

浜松市沿岸域防潮堤整備 推進協議会

【説明資料】

平成25年7月10日

静岡県

【本日の説明内容】

- (1) 静岡県第4次地震被害想定について**
- (2) 防潮堤整備事業について**
 - **防潮堤の減災効果について**
 - **試験施工の実施について**
- (3) 土砂搬出計画について**
- (4) 植栽計画について**

【本日の説明内容】

(1) 静岡県第4次地震被害想定について

静岡県第4次地震被害想定

<経緯>

- 昭和51年 東海地震説の発表(8月)
- 昭和53年 第1次地震被害想定
- 平成 6年 第2次地震被害想定
- 平成 7年 阪神・淡路大震災(1月17日)
- 平成13年 第3次地震被害想定(5月)
- 平成23年 東日本大震災(3月11日)
- 平成25年 第4次地震被害想定(6月)

第4次地震被害想定の目的

東日本大震災の教訓



二つのレベルの地震・津波を被害想定の対象

レベル1の地震・津波	発生頻度が比較的高い 発生すれば大きな被害が出る
レベル2の地震・津波	発生頻度は極めて低い 発生すれば甚大な被害をもたらす



今後の地震・津波対策の基礎資料

想定の対象とした地震

区分	駿河・南海トラフ沿い	相模トラフ沿い
レベル1の地震・津波	東海地震 東海・東南海地震 東海・東南海・南海地震 (マグニチュード8.0~8.7)	大正型関東地震 (マグニチュード8程度)
レベル2の地震・津波	南海トラフ巨大地震 (マグニチュード9程度)	元禄型関東地震 (マグニチュード8.2程度)

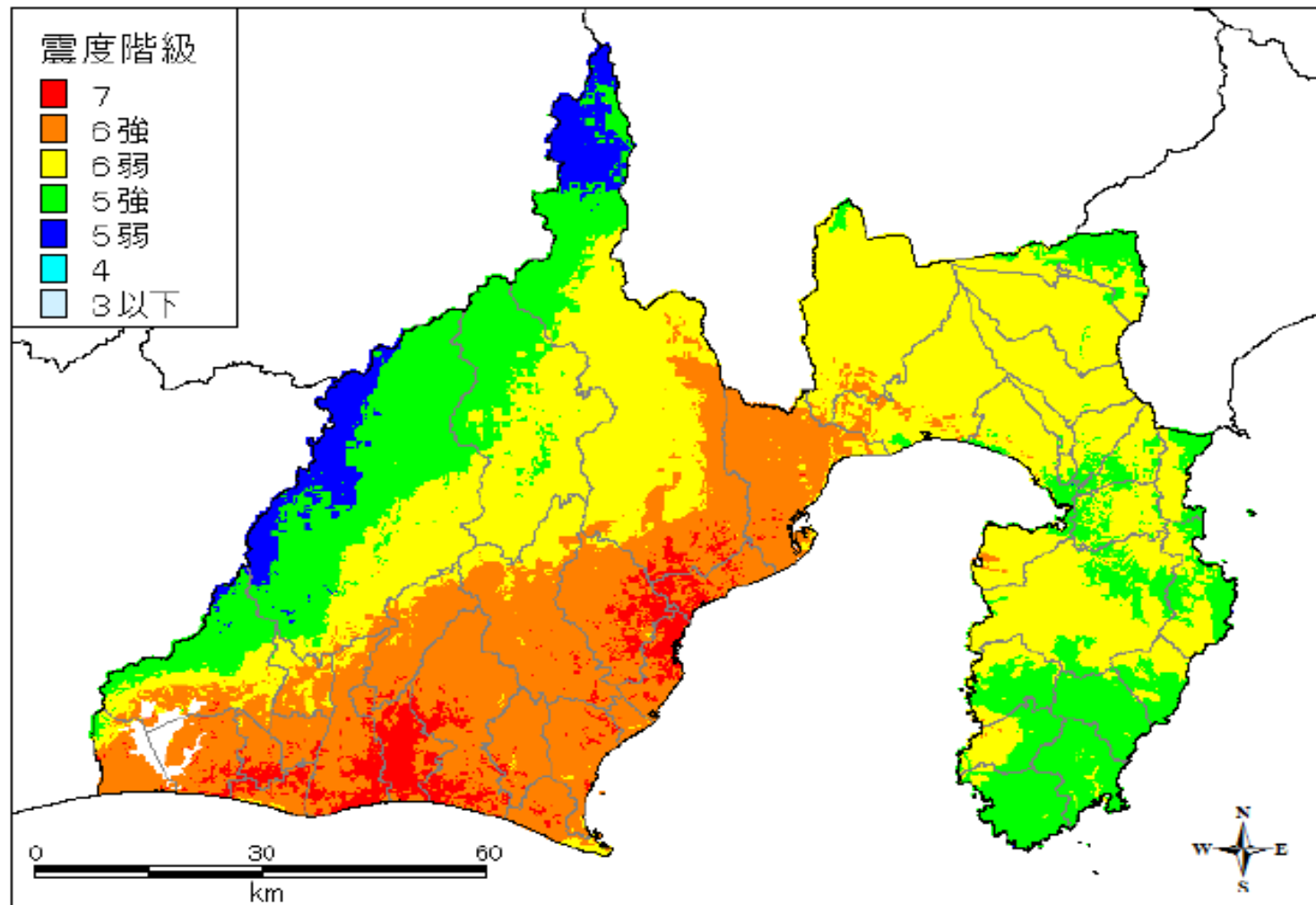
※ 国において、駿河トラフ・南海トラフ沿いで発生するレベル1の地震・津波のモデルである、2003年中央防災会議モデルの見直しが進められていることを踏まえ、レベル1の地震は南海トラフ巨大地震モデル(内閣府(2012))の基本ケースにより、レベル1の津波は2003年中央防災会議モデルにより検討した。なお、レベル1の新しいモデルが発表された場合には、内容を確認の上、必要に応じて被害想定の見直しなどの対応を講じる。

<参考>

第3次想定	東海地震 (マグニチュード8程度)	神奈川県西部の地震 (マグニチュード7程度)
-------	----------------------	---------------------------

駿河トラフ・南海トラフ沿いのレベル1の地震

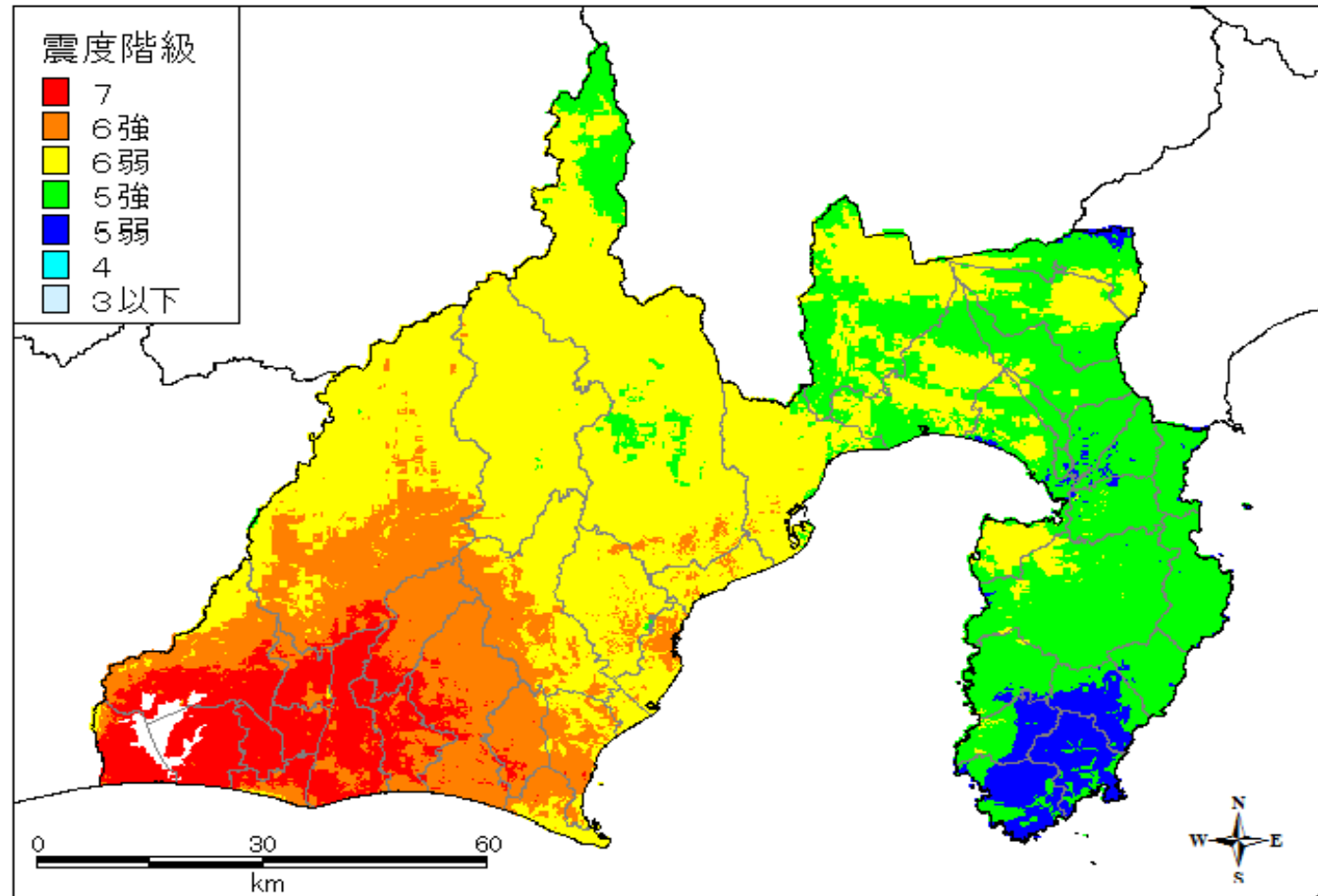
区 分		震度7	震度6強	震度6弱	震度5強	震度5弱	面積の合計
浜 松 市	中区	13.2	29.6	0.5	0.0	0.0	43.3
	東区	2.7	42.5	0.3	0.0	0.0	45.5
	西区	11.1	82.5	0.5	0.0	0.0	94.1
	南区	18.3	29.0	2.0	0.0	0.0	49.3
	北区	0.8	56.8	81.5	127.3	7.1	273.7



震度分布図(東海・東南海・南海地震)

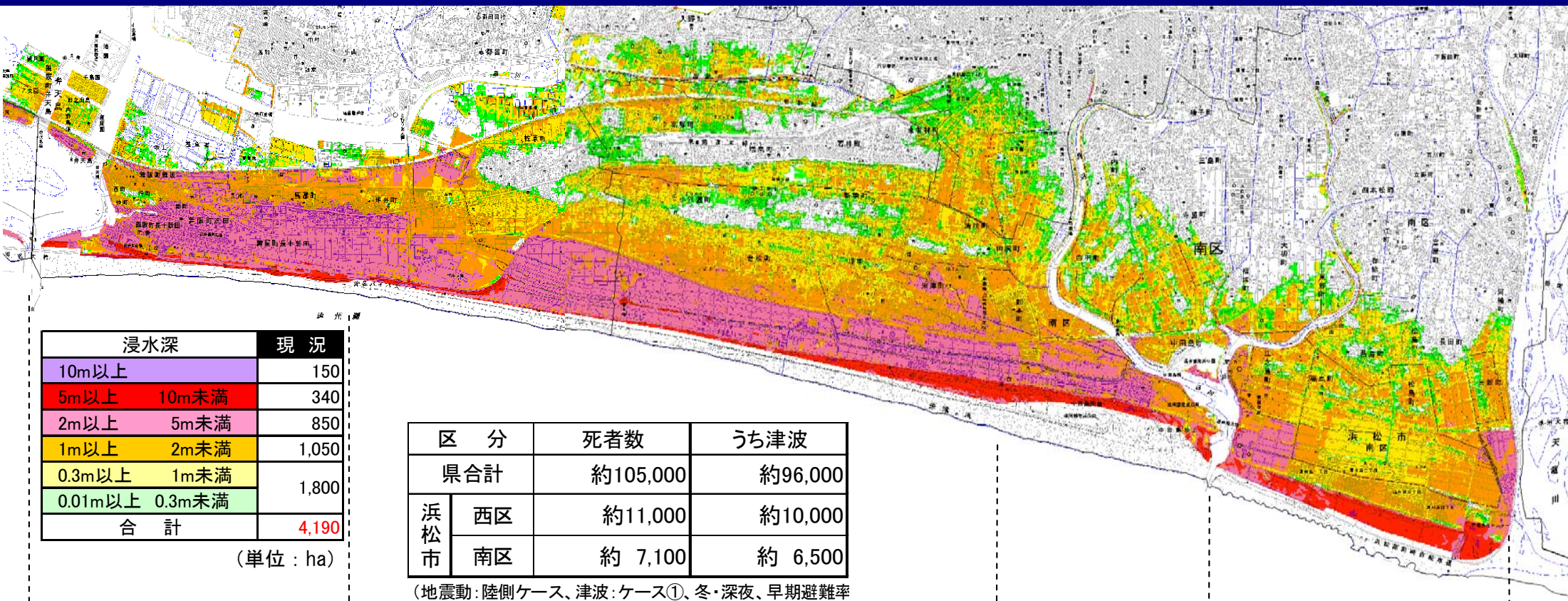
駿河トラフ・南海トラフ沿いのレベル2の地震

区 分		震度7	震度6強	震度6弱	震度5強	震度5弱	面積の合計
浜 松 市	中区	43.1	0.2	0.0	0.0	0.0	43.3
	東区	42.3	3.2	0.0	0.0	0.0	45.5
	西区	93.8	0.3	0.0	0.0	0.0	94.1
	南区	30.5	16.7	2.1	0.0	0.0	49.3
	北区	113.8	113.7	46.1	0.0	0.0	273.7



震度分布図(南海トラフ巨大地震、陸側ケース)

第4次地震被害想定における浸水想定（レベル2津波）



浸水深	現況
10m以上	150
5m以上 10m未満	340
2m以上 5m未満	850
1m以上 2m未満	1,050
0.3m以上 1m未満	1,800
0.01m以上 0.3m未満	
合計	4,190

(単位：ha)

