

## 静岡県における津波対策の取組 ～浜松市沿岸域における防潮堤整備について～

静岡県

いっしょに、未来の地域づくり。New Public Engineering for SHIZUOKA

静岡県交通基盤部

### 【本日の説明内容】

- (1) 静岡県第4次地震被害想定に対応した津波対策「静岡方式」と「静岡モデル」の取組
- (2) 浜松市沿岸域における防潮堤整備について

いっしょに、未来の地域づくり。New Public Engineering for SHIZUOKA

静岡県交通基盤部 1

### 【説明内容】

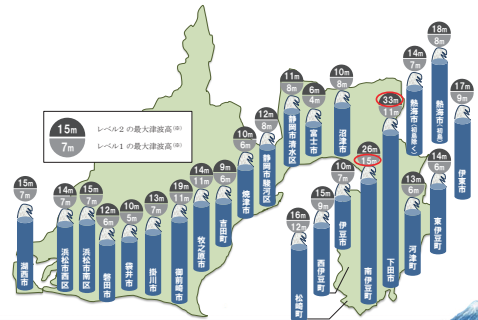
## (1) 静岡県第4次地震被害想定に対応した津波対策 「静岡方式」と「静岡モデル」の取組

いっしょに、未来の地域づくり。New Public Engineering for SHIZUOKA

静岡県交通基盤部 2

### 静岡県第4次地震被害想定(津波の高さと浸水域)

レベル2の県下最大津波高さは、下田市で33m。レベル1の津波については、南伊豆町で15m。



いっしょに、未来の地域づくり。New Public Engineering for SHIZUOKA

静岡県交通基盤部 3

### 静岡県第4次地震被害想定 (レベル2津波の市町別最短到達時間)

レベル2津波の最短到達時間は+50cmで最短2分、+10mの津波も5分で到達

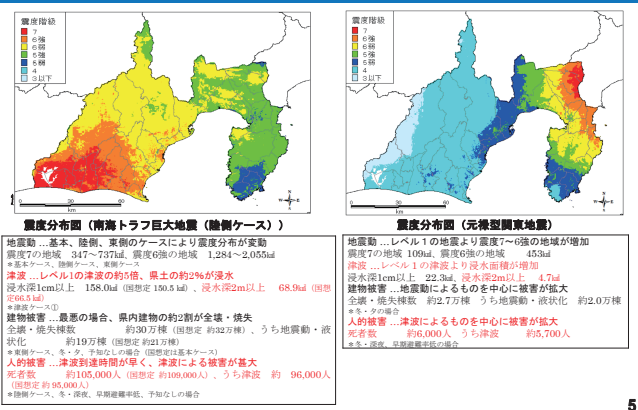
※到達時刻算出の基準面：潮位などを加味した計算上の基準面 (単位:分)

市町村名	駿河トラフ・南海トラフ沿い (南海トラフ巨大地震 ケース①)																							
	静岡市	浜松市北区	浜松市西区	浜松市東区	豊田市	掛川市	袋井市	御前崎市	牧之原市	吉田町	静岡市清水区	静岡市駿河区	静岡市清水区	富士市	沼津市	伊豆市	西伊豆町	南伊豆町	下田市	東伊豆町	伊東市	熱海市		
沿岸津波高	7	235	5	4	3	4	4	4	4	3	2	3	2	3	3	4	4	4	4	12	17	15	16	24
+50cm	7	9	7	5	4	5	4	6	4	2	4	2	3	4	4	4	4	4	4	13	18	18	19	24
+1m	13	-	13	6	6	7	8	7	8	6	3	5	3	11	4	4	4	5	5	13	18	18	20	25
+3m	23	-	22	18	17	18	19	11	12	6	4	6	4	15	5	5	5	5	5	13	18	18	31	31
+5m	24	-	23	19	18	19	20	12	14	-	25	16	13	-	16	6	5	5	14	19	20	-	-	
+10m	28	235	23	22	19	19	20	20	16	21	25	16	13	15	19	6	7	6	7	17	20	20	21	31
最大津波	28	235	23	22	19	19	20	20	16	21	25	16	13	15	19	6	7	6	7	17	20	20	21	31

