

令和元年9月20日（金）  
令和元年度 第2回  
大阪府河川整備審議会

資料4

---

---

## 三大水門の改築に係るこれまでの検討経緯

---

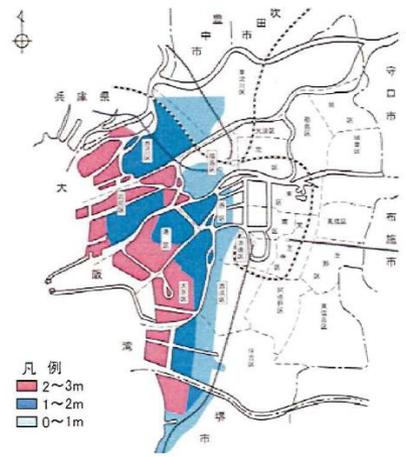
---

# 西大阪地域における高潮対策

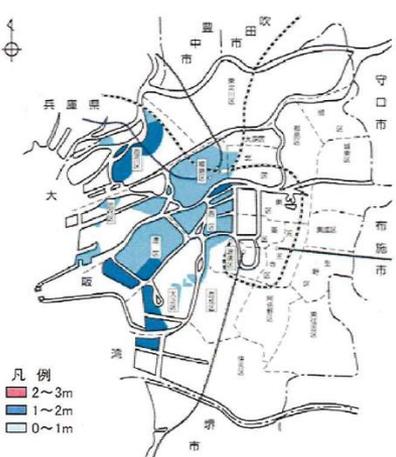
- 西大阪地域は、その地形的条件から高潮が起こりやすく、室戸台風(昭和9年)、ジェーン台風(昭和25年)、第二室戸台風(昭和36年)の高潮によって大きな被害を受けた。
- 昭和40年からは、伊勢湾台風級の台風が最悪となる室戸台風のコースを通過して満潮時に来襲した場合を計画目標とした「大阪高潮対策恒久計画」に着手し、防潮堤、防潮水門、排水施設などの整備を進めた。



室戸台風 (昭和9年)



ジェーン台風 (昭和25年)



第二室戸台風 (昭和36年)

## ジェーン台風(昭和25年)

項目		被害数
建物被害	全壊・流出・半壊	46405戸
	床上浸水	記載なし
	床下浸水	記載なし
人的被害	死者・行方不明者	221人
	重軽症者	18573人

## 第二室戸台風(昭和36年)

項目		被害数
建物被害	全壊・流出・半壊	1726戸
	床上浸水	約51500戸
	床下浸水	約54000戸
人的被害	死者・行方不明者	6人
	重軽症者	682人

資料: 西淀川区史 平成8年3月15日発行



防潮堤



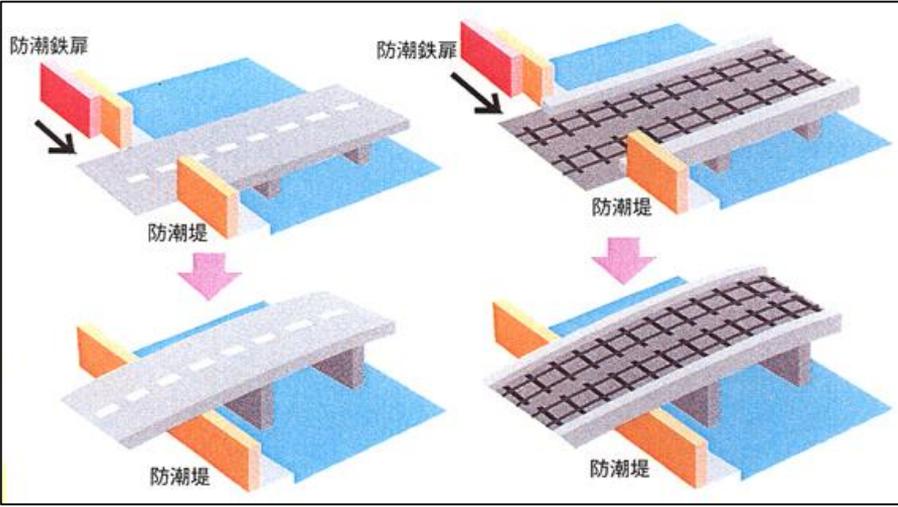
防潮鉄扉



毛馬排水機場

# 西大阪地域における高潮対策

- 旧淀川筋の防潮方式については、大型の防潮水門による方式を採用し、高潮時には防潮水門を閉鎖して高潮の遡上防御を図っている。
- 安治川、尻無川、木津川については国内では珍しいアーチ型の大水門が昭和45年に建設されている。



