なお、電話及び都市ガスの拠点施設については、対象地域の浸水予測範囲に存在が確認できなかったため、被害想定を実施していない。

河川や海岸近くに施設を設置することが多い下水道施設で浸水が懸念される施設が数箇所あることが予測された。網走沖の地震（+20°）、紋別沖の地震（+20°）の場合が、最もライフライン施設への影響があることが予測された。また、下水道施設については、津波により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がある。

枝幸町での変電所は、構造物の効果の有無に関わらず、浸水が懸念される箇所であることが予測された。

ライフライン被害の留意点

実際のライフライン施設はやや高い場所にあっても、属する 50mメッシュの平均地盤高（モデルの地盤高）が低ければ、ライフライン施設が浸水すると予測される場合もあるので注意が必要である。

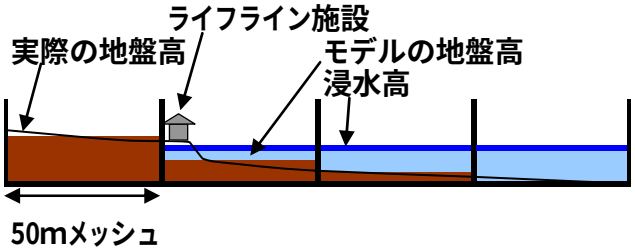


表 6.4-22　ライフライン被害予測結果（構造物の効果あり）

市町村名		稚内市	猿払村	浜頓別町	枝幸町	雄武町	興部町	紋別市	湧別町	佐呂間町	北見市	網走市	小清水町	斜里町	合計
上水道		24	19	16	20	14	27	5	19	8	9	16	17	4	198
下水道		1	14	5	7	7	4	4	9	3	2	6	10	4	76
電力		0	1	1	2	2	1	1	1	1	1	2	1	2	16
北海道北西沖（沿岸側）(+10°)	上水道	0	1	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
	下水道	0	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
	電力	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
網走沖（-20°）	上水道	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	-	-	0	0
	下水道	-	-	-	-	-	3	0	1	1	0	-	-	0	5
	電力	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	-	-	0	0
網走沖（-10°）	上水道	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	-	-	0
	下水道	-	-	-	-	6	3	-	-	-	-	-	-	-	9
	電力	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	-	-	0
網走沖（-00°）	上水道	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	0	0	-	0
	下水道	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	3	0	-	9
	電力	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	0	0	-	0
網走沖（+20°）	上水道	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
	下水道	0	1	1	6	-	-	0	1	1	0	3	0	1	14
	電力	0	0	0	1	-	-	0	0	0	0	0	0	0	1
紋別沖（-20°）	上水道	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	-	-	0
	下水道	-	-	-	-	6	3	-	-	-	-	-	-	-	9
	電力	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	-	-	0
紋別沖（-10°）	上水道	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	下水道	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
	電力	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
紋別沖（+10°）	上水道	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0
	下水道	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	3	0	0	9
	電力	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	0	0	0	1
紋別沖（+20°）	上水道	0	1	1	-	-	-	0	0	0	0	-	-	-	2
	下水道	0	3	1	-	-	-	0	1	1	0	-	-	-	6
	電力	0	0	0	-	-	-	0	0	0	0	-	-	-	0

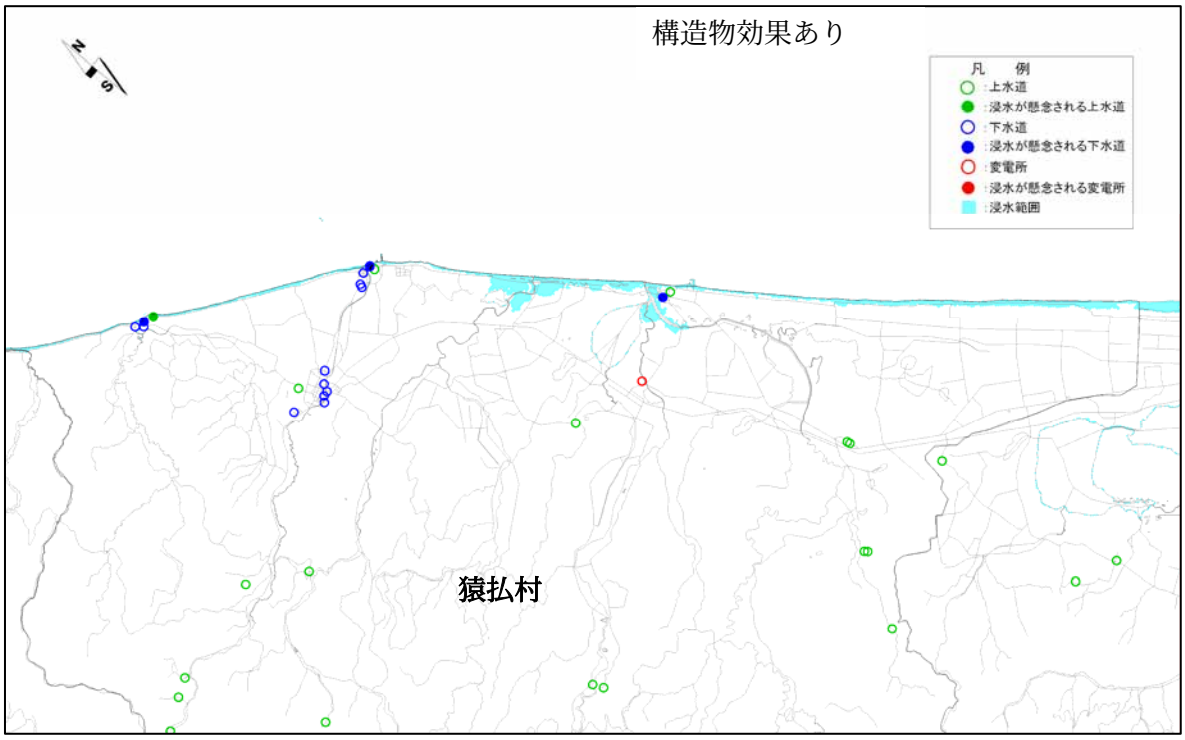
：各市町村で最大被害を発生させる地震

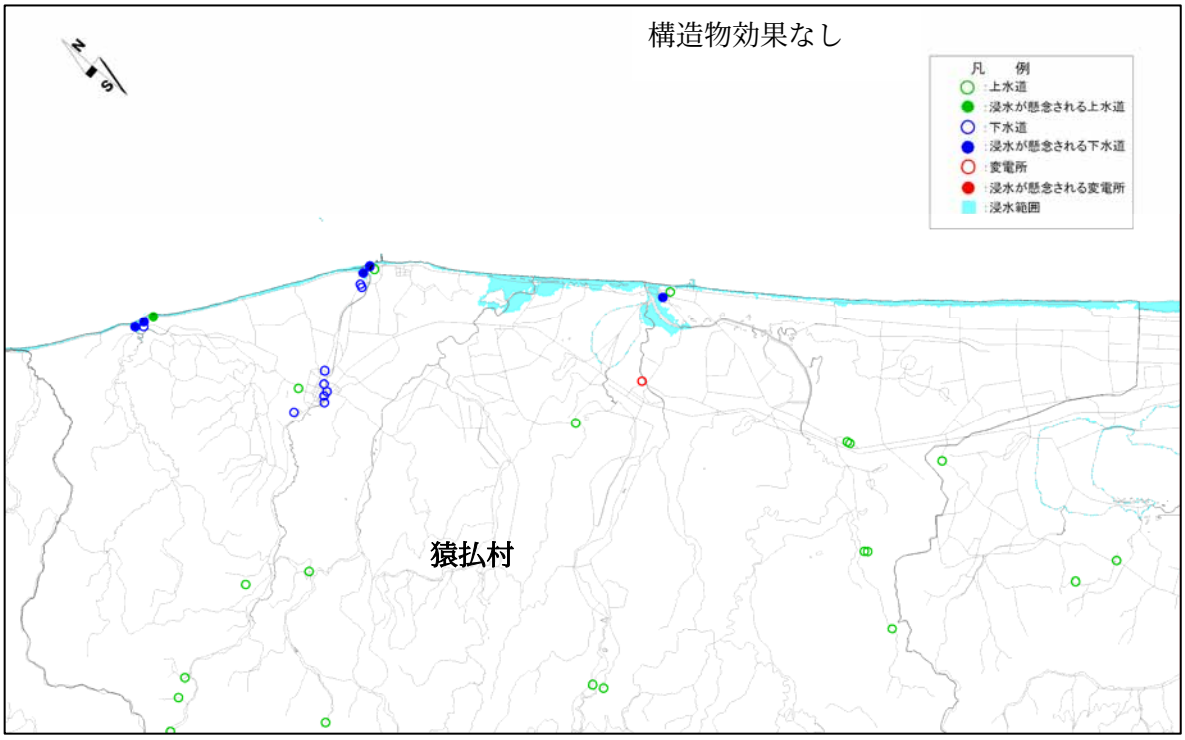
表 6.4-23　ライフライン被害予測結果（構造物の効果なし）

市町村名		稚内市	猿払村	浜頓別町	枝幸町	雄武町	興部町	紋別市	湧別町	佐呂間町	北見市	網走市	小清水町	斜里町	合計
上水道		24	19	16	20	14	27	5	19	8	9	16	17	4	198
下水道		1	14	5	7	7	4	4	9	3	2	6	10	4	76
電力		0	1	1	2	2	1	1	1	1	1	2	1	2	16
北海道北西沖（沿岸側）(+10°)	上水道	0	1	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
	下水道	0	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
	電力	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
網走沖（-20°）	上水道	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	-	-	0	0
	下水道	-	-	-	-	-	3	0	1	1	0	-	-	0	5
	電力	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	-	-	0	0
網走沖（-10°）	上水道	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	-	-	0
	下水道	-	-	-	-	6	3	-	-	-	-	-	-	-	9
	電力	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	-	-	0
網走沖（-00°）	上水道	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	0	0	-	0
	下水道	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	3	0	-	9
	電力	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	0	0	-	0
網走沖（+20°）	上水道	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
	下水道	0	1	1	6	-	-	0	1	1	0	3	0	1	14
	電力	0	0	0	1	-	-	0	0	0	0	0	0	0	1
紋別沖（-20°）	上水道	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	-	-	0
	下水道	-	-	-	-	6	3	-	-	-	-	-	-	-	9
	電力	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	-	-	0
紋別沖（-10°）	上水道	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	下水道	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
	電力	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
紋別沖（+10°）	上水道	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0
	下水道	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	3	0	0	9
	電力	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	0	0	0	1
紋別沖（+20°）	上水道	0	1	1	-	-	-	0	0	0	0	-	-	-	2
	下水道	0	5	2	-	-	-	1	2	1	0	-	-	-	11
	電力	0	0	0	-	-	-	0	0	0	0	-	-	-	0

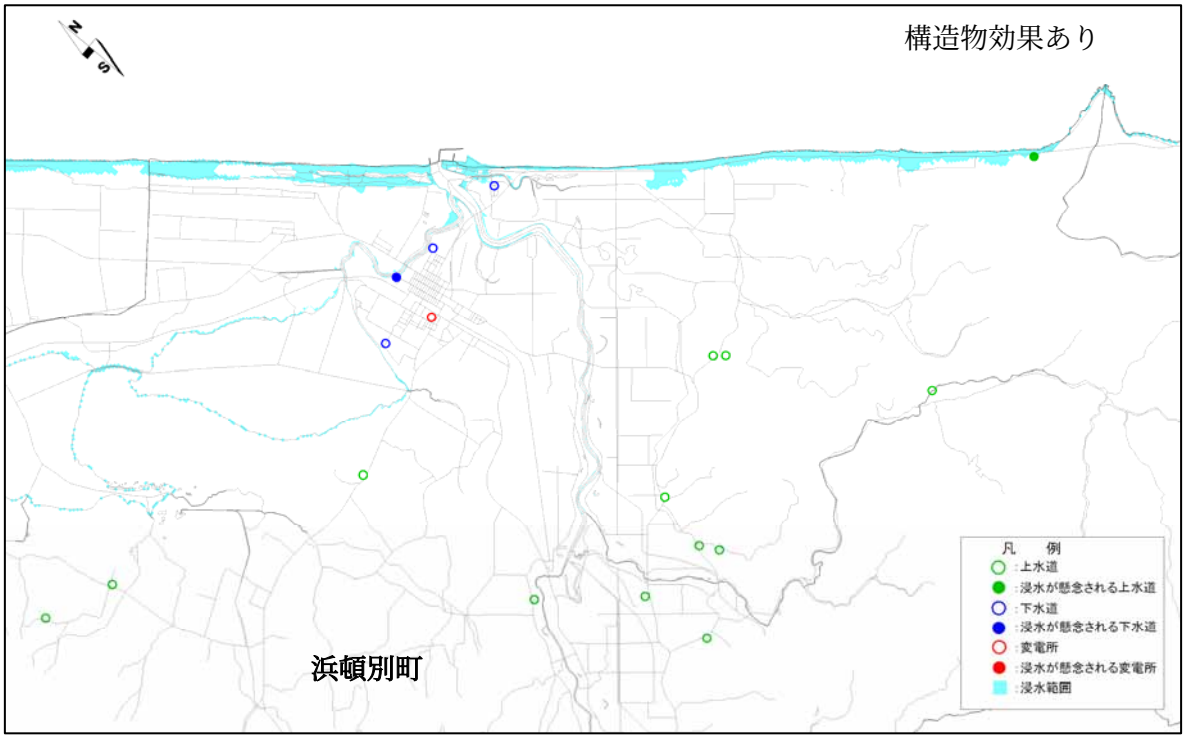
：各市町村で最大被害を発生させる地震

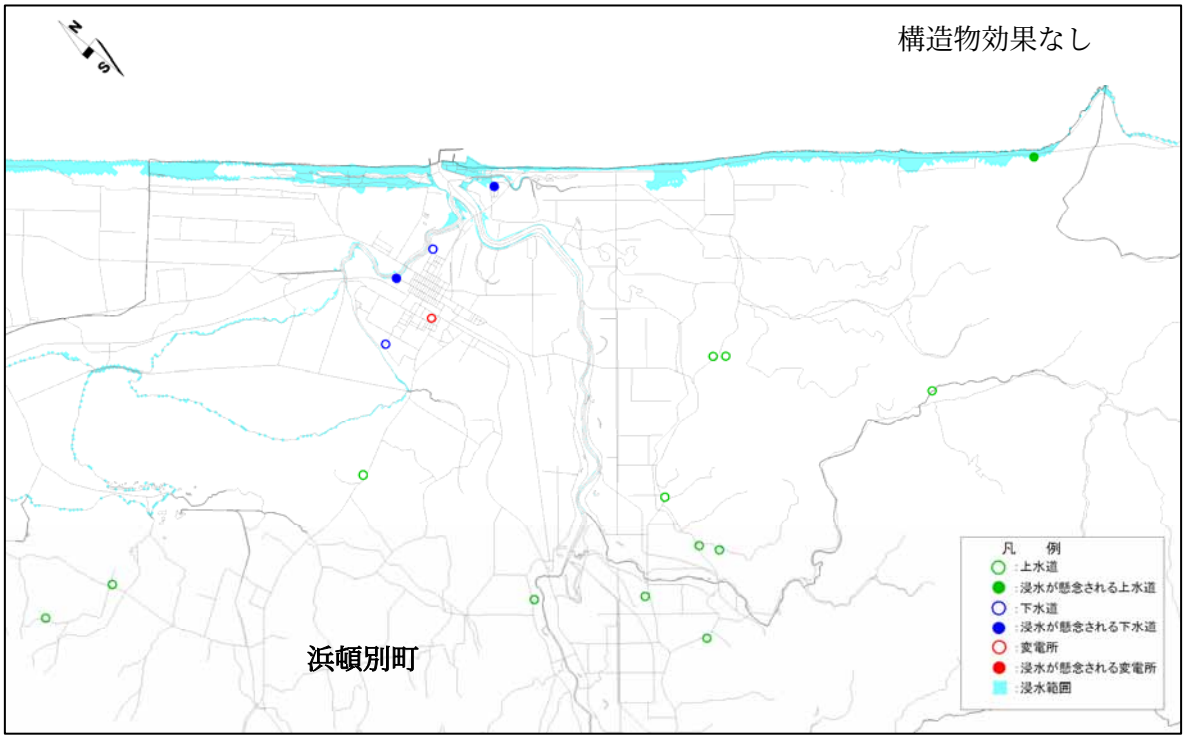
■猿払村　ライフラインの被害状況（紋別沖の地震（+20 °））



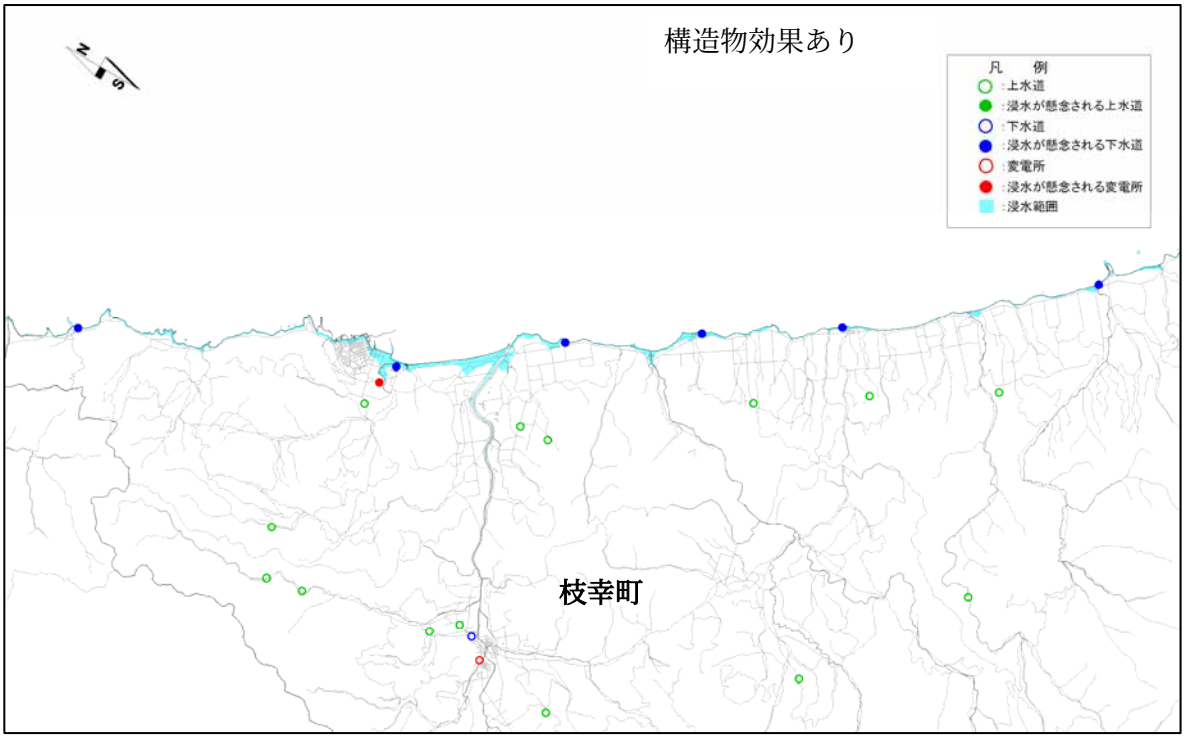


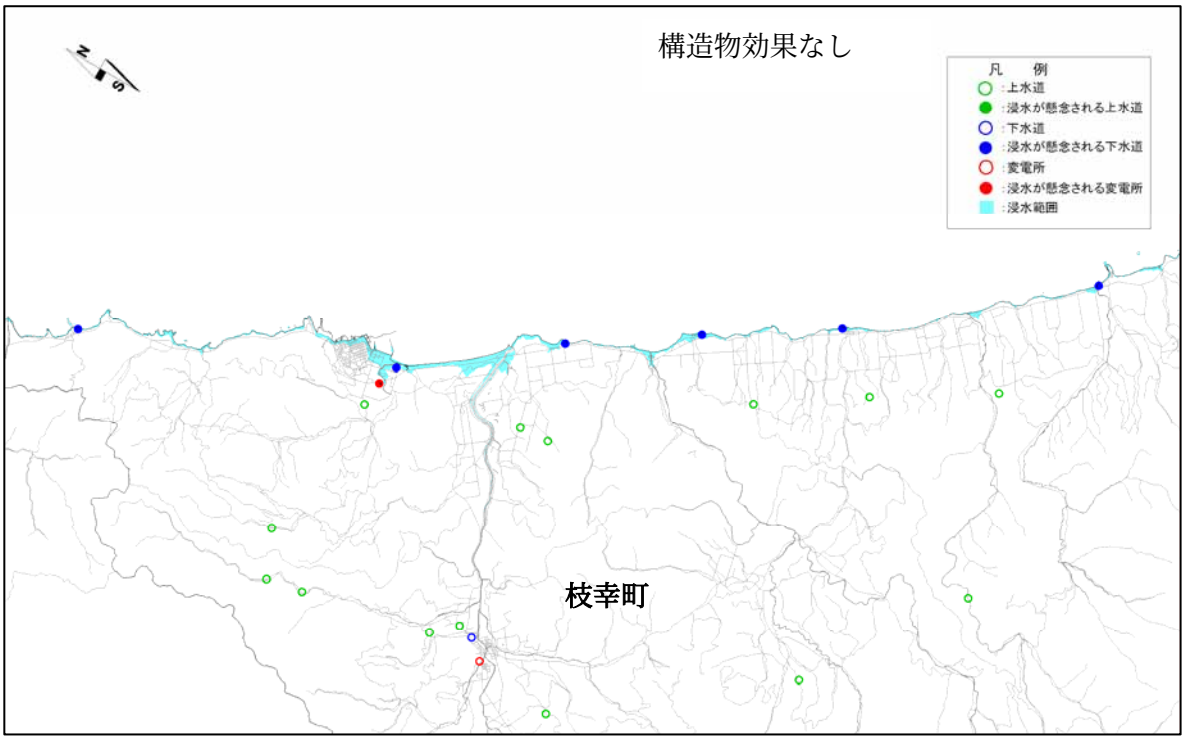
■浜頓別町　ライフラインの被害状況（紋別沖の地震（+20 °））



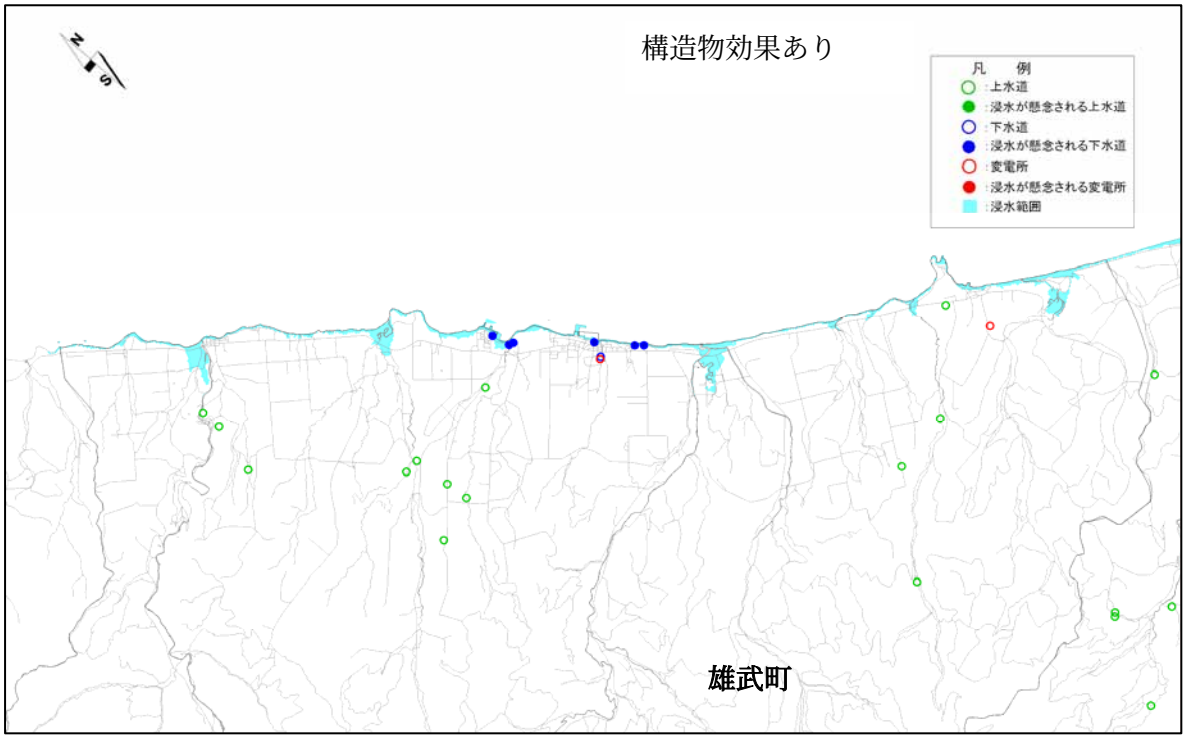


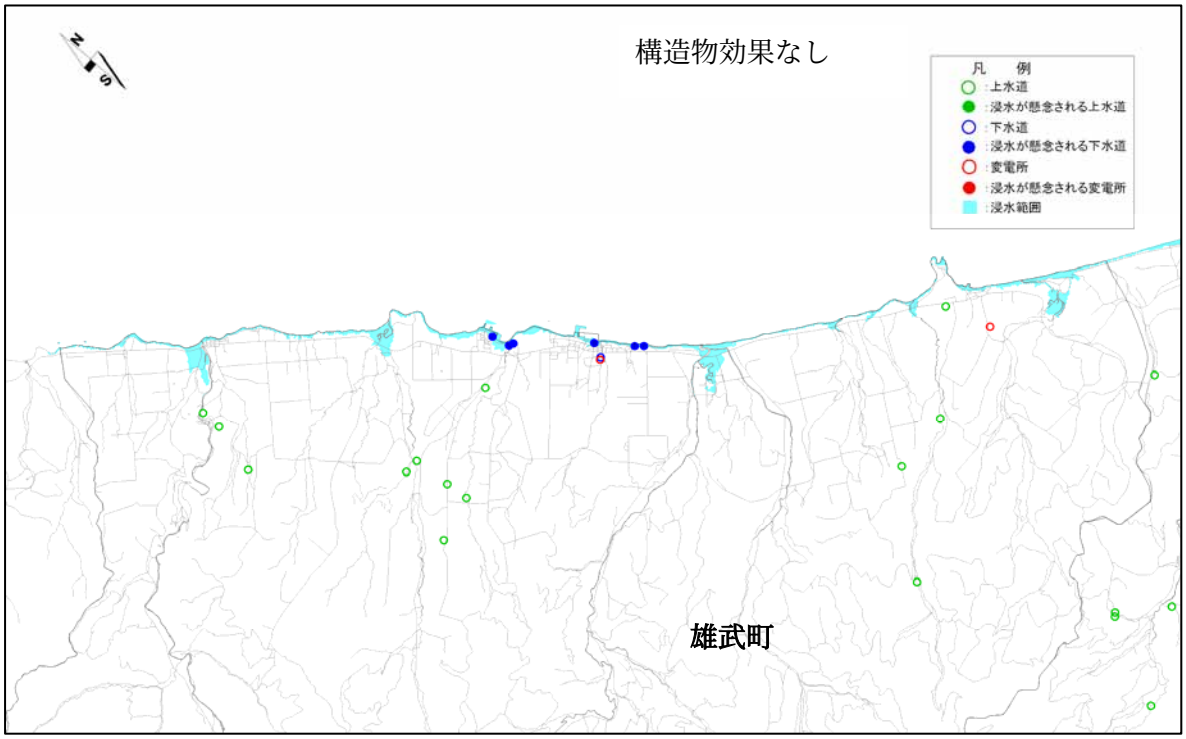
■枝幸町　ライフラインの被害状況（網走沖の地震（+20 °））



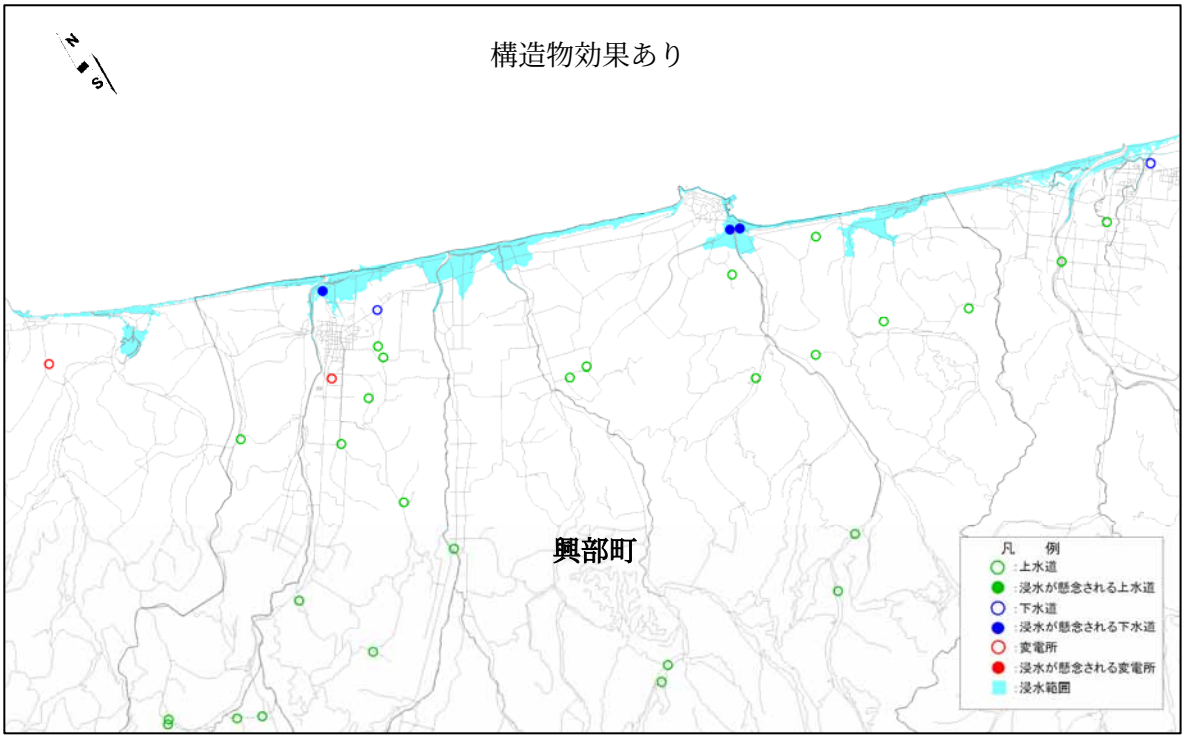


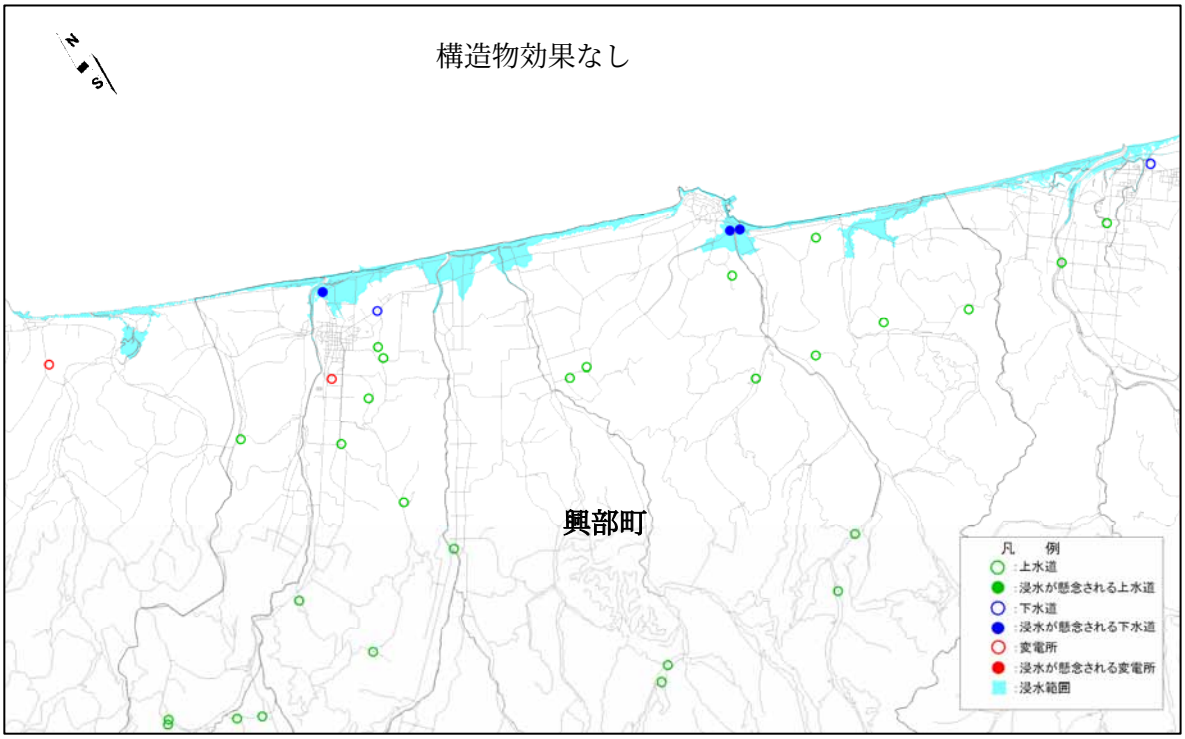
■雄武町　ライフラインの被害状況（網走沖の地震（-10°））



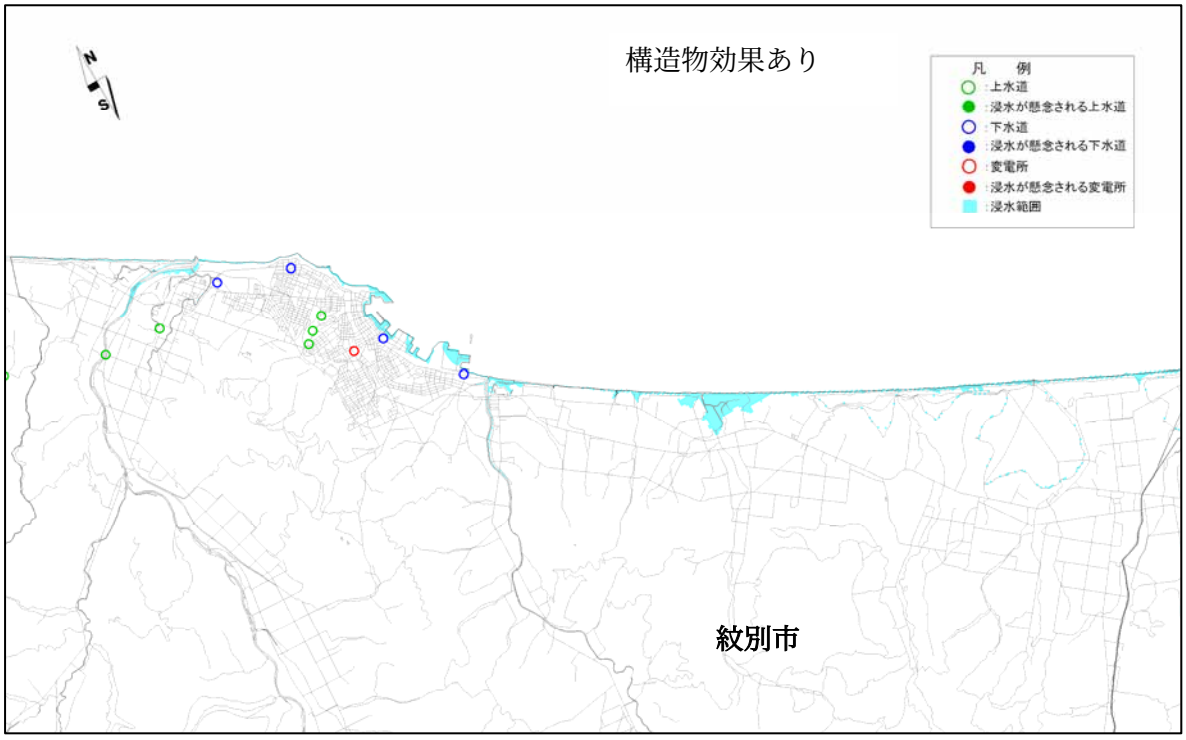


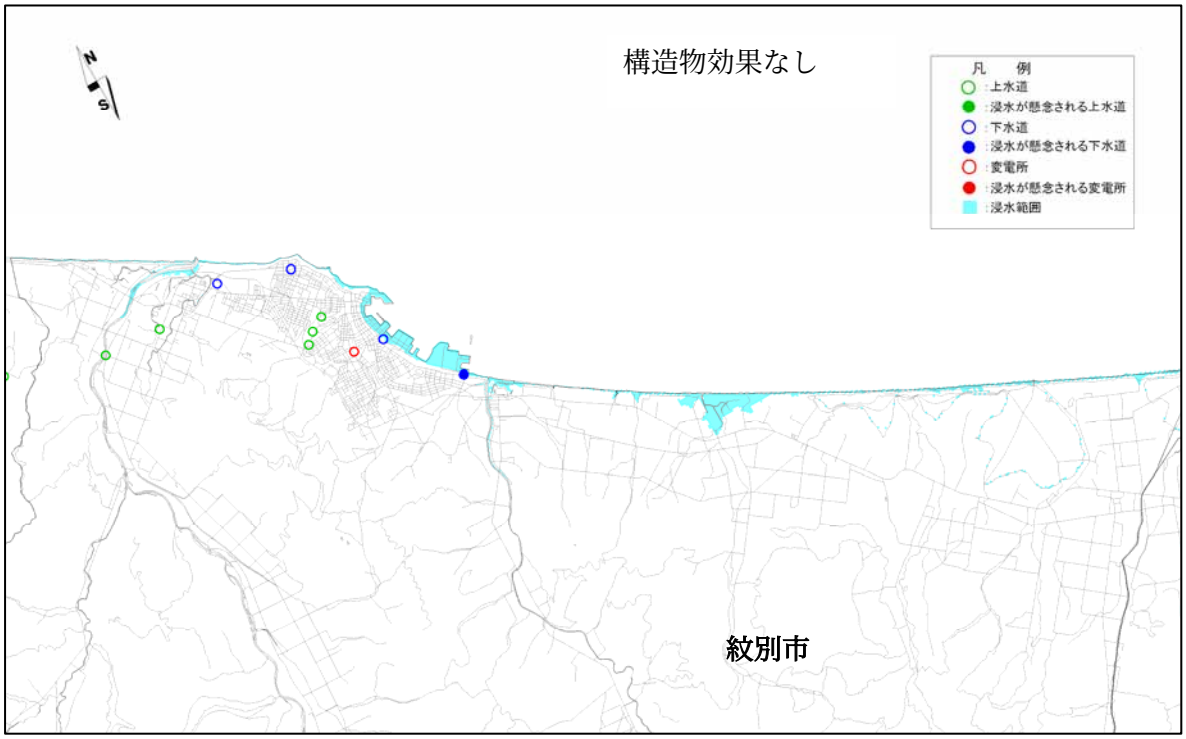
■興部町　ライフラインの被害状況（網走沖の地震（-20°））



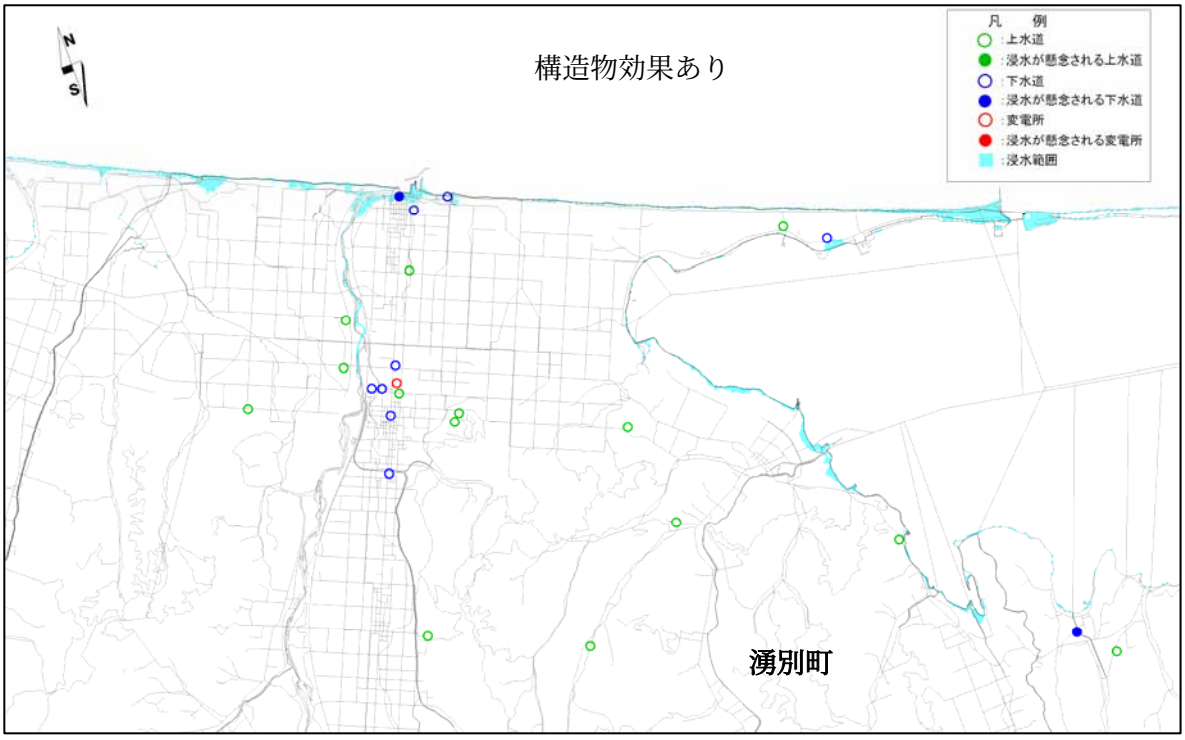


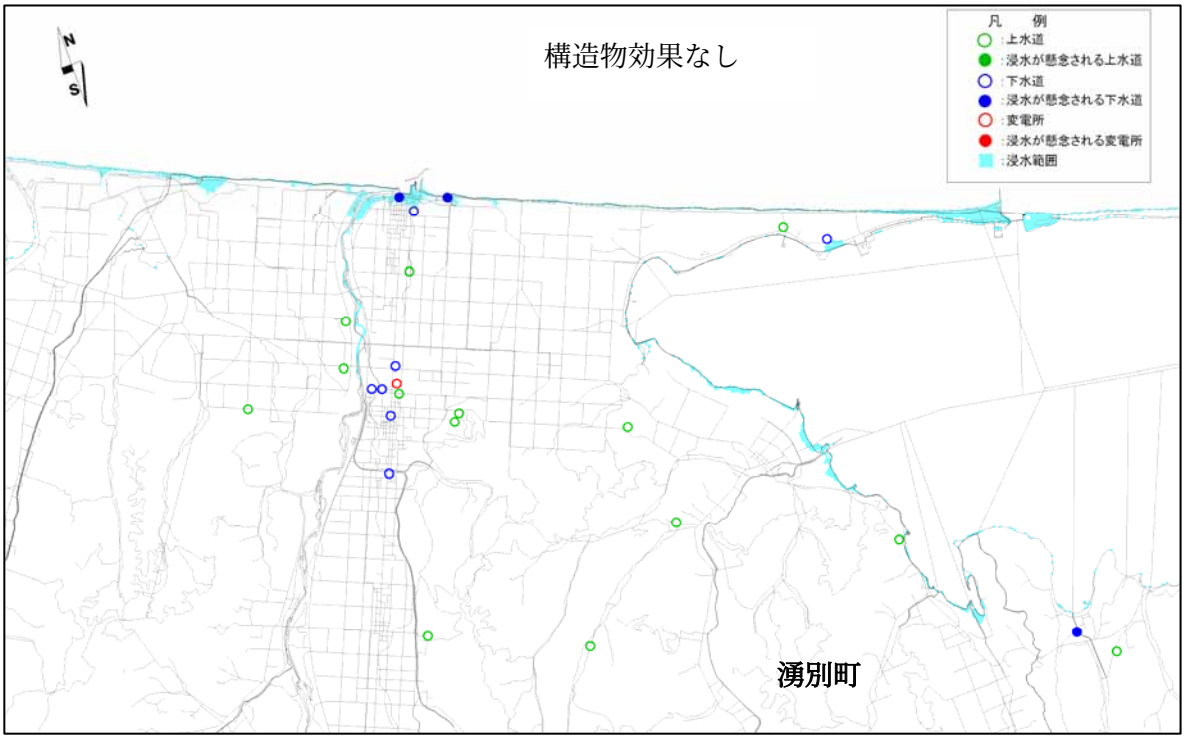
■紋別市　ライフラインの被害状況（紋別沖の地震（+20°））



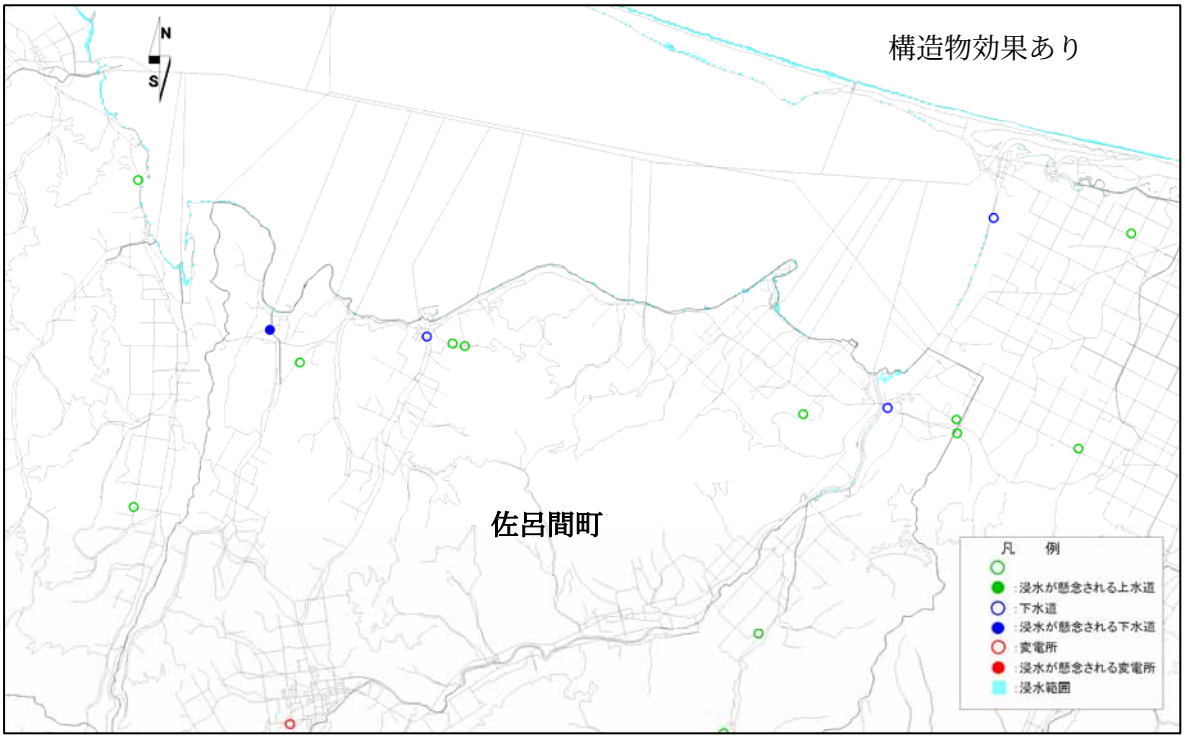


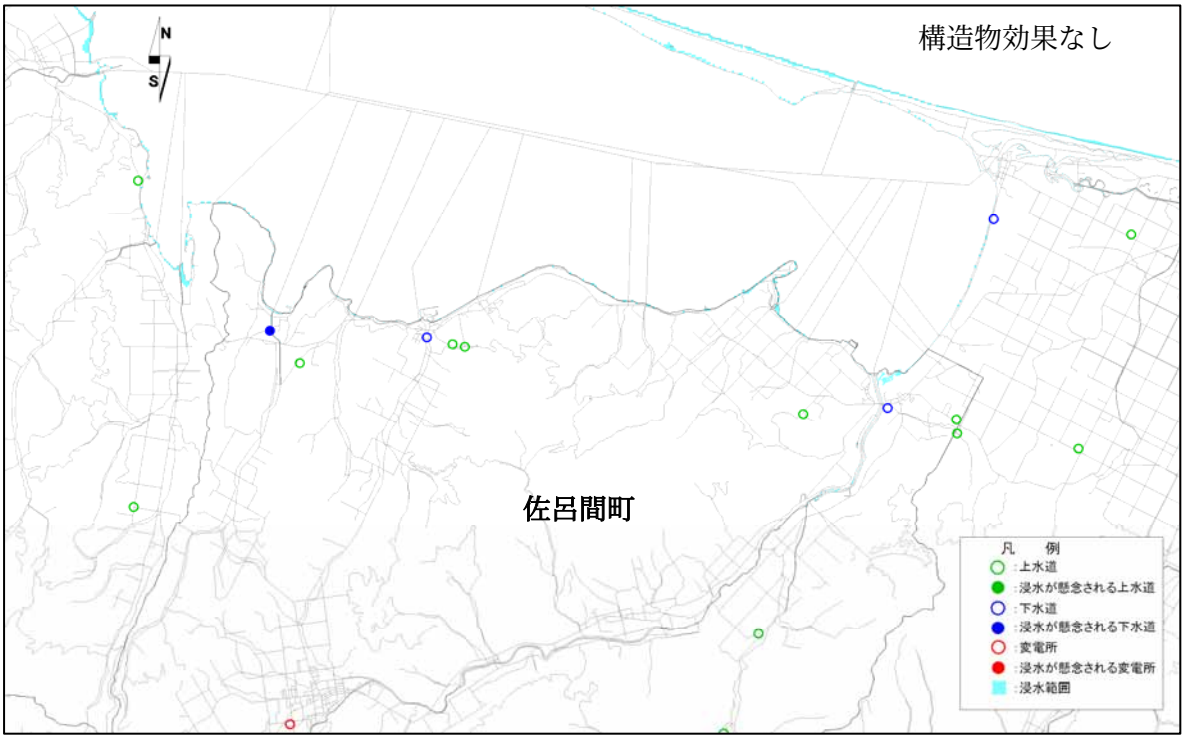
■湧別町　ライフラインの被害状況（紋別沖の地震（+20 °））



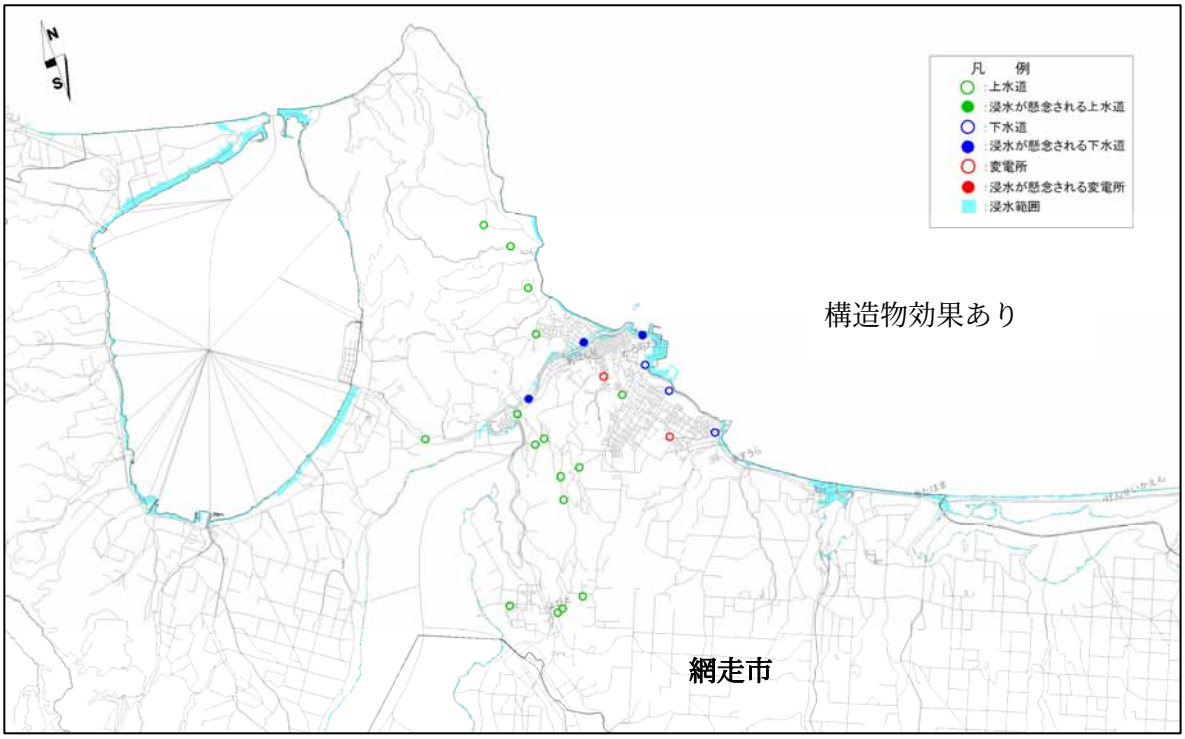


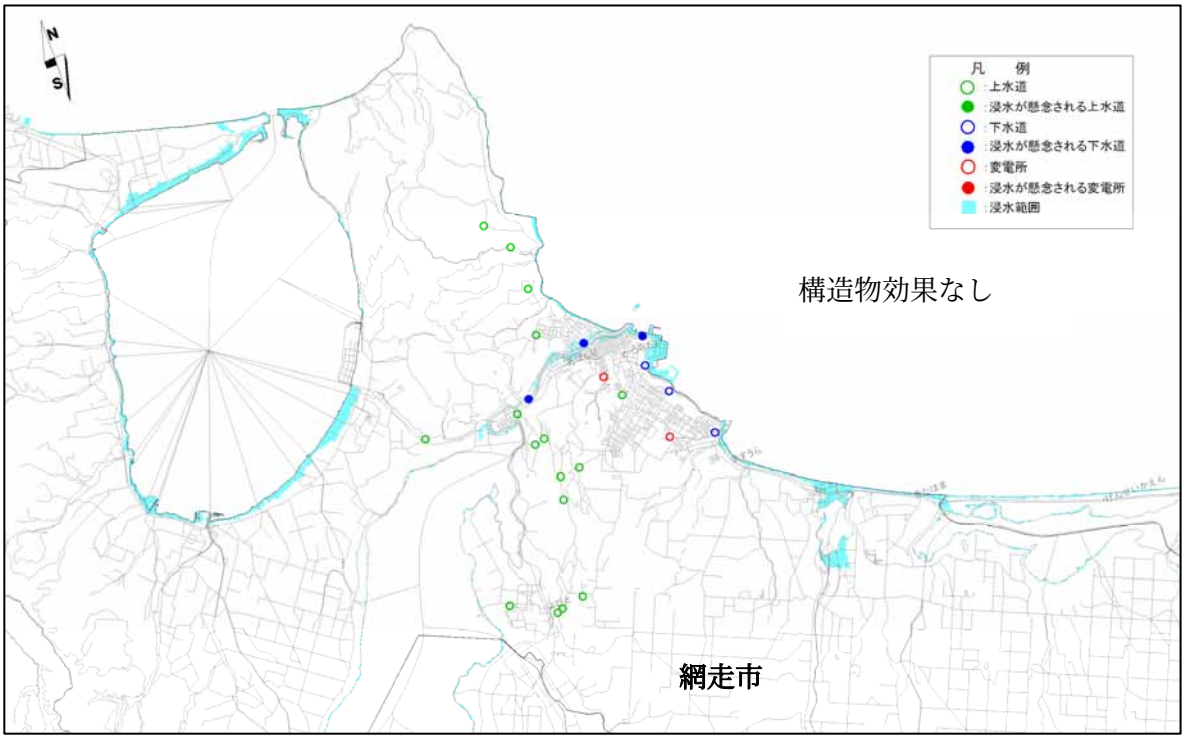
■佐呂間町　ライフラインの被害状況（網走沖の地震（-20°））



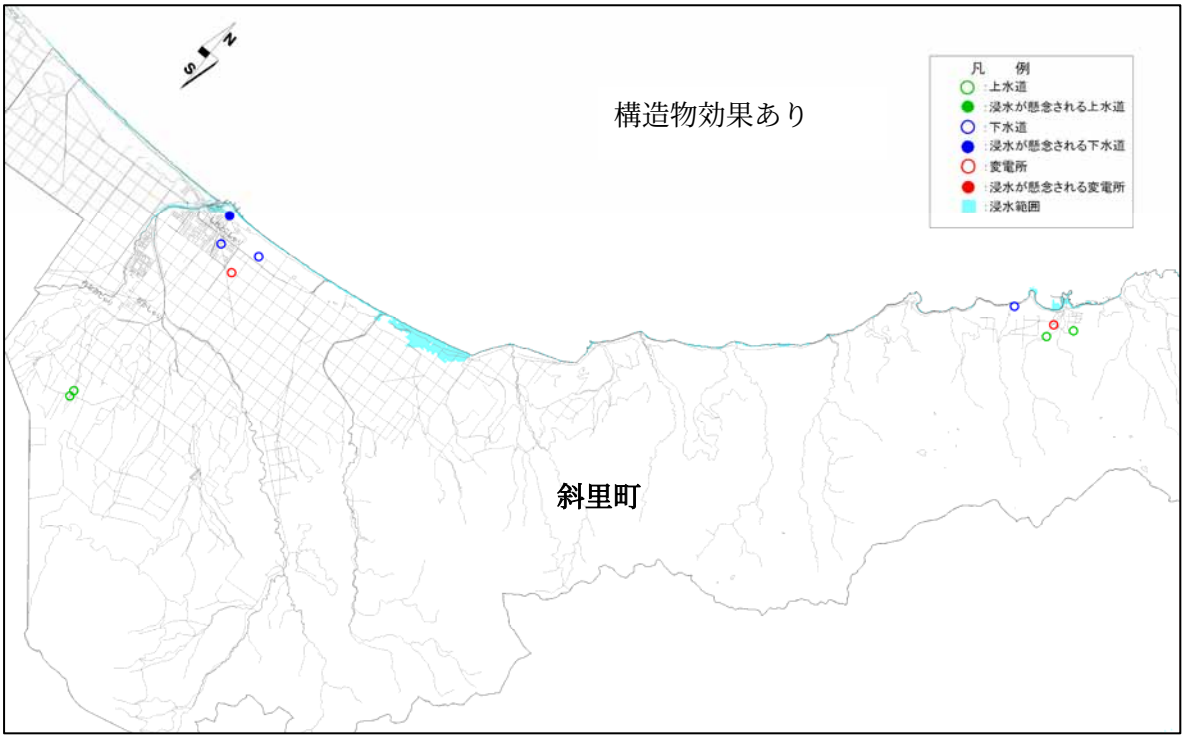


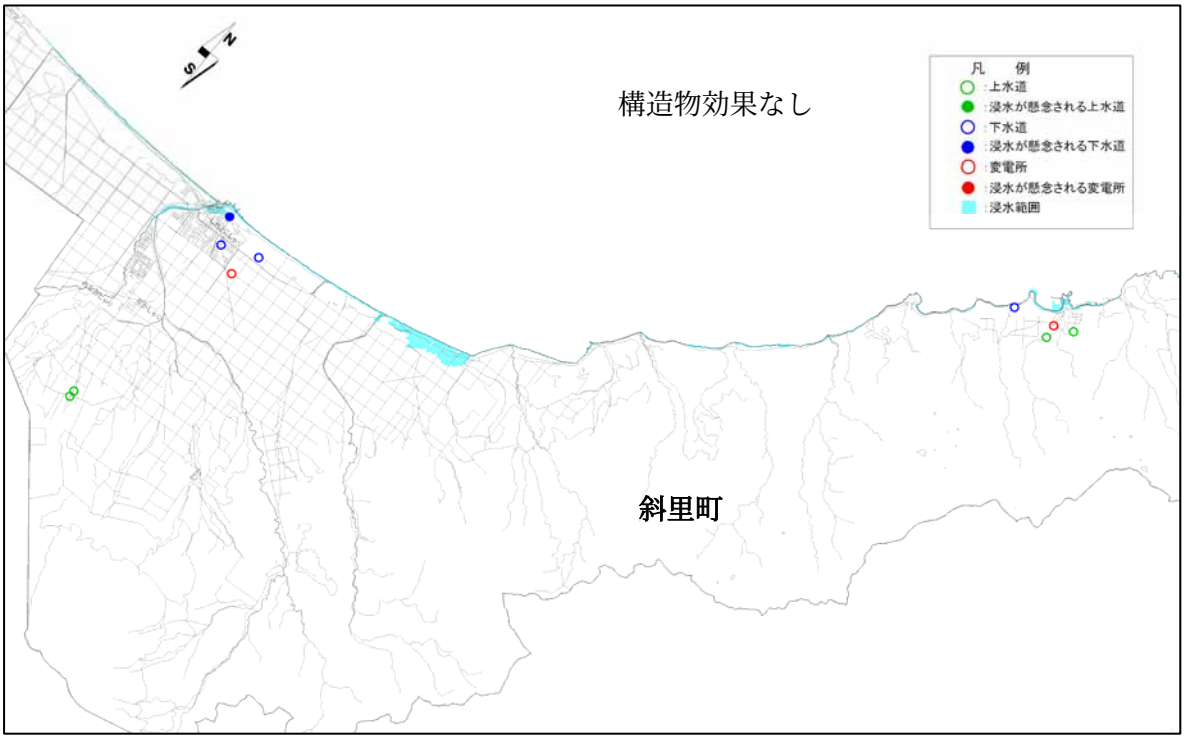
■網走市　ライフラインの被害状況（網走沖の地震（+20 °））





■斜里町　ライフラインの被害状況（網走沖の地震（+20°））





6.4.6. 農地の被害

農地の被害の予測結果を表 6.4-24及び表 6.4-25に示す。地震毎に、市町村別に単位面積あたりの農作物単価、浸水面積と被害金額を表している。なお、市町村ごとに影響の大きい３つの想定津波を対象とした被害想定を実施しているため、表に示した各想定地震の被害の合計値は、想定対象の市町村の被害のみの合計であり、想定対象外の市町村での被害が発生する可能性があることから、沿岸全域では、これより被害数が多くなる可能性がある。

