

各構造物に係る対策の考え方 (地震防災アクションプログラム の見直しに向けて)

平成26年2月5日

◆南海トラフ巨大地震の検証と対策に係る経過整理

【これまでの対象地震】

上町断層等の直下型地震、東南海・南海地震



【これまでの対策】

上記地震を対象とした耐震対策等については、アクションプログラムを策定し、計画的に推進



【南海トラフ巨大地震に対する検証】

これまでの対象地震と比較して、南海トラフ巨大地震による「揺れ」「液状化」「津波」が土木構造物に対して、新たな影響を与えるかどうかを検証



【今後の対策】

これまで進めてきた対策に、南海トラフ巨大地震の検証により新たに必要となった対策を加え、アクションプログラムを見直し対策を推進

◆南海トラフ巨大地震に対する主要構造物の点検結果一覧表

点検施設名		点検結果	影響を及ぼす外力	分類（※）
河川・海岸施設	防潮堤・堤防	対策が必要	揺れ・液状化・津波	A 第5回部会で 取りまとめ済
	水門等	一部、対策が必要	揺れ・液状化・津波	A
	治水ダム	対策不要	—	C
港湾施設	耐震強化岸壁	対策不要	—	B
砂防施設	砂防えん堤等	今後の知見等を 踏まえ対応	—	C
道路施設	橋梁（耐震補強）	対策不要	—	B
	橋梁（浮き上がり）	対策不要	—	C
	取付擁壁（橋梁）	対策不要	—	C
下水道施設	処理場・ポンプ場	対策不要	—	B
	下水道管渠	一部、対策が必要	液状化	A

※分類について

A：南海トラフ巨大地震の検証により、新たに対策が必要

B：従来からの対策を継続

C：対策は不要

◆防潮堤（河川・海岸施設）の対策について

◆点検結果：新たな対策が必要（A）

地震による液状化に伴い、鉛直・水平変位が許容変位量を上回り、防潮堤としての機能を確保できないことから、対策が必要。

◆重点化の考え方：

- ・（発生頻度の高い）マグニチュード8クラスの地震後に発生する津波（レベル1津波）により、浸水する箇所。
- ・ マグニチュード9クラスの地震後に、満潮位により浸水する箇所。

◆優先順位：

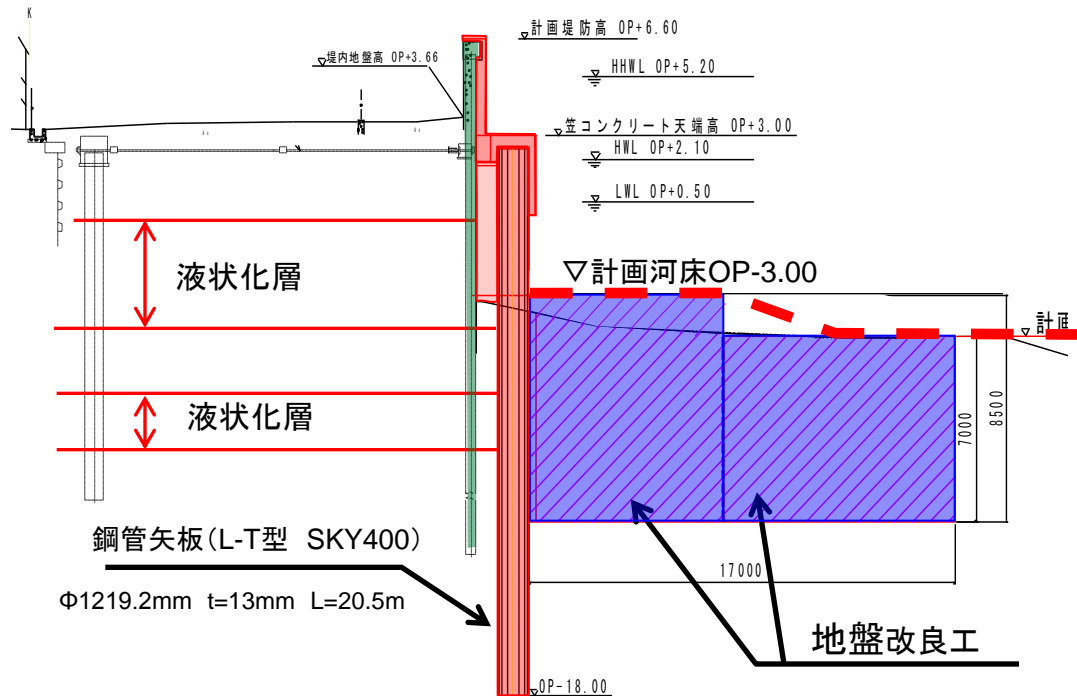
- ・ 津波を最前線で直接防御する第一線防潮ライン（水門より外側）の防潮堤を最優先で実施。
- ・ とりわけ、この第一線防潮ラインの内、地震後、防潮堤が変位し、地震直後から満潮位で浸水が始まる箇所については、避難が間に合わないため、対策を早急に完成させる。
- ・ 水門の内側等にある防潮堤の液状化対策についても、第一線防潮ラインの液状化対策に引き続き、順次、対策を実施。
- ・ ただし、水門の内側等であっても、地震直後から満潮位で浸水が始まる箇所については、第一線防潮ラインの対策箇所と同様、対策を早期に完了させる。

