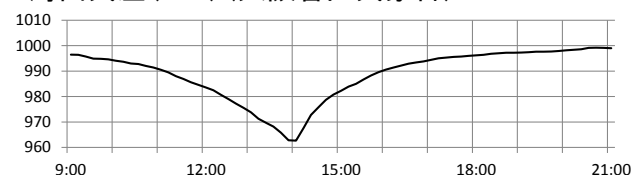


# 4. 平成30年台風第21号による浸水被害原因の検証

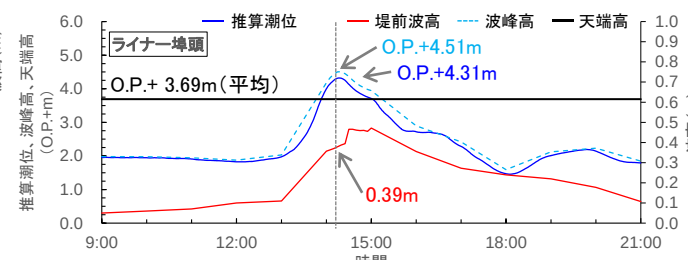
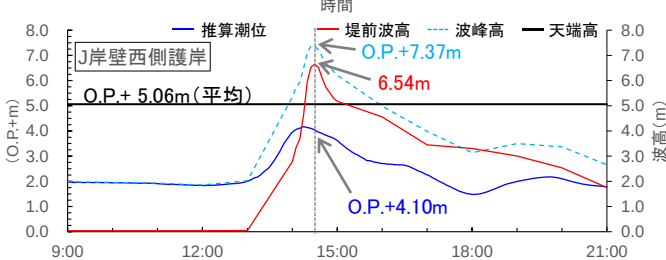
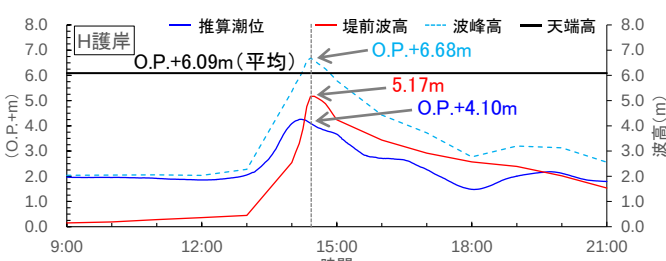
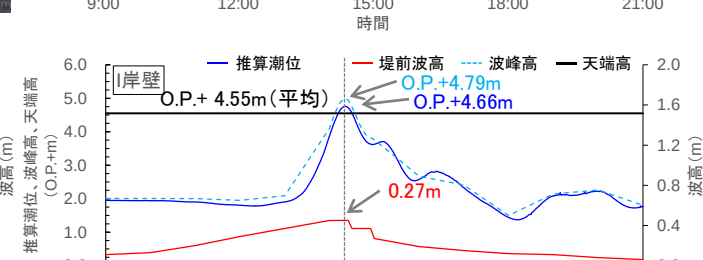
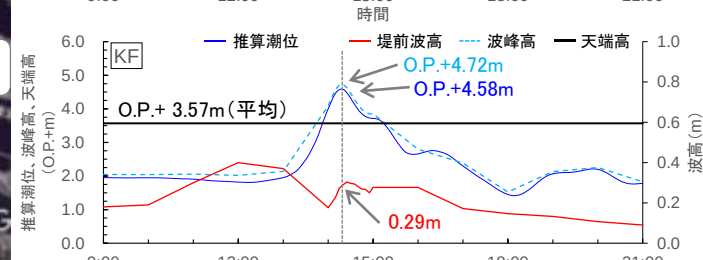
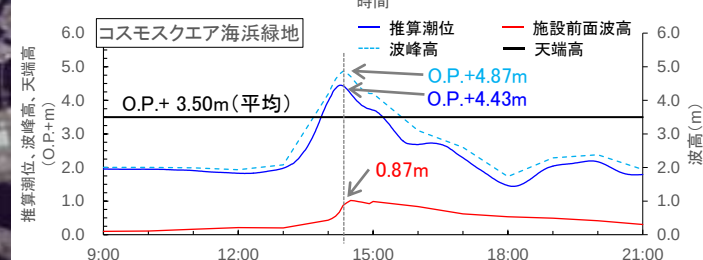
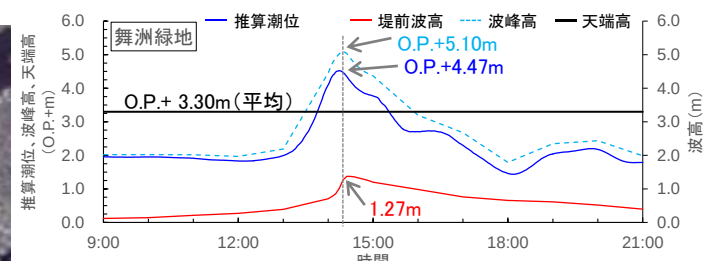
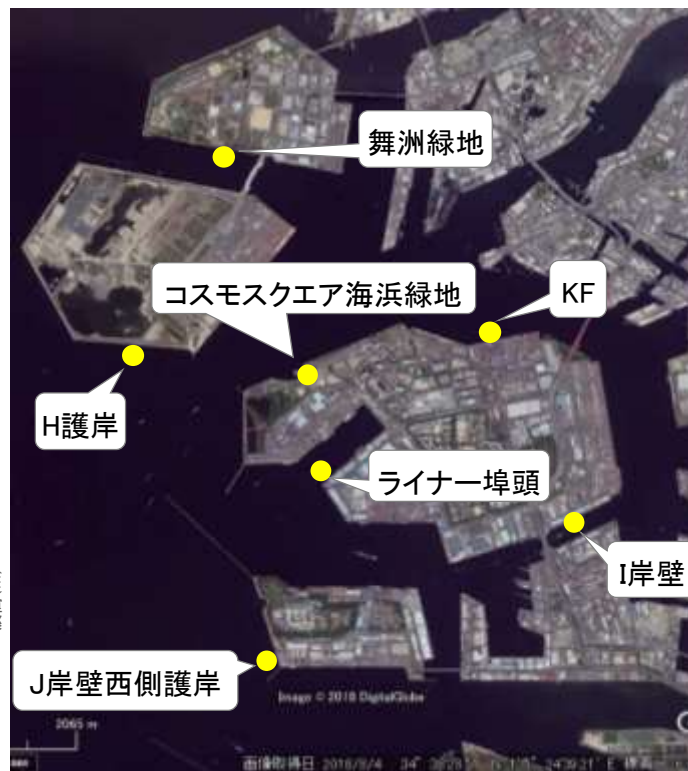
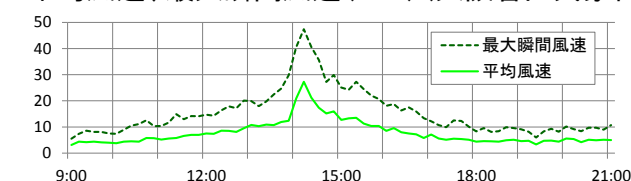
## (2) 潮位・波浪再現シミュレーションにおける施設前面の潮位・波高の変化