網走沖の地震（-20°）では、構造物の効果ある場合でも300ha以上の浸水が予測され、被害金額は2億6000万円以上と予測された。興部町及び湧別町での被害が大きいことが予測された。

また、網走沖の地震（-0°）、網走沖の地震（-10°）、網走沖の地震（+20°）、紋別沖の地震（-20°）と紋別沖の地震（+20°）では、100ha以上の浸水が予測され、被害金額は8000万円～１億2000万円以上と予測された。

表 6.4-24　農地の被害予測結果（構造物の効果あり）

市町村名		稚内市	猿払村	浜頓別町	枝幸町	雄武町	興部町	紋別市	湧別町	佐呂間町	北見市	網走市	小清水町	斜里町	合計
農作物単価（千円/ha）		712	748	735	809	711	807	871	876	876	1,219	628	668	654	-
北海道北西沖（沿岸側）の地震（+10°）	浸水面積（ha）	0.00	5.23	0.64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.87
	被害金額（千円）	0	3,909	473	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,382
網走沖の地震（-20°）	浸水面積（ha）	-	-	-	-	-	137.55	38.88	132.00	0.00	0.53	-	-	1.56	310.52
	被害金額（千円）	-	-	-	-	-	111,003	33,863	115,628	0	646	-	-	1,022	262,162
網走沖の地震（-10°）	浸水面積（ha）	-	-	-	-	57.65	102.64	-	-	-	-	-	-	-	160.29
	被害金額（千円）	-	-	-	-	40,988	82,831	-	-	-	-	-	-	-	123,819
網走沖の地震（-00°）	浸水面積（ha）	-	-	-	-	83.25	-	-	-	-	-	47.40	0.00	-	130.64
	被害金額（千円）	-	-	-	-	59,187	-	-	-	-	-	29,764	0	-	88,951
網走沖の地震（+20°）	浸水面積（ha）	0.00	3.48	0.64	19.02	-	-	1.58	7.40	0.00	0.00	66.35	0.00	47.65	146.13
	被害金額（千円）	0	2,603	473	15,389	-	-	1,378	6,486	0	0	41,666	0	31,165	99,159
紋別沖の地震（-20°）	浸水面積（ha）	-	-	-	-	104.68	58.56	-	-	-	-	-	-	-	163.24
	被害金額（千円）	-	-	-	-	74,427	47,255	-	-	-	-	-	-	-	121,681
紋別沖の地震（-10°）	浸水面積（ha）	-	-	-	40.03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40.03
	被害金額（千円）	-	-	-	32,380	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32,380
紋別沖の地震（+10°）	浸水面積（ha）	-	-	-	37.16	-	-	-	-	-	-	36.56	0.00	0.69	74.40
	被害金額（千円）	-	-	-	30,061	-	-	-	-	-	-	22,959	0	448	53,468
紋別沖の地震（+20°）	浸水面積（ha）	0.00	61.75	22.86	-	-	-	13.02	22.37	0.00	0.00	-	-	-	120.00
	被害金額（千円）	0	46,187	16,802	-	-	-	11,341	19,593	0	0	-	-	-	93,924

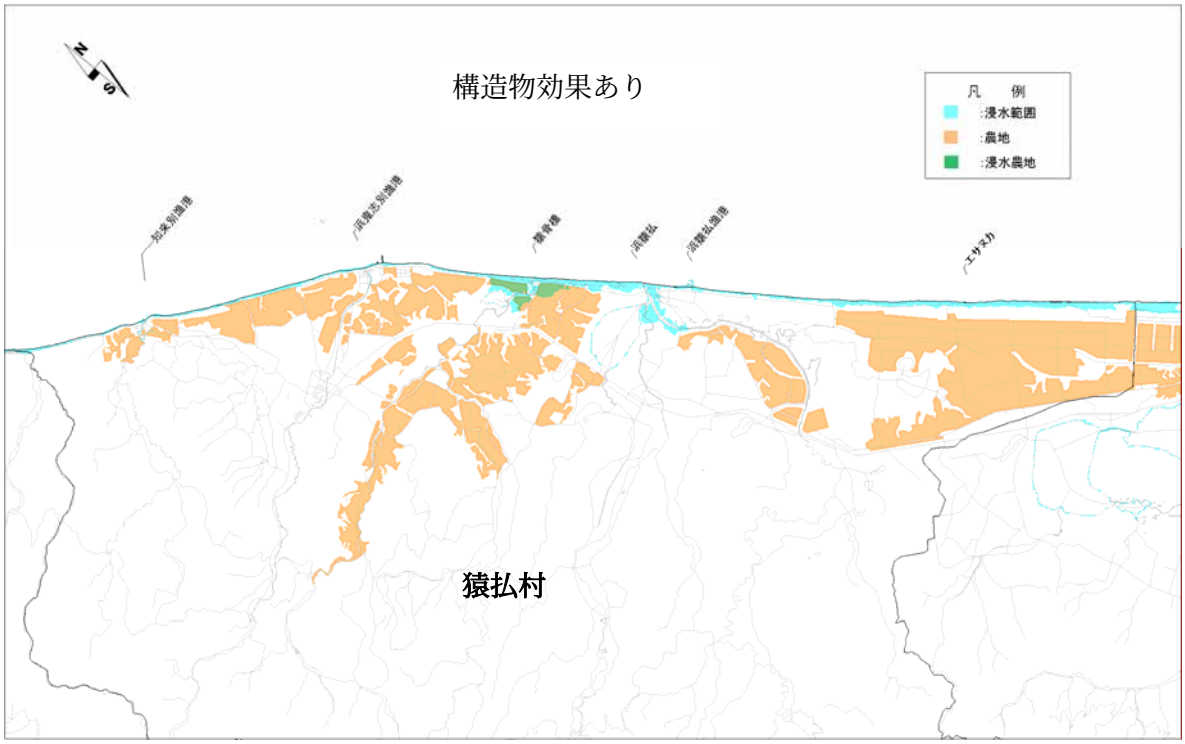
：各市町村で最大被害を発生させる地震

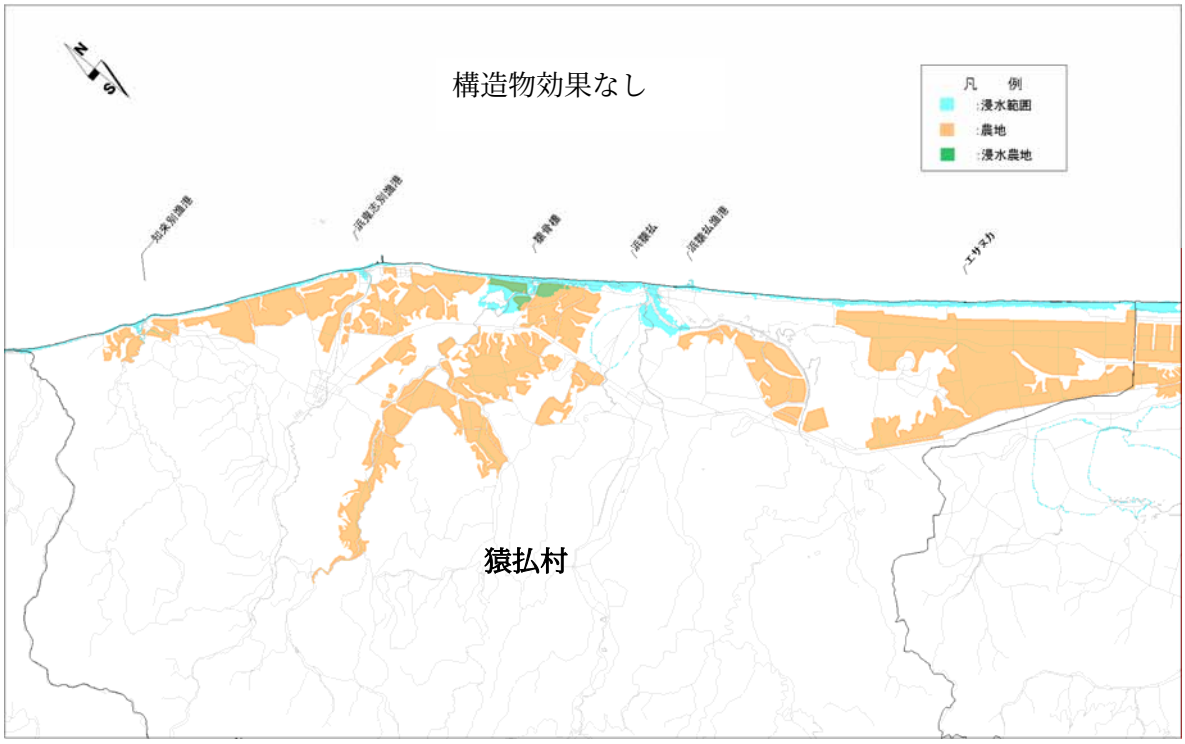
表 6.4-25　農地の被害予測結果（構造物の効果なし）

市町村名		稚内市	猿払村	浜頓別町	枝幸町	雄武町	興部町	紋別市	湧別町	佐呂間町	北見市	網走市	小清水町	斜里町	合計
農作物単価（千円/ha）		712	748	735	809	711	807	871	876	876	1,219	628	668	654	-
北海道北西沖（沿岸側）の地震（+10°）	浸水面積（ha）	0.00	5.87	0.89	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.76
	被害金額（千円）	0	4,388	655	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,043
網走沖の地震（-20°）	浸水面積（ha）	-	-	-	-	-	145.27	41.06	143.65	0.00	0.53	-	-	23.46	353.96
	被害金額（千円）	-	-	-	-	-	117,232	35,764	125,833	0	646	-	-	15,340	294,815
網走沖の地震（-10°）	浸水面積（ha）	-	-	-	-	57.65	102.64	-	-	-	-	-	-	-	160.29
	被害金額（千円）	-	-	-	-	40,988	82,831	-	-	-	-	-	-	-	123,819
網走沖の地震（-00°）	浸水面積（ha）	-	-	-	-	87.05	-	-	-	-	-	52.32	0.69	-	140.06
	被害金額（千円）	-	-	-	-	61,895	-	-	-	-	-	32,857	460	-	95,212
網走沖の地震（+20°）	浸水面積（ha）	0.00	2.93	0.64	20.23	-	-	1.58	7.40	0.00	0.00	72.65	0.69	52.82	158.96
	被害金額（千円）	0	2,194	473	16,368	-	-	1,378	6,486	0	0	45,627	460	34,544	107,529
紋別沖の地震（-20°）	浸水面積（ha）	-	-	-	-	107.48	64.69	-	-	-	-	-	-	-	172.18
	被害金額（千円）	-	-	-	-	76,421	52,207	-	-	-	-	-	-	-	128,628
紋別沖の地震（-10°）	浸水面積（ha）	-	-	-	40.03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40.03
	被害金額（千円）	-	-	-	32,380	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32,380
紋別沖の地震（+10°）	浸水面積（ha）	-	-	-	40.96	-	-	-	-	-	-	42.36	0.69	18.65	102.67
	被害金額（千円）	-	-	-	33,140	-	-	-	-	-	-	26,603	460	12,199	72,403
紋別沖の地震（+20°）	浸水面積（ha）	0.00	61.98	24.52	-	-	-	13.02	23.56	0.00	0.00	-	-	-	123.08
	被害金額（千円）	0	46,360	18,025	-	-	-	11,341	20,635	0	0	-	-	-	96,361

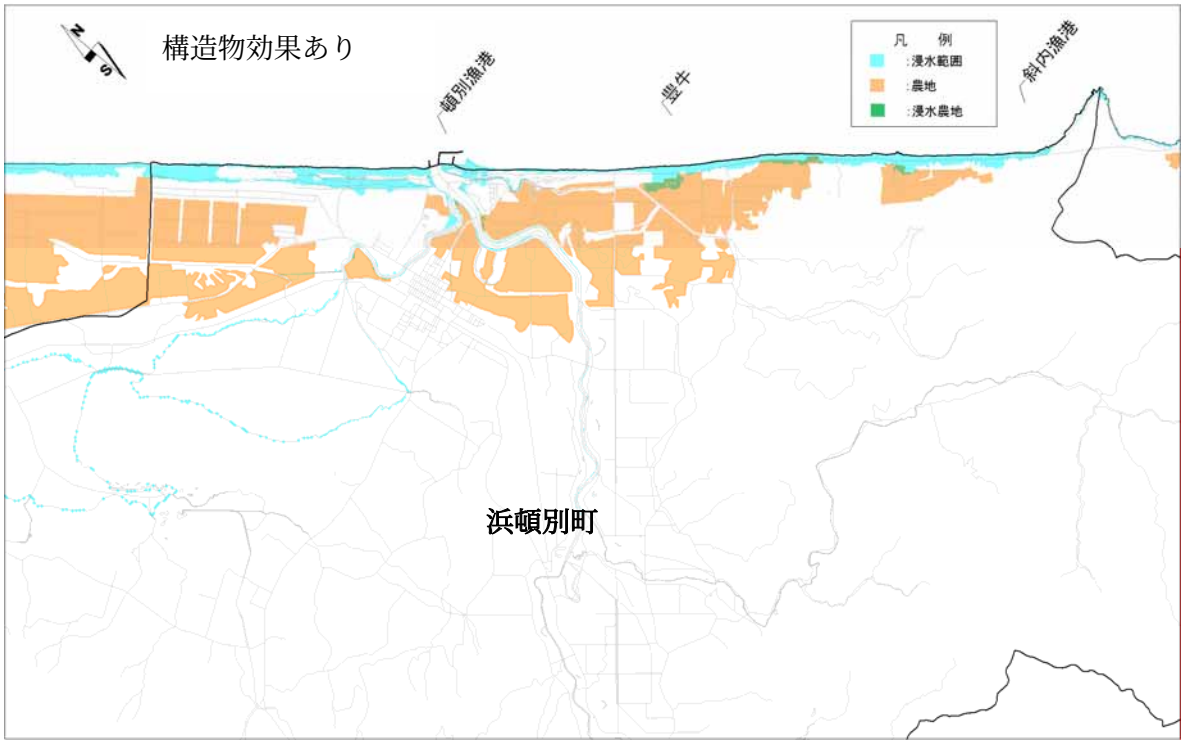
：各市町村で最大被害を発生させる地震

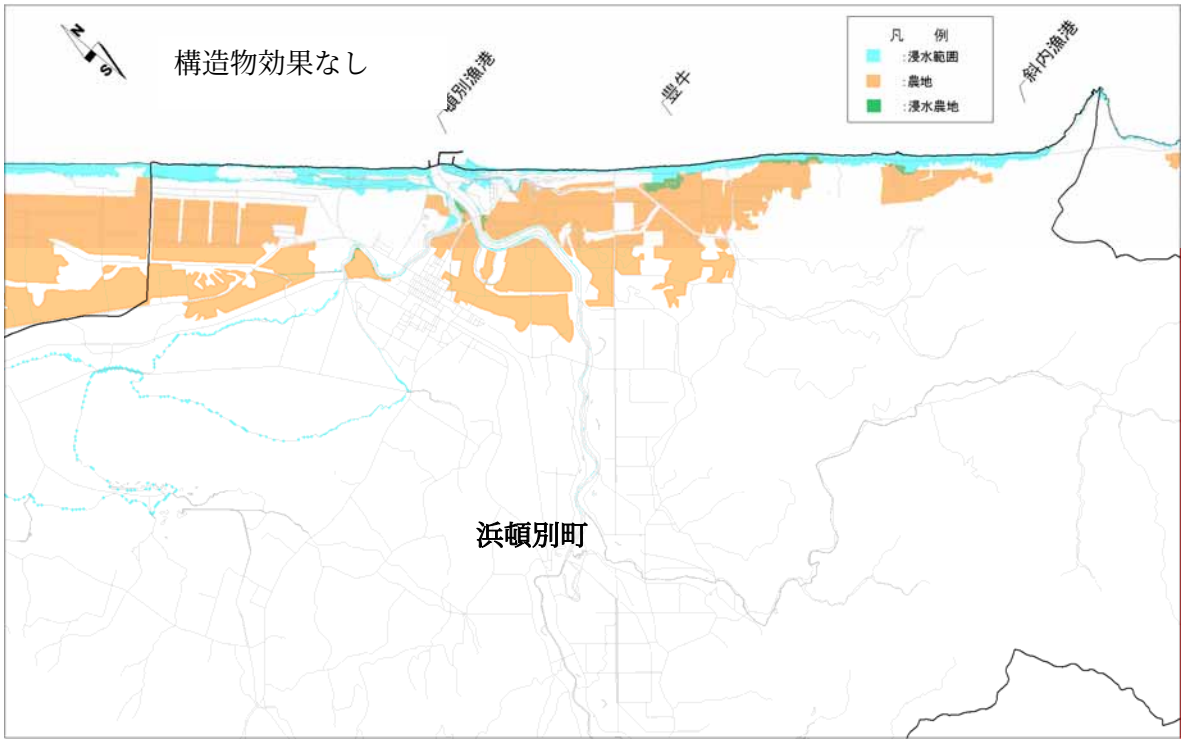
■猿払村　農地分布と被害（紋別沖の地震（+20°））





■浜頓別町　農地分布と被害（紋別沖の地震（+20 °））





■枝幸町　農地分布と被害（紋別沖の地震（-10°））



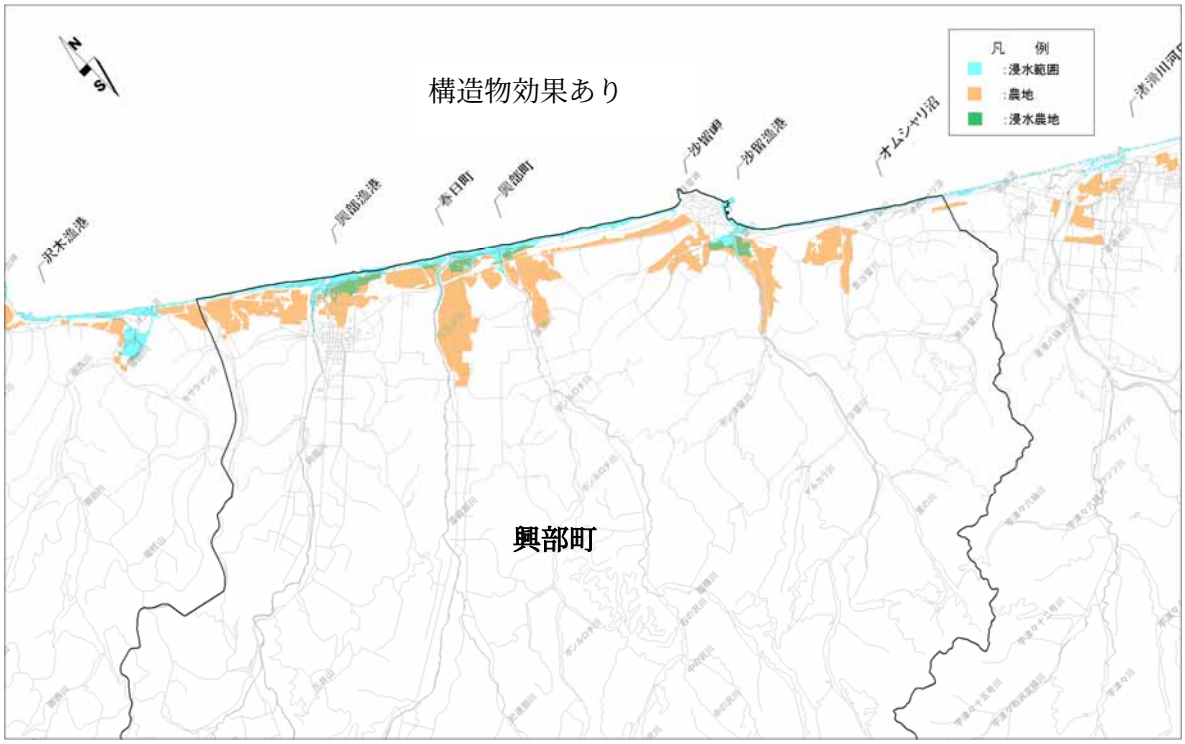


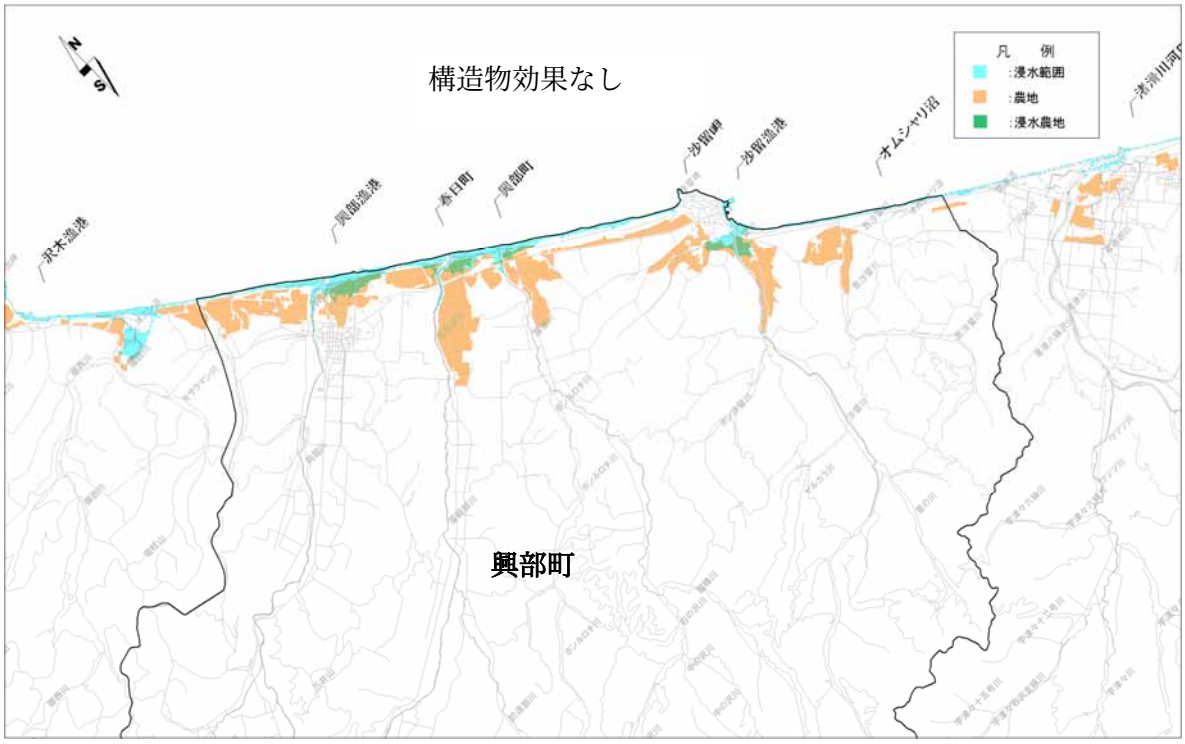
■雄武町　農地分布と被害（紋別沖の地震（-20°））



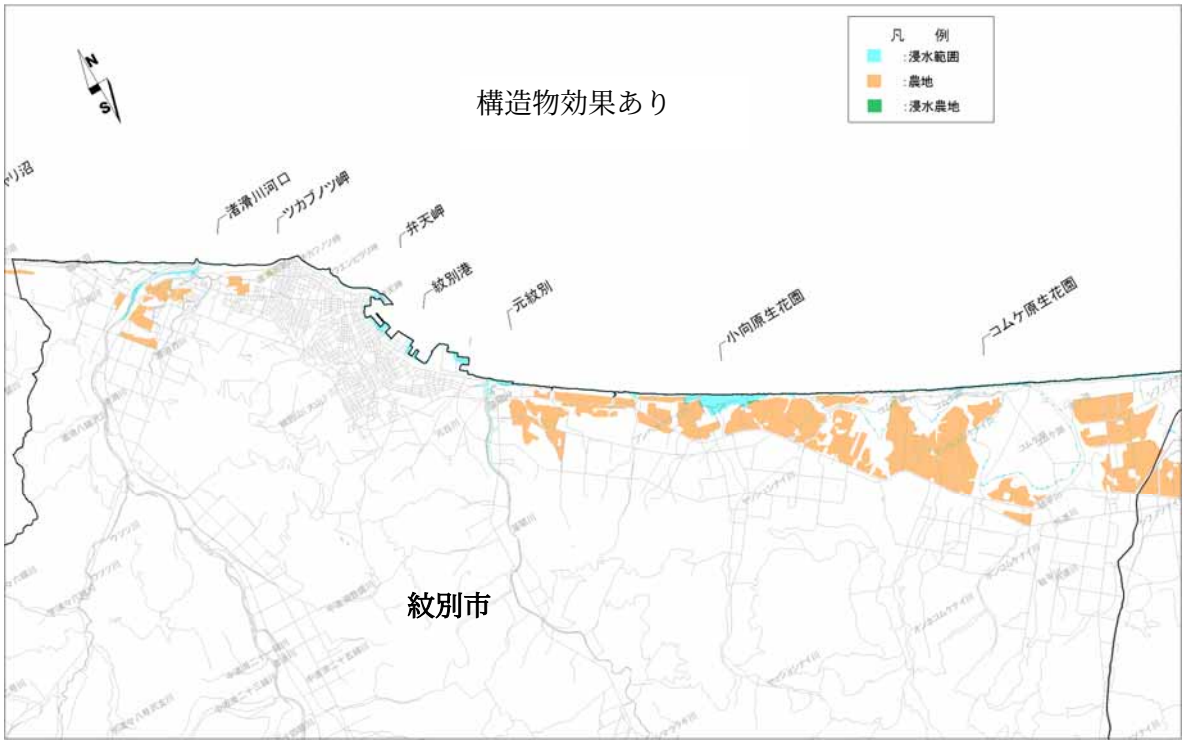


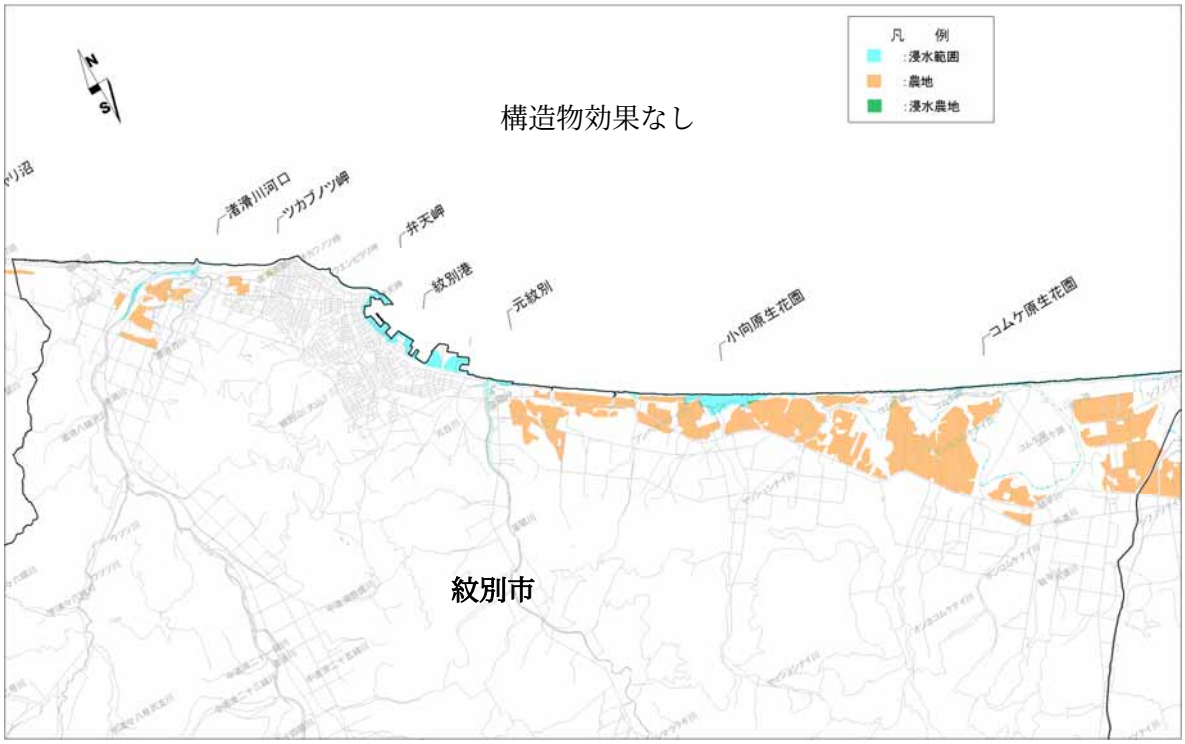
■興部町　農地分布と被害（網走沖の地震（-20°））



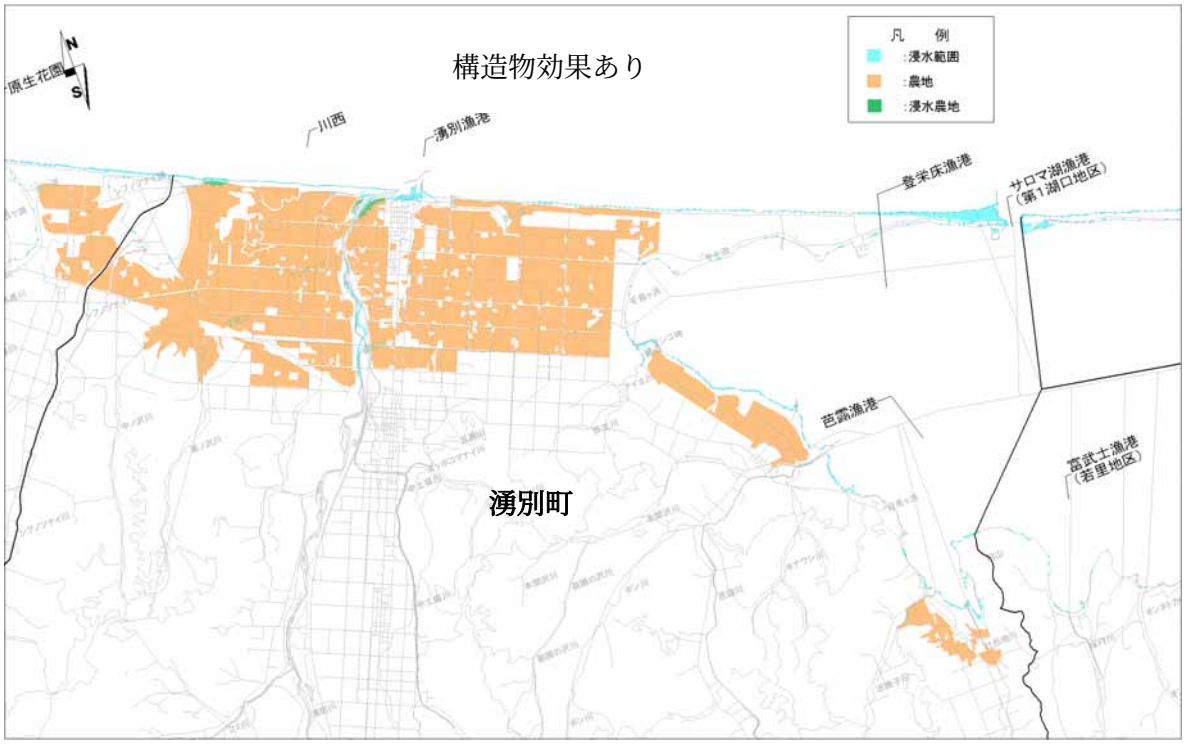


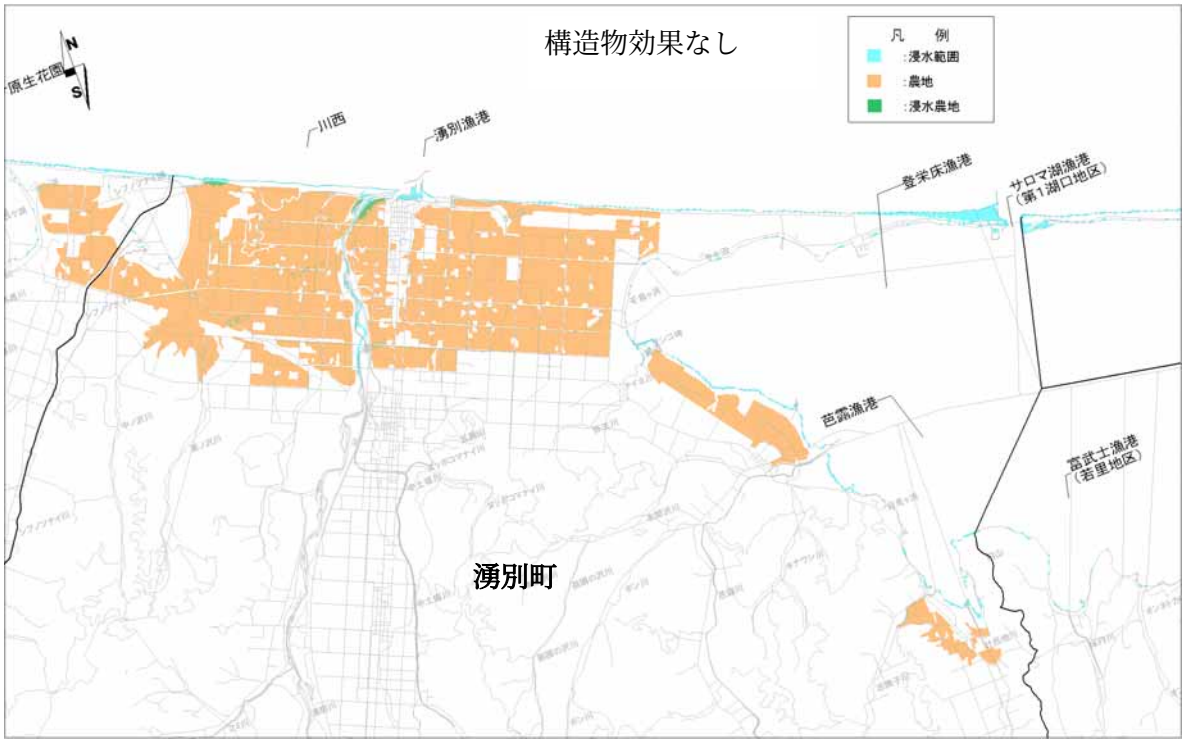
■紋別市　農地分布と被害（網走沖の地震（-20°））





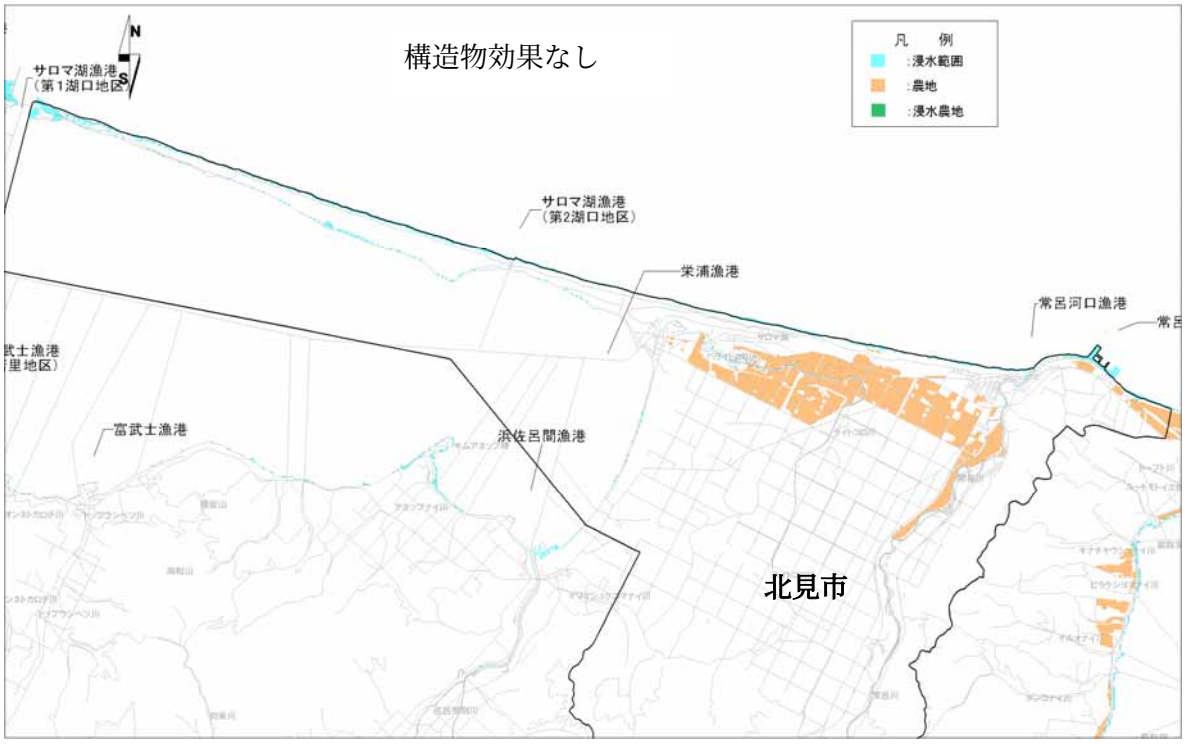
■湧別町　農地分布と被害（網走沖の地震（-20°））



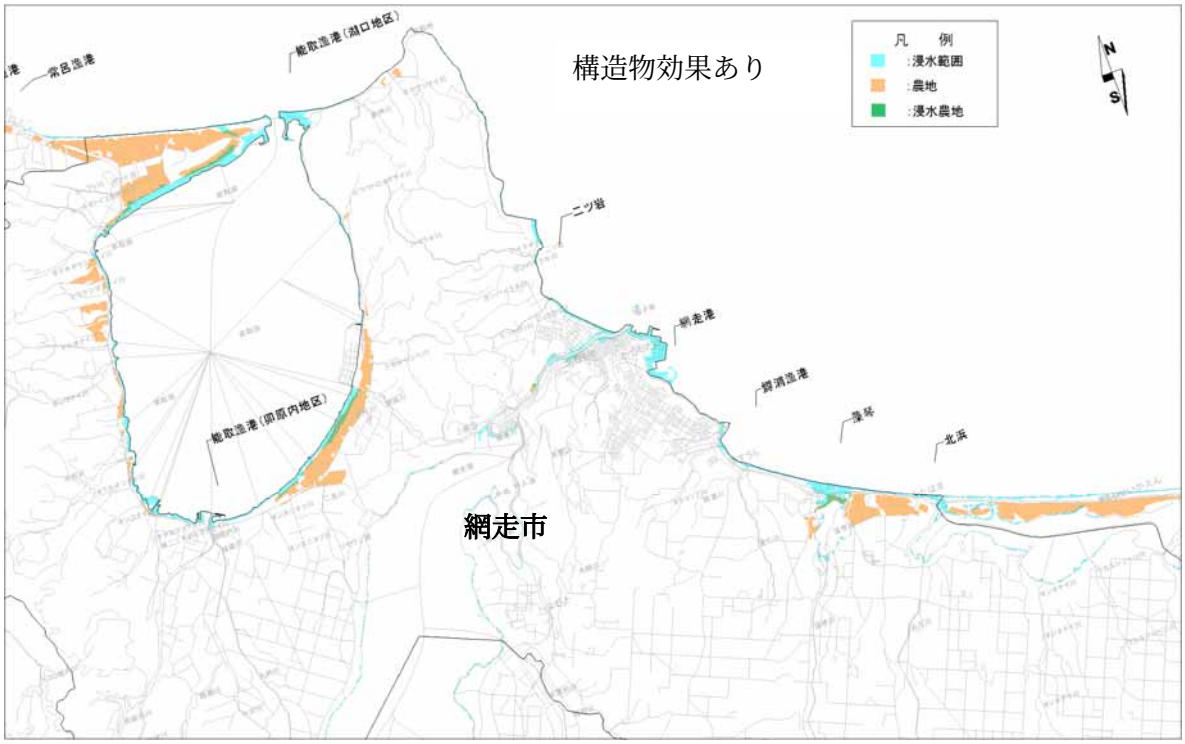


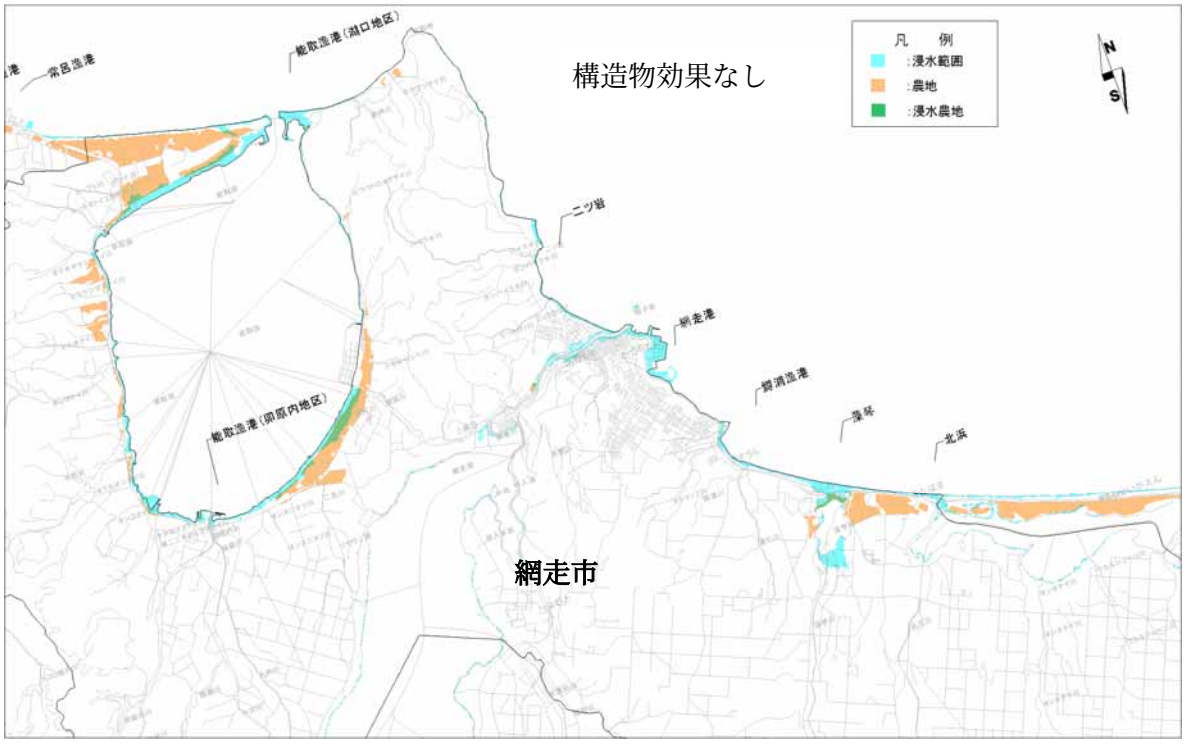
■北見市　農地分布と被害（網走沖の地震（-20°））





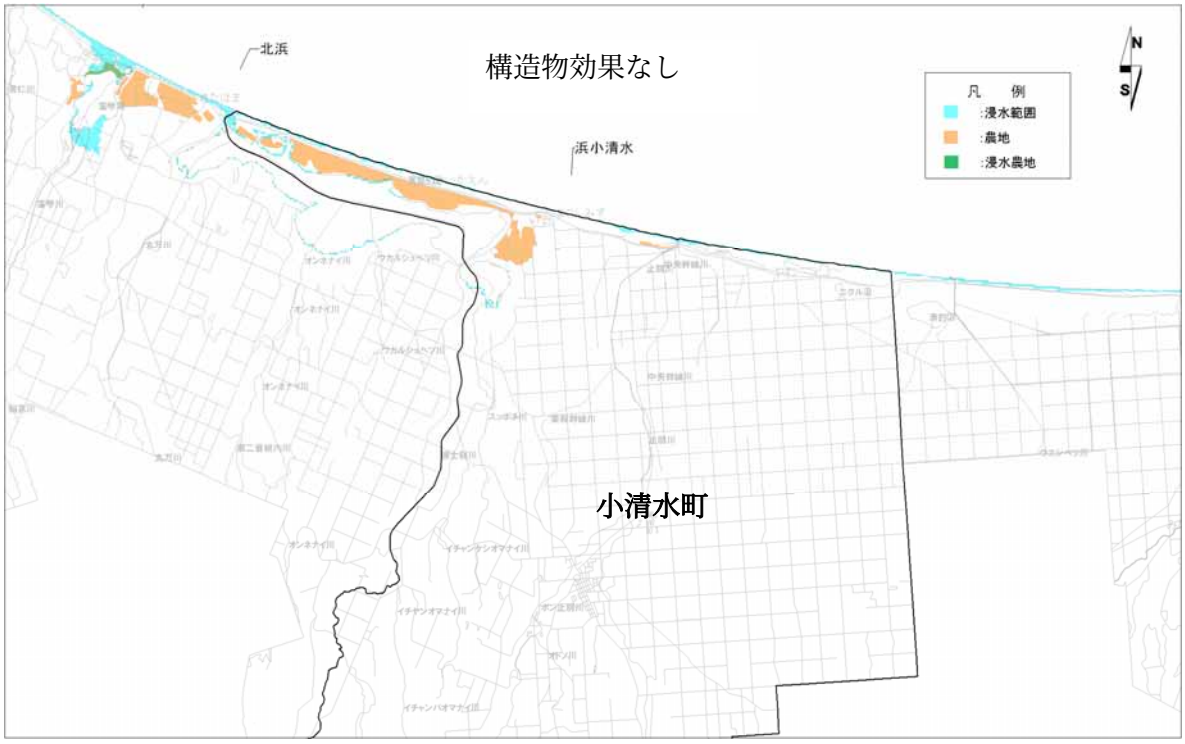
■網走市　農地分布と被害（網走沖の地震（-20°））



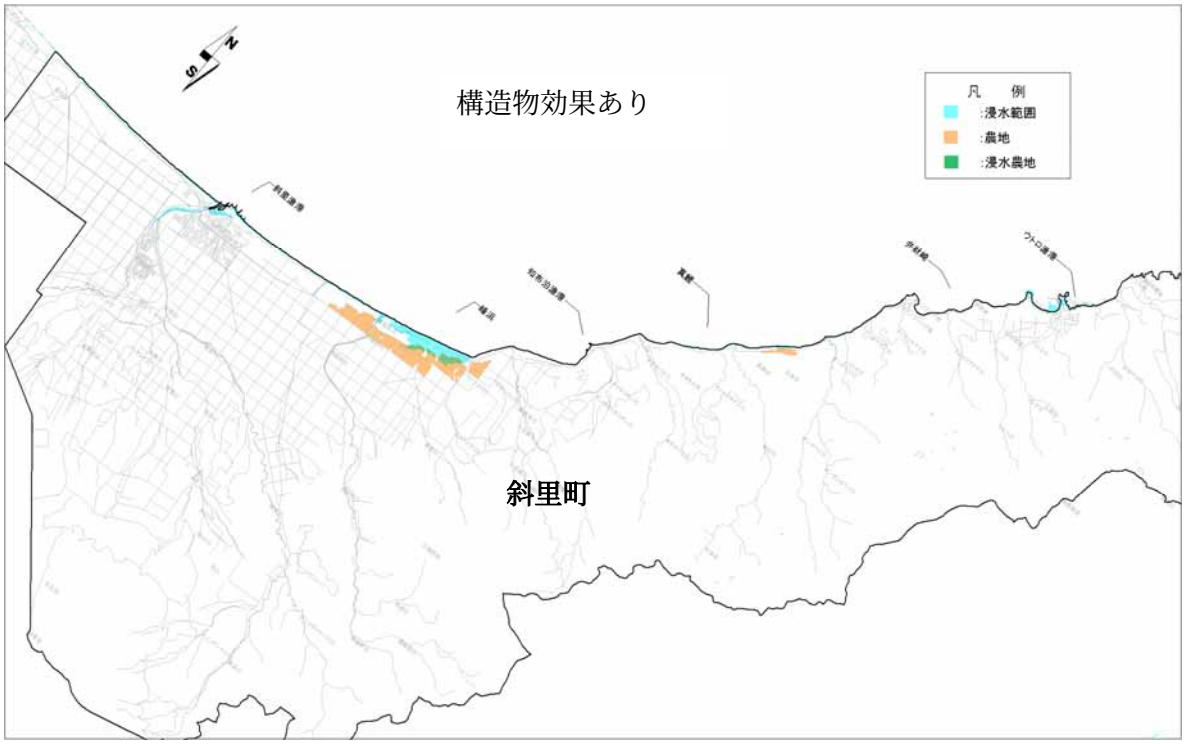


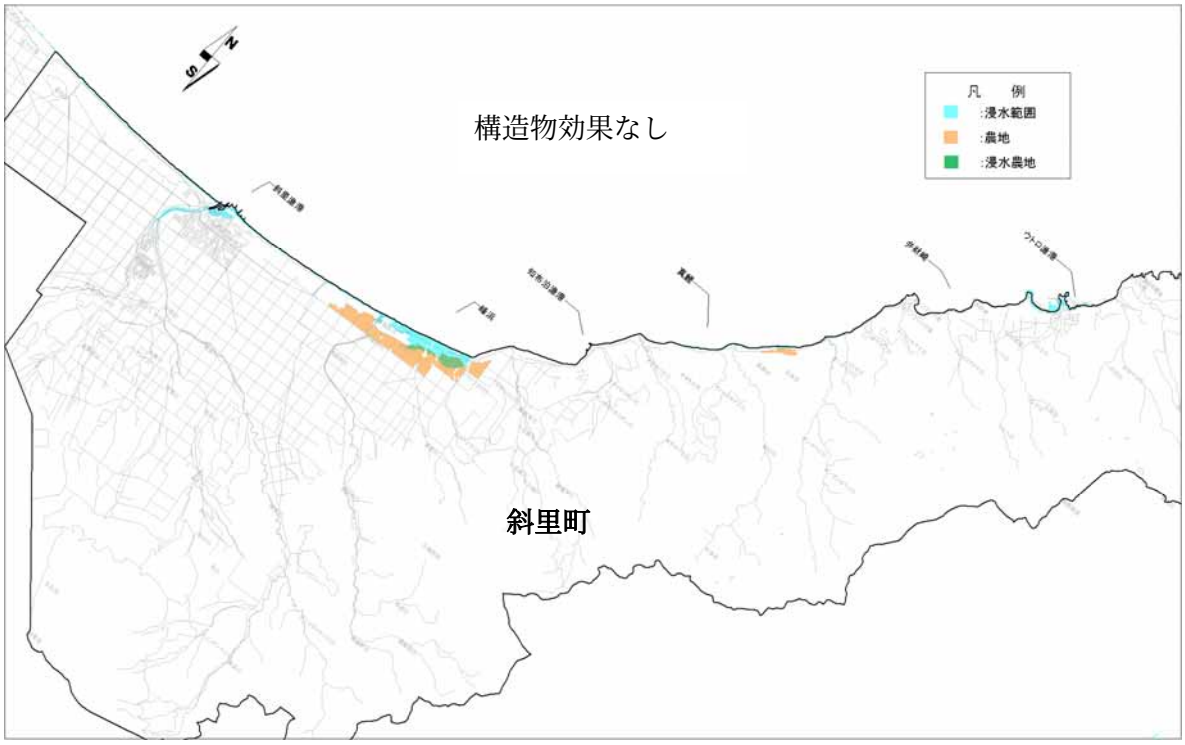
■小清水町　農地分布と被害（網走沖の地震（+20゜））





■斜里町　農地分布と被害（網走沖の地震（+20°））





6.5. 人的被害リスクポテンシャルマップの作成

人的被害予測において、死者の発生について想定した。津波が到達する沿岸の利用者は、季節や時刻によって大きく変化することから、シナリオ的な（条件限定的な）被害想定結果のみでは、その場所が有する潜在的な人的被害発生リスクが把握できない。

そこで、人的被害リスクポテンシャルマップとして、死者が発生する条件となる地域を抽出して示すこととした。

死者の発生の条件として、次の事項が挙げられる。

①津波浸水深

②津波到達時間

浸水深については、下図に示すように浸水深１m以上で死者が発生することから、最大浸水深１mを基準として、リスクの有無を判断する。

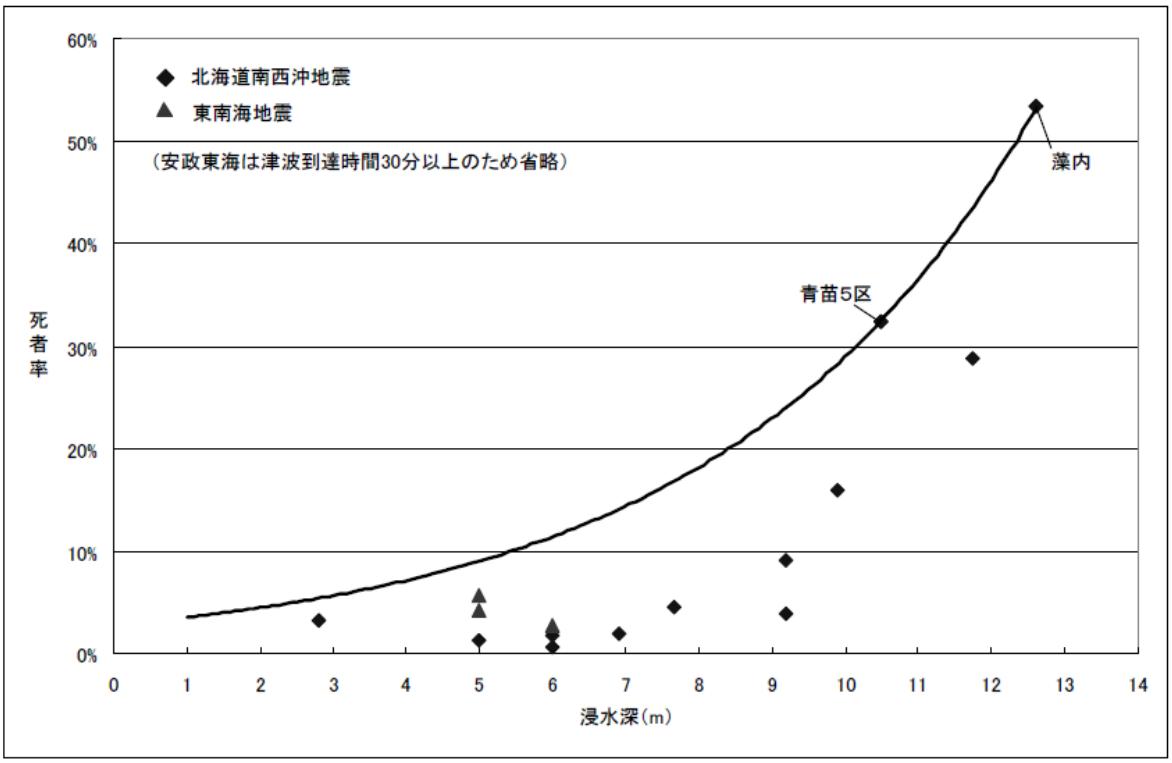


図 6.5-1　浸水深と死者率の関係

また、津波到達時間に関しては、次ページの図に示すように、35 分以内であれば避難の意思がある人が逃げ遅れる可能性があることから、到達時間 35 分を基準として、リスクの有無を判断する。

