
南海トラフ地震宿毛市長期浸水対策

検 討 結 果

平成 27 年 3 月

高 知 県

目 次

はじめに

1. 南海トラフ地震による長期浸水について

1.1 宿毛市で長期浸水が発生する仕組み.....	1-1
1.2 過去の長期浸水	1-4
1.3 長期浸水の想定条件	1-5
1.4 長期浸水範囲	1-6
1.5 長期浸水による影響と課題	1-9

2. 長期浸水対策の検討

2.1 検討の目的と位置付け.....	2-1
2.2 対策の検討項目	2-1

3. 対策の実施体制

3.1 対策の反映・実行.....	3-1
3.2 課題に対する対応.....	3-1
3.3 進捗管理	3-1

4. 長期浸水対策項目

4.1 対策一覧	4-1
4.2 長期浸水解消シナリオ.....	4-6

5. 止水・排水対策

5.1 止水・排水対策について.....	5-1
5.2 作業ルート確保.....	5-2
5.3 止水対策	5-14
5.4 排水対策	5-23

5.5 止水・排水対策における課題.....	5-40
5.6 止水・排水対策項目	5-42
6. 住民避難対策	
6.1 住民避難対策について.....	6-1
6.2 住民避難に関する諸元.....	6-2
6.3 津波後の各施設への避難者数の想定.....	6-7
6.4 救助救出方法の整理	6-12
6.5 各エリアにおける救助救出ルート	6-31
6.6 住民避難対策における課題	6-36
6.7 住民避難対策項目	6-39

おわりに

はじめに

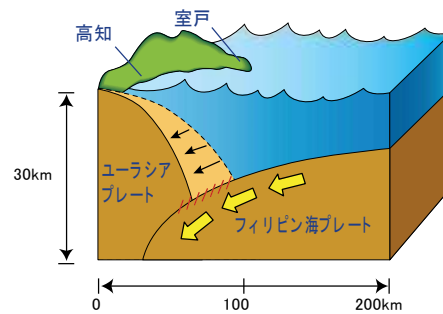
本検討結果は、近年発生確率が高まっている南海トラフ地震に伴う被害のうち、特異かつ顕著な現象である宿毛市中心市街地周辺の地盤沈降による長期浸水被害について、「浸水抑制による被害軽減」・「浸水域からの安全な避難・救助」・「迅速な排水による早期復旧」を目的として、今後の取り組むべき対策についてとりまとめたものである。

1. 南海トラフ地震による長期浸水について

1.1 宿毛市で長期浸水が発生する仕組み

1.1.1 南海トラフ地震による地盤沈降

南海トラフ地震は、南海トラフ及びその周辺の地域における地殻の境界を震源とする大規模な地震である。土佐湾沖ではフィリピン海プレートがユーラシアプレートの下に沈み込む動きをしていて、毎年、2つのプレートの境界付近でひずみが少しずつたまっていく。ひずみに耐える力が限界に達した時、引き込まれたプレートが急に元に戻ろうとはね上がることで地震が発生する。地震が発生すると、高知県全体が大きく揺れ、さらに、海底地盤の動きによって海面が大きく持ちあがり、その波が伝わり沿岸域では津波が発生するとともに、広い範囲で地殻変動に伴う地盤の変動が生じる。



(高知県「南海トラフ地震に備えよき」より)

図 1.1.1 南海トラフでのプレートの動き

地盤の変動の分布を見ると、高知県では室戸岬付近で地盤の隆起が生じるものの、大半の範囲は地盤が沈降するとされている。平成 24 年 8 月に内閣府が公表した南海トラフの巨大地震モデルにおいては、宿毛市付近で最大約 2.4m もの沈降が想定されている。

この地盤沈降により、海水面より低い土地が増加し、堤防や排水機場が被災すると、浸水した海水を排除できず、長期間にわたり浸水が継続することとなる。本検討では、この特異な現象を「長期浸水」として扱うものとした。

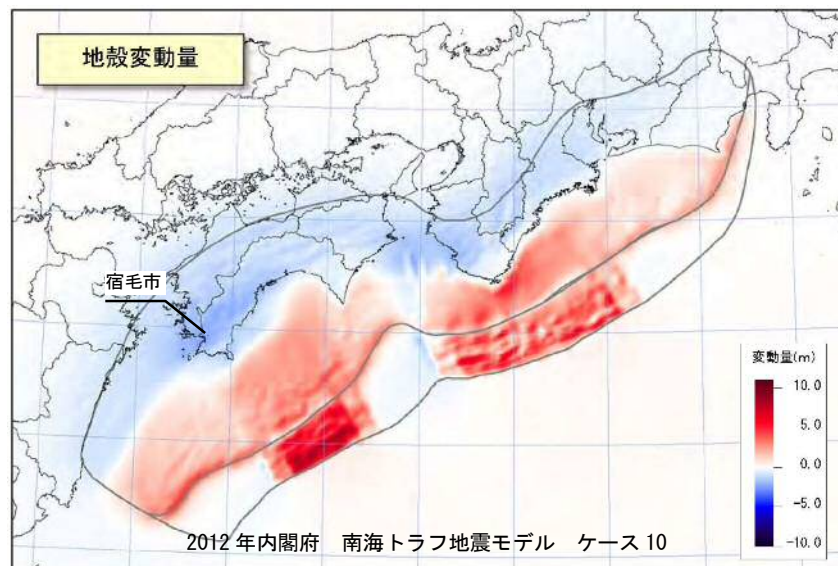


図 1.1.2 南海トラフ地震モデル（内閣府 2012）による地殻変動

1.1.2 宿毛市周辺の地形分布

宿毛市周辺の地形分布を図 1.1.3 に示す。本地域は北側と南側を山地に挟まれ、西側から南側に向けて宿毛湾に面している。

宿毛市街地は、松田川河口の右岸側に形成された低地部に位置しており、標高 1m 程度の区域が広くみられる。

このような低地部分が地震により地盤沈降すると、海面より低い部分が広くなり、長期浸水域となる。

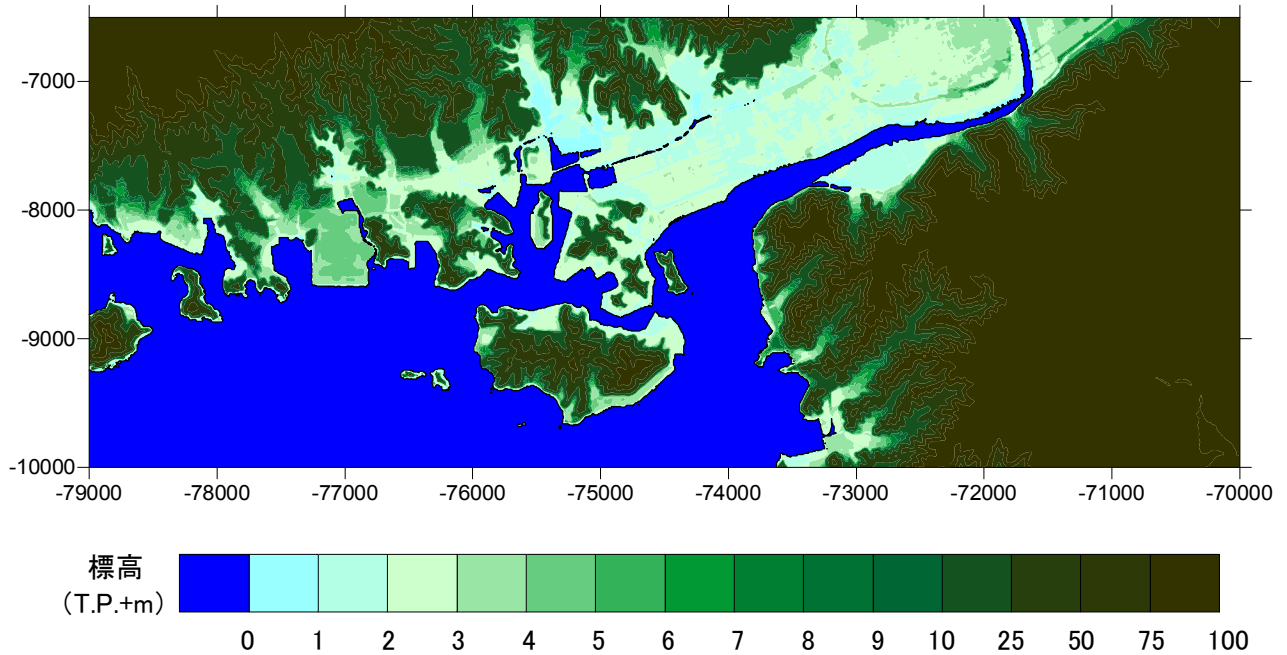


図 1.1.3 宿毛市周辺の地形

1.1.3 長期浸水のイメージ

長期浸水のイメージを分かりやすくするために、地震発生前から長期浸水時までのイメージ及び被害イメージを以下に示す（堤防が耐震化されていないケースを想定）。

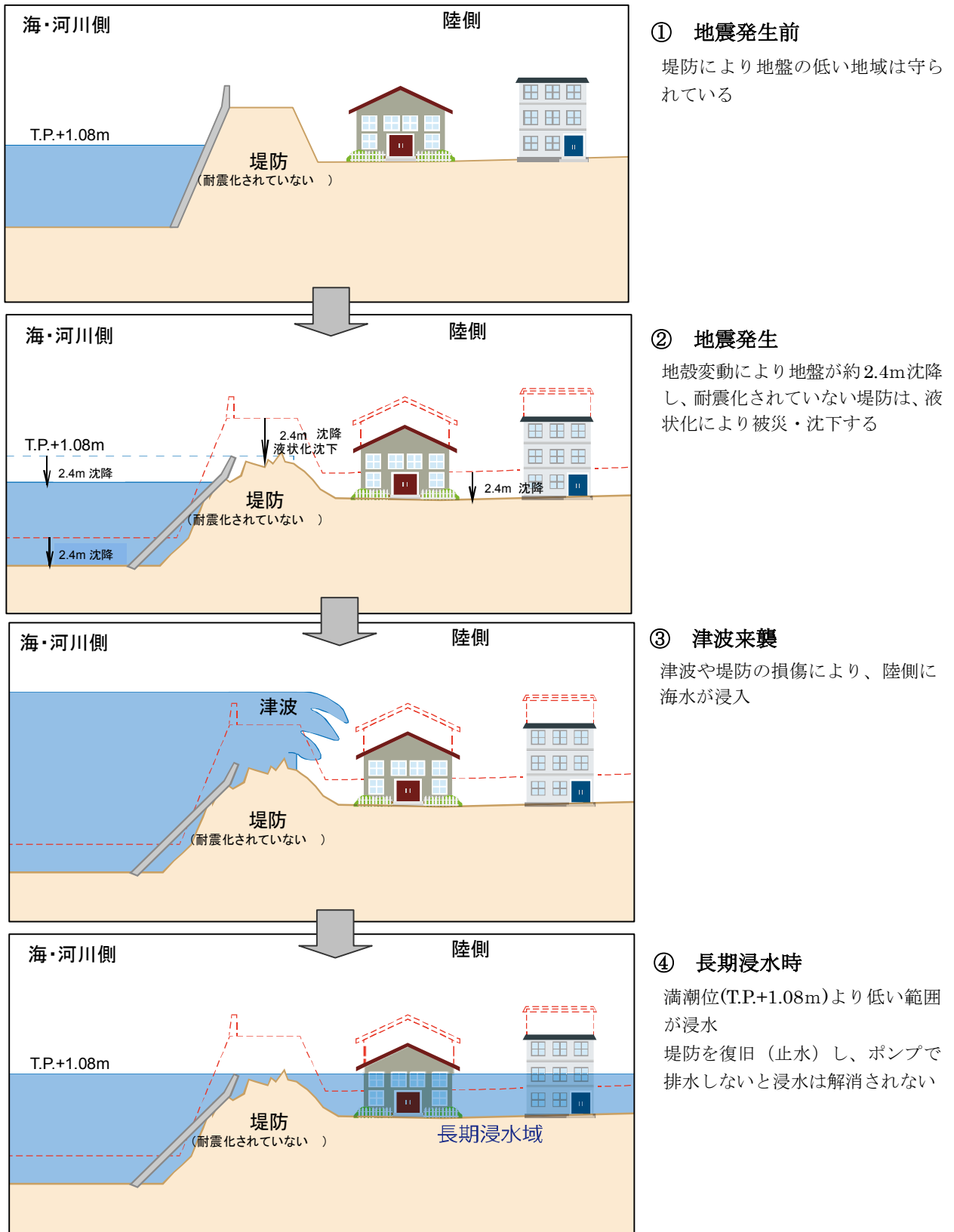


図 1.1.4 長期浸水のイメージ図

1.2 過去の長期浸水

おおむね 100 年から 150 年ごとの周期で繰り返してきた南海トラフ地震では、そのたびに室戸岬や足摺岬では地盤の隆起が生じ、高知県内の他地域では地盤の沈降が生じてきた。高知市等の県内の沿岸部では、津波来襲後も浸水が継続していたとされている。

昭和 21 年の昭和南海地震では高知市において約 1.2m 地盤が沈降し、市街地を含む広い範囲で浸水し、浸水解消に約 1 ヶ月間を要した。

東日本大震災においても地震に伴う地盤沈降が原因で多くの地域で長期浸水が発生した。



図 1.2.1 昭和南海地震後の高知市街（上）と現在の高知市街（下）



出典) 国土交通省東北地方整備局

図 1.2.2 東日本大震災における石巻市での長期浸水状況（3月13日撮影）

1.3 長期浸水の想定条件

本検討では、宿毛市周辺の最大クラスの長期浸水を想定して検討する。

地盤沈降量は、内閣府が平成 24 年 8 月に公表した「南海トラフの巨大地震モデル」における宿毛市中心市街地周辺の地盤沈降量（約 2.1m～2.4m）を用いる。

潮位条件は、海水面が満潮位の状態と平均潮位の状態を想定した干満差を考慮した検討を行う。平均潮位の時間帯には、浸水位が低下することで止水・排水対策や住民避難対策の作業進捗が期待できる。また、被災シナリオについても一定の想定を行って対策を立案する。

本対策検討における想定条件を表 1.3.1 に示す。

表 1.3.1 長期浸水対策の想定条件

項目	条件	説明
対象範囲	宿毛市中心市街地	図 1.3.1 参照
地盤沈降量	約 2.1m～2.4m	内閣府平成 24 年公表モデル
対象潮位	朔望平均満潮位 T.P. +1.08m ※) 現在の標高で T.P. +3.2m～3.4m 以下の範囲が浸水	止水・排水対策の検討対象
	平均潮位 T.P. +0.22m ※) 現在の標高で T.P. +2.3m～2.5m 以下の範囲が浸水	止水・排水対策の検討対象
	1 年間の最も高い干潮位 T.P. +0.08m ※) 現在の標高で T.P. +2.2m～2.4m 以下の範囲が浸水	徒歩等の自主避難の可能性の検討対象
その他	長期浸水対策エリア内人口：約 1.2 万人 うち、長期浸水域内人口：約 6,200 人	平成 26 年 住民基本台帳
	満潮時を止水・排水対策、住民避難対策の検討の基準とするが、干満差を考慮して平均潮位時、1 年間の最も高い干潮位時を対象とした検討も実施する。	

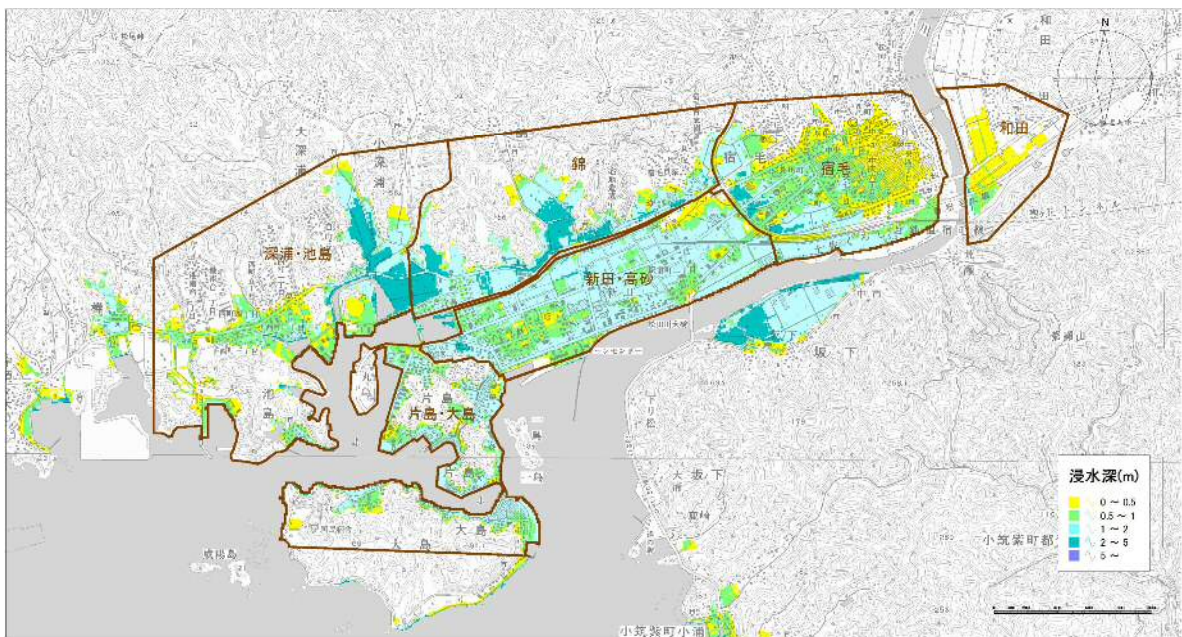


図 1.3.1 長期浸水域のエリア区分

1.4 長期浸水範囲

1.4.1 長期浸水範囲

長期浸水の想定条件に基づき、宿毛市中心市街地について地盤沈降量を約 2.1m～2.4m、潮位を朔望平均満潮位 T.P.+1.08m とした場合の浸水範囲を図 1.4.1 に示す。また、潮位を平均潮位 T.P.+0.22m とした場合の浸水範囲を図 1.4.2 に示す。

満潮時には、現在の標高で T.P.+3.2m～3.4m 以下の範囲が長期浸水域となる。平均潮位時には、現在の標高で T.P.+2.3m～2.5m 以下の範囲が長期浸水域となる。

市街地中心部に位置する宿毛地区、新田・高砂地区などでは満潮時には全域が浸水するが、平均潮位時には一部道路が干出する。錦地区は地盤高の低い箇所があり最大で 2m 以上の浸水深となる範囲も多くある。片島・大島地区、深浦・池島地区では、沿岸部から背後の山地までが浸水する。

宿毛市の中心市街地や国道 56 号なども浸水するほか、市役所などの行政機関、救護病院なども浸水し、災害の復旧にも大きな影響を及ぼすことが懸念される。

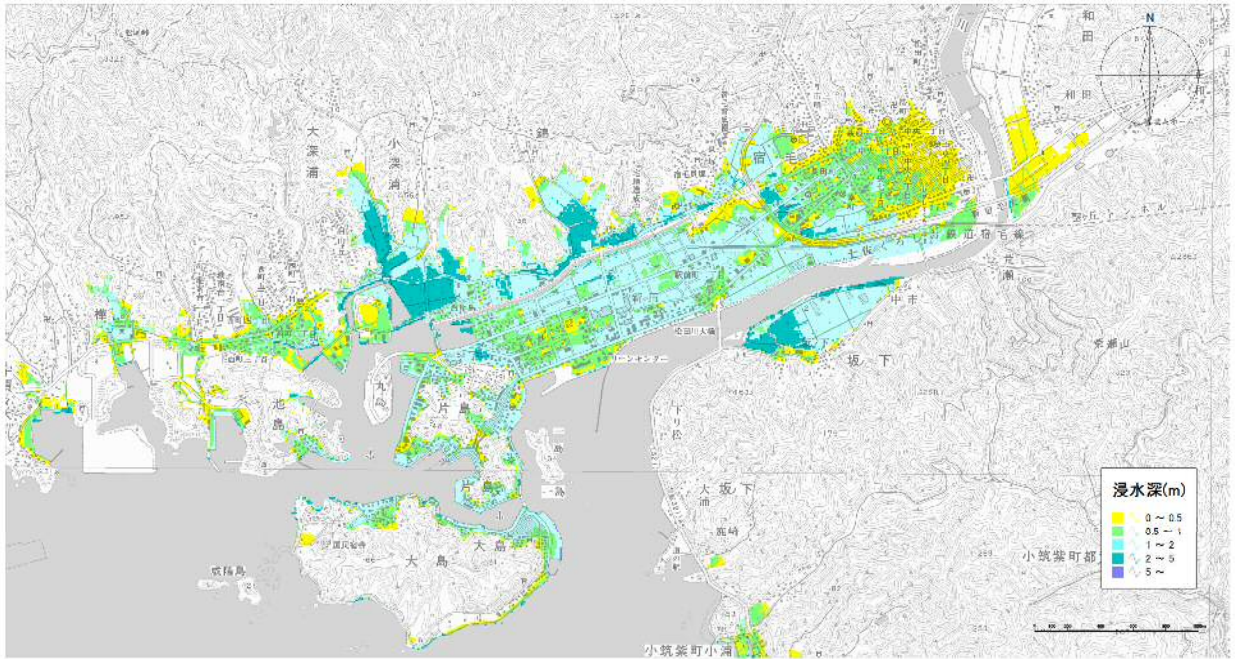


図 1.4.1 宿毛市長期浸水範囲（朔望平均満潮位 T.P.+1.08m）



図 1.4.2 宿毛市長期浸水範囲（平均潮位 T.P.+0.22m）

1.4.2 エリア毎の概況

分割した6エリアの概況を表 1.4.1 に示す。人口、資産、主要道路、主要施設については、背後地の資産状況を整理した結果をエリア毎に集計した結果である。

浸水面積、卸売・小売販売額は宿毛エリア及び新田・高砂エリアが大きくなっている。宿毛エリアは、宿毛市と四万十市・宇和島市を結ぶ幹線道路である国道 56 号、県道 4 号が通っている他、防災拠点である宿毛市役所、大井田病院が存在する。また、新田・高砂エリアは宿毛中心部から大月町や片島・大島地区を結ぶ国道 321 号、県道 354 号が通っていると、防災拠点である宿毛駅が存在している。

このため、分割した6エリアの中から「宿毛エリア」、「新田・高砂エリア」を長期浸水対策の優先エリアとして設定した。(図 1.4.3 参照)

対策優先エリアは、戦略的に復旧活動を進める第一歩の位置付けであり、復旧活動の機能回復・進展に伴い、対策範囲をその他のエリアに広げていくものである。

表 1.4.1 各エリアの概況

エリア	浸水面積 (ha)	人口 (人)	製造品出荷額 (百万円/年)	卸売・小売販売額 (百万円/年)	主要道路	主要施設
和田	12	0	77	636	国道 56 号 県道 4 号	
宿毛	86	2,177	382	11,261	国道 56 号 県道 4 号	宿毛市役所 大井田病院
新田・高砂	105	1,348	663	9,025	国道 321 号 県道 354 号	土佐くろしお鉄道宿毛駅
錦	52	596	61	2,938	県道 7 号	
深浦・池島	63	582	661	1,961	県道 7 号	
片島・大島	43	1,485	883	2,818	県道 354 号	
合計	362	6,188	2,727	28,639		

出典) 人口は、H24 高知県震度分布・津波浸水予測に使用されている 10m メッシュデータより算出
製造品出荷額、卸売・小売販売額は、平成 25 年度版高知県統計書による

※□：優先エリア

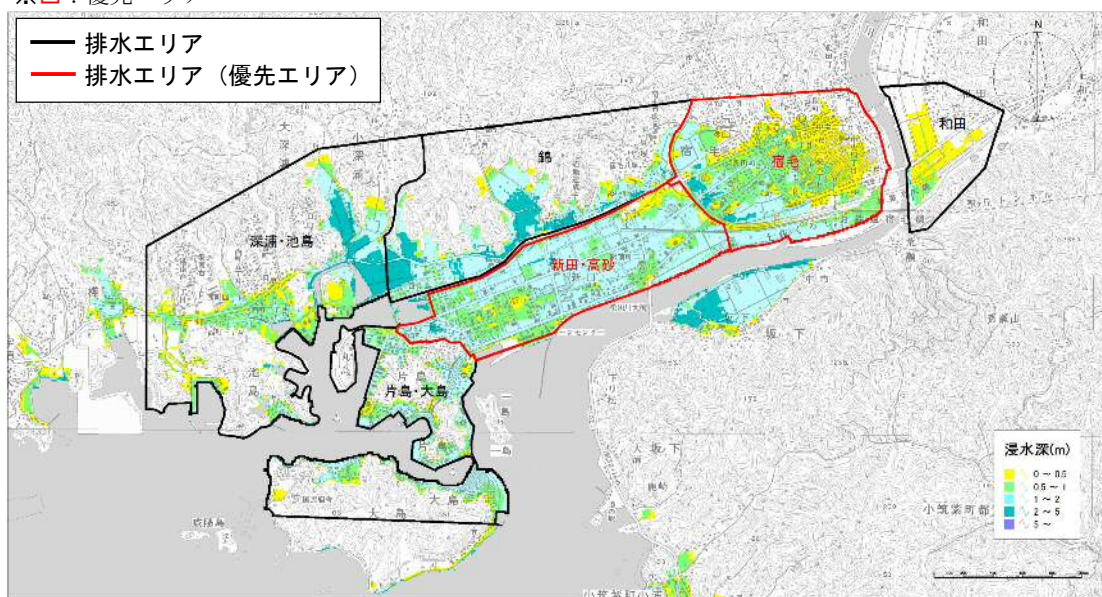


図 1.4.3 設定した優先エリア

1.5 長期浸水による影響と課題

長期浸水が発生した場合に想定される様々な影響とそれに対する主な課題を以下にまとめる。

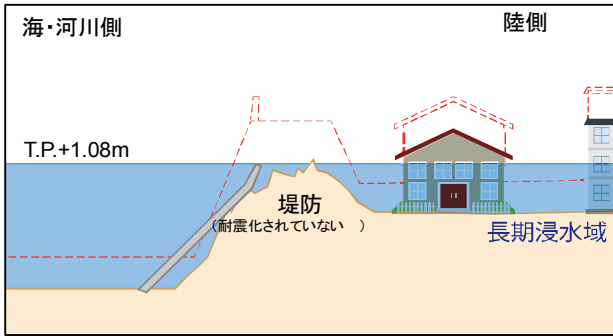
表 1.5.1 長期浸水による影響と課題

項目		影響事象	主な課題	備考
浸水防止 (止水)	水際構造物 (堤防、護岸等)	止水機能喪失(海水の流入) 地震(液状化)による沈下・損傷 津波の越流 堤防道路の通行不能	耐震化・液状化対策 復旧資材の確保 被災箇所の復旧	
浸水排除 (排水)	排水機場 (ポンプ場)	排水機能喪失(排水困難) 地震による損傷 浸水による機能支障 動力(電気・油)不足	耐震化・耐水化対策 早期復旧 燃料の確保 排水ポンプ車の配置 応急ポンプの配備	
道路機能	道路、橋梁	主要道路の浸水 がれきの堆積 橋梁損傷	道路啓開の実施 橋梁耐震化	
住民避難	避難ビル 避難所	浸水域外への避難困難(避難ビル等への 滞在の長期化) 避難所の浸水・被災(収容力不足) 災害時要配慮者への支援 物資やトイレの不足	避難ビルの確保 避難所の確保・耐震化 福祉避難所の確保 食料などの備蓄 仮設トイレの確保	
	救助・救出	浸水域内の避難者の救出 ボートの不足	避難者の所在確認 避難の優先順位 ボートの確保	

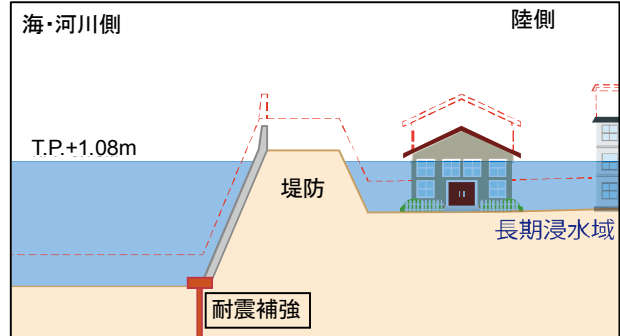
上記に示したように、長期浸水が発生した場合においては止水・排水機能の低下・喪失により広範囲が浸水するとともに、浸水が長期化することとなる。その結果、浸水域内には多くの住民や入院患者が取り残され、ボートによる救助には相当な日数が必要になる。浸水域内では食料などの物資が不足するとともに、避難ビル等への滞在の長期化により衛生状態の悪化も考えられる。

これらの課題を解決し、被害を軽減するとともに、速やかな復旧・復興を行うため、長期浸水対策について検討を行うこととした。

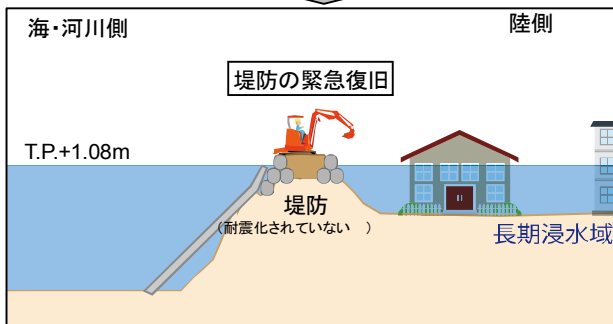
○ 堤防の被災と緊急復旧



堤防が未対策であると、液状化で沈下して堤防の機能が損なわれてしまう

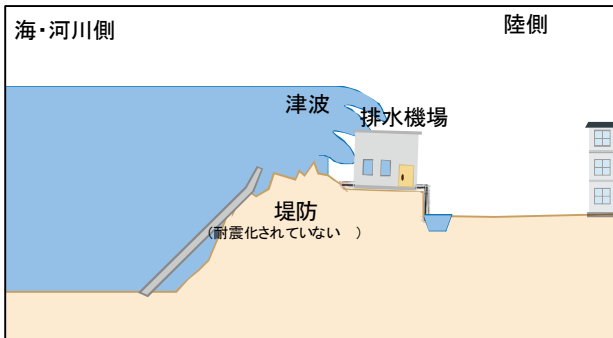


堤防が耐震化されていれば、津波による浸水は防げないが、堤防の機能は維持できる

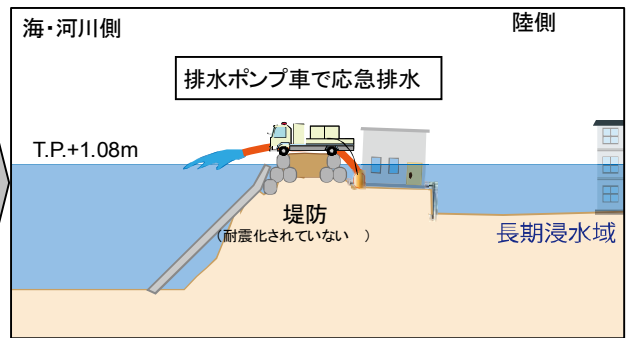


被災した堤防を土のうなどで緊急復旧して、新たな浸水を防ぐ

○ 排水機場の被災と応急排水

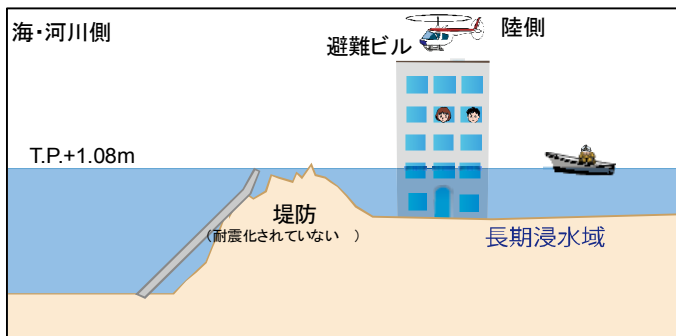


耐震化・耐水化されていない排水機場は、地震・津波で被災して運転ができなくなる



排水機場の代わりに、排水ポンプ車で排水

○ 避難ビル等への滞在の長期化



浸水が長期化すると、避難ビルなどからの移動は、干潮時の徒歩避難や、ボートやヘリコプター等による運搬となり、大人数の救出活動は困難となる。また、食料、水が不足し、衛生状態も悪化する。

2. 長期浸水対策の検討

2.1 検討の目的と位置付け

高知県においては、南海トラフ地震から県民の命を守るために、地震・津波に備えるための様々な対策を計画・実施してきた。このうち、長期浸水被害の検討については、高知市中心市街地を対象として止水・排水や医療など7分野の検討を行い、平成24年度末にとりまとめを行った。

宿毛市の長期浸水対策の検討においては、この検討結果を参考として長期浸水被害の概要を明らかにし、事前の被害軽減対策や、発災直後の円滑な復旧・復興に向けた対策の検討を通じて、国、県、市や事業者、県民（市民）がそれぞれ連携しながら担う役割と、総合的な防災対策を提示した。

本検討結果については、宿毛市をはじめとする関係機関が策定する事業計画や災害に備えた行動計画などに反映させ、効果的に実施していくものとする。

特に本検討結果は長期浸水に視点を置いた対策となっているため、計画の実施や対策優先順位の設定にあたっては他の地震・津波対策などと十分な整合を図りながら進める必要がある。

2.2 対策の検討項目

長期浸水に関わる対策事項は、地震・津波対策と重なる部分が多いが、原則として長期浸水に特化した検討を行うこととして、以下の2項目について検討を実施し、対策案を示すものとした。

① 止水・排水対策

浸水の防護及び早期排除の前提となる水際構造物及び排水施設の現況を把握し、事前対策の優先箇所の設定、復旧対策案を検討した。

② 住民避難対策

津波避難ビル等の避難場所及び避難所における収容能力・避難可否について検討するとともに、津波避難ビル等からの避難者の浸水域外への避難・救出方法など必要な対策を検討した。

3. 対策の実施体制

3.1 対策の反映・実行

とりまとめた対策については高知県、宿毛市など関係機関が今後策定・改訂する事業計画や災害に備えた行動計画などに反映させ、関係機関が主体的に実施していくものとする。

なお、対策は長期浸水に主眼を置いたものとなっているため、計画実施や対策優先順位の設定にあたっては他の地震・津波対策などと十分な整合を図りながら進める必要がある。

また、対策の実施には対象地域の住民の理解と協力も不可欠であり、長期浸水に対してどのような備えが必要であるかについての啓発を行っていくものとする。

3.2 課題に対する対応

本対策検討結果では、対策内容について具体的に示したのものもあるが、対策の具体的内容や方策について十分に示すことができず、今後の課題とした事項もある。

このような課題については、国や関係団体などとも課題に取り組む場を設けて、詳細な検討を次年度以降も引き続き実施していくものとする。

3.3 進捗管理

長期浸水対策は着実に実施していくことが重要であり、定期的に関係機関と対策の実施についての協議、計画の進行管理を行い、継続的な実施を促進していくものとする。また、様々な環境の変化に対応し、必要であれば対策の見直しを行っていくものとする。

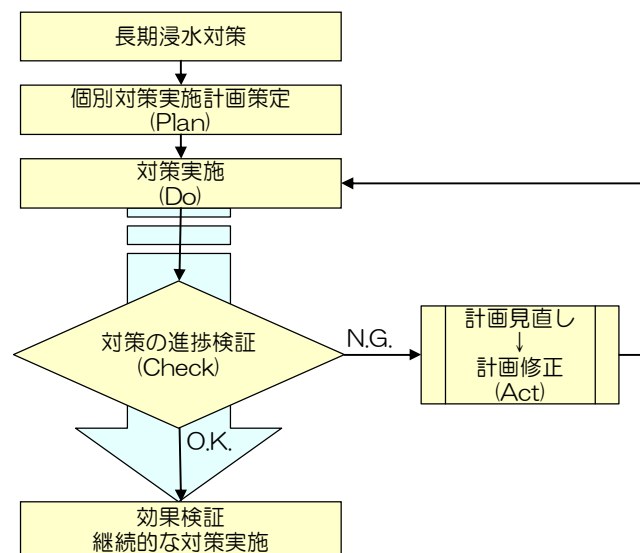


図 3.3.1 長期浸水対策の進捗管理

4. 長期浸水対策項目

4.1 対策一覧

長期浸水による被害を軽減するために、今後取り組むべき対策を項目別に整理し、対策一覧表として以下に示す。

なお、対策期間は平成 27 年度を取り組みの初年度として、短期（5 年以内）、中期（5～10 年）、長期（10 年以上）に区分した。

表 4.1.1 (1) 止水・排水対策

No.	対 策 項 目		期 間			対 応 機 関	今 後 の 課 題	参 照 ペ ー ジ
			短 期	中 期	長 期			
1	長期浸水に備えた道路の整備	橋梁の耐震化推進	→			市		5-43~44
		中村宿毛道路の早期整備 四国横断自動車道(宿毛~内海間) の計画段階評価手続きの早期着手	→			国	平田IC~宿毛IC(仮称)、 平成31年度開通見通し	5-44
2	発災直後のすみやかな道路啓開・航路啓開の実施	資機材の備蓄・保管・調達	→			国、県、市、民間	備蓄場所、備蓄量	5-45
		道路啓開・航路啓開実施体制の構築	→			国、県、市、民間		5-46
3	堤防・護岸の機能強化	堤防・護岸の耐震補強	優先度1	優先度2	優先度3	→	県	5-47~48
		水門・ゲートなどの補強、排水路などの止水対策	→				県、市	5-48
4	止水資機材の確保・備蓄	止水資機材の確保・備蓄	→			県、市、民間	備蓄場所、備蓄量	5-49
5	止水のための緊急復旧体制の確保	建設関係団体との事前協定の具体化	→			県、民間		5-51
		効率的な緊急復旧実施体制の構築	→			県		5-51~52
6	排水機場の地震・津波対策	優先度を踏まえた排水機場の耐震・耐水化			→	市		5-53
		停電・燃料対策	→			市		5-54
		被災後の早期復旧のための事前準備	→			市		5-54~55

期間は、平成27年度を取り組みの初年度として、短期(5年以内)、中期(5~10年)、長期(10年以上)とした。
今後の課題については、関係機関の協議の場などにより引き続き検討を行っていく。

表 4.1.1 (2) 止水・排水対策

No.	対 策 項 目		期間			対応機関	今後の課題	参照ページ
			短期	中期	長期			
7	排水ポンプ車の確保	排水ポンプ車の確保	→			国、県		5-56
		排水ポンプ車の運搬・配置	→			国、県		5-56～57
		燃料の確保	→			国、県		5-57
		効率的な排水の実施	→			国、県		5-57
8	応急ポンプの確保	応急（仮設）ポンプの確保	→			県、市、民間	災害協定	5-58
		応急（仮設）ポンプの運搬配置	→			県、市		5-58

期間は、平成 27 年度を取り組みの初年度として、短期（5 年以内）、中期（5～10 年）、長期（10 年以上）とした。
 今後の課題については、関係機関の協議の場などにより引き続き検討を行っていく。

表 4.1.2 (1) 住民避難対策

No.	対 策 項 目		期 間			対応機関	今後の課題	参照ページ
			短期	中期	長期			
1	高台への避難路整備及び避難場所への物資の備蓄	高台への避難路整備	→	継続		市、民間		6-40
		長期浸水域内への物資備蓄	→	更新		市、(県)	備蓄場所、備蓄量	6-41
2	緊急避難のあり方・行動計画	市民への啓発活動実施	→	継続		市、民間		6-42
		地域津波避難計画の継続的な見直し	→	更新		市、民間		6-43
3	避難行動要支援者の緊急避難対策	避難行動要支援者名簿の更新及び個別避難計画作成	→	→	継続	市、民間		6-44
4	孤立者へのフォローアップ対策	孤立者情報把握手法の確立	→	必要資材更新		市	ルール、必要資材	6-45
		早期救助、徒歩避難対策	→			国、県、市	必要機材・人員確保	6-46
		搬送用物資の浸水域外備蓄(大規模流通備蓄)	→	更新 継続		県、市、民間	備蓄場所、備蓄量	6-46
5	命を守るための人員・資機材の確保	命に関わる要救助者を最優先に救助	→			国、県、市		6-47
		救助に必要な人員、資機材(ボートなど)を確保	→			国、県、市		6-48
6	救助を支援する防災拠点整備	広域支援部隊の総合防災拠点への受け入れ体制の確立	→			県、市		6-49
		被災地により近い場所での活動拠点の確保	→	→		県、市	拠点箇所	6-49
7	要救助者の把握と情報共有	要救助者を把握するためのソフト、ハード整備と情報共有	→			県、市		6-50
		津波避難場所等との通信手段を確保	→	→		市		6-51

期間は、平成 27 年度を取り組みの初年度として、短期 (5 年以内)、中期 (5~10 年)、長期 (10 年以上) とした。
今後の課題については、関係機関の協議の場などにより引き続き検討を行っていく。

表 4.1.2 (2) 住民避難対策

No.	対 策 項 目		期間			対応機関	今後の課題	参照ページ
			短期	中期	長期			
8	指定避難所の確保	指定避難所の新規指定	→	→	継続	市、民間		6-52
		既指定施設の耐震化及び津波影響軽減対策	→			県、市		6-53
		指定避難所への物資備蓄	→	更新追加		県、市、民間	備蓄場所、備蓄量	6-53
		開設・運営マニュアルの改訂	→			市		6-53
9	福祉避難所の確保	福祉避難所の確保	→	→	継続	市、民間		6-54
		福祉避難所への物資備蓄	→	更新追加		県、市	備蓄場所、備蓄量	6-54
		開設・運営マニュアルの改訂	→			市		6-55
10	広域避難対策	広域避難の検討及び避難者の搬送計画策定	→	→		県、市		6-56
		開設・運営の役割分担確立	→	→		県、市		6-56
		一時的収容場所の確保	→	→		市、民間		6-57

期間は、平成 27 年度を取り組みの初年度として、短期（5 年以内）、中期（5～10 年）、長期（10 年以上）とした。
 今後の課題については、関係機関の協議の場などにより引き続き検討を行っていく。

4.2 長期浸水解消シナリオ

長期浸水対策の目的である浸水域からの安全な避難・救助、迅速な排水による早期復旧を達成するためには、個々の対策による効果を積み上げて、長期浸水を早期に解消するシナリオが必要である。現状における浸水解消シナリオと対策実施によるシナリオを以下に示す。