区分	死者数	うち津波
県合計	約105,000	約96,000
浜松市	西区	約11,000
	南区	約7,100

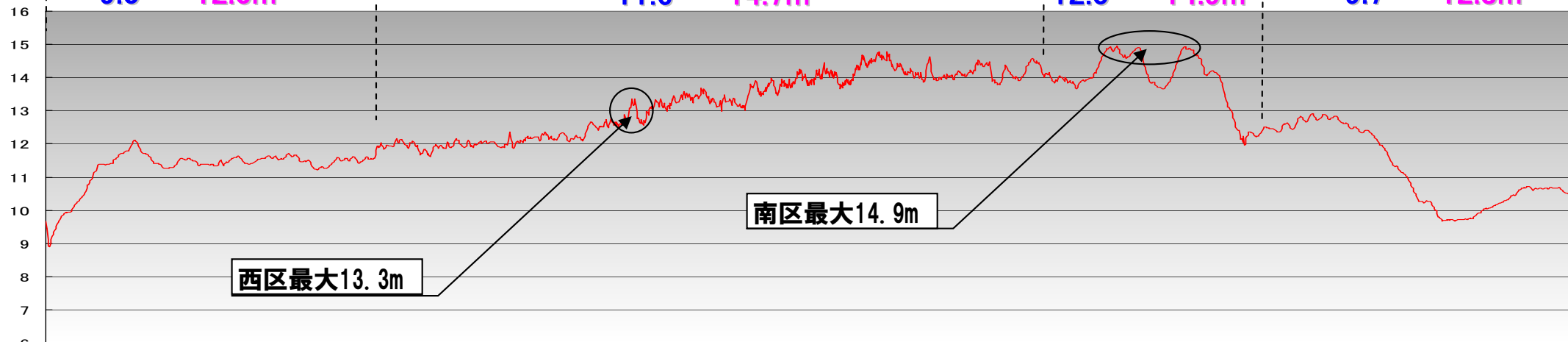
(地震動：陸側ケース、津波：ケース①、冬・深夜、早期避難率)

(4) 浜名バイパス～今切口ブロック
9.0 ～ 12.0m

(3) 凧上げ会場～浜名バイパスブロック
11.6 ～ 14.7m

(2) 中田島砂丘ブロック
12.0 ～ 14.9m

(1) 天竜川～馬込川ブロック
9.7 ～ 12.8m



津波による人的被害の考え方

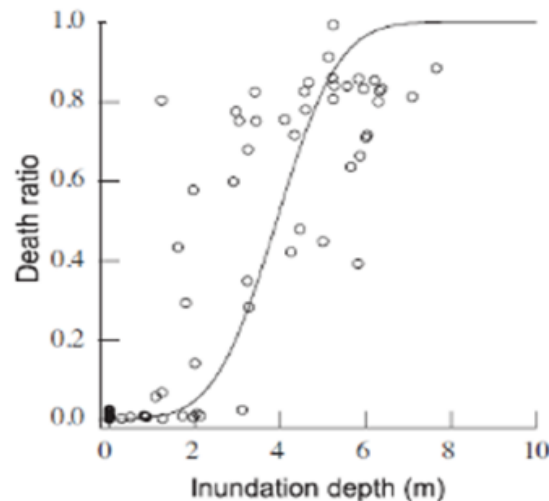
浸水深が1mを超えると人が死亡する割合が大幅に増加する

8月29日の南海トラフの巨大地震に関する内閣府の公表資料抜粋

③浸水深別死者率

津波に巻き込まれた際の死者率については、右下図の死者率を適用する。なお、生存した人も全員が負傷するものと仮定する。負傷者における重傷者と軽傷者の割合については、北海道南西沖地震における奥尻町の人的被害の事例を参考にし、重傷者数：軽傷者数＝34：66とする。

浸水深が30cmを越えてから、死亡となる割合が大幅に増加していく



浸水深別死者率関数

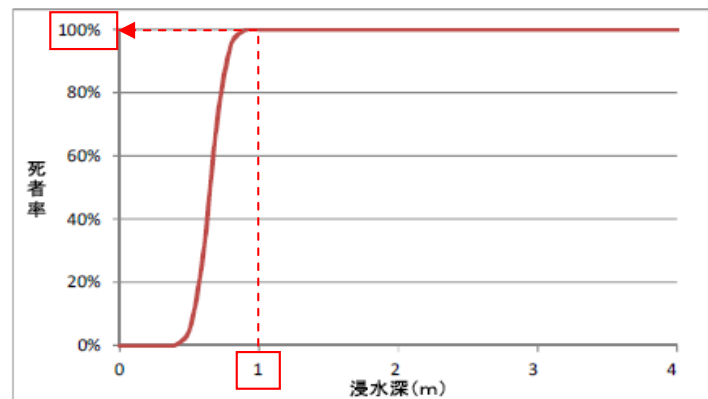


図 IV-1.8 津波に巻き込まれた場合の死者率

※ 平成16年スマトラ島沖地震津波におけるバンダ・アチェでは多くの人々が地震に伴う津波の理解がなく、津波が見えてから初めて避難を始めていることから、津波に対する避難意識の低い中での死者率であると言え、逃げたが避難しきれなかった、又は切迫避難あるいは避難しなかった状況に近いのではないかと推察できる。ここでは、越村ほか(2009)によるバンダ・アチェでの浸水深別死者率(左図)を参考に、右図のような津波に巻き込まれた場合の浸水深別死者率関数を検討した。これは浸水深30cm以上で死者が発生し始め、浸水深1mでは津波に巻き込まれた人の全てが死亡すると仮定した関数である。

津波による家屋被害の考え方

浸水深が2mを超えると木造家屋が全壊となる割合が大幅に増加する

8月29日の南海トラフの巨大地震に関する内閣府の公表資料抜粋

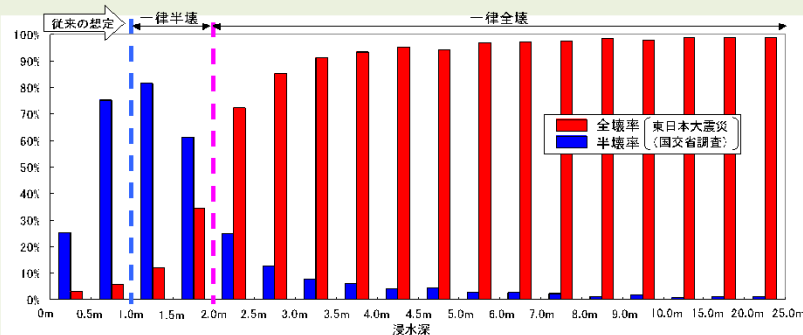
1.3 津波による被害

○基本的な考え方

- 人口集中地区とそれ以外の地区で浸水深別・建物構造別被害率を分析し、浸水深ごとに被害率を設定して算出

✓ 東日本大震災で得られた知見等

「東日本大震災による被災現況調査結果について(第1次報告)」(国土交通省、平成23年8月4日)による浸水深ごとの建物被災状況の構成割合を見ると、浸水深2.0mを超えると全壊となる割合が大幅に増加する(従来の被害想定では浸水深2m以上の木造建物を一律全壊としており、全体として大きくは変わらない傾向である)。一方で、半壊について、従来の被害想定では浸水深1~2mで一律半壊としていたのに対し、今回の地震では浸水深が0.5m超から半壊の発生度合いが大きくなっている。



◆ 今回想定で採用する手法

- 津波浸水深ごとの建物被害率の関係をj用いて建物構造別に全壊棟数・半壊棟数を算出。
- 地震動に対して堤防・水門が正常に機能するが、津波が堤防等乗り越えた場合にはその区間は破堤するという条件を基本として被害想定を実施。一方で、地震動によって一部の堤防等が機能不全となった場合も別途考慮。

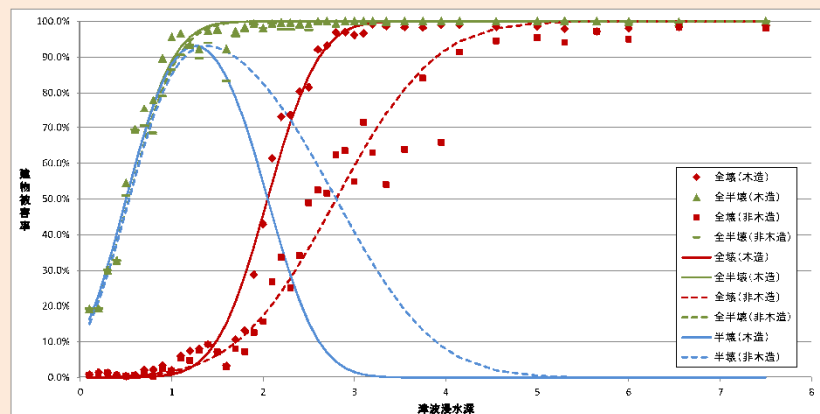


図 津波浸水深ごとの建物被害率(人口集中地区)

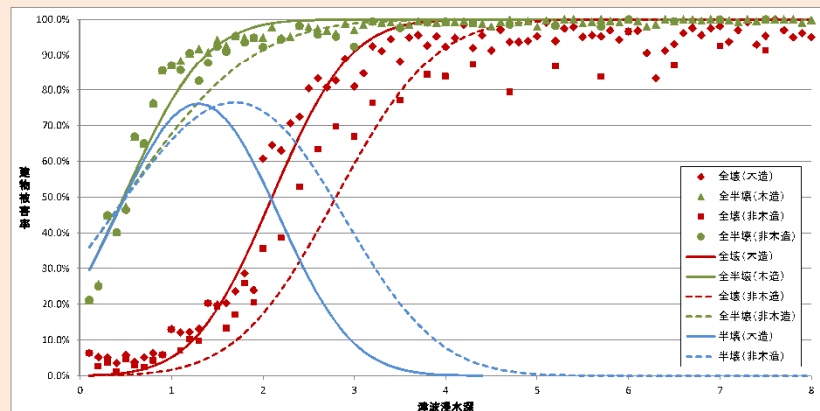
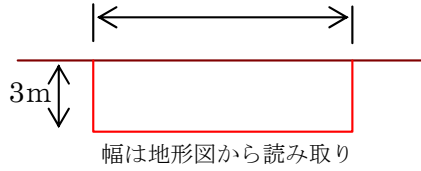



図 津波浸水深ごとの建物被害率(人口集中地区以外)

内閣府と静岡県レベル2津波によるシミュレーション条件の違い

主な違いとしては、二級河川や水門・海岸堤防等の各種詳細なデータの反映と、河川堤防などの構造物における地震時の破壊条件が異なる。

	内閣府	第4次被害想定
国管理河川	測量成果、構造物データ（水門・閘門）	同 左
二級河川	地形として取り扱っているため、3m切り下げて河川として設定 	馬込川を含む県内38河川を対象に、各河川の測量成果、各施設の構造物データを反映 
海岸・港湾・漁港施設	航空写真で判別可能な施設について情報を付与	施設台帳を用いて情報を付与
構造物の破壊条件	<ul style="list-style-type: none"> ●一級河川のみ評価の対象 ●震度6弱以上の地域は地震発生後3分で一律破壊 ●越流と同時に破壊 	<ul style="list-style-type: none"> ●一級河川に加え二級河川(38河川)も評価の対象 ●液状化対策済みであれば、耐震性を評価 ●未対策の場合は、地震発生により75%沈下し、越流と同時に破壊

駿河トラフ・南海トラフ沿いの津波

<津波高・到達時間>

(レベル1)

駿河トラフ・南海トラフ沿いのレベル1の津波の津波高、津波到達時間

区分		津波高		津波到達時間					
		3連動地震		最短到達時間(分、四捨五入)					
		最大	平均	+50cm	+1m	+3m	+5m	+10m	最大波
浜松市	西区	7m	2m	10	13	17	18	—	19
	南区	7m	6m	8	12	14	15	—	18

(レベル2)

駿河トラフ・南海トラフ沿いのレベル2の津波の津波高、津波到達時間

区分		津波高		津波到達時間					
		ケース①		最短到達時間(分、四捨五入)					
		最大	平均	+50cm	+1m	+3m	+5m	+10m	最大波
浜松市	西区	14m	3m	5	7	13	22	23	23
	南区	15m	13m	4	5	6	18	19	22

