

南海地震長期浸水対策検討結果

平成25年3月

高 知 県

目 次

はじめに

第1章	南海地震による長期浸水について	1-1
1	高知市で長期浸水が発生する仕組み	1-1
2	過去の長期浸水	1-4
3	長期浸水の想定条件	1-5
4	長期浸水範囲	1-6
5	長期浸水による影響と課題	1-9
第2章	長期浸水対策の検討	2-1
1	本対策検討結果の目的と位置付け	2-1
2	対策の検討項目	2-2
3	対策検討の経緯	2-3
第3章	対策の実施体制	3-1
1	対策案の反映・実行	3-1
2	課題に対する対応	3-1
3	進捗管理	3-1
第4章	長期浸水対策項目	4-1
1	対策一覧	4-1
2	長期浸水解消シナリオ	4-10
第5章	止水・排水対策	5-1
1	止水・排水対策について	5-1
2	道路啓開	5-2
3	止水対策	5-10
4	排水対策	5-21
5	止水・排水対策項目	5-39
第6章	住民避難対策	6-1
1	住民避難対策について	6-1
2	避難所区分等の基本条件設定	6-2

3	緊急避難	6-4
4	収容避難	6-26
5	広域避難	6-33
2	住民避難対策項目	6-34
第7章	救助・救出対策	7-1
1	救助・救出対策について	7-1
2	救助・救出対策項目	7-6
第8章	燃料対策	8-1
1	燃料対策について	8-1
2	燃料対策項目	8-25
第9章	医療対策	9-1
1	医療対策について	9-1
2	医療対策項目	9-33
第10章	衛生対策	10-1
1	衛生対策について	10-1
2	衛生対策項目	10-6
第11章	廃棄物対策	11-1
1	廃棄物対策について	11-1
2	廃棄物対策の検討概要	11-5
3	廃棄物対策項目	11-45

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地震に伴う被害のうち、特異かつ顕著な現象である高知市浦戸湾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。

第1章 南海地震による長期浸水について

1 高知市で長期浸水が発生する仕組み

1-1 南海地震による地盤沈降

南海トラフの巨大地震（南海地震）は、東海沖から九州沖に延びる南海トラフにおいて発生するマグニチュード8～9クラスの巨大地震である。

南海トラフ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もぐり込んでいて、南海トラフの北側ではこのもぐり込みにより地盤が引きずり込まれている。この引きずりが限界に達するとプレートの中で破壊が生じ、これが巨大地震となる。地震により最大震度7の大きな揺れ、大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。

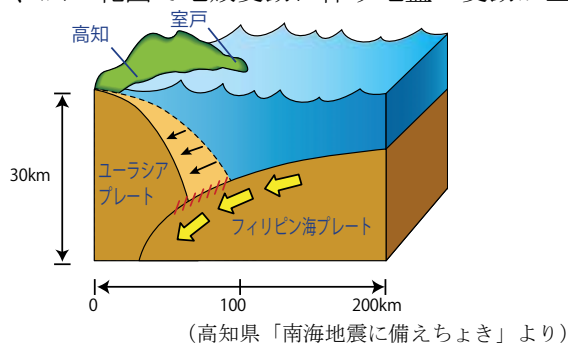


図 1.1.1 南海トラフでのプレートの動き

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。特に高知市付近は地盤沈降量が大きく、昭和南海地震では約1.2mの地盤の沈降が生じ、平成15年に中央防災会議が公表した東南海・南海地震モデルにおいては、高知市浦戸湾付近で1.95m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。本検討会では、この特異な現象を「長期浸水」として扱うものとした。

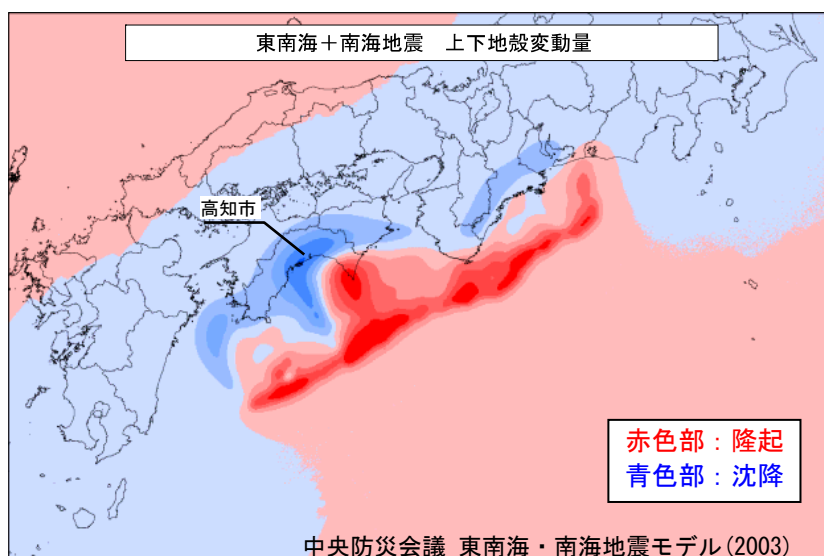


図 1.1.2 東南海・南海地震による地殻変動

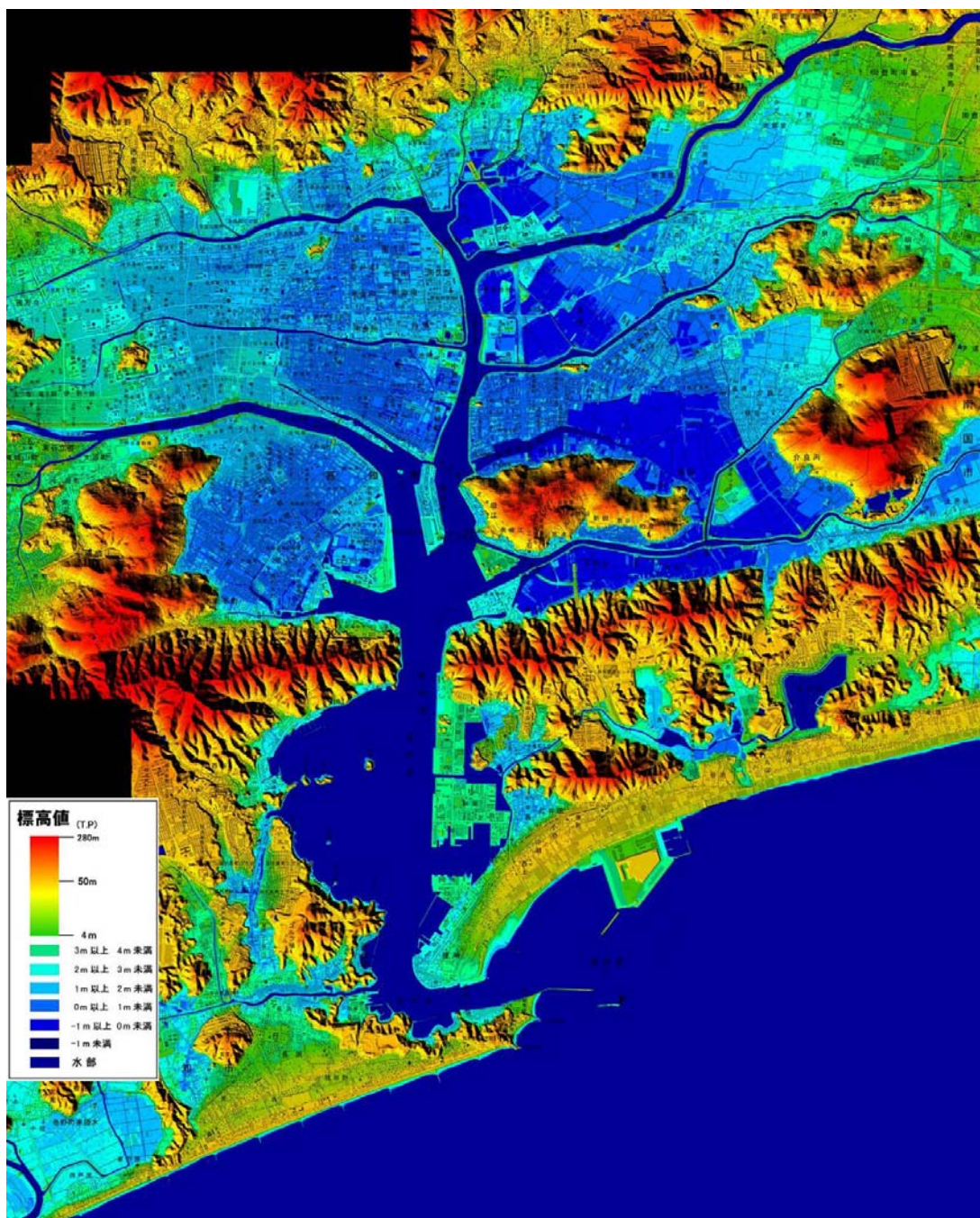
1-2 南海地震による地盤沈降

高知市浦戸湾周辺の地形分布を図1.1.3に示す。本地域は北側の四国山地と南側の土佐湾に挟まれ、河川や浦戸湾周辺の平野部や丘陵地などから構成されている。

南側の土佐湾に面した平地部には、砂州状の微高地が続いている。その北側には東西方向に延びる低山地が続いている。

その北側は国分川、久万川、鏡川などに囲まれた低地となっており、標高3m以下の範囲が広がっている。高知市街地はこの低地部分に形成されている。国分川の東側には標高0m以下の区域が広くみられ、近年市街地化が進んでいる。

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。

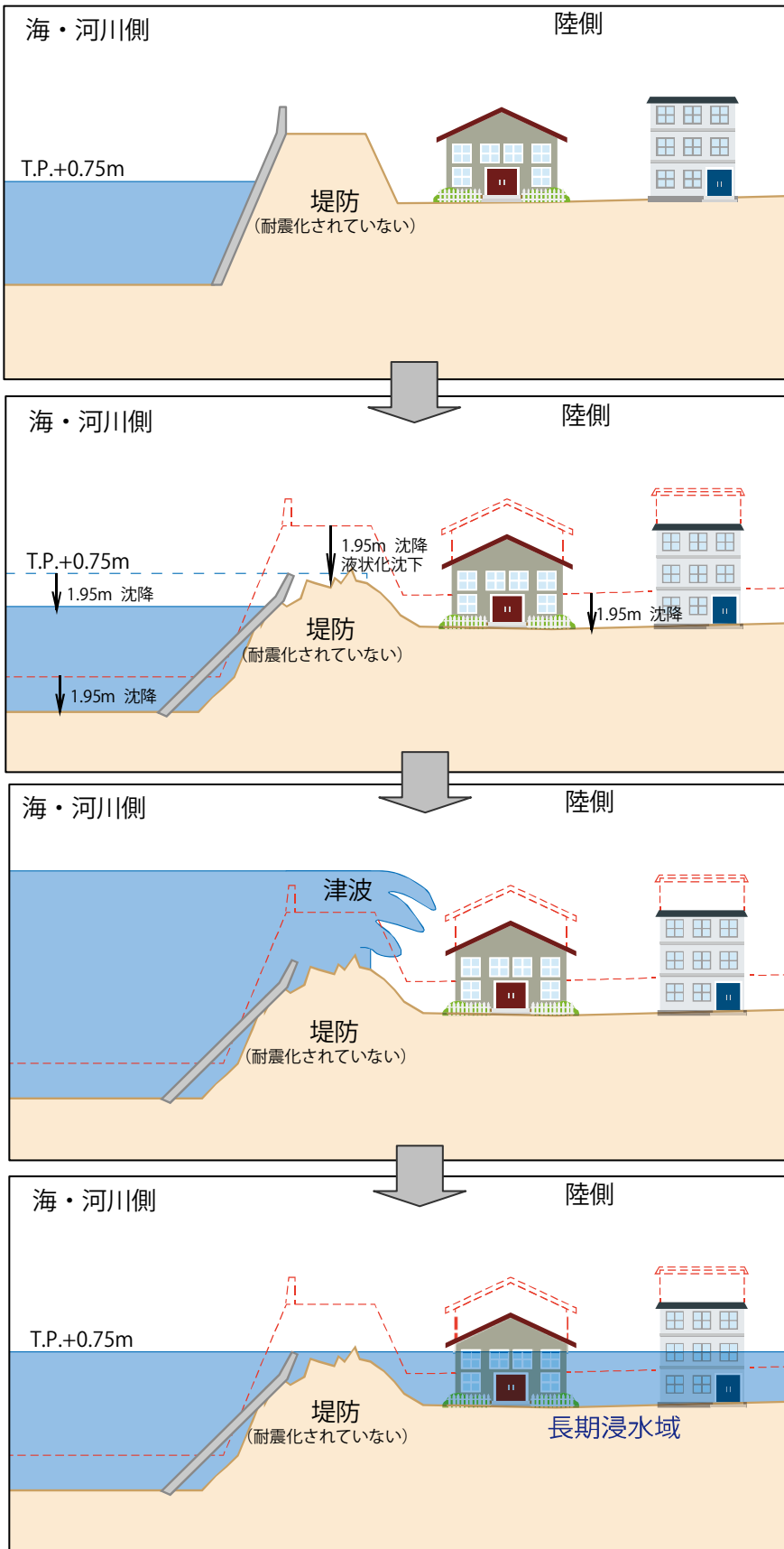


本図は国土地理院ホームページ掲載のデジタル標高地形図画像データ（高知）を使用した。

図1.1.3 浦戸湾周辺の地形

1-3 長期浸水のイメージ

長期浸水のイメージを判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）。



① 地震発生前

堤防により地盤の低い地域は守られている

② 地震発生

地殻変動により地盤が 1.95m 沈降し、耐震化されていない堤防は、液状化により被災・沈下する

③ 津波来襲

津波や堤防の損傷により、陸側に海水が浸入

④ 長期浸水時

満潮位(T.P.+0.75m)より低い範囲が浸水
堤防を復旧(止水)し、ポンプで排水しないと浸水は解消されない

図 1.1.4 長期浸水のイメージ図

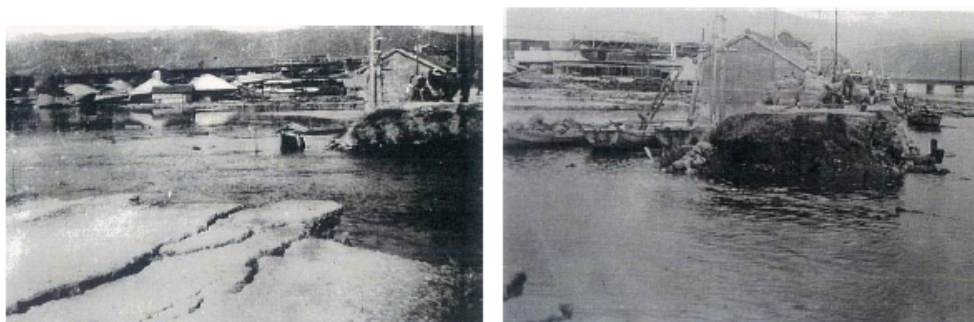
2 過去の長期浸水

100年前後の周期で繰り返してきた南海地震では、その度に高知市周辺で地盤の沈降が生じてきたとされる。

昭和21年に発生した昭和南海地震では、高知市に大津波が来襲するとともに、約1.2mの地盤沈降が生じて、市街地を含む広い範囲が浸水した。堤防決壊箇所の復旧、浸水した水の排水作業が行われたが、浸水の解消には約1箇月を要し、市民生活に大きな影響を生じた。



五台山から撮影した昭和南海地震後の高知市街（上）と現在の市街（下）



昭和南海地震での堤防決壊箇所（葛島橋付近）

図 1.2.2 昭和南海地震による浸水状況

3 長期浸水の想定条件

本検討では、高知市浦戸湾周辺の最大クラスの長期浸水を想定して検討するものとした。

地盤沈降量は、内閣府が平成24年に公表した「南海トラフの巨大地震モデル」では、高知市浦戸湾付近の地盤沈降量は約1.5mであるが、中央防災会議が平成15年に示したモデルでは、1.95mの地盤沈降を想定していることから、沈降量の大きい中央防災会議の平成15年モデルの値を用いることとした。

潮位条件は、海水面が満潮位となった状態を想定するものとした。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ものとした。

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	浦戸湾に面した旧高知市域	図 1.3.1 参照
地盤沈降量	1.95m	中央防災会議平成15年モデル
対象潮位	朔望平均満潮位 T.P.+0.75m	(※)
浸水範囲	現在の標高で T.P.+2.7m 以下の範囲が浸水	浸水面積約 2,800ha
その他	干潮になっても内水排水は困難	ゲート損傷、がれき堆積により
	浸水エリア内の人口約 13 万人	平成 17 年国勢調査
	浸水エリア内の避難者は自主避難が困難	
	高速道路の機能は確保されているとする	
	浸水によりタナスカからの燃料供給が困難になる	

(※) 高知県の津波予測(平成24年)では朔望平均満潮位として T.P. +0.93m を使用しているが、本検討では高知市津波避難計画等に準じて、平成22年度に設定した T.P. +0.75m を使用しており、条件によっては浸水範囲が若干広くなることもある。

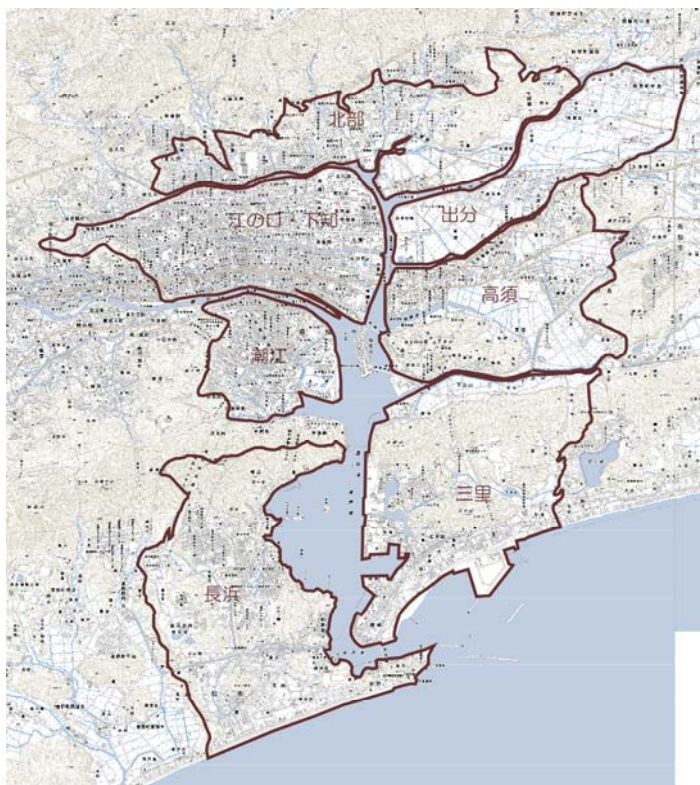


図 1.3.1 長期浸水対策の検討範囲（高知市浦戸湾周辺）

4 長期浸水範囲

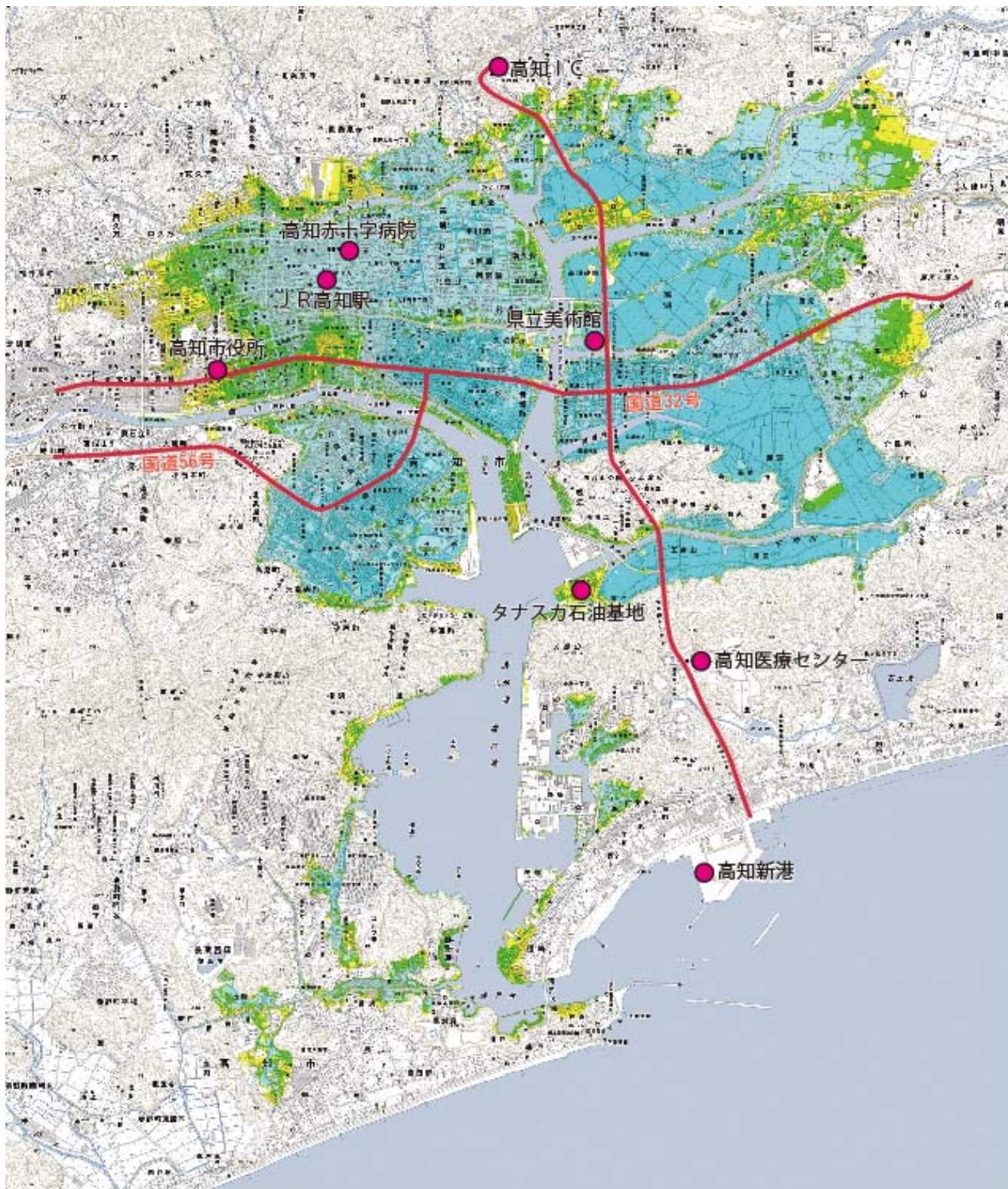
4-1 長期浸水範囲

長期浸水の想定条件に基づき、高知市の浦戸湾に面した地区について地盤沈降量を1.95m、潮位をT.P. +0.75mとした場合の浸水範囲を図1.4.1に示す。

現在の標高でT.P. +2.7m以下の範囲が長期浸水域となり、その面積は約2,800haである。

対象範囲南部の長浜地区、三里地区などでは山地や丘陵部が多いため、浸水域は点在しているが、北部の潮江、江の口・下知、高須地区などでは広範囲に浸水域が広がっており、2m以上の浸水深となる範囲も多くある。

高知市の中心市街地や国道32号なども浸水するほか、県庁、市役所などの行政機関、広域災害拠点病院、タナスカ石油基地なども浸水し、災害の復旧にも大きな影響を及ぼすことが懸念される。



本図は、国土院の「基盤地図情報（数値標高モデル）5mメッシュ（標高）」を基に作成した。

図 1.4.1 長期浸水範囲（浦戸湾周辺）

4-2 エリア毎の概況

長期浸水域は高知市中心部の広い範囲に及んでいることから、対象範囲をエリアに分割して、エリアごとの概況を整理した。

エリアは図 1.4.2 に示す 6 エリア（長浜、潮江、江の口・下知、北部、高須、三里）に分割した。なお、高須地区は、舟入川により大きく二つに区分されることから、必要に応じ高須、出分の二つにわけて対策の検討をした（主に止水・排水対策）

分割した 6 エリアの概況は、表 1.4.1 のとおりであり、浸水面積、人口および卸売・小売販売額は江の口・下知地区及び高須地区が大きくなっている。また、この両地区は主要施設を結ぶ幹線道路（国道 32 号、高知北環状線）が通っている。

このため、「江の口・下知エリア」、「高須エリア」を対策優先エリアとして設定した。

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、対策範囲を長期浸水全域に広げていくものである。

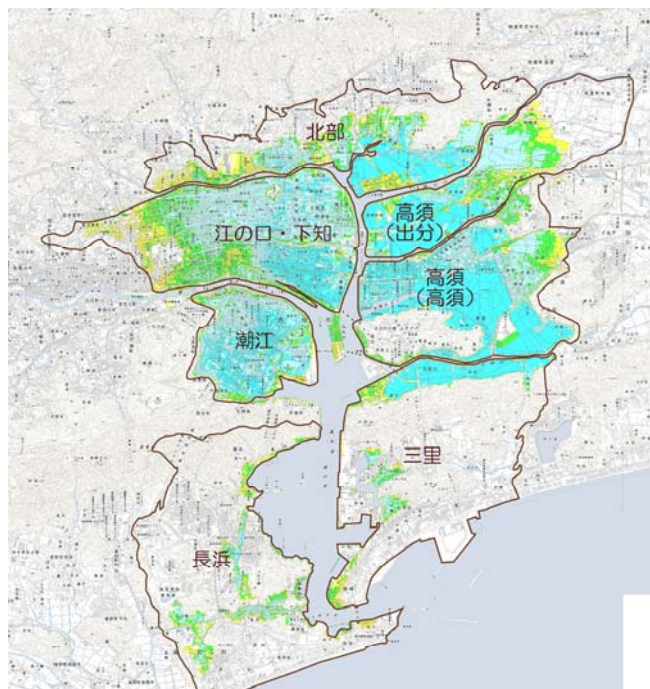


図 1.4.2 長期浸水域のエリア区分

表 1.4.1 各エリアの概況

エリア	面積 (ha)	人口 (人)	製造品 出荷額 (億円/年)	卸売・小売 販売額 (億円/年)	主要道路	主要施設
長浜	135	4,157	19	35		
潮江	344	26,533	261	482	国道 56 号	
江の口・ 下知	737	50,243	123	3,637	国道 32 号	高知県庁 高知市役所 広域災害拠点病院
北部	449	15,940	107	265	高知北環状線 高知自動車道	
高須	923	31,058	128	1,038	国道 32 号 高知北環状線	
三里	179	1,150	32	104	高知南インター 線	高知新港 タナスカ石油基地 広域災害拠点病院
合計	2,767	129,081	670	5,562		

人口は、平成 17 年国勢調査に基づく昼間人口
製造品出荷額は、平成 20 年工業統計調査による
卸売・小売販売額は、平成 19 年商業統計調査による

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た。

表 1.5.1 長期浸水による影響と課題

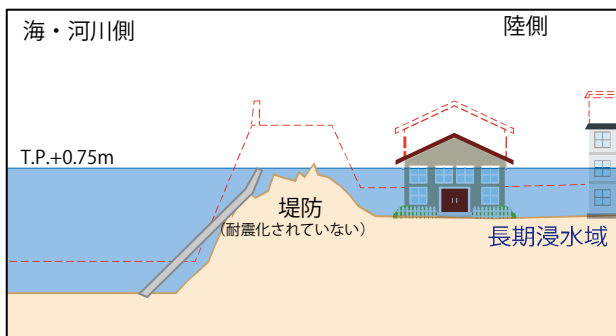
項目		影響事象	主な課題	備考
浸水防止 (止水)	水際構造物 (堤防、護岸 等)	止水機能喪失（海水の流入） 地震（液状化）による沈下・損傷 津波の越流 堤防道路の通行不能	耐震化・液状化対策 復旧資材の確保 被災箇所の復旧	
浸水排除 (排水)	排水機場 (ポンプ場)	排水機能喪失（排水困難） 地震による損傷 浸水による機能支障 動力（電気・油）不足	耐震・耐水化 早期復旧 燃料の確保 排水ポンプ車の配置 応急ポンプの配備	
道路機能	道路、橋梁	主要道路の浸水 がれきの堆積 橋梁損傷	道路啓開の実施 橋梁耐震化	
住民避難	避難ビル 避難所	浸水域外への避難困難（避難ビル滞 在の長期化） 避難所の浸水・被災（収容力不足） 災害時要援護者への支援 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		浸水域内の多数の避難者救出 ボートの不足	避難者所在確認 避難の優先順位 ボートの確保	
燃料		石油基地（タナスカ）の被災 供給ルート途絶	石油基地機能確保 供給体制の確保	
医療		医療施設の被災・孤立 医薬品不足	ボートによる搬送 搬送先の確保 医薬品備蓄	
衛生		衛生状態の悪化 有害物質の流出 ご遺体の収容・埋葬の遅れ	防疫対策 流失防止 ご遺体収容・埋葬体制	
廃棄物		大量のがれき処理 処理場所不足	搬送体制 分別処理 処理場所の確保	

上記に示したように、長期浸水においては止水・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、緊急避難の長期化により衛生状態の悪化も考えられる。

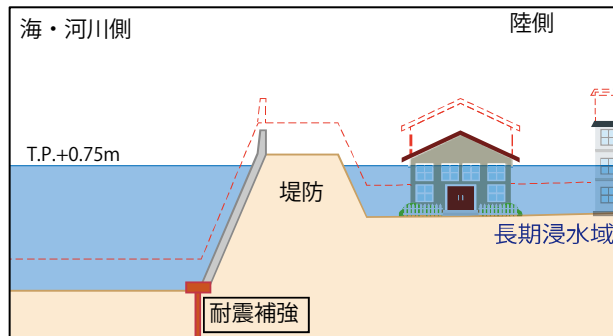
また、主要幹線道路や石油基地も浸水するため、燃料など復旧作業に必要な物資の不足が想定される。

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。

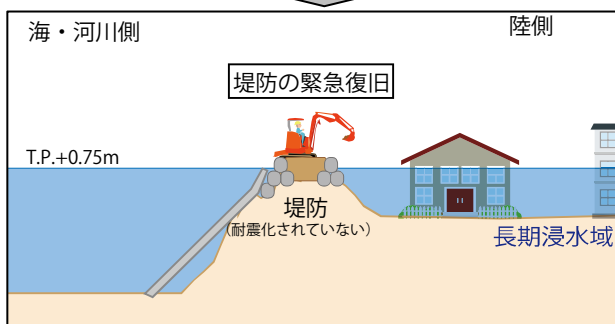
○ 堤防の被災と緊急復旧



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

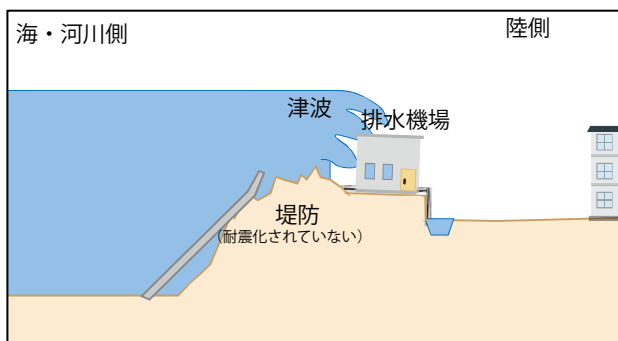


堤防が耐震化されていれば、津波による浸水は防げないが、堤防の機能は維持できる

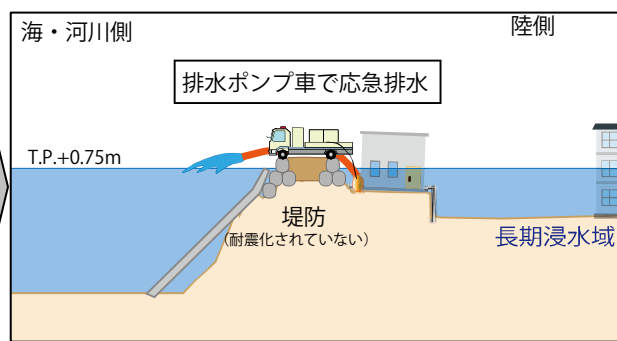


被災した堤防を土のうなどで緊急復旧して、新たな浸水を防ぐ

○ 排水機場の被災と応急排水

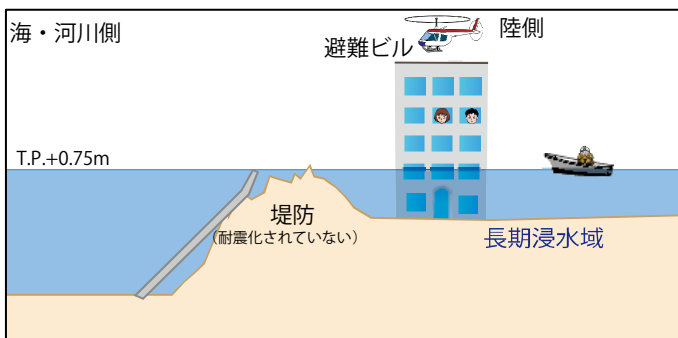


耐震化・耐水化されていない排水機場は、地震・津波で被災して運転ができなくなる



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困難となり、ボートやヘリコプターにより運搬するしかないが、大量輸送は困難
食料、水が不足し、衛生状態も悪化する

第2章 長期浸水対策の検討

1 本対策検討結果の目的と位置付け

高知県においては、県民の命を守るために、これまでも地震・津波に備えるための対策が計画・実施されてきた。しかし、長期浸水という特異な現象については、十分に考慮はされていない。

浦戸湾周辺の長期浸水は、主に高知市における災害事象ではあるが、高知市中心部の機能低下は高知県全体に影響を及ぼすこととなる。このため、高知県は高知市とともに、南海地震による長期浸水被害を最小限にとどめることを目的として対策を検討した。

検討においては、南海地震による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、高知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考慮して進める必要がある。

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た、以下の7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。また、道路啓開についても検討した。

② 住民避難対策

浸水域内（緊急避難場所）及び収容避難場所における収容力・避難可否について検討するとともに、緊急避難場所の被災者へのフォローアップについても検討した。

③ 救助・救出対策

市街地が水没した状態で、長期浸水域内に取り残された被災者を安全に救助・救出するために必要な対策を検討した。

④ 燃料対策

生活や復旧活動に欠かすことのできない燃料は、浦戸湾に面したタナスカから供給されており、長期浸水によりその供給が停止する可能性を想定し、発災後も安定した石油製品の供給を行えるような体制及び対策について検討した。

⑤ 医療対策

浸水域内に所在する医療機関・社会福祉施設における対策についてとりまとめるとともに、医薬品備蓄などの事前・事後の対策について検討した。

⑥ 衛生対策

主に浸水域内における衛生状態の悪化、感染症・伝染病などの健康被害に関して予測される被害と事前・事後の対策について検討した。

⑦ 廃棄物対策

地震・津波・長期浸水により発生するがれきなどの廃棄物の概要を把握し、長期浸水により生じる処理場の問題点を検討し、災害廃棄物処理計画等に反映させるものとした。

3 対策検討の経緯

長期浸水対策は、平成22年度より検討を開始し、学識経験者、国・県・市の行政関係者による検討会を設置して検討を行うとともに、個別対策の具体的検討を行うために、検討項目ごとのワーキンググループを設けて詳細な検討を実施した。

検討会、ワーキンググループの実施状況は表2.3.1のとおり、検討のメンバーは表2.3.2及び表2.3.3のとおりである。

表 2.3.1 長期浸水対策検討の経緯

年度	検討会	ワーキンググループ
平成22年度	【第1回検討会】H22/10/22 【第2回検討会】H23/1/6 【第3回検討会】H23/3/24	【止水対策WG】H23/2/2 【排水対策WG】H23/2/3
平成23年度	【第1回検討会】H23/8/11 【第2回検討会】H24/3/29	【合同WG】 H23/8/31 【止水・排水対策WG】 H23/11/2、H24/1/13、2/14 【住民避難対策WG】 H23/10/14、H24/1/19、2/14 【救助・救出対策WG】 H23/10/14、H24/1/19、2/9 【燃料対策WG】 H23/10/18、H24/1/20、2/14
平成24年度	【第1回検討会】H24/5/23 【第2回検討会】H25/3/26	【止水・排水対策WG】 H24/9/7、12/7、H25/2/12 【住民避難対策WG】 H24/7/13、12/27、H25/2/13 【医療対策WG】 H24/7/30、11/1、H25/2/12 【衛生対策WG】 H24/7/25、11/2、H25/2/13 【廃棄物対策WG】 H24/7/10、11/21、H25/2/14

表 2.3.2 長期浸水対策検討会委員

	委員役職	所属・役職
1	委員長	大年邦雄 高知大学農学部教授
2	委員	岡村眞 高知大学総合研究センター特任教授
3	委員	原忠 高知大学農学部准教授
4	委員	森下安子 高知県立大学看護学部教授
5	委員	国土交通省四国地方整備局高知河川国道事務所長
6	委員	国土交通省四国地方整備局土佐国道事務所長
7	委員	国土交通省四国地方整備局高知港湾・空港整備事務所長
8	委員	第五管区海上保安本部高知海上保安部警備救難課長
9	委員	陸上自衛隊第14旅団第50普通科連隊本部第三科長
10	委員	自衛隊高知地方協力本部渉外・広報室長
11	委員	警察本部警備部警備第二課災害対策室長
12	委員	高知県農業振興部農業基盤課長
13	委員	高知県土木部河川課長
14	委員	高知県土木部道路課長
15	委員	高知県土木部都市計画課長
16	委員	高知県土木部港湾・海岸課長
17	委員	高知県土木部高知土木事務所長
18	委員	高知市防災対策部長
19	委員	高知市健康福祉部保健総務課長
20	委員	高知市健康福祉部障がい福祉課長
21	委員	高知市健康福祉部第二福祉課長
22	委員	高知市農林水産部耕地課長
23	委員	高知市都市建設部都市計画課長
24	委員	高知市都市建設部下水道建設課長
25	委員	高知市都市建設部河川水路課長
26	委員	高知市都市建設部下水道保全課長
27	委員	高知市都市建設部道路整備課
28	委員	高知市消防局警防課長
29	委員	高知県危機管理部長

敬称略。所属・役職名は平成25年3月時点。

表 2.3.3 長期浸水対策ワーキンググループメンバー

機 関	WG	止水	排水	住民 避難	医療	衛生	廃棄物	救助 救出	燃料
国土交通省四国地方整備局高知河川国道事務所		○	○						
国土交通省四国地方整備局土佐国道事務所		○	○						
国土交通省四国地方整備局高知港湾・空港整備事務所		○	○				○		
第五管区海上保安本部高知海上保安部警備救難課								○	
陸上自衛隊第14旅団第50普通科連隊本部第三科						○		○	
自衛隊高知地方協力本部渉外・広報室								○	
警察本部警備部警備第二課災害対策室								○	
高知県健康政策部医療政策・医師確保課					○ WG長			◇	
高知県健康政策部医事業務課					○	○			
高知県健康政策部健康対策課						○			
高知県健康政策部食品・衛生課						○			
高知県地域福祉部高齢者福祉課					○				
高知県地域福祉部障害保健福祉課					○				
高知県農業振興部農業基盤課		○	○						
高知県林業振興・環境部環境対策課							○		
高知県土木部河川課	○ WG長		○						
高知県土木部道路課		○	○						
高知県土木部港湾・海岸課		○	○ WG長				○		
高知県土木部公園下水道課		○	○						
高知県土木部高知土木事務所		○	○				○		
高知県危機管理部南海地震対策課		○	○	○	○	○	○	○ WG長	○ WG長
高知市防災対策部防災政策課					○	○	○ WG長	○	○
高知市防災対策部地域防災推進課		○	○	○ WG長				○	○
高知市健康福祉部保健総務課				○	○	○			
高知市健康福祉部障がい福祉課				○					
高知市健康福祉部第二福祉課				○					
高知市健康福祉部生活食品課						○			
高知市健康福祉部地域保健課						○ WG長			
高知市健康福祉部健康福祉総務課					○				
高知市農林水産部耕地課		○	○						
高知市環境部環境政策課							○		
高知市環境部廃棄物対策課							○		
高知市都市建設部下水道建設課		○	○						
高知市都市建設部河川水路課		○	○						
高知市都市建設部下水道保全課		○	○						
高知市都市建設部道路整備課		○	○						
高知市消防局警防課								○	
五台山石油会									○
高知県石油業協同組合									○
高知県医師会					○				
高知市医師会					○				
高知県社会福祉施設経営者協議会					○				
高知県医薬品卸業協会					◇				
高知県建設業協会							○		
高知県産業廃棄物協会							○		
高知県リサイクル協会							○		

○:常時メンバー、◇:議題により参加

第3章 対策の実施体制

1 対策の反映・実行

本対策検討結果を実施するため、各対策については高知県、高知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、関係部局が主体的に実施していくものとする。

特に本対策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考慮して進める必要がある。

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。

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、平成24年度に設置された「高知県・高知市南海トラフ巨大地震対策連携会議」において引き続き検討を行うほか、国や関係団体などとも課題に取り組む場を設けて、詳細な検討を平成25年度以降も引き続き実施していくものとする。

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、定期的に関係部局や国・市など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きます。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。

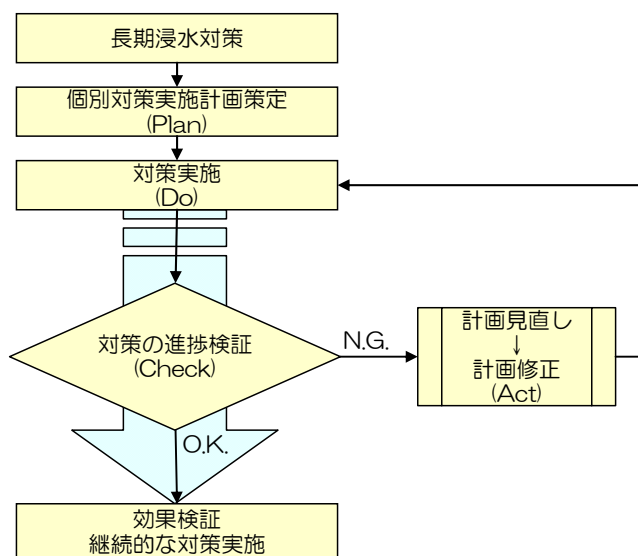


図 3.3.1 長期浸水対策の進捗管理

第4章 長期浸水対策項目

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 止水・排水対策（1）

No.	対 策 項 目		期 間			対 応 機 関	今 後 の 課 題
			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	緊急輸送道路	→		国、県、市	
		高知南国道路の整備		→		国	(高知南 IC－高知東 IC 間は H26 年度開通予定)
2	発災後速やかな道路啓開の実施	資機材の備蓄・保管・調達		→		国、県、市、民間	備蓄場所、備蓄量
		道路啓開実施体制の構築	→			国、県、市、民間	
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 3	国、県	
		水門・ゲートなどの補強、排水路などの止水対策			→	県、市	
4	止水資機材の確保・備蓄	浸水域外での資機材備蓄・保管		→		県、市、民間	備蓄場所、備蓄量
		県外からの資機材調達	→			県	
		流通備蓄の実施		→		県、市、民間	
5	効率的な緊急復旧（止水）の実施	建設関係団体との事前協定について具体化	→			県、民間	
		効率的な緊急復旧実施体制の構築	→			国、県	

期間は、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、県市連携会議などにより、引き続き検討を行っていく。

表 4.1.1 止水・排水対策（2）

No.	対 策 項 目		期 間			対 応 機 関	今 後 の 課 題
			短 期	中 期	長 期		
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・耐水対策	優先度 A	優先度 B	優先度 C	県・市	
		停電・燃料対策	→			県・市	
		被災後の早期復旧	→			県・市	
		事業制度の創設・拡充	→			県・市	事業制度の創設・拡充
7	排水ポンプ車の確保	排水ポンプ車の確保	→			国、県	
		排水ポンプ車の運搬・配置	→			国、県	
		燃料の確保	→			国、県	
		効率的な排水の実施	→			国、県	
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
		ポンプの運搬配置	→			県、市	

期間は、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、県市連携会議などにより、引き続き検討を行っていく。

表 4.1.2 住民避難対策

No.	対 策 項 目		期 間			対 応 機 関	今 後 の 課 題
			短 期	中 期	長 期		
1	緊急避難場所の確保	高台への避難路整備、および、津波避難ビル指定の推進	→	継続		市、民間	
		長期浸水域内への物資備蓄	→	更新		市、(県)	備蓄場所、備蓄量
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	
		地区別避難行動計画策定	→	継続		市、民間	
3	要援護者の緊急避難対策	災害時要援護者台帳作成、および、個別避難計画作成	→	→	継続	市、民間	
		福祉避難所(緊急時)の確保	→	→	継続	市、民間	
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
		早期救助、自主的避難対策	→			国、県、市	必要機材・人員確保
		搬送用物資の浸水域外備蓄	→	更新 継続		県、市	備蓄場所、備蓄量
5	収容避難所の確保	収容避難所の新規指定	→	→	継続	市、民間	
		既指定施設の耐震化、および、津波影響軽減対策	→			県、市	
		収容避難所への物資備蓄	→	更新 追加		県、市	備蓄場所、備蓄量
		開設・運営マニュアルの改訂	→			市	
6	福祉避難所の確保	福祉避難所(収容時)の確保	→	→	継続	市、民間	
		福祉避難所への物資備蓄	→	更新 追加		県、市	備蓄場所、備蓄量
		開設・運営マニュアルの改訂	→			市	
7	広域避難対策	広域避難所の確保、および、避難者の搬送計画策定	→	→		県、市	
		開設・運営の役割分担確立	→	→		県、市	
		一時的収容場所の確保	→	→		市、民間	

4-4

期間は、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、県市連携会議などにより、引き続き検討を行っていく。

表 4.1.3 救助・救出対策

No.	対 策 項 目	期間			対応機関	今後の課題
		短期	中期	長期		
1	命を守るための人・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	
		救助に必要な人員、資機材（ボートなど）を確保	→		国、県、市	
2	救助を支援する防災拠点整備	広域支援部隊の拠点を確保		→	県、市	拠点箇所
		救助に必要な資機材の保管場所を確保		→	県、市	保管場所
3	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	
		緊急避難場所との通信手段確保		→	市	
4	孤立者へのフォローアップ	孤立者への水・食料の運搬などフォローアップ体制の構築	→		市	

期間は、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、県市連携会議などにより、引き続き検討を行っていく。

表 4.1.4 燃料対策

No.	対 策 項 目	期間			対応機関	今後の課題
		短期	中期	長期		
1	初動時に必要な燃料の備蓄と継続的な燃料供給の確保	防災関係機関による燃料備蓄と供給確保	→		国、県、市、民間	備蓄場所
		広域燃料供給拠点や仮設ミニSSなどの確保		→	国、県、市	設置箇所
2	タナスカ石油基地の耐災化	タナスカ石油基地の護岸強化	→		国、県	
		各施設の設備の充実		→	県、民間	
3	SSの耐災化の促進	SSの防水対策及び災害対応型SSの整備	→		県、民間	
4	災害復旧車両の優先給油対策	SS等における災害復旧車両への優先給油	→		国、県、市、民間	

期間は、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、県市連携会議などにより、引き続き検討を行っていく。

表 4.1.5 医療対策

No.	対 策 項 目		期間			対応機関	今後の課題
			短期	中期	長期		
1	浸水域内の医療従事者確保等の医療機能維持	災害対策指針に基づく医療機関の自己点検による防災力の向上	→			県、市	医療機関への啓発・普及
2	浸水域内外の医療連携	EMIS及びこうち医療ネットの熟知・活用	→			県、市	訓練
		衛星携帯電話等の複数の通信手段の普及	→			県、市	
3	入院患者等の搬送	浸水域外への移送計画の検討	→	→		県、市	救助機関等との継続的な連携、訓練
		浸水域外への移送計画の見直し		→		県、市	
4	備蓄	浸水域内の備蓄のあり方の検討	→	→		県、市	各医療機関の備蓄、公的備蓄

期間は、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、県市連携会議などにより、引き続き検討を行っていく。

表 4.1.6(1) 衛生対策(1)

No.	対 策 項 目	期 間			対 応 機 関	今 後 の 課 題
		短 期	中 期	長 期		
1	感染症や健康被害等の拡大防止	超急性期・急性期における感染症等の予防対策と衛生資材の充実	→	→		県、市
		市民にも解りやすいサーベイランスマニュアルの策定	→			県、市
		お薬手帳の携行などに関する啓発	→			県、市
		自助力（減災力）の向上に関する各種セミナー等の実施	→			市
		既存啓発資料の活用などによるリーフレットの作成	→	→		市
		感染症対策用テントなどに関する技術情報の収集	→	→		市
2	浸水域内外の初動及び広域連携体制の充実	健康支援先遣隊（仮称）などの災害時地域保健推進体制の構築促進	→			県、市
		健康支援先遣隊（仮称）などの受け入れを想定した訓練等の実施	→	→		県、市
		捜索従事者等の健康管理の促進	→			県、市
3	防疫対策の充実	防疫に関する市民活動マニュアル策定	→			市
		防疫活動に関する関係団体等との協定締結	→			県、市
		死亡獣畜などの適正処理の促進	→	→		県、市

4-7

期間は、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、縣市連携会議などにより、引き続き検討を行っていく。

表 4.1.6(2) 衛生対策(2)

No.	対 策 項 目		期 間			対 応 機 関	今 後 の 課 題
			短 期	中 期	長 期		
4	化学薬品流出対策の充実	井戸水や土壌、大気などの汚染調査及び情報提供等に関する体制の充実	→	→		県、市	
		化学薬品等に関する情報共有	→	→		県、市	
		市民及び各種事業者への啓発	→			県、市	
5	し尿及び生活ごみ等の衛生的処理対策	急性期等におけるトイレ利用・トイレの作成などに関するマニュアル等の策定	→			市	
		市民・事業者等における携帯・簡易トイレの備蓄促進	→			市	
		搜索従事者用トイレなどの適正配備	→	→		市	
		各種災害用トイレなどに関する技術情報の収集	→	→		市	
		収容避難所等における生活ごみ等の衛生的処理ルールの明確化	→			市	
6	ご遺体の収容及び火葬等に関する対策	災害時のご遺体の収容及び火葬等に関する体制の構築	→			県、市	
		広域火葬等に関する各種訓練の実施	→	→		県、市	
7	収容避難所での衛生対策	高齢者や子どもへの配慮	→	→		市	
		衛生的な避難生活を支える救援物資等の確保	→	→		県、市	
8	その他の避難場所等での衛生対策	非常持ち出し品（袋）等の普及促進	→			市	
		緊急避難場所やその他施設等での備蓄資材の配備	→		→	県、市	

4-8

期間は、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、県市連携会議などにより、引き続き検討を行っていく。

表 4.1.7 廃棄物対策

No.	対 策 項 目		期間			対応機関	今後の課題
			短期	中期	長期		
1	発生する災害廃棄物量の算出	被害想定から廃棄物発生量の推計	→			県、市	
		災害発生時の発生量算出手法の確立	→			県、市	
2	廃棄物集積場（仮置き場）の確保	廃棄物発生量に基づく必要面積の算出	→			県、市	
		仮置き場設置に向けた事前対策	→	→	継続	県、市、民間	
		仮置き場候補地の選定	→	継続		国、県、市	
3	災害時組織体制の構築	県・市の連携体制強化	→	継続		県、市	
		関連団体等との協定締結	→			市、民間	
		広域処理に関する連携・協力体制の構築		→		国、県、市	
4	迅速な処理のための資機材の確保等の確保	緊急用資機材の事前確保と保管管理	→	→		県、市、民間	
		収集運搬に関する事前対策	→			県、市	
5	災害廃棄物処理に係る課題への対応	災害発生時から応急対策時の行動計画の作成	→			県、市	
		災害廃棄物処理マニュアルの作成	→	→		県、市	

期間は、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、県市連携会議などにより、引き続き検討を行っていく。

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。

2-1 現状でのシナリオ

現状においては、耐震化されていない多くの堤防が沈下し、排水機場は全て機能停止するものと想定される。このため、堤防の緊急復旧（止水対策）を実施したうえで、排水ポンプ車（20台を想定）により排水を行うこととなる。

優先エリアでは、止水完了が発災 18 日後、排水が進み市街地の排水が完了（ドライ化）するのが発災 44 日後になると想定される。

優先エリア以外では、止水完了が 42 日後、ドライ化完了が 67 日後と約 2 箇月を要することとなる。

浸水域内で避難している住民や復旧作業を考えると、優先エリアでも浸水解消に約 1 箇月以上を要することとなり、可能な限りの期間短縮が必要である。

現状でのシナリオ		地震発生	1日後	2日後	3日後	5日後	7日後	10日後	15日後	20日後	30日後	40日後	50日後	60日後		
優先エリア (江の口・下知、高須)	道路啓開	道路啓開(ステップ1:救助救出、緊急車両)														
	堤防の沈下	道路啓開(ステップ2:止水・排水箇所への輸送路)														
	長期浸水	優先エリア止水対策(堤防緊急復旧) 約16日							止水完了		堤防本復旧作業					
	排水機場被災	優先エリアのポンプ車による排水(24日)										ドライ化完了(約44日後)				
		仮設ポンプによる排水										排水機場復旧作業				排水機場運転開始
その他エリア	道路啓開	道路啓開(ステップ2:止水・排水箇所への輸送路)														
	堤防の沈下	止水対策(堤防緊急復旧)約24日													止水完了	
	長期浸水	ポンプ車による排水(25日)										ドライ化完了(約67日後)				
	排水機場被災	仮設ポンプによる排水										排水機場復旧作業				排水機場運転開始
		ドライ化区域の道路啓開													国道32.33号、北環状線開通	

注) 止水対策日数及び排水対策日数は、止水・排水対策の検討結果による (5-17 図及び 5-31 図参照)

2-2 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、短期、中期、長期にわけて示す。

(1) 短期対策実施によるシナリオ

短期（5年以内）では、ハード的対策として、河川堤防の耐震化は一部進捗するのみであるが、9箇所の排水機場は活用可能となる。これにより、排水期間の短縮が図られるが、排水が完了（ドライ化）まで優先エリアで約26日、その他エリアで約55日を要することとなる。

短期目標でのシナリオ(1~5年後)		地震発生 1日後	2日後	3日後	5日後	7日後	10日後	15日後	20日後	30日後	40日後	50日後	60日後
優先エリア (江の口・下知、高須)	道路啓開(ステップ1:救助救出、緊急車両)	道路啓開(ステップ1:救助救出、緊急車両)											
	道路啓開(ステップ2:止水・排水箇所への輸送路)	道路啓開(ステップ2:止水・排水箇所への輸送路)											
	堤防の沈下 長期浸水			優先エリア止水対策(堤防緊急復旧)	約16日				止水完了		堤防本復旧作業		
	排水機場被災				一部排水機場復旧作業			一部排水機場運転(8日)	ドライ化完了(26日後)				
その他エリア	道路啓開(ステップ1:救助救出、緊急車両)	道路啓開(ステップ1:救助救出、緊急車両)											
	道路啓開(ステップ2:止水・排水箇所への輸送路)	道路啓開(ステップ2:止水・排水箇所への輸送路)											
	堤防の沈下 長期浸水								止水対策(堤防緊急復旧)約24日		止水完了		
	排水機場被災						一部排水機場復旧作業		一部機場・ポンプ車による排水(13日)	ドライ化完了(約55日後)			

(2) 中期対策実施によるシナリオ

中期（10年以内）では、堤防の耐震化が進捗するとともに、新たに7箇所程度の排水機場について耐震・耐水化が完了し、比較的早期に機能の回復が期待できる。

これにより、優先エリアでは、止水完了が発災7日後、排水が進み市街地の排水が完了（ドライ化）するのが発災13日後になると想定される。

優先エリア以外では、止水完了が31日後、ドライ化完了が40日後に短縮されると想定される。

中期目標でのシナリオ(5~10年後)		地震発生 1日後	2日後	3日後	5日後	7日後	10日後	15日後	20日後	30日後	40日後	50日後	60日後
優先エリア (江の口・下知、高須)	道路啓開(ステップ1:救助救出、緊急車両)	道路啓開(ステップ1:救助救出、緊急車両)											
	道路啓開(ステップ2:止水・排水箇所への輸送路)	道路啓開(ステップ2:止水・排水箇所への輸送路)											
	堤防損傷 長期浸水			堤防損傷箇所復旧					止水完了				
	排水機場被災			一部排水機場復旧作業		一部排水機場運転開始	ドライ化完了(約13日後)		ポンプ車・仮設ポンプによる排水				
その他エリア	道路啓開(ステップ1:救助救出、緊急車両)	道路啓開(ステップ1:救助救出、緊急車両)											
	道路啓開(ステップ2:止水・排水箇所への輸送路)	道路啓開(ステップ2:止水・排水箇所への輸送路)											
	堤防の沈下 長期浸水								止水対策(堤防緊急復旧)約24日		止水完了	堤防本復旧作業	
	排水機場被災							一部排水機場復旧作業		一部機場・ポンプ車による排水(9日)	ドライ化完了(約40日後)		

(3) 長期対策実施によるシナリオ

長期（10年以上）では、全域の堤防耐震化が完了し、約34箇所の排水機場について耐震・耐水化が完了し、早期の機能回復が期待できる。

これにより、優先エリアでは、止水完了が発災7日後、排水が進み市街地の排水が完了（ドライ化）するのが発災10日後になると想定される。

優先エリア以外では、止水完了が10日後、ドライ化完了が14日後と大幅に短縮されると想定される。

長期目標でのシナリオ(10年以上)		地震発生	1日後	2日後	3日後	5日後	7日後	10日後	15日後	20日後	30日後	40日後	50日後	60日後
		道路啓開(ステップ1:救助救出、緊急車両)												
		道路啓開(ステップ2:止水・排水箇所への輸送路)												
優先エリア (江の口・下知、高須)	堤防損傷							止水完了						
	長期浸水			堤防損傷箇所復旧				排水機場稼働	ドライ化(約10日後)					
	排水機場被災			排水機場復旧作業				ポンプ車、仮設ポンプによる排水支援						
		ドライ化区域の道路啓開、国道32.33号、北環状線開通												
		道路啓開(ステップ2:止水・排水箇所への輸送路)												
その他エリア	堤防損傷							止水完了						
	長期浸水			堤防損傷箇所復旧				排水機場稼働	ドライ化(約14日後)					
	排水機場被災			排水機場復旧作業				ポンプ車、仮設ポンプによる排水支援						
		排水機場復旧作業												
		ドライ化区域の道路啓開												
		その他排水機場運転開始												

第5章 止水・排水対策

1. 止水・排水対策について

1-1 止水・排水対策の検討内容

長期浸水が発生すると、高知市街地の浸水域内には約 13 万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。

本ワーキンググループでは、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。また、復旧活動に必要な道路啓開についても本ワーキンググループで検討を行った。

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、事前に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。

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通りであり、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。

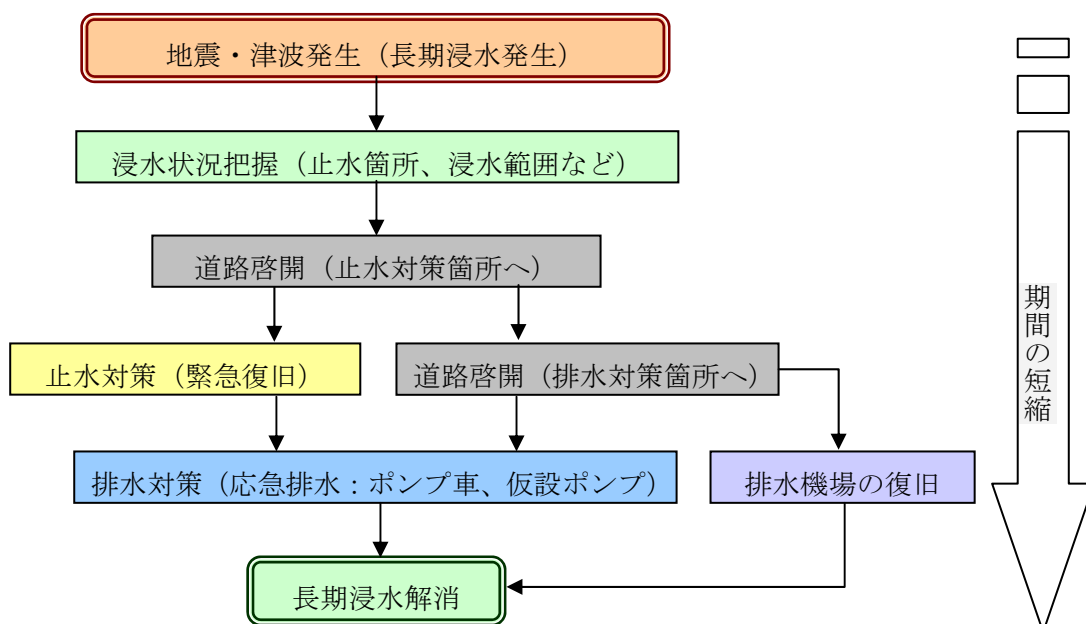


図 5.1.1 止水・排水対策手順

2. 道路啓開

道路啓開は、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実施される。長期浸水域は高知市中心部の主要輸送路を分断しており、浸水域外の道路、河川堤防など浸水水位より標高の高い道路を最大限に活用していく。

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。高知市を東西、南北に通る緊急輸送道路のほとんど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。特に市街地を十字に通る国道 32 号及び高知北環状線は、最も早期復旧が望まれるルート（十字ルート）ではあるが、この区間を盛土により復旧させるとした場合、1 箇月以上の期間を要することとなる。

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、国管理道路分は対策が完了し、県管理の緊急輸送道路についても平成 27 年度に完了予定である（図 5.2.1）。また、緊急輸送道路以外の橋梁（県管理）についても、耐震補強に向けた調査が進められている（※）。

長期浸水発生時には、浸水域外の主要道路やこれに接続する道路（堤防道路等）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十字ルート（国道 32 号及び高知北環状線）の啓開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地震動に対し、落橋など甚大な被害を防止する耐震対策



国分川に架かる橋梁



高知北環状線

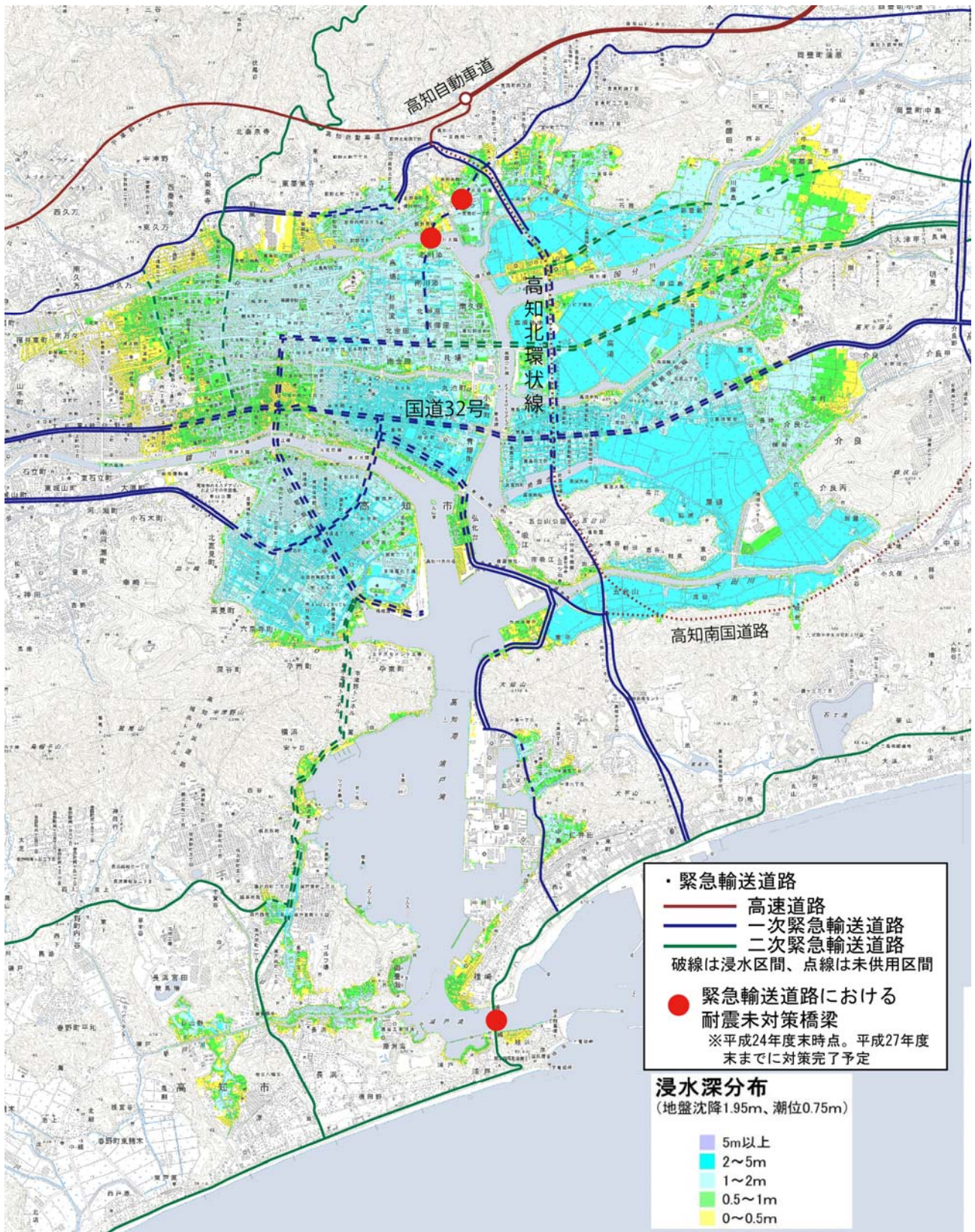


図 5.2.1 長期浸水域周辺の緊急輸送道路

2-2 道路啓開の実施事項

道路啓開は、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り、地震・津波により高知市街地が被災した場合には、道路啓開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 |
|--|---|



2-3 道路啓開のための資機材

道路啓開に必要な主な資機材は下表のとおりである。

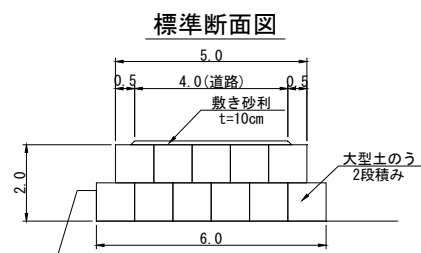
特に津波によるがれき除去ではバックホウ、トラクターシャベルによる作業が主となる。また、場所によっては盛土のための土砂や土のうなどが必要になる。

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 道路啓開に必要な主な資機材

機材	ブルドーザ	資材	土砂（砕石、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道路啓開（東北地整資料より）

2-4 道路啓開の実施体制

道路啓開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。高知市内には70~80社程度の建設業者があるが、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、効率的な道路啓開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。

道路啓開の実施体制に関する主な留意事項を以下に示す。

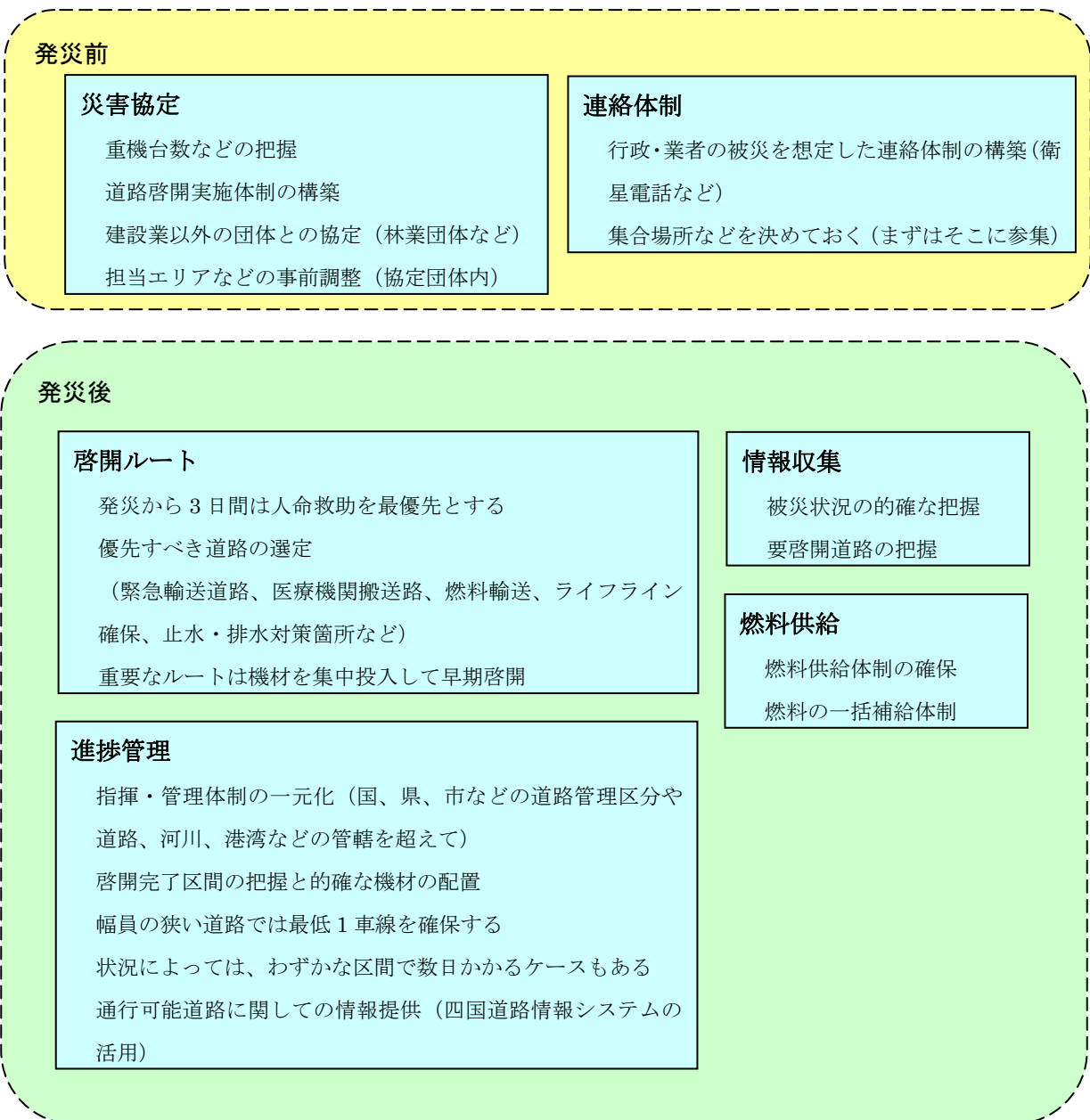
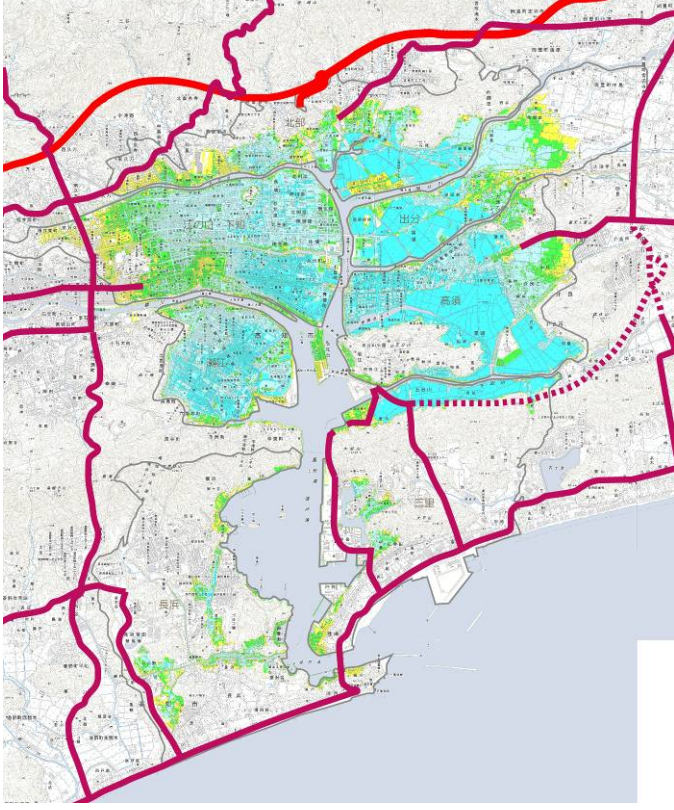
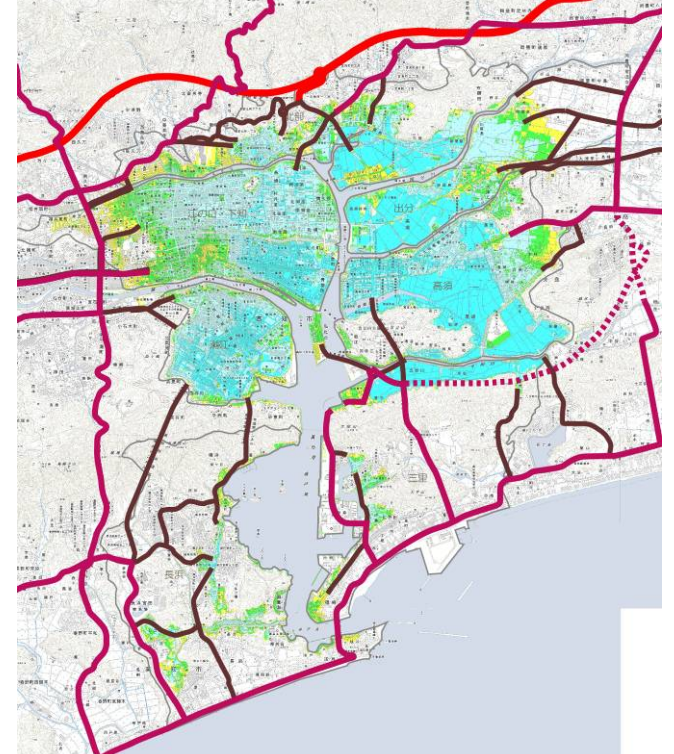


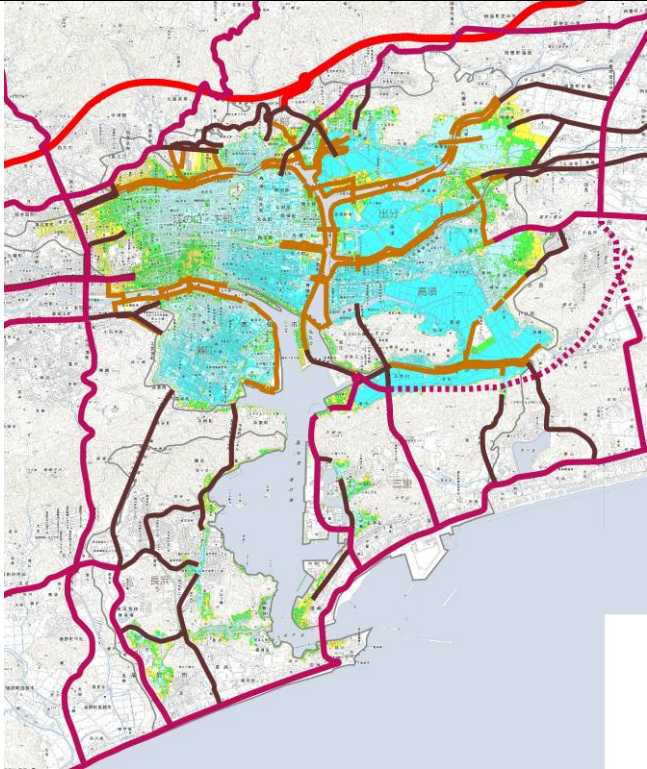
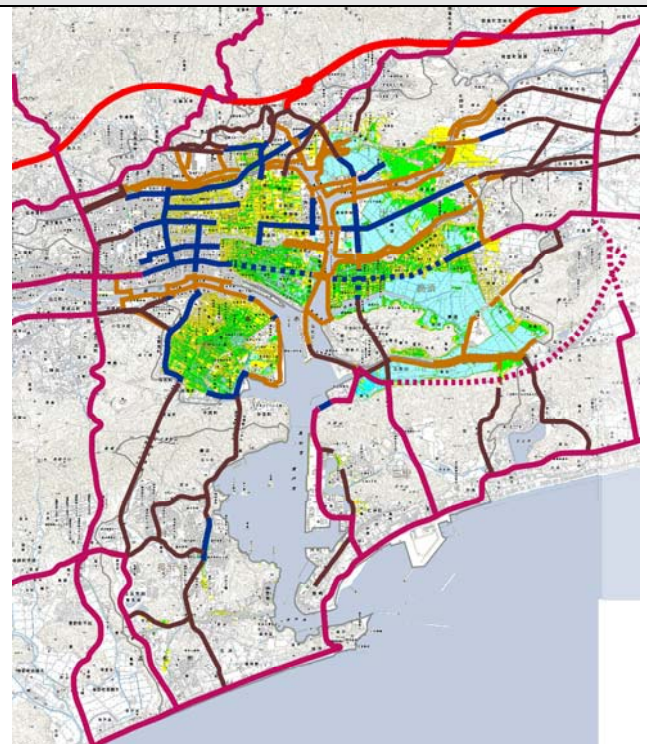
図 5.2.2 道路啓開の実施体制に関する留意事項

2-5 道路啓開の実施順序（啓開ルート）

長期浸水域周辺の道路啓開は、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（十字ルートなど）

ステップ1 発災直後（浸水域外の主要幹線道路）	
	<p>発災後0～3日程度（人命救助を最優先）</p> <p>【対象道路】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 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 ・ 燃料輸送道路（タナスカ） ・ 県庁など防災拠点への道路 ・ 要救助者救出のための道路 <p>【啓開内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ がれき除去 ○ 段差解消 ○ 陥没など補修 <p>【課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 太平洋岸道路の被災 ・ 未耐震化橋梁の被災 ・ 高知道の通行確保 ・ 高知南国道路の早期開通
ステップ2 復旧初期（浸水域へのアクセス道路）	
	<p>発災後1日後～1週間程度（復旧初期）</p> <p>【対象道路】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 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 <p>【啓開内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ がれき除去 ○ 段差解消 ○ 部分盛土 <p>【課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 浸水域による道路不連続 ・ 浸水域への仮設路設置 ・ 高知ICからの連絡道路接続

ステップ3 止水対策、排水対策（浸水域内の堤防道路など）	
	<p>発災後2日後～3週間程度 （止水対策、排水対策）</p> <p>【対象道路】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 止水を兼ねた堤防道路復旧 ・ 排水ポンプ配置箇所へのルート ・ 排水機場へのルート <p>【啓開内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 堤防の復旧（土のうなど） ○ 橋梁仮復旧 ○ 部分盛土、仮設路 <p>【課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 堤防の被災・沈下 ・ 未耐震化橋梁の被災 ・ 堤防道路の不連続・通行不能区間 （排水ポンプ車の搬入路確保）
ステップ4 浸水域の復旧（十字ルートを中心とする主要道路）	
	<p>発災後3週間～1箇月以降（浸水域の復旧）</p> <p>【対象道路】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 国道32号、北環状線（十字ルート） ・ 排水に伴いドライ化した道路 <p>【啓開内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ がれき除去 ○ 部分盛土、仮設路 <p>【課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 残浸水区間への仮設盛土 ・ がれきの除去 ・ 幹線道路の早期復旧

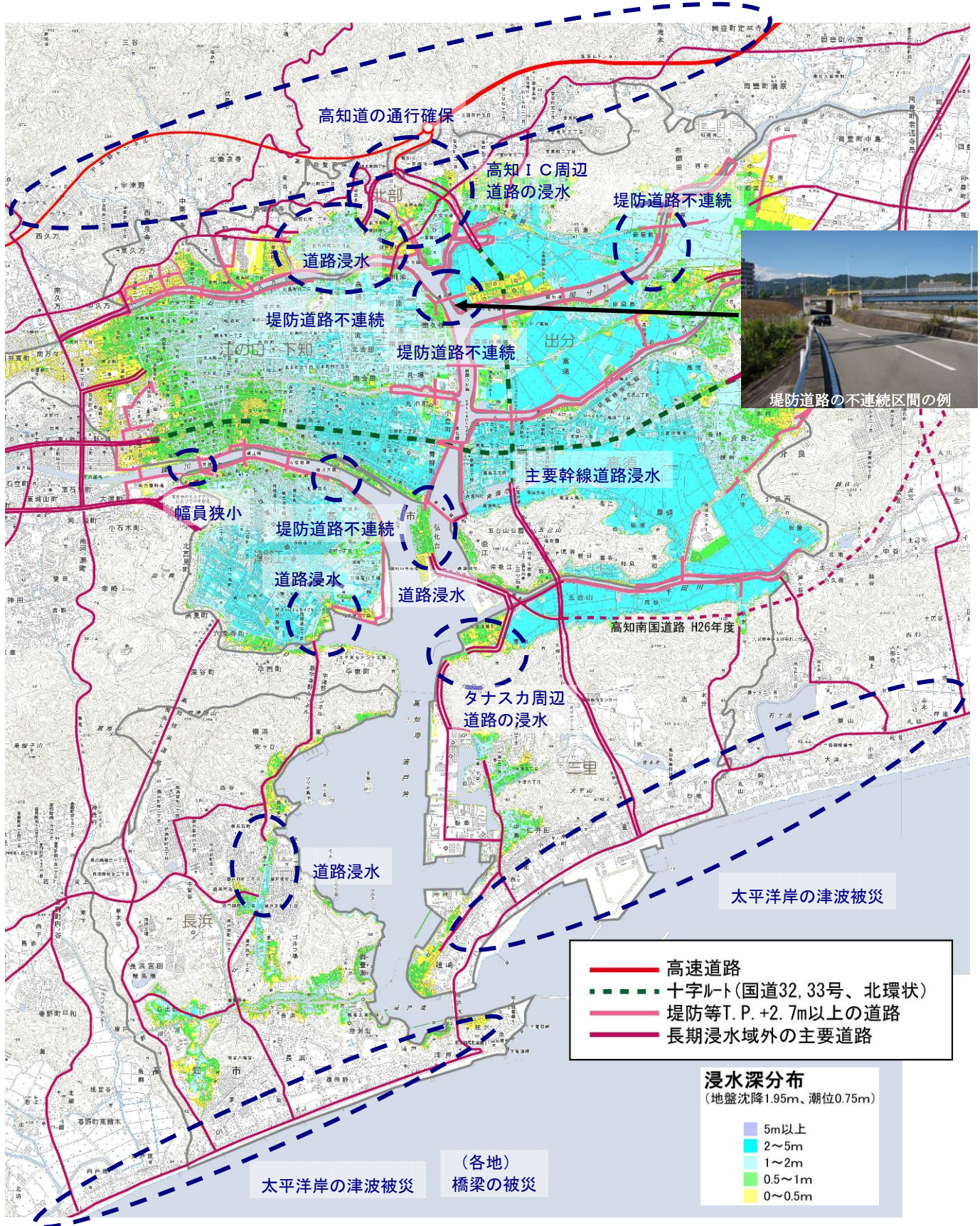


図 5.2.3 道路啓開ルート of の主な問題点

2-6 道路啓開の対策

長期浸水に対する道路啓開対策としては、「長期浸水に備えた道路の整備」と「発災後速やかな道路啓開の実施」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。