- ・南から西向きの波の影響を受けやすいJ岸壁西側護岸や夢洲H護岸の最大波高は5m～6mと比較的高く、防波堤背後のライナー埠頭・I岸壁・国際フェリーふ頭(KF)の最大波高は0.4mと比較的小さい。
- ・各地点において、潮位と波高のピーク時間に差が生じている。

■ 海面気圧 (hPa) (大阪管区気象台)



■ 平均風速、最大瞬間風速 (m/s) (大阪管区気象台)



※ 推算潮位: 大阪港での最高潮位観測時の天文潮位に高潮推算において算出した潮位偏差を加えた値

※ 波峰高: 推算潮位+前面波高/2と定義し、浸水高とは異なる。

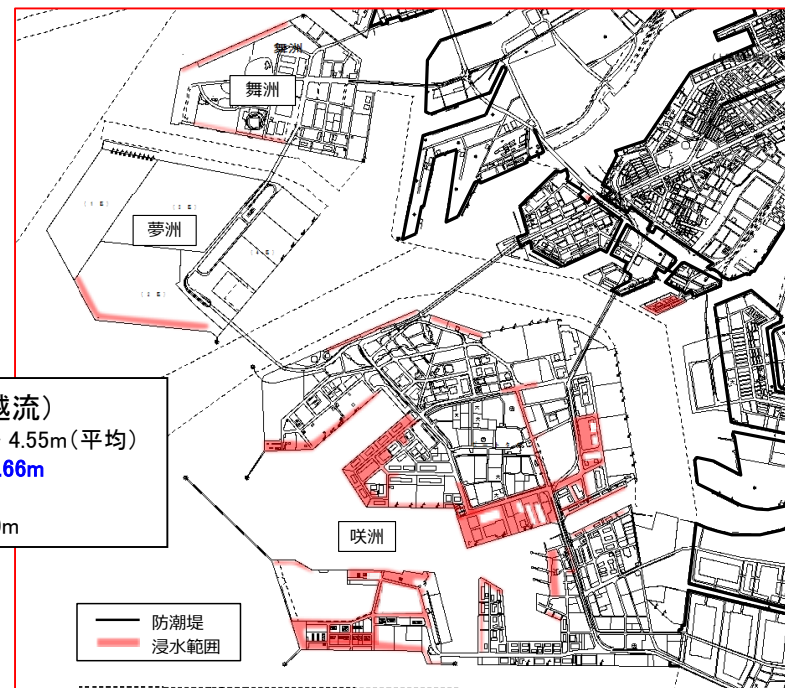
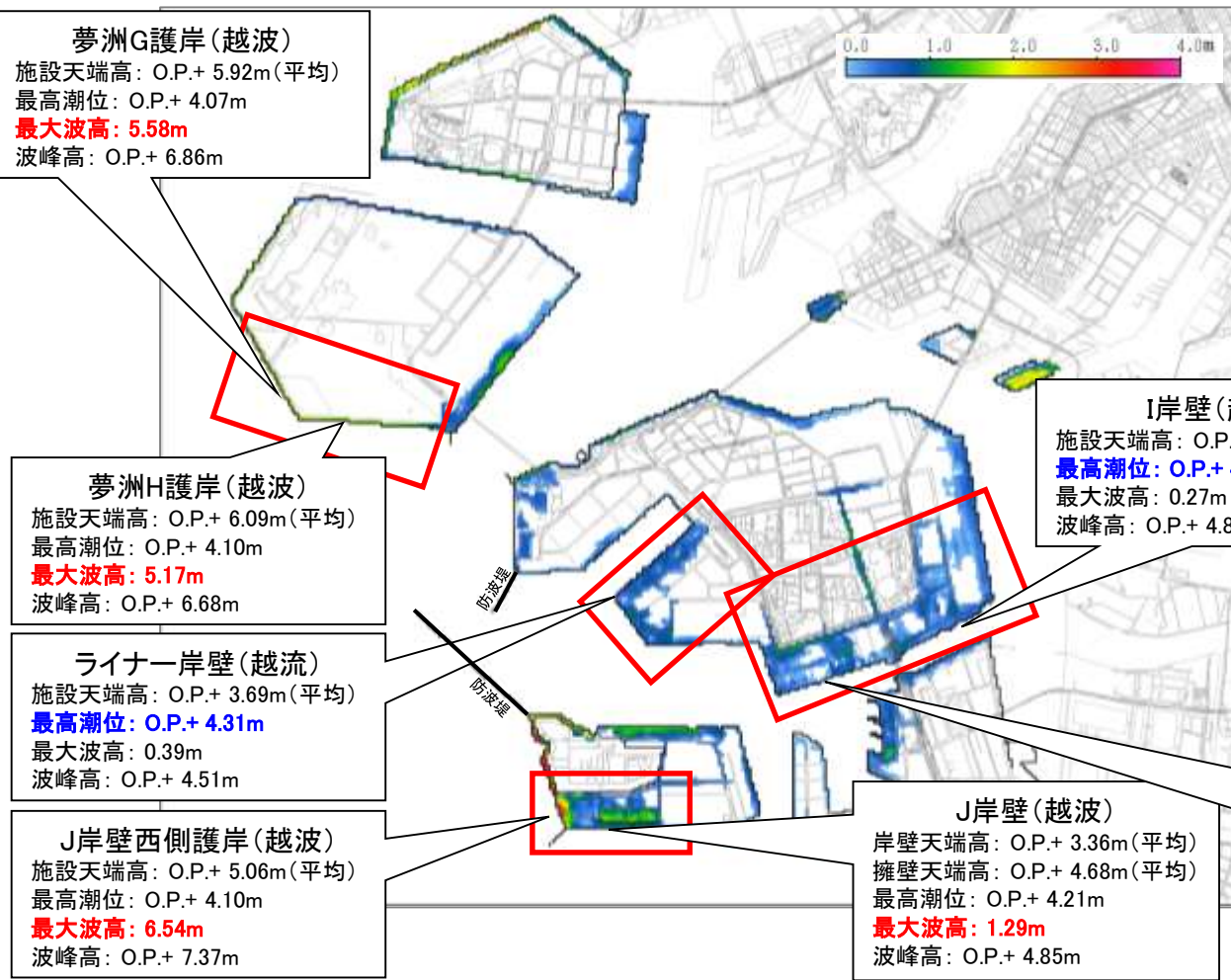
# 4. 平成30年台風第21号による浸水被害原因の検証

