
淀川水系西大阪ブロック、淀川水系神崎川下流ブロック 及び二級河川春木川水系における河川整備計画について

1. これまでの耐震対策について
2. 東日本大震災以降の取り組み
3. 南海トラフ巨大地震による耐震・耐津波照査
4. 対策の重点化、優先順位
5. 大阪府域の被害想定について

1 これまでの耐震対策について

- ・ 耐震対策の経過
- ・ 高潮対策事業の概要
- ・ これまで実施してきた津波・耐震対策

耐震対策の経過

昭和20年



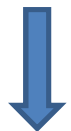
昭和40年



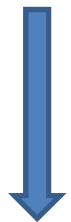
昭和52年



平成9年




平成25年



高潮対策のための防潮堤かさ上げ工事

昭和45年にはこの計画の基幹施設である三大水門などが完成、第一線の防潮ラインが概成

高潮被害や地盤沈下により、度重なる防潮堤のかさ上げ  地震に対して不十分

耐震対策事業に着手

(河川砂防技術基準 標準的な地震動)

阪神大震災を契機に、
「大阪府土木部構造物耐震対策検討委員会」

- ①耐震補強済の区間も含めて再点検を実施。
- ②南海・東南海地震、直下型地震 の地震動により照査

東日本大震災を契機に、
「大阪府南海トラフ巨大地震 土木構造物耐震対策検討部会」

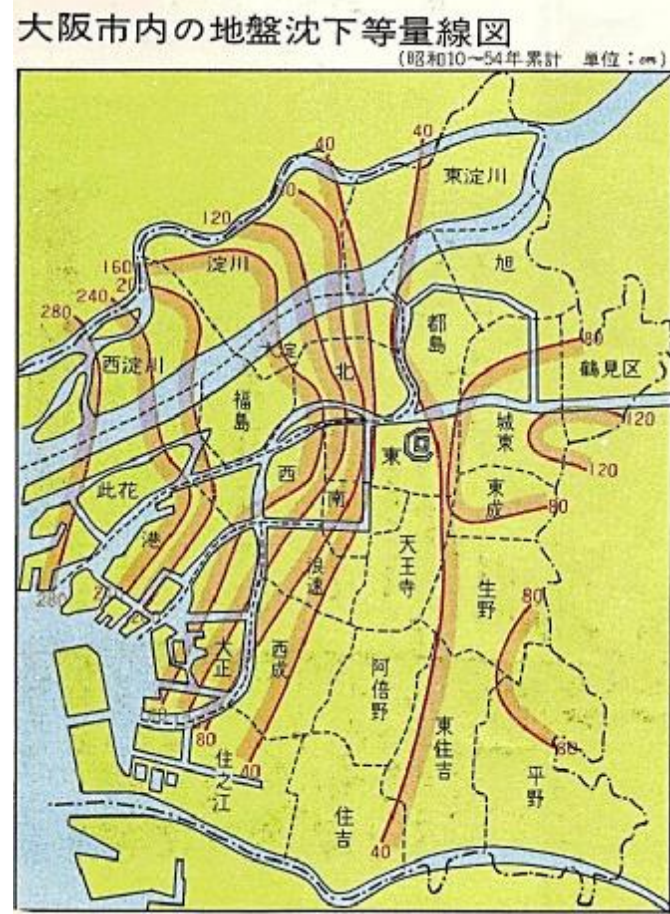
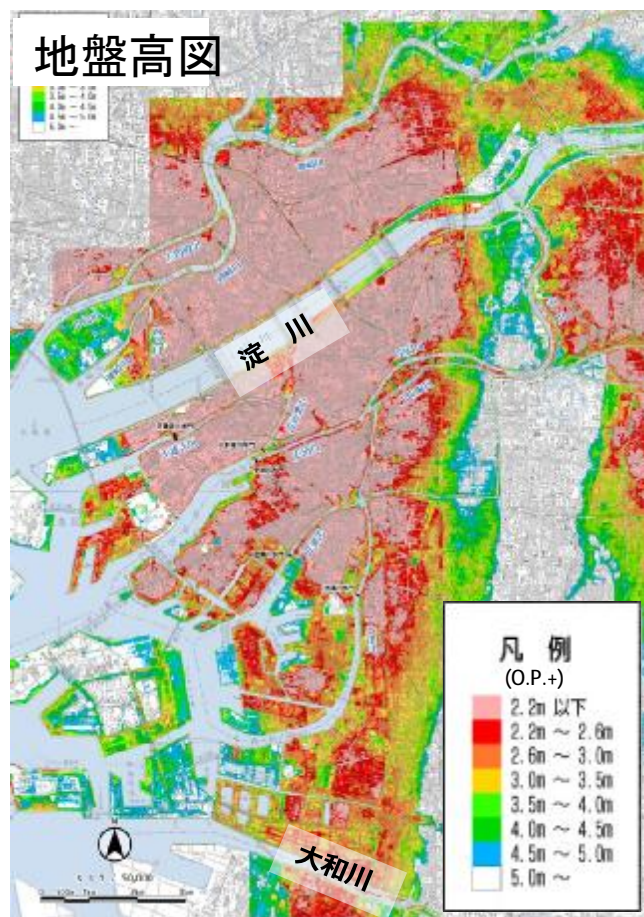
- ①耐震補強済の区間も含めて再々点検を実施。
- ②南海トラフの巨大地震動により照査

現在も継続中

1.これまでの耐震対策について

○地盤沈下

- 神崎川下流ブロック、西大阪ブロックは、大阪平野の河口部に位置している。
- 上町台地を除いては低地帯で海拔ゼロメートル以下の地帯も存在する。
- 地質は、淀川水系、大和川水系の河川によって堆積された沖積層で覆われている。
- 地下水採取により、昭和初期から40年頃にかけて激しい地盤沈下に見舞われた。



出典 大阪高潮対策事業概要 大阪府

大阪港の高潮対策事業の概要

○ 防潮施設の整備目標

1. 伊勢湾台風(1959年9月,S34)と同規模の大型台風が、大阪湾に最悪のコース(室戸台風の経路)を
2. **満潮時に来襲**したこと、を想定 ※潮位偏差 **3.0m**
3. 計画降雨は、
ジェーン台風の実績降雨を想定
※時間雨量19.8mm、総雨量64.7mm



水門内の防潮堤

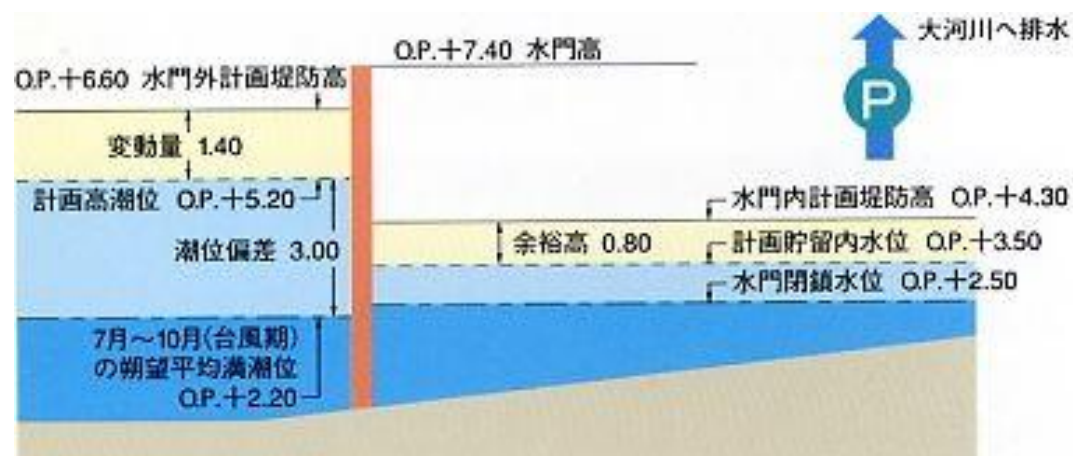


1.これまでの耐震対策について

旧淀川筋の防潮水門方式

旧淀川筋の中でも主要河川である安治川、尻無川、木津川においては、船舶の航行を妨げず、強風や地震などの厳しい条件にも有利なことから、国内では珍しいアーチ型の大水門3門が建設されました。(昭和45年完成)

これらの防潮水門を高潮に備えて閉鎖すると、河道内の水位が上昇するため、水門閉鎖時の内水を排水する施設(毛馬排水機場)が建設されました。



- 防潮水門外における計画堤防高
O.P.+6.60m (=O.P.+5.20m+1.40m)
※計画高潮位をO.P.+5.20mとし、変動量(打上げ波高・堰上高)1.40mを考慮する。

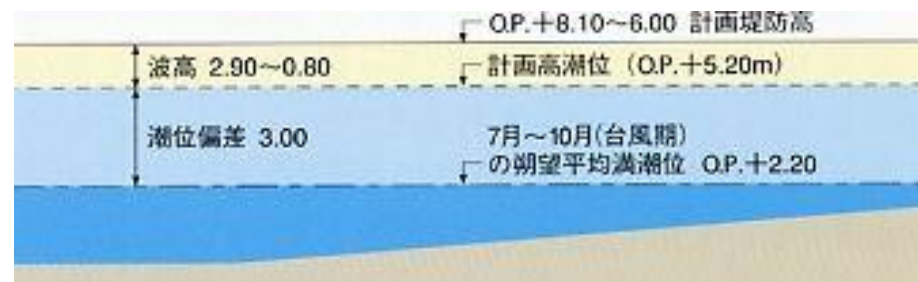
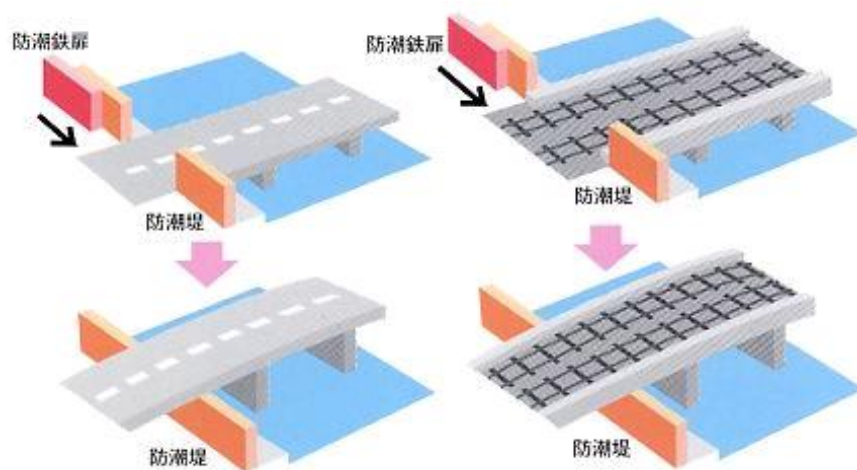
- 防潮水門内における計画堤防高
O.P.+4.30m (=O.P.+3.50m+0.80m)
※水門を閉鎖した場合の計画貯留内水位をO.P.+3.50mとし、余裕高0.80mを考慮する。

1.これまでの耐震対策について

神崎川筋の防潮堤方式

神崎川筋では、比較的橋が少なく、流域も大きく洪水流量も多いため、防潮堤方式を採用しています。

神崎川筋では、防潮ラインが一応完成しましたが、嵩上げの困難な橋については、防潮鉄扉を設けて、高潮の進入を防いでいます。



○計画防潮堤高

河口部

O.P.+8.10m (= O.P.+5.20m + 2.90m)

※計画高潮位をO.P.+5.20mとし、変動量(打上げ波高)2.90mを考慮する。

三国橋から大吹橋

O.P.+6.00m (= O.P.+5.20m + 0.80m)

※計画高潮位をO.P.+5.20mとし、変動量(遡上高・波高)0.80mを考慮する。

1.これまでの耐震対策について

これまで実施してきた津波・耐震対策

- 防潮堤、水門の耐震化の実施
- 防潮扉の電動化、遠隔監視化の実施
- 水門※の遠隔操作化の実施

※出来島水門、三軒家水門、正蓮寺川水門、六軒家川水門、芦田川水門、王子川水門の6水門

○ 耐震対策護岸



○ 水門の耐震化

木津川・三軒家水門



2 東日本大震災以降の取り組み

- ・ 従来の想定を越える事象
- ・ 南海トラフ巨大地震の想定
- ・ 東日本大震災以降の取り組み

2.東日本大震災以降の取り組み 【東北地方太平洋沖地震の概要】

東北地方太平洋沖地震の概要

- 地震の規模：9.0(モーメントマグニチュード[※]) 【国内観測史上最大規模】
- 最大震度：7
- 津波高さ：岩手県宮古 8.5m以上、福島県相馬 9.3m以上を観測(気象庁)
- 地殻変動：宮城県石巻市 -1.16m(国土地理院)
- 液状化現象：1都6県(茨城県、栃木県、群馬県、千葉県、埼玉県、東京都、神奈川県)の96市区町村にわたり液状化発生