長期浸水に備えた道路整備

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 (緊急輸送道路、止水・排水利用道路)	国(整備局) 県(土木部) 市(都市建設部)	中期
	道路整備	高知南国道路の早期整備 (高知南IC-高知東IC間はH26年度開通予定)	国(整備局)	中期

発災後速やかな道路啓開

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(都市建設部) 建設業者、リース業者	中期
	実施体制	道路啓開実施体制の構築	国(整備局、自衛隊) 県(土木部、警察) 市(都市建設部) 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 道路啓開ステップによる効率的な啓開の実施 (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(都市建設部)	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。

3. 止水対策

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、水門締切方式となっている江の口川などを除けば、T.P.+2.7m以上の高さがあり、地震による地盤沈降(1.95m)が生じても、満潮位(T.P+0.75m)以上の高さが確保されている。しかし、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

河川堤防のうち、国分川、鏡川、舟入川の一部区間は耐震対策済となっており、この区間については、液状化による天端の沈降は生じないものとする（図 5.3.1 耐震対策済）。

これ以外の河川堤防については、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

高知港内の海岸堤防については、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。



国分川右岸堤防



タナスカ地区護岸

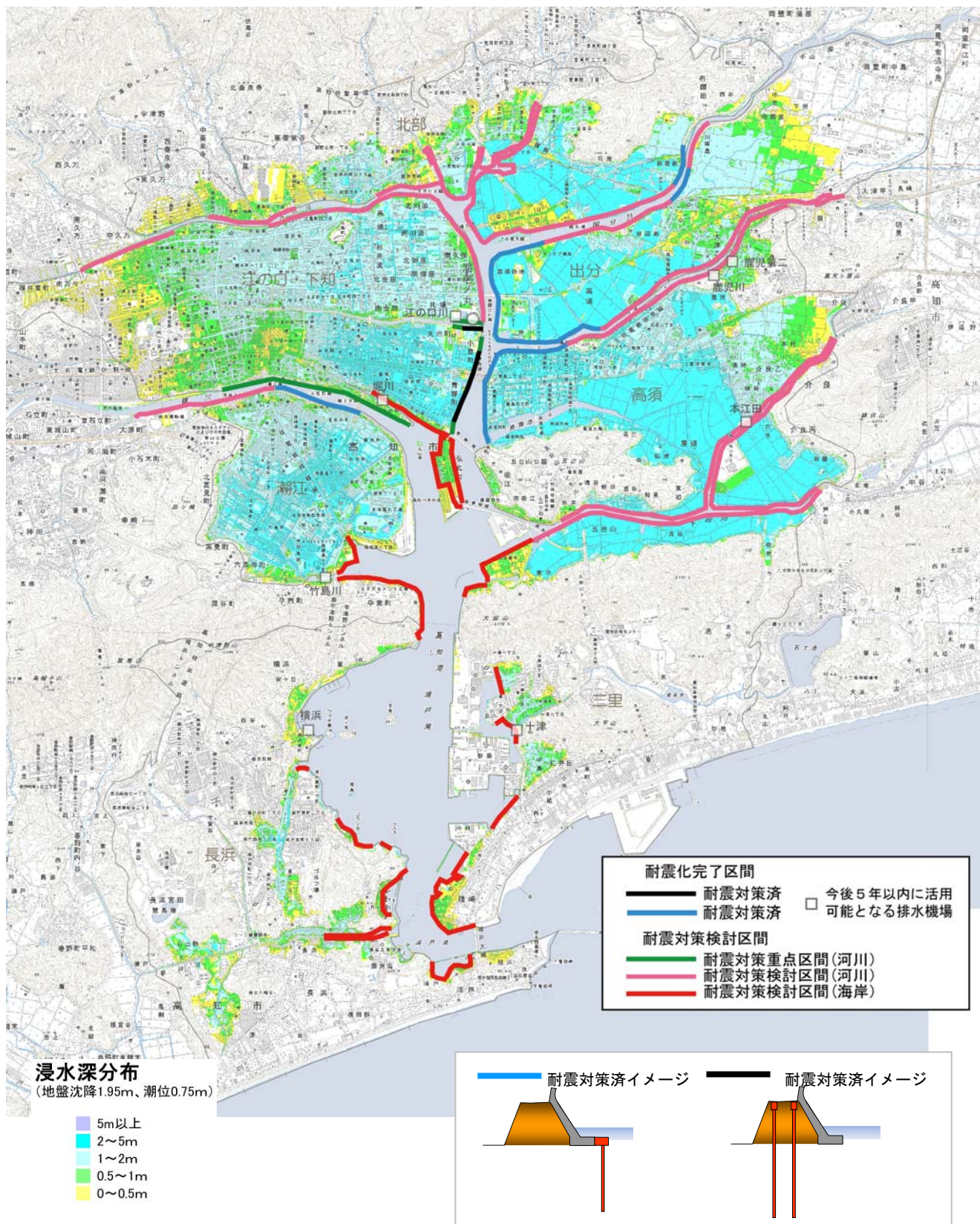


図 5.3.1 長期浸水域周辺の堤防・護岸の耐震化状況等

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重点区間、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（江の口・下知、高須地区）、既存の耐震化区間との連続性、重要施設の防護を考慮し、下表及び図 5.3.2 のとおり区分した。

優先度が最も高いのは（優先度1）、江の口・下知エリアの南側及び東側の区間であり、既存の耐震化区間と連続させることにより防護効果が高く、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）、江の口・下知エリアの残区間、高須エリアの北側区間、人口密集地である潮江エリア、燃料基地である三里地区のタナスカとした。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。

なお、青色で着色した耐震対策済の区間については、現在実施している地質調査等の結果をふまえ、耐震対策の必要性を判断していく。

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)	江の口・下知エリア 堀川下流左岸 鏡川左岸 江の口川下流部	約 3km	優先エリア 既存耐震区間との連続区間 重要施設（広域的な災害拠点病院等）
優先度 2 (中期：5～10年)	江の口・下知エリア 久万川右岸	約 9km	優先エリア 既存耐震区間との隣接区間 重要施設（広域的な災害拠点病院等）
	高須エリア 舟入川左岸		優先エリア 既存耐震区間との連続区間
	潮江エリア 鏡川右岸 高知港		人口密集地
三里エリア タナスカ	重要施設（燃料）		
優先度 3 (長期：10年以上)	上記以外の区間	約 18km	

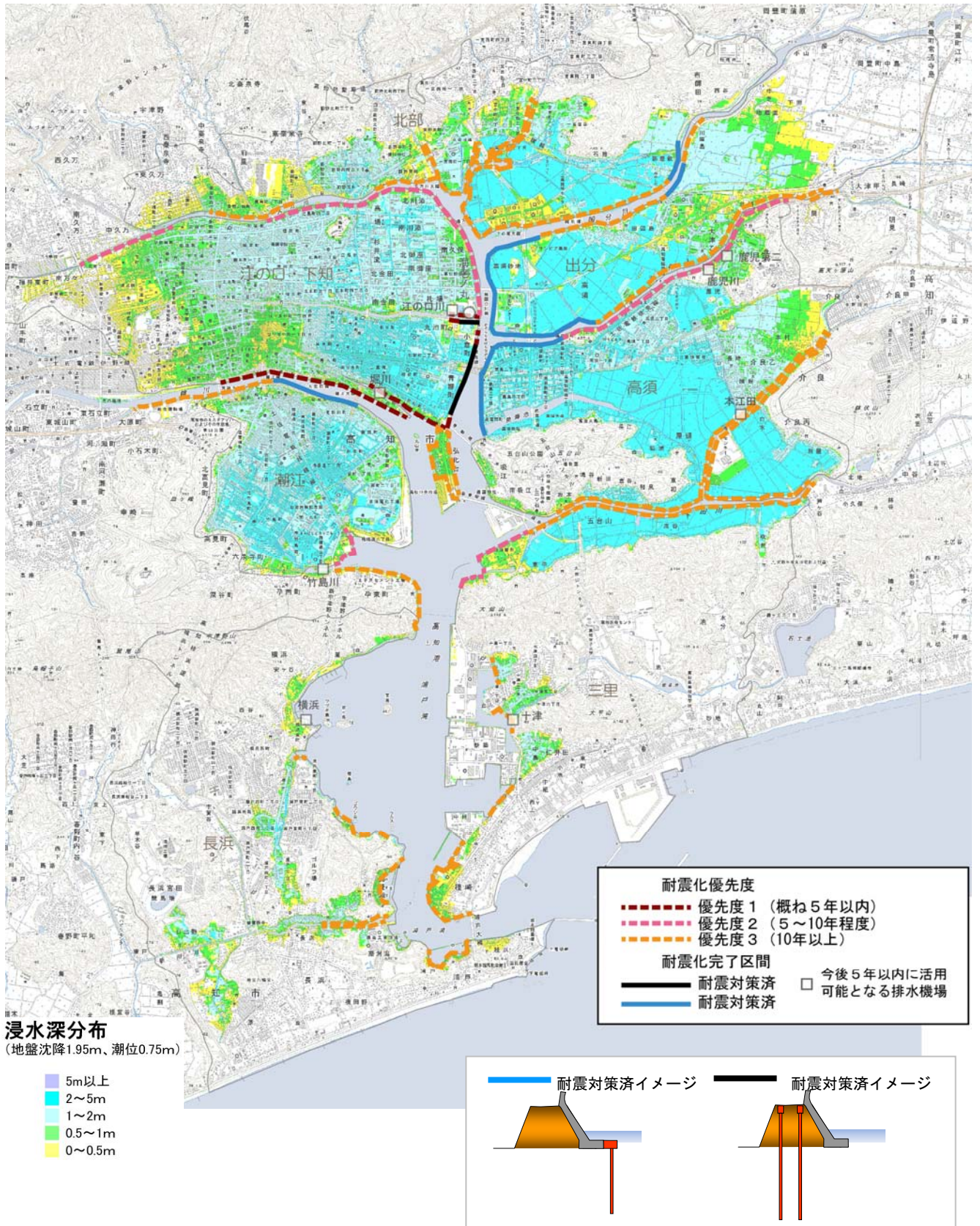


図 5.3.2 長期浸水対策からみた堤防・護岸の対策優先度 (案)

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。

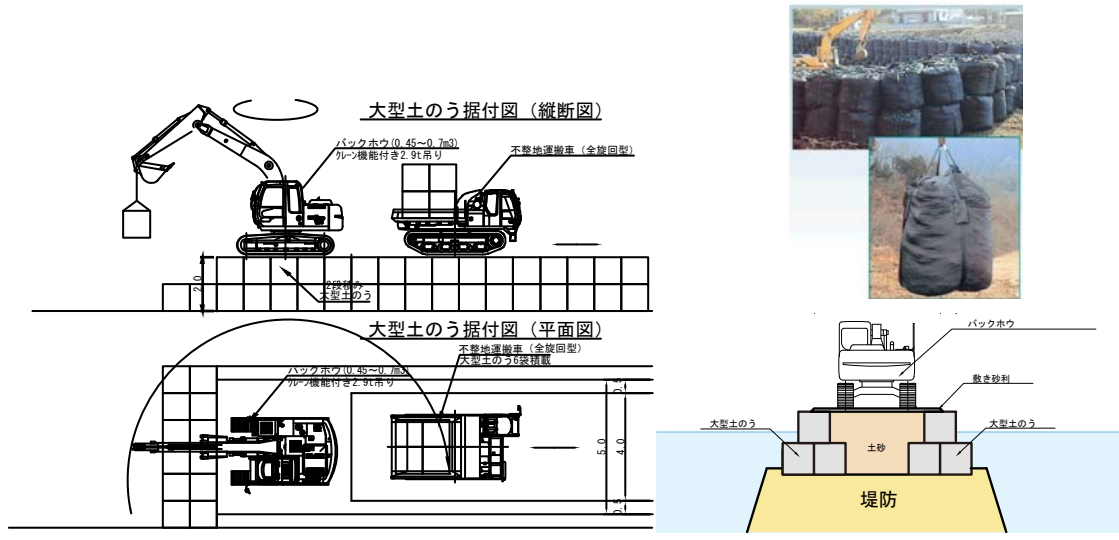
- ① 施工速度（機動性）
- ② 施工の容易さ
- ③ 資機材の備蓄・保管施設
- ④ 遮水能力の高さ
- ⑤ 狭い場所での施工性

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はなく、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、道路啓開で示したとおり、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、鏡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。

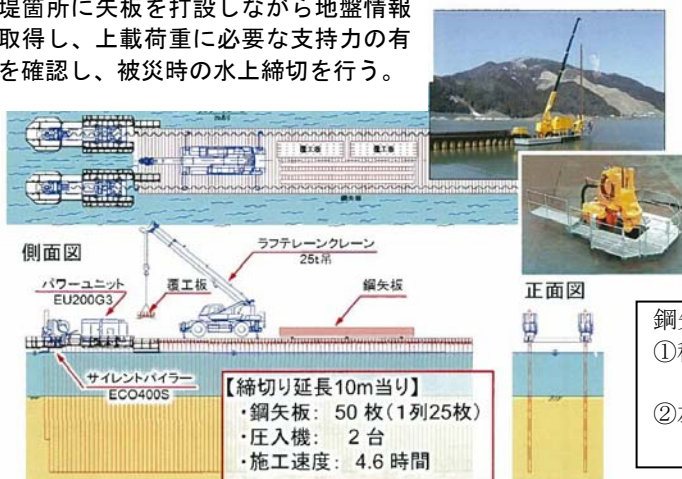


- ・不整地運搬車あるいはダンプトラックにより運搬された大型土のうをクレーン機能付きバックホウにより据付を行う。
- ・大型土のうによる止水対策工完了後、工事用道路として上部に路盤整備を行い、工事用建設車両の通行を可能にする。

大型土のうによる施工速度
 ①積算基準による (高さ2m、天端幅5m)
 約20~30m/日 (24時間施工)

図 5.3.3 大型土のうによる止水対策例の模式図

破堤箇所に矢板を打設し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し、被災時の水上締切を行う。



鋼矢板による施工速度 (二重締切り)
 ①積算基準による (高さ2m、天端幅5m、中詰土)
 約12m/日 (24時間2台施工)
 ②左図 高知県産学官連携研究
 約50m/日

平成24年度高知県産学官連携産業創出研究推進事業委託 南海地震による津波被害軽減と浸水継続時間を短縮する対策技術の開発 高知大学、(株)技研製作所

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

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（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（空輸）		

資材の現在の備蓄量は、大型土のうが高知市内に 460 枚、県全体で約 3,600 枚あるが、高知市内の備蓄箇所は浸水区域内となっており、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（高知市内の流通業者には大型土のう 1,000 枚程度の在庫がある）。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、現在のところ高知市内に一定量の備蓄等はなく、県外からの調達となることから、今後は備蓄を検討する。

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、図 5.3.1 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. +0.75m) 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 32 km 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 15 万個必要となる。優先エリアである、江の口・下知、高須エリア分だけでも、約 5 万個であり、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 24 日を要することとなる。江の口・下知エリアだけでも、27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 1,050 キロリットルとなり、高知市内全ガソリンスタンドの軽油貯留可能量は、約 1,180 キロリットルであることから (H23 燃料 WG 資料より)、燃料の備蓄、供給体制の確保が必要である。

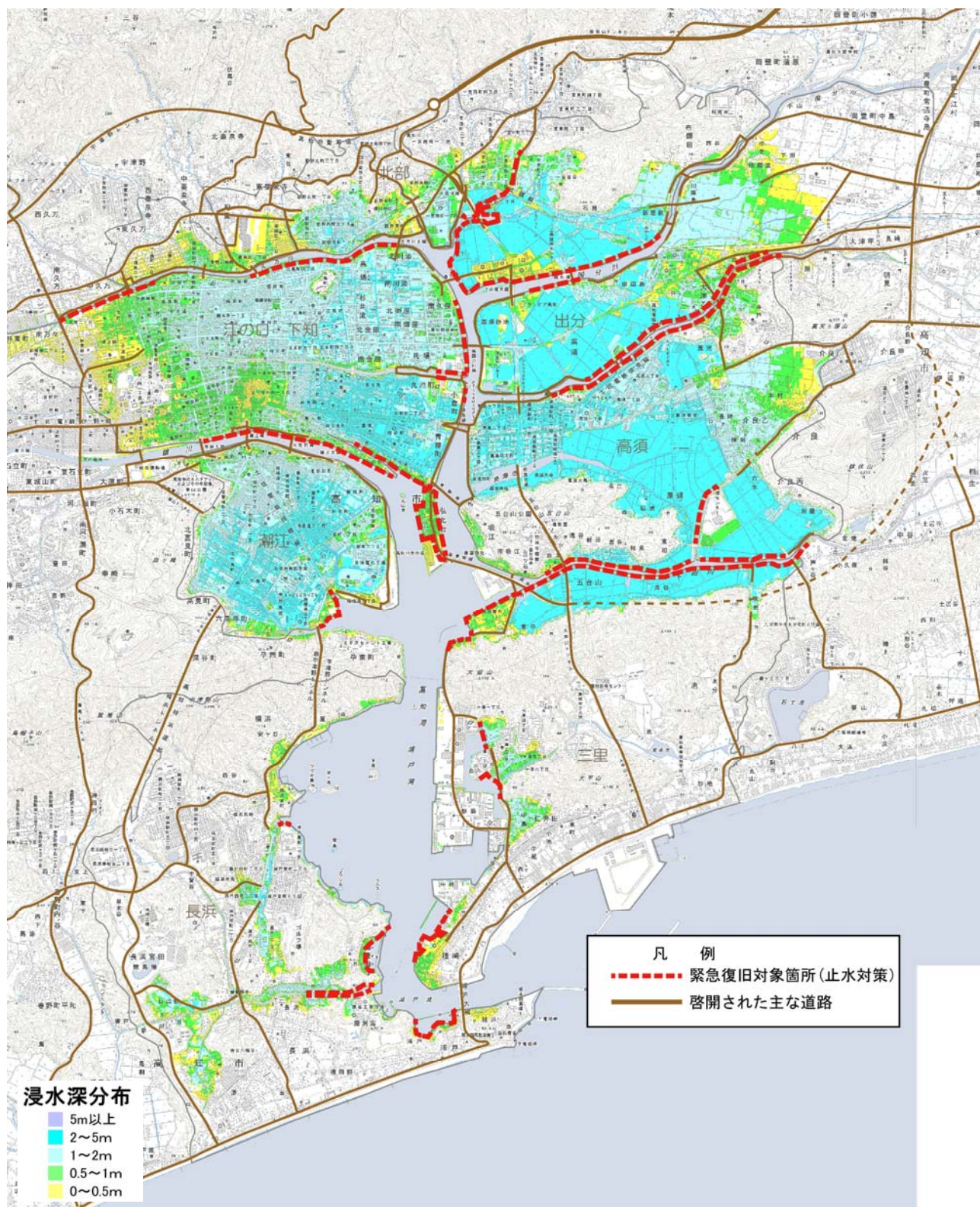
表 5.3.3 エリア別止水対策数量 (大型土のう工法)

エリア	対象区間 延長 (km)	土砂 (m^3)	土のう数	施工 パーティ数	施工日数 (日)	燃料 (軽油 : k l)	備考	
			両サイドの み土のう					
江の口・下知	7.9	42,816	18,064	27	10.9	174		
高須	高須	5.8	57,800	30,800	17	15.8	235	
	出分	3.3	38,600	22,000	11	17.4	157	
長浜	3.3	16,305	6,522	10	7.1	66		
潮江	0.9	10,274	5,604	3	13.3	42		
北部	4.4	52,800	25,140	14	22.7	231		
三里	6.2	74,133	45,170	20	23.3	302		
合計	31.7	292,728	153,300	102	—	1,050		

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. +0.75m) 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、1~3 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。



緊急復旧対象箇所は、耐震対策検討区間のうち天端高が T.P.+0.75m 以下になる可能性のある区間

図 5.3.5 緊急復旧対象箇所

表 5.3.4 大型土のう工法数量算出根拠

地区	番号	土のう高 (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 数 (400m間隔)	8時間施工 所要日数	24時間施工 所要日数
			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				
潮江	3	2	11	6	934	10,274	5,604	86	3	39.8	13.3
	小計				934	10,274	5,604		3	39.8	13.3
	最大日数									39.8	13.3
江の口・下 知	5	1	5	2	400	2,000	800	86	1	23.3	7.8
	6	1	5	2	1,700	8,500	3,400	86	5	19.8	6.6
	7	1	5	2	662	3,310	1,324	86	2	19.2	6.4
	8	2	11	6	109	1,199	654	86	1	13.9	4.6
	9	1	5	2	842	4,210	1,684	86	3	16.3	5.4
	41	1	5	2	1,000	5,000	2,000	86	3	19.4	6.5
	44	2	11	6	256	2,816	1,536	86	1	32.7	10.9
	45	2	11	6	92	1,012	552	86	1	11.8	3.9
	46	2	11	6	129	1,419	774	86	1	16.5	5.5
	71	1	5	2	870	4,350	1,740	86	3	16.9	5.6
	74	1	5	2	900	4,500	1,800	86	3	17.4	5.8
	75	1	5	2	900	4,500	1,800	86	3	17.4	5.8
	小計				7,860	42,816	18,064		27	224.6	74.8
最大日数									32.7	10.9	
北部	30	3	11	12	550	6,050	6,600	86	2	35.2	11.7
	31	3	18	12	650	11,700	7,800	86	2	68.0	22.7
	32	2	11	6	400	4,400	2,400	86	1	51.2	17.1
	33	1	5	2	600	3,000	1,200	86	2	17.4	5.8
	34	1	5	2	70	350	140	86	1	4.1	1.4
	35	1	18	2	600	10,800	1,200	86	2	62.8	20.9
	36	2	11	6	700	7,700	4,200	86	2	44.8	14.9
	37	1	11	2	800	8,800	1,600	86	2	51.2	17.1
	小計				4,370	52,800	25,140		14	334.7	111.6
最大日数									68.0	22.7	
高須(出 分)	61	2	11	6	2,100	23,100	12,600	86	6	44.8	14.9
	62	3	18	12	500	9,000	6,000	86	2	52.3	17.4
	63	1	5	2	200	1,000	400	86	1	11.6	3.9
	27	2	11	6	500	5,500	3,000	86	2	32.0	10.7
	小計				3,300	38,600	22,000		11	140.7	46.9
最大日数									52.3	17.4	
高須(高 須)	25	2	11	6	2,600	28,600	15,600	86	7	47.5	15.8
	16	2	11	6	600	6,600	3,600	86	2	38.4	12.8
	17	2	11	6	1,000	11,000	6,000	86	3	42.6	14.2
	18	1	5	2	1,000	5,000	2,000	86	3	19.4	6.5
	22	2	11	6	600	6,600	3,600	86	2	38.4	12.8
	小計				5,800	57,800	30,800		17	186.3	62.1
最大日数									47.5	15.8	
三里	10	2	11	6	348	3,828	2,088	86	1	44.5	14.8
	11	1	5	2	1,186	5,930	2,372	86	3	23.0	7.7
	12	3	18	12	600	10,800	7,200	86	2	62.8	20.9
	13	3	18	12	410	7,380	4,920	86	2	42.9	14.3
	14	3	18	12	1,000	18,000	12,000	86	3	69.8	23.3
	15	3	18	12	1,000	18,000	12,000	86	3	69.8	23.3
	54	1	5	2	758	3,790	1,516	86	2	22.0	7.3
	56	1	5	2	577	2,885	1,154	86	2	16.8	5.6
	57	2	11	6	320	3,520	1,920	86	2	20.5	6.8
小計				6,199	74,133	45,170		20	372.1	124.0	
最大日数									69.8	23.3	
長浜	47	1	5	2	214	1,070	428	86	1	12.4	4.1
	50	1	5	2	682	3,410	1,364	86	2	19.8	6.6
	51	1	5	2	930	4,650	1,860	86	3	18.0	6.0
	52	1	5	2	735	3,675	1,470	86	2	21.4	7.1
	53	1	5	2	700	3,500	1,400	86	2	20.3	6.8
	小計				3,261	16,305	6,522		10	91.9	30.6
最大日数									21.4	7.1	
合計					31,724	292,728	153,300		102	1,390	463.3
									最大	69.8	23.3

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」、「効率的な緊急復旧の実施」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。

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）	国（整備局） 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（都市建設部） 市（農林水産部）	長期

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	必要資機材の把握（土のう、土砂、鋼矢板、建設機械など） 備蓄量の大幅増加 関係団体との協定 浸水域外での資機材備蓄・保管（備蓄場所確保） 土取場の確保（備蓄、建設残土、開発計画箇所）	県（土木部） 市（都市建設部） 建設業者、リース業者	中期
		県外からの資機材調達（自治体との支援協定など）	県（土木部）	短期
		流通在庫備蓄の実施	県（土木部） 流通業者	中期

効率的な緊急復旧

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（原則として江の口・下知、高須地区を優先するが、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	国（整備局） 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。

4. 排水対策

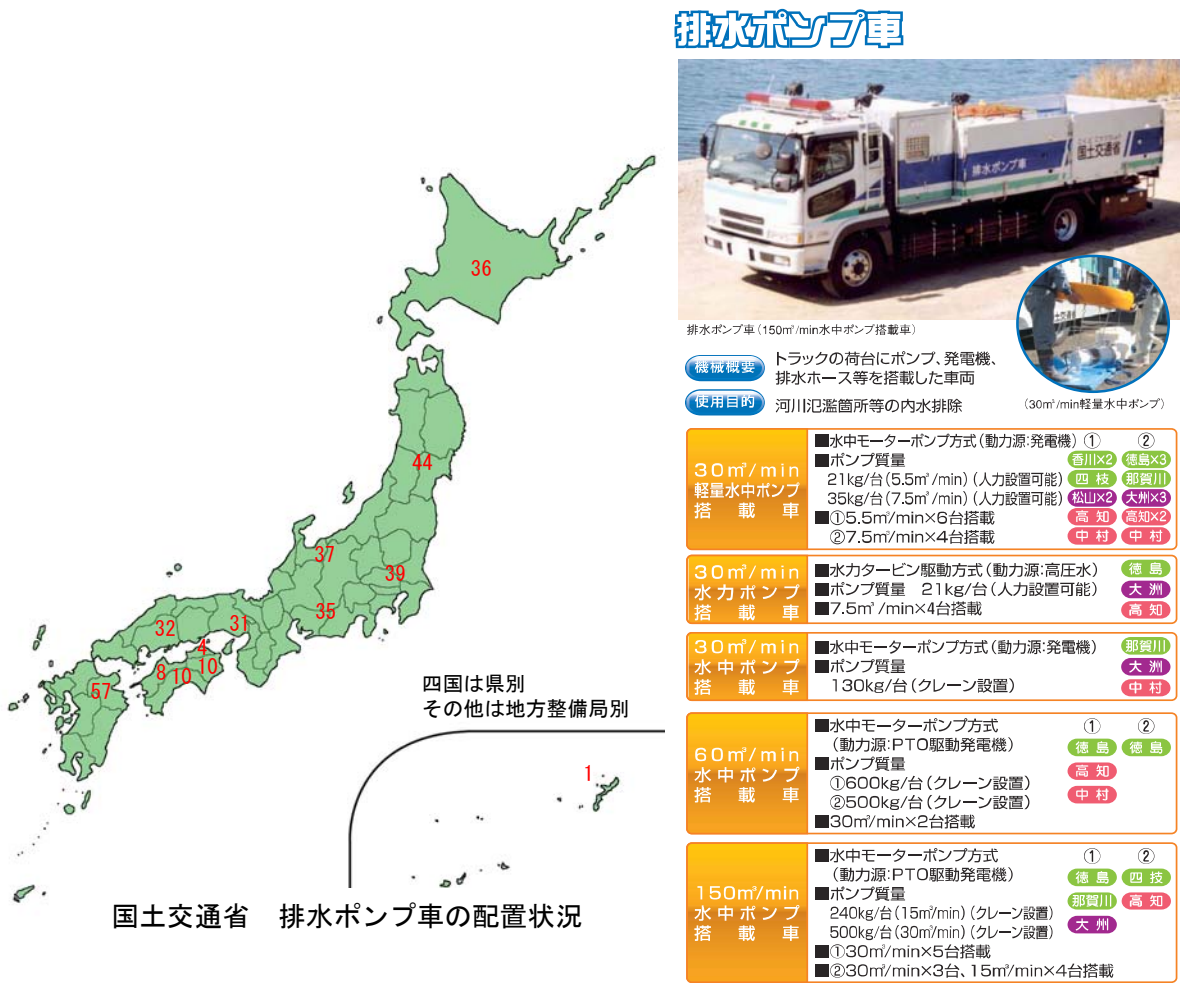
4-1 長期浸水時の排水方法

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実施する。

排水ポンプ車は、排水能力別に複数の機種があるが、本対策では人力で設置が可能な30 m³/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が必要）。また、ポンプ車は国土交通省により全国に多く配置されているが、広域災害時には支援が限られることから、四国内に配置されている台数と同じ（30 m³/分クラス）20台が高知市の長期浸水域に派遣され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。



四国地方整備局の排水ポンプ車
 (四国地方整備局資料より)

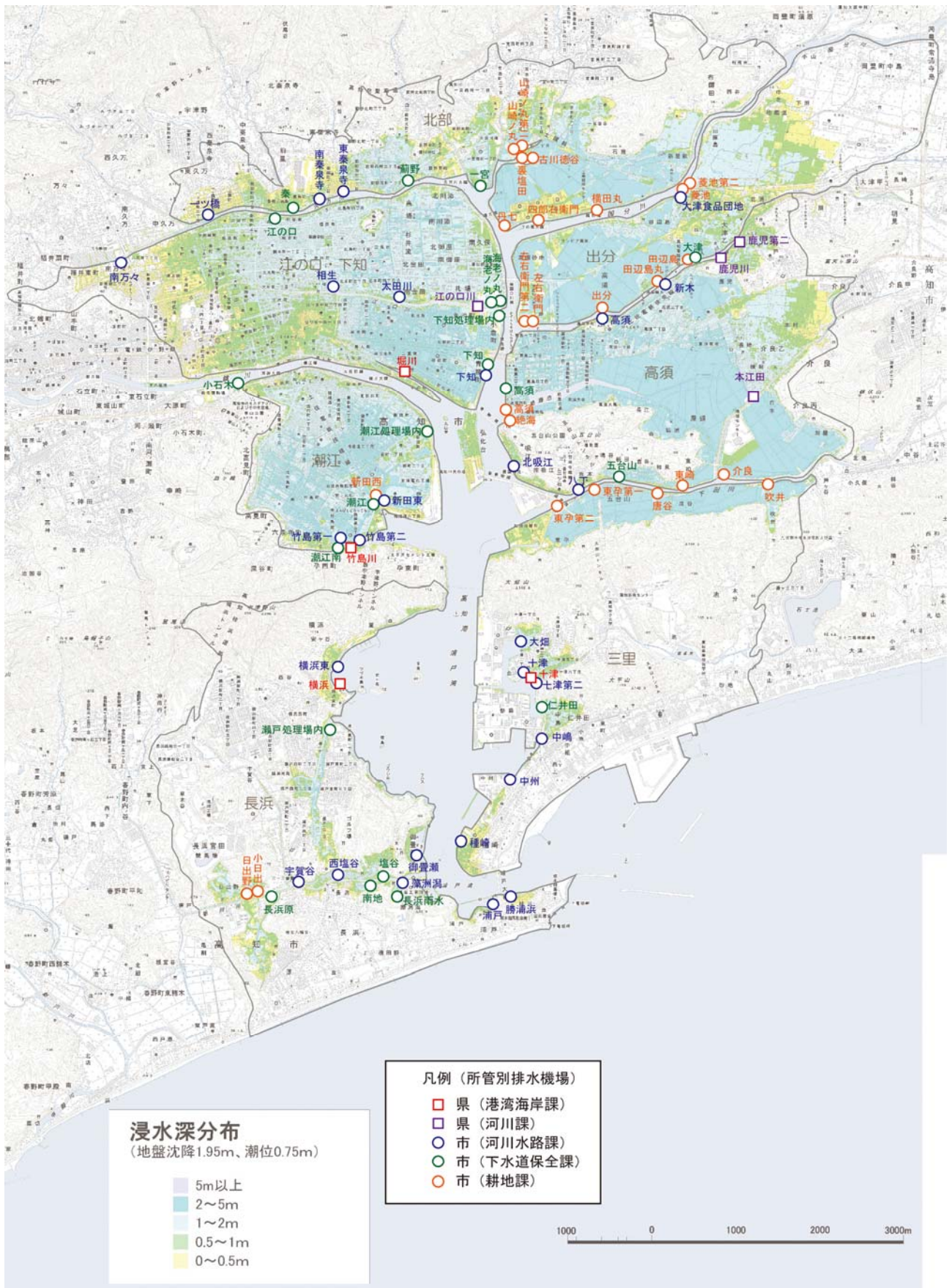


図 5. 4. 1 長期浸水域周辺の排水機場 (ポンプ場)

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。

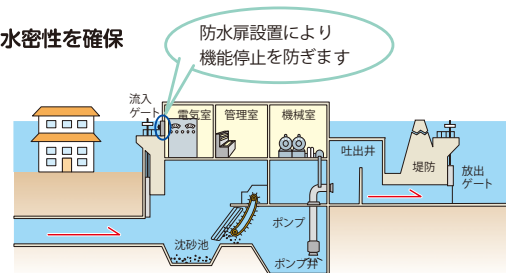
- 1) 停電時に運転が可能（発電機設置あるいはエンジン方式）
- 2) 耐震性がある（建屋、基礎）
- 3) 耐水性がある（津波浸水、長期浸水）

(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）
 - ・沈砂池のヘドロ除去
 - ・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

● 防水扉などの設置により水密性を確保



（高知市下水道中期ビジョン 2012 より）

図 5.4.2 排水機場（ポンプ場）の耐水化イメージ

(3) 長期浸水時に活用が望まれる排水機場（ポンプ場）

前期の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以下の9排水機場。

県管理の横浜、竹島川、堀川、江の口川、十津、鹿児島川、鹿児島第二、本江田の8排水機場については、耐震・耐水化工事に着手しており、短期で活用可能となる。

また、市管理の海老ノ丸ポンプ場は、地盤が高いため津波により浸水せず、耐震化により活用可能となる（詳細については今年度検討中）。

・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。

主に市下水道保全課が管理している7排水機場を選定した。

・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。

主に市耕地課などが管理している16排水機場を選定した。

以上の32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5.4.3～5.4.5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。

高須、出分エリアについては、現段階において下流側に改修予定があったり、耐水化のみで活用可能であったりする排水機場がないため、優先度A、Bの排水機場を設定することができなかった。しかし、このエリアには市耕地課及び下水道保全課所管の排水機場が多くあり、その活用のために事業制度の創設・拡充を要望したり、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、別途高知県により「高知県下水道地震・津波対策検討委員会」が設置され、平成24、25年度にガイドライン策定に向けた取組みが行われている。

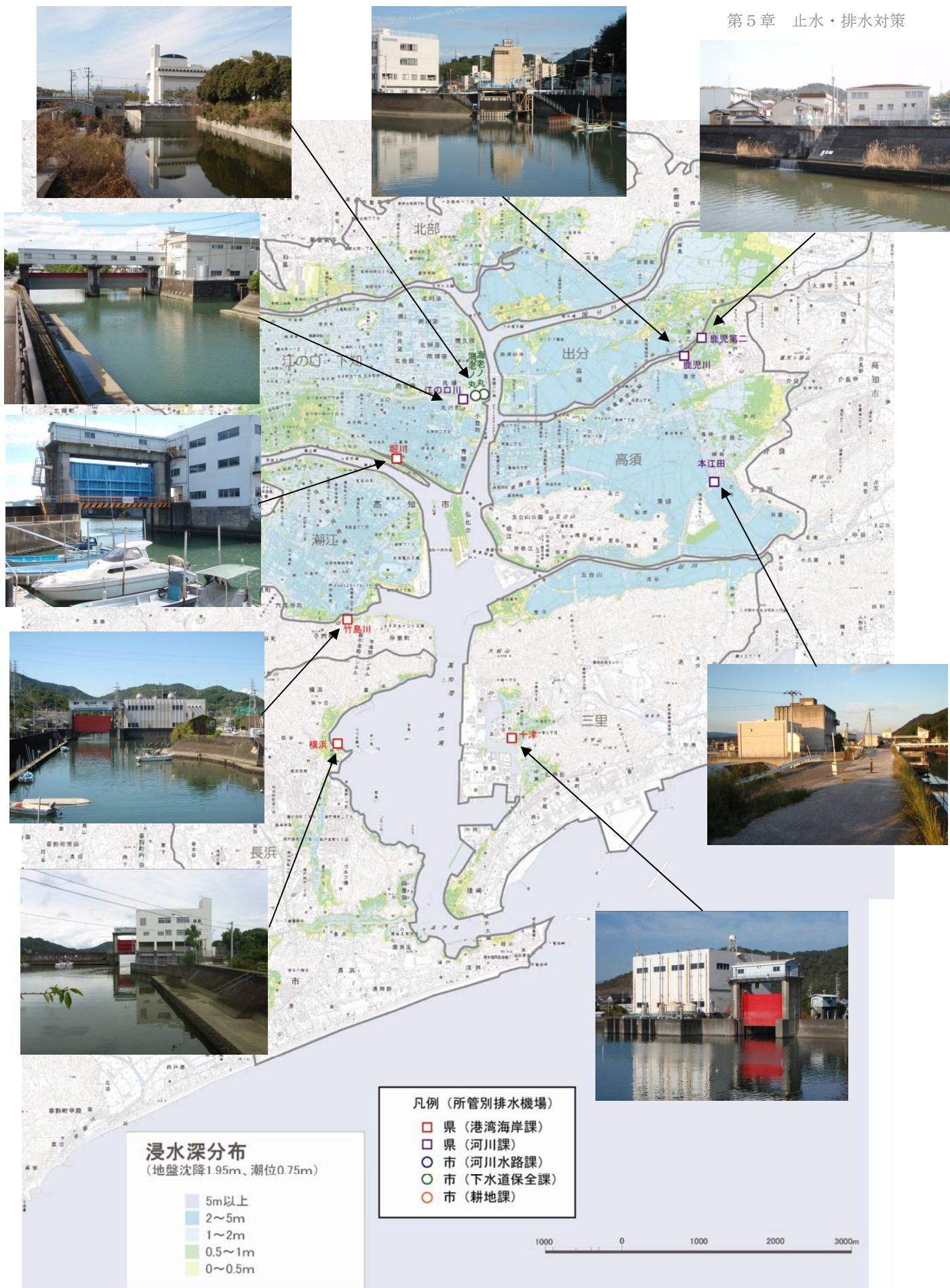
表 5.4.1 エリア別排水機場（ポンプ場）整備の優先度（案）

数値は排水能力 m³/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)	
長浜	横浜 □	長浜雨水 ○	日出野 ○ 塩谷 ○ 瀬戸処理場内 ○	15箇所
	1,044	417(1,461)	2,138(3,599)	5,861
潮江	竹島川 □	潮江南 ○	潮江処理場内 ○	9箇所
	1,800	1,077(2,877)	1,533(4,410)	6,196
江の口・ 下知	堀川 □ 江の口川 □ 海老ノ丸(合流・分流) ○	—	下知(下水) ○	11箇所
	5,817	-(5,817)	425(6,242)	7,398
北部	—	薊野 ○ 一宮 ○	秦 ○ 山崎ノ丸 ○ 丹七 ○ 横田丸 ○	13箇所
	0	1,885(1,855)	1,845(3,700)	4,694
高須 (出分)	—	大津 ○	左右衛門 ○ 出分 ○	9箇所
	0	444(444)	665(1,109)	2,461
高須 (高須)	鹿兒川 □ 鹿兒第二 □ 本江田 □	五台山 ○	高須(下水) ○ 絶海 ○ 介良 ○	13箇所
	924	480(1,404)	1,391(2,795)	3,673
三里	十津 □	仁井田 ○	唐谷 ○ 東孕第二 ○	12箇所
	1,152	395(1,547)	460(2,007)	2,656

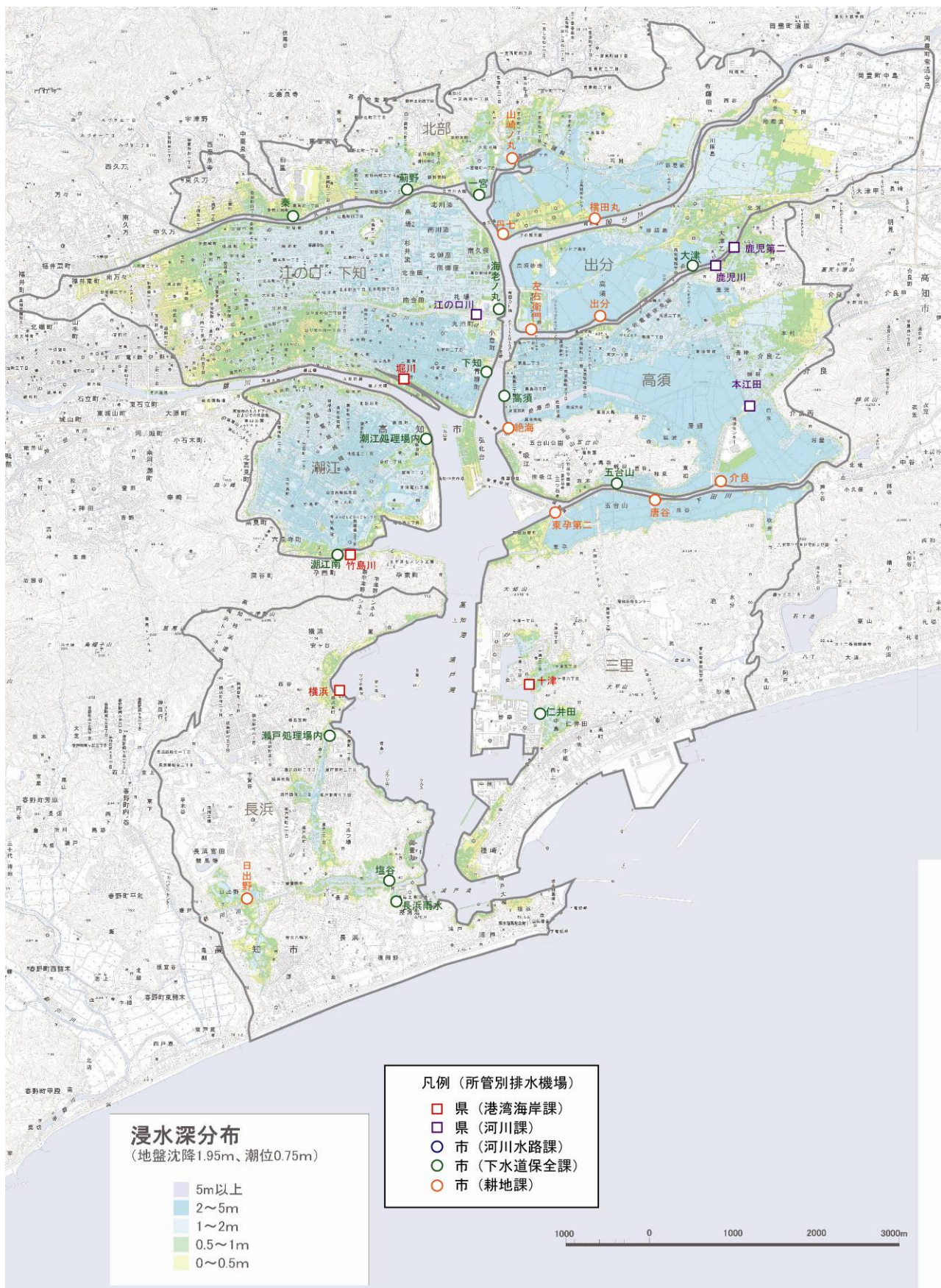
排水機場の所管：□県港湾海岸課、□県河川課、○市下水道保全課、○市耕地課

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。
海老ノ丸は、浸水の影響について今年度検討中。



海老ノ丸は、浸水の影響について今年度検討中。

図 5. 4. 3 今後 5 年以内に活用可能な排水機場 (ポンプ場) (9 箇所)



「活用が望まれる排水機場」は、排水能力、排水エリアより抽出しており、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. 4 長期浸水時に活用が望まれる排水機場 (所管別)

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、河川等で分割される6エリアを基本とし、このうち高須エリアについては舟入川により浸水域が分割されることから、高須地区と出分地区を区分し、全体で7区域とした。

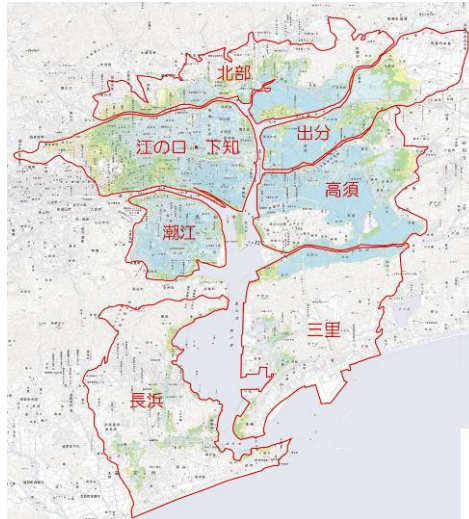


図 5.4.6 検討の対象としたエリア(7エリア)

(2) 解析手法

水位～湛水容量曲線からポンプ規模別に『マスカーブ法』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。

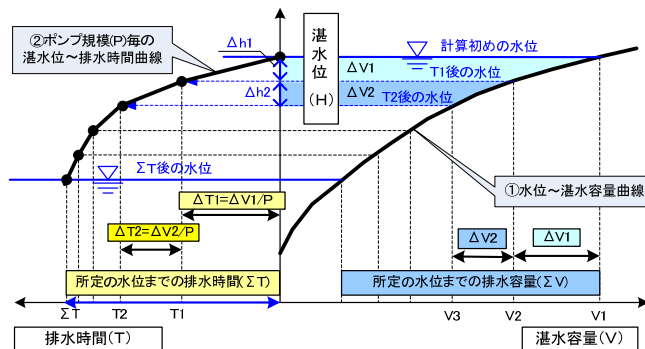
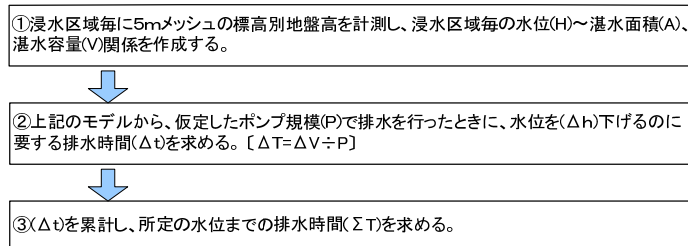


図 5.4.7 排水時間算出解析手法の概念図

(3) 排水能力別排水日数

排水能力別に排水日数を算定するため、表 5.4.2 に示す 6 ケースを想定した。

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)	備考
1	現状排水機場全稼働 (82 箇所)	33,015	既存の排水機場 (ポンプ場) が全て稼働可能と仮定
2	排水ポンプ車 20 台	600	四国内の国土交通省 30 m^3/min クラス排水ポンプ車 20 台
3	排水ポンプ車 30 台相当	900	30 m^3/min クラス排水ポンプ車 20 台 + 150 m^3/min クラス排水ポンプ車 2 台相当
4	優先度 A 排水機場稼働 (9 箇所)	10,737	今後 5 年以内に活用が可能な排水機場が稼働した場合
5	優先度 A, B 排水機場稼働 (16 箇所)	15,437	
6	優先度 A, B, C 排水機場稼働 (32 箇所)	24,024	

※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。

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

(初期水位 T.P.+0.75m から排水し、T.P.-1.95m まで排水)

エリア	1	2	3	4	5	6
	現状排水機場全稼働 (82 箇所)	排水ポンプ車 20 台	排水ポンプ車 30 台相当	優先度 A 排水機場稼働 (9 箇所)	優先度 A, B 排水機場稼働 (16 箇所)	優先度 A, B, C 排水機場稼働 (32 箇所)
江の口・下知	22hr 0.9 日	270hr 11.3 日	180hr 7.5 日	28hr 1.2 日	28hr 1.2 日	26hr 1.1 日
高須	49hr 2.0 日	299hr 12.5 日	199hr 8.3 日	194hr 8.1 日	128hr 5.3 日	65hr 2.7 日
出分	40hr 1.7 日	163hr 6.8 日	109hr 4.5 日	— —	220hr 9.2 日	88hr 3.7 日
潮江	16hr 0.7 日	163hr 6.8 日	109hr 4.5 日	55hr 2.3 日	34hr 1.4 日	23hr 1.0 日
北部	19hr 0.8 日	145hr 6.0 日	97hr 4.0 日	— —	46hr 1.9 日	24hr 1.0 日
三里	19hr 0.8 日	85hr 3.5 日	57hr 2.4 日	44hr 1.8 日	33hr 1.4 日	26hr 1.1 日
長浜	4hr 0.2 日	32hr 1.3 日	22hr 0.9 日	19hr 0.8 日	14hr 0.6 日	6hr 0.3 日
合計	— —	1157hr 48.2 日	773hr 32.2 日	— —	— —	— —
平均	24hr 1.0 日	165hr 6.9 日	110hr 4.6 日	78hr 3.2 日	72hr 3.0 日	37hr 1.5 日

注) 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、排水ポンプ車 20 台^(※1) で全域の排水に約 49 日を要する。

※1：排水ポンプ車は全国に配備されているが、南海トラフの巨大地震時には広域支援が必ずしも期待できないため、四国内の国土交通省 30m³/min クラス排水ポンプ車 20 台相当を高知市で活動可能なポンプ車と仮定している)

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）

今後 5 年以内に活用可能な 9 箇所（優先度 A）が稼働できれば、江の口・下知エリア、潮江エリア、三里エリア、長浜エリアについては 3 日以内で、高須エリアは 8 日程度で排水が完了し^(※2)、その他のエリアは排水ポンプ車 20 台による排水で約 13 日を要する。

※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。

③ 活用が望まれる排水機場（優先度 B）の稼働（中期目標）

今後 5 年以内に活用可能な 9 排水機場（優先度 A）に加え、活用の検討が望まれる 7 排水機場（優先度 B）が稼働した場合、全域の排水が約 9 日で完了し、排水ポンプ車 20 台の 49 日と比較して 5 倍の速さで排水が可能となる。

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 A、B に加え優先度 C の排水機場が稼働した場合、全域の排水が約 4 日で完了し、排水ポンプ車 20 台の 49 日と比較して 10 倍以上の速さで排水が可能となる。

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。

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）

ケース		優先エリア (A) (江の口・下知、高須)	その他エリア (B)	全域
① 現状	排水ポンプ車 20 台	24 日	25 日	49 日 (A+B)
② 短期目標	優先度 A の 9 排水機場と 排水ポンプ車 20 台	江の口・下知 2 日 高須 8 日 (排水機場)	13 日 (排水機場又はポン プ車)	13 日 (B)
③ 中期目標	優先度 A の 9 排水機場と 優先度 B の 7 排水機場	江の口・下知 2 日 高須 6 日 (排水機場)	9 日 (排水機場)	9 日 (B)
④ 長期目標	優先度 A、B の 16 排水機場 と優先度 C の排水機場	江の口・下知 2 日 高須 3 日 (排水機場)	4 日 (排水機場)	4 日 (B)

注 1：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 2：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。

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（30 m³/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、現地状況を確認のうえ抽出した（図5.4.9）。

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（例えば江の口川下流の海老ノ丸排水機場付近に配置すれば、江の口・下知地区の大半の範囲について排水が可能となる）。

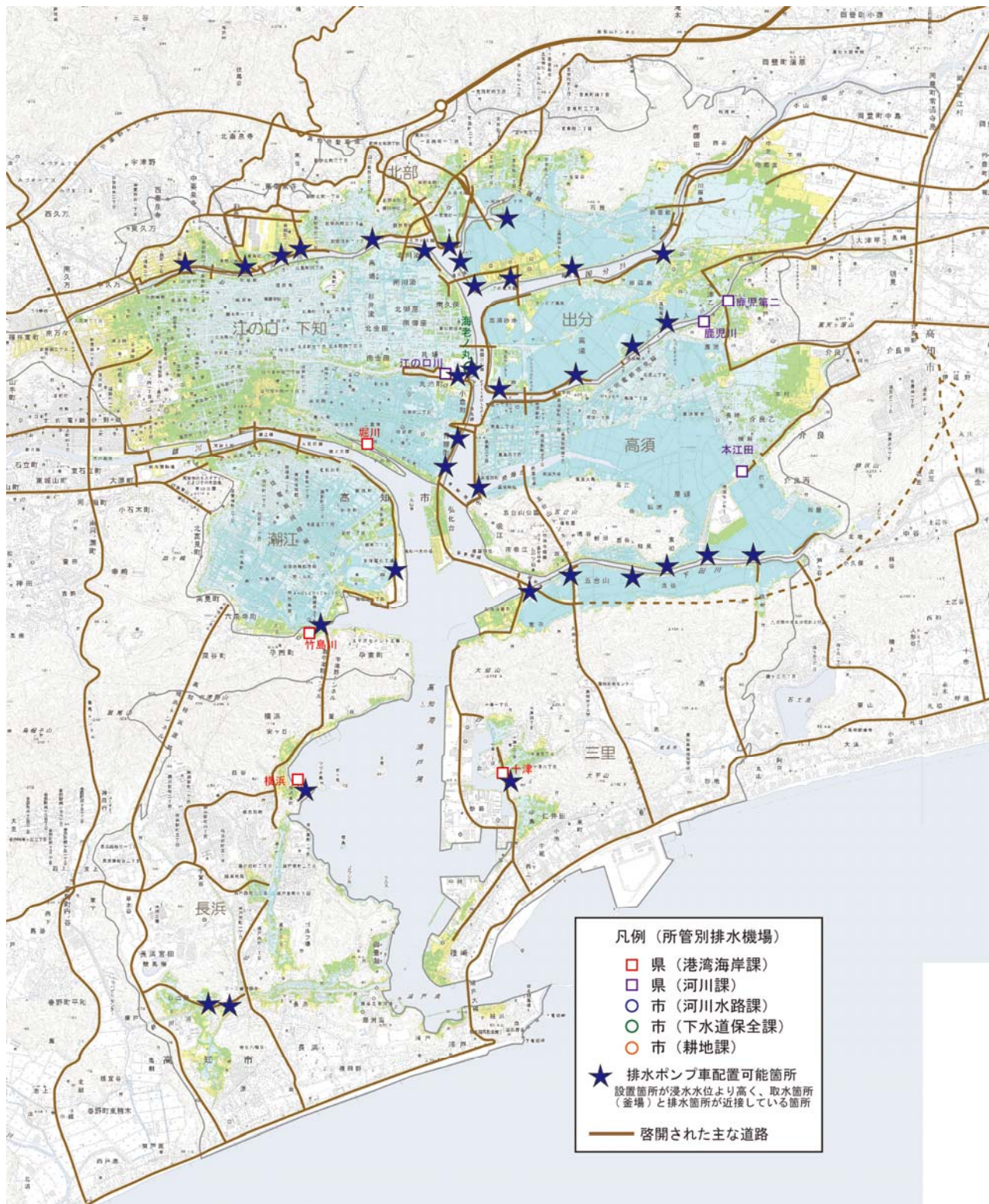
しかし、鏡川沿いでは堤防道路が無かったり、建物が密集していて釜場を確保できなかつたりするため、現段階で配置場所を特定しておくことは難しい。

なお、配置場所へは道路啓開、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道路啓開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5.4.8 排水ポンプ車の配置イメージ



（排水機場は今後5年以内に活用可能な9箇所を示した）

図 5.4.9 排水ポンプ車の配置可能箇所



図 5.4.10 排水ポンプ車の配置可能な箇所の例



図 5.4.11 市街地で排水ポンプ車が配置しにくい箇所の例

(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配置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、排水ポンプ車を四国内にある国土交通省の 30 m³/min クラス 20 台を配置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や、高知県として排水ポンプ車を保有することも検討していく。また、150 m³/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高知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。建機レンタル業者においては、8 m³/min クラスの水中ポンプが県内では 40～50 台程度、高知市内ではその約半数の 20～30 台程度が確保可能である（別途発電機、設置用クレーンが必要）。

また、中国四国農政局では、災害応急用ポンプ（1～8 m³/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



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。

(1) 排水ポンプ車

排水ポンプ車を20台配置した場合には、1日あたり約14キロリットルの軽油が必要であり、全域を排水ポンプ車のみで排水した場合（約48日）には、約700キロリットルが必要となる。なお、高知市内全ガソリンスタンドの軽油貯留可能量は、約1,180キロリットルで、高知市内における平常時1日あたりの軽油需要量は約123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り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、今後5年以内に活用可能な排水機場（優先度A）が稼動したケースでは、1日あたり約250キロリットルが必要であり、排水完了までには約400キロリットルが必要となる。優先度A、Bの排水機場が稼動すると、約800キロリットルが必要となる。なお、高知市内における平常時1日あたりの重油需要量は約12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 5.4.5 排水ポンプ車の運転に必要な燃料

30 m ³ クラスの24時間燃料消費量（軽油）	0.72 k l /台
排水ポンプ車20台/日あたり	14.4 k l
全域を排水ポンプ車で排水した場合（現状）	694.1 k l（48.2日）
短期で活用可能な排水機場のない2エリアを排水（短期）	184.3 k l（12.8日）

表 5.4.6 排水機場の運転に必要な燃料

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)
長浜	0.8	8.2	6.6	0.6	19.0	11.4	0.3	39.9	12.0
潮江	2.3	16.0	36.8	1.4	46.5	65.1	1.0	52.1	52.1
江の口・下知	1.2	199.8	239.8	1.2	199.8	239.8	1.1	208.8	229.7
北部	—	—	—	1.9	72.0	136.8	1.0	95.5	95.5
出分	—	—	—	9.2	14.8	136.2	3.7	17.8	65.9
高須	8.1	12.4	100.4	5.3	36.8	195.0	2.7	35.2	95.0
三里	1.8	8.6	16.3	1.4	14.8	20.7	1.1	15.7	17.3
合計	—	245.0	399.9	—	403.7	805.0	—	465.0	567.5

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。

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	県（土木部） 市（都市建設部、農林水産部）	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	県（土木部） 市（都市建設部）	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	県（土木部） 市（都市建設部）	短期
	事業制度	対策実施のための事業制度創設・拡充が必要	県（土木部） 市（都市建設部、農林水産部）	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	県（土木部） 市（都市建設部）	短期

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（都市建設部）	短期

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（都市建設部） 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（都市建設部）	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。

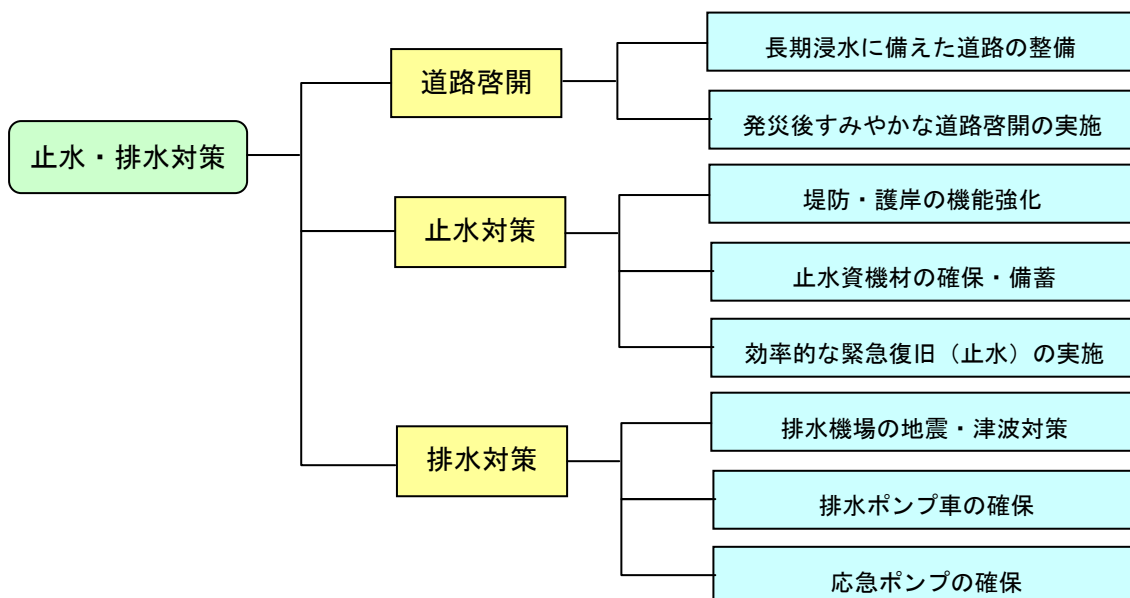
5 止水・排水対策項目

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、発災後速やかに道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、高知市中心部の東西方向及び南北方向の主要幹線道路が通行不能になると想定されるため、高知南国道路の整備を促進し、長期浸水時に活用できるようにする。

対応機関	国、県、市
対策目標期間	短期～中期

【対策の概要】

- ① 橋梁の耐震化推進
- ② 高知南国道路の整備（南北幹線道路の活用）

【対策内容及び対策効果】

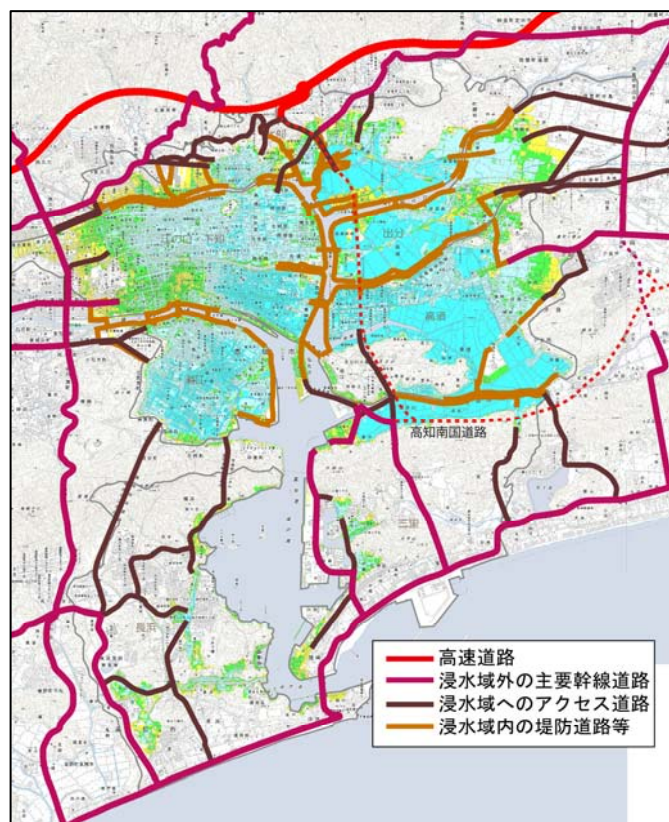
① 橋梁の耐震化推進

○対応機関：国（整備局）、県（土木部）、市（都市建設部）

○目標期間：短期（緊急輸送道路）、中期（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、緊急輸送道路も含めて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。



長期浸水時の主な道路啓開ルート

② 高知南国道路の整備

○対応機関：国（整備局）

○目標期間：中期（高知南 IC－高知東 IC 間は H26 年度開通予定）

長期浸水時には、高知市中心部を東西方向及び南北方向に通る主要幹線道路が通行不能となり、復旧活動の大きな障害となる。現在計画中の高知南国道路（高知 J C T～高知南 I C）が開通すれば、高知インターチェンジから高知新港までを結ぶルートが活用可能となる。また、周辺には燃料基地であるタナスカや広域的な災害拠点病院もある。

このため、高知南国道路を整備し、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。

止水・排水対策2 (道路啓開) 発災後すみやかな道路啓開の実施

道路啓開は、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

【対策の概要】

- ① 資機材の備蓄・保管・調達
- ② 道路啓開実施体制の構築

道路啓開について

道路啓開は、道路上の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り、以下のような作業を実施する。

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

【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（都市建設部）、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、必要な資機材が高知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（都市建設部）、民間事業者

○目標期間：短期

発災後速やかな道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、実行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しての情報提供を広く行い、復旧活動の円滑化を図る。

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	国、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：国（整備局）、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

浦戸湾周辺の堤防・護岸は、地盤沈降が生じても長期浸水水位より天端高は高いが、液状化による沈下が生じると長期浸水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。

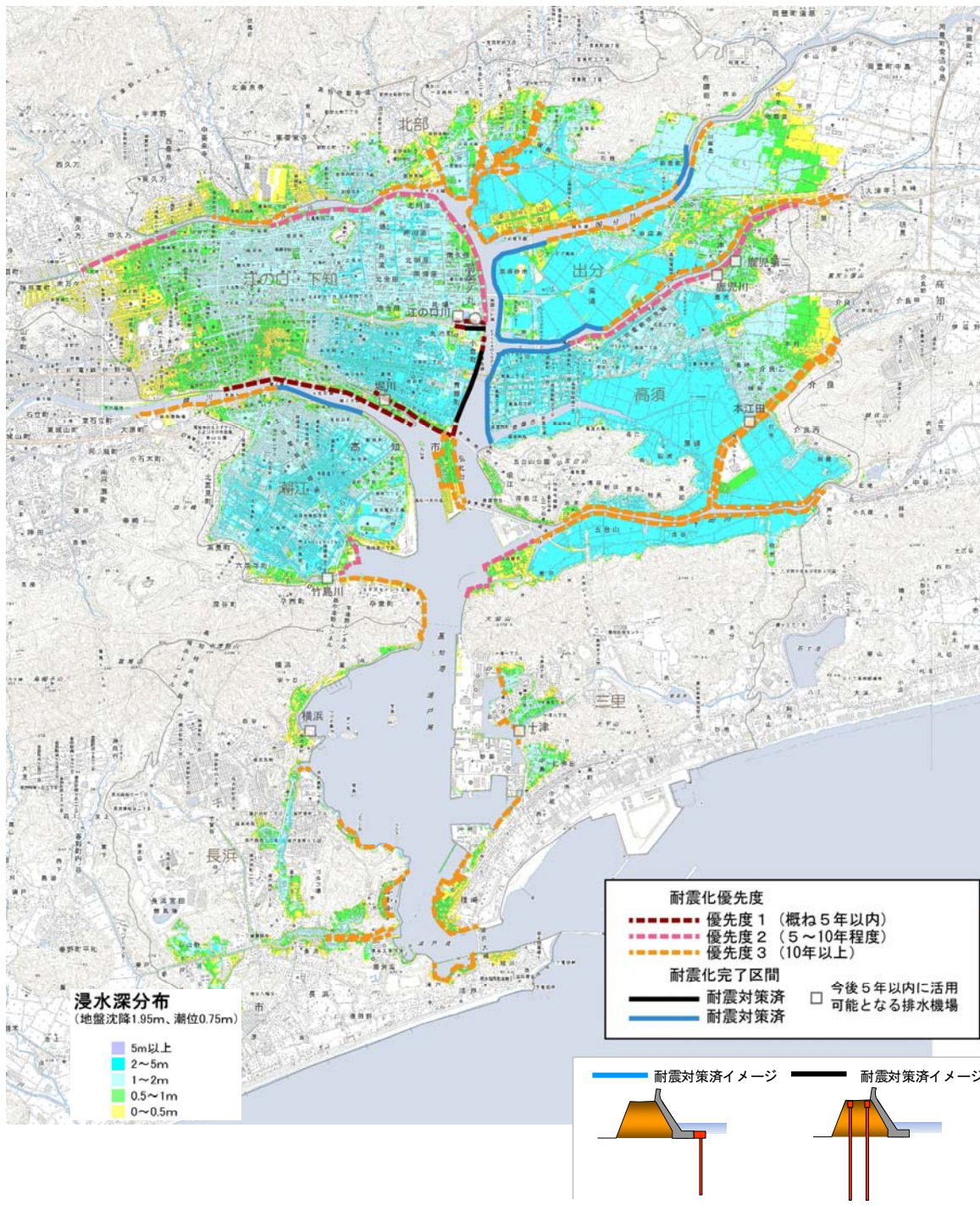
現在、国分川、舟入川、鏡川の一部区間では耐震化が完了しているが、それ以外の区間についても耐震化を推進し、液状化による沈下を軽減して、浸水を抑制するとともに、堤防道路としての活用を図る。

・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、浦戸湾周辺の非常に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は江の口・下知エリアの堀川、鏡川、江の口川、優先度2は江の口・下知エリアの久万川、高須エリアの舟入川、潮江エリア、三里エリアのタナスカ地区、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。



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（都市建設部、農林水産部）

○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後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、民間
対策目標期間	短期～中期

【対策の概要】

- ① 浸水域外での資機材備蓄・保管
- ② 県外からの資機材調達
- ③ 流通備蓄の実施

【対策内容及び対策効果】

① 浸水域外での資機材備蓄・保管

- 対応機関：県（土木部）、市（都市建設部）、民間事業者
- 目標期間：中期

高知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（下表参照）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ったとすると、大型土のう約15万個、中詰土砂約29万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。

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
10t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）	

② 県外からの資機材調達

○対応機関：県（土木部）

○目標期間：短期

大規模災害により、必要な資機材が高知県内だけでは調達困難となることも予想される。特に土のうや土砂などは短期間で大量に必要となる。このため、県外自治体などとの支援協定により、資機材を県外から調達できる体制を構築する。

③ 流通備蓄の実施

○対応機関：県（土木部）、市（都市建設部）、民間事業者

○目標期間：中期

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備蓄方式が有効である。流通業者に委託して一定量を流通ルート上で管理してもらい、災害時にはその資材を提供してもらうものである。

流通業者と協定を結び、資材の流通備蓄を検討する。

【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) 効率的な緊急復旧(止水)の実施

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	国、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：国（整備局）、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。

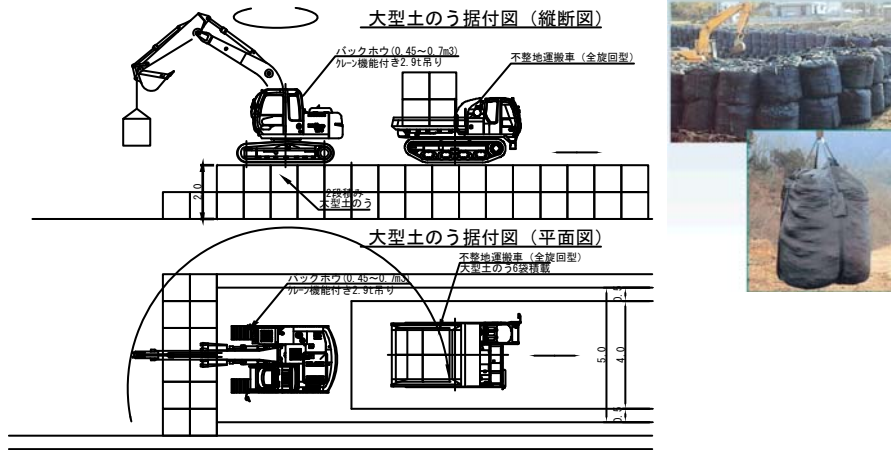
・適切な工法の選定

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。



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	県、市
対策目標期間	短期～長期

【対策の概要】

- ① 優先度を踏まえた耐震・耐水対策
- ② 停電・燃料対策
- ③ 被災後の早期復旧
- ④ 事業制度の創設・拡充

【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：県（土木部）、市（都市建設部、農林水産部）

○目標期間：短期（優先度A）、中期（優先度B）、長期（優先度C）

長期浸水域周辺には、82箇所（ポンプ場）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。

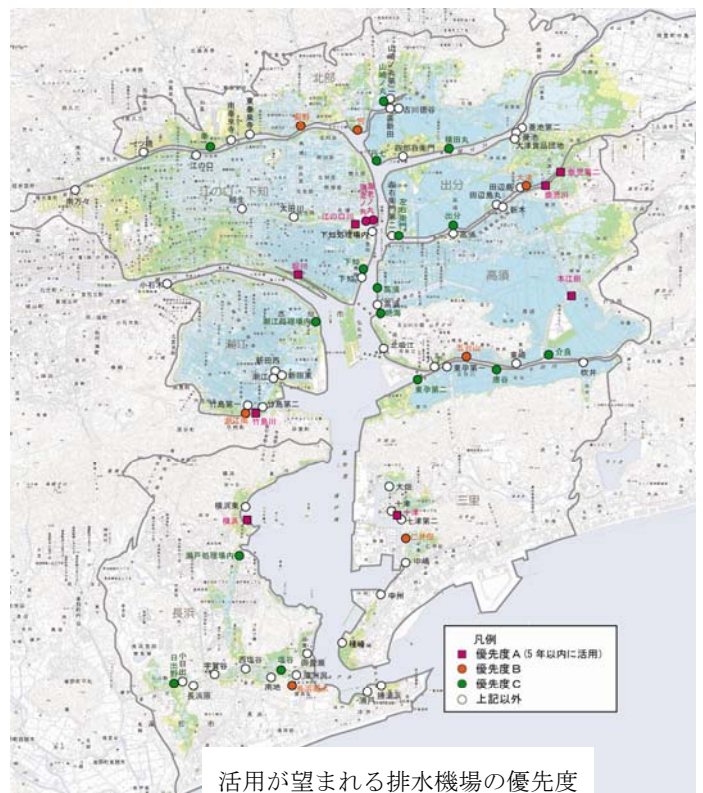
まず、既に対策に着手しないし着手予定である9箇所（優先度A）について、今後5年以内の対策完了を目指す（県管理の横浜、竹島川、堀川、江の口川、十津、鹿児島川、鹿児島第二、本江田及び市管理の海老ノ丸*）。

次に、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7箇所程度の排水機場（優先度B）について10年以内に対策を実施する。

次いで活用が望ましい排水機場として16箇所を選定した（優先度C）。

優先度Aの9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半分程度に短縮される。また、さらに優先度Bの排水機場が活用できれば、さらなる短い期間での浸水解消が可能となる。

*：海老ノ丸は、浸水の影響について今年度検討中。



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：県（土木部）、市（都市建設部）

○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

○対応機関：県（土木部）、市（都市建設部）

○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。

④ 事業制度の創設・拡充

○対応機関：県（土木部）市（都市建設部、農林水産部）

○目標期間：短期

耐震・耐水化の優先度A、B以外の排水機場についても、各エリアの排水を行うためには不可欠な排水機場が多くあるが、立地条件や老朽化などにより、活用には大規模な改修や移設などの対応が必要となる（特に市農林水産部所管施設）。

これらの排水機場について、今後、老朽化対策、地震後の復旧、事業継続計画（BCP）など長期的観点から、その整備・活用について各管理者において検討を行うとともに、事業制度の創設や拡充（特に農林水産省所管事業など）について国などへ要望して、改修予定の前倒しなどを検討する。

上記に示した、排水機場の対策項目について、下表に示す。

排水機場の地震・津波対策

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
事業制度	長期的観点からの排水機場整備の検討（老朽化、復旧、事業継続） 対策実施のための事業制度の創設・拡充が必要

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、市
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、四国では人力設置可能な30 m³/分クラスのポンプ車が20台ある。仮にこの20

台で長期浸水域を全て排水したとすると約50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。また、高知県として排水ポンプ車を保有することについても検討を行う。



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堰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。

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、堰止めによる集水 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）ポンプを種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（都市建設部）、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（都市建設部）
- 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

第6章 住民避難対策

1. 住民避難対策について

1-1 住民避難対策の検討内容

長期浸水が発生すると、高知市街地の浸水域内には約13万人が取り残されるとともに、広範囲に及ぶ浸水域が被災者の救助活動の大きな障害となる。このため、緊急避難場所となる津波避難ビルなどに被災者が長期的に取り残されることが想定されるため、緊急避難のあり方や、このような孤立者のフォローアップ、早期救助に向けた対策について検討を行った。

また、長期浸水区域内から救助された後の避難場所となる、収容避難所についても現況の把握を行うと共に、収容人数拡大のための検討を実施し、それでも収容不足となり広域避難が必要となる被災者数の算定、および、広域避難所の確保に向けた課題等について検討を行った。

これらの検討結果より、以下に示すとおりまとめを行った。

- **避難所の区分、および、指定条件等の設定**

避難所の定義や指定条件、収容人数の原単位などを示し、今後の指定・対策検討に反映させていく。

- **緊急避難における対策検討**

津波浸水から命を守り、かつ、助かった命を守るための緊急避難・緊急避難場所における対策検討案を示し、今後の事業や計画に反映させていく。

- **収容避難における対策検討**

収容避難所の現況について把握するとともに、収容人数拡大のための対策検討案を示し、今後の事業や計画に反映させていく。

- **広域避難における対策検討**

市内収容が不可能となる広域避難必要人数を算定し、広域避難のために、今後検討すべき事項について整理した。

2. 避難所区分等の基本条件設定

住民避難対策の検討にあたり、避難所の定義や指定条件、収容人数の原単位などの設定を行った。

2-1 避難所の定義

住民避難対策の検討を進める上での避難所の定義を下表の通り統一した。

表 6.2.1 避難所の定義

避難所名	定義
緊急避難場所	避難に時間的猶予がなく避難が困難な場合に、緊急的・一時的に避難する施設、場所。
収容避難所	一定期間の避難生活を行う施設。市内に立地する避難所で、浸水や耐震などの安全性が確保された施設。
福祉避難所	避難者の中でも高齢の方や障害をお持ちの方など特別な配慮を必要とする方（災害時要援護者）に対して、特別な配慮を行う避難所。
広域避難所	長期的な避難生活を行う施設。市内に立地する避難所以外の広域を対象にした避難所。

2-2 避難場所・避難所の指定条件

緊急避難場所

○津波避難ビル

構造：鉄筋コンクリートあるいは鉄骨鉄筋コンクリート造
階層：3階以上
避難場所：4階以上（3階建であれば屋上のみ）

○津波防災避難路（避難場所）

避難場所：標高 20m 以上の山地、高台等
避難場所へ上がるための避難路を整備

収容避難所（広域避難所）

公共の施設を基本とし、被災者の長期的避難生活が可能となるスペースを有している施設

※ただし、本検討においては「利用可能な収容避難所」の条件として以下を付している

1. 津波浸水・長期浸水区域外にあること
2. 耐震性が確保されていること

福祉避難所

一定期間、要援護者の避難生活のための空間、物資・器材、人材（協力）が確保できる施設

※現時点の指定条件では、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う

2-3 避難所必要原単位

長期浸水区域内の緊急避難場所においては、長期的な滞在が想定されるため、一時的な避難場所の基準ではなく、収容避難所と同水準の原単位（避難者一人あたりの必要面積）を設定すべきと考えられるため、本検討においては避難所必要原単位を以下のとおりと設定し、収容可能人数の算定に用いるものとした。

表 6.2.2 本検討における避難所必要原単位設定

避難所種別	避難者一人あたり面積
緊急避難場所（長期浸水区域外）	1 m ² /人
緊急避難場所（長期浸水区域内）	2 m ² /人
収容・広域避難所	2 m ² /人
福祉避難所	4 m ² /人

※要援護者は家族等1名の付き添いを考慮し、福祉避難所の必要原単位は（2人×2 m²）4 m²で設定

2-4 物資備蓄品目・必要量

緊急避難場所における物資備蓄についても、長期浸水区域の内外で滞在想定日数が大きく異なることから、備蓄すべきものの品目、備蓄必要期間などを別途設定した。

表 6.2.3 長期浸水区域内の緊急避難場所における必要備蓄物資例

緊急避難場所（長期浸水区域内）例

品目	原単位	備考
食料	3日分/人	
飲料水	9リットル/人	(3リットル/日×3日分)
毛布	1枚/人	
軍手	1双/人	
雨具	1枚/人	
シャツ	1枚/人	
下着類	1組/人	
タオル	1本/人	
マスク	1枚/人	
生理用品	1袋/女性1人	避難者人数×1/2
おむつ	15枚(5×3)/人	0～2歳児
粉ミルク	3日分/人	0歳児
ほ乳瓶	1本/人	0歳児
仕切り段ボール板	2枚/人	プライバシー保護用
簡易トイレ	1穴/200人	高知市基準
ゴムボート	1艘/箇所	高知市基準
など		

※上記品目・量についてはあくまでも一例である

3. 緊急避難

緊急避難の対策では、まず津波から命を守るための緊急避難場所の確保を行って、津波被害回避、長期浸水被害軽減のための地区別行動計画等の策定や市民への啓発活動を行うと共に、長期浸水被害特有の問題として、緊急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の対策が必要となる。

3-1 緊急避難場所の確保

平成25年2月現在で、高知市では90施設の津波避難ビル指定を行っている。

このうち長期浸水区域内にある施設は67施設であり、その収容可能面積合計は約76,000㎡となっており、長期滞在を前提とした収容原単位（2㎡/1人）を用いると、長期浸水区域内における津波避難ビルへの収容可能人数は約3.8万人となる。

この他、高台などの自然地形への避難路整備事業も実施しているが、想定される長期浸水区域内の被災者13万人分の緊急避難容量は確保できていない状況である。

現在、高知市では、津波浸水の予測される地区において、地域の自主防災組織等との協働により、早急な避難路整備や津波避難ビル指定に向けた事業を進めており、今後もこの事業を継続しつつ、13万人分の容量確保ではなく、さらに多くの緊急避難場所確保のための対策を実施していく。

表 6.3.1 高知市指定津波避難ビル一覧(1/3)

長期浸水区域内:

津波避難ビル一覧

平成24年12月27日現在 全90施設

小学校区	No	施設名	所在地	協定締結日 (津波避難ビル 指定日)	構造, 階層	避難場所	収容可能 面積
浦戸	浦戸1	桂浜荘	高知市浦戸830-25	H23.12.15	鉄筋コンクリート造 5階建	各階廊下, 展望デッキ, 大・小会議室, 大・小広間	1,104
長浜	長浜1	長浜小学校	高知市長浜4811	H23.4.25	鉄筋コンクリート造 4階建	校舎4階および屋上	2,422
三里	三里1	種崎地区津波避難センター	高知市種崎405-6	H21.4.1 供用開始	鉄筋コンクリート造 4階建	3階バルコニー, 屋上, 階段, 4階屋上	800
	三里2	ケアハウスパールマリン	高知市仁井田1618-18	H23.10.19	鉄筋コンクリート造 9階建	4階屋上, 食堂, 談話ホール 5~8階談話ホール 9階屋上および屋内	1,463
高須	高須1	サンピアセリーズ	高知市高須砂地155	H22.8.24	鉄筋コンクリート造 5階建	2階ロビー, 3階ロビー	384
	高須2	高須小学校	高知市高須1丁目1-55	H23.4.25	鉄筋コンクリート造 4階建	北舎4階および屋上	861
	高須3	四電葛島アパート	高知市葛島4丁目4-3	H24.3.29	鉄筋コンクリート造 6階建	屋上	478
	高須4	岡林マンション	高知市高須2丁目17-36	H24.8.20	鉄筋コンクリート造 4階建	4階廊下	58
介良	介良1	郵便事業株式会社高知東支店	高知市介良乙952-1	H24.3.30	鉄筋コンクリート造 3階建	屋上駐車場, 事務所棟3階食堂	2,126
大津	大津1	大津中学校	高知市大津乙740-1	H23.4.25	鉄筋コンクリート造 4階建	校舎4階	614
	大津2	ハーモナイズおおつ1号棟	高知市大津乙845	H23.11.18	鉄筋コンクリート造 7階建	4~7階廊下およびエレベータホール	562
	大津3	ハーモナイズおおつ2号棟	高知市大津乙845	H23.11.18	鉄筋コンクリート造 8階建	4~8階廊下およびエレベータホール	766
	大津4	県営住宅大津団地1号棟	高知市大津乙318	H23.12.8	鉄筋コンクリート造 5階建	4階以上廊下, エレベータホール (居住スペースを除く)	109
	大津5	県営住宅大津団地2号棟	高知市大津乙318	H23.12.8	鉄筋コンクリート造 4階建	4階廊下, エレベータホール (居住スペースを除く)	44
	大津6	土佐リハビリテーションカレッジ講義棟	高知市大津乙2500-2	H24.6.28	鉄筋コンクリート造 4階建	屋上, 4階廊下	1,187
	大津7	株式会社青柳本社工場	高知市大津乙1741番地	H24.12.10	鉄骨造 3階建	屋上	376
潮江東	潮江東1	高知県赤十字血液センター	高知市棧橋通6丁目7-44	H22.10.29	鉄筋コンクリート造 4階建	4階会議室	92
	潮江東2	ステラ棧橋	高知市棧橋通5丁目6-12	H22.12.9	鉄筋コンクリート造 8階建	屋上, 3階以上廊下 (居住スペースを除く)	302
	潮江東3	潮江東小学校	高知市潮新町2丁目1-54	H23.4.25	鉄筋コンクリート造 3階建	北舎屋上	519
	潮江東4	アスパルこうち	高知市棧橋通2丁目1-50	H23.4.21	鉄筋コンクリート造 7階建	4階以上 (4階あったかスペースを除く)	1,645
	潮江東5	潮江下水処理場管理棟	高知市南新田町5-69	H23.10.20	鉄筋コンクリート造 3階建	3階会議室(監視操作室を除く), 屋上	830
	潮江東6	株式会社四電工高知支店	高知市棧橋通2丁目2-25	H24.1.12	鉄骨造 4階建	4階廊下等共用スペースおよび屋上	331
	潮江東7	シンセイ高知店駐車場棟	高知市棧橋通1丁目1-30	H24.8.7	鉄骨造 4階建	4階以上	2,834
	潮江東8	絹川ビル5	高知市棧橋通1丁目10-6	H24.12.27	鉄筋コンクリート造 7階建	4~7階廊下	300
潮江	潮江1	土佐高等学校	高知市塩屋崎町1丁目1-10	H22.9.10	鉄筋コンクリート造 3階建	体育館棟アリーナ	1,736
	潮江2	潮江中学校	高知市塩屋崎町1丁目2-20	H23.4.25	鉄筋コンクリート造 4階建	校舎4階および屋上	1,921
	潮江3	百石町市営住宅	高知市百石町3丁目1-33	H23.7.1	鉄筋コンクリート造 10階建	4階以上廊下, エレベータホール (居住スペースを除く)	1,204
	潮江4	北竹島町市営住宅1号棟	高知市北竹島町29-1	H23.7.1	鉄筋コンクリート造 11階建	4階以上廊下, エレベータホール (居住スペースを除く)	1,280
	潮江5	北竹島町市営住宅2号棟	高知市北竹島町29-1	H23.7.1	鉄筋コンクリート造 11階建	4階以上廊下, エレベータホール (居住スペースを除く)	1,200
	潮江6	潮江第一コミュニティ住宅	高知市百石町4丁目15-4	H23.7.1	鉄筋コンクリート造 4階建	4階廊下(居住スペースを除く)	45
	潮江7	潮江第二コミュニティ住宅	高知市百石町3丁目6-8	H23.7.1	鉄筋コンクリート造 7階建	4階以上廊下, バルコニー, コミュニティス ペース(居住スペースを除く)	704
	潮江8	潮江第三コミュニティ住宅	高知市棧橋通3丁目32-26	H23.7.1	鉄筋コンクリート造 5階建	4階以上廊下 (居住スペースを除く)	116
	潮江9	高知市水道局庁舎	高知市棧橋通3丁目31-11	H23.8.4	鉄筋コンクリート造 4階建	4階および屋上 (倉庫, 配水課執務スペースを除く)	1,487
	潮江10	高知工業高等学校	高知市棧橋通2丁目11-6	H23.12.5	鉄筋コンクリート造 4階建	1号館4階, 情報技術棟4階	653
	潮江11	リヴィエール大高	高知市梅ノ辻21-14	H24.2.2	鉄筋コンクリート造 8階建	4~8階廊下および屋上	468
	潮江12	ジョンマンマンション	高知市天神町4-21	H24.2.15	鉄筋コンクリート造 6階建	4階以上廊下等共用スペース (居住スペースを除く)	36
	潮江13	セントラルディーポ棧橋店	高知市棧橋通4丁目16-6	H24.3.26	鉄骨造 5階建	立体駐車場4階以上	2,075
潮江南	潮江南1	潮江南小学校	高知市高見町248-1	H23.4.25	鉄筋コンクリート造 4階建	北舎4階および屋上 (コンピュータ室を除く)	1,348
	潮江南2	国土交通省四国地方整備局 高知河川国道事務所	高知市六泉寺町96-7	H24.1.12	鉄筋コンクリート造 4階建	4階大会議室	50

表 6.3.2 高知市指定津波避難ビル一覧(2/3)

長期浸水区域内：

津波避難ビル一覧

平成24年12月27日現在 全90施設

小学校区	No.	施設名	所在地	協定締結日 (津波避難ビル 指定日)	構造, 階層	避難場所	収容可能 面積
昭和	昭和1	昭和小学校	高知市日の出町7-61	H23.4.25	鉄筋コンクリート造 4階建	校舎4階および屋上 (コンピュータ室を除く)	1,246
	昭和2	JA高知ビル	高知市北御座2-27	H23.7.26	鉄骨造 7階建	4階以上廊下等共用スペース	508
	昭和3	下知下水処理場管理棟	高知市小倉町5-25	H23.9.30	鉄筋コンクリート造 4階建	4階会議室(中央管理室を除く), 屋上	500
	昭和4	セントラルディーポ知寄店	高知市青柳町35-1	H24.3.26	鉄骨造 5階建	立体駐車場4階以上	2,487
	昭和5	セントラル宝永店	高知市中宝永町10-4	H24.3.26	鉄骨造 6階建	立体駐車場4階以上	4,612
	昭和6	SAN MIGEL	高知市南川添24	H24.4.24	鉄筋コンクリート造 3階建	屋上	135
新堀	新堀1	新堀小学校	高知市はりまや町2丁目14-8	H23.4.25	鉄筋コンクリート造 4階建	校舎4階および屋上 (放送室を除く)	1,023
	新堀2	かるぼーと	高知市九反田2-1	H23.9.30	鉄筋コンクリート造 11階建	3階, 7階~11階廊下, ロビー等共用スペース	2,049
江陽	江陽1	(財)四国電気保安協会 高知支部	高知市南久保5-8	H22.11.10	鉄骨造 3階建	事務所棟屋上, 駐車場棟屋上	800
	江陽2	城東中学校	高知市江陽町1-20	H23.4.25	鉄筋コンクリート造 4階建	東舎4階(理科室を除く)	221
	江陽3	比島町市営住宅	高知市比島町2丁目2-1	H23.7.1	鉄筋コンクリート造 10階建	4階以上廊下および屋上 (居住スペースを除く)	1,144
	江陽4	国土交通省四国地方整備局 土佐国道事務所	高知市江陽町2番2号	H23.11.14	鉄筋コンクリート造 4階建	屋上	280
	江陽5	よさこい咲都合同庁舎	高知市栄田町2丁目2-10	H24.3.21	一部鉄骨・鉄筋コン クリート造10階建	4~9階廊下, 7階食堂	927
布師田	布師田1	布師田小学校	高知市布師田1781-1	H23.4.25	鉄筋コンクリート造 3階建	校舎屋上	598
	布師田2	高知県工業技術センター	高知市布師田3992-3	H23.11.1	鉄筋コンクリート造 5階建	4階廊下, 会議室, 5階廊下, 第3技術研修 室および屋上	1,213
一宮	一宮1	一宮中学校	高知市一宮南町1丁目3-1	H23.4.25	鉄筋コンクリート造 4階建	校舎4階および屋上	1,569
	一宮2	マルハン高知一宮店	高知市一宮南町1丁目11-11	H24.7.20	鉄骨造 4階建	店舗屋上駐車場および立体駐車場4階以 上	6,387
一宮東	一宮東1	一宮東小学校	高知市一宮1500	H23.4.25	鉄筋コンクリート造 4階建	校舎4階	565
小高坂	小高坂1	城北中学校	高知市八反町1丁目8-14	H23.4.25	鉄筋コンクリート造 4階建	校舎4階および屋上	1,174
	小高坂2	高知小津高等学校	高知市城北町1-14	H23.12.5	本館 鉄骨鉄筋コン クリート造6階建 芸術棟 鉄筋コンク リート造4階建	本館(中央)屋上, 本館(東)4~6階, 本館(西)4~5階, 芸術棟4階	4,343
	小高坂3	泉宮住宅八反町団地1号棟	高知市八反町2-11-23	H23.12.8	鉄筋コンクリート造 4階建	4階廊下, エレベータホール(居住スペース を除く)	122
旭	旭1	鏡川町市営住宅1号棟	高知市鏡川町16	H23.7.1	鉄筋コンクリート造 6階建	4階以上廊下および屋上 (居住スペースを除く)	240
	旭2	鏡川町市営住宅2号棟	高知市鏡川町16	H23.7.1	鉄筋コンクリート造 3階建	屋上	615
第六	第六1	潮江市営住宅	高知市小石木町204	H23.7.1	鉄筋コンクリート造 5階建	4階以上廊下 (居住スペースを除く)	241
	第六2	高知市第二庁舎	高知市本町5丁目1-45	H23.9.1	鉄筋コンクリート造 3階建	屋上	882
	第六3	高知市たかじょう庁舎	高知市鷹匠町2丁目1-43	H23.9.1	鉄筋コンクリート造 6階建	4階以上廊下等共用スペース, 会議室および屋上	874
	第六4	高知県西庁舎	高知市丸ノ内1丁目7-52	H23.9.6	鉄筋コンクリート造 7階建	4階以上廊下および屋上	348
	第六5	高知県立県民文化ホール	高知市本町4丁目3-30	H23.12.12	鉄筋コンクリート造 4階建	4階会議室, 大会議室, 和室及び廊下等共 用スペース, 屋上	1,903
鴨田	鴨田1	鴨部市営住宅	高知市鴨部1丁目13-2	H23.7.1	鉄筋コンクリート造 10階建	4階以上廊下, エレベータホール (居住スペースを除く)	1,001
	鴨田2	高知西高等学校	高知市鴨部2丁目5-70	H23.12.5	鉄筋コンクリート造 3階建	2階アリーナ, 3階ギャラリー	1,927
江ノ口	江ノ口1	昭和町コミュニティ住宅	高知市昭和町8-18	H23.7.1	鉄筋コンクリート造 7階建	4階以上廊下 (居住スペースを除く)	698
	江ノ口2	栄田町コミュニティ住宅1号棟	高知市栄田町1丁目5-12	H23.7.1	鉄筋コンクリート造 5階建	4階以上廊下および屋上 (居住スペースを除く)	400
	江ノ口3	栄田町コミュニティ住宅2号棟	高知市栄田町1丁目6-20	H23.7.1	鉄筋コンクリート造 5階建	4階以上廊下および屋上 (居住スペースを除く)	198
	江ノ口4	愛宕中学校	高知市相模町1-54	H23.11.21	鉄筋コンクリート造 3階建	北舎屋上	549
	江ノ口5	高知市江ノ口コミュニティセンター	高知市愛宕町1丁目10-7	H23.12.27	鉄筋コンクリート造 6階建	4階以上廊下及びエレベータホール, 4階和 室, 会議室, 5階大ホール, 屋上	584
	江ノ口6	セントラル大川筋店	高知市大川筋2丁目6-24	H24.3.26	鉄骨造 5階建	立体駐車場4階以上	2,506
	江ノ口7	郵便事業株式会社高知支店	高知市北本町1丁目10-18	H24.3.30	鉄筋コンクリート造 5階建	4階ホールおよび廊下, 5階廊下, 屋上	1,226
	江ノ口8	ピュエル相模公園WEST	高知市相模町17-	H24.8.13	鉄筋コンクリート造 8階建	4階以上廊下	140
追手前1	高知県北庁舎	高知市丸ノ内2丁目4-1	H23.9.6	鉄筋コンクリート造 5階建	4階廊下, 休養室, 打合せ室および屋上	129	

表 6.3.3 高知市指定津波避難ビル一覧(3/3)

長期浸水区域内：

津波避難ビル一覧

平成24年12月27日現在 全90施設

小学校区	No.	施設名	所在地	協定締結日 (津波避難ビル指定日)	構造, 階層	避難場所	収容可能 面積
追手前	追手前2	高知丸の内高等学校	高知市丸ノ内2丁目2-40	H23.12.5	鉄筋コンクリート造 4階建	南校舎4階	822
	追手前3	ウェルカムホテル高知	高知市追手筋1丁目8-25	H24.3.26	鉄骨鉄筋コンクリート造 10階建	4階以上廊下, 10階	927
	追手前4	高知パレスホテル 新館	高知市廿代町1-18	H24.4.20	鉄筋コンクリート造 10階建	4~10階廊下	577
	追手前5	高知パレスホテル 禁煙館	高知市廿代町4-1	H24.4.20	鉄筋コンクリート造 8階建	4~8階廊下	160
	追手前6	高知県庁本庁舎	高知市丸ノ内1丁目2-20	H24.4.26	鉄筋コンクリート造 6階建	4階以上廊下, 屋上	2,681
春野東	春野東1	春野中学校	高知市春野町西分328	H23.11.21	鉄筋コンクリート造 3階建	屋上	1,403
春野西	春野西1	ニッポン高度紙工業株式会社 N-1号工場棟屋上	高知市春野町弘岡上648番地	H24.4.23	鉄骨造	屋上	450
	春野西2	ニッポン高度紙工業株式会社 8号工場棟屋上	高知市春野町弘岡上648番地	H24.4.23	鉄骨鉄筋コンクリート造	屋上	800
泉野	泉野1	セントラルディーポー宮店	高知市薊野南町27-28	H24.3.26	鉄骨造 5階建	立体駐車場4階以上	3,483
秦	秦1	秦住宅1号棟	高知市秦南町1丁目4-113	H24.1.11	鉄筋コンクリート造 8階建	4階以上廊下	854
	秦2	秦住宅2号棟	高知市秦南町1丁目4-107	H24.1.11	鉄筋コンクリート造 8階建	4階以上廊下	767
市外	南国1	岡豊高等学校	南国市岡豊町中島511-1	H23.12.5	鉄筋コンクリート造 4階建	校舎4階	1,984

3-2 緊急避難場所への必要物資備蓄

緊急避難場所への長期滞在が必要となると想定されることから、緊急避難場所等へ滞在に必要な物資の備蓄を行っておく必要がある。

(1) 被災者救助までの日数試算

なお、長期浸水区域内の全被災者の救助完了までの期間を、止水・排水のシナリオ別に試算した結果は以下である。

長期浸水エリア区分と、各エリアにおける長期浸水区域内人口（概算値）を下図に示す。

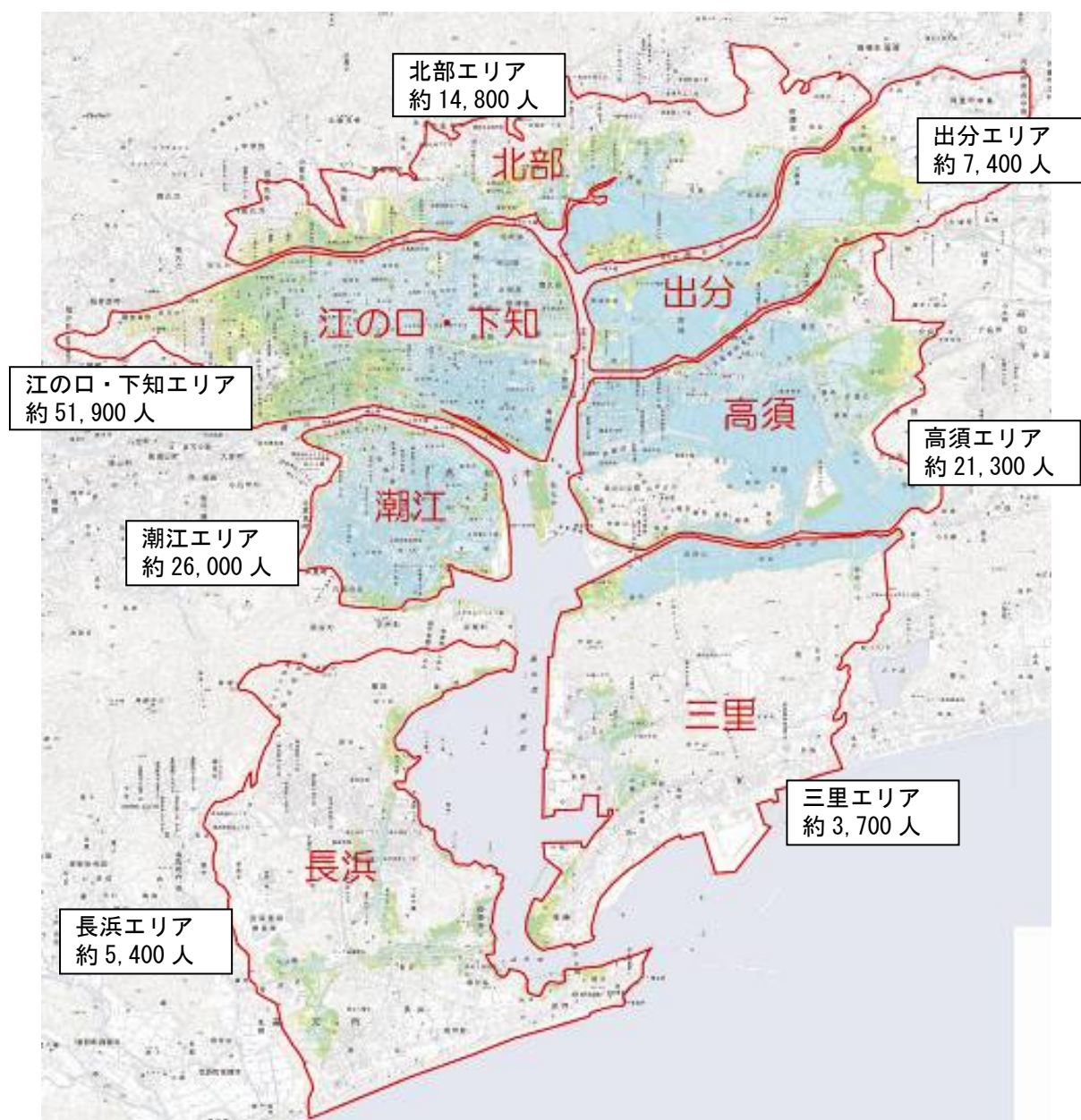


図 6.3.1 長期浸水エリア区分と各エリアの概算人口

このうち、「江の口・下知エリア」および「高須エリア」は災害復旧等の観点から、優先的に止水・排水を行う『優先エリア』に位置付けられている。

止水・排水対策ワーキングでは、堤防の耐震化、排水機場の耐震・耐水の事前対策に要する期間を勘案し、現状・短期・中期・長期の目標期間別に4つのシナリオを想定している。

各シナリオの概要と排水までの日数は下表のとおりとなっている。

表 6.3.4 各シナリオの条件とドライ化完了時期(止水・排水対策資料より)

シナリオ	堤防耐震化	活用可能な排水機場(ポンプ場)	応急排水体制	ドライ化完了時期 (発災からの日数)		備考
				優先エリア	その他エリア	
現状	国分川、鏡川下流の一部	なし	排水ポンプ車 20台	約44日後	約67日後	
短期 (1~5年後)	重点区間完了	9排水機場	排水ポンプ車 20台	約26日後	約55日後	
中期 (5~10年後)	江の口・下知エリア完了 高須エリア一部完了	16排水機場	—	約13日後	約40日後	
長期 (10年以上)	全区間完了	32排水機場	—	約10日後	約14日後	

また、各想定シナリオ資料より、各エリアで止水が完了し、排水が開始されるまでの時期を抽出したものが下表となる。

表 6.3.5 各シナリオの排水開始までの時期(止水・排水対策資料より)

シナリオ	排水開始時期 (発災からの日数)		備考
	優先エリア	その他エリア	
現状	約19日目	約43日目	
短期 (1~5年後)	約19日目	約43日目	
中期 (5~10年後)	約8日目	約32日目	
長期 (10年以上)	約8日目	約11日目	

止水・排水の想定シナリオ別で算定した、それぞれの長期浸水区域内の全被災者救助までの日数と、浸水区域内での延べ避難人日は下表のとおりとなる。

表 6.3.6 各シナリオ別の救助日数および延べ避難人日

想定シナリオ	長期浸水区域内 全被災者救助日数	長期浸水区域内 延べ避難人日
現状シナリオ	45 日	391.4 万人・日
短期（1～5 年後）シナリオ	44 日	318.0 万人・日
中期（5～10 年後）シナリオ	35 日	214.1 万人・日
長期（10 年以降）シナリオ	14 日	130.9 万人・日

- ・ボートによる救助は排水の優先されない「その他エリア」から救助が行われるものとする。「その他エリア」での救助が完了後、「優先エリア」に浸水が残っている場合は、ボートによる救助も並行して行うこととする。

※なお、ボートによる1日あたりの救助可能人数は、救助・救出ワーキングとの調整により

◇発災後3日間は救難者等の救命活動にあたるため、長期浸水区域からの救助活動は発災4日目以降となる

◇ボート1往復あたりの被災者救助人数：3人（5～6人乗り・内2～3人が漕ぎ手）

◇ボート1艇の1日あたりの救助回数：5往復

◇現有ボート数：約80艇

以上の条件が確認できたため、現有資機材のみでの救助を想定し、

◆ボートによる1日あたりの被災者救助可能人数： $3人 \times 5往復 \times 80艇 = 1,200人$

◆発災から4日目からボートによる救助開始

として救助日数の算定を行った。

- ・排水が開始されたエリアでは、排水完了までにかかる日数から逆算し、1日ごとに（ドライ化により）救助される被災者数を試算する。（※仮に排水開始から完了まで10日かかるとすれば、1日ごとにエリア内被災者数の1/10が救助されると想定する。）

以上のように、長期シナリオにおいても、優先エリアでの排水開始が発災後8日目からであり、排水が開始されるまでの被災者救助は現状シナリオから変化が無く、そのため、浸水区域内における延べ避難人日も約131万人・日と多大となり、これだけの滞在を賄うための物資量は膨大なものとなるため、これらすべてを長期浸水区域内に備蓄しておくことは不可能である。

したがって、緊急避難場所には、発災後すぐに必要となる物資のみを備蓄し、一定期間後は救助艇等による救助活動と並行した、必要物資の搬送を行えるよう対策検討を行う。

(2) 発災後3日分の必要物資備蓄容量

発災後3日分の必要量のみを備蓄し、4日目以降を浸水域外からの物資搬送により賄うと仮定した場合においても、その必要物資量は膨大なものとなり、その物資容量は約 7,000m³ で、高さ 2m で隙間無く積み上げても、約 3,500m² の延べ床面積（※津波被害を受けない4階高さ以上で）が必要となる。（表 6.3.6～6.3.8 参照）

なお、備蓄場所ごとに、品目別の区分や、運び出しスペースの確保も必要となるため、実際にはこれ以上の施設床面積が必要になると考えられる。

○被災後3日分までの必要備蓄物資量算定

表 6.3.6 緊急避難場所での物資必要日数別人口と総人日

備蓄必要日数	対象者	人数 (万人)	(万人・日)
1日分	発災から3日間は、救助機関が救難者救護にあたるため、緊急避難場所からの救助は見込めず、13万人すべてが滞在を余儀なくされると想定	13	13
2日分		13	13
3日分		13	13
4日以降	※物資搬送で対応	-	-
合計			39

表 6.3.7 備蓄必要量

品目	原単位	備蓄必要量	備考
食料	3食分/人・日	117万食分	
飲料水	3リットル/人・日	117万リットル	(21×55.5万本)
毛布	1枚/人	13万枚	
軍手	1双/人	13万双	
雨具	1枚/人	13万枚	
シャツ	1枚/人	13万枚	
下着類	1組/人	13万組	
タオル	1本/人	13万本	
マスク	1枚/人	13万枚	
生理用品	1袋/女性1人	6.5万袋	避難者数×1/2
おむつ	5枚/人・日	8.7万枚	0～2歳児
粉ミルク	3日分/人	0.6万日分・人	0歳児
ほ乳瓶	1本/人	0.2万本	0歳児
仕切り段ボール板	2枚/人	26万枚	
簡易トイレ	1穴/200人	650穴	
トイレ処理剤	3回分/人・日	117万回分	
など			

※上記品目・量についてはあくまでも一例である

表 6.3.8 備蓄必要容量(スペース)

品目	備蓄必要量	単位容量	総容量 (m3)
食料	117万食分	0.0185m3/50食	433
飲料水	117万リットル	0.0258m3/12リットル	2,516
毛布	13万枚	0.0075m3/枚	975
軍手	13万双	0.0002m3/双	26
雨具	13万枚	0.0012m3/枚	156
シャツ	13万枚	0.0012m3/枚	156
下着類	13万組	0.0015m3/組	195
タオル	13万本	0.0005m3/本	65
マスク	13万枚	0.0002m3/枚	26
生理用品	6.5万袋	0.001m3/袋	130
おむつ	8.7万枚	0.0008m3/枚	70
粉ミルク	0.6万日分・人	0.0008m3/日分	5
ほ乳瓶	0.2万本	0.0005m3/本	1
仕切り段ボール板	26万枚	0.0075m3/枚	1,950
簡易トイレ	650穴	0.2472m3/穴	161
トイレ処理剤	117万回分	0.073m3/800回分	107
計			6,972

※上記品目・量についてはあくまでも一例である

(3) 長期浸水区域内の緊急避難場所への物資備蓄の課題と対応検討

このように、発災後3日分の必要量のみの備蓄であっても、被災規模が大きく、必要物資量が膨大なものとなり、これらを津波避難ビルをはじめとした、緊急避難場所へすべて備蓄しておくことは困難であると考えられる。

このため、緊急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（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）についても検討を行っていく。

3-3 緊急避難のあり方・行動計画

(1) 市民への啓発活動

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（緊急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。

物資備蓄等の啓発を行う場合、津波および長期浸水の被害予測をはじめとして、行政として現在検討している対策の内容や、今後の施策実施方針、また、災害の規模の大きさによる行政のみで対策を行うことの限界なども含め、なぜ個々による物資の備蓄が必要となるかの前提条件等の広報を行った上で、啓発を行っていく必要がある。

表 6.3.9 啓発(広報)項目(案)

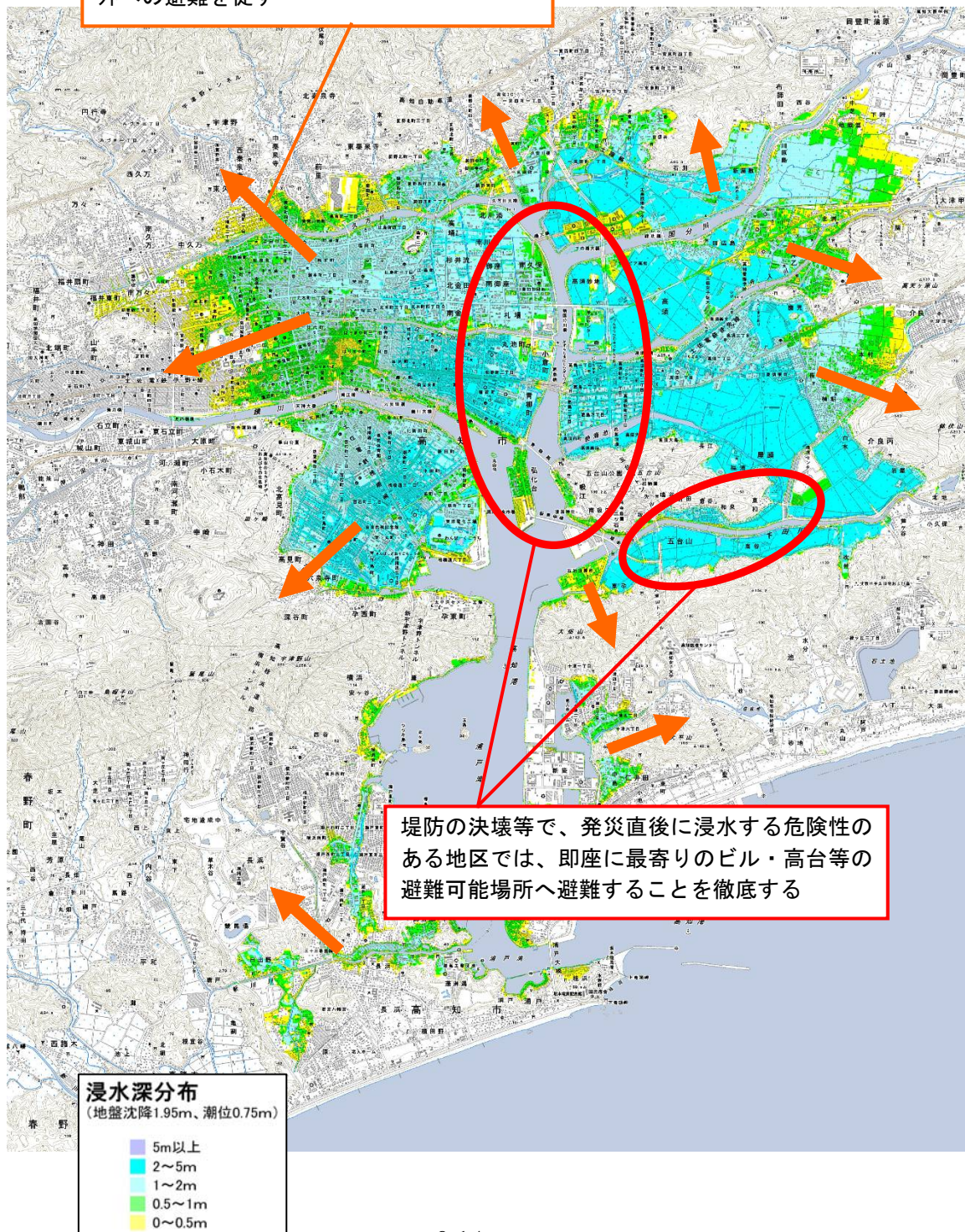
啓発(広報)すべき項目	内 容
津波、および、長期浸水被害の予測等について	<ul style="list-style-type: none"> ・津波浸水範囲、および、浸水深予測 ・長期浸水が発生するメカニズム、浸水範囲（範囲内人口）、浸水深さ、および、浸水期間等 ・長期浸水被害が発生することによる避難行動への影響（緊急避難場所への長期的滞在）等
予測される被害への対策等について	<ul style="list-style-type: none"> ・津波に対する緊急避難場所の確保（予定・目標） ・長期浸水被害に対する、止水・排水対策（排水完了目標）（※止水・排水対策WGでの協議・検討結果より） ・緊急避難場所への長期滞在者の救出活動（目標）（※救助・救出WGでの協議・検討結果より） ・緊急避難場所への長期滞在に対する必要物資の備蓄（配備） ・緊急避難場所への長期滞在に対する衛生対策（※衛生対策WGでの協議・検討結果より）等
上記対策等の実施に向けての現状における課題について	<ul style="list-style-type: none"> ・予測される被害規模が甚大となることから、対応のための物的・時間的限界等
長期浸水が想定される地域での緊急避難のあり方について	<ul style="list-style-type: none"> ・自宅で津波から避難可能な場合の自宅滞在について ・緊急避難時の高台などの自然地形、長期浸水区域外への避難について ・緊急避難場所や自宅等から長期浸水区域外への自主的避難の危険性について等
個人や地域による物資備蓄の必要性について	<ul style="list-style-type: none"> ・大規模災害発生時における自助・共助の重要性（公助の限界） ・必要備蓄物資品目（必要量・優先順位等） ・備蓄方法・備蓄場所等

(2) 地区別の避難行動計画策定

高知市では平成25年度より、地区別の津波被災予測、緊急避難場所の整備・指定状況に合わせた、避難行動計画を順次策定していく予定となっている。

この中で、できるだけ長期滞在が可能な緊急避難場所への避難、並びに、地区ごとの条件（浸水深、津波到達予測時間）を踏まえ、自然地形・浸水域外施設等までの距離、経路の確認・検討を行った上で、長期浸水区域内に取り残される被災者を減らすよう、可能な限り自然地形の高台や長期浸水区域外への避難が可能となるような避難行動計画を策定する。

長期浸水区域の外縁周辺の地区においては、可能であれば自然地形の高台・浸水区域外への避難を促す



堤防の決壊等で、発災直後に浸水する危険性のある地区では、即座に最寄りのビル・高台等の避難可能場所へ避難することを徹底する

3-4 要援護者の緊急避難対策

要援護者の緊急避難については、援護の必要となる状態に多様性があり、一般的な避難方針のように画一的に方針を設定することができず、ある程度、その個人に合わせた避難のあり方というものが必要となる。

ただし、この検討を行うための一番の問題は、要援護者の情報把握であるが、現在、高知市内における要援護者の情報は完全に把握できていない状況である。

(1) 現在の要援護者情報の把握状況

要援護者情報把握の現状として、高知市では総合防災システムに要援護者情報が登録されており、ここに登録されている方の情報は把握が可能な状態である。

ただし、この登録者は「制度利用者」、「施設利用者」に限られ、これら制度や施設を利用していない、その他の要援護者も数多く存在しており、それらの方の情報については把握が困難な状況となっている。

このため、現在、高知市障がい福祉課では『災害時要援護者支援地域活動』のモデル事業を実施し、要援護者の把握や要援護者支援について、自主防災組織と共に活動を行っているところである。

災害時要援護者支援地域活動モデル事業

○経過

平成18年度より浦戸・種崎地区、平成22年度より潮江地区においてモデル事業を実施

○実施内容

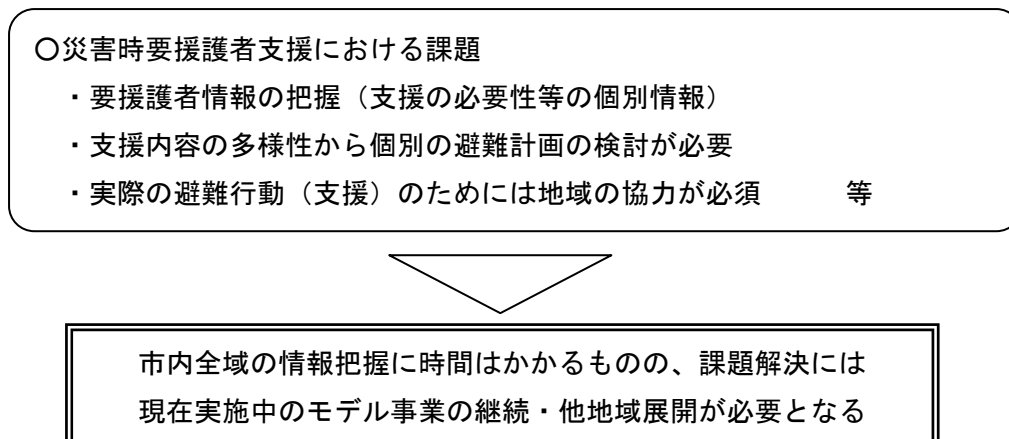
地区の自主防災組織との協議や災害時要援護者支援に関するアンケート調査・聞き取り調査を実施し、「災害時要援護者台帳」及び「個別の避難計画書」等の作成や、地域との役割分担（支援可能者への依頼）等を実施。また、個別の避難支援計画や避難時の声掛けについての避難訓練を実施予定

・課題等

事業実施のためには、自主防災組織等の地域の協力が必要になるが、協議等がうまくいかず、モデル地区内において事業が進められているのが、一部の自主防災組織のみである
アンケート調査等への回答が無かった方について、個別連絡等で確認を取っているが、なかなか確認が取れない状況もある
このことから、市内全域への事業展開（災害時要援護者支援体制の確立）には時間を要する

(2) 災害時の要援護者支援のための対策

現状にもあるとおり、制度・施設利用者以外の情報把握が困難となっているが、これらの方の情報把握や個別の避難計画検討のためには、現在実施中のモデル事業を市内他地域へ展開し、地域の協力のもとで、個別に調査を行っていくほか手段が無いものと考えられる。



また、災害時の要援護者支援のためには台帳作成等で情報の把握を行うだけでなく、支援体制を構築し、被災時に実際に支援を行えるよう、地域との役割分担や日常からの関係性を構築しておくことが重要となる。

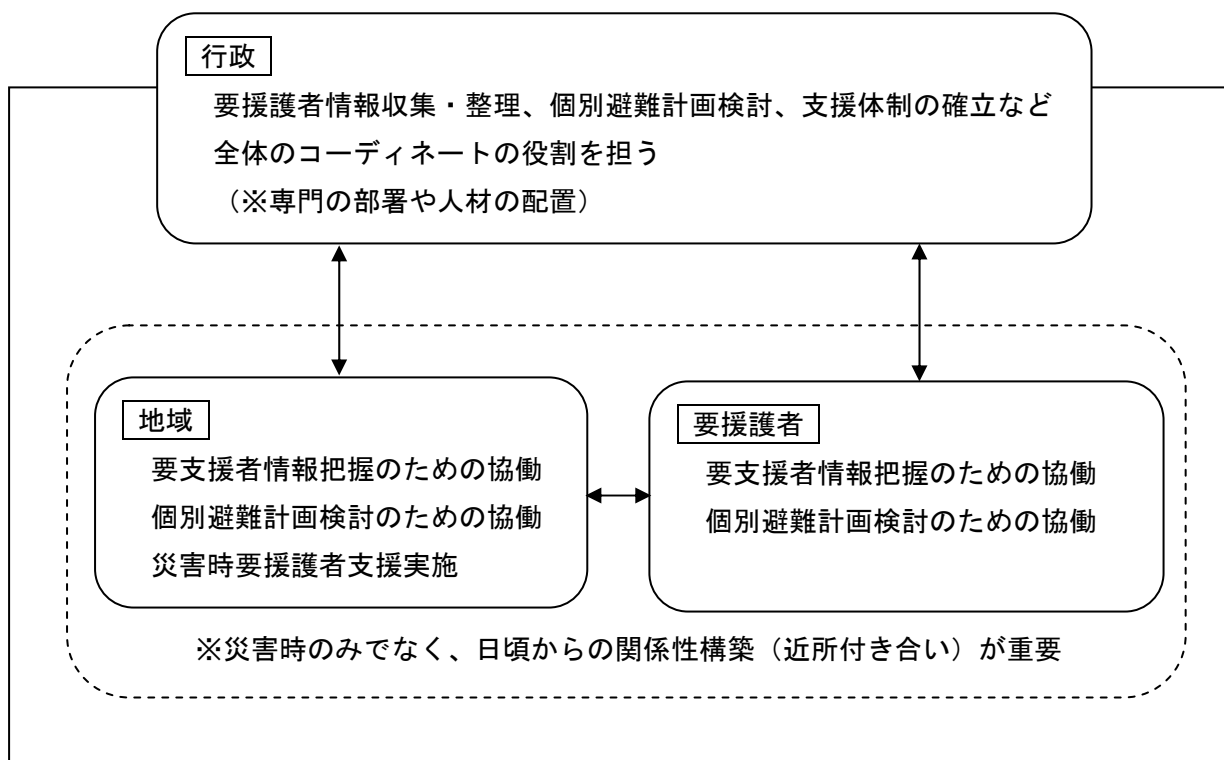


図 6.3.2 災害時要援護者支援体制構築のための方針(案)

(3) 福祉避難所の現況

平成25年2月現在、高知市内における福祉避難所の指定状況は下表のとおりである。

表 6.3.10 高知市の指定福祉避難所一覧(平成25年2月現在)

施設名	収容可能面積 (㎡)	※収容可能人数 (人)
(高知市所管施設)		
高知市保健福祉センター	771	192
東部健康福祉センター	219	54
西部健康福祉センター	164	41
南部健康福祉センター	399	99
障害者福祉センター	244	61
土佐山健康福祉センター	220	54
春野あじさい会館	268	66
(社会福祉法人との協定)		
パールマリン	1,304	321
あざみの里	702	170
シーサイドホーム桂浜	703	171
(特別支援学校)		
高知県立高知若草養護学校	2,754	668
計	6,149	1,514

※要援護者1人あたりの収容面積原単位は、家族1名の付き添いを考慮し(2×2)4㎡で算定

上記の通り、高知市内における指定福祉避難所は全11施設で、収容可能人数は約1,500人という状況である。

福祉避難所への避難が必要となる対象被災者数は、前述した要援護者情報の把握に伴い算定されるため、現時点での必要数(不足数)の具対数把握は困難であるが、現状で大きく不足していることは間違いなく、今後どのようにして、福祉避難所の指定(確保)を行っていくかが大きな課題となる。

前述のとおり、福祉避難所の確保数が不足している現状であるが、福祉避難所の指定が困難な要因としては、以下のようなものが挙げられる。

○福祉避難所指定における課題

- ・ 要援護者が避難・生活をするため、障害者用トイレやバリアフリーの完備等建築物要件や、福祉支援を実施するための設備・物資等の要件等により対象施設が限定される
- ・ 避難滞在中の福祉支援が必要となるため、事務所職員や近隣住民の協力について事前に検討してもらい、支援体制を構築しておかなければならない

このように、福祉避難所指定に向けてはその対象施設や避難滞在中の支援状況が限定されることから、指定が進められていない状況となっている。

したがって、今後、市内において可能な限りの指定施設拡大を行っていくため、以下の方針での対応を進めていく。

○福祉避難所指定に向けた基本方針

- ・ 市内において可能な限り多くの指定を行うため、現時点では被災想定は指定基準とせず、協力の得られる施設とは可能な限り協定を行い、福祉避難所指定を行っていく
- ・ これら指定施設のなかで、災害発生後の状況により利用判定を行い、開設・運営を行っていく

・ 項目別方針

- ・ 建物の耐震性については、指定段階では基準としない
- ・ 浸水想定エリア内であっても、協力の得られる施設については指定を行い、被災後の状況により開設・運営について検討する
- ・ 障害者用トイレの設置、バリアフリー整備については、判断基準とするが、災害時要援護者が身体障害者に限られないため、指定除外の条件とはしない
- ・ 浸水エリア内の福祉避難所については、緊急避難場所として指定される施設内スペースを用途により分け、エリア指定をしておく
- ・ 福祉避難所として1階部分が想定されることが多いが、建物構造や想定される被災状況より、2階・3階等であっても福祉避難所として指定する

3-5 孤立者へのフォローアップ

(1) 孤立者情報把握手法の確立

長期浸水区域内の自宅や事務所など、特に津波避難指定ビル以外に取り残された孤立者についてフォローアップを検討するにあたっての、最も大きな課題は、孤立者の情報（何処に、何人、どのような避難者がいるか）の把握である。

このような自宅避難者等の情報については、外部から状況を窺い知ることは困難であり、情報把握のためには避難者から情報を発信してもらうことが必須となる。

このため、避難者からの情報発信の手法等について検討を行い、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。

情報発信の手法についての検討にあたっては、情報を発信する対象（誰に）、発信すべき情報の取捨（何を）、情報発信の手段・手法（どうやって）について検討を行った上で、それを実施するために検討・準備すべきこと（課題）についても検討を行う。

○誰に情報を発信するか

→情報把握効率の面から、ヘリコプターから視認が可能となるよう情報発信を行う。

（※ヘリコプターからのサイン等の視認性については、救助・救出ワーキングへの確認を実施し、ベランダ等にタオル程度のものが掲げられていれば、ヘリテレによる録画や災害対策本部での映像確認により、概ね視認が可能であるとの回答を得た。）

○どのような情報を発信するか

→情報受信側への明確な情報伝達のため、フォローアップ対応（優先順位決定）に必要な最小限の情報項目とする。

○傷病者あり	○要援護者あり	○避難者（孤立者）あり
○避難者等人数	○物資不足	○救助完了（搜索完了） 等

○どのような手段で情報を発信するか

→窓やベランダ等に、ヘリコプターから視認可能なサイズのサイン等を掲示する手法。サイン等の様式については誤認を避けるためにも色識別をメインとする。
また、各家庭に一式の資材を常備しておく必要があることから、保管等がしやすく、場所を取らない形状のもの・素材であることが望まれる。

避難者からの情報発信を可能とするためのこれら施策を実施するためには、準備等に係る以下のような課題がある。

課題1：明確なルール作りと、その周知の徹底

施策実施にあたって、決められたルールに曖昧な箇所があると、情報を発信する側と受け取る側で迷いや誤解を生む原因となるため、どのような時にはどのサインを出すか、曖昧さの残らない明確なルール作りが必要となる。

また、そのルールを市民全員がしっかりと把握している状態にならないと、避難者情報を完全に把握することができなくなるため、そのルール周知の徹底が必要となる。

課題2：必要資材の全戸配布

サイン等に用いる必要資材については、共通の様式のものを使わないと混乱のもととなるため、同一様式のことを全戸に配布する必要がある。

なお、一般家庭のみではなく、企業や公共施設にも配備しておく必要がある。

課題3：情報受信側の対応（フォローアップ）ルール設定

発信される情報の種類にもよるが、その情報を受け取った側の対応についても明確なルール設定を行っておく必要がある。

特に、対応の優先順位（津波避難ビルと一般家庭等の救助優先度。傷病者や要援護者がいる場合の対応）等について明確にしておく必要がある。

(2) 孤立者の早期救助、自主的避難対策

現在の検討対象となっている長期浸水範囲は、地盤沈降の予測量(1.95m) + 朔望平均満潮位(TP+0.75m)より現在の標高がTP+2.70m以下の範囲をとっており、あくまでも潮位が満潮時の瞬間的な最大範囲をとっているものである。

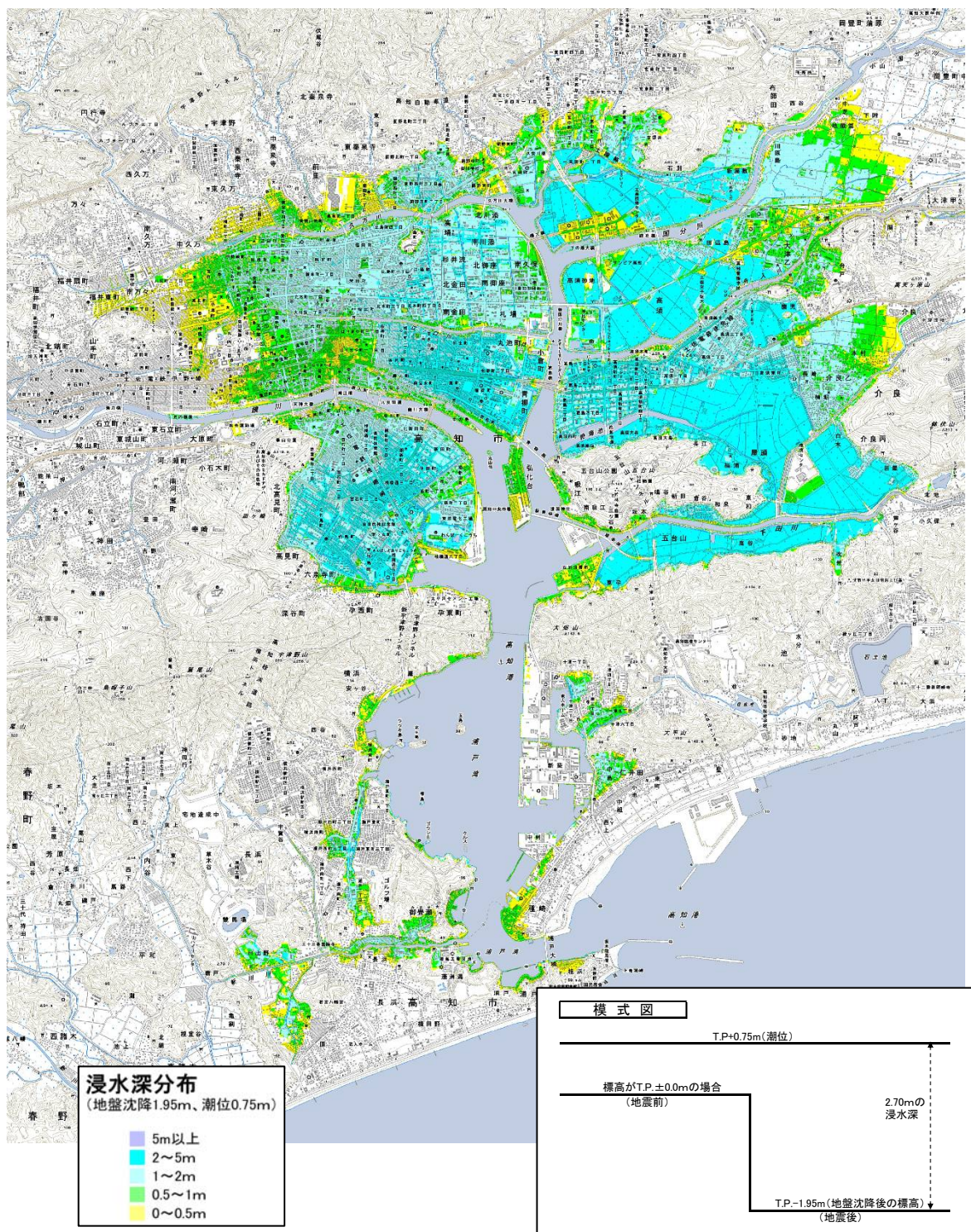


図 6.3.3 本検討における長期浸水範囲(満潮時)

ここで、潮位の条件を干潮時とした場合、浸水範囲は大きく減少し下図に示す範囲となる。
 (朔望平均干潮位は TP-1.15m であり、朔望平均での干満の潮位差は 1.90m。干潮時は現在の標高が TP+0.80m 以下の範囲のみ浸水する予測となる)

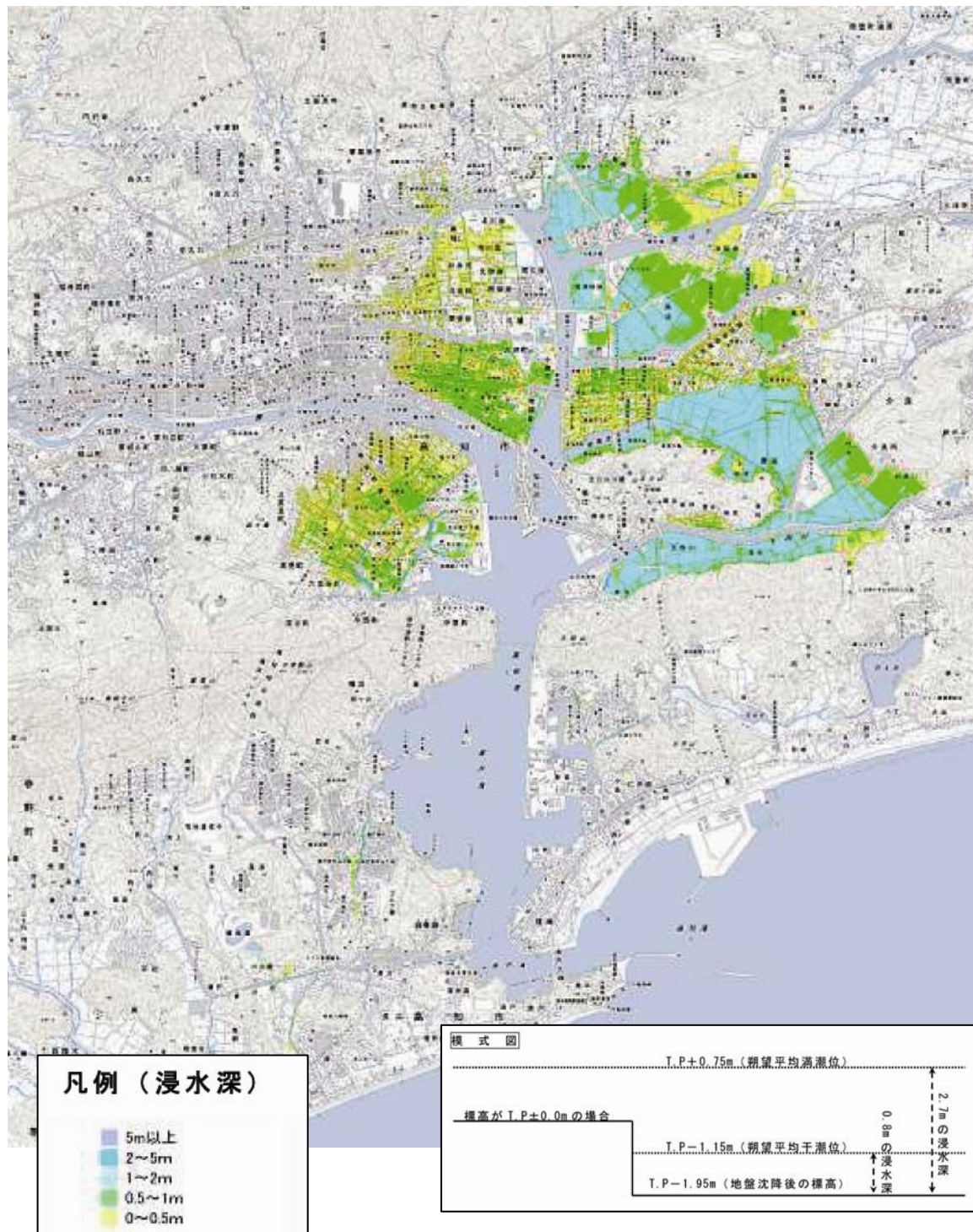


図 6.3.4 (参考)干潮時における浸水範囲

河川堤防の状況等により、満潮→干潮の時間変化でここまで水が引くとは限らないものの、潮位の変化により、ある程度ドライ化される範囲はあるものと考えられる。

このように長期浸水範囲となっている箇所でも、干潮時であれば浸水しない（干潮時まで待てば水が引く）可能性のある地域があることから、この地域への陸路からの救助・救出について検討を行っておく必要がある。



図 6.3.5 早期救助のための対策方針(案)図

ボートでの救助・救出活動は、常に浸水が残ると予想される地域を優先し、同時に、一時的にでも水が引く可能性のある地域において陸路での救助・救出が可能となるよう検討・準備を行っておくことで、長期浸水区域内からの避難者全員救出までの日数や長期浸水区域内滞在の延べ人数を低減することが可能となる。

また、実際に起こり得る問題の一つとして、これらの一時的に水の引く地域内に避難している方の心情としては、一刻も早く浸水区域外の収容避難所へ避難したいと考えるのが当然であり、水の引いたタイミングで自主的に避難をする人も出てくるものと思われるため、この避難が危険無く行われるよう、対策について検討を行う。

・事前対策（案）

避難時の危険性についての周知

長期浸水域外への避難時に水が引いているとしても、津波等で一度でも浸水をしていたら、漂流物の残存や流出物質の付着等があり、避難を行う際には危険が伴うことを周知し、基本的には避難ビル等で救助を待つように指示を行う。なお、少量でも浸水が残っている状況や夜間においては、自主的な避難は行わないよう指示を行う。

また、水が引いている時間帯がある地域で、やむを得ず自主的に避難を行う場合でも、避難時間（干潮時間）のアナウンス等があるまでは行動を控えるよう指示を行う。

避難経路（方向）の検討と周知

地域ごとに、最寄りの収容避難所の位置（距離）、収容避難所までの経路（干潮時でも浸水が残る箇所や、通行不能となる可能性がある橋梁の有無など）を確認し、最も安全・確実に避難できる経路（避難すべき方向）について検討を行い、その情報についても周知を行っておく。

また、津波避難ビルには、上記内容を記した冊子等を常備しておく。

・事後対策（案）

災害規模（浸水範囲）の早期把握

津波到達範囲とその時刻の潮位情報や、津波の影響が治まった後のなるべく早い段階で満潮時・干潮時の浸水状況を確認するなど、早期に実際の災害の規模（浸水範囲）を把握する。

安全な自主的避難のための情報アナウンス

干潮時に水の引く地域において、やむを得ず自主的に避難をする避難者に対し、なるべく安全に避難ができるよう情報（干潮時間、避難方向）のアナウンスを行う。

なお、高知市では現在、指定の津波避難ビルにゴムボート（1艇／箇所）の配備を行っているところであり、地区別の避難行動計画策定時や地域での防災訓練時に、これらボートの利用・漕艇についての講習・訓練を行うなどで、傷病者などの早期救助が必要な方の住民による運び出しや、自主的な早期避難についても対策を行っていく必要がある。

4. 収容避難

収容避難対策としては、収容避難所の現況把握を行った上で、容量不足となっている収容避難所・福祉避難所の追加指定、容量拡大対策を実施し、また、収容施設における必要物資の備蓄、および収容避難所の開設・運営マニュアルの改訂を進める。

4-1 収容避難所の確保

(1) 収容避難所の現状把握

平成25年2月現在で、高知市では151施設の収容避難所指定を行っている。

このうち耐震性が確保（一部確保含む）され、津波・長期浸水が無いと予想されており、被災後も利用が可能と思われる施設は60施設のみとなっており、その収容可能人数は約6.6万人であり、長期浸水区域内被災者約13万人（+長期浸水区域外からの避難者）に比べ、大きく不足している状況である。

・耐震性の有無

参照資料

- ◇公共施設等の耐震化進捗状況調査（高知市・平成24年3月31日現在）
- ◇耐震診断結果及び耐震化の状況（高知市教育委員会・平成24年3月31日現在）
- ◇県有建築物の耐震性能リスト（高知県南海地震対策推進本部・平成24年3月）

評価基準

○ 耐震性 有り

- ・耐震診断が実施され、「耐震性有り」と診断されたもの
- ・耐震診断が実施され、「耐震性無し」と診断されたが、現時点で改修済みのもの
- ・耐震診断は実施されていないが、昭和56年6月1日の耐震基準改正後に建築され、所要の耐震性が確保されていると判断できるもの

（※なお、小・中学校についてはすべての校舎と体育館が収容対象となっており、このような複数の建物が対象の場合は、その全ての耐震性が認められた場合のみ「耐震性有り」と評価している）

○ 耐震性 一部有り

- ・複数の対象建築物のうち、一部のみに耐震性が認められたもの
- ・耐震診断が実施され、「耐震性無し」と診断されたが、現在耐震補強工事が実施されている、もしくは、平成23～24年度に耐震化予定となっているもの

○ 耐震性 無し

- ・耐震診断が実施され、「耐震性無し」と診断され、現時点で未改修のもの（※平成25年度以降の耐震工事予定のものも含む）
- ・昭和56年6月1日の耐震基準改正前に建築され、耐震診断が実施されていないもの

・ 浸水の有無

浸水の有無については、津波浸水と長期浸水の両方について有無を確認した。

参照資料

◇南海トラフの巨大地震による津波浸水予測図（高知県第2版・平成24年12月10日）

評価基準

○ 浸水 有り

- ・ 指定避難所の建築物の一部でも浸水が予測されている場合は、「浸水有り」とする。（津波浸水、長期浸水とも）

○ 浸水 無し

- ・ 対象建築物のすべてが浸水予測範囲外であるもの

・ 収容避難所の利用可否

収容避難所としての利用可否については、「**耐震性が確保され、かつ、浸水被害の無いもの**」とし、利用可能な施設については耐震性の評価別にA・Bの判定を行った。

評価基準

○ 利用可能

- ・ 耐震性が確保され、かつ、津波浸水、および、長期浸水の被害を受けない施設
 - 判定A－「耐震性 有り」かつ「浸水 無し」
 - 判定B－「耐震性 一部有り」かつ「浸水 無し」

○ 利用不可

- ・ 「耐震性 無し」もしくは「浸水 有り」の施設

見直し結果の施設別一覧表を次項に添付する。

表 6.4.1 高知市内の收容避難所利用評価結果一覧(1/2)

大街	番号	名称	所在地	收容避難 箇所面積	耐震 の有無	浸水の有無		判定
						津波	長期	
朝倉	1	行川小・中学校	高知市 行川472	1,647	有	無	無	A
	2	朝倉中学校	高知市 朝倉丁604-1	3,250	一部有	無	無	B
	3	海老川市民会館	高知市 朝倉己422-1	268	無	無	無	
	4	朝倉市民会館	高知市 朝倉東町24-33	268	無	無	無	
	5	朝倉ふれあいセンター	高知市 曙町1丁目14-12	100	有	無	無	A
	6	朝倉総合市民会館	高知市 朝倉戊585-1	733	無	無	無	
	7	松田市民会館	高知市 朝倉己959-1	198	無	無	無	
倉	8	朝倉第二小学校	高知市 若草南町23-56	4,394	一部有	無	無	B
	9	高知学芸高校	高知市 横山町11-12	1,600	一部有	無	無	B
	10	高知大学	高知市 曙町2-5-1	1,546	一部有	無	無	B
	11	朝倉小学校	高知市 朝倉本町2-11-20	4,142	一部有	無	無	B
鴨田	12	鴨田小学校	高知市 鴨部1155	5,602	一部有	無	無	B
	13	神田小学校	高知市 神田1174-1	4,126	無	無	無	
	14	西部中学校	高知市 鴨部1丁目9-1	3,966	一部有	無	無	B
	15	西部健康福祉センター	高知市 鴨部860-1	828	有	無	無	A
	16	西山市民会館	高知市 神田140-2	268	無	無	無	
	17	高知西高校	高知市 鴨部2丁目5-70	3,240	一部有	無	無	B
	初月	18	初月小学校	高知市 南久万128	3,923	有	無	無
19		初月ふれあいセンター	高知市 南久万119-1	138	有	無	無	A
20		高知ろう学校	高知市 中万々78	903	有	無	無	A
秦	21	秦小学校	高知市 愛宕山18	3,504	一部有	無	無	B
	22	泉野小学校	高知市 東泰泉寺788	4,477	無	無	無	
	23	秦ふれあいセンター	高知市 中泰泉寺54-3	136	有	無	無	A
一宮	24	一宮小学校	高知市 一宮西町1丁目9-1	3,847	一部有	有	有	
	25	一宮東小学校	高知市 一宮東町1丁目20-1	2,774	有	有	有	
	26	久重小学校	高知市 久礼野2340-2	1,535	有	無	無	A
	27	一宮ふれあいセンター	高知市 一宮中町1丁目5-20	151	有	有	無	
	28	一宮市民会館	高知市 一宮西町3丁目22-14	268	無	無	無	
	29	一宮中学校	高知市 一宮南町1丁目3-1	4,345	有	有	有	
	30	高知東高校	高知市 一宮徳谷23-1	1,085	有	有	有	
布師田	31	布師田小学校	高知市 布師田1781-1	1,579	有	有	有	
	32	布師田ふれあいセンター	高知市 布師田1647	271	有	無	無	A
高須	33	高須小学校	高知市 高須1丁目1-55	3,961	一部有	有	有	
	34	高須ふれあいセンター	高知市 高須新町2-5-15	119	有	有	有	
	35	東部健康福祉センター	高知市 葛島4丁目3-3	426	有	有	有	
五台山	36	五台山小学校	高知市 五台山3371	1,702	一部有	有	有	
	37	青柳中学校	高知市 五台山3923	2,925	一部有	有	有	
	38	五台山ふれあいセンター	高知市 五台山2945-2	150	有	有	有	
三里	39	十津小学校	高知市 十津4丁目27-1	2,981	有	無	無	A
	40	三里中学校	高知市 仁井田3363	3,293	一部有	有	無	
	41	三里ふれあいセンター	高知市 仁井田4229-2	92	有	有	無	
	42	三里小学校	高知市 仁井田1356	4,094	一部有	無	無	B
	43	三里文化会館	高知市 仁井田1652-1	852	有	有	無	
	44	高知県立大学 池校舎	高知市 池2751-1	1,700	有	無	無	A
長浜	45	高知市種崎地区津波避難センター	高知市 種崎405番地6	396	有	有	無	
	46	横浜小学校	高知市 瀬戸東町1丁目26	3,400	一部有	無	無	B
	47	横浜新町小学校	高知市 横浜新町5丁目2201	4,369	有	無	無	A
	48	長浜小学校	高知市 長浜4811	3,589	有	有	無	
	49	南海中学校	高知市 長浜5235	3,837	一部有	有	無	
	50	横浜中学校	高知市 横浜新町1丁目401	3,810	有	無	無	A
	51	長浜市民会館	高知市 長浜4250	800	有	有	無	
浦戸	52	長浜ふれあいセンター	高知市 長浜690-5	139	有	有	無	
	53	浦戸小学校	高知市 浦戸410-1	1,318	一部有	有	無	
	54	浦戸ふれあいセンター	高知市 浦戸265-1先	146	有	有	有	
	55	桂浜荘	高知市 浦戸830-25	812	有	無	無	A
御畳瀬	56	御畳瀬小学校	高知市 長浜209	1,406	有	有	無	
	57	御畳瀬ふれあいセンター	高知市 御畳瀬252	133	有	有	無	
大津	58	大津ふれあいセンター	高知市 大津乙930-5	168	有	有	有	
	59	大津小学校	高知市 大津乙972	3,137	一部有	有	有	
	60	大津中学校	高知市 大津乙740-1	2,332	一部有	有	有	
	61	高知中央高校	高知市 大津乙324-1	1,500	一部有	無	無	B
	62	高知県教育センター	高知市 大津乙181	405	無	有	有	
介良	63	介良小学校	高知市 介良乙2735-1	3,443	一部有	有	有	
	64	介良中学校	高知市 介良乙2620	3,234	一部有	有	有	
	65	介良ふれあいセンター	高知市 介良乙2286	136	有	有	有	
	66	介良潮見台小学校	高知市 潮見台1丁目2602-1	4,409	有	無	無	A
	67	介良市民会館	高知市 介良丙329-6	276	無	有	有	
旭	68	高知北高校	高知市 東石立町160	904	無	無	無	
	69	高知学園	高知市 北端町100	3,588	一部有	無	無	B
	70	福寿園	高知市 福井町748	545	有	無	無	A
	71	こうち男女共同参画センター「ソーレ」	高知市 旭町3丁目115	386	有	無	無	A
	72	旭小学校	高知市 本宮町15	4,021	無	無	無	
	73	旭東小学校	高知市 北端町50	4,029	一部有	無	無	B
	74	旭中学校	高知市 口細山164-1	3,335	有	無	無	A
	75	高知商業高校	高知市 大谷6	13,421	一部有	無	無	B
	76	市立養護学校	高知市 本宮町125	2,650	有	無	無	A
	77	木村会館	高知市 旭町3丁目121	297	有	無	無	A
	78	横内小学校	高知市 横内242-12	4,374	有	無	無	A

表 6.4.2 高知市内の収容避難所利用評価結果一覧(2/2)

大街	番号	名称	所在地	収容避難 箇所面積	耐震 の有無	浸水の有無		判定
						津波	長期	
上街	79	第四小学校	高知市 上町2丁目1-11	2,733	無	無	無	
高知街	80	追手前小学校	高知市 追手筋2丁目1-12	2,366	無	有	有	
	81	高知丸の内高校	高知市 丸の内2丁目2-40	1,175	一部有	有	有	
	82	高知追手前高校	高知市 追手筋2丁目2-10	1,080	一部有	有	有	
	83	土佐女子高校	高知市 追手筋2丁目3-1	2,704	一部有	有	有	
	84	高知県立大学(高知女子大学)	高知市 永国寺町5-15	1,109	一部有	有	有	
	85	県民文化ホール	高知市 本町4丁目3-30	9,000	有	有	有	
	86	第六小学校	高知市 升形9-4	2,341	一部有	有	有	
小高坂	87	高知大学附属小・中学校	高知市 小津町10-91	2,021	一部有	有	有	
	88	小高坂市民会館	高知市 山ノ端町32-5	564	有	無	無	A
	89	小高坂小学校	高知市 新屋敷1丁目11-5	3,665	一部有	有	無	
	90	城西中学校	高知市 大膳町3-4	3,519	一部有	無	無	B
	91	城北中学校	高知市 八反町1丁目8-14	3,962	一部有	有	有	
	92	高知小津高校	高知市 城北町1-14	1,858	有	有	有	
北街	93	新堀小学校	高知市 はりまや町2丁目14-8	2,982	有	有	有	
南街	94	高知市文化プラザ「かるぼーと」	高知市 九反田2-1	258	有	有	有	
	95	高知市中央卸売市場	高知市 弘化台12-12	80	有	有	有	
江ノ口	96	一ツ橋小学校	高知市 吉田町4-10	2,580	一部有	有	有	
	97	江陽小学校	高知市 江陽町1-30	4,202	有	有	有	
	98	江ノ口小学校	高知市 新本町1丁目8-12	3,325	一部有	有	有	
	99	城東中学校	高知市 江陽町1-20	3,859	一部有	有	有	
	100	愛宕中学校	高知市 相模町1-54	3,981	一部有	有	有	
	101	保健福祉センター	高知市 塩田町18-10	482	有	有	有	
	102	高知市江ノロコミュニティセンター	高知市 愛宕町1丁目10番7号	258	有	有	有	
下知	103	弥右衛門ふれあいセンター	高知市 北御座9-1	659	有	有	有	
	104	昭和小学校	高知市 日の出町7-61	4,023	有	有	有	
	105	下知下水処理場	高知市 小倉町5-25	130	有	有	有	
	106	高知工業高校	高知市 棧橋通2丁目11-6	1,240	一部有	有	有	
	107	土佐高校	高知市 塩屋崎町1丁目1-10	400	無	有	有	
潮江	108	青年センター	高知市 棧橋通2丁目1-50	584	有	有	有	
	109	潮江市民図書館	高知市 棧橋通2丁目1-50	225	無	有	有	
	110	高知市総合体育館	高知市 大原町158	2,653	有	無	無	A
	111	高知県民体育館	高知市 棧橋通2丁目1-53	2,700	一部有	有	有	
	112	潮江東小学校	高知市 潮新町2丁目1-54	2,686	一部有	有	有	
	113	高知南高校	高知市 棧橋通6丁目2-1	3,141	有	有	有	
	114	潮江小学校	高知市 百石町2丁目4-40	3,970	一部有	有	有	
	115	南部健康福祉センター	高知市 百石町3丁目1-30	2,866	有	有	有	
	116	潮江南小学校	高知市 高見町248-1	2,981	一部有	有	有	
	117	潮江中学校	高知市 塩屋崎町1-2-20	3,444	一部有	有	有	
	118	潮江市民会館	高知市 南河ノ瀬町161	268	無	無	無	
	119	小石木市民会館	高知市 小石木町182-4	268	無	有	無	
	120	潮江下水処理場	高知市 南新田町5-69	85	有	有	有	
鏡	121	鏡小学校	高知市 鏡今井7	1,517	一部有	無	無	B
	122	鏡中学校	高知市 鏡今井191	1,569	有	無	無	A
土佐山	123	土佐山小学校	高知市 土佐山桑尾27	1,453	無	無	無	
	124	土佐山中学校	高知市 土佐山弘瀬405	1,322	一部有	無	無	B
春野	125	春野東小学校	高知市 春野町東諸木3978	2,908	一部有	有	無	
	126	春野西小学校	高知市 春野町弘岡中2501	2,632	一部有	無	無	B
	127	春野中学校	高知市 春野町西分328	4,079	有	無	無	A
	128	春野公民館	高知市 春野町西分19	1,029	無	無	無	
	129	春野公民館弘岡上分館	高知市 春野町弘岡上1646-1	363	有	無	無	A
	130	春野公民館弘岡中分館	高知市 春野町弘岡中711	333	有	無	無	A
	131	春野公民館弘岡下分館	高知市 春野町弘岡下1500	384	有	無	無	A
	132	春野公民館新川分館	高知市 春野町森山203-4	133	有	無	無	A
	133	春野公民館西畑分館	高知市 春野町西畑1034-4	236	有	有	無	
	134	春野公民館仁ノ分館	高知市 春野町仁ノ384-5	83	無	有	有	
	135	春野公民館諸木分館	高知市 春野町東諸木3441-1	341	有	有	有	
	136	春野公民館平和分館	高知市 春野町平和149	336	有	無	無	A
	137	春野公民館南ヶ丘分館	高知市 春野町南ヶ丘一丁目2-1	537	有	無	無	A
	138	春野公民館森山分館	高知市 春野町森山1207-4	349	有	無	無	A
	139	春野公民館甲殿分館	高知市 春野町甲殿341-1	184	有	有	無	
	140	春野公民館秋山分館	高知市 春野町秋山1111-3	245	有	無	無	A
	141	春野公民館西分分館	高知市 春野町西分2079-2	155	無	無	無	
	142	春野公民館芳原分館	高知市 春野町芳原784-1	332	有	無	無	A
	143	春野公民館内ノ谷分館	高知市 春野町内ノ谷810	214	有	無	無	A
	144	春野文化ホールピアステージ	高知市 春野町西分340	3,529	有	無	無	A
	145	春野秋山市民会館	高知市 春野町秋山107-1	157	有	無	無	A
	146	春野弘岡中市民会館	高知市 春野町弘岡中134-1	214	無	無	無	
	147	高知市春野あじさい会館	高知市 春野町西分1-1	357	有	無	無	A
148	春野高等学校	高知市 春野町弘岡下3860	932	無	無	無		
149	高知県立障害者スポーツセンター	高知市 春野町内ノ谷1-1	2,132	有	無	無	A	
150	春野総合運動公園	高知市 春野町芳原2485	3,216	有	無	無	A	
南国	151	岡豊高校	南国市 岡豊中島511-1	1,530	有	無	無	A

現状の収容避難所の合計 293,378

耐震有かつ浸水無の収容避難所の合計	(=判定A)	62,161	41	箇所
耐震一部有かつ浸水無の収容避難所の合計	(=判定B)	70,266	19	箇所
計		132,427	60	箇所

(2) 収容量拡大のための対策

収容量拡大のための対策としては、新規の収容避難所指定が挙げられるが、これまでに高知市内の主要な公共的施設は収容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）、および、今後建築予定の公共的施設への指定を行っていく。

また、指定済みの収容避難所において、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、および、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、高知市内における収容可能人数を拡大させる。

検討の結果、18 施設の耐震化、および、15 施設の津波影響軽減化対策を行うことにより、被災後に利用可能な収容避難所は 92 施設（32 施設増）、収容可能人数は 約 9.1 万人（約 2.5 万人増） となる

表 6.4.3 耐震化により利用可能となる収容避難所

大 街	名 称	収容避難 箇所面積 (㎡)	備 考
朝 倉	海老川市民会館	268	
	朝倉市民会館	268	
	朝倉総合市民会館	733	
	松田市民会館	198	
鳴 田	神田小学校	4,126	
	西山市民会館	268	
秦	泉野小学校	4,477	
一 宮	一宮市民会館	268	
上 街	第四小学校	2,377	
旭	高知北高校	904	
	旭小学校	4,021	
潮 江	潮江市民会館	268	
土佐山	土佐山小学校	1,453	
春 野	春野高等学校	932	
	春野公民館	1,029	
	春野公民館西分分館	155	
	春野弘岡中市民会館	214	
計		21,959	(17 施設)

表 6.4.4 津波影響軽減化対策により利用可能となる収容避難所

大 街	名 称	収容避難 箇所面積 (㎡)	備 考
一 宮	一宮小学校	3,847	
	一宮ふれあいセンター	151	
布師田	布師田小学校	1,579	
三 里	三里ふれあいセンター	92	
	三里文化会館	852	
長 浜	長浜市民会館	800	
高知街	高知丸の内高校	1,175	
	土佐女子高校	2,704	
	第六小学校	2,341	
小高坂	小高坂小学校	3,665	
	城北中学校	3,962	
	高知小津高校	1,858	
江ノ口	一ツ橋小学校	2,580	
春 野	春野東小学校	2,908	
計		28,514	(14 施設)

表 6.4.5 耐震化、かつ、津波影響軽減化対策により利用可能となる収容避難所

大 街	名 称	収容避難 箇所面積 (㎡)	備 考
潮 江	小石木市民会館	268	
計		268	(1 施設)

4-2 収容避難所への物資備蓄

収容避難所での避難生活を送る上で必要となる物資について、備蓄を行う。

ただし、収容避難所への物資備蓄については、長期浸水対策に特化したものではなく、高知市の防災対策検討の一環として、検討・物資備蓄を進めて行く。

その中で、別途、収容避難所における備蓄物資の検討を行い、品目・備蓄量などは、現在、高知市、および、高知県で実施している流通備蓄の取り組みとも調整を行った上で、適切な品目・量を算定の上、それらを備蓄するスペースの確保や、流通備蓄倉庫からの搬送方法（長期浸水被害による影響などを加味する）等について検討を行う。

4-3 収容避難所運営マニュアルの改訂

高知市では平成25年度に避難所の開設・運営マニュアルの改訂を予定している。

この改訂の際に、長期浸水被害による影響（道路浸水による物資搬送計画の見直し等）、および、衛生対策ワーキンググループで検討された、排泄物処理の方法などの衛生対策、軽症患者のための救護所の開設などの項目を追加する。

5. 広域避難

広域避難対策としては、市内収容ができない避難者人数分の広域避難所を確保し、避難者搬送の手段・経路、また、広域避難所の開設・運営の明確な役割分担について、取り決めを行う。

5-1 広域避難所の確保

高知市においては、長期浸水域内の被災者数約 13 万人、および、長期浸水区域外からの避難者約 1.5 万人（※新しい被害想定により見直し予定）を合わせた 14.5 万人の収容避難が必要となるが、現在、指定された収容避難所のうち、被災後に利用可能と評価された施設の収容可能人数は約 6.6 万人（耐震化等の対策実施の場合 9.1 万人）であり、被災者数に対し、不足している状況である。

表 6.5.1 広域避難必要人数

ケース	高知市内 収容避難必要人数 (万人)	高知市内 収容避難可能人数 (万人)	高知市外への 広域避難必要人数 (万人)
現況	14.5	6.6	7.9
施設の耐震化等 対策実施後	14.5	9.1	5.4

※長期浸水区域外から収容避難所への避難者数については、今後、新しい被害予測が出た時点で見直す必要がある。

※上記の広域避難必要人数算出においては、ドライ化後に自宅に戻る方については考慮していないため、こちらについても新しい被害予測の結果より考慮する必要がある。

これら収容不足数はそのまま高知市外（高知県外含む）への広域避難が必要な被災者数となるため、今後、高知市外（高知県外）への広域避難施設確保のための周辺自治体との調整を進めるとともに、広域避難所への避難者の搬送手段（経路）についても検討を行う。

周辺自治体との調整を行うにあたっては、各自治体の新しい被害想定と収容避難所指定状況等を確認の上、高知県主催の「市町村課題検討会」にて協議を行う。

5-2 開設・運営の役割分担確立

広域避難所は高知市外（高知県外）にあるため、指定（調整）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確立しておく。

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。

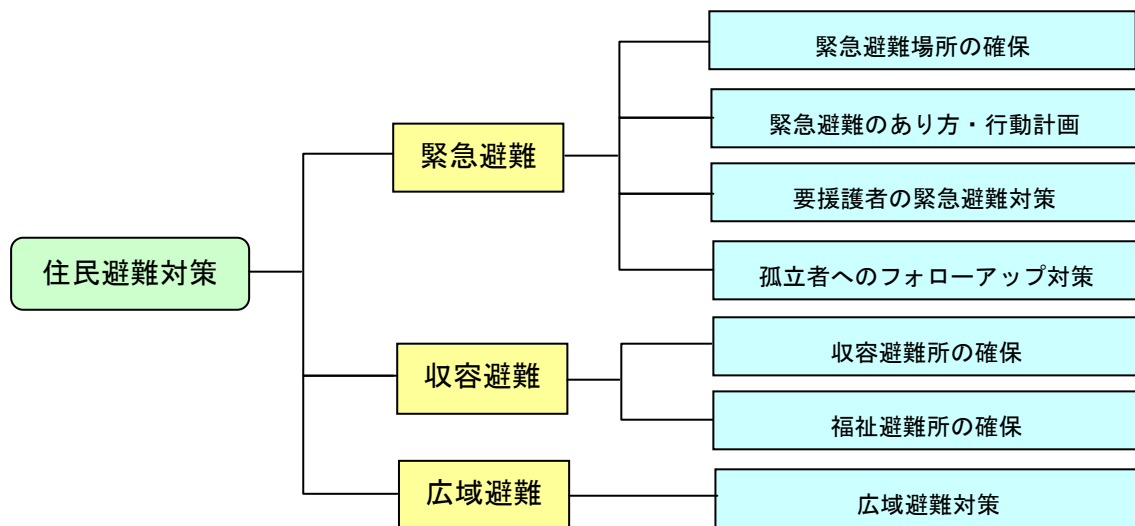
6. 住民避難対策項目

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収容避難、収容避難ができない場合の広域避難についての対策を示した。