防潮堤方式



防潮水門方式



## H23.3.11 東日本大震災 発生

大阪府において、既存の施設を有効活用し減災を図るため、  
**津波時に三大水門を閉鎖することが決定**

「河川構造物の耐震性能確保と津波防御を目的とした補強等が喫緊の課題」  
**大阪府河川構造物等審議会設置**

- 津波時の三大水門閉鎖は浸水被害の軽減に有効
- 津波によって三大水門は損傷し、開閉困難となる可能性がある
- 南海トラフ地震に対しては、洪水・高潮リスクを生じない「防ぐ」津波防御施設の建設に着手すべき

### 【最終答申】

- L1津波対策としては、様々な対策案を選定、比較検討した結果、**水門新設案が西大阪地区の津波対策として最適である。**
- 現水門の寿命等を考慮すれば、速やかに建設に着手する必要があり、**早急に設計段階に移行し、遅滞なく事業を進めるべき。**

平成24年度 第1回 大阪府河川構造物等審議会 H24.11.21

平成24年度 第2回 大阪府河川構造物等審議会 H25. 2.12

○ 津波浸水シミュレーションによる津波挙動の把握

「水門の閉鎖は津波遡上を抑制し、浸水被害の軽減に有効」

- ・ 大津波警報：公益的見地からも閉鎖は適切な判断
- ・ 津波警報：水門上流での溢水の可能性や防潮扉が閉鎖できない場合等、想定外に対応できるよう、多重防御の観点からも閉鎖

「L1津波波力に対して、三大水門が損傷、開閉困難となる可能性あり」

平成24年度 第3回 大阪府河川構造物等審議会 H25. 3.15

○ 中間答申 南海トラフの巨大地震に備えた西大阪地区の津波対策について

L1津波は、洪水や高潮と同様に計画的に防御をすべき外力であり、それによって発生する浸水氾濫を防止できる施設計画を策定することが必要である。

今後30年間に高い確率で発生するといわれる南海トラフでの地震に対しては、洪水、高潮リスクを生じない「防ぐ」津波防御施設の建設に着手すべきである。

平成26年度 第1回 大阪府河川構造物等審議会 H26. 7.30

「現在の三大水門の寿命・更新時期を考慮し、新水門や津波減勢施設等を考える必要がある。対策案については広域的な面からも検討を進めていく。」



**平成26年度 大阪府河川構造物等審議会 第1回 津波対策検討部会 H27. 1.26**

- 津波対策の検討方針整理
- 検討条件の整理
- 津波対策案の抽出と比較 ⇒5案選定

**平成28年度 大阪府河川構造物等審議会 第1回 津波対策検討部会 H28. 8.25**

- 津波対策案の効果検証と比較

**平成29年度 大阪府河川構造物等審議会 第1回 津波対策検討部会 H29. 7.13**

- 津波対策案の選定について

抽出された対策案の中から、「南海トラフでの地震により発生する津波を確実に防御し、かつ洪水、高潮に対しても防御可能であること、その構造的な操作性、信頼性、施設の位置、航路への影響、コストなどの観点からさまざまな対策案を比較検討した結果、現位置付近に水門を新設する案が最適」との結論に達した。

- 現水門の寿命と最適な更新時期について(精密点検による推測)

現水門施設については、過年度に水門メーカーによる詳細な状況調査(精密点検)が実施されており、木津川水門は遅くとも設計耐力の超過が予想される2031年までに更新を完了しておく必要がある。

- ◆ 安治川水門の更新時期 : 2034年
- ◆ 尻無川水門の更新時期 : 2041年
- ◆ 木津川水門の更新時期 : 2031年

## 1. 津波対策案の抽出

### 【大分類】

#### ①水門による防御

- ・水門で津波の遡上を留める方法
- ・現在、西大阪ブロックで採用している。(当面の運用)

### 【選択肢】

現三大水門を津波用水門に改造

新たな水門を建設(高潮用水門と兼用可能)

### 【案】

1 三大水門補強

- 2 三大水門新設(現位置)
- 3 水門新設(下流)
- 4 水門新設(河口)
- 5 水門新設(大阪港内)
- 6 水門新設(大阪港外)

#### ②津波減勢施設による防御

- ・防波堤等により、津波の内陸への侵入を防ぐ方法
- ・水中等に設置する減勢施設も、この方法の範疇としてとらえる。

防波堤等による減勢

減勢施設の設置(津波時に起伏する施設等)