## (3) 浸水被害原因の検証結果

- ・防波堤より外側の咲洲のJ岸壁背後では、高波の影響が比較的大きく、越波による浸水が発生するとともに、夢洲の南側でも、護岸直背後の地盤が低いエリアにおいて、越波による浸水が発生したものと推定される。
- ・防波堤より内側のライナー埠頭や南港大橋北側周辺では、開口部からの波の影響は小さいものの、台風の吸い上げ・吹き寄せによる潮位の上昇に伴い、施設天端高が低い施設において、越流による浸水が発生したものと推定される。

浸水被害箇所の波浪・浸水再現シミュレーション結果

埋立地の浸水範囲(関係者への聞き取り調査結果等)



※浸水範囲は台風通過後の現地写真や関係者への聞き取り結果をもとに港湾局で想定したもの





# 5. 台風第21号による被害をふまえた対策の考え方 ～防護対象・防護水準～

## (1) 防護対象

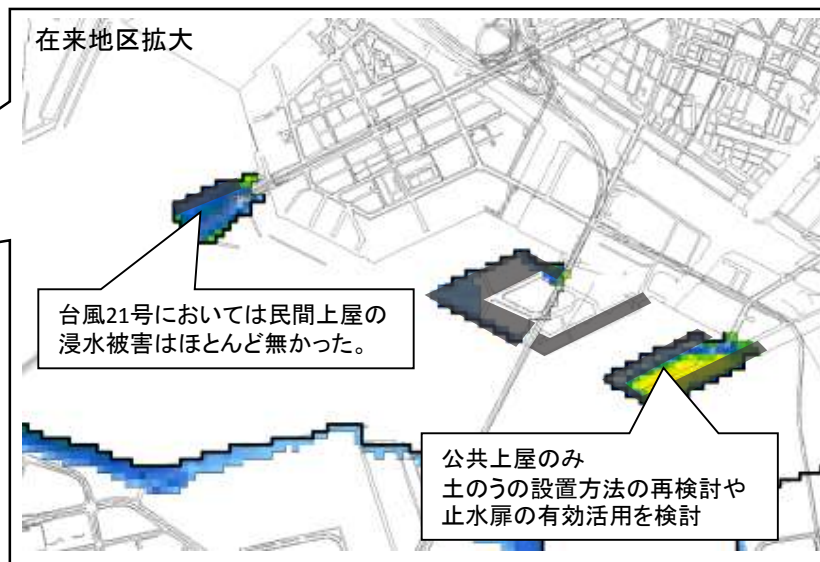
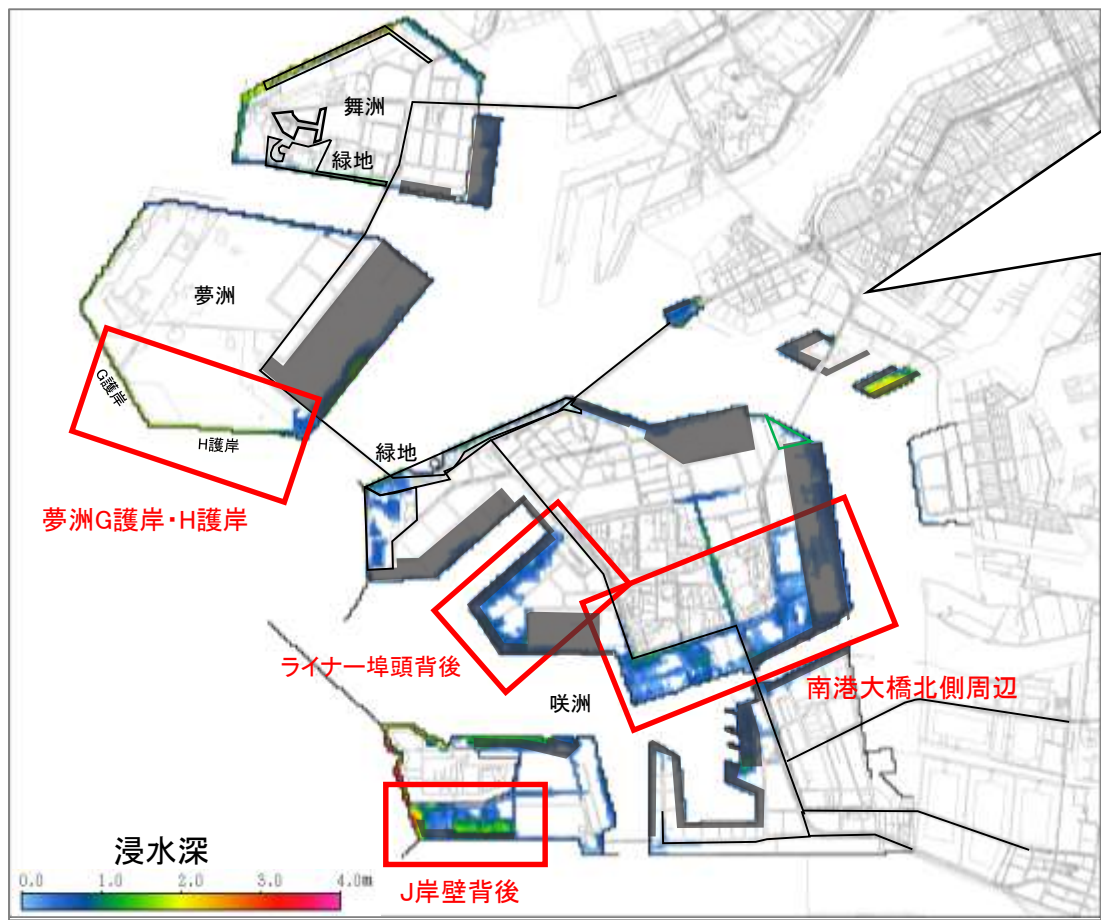
・埠頭用地背後等で台風第21号により大きな浸水被害を受けた民間倉庫等が立地するエリアと幹線道路を防護対象とするとともに、国際観光拠点の形成をめざす夢洲(2区・3区)の南西側護岸(G護岸)・南側護岸(H護岸)の背後の盛土のり面についても、台風第21号により一部が削られたことから、盛土のり面の補強を検討する。