被害の状況	防潮堤の位置	概算事業費	対象延長
「L1津波で浸水」 かつ 「地震後すぐに満潮位で浸水」	第一線防潮ラインである	300億円程度	9km
	第一線防潮ラインでない	300億円程度	11km
「L1津波で浸水」	第一線防潮ラインである	1,000億円程度	41km
	第一線防潮ラインでない	500億円程度	28km
合 計		2,100億円程度	89km

◆防潮堤（河川・海岸施設）の対策について

防潮堤の液状化対策工の事例

➤ 木津川の対策事例



対策前

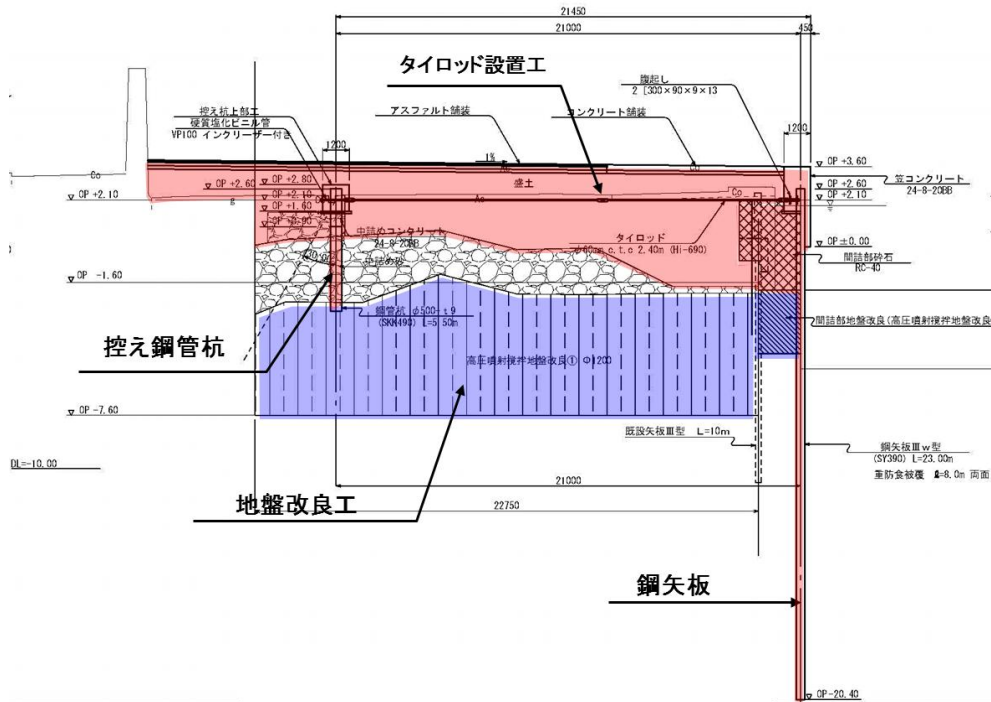


対策後

◆防潮堤（河川・海岸施設）の対策について

防潮堤の液状化対策工の事例

➤ 神崎川（最下流部）の対策事例



対策前



施工中(地盤改良工)

◆防潮堤の液状化対策の考え方

(南海トラフ巨大地震土木構造物耐震対策検討部会報告)