浜松市沿岸域の想定津波高と津波到達時間

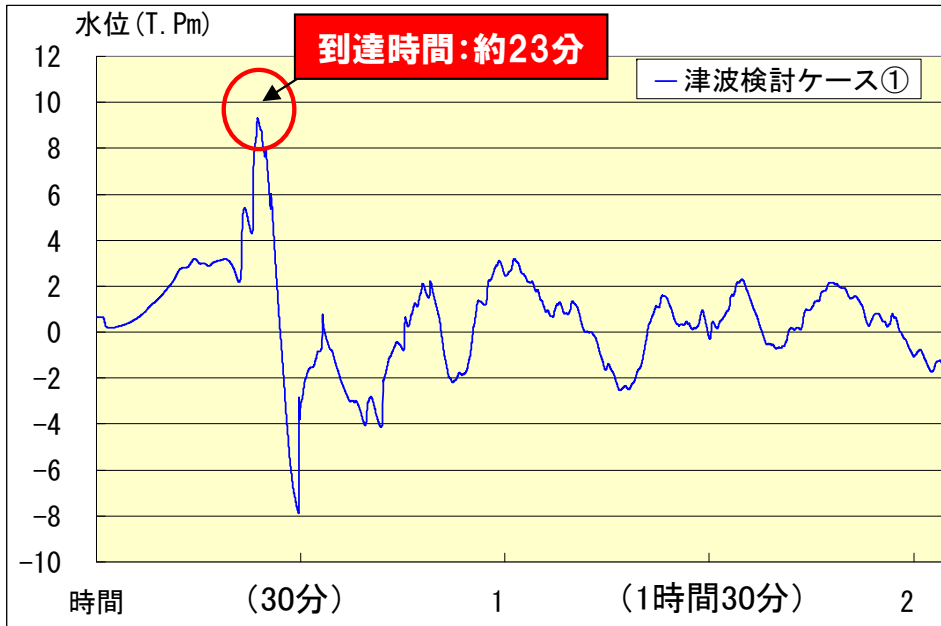
静岡県第4次地震被害想定レベル2津波高



【舞阪】

南海トラフの巨大地震による津波波形

【天竜川河口部】

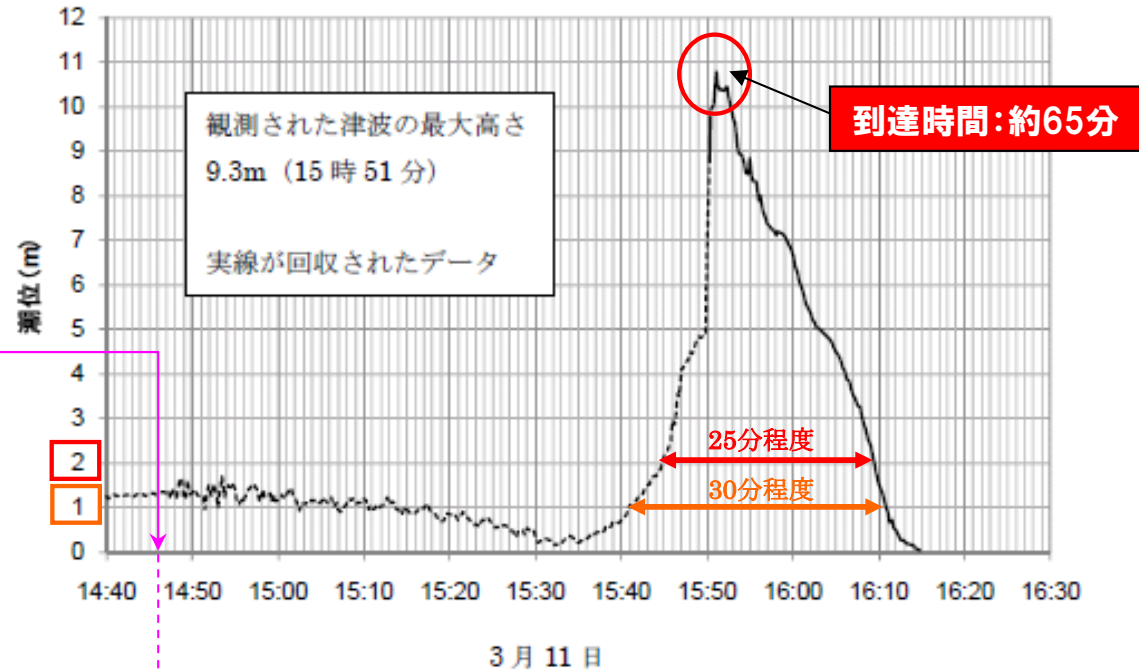


※上記グラフは8月29日の内閣府資料を一部加工したもの

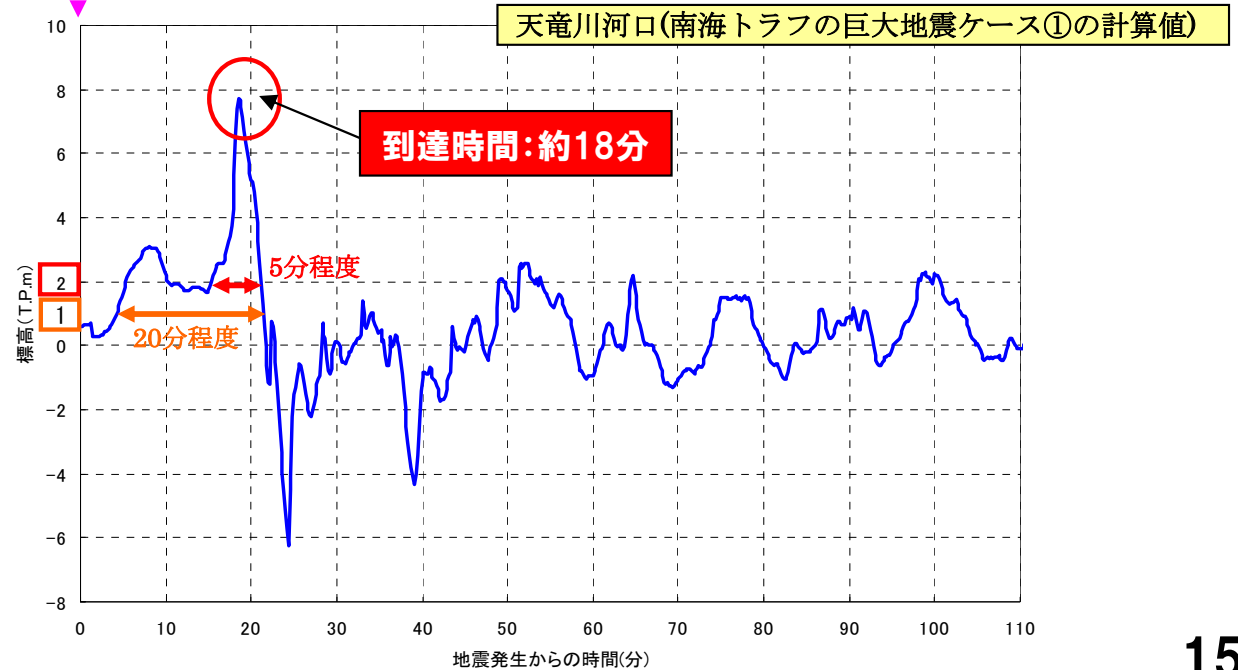
津波の到達時間と時刻歴波形について

東日本大震災の観測値
(福島県相馬市)

14:46地震発生



【天竜川河口部】



防災対策の効果（津波からの避難の迅速化による被害の軽減）

＜避難行動の迅速化＞

区分	直接避難	用事後避難	切迫避難
早期避難者比率が低い （早期避難率低）	20%	50%	30%

（東日本大震災前の全国平均値）



区分	直接避難	用事後避難	切迫避難
早期避難率が高く 効果的に避難を呼びかけ （早期避難率高＋呼びかけ）	70%	30%	0%

（東日本大震災で最も高い市の値）



区分	直接避難	用事後避難	切迫避難
全員が直後に避難 （避難開始迅速化）	100%	0%	0%

（防災対策としての目標値）

避難開始時間の設定

区分		早期避難	用事後避難	避難速度
L1	昼間	3分後	13分後	時速2.65km
	夜間	8分後	18分後	昼間の80%
L2	昼間	5分後	15分後	時速2.65km
	夜間	10分後	20分後	昼間の80%

＜津波避難ビルの考慮＞

- 津波浸水域内にある津波避難ビルには、その収容可能人数まで浸水区域内の住民が避難できるものとし、避難開始時間から30cm津波浸水深到達時間までの間に津波避難ビルに到達できれば、津波から逃げ切れたとして、人的被害軽減効果を考慮した。

【基本方針】

基本理念：「減災」

ハード・ソフト両面の対策を可能な限り組み合わせ、想定される甚大な被害を可能な限り軽減する「減災」を目指す。

【基本目標】

- 1 地震・津波から命を守る
- 2 被災後の県民の生活を守る
- 3 迅速、かつ着実に復旧・復興を成し遂げる

県では「内陸のフロンティア」を拓く取組の中で、「事前復興」の考えに立った施策を進めている。

【減災目標】

“一人でも多くの県民の命を守る”

【計画期間】

平成25年度から平成34年度までの10年間

【個別目標等】

具体的な取組、達成すべき目標数値及び
達成時期を各アクションごとに設定

【アクションの実施主体】

「自助」「共助」「公助」の観点から、県主体の
アクションはもとより、県民、事業所、市町等
が主体となるアクションも盛り込む

【重点施策】

(1) 新たな津波被害想定への対策

ア 津波を防ぐ

防潮堤等津波防御施設の整備を進め、計画期間の10年間で、レベル1の津波による人的被害を8割減少させることを目指します。

【対策の内容】

◆津波を防ぐ施設高の確保

◆施設の質的強化

- ・液状化による施設の沈下を防ぐ耐震性の確保
- ・津波が施設を乗り越えた場合にも粘り強く減災効果を発揮する構造（耐浪性があり、洗掘されにくい構造）への改良

イ 津波から逃げる

津波浸水域にいる全員が、迅速に適切な避難行動を取ることを目指します。

ウ 津波に備える

津波避難場所の空白地域を解消することを目指します。

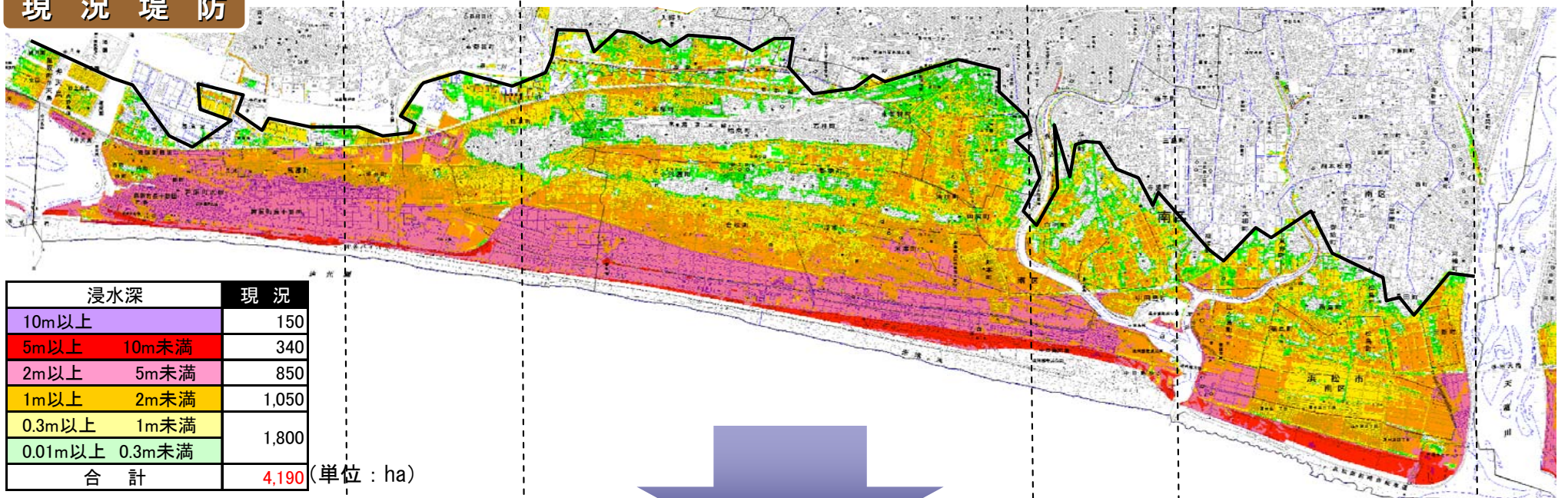
【本日の説明内容】

(2) 防潮堤整備事業について

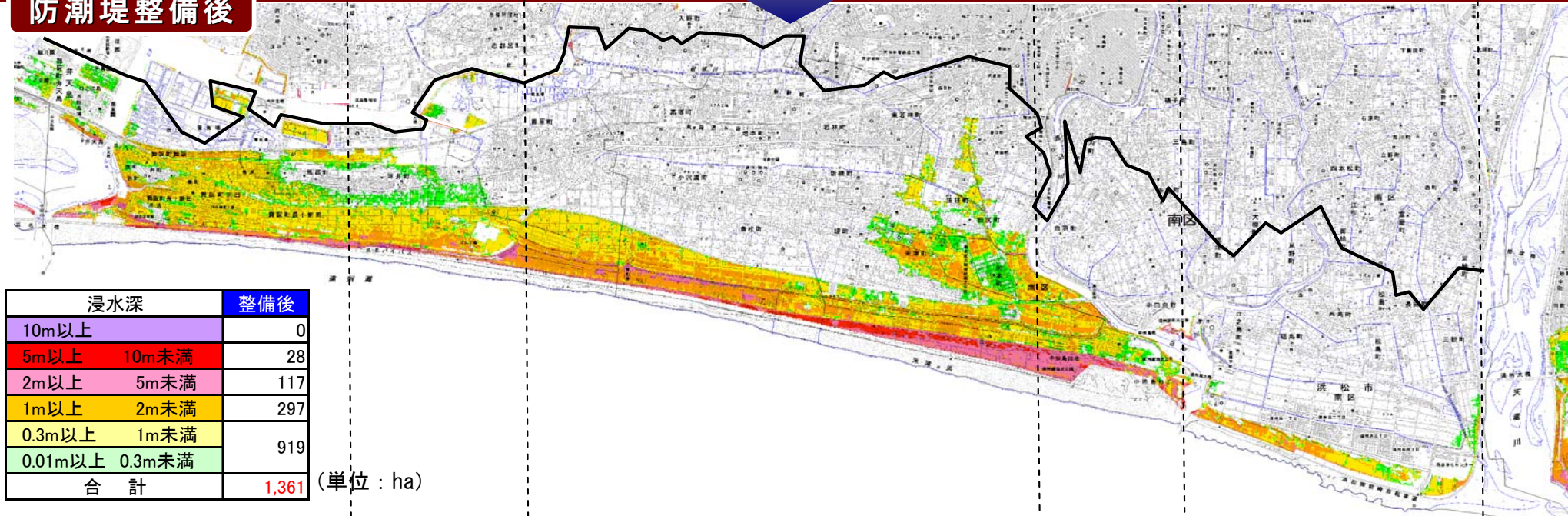
- ・防潮堤の減災効果について**

第4次地震被害想定における浸水想定(レベル2津波)

現況堤防

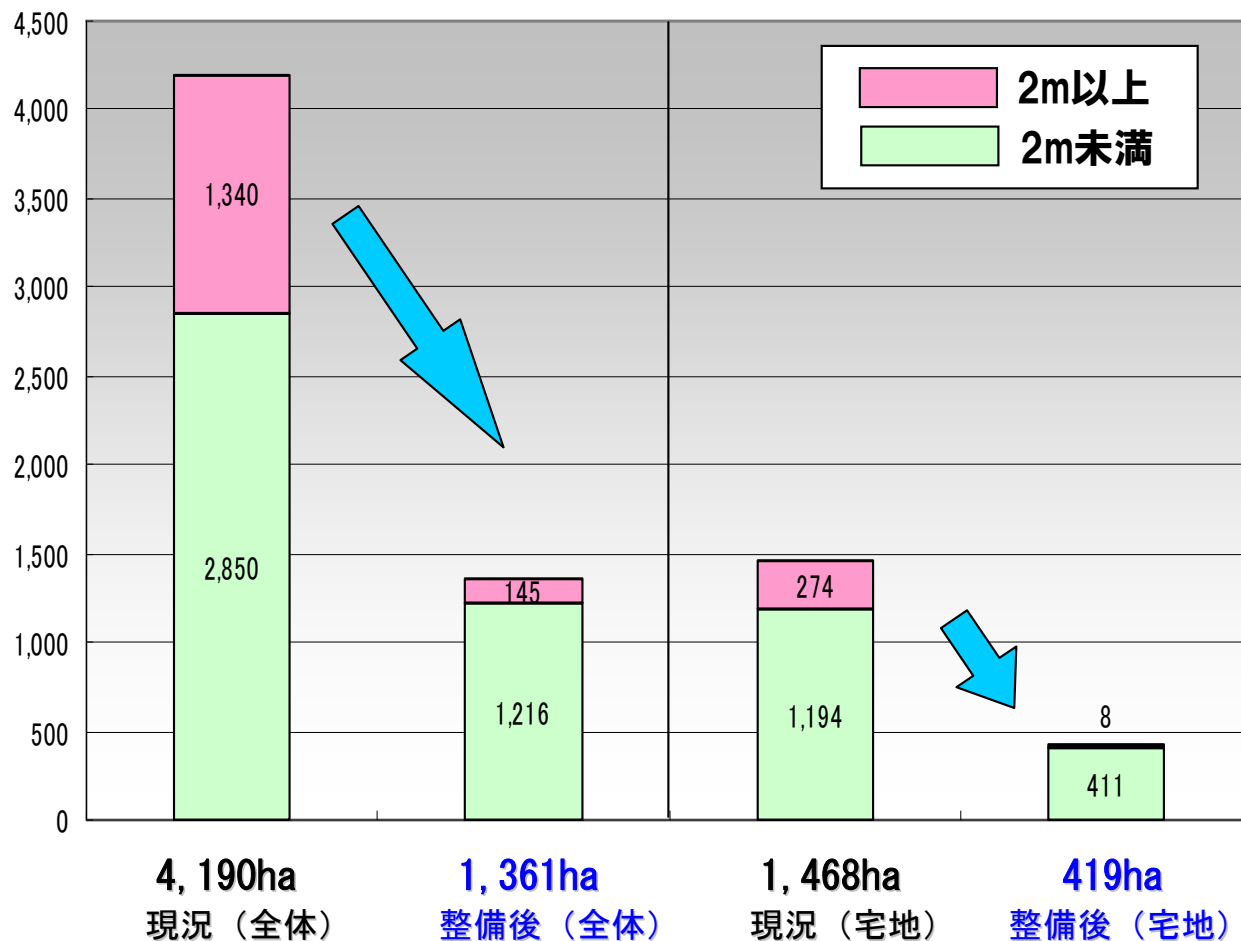


防潮堤整備後



防潮堤の整備に伴う減災効果について

減災効果の比較（浜松市_浸水面積:ha）



浸水深区分毎の浸水域の増減 (ha) 【全体】

浸水深	整備前	整備後	増減
2m以上	1,340	145	-1,195
2m未満	2,850	1,216	-1,634
合計	4,190	1,361	-2,829