緊急避難対策としては、まず津波から避難するための緊急避難場所を確保し、津波被害回避、長期浸水被害軽減のための地区別行動計画等を策定すると共に、長期浸水被害特有の問題として、緊急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。

収容避難対策としては、現況で容量不足となっている収容避難所・福祉避難所の追加指定、容量拡大対策を実施し、また、収容施設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所を確保し、避難者搬送の手段、また、広域避難所の開設・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 緊急避難場所の確保

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緊急避難場所が確保されている必要がある。このため、緊急避難場所となる自然地形の高台への避難路整備、および、津波避難ビルの指定を推進する。

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、緊急避難場所での滞在が長期化することも考えられるため、緊急避難場所、および、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、および、津波避難ビル指定の推進
- ② 長期浸水区域内への物資備蓄

【対策内容及び対策効果】

① 高台への避難路整備、および、津波避難ビル指定の推進

- 対応機関：市（防災対策部）、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、できる限り多くの緊急避難場所を確保するため、高台への避難路整備、津波避難ビルの指定を推進する。

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、避難路整備箇所の選定・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（防災対策部）、（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、被災者の浸水域外への自主的避難ができず、救助を待つ必要があり、緊急避難場所での滞在が長期化することが考えられるため、この滞在期間を賄うための必要物資の備蓄を行う。

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。

【実施上の課題と対応】

津波避難ビルをはじめとした緊急避難場所へ必要となる物資量の備蓄しておくことは困難であると考えられるため、緊急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（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）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（緊急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、各地区の被災予測、緊急避難場所確保状況に沿い、できるだけ長期浸水による被害（浸水域内孤立）者を減らすための、地区別避難行動計画を策定する。

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 地区別避難行動計画策定

【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（防災対策部）、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、長期浸水の被害予測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、および、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）のあり方についての啓発活動を実施する。

また、被害想定が大規模であることに加え、長期浸水被害の影響もあり、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、および、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 地区別避難行動計画策定

- 対応機関：市（防災対策部）、民間
- 目標期間：短期（以降も継続）

高知市では平成25年度より、地区別の津波被災予測、緊急避難場所の整備・指定状況に合わせた、避難行動計画を順次策定していく予定となっており、この中で、できるだけ長期滞在（物資備蓄）が可能な緊急避難場所、および、長期浸水区域内に取り残される被災者を減らすよう、可能な限り自然地形の高台や長期浸水区域外への避難が可能となるような避難行動計画を策定する。

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 要援護者の緊急避難対策

要援護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性があるため、市内（特に津波浸水予測区域内）の要援護者情報の把握に努め、災害時要援護者台帳の作成を行うとともに、各要援護者の個別避難計画を作成する。

また、緊急避難時に福祉避難所への入所が必要となる方全員の収容が可能となるよう、福祉避難所（緊急時）の確保を行う。

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 災害時要援護者台帳作成、および、個別避難計画作成
- ② 福祉避難所（緊急時）の確保

【対策内容及び対策効果】

- ① 災害時要援護者台帳作成、および、個別避難計画作成
 - 対応機関：市（健康福祉部）、民間
 - 目標期間：中期（以降も継続）

要援護者の緊急避難対策を実施する上で、要援護者ごとに避難のために必要となる支援が違い、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、および、地域への支援要請が必要となる。

要援護者情報の把握のため、現在市内の一部地区で実施中の災害時要援護者台帳作成・個別避難計画作成のモデル事業を継続・他地区へ拡大し、市内全域（特に津波浸水予測区域）の要援護者情報の把握、個別避難計画の作成を行っていく。

- ② 福祉避難所（緊急時）の確保
 - 対応機関：市（健康福祉部）、民間
 - 目標期間：中期（以降も継続）

緊急避難時において、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（緊急時）を確保する。

収容必要者数は災害時要援護者台帳の作成、および、個別避難計画作成の結果により、地区別で異なると考えられるため、これらを満足するよう指定箇所を拡大していく必要がある。

ただし、福祉避難所においては、緊急避難後の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、指定対象施設に限られるため、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。

住民避難対策4 孤立者へのフォローアップ対策

長期浸水区域内の自宅や事務所など、特に津波避難指定ビル以外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、および、やむを得ず自主的に避難する方を安全に避難させるための対策について準備を行う。

また、孤立者へ搬送するための必要物資について、県下全域における消耗品の大規模流通備蓄を含め、浸水域外への物資備蓄を進める。

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、自主的避難対策
- 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（防災対策部、健康福祉部）
- 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せず、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り、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、自主的避難対策

- 対応機関：国（自衛隊、海上保安庁）、県（警察本部）、市（防災対策部、消防局）
- 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、やむを得ず自主的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。

【実施上の課題と対応】

本検討会における検討の前提条件（浸水区域内が常に湛水している状態）から、陸上からの救助、および、被災者の自主的避難が検討対象外となっていたため、別途、関係機関による協議を実施し、必要となる対策の実施やそのために必要となる人員・機材等を確保する。

③ 搬送用物資の浸水域外備蓄

- 対応機関：県（危機管理部）、市（防災対策部、健康福祉部）、民間
- 目標期間：短期（以降も物資の更新等を継続）

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

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、および、高知市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 収容避難所の確保

長期浸水区域内から救助された被災者は、津波浸水、および、長期浸水被害で自宅住居に戻ることができないため、これらの方が避難生活を行うための収容避難所を確保する。

また、被災者が収容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 収容避難所の新規指定
- ② 既指定施設の耐震化、および、津波影響軽減対策
- ③ 収容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 収容避難所の新規指定

- 対応機関：市（防災対策部）、民間
- 目標期間：中期（以降も継続）

長期浸水区域内人口約13万人（＋長期浸水区域外からの避難者）に対し、現在、高知市内で収容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、高知市内における収容可能人数拡大のため、収容避難所の新規指定を行っていく。

なお、これまでに高知市内の主要な公的施設は収容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）、および、今後建築予定の公的施設への指定を行っていく。

② 既指定施設の耐震化、および、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、指定済みの収容避難所において、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、および、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、高知市内における収容可能人数を拡大させる。

なお、18施設の耐震化、および、15施設の津波影響軽減対策を実施することにより、利用可能収容避難所数が32増加し、収容可能人数は約2.5万人増加する。

③ 収容避難所への物資備蓄

- 対応機関：県（危機管理部）、市（防災対策部、健康福祉部）、民間
- 目標期間：短期（以降も物資の更新等を継続）

収容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、および、高知市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（防災対策部、健康福祉部）
- 目標期間：短期

高知市では平成25年度に避難所の開設・運営マニュアルの改訂を予定している。

この改訂の際に、長期浸水被害による影響（道路浸水による物資搬送計画の見直し等）、および、本検討会の衛生対策ワーキンググループで検討された、排泄物処理の方法などの衛生対策、軽症患者のための救護所の開設などの項目を追加する。

（避難所等における衛生対策項目については、P. 10-18～10-21、P. 10-24～10-28 を参照）

住民避難対策 6 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、および、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	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（収容時）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（収容時）の確保

- 対応機関：市（健康福祉部）、民間
- 目標期間：中期（以降も継続）

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（収容時）を確保する。

収容必要者数は災害時要援護者台帳の作成の結果等により、高知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、指定対象施設に限られるため、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（防災対策部、健康福祉部）
- 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、および、高知市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。

③ 開設・運営マニュアルの改訂

- 対応機関：市（防災対策部、健康福祉部）
- 目標期間：短期

既存の福祉避難所開設・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、保健士の巡回計画の見直し等）、および、衛生対策ワーキンググループで検討された、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。

（避難所等における衛生対策項目については、P. 10-18～10-21、P. 10-24～10-28 を参照）

住民避難対策 7 広域避難対策

高知市内において収容（福祉）避難所での生活を余儀なくされる方の人数に対し、収容（福祉）避難所での収容可能人数が足りない場合は、高知市外（高知県外）への広域避難が必要となるため、広域避難所の確保を行った上で、広域避難所へ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 広域避難所の確保、および、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 広域避難所の確保、および、避難者の搬送計画策定

- 対応機関：県（危機管理部）、市（防災対策部、健康福祉部）
- 目標期間：中期

高知市内における最新の被害予測、および、収容（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、高知市外（高知県外）に広域避難所を確保する。

確保された広域避難所の地域等により、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（防災対策部、健康福祉部）
- 目標期間：中期

広域避難所は高知市外（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（防災対策部、健康福祉部）、民間
- 目標期間：中期

高知市内の収容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。

第7章 救助・救出対策

1 救助・救出対策について

1-1 救助・救出対策の前提条件

救助・救出対策では、以下の前提条件により対策を検討した。

長期浸水により、浸水区域 2,800ha に約 13 万人の人が取り残され、1 箇月以上湛水状態が続くものとした。

避難ビルに取り残された人は、そこから自主的に歩いて避難できないため、ヘリコプター、ボートでの避難（＝救助・救出）となる。この安全な避難場所（ここでは収容避難所と呼ぶ）に移るまでの救助・救出と取り残された人の支援を含めて、救助・救出対策として検討した。

1-2 救助機関の装備・防災能力

各救助機関で想定される被害状況や各機関が保有する装備・防災能力について把握した。

(1) 救助機関の被害状況の設定

東日本大震災では、津波の影響により防災に係わる施設そのものが被災し、本来有している防災力をすべて発揮することが困難な状況であった。

長期浸水域周辺においても、地震による揺れと地盤沈降による浸水、液状化、津波による浸水など、高知市の中心市街に立地する各機関の施設（庁舎）及び災害対策車両に多大な影響が想定される。

一方、陸上自衛隊の施設（香南市）は、高台に位置しているため、津波による影響はないものと考えられる。

表 7.1.1 想定される被害状況

項目	被害状況	対策
施設（庁舎）	警察署、消防署、交番が使用不可となる可能性がある。	代替え施設の確保が必要
車両	警察車両、消防車両が使用不可となる可能性がある。	浸水しない場所への車両の保管場所が必要
通信	通信が途絶し、情報伝達に支障が生じる可能性がある。	通信の確保が必要

(2) 救助機関の装備・防災能力

① 救助機関の救助装備の種類と保有数

各機関の救助装備の種類と保有数は、長期浸水区域で有効に活用できる装備という視点から考察すると、ヘリコプターやボートとなる。

長期浸水区域内は、がれき等も散乱しているため、ゴムボートは損傷の可能性があるほか、船外機についても使用は困難となる可能性があり、保有機材能力を全て活用できないことも想定される。

また、これらの機材の設置場所は、浸水区域の近くに備えておくことが望ましい。

したがって、長期浸水区域の特性に配慮したボートの確保と機材の保管場所として防災拠点の整備を推進する。

表 7.1.2 長期浸水区域に現状で投入できる機材

機 関	救助装備の種類と保有数	備考（乗船人数）
陸上自衛隊	木製ボート 4 隻	104 名
高知県警察本部	ゴムボート 14 艇	132 名程度
	アルミ艇 3 艇	
	F R P 艇 6 艇	
高知市消防局	ゴムボート 33 艇	250～300 名
	アルミ艇 1 艇	
	F R P 艇 16 艇	
高知海上保安部	ゴムボート 4 艇	16 名程度
	アルミ艇 1 艇	
合計	82 艇（約 80 艇）	

*陸自:26名乗り 県警:5～6名乗り 消防:5～6名乗り 海保:6名乗り×2艇、4名乗り×1艇

② 保有装備の特性等から予想される要請内容と役割分担

各救助機関は、それぞれの要請内容と役割に基づき初動対応を行う。予想される要請内容と役割分担を下表に示す。

表 7.1.3 予想される要請内容と役割分担及び課題

機 関	要請内容と役割分担	課題
陸上自衛隊	陸上を主とした救助・救出	他機関との連携（情報共有） 進出経路の確保
高知県警察本部	検視、交通整理、犯罪捜査、救助・救出	他機関との連携（情報共有）
高知市消防局	火災対応を主とした救助・救出	緊急性や優先度により対応
高知海上保安部	海上捜索を主とした救助・救出	捜索範囲が広域 多数漂流者への対応

1-3 要救助者数と救助能力

長期浸水域内の要救助者数と救助能力より、救助に必要な日数を想定した。

(1) 対象人員

浸水域内の要救助者の対象人員は、最悪の状況を想定すると約13万人（浸水域内人口）となる。

このうち、医療支援が必要な人、幼稚園、保育園、小学校、福祉施設、病院施設（要援護者施設）内の人員を対象とすると、対象人員は約2万人となる。また、医療支援が必要な人員は約4,300人、命に関わる要救助者として在宅の要医療者（透析患者等）は、約420人と想定される。

表 7.1.4 浸水域内の要援護者数

区分		対象人員
医療支援が必要	入院患者	2,758
	在宅の要医療者（透析患者等）	422
	傷病者	876
	社会福祉施設の要医療者	250
幼稚園、保育園、小学校		10,480
福祉施設（ホーム型）		245
合計		15,031（約2万人）

※医療支援が必要な人員は、医療対策WG検討資料より
 ※各施設の対象人員は「H22 南海地震長期浸水対策」より抜粋

(2) 救助能力

長期浸水域内に投入されるボート数を80艇とした場合（表7.1.2）、1日あたり救助可能人数は、次のとおりとなる。

- 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）
 （※要医療支援者救助時：2人（5～6人乗り：うち漕ぎ手2～3人+医師、看護師等））

※ただし、ストレッチャーで搬送される場合には、ボートでの搬送可能人数はさらに少なくなる。

- ボート1艇の1日あたり救助回数：5往復
- 現有ボート数：80艇

ボートによる1日あたり救助可能人数=3人×5往復×80艇=1,200人

（※要医療支援者救助可能人数=2人×5往復×80艇=800人）

この能力で、発災後3日間救助を行うと、要医療支援者2,400人の救助が可能であるが、透析患者含む医療支援が必要な4,300人の約6割しか搬送できない。

また、要援護者約2万人を救助するには、19日を要することとなり、活用可能なボートをさらに確保するとともに、搬送対象者の優先順位付けが必要になる。

1-4 救助・救出搬送方法の検討

(1) 救助・救出方法の課題

発災後3日間は、命に関わる要救助者を優先的に救出し、その後は避難場所などの要救助者を救出することになる。しかし、現有のボートによる搬送能力には限界があり、搬送の順番決めが必要になる。

また、医療支援などが必要な人でも、自力歩行が困難な方、寝たきりの方、動かすことが危険な方などは、ボートに乗せて搬送することが困難である。このような方は、浸水域内の医療機関などで一定の支援が可能であれば、無理に移動させないほうが良いケースもあり、必ずしも一般的な搬送の優先順位とは一致しない。

このため、搬送の優先順位が最も高いのは、浸水域内に留まることにより命の危険がある要救助者であり、人工透析患者など医療支援が必要な方が対象となる。

また、緊急避難場所（避難ビル）などからの救助についても、優先度による救助を行うこととなる。

(2) 救助・救出に関する情報の共有

浸水域における救助・救出の手段は、ヘリコプターとボートに限定される。このような状況では、位置の確認が困難になると想定され、特に県外からの広域支援部隊にとっては、病院などの要援護施設、緊急避難場所がどこにあるのかを救助する側に的確にわかるようにしておく必要がある。また、救助される側から、救助者への伝達手段も必要になる。

そのため、県災害対策本部に設置される受援調整所では、各機関がスムーズに活動するための情報共有の仕組みを確立する必要がある。

(3) 搬送先との連絡、搬送方法

搬送先との連絡の有効な手段は、防災行政無線と衛星携帯電話であるため、今後充実を図る。現状の通信施設は、県と救助機関、市と救助機関でそれぞれ防災無線がある。県は1波、市は2波あるが、そのうち1波は共有しているので、災害時は輻輳することが想定される。無線の周波数を増やし、迅速な救助・救出活動に支障にならないようにする。

搬送方法については、ボート、ヘリコプター、車輛によるが、浸水が解消されるまではヘリコプターとボートに限定される。

1-5 救助・救出のための啓開

(1) 道路啓開

救助側から見た道路啓開については、高知インターと高知新港をつなぐ南北のルート（高知北環状線、高知南インター線）と東西方向の道路（国道32号）が重要なルートであるが、浸水域を通過するルートであるため、現状では早期の啓開は難しい。

止水・排水対策の検討では、「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」の順で道路啓開を実施するとしており、救助・救出の支援部隊はこれらの道路を利用して避難者搬送を行うこととなる。

しかし、高知南国道路が整備されれば、高知ICと高知新港をつなぐルートが確保され、救助・救出活動に大きく貢献する。

(2) 海上啓開

海上啓開については、浦戸湾に船を進入させ市街地に近い場所からの救助も考えられるが、高知港の航路啓開は、「高知新港（三里地区）」、「湾内のタナスカ、西孕地区など重要施設（1週間以内）」の順に実施されると想定され、湾奥部の漂流物の啓開に相当の時間（2週間以上）がかかるため、初期の段階では、啓開された高知新港を活用する。

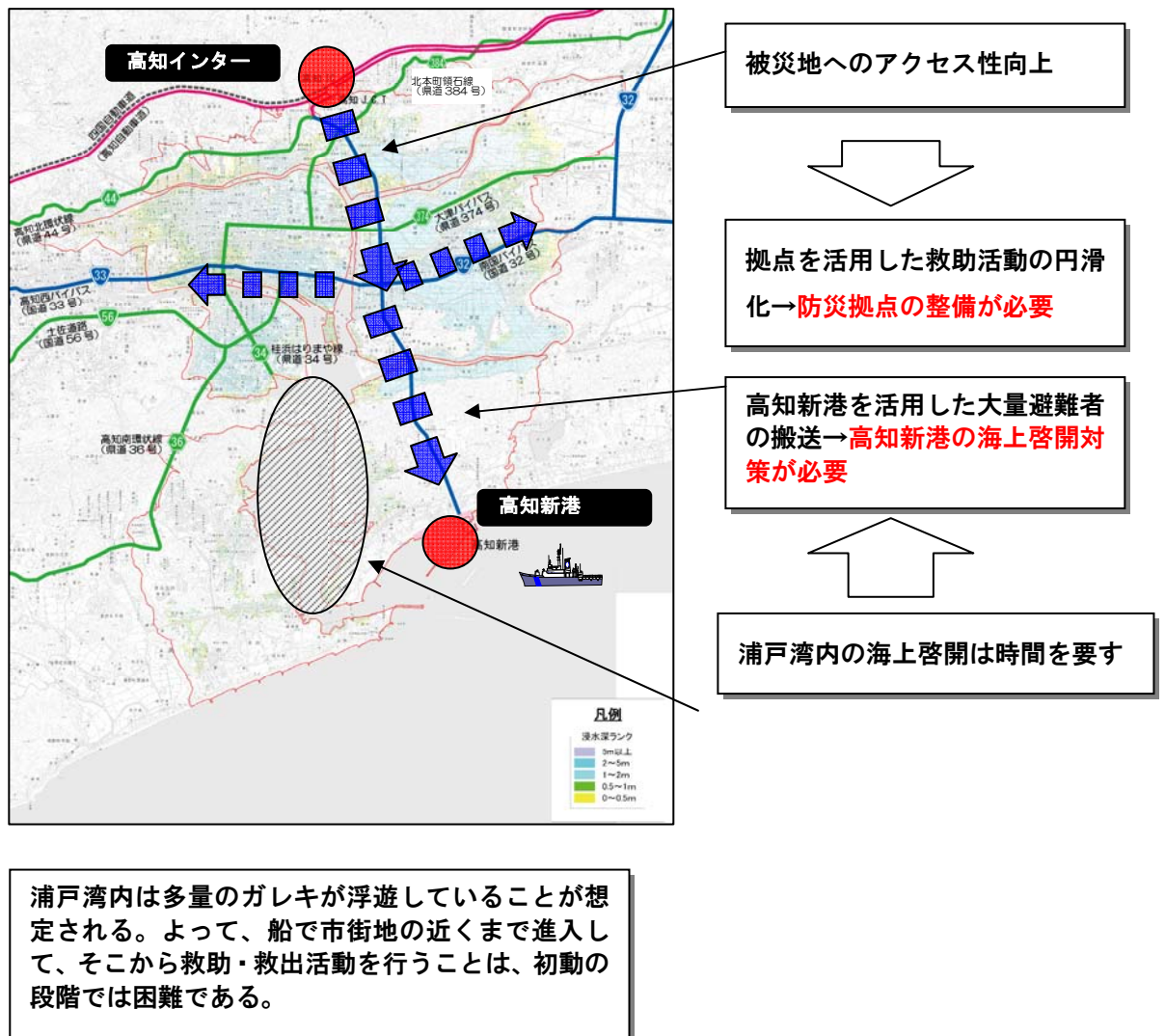


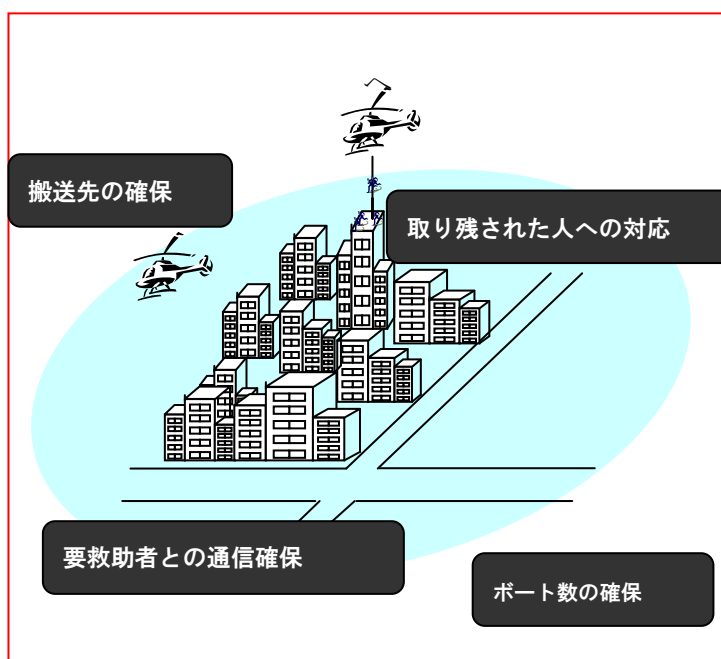
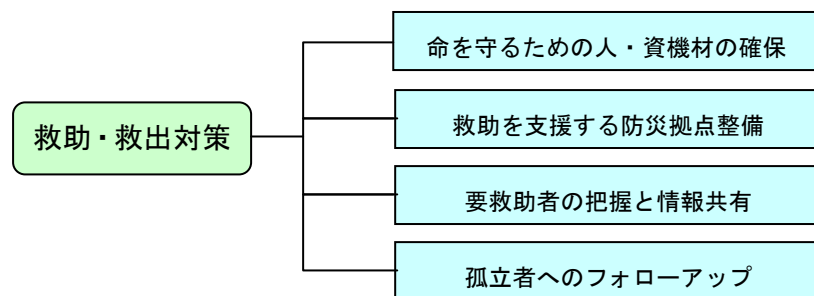
図 7.1.1 救助側から見た啓開の優先順位

2 救助・救出対策項目

救助・救出対策については、できるだけ短時間で多くの人を長期浸水域から救助・救出するために何をすべきか、という目的で対策を示した。

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。最大で13万人に達する緊急避難者の救助・救出のための人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の方を的確に把握し、連絡手段を確保するとともに、救助まで時間がかかる人へは食料などの提供を行う。



救助・救出対策 1 命を守るための人・資機材の確保

高知市街地が浸水することにより、約 13 万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、非常に多くの人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（警察本部）、市（消防局）
- 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 13 万人になる。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、発災後 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、人工透析等の医療支援が必要な在宅患者であり、長期浸水区域内における透析患者数は約 420 名と想定される。また、入院患者、傷病者、社会福祉施設の要医療者は約 3,900 人と想定されるが、長期浸水時には搬送手段に限られるため、動かすこと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。



② 救助に必要な人員、資機材（ボートなど）を確保（国、県、市：短期）

- 対応機関：国（自衛隊、海上保安庁、整備局）、県（警察本部）、市（消防局）
- 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。

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。

また、海上からの救助を行うために、湾内の航路啓開体制も構築する。

救助・救出対策2 救助を支援する防災拠点整備

広域支援部隊が車両で進出する場合に備えて、活動拠点を確保するとともに、資機材の保管場所を確保する。

対応機関	県、市
対策目標期間	中期

【対策の概要】

- ① 広域支援部隊の拠点確保
- ② 救助に必要な資機材（ボート等）の保管場所を確保

【対策内容及び対策効果】

① 広域支援部隊が入る拠点を確保（県、市：中期）

- ：対応機関：県（危機管理部）、市（防災対策部）
- ：目標期間：中期

広域支援部隊が車両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、車両等）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に整備を進める。現在高知県では総合防災拠点の検討を行っており、高知市では県立春野総合運動公園が候補地となっているほか、高知大学医学部が地域防災拠点の候補となっている。

② 救助に必要な資機材（ボート等）の保管場所を確保（県、市：中期）

- ：対応機関：県（危機管理部）、市（防災対策部）
- ：目標期間：中期

現地の救助に必要なボートなどの資機材も保管し、スムーズに救助活動に入るための進出拠点を長期浸水域に近い場所に整備を進める。

救助・救出対策3 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、地図情報や災害弱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、緊急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、ハード整備を行い、情報を共有
- ② 緊急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

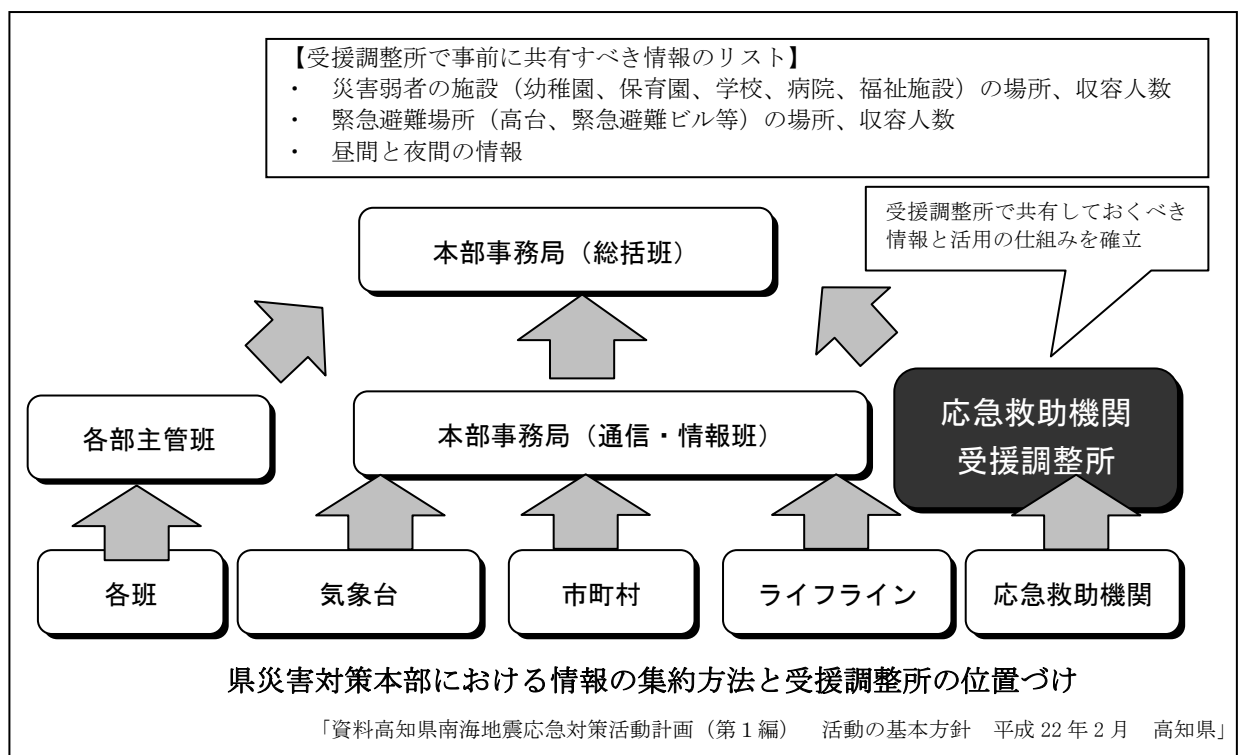
○：対応機関：県（危機管理部、警察本部）、市（防災対策部、消防局）

○：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援護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。

これらの情報を関係機関が相互に調整する場所（ここでは県の受援調整所）を常設し各機関がヘリコプター、車輛、ボート、部隊の調整をするなど災害時に活用できる仕組みづくりを行う。



② 緊急避難場所等との通信手段を確保

○：対応機関：市（防災対策部）

○：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、予め緊急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。

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。無線の周波数を増やし、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、緊急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。

救助・救出対策4 孤立者へのフォローアップ

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。

対応機関	市
対策目標期間	短期

【対策の概要】

- ・ 孤立者への水・食料の運搬などのフォローアップ体制の構築を図る

【対策内容及び対策効果】

- ・ 孤立者への水・食料の運搬などのフォローアップ体制の構築

○：対応機関：市（防災対策部）

○：目標期間：短期

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、傷病者や要援護者が優先して救助される中で、優先的に救助されない健全者が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。そのための、水や食料などを準備しておくとともに、運搬方法（ボート、ヘリなど）を確保する。

第8章 燃料対策

1 燃料対策について

1-1 高知県内の燃料供給の現状

(1) タナスカ石油基地の概要

高知港の奥に位置するタナスカ石油基地は、日本オイルターミナル（株）や出光興産（株）等により、年間約60～70万kℓの石油製品取扱量（H21年度）があり、最大約3.2万kℓの燃料を貯蔵することが可能で、高知県内の石油系燃料の約90%のシェアを占めている。

また、通常在庫量は総量の50%程度であり、ガソリンなら4日分程度の在庫量となっている。

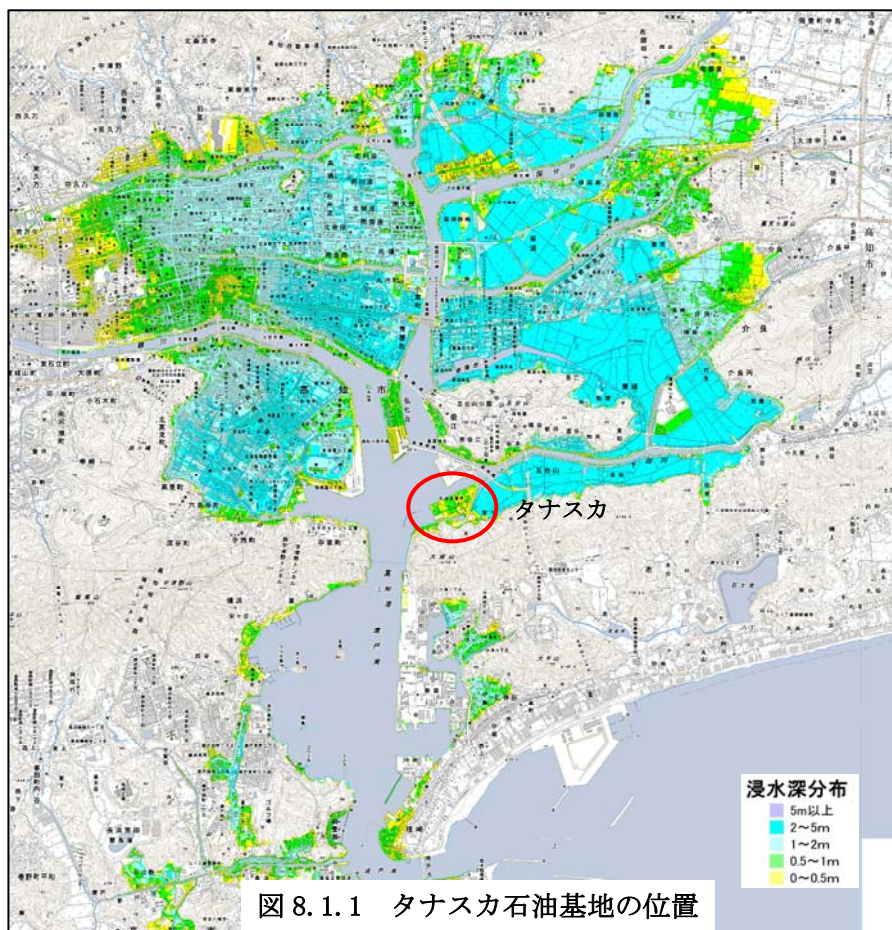


図 8.1.1 タナスカ石油基地の位置

表 8.1.1 タナスカ地区主要立地企業の概要

企業名	敷地面積	取扱品目	年間取扱量 (H21年度実績値)	タンク施設 個数	従業員 数(人)
※日本オイルターミナル	24,153 m ²	揮発製油・灯油・軽油・重油・潤滑油 等	49 万 kℓ	白油系；17 基 (13,227kℓ)	10
コスモ石油 昭和シェル 東燃ゼネラル JX				黒油系；10 基 (8,333kℓ)	
出光興産	14,652 m ²		15 万 kℓ	白油系；6 基 (5,448kℓ) 黒油系；5 基 (5,477kℓ)	5

※ 油槽所を管理する会社で、石油元売各社は輸送・保管・出荷を委託している
 ※ 資料；日本オイルターミナルの資料は「H22年度版同社営業案内」

(2) 高知県内配送ルート

タナスカ石油基地から県内輸送は、概ね陸送が主体となり、タンクローリで県内のSS等へ輸送を行っている。輸送ルートは、県道35号、県道135号から国道32号、国道56号、高知自動車道等を経由し、県内の各SSへ輸送している。

(3) タナスカ石油基地の海上輸送ルート

タナスカ石油基地への搬入ルートは、ほぼ100%海上輸送であり、九州、中国、近畿、四国地方から石油タンカーにより搬入している。

供給ルートは、漁連関連は海上輸送の形態をとっているがシェアは僅かであり、大部分が陸送の形態をとっている。したがって、震災等で基地が浸水すると、基地からの供給は完全に途絶える事になる。



注) コスモ石油(坂出)は、平成25年7月に製油所を閉鎖して、オイルターミナルとして事業継続予定

図 8.1.3 石油関連の物流およびルート

(4) サービスステーション

平成23年度末における高知県内のSS数は411箇所となっているが、その登録数は年々減少を続け、平成8年度を1とすると、平成23年度では0.64となり、15年間で4割弱のSSが減少したことになる。

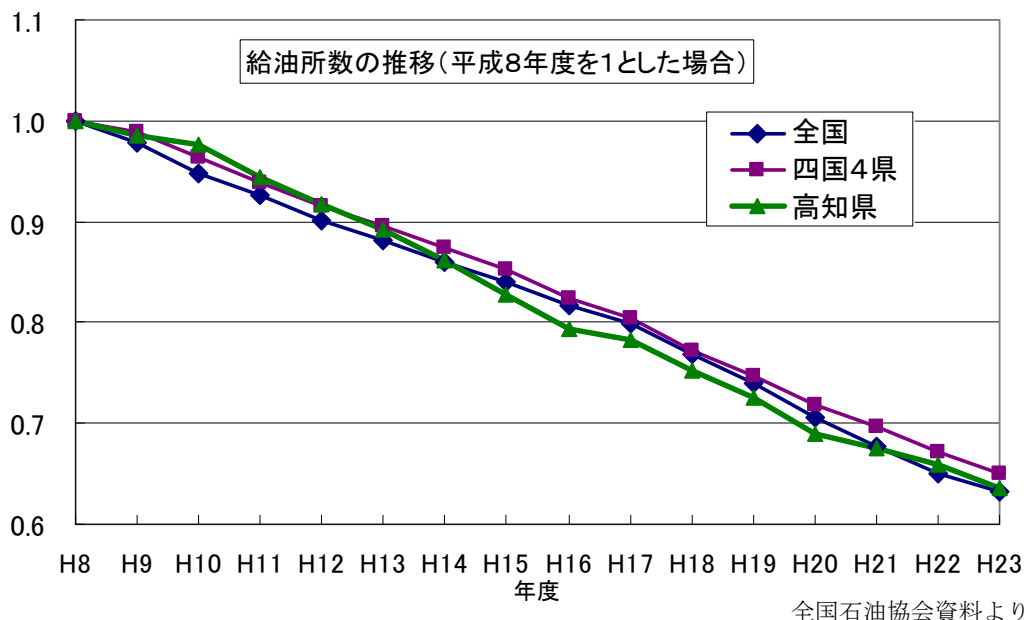


図 8.1.4 県内 SS 数の推移

(5) 県内SSの燃料在庫パターン

各SSの在庫量は、月初めで満タンになるが、月末には在庫が無くなり、この時点で補給するといった営業形態となっており、県内のSSの約9割がこのタイプで、残りの1割がメーカーの自動配送となっている。(高知県石油業協同組合での聞き取り結果)

したがって、月末に震災が発生すると、県内SSの燃料在庫は僅かな量となり、緊急対応の防災関連機関に対する燃料供給面で大きな課題となる。

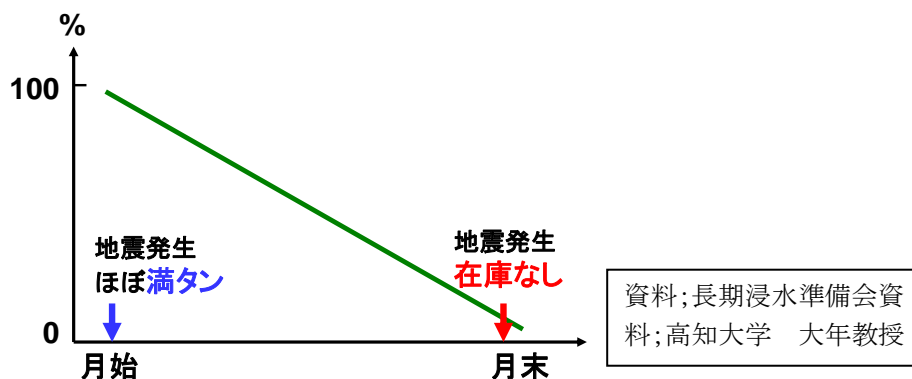


図 8.1.5 県内 SS の在庫パターン

(6) 高知市中心部のSS

高知市には95箇所のSSが立地しており、このうち約半数が長期浸水域内に分布している。

位置的には国道と主要な県道等で構成される緊急輸送道路沿線に多く分布しており、タンクローリーの通行などの交通条件や、商業・業務施設の集積が高い地区といった地理的条件など、立地条件の比較的良好な場所に多く分布している。

(7) SSの非常電源設置状況

高知県全体で約400箇所のSSが存在する中で、非常電源設備を備えたSSが13箇所しかなく（平成25年1月現在）、停電時にはほとんどのSSが供給できないか、手動ポンプで給油することになる。

従って、停電時でも給油が可能となるよう、非常用電源の設置を促進する必要がある。

■災害対応型SS

災害時においても石油製品を安定的に供給することを目的として、給油所が、「太陽光発電または内燃機関を使った自家発電設備」、「貯水設備」を設置する際に、その費用の一部を国が補助する「災害対応型給油所普及事業」を創設し、平成21年度末までに全国で580カ所の災害対応型給油所が設置された。

災害対応型給油所には、「警察・消防等の緊急車両へ優先的に揮発油及び軽油の供給を行うこと」、「被災地の被災状況に関して、近隣の警察や消防等と密に連絡を取り、各種情報の発信地として機能するように努めること」等が義務づけられている。

太陽光発電施設



太陽電池モジュール（パネル）により、太陽光で発電できるシステムです。蓄電池併設の場合は日射の無いときでも電力供給することが可能。

内燃機関発電施設



内燃式の発電システムです。災害による停電時でも安定した電力を供給することが可能。

1-2 施設の脆弱性

(1) 高知港内の被害想定

高知港においては、港内にある各企業の原材料や製品、車両等が津波によって流され、港内を浮遊するといったシミュレーション結果もあり、タナスカ石油基地が水没から復旧しても、主要補給路の海上航路が漂流物によって閉塞される可能性があり、安定した燃料補給の実現には海上啓開が大きな課題といえる。

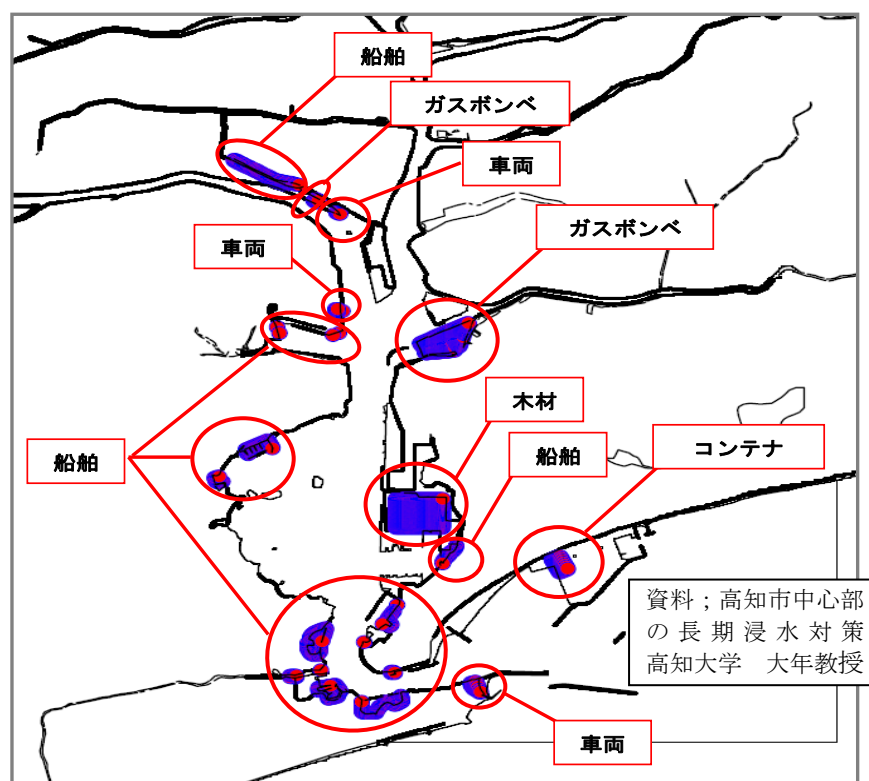


図 8.1.6 高知港内の漂流物

(2) タナスカ護岸の脆弱性

タナスカ石油基地における護岸（防潮堤）の耐震化は、現在のところ未実施である。

栈橋は昭和 43 年、ドルフィンは昭和 47 年頃に建設されたもので、耐震化はされていない。

栈橋、岸壁は、タンカーが接続し給油作業を行う重要な係船施設であり、タナスカ石油基地の排水が完了しても、栈橋や岸壁等の係留施設が損壊していると、燃料の補給ができず、基地からの燃料供給が遅れることになる。

従って、タナスカ石油基地の係船施設を耐震強化し、浸水後は直ちに燃料の供給が可能となるよう、事前対策を講じる必要がある。このうち護岸については、止水・排水対策の検討において今後対策が必要な区間とされている（優先度 2：今後 5～10 年以内に対策実施）

また、タナスカ石油基地内における電気系統の耐水化も必要と考えられる。

(3) タナスカ石油基地の浸水被害

平成24年12月に高知県が公表した、南海トラフの巨大地震による津波浸水予測によると、タナスカ石油基地は、1～3m程度の浸水深になると想定されている。また、長期浸水時には、タナスカ全域が1m以下の浸水になると想定されている。

このため、震災時においては、タナスカ石油基地にはタンクローリ等の車両は乗り入れできず、燃料の県内への供給は不可能になると想定されている。

従って、津波によって水没することを予測した施設補強等の減災対策を実施することが急務といえ、さらには漂流物による施設損壊等の対応策も今後の課題といえる。

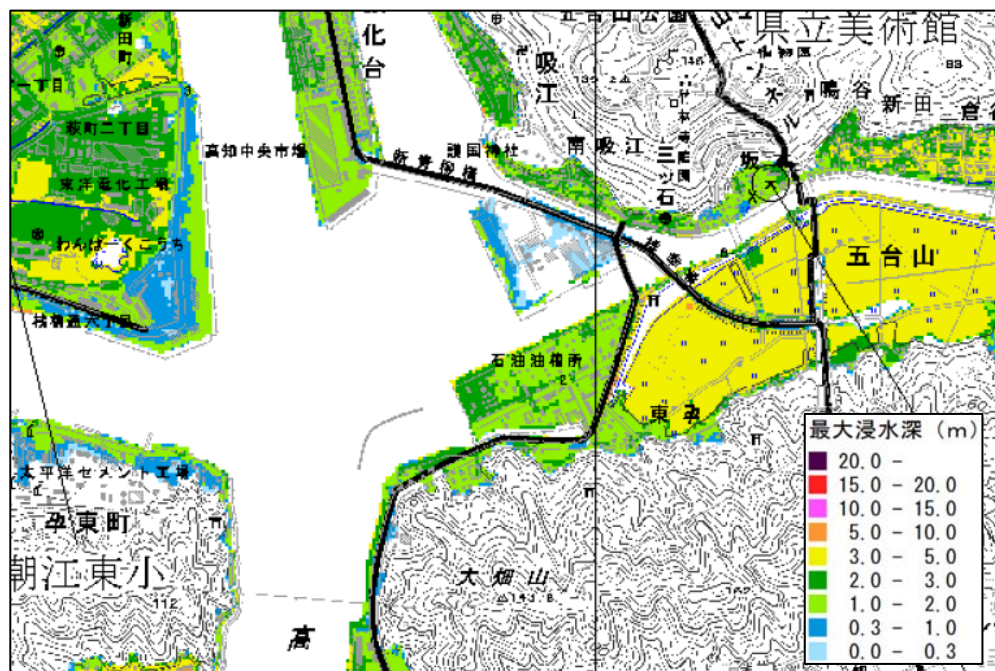


図 8.1.7 タナスカ周辺の津波浸水予測

(4) タナスカ石油基地の損壊による火災・石油流出被害

貯蔵タンクの耐震基準は、岡山県の水島コンビナートで起きた重油流出事故を契機に、昭和52年2月、新たに地盤の液状化対策を盛り込むなど大幅に基準が強化された。

しかしながら、消防庁が平成14年3月に行った調査では、耐震基準の強化以前に建造されたタンク11,129基の内、76%を占める8,512基が耐震診断や補強がすすんでいないことが判明し、強い地震があった場合は石油漏れや火災などが起きる恐れがある。

消防法は、平成32年までに耐震基準をクリアするよう義務づけているが、消防庁は期限を前倒しするなど、耐震対策の検討を始めている。

石油関連の製造・貯蔵タンクは、ほとんどがタンカーを横付けできる海岸線に設置されているため、津波対策が急務といえる。また、石油基地は、地震列島の危険地帯に多くの施設がある以上、その保安対策（タンクの耐震強化、流出防止等）は万全を期す必要がある。

(5) SSの被害

一般的なSSでは、燃料油が地下タンクに保管されており、地下タンクから各燃料油を電力で汲み上げて給油している。

地下のタンクは二重構造で、ピットの中に埋設される形の構造となっており、構造物自体も耐火構造か不燃材料でつくることが義務付けられている。また、建物自体の地震強度もかなりあり、地盤が液状化した場合や浸水しても、タンク破損の危険性はほとんどないと考えられている。

SSは、一般の構造物と比べ比較的災害に強く、有事に際しては今後、以下に示すような地域のミニ防災拠点として活動することも可能である。

- 1) 緊急車両・復旧作業車への燃料の優先供給（高知県は、石油業協同組合と協定済み）
- 2) 避難所の暖房・炊き出しなどに必要な燃料を優先供給
- 3) 帰宅困難者の一時休憩所として施設を提供
- 4) 被災者の一時休憩所としてトイレや水道水を提供
- 5) テレビやラジオなどで得た通行可能な道路などの現地情報の提供
- 6) 救援活動拠点としての機能
- 7) 「簡易な応急手当」および「必要に応じた救急要請」への対応

しかしながら、東日本大震災では、津波による燃料タンク通気孔の破損や浸水によってタンク内に海水が入り、中の燃料が使用できなくなる被害が生じており、燃料タンク換気口の津波対策を行うことが、燃料対策として有効といえる。

また、浸水エリアのSSは排水対策が完了するまで使用不可となることから、新たな対応策の検討が必要となる。

浸水を免れてもほとんどの給油施設は、電動で給油を行っており、停電時は電気での給油が不可能となり、電気の復旧まで、手動あるいは非常用電源で給油を行う必要がある。

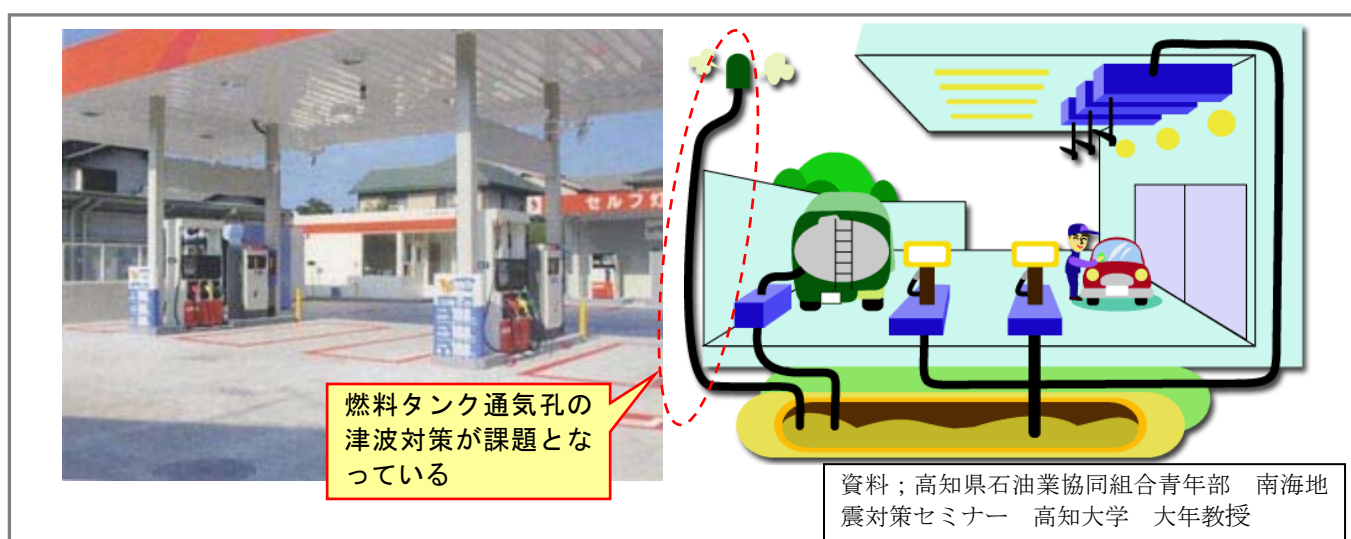


図 8.1.8 SS貯蔵タンクの構造

(6) 脆弱性要因の解消による燃料不足の軽減

脆弱性のカーブで考察すると（図 8.1.9）、無対策時の供給量（青色の実線）が、平常時の供給量 $Xk\ell$ に対して、被災時は $Yk\ell$ の水準にまで落ち込むが、その後浸水区域の排水作業や、道路啓開による通行可能路線の増加により、供給量は増加してくる。

これに対し緑の破線は、脆弱性要因の解消対策として、ドラム缶等の燃料備蓄により被災時でも $Tk\ell$ の供給量を維持し、その後排水作業が完了と同時に浸水区域の SS 残留燃料とドラム缶備蓄量による供給が開始され、供給量は増加する。その後は、道路啓開による通行可能路線の増加等により、供給量はさらに増加すると予想している。

想定される様々な脆弱性要因の解消対策を実施することにより、供給量の不足分を軽減させることが可能となる。

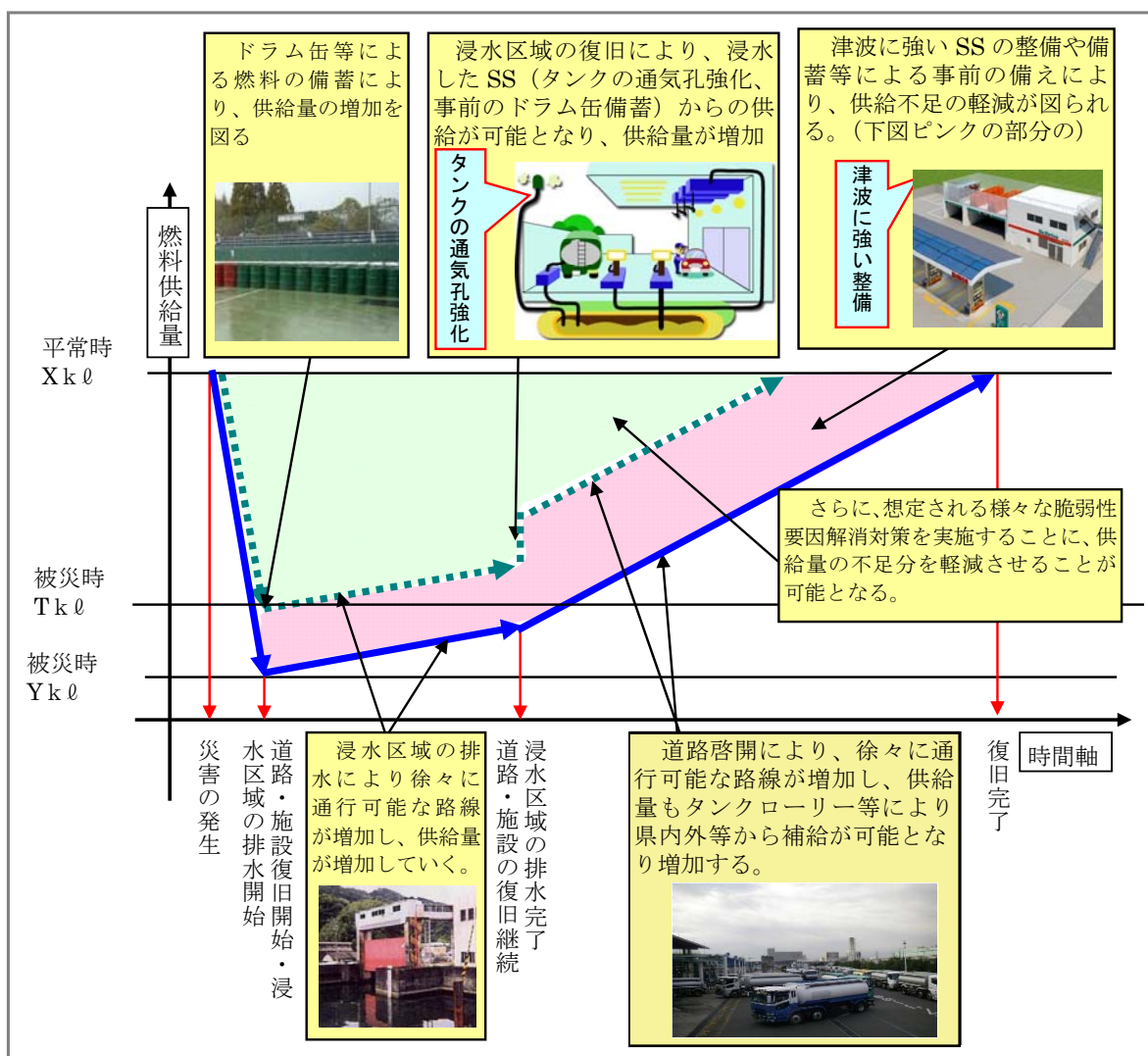


図 8.1.9 脆弱性要因の解消による燃料不足の軽減イメージ

(7) 石油業協同組合、石油商業組合との協力（案）

高知県の石油業協同組合、石油商業組合は、「給油所の災害時対応マニュアル」を作成し、災害時の組織体制や連絡体制、情報収集、平時の備え、地震発生時の措置や被害状況の把握と安全確保等を定めている。

この中では、平時の備えとしてサービスルームのレイアウトや防災品・飲料水・食料などの備蓄を提唱しており、ミニ防災拠点としての役割を担っている。

震災時に際して、より有効であり効率的な給油活動を行うために、以下の点を考える。

- (1) 会社によってタンクローリーの給油口とSSタンクのジョイントの形状が合わないことによる不効率の解消（業界で統一されたジョイントの設置）
- (2) SSタンクの在庫量に関して、現在のタンク残量ほぼ0%からの補給パターンから、おおむね50%残量からの補給パターン（常に在庫を50%残しておく）に換えられないか。（もしくはドラム缶備蓄の可能性について）
- (3) 災害時の停電時でも給油が可能となるよう、非常用電源（発電機等）の設置の可否
- (4) 災害時における緊急車両の料金の後支払いに関する協定締結の可否
- (5) 優先給油の円滑な運用方策の検討と自動車等への表示方法についての検討
- (6) 県・市町村における災害対策本部との連絡システムに関する協力

1-3 防災対策と体制

(1) タナスカ石油基地の流出防止対策

石油基地においては、防油堤を設けることが義務付けられており、タナスカ石油基地は、消防法に準じて整備が行われている。

石油製品の流出に関しては、自社での回収を原則とするが、応援協定締結企業または石油連盟、関係官庁の協力を要請する場合もある。

各企業は、法律に準じて整備を行っているが、大規模災害を踏まえると相互広域体制も踏まえた整備を今後、進めるべきと考える。

以下に、日本オイルターミナル社におけるオイルフェンス設備事例を示す。

■オイルフェンス巻取機		2基
受入栈橋 A型	300m	1基
出荷栈橋 A型	160m	1基



資料；2010年度 日本オイルターミナル株式会社 高知営業所 営業案内

(2) 石油タンクの耐震性（耐震構造、スロッシング対策）

タナスカ石油基地に設置されている貯蔵タンクは、全タンクともに新耐震基準をクリアしている。また、スロッシング対策においては、消防法の基準を満足している。

石油タンクの耐震性、スロッシング対策は、法的な基準はクリアしているが、先の東日本大震災時の被災様相を踏まえ、更なる地震・津波対策が必要と考える。

(3) 入出荷設備の防災対策

タナスカ石油基地の入出荷設備においては、配管はフレキシブル管で整備されており、一定規模の地震による地盤変動にも耐える耐震構造になっている。

配管部には、オートロックの緊急停止弁も備えてられており、地震発生等の緊急時においては、石油製品の流出を遮断できる。

入出荷設備に関しては、フレキシブル管で整備されており、地震に対する対策は対応しているが、栈橋における配管までフレキシブル管であるかは不明であり、未整備の場合は早急な対応が課題となる。



JOTの配管設備

資料；H22年度 日本オイルターミナル株式会社 高知営業所 営業案内

(4) 非常電源状況

接岸されたタンカーからタナスカ石油基地への燃料の供給は、タンカー側からの圧送で行われ、タナスカ石油基地からタンクローリへの供給は、タナスカ石油基地の電力を使用して供給する。タンクローリから各SSの油槽タンクへの供給は、自然落下方式で行われる。

現状において非常電源設備を設置している企業は数社のみである。

地震発生時においては、過去の大きな地震の事例からほとんどの場合停電となる。したがって、タナスカ石油基地からタンクローリへの供給に電力を使用している現状においては、停電時には供給できない事態となるため、非常電源設備の整備を早急に推進する必要がある。

(5) タナスカ石油基地の津波対策

タナスカ石油基地においては、津波に対する防災対策は特に実施されていない状況であるが、油槽タンクの風加重の検討では、空の状態では35m/s～40m/sの風速に耐えられるようになっている。

基地内の企業では、事務所・電気室等の浸水対策を平成24年から順次計画している。

タナスカ石油基地は、高知港内の中央に位置しており、港内にある各企業の原材料や製品、車両等が津波によって流され、港内を浮遊すると想定される。燃料タンクは、これらの浮遊物によって損傷を受けたり、またタンクの倒壊により石油等による火災を発生させる危険性もある。従って、浮遊物等の影響により施設機能に支障を受けない、浮遊物対策が重要な課題といえる。

(6) 液状化対策

タナスカ石油基地一帯の地盤は、県の防災マップによると「液状化の発生が極めて高い」地域に指定されており、液状化対策が必要とされる。

JOT内の油槽タンクでは、-29m下の支持層まで杭を打っており、消防法での許可を得ているが、他社の油槽タンクでは杭の打っていないケースもある。

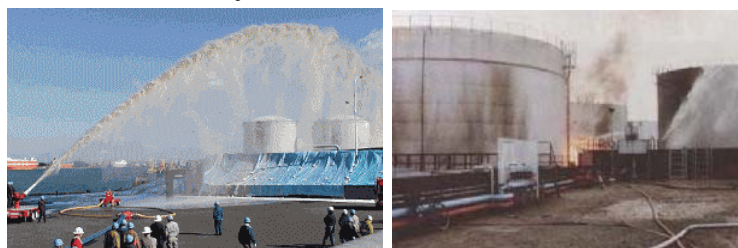
液状化の判定では、特に地盤改良の必要はないと判断されており、改良は行われていない。

液状化は、後背地の液状化により海岸側への側方流動が発生し、護岸のはらみ出しにより、配管の損壊を招く恐れがあり、地域全体での検証が必要となる。

(7) 消火システムの現状

タナスカ石油基地においては、企業単位で防火対策を行っており、それぞれ独自の防火マニュアルを作成しており、防火設備として消火ポンプ、貯水槽、泡消火設備などを有している。

石油基地としての防災計画作成は今後の課題であるが、自主防災訓練、公設消防、保安部と連携した防災訓練が実施されている。



大容量泡放射砲の放射テスト風景

名古屋油槽所の火災事例

図 8.1.10 大容量泡放射砲の放射テスト風景

(8) SSの防火対策

SSは地震に対して最も危険度が低い場所である。過去の阪神大震災や新潟中越地震でも、SSの火災事故は一件も発生していない。これは消防法や建築基準法に準じてきわめて厳密に建設されているため、震災時に頼りになる避難場所はSSであると考えられる。

(9) 施設の防災体制計画

① タナスカ石油基地の防災計画

タナスカ石油基地には、統一された防災計画は策定されておらず、各企業が独自の防災計画を作成している。従って、大震災が発生した場合は、各企業が単独で防災活動を行うことになり、非効率的で連携を欠いた避難行動や防災活動となる恐れがあることから、基地全体で統一された防災計画を検討する必要がある。

また、タナスカ石油基地は、県の燃料施策の重要な施設であり、大震災に際しても、早急な復旧が望まれる施設である。従って、タナスカ石油基地の各企業は、事業資産の損害を最小限にとどめ、中核となる事業の継続あるいは早期復旧を可能とするために、平常時に行うべき活動や緊急時における事業継続のための方法、手段などを取り決めておく、業務継続計画の策定が必要とされる。

② 地域防災計画での燃料供給問題の位置づけ

現在の高知県における地域防災計画では、燃料の確保や継続的な供給計画に関する記載はなく、地震の防災上緊急に整備すべき施設の中にもタナスカ石油基地等の燃料施設に関する記述はされていない状況である。

震災時における燃料確保と継続的な供給計画の策定は、防災関連車両の燃料確保とともに、一般県民にとっても生活上必要とされる重要な物資であることから、燃料供給に関する計画が、県の地域防災計画に組み込まれることが望まれる。

③ 訓練による防災活動の充実

タナスカ石油基地においても、隣接する企業や基地全体の企業と共同で防災訓練を実施することにより、企業間の防災活動に関する連携や防災意識の向上に資することから、年に数回の共同開催による防災訓練の実施が望まれる。

1-4 災害時の燃料供給方針

(1) 優先供給機関と必要量

災害時に優先的に燃料を供給すべき機関とその必要量、備蓄量などについて整理を行った。

① 前提条件

検討に際しては、地震発生時からの時系列的な段階（フェーズ）を想定して検討することとし、そのフェーズは以下の3段階とした。

■フェーズ1（地震直後）

- ・地震発生直後であり、高知市の中心市街地は津波により浸水状態にある。
- ・市内は全域で電気、ガス、水道がストップし、通信（電話、携帯）も不通となる。
- ・タナスカ石油基地も浸水し、県内への燃料供給は遮断される。
- ・このフェーズでは、人命救助が最優先され、浸水域を含め、浸水域以外の陸域部においても、公的機関による被害調査と人命救助が最優先で行われる。

■フェーズ2（止水・排水開始）

- ・地震発生から津波注意報が解除された後、人命救助の目的から止水・排水作業が開始され、高知市内の浸水域の排水作業も進むが、臨海地域は浸水状態が継続している。
- ・停電状態は継続し、タナスカ石油基地からの燃料供給はストップした状態が継続する。
- ・この時期では緊急復旧活動が開始され、道路啓開や土砂災害、液状化等の被害に対する関連機関の活動が開始される。

■フェーズ3（排水完了・本格的復旧へ）

- ・臨海地域もようやく浸水から脱し、道路や護岸、堤防、栈橋などの港湾施設の復旧活動が始まる。
- ・一般通信がほぼ全域で通話が可能となるが、依然として電気、水道、ガス、下水道は遮断状態が継続する。
(阪神・淡路大震災の事例では、水道、都市ガスの復旧に約3箇月を要した)
- ・タナスカ石油基地も浸水から脱するが、停電に加え電気施設が水没したためタンクローリへの供給ができず、燃料供給はストップしたままの状態が継続する。

なお、燃料輸送の交通機関は、陸路は自動車交通に限定した、海上輸送については、高知港の水域啓開検討においてタナスカへの啓開を1週間以内を目標としているが、施設等の被災も考慮し、タナスカ石油基地へタンカーは接岸できないものとした。また、燃料輸送に使用される道路については、フェーズ2の段階で浸水域外の緊急輸送道路の道路啓開が終了されているものとした。

② 優先的に提供する機関

東日本大震災においては、石油基地やSSが津波で被災したため燃料の供給が遮断され、被災を受けなかったSSに燃料を求める車両が集中し、防災や救援活動に従事する機関に十分な燃料が供給できず、防災・救援活動に支障を来た結果となった。

したがって、震災時の際に優先して燃料を供給する機関を予め想定することは、円滑な防災・救援活動を実現するためには極めて重要な事項と云える。

優先的に燃料を提供する機関は、以下の役割を果たす機関となる。

- ・震災時において救助、消防、警察等の防災活動に従事する機関
- ・負傷者の手当や介護施設など、医療活動や福祉活動に従事する機関
- ・道路の啓開活動やライフラインの復旧など、緊急復旧活動に従事する機関
- ・緊急物資輸送活動等に従事する機関

表 8.1.2 フェーズ別の燃料必要機関の想定

	燃料の使用目的	燃料提供先
フェーズ1	<ul style="list-style-type: none"> ・浸水域以外の陸域部での人命救助を主体とした活動や被害調査のための活動用燃料。 ・孤立地域からの救助や物資輸送のための船舶用燃料。 ・生命維持装置等の医療機器や暖房用の非常用電源のための燃料。 	<ul style="list-style-type: none"> ・人命救助活動を主体としている消防署、警察署。 ・救助用船舶を管理している海上保安庁、消防署。 ・被害調査を実施する行政機関(県庁、市庁、県の出先機関、国土交通省、海上保安庁)。 ・非常用電源の燃料として医療系機関
フェーズ2	<ul style="list-style-type: none"> ・防災活動や緊急復旧活動関連機関用の燃料。 ・浸水域の解消策として排水機や排水ポンプ用の燃料。 ・生命維持装置等の医療機器や暖房用の非常用電源のための燃料。 	<ul style="list-style-type: none"> ・防災、復旧活動を行う県庁、県の出先機関、市庁、消防署、警察署、国土交通省、海上保安庁、ライフライン関連企業、公共工事関連企業。 ・排水機や排水ポンプ車を管理している国土交通省、県庁、市庁。 ・非常用電源の燃料として医療系機関
フェーズ3	<ul style="list-style-type: none"> ・防災活動や緊急復旧活動関連機関用の燃料。 ・救援物資輸に資する送運送会社の燃料。 ・生命維持装置等の医療機器や暖房用の非常用電源のための燃料。 	<ul style="list-style-type: none"> ・防災、復旧活動を行う県庁、市庁、消防署、警察署、国土交通省、海上保安庁、ライフライン関連企業、公共工事関連企業 ・非常用電源の燃料として医療系機関 ・救援物資を輸送する運送会社

これらの機関・業種に対しては、予め県が窓口となり、「防災緊急関連機関」としての認定証を発行し、各SS等と協定を取り決め、大規模災害発生時には優先的に燃料の供給が可能となるようなシステムの構築が必要となる。

③ 防災関連機関や緊急車両への燃料の円滑供給のあり方

東日本大震災では、ガソリンが不足し、一般車向けの燃料は行き渡らず、被災者は開店しているガソリンスタンドを苦勞して探し出し、4、5時間並んで給油している状況となった。

警察や消防など、一目で緊急車両と判断できる車両の燃料は、優先的に給油されたが、そうでない行政機関のパトロール車やライフライン復旧に従事する民間車両等は、認定証をフロントガラスに貼り付けただけでは一般車両と区別がつきにくく、トラブルの原因となった。

このため、県単位で統一したデザインのステッカーをボンネットや左右のドアに貼り付けるなど、優先車両であることが一目で分かるような工夫等の検討が必要とされている。

④ 燃料需要量の検討（高知市）

各フェーズにおける高知市における燃料需要量を推計した。需要・供給の想定は表 8.1.3 のとおりとし、需要量及び供給量は、関係機関へのアンケート結果（H23 年度実施）より算出した。

表 8.1.3 各フェーズにおける必要な燃料

フェーズ	活動機関	使用する燃料機器
フェーズ1	国、県、市、警察、消防、医療 生活、業務関連は見込まない	車両、自家発電機、その他※ 自家発電機
フェーズ2	国、県、市、警察、消防、医療系、ライフライン、公社 生活、業務関連（平時需要量の 60%を見込む）	車両、自家発電機、排水機・排水ポンプ車、その他
フェーズ3	国、県、市、警察、消防、医療系、ライフライン、公社 生活、業務関連（平時需要量の 80%を見込む）	車両、自家発電機、その他

以上より、防災機関関連需要と生活・業務関連需要を合計し、フェーズごとの需要量を算出した。

■フェーズ1

(フェーズ1)	ガソリン(kℓ/日)	軽油(kℓ/日)	重油 A(kℓ/日)	灯油(kℓ/日)
防災関連機関需要	52.31	59.05	259.26	55.97
生活・業務関連需要	0.00	0.00	0.00	0.00
需要合計	52.31	59.05	259.26	55.97

■フェーズ2

(フェーズ2)	ガソリン(kℓ/日)	軽油(kℓ/日)	重油 A(kℓ/日)	灯油(kℓ/日)
防災関連機関需要	26.15	98.95	305.80	58.30
生活・業務関連需要	158.56	73.56	7.17	27.31
需要合計	184.71	172.51	312.97	85.61

■フェーズ3

(フェーズ3)	ガソリン(kℓ/日)	軽油(kℓ/日)	重油 A(kℓ/日)	灯油(kℓ/日)
防災関連機関需要	26.15	85.75	272.71	58.30
生活・業務関連需要	211.41	98.08	9.56	36.41
需要合計	237.56	183.83	282.28	94.71

⑤ 需要バランス

各フェーズにおける燃料需要量と供給量（備蓄量）とのバランスを検証した。燃料の供給量は、表 8.1.4 に示す備蓄燃料、残留燃料によるものとした。

表 8.1.4 燃料の供給量

		ガソリン(kℓ)	軽油(kℓ)	重油 A(kℓ)	灯油(kℓ)
フェーズ1	防災関連機関の備蓄量	22.02	52.40	238.29	62.78
フェーズ2	市内 SS の浸水無し区域の残留量	917.43	343.38	2.00	307.20
	防災関連機関の備蓄量	8.48	64.11	94.90	1.40
	フェーズ2供給合計	925.91	407.49	96.90	308.60

A)フェーズ1

先に求めた需要量と供給量とで、可能稼働日数を算出すると、灯油で1日、それ以外は需要が供給を上回り、不足する結果となっている。

(フェーズ1)	ガソリン	軽油	重油 A	灯油
供給合計 kℓ	22.02	52.40	238.29	62.78
需要合計(kℓ/日)	52.31	59.05	259.26	55.97
可能稼働日数	0.4 日	0.9 日	0.9 日	1.1 日

B)フェーズ2

フェーズ2では、ガソリンで5日稼働できるが、重油においては1日もたない状況であり、高知市内における浸水域外の SS の残留燃料は、フェーズ2ですべて使い果たすことになる。

(フェーズ2)	ガソリン	軽油	重油 A	灯油
供給合計(kℓ/日)	925.91	407.49	96.90	308.60
需要合計(kℓ/日)	184.71	172.51	312.97	85.61
可能稼働日数(率)	5.0 日	2.4 日	0.3 日	3.6 日

C)フェーズ3の不足分

フェーズ2で、燃料を使い切ったため、フェーズ3での需要はすべて不足分として計上される。ガソリンで1日あたり約 240kℓ、重油で約 280kℓ の不足が毎日発生する。

(フェーズ3)	ガソリン(kℓ/日)	軽油(kℓ/日)	重油 A(kℓ/日)	灯油(kℓ/日)
防災関連機関需要	26.15	85.75	272.71	58.30
生活・業務関連需要	211.41	98.08	9.56	36.41
需要合計	237.56	183.83	282.28	94.71

1-4 継続的供給方策

(1) 燃料備蓄基地の設置

燃料の継続的な供給を行うためには、燃料備蓄基地（一次保管）の設置と各自治体内の二次保管のためのオープンスペースを事前に確保しておく必要がある。

一次保管場所であるオープンスペースは、広域な空間をもつ「道の駅」等が推奨される。さらに、選定する際には、大震災でもいち早く道路啓開が実施される道路線上にあるのが望ましい。

燃料の保管方法として、タンクコンテナによる保管を想定し、そこから二次保管所である仮設ミニSSへドラム缶で輸送する。

また、燃料供給計画の策定に際しては、燃料供給保管基地の確保計画の策定が必要とされる。



図 8.1.11 燃料備蓄基地の概念図

(2) 各自治体の二次保管場所からの供給

高知市内の二次保管場所は、道の駅を主体とした広域燃料拠点（一次保管場所）から燃料が輸送され、一般市民や防災関連機関への燃料供給拠点として重要な役割を果たすことになる。

二次保管場所からの供給方法は、臨時ミニSSの形態が想定され、その設置場所として、市内の学校校庭や公園などのオープンスペースが考えられる。

二次保管場所の選定は、地震発生後の被災状況を勘案すると、早急な道路啓開が行われる緊急輸送道路の沿線が望ましく、さらに津波被害や液状化危険度など、被害の想定がされていない地区など、被害様相も加味しながら選定を行う必要がある。

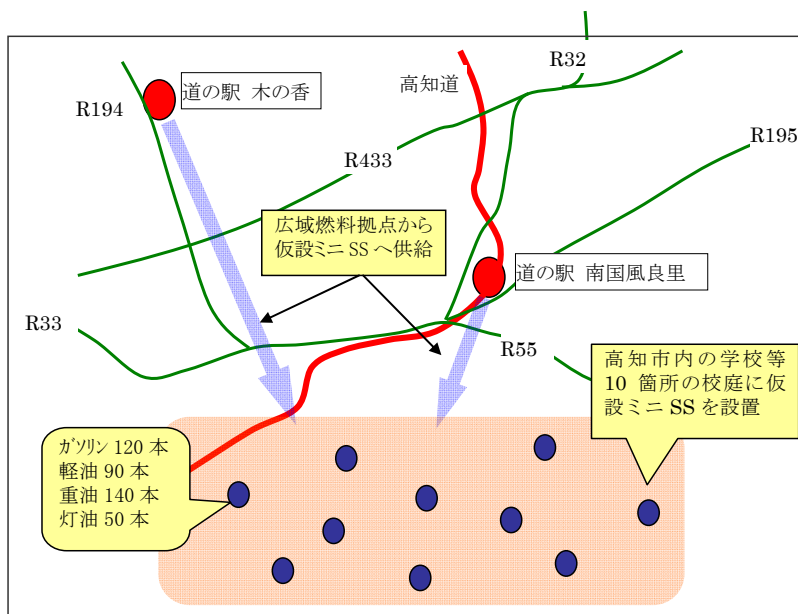


図 8.1.12 高知市内の二次保管場所の概念図

東日本大震災時には、臨時的燃料供給施設として活躍した「仮設ミニSS」。小学校の校庭や大規模避難場の空きスペースを活用し、燃料の供給を行った。

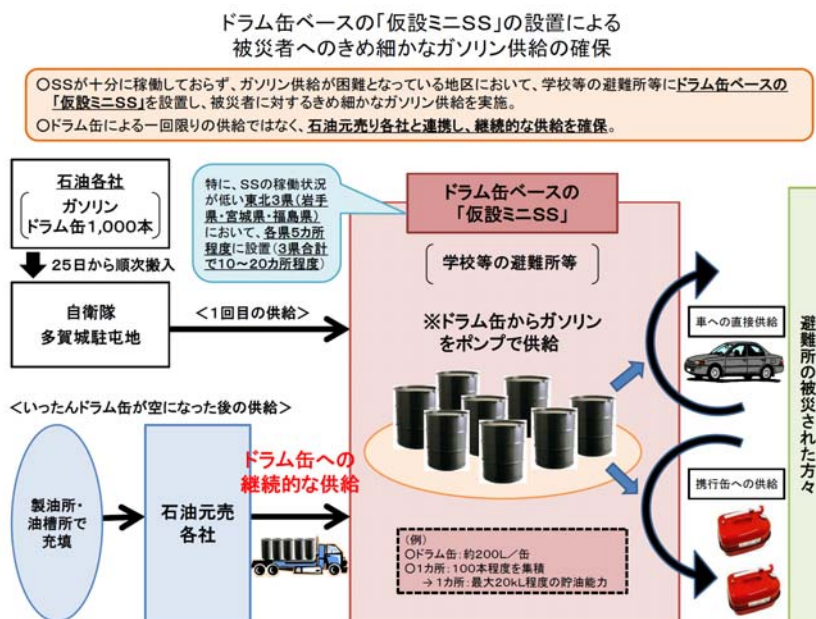


図 8.1.13 仮設ミニSSのイメージ

(3) 継続的な燃料供給方策実現のための連携体制の構築

継続的な燃料供給方策実現に際しては、国、県、市、住民等の連携が不可欠であり、今後、検討すべき主要な検討課題を以下に整理した。

1) 国に対する検討課題

- ・広域燃料拠点に位置づけた「道の駅」は、国、県、市町村の管理であり、オープンスペースの使用に関して国土交通省等、各管理者との協議が必要となる。
- ・広域燃料拠点として危険物保管に関する法的手続き、関係機関との事前協議が必要。

2) 県における検討課題

- ・他県の石油備蓄基地からの燃料供給支援の要請に関して、石油元売り企業とタンクローリヤタンクコンテナ利用を含め、事前協議が必要。
- ・震災時における道路啓開計画による他県から高知県への利用可能ルートの確認。

3) 各市町村に対する検討事項

- ・仮設ミニSSの開設場所となる学校等の公的オープンスペース活用に関する事前協議が必要。

4) 民間企業に対する検討事項

- ・広域燃料拠点および仮設ミニSSに対するオープンスペースの確保に関し、利用可能な民間施設がある場合は、その利用に関しての協議が必要。

(4) 浸水区域内の燃料補給方針

タナスカ石油基地の供給がストップした場合、浸水区域内においては避難が開始され、一般住民の燃料需要は発生しないと考えられる。しかしながら、避難が出来ない防災関連機関（排水機・排水ポンプ）や重症患者を抱える医療施設等、浸水区域から避難出来ない施設への燃料確保が課題となる。

■供給方策

排水機場は、一般的に地下に貯蔵タンクが埋設されており、地上の給油口から燃料をタンクローリから直接補給する。この作業をドラム缶で行った場合、江の口排水機場（タンク容量20Kℓ）の規模で満タンに必要なドラム缶は100本に及び、現実的ではない。従って、継続的な補給を考えた場合、貯蔵タンクを増設し、稼働時間をできる限り長くして水深を下げ、タンクローリが通行できる道路（優先的に道路啓開。堤防復旧を実施）を確保する併用策が考えられる。

しかしながら、この方策でも排水ポンプの燃料取り入れ口が水面より上にあり、配電盤が水没していないことが補給の条件となる。

事前対応として、配電盤や燃料取り入れ口を嵩上げし、水没しないような方策も重要となる（排水機場の耐水化）。

(5) 燃料補給に関してのマナー向上策啓発活動の推進

東日本大震災の被災地では、ガソリン不足で500台以上給油待ちの車の列ができる店もあり、長時間待っても売り切れで給油できなかつたり、1回3,000円分などと給油量を制限したりすることに腹を立てて、暴力に及んだという報道が流れた。

一方、給油時にあえて満タンにせず、タンクの半分の量や3,000円分で給油を済ませる利用者もおり、震災時におけるマナーの重要性が注目されている。

マナーに関しては、各自治体や国においても広報やマスメディア等を通して常日頃から粘り強く一般市民に訴え続けることが重要である。

一般市民においても燃料備蓄という観点から、車両の残燃料を常に半分以上に保つなど、自分でできる対策を考え実行することが、今後発生すると想定されている大震災に備える意味で重要となる。



ガソリン販売整理券入手の順番待ち



SS への入庫待ちの車列

図 8.1.14 東日本大震災時における SS への入庫待ち風景

1-5 県内外からの供給ルート方策

(1) 海上ルートの想定

① 既存海上ルートの振替

現行のタナスカ石油基地への搬入ルートは、ほぼ100%海上輸送であり、九州、中国、近畿、四国地方から石油タンカーにより搬入している。

タナスカ石油基地への搬入が浸水等により不可能な場合は、現在の海上による搬入ルートを香川県や愛媛県、徳島県における石油基地に振り替え、そこから陸路での搬入を想定する。