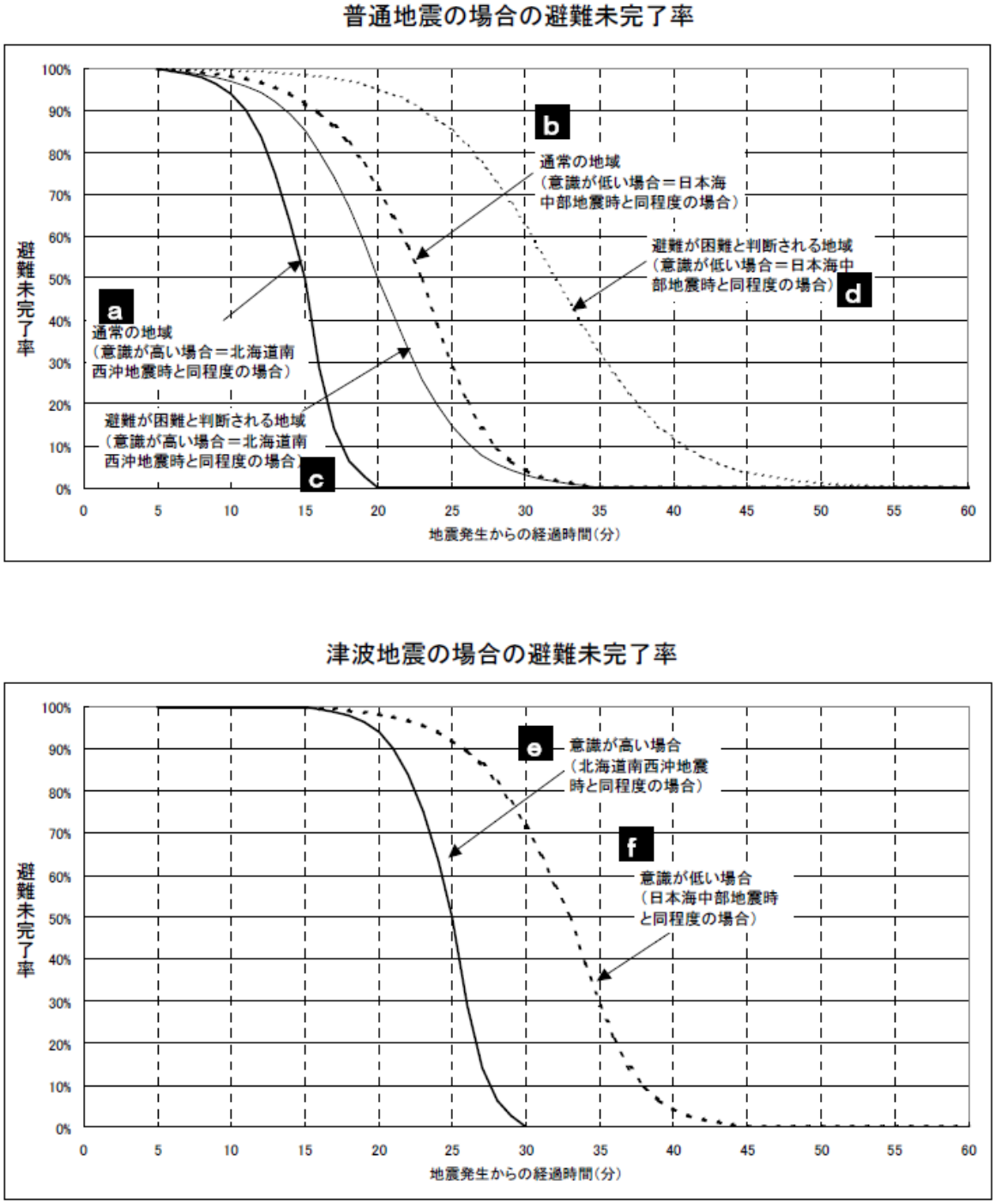


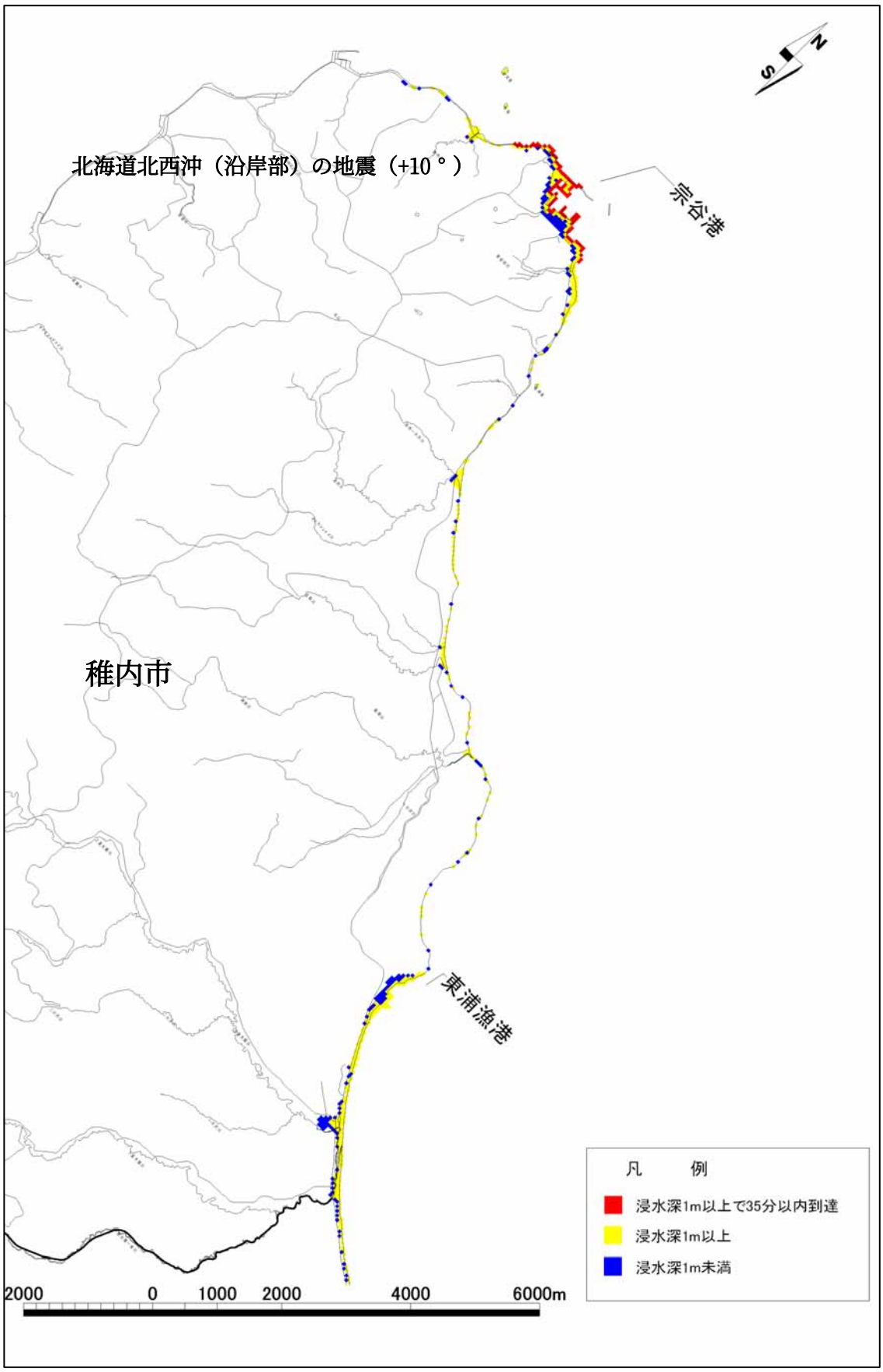
図 6.5-2　避難未完了率

以上の２つの条件を同時に満たす場合は、人的被害リスクポテンシャルが高いと判断する。津波到達時間は 35 分以上と遅いが、浸水深１m以上となる地域は、避難しない場合には被災する可能性があることから、次にリスクポテンシャルが高い地域とする。