※モーメントマグニチュード：地震を引き起こす岩盤のずれの規模を基に算出するマグニチュード



津波来襲時の閉伊川 宮古市役所提供



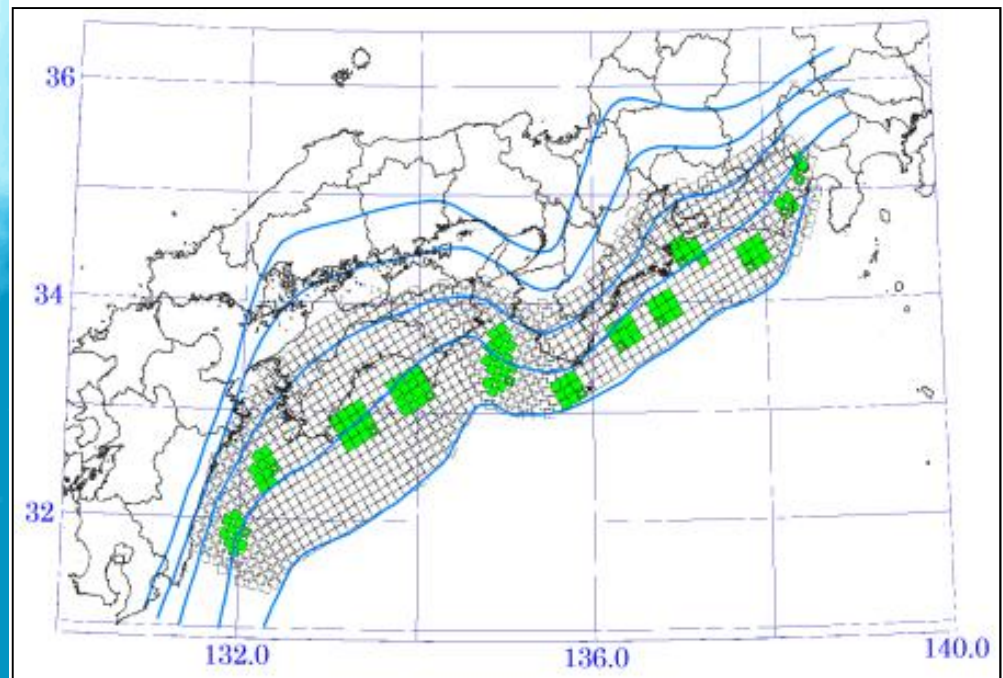
液状化の様子

「浦安市液状化対策技術検討調査委員会」第一回委員会資料より抜粋

2.東日本大震災以降の取り組み 【地震動の設定】

地震動

- ・ 内閣府において、南海トラフの中で強震動生成域が発生する位置により複数のマグニチュード9.0の地震動ケースを設定。その中で大阪府域で計測震度が最大となるケースを、L2地震動として構造物照査に使用。

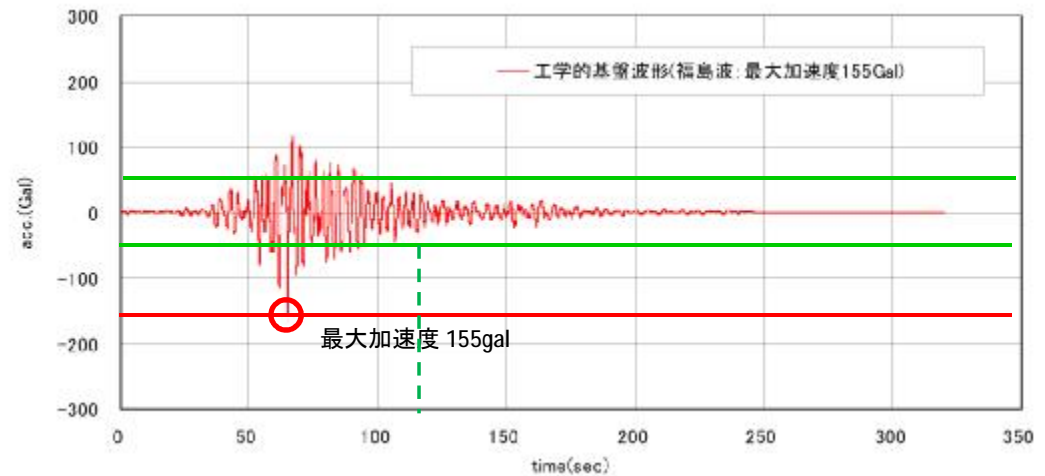


※南海トラフ・・・静岡県の駿河湾から九州東方沖まで続く深さ4000メートル級の海底の溝(トラフ)

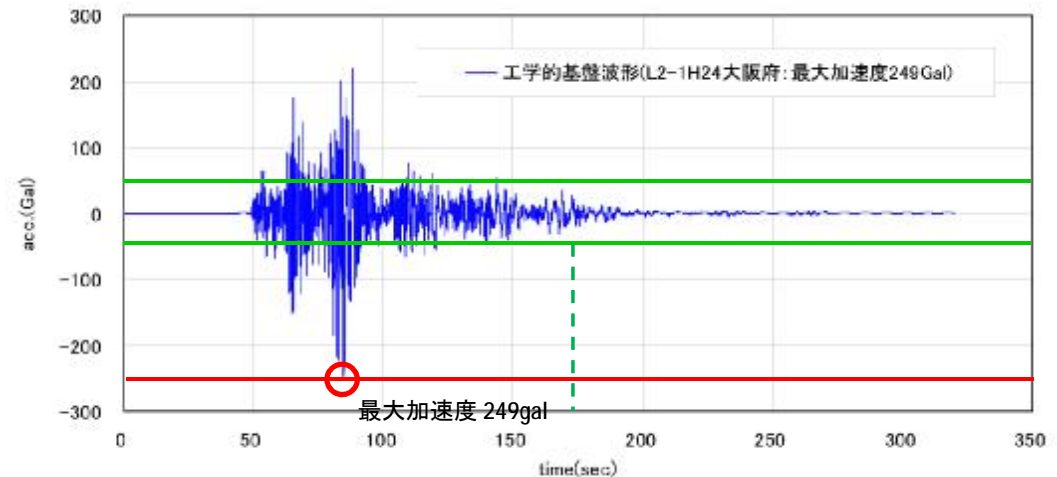
強振動生成域の配置
(基本ケース)

2.東日本大震災以降の取り組み 【地震動波形の比較】

①H8大阪府土木構造物耐震対策
検討委員会
【M8クラス: 東南海・南海地震】



②H23南海トラフ巨大地震(内閣府)
【M9クラス】



⇒ 南海トラフ巨大地震は、これまで想定していたM8クラスの
東南海・南海地震動と比較し、最大加速度が大きく、継続時間
が長い。

2.東日本大震災以降の取り組み 【津波高の比較】

大阪府(平成19年3月)

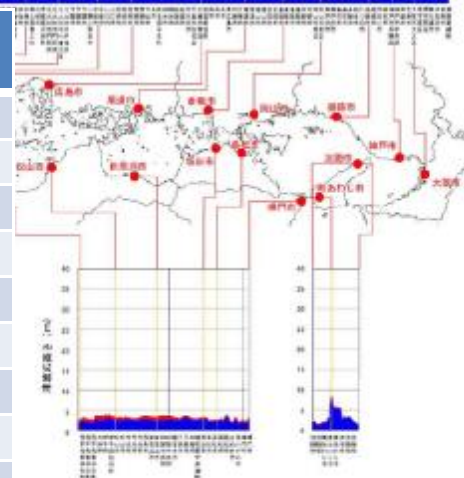
津波水位(計算潮位+津波高)は、南部では最大TP+2m~3m程度であるが、北へ向かうほど高くなり、高石・堺・大阪では最大TP+3~4mとなる。

| 市区町名 | 最大津波高 |
|---------|-------|
| 大阪市此花区 | 3.1m |
| 大阪市港区 | 3.2m |
| 大阪市大正区 | 3.6m |
| 大阪市西淀川区 | 3.2m |
| 大阪市住之江区 | 3.6m |
| 堺市堺区 | 3.4m |
| 堺市西区 | 3.4m |
| 岸和田市 | 3.4m |
| 泉大津市 | 3.7m |
| 貝塚市 | 3.3m |
| 泉佐野市 | 2.8m |
| 高石市 | 4.1m |
| 泉南市 | 2.4m |
| 阪南市 | 2.3m |
| 泉北郡忠岡町 | 3.3m |
| 泉南郡田尻町 | 2.7m |
| 泉南郡岬町 | 2.2m |

内閣府(平成24年8月29日)



| 市区町名 | 最大津波高 |
|---------|-------|
| 大阪市此花区 | 4m |
| 大阪市港区 | 4m |
| 大阪市大正区 | 4m |
| 大阪市西淀川区 | 4m |
| 大阪市住之江区 | 4m |
| 堺市堺区 | 5m |
| 堺市西区 | 5m |
| 岸和田市 | 5m |
| 泉大津市 | 5m |
| 貝塚市 | 4m |
| 泉佐野市 | 4m |
| 高石市 | 5m |
| 泉南市 | 3m |
| 阪南市 | 4m |
| 泉北郡忠岡町 | 4m |
| 泉南郡田尻町 | 4m |
| 泉南郡岬町 | 4m |



津波高さは府域全体で最大となるケース③を記載
ケース③:「紀伊半島沖~四国沖」に「大すべり域+超大すべり域」を設定

※T.P.+0m:東京湾平均海面、O.P.+0m:大阪湾最低潮位で、TP値に1.3m加えたものがOP値

2.東日本大震災以降の取り組み

ソフト対策

○東日本大震災を踏まえた大阪府の津波避難対策の基本的な考え方
(平成23年7月6日)

・大阪府の従来想定 of 東南海・南海地震の津波高の2倍になると仮定し、
「避難」を中心とするソフト対策を講じる

⇒ 津波避難ビル等の指定、住民の避難行動を支援するため三大水門や
正蓮寺川水門等の中小水門の津波時閉鎖を決定

○内閣府による被害想定を受け、府による詳細な被害想定を実施のうえ、
大阪府地域防災計画を修正

ハード対策

○内閣府より地震動データの提供を受け、土木構造物の耐震照査を実施
(津波防御施設の耐震照査)

○高潮防御施設である水門を津波時閉鎖することから、津波波力による
耐力照査を実施

◇地震・津波対策の検討体制等について

大阪府防災会議

南海トラフ巨大地震災害対策等検討部会

【検討内容】

- (1) 国が示す地震・津波による被害想定を検証
- (府) 府内市町村ごとの詳細な被害想定
- (3) 被害想定に対する災害対策の方向性
- (4) その他の必要なこと

(委員)

河田 恵昭 (関西大学社会安全研究センター長 教授) (部会長)
井合 進 (京都大学防災研究所 教授)

(専門委員)

岩田 知孝 (京都大学防災研究所 教授)
亀田 健二 (関西大学政策創造学部 教授)
近藤 民代 (神戸大学大学院 准教授)
高橋 智幸 (関西大学社会安全学部教授)
矢守 克也 (京都大学防災研究所教授 巨大災害研究センター長)

南海トラフ巨大地震土木構造物耐震対策検討部会

【検討内容】

- (1) 国が示す地震・津波に対する土木構造物の点検・検証
- (2) 二次災害の防止に向けた必要な対策の取りまとめ
- (3) その他の必要なこと

(委員)

井合 進 (京都大学防災研究所 教授) (部会長)
(専門委員)

伊津野 和行 (立命館大学 教授)
鋤田 泰子 (神戸大学大学院 准教授)
高橋 智幸 (関西大学社会安全学部 教授)
道奥 康治 (神戸大学大学院 教授)

