

八戸港津波避難誘導計画

令和5年9月

八戸港港湾機能継続協議会

改訂履歴

改訂年月	改訂内容
H25.3.8	新規策定
R5.9.25	一部修正

<目 次>

1. 計画策定の目的	1
2. 検討フロー	4
3. 想定浸水域および津波到達時間	5
3.1 津波の浸水域および浸水深	5
3.2 津波到達時間の設定	8
4. 避難可能距離の推計	9
4.1 推計方法	9
4.2 推計結果	10
5. 避難所および避難ルートの検討	11
5.1 避難所	11
5.2 避難ルートの検討	14
6. 特定避難困難地域の検討	18
6.1 特定避難困難地域の抽出	18
7. 避難困難者数の検討	20
7.1 八戸港臨港地区の避難対象者数の推計	20
7.2 避難所・避難ビルに収容できない人数の検討	23
7.3 特定避難困難地域の避難困難者数の推計	24
8. 避難困難者の解消検討	26
9. 今後の課題	29
10. 津波から円滑に避難するために	30
10.1 津波避難誘導計画図	30
10.2 作業前の事前準備	34
10.3 地震発生後にとるべき行動	37

1. 計画策定の目的

県では、東日本大震災を契機として、大規模地震および津波による災害時の港湾機能の迅速な回復や企業活動の早期再開を目的とした八戸港BCP (Business Continuity Plan ; 事業継続計画) を策定した。

この八戸港BCPを確実に実行するためには、港湾労働者の安全確保が重要であるため、**図-1.1**に示す八戸港の臨港地区の労働者が津波から円滑に避難するための「八戸港津波避難誘導計画」を策定するものとした。なお、本計画策定に際しては、**表-1.1**のメンバーで構成される「八戸港BCP策定検討会議」(平成24年度実施)での議論の結果を踏まえている。また、本計画の改訂(令和5年度)に至っては、「八戸港湾機能継続協議会(表-1.2)」(令和5年4月現在)での議論の結果を踏まえている。

今後、本計画を参考として、八戸港に立地する企業および団体等において、各者の実情を踏まえた避難体制を整えていただくことが望ましい。また、避難訓練等の実施により実効的な計画へと改善を図っていくものとする。



図-1.1 本計画の対象範囲(八戸港臨港地区)

表-1.1 「八戸港BCP策定検討会議」のメンバー

No.	区分	検討会議メンバー
1	港運関係	八戸港湾運送株式会社
2	港運関係	八戸通運株式会社
3	港運関係	新丸港運株式会社
4	港運関係	三八五流通株式会社
5	港運関係	日本通運株式会社 八戸支店
6	港運関係	ナラサキスタックス株式会社 八戸支店
7	港運関係	八戸運輸倉庫株式会社
8	港運関係	東日本タグボート株式会社
9	フェリー関係	川崎近海汽船株式会社 八戸支店
10	漁業関係	八戸漁業指導協会
11	パイロット	八戸水先区水先人会
12	建設業関係	青森県港湾空港建設協会 八戸支部
13	臨海部企業	三菱製紙株式会社 八戸工場
14	臨海部企業	住金鉱業株式会社
15	臨海部企業	東北グレーンターミナル株式会社
16	臨海部企業	八戸製錬株式会社 八戸製錬所
17	臨海部企業	大平洋金属株式会社
18	フェリー公社	財団法人青森県フェリー埠頭公社 八戸支社
19	海上保安部	第二管区海上保安本部 八戸海上保安部
20	C I Q	函館税関 八戸税関支署
21	行政（国）	東北地方整備局 八戸港湾・空港整備事務所
22	行政（県）	青森県 県土整備部 港湾空港課
23	行政（県）	青森県 三八地域県民局 地域整備部 八戸港管理所
24	行政（市）	八戸市 建設部 港湾河川課
25	行政（市）	八戸市 防災安全部 防災危機管理課
26	行政（市）	八戸市 商工労働部 産業振興課

順不同

表-1.2 八戸港港湾機能継続協議会構成員

No.	区分	協議会構成員
1	港運関係	八戸港湾運送株式会社
2	港運関係	八戸通運株式会社
3	港運関係	新丸港運株式会社
4	港運関係	青森三八五流通株式会社
5	港運関係	日本通運株式会社 八戸支店
6	港運関係	ナラサキスタックス株式会社 八戸支店
7	港運関係	八戸運輸倉庫株式会社
8	港運関係	東日本タグボート株式会社
9	フェリー関係	川崎近海汽船株式会社 八戸支店
10	漁業関係	八戸漁業指導協会
11	パイロット	八戸水先区水先人会
12	建設業関係	一般社団法人日本埋立浚渫協会 東北支部 八戸地区地域専門分会委員
13	建設業関係	青森県港湾空港建設協会 八戸支部
14	建設業関係	一般社団法人青森県測量設計コンサルタント協会
15	建設業関係	一般社団法人青森県建設業協会
16	臨海部企業	三菱製紙株式会社 八戸工場
17	臨海部企業	八戸鉱山株式会社
18	臨海部企業	東北グレーンターミナル株式会社
19	臨海部企業	八戸製錬株式会社 八戸製錬所
20	臨海部企業	大平洋金属株式会社
21	臨海部企業	E N E O S エルエヌジーサービス株式会社
22	燃料関係	八油会
23	電力関係	東北電力ネットワーク株式会社 八戸電力センター
24	フェリー公社	公益財団法人青森県フェリー埠頭公社 八戸支社
25	海上保安部	第二管区海上保安本部 八戸海上保安部
26	C I Q	函館税関 八戸税関支署
27	行政 (国)	東北地方整備局 八戸港湾・空港整備事務所
28	行政 (県)	青森県 県土整備部 港湾空港課
29	行政 (県)	青森県 三八地域県民局 地域整備部 八戸港管理所
30	行政 (市)	八戸市 建設部 港湾河川課
31	行政 (市)	八戸市 危機管理部 災害対策課
32	行政 (市)	八戸市 商工労働まちづくり部 商工課

順不同

2. 検討フロー

本計画の策定に際しては、**図-2.1**に示すフローにしたがって検討を行った。

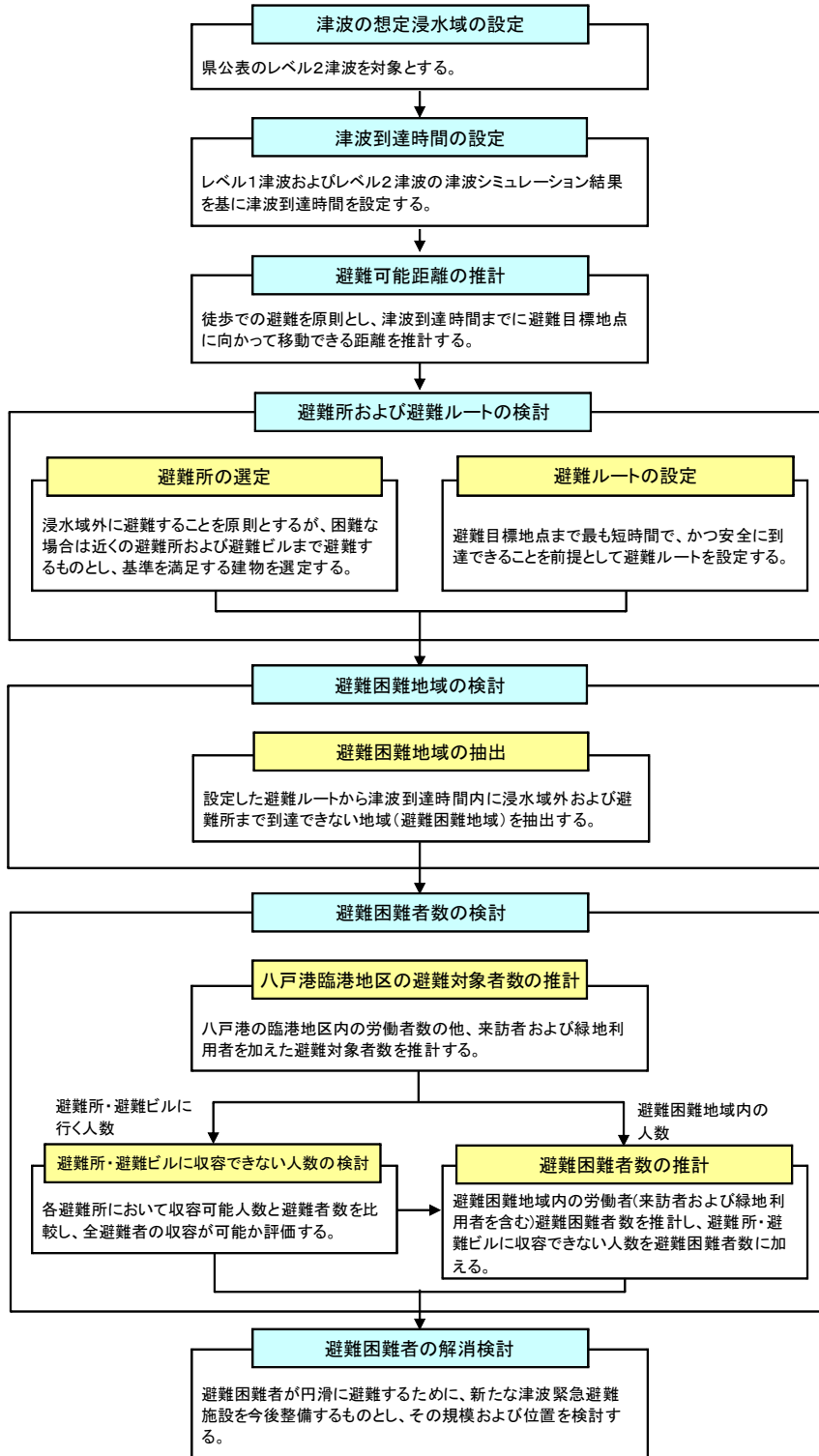


図-2.1 検討フロー

3. 想定浸水域および津波到達時間

3.1 津波の浸水域および浸水深

県は、平成 24 年度にレベル 1 津波(施設の供用期間に発生する可能性が高い津波)およびレベル 2 津波(想定される最大規模の津波)を対象に津波シミュレーションに着手し、沿岸毎に段階的な設定を進めた。その後、令和 2 年 4 月に公表された国の新たな巨大地震モデルを踏まえ、令和 3 年 5 月に全沿岸においてレベル 2 の浸水域と浸水深の変更を行った。

図-3.1 および図-3.2 にレベル 1 津波およびレベル 2 津波の想定断層(波源モデル)を示す。

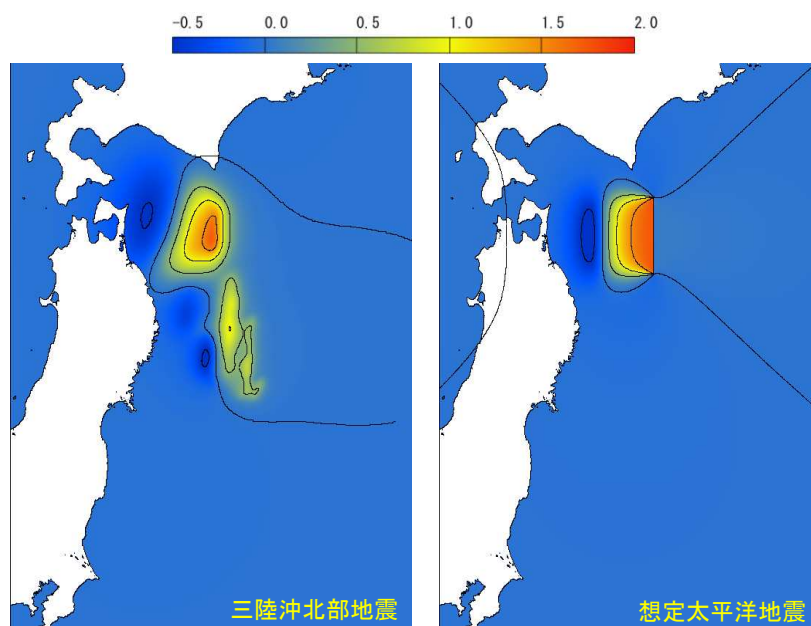
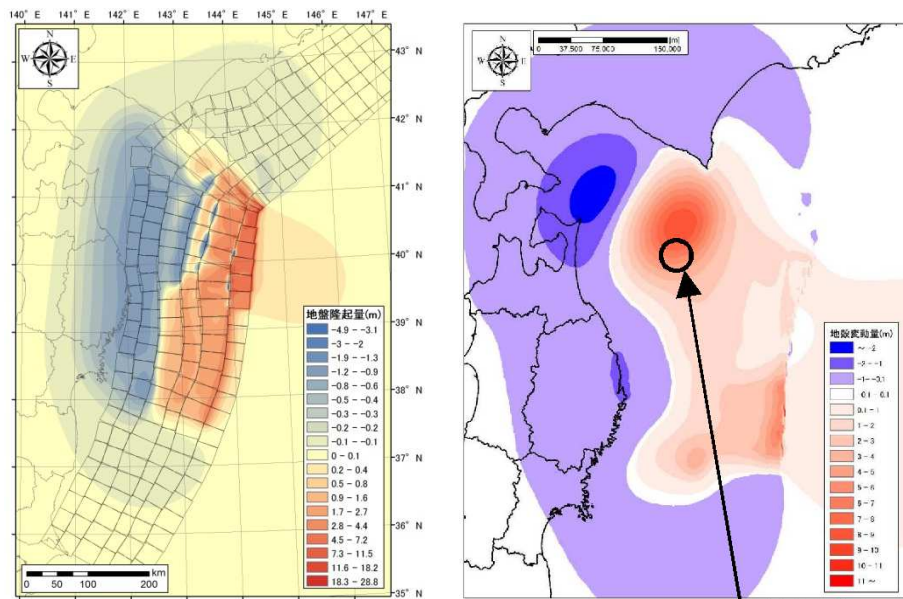


