

南海トラフ地震

長期浸水エリアにおける

避難対策について

平成30年 1月18日（木） 高知市

津波の想定について

ア. 最大クラスの地震・津波（L2）

現時点の最新の科学的知見に基づく最大クラスの地震・津波（マグニチュード9.0～9.1）。

発生時期を予測することはできないが、発生頻度は極めて低い。

イ. 発生頻度の高い一定程度の地震・津波（L1）

安政南海地震規模（マグニチュード8.4）の地震・津波

東日本大震災発生以前

津波の想定について

経過時間
0時間00分00秒

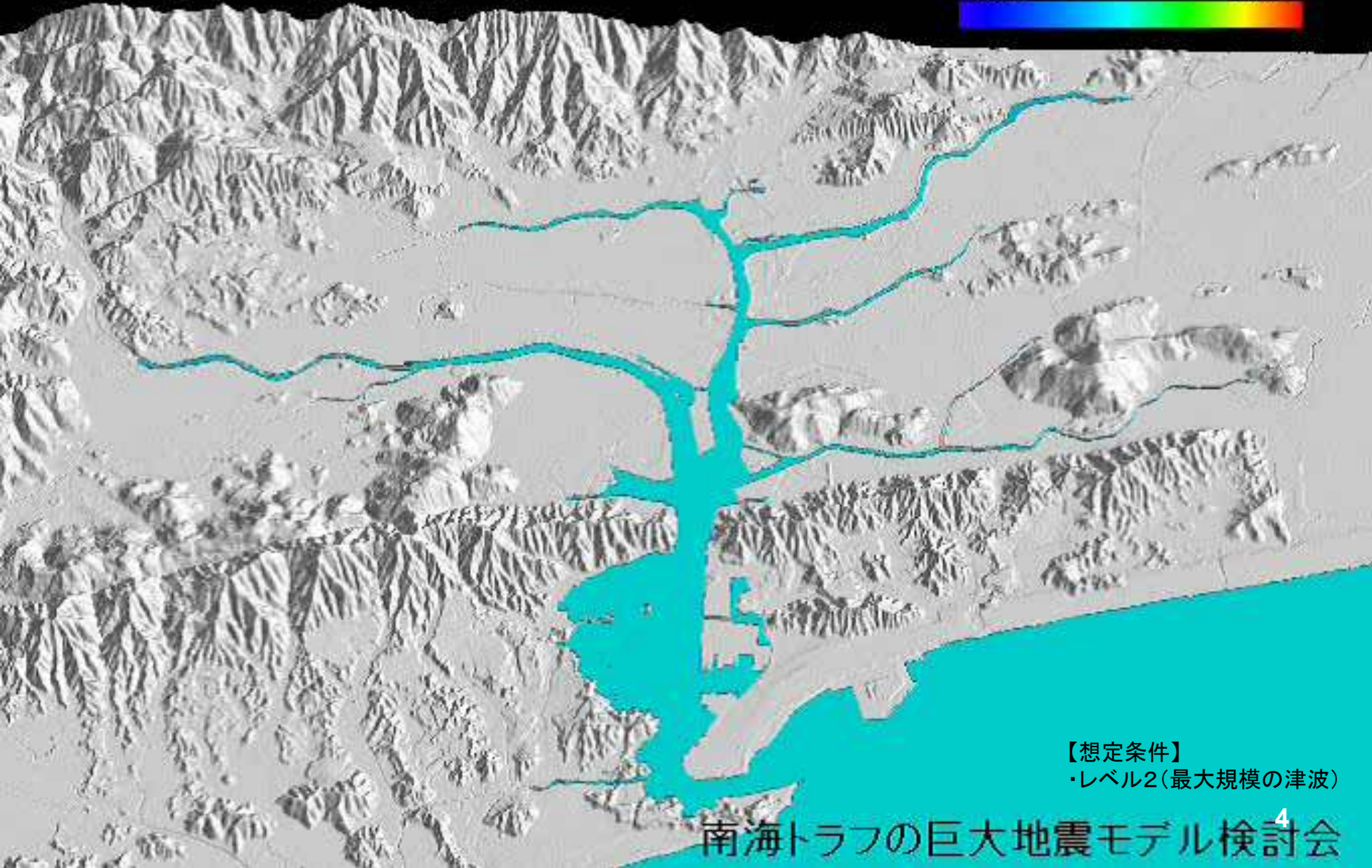


【想定条件】
・レベル2(最大規模の津波)

南海トラフの巨大地震モデル検討会

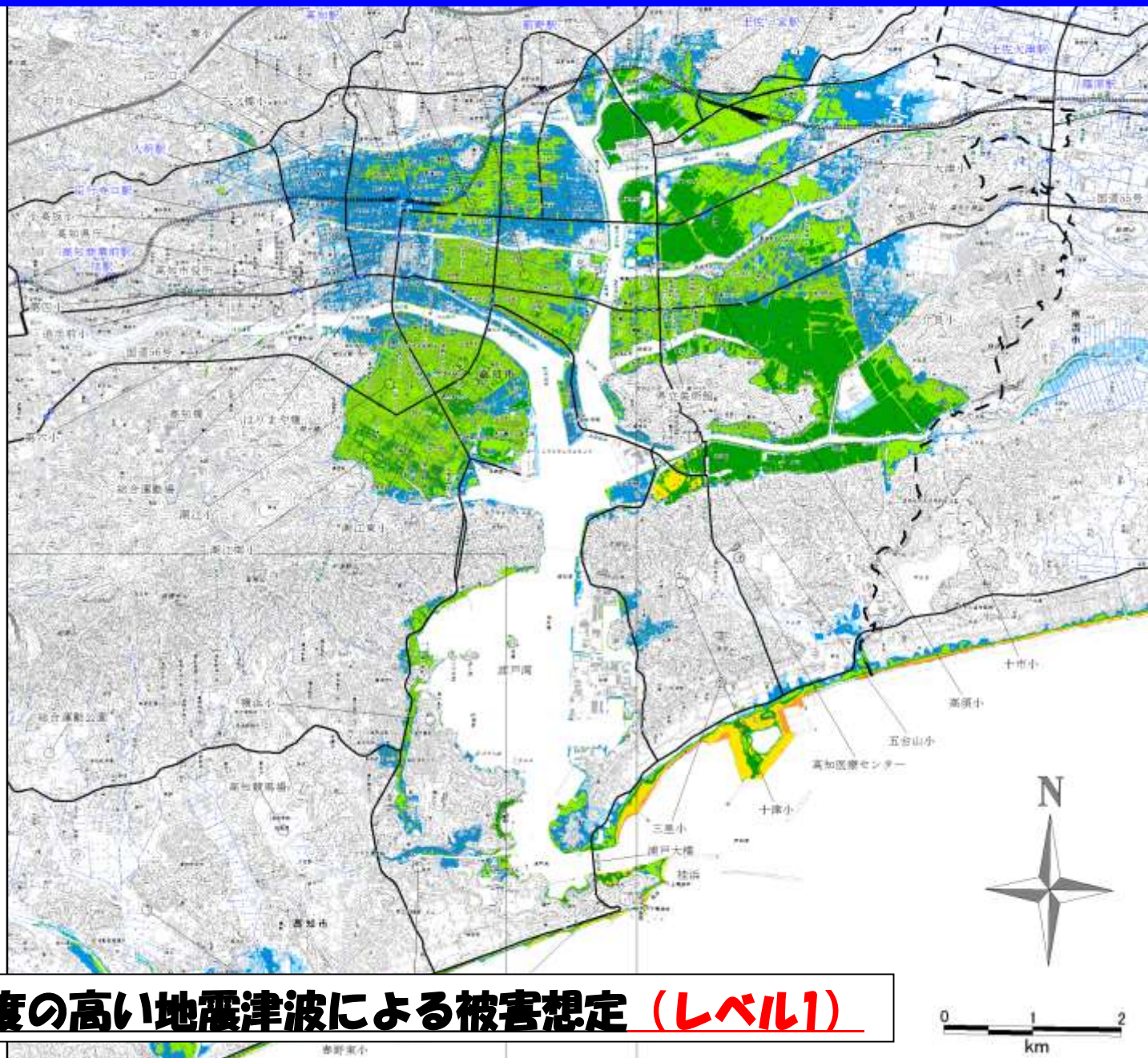
津波の想定について

経過時間 0時間00分00秒



【想定条件】
・レベル2(最大規模の津波)