土木構造物の点検の流れ

南海トラフ巨大地震災害対策等検討部会

南海トラフ巨大地震土木構造物耐震対策検討部会

内閣府提供の地震動波形
↓
大阪府版の地震動波形に整理

津波浸水（陸域への遡上）の想定

既設の各土木施設の
耐力等の確認

防潮堤・堤防の
沈下量の算定

府域の土木構造物の点検
（地震動）

津波シミュレーションの実施
津波浸水区域の想定

府域の土木構造物の津波
対策

被害想定等の見直し

点検結果及び必要な対策
の取りまとめ

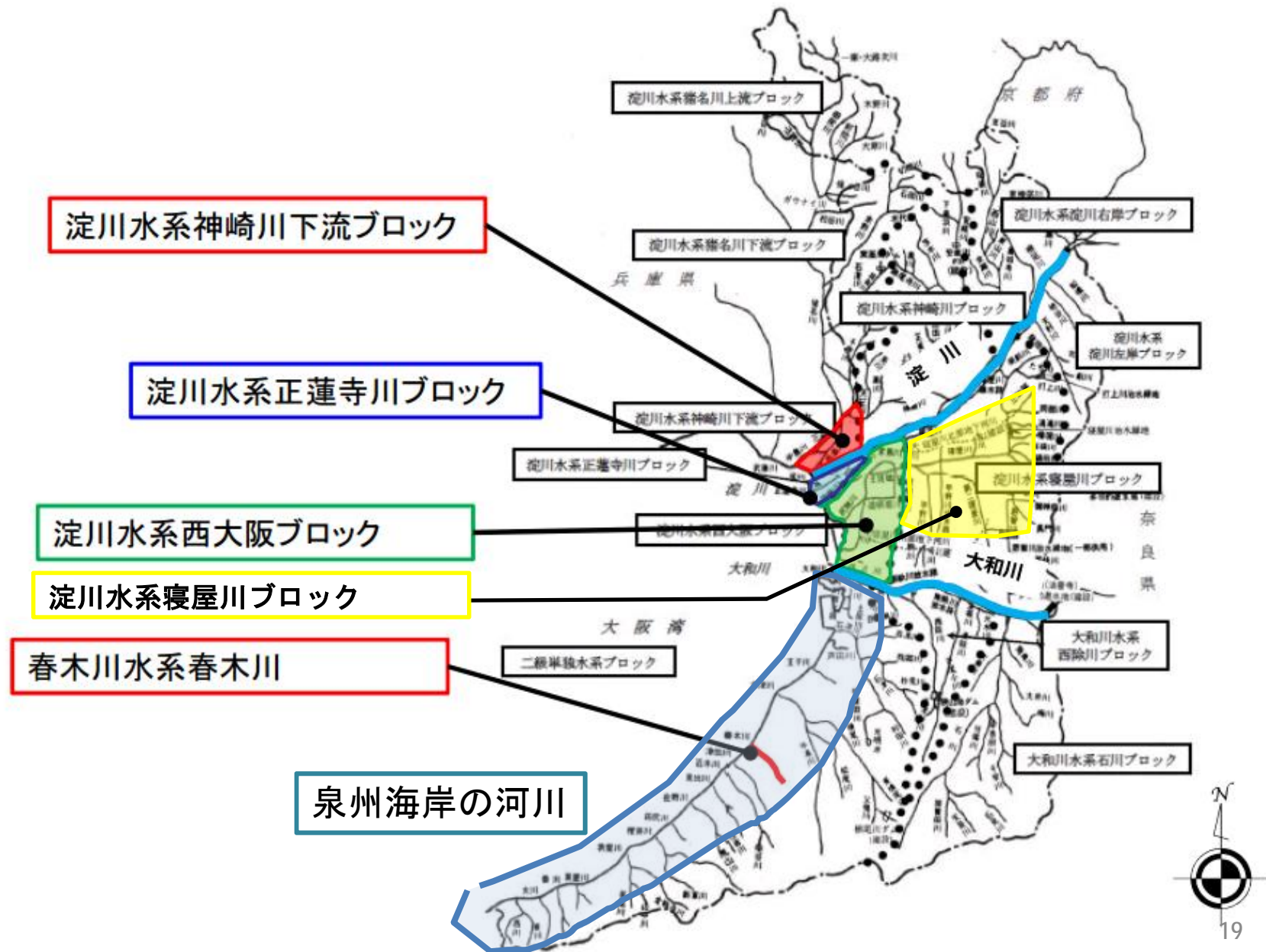
地域防災計画の見直し

地震防災APの見直し 17

3 南海トラフ巨大地震による 耐震・耐津波照査

- ・ 点検の範囲
- ・ 照査指針について
- ・ 点検結果（揺れ）防潮堤 水門
- ・ 点検結果（津波）
- ・ 対策とりまとめ

3.南海トラフ巨大地震による耐震・耐津波照査【検討範囲】

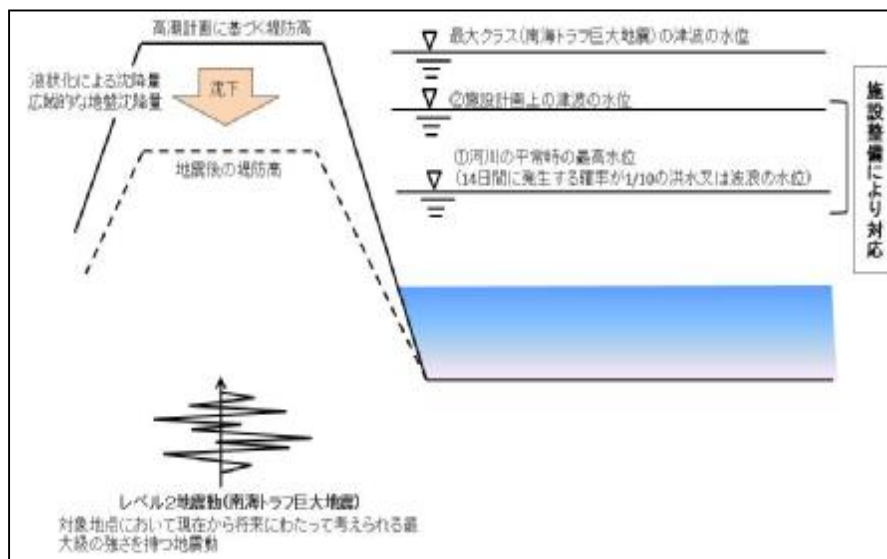


3.南海トラフ巨大地震による耐震・耐津波照査【防潮堤の照査の考え方】

防潮堤

求める耐震性能

最大級の地震(L2地震)発生後においても、施設計画上の津波(L1津波)の河川外への越流を防止する機能を保持する性能とする。



○最大クラスの津波(L2津波)

⇒ 発生頻度は極めて低いものの、発生すれば甚大な被害をもたらす津波(千年あるいはそれよりも発生頻度が低いM9クラスの南海トラフ巨大地震による津波)。施設対応を超過する事象として扱い、津波防災まちづくり等と一体となった減災の対象とする。

○施設計画上の津波(L1津波)

⇒ 最大クラスの津波に比べて発生頻度は高く、津波高は低いものの大きな被害をもたらす津波(百数十年に一度発生するM8クラスの東南海・南海地震による津波)。施設により津波災害を防御するもの。

※ 照査指針 : 河川構造物の耐震性能照査指針・解説(平成24年2月 国土交通省保全局)

照査方法

【概略点検】

河川毎に防潮堤の構造や土質、背後地盤高などを考慮のうえ、代表断面を抽出し、チャート式耐震診断システムにて簡易的に堤防沈下量を把握する。

【詳細点検】

概略点検の結果等から、沈下後の堤防高が照査外水位を下回った場合、次の条件で2次元解析を実施する。

- ・耐震補強未施工(堤防) : 静的FEM解析
- ・耐震補強施工済(堤防) : 動的FEM解析

3.南海トラフ巨大地震による耐震・耐津波照査【防潮堤の点検結果】

■防潮堤の点検結果

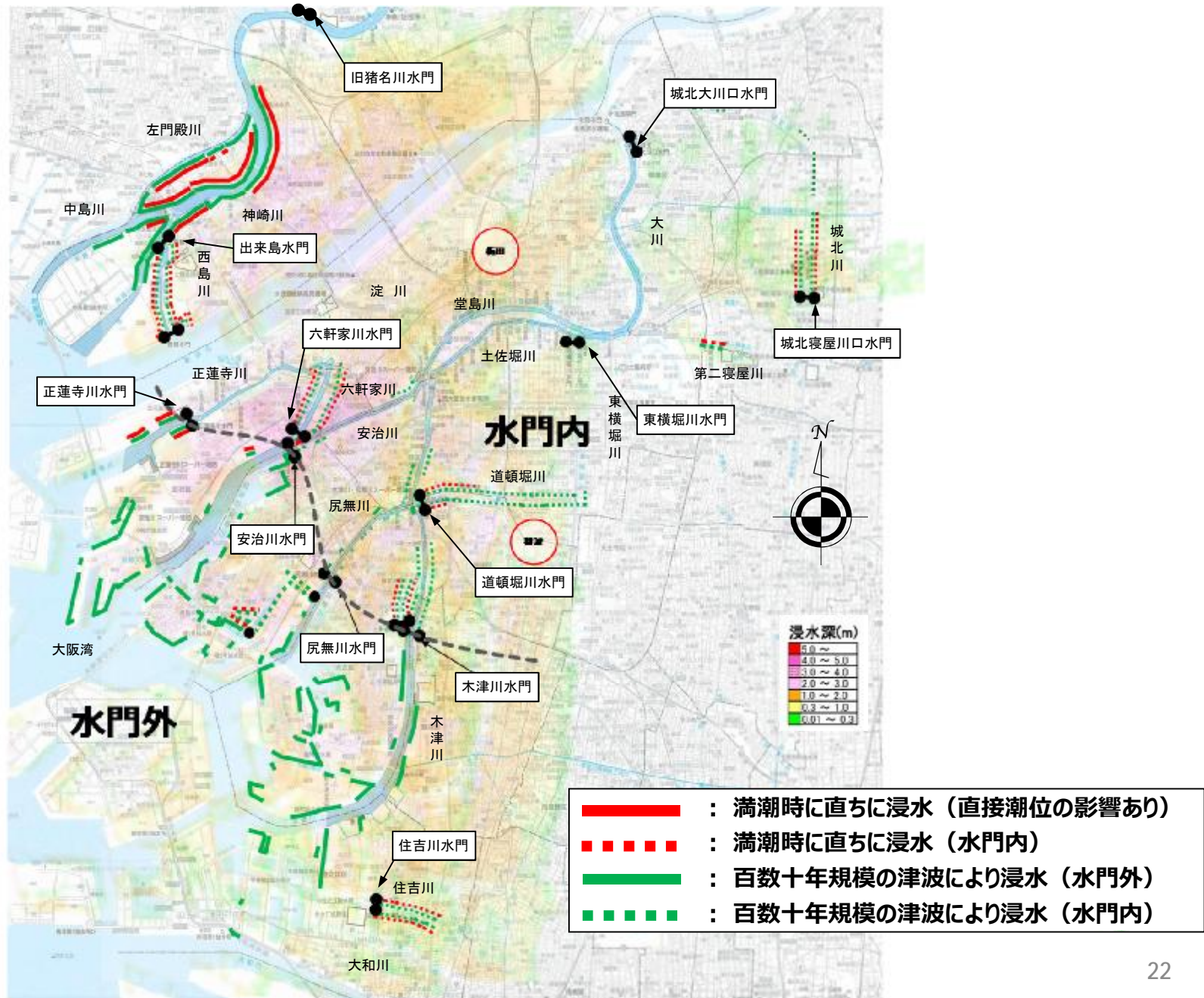
解析結果から、阪神・淡路大震災以降に耐震補強した防潮堤は、南海トラフ巨大地震に対しても一定の効果を発揮することが判明。
 一方で、耐震未対策区間や阪神・淡路大震災以前の耐震対策区間の防潮堤では液状化に伴う変位が大きく生じ、防潮堤としての機能を確保できない箇所がある。
 点検結果より、河川の要対策延長は約51kmとなった。

■津波・耐震対策 要対策延長

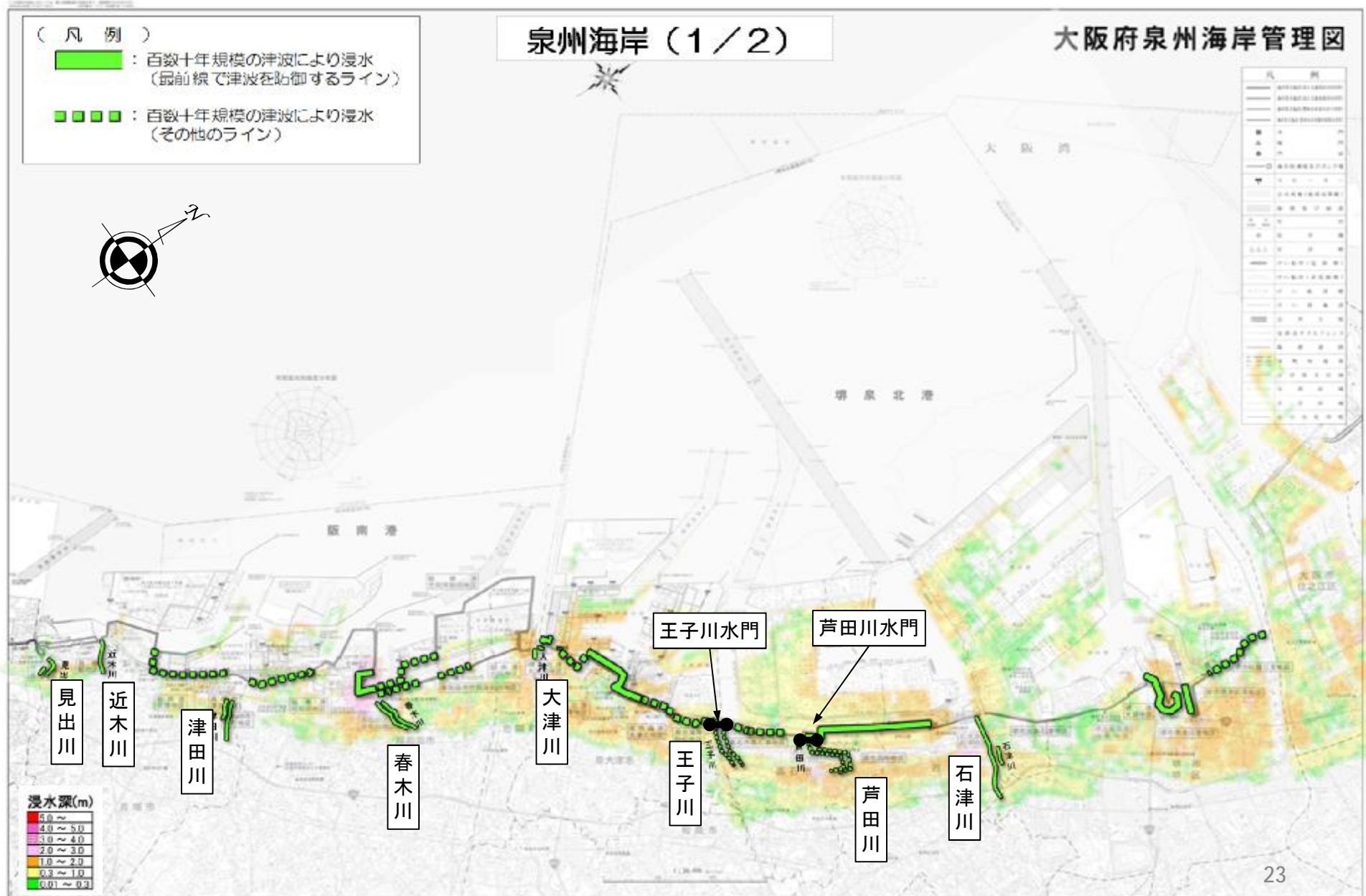
| 防潮堤の位置 | 変位の大きさ | 河川名 | 延長 (km) |
|------------|--------------------|---------|---------|
| ①第一線の防潮堤対策 | 満潮位で浸水 ①-1【赤実線】 | 神 崎 川 | 5.5 |
| | | 左 門 殿 川 | 1.1 |
| | | 中 島 川 | 0.9 |
| | | 正 蓮 寺 川 | 1.1 |
| | | 安 治 川 | 0.1 |
| | 津波で浸水 ①-2【緑実線】 | 神 崎 川 | 2.5 |
| | | 左 門 殿 川 | 1.1 |
| | | 中 島 川 | 1.1 |
| | | 六 軒 家 川 | 0.1 |
| | | 安 治 川 | 0.1 |
| | | 木 津 川 | 1.2 |
| | | 石 津 川 | 1.5 |
| | | 大 津 川 | 0.3 |
| | | 春 木 川 | 1.9 |
| | | 津 田 川 | 1.0 |
| | | 近 木 川 | 0.6 |
| | | 見 出 川 | 0.3 |
| | | 佐 野 川 | 2.6 |
| | | 東 川 | 0.1 |
| | | 西 川 | 0.2 |
| 住 吉 川 | 3.0 | | |
| ②水門の内側の対策 | 満潮位で浸水 ②-1【赤点線】 | 西 島 川 | 3.0 |
| | | 六 軒 家 川 | 2.5 |
| | | 第二寝屋川 | 0.3 |
| | | 道 頓 堀 川 | 2.6 |
| | | 住 吉 川 | 2.0 |
| | 津波で浸水 ②-2【緑点線】 | 城 北 川 | 1.5 |
| | | 六 軒 家 川 | 0.1 |
| | | 安 治 川 | 0.6 |
| | | 尻 無 川 | 1.7 |
| | | 木 津 川 | 3.4 |
| 道 頓 堀 川 | 0.8 | | |
| 東 横 堀 川 | 4.4 | | |
| 城 北 川 | 1.8 | | |
| 計 | | | 50.9 |