→防護対象エリア: J岸壁背後、ライナー埠頭背後、南港大橋北側周辺、夢洲G護岸・H護岸背後

・港湾荷役に支障とならないよう施設天端高を低く設定した埠頭用地や市民が海に親しむ目的で水際線に配置した親水緑地は防護対象から除くものの、親水緑地の復旧にあたっては、コスモスクエア海浜緑地のブロック舗装の一部をコンクリート化するなど、できるかぎり構造の強化を図る。

## (2) 防護水準

大阪港での既往最高潮位を観測した台風第21号と同様の高潮・高波が発生しても浸水しないよう、対策を検討する。



### 凡 例

- 埠頭用地
- 緑地
- 緊急交通路

5. 台風第21号による被害をふまえた対策の考え方（案） ～防護高さの設定～

(3) 設計潮位・波高

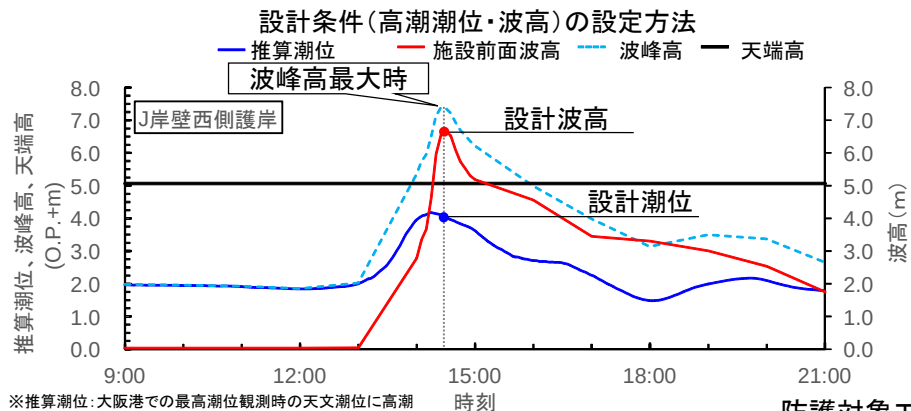
・台風第21号の再現シミュレーション結果(潮位・波高)に基づき、防護対象エリアの各施設(例: J岸壁背後であればJ岸壁背後及びJ岸壁西側護岸の2つ施設)ごとに、最も波峰高(潮位+波高×1/2)が大きくなる位置・時間の潮位、波高を対策の設計条件とする。

(4) 防護高さの設定

・「海岸保全施設の技術上の基準・同解説(平成30年8月)」(以下、技術基準と表記)に基づき、台風第21号と同様の高潮・高波発生時の各施設の越波流量が、「背後地の重要度からみた許容越波流量」以下となるよう、対策施設の高さ(防護高さ)を設定する。

・民間倉庫等が立地するJ岸壁背後・ライナー埠頭背後、民間倉庫等・幹線道路が立地する南港大橋北側周辺、国際観光拠点の形成を目指す夢洲(2区・3区)のG護岸・H護岸背後については、対策施設の背後に人家・公共施設等が密集していないことから、ここでは、技術基準上の「その他の重要な地区」に区分し、許容越波流量を0.02(m³/s/m)程度を想定して対策を検討する。

なお、各エリアで定める許容越波流量については、他都市における許容越波流量の設定の事例等も考慮して、今後検討を深める必要がある。



背後地の重要度からみた許容越波流量(m³/s/m)

| 地 区                                             | 許容越波流量※   |
|-------------------------------------------------|-----------|
| 背後に人家、公共施設等が密集しており、特に越波・しぶき等の侵入により重大な被害が予想される地区 | 0.01程度    |
| その他の重要な地区                                       | 0.02程度    |
| その他の地区                                          | 0.02～0.06 |