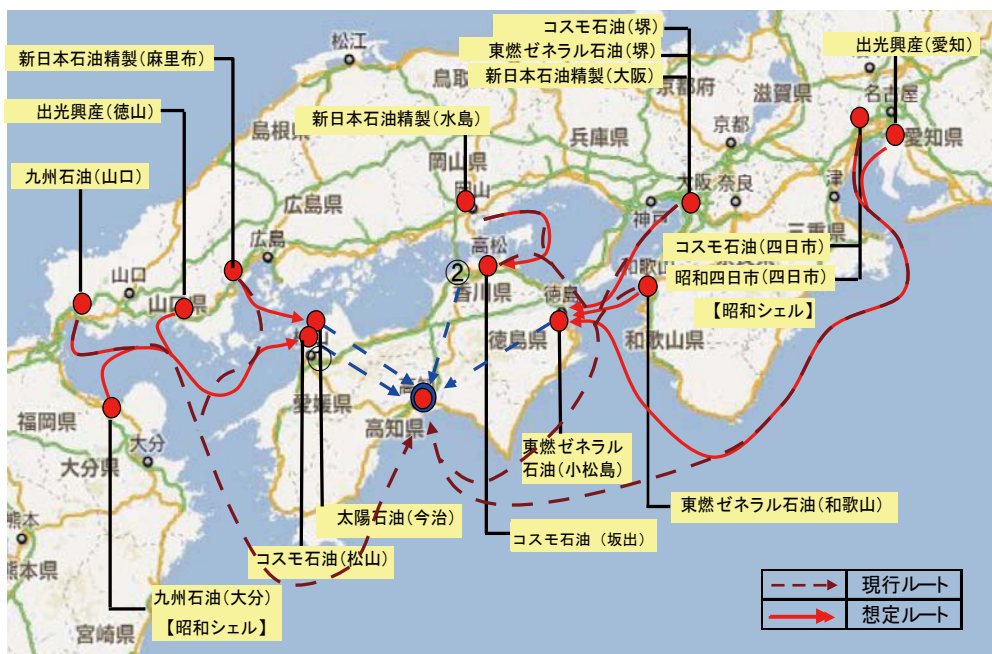


図 8.1.15 海上ルートの想定

② 高知新港を活用した配送ルート

高知新港は、タナスカ石油基地が使用不可能となった場合や浦戸湾内が浮遊物等で入港が不可能となった場合など、タンカーや貨物船等の船舶を係留し、燃料をタンクコンテナやタンクローリ等の移送手段でタナスカ石油基地や県内の一次保管所、SS に供給する臨時基地としての活用を想定する。

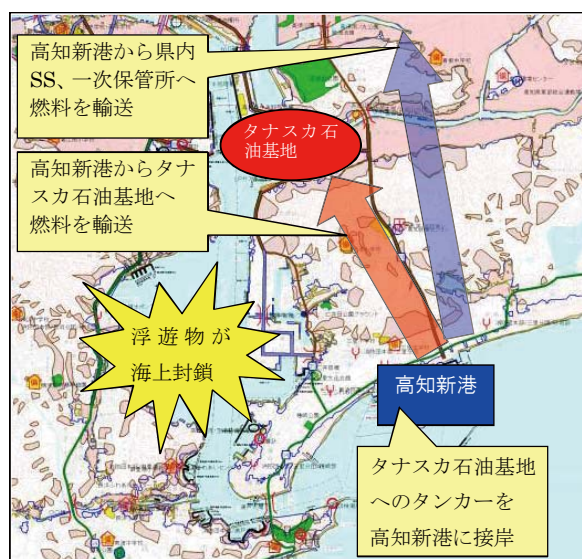


図 8.1.16 高知新港を活用した燃料輸送ルートの想定

(2) 陸路ルート of 想定

四国3県の各石油油槽所から高速道路や主要国道を經由して高知県に入り、県内のオープンスペースを一時保管所としてタンクコンテナやドラム缶で燃料の保管を行う。

県内のオープンスペースには、道の駅を想定し、広域燃料拠点として燃料の保管を行い、ここから県内各地に設けた二次保管所である仮設ミニSSへ燃料を供給する。



図 8.1.17 四国3県からの輸送ルート

1-6 輸送方策

(1) 輸送手段確保のあり方

本調査の前提条件である道路利用という観点に立つと、燃料の輸送手段は、タンクローリとドラム缶輸送が主流となる。

現在四国地方全体では、統計資料によればタンクローリ（白油、黒油合計）が約200台（平成24年3月現在）程度あり、容量で約3,500klが輸送可能となっている。統計調査対象外のものを含めると、実数としてはこれよりは多いものと推計される。

表 8.1.5 四国のタンクローリ台数

油種名		台数					容量(kl)
白油		10kl未満	10kl以上～ 15kl未満	15kl以上～ 20kl未満	20kl以上	合計	
四国	徳島	—	—	X	X	X	X
	香川	X	8	X	44	X	X
	愛媛	—	7	21	34	62	1,152
	高知	—	5	9	12	26	454
	計	X	20	55	X	167	3,048

油種名		台数					容量(kl)
黒油		10kl未満	10kl以上～ 15kl未満	15kl以上～ 20kl未満	20kl以上	合計	
四国	徳島	—	X	—	—	X	X
	香川	X	9	X	—	15	182
	愛媛	—	X	X	—	X	X
	高知	—	6	—	—	6	82
	計	X	23	X	—	32	424

資源エネルギー庁 石油設備調査より

平成24年3月末

先に求めた高知市の各フェーズにおける需要量を基に、1日あたりのタンクローリとドラム缶の必要本数を求めた。

表 8.1.6 フェーズごとのタンクローリとドラム缶の必要量（1日あたり）

	輸送手段	ガソリン	軽油	重油A	灯油	合計
フェーズ1	タンクローリ(台)	3	3	13	3	21
	ドラム缶(本)	262	295	1,296	280	2,133
フェーズ2	タンクローリ(台)	9	9	16	4	38
	ドラム缶(本)	924	863	1,565	428	3,779
フェーズ3	タンクローリ(台)	12	9	14	5	40
	ドラム缶(本)	1,188	919	1,411	474	3,992

上表によると、タンクローリの合計は、多くてもフェーズ3の約40台であり、高知県内の台数（32台）では足りないが、他県から借用すれば輸送は可能となる。

しかしながら、震災時にはタンクローリの需要が急増し、高知市のみの要請を100%受け入れてくれる保証はなく、事前に石油元売り会社と協議を行い、協定等を締結することが重要となる。

(2) タンクローリ等の輸送機材の調達検討

タンクローリは、燃料供給の重要な輸送手段であるため、各企業に対する車両調達の円滑な運営と、車両の運転手確保のため連絡網の作成と拡充が必要とされる

燃料輸送の重要な輸送手段であるタンクローリは、石油元売が需要量に応じてタンクローリ企業から調達をしており、高知市、および高知県における本格的な復旧が開始される段階におけるタンクローリの必要台数は、以下に示す台数が必要となる。

表 8.1.7 本格的な復旧が開始される段階の需要量に対するタンクローリ必要台数

	ガソリン	軽油	重油 A	灯油	合計
高知市(台)	12	9	14	5	40
高知県(台)	35	27	36	11	110

東日本大震災では、タンクローリが津波で流され、車両の運転手も所在が不明になるなど、運転手の確保の課題となった。

燃料輸送の要であるタンクローリの円滑な調達と、運転手の確保は、燃料供給手段の生命線であり、車両の確保に関する調達方法や、運転手確保手段としての連絡網の充実等、事前の対策が必要とされる。

(3) タンクローリからSSタンクへの供給時の課題

東日本大震災においては、多くのタンクローリが西日本から配送されたが、系列の異なるSSへの出荷時においては、タンクローリと給油口とSSタンク側の口が合わないなど、さまざまな課題が生じている。

主な課題は以下のとおりであり、現在各部門で標準化作業が進行中であるが、未解決の検討課題もあり、標準化作業の促進が求められている。

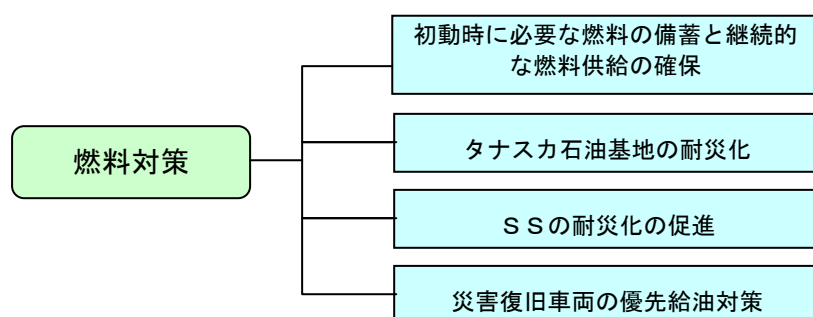


図 8.1.18 タンクローリ側と施設側の給油口を会わせるための各種アタッチメント

2 燃料対策項目

県民生活、復旧活動に欠かすことのできない燃料は、浦戸湾に面したタナスカ石油基地から供給されており、南海トラフの地震によりその供給が停止する可能性を想定し、発災後も安定した石油製品の供給を行えるような体制及び対策を示した。

災害の復旧には燃料が不可欠であることから、初動時に必要な燃料を備蓄しておくとともに、その供給体制を整えておく。また、石油基地やガソリンスタンドについても災害対応力を高め、早期の稼働ができるようにしておく。



燃料対策 1 初動時に必要な燃料の備蓄と継続的な燃料供給の確保

初動時には燃料供給が困難となることが予想されるため、防災関係機関はあらかじめ燃料を備蓄しておく。また、燃料供給ルートの確保や仮設SSの開設についても検討を行う。

対応機関	国、県、市、民間
対策目標期間	中期

【対策の概要】

- ① 防災関係機関による燃料備蓄
- ② 広域燃料供給拠点や仮設ミニSSなどの確保

【対策内容及び対策効果】

① 防災関係機関による燃料備蓄と供給の確保

○対応機関：国（整備局）、県（土木部、警察本部）、市（都市整備部、消防局）、民間事業者

○目標期間：中期

南海トラフの地震が発生すると、石油基地が被災し、復旧活動などに必要な燃料が不足すると予測される。このため、行政機関、消防、医療機関及び物流機関等は、事前に燃料を備蓄しておく。

備蓄は、最低3日分を確保するものとし、各関係機関は、各自にて所管内の各施設に必要な3日間の活動燃料を算出し、消防法の規制による保管施設の設置や維持を守り安全確保にて保管するものとする。保管方法は、個々の施設内や公的施設の地下タンクに確保することを推奨するが具体的な方法については、今後各機関で検討する。

また、事前に地震直後から本格復旧活動に至る期間までの、燃料供給計画を立案する。

各燃料関係機関との協定等を結び、災害発生後から円滑な燃料供給を可能とするとともに、県内外からの継続的な燃料供給実現に向けて、四国3県との支援を踏まえた燃料に対する受援計画の策定を行う。

② 広域燃料供給拠点や仮設ミニSSなどの確保

○対応機関：県（危機管理部）、市（防災対策部）、民間事業者

○目標期間：中期

継続的な燃料供給を確保するため、広域燃料供給拠点の整備や仮設ミニSSの開設を検討しておく。

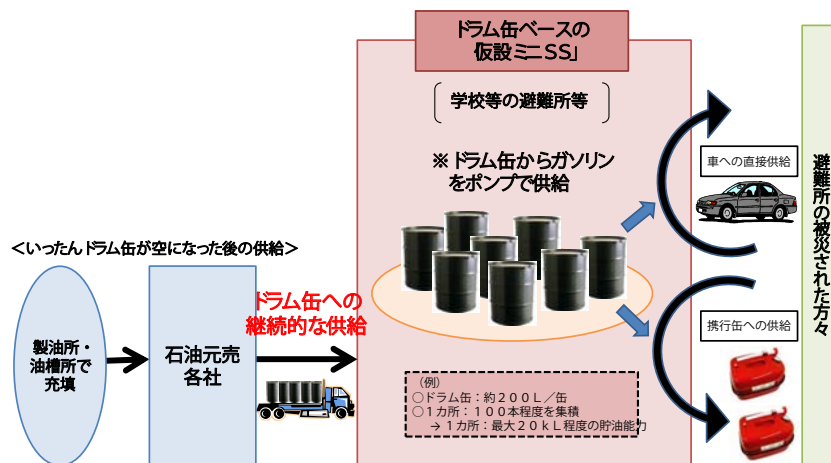
広域燃料拠点の候補地として、陸路ルートでは「道の駅」等が考えられる。海路ルートは、高知新港であるが、広域防災フロートの活用も視野にいれる。オープンスペースや広域防災フロートの使用、危険物保管などに関する事項について事前にマニュアル化しておく。

また、他県の石油基地から燃料供給の支援を受ける際、石油元売り企業とタンクローリやタンクコンテナ（一般的に20kl）利用を含め、様々な機関と事前協議と協定を締結する。

仮設ミニSSは、学校等の公的オープンスペースを活用して開設するものとし、設置箇所など

について検討を行う。

また、大規模災害時では、SS の残留量の存在が重要な課題であり、平時から残留量をタンク容量の 50%を維持しておくよう、協力を求めるものとする。



仮設ミニSSのイメージ（通産省HPより）

燃料対策2 タナスカ石油基地の耐災化

高知県の石油供給基地であるタナスカを耐災化し、燃料供給の安定化を図る。

対応機関	国、県、民間
対策目標期間	中期

【対策の概要】

- ① タナスカ石油基地の護岸強化
- ② 各施設の設備の充実

【対策内容及び対策効果】

① タナスカ石油基地の護岸強化

- 対応機関：国（整備局）、県（土木部）
- 目標期間：中期

県内の9割の燃料を供給しているタナスカ石油基地は、南海トラフの地震により長期浸水と地盤の液状化発生が懸念されている。

このため、石油基地内の耐災化として地盤の液状化発生の抑止と護岸の安定を図る。タナスカ石油基地を高知港における防災対策の最優先箇所と位置づけ、護岸の補強を早期に実施する。また、タナスカ石油基地は、浦戸湾の奥にあるため、津波により湾内に多くの浮遊物があると海上からの製品供給が途絶える可能性があるほか、周辺道路が浸水することにより搬出も困難となる可能性もあり、湾内の海上啓開など供給ルート全体として対策を講じる。



タナスカ石油基地

② 各施設の設備の充実

- 対応機関：県（危機管理部）、民間事業者
- 目標期間：中期

津波などによる石油製品の流出は、環境面でも大きな課題となるため、油槽タンクの配管の耐震化の更なる促進を図るとともに、各企業は、防災計画の充実と業務継続計画（BCP）の作成と実効性を確保する。

火災が発生した場合、石油基地内の消火は、自前の消火設備に頼ることになり、その消火能力の検証とさらなる能力向上をはかり、耐災化を促進させる

また、津波が来襲すると、高知港内の車両や木材、ガスボンベ、製品輸送用のコンテナなど、津波に流された浮遊物が二次災害を発生させるため、浮遊物に対する事前予防策を講じる。浮遊物対策施設としては、ガードケーブルタイプ、杭タイプ、フェンスタイプがある。

なお、タナスカ石油基地の防災対策については、平成25年度に有識者による検討会を、高知県が設置する予定である。

燃料対策3 SSの耐災化の促進

SSを耐災化し、災害後早期の営業再開により燃料の供給を確保する。

対応機関	県、民間
対策目標期間	中期

【対策の概要】

- SSの防水対策及び災害対応型SSの整備

【対策内容及び対策効果】

- SSの防水対策及び災害対応型SSの整備

○対応機関：県（危機管理部）、民間事業者

○目標期間：中期

全国的な規模において、SS店舗数は、減少の傾向にあり、燃料供給のあり方の根幹をなす大きな課題といえ、現有するSSの耐災化は重要な課題といえる。

災害対応型SSは、津波を受けても早期に営業再開ができるよう、給油機を防水型にするほか、事務所を2階建にして、2階に給油や店内照明に必要な電気をまかなえる70キロワットの非常用発電機を置いたり、太陽光発電設備を設置したりするものである。また、従業員や住民が逃げ込める避難場所も屋上に設ける他、飲料水、携帯電話の充電設備も常備する。

高知県内の「災害対応型SS」の形態を有しているSSは、平成25年1月現在で13店舗であり、高知市内には、5店舗立地している。これらのSSは、停電時でも給油が可能であり、大規模地震に対する有効な手段であるため、整備促進を図り、地域住民のための安全施設や防災情報の受発信の基地としての機能を十分に持たせ、小さな防災拠点とする。

高知県、高知市では、平成25年度に災害対応型給油所整備費補助金を創設する予定となっている（国の1/2補助にプラスして、県市それぞれ1/6を追加補助）。



太陽光発電施設



太陽電池モジュール(パネル)により、太陽光で発電できるシステム。蓄電池併設の場合は日射の無いときでも電力供給することが可能。

内燃機関発電施設



内燃式の発電システム。災害による停電時でも安定した電力を供給することが可能。

燃料対策4 災害復旧車両の優先給油対策

SSなどにおいては、災害復旧車両への優先給油を行うとともに、県民への啓発を行う。

対応機関	国、県、市、民間
対策目標期間	短期

【対策の概要】

- ・ SS等における災害復旧車両への優先給油

【対策内容及び対策効果】

- ・ SS等における災害復旧車両への優先給油

○対応機関：県（危機管理部）、市（防災対策部）、民間事業者

○目標期間：短期

東日本大震災では、各地において燃料供給のあり方に対して様々なトラブルが発生した。これらの事例を教訓とし、今後の燃料供給方針のあり方を具体的に定め、行政・企業・住民への啓発活動を実施し震災時におけるマナー向上を図る。

燃料供給にあたっては、防災関係機関が優先的に燃料供給を受けられる様に、日頃から県民への広報や防災啓発を進める。具体的には、SSとの協議の上で、給油時にあえて満タンにせず、タンクの半分の量や金額設定による給油とする等を決めることにする。



ガソリン販売整理券入手の順番



SSへの入庫待ちの車列

防災関係機関や災害復旧に従事する車両に対しては、事前に認定登録証を配布し、県単位で統一したデザインのステッカーをボンネットや左右のドアに貼り付ける等して、優先車両であることが一目で分かるような工夫と周知等を進める。

また、供給企業においては、地域の燃料供給の状況を把握すると共に、官民の防災関係機関への優先的供給策を講じる策を官民ともに検討を進める。例えば、SSの燃料残留量の半分以上を行政が買い取れることにした協定を締結するなどがあげられる。

第9章 医療対策

1 医療対策について

1-1 検討の進め方

(1) 目的

医療対策ワーキンググループ（以下、「医療WG」と言う。）は、平成24年度「南海地震長期浸水対策検討会」（以下、「検討会」と言う。）の医療対策検討に関する作業部会として、設置された。医療WGでは、検討会の指示に基づき、浸水域内に所在する医療機関・社会福祉施設に関する医療対策の方向性についてとりまとめるとともに、医薬品備蓄などの対策について検討することを目的とする。

(2) 検討項目

医療WGにおける検討項目は、検討会から示された以下の項目を対象とする。

- ①東日本大震災等における医療対策の課題
- ②浸水域内外の医療関係機関の現状
- ③搬送後のケア、及び福祉避難所での受け入れ等
- ④長期浸水時における医療対策・体制の考え方や検討範囲
- ⑤医療支援について
 - ・医療支援が必要な対象人員の推定
 - ・優先的に医療対策が必要な対象人員
 - ・搬送方法（浸水域外へ）
 - ・浸水域内医療機関での医療体制と医薬品等備蓄
- ⑥避難先での医療支援体制
- ⑦福祉避難所開設や受け入れ可能施設
- ⑧浸水域内外の災害医療体制
- ⑨医療対策（事前対策、事後対策）

1-2 東日本大震災等における医療対策の課題

(1) 震災における医療対策の問題点、課題

平成23年3月11日に発生した東日本大震災では、医療機関等が甚大な被害を受け、医療対策上の様々な問題点・課題が浮かび上がった。課題を整理すれば、下表のとおりである。

表 9.1.1 震災における医療対策の課題

区分	医療対策の課題
① 搬送	<ul style="list-style-type: none"> ・災害時の診療機能の強化（拠点病院等の診療機能の維持等） ・慢性疾患への迅速な対応 ・搬送先の計画策定 ・輸送路、避難路の確保 ・ヘリコプター出動要請や広域医療搬送の迅速な対応 ・避難生活の長期化への対応等
② 情報把握	<ul style="list-style-type: none"> ・衛星携帯電話等の複数の通信手段の確保 ・指令塔機能の強化 ・医療・健康面からのニーズ把握の強化 ・EMISの接続（電話回線、インターネット回線） ・慢性期への対応等（慢性期患者の受け入れ、避難者の把握等）
③ 備蓄	<ul style="list-style-type: none"> ・ライフライン（電源、水、食料、医薬品等）の確保 ・医薬品等の調達ルート確保 ・急性期以降の受け入れ体制の強化等
④ 避難所等の衛生管理	<ul style="list-style-type: none"> ・慢性疾患等への対応 ・季節に対応した衛生管理 ・こころのケアなど、メンタル面への対応の強化 ・避難所等でのニーズ把握の強化等

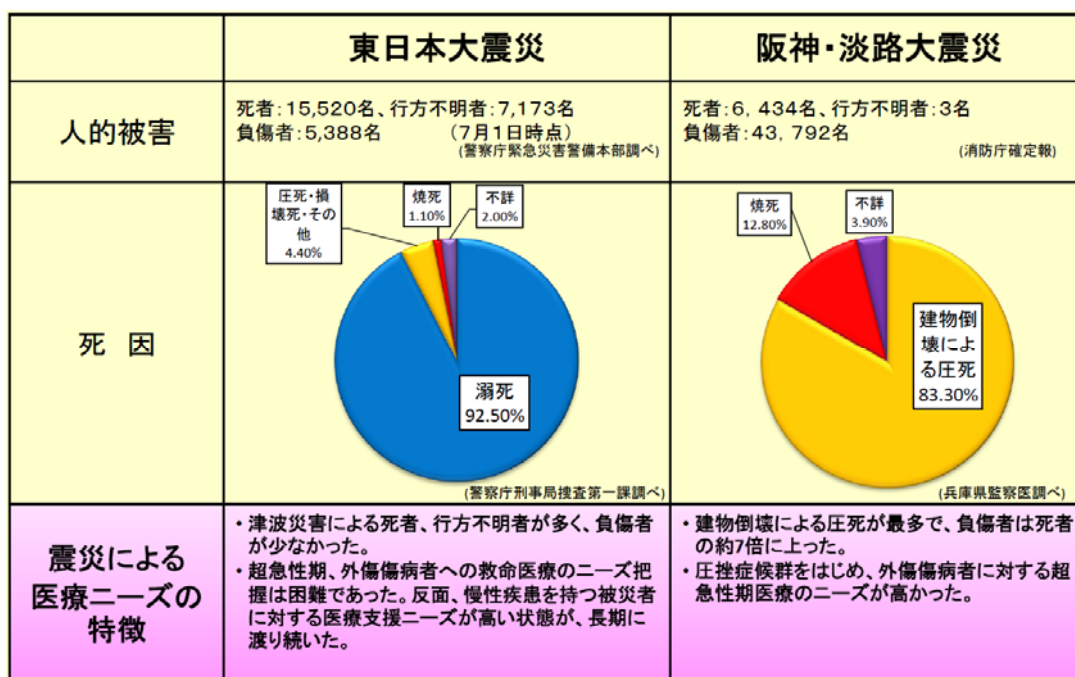


図 9.1.1 震災による医療ニーズの特徴

表 9.1.2 搬送に関する問題点・課題

区分	搬送に関する問題点・課題	短期	中長期
受け入れ体制	・被災地で透析治療を継続できなくなったため、透析患者の広域搬送が行われた。		○
	・DMAT 保有の救命救急センターが少なく、災害時の診療機能が不十分であった。	○	
	・敷地外のヘリコプター離着陸場からの搬送に時間と手間がかかった（ドクターヘリ出動要請がないと出動できない等）。 ・広域医療搬送の計画が策定されていなかったため、関係機関との調整に時間を要した。	○	
	・東日本大震災では津波の被害が大きく、外傷等の従来想定されていた疾患とは違う慢性疾患への対応が必要。	○	
	・人工呼吸器等を使用している患者をかかえる医療機関において災害時を想定した搬送先の計画策定が不十分。	○	
	・医療救護の拠点となる病院の多くが津波等の被害により医療機能を喪失した。 ・自力復旧が困難な医療機関が多数あった。	○	
	・診療所等では、災害時における医療機関への支援を行うための院内体制が不十分であった。	○	
	・各県では、医療チーム等の調整を行う組織の立ち上げに時間がかかり、受け入れ体制が不十分であった。	○	
輸送路・搬送路	・道路があらゆるところで寸断し、浸水、がれき等で通行不可であった。	○	
	・使用可能な道路に至っては広範囲に亘り混雑していた。	○	
	・自治体だけでは、対応不可能であった。	○	○
避難等	・津波被害を免れた病院に傷病者及び避難者が殺到し、対応困難となった。 ・病院が避難所代わりとなるケースが多数あった。	○	○
	・避難生活の長期化により、避難所で治療を受けている方の症状悪化があり、域外搬送があった。		○



写真：「東日本大震災における災害応急対策等について」平成23年度：内閣府
図 9.1.2 震災による搬送状況

表 9.1.3 情報把握に関する問題点・課題

区分	情報把握に関する問題点・課題	短期	中長期
全般	<ul style="list-style-type: none"> ・ 広範囲な通信途絶と行政機関の機能低下・消失により、県内の被災状況と医療ニーズの把握が長期間できなかった。 ・ 被害が大きな地域ほど、情報が入ってこなかった。 ・ 情報収集等は、本来被災県内の行政業務だが、支援に入った医療チーム等からの情報により、急性期の医療ニーズの実態が徐々に明らかとなった。 	○	○
	<ul style="list-style-type: none"> ・ 多数の DMAT が被災地に入ったことにより、DMAT 事務局や DMAT 都道府県本部等における業務量が膨大となった。 ・ 被災県における受け入れ調整を無視して入る医療チームもあったため、現場は混乱した。 	○	
災害拠点病院等	<ul style="list-style-type: none"> ・ 建物被害により、通信が途絶したため、被災地へ派遣された医療チームの情報収集等の遅延、本部との情報共有の混乱を招いた。 	○	
医療従事者等	<ul style="list-style-type: none"> ・ 医師等の被災により診療機能が低下した（外来受け入れ制限、不可）。 ・ 入院患者及び殺到する避難者への対応により、医療従事者等が津波から逃げ遅れるケースもあった。 	○	
医療・健康面でのニーズ把握	<ul style="list-style-type: none"> ・ 被災県が医療・健康面のニーズを把握できていない状況の中で、医療支援に入ったため、支援戦力と医療ニーズのミスマッチが発生した。 	○	
	<ul style="list-style-type: none"> ・ 支援場所によっては医療過多になるケースがある一方で、ニーズに対して医療が不足している地域もあった。 	○	
	<ul style="list-style-type: none"> ・ 病院や避難所への医療チーム派遣を、調整する体制が不十分であった。 	○	
	<ul style="list-style-type: none"> ・ 被災地内の医療・健康面のニーズの把握が不完全なため必要な支援も不明瞭であった。 ・ このため、救護班1チームの支援を調整し配置するのに、1週間程度を要した 	○	
	<ul style="list-style-type: none"> ・ 被災県の支援に応じて、調整に時間を費やし、さらに調整した結果拒否されるケースもあった。 	○	○
EMIS 関連	<ul style="list-style-type: none"> ・ EMIS への自治体登録がされていなかった。 	○	
	<ul style="list-style-type: none"> ・ EMIS への自治体登録はあっても実際の入力が不可能であった。通信が困難であったチームや、EMIS への入力を行うためのインターネット接続が不可能であった。このため、指揮命令系統の情報判断が滞った。 ・ 複数の通信手段が確保されていなかった。 	○	
帰宅困難者等	<ul style="list-style-type: none"> ・ 避難者、帰宅困難者の混乱があった。 	○	
慢性期	<ul style="list-style-type: none"> ・ 慢性期に入っても、各地域の情報の最新化が県本部においてできていないなど情報把握が不十分であった。 		○
	<ul style="list-style-type: none"> ・ 慢性期患者等の受け入れ医療機関の調整が困難であった。 		○
	<ul style="list-style-type: none"> ・ 浸水域外への避難者の把握ができなかった。 		○

EMIS に関しては、国が実施した「第1回災害医療等のあり方に関する検討会」により、以下の課題が整理されている。

【EMIS の課題】**災害時の「緊急時入力」が徹底されなかった**

- 発災当日に「緊急時入力」が出来なかった病院が存在
 - ・岩手県(3病院)
理由:電話不通、インターネット不通のため近隣災害拠点病院等と連絡が取れた段階で代行入力を依頼
 - ・宮城県(4病院)
理由:MCA 無線で県との連絡はとれたが、県が他の医療機関の状況確認に追われ入力できず
(気仙沼は翌日まで連絡取れず)
- その結果、被害が軽度な病院の把握もできなかった。

EMIS 未入力県での対応

- EMIS 未導入の宮城県では「緊急時入力」が大幅に遅れた
(3月12日1病院、3月16日2病院、3月17日1病院)

EMIS の接続

- 電話回線、インターネット回線の断裂により一時接続不能

資料:「第1回災害医療等のあり方に関する検討会」平成23年度

* EMIS (広域災害・救急医療情報システム:Emergency Medical Information System) は、都道府県域での情報システムを整備し、全国の医療機関、消防本部、行政機関などが被災地の医療機関の状況、全国の医療機関の支援申し出状況をリアルタイムに把握可能なシステム

表 9.1.4 備蓄に関する問題点・課題

区分	備蓄に関する問題点・課題	短期	中長期
ライフライン	・津波で建物は1階部分まで浸水し、地下の電源や自家発電機が使えなかった。	○	
	・病院の入院患者等は、水が引くまで外部との行き来が出来なかった。	○	
	・発電機の復旧が進まず、患者をケアする上で不安定な状態が続いた。	○	
	・停電が続く中、暖をとる手段が湯たんぽや毛布などに限られた。	○	
	・断水が続く中、医療用水が不足した。	○	
	・人工呼吸器等の医療機器を使用している患者など、停電等の被害が甚大であった。	○	
	・透析治療に必要な医療用資器材が不足した。	○	
	・ライフライン（電気、水道、ガス等）の途絶が長期間となり、ガソリン燃料が不足した。	○	○
	・ガソリン燃料不足で車が動かせず、NPO等による高齢者・障害者への訪問支援に支障が出た。	○	
	・職員の分も含めた食料、飲料水等が不足した。	○	
	・48時間以上の活動によりDMATの物資が不足した。	○	
物資供給等	・災害による生産停止、流通混乱により、被災地内での医薬品等の不足が継続した。	○	○
	・物資調達・調整に時間を要した。		
	・急性期以降において、様々な支援が入るようになり、受け入れが混乱した。		○

支援内容	搬送先	現地への搬送方法	避難所への搬入
医療用医薬品の搬入	岩手県、宮城県、福島県	・トラックによる陸路搬送 ・米軍ヘリによる空路搬送	各県集積地より、①県内の保健所・救護所等へ搬入した上で、②避難所を巡回する医療チームが携行
一般用医薬品の搬入	岩手県、宮城県、福島県	・トラックによる陸路搬送 ・水産庁巡視船による海路搬送	各県集積地より、生活物資と併せて避難所に搬送したり、避難所を巡回する医療チーム等が携行



資料：「東日本大震災等に係る状況」平成23年6月：社会保障審議会医療部会資料

図 9.1.3 震災による医薬品等調達

表 9.1.5 避難所の衛生管理等に関する問題点・課題

区分	避難所の衛生管理等に関する問題点・課題	短期	中長期
慢性疾患等	・避難者のほとんどが既往歴や服薬歴に関する情報を喪失しており、慢性疾患等への対応が困難となった。	○	○
	・避難所生活が中長期にわたるに連れ、生活不活発病などを招いた。		○
DMAT 関連	・DMAT は、急性期（発災から 48 時間以内）を想定した医療チームだが、実際は 11 日間も継続した。	○	○
	・後方支援の継続が不十分であった。		○
衛生管理	・水洗トイレが使用できない、洗濯ができない、手洗いができない、歯磨きができない、お風呂に入れない等、衛生状態が悪化していった。		○
	・断水により生活に支障が生じた。		○
こころのケア関連	・インフルエンザ、ノロウイルス等の感染症が懸念された。		○
	・夏場の衛生管理等が困難であった。		○
	・ストレス障害、パニック障害が見られた。		○
ニーズ把握	・避難者のメンタル面への支援、介護を要する方への配慮が不十分であった。		○
	・避難所運営がボランティア任せで、行政の顔が見えないなどの不安の声があった。		○
	・避難所生活におけるニーズ対応が不十分であった。 （食事内容、プライバシーへの配慮、季節に対応した衣類等）		○
	・女性や子育て家庭への配慮が不十分であった。 （避難所の運営の中心を担う自治会長の約 96% が男性であったことも関連）		○
	・被災地の医療スタッフの疲労、疲弊の蓄積が目立った。		○



お話し隊による避難者のストレス解消（岩手県）



救援物資の配布状況



入浴時の洗濯支援



被災者の入れ歯の作成

資料：「東日本大震災における災害応急対策等について」平成 23 年度：内閣府

図 9.1.4 震災による物資供給、衛生管理等

1-3 浸水域内外の医療機関の現状

(1) 広域的な災害拠点病院

広域的な災害拠点病院は、県内全域の医療機関からの傷病者の受け入れや医療機関の支援を行う病院であり、県が指定する。現在、高知市内の3施設が指定されている。

この3施設では、地震・津波対策に関する行動マニュアルが策定され、自家発電もバッテリー時間1日～3日を有し、3日分の備蓄（食品、飲料水）が確保されている。

- 高知医療センター
- 高知赤十字病院
- 高知大学付属病院

(2) 災害拠点病院

災害拠点病院は、災害時の初期救急医療、体制の充実強化を図るための病院であり、県が指定する。災害拠点病院は、以下の役割を果たすこととなっている。

- ・高度な救命医療を施す診療機能
- ・傷病者広域搬送への対応機能(ヘリコプターの離発着機能)
- ・自己完結型の医療チームの派遣機能
- ・地域の医療機関への応急用資機材の貸し出し機能

現在、高知市内には2施設が指定されている。この2施設では、地震・津波対策に関する行動マニュアルが策定され、自家発電もバッテリー時間3h～13h（ポータブルあり）を有し、3日分の備蓄（食品、飲料水）が確保されている。

- 近森病院
- 国立病院機構高知病院

(3) 救護病院

救護病院は、その他病院等から搬送される中等症、重症の患者や自力で来院する傷病者の治療にあたりるとともに、対応出来ない傷病者を災害拠点病院等に送る役割を果たし、高知市が指定する。現在、高知市内に21施設が指定されている。

このうち殆どの施設においては、地震・津波対策に関する行動マニュアルが一部病院で未作成であること、自家発電（バッテリー時間1h～約7日）を有する病院もあるが一部病院では保有無し、また備蓄（食品、飲料水）も1日～3日分となっている。

- | | | |
|--------------------|---------------|---------|
| ■高知脳神経外科病院 | ■高知生協病院 | |
| ■厚生年金高知リハビリテーション病院 | ■細木病院 | ■国吉病院 |
| ■竹下病院 | ■高知整形・脳神経外科病院 | ■愛宕病院 |
| ■いずみの病院 | ■平田病院 | ■三愛病院 |
| ■図南病院 | ■もみのき病院 | ■高知高須病院 |
| ■高知厚生病院 | ■田中整形外科病院 | ■潮江高橋病院 |
| ■長浜病院 | ■海里マリン病院 | ■永井病院 |
| ■リハビリテーション病院すこやかな杜 | | |

NO	名称	NO	名称
1	福田心臓消化器内科	22	竹下病院
2	いずみの病院	23	高知病院
3	三愛病院	24	下村病院
4	厚生年金高知リハビリテーション病院	25	久病院
5	高橋病院	26	だいいちリハビリテーション病院
6	医療法人仁栄会島津病院	27	田内眼科
7	高知赤十字病院	28	記念病院
8	高知整形・脳外科病院	29	函南病院
9	細木病院	30	医療法人薫風会毛山病院
10	田中整形外科病院	31	田村内科整形外科病院
11	国吉病院	32	高知厚生病院
12	浅井病院	33	高知高須病院
13	平田病院	34	高須ヒカリ眼科
14	岡村病院	35	フレッククリニック
15	木村病院	36	潮江高橋病院
16	中ノ橋病院	37	長浜病院
17	南病院	38	クリニックひろと
18	愛宕病院	39	高知医療センター
19	近森オルソリハビリテーション病院	40	海里マリン病院
20	近森病院	41	リハビリテーション病院すこやかな杜
21	高知見元病院		

資料：こうち医療ネット情報を参照・作成

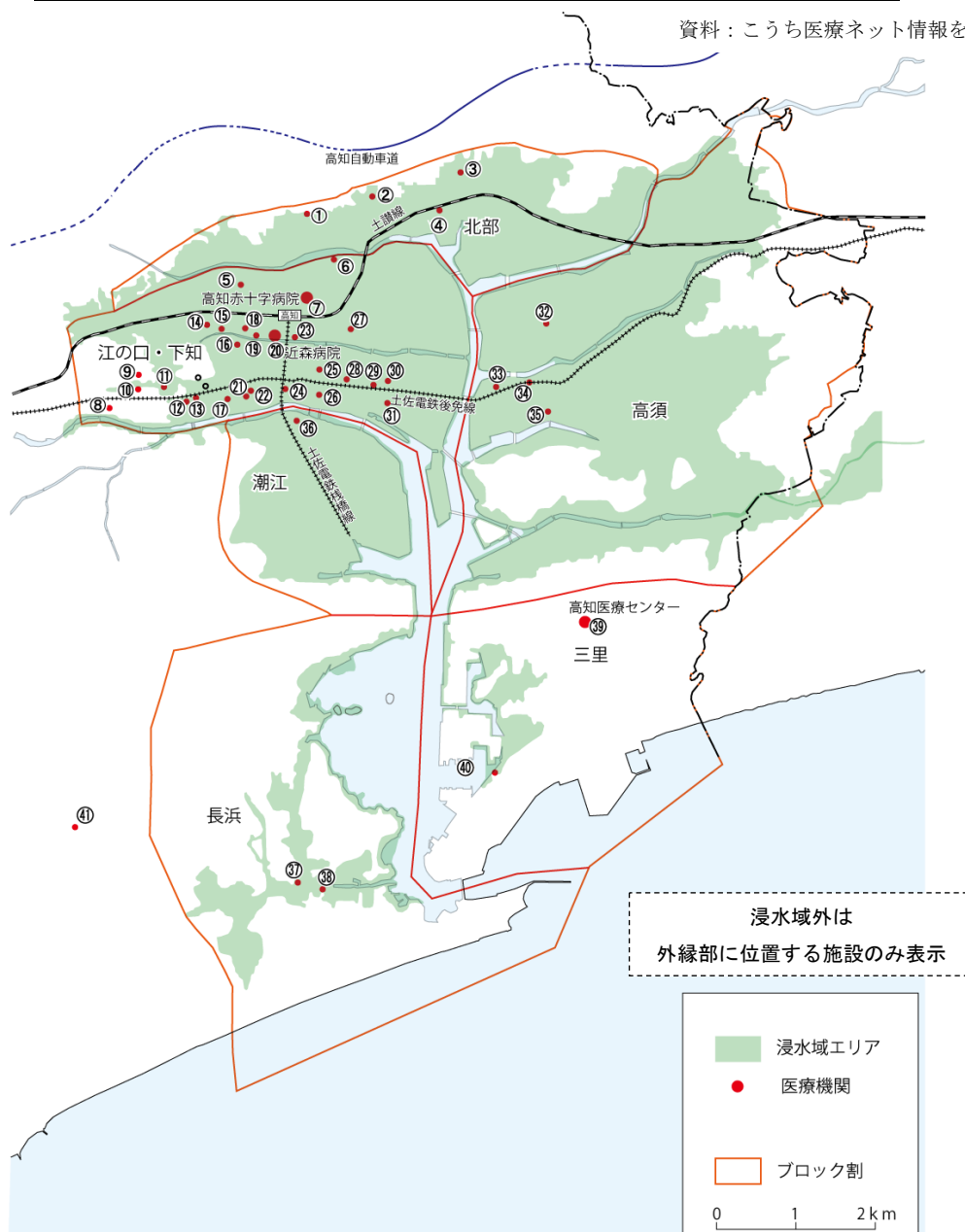


図 9.1.5 浸水域内外の医療機関の分布状況

また、高知県災害医療対策高知市支部による救護病院院内訓練について、既往の訓練状況を以下に示す。

○場所：海里マリン病院にて実施

○主な訓練内容：災害対策本部への情報伝達、こうち医療ネットへの入力、トリアージ訓練



衛星携帯電話による連絡



海上保安庁ポートによる搬送訓練



トリアージ訓練（歩行可能かどうかのふるい分け）



ボートから搬送先の病院スタッフへ

図 9.1.6 救護病院の訓練状況

（4）その他病院等

その他病院等としては、浸水域内外に 48 施設が存在する（図 9.1.5 にいくつかの施設位置を掲載）。このうち殆どの施設については、地震・津波対策に関する行動マニュアルが一部病院で未作成であること、自家発電（バッテリー時間 30 分～6.5 日）を有する施設もあるが一部施設で保有無し、また備蓄（食品、飲料水）も無～5 日分とまちまちな状況である。

(5) 情報収集体制について

情報収集体制については、EMIS（広域災害・救急医療情報システム）及びこうち医療ネットによる体制が構築されている。なお、こうち医療ネットは、EMIS と連動しており、こうち医療ネットで入力されて情報は EMIS にもリンクしている。

* こうち医療ネットは、県内の医療機関、薬局、消防機関及び行政機関を、インターネットで結び、各機関からの情報発信や閲覧により情報共有が可能となるシステム。また、国の EMIS との連動により、全国への情報発信も可能となるシステム



図 9.1.7 EMIS 及びこうち医療ネット（ホームページトップ画面）

医療機関状況モニター - 広域災害救急医療情報システム - Microsoft Internet Explorer

2011/07/28 13:46:21 時点の情報を表示しています。
 再表示間隔: 再表示しない | 表示順: 医療機関名順に表示
 現在、「再表示しない」、「医療機関名順に表示」に設定されています。

緊急情報表示 | 詳細情報表示 | **▼総合計▲**
 ※現在のページは「詳細情報表示」です。

印刷イメージ

医療機関名	代行入力	患者の受け入れが困難	倒壊・倒壊の恐れ有り	受入人数限界超過	ライフライン使用不可	その他有り	手術患者受入不可	人工透析患者受入不可	受け入れられている患者数					患者転送情報		ライフライン			その他有り	更新日時		
									重症	中等症	軽症	広域搬送可	重症	中等症	電気使用不可	水道使用不可	医療ガス使用不可					
△△△△△病院	緊急	詳細	◆	◆	◆	◆	◆	◆	3	1	2	3	1	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	2011/07/28 13:50	
△△△△△病院	緊急	詳細							1	2	0	2	0								2011/07/28 13:50	
△△△△△病院	緊急	詳細																				
△△△△△病院	緊急	詳細	◆	◆	◆	◆	◆	◆	3	1	2	3	1	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	2011/07/28 13:50	
△△△△△病院	緊急	詳細																				
小計									1000	1000	1000	1000	1000									
□□□□□地方																						
△△△△△病院	緊急	詳細	◆	◆	◆	◆	◆	◆	3	1	2	3	1	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	2011/07/28 13:50	
△△△△△病院	緊急	詳細																				
△△△△△病院	緊急	詳細							1	2	0	2	0								2011/07/28 13:50	
小計									1000	1000	1000	1000	1000									
合計									10000	10000	10000	10000	10000									

資料：EMIS 操作実習（兵庫県災害医療センター、国立病院機構西群馬病院）平成 24 年 4 月

図 9.1.8 震災による被災状況

(6) 備蓄状況

浸水域内外の医療機関等における備蓄状況を以下に整理する。ここでは、東日本大震災等における課題からも明らかとなった停電時の備えとしての自家発電や、水・食料等の確保について整理する。

ア 食品、飲料水

食品、飲料水については、過半が3日分以上の備蓄がある。食品では、3日分以上を確保している施設が51%、3日未満が49%となっている。飲料水でも、3日分以上を確保している施設が56%、3日未満が44%となっている。

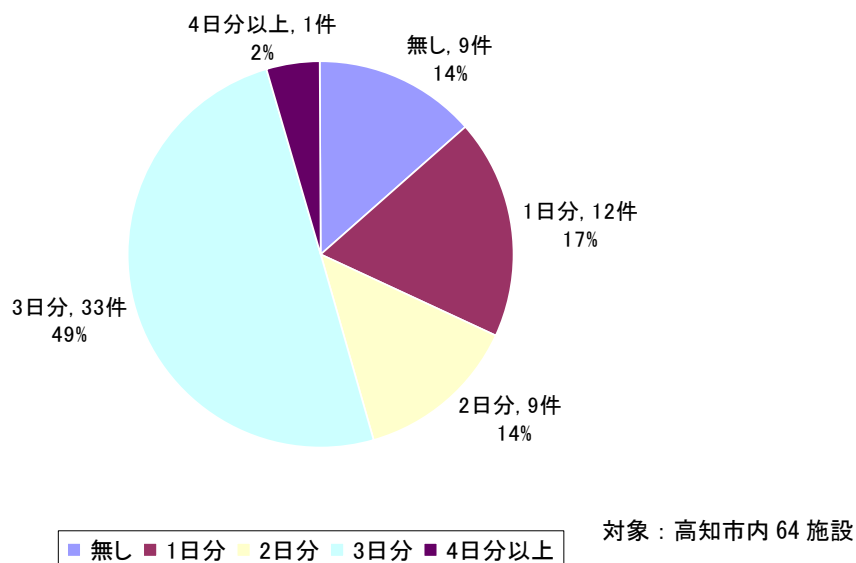


図 9.1.9 食品の備蓄状況

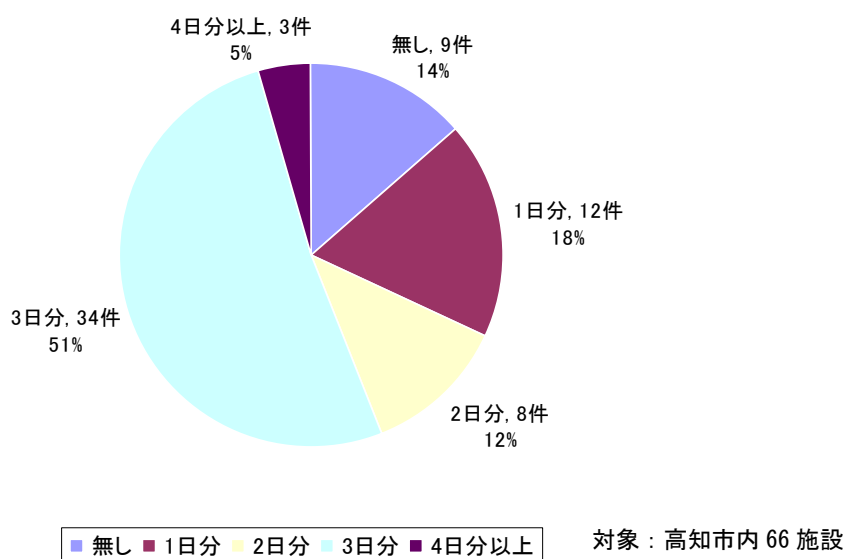


図 9.1.10 飲料水の備蓄状況

イ 利用している燃料、水

利用している燃料については、プロパンガス（48%）、都市ガス（36%）、両者併用（11%）である。都市ガスのみの場合は、災害時の供給停止を想定した場合、使用不可となることから、給食設備を機能させるためにも、プロパンガスなどの備えが望まれる。

また、利用している水については、上水道（65%）、上水道・地下水併用（29%）である。受水槽の耐震性の他に、災害時の断水を想定した場合、バックアップ体制となる地下水や、給水車両からの補給ができるような環境整備が望まれる。

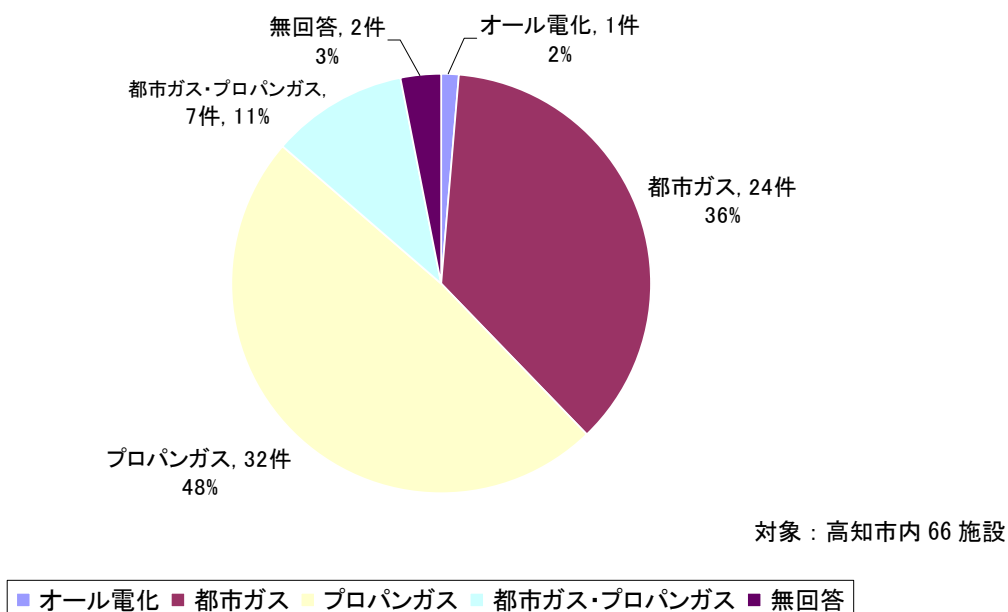


図 9.1.11 燃料の供給種別

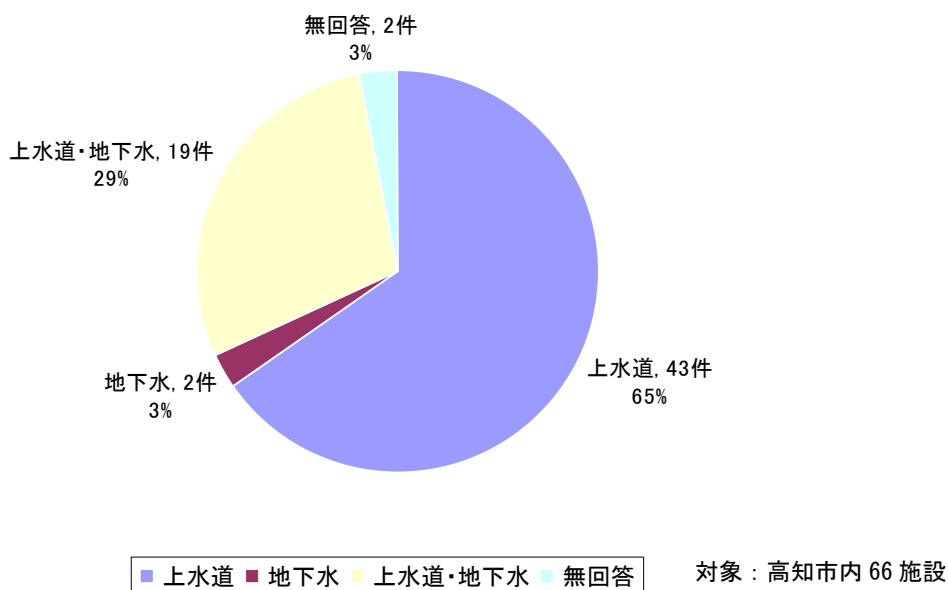
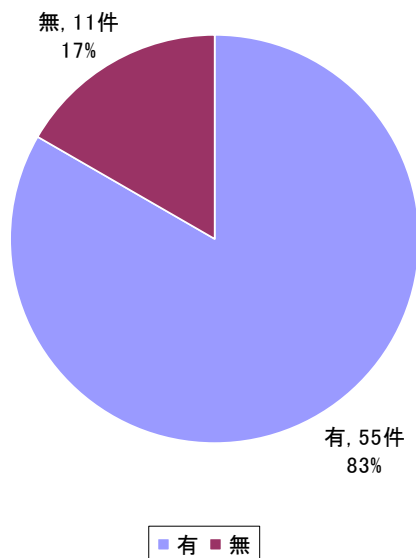


図 9.1.12 利用している水の供給種別

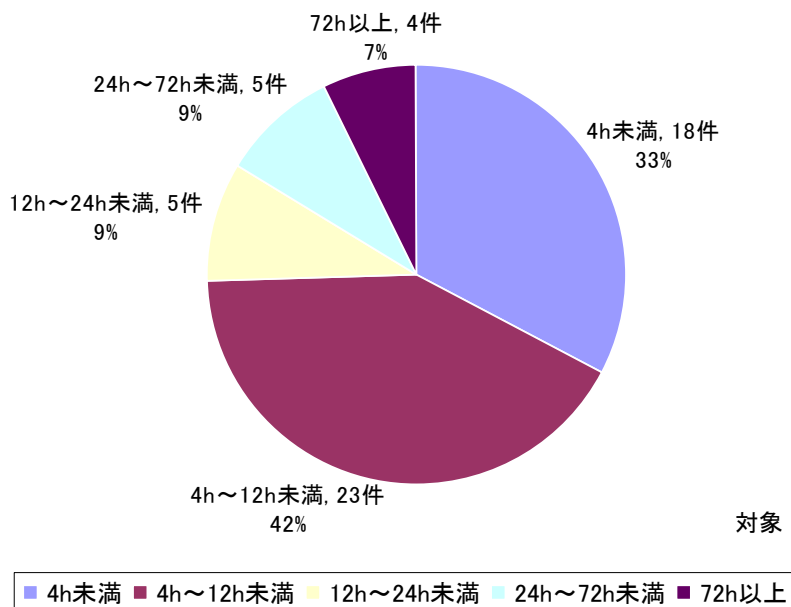
ウ 自家発電

自家発電の有無については、8割以上の施設で、自家発電“有り”となっている。しかしながら、全体の75%が稼働時間12時間未満である。生命維持装置を多用している病院では停電時のマニュアル、バックアップ体制を作ることが望まれる。



対象：高知市内 55 施設

図 9.1.13 自家発電の有無



対象：高知市内 66 施設

図 9.1.14 自家発電の稼働時間

1-4 搬送後のケア、及び福祉避難所での受け入れ等

(1) 搬送後のケア

「高知県災害時医療救護計画」においては、避難所の医療ニーズを把握するための手段として、アセスメントシート等が規定されている。

なお、ここでは、搬送後のケアに関するものとして、災害時における被災者のストレスが、時間の経過とともに変化していくことについて、概要を以下に整理する。

災害時のこころの変化

- 急性期(発災直後～数日)
興奮状態であり、集中力・記憶力・判断力が低下し、心拍増加・血圧上昇
- 反応期(1～6週間)
抑えていた感情が湧き出してくる時期。抑うつ感や生き残ったことへの罪悪感など
- 修復期(1ヶ月～半年)・復興期(半年以上)
多くの被災者は回復に向かう一方、取り残されていく者もいるので注意が必要

資料：「被災者・遺族・救援者へのこころのケア」 “救急医学 32”

また、災害によるストレス分類については、以下のとおりである。

表 9.1.6 災害によるストレスの分類

ストレス分類	ストレッサー
危機的ストレス	生死の危機にさらされる、けがをする
	大事な人、家、思い出の品を失う
	大事な人の危機に遭遇する
	助けられなかった無念
避難ストレス	食料、飲料水、生活物資の不足
	トイレ、入浴の困難
	集団生活、知らない人と過ごす
	病院やけがの人がそばにいる
生活再建ストレス	孤立感
	不公平感
	終わりのなさ
	再建に向けた様々な手続き
	新しい環境に適応する

資料：「いのちとこころを救う災害看護」

(2) 福祉避難所での受け入れ等

福祉避難所での受け入れ等については、住民避難ワーキングの中で数量を含め検討されているため、医療 WG の検討項目からは除くものとした。

ここでは、高知市内における福祉避難所について、概要を整理する。高知市内には、現在 11 箇所の福祉避難所が指定されており、福祉避難所での受け入れ等に関しては、高知市内における福祉避難所の開設方針等により、以下の方針が示されている。

表 9.1.7 福祉避難所の開設方針等

項目	方針・内容
開設基準	<p>福祉避難所の開設基準は以下のとおりとし、基準となる事由が発生した後、速やかに開設準備を開始し、遅くとも72時間以内には福祉避難所を開設することとする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 災害が発生し、災害救助法が適用となった場合 ■ 災害が発生し、災害救助法が適用となる災害が発生した場合 ■ 避難勧告、避難指示を行った場合で、設置の必要がある場合 ■ その他、災害発生状況、避難所状況により設置の必要があると救援対策本部長が判断した場合 ■ なお、基準に達しない場合は、一般避難所での対応や緊急ショートなど介護保険法や障害者自立支援法による短期入所により対応する <p>また、災害発生が予測される場合であっても、自主的な避難による福祉避難所の開設は行わない。</p>
閉鎖基準	<ul style="list-style-type: none"> ■ 災害発生後、要援護者の生命に対する危険が無くなった場合 ■ 災害時要援護者が自宅等での日常生活を行えるようになった場合 ■ 災害時要援護者が福祉避難ではなく施設入所をした場合等通常制度による支援に切替えた場合 ■ 災害時要援護者が他避難所等に移動し、受け入れる避難者が居なくなった場合
物資	<p>災害時要援護者支援に必要な物資の備蓄について、高知市において準備することとし、斑区場所については、各施設に提供いただき、分散備蓄を行うこととする。 ※東日本大震災状況を把握し、要援護者支援として必要な物資内容を備蓄する。</p> <p>【備蓄物資項目(想定)】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 備蓄物資(消耗品)項目:食料、毛布、粉ミルク、生理用品、おむつ ■ 備蓄物資項目:自家発電機(燃料)、簡易トイレ、ラジオ、アイドラゴン、筆談器、ベット、マット

資料：「災害時要援護者の避難支援ガイドライン」高知市

また、平成23年3月11日の厚生労働省事務連絡においては、社会福祉施設等への受け入れや、旅館、ホテル等の避難所としての活用について、以下のとおり示されている。

事務連絡 平成23年3月11日 都道府県・指定都市・中核市民生主管部局 御中

厚生労働省雇用均等・児童家庭局総務課長補佐、厚生労働省社会・援護局総務課災害救助対策室長補佐、厚生労働省社会・援護局福祉基盤課長補佐、厚生労働省社会・援護局障害保健福祉部障害福祉課長補佐、厚生労働省老健局総務課長補佐

高齢者、障害者等の要援護者の緊急的対応について

1. 「東北地方太平洋沖地震」の発生に伴い、避難生活が必要となった高齢者、障害者等の要援護者については、旅館、ホテル等の避難所としての活用や緊急的措置として社会福祉施設(介護老人保健施設を含む。)への受け入れを行って差し支えありませんので、その対応に万全を期していただきますようお願いいたします。なお、旅館、ホテル等の避難所としての活用等については、別添のとおり、全国旅館ホテル生活衛生同業組合連合会等に対し、協力依頼(厚生労働省健康局生活衛生課長通知)をしておりますので、併せてご連絡いたします。

2. 社会福祉施設等への支援のため、今後、罹災地域における社会福祉施設等の入所者等の生活を確保するための職員の確保が困難な施設については、広域的調整の下で、他施設から職員の応援派遣を行ってください。また、他都道府県からの派遣等が必要となった場合には、国において調整を図ることとしておりますので申し出下さい。

1-5 長期浸水時における医療対策・体制の考え方や検討範囲

(1) 基本的な考え方

本検討では、高知市の既成市街地（約2,800ha）がすべて浸水し、浸水区域内に約13万人の人が取り残され、完全なドライ状態になるまで、約1ヶ月以上にわたり湛水状態が続く“長期浸水”を前提に考える。

高知市の既成市街地は、高層建物や鉄道等の施設が存在し、高知城等をはじめとして観光での来訪者も訪れ、多くの人口が集中するとともに、業務機能、商業機能等も集積する高知県の中核エリアである。

長期浸水時には、停電や断水、道路寸断等でライフラインが途絶するため、こうしたエリアは、浸水域内に取り残されてしまう。浸水域内に取り残されてしまうことにより、入院患者等の搬送困難や、停電・断水等による医療機能低下、医薬品等の供給不足等が生じることが想定される。

このため、本医療WGでは、主に搬送面や、医療機能維持を含む情報面、備蓄面からの検討を行うものとする。以上を踏まえ、以下を主な検討範囲と考える。

- ① 搬送
- ② 医療機能維持を含む情報把握
- ③ 備蓄

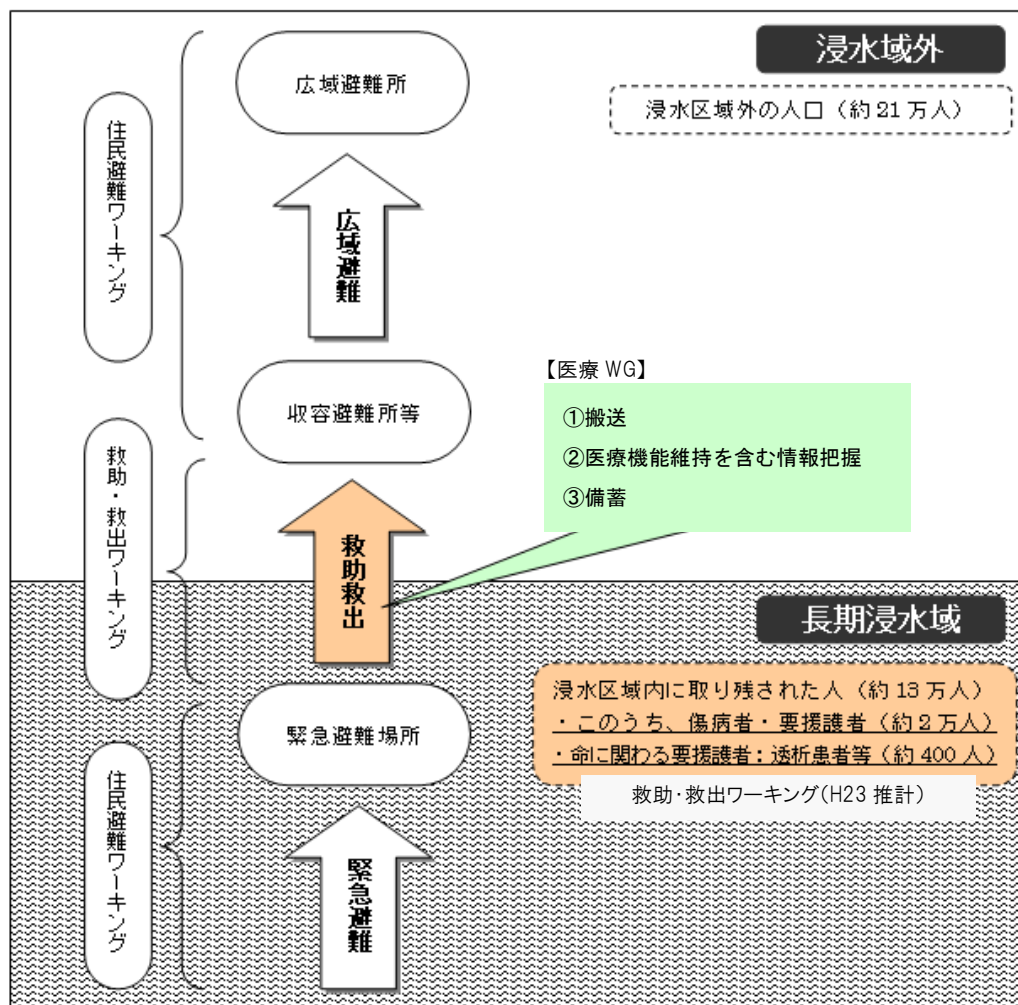


図 9.1.15 医療 WG の検討範囲イメージ

①搬送

搬送対象者の絞り込みの考え方や、搬送方法について検討する。長期浸水時には搬送手段が限られることから、必ずしも医療依存度の高い方が搬送対象になるとは限らない。このため、搬送方法については、救助救出機関との意見交換を踏まえて検討する。なお、医療依存度の高い方とは、入院患者、在宅医療者、傷病者等を想定する。

②医療機能維持を含む情報把握

災害時の医療体制は、災害情報が入ると、迅速に傷病者等の受け入れ体制を整え、医療チームを整えなければならない。長期浸水時には、浸水域内外の災害医療に関わる情報伝達と収集がとて重要であるため、医療支部や医療本部との連携（搬送面を含め）を図る上で重要となる、こうち医療ネットの活用について検討する。

③備蓄

長期浸水時には、浸水域内における医療機関の医療機能を維持する必要がある。そのためには、ライフラインの確保が必要である。停電や断水で医療機能のあらゆる面で大きなダメージが発生するため、電気や水等の確保が不可欠である。このため、浸水域内の医療機関等における備蓄のあり方について検討する。

1-6 長期浸水域内の医療支援対象人員の推定

(1) 対象人員の設定

医療支援が必要な対象人員の設定は、医療 WG 結果に基づき、“医療依存度の高い方”を前提とする。想定する対象者は、以下のとおりである。

【医療依存度の高い方】

①入院患者、②在宅の要医療者、③傷病者、④社会福祉施設の要医療者

(2) 医療支援が必要な対象人員

ア 入院患者

①算定条件

- ・ 入院患者とは、長期浸水域内の医療機関（災害拠点病院、救護病院、病院、診療所）における入院患者（病床数）とする。このうち“療養型”の病床数は除く。
- ・ 病床数とは、“許可病床数”とする。
- ・ 病床数の算定には、“こうち医療ネット”データを使用する（合計 39 施設）。
- ・ 入院率は、関係者ヒアリング結果より、およそ 9 割と想定する。

表 9.1.8 医療救護施設の病床数

区分	病院名（略称）	所在地	病床数 （療養型を除く）	病床数（療養型）
災害拠点病院 （2施設）	高知赤十字病院	高知市新本町	482	0
	近森病院	高知市大川筋一丁目	452	0
救護病院 （12施設）	高知病院	高知市相生町	124	26
	愛宕病院	高知市愛宕町1丁目	345	217
	いずみの病院	高知市薮野北町2丁目	178	60
	図南病院	高知市知寄町	128	55
	三愛病院	高知市一宮西町	98	48
	国吉病院	高知市上町1丁目	69	37
	竹下病院	高知市本町2丁目	85	0
	潮江高橋病院	高知市土居町	32	48
	海里マリン病院	高知市仁井田	76	0
	高知厚生病院	高知市葛島	40	36
	高知高須病院	高知市大津乙	63	0
長浜病院	高知市長浜	50	0	
合 計（病床）			2,222	527

表 9.1.9 医療救護施設以外の病床数

区分	病院名（略称）	所在地	病床数 （療養型を除く）	病床数（療養型）
病院 （20 施設）	だいいちりハビリテーション病院	高知市九反田	60	120
	記念病院	高知市城見町	144	30
	岡村病院	高知市入明町	145	0
	近森オルソリハビリテーション病院	高知市大川筋	44	56
	久病院	高知市桜井町	53	32
	南病院	高知市本町	42	28
	田村内科整形外科病院	高知市二葉町	30	40
	平田病院	高知市本町	20	48
	高知見元病院	高知市升形	55	0
	高橋病院	高知市愛宕町	54	0
	医療法人仁栄会島津病院	高知市比島町	50	0
	医療法人薫風会毛山病院	高知市知寄町	45	0
	下村病院	高知市南はりまや町	41	0
	浅井病院	高知市高知街	0	60
	木村病院	高知市江の口	0	59
	厚生年金高知リハビリテーション病院	高知市一宮	114	141
	永井病院	高知市春野	0	92
	高知生協病院	高知市旭町	114	0
	高知脳神経外科病院	高知市朝倉	47	0
	中ノ橋病院	高知市高知街	0	80
診療所 （5 施設）	クリニックひろと	高知市長浜	8	11
	福田心臓消化器内科	高知市東秦泉寺	19	0
	フレッククリニック	高知市高須新町	19	0
	田内眼科	高知市北本町	7	0
	高須ヒカリ眼科	高知市高須新町	6	0
合 計（病床）			1,117	797

②算定結果

算定条件に基づき、入院患者数を推定すれば、以下のとおりである。

$$\begin{aligned}
 \text{入院患者数} &: (\text{医療救護施設の病床数} + \text{医療救護施設以外の病床数}) \times \text{入院率} \\
 &= (2,222 \text{ (病床)} + 1,117 \text{ (病床)}) \times 0.9 \text{ (人/病床)} \\
 &= \mathbf{3,006 \text{ (人)}}
 \end{aligned}$$

イ 在宅の要医療者

①算定条件

- ・ 在宅の要医療者については、医療 WG 結果に基づき、人工透析、免疫機能障害、B 型肝炎の患者とする。その他、狭心症等、心臓ペースメーカー、人工関節の患者については、基本的に元気であると想定される区分（病種）であるため、算定からは除く。
- ・ 在宅の要医療者の算定には、高知市の“要援護者支援台帳”データを使用する。

表 9.1.10 在宅の要医療者

ブロック	人工透析	狭心症等 *	心臓ペースメーカー	免疫機能障害	B型肝炎	人工関節	計（人）
北部	180	97	20	2	0	1	300
江の口・下知	79	42	5	0	0	2	128
高須	6	15	2	0	0	0	23
潮江	75	44	6	0	1	0	126
三里	22	22	5	0	0	0	49
長浜	57	37	14	0	0	0	108
合計（人）	419	257	52	2	1	3	734

* 狭心症、心筋梗塞、僧帽弁狭窄

②算定結果

算定条件に基づき、在宅の要医療者数を推定すれば、以下のとおりである。

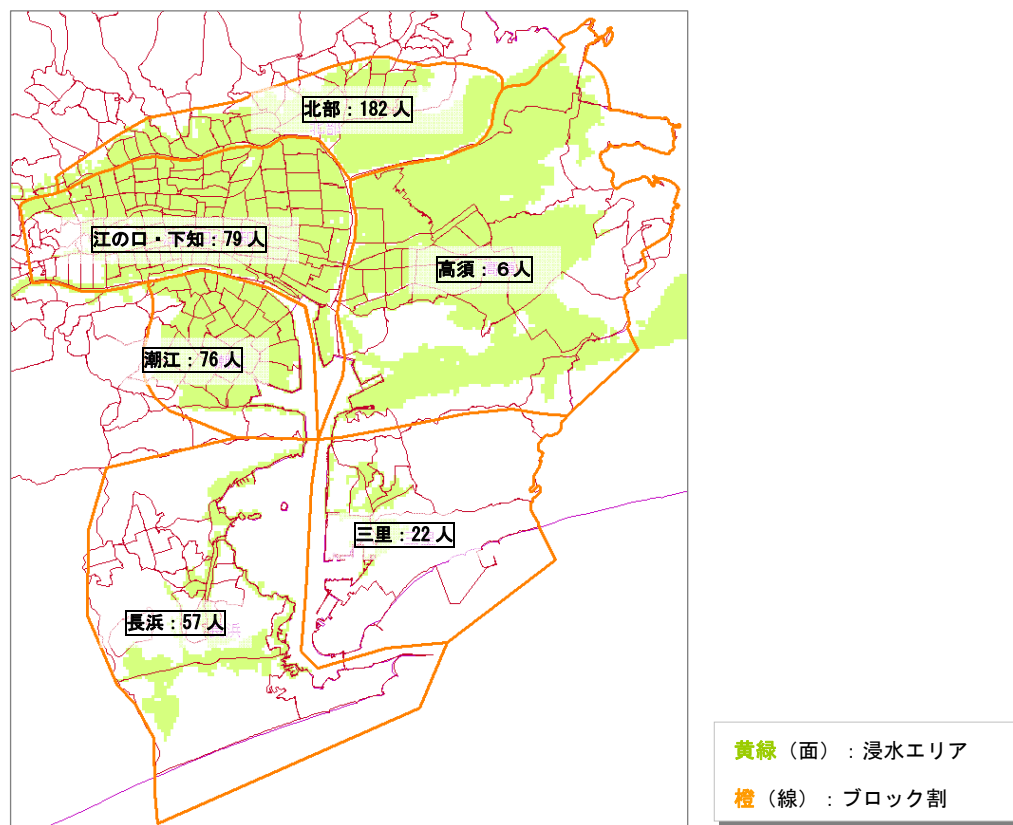
在宅の要医療者数： **422（人）**

図 9.1.16 在宅の要医療者数の分布状況

ウ 傷病者

①算定条件

- ・ 傷病者とは、災害時に行われるトリアージの結果により、重症患者等（治療群（赤・黄色））と判定された方を想定する。
- ・ 傷病者の算定は、医療 WG 結果に基づき、阪神淡路大震災における事例（神戸市長田区）を参考とする。神戸市長田区の例では、医療診察で要医療者が 42%であったことから、この要医療者をトリアージの治療群（赤・黄色）と想定する。

（なお、宮城県大崎市民病院の DMAT（災害派遣医療チーム）が東日本大震災発生から 4 日間行ったトリアージ判定結果では、赤色・黄色を合わせて 29%であった。）

- ・ 傷病者率は、“高知市の傷病者数”を“高知市の全人口”で割った割合とする。
- ・ 高知市の傷病者数は、「第 2 次高知県地震対策基礎調査」より、5,496 人とする。
- ・ 高知市の全人口は、高知市 HP（平成 23 年 10 月 1 日時点）より、342,769 人とする。
- ・ 長期浸水域内に取り残される人口の想定は、「平成 23 年度南海地震長期浸水対策検討」より、約 13 万人とする。

②算定結果

算定条件に基づき、医療支援が必要な傷病者数を推定すれば、以下のとおりである。

長期浸水域内の傷病者：

$$\begin{aligned}
 &= \text{長期浸水域内に取り残された人口} \times \text{傷病者率} \\
 &= \text{長期浸水域内に取り残された人口} \times \left(\frac{\text{高知市の傷病者数}}{\text{高知市の全人口}} \right) \\
 &= 13 \text{ 万人} \times \left(\frac{5,496 \text{ 人}}{342,769 \text{ 人}} \right) \\
 &= 2,085 \text{ 人}
 \end{aligned}$$

医療支援が必要な傷病者数：

$$\begin{aligned}
 &= \text{長期浸水域内の傷病者} \times \text{治療群（赤・黄色）} \\
 &= 2,085 \text{ 人} \times 0.42 \\
 &= 876 \text{ (人)}
 \end{aligned}$$

エ 社会福祉施設の要医療者

①算定条件

- ・ 社会福祉施設の要医療者とは、人工呼吸器などの機器に依存している方や、継続的に服用している医薬品がある利用者などを想定する。具体的には、医療 WG 結果に基づき、介護度 4、5の方を想定する。
- ・ 社会福祉施設の要医療者の算定は、関係者ヒアリングにより行う。高知市内の大規模な社会福祉施設のいくつかは高知市街地を離れたところ（市街化調整区域）に立地しているが、浸水域内には5施設ある。介護度 4、5の方は、医療 WG 結果に基づき、大規模施設 1 施設あたり約 50 人と想定する。

②算定結果

算定条件に基づき、社会福祉施設の要医療者数を推定すれば、以下のとおりである。

社会福祉施設の要医療者：

$$= \text{浸水域内の対象施設数} \times \text{1施設あたりの人数（介護度4、5想定）}$$

$$= 5 \text{ 施設} \times 50 \text{ 人}$$

$$= \mathbf{250 \text{ (人)}}$$

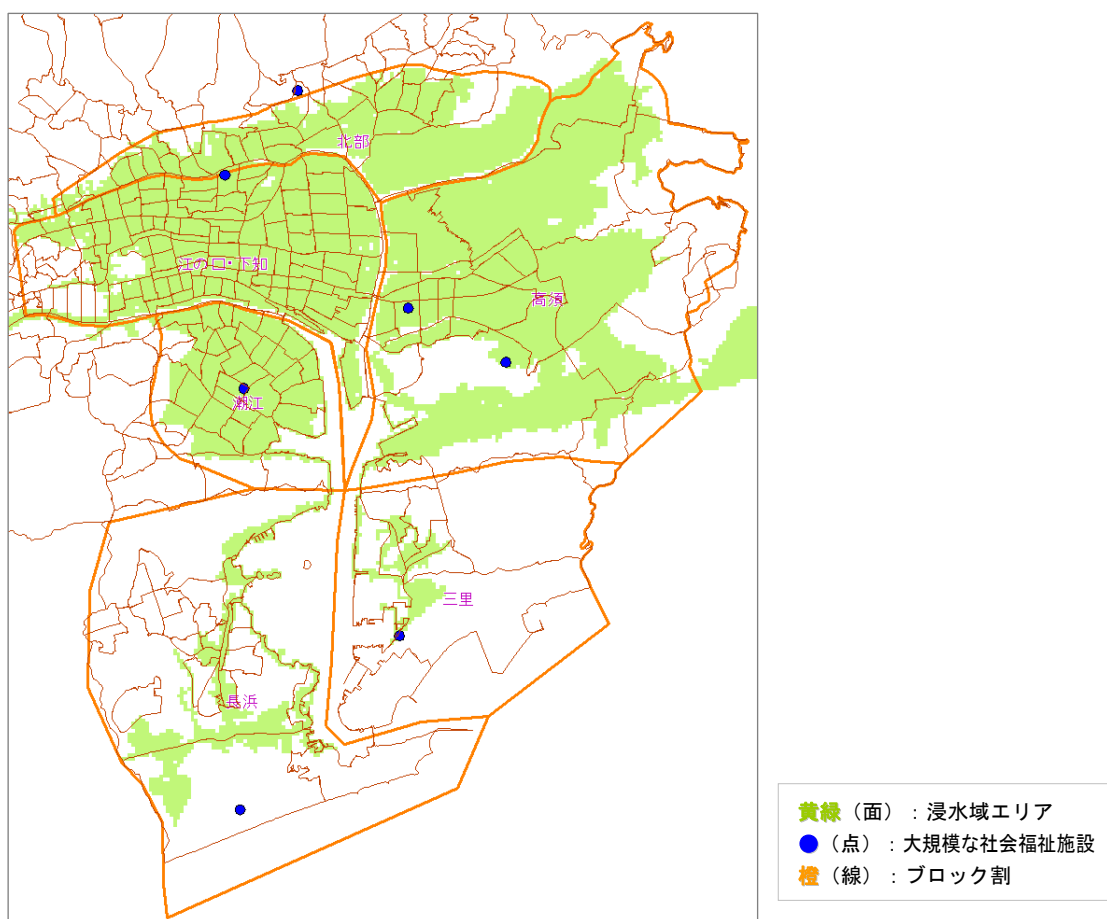


図 9.1.17 大規模な社会福祉施設の分布状況

オ 医療支援が必要な対象人員のまとめ

医療支援が必要な対象人員のまとめは、下表のとおりである。

表 9.1.11 長期浸水域内の医療支援が必要な対象人員

医療支援区分	対象数（人）	備考
入院患者	3,006	「こうち医療ネット」より算定。 療養型病床を除く
在宅の要医療者	422	「高知市要援護者支援台帳」より算定
傷病者	876	大震災（神戸市長田区）の事例より算定（治療群（赤・黄色））
社会福祉施設の要医療者	250	関係者ヒアリングより算定
合計（人）	4,554	

医療支援が必要な対象人員： **約 4,600（人）**

1-7 優先的に医療支援が必要な対象人員

優先的に医療支援が必要な対象人員に関する基本的な考え方としては、浸水域外への“搬送の順番”を決めることである。そのための判断基準としては、トリアージに基づくものとする。

トリアージとは、限られた医療資源でいかに多くの人を救えるかという考え方である。

長期浸水時には、様々な症状、あるいは多数の傷病者等が限られた医療施設に集まることが想定される。その中には軽症の方も多く含まれるため、医療機能の低下を防ぐためにも、トリアージによるふるい分けが必要である。

ふるい分け（一次トリアージ）後、搬送の順番決め（二次トリアージ）を行うが、長期浸水時においては、必ずしも医療依存度の高い方が搬送順位が高いとは限らないケースが想定される。例えば、寝たきりの患者の方など、浸水で搬送手段が限られる中で、動かすこと自体が困難なケースが想定される。医療依存度の高い方を無理に搬送しても、搬送中の医療処置もできないような搬送環境となることが想定されるため、リスクが大きい。

また、搬送手段が限られるということは、逆に元気な方を浸水域外へ搬送し、浸水域内の医療負担を少しでも軽減するという方法も考えられる。

1-8 搬送方法について（浸水域外へ）

（1）ヘリコプター搬送

- ・ ヘリコプターでの搬送は、急性期にはかなり制限を受けること（人命救助を優先するため）
- ・ ヘリポートの確保が困難であること（周りが浸水している状況）
- ・ 1回あたりの搬送能力が低いこと



図 9.1.18 ヘリコプターで救助される被災者（石巻市）
（河北新報社 平成 23 年 3 月 14 日）

（2）陸上搬送

- ・ 止水・排水対策ワーキングによる道路啓開の時系列的なシナリオは、以下のとおりである。

- 発災後から3日程度で、浸水域の外縁道路が復旧
- 発災後から3週間程度で、浸水域内の堤防道路が復旧
- 発災後から1ヶ月以降に、浸水域内の主要道路が順次復旧

- ・ 上記のとおり、復旧までにはそれ相応の整備時間を要するため、急性期の搬送について制限を受けるが、時間経過とともに、浸水域内の道路ネットワークが復旧されていくことから、順次、搬送手段として使用できる可能性がある。