7 防波堤

- 8 減勢施設(河口)
- 9 減勢施設(現水門下流)

#### ③防潮堤の高さによる防御

- ・津波の河道遡上シミュレーション等に基づいた高さに合わせて、河川、港湾等の護岸等を整備し、その高さにより津波から都市部を防御する方法

防潮堤の嵩上

※水門内の防潮堤は、将来的に液状化対策が進むことによりL1津波までは防ぐことができるようになるが、人命を守ることを最優先に、減災を図る上でマグニチュード8を超えるような地震では、三大水門を含めてすべての防潮水門を閉鎖することとしている為、三大水門が損傷するリスクは消えない。また、上流の防潮堤をL2高さまで嵩上げすると街への影響が多いため、**今回対象外とした。**

## 2. 選定手順

### ●抽出した対策案

- ・水門による防御案(6案)
- ・減勢施設による防御案(3案)



### ●一次選定

- ・実現性  
(先行事例、概略工事費等)
- ・効果(鉄扉への影響等)



5案に絞り込み



### ●二次選定(5案)

- ・防災機能
  - ・都市機能
  - ・経済性(効果と費用)
  - ・津波対策としての適性
  - ・維持管理性
- 等、詳細項目による評価

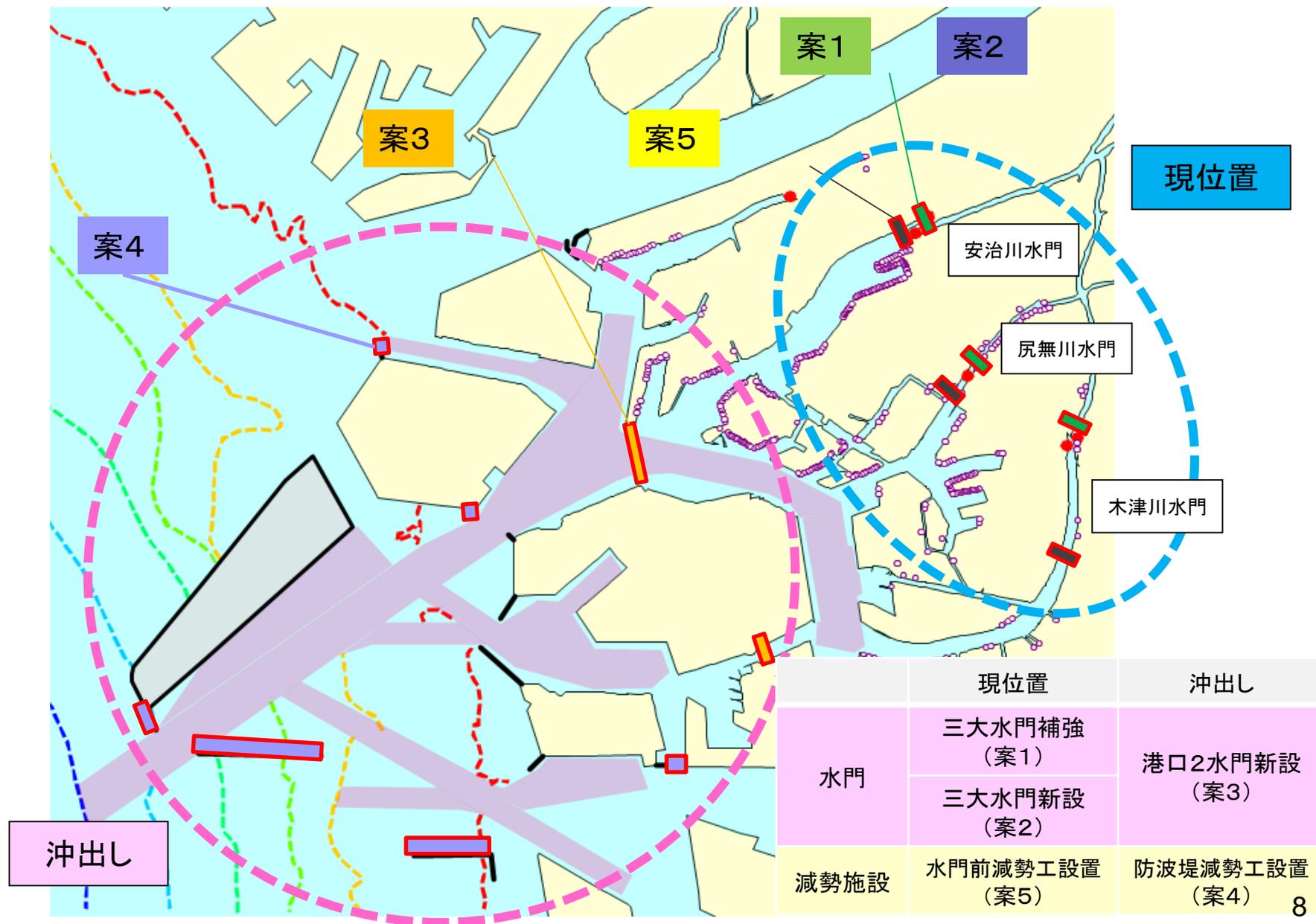


最適案の選定

## 3. 二次選定案 (5案)

津波対策案	案1	案2	案3	案4	案5
	三大水門補強	三大水門新設	港口2水門新設	防波堤減勢工	水門前減勢工
概要	現水門をL1津波に対応できるように改良	現位置でL1津波に対応する水門を新設	施設数が少なくなる 港口2箇所に長大スパンの水門を新設	現水門がL1津波で損傷しないよう減勢工として防波堤を設置	現水門が津波で損傷しないよう、下流に減勢施設を設置