【重点化の方針】

『防ぐ』施策の対象範囲

防潮堤の液状化により次の事象を生じさせる箇所に重点化

- ◆百数十年に一度の地震により津波で浸水
- ◆千年に一度の地震により地震後すぐに満潮位で浸水

『逃げる』、『凌ぐ』施策の強化

- ◆津波が防潮堤を越える箇所については、直ちに倒壊しない構造へ強化

【優先順位の考え方】

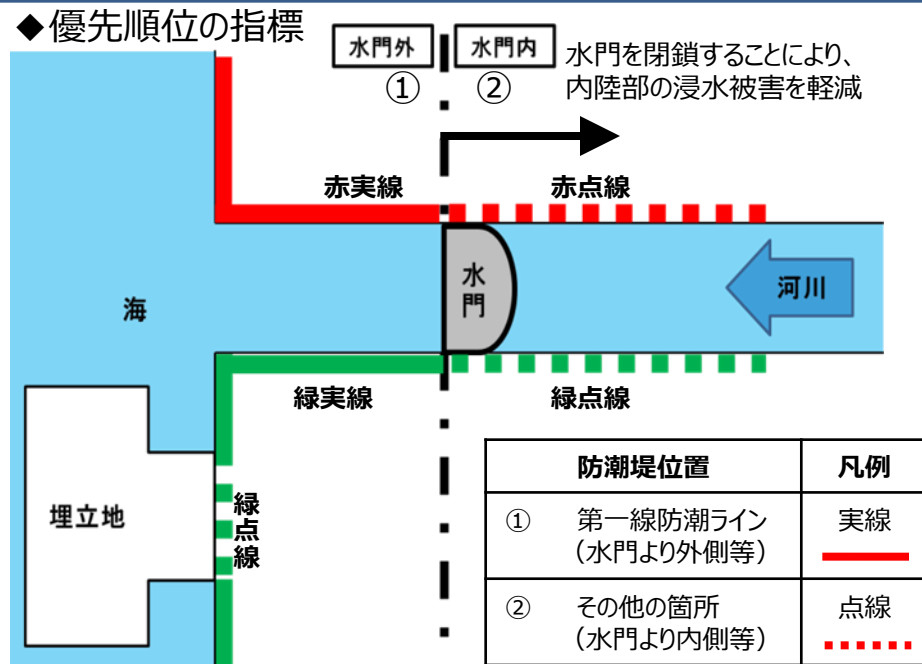
①「第一線防潮ライン（水門より外側等）」から優先実施

- ①-1：地震直後に満潮位で浸水する箇所
- ①-2：津波による浸水箇所

②「その他の区間（水門より内側等）」を引き続き、実施

- ②-1：地震直後に満潮位で浸水する箇所
- ②-2：津波による浸水箇所

◆優先順位の指標

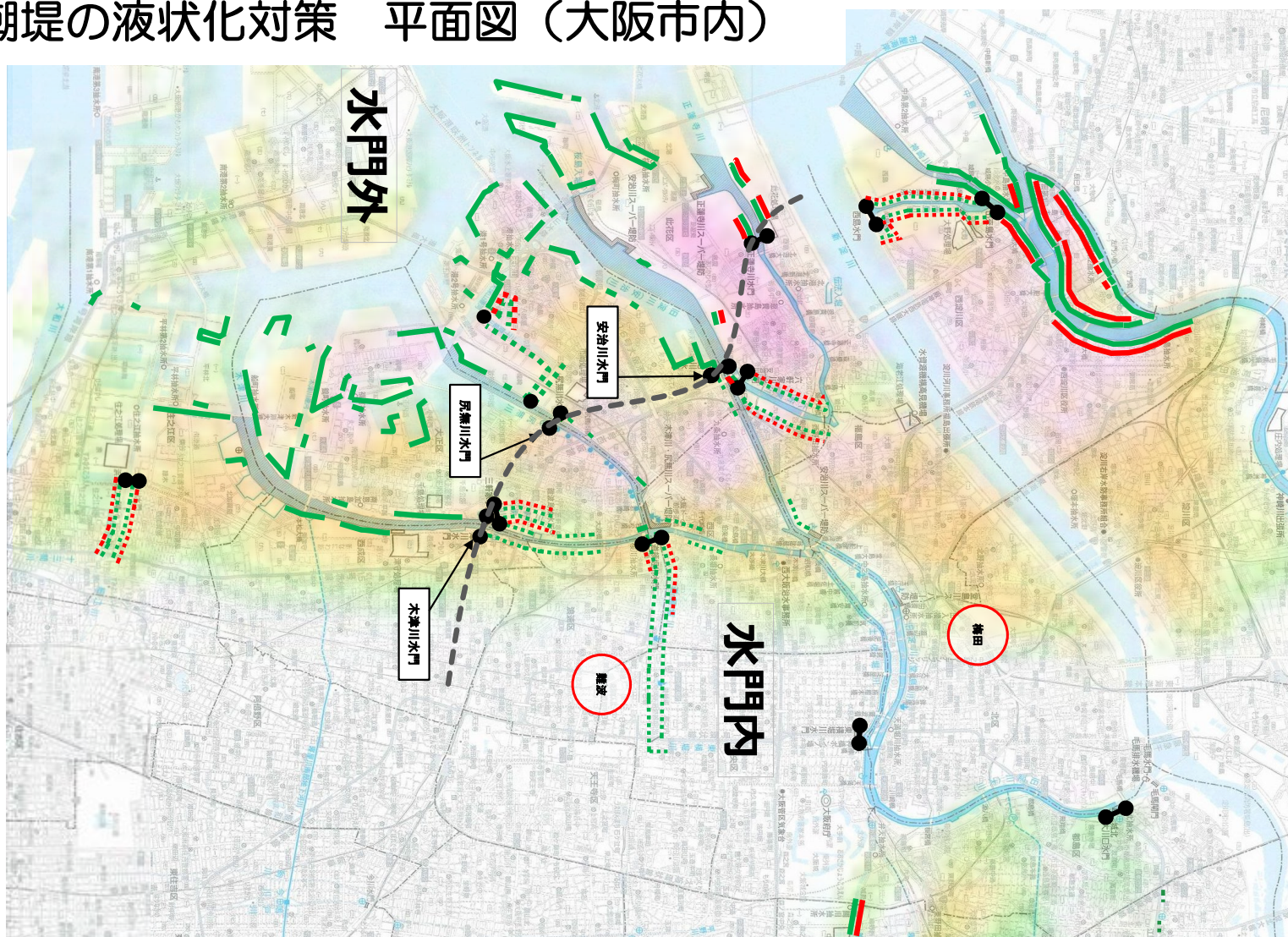


※ 水門の内側等であっても、地震直後から満潮位で浸水が始まる箇所は、第一線防潮ラインの対策箇所と同様、早期に完了。

※ 対策の実施に当たっては、現場条件等を踏まえた詳細な検討が必要。

番号(帯図の着色)		被害の要因	概算事業費	対象延長
①-1	(赤・実線)	満潮位	300億円程度	9km
①-2	(緑・実線)	L1津波	1,000億円程度	41km
②-1	(赤・点線)	満潮位	300億円程度	11km
②-2	(緑・点線)	L1津波	500億円程度	28km
合 計			2,100億円程度 (うち大阪府1250億円)	89km