市町村毎にリスクポテンシャルマップを作成し、次ページ以降に示す。

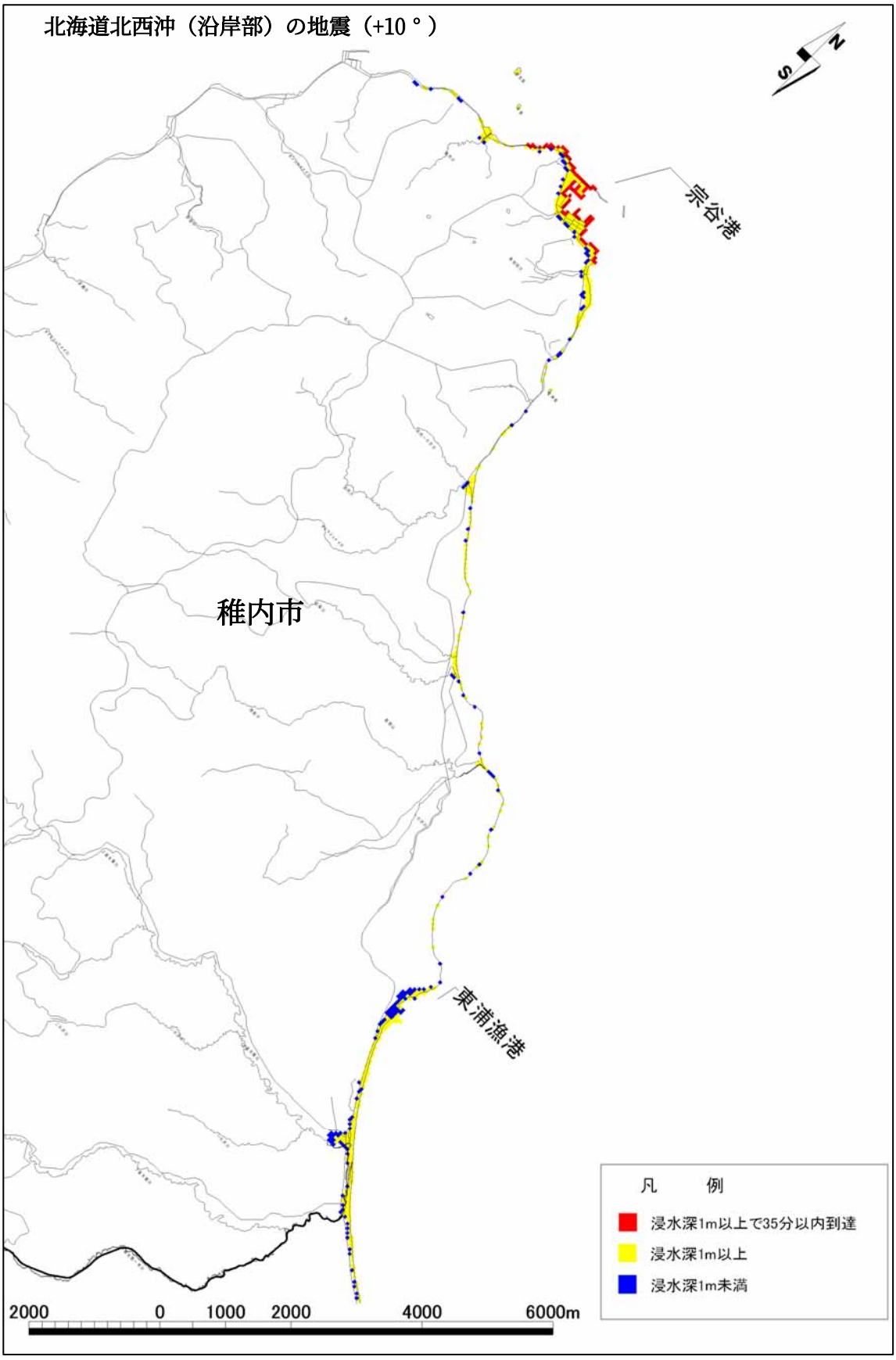
■稚内市　リスクポテンシャルマップ（構造物効果あり）

※リスクが想定されたメッシュ分布を分かり易くするため表示上メッシュサイズより大きく表示



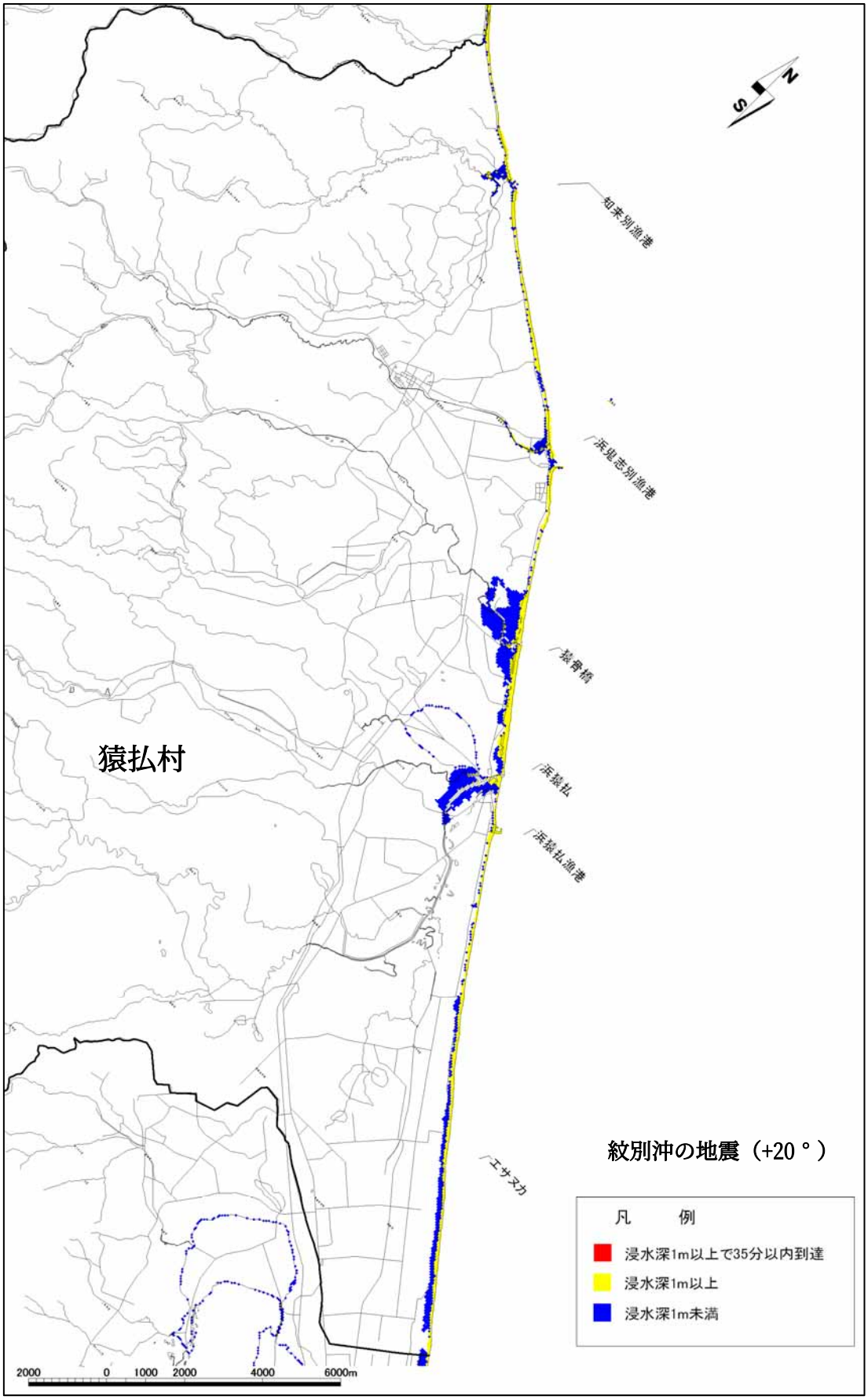
■稚内市　リスクポテンシャルマップ（構造物効果なし）

※リスクが想定されたメッシュ分布を分かり易くするため表示上メッシュサイズより大きく表示



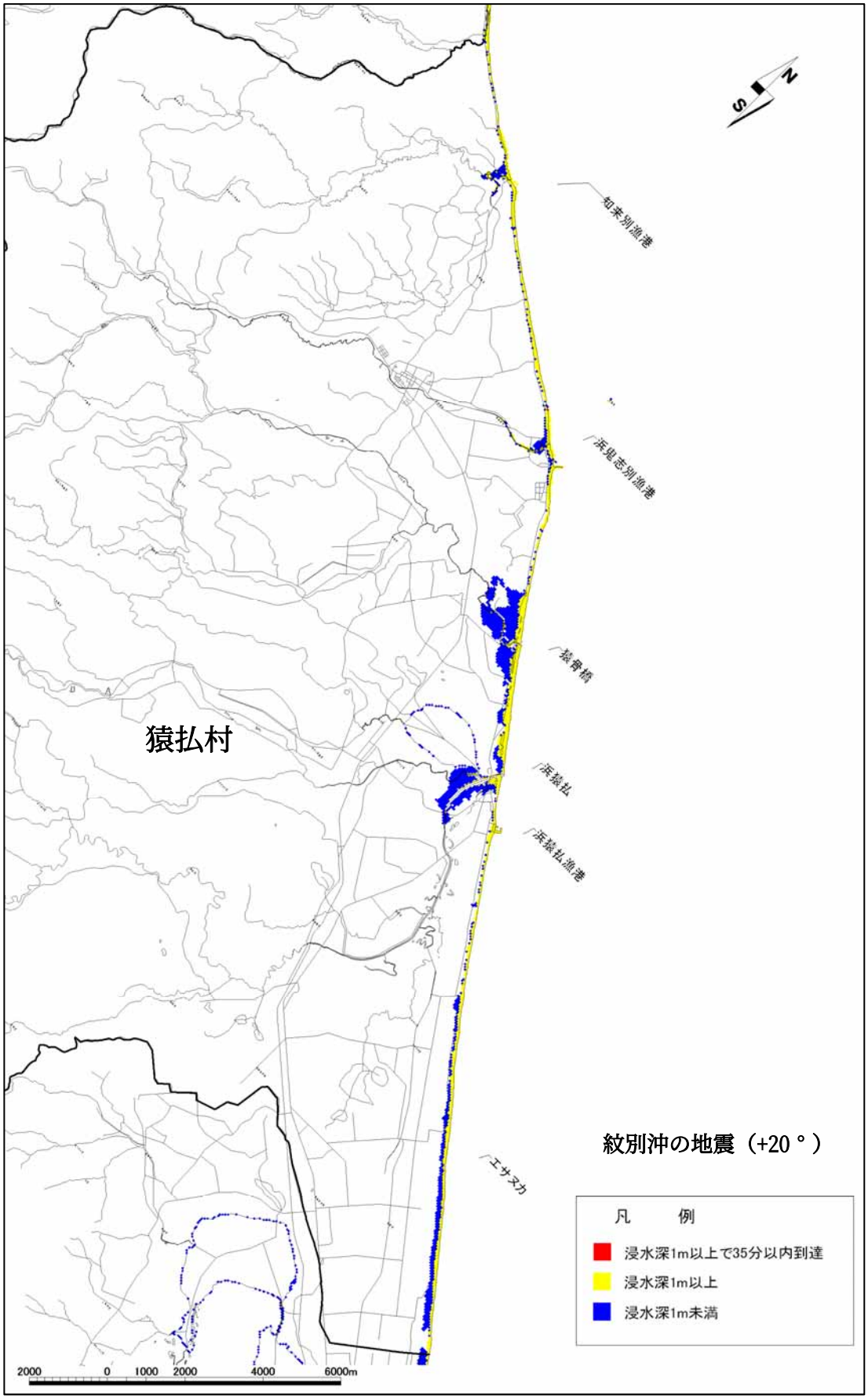
■猿払村　リスクポテンシャルマップ（構造物効果あり）

※リスクが想定されたメッシュ分布を分かり易くするため表示上メッシュサイズより大きく表示



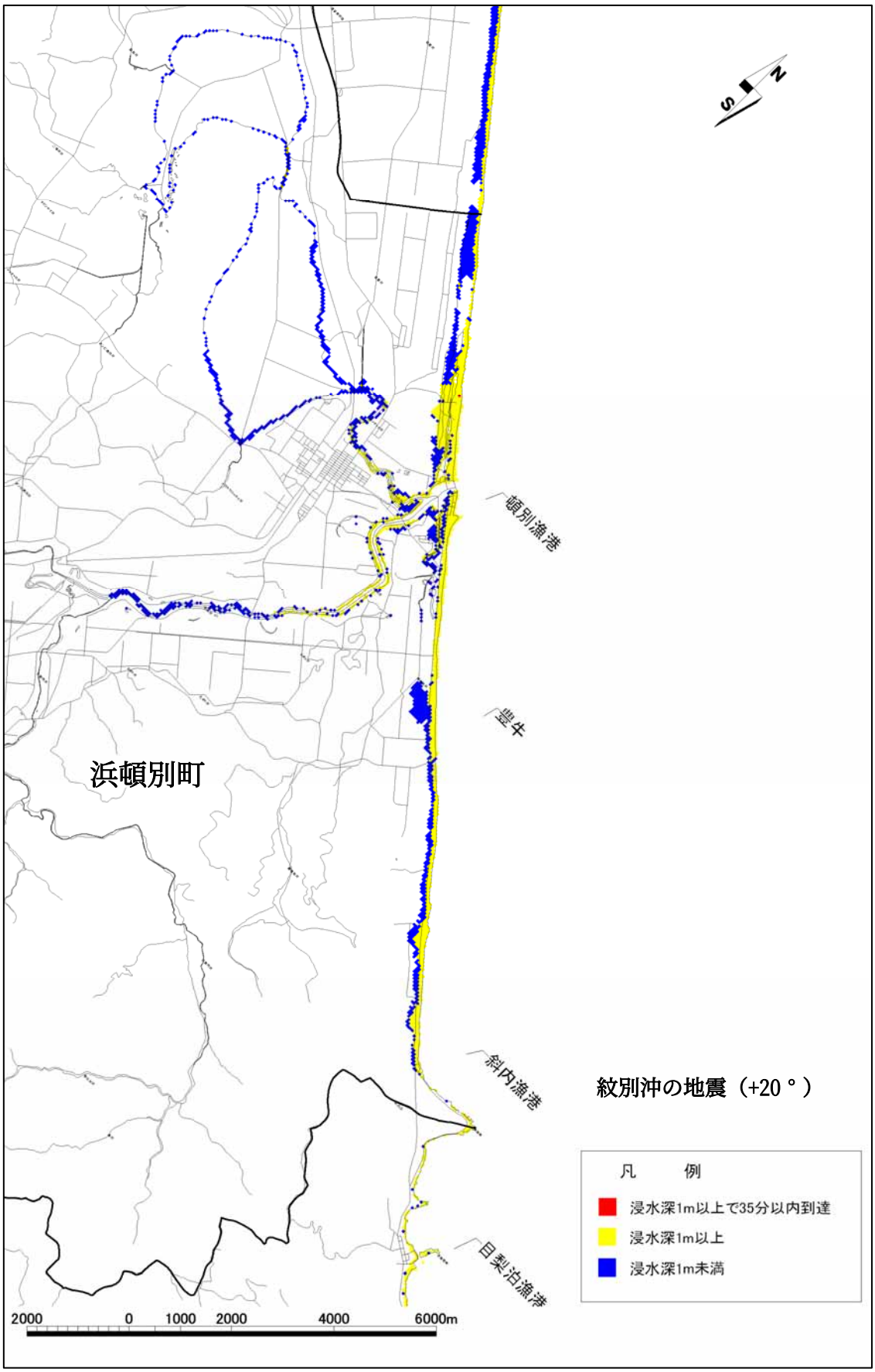
■猿払村　リスクポテンシャルマップ（構造物効果なし）

※リスクが想定されたメッシュ分布を分かり易くするため表示上メッシュサイズより大きく表示



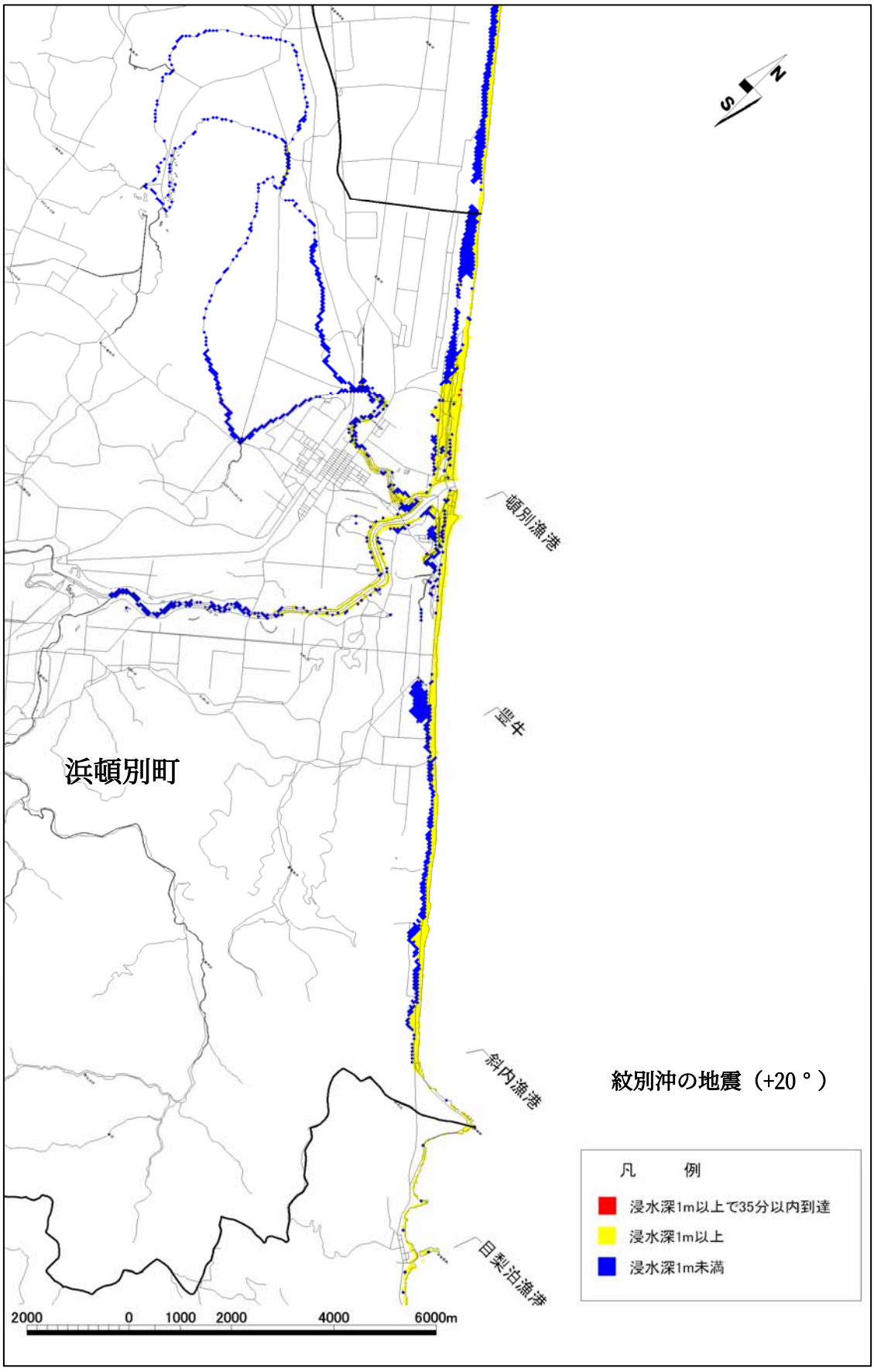
■浜頓別町　リスクポテンシャルマップ（構造物効果あり）

※リスクが想定されたメッシュ分布を分かり易くするため表示上メッシュサイズより大きく表示



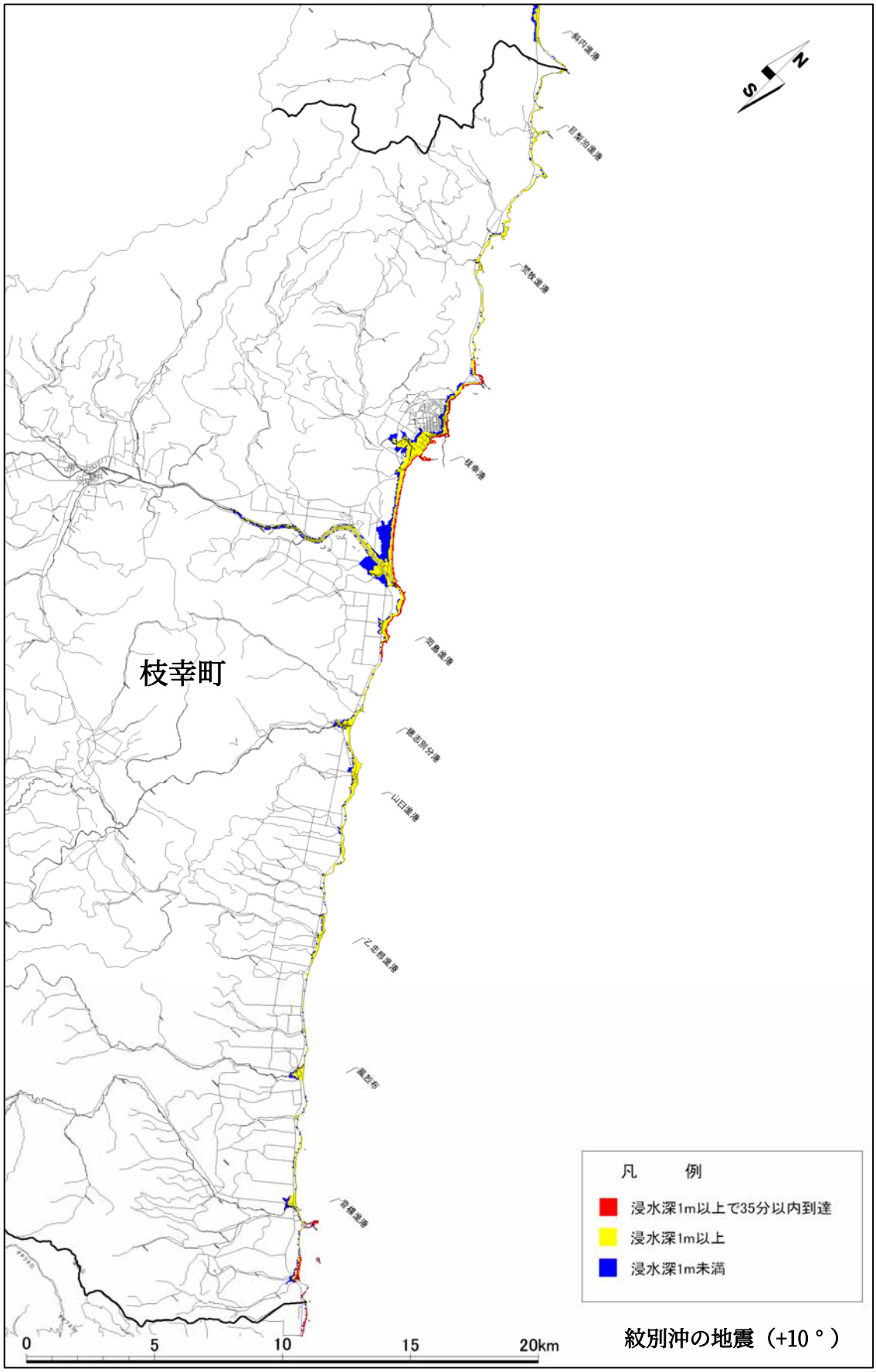
■浜頓別町　リスクポテンシャルマップ（構造物効果なし）

※リスクが想定されたメッシュ分布を分かり易くするため表示上メッシュサイズより大きく表示



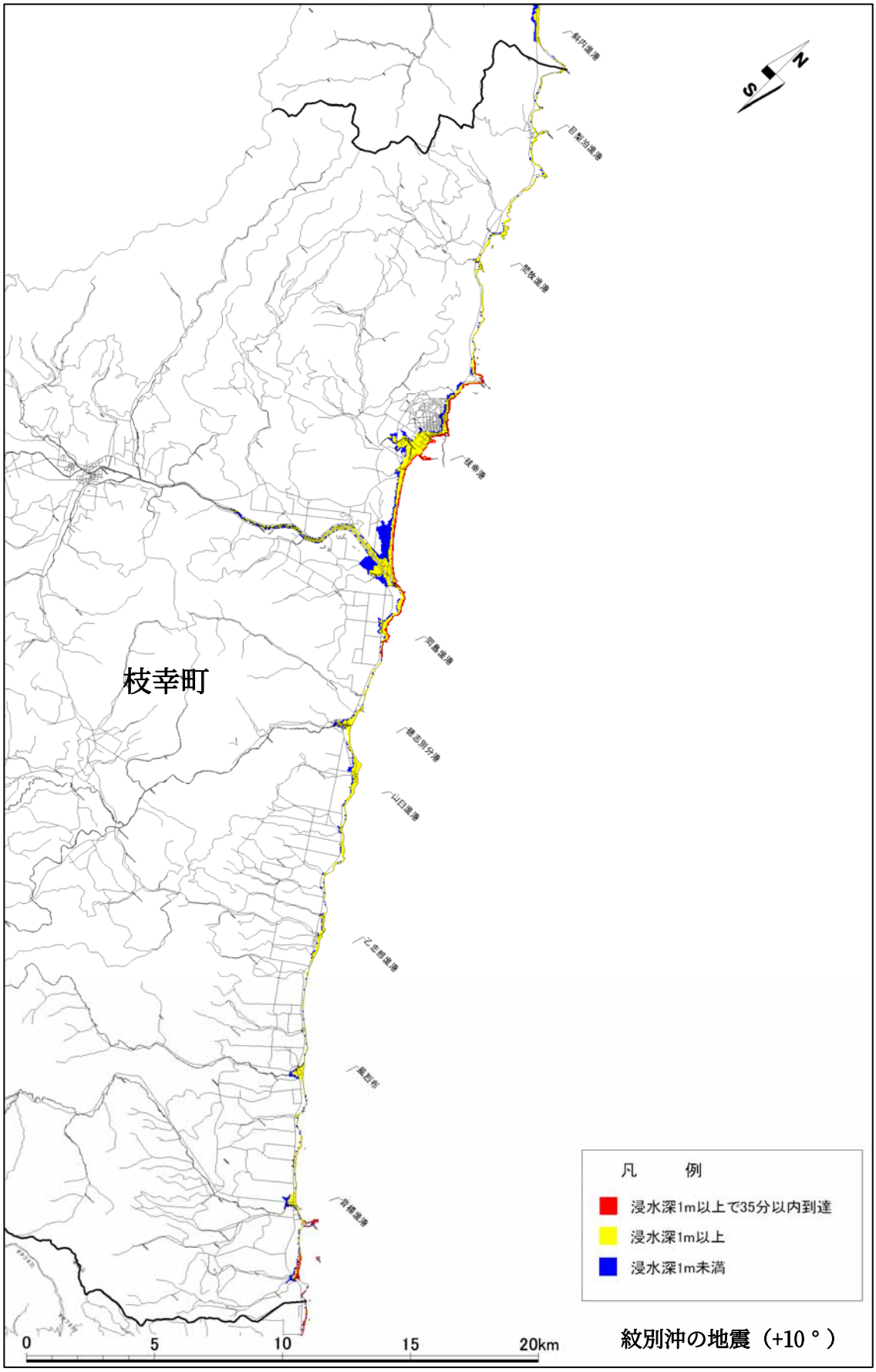
■枝幸町　リスクポテンシャルマップ（構造物効果あり）

※リスクが想定されたメッシュ分布を分かり易くするため表示上メッシュサイズより大きく表示



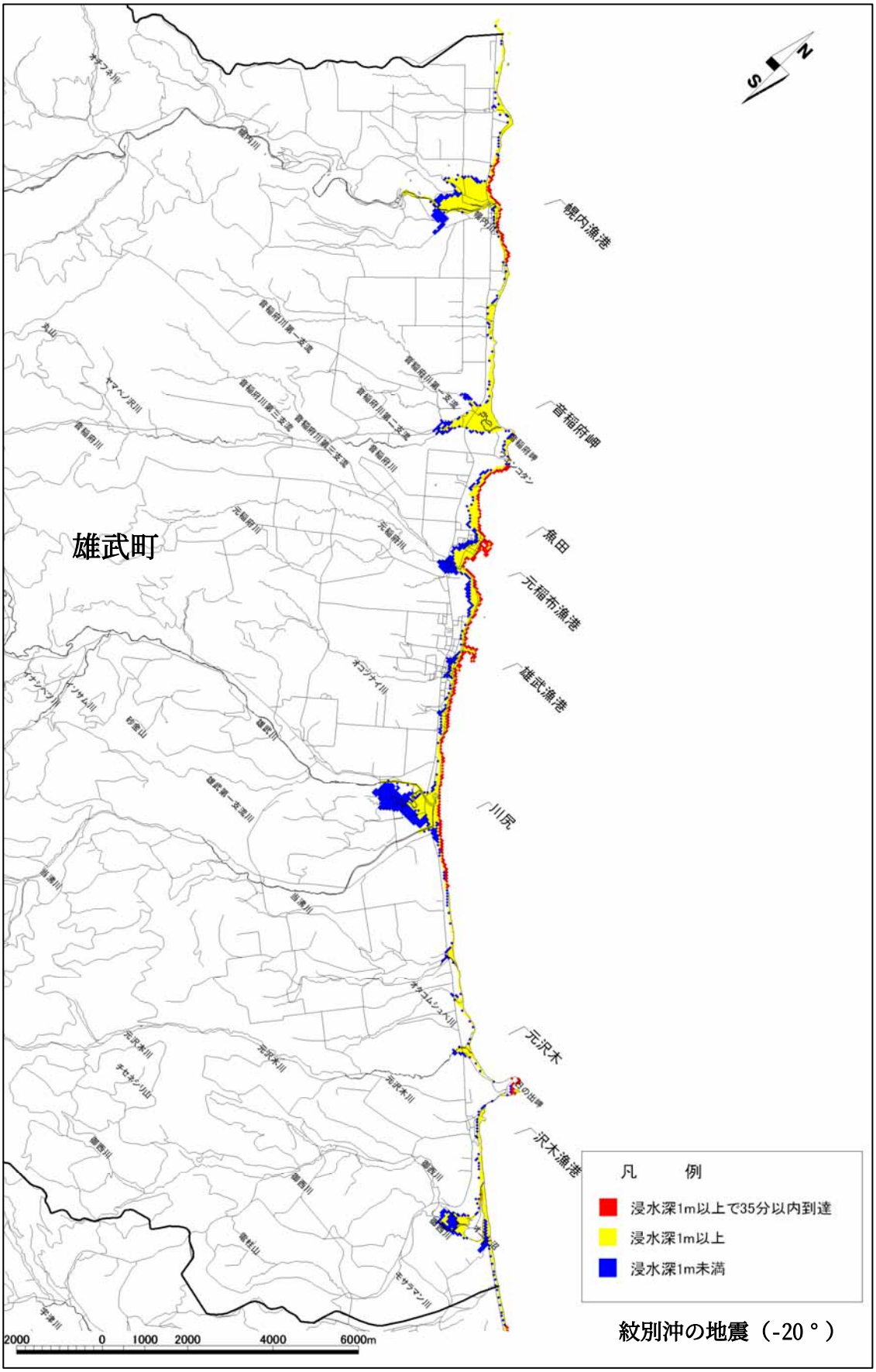
■枝幸町　リスクポテンシャルマップ（構造物効果なし）

※リスクが想定されたメッシュ分布を分かり易くするため表示上メッシュサイズより大きく表示



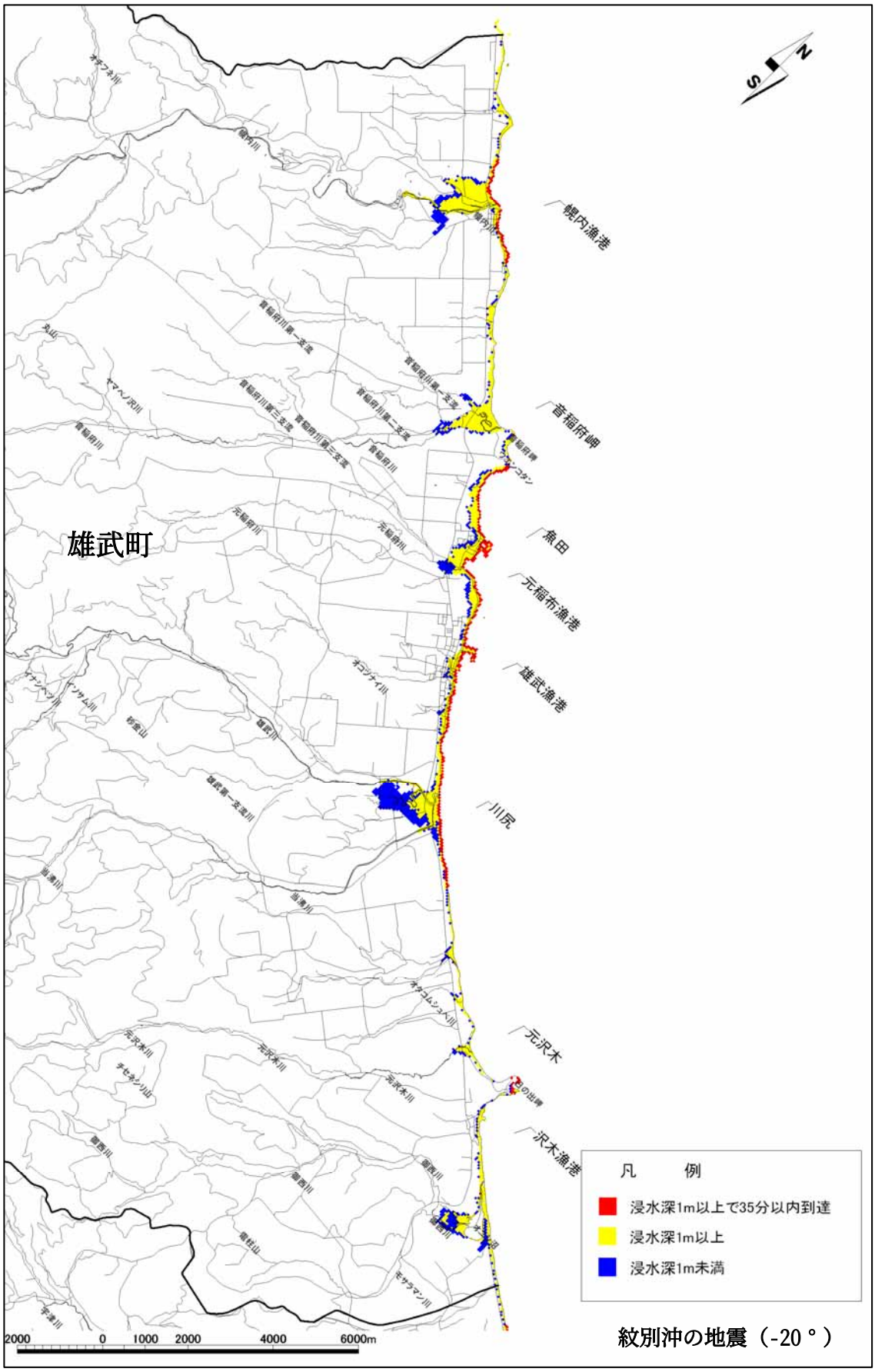
■雄武町　リスクポテンシャルマップ（構造物効果あり）

※リスクが想定されたメッシュ分布を分かり易くするため表示上メッシュサイズより大きく表示



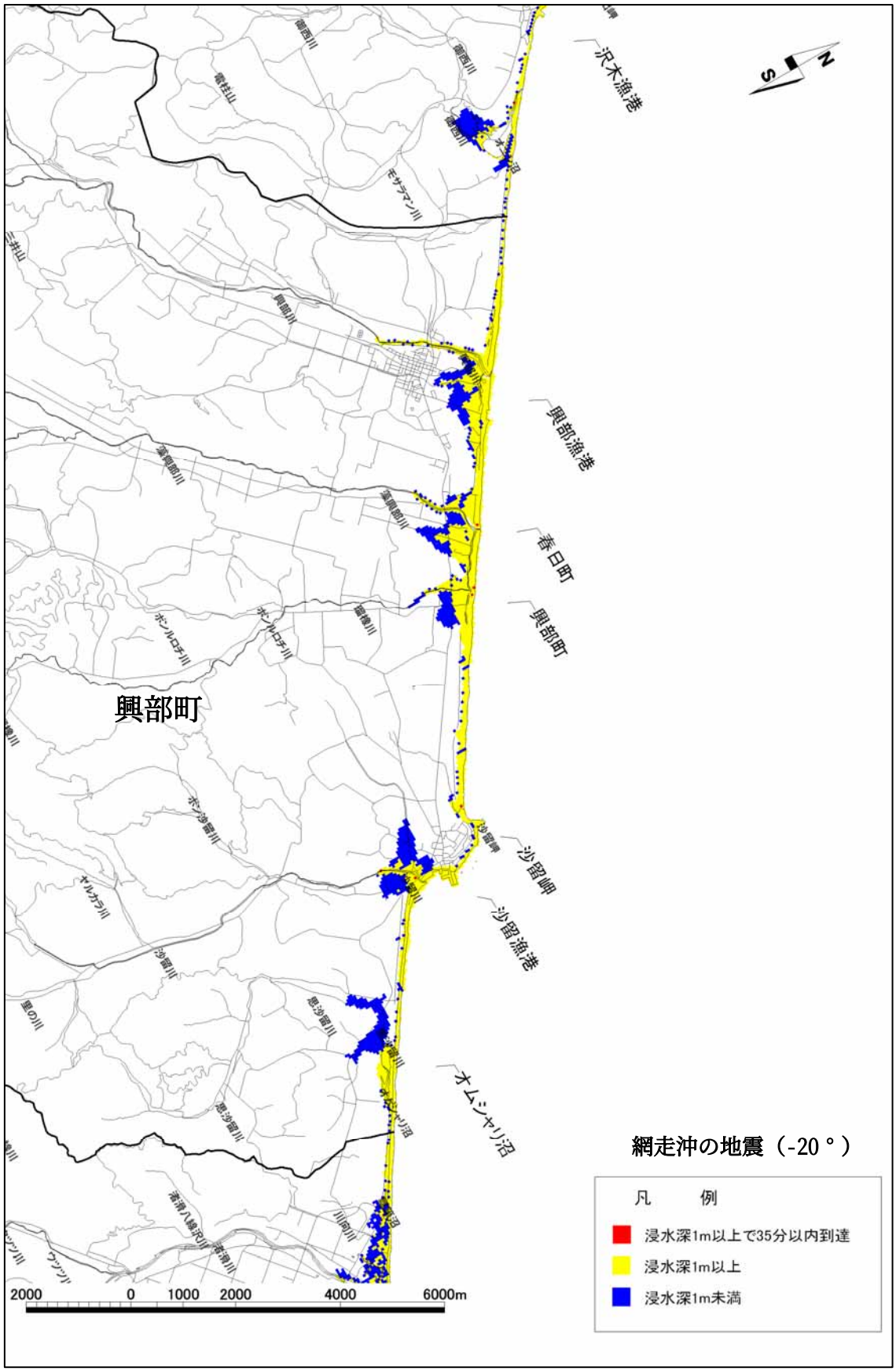
■雄武町　リスクポテンシャルマップ（構造物効果なし）

※リスクが想定されたメッシュ分布を分かり易くするため表示上メッシュサイズより大きく表示



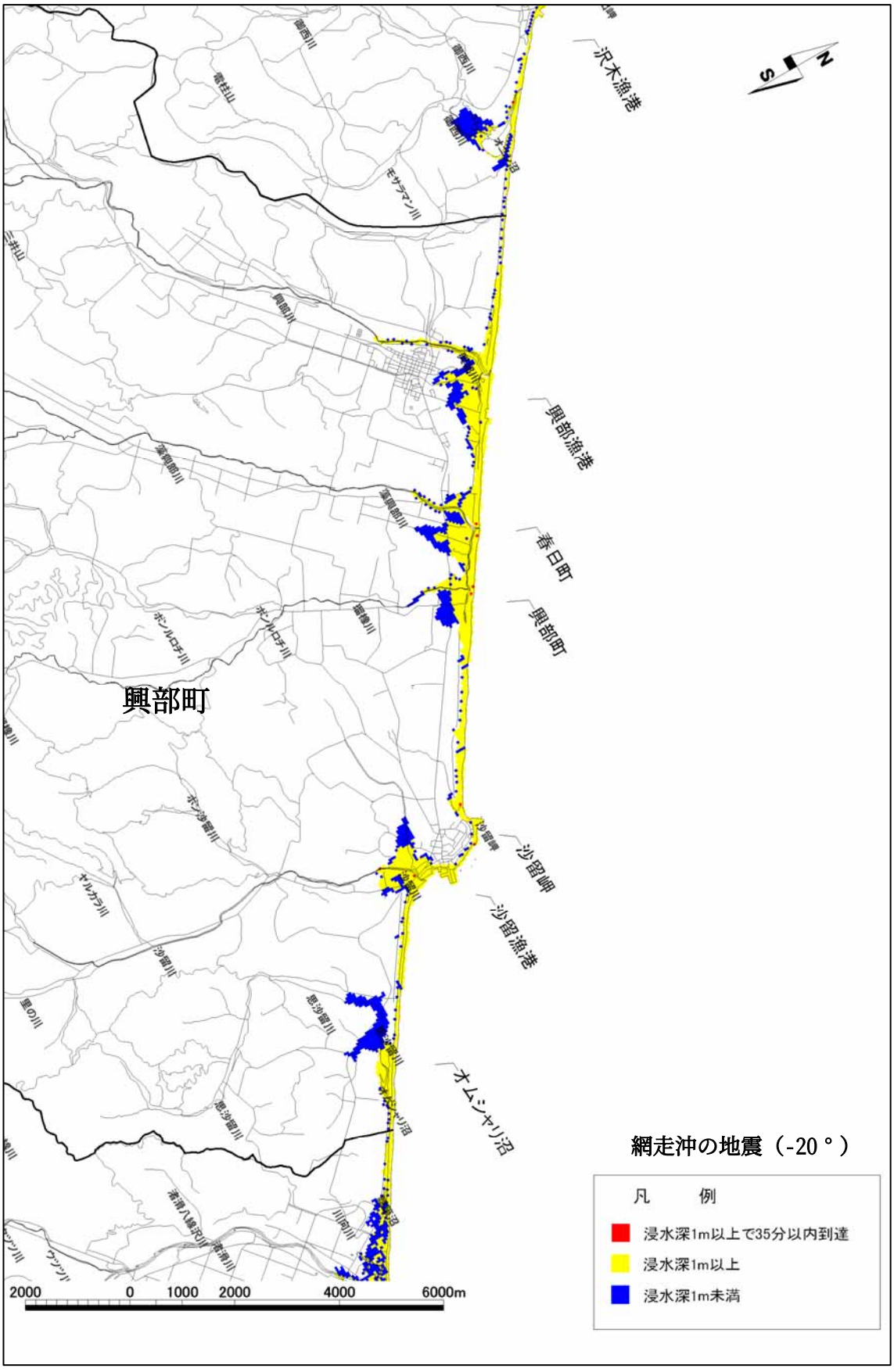
■興部町　リスクポテンシャルマップ（構造物効果あり）

※リスクが想定されたメッシュ分布を分かり易くするため表示上メッシュサイズより大きく表示



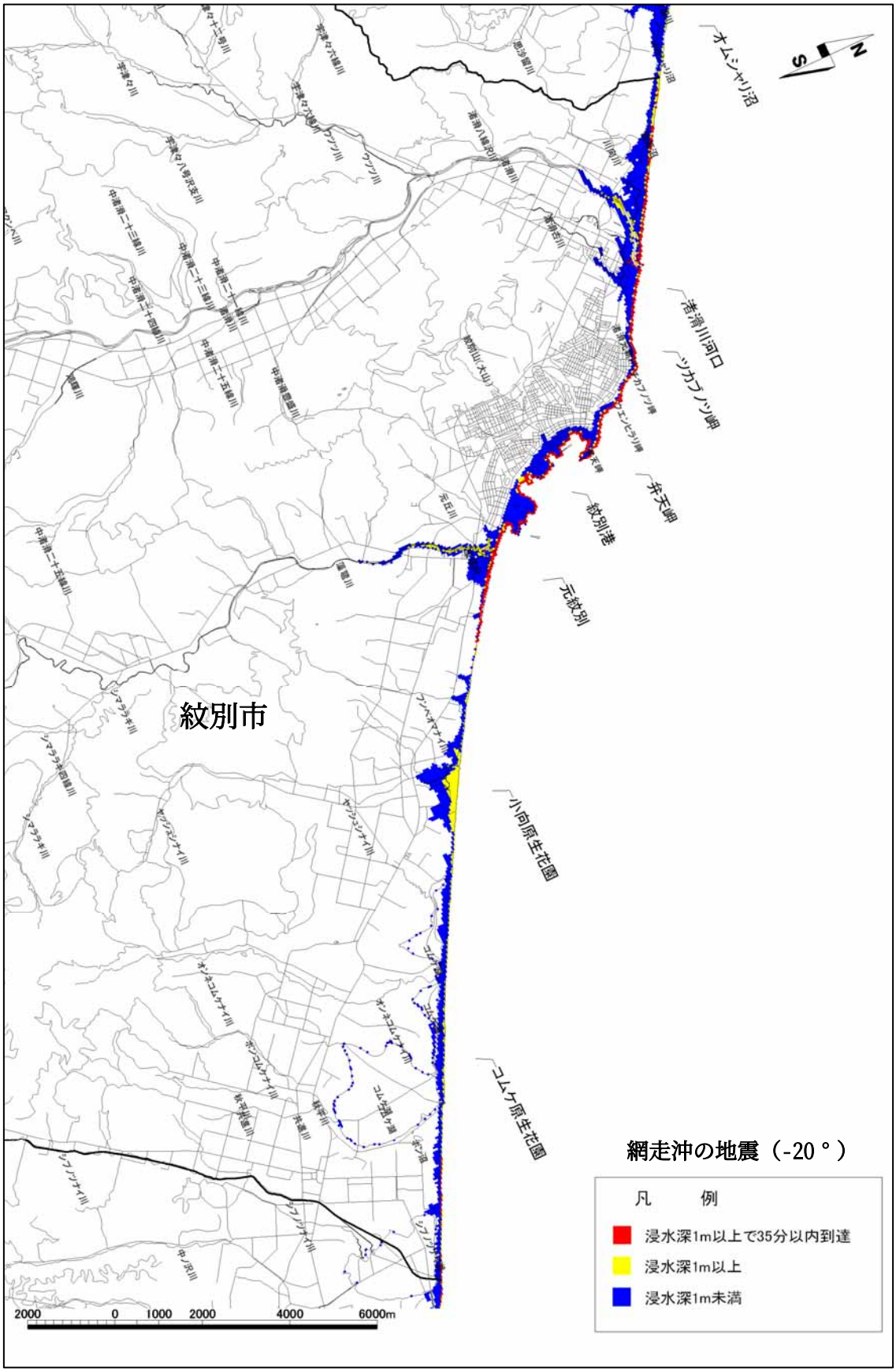
■興部町　リスクポテンシャルマップ（構造物効果なし）

※リスクが想定されたメッシュ分布を分かり易くするため表示上メッシュサイズより大きく表示



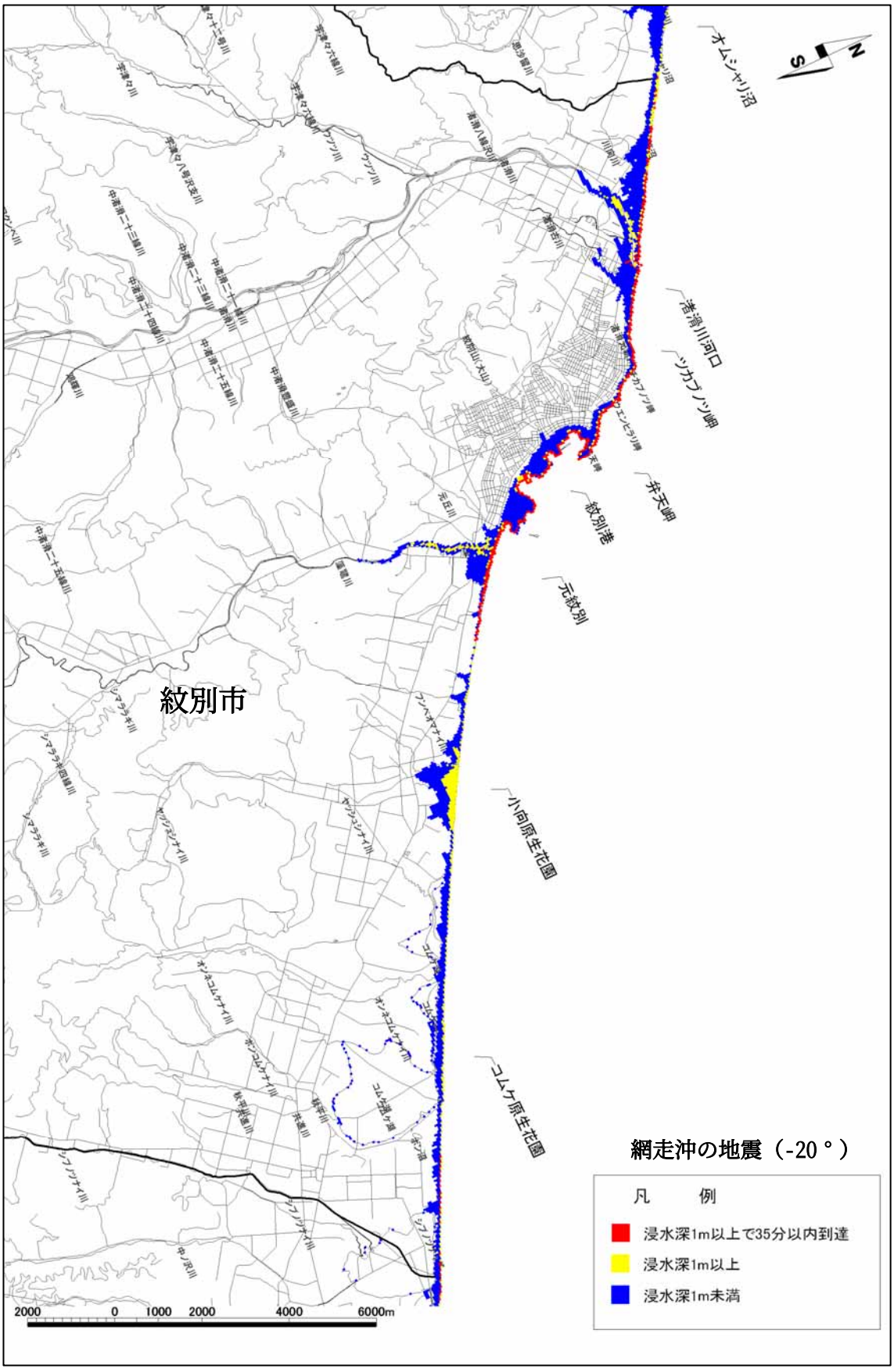
■紋別市　リスクポテンシャルマップ（構造物効果あり）

※リスクが想定されたメッシュ分布を分かり易くするため表示上メッシュサイズより大きく表示



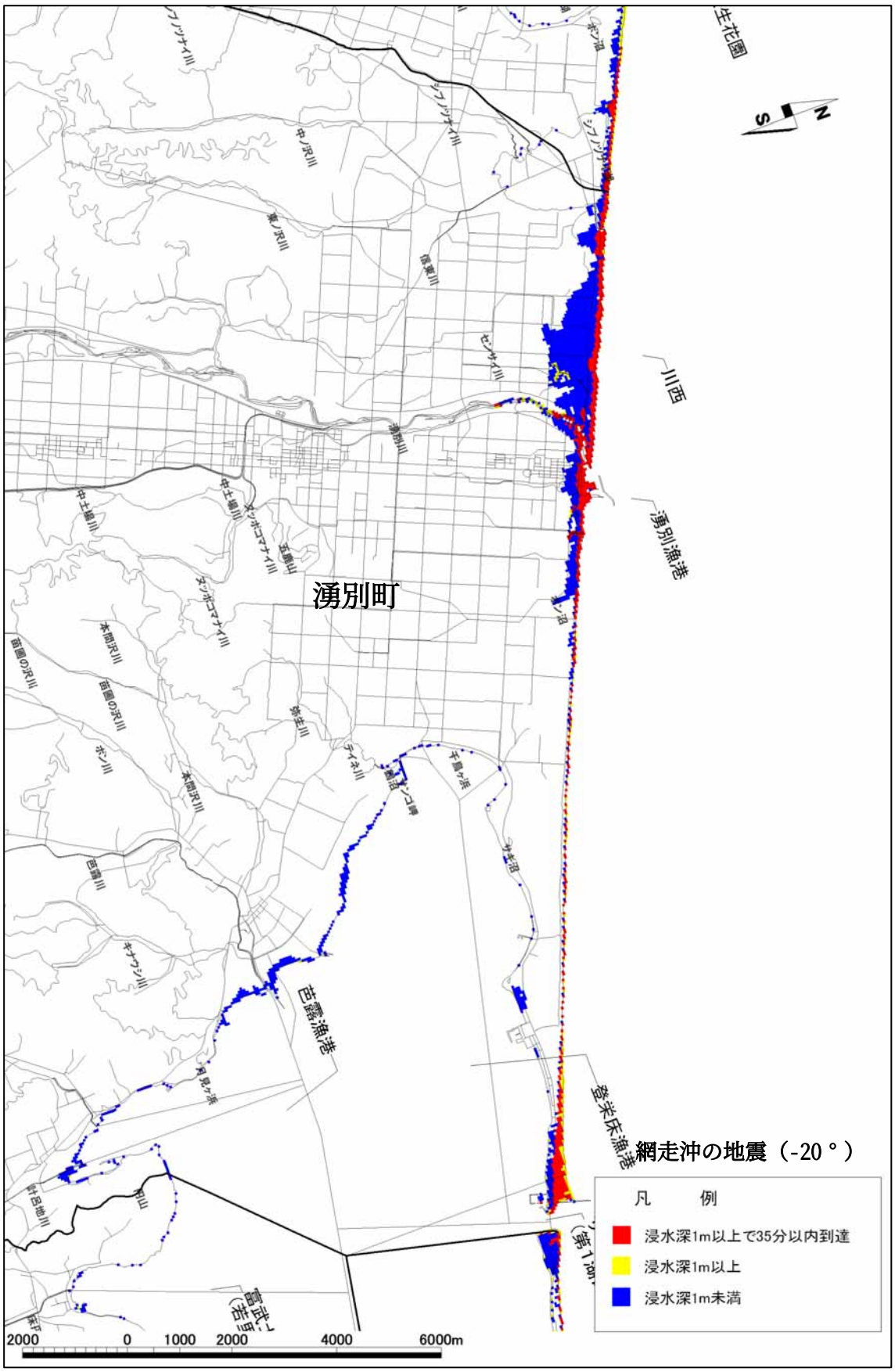
■紋別市　リスクポテンシャルマップ（構造物効果なし）

※リスクが想定されたメッシュ分布を分かり易くするため表示上メッシュサイズより大きく表示



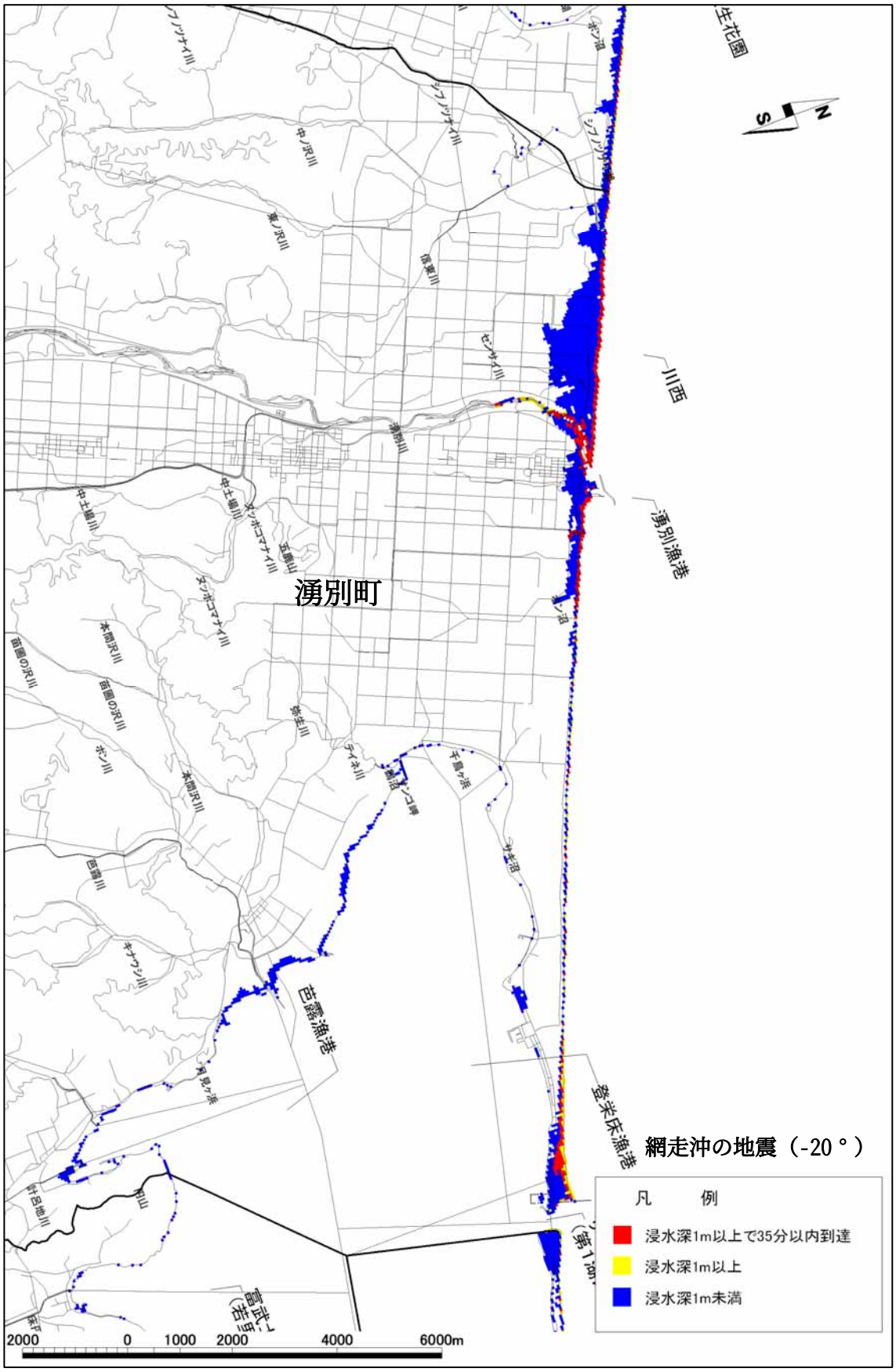
■湧別町　リスクポテンシャルマップ（構造物効果あり）

※リスクが想定されたメッシュ分布を分かり易くするため表示上メッシュサイズより大きく表示



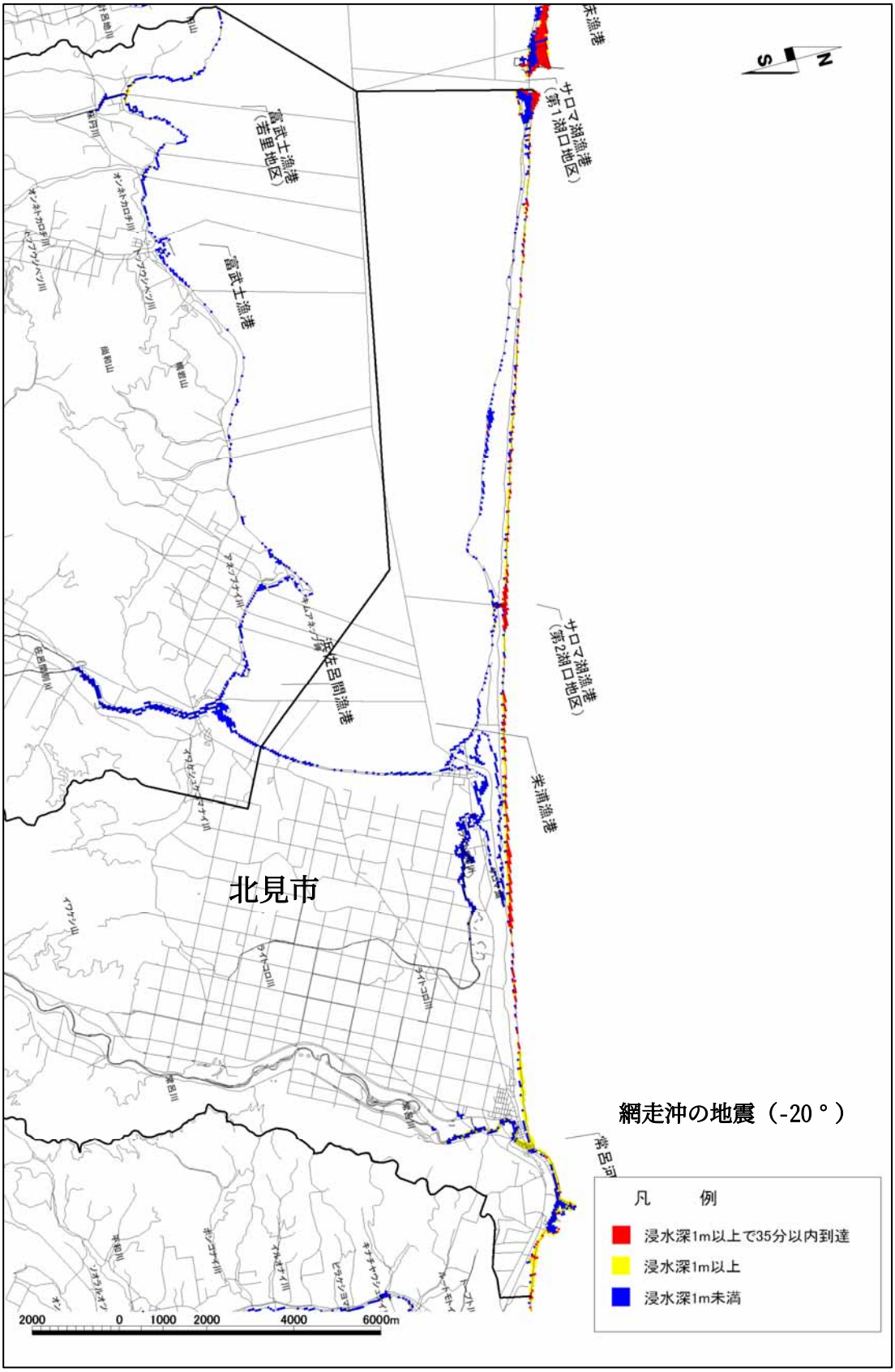
■湧別町　リスクポテンシャルマップ（構造物効果なし）

※リスクが想定されたメッシュ分布を分かり易くするため表示上メッシュサイズより大きく表示



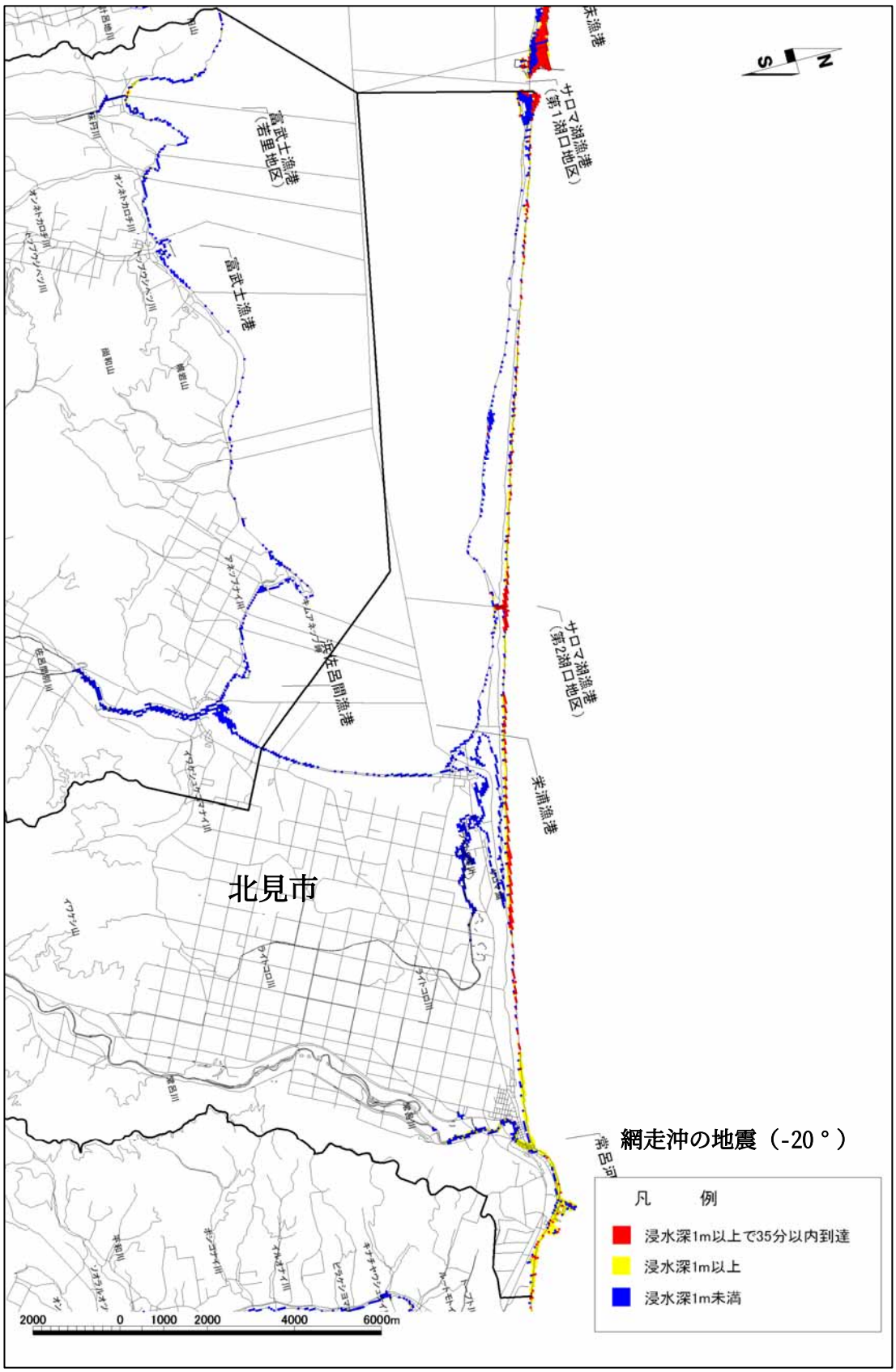
■北見市　リスクポテンシャルマップ（構造物効果あり）

※リスクが想定されたメッシュ分布を分かり易くするため表示上メッシュサイズより大きく表示



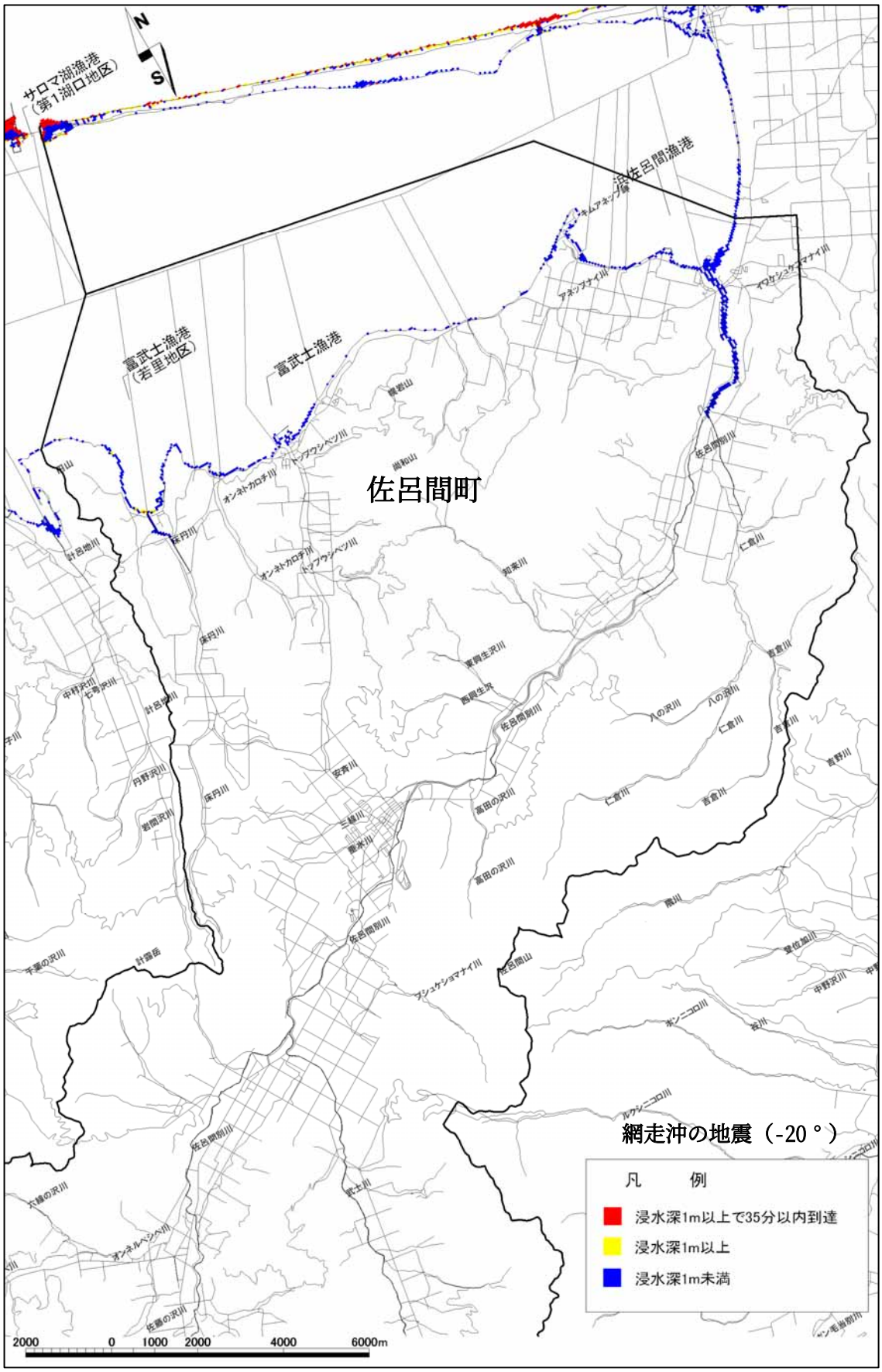
■北見市　リスクポテンシャルマップ（構造物効果なし）

※リスクが想定されたメッシュ分布を分かり易くするため表示上メッシュサイズより大きく表示



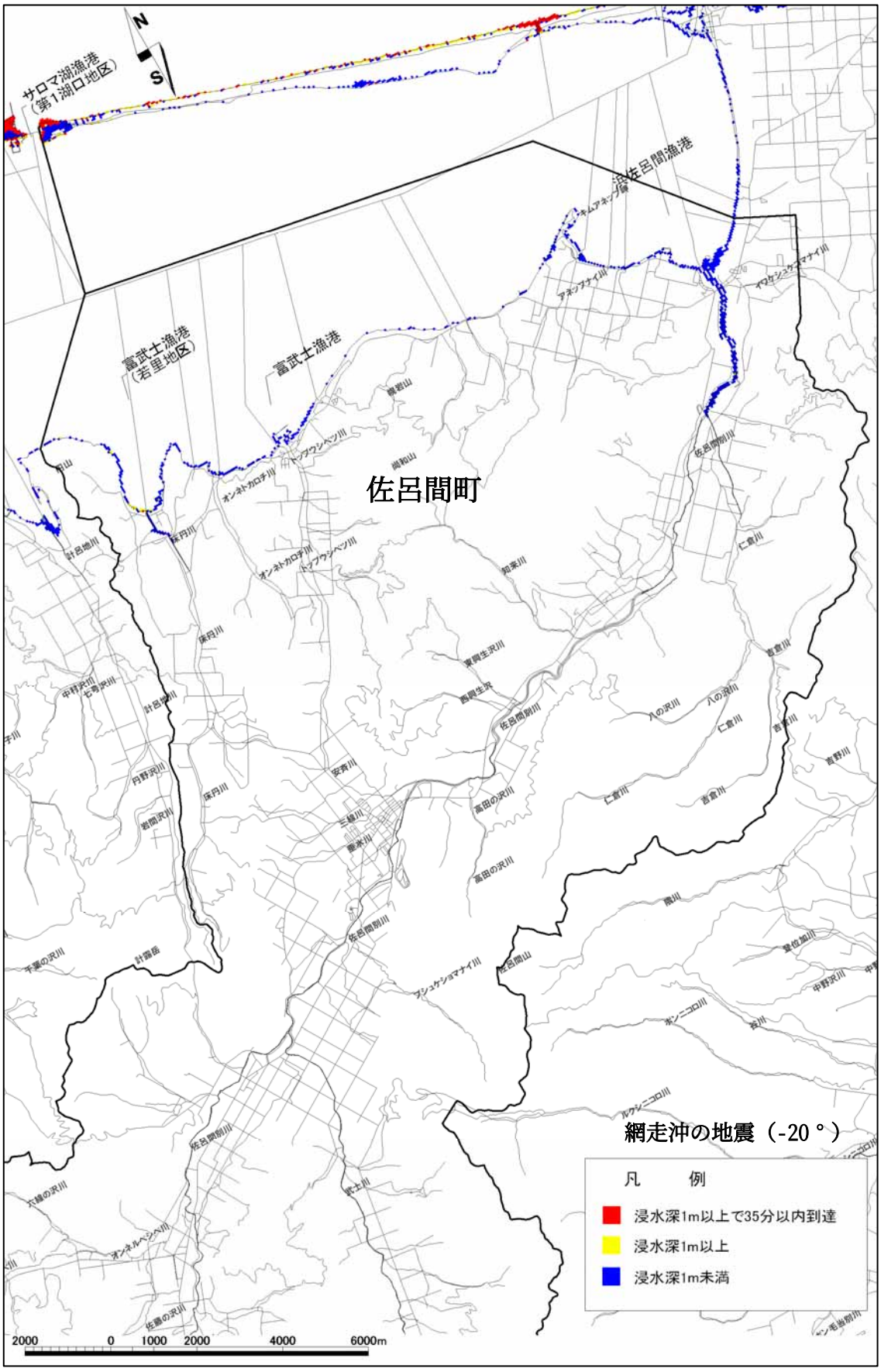
■佐呂間町　リスクポテンシャルマップ（構造物効果あり）

※リスクが想定されたメッシュ分布を分かり易くするため表示上メッシュサイズより大きく表示



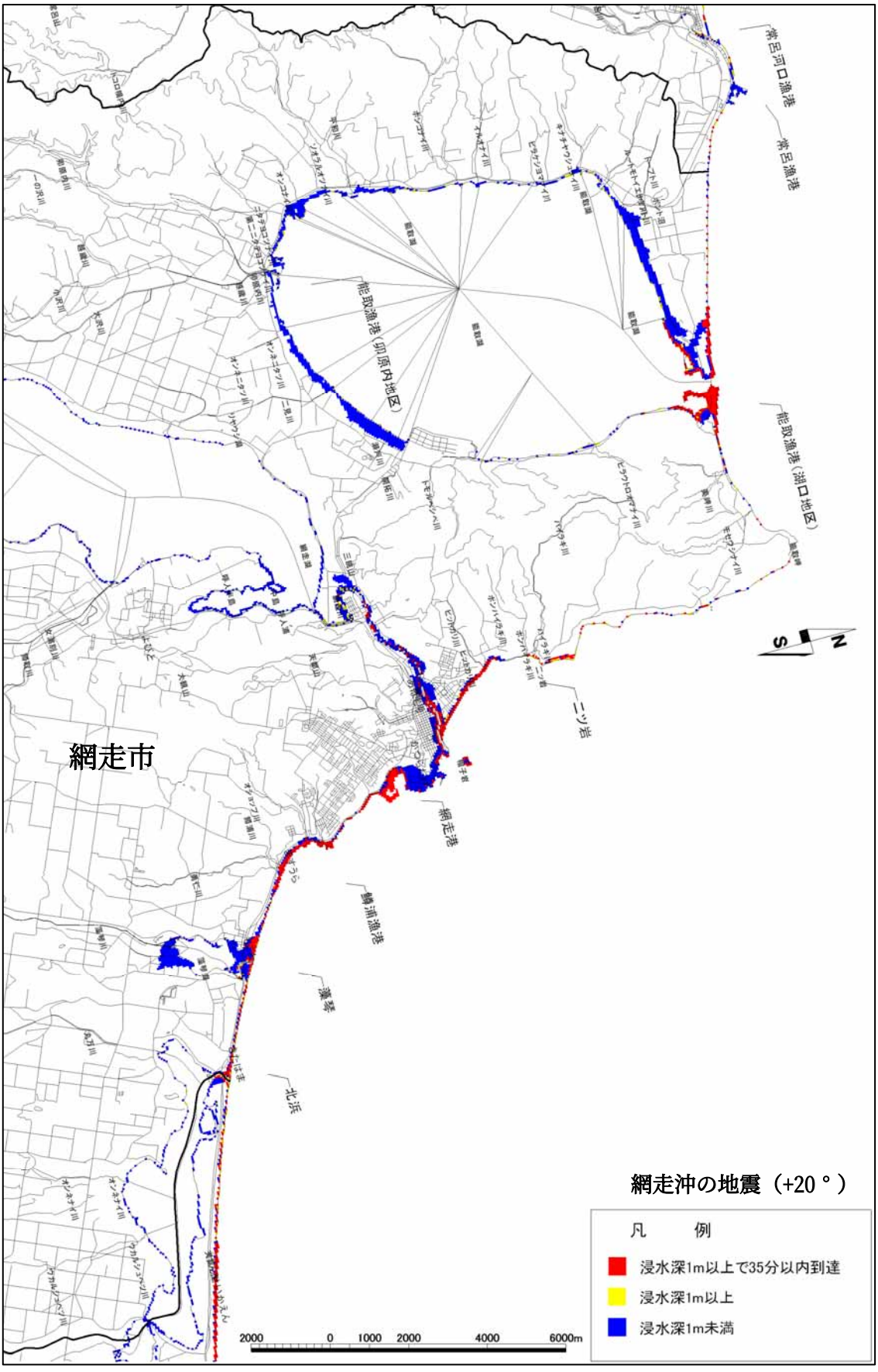
■佐呂間町　リスクポテンシャルマップ（構造物効果なし）

※リスクが想定されたメッシュ分布を分かり易くするため表示上メッシュサイズより大きく表示



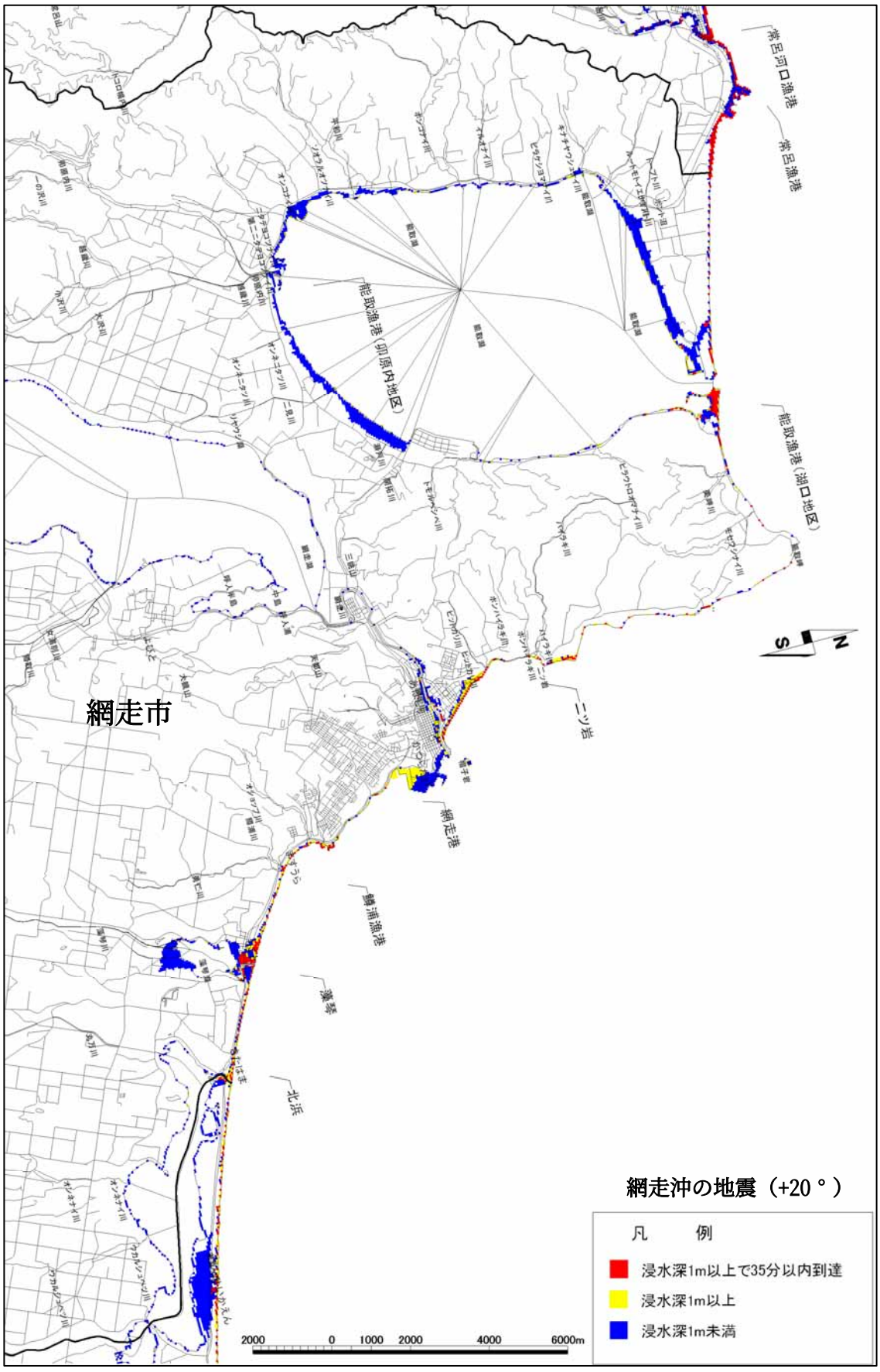
■網走市　リスクポテンシャルマップ（構造物効果あり）

※リスクが想定されたメッシュ分布を分かり易くするため表示上メッシュサイズより大きく表示



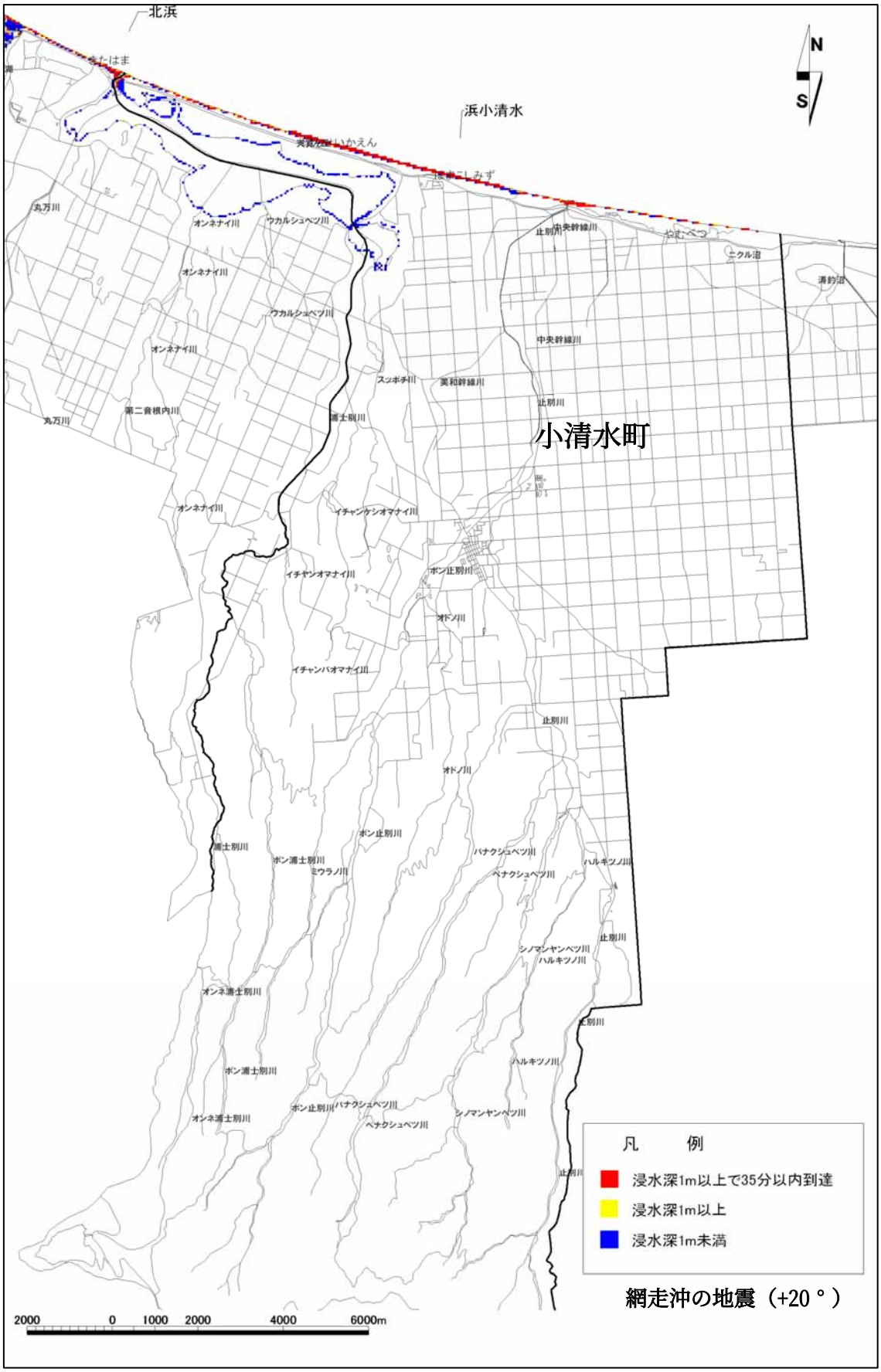
■網走市　リスクポテンシャルマップ（構造物効果なし）

※リスクが想定されたメッシュ分布を分かり易くするため表示上メッシュサイズより大きく表示



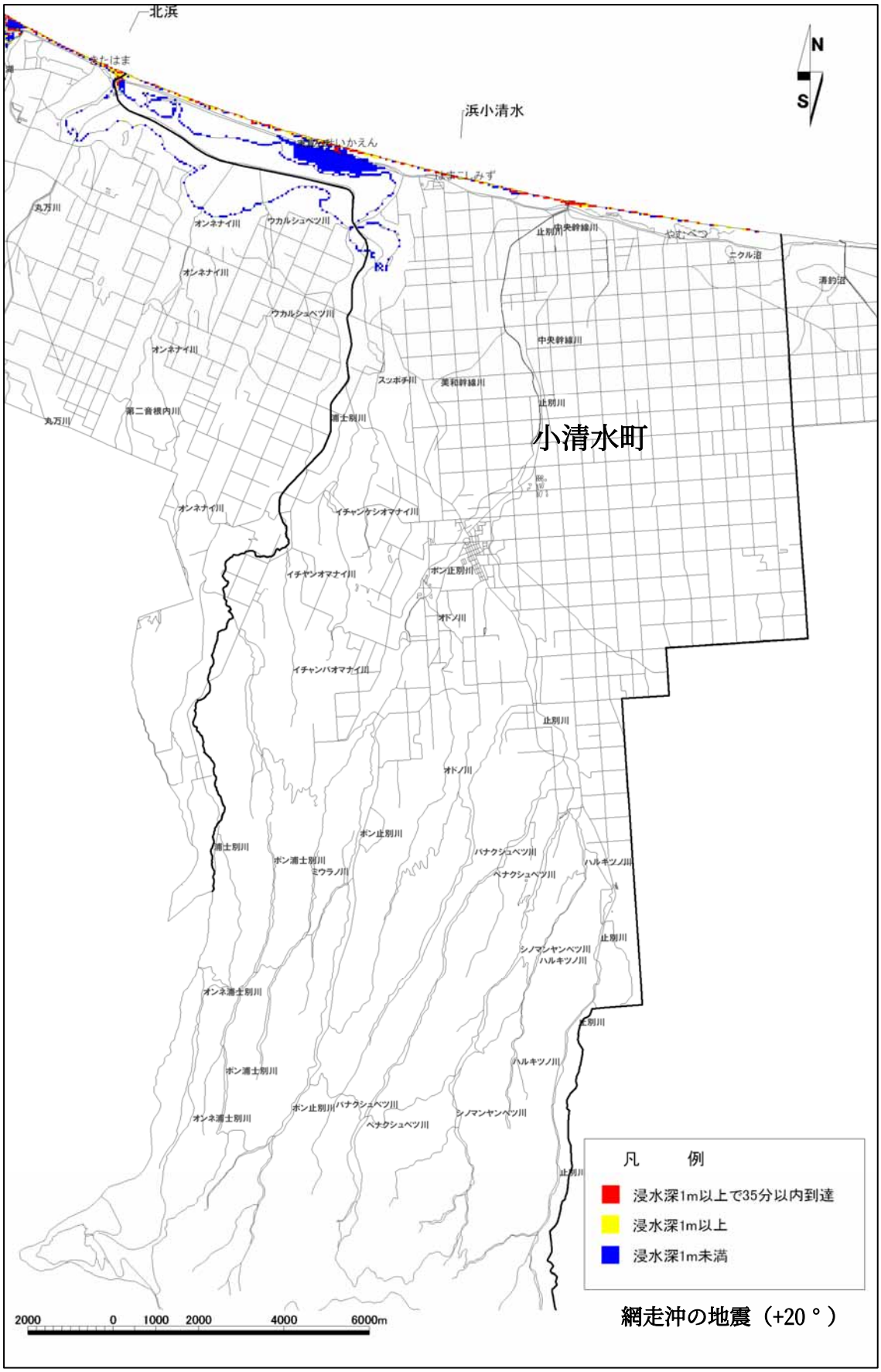
■小清水町　リスクポテンシャルマップ（構造物効果あり）

※リスクが想定されたメッシュ分布を分かり易くするため表示上メッシュサイズより大きく表示



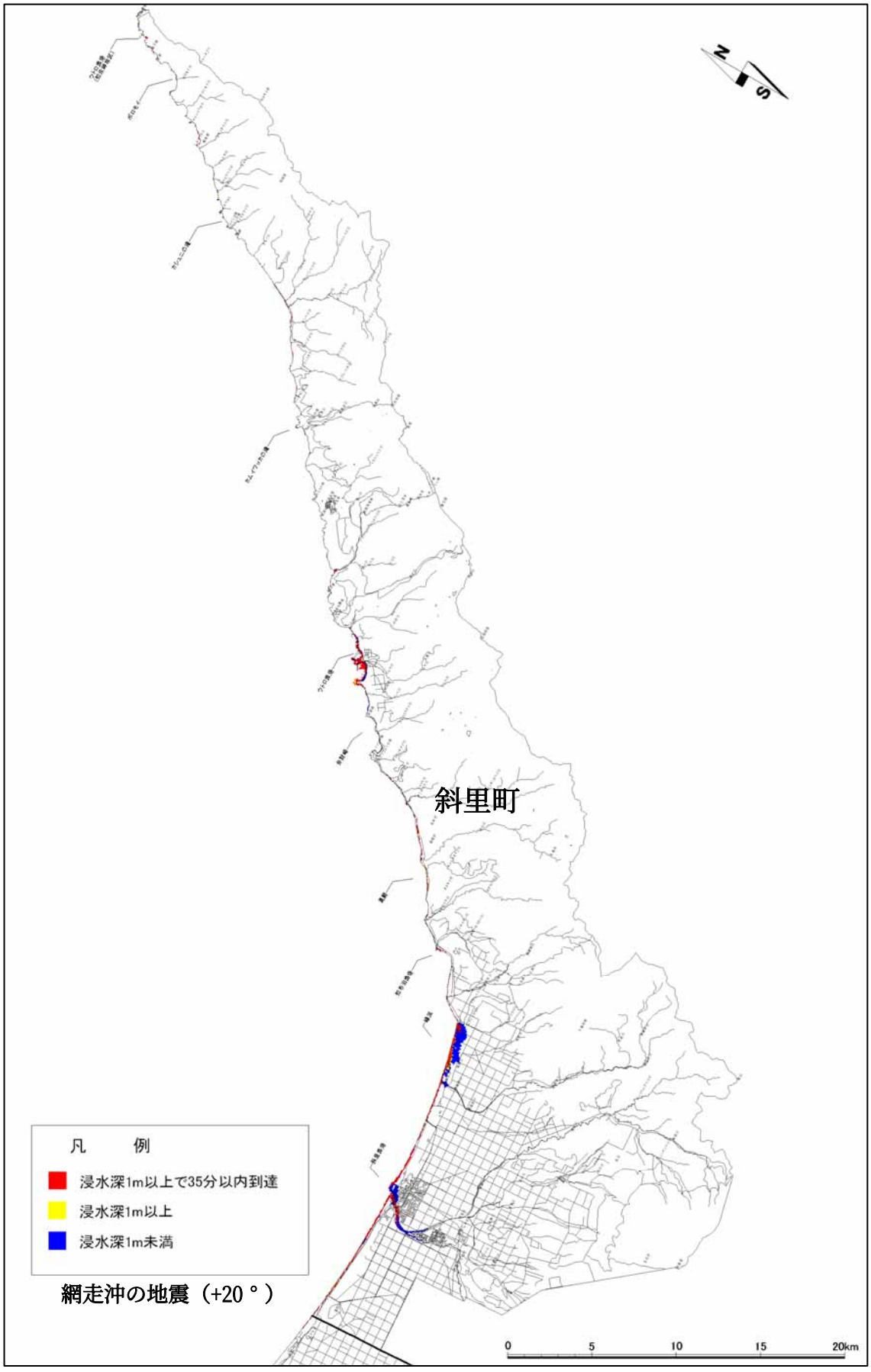
■小清水町　リスクポテンシャルマップ（構造物効果なし）

※リスクが想定されたメッシュ分布を分かり易くするため表示上メッシュサイズより大きく表示



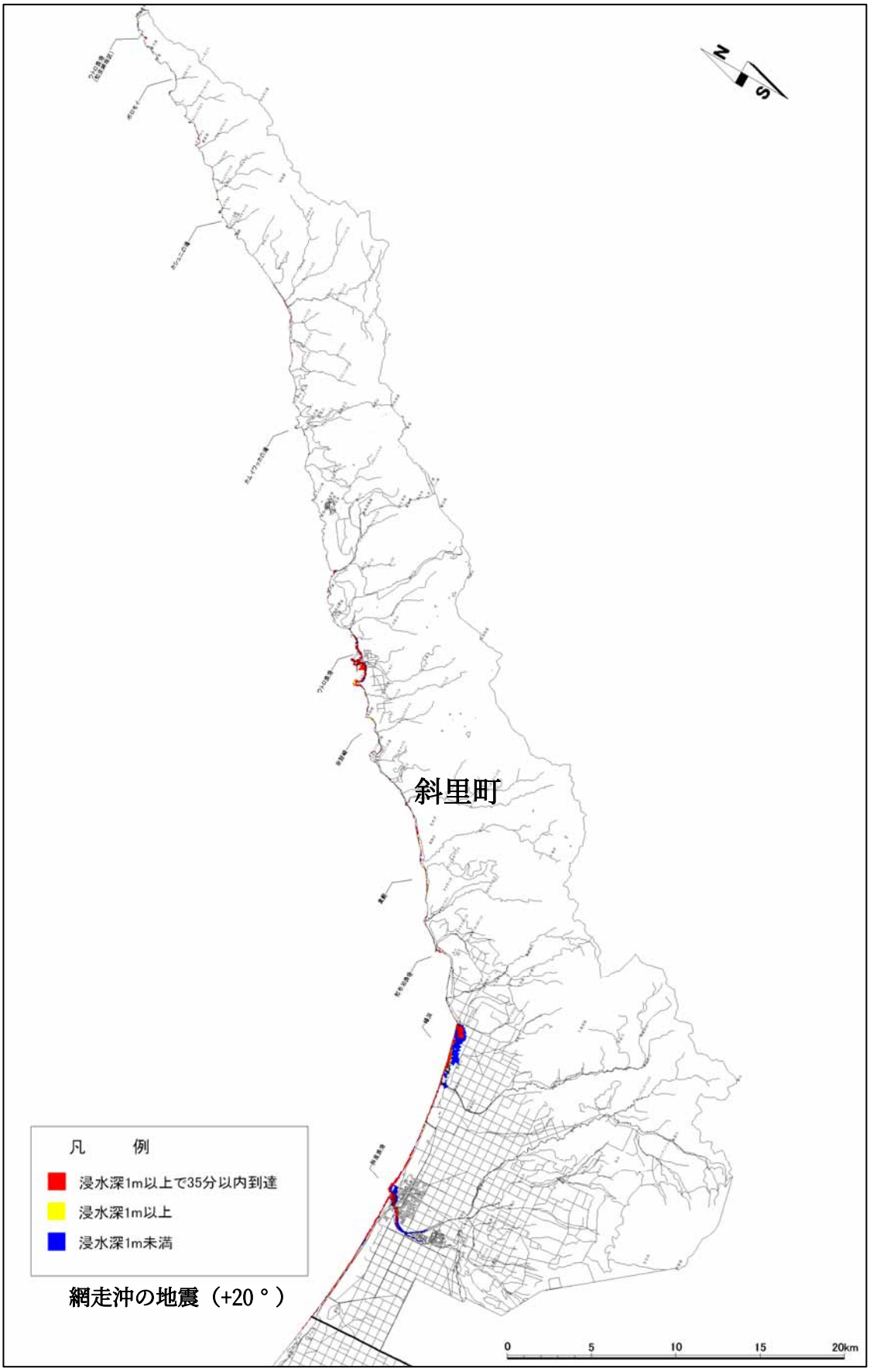
■斜里町　リスクポテンシャルマップ（構造物効果あり）

※リスクが想定されたメッシュ分布を分かり易くするため表示上メッシュサイズより大きく表示



■斜里町　リスクポテンシャルマップ（構造物効果なし）

※リスクが想定されたメッシュ分布を分かり易くするため表示上メッシュサイズより大きく表示



6.6. 避難シミュレーション

個別の人的移動と津波到達のタイミングをシミュレーションし、避難条件の違いによる被害の相違を明らかにするために、避難シミュレーションを実施した。

①対象箇所

対象箇所は、津波到達時間が比較的早く、低地に人口が多い紋別市（紋別港地区）とした。



図 6.6-1　避難シミュレーションに使用した道路網（←）と初期人口分布（●）

②対象地震

対象地震は、紋別地区でもっとも人的被害が大きくなると予測された想定地震、網走沖の地震（＋20°）を用いた。

③設定条件

設定条件は、次の２点である。

○ 避難開始時間

○ 歩行速度

④避難シミュレーションの考え方

避難シミュレーションは、以下の考え方に基づいて実施する。

１）地震発生から避難開始時間経過後に避難を開始する。

２）自宅から最寄りの避難場所への経路はあらかじめ決められている。

３）避難開始時間が経過したら、最寄りの避難経路に移動する。

４）あらかじめ定められた歩行速度で避難経路沿いに避難をする。

５）避難経路途中で津波浸水深＞０㎝となるメッシュを通った場合は、「避難失敗」とする。

避難場所まで浸水域を通らずに到着した場合は、「避難成功」とする。

６）初期の人口分布は、人的被害想定に用いた 50mメッシュごとの人口データを用いる。

⑤予測結果

予測結果を以下に示す。

表 6.6-1　避難シミュレーション結果（避難失敗人数）

条件	冬の夜	夏の昼
①避難開始：地震後 30 分 歩行速度：1.5m／秒	32 人	74 人
②避難開始：地震後 40 分 歩行速度：1.5m／秒	53 人	90 人
③避難開始：地震後 30 分 歩行速度：1.0m／秒	36 人	76 人

避難開始時間が遅いほど、また、歩行速度が遅いほど、避難失敗人数が増加することが確かめられた。

6.7. 海域被害リスクポテンシャルマップ

津波に伴う港湾・漁港および周辺海域において想定される津波直接被害としては、航行船舶の航路逸脱・座礁・転覆、係留船舶の係留索の切断、小型船舶の流出・乗り上げ等の船舶被害や、港湾・漁港の就労者の人的被害、防波堤、倉庫・上屋などの施設被害、津波により流出したコンテナ等が漂流物となり岸壁・護岸への衝突による被害など、様々な被害が想定される。

特に、地震・津波発生後に漁船の係留補強や漁船の監視のために漁港へ行く漁業者の行動や海上にいる漁船の避難行動等は、津波防災対策上、必要不可欠な課題であり、津波に関する知識欠如による初動期の情報伝達不足や避難行動の不徹底等により被害を増大させる可能性が考えられる。そこで、本節では、船舶の事前避難や操業している船舶に対する安全海域検討のためのリスクポテンシャルマップとして最大津波水位および最大津波流速について整理した。

船舶の被害が生じるケースとしては、津波に伴う流れによる操船不能や水位上昇・砕波による転覆・圧流が考えられ、災害に強い漁業地域づくりガイドライン（2006,水産庁）(1)では、最低でも、水深-30m以深あれば安全であることが示されており、流速については、約１m/s（２ノット）以上の場合、船舶の規模によっては保船に支障を来たす可能性があることが示されている（日本海難防止協会）(2)。

次頁以降に振興局ごとの想定地震別に整理した最大水位および最大流速分布を示す。図は津波最大水位、最大流速分布と等深線も合わせて表示し、参考として船舶規模別の移動時間と移動距離の関係、津波到達時間を付図した。

(1)災害に強い漁業地域づくりガイドライン(2006)：水産庁

(2)津波が予測される場合の船舶の安全確保に関する調査報告書：(社)日本海難防止協会

表 6.7-1 に示す想定地震について振興局別に最大水位および最大流速分布を整理した。なお、表中、●は選定地震、●は最大の影響を及ぼす津波で、▲は最短の影響時間となる想定地震を表している。

表 6.7-1　市町村別　想定地震

地震名	モデル名	宗谷総合振興局				オホーツク総合振興局								
		稚内市	猿払村	浜頓別町	枝幸町	雄武町	興部町	紋別市	湧別町	佐呂間町	北見市	網走市	小清水町	斜里町
北海道北西沖（沿岸側）	HKE-10													
	HKE-5													
	HKE_0													
	HKE+5													
	HKE+10	●▲	●▲	●										
紋別沖	MON-20					●▲	●▲							
	MON-10				●▲									
	MON_0													
	MON+10				●							●	●	●
	MON+20	●	●	●▲				●▲	●	●	●			
網走沖	ABA-20						●	●	●	●	●			●▲
	ABA-10					●	●							
	ABA_0					●						●▲	●▲	
	ABA+10													
	ABA+20	●	●	●	●			●	●▲	●▲	●▲	●	●	●

(1) 宗谷総合振興局（稚内市（宗谷岬以東）、猿払村、浜頓別町）

北海道北西沖（沿岸側）の地震に伴う津波は、宗谷岬に最も早く約 30 分で来襲し、管内東端の枝幸町へ、約 100 分後に来襲すると予測された。沿岸部の津波水位は、宗谷岬周辺が最も高く 5m以上、猿払町から浜頓別町沿岸域にかけては、３m以上になると予測された。航行船舶や操業中の船舶における被害低減のための対策としては、津波警報の情報を入手後、迅速に深い広い海域へ避難することが重要となる。

紋別沖の地震に伴う津波は、当管内においては、稚内市が最も早く、25～30 分程度で来襲すると予測され、宗谷岬へは約 70 分程度で来襲すると予測された。沖だしの準備等に少なくとも 10 分程度は必要であるため、船舶の規模によっては、避難安全海域までの移動距離を稼げないため船舶の沖だしや陸揚げはあきらめ、直ちに漁港・港湾から避難する。航行中の船舶は、津波警報の情報を入手後、迅速に水深の深い広い海域（水深 50m以深）へ避難する。

網走沖の地震に伴う津波の場合、来襲まで早いところで 50 分以上と多少の余裕があることから、航行中の船舶は、津波警報の情報を入手後、迅速に水深の深い広い海域（水深 50m以深）へ避難し、港湾内・漁港内に停泊している船舶は、陸揚げ或いは、津波による漂流分子とならないように固縛するなどの措置を講じることが被害低減対策となると考えられる。

なお、港湾・漁港周辺を航行中の船舶の場合、安全海域までの距離が長くなるため、津波来襲前に安全海域へ到達することが困難な場合も想定されることから、関係者間で事前に協議し、安全海域の選定や避難行動について共通理解を持っておくことが津波防災対策上必要不可欠と考えられる。

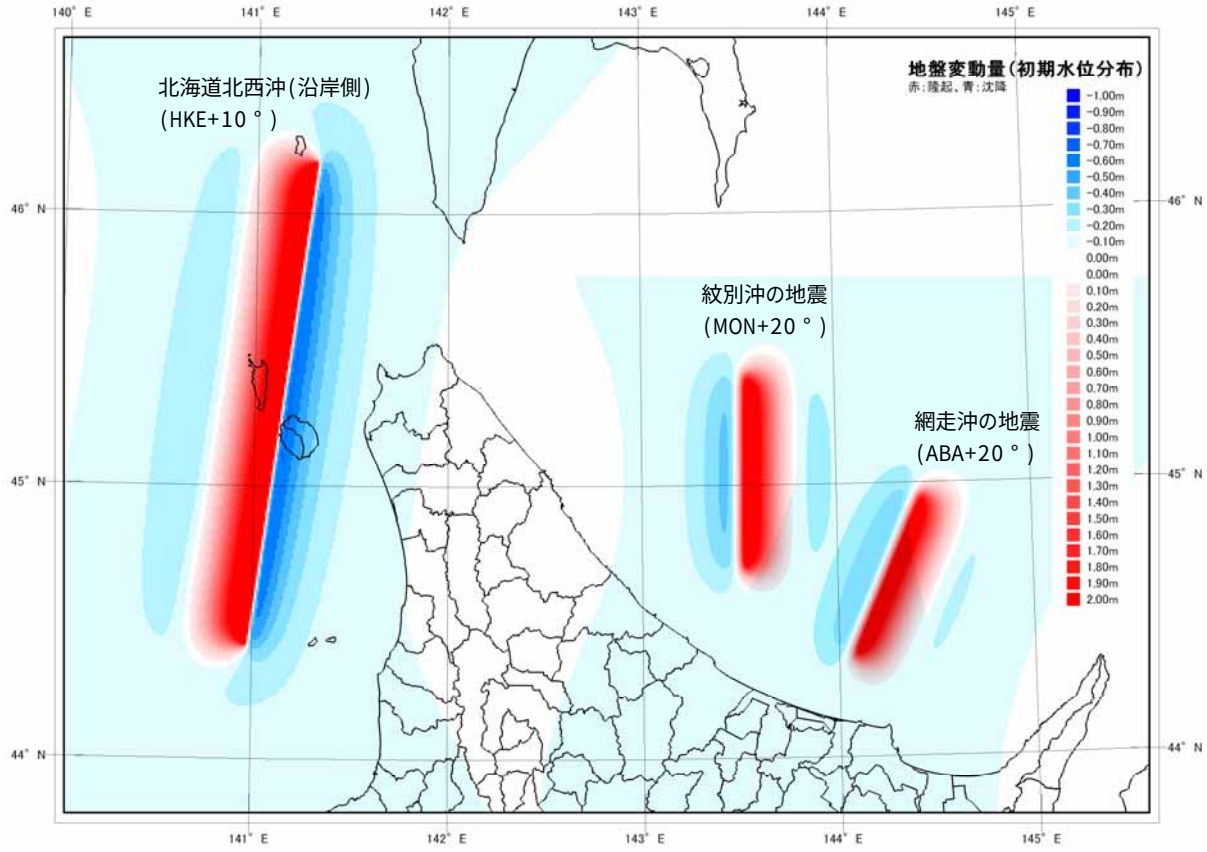


図 6.7-1　宗谷総合振興局（稚内市、猿払村、浜頓別町）管内において影響の大きい想定地震

(2) 宗谷総合振興局（枝幸町）

紋別沖の地震（MON-10°,MON+10°）に伴う津波は、枝幸町沿岸部に約 30 分程度で来襲し、沿岸部の津波水位は、高いところで 6m以上になると予測された。航行船舶や操業中の船舶における被害低減のための対策としては、津波警報の情報を入手後、迅速に深い広い海域（水深 50m以深）へ避難することが重要となる。沖だしの準備等に少なくとも 10 分程度は必要であるため、船舶の規模によっては、避難安全海域までの移動距離を稼げないため船舶の沖だしや陸揚げはあきらめ、直ちに漁港・港湾から避難する。航行中の船舶は、津波警報の情報を入手後、迅速に水深の深い広い海域（水深 50m以深）へ避難する。

網走沖の地震に伴う津波の場合、来襲まで早いところで 50 分程度と多少の余裕があることから、航行中の船舶は、津波警報の情報を入手後、迅速に水深の深い広い海域（水深 50m以深）へ避難し、港湾内・漁港内に停泊している船舶は、陸揚げ或いは、津波による漂流分子とならないように固縛するなどの措置を講じることが被害低減対策となると考えられる。

なお、港湾・漁港周辺を航行中の船舶の場合、安全海域までの距離が長くなるため、津波来襲前に安全海域へ到達することが困難な場合も想定されることから、関係者間で事前に協議し、安全海域の選定や避難行動について共通理解を持っておくことが津波防災対策上必要不可欠と考えられる。