津波の想定について



凡例

~20m

~15m

~10m

~5.0m

~3.0m

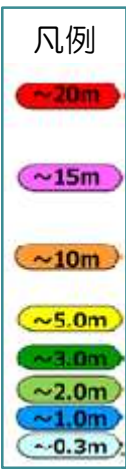
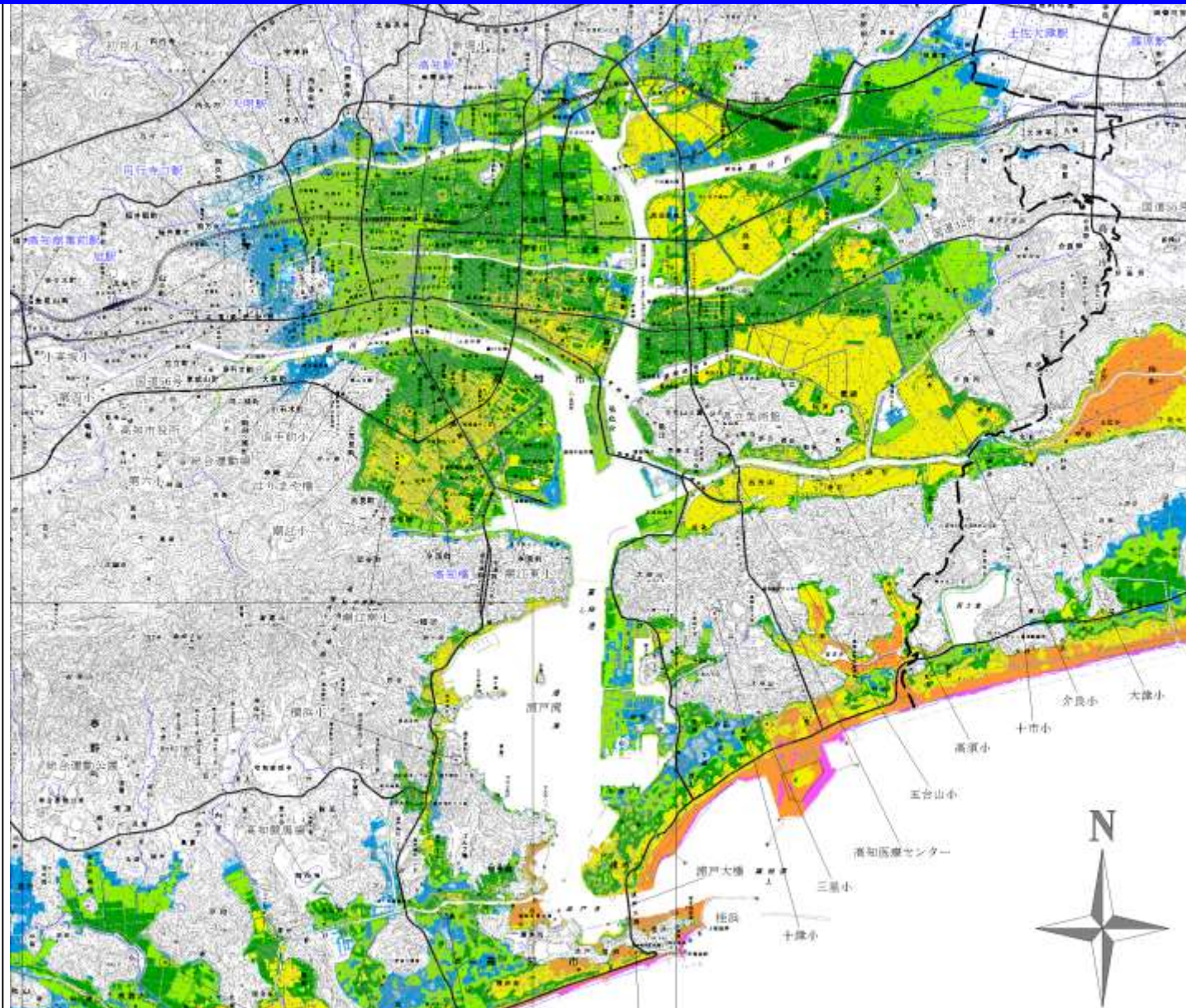
~2.0m

~1.0m

~0.3m

発生頻度の高い地震津波による被害想定 (レベル1)

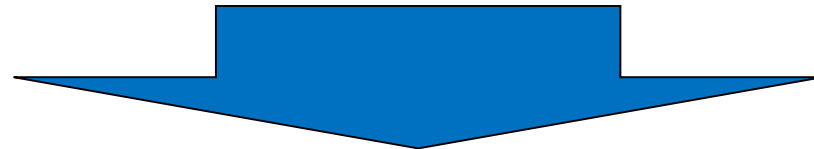
津波の想定について



最大クラスの地震・津波による被害想定 (レベル2)

1 揺れから命を守りましょう。

**揺れ始めてからは逃げられません!!
何もできません!!**



事前に対策をしておくことが重要

- 住宅の耐震化
- 家具の固定

2 津波から命を守りましょう。

- ① 津波が来ない自然地形の高い所に逃げる。
- ② 津波が来ない高い所に逃げる。

避難三原則

- ① 「想定にとらわれるな」
- ② 「最善をつくせ」 ⇒ できる限りの行動
- ③ 「率先避難者になれ」 ⇒ 主体的な行動

津波からの避難について

高知市では補助金など耐震対策の支援をしています

※ 昭和56年5月31日以前に建築された木造住宅（平家又は2階建）



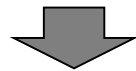
耐震診断

自己負担 無料



耐震設計

補助率2/3
最大 20.5万円



耐震改修

最大 110万円



※平均的な耐震経費 130万~150万円 ⇒ 自己負担額 10万~20万円

津波からの避難について

高知市津波避難マップ・江陽, 江ノ口小学校区(抜粋)



平成27年3月発行

長期浸水とは

五台山から見た高知市街



写真上：昭和南海地震(M8.0)発災翌日（昭和21年12月22日）

写真下：現在の高知市

長期浸水とは



長期浸水とは

堤防は決壊せり 521.12.21 (若尾)