※ 本表については、今後、さらに詳細な評価検討を踏まえ対策延長が変わる可能性があります。

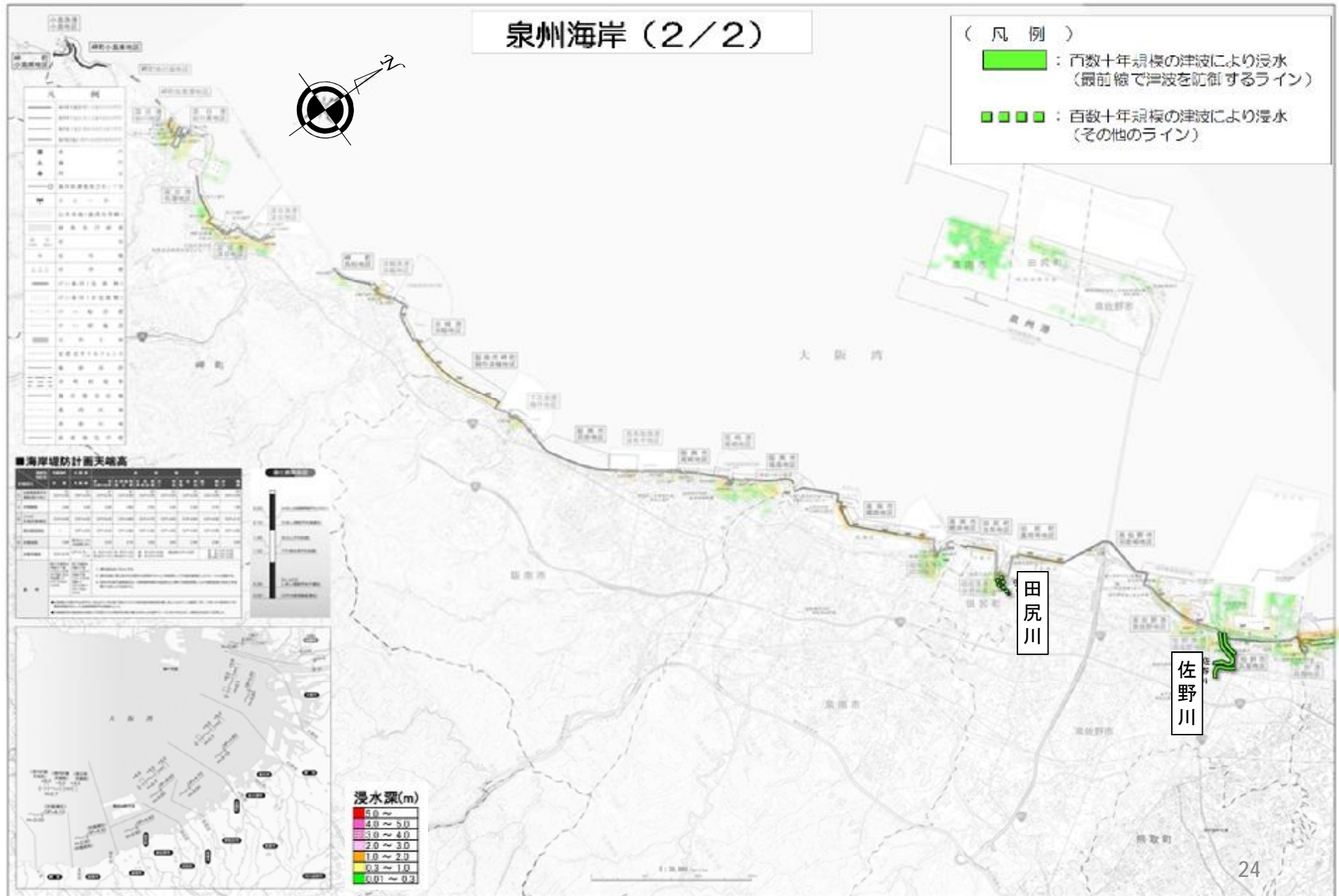
3.南海トラフ巨大地震による耐震・耐津波照査【防潮堤等の点検結果平面図】



3.南海トラフ巨大地震による耐震・耐津波照査【防潮堤等の点検結果平面図】



3.南海トラフ巨大地震による耐震・耐津波照査【防潮堤等の点検結果平面図】



3.南海トラフ巨大地震による耐震・耐津波照査【水門の照査の考え方】

揺れ・液状化

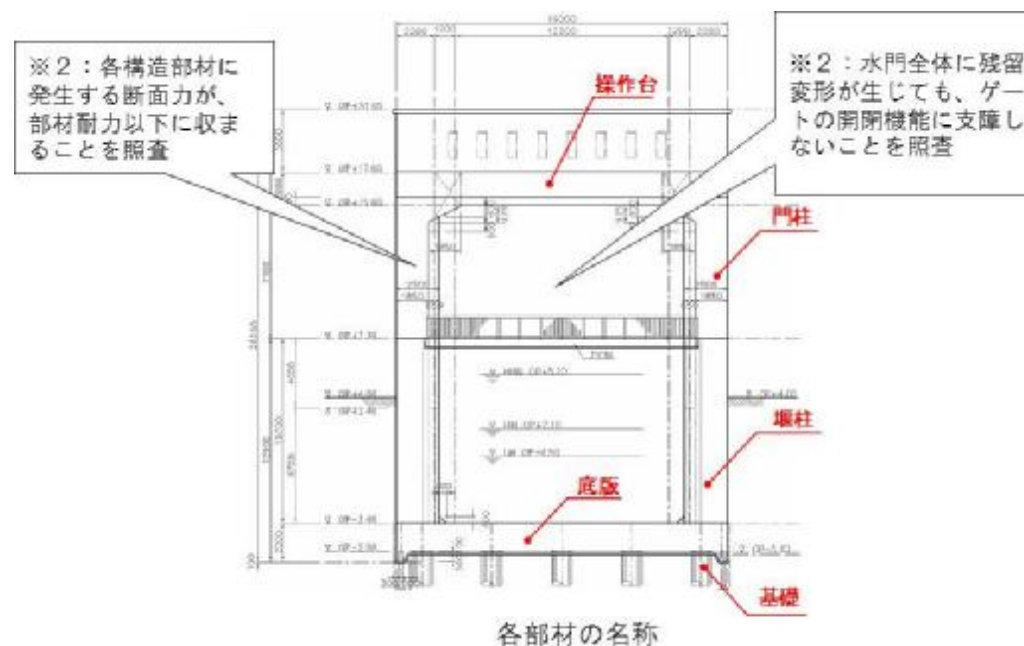
求める耐震性能

最大級の地震(L2地震)発生後においても、水門としての機能を保持する性能とする。

⇒ 治水上重要な水門については、地震後においてもゲートの開閉性の確保が求められることから、地震によりある程度の損傷が生じた場合においても、機能を保持できることを必要な耐震性能とする。



正蓮寺川水門



※ 照査指針 : 河川構造物の耐震性能照査指針・解説(平成24年2月 国土交通省保全局)

照査方法

大阪湾に対する津波に関する情報が発表となった時に操作する水門、排水機場等河川構造物の各施設について、躯体、基礎及び地盤部の2次元モデルを構築し、動的FEM解析により実施する

3.南海トラフ巨大地震による耐震・耐津波照査【水門の点検結果】

揺れ・液状化

点検結果一覧表

| 施設名 | 加振方向 | 上部工 | 下部工 |
|--------|----------|-----|-----|
| 安治川水門 | 水流 | ○ | ○ |
| | 水流 直角 | ○ | ○ |
| 尻無川水門 | 水流 | ○ | ○ |
| | 水流 直角 | × | ○ |
| 木津川水門 | 水流 | ○ | ○ |
| | 水流 直角 | ○ | ○ |
| 出来島水門 | 水流 | ○ | ○ |
| | 水流 直角 | ○ | ○ |
| 正蓮寺川水門 | 水流 | ○ | ○ |
| | 水流 直角 | ○ | × |
| 六軒家川水門 | 水流 | ○ | ○ |
| | 水流 直角 | ○ | ○ |
| 三軒家水門 | 水流 | ○ | ○ |
| | 水流 直角 | ○ | ○ |
| 芦田川水門 | 水流 | ○ | × |
| | 水流 直角 | ○ | ○ |
| 王子川水門 | 水流 | ○ | ○ |
| | 水流 直角 | ○ | ○ |

※旧猪名川水門については兵庫県と供用施設のため、平成26年度照査実施。
住吉川水門、道頓堀川水門、東横堀川水門、城北大川口水門、城北寝屋川口水門についても、平成26年度以降、順次、照査実施する。

3.南海トラフ巨大地震による耐震・耐津波照査【水門の照査の考え方】

津波

○施設画上的津波（L1津波）の判定ライン

求められる性能：水門が開閉動作できる

【鋼部材】照査手法：各部材を降伏（塑性変形の有無）で判定する

⇒塑性変形する部材は、水門の開閉性に対する影響を照査する

【RC部材】照査手法：各部材を降伏（コンクリートの設計基準強度）で判定する

⇒塑性変形する部材は、水門の開閉性に対する影響を照査する

※算出手法は道路橋示方書による

○最大クラスの津波（L2津波）の判定ライン

求められる性能：二次被害を起こさない

（扉体・堰柱などの分離・流出の有無を判定ラインとする。）

【鋼部材】照査手法：各部材を引張強さ（部材が分離するレベル）で判定

【RC部材】照査手法：各部材を降伏（実際のコンクリート強度）で判定

※算出手法は道路橋示方書による

3.南海トラフ巨大地震による耐震・耐津波照査【水門の点検結果】

津波

点検結果一覧表

1. L1津波照査

| 求められる性能 : 水門が開閉操作できる | | | | | |
|----------------------|----------------|------|----------------|-------|----|
| 水門 | 水門上部工 | | | 水門下部工 | |
| | 扉体 | 中央ピン | 戸当り | 堰柱 | 基礎 |
| 安治川水門 | ○ | × | — | × | ○ |
| 尻無川水門 | × | × | — | × | ○ |
| 木津川水門 | × | × | — | × | ○ |
| 旧猪名川水門 | ○ | — | ○ | ○ | ○ |
| 出来島水門 | ○ | — | ○ | ○ | ○ |
| 正蓮寺川水門 | ○ | — | ○ | ○ | ○ |
| 六軒家川水門 | ○ | — | ○ | ○ | ○ |
| 三軒家水門 | ○ [*] | — | ○ | ○ | ○ |
| 芦田川水門 | ○ | — | ○ [*] | ○ | ○ |
| 王子川水門 | ○ | — | ○ | ○ | ○ |

2. L2津波照査

| 求められる性能 : 二次被害を起こさない | | | | | |
|----------------------|-------|------|-----|-------|----|
| 水門 | 水門上部工 | | | 水門下部工 | |
| | 扉体 | 中央ピン | 戸当り | 堰柱 | 基礎 |
| 安治川水門 | ○ | ○ | — | ○ | ○ |
| 尻無川水門 | ○ | ○ | — | ○ | ○ |
| 木津川水門 | ○ | ○ | — | ○ | ○ |
| 旧猪名川水門 | ○ | — | ○ | ○ | ○ |
| 出来島水門 | ○ | — | ○ | ○ | ○ |
| 正蓮寺川水門 | ○ | — | ○ | ○ | ○ |
| 六軒家川水門 | ○ | — | ○ | ○ | ○ |
| 三軒家水門 | ○ | — | ○ | ○ | ○ |
| 芦田川水門 | × | — | × | ○ | ○ |
| 王子川水門 | × | — | × | ○ | ○ |

※ゲート操作に影響しない部材の変形有り

4 対策の重点化、優先順位

- ・ 基本方針について
- ・ 対策の重点化、優先順位について
- ・ 対策事例について

4.対策の重点化、優先順位【基本方針について（堤防・防潮堤）】

《現 状》

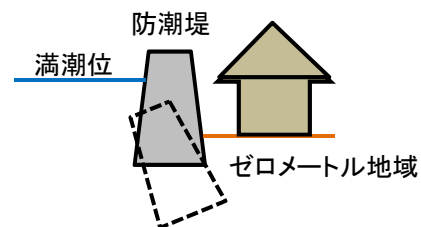
◆既存防潮施設の現状

- ・大阪府では、これまで「第一線防潮堤(水門含む)」にて高潮による被害を防御
- ・高潮対策により整備した防潮堤、水門の「高さ」は、南海トラフ巨大地震の津波に対しても概ね確保
- ・大阪市域のゼロメートル地帯では、津波対策と共に直下型地震対策(日々の干満対策)として防潮堤の耐震補強を実施中