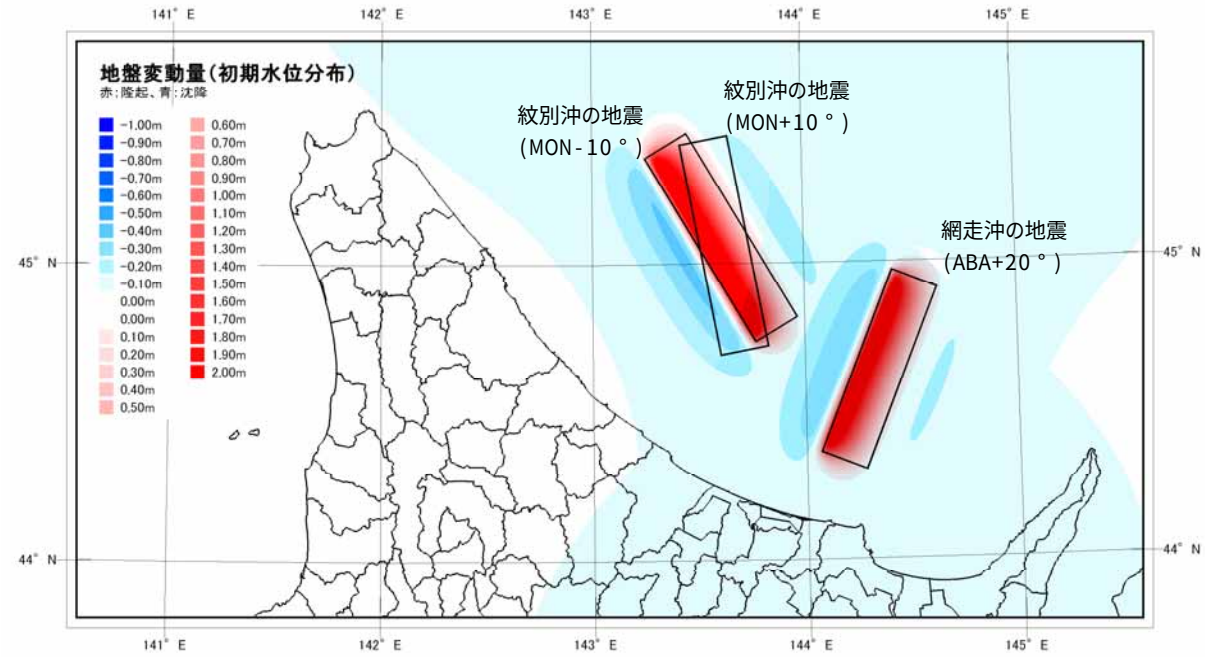


図 6.7-2　宗谷総合振興局（枝幸町）管内において影響の大きい想定地震

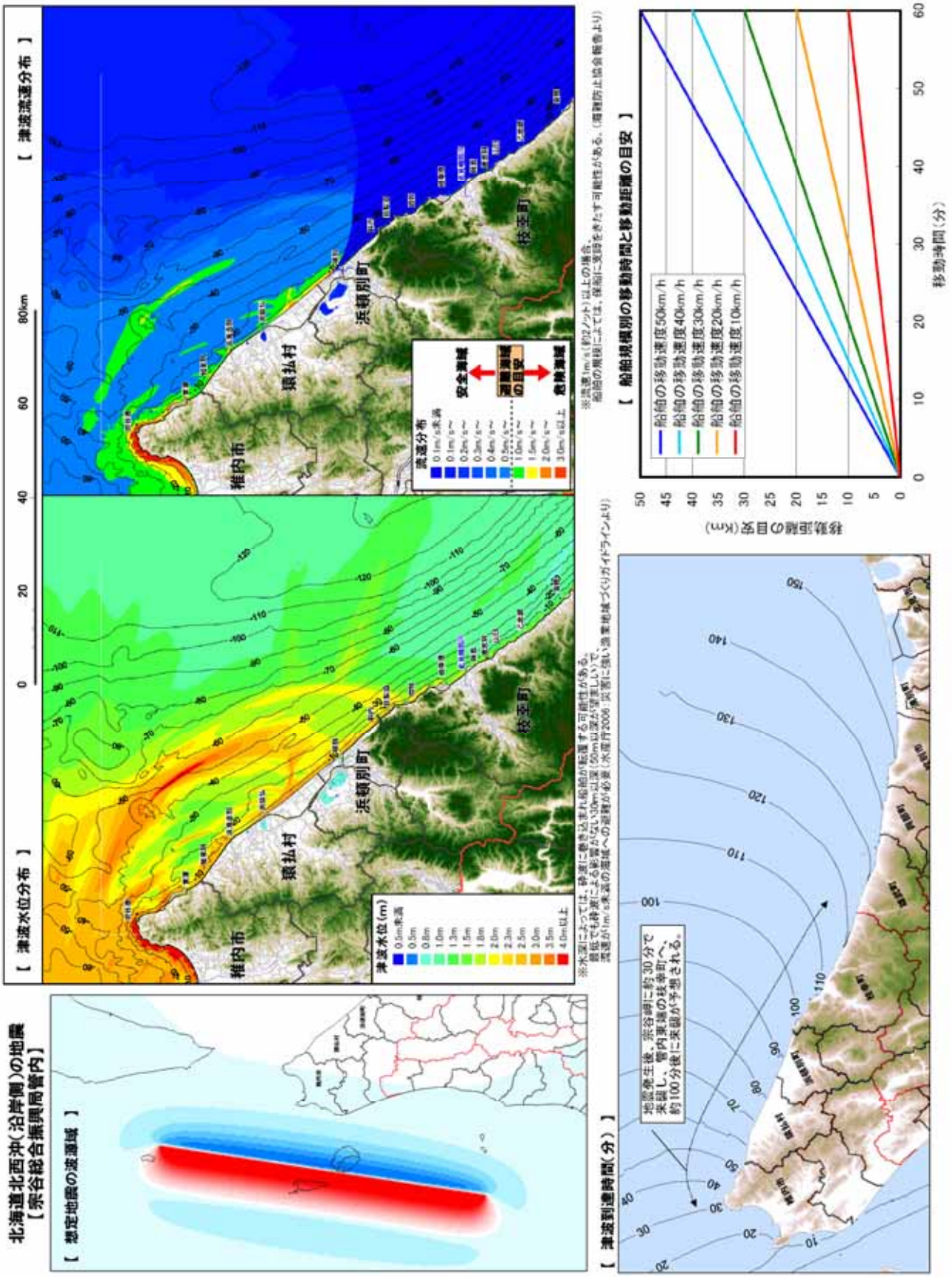


図 6.7-3　（稚内市、猿払村、浜頓別町・枝幸町）管内において影響の大きい想定地震(最大水位・最大流速・津波到達時間)

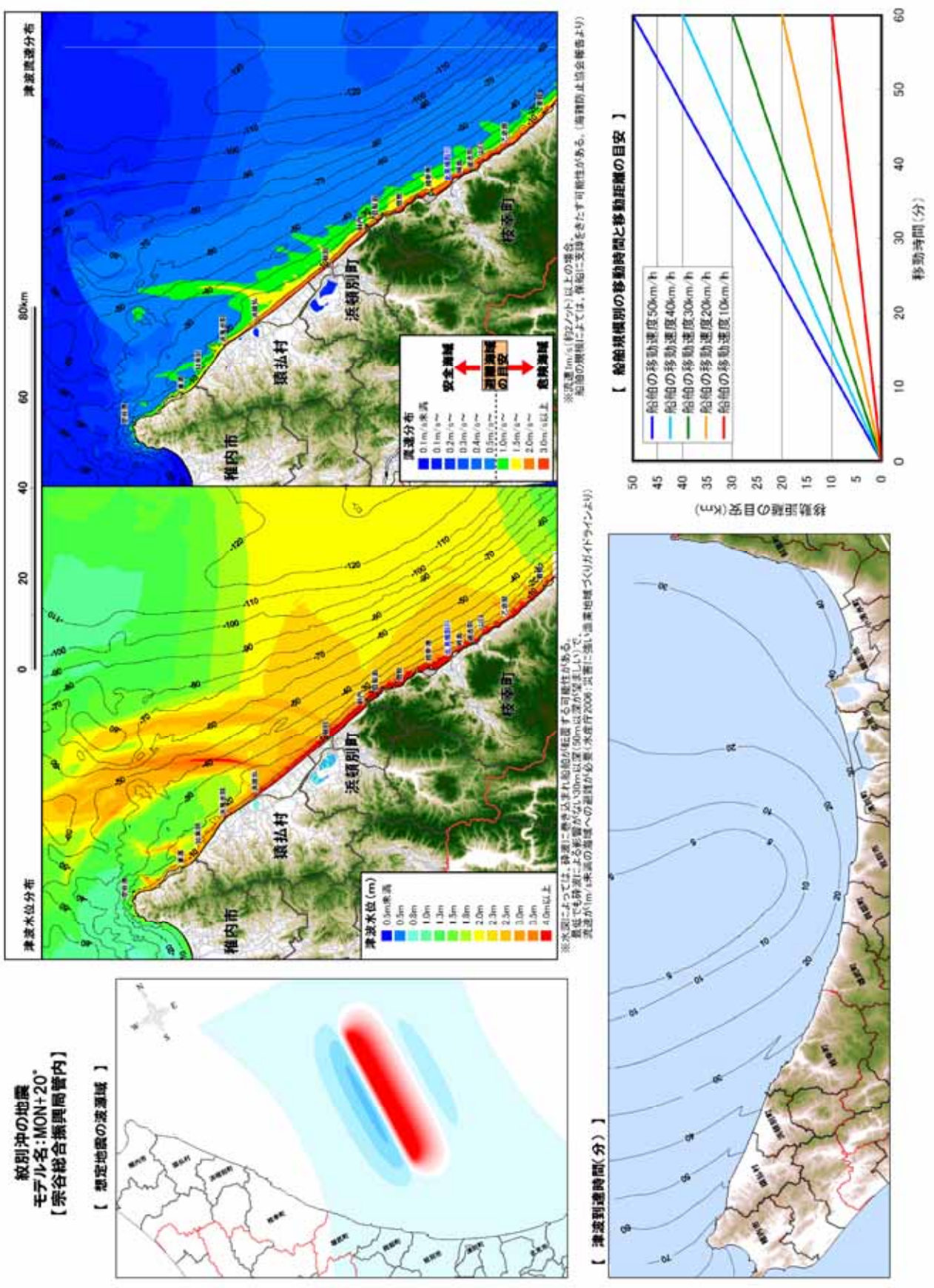


図 6.7-4　（稚内市、猿払村、浜頓別町・枝幸町）管内において影響の大きい想定地震
(最大水位・最大流速・津波到達時間)

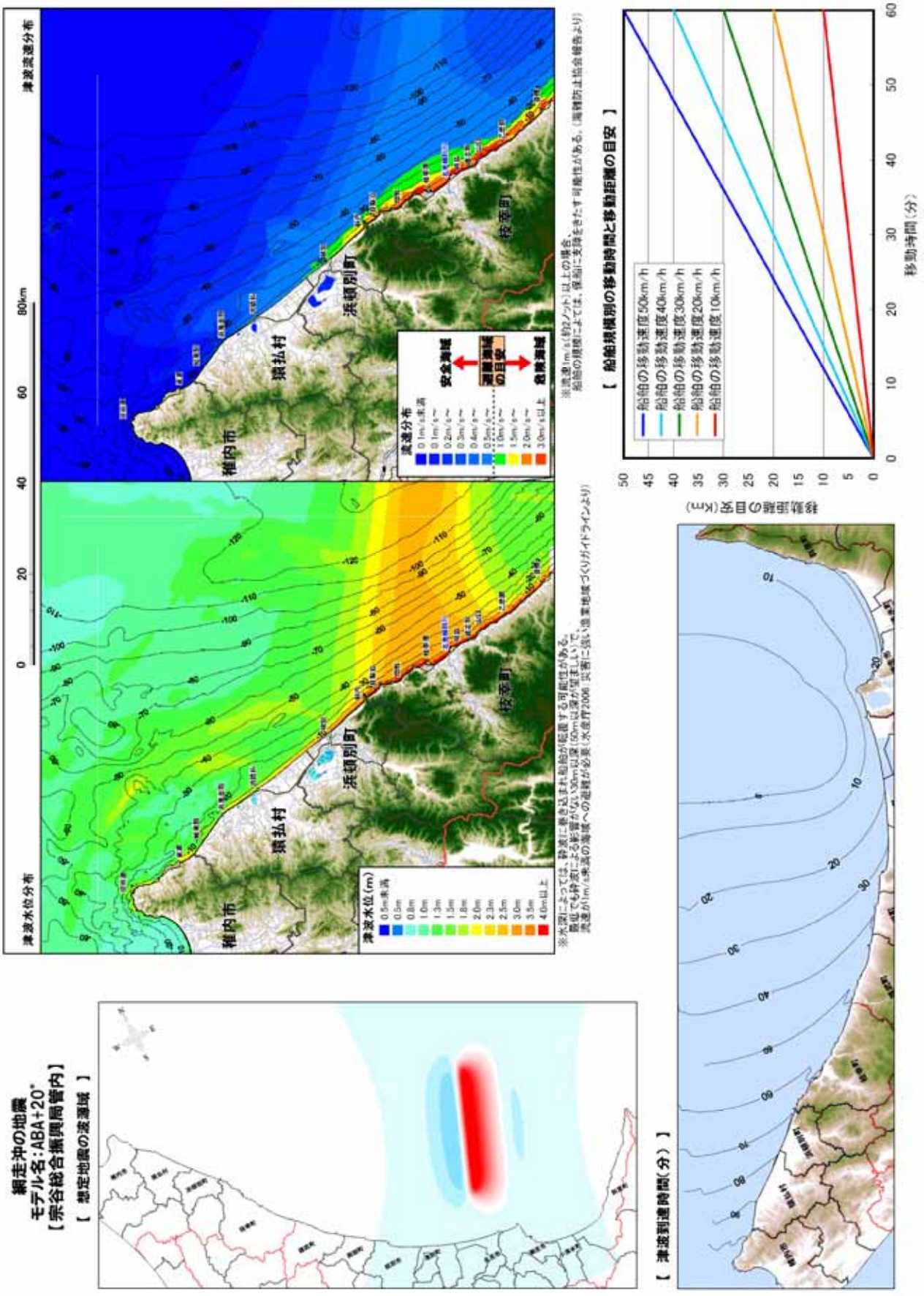


図 6.7-5　（稚内市、猿払村、浜頓別町・枝幸町）管内において影響の大きい想定地震(最大水位・最大流速・津波到達時間)

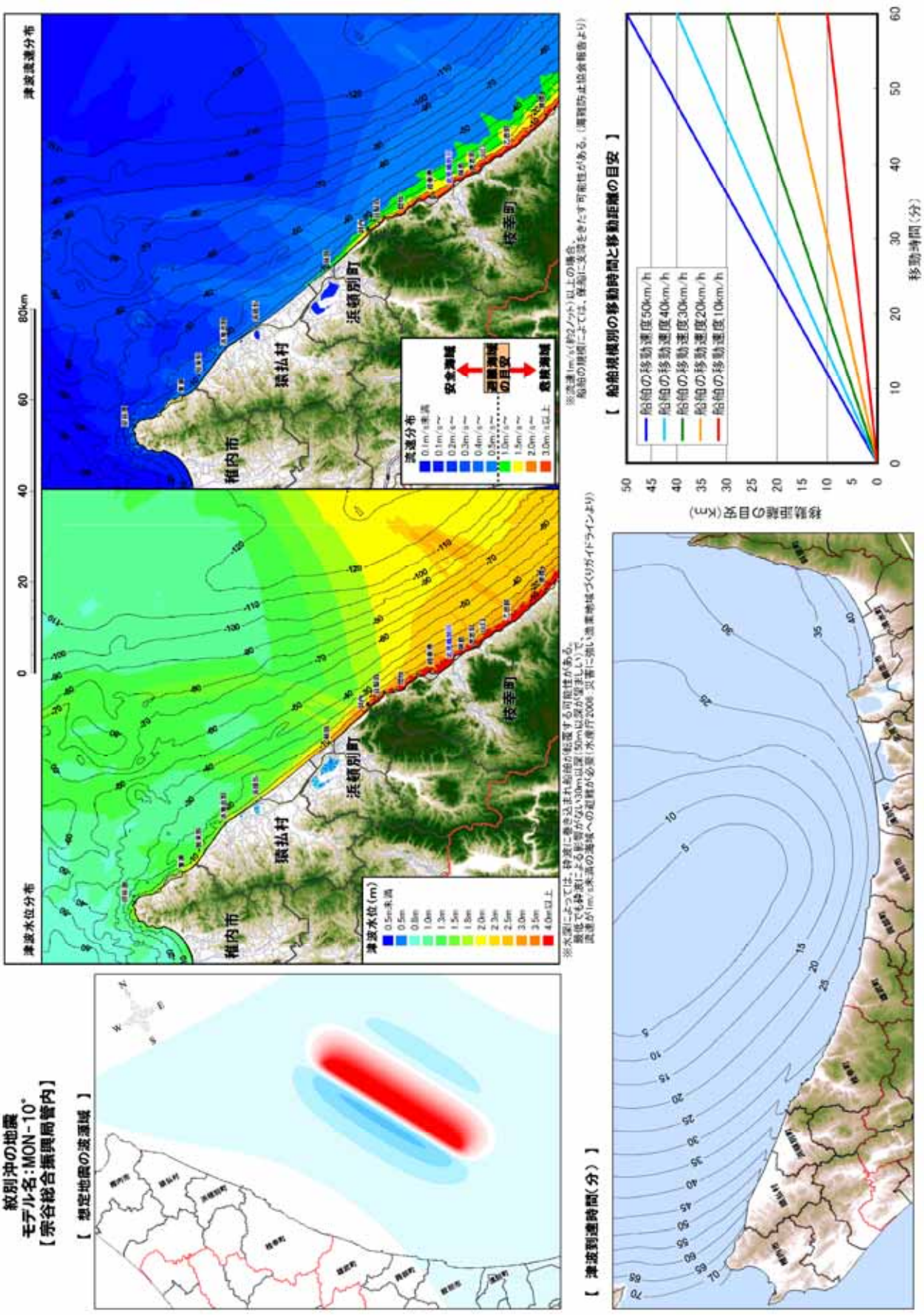


図 6.7-6　（稚内市、猿払村、浜頓別町・枝幸町）管内において影響の大きい想定地震(最大水位・最大流速・津波到達時間)

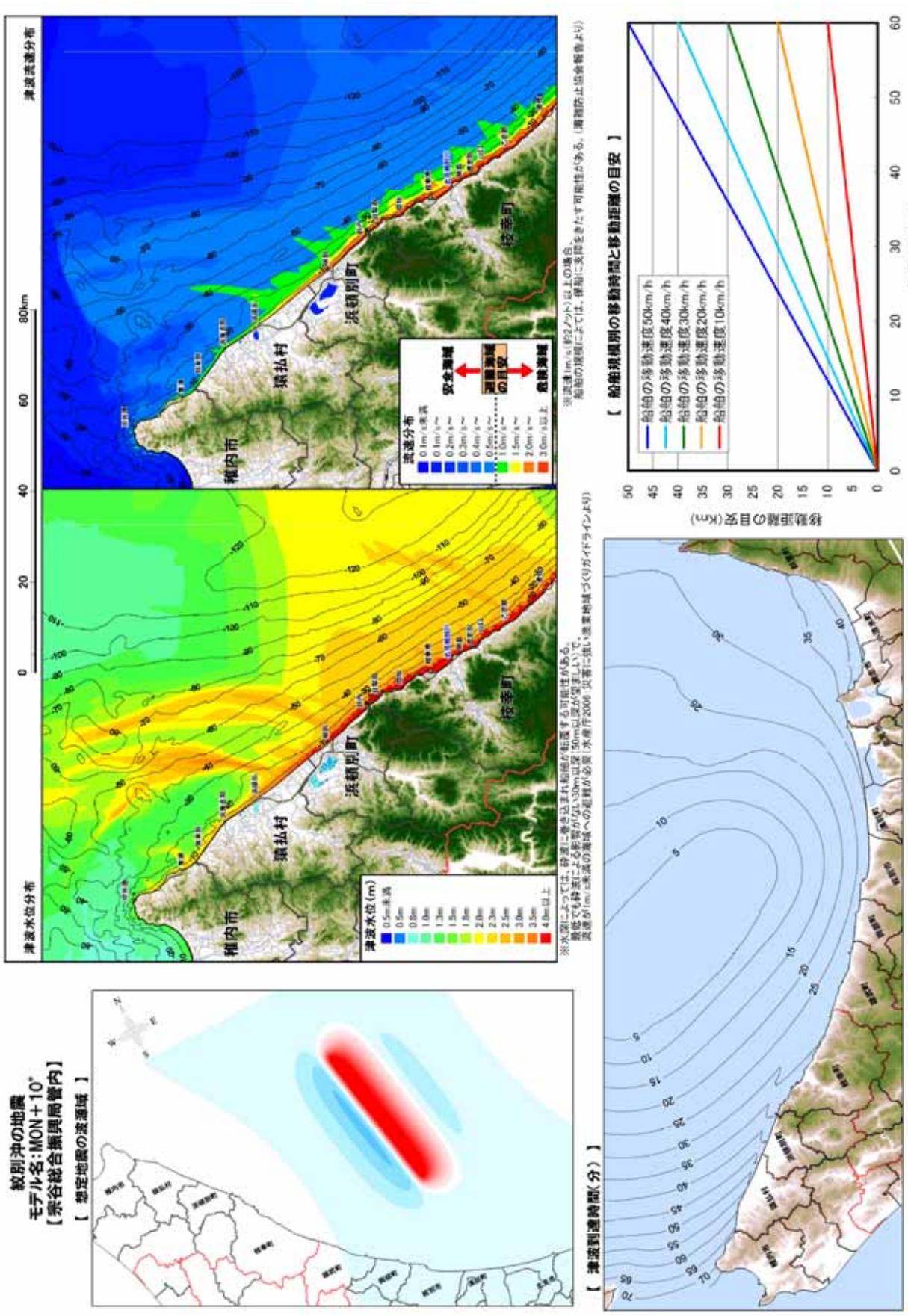


図 6.7-7　（稚内市、猿払村、浜頓別町・枝幸町）管内において影響の大きい想定地震(最大水位・最大流速・津波到達時間)

(3) オホーツク総合振興局（雄武町、興部町）

紋別沖の地震に伴う津波は、雄武町沿岸部に約 20 分程度で来襲し、沿岸部の津波水位は、高いところで 7m以上になると予測された。航行船舶や操業中の船舶における被害低減のための対策としては、津波警報の情報を入手後、迅速に深い広い海域（水深 50m以深）へ避難することが重要となる。沖だしの準備等に少なくとも 10 分程度は必要であるため、船舶の規模によっては、避難安全海域までの移動距離を稼げないため船舶の沖だしや陸揚げはあきらめ、直ちに漁港・港湾から避難する。

網走沖の地震（ABA-20 °、ABA-10 °、ABA0 °）に伴う津波の場合、来襲まで 30 分～50 分程度と多少の余裕があることから、航行中の船舶は、津波警報の情報を入手後、迅速に水深の深い広い海域（水深 50m以深）へ避難し、港湾内・漁港内に停泊している船舶は、陸揚げ或いは、津波による漂流分子とならないように固縛するなどの措置を講じることが被害低減対策となると考えられる。

なお、港湾・漁港周辺を航行中の船舶の場合、安全海域までの距離が長くなるため、津波来襲前に安全海域へ到達することが困難な場合も想定されることから、関係者間で事前に協議し、安全海域の選定や避難行動について共通理解を持っておくことが津波防災対策上必要不可欠と考えられる。

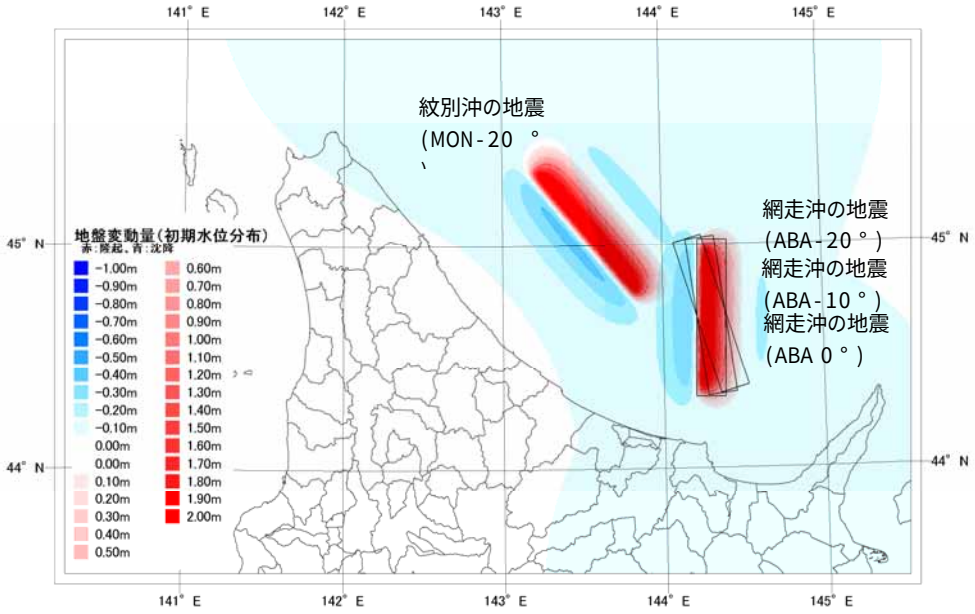


図 6.7-8　オホーツク総合振興局（雄武町、興部町）管内において影響の大きい想定地震

(4) オホーツク総合振興局（紋別市、湧別町）

紋別沖の地震に伴う津波は、紋別市沿岸部に約 20 分程度で来襲し、沿岸部の津波水位は、高いところで 7m以上になると予測された。航行船舶や操業中の船舶における被害低減のための対策としては、津波警報の情報を入手後、迅速に深い広い海域（水深 50m以深）へ避難することが重要となる。沖だしの準備等に少なくとも 10 分程度は必要であるため、船舶の規模によっては、避難安全海域までの移動距離を稼げないため船舶の沖だしや陸揚げはあきらめ、直ちに漁港・港湾から避難する。

網走沖の地震（ABA-20 °、ABA+20 °）に伴う津波の場合、湧別町で来襲まで 25 分程度、紋別市で 40 分程度と予想された。航行中の船舶は、津波警報の情報を入手後、迅速に水深の深い広い海域（水深 50m以深）へ避難し、港湾内・漁港内に停泊している船舶は、陸揚げ或いは、津波による漂流分子とならないように固縛するなどの措置を講じることが被害低減対策となると考えられる。

なお、港湾・漁港周辺を航行中の船舶の場合、安全海域までの距離が長くなるため、津波来襲前に安全海域へ到達することが困難な場合も想定されることから、関係者間で事前に協議し、安全海域の選定や避難行動について共通理解を持っておくことが津波防災対策上必要不可欠と考えられる。

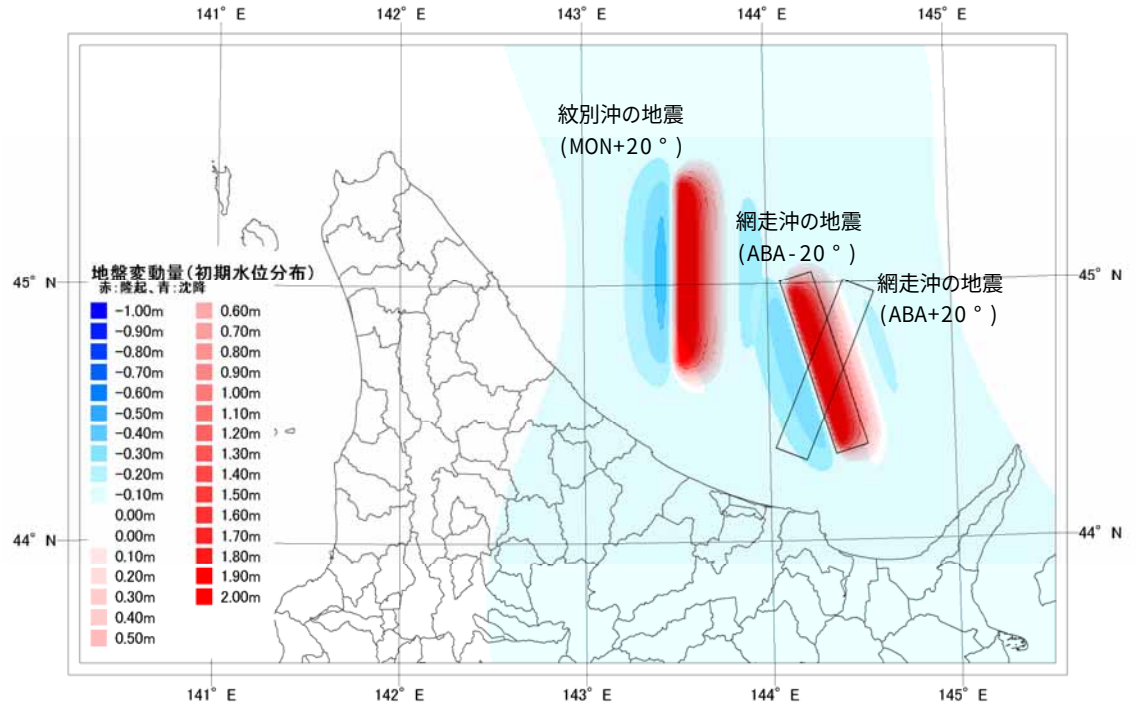


図 6.6-9　オホーツク総合振興局（紋別市、湧別町）管内において影響の大きい想定地震

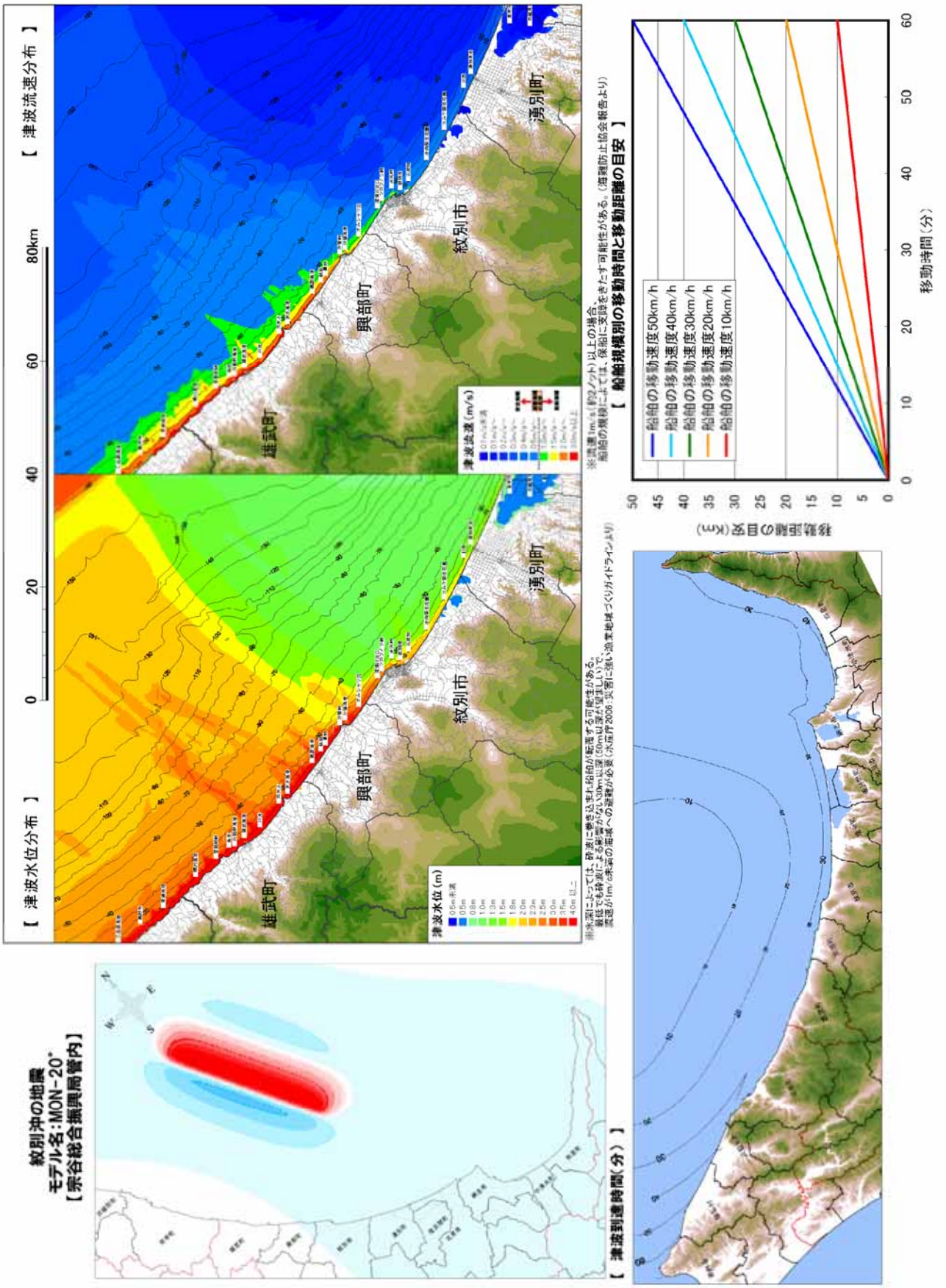


図 6.7-10　（雄武町、興部町・紋別市・湧別町）管内において影響の大きい想定地震(最大水位・最大流速・津波到達時間)

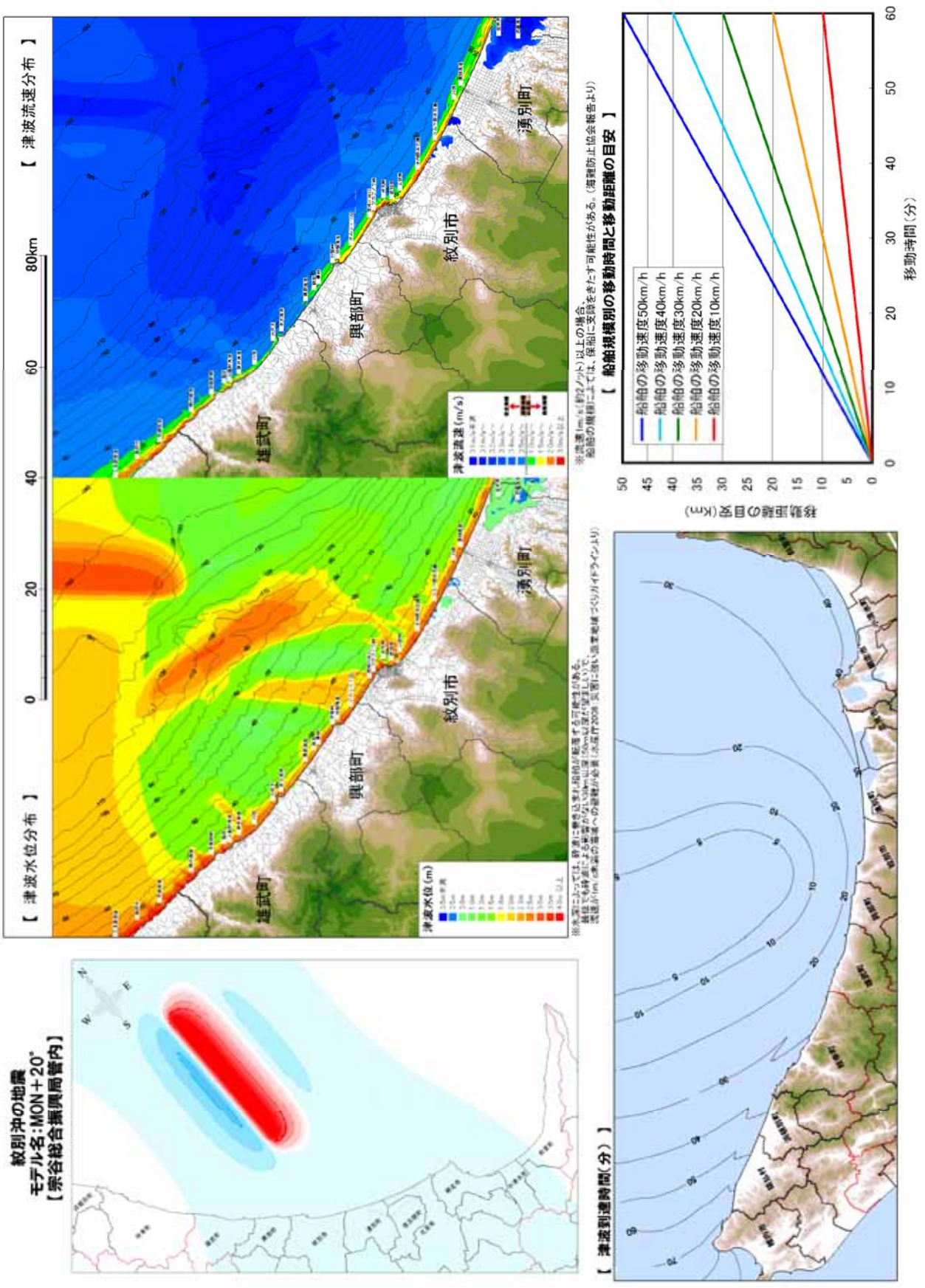


図 6.7-11　（雄武町、興部町・紋別市・湧別町）管内において影響の大きい想定地震(最大水位・最大流速・津波到達時間)

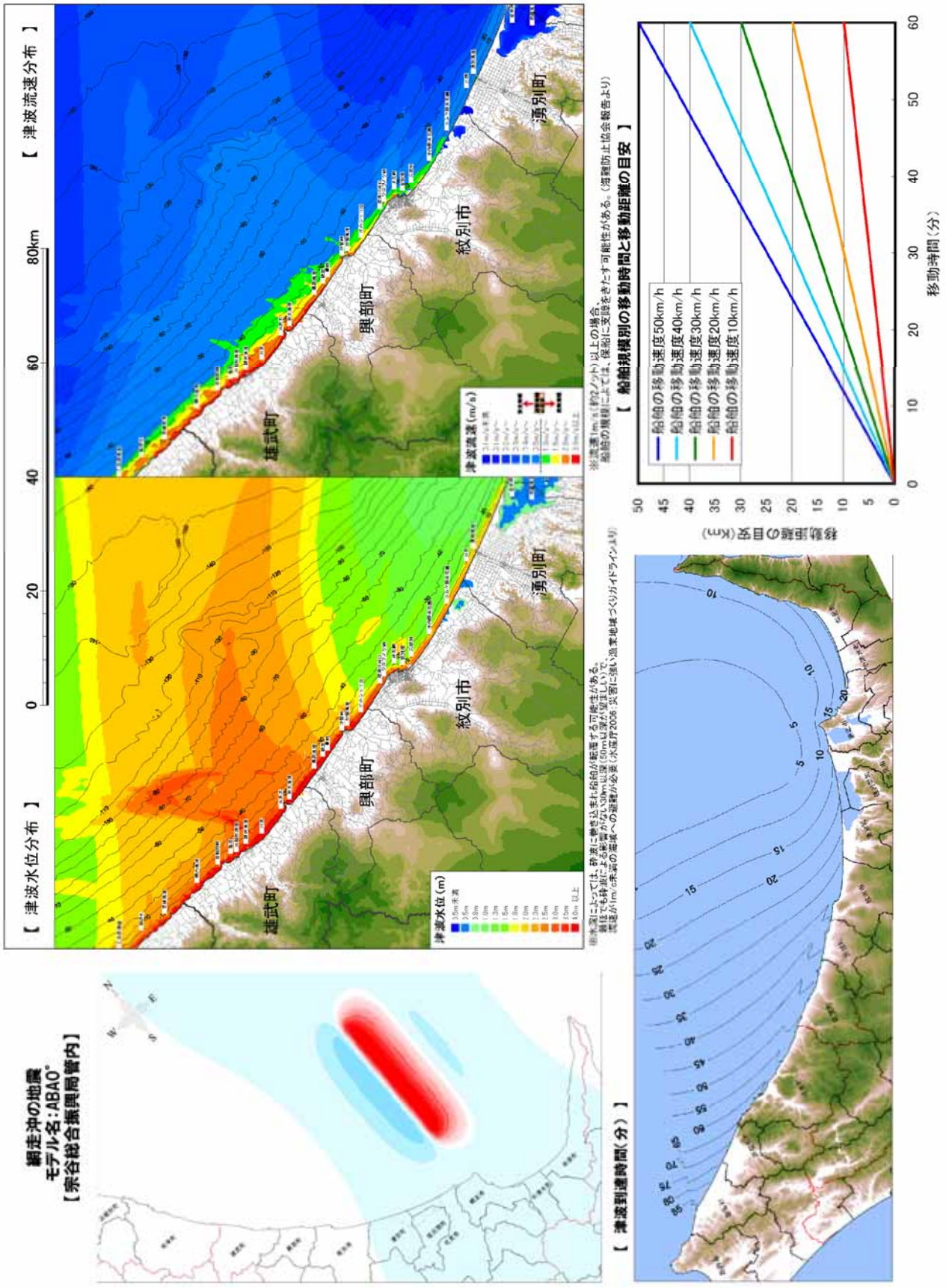


図 6.7-12　（雄武町、興部町・紋別市・湧別町）管内において影響の大きい想定地震(最大水位・最大流速・津波到達時間)

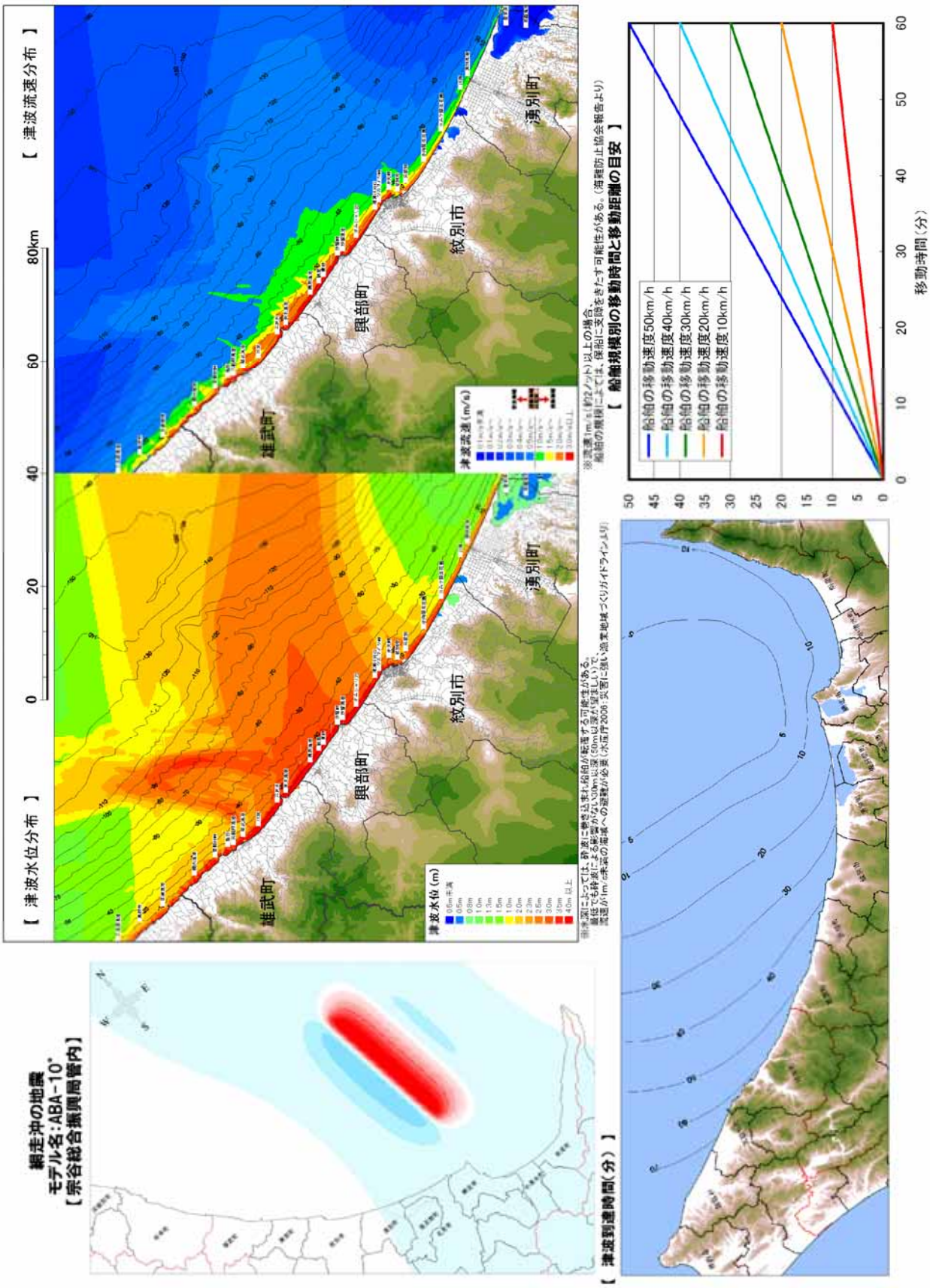


図 6.7-13　（雄武町、興部町・紋別市・湧別町）管内において影響の大きい想定地震(最大水位・最大流速・津波到達時間)

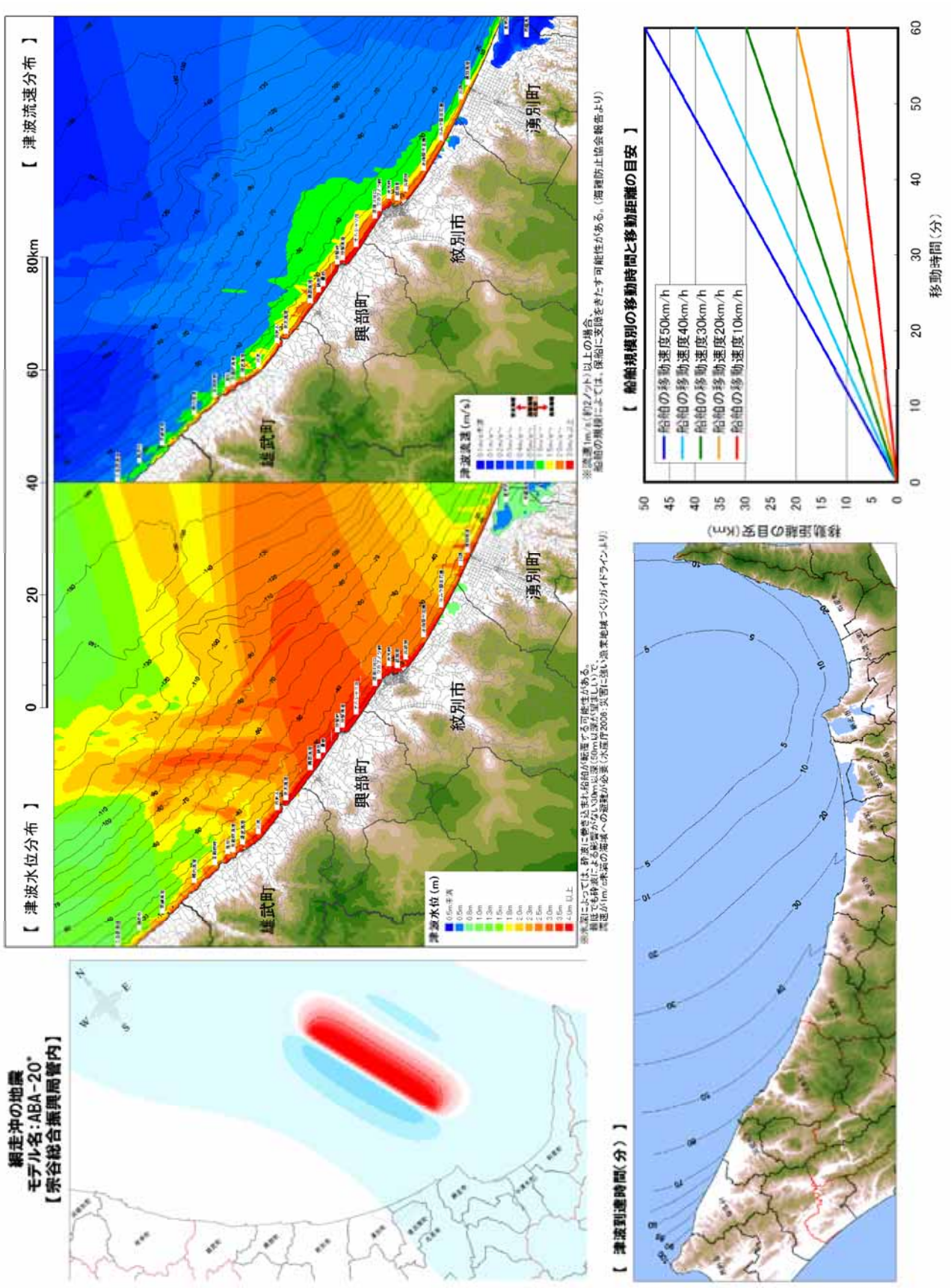


図 6.7-14　（雄武町、興部町・紋別市・湧別町）管内において影響の大きい想定地震(最大水位・最大流速・津波到達時間)

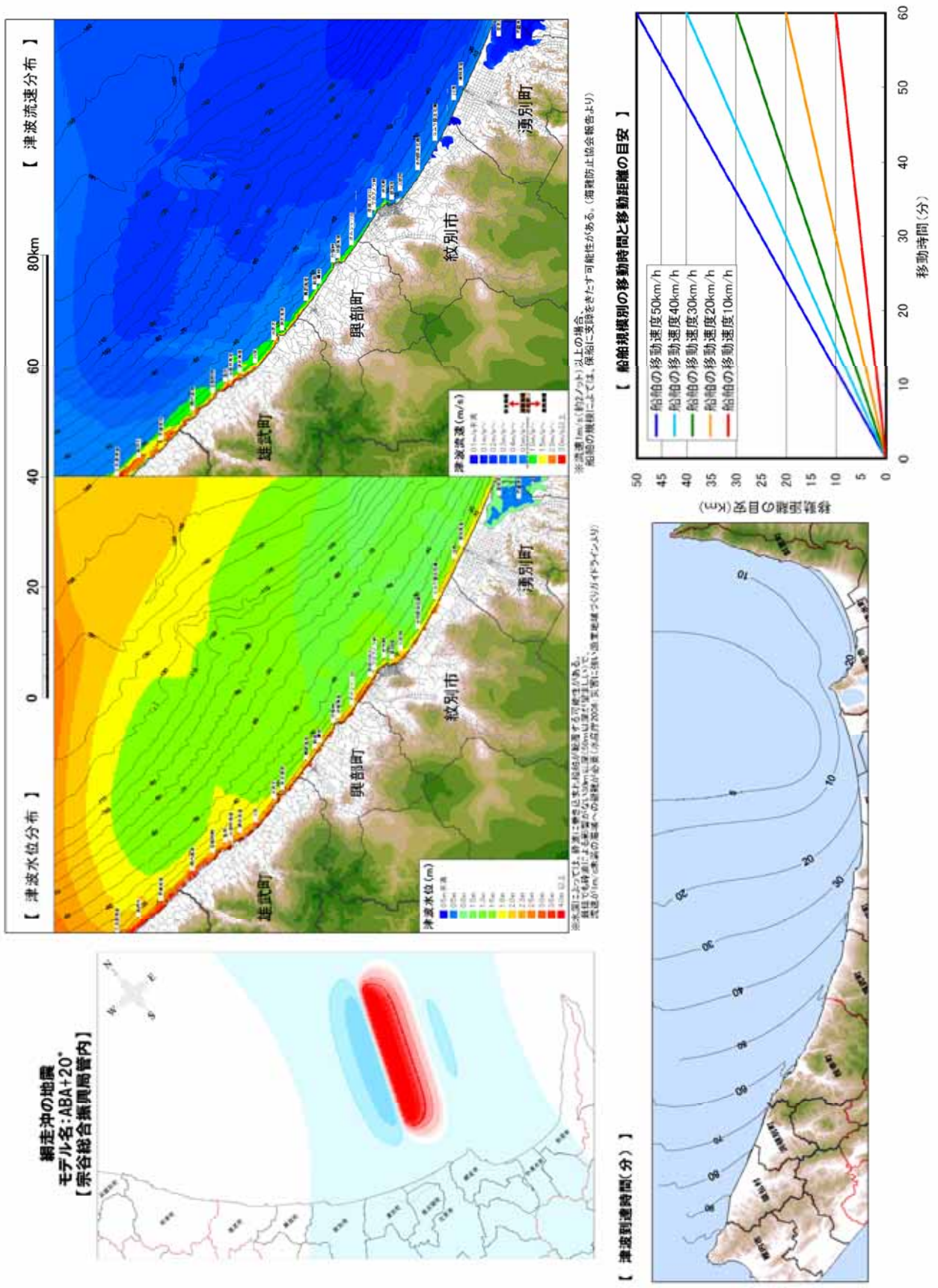


図 6.7-15　（雄武町、興部町・紋別市・湧別町）管内において影響の大きい想定地震(最大水位・最大流速・津波到達時間)

(5) オホーツク総合振興局（佐呂間町、北見市）

紋別沖の地震に伴う津波は、北見市沿岸部に約 15 分程度で来襲し、沿岸部の津波水位は、高いところで 3m以上になると予測された。航行船舶や操業中の船舶における被害低減のための対策としては、津波警報の情報を入手後、迅速に深い広い海域（水深 50m以深）へ避難することが重要となる。沖だしの準備等に少なくとも 10 分程度は必要であるため、避難安全海域までの移動距離を稼げないため船舶の沖だしや陸揚げはあきらめ、直ちに漁港・港湾から避難する。

網走沖の地震（ABA-20 °、ABA+20 °）に伴う津波の場合、来襲まで早いところで 10 分程度で来襲することが予測された、避難安全海域までの移動距離を稼げないため船舶の沖だしや陸揚げはあきらめ、直ちに漁港・港湾から避難する。航行中の船舶は、津波警報の情報を入手後、迅速に水深の深い広い海域（水深 50m以深）へ避難し、港湾内・漁港内に停泊している船舶は、陸揚げ或いは、津波による漂流分子とならないように固縛するなどの措置を講じることが被害低減対策となると考えられる。

なお、港湾・漁港周辺を航行中の船舶の場合、安全海域までの距離が長くなるため、津波来襲前に安全海域へ到達することが困難な場合も想定されることから、関係者間で事前に協議し、安全海域の選定や避難行動について共通理解を持っておくことが津波防災対策上必要不可欠と考えられる。

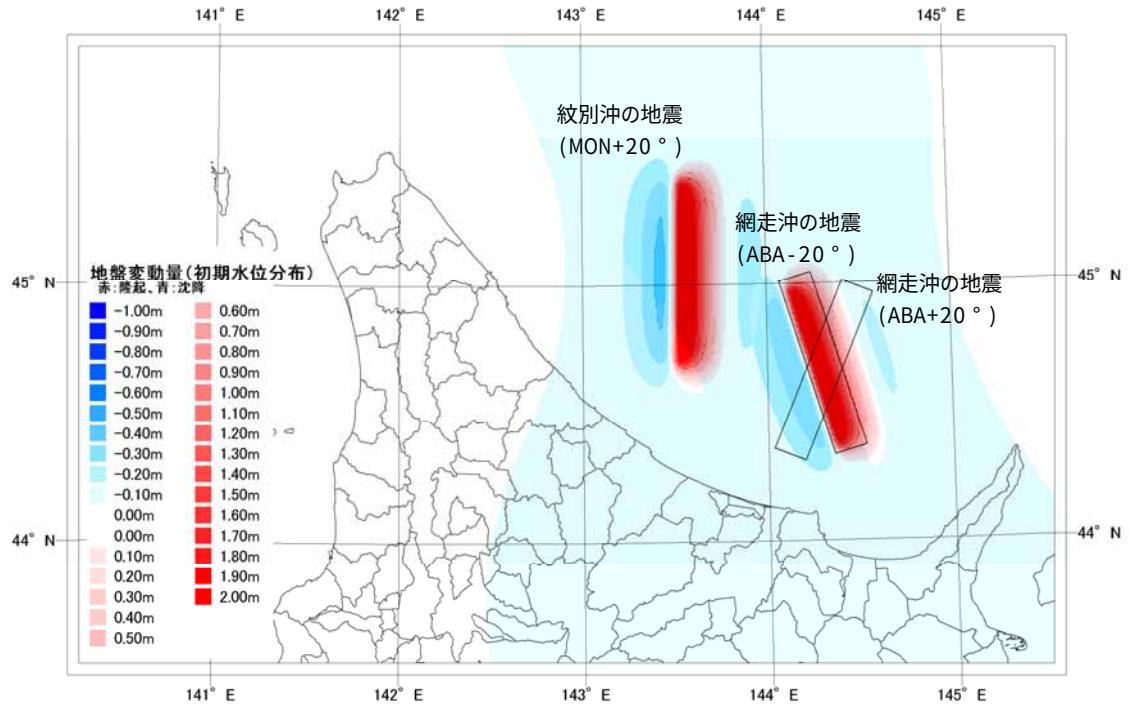


図 6.7-16　オホーツク総合振興局（佐呂間町、北見市）管内において影響の大きい想定地震

(6) オホーツク総合振興局（網走市、小清水町）

紋別沖の地震に伴う津波は、網走市沿岸部に約 35 分程度で来襲し、沿岸部の津波水位は、高いところで約 5m以上になると予測された。航行中の船舶は、津波警報の情報を入手後、迅速に水深の深い広い海域（水深 50m以深）へ避難し、港湾内・漁港内に停泊している船舶は、陸揚げ或いは、津波による漂流分子とならないように固縛するなどの措置を講じることが被害低減対策となると考えられる。

網走沖の地震（ABA0°、ABA+20°）に伴う津波の場合、網走市沿岸部では波源域に近いため、来襲まで早いところで 10 分程度で来襲することが予測された、避難安全海域までの移動距離を稼げないため船舶の沖だしや陸揚げはあきらめ、直ちに漁港・港湾から避難する。航行中の船舶は、津波警報の情報を入手後、迅速に水深の深い広い海域（水深 50m以深）へ避難し、港湾内・漁港内に停泊している船舶は、陸揚げ或いは、津波による漂流分子とならないように固縛するなどの措置を講じることが被害低減対策となると考えられる。

なお、港湾・漁港周辺を航行中の船舶の場合、安全海域までの距離が長くなるため、津波来襲前に安全海域へ到達することが困難な場合も想定されることから、関係者間で事前に協議し、安全海域の選定や避難行動について共通理解を持っておくことが津波防災対策上必要不可欠と考えられる。

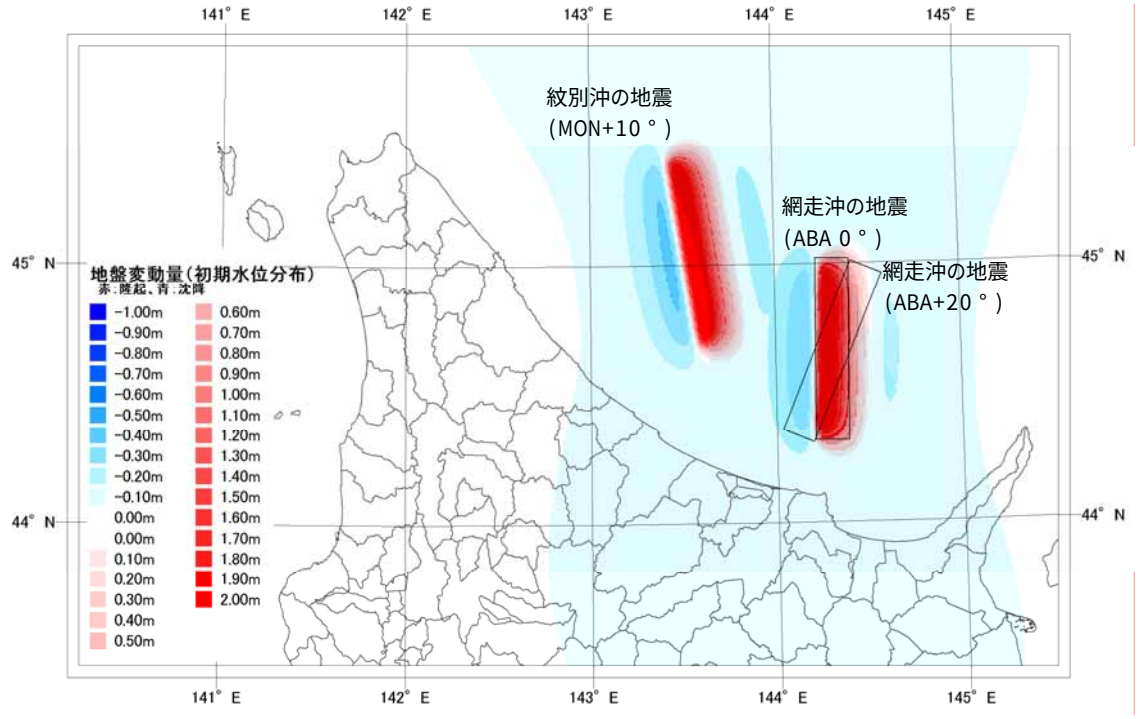


図 6.7-17　オホーツク総合振興局（網走市、小清水町）管内において影響の大きい想定地震

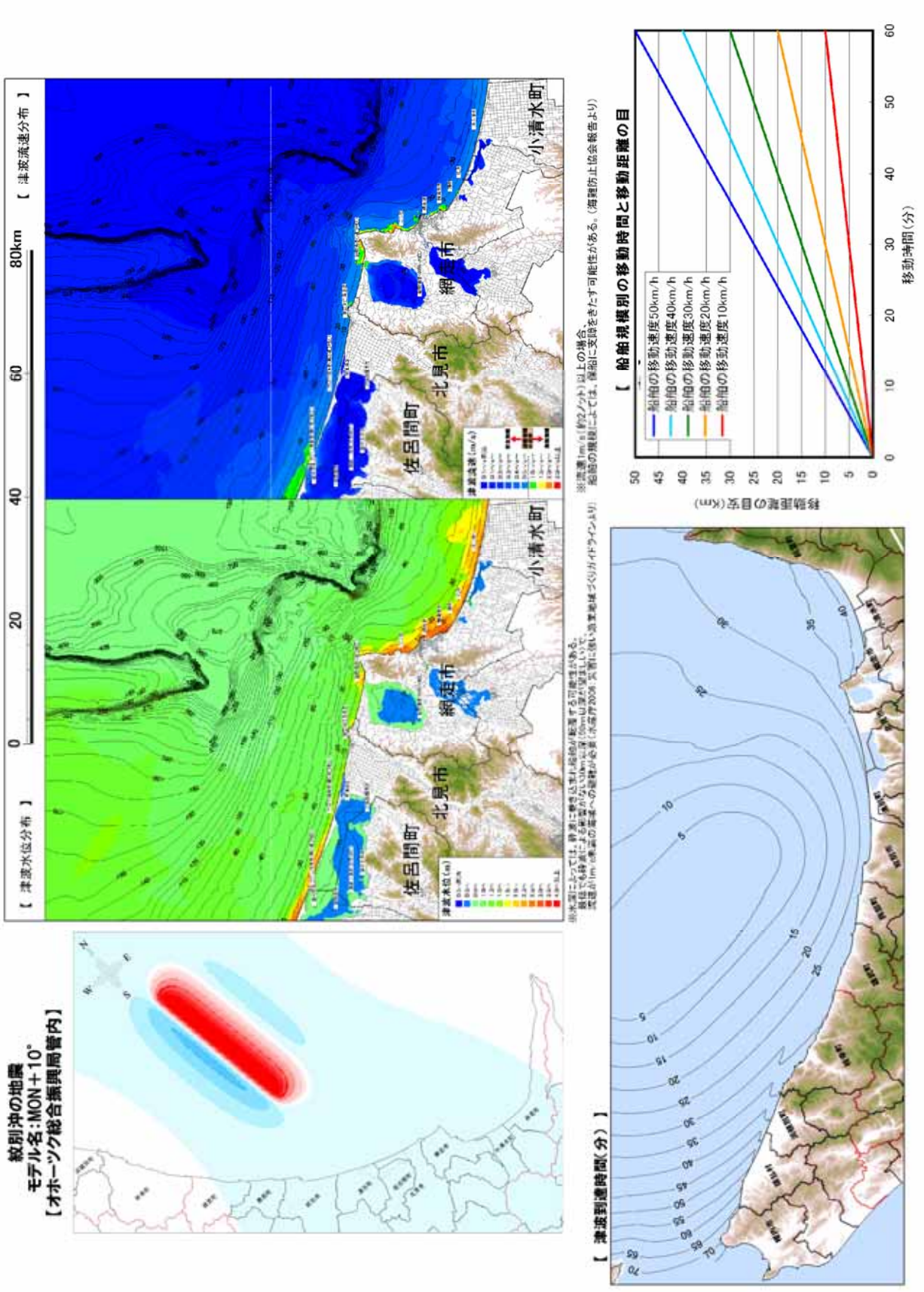


図 6.7-18　（佐呂間町・北見市・網走市・小清水町）管内において影響の大きい想定地震(最大水位・最大流速・津波到達時間)