長期浸水とは

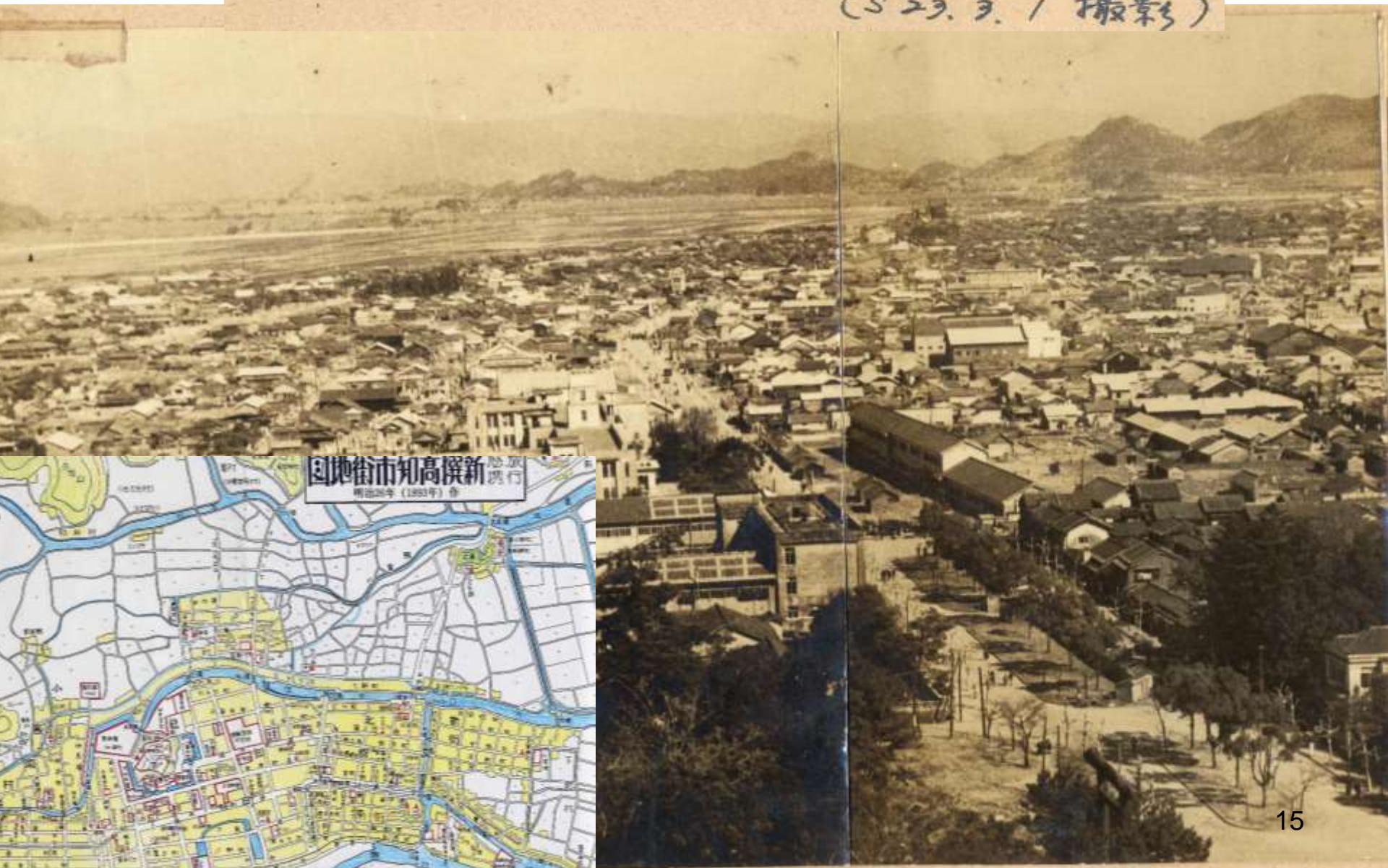


○高知市城見町電車通の浸水

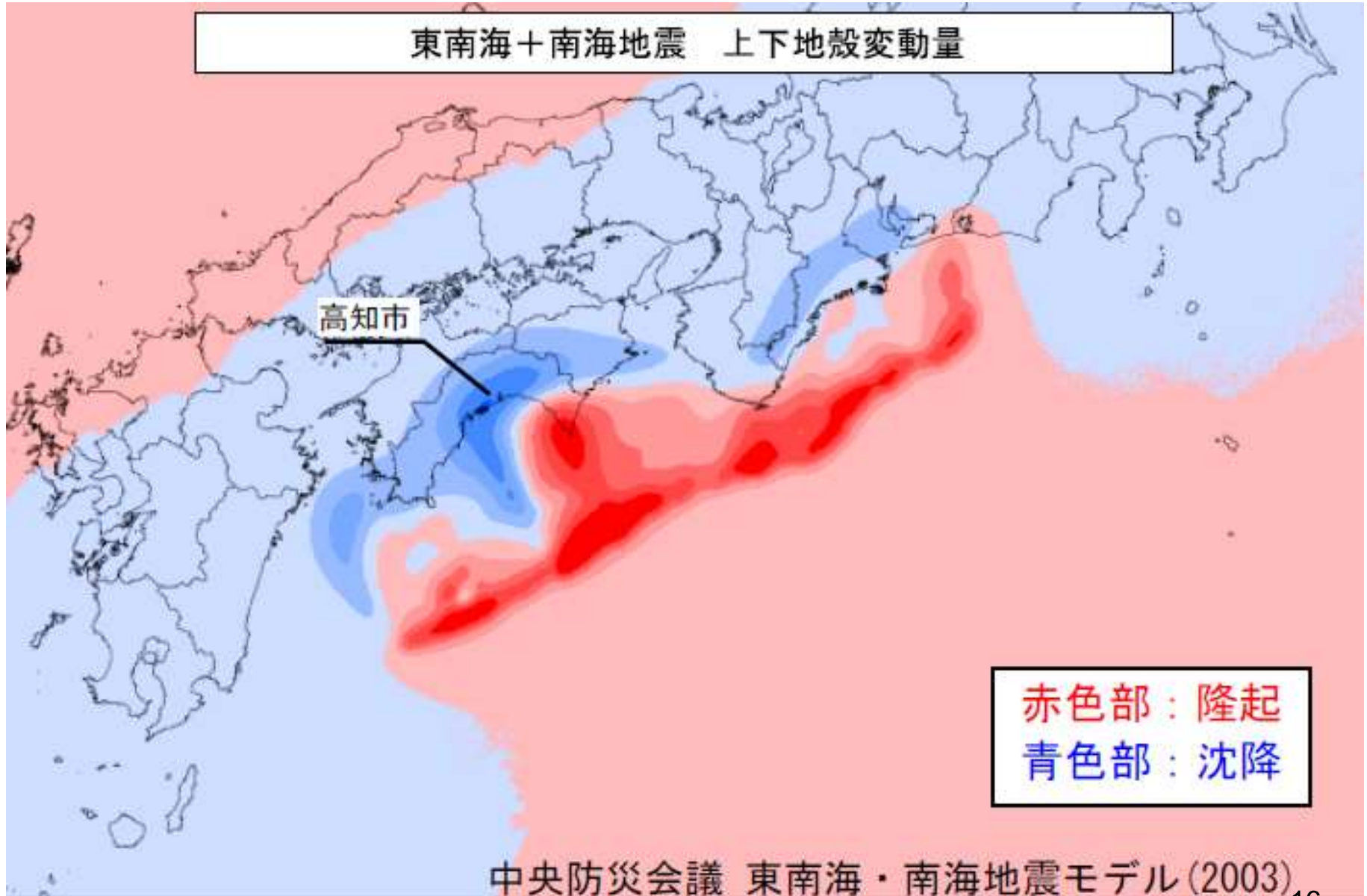
昭和一年一月一日撮影

長期浸水とは

高知城天主閣より見る戦災復興途上の高知市
(S 23. 3. 1 撮影)



長期浸水とは



長期浸水とは

長期浸水イメージ

海・河川側

陸側

堤防
(耐震化されていない)

地震発生前には堤防により
地盤の低い地域は守られている

長期浸水とは

長期浸水イメージ

海・河川側

陸側



堤防
(耐震化されていない)

地震で地盤が沈降すると
耐震化されていない堤防は

長期浸水とは

長期浸水イメージ

海・河川側

陸側

津波

堤防

(耐震化されていない)

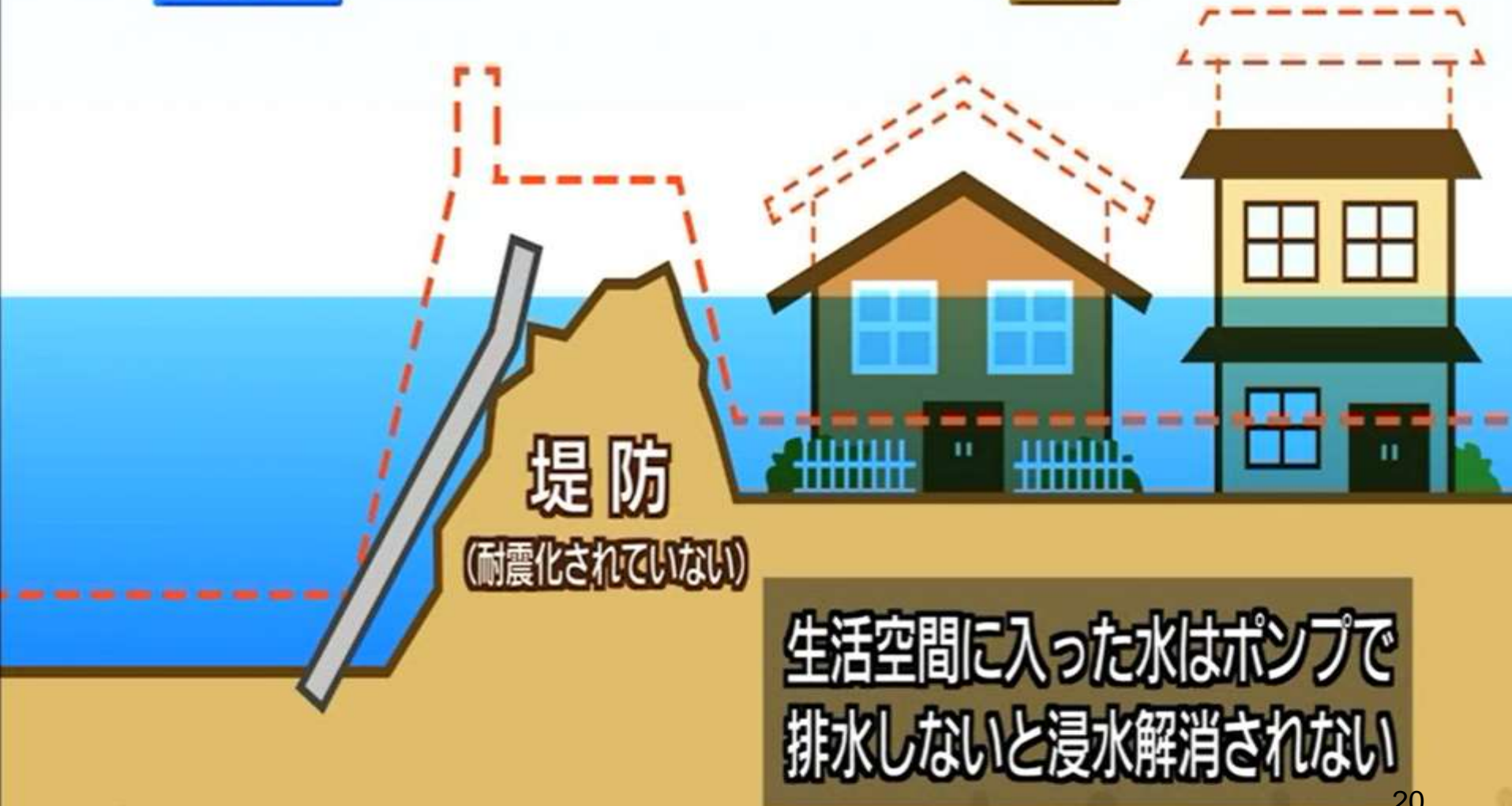
その後津波や堤防の損傷で
陸側に海水が浸入

長期浸水とは

長期浸水イメージ

海・河川側

陸側



長期浸水被害想定について

想定条件

- 地盤沈降量：最大1.70m
- 対象潮位：平均潮位 T.P. +0.1m
- 浸水範囲：浸水面積 約2,100ha

(救助・救出対策の想定条件)