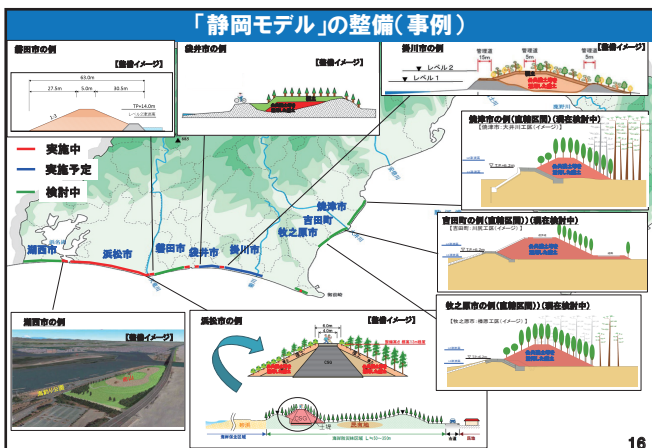
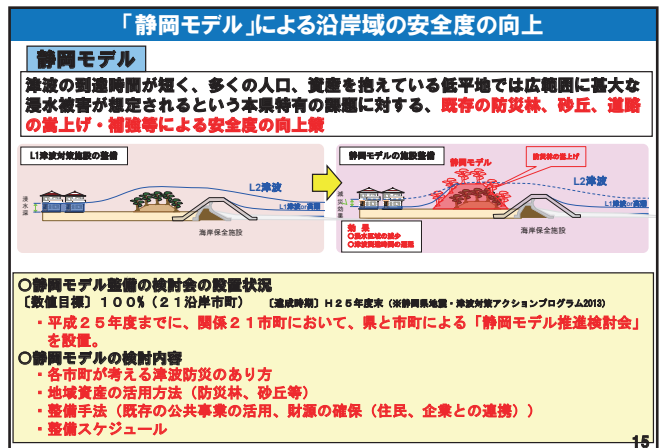
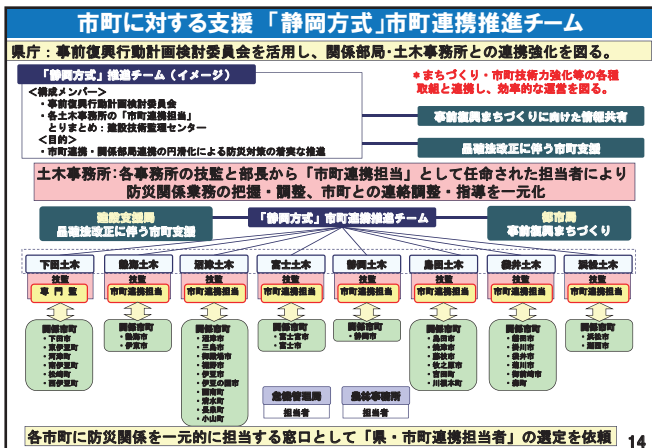
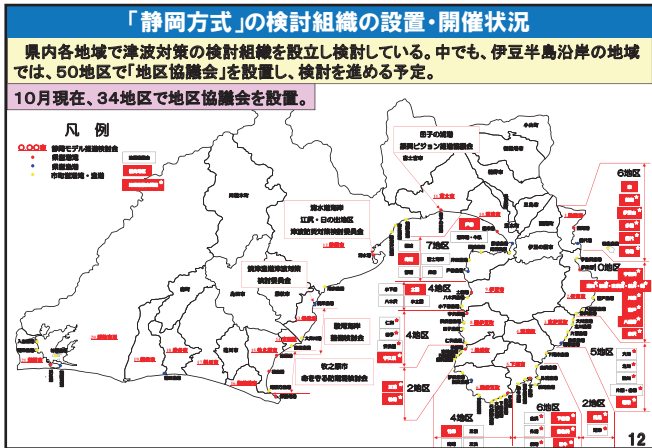
市町村名	相模トラフ沿い (相模トラフ沿いの最大クラスの地震 ケース1)																						
	静岡市	浜松市北区	浜松市西区	浜松市東区	豊田市	掛川市	袋井市	御前崎市	牧之原市	吉田町	静岡市清水区	静岡市駿河区	静岡市清水区	富士市	沼津市	伊豆市	西伊豆町	南伊豆町	下田市	東伊豆町	伊東市	熱海市	
沿岸津波高	51	-	49	44	42	43	43	30	29	25	23	20	13	13	13	20	23	25	19	3	3	3	3
+50cm	59	-	57	53	45	54	46	35	37	34	33	33	33	35	36	39	29	26	19	9	8	3	3
+1m	90	-	88	83	81	-	-	-	-	109	-	-	-	43	-	-	-	19	11	10	7	4	3
+3m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	110	-	-	-	20	12	10	7	4	3
+5m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
+10m	90	-	62	117	115	56	84	87	81	98	98	109	87	110	110	40	29	26	23	13	11	7	4
最大津波	90	-	62	117	115	56	84	87	81	98	98	109	87	110	110	40	29	26	23	13	11	7	4