主な特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>・バイザーゲート式</li> <li>・工事費少</li> <li>・高潮施設兼用可</li> <li>・動力系統停止時に閉鎖不可</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ローラーゲート式</li> <li>・工事費中</li> <li>・高潮施設兼用可</li> <li>・動力系統停止時に自重降下により閉鎖可</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・セクターゲート式</li> <li>・工事費多</li> <li>・高潮施設兼用可</li> <li>・操作施設数が最も少ない</li> <li>・水門内区域が拡大し、防御効果が大きい</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・湾口防波堤</li> <li>・工事費多</li> <li>・高潮施設兼用不可 (但し、吹寄せ等を減じる効果あり)</li> <li>・水門外の浸水軽減効果も期待できる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・可動式防波堤</li> <li>・工事費中</li> <li>・高潮施設兼用不可</li> <li>・設置位置によって浸水軽減効果並びに工事費が変わる</li> </ul>

# 津波対策案の位置 (二次選定案)



## アーチ型水門(現水門)の場合

- 補強を行う場合、一旦、扉体を取り外すことが必要となり、その期間中(約2年間)津波・高潮防御のため、仮締切を行うことにより、航路閉鎖をすることになる。
- 追加の維持管理費等が必要。
  - ・老朽化に伴う通常維持管理以上の補修費
  - ・下部工の劣化状況に応じた補強費  
(概算工事費の220億円は上部工補強のみ計上)
  - ・航路閉鎖を避けた補強工事を実施するためには、別途、仮設の津波・高潮防御施設(水門)が必要
- 新基準の「ダム・堰施設技術基準(案)[H25.7](ダム・堰施設技術協会)」では、「**自重降下による閉鎖をできるようにすることに努める。**」と明記されている。