なお、災害時においては、様々な要因が障害となり必ずしもシナリオどおりにはならない点に留意する必要がある。

対策シナリオは、以下に示す現状及び対策後のケースを想定する。現状ケースについては、高知県道路啓開計画（暫定版_H27.2.18）の啓開日数を参考にしたケースも付記する。

表 4.2.1 シナリオ想定ケース

ケース	アクセスルート	堤防 (河川・海岸)	排水施設
現状①	<ul style="list-style-type: none"> ・国道 56 号 ・県道 4 号 ・片島港 ・宿毛湾港 	<ul style="list-style-type: none"> ・耐震対策未実施（堤防沈下有） →止水対策が必要 →止水対策のための浸水域内の作業ルートの確保が必要 ・与市明川の止水対策は河口のみで実施 ・平均潮位以下時に作業ルートの確保、止水対策を並行して実施※ 	<ul style="list-style-type: none"> ・耐震対策未実施（施設使用不可） →ポンプ車 9 台で排水 →止水対策完了エリアから排水
現状②	<ul style="list-style-type: none"> ・県道 4 号（道路啓開計画を参考） ・片島港 ・宿毛湾港 	<ul style="list-style-type: none"> ・現状①と同様 	<ul style="list-style-type: none"> ・現状①と同様
対策後	<ul style="list-style-type: none"> ・国道 56 号 ・県道 4 号 	<ul style="list-style-type: none"> ・耐震対策実施後（堤防沈下無） →止水対策は不要 →止水対策のための浸水域内の作業ルートの確保が不要（排水完了後に作業ルートの確保を実施） 	<ul style="list-style-type: none"> ・耐震対策実施後（施設使用可能） →排水施設（3箇所）で排水 →排水施設のないエリアはポンプ車 9 台で排水 →排水可能エリアから順次排水

※1日の平均潮位以下の時間帯を12時間と想定（この間は作業ルートの確保、止水対策を並行して実施）

4.2.3 対策実施によるシナリオ

長期浸水対策を実施した場合に想定されるシナリオを以下に示す。

対策後では、宿毛エリア、新田・高砂エリアの排水完了までに4日、全排水エリアの排水を完了させるには16日となり、現状に対する対策効果は大きい。

排水機場の耐震対策の実施により、宿毛、新田・高砂、錦エリアについては、発災後、即時の排水機場の稼働により早期の排水が可能となる。また、排水が完了したエリアの作業ルートの確保（主に瓦礫の撤去）により、深浦・池島、片島・大島エリアへのアクセスルートを確保することで、排水ポンプ車による排水が可能となり、全エリアの排水を早期に完了することができる。

エリア	対策内容	日 数																							
		2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48
和田	作業ルートの確保	■																							
	排水対策	■				■																			
宿毛	作業ルートの確保	■																							
	止水対策	■																							
	排水対策	■				■																			
新田 ・高砂	作業ルートの確保	■																							
	止水対策	■																							
	排水対策	■				■																			
錦	作業ルートの確保	■																							
	止水対策	■																							
	排水対策	■				■																			
深浦 ・池島	作業ルートの確保	■																							
	止水対策	■																							
	排水対策	■																■							
片島 ・大島	作業ルートの確保	■																							
	止水対策	■																							
	排水対策	■													■										

■ : 航路啓開 ■ : 作業ルートの確保(ステップ1) ■ : 作業ルートの確保(ステップ2)
■ : 止水対策 ■ : 排水対策

5. 止水・排水対策

5.1 止水・排水対策について

5.1.1 止水・排水対策の検討内容

長期浸水が発生すると、宿毛市街地の長期浸水域内には約6,200人が取り残されるとともに、広範囲に及ぶ浸水域が災害復旧活動の大きな障害となる。このため、止水・排水対策は一日も早い浸水の解消を図ることを目的とし、目標となる浸水解消期間を設定した。

止水・排水対策では、浸水を防護する水際構造物や排水施設の現況を把握し、事前対策の優先箇所の設定、復旧対策案について検討を行った。

これらの検討結果より対策案を提示し、以下に示すとおりまとめを行った。

○ 長期浸水により想定される被害状況と課題

長期浸水の状況と課題を明確にし、正しい情報を共有する。

○ 長期浸水に備えた事前対策

長期浸水から命を守り、被害を軽減させるために、事前実施しておくべき対策を示し、今後の事業や計画に反映させていく。

○ 長期浸水発生時の復旧対策案

長期浸水が発生した場合、速やかな避難や復旧対策を円滑に進めるための対策（事後対策）を示し、今後事業や計画に反映させていく。

○ 今後の課題と方策

短中期的に解決困難な課題について、解決するために検討すべき事項について整理した。

5.1.2 長期浸水発生時の浸水対策手順

長期浸水の発生後、浸水解消までの手順は以下のとおりであり、それぞれの期間を様々な対策により縮め、早期の浸水解消を図っていく。

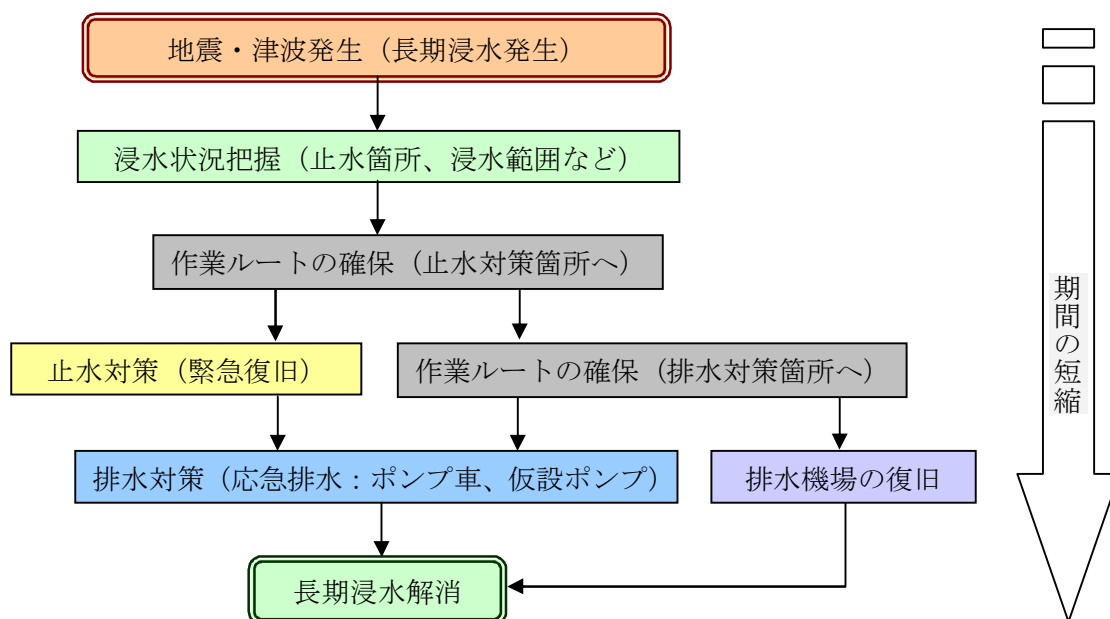


図 5.1.1 止水対策及び排水対策手順

5.2 作業ルートの確保

作業ルートの確保は、人命の救助・救出、物資・人員輸送、医療救護活動などのために発災直後から実施される。長期浸水域は宿毛市の主要輸送路を分断しており、浸水域外の道路、浸水域内でも平均潮位時には浸水深が0.5m以下となるような比較的標高の高い道路を最大限に活用していく。

5.2.1 長期浸水時の緊急輸送道路

災害時に緊急輸送を円滑かつ確実に実施するために必要となる緊急輸送道路の状況を図5.2.1に示す。宿毛市を東西、南北に通る緊急輸送道路が長期浸水域により寸断され、その機能を活かすことができない。

橋梁については、国、県、市の各道路管理者により主に緊急輸送道路を中心に耐震補強が進められており、国管理道路及び県管理道路は対策が完了している（図5.2.1）（※）。

長期浸水発生時には、浸水域外の主要道路（緊急輸送道路）やこれに接続する道路を活用して、緊急輸送や災害復旧を実施し、浸水の解消した区域から作業ルートの確保を進めるものとする。

また、橋梁は止水・排水対策を行う際の重要なルートとなるので、今後も、緊急輸送道路を中心に橋梁の耐震化を推進する。

※ 高知県における橋梁耐震補強：

阪神淡路大震災クラスの地震動に対し、落橋など甚大な被害を防止する耐震対策

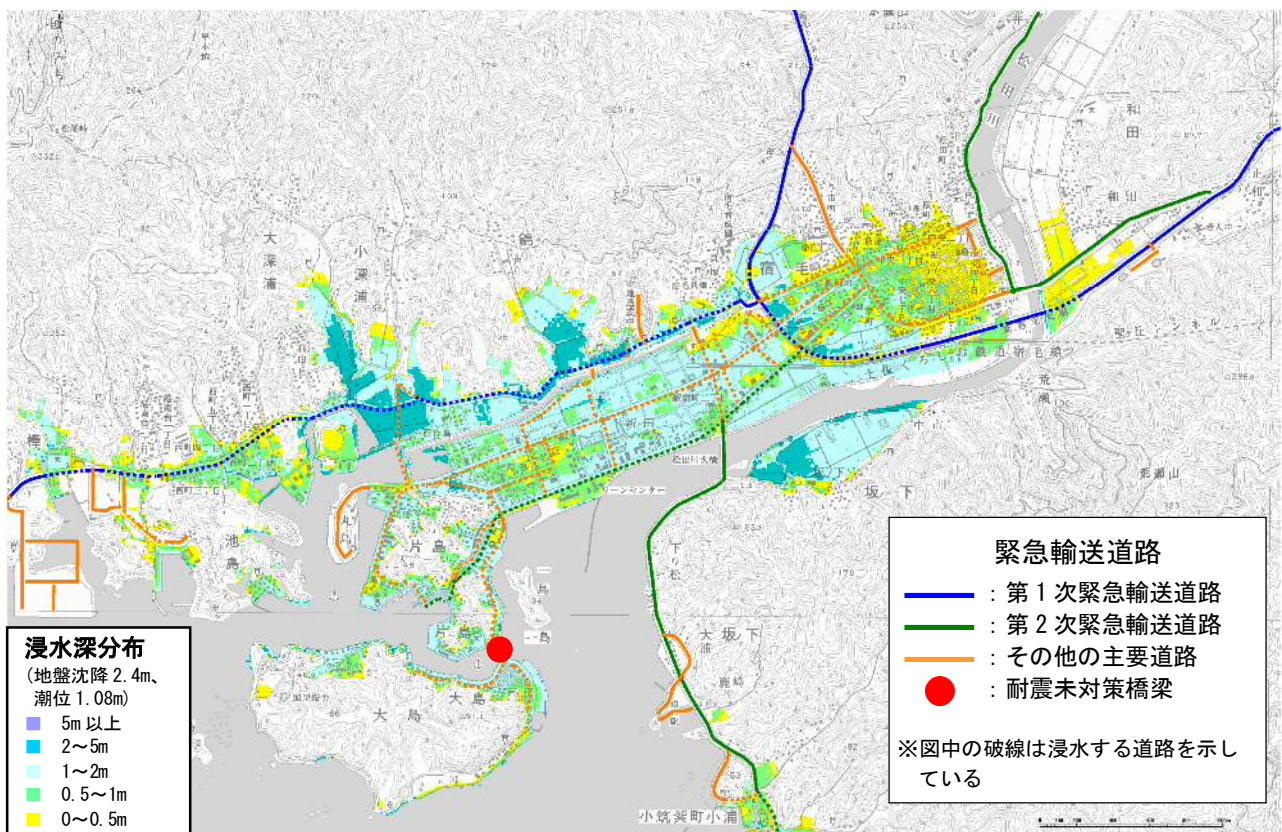


図 5.2.1 長期浸水域周辺の緊急輸送道路

5.2.2 作業ルートの確保の実施事項

作業ルートの確保は、障害物除去や被災箇所の応急復旧により、交通機能の回復を図ることである。地震・津波により宿毛市街地が被災した場合には、作業ルートの確保として次のような作業を実施する。

- | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> ・がれきの除去・運搬 ・倒壊家屋、電柱などの処理 ・亀裂・陥没箇所の補修 ・仮設橋梁設置 ・仮設道路設置 | <ul style="list-style-type: none"> ・放置車両の撤去 ・路面段差の解消 ・橋梁の復旧 ・浸水箇所への盛土 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



5.2.3 作業ルートの確保のための資機材

作業ルートの確保に必要な主な資機材は下表のとおりである。

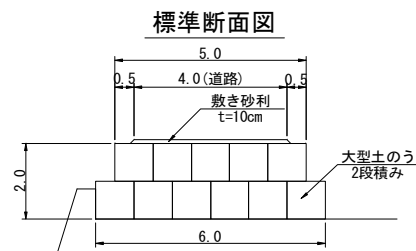
特に津波によるがれき除去ではバックホウ、トラクターシャベルによる作業が主となる。また、場所によっては盛土のための土砂や土のうなどが必要になる。

必要な資機材を把握・確保するとともに、津波や長期浸水などにより被災しないように備蓄・保管しておく。

表 5.2.1 作業ルートの確保に必要な主な資機材

機材	ブルドーザ	資材	土砂（碎石、栗石、砂）
	バックホウ		鋼矢板（15m以下）
	トラクターシャベル（クローラ）		H型鋼（15m以下）
	トラクターシャベル（ホイール）		鋼製マット
	ダンプトラック		大型土のう
	トラック		水防マット
	不整地運搬車		ブロックマット
	セミトレーラー		燃料
	クローラクレーン		他
	トラッククレーン		
	ホイールクレーン		

国土技術政策総合研究所資料 2010 道路管理者による津波被害軽減対策検討マニュアル(案) より



大型土のうを用いた浸水域の仮設道路（H=2m）

東日本大震災における作業ルートの確保（東北地整資料より）

5.2.4 作業ルートの確保の実施体制

作業ルートの確保は道路管理者と災害協定を結んでいる建設関係団体や自衛隊などにより実施される。建設業者は宿毛市内に30社程度、近隣の四万十市に40社程度があるが、浸水域内に所在する業者も多く、被災を免れた建設業者を中心とした体制作りを行う。

また、発災直後の情報が混乱し、通信・連絡手段が限られる中で、効率的な作業ルートの確保を実施するための行政、関係団体、業者間の連絡・指示体制を事前に構築しておく。特に発災から3日程度は、人命救助を最優先とした救助・救出活動が行われることから、救助機関と十分な連携を行う。

作業ルートの確保の実施体制に関する主な留意事項を以下に示す。

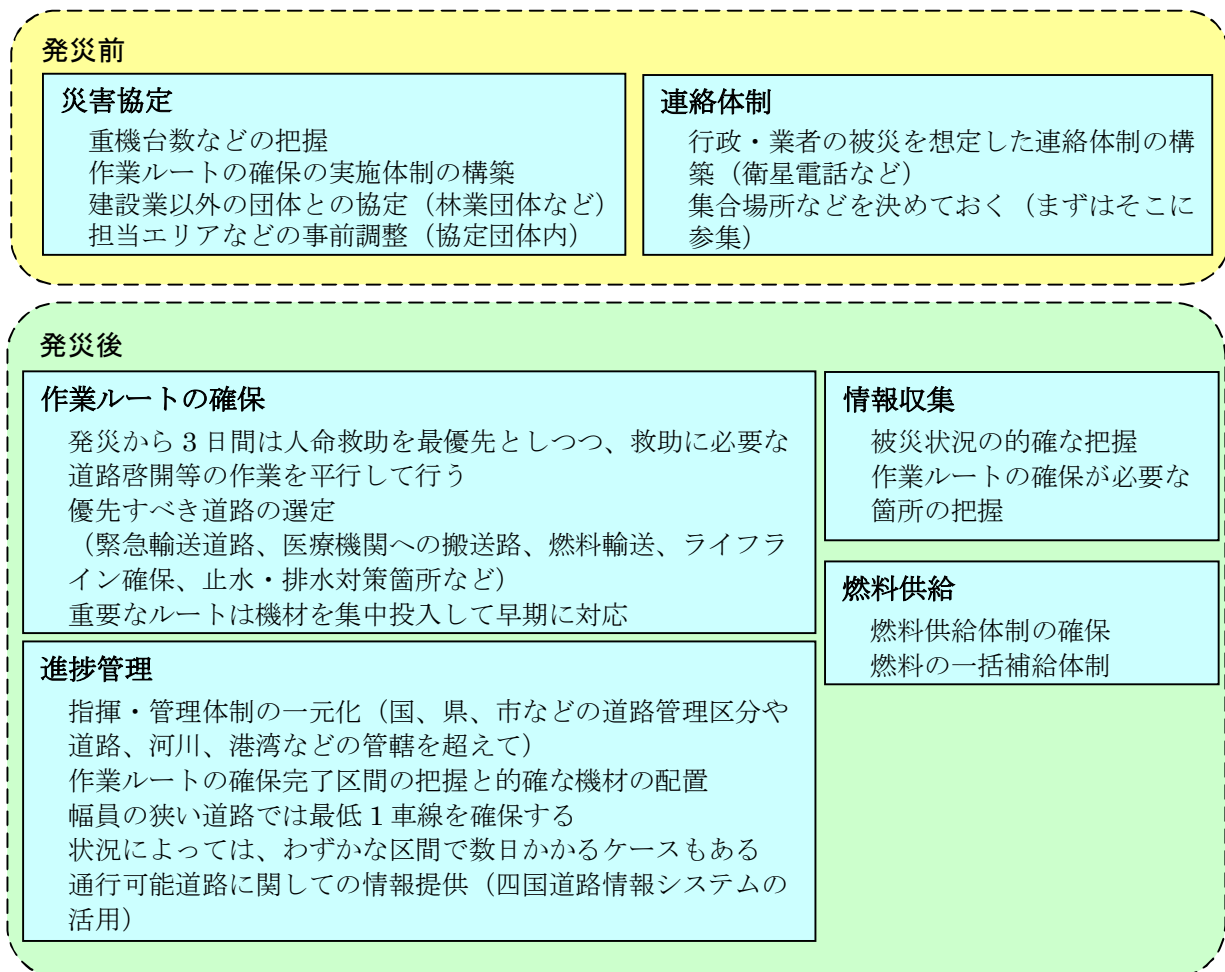


図 5.2.2 作業ルートの確保の実施体制に関する留意事項

5.2.5 作業ルートの確保の実施順序

長期浸水域周辺の作業ルートの確保は、早期の止水・排水のため、以下のステップでの実施を想定する。

救助救出（浸水域外の主要幹線道路） ⇒ 止水排水箇所（堤防）へのアクセス道路 ⇒ 止水排水作業（主に堤防道路） ⇒ 浸水域の復旧（緊急輸送道路など）

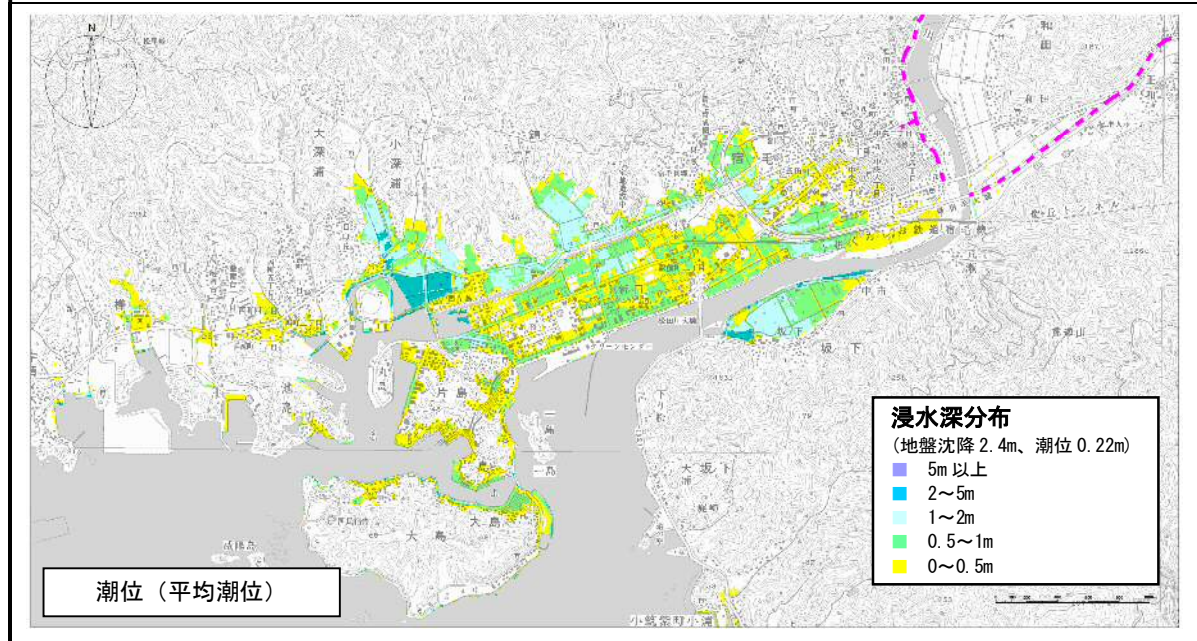
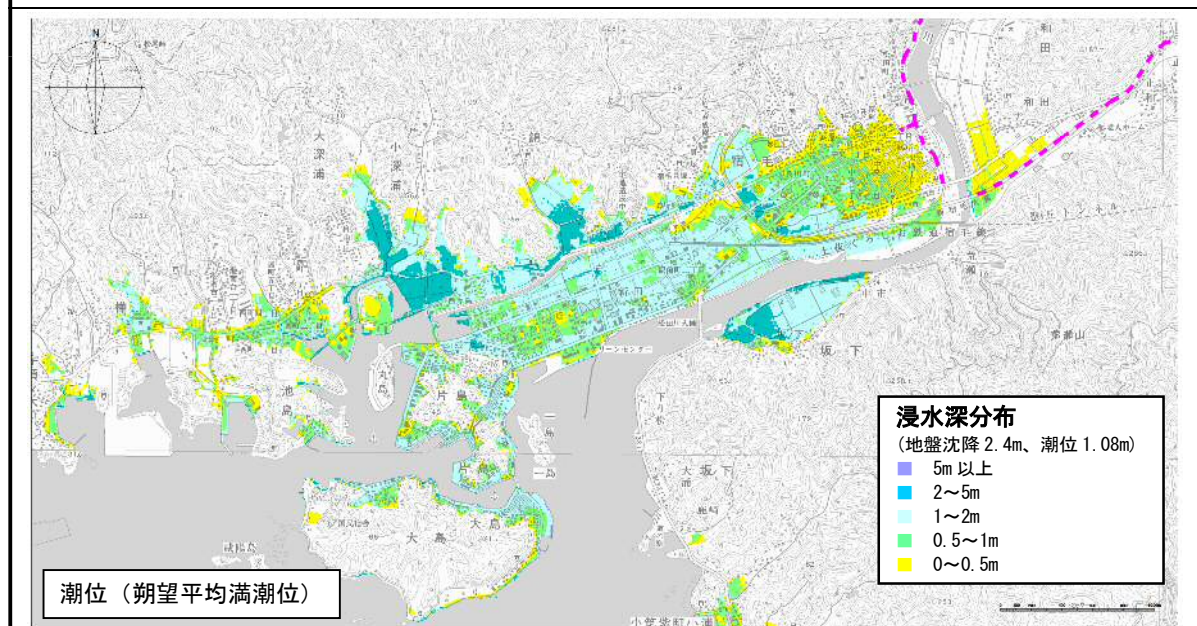
ステップ1 発災直後（浸水域外の主要幹線道路）

発災後0～3日程度（人命救助を最優先）

【対象道路】 浸水域外の主要幹線道路、医療機関などへの搬送路、域外から被災地への主要幹線道路、市役所など防災拠点への道路、要救助者救出のための道路

【作業内容】 がれき除去、段差解消、陥没など補修

【課題】 津波により橋梁が落下



※) 点線道路は、道路啓開計画の啓開日数を踏まえた場合、当該ステップでのルート確保が困難となることも想定される。

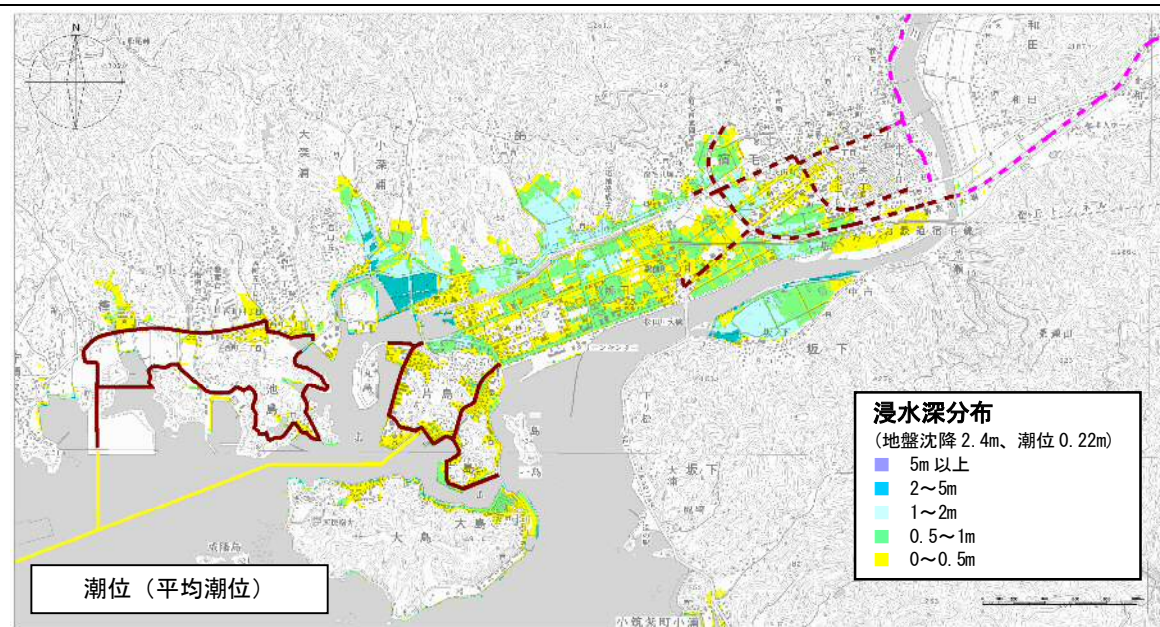
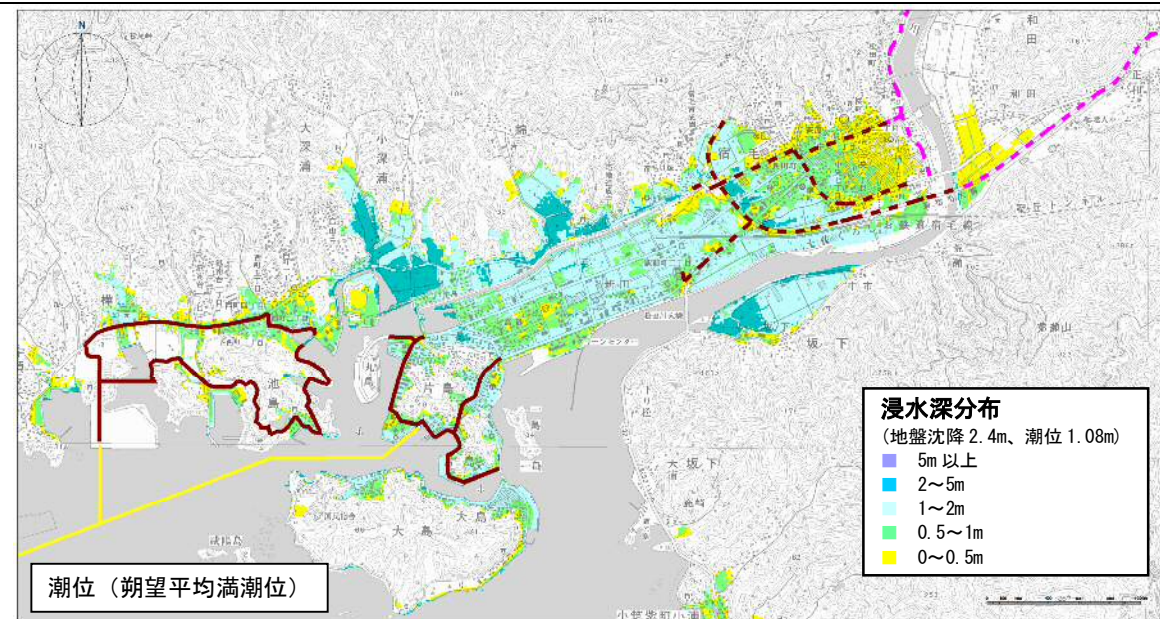
ステップ2 復旧初期（浸水域へのアクセス道路）

発災後1日後～1週間程度（復旧初期）

【対象道路】避難者救出のための道路、被災者支援物資輸送路、浸水域内への支援道路、止水・排水対策箇所へのアクセス道路、排水機場への道路、航路によるルート確保

【作業内容】がれき除去、段差解消、部分盛土

【課題】浸水域への仮設路設置



※) 点線道路は、道路啓開計画の啓開日数を踏まえた場合、当該ステップでのルート確保が困難となることも想定される。

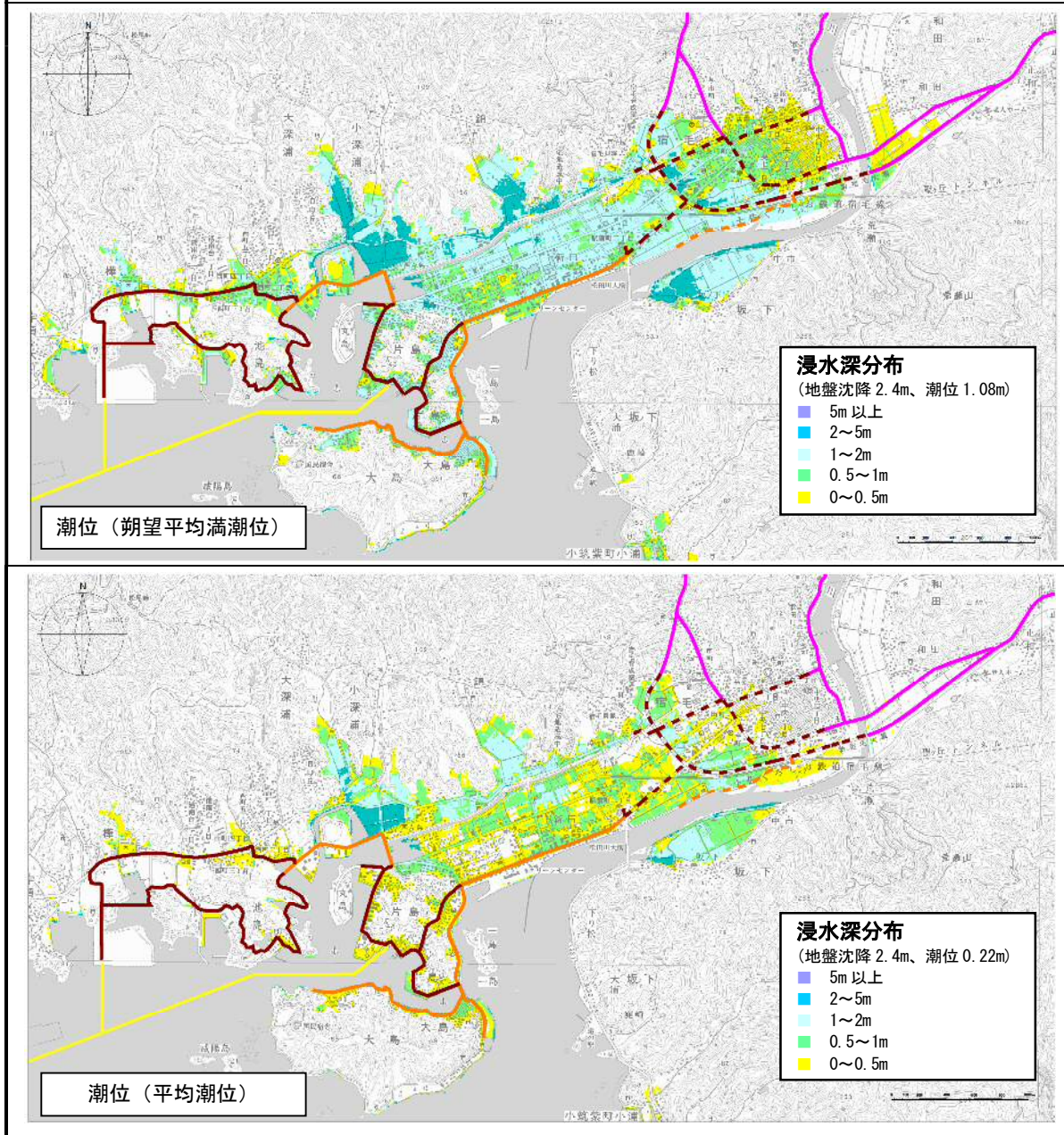
ステップ3 止水対策、排水対策（浸水域内の堤防道路など）

発災後2日後～4週間程度（止水対策、排水対策）

【対象道路】緊急復旧対象箇所（堤防・護岸）へのルート、排水ポンプ配置箇所へのルート・排水機場へのルート、止水を兼ねた堤防道路の復旧

【作業内容】部分盛土・仮設路、堤防の復旧（土のうなど）、橋梁仮復旧

【課題】堤防の被災・沈下、未耐震化橋梁の被災、通行不能区間（排水ポンプ車の搬入路確保）



※) 点線道路は、道路啓開計画の啓開日数を踏まえた場合、当該ステップでのルート確保が困難となることも想定される。

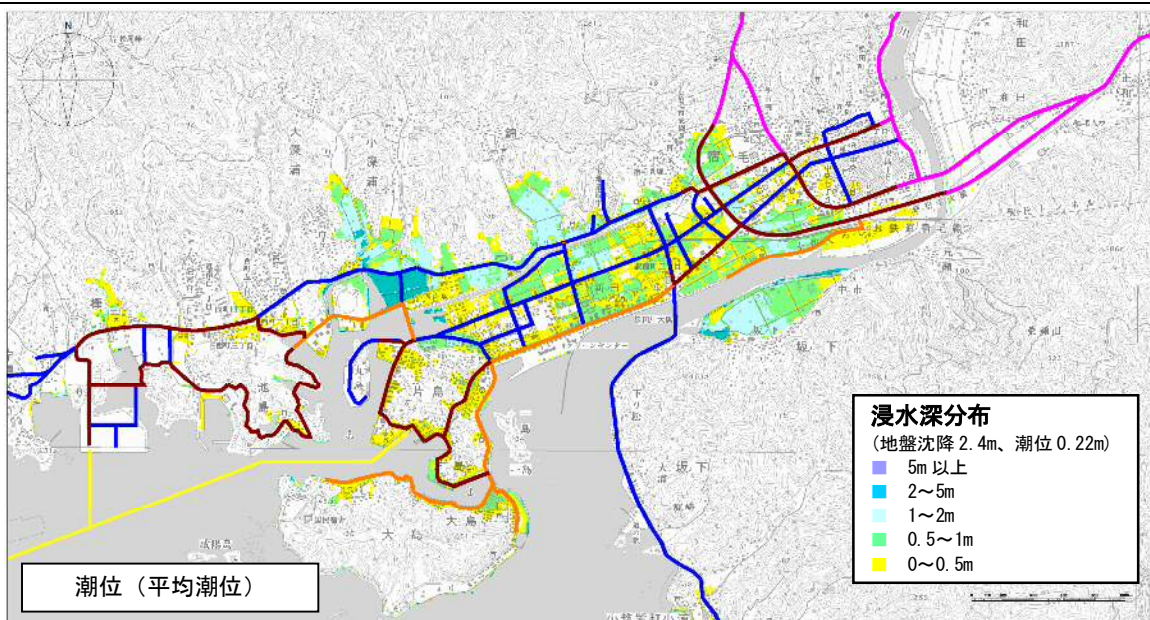
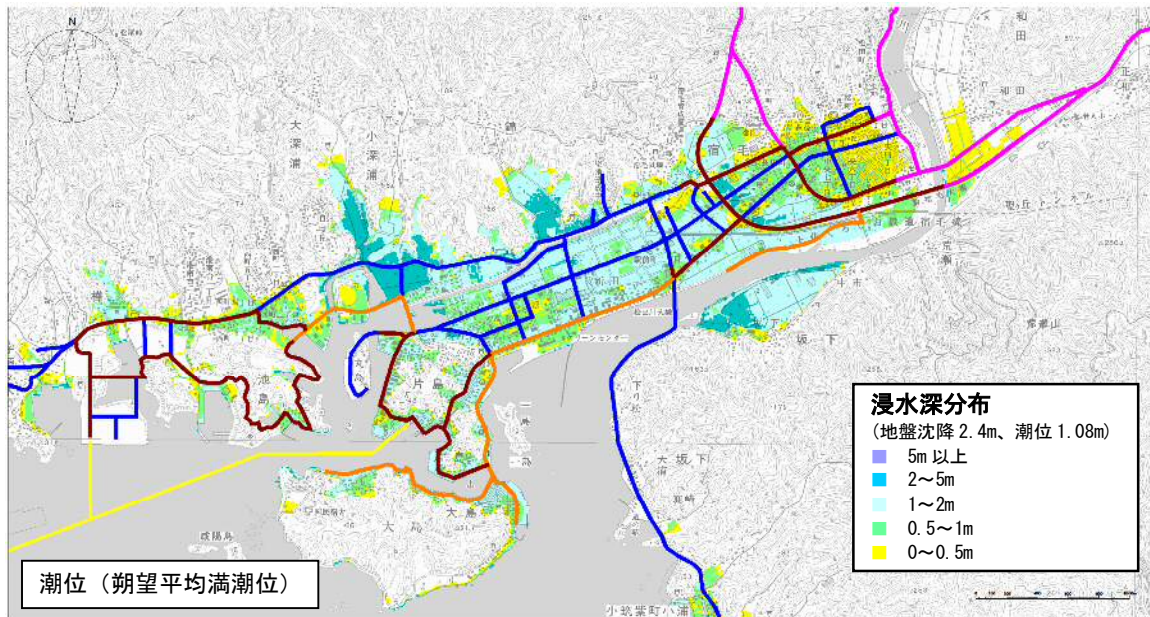
ステップ4 浸水域の復旧（残りの主要道路）

発災後 4 週間～1 ヶ月以降（浸水域の復旧）

【対象道路】 残された緊急輸送道路（国道 321 号、県道 7 号、その他主要道路等）、排水に伴いドライ化した道路

【作業内容】 がれき除去、部分盛土・仮設路

【課題】 残された浸水区間への仮設盛土、がれきの除去、すべての緊急輸送道路の早期復旧



※) 点線道路は、道路啓開計画の啓開日数を踏まえた場合、当該ステップでのルート確保が困難となることも想定される。

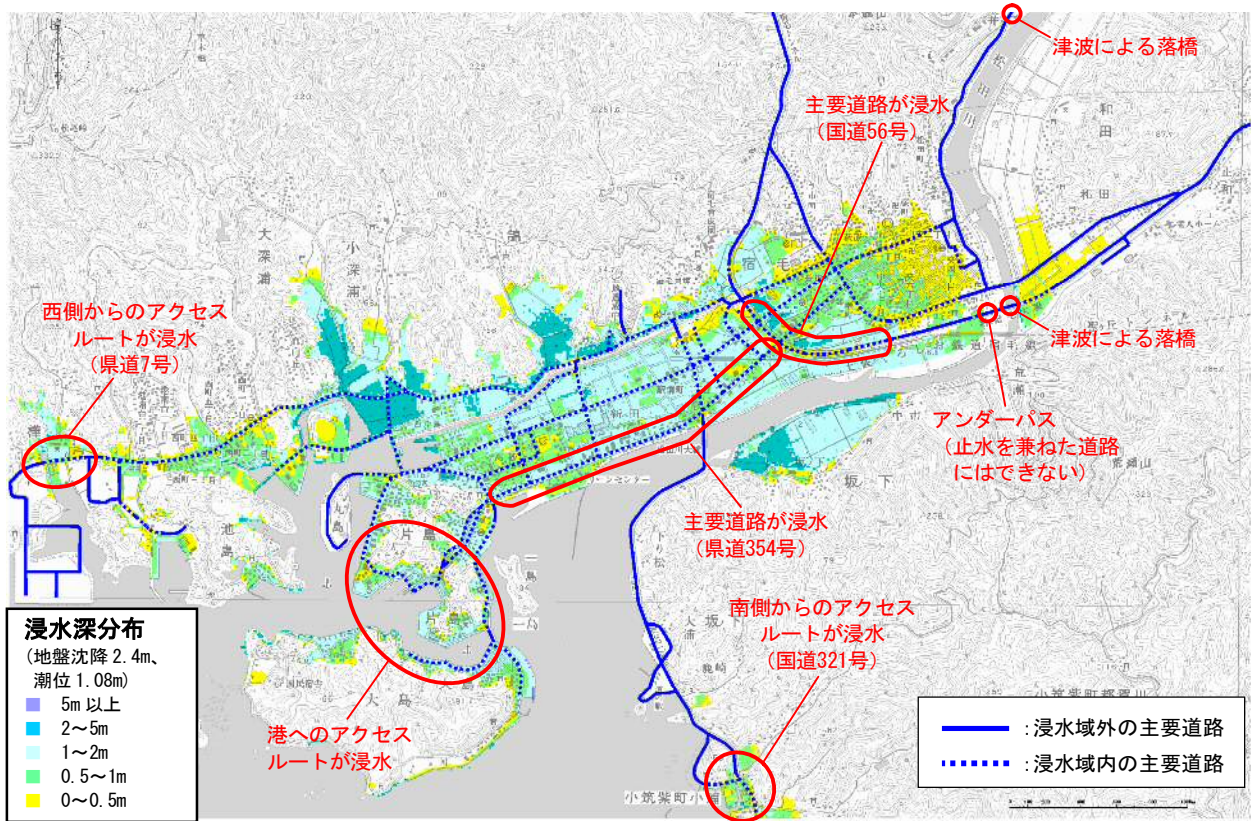


図 5.2.3 作業ルートの確保の主な問題点

5.2.6 作業ルートの確保の必要日数

(1) 浸水中の必要作業ルート確保日数

止水対策を早期に実施するための作業ルートの確保に必要な日数を検討する。排水対策前の道路は浸水しているため、作業ルートの確保は大型土のうにより、重機のアクセスルートを片押しで確保することとし、必要日数は大型土のうによる止水対策にかかる日数と同様の考え方で設定する。(5.3.5 参照)