※海岸保全施設の技術上の基準・同解説 平成30年8月

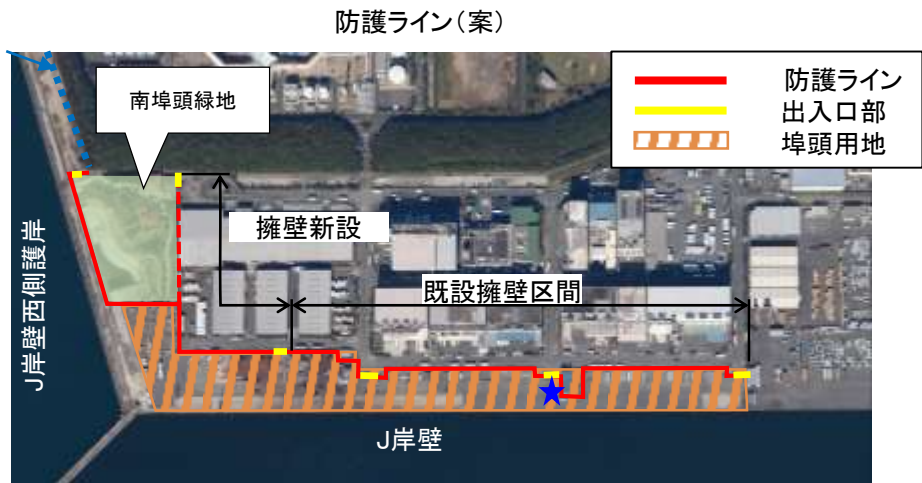
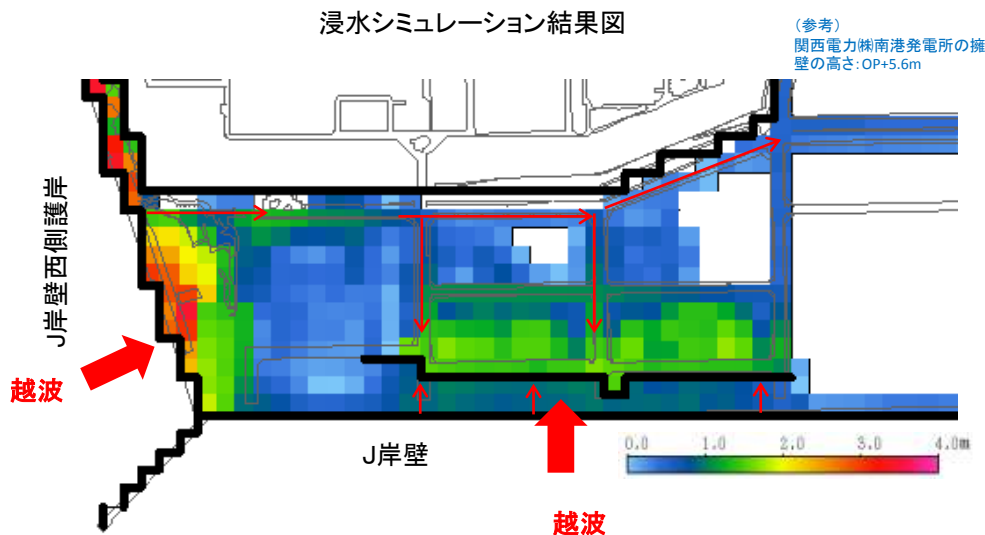
防護対象エリアの設計条件(まとめ)

| 防護対象エリア   | 施設名     | 設計潮位(OP+ m) | 設計波高(m) | (参考)波峰(OP+ m) | 許容越波流量(m³/s/m) |
|-----------|---------|-------------|---------|---------------|----------------|
| J岸壁背後     | J岸壁     | 4.21        | 1.29    | 4.85          | 0.02程度         |
|           | J岸壁西側護岸 | 4.10        | 6.54    | 7.37          |                |
| ライナー埠頭背後  | ライナー埠頭  | 4.31        | 0.39    | 4.51          |                |
| 南港大橋北側周辺  | 護岸      | 4.35        | 0.72    | 4.71          |                |
|           | 民間岸壁    | 4.38        | 0.51    | 4.63          |                |
|           | I岸壁     | 4.76        | 0.45    | 4.99          |                |
| 夢洲G・H護岸背後 | G護岸     | 4.07        | 5.58    | 6.86          |                |
|           | H護岸     | 4.10        | 4.82    | 6.51          |                |

# 6. 防護対象エリアの対策案【J岸壁背後】

## (1) 防護ラインの設定

J岸壁側及びJ岸壁西側護岸側からの越波による民間倉庫等の浸水を防ぐため、J岸壁と背後道路の境界に設置された既設擁壁及びJ岸壁西側護岸等を防護ラインとする。



★ 痕跡調査結果(土木学会)  
OP+4.80m (防潮堤より海側にある建物内の浸水痕)  
(信頼度A 痕跡明瞭)

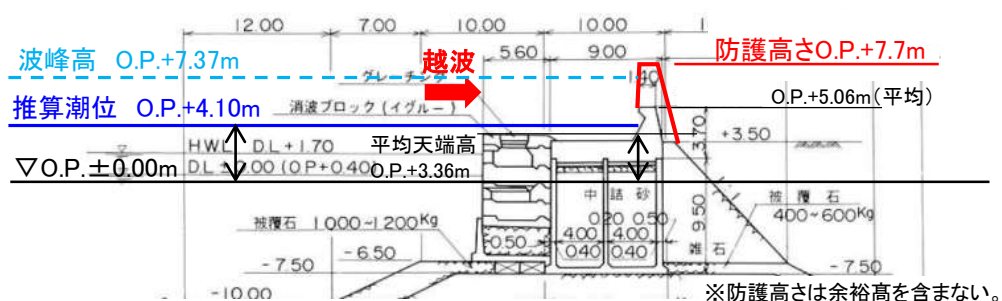
## (2) 対策案

防護ライン延長 約1.2km

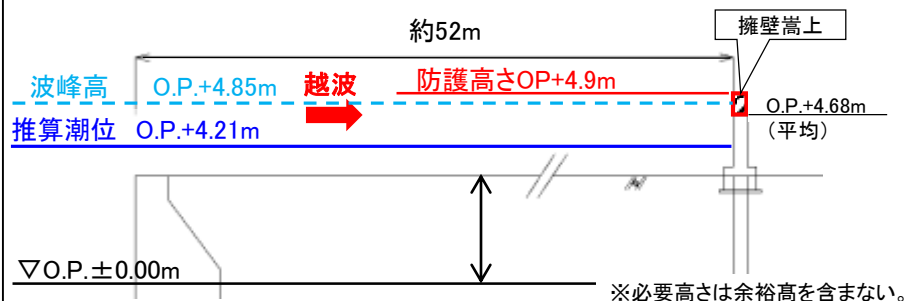
J岸壁西側護岸の嵩上げ及びJ岸壁背後の既設擁壁及び角谷としゲートの嵩上げを行う。

【対策概要】既設擁壁嵩上 0.6km、擁壁新設 0.5km、角谷としゲートの嵩上げ 3箇所、ゲート新設2箇所

### J岸壁西側護岸



### J岸壁背後



課題 : J岸壁西側護岸前面の波高は6.5m超と大きいため、水際線で防護する場合既設護岸の3m近い嵩上げが必要となることから、南埠頭緑地の今後の土地利用計画を踏まえつつ、防護ラインを陸側にセットバックすることも含め検討する必要がある。