浸水深区分毎の浸水域の増減 (ha) 【宅地】

浸水深	整備前	整備後	増減
2m以上	274	8	-266
2m未満	1,194	411	-783
合計	1,468	419	-1,049

減災効果

○浸水区域の減少！

- ・「宅地」の浸水面積を約7割低減

○浸水深の減少！

- ・「宅地」の浸水深2m以上を97%低減

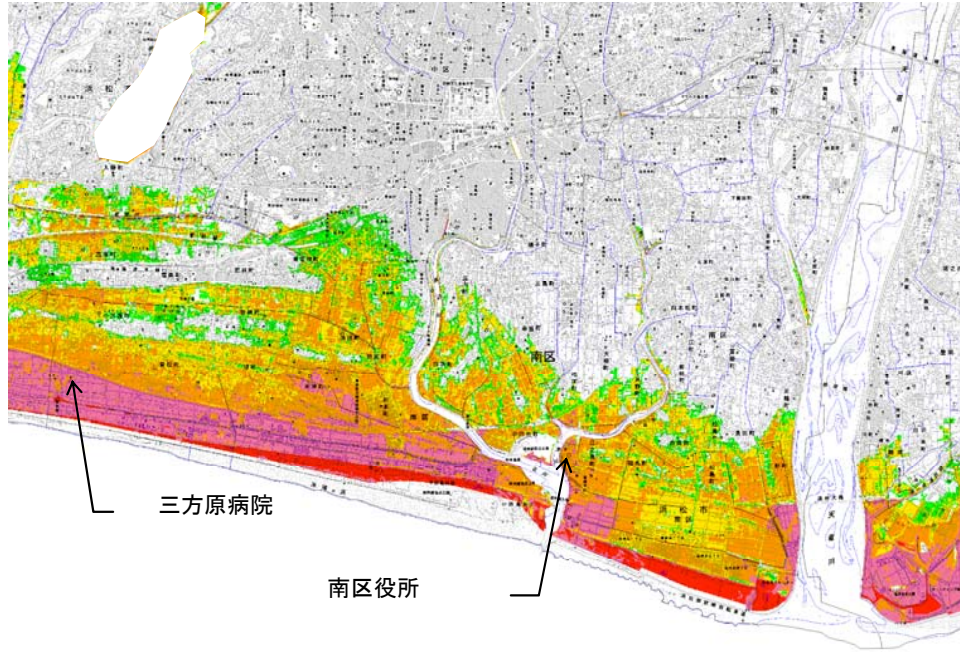
防潮堤整備による減災効果（浜松市南区）

レベル2 津波来襲時

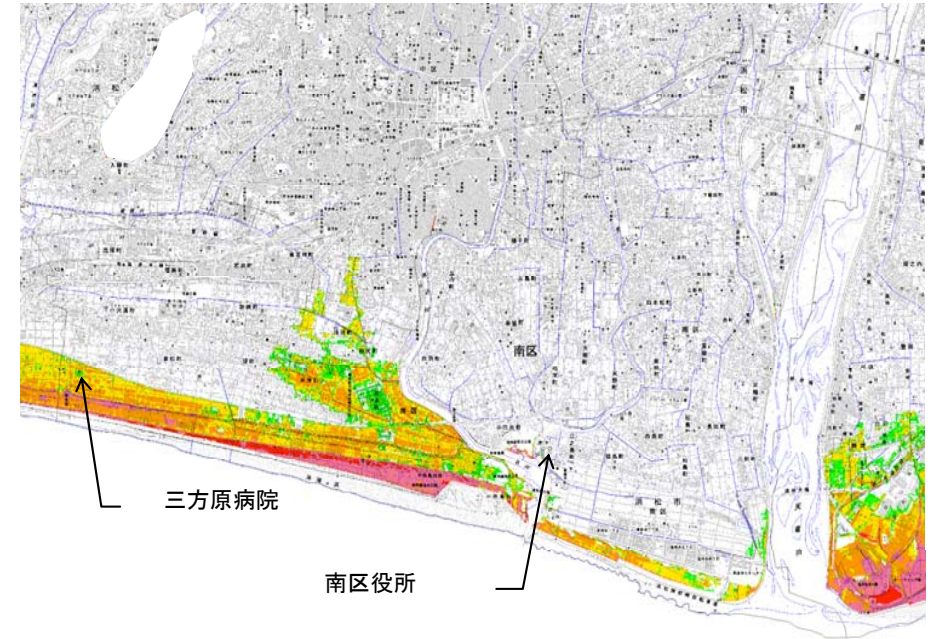
津波浸水想定と比較

【浸水面積が最大となるL2津波】
内閣府（2012）南海トラフ巨大地震モデル（ケース①）

施設整備前



施設整備後



※浜松市沿岸域防潮堤の高さは一律13mで設定

減災効果

①浜松市南区全域における減災効果

単位 (ha)

浸水深	整備前	整備後	増減
2m以上	720	100	-620
2m未満	1,610	480	-1,130
合計	2,330	580	-1,750

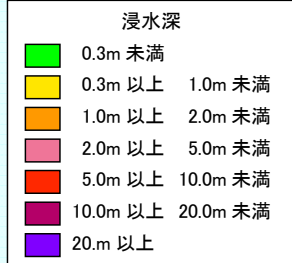
②三方原病院における減災効果

最大浸水深
の増減

整備前	整備後	増減
2.1m	0.3m	-1.8m

津波到達時間
の遅れ

整備前	整備後	遅れ
24分	39分	15分



※当該効果は、施設の高さが維持され、その効果が最大限発揮された場合の評価を静岡県が独自に行ったものであり、今後、国土交通省等から新たな知見が示された場合には、必要に応じて見直しを行います。

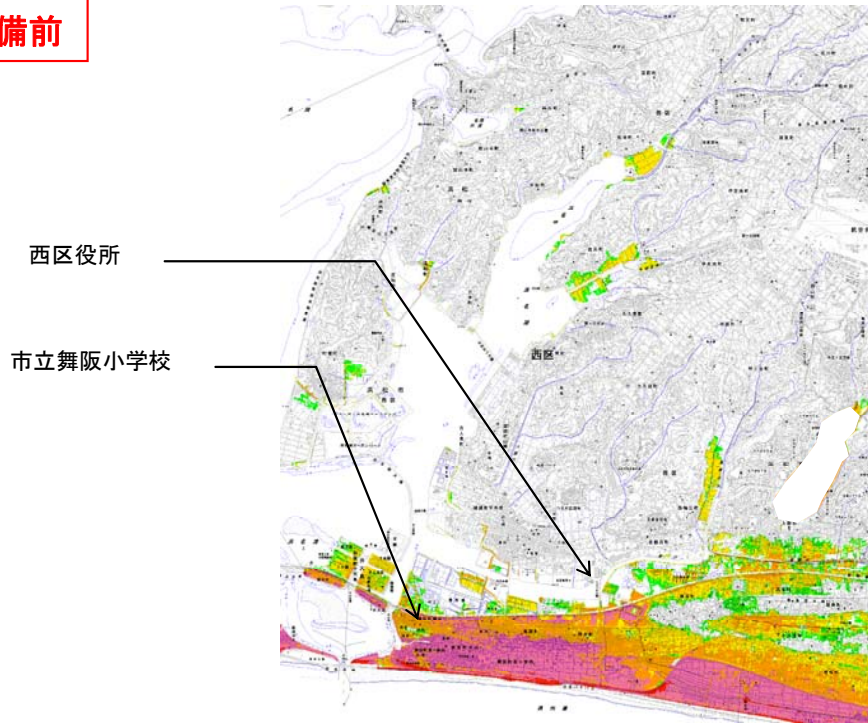
防潮堤整備による減災効果（浜松市西区）

レベル2津波来襲時

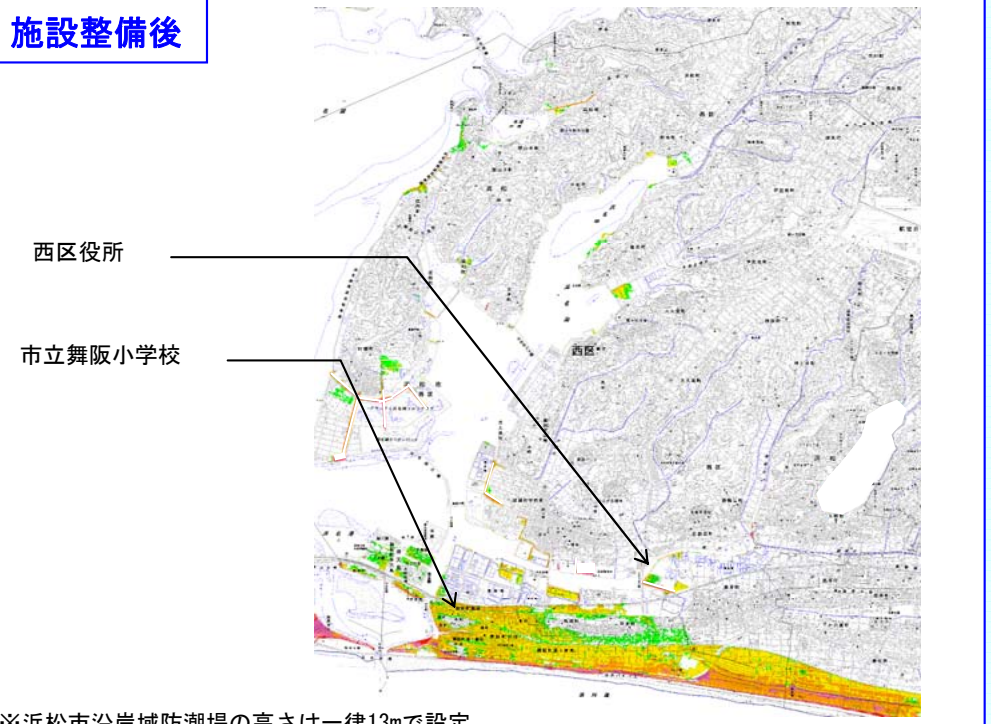
津波浸水想定と比較

【浸水面積が最大となるL2津波】
内閣府（2012）南海トラフ巨大地震モデル（ケース①）

施設整備前



施設整備後



※浜松市沿岸域防潮堤の高さは一律13mで設定

減災効果

①浜松市西区全域における減災効果

単位 (ha)

浸水深	整備前	整備後	増減
2m以上	620	30	-590
2m未満	870	570	-300
合計	1,490	600	-890

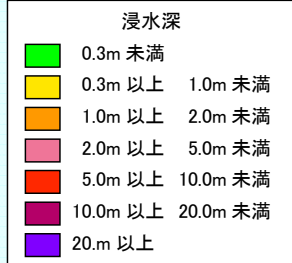
②市立舞阪小学校における減災効果

最大浸水深
の増減

整備前	整備後	増減
1.7m	0.6m	-1.1m

津波到達時間
の遅れ

整備前	整備後	遅れ
28分	36分	8分



※当該効果は、施設の高さが維持され、その効果が最大限発揮された場合の評価を静岡県が独自に行ったものであり、今後、国土交通省等から新たな知見が示された場合には、必要に応じて見直しを行います。

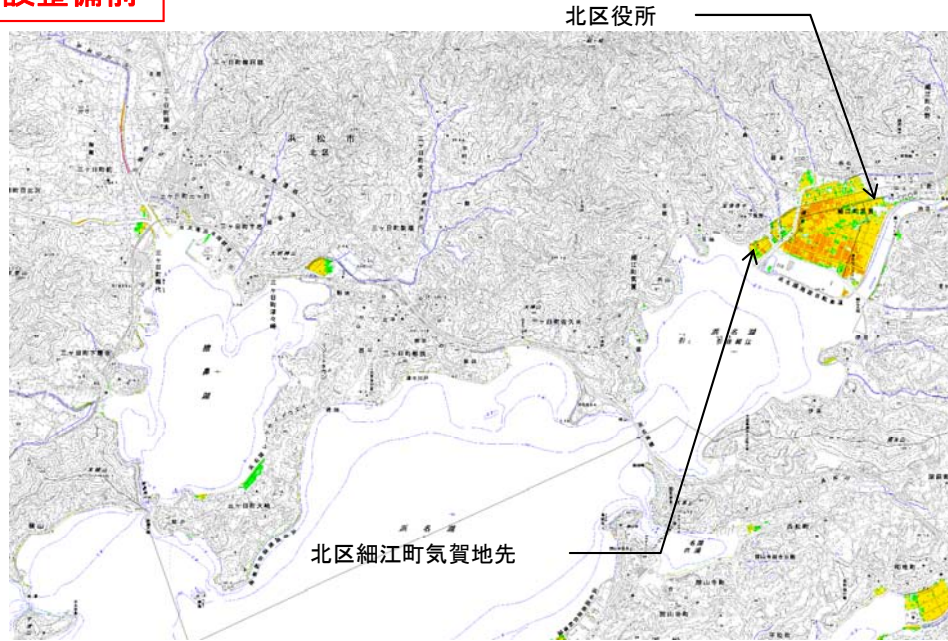
防潮堤整備による減災効果（浜松市北区）

レベル2 津波来襲時

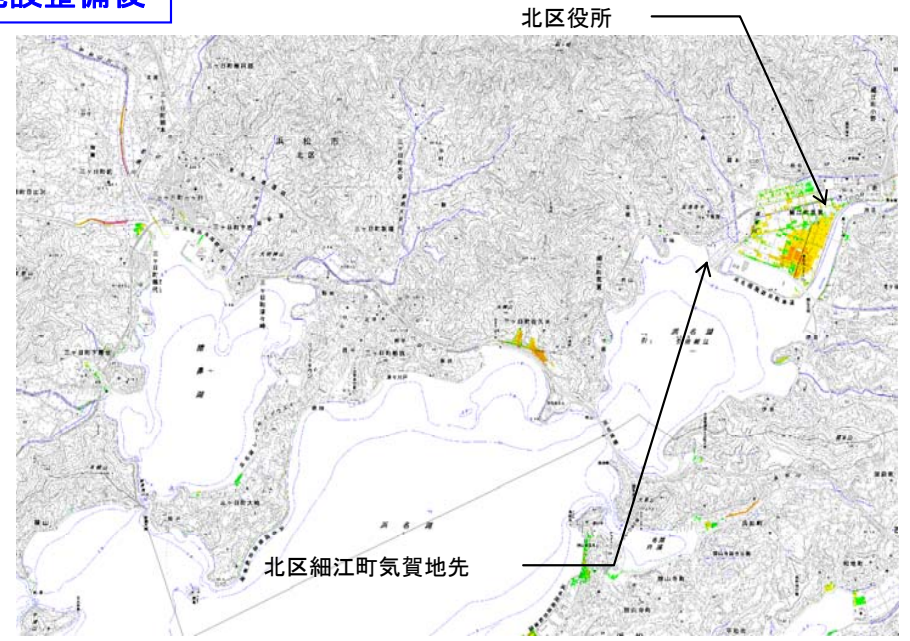
津波浸水想定と比較

【浸水面積が最大となるL2津波】
内閣府（2012）南海トラフ巨大地震モデル（ケース①）

施設整備前



施設整備後



※浜松市沿岸域防潮堤の高さは一律13mで設定

減災効果

①浜松市北区全域における減災効果

単位 (ha)