設定した止水対策のための作業ルートの確保の位置と、各作業ルートの確保に必要な日数を整理し、表 5.2.2 に示す。表中の必要施工日数は一方向から施工した場合であり、両方向から施工可能であれば日数は半減する。

なお、対策後の作業ルートの確保は、排水機場のないエリアに排水ポンプ車を配置するために、排水機場のあるエリアの排水完了後、主に瓦礫を撤去することであり、浸水域内の作業ルートの確保は発生しない。

(2) 浸水がない場合の作業ルートの確保速度の設定

排水対策後、また排水対策前でも平均潮位以下の時間帯であれば、ほとんど浸水が発生しない道路が存在する。

このような場合の作業ルートの確保は、主に瓦礫の撤去を想定し、作業ルートの確保に要する時間は、東日本大震災における宮城県、岩手県の人口集中地区（路面冠水あり）での実績を参考に以下のように設定した。

○作業ルート確保の速度 400m／日（人口集中地区・路面冠水あり）

後述する長期浸水における排水対策のシナリオ検討の際は、ここで設定した作業ルート確保の必要日数、作業ルート確保の速度を活用する。

表 5.2.2 各作業ルートへの確保のための大型土のう数量と施工所要日数

排水 エリア	ルート No	道路 平均標高 (T. P. m)	長期浸水位 (T. P. +1.08m) までの不足高 (m)	土のう 高 (段)	土のう数 (袋/m)		延長 (m)	土のう数 (袋)		日当たり (8h) 施工量 (袋)	8時間 施工 所用日数 (日)	24時間 施工 所用日数 (日)
					全て 土のう	両サイド のみ		全て 土のう	両サイド のみ			
和田 宿毛	1	0.52	0.56	1	5	2	210	1,050	420	86	12.2	4.1
	2	0.69	0.39	1	5	2	936	4,680	1,872	86	54.4	18.1
	3	0.67	0.41	1	5	2	622	3,110	1,244	86	36.2	12.1
	4	0.98	0.10	1	5	2	190	950	380	86	11.0	3.7
	5	0.54	0.54	1	5	2	83	415	166	86	4.8	1.6
	6	0.63	0.45	1	5	2	603	3,015	1,206	86	35.1	11.7
	7	0.59	0.49	1	5	2	484	2,420	968	86	28.1	9.4
	8	0.62	0.46	1	5	2	258	1,290	516	86	15.0	5.0
新田・高砂	28	-0.09	1.17	2	11	6	346	3806	2076	86	44.3	14.8
	9	0.38	0.70	1	5	2	588	2,940	1,176	86	34.2	11.4
	10	0.31	0.77	1	5	2	75	375	150	86	4.4	1.5
	12	0.22	0.86	1	5	2	366	1,830	732	86	21.3	7.1
	14	-0.20	1.28	2	11	6	650	7,150	3,900	86	83.1	27.7
	15	-0.50	1.58	2	11	6	287	3,157	1,722	86	36.7	12.2
	16	-0.05	1.13	2	11	6	217	2,387	1,302	86	27.8	9.3
	17	-0.41	1.49	2	11	6	649	7,139	3,894	86	83.0	27.7
	18	-0.29	1.37	2	11	6	434	4,774	2,604	86	55.5	18.5
	19	0.01	1.07	2	11	6	597	6,567	3,582	86	76.4	25.5
	21	-0.05	1.13	2	11	6	724	7,964	4,344	86	92.6	30.9
錦	29	-	-	-	-	-	700	-	-	-	-	-
	11	-0.44	1.52	2	11	6	289	3,179	1,734	86	37.0	12.3
	13	-0.53	1.61	2	11	6	518	5,698	3,108	86	66.3	22.1
深浦・池島	20	-0.67	1.75	2	11	6	310	3,410	1,860	86	39.7	13.2
	24	0.47	0.61	1	5	2	970	4,850	1,940	86	56.4	18.8
	31	-	-	-	-	-	300	-	-	-	-	-
	32	-	-	-	-	-	1,600	-	-	-	-	-
片島・大島	33	-	-	-	-	-	2,150	-	-	-	-	-
	34	-	-	-	-	-	1,400	-	-	-	-	-
	22	0.00	1.08	2	11	6	1,620	17,820	9,720	86	207.2	69.1
	23	-0.79	1.87	2	11	6	793	8,723	4,758	86	101.4	33.8
	25	0.28	0.80	1	5	2	186	930	372	86	10.8	3.6
	26	-0.66	1.74	2	11	6	401	4,411	2,406	86	51.3	17.1
	27	-0.59	1.67	2	11	6	1,318	14,498	7,908	86	168.6	56.2
30	-	-	-	-	-	800	-	-	-	-	-	

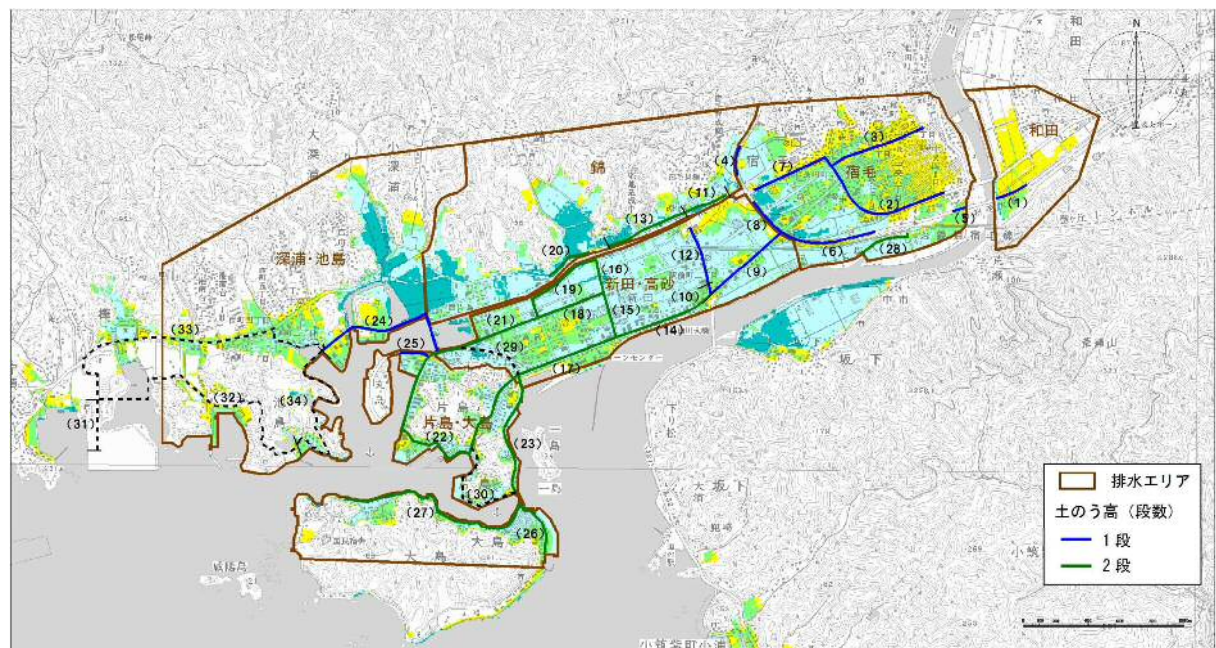


図 5.2.4 止水対策のための各作業ルートへの確保と大型土のう高

5.2.7 航路啓開の必要日数

(1) 航路啓開必要日数の設定

止水対策を実施するにあたり、海路からのアプローチとして宿毛港湾の宿毛新港・片島岸壁からのアクセスルートを設定する場合に必要な航路啓開日数を設定する。

(2) 航路啓開の必要日数

「南海トラフ地震に対応した四国の広域的な海上輸送の継続計画 H26.3 四国の港湾における地震・津波対策検討会」における宿毛湾港の緊急物資輸送のために必要な航路啓開の必要日数等を参考とし、算定した。

宿毛新港を利用する場合には1.6日、片島岸壁を利用する場合は2.6日の作業日数を要することとなる。



図 5.2.5 航路啓開の必要日数の算定

5.2.8 作業ルートの確保の対策

長期浸水に対する作業ルートの確保の対策としては、「長期浸水に備えた道路の整備」と「発災直後の速やかな作業ルートの確保の実施」の2点があげられる。それぞれの対策項目は下記のとおりである。

表 5.2.3 長期浸水に備えた作業ルートの確保

項目	主な対策	役割分担	目標期間	
事前対策	耐震化	橋梁の耐震化推進	市（土木課）	長期
	道路整備	中村宿毛道路の早期整備 （平田 IC～宿毛 IC（仮称）、平成 31 年度開 通見通し） 四国横断自動車道（宿毛～内海間）の計画段階 評価手続きの早期着手	国（整備局）	長期

表 5.2.4 発災直後の速やかな作業ルートの確保（航路啓開含む）

項目	主な対策	役割分担	目標期間	
事前対策	資機材の確保	資機材の備蓄・保管・調達 （重機、土のう、災害協定等）	国（整備局） 県（土木部） 市（土木課） 建設業者、リース業者	中期
	実施体制	作業ルートの確保・航路啓開実施体制の構築	国（整備局、自衛隊） 県（土木部、警察） 市（土木課） 建設業者	短期
事後対策	実施体制	被災状況の的確な把握と管理 作業ルートの確保ステップによる効率的なルート 確保の実施 （救助救出、避難、医療、物資輸送、止水・排 水などを考慮） 通行可能道路の情報提供（道路情報システムの 活用など） 復旧作業への優先的な燃料供給の実施	国（整備局） 県（土木部、危機管理部） 市（土木課）	短期

目標期間は、短期（5年以内）、中期（5～10年）、長期（10年以上）とした。

5.3 止水対策

5.3.1 堤防・護岸の現況

(1) 天端高

長期浸水域周辺の堤防・護岸（海岸・河川）の天端高は、松田川の上流区間では、T.P. +3.4m以上の高さがあり、地震による地盤沈降（約2.1～2.4m）が生じてても、満潮位（T.P. +1.08m）以上の高さが確保されている。しかし、河川下流区間及び海岸では、地震に伴う液状化により堤防の沈下が生じると、満潮位以上の高さが確保できなくなる恐れがある。

(2) 堤防の耐震化状況及び対策検討区間

1) 河川堤防

宿毛市街地を流下する松田川の河川堤防は、現在耐震点検が進められており、このうち耐震対策が必要あるいは耐震対策が検討されている区間を図5.3.1に示した。

2) 海岸堤防

宿毛港湾内の海岸堤防については、堤防改良が計画されており、今後20年程度を目標に整備が予定されている。この区間を対策検討区間とした。

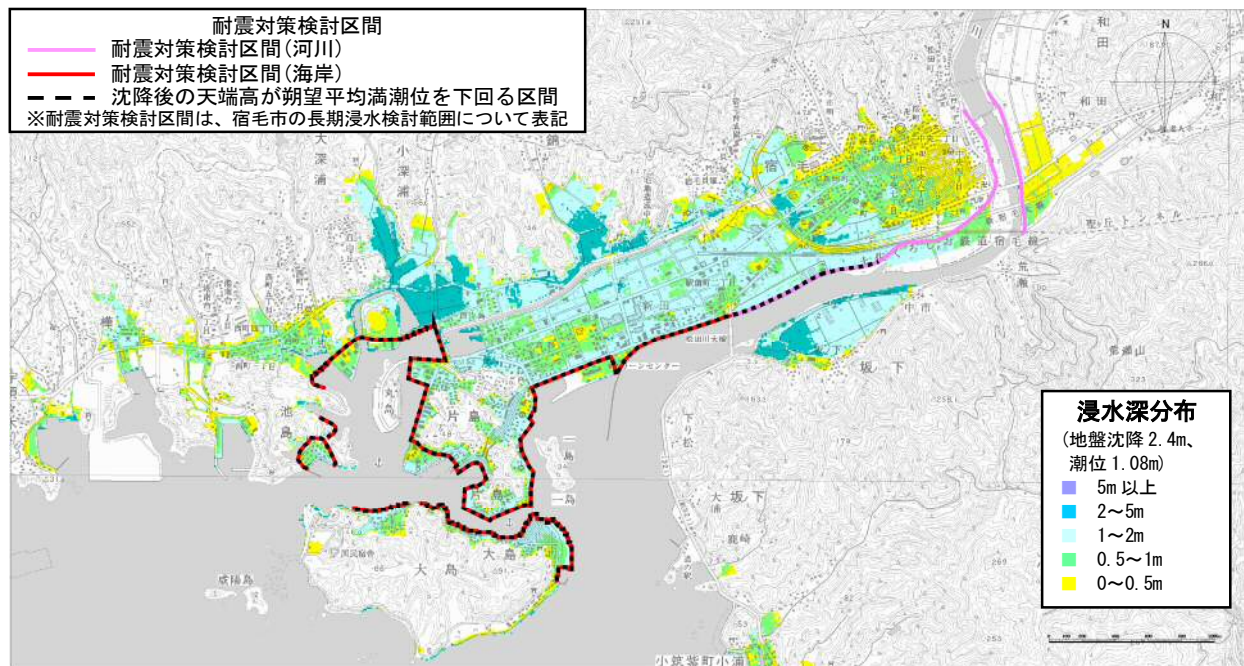


図 5.3.1 長期浸水域周辺の堤防・護岸の状況

5.3.2 長期浸水対策からの耐震対策優先箇所

前項で示した耐震対策検討区間について、今後、堤防・護岸の耐震化を検討・実施していく。耐震対策の優先度については、優先エリア（宿毛エリア、新田・高砂エリア）、重要施設の防護を考慮し、表 5.3.1 のとおり区分した。

優先度が最も高いのは（優先度 1）、人口、資産密集地である宿毛エリアの南側及び北側の区間であり、重要施設の防護効果も高く、排水対策にも寄与が大きい。この区間については、概ね 5 年以内の対策完了を目指す。

次いで優先度が高いのは（優先度 2）、宿毛エリアに次いで人口、資産の密集地である新田・高砂エリアの南側及び北側区間とした。この区間については 5～10 年以内の対策完了を目指す。

その他の区間は優先度 3 となり、対策実施は 10 年後以降となるが、できるだけ早期の対策実施を検討していく。

また、耐震対策の工法については、国などから示される指針等に基づき、見直しを行いながら対策を進めていく。

表 5.3.1 長期浸水対策からみた堤防・護岸の耐震対策優先箇所（案）

対策優先度	対象箇所	概算延長	設定根拠
優先度 1 (短期：5 年以内)	宿毛エリア 新田・高砂エリア 松田川右岸 与市明川下流端	約 3.0km	・優先エリア ・重要施設 (広域的な災害拠点病院等) ・人口、資産密集地
優先度 2 (中期：5～10 年)	片島エリア 深浦エリア 当該箇所の海岸堤防	約 3.3km	・人口、資産が比較的多いエリア
優先度 3 (長期：10 年以上)	上記以外の区間	約 2.5km	

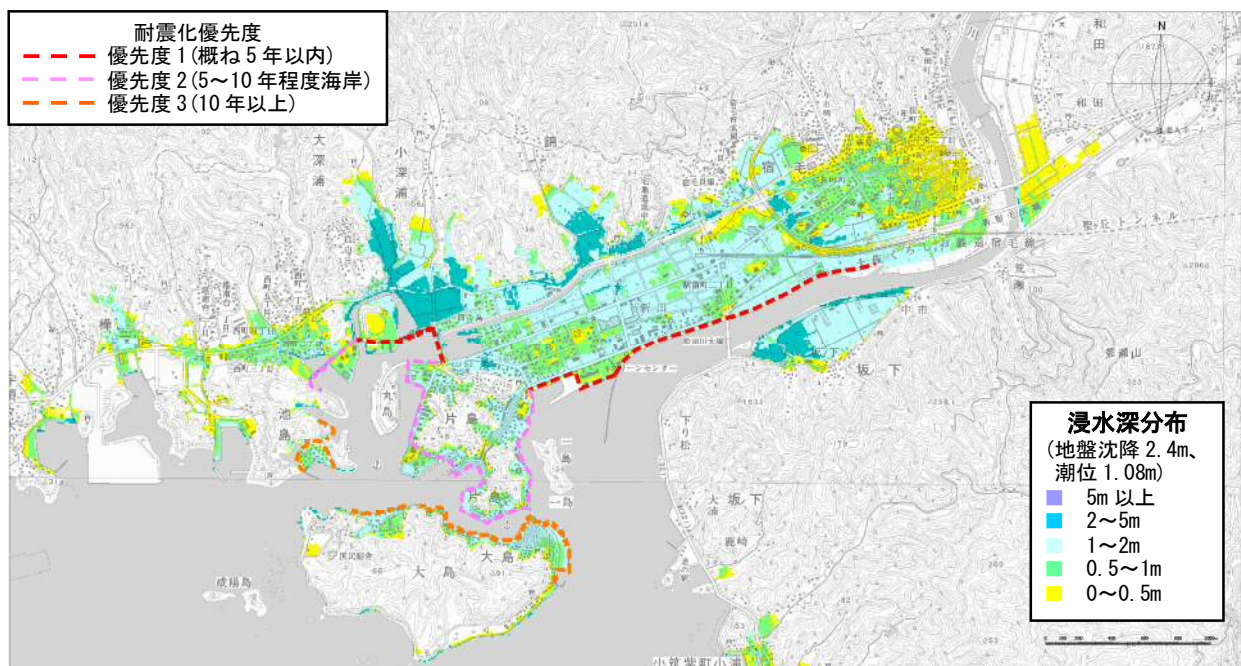


図 5.3.2 長期浸水対策からみた堤防・護岸の対策優先度（案）

5.3.3 止水工法（堤防の緊急復旧）

耐震対策がされていない堤防が、地盤沈降・液状化により天端高が不足したケースを想定し、緊急復旧工法を検討した。ここで緊急復旧とは、新たな浸水が生じないように堤内外を締め切るものとし、止水後の排水対策、復旧活動を考慮して、車両の通行を考慮した天端幅（5m程度）を確保する。

緊急復旧は、次の手順で実施する。

	実施事項
1	被災状況の把握
2	要対策箇所の選定
3	対策工法の選定
4	資機材、実施業者の確保
5	輸送路の確保
6	対策実施

緊急復旧の対策工法に求められる要素としては、次の項目があげられる。

- ① 施工速度（機動性）
- ② 施工の容易さ
- ③ 資機材の備蓄・保管施設
- ④ 遮水能力の高さ
- ⑤ 狭い場所での施工性

想定される工法としては、大型土のう工法、小型土のう工法、鋼矢板二重締切工法があげられ、上記項目を勘案すると、大型土のう工法が、汎用性、資機材、施工性などの観点より適用性が高いと判断される。

ただし、長期浸水発生時には要対策箇所が非常に多くなり、被災状況や被災規模も多様となることから、大型土のう工法だけでなく、鋼矢板工法など他の工法についても積極的に活用していく。特に沈下量が大きく、復旧する高さがある場合などには、鋼矢板工法が有効となる。

施工箇所への資機材の輸送は、作業ルートの確保で示したとおり、浸水域外の〔主要幹線道路〕→〔浸水域へのアクセス道路〕→〔堤防（止水箇所）〕の順でアクセスすることとなり、止水対策は被災を免れた堤防やアクセス道路との接合点（橋梁部など）を基点として進めていく。

また、陸上からの施工だけではなく、与市明川下流部など堤防道路の活用が難しい箇所では、海上施工（クレーン台船）やヘリコプターによる資機材運搬などの手法も考慮する。

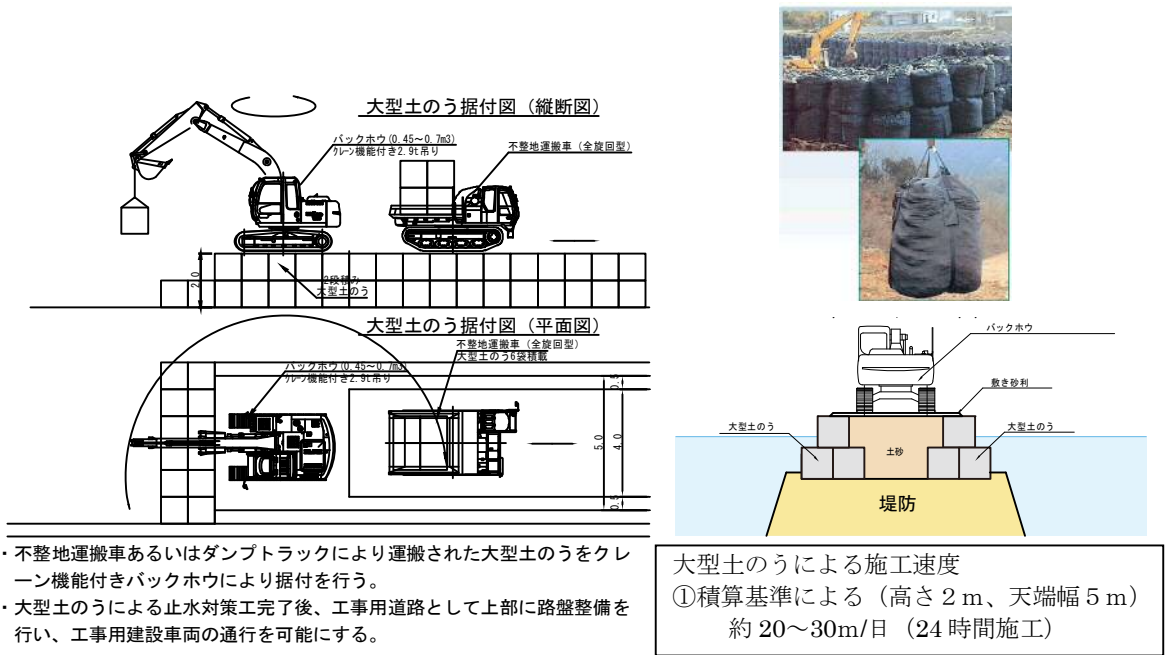


図 5.3.3 大型土のうによる止水対策例の模式図

テーマ1での成果を活用。破堤箇所矢板を打設して締切ながら地盤情報を取得し、上載荷重に必要な支持力の有無を確認する。



図 5.3.4 鋼矢板を用いた締切工法の検討例



日本作業船協会HPより
クレーン台船



中央防災会議「大規模水害対策に関する専門調査会」資料
ヘリコプターによる土のう空輸

5.3.4 止水のための資機材

止水対策に必要なとなる主な資機材を以下に示す。

表 5.3.2 止水対策に必要な主な資機材

機材	バックホウ	資材	土砂（碎石、栗石、砂）
	ダンプトラック		鋼製マット
	不整地運搬車又はダンプトラック		大型土のう
	クレーン（鋼矢板）		小型土のう
	パワーユニット（鋼矢板）		ブルーシート
	油圧圧入機（鋼矢板）		鋼矢板
	10 t トラック（鋼矢板）		覆工板（鋼矢板）
	セミトレーラー（鋼矢板）		燃料
	クレーン台船（海上施工）		他
	ヘリコプター（空輸）		

資材の現在の備蓄量は、大型土のうが宿毛市内に約 1,900 枚、県全体で約 11,800 枚あるが、宿毛市内の備蓄量の多くが浸水域内での備蓄となっており、備蓄量の大幅な増加と浸水域外での備蓄を実施していく。

備蓄の方法としては、一定量の通常備蓄のほか、流通業者との協定により流通在庫備蓄を行う方法もある。また、県外自治体などとの支援協定による確保もする。

このほか、土砂採取可能な山や建設残土などを長期浸水域へ運搬可能な範囲に、あらかじめ確保しておくものとする。

鋼矢板については、必要に応じて備蓄を検討する。

5.3.5 緊急復旧日数及び資機材量

長期浸水発生時に、大型土のう工法により止水対策を実施した場合の規模及び数量を算出した。対象堤防は、表 5.3.3 に示した耐震対策検討区間のうち、液状化によって天端高が長期浸水水位 (T.P.+1.08m) より低くなるとされる区間であり (図 5.3.5)、沈下後の高さから水位以上の高さまで復旧させるものとした。施工パーティは 400m に 1パーティと仮定している。

対象区間延長約 8.8km が被災し、土のうを両サイドのみに積んだケースでも、大型土のうが約 3 万個必要となる。優先エリアである、宿毛、新田・高砂エリア分だけでも、約 1 万 5 千個であり、大幅な備蓄量の増加が必要となる。

また、施工機械を十分に確保して 24 時間施工を行っても、各エリアで 7 日から 28 日を要することとなる。片島・大島エリアだけでも、16パーティが必要 (1パーティあたり、バックホウ 1 台、ダンプトラック 4 台程度) となることから、建設関係団体との事前の協定・調整を行い、多くの施工パーティの確保を行う。

必要な燃料 (軽油) も約 250 キロリットルとなり、宿毛市内全ガソリンスタンドの軽油貯留可能量は、約 350 キロリットルで、長期浸水域 (満潮位時) 外に存在するガソリンスタンドの軽油貯留可能量は約 60 キロリットルと少量であることから、燃料の備蓄、供給体制の確保が必要である。

表 5.3.3 エリア別止水対策数量 (大型土のう工法)

エリア	対象区間延長 (m)	土砂 (m ³)	土のう数	施工パーティ数	施工日数 (日)	燃料 (軽油 : kl)	備考
			両サイドのみ土のう				
和田	—	—	—	—	—	—	
宿毛	300	3,300	1,800	1	12.8	13	
新田・高砂	1,970	22,250	13,540	7	27.9	91	
錦	—	—	—	—	—	—	
深浦・池島	1,650	11,130	5,220	6	10.2	45	
片島・大島	4,890	24,450	9,780	16	7.3	100	
合計	8,810	61,130	30,340	30	—	249	

止水対策数量は、以下の条件で算出した。

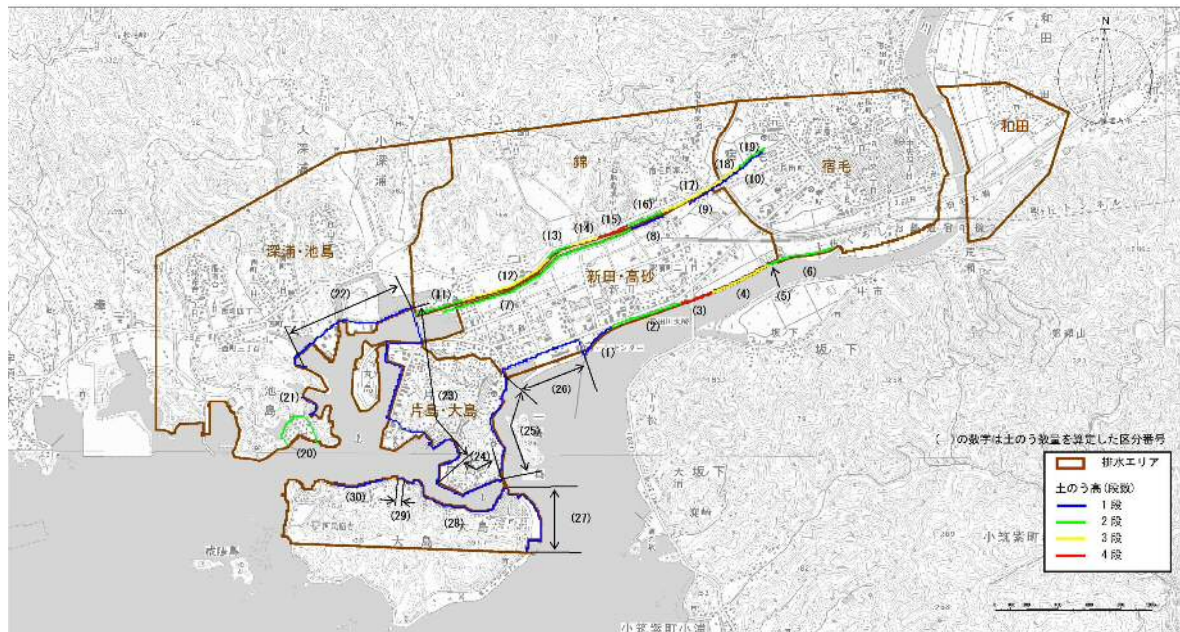
- ・対策区間延長は、耐震点検の結果より地震後に長期浸水水位 (T.P.+1.08m) 以下になる区間とした。
- ・土のう段数は、耐震点検結果を元に、1~4 段積みで設定した。
- ・土のう数は、天端幅 5m となる構成で、両サイドに積むものとして算出している。
- ・施工パーティは、土のう運搬車、据付機械 (バックホウなど) で構成されたパーティを示し、アクセス道路や橋梁の配置などから概ね 400m に 1パーティ程度とした。
- ・施工日数は、1日 24 時間施工とした。
- ・燃料消費量は、1パーティ 1日あたり 1.05kl で算出した。

鋼矢板工法を用いた場合、二重締切方式で延長 100m あたり鋼矢板 500 枚が必要であり、鋼矢板についても備蓄や機材 (圧入機など) の確保をしていく。

表 5.3.4 大型土のう工法数量算出根拠

排水エリア	区分番号	区分	土の高(段数)	土のう数(袋/m)		延長(m)	土のう数(袋)		日当たり(8h)施工量	施工パータイナー数(400m間隔)	8時間施工所用日数	24時間施工所用日数
				全て土のうで構築	両サイドのみ土のう		全て土のうで構築	両サイドのみ土のう				
宿毛	6	松田川右岸1.6k~1.9k	2	11	6	300	3,300	1,800	86	1	38.4	12.8
		小計				300	3,300	1,800		1	38.4	12.8
		最大日数									38.4	12.8
新田・高砂	1	松田川右岸0.3~0.5k	1	5	2	200	1,000	400	86	1	11.6	3.9
	2	松田川右岸0.5~0.9k	2	11	6	400	4,400	2,400	86	1	51.2	17.1
	3	松田川右岸0.9~1.1k	4	26	20	200	5,200	4,000	86	1	60.5	20.2
	4	松田川右岸1.1k~1.5k	3	18	12	400	7,200	4,800	86	1	83.7	27.9
	5	松田川右岸1.5k~1.6k	2	11	6	100	1,100	600	86	1	12.8	4.3
	26	宿毛港3	1	5	2	670	3,350	1,340	86	2	19.5	6.5
		小計				1,970	22,250	13,540		7	239.3	79.9
	最大日数									83.7	27.9	
深浦・池島	22	大深浦海岸	1	5	2	970	4,850	1,940	86	3	18.8	6.3
	21	宿毛港1	1	5	2	200	1,000	400	86	1	11.6	3.9
	20	池島漁港海岸	2	11	6	480	5,280	2,880	86	2	30.7	10.2
		小計				1,650	11,130	5,220		6	61.1	20.4
	最大日数									30.7	10.2	
片島・大島	25	宿毛港3	1	5	2	730	3,650	1,460	86	2	21.2	7.1
	24	大島漁港海岸	1	5	2	460	2,300	920	86	2	13.4	4.5
	23	宿毛港2	1	5	2	1,890	9,450	3,780	86	5	22.0	7.3
	27	宿毛港_大島側1	1	5	2	610	3,050	1,220	86	2	17.7	5.9
	29	宿毛港_大島側2	1	5	2	30	150	60	86	1	1.7	0.6
	30	宿毛港_大島側3	1	5	2	340	1,700	680	86	1	19.8	6.6
	28	大島漁港海岸_大島側	1	5	2	830	4,150	1,660	86	3	16.1	5.4
		小計				4,890	24,450	9,780		16	111.9	37.4
	最大日数									22.0	7.3	
合計						8,810	61,130	30,340		30	450.7	150.5
										最大	83.7	27.9

※) 与市明川流末の海岸堤防の止水対策により、与市明川の河川堤防の止水対策は必要なくなるため、錦地区は検討対象外とした。



5.3.6 止水の対策

止水のための対策としては、「堤防・護岸の機能強化」、「止水資機材の確保・備蓄」、「止水のための緊急復旧体制の確保」の3点があげられる。それぞれの対策項目は下記のとおりである。

表 5.3.5 堤防・護岸の機能強化

項目		課題への主な対策	役割分担	目標期間
事前対策	堤防・護岸の機能強化	優先順位による堤防・護岸等の耐震補強（計画の推進・実施前倒し）	県（土木部）	短期～長期
		水門、ゲートや構造体接合部などの補強 排水路等の止水対策（逆流防止、フラップゲート）	県（土木部） 市（土木課） 市（水道課）	長期

表 5.3.6 止水資機材の確保・備蓄

項目		課題への主な対策	役割分担	目標期間
事前対策	資機材備蓄	止水資機材の確保・備蓄	県（土木部） 市（土木課） 建設業者、 リース業者 流通業者	中期

表 5.3.7 止水のための緊急復旧体制の確保

項目		課題への主な対策	役割分担	目標期間
事前対策	実施体制	建設関係団体との事前協定について具体化	県（土木部） 建設業者	短期
事後対策	緊急復旧作業	被災状況の的確な把握と管理 優先箇所からの対策実施（原則として宿毛、新田・高砂地区を優先するが、救助救出、医療などの観点からも被災状況に応じて検討） 堤防の道路機能としての確保 施工箇所、施工体制、資機材なども考慮した工法選定（鋼矢板工法など） 海上施工の検討、資材の空輸	県（土木部）	短期

目標期間は、短期（5年以内）、中期（5～10年）、長期（10年以上）とした。

5.4 排水対策

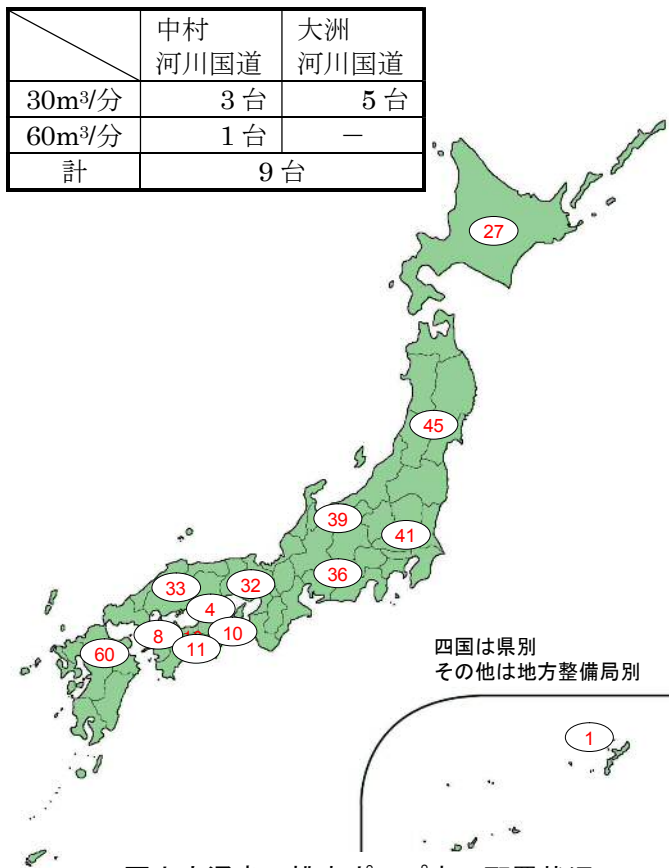
5.4.1 長期浸水時の排水方法

長期浸水が発生した場合には、止水対策により新たな浸水を防いだ上で、排水を実施することになる。しかし、既存の排水機場は地震や津波により被災し、現段階では早期に運転を行うことは困難であり、被災箇所の復旧には相当な時間を要する（浸水した場合には、約半年程度）。

このため、災害時の応急排水用として、排水ポンプ車や仮設ポンプなどを主体とした排水を想定する。

排水ポンプ車は、排水能力別に複数の機種がある。本対策では人力で設置が可能な 30m³/分及び 60m³/分クラスを想定する（これ以上のクラスは設置にクレーン車が必要）。また、全国に多く配置されている国土交通省のポンプ車は、広域災害時には支援が限られると考えられる。しかし本検討においては、宿毛市の近傍に位置する事務所である中村河川国道事務所、大洲河川国道事務所に配置されている台数（30m³/分、60m³/分クラス）9 台が宿毛市の長期浸水域で稼働すると仮定して検討を行った。

また、長期浸水域周辺にある排水機場は図 5.4.1 のとおりであり、長期浸水時に活用できるように対策を実施していく。



国土交通省 排水ポンプ車の配置状況
(H27. 4. 1 時点)

四国地方整備局の排水ポンプ車
(四国地方整備局資料：H27 版より)

排水ポンプ車

排水ポンプ車(高揚程型【揚程20m型】)
30(15)m³/min軽量水中ポンプ搭載車

機種概要 トラックの荷台にポンプ、発電機、排水ホース等を搭載した車両
使用目的 河川氾濫箇所等の内水排除

30(15)m³/min軽量水中ポンプ

一般型【揚程10m型】

30m³/min
軽量水中ポンプ
搭載車

- 水中モーターポンプ方式(動力源:発動発電機)
- ポンプ質量
 - ① 20kg/台(5.0m³/min)(人力設置可能)
 - ② 21kg/台(5.5m³/min)(人力設置可能)
 - ③ 35kg/台(7.5m³/min)(人力設置可能)
- ①5.0m³/min×6台搭載
- ②5.5m³/min×6台搭載
- ③7.5m³/min×4台搭載

60m³/min
水中ポンプ
搭載車

- 水中モーターポンプ方式(動力源:PTO駆動発電機)
- ポンプ質量 500kg/台(クレーン設置)
- 30m³/min×2台搭載

150m³/min
水中ポンプ
搭載車

- 水中モーターポンプ方式(動力源:PTO駆動発電機)
- ポンプ質量
 - ① 240kg/台(15m³/min)(クレーン設置)
 - ② 500kg/台(30m³/min)(クレーン設置)
- ①30m³/min×5台搭載
- ②30m³/min×3台、15m³/min×4台搭載

高揚程型【揚程20m型】

30(15)m³/min
軽量水中ポンプ
搭載車

- 水中モーターポンプ方式(動力源:発動発電機)
- ポンプ質量 30kg/台(人力設置可能)
- 5m³/min×6台搭載
- 2台直列接続時[全揚程20m]:15m³/min
- 1台並列使用時[全揚程10m]:30m³/min

60(30)m³/min
軽量水中ポンプ
搭載車

- 水中モーターポンプ方式(動力源:発動発電機)
- ポンプ質量 30kg/台(人力設置可能)
- 5m³/min×12台搭載
- 2台直列接続時[全揚程20m]:30m³/min
- 1台並列使用時[全揚程10m]:60m³/min

名称	所管	エリア	号機	排水量 (m ³ /分)	設置 年度	耐震性	耐水性	耐水化 予定	浸水位 以上	燃料 種類	燃料容量 (ℓ)	1日当り 使用量 (ℓ)	運転可能 日数
宿毛ポンプ場	宿毛市 水道課	宿毛	1	未整備	S56	×	×	なし	×	重油	16,000	12,672	1.3
			2	45									
			3	45									
			4	202									
			5	202									
			6	202									
			7	202									
高砂ポンプ場	宿毛市 水道課	新田・高砂	1	30	H12	○	×	なし	×	重油	1,660	1,522	1.1
			2	74									
			3	未整備									
宿毛排水機場	宿毛市 土木課	新田・高砂 錦	1	220	S47	×	×	なし	×	電動	-	-	-
			2	110									

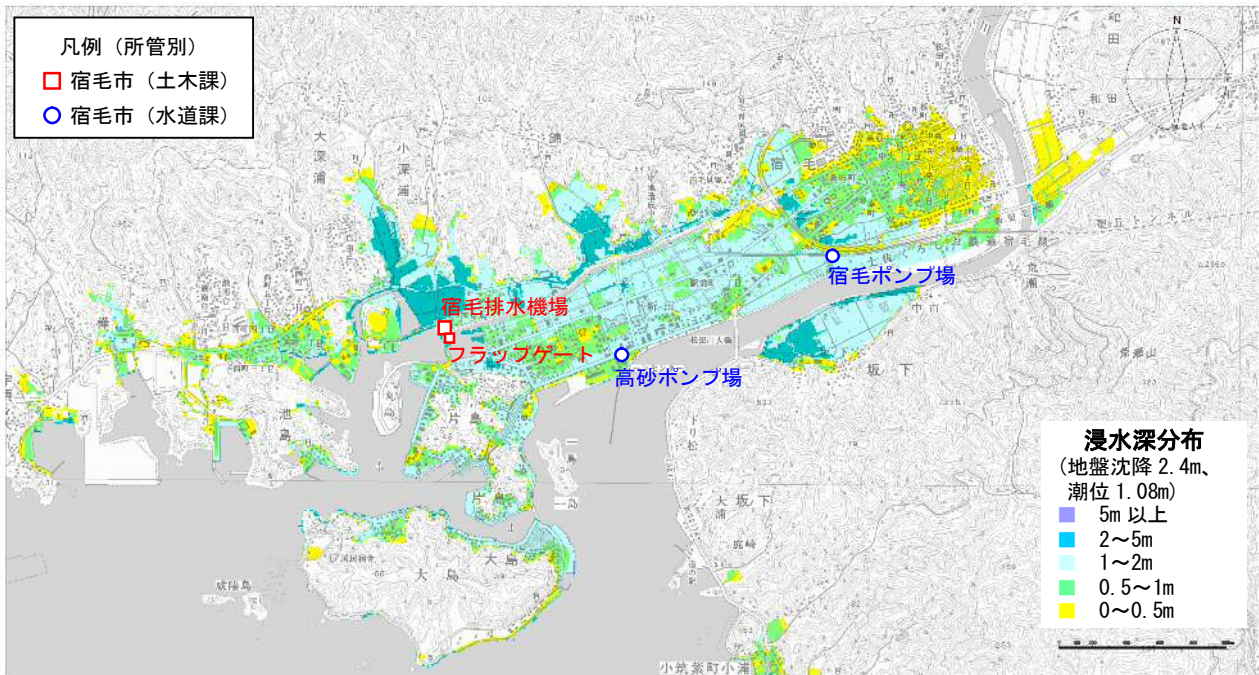


図 5.4.1 長期浸水域周辺の排水機場（ポンプ場）

5.4.2 排水機場（ポンプ場）の対策

(1) 長期浸水時に活用可能な排水機場（ポンプ場）の条件

長期浸水時に活用可能となる排水機場の条件としては、少なくとも以下の3項目（機械・設備的条件）を満たすものとする。

- 1) 停電時に運転が可能（発電機設置あるいはエンジン方式）
- 2) 耐震性がある（建屋、基礎）
- 3) 耐水性がある（津波浸水、長期浸水）

(2) 排水機場（ポンプ場）の対策手法

排水機場を長期浸水時に稼働させるためには、以下のような設備・機器対策や運用上の対策が必要である。

- ① 耐水化（津波対策、長期浸水対策）
 - ・ 耐水壁、耐水扉の設置
 - ・ 開口部の水密化
 - ・ 電気設備の耐水化や高所への移設（屋外設備含む）
- ② 耐震化
 - ・ 排水機場の耐震化（建屋、基礎）
- ③ 動力・燃料
 - ・ 非常用発電装置の設置
 - ・ 燃料の備蓄（軽油・重油）
 - ・ 燃料の安定した供給
 - ・ 燃料タンクの津波対策
- ④ その他
 - ・ 排水機場施設の大幅更新（膨大な事業費が必要：新たな事業枠組みが必要）
 - ・ 排水機場へのアクセスルートの確保
 - ・ 冷却水の確保
 - ・ がれき・浮遊ゴミの除去（除塵機、スクリーンの故障・目詰まり）
 - ・ 沈砂池のへドロ除去
 - ・ 被災を想定した修理部品等の事前調達・確保
 - ・ 運転要員の確保