◆津波浸水想定結果

- ・「液状化による防潮堤の沈下」、「水門・鉄扉は開放状態」を考慮し津波浸水想定を行えば約11,000haが浸水

防潮堤の沈下による満潮時の浸水イメージ



津波時に閉鎖される三大水門



《評価と課題》

◆既存施設の評価

- ・阪神・淡路大震災以降等に耐震補強した防潮堤・水門は、南海トラフ巨大地震に対しても一定の効果を発揮
- ・水門を閉鎖すると津波による内陸部の浸水被害は大幅に軽減
- ・三大水門は高潮対策として整備しており、津波時に閉鎖した場合は損傷するため、別途、新たな津波対応水門に係る調査・検討が必要

◆南海トラフ巨大地震の検証による新たな知見

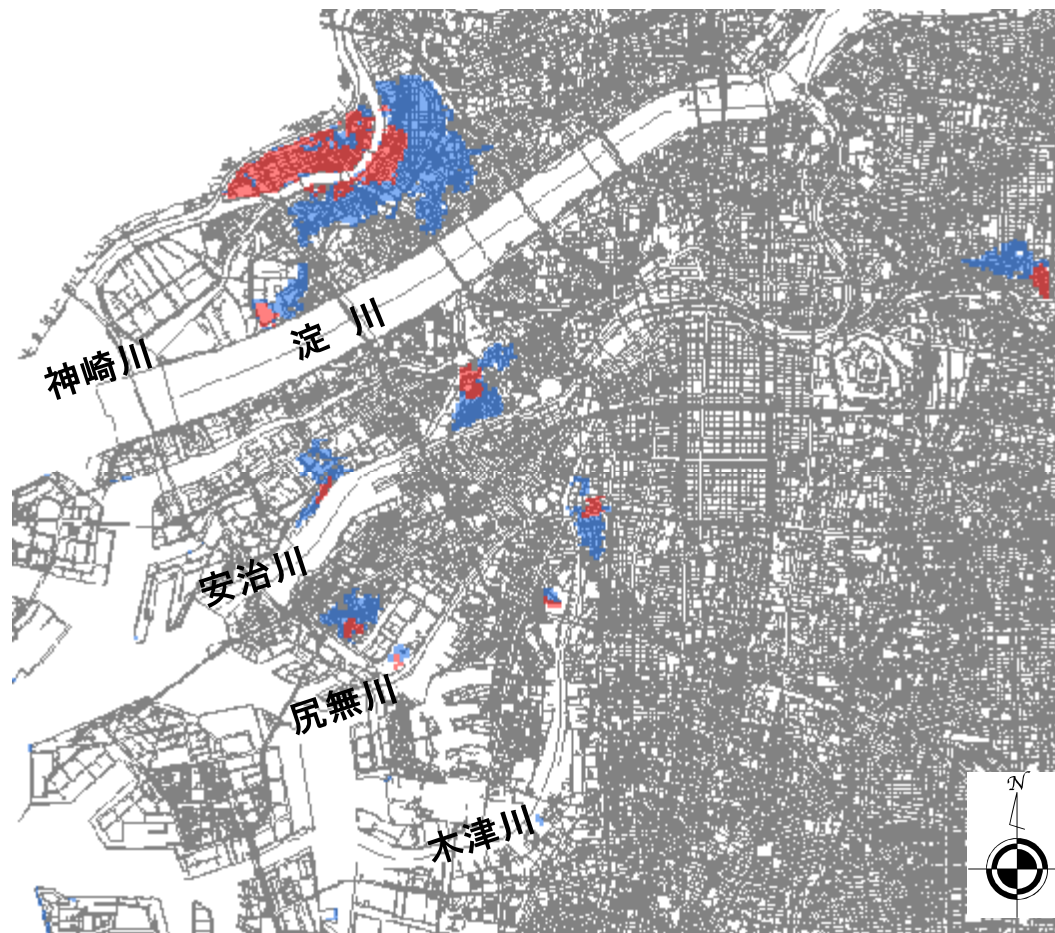
- ・新たに指摘された液状化により、防潮堤が変位(沈下等)し高さを維持できないことが判明



大阪湾では高潮対策で整備した防潮堤が一定の高さを確保。
このストックを活用し対策を重点実施することにより、人口・産業が集積する「関西・大阪」の都市機能を確保。

基本方針：既存防潮堤の機能保持(液状化対策)により津波等の浸水被害を軽減

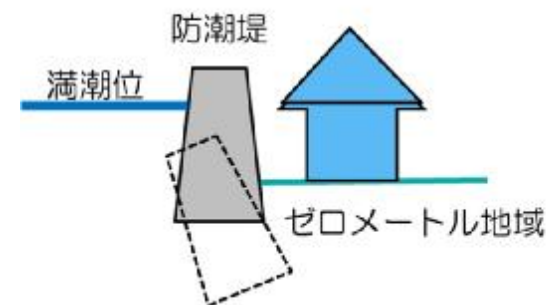
4.対策の重点化、優先順位【津波による人的被害】

【津波が到達するまでに、防潮堤の沈下等により浸水する区域】

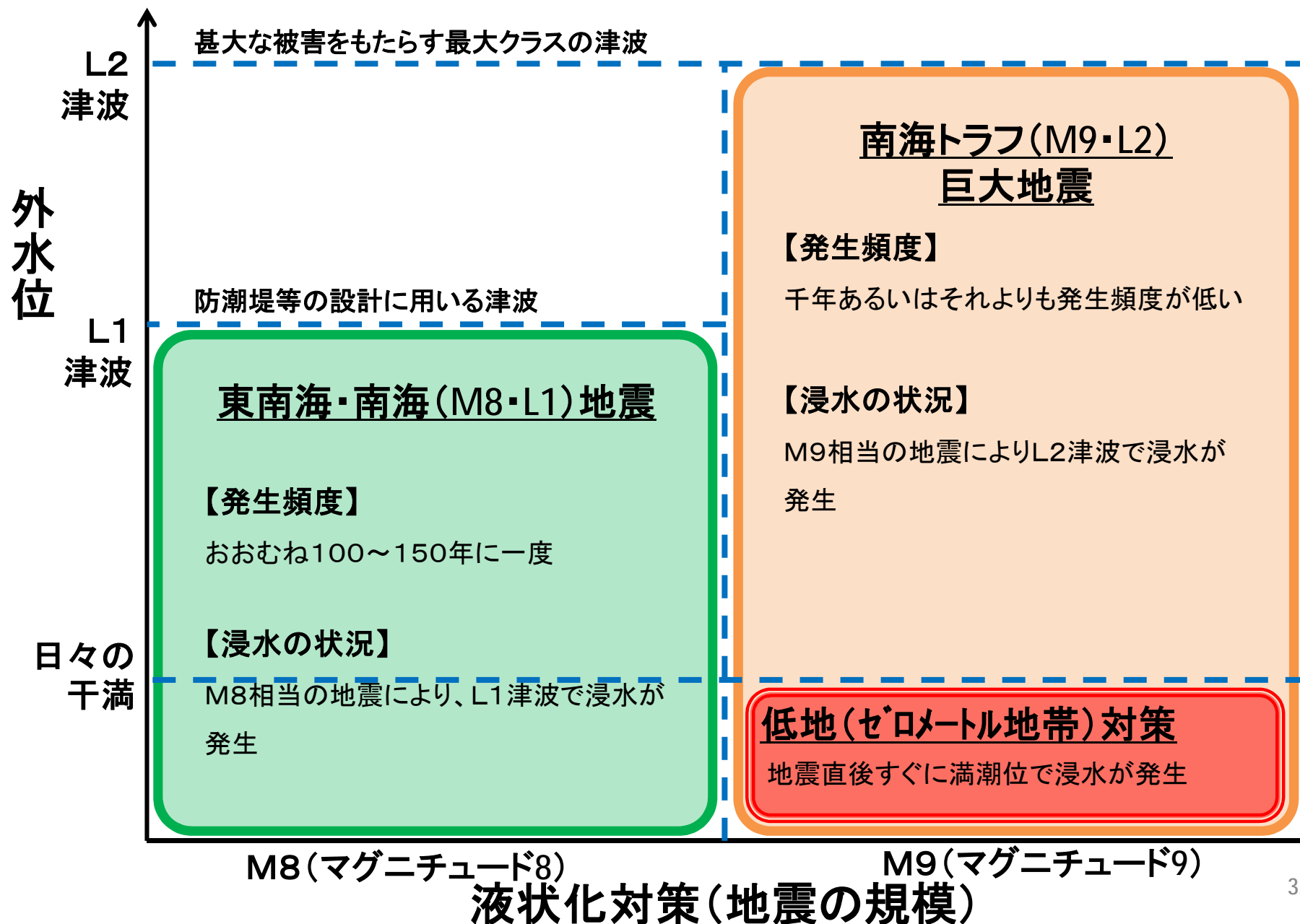


-  地震発生後10分以内に、河川からの溢水により浸水(30cm以上)する区域(朔望平均満潮時)
-  津波による浸水が30cmになるまでの間に、河川からの溢水により浸水(30cm以上)する区域(朔望平均満潮時)

防潮堤の沈下による
満潮時の浸水イメージ



4.対策の重点化、優先順位【対策の重点化の考え方について（堤防・防潮堤）】



4.対策の重点化、優先順位【対策の重点化の考え方について（堤防・防潮堤）】

被害状況のケース分け

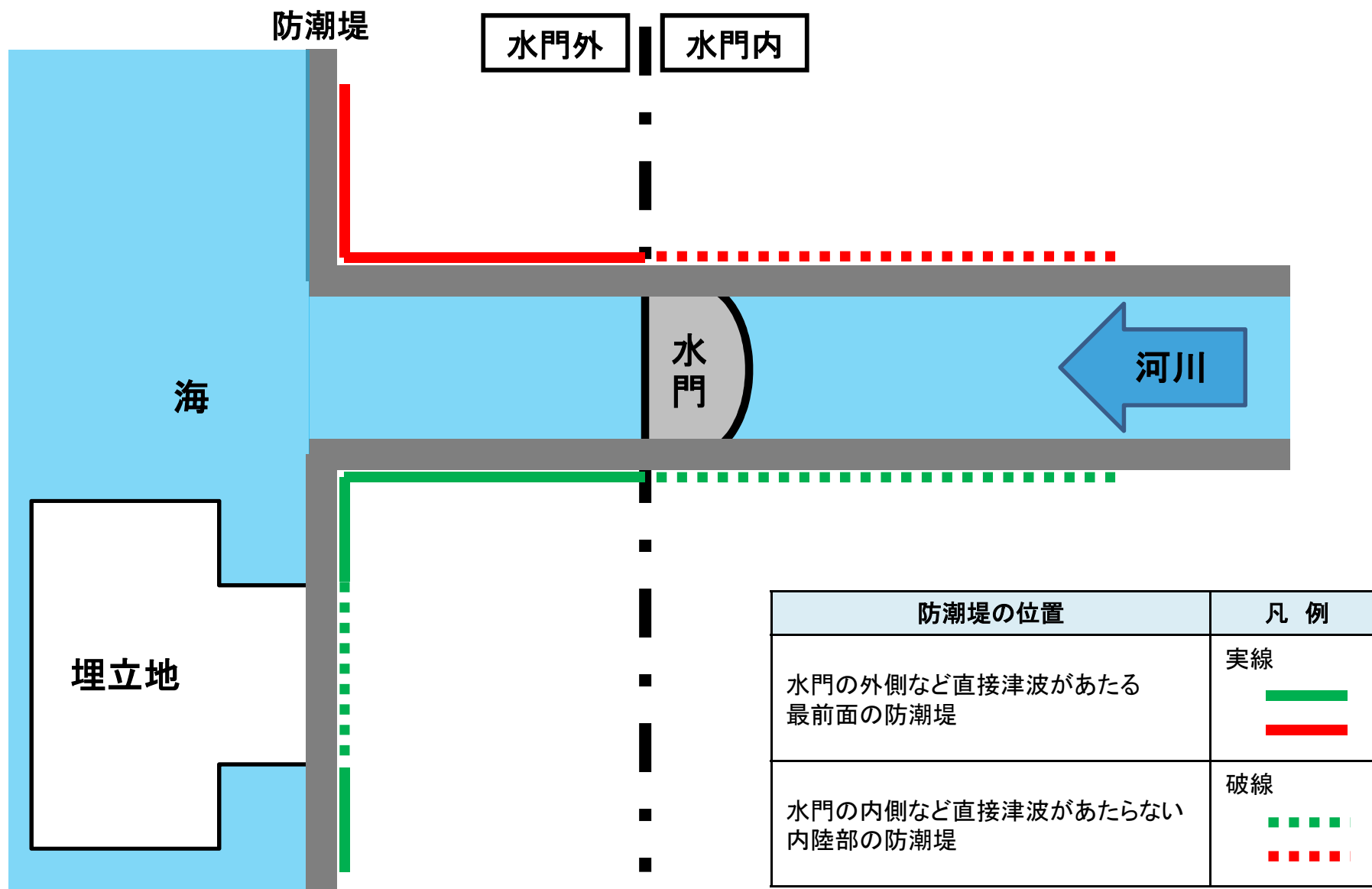
| 地震規模 | 被害の状況 | | 区間 |
|-----------|------------------------|--|----|
| M8 クラス | L1津波で浸水 | | |
| M9 クラス | 地震後すぐに満潮位で浸水 (大阪市内) | | |