浸水深	整備前	整備後	増減
2m以上	0	0	0
2m未満	190	110	-80
合計	190	110	-80

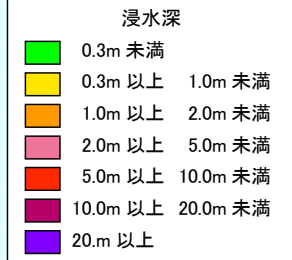
②北区細江町気賀地先における減災効果

最大浸水深
の増減

整備前	整備後	増減
0.2m	浸水無	解消

津波到達時間
の遅れ

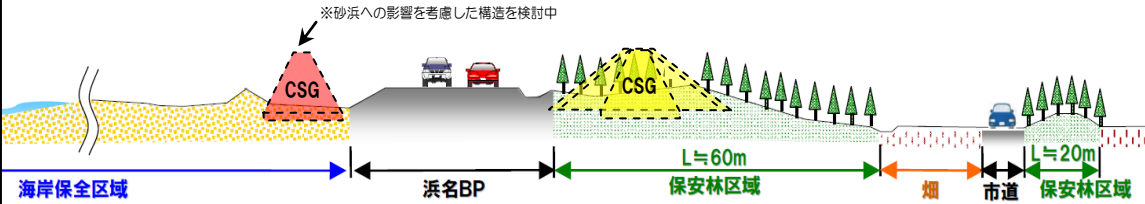
整備前	整備後	遅れ
497分	浸水無	解消



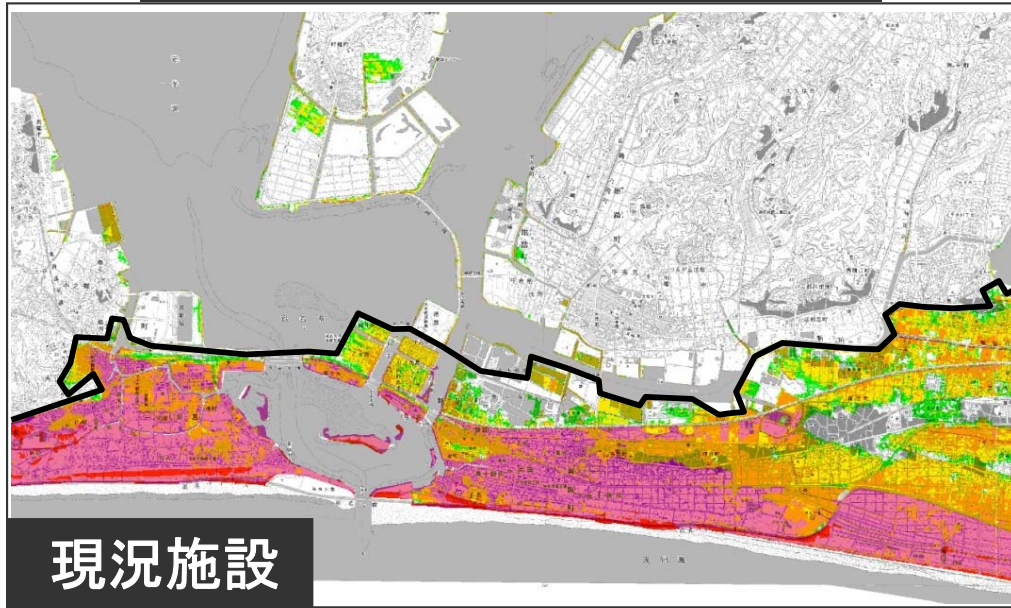
※当該効果は、施設の高さが維持され、その効果が最大限発揮された場合の評価を静岡県が独自に行ったものであり、今後、国土交通省等から新たな知見が示された場合には、必要に応じて見直しを行います。

ルート別の減災効果【浜名バイパス～今切口ブロック】

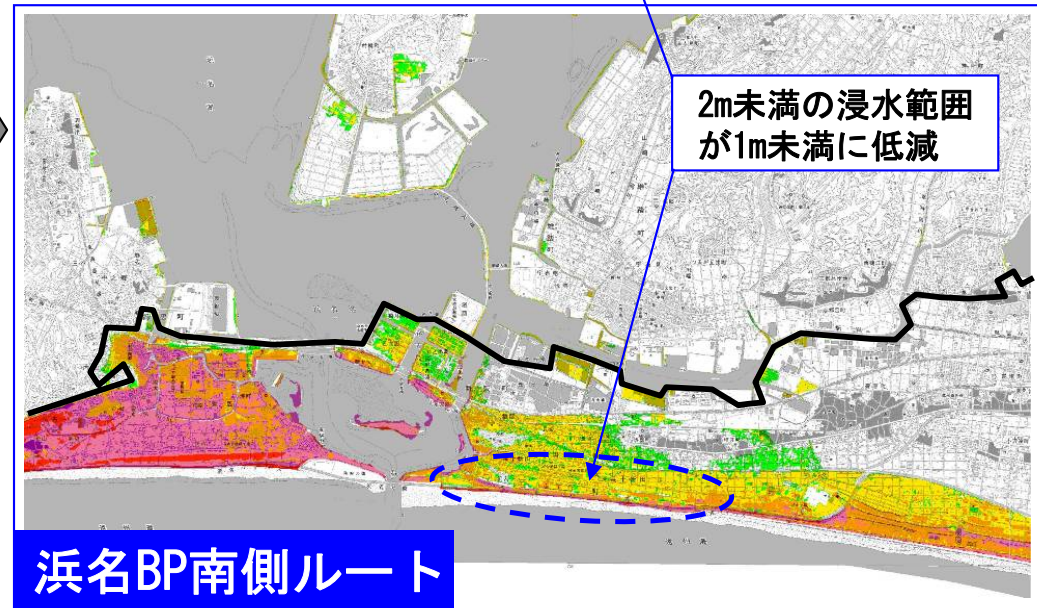
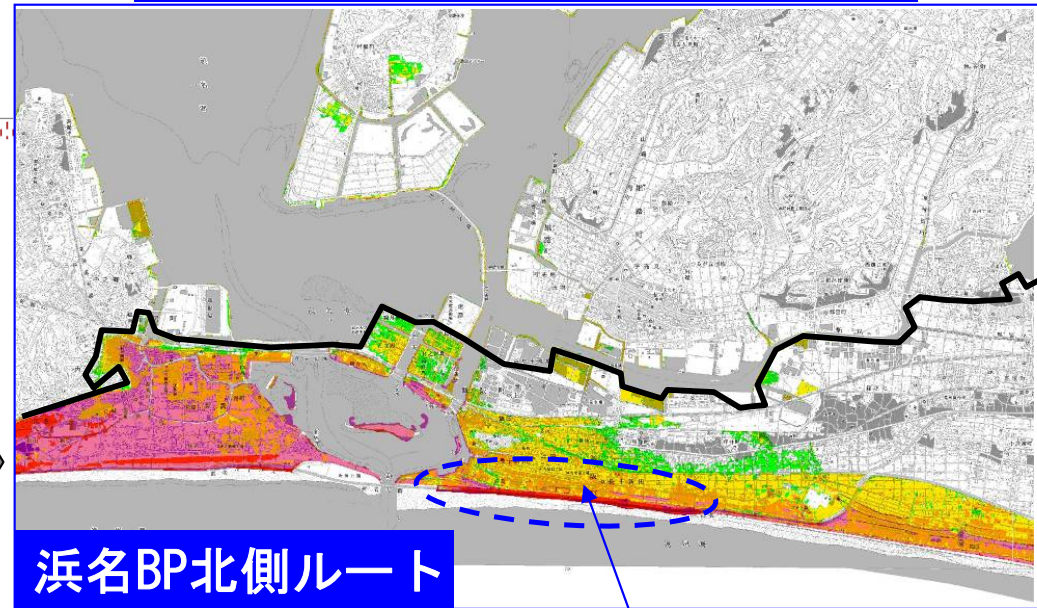
【横断イメージ】



防潮堤整備前（L2津波来襲時）



防潮堤整備後（L2津波来襲時）



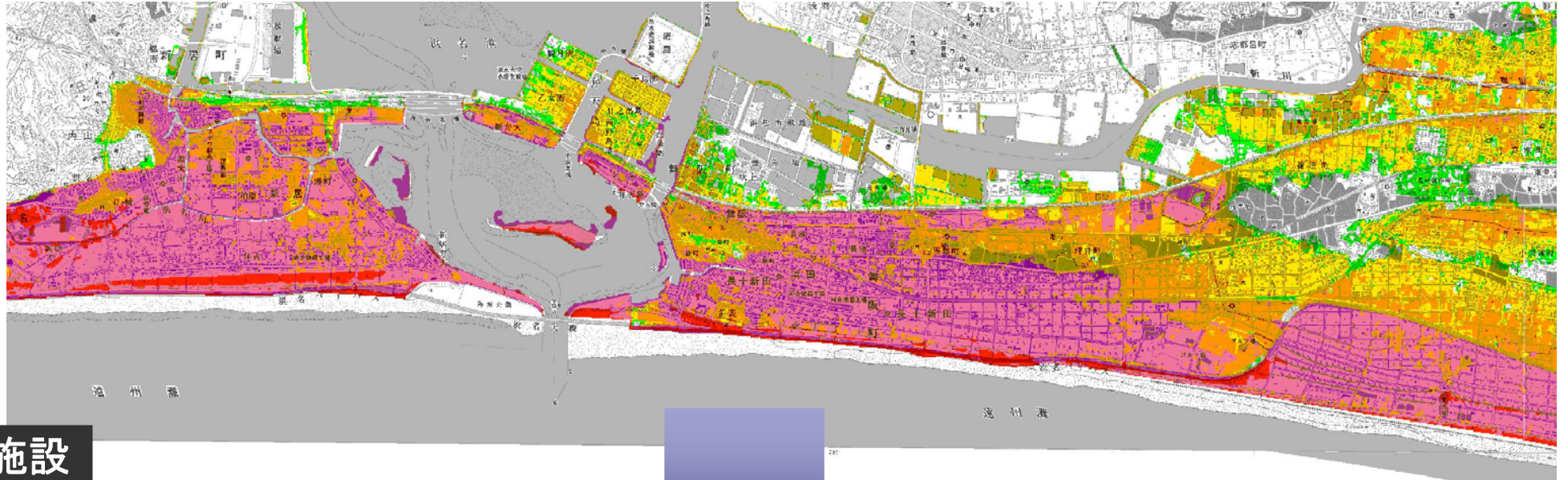
浸水深	
0.3m 未満	
0.3m 以上 1.0m 未満	
1.0m 以上 2.0m 未満	
2.0m 以上 5.0m 未満	
5.0m 以上 10.0m 未満	
10.0m 以上 20.0m 未満	
20.0m 以上	

浜名BP南側ルートの減災効果 単位 (ha)