(3) 長期浸水時に活用が望まれる排水機場（ポンプ場）

前述の3条件（耐震、耐水、停電対策）を満たす排水機場は現在のところない。このため排水機場の整備（耐震化、耐水化など）を実施して、長期浸水時に活用可能な排水機場を増やしていく。短期間で多くの排水機場について対策を講じることは難しいため、優先度を踏まえ段階的に整備を実施していく。

対策優先度は、次のとおり設定した。

- ・ 優先度A（短期）

施設の耐震化、耐水化が既に予定されており、概ね今後5年以内に活用可能となる排水機場。

宿毛市域に位置する3排水機場に該当する施設はない。

- ・ 優先度B（中期～長期）

各排水機場の現況（対策状況、排水能力、排水エリア）を勘案し、耐水化等の対策を実施すれば活用可能になると考えられる排水機場。今後10年以内を目途に対策を実施する。

宿毛市域に位置する3排水機場に該当する施設はない。

- ・ 優先度C（長期）

各エリアの現況より、長期浸水の解消のために活用することが望ましいが、活用するためには大規模な改修や建替えが必要となる排水機場。直ちに対策を実施することが難しいため、今後検討を実施したうえで10年後以降の対策となる。

宿毛市域に位置する3排水機場が該当施設となる。

以上の3排水機場について、長期浸水時に活用が望まれる排水機場として位置付け、表5.4.1及び図5.4.2に示す。

今後は各排水機場について対策の可否判定をしていくとともに、計画的に排水機場の対策を進めていく。

宿毛市域には、耐震化が予定されていたり、耐水化のみで活用可能となる排水機場がないため、優先度Aの排水機場を設定することができなかったが、下水道BCPの策定の過程などにおいて、改修予定の前倒しなどを検討していく。なお、下水処理場の地震・津波対策については、平成24年度に「高知県下水道地震・津波対策検討委員会」が設置され、平成25年度にガイドラインが策定されている。

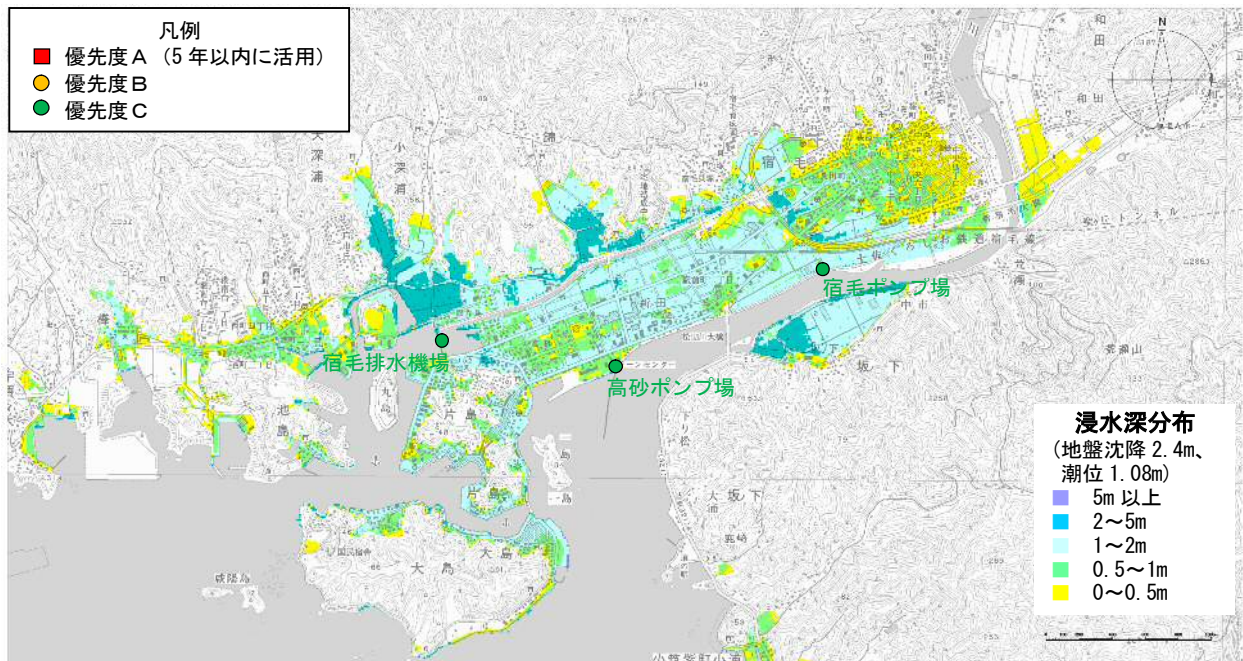
表 5.4.1 エリア別排水機場（ポンプ場）整備の優先度（案）

数値は排水能力 m^3/min 、（ ）内は累計

エリア	今後5年以内に活用可能な排水機場	活用が望まれる排水機場			既存全排水機場
	優先度A (短期目標)	優先度B (中期～長期目標)	優先度C (長期目標)		
和田	—	—	—	—	0箇所
	0	0	0	0	0
宿毛	—	—	宿毛ポンプ場 ○	1箇所	
	0	0	898 (898)	898	
新田・高砂	—	—	高砂ポンプ場 ○ 宿毛排水機場 □	2箇所	
	0	0	104、330 (434)	434	
錦	—	—	宿毛排水機場 □	1箇所	
	0	0	330 (330)	330	
深浦・池島	—	—	—	0箇所	
	0	0	0	0	
片島・大島	—	—	—	0箇所	
	0	0	0	0	

排水機場の所管：□宿毛市土木課、○宿毛市水道課

活用が望まれる排水機場の優先度は、現在の対策状況より抽出しており、各機場の状況を踏まえ、関係機関で詳細な検討が必要である。



活用が望まれる排水機場の優先度は、現在の対策状況より抽出しており、各機場の状況を踏まえ、関係機関で詳細な検討が必要である。

図 5.4.2 長期浸水時に活用が望まれる排水機場の優先度（案）

5.4.3 エリア別の排水日数の算出

複数の排水能力ケースを設定した排水シミュレーション計算により、湛水を排水するために必要な時間（日数）を試算した。

(1) 対象エリア

排水日数の算出は、山付け、道路、河川等で分割される6エリアを基本とした。

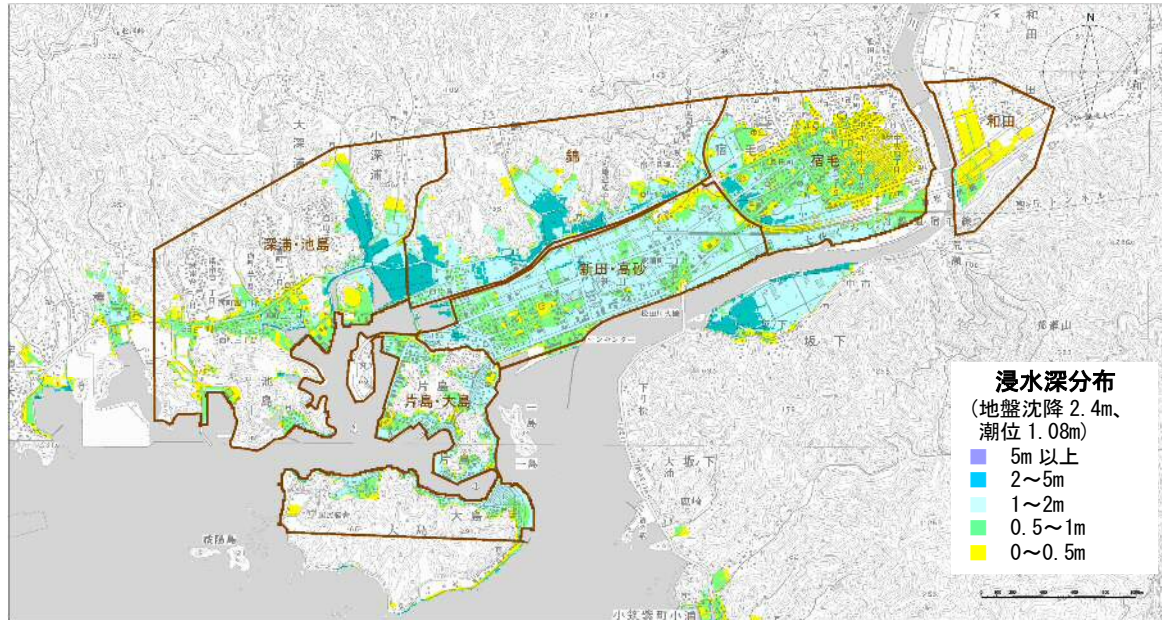


図 5.4.3 検討の対象としたエリア（6エリア）

(2) 解析手法

水位～湛水容量曲線からポンプ規模別に『マスカープ法』により水位低減量（0.1m）あたりのポンプ稼働時間を求め、これをもとにポンプ規模別の水位減少量曲線（湛水位～排水時間関係）を算定し、排水時間（水位低減時間）を求めた。

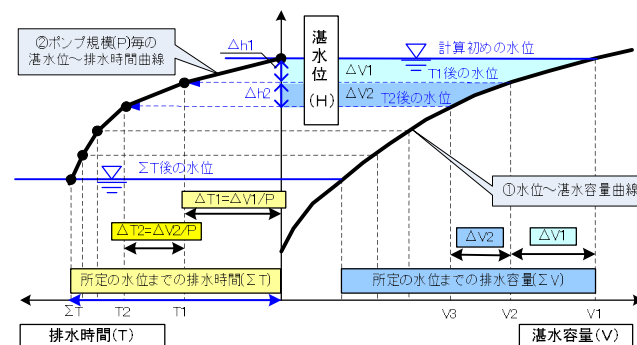
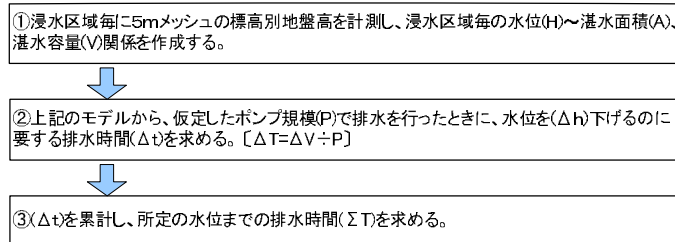


図 5.4.4 排水時間算出解析手法の概念図

(3) 排水能力別排水日数

排水ポンプ車及び排水機場（整備優先度の設定段階毎）の排水能力別に排水日数を算定するため、表 5.4.2 に示す 3 ケースを想定して排水シミュレーションを実施する。

初期湛水位は朔望平均満潮位（T. P. +1.08m）を基準とするが、与市明川の流末にはフラップゲートが設置されているため、与市明川の集水エリア（宿毛、新田・高砂、錦エリア）では、外潮位の低下に伴う湛水位の低下が想定できる。よって、これらのエリアの初期湛水位は平均潮位（T. P. +0.22m）のケースも検討する。

表 5.4.2 検討ケース別ポンプ規模

検討ケース	検討内容	排水能力 (m ³ /min)	初期湛水位 (T. P. +m)	備考
1	排水ポンプ車 9 台	300	1.08 1.08	国土交通省（中村、大洲）30m ³ /min 及び 60m ³ /min クラス排水ポンプ車 9 台
2	優先度 A, B, C の排水機場稼働（3 箇所）	1,332	1.08 1.08	宿毛市域の全ての排水機場が稼働した場合
3	排水ポンプ車 9 台	300	1.08 0.22	国土交通省（中村、大洲）30m ³ /min 及び 60m ³ /min クラス排水ポンプ車 9 台
4	優先度 A, B, C の排水機場稼働（3 箇所）	1,332	1.08 0.22	宿毛市域の全ての排水機場が稼働した場合

※各ケースにおける排水ポンプは、24 時間稼働させるものとする。

※初期湛水位：上段＝和田、深浦・池島、片島・大島エリア、下段＝宿毛、新田・高砂、錦エリア
（宿毛、新田・高砂、錦エリアでは、与市明川の流末のフラップゲートを考慮）

ケース別・エリア別の排水開始からの排水日数算定結果を表 5.4.3 に示す。

表 5.4.3 ポンプシミュレーション結果（全域排水を実施した場合のケース別日数）

（初期湛水位 T.P.+1.08m または T.P.+0.22m から T.P.-2.3m まで排水）

エリア	1	2	3	4
	排水ポンプ車 9台	優先度 A, B, C 排水機場稼動 (3箇所)	排水ポンプ車 9台	優先度 A, B, C 排水機場稼動 (3箇所)
	湛水位 T.P.+1.08m T.P.+1.08m	湛水位 T.P.+1.08m T.P.+1.08m	湛水位 T.P.+1.08m T.P.+0.22m	湛水位 T.P.+1.08m T.P.+0.22m
和田	2.3 hr 0.1 日	— —	2.3 hr 0.1 日	— —
宿毛	39.3 hr 1.6 日	13.1 hr 0.5 日	10.0 hr 0.4 日	3.3 hr 0.1 日
新田・ 高砂	69.6 hr 2.9 日	48.1 hr 2.0 日	23.0 hr 1.0 日	15.9 hr 0.7 日
錦	45.3 hr 1.9 日	41.1 hr 1.7 日	22.2 hr 0.9 日	20.2 hr 0.8 日
深浦・ 池島	41.1 hr 1.7 日	— —	41.1 hr 1.7 日	— —
片島・ 大島	24.2 hr 1.0 日	— —	24.2 hr 1.0 日	— —
合計	221.8 hr 9.2 日	— —	122.8 hr 5.1 日	— —

注) 初期湛水位：上段＝和田、深浦・池島、片島・大島エリア、下段＝宿毛、新田・高砂、錦エリア
各エリア毎にポンプを集中配置した場合とする。
排水ポンプ車で全域排水するためには、合計欄の時間を必要とする。
各ケースとも該当のポンプで各エリア全域が排水可能なものとする（集水エリアは考慮していない）。
排水機場、排水ポンプ車とも 24 時間連続で、最大能力で排水したと仮定している。
河川水、雨水は考慮していない。

(4) ケース別排水日数のまとめ

今後の排水機場整備（案）を踏まえ、段階別の排水日数を整理した。

1) 現状の排水日数

現状では、長期浸水時に活用可能な排水機場はなく、排水ポンプ車等に頼ることとなり、初期湛水位：朔望平均満潮位 T. P. +1.08m に対して、排水ポンプ車 9 台（*1）で全域の排水に約 10 日を要する。

与市明川の流末に設置されているフラップゲートが地震後も機能していた場合、与市明川の集水エリアである宿毛、新田・高砂、錦エリアの湛水位は平均潮位 T. P. +0.22m まで低下していると想定し、排水ポンプ車 9 台で全域の排水に約 6 日を要する。

*1：南海トラフの巨大地震時に宿毛市域への応援が期待できる中村河川国道事務所、大洲河川国道事務所の 30m³/min 及び 60m³/min クラス排水ポンプ車 9 台が稼働するポンプ車と仮定

2) 今後 5 年以内に活用可能な排水機場（優先度 A）の稼働（短期目標）

宿毛市域には、今後 5 年以内に活用可能な排水機場がないため、排水日数は現状と変わらず、初期湛水位：朔望平均満潮位 T. P. +1.08m に対して約 10 日、与市明川流末のフラップゲートが機能した場合は約 6 日を要する。

3) 活用が望まれる排水機場（優先度 B）の稼働（中期目標）

宿毛市域には、今後 5 年以内に活用可能な排水機場がないため、排水日数は現状と変わらず、初期湛水位：朔望平均満潮位 T. P. +1.08m に対して約 10 日、与市明川流末のフラップゲートが機能した場合は約 6 日を要する。

4) 活用が望まれる排水機場（優先度 C）の稼働（長期目標）

優先度 C の排水機場が稼働した場合、初期湛水位：朔望平均満潮位 T. P. +1.08m に対して全域の排水が約 4 日（*2）で完了し、排水ポンプ車 9 台の約 10 日と比較して 2.5 倍の速さで排水が可能となる。

与市明川流末のフラップゲートが機能した場合、全域の排水は約 3 日で完了する。

よって、より短時間で排水するためには、現在耐震化・耐水化がなされない排水機場の整備を進めていくことが最も有効な方策といえる。

*2：対象とする排水機場により対象エリア全域が排水できると仮定しており、詳細についてはエリアごとに集水範囲を検討してポンプ配置と排水能力より排水時間を算出する必要がある。

表 5.4.4 ケース別排水日数のまとめ（排水開始から排水完了までの日数）

【全エリアの初期湛水位；朔望平均満潮位 T.P.+1.08m】

ケース		優先エリア (A) (宿毛、新田・高砂)	その他エリア (B)	全域
① 現状	排水ポンプ車 9 台	4.5 日	4.6 日	10 日 (A+B)
② 短期目標	優先度 A の排水機場なく、 現状と変わらない	—	—	—
③ 中期目標	優先度 B の排水機場なく、 現状と変わらない	—	—	—
④ 長期目標	優先度 C の 3 排水機場と 排水ポンプ車 9 台	宿毛 0.5 日 新田・高砂+錦 3.7 日 (排水機場)	2.9 日 (ポンプ車)	4 日 (A)

注 1：各エリアの初期湛水位は朔望平均満潮位 T.P.+1.08m を想定。

注 2：各ケースともポンプは 24 時間連続運転で、最大能力で稼働と仮定。

注 3：対象とするポンプにより対象エリア全域が排水できるものとしており、詳細についてはエリアごとに集水範囲を検討してポンプ配置と排水能力より排水時間を算出する必要がある。

表 5.4.5 ケース別排水日数のまとめ（排水開始から排水完了までの日数）

【宿毛、新田・高砂、錦の初期湛水位；平均潮位 T.P.+0.22m】

ケース		優先エリア (A) (宿毛、新田・高砂)	その他エリア (B)	全域
① 現状	排水ポンプ車 9 台	1.4 日	3.7 日	6 日 (A+B)
② 短期目標	優先度 A の排水機場なく、 現状と変わらない	—	—	—
③ 中期目標	優先度 B の排水機場なく、 現状と変わらない	—	—	—
④ 長期目標	優先度 C の 3 排水機場と 排水ポンプ車 9 台	宿毛 0.1 日 新田・高砂+錦 1.5 日 (排水機場)	2.9 日 (ポンプ車)	3 日 (B)

注 1：宿毛、新田・高砂、錦エリアでは、与市明川の流末のフラップゲートを考慮して、初期湛水位は平均潮位 T.P.+0.22m を想定。

注 2：各ケースともポンプは 24 時間連続運転で、最大能力で稼働と仮定。

注 3：対象とするポンプにより対象エリア全域が排水できるものとしており、詳細についてはエリアごとに集水範囲を検討してポンプ配置と排水能力より排水時間を算出する必要がある。

5.4.4 応急排水方法

(1) 排水ポンプの配置箇所（釜場）

排水機場の整備が完了するまでの応急的な排水は、排水ポンプ車などに頼ることとなるが、排水ポンプ車（30m³/min 及び 60m³/min タイプ）を配置するためには、以下のような条件が求められる。

- ・前提条件：止水対策がされていること
- ・進入路：道路幅 3m 以上（整地されていること）
- ・作業スペース：幅 5m×奥行 20m 程度の広さ（24 時間稼働の場合は照明が必要）
- ・釜場：水深：0.8m 以上、幅：4m 以上
浸水した水が集まりやすく、排水先があること
集水箇所と排水箇所が近接していること
ゴミなどが混入しにくいこと
適切な場所がない場合は、必要に応じ掘削して確保
- ・ポンプの設置：人力で可能（重量 20～40kg 程度）
- ・燃料：燃料の確保（軽油）、1 回の給油での連続稼働時間：10 時間程度（300ℓ）

長期浸水区域において、上記条件を満たし、排水ポンプ車の配置場所として可能と考えられる箇所を抽出した（図 5.4.6 参照）。

いずれも長期浸水水位より高い河川堤防などであり、道路幅が広く、釜場となる水路や排水機場がある箇所である。特に既存の排水機場周辺は集排水が比較的容易であり、スペースも確保できることから、ポンプ車の配置場所として適している（例えば松田川左岸の宿毛ポンプ場付近や与市明川河口部の宿毛排水機場付近に配置すれば、宿毛エリアや新田・高砂エリア、錦エリアの大半の範囲について排水が可能となる）。

しかし、片島や大島の海岸堤防沿いでは、堤防道路が盛土構造となっていなかったり（背後地盤高と道路高が同じ高さとなっている）、背後地に家屋が密集していて釜場を確保できなかったりするため、現段階で配置場所を特定しておくことは難しい。

なお、配置場所へは作業ルートの確保、止水対策により復旧された道路を移動することが前提となることから、排水ポンプ車の移動を考慮した作業ルートの確保や止水対策を実施する。



（四国地方整備局パンフレットより）

図 5.4.5 排水ポンプ車の配置イメージ

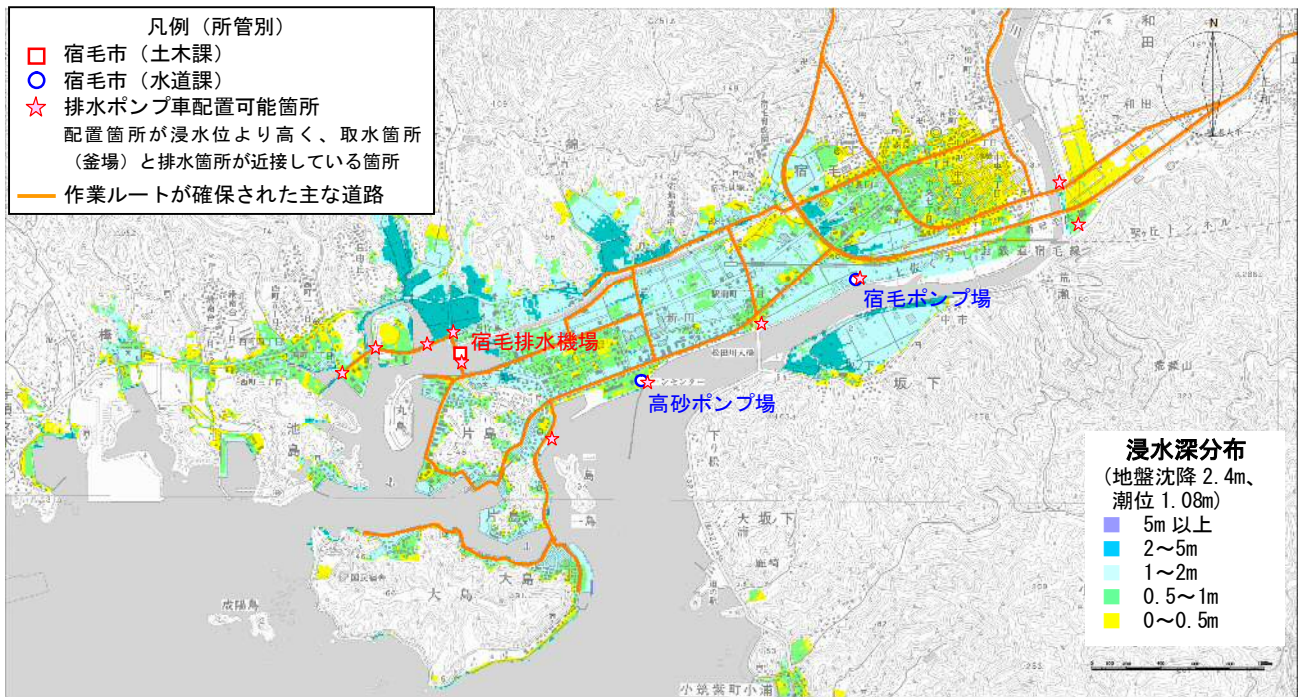


図 5.4.6 排水ポンプ車の配置可能箇所（朔望平均満潮位の浸水深との比較）

(2) 排水ポンプ車の配置移動など

排水の進捗に伴い、浸水範囲の縮小・分散や水路の閉塞により集水しにくくなり、排水ポンプ車の当初稼働箇所では十分な排水が出来なくなることが予想される。

このような場合には、以下のような対応を行う。

- ・ より排水に適した場所に順次移動
- ・ 水路等を閉塞させているがれきを除去して流れを良くする
- ・ ポンプを設置しやすいように釜場を掘削
- ・ 盛土や水路の堰止めにより、水を一定範囲に集める
- ・ 仮設ポンプを配置する



(3) 排水ポンプ車及び仮設ポンプの確保

排水日数の検討では、排水ポンプ車を中村河川国道事務所、大洲河川国道事務所の 30m³/min 及び 60m³/min クラス 9 台を稼働すると仮定している。しかし、高知県内や四国の各地で排水支援が必要となり、想定するポンプ車が確保できないことも考えられる。このため、あらかじめ排水ポンプ車支援のルール作りを検討していく。また、150m³/min クラスの排水ポンプ車についても活用していく。

仮設ポンプ（工事用あるいは応急用ポンプ）は、排水ポンプ車に比べ重量があり機動性に劣るが、建設業者やレンタル業者など宿毛市内においても調達ができ、排水機場の復旧まで長期にわたり活用されることとなる。また、中国四国農政局では、災害応急用ポンプ（1～8m³/min 程度）の貸出を行っている。

仮設ポンプを最大限活用するために、以下の対応を行う。配置箇所としては既存の排水機場が適している。



- ・ 建設業者、レンタル業者保有のポンプの把握と災害時協定
- ・ 浸水域外でのポンプの保管（保有業者へ要請）
- ・ 農政局等関係機関所有の災害応急ポンプの活用
- ・ 県・市による応急ポンプの保有・備蓄

5.4.5 排水に必要な燃料

排水機場の運転、排水ポンプ車の運転には燃料が必要となる。長期浸水を解消するために必要となる燃料を試算した。

検討結果を表 5.4.6～表 5.4.8 に示す。

(1) 排水ポンプ車

排水ポンプ車を9台配置した場合には、1日あたり約7.3キロリットルの軽油が必要であり、初期湛水位：朔望平均満潮位 T.P. +1.08m に対して、全域を排水ポンプ車のみで排水した場合（約10日）には、約67キロリットルが必要となる。

与市明川の流末に設置されているフラップゲートが地震後も機能していた場合、与市明川の集水エリアである宿毛、新田・高砂、錦エリアの湛水位は平均潮位 T.P. +0.22m まで低下していると想定し、全域を排水ポンプ車のみで排水した場合（約6日）には、約38キロリットルが必要となる。

なお、宿毛市内全ガソリンスタンドの軽油貯留可能量は、約350キロリットルで、長期浸水域（満潮位時）外に存在するガソリンスタンドの軽油貯留可能量は59キロリットルである。

また、排水ポンプ車への1回の給油で運転可能な時間は約10時間であり、連続運転を行うためには頻繁に給油を行う必要がある。

(2) 排水機場

排水機場の運転に必要な燃料（重油）は、将来的に活用が望まれる排水機場（優先度A, B, C）が稼動したケースでは、初期湛水位：朔望平均満潮位 T.P. +1.08m に対して、1日あたり約24キロリットルが必要であり、排水完了までには約27キロリットルが必要となる。

与市明川の流末に設置されているフラップゲートが地震後も機能していた場合に、将来的に活用が望まれる排水機場（優先度A, B, C）が稼動したケースでは、排水完了までには約10キロリットルが必要となる。

なお、宿毛市内全ガソリンスタンドの重油貯留可能量は、約7キロリットルで、長期浸水域（満潮位時）外に存在するガソリンスタンドの重油貯留可能量は3キロリットルである。

排水機場における燃料の備蓄可能量（タンク容量）は、各排水機場とも概ね1日分程度であり、連続して運転するためには、ほぼ毎日燃料補給を行う必要がある。

以上のとおり、長期浸水の排水には、大量の燃料が必要であり、必要な燃料の確保、備蓄とともに、供給体制を整えておく。

表 5.4.6 排水ポンプ車の運転に必要な燃料

24時間燃料消費量（軽油）	30m ³ クラス	60m ³ クラス
	0.72 kl/台	1.55 kl/台
排水ポンプ車9台/日あたり	7.31 kl	
全域を排水ポンプ車で排水した場合（現状） （初期湛水位；朔望平均満潮位 T.P.+1.08m）	66.52 kl（9.1日）	
全域を排水ポンプ車で排水した場合（現状） ¹⁾ （宿毛、新田・高砂、錦の初期湛水位；平均潮位 T.P.+0.22m）	37.28 kl（5.1日）	

1) 宿毛、新田・高砂、錦エリアでは、与市明川の流末のフラップゲートを考慮して、初期湛水位は平均潮位 T.P.+0.22m を想定。

表 5.4.7 排水機場の運転に必要な燃料

【全エリアの初期湛水位；朔望平均満潮位 T.P.+1.08m】

エリア	短期 優先度 A 排水機場			中期 優先度 A, B 排水機場			長期 優先度 A, B, C 排水機場		
	排水 日数	1日あたり 燃料(kl)	総燃料 (kl)	排水 日数	1日あたり 燃料(kl)	総燃料 (kl)	排水 日数	1日あたり 燃料(kl)	総燃料 (kl)
和田	—	—	—	—	—	—	—	—	—
宿毛	—	—	—	—	—	—	0.5	12.7	6.3
新田・高砂	—	—	—	—	—	—	2.0	6.3	12.5
錦	—	—	—	—	—	—	1.7	4.7	8.1
深浦・池島	—	—	—	—	—	—	—	—	—
片島・大島	—	—	—	—	—	—	—	—	—
合計	—	—	—	—	—	—	—	23.7	26.9

表 5.4.8 排水機場の運転に必要な燃料

【宿毛、新田・高砂、錦の初期湛水位；平均潮位 T.P.+0.22m】

エリア	短期 優先度 A 排水機場			中期 優先度 A, B 排水機場			長期 優先度 A, B, C 排水機場		
	排水 日数	1日あたり 燃料(kl)	総燃料 (kl)	排水 日数	1日あたり 燃料(kl)	総燃料 (kl)	排水 日数	1日あたり 燃料(kl)	総燃料 (kl)
和田	—	—	—	—	—	—	—	—	—
宿毛	—	—	—	—	—	—	0.1	12.7	1.3
新田・高砂	—	—	—	—	—	—	0.7	6.3	4.4
錦	—	—	—	—	—	—	0.8	4.7	3.8
深浦・池島	—	—	—	—	—	—	—	—	—
片島・大島	—	—	—	—	—	—	—	—	—
合計	—	—	—	—	—	—	—	23.7	9.5

5.4.6 排水の対策

排水のための対策としては、「排水機場の地震・津波対策」、「排水ポンプ車の確保」、「応急ポンプの確保」の3点があげられる。それぞれの対策項目は下記のとおりである。

表 5.4.9 排水機場の地震・津波対策

項 目		課題への主な対策	役割分担	目標期間
事前対策	耐震・耐水対策	排水機場の耐震化 排水機場の耐水化（耐水壁、耐水扉、水密化、電気機器移設、燃料タンク対策など） 排水機場の建替え	市（土木課、水道課）	長期
	停電・燃料対策	燃料の備蓄・確保（重油、軽油） 非常用発電機の設置	市（土木課、水道課）	短期
	被災後の早期復旧	被災を想定した修理部品の事前備蓄・確保	市（土木課、水道課）	短期
事後対策	被災後の早期復旧	冷却水の確保 がれき・浮遊ゴミの除去、ヘドロ除去 運転要員確保 復旧作業への優先的な燃料供給	市（土木課、水道課）	短期

表 5.4.10 排水ポンプ車の確保

項 目		課題への主な対策	役割分担	目標期間
事前対策	排水ポンプ車の確保	関係機関との事前調整 排水ポンプ車の増備・確保	国（整備局） 県（土木部）	短期
	ポンプ車の運搬・配置	搬入ルート耐震化（堤防、橋梁） 搬入ルート、配置場所の事前確認	国（整備局） 県（土木部）	短期
	燃料の確保	燃料の備蓄	国（整備局） 県（土木部）	短期
事後対策	ポンプ車の運搬・配置	止水対策による堤防道路の復旧 作業スペースの確保 釜場の確保（排水機場、水路、掘削）	国（整備局） 県（土木部）	短期
	燃料の確保	復旧作業への優先的な燃料供給	国（整備局） 県（土木部）	短期
	効率的な排水	浸水範囲、集水範囲、水路網の把握 排水に関する適切な管理 水路のがれき除去 盛土、堰止めによる集水 水位低下に伴うポンプの適切な移動	国（整備局） 県（土木部） 市（土木課）	短期

表 5.4.11 応急ポンプの確保

項 目		課題への主な対策	役割分担	目標期間
事前対策	仮設ポンプの確保	建設会社、リース会社の把握 災害時協定 応急ポンプの保有・備蓄	県（土木部） 市（土木課） 建設業者、リース業者	短期
事後対策	ポンプの運搬・配置	止水対策による堤防道路の復旧 作業スペースの確保 釜場の確保（排水機場、水路、掘削）	県（土木部） 市（土木課）	短期

目標期間は、短期（5年以内）、中期（5～10年）、長期（10年以上）とした。

5.5 止水・排水対策における課題

「5.2 作業ルートの確保」、「5.3 止水対策」、「5.4 排水対策」における検討結果より、長期浸水対策エリアにおける止水・排水対策の課題を以下に示す。

5.5.1 作業ルートの確保における課題

(1) 作業ルートの確保のための資機材

- ・必要な資機材を把握・確保するとともに、津波や長期浸水などにより被災しないように備蓄・保管しておく必要がある。

(2) 作業ルートの確保の実施体制

- ・発災直後の情報が混乱し、通信・連絡手段が限られる中で、効率的な作業ルートの確保を実施するための行政、関係団体、業者間の連絡・指示体制を事前に構築しておく必要がある。
- ・特に発災から3日程度は、人命救助を最優先とした救助・救出活動が行われることから、救助機関と十分な連携を行う必要がある。

(3) 作業ルートの確保の実施

- ・高知県道路啓開計画では、松田川に架かる橋梁が津波で落橋するため道路啓開に28日要することとなるため、橋梁の津波対策を進める必要がある。
- ・道路啓開計画を踏まえると、宿毛市域では航路啓開による海路からのルート確保が重要となる。

5.5.2 止水対策における課題

(1) 止水のための資機材

- ・宿毛市内における大型土のうの備蓄量の多くが浸水域内での備蓄となっており、備蓄量の大幅な増加と浸水域外での備蓄を実施していく必要がある。
- ・一定量の大型土のうは通常備蓄とするほか、流通業者との協定により流通在庫備蓄を行っていく必要がある。また、県外自治体などとの支援協定により確保していく必要がある。
- ・土砂採取可能な山や建設残土などを長期浸水域へ運搬可能な範囲に、あらかじめ確保しておく必要がある。

(2) 資機材及び燃料の確保

- ・施工機械を十分に確保して迅速な復旧作業を実施するために、建設関係団体との事前の協定・調整を行い、多くの資機材を確保する必要がある。
- ・宿毛市内では長期浸水域（満潮位時）外に存在するガソリンスタンドの軽油貯留可能量では必要燃料を満足しないため、燃料の備蓄、供給体制の確保が必要である。

5.5.3 排水対策における課題

(1) 排水機場の対策

- ・宿毛市域では、今後 10 年以内を目途に活用可能となる排水機場がないため、排水機場の耐震化・耐水化の計画について、下水道BCPなどと合わせて検討していく必要がある。
- ・被災後に早期に復旧し、運転再開ができるための事前準備を進めておく必要がある。

(2) 応急排水による対策

- ・片島や大島の海岸堤防沿いでは、堤防道路が掘込形状となっていたり、背後地に家屋が密集しているため、事前に排水ポンプ車の配置に必要な釜場を確保しておく必要がある。
- ・排水の進捗に伴う集水範囲の縮小・分散に合わせた排水計画を検討しておく必要がある。
- ・想定する排水ポンプ車が確保できなかった場合に備え、建設業者・レンタル業者保有の仮設ポンプ数量を把握し、災害時協定を結んでおく必要がある。
- ・仮設ポンプを保有している業者に対して、津波や長期浸水の浸水域外でポンプを保管するように要請しておく必要がある。

(3) 排水に必要な燃料

- ・宿毛市域の長期浸水域（満潮位時）外に存在するガソリンスタンドの軽油及び重油貯留可能量は、排水ポンプ車や排水機場において連続運転するための必要燃料を満足しないため、燃料の備蓄、供給体制の確保が必要である。

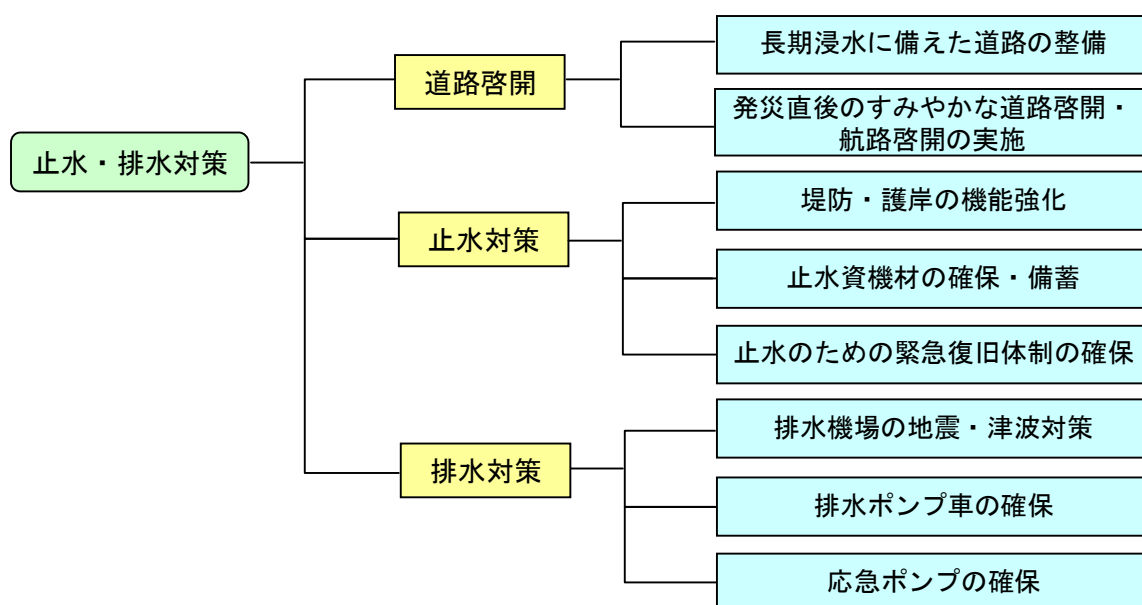
5.6 止水・排水対策項目

止水・排水対策については、災害復旧活動に不可欠な道路啓開、浸水を防ぐための止水対策、浸水を排除する排水対策を示した。

災害時に道路を活用するために、長期浸水時に活用可能なルートを事前に整備する。また、発災直後の速やかに道路啓開・航路啓開を実施するための体制を整える。

止水対策としては、河川・海岸堤防を耐震化して液状化による沈下を防ぎ、浸水を防止することが効果的であり、被災後の復旧に備え、資材の備蓄などを進める。

排水対策としては、現在ある排水機場が地震・津波後も稼働できるように耐震・耐水対策を講じるとともに、排水ポンプ車や応急（仮設）ポンプを最大限活用できるようにする。



止水・排水対策1 (道路啓開) 長期浸水に備えた道路の整備

長期浸水の解消のためには、止水・排水の資機材を海岸堤防・河川堤防などへ運搬する必要がある。このため、アクセスルートとなる橋梁や堤防（道路）の耐震化を推進する。

また、県内外の他自治体から宿毛市中心部への止水・排水のための資機材の運搬のための主要幹線道路が国道56号だけに限られることが想定されるため、中村宿毛道路の整備、四国横断自動車道（宿毛～内海間）の計画段階評価手続きに早期に着手し、事業化への展望を図る。

対応機関	国、市
対策目標期間	中期～長期

【対策の概要】

- ① 橋梁の耐震化推進
- ② 中村宿毛道路の整備、四国横断自動車道（宿毛～内海間）の計画段階評価手続きの早期着手

【対策内容及び対策効果】

- ① 橋梁の耐震化推進
 - 対応機関：市（土木課）
 - 目標期間：長期（その他道路）

長期浸水域へ向けての道路啓開は、「浸水域外の主要幹線道路」、「浸水域へのアクセス道路」、「浸水域内の堤防道路など」の順に進められる。アクセス道路と堤防道路を結ぶのは主に橋梁であり、堤防の止水対策も橋梁部を基点として進められる。