図-3.1 レベル 1 津波の想定断層(H24 波源モデル)



破壊開始点

図-3.2 レベル2津波の想定断層(左: H24 波源モデル、右: R2 波源モデルの一例)

本計画で対象とする津波の浸水域および浸水深、基準水位は、県が公表したレベル2津波に対する津波シミュレーション結果とする。

なお、令和3年5月(令和4年4月改訂)に青森県が公表した新たな津波浸水想定では、水深の表示を「浸水深」から「基準水位」に変更された。

ここで、基準水位とは、津波浸水想定の上水深に、津波が建物等に衝突した際のせり上がり高さを加えた水位である。

図-3.4 にレベル2津波の八戸港およびその周辺の水深(基準水位)を示す。

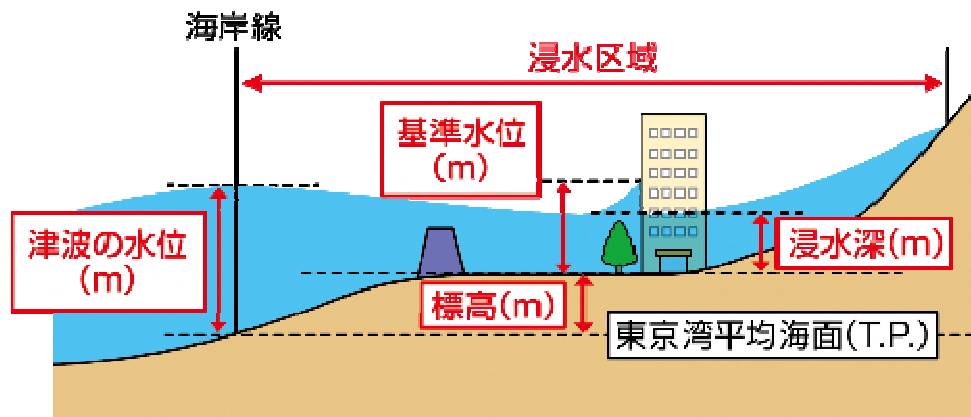


図-3.3 基準水位について

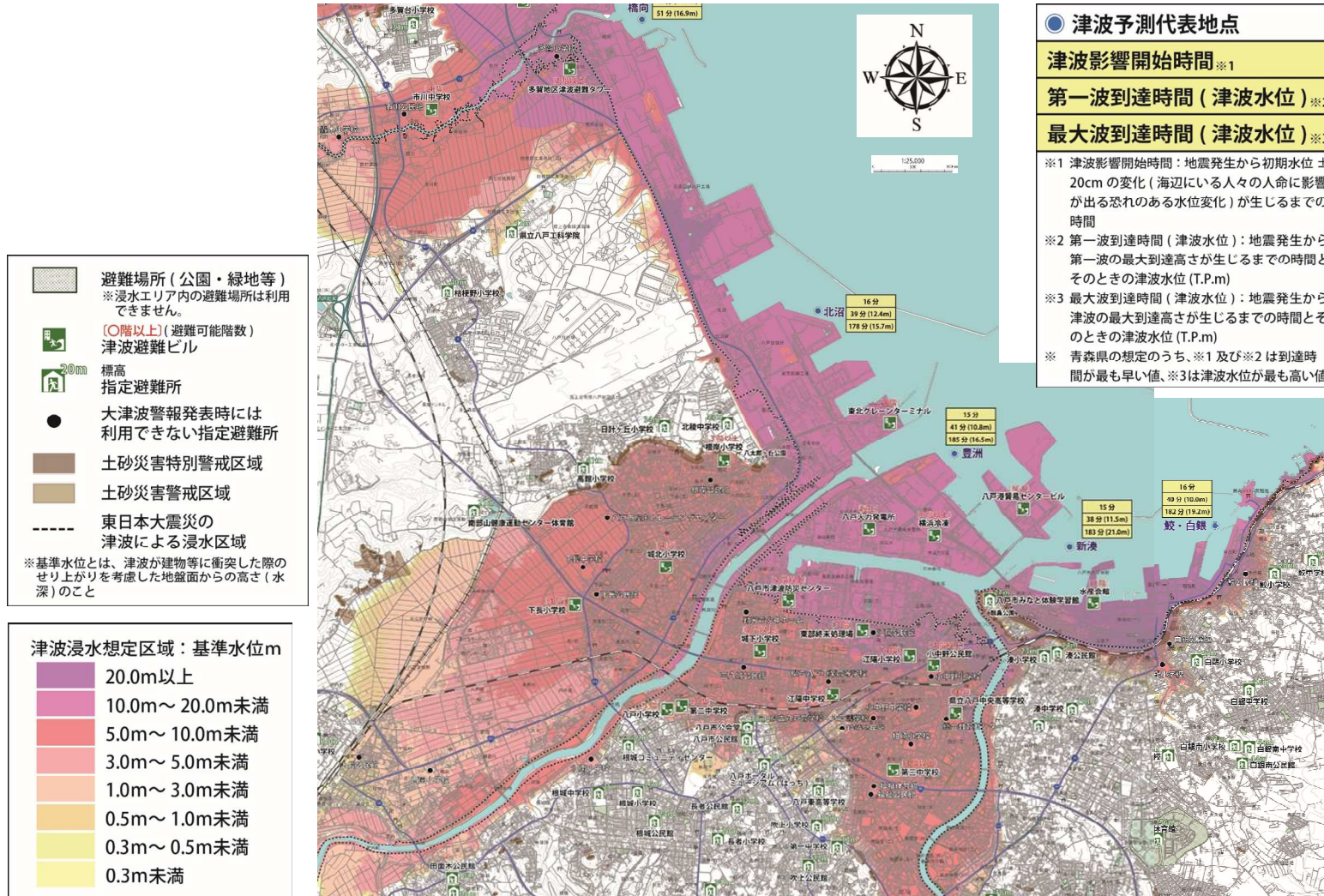


図-3.4 レベル2津波の浸水域および基準水位 m(津波シミュレーション結果)

3.2 津波到達時間の設定

「東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会報告」（平成 23 年 9 月 28 日 中央防災会議）では、津波到達時間の設定の考え方として、以下のように示されている。

津波到達時間が短い地域では、概ね 5 分程度で避難できるようなまちづくりを目指すべきである。ただし、地形的条件などの状況により、このような対応が困難な地域では、津波到達時間などを考慮して避難方策を十分に検討することが必要である。

これを踏まえ、本計画では青森県が令和 3 年 5 月に公表したレベル 2 津波の津波シミュレーション結果から、八戸港で各地区の第 1 波到達時間について表-3.1 に示す。最も到達時間が早い地区では、第 1 波到達時間が 38 分となっている。また、津波からの避難を検討するにあたっては、八戸市独自調査より整理された、町字単位で津波の浸水が始まる予想時間を設定した。

表-3.1 八戸港各地区の津波の到達時間

地区	津波影響開始時間	第 1 波到達時間	代表地点
市川	14 分	38 分	●
橋向	15 分	41 分	●
北沼	16 分	39 分	●
豊洲	15 分	41 分	●
新湊	15 分	38 分	●
鮫・白銀	16 分	40 分	●



図-3.5 八戸港各地区の津波到達代表地点

4. 避難可能距離の推計

4.1 推計方法

八戸市津波避難計画(令和4年11月)の考え方にに基づき、避難可能距離(津波到達までに避難目標地点に向かって移動できる距離)を次式で推計した。

(1) 避難困難地域の抽出

避難困難地域とは、津波到達予想時間までに、避難対象地域外へ徒歩で避難することが困難と考えられる地域をいい、避難者の歩行速度、津波到達予想時間、避難準備時間と距離換算率などの条件により抽出した。なお、避難可能距離の求め方は表-4.1の通りとした。

表-4.1 避難困難地域の抽出

区分	内容
避難可能距離	$\frac{\text{歩行速度} \times (\text{津波到達予想時間} - \text{避難準備時間})}{\text{距離換算率}}$
歩行速度	0.9m/秒(歩行困難者は0.5m/秒)
津波到達予想時間	地震発生からその地域に津波が到達すると予想される時間
避難準備時間	5分(地震発生から避難開始までに要する時間)
距離換算率	1.5(避難距離を便宜上直線距離に換算するための係数)

(2) 特定避難困難地域の抽出

特定避難困難地域とは、津波到達予想時間までに、避難対象地域外、又は避難対象地域内にある津波避難ビル等に避難することが困難な地域とした。避難困難地域との違いは、津波避難ビル等への避難を有効なものとして扱う点にあり、上記、避難困難地域の求め方に加えて、津波避難ビルを避難可能な場所として設定するとともに、建物の上階への昇降速度を考慮して抽出した。なお、避難可能距離の求め方は表-4.2の通りとした。

表-4.2 特定避難困難地域の抽出

区分	内容
避難可能距離	$\frac{\text{歩行速度} \times (\text{津波到達予想時間} - \text{避難準備時間}(\text{昇降速度}))}{\text{距離換算率}}$
歩行速度	0.9m/秒(歩行困難者は0.5m/秒)
津波到達予想時間	地震発生からその地域に津波が到達すると予想される時間
避難準備時間	5分(地震発生から避難開始までに要する時間)
距離換算率	1.5(避難距離を便宜上直線距離に換算するための係数)
昇降速度	0.21m/秒(高齢者の階段昇降速度)

(3) 高台や高層階までに上がるのにかかる時間

特定避難困難地域の抽出における避難準備時間において、高台や高層階等までに上がる時間は次式を用いて算定を行った。なお、階段の昇降速度は、足立啓・小松和郎・荒木兵一郎(1980)、「障害者を考慮した住宅団地の研究(その1)歩行行動からみた障壁の分析」(日本建築学会大会学術公園梗概集 別冊 建築計画・農村計画)に基づき、0.21m/秒とした。

高台や高層階等までに上がるのにかかる時間=浸水深/階段の昇降速度(0.21m/秒)

なお、浸水域外に避難する場合には高台や高層階等までに上がるのにかかる時間は考慮しないが、避難所・避難ビルに避難する場合には考慮するものとした。

4.2 推計結果

① 避難困難地域(浸水域外に避難する場合に必要な距離)

歩行速度=0.9m/秒=54m/分

津波到達予想時間=38分(※新湊地区の場合)

避難開始時間=5分

距離換算率=1.5

避難可能距離={54m/分×(38分-5分)}/1.5=1,188m

② 特定避難困難地域(※避難所・避難ビルの4階(建物階高:3m)へ避難する場合に必要な距離)

津波到達予想時間=38分(※新湊地区の場合)

避難開始時間=5分

高台や高層階等までに上がるのにかかる時間=1分

(≒4階×階高3m/0.21m/秒=57秒≒1分)

距離換算率=1.5

避難可能距離={54m/分×(38分-5分-1分)}/1.5=1,152m

5. 避難所および避難ルートの検討

5.1 避難所等

津波のおそれがある場合には、避難対象地域外へ避難することが基本となる。そのため、八戸市では、津波警報等が発表された場合には、津波対象地域外に指定避難場所を開設する。また、避難対象地域外への避難が難しい場合や逃げ遅れた場合に緊急・一時的に避難する施設として、避難対象地域内にある建物を津波避難ビルとして「八戸市津波避難計画（令和4年11月）」に掲載されている。

(1) 指定避難所

市は、津波警報等が発表された場合に、避難者の受入れ及び避難者が避難する際の目標として、避難対象地域外にある学校や公民館等の指定避難所を開設する。

津波警報、大津波警報ごとに指定避難所が異なり、津波警報では23施設、大津波警報では33施設が「八戸市津波避難計画（令和4年11月）」に掲載されている。

八戸港津波避難誘導計画では、大津波警報時の指定避難所は「八戸市津波避難計画（令和4年11月）」に掲載されている。

(2) 一時避難場所

一時避難場所は、津波の危険から一時的に避難するための避難対象地域外にある公園等で、15か所が「八戸市津波避難計画（令和4年11月）」に掲載されている。

(3) 津波避難ビル

津波避難ビルは、おもに大津波警報発表時に対応のため、避難対象地域外への避難が出来ないと予想される場合に利用する、緊急・一時的な施設であり、建物の耐震性、津波に対する耐波性や津波の浸水深などの指定条件等を満たす施設として21施設が「八戸市津波避難計画（令和4年11月）」に掲載されている。