浸水深	整備前	整備後	増減
2m以上	620	30	-590
2m未満	870	570	-300
合計	1,490	600	-890

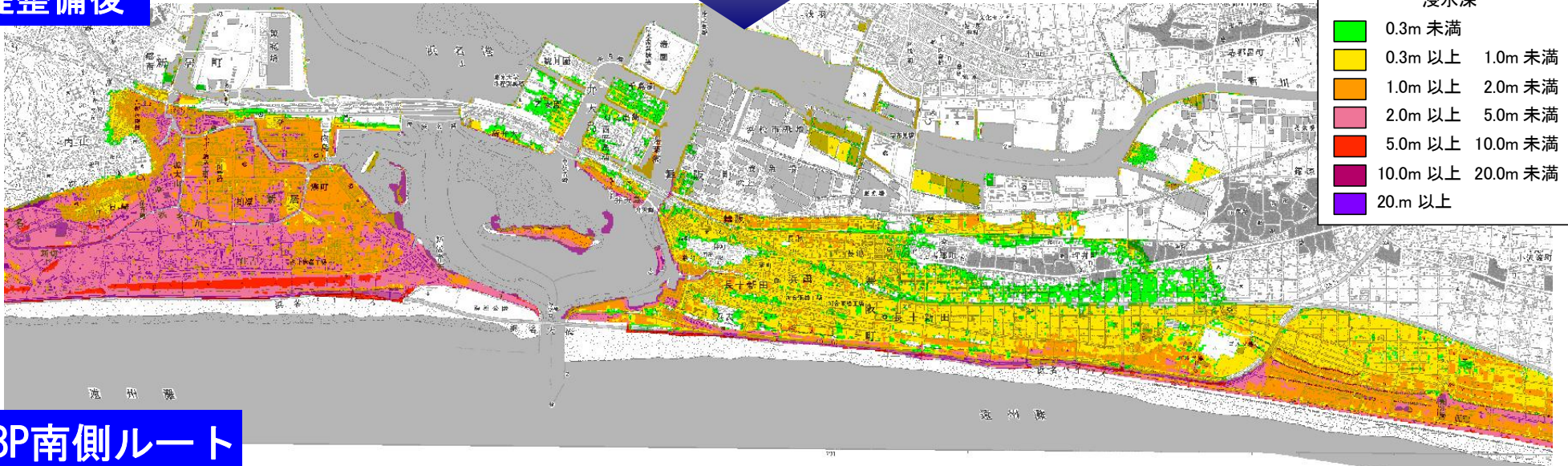
浜名BP南側の減災効果_拡大図【浜名バイパス～今切ロブロック】

防潮堤整備前（L2津波来襲時）



現況施設

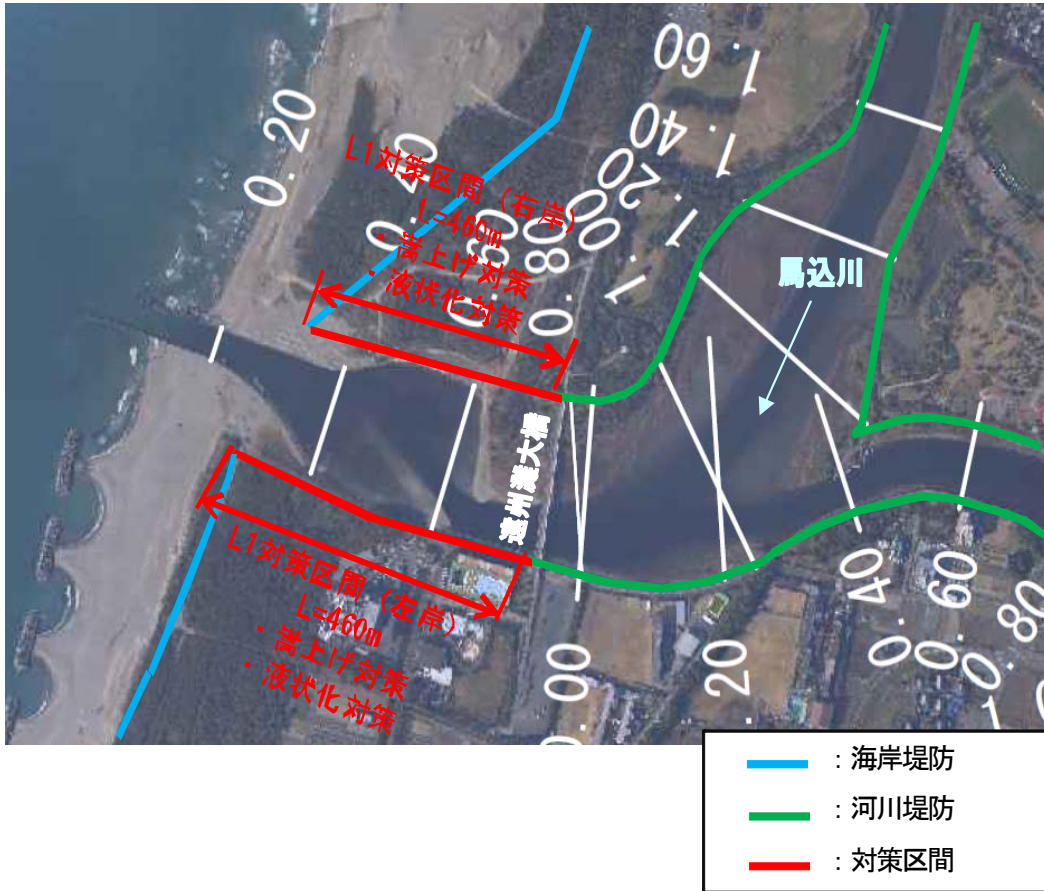
防潮堤整備後



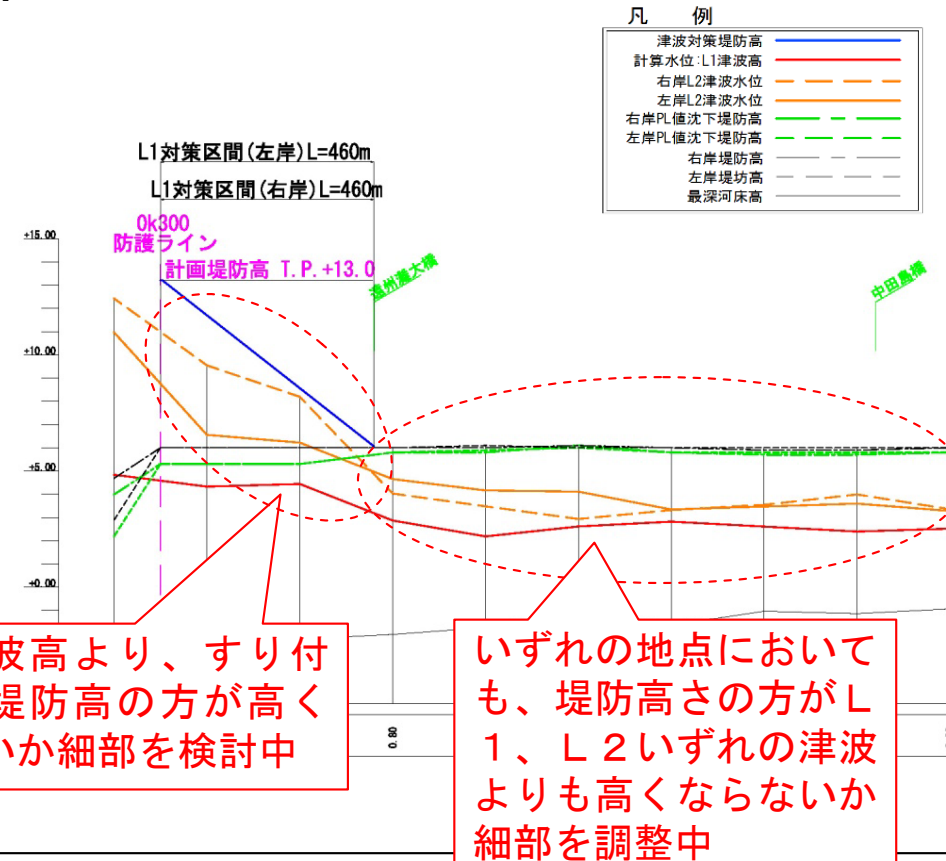
浜名BP南側ルート

馬込川の対策について

浜松防潮堤と馬込川の堤防をすり付け処理することにより、L1及びL2津波に対する高さ不足が解消できるか細部を検討中



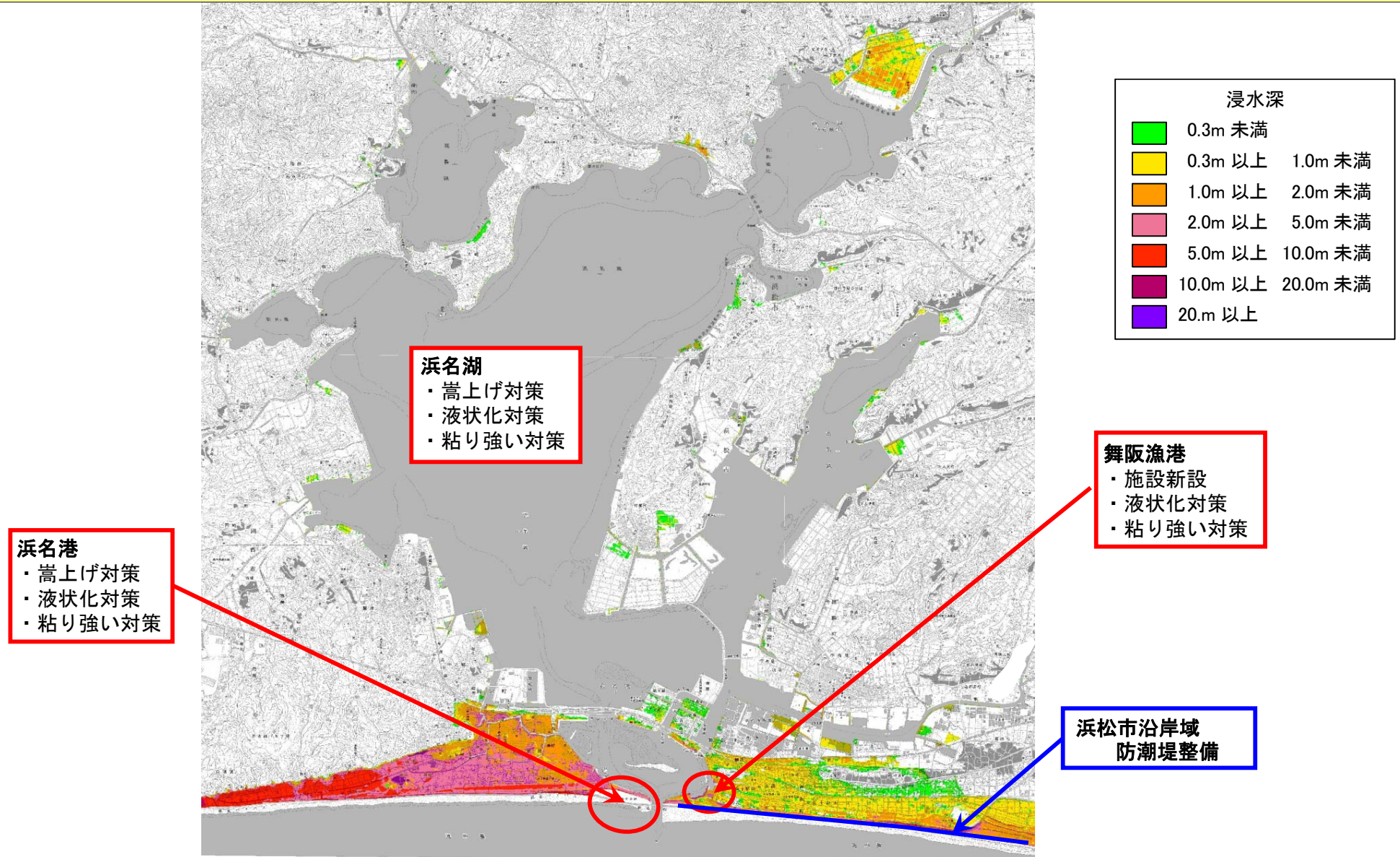
縦断面図



馬込川河口部の縦断面図

浜名湖の対策について

今切口の両側の堤防を整備することにより、浜名湖内への津波の遡上量を絞るとともに湖内に遡上した津波に対して高さが不足する箇所を対象に、嵩上げ等の対策を実施する



防潮堤整備及びL1対策後のL2津波による浸水想定図

【本日の説明内容】


- (2) 防潮堤整備事業について**
 - ・試験施工の実施について**

前回説明した内容について【ルート編】

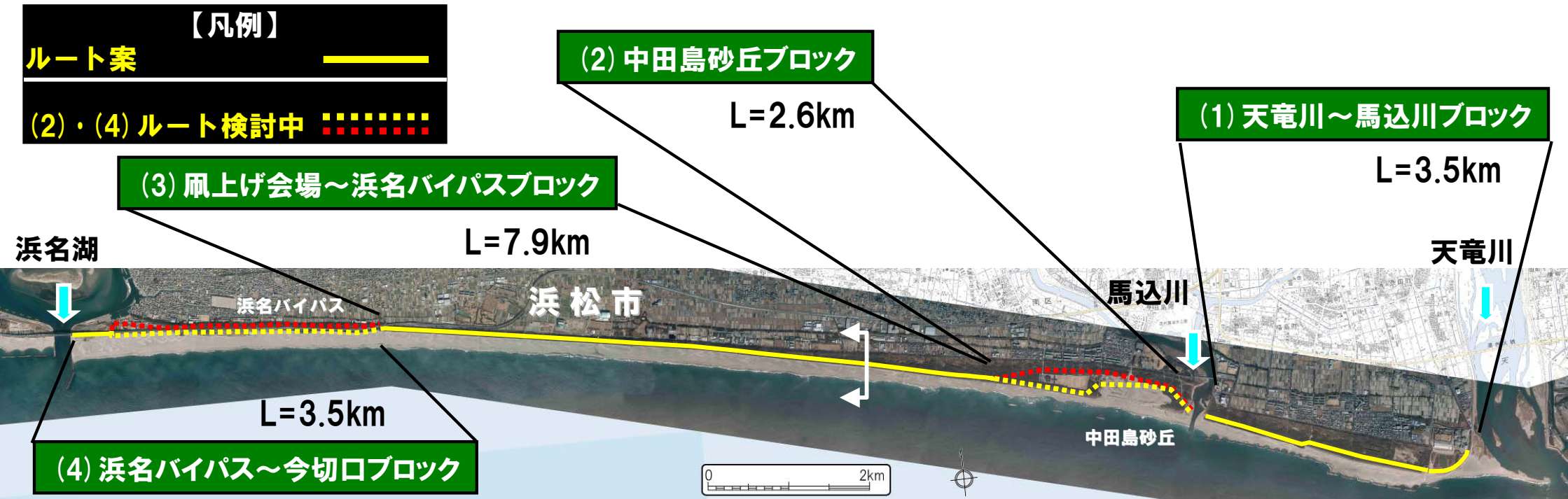
【コンセプト・考え方】

- 早期着工&早期完了を目指すため、用地買収の伴わない**官地内ルート**を基本とする
- 保安林の伐採による飛砂や塩害の助長、施工中の騒音・振動・ホコリの発生などによる**背後地の人家への影響**がないよう、**できるだけ海側のルート**を基本とする。