被害想定

【堤防，護岸】

- ・止水機能喪失
- ・堤防道路の通行不能

【排水機場】

- ・排水機能喪失

【道路，橋りょう】

- ・主要道路の浸水
- ・がれきの堆積
- ・橋りょうの損傷

【燃料】

- ・石油基地（タナスカ）の被災
- ・供給ルートの途絶

【廃棄物】

- ・大量のがれき処理，処理場所の不足

【住民避難】

- ・浸水域外への避難困難
⇒ 避難ビル滞在の長期化
- ・避難所の浸水及び被災
⇒ 収容力不足

【医療】

- ・医療施設の被災及び孤立
- ・医薬品不足

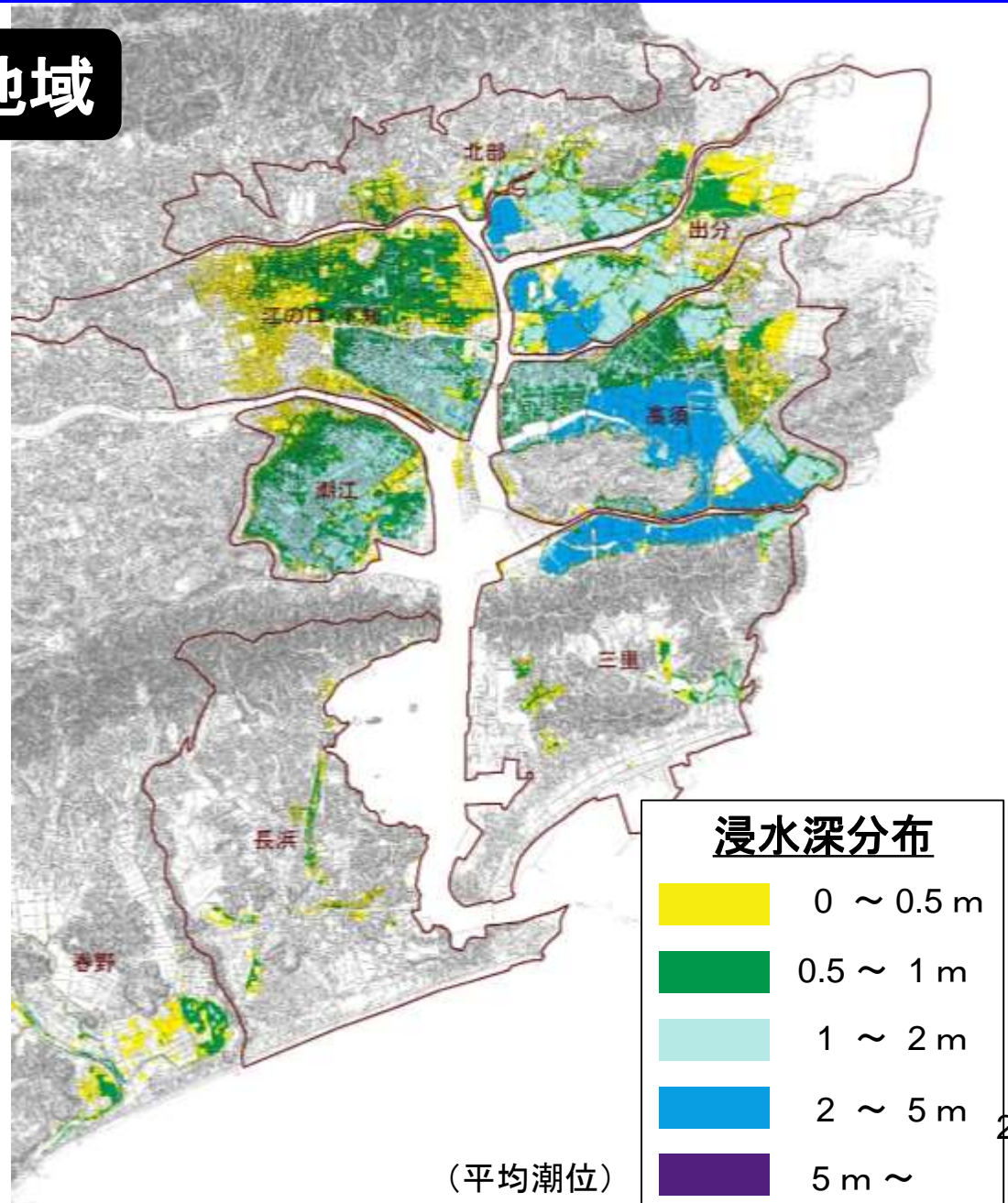
【衛生】

- ・衛生状態の悪化
- ・有害物質の流出
- ・遺体の収容及び埋葬の遅れ

長期浸水被害想定について

1 長期浸水想定地域

- 江ノ口・下知
- 潮江
- 高須（出分）
- 高須（高須）
- 北部
- 三里
- 長浜
- 春野



長期浸水被害想定について

2 長期浸水想定期間

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ます。

市街地の止水完了（堤防の緊急復旧）までの想定期間は、優先エリア（江ノ口・下知エリア）及び「高須エリア」で**発災18日後**、その他のエリア（「長浜」，「潮江」，「北部」，「三里」）では42日後となっています。

また、排水完了までの想定期間は、優先エリアで**発災44日後**、その他エリアで67日後となっています。

なお、**対策を講じることによって想定されている止水及び排水完了までの期間は大きく短縮することが可能**です。

止水完了想定期間

- 江ノ口・下知エリア……………発災18日後

排水完了想定期間

- 江ノ口・下知エリア……………発生44日後

長期浸水被害想定について

3 想定地域内人口

長期浸水域内の面積・人口(平均潮位)

エリア	面積 (ha)	昼間人口(人)					夜間人口(人)				
		1cm以上	50cm以上	1m以上	1.5m以上	2m以上	1cm以上	50cm以上	1m以上	1.5m以上	2m以上
江ノ口・下知	508.67	51,635	24,605	11,515	2,226	78	33,848	20,866	10,684	1,888	74
潮江	314.08	27,439	22,308	14,819	2,393	213	23,996	20,558	13,713	1,805	86
高須(高須)	534.18	16,159	12,005	6,072	708	68	20,464	14,980	7,101	745	68
高須(出分)	261.24	2,094	820	417	170	60	1,386	429	170	76	12
北部	209.97	3,145	953	128	22	22	3,867	1,191	126	1	0
長浜	39.29	978	115	19	2	0	1,065	110	20	2	0
三里	136.88	694	185	89	55	31	1,184	351	173	108	61
春野	101.61	6	2	0	0	0	10	4	0	0	0
合計	2105.92	102,150	60,993	33,059	5,576	472	85,820	58,489	31,987	4,625	301