表-5.1 大津波警報発表時に初動で開設する指定避難所一覧表

番号	施設名称	所在地	受入可能人数(人)
1	吹上小学校	青森県八戸市吹上1丁目14-36	824
2	湊小学校	青森県八戸市湊町中道7-1	1,003
3	白鷗小学校	青森県八戸市白銀町中平13-3	920
4	鮫小学校	青森県八戸市鮫町上手代森19	876
5	種差小学校	青森県八戸市鮫町赤コウ55-59	364
6	金浜小学校	青森県八戸市大字金浜字外ノ久保43-3	304
7	高館小学校	青森県八戸市大字河原木字小田56-16	711
8	日計ヶ丘小学校	青森県八戸市大字河原木字日計上11-1	844
9	桔梗野小学校	青森県八戸市大字市川町字尻引前山31-2	927
10	三条小学校	青森県八戸市大字尻内町字三条目4-4	685
11	根城小学校	青森県八戸市根城4-22-27	987
12	田面木小学校	青森県八戸市大字田面木字山道下タ13-2	728
13	中居林小学校	青森県八戸市大字石手洗字一本木29	831
14	多賀台小学校	青森県八戸市多賀台3-9	657
15	第一中学校	青森県八戸市吹上2-17-1	870
16	湊中学校	青森県八戸市大字白銀町字右新井田道13-2	1,103
17	鮫中学校	青森県八戸市大字鮫町字古馬屋23-5	696
18	北稜中学校	青森県八戸市大字河原木字八太郎山10-139	739
19	大館中学校	青森県八戸市大字新井田字市子林17-1	990
20	白銀中学校	青森県八戸市大字白銀町字栗沢道38	873
21	白銀南中学校	青森県八戸市大字大久保字生平1	766
22	三条中学校	青森県八戸市大字尻内町字中根市2	709
23	県立八戸工科学院	青森県八戸市桔梗野工業団地2-5-30	410
24	県立八戸東高等学校	青森県八戸市類家1-4-47	1,265
25	八戸市公民館	青森県八戸市内丸1-1-1	179
26	大館公民館	青森県八戸市大字新井田字常光田17-1	154
27	湊公民館	青森県八戸市大字湊町字中道64-7	157
28	南部山健康運動センター体育館	青森県八戸市大字河原木字蝦夷館3-6	562
29	種差少年自然の家	青森県八戸市大字鮫町字膳並平2-26	394
30	農業経営振興センター	青森県八戸市大字尻内町字毛合清水29	60
31	八戸市公会堂	青森県八戸市内丸1-1-1	593
32	八戸ポータルミュージアム(はっち)	青森県八戸市大字三日町11-1	156
33	中居林コミュニティセンター	青森県八戸市大字中居林字綿ノ端13-13	102

表-5.2 一時避難場所一覧表

番号	施設名称	所在地	面積(ha)	給水施設	トイレ
1	砂森公園	青森県八戸市白銀五丁目 103	0.47	○	
2	久保公園	青森県八戸市根城九丁目 8-6	0.26	○	
3	梨子木公園	青森県八戸市売市四丁目 22-6	0.79	○	
4	熊野堂公園	青森県八戸市売市四丁目 14	0.32	○	
5	下久根公園	青森県八戸市長根一丁目 7-3	0.28	○	
6	第一西平公園	青森県八戸市新井田字西平 28-10	0.06	○	
7	第二西平公園	青森県八戸市新井田字西平 43-39	0.05	○	
8	風の道公園	青森県八戸市新井田字石動木及び石動木平	0.99	○	○
9	三八城公園	青森県八戸市内丸一丁目 14-49 他	1.6	○	○
10	多賀台中央公園	青森県八戸市多賀台二丁目 13	1.3	○	○
11	田向中央公園	青森県八戸市田向四丁目 4	2	○	○
12	八太郎ヶ丘公園	青森県八戸市河原木字八太郎山地内	1.3	○	○
13	館鼻公園	青森県八戸市湊町字館鼻 78-16 他	1.9	○	○
14	妻ノ神農村公園	青森県八戸市是川字小川代 41-1	0.12		
15	大久喜公園	青森県八戸市鮫町字石仏沢 24,64-1	0.09		

表-5.3 津波避難ビル指定一覧表

番号	施設名称	所在地	避難可能階数	受入可能人数(人)
1	市川中学校	青森県八戸市大字市川町字赤畑 34-2	4 階	863
2	根岸小学校	青森県八戸市日計五丁目 8-1	3 階以上	1769
3	城北小学校	青森県八戸市石堂一丁目 22-6	4 階	914
4	下長小学校	青森県八戸市大字長苗代字太古殿 1-1	3 階	1027
5	城下小学校	青森県八戸市城下四丁目 3-42	3 階以上	1474
6	第二中学校	青森県八戸市長根三丁目 23-1	3 階	1134
7	八戸小学校	青森県八戸市長根三丁目 24-1	3 階	1175
8	江陽小学校	青森県八戸市江陽五丁目 9-24	4 階	533
9	江陽中学校	青森県八戸市江陽一丁目 1-33	4 階	779
10	第三中学校	青森県八戸市青葉三丁目 13-36	3 階以上	1729
11	東部終末処理場	青森県八戸市江陽三丁目 1-111	3 階	424
12	水産会館	青森県八戸市大字白銀町字三島下 95	7 階	59
13	八戸港貿易センタービル	青森県八戸市豊洲 3-9	屋上	307
14	横浜冷凍	青森県八戸市大字河原木字兵工河原 10-38	4 階以上	261
15	東北グリーンターミナル	青森県八戸市大字河原木字海岸 24-4	8 階	500
16	県立八戸中央高等学校	青森県八戸市諏訪一丁目 2-17	4 階	877
17	八戸火力発電所	青森県八戸市大字河原木字宇兵工河原 1-1	屋上	600
18	小中野公民館	青森県八戸市小中野五丁目 2-17	3 階以上	1100
19	多賀地区津波避難タワー	青森県八戸市大字市川町字上大谷地 45-3	2 階以上	80
20	多賀多目的運動場管理棟	青森県八戸市大字市川町字市川後 55-1	4 階	100
21	八戸市津波防災センター	青森県八戸市沼館四丁目 6-19	2 階以上	877

5.2 避難ルートの検討

(1) 検討方法

避難可能距離の推計結果および避難所の選定結果を踏まえて、避難目標地点まで最も短時間で、かつ安全に到達できることを前提として避難ルートの設定を行った。設定にあたっては、以下に留意するものとした。

- ① 原則、津波到達までに浸水域外(レベル2津波の浸水域)へ避難するものとして、そのルートを設定する。ただし、浸水域外へ避難できない場合は、5.1で選定した避難所・避難ビルに避難するものとし、そのルートを設定する。
- ② 避難ルートは、津波到達時間までに避難を完了するものとして設定する。
避難は、津波到達時間までに移動できる距離(4.で推計した避難可能距離)までとし、それ以上の移動は考えない(浸水している場所での移動は考えない)。
- ③ 交通量が多い道路の場合は、歩道が設置されている道路を指定する。
- ④ 原則として、橋梁を有する道路を避難路として指定しない。
- ⑤ 中央分離帯が設置されている道路を横断する場合は、歩道橋や信号機、横断歩道が設置されている道路を指定する。
- ⑥ 家屋の倒壊等により避難できないことも考えられるため、安全に避難するために幅員は、できる限り広い道路を設定する。
- ⑦ 津波が予測よりも早く到達する可能性があること、河川を遡上すること等が考えられることから、海岸沿いや河川沿いの道路はできる限り避ける。
- ⑧ 避難ルートは、津波の進行方向を考慮し、原則として海岸や河川から速やかに離れる方向に設定する。
- ⑨ 原則として、私道は指定しない。
- ⑩ SOLAS フェンスは通過できないものとする。SOLAS ゲートは、作業時開いているゲートのみ通過可能とする。

(2) 検討結果

上記の留意点を踏まえ、避難ルートを設定した結果を図-5.1~5.3に示す。本検討においては、避難可能距離は、八戸市独自調査より整理された町字単位で津波の浸水が始まる予想時間を踏まえて、4.で推計した浸水域外まで避難可能距離に設定し、避難所・避難ビルに避難する場合は高台や高層階等までに上がるのにかかる時間を考慮して設定した。

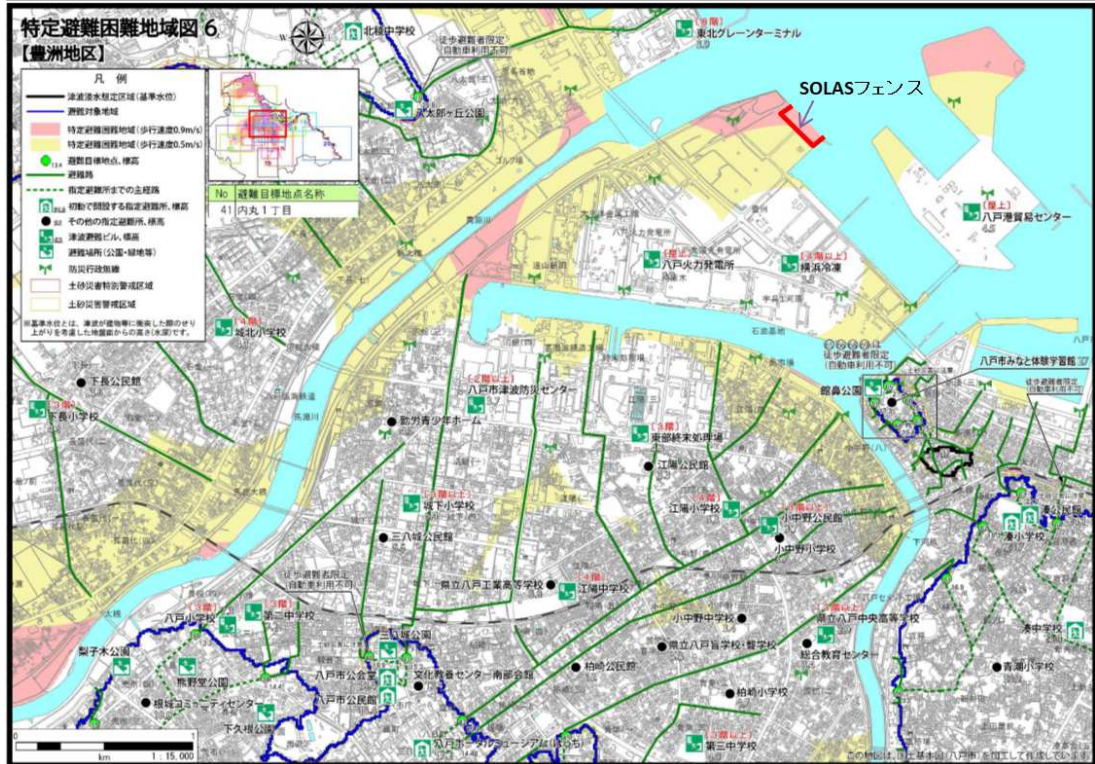
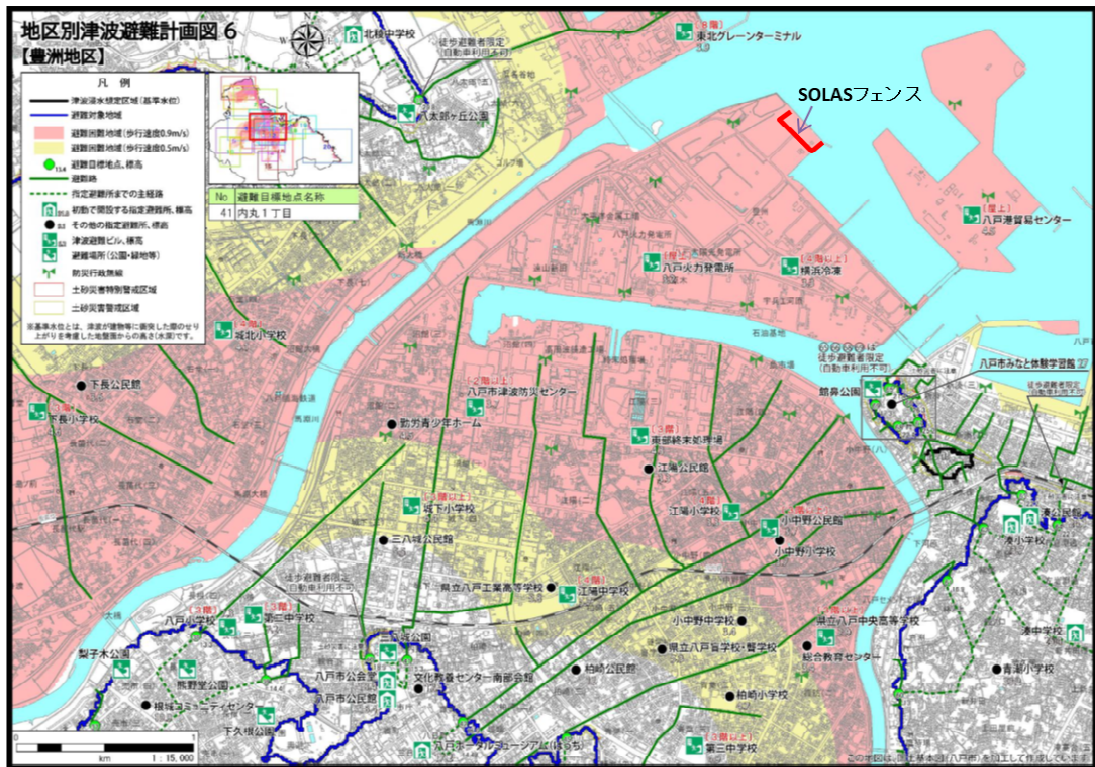