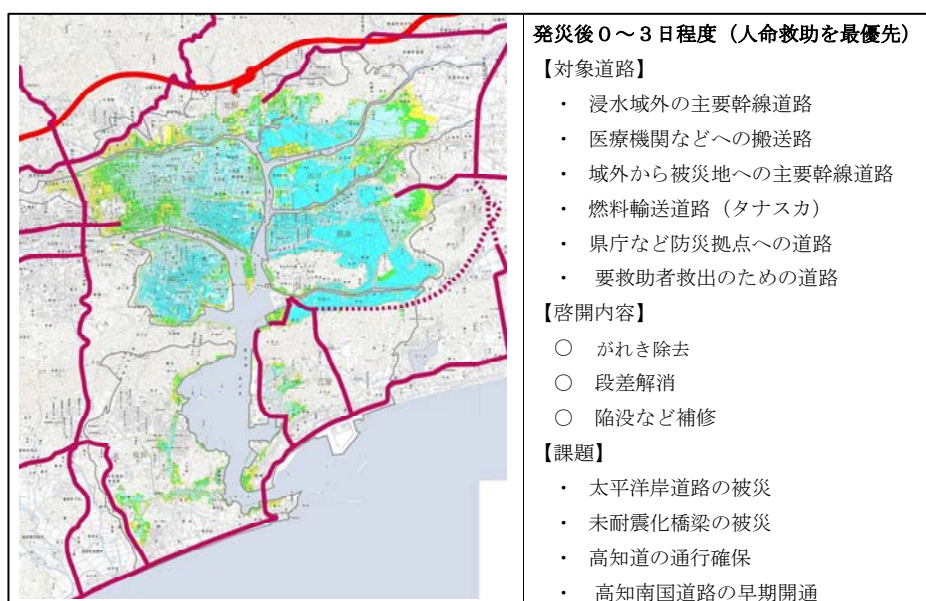


図 9.1.19 発災直後（浸水域外の主要幹線道路復旧）の道路啓開イメージ

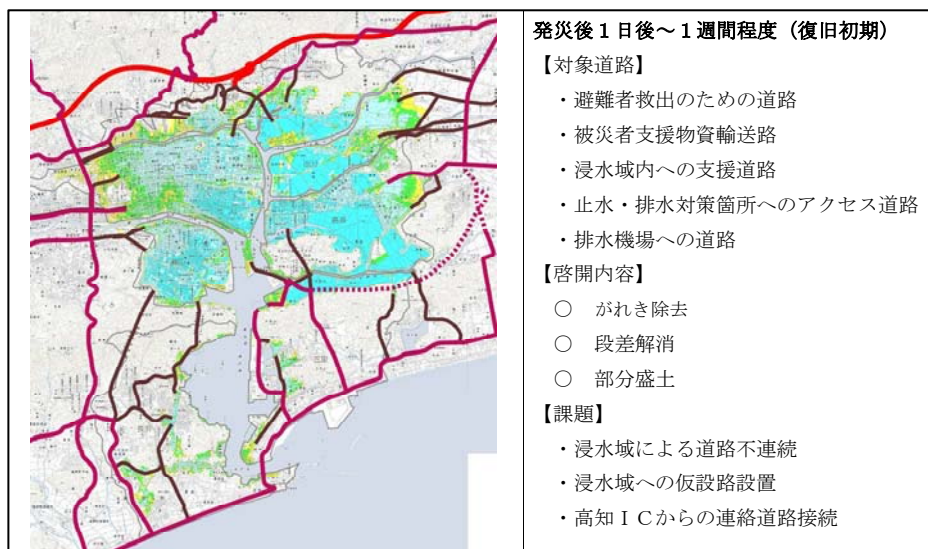


図 9.1.20 復旧初期（浸水域内へのアクセス道路）の道路啓開イメージ

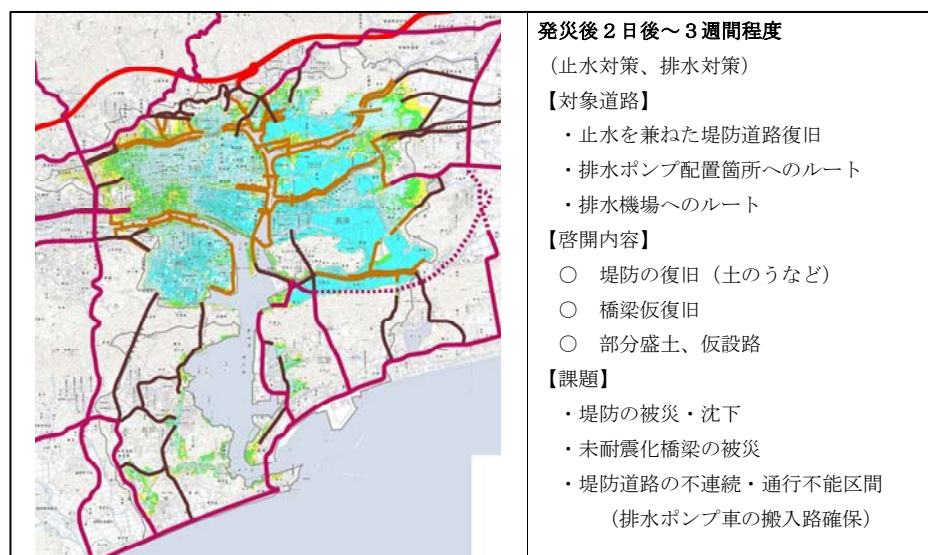


図 9.1.21 止水・排水対策（浸水域内の堤防道路等）の道路啓開イメージ

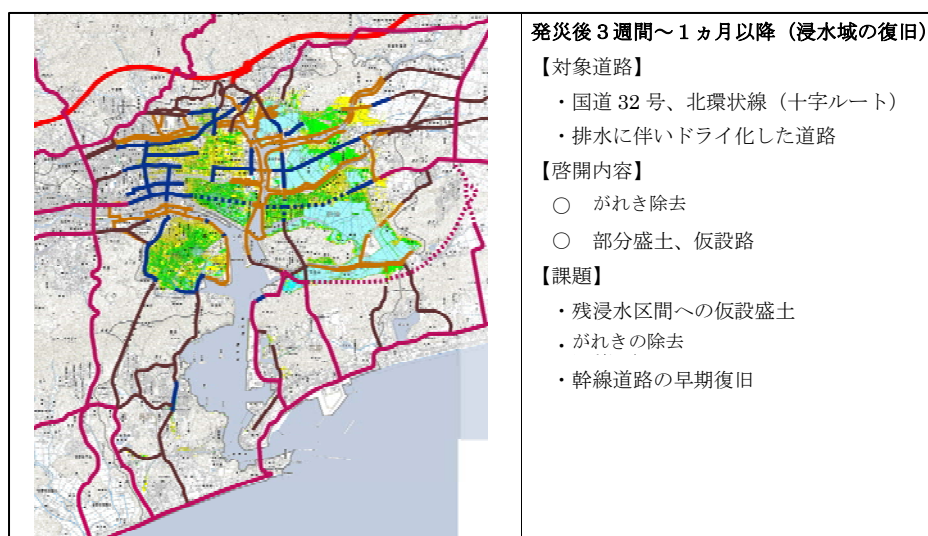


図 9.1.22 浸水域の復旧（ドライ化した道路）の道路啓開イメージ

(3) ボート搬送

①必要なボート数の算定条件

- ・ 医療支援が必要な対象人員は、約4,600人（推計）とする。
- ・ ボート1艇あたりの搬送人数は、患者、医師、看護師、手漕ぎ要員（2人程度）の乗船を想定し、約10人/日・艇とする（2人/艇×5回/日）。（「平成23年度南海地震長期浸水対策検討」においては、6人/艇×5回/日）。
- ・ 3日間で搬送する場合の1日あたりの必要搬送量は、1,534人/日（4,600人÷3日）とする。
- ・ 長期浸水域内に現状で投入可能な資機材については、下表のとおりである。

表 9.1.12 長期浸水域内に現状で投入可能な資機材

機 関	救助装備の種類と保有数	備考（乗船の概数）
陸上自衛隊	・ 木製ボート	4 隻 104 名
高知県警察本部	・ ゴムボート	14 艇 132 名程度
	・ アルミ艇	3 艇
	・ FRP艇	6 艇
高知市消防局	・ ゴムボート	33 艇 250~300 名
	・ アルミ艇	1 艇
	・ FRP艇	16 艇
高知海上保安部	・ ゴムボート	4 艇 16 名程度
	・ アルミ艇	1 艇
合計		82 艇

資料：平成25年2月現在（各機関へのヒアリング結果）

②算定結果

算定条件に基づき、必要なボート数を推定すれば、以下のとおりである。

ボートの必要数： $(1,534 \text{ 人/日}) \div (\text{約} 10 \text{ 人/日} \cdot \text{艇})$ =154 (艇)

(4) 長期浸水時の問題点

- ・ 長期浸水域内には、大量のがれきが浮遊している。
- ・ 急性期及び亜急性期（発災～1週間程度）は道路啓開に時間を要するため、緊急車両の利用が限られる。このため、ボートやヘリコプターによる搬送が主力となる。
- ・ ヘリコプターは、離発着場所の確保が必要である。
- ・ 搬送、救助・救出、物資供給にあたっては、狭小空間への出入りが想定される。
- ・ がれきの浸水内であるため、作業に多くの時間を要する。

(5) ボートの性能条件

- ・ エンジン付きのボートはがれきにより移動に使えない可能性が高い。使えるボートの種類が限定される。
- ・ ボート搬送にあたっては、患者、医師、看護師、手漕ぎ要員の乗船が想定される。
- ・ ボートの操縦免許の有無を確認する必要がある。

表 9.1.13 ボートの性能比較材






区分	ラフトボート	船外機付き	カヌー	FRP	アルミ艇
イメージ図					
評価	○	△	△	△	△
	<ul style="list-style-type: none"> ・ エンジン無しのため、がれきの中でも危険性は低い*¹ ・ 乗船5名以上*² ・ 操縦免許不要*³ 	<ul style="list-style-type: none"> ・ エンジン付のため、がれきの中では危険性が高い*⁴ ・ *² ・ 操縦免許必要*⁵ 	<ul style="list-style-type: none"> ・ *¹ ・ 乗船5名未満 ・ *³ 	<ul style="list-style-type: none"> ・ *⁴ ・ *² ・ *⁵ 	<ul style="list-style-type: none"> ・ *⁴ ・ *² ・ *⁵



図 9.1.23 乗船人員のイメージ（孤立集落からの住民救出：新潟県長岡市中之島）
 （新潟日報夕刊 平成 23 年 7 月 30 日。番号加筆）

(6) 搬送方法

患者等の搬送方法については、以下のパターンが考えられる。

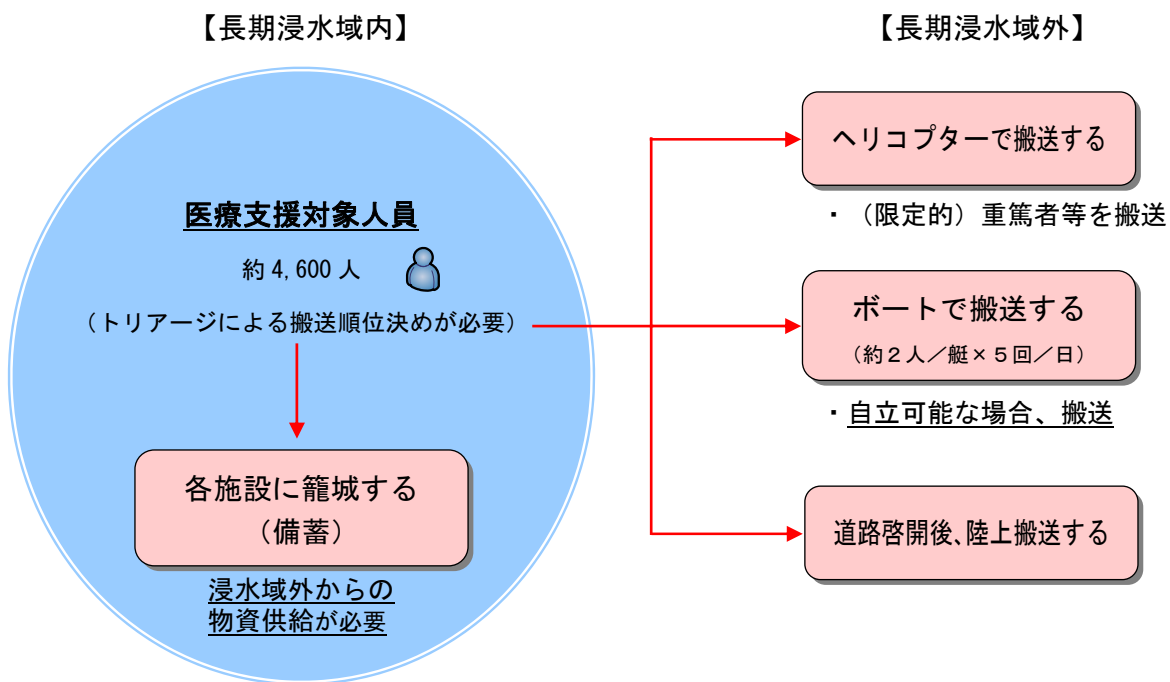


図 9.1.24 搬送方法のイメージ

1-9 医療体制と医薬品等備蓄

(1) 長期浸水時の医療体制

医療体制としては、高知県災害時医療救護計画に基づく災害時医療救護体制がベースとなる。長期浸水時には、搬送面ではこうち医療ネットの活用や衛星携帯電話等の通信手段の確保、浸水域内での医療機能維持面では備蓄等による事前対策が必要となる。

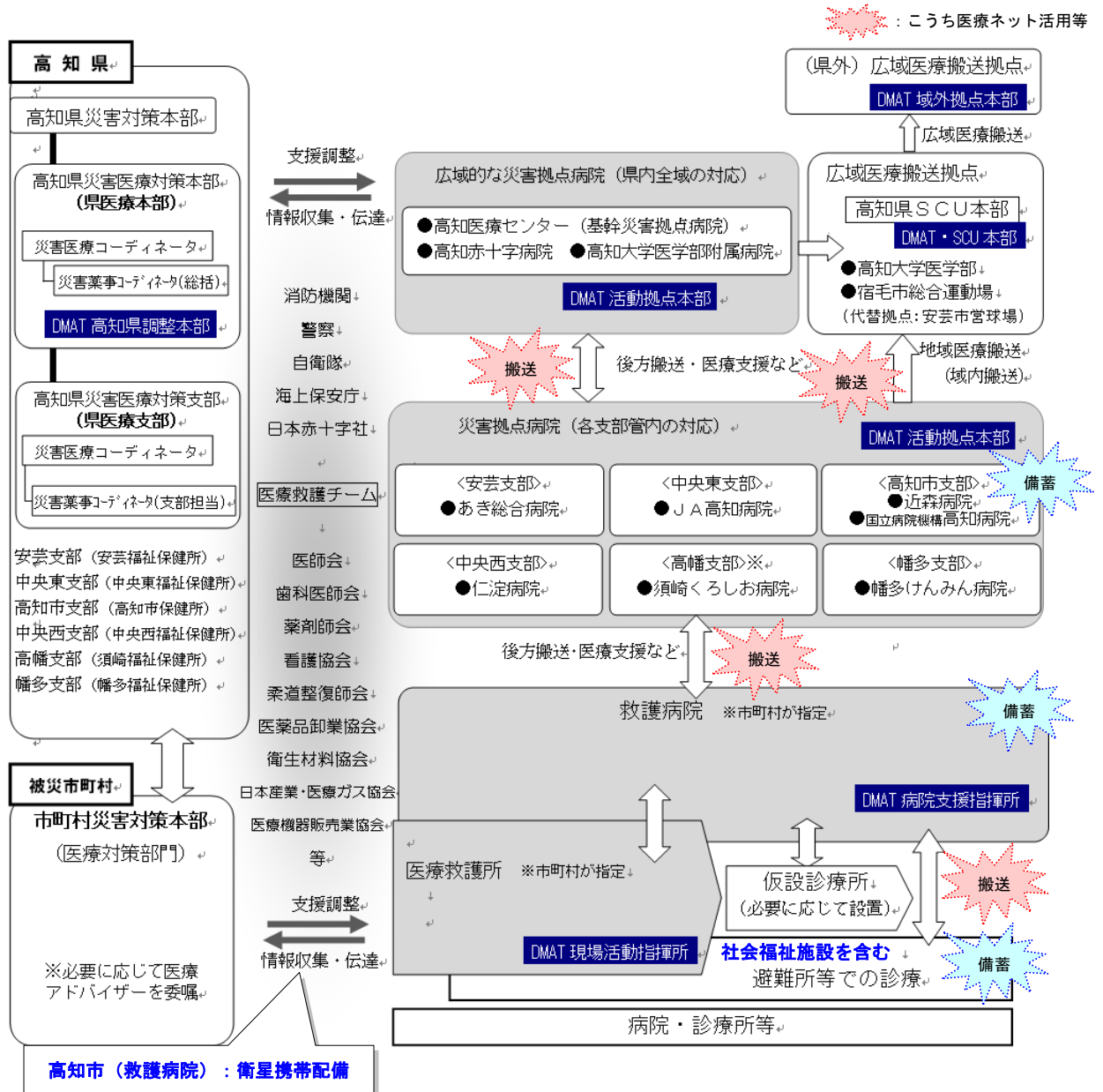


図 9.1.25 長期浸水時の医療体制 (高知県災害時医療救護計画に基づく)

(2) 医療支援の想定

医療支援の想定としては、以下のとおりである。

表 9.1.14 長期浸水時の医療支援想定

区分	急性期・亜急性期 (発災～およそ1週間)	慢性期 (およそ1週間～およそ1ヶ月)
長期浸水状態	<ul style="list-style-type: none"> ・病院間（社会福祉施設を含む）の移動困難 ・ライフライン機能の低下 ・交通・通信の途絶 ・病院機能の低下 等 	<ul style="list-style-type: none"> ・徐々に、ドライ状態に収束（完全ドライ化までは1ヶ月半程度） ・徐々に、ライフライン機能が復旧（徐々に、道路啓開） ・徐々に、交通・通信が復旧 等
医療ニーズ	<ul style="list-style-type: none"> ・医療依存度の高い方への対応が多発（人工透析等への対応ニーズが増大） ・医療需要が短期間で拡大 等 	<ul style="list-style-type: none"> ・搬送活動が徐々に収束 ・健康管理面の対応ニーズが増大 等
医療資源	<ul style="list-style-type: none"> ・医療スタッフが不足（医療チーム等の参加、各施設のBCP的な検討が必要） ・搬送先の確保（こうち医療ネットが前提） ・電気・医療用水が不足（備蓄が必要） ・日用品の不足 等 	<ul style="list-style-type: none"> ・慢性疾患対応等、医療チームの送込み ・籠城に必要な物資供給 ・徐々に、緊急車両が使用可能 等
必要な医療支援 (概略)	<ul style="list-style-type: none"> ・医療情報の集約・一元化 →こうち医療ネット・衛星携帯電話等による情報伝達 ・災害拠点病院：トリアージ、重傷者の収容・搬送等 ・救護病院：トリアージ、中傷者の収容・搬送等 ・その他病院・診療所：トリアージ、搬送等 ・医薬品等の物資供給 等 	<ul style="list-style-type: none"> ・浸水域内の医療機関等への籠城後の重傷者発生への対応（搬送） ・医薬品等の物資供給 ・避難先への医療支援（浸水域外） （避難所アセスメントシート、災害医療カルテ作成） <p style="text-align: right;">等</p>

1-10 長期浸水域内の医薬品等備蓄

長期浸水時の医薬品等備蓄の想定としては、以下のとおりである。

表 9.1.15 長期浸水時の医薬品等備蓄の想定

区分	該当施設		対策の方向性	今後の課題
	医療機関	社会福祉施設		
電気	○	○	<ul style="list-style-type: none"> ・複数の自家発電の確保 ・自家発電機を浸水しない場所へ移動 ・自家発電機の燃料の備蓄 ・県策定の医療機関災害対策指針や、社会福祉施設災害対策指針を活用 	<ul style="list-style-type: none"> ・太陽光発電等の可能性
医療用水	○	—	<ul style="list-style-type: none"> ・病院の医療水の確保 例：人工透析：約 120 ㍓／人・回 × (2～3 回／週) 入院患者：約 40～60 ㍓／人・日 (資料：災害時の公衆衛生 2012)	<ul style="list-style-type: none"> ・水源の確保
医薬品等	○	○	<ul style="list-style-type: none"> ・医薬品等 (高知県災害時医療救護計画に準拠) ・日用品：3日分の目安 例： <ul style="list-style-type: none"> □食料：3日分／人 □飲料水：9 ㍓／人 □毛布：1枚／人 □軍手：1双／人 □雨具：1枚／人 □シャツ：1枚／人 □下着類：1組／人 □タオル：1本／人 □マスク：1枚／人 □生理用品：1袋／女性1人 □おむつ：15枚／人 □粉ミルク：3日分／人 □ほ乳瓶：1本／人 □仕切り段ボール類：2枚／人 □簡易トイレ：1穴／200人 (寝たきりの場合：1穴／10床) □ゴムボート：1艇／箇所 等 	<ul style="list-style-type: none"> ・複数の供給方法

1-11 避難先での医療支援体制

「高知県災害時医療救護計画」においては、避難所の医療ニーズを把握するための手段として、アセスメントシート等が規定されている。

1-12 福祉避難所開設や受け入れ可能施設

福祉避難所開設や受け入れ可能施設については、住民避難対策ワーキングで検討整理されているため、“住民避難対策”に準拠する。

2 医療対策項目

医療 WG では、長期浸水した場合の医療救護面での課題や、その課題について具体的な数字を持って検討してきた。その結論としては、以下のとおりである。

【これまでの検討状況の結論】

- 浸水区域外への患者搬送は、高知県災害時医療救護計画に基づき実施する
- 急性期に搬送できる患者は限られることから、一定期間、浸水区域内での医療機能を維持する必要がある

⇒個々の医療機関や施設の機能、入院患者及び入所者等の状況などを把握し、発災時の医療救護の役割分担や入院患者等の搬送計画を明確にする必要がある

以上を踏まえ、医療救護体制確立に向けた医療対策の3本柱を示し、その3本柱を実現するための具体的な課題を以下のとおり設定する。

【3本柱】

- ① 長期浸水区域内の傷病者、入院患者等の医療救護体制の確立
- ② 傷病者、入院患者等の広域的な受け入れ体制の確立
- ③ 医療施設等に留まる場合に備えた医薬品等の備蓄や電源確保

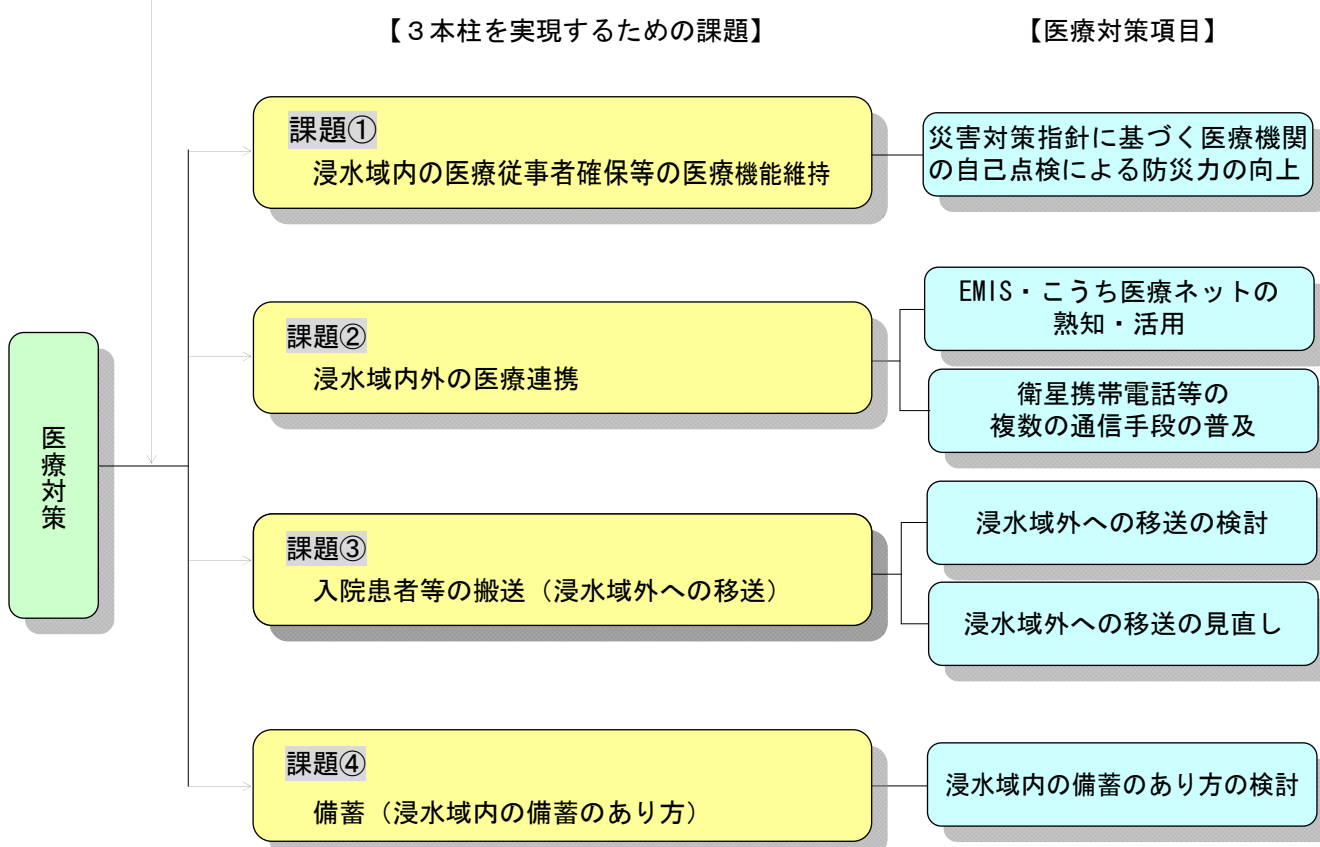


図 9.1.26 医療救護計画確立に向けた3本柱を実現するための課題と医療対策項目

医療対策1 浸水域内の医療従事者確保等の医療機能維持

長期浸水時においては、医療従事者等の被災により、医療機能そのものを失う場合がある。浸水域内に残された患者等にとって、医療従事者等の被災は、患者等の生命に関わる重要な問題である。このため、浸水域内の医療従事者確保等の医療機能維持に向けた情報収集と体制検討を行う。

対応機関	県、市
対策目標期間	短期

【対策の概要】

災害対策指針に基づく医療機関の自己点検による防災力の向上

【対策内容及び対策効果】

災害対策指針に基づく医療機関の自己点検による防災力の向上

- 対応機関：県（健康政策部、危機管理部）、市（健康福祉部、防災対策部）
- 目標期間：短期

長期浸水時には、医療従事者等の参集不足や、情報不足から来るトラブルの発生、訓練不足による出動態勢の不備など、様々なリスクが想定される。このため、平成24年度に県健康政策部が策定予定の医療機関向けの「災害対策指針」をベースとして、これに今回の長期浸水対策検討での課題を盛り込んだ上で、市と連携しながら、各医療機関で自己点検を行い、結果を情報収集する。

【情報収集項目】

- ✓ 医療従事者等の連絡網と連絡方法（安否確認、参集方法、夜間連絡体制等）
- ✓ 入院患者の状況（特定疾患への対応状況：透析患者等）、災害時の避難先、搬送先の確保等
- ✓ 通信手段の確保状況
- ✓ 建物の地震対策（耐震化、改修状況、病室や診療室等の機器や備品の固定状況等）
- ✓ 建物の浸水防止策（1～3階等の利用状況）
- ✓ 院内マニュアルの策定状況
- ✓ 各医療機関の災害時の役割の認識

【検討内容】

- 人員の確保：医療従事者等を確保するための対策検討
- 災害対策の見直しを支援：入院患者の安全確保手段、建物の安全確保手段、ライフラインの確保手段等

医療対策2 浸水域内外の医療連携

長期浸水時においては、物理的な孤立とともに、情報設備等が損壊することによって起こる情報の孤立が懸念される。その場合、浸水域内からの情報発信をできない限り、浸水域外からも情報発信を取得できないため、情報伝達が極めて重要である。

対応機関	県、市
対策目標期間	短期

【対策の概要】

- ①EMIS 及びこうち医療ネットの熟知・活用
- ②衛星携帯電話等の複数の通信手段の普及

【対策内容及び対策効果】

①EMIS 及びこうち医療ネットの熟知・活用

- 対応機関：県（健康政策部、危機管理部）、市（健康福祉部、防災対策部）
- 目標期間：短期

長期浸水時には、全国対応の EMIS（広域災害・救急医療情報システム）、及びこうち医療ネットを最大限に活用し、浸水域内外の医療連携を図る必要がある。このため、各医療機関に依頼する自己点検調査に合わせて、市と連携しながら、各医療機関に対して、システム活用の周知・啓発を行う。

【情報収集項目】

- ✓ 搬送後の後方支援の体制（災害時医療救護計画との整合）
- ✓ 他施設からの受け入れ状況
- ✓ EMIS への入力状況、こうち医療ネットへの参加状況及び入力状況
- ✓ 患者等データベースのバックアップ方法、サーバ設置場所等

【検討内容】

- 医療支部（高知市）、医療本部との連絡体制
- EMIS・こうち医療ネットへの入力方法等の熟知・訓練
- 情報途絶の場合の安否確認方法
- 浸水域外への共通サーバ移転

②衛星携帯電話等の複数の通信手段の普及

- 対応機関：県（健康政策部、危機管理部）、市（健康福祉部、防災対策部）
- 目標期間：短期

浸水域内外の情報伝達をより確実なものとするために、市と連携しながら、衛星携帯電話等の複数の通信手段の普及に努める。

医療対策3 入院患者等の搬送（浸水域外への移送）

災害時には、急性期における重篤者等の搬送への対応が重要である。また、時間経過とともに、容態の変化によっては、浸水域外への患者等の搬送が急がれる。このため、入院患者等の搬送に向けた情報収集と体制検討を行う。

対応機関	県、市
対策目標期間	中期

【対策の概要】

- ①浸水域外への移送計画の検討
- ②浸水域外への移送計画の見直し

【対策内容及び対策効果】

①浸水域外への移送計画の検討

- 対応機関：県（健康政策部、危機管理部）、市（健康福祉部、防災対策部）
- 目標期間：中期

長期浸水時においては、搬送手段に限られる中で、搬送者のトリアージがは、状況に応じた対応とならざるを得ない。また、浸水域内外での医療連携については、個々の医療機関の入院患者の状況等も踏まえ、県と市が連携して、患者の搬送について検討する。

【情報収集項目】

- ✓ 搬送力調査（入院患者等の搬送方法、医薬品・医療器材等の搬送方法、搬送手段等）
- ✓ 搬送着手時期（夜間、豪雨時等）の条件調査
- ✓ ヘリポートの候補地（屋上ヘリポート等）
- ✓ トリアージ訓練状況（傷病具合のふるい分け、搬送者の順位決め）
- ✓ 入院患者等への自己管理方法の周知・啓発状況

【検討内容】

- 搬送手段の確保（緊急手術や透析など治療が必要な方の搬送、付き添う職員の確保等）
- ヘリポートの適地検討
- トリアージの運用ルール

②浸水域外への移送計画の見直し

- 対応機関：県（健康政策部、危機管理部）、市（健康福祉部、防災対策部）
- 目標期間：中期

搬送能力等の更新状況や、トリアージの運用状況等を踏まえ、順次移送計画の改善を図る。

医療対策4 備蓄（浸水域内の備蓄のあり方）

長期浸水時においては、停電、断水、道路不通等のライフラインの途絶によって、外からのサービスを受けられない状態が数日間から数週間続くことが想定される。物資供給活動が本格化するまでの間は、備蓄に頼らざるを得なく、自立の方向を目指す必要がある。このため、浸水域内の各医療機関が対応しなければならない備蓄と公的備蓄について、情報収集等を行う。

対応機関	県、市
対策目標期間	中期

【対策の概要】

浸水域内の備蓄のあり方の検討

【対策内容及び対策効果】

浸水域内の備蓄のあり方の検討

○対応機関：県（健康政策部、危機管理部）、市（健康福祉部、防災対策部）

○目標期間：中期

停電時や断水時など、ライフラインが途絶した場合、医療施設等としてサービスの確保やいち早い復旧を図るため、一定期間、施設内に籠城する必要がある。この備蓄に関しては、各医療機関が対応しなければならない備蓄と、公的に高知市等が対応しなければならない備蓄があるため、市と連携しながら検討する。

【情報収集項目】

- ✓ 電源（電力事業者との協定締結状況等を含む）
- ✓ 水源（給水設備）
- ✓ ガス（給食設備）、医薬品、医療材料、食料の備蓄状況
- ✓ 備蓄場所（保管スペース）の確保状況
- ✓ 平常時の施設内人数（予備の備蓄確保状況）
- ✓ トイレ備蓄状況、入院患者等の排泄物の処理方法
- ✓ 停電時、断水時の行動マニュアルの策定状況
- ✓ 公的備蓄状況

【検討内容】

- 各医療機関が対応する備蓄
- 公的備蓄
- 電源の確保：確保目標量（生命維持装置等への対策等を想定）
- 水の備蓄：備蓄目標量（透析や洗浄等による大量の水使用等を想定）
- その他備蓄：医療従事者、患者等以外に来訪者（災害時に病院にいた方）等を想定した備蓄
- 物資供給方法

第10章 衛生対策

1 衛生対策について

1-1 衛生対策の検討内容

衛生対策の検討にあたっては、東日本大震災による津波等により被災した宮城県東部保健福祉事務所の災害対応記録（石巻からの活動報告）や、高知市を襲った98豪雨災害時における衛生活動等の記録（平成10年9月集中豪雨災害：高知市）などを基に、概ね発災から1箇月間において重点的に対策を講じるべき事項を次のように整理した。

- 感染症等の対策
- 衛生状態の悪化防止対策
- 避難先での衛生対策

これらの事項について、以下のような視点から各々の対策を検討した。

・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、事前に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。

特に、感染症・健康被害の拡大防止や、公衆衛生の悪化を抑制するためには、発災後から急性期における初動対応が重要となるが、長期浸水状態においては、道路網やライフラインなどが分断され、行政職員や各種専門家等による初動支援活動を円滑に実施しにくい状況にあることも想定されることから、市民・事業者の方々に留意して頂きたいこと及び市民・事業者の自助力の向上に寄与することに主眼をおいて対策の検討ととりまとめを行った。

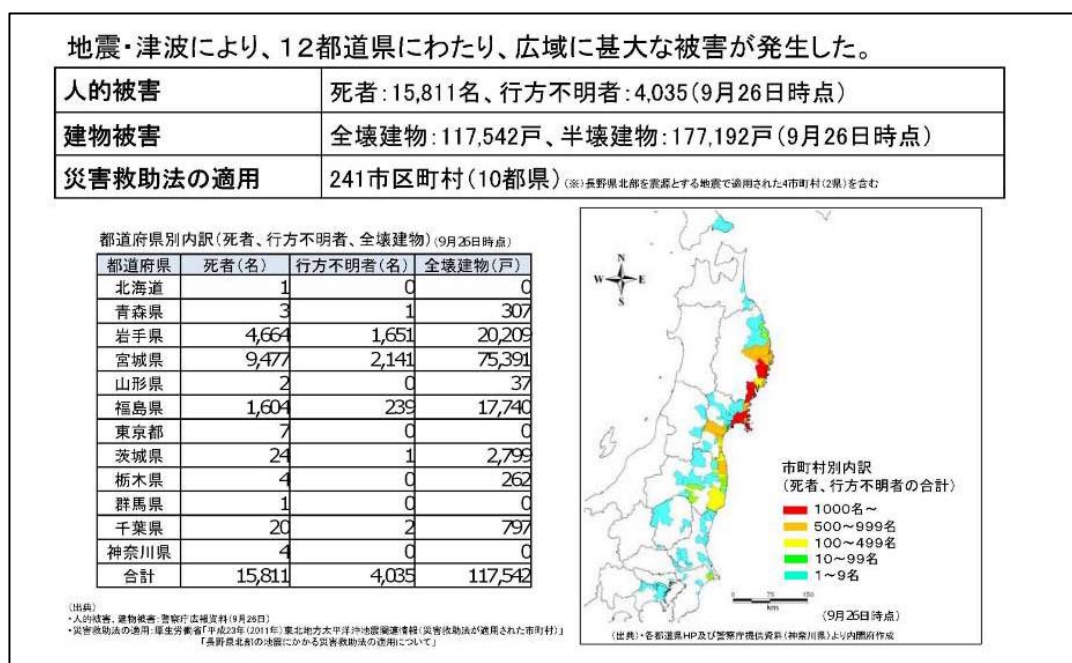
このため、発災後から急性期、慢性期、復興期へと避難生活が長期化する状況化においては、心のケアや栄養の偏り、食物アレルギー、被災者の活動性低下、口腔ケアなど、多岐にわたるヘルスケアへの対応が必要となることにも留意しておく必要がある。

1-2 東日本大震災における衛生対策の主要な問題点・課題

衛生対策WGにおいては、東日本大震災における衛生対策の主要な問題点・課題を次のように整理し検討を進めることとした。

- 平成23年3月11日午後2時46分頃、東北地方太平洋沖地震が発生し、その被害は12都道県にわたり、特に、岩手県、宮城県、福島県の沿岸市町村は津波によって広域的に甚大な被害が発生し、隣接地域間及び広域圏からの支援活動を早期に実施することが困難な状況となった。
- 死因については阪神・淡路大震災では「建物倒壊による圧死」が約8割を占めたが、東日本大震災では「溺死」が約9割を占めることとなった。また、発災期が寒冷期であったこと、津波の浸水によって津波避難ビルなどで長時間孤立する被災者も発生したことなどによって、低体温症による搬送者が多くみられた。

表 10.1.1 東日本大震災の人的、建物被害等



資料: 東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会報告／参考図表集／平成23年9月28日

- 感染症等の大規模なアウトブレイクは確認されなかったが、避難生活の長期化などに伴う生活不活発病などへの対応が求められ、お薬手帳などが流出・紛失し服用されていた薬の特定に手間取るといった事案も多く発生した。
- 広域被災のため危険物等の飛散・流出も確認され、また、浸水域が広範に渡ったため自衛隊や日本ペストコントロール協会が防疫活動等を実施することとなった。
- 避難生活が長期化したため避難所等での健康管理も時期によって変化することとなり、派遣された保健師等の活動もその時期に応じて多岐に渡る対応が求められることとなった。

表 10.1.2 フェーズ毎の保健活動の課題

震災直後から1ヶ月まで：緊急対策から応急対策の時期

- 避難所の水が不足しているため、トイレなどの衛生状態が悪く、手洗いやうがいができない状況の中で下痢、嘔吐など体調を崩している人が多い
- 健康面の訴えよりも被災したときの話をされるなど、うつ、パニック、不安神経症状、不眠を訴える人が増えつつある
- 高齢者や糖尿病、経管栄養、人工透析等個別に専門的な対応を必要とするケースも出てきている

	岩手県	宮城県	福島県
3月中旬の概数	379避難所、約46,000人	777避難所、約113,000人	466避難所、約84,000人
避難所等の問題点	<ul style="list-style-type: none"> ○水分不足等による便秘症、嘔吐・下痢の患者が増えてきている。(水やウエルバスがなく、汚い手でご飯を食べる) ○上気道炎、インフルエンザ、水痘などの感染症、嘔吐、下痢をしている人が増加している。 ○被災時に海水、泥水を飲用したこと等により肺炎に罹患。 ○うつ、パニック、不安神経症状、不眠を訴える人が増えつつある。 ○健康面の訴えよりも被災したときの話をされる人が多い。 ○スタッフが不足していて認知症等の高齢者のケアに手が行き届かない。 	<ul style="list-style-type: none"> ○日中、自宅の片付け作業をしても水がなく、手を洗えない。 ○吐物が毛布に付着しても洗濯ができないため吐物をハイター液で拭き取ってそのまま使っている。 ○喉の痛みを訴える方が目立つが、風邪薬やマスクが不足。医薬品・衛生用品生活用品のすべてが不足。 ○トイレの手洗いは小・中学生がプールからバケツリレーで運ぶなど自分達でやることをしている。 ○夜中にうなされる子ども、集団になじめない人、精神的に不安定な人も増えている。 ○高齢者や糖尿病、経管栄養、人工透析等個別に専門的対応を必要とするケースが出てきている。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ボランティアの医師が入り、医療もかなり改善されてきた。 ○食事の影響もあるが、便秘の訴えが多い。 ○その他風邪気味、発熱等の訴えが多い。 ○被ばくスクリーニング検査を受けていないと受診拒否する医療機関もあったが、被ばくスクリーニング検査が18日から始まり、ほっとしたという声が聞かれる。
保健師活動の実態	<ul style="list-style-type: none"> ○室内換気、マスク着用やうがい・手指消毒の励行など感染症予防の指導と環境整備を実施。 ○車の中にいる方にも声かけしながら健康相談、定期的ラジオ体操を実施しながら、エコノミークラス症候群を予防。 		
	<ul style="list-style-type: none"> ○避難所を巡回し、医療が必要な人を巡回診療につなげる。 ○避難所、周辺の住宅も巡回訪問している。 ○認知症患者に対して専門医への受診や入院に付き添う。 ○抗がん剤投与が必要な患者の治療が継続できるように主治医と連絡・調整を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ○避難所を巡回し5ヶ所で150名程度の健康相談を実施している。 ○健康相談に避難者が殺到する状態で、訴えが長いので対応に時間を要している。 	<ul style="list-style-type: none"> ○比較的落ちついている避難所では、スムーズに健康相談を実施している。 ○自宅にいる住民を対象に、巡回訪問によりニーズ調査を行う予定。 ○原発に関する不安などの思いを傾聴している。

震災2ヶ月後まで：避難所生活が長期化してくる時期

- PTSDや、家族等を亡くしたり、避難所生活の長期化に伴う精神的なストレスや不安等の心の問題が増加している。
- 高齢者の活動意欲の低下、うつ傾向、閉じこもり、認知症の進行、夜間せん妄がみられている。
- 慢性疾患を持つ方や要介護状態にある方など、個別支援を必要とするものが多い。

	岩手県	宮城県	福島県
5月中旬の概数	353避難所、約36,000人	402避難所、約33,000人	142避難所、約24,000人
避難所等の問題点	<ul style="list-style-type: none"> ○仮設住宅などへの移動も始まったが、一方で移動できない人たちの避難所生活の長期化によりストレスや不安が増大している。 ○避難所生活による生活不活発病がみられている。 ○高齢者の認知症、夜間せん妄などがみられている。 ○慢性疾患を持つ方や、個人での栄養バランス管理が困難な状況にある。 	<ul style="list-style-type: none"> ○家族等を亡くしたり、PTSDなどの心の問題や長期化している避難所生活にストレスを感じている人や子どもがいる。 ○介護福祉サービスが再開できていないため、要介護状態の方への介護が不十分な状態にある。 ○高齢者における活動量の低下や自宅の片付けなどによる腰痛の訴えが増えている。 	<ul style="list-style-type: none"> ○PTSDや原発問題、二次避難所への移動等生活の見通しが立たないことによる不安を訴える方がいる。 ○環境の変化等により子どものストレスがある。 ○乳幼児の予防接種等必要な情報が届いていない。 ○高齢者の活動意欲の低下、うつ傾向、閉じこもり、認知症の進行がみられる。
保健師活動の実態	<ul style="list-style-type: none"> ○室内換気、マスク着用やうがい・手指消毒の励行など感染症予防の指導。 ○気温の上昇に伴う食中毒の防止など環境整備を実施。 ○PTSDなど心の問題を抱えている人や子どもたちを心のケアチームへ紹介。 		
	<ul style="list-style-type: none"> ○ストレスや不安軽減のため、健康相談を行い、心のケアチームへの紹介や支援に係る情報交換を行っている。 ○生活不活発病予防の保健指導、体操、健康相談等を行っている。 ○高齢者の認知症等に対し健康相談を行い、必要時に専門医へ紹介している。 ○常駐職員の精神面の疲労が蓄積しているため、健康相談を行っている。 	<ul style="list-style-type: none"> ○PTSDなどで心の問題を抱えている方や子どもに対して、心のケアチームへ紹介している。 ○要介護状態の方が介護福祉サービスを再び受けられるように、ケアマネージャー等と支援計画について話し合いを行っている。 ○子どもの予防接種や健診の記録が津波で消失しているため、全戸訪問や避難所内を巡回時に確認作業をしている。 	<ul style="list-style-type: none"> ○PTSDや先行きへの不安軽減のため、健康相談を行い、心のケアチームへの紹介やチームと支援に係る情報交換を行っている。 ○高齢者世帯の家庭訪問、仮設住宅訪問を行っている。 ○育児支援、子育てサロンを開設して支援する。

資料：東日本大震災への対応をふまえた健康危機管理の方向性／厚生労働省健康局総務課／平成24年1月31日／全国保健所長会研修会

- 津波によって保健・衛生に関係する施設の多くが被災し、ライフライン関連施設も被災したため復旧に時間を要し、また、支援活動の拠点となる施設が被災したため、発災直後から医療支援活動を行ったDMATに比べて被災地への保健師等の派遣や初動支援活動などがやや遅れることとなった。

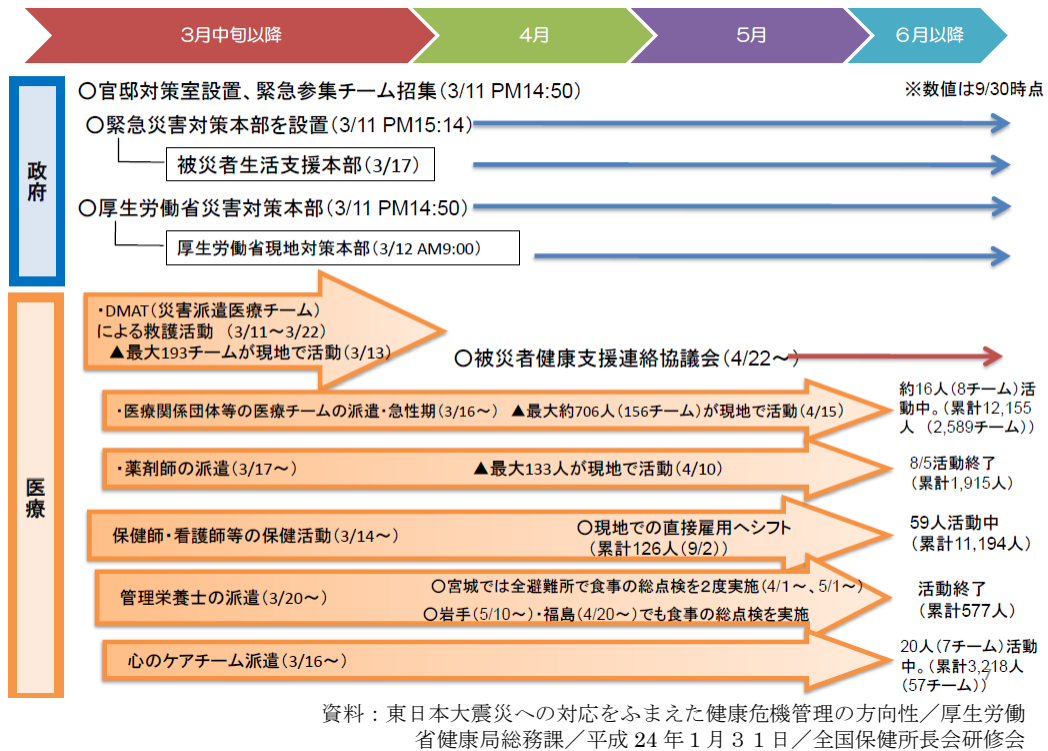
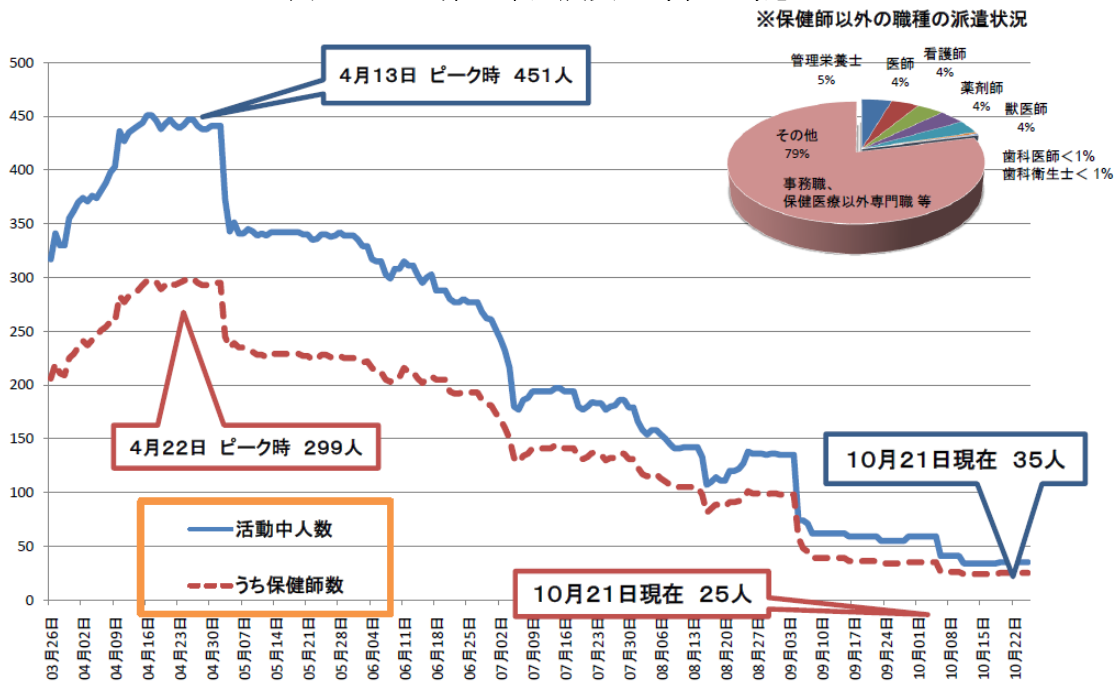


図 10.1.1 東日本大震災に対する対応



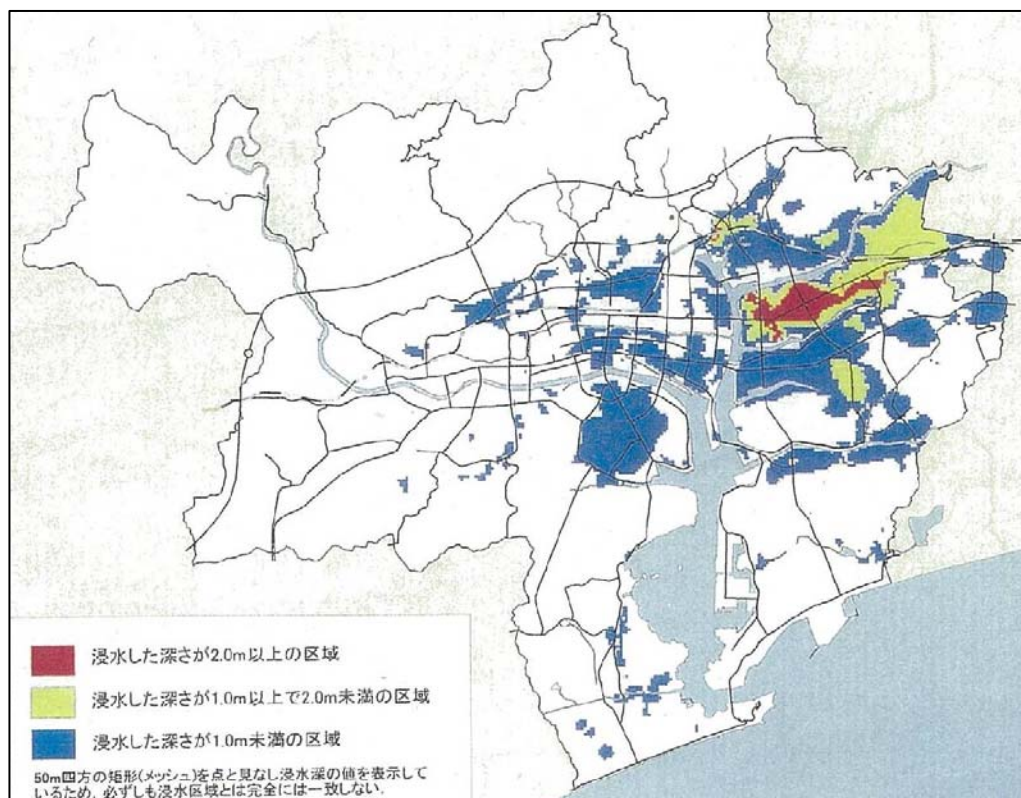
資料：東日本大震災への対応をふまえた健康危機管理の方向性／厚生労働省健康局総務課／平成24年1月31日／全国保健所長会研修会

図 10.1.2 被災地への保健師等の派遣について (平成23年10月21日現在)

1-3 98豪雨における衛生対策の面に関する主要な問題点・課題

衛生対策WGにおいては、高知市街地が広範に浸水した98豪雨（平成10年9月集中豪雨災害）における衛生対策の主要な問題点・課題を次のように整理し検討を進めることとした。

- 98豪雨における浸水範囲は以下ようになっており、この豪雨によって死者7名、負傷者11名、被災者救出数1,832人である。



資料：平成10年9月集中豪雨災害／高知市

図10.1.3 98豪雨による浸水域

- 98豪雨による相談受理件数の内訳では、家屋の消毒や水質検査の実施依頼、死亡獣畜や流出した危険物等の適正処理などといった消毒・衛生に関する相談が約5割を占め、次いで罹災者への行政支援に関する相談が約2割、ボランティアに関する相談が約1割となっていた。

1-4 長期浸水域における衛生対策・体制の考え方や検討範囲

衛生対策は、発災後から復興期までの長期間において多様な活動主体が多岐に渡る対応を実施することとなるが、衛生対策ワーキングにおいては、広域的な各種支援活動が円滑に実施することが困難と想定される発災後から急性期にかけて、市民等の健康や公衆衛生の維持・保全を図るといった視点から対策を講じておくべき事項について検討を行うこととした。

また、発災期については、東日本大震災の発災は寒冷期であったが、温暖期における発災も想定し検討を行うこととし、その検討結果を次項以降に示す。

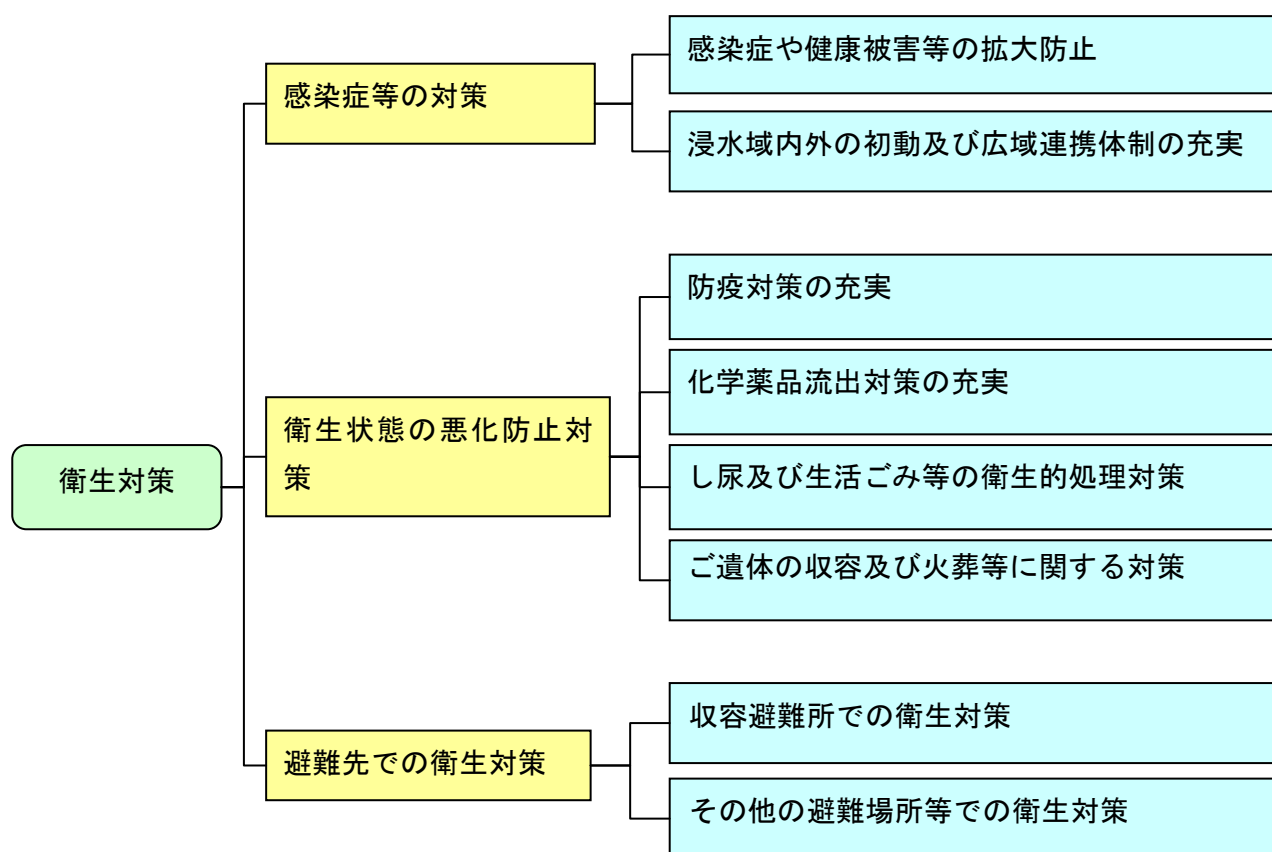
2 衛生対策項目

衛生対策については、南海地震に伴う津波によって、浸水状態が長期化する状況下において衛生状態等を確保するため、次の対策を示す。

感染症や健康被害対策としては、感染症や健康被害の拡大を防止するための正しい知識の習得と資機材の充実、初動活動を円滑に実施するための体制を整える。

衛生状態の悪化防止対策としては、民・官及び広域圏の連携強化と市民への情報発信体制を整える。

避難先での衛生対策としては、津波によって浸水が発生した場合、地震に比べてより過酷な環境の中で孤立状態や避難生活等が長期化するといった特異性に留意し対策を講じる。



衛生対策1 (感染症等の対策) 感染症や健康被害等の拡大防止

東日本大震災では、レジオネラ症、破傷風、上気道炎、インフルエンザ、水痘、ノロウイルスなどの発症は確認されたが、集団発症（アウトブレイク）は小規模に抑えられた。

その他、発災が寒冷期で津波により広域的に浸水したため、低体温症の発症が多く見られことや、服薬等が流されたため投薬に時間を要したことも特徴としてあげられる。

高知県下における主な感染症の流行時期は、以下のようになっている。

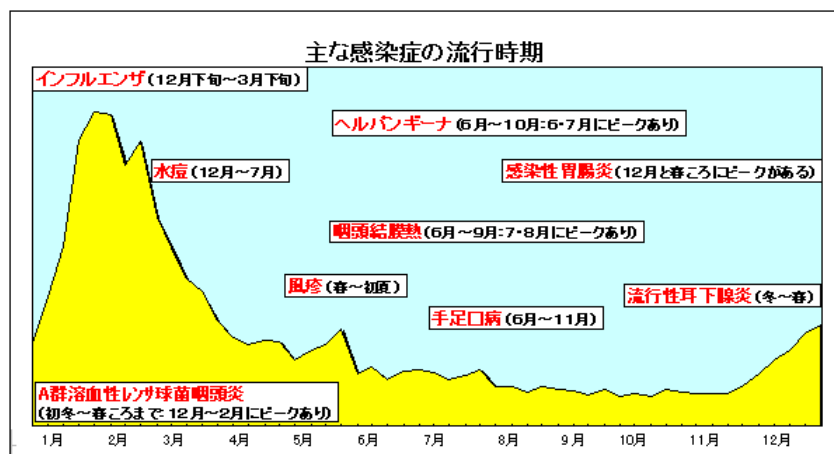


図 10.2.1.1 高知県下における主な感染症の流行時期

資料：高知市HP（高知県下で周期的に流行する感染症）より

このように感染症の発症は特異な事象とはいえないが、津波による長期浸水状態においては高密度な集団避難生活の長期化、それによるストレスや疲労の蓄積、上下水道や電気・ガスなどの長期断絶による衛生状態の悪化、発災時期などが複合的に組み合わせることによって感染症等の発症リスクが高まることを念頭に、各々の予防と拡大防止対策を講じる。

対応機関	県、市
対策必要期間	短期、中期

【対策の概要】

- ① 超急性期・急性期における感染症等の予防対策と衛生資材の充実
- ② 市民にも解りやすいサーベイランスマニュアルの策定
- ③ お薬手帳の携行などに関する啓発
- ④ 自助力（減災力）の向上に関する各種セミナー等の実施
- ⑤ 既存啓発資料の活用などによるリーフレットの作成
- ⑥ 感染症対策用テントなどに関する技術情報の収集

【対策内容及び対策効果】

① 超急性期・急性期における感染症等の予防対策と衛生資材の充実

○対応機関：県（健康政策部）、市（防災対策部、健康福祉部）

○目標期間：中期

長期浸水状態においては、ライフラインの断絶に伴う生活・衛生環境の悪化、収容避難所等での超過密状態や仮設トイレの不足などから感染症等の発症リスクが高まる一方で、浸水による道路網の分断などによって、外部支援活動を円滑に実施できない期間が一般的に認識されている2～3日間を大幅に超えることも想定される。

このため、収容避難所や自宅・事業所などにおいては、既存の備蓄物資等を用いて被災者らが感染症や健康被害の予防や処置などに取り組めるよう、発災時期と感染力、重傷度などを考慮し、次のような衛生資材等の備蓄を促進する。

このことによって、超急性期・急性期から感染症等の拡大予防対策を講じることができ、感染症の集団発症（アウトブレイク）の抑止に寄与する。

表 10.2.1.1 寒冷期（10月～3月）に想定される代表的な感染症等

主な感染経路と症候等	感染等の予防対策等	主な衛生資材
● 飛沫（空気）感染 インフルエンザ、急性呼吸器感染症など	○ 手指の消毒／うがい／マスク着用／咳エチケット／スペース確保 など	○ 手指消毒剤／マスク／マウスウォッシュ／タオル／ハンカチ／目薬／ウェットティッシュ／間仕切り壁など
● 経口感染 ノロウイルスなど	○ 手指の消毒／マスク着用／トイレ用と室内用履物の分離／トイレの衛生的管理／糞便や嘔吐物の消毒・適正処理／食器やペットボトルの共有禁止 など	○ 手指消毒剤／マスク／ペーパータオル／次亜塩素酸製剤（漂白剤など）／トイレ用スリッパ／手袋／ぞうきん／携帯トイレ／各種オムツ／ウェットティッシュ など（※1）
● その他健康被害 低体温症など	○ 暖かな飲み物の提供／着替え／暖かい環境下での安静 など	○ 体温計／衣服・下着／毛布／使い捨てカイロ など

表 10.2.1.2 温暖期（4月～9月）に想定される代表的な感染症等

主な感染経路と症候等	感染及び拡大予防対策等	主な衛生資材
● 経口感染 ロタウイルス	○ 手指の消毒／マスク着用／トイレ用と室内用履物の分離／トイレの衛生的管理／糞便や嘔吐物の消毒・適正処理／食器やペットボトルの共有禁止 など	（※1に同じ）
感染性下痢症（食中毒）	○ 消費期限や保管場所など食品管理状況の確認／加熱調理／調理器具の衛生管理／調理人の衛生管理／配食品等の留め置き禁止 など	○ 手指消毒剤／ペーパータオル／食器類／次亜塩素酸製剤（漂白剤など）／フィルムラップ／携帯コンロ／クーラーボックス（保冷剤）／携帯トイレ／ウェットティッシュなど
● ベクター感染 ハエ、蚊などによる感染症	○ トイレの衛生的管理／生活ごみ等の衛生的管理／水たまりなどの消毒／衛生害虫の駆除 など	○ 消毒薬剤／殺虫剤／蚊帳／ハエ取り紙／網戸／消石灰 など
● その他健康被害 熱中症など	○ 涼しい環境下での安静／水分・塩分補給 など	○ 体温計／団扇／スポーツドリンク／食塩／使い捨てコールドパック など

④ 自助力（減災力）の向上に関する各種セミナー等の実施

○対応機関：市（防災対策部、健康福祉部）

○目標期間：短期

高知市においては、自主防災組織や町内会等を対象に消防署などとも連携を図りながら防災訓練、初期消火訓練、避難訓練、炊き出し訓練、救助救命訓練などの開催を支援している。

発災から急性期にかけて自主防災組織リーダーや主要メンバー等が感染症等の予防と拡大防止を図る上で重要な役割を担うことから、感染症や健康被害対策に関する知識を正しく習得できるよう訓練メニューの充実や各種セミナー等を開催する。

⑤ 既存啓発資料の活用などによるリーフレットの作成

○対応機関：市（防災対策部、健康福祉部）

○目標期間：中期

これまで感染症や健康被害の予防を図るため、厚生労働省などにおいて各種のポスターやリーフレットなどが紹介されており、高知市においても市ホームページや広報紙、主要施設などでのポスターの掲示などによって適宜、周知を行っているが自然災害時を想定した資料とはなっていない。

このような資料も活用しながら、災害時の衛生管理や感染症予防対策等を誰もがわかりやすく確認できるようなリーフレットやガイドブック、ポスターなどを作成する。

このことによって、市民が平時から感染症や健康被害の予防と拡大防止について関心を高めることに寄与する。



資料：厚生労働省ホームページ

図 10.2.1.3 既存ポスターの例

⑥ 感染症対策用テントなどに関する技術情報の収集

○対応機関：市（防災対策部、健康福祉部）

○目標期間：中期

水痘、麻疹、結核などの罹患が疑われる被災者は、収容避難所から医療機関に搬送することが必要となるが、長期浸水状態においては道路網の分断、医療機関の広域被災などによって搬送を行うことが困難な状況も想定されることから、感染症対策用陰圧テントなどに関する技術情報を収集し、発災後に生活空間を区分すること必要な状況となった場合に、速やかに適切な資材等の配備を要請する。



図10.2.1.4 感染症（医療）対策用テントの例

【実施上の課題と対応】

感染症等の集団発症（アウトブレイク）を防止するためには、市民の自助力（減災力）の向上が重要であり、多岐に渡る情報を対象者毎に体系的に整理し、実践的な取り組み方策を提供していくことが必要となる。

このため、高知県立大学と市の連携によって、自助力（減災力）の向上などに資する活動プログラムの作成等を引き続き検討する。

衛生対策2 (感染症等の対策) 浸水域内外の初動及び広域連携体制の充実

東日本大震災では、津波によって保健所や行政機関の多くが浸水し、また、職員も被災者であるといった過酷な状況のなかで、感染症や健康被害の防止、公衆衛生の保全を図るべく全国から公衆衛生医師、歯科医師、保健師、獣医師、薬剤師、歯科衛生士、管理栄養士、事務職などの多様な職種の方々が派遣された。また、広域被災であり多くのボランティア、団体等が全国各地から支援に訪れることとなったため「感染症を被災地に持ち込まない、自身が感染しない」ための啓発が早期から行われた。

医療支援については、災害派遣医療チーム（DMAT）が発災直後から機能した一方で、多様な支援員等のコーディネート役を担う行政機関や保健所、病院なども広域的に被災したため、地域のニーズにあった専門職員の派遣要請やその能力を存分に活かすための体制づくりなどに被災地の保健所や自治体では時間を要することになった。

長期浸水状態にあっては、外部との連絡を行いつらく、多くの関係職員が被災者となることも想定する中で、地域保健に係る被害状況を的確に把握し、地域のニーズにあった専門家の派遣を要請し、またコーディネートできる体制を早期に構築する。

対応機関	県、市
対策必要期間	短期、中期

【対策の概要】

- ① 健康支援先遣隊（仮称）などの災害時地域保健推進体制の構築促進
- ② 健康支援先遣隊（仮称）などの受け入れを想定した訓練等の実施
- ③ 捜索従事者等の健康管理の促進

【対策内容及び対策効果】

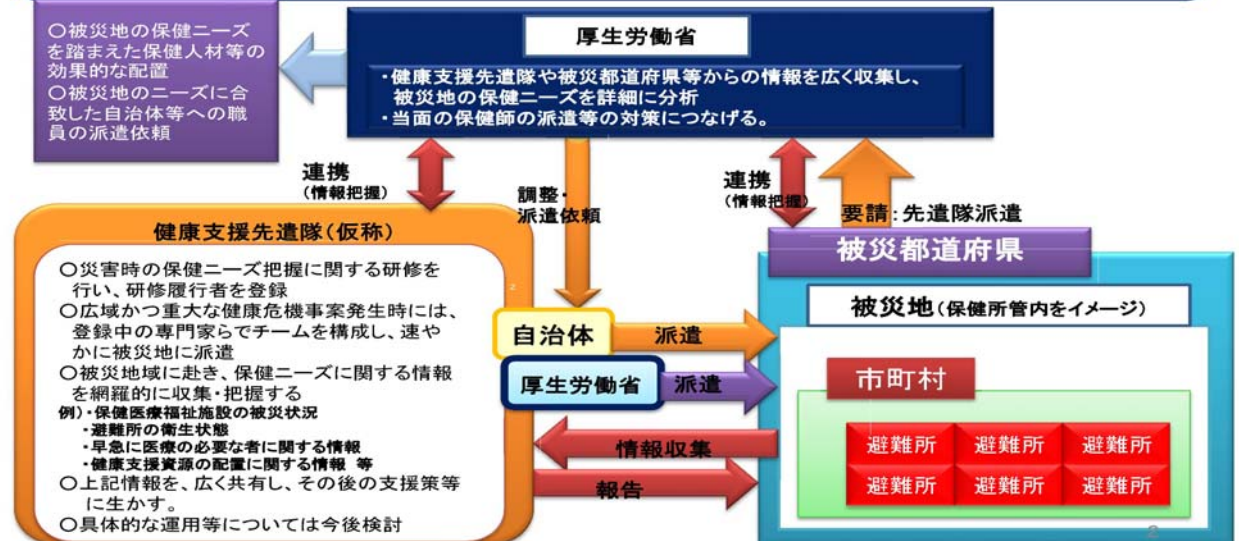
① 健康支援先遣隊（仮称）などの災害時地域保健推進体制の構築促進

- 対応機関：県（健康政策部）、市（健康福祉部）
- 目標期間：短期

東日本大震災における保健・衛生支援活動の初動の遅れなどを教訓とし厚生労働省においては健康支援先遣隊（仮称）などの災害時地域保健支援体制について検討が進められているところであり、地域のニーズにあった専門家の派遣、また適切なコーディネートによる支援体制の強化が図られるよう早期実現を国に要請する。

発災後、速やかに保健ニーズを把握する枠組み案(たたき台)

- 広域かつ重大な健康危機事案が発生した場合に、地域保健に係る限られた支援資源(人的および物的)を効果的に、地域に配置するためには、被害全体を俯瞰した状況把握が重要。
- 一方で、被災自治体および周辺自治体は、各自自治体における対応等に追われ、そのような状況把握は困難であると考えられる。
- 危機事案発生後、できるだけ早く効果的な支援資源の配置を可能とするため、都道府県等と連携し、被災地に地域保健に関する専門家(健康支援先遣隊(仮称))を派遣し、保健ニーズを把握する枠組みを構築してはどうか。



資料: 東日本大震災への対応をふまえた健康危機管理の方向性/厚生労働省健康局総務課/平成24年1月31日/全国保健所長会研修会

図 10.2.2.1 健康支援先遣隊(仮称)等の枠組み案

② 健康支援先遣隊(仮称)などの受け入れを想定した訓練等の実施

- 対応機関：県(健康政策部)、市(防災対策部、健康福祉部)
- 目標期間：中期

健康支援先遣隊(仮称)などの検討の進捗状況を把握しながら、新たな支援体制が円滑に稼働するよう各種訓練を実施する。

また、健康支援先遣隊(仮称)などが、より具体になった段階において、超急性期から被災地に派遣される事を想定し、各種派遣職員に対する飲食料品の提供や居住空間の確保などの活動サポート体制の充実について検討を進める。

③ 搜索従事者等の健康管理の促進

- 対応機関：県(健康政策部)、市(防災対策部、健康福祉部)
- 目標期間：短期

搜索や各種支援活動従事者の内、地域消防団員やボランティア員は、過酷な条件下で不慣れた現場作業に従事する機会も多くなるため感染症等が発症するリスクは高いといえ、地域消防団員や災害ボランティアの養成講習などを通じて、災害時におけるリスク要因(外傷・粉塵・流出化学薬品・過労・重量物運搬・低高温・惨事ストレスなど)とその対処法、また、長期に渡って搜索や各種支援活動に従事する場合には、各自にあった市販薬やメガネ、コンタクトレンズ、マスクなどを自らが備えておく必要があることを啓発する。

破傷風については、乳幼児～学童期に予防接種(DPTなど)が完了した者にあっても年齢別抗体保有状況は40代を境に陽性率は大きく低下することが確認されており、40歳以降で追加接種を行うことが望ましいといえ地域消防団員やボランティア員に対して予防接種の有意性などを啓発する。

衛生対策3 (衛生状態の悪化防止対策) 防疫対策の充実

東日本大震災では津波によって広範な範囲が浸水したため、消毒薬や殺虫剤とその資機材等が住民にも配布されたが、使用方法などについて十分な周知が行えず、その効果が十分に発揮できない事例も散見された。

東日本大震災 被災地に防疫専門部隊 10個隊派遣、害虫駆除

また、浸水の長期化、大量の腐敗残渣やがれきなどから温暖期になるとハエなどの衛生害虫の発生が急増した。

これらの防除にあたっては、専門的な知識や資機材、マンパワーなどが必要なため、自衛隊及び各県ペストコントロール協会等に協力を要請し、大規模な殺虫剤等散布が継続的に行われた。



資料：朝霞ニュース HP/平成23年7月21日付け

図 10.2.3.1 害虫駆除等の例

温暖期に長期浸水状態となった場合には、より早い段階から衛生害虫の大量発生も懸念されるため、市民や関係団体等との協働による防疫体制を充実する。

対応機関	県、市
対策必要期間	短期、中期

【対策の概要】

- ① 防疫に関する市民活動マニュアル策定
- ② 防疫活動に関する関係団体等との協定締結
- ③ 死亡獣畜などの適正処理の促進

【対策内容及び対策効果】

① 防疫に関する市民活動マニュアル策定

- 対応機関：市（健康福祉部）
- 目標期間：短期

衛生害虫の発生などを早期に抑制し、防疫効果を十分に発揮し、二次災害を防止するためには、収容避難所等の仮設トイレをはじめドライエリア（土壌）や浸水家屋などに用いる消毒薬と、ハエや蚊などの衛生害虫の駆除に用いる殺虫剤などの使用や保管方法、散布資機材の利用方法などについて正しい知識の習得が不可欠であることから、防疫活動に関する市民活動マニュアルを策定する。

② 防疫活動に関する関係団体等との協定締結

- 対応機関：県（危機管理部、健康政策部）、市（防災対策部、健康福祉部）
- 目標期間：短期

大規模な防疫活動を円滑・的確に実施するためには、より専門的な資機材等と人材の投入が必要となるため、薬剤師会や日本ペストコントロール協会などの関係団体等との協定締結を進める。

③ 死亡獣畜などの適正処理の促進

○対応機関：県（農業振興部）、市（防災対策部、環境部、健康福祉部）

○目標期間：中期

災害によって死亡した獣畜や愛玩動物などを長期に渡って放置することは、公衆衛生及び精神衛生上も好ましくなく、速やかに適正処理等が行えるよう県の関係機関や各種団体などとともに、その適正処理体制の整備を促進する。

衛生対策4 (衛生状態の悪化防止対策) 化学薬品流出対策の充実

東日本大震災による化学薬品の飛散流出等については、津波による被害が主であり、所有者不明の化学薬品等が多数飛散流出したが、事業所も全半壊状態となったため事業者とも連絡が取れず、登録等を行っている事業所以外にも学校や小規模な工場、農家などの取扱者が存在することもあり、加えて、医療系廃棄物や産業廃棄物なども混在するため、所有者や薬品名などの特定に時間を要することとなった。さらに、行政及び関係事業所等も被災したため、回収された化学薬品等の保管場所を確保するにも時間を要することとなった。

また、化学薬品等の流出が広範囲に及び行政機関等も被災したため、環境省や各大学などによって土壌汚染などの調査が4月下旬頃から開始された。



資料：東日本大震災1年の記録／宮城県気仙沼保健福祉事務所
東日本大震災から1年の軌跡／宮城県東部保健福祉事務所

図 10.2.4.1 流出した化学薬品や危険物等の例

高知市では、長期浸水域に主要な事業所やハウス栽培農家等が立地し、化学薬品や肥料、その他危険物等の流出が広範におよぶことが懸念されることから、流出した化学薬品等の調査・処理・情報提供が円滑に行える体制の整備を進める。

対応機関	県、市
対策必要期間	短期、中期

【対策の概要】

- ① 井戸水や土壌、大気などの汚染調査及び情報提供等に関する体制の充実
- ② 化学薬品等に関する情報共有
- ③ 市民及び各種事業者への啓発

【対策内容及び対策効果】

① 井戸水や土壌、大気などの汚染調査及び情報提供等に関する体制の充実

○対応機関：県（林業振興・環境部）、市（防災対策部、環境部、健康福祉部）

○目標期間：中期

流出した化学薬品等は津波によって希釈されるので、一般的には健康被害を及ぼすような影響は想定されがたいが、特定の場所に流失した化学薬品やその他危険物等が集結（いわゆるホットスポット）しリスクが高まることや、上水道の長期断絶によって早期から井戸水等の利活用に対する需要が高まるものと想定されることから、国、県、学術研究機関、コンサルタントなどとの連携による汚染調査体制を構築する。

また、被災者の安心感を醸成するためには「危険情報」だけでなく「安全情報」を適宜提供していくことが重要であり、情報提供機会の拡充に努める。

このことにより、いち早く正確な情報を市民へ伝達し風評被害などの防止などに寄与する。

② 化学薬品等に関する情報共有

○対応機関：県（林業振興・環境部、健康政策部）、市（防災対策部、環境部、健康福祉部）

○目標期間：中期

災害時に化学薬品等を所有する施設の被災状況を迅速に確認し、危険情報の発信、化学薬品等の回収又は処理などを円滑に実施できるよう、関係各部署において所管している化学薬品や危険物等に関する情報の共有化を進める。

また、流出した化学薬品や危険物等は、解体・撤去現場や災害廃棄物の一次仮置き場等で発見されることが多く、二次災害や盗難などを防止するためには、発見された危険物等は施設管理することが望ましいため、仮置き場の設置などにあわせて保管施設等の整備に努める。

③ 市民及び各種事業者への啓発

○対応機関：県（健康政策部）、市（健康福祉部）

○目標期間：短期

流失した化学薬品や危険物等による二次災害を防止するため、市民や廃棄物処理事業者等に向けて不審物には「触れない、嗅がない、動かさない、すぐに知らせる」ことや、事業所等に貯蔵されるアンモニアなどの気散性物質の拡散による危険性などについて周知する。

また、各種事業者においては、関係法令等に基づく事故防止措置等の徹底を指導する。

震災対策

◎大地震が発生した場合、毒物・劇物の飛散、漏れ、混合による発火等で二次的災害が発生する恐れがあります。毒物劇物による被害を最小限にするための措置をお願いします。

震災による被害拡大防止のための措置の例

- ・毒物劇物容器の転倒落下防止措置
- ・毒物劇物保管庫の転倒防止措置（例：保管庫は転倒しないように壁や床に固定する。）
- ・毒物劇物の流出防止措置
（例：毒物劇物が落下して容器が破損しても、周囲に流れ出ないように防液堤を設ける。）
- ・混合接触発火性物品の近接貯蔵防止措置（例：薬品の保管配置場所の工夫）
- ・毒物劇物収納場所の整理整頓
- ・初期消火器材の整備
- ・毒物劇物在庫量の制限・管理（在庫は必要最小限になるよう管理する）
- ・MSDS等の収集・整理
（例：禁水、火災時に毒ガスを発生するなど、消火活動に重大な支障を生ずる恐れのある物質の把握）

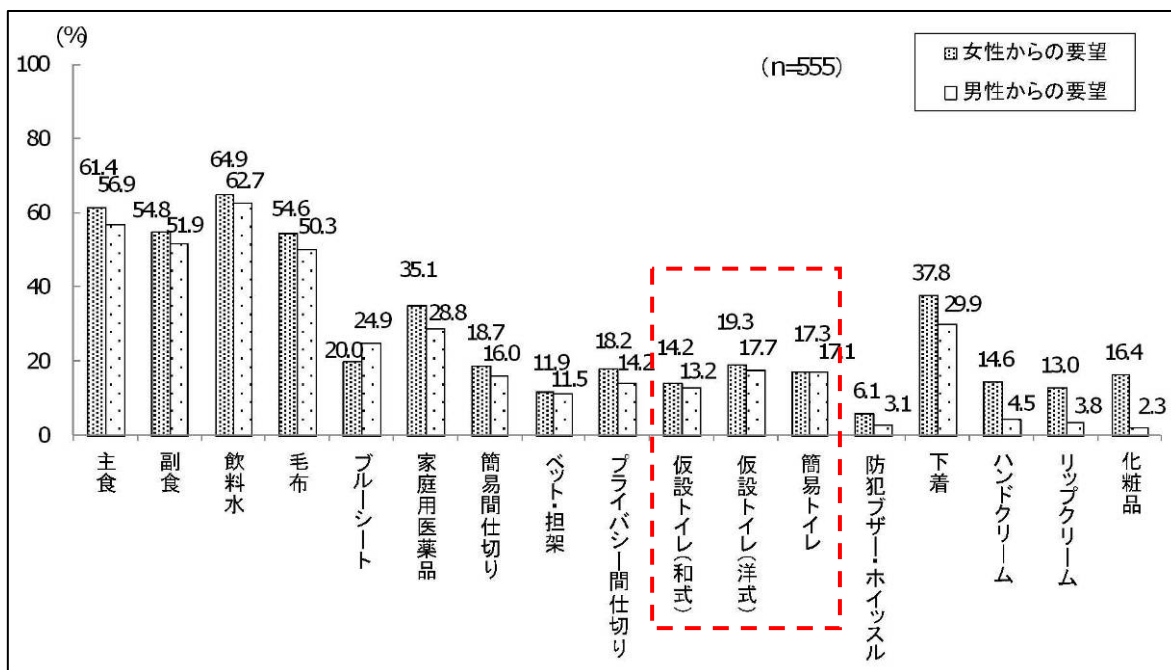
資料：毒物劇物販売業の手引き／高知市保健所

図 10.2.4.2 毒劇物販売事業者への指導の概要（高知市保健所）

衛生対策5 (衛生状態の悪化防止対策) し尿及び生活ごみ等の衛生的処理対策

東日本大震災では、地震と津波などによって上・下水道処理施設やし尿処理場なども被災したため、避難所トリアージなどを行った際に、各種トイレの衛生環境の悪さ、トイレ用履物や手洗水(消毒液)の不足、仮設トイレなどが行き渡らない避難所などが確認された。

また、東日本大震災時に要望があった物資(食料・生活用品・資機材)の内、仮設トイレ(和式、洋式)、簡易トイレを合計すると約5割にもものぼる。



資料：男女共同参画の視点による震災対応状況調査/内閣府男女共同参画局/平成24年7月

図 10.2.5.1 東日本大震災時に要望があった物資 (食料・生活用品・資機材/複数回答)

し尿及びトイレの適正な管理は、感染症や衛生害虫、臭気などの発生や拡大を防止し、公衆衛生環境を保全するうえで重要な役割を担うとともに、不潔なトイレ環境などに起因して水分摂取等を控えたことで、脱水状態からエコノミー症候群などへと重症化することも懸念されるなど、衛生的なトイレの供給と維持管理は被災者の健康維持を図る上でも重要な役割を担うことから、断水や停電によって水洗トイレが長期間に渡って利用できない、仮設トイレを収容避難所等に搬送できない状況も想定しつつ、災害時トイレ対策を講じる。