### 静岡県第4次地震被害想定(レベル2の地震・津波と被害想定)



5





### 【本日の説明内容】

(2) 浜松市沿岸域における防潮堤整備について

いっしょに、未来の地域づくり。New Public Engineering for SHIZUOKA

静岡県交通政策部 17

### 浜松市沿岸域における「静岡モデル」の取組

**■できるだけ早い時期の着工と竣工**  
**■4次想定の高さとなる津波高を上回る高さの確保**

○平成25年10月から試験掘削に着手  
 ○平成26年度から本格着工  
 ○平成27年度末時点で約7割区間で整備の見込み  
 ○各種委員会の開催、学識者との相談  
 ○現地農生士や公共職員の活用によるコスト削減策の検討

**■整備が必要となる土砂の確保**  
 (安価で確実な確保を確保するため)  
**■調査と連携・協力した住民・各関係団体等への説明**

○土砂運搬ルートと台帳に関する地元調整  
 ○土砂搬出経路確保の確保  
 ○阿高山掘削後における跡地利用の検討

**静岡県** (H24.6.11) **三者基本合意**  
 ・十分な安全性が確保できる構造・強度等とする

**浜松市**

**■3年間で300億円の寄付**  
 ○早期着工と早期完成  
 ○工事に係る地元企業への活用

一条工務店グループ

静岡新聞(平成24年8月12日)

静岡市議会(平成24年)

18

### 浜松市沿岸域における「静岡モデル」の考え方

**<本県特有の課題>**

**【津波に対する課題】**  
 ①津波の到達時間が短い  
 ②多くの人口、資産を抱える低平地では広範囲に甚大な浸水被害が想定される

地域住民の合意など条件が整った地域では、既存の防災林、砂丘、道路の嵩上げ・補強等による安全度の向上策「静岡モデル」の整備を推進

**【遠州灘沿岸の地域特性】**  
 ・天竜川由来の広い砂丘と海岸防災林が海岸線沿いに存在している  
 ・篤志家および浜松商工会議所からの寄付金  
 ・標高の低い沖積平野の低平地に人口・資産・主要な交通が集中している

浜松市では、寄付金により海岸防災林を嵩上げ、他の地域に先駆けた**レベル1津波高を上回る防潮堤の整備を推進**

19

### 施工状況 及び 整備効果

浜名湖今切口東岸から天竜川西岸までの約17.5kmを対象に、第4次地震被害想定レベル1津波高を上回る高さの防潮堤の整備を進めている。平成25年度の試験施工を経て、26年度から本格的な工事に着手。構想は、保安林の高上げとし、施設規模は事業費の範囲内で最も効果の高い標高13.0mの施設整備を進めている。

**【平面図】**  
 事業延長 17.5 km  
 試験施工その2 (L=0.47km)  
 試験施工その1 (L=0.25km)  
 平成27~28年度 整備区画 L=0.8km  
 平成28~27年度 整備区画 L=5km  
 平成27~28年度 整備区画 L=2km

**【断面図】**  
 砂丘  
 海岸保全区域  
 保安林区域  
 市道  
 民地

20

### 第4次地震被害想定における浸水想定(レベル2津波)

標高13.0mの防潮堤整備により、レベル2の津波に対して浜松市全体の浸水面積4,190haが1,361haに減少。そのうち「宅地」の浸水面積が約7割減少し、「宅地」の中でも浸水深2m以上の面積は97%低減。