長期浸水域周辺では耐震補強の完了していない橋梁が、緊急輸送道路以外に一部に残っているため、各道路管理者により耐震化を推進していく。

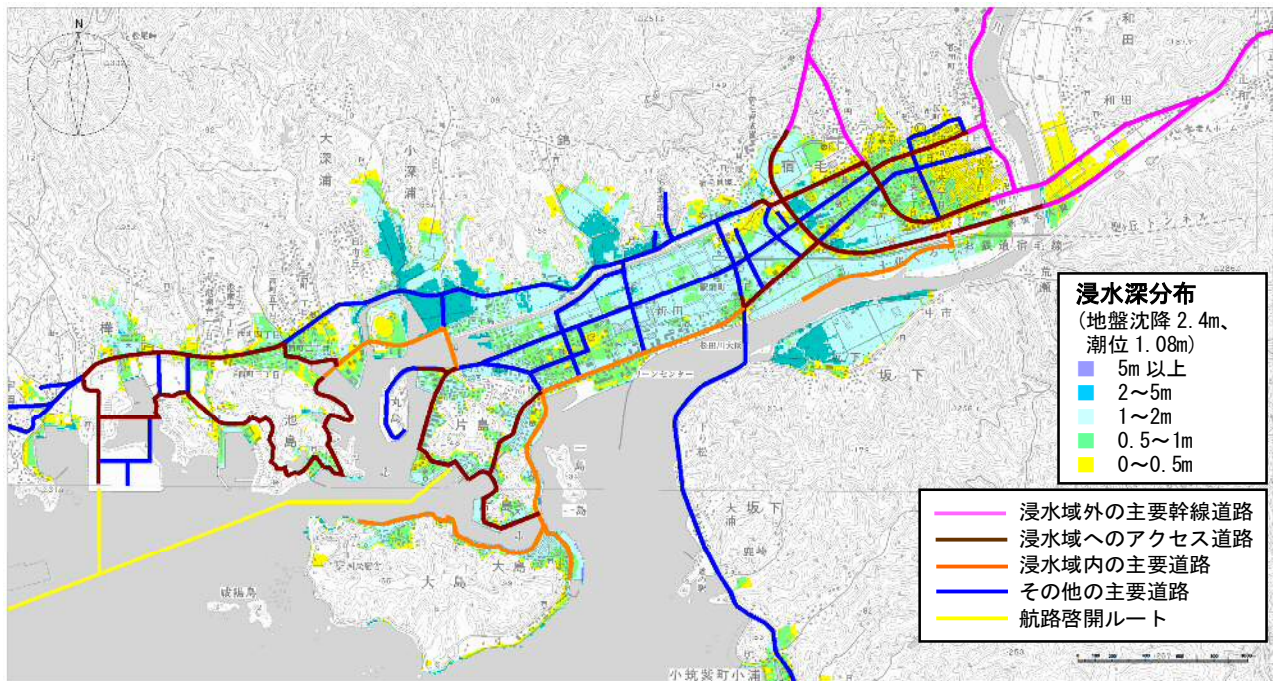


図 5.6.1 長期浸水時の主な道路啓開ルート

② 中村宿毛道路の整備、四国横断自動車道（宿毛～内海間）の計画段階評価手続きの早期着手

- 対応機関：国（整備局）
- 目標期間：中期（中村宿毛道路）、長期（四国横断自動車道（宿毛～内海間））

長期浸水時には、県内外の他自治体から宿毛市中心部への止水・排水のための資機材の運搬のための主要幹線道路が国道 56 号だけに限られることが想定され、復旧活動の大きな障害となる。現在事業中の中村宿毛道路（平田 IC～宿毛 IC）が開通すれば、四万十市から宿毛市まで複数のルートを使用して応急復旧活動にあたることが可能となる。また、発災直後の救助者や負傷者の広域搬送等にも活用可能となる。

このため、中村宿毛道路の整備を促進し、陸路・海路からの物資輸送や、燃料供給や負傷者の搬送に大きく寄与させるものとする。

四国横断自動車道（宿毛～内海間）についても、同様の効果が期待できるため、計画段階評価手続きに早期に着手し、事業化への展望を図る。

止水・排水対策2 (道路啓開) 発災直後のすみやかな道路啓開・航路啓開の実施

道路啓開・航路啓開は、人命の救助・救出、物資・人員輸送、医療活動などのために発災直後から行われるものである。迅速かつ効率的に道路啓開・航路啓開を行うために、事前の資機材の確保しておくとともに、道路啓開・航路啓開体制を構築する。

対応機関	国、県、市、民間
対策目標期間	短期～中期

道路啓開・航路啓開について

道路啓開・航路啓開は、道路及び航路上の障害物除去や被災箇所の応急復旧により、交通・航行機能の回復を図ることであり、以下のような作業を実施する。

【道路啓開】 がれきの除去・運搬、放置車両の撤去、倒壊家屋、電柱などの処理、路面段差の解消、亀裂・陥没箇所の補修、橋梁の復旧、仮設橋梁設置、浸水箇所への盛土、仮設道路設置

【航路啓開】 津波漂流物（がれき、自動車、船舶、流出コンテナ）の撤去・回収

【対策の概要】

- ① 資機材の備蓄・保管・調達
- ② 道路啓開・航路啓開実施体制の構築

【対策内容及び対策効果】

- ① 資機材の備蓄・保管・調達
 - 対応機関：国（整備局）、県（土木部）、市（土木課）、民間事業者
 - 目標期間：中期

津波によるがれきの除去などには、バックホウ、トラクターシャベルなどの重機が必要になる。また、仮設道路の設置には土砂や土のうなども必要である。

各道路管理者は、建設団体などの協力を得て、これら資機材の所在や数量を確認しておく。また、関係機関はこれらの資材や機材の保管場所を浸水域外に確保し、被災後速やかに活用できるようにする。

なお、大規模災害により、必要な資機材が宿毛市内だけで調達が困難となることも予想されるので、県外自治体などとの支援協定により、資機材を県外からも調達できる体制を構築する。



東日本大震災における道路啓開（東北地整資料より）

② 道路啓開・航路啓開実施体制の構築

- 対応機関：国（整備局、自衛隊）、県（土木部、警察）、市（土木課）、民間事業者
- 目標期間：短期

発災直後の速やかな道路啓開・航路啓開が行えるように、各管理者により実施体制を構築し、役割分担、必要資機材、対象道路、がれき処理方法、関係機関との調整方法などについて検討し、実効性のある体制を事前に構築する。

道路啓開は、救助救出、医療機関搬送、燃料輸送、ライフライン確保、止水排水対策などを考慮して実施する（緊急輸送道路を最優先とするが、被災状況により適切に判断）。なお、長期浸水域へ向けての道路啓開は、「浸水域外の主要幹線道路」、「浸水域へのアクセス道路」、「浸水域内の堤防道路など（止水・排水車両の通行考慮）」の順を基本とする。

また、通行可能となった道路に関するの情報提供を広く行い、復旧活動の円滑化を図る。

航路啓開は、宿毛港湾（宿毛新港・片島岸壁）への海路からのアクセスを確保するために実施する。優先する航路及び啓開範囲は、宿毛港湾の事業継続計画と調整する必要がある。

止水・排水対策3 (止水対策) 堤防・護岸の機能強化

市街地への浸水を防御する河川や海岸の堤防・護岸が機能を維持していれば、浸水を抑制できるとともに、早期に排水作業を開始することが可能となる。このため、堤防・護岸の耐震化（液状化対策）を推進する。

対応機関	県、市
対策目標期間	短期～長期

【対策の概要】

- ① 堤防・護岸の耐震補強
- ② 水門・ゲートなどの補強、排水路などの止水対策

【対策内容及び対策効果】

① 堤防・護岸の耐震補強

- 対応機関：県（土木部）
- 目標期間：短期（優先度1）、中期（優先度2）、長期（優先度3）

・ 耐震補強区間

宿毛港湾周辺の堤防・護岸は、地盤沈降が生じることで天端高が長期浸水位と同程度の高さとなり、さらに液状化による沈下が生じると長期浸水位より天端高が低くなると想定される箇所が多くある。

現在、松田川の河川堤防では耐震点検が進められているが、それ以外の区間についても耐震点検・耐震補強を推進し、液状化による沈下を軽減して、浸水を抑制するとともに、堤防道路としての活用を図る。

・ 優先順位に基づく対策実施

堤防・護岸の耐震補強が必要な区間は、宿毛港湾周辺の長い区間に及んでおり、全てを対策するには長い期間を要する。このため、防護されるエリアの状況などを考慮して対策優先度を設定して、対策を推進する。

対策優先度は、優先度1（短期）、優先度2（中期）、優先度3（長期）の3段階に設定し、優先度1は宿毛エリア、新田・高砂エリアの松田川右岸、与市明川下流端、優先度2は片島エリア、深浦エリアの海岸堤防、優先度3はその他の区間として設定した。

耐震化を実施しても津波の越流による市街地の浸水を防ぐことができない場合もあるが、耐震化により浸水を軽減できるとともに、被災後の緊急復旧作業も軽減され、早期に排水作業に着手することが可能となる。

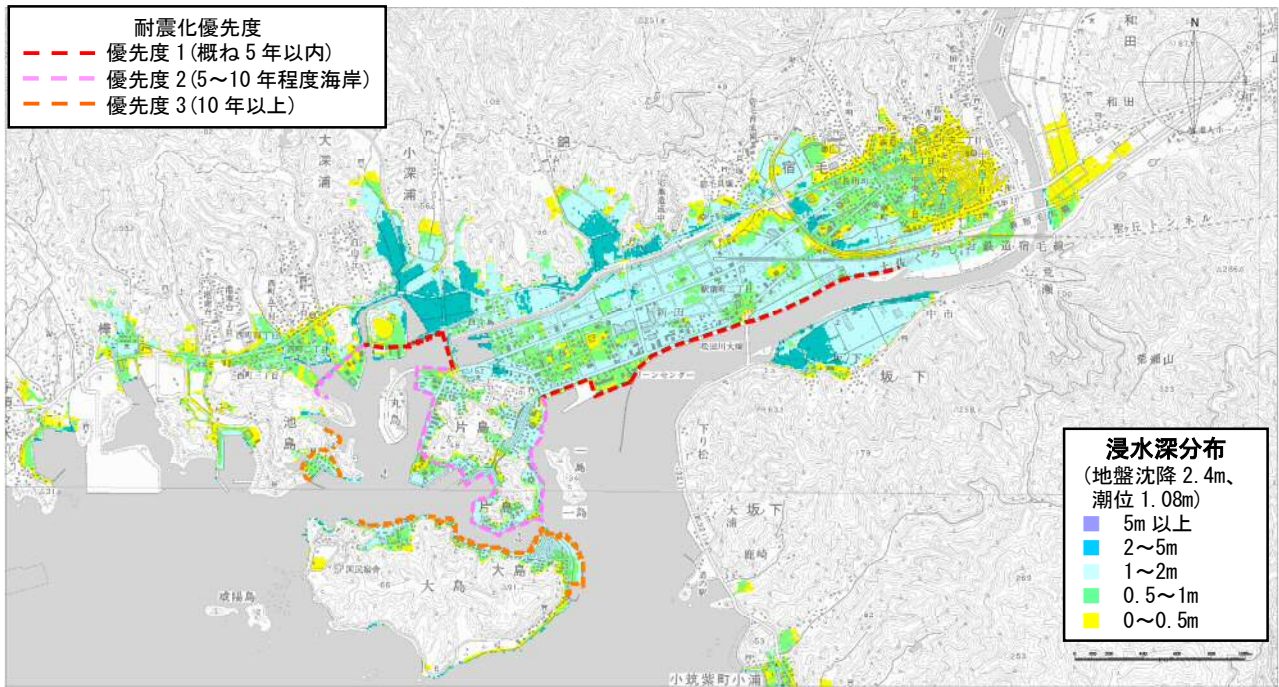


図 5.6.2 長期浸水対策からみた堤防・護岸の対策優先度

② 水門・ゲートなどの補強、排水路などの止水対策

- 対応機関：県（土木部）、市（土木課、水道課）
- 目標期間：長期

堤防・護岸には水門やゲートなどの構造体が設置されている。このような構造体と堤防の接合部などは地震時に損傷して浸水の要因になることが想定される。このため、このような箇所への補強を行う。また、樋管など排水路からの逆流を防ぐために、フラップゲートの未設置箇所について設置を行う。

止水・排水対策4 (止水対策) 止水資機材の確保・備蓄

河川・海岸の堤防・護岸が被災した際の緊急復旧工法は、施工速度、汎用性、資機材の観点より大型土のう工法の適用性が高く、このほかに鋼矢板を用いた工法などがある。緊急復旧に必要な資機材（機械、土のう、土砂など）を備蓄などにより確保する。

対応機関	県、市、民間
対策目標期間	中期

【対策の概要】**① 止水資機材の確保・備蓄****【対策内容及び対策効果】****① 止水資機材の確保・備蓄**

- 対応機関：県（土木部）、市（土木課）、民間事業者
- 目標期間：中期

宿毛市内には多くの建設業者があるが、長期浸水が発生した場合、止水対策に用いる建設機材（次頁表参照）が浸水して使用できなくなることも予想される。このため、建設業者等に対し、浸水域外での機材の保管を呼びかけ、発災直後に使用可能な機材の確保を行う。

また、堤防・護岸の緊急復旧に必要な資材としては、土のう工法や鋼矢板工法を想定すると下表に示すとおりとなる。

これらの資材については、現在のところ活用可能な備蓄がほとんどない状況である。仮に現在河川・海岸の堤防・護岸のうち耐震化されていない区間が全て被災し、緊急復旧が必要になるとすると、大型土のう約 6.6 万個、中詰土砂約 12 万 m³が必要となる。

ただちにこれだけの量を確保することは困難であるので、行政による備蓄量を大幅に増やしたり、土取場を確保（採取場所検討、建設残土の活用）したりして、資材を確保する。また、確保数量については、発災初期に必要な量を最低限確保するなどの対応を行う。

また、土のうなどについて行政により備蓄することは必要であるが、数量の確保や資材の陳腐化を防ぐためには、流通業者に委託して一定量を流通ルート上で備蓄してもらい、災害時にはその資材を提供してもらう流通備蓄方式が有効である。このため、流通業者と協定を結び、資材の流通備蓄について検討する。

止水対策に用いる主な機材	止水対策に用いる主な資材
バックホウ	土砂（砕石、栗石、砂）
ダンプトラック	鋼製マット
不整地運搬車又はダンプトラック	大型土のう
クレーン（鋼矢板）	小型土のう
パワーユニット（鋼矢板）	ブルーシート
油圧圧入機（鋼矢板）	鋼矢板
10 tトラック（鋼矢板）	覆工板（鋼矢板）
セミトレーラー（鋼矢板）	燃料
クレーン台船（海上施工）	他
ヘリコプター（資材空輸）	

【実施上の課題と対応】

機材の保管や流通在庫の備蓄の実施には、民間業者の協力が不可欠であり、協定の締結などにより対策を積極的に進めていく。

なお、備蓄場所や具体的な備蓄量については、今後関係機関で調整し、適切な箇所・量を選定していく。

止水・排水対策5 (止水対策) 止水のための緊急復旧体制の確保

止水のための緊急復旧の実施にあたっては、被災状況を的確に把握し、対策優先箇所を選定して効果的な緊急復旧を実施していくことにより、エリア毎の早期の止水完了を目指す。また、施工方法についても様々なケースを想定し準備をしておく。

対応機関	県、民間事業者
対策目標期間	短期

【対策の概要】

- ① 建設関係団体との事前協定の具体化
- ② 効率的な緊急復旧実施体制の構築

【対策内容及び対策効果】

- ① 建設関係団体との事前協定の具体化
 - 対応機関：県（土木部）、民間事業者
 - 目標期間：短期

堤防の緊急復旧は、災害協定を結んでいる建設関係団体を通じて建設業者などにより実施される。被災した業者もある中で、速やかに実施体制を組んで、適切な対策工法を実施できるように、事前の調整・準備を整えておく。

② 効率的な緊急復旧実施体制の構築

- 対応機関：県（土木部）
- 目標期間：短期

・ 被災状況の的確な把握

長期浸水発生時には、関係機関からの情報を集約して、速やかに浸水エリアや要止水対策箇所を把握する。

そのうえで、優先的に排水が必要なエリア、施工可能な箇所、資機材の状況などを考慮し、対策実施順序を検討のうえ、優先箇所より対策を進める。

・ 復旧作業の一元的な管理

止水対策が必要となる箇所は、海岸、港湾、河川などであり、道路としての機能もあるため、複数の部署が関係するとともに、施工場所も複数箇所となる。このため、止水対策実施にあたっては、関係部署間で調整を行い、施工箇所、施工資機材などの一元的な管理を行う。

・ 適切な工法の選定

緊急復旧工法としては、大型土のうを陸路運搬して施工する方法が最も適用性が高いと考えられる。

しかし、要対策箇所が多く、施工条件も様々となることが想定されることから、様々な工法についても考慮する。例えば、クレーン台船による海上施工やヘリコプターによる大型土のうの運搬、鋼矢板による施工（圧入工法など）など施工箇所の状況に応じて選定していく。

止水対策のための備蓄としては、大型土のうを基本として実施するが、発災時にはその時点で活用可能な様々な手法・資機材を用いることにより、早期の止水完了が可能となる。

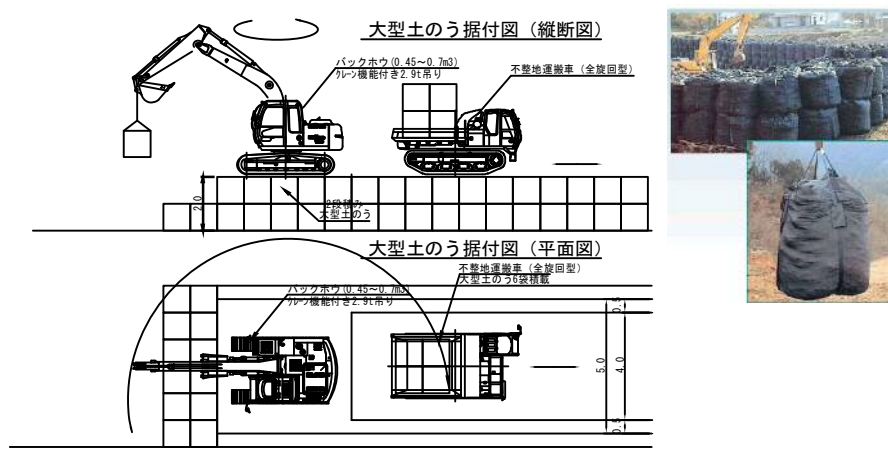


図 5.6.3 大型土のうの陸上施工工法



鋼矢板の圧入工法



日本作業船協会HPより
クレーン台船

止水・排水対策6 (排水対策) 排水機場の地震・津波対策

既存の排水機場の地震・津波対策（耐震化、耐水化、停電対策）を推進し、被災後早期の運転開始を目指し、長期浸水域の早期解消を行う。

対応機関	市
対策目標期間	短期～長期

【対策の概要】

- ① 優先度を踏まえた排水機場の耐震・耐水化
- ② 停電・燃料対策
- ③ 被災後の早期復旧のための事前準備

【対策内容及び対策効果】

- ① 優先度を踏まえた排水機場の耐震・耐水化
 - 対応機関：市（土木課、水道課）
 - 目標期間：長期

長期浸水域周辺には、3箇所の排水機場（ポンプ場）があるが、現在のところ長期浸水時に活用可能な箇所はない。このため、排水機場を耐震・耐水化して、長期浸水時に活用可能なものとする。

宿毛市域に位置する3排水機場は、既に対策に着手ないし着手予定である箇所（優先度A）、及び現在は改修の具体的な計画はないが、耐水化などの対策を実施すれば活用可能となる箇所（優先度B）に該当しないため、将来的に活用が望ましい排水機場として選定した（優先度C）。

優先度Cの3排水機場が長期浸水時に活用できれば、対象エリアの浸水解消までの期間が現況の約1/4程度に短縮される。

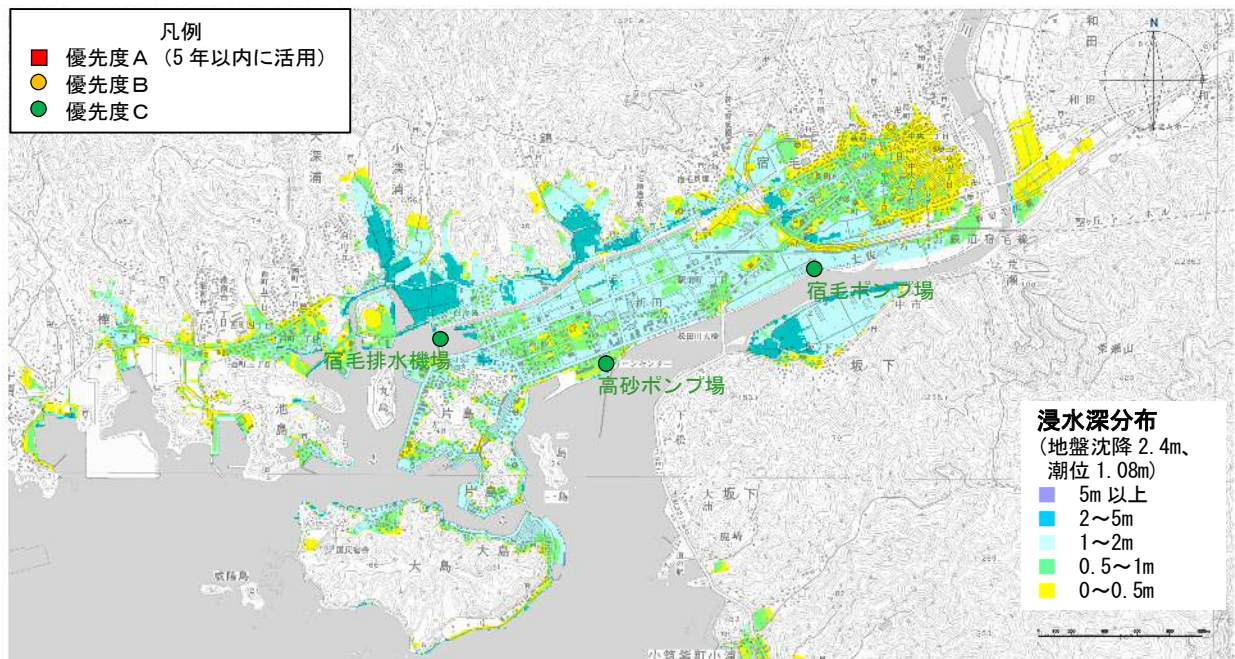


図 5.6.4 活用が望まれる排水機場の優先度

② 停電・燃料対策

- 対応機関：市（土木課、水道課）
- 目標期間：短期

排水機場を耐震化、耐水化しただけでは長期浸水時に運転することは難しい。特に非常用電源や大量に消費する燃料の確保は重要な要素であり、停電を考慮して非常用電源（発電機）や運転用の燃料を常に確保するなどしておく。

③ 被災後の早期復旧のための事前準備

- 対応機関：市（土木課、水道課）
- 目標期間：短期

排水機場を早期に復旧し、運転するためには、損傷した部品の交換や修理が必要である。特殊な部品が多いため、交換などには日数を要する可能性が高い。このため、あらかじめ確保が可能な部品などについては事前に備蓄などを行う。

また、排水機場の運転には冷却水の確保、浮遊するがれきの除去、運転要員の確保なども必要であり、これらの事項について排水機場ごとに事前の検討・対策を行う。

上記に示した、排水機場の対策項目について、下表に示す。

項目	対策内容
地震・津波対策	排水機場の耐震化（建屋、基礎） 排水機場の耐水化（耐水壁、耐水扉、水密化、電気機器移設、燃料タンク対策など） 排水機場の建替え
停電・燃料対策	非常用発電機の設置 燃料の備蓄（重油、軽油）
被災後の早期復旧	被災を想定した修理部品の事前備蓄・確保 冷却水の確保 がれき・浮遊ゴミの除去（除塵機、スクリーンの故障・目詰まり） 堆積したヘドロ除去 運転要員確保

止水・排水対策7 (排水対策) 排水ポンプ車の確保

国土交通省などが保有する排水ポンプ車を確保し、機能停止した排水機場の代替手段として排水を行う。

対応機関	国、県
対策目標期間	短期

【対策の概要】

- ① 排水ポンプ車の確保
- ② 排水ポンプ車の運搬・配置
- ③ 燃料の確保
- ④ 効率的な排水の実施

【対策内容及び対策効果】**① 排水ポンプ車の確保**

- 対応機関：国（整備局）、県（土木部）
- 目標期間：短期

多くの排水機場が活用可能となるには、期間を要するとともに、活用可能となっても、発災直後の応急的な排水は、機動性のある排水ポンプ車に出動を依頼することとなる。

排水ポンプ車は国土交通省などにより全国に配備されており、宿毛市近傍では中村河川国道事務所、大洲河川国道事務所に配備されている。

仮に、両事務所が所有する人力設置可能な30m³/分及び60m³/分クラスのポンプ車9台で長期浸水域を全て排水したとすると約6日を要するが、排水機場の稼働が困難な状況では、できるだけ多くの排水ポンプ車の確保が求められる。

このため、排水ポンプ車の保有機関と事前にその運用、配置体制について協議をして、発災時に一定台数を確保できる体制を整えておく。



排水ポンプ車配置イメージ（四国地方整備局パンフレットより）

② 排水ポンプ車の運搬・配置

- 対応機関：国（整備局）、県（土木部）
- 目標期間：短期

排水ポンプ車の配置には、車両の作業スペース、ポンプを設置する釜場などが必要であり、かつ水が集まりやすく、車両通行が可能である道路が必要となる。

このような条件を満たす箇所としては、河川堤防や既存の排水機場などであり、あらかじめ配置が想定される箇所を選定しておくとともに、実車による訓練などを実施しておく。

③ 燃料の確保

- 対応機関：国（整備局）、県（土木部）
- 目標期間：短期

排水ポンプ車の運転には、燃料が必要であり、連続運転には毎日数回程度の補給が必要となる。必要な燃料を確保するとともに、その供給体制を整えておく。

④ 効率的な排水の実施

- 対応機関：国（整備局）、県（土木部）
- 目標期間：短期

排水ポンプ車などは、排水効率の高い場所に配置する。一般的には既存の排水機場が対象エリアの下流部に位置していることから、適地となる。

しかし、排水に伴う水位低下により、排水に適した場所は変化するとともに、がれきなどにより水が集まりにくくなることも考えられる。

このため、浸水エリア、集水範囲、水路網などを把握し、最も効率的な場所にポンプを適宜移動させるよう、関係機関が情報を共有して排水作業を行う。また、状況によっては盛土やせき止めにより集水を行うことも検討する。

また、干満差や陸こう、フラップゲートなども活用して排水効率を高めていく。なお、河川に排水することにより、下流部の水位が上昇して新たな浸水を生じさせないなどの運用上の工夫も必要である。

上記に示した、排水ポンプ車の対策項目について、下表に示す。

表 5.6.1 排水ポンプ車に関する対策

項目	対策内容
排水ポンプ車の確保	関係機関との事前協議 排水ポンプ車の増備・確保
ポンプの運搬・配置	堤防・橋梁の耐震化 道路啓開（進入路確保） 止水対策による堤防道路の復旧 作業スペースの確保 釜場の確保（排水機場、水路、掘削）
燃料の確保	燃料の備蓄・確保 供給体制の整備
効率的な排水の実施	浸水範囲、集水範囲、水路網の把握 排水に関する適切な管理 水路のがれき除去 盛土、せき止めによる集水 水位低下に伴うポンプの適切な移動

止水・排水対策8 (排水対策) 応急ポンプの確保

応急（仮設）ポンプを所有している建設会社・リース会社などを把握して、発災時に使用可能なポンプを確保する。また、災害に備えてポンプの保有・備蓄も行う。

対応機関	県、市、民間
対策目標期間	短期

【対策の概要】

- ① 応急（仮設）ポンプの確保
- ② 応急（仮設）ポンプの運搬配置

【対策内容及び対策効果】**① 応急（仮設）ポンプの確保**

- 対応機関：県（土木部）、市（土木課）、民間事業者
- 目標期間：短期

応急（仮設）ポンプは、工事用ポンプや災害備蓄ポンプ等を用いて排水作業を行うものであり、浸水解消後も排水機場が復旧するまで代替手段として配置される。

このようなポンプは、建設業者、建機レンタル業者や防災関係機関が所有しており、これらの台数を把握するとともに、発災時に活用可能となるように災害時協定を締結する。また、浸水域外での保管などを呼びかける。

また、行政機関としてあらかじめポンプを備蓄しておくことも検討する。

② 応急（仮設）ポンプの運搬配置

- 対応機関：県（土木部）、市（土木課）
- 目標期間：短期

応急ポンプは既存の排水機場の代替手段となることから、配置場所は排水機場となることが想定される。被災が予想される排水機場について、応急ポンプをどのように配置するかなど、事前の対策を講じておく。

また、燃料供給や発電機なども必要となるので、この点についても対策を講じる。



排水機場に設置された仮設ポンプ例

6. 住民避難対策

6.1 住民避難対策について

住民避難対策では、以下の前提条件により対策を検討した。

長期浸水に対する排水対策完了までのシナリオを踏まえると、宿毛市域では最大 40 日程度湛水状態が続くものとした。

津波避難ビル等の津波避難場所に取り残された人や高台に避難した人は、湛水状態が続いていた場合、そこから自主的に徒歩避難できないため、ヘリコプター、ボートでの避難（＝救助・救出）が必要となる。

安全な避難所に移るまでの救助・救出について、住民避難対策として、以下の項目について検討した。

- ・ 浸水域内の津波避難ビルや自宅等に取り残された住民の救助救出を速やかに行うための体制や資機材の整備
- ・ 干満を考慮し、徒歩での避難が可能な人員の算出及びその際の体制
- ・ 浸水域内からの要配慮者の救助救出方法

6.2 住民避難に関する諸元

6.2.1 長期浸水域内の人口

長期浸水域内の人口を下記の考えにしたがって算出する。整理した結果を表 6.2.1 に示す。

- ①住民基本台帳（平成 26 年 4 月時点）は町丁目単位での集計を行う。※町丁目単位は H17 年国勢調査時の町丁目界単位に合わせている。
- ②H24 高知県震度分布・津波浸水予測に使用されている 10m メッシュデータ（人口分布データ）を用いて町丁目毎の長期浸水域内人口を算出する。また、人口分布の作成に使用されている平成 17 年度国勢調査より、町丁目毎の人口を算出する。
- ③H24 高知県震度分布・津波浸水予測時の町丁目毎の長期浸水域内人口比率を用いて平成 26 年 4 月時点の長期浸水域内人口を算出する。



町丁目の長期浸水域内人口比率＝

町丁目の長期浸水域内人口；H24 浸水予測 / 町丁目人口；H17 国勢調査

町丁目の長期浸水域内人口 (H26) ＝

町丁目人口；H26 住民基本台帳 × 町丁目の長期浸水域内人口比率；H24 浸水予測

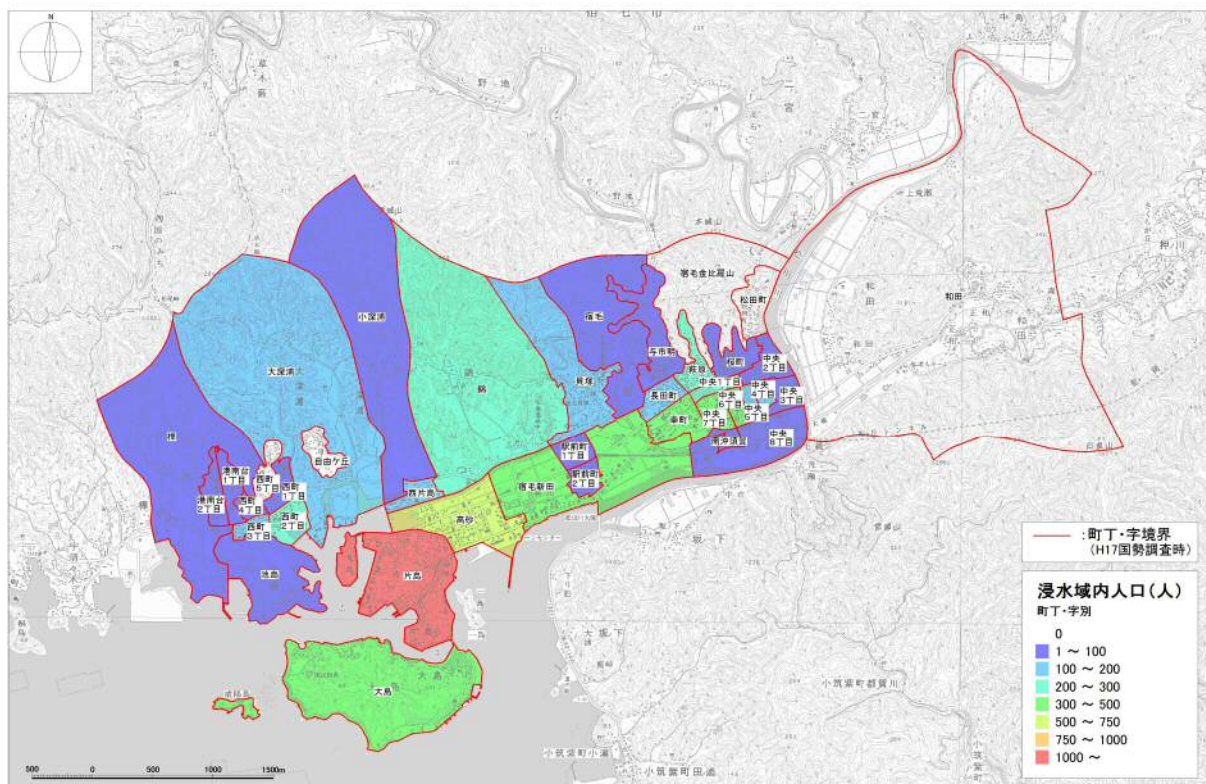


図 6.2.1 町丁目別の長期浸水域内人口分布

表 6.2.1 町丁目別の長期浸水域内人口

町丁目名	被害想定時使用の 10m メッシュデータ		夜間人口 国勢調査 (H17) (人) ②	長期浸水 域内人口 比率 ③=①/②	住民基本 台帳人口 (H26.4) (人) ④	長期浸水 域内 夜間人口 (人) ⑤=④×③	エリア名	エリア内 長期浸水 域内 夜間人口 (人)
	長期浸水 域内 昼間人口 (人)	長期浸水 域内 夜間人口 (人)						
		①						
和田	0	0	918	0.00	812	0	和田	0
宿毛	15	18	406	0.04	52	2	宿毛	2,177
与市明	43	33	414	0.08	307	24		
長田町	266	204	223	0.91	201	184		
幸町	549	422	405	1.04	374	390		
萩原	412	298	422	0.71	306	216		
中央1丁目	429	252	251	1.00	217	218		
中央2丁目	138	57	264	0.22	209	45		
中央3丁目	87	81	244	0.33	204	68		
中央4丁目	221	178	265	0.67	205	138		
中央5丁目	198	187	190	0.98	135	133		
中央6丁目	340	335	285	1.18	259	304		
中央7丁目	390	377	430	0.88	355	311		
中央8丁目	69	72	186	0.39	98	38		
南沖須賀	35	37	60	0.62	48	30		
桜町	254	106	301	0.35	217	76		
松田町	0	0	229	0.00	264	0		
高砂	722	726	809	0.90	759	681	新田・高砂	1,216
宿毛新田 ^{※1}	739	362	368	0.98	475	467		
駅前町1丁目	46	20	47	0.43	102	43		
駅前町2丁目	86	22	49	0.45	55	25		
西片島	125	121	135	0.90	148	133	錦	546
小深浦	17	23	103	0.22	183	41		
錦 ^{※2}	168	117	416	0.28	724	204		
貝塚	123	194	797	0.24	689	168		
樺 ^{※3}	188	89	92	0.97	76	74		
港南台1丁目	3	5	242	0.02	314	6	深浦・池島	768
港南台2丁目	1	3	284	0.01	280	3		
池島	56	93	149	0.62	121	76		
西町1丁目	19	36	410	0.09	370	32		
西町2丁目	156	233	258	0.90	263	238		
西町3丁目	100	195	241	0.81	180	146		
西町4丁目	6	11	197	0.06	135	8		
西町5丁目	0	0	245	0.00	252	0		
大深浦	130	197	331	0.60	310	185		
自由ヶ丘	0	0	327	0.00	315	0		
大島	567	518	679	0.76	569	434	片島・大島	1,485
片島	1,113	1,201	1,434	0.84	1,255	1,051		
合計	7,811	6,823	13,106		11,838	6,192		

※1：宿毛新田は宿毛（街側）及び駅前町1～4丁目の合計

※2：錦は錦と四季の丘1～2丁目の合計

※3：樺は樺と新港の合計

6.2.2 津波避難ビル及び津波避難場所について

宿毛市の津波避難ビルは全部で22施設存在しており、その内21施設が長期浸水対策エリア内に存在している。津波避難場所は全部で204箇所存在しており、その内50箇所が長期浸水対策エリア内に存在している。

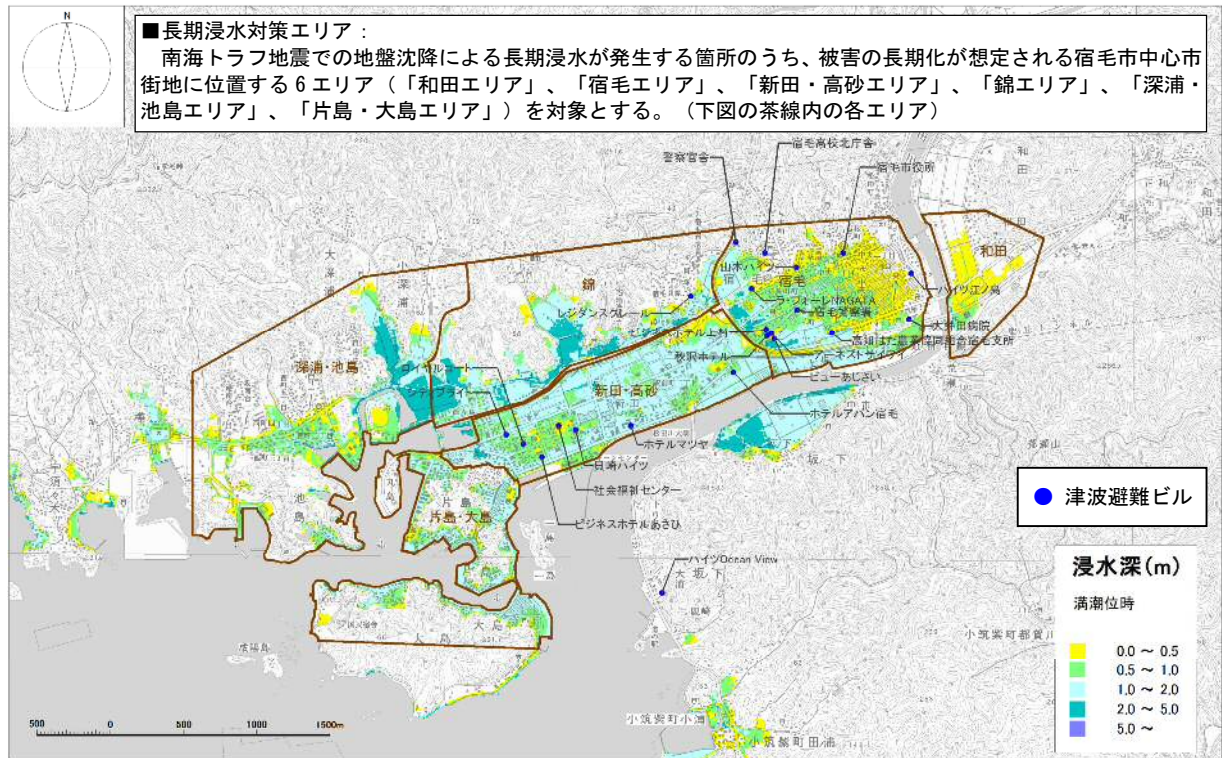


図 6.2.2 津波避難ビルの位置図

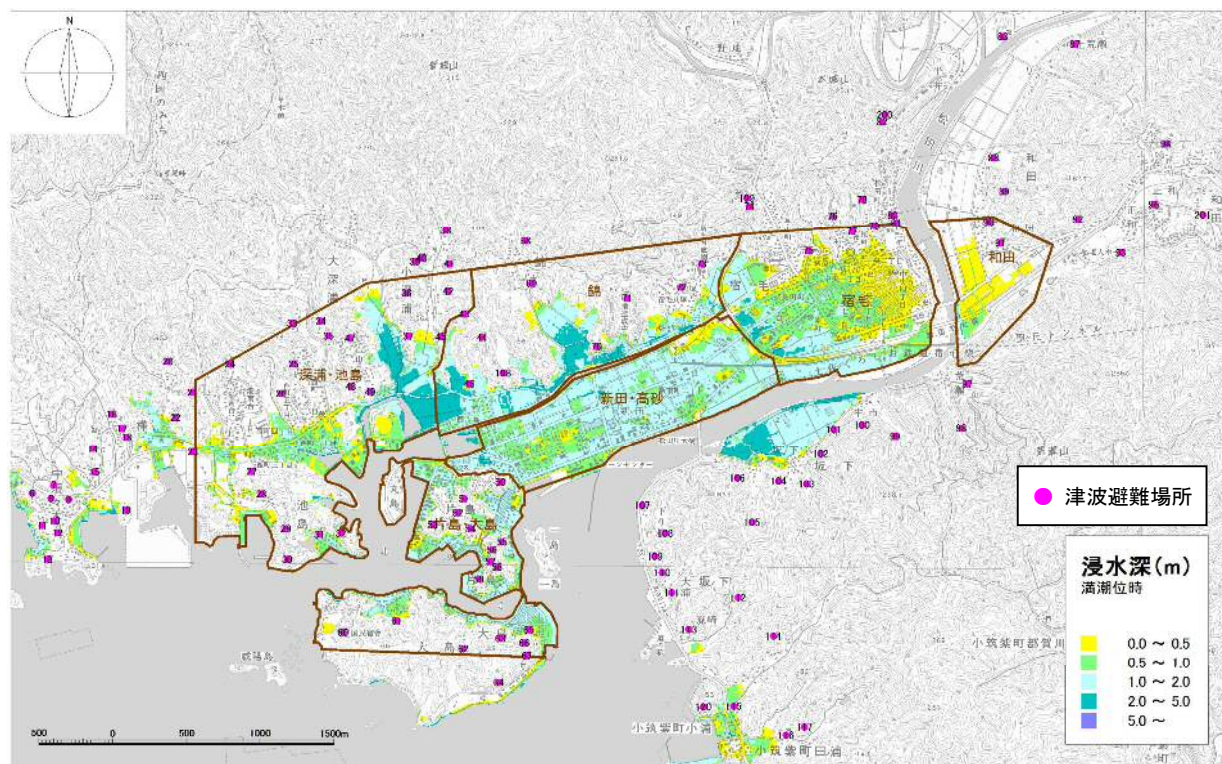


図 6.2.3 津波避難場所の位置図

6.2.3 避難行動要支援者施設について

宿毛市の避難行動要支援者※施設は全部で 58 施設存在しており、その内 19 施設が長期浸水対策エリア内に存在している。

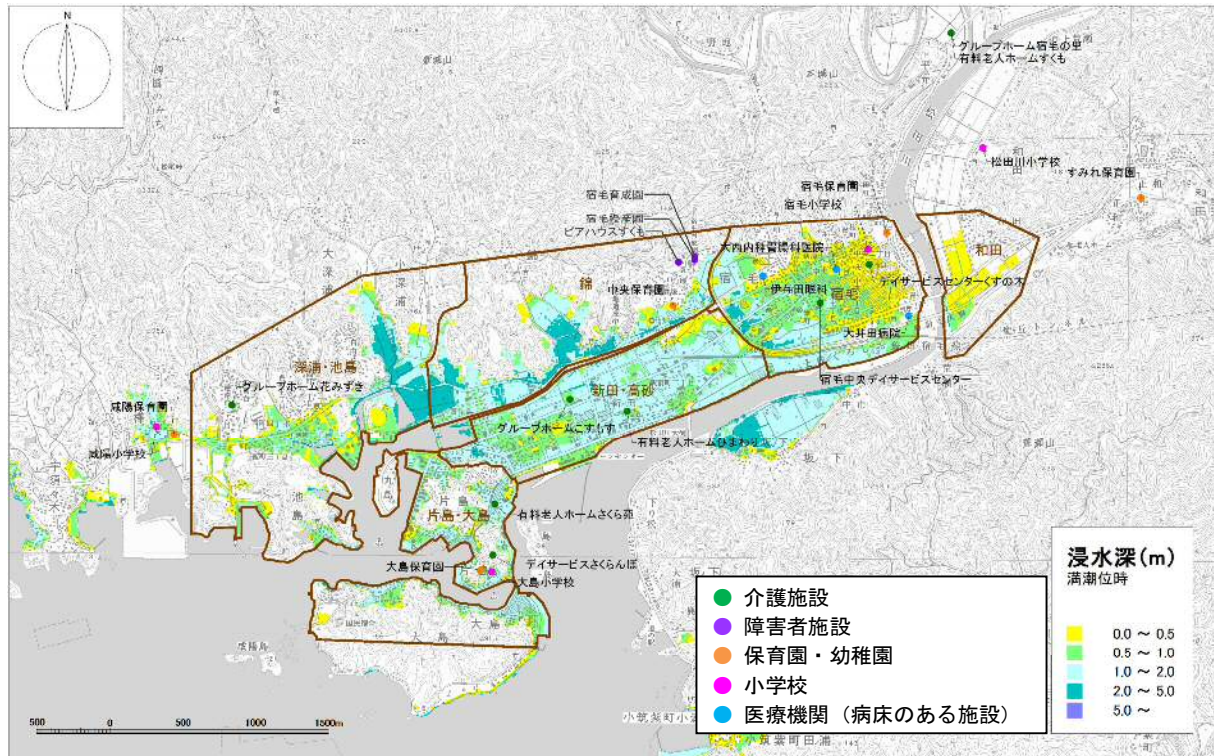


図 6.2.4 避難行動要支援者施設の位置図

※避難行動要支援者：高齢者、障害者、乳幼児その他の特に配慮を要する人を「要配慮者」といい、そのうち、災害が発生し、又は災害が発生するおそれがある場合に自ら避難することが困難な者で、その円滑かつ迅速な避難の確保を図るため特に支援を要する者を「避難行動要支援者」という。