図-5.1 河原木地区の避難困難地域と避難ルート
(上図：避難困難地域、下図：特定避難困難地域)

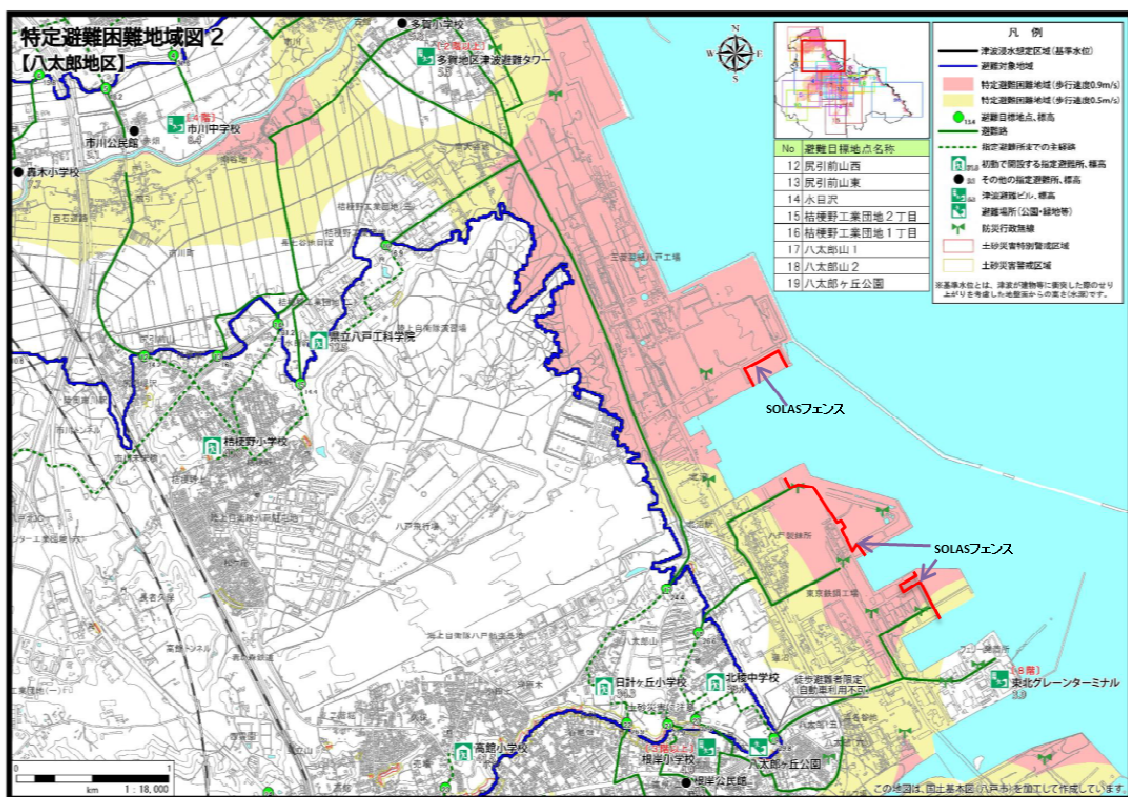
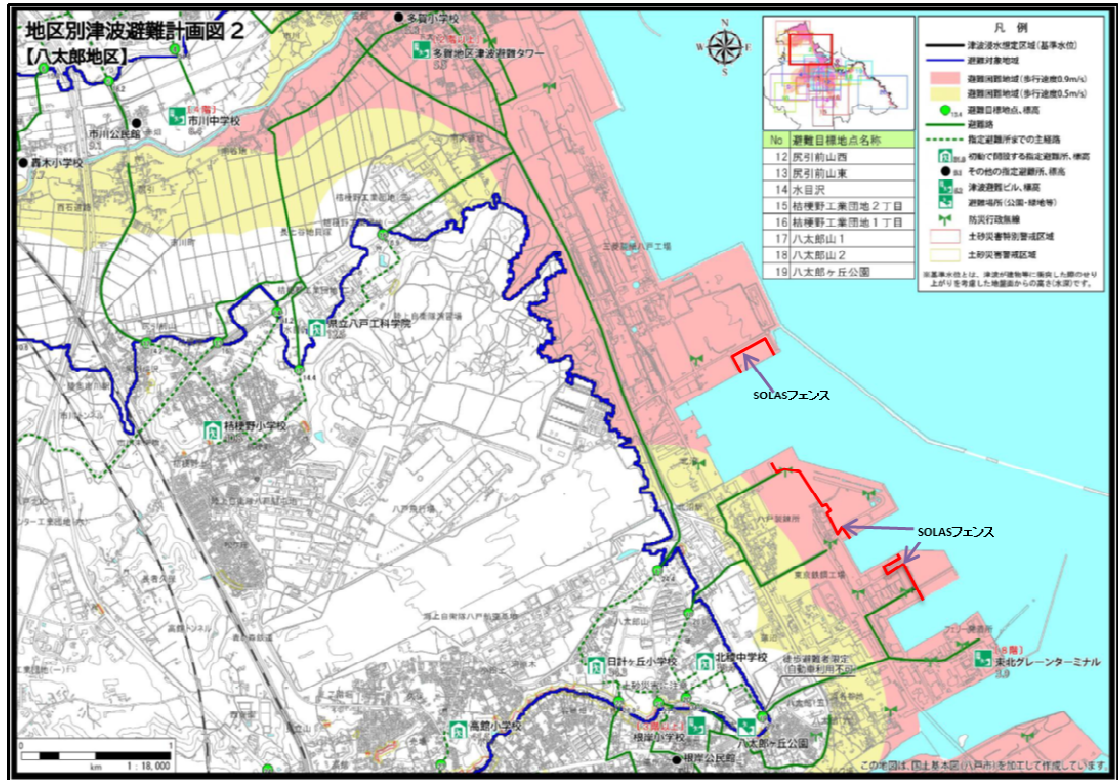


図-5.2 八太郎地区の避難困難地域と避難ルート
(上図：避難困難地域、下図：特定避難困難地域)

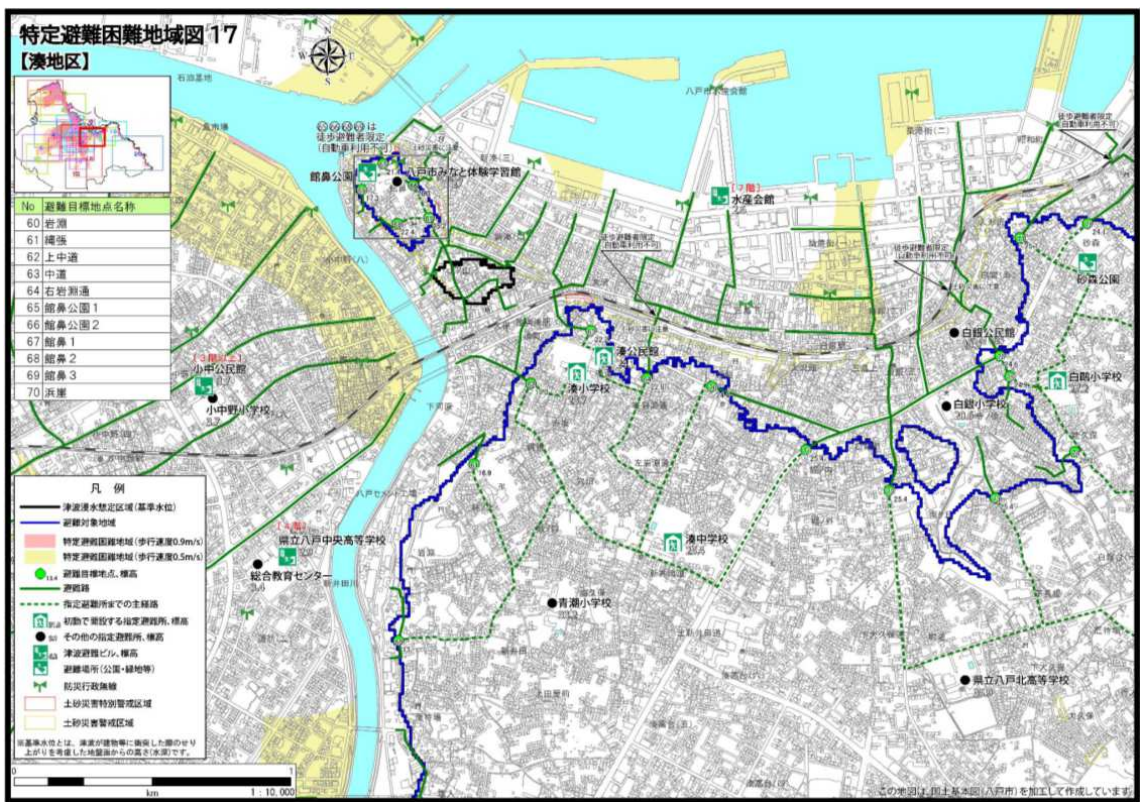
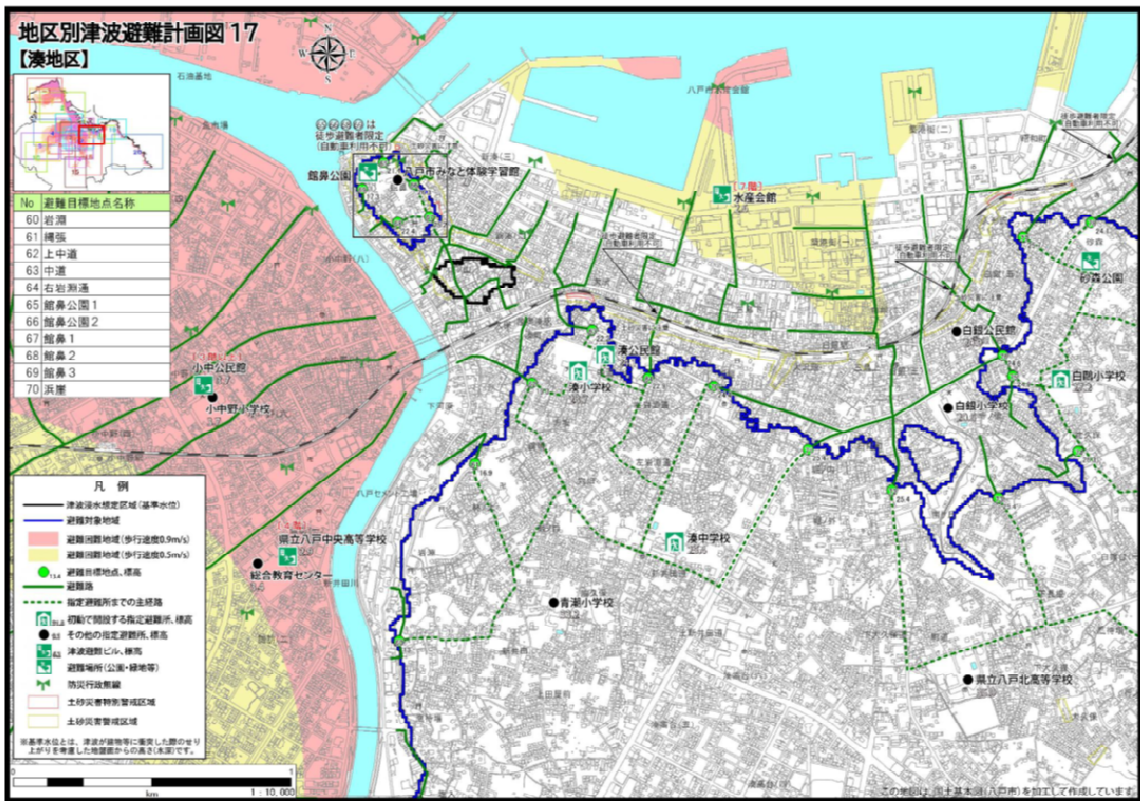


図-5.3 白銀地区の避難困難地域と避難ルート
(上図：避難困難地域、下図：特定避難困難地域)

6. 特定避難困難地域の検討

6.1 特定避難困難地域の抽出

設定した避難ルートから津波到達時間内に浸水域外および避難所・避難ビルまで到達できない地域(特定避難困難地域)を設定した。図-6.1と図-6.2にその結果を示す。特定避難困難地域は、八太郎地区では海沿いに幅広い範囲で存在し、河原木地区では3箇所存在する。