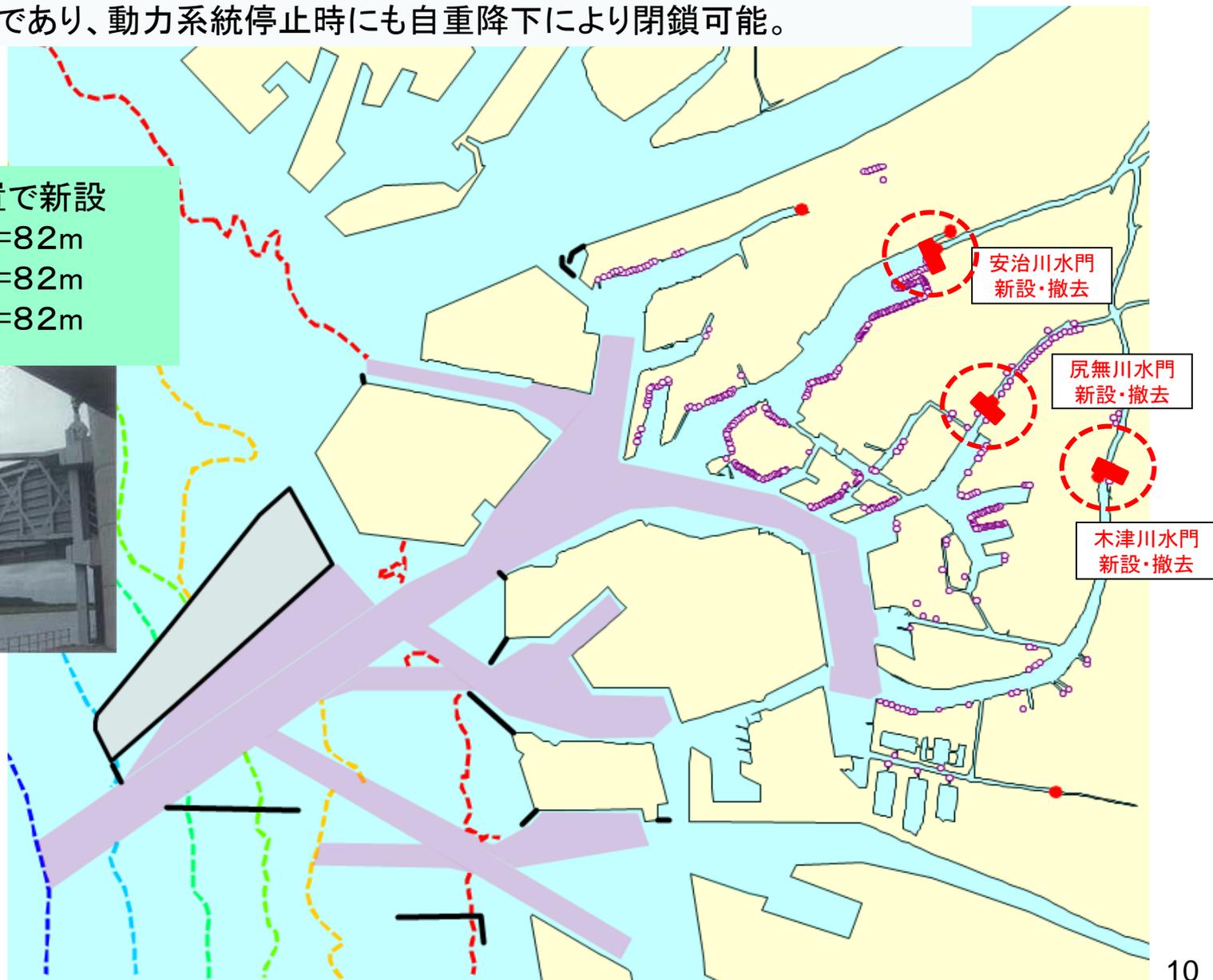
# (参考) 案2 「三大水門新設」

- ・現位置でL1津波に対応するローラゲート式水門を新設。
- ・高潮施設兼用可であり、動力系統停止時にも自重降下により閉鎖可能。

## 三大水門を現位置で新設

- ・安治川水門 B=82m
- ・尻無川水門 B=82m
- ・木津川水門 B=82m

ローラゲート式イメージ

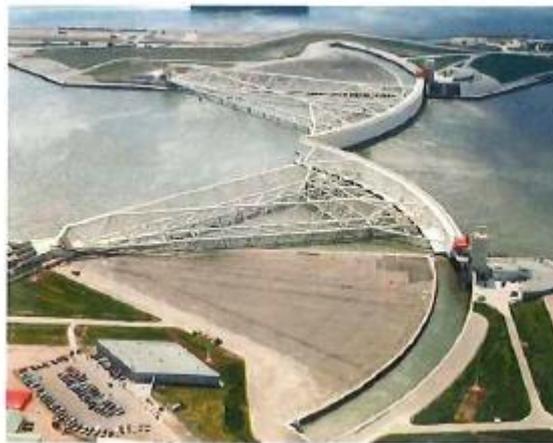


### 凡例

- : 水門
- : 鉄扉
- : 防波堤

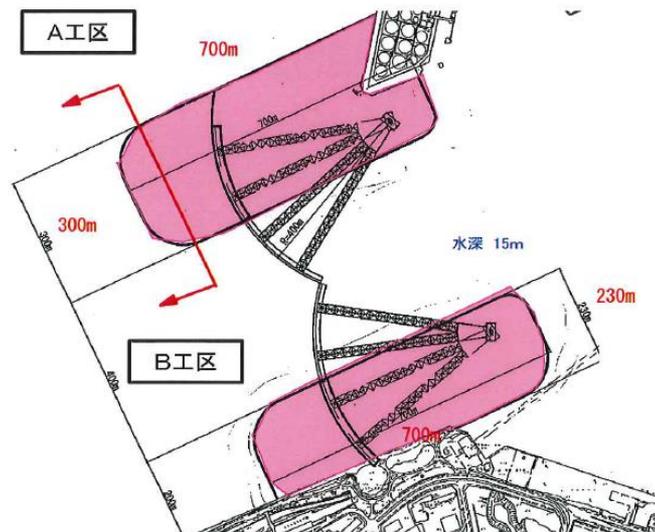
# (参考) 案3 「港口2水門新設」

※水門形式をセクターゲート式と想定して以下検討を加える。



改めて、案3の機能性等を評価すると以下のとおりである

- ・動力喪失時の閉鎖不可能
- ・閉塞に要する時間が長い(右例では3時間)  
⇒ 津波水門の要求性能に不適合
- ・工事期間中、主要航路への影響大  
⇒ 港湾(運航)計画に不適合
- ・工事費が莫大(推定1,400億円※)  