6.3 津波後の各施設への避難者数の想定

6.3.1 避難計画における避難地区の関係

宿毛市により平成 24 年 3 月（平成 25 年 12 月改訂）に策定された「宿毛市津波避難計画」における、長期浸水対策エリア内の避難地区の地区割りを表 6.3.1 に示す。

長期浸水対策に関係する避難地区は 12 地区存在している。

表 6.3.1 避難地区と町丁目の対応関係

番号	地区名称	構成町丁目
3	樺・新港地区	樺、新港
4	西町・港南台地区	西町 1～5 丁目、港南台 1～2 丁目
5	池島地区	池島
6	小深浦・大深浦・自由ヶ丘地区	小深浦、大深浦、自由ヶ丘
7	片島地区	片島
8	大島地区	大島
9	四季の丘・錦地区	四季の丘 1～2 丁目、錦
10	高砂地区	高砂、西片島
11	駅前・新田地区	駅前町 1～2 丁目、駅前町 1～4 丁目、宿毛（一部）
12	与市明・長田町・幸町・宿毛・貝塚地区	与市明、長田町、幸町、宿毛（一部）、貝塚
13	街地区	桜町、萩原、松田町、中央 1～8 丁目、南沖須賀
15	和田地区	和田

※番号と地区名は「宿毛市津波避難計画」から使用

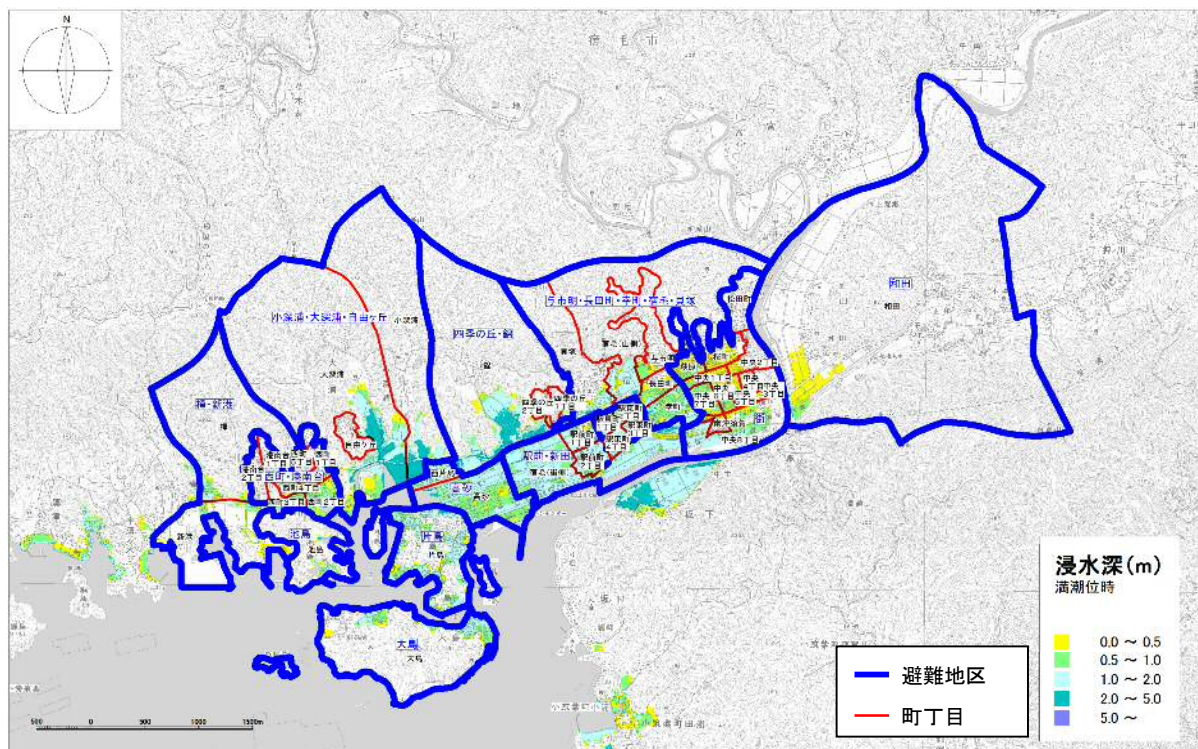


図 6.3.1 避難地区と町丁目の関係

6.3.2 津波避難場所及び津波避難ビルへの避難者数の想定

「6.2.2 津波避難ビル及び津波避難場所について」で整理した、津波避難場所及び津波避難ビルの避難地区毎の利用可能人数を整理した。また、長期浸水域内人口を避難地区毎に避難者数として整理した。

避難場所の利用可能人数は長期浸水対策エリア全体で約 64,300 人であるのに対し、長期浸水域内の避難者数は約 6,200 人であり、避難者の利用は十分に可能である。また、長期浸水対策エリア内の全地区の人口は約 11,800 人であり、津波の際には避難場所に全員避難することが可能である。

表 6.3.2 長期浸水対策エリア別の避難場所利用可能人数と長期浸水域内避難者数

長期浸水対策エリア	避難場所利用可能人数(人)	長期浸水域内避難者数(人)	全人口(人)	避難地区名
和田	7,460	0	812	和田地区
宿毛	10,101	2,177	3,451	与市明・長田町・幸町・宿毛・貝塚地区（貝塚は錦エリアとする）、街地区
新田・高砂	2,750	1,216	1,391	高砂地区、駅前・新田地区（西片島は錦エリアとする）
錦	6,985	546	1,744	四季の丘・錦地区、貝塚地区、小深浦地区、西片島地区
深浦・池島	29,640	768	2,616	樺・新港地区、西町・港南台地区、池島地区、小深浦・大深浦・自由ヶ丘地区（小深浦は錦エリアとする）
片島	4,400	1,051	1,255	片島地区
大島	3,360	434	569	大島地区
合計	64,696	6,192	11,838	—

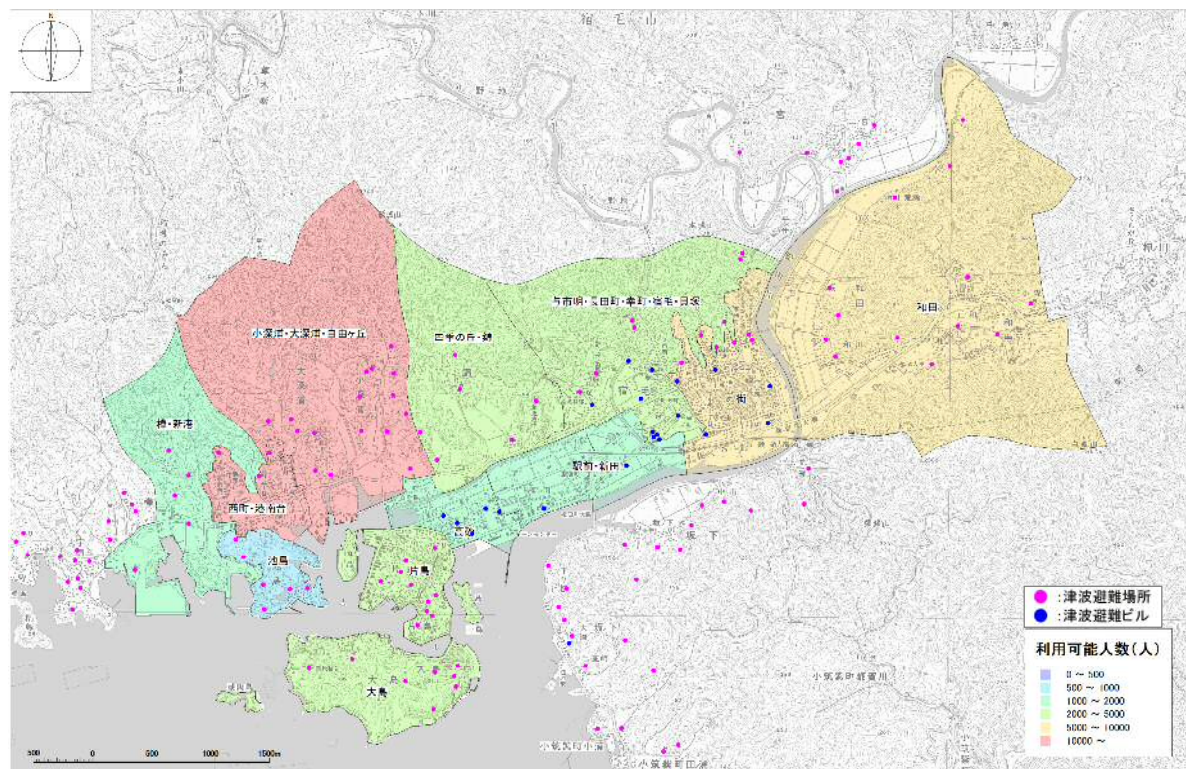


図 6.3.2 避難地区別の避難場所利用可能人数

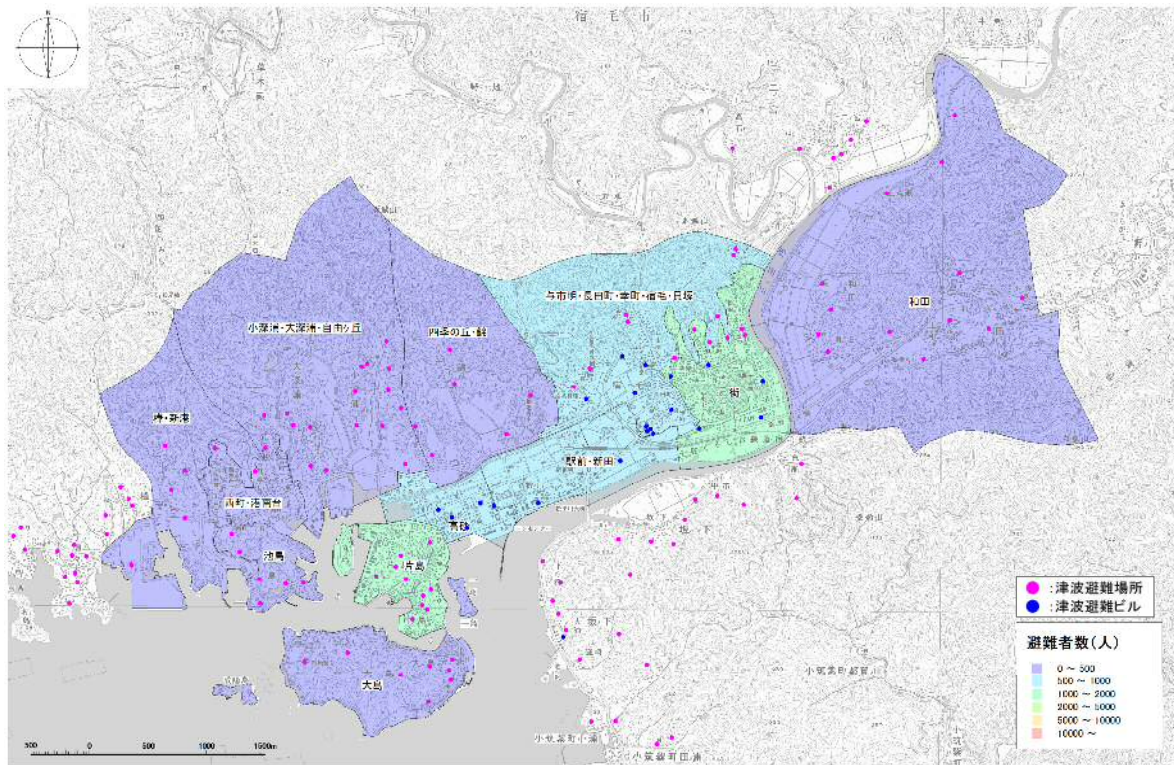


図 6.3.3 避難地区別の避難者数（長期浸水域内人口）

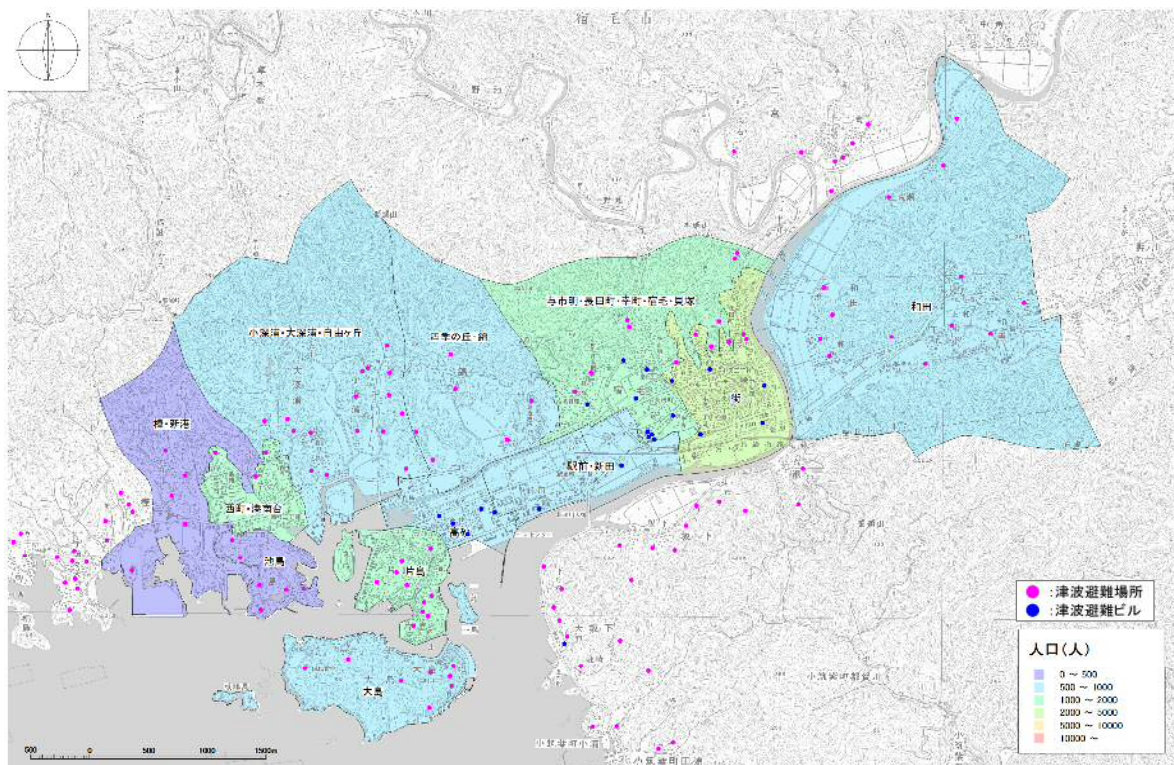


図 6.3.4 避難地区別の人口

6.3.3 避難行動要支援者等の避難者数の想定

(1) 避難行動要支援者施設の避難者数

「6.2.3 避難行動要支援者施設」で整理した施設のうち、長期浸水対策エリア内に存在し、津波浸水想定において浸水の可能性のある施設の利用者数を避難者数として整理する。

なお、長期浸水対策エリア内であっても長期浸水区域に含まれない施設が存在するが、津波による浸水により施設利用者が避難している可能性や、津波が引いても施設が使用できない可能性があることから、避難者の対象とする。

また、長期浸水対策エリア外であるが、長期浸水対策エリアの近傍にある咸陽保育園、咸陽小学校を含め、長期浸水のおそれのある避難行動要支援者施設の避難者数は長期浸水対策エリア内全体で約 1,400 人と想定される。

表 6.3.3 長期浸水対策エリア別の避難行動要支援者施設の避難者数

長期浸水対策エリア	避難行動要支援者避難者数 (人)	避難行動要支援者施設名
和田	0	—
宿毛	647	宿毛中央デイサービスセンター、デイサービスセンターくすの木、大井田病院、宿毛保育園、宿毛小学校、伊与田眼科、大西内科胃腸科医院
新田・高砂	28	グループホームこすもす、有料老人ホームひまわり
錦	130	中央保育園
深浦・池島	312	咸陽保育園、咸陽小学校
片島・大島	251	デイサービスさくらんぼ、有料老人ホームさくら苑、大島保育園、大島小学校
合計	1,368	—

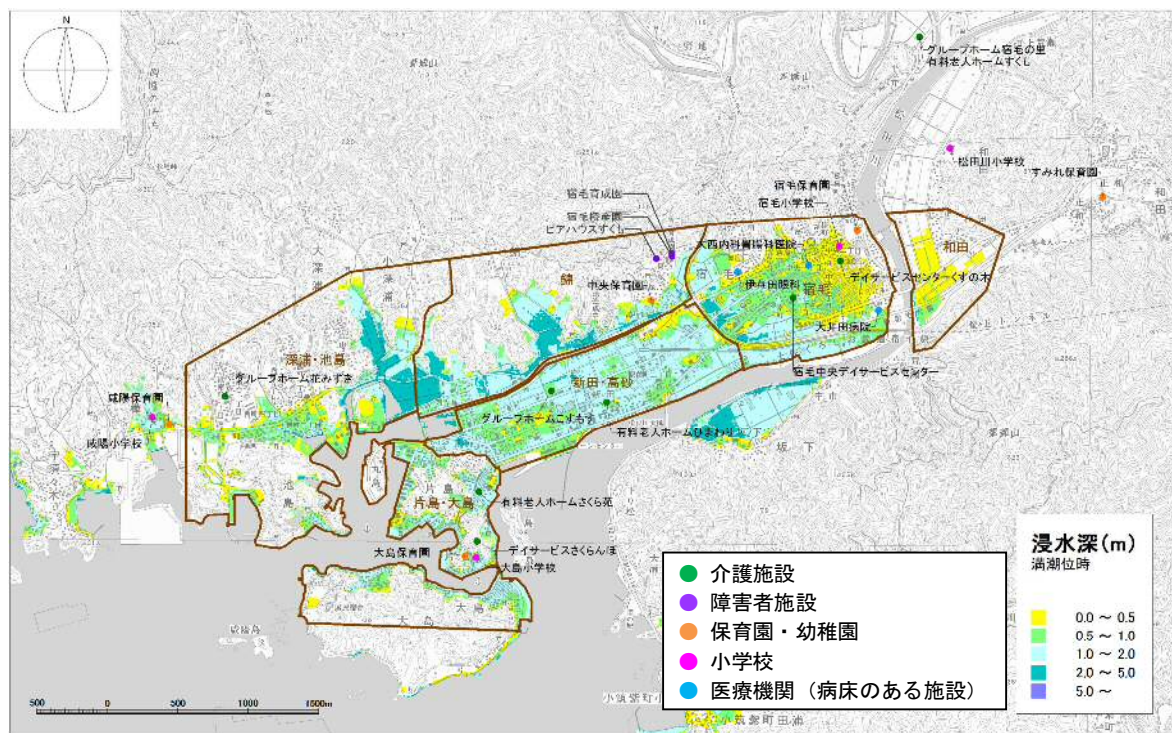


図 6.3.5 避難行動要支援者施設の位置図 (再掲)

(2) 避難行動要支援者名簿による避難者数

宿毛市内で避難行動要支援者名簿に登録された避難行動要支援者数は現在（平成26年11月時点）739人である。そのうち、長期浸水対策エリア内にいる避難行動要支援者は341人である。

ただし、和田地区については、朔望平均満潮位時においても、田畑及び道路の浸水のみで人家は浸水していないため、和田エリアの避難行動要支援者は長期浸水区域内に存在していないと想定する。

表 6.3.4 長期浸水対策エリア内の避難行動要支援者数

長期浸水対策エリア	避難行動要支援者数（人）
和田	31
宿毛	127
新田・高砂	18
錦	31
深浦・池島	65
片島・大島	69
合計	341

※宿毛市提供の避難行動要支援者名簿（平成26年11月現在）より整理

(3) 要医療支援者である透析患者数

宿毛市内における透析患者数は現在（平成26年11月時点）50人である。そのうち、長期浸水対策エリア内にいる透析患者数は21人である。

ただし、和田地区については、朔望平均満潮位時においても、田畑及び道路の浸水のみで人家は浸水していないため、和田エリアの透析患者は長期浸水区域内に存在していないと想定する。

表 6.3.5 長期浸水対策エリア内の透析患者数

長期浸水対策エリア	透析患者数（人）
和田	1
宿毛	9
新田・高砂	1
錦	2
深浦・池島	4
片島・大島	4
合計	21

※宿毛市提供の透析患者一覧（平成26年11月現在）より整理

6.4 救助救出方法の整理

6.4.1 救助救出の対象者の優先順位の設定

(1) 要救助者の優先順位の設定

長期浸水対策エリア内の要救助者数は、「6.3.2 津波避難場所及び津波避難ビルへの避難者数の想定」及び「6.3.3 避難行動要支援者等の避難者数の想定」で算出した避難者の合計約 7,700 人と想定される（表 6.4.1 参照）。

なお、大島は片島-大島間の橋梁に地震被害が生じた場合には、大島自体が孤立状態となることが想定されるため、長期浸水域内人口だけでなく、大島の住民全員を要救助者数として考える。

避難行動要支援者数は、避難行動要支援者施設の収容人員数と避難行動要支援者名簿に記載の人数及び透析患者数を合わせた人数である。避難行動要支援者名簿に記載の人数及び透析患者数を合わせた人数については、人数の算出において重複を避けるため長期浸水域内避難者数から差し引いている。

表 6.4.1 長期浸水対策エリア別の要救出者数

長期浸水対策 エリア	人口(人)	長期浸水域内 避難者数(人)	避難行動 要支援者数(人)	避難地区名
和田	812	0	0	和田地区
宿毛	3,451	2,041	783	与市明・長田町・幸町・宿毛・貝塚地区(貝塚は錦エリアとする)、街地区
新田・高砂	1,391	1,197	47	高砂地区、駅前・新田地区(西片島は錦エリアとする)
錦	1,744	513	163	四季の丘・錦地区、貝塚地区、小深浦地区、西片島地区
深浦・池島	2,616	699	381	樺・新港地区、西町・港南台地区、池島地区、小深浦・大深浦・自由ヶ丘地区(小深浦は錦エリアとする)
片島	1,255	1,000	302	片島地区
大島	569	547	22	大島地区
合計	11,838	5,997	1,698	—

※大島については、長期浸水域内人口は長期浸水域内人口だけでなく、大島の地形的な要因から、孤立が想定されるため総人口を要救助者数としている。

※避難行動要支援者数は、避難行動要支援者施設の収容人員数と避難行動要支援者名簿に記載の人数及び透析患者数を合わせた人数である。避難行動要支援者名簿に記載の人数及び透析患者数を合わせた人数については、人数の算出において重複を避けるため長期浸水域内避難者数から差し引いている。

※和田については、朔望平均満潮位時においても、人家は浸水していないため、透析患者一覧、避難行動要支援者名簿に記載の人数については、浸水域外に存在していると想定している。

迅速に救助救出を行うために、要救助者の優先順位を設定する。優先順位設定の考え方は下記のとおりである。優先順位の設定結果を表 6.4.2 に示す。

- 避難行動要支援者のうち要医療支援者については、早急に医療措置が必要であると想定されるため救助救出を最優先する。
- 要介護支援者については、介護者を必要とするため救助救出を急ぐ必要がある。
- 保育園・幼稚園児、小学校児童については、保護者または施設職員の同伴の元であれば徒歩での移動が可能であるとする。
- その他の避難行動要支援者（高齢者等）についても、同伴者がいれば徒歩での移動が可能であるとする。
- 津波避難場所及び津波避難ビルに避難した人については、徒歩避難等も可能と想定される。

表 6.4.2 要救助者の救助救出の優先順位

優先 順位	対象者	対象者数							備考
		和田	宿毛	新田・ 高砂	錦	深浦・ 池島	片島	大島	
1	要医療支援者	0	83	1	2	4	4	0	入院患者、透析患者等
2	要介護支援者	0	95	28	0	0	45	0	介護施設及び福祉施設に入所している人
3	保育園・幼稚園児、 小学校児童	0	478	0	130	312	206	0	
4	その他の避難行動要支援者 (高齢者等)	0	127	18	31	65	47	22	避難行動要支援者名簿に記載の人
5	津波避難場所（屋外）に 取り残された人	0	2,041	1,197	513	699	1,000	547	屋外の避難場所
6	津波避難ビルに 取り残された人								

※長期浸水における要救助者としては、津波時に避難場所等に避難できている人を要救助者として想定しているため、けが人等はここでは要救助者としていない。発災時にはけが人等の救助救出が最優先される。

(2) 長期浸水対策エリアの救助・救出の緊急度の設定

1) 緊急度の設定の考え方

「6.4.1 救助救出の対象者の優先順位の設定」で整理したように要救助者は長期浸水対策エリア内で約 7,700 人であり、救助救出に長期間要する可能性がある。

上記で整理した、要救助者数は最悪のシナリオを想定した満潮位時の結果であり、図 6.4.2、図 6.4.3 からわかるように平均潮位時また干潮位時には、多くの要救助者のいる施設の浸水が引いていることが想定される。

下記にエリア別の救助救出の緊急度の設定の考え方を示す。

- 潮位変動により 1 日に数時間程度、干出するエリアについては、避難所まで徒歩避難を前提とする。
- 救助救出は救助・救出活動開始後 3 日以内に完了させることを目標とする。
- 避難場所が屋内のエリアについては数日間の滞在は可能と考え、避難場所（屋外）しかないエリアの救助救出を優先する。
- 「5. 止水・排水対策」の検討結果をもとに、現状のシナリオにおいて、止水・排水対策の完了に日数を要する地区においては、避難場所、避難ビルにおける滞在日数が長期化するおそれがあるため救助救出の緊急度を上げる。
- 上記の考え方をもとに、各エリアを「徒歩避難が可能なエリア」、「救助救出が必要なエリア」、「救助困難なエリア」に分類する。

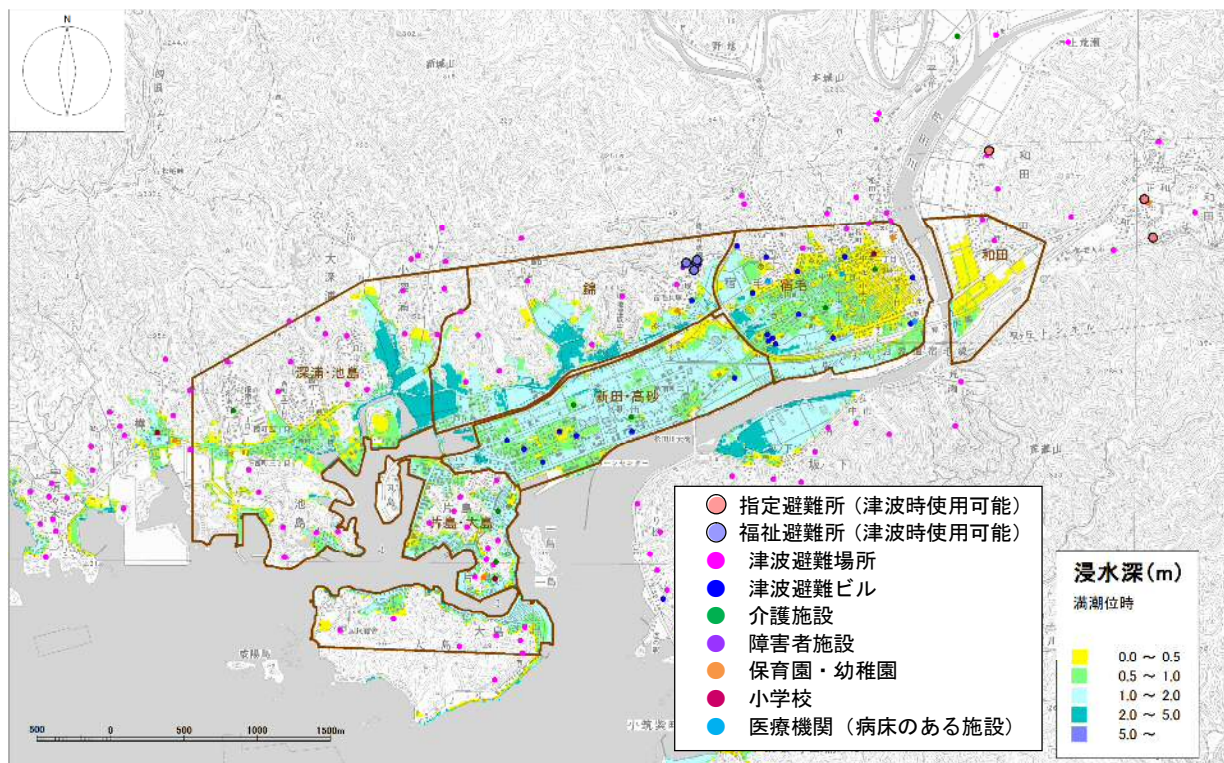


図 6.4.1 満潮位時の長期浸水区域と要救助者施設位置

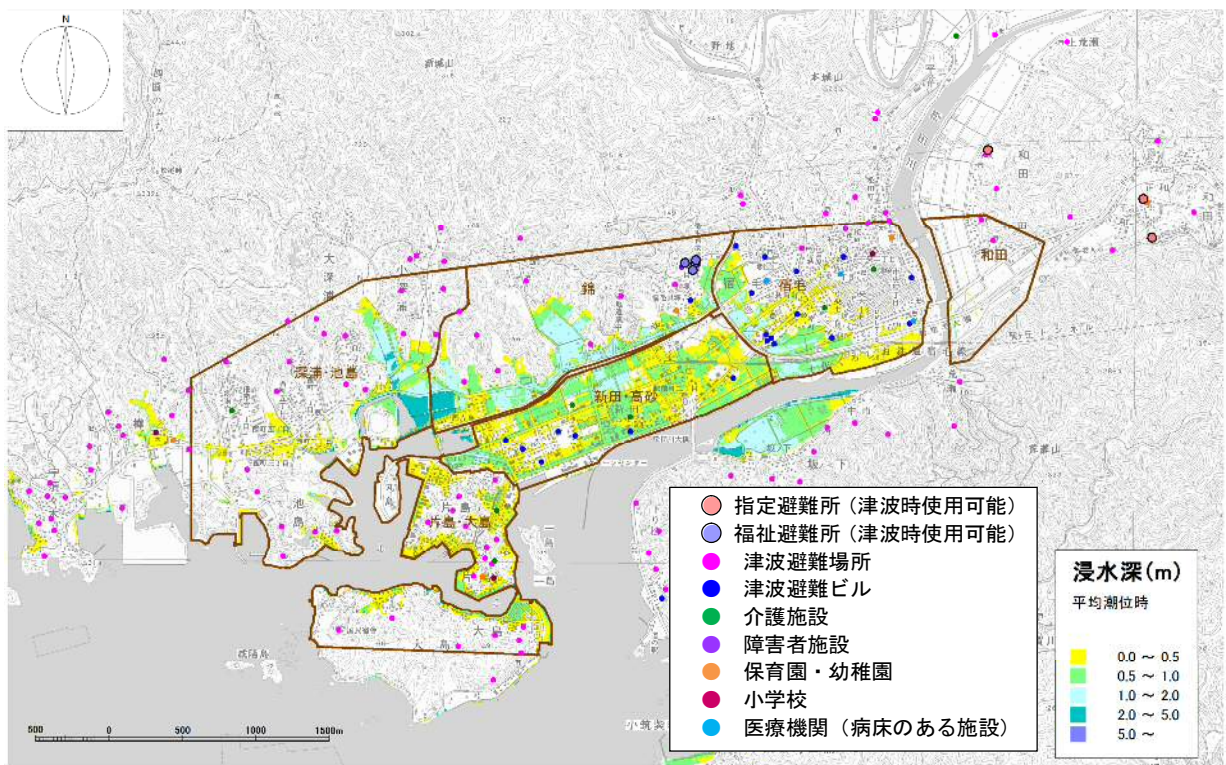


図 6.4.2 平均潮位時の長期浸水区域と要救助者施設位置

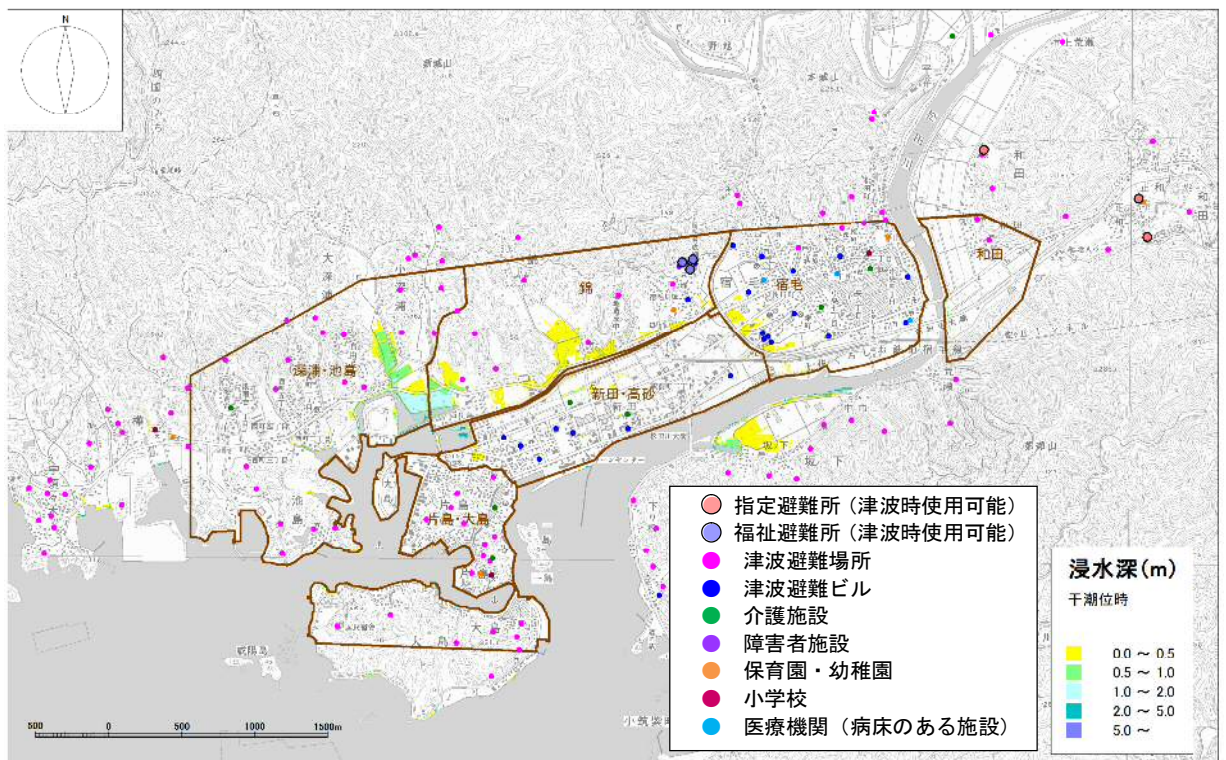


図 6.4.3 干潮位時の長期浸水区域と要救助者施設位置

2) 避難可能な潮位における浸水状況

徒歩避難が可能となるエリアを抽出するため、津波浸水後に潮位が下がり、徒歩避難が可能となる潮位を設定する。ここでの「避難」とは一時的な避難場所から、滞在可能な避難所までの移動のことを指す。

徒歩避難が可能なエリアは、潮位低下により 1 日に数時間程度、干出する時間帯を有するエリアとする。1 日 2 回生起する干潮位のうち、低い潮位の 1 年間（土佐清水地点潮位 2013 年 10 月～2014 年 9 月）で最も高い潮位を「避難可能な潮位」として設定する。

上記の考え方にに基づき、避難可能な潮位は T.P.+0.08m となる。

この潮位では、年間にわたって概ね 3 時間以上の避難可能な時間帯の確保が可能である。

参考として、長期浸水対策エリアにおける液状化の危険性の分布を図 6.4.6 に示す。地震時に液状化が発生する可能性の高い箇所が宿毛エリアなどで確認できる。

一方、現状では長期滞在可能な避難所は和田エリアのみに存在することから、徒歩避難時には液状化の可能性のある箇所も通行する必要がある。よって、液状化の発生等で地盤条件が悪い状況でも安全に通行できるように長靴等の防災備品の備蓄等の対応策が望まれる。