対応機関	県、市
対策必要期間	中期

【対策の概要】

- ① 急性期等におけるトイレ利用・トイレの作成などに関するマニュアル等の策定
- ② 市民・事業者等における携帯・簡易トイレの備蓄促進
- ③ 捜索従事者用トイレなどの適正配備
- ④ 各種災害用トイレなどに関する技術情報の収集
- ⑤ 収容避難所等における生活ごみ等の衛生的処理ルールの明確化

【対策内容及び対策効果】

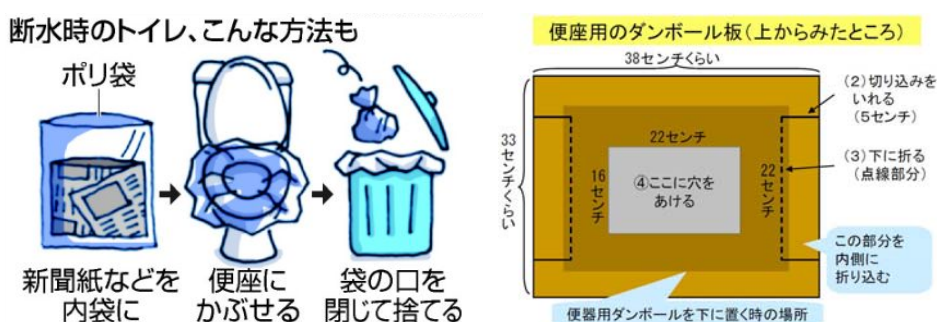
① 急性期等におけるトイレ利用・トイレの作成などに関するマニュアル等の策定

○対応機関：市（防災対策部、健康福祉部）

○目標期間：短期

高知市においては、公共下水道やコミュニティプラント、合併処理浄化槽などによる水洗トイレが普及しているが、下水道管が破断したり上水道や電気が断絶している状況下で水洗トイレを使用すると排泄物が詰まり復旧に時間を要したり、衛生環境の悪化が長期化することも想定されることから、自主防災組織や施設管理者等との協働によって、各収容避難所の特性を踏まえたトイレ利用のあり方を明らかにする。

また、長期浸水によって仮設トイレの配置や携帯トイレなどの備蓄物資の供給などが円滑に行えない事なども想定されることから、被災者自らが簡易トイレや素掘（トレンチ）トイレの作成などを行えるようマニュアルを作成する。



資料：朝日新聞HP / 2011/3/15

資料：高知県HP

図 10.2.5.2 簡易トイレ等の作成例



資料：アスパラクラブHP

図 10.2.5.3 野外素掘（トレンチ）トイレの作成例

② 市民・事業者等における携帯・簡易トイレの備蓄促進

○対応機関：市（防災対策部、健康福祉部）

○目標期間：短期

4人家族が3日間避難生活を行う場合の簡易トイレ等の備蓄の目安は、次のようなことが示されており、飲料水や非常食の確保と併せて、長期浸水時における避難生活イメージと携帯・簡易トイレの備蓄の必要性について啓発を進める。

このことによって、平時から避難生活をイメージすることにつながり、各種トイレの家庭内備蓄の促進に寄与する。



資料: 大規模水害対策に関する専門調査会報告 参考資料集/内閣府

図 10.2.5.4 大規模水害時に自宅に留まった場合の生活環境イメージ等

③ 捜索従事者用トイレなどの適正配備

- 対応機関: 市(防災対策部)
- 目標期間: 中期

捜索従事者やボランティア員などが捜索や支援活動に円滑に従事できる環境を整えるため、急性期から捜索従事者やボランティア員などが利用できる公衆トイレや仮設トイレ、マンホールトイレなどに関する情報を関係機関に適切に提供できる体制を構築する。

④ 各種災害用トイレなどに関する技術情報の収集

○対応機関：市（防災対策部、健康福祉部）

○目標期間：中期

災害時の仮設トイレにおいても、和式トイレより洋式トイレを要望されることも多く、避難生活が長期化する状況下にあってはオストメイトや高齢者への対応、男女のプライバシー確保などにも配慮した仮設トイレ等の配備が望ましいことから、各種技術情報を収集し、適切な仮設トイレの備蓄に努める。

このことによって、発災時により適切な災害時トイレの配備要望が可能となる。



<http://www.msjapan-in.com/type5/disaster/>



資料：「無水尿尿分離トイレの導入による被災地の衛生対策と災害に強い都市基盤の整備」／緊急実装支援プロジェクト終了報告書／京都大

図 10.2.5.6 災害用仮設トイレの例

⑤ 収容避難所等における生活ごみ等の衛生的処理ルールの特化

○対応機関：市（防災対策部、健康福祉部）

○目標期間：短期

平時のごみ回収はステーション方式、ごみ分別は可燃ごみ、可燃粗大ごみ、不燃ごみ、プラスチック製容器包装、ペットボトル、紙類、布類、金属類、びん、水銀含有廃棄物、ライター類などに分別し、可燃ごみは透明又は半透明ゴミ袋を用いることとなっている。

発災時においては、被災状況を把握し、臨時のごみステーション及びごみ仮置場の確保とともに、ごみ収集体制の人員、車両、資機材等の確保を応援協定に基づき要請し対応を図ることとなるが、長期浸水によって回収や焼却処理を早期に再開できない状況も想定される。

衛生面からは、糞便や嘔吐物などの処理に用いた紙くずやタオル、オムツ、簡易トイレ、衣服類などは、異臭や感染症などの拡大（二次被害）の防止を図るためにもビニール袋（容器）などで密閉し分別処分することがより望ましい。

これらごみ類は、平時においては次のように可燃ごみとして区分されており、発災時におけるごみ類を衛生的に処分できるよう分別・保管・ごみ出し・回収のルールなどを明らかにする。



大部分が燃える素材でできたものに限る

資料：高知市HP（可燃ごみ／その他（燃える物素材のもの））より

図 10.2.5.5 高知市の可燃ごみの例示

衛生対策6 (衛生状態悪化防止対策) ご遺体の収容及び火葬等に関する対策

津波による被害が甚大であった東日本大震災の被災3県では、発災後3日～1週間にかけて多くの遺体が収容されることになり、発災後10日目にあってもその半数強が身元不明遺体で、死因の約9割が溺死となっている。

また、自衛隊をはじめ警察庁、消防庁、海上保安庁、消防団などの連携によって行方不明者の捜索とご遺体の収容が進められ、発災から1週間で収容遺体数は阪神・淡路大震災を上回る事となった。



資料：陸上自衛隊第13旅団ホームページ



資料：東日本大震災における海上自衛隊の活動概要／防衛省



資料：東日本大震災に伴う警察措置／防衛省



資料：宮城県仙台市における緊急消防援助隊活動写真／消防の動き（11年6月号）



資料：第五管区海上保安本部



資料：岩手日報（2011/6/5）

図 10.2.6.1 各関係機関による捜索状況

宮城県内の被災自治体の多くは、ライフラインの停止、燃料不足などにより、斎場や火葬場が稼働できなくなったこと、また、稼働後も火葬能力を超えたことなどから、被災県で唯一、仮埋葬（土葬）が実施された。

対応機関	県、市
対策必要期間	短期、中期

【対策の概要】

- ① 災害時のご遺体の収容及び火葬等に関する体制の構築
- ② 広域火葬等に関する各種訓練の実施

【対策内容及び対策効果】

① 災害時のご遺体の収容及び火葬等に関する体制の構築

○対応機関：県（健康政策部）、市（市民協働部）

○目標期間：短期

災害時の遺体対応は、収容及び安置所等への搬送、検視・検案及び処置、身元確認、火葬場等への搬送、火葬及び葬儀等、多くの関係機関が連携し対応する必要があるため、市は遺体処理体制を構築し、県は関係機関との円滑な連携のための広域的な調整を行う。

また、津波等によって、市では多数の遺体の発生が想定されるため、検視・検案所、安置所及び仮埋葬地の要件を検討する。なお、火葬については、想定数が多いことから県の策定する広域火葬計画により取り扱う。

② 広域火葬等に関する各種訓練の実施

○対応機関：県（危機管理部）、市（防災対策部）

○目標期間：中期

津波災害においては、高知市火葬場の処理能力を上回るご遺体の発生も想定され、これらご遺体の処理にあたっては広域的な自治体間及び関係機関・協定事業者の連携が不可欠であり、災害時のご遺体処理体制の構築とも連携を図りつつ、広域的処理も想定した実働・通信・図上などの各種訓練の実施に努める。



資料：横須賀市「多数遺体収容施設」設置運営訓練／防災情報新聞

図 10.2.6.2 ご遺体収容訓練の例



資料：東日本大震災に伴う警察措置／平成24年1月／警察庁

図 10.2.6.3 収容ご遺体数等の推移

衛生対策7 (避難先での衛生対策) 収容避難所での衛生対策

東日本大震災（東北3県）の関連死は、60歳以上が1,206人と約95%を占め、その原因については「避難所等における生活の肉体・精神的疲労/638件（約32%）」が第1位であり、福島県では「避難所等への移動中の肉体的・精神的疲労/380件（約30%）」が第2位となっている。

このような状況を踏まえ、長期浸水状態にあっても高齢者の健康管理などに配慮して避難生活を送ることができる環境を形成する。

表 10.2.7.1 死亡時年齢区分別

(人)

	0~9歳	10~	20~	30~	40~	50~	60~	70~	80~	90~	100~	不明	合計
岩手県及び宮城県	1			3	8	20	53	102	239	96	7		529
福島県			2	2	7	13	59	136	310	188	16	1	734
合計	1		2	5	15	33	112	238	549	284	23	1	1,263

1,206人(約95%)

資料：東日本大震災における震災関連死に関する報告(案)/復興庁（平成24年8月21日）

表 10.2.7.2 死亡原因区分（複数選択）

(件数)

	1-1 病院の機能停止による初期治療の遅れ	1-2 病院の機能停止(転院を含む)による既往症の増悪	1-3 交通事故等による初期治療の遅れ	2 避難所等への移動中の肉体的・精神的疲労	3 避難所等における生活の肉体的・精神的疲労	4-1 地震・津波のストレスによる肉体的・精神的負担	4-2 原発事故のストレスによる肉体的・精神的負担	5-1 救助・救護活動等の激務	5-2 多量の塵灰の吸引	6-1 その他	6-2 不明	合計
岩手県及び宮城県	39	97	13	21	205	112	1	1		110	65	664
福島県	51	186	4	380	433	38	33		105	56		1,286
合計	90	283	17	401	638	150	34	1	215	121		1,950

(備考)1. 市町村からの提供資料(死亡診断書、災害弔慰金支給審査委員会で活用された経緯書等)を基に、復興庁において情報を整理し、原因と考えられるものを複数選択。

資料：東日本大震災における震災関連死に関する報告(案)/復興庁（平成24年8月21日）

表 10.2.7.3 その他調達物資の事例

また、東日本大震災においては、飲食料品やトイレトペーパー、毛布などといった一般的な支援物資に加えて、津波によって自宅や商店なども壊滅的な被害を受けたため、次のような衛生用品、生活用品などの調達・搬送が早期から要望されることとなった。

このような教訓から政府においては、被災地（支援物資）情報が不足する急性期において、どのような

飲食物	副食、病院食、離乳食、乳児用粉ミルク、菓子、野菜、果物
衣服等	洋服、下着、防寒着、靴下、運動靴、長靴、サンダル、ベルト、雨合羽
台所用品	台所洗剤、鍋、炊き出しセット、ラップ、プラスチック製食器、割り箸、紙コップ、お椀、スプーン、フォーク、調理器具、電気ポット、電子レンジ、カセットガスボンベ、カセットコンロ、アルミホイル
衛生用品	生理用品、介護用手袋、タオル、お尻ふき、消毒用アルコール、歯磨きセット、石けん、シャンプー、ボディソープ、スポンジたわし、足ふきマット、手洗い洗剤、ガーゼ、カミソリ、入れ歯洗浄剤、綿棒、消臭スプレー、ドライヤー、ヘアブラシ
生活用品	哺乳瓶、布団、マットレス、ウェットティッシュ、カイロ、ペーパータオル、ゴミ袋、軍手、つめきり、アレルギー用薬、ブルーシート、延長ケーブル、ポリタンク、ストーブ、ラジオ、ろうそく、携帯トイレ、懐中電灯、乾電池、ゴム手袋、ボックスティッシュ、エマージェンシーシート、パーテーション、屋内テント、熱さまシート、乾燥機、洗濯機、温風ヒーター
その他	ドライアイス、不織物、遺体収納袋、棺桶、骨壺、棺桶布団、仏衣、テント、ガムテープ、土嚢袋、次亜塩素酸、消石灰、防犯ブザー、衛星電話、スコップ、水中ポンプ、発電機、車いす、ストレッチャー

資料：地域防災計画における地震・津波対策の充実・強化に関する検討会 報告書（平成23年12月消防庁）

支援物資をパッケージ化し、必要な物資が被災者の手元に届くようにする「プッシュ型」支援の運用、県においては広域防災拠点の検討が進められている。

各検討の進捗状況を踏まえつつ、ニーズにあった救援・支援物資が的確に被災者へと届けられるシステムの構築を進める。

対応機関	県、市
対策必要期間	中期

【対策の概要】

- ① 高齢者や子どもへの配慮
- ② 衛生的な避難生活を支える救援物資等の確保

【対策内容及び対策効果】

① 高齢者や子どもへの配慮

○対応機関：市（防災対策部、健康福祉部）

○目標期間：中期

高齢者の内、急性期において健常と認められる場合においても、避難生活の長期化にとまなう疲労の蓄積、医療・服薬の中断、過密状況による筋力低下、トイレの不足、肉親などとの死別によるストレスなどによって生活に必要な基本動作（食事、排泄、更衣、歩行、会話、睡眠など）が衰え、生活不活性病などへ進行することが想定されるため、高齢者と避難所リーダーとの日々のコミュニケーション確保の重要性や症候等の早期発見ポイントなどを周知する。

また、亜急性期以降においても床上での寝起きが継続している場合には、寝たきり化や褥瘡（床ずれ）、ホコリ等による呼吸器障害、疥癬などの発症も懸念されるため、簡易ベッドや褥瘡予防マットなどが円滑に導入できるよう確保に努める。

症候の悪化が認められる高齢者にあっては、症状の進行を防止しより適正なサービスを実施するためには多様な専門職員等が必要であり、福祉避難所や広域避難などの二次避難の必要性に対する啓発方策を検討する。

子どもへの対応については、母子保健事業・児童福祉・障害児福祉関連事業などの早期復旧に取り組み対応にあたることとなるが、就学児童等においては、両親・友人などとの死別や生活環境の激変などによる心的外傷後ストレス障害などが懸念されることから、教

被災者病気予防に段ボールベッド 宮城の避難所に導入

避難所の床でマットなどを敷いて寝ている被災者の環境を改善して病気を予防しようと、宮城県石巻市の石巻赤十字病院の医師らが4日、段ボール製のベッド50台を同県東松島市などの避難所に搬入した。

避難所では、人が歩くたびに乾いた泥から細かい粉じんが巻き上がり、せきの症状を訴える人が増加。高齢者の場合、床から起き上がる際の負担が大きいほか、梅雨の時期に体温の低下を招くことが懸念されている。

同病院の呼吸器外科副部長の植田信策医師が安価で輸送も簡単な段ボール製のベッドに着目し、大阪市の段ボール業者Jパックが協力。1台に段ボール箱24個を使ったベッドは長さ2メートル、幅90センチ、高さ30センチで、100キロの重さに耐えられる。簡単に作れる設計にした。

55人が暮らす東松島市の避難所では、京野香さん(86)が組み立てられたベッドに座ったり、横になったり。「みんなの手を借りて起き上がっていたけど、これなら自分で立てる。うれしいです」と笑顔で話した。

植田医師は「多くの高齢者はベッドに慣れていないが、健康被害防止のためには簡易ベッドの活用が望ましい」と述べ、ほかの避難所にも導入していく考えを示した。

資料：共同通信（2011/05/04 17:41）

図 10.2.7.1 避難所における段ボールベッド導入例



避難所に搬入された、段ボール製のベッドの感触を確かめる被災者
=4日午後、宮城県東松島市

育委員会部局とともに安否や心身の健康状態、障害や慢性疾患のある児童に関する情報共有などを行える体制を構築する。

② 衛生的な避難生活を支える救援物資等の確保

○対応機関：県（危機管理部）、市（防災対策部）

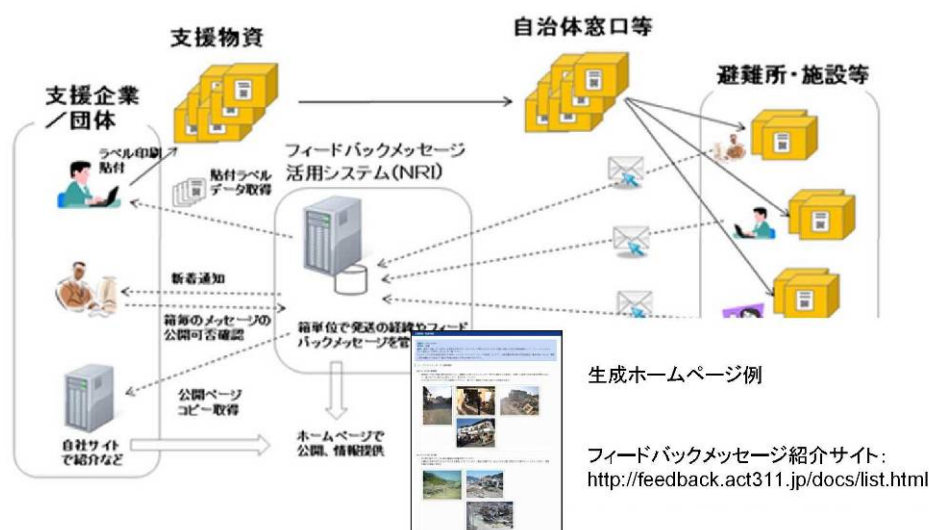
○目標期間：中期

国における「プッシュ型」支援や県における広域防災拠点の検討などを踏まえつつ、地域及び収容避難所等の特性にあった支援物資等を円滑に調達できるよう各種協定の締結などを進める。

亜急性期以降においては、収容避難所などの特性に応じて、支援物資に対するニーズが量的な充足から質的な充足へと変化するため、各種ニーズに対応できるよう「セミプッシュ型」支援及び「プル型」支援へと移行する。

この時、入手が一般的に困難な支援物資や、少量だが必要不可欠な支援物資などの調達に関しては、関係する企業や団体等と被災者等がインターネットや携帯端末を利用して交渉を行うことも効果的・効率的であるといえ、これらシステムの技術的動向を把握し活用方策を検討する。

支援物資とフィードバック実現の流れ



資料：東日本大震災に関するクラウドサービス利活用事例集（総務省）

図 10.2.7.2 支援物資の供給におけるクラウドサービスの利活用事例

衛生対策8 (避難先での衛生対策) その他の避難場所等での衛生対策

東日本大震災では津波によって広範に浸水したため、避難場所等として指定しない施設にも住民等が避難し、救出までに時間を要した。

このため、公・民の適切な役割分担のもと、緊急的な避難活動への備えを拡充する。

対応機関	県、市
対策必要期間	中期

【対策の概要】

- ① 非常持ち出し品(袋)等の普及促進
- ② 緊急避難場所やその他施設等での備蓄資材の配備







【対策内容及び対策効果】

- ① 非常持ち出し品(袋)等の普及促進

○対応機関：市(防災対策部、健康福祉部)

○目標期間：短期

高知市においては、大規模な災害によって居住地域等が長期孤立してしまうことも懸念されることから、次のような非常用持ち出し品の準備について啓発を行っている。

<p>飲料水</p> 	<p>食料</p> 	<p>衣類・衛生用品</p> 
<p>●大人一人あたり一日3リットルなど。</p>	<p>●2~3日分を目安に保存性があり、そのまま、あるいは簡単な調理で食べられるもの(例:乾パン・アルファ米・レトルト食品缶詰(缶切りの不要なタイプ)・カップラーメン・チョコレート・氷砂糖・梅干しなど。)</p> <p>●赤ちゃんがいる場合にはミルクなど</p>	<p>●下着類・タオル・せっけん・ティッシュペーパー(トイレトペーパーでも良い)・ウェットティッシュ・紙おむつ、生理用品など。</p>
<p>救急医薬品</p> 	<p>応急活動用品</p> 	<p>現金・貴重品</p> 
<p>●目薬・解熱剤・胃腸薬・風邪薬・鎮痛剤・傷薬・包帯・ばんそうこう・ガーゼ・はさみ・洗淨綿・体温計など。</p> <p>●持病などをお持ちの方は、薬とお薬手帳など。</p>	<p>●懐中電灯・携帯ラジオ・予備の電池・マッチ・ライター・ろうそく・カセットコンロ・固形燃料・細ひも・軍手・雨具・履き慣れた丈夫な靴・ヘルメットや厚手の帽子など。</p>	<p>●現金(硬貨)や貴重品など。</p>

資料：高知市地域防災推進課 HP より加工

図 10.2.8.1 非常持ち出し品のリスト (高知市)

津波によって家屋や商店等が浸水し、余震や津波が収まった場合にも家屋などから必要な物資を取り出すには長期間を要することや、非常持ち出し袋の内容物は各自の特性に応じた品目（例えば、常用医薬品やコンタクトレンズ、アレルギー対応食物など）とすることが可能なこと、発災害時に非常持ち出し袋を携行するためには昼夜間の主な活動場所への複数配備が望ましいことなども含め、非常持ち出し袋の普及にむけて啓発を進める。

② 緊急避難場所やその他施設等での備蓄資材の配備

○対応機関：県（危機管理部）、市（防災対策部）

○目標期間：長期

緊急的な避難場所である津波避難ビルやその他の中高層ビル等の多くは、備蓄物資や避難空間に乏しく、長期浸水によって苛烈な自然環境下での孤立が長期化することも想定される。

このため、風雨や低高温などから身体を保護するエマージェンシーシートや被災者の容態急変などの知らせる通信手段などを官・民の連携によって備蓄資材の配備を進める。

また、公共施設にあっては、津波避難ビルや収容避難所の指定の有無にかかわらず、被災者が避難する場所・施設等となることも想定し、各施設管理者等に対して発災時の衛生管理方策の周知、備蓄資材の配備などを進める。

- 建物1階が天井まで浸水し、4日間孤立(3/11~14)
 - ライフライン、通信の寸断
 - 公用車、自家用車の水没
 - パソコン、紙データの損壊
- 応急の避難所として
 - 職員200名、近隣住民400名が避難
 - 水・食料の確保、衛生管理
 - 救護所の設置



資料：平成23年度感染症危機管理研修会／平成23年10月12日／宮城県石巻保健所

図 10.2.8.2 石巻保健所の被災例

第11章 廃棄物対策

1 廃棄物対策について

1-1 廃棄物対策の検討内容

南海地震による震災及び津波の発生、あわせて地盤沈降による長期浸水が発生すると、市街地だけでなく市域全域で膨大な災害廃棄物が発生する。災害廃棄物を適切に処理しない、または処理が遅延すると、円滑な復旧、復興の妨げや周辺分野へ悪影響が波及するおそれがあるため、本ワーキンググループでは、発生廃棄物の種類及び量を想定した上で、事前に検討すべき必須項目について明らかにし、取り組みの課題と方向性をとりまとめた。

- ・長期浸水により想定される被害状況と課題

東日本大震災の事例をもとに、発生する災害廃棄物の種類・量を想定し、大規模な地震および津波発生時の廃棄物対策の課題を共有した。

- ・長期浸水に備えた事前対策の検討

被害状況や課題を踏まえた現状認識より、事前に実施しておくべき対策と国、県、市、事業者等の連携のあり方等について検討し、県・市の災害廃棄物処理計画へ反映させていく。

- ・長期浸水発生時の復旧対策案の検討

迅速な復旧対策を実施するために準備しておくべき事項、対策実施における役割分担について検討し、今後の計画策定や取り組みに反映させていく。

- ・今後の課題と方策（とりまとめ）

対策実施上の問題点や課題について、解決するために必要な方策、国や関係機関との調整事項等を整理した。

1-2 廃棄物対策の検討範囲

災害廃棄物処理は長期にわたる取り組みとなることを踏まえ、ワーキンググループでは災害発生時から長期浸水区域解消時を経て、処理処分完了までの廃棄物対策の課題について検討する。

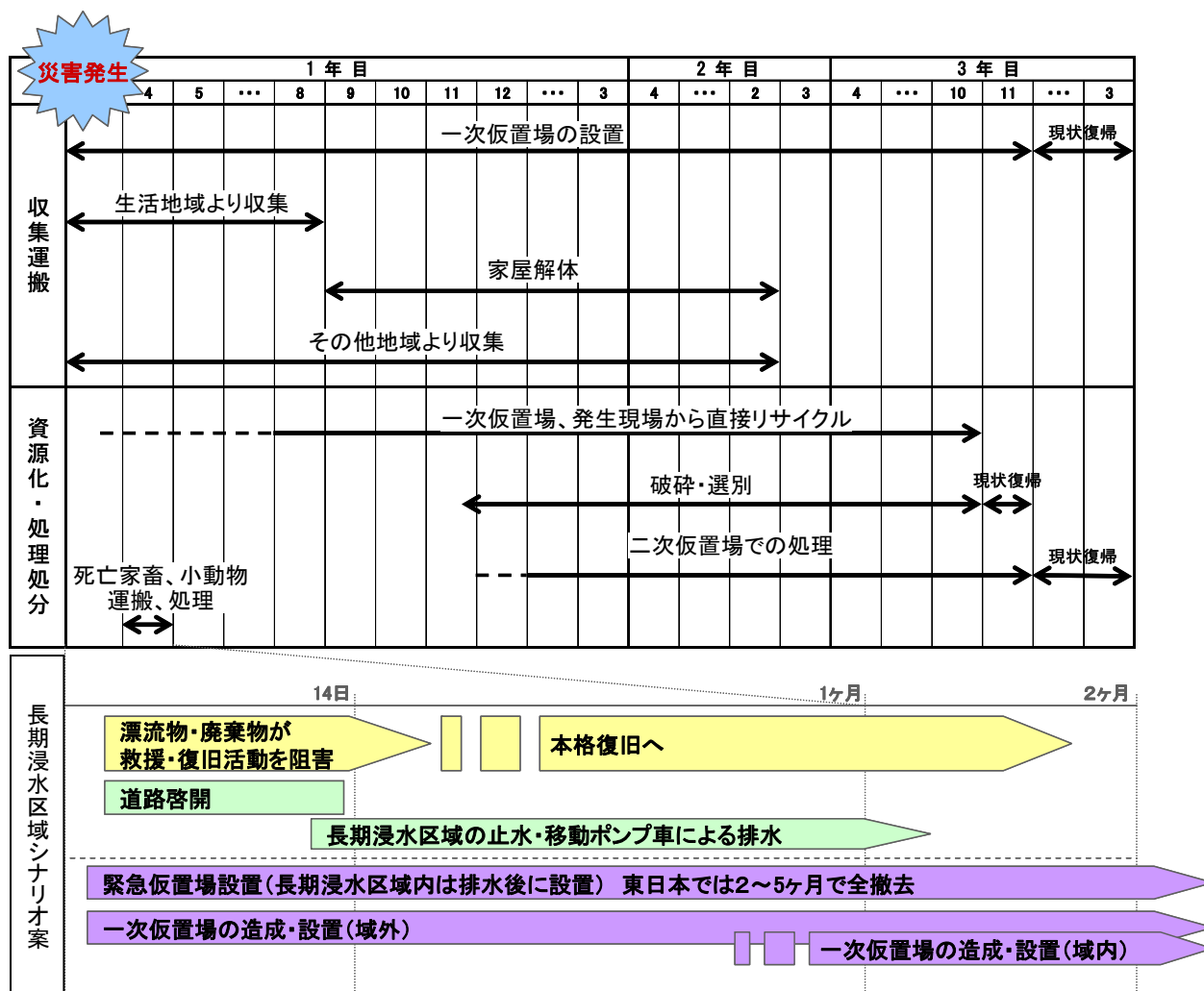


図 11.1.1 石巻市の災害廃棄物処理スケジュールと長期浸水区域での初動・応急時の対応想定

津波や建物倒壊等による多種多様な災害廃棄物、避難所等から発生する生活ごみや医療系ごみ、し尿、動物の死体等にも対応が必要であるが、廃棄物対策ワーキングとして検討対象とする廃棄物カテゴリーは「地震廃棄物」及び「津波廃棄物」とする。

仮置き場設定条件と長期浸水区域解消までのスケジュールを踏まえた短期的課題と、廃棄物の運搬から処理処分までの長期的課題を抽出する。

1-3 長期浸水区域の解消スケジュールと廃棄物処理シナリオ

東日本大震災を踏まえた大規模災害時の災害対応フェーズごとの対応内容を踏まえ、南海地震発生時の廃棄物対策の流れを確認する。

長期浸水区域全域の解消は、災害発生時から最長で約2箇月後と想定した場合、廃棄物の収集は浸水区域外（周辺）から開始し、浸水区域内においては排水が完了した地区から順次撤去・収集に取りかかることとなる。排水が完了してからは、長期浸水区域が発生しない場合の災害廃棄物対策と同じ対策実施フローとなる。

表 11.1.1 災害対応（被災地）フェーズにおける廃棄物対応の目安

災害対応（被災地）フェーズ			廃棄物への対応
災害初動 Emergency Phase	災害初動時（人命救助が優先される） ★道路の確保は、基本的に人命救助時に行われる	10 ² 時間 （約3日間） =72時間	①初動体制の確立 ②初動対応と状況把握 ●「避難ごみ」「地震廃棄物（家財）」「津波廃棄物（津波浸水）」中心に ③～⑧対応方針の検討～承認 ⑨「避難ごみ」災害対応開始
応急復旧 Early Recovery (Relief) Phase	人や物の流れ等が回復する（ライフラインが戻る）まで	10 ³ 時間 （約1カ月）	●「地震廃棄物（倒壊）」「津波廃棄物（倒壊）」等への対応 ③～⑧対応方針の検討～承認 ⑨災害対応 →市街地からの大量の廃棄物の撤去
復旧 Recovery Phase	社会ストックが回復する（避難所生活などが解消する）まで	10 ⁴ 時間 （約1年）	処理（リユース・リサイクルを含む）
復興 Reconstruction Phase	産業等も一定回復するまで	10 ⁵ 時間 （約10年）	

参考 災害廃棄物分別・処理戦略マニュアル 廃棄物資源循環学会

止水・排水対策においては、長期浸水区域を6エリアに分割し、優先度の高いエリアから対策を実施する。長期浸水からの災害復旧の観点から「江の口・下知エリア」、「高須エリア」が対策優先エリアに位置づけられている。

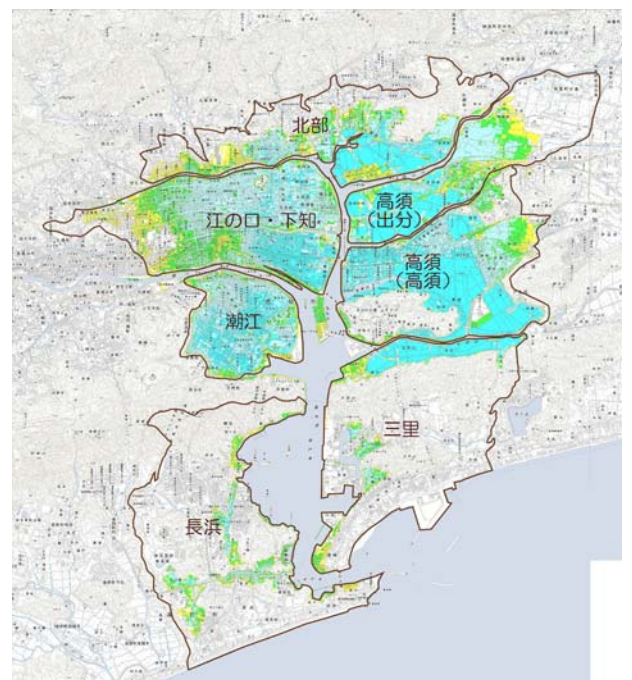


図 11.1.2 長期浸水域のエリア区分

表 11.1.2 各シナリオの条件とドライ化完了時期(止水・排水対策資料より)

シナリオ	堤防耐震化	活用可能な排水機場(ポンプ場)	応急排水体制	ドライ化完了時期(発災からの日数)		備考
				優先エリア	その他エリア	
現状	国分川、鏡川下流の一部	なし	排水ポンプ車20台	約44日後	約67日後	
短期(1~5年後)	重点区間完了	9排水機場	排水ポンプ車20台	約26日後	約55日後	
中期(5~10年後)	江の口・下知エリア完了 高須エリア一部完了	16排水機場	—	約13日後	約40日後	
長期(10年以上)	全区間完了	32排水機場	—	約10日後	約14日後	

廃棄物処理については、災害初動時(約3日)までは対策準備や体制整備、情報収集の段階であり、被災地での作業は「撤去」作業が中心となる。また、長期浸水区域に限らず住民の避難、救助救出が最優先であり、仮置き場までの運搬と処理に着手できるのは次のフェーズからと考えられる。

長期浸水区域解消までの対策としては、道路啓開のための廃棄物(がれき)撤去が喫緊の課題となるため、道路啓開のための「撤去作業」と廃棄物処理対策としての「収集・運搬」について、実施主体と連携のあり方について確認と方針検討が必要である。

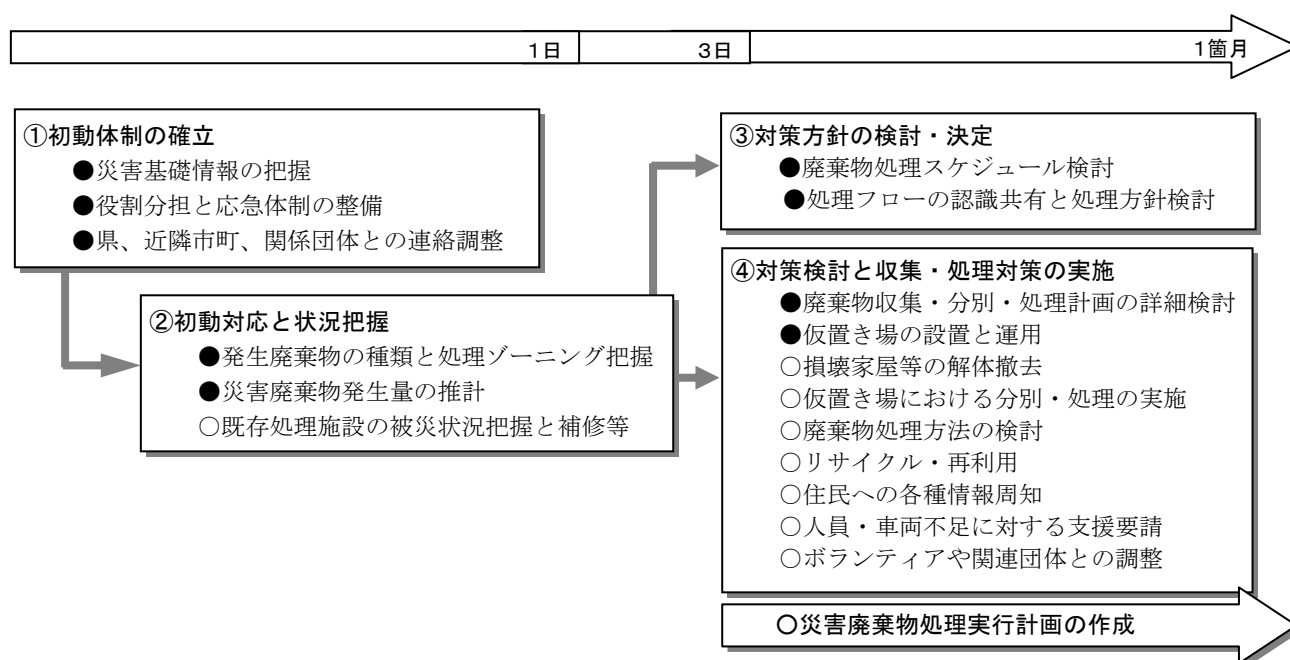


図11.1.3 長期浸水区域解消までの廃棄物対策シナリオの考え方

2 廃棄物対策の検討概要

2-1 災害廃棄物の想定と処理

(1) 予測される廃棄物の発生量と種類について

① 予測される災害廃棄物の種類

震災時にはがれき・家財道具等の廃棄物が大量に発生する。また、避難所および応急仮設住宅等からの一般廃棄物も発生する。

災害廃棄物の分類としては以下のとおりであるが、同じ粗大ごみや家電製品でも、津波浸水がある場合は海水をかぶっているため、分別段階では「津波廃棄物（海ごみ）」として扱う必要がある。

廃棄物対策ワーキングでは、津波及び地震により発生する廃棄物のうち、通常時に発生する廃棄物とは異なり特別な処理手法が必要なもの（津波廃棄物など）、及び適正処理が困難な廃棄物について、廃棄物処理シナリオにおける課題として検討する。

表11.2.1 災害廃棄物の種類

大項目	小項目	具体例
可燃物	木材類	生木、解体木材など
	粗大・混合ごみ（可燃）	廃プラスチック類、廃タイヤ、家具、絨毯、畳、冷凍水産物、漁具など
不燃物	がれき類	コンクリートがら、アスファルトがら
	金属くず	鉄、非鉄金属など
	家電リサイクル4品目	テレビ、冷蔵庫・冷凍庫、洗濯機、クーラー
	粗大・混合ごみ（不燃）	ガラス・陶磁器くず、瓦、家電製品、船舶、石油ストーブなど
	自動車	自動車
その他	津波堆積物	津波堆積物、泥状物など
	有害廃棄物	爆発性や毒性等があるもの

■塩分の影響

地震で倒壊した家屋と異なり、津波で倒壊した家屋は海水を被っており、塩分が残存している。塩分を含む木材等を焼却処理するに当たっては、塩化水素による焼却施設内の金属の腐食やダイオキシン類の発生が懸念されることから、災害廃棄物の塩素濃度を把握した上での対策検討が必要となる。

■有害物質の処理方法と保管場所

災害廃棄物の中には、油分その他、重金属等の有害物質を含有するものも含まれる可能性があり、仮置き場において汚染水が土壌に浸透し、土壌汚染や地下水汚染を引き起こすことが考えられる。

特に港湾地区には工業地帯が広がっていることから、東日本大震災においても被害にあった事業所が多く、事業所から排出される災害廃棄物が多くなっている。事業所で保管されていた有害性のある物質や処理困難物に対応した処理が必要である。

表11.2.2 (参考) 高知市内のPRTR制度届出事業者

事業所名		住所
ニッポン高度紙工業株式会社	本社工場	春野町弘岡上648
東洋平成ポリマー株式会社	高知工場	萩町2丁目2番25号
明神石油株式会社	明神石油株式会社	北本町3丁目10-36
東洋電化工業株式会社	本社工場	萩町2丁目2番25号
高知エコーサービス株式会社	ジャスポート五台山	五台山5015-1
出光リテール販売株式会社四国カンパニー	高知給油所	はりまや町1丁目13-20
	くじらクン給油所	大津乙2593-1
	宝永町給油所	宝永町6-20
東西オイルターミナル株式会社	高知油槽所	五台山タナスカ4989
株式会社垣内	高知工場	布師田3978-8
高知市農業協同組合	土佐山給油所	土佐山122
	秦給油所	中秦泉寺52
	三里給油所	仁井田3843-1
	介良給油所	介良乙1671
株式会社ホームエネルギー四国	高知センター	横浜字寺田1531
日和崎石油株式会社	上町給油所	上町2-3-4
	美術館通り給油所	高須310-30
高知市	春野最終処分場	春野町秋山笹ヶ谷
	三里最終処分場	池2571
新高知重工株式会社	本社	仁井田新築4319番地
土佐鉱油株式会社	ビックウェーブ棧橋通給油所	棧橋通1-11-3
	ビックウェーブ高知給油所	北金田1-19
南海化学株式会社	土佐工場	棧橋通4丁目10-1
高知市	瀬戸下水処理場	瀬戸1丁目2-105
	潮江下水処理場	南新田町5-69
	下知下水処理場	小倉町5-25
高知春野農業協同組合	本所SS	春野町西分512-2
高知県	浦戸湾東部流域下水道高須浄化センター	高須304
株式会社太陽	本社	布師田3950
コスモ石油販売株式会社	高知県庁前給油所	本町4丁目2-26
	セルフステーション高知インター	北金田3-13
高知スタンダード石油株式会社	長浜給油所	長浜757
	曙町給油所	曙町1丁目2-25
	仁井田給油所	仁井田3634-3
	いちご野給油所	介良乙567-3
日本オイルターミナル株式会社	日本オイルターミナル株式会社高知営業所	五台山タナスカ4997
出光興産株式会社	高知油槽所	五台山4988
井上石灰工業株式会社	仁井田工場	仁井田1641
株式会社特殊製鋼所	本社工場	稲荷町120番地
太陽石油販売株式会社	セルフ春野給油所	春野町弘岡中813-1
高知石油株式会社	高知石油青柳給油所	若松町12-9
	高知石油瀬戸給油所	瀬戸南町2丁目9-25
	高知石油本町給油所	本町5丁目6番44号
	高知石油大津給油所	大津甲841-1
	高知石油北バイパス給油所	薮野北町2丁目11-35
	高知石油伊勢崎給油所	伊勢崎町12-8
	高知石油セルフステーション金田	南金田3-38
宇治電化学工業株式会社	宇治電化学工業株式会社	棧橋通5丁目7番34号
高知市	高知市清掃工場	長浜6459

②災害廃棄物の発生量の算出

発生量を推計する災害廃棄物は、津波及び地震動による倒壊建物から発生する可燃物、不燃物、及び津波堆積物のみを対象とする。

その他の種類の廃棄物は、災害廃棄物処理実行計画を検討する段階において、現地で被災状況を把握し、推計するものとする。

推計手法は、東日本大震災での廃棄物発生量の算出事例をもとに、発生量算出方法を確認する。

1)倒壊建物

■津波による倒壊建物

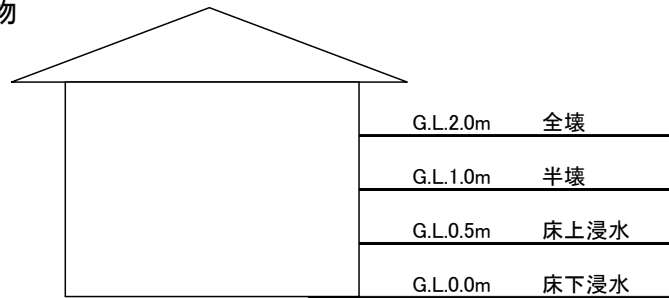


図 11.2.1 浸水レベル別建物被害状況

表 1m²あたり廃棄物発生原単位(兵庫県平均値)

木造 (t/m ²)		鉄筋コンクリート造 (t/m ²)		鉄骨造 (t/m ²)	
可燃	不燃	可燃	不燃	可燃	不燃
0.194	0.502	0.120	0.987	0.082	0.630

倒壊建物発生量算出式

$$\begin{aligned} \text{倒壊建物発生量} \\ = \Sigma \{ \text{全壊建物延床面積} \times 1 \text{ m}^2 \text{あたり原単位} \} \\ + \Sigma \{ \text{半壊建物延床面積} \times 1 \text{ m}^2 \text{あたり原単位} \times 0.5 \} \end{aligned}$$

■建物を除く廃棄物量

建物を除く廃棄物量は、水害廃棄物処理対策指針より、1棟あたり2.0tと設定する。可燃と不燃の割合は、水害廃棄物処理対策指針添付資料より、可燃が58.2%、不燃が41.8%と設定する。

床上・床下浸水建物からの廃棄物量発生量は、全壊・半壊建物の1/2と想定する。また、地震倒壊建物については、建物を除く廃棄物量は算出しない。

表 11.2.3 1棟あたり廃棄物発生原単位 (建物を除く廃棄物)

種類		t/棟
建物を除く 廃棄物量	可燃物	1.16
	不燃物	0.84

■発生量算出条件■

- ①地震倒壊建物については、建物を除く廃棄物量は算出しない。
- ②床上・床下浸水建物からの廃棄物量発生量は、全壊・半壊建物の1/2とする。

■高知市における地震倒壊建物

地震動により倒壊した建物については、全壊建物のみ廃棄物発生量の対象として扱う。

表 11.2.4 1m²あたり廃棄物発生原単位(※津波の場合と同じ原単位)

木造 (t/m ²)		鉄筋コンクリート造 (t/m ²)		鉄骨造 (t/m ²)	
可燃	不燃	可燃	不燃	可燃	不燃
0.194	0.502	0.120	0.987	0.082	0.630

■発生量算出条件■

- ①地震倒壊建物については、全壊についてのみ算出対象とする。
- ②非木造の内訳は、津波浸水範囲内のRC・S造比と同じものとして算出する。

今後、県および市の災害廃棄物処理計画策定にあたっては、「地震・津波による倒壊建物」及び「建物を除く廃棄物量」の合計値を『災害廃棄物発生量』とする。

平成24年5月10日高知県公表の津波浸水予測、及び「第2次高知県地震対策基礎調査報告書」（平成16年3月）による暫定推計値は、約1,000万tとなる。

2) その他発生が想定される廃棄物

- ①廃自動車、廃船舶、廃家電、倒木、事業系廃棄物については、算出方法を確認する。
- ②道路がれき、農機具、漁網、家畜、倉庫内保管物等の発生量については、災害廃棄物処理実施計画において考え方を検討する。

■ 廃自動車

東日本大震災における算出は、車両の種類を軽自動車、普通車、トラックに分け、市町村が把握している被災自動車数と1台あたりの重量を乗じて算出している。車両の種類毎の重量は、カタログの値を使用。

$$\text{廃自動車量} = \text{被災自動車数} \times \text{1台あたりの重量}$$

■ 廃船舶

東日本では、被災した船舶の種類別に船外機付船隻、動力船船隻、材質別にFRP、銅、軽合金、木、に分け算出されている。宮城県における廃船舶量の推計は、被災船舶数に宮城県水産基盤整備課資料より1隻あたりの重量、更に統計資料より、船舶種類別重量平均値(補正值)を乗じて算出している。

災害発生時の廃船舶量の算出にあたっては、東日本と同様に種類別重量平均値を使用するが、推計時は、係留船舶数もしくは入港船舶数に基づき、想定される被災船舶数を設定し、同様の原単位を使用して算出する。

$$\text{廃船舶量} = \text{被災船舶数} \times \text{船舶種類別重量平均値(補正值)} \times \text{1隻あたりの重量}$$

■ 廃家電

廃家電は、家電リサイクル法の対象となるテレビ、冷蔵庫・冷凍庫、洗濯機、エアコンとする。廃家電量は、被災世帯数に、各家電の所有率と重量を乗じて算出する。

被災した家電数については、平成21年全国消費実態調査(総務省)より、一世帯あたりの所有率を求め、被災世帯数に乗じて求める。

被災世帯数は、全壊・半壊・床上浸水した家屋を対象とし、被災家屋数に本市の一世帯あたりの棟数を乗じて求める。

家電の種類毎の重量は、カタログの値を使用する。

$$\begin{aligned} \text{廃家電量} \\ = & \text{被災世帯数(全壊・半壊・床上浸水家屋数/一世帯あたりの棟数)} \\ & \times \text{所有率} \times \text{製品1個あたりの重量} \end{aligned}$$

■倒木

東日本では、倒木面積を実測し、1 m²あたりの重量を乗じて算出している。

高知県においては、津波浸水高さ 1.0m 以上のエリアの樹木が倒れたと想定し、倒木面積を設定する。

林野庁の国有林野事業統計(平成 21 年度)より、樹種別材積、国有林面積、更に樹種ごとの密度(木質燃料の特性評価(平成14年))を用いて 1 ha あたりの重量原単位を設定し、算出する。

倒木量

$$= \text{倒木面積 } 1 \text{ m}^2 \text{ あたりの重量 } \{ (\text{樹種別材積} \times \text{樹種別密度}) / \text{高知県国有林面積} \} \\ \times \text{倒木面積 (津波浸水高さ } 1.0\text{m 以上の山林面積)}$$

■事業系廃棄物 (工場・事業所・店舗等による事業系廃棄物)

石巻市では、農機具・養殖棚・漁網・家畜・倉庫内保管物、工場・事業場・店舗等、道路がれきを「事業系廃棄物」として発生量を算出している。ここでは、倒壊建物に係る廃棄物量の考え方を整理する。

※宮城県石巻市での事業所系廃棄物の算出方法

○市内の被災事業所 60 箇所でアンケート調査を行い、1 事業所あたりの廃棄物量を設定。

被災工場・事業場・店舗等廃棄物量

$$= (\text{本市内従業者数 } 10 \text{ 人以上の事業所数} \times \text{被災率 } 0.519 (\text{壊棟数} / \text{市の総棟数}) \\ \times \text{1 事業所あたりの廃棄物量 (石巻市では } 184 \text{ t)})$$

+ 個別アンケート結果:公務系事業所の廃棄物量+ 日本製紙株式会社分の廃棄物量

■道路がれき

道路がれきは、東日本では道路被災状況調査(破損箇所)より、道路総延長の5%が破損したと想定して発生量を推計している。

総道路破損量 (市)

$$= \text{市内道路総延長 (km)} \times \text{道路幅員平均 (m)} \times \text{厚さ } 5 \text{ cm} \times \text{重量原単位 } 2.35\text{t/m}^3 \times 5\%$$

道路がれき量

$$= \text{津波による道路がれき量 (総道路破損量} \times \text{浸水率)} \\ + \text{地震による道路がれき量 (総道路がれき量} - \text{津波による道路がれき量)} \div 3$$

3) 津波堆積物

東日本大震災では、災害直後の3月27日に実施した汚泥厚さ調査より、大規模浸水区域2.9cm、小規模浸水区域1.2cmと確認された。

この結果を原単位として設定し、大規模浸水区域の面積に2.9cm、小規模浸水区域の面積に1.2cmを乗じ、その合計に津波堆積物の単位体積重量1.46t/m³を乗じて津波堆積物量を算出する。

大規模浸水区域及び小規模浸水区域の面積は、高知県の津波浸水データより算出する。

※大規模浸水区域：浸水深さ2m以上、小規模：浸水深さ2m未満

$$\text{津波堆積物量} = (\text{大規模浸水区域} \times 2.9\text{cm} + \text{小規模浸水区域} \times 1.2\text{cm}) \times 1.46 \text{ t/m}^3$$

環境省では、災害廃棄物に津波堆積物を加えた処理対象全体について、復興施策の事業計画に位置づけている。（平成24年8月「東日本大震災に係る災害廃棄物の処理工程表」）

平成24年5月10日高知県公表の津波浸水予測にもとづく、高知市での津波堆積物の暫定推計値は、約200万tとなる。

□ 災害廃棄物発生量に係る参考資料

名称		阪神・淡路大震災	新潟県中越地震	能登半島地震	新潟県中越沖地震
発生年月日		平成7年1月17日	平成16年10月23日	平成19年3月25日	平成19年7月16日
規模	地震の規模 (マグニチュード)	7.3	6.8	6.9	6.8
	最大震度	7	7	6強	6強
主な被災地域		神戸市、西宮市、淡路島	長岡市、旧山古志村、小千谷市	輪島市、七尾市、志賀町	柏崎市、刈羽村
人的被害		死者 6,434人 負傷者 4万3,792名 行方不明者 3人	死者 68人 負傷者 4,805人	死者 1人 負傷者 341人	死者 11人 負傷者 2,343人
被害状況		家屋全壊 10万4,906棟 半壊 14万4,274棟 一部損壊 39万 506棟 (合計) 63万9,686棟 焼失 7,534棟	家屋全壊 3,157棟 半壊 1万3,808棟 一部損壊 10万3,854棟 (合計) 12万 837棟	家屋全壊 638棟 半壊 1,563棟 一部損壊 1万3,553棟 (合計) 1万5,754棟	家屋全壊 1,244棟 半壊 5,241棟 一部損壊 3万4,277棟 (合計) 4万 762棟
災害廃棄物量		総計 約1,980万トン (住宅・建築物系 1,430万トン 公共・公益系 550万トン)	49万4,979トン	石川県 43万963トン	36万228トン (平成20年9月現在)
廃棄物量 (平成18年度)		兵庫県 251万トン	新潟県 112万1千トン	石川県 49万7千トン	新潟県 112万1千トン

(出所) 島岡隆行「地球温暖化に伴う異常気象と災害廃棄物」『廃棄物資源循環学会シリーズ③ 災害廃棄物』より作成

(2) 一時仮置き場の選定条件整理

膨大な量が発生する災害廃棄物を処理するためには、発生量に応じた規模の仮置き場が設置できることが有効であるが、仮置き場に使用できるオープンスペースは避難場所や仮設住宅用地等にも使用され、また、復興の過程で元の用途、もしくは復興事業としての土地の返却など、期間的にも制約を受ける。

そのため、基本的な仮置き場設定条件を整理し、現状での空閑地等の状況を把握するとともに、想定される廃棄物発生量に応じた仮置き場の規模を把握・想定した上で、事前に設定できる仮置き場候補地の選定条件を検討することが必要である。

① 仮置き場の種類と役割

被災地の災害廃棄物を集積し、処理に向けた分別を行うための場所として「仮置き場」を設定する。

「緊急仮置き場」は、住区基幹公園や空き地など被災地域の生活区域内に設定。

「一次仮置き場」は、住宅地や学校等設からは離隔距離を確保し、生活道路を搬入出・場内道路として使用しないことを等基本条件として設定。

※ 「一次仮置き場」「二次仮置き場」を「一次集積所」「二次集積所」と呼ぶ場合もあり



緊急仮置き場：被災者やボランティアによる分別が行われる



一次仮置き場：粉砕器・パワーショベル等の重機が入り、分別・処理が行われる

②仮置き場選定の条件

仮置き場に求められる機能、必要面積を可能な限り充足するとともに、次に示す要件も考慮し、各要素・条件を具体的に図面データ等で整理した上で、候補地の選定を行う。

※ここでは災害発生前の事前対策としての候補地選定の方針を示す。

1)被災状況に応じた方針

被害想定データを踏まえ、被害が大きくなる可能性の高い地域周辺で配置する

2)収集運搬作業を考慮した方針

搬入・搬出及び運搬ルートが確実かつ容易に確保できること

緊急輸送道路等における道路啓開の対策方針と調整を図る

3)収集・分別・処理期間が長期にわたることを考慮した方針

貯留可能期間、使用可能期間が十分に確保できること

二次災害（ガス漏れ、陥没、悪臭、発火等）や住環境への影響（運送や作業に伴う騒音や粉塵等）が小さいところ

4)災害時の他対策との整合を考慮した方針

緊急輸送拠点（道路・水域）、支援受入拠点、避難場所などと競合しないこと

仮設住宅建設地と競合、または近接しないこと

③現時点での未利用地・空閑地の把握

高知市の総面積 30,922ha のうち、都市計画区域は 16,805ha であり、市街化区域は都市計画区域の約 30%を占める。

ただし、市街化調整区域の約 58%は山林であり、市街化区域の周辺でそれほど多くの空閑地が存在しているわけではない。

都市計画区域のうち、自然的土地利用は約 40%、その他土地利用（空閑地・未利用地）は約 6.5%となっている。

表11.2.5 高知市の土地利用（都市的土地利用を除く）

(単位：ha)

地区名	自然的土地利用				その他の土地利用				
	農用地		山林	水面	計	その他A	その他B	その他C	計
	田	畑							
市街化区域	97.1	228.5	247.6	161.7	734.9	389.2	60.8	72.5	522.5
市街化調整区域	834.4	560.3	4,171.6	360.4	5,926.7	278.2	104.7	181.5	564.4
都市計画区域	931.5	788.8	4,419.3	522.1	6,661.5	667.4	165.5	254.1	1,087.0

その他A：造成地、資材置き場等

その他B：墓地、寺社仏閣、競馬場、ゴルフ場等

その他C：道路法面他分類できないもの

資料：高知県都市計画基礎調査

【資料1：高知市の法適用状況】

法適用の地域、地区		面積 (ha)	備考	
都市計画法	市街化区域	5,071		
	用途地域	第一種低層住居専用地域	642	
		第二種低層住居専用地域		
		第一種中高層住居専用地域	1,763	
		第二種中高層住居専用地域	57	
		第一種住居地域	969	
		第二種住居地域	250	
		準住居地域	17	
		近隣商業地域	252	
		商業地域	309	
		準工業地域	438	
		工業地域	224	
	工業専用地域	150		
	その他の地域地区	防火地域	5.7	
		準防火地域	467.6	
		駐車場整備地区	149.7	
臨港地区		199.1		
農業振興地域の整備に関する法律	農業振興地域	22,064	行政区域	
	農用地区域	3,790	〃	
森林法	国有林	1.79	〃	
	保安林	154.00	〃	
	地域森林計画対象民有林	5,531.00	〃	
自然環境保全法	自然環境保全地域		指定なし	
	原生自然環境保全地域		〃	
自然公園法	国立公園		〃	
	国定公園		〃	
	県立自然公園	2,452.00 907.50		
急傾斜地崩壊による災害の防止に関する法律	急傾斜地崩壊危険区域	114.19	個別指定63ヶ所	
地すべり等防止法	建設省所管	59.66	3ヶ所	
	林野庁所管	-	指定なし	
	構造改善局所管	23.00	1ヶ所	
砂防法	砂防指定地	287.00	56ヶ所	
宅地造成等規制法	宅地造成工事規制区域	3,126.00	個別指定8ヶ所	

資料：高知県都市計画基礎調査

【参考：石巻市の一次仮置き場概要】（24ヶ所 約95ha）

	地区	石巻市一次仮置き場	所有権	面積(ha)
1	石巻地区	南境	市有地	15.0
2	〃	工業港南浜埠頭	県有地	13.0
3	〃	工業港雲雀野埠頭	県有地	28.5
4	〃	御所入(旧採石場跡地)	民有地、国有地	3.0
5	〃	不動沢	民有地	3.0
6	〃	川口町(旧山西造船跡地)	民有地	6.0
7	〃	長浜	県有地	1.6
8	〃	雲雀野公園	市有地	1.4
9	〃	魚町西公園	市有地	2.0
10	〃	市立女子商業高校校庭	市有地	1.1
11	河北地区	地区衛生センター跡地	市有地	0.7
12	雄勝地区	海洋センター前芝生広場	市有地	1.0
13	〃	町民グラウンド	市有地	1.0
14	〃	雄勝保育園	市有地	1.0
15	河南地区	前谷地旧龍ノ口処分場跡地	市有地	1.0
16	桃生地区	桃生西嶺	民有地	0.7
17	〃	桃生新小塚	民有地	1.5
18	北上地区	にっこりサンパーク第一	市有地	2.0
19	〃	にっこりサンパーク第二	市有地	2.0
20	〃	水辺センター	市有地	0.7
21	牡鹿地区	山鳥駐車場	県有地	1.8
22	〃	表浜漁港	県有地	2.0
23	〃	谷川(宮城県水産公社跡地)	県有地	3.0
24	〃	清崎	市有地	2.0

出典：石巻市災害廃棄物処理計画(素案)

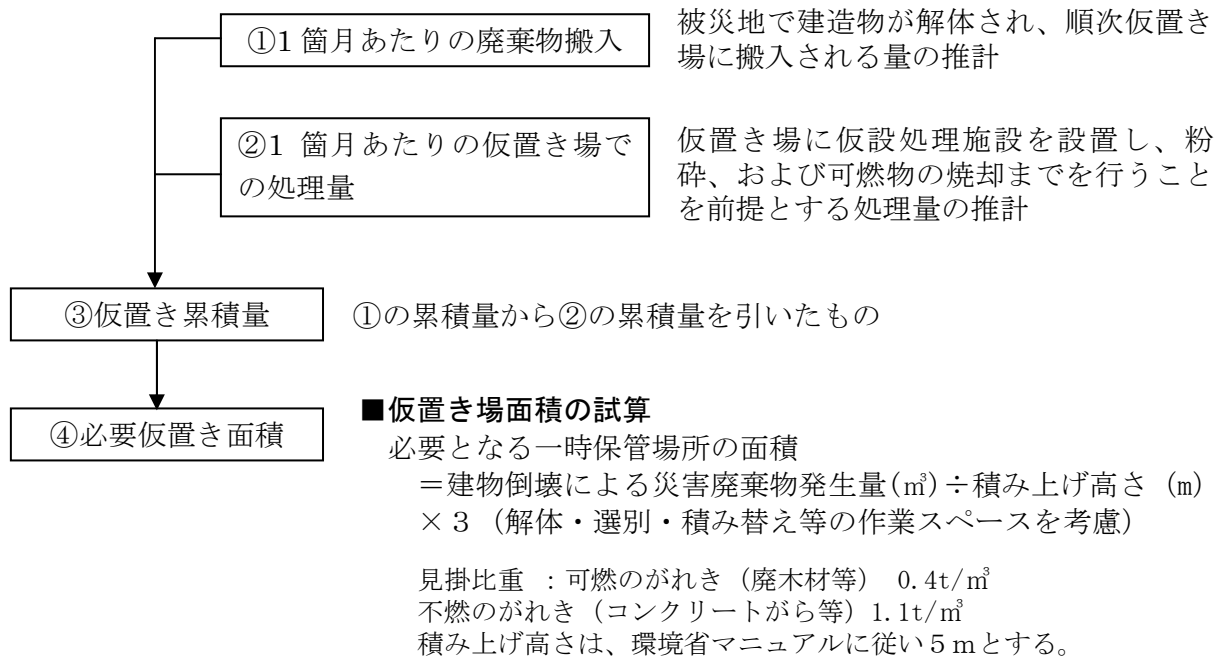
【資料2：高知市の主な国公有地の状況】※学校、団地、公共施設等は除く

所有区分	利用用途	用途地域	浸水区域	面積(ha)
高知県	埋立地	商業地域	浸水区域内	3.41
〃	埋立地	商業地域	一部浸水	3.48
〃	埋立地	商業地域	一部浸水	5.35
〃	埋立地	商業地域	浸水区域内	3.10
〃	埋立地	準工業地域	—	5.03
〃	埋立地	工業専用地域	—	3.69
〃	埋立地	工業地域	一部浸水	7.87
〃	その他利用	市街化調整区域	—	1.12
高知市	供給処理施設	市街化調整区域	—	7.61
〃	供給処理施設	市街化調整区域	—	10.94
〃	供給処理施設	市街化調整区域	—	10.97
〃	民生施設	市街化調整区域	—	24.42
〃	民生施設	市街化調整区域	—	17.29
〃	供給処理施設	工業地域	浸水区域内	5.74
〃	供給処理施設	工業地域	浸水区域内	10.19
〃	供給処理施設	工業地域	浸水区域内	4.91
〃	その他利用	工業地域	浸水区域内	2.65
〃	公共空地	第二種中高層住居専用地域	—	10.69
〃	公共空地	第二種中高層住居専用地域	—	1.32
〃	公共空地	第二種中高層住居専用地域	—	2.68

資料：高知県都市計画基礎調査 国公有地調書データ

④仮置き場面積の試算

廃棄物発生量の推計結果より、仮置き場必要面積の試算を以下の手順で行う。



1) 試算における条件設定

以下の条件により上記フロー①、②を算出する。

処理期間：3年間→発生した災害廃棄物は、設定した処理期間内で全量処理する

震災廃棄物処理に関する国庫補助申請期限は地震発生後5年とされているが、阪神淡路大震災において、災害廃棄物処理期間が最も長かった自治体で3年、東日本大震災の災害廃棄物処理の完了も3年を目標に進められていることから、処理期間の目標を3年として試算する。

【仮置き場面積の算出に係る留意点】

- ・災害時に増加する生活ごみ等は考慮しない
- ・廃棄物の種別を可燃ごみ、不燃ごみに分けて、必要な仮置き場面積を求める
- ・解体期間及び月別の解体比率は阪神・淡路大震災の事例に基づく
- ・搬入及び搬出に伴う運搬車両の台数の制限については考慮しない（仮置き場への搬入量は発生量と同量、搬出量は破碎処分量と同量とする）
- ・破碎・焼却等の中間処理をした災害廃棄物は、すぐにリサイクル先・最終処分先等へ搬出され、仮置き場には保管しないこととする
- ・仮設施設の実稼働日数は年間280日として設定（出典：ごみ処理施設整備の計画・設計要領2006改訂版（社団法人全国都市清掃会議 平成18年6月））

2) 仮置き場面積の試算

ここでは、災害廃棄物（可燃・不燃）の種別毎に分別し仮置き場に搬入、保管すると仮定する。

仮置き場の面積は、処理期間に仮置き場から廃棄物を搬出する量を考慮して、仮置き量が最も多くなると想定される時点の仮置き場の必要面積を算出することとする。

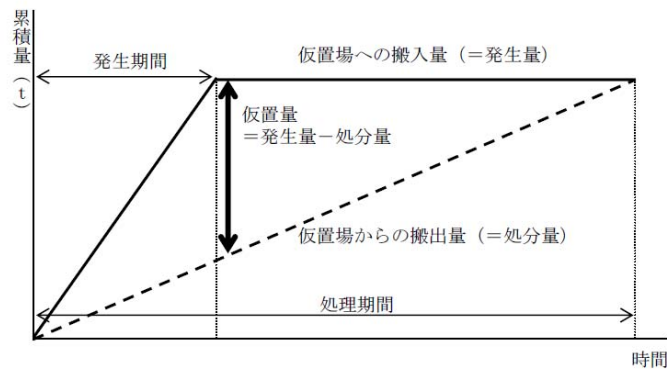


表 11.2.6 必要な仮置き場面積（暫定推計値）

仮置き場での最大廃棄物保管面積 (ha)			概算の大きさ (目安)
可燃	不燃	合計	
約 120	約 220	約 340	2000m×1700m

表 11.2.7 仮置き場面積の比較

	廃棄物発生量 (千 t)	仮置き場面積 (ha)	廃棄物発生量あたりの仮置き場面積
高知市分試算	約 10,000	約 340	0.34 m ² /t
東日本大震災時の石巻市※	4,458	95	0.20 m ² /t
阪神淡路大震災時の西宮市	2,137	23	0.11 m ² /t
阪神淡路大震災時の兵庫県	14,518	125	0.09 m ² /t

※石巻市の被災状況は現在調査中のため、H24.5.7 時点での環境省によるがれき推計量を示す

※出典：災害廃棄物の処理の記録（財団法人 兵庫県環境クリエイトセンター，P20，P28，平成 9 年 3 月）

試算では、東日本大震災時の石巻市、阪神・淡路大震災の西宮市及び兵庫県の事例よりも、廃棄物発生量あたりの仮置き場面積が多く必要である。本試算で必要とする単位面積が大きい理由として以下の事項が挙げられる。

- ・推計発生量は、全壊家屋全数、半壊家屋の 1/2 を解体してがれきが発生すると想定しているが、阪神淡路大震災では、実際には解体しない半壊家屋も多かった。長期浸水区域内では、逆に長期浸水するために解体することになる家屋が増えることも想定される。
- ・阪神・淡路大震災では、大規模な仮設処理施設を仮置き場に設置したこと、大量のコンクリートがらを海面埋立したこと、大量の処理能力が確保可能だった。
- ・実際には解体現場から直接民間業者へ搬入する場合も想定されるが、それらの数量的な把握が困難なことから、本試算では発生したがれきを全て仮置きすると仮定している。

3) 仮置き場面積の試算結果からの課題

■仮置き場面積試算の前提

【設定条件】

- ・解体スケジュール：阪神淡路大震災の解体実績を利用→初期集中型
- ・処理期間：3年間→必要な処理能力を設定



【高知市における課題】

- ①処理能力：高知市の直営処理施設は日最大 600 t/日（焼却）であり、それと同等もしくはそれ以上の処理能力の焼却施設（仮設）の設置可能性を検討する必要がある。
 処理施設新設が困難な場合は、他自治体・民間業者等による広域的な協力支援により、処理能力を確保する必要がある。
- ②仮置き場：オープンスペースの少ない高知市の現状を踏まえて、可能な限り仮置き場面積を小さくする必要がある。
- ③処理期間：早期復興や確保できる仮置き場面積の制約の観点から、3年を目標とすることは妥当であると考えられる。

図 11.2.3 宮城県亘理地区の二次仮置き場（上は計画図）



⑤仮置き場での中間処理施設の設置検討

最大レベルの被害想定で廃棄物対策を検討する場合、集積の後、運搬効率や焼却効率等の処理量効率を上げるために、仮置き場での中間処理施設の設置が必要である。木くず・紙くず等の災害廃棄物が大量の場合は、木質系対応の破碎機と仮設焼却炉、がれき類等の災害廃棄物が大量の場合は、コンクリート系の破碎機の設置が考えられる。

【参考】仮設処理施設の例

【可燃物】	破 碎	選 別(※2)	焼 却
参考機種	・多軸（2軸）ローター式 ・インパクトクラッシャ	・振動ふるい ・トロンメル	・ストーカ式 ・バッチ ・ロータリーキルン
処理能力	・20～30t/h（小規模） ・70～100t/h（大規模）	20t/h（6～8時間稼働）	・平均40t/日
設置必要面積	100～200 m ²	100～200 m ²	100～200 m ²
設置調達期間(※1)	1週間～2カ月	1週間～2カ月	1週間～2カ月
【不燃物】	破 碎	選 別	
参考機種	・多軸（2軸）ローター式 ・インパクトクラッシャ ・ジョークラッシャ	・振動ふるい ・トロンメル	
処理能力	・40t/h（小規模） ・100～300t/h（大規模）	・200～400t/h	
設置必要面積	20～100 m ²	100～200 m ²	
設置調達期間(※1)	1週間～2カ月	1週間～2カ月	

※1 緊急処理施設の調達期間は、近隣に在庫等がある場合は、最短で1週間程度であり、新たに設計したり、海外から調達する等の場合には、2ヶ月程度必要となる。

※2 破碎、焼却のため選別を行うことを前提とする。

出典：大都市圏震災廃棄物処理計画作成の手引き（厚生省，平成12年3月）

【参考】阪神・淡路大震災時に設置された仮設破碎処理施設

破碎能力 (t/D)	25	40	50	70	80	90	100	120	130	200
基数(基)	1	9	2	1	1	3	4	3	1	6
破碎能力 (t/D)	240	280	320	400	540	600	900	960	1400	1600
基数(基)	4	1	1	1	1	2	1	1	1	1

(出典) 大都市圏震災廃棄物処理計画作成の手引き（旧厚生省）

2-2 廃棄物処理シナリオの検討

発生する廃棄物の種類と発生量の想定、及び発生量にもとづく仮置き場面積推計以外の課題については、災害発生時からの時系列シナリオを踏まえ、各フェーズで検討すべき課題を整理する。

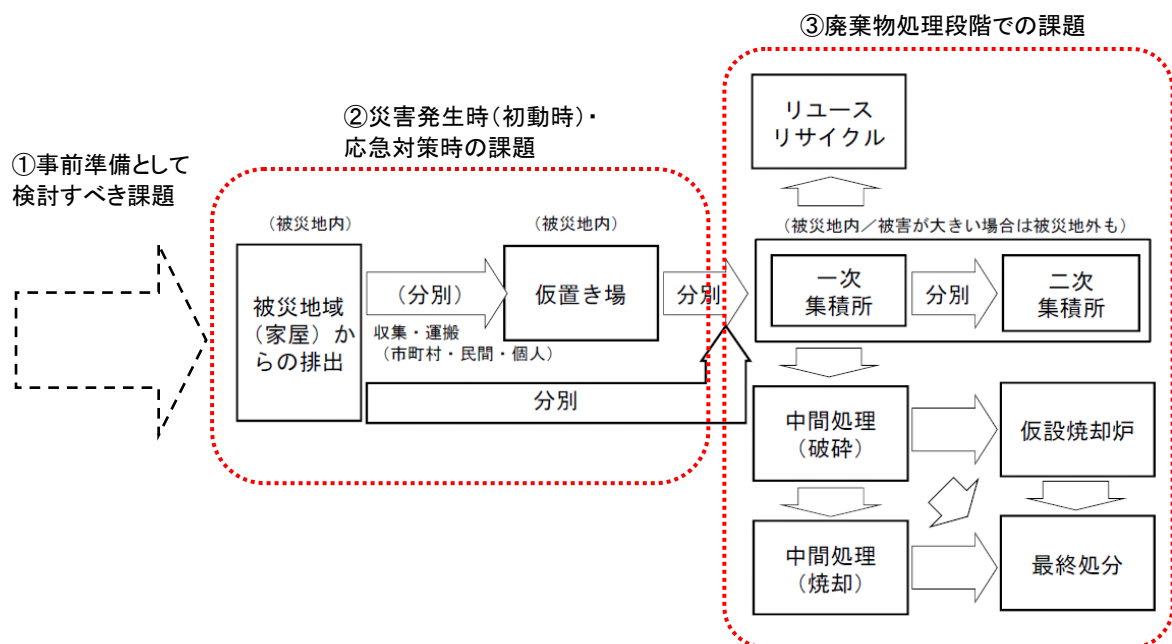
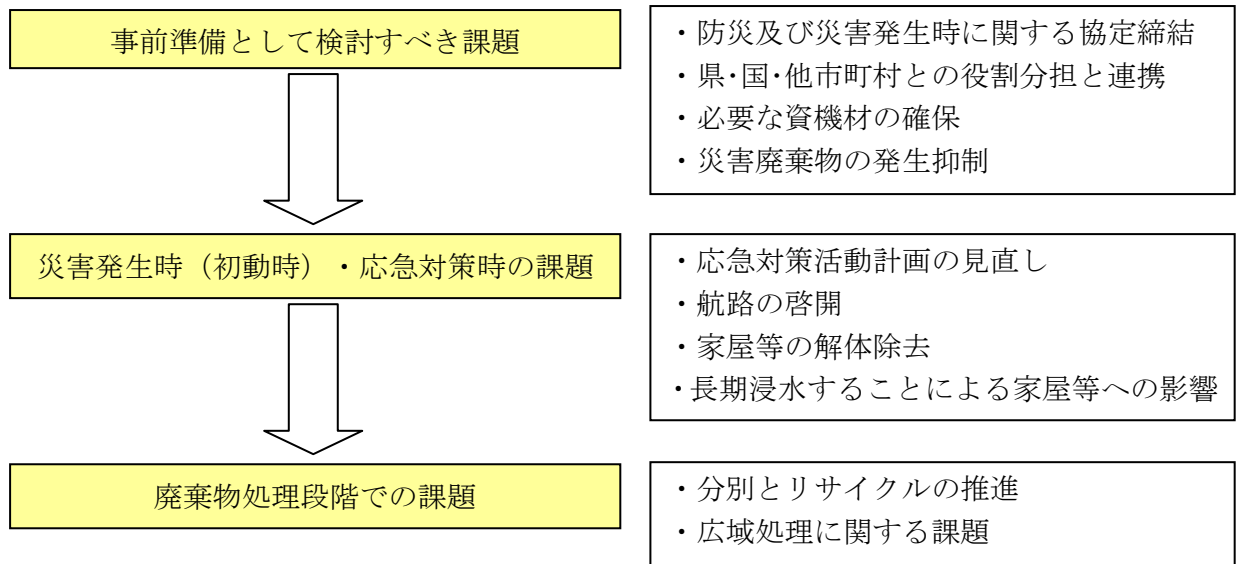
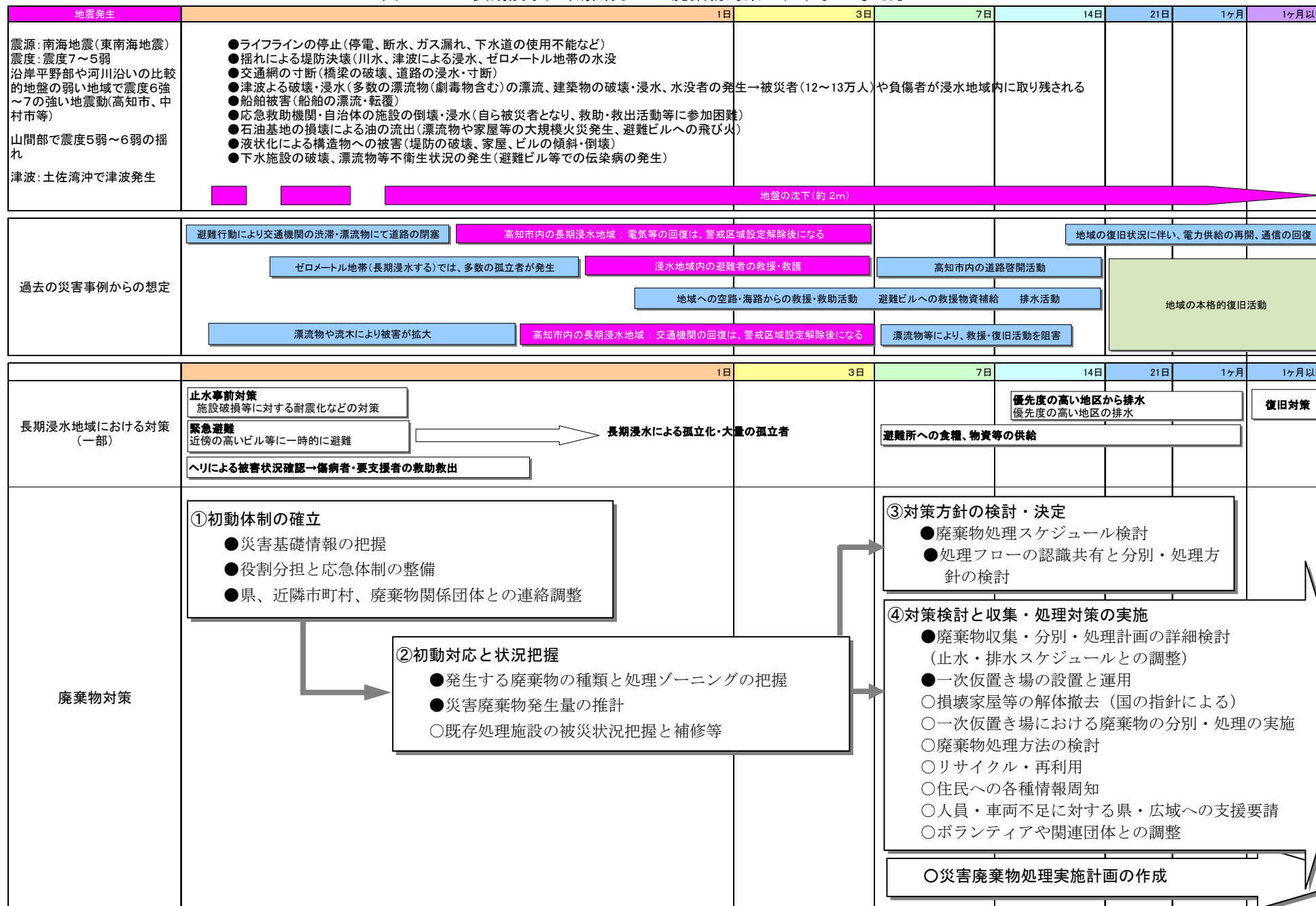


図11.2.4 長期浸水区域解消までの廃棄物対策シナリオの考え方



(1) 事前準備として検討すべき課題

①防災及び災害発生時に関する協定締結

現在、高知県、高知市それぞれに防災に関する協定を各関連団体と締結している。

高知県では、災害廃棄物処理に係る協定を高知県リサイクル協会、及び高知県産業廃棄物協会と締結、大規模災害時発生時における支援活動に関する協定を高知県建設業協会と締結している。

高知市は、応急対策活動、物資提供等に関する協定は結ばれているが、災害廃棄物処理に係る民間団体等との協定締結が課題となる。

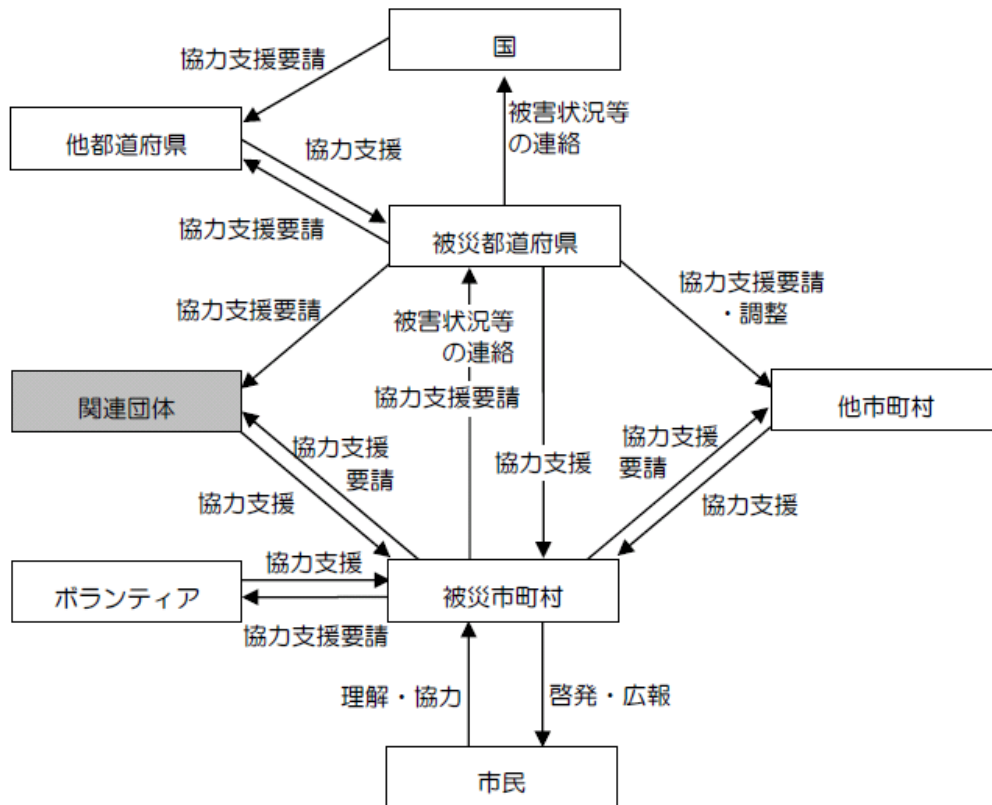
表 11.2.8 高知市が締結している防災に関する主な協定 (H25.2.15 現在)