※一般的なローラーゲート式水門の扉体面積比から按分  
⇒ 工事期間の長期化(完成までに相当の日数を要する)



※マエスラント堰 (オランダ)

水路幅	: 360m
水門延長	: 210m × 2
扉高	: 22m
設置水深	: 17.0m
想定高潮	: +5.0m (一万年確率)
閉鎖時間	: 開操作2時間、閉操作3時間

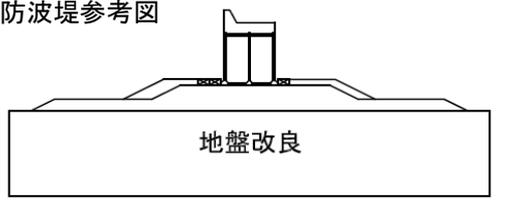
# (参考) 案4 「防波堤減勢工」

- ・現水門がL1津波で損傷しないよう減勢工として防波堤を設置。
- ・港湾計画防波堤を利用するが、水深の大きい湾口に設置するため工事費多。
- ・高潮施設兼用不可であるが(吹寄せ等を減じる効果はあり)、水門外の浸水軽減効果も期待できる。

## 設置延長 / 設置高さ

- ① L= 90m / O.P.+4. 95m
- ② L= 50m / O.P.+4. 05m
- ③ L= 340m / O.P.+5. 85m
- ④ L= 1720m / O.P.+5. 85m
- ⑤ L= 1000m / O.P.+5. 85m
- ⑥ L= 150m / O.P.+4. 75m