長期浸水に対するこれまでの取組について

1 止水・排水対策

高知港海岸「三重防護」整備

第1ライン

第一線防波堤（港湾施設）

【効果】

- ・津波エネルギーの減衰
- ・高知新港の港湾機能の確保

第2ライン

湾口地区 津波防波堤、外縁部堤防

【効果】

- ・津波の侵入や北上の防止・低減

第3ライン

浦戸湾地区 内部護岸等

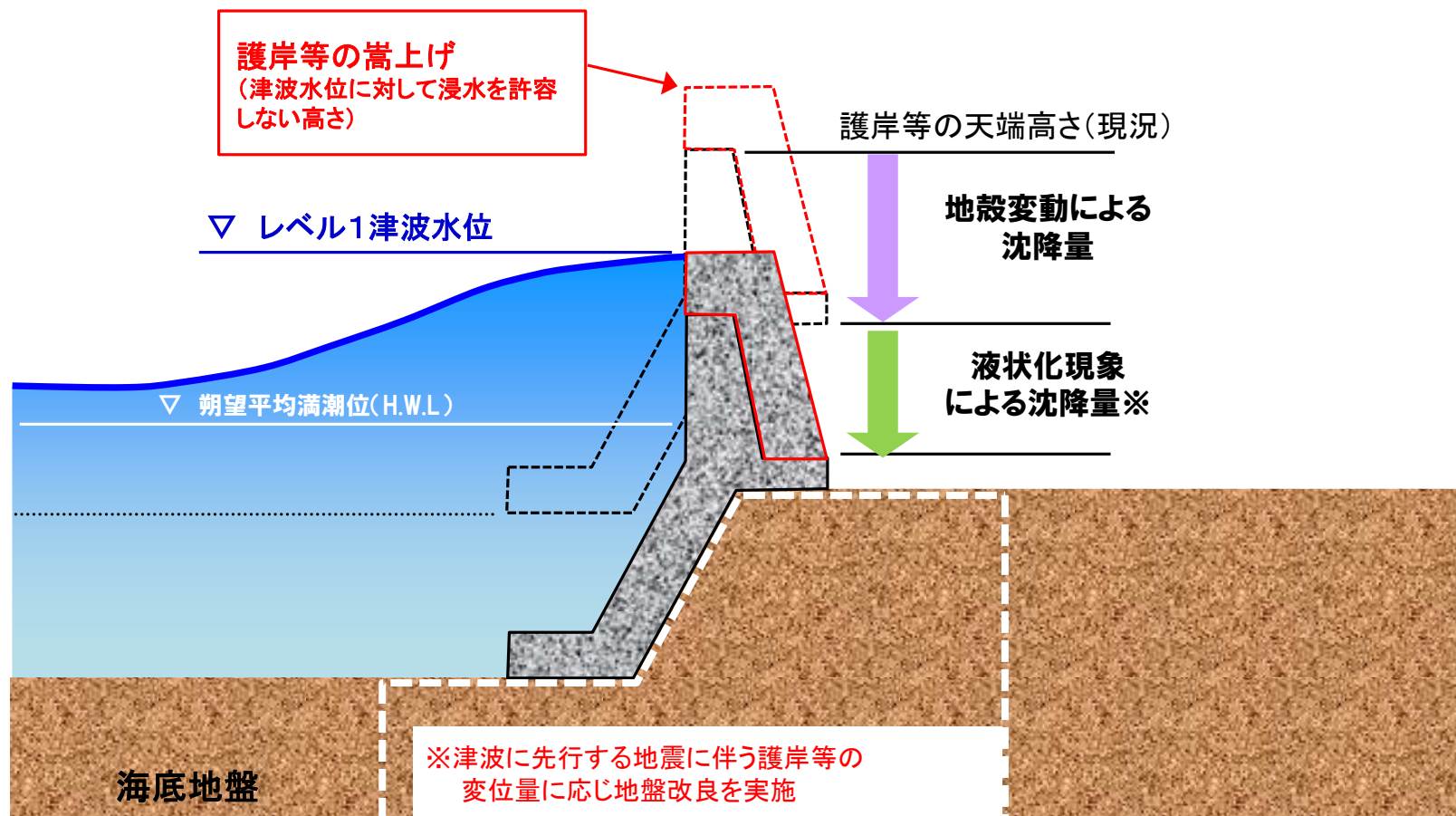
【効果】

- ・護岸の倒壊や背後地浸水の防止等



長期浸水に対するこれまでの取組について

- 「**三重防護**」により地域の安全・安心を守る
- 発生頻度の高い津波（レベル1津波）⇒ **防災**
- 最大クラスの津波（レベル2津波）⇒ **減災**
- 事業期間：平成28年度～平成43年度 ※16年間
- 総事業費：600億円（うち直轄事業は350億円） ※第1ライン除く



長期浸水に対するこれまでの取組について

河川・海岸堤防の耐震補強



「全国ランドサットモザイク図解を加工 データソース: Landsat 画像 (GIS/SIT/GEO-GROW/IST), Landsat 画像 (courtesy of the U.S. Geological Survey), 海陸地形 (GEOB)」

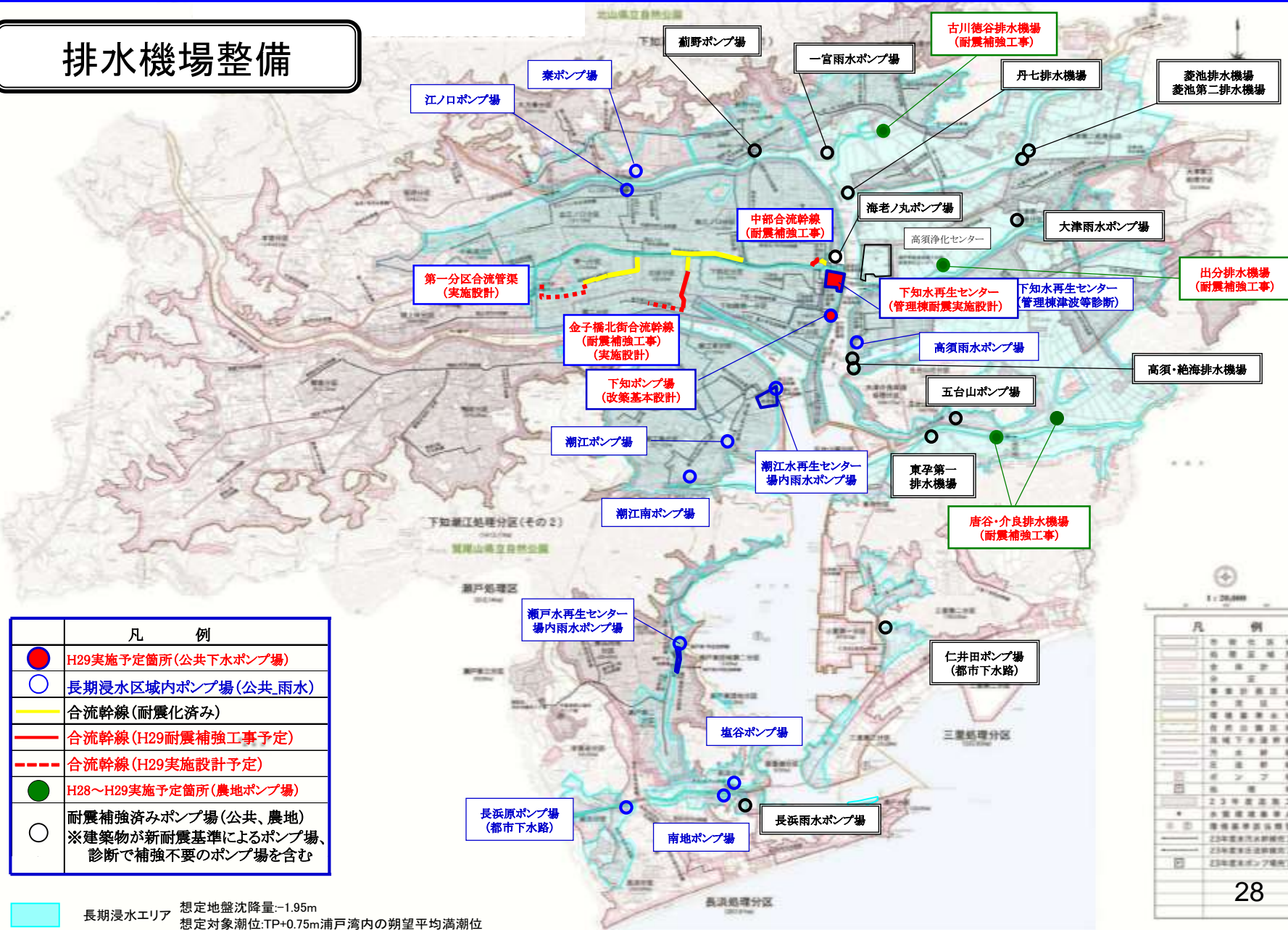
優先度1	優先度2	優先度3
江ノ口川と鏡川に挟まれた中心市街地を保全	江ノ口・下知、高須、潮江地区を保全	浦戸湾隣接地区全体を保全

耐震補強計画

施設	H28実績	H29取組
河川	鏡川で工事を実施	国分川、鏡川、久万川、下田川、介良川、舟入川で工事を実施
海岸	若松町で工事を実施 新田町、中の島、萩町、棧橋通で調査設計を実施	若松町での対策を完了予定、新田町で工事に着手 中の島、萩町、棧橋通で調査設計を継続

長期浸水に対するこれまでの取組について

排水機場整備



凡 例	
●	H29実施予定箇所(公共下水ポンプ場)
○	長期浸水区域内ポンプ場(公共・雨水)
—	合流幹線(耐震化済み)
—	合流幹線(H29耐震補強工事予定)
- - -	合流幹線(H29実施設計予定)
●	H28～H29実施予定箇所(農地ポンプ場)
○	耐震補強済みポンプ場(公共、農地) ※建築物が新耐震基準によるポンプ場、 診断で補強不要のポンプ場を含む

凡 例	
●	23年度事業完了
○	24年度事業完了
□	25年度事業完了
△	26年度事業完了
◇	27年度事業完了
◇	28年度事業完了
◇	29年度事業完了
◇	30年度事業完了
◇	31年度事業完了
◇	32年度事業完了
◇	33年度事業完了
◇	34年度事業完了
◇	35年度事業完了
◇	36年度事業完了
◇	37年度事業完了
◇	38年度事業完了
◇	39年度事業完了
◇	40年度事業完了
◇	41年度事業完了
◇	42年度事業完了
◇	43年度事業完了
◇	44年度事業完了
◇	45年度事業完了
◇	46年度事業完了
◇	47年度事業完了
◇	48年度事業完了
◇	49年度事業完了
◇	50年度事業完了
◇	51年度事業完了
◇	52年度事業完了
◇	53年度事業完了
◇	54年度事業完了
◇	55年度事業完了
◇	56年度事業完了
◇	57年度事業完了
◇	58年度事業完了
◇	59年度事業完了
◇	60年度事業完了
◇	61年度事業完了
◇	62年度事業完了
◇	63年度事業完了
◇	64年度事業完了
◇	65年度事業完了
◇	66年度事業完了
◇	67年度事業完了
◇	68年度事業完了
◇	69年度事業完了
◇	70年度事業完了
◇	71年度事業完了
◇	72年度事業完了
◇	73年度事業完了
◇	74年度事業完了
◇	75年度事業完了
◇	76年度事業完了
◇	77年度事業完了
◇	78年度事業完了
◇	79年度事業完了
◇	80年度事業完了
◇	81年度事業完了
◇	82年度事業完了
◇	83年度事業完了
◇	84年度事業完了
◇	85年度事業完了
◇	86年度事業完了
◇	87年度事業完了
◇	88年度事業完了
◇	89年度事業完了
◇	90年度事業完了
◇	91年度事業完了
◇	92年度事業完了
◇	93年度事業完了
◇	94年度事業完了
◇	95年度事業完了
◇	96年度事業完了
◇	97年度事業完了
◇	98年度事業完了
◇	99年度事業完了
◇	100年度事業完了