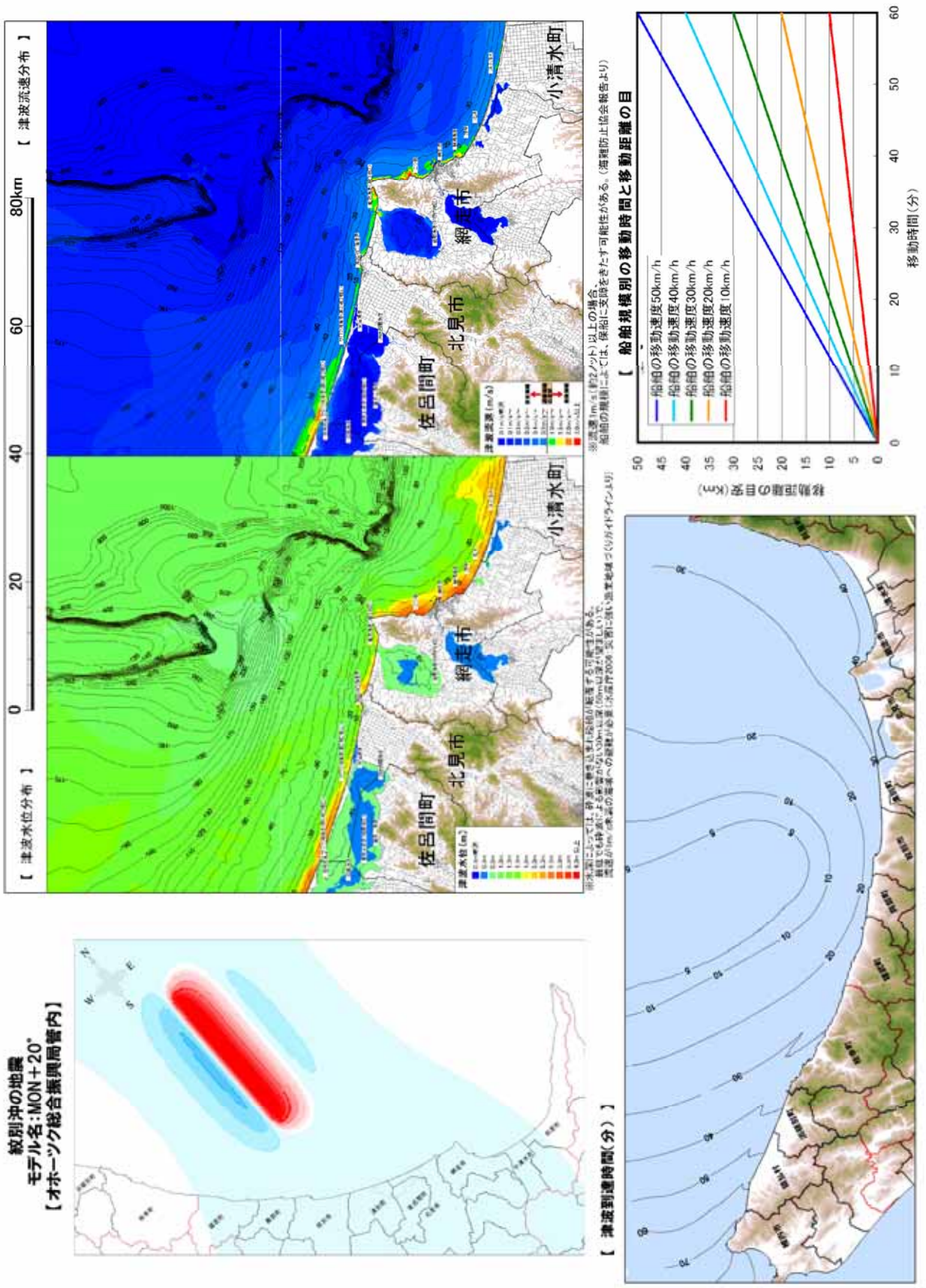


図 6.7-19　（佐呂間町・北見市・網走市・小清水町）管内において影響の大きい想定地震(最大水位・最大流速・津波到達時間)

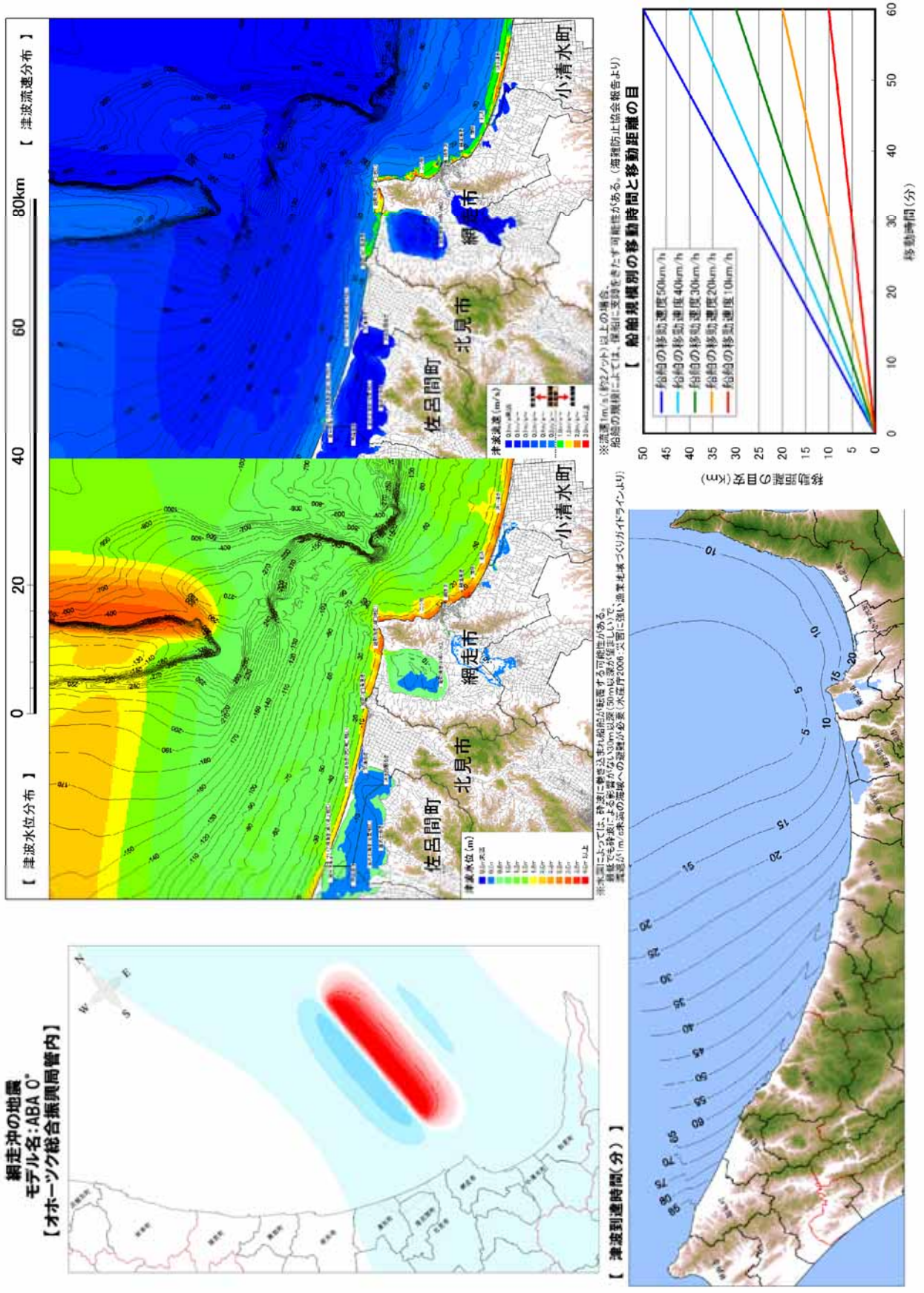


図 6.7-20　（佐呂間町・北見市・網走市・小清水町）管内において影響の大きい想定地震(最大水位・最大流速・津波到達時間)

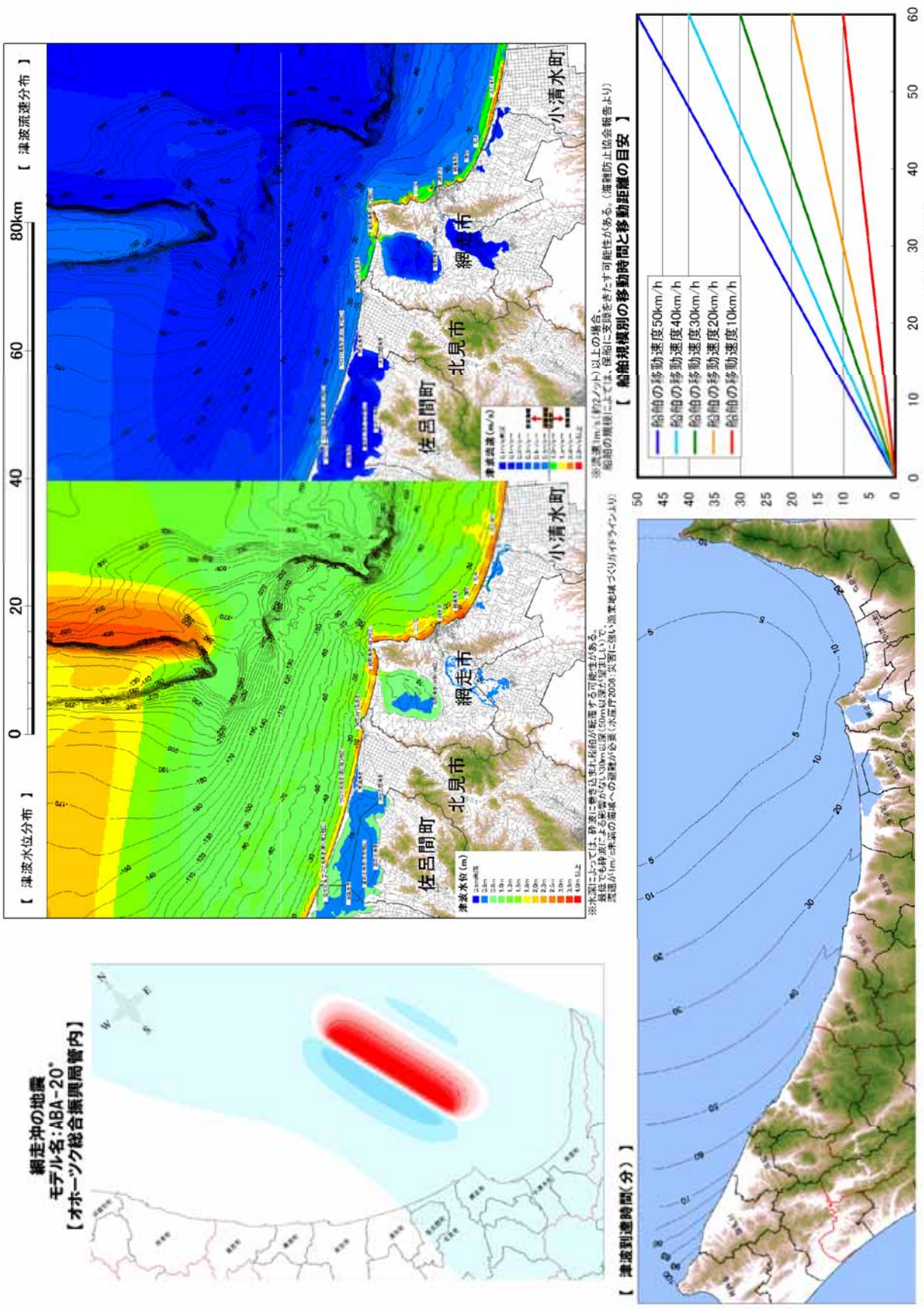


図 6.7-21　（佐呂間町・北見市・網走市・小清水町）管内において影響の大きい想定地震(最大水位・最大流速・津波到達時間)

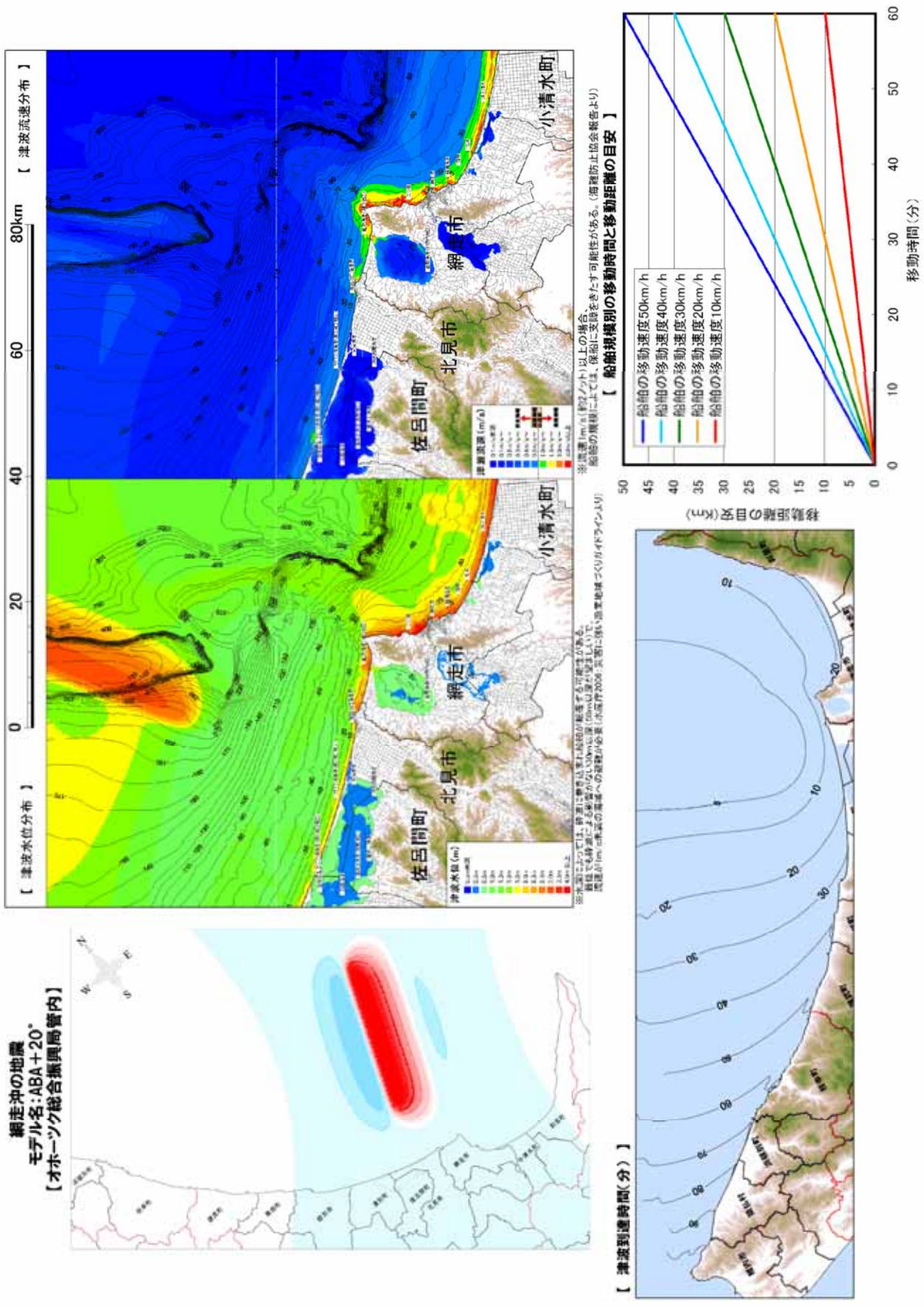


図 6.7-22　（佐呂間町・北見市・網走市・小清水町）管内において影響の大きい想定地震(最大水位・最大流速・津波到達時間)

(7) オホーツク総合振興局（斜里町）

紋別沖の地震に伴う津波は、網走市沿岸部に約 35 分程度で来襲し、沿岸部の津波水位は、高いところで 4m以上になると予測された。航行中の船舶は、津波警報の情報を入手後、迅速に水深の深い広い海域（水深 50m以深）へ避難し、港湾内・漁港内に停泊している船舶は、陸揚げ或いは、津波による漂流分子とならないように固縛するなどの措置を講じることが被害低減対策となると考えられる。

網走沖の地震（ABA-20°、ABA+20°）に伴う津波の場合、網走市沿岸部では波源域に近いため、来襲まで早いところで 10 分程度で来襲することが予測された、避難安全海域までの移動距離を稼げないため船舶の沖だしや陸揚げはあきらめ、直ちに漁港・港湾から避難する。航行中の船舶は、津波警報の情報を入手後、迅速に水深の深い広い海域（水深 50m以深）へ避難し、港湾内・漁港内に停泊している船舶は、陸揚げ或いは、津波による漂流分子とならないように固縛するなどの措置を講じることが被害低減対策となると考えられる。

なお、港湾・漁港周辺を航行中の船舶の場合、安全海域までの距離が長くなるため、津波来襲前に安全海域へ到達することが困難な場合も想定されることから、関係者間で事前に協議し、安全海域の選定や避難行動について共通理解を持っておくことが津波防災対策上必要不可欠と考えられる。

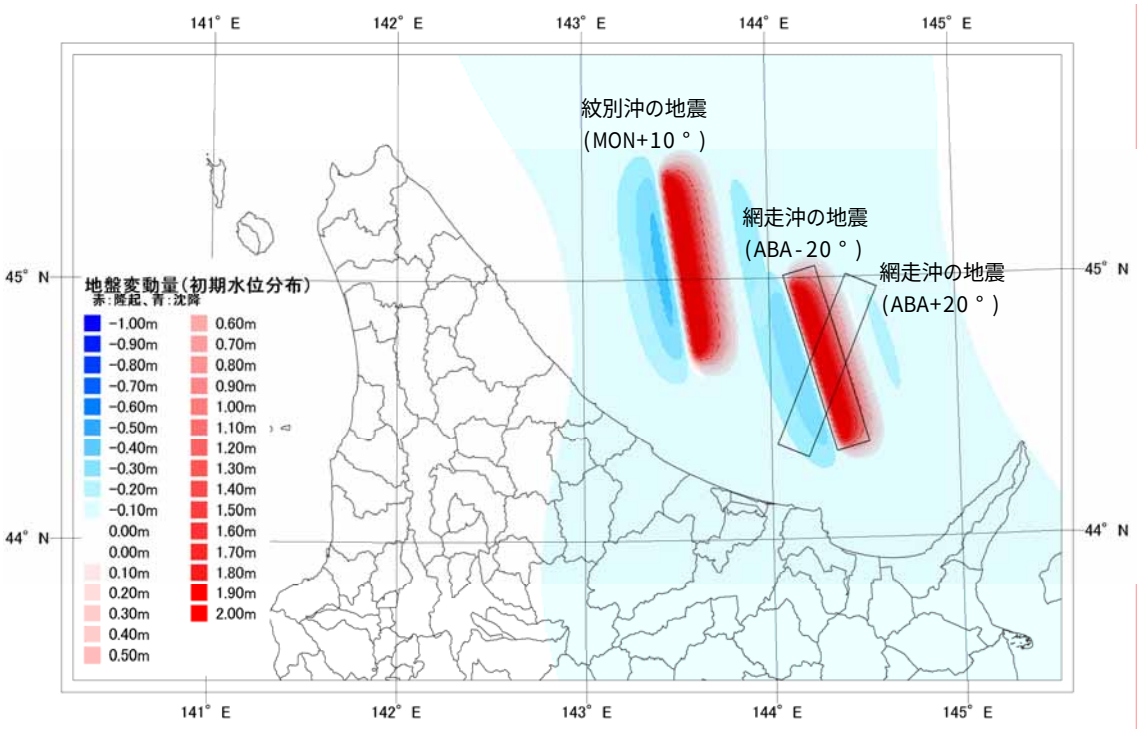


図 6.7-23　オホーツク総合振興局（斜里町）管内において影響の大きい想定地震

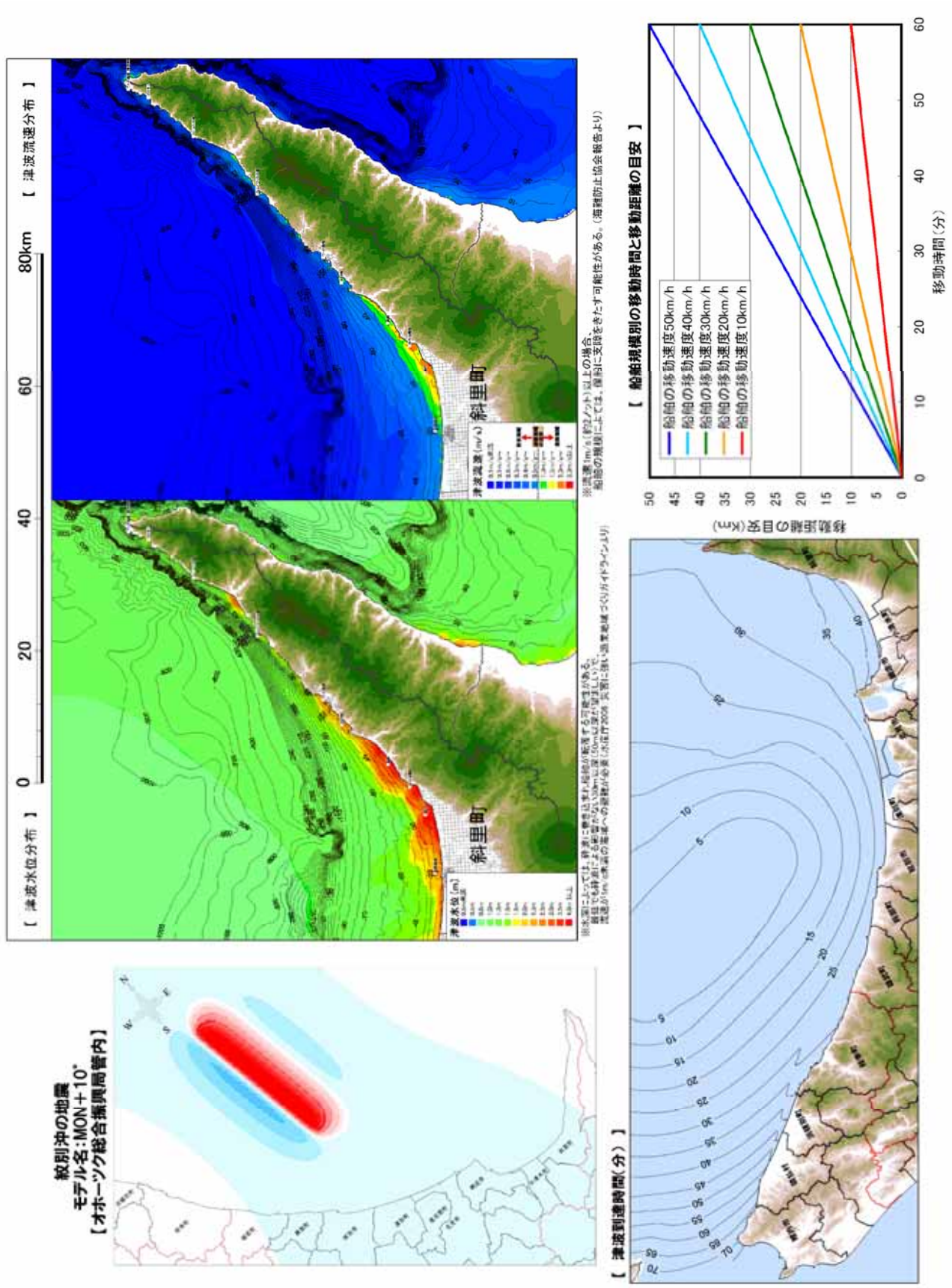


図 6.7-24　（斜里町）管内において影響の大きい想定地震
(最大水位・最大流速・津波到達時間)

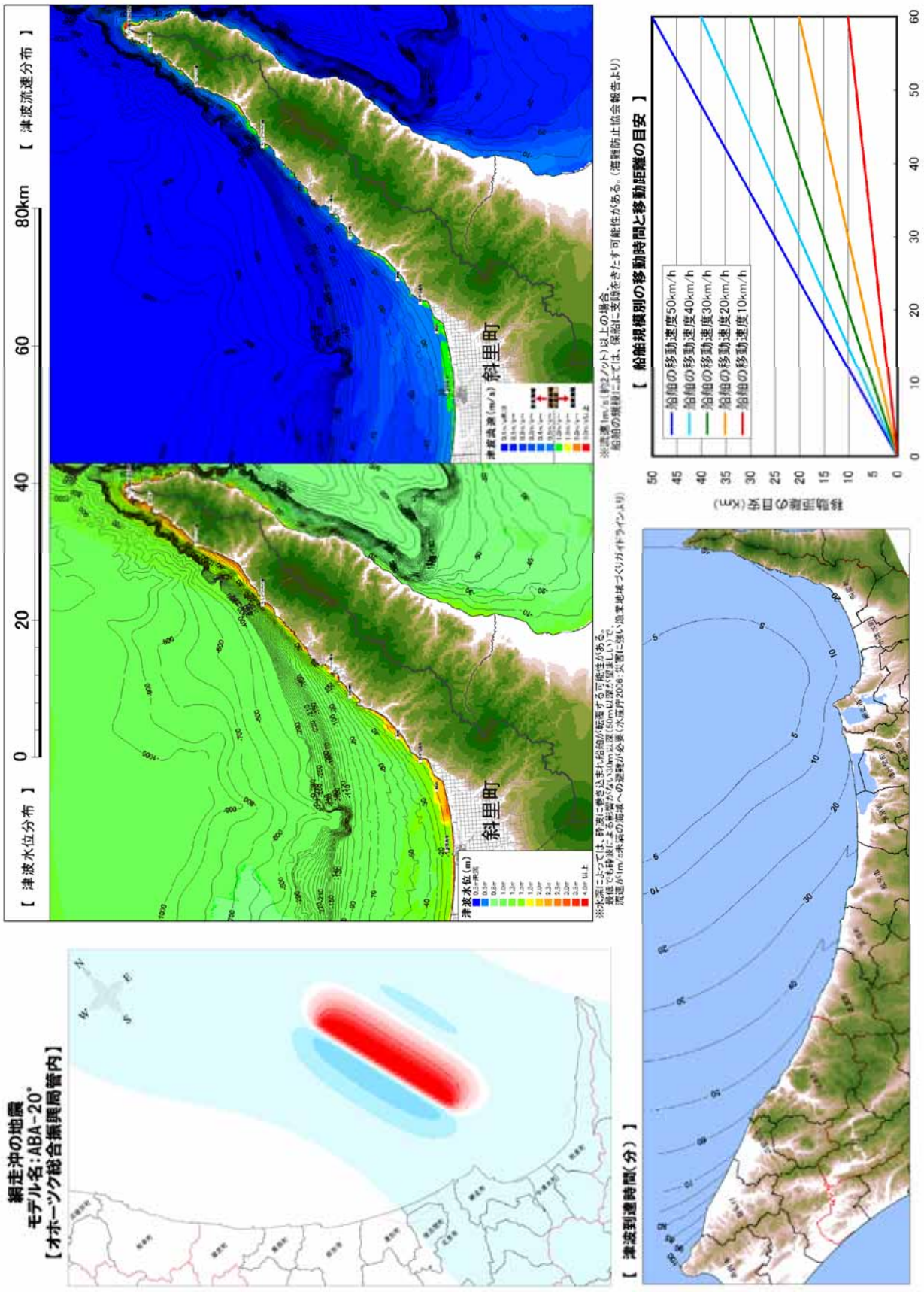


図 6.7-25　（斜里町）管内において影響の大きい想定地震
(最大水位・最大流速・津波到達時間)

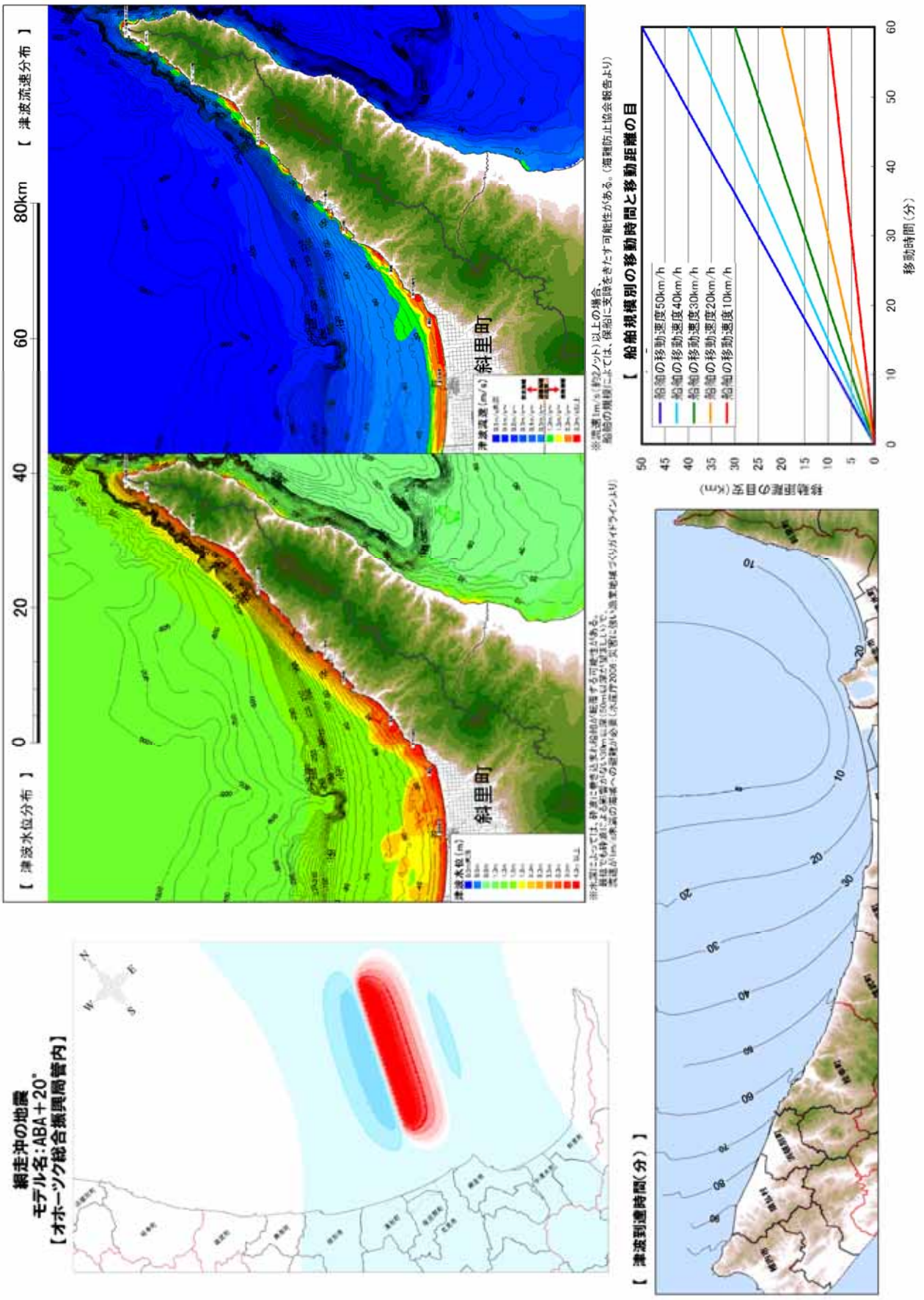


図 6.7-26　（斜里町）管内において影響の大きい想定地震
(最大水位・最大流速・津波到達時

6.8. 災害シナリオ

本調査の対象地域は、想定波源域のごく近傍に位置する場合があり、地震動による影響も無視できない市町村があると考えられる。

津波単独の被害に比べ、地震動と津波による複合災害は、被害想定の範疇に入らない広範囲で複雑なものになると想定される。

しかし、このような複合的な災害は定量的な評価が困難なことから、災害シナリオを作成し、被害像の把握に役立てる。また、降雪・積雪、冬季の寒さ、流氷の影響、船舶、（湖を含む）漁港、孤立化など、オホーツク海沿岸特有の問題点についてもシナリオに含めることで、地域の災害特性を反映する。

災害シナリオは、災害発生後の時間に沿った災害の推移や災害対策行動の展開を示し、災害対策上の問題点や課題を見出すことを目的に作成されるものである。定量的に予測しがたい事象・事態まで表現できることや、時間・空間を横断するダイナミックな推定が可能である点に特長がある。

6.8.1. 災害シナリオの対象

(1) 想定ケース

地震との複合災害を明らかにする目的があることから、居住域近傍で発生し、大きな地震動が予測される以下のケースを対象とした。

- 北海道北西沖（沿岸側）の地震
- 紋別沖の地震
- 網走沖の地震

地震の発生位置や規模が異なる場合は、被害地域や被害程度に差異が生じるが、事態の推移や対策の制約条件等は地域が異なっても同じような状況が発生するものと考えられる。

(2) 想定範囲および期間

災害シナリオの想定範囲はオホーツク海沿岸全域とし、期間は地震発生から概ね１か月とした。

(3) 災害シナリオの種類

災害シナリオは、災害対策上最も重要な防災体制に関係する、災害対策本部の事項について作成した。

(4) 対策主体

災害シナリオは、主に市町村の対策を対象として作成した。

6.8.2. 災害シナリオの作成手法

(1) 作成手法

災害シナリオの作成は、1995 年兵庫県南部地震、1993 年北海道南西沖地震、2003 年十勝沖地震、2004 年新潟県中越地震等の過去の災害状況を参考に、各想定地震の被害想定結果に基づき、オホーツク海沿岸で発生する事象を類推する方法をとった。

(2) 地域区分

総合振興局別に作成した。

6.8.3. 震度推定（北海道北西沖（沿岸側）の地震）

シナリオ作成に先立ち、各地の震度を推定した。

(1) 震度推定手法

松崎ほか（2006）による、計測震度の距離減衰式を用いて、震度を推定した。

I を計測震度とすると、

$$I = 1.36M_j - 4.03 \cdot \log(X + 0.00675 \cdot 10^{0.5M_j}) + 0.0155h + 2.05$$

ここで、X は距離(㎞)、h は震源深さ(㎞)、M_j は気象庁マグニチュードである。ここでの震度推定には、この距離減衰式を用い、表層地盤の増幅効果は考慮しない。

(2) 入力データ

表 6.8-1　入力データ

記号	入力データ	本調査での扱い
M_j	地震の気象庁マグニチュード	モーメントマグニチュードを適用する。
X	各地の断層最短距離	想定断層との位置関係から算出する。
h	震源深さ	想定断層の中央に設定する。

(3) 出力データ

計測震度が出力されるため、下記の表のように震度を決める。

表 6.8-2　　気象庁震度階

計測震度	震度階級
0～0.4	震度０
0.5～1.4	震度１
1.5～2.4	震度２
2.5～3.4	震度３
3.5～4.4	震度４
4.5～4.9	震度５弱
5.0～5.4	震度５強
5.5～5.9	震度６弱
6.0～6.4	震度６強
6.5～	震度７

(4) 震度推定結果

北海道北西沖（沿岸側）の地震における震度推定結果を示す。なお、震度３以下では地震動に伴う大きな被害が発生しないと考えられることから、同一色で示した。

想定震源断層に近い稚内市で、震度５弱、その他の市町村では震度４以下と推定された。

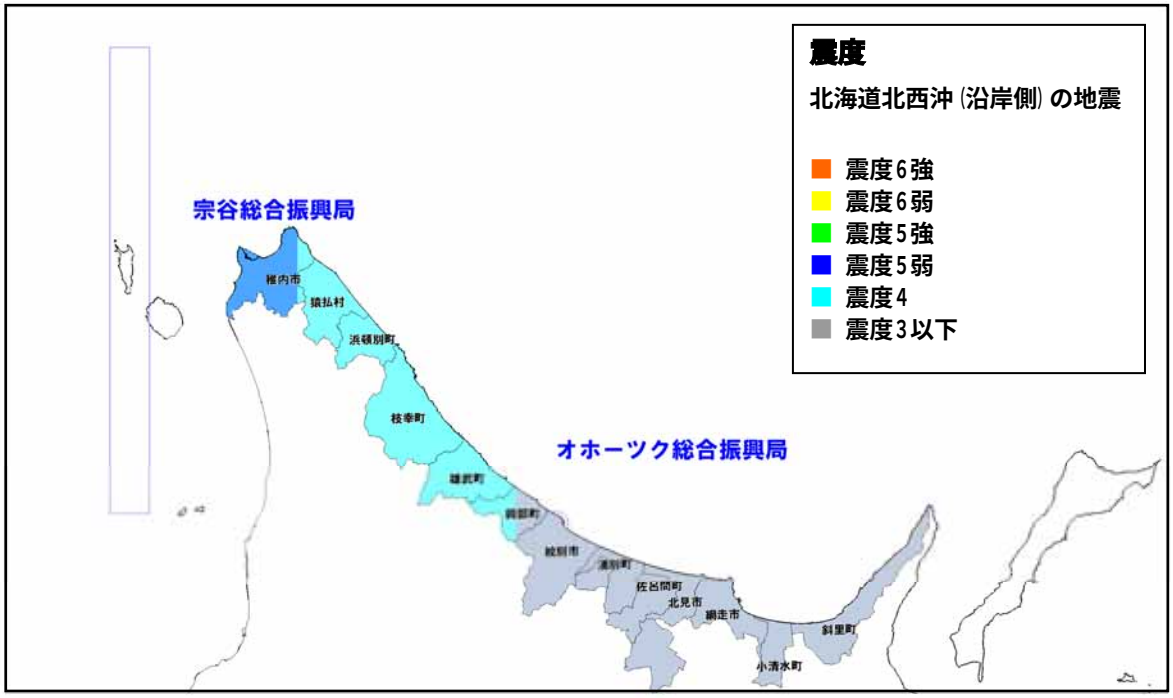


図 6.8-1　震度推定結果（北海道北西沖(沿岸側)の地震）

6.8.4. 震度推定（紋別沖の地震、網走沖の地震）

紋別沖の地震、網走沖の地震については、北海道立総合研究機構　北方建築総合研究所の計算結果による、各地の震度を整理した。

(1) 震度推定手法

●工学的基盤：「工学的基盤における非定常強震動の予測モデル EMPR」により工学的基盤 Vs600m 層の最大速度を 500m メッシュ単位で計算

●増幅率:250m メッシュの地形区分より推定した深さ 30m までの地盤の平均 S 波速度(Vs30)から PGV の増幅度を求め，地表の地動速度から計測震度へ換算する。地動速度から震度への換算式については、より最近のデータを用いた藤本・翠川（2005）の手法を用いた。

●250m メッシュ地形・地盤分類：7.5-Arc-Second JEGM　及び地盤の平均 S 並速度（Vs30）を利用。

(2) モデル

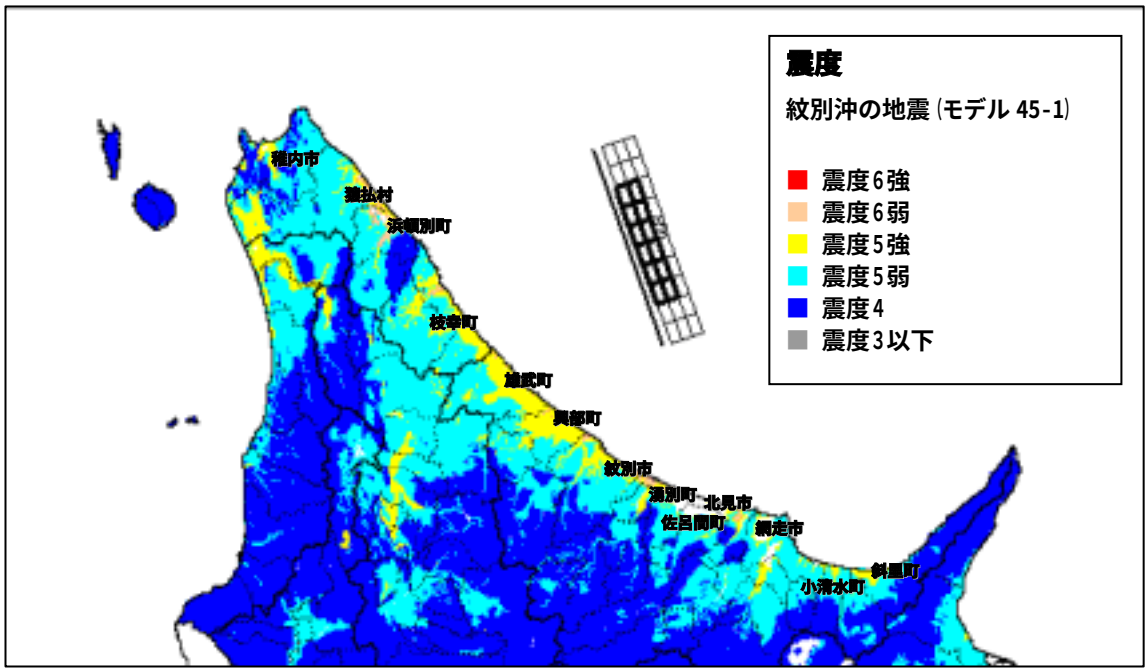
以下のモデルを用いている。

表 6.8-3　想定地震断層モデル（紋別沖の地震、網走沖の地震）

項目	紋別沖の地震	網走沖の地震
断層原点	44°41′38.6″、143°39′35.3″	44°19′38.4″、144°12′16.7″
走向	N340°E	N2°E
震源深さ	3km	3km
断層長さ	80km	73km
断層幅	18km	18km
傾斜角	45°	45°
M_W	7.3	7.3
M_0	1.22E＋20(N・m)	1.02E+20(N・m)
破壊伝播速度	2.4km／秒	2.4km／秒

(3) 震度推定結果

各想定地震における震度推定結果を示す。なお、震度３以下では地震動に伴う大きな被害が発生しないと考えられることから、同一色で示した。



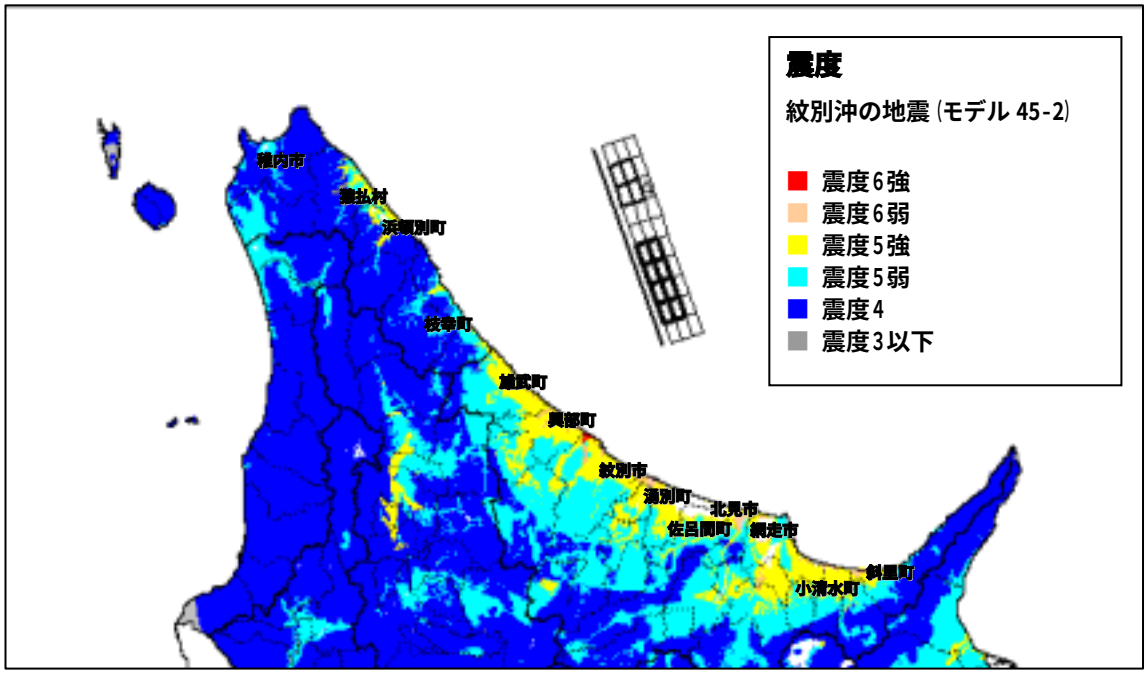


図 6.8-2　震度推定結果（紋別沖の地震）
（北海道立総合研究機構　北方建築総合研究所の計算結果による）

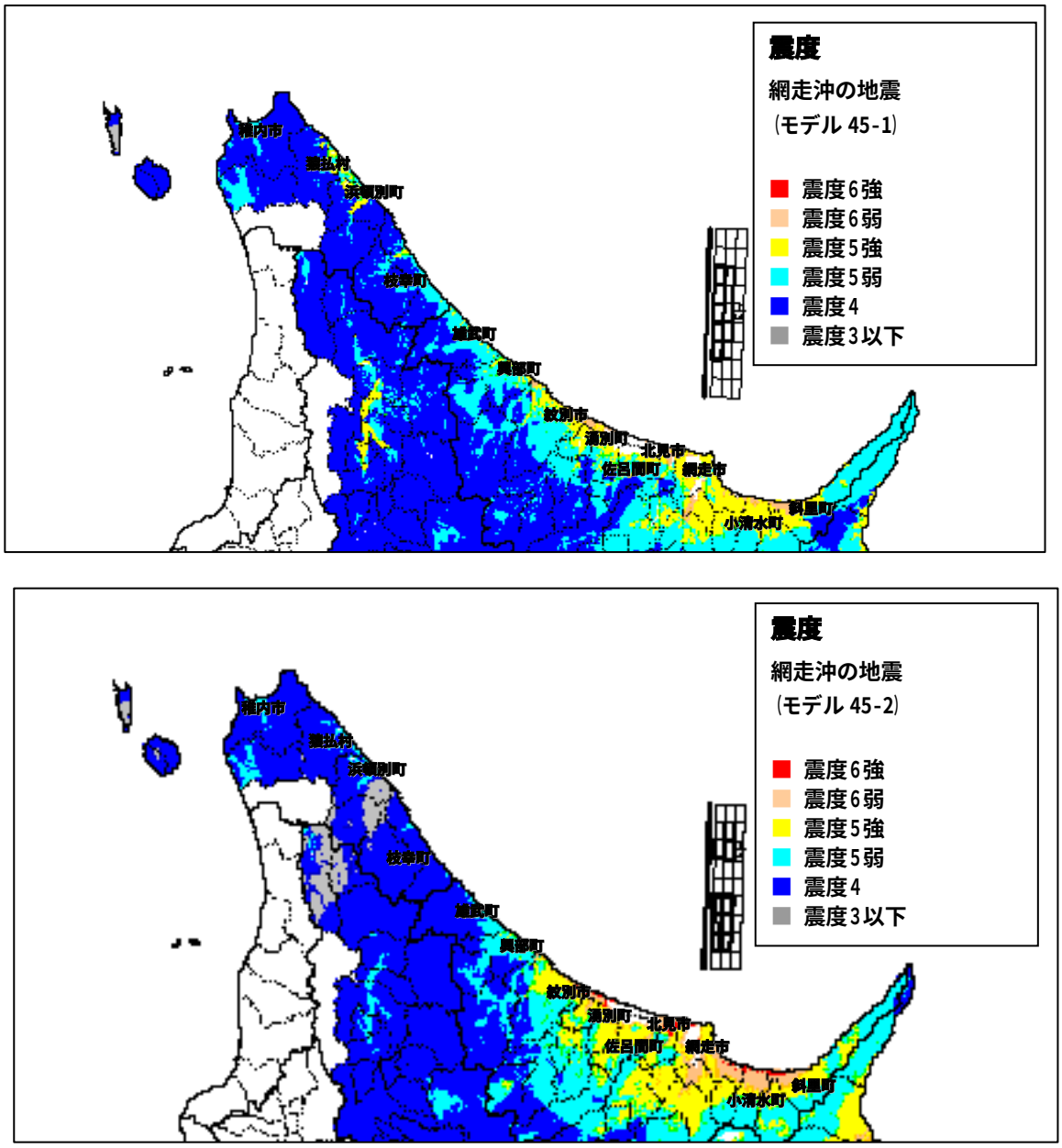


図 6.8-3　震度推定結果（網走沖の地震）
（北海道立総合研究機構　北方建築総合研究所の計算結果による）

紋別沖の地震では、震源に近い紋別市、湧別町で震度６強が想定され、その他は、稚内市を除き震度６弱が予測され、稚内市でも震度５強と算定された。

網走沖の地震では、想定震源に近い紋別市～斜里町で震度６強が想定された。稚内市で震度５弱が想定されたほかは、震度５強～震度６弱となると算定された。

表 6.8-4　各市町村の推定最大震度

（北海道立総合研究機構　北方建築総合研究所の計算結果による）

市町村	紋別沖		網走沖	
	モデル 45-1	モデル 45-2	モデル 45-1	モデル 45-2
稚内市	5.2	4.9	4.8	4.6
猿払村	5.6	5.2	5.1	4.7
浜頓別町	5.6	5.2	5.2	4.8
枝幸町	5.9	5.4	5.3	4.8
雄武町	5.9	5.9	5.5	5.2
興部町	5.7	5.9	5.4	5.3
紋別市	5.8	6.1	5.8	6.0
湧別町	5.7	6.0	5.9	6.1
佐呂間町	5.5	5.8	5.8	6.1
常呂町(北見市)	5.6	5.8	5.9	6.2
網走市	5.5	5.7	5.8	6.1
小清水町	5.4	5.6	5.7	6.0
斜里町	5.3	5.5	5.7	6.0

(4) 被害想定結果

北海道立総合研究機構　北方建築総合研究所では、地震動の予測結果に基づいた被害想定も実施している。以下にオホーツク海沿岸市町村における被害想定結果をまとめる。

これによれば、地震動による被害は紋別沖の地震では震源に近い興部町、紋別市、湧別町などで大きく、建物全壊、出火、負傷者の発生が想定されている。また、網走沖の地震（モデル 45-2）では地震動の大きくなる斜里町などで建物全壊、出火、負傷者の発生が予測されている。

表 6.8-5　各市町村の想定被害（紋別沖の地震：モデル 45-1）
（北海道立総合研究機構　北方建築総合研究所の計算結果による）

総合振興局	市町村名	死者（人）	重傷者（人）	避難者（人）	住家全壊(棟)		非住家全壊(棟)		出火（件）
					木造	非木造	木造	非木造	
宗谷	稚内市	0.0	0.0	65.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	猿払村	0.0	0.1	14.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	浜頓別町	0.0	0.2	70.1	0.3	0.0	0.2	0.1	0.0
	枝幸町	0.0	0.2	60.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
オホーツク	雄武町	0.0	0.8	209.4	0.7	0.0	0.2	0.0	0.1
	興部町	0.0	0.6	164.5	0.6	0.0	0.1	0.0	0.1
	紋別市	0.1	1.7	393.6	4.8	0.1	0.7	0.5	0.3
	湧別町	0.0	1.7	146.1	2.2	0.2	1.3	0.8	0.2
	佐呂間町	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	常呂町(北見市)	0.0	0.1	42.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	網走市	0.0	0.0	20.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	小清水町	0.0	0.0	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	斜里町	0.0	0.3	97.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

表 6.8-6　各市町村の想定被害（紋別沖の地震：モデル 45-2）
（北海道立総合研究機構　北方建築総合研究所の計算結果による）

総合振興局	市町村名	死者（人）	重傷者（人）	避難者（人）	住家全壊(棟)		非住家全壊(棟)		出火（件）
					木造	非木造	木造	非木造	
宗谷	稚内市	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	猿払村	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	浜頓別町	0.0	0.0	6.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	枝幸町	0.0	0.0	4.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
オホーツク	雄武町	0.0	0.5	51.0	0.3	0.0	0.1	0.0	0.1
	興部町	0.0	1.8	223.1	3.2	0.5	0.6	0.4	0.4
	紋別市	0.4	6.4	813.9	29.7	0.4	4.9	2.1	1.5
	湧別町	0.3	4.9	200.2	23.4	0.9	14.1	3.8	1.3
	佐呂間町	0.0	0.1	28.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	常呂町(北見市)	0.0	0.5	74.9	0.1	0.0	0.0	0.3	0.0
	網走市	0.0	0.7	352.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	小清水町	0.0	0.1	46.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	斜里町	0.0	1.2	418.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

表 6.8-7　各市町村の想定被害（網走沖の地震：モデル 45-1）
（北海道立総合研究機構　北方建築総合研究所の計算結果による）

総合振興局	市町村名	死者（人）	重傷者（人）	避難者（人）	住家全壊(棟)		非住家全壊(棟)		出火（件）
					木造	非木造	木造	非木造	
宗谷	稚内市	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	猿払村	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	浜頓別町	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	枝幸町	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
オホーツク	雄武町	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	興部町	0.0	0.1	40.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	紋別市	0.0	1.1	239.8	1.6	0.0	0.2	0.3	0.1
	湧別町	0.2	3.8	193.0	11.4	0.6	6.9	2.2	0.8
	佐呂間町	0.0	0.1	19.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	常呂町(北見市)	0.0	0.9	216.7	0.3	0.0	0.2	0.6	0.0
	網走市	0.0	2.0	447.6	0.1	0.0	0.0	0.2	0.0
	小清水町	0.0	0.3	78.2	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0
	斜里町	0.1	5.9	528.8	5.8	0.9	2.2	1.7	0.7

表 6.8-8　各市町村の想定被害（網走沖の地震：モデル 45-2）
（北海道立総合研究機構　北方建築総合研究所の計算結果による）

総合振興局	市町村名	死者（人）	重傷者（人）	避難者（人）	住家全壊(棟)		非住家全壊(棟)		出火（件）
					木造	非木造	木造	非木造	
宗谷	稚内市	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	猿払村	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	浜頓別町	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	枝幸町	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
オホーツク	雄武町	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	興部町	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	紋別市	0.0	1.2	277.2	1.6	0.0	0.2	0.2	0.1
	湧別町	0.6	6.8	306.7	56.4	1.7	34.8	7.3	2.5
	佐呂間町	0.0	0.8	101.3	0.1	0.0	0.1	0.4	0.0
	常呂町(北見市)	0.2	4.2	237.9	13.5	1.0	6.2	4.1	1.0
	網走市	0.7	15.4	1835.7	17.1	1.5	3.2	3.6	1.7
	小清水町	0.0	2.4	272.1	2.0	0.4	2.4	2.8	0.2
	斜里町	1.1	19.5	585.4	89.3	4.3	37.1	9.6	5.1

6.8.5. 地震・津波災害像

想定震源断層に近い地域を中心とした大きな地震動（及びそれに伴う地震災害)、波源に近い沿岸を中心とした津波被害が顕著であると予測されたが、ここでは地震および津波に伴って発生する被害の様相を地域に係わらず整理した。

災害シナリオの検討では、これらの事象の地域的な相違を地震・津波災害像として念頭に置きつつ検討を進めた。一方、地域防災計画等の防災計画の検討においては、これらの被害・影響への対策が課題となるので、災害シナリオと照らして活用することが効果的である。

(1) 地震による揺れ・液状化・がけ崩れ等の影響

【建物被害】

・木造建物倒壊・破損

・タンス、棚等屋内転倒・落下物、看板・ガラス落下物発生

【死傷者・生き埋め者（要救出者)】

・建物、落下物による死傷者、要救出者発生

・土砂災害による生き埋め者発生

【道路被害】

・液状化等による盛土、橋梁等の段差、亀裂、崩壊発生

・がけ崩れによる道路崩壊、道路閉塞発生

・市街地内における倒壊建物、落下物による道路閉塞発生

【ライフライン】

・地下埋設管被害による上下水道被害、供給停止

・電力配電施設被害による停電

・電話施設の被害、停電による不通、輻輳による通話の制限

【港湾施設】

・岸壁の亀裂、段差の発生

(2) 津波による影響

【建物被害】

・津波による浸水

・津波、漂流物、流氷による木造建物の破壊、流出

【死傷者・行方不明者・生き埋め者（要救出者)】

・避難の遅れによる住民、キャンプ客、海水浴客、釣り人等の海域への流出による行方不明者発生

・倒壊建物の生き埋め者の溺死者発生

・海域等への流出による打撲、挫傷等の重軽傷者の発生

【道路被害】

・流出建物・養殖施設、漁船・流氷等障害物の散乱による路面閉塞発生

・流出土砂の堆積による路面閉塞発生

・駐車自動車の流出による路面閉塞発生

【港湾被害】

・漁船の漂流

・船舶の座礁、転覆

・漁具の流出

・石油タンク、クレーン等施設の浸水、破損

・石油等の海域への流出による汚染

・流出物の海面への漂流・堆積

・流氷による施設・船舶の破壊

【ライフライン】

・下水道処理施設の浸水被害、機能停止

・上水道供給施設の浸水被害、機能停止

・電力配電施設等の浸水被害、機能停止（停電）

・電話施設の浸水被害、機能停止（不通）

【火災】

・漁船、石油タンクからの出火

・建物への引火による出火

【その他の施設被害】

・防災関係機関（役所、警察署、消防署、郵便局、資機材備蓄庫等）への浸水

・病院への浸水、機能停止

・協力会社（建設業者の器材、運送会社のトラック、バス等）の浸水、流出

(3) 被害想定結果の反映

本調査では津波被害想定調査を実施しており、津波による影響は、被害想定調査結果からもある程度推定できる。また、紋別沖の地震と網走沖の地震については、北海道立総合研究機構北方建築総合研究所により地震による被害想定も実施されているため、津波の被害と並べることにより、災害増を把握する資料とすることが可能である。