防波堤参考図



## 凡例

- : 水門
- : 鉄扉
- : 防波堤

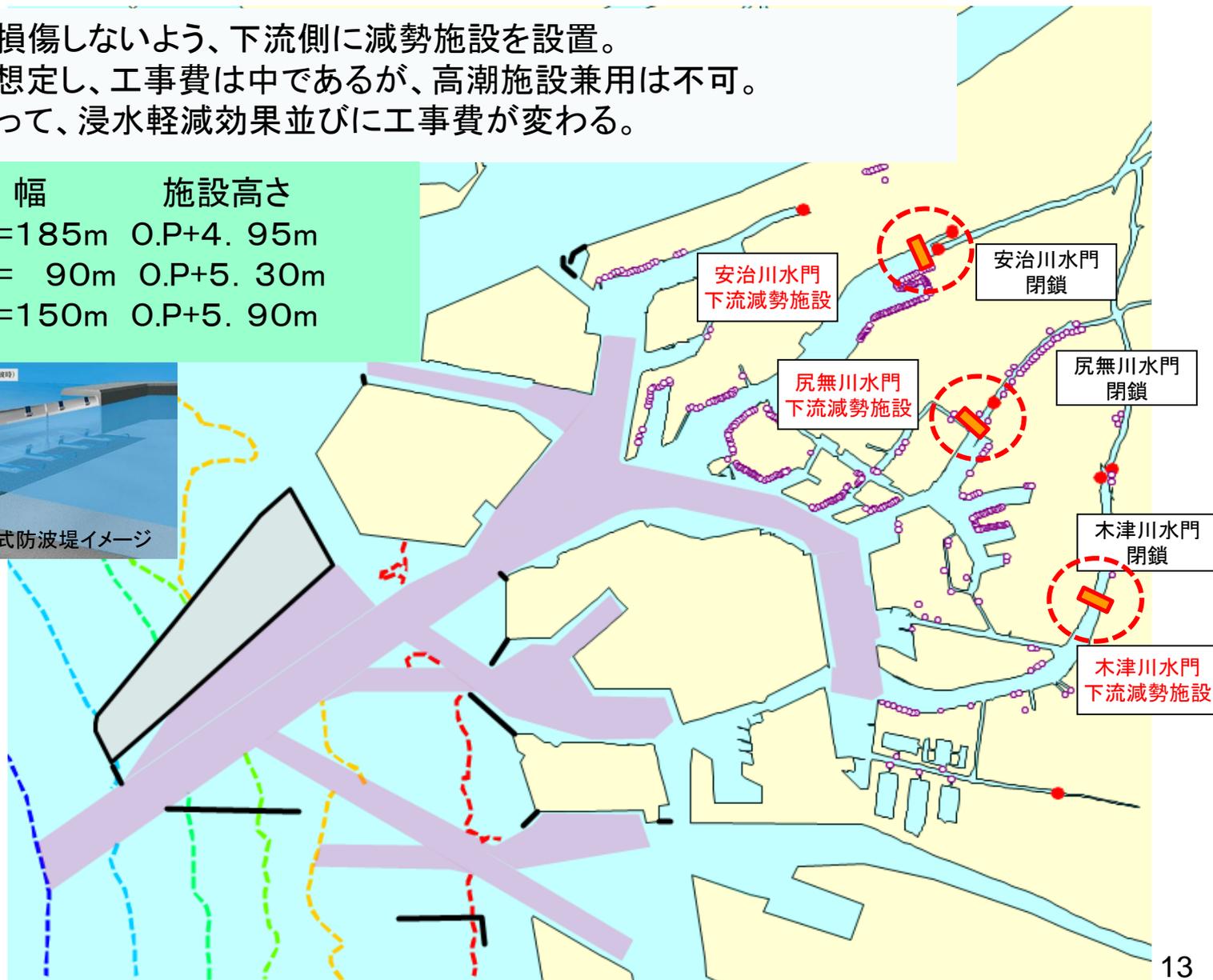
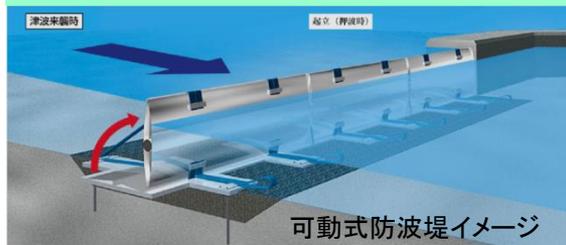


# (参考) 案5 「水門前減勢工」

- ・現水門が津波で損傷しないよう、下流側に減勢施設を設置。
- ・可動式防波堤を想定し、工事費は中であるが、高潮施設兼用は不可。  
※設置位置によって、浸水軽減効果並びに工事費が変わる。

幅 施設高さ

- ・安治川水門 B=185m O.P+4.95m
- ・尻無川水門 B=90m O.P+5.30m
- ・木津川水門 B=150m O.P+5.90m



凡例

- : 水門
- : 鉄扉
- : 防波堤

## 4. 津波シミュレーションによる効果検証

・ L1 及び L2 津波によるシミュレーションを行い、対策5案の効果を検証

	案1・2「三大水門補強・新設」	案3「港口2水門新設」	案4「防波堤減勢工」	案5「水門前減勢工新設」
L1		<p>現位置より 沖出しするため、 水門上流で 広範囲に浸水区域を カバーできるので、 実施せず</p>		
浸水面積削減量	500 ha (基本)	—	600 ha (+100 ha)	500ha (±0 ha)
水位低減効果	—	—	0.03 ~ 0.06m	2.44 ~ 3.67m
水門損傷の可能性	なし	なし	あり	なし
L2				
浸水面積削減量	300 ha (基本)	1,100 ha (+800 ha)	400 ha (+100 ha)	400 ha (+100 ha)
水位低減効果	—	—	0.03 ~ 0.09m	2.17 ~ 4.36m
水門損傷の可能性	なし	なし	あり	なし