**現況堤防**

浸水深	面積
10m以上	150
5m以上	950
2m以上	850
1m以上	2,240
0.5m以上	1,800
合計	4,190

**防潮堤整備後**

浸水深	面積
10m以上	20
5m以上	110
2m以上	220
1m以上	910
0.5m以上	1,100
合計	1,361

21

### 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	現況(全体)	整備後(全体)	現況(宅地)	整備後(宅地)
2m以上	1,340	1216	274	8
2m未満	2,850	1,194	411	-783
合計	4,190ha	1,361ha	1,468ha	419ha

**減災効果**  
 ○浸水区域の減少!  
 ・「宅地」の浸水面積が約7割低減  
 ○浸水深の減少!  
 ・「宅地」の浸水深2m以上を97%低減

※「整備後」は、浜松市防潮堤とその他のL1施設整備が完了した状態における浸水域。

いっしょに、未来の地域づくり。New Public Engineering for SHIZUOKA 静岡県交通整備部 22

### 防潮堤の構造

**【コンセプト・考え方】**  
 ○環境面・景観面に配慮し、保安林の再生が可能であること  
 ○地震動による液状化や津波の波力に対して安定な構造であること

**一般的な海岸堤防(傾斜式)** vs **今回の構造(CSG+土堤)**

**基本断面**  
 コンクリート軟弱 土堤

**構造の考え方**  
 ・盛土表面をコンクリートで被覆することにより津波の流れによる盛土の欠損を防ぐ  
 ・保安林の再生ができないため、環境・景観面でマイナスとなる  
 ・防災林の代替として別途、防風・飛砂対策が必要となる

**評価**  
 ・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  
 ・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るとともに、景観・環境面への影響を最低限に抑えることが可能

CSG堤均工 CSG堤圧工

23

### 防潮堤の構造

**【CSG (Cemented Sand and Gravel) 工法】**

- 安定した台形の「粘り強い構造」
- 覆土により防災林の再生が可能
- ダムとして近年実績が多く、東日本大震災の復旧工法にも採用
- 汎用建設機械での施工が可能

**安全・安心・強い**  
異常時・地震時を想定した安定性を検討

**工法の信頼性が高い**

**多くの業者が参加可能**

浜松市沿岸域の保安林区域への整備に対し、適用性が高いと判断！

24

### CSGの特徴

**<台形CSG (台形形状+CSG)>**

**台形形状**

- 構体断面の反力分布が一様であり、引張応力が小さく安定した構造である

**CSG**

- 近傍で入手できる砂礫等にセメント、水を混合したもの。→ 浜松市天竜区阿麻山の土砂を使用
- 分級、粒度調整、洗浄を行わない。(80mmアンダー)
- 粒度と水量の変動は許容
- 強度決定手法を有する。

25

### 防潮堤 (CSG堤防) の施工状況写真

**施工状況**

**築堤完成**

26

### 浜松防潮堤の整備体制

社会的影響の大きい大規模な事業であり、浜松市域全体の合意形成を図りながら整備を進めていきます。

**事業への市民参加の関係図**

**防潮堤整備推進協議会**

地元の15議会自治会長で組織し、設計段階から地元自治会が参画  
地元住民への情報提供及び要望・提案・意見の取りまとめを行う

**浜松商工会議所との連携**

浜松商工会議所の取組み  
・「会員1社1日100円寄付」運動の実施  
・顕彰券・募金箱・ロゴマーク等の制作

**各種委員会の設置**

地元・民間・学識者・行政で組織する各種検討委員会を設置  
情報、利用、防災、環境、植栽についての意見を防潮堤の計画に反映

**みんなでつくる防潮堤市民の会**

全40団体  
みんなでつくる防潮堤市民の会  
浜松市市民生活推進協議会  
浜松商工会議所

27

### 景観・日常の利用への配慮 (景観デザイン検討委員会)

防潮堤完成後の平時の利活用や配慮すべき事項等を検討。

**【コンセプト】**

津波や高潮に対する十分な防災機能のみならず、平時は地域の憩いの場として利用され、周辺の環境や景観に馴染み、地域に親しまれ、愛される施設となること。

**【検討体制】**

委員構成 10名 (学識者3名、地元3名、行政4名)  
委員長 浜松信用金庫理事長 御室健一郎氏  
開催回数 4回 (H25.10.18～H27.3.24)