# 6. 防護対象エリアの対策案【ライナー埠頭背後】

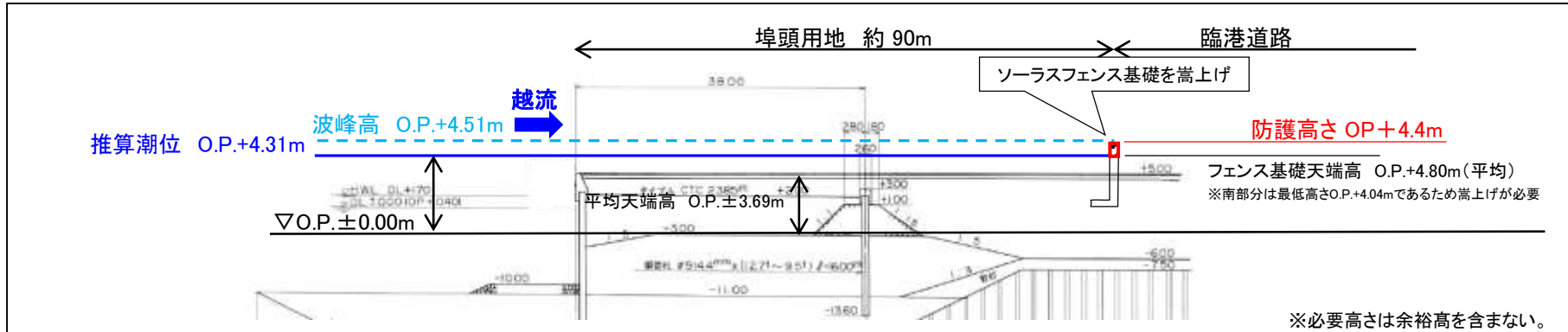
## (1) 防護ラインの設定

・ライナー埠頭側からの越流による埠頭背後の民間倉庫等の浸水を防ぐため、埠頭と背後道路の境界を防護ラインとする。



## (2) 対策案

・既設のフェンス基礎が防護高さを満たす区間は同基礎を対策施設として活用し、満たさない区間はフェンス基礎の嵩上げを行う。  
・フェンス基礎がないライナー埠頭の出入口(16箇所)には、ゲートの設置等を検討する。  
【対策概要】擁壁新設 0.2km、フェンス基礎嵩上げ 0.2km、ゲート新設 16箇所



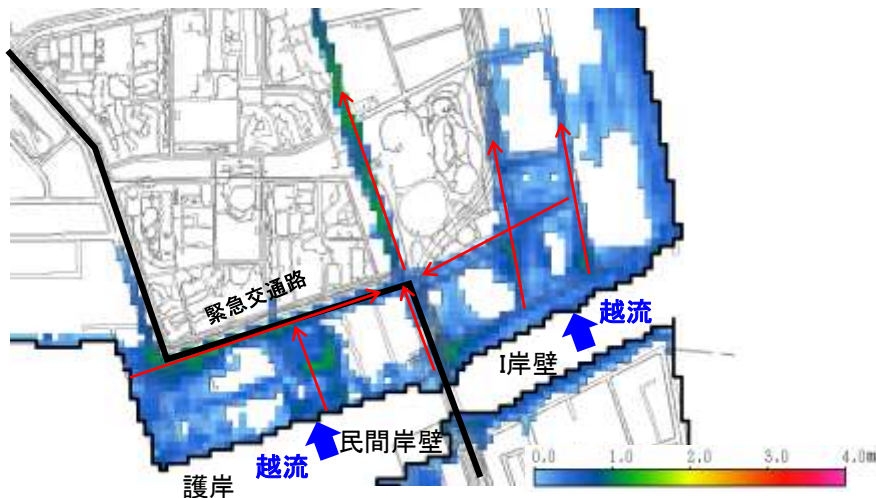
課題:ライナー埠頭は民間所有のため、対策施設とする既設フェンス基礎嵩上げ分の財産区分・維持管理、ならびにゲートの運用等について協議する必要がある。

# 6. 防護対象エリアの対策案【南港大橋北側周辺】

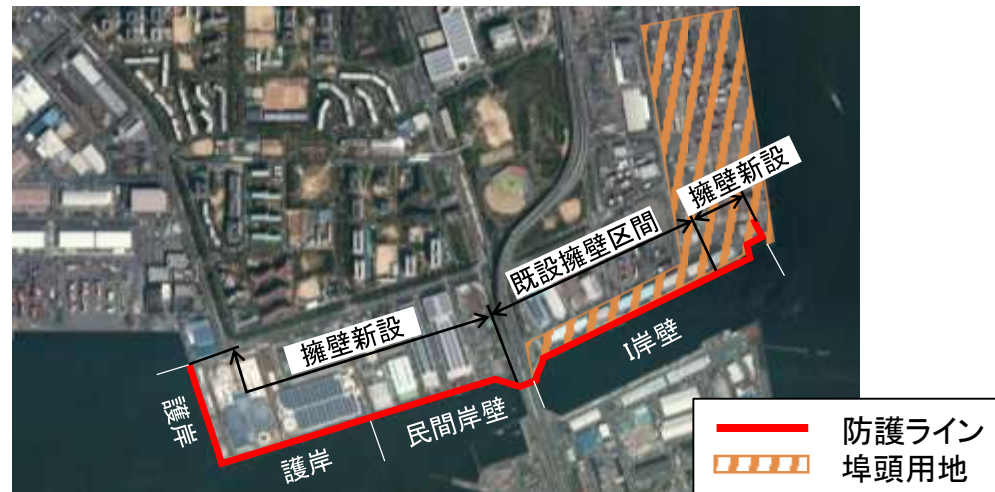
## (1) 防護ラインの設定

護岸や岸壁からの越流による民間倉庫や幹線道路等の浸水を防ぐため、護岸・民間岸壁の水際線ならびに、I岸壁では岸壁直背後に津波対策として設置されている擁壁位置を防護ラインとする。

浸水シミュレーション結果



防護ライン(案)