協定名等	相手先	締結日
[行政機関相互の応援]		
中核市災害相互応援協定	中核市	平成11年5月19日
中国・四国地区都市防災連絡協議会災害時相互応援協定	中国・四国地区県庁所在都市9市	平成8年3月28日
高知県内市町村災害時相互応援協定	35市町村長	平成17年5月27日
災害時における情報交換及び支援に関する協定	国土交通省四国地方整備局長	平成23年10月26日
姉妹都市災害時等相互応援に関する協定	北見市	平成25年1月9日
[燃料の供給]		
災害時における燃料の供給に関する協定書	高知県石油業協同組合	平成11年12月1日
[応急対策活動]		
災害時の応急対策活動協力に関する協定書	社団法人高知県建設業協会 高知地区建設業協会	平成11年6月22日
高知県被災建築物応急危険度判定士の召集に関する協定書	社団法人高知県建築士会	平成24年3月6日
大規模災害時における支援活動に関する協定	社団法人高知県設備協会	平成18年10月31日
災害時における応急対策活動協力に関する協定	イオンモール株式会社	平成19年9月25日
災害発生時における支援活動に関する協定書	鏡・土佐山地区建設業協会	平成21年10月29日
大規模災害時における支援活動に関する協定	高知市環境保全事業協同組合	平成23年2月22日
災害時における電気設備等の復旧に関する協定書	高知県電気工業工業組合高知支部 長	平成23年11月15日
災害時における応急対策活動に関する協力協定書	財団法人四国電気保安協会	平成23年11月30日
災害時における電気工事等実施に関する協定	高知県電機商業組合	平成24年2月10日
災害時における柔道整復師支援活動に関する協定書	社団法人柔道整復師会	平成22年4月19日
災害時における電力供給設備等の復旧に係る相互協力に関する協定書	四国電力(株) 高知支店	平成24年12月7日
[物資の提供]		
災害時における物資の供給に関する協定	イオン(株)西日本カンパニー こうち生活協同組合 (株)エースワン (株)ナンコクスーパー (株)サンブラザ (株)マイカル (株)トーヨー (株)サニーマート (株)サンシャインチェーン本部 (株)フジ (株)ムラタ (株)マルナカ	平成19年7月3日 (イオンのみ！) 平成18年12月8日
災害時における救援物資提供に関する協定書	四国コカ・コーポリング(株)	平成19年7月26日
災害時における自動販売機在庫品の無償提供に関する協定書	株式会社ムラタ	平成20年3月14日
災害時における救援物資提供に関する協定書	(株)アベックス西日本	平成23年6月15日
災害時における自動販売機在庫品の無償提供に関する協定書	(株)ジャパンビバレッジ中四国高知営業所	平成23年7月21日
災害時の物資の供給に関する協定	(株)ジャパンビバレッジ中四国高知営業所	平成23年7月21日
全国中央卸売市場協会災害時相互応援に関する協定	50知事、市長	平成20年9月1日
災害時における応急生活物資の供給に関する協定書	(社)高知県エルピーガス協会	平成21年2月12日
災害時における物資の供給に関する協定	株式会社 フタガミ 株式会社 関西土地 NPO法人 コメリ災害対策センター	平成22年1月15日
災害時における救援物資提供に関する協定書	四国キャンティーン株式会社	平成24年2月14日
[トイレの整備に関する協定]		
災害時等における仮設トイレ等の供給に関する協定	日野興業株式会社高知営業所	平成24年1月5日
災害時等における簡易トイレ等の供給に関する協定	株式会社総合サービス	平成24年1月27日
[防災対策活動への協力に関する協定]		
平常時における防災対策活動への協力に関する協定	株式会社フタガミ	平成24年10月24日

表 11.2.9 高知県が締結している防災に関する主な協定 (H25. 2. 28 現在)

協定名称	相手方	締結日	担当課室
1 広域応援関係			
中国・四国地方の災害時相互応援に関する協定	中国・四国各県知事	H7.12.5	南海地震対策課
高知県内広域消防相互応援協定	県内市町村、消防一部事務組合	H8.2.29	消防政策課
消防・防災ヘリコプターの運航不能期間等における相互応援協定	四国各県知事	H12.3.27	消防政策課
危機事象発生時の四国4県広域応援に関する基本協定	四国各県知事	H19.2.5	危機管理・防災課
全国都道府県における災害時等の広域応援に関する協定	全国知事会長、各地域ブロック知事会長	H19.7.12	南海地震対策課
高知県消防防災ヘリコプター支援協定	県内市町村、消防一部事務組合・広域連合	H20.7.30	消防政策課
2 自衛隊関係			
高知県知事と海上自衛隊小松島航空隊司令との災害派遣に関する協定	海上自衛隊小松島航空隊 (H20.3～第24航空隊)	S56.8.7	南海地震対策課
災害派遣に関する高知県知事と陸上自衛隊第14旅団長との協定	陸上自衛隊第14旅団	H18.4.17	南海地震対策課
大型パケット(HL7600)の管理・運用に関する協定	陸上自衛隊第14旅団	H20.8.15	南海地震対策課
災害派遣に関する高知県知事と陸上自衛隊第14旅団第50普通科連隊長との協定	陸上自衛隊第14旅団第50普通科連	H22.4.12	南海地震対策課
8 交通・輸送・燃料関係			
災害時における救援物資等輸送力の確保に関する協定	(社)高知県トラック協会	H8.11.29	運輸政策課
大規模な災害発生時における緊急交通路の確保等に関する支援協定	(社)高知県警備業協会	H8.12.12	南海地震対策課
災害時における石油類燃料の供給に関する協定	高知県石油業協同組合	H20.2.21	南海地震対策課
船舶による輸送等災害応急対策に関する協定	高知海上保安部、高知県水難救済会	H21.3.27	南海地震対策課
災害時における緊急輸送等に関する協定	高知県ハイヤー・タクシー協議会	H21.12.11	運輸政策課
災害時における船舶による輸送等に関する協定	日本内航海運組合総連合会	H24.10.10	港湾・海岸課
10 公共土木施設等応急対策関係			
大規模災害時の支援活動に関する協定	(社)日本埋立浚渫協会四国支部	H17.10.13	港湾・海岸課
災害時の応急対策業務に関する協定	高知県港湾空港建設協会、全日本漁港建設協会高知県支部	H17.10.13	港湾・海岸課
大規模災害発生時における支援活動に関する協定	(社)高知県建設業協会	H17.12.15	土木企画課
大規模災害発生時における支援活動に関する細目協定	(社)高知県建設業協会	H22.9.15	土木企画課
大規模災害発生時における応援業務に関する協定	(社)四国地質調査業協会高知支部、高知県地質調査業協会	H19.1.4	土木企画課
異常時における港湾・海岸施設の点検及び災害復旧等に関する覚書	国土交通省四国地方整備局高知港湾・空港整備事務所長	H19.3.26	港湾・海岸課
災害発生時における支援活動に関する協定	(社)高知県建設業協会室戸支部 (社)高知県建設業協会安芸支部 (社)高知県建設業協会南国支部 高知地区建設業協会 (社)高知県建設業協会伊野支部 (社)高知県建設業協会高吾北支部 (社)高知県建設業協会高陵支部 (社)高知県建設業協会高幡支部 (社)高知県建設業協会中村支部 宿毛地区建設協会 (社)高知県建設業協会土佐清水支部	H23.5.24 H23.5.20 H23.5.12 H21.1.19 H23.3.15 H22.9.29 H23.6.8 H23.3.10 H23.4.1 H20.8.29 H23.3.14	土木企画課
四国地方における災害時の応援に関する申し合わせ	四国地方整備局(四国地方建設局企画部)、四国各県土木部	H21.3.31	土木企画課
四国4県における工業用水道被災時の相互応援に関する協定	四国4県公営企業管理者	H22.2.24	電気工水課
大規模災害時における支援活動に関する協定	(社)高知県設備協会	H22.2.25	建築課
災害時における電気設備等の復旧に関する協定	高知県電気工業工業組合	H23.2.16	危機管理・防災課
11 災害廃棄物処理関係			
災害時における災害廃棄物処理等の協力に関する協定	高知県リサイクル協会 (社)高知県産業廃棄物協会	H20.11.4	環境対策課

南海地震が発生した場合、災害時に発生したがれきの処理について、高知市単独では対応が非常に困難であり、周辺市町村及び県だけでなく、民間の廃棄物関係団体の協力も不可欠である。



出典：水害廃棄物対策指針（環境省 H17）

図 11.2.5 各機関の連携例

今後は、高知市と関係団体等との災害時における即応体制の整備（協定の締結）について、協定の項目・内容など業務分担等を明確にするための調整が必要である。

表 11.2.10 市町村と廃棄物関係団体との締結例

	協定書の内容	協定締結先
市 町 村	一般廃棄物処理に係る協定	市町村一般廃棄物関係団体、民間業者
	仮設トイレ調達・設置に係る協定	民間業者、レンタル会社、NPO
	し尿・浄化槽汚泥収集運搬に係る協定	県一般廃棄物関係団体、民間業者
	災害廃棄物処理に係る協定	県産業廃棄物協会・県リサイクル協会
	建築物解体撤去に係る協定	県解体工事業協同組合
		市町村・都道府県建設業協会
	道路障害物除去に係る協定	市町村建設業協会
	応急復旧工事に係る協定	市町村建設業協会
物資輸送に係る協定	県・地域支部トラック協会	

表 11.2.11 協定項目の例

	項目	主な内容
1	協定書名・主旨	協定書名、協定の目的、概要
2	(用語の) 定義	協定書内での用語の定義
3	要請内容・方法	要請内容、主体、要請先
4	災害廃棄物の処理等の実施/協力の内容	処理等の内容、実施時の留意事項
5	情報の提供	互いの情報提供、提供内容
6	協力要請の手続	協力要請方法・媒体、要請時の伝達内容
7	実施の報告	協力実施時の報告、報告内容
8	費用の負担	費用の負担先、費用の決定方法
9	損害補償	損害補償、根拠法令
10	連絡窓口	互いの連絡窓口、連絡先
11	協力可能な資機材等の情報報告	協力可能な内容の報告、報告時期
12	他被災都道府県への応援	他都道府県における災害発生時の協力
13	実施細目	実施細目の締結
14	協議/疑義等の解決	疑義が発生した場合の対応
15	附則/実施日/効力の発生	文書の交換行為、協定書発効の年月日

表 11.2.12 細目協定項目の例

	細目	主な内容
県と市町村	①定期的な情報提供・集約	<ul style="list-style-type: none"> ・市町村から県への情報提供、県による情報集約 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 市町村の連絡窓口 ➢ 施設の処理能力 ➢ 資機材量と設置場所
	②発生時の情報提供・集約	<ul style="list-style-type: none"> ・市町村から県への情報提供、県による情報集約 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 職員の被災状況 ➢ 施設・資機材の被害状況 ➢ 災害廃棄物の発生状況 ➢ 協力可能な施設の処理能力 ➢ 協力可能な資機材量 ・県による現地調査 ・県による被災市町村への情報提供 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 施設・資機材リスト
	③県内体制の確立	<ul style="list-style-type: none"> ・県内市町村における定期的な情報交換 ・県内市町村の相互協力体制のブロック化 ・県内における都市間の連携体制の構築
市（中核市・政令指定都市）と廃棄物関係団体	①定期的な譲歩提供	<ul style="list-style-type: none"> ・廃棄物関係団体から市への情報提供 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 廃棄物関係団体の連絡窓口 ➢ 施設の処理能力 ➢ 資機材量
	②発災時の情報提供	<ul style="list-style-type: none"> ・廃棄物関係団体から市への情報提供 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 協力可能な施設の処理能力 ➢ 協力可能な資機材量 ・市から廃棄物関係団体への情報提供 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 市内の被災情報 ➢ 災害廃棄物の発生状況
	③発災後の廃棄物関係団体の行動	<ul style="list-style-type: none"> ・発災後に廃棄物関係団体が協力可能な内容に係る情報を収集し、市へ報告
	④県や他市町村と締結している場合の対応	<ul style="list-style-type: none"> ・県、他市町村からの要請内容と廃棄物関係団体からの協力支援可能な内容の調整方針
	⑤廃棄物関係団体の作業体制の整備	<ul style="list-style-type: none"> ・発災時を想定した廃棄物関係団体の組織体制・指揮命令系統の整備

②県、国、他市町村との役割分担と連携

東日本大震災においては、平成23年5月に環境省より以下の「処理推進体制」が示されている。

国	災害廃棄物処理指針の作成 専門家の派遣 処理施設の情報提供 財政支援
県	◎市町村との総合調整 災害廃棄物処理の実行計画作成 ◎市町村からの事業委託→処理の実施
市町村	災害廃棄物処理の実施

参考 東日本大震災に係る災害廃棄物の処理指針（マスタープラン）H23.5.16 環境省

高知県および高知市では、南海トラフ巨大地震による被害想定を受け、県と市の連携を一段と強化して対策に当たる取り組みを進めている。（平成24年11月12日「第1回南海トラフ巨大地震対策連携会議」開催）

【参考：南海トラフ巨大地震対策連携会議「分野ごとの進捗管理シート」より】

対策の方針		<ul style="list-style-type: none"> 高知県は、災害廃棄物の円滑な処理を図るため、本年度「高知県災害廃棄物処理計画（計画）」、平成25年度発災後すぐに実践的に活用できるアクションプランとなる「高知県災害廃棄物処理計画（実施計画）」、市町村の計画策定促進のために「市町村災害廃棄物処理実施計画のひながた」を作成する。 高知市は、南海地震に伴う地盤沈下及び津波により市の中心街の長期浸水が想定され、災害廃棄物の早期処理が困難が予想されることから、県と調整を図り、広域処理も想定した高知市災害廃棄物処理計画を策定する。
課題	県	<ul style="list-style-type: none"> 実践的な計画を策定するためには、仮置き場や仮設焼却場等の設置場所指定を一定想定することが必要
	市	<ul style="list-style-type: none"> 具体的な被害想定と仮置き場や処理施設等の処理体制の確保 処理が必要なし尿・生活系廃棄物と合わせ、想定される災害廃棄物排出量は1市だけでは処理不可能
具体的な取り組み	県	<ul style="list-style-type: none"> 災害廃棄物処理にかかる計画を策定し、市町村処理計画策定を促進
	市	<ul style="list-style-type: none"> 県と連携のもと高知市災害廃棄物処理計画を策定

■災害発生時の役割分担検討の課題

長期浸水区域の排水スケジュールを踏まえ、処理が効率的・円滑に進むよう、役割分担のあり方を事前に明らかにすることが必要である。

【災害発生時の市の役割（例）】

- ・ 災害廃棄物処理計画に基づき、災害時における応急体制を確立する。
- ・ 一般廃棄物処理施設の補修等に必要な資機材の手配を行うとともに、収集車両や機器等が緊急出動できる体制を整備する。
- ・ 近隣市町村及び廃棄物関係団体等と調整し、相互援助協力体制を整備する。
- ・ 災害廃棄物の発生量を的確に把握するとともに、処理・処分の方法、処理の月別進行計画、最終処理完了の時期等を含めた実施計画を作成する。
- ・ 一次仮置き場の設置、維持、管理を行う。
- ・ 震災廃棄物の収集・処理に必要な人員・車両等が不足する場合には近隣市町村または県に対して支援の要請を行う。
- ・ ボランティアからの支援の申し出に対して支援内容等について調整を行う。
- ・ 市民等からの解体・撤去申請の受付を行うとともに、優先順位の調整を行う。

③廃棄物処理に必要な資機材の確保

地震津波発生時における大量の廃棄物の収集・運搬には、産業廃棄物の収集運搬許可業者や、建設事業者が大量に所有する車両が大きな力になり得る。現状でも、災害廃棄物処理のための資機材については高知市で所有しているものはほとんどない。

南海地震発生時に想定される広範囲での災害発生の場合は、車両をはじめとした資機材の不足が想定される。また、通常時に運搬車両が駐められている区域が津波浸水域であった場合、応急時の手配が不可能となる。

今後、緊急車両、重機等の保管場所については、長期浸水区域及び津波浸水区域を踏まえ、民間事業者も含め可能な範囲で高台移転を検討する必要がある。

また、建物等の解体撤去、選別、破碎、運搬等を行うための設備機器について、将来的にも高知市でこれらの機器・機材を常時保有することは困難であるため、県や自衛隊などの支援及び建設会社、レンタル会社などとの協定締結等を検討する必要がある。

表 11.2.13 災害廃棄物の処理に必要なとなる機器・機材の例

種別	設備機器	備考
解体・撤去	○油圧ショベル ○ブルドーザー ○クレーン ○タイヤショベル ○バケットローダー ○ショベルローダー	油圧ショベルは、圧破碎、ブレイカー、カッター、フォーク、破碎機等のアタッチメントも必要
破碎・選別	○破碎機、クラッシャー ○選別機	木くず、可燃物、コンクリート塊、金属くず、不燃物、混合物に選別
運搬	○ダンプ ○平ボディ車 ○ユニック車 ○軽トラック ○フォークリフト	道路事情、運搬効率などを考慮し、各種積載量を確保 重機の運搬車も必要
(水域啓開) 沈没物・測深調査	○測量船 ○潜水土船 ○音響測深器	必要に応じて警戒船の配備も必要
(水域啓開) 障害物除去	○起重機船・グラブ浚渫船 ○クレーン付き台船 ○ガット船 ○潜水土船	作業船の回航や警戒船の配備も必要 非自航船には押船又は曳船も必要 漂流物の拡散防止のため、オイルフェンスや漂流防止用ネット等も必要
その他	○照明車、投光器 ○レッカー車 ○排水ポンプ車 ○散水車 ○湯泥車 ○バキューム車	夜間作業の安全性・効率性確保 輸送路、収集・運搬路の障害物撤去 周辺環境保全(砂塵対策等) し尿の収集・運搬

④災害廃棄物の発生抑制

災害廃棄物対策の検討にあたっては、発生した災害廃棄物の処理だけでなく、事前対策により発生量を減らすための検討も必要である。

例えば、津波により湾内へ漂流・流出する廃棄物は、復旧対策の面でも大きな課題であるが、係留施設のうち、プレジャーボート等の放置艇対策を行うことにより、漂流する量を減少させるための対策等が必要である。

高知県では、プレジャーボートの放置艇率が過半数を超えている。東日本大震災の事例でも、被災自動車以上にプレジャーボート・漁船等の被災数や所有者確認が困難だったことから、放置されているプレジャーボートの適切な収容を図る必要がある。

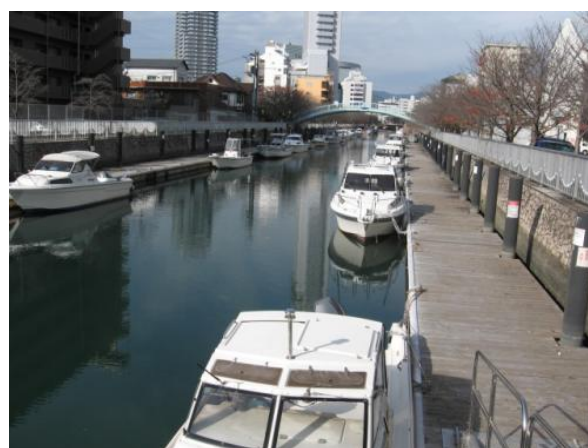
表 11.2.14 高知県のプレジャーボートの現状

都道府県名	PB総隻数	放置艇隻数	放置艇率
全 国	197,018 隻	98,537 隻	50.00%
内、高知県	4,609 隻	2,499 隻	54.20%
内、港湾	1,447 隻	604 隻	41.70%

出典：高知県（平成22年度 プレジャーボート全国実態調査）



高知港仁井田ボートパーク



高知港堀川浮棧橋

(2) 災害発生時（初動時）・応急対策時の課題

① 応急対策時の行動計画の策定

大規模な地震災害が発生した場合、発災直後の応急対策活動を適切に実施することが、二次災害などによる被害の拡大を軽減、防止し、早急の復旧に向かうための鍵といえる。

災害廃棄物処理においては、主要なオープンスペースが避難所や各種防災拠点として優先的に確保されることや、収集運搬のための資機材の手配等が困難となることが想定されるが、早期復旧・復興のための道路や港湾の啓開、長期浸水区域周辺からのがれき撤去を一刻も早く着手できるよう、事前対策とあわせて初動時～応急対策時の行動計画を検討しておくことが必要である。

高知県では「南海地震応急対策活動計画」において、災害対策本部事務局、応急活動調整所各班の行動計画を策定しているが、東日本大震災を受け本年度、当該計画の見直しを行っている。

高知市は次年度以降、事業継続計画（BCP）策定を予定しており、県及び民間事業者等と連携した活動計画やマニュアル等の作成が求められる。

②航路（水域）の啓開

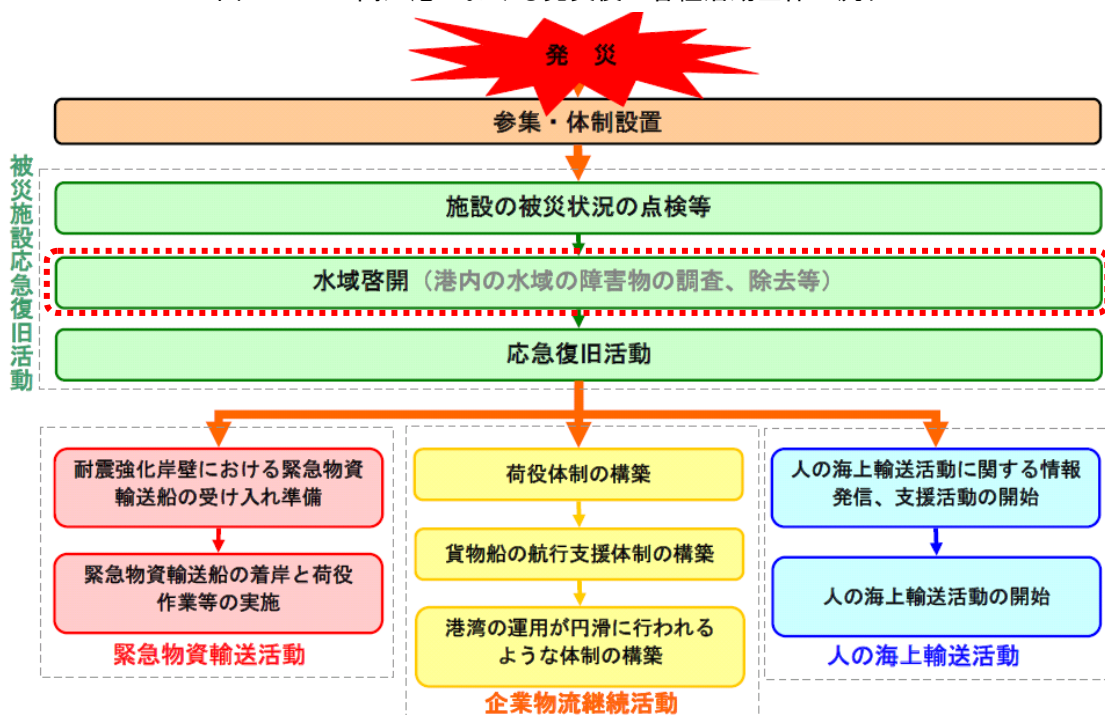
海上交通・物流の拠点である港湾は、災害時においても被災者の生活支援のための緊急物資輸送活動等の拠点となることが想定されるため、湾内に漂流する廃棄物の撤去による緊急の航路（水域）啓開が必要となる。

【水域啓開の活動について】

港湾施設の水域については、港湾管理者（県）、高知港湾・空港整備事務所が中心となり、流出障害物の調査・除去を実施する。

災害時の限られたリソースで早期の水域啓開を実現するため、優先する水域から順に、津波警報の状況により、段階的な水域啓開を実施する。

図 11.2.6 高知港における発災後の各種活動全体の流れ



出典：第3回災害時高知港活用方策検討関係者会議資料
 (四国地方整備局 高知港湾・空港整備事務所、高知県土木部 港湾・海岸課)

○航路啓開により生じる廃棄物の緊急仮置き場の選定に係る課題

廃棄物の回収以降、処分場（二次仮置き場）まで輸送できなければ啓開作業は滞る事となる。そのため、廃棄物の発生量に適応した緊急仮置き場（荷揚げ場所）の確保が必要である。

なお、処分場までの陸上輸送道路が絶たれては処分が滞るため、緊急仮置き場は長期浸水区域の解消シナリオなどを考慮し総合的に選定する必要がある。

図 段階的な水域啓開の検討（素案）

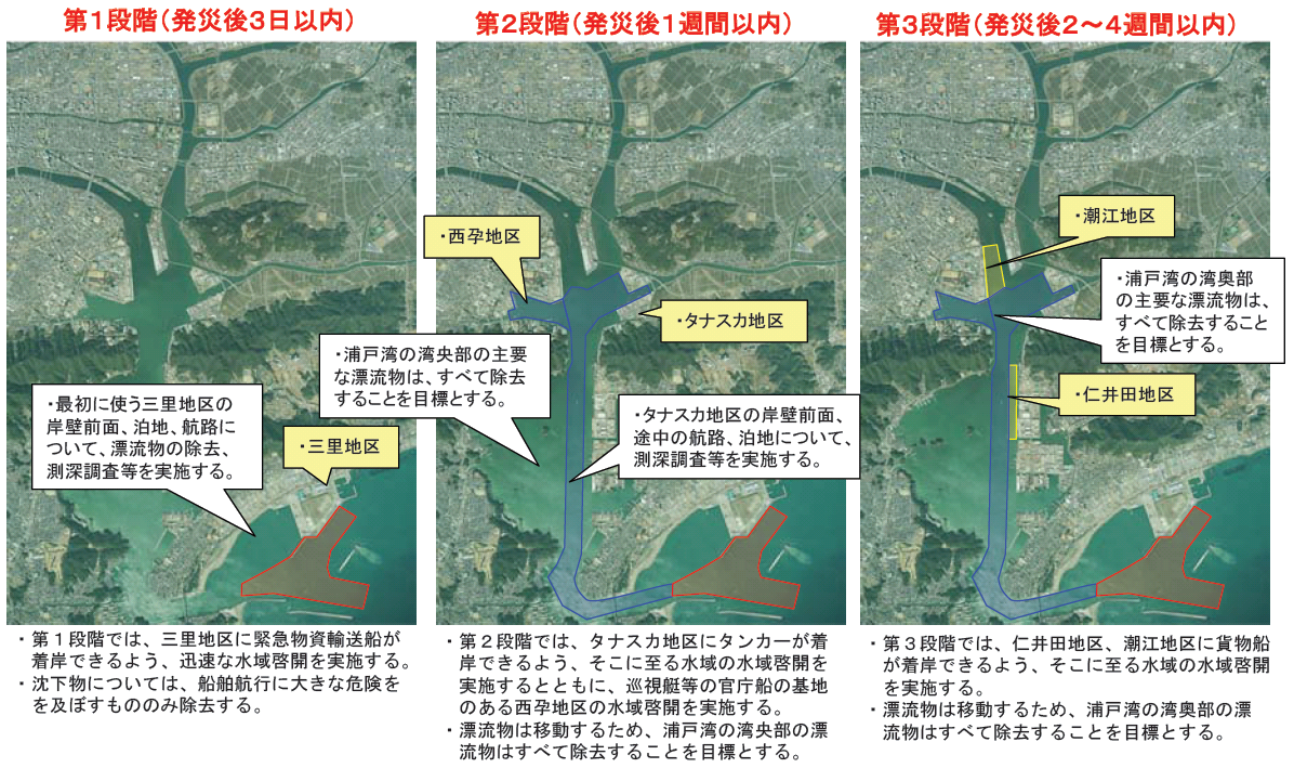


図 11.2.7 水域啓開の実施方式（素案）

第一段階（緊急の措置）

●時間目標

- ・三里地区に至る水域では発災後 **7 2 時間**以内に、障害物の調査と可能な範囲での除去を行うとともに、直ちに除去できない大型の障害物等については、一旦船舶航行の障害とならない水域まで曳航し、船舶の入港を可能とする。

●活動イメージ

- ・高知港内における、漂流物を中心とした障害物の調査を実施し、同時にその場で除去できる木片等の軽量なものは除去する。
- ・直ちに除去できない障害物については、その種別、数量、状況（拡散しているか、まとまっているか、漂流中か、半没状態か等）を記録し、関係者間で情報を共有する。
- ・直ちに除去できない障害物についてはさらに、関係者が連携し一旦船舶航行の障害とならない水域まで曳航して、漂流防止用のネットの設置、舳をとる等の漂流防止策をとって留置する。
- ・岸壁前面と当該岸壁に至る比較的水深の浅い水域等について、エコーサウンダー等による簡易な検測を行い、沈没物の有無を確認する。沈没物を発見した場合には、その位置を関係者に周知し、注意喚起する。

第二段階（本格的な水域啓開）

●時間目標

- ・三里地区、タナスカ地区、西孕地区に至る水域では発災後 **1 週間**以内に、潮江、仁井田の各地区に至る水域では発災後 **2 ~ 4 週間**以内に、大型の障害物の引き揚げによる除去を行うとともに、直ちに引き揚げられないものについては、浮標式の設置等による位置の標示を行い、注意喚起する。

●活動イメージ

- ・曳航して漂流防止策をとった障害物、海底に沈下した沈没物等について、クレーン付台船等により引き揚げて除去する。
- ・発災後 1 ヵ月以内の引き揚げが困難な障害物は、
【漂流物】引き続き漂流防止策をとった上で、航行の障害とならない水域に留置し、本格復旧作業に引き継ぐ。
【沈没物】その位置を関係者に周知するとともに、浮標式の設置等により注意喚起し、本格復旧作業に引き継ぐ。



浮標式の例



クレーン付き台船によるコンテナ引き揚げ

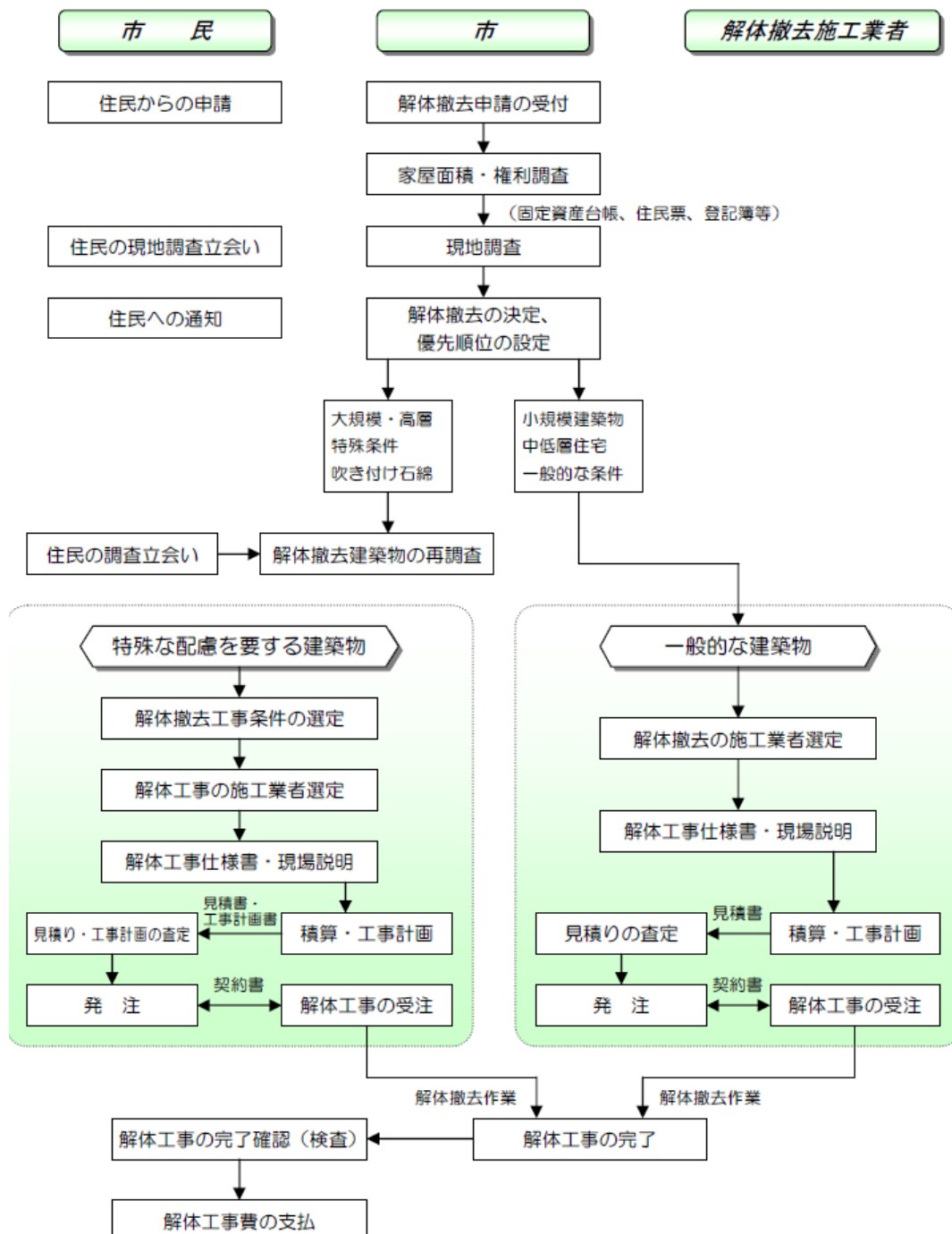
出典：第3回災害時高知港活用方策検討関係者会議資料
 （四国地方整備局 高知港湾・空港整備事務所、高知県土木部 港湾・海岸課）

③家屋等の解体除去

倒壊建物の解体・撤去は、所有者が自己責任において行うことが原則となっているが、阪神大震災、東日本大震災では個人住宅及び中小企業に係る建物の解体・撤去を国庫補助事業として実施した。

長期浸水区域内においては、ほぼ全ての建物が解体・撤去の可能性があるため、作業量は膨大になると想定される。

以下に国庫補助による家屋解体のフローを示す。



④長期浸水することによる家屋等への影響（材料劣化等）

長期浸水特有の事象として、地震・津波で倒壊しない建築物が、浸水区域内にそのまま残る可能性が考えられる。通常の津波や水害なら数日で浸水区域は解消するが、長期浸水する場合、建物構造（躯体）の腐食等により、倒壊していない建物も解体撤去することが考えられる。

①木材について

浸水被害に対する基本的な考え方は(財)日本建築防災協会のマニュアルが示す通りであるが、一般に建物に関する海水による浸水被害対策は考えられていない。参考として当協会の耐久性能研究委員長（中島正夫・関東学院大学教授）の見解を以下に示す。

補修の考え方としては、津波被害を塩水噴霧試験のように一種の促進劣化を受けたと考えれば、既往の知見から促進試験時間と実曝露時間との関係がある程度分かっているため、その時間分だけ寿命が短くなったと考えるのが妥当かも知れない（過去調査から、築30年程度であれば特に劣化が進んだ建物でない限り、釘の腐食はほとんど進んでいないと考えられる）。

その短くなった新たな寿命では目標としていた寿命を満たせないのであれば何らかの対策をとる必要があるかも知れないが、目標寿命が十分満たせるのであればそのまま使いつづけてもよい。

②鋼材について

鋼材の錆対策は、厚板材（いわゆる重量鉄骨）と薄板材で異なる。前者の基本的な錆対策は塗装であることから、洗浄後に再塗装すればよいと考えられている（下資料参照）。

一方、海水をかぶった薄板材の錆対策は判然としない。そもそも塩分付着を想定していないためと考えられる。

7.4 塗替え塗装の施工、7.4.4 素地調整

v)一般に旧塗膜上には $50\text{mg}/\text{m}^2$ 以上の塩分が付着していると塗装後早期に塗膜欠陥を生じやすい。このような場合には、水洗等により塩分が $50\text{mg}/\text{m}^2$ 以下になるまで除去することが望ましい。このときスチームを用いると塩分を効率的に除去できる。ただし、水洗時に環境汚染対策などの注意が必要である。

出典：鋼道路橋塗装・防食便覧，(社)日本道路協会，2005.12.



写真：平成24年7月 熊本・大分豪雨での浸水状況

■津波によって浸水した部材の状況と対応例（東日本大震災被害状況調査アンケートより）

部位	種類	材料	浸水後の状況	各社の対応の例
基礎		コンクリート	・汚れを除いて異常なし	・床下の汚泥撤去と消毒洗浄にて対応。 (数日であれば洗浄) (長期海水につかっているものはPHを計測して対応を検討)
躯体	木質材料	枠材	・変形・狂い等の問題なし。 ・下枠に、水分が残る。臭いあり。	・ほとんど取替えまで必要ない。ボード張替えに合わせて消毒洗浄。 (石膏ボードを撤去してから乾燥後に消毒) (防防腐蝕は再塗布する)
		合板	・汚れはあるが。膨潤はみられなかった。 (床上浸水300mm程:床合板の汚れはあるが形状や強度に問題なし) ・水分が残る。臭いあり。 (床上浸水1000mm程:床合板にやや膨張と汚れがある)	・1面のみ消毒洗浄。 (床上浸水300mm程:消毒洗浄し張替えは仕上材のみ) ・床合板は張替え。外壁合板は外壁の状況と予算による。 (床上浸水1000mm程:撤去・張替えを進めている)
		OSB	・水分が残る。臭いあり。 (木口部分が膨潤している)	・乾燥後に消毒。床OSBは撤去・張替え。 (膨潤していれば張替え)
	金属	接合金物	・洗浄を要する程度。 (3ヶ月程度洗浄せず放置しているので白さびがみられた) (鋼製束のさび。他の金物は未調査)	・消毒洗浄にて対応。 (修繕工事の内容・予算によっては取替え) (軽微であれば亜鉛メッキスプレーを検討)
		接合具 (釘・ビス)	・浸水部分は錆の発生が見られる。 (3ヶ月程度洗浄せず放置して釘頭に赤錆がみられた) ・ほとんど問題なし。	・消毒洗浄にて対応。 (修繕工事の内容によっては取替えや増打ちを行う) (軽微であれば亜鉛メッキスプレーを検討)
外装	窯業系 サイディング	・汚れを除いて異常なし。 (通気層内には海水の浸入がある) (今後ビスが錆びないか心配) (漂流物による破損)	・消毒洗浄にて対応。 (破損があれば補修もする)	
	モルタル塗り	・汚れを除いて異常なし。	・消毒洗浄にて対応。 (破損があれば補修もする)	
	アルミサッシ ・ガラス	・ほとんど問題なし。但しガラスが破損した箇所もある。 (海水につかっただまものは枠の腐食あり)	・消毒洗浄にて対応。破損ガラスは取替え。	
内装	木材(ムク)		・樹種によって変形・反り等に差がある。	・消毒洗浄にて対応。変形・反りの著しい部分は取替え。 (補修手順の関係で撤去・取替える部分がある)
	ボード類	繊維板 (MDF等)	・吸水して膨張。なお使用箇所の典型は建具、箱物、造作材等。 (汚れ程度) (床上浸水200~300mmまでは強度的影響が出るほどでないが、それ以上の浸水になると膨張が見られる)	・膨張して強度低下が推測されるものは取替え。 (ドア枠は予算による)
		石膏ボード	・吸水して膨張。 (床上浸水200~300mmまでは強度的影響が出るほどでないが、それ以上の浸水になると膨張が見られる)	・張替え。 (膨張して強度低下が推測されるものは張替え) (濡れた部分のみ新品に交換)
	畳		・湿潤してカビ、腐れ等が生じている。	・取替え
断熱	グラスウール ロックウール		・吸水したままの状態。 (床上浸水200~300mmまではペーパーバリアの防水効果でほとんど影響ない。床上1000mmになると下部のみ濡れている)	・取替え。 (水濡れした部分のみ取替え)
	発泡ポリスチレン 発泡ポリウレタン		・汚れて濡れているが吸水はしていない。	・取替え。 (取り外して洗浄・乾燥してから再利用)

■津波によって浸水した住宅に対する調査・補修提案に関する事例

部位	確認内容	修復方法（案）
外構・1階室内	・外構の損傷を確認する。	・汚泥撤去、排水柵など給排水設備の修復を行う。
	・室内の損傷を確認する。	・汚泥を撤去、1階の住設、建具、照明器具など状況により交換を行う。
基礎	・割れ欠け、沈下などの損傷程度を確認する。	・一部コーナーで漂流物の衝突による欠けがあり、補修を行う。
	・基礎パッキンの状況確認をする。	・多くの部分で付着物による目詰まりがあり、1階床下洗浄時に高圧洗浄を行う。
1階床および床下	・床仕上材、面材を撤去し躯体状況を確認する。	・1階躯体は、含水率15%以下であり部材の変形、損傷は確認できないため現状のまま利用する。
		・基礎土間上の汚泥は撤去し、消毒消臭を行う。設備配管、電気配線は撤去交換を行う。高圧洗浄する。
1階室内側	・P Bの浸水による影響を確認する。	・使用不可と判定、撤去交換する。
	・断熱材を確認する。	・湿潤状況であり臭気あり交換する。
1階外壁側	・滅失部分と残存部分の確認をする。	・乱切り状態の切断面を成形し躯体の修復を行う。
	・残存部分の釘、金物の損傷、錆などを確認する。	・外壁面材の釘は錆の程度を評価し、増打ちで対応する。金物は交換が必要か損傷程度で判断し対応する。
	・サイディング損傷部分の確認をする。	・補修材塗布にて対応する。損傷が著しい部位は、撤去し交換する。
	・サイディング取り付け金具、防水紙下の面材の確認をする。	・サイディング金物の損傷と錆を確認する。ステンレス製で錆、傷みは確認されないため現状のままとする。
		・防水紙下面材は、浸水部分の含水状況は15%未満であり、塩分の凝結も見当たらないことから現状のままとする。
	・防水紙下の釘の確認をする。	・防水紙下の釘は、浸水レベル以下において錆もなく現状のままとする。
・サッシの状況確認をする。	・ガラスはほぼ破壊されており交換、サッシ枠損傷程度により交換する。	

■家屋の浸水・津波対策に関する既往文献

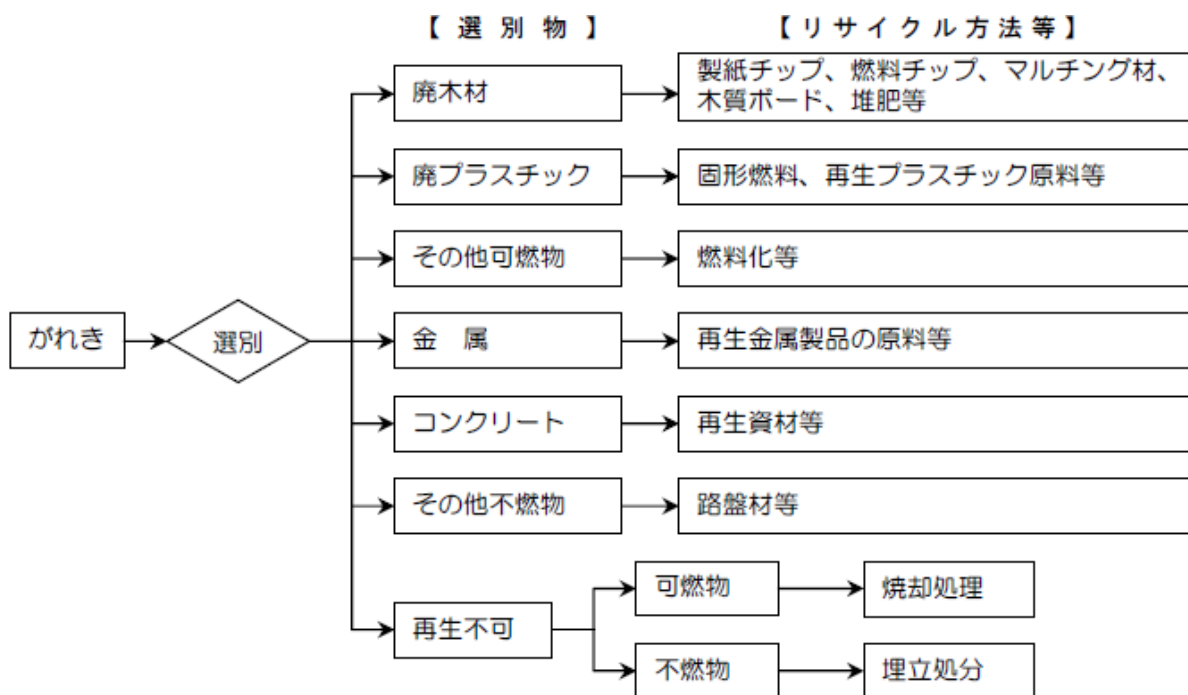
名称	発行年月	発行者
家屋の浸水対策マニュアル	平成13年7月	(財) 日本建築防災協会
家屋の浸水対策ガイドブック	平成13年8月	(財) 日本建築防災協会
津波避難ビル等に係るガイドライン	平成17年6月	内閣府
官庁施設の基本的性能基準	平成18年3月	国土交通省
「月刊建築防災」津波関連記事復刻集	平成23年6月	(財) 日本建築防災協会

(3) 廃棄物処理段階での課題

①分別とリサイクルの推進

仮置き場では、搬入された解体廃棄物を可能な限りリサイクルすることにより減量化を図り、最終処分量を極力減らすよう努める必要がある。そのため、解体撤去時から廃棄物を分別区分し、混合廃棄物の発生量を最小限に抑えることにより、がれき処理の効率化、資源化を図る必要がある。

なお、分別区分方法については、仮置き場での分別条件（受入れる廃棄物の種類）により変更する可能性もある。



【参考】阪神・淡路大震災におけるがれき処理実績

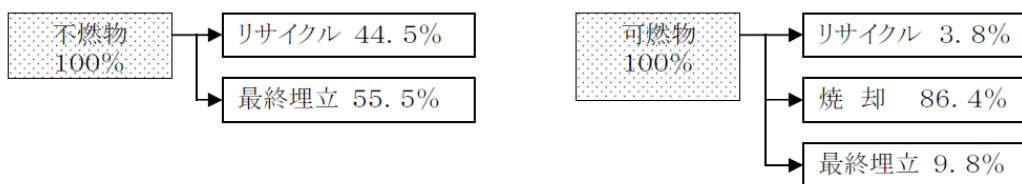


表 11.2.15 リサイクルに向けた分別への配慮が必要な廃棄物

分別種	分別・集積時の注意点など	集積所（割付）や期間の考え方
海水被り木材 （家屋解体木材等）	<ul style="list-style-type: none"> 塩分等を落とすことが望ましい 焼却処理等する（リサイクルの可能性もある） 	<ul style="list-style-type: none"> 塩分を落とすことを想定した場所が良い 中長期で処理する
大型生木	<ul style="list-style-type: none"> リサイクル可能性がある 	<ul style="list-style-type: none"> 短中期で処理する
家屋系木材	<ul style="list-style-type: none"> リサイクル可能性がある 	<ul style="list-style-type: none"> 中長期で処理する
早期腐敗物	<ul style="list-style-type: none"> 周辺環境や地下水等への影響が懸念される 焼却処理する 	<ul style="list-style-type: none"> 市街地から離れた場所が良い 短期間で焼却処理する
混合可燃物 （木くずや紙くず、プラスチック、家具類）	<ul style="list-style-type: none"> 発火の危険性がある 基本的には（破碎）焼却処理する（汚れや異物混入が少ないものは、リサイクルの可能性もある） 	<ul style="list-style-type: none"> 海水被り木材と同様の対応も必要である 万が一燃えても良い場所が良い 中期的に焼却処理する ★異物混入等の品質でわかることも検討
畳・マットレス	<ul style="list-style-type: none"> 塩分等を落とした後、ある程度乾燥させてからの破碎・焼却処理が望ましい 	<ul style="list-style-type: none"> 海水被り木材と同様の対応をする 中間処分前に（運搬後）、できるだけ乾燥させる
津波堆積物 （を被った物）	<ul style="list-style-type: none"> 性状による判断が必要 	<ul style="list-style-type: none"> 中期的に適正処理する ※状態によっては、消石灰散布が必要
コンクリートがら等のがれきり類	<ul style="list-style-type: none"> 重く、環境影響が少ない 路盤材等に利用できる ★アスベスト含有に注意 	<ul style="list-style-type: none"> 市街地に近い場所でも良い 中期的に処理（できればリユース）する
タイヤ	<ul style="list-style-type: none"> 燃料等としてリサイクルできる 	<ul style="list-style-type: none"> 火災に注意すれば扱いやすい
石膏ボード、スレート板	<ul style="list-style-type: none"> 場合によってはリサイクル可能性がある ★アスベスト含有に注意 	<ul style="list-style-type: none"> 中長期で処理する
家電リサイクル法対象製品、自動車、船舶、バイク	<ul style="list-style-type: none"> 発火や爆発の危険性がある リサイクルの可能性はある 	<ul style="list-style-type: none"> なるべく山にしない 地面に遮水シート等をひく（油が出る可能性があるもの） 中期的にリサイクルする
PC 及び小型家電製品	<ul style="list-style-type: none"> 記憶媒体を含む場合がある（所有者等が探しに来る可能性がある） リサイクルの可能性はある 	<ul style="list-style-type: none"> 屋根がある方が良い 所有者のアクセス性を考慮する必要がある
そのほかの家電製品	<ul style="list-style-type: none"> 発火の危険性がある（ストーブなどは必ず灯油チェック・除去） 基本的には破碎・焼却処理する 	<ul style="list-style-type: none"> なるべく山にしない 地面に遮水シート等をひく（油が出る可能性があるもの） 中期的に処理する
有害廃棄物、消火器、アスベストや PCB	<ul style="list-style-type: none"> 分別・梱包・ラベリングが必須のものもある（【参考】国の指針等へ） 	<ul style="list-style-type: none"> 地面に遮水シート等をひく 散乱の可能性のある物はドラム缶に入れる 屋根がある方が良い
貴重品・思い出品（写真、位牌等）	<ul style="list-style-type: none"> 所有者等が探しに来る可能性がある 	<ul style="list-style-type: none"> 屋根がある方が良い 所有者のアクセス性を考慮する必要がある

出典：災害廃棄物分別・処理戦略マニュアル（廃棄物資源循環学会）

【参考】新潟県中越地震においては、災害廃棄物の資源化率が80%を超えている。

廃棄物の最終処理割合【新潟県中越地震】

- ・全体の資源化率: **80.3%** (平常時23.4%)
- ・焼却: **3.1%** (平常時74.7%)
- ・埋立(焼却後の埋立除く): **16.0%** (平常時1.9%)

平常時と震災時では、
廃棄物の組成が異なる

【参考】宮城県石巻市では、再生利用対象物と想定する再生利用先として下記のとおりさだめ、処理を進めている。

表 11.2.16 災害廃棄物に対応する再生利用対象物

	災害廃棄物	再生利用対象物	想定する再生利用先
可燃物	木くず	流木、角材、木チップなど	燃料、木材加工
	廃プラスチック類、廃タイヤ	廃プラ、廃タイヤ(破碎後)	燃料
	粗大・混合ごみ(可燃)	金属くず、その他資源化可能なもの	売却
不燃物	がれき類(コンクリートがら、アスファルトがら)	コンクリートがら、アスファルトがら、鉄筋等の金属くず	売却 土木資材
	粗大・混合ごみ(不燃)	金属くず、その他資源化可能なもの	売却
その他	津波堆積物	改良土	土木資材

出典：石巻市災害廃棄物処理計画

②広域処理に関する課題

災害廃棄物は可能な限り市域内での処理を原則とするが、処理完了後に通常の処理に支障が生じる場合や、災害廃棄物処理計画で想定した処理期間内に処理が完了しない場合は、広域処理体制による処理を実施する必要がある。

【宮城県の計画と現状】

平成26年3月までに処理を完了させるためには、県外の廃棄物処理施設における広域処理が必要となっている。災害廃棄物処理の方針として、最大限県内で処理する取り組みを続けることとしているが、現時点ではすべてを県内で処理できる目途が立っていない。

平成24年7月時点で広域処理が必要な廃棄物推計量は約100万トンであったが、県内処理の加速・拡大や再生資源化等の取り組み、及び腐敗等による変質等を要因とする処理対象量の減少により、平成25年2月時点での広域処理量は約39万トンとなっている。

表 11.2.17 広域処理予定量の内訳（災害廃棄物処理実行計画策定時点）

(単位:万t)

ブロック名	処理区名	再生			焼却処理	埋立処分	
		木くず	廃プラ	その他	焼却処理	管理・安定型	
気仙沼	気仙沼	7	0	0	0	43	
	南三陸	1	3	0	0		
石巻	石巻	1	0	3	22		
宮城東部	宮城東部	0	0.1	0.4	0		
亘理名取	名取	3	0	0.1	0		
	岩沼	1	0	0	0		
	亘理	0	0.1	0	0		
	山元	16	0	0	0		
小計		29	3	3	22		43
広域処理量合計		100					

資料：宮城県災害廃棄物処理実行計画（第二次案）

○災害廃棄物の広域処理を進めるための連携・協力体制の構築

膨大な災害廃棄物を処理するため、県および高知市として可能な限り県内・市内で処理するという方針を明らかにするとともに、県内資源を有効に活用し、県内処理拡大に向けた関係機関等との連携・協力が必要である。

参考 宮城県における連携・協力の取り組み

災害廃棄物処理業務連携推進協議会

設置目的 県が災害廃棄物処理の委託を受けた沿岸12市町における災害廃棄物処理業務の連携強化，県内での円滑な処理の推進。

構成機関 環境省，県，沿岸12市町，仙台市，受託業者

議事内容 災害廃棄物処理の現状，連携処理計画の策定，広域処理の現状

沿岸市町において，最終処分まで可能な限り行うことを意思統一

災害廃棄物処理対策協議会市町村長会

設置目的 災害廃棄物処理における県内全市町村間の連携強化，県内での円滑な処理の推進。

構成機関 環境省，県，県内市町村

議事内容 災害廃棄物処理の現状，連携処理計画の策定，広域処理の現状

内陸部の市町村において，沿岸12市町からの災害廃棄物の受入につき最大限協力することを意思統一

資料：宮城県災害廃棄物処理実行計画（第二次案）

○広域処理を行う廃棄物の海上輸送

東日本において広域処理される災害廃棄物は、主要港湾でコンテナに入れ、海上輸送（船舶）により受け入れ先自治体まで輸送される。高知市においても、高知港が広域処理の輸送拠点となることが想定されるため、港湾区域及び周辺での仮置き場の選定においては、広域処理のあり方を踏まえて検討する必要がある。

2-6 災害廃棄物対策

長期浸水に対する廃棄物対策としては、「災害廃棄物量の算出」と「廃棄物集積場（仮置き場）の確保」「災害時組織体制の構築」「迅速な収集・運搬・処理のための事前検討」「災害廃棄物処理に係る課題への対応」の5点が挙げられる。それぞれの対策項目は下記のとおりである。

災害廃棄物量の算出

項目		課題への主な対策	役割分担	目標期間
事前対策	廃棄物発生量の推計	被害想定を踏まえた廃棄物発生量の推計 廃棄物種別の発生量算出 被災エリア別の発生量算出 廃棄物種別の発生量算出手法の検討	県（林業振興・環境部） 市（環境部）	短期
事後対策	被災状況把握と発生量推計	被災状況の把握と推計に必要な情報の収集・共有のための体制整備	県（林業振興・環境部） 市（環境部）	短期

廃棄物集積場（仮置き場）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	仮置き場候補地の設定	廃棄物発生量にもとづく必要面積の算出 仮置き場候補地の抽出と選定 設置条件の整理と候補地の選定 事前指定候補地の設定 中間処理施設の設置検討 必要な処理施設の種類の処理能力検討 事前確保・災害発生時調達手法の検討	市（環境部・防災対策部）	短期
		上記役割分担は長期浸水区域を含む高知市での対策について その他市町村での仮置き場設置検討は、各市町村で実施する 二次仮置き場の設置検討については、県（林業振興・環境部）と市町村が協議の上、事前に検討する必要がある 目標期間は短期		

災害時組織体制の構築

項目		課題への主な対策	役割分担	目標期間
事前対策	体制構築	災害廃棄物対策検討体制の強化 （南海トラフ巨大地震対策連携会議）	県（林業振興・環境部） 市（防災対策部・環境部）	短期
		災害廃棄物処理に係る民間団体との協定締結 協定内容の調整方針の検討	県（危機管理部） 市（環境部・防災対策部）	短期
		広域処理に関する連携・協力体制の構築 広域処理のあり方検討 連携・協力組織の新たな設置	県（危機管理部） 市（防災対策部）	短期

迅速な収集・運搬・処理のための事前検討

項目		課題への主な対策	役割分担	目標期間
事前対策	緊急用資機材の事前確保と保管管理	運搬・収集に係る資機材の備蓄・保管（車両、重機等） 県外からの資機材調達（支援協定など）	国（整備局） 県（林業振興・環境部） 市（環境部） 廃棄物関連業者、建設業者、リース業者、流通業者	短期 ～ 中期
事前対策	収集運搬に関する実施体制	道路、港湾等の啓開ステップによるがれき撤去実施の検討 （救助救出、避難、医療、物資輸送、止水・排水などを考慮） 仮置き場への効果的な搬入方法検討 （被災地での収集・分別方法、搬入ルートの設定と情報提供など）	国（整備局） 県（土木部） 市（環境部・防災対策部）	短期

災害廃棄物処理に係る課題への対応

項目		課題への主な対策	役割分担	目標期間
事前対策	行動計画の作成	南海地震応急対策活動計画と連携した災害廃棄物対策に係る行動計画の策定 長期浸水区域の解消シナリオ、及び緊急輸送道路等の道路啓開シナリオとの調整	県（危機管理部） 市（防災対策部）	短期
	災害廃棄物処理計画の作成	発生が想定される各種廃棄物の収集・分別・処理に関する具体的な手法の整理 適正処理困難物の処理、リサイクル率向上に向けた対策等について、民間事業者と連携した対策の検討	県（林業振興・環境部） 市（環境部）	短期

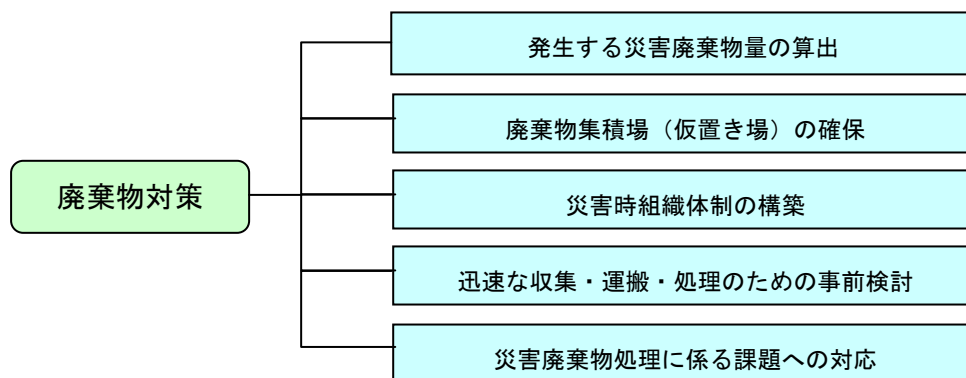
目標期間は、短期（5年以内）、中期（5～10年）、長期（10年以上）とした。

2 廃棄物対策項目

震災廃棄物を適切に処理しない、または処理が遅延すると、円滑な復旧、復興の妨げや周辺分野へ悪影響が波及するおそれがある。長期浸水による処理時間の遅延や課題の拡大を防ぐため、事前に検討すべき必須項目を明らかにし、取り組みの方向性を示した。

なお、災害廃棄物処理は長期にわたる取り組みとなることを踏まえ、本WGでは災害発生時から長期浸水区域解消時を経て、処理処分完了までの廃棄物対策の課題について検討した。

災害廃棄物処理においては、最大レベルの被害想定による発生廃棄物の量を推計するとともに、効率的な廃棄物の運搬・処理を図るための仮置き場について、候補地の選定を行うこととする。また、災害発生時の迅速な対応と情報共有のため、廃棄物処理に関する組織体制を構築するとともに、事前対策としての資機材の準備や各種廃棄物の処理フローの検討等について、関係機関と連携した取り組みを進めることとする。



廃棄物対策1 発生する災害廃棄物量の算出

災害発生時の膨大な廃棄物の「収集運搬」「分別」「処理」の実施方針を作成するため、発生する廃棄物の種類と量を推定する。

災害廃棄物処理計画策定時には、複数のレベルでの被害想定データにもとづき推計する。災害発生時には、被害情報を収集し被災区分別に実際の発生量を算出する。

対応機関	県、市
対策必要期間	短期

【対策の概要】

- ① 被害想定からの廃棄物発生量の推計
- ② 災害発生時の発生量算出手法の確立

【対策内容】

① 被害想定からの廃棄物発生量の推計

- 対応機関：県（林業振興・環境部）市（環境部）
- 目標期間：短期

震災時にはがれき・家財道具等の廃棄物が大量に発生する。また、避難所および応急仮設住宅等からの一般廃棄物も発生する。そのため、災害廃棄物の種類を整理するとともに、津波浸水がある場合は海水をかぶっているため、分別段階では「津波廃棄物（海ごみ）」として扱うこととして、「津波被害による廃棄物」と「地震被害による廃棄物」の発生量をそれぞれ算出する。

事前に推計する災害廃棄物発生量は、「地震・津波による倒壊建物」及び「建物を除く廃棄物量」の合計値とする。廃棄物発生原単位は、国内における大規模震災での廃棄物発生量を参考値として採用するか、「水害廃棄物処理対策指針（平成17年6月 環境省）」に基づき設定する。

また、津波被害で発生する処理困難な廃棄物として、津波浸水予測データ等を踏まえ「津波堆積物」の発生量も算出する。

注) 廃棄物発生量は、高知県南海地震対策課による被害想定データを用いて推計するため、発生量の算出は平成25年3月以降となる。

なお、国や県等の上位計画の変更、また、他自治体の動向や建物構造の変化、関連する防災事業計画等を考慮し、廃棄物の発生量推計値をより実態に見合ったものにするため、中長期的にも定期的な見直しを行う。

② 災害発生時の発生量算出手法の確立

- 対応機関：県（林業振興・環境部）市（環境部）
- 目標期間：短期

倒壊建物から発生する可燃物、不燃物以外の災害廃棄物については、災害廃棄物処理実行計画を検討する段階において、現地で被災状況を把握し、推計するものとする。

また、廃棄物の種類によりその後の分別・処理の手法を決定するため、廃棄物の種類別に発生量を推計する。

なお、工場や大規模事業所、農機具、漁網、家畜、倉庫内保管物が被災して発生する事業系廃棄物については、被災施設情報からの推計とあわせ、各業界の協同組合等へのアンケート調査等により、廃棄物となる施設の種類と量を把握することとする。

また、災害廃棄物発生量の推計については、収集・運搬、処理の実績や全県での調整により、中長期的に見直しを行うことから、環境省が定める廃棄物発生量の算出方針(※)をふまえ、県内全市町村の算出手法を統一する。

※平成25年度以降、環境省で災害廃棄物処理計画策定方針（仮称）を作成予定

廃棄物対策2 廃棄物集積場（仮置き場）の確保

膨大な量が発生する災害廃棄物を処理するため、発生量に応じた規模の仮置き場が設置できることが有効であるが、仮置き場に使用できるオープンスペースは避難場所や仮設住宅用地等にも使用され、また、復興の過程で元の用途、もしくは復興事業としての土地の返却など、期間的にも制約を受ける。

そのため、基本的な仮置き場設定条件を整理し、現状での空閑地等の状況を把握するとともに、想定される廃棄物発生量に応じた仮置き場の規模を把握・想定した上で、事前に設定できる仮置き場の選定条件を検討した上で、候補地の選定を行う。

対応機関	市（長期浸水区域を含む高知市での対策について）
対策必要期間	短期

【対策の概要】

- ① 廃棄物発生量に基づく必要面積の算出
- ② 仮置き場設置に向けた事前対策
- ③ 仮置き場候補地の選定

【対策内容】

① 廃棄物発生量に基づく必要面積の算出

- 対応機関：市（環境部・防災対策部）
- 目標期間：短期

廃棄物発生量の推計結果より、仮置き場必要面積の試算を行う。発生した災害廃棄物は、設定した処理期間内で全量処理することを目標に、発生量の推計に基づき、解体スケジュール、処理期間、処理能力、仮置き場面積等の対応方策を設定してケーススタディを行う。

② 仮置き場設置に向けた事前対策

- 対応機関：市（環境部・防災対策部）
- 目標期間：短期

最大レベルの被害想定で廃棄物対策を検討する場合、集積の後、運搬効率や焼却効率等の処理量効率を上げるために、仮置き場では中間処理施設を設置することとなる。木くず・紙くず等の災害廃棄物が大量の場合は、木質系対応の破砕機と仮設焼却炉、がれき類等の災害廃棄物が大量の場合は、コンクリート系の破砕機の設置が考えられる。

そのため、仮設処理施設（破砕、選別、焼却）について、常に最新情報が収集できるよう、広域も含めた関係団体等との情報共有体制の整備を図る。

また、災害からの早期復興や確保できる仮置



図 仙台市荒浜地区の仮設焼却施設
（焼却能力 300t/日）

き場面積の制約の観点から、廃棄物の処理期間短縮の観点からも仮設処理施設の能力検討が必要である。処理能力の高い施設の設置が困難な仮置き場も想定されることから、他自治体・民間業者等による広域的な協力支援により処理能力を確保するための対策を検討する。

③ 仮置き場候補地の選定

○対応機関：市（環境部・防災対策部）

○目標期間：短期

事前の仮置き場候補地の選定にあたっては、被害想定データに加え地元住民や企業の要望を踏まえて、地形や土地利用状況等を考慮して選定する。

災害発生後、仮置き場候補地の迅速な設置ができるよう、仮置き場候補地を今後順次選定するとともに、県及び市関連部局との調整により、具体的な仮置き場確保に努め、準備する。

候補地の事前選定にあたっては、上記要件の他に、地域特性や被害想定、仮置き場閉鎖までの期間、閉鎖後の土地利用等についても検討する必要がある。

【土地利用用途別の候補地検討の留意事項】

■学校、グラウンドや運動公園、公園・緑地

災害発生初期から避難場所や救援救助拠点、仮設住宅用地等に活用されるため、初期の仮置き場とすることは困難である。しかし、復興・復旧が進行し、被災者が帰宅してその役目を終えた後は、その状況に応じて仮置き場として活用可能性を検討する。

■山林

確保できる平坦なスペースは限定的で、自然保護の観点からも積極的な活用は困難と考えられる。ただし、長期浸水区域周辺では初期段階で平地部分がほとんどなくなることから、緊急対応の要件を十分検討した上で、災害発生時の活用（伐採など）を検討する。

■未利用農地

未利用農地は比較的広い面積を確保できるが、生産再開時に災害廃棄物を受け入れたことによる影響が発生しないように配慮し、搬入物を制約する必要がある。そのため地権者と事前に十分協議し、災害発生時の対応条件等を検討する必要がある。

■工業系地域

工業地域、空閑地、工場の建設予定地等は、アクセス道路も整備されておりまとまった面積を確保できる。緊急時にこうした民有地が活用できるよう、企業・地権者等へ事前に協力を求める。

■その他公用地

清掃工場、最終処分場等については、仮置き場かつ処分場としての機能を災害発生直後から確保する必要がある。その他の公用地については、被害想定及び周辺の土地利用を踏まえ、仮置き場候補地としての指定を検討する。

廃棄物対策3 災害時組織体制の構築

災害廃棄物の撤去・収集・運搬・処理について、迅速かつ円滑に遂行するとともに、事前対策についても各種課題に対処するため、高知県及び高知市の連携強化を図る。あわせて、関連団体等との連携・協力の推進に向け、災害時組織体制の整備に取り組む。

対応機関	県、市
対策必要期間	短期

【対策の概要】

- ① 県・市の連携体制強化
- ② 関連団体等との協定締結
- ③ 広域処理に関する連携・協力体制の構築

【対策内容】

① 県・市の連携体制強化

- 対応機関：県（林業振興・環境部）市（環境部・防災対策部）
- 目標期間：短期

高知県および高知市では、南海トラフ巨大地震による被害想定を受け、県と市の連携を一段と強化して対策に当たる取り組みを進める。（平成24年11月12日「第1回南海トラフ巨大地震対策連携会議」開催）

災害廃棄物処理においては、「廃棄物対策分野」で高知県環境対策課及び高知市環境政策課が所管課として今後の具体的な取り組みを連携して進めていく。カウンターパート方式により県・市の対策の整合性を図りながら、それぞれの災害廃棄物処理計画の明確化策定を進める。

② 関連団体等との協定締結

- 対応機関：県（危機管理部）市（環境部・防災対策部）
- 目標期間：短期

南海地震が発生した場合、災害時に発生したがいきの処理について、高知市単独では対応が非常に困難であり、周辺市町村及び県だけでなく、民間関係団体の協力も不可欠である。高知市は廃棄物発生量が県内で最も多くなると考えられるため、市と関係団体等との災害時における即応体制を整備（協定の締結）するとともに、業務分担の具体化と責任について、協定項目において定めることとする。

③ 広域処理に関する連携・協力体制の構築

- 対応機関：県（危機管理部）市（防災対策部）
- 目標期間：短期

膨大な災害廃棄物を処理するため、高知県および高知市として可能な限り県内・市内で処

理するという方針を明らかにするとともに、県内資源を有効に活用し、県内処理拡大に向けた関係機関等との連携・協力体制の構築に向けて取り組みを行う。

東日本において広域処理される災害廃棄物は、陸路だけでなく、主要港湾でコンテナに入れ海上輸送（船舶）により受け入れ先自治体まで輸送される。

高知市においても、陸路としては高知自動車道をはじめとした緊急輸送道路での輸送が想定されるとともに、高知港が広域処理の輸送拠点となることが想定されるため、港湾区域及び周辺での仮置き場の選定についても、広域処理のあり方を踏まえて検討する必要がある。

廃棄物対策4 迅速な収集・運搬・処理のための事前検討

地震津波発生時における大量の廃棄物の収集・運搬には、産業廃棄物の運搬事業者や、建設事業者が大量に所有する車両が大きな力になり得るが、広範囲での災害発生の場合は、車両をはじめとした資機材の不足が想定される。また、通常時に運搬車両が駐められている区域が津波浸水域であった場合、応急時の手配が不可能となる。

崩壊した建物等の解体撤去、選別、破碎、運搬等を行うために必要な設備機器について、必要な資機材全てを県・市が保有することは困難であるため、県、自衛隊等の支援及び建設会社、レンタル会社等と協定を結ぶなど、資機材確保に向けた取り組みを行う。

また、地震発生初動時から応急対応時においては、人命救助最優先の考えから、廃棄物処理の前段階である「被災地からのがれき撤去」が必要となる。この段階においては、多様な主体が被災地の廃棄物撤去に関わるため、初期活動の後の「復旧・復興のための廃棄物処理」対策と調整しつつ、実施体制と連携のあり方を検討する。

対応機関	国、県、市、民間
対策必要期間	短期～中期

【対策の概要】

- ① 緊急用資機材の事前確保と保管管理
- ② 収集運搬に関する事前対策

【対策内容】

① 緊急用資機材の事前確保と保管管理

○対応機関：国（整備局）県（林業振興・環境部）市（環境部）廃棄物関連業者、建設業者、リース業者、流通業者

○目標期間：短期～中期

災害時に不足することが予想される資機材について、県および市による備蓄を検討する。自治体による備蓄が困難な資機材については、関係団体等との協力支援協定締結等による確保及び保管を検討する。特に、建物等の解体撤去、選別、破碎、運搬等を行うための設備機器については、高知市でこれらの機器・機材を常時保有することは困難であるため、県や自衛隊などの支援及び建設会社、レンタル会社などとの協定締結等を検討する。

事前に備蓄確保した資機材が災害時に十分に機能するよう、保守管理のあり方についても検討する。保存期限のあるものについては定期的な更新が可能となるよう、管理体制を整備する。緊急車両、重機等の保管については、民間事業者も含め可能な範囲で高台移転を検討する必要がある。

② 収集運搬に関する事前対策

○対応機関：国（整備局）県（土木部）市（都市整備部・環境部・防災対策部）

○目標期間：短期

効率的な収集運搬ルートを事前に設定するとともに、関係者に周知する。

事業者及び関係者へ速やかに住民に周知できるように、長期浸水区域の解消にともなう道路啓開方針、事前設定された仮置き場及び仮置き場への搬入方法等について、関連部局と協議の上、事前に想定する。

1) 水域啓開のための廃棄物除去

港湾施設の水域については、港湾管理者（県）、高知港湾・空港整備事務所が中心となり、流出障害物の調査・除去を実施する。災害時の限られたリソースで早期の水域啓開を実現するため、優先する水域から順に、津波警報の状況により、段階的な水域啓開を実施する。

高知港での廃棄物除去については、引き続き高知港BCPにおいて検討を進めるが、高知港の防災拠点機能を確保するため、早急な廃棄物の搬出のあり方を検討する。

2) 道路啓開のための廃棄物除去

長期浸水発生時には、浸水域外の道路やこれに接続する道路（堤防道路等）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十字ルート（国道 32 号及び高知北環状線）の啓開を進めることとなる。

道路啓開は、まず道路上のがれきや放置車両を撤去し、交通機能の回復を図ることから、要啓開ルートでの早急な廃棄物撤去・運搬について、啓開実施体制とあわせた取り組みを検討する。

廃棄物対策5 災害廃棄物処理に係る課題への対応

災害廃棄物の迅速な処理のための事前対策と、運搬・分別、処理の各段階における実施対策は、今後高知県及び高知市の「災害廃棄物処理計画」で検討し、取り組みを進める。

また、高知県においては、「南海地震応急対策活動計画」において、災害対策本部事務局、応急活動調整所での廃棄物対策班の行動計画を策定し、現在見直し中となっている。

計画策定後は、災害発生時のより具体的な取り組みを明確にするため、県・市・民間事業者等が連携し、それぞれの活動マニュアルを作成することが重要である。

対応機関	県、市
対策必要期間	短期

【対策の概要】

- ① 災害発生時から応急対策時の行動計画の作成
- ② 災害廃棄物処理実施計画の作成

【対策内容】

① 災害発生時から応急対策時の行動計画の作成

- 対応機関：県（危機管理部）市（防災対策部）
- 目標期間：短期

大規模災害の発災直後の応急対策活動を適切に実施するため、業務継続計画（BCP）策定において、災害発生時から応急対策時の行政職員の行動計画を策定する。

災害廃棄物処理においては、情報収集及び処理実施体制の確立、仮置き場候補地の選定などの主要対策が確実に実施されることが重要であり、早期復旧・復興のための道路や港湾の啓開、長期浸水区域周辺からのがれき撤去を一刻も早く着手できるよう、事前対策とあわせて初動時～応急対策時の行動計画を策定する。

長期浸水区域の廃棄物処理は、浸水域のドライ化を待って実施することとなるが、体制および作業準備は災害発生時から着手し、排水されたエリアから順次作業を実施することになる。また、排水のためのポンプ車が進入・作業する道路については、道路啓開を最優先課題として廃棄物の撤去を進めることとなる。あわせて、家屋解体、被災現場でのがれきの選別のあり方についても検討し、長期浸水区域の解消シナリオ及び道路啓開方針を踏まえた行動計画の作成を行う。

② 災害廃棄物の処理実施計画の作成

- 対応機関：県（林業振興・環境部）市（環境部）
- 目標期間：短期

分別・処理の手法・手順検討においては、これまでに処理の経験のない種類の廃棄物の扱いについて、学会等の研究指導を受けながら対策を検討する。それらを「災害廃棄物処理実施計画」において、具体的で分かりやすい指針として整理する。

災害廃棄物はできるだけリユース・リサイクルを図るとともに、海水をかぶった廃棄物の処理方法、適正処理困難物（高知市による収集及び処理施設での受け入れをしていない廃棄物）等の災害

時における処理について、阪神淡路大震災や東日本大震災での対応を参考に、処理のあり方について検討を行う。

また、災害時には、家屋から排出されるごみについても種類・排出量の増加が予想されるため、初期段階からその適切な処理方法を住民等に周知する。

1) リサイクルの促進へ向けた取り組み

仮置き場では、解体され搬入される廃棄物を可能な限りリサイクルすることにより減量化を図り、最終処分量を極力減らすよう努める必要がある。がれき処理の効率化、資源化を図るため、解体撤去時から廃棄物を分別区分し、混合廃棄物の発生量を最小限に抑えるためのフロー及び処理手法を検討する

効率的な処理の実施に向けて、現場での撤去・収集段階からの選別や分別、仮置き場での分別条件の考え方等について整理し、関係者を含めて処理フローの周知を図ることとする。

2) 海水をかぶった災害廃棄物の処理（塩分除去・高温焼却等）

長期浸水時には海水をかぶった木材等の廃棄物が相当量発生する。

基本的には、できるだけ自然の降雨を利用して塩分を抜いた上で、高温焼却・排ガス処理を施すことが求められる。

処理時の有害物質（ダイオキシン類等）発生を抑えるためには、高温燃焼に加えて、保管時にできるだけ塩分を抜き、塩分濃度を下げることが効果的であるため、学識経験者や専門技術者等の技術指導のもと、処理方法に関するマニュアル等を取りまとめる。

■塩分除去のための乾燥・保管においては、土壌の塩分負荷への配慮（遮水シート）等の対応や、自然発火やカビの繁殖等の発生への対応など、仮置き場の運営に関する留意事項を整理する。

■焼却時のダイオキシン類の抑制のため、十分な温度管理（800℃以上）と排ガス処理機能を有する施設の設置検討や、燃焼温度を上げるための手法等を検討する。また、災害廃棄物の塩分濃度を下げる除塩施設の設置についても検討する。

3) 適正処理が困難なものについての処理

最大規模の地震・津波発生時には、広範囲にわたり適正処理困難物の流出する可能性があるため、平常時に高知市で受け入れしていない処理困難物等について、事前に対応策を検討すべき対象の抽出と、処理方針の検討が必要である。これについても、専門研究者等に技術指導を受け、対策を検討する。

〈適正処理困難物の例〉

- ・ 廃石綿（アスベスト）
- ・ PCBを使用した家電製品の部品
- ・ フロンが封入されている家電製品
- ・ 感染性廃棄物
- ・ その他通常時に適正処理困難物として受入れをしていないもの

〈東日本大震災における自動車の処理（事例）〉

多数の被災自動車の処理を迅速かつ適切に実施するため、「東北地方太平洋沖地震における損壊家屋等の撤去等に関する指針」が定める手続きに従い処理を実施。

【処理主体】市町村（市町村自ら処理することが困難な場合は県へ委託）

【基本的処理フロー】

自動車リサイクル関連団体の協力により、一時保管場所までの移動を行い、所有者確認等手続き後、自動車リサイクル法の処理を実施。

- ①被災自動車の移動
- ②一時保管
- ③所有者確認
- ④所有者不明等の自動車の廃車手続
- ⑤自動車リサイクル法のスキームによる処理

〈東日本大震災における船舶の処理（事例）〉

市町村が所有者を特定し、特定できるものは引き取りの意思を確認し、所有者の特定ができない場合や連絡がつかない場合には船舶としての効用の有無により廃棄物か否かを判断する。処理については、「東日本大震災により被災した船舶の処理に関するガイドライン（暫定版）」に定める手続きにより処理を実施。

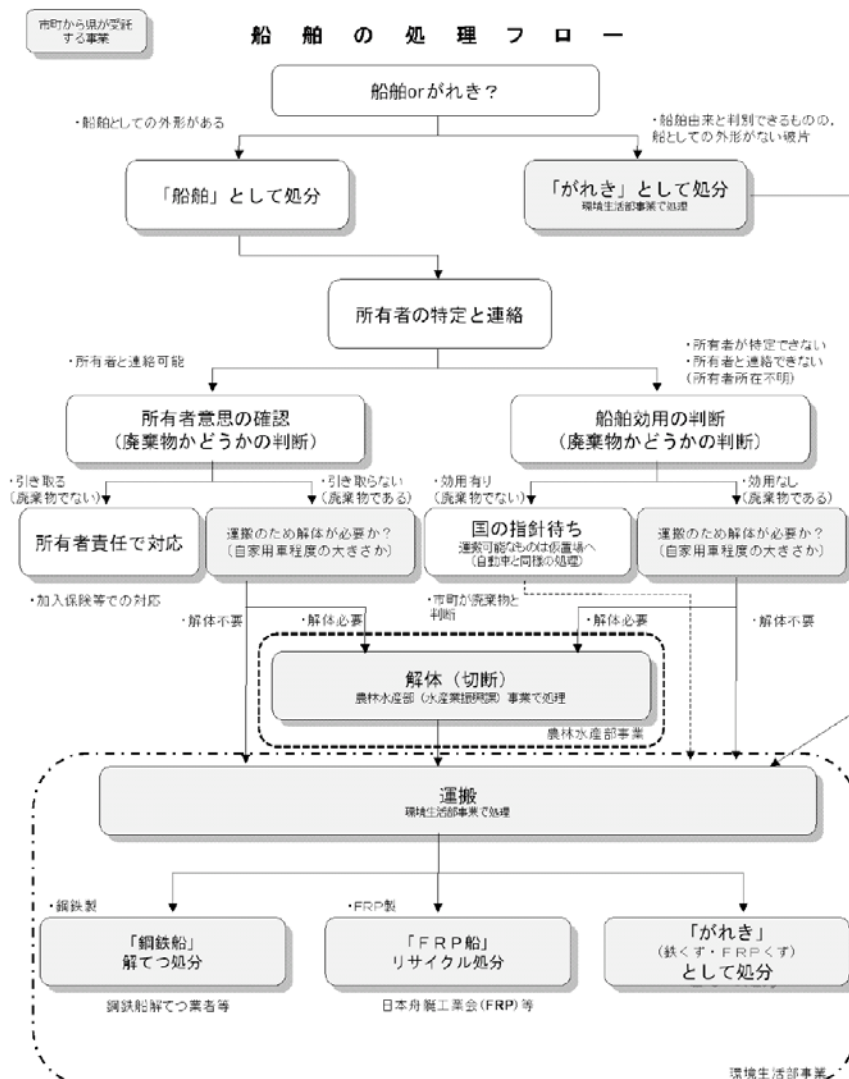


図 宮城県における船舶の処理フロー

おわりに

本対策は、南海地震による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・市及び関係機関が3箇年にわたり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地震に備えて行政機関や関係機関が県民の協力を得て、対策の実施に真剣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、より効果的な対策としていくことも求められる。