※堤内地盤高が照査外水位より高い区間は除外

M9相当の地震動により地震後すぐに満潮位で浸水する区間について、M8相当の地震動による防潮堤への液状化等の影響検討を実施

4.対策の重点化、優先順位【対策の重点化の考え方について（堤防・防潮堤）】

防潮堤の位置について



4.対策の重点化、優先順位【対策の重点化と優先順位のまとめ（堤防・防潮堤）】

《優先順位の考え方(案)》

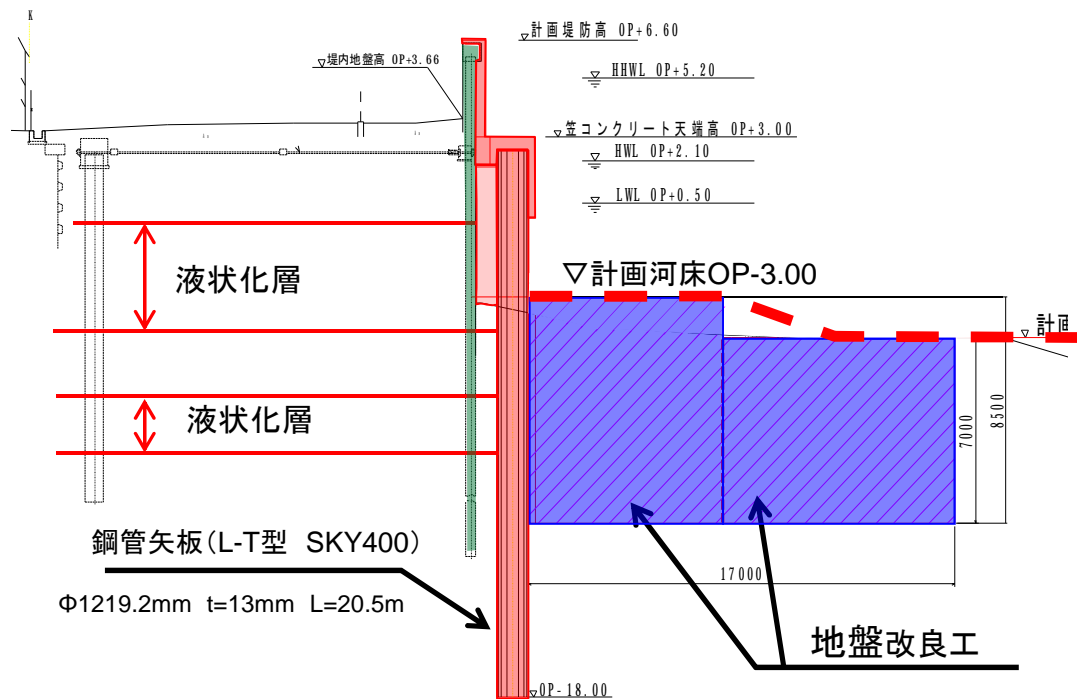
- ㊦ 津波を最前線で直接防御する「第一線防潮ライン(水門より外側等)」の防潮堤の液状化対策を最優先で実施。
- ㊦ とりわけ、この第一線防潮ラインの防潮堤の内、地震後、防潮堤が液状化により変位(沈下等)し、地震直後から満潮位で浸水が始まる箇所については、避難が間に合わないため、対策を早期に完成させる。
- ㊦ 水門の内側等にある防潮堤の液状化対策についても、第一線防潮ラインの液状化対策に引き続き、順次、対策を実施。
- ㊦ ただし、水門の内側等であっても、地震直後から満潮位で浸水が始まる箇所については、第一線防潮ラインの対策箇所と同様、対策を早期に完了させる。

※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を行う必要がある。

4.対策の重点化、優先順位【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

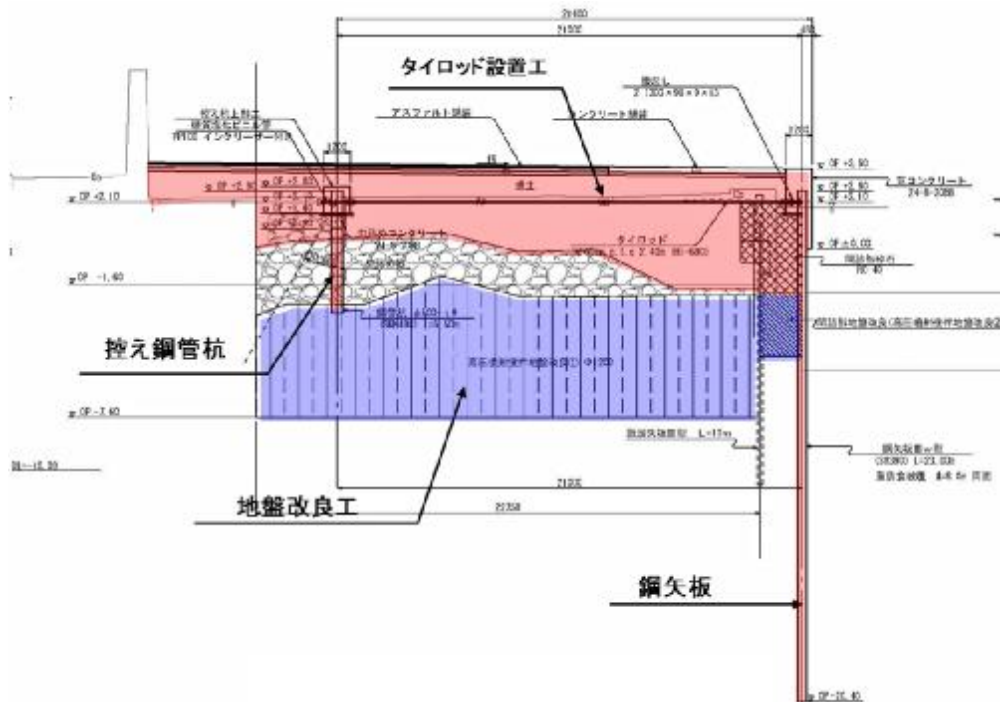


対策後

4.対策の重点化、優先順位【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)

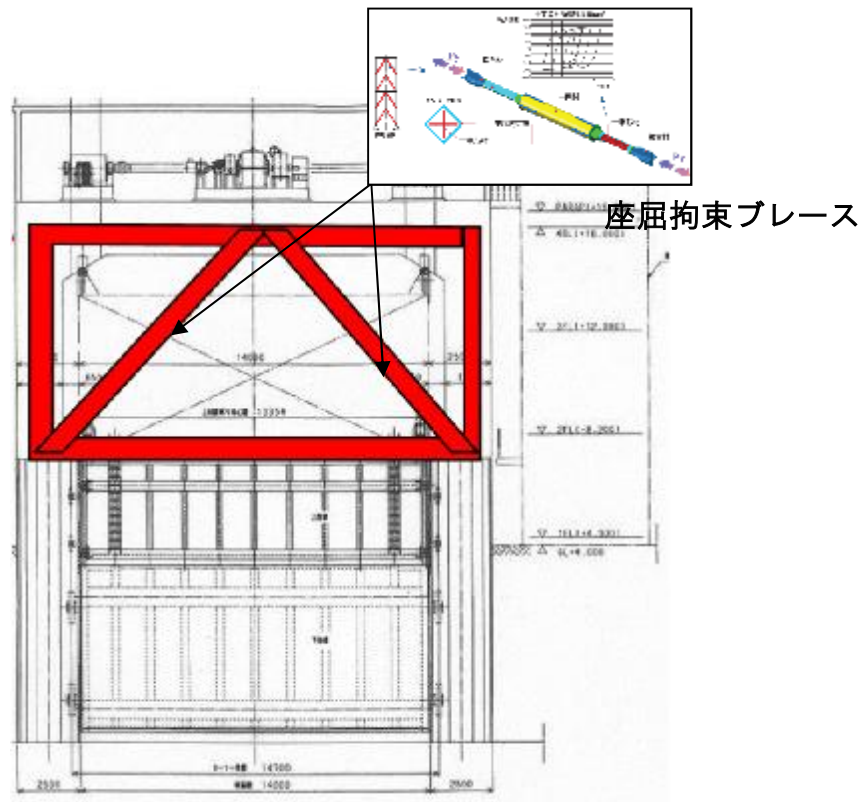
4.対策の重点化、優先順位【水門（河川・海岸施設）の対策について】

【対策工法（例）】

〇 正蓮寺川水門の対策案

ブレース設置工法

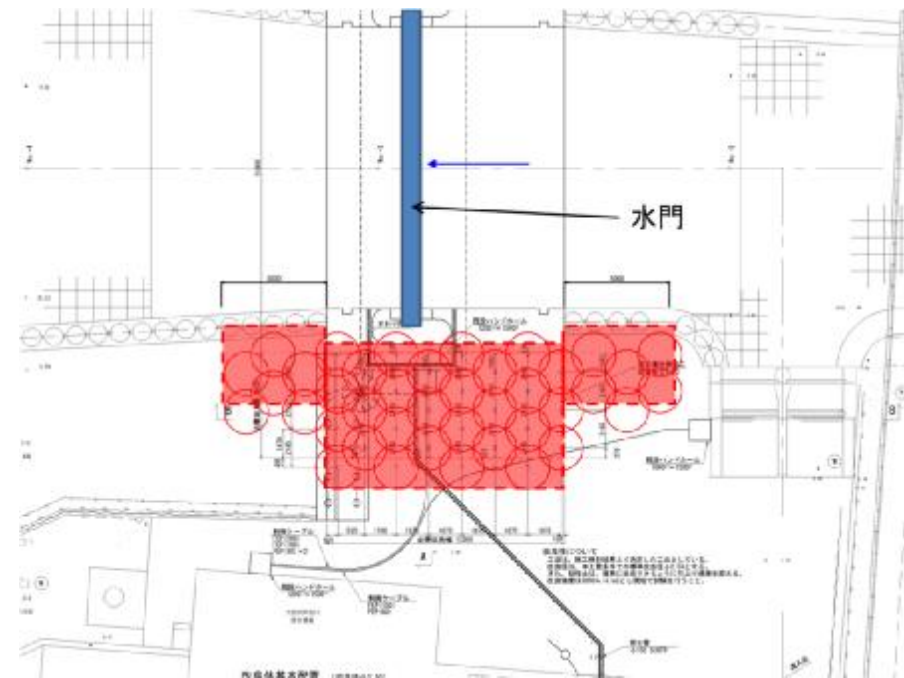
ブレース設置工法：門柱にダンパーブレースを設置し、水流直角方向加振に対してブレース材を降伏させることにより地震時慣性力の減衰を図り、堰柱に作用する断面力を低減する工法



〇 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



5 大阪府域の被害想定について

- ・ 被害想定のおえ方
- ・ 主な計算条件
- ・ 全体概要
- ・ 津波による被害
- ・ 液状化による被害
- ・ 津波浸水想定結果

5.大阪府域の被害想定について【津波浸水想定結果】

□ 大阪府津波浸水想定

(平成25年8月8日公表)

- ・大阪府域にとって津波高さが最大となる津波を想定
- ・液状化による防潮堤の沈下を考慮
- ・水門、鉄扉は開放状態
- ・防潮堤は津波越流時に破堤



約11,000haの浸水が発生

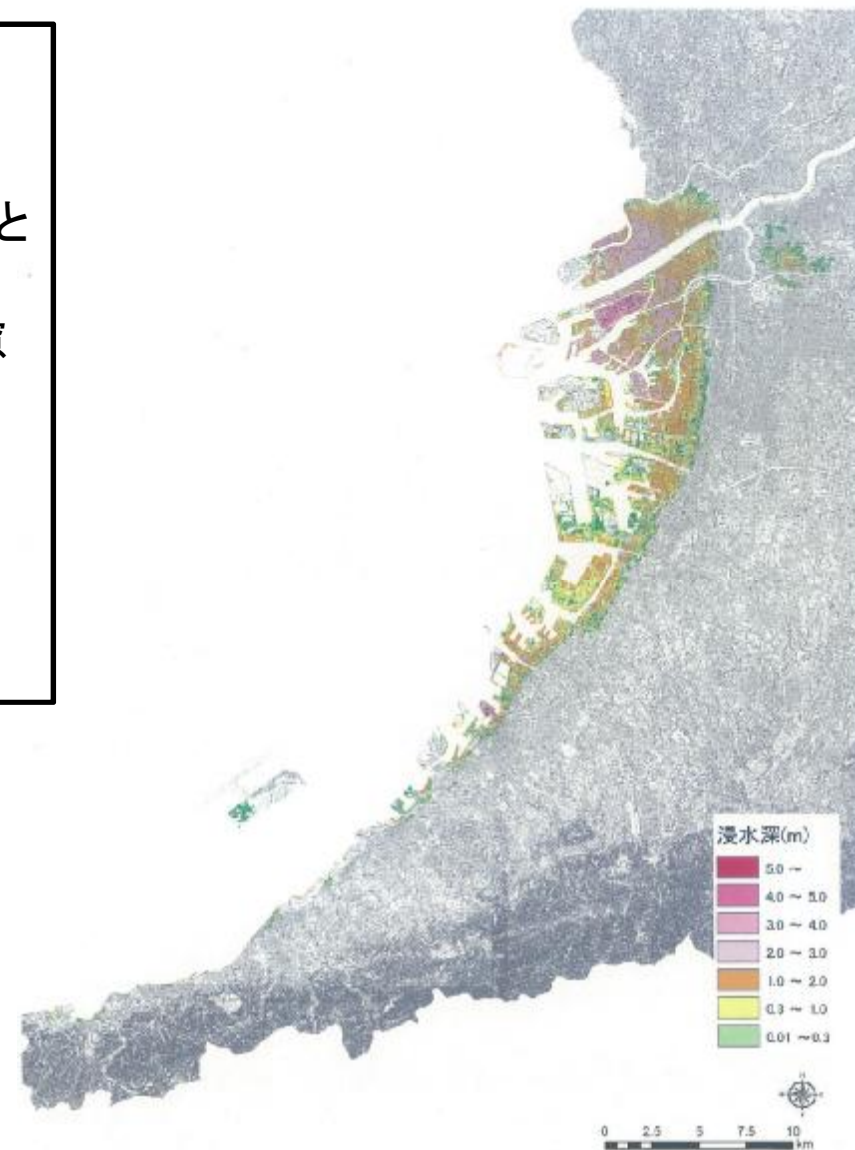
[津波シミュレーション条件]