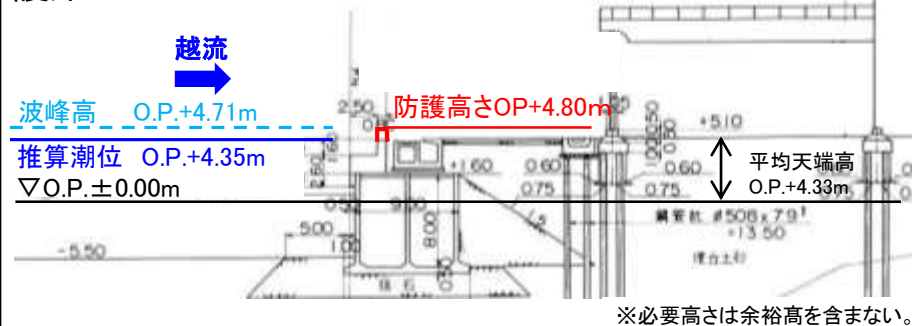
## (2) 対策案

護岸及び民間岸壁に新たな擁壁を設置するとともに、I岸壁背後では既設擁壁の嵩上げを行う。

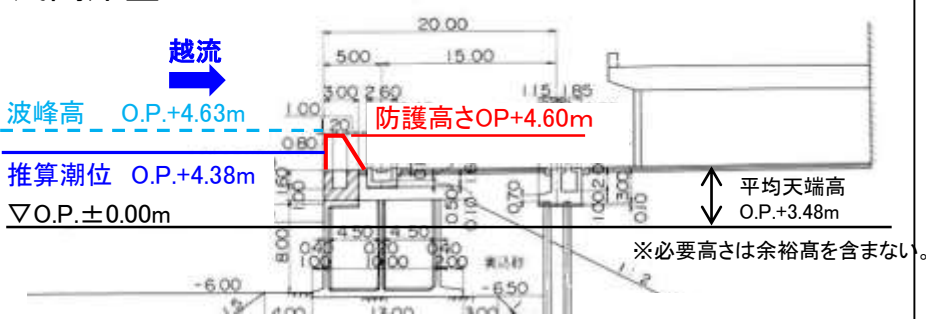
【対策概要】擁壁新設 1.8km、既設擁壁嵩上げ 0.7km

防護ライン延長 約2.5km

護岸

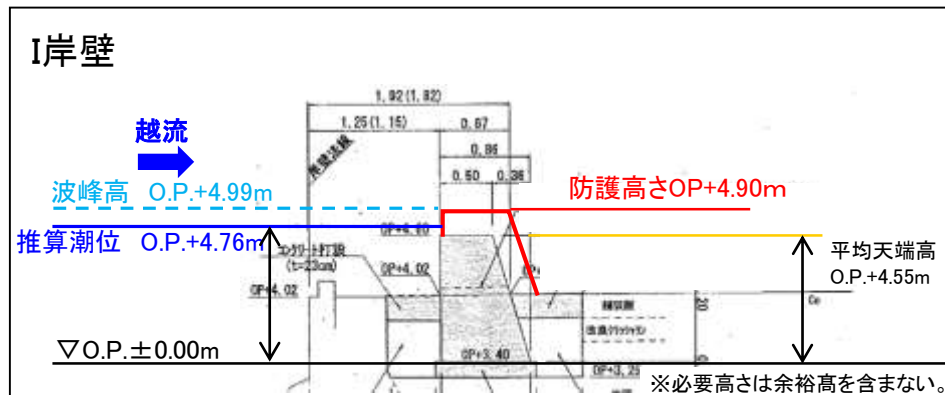


民間岸壁



※必要高さは余裕高を含まない。

## 6. 防護対象エリアの対策案 【南港大橋北側周辺】



課題：水際線への擁壁設置、既設擁壁のかさ上げについては、岸壁利用者等と協議をする必要がある。



# 6. 防護対象エリアの対策案【夢洲G護岸・H護岸背後】

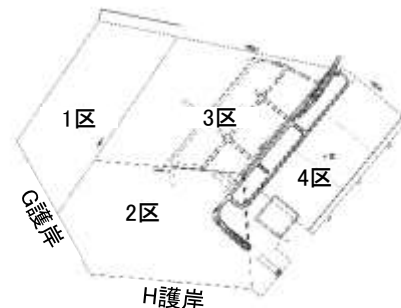
## (1)被害原因の検証

- ・施設前面波高が大きい夢洲G護岸では、台風第21号による越波が施設前面波高が最大となる時間の前後合わせて約1000秒間(17分間)において、のり面保護が施されていない盛土の中腹部まで30回程度遡上した。
- ・のり面の土砂の移動限界せん断力を上回る底面せん断力が発生したため、盛土のり面の洗掘を生じたと想定される。

■断面2次元の数値波動水路(CADMAS-SURF/2D)の計算条件及び結果(越波流量)

| 断面    | 上部工高さ<br>(OP+m) | 条件        | 潮位<br>(OP+m) | 波高<br>(m) | 周期<br>(s) | 越波流量<br>(m <sup>3</sup> /m/s) |
|-------|-----------------|-----------|--------------|-----------|-----------|-------------------------------|
| G護岸前面 | 5.93            | 施設前面波高最大時 | 4.07         | 5.58      | 9.3       | 0.0141                        |
|       |                 | 高潮潮位最大時   | 4.23         | 3.45      | 8.4       | 0.00001                       |
| H護岸前面 | 5.96            | 施設前面波高最大時 | 4.15         | 4.82      | 9.3       | 0.0067                        |
|       |                 | 高潮潮位最大時   | 4.28         | 3.53      | 8.4       | 越波なし                          |