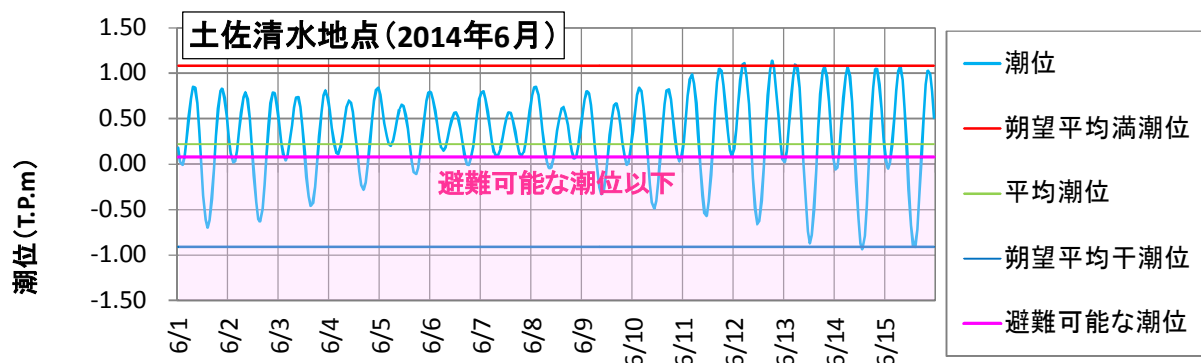


図 6.4.4 土佐清水地点（気象庁）における潮位変動と避難可能な潮位（2014 年 6 月）

表 6.4.3 避難可能な潮位以下の時間を確保できる日数

避難可能な潮位以下の時間帯	年間の日数（日）
3 時間以下	365
5 時間以下	354
10 時間以下	200

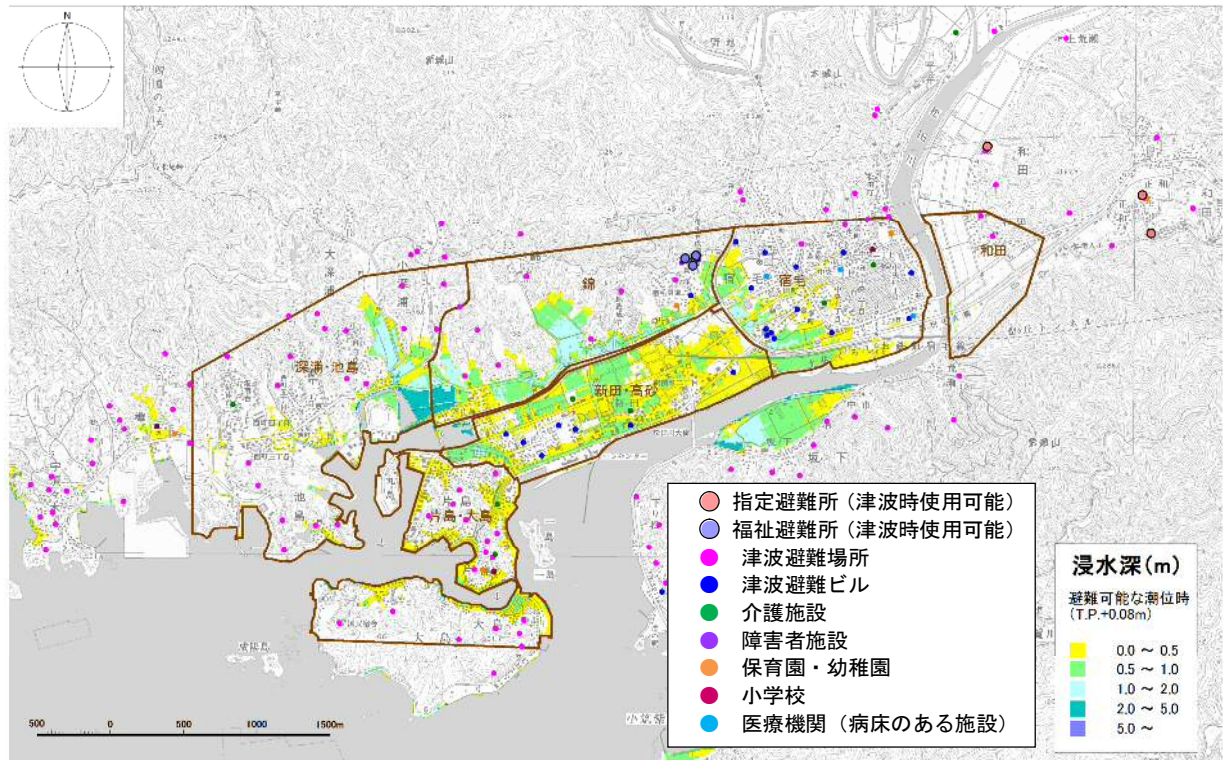


図 6.4.5 避難可能な潮位時の浸水範囲と要救助者施設位置

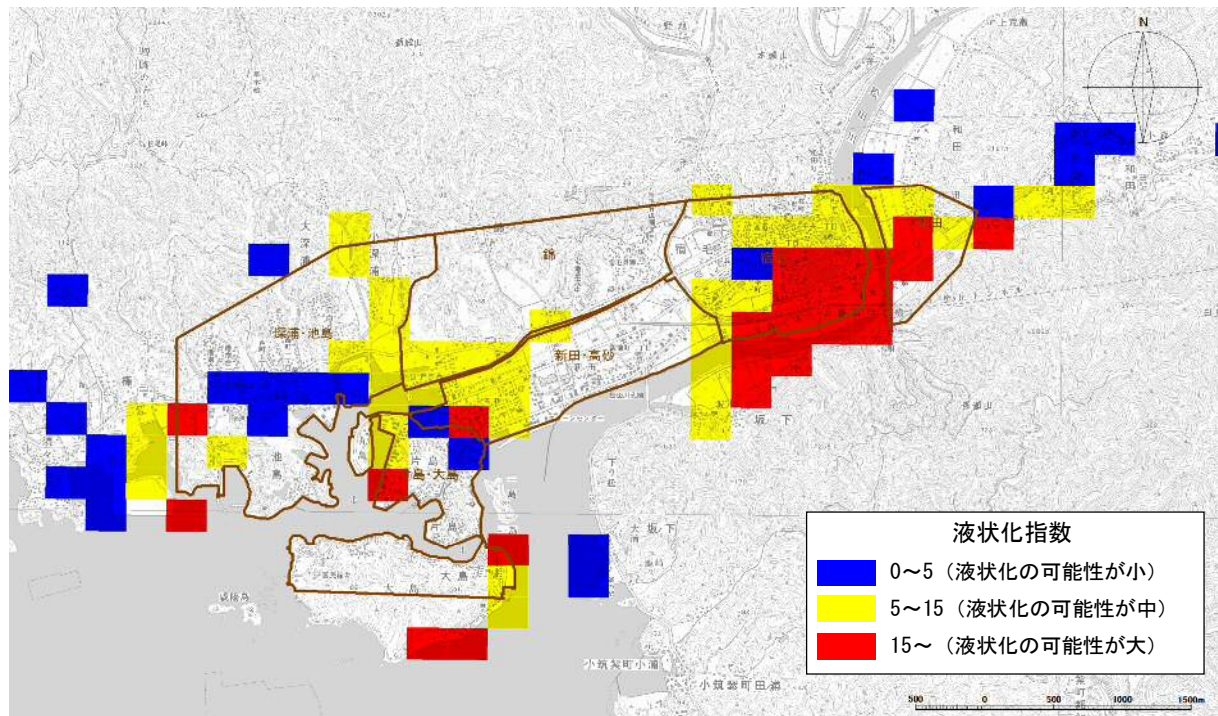


図 6.4.6 【参考】液状化指数分布図

3) 各エリアにおける救助救出の緊急度の設定

「1) 緊急度の設定の考え方」、「2) 避難可能な潮位における浸水状況」の考え方に基づき、各エリアでの長期浸水状況及び徒歩避難の可能性を下記に整理する。

救助救出の緊急度の設定結果を表 6.4.4 に示す。

- 避難可能な潮位時に干出するエリアとしては「和田エリア」である。このエリアについては、津波避難所に取り残された人は徒歩で避難所まで移動することとする。
- 「宿毛エリア」についても避難可能な潮位時に、浸水深が 50cm 以下まで下がるため、和田エリアにある避難所まで徒歩で移動することとする。
- 「新田・高砂エリア」は、避難可能な潮位時において浸水深 50cm 以上の箇所も存在するが、浸水深 50cm 以下となる道路を通行すれば和田地区までの徒歩避難は可能である。
- 「錦エリア」は避難可能な潮位時においても道路の浸水深が 1m 以上となるため、徒歩での移動は不可能である。避難所のある和田エリアまで 3km 以上離れている点からも救助救出が必要である。
- 「池島・深浦エリア」は避難可能な潮位時に、西側方面の道路の浸水深は 50cm 以下となるが、避難所のある東側への徒歩避難は不可能である。避難所のある和田エリアまで 3km 以上離れている点からも救助救出が必要である。
- 「片島エリア」は、避難可能な潮位時には浸水深が 50cm 以下となり徒歩避難が可能となる。避難所のある和田エリアまでは約 3km 離れている。
- 「大島エリア」は、片島-大島間の橋梁が地震被害や津波によるガレキ等で通行困難となる可能性が高く、救助が困難となり孤立化するおそれがある。航路啓開には日数を要するため、発災直後の航路からの救助は現実的ではない。

表 6.4.4 長期浸水対策エリア毎の救助救出の緊急度

エリア名	救助救出の緊急度	救助救出のエリア分類	エリアの浸水特性	止水・排水対策完了日数(日)	要救助者数(人)	救助救出の緊急度決定理由
和田	7	徒歩避難可能	避難可能な潮位時に干出。	8	0	エリア内に避難所もあり、徒歩避難可能。
					0	
宿毛	6	徒歩避難可能	避難可能な潮位時に干出。	28	2,041	避難所のある和田エリアまでは徒歩避難可能。
					783	
新田・高砂	5	徒歩避難可能	避難可能な潮位時においても浸水しているが、浸水深が50cm以下に干出している道路がある。	39	1,197	和田エリアまで浸水深50cm以下のルートであれば徒歩避難可能。エリア内の要救助者は津波避難ビル(屋内)に避難しているため、数日間の滞在可能。
					47	
錦	2	救助救出が必要	避難可能な潮位時においても浸水深1m程度道路が浸水。	40	513	道路が1m以上浸水しており徒歩避難不可能。また、避難所までの距離が3km以上と遠い。
					163	
深浦・池島	1	救助救出が必要	避難可能な潮位時に西側への道路は浸水深が50cm以下に干出するが、東側への道路は1m以上浸水。	42	699	西側への徒歩避難は可能であるが、東側には徒歩避難不可能。また、避難所までの距離が3km以上と遠い。
					381	
片島	4	徒歩避難可能	避難可能な潮位時に浸水深が50cm以下に干出。	31	1,000	和田エリアまで浸水深50cm以下のルートであれば徒歩避難可能。避難所までの距離が3km以上と遠い。
					302	
大島	3	救助救出困難	避難可能な潮位時に浸水深が50cm以下に干出するが片島と接続する橋が1m以上浸水。	31	547	エリア内は浸水深50cm以下に干出するが、片島までの道路が途絶する可能性があり、孤立する可能性が高い。
					22	

※要救助者数の上段は長期浸水域内避難者数、下段は避難行動要支援者の避難者数

6.4.2 徒歩での避難が可能な避難者数

潮位の干満を考慮し、徒歩避難が可能かどうかを各浸水対策エリア別に検討する。

徒歩避難が可能な浸水深は 50cm 以下とする（下記【参考】を参照）。

徒歩で避難可能とした人は、要医療、介護支援者を除いた避難行動要支援者と津波避難場所及び津波避難ビルに取り残された人とする。ただし、浸水深が 50cm 以下であっても、保育園・幼稚園児、小学校児童等の子どもや高齢者等の避難行動要支援者の避難は困難なため、浸水深が 0cm の道路でなければ避難行動要支援者は避難ができないこととする。

【参考】

「大規模水害時の排水施設の状況、死者数・孤立者数の想定手法」 内閣府
(平成 20 年 3 月 25 日記者発表資料 (参考資料 2、P.2))

2. 浸水深が60cm以上になると避難が困難

- ①米国の人的被害シミュレーションモデルでは、避難が困難になる浸水深として60cmを採用
- ②東海豪雨水害時には、ひざの高さ以上(約50cm以上)の浸水深で救助されている
- ③伊勢湾台風の際に避難した人のアンケート結果では、大人の男性で70cm以下、女性で50cm以下の場合が避難可能だった浸水深¹³⁾
- ④以上より避難が困難な浸水深を60cm以上と設定

(参考)東海豪雨水害時にゴムボートなどで救助されて避難した時の浸水深¹⁴⁾

避難した時の浸水深	浸水していなかった	くるぶし	ひざ	腰	胸	合計
人数(人)	0	0	2	10	22	34

避難可能な潮位時における各エリアの徒歩避難の可能性を、図 6.4.7 に整理する。また、各エリアの徒歩避難可能な人数の算定結果を表 6.4.5 に示す。

避難可能な潮位時には、和田、宿毛以外のエリアは浸水深 50cm 以上の箇所を通過しないと避難できないため、避難行動要支援者の徒歩避難は不可能である。

錦エリア、深浦・池島エリアについては、浸水深が 1m 以上あるため、救助救出が必要なエリアとなる。また、大島エリアについては、孤立の可能性があるため、徒歩避難は不可能である。

表 6.4.5 各長期浸水対策エリアの避難可能な潮位時の浸水状況及び徒歩避難可能人数

エリア名	避難可能な潮位時		
	徒歩避難の可否	浸水状況	徒歩避難可能人数(人)
和田	○	干出するため徒歩避難可能。	0
宿毛	○	干出するため徒歩避難可能。	2,646
新田・高砂	△	浸水深が50cm以下になるため徒歩避難可能。避難行動要支援者の徒歩避難は不可能。	1,197
錦	×	道路が1m以上浸水しているため徒歩避難できない。	0
深浦・池島	×	エリア内の西側は浸水深が50cm以下になるため徒歩避難が可能であるが、避難所へは錦を通過しないと避難できない。	0
片島	△	浸水深が50cm以下になるため徒歩避難可能。避難行動要支援者の徒歩避難は不可能。	1,000
大島	×	エリア内は浸水深が50cm以下になるため徒歩避難可能。避難行動要支援者の徒歩避難は不可能。ただし、片島への渡河が困難となり孤立の可能性がある。	0
合計			4,843人

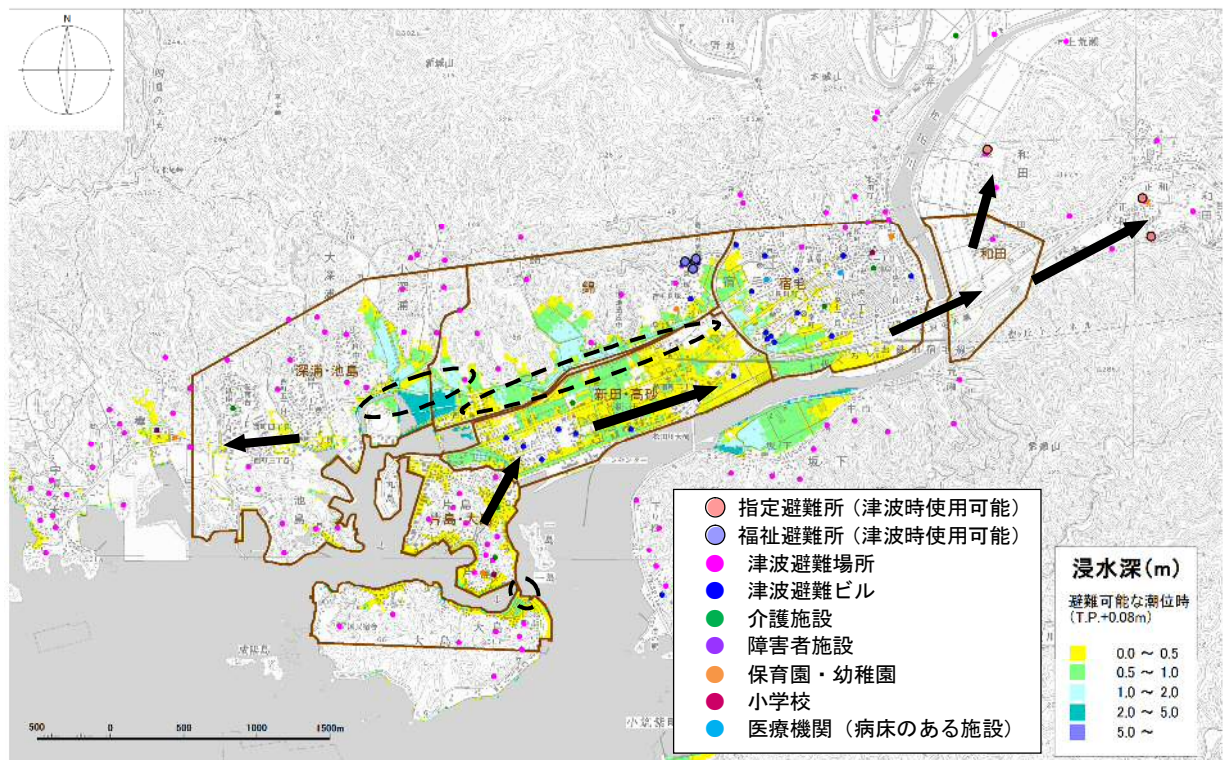


図 6.4.7 避難可能な潮位時の徒歩避難の可能性

6.4.3 救助救出におけるエリアの分類と課題

「6.4.1 救助救出の対象者の優先順位の設定」～「6.4.2 徒歩での避難が可能な避難者数」で検討した、要救助者の救助救出の優先度、エリア別の救助救出の緊急度、及び徒歩避難の可能性の3点からエリア別の救助救出における課題を表 6.4.6 に整理する。

要医療・介護支援者については救助隊による救助救出を前提とした分類としている。

表 6.4.6 長期浸水対策エリアの避難方法の分類と課題

エリア名	分類	エリアの浸水特性と課題
和田	徒歩避難可能	干出するため徒歩避難可能。
宿毛	徒歩避難可能	干出するため徒歩避難可能。
新田・高砂	徒歩避難可能 (避難行動要支援者の 救助救出必要)	浸水深が 50cm 以下まで、干出するため徒歩避難可能。ただし、避難行動要支援者の徒歩避難は不可能。
錦	救助救出が必要	道路が 1m 以上浸水しているため、徒歩避難不可能。
深浦・池島	救助救出が必要	道路が 1m 以上浸水しているため、徒歩避難不可能。
片島	徒歩避難可能 (避難行動要支援者の 救助救出必要)	浸水深が 50cm 以下まで干出するため徒歩避難可能。ただし、避難行動要支援者の徒歩避難は不可能。
大島	救助救出困難	エリア内は浸水深が 50cm 以下となるが、片島との道路が使用できなくなるおそれがあり、徒歩避難不可能。 救助救出が困難であり孤立するおそれがあるため、要救助者がエリア内で数日間滞在する必要性が生じる可能性がある。

6.4.4 救助救出の実施機関の装備・資機材

長期浸水対策エリア内の救助救出に活用可能な資機材を表 6.4.7 に整理する。

長期浸水時に宿毛市において使用できるボートは5艇である。

表 6.4.7 救助救出に関する現状の装備と資機材

機関	種類	数量	乗船人数	備考
宿毛警察署	FRP艇	1	5名	
	アルミ艇	1	5～6名	
	ゴムボート	1	5～6名	
幡多西部消防組合	アルミ艇	1	5～6名	
	ゴムボート	1	5～6名	
合計		5艇	25～30名	

※乗船人数：1艇 5～6人乗り

(南海地震長期浸水対策検討結果 H25.3 (高知市での検討結果) を参考とした。)

6.4.5 救助能力の整理

長期浸水域内に投入されるボート数を5艇とした場合、1日あたり救助可能な人数は以下のとおりとなる。（南海地震長期浸水対策検討結果H25.3（高知市での検討結果）を参考とした。）

- ・ボート1往復あたり救助人数：3人（5～6人乗り：うち漕ぎ手2～3人）
（要医療支援及び要介護支援者救出時：2人（5～6人乗り：うち漕ぎ手+医師、看護師等）
- ・ボート1艇の1日あたり救助回数：5往復※
- ・現有ボート数：5艇

ボートによる1日あたり救助可能人数＝3人×5往復×5艇＝75人

（要医療支援及び要介護支援者救助可能人数＝2人×5往復×5艇＝50人）

※）上記の「救助回数：5往復」は参考値である。

今後エリアごとに救助者の搬送ルートや搬出場所について具体的に検討し、往復可能な回数を精査していく必要がある。

6.4.6 現状の装備による救出日数の算定

(1) 要医療支援者及び要介護支援者の干満を考慮した救出方法

要医療支援者及び要介護支援者の救出において、徒歩での救出可能なエリアを検討した。

ここでの救助救出活動は避難所に避難させる住民の避難とは異なり、長期浸水域外に救助救出することを最優先するため深浦・池島エリアについては西側への救出についても想定している。

避難可能な潮位時には和田エリア、宿毛エリア、深浦・池島エリアは浸水深が 50m 以下まで引くため、救助部隊の徒歩での救助救出活動が可能と考える。

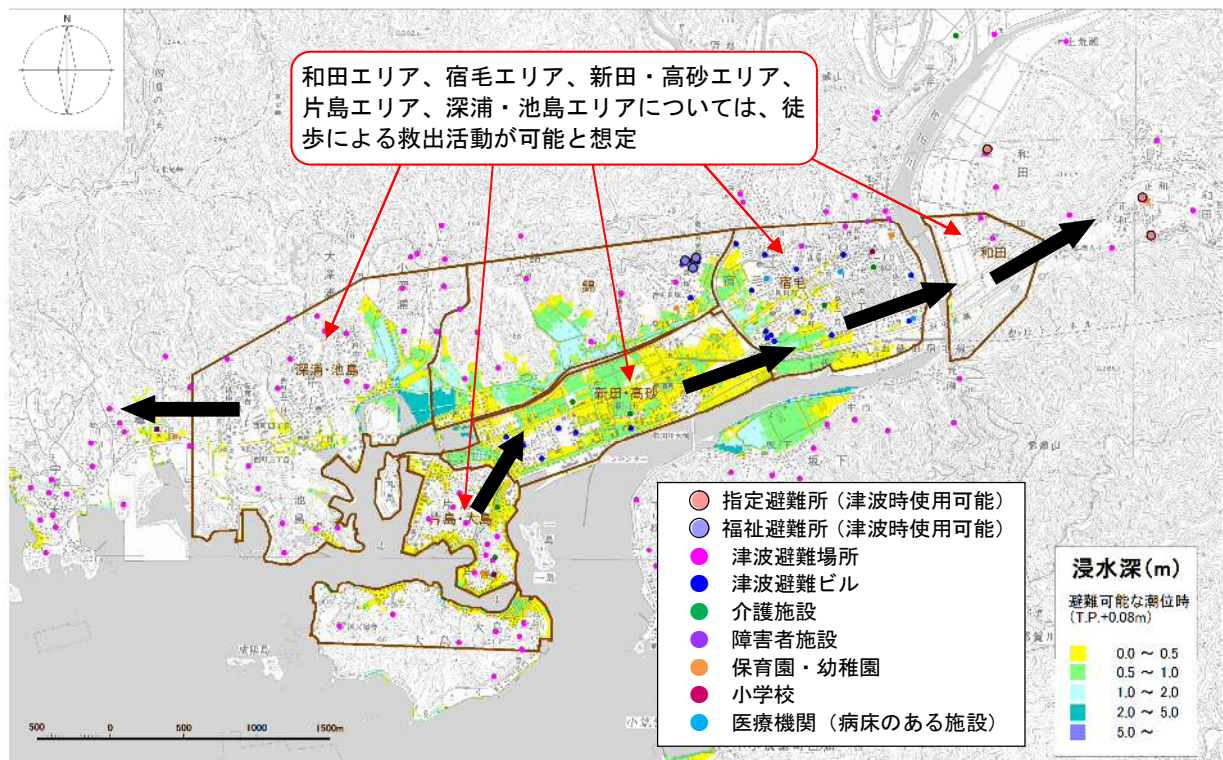


図 6.4.8 避難可能な潮位時における徒歩による救出可能性

(2) 現状の装備による要医療支援者の救助救出日数の算定

要医療支援者の救助救出に要する日数を算出する。要医療支援者は長期浸水対策エリア外に存在する宿毛市内の医療機関に搬送すると想定する。

宿毛エリア、新田・高砂エリア、深浦・池島エリア、片島エリアの要救助者 92 人の救助救出に要する日数は、徒歩での救助救出が可能なため 1 日以内と想定される。

錦エリアの要救助者 2 人はボートでの救助救出が必要となるが、ボート 1 艇での救助救出が可能であるため、救助・救出活動開始後半日以内に救助救出可能と想定される。

また、要医療支援者全員をボートによる救助救出を実施した場合の救助救出に要する日数は約 2 日となる。

ボートによる救助救出日数

【錦】 要医療支援者の
救助救出日数 = (要救助者) 2 人 / (1 日あたりの救助者数) 50 人 = 0.5 日以下※
※ボート 1 艇、1 往復で救助救出可能と想定される

(参考) 要医療支援者全員をボートで救出すると想定した場合

要医療支援者の
救助救出日数 = (要救助者) 94 人 / (1 日あたりの救助者数) 50 人 = 約 2 日

表 6.4.8 要医療支援者の救助救出対象人数

エリア名	要医療支援者数 (人)	救助救出方法	救助救出日数 (日)	備考
和田	0	—	—	
宿毛	83	徒歩による救助救出	1 日以内	大井田病院、伊与田眼科、大西内科胃腸科医院の入院患者、透析患者
新田・高砂	1	徒歩による救助救出	1 日以内	透析患者
錦	2	ボートによる救助救出	0.5 日以内	透析患者
深浦・池島	4	徒歩による救助救出	1 日以内	透析患者
片島	4	徒歩による救助救出	1 日以内	透析患者
大島	0	—	—	
計	94			

(3) 現状の装備による要介護支援者の救助救出日数の算定

要介護支援者の救助救出に要する日数を算出する。要介護支援者は長期浸水対策エリア内に存在する宿毛市内の福祉避難所に搬送すると想定する。さらに搬送が必要な場合は宿毛市内外の県内の福祉避難所に搬送することとする。

宿毛エリア、新田・高砂エリア、片島エリアの要救助者 168 人の救助救出に要する日数は徒歩での救助救出が可能になるため 1 日以内と想定される。

要介護支援者全員をボートでの救助救出を想定した場合は救助救出に約 3.5 日かかる。

(参考) ボートによる救出日数

要介護支援者の救助救出日数 = (要救助者) 168 人 / (1 日あたりの救助者数) 50 人 = 約 3.5 日

表 6.4.9 要介護支援者の救助救出対象人数

エリア名	要介護支援者数 (人)	救助救出方法	救助救出日数 (日)	備考
和田	0	—	—	
宿毛	95	徒歩による救助救出	1 日以内	宿毛中央デイサービスセンター、デイサービスセンターくすの木
新田・高砂	28	徒歩による救助救出	1 日以内	グループホームこすもす、有料老人ホームひまわり
錦	0	—	—	
深浦・池島	0	—	—	
片島	45	徒歩による救助救出	1 日以内	デイサービスさくらんぼ、有料老人ホームさくら苑
大島	0	—	—	
計	168			

(4) 現状の装備による津波避難場所及び津波避難ビルに取り残された人の救助救出日数の算定

津波避難場所及び津波避難ビルに取り残された人の救助救出に要する日数を算出する。

保育園・幼稚園児、小学校児童及び高齢者等の要医療・介護支援者を除く避難行動要支援者についても津波避難場所、津波避難ビルに避難していると想定される。そこで、要救助者の対象者は保育園・幼稚園児、小学校児童、要医療・介護支援者を除く避難行動要支援者及び津波避難場所及び津波避難ビルに取り残された人とする。

現状の装備による救助救出を行った場合、津波避難場所及び津波避難ビルに取り残された人の救助救出に約 31 日を要する。

新田・高砂エリア及び片島エリアに取り残された避難行動要支援者については徒歩による救助が可能であるため 1 日以内に救助救出可能である。

【錦】	要救助者の救助救出日数 = (要救助者) 674 人 / 75 人 = 約 9 日	} 計 31 日
【深浦・池島】	要救助者の救助救出日数 = (要救助者) 1,076 人 / 75 人 = 約 14.5 日	
【大島】	要救助者の救助救出日数 = (要救助者) 569 人 / 75 人 = 約 7.5 日	
【新田・高砂】	要救助者の救助救出日数 = (要救助者) 18 人 = 約 1 日 (徒歩救助)	
【片島】	要救助者の救助救出日数 = (要救助者) 253 人 = 約 1 日 (徒歩救助)	

表 6.4.10 要救助者の救助救出対象人数

エリア名	要救助者数 (人)				救助救出方法	救助救出日数(日)	備考
	保育園・幼稚園児、小学校児童	その他の避難行動要支援者(高齢者等)	津波避難場所に取り残された人	津波避難ビルに取り残された人			
和田	0	0	0	0	—	—	
宿毛	478	127	2,041	2,041	徒歩避難	1 日以内	宿毛保育園、宿毛小学校
新田・高砂	0	18	1,197	1,197	徒歩による救助救出	1 日以内	
錦	②130	④31	⑥513	⑥513	ボートによる救助救出	約 9.5 日	中央保育園
深浦・池島	①312	③65	⑤699	⑤699	ボートによる救助救出	約 12 日	咸陽保育園、咸陽小学校
片島	206	47	1,000	1,000	徒歩による救助救出	1 日以内	大島保育園、大島小学校
大島	0	⑦22	⑧547	⑧547	ボートによる救助救出	約 7.5 日	
計	1,126	310	5,997	5,997			

※ 水色でハッチングしているエリアについては、設定した避難可能な潮位時に干出するため徒歩避難を前提とし、要救助者の対象外とする。

※ 緑色でハッチングしている区分については、救助隊による徒歩による救助救出が可能な要救助者とする。

※ 表内の丸数字はボートによる救出の優先順位である。大島は孤立の可能性があるため最後に救助救出を行う。

(5) 現状の施設及び装備による救助救出日数のシナリオ

(2)～(4)までで各要救助者における、救助救出日数を算定した結果を用いて、長期浸水対策エリアごとに救助救出日数を算定した。

要救助者の救助救出より前に止水・排水対策が完了した場合には、止水・排水対策が完了した時点での徒歩避難を可能とした。また、ボートによる救助救出活動は、本検討においては発災直後の3日間はボートが使用できないと想定し4日目以降から使用できるものとする。

全要救助者を救助救出するために、のべ35日間必要と想定される。

ただし、津波注意報等が解除された時点から負傷者等の救助を優先するが、浸水対策エリア内の要救助者の救助も平行して行うことが予想される。また、高齢者や幼児・児童等の避難行動要支援者の搬送の優先順位が上がるため、発災後3日間においても浸水対策エリア内からの救助活動を実施することも想定される。



注) 航路啓開について、四国地方整備局による「南海トラフ地震に対応した四国の広域的な海上輸送の継続計画 H26.3」における宿毛港湾の緊急物資輸送のために必要な航路啓開日数等を参考とし、算定した。

図 6.4.9 現状の施設及び装備による救助救出に要する日数のイメージ図

6.4.7 救助救出開始から3日間で救助救出を完了するために必要な装備の算定

避難場所では、長期滞在は不可能であるため、救助救出開始から3日間で要救助者全員を避難所に避難させる必要がある。そこで、救助救出開始から3日間で救助救出を完了させるために必要な装備数を算定する。

要救助者の内ボートによる救出者数は2,321人と想定される。

現在、高知県警及び消防本部が保有しているボートと同様のボートであれば、約50艇必要となる。

ボートによる要救助者数が約2,300人もいるため、救助隊による救出では3日間で救助救出することが困難であると想定される。そのため、ボートによる救助救出が必要なエリアの避難場所にボートの備蓄等の対応策が考えられる。

3日間で救助救出完了のためのボート数＝

(要救助者) / (救助救出日数×1艇の救助人数×1日の往復可能回数)

＝約2,300人 / (3日×3人×5往復※) = **約50艇**

※) 上記の「救助回数：5往復」は参考値である。

今後エリアごとに救助者の搬送ルートや搬出場所について具体的に検討し、往復可能な回数を精査していく必要がある。

表 6.4.11 ボートによる救助救出が必要な要救助者数

エリア名	要救助者数 (人)					ボートによる救助救出が必要な要救助者数 (人)
	要医療支援者	要介護支援者	保育園・幼稚園児、小学校児童	その他の避難行動要支援者 (高齢者等)	津波避難場所に取り残された人	
和田	0	0	0	0	0	0
宿毛	83	95	478	127	2,041	0
新田・高砂	1	28	0	18	1,197	0
錦	2	0	130	31	513	676
深浦・池島	4	0	312	65	699	1,076
片島	4	45	206	47	1,000	0
大島	0	0	0	22	547	569
計	94	168	1,126	310	5,997	2,321

※ 濃い灰色でハッチングしているエリアについては、設定した避難可能な潮位時に干出するため徒歩避難を前提とし、要救助者の対象外とする。

※ 薄い灰色でハッチングしている区分については、救助隊による徒歩による救助救出が可能な要救助者とする。

※ 「要救助者数」のうち、白抜きで示す人数がボートによる救助救出が必要な要救助者数となる。

6.5 各エリアにおける救助救出ルート

6.5.1 エリア別の救助救出ルートの設定の考え方

「6.4.1 (2) 2) 避難可能な潮位における浸水状況」で設定した、避難可能な潮位時における救助救出ルートを設定する。

救助救出ルートの設定における注意点を下記に整理する。また救助救出の際の行動軸となるルートを図 6.5.1 に示す。

- ・避難可能な潮位時においては浸水深が 50cm 以下の道路では、徒歩避難、徒歩による救助救出を前提とし、救助救出のためのルートを設定する。
- ・浸水深が 50cm より大きい時にはボートによる救助救出のためのルートを想定する。
- ・和田地区にしか避難所が存在しないため、和田地区を起点とした救助救出ルートを検討する。

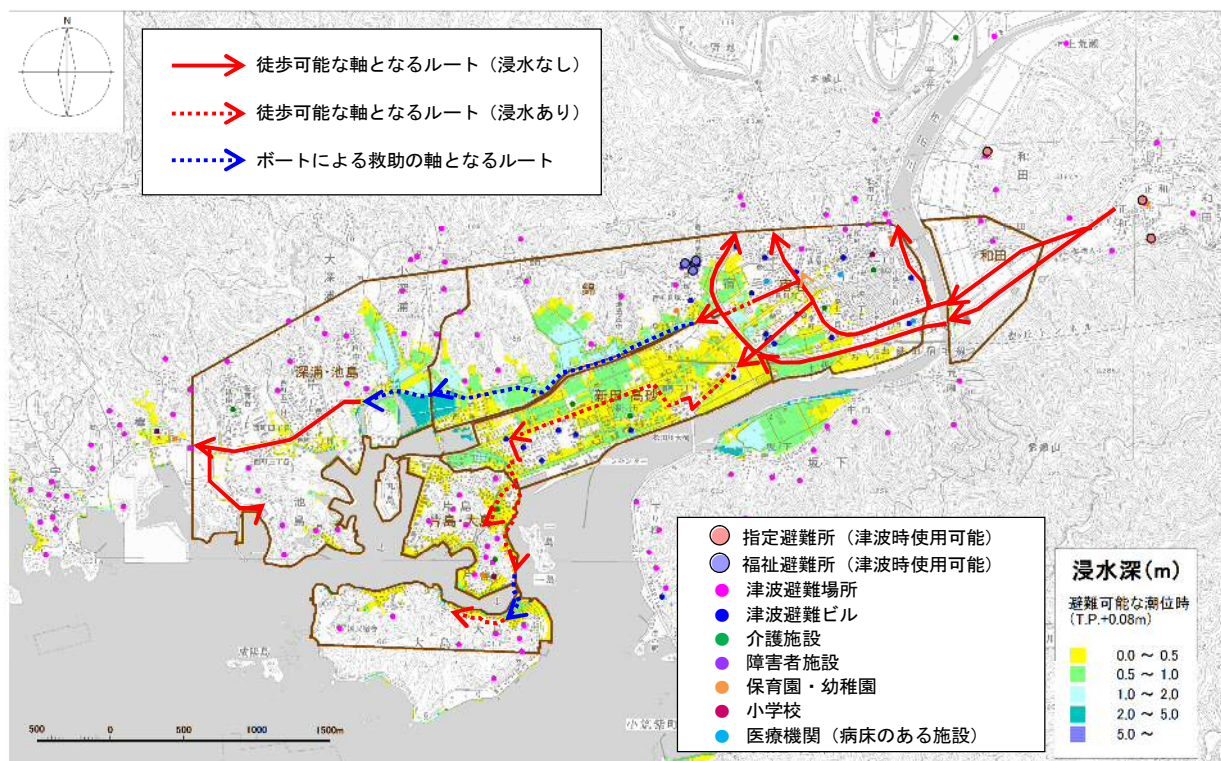


図 6.5.1 救助救出の軸となるルート

6.5.2 エリア別の救助救出ルート

(1) 和田エリア、宿毛エリア

和田エリア、宿毛エリア共にほとんどの道路が干出しているため国道56号、県道4号などが救助救出の軸となるルートとして使用できる。

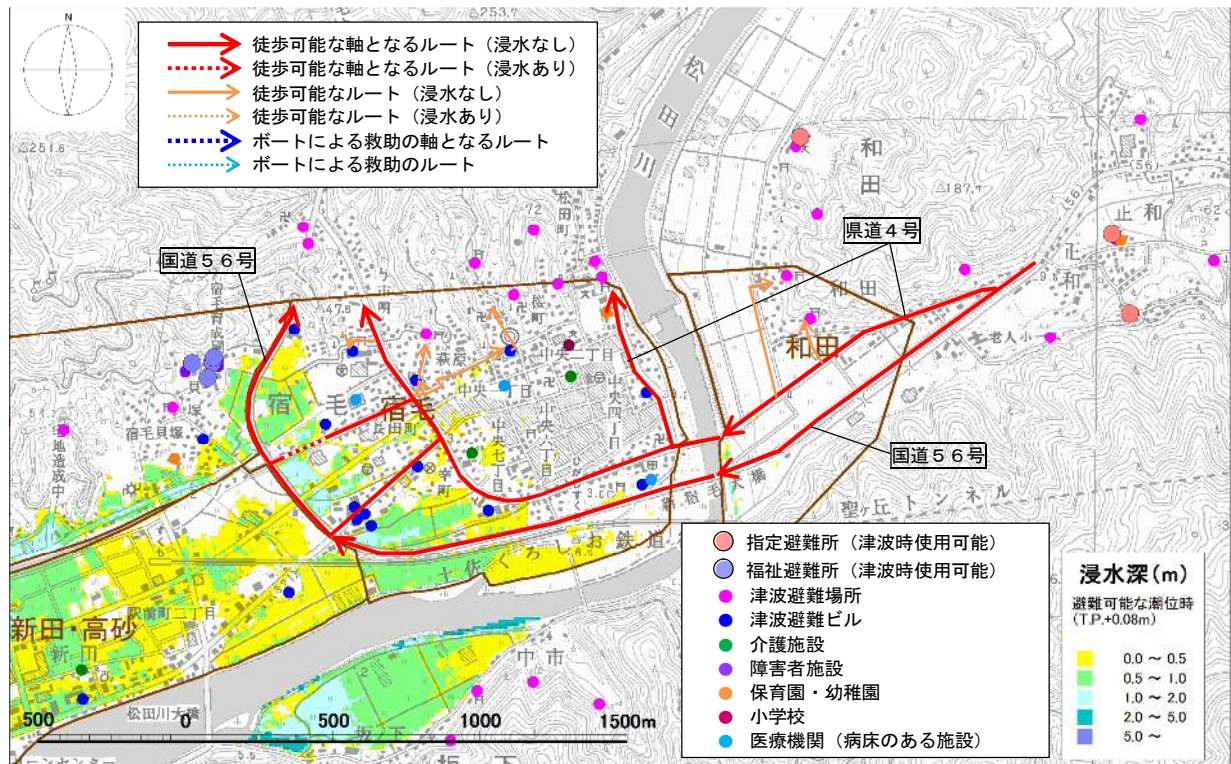


図 6.5.2 救助救出ルート (和田エリア、宿毛エリア)

(2) 新田・高砂エリア、錦エリア

新田・高砂エリア内は浸水している箇所が多いが、浸水深 50cm 以下の道路も多く徒歩による救助救出が可能である。一方、錦エリアは軸となる県道 7 号が浸水しておりボートでの救助救出活動が必要である。

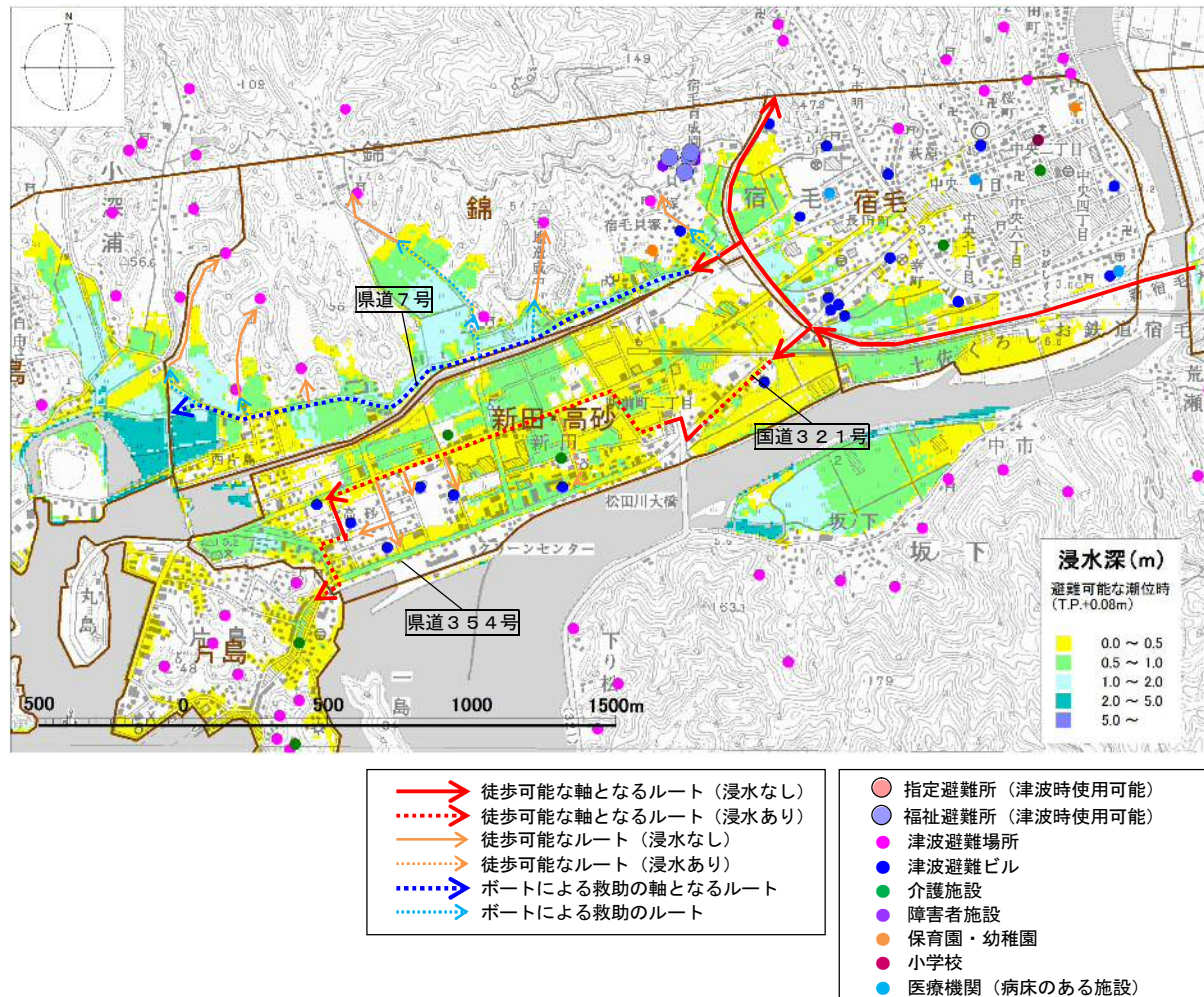


図 6.5.3 救助救出ルート (新田・高砂エリア、錦エリア)

(3) 深浦・池島エリア

深浦・池島エリアは県道7号の東側の一部が浸水しているため、ボートによる救助救出を行う必要がある。しかし、西側は浸水していないので、浸水していない箇所まで徒歩で避難してもらい、そこから東側へはボートを使って救助救出することが想定される。