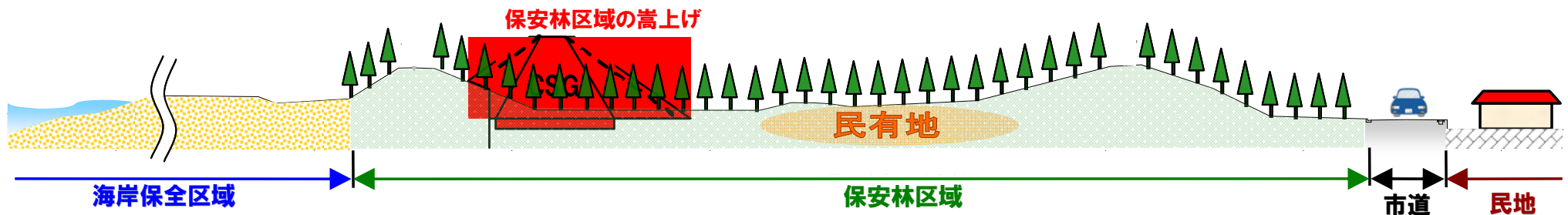
【凡例】

ルート案 

(2)・(4) ルート検討中 



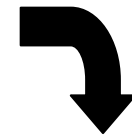
【横断イメージ】



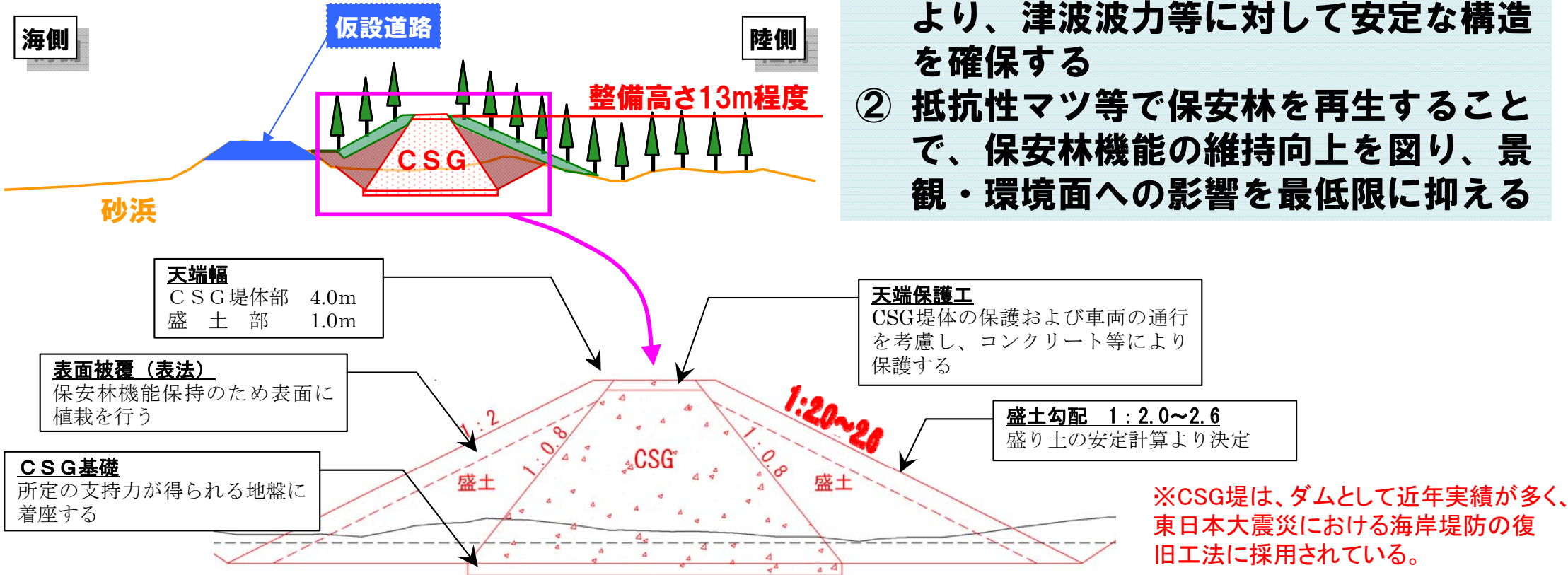
前回説明した内容について【構造編】

【コンセプト・考え方】

- ① 津波の波力や地震動による液状化に対して安定な構造であること
- ② 環境面・景観面に配慮し、保安林の再生が可能であること



【横断イメージ】



- ① 土砂とセメントを混合したCSG堤により、津波波力等に対して安定な構造を確保する
- ② 抵抗性マツ等で保安林を再生することで、保安林機能の維持向上を図り、景観・環境面への影響を最低限に抑える