事例として、紋別沖の地震における紋別市の災害発生状況を、被害想定結果から整理してみる。

表 6.8-9　被害想定結果のシナリオへの反映方法（例：紋別市、紋別沖の地震）

災害事象	被害想定項目	被害想定結果	シナリオへの反映	
			時期	主に影響するシナリオ (災対本部・情報は基本)
地震	震度	6 弱～6 強	地震発生直後の状況として記載 想定項目以外（ライフライン被害や土砂災害等）は震度等から推定	全体
	死者	1 人未満		救出・医療救護
	重傷者	6 人		救出・医療救護
	建物全壊	37 棟		救出・医療救護 住宅対策
	避難者	814 人	地震数日後	避難
	出火	2 件	地震発生から 1 時間の状況として記載	災対本部・情報
津波	津波高	最大 8.2m	津波到達時間を考慮して被害発生時期を考察 災害対策本部の浸水有無について判断 浸水直後に影響が生じる項目と、後日被害が明らかになり影響が長期化するものを考慮	全体
	到達時間	28～33 分		全体
	死者	32 人		救出・医療救護
	重傷者	38 人		救出・医療救護
	建物全壊	339 棟		救出・医療救護 住宅対策
	道路浸水	31 区間		交通輸送 食料・物資供給
	ライフライン	下水 6 箇所 電力 1 箇所		避難 食料・物資供給
	農業	41ha 33 百万円		復興

【参考：流氷の期間】（気象庁 HP より）

●平年値（統計期間：1971～2000 年）

地点	流氷			流氷接岸初日	海明け	備考
	初日	終日	期間			
稚　内	2.10(22)	3.11(22)	30(22)	2.14(11)	＊	
北見枝幸	1.23(30)	4. 1(30)	69(30)	1.31(29)	3.12(29)	2004 年に観測終了
雄　武	1.22(30)	4. 5(30)	74(30)	2.1(28)	3.14(28)	2004 年に観測終了
紋　別	1.22(30)	4. 5(30)	74(30)	2. 5(30)	3.16(30)	2007 年に観測終了
網　走	1.20(30)	4.16(30)	87(30)	2. 1(29)	3.24(29)	

＊：観測項目にない

（ ）：統計期間内において当該の海氷現象を観測した年数

初日・終日は現象のあった年についての平均である

流氷期間の平年値は、初日と終日の平年値から算出した

●平年並の範囲（統計期間：1971～2000 年）

地点	稚　内	北見枝幸	雄　武	紋　別	網　走
流氷初日	2.3 ～ 2.15	1.20 ～ 1.26	1.16 ～ 1.25	1.17 ～ 1.25	1.16 ～ 1.23
流氷終日	3.3 ～ 3.19	3.25 ～ 4.7	3.31 ～ 4.13	4.2 ～ 4.14	4.11 ～ 4.21
流氷期間	20 ～39	68 ～ 79	73 ～ 82	73 ～ 82	83 ～ 96
流氷接岸初日	2.10 ～ 2.21	1.22 ～ 2.4	1.26 ～ 2.6	1.26 ～ 2.11	1.29 ～ 2.6
海明け	＊	3.6 ～ 3.20	3.9 ～ 3.21	3.4 ～ 3.27	3.17 ～ 4.2
備考		2004 年に観測終了	2004 年に観測終了	2007 年に観測終了	

＊：観測項目にない

6.8.6. 災害シナリオ

３ケースの地震について、想定地震ごとに初動対応期となる地震発生後３時間まで、及び応急・復旧対策期となる１ヶ月後程度までのシナリオを、地震動及び津波による被害状況、災害対策本部の状況及び情報の収集・発信の状況を中心に整理した。

なお、建物被害、人的被害などの想定結果は津波による被害想定の結果のみを記述しており、地震動に伴う建物倒壊や火災、それに伴う人的被害等については含まれていないので留意が必要である。

災害シナリオの策定に先立ち、災害対策本部が設置される各市町村役場庁舎の浸水可能性について整理した。多くの市町村において市町村役場がある地区は詳細検討地区となっている。浸水予測図からは、下記のとおりとなった。

遡上シミュレーションにより浸水域内に含まれると予測された市町村役場は無いが、バッファゾーン内に含まれると考えられる市町役場がある。これらの市町役場は避難対象区域に含まれる可能性があることから、初期の災害対策本部の活動に支障が生じると予想される。

表 6.8-10　市町村役場庁舎の津波浸水可能性

総合振興局	市町村名	浸水可能性
宗谷	稚内市	○
	猿払村	○
	浜頓別町	△
	枝幸町	▲
オホーツク	雄武町	▲
	興部町	▲
	紋別市	△
	湧別町	○
	佐呂間町	○
	北見市 (常呂総合支所)	○ (△)
	網走市	▲
	小清水町	○
	斜里町	△

○：浸水域からは離れており津波からは安全
△：浸水域近傍だがバッファゾーン外
▲：浸水域近傍でバッファゾーン内
×：浸水域内

災害対策本部・情報シナリオ(北海道北西沖(沿岸側)の地震) 地震発生から３時間

	地震発生直後の状況	地震発生～１時間	～３時間
対策のニーズ		・避難開始(冬季は積雪による遅れ) ・非常参集、災害対策本部設置 ・被害の第１報を道、国へ報告 ・要援護者の避難支援、安否確認	・避難状況を報告 ・自衛隊、緊急消防援助隊、その他救援物資を道に要請 ・要援護者の安否確認状況の把握
行動の誘因・制約条件	●地震発生 ●津波発生	●夜間は停電により真っ暗な状態 ●津波第１波到達、数波にわたって継続 ●電話はつながりにくい ●冬季積雪時、歩行速度約２割減	●津波が継続 ●緊急輸送路が津波で浸水
宗谷総合振興局(オホーツク海沿岸)	【震度】震度５弱の揺れ 【ライフライン】 ・停電、断水が発生 【土砂災害】 ・山地・丘陵地で落石・崖崩れ発生	○災害対策本部を設置 ○枝幸町役場は津波避難区域に入り、職員も避難、本部を安全な場所に設置 →「津波警報」解除まで本部の機能は低下 →本部移設場所が決まってない場合は、避難情報収集や道等との連絡が困難となる。 →行政機関では被害情報を収集中。 【津波】38 分～96 分で津波水位上昇が 1mに到達 →稚内市で全半壊約 100 棟、猿払村で約 10 棟 →冬季は、流氷の漂流により被害拡大 →死者：夏季昼間で約 5 人 →津波避難区域では、要援護者の避難支援が困難となる。	○避難所にて住民等の安否確認を行う。 →避難所は混乱して把握が困難 ○津波の来襲状況、避難者数の概数のみを道に報告。 →無線などの通信機器がない場合は、電話が不通のため情報発信が困難 →津波避難区域では、要援護者の避難支援が困難となる。 →避難支援者から要援護者の安否確認・避難支援状況を情報収集 ○自衛隊、応援機関の受け入れ、調整を行う。
オホーツク総合振興局	【震度】震度４～３の揺れ	○市町村内の情報の収集	○避難所にて住民等の安否確認を行う。 【津波】100 分後以降に 15 ㎝以上の水位変化が到達 →避難支援者から要援護者の安否確認・避難支援状況を情報収集

災害対策本部・情報シナリオ(北海道北西沖(沿岸側)の地震) ３時間後～１ヶ月後

	～1日	～3日	～2週間	～1ヶ月
対策のニーズ	・行方不明者の把握 ・救出、応急医療 ・避難者の情報収集	・必要物資、食料等の要請	・応援機関との協力による災害対策 ・全国への情報の発信 ・避難所への情報提供	・生活に関する情報提供
行動の誘因・制約条件	●数時間にわたって津波が継続	●震度３～５弱程度の余震が続く		
宗谷総合振興局(オホーツク海沿岸)	○津波避難区域は、「津波警報」解除(1 時間～半日程度)後、被害の概況調査、行方不明者の把握を行う。 ○行方不明者の受付窓口を設置する。	○町役場が津波避難区域内にあった枝幸町では災害対策本部を庁舎に設置、本格的対策を開始する。 →庁舎が浸水した場合は、他の公共施設に移設 ○浸水状況、建物被害等の調査開始 ○漁業被害の調査開始	○ボランティアの受け入れ、調整を行う。 ○災害対策本部の対応が軌道にのる。 ○被災者向けに情報を提供 ○行政のＨＰに情報を掲載 ○農地被害が顕在	○住宅、生活資金、復旧資金に関する情報を提供
オホーツク総合振興局	○津波避難区域は、「津波警報」解除(1 時間～半日程度)後、被害の概況調査、行方不明者の把握を行う。 ○行方不明者の受付窓口を設置する。	○浸水状況、建物被害等の調査開始	○ボランティアの受け入れ、調整を行う。 ○被災者向けに情報を提供 ○行政のＨＰに情報を掲載	

災害対策本部・情報シナリオ(紋別沖の地震）地震発生から３時間

	地震発生直後の状況	地震発生～１時間	～３時間
対策のニーズ		・避難開始(冬季は積雪による遅れ） ・非常参集、災害対策本部設置 ・被害の第１報を道、国へ報告 ・要援護者の避難支援、安否確認	・避難状況を報告 ・自衛隊、緊急消防援助隊、その他救援物資を道に要請 ・要援護者の安否確認状況の把握
行動の誘因・制約条件	●地震発生 ●津波発生	●夜間は停電により真っ暗な状態 ●津波第１波到達、数波にわたって継続 ●電話は不通 ●火災発生 ●冬季積雪時、歩行速度約２割減	●津波が継続 ●緊急輸送路が津波で浸水
宗谷総合振興局(オホーツク海沿岸）	【震度】猿払村～枝幸町の低地で震度６弱の揺れ、稚内市の低地で震度５強の揺れ 【ライフライン】 ・停電、断水が発生 【人的被害】 ・地震動による軽傷者が発生 【土砂災害】 ・山地・丘陵地で落石・崖崩れ発生	○枝幸町役場は津波避難区域に入り、職員も避難､本部を安全な場所に設置 →「津波警報」解除まで本部の機能は低下 →本部移設場所が決まってない場合は､避難情報収集や道等との連絡が困難となる。 →行政機関では被害情報を収集中。 【津波】枝幸町で 30 分後以降に津波水位上昇が 1mに到達、順次西側に伝播 →枝幸町で全半壊約 400～460 棟 →冬季は､流氷の漂流により被害拡大 →死者：枝幸町で冬季夜間で約 20 人、夏季昼間で約 30 人（釣り客、キャンプ客への影響） →津波避難区域では、要援護者の避難支援が困難となる。	○避難所にて住民等の安否確認を行う。 →避難所は混乱して把握が困難 ○津波の来襲状況、避難者数の概数のみを道に報告。 →無線などの通信機器がない場合は、電話が不通のため情報発信が困難 →津波避難区域では、要援護者の避難支援が困難となる。 →避難支援者から要援護者の安否確認・避難支援状況を情報収集 ○自衛隊、応援機関の受け入れ、調整を行う。
オホーツク総合振興局	【震度】紋別市、湧別町の低地で震度６強、その他の市町の低地で震度６弱の揺れ 【建物被害】紋別市、湧別町でそれぞれ全壊約 40 棟､興部町で全壊約 5 棟 【人的被害】紋別市、湧別町で死者発生の可能性。両市町で重傷者約５名発生。 【ライフライン】 ・停電、断水が発生 【土砂災害】 ・山地・丘陵地で落石・崖崩れ発生	○災害対策本部を設置 →地震により庁舎が破損した場合は、本部を安全な場所に設置 ○網走市役所、雄武町・興部町役場は津波避難区域に入り、職員も避難、本部を安全な場所に設置 →「津波警報」解除まで本部の機能は低下 →本部移設場所が決まってない場合は､避難情報収集や道等との連絡が困難となる。 →行政機関では被害情報を収集中。 【火災】地震により紋別市、湧別町で火災発生 【津波】雄武町、興部町等の早い場所で 33 分後以降に津波水位上昇が 1ｍに到達 →雄武町で全半壊約 370 棟、網走市で約 120 棟 →冬季は､流氷の漂流により被害拡大 →死者：冬季夜間で約 20 人、夏季昼間で約 25 人（釣り客、キャンプ客への影響） →津波避難区域では、要援護者の避難支援が困難となる。 →建物倒壊のある地区では倒壊家屋への閉じこめ、倒壊家屋による道路閉塞など避難行動に制約を受ける。	○避難所にて住民等の安否確認を行う。 →避難所は混乱して把握が困難 ○津波の来襲状況、避難者数の概数のみを道に報告。 →無線などの通信機器がない場合は、電話が不通のため情報発信が困難 →津波避難区域では、要援護者の避難支援が困難となる。 →避難支援者から要援護者の安否確認・避難支援状況を情報収集 ○自衛隊、応援機関の受け入れ、調整を行う。

災害対策本部・情報シナリオ(紋別沖の地震) ３時間後～１ヶ月後

	～1日	～3日	～2週間	～1ヶ月
対策のニーズ	・行方不明者の把握 ・救出、応急医療 ・避難者の情報収集	・必要物資、食料等の要請	・応援機関との協力による災害対策 ・全国への情報の発信 ・避難所への情報提供	・生活に関する情報提供
行動の誘因・制約条件	●数時間にわたって津波が継続	●震度３～５強程度の余震が続く		
宗谷総合振興局(オホーツク海沿岸)	○津波避難区域は、「津波警報」解除(1 時間～半日程度)後、被害の概況調査、行方不明者の把握を行う。 ○行方不明者の受付窓口を設置する。	○町役場が津波避難区域内にあった枝幸町では災害対策本部を庁舎に設置、本格的対策を開始する。 →庁舎が浸水した場合は、他の公共施設に移設 ○浸水状況、建物被害等の調査開始 ○漁業被害の調査開始	○ボランティアの受け入れ、調整を行う。 ○災害対策本部の対応が軌道にのる。 ○被災者向けに情報を提供 ○行政のＨＰに情報を掲載 ○農地被害が顕在	○住宅、生活資金、復旧資金に関する情報を提供
オホーツク総合振興局	○津波避難区域は、「津波警報」解除(1 時間～半日程度)後、被害の概況調査、行方不明者の把握を行う。 ○行方不明者の受付窓口を設置する。	○市町役場が津波避難区域内にあった網走市、雄武町、興部町では災害対策本部を庁舎に設置、本格的対策を開始する。 →庁舎が浸水した場合は、他の公共施設に移設 ○浸水状況、建物被害等の調査開始 ○湖等を含めた漁業被害の調査開始	○ボランティアの受け入れ、調整を行う。 ○災害対策本部の対応が軌道にのる。 ○被災者向けに情報を提供 ○行政のＨＰに情報を掲載 ○農地被害が顕在	○住宅、生活資金、復旧資金に関する情報を提供

災害対策本部・情報シナリオ(網走沖の地震) 地震発生から３時間

	地震発生直後の状況	地震発生～１時間	～３時間
対策のニーズ		・避難開始 ・非常参集、災害対策本部設置 ・被害の第１報を道、国へ報告 ・要援護者の避難支援、安否確認	・避難状況を報告 ・自衛隊、緊急消防援助隊、その他救援物資を道に要請 ・要援護者の安否確認状況の把握
行動の誘因・制約条件	●地震発生 ●津波発生	●夜間は停電により真っ暗な状態 ●津波第１波到達、数波にわたって継続 ●電話は不通 ●火災発生 ●冬季積雪時、歩行速度約２割減	●津波が継続 ●緊急輸送路が津波で浸水
宗谷総合振興局(オホーツク海沿岸)	【震度】震度５強～５弱の揺れ 【ライフライン】 ・停電、断水が発生 【土砂災害】 ・山地・丘陵地で落石・崖崩れ発生	○枝幸町役場は津波避難区域に入り、職員も避難、本部を安全な場所に設置 →「津波警報」解除まで本部の機能は低下 →本部移設場所が決まってない場合は、避難情報収集や道等との連絡が困難となる。 →行政機関では被害情報を収集中。 【津波】枝幸町で 30 分後以降に津波水位上昇が 1mに到達、順次西側に伝播 →枝幸町で全半壊約 330 棟 →冬季は、流氷の漂流により被害拡大 →死者：枝幸町で冬季夜間で約 15 人、夏季昼間で約 20 人（釣り客、キャンプ客への影響） →津波避難区域では、要援護者の避難支援が困難となる。	○避難所にて住民等の安否確認を行う。 →避難所は混乱して把握が困難 ○津波の来襲状況、避難者数の概数のみを道に報告。 →無線などの通信機器がない場合は、電話が不通のため情報発信が困難 →津波避難区域では、要援護者の避難支援が困難となる。 →避難支援者から要援護者の安否確認・避難支援状況を情報収集 ○自衛隊、応援機関の受け入れ、調整を行う。
オホーツク総合振興局	【震度】震源に近い紋別市より東の市町で最大震度６強の揺れ、広い範囲で震度５強の揺れ。その他の町では震度５弱の揺れ。 【建物被害】斜里町で全壊約 140 棟、湧別町で約 100 棟、網走別市と常呂町で 25 棟弱発生 【人的被害】網走市、湧別町、斜里町で死者１名発生、紋別市より東の市町で重傷者が数～20 名発生 【ライフライン】 ・停電、断水が発生 【土砂災害】 ・山地・丘陵地で落石・崖崩れ発生	○災害対策本部を設置 →地震により庁舎が破損した場合は、本部を安全な場所に設置 ○網走市役所、雄武町・興部町役場は津波避難区域に入り、職員も避難、本部を安全な場所に設置 →「津波警報」解除まで本部の機能は低下 →本部移設場所が決まってない場合は、避難情報収集や道等との連絡が困難となる。 →行政機関では被害情報を収集中。 【火災】地震により湧別町、斜里町、網走市、常呂町で火災発生 【津波】早い場所で 12 分以降に津波水位上昇が 1mに到達 →網走市で全半壊約 180 棟、斜里町で約 130 棟 →冬季は、流氷の漂流により被害拡大 →死者：網走市で冬季夜間で約 20 人、夏季昼間で約 25 人、斜里町で冬季夜間で約 10 人、夏季昼間で約 20 人（釣り客、キャンプ客への影響） →津波避難区域では、要援護者の避難支援が困難となる。 →建物倒壊のある地区では倒壊家屋への閉じこめ、倒壊家屋による道路閉塞など避難行動に制約を受ける。	○避難所にて住民等の安否確認を行う。 →避難所は混乱して把握が困難 ○津波の来襲状況、避難者数の概数のみを道に報告。 →無線などの通信機器がない場合は、電話が不通のため情報発信が困難 →津波避難区域では、要援護者の避難支援が困難となる。 →避難支援者から要援護者の安否確認・避難支援状況を情報収集 ○自衛隊、応援機関の受け入れ、調整を行う。

災害対策本部・情報シナリオ(網走沖の地震) ３時間後～１ヶ月後

	～1日	～3日	～2週間	～1ヶ月
対策のニーズ	・行方不明者の把握 ・救出、応急医療 ・避難者の情報収集	・必要物資、食料等の要請	・応援機関との協力による災害対策 ・全国への情報の発信 ・避難所への情報提供	・生活に関する情報提供
行動の誘因・制約条件	●数時間にわたって津波が継続	●震度３～５強程度の余震が続く		
宗谷総合振興局(オホーツク海沿岸)	○津波避難区域は、「津波警報」解除(1 時間～半日程度)後、被害の概況調査、行方不明者の把握を行う。 ○行方不明者の受付窓口を設置する。	○町役場が津波避難区域内にあった枝幸町では災害対策本部を庁舎に設置、本格的対策を開始する。 →庁舎が浸水した場合は、他の公共施設に移設 ○浸水状況、建物被害等の調査開始 ○漁業被害の調査開始	○ボランティアの受け入れ、調整を行う。 ○災害対策本部の対応が軌道にのる。 ○被災者向けに情報を提供 ○行政のＨＰに情報を掲載 ○農地被害が顕在	○住宅、生活資金、復旧資金に関する情報を提供
オホーツク総合振興局	○津波避難区域は、「津波警報」解除(1 時間～半日程度)後、被害の概況調査、行方不明者の把握を行う。 ○行方不明者の受付窓口を設置する。	○市町役場が津波避難区域内にあった網走市、雄武町、興部町枝幸町では災害対策本部を庁舎に設置、本格的対策を開始する。 →庁舎が浸水した場合は、他の公共施設に移設 ○浸水状況、建物被害等の調査開始 ○湖等を含めた漁業被害の調査開始	○ボランティアの受け入れ、調整を行う。 ○災害対策本部の対応が軌道にのる。 ○被災者向けに情報を提供 ○行政のＨＰに情報を掲載 ○農地被害が顕在	○住宅、生活資金、復旧資金に関する情報を提供

7. 津波浸水予測図とＣＧの作成

7.1. 津波浸水予測図

津波シミュレーション結果を用い津波浸水予測図を作成した。

7.1.1. 津波浸水予測図の概要

市町村別に 3 つの想定津波を対象に宗谷総合振興局(宗谷岬以東)～オホーツク総合振興局を最小 10mメッシュの想定計算による結果にもとづいて、表 7.1-1 に示す 5 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、浸水深を色分けし、詳細地区については高分解能衛星画像や空撮オルソ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、津波到達時間を記載した。また、津波の到達時間については、海岸・海中の人命に影響が出る恐れのある影響開始時間、陸域での越流・浸水等の被害が発生する恐れがある陸域被害警戒時間、津波第１波到達時間の３種類について整理した。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に配慮して作成した。

次頁より各浸水予測図の種別ごとの記載内容について述べる。

表 7.1-1　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	作成単位と図面数
全体図	国土地理院発行「数値地図25000（空間データ基盤）」	○　北海道北西沖（沿岸側）の地震 ○　紋別沖の地震 ○　網走沖の地震	○津波浸水予測範囲 ○想定津波毎に予測される代表地点周辺の最大遡上高、影響開始時間、陸域被害警戒時間、第1波到達時間	・オホーツク海沿岸（宗谷総合振興局、オホーツク総合振興局） 計1面
振興局別図	国土地理院発行「数値地図200000」	○　北海道北西沖（沿岸側）の地震 ○　紋別沖の地震 ○　網走沖の地震	○津波浸水予測範囲 ○想定津波毎に予測される代表地点周辺の最大遡上高、影響開始時間、陸域被害警戒時間、第1波到達時間	地域単位 ・宗谷総合振興局 ・オホーツク総合振興局 計2面
市町村別図	国土地理院発行「数値地図2万5千分の1地形図」	○　北海道北西沖（沿岸側）の地震 ○　紋別沖の地震 ○　網走沖の地震	○津波浸水予測範囲（3つの想定津波の最大浸水深） ○各地で予測される想定地震別の最大遡上高、影響開始時間、陸域被害警戒時間、第1波到達時間、被害想定結果	市町村別 沿岸13市町村 1/35,000
詳細地区別図	衛星画像或いは空撮オルソ画像	○　北海道北西沖（沿岸側）の地震 ○　紋別沖の地震 ○　網走沖の地震	○津波浸水予測範囲（3つの想定津波の最大浸水深） ○各地で予測される想定地震別の最大遡上高、影響開始時間、陸域被害警戒時間、第1波到達時間、避難場所、バッファゾーン(案)	市町村別 1箇所以上 計20地区 1/10,000～ 1/20,000
ケース別図（データのみ）	国土地理院発行「数値地図2万5千分の1地形図」	○　北海道北西沖（沿岸側）の地震 （構造物なし／構造物あり） ○　紋別沖の地震 （構造物なし／構造物あり） ○　網走沖の地震 （構造物なし／構造物あり）	○予測される最大浸水範囲および浸水深 ○構造物ありのケースについては、メッシュ辺上にモデル化した構造物データを図示した。	市町村別 沿岸13市町村 1/35,000 ケース別に作成

※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。

7.1.2. 津波浸水予測図の仕様

1）記入内容

（1）図題　　：図上段に記載
（2）対象津波　　：市町村別に影響の大きい３つの津波を対象
（3）承認番号
（4）津波浸水予測範囲　　：詳細地区10mメッシュ、沿岸域50mメッシュ
（5）シミュレーション条件説明　　：計算ケース、計算条件
（6）表記内容説明　　：浸水深、到達時間の説明

（1）図題

図題を図上部に以下のように記載した。

全体図　　：「津波浸水予測図　全体図」
振興局別図　　：「津波浸水予測図　振興局別図　○○（振興局名）」
市町村別図　：「津波浸水予測図　市町村別図　○○（市町村名）」
詳細地区別図：「津波浸水予測図　詳細地区別図　○○（市町村名）」
ケース別図　：「津波浸水予測図　ケース別図　○○（市町村名、想定地震名、ケース）」

（2）対象津波

全域において以下の 3 つの津波を対象とし、市町村毎に影響の大きい３つの津波を用いた。。地震の断層パラメータは、既存のモデルおよびチューニングして設定したパラメータを用いている。

・北海道北西沖（沿岸側）の地震津波
・紋別沖の地震津波
・網走沖の地震津波

（3）承認番号

背景図として用いる国土地理院の数値地図 25000（地図画像）および数値地図 25000（空間データ基盤）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、浸水予測図下部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 25000（地図画像）および数値地図 25000(空間データ基盤)を複製したものである。(承認番号　平 22 業複、第 705 号)」

（4）津波浸水予測範囲

(２)の対象津波における最小 10mメッシュ遡上計算結果を図示した。

最小１0mメッシュによる想定津波シミュレーション結果の浸水予測範囲を、表 7.1-2

に示すように、振興局別図は、赤色一色とし、市町村別、詳細地区別図については、浸水深ランクで、色分けして表示した。

表 7.1-2　浸水深区分

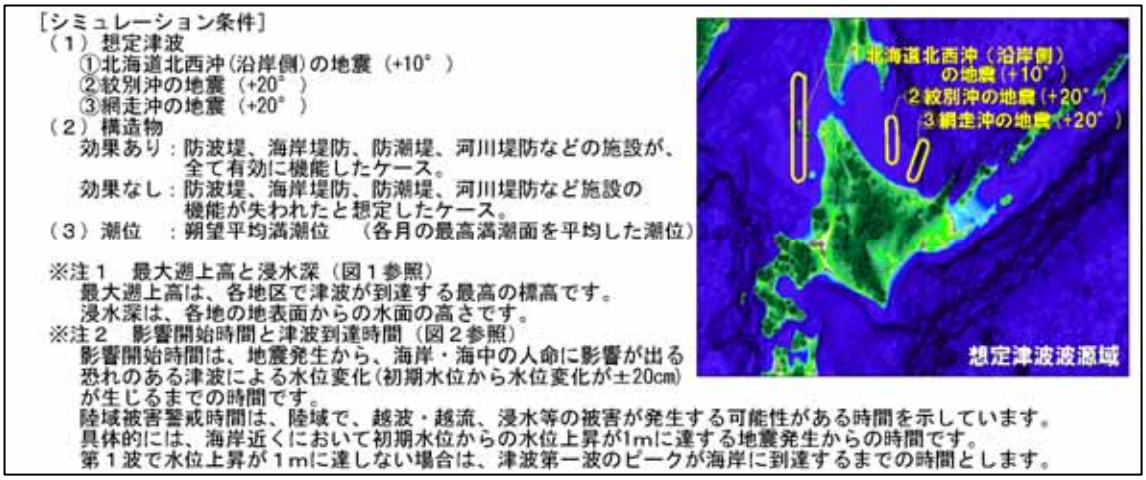
区分	色	備考
振興局別	赤色 ■	3つの想定地震による最大の浸水範囲を表示
市町村別	0.5m未満 0.5m以上 1.0m未満 1.0m以上 2.0m未満 2.0m以上 4.0m未満 4.0m以上 6.0m未満 6.0m以上	3つの想定地震による最大の浸水範囲を表示
詳細地区別		
ケース別		

（5）シミュレーション条件説明および注意書き

下図に示すようにシミュレーションの条件を記載した。

また、想定地震の位置図を表記し、市町村毎に選定した３つの津波を色分けして表示することで分かり易く工夫した。また、本浸水予測図の取り扱いとして、以下を注意書きとして、明記した。

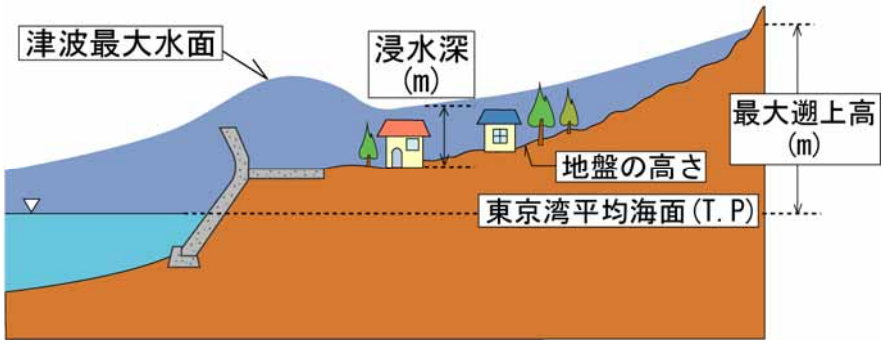
「地震の震源が想定より陸地に近かったり、高潮等の影響により想定を超える津波が来襲するなど、条件が異なる場合には、ここでで示した時間より津波が早く到達したり、遡上高が高くなったり、浸水予測範囲外でも浸水したりする可能性があります。」



※あくまでも特定の条件下における最大の浸水範囲であることを記載している。

（６）表記内容説明

浸水深および津波到達時間について、イメージ図をいれて以下のように説明した。

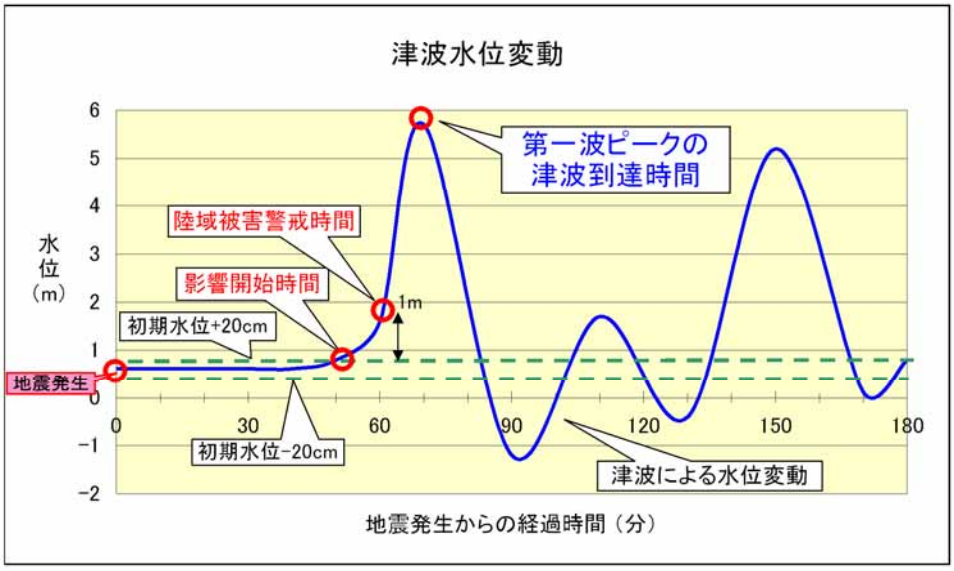


【最大遡上高】

代表地点周辺において津波が到達する最高の標高（陸域における最高到達標高）

【浸水深】

陸域において地盤面から水面までの高さ



【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

【陸域被害警戒時間】

海岸近くにおいて初期水位からの水位上昇が１ｍに達する地震発生からの時間で、陸域で越流・浸水等の被害が発生する可能性がある時間を示している。

【第１波到達時間】

地震発生から津波第１波のピークが海岸に到達するまでの時間（津波は繰り返し来襲するため第１波が最大となるわけではないので注意が必要。）

7.1.3. 全体図

全体図は、オホーツク海沿岸の市町村を１枚の図面に収め、予測される最大浸水範囲を示した図と代表地点ごとの影響開始時間、陸域被害警戒時間、津波到達時間、最大遡上高を示した表からなる。

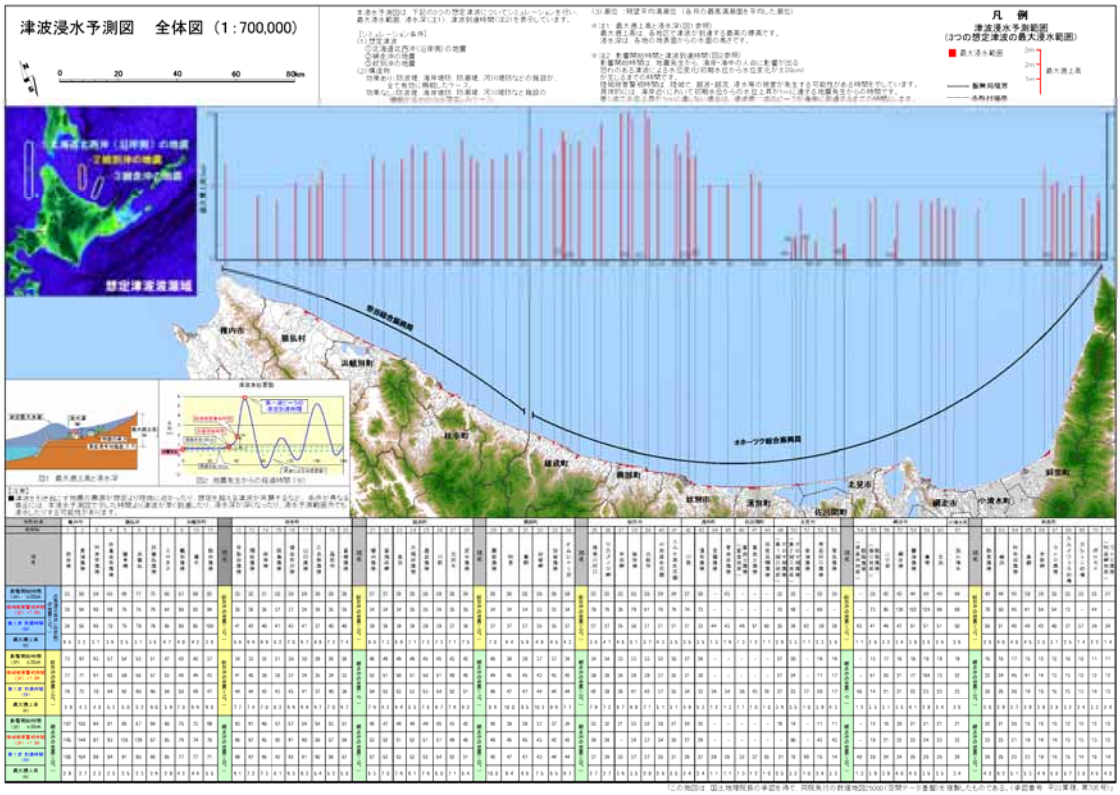


図 7.1-1　津波浸水予測図　全体図

7.1.4. 振興局別図

振興局別図は、オホーツク海沿岸の対象振興局をそれぞれ１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、陸域被害警戒時間、津波到達時間、最大遡上高を示した表からなる。

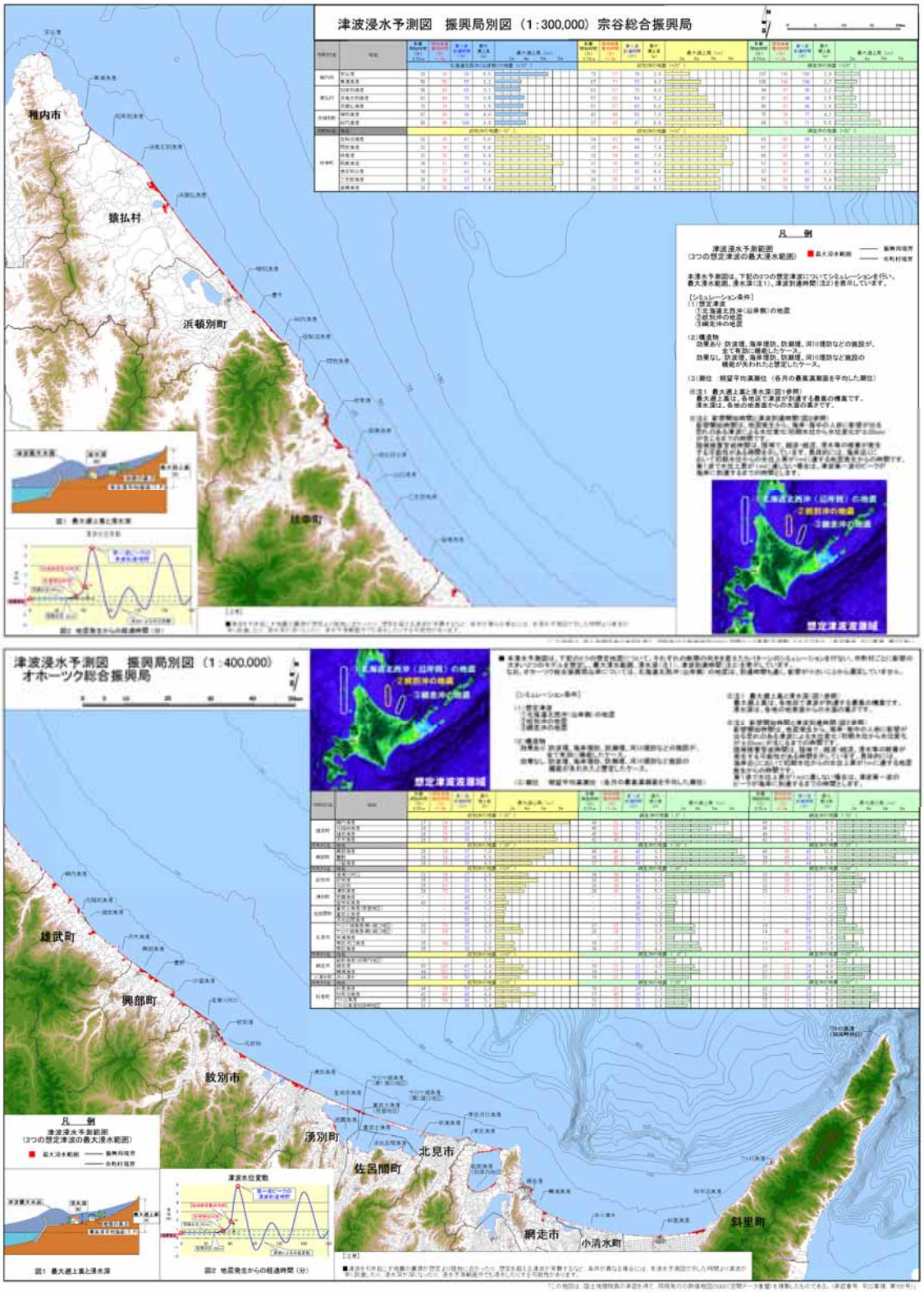


図 7.1-2　津波浸水予測図　振興局別図（宗谷総合振興局およびオホーツク総合振興局）

7.1.5. 市町村別図

市町村別図は、オホーツク海沿岸部の市町村別に津波浸水予測範囲を表示したものである。市町村別の３つの想定津波の最大浸水範囲を図示した。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合せて図示した。

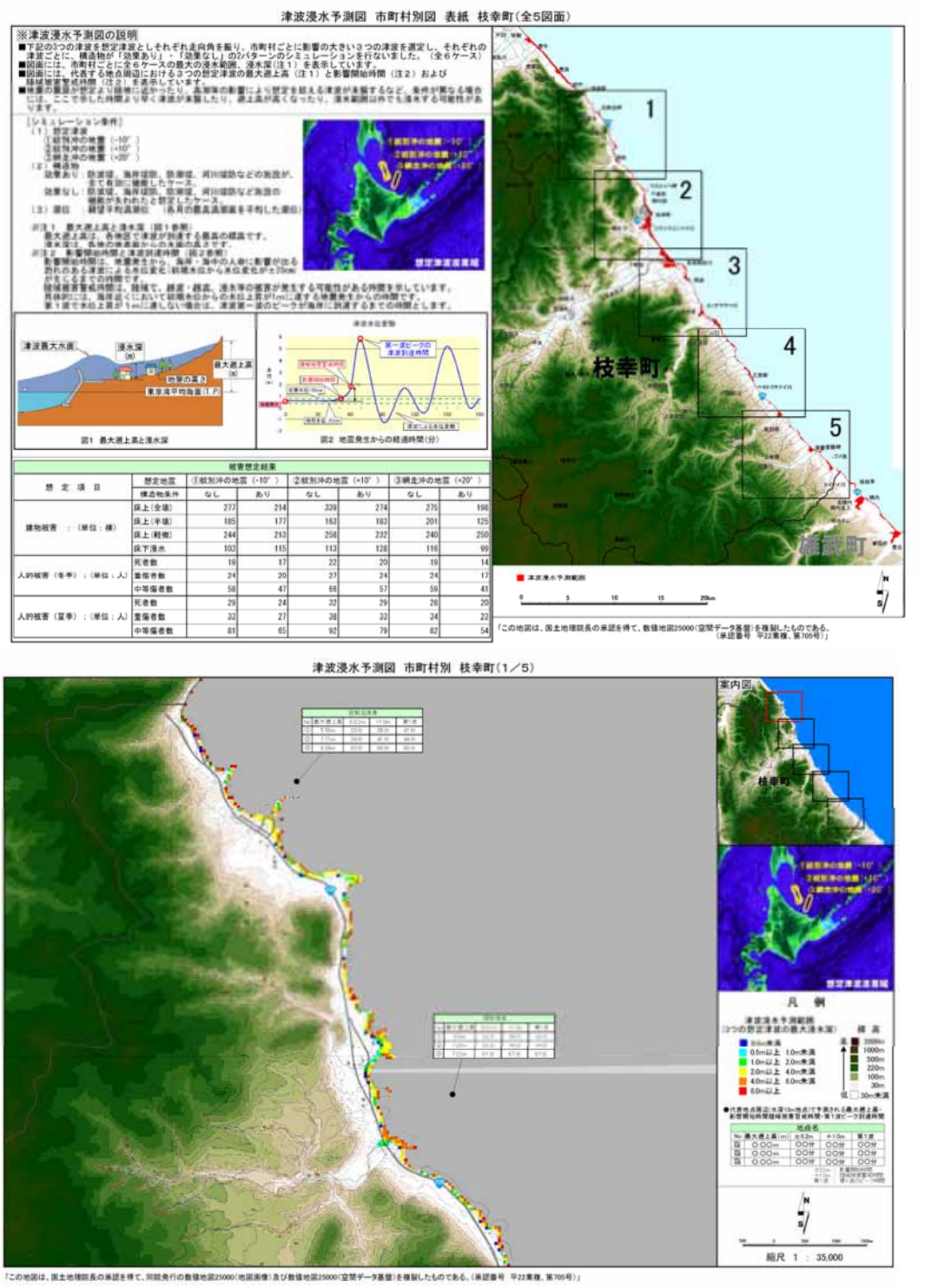


図 7.1-3　津波浸水予測図　市町村別図（枝幸町の例）

7.1.6. 詳細地区別図

詳細地区別図は、市町村別に１箇所以上選定し衛星画像或いは空撮オルソ画像を背景に津波浸水範囲を表示したものである。浸水予測範囲は、３つの想定津波でそれぞれ構造物の「効果あり・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、その最大浸水範囲を示した。分かり易い工夫、利活用の容易性を考慮し、市町村がハザードマップを作成する際に参考となるように、避難場所およびバッファゾーン（案）を図示し、よりハザードマップに近い予測図を作成した。

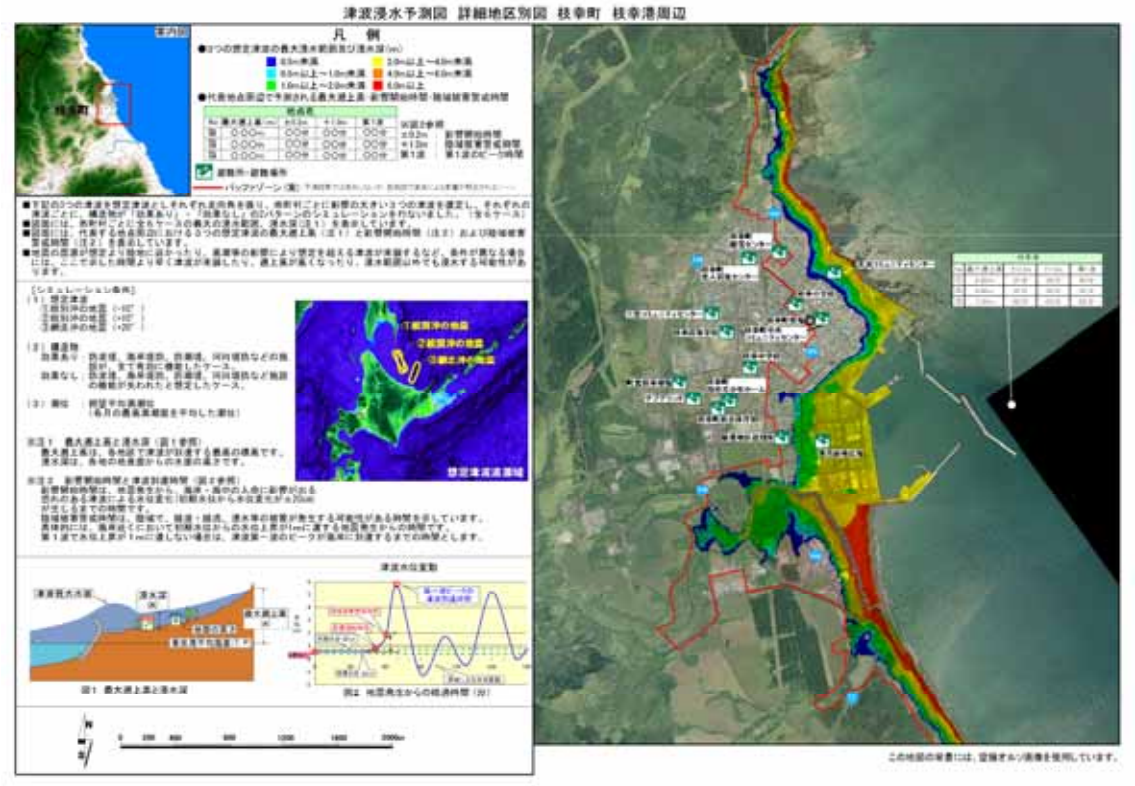


図 7.1-4　津波浸水予測図　詳細地区別図（枝幸町の例）

なお、図示した津波避難場所のマークには、ピクトグラムを採用した。

これは、津波避難対策が世界中でさらに推進されることをめざし、「津波に関する統一標識」図記号の ISO(国際標準機構)による国際規格として制定(H20.7.1 付)された図記号である。



津波ピクトグラム「津波に関する統一標識」

また、ハザードマップに付加する災害学習情報のイメージサンプルを別途 CD-R 又は DVD に収録し提供した。



7.1.7. ケース別図

ケース別図は、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範囲を市町村別図と同じ図郭で作成した。ケース別図については、画像データとして、CD-R 又は DVD に収録した。

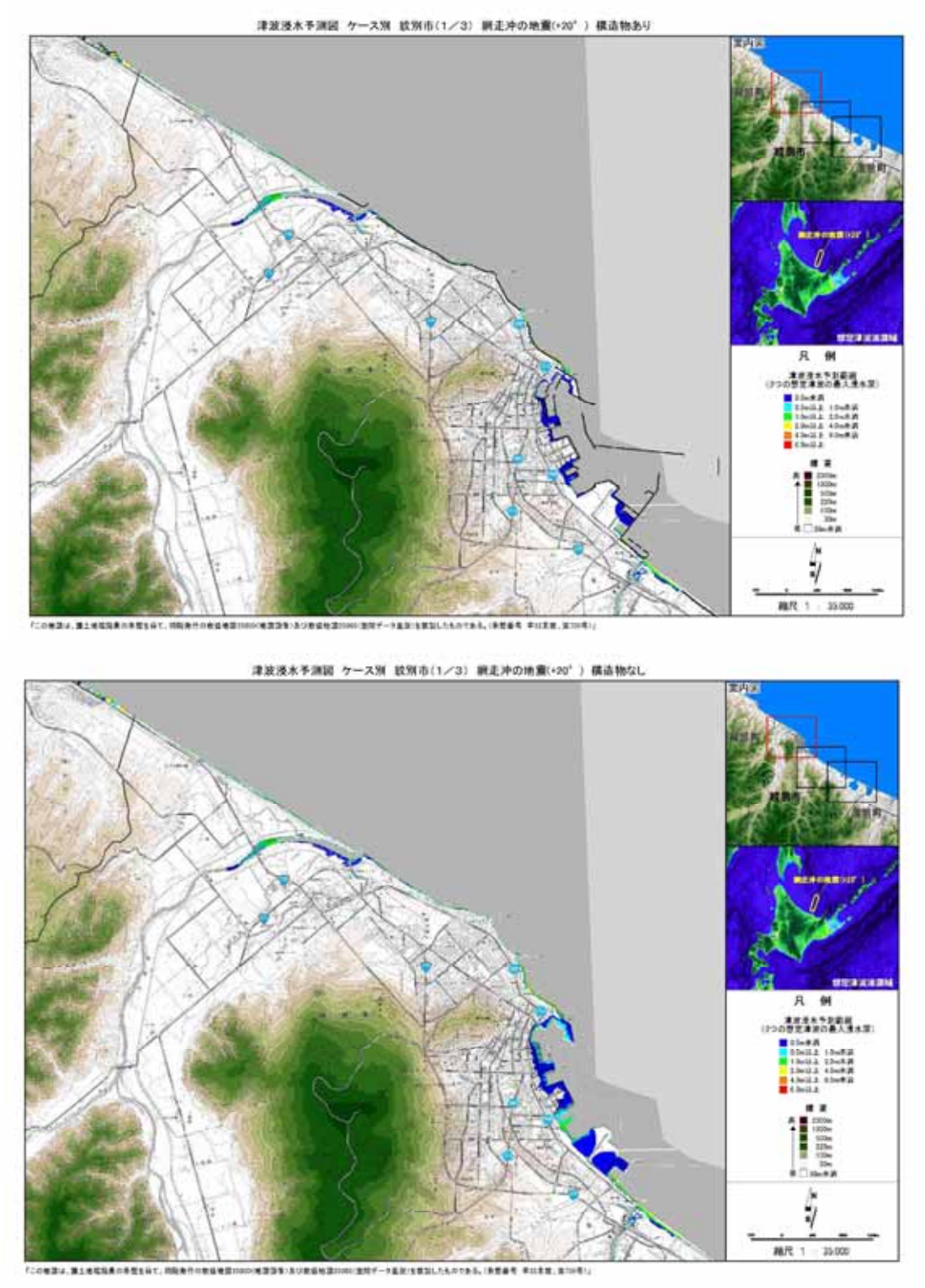


図 7.1-5　津波浸水予測図　ケース別図（猿払村の例）

7.2. 津波伝播ＣＧ

7.2.1. 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 7.2-1 に示すＣＧ（動画）を作成した。

本調査では、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発生伝播ＣＧを作成した。

表 7.2-1　作成したＣＧ（動画）

名称	対象地域	内　容
津波発生伝播ＣＧ	北海道オホーツク海沿岸全域	北海道北西沖（沿岸側）の地震、紋別沖の地震、網走沖の地震に伴う津波の各波源から沿岸までの津波の伝播状況ＣＧ
2 次元津波遡上ＣＧ	市町村ごとに 1 箇所以上設定した詳細地区	市町村毎の沿岸域を包括した津波伝播過程と詳細地区、想定シナリオ(構造物の効果あり・なし)を連動させた 2 次元ＣＧ
3 次元津波遡上ＣＧ	市町村ごとに 1 箇所以上設定した詳細地区	詳細地区について、想定シナリオ(構造物の効果あり・なし)、アングル(陸側・海側)4 パターンの 3 次元ＣＧ