◆防潮堤の液状化対策 平面図（大阪市内）



- : 満潮時に直ちに浸水（直接潮位の影響あり）
- - - - : 満潮時に直ちに浸水（水門内）
- : 百数十年規模の津波により浸水（水門外）
- - - - : 百数十年規模の津波により浸水（水門内）

浸水深(m)	
5.0 ~	5.0 ~
4.0 ~ 5.0	4.0 ~ 5.0
3.0 ~ 4.0	3.0 ~ 4.0
2.0 ~ 3.0	2.0 ~ 3.0
1.0 ~ 2.0	1.0 ~ 2.0
0.3 ~ 1.0	0.3 ~ 1.0
0.01 ~ 0.3	0.01 ~ 0.3

◆防潮堤の液状化対策 平面図（大和川以南1 / 2）

（凡例）

- ：百数十年規模の津波により浸水
（最前線で津波を防御するライン）
- ：百数十年規模の津波により浸水
（その他のライン）

泉州海岸（1 / 2）

大阪府泉州海岸管理図

凡例	
	大阪湾
	大阪湾
	大阪湾
	大阪湾
	大阪湾
	大阪湾
	大阪湾
	大阪湾
	大阪湾
	大阪湾
	大阪湾
	大阪湾
	大阪湾
	大阪湾
	大阪湾
	大阪湾
	大阪湾
	大阪湾
	大阪湾
	大阪湾
	大阪湾
	大阪湾
	大阪湾



浸水深(m)

5.0 ~	5.0 ~ 4.0	4.0 ~ 3.0	3.0 ~ 2.0	2.0 ~ 1.0	1.0 ~ 0.3	0.3 ~ 0.1	0.1 ~ 0.01
-------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	------------