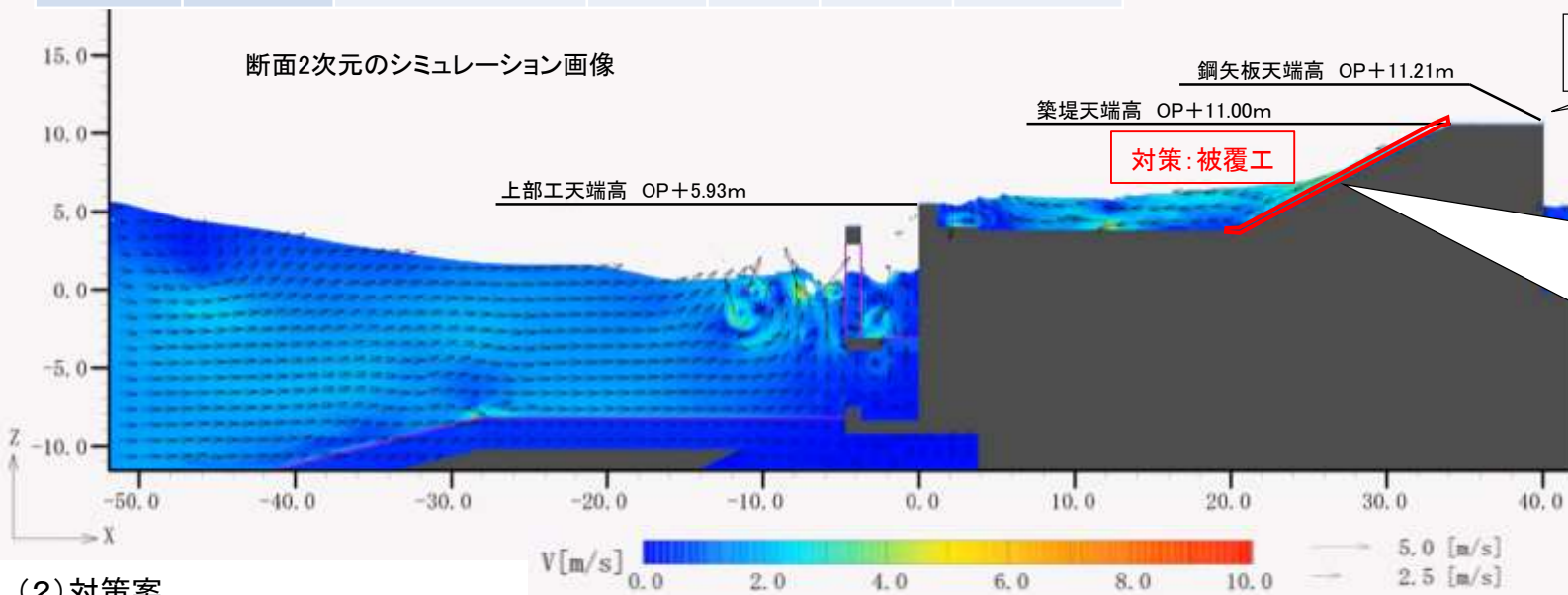
夢洲(位置図)



夢洲G護岸背後 盛土の法面洗掘

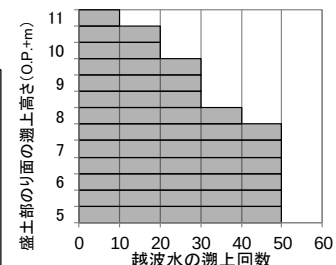


断面2次元のシミュレーション画像



<越波流量>  
0.0141m<sup>3</sup>/s/m

盛土の中腹部まで30回程度  
越波水が遡上



## (2)対策案

- ・越波の遡上により盛土の一部が削られたが、土地利用が行われる盛土背後への越波流量は、G護岸背後(施設前面波高最大時)で0.0141(m<sup>3</sup>/s/m)、H護岸背後(施設前面波高最大時)で0.0067(m<sup>3</sup>/s/m)で、許容越波流量0.02m<sup>3</sup>/s/m以下とする場合は、盛土天端高の嵩上げは不要であるが、越波の遡上による盛土のり面のせん断に耐えられるよう、盛土のり面の被覆工を行う。

## 7. 次年度の検討内容（予定）

- 埋立地の高潮対策については、本検討に加え、台風第21号を上回る規模の台風（伊勢湾台風級）が来襲する場合の浸水想定を行い、これらの結果をふまえ、効果的な高潮対策を検討していく。
- 対策の実施にあたっては、地盤の沈下等を勘案し施工高さを決定する。

※対策内容決定にあたっては、岸壁利用者や埠頭所有者と協議する必要がある。

## 8. 平成30年台風第21号被害を踏まえたコンテナ流出対策（1）

### ■被害と経過

平成30年9月 4日 平成30年台風第21号の来襲に伴い、咲洲の埠頭からコンテナ（28個）が流出した。

平成30年9月 5日 国、大阪市、事業者により航路障害物調査を開始し、航路内に確認されたコンテナは、事業者により、

～ 6日 引上げ作業が実施され、安全性が確保された航路から順次、船舶避難体制の解除を行った。

平成30年9月 7日 流出した全てのコンテナ所在を確認し、航路内の安全性が確保されたことから、全区域の第二避難体制（全船舶避難勧告※）を解除した。

（※1,000総トン以上の大型船舶は原則港外避難）

### ■要因分析

岸壁等が浸水した箇所の港湾関係者へヒアリングの結果から、次のことが判明した。

#### ・浸水したがコンテナが流出しなかった要因

重量が重い実入りコンテナや、水際線から離れた比較的地盤が高い場所に蔵置した空コンテナについては、流出しなかった。

#### ・浸水によりコンテナが流出した要因

流出したコンテナは、水際線近くに蔵置され浸水深が深かった空コンテナであった。

なお、流出したコンテナの一部においては、固縛用ベルトでコンテナ同士を固縛していたが浸水により流出した。



## 8. 平成30年台風第21号被害を踏まえたコンテナ流出対策（2）

### ■コンテナ流出対策

台風によるコンテナ流出防止対策については、地盤が高い場所へのコンテナの移動や固縛などの事前対策を周知するなど、施設利用者と連携を図り、必要に応じた対策を講じていく。

また、その他の対策として、空コンテナの浮力軽減方策として有効と考えられる扉開放について、施設利用者に提案を行っていく。

さらに、高潮の潮位が岸壁高さを超えるような規模の台風来襲時には、事前対策が適切に講じられているか施設管理者が確認を行い、十分でない場合は要請を行う。

一方、コンテナが流出した場合は、大阪市等の行政機関と事業者が協力のもと、流出コンテナの調査を行う。

また、流出したコンテナの調査とともに、引き上げについて、原因者不明や、事業者による引き上げ手配が困難な場合も想定されることから、大阪市が、災害時の応急対策についての協定を締結している協力団体に要請することにより、速やかな航路啓開を行える体制を確保しておく。