長期浸水エリア 想定地盤沈降量:-1.95m
 想定対象潮位:TP+0.75m浦戸湾内の朔望平均満潮位

長期浸水に対するこれまでの取組について

2 救助・救出対策

長期浸水エリア内の 津波避難ビルの状況

【高知市全体】

- 施設数：253施設
- 収容可能人数：139,786人

【江ノ口・下知エリア】

- 施設数：107施設
- 収容可能人数：75,806人

平成29年10月1日現在

基本的な考え方

救助・救出に係る優先順位

- 【災害発生後72時間】
けが人などの命に係わる要救助者が優先される。
※ 長期浸水エリアに係わらず
- 介護者を必要とする方は救助・救出を急ぐ。

けがのない孤立者の救助・救出が遅れる可能性

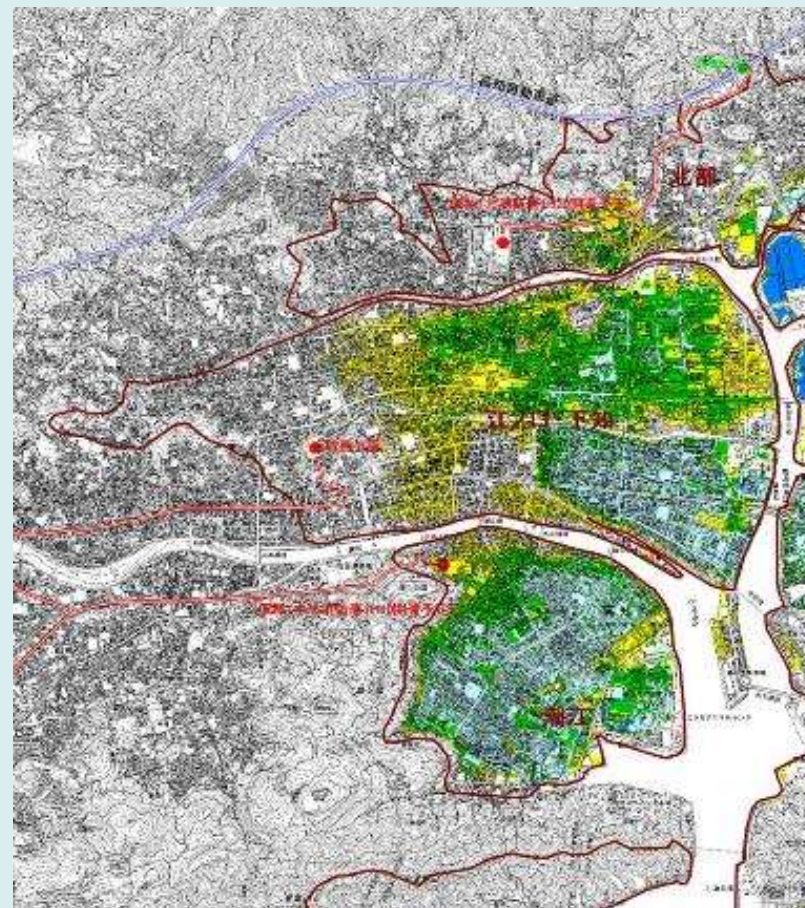
- 【エリア別優先順位】
江ノ口・下知エリア，潮江エリア，高須エリア

長期浸水に対するこれまでの取組について

救助・救出ルート【江ノ口・下知エリア】

- 救助・救出機関活動拠点・・・城西公園
- 進出ルート

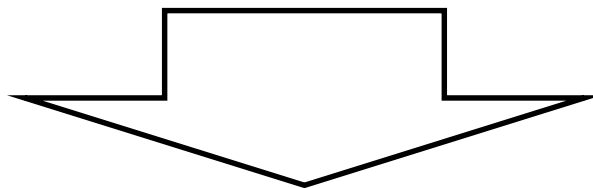
陸路	海路	空路
南国IC	高知新港	春野総合運動公園
伊野IC	高知南インター線(県道376号線)	高知南環状線(県道36号線)
高知西バイパス(国道33号線)	高知南IC	中村街道(国道56号線)
土佐電鉄伊野線(国道33号線)	高知東部自動車道	土佐道路(国道56号線)
市道高知街13号線	なんこく南IC	高知土佐線(県道38号線)
市道高知街2号線	高知東インター線(県道375号線)	高知西バイパス(国道33号線)
市道高知街10号線	高知東道路(国道32号線)	土佐電鉄伊野線(国道33号線)
城西公園	南国IC	市道高知街13号線
	伊野IC	市道高知街2号線
	高知西バイパス(国道33号線)	市道高知街10号線
	土佐電鉄伊野線(国道33号線)	城西公園
	市道高知街13号線	
	市道高知街2号線	
	市道高知街10号線	
	城西公園	



長期浸水に対するこれまでの取組について

課題

事前に避難者数や避難エリアをより具体的に想定しておくことが必要



対策（取組）

避難想定の把握

● 高知市防災意識調査（H28）

● 津波避難シミュレーション（H28・29）

長期浸水に対するこれまでの取組について

平成28年度高知市防災意識調査

1 調査目的

南海トラフ地震への備えをはじめとする防災対策の参考とするとともに、高知県が行う津波避難シミュレーション事業の基礎資料として活用するもの

2 調査対象

- ① 調査地域：下知，江ノ口，潮江，高須
※高知県が実施する津波避難シミュレーション対象区域
- ② 調査対象数：20歳以上の市民62,310人の内，5,000人を無作為抽出

3 調査項目

- ・南海トラフ地震について
- ・南海トラフ地震の長期浸水被害について
- ・災害に対する備えについて
- ・地域の自主防災活動について

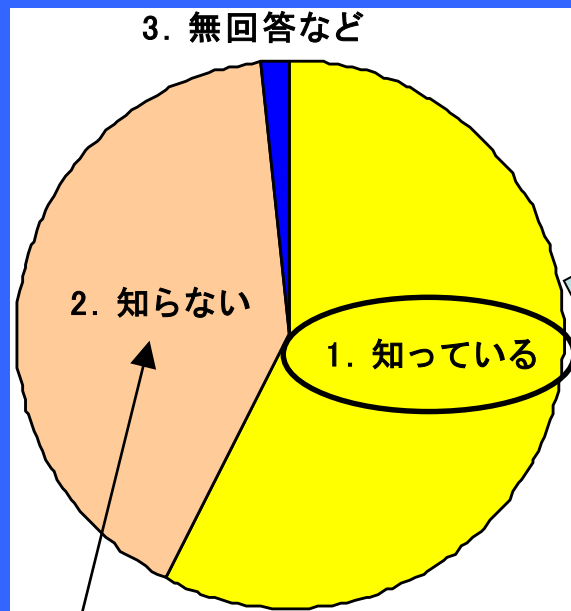
4 回収結果

- ① 回収数：2,218件（男性857 女性1,334 無回答27）
- ② 回収率：44.4%

長期浸水に対するこれまでの取組について

平成28年度高知市防災意識調査（回答結果抜粋）

問22 南海トラフ地震発生時に想定されている長期浸水被害をご存知ですか？



約4割の方が長期浸水被害を知らない

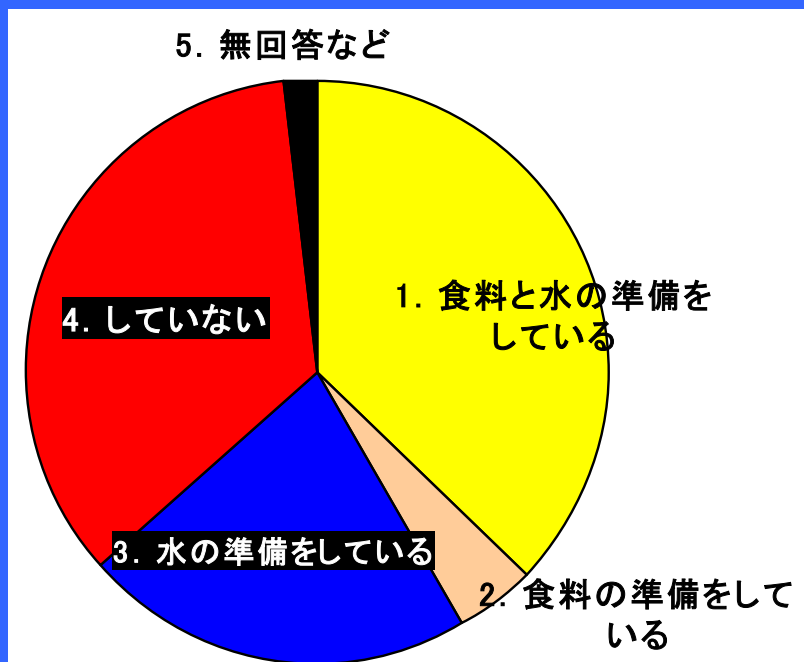
問23 問22で「1. はい」と回答された方にお聞きします。ご自宅が長期浸水被害の想定エリア（地域）内かエリア外かをご存知ですか？