CSG堤は保安林の再生が可能で、津波波力に対して安定な構造の確保が可能

浜松市沿岸域の保安林区域への整備に対し適用性が高い

(4) 試験施工の実施について

基礎地盤の強度の確認や、本体施工を経済的かつ合理的に進めるための施工計画を検討することを目的に、試験施工を実施していく。



②試験施工その2

◆ 施工延長	L=550m	
◆ 主要工種	CSG本体工	5.8万m ³
	盛土工	4.5万m ³
	覆土工	1.6万m ³

施工業者：
前田建設工業、林工組、中村建設

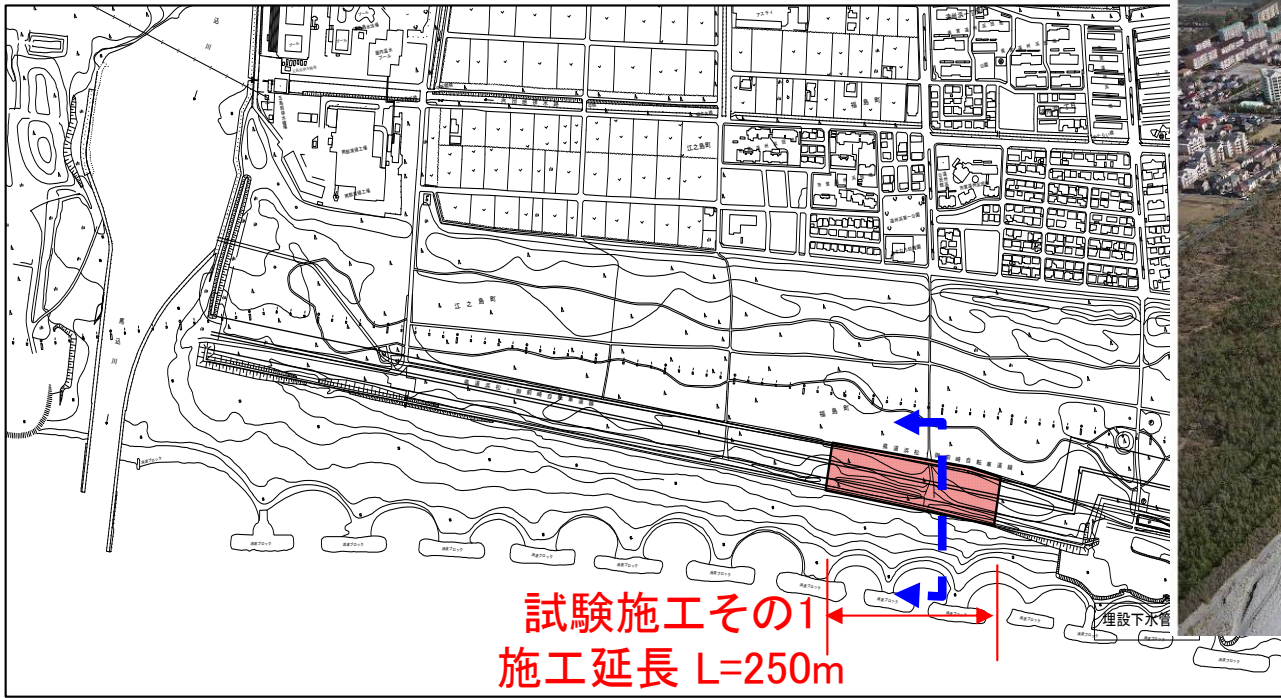
①試験施工その1

◆ 施工延長	L=250m	
◆ 主要工種	CSG本体工	4.4万m ³
	盛土工	4.0万m ³
	覆土工	0.9万m ³
	地盤改良工	1.3万m ³

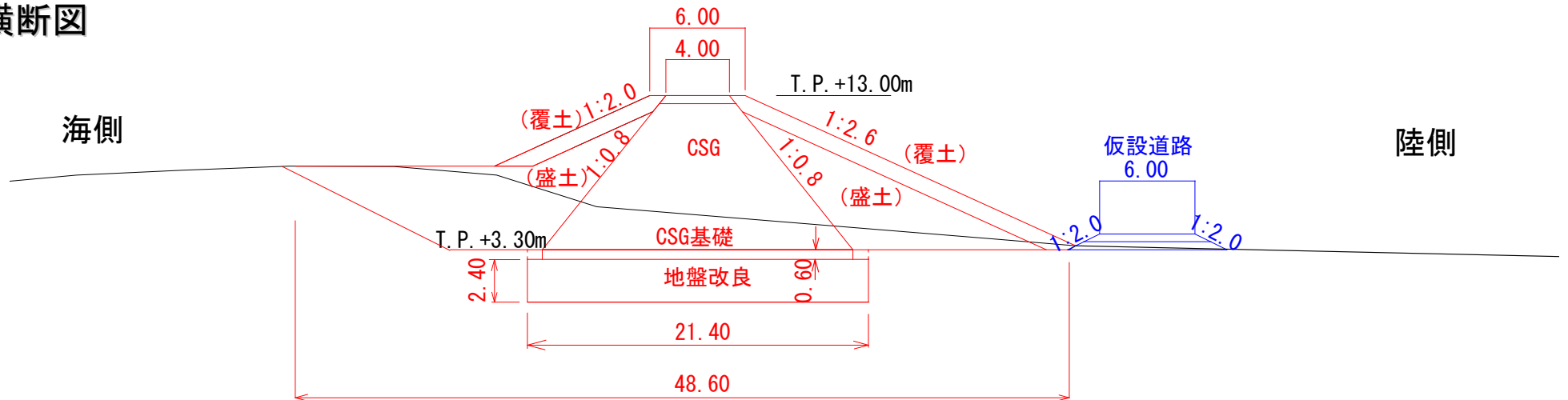
施工業者
西松建設、須山建設、中村組

試験施工（その1） 計画平面図・標準横断面図

◆計画平面図

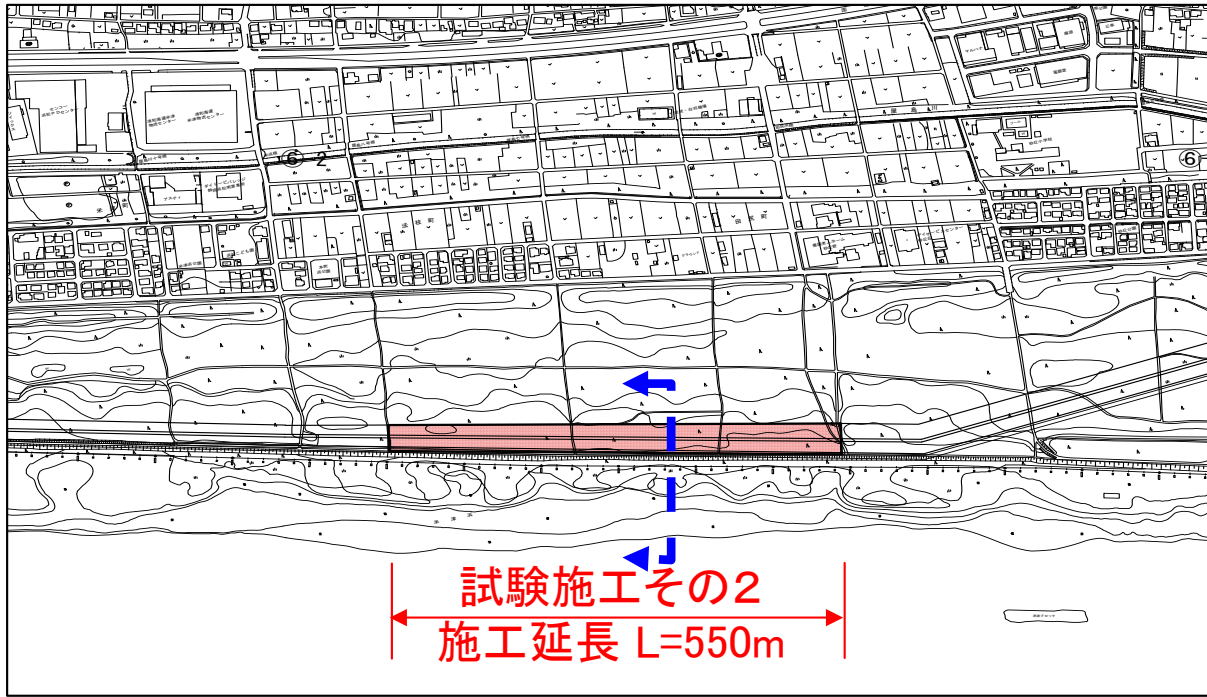


◆標準横断面図

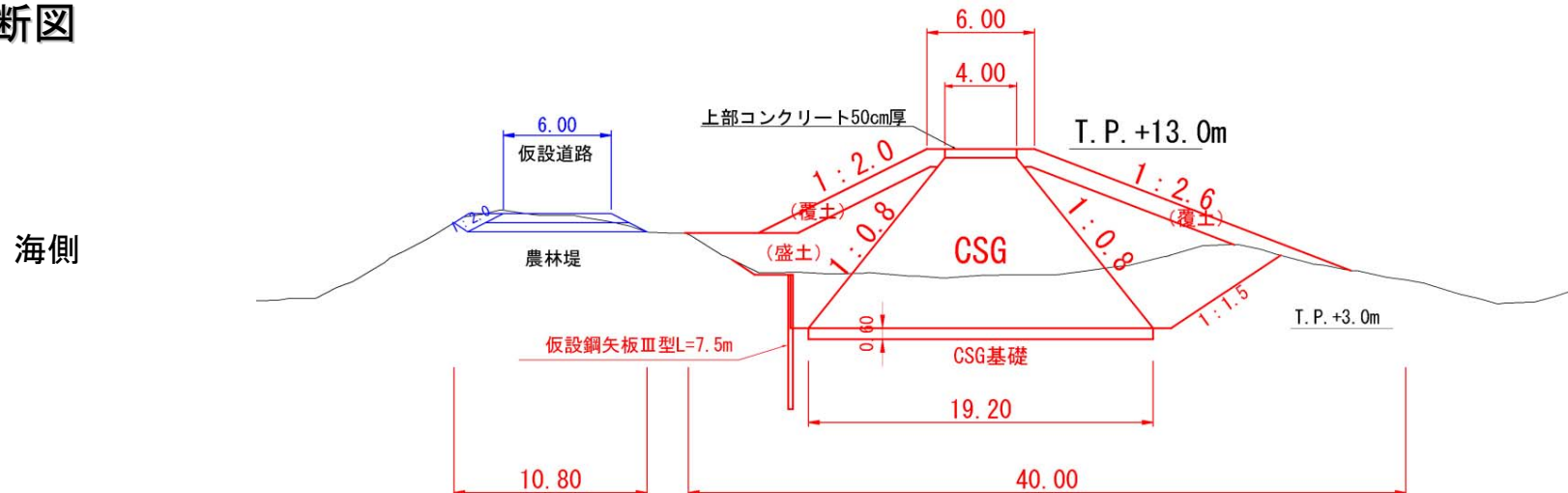


試験施工（その2） 計画平面図・標準横断図

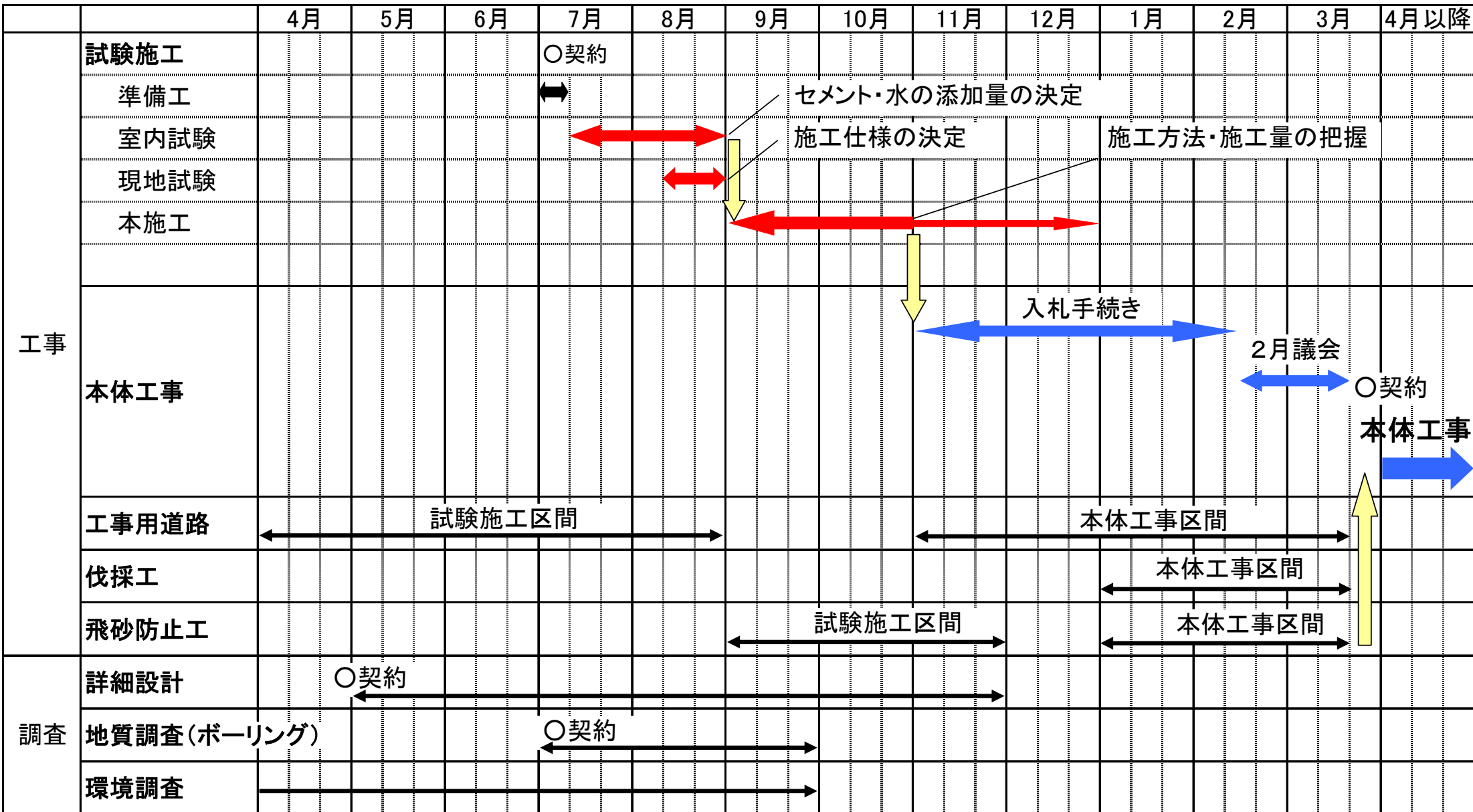
◆計画平面図



◆標準横断図



今後のスケジュール



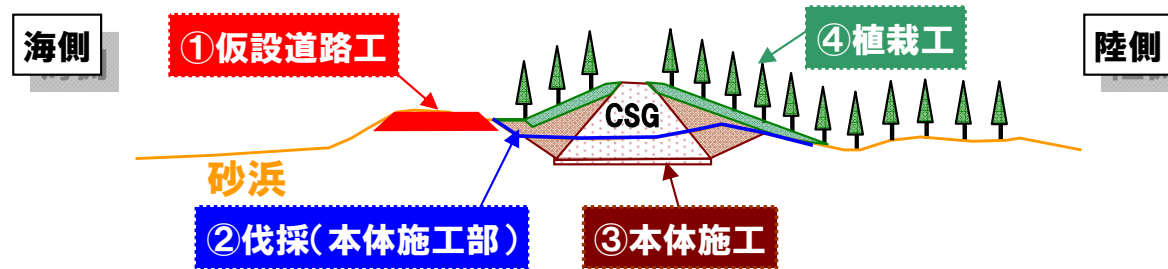
※試験施工等の状況により、スケジュールの変更の可能性有

防潮堤の施工方法(全体)

平面図



標準横断図



施工フロー

① 仮設道路(伐採含む)

② 伐採(本体施工部)

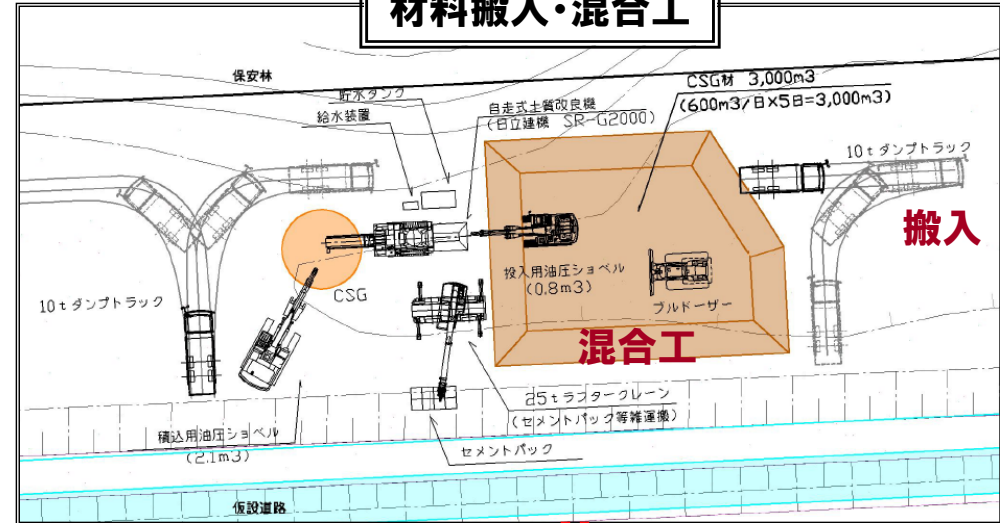
③ 本体施工

掘削工
↓
CSG工
(材料搬入・混合工・打設工)
↓
築堤・埋戻し工
↓
表土工・法覆工

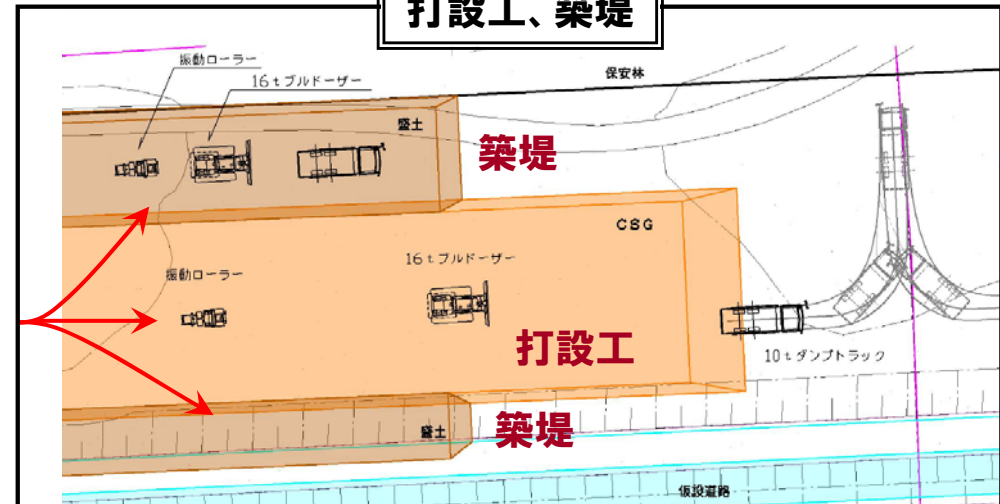
④ 保安林再生

本体施工の詳細

材料搬入・混合工



打設工、築堤



防潮堤の施工方法（本体施工）

CSG母材掘削工



運搬

材料搬入・混合工(水+セメント+CSG母材)



打設工



材料搬入（CSG材）



敷均し



転圧

【本日の説明内容】

(3) 土砂搬出計画について

【本日の説明内容】

(4) 植栽計画について

浜松沿岸における海岸の変化

- かつては広大な砂丘
(昭和32年当時⇒)
- ↓
- 人工砂丘・海岸
防災林の造成
- ↓
- 現在の海岸防災林が成立
(平成25年 現在⇒)



「静岡県海岸防災林における 森林整備方針」の基本的な考え方

- ①防災機能に加え、津波被害軽減効果を高める
- ②概ね3区域に区分し、役割を明確にする。
- ③クロマツ林帯による防災機能の確保
- ④土地利用の状況や利用形態による樹種
(広葉樹等)の選定
- ⑤効率的、継続的な管理と経費縮減
- ⑥抵抗性クロマツによる松くい虫被害の軽減

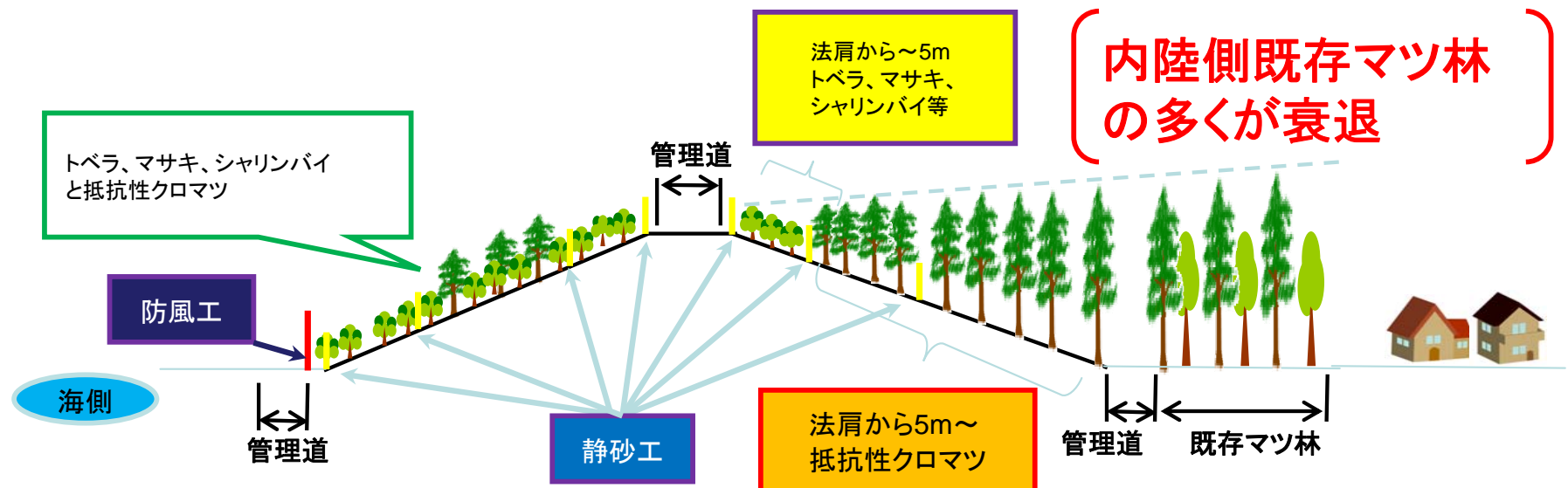
植栽パターンの考え方

Aパターン(クロマツ主体+背後林・若干あり)

・クロマツを主体とする

衰退した既存のマツ林に代わって飛砂防止、防風、潮害防備等の機能を最大限発揮するため

対象区間: ①「松島町付近」・②「江之島町付近」・④「白羽～法枝町付近」



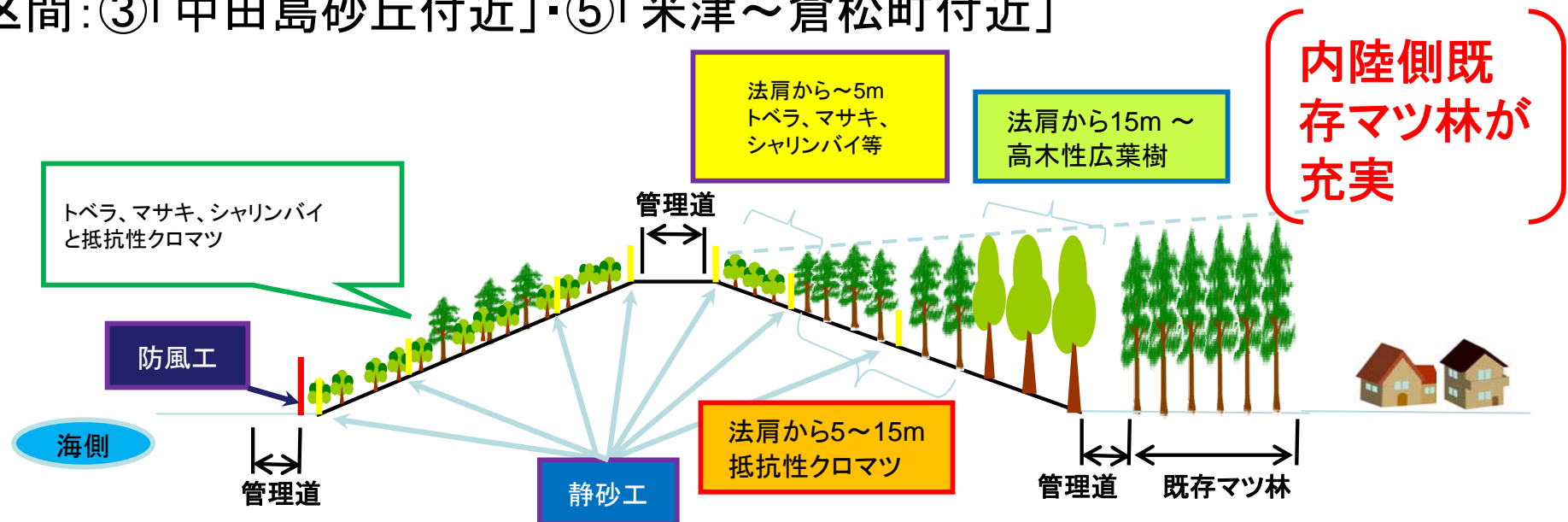
植栽パターンの考え方

Bパターン(クロマツと高木性広葉樹+背後林あり)

・クロマツと高木性広葉樹とする

既存のマツ林が充実しているので、生育環境が整った法尻側に、高木性広葉樹を植栽する

対象区間:③「中田島砂丘付近」・⑤「米津～倉松町付近」



植栽パターンの考え方

Cパターン(クロマツ主体+背後林・少)

・クロマツを主体とする

既存のマツ林がほとんど残らないので、飛砂防止、防風、潮害防備等の機能を最大限に発揮するため

対象区間:⑥「倉松～舞阪町付近」