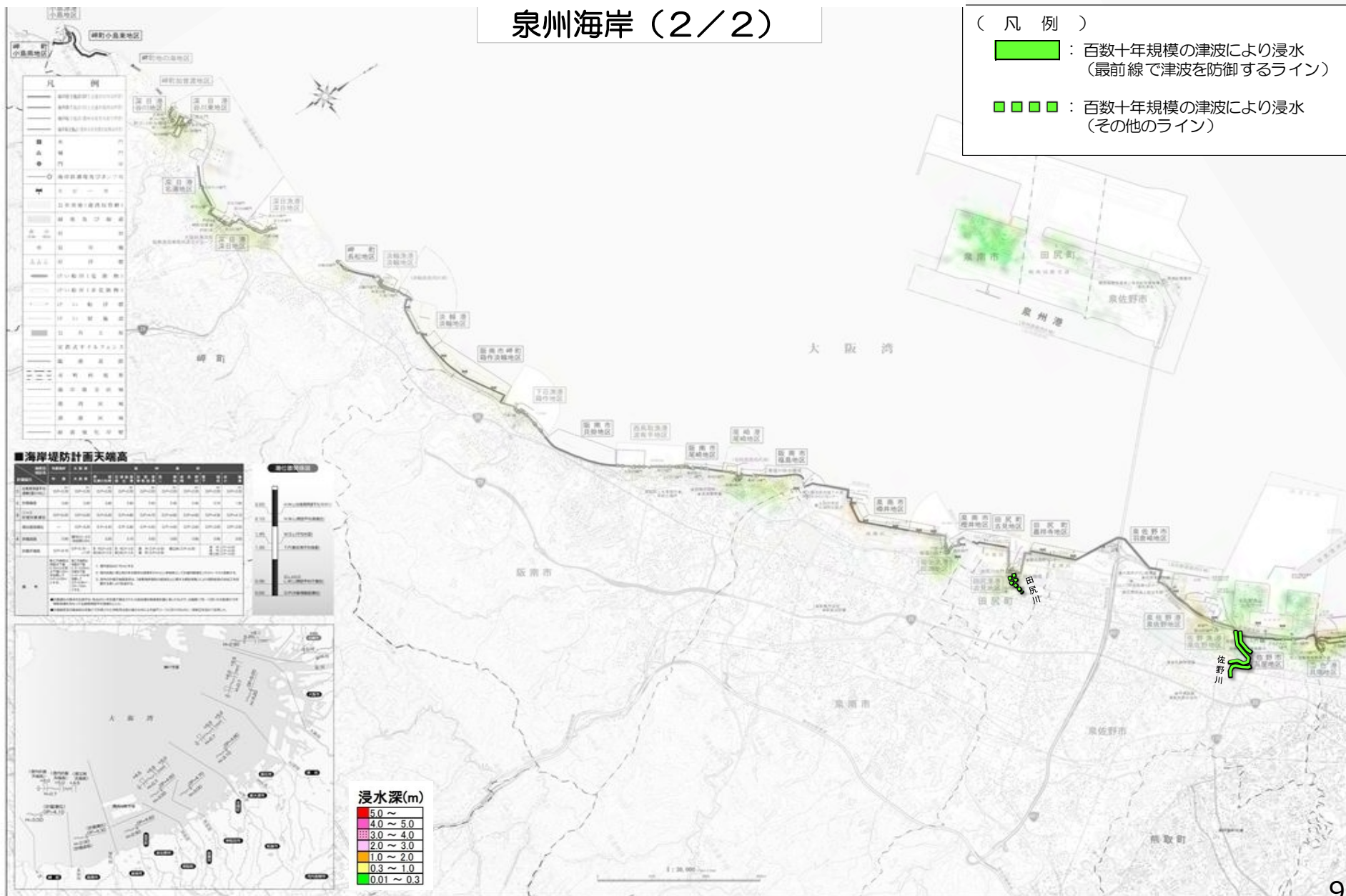
◆防潮堤の液状化対策 平面図（大和川以南 2 / 2）

泉州海岸（2 / 2）

（凡例）

■：百数十年規模の津波により浸水
（最前線で津波を防御するライン）

■ ■ ■ ■：百数十年規模の津波により浸水
（その他のライン）



◆水門（河川・海岸施設）の対策について

◆点検結果：一部施設で対策が必要（A）

以下の性能を満足するかを点検した結果、一部の水門で機能確保等が出来ない

- ・「揺れ」「液状化」に対する点検は、機能（損傷が生じたとしても開閉動作は可能）が確保
- ・「津波」に対する点検は、L 1 津波では機能（損傷が生じたとしても開閉動作は可能）が確保、
L 2 津波では、二次被害（流出）を発生させない

◆重点化の考え方：

- ・津波時に閉鎖する全ての施設

◆優先順位：

- ・「揺れ」により閉鎖出来なくなる可能性のある水門を最優先に補強
- ・引き続き、「津波」の波力により影響を受ける水門の対策を実施

【対策が必要な水門】

順位	対象	揺れ	波力	備考
②	安治川水門	OK	NG	三大水門については、 当面、地震後の洪水等のリスクに対して、副水門の補強などで対応。 今後、H26に津波対応検討を行い、抜本的対策を実施。
①	木津川水門	OK	NG	
②	尻無川水門	NG	NG	
①	正蓮寺川水門	NG	OK	
①	芦田川水門	NG	NG	
②	王子川水門	OK	NG	
	旧猪名川水門	H26照査		