7.2.2. 津波発生伝播ＣＧ

（1）対象津波（3つ）

〇北海道北西沖（沿岸側）の地震に伴う津波

〇紋別沖沖の地震に伴う津波

〇網走沖の地震に伴う津波

（2）時計およびタイトル表示

文字色：白

時計：hh 時間 mm 分 ss 秒

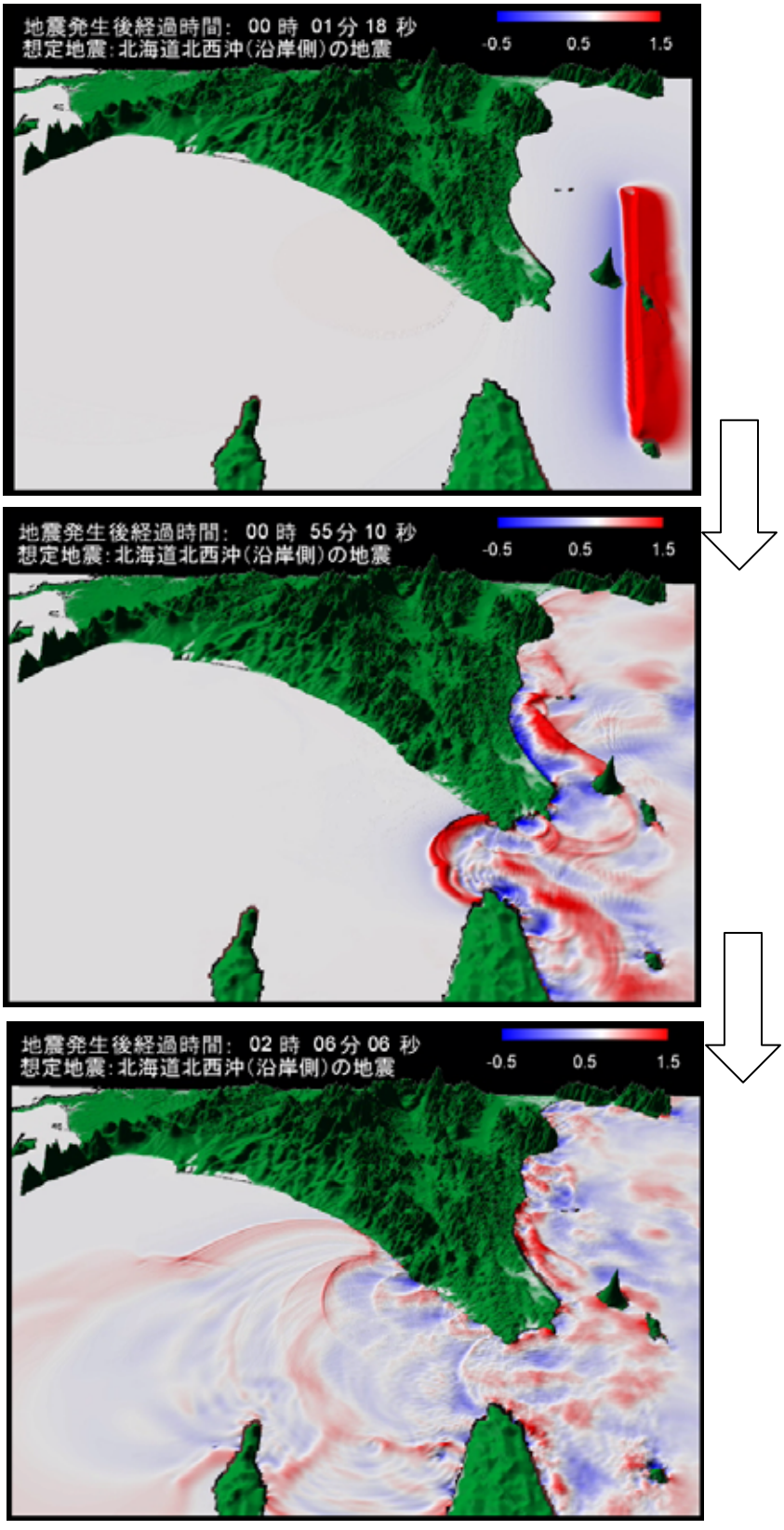
タイトル：〇〇地震

（3）凡例（水位）



（４）画像例

■伝播 CG_北海道北西沖地震（沿岸側）に伴う津波.wmv



7.2.3. 津波遡上ＣＧ

（１） 対象津波

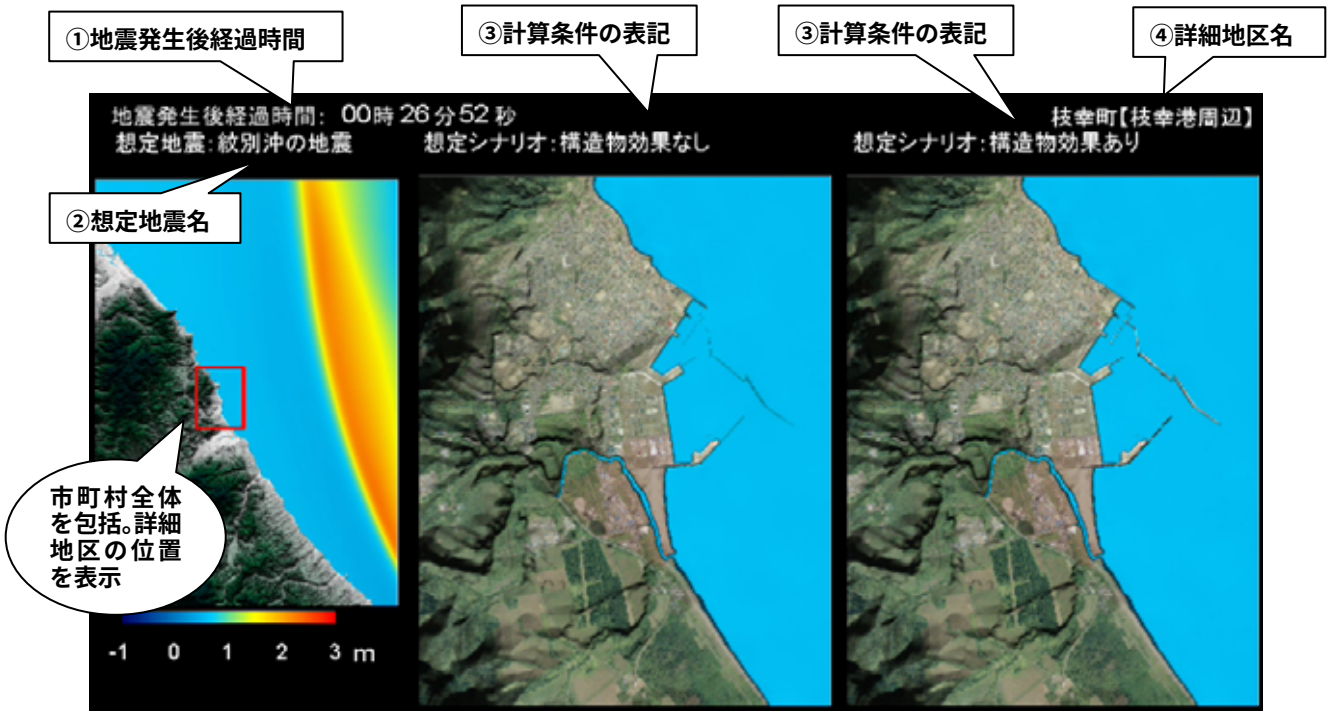
市町村毎に選定した３つの津波のうち最大の被害を及ぼす想定地震を対象とした。

作成した遡上ＣＧは、市町村沿岸域へ来襲する津波の伝播と陸上遡上を合わせた２次元動画ＣＧと市町村毎に一箇所以上設定した詳細地区について、３次元動画ＣＧを作成した。

（２） 津波遡上２次元ＣＧの内容

津波の伝播・陸上遡上の挙動を分かり易くするために以下のように表示内容を工夫して作成した。津波水位を高さのグラデーションで表示し分かり易く可視化した。

- ①地震発生後の経過時間の表示
- ②想定地震名
- ③計算条件の表示
- ④詳細地区名の表示



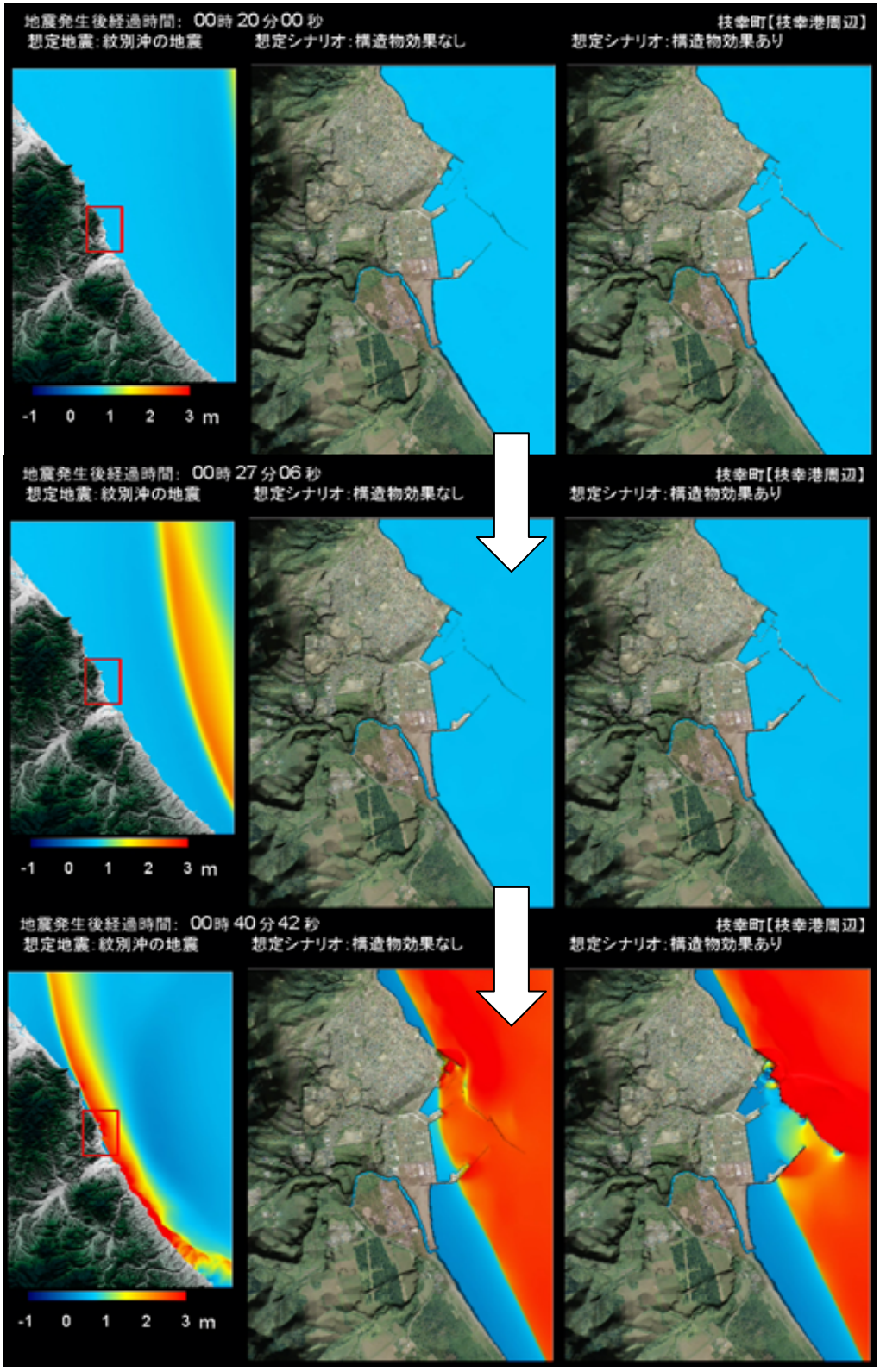
- ⑤凡例（水位）



（３） 津波遡上２次元ＣＧの事例

市町村毎の沿岸域を包括した津波伝播過程と詳細地区、想定シナリオ（構造物あり・なし）を連動させて表示し、津波の伝播過程と陸上遡上を分かり易く可視化した。

■枝幸町の作成例

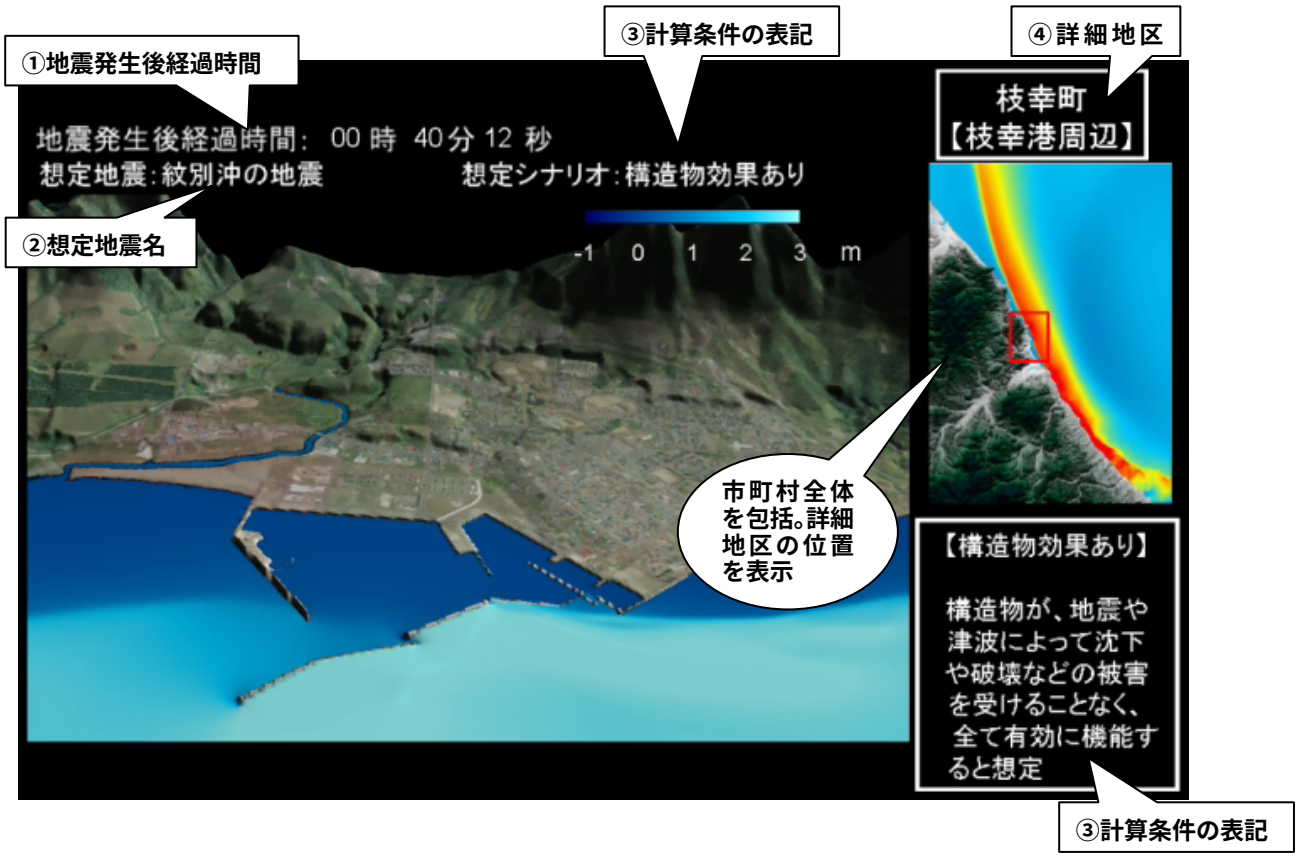


（４） 津波遡上３次元ＣＧの内容

市町村毎に１箇所以上設定した詳細地区について、シナリオ：構造物の効果あり・なし、アングル：陸側・海側の４パターンの３次元動画ＣＧを作成した。

分かり易い工夫として、背景に衛星画像や空撮オルソ画像を利用し、津波の水位の高低差を２色のグラデーションで表示した。また、下図に示すように、経過時間、条件等を明記した。

- ①地震発生後の経過時間の表示
- ②想定地震名
- ③計算条件の表記
- ④詳細地区名の表示

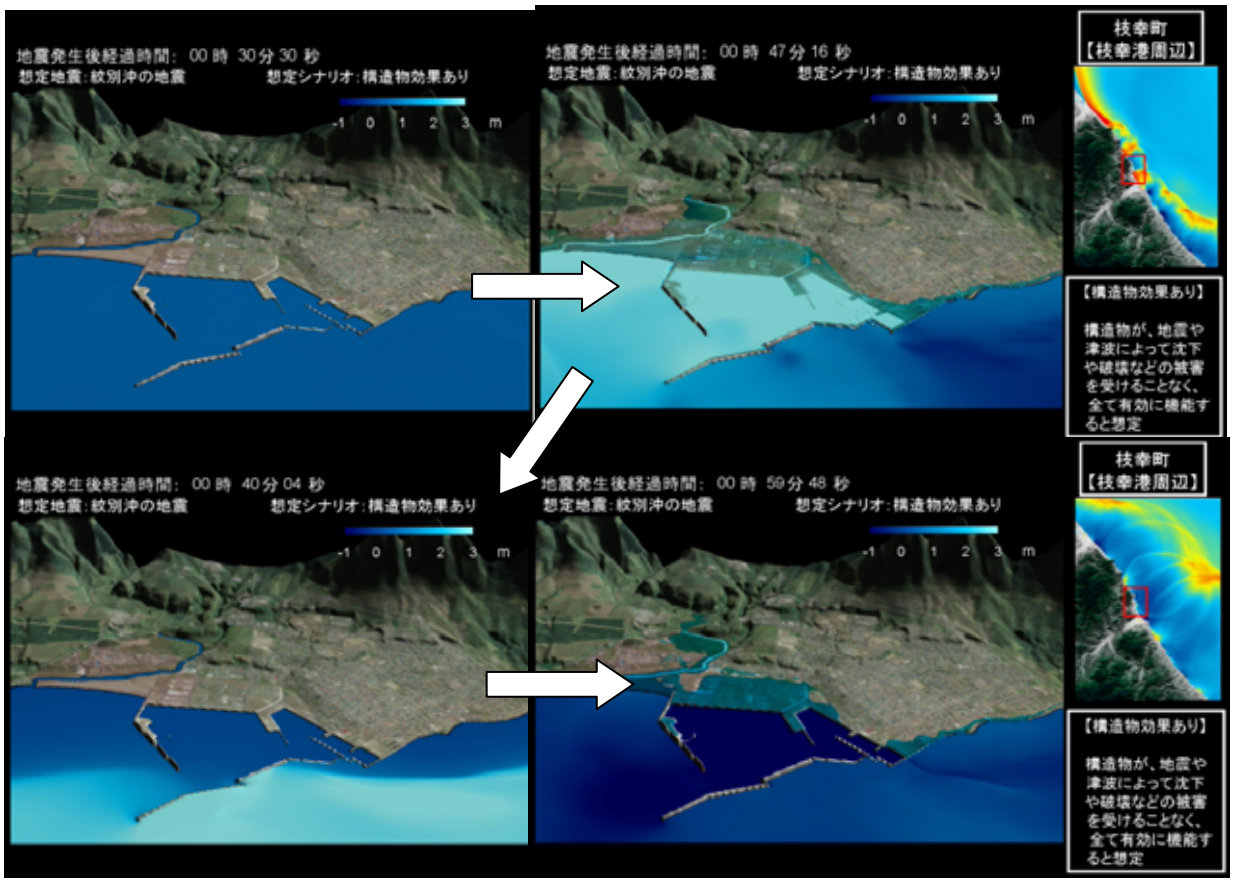


- ⑤凡例(水位)

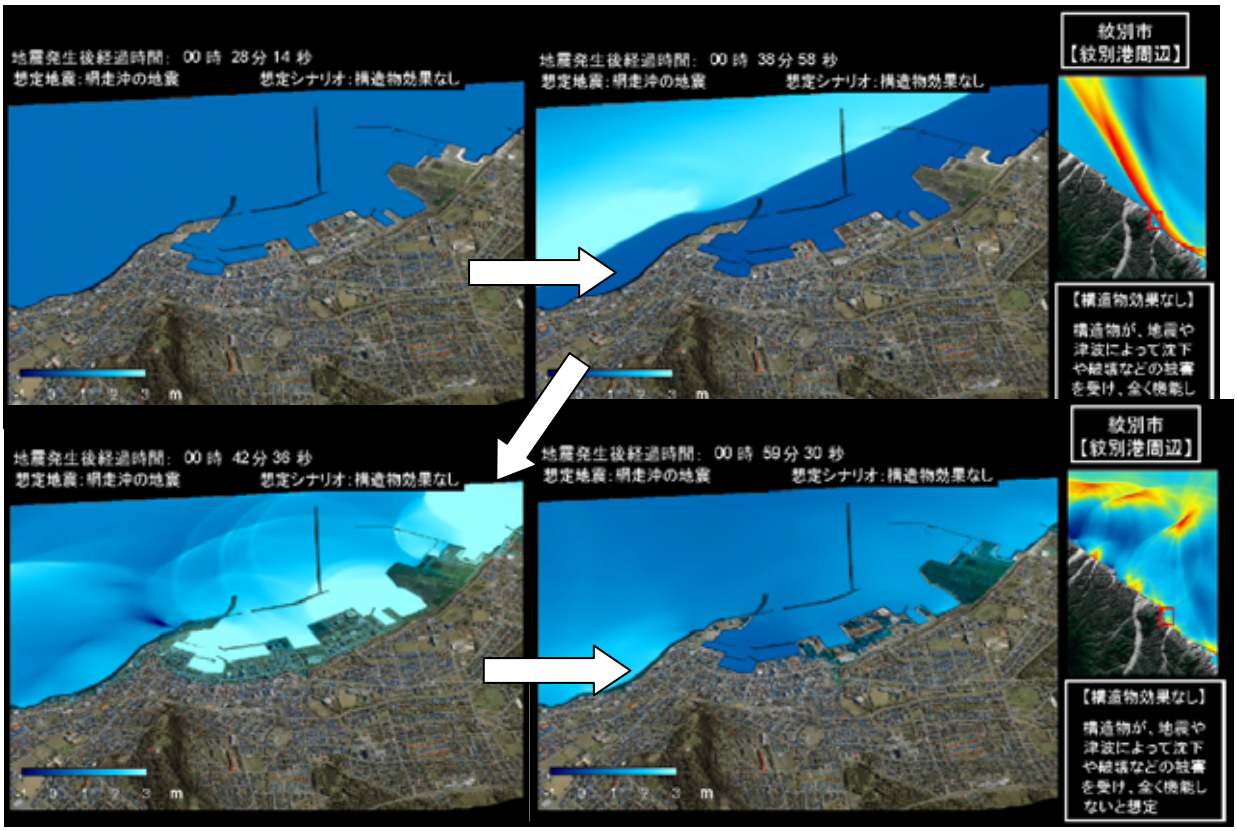


（５） 津波遡上３次元ＣＧ事例

■枝幸町（シナリオ：構造物あり、アングル：海側）の作成例



■紋別市（シナリオ：構造物なし、アングル：陸側）の作成例



7.2.4. 津波来襲イメージＣＧ

津波災害イメージをより分かり易くするため、現地踏査写真を活用し、「津波来襲前」と「津波来襲時」を対比し、普段の生活目線に立った津波来襲イメージＣＧを作成した。

市町村毎の詳細地区について作成し、より分かり易くするため、浸水予測図と合せて表示し、浸水深ランクを見て視覚的に高さ情報を理解するために下図も記載した。



8. .ホームページ掲載用データ

本章では、作成したホームページデータについてについて取りまとめた。

8.1. 開発環境および動作環境について

表 8.1-1　作成ホームページデータ作成環境

#	ホームページ構成要素	作成環境
1	HTML（.html）	・Macromedia Dreamweaver 8
2	ホームページ内画像（.jpg、.gif）	・インフォマティクス SIS Map Modeller 6.2
		・Adobe Photoshop Elements 5.0
		※Microsoft オートシェイプも一部利用
3	ホームページ内動画（.wmv）	・Microsoft Windows ムービーメーカー

表 8.1-2　動作環境

#	分類	対応OS、ソフト等
1	OS	・Windows XP SP3
		・Windows VISTA SP2
2	ブラウザ	・Internet Explorer
3	動画再生	・Microsoft Windows Media Player

8.2. ホームページの全体構成

本ホームページの全体構成を以下に示す。

表 8.2-1　ホームページの全体構成

#	分類	対応ＯＳ、ソフト等
1	トップページ	本ホームページの初期画面で、各コンテンツへのリンクを保持している。
2	使い方	本ホームページの使い方を示したページである。
3	災害学習	災害について学習できる他サイトへのリンク集である。
4	よくある質問	津波に関してよくある質問と回答を示したページである。
5	津波被害想定結果	地図からの導入を基本とした、振興局別の津波被害想定結果を示したページである。

次頁に、本ホームページの全体構成イメージを示す。

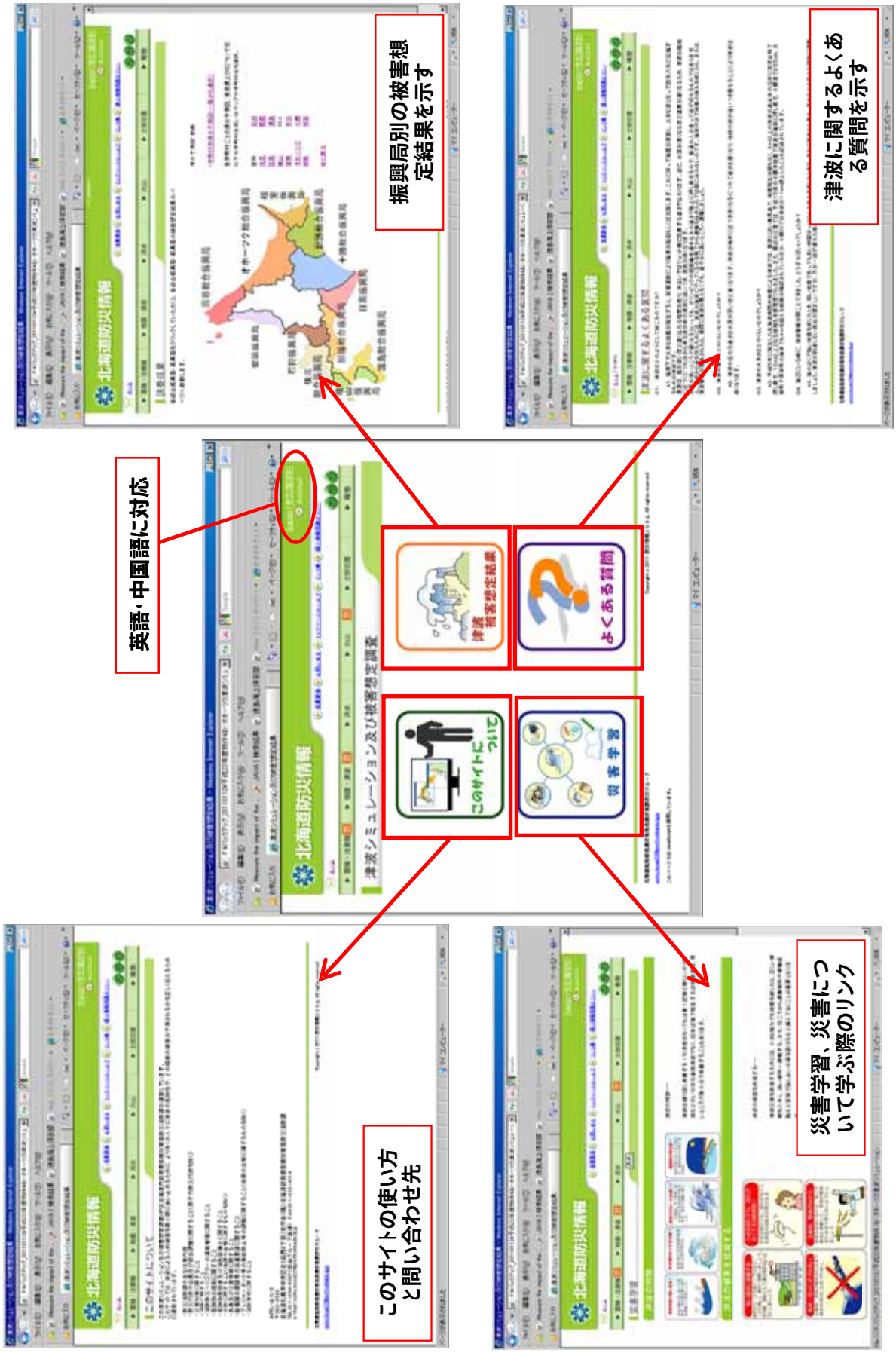


図 8.2-1　津波シミュレーションおよび被害想定調査ホームページ全体イメージ

以下に、本ホームページのファイルに関する全体構成を示す。

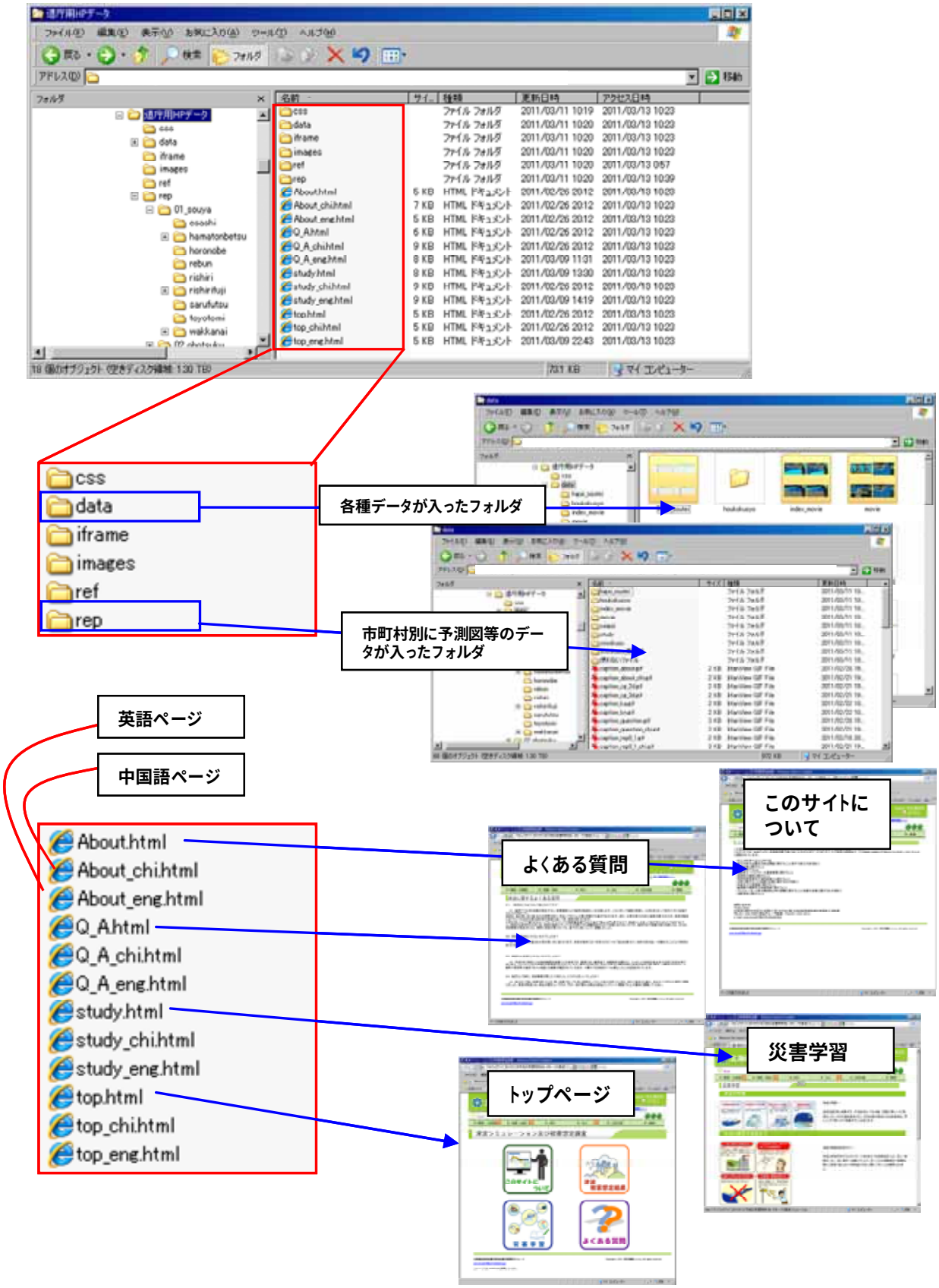


図 8.2-2　ファイル構成

8.2.1. 「このサイトについて」ページの詳細

このページでは、津波シミュレーションおよび被害想定調査(オホーツク海沿岸)ホームページの使用方法を記述している。記述内容を以下に、列挙する。

- ■ ホームページ運営主体（北海道庁総務部危機対策局危機対策課）
- ■ 運営主体（北海道庁総務部危機対策局危機対策課）の業務内容
- ■ 問い合わせ先

当ページの詳細イメージとソースファイルを以下に示す。

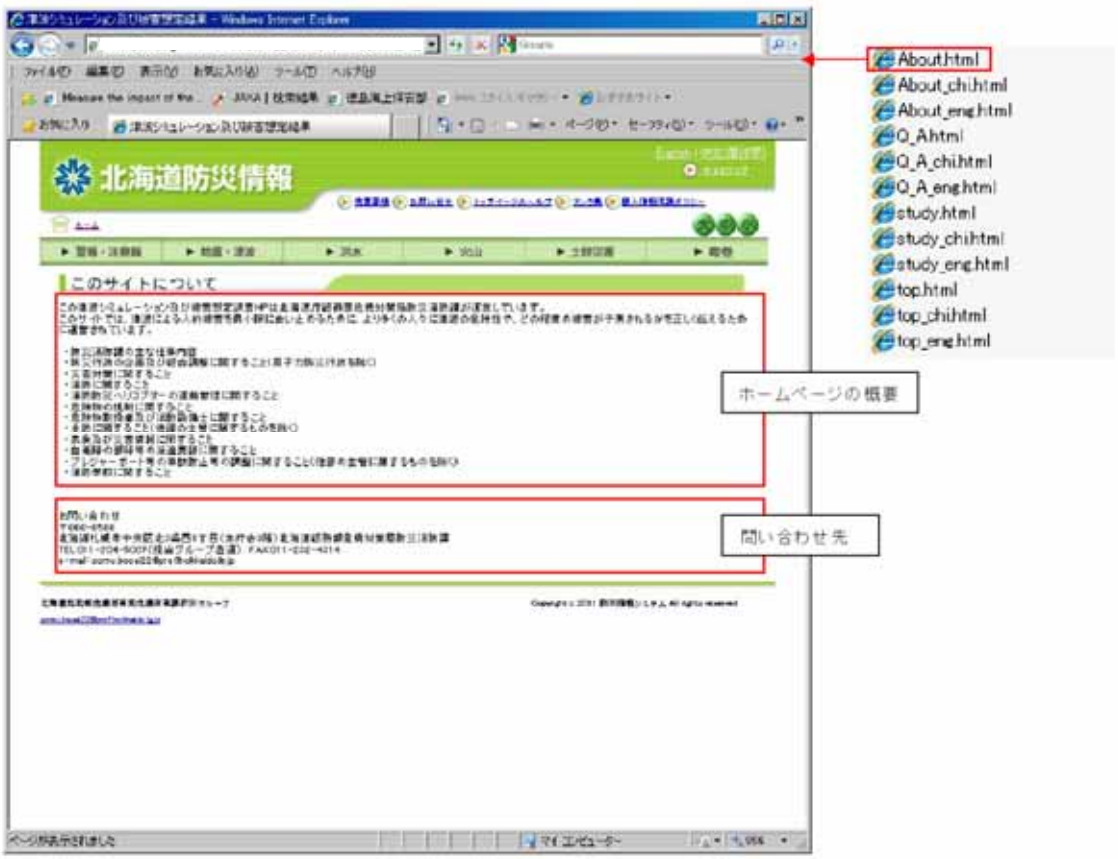


図 8.2-3　「このサイトについて」の詳細イメージとソースファイル

8.2.2. 災害学習ページの詳細

このページでは、津波をはじめとする災害に対する知識提供を目的として、他サイトへのリンクを示している。記述内容およびリンク先例を以下に示す。

■ 災害に関する情報提供ホームページへのリンク

- ✧ 気象庁：http://www.jma.go.jp/jma/index.html
- ✧ 宮城県津波浸水予想図：http://www.pref.miyagi.jp/kikitaisaku/jishin_chishiki/tunami/yosokuzutop.htm
- ✧ 東北大学大学院工学研究科 災害制御研究センター 津波工学研究室：http://www.tsunami.civil.tohoku.ac.jp/hokusai3/
- ✧ 国土交通省ハザードマップポータルサイト：http://www1.gsi.go.jp/geowww/disapotal/

当ページの詳細イメージとソースファイルを以下に示す。

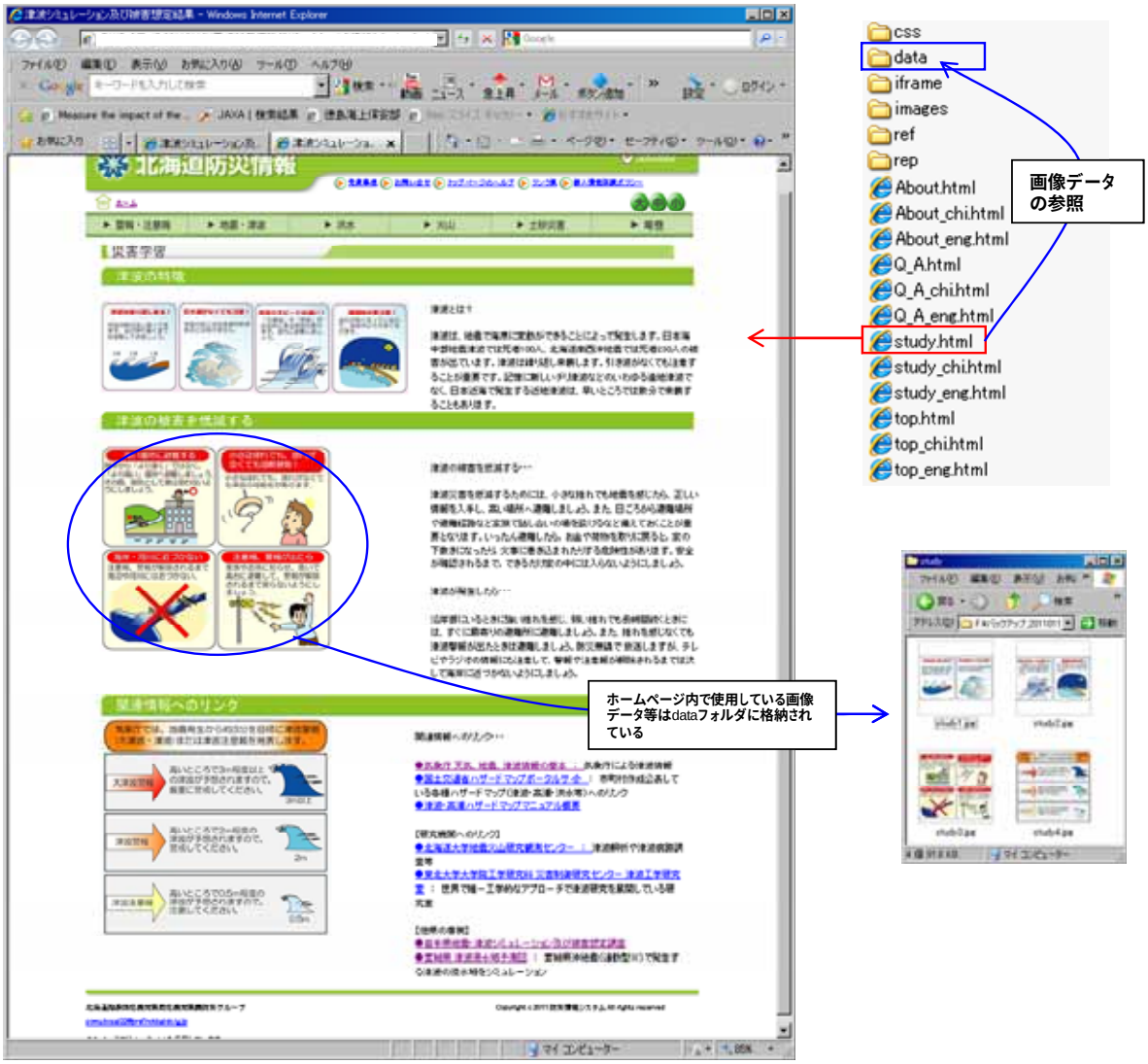


図 8.2-4 災害学習ページの詳細イメージとソースファイル

8.2.3. よくある質問ページの詳細

このページでは、津波に関しての想定質問と回答を示している。記述内容を以下に、列挙する。

■ 津波の発生、性質等に関する質問（疑問）と回答

当ページの詳細イメージとソースファイルを以下に示す。



図 8.2-5　よくある質問ページの詳細イメージとソースファイル

8.2.4. 津波被害想定ページの詳細

このページでは、津波シミュレーションおよび被害想定調査を振興局別に記述している。また、報告書の PDF を閲覧することができる。記述内容を以下に、列挙する。

- ■ 振興局別津波被害想定結果のページへのリンク（後述）
- ■ 報告書 PDF

当ページでは、振興局別ページへのリンクを振興局名もしくは、地図から行うことが出来る。

当ページの詳細イメージとソースファイルを以下に示す。

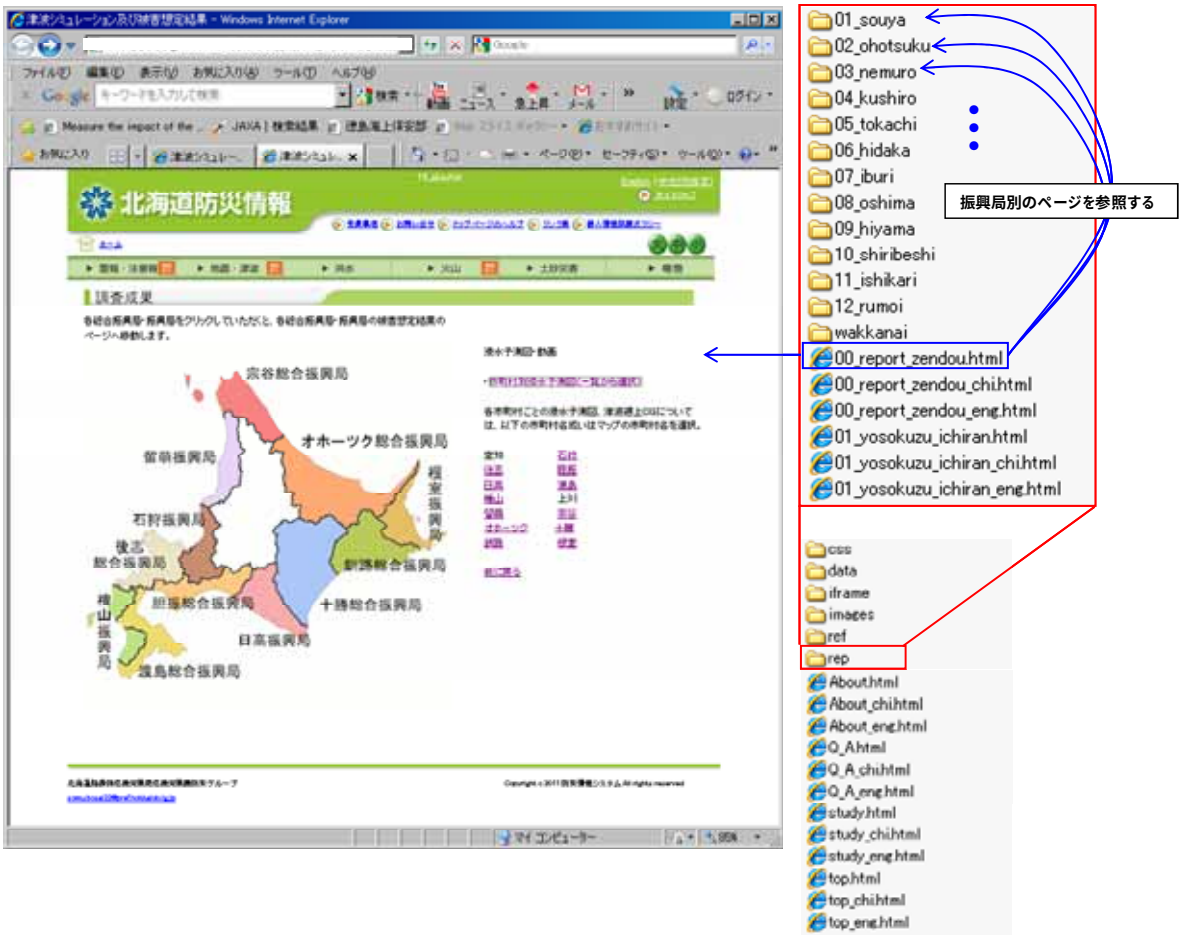


図 8.2-6　津波被害想定ページの詳細イメージとソースファイル

このページでは、津波シミュレーションおよび被害想定調査を振興局別に記述している。また、報告書の PDF を閲覧することができる。記述内容を以下に、列挙する。

■ 各津波浸水予測図 pdf ファイルへのリンク

当ページでは、市町村別の各浸水予測図（全体図、振興局別図、市町村図、詳細地区別図、詳細地区別図（イメージ図）、ケース別図の pdf ファイルへのリンクを市町村名から行なうことができる。

当ページの詳細イメージとソースファイルを以下に示す。

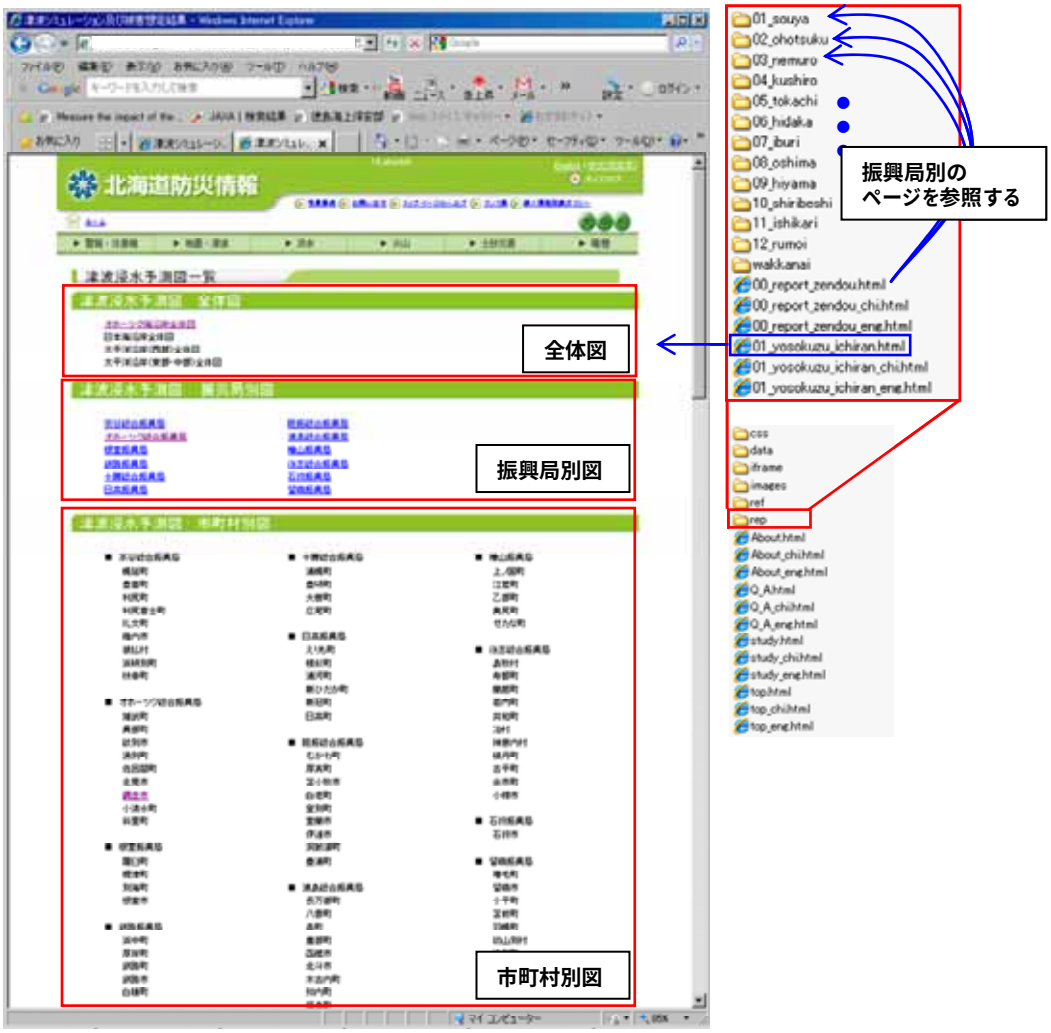


図 8.2-7　津波被害想定ページの詳細イメージとソースファイル

振興局別ページでは、さらに市町村別の津波被害想定結果ページの導入を行う。なお、画面右側には市町村名、左側には当該振興局内の地図が表示される。

市町村別のページでは、画面左側にメニューにより、当該市町村の被害想定結果の画像、動画を閲覧することができる。

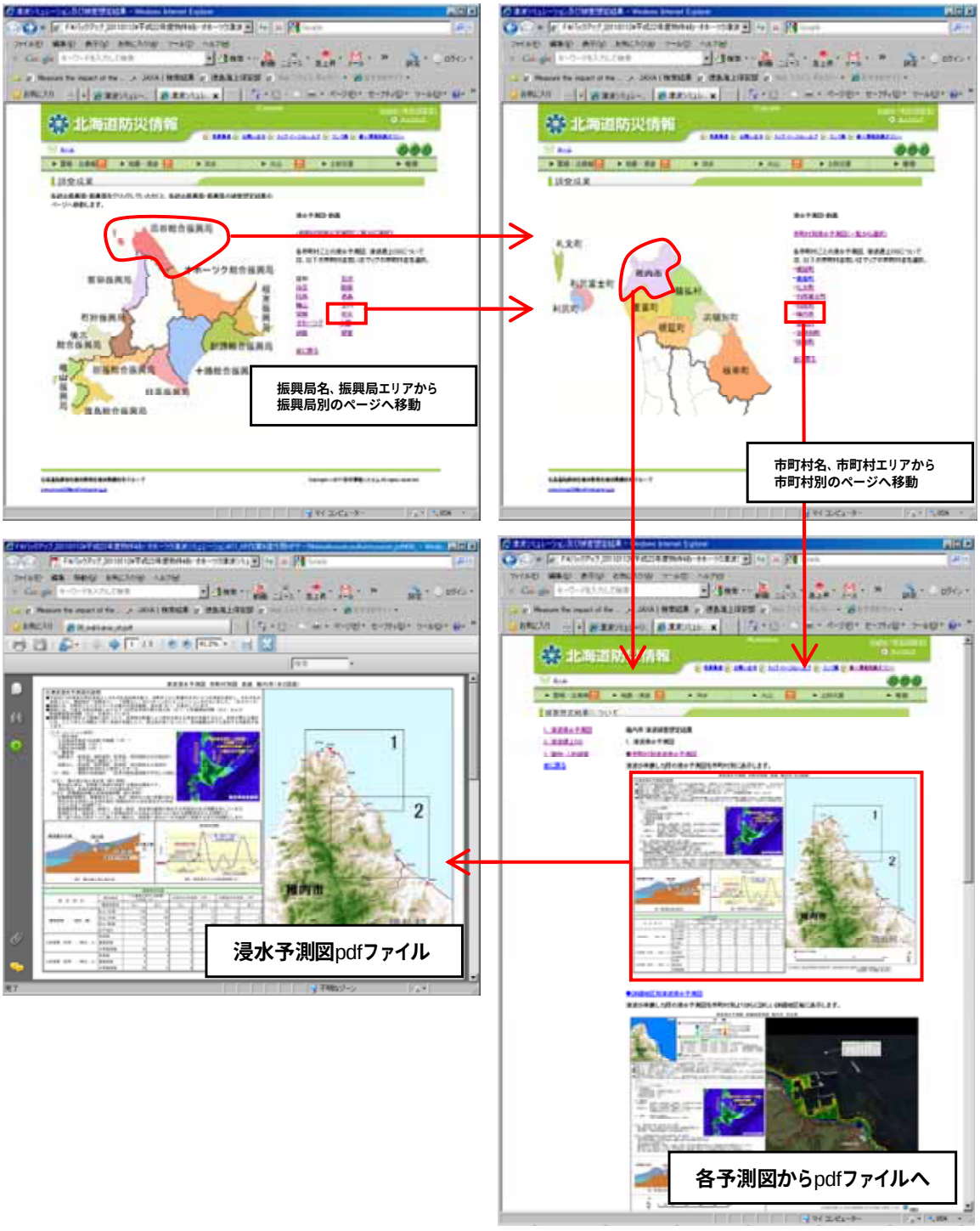


図 8.2-8　振興局別津波被害想定ページの詳細イメージ

以下に、津波被害想定メニューから津波遡上 CG 動画再生のイメージを示す。

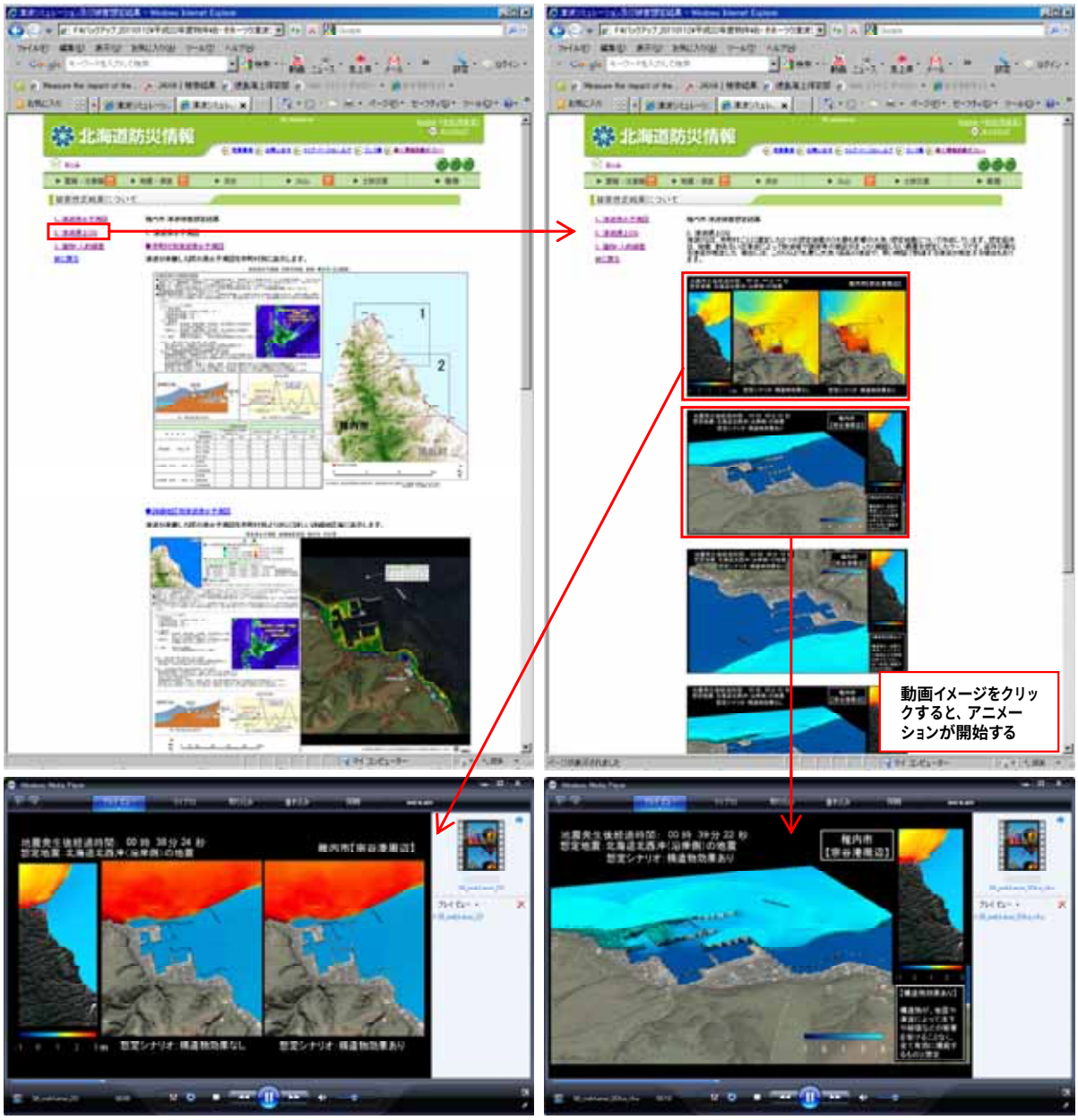


図 8.2-9　津波遡上 CG 動画再生イメージ

以下に、津波被害想定メニューから建物・人的被害想定ページへの画面遷移イメージを示す。

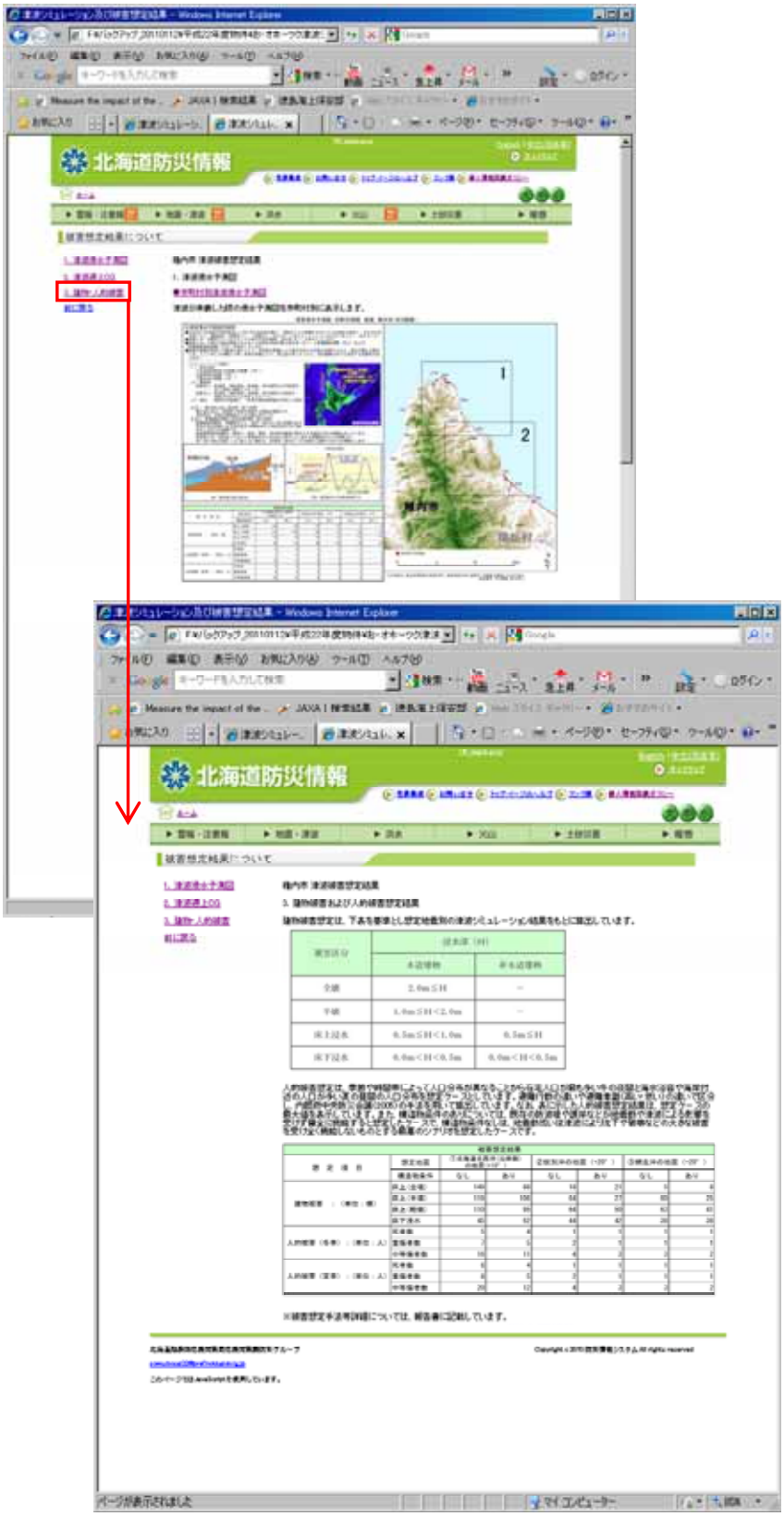


図 8.2-10　建物・人的被害想定およびライフライン・交通支障想定ページへの画面遷移イメージ

9. 用語集

【津波（つなみ）】

津波の「津」とは、船着場や渡し場を示す港を意味し、津（港）に押し寄せる異常に大きな波を津波という。津波は、海底で発生する地震に伴う海底地盤の隆起・沈降や海底地滑りなどにより、その周辺の海水が上下に変動することによって引き起こされる。日本の海岸線に近い海域で発生する津波を「近地津波」、チリ津波など遠く離れた海域で発生した地震により影響をおよぼす津波を「遠地津波」という。

【東京湾平均海面（とうきょうわんへいきんかいめん）(T.P.)】

東京湾平均海面(T.P)とは、全国の標高の基準となる海水面からの高さを表す場合の基準。陸地の標高（海抜高度）の基準面。T.P(TokyoPeil)は、海面からの高さを表す基準面の記号である。

【朔望平均満潮位（さくぼうへいきんまんちょうい）(H.W.L.)】

朔(新月)および望(満月)の日から5日以内に現れる、各月の最高満潮面を平均した潮位

【津波高（つなみだか）】

津波高とは、朔望平均満潮位(H.W.L)から海面までの高さ

【津波水位（つなみすいい）】

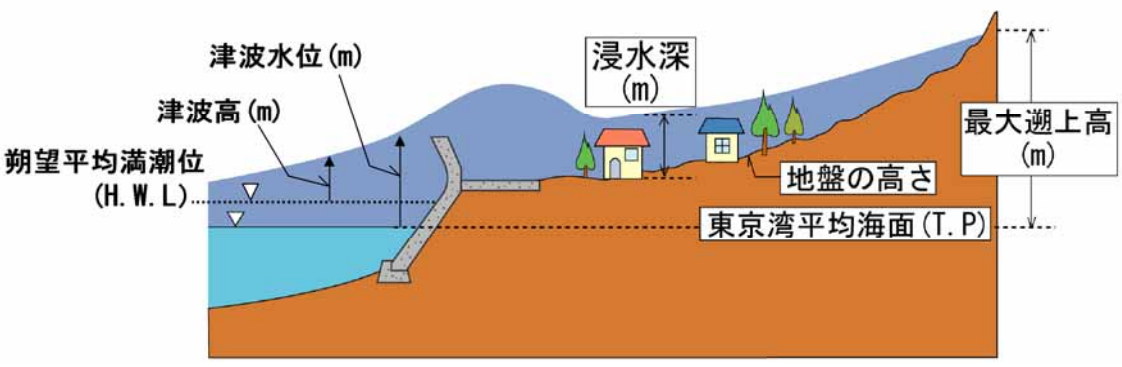
津波水位とは、東京湾平均海面(T.P)から海面までの高さ

【浸水深（しんすいしん）】

浸水深とは、津波が陸上に遡上浸水する陸域での地面から水面までの高さをいう。

【最大遡上高（さいだいそじょうだか）】

各地区で津波が到達する最高の標高



10.参考文献

- Aida, I（1978）Reliability of a tsunami source model derived from fault parameters, J. Phys. Earth, 26, 57-73.
- 阿部邦昭（1987）小地震の波原モデルと津波の性質－日本海中部地震の最大余震（1983 年６月 21 日）に伴う津波，地震第２輯，40，349-363.
- 気象庁（1985）気象庁技術報告　第 106 号.
- 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.
- Satake, K. (1989) Inversion of tsunami waveforms for the estimation of heterogeneous fault motion of large submarine earthquakes: the 1968 Tokachi-oki and 1983 Japan Sea Earthquakes, J. Geophys. Res., 94, B5, 5627-5636.
- 佐藤良輔編著（1984）日本の地震断層パラメター・ハンドブック，鹿島出版会，390pp.
- 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」第 5 回資料(2004).
- 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」第７回資料(2005).
- 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報告」(2006).
- 東北大学工学部（1984）東北大学工学部津波防災実験所研究報告第１号，昭和 58 年５月 26 日日本海中部地震津波に関する論文及び調査報告.
- 土木学会（1985）1983 年日本海中部地震　震害調査報告書.
- Mansinha, L. and D. E. Smylie（1971）The displacement fields of inclined faults, Bull. Seism. Soc. Am., 61, 1433-1440.
- 中千島沖巨大地震による津波の北海道オホーツク海沿岸での挙動、伊尾木・谷岡、
- 北海道大学大学院理学研究院付属地震火山研究観測センター、地震、第 61 巻(2009)、145-148 頁
- 山中 佳子(2006):EIC 地震学ノート No.183. 東京大学地震研究所ホームページ
- Fujii, Y. and K. Satake (2008), Tsunami Source of the November 2006 and January 2007 Great Kurile Earthquakes, Bull. Seism. Soc. Am., 98(3), 1559-1571.
- 武村雅之（1998）：日本列島における地殻内地震のスケーリング則―地震断層の影響および地震被害との関連―地震第２輯,第 51 巻,pp211-228
- Kanamori,H.之（1997）：The energy release in great earthquakes,journal of Geophysical Research,Vol82,No20,p2981-2987
- Tsunami Assessment Method for Nucliear Power Plants in Japan(2002)
- 国土交通省河川局河川計画課：治水経済調査マニュアル（案）各種資産評価単価及びデフレーター（平成２２年２月改正）
- 災害に強い漁業地域づくりガイドライン（平成 18 年 3 月）水産庁漁港漁場整備部