# 津波対策案の性能等比較

津波対策案		案1 (水門補強)	案2 (水門新設)	案3 (港口2水門新設)	案4 (防波堤減勢工)	案5 (水門前減勢工)
形式		バイザーゲート式 (動力必要)	ローラゲート式 (動力必要)	セクターゲート式 (動力必要)	固定防波堤 (操作不要)	可動式防波堤 (自動)
操作性		40分程度	30分程度	<b>2時間以上</b>	常設(操作不要)	津波襲来時自動
高潮・洪水 防御機能		現状と同等の機能を有する		水門内貯留量の増加	一定の高潮(波浪)低減効果あり(但し単独では機能しない)	現状と同等の機能を有する(但し単独では機能しない)
航路への影響	通常時	問題なし		幅員縮小	問題なし	
	工事中	<b>閉鎖</b>	半川閉切	半川閉切	影響なし	半川閉切
機能性	浸水	被害軽減	被害軽減	被害軽減	<b>軽減効果小</b>	被害軽減
	水門	損傷なし	損傷なし	損傷なし	<b>水門損傷</b>	損傷なし
概算工事費(億円)		220 + α	320	<b>1,400(参考)</b>	700	360
B/C	L1	①18.2	②12.5	-	④5.7	③11.1
	L2	①22.3	②15.3	③4.6(参考)	④7.4	③14.2
メリット		・費用対効果が最も高い ・工事費が最少	・費用対効果が高く、動力停止時においても自重降下により閉鎖可能	・防潮扉等操作施設数が減少し、広範囲を保全	・動力と操作が不要	・動力と操作が不要
デメリット		・工事中の航路確保が困難	・案1と同程度の効果であるが、工事費は大きくなる	・津波到達までの閉鎖が困難であり、工事費も莫大	・津波減勢効果が小さく、水門補強が必要	・水中施設であり、より多くの維持管理費用が必要
評価		× ・工事期間中(2年)航路閉塞するため、船舶利用者への影響大	○ ・津波水門の要求水準・機能を満足 ・高潮水門の機能も有するため、経済性では、特に他案より優れる	× ・津波到達(2時間)までの閉鎖が困難であるため、要求水準・機能を満足しない	× ・津波減勢効果が小さく、水門補強が必要となる	○ ・津波減勢工として、要求水準・機能を満足

# 水門新設案と水門前減勢工設置案の比較（高潮防御を考慮）

津波対策案		案2（水門新設）	案5（水門前減勢工新設）	
対策案の概要		・現水門位置に高潮およびL1津波対応の新水門を改築する	・現在の高潮水門の下流に減勢施設を設置して、現行の高潮水門への津波波力を耐力以下に低減する	
構造的・操作性		・構造が簡単であるため、操作の確実性が高い。 ・ローラーゲート型とすることにより津波時に電力が喪失しても自重降下による閉鎖が可能 ・操作の多重化により、閉鎖の確実性が高い。	・津波襲来時に自動起立する構造であり、津波が収まると元の位置に戻るため、人為的操作が不要。 ・水密構造ではないため、高潮水門として使用することは不可。 ・常時水中にあるため、維持管理が困難であり、土砂堆積等の操作性に及ぼす影響が大きい。	
信頼性		・津波水門としての実績が多く、信頼性が高い。	・現在、試作段階であり、設置実績が無いため、今後、技術指針の整備等、検討を要する	
経済性	概算工事費① (億円)	320	360	
	維持管理費 (億円)	年あたり	3	6（現水門維持管理含む）
		今後80年間②	240	480（2倍として計算）
	施設更新費 (億円)	更新費用 (今後80年)③	0（長寿命化により80年間は維持）	220（約30年後に更新必要）
	LCC的費用合計 C (今後80年間)①+②+③		560	1060
	L1津波被害軽減額 B1		4000	4000
	L2津波被害軽減額 B2		4900	5100
	B1/C		7.1	3.8
B2/C		8.8	4.8	
総合評価		・津波水門として、要求水準・機能を満足する。 ・1基で高潮水門の機能も有する。 このことから、LCCを考慮した経済性では、特に他案より優れる。	・津波減勢工として、三大水門閉鎖と共に要求水準・機能を満足する。	

⇒案5は、模型実験の結果、自動起立しない可能性を排除できないなどの課題があり、採用は難しい



**案2 水門新設案を採用**

## 【まとめ】

- 建設後約50年が経過した三大水門については、常時津波に対応する必要があることから、機能停止を伴う工事が困難な状況にある。
  - 詳細な状況調査（精密点検）によれば、扉体の損耗劣化は確実に進行しており、2031年には設計耐力の超過が予想される。
- ⇒ 三大水門は、実際の健全度から判断すれば、早期に更新する必要がある。



## 【最終答申（H29.9.4）】

- L1津波対策としては、様々な対策案を選定、比較検討した結果、水門新設案が西大阪地区の津波対策として最適である。
- 現水門の寿命等を考慮すれば、速やかに建設に着手する必要があり、早急に設計段階に移行し、遅滞なく事業を進めるべき。