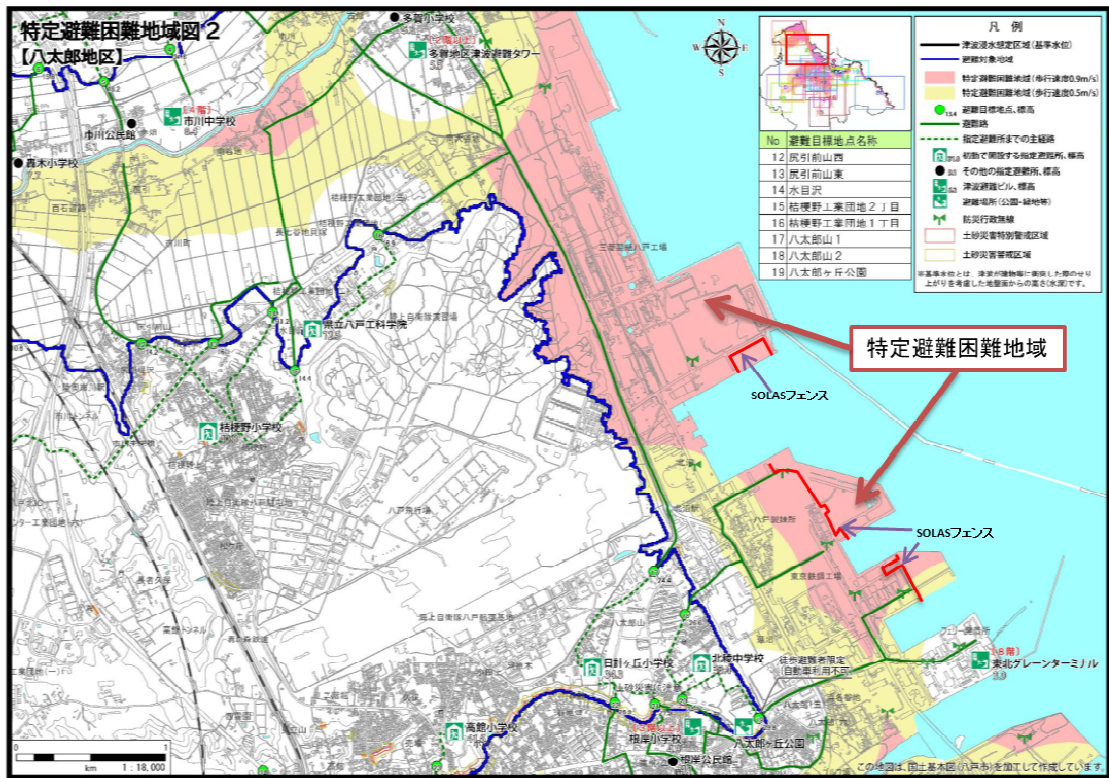


図-6.1 特定避難困難地域(八太郎地区)



図-6.2 特定避難困難地域(河原木地区)

7. 避難困難者数の検討

7.1 八戸港臨港地区の避難対象者数の推計

(1) 推計方法

避難対象者数として、八戸港臨港地区の労働者数を以下の方法で推計した。また、本計画策定に際しては、この労働者数の他、来訪者および緑地の利用者も考慮する必要があると考え、それらを推計した。以下にそれらの方法を示す。

① 労働者数の推計方法

「平成 26 年経済センサス-基礎調査_ 2 分の 1 地域メッシュ (約 500m 四方)」(総務省統計局) を基に、八戸港臨港地区の労働者数を推計した。

② 来訪者数の推計方法

$$\text{日発生集中交通量(台 TE}^{*1}/\text{日)}=(\text{従業員数当り発生集中原単位}^{*2}\times\text{労働者数})/2^{*3}$$

$$\text{来訪者数(人)}=(\text{日発生集中交通量(台 TE/日)}-\text{八戸港内の労働者数(台)}^{*4})\times 1.28^{*5}$$

※1 TE(Trip End)とは、ある地域から発生したトリップの数(発生量)とその地域に到着したトリップの数(集中量)の合計、すなわち出発・到着する台数を合わせた数値である。

※2 従業員数当り発生集中原単位は、製造業の発生集中原単位 250.0 台 TE/日・百人を用いるものとする。

※3 日発生集中交通量(台 TE/日)は、往復の交通量を推計するものであるため、来訪者の推計の際には片道の交通量として取り扱うものとする。

※4 1 台当り平均乗車人数を 1.0 人として、八戸港内の交通量(台)=八戸港内の労働者数(人)とする。

※5 「平成 27 年度 全国道路・街路交通情勢調査」(国土交通省)より、来訪者数を推計する際には、1 台当りの平均乗車人数を 1.28 人として設定する。

なお、図-7.1 中の八太郎地区 4 については、フェリー岸壁があるため、「八戸港港湾統計」のフェリー乗降人員から、1 寄港当たりの利用者数を求めた。八戸港は、毎日 4 便の就航便数であり、H26 年の年次合計乗降人員が 166,285 人であることから、1 寄港当たりの利用者数=166,285/365/4=約 114 人とした。

② 緑地利用者の推計方法

緑地利用者は以下の方法で推計した。ここで、八戸港における緑地とは、東北地方整備局 HP の港湾施設現況における港湾緑地を対象とした。八戸港の港湾緑地について表-7.1 に示す。なお、港湾緑地の緑地タイプのうち、緩衝緑地については、大気汚染や騒音等の公害の防止や緩和を目的とした緑地であり、一般的に緑地利用者がいないことから、緑地利用者の推計から除いた。

$$\text{緑地利用者数(人)} = \text{緑地面積(ha)} \times \text{ha 当り入園者数(人/ha)}^{*1} / \text{回転数}^{*2}$$

※1 各緑地の面積は 1～4ha 程度であるため、都市公園の種類としては「地区公園」として取り扱うものとし、「平成 29 年度版 公園緑地マニュアル」より入園者数は 208.1 人/ha を用いるものとする。

※2 「港湾施設の技術上の基準・同解説」((社)日本港湾協会)より、八戸港内の緑地の回転数を 5 回とし、回転数で除することでピーク時の利用者数を推定する。

表-7.1 八戸港の港湾緑地と緑地利用人数

公園名	所在地	緑地全体面積 (㎡)	緑地供用面積 (㎡)	緑地タイプ	緑地利用人数
北沼港湾公園	八戸市河原木北沼1-130	28,990	28,990	緑地	121
八太郎緩衝緑地	八戸市河原木浜名谷地	36,400	36,400	緩衝緑地	
八太郎3号埠頭緑地公園	八戸市河原木海岸	15,538	15,538	休憩緑地	65
河原木1号埠頭緑地公園	八戸市豊洲	19,000	19,000	休憩緑地	79
河原木1号埠頭緩衝緑地	八戸市豊洲	5,000	5,000	緩衝緑地	
河原木緩衝緑地	八戸市豊洲	7,000	7,000	緩衝緑地	
河原木2号埠頭緑地	八戸市豊洲	41,000	41,000	環境保全緑地	171
沼館緑地公園	八戸市沼館4-7-105	25,000	25,000	休憩緑地	104
八太郎緑地公園	八戸市河原木海岸	32,000	32,000	休憩緑地	133
沼館2号緑地公園	八戸市沼館4-4	29,131	29,131	休憩緑地	121
白銀緑地	八戸市白銀町三島下	6,800	6,800	海浜緑地	28

(2) 推計結果

表-7.2 に八戸臨港地区の避難対象者数の推計結果と図-7.1 に避難対象者数推計のための地区分けを示す。八戸臨港地区の避難対象者数の推計結果は、12,292 人となった。

表-7.2 八戸港臨港地区の避難対象者数の推計結果

地区名		労働者数 (人)	来訪者数 (人)	緑地利用者数 (人)	計 (人)
八太郎地区	八太郎地区1	1,587	508		2,095
	八太郎地区2	758	243	121	1,122
	八太郎地区3	741	237	133	1,111
	八太郎地区4	651	322	65	1,038
河原木地区	河原木地区1	170	54	171	395
	河原木地区2	1,666	533	121	2,320
	河原木地区3	1,635	523	104	2,262
	ポートアイランド地区	256	82	79	417
白銀地区		1,139	364	28	1,531
総計		8,603	2,867	822	12,292

※ 八太郎地区4にフェリーターミナルの利用者数(114人)を含める。

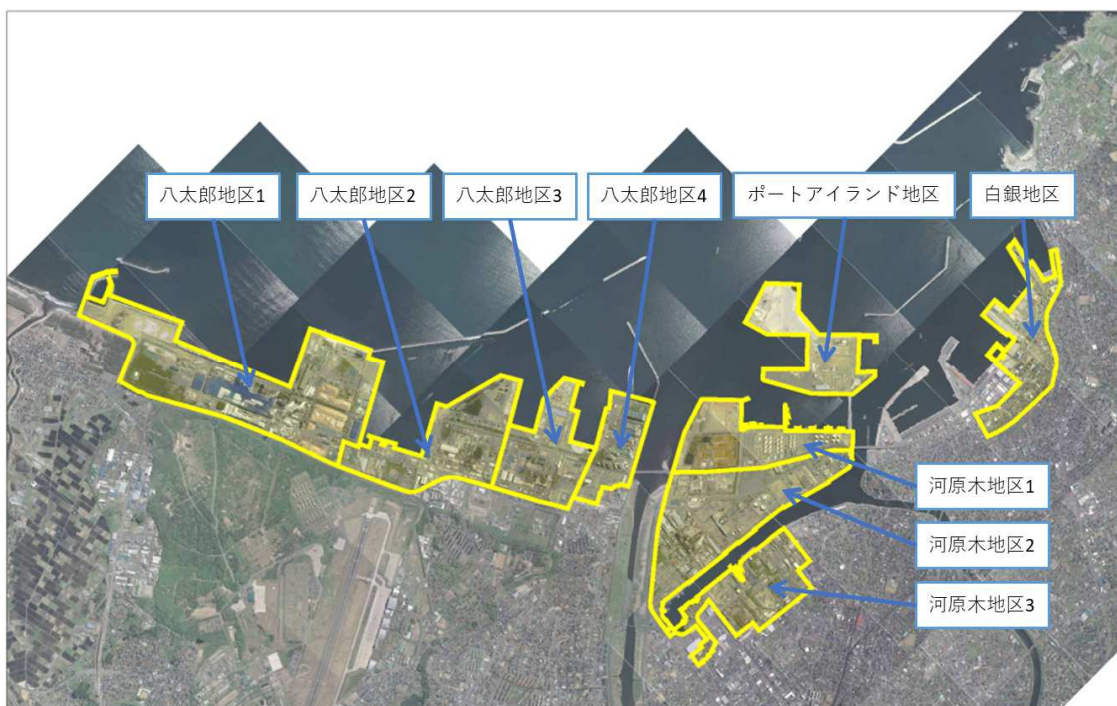


図-7.1 避難対象者数推計のための地区分け

7.2 避難所・避難ビルに収容できない人数の検討

本計画では、浸水域外に避難することを原則とするが、浸水域外までの避難が困難な場合は、近くの避難所・避難ビルまで避難するものとした。なお、避難所・避難ビルは八戸市津波避難計画にある大津波警報時の避難所及び受入可能人数とした。

また、特定避難困難地域の算定式から得られる避難可能距離より、各地区において津波避難を行う避難所・避難ビルについても選定した。

ここでは、各避難所・避難ビルにおいて収容可能人数と避難者数を比較し、全避難者の収容が可能かを評価し、収容できない人数を避難困難者数としてカウントするものとした。

検討結果より、八太郎地区では、東北グリーンターミナルの避難可能エリア（八太郎地区3と4）の避難者数に対して、受入可能人数が445人不足する推計結果となった。また、河原木地区では、横浜冷凍と八戸火力発電所の避難可能エリア（河原木地区1と2）の避難者数に対して、受入可能人数が1,271人不足する推計結果となった。

表-7.3 避難困難者数と受入可能人数の検討結果

地区名	労働者数(人)	来訪者数(人)	対象緑地	緑地利用者数(人)	避難者数(人)	避難所・避難ビル	避難所・避難ビルの受入可能人数(人)	避難所・避難ビルの受入可否
八太郎地区1		31			41	多賀地区津波避難タワー	80	○
八太郎地区2								
八太郎地区3	46	15	八太郎緑地公園	133	194	東北グリーンターミナル	500	×445人の受入が不足
八太郎地区4	433	253	八太郎3号埠頭緑地公園	65	751			
河原木地区1	162	52			214	横浜冷凍	261	×1,271人の受入が不足
河原木地区2	1453	465			1,918	八戸火力発電所	600	
河原木地区3	1635	523	沼館緑地公園、沼館2号緑地公園	225	2,383	江陽小学校	533	○
						東部終末処理場	424	
						八戸市津波防災センター	877	
						蔵下小学校	1474	
ポートアイランド地区	219	70			289	八戸港貿易センタービル	307	○
白銀地区								
総計	3979	1,387		423	5,789			