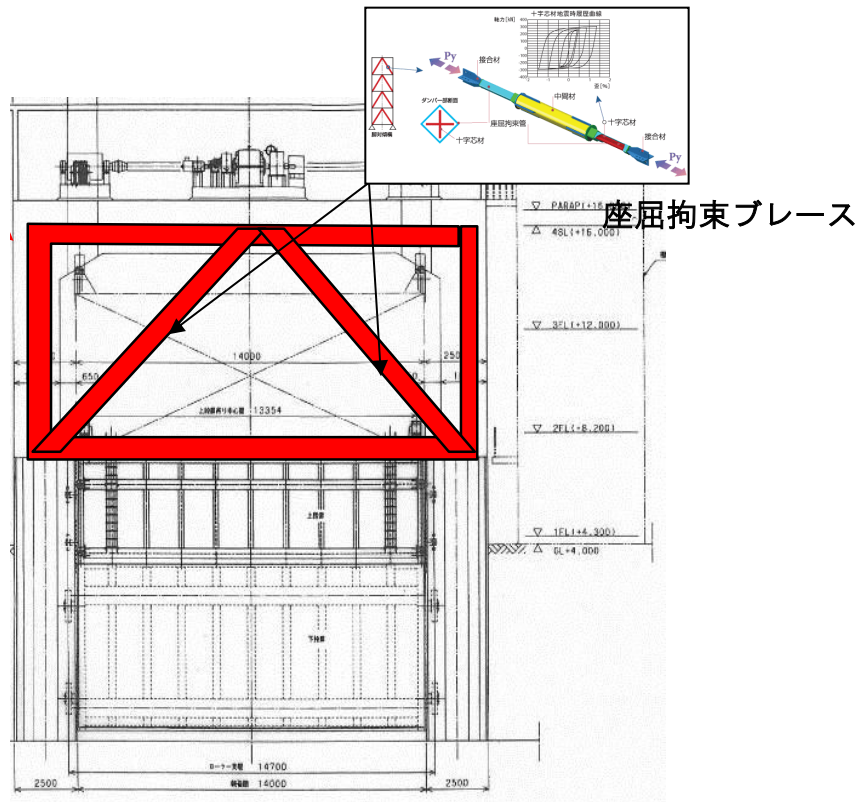
◆水門（河川・海岸施設）の対策について

【対策工法（例）】

➤ 正蓮寺川水門の対策案

ブレース設置工法

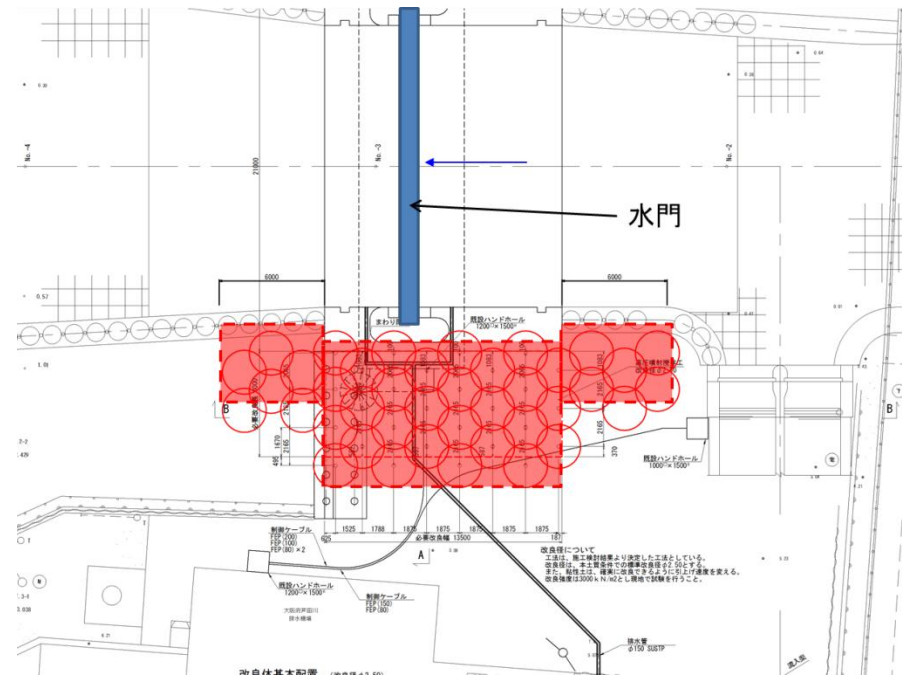
ブレース設置工法：門柱にダンパーブレースを設置し、水流直角方向加振に対してブレース材を降伏させることにより地震時慣性力の減衰を図り、堰柱に作用する断面力を低減する工法



➤ 芦田川水門の対策案

地盤改良工法

地盤工法：水門下部工周辺の地盤を改良することにより、基礎杭に作用する断面力を低減する工法



◆ 港湾施設（耐震強化岸壁）の対策について

◆ 点検結果：これまでの対策を継続（B）

南海トラフ地震による鉛直・水平変位が許容変位量以内であるため、耐震強化岸壁としての機能を確保できることから、新たな対策は不要で、引き続き、必要な強化岸壁整備を推進。整備の際には、南海トラフ巨大地震動も考慮。

◆ 重点化の考え方：

- ・ 災害発生時の救命救急活動や緊急物資の輸送活動を担うため、海上からのアクセス基地として必要な岸壁を位置づけ、重点化。

◆ 優先順位：

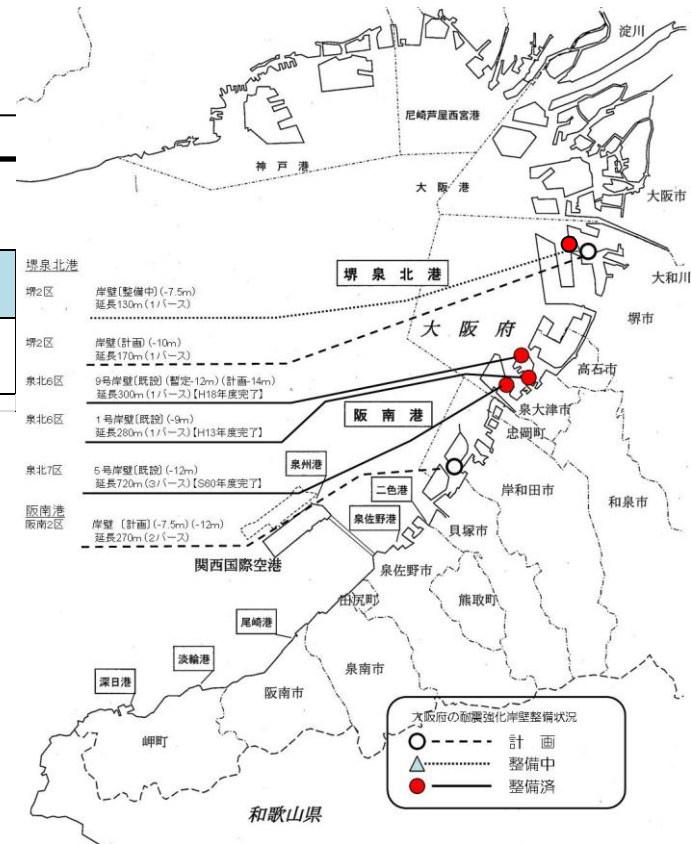
- ・ 引き続き、残る岸壁整備を推進。

◆ 事業規模：

順位	対象	全体	H24末	残事業
①	堺泉北港堺2区 外	9 バース	6 バース	3 バース



堺泉北港 泉北6区 助松1号岸壁
(耐震強化岸壁)