対象地震 : 内閣府ケース 3, 4, 5, 10 重ね合わせ

堤防取扱い : 越流時に破堤 (堤防なしとする)

構造物条件組み合わせ (3条件の重ね合わせ):

| | 防潮堤等 | 水門 | 陸閘 |
|------|-----------|----|----|
| 条件 1 | 地震時沈下量を考慮 | 開放 | |
| 条件 2 | | 閉鎖 | |
| 条件 3 | 地震時沈下量なし | 開放 | 閉鎖 |



5.大阪府域の被害想定について【津波等による被害】

■ 人的被害・建物被害

- 府域全体が最大になる場合の被害想定について下記4ケースにより推計を実施
- 必ずしも市区町村毎の被害の最大値を示すものではない

| 項 目 | 検討条件 | | | ケース数 |
|-----------------|-----------------------|--------------|------|-------------|
| ①震度分布 | 陸側ケース | | | 1ケース |
| ②津波波源・ ③施設条件 | 波源: ケース4 施設条件: 条件1 | | | 1ケース |
| 地震火災 | ④季節・時間帯 | 冬18時 | 夏12時 | 2ケース |
| | ⑤風速別 | 1%超過確率風速 | | 1ケース |
| 津波避難 | ⑥行動別 | 早期避難者比率が低い場合 | | 2ケース |
| | | 発災後すぐに避難した場合 | | |
| | ⑦時間帯 | 夜間 | 昼間 | 2ケース |
| 組合せ合計 | | | | 4ケース |

※①震度分布: 最大の被害が想定される陸側ケース

②津波波源、③施設条件: 浸水体積の合計が最大となる波源ケース④、施設条件1で実施

5.大阪府域の被害想定について【津波等による被害】

■ 人的被害・建物被害

【計算条件】

○津波避難

| | 避難行動別の比率 | | |
|--------|----------|--------|-------------------|
| | 避難する | | 切迫避難あるいは 避難しない |
| | 直接避難 | 用事後避難 | |
| 避難開始時間 | 発災5分後 | 発災15分後 | 津波到達後 |
| 避難迅速化 | 100% | 0% | 0% |
| 早期避難率低 | 20% | 50% | 30% |

※ 夜間（夕方）については、避難開始をそれぞれ5分加算

○津波による被害

- ・地震の揺れによる堤防沈下等により津波到達前に浸水が始まる場合を把握するため、津波による被害と、堤防沈下等による被害に区分して計算
- ・堤防沈下等による浸水の被害は、津波の浸水とは様相が異なると考えられるが、計算方法が確立していないため、今回は津波の被害想定 of 計算手法を準用し、人的被害等を計算

【定義】

○津波による被害

- ・堤防沈下等：地震の揺れによる防潮堤の沈下等により、朔望平均満潮位からの津波到達前の浸水による被害
- ・津波：津波到達後の浸水による被害

5.大阪府域の被害想定について【津波等による被害】

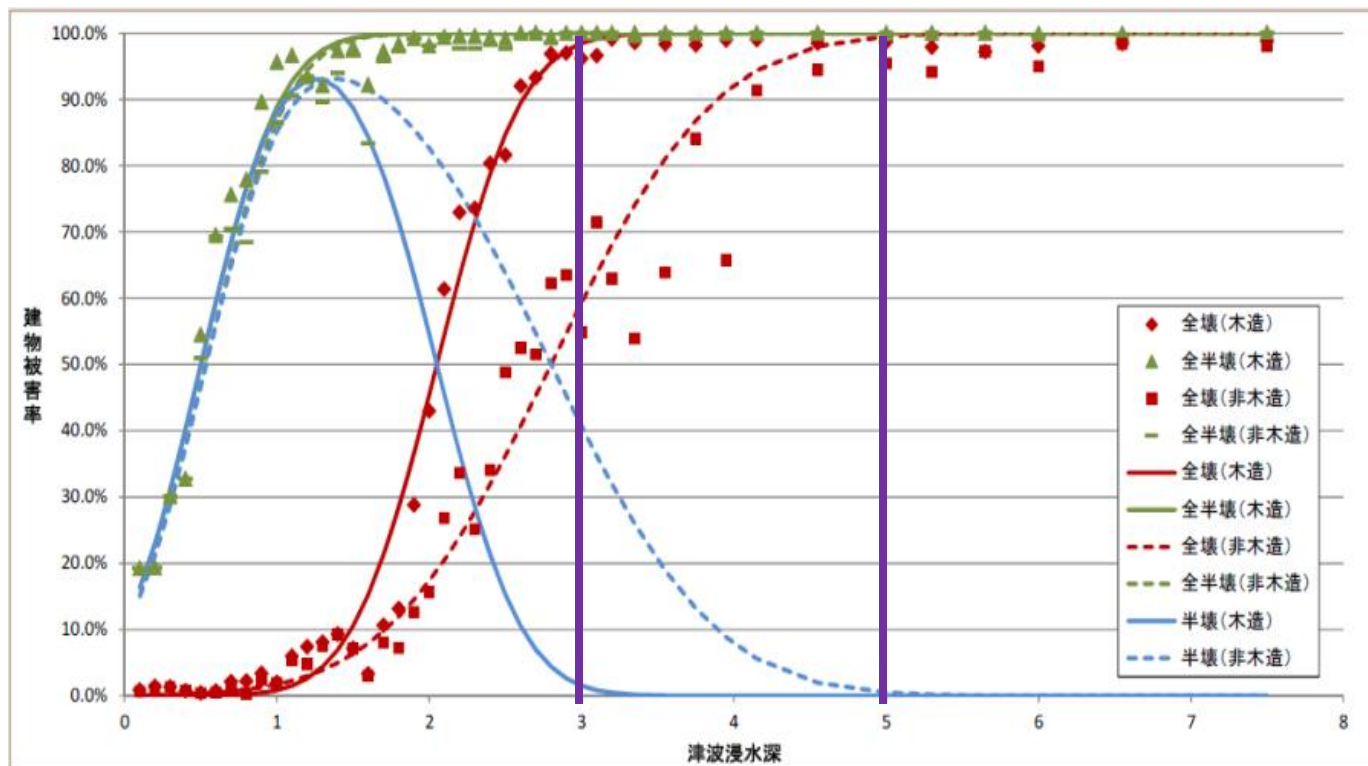
■ 人的被害・建物被害

津波による被害（要因分析／建物被害①）

【被害の要因】

- ・浸水深が3m以上の地域は木造建物の全壊率がほぼ100%
- ・浸水深が5m以上の地域は非木造建物の全壊率がほぼ100%

【津波浸水深ごとの建物被害率（人口集中地区）】



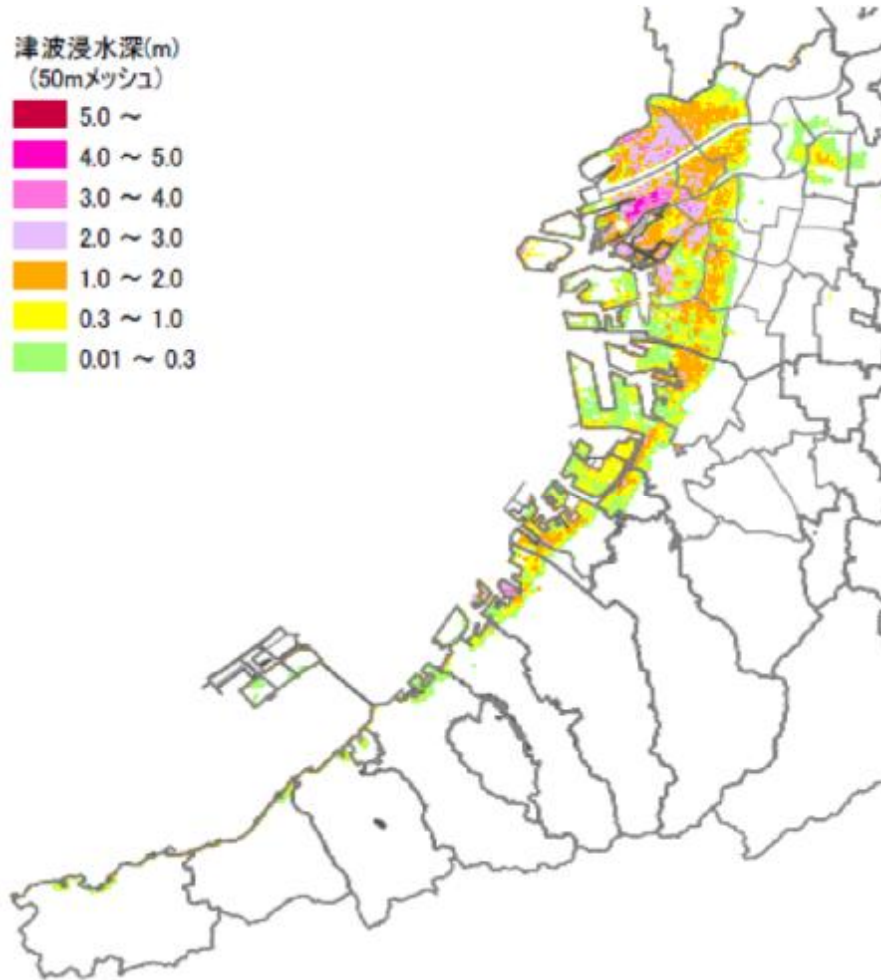
出典)内閣府「南海トラフの巨大地震 建物被害・人的被害の被害想定項目及び手法の概要」(2012)