※八太郎地区4にフェリーターミナルの利用者数(114人)を含める。

※河原木地区1と河原木地区2の避難所・避難ビルはともに横浜冷凍と八戸火力発電所とした。

7.3 特定避難困難地域の避難困難者数の推計

避難困難者数の推計において、特定避難困難地域の分布状況から図-7.2 の通りの地区分けとした。

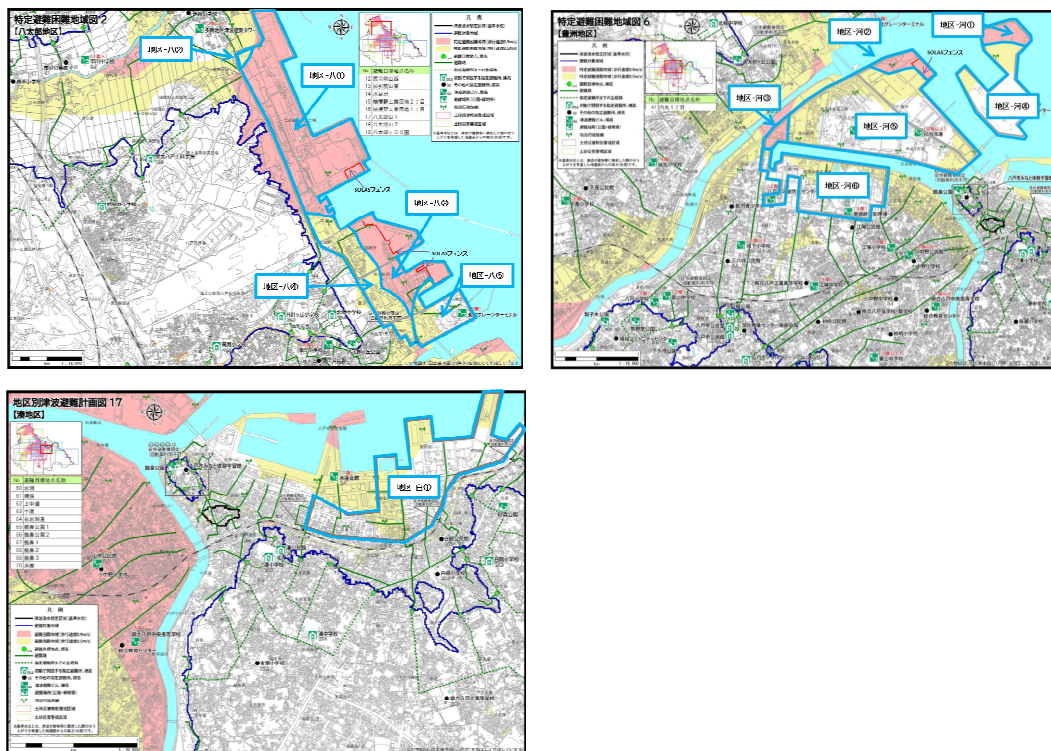


図-7.2 避難困難者数推計のための地区分け

特定避難困難地域は、図-6.1 と図-6.2 に示すとおり八太郎地区で幅広い範囲で存在、河原木地区で3箇所存在している。八戸港全体の特定避難困難者数は表-7.4 のとおり3,726人であり、大半は浸水域外への避難ルートが確保できない、近くに避難所・避難ビルがないために津波到達時間内の避難が不可能となる推計結果となった。

表-7.4 各地区の特定避難困難地域の避難困難者数

エリア	労働者数(人)	日発生集中交通量(台/TE/日)	来訪者数(人)	特定避難地域の緑地	緑地利用者数(人)	特定避難困難者数計(人)
八太郎地区	エリア_八①	1686	2,108	540		2,226
	エリア_八②					
	エリア_八③	689	861	220		909
	エリア_八④					
	エリア_八⑤					
河原木地区	エリア_河①	37	46	12	河原木1号埠頭緑地公園	79
	エリア_河②	8	10	3	河原木2号埠頭緑地	171
	エリア_河③	213	266	68		281
	エリア_河④					
	エリア_河⑤					
	エリア_河⑥					
エリア_白①						
総計	2633	3291.25	842.56		250	3,726

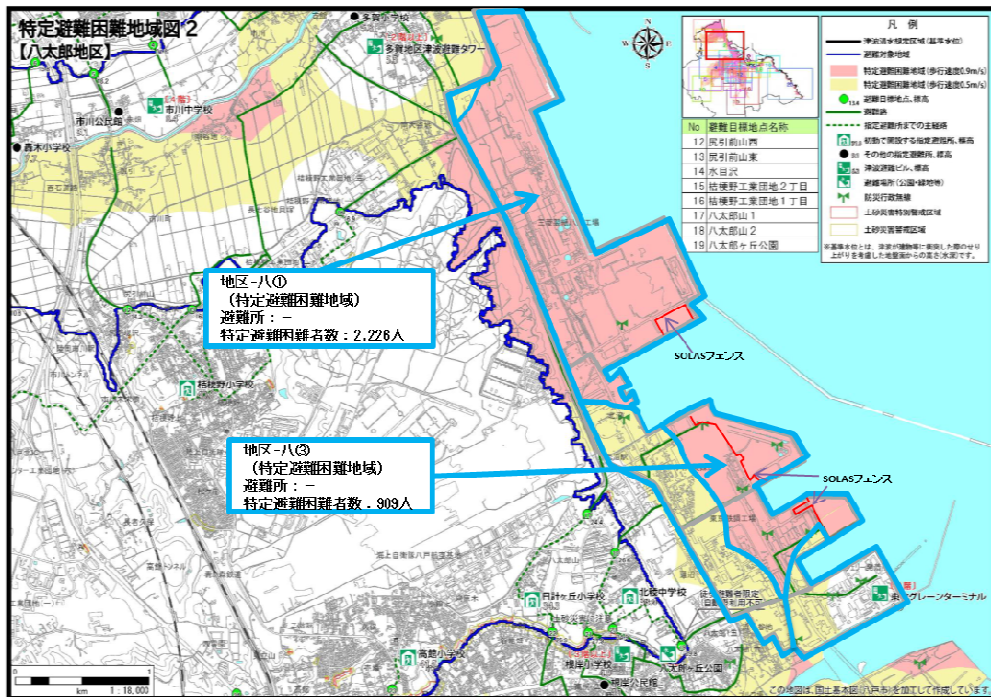


図-7.3(1) 避難困難者数の推計(八太郎地区)

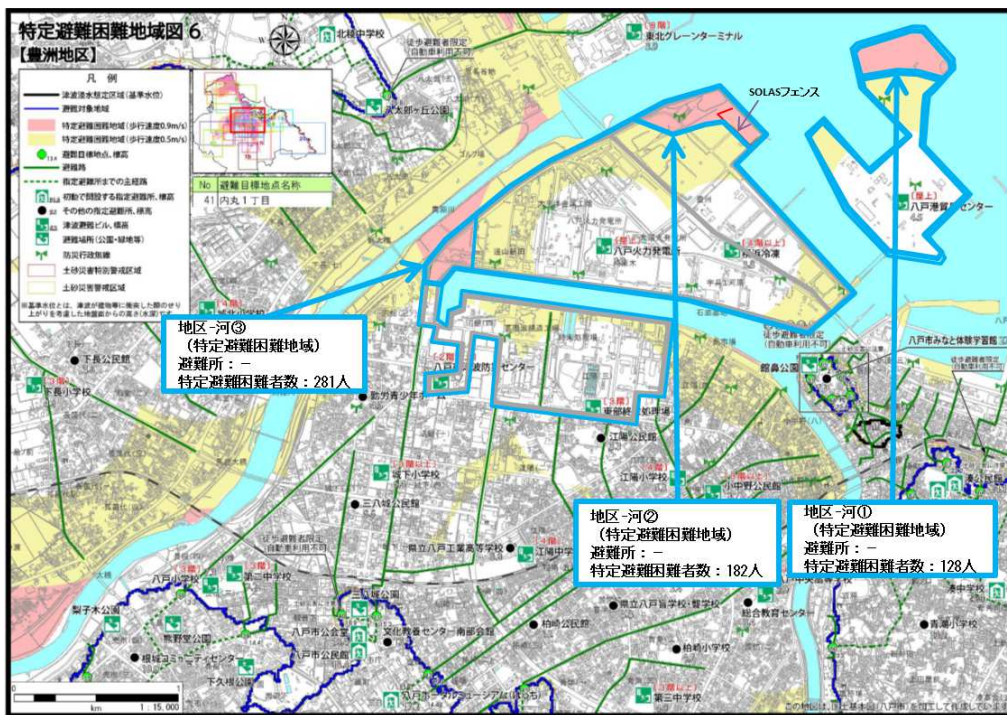


図-7.3(2) 避難困難者数の推計(河原木地区)

8. 避難困難者の解消検討

避難困難者が円滑に避難するために、新たな津波緊急避難施設(図-8.1 参照)が必要となり、その規模および位置を検討した。



図-8.1 津波緊急避難施設の整備例

新たな津波緊急整備検討にあたっての条件および留意点は以下のとおりである。

- ①避難困難者を解消するために必要な収容面積は、 $0.5 \text{ m}^2/\text{人}$ として推定する。
- ②津波緊急避難施設の高さは、浸水深以上の高さを有する建物として設定する。
- ③津波緊急避難施設の設置場所は、公共施設内で極力荷役等の障害にならない場所を選定する。
- ④冬季の津波避難を考慮して、寒冷地仕様の津波緊急避難施設を検討する。

検討結果として、図-8.2 に新たな津波緊急避難施設の整備位置(案)および表-8.1 にその規模(案)を示す。

表-8.1 新たな津波緊急避難施設の規模(案)

エリア		特定避難困難者数 (人)	避難所・避難ビルの 受入不足人数(人)	合計避難困難者数 (人)	必要面積(m ²)	エリア内最大基準水 位(m)	規格
八太郎地区	エリア_八①	2,226		2,226	1,113	23.2	25m
	エリア_八②						
	エリア_八③	909		909	455	19.0	20m
	エリア_八④						
	エリア_八⑤		445	445	223	17.3	20m
河原木地区	エリア_河①	128		128	64	15.1	20m
	エリア_河②	182		182	91	17.6	20m
	エリア_河③	281		281	141	13.5	15m
	エリア_河④						
	エリア_河⑤		1271	1,271	636	19.6	25m
	エリア_河⑥						
エリア_白①							

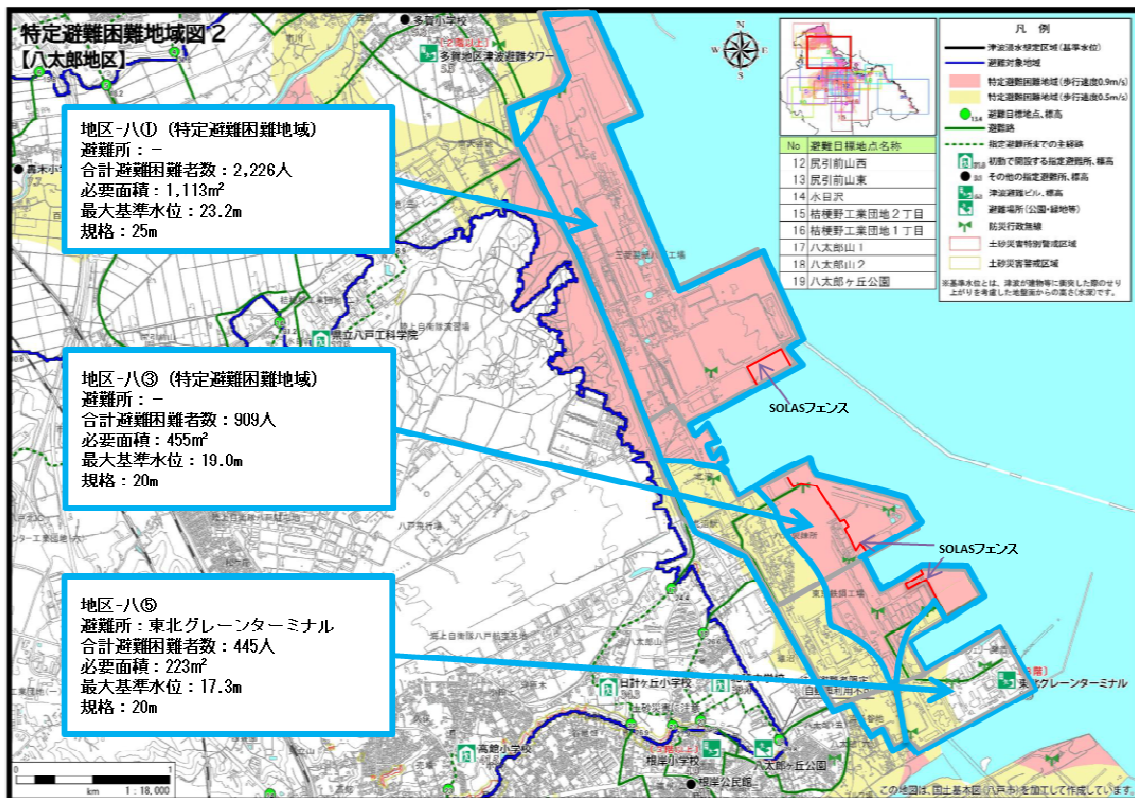


図-8.2(1) 新たな津波緊急避難施設の整備場所(案)(八太郎地区)