◆道路施設（橋梁・取付擁壁）の対策について

◆点検結果：これまでの対策を継続（B）

南海トラフ地震動が、道路橋示方書を上回るゾーンが一部で見られるが、これまで府で実施した橋梁耐震補強については、動的解析を含む照査の結果、南海トラフ地震動にも有効であることを確認した。

橋梁取付擁壁については、動的解析を含む照査の結果、変位量は軽微で、通行機能に致命的な支障は出ないことを確認。また、津波による流出の懸念についても、特段無いことを確認した。

◆重点化の考え方：

- ・ 災害発生時の救命救急活動や緊急物資の輸送活動を担う広域緊急交通路の橋梁や、鉄道への影響など大きな二次災害が懸念される橋梁に重点化。

◆優先順位：

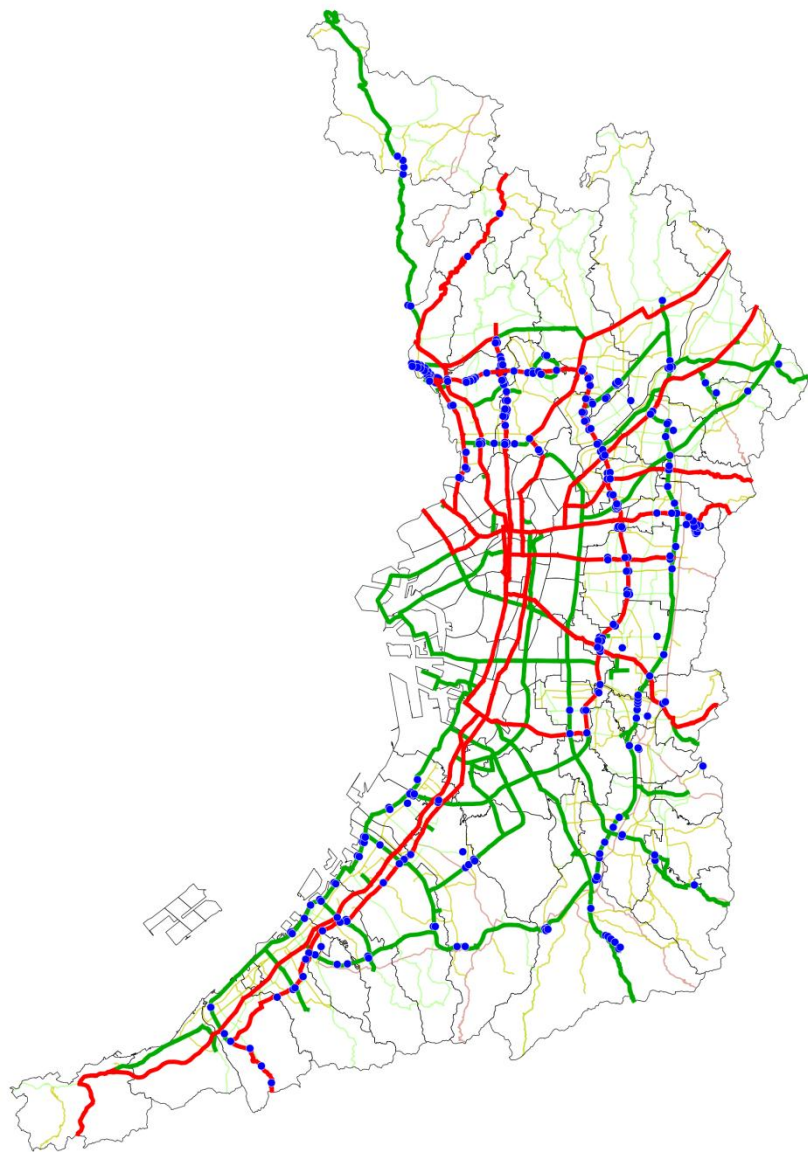
- ・ 広域緊急交通路の重要度（重点14路線、その他路線）や二次的影響の度合いなどを考慮して対策を実施。
- ・ 引き続き、大河川渡河橋梁の耐震対策を実施。