自宅の想定を知らない: 約15%

**長期浸水を
半数の方が具体的に
知らない**

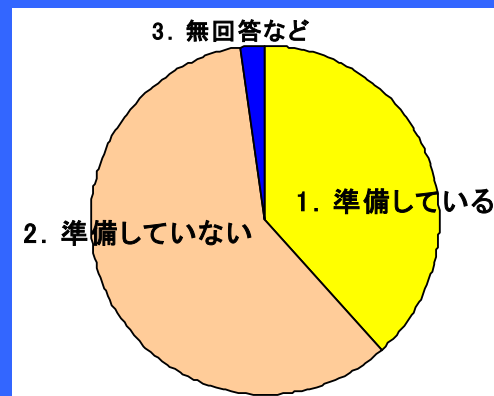
長期浸水に対するこれまでの取組について

問24 問23でエリア内と回答された方にお聞きします。長期浸水被害の想定エリア外への避難が困難な場合に、救助が来るまでの間の対策として、食料や水などの準備をされていますか？



**長期浸水エリア内に居住されている
約4割方が食糧等の備蓄をしていない**

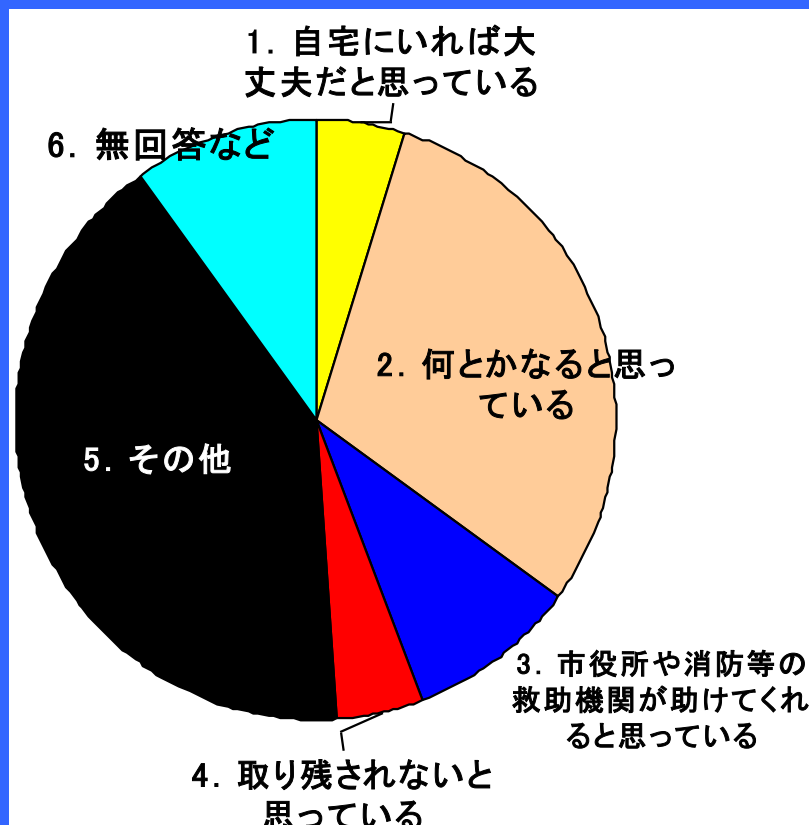
問33 南海トラフ地震等の大規模災害に備えて、食料品等の備蓄品を準備されていますか？



全体では約6割の方が食料等の備蓄をしていない

長期浸水に対するこれまでの取組について

問25 問24で「4. していない」と回答された方にお聞きします。食料等の必要物資の備蓄をしていない理由を教えてください。



まだまだ南海トラフ地震を他人事として捉えている方が多い

長期浸水に対するこれまでの取組について

津波避難シミュレーション

【対象地区】

- ・江ノ口・下知地区
- ・潮江地区
- ・高須地区



【目的：住民避難対策を再検証】

◆津波避難シミュレーションによる検証項目

(現状の課題を整理)

- ・現在の避難計画と住民意識で確実に避難できるのか
- ・現在の津波避難ビルで収容人数が足りるのか

より確実に
避難するため

要救助者を
減らすため

- ・どの避難経路が安全か
- ・どの避難ビルに避難すべきか

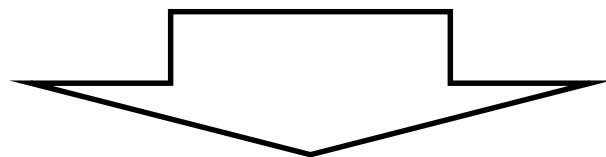
- ・浸水域外へ避難できるエリアはどこまでか

- ・要救助者を減らすために浸水域外への避難を優先しつつ、全員が確実に避難できる最善の方法を検討

長期浸水に対するこれまでの取組について

課題

避難施設別の避難者の状況把握が必要であり、避難施設側からの情報伝達手段の確保が必要



対策（取組）

情報収集・伝達手段の確立

- ヘリサイン整備（H27～29）
- 救助サイン用簡易資機材配備（H28～）
- スマートフォンを利用したシステム整備（H28～30）

長期浸水に対するこれまでの取組について

ヘリサイン整備

南海トラフ地震等による大災害発生時に、上空（ヘリなどの航空機）からの救助や物資搬送等を円滑に実施するため、主要な避難所となる全ての市立学校にヘリサインの整備を進めている。

【整備対象校数】（平成27年度から29年度まで）

小学校：39校

中学校：17校

義務教育学校：2校

特別支援学校：1校

商業高校：1校

合計60校

◆整備イメージ



1文字：縦4m×横4m

救助サイン用簡易資機材配備

孤立避難者情報を伝達するため、ビルの屋上から上空の航空機に向けて掲示するための資機材「RESCUE REQUEST※」を平成28年度から津波避難ビルに順次配備している。

※ 高知県防災関連登録製品



長期浸水に対するこれまでの取組について

スマートフォンを利用したシステム整備

情報収集・伝達手段の多重化のため、既存の通信回線が使えない状況下でもスマートフォン自体の通信機能を使ってバケツリレー方式で災害対策本部まで避難場所など簡単な情報を伝達できるアプリケーションを開発中

【スケジュール】

- ・ H28予備実験・システム仕様決定
- ・ H29仮運用・課題抽出

【平成30年1月20日(土)】
下知地区でデモ版アプリを使った
情報収集訓練を実施予定

- ・ H30課題解決・本格運用

避難ビル状況報告

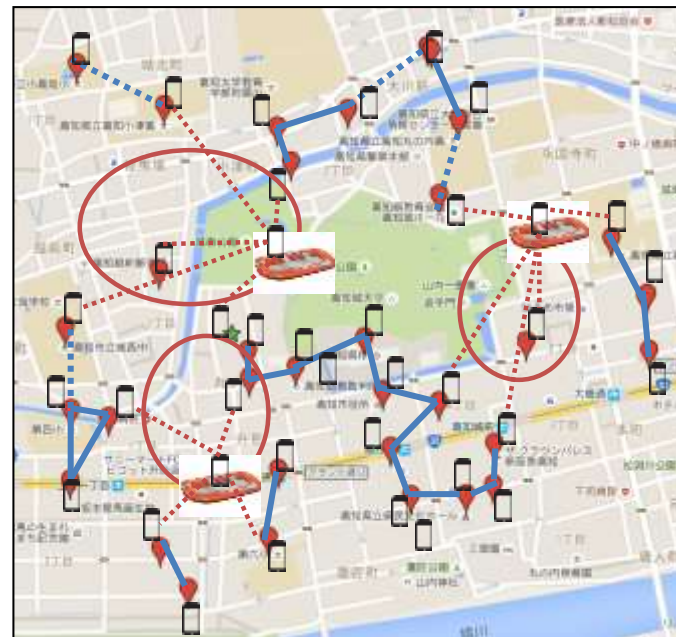
施設名入力
南海中学校

避難人数入力
520

要救助者人数入力
3

その他の連絡事項(200文字以内)
要救助者の状況です
・大腿部からの多量出血(35歳男)
・体力衰弱(82歳男)
・体力衰弱(0歳女)