5.大阪府域の被害想定について【津波等による被害】

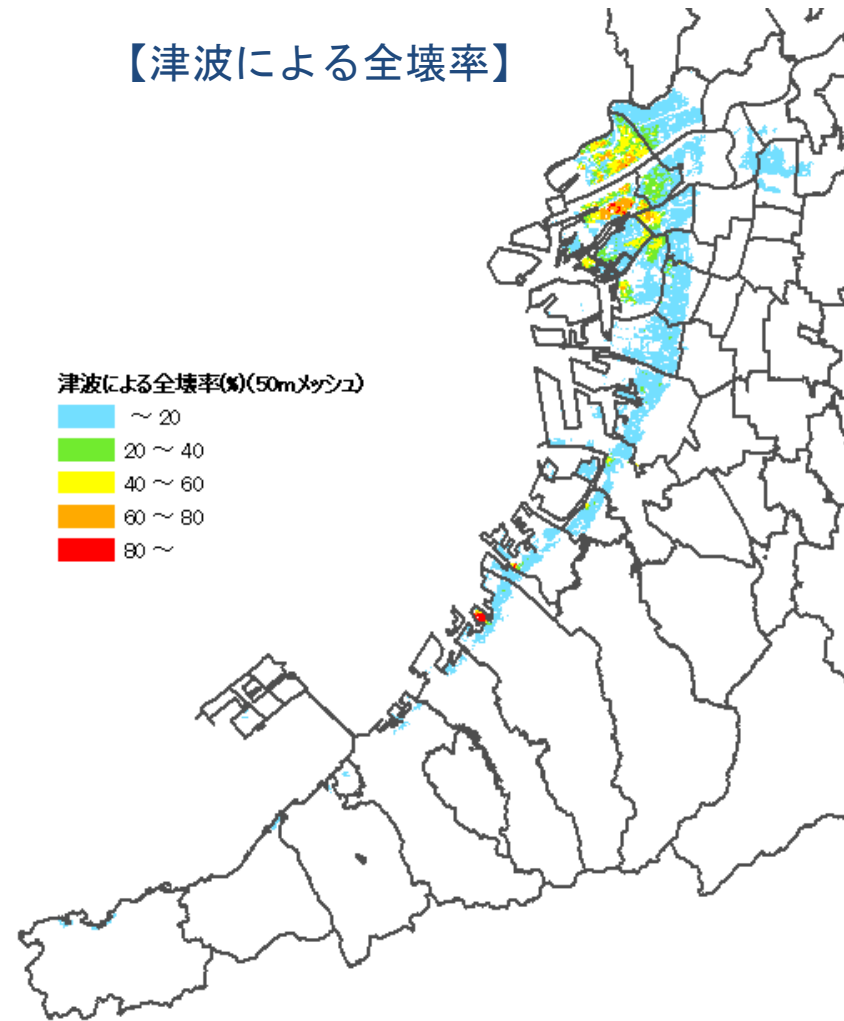
■ 人的被害・建物被害

津波による被害（要因分析／建物被害②）

【津波の浸水深】



【津波による全壊率】



5.大阪府域の被害想定について【津波等による被害】

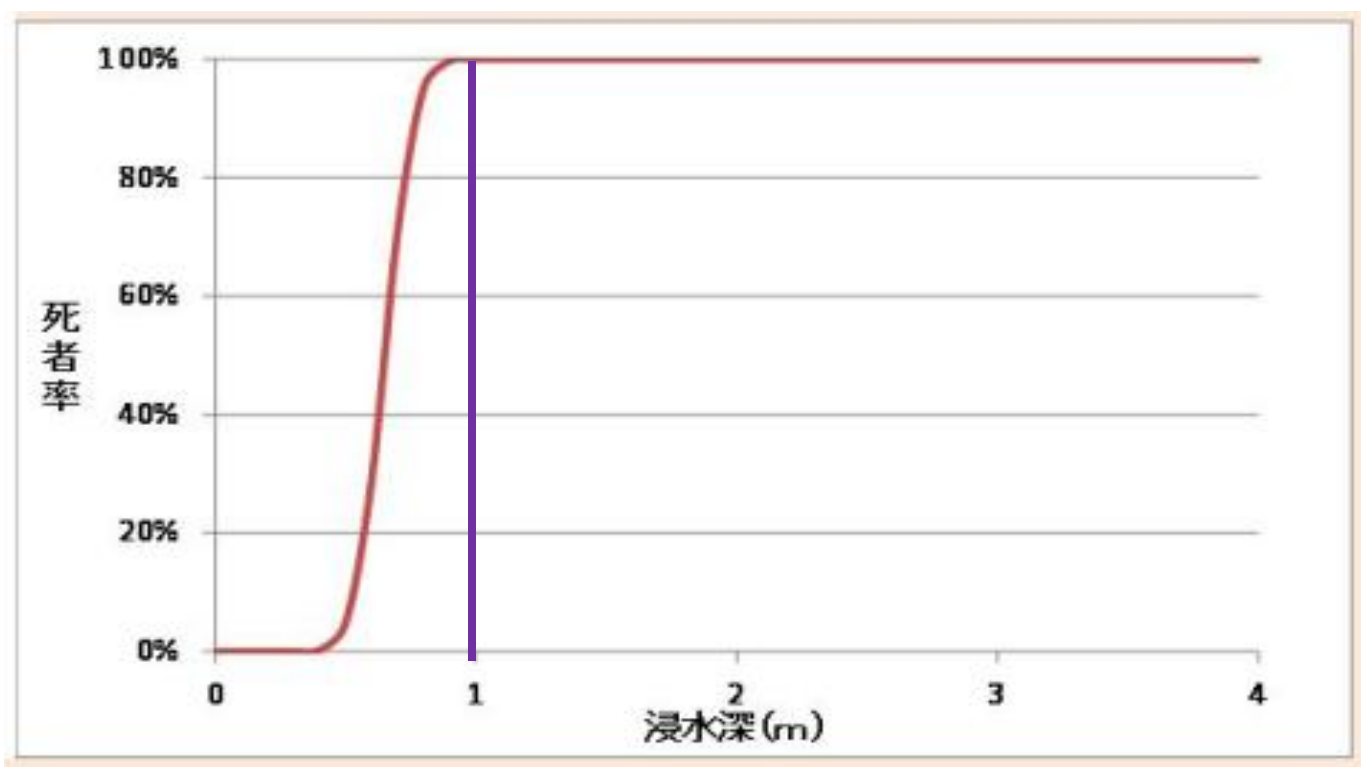
■ 人的被害・建物被害

津波による被害（要因分析／人的被害①）

【被害の要因】

- ・浸水深が1m以上の地域は100%死亡
- ・大阪都心部に多くの通勤・通学・買物客等、多くの人が集積

【津波浸水深ごとの人的被害率】



5.大阪府域の被害想定について【津波等による被害】

■ 人的被害・建物被害

建物被害（全壊）

| 項目（単位：棟） | 条件・定義 | 内閣府公表 | 大阪府今回推計 | 東南海・南海地震(H19.3) |
|----------|--------------|---------|-----------|-----------------|
| 総数 | | 344,300 | 179,153 | 24,515 |
| 液状化 | | 16,000 | 71,091 | 2,169 |
| 揺れ | | 59,000 | 15,375 | 22,341 |
| 津波 | | 8,000 | 31,135 | — |
| 地震火災 | 冬・18時・1%超過風速 | 260,000 | 61,473 | 5 |
| 急傾斜地 | | 100 | 79 | — |
| 参考 | 大阪府建物総数 | | 2,530,162 | |

注) ビルや集合住宅は、1棟で計算。

人的被害（死者）

| 項目（単位：人） | 条件・定義 | 内閣府公表 | 大阪府今回推計 | 東南海・南海地震(H19.3) |
|-----------------------|----------------------|-------|-----------|-----------------|
| 総数 | 《早期避難率が低い場合》 | 9,800 | 133,891 | 87 |
| | 《避難が迅速な場合》 | 5,900 | 8,806 | 87 |
| 揺れ [建物倒壊] | 冬・18時 | 3,000 | 735 | 87 |
| | (内、屋内収用物移動・転倒・屋内落下物) | (200) | (136) | (2) |
| 津波 | 早期避難率低 (内、堤防沈下等) | 4,500 | 132,967 | — |
| | (内、津波) | — | (18,976) | — |
| | 避難迅速化 (内、堤防沈下等) | — | (113,991) | — |
| | (内、津波) | — | 7,882 | — |
| | (内、津波) | — | (7,882) | — |
| | (内、津波) | — | 0 | — |
| 地震火災 | 冬・18時・1%超過風速 | 2,100 | 176 | 0 |
| 急傾斜地 | 冬・18時 | 10 | 2 | — |
| ブロック塀、自動販売機等の転倒、屋外落下物 | 冬・18時 | 300 | 11 | — |
| 参考 | 大阪府 夜間人口 | | 8,865,245 | |
| | 大阪府 昼間人口 | | 9,280,560 | |

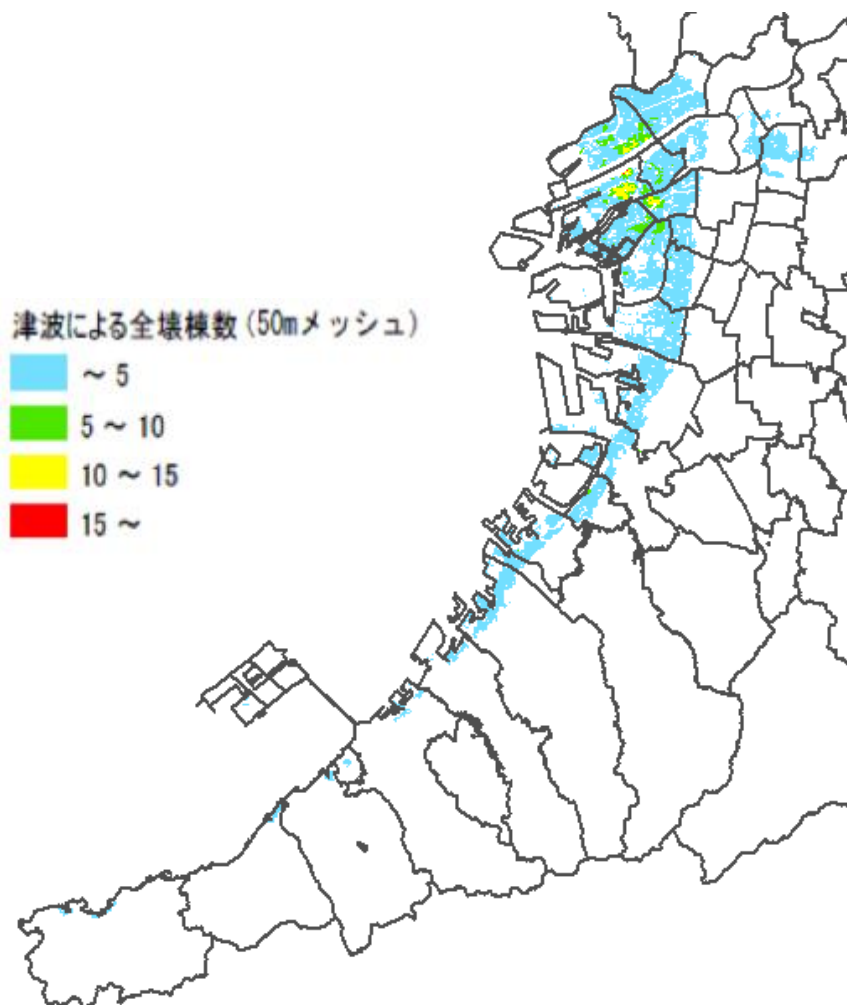
注) 内閣府公表：地震動による堤防・水門の機能不全を考慮した場合（棟・人数は概算のため、合計値と一致せず）

建物被害は、地震ケース：陸側、津波ケース：④、人的被害は、地震ケース：陸側、津波ケース：③

5.大阪府域の被害想定について【津波等による被害】

■ 人的被害・建物被害

【津波による全壊棟数】



【津波による死者数】 (早期避難率低の場合・冬・18時)

| 市区町村名 | 死者数 (人) | | |
|----------|---------|--------|---------|
| | 合計 | 堤防沈下等 | 津波 |
| 大阪市 北区 | 16,198 | 0 | 16,198 |
| 大阪市 都島区 | 153 | 0 | 153 |
| 大阪市 福島区 | 8,591 | 187 | 8,404 |
| 大阪市 此花区 | 9,272 | 1,398 | 7,873 |
| 大阪市 中央区 | 1 | 0 | 1 |
| 大阪市 西区 | 20,245 | 413 | 19,833 |
| 大阪市 港区 | 9,865 | 1,121 | 8,744 |
| 大阪市 大正区 | 6,860 | 213 | 6,647 |
| 大阪市 浪速区 | 1,258 | 414 | 845 |
| 大阪市 西淀川区 | 19,725 | 12,978 | 6,746 |
| 大阪市 淀川区 | 13,548 | 37 | 13,511 |
| 大阪市 城東区 | 3,055 | 2,179 | 876 |
| 大阪市 鶴見区 | 9 | 0 | 9 |
| 大阪市 住之江区 | 5,032 | 25 | 5,006 |
| 大阪市 住吉区 | 40 | 0 | 40 |
| 大阪市 西成区 | 5,498 | 9 | 5,489 |
| 堺市 堺区 | 3,627 | 0 | 3,627 |
| 堺市 西区 | 2,405 | 0 | 2,405 |
| 岸和田市 | 1,901 | 0 | 1,901 |
| 豊中市 | 3 | 0 | 3 |
| 泉大津市 | 1,967 | 0 | 1,967 |
| 貝塚市 | 300 | 0 | 300 |
| 泉佐野市 | 78 | 0 | 78 |
| 和泉市 | 0 | 0 | 0 |
| 高石市 | 2,285 | 0 | 2,285 |
| 泉南市 | 33 | 0 | 33 |
| 阪南市 | 229 | 0 | 229 |
| 泉北郡 忠岡町 | 556 | 0 | 556 |
| 泉南郡 田尻町 | 44 | 0 | 44 |
| 泉南郡 岬町 | 187 | 0 | 187 |
| 合計 | 132,967 | 18,976 | 113,991 |

注) 四捨五入の関係で合計が合致しない場合があります。

5.大阪府域の被害想定について

■ ライフライン等施設被害、経済被害

| 項目 | | 単位 | 内閣府公表 | 大阪府 今回推計 | 東南海・南海地 震(H19.3) | |
|--------|--------------|----------------|-------|--------------|---------------------|---------|
| ライフライン | 上水道 | 断水人口 | 人 | 約4,300,000 | 8,320,730 | 785,000 |
| | 下水道 | 機能支障人口 | 人 | 約7,200,000 | 327,129 | — |
| | 電力 | 停電軒数 | 軒 | 約4,500,000 | 2,341,756 | 78,606 |
| | ガス | 供給停止戸数 | 戸 | 約570,000 | 1,154,267 | 0 |
| | 固定電話 | 不通契約数 | 件 | 約1,400,000回線 | 1,415,000 | 183回線 |
| | 携帯電話 | 停波基地局率 | % | 10 | 48.5 | 0 |
| 交通施設被害 | 道路 | 被災箇所 | 箇所 | 約1,400 | 1,883 | — |
| | | 道路閉塞率 | % | — | 5 | — |
| | 鉄道 | 被災箇所 | 箇所 | 約1,500 | 1,474 | — |
| | 港湾 | 係留施設被災箇所 | 箇所 | 約110 | 159 | — |
| | | 防波堤被災延長 | km | 約4.9 | 14.3 | — |
| 空港 ※1 | 機能障害 | | — | — | — | |
| 生活への影響 | 避難者 | 避難者数 | 人 | 約1,500,000 | 1,915,224 | 74,623 |
| | 帰宅困難者 | 帰宅困難者数 | 人 | 約120万～150万 | 1,463,128 | — |
| | 物資 | 飲料水不足量 (1～7日間) | 万ℓ | 約1,500 | 8,931 | — |
| | | 非常食不足量 (1～7日間) | 万食 | 約1390 | 3,220 | — |
| | | 毛布不足量 | 万枚 | 約24 | 59 | — |
| 医療機能 | 医療対応力不足数 | 人 | — | 70,481 | — | |
| 災害廃棄物等 | | 発生量 | 万t | 約4,400～4,500 | 2,201～2,414 | 367 |
| その他 | エレベータ閉じ込め | 停止エレベータ台数 | 台 | 約10,500 | 11,924 | 3,852 |
| | 危険物・コンビナート施設 | | 施設 | 約50 | ※2 | — |
| | 文化財 | | 箇所 | 8 | 5 | 12 |
| | 長期湛水 | | ha | — | 4,055 | — |
| 経済被害 | 資産等の被害額 | | 兆円 | 約24 | 23.2 | 約1.4 |
| | 生産・サービス低下 | | 兆円 | — | 5.6 | 約0.01 |

各項目の値はそれぞれの最大値を示す

注) 内閣府公表：地震動による堤防・水門の機能不全を考慮した場合。地震ケース：陸側、津波ケース：③

※1 空港については、内閣府は関西国際空港のみ調査、大阪府は3空港について確認

※2 コンビナートについては、大阪府石油コンビナート等防災本部の地震・津波被害想定等検討部会にて検討中

5.大阪府域の被害想定について【全体概要】

■ ライフライン等施設被害、経済被害

被害額

| 項 目 | | 被害額(兆円) |
|----------------------------|-----------------|---------|
| 資 産 等 の 被 害 | 建物被害 | 20.1 |
| | ライフライン・インフラ施設被害 | 1.8 |
| | その他公共土木施設 | 0.9 |
| | 土地の損壊・喪失(農地) | 0.0 |
| | 災害廃棄物処理 | 0.4 |
| | 小 計 | 23.2 |
| 生産・サービス低下による影響 | | 5.6 |
| 合 計 | | 28.8 |

※農地20億円

* 平成22年度大阪府GDP(実質):約37兆円