◆事業規模：

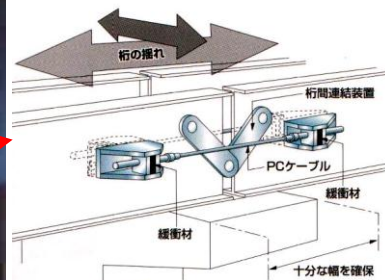
順位	対象	全体計画	H24末進捗状況	残事業量	備考
①	広域緊急交通路 （重点14路線）	168 橋	168 橋	完了	
②	上記を跨ぐ橋梁	9 橋	9 橋	完了	
③	鉄道を跨ぐ橋梁	39 橋	39 橋	完了	
④	広域緊急交通路 （その他路線）	181 橋	90 橋	91 橋	
⑤	上記以外の 大河川渡河橋梁	6 橋	0 橋	6 橋	
	合計	403 橋	306 橋	97 橋	

◆道路施設（橋梁）の対策について

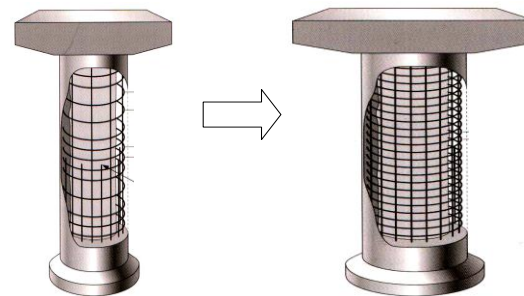
大阪府広域緊急交通路図



➤ 落橋防止対策



➤ 橋脚補強



◆下水道施設（処理場・ポンプ場）の対策について

◆点検結果：これまでの対策を継続（B）

- ・「揺れ」に対しては、これまで耐震対策に用いた地震動（直下型相当）より、南海トラフ巨大地震の地震動が小さい値（外力）となり、新たな対策は不要。「液状化」に対しても耐震性能を確保することを確認。
- ・「津波」に対しては、設置地盤高が高いため、直接、津波浸水が発生しないことを確認。ただし、放流渠は、津波高さより低い位置にあるため、逆流防止の対策が必要。

◆重点化の考え方：

- ・人命被害に直結する建屋等の施設
- ・流域下水道施設の有する、揚排水機能、沈殿機能、消毒機能の確保。

◆優先順位：

- ・人命被害に直結する施設を最優先。併せて、逆流防止対策を実施
- ・一定の耐震性能を有する処理機能は、改築更新に併せて直下型対策を実施

順位	対象	全体計画	H24末進捗状況	残事業量	備考
①	管理棟及び 一般開放施設	38 箇所	32 箇所	6 箇所	継続
②	北部MC他の 逆流防止等対策	3 箇所	0 箇所	3 箇所	新規
	処理機能 (揚排水・簡易処理・消毒機能)	14 箇所	2 箇所	12 箇所	改築更新と併せて実施

◆ 下水道施設（管渠）の対策について

◆ 点検結果：新たな対策が必要（A）

- ・ 開削工法による施工区間：PL値15以上の区間では、液状化等による浮き上がりに対する安全率が不足していることから対策が必要
- ・ シールド工法・推進工法による施工区間：浮き上がりに対し、安全率を満足することを確認

◆ 重点化の考え方：

- ・ 液状化の影響を受けやすいPL値15以上の区間に重点化

◆ 優先順位：

- ・ 下水道機能への影響から、処理場・ポンプ場直近区間を優先し、
- ・ 引き続き、広域緊急交通路下の区間の対策を実施

◆ 事業規模：今後精査

※ 概略点検では、約22kmの区間が液状化の影響を受けるとなっているが、今後、詳細検証を進め、右に記載の優先順位に沿って、要対策区間の抽出並びに事業計画の策定を進める

【優先順位マトリクス】

	液状化の影響	
	大(PL15以上)	小(PL15未満)
処理場・ポンプ場直近区間	①	③
広域緊急交通路下	②	④

◆ 下水道施設の対策について

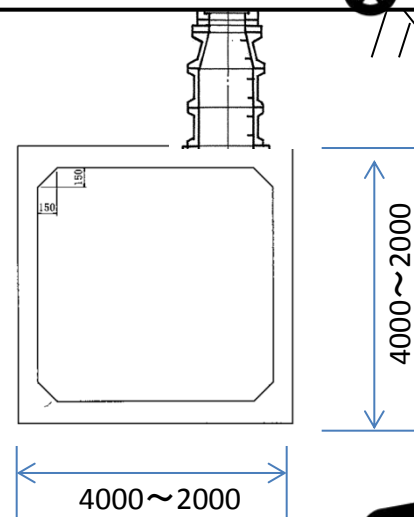
◆ 処理場・ポンプ場

○ 津波の逆流防止等対策

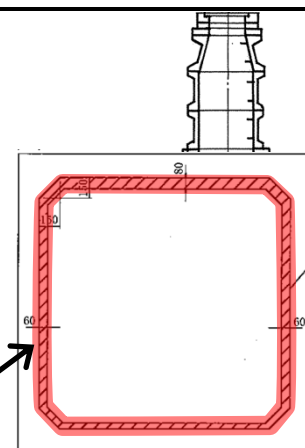


◆ 管渠の耐震対策

対策前



対策後



管渠更生材による内面ライニング

「管渠更生工法」による耐震性能の向上