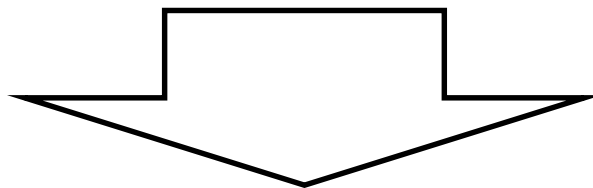
送信



長期浸水に対するこれまでの取組について

課題

救助・救出までの間、孤立した避難者が過ごせる環境が必要



対策（取組）

孤立避難者の環境整備

- 津波避難ビルへ資機材等整備（H28～）

長期浸水に対するこれまでの取組について

津波避難ビル資機材整備

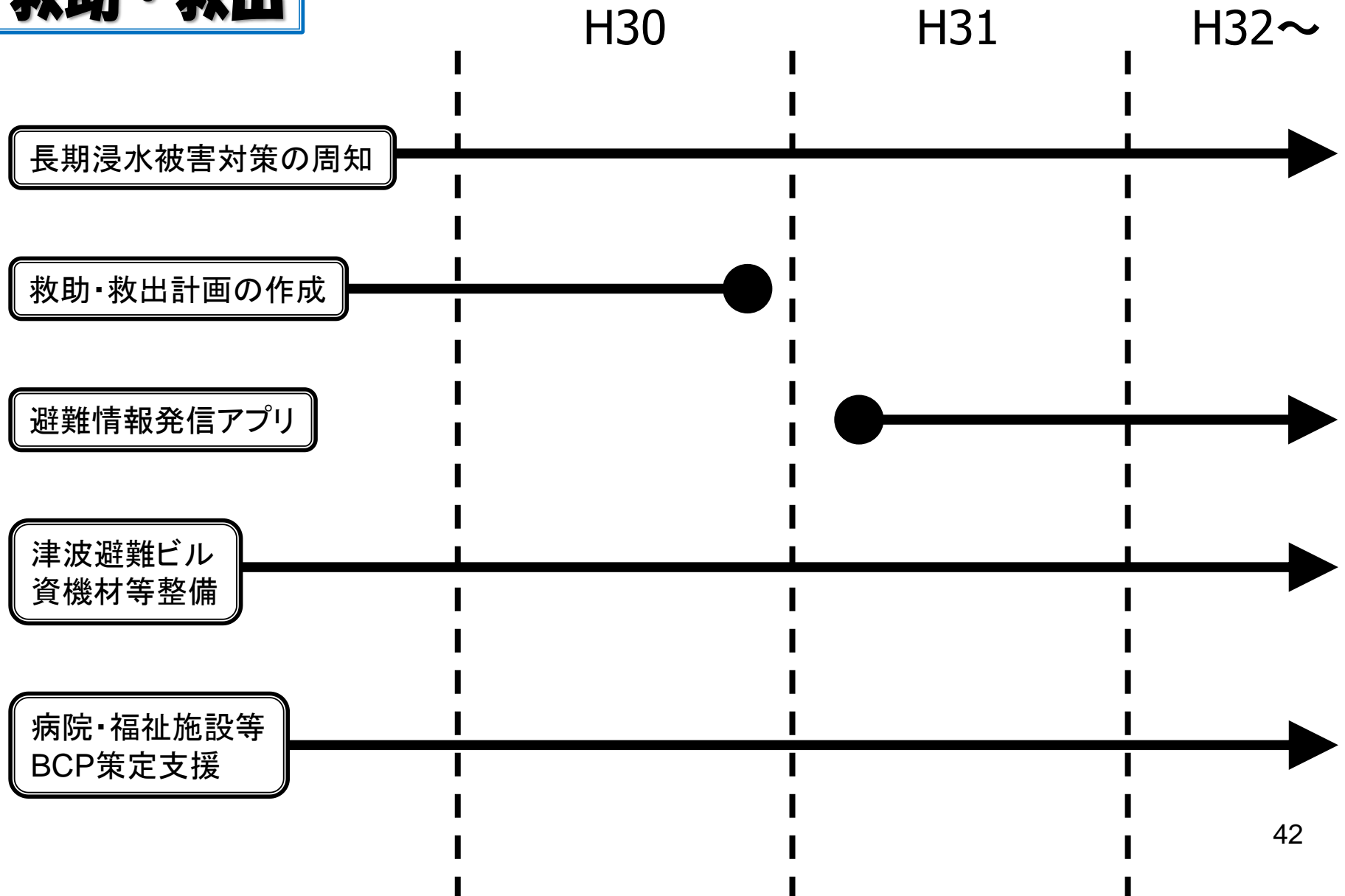
津波避難ビルへ避難するために必要となる資機材や津波避難ビルで孤立した避難者が必要となる資機材を整備

写真番号	津波避難ビル整備資機材等一覧
①	簡易トイレセット (簡易トイレ・テント・処理剤・トイレットペーパー)
②	ゴムボート
③	防寒対策アルミシート
④	屋外保管庫(①～③を保管)
⑤	屋内保管庫(スペースが限られた施設での保管)
⑥	自動解錠装置付キーBOX
⑦	津波避難ビル看板
	飲料水



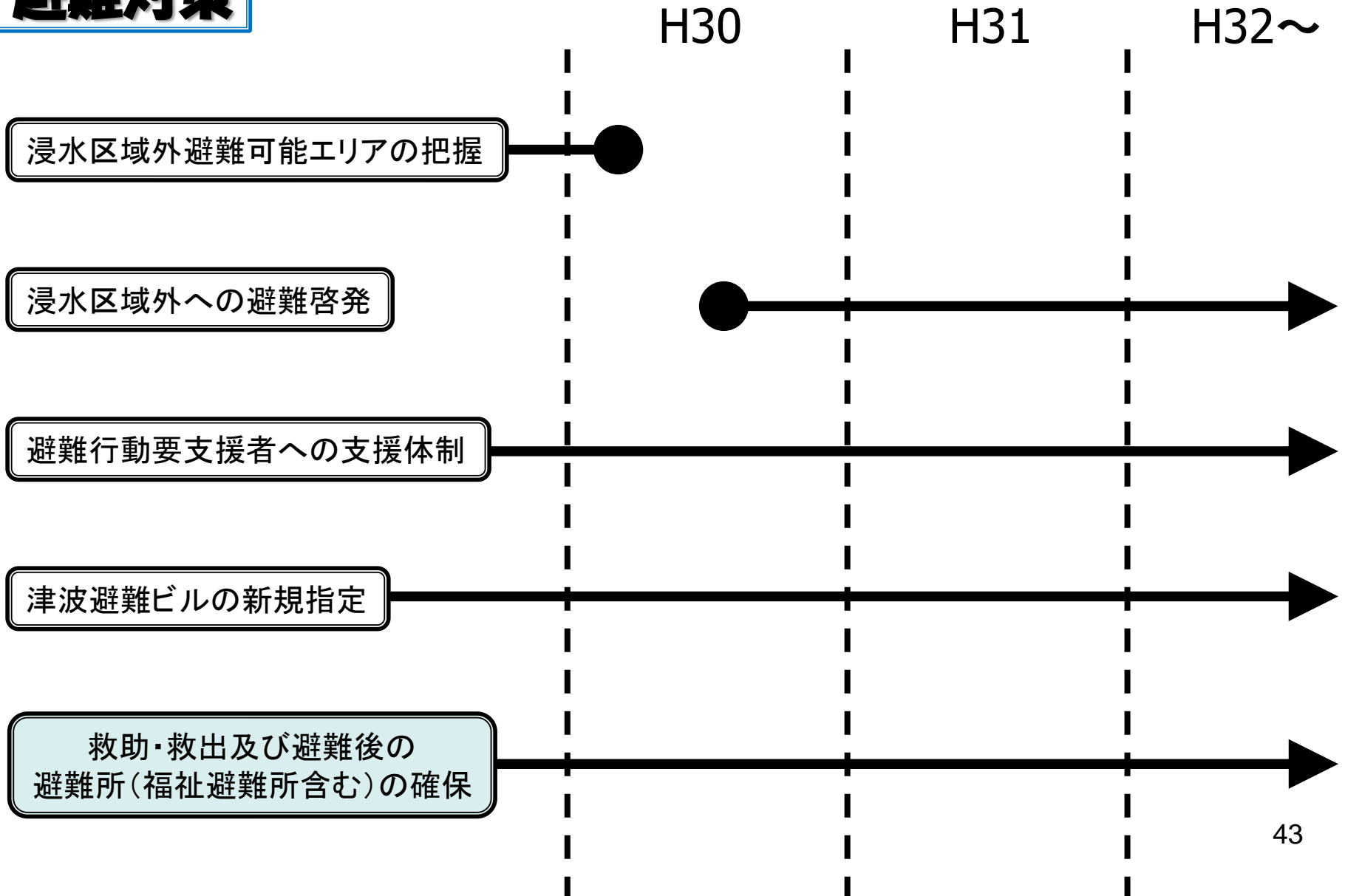
長期浸水に対する今後の取組について

救助・救出



長期浸水に対する今後の取組について

避難対策



長期浸水に対する自助・共助について

「一人一人が災害をイメージすること」

～ 日頃からの対策（訓練や備え）が命を守る ～

揺れから命を守る対策

- 揺れから命を守る（住宅耐震化, 家具転倒防止）

津波から命を守る対策

- 速やかに高い所に避難（垂直避難）

守った命を繋ぐ対策

- 長期間の孤立に備え, 食糧や水, 携帯トイレなどの生活必需品の備蓄

地域の防災力向上対策

- 日頃からの防災訓練