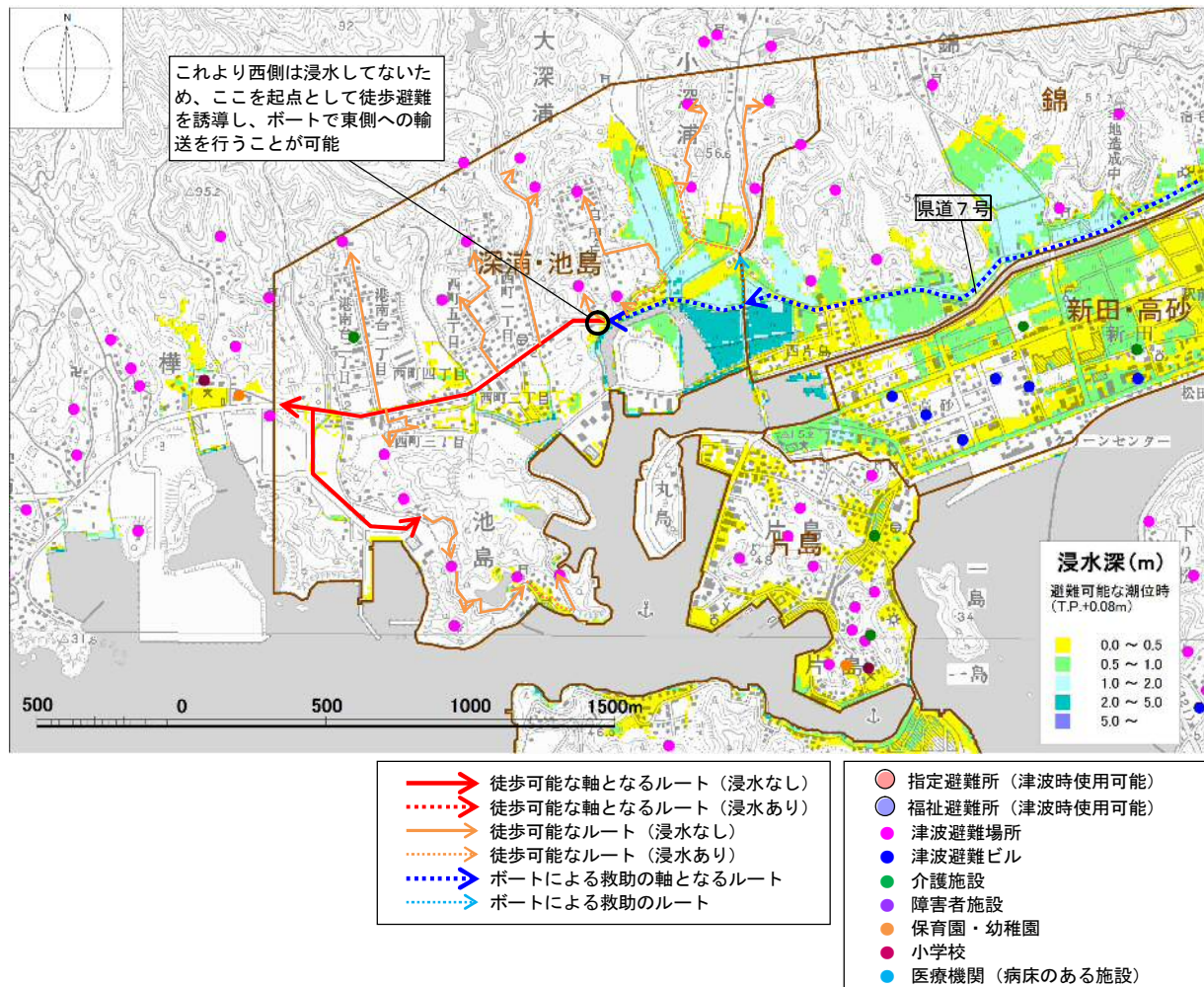


図 6.5.4 救助救出ルート (深浦・池島エリア)

(4) 片島エリア、大島エリア

片島エリアについては、浸水しているが浸水深が50cm以下のため徒歩による救助救出が可能と考えられる。

大島エリアについては、片島-大島間の橋梁が通行困難となることも想定されるため、ボート等での救助救出が必要になると想定される。大島のエリア内は浸水深50cm以下となっているので徒歩避難が可能である。

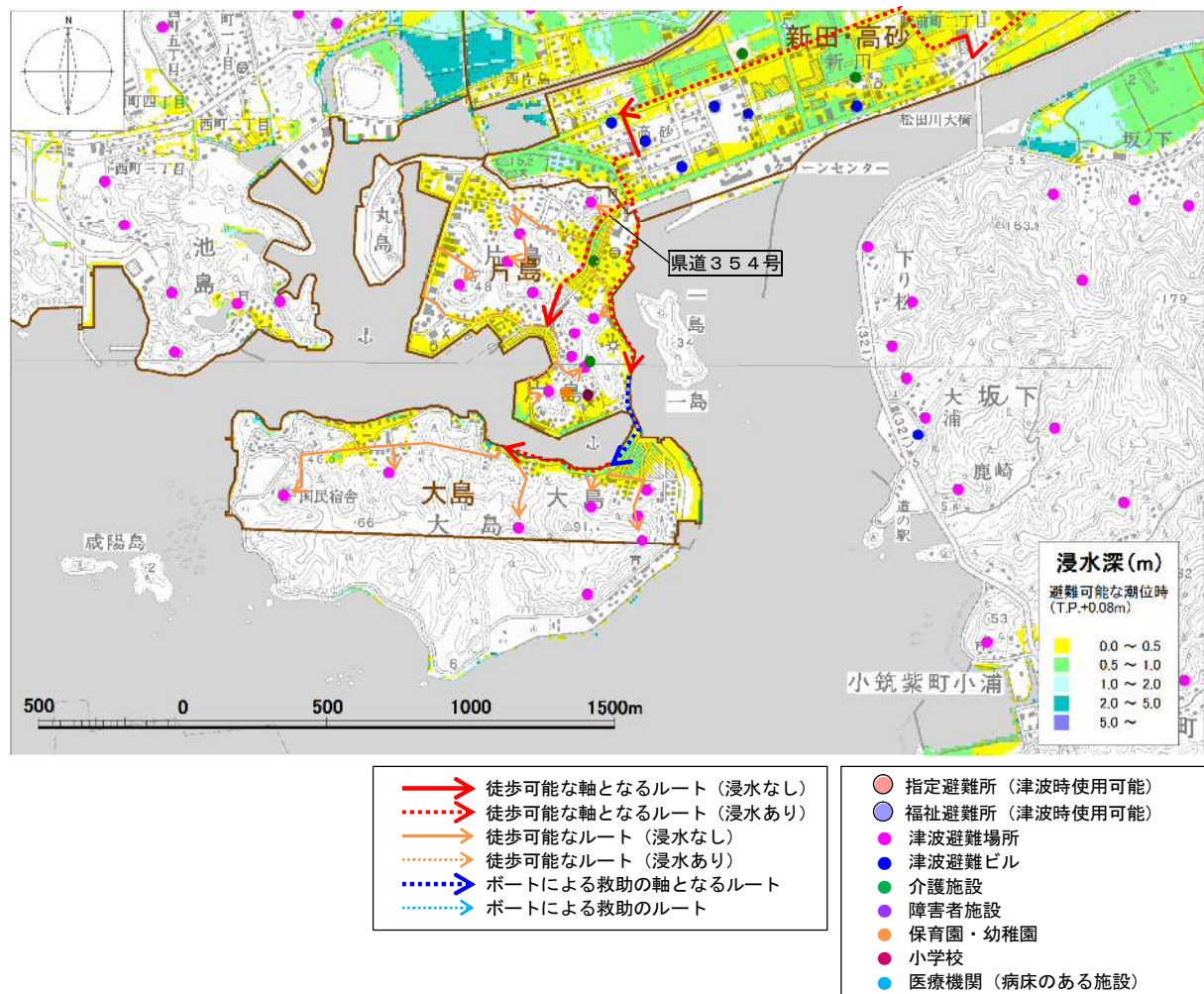


図 6.5.5 救助救出ルート (片島エリア、大島エリア)

6.6 住民避難対策における課題

「6.2 住民避難に関する諸元」～「6.5 各エリアにおける救助救出ルート」における検討結果より、長期浸水対策エリアにおける住民避難対策の課題を以下に示す。

課題1 津波時に使用できる避難所の不足

宿毛市内における指定避難所を「6.2.4 指定避難所及び福祉避難所」で整理した。地震（津波）時においても使用可能な指定避難所は、長期浸水対策エリアの近傍で、和田地区にある松田川小学校、すみれ保育園、正和老人憩の家、押ノ川老人憩の家の4箇所、福祉避難所については、宿毛授産園、宿毛育成園、ピアハウスすくも、ワークセンターすくもの4箇所である。各施設の収容可能人数を表 6.6.1、表 6.6.2 に整理する。

長期浸水対策エリアにおける避難所の収容人数は、和田地区の766人のみである。福祉避難所の収容人数は街地区の91人である。

一方、長期浸水対策エリア内の要医療支援者、要介護支援者を除いた避難者数は約7,400人存在しており、和田地区の避難所だけでは収容不可能である。家屋の地震倒壊、津波浸水により自宅生活が困難な人等を想定すると避難者は約7,400人以上と想定される。福祉避難所においても長期浸水対策エリア内に約170人の避難者が存在しており、貝塚地区の福祉避難所だけでは収容不可能である。

表 6.6.1 宿毛市指定避難所一覧

地区	No	施設名	所在地	収容可能 人数(人) (2㎡/人)	耐震性 の有無	対応災害		備考
						風水害 等	地震 (津波)	
街・ 和田	31	松田川小学校	和田 2816-1	627	校舎 △ 屋体 △	○	○	
	33	すみれ保育園	和田 569-1	77	△	○	○	
	34	正和老人憩の家	和田 904-3	42	×	○	○	
	35	押ノ川老人憩の家	押ノ川 1666	20	○	○	○	長期浸水対策エリアの 近傍ではない

表 6.6.2 宿毛市指定避難所一覧（福祉避難所）

地区	No	施設名	所在地	収容可能 人数(人) (2㎡/人)	耐震性 の有無	対応災害		備考
						風水害 等	地震 (津波)	
街	1	宿毛授産園	貝塚 19-21	27	○	○	○	
	2	宿毛育成園	貝塚 19-10	38	○	○	○	
	3	ピアハウスすくも	貝塚 18-7	22	○	○	○	
	4	ワークセンターすくも	貝塚 19-21	4	○	○	○	

表 6.6.3 長期浸水対策エリアにおける要救助者数

優先 順位	対象者	対象者数							避難所 の区分	備考
		和田	宿毛	新田・ 高砂	錦	深浦・ 池島	片島	大島		
1	要医療支援者	0	83	1	2	4	4	0	医療施設	入院患者、透析患者等
2	要介護支援者	0	95	28	0	0	45	0	福祉避難所	介護施設及び福祉施設に入所している人
3	保育園・幼稚園児、 小学校児童	0	478	0	130	312	206	0	避難所	
4	その他の避難行動要 支援者（高齢者等）	0	127	18	31	65	47	22		避難行動要支援者名 簿に記載の人
5	津波避難場所（屋外） に取り残された人	0	2,041	1,197	513	699	1,000	547		屋外の避難場所
6	津波避難ビルに 取り残された人									
	合計	0	2,824	1,244	676	1,080	1,302	569		

課題 2 救助救出資機材の不足

宿毛市内で救助機関が所有するボートは現在 5 艇のみであり、救助・救出活動開始後 3 日間は負傷者等の救助捜索活動が優先される。長期浸水対策エリア内からの救助救出活動は救助・救出活動開始後 4 日目からとなってしまう。

そうした状況を踏まえて、救助・救出活動の開始から 3 日以内に、長期浸水対策エリア内の要救助者を救助救出するためには、ボート数は合計 50 艇程度必要であり現状では資機材が不足しているといえる。

(「6.4.7 救助救出開始から 3 日間で救助救出を完了するために必要な装備の算定」参照)

課題 3 大島の孤立の可能性

大島エリア内は避難可能な潮位時において、浸水深が 50cm 以下に低下するため大島エリア内の徒歩避難は可能と考えられる。しかし、大島・片島間の橋梁が地震による落橋や津波によるガレキ散乱等により、片島への徒歩避難が困難となるおそれがある。

大島には長期滞在できる避難所がないため、大島内の住民が孤立するおそれがある。

課題 4 避難行動要支援者への配慮

長期浸水発生時には、避難行動要支援者 1,698 人（要医療支援者 94 人、要介護支援者 168 人、小学校児童・保育園児等 1,126 人、高齢者等 310 人）の救助救出が必要となる。

一方で、要医療支援者や要介護支援者、一部高齢者等の収容が可能な福祉避難所は、津波浸水の影響を受けない施設が、宿毛市内に 8 施設（収容人数 177 人）しかない。このため、津波避難場所から救助救出されても必要な機能を持つ避難所に避難できず、周辺市町村の避難所への移動が必要となる可能性がある。

6.7 住民避難対策項目

住民避難対策については、まず津波からの避難を行うための緊急避難、長期浸水区域内から救助された後の避難所への避難、避難所への避難ができない場合の広域避難についての対策を示す。また、できるだけ短時間で多くの人を長期浸水域から救助・救出するための対策を示す。

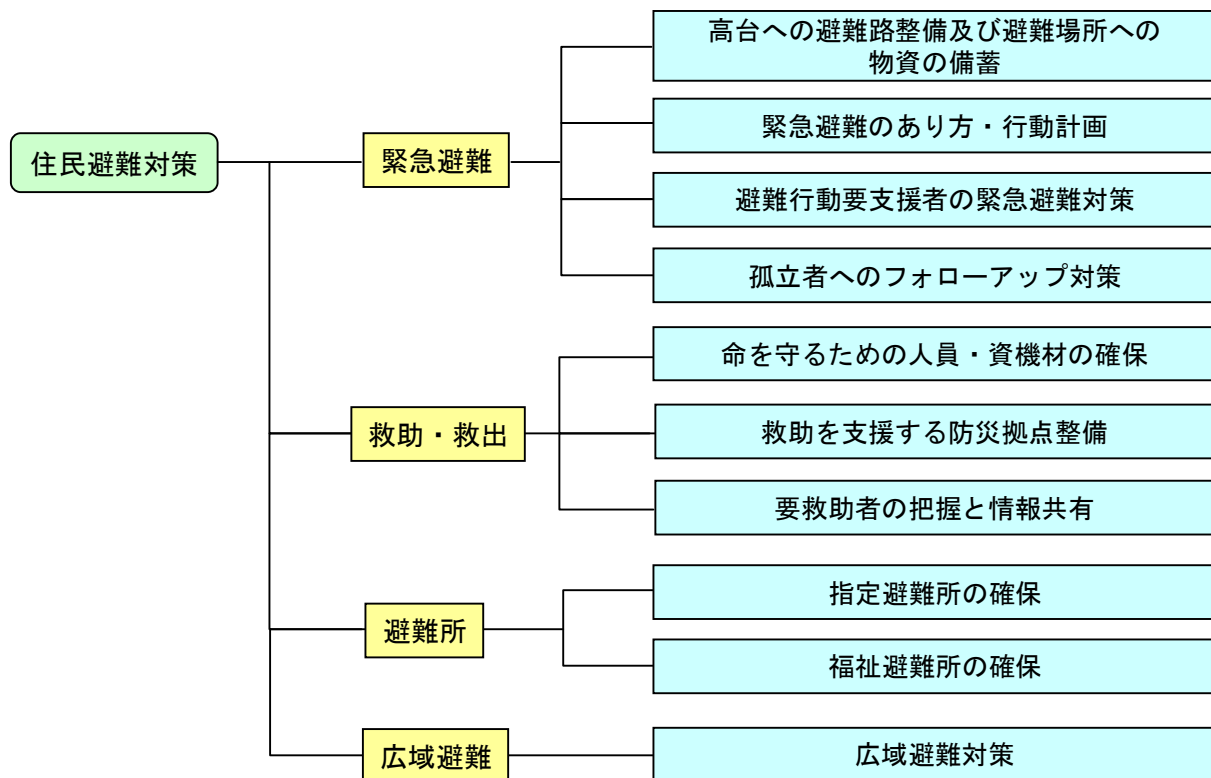
緊急避難対策としては、まず津波から避難するための津波避難場所を確保し、長期浸水被害特有の問題として、津波避難場所への長期滞在に備えた必要物資の備蓄、また、浸水区域内へ取り残された孤立者の情報把握、早期救助等のフォローアップについて対策を行う。

救助・救出対策については、短期間での浸水の解消が困難であるため、浸水域内に緊急避難して助かった命を守るためには、救助・救出を速やかに行うことが必要である。

緊急避難者の救助・救出のための人員や資機材を確保するとともに、そのための活動拠点を確保する。また、分散して避難している要救助者を的確に把握し、連絡手段を確保するとともに、救助まで時間がかかる要救助者へは食料などの提供を行う。

避難所確保対策としては、現況で容量不足となっている指定避難所・福祉避難所の追加指定、容量拡大対策を実施し、また、避難所における必要物資の備蓄を進める。

広域避難対策としては、市内収容ができない避難者数分の広域避難を行う場所を検討し、避難者搬送の手段、また、広域避難を行う場所の開設・運営の明確な役割分担について、取り決めを行う。



住民避難対策 1 高台への避難路整備及び避難場所への物資の備蓄

住民避難の対策としては、長期浸水区域内においても、まずは津波から避難するための津波避難場所が確保されている必要がある。宿毛市内における津波避難場所及び津波避難ビルの収容可能人数は人口を十分に上回っている。このため、今後は津波避難場所となる自然地形の高台への避難路整備を中心に推進する。

また、長期浸水区域内においては被災者の救助に時間を要することから、津波避難場所での滞在が長期化することも考えられるため、津波避難場所及びその周辺施設等へ必要物資の備蓄を行う。

対応機関	市、民間、（県）
対策目標期間	短期（以降も継続）

【対策の概要】

- ① 高台への避難路整備
- ② 長期浸水区域内の物資備蓄

【対策内容及び対策効果】

- ① 高台への避難路整備
 - 対応機関：市（危機管理課）、民間
 - 目標期間：短期（津波避難ビル指定は以降も継続）

長期浸水区域を含め、まずは津波から命を守ることを第一優先とし、できる限り多くの津波避難場所を確保するため、高台への避難路整備を推進する。また、津波避難ビルの指定も継続して推進する。

高台への避難路整備、津波避難ビルの指定にあたっては、地域の自主防災組織等との協働により、避難路整備箇所を選定・津波避難ビル指定候補ビルの抽出などを円滑に進め、早期整備・指定に努める。

② 長期浸水区域内への物資備蓄

- 対応機関：市（危機管理課）、（県（管理公共施設の備蓄拠点化検討の際））
- 目標期間：短期（以降も物資の更新等を継続）

長期浸水区域内においては、潮位の干満差を考慮しても被災者の浸水域外への自主的な徒歩避難ができないエリアがあり、救助を待つために津波避難場所での滞在が長期化することが考えられる。このため、滞在期間を賄うための必要物資の備蓄を行う。また、避難用ボートや長靴等の徒歩避難に活用可能な資機材の配備にも努める。

ただし、津波避難ビル等においては、物資備蓄のためのスペースを十分に確保できないため、周辺の公共施設の備蓄拠点化などについても検討を行い、できる限りの備蓄を行っていく。また、現在主要な津波避難場所に設置されている防災備蓄倉庫等を活用し備蓄場所を確保する。防災備蓄倉庫の設置箇所の拡大や設置箇所の更新等も行い、発災時に確実に備蓄物資を使用できるよう対策を行う。

【実施上の課題と対応】

津波避難ビルをはじめとした津波避難場所へ必要となる物資量の全てを備蓄しておくことは困難であると考えられる。そのため津波避難場所へのできる限りの物資備蓄を行いつつ、市民への啓発活動を通じた物資備蓄の分担、また、必要物資量を減らすための対策として、長期浸水区域内に取り残される被災者を減らす・取り残される期間を短縮する対策についても検討を行っていく。

住民避難対策2 緊急避難のあり方・行動計画

長期浸水区域内における緊急避難に際して、被災時の状況（滞在地区・施設）に合わせた緊急避難のあり方について指針を示すとともに、長期浸水による避難行動への影響（津波避難場所への長期滞在等）を示した上で、個人（世帯）・地域による物資の備蓄について、継続的な啓発活動を実施する。

また、「宿毛市津波避難計画」をもとに、各地区の被災予測、津波避難場所確保状況に沿い、できるだけ長期浸水域内の孤立者を減らすための地域津波避難計画の策定を推進する。

対応機関	市、民間
対策目標期間	短期（以降も継続）

【対策の概要】

- ① 市民への啓発活動実施
- ② 地域津波避難計画の継続的な見直し

【対策内容及び対策効果】

- ① 市民への啓発活動実施
 - 対応機関：市（危機管理課）、民間
 - 目標期間：短期（以降も継続実施）

市民に対し、津波浸水予測のみではなく、長期浸水被害やそれによる避難行動への影響を含めた、被害予測について情報及び予測される被害に対する対策の実施状況・予定などを示した上で、避難行動（特に緊急避難）のあり方及び津波避難場所から指定避難所までの徒歩避難の必要性についての啓発活動を実施する。

また、必要物資の備蓄量が膨大となり、備蓄場所の確保などに時間を要する状況を示し、個人（世帯）・地域における物資備蓄の必要性についても啓発を行う。

啓発活動は、被災予測及び対策状況に関する情報更新、市民への情報周知徹底のため、継続的に実施していく。

② 地域津波避難計画の継続的な見直し

- 対応機関：市（危機管理課）、民間、自主防災組織
- 目標期間：短期（以降も継続）

宿毛市では、「宿毛市津波避難計画」を策定しており、その中で自主防災組織等による津波浸水予測、避難先、避難方法などを記載した地域津波避難計画を作成するよう働きかけ、ワークショップの開催や情報提供など必要な支援を行うこととしている。

この中で、徒歩避難が可能となる地域や津波避難場所への長期滞在が想定される地域等、地域の特性に応じた地域津波避難計画を策定し、継続的に見直しを行う。また、指定避難所への徒歩避難の方法や場所、さらには避難行動要支援者の避難についても検討し、記載を加える。

また、策定された計画に基づき、説明会や避難訓練などを継続的に実施し、計画内容の周知徹底を行う。

住民避難対策3 避難行動要支援者の緊急避難対策

避難行動要支援者の方の緊急避難に関しては、必要となる支援に多様性があり、避難対象者に合った対策を取る必要があるため、市内（特に津波浸水予測区域内）の避難行動要支援者情報の把握に努め、避難行動要支援者名簿について定期的に確認、更新を行うこととする。また各避難行動要支援者の個別避難計画の作成に努める。

対応機関	市、民間
対策目標期間	中期（以降も継続）

【対策の概要】**① 避難行動要支援者名簿の更新及び個別避難計画作成****【対策内容及び対策効果】****① 避難行動要支援者名簿の更新及び個別避難計画作成**

- 対応機関：市（危機管理課、福祉事務所）、民間
- 目標期間：中期（以降も継続）

避難行動要支援者の緊急避難対策を実施する上で、避難行動要支援者ごとに避難のために必要となる支援が異なり、画一的な対策方針では対応できないため、個別の情報を把握した上で、それぞれにあった避難計画の作成及び地域への支援要請が必要となる。

避難行動要支援者情報の把握のため、市で保有している避難行動要支援者名簿について定期的な更新と確認を行い、各避難行動要支援者について個別の避難計画の作成を行っていく。

住民避難対策4 孤立者へのフォローアップ対策

長期浸水区域内に取り残された孤立者について、その情報把握手法を確立し、ルールの周知・必要となる資材の配布を行う。

把握した情報を基に早期救出や必要物資搬送を行うための人員・機材等の確保及びやむを得ず自主的に徒歩避難する方を安全に避難させるための対策について検討する。

また、浸水域内の多数の要救助者を一気に救助することが困難なため、長期にわたり取り残される孤立者へのフォローアップを行う。特に、大島については、島内に取り残される可能性も想定されるため、大島内に指定避難所を指定することや、島内での備蓄の確保等の対応を検討する。

対応機関	国、県、市
対策目標期間	短期（以降も継続）

【対策の概要】

- ① 孤立者情報把握手法の確立
- ② 早期救助、徒歩避難対策
- ③ 搬送用物資の浸水域外備蓄（大規模流通備蓄）

【対策内容及び対策効果】

- ① 孤立者情報把握手法の確立
 - 対応機関：市（危機管理課、福祉事務所）
 - 目標期間：短期（以降も必要資材更新等を継続）

孤立者全員の情報を外部から把握するのは困難であるため、孤立者側からの情報発信手法を確立し、必要となる資材等の配備を行う。

情報発信手法確立にあたっては、発信者が伝えたい情報を明確に発信でき、受信側がその内容を確実に把握できるように、あまり複雑なものとならず、情報項目の絞り込み検討を行って、フォローアップ（救助、物資搬送）を実施する上での必要最小限の項目設定とする。

情報を発信する手段としては、被災後の状況を考慮し、電気・電波などを使用しないアナログによる手段を基本とし、必要となる資材等についても各家庭等への配備・保管が容易となるような資材を想定した情報発信手法を確立する。

【実施上の課題と対応】

情報を受信した側（救助側）の対応についてもルールの確立が必要となるため、情報把握手法・対応ルールについては救助活動実施機関との協議の上、設定を行う。

情報発信のための必要資材は浸水区域内の全世帯・事務所等に配備する必要があるため、資材確保・配備にはやや時間を要する。また、新規転入世帯・事務所への配備（転入届提出時に配布するなど）を行うとともに、一定期間後には資材の更新も必要となるため、継続的な対策を行っていく。

② 早期救助、徒歩避難対策

- 対応機関：国（自衛隊、海上保安庁）、県（警察）、市（危機管理課、消防組合）
- 目標期間：短期

孤立者の早期救助のため、優先的に止水・排水を実施するエリアや、干潮時に一時的に浸水が解消される地区などにおける、陸上からの避難者救助についても検討を行い、救助活動に必要な人員・機材等を確保する。

また、干潮時に一時的に浸水が解消されるエリアにおいて、徒歩避難をする避難者を安全に避難させるための対策についても検討を行い、避難者への指示内容・指示手段を確立する。

③ 搬送用物資の浸水域外備蓄

- 対応機関：県（危機管理部）、市（危機管理課、福祉事務所）、民間
- 目標期間：短期（以降も物資の更新等を継続）

発災直後は十分な救助活動が実施できない可能性があることや、多数の要救助者を一気に救助させることが困難であることを考慮すると、傷病者や要配慮者が優先して救助される中で、優先的に救助されない健常者が3日以上浸水区域に取り残されることが想定される。

このため、このような孤立者へのフォローアップとして、水・食料、医薬品を運ぶものとする。

孤立者へ搬送する物資や、指定避難所への搬送物資について、津波浸水及び長期浸水域外への物資備蓄を行う。

特に大島においては、島内に住民が取り残されてしまう可能性を想定し、大島内の指定避難所の指定や、また現在津波避難場所として指定されている国民宿舎椰子の活用等を検討する。長期間取り残されてしまう可能性もあるため、津波避難場所及び指定避難所において必要物資の備蓄を進める。また、必要物資の備蓄量が膨大となり、備蓄場所の確保などに時間を要する状況を示し、個人（世帯）・地域における物資備蓄の必要性についても啓発を行う。

なお、被災規模が大きいため、備蓄必要量（更新量）が膨大となる消耗品等については高知県で実施している流通備蓄品の活用が可能となるよう、調整・検討を行った上で、備蓄場所の選定等を行い、物資の備蓄を行う。

また、救助機関による孤立者への物資搬送に向けての事前準備について協議・準備を行う。

【実施上の課題と対応】

必要物資の品目、備蓄量は、今後関係機関で調整し、適切な品目・量、備蓄場所を選定していく。

住民避難対策5 命を守るための人員・資機材の確保

宿毛市街地が浸水することにより、約8千人が緊急避難により浸水域内に取り残されることが予想される。この避難者を救助・救出するために、優先度をつけて救助するとともに、救助に必要な人員とボートなどの資機材を確保する。

対応機関	国、県、市
対策目標期間	短期

【対策の概要】

- ① 命に関わる要救助者を最優先に救助
- ② 救助に必要な人員、資機材（ボートなど）を確保

【対策内容及び対策効果】

- ① 命に関わる要救助者を最優先に救助
 - 対応機関：国（自衛隊、海上保安庁）、県（警察）、市（消防組合）
 - 目標期間：短期

浸水域内の要救助者は最悪の状況を想定すると約8千人になる。このため、助かった命を確実に守るために優先度をつけて救助・救出を実施する。

特に、救助・救出活動開始後3日間は人命救助を第一に県下で救助を行い、命に関わる要救助者を最優先に救助を行う。

ここでいう命に関わる要救助者とは、病院等に入院している要医療支援者及び人工透析等の医療支援が必要な在宅患者である。また、入院患者、社会福祉施設等の避難行動要支援者は約1,700人と想定されるが、長期浸水時には搬送手段が限られるため、搬送が困難あるいは危険なケースもあり、必ずしも優先的に搬送されるとは限らず、搬送の順番決め（トリアージ）が必要である。

上記の様に要医療（介護）支援者の搬送には時間を要することも想定される。そのため病院や社会福祉施設が津波時に浸水しても施設が利用可能な対策を行うこと、また事業継続計画（BCP）の策定により、長期浸水が発生した場合でも、要医療（介護）支援者の対応が可能な体制づくりが必要である。

② 救助に必要な人員、資機材（ボートなど）を確保

- 対応機関：国（自衛隊、海上保安庁、整備局）、県（警察）、市（消防組合）
- 目標期間：短期

浸水域内の緊急避難している人を救助するためには、ボートが必要であり、医療支援が必要な人を救助するだけでも3日以上を要し、迅速な救助を行うにはボートが不足している。

このため、使用可能なボートや人員をさらに多く確保し、関係機関で増備するとともに、民間の保有者にも協力を求める。また、現在保有しているボートについては、発災時に使用可能な施設に配備するとともに、災害時を想定した訓練等により操船のための人員育成も行う。

救助・救出活動開始後3日間は警察及び消防等による救助救出においてけが人等の命に係わる要救助者が優先されるため、長期浸水域内の避難者の救助が遅れる可能性がある。そのため、民間や自主防災組織等の協力が必要となるため、体制の構築や人材の確保が必要となる。

なお、浸水域内のがれきを想定した場合、船外機は高い確率で使用できないため、手漕ぎのボートが有効であり、ボートの種類はゴムボートではがれきにより損傷が想定されるため、FRPやアルミ等の船艇が必要である。

ボートの不足を補うためにも、防災に関する新商品の開発に応じて適宜可能な対策を検証・検討していくことが必要である。また、民間所有ボートの避難活動への活用の可能性を検討していく。

また、航路啓開完了後には、海上からの救助救出も想定する。

住民避難対策6 救助を支援する防災拠点整備

広域支援部隊が車輛等で進出する場合に備えて、総合防災拠点である宿毛市総合公園への受け入れ体制の確立を行うとともに、被災地により近い場所での活動拠点の確保を行う。

対応機関	県、市
対策目標期間	短期、中期

【対策の概要】

- ① 広域支援部隊の総合防災拠点への受け入れ体制の確立
- ② 被災地により近い場所での活動拠点の確保

【対策内容及び対策効果】

- ① 広域支援部隊の総合防災拠点への受け入れ体制の確立
 - ：対応機関：県（危機管理部）、市（危機管理課）
 - ：目標期間：短期

広域支援部隊のスムーズな受け入れ体制を確立するため応急救助機関受援計画を策定する。

- ② 被災地により近い場所での活動拠点の確保
 - ：対応機関：県（危機管理部）、市（危機管理課）
 - ：目標期間：中期

広域支援部隊が車輛で進出する場合に備えて活動拠点を確保する必要がある。この活動拠点は、広域支援部隊の派遣規模（人、車輛等）を考慮し、長期浸水が想定されるエリアに近くて安全な場所を関係機関等と事前に調整のうえ、確保することとする。

住民避難対策7 要救助者の把握と情報共有

要救助者の位置を把握するために、地図情報や要配慮者施設の位置などについて関係機関で情報の共有を行う。また、津波避難場所との通信手段を確保する。

対応機関	県、市
対策目標期間	短期、中期

【対策の概要】

- ① 要救助者を把握するためのソフト、ハード整備と情報共有
- ② 津波避難場所等との通信手段を確保

【対策内容及び対策効果】

- ① 要救助者を把握するためのソフト、ハード整備と情報共有
 - ：対応機関：県（危機管理部、警察）、市（危機管理課、消防組合）
 - ：目標期間：短期

長期浸水区域内における要救助者の把握は、ヘリコプターやボートに限定される。どこにどれぐらいの要救助者がいるかを把握する体制を確立するとともに、その場所を迅速に特定し、現地に迷わず行けるように要救助者の場所を特定できる仕組みを作る。具体的には、ヘリサインや緯度・経度を示した地図情報、GPSでの位置情報確認など、要救助施設を特定するための位置情報の充実を図る。これにより広域支援部隊が現場に迅速に到着できるようにする。

また、あらかじめ病院や要配慮者施設など要救助者が多数存在する施設等を事前に把握し、関係機関で共有を図る。この情報が救助・救出の優先順位を検討する際の有効な情報となる。

これらの情報を平時から関係機関と共有できる体制を確立するとともに、発災時には県災害対策本部に設置される応急救助機関受援調整所において、それらの情報を活用し、活動調整できる体制を確立する。

② 津波避難場所等との通信手段を確保

- ：対応機関：市（危機管理課）
- ：目標期間：中期

救助する側と救助される側の間で情報伝達が可能であれば、的確な救助ができるとともに、必要な物資の提供も可能となる。このため、要救助者との情報伝達を可能とするため、予め津波避難場所等に通信が確保できるように、トランシーバー等の通信機器を整備することも検討する。

また、現状の通信設備は、使用可能な周波数が限られているため、災害時は輻輳することが想定される。多様な通信手段を確保し、迅速な救助・救出活動に支障にならないようにする。

このほか、通信が途絶した場合は、津波避難場所から収容人数や病人や傷病者がどの程度いるかのサイン（ローテクであるがヘリコプターから見えるように屋上でボードに避難者に人数等を記載するなど）が出せるようにするなど「救助される側からの情報伝達」についても対策も進めていく。これについては、避難所でのリーダー育成など、日頃からの防災教育を推進する。

住民避難対策 8 指定避難所の確保

長期浸水区域内から救助された被災者は、津波浸水及び長期浸水被害により自宅住居に戻ることが長期間できないため、被災者が避難生活を行うための指定避難所を確保する。

また、被災者が指定避難所で避難生活を行うために必要となる物資の備蓄を行う。

対応機関	県、市、民間
対策目標期間	短期、中期（以降も継続）

【対策の概要】

- ① 指定避難所の新規指定
- ② 既指定施設の耐震化及び津波影響軽減対策
- ③ 指定避難所への物資備蓄
- ④ 開設・運営マニュアルの改訂

【対策内容及び対策効果】

- ① 指定避難所の新規指定
 - 対応機関：市（危機管理課）、民間
 - 目標期間：中期（以降も継続）

長期浸水区域内人口^{*}約 8 千人（＋長期浸水区域外からの避難者）に対し、現在、長期浸水区域の近傍に存在し、指定避難所に指定されている施設のうち、被災後に利用可能と考えられる施設の収容可能人数合計が大きく不足している状況であるため、宿毛市内における収容可能人数拡大のため、指定避難所の新規指定を行っていく。長期浸水区域から離れた地区にある指定避難所の活用や新規指定を行い、さらには長期浸水区域の避難者の指定避難場所までの移動手段や収容方法（住居地域ごとでの収容場所の設定等）の検討を行っていく。長期浸水対策エリア内で避難所の指定の可能性のあるエリアについては、エリア内での避難所の指定の検討を行っていく。また大島については、島内にとり残されるおそれもあることから、島内での長期滞在可能な避難所の代替施設として国民宿舎椰子の活用を検討を行う。

なお、これまでに宿毛市内の主要な公的施設は指定避難所に指定済みであるため、その他民間施設への指定検討（協議）及び今後建築予定の公的施設への指定を行っていく。

^{*}長期浸水区域内人口には、長期浸水区域内に存在していると想定される避難行動要支援者も含む。

② 既指定施設の耐震化及び津波影響軽減対策

- 対応機関：県（対象施設管理機関）、市（対象施設管理機関）
- 目標期間：短期

現在、指定済みの指定避難所において、耐震性が確保されていない、もしくは、わずかだが津波浸水予測区域に含まれているという理由で、被災後の利用ができないと評価されている施設について、耐震化及び避難施設への津波影響を軽減させる対策を実施し、被災後の避難所利用を可能とし、宿毛市内における収用可能人数を拡大させる。

③ 指定避難所への物資備蓄

- 対応機関：県（危機管理部）、市（危機管理課、福祉事務所）、民間
- 目標期間：短期（以降も物資の更新等を継続）

指定避難所において避難生活を送る上で必要となる物資の備蓄を行う。

備蓄必要量（更新量）が膨大となる消耗品等については高知県で実施している流通備蓄品の活用が可能となるよう、調整・検討を行った上で、流通倉庫からの搬送方法等についても検討を行って、その対策・準備を行う。

【実施上の課題と対応】

必要物資の品目、備蓄量は、今後関係機関で調整し、適切な品目・量、備蓄場所を選定していく。

④ 開設・運営マニュアルの改訂

- 対応機関：市（危機管理課、福祉事務所）
- 目標期間：短期

既存の避難所運営マニュアルについて、長期浸水被害による影響（道路浸水による物資搬送、保健師の巡回計画の見直し等）及び排泄物処理の方法などの衛生対策項目を追加し、改訂を行う。

住民避難対策 9 福祉避難所の確保

長期浸水区域内から救助された被災者及び浸水域外において自宅被害に遭った被災者のうち、福祉避難所への入所が必要となる方が避難生活を行うための福祉避難所を確保する。

また、福祉避難所で避難生活を行うために必要となる物資の備蓄を行う。

対応機関	県、市、民間
対策目標期間	短期、中期（以降も継続）

【対策の概要】

- ① 福祉避難所の確保
- ② 福祉避難所への物資備蓄
- ③ 開設・運営マニュアルの改訂

【対策内容及び対策効果】**① 福祉避難所の確保**

- 対応機関：市（危機管理課、福祉事務所）、民間
- 目標期間：中期（以降も継続）

緊急避難時及び収容避難時において、福祉避難所への入所が必要となる方全員が収容できるよう、福祉避難所を確保する。

収容必要者数は避難行動要支援者名簿等により、宿毛市内全域における必要者数を算定し、それら全員の収容が可能となるよう指定を拡大していく。

ただし、福祉避難所においては、避難生活を送る上で、施設従業員や地域住民の協力が不可欠であり、指定対象施設が限られるため、現時点においては施設の耐震性や津波被害予測を基準とせず、協力の得られた施設すべてについて指定を行っていく。

② 福祉避難所への物資備蓄

- 対応機関：県（危機管理部）、市（危機管理課、福祉事務所）
- 目標期間：短期（以降も物資の更新等を継続）

福祉避難所において避難生活を送る上で必要となる物資の備蓄を行う。

備蓄必要量（更新量）が膨大となる消耗品等については高知県で実施している流通備蓄品の活用が可能となるよう、調整・検討を行った上で、流通倉庫からの搬送方法等についても検討して、その対策・準備を行う。

【実施上の課題と対応】

必要物資の品目、備蓄量は、今後関係機関で調整し、適切な品目・量、備蓄場所を選定していく。

③ 開設・運営マニュアルの改訂

- 対応機関：市（危機管理課、福祉事務所）
- 目標期間：短期

既存の避難所運営マニュアルについて、長期浸水被害による影響（道路浸水による物資搬送、保健師の巡回計画の見直し等）及び排泄物処理の方法などの衛生対策項目を追加し、改訂を行う。

住民避難対策 10 広域避難対策

宿毛市内において指定（福祉）避難所での生活を余儀なくされる方の人数に対し、指定（福祉）避難所の収容可能人数が足りない場合は、宿毛市外（高知県外）への広域避難が必要となるため、広域避難を行う場所の確保を行った上で、広域避難の避難者搬送計画を策定する。

また、市外（県外）の施設を利用するため、広域避難を行う場所の開設・運営についての役割分担を明確にし、被災後早急に開設・運営が可能となるよう準備を行っておく。

対応機関	県、市、民間
対策目標期間	中期

【対策の概要】

- ① 広域避難の検討及び避難者の搬送計画策定
- ② 開設・運営の役割分担確立
- ③ 一時的収容場所の確保

【対策内容及び対策効果】**① 広域避難の検討及び避難者の搬送計画策定**

- 対応機関：県（危機管理部）、市（危機管理課、福祉事務所）
- 目標期間：中期

宿毛市内における最新の被害予測及び指定（福祉）避難所の収容可能人数により、広域避難必要人数の算定を行い、広域避難必要者全員が避難可能となるよう、宿毛市外（高知県外）に広域避難を行う場所を確保する。

確保された広域避難を行う場所の地域等により、避難者の搬送手段・経路等の検討を行い、搬送計画を策定するとともに、必要となる車両等の確保を行う。

② 開設・運営の役割分担確立

- 対応機関：県（危機管理部）、市（危機管理課、福祉事務所）
- 目標期間：中期

広域避難は宿毛市外（高知県外）にあるため、指定施設ごとに、開設・運営にあたっての役割分担について協議を行い、開設・運営マニュアルを作成の上、それぞれの役割を明確にしておく。

役割分担に合わせ、被災後早急な開設が可能となるよう、人員・機材・物資の配置等の準備を進める。

③ 一時的収容場所の確保

- 対応機関：市（危機管理課、福祉事務所）、民間
- 目標期間：中期

宿毛市内の指定避難所が飽和状態となった後、長期浸水区域内から救助された避難者を、即座に広域避難を行う場所へ搬送できない場合は、搬送を待つ間の一時的避難場所が必要となる。

あくまでも搬送までの一時的な滞在であり、長期的となることは想定されないため、民間施設やグラウンド、未利用地などの候補を抽出するなど、一時的収容場所について検討（協議）を行っておく。

おわりに

本対策は、南海トラフ地震による宿毛市での長期浸水被害の軽減、浸水からの早期復旧、住民の安全確保を目的に、様々な課題に対して国・県・市などの関係機関が議論を重ね検討した結果であり、長期浸水対策のスケジュールや方向性など一定の枠組みを示すことができた。

長期浸水への対策はこれからがスタートであり、何時発生するかわからない南海トラフ地震に備えて行政機関をはじめとする関係機関が県民・市民の協力を得ながら、対策の実施に取り組んでいく必要がある。また、様々な情勢の変化に応じ、対策について定期的に見直しを行い、より効果的で実効性の高い対策としていくことも求められる。