**【検討成果】**

- 「景観デザインの基本方針」を策定  
⇒ 防波を軸に、景観に配慮しながら利用、環境、次世代への継承に配慮
- 事業区間に、利用を促す4箇所の拠点を設置
- 南北動線や駐車スペースは、現状の利便性を損なわない配慮を目指す
- 浜名BIP前面部は、アカウミガメの産卵及び景観に配慮し、法先付返を植付砂で覆うことを目指す
- 観光資源である中田島砂丘内は、防潮堤を植付砂で覆い、砂丘の復元を目指す

事業延長 17.5km

28

### 森の防潮堤を目指して (植栽計画検討会)

防潮堤の法面における海岸防災林の機能回復のための植栽計画を検討。

**【コンセプト】**

- 防風、飛砂防備、潮害防備などの防災機能が適切に発揮できること。
- 生物多様性が確保されるとともに、市民の憩いの場となること。
- 管理面で優れており、病害虫にも強いこと。

**【検討体制】**

委員構成 14名 (学識者3名、地元5名、行政6名)  
委員長 東京大学名誉教授・太田猛彦氏  
開催回数 3回 (H25.7.2～H26.1.15)

**【検討成果】**

- 防潮堤に最適な樹種の選定
- 防潮堤背後の良安林の生育状況等から、2つの植栽パターンを作成

**Aパターン (クロマツ・背後林・若干あり)**  
クロマツを主体とする  
表土の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

**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ため、生育環境が整った法面に、高木性広葉樹を植栽する

29

### 森の防潮堤を目指して（市民との協働による植栽）

市民参加による植栽を通じて、防潮堤整備への理解及び平時の防潮堤利用を推進するとともに、将来にわたって市民に愛される防潮堤を目指す。

**【春モデル植栽】**  
 ■平成27年5月23日(土)  
 ・植栽面積 …… 約900m<sup>2</sup>（延長300m×幅3m）  
 ・植栽樹種 …… 広葉樹6種（ヒメズリハ、ネズミモチ、クスノキ、クロガネモチ、ヤブツバキ、タブノキ）  
 ・参加者 …… 3団体 約100名

**【秋モデル植栽】**  
 ■平成27年11月29日(日)  
 ・植栽面積 …… 約2,100m<sup>2</sup>（延長700m×幅3m）  
 ・植栽樹種 …… Aパターン=クロマツ、Bパターン=広葉樹  
 ・参加者 …… 7団体 約250名

30

### 自然環境への配慮（自然環境検討委員会）

防潮堤の整備により自然環境に大きな影響が及ぶことのないよう、環境保全対策を検討。

**【コンセプト】**  
 ○防潮堤整備による生物多様性ホットスポットへの影響を軽減すること。  
 ○失われた自然環境の復元・再生につながる対策の検討を行うこと。

**【検討体制】**

委員構成	16名(学識者7名、地元4名、行政5名)
委員長	常葉大学教授 山田辰美氏
開催回数	4回(H25.9.13~)

項目	質問・意見の概要	対応方針(案)
猛禽類	・保安林内でオオタカの繁殖が確認。 ・保護対策について再度検討されたい。	【低減措置】繁殖期は行動範囲内での工事を避けた工程とする。
アカウミガメ	・産卵数調査による重要度の評価。 ・温度等の環境変化に配慮し、盛土及び植生被覆も検討されたい。	【低減措置】産卵場所の現状を把握し、施設位置・構造等を配慮したものとする。
カワラハシヨウ	・中田島砂丘周辺が県内唯一の生息地。 ・移動できない幼虫の保全にも配慮されたい。	【回避・低減措置】生息状況の調査後、影響を回避・低減するルートと対策を検討。
人工池	・貴重種である小型ゲンゴロウが生息。 ・極力、現状の池を保全されたい。	【回避・低減措置】堤防整備による環境変化や池移設のリスクを含めて、総合的観点から最適なルートと対策を検討。

31

### 多面的な広報&イメージアップ戦略

現場見学については、158団体、2,800人の見学者が訪れています。

32

### 「静岡モデル」の津波対策が「ジャパンレジリエンスアワード」受賞

静岡県及び関係市町は、「巨大津波に備える防潮堤『静岡モデル』整備の取組」が評価され、平成27年3月に、「ジャパン・レジリエンス・アワード(強靱化大賞)2015」の金賞(地方自治体部門)を受賞!

ご清聴ありがとうございました。

33