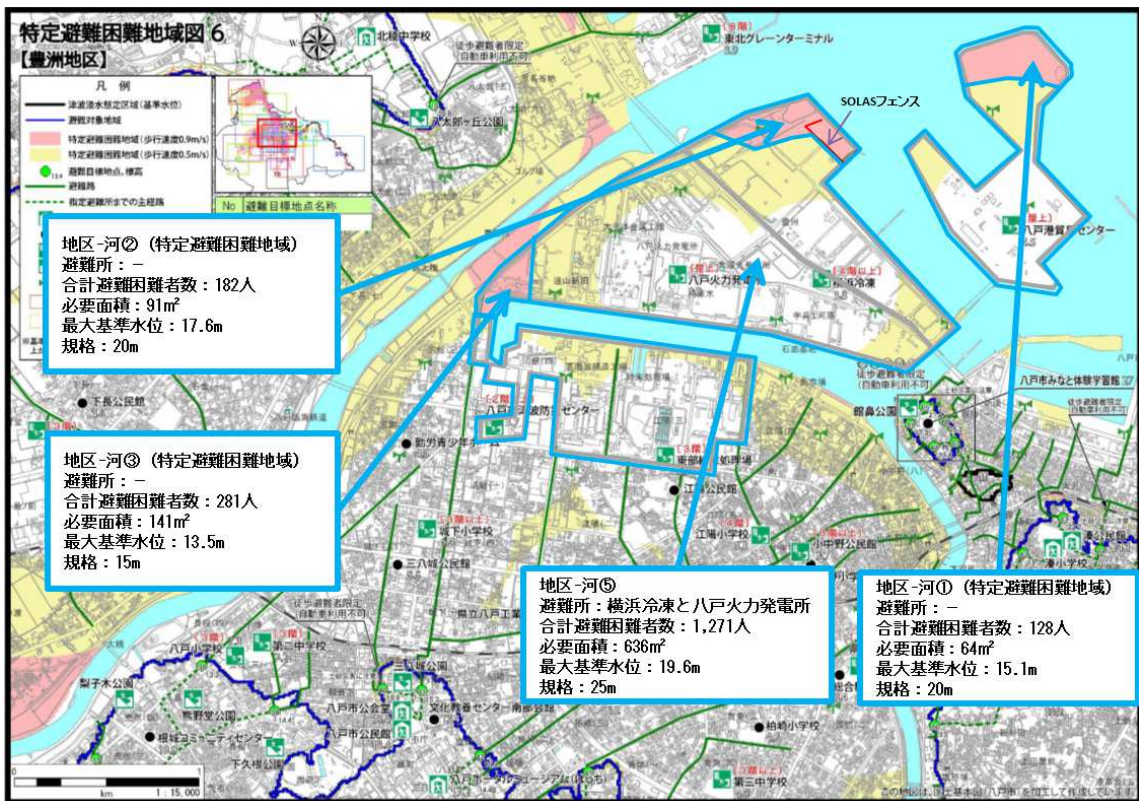


図-8.2(2) 新たな津波緊急避難施設の整備場所(案)(河原木地区)

9. 今後の課題

(1) 各事業者による避難所および避難ルートの確認

今回策定した津波避難誘導計画を基に、各事業者において避難所および避難ルートを確認しておく必要がある。

新たな津波緊急避難施設の整備まで…

避難は原則として徒歩であるが、想定される津波に対して徒歩で浸水域外まで避難ができない場合、または徒歩で可能な避難に適切な避難場所がない場合などの避難困難地域については、自動車または自転車による避難を許容する。

※自動車による避難の危険性

- ・地震による道路等の損傷や液状化、沿道の建物や電柱の倒壊等による交通障害の恐れ。
- ・渋滞が発生し、津波に巻き込まれる可能性があるほか、避難支援活動に支障を及ぼす。
- ・徒歩による避難者の円滑かつ安全な避難の妨げとなる恐れがある。

(2) 津波緊急避難施設の設置位置の確定

今回の検討では、避難困難地域とその地域の避難困難者数を算出した。今後、津波緊急避難施設の設計業務において、地質調査、用地、防護ラインの位置等を考慮の上、津波緊急避難施設の設置位置を確定していくものとする。

10. 津波から円滑に避難するために

10.1 津波避難誘導計画図

以上の検討結果を踏まえて、八戸港津波避難誘導計画図を作成したものを図-10.1 に示す。この図を用いて、八戸港に立地する企業および団体等において、各者の実情を踏まえた避難体制を整えていただくことが望ましい。

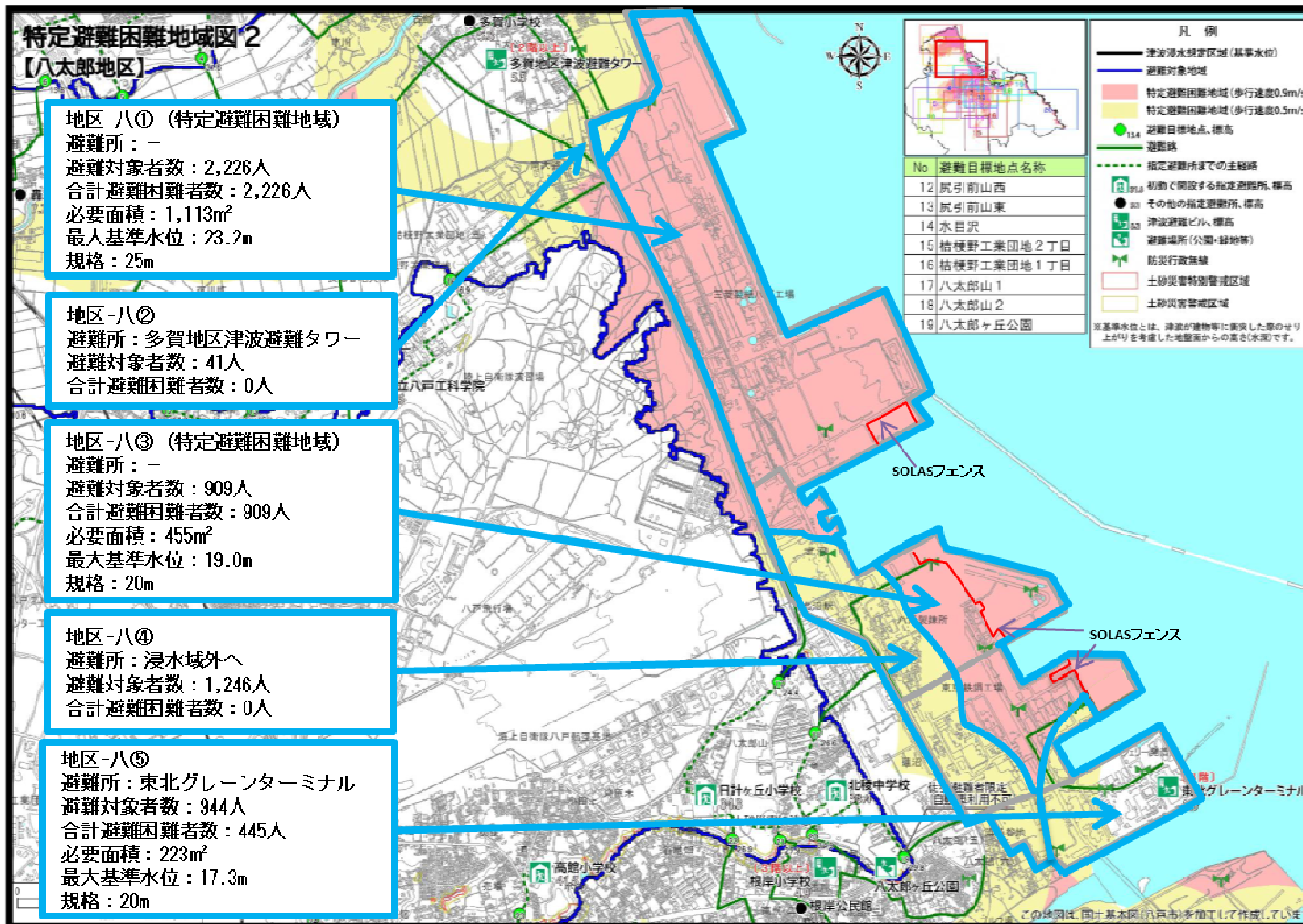


図-10.1(1) 八戸港津波避難誘導計画結果図(八太郎地区)

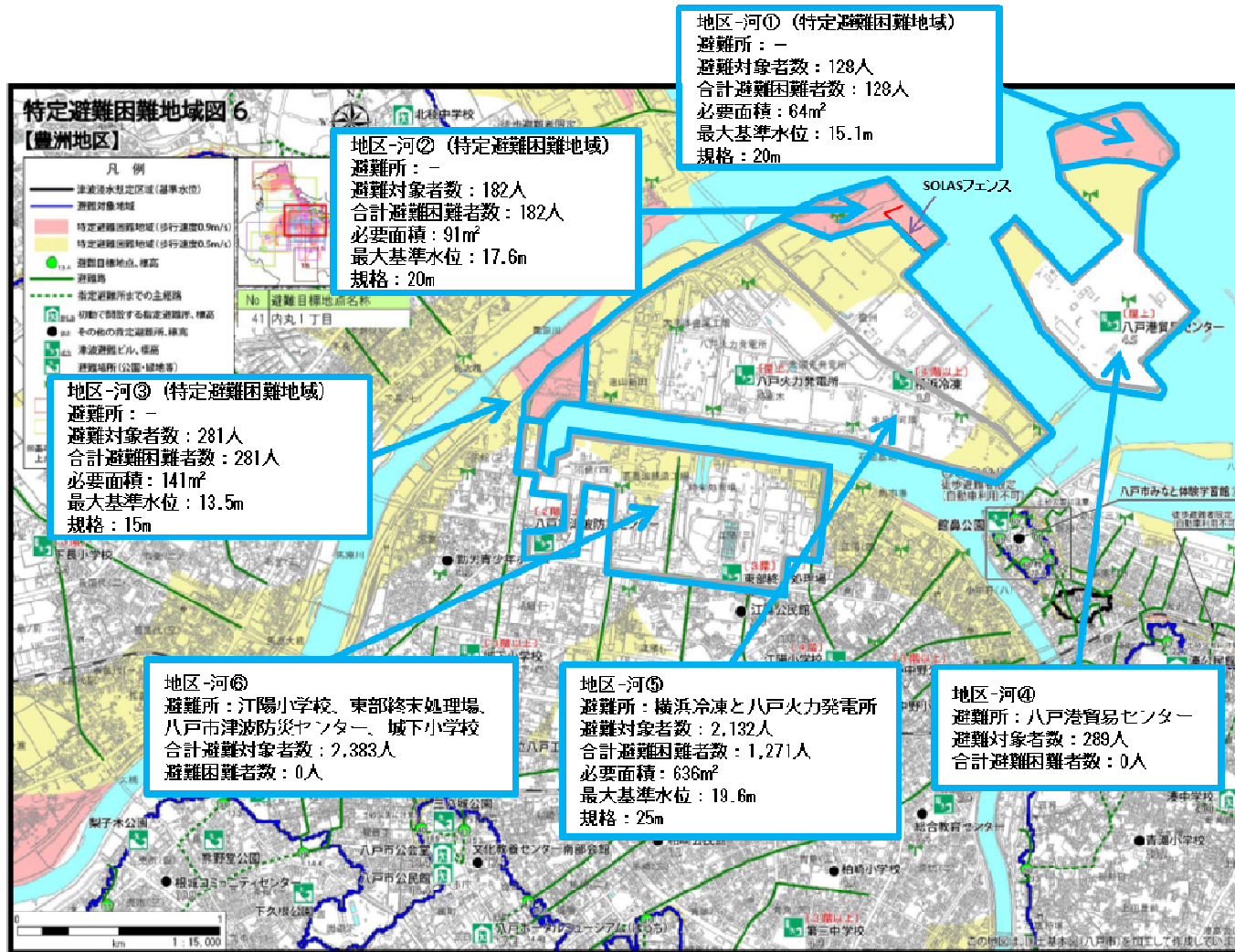


図-10.1(2) 八戸港津波避難誘導計画結果図(河原木地区)

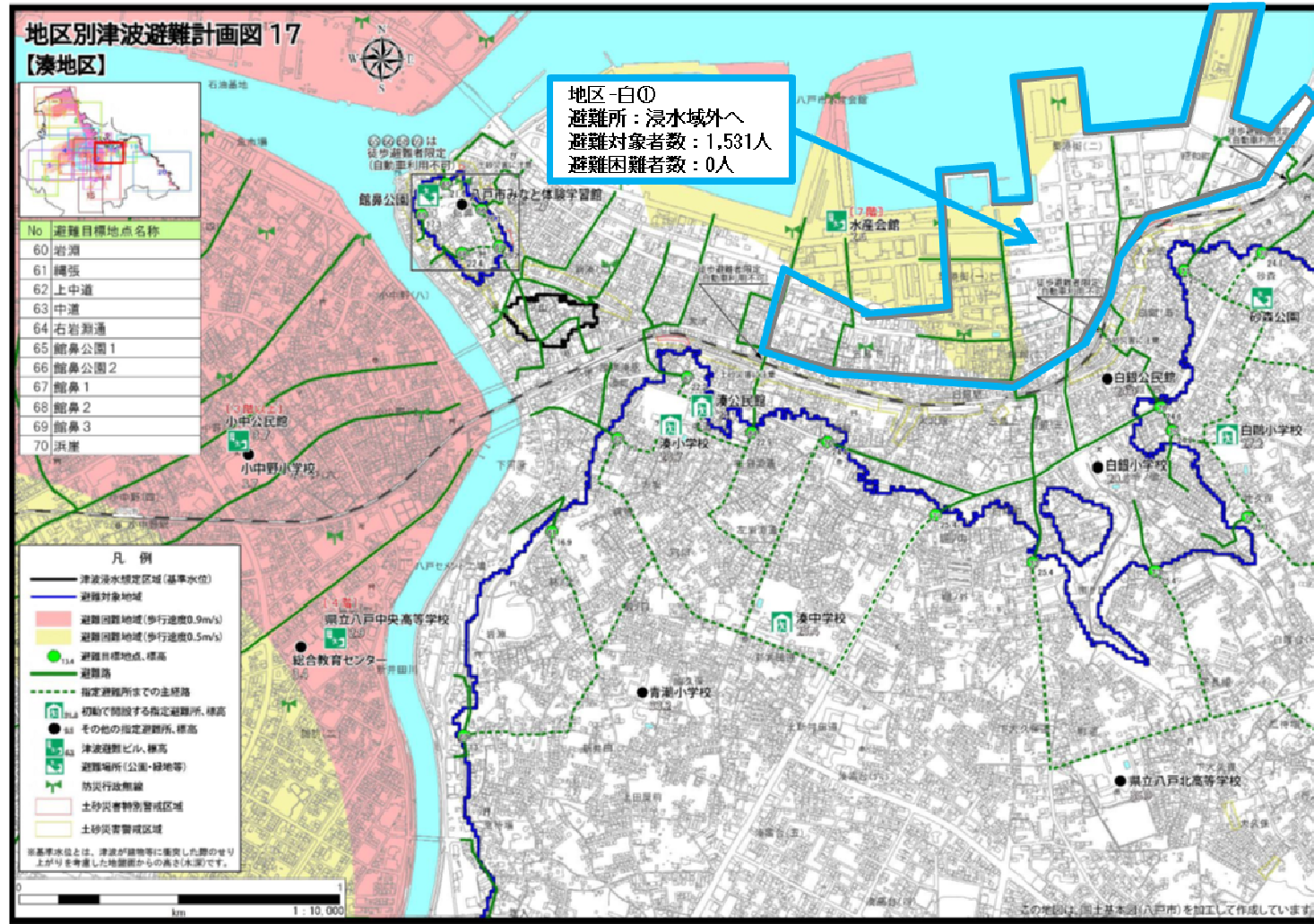


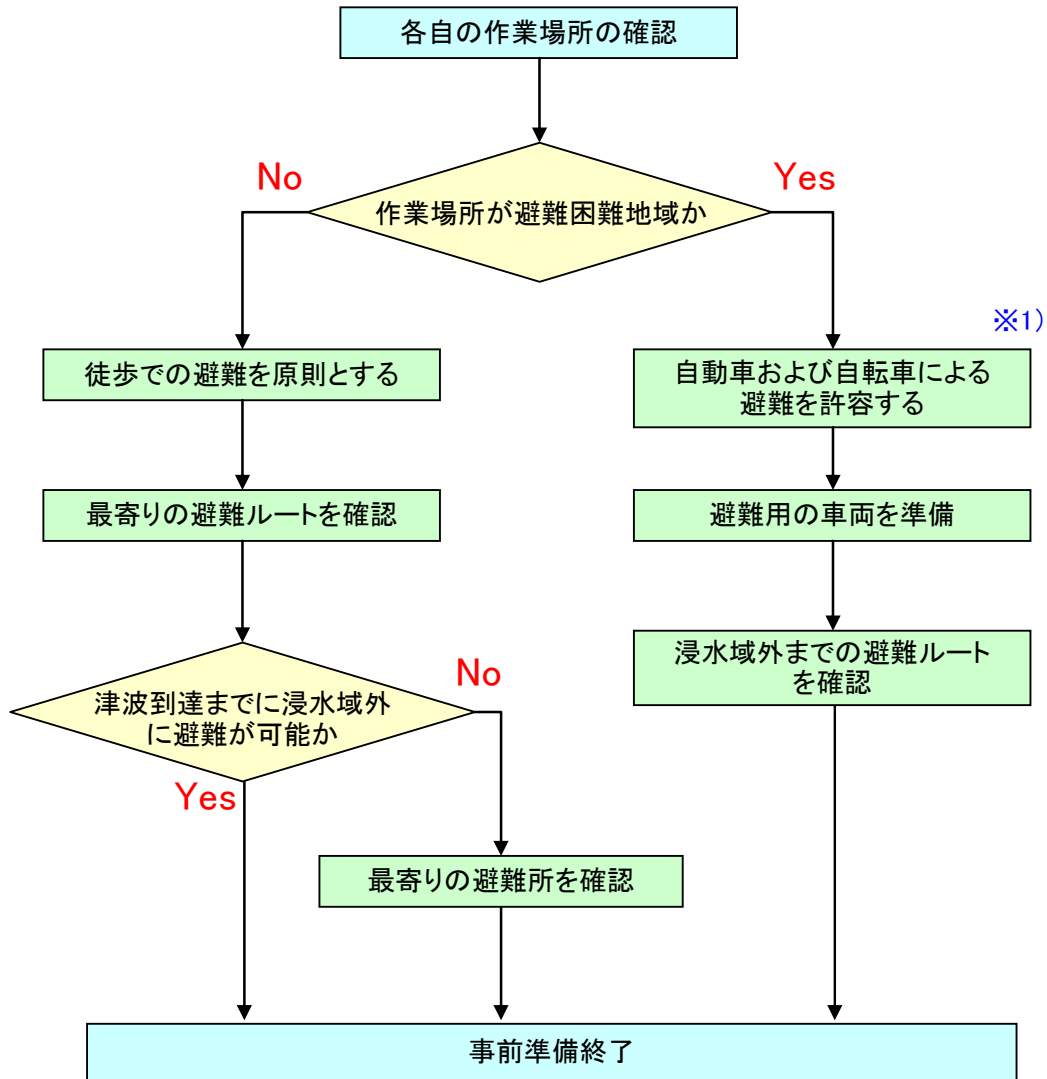
図-10.1(3) 八戸港津波避難誘導計画結果図(白銀地区)

10.2 作業前の事前準備

八戸港臨港地区の各労働者(来訪者含む)が津波から円滑に避難するためには、各自が作業実施前に作業場所を確認し、それに応じて地震発生後をどのように避難するかを把握して作業を実施することが重要であると考え、その手順を図-10.2のように作成した。

なお、八戸港においては現在のところ津波到達までに避難が完了できない避難困難地域があり、それらの箇所については今後津波緊急避難施設の整備を行うものとする。しかしながら、整備完了まで時間を要することから事前準備の手順は、津波緊急避難施設が整備されるまでと整備後に分けて作成した。

<津波緊急避難施設が整備されるまで>



※1)

避難は原則として徒歩であるが、現状八戸港においては避難困難地域があり、そこに津波緊急避難施設が整備されるまでは自動車および自転車による避難を許容する。

ただし、自動車による避難には下記の危険性が伴うことを認識しておく必要がある。

- ・地震による道路等の損傷や液状化、沿道の建物や電柱の倒壊等による交通障害の恐れ。
- ・渋滞が発生し、津波に巻き込まれる可能性があるほか、避難支援活動に支障を及ぼす。
- ・徒歩による避難者の円滑かつ安全な避難の妨げとなる恐れがある。

図-10.2(1) 津波から円滑に避難するための事前準備の手順
(津波緊急避難施設が整備されるまで)

<津波緊急避難施設整備後>

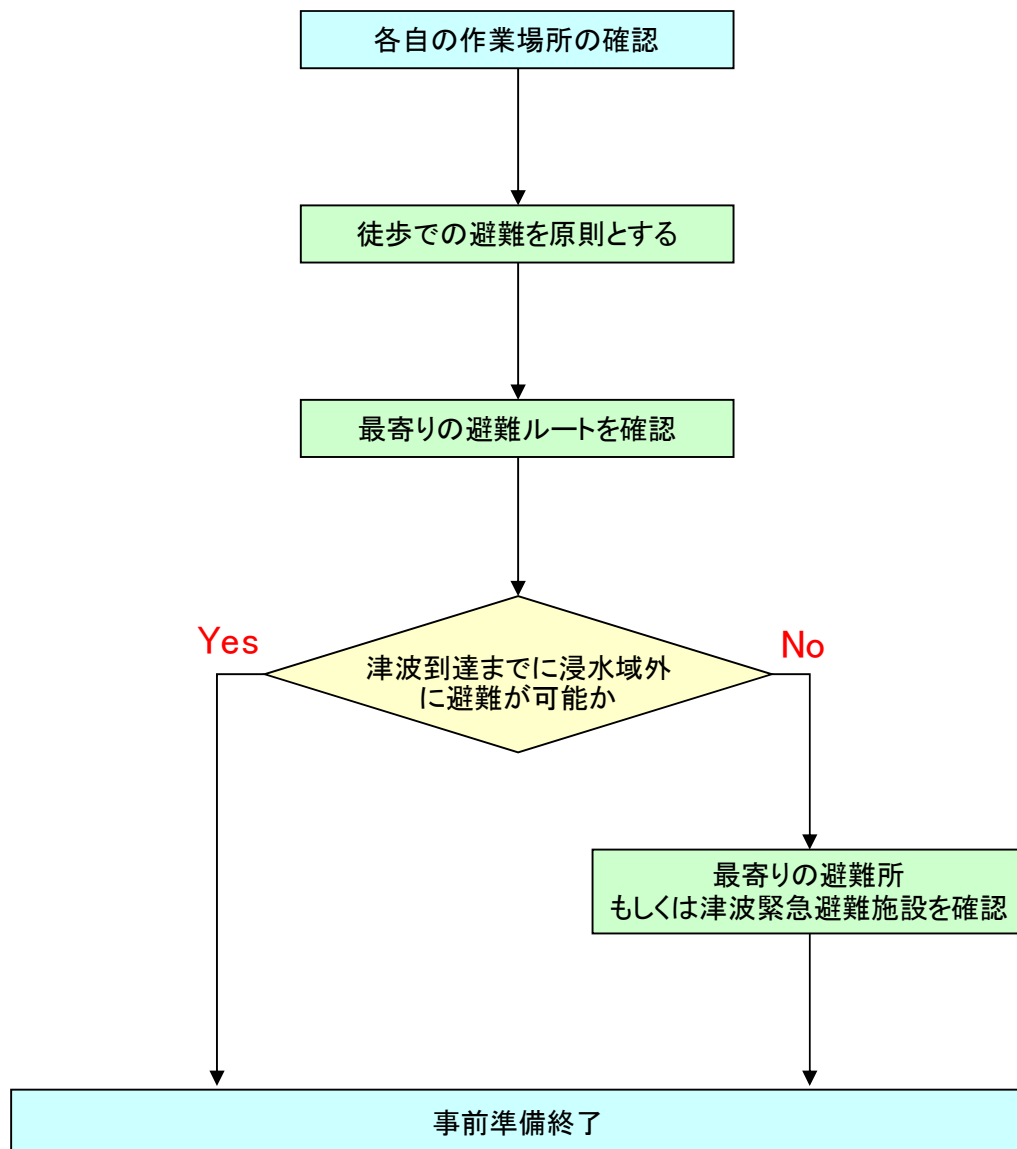




図-10.2(2) 津波から円滑に避難するための事前準備の手順
(津波緊急避難施設整備後)

10.3 地震発生後にとるべき行動

各労働者(来訪者含む)が緊急地震速報を受信もしくは揺れを感じた場合、その後にとるべき行動を地震発生後の時間の経過ごとに整理して表-10.1に示す。

表-10.1 地震発生後にとるべき行動

地震発生後時間	事象・情報伝達	とるべき行動
地震発生	緊急地震速報受信 揺れが始まる	労働者自身の安全を確保する。 落ち着いて、とにかく自分の身を守る。
約2分	揺れが収まる	周辺の状況を確認し、可能であれば周辺労働者の安否を確認する。 津波に対する避難を開始する。
約2分～5分	津波警報発令 避難勧告発令	ラジオ・防災行政無線等から情報を得る(情報が得られない場合はとにかく避難を開始する)。 避難ルートに脱出し、浸水域外もしくは避難所・津波緊急避難施設に向かって移動する。 可能であれば、負傷者を助けて避難する。
	詳細な地震・津波情報の入手	避難ルートを通って、浸水域外もしくは避難所・津波緊急避難施設に避難する。
約38～41分	津波到達(浸水開始)	避難を完了する。 もし、津波到達までに避難が完了できず、避難途中に浸水が始まっていることを確認した場合には、少しでも高い場所に避難する(無理をして水の中を歩かない)。
	詳細な地震・津波情報の入手 被害情報(状況)の入手	安否確認を行う。 負傷者の手当を行う。 津波警報が解除されるまでは、避難を続ける。 水が引いても勝手に作業場所に戻らない(何度も繰り返し津波が来襲するため)。
津波警報解除	津波警報解除発令 避難勧告解除発令	避難を解除する。 被災状況の確認を行う。 安否確認、不明者の捜査、負傷者の救護を行う。