

第2回 大阪湾港湾等における高潮対策検討委員会 (神戸港部会)

日時：平成30年12月4日(火)
10時～12時
場所：神戸市役所1号館14階
大会議室

議 事 次 第

1. 開会

2. 議事

(1) 神戸港における波浪の再現等

(2) 今後の進め方

(参考) 平成30年台風第21号の気象・海象の状況について

3. 閉会

配布資料

委員名簿、配席図

資料-1 第1回部会の主な発言内容

資料-2 台風20号及び21号による神戸港の波浪について

資料-3 台風21号による浸水のメカニズム

資料-4 今後の進め方

資料-5 平成30年台風第21号の気象・海象の状況について

大阪湾港湾等における高潮対策検討委員会

【神戸港部会】

出席者名簿

区分	氏名	所属
委員長	青木 伸一	大阪大学大学院工学研究科 教授
委員	部田 安富	気象庁 神戸地方気象台 観測予報管理官
"	國田 淳	国土交通省 国土技術政策総合研究所 沿岸海洋・防災研究部長
	(代理) 本多 和彦	国土交通省 国土技術政策総合研究所 沿岸海洋・防災研究部 沿岸防災研究室 主任研究官
"	河合 弘泰	国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所 海洋情報・津波研究領域長
"	平井 洋次	国土交通省 近畿地方整備局 港湾空港部 港湾空港企画官
"	西森 正至	神戸市 みなと総局 海岸防災部長
オブザーバー	大阪湾広域臨海環境整備センター	
"	(一社) 日本埋立浚渫協会	

第1回 大阪湾港湾等における高潮対策検討委員会 神戸港部会

【主な発言内容】

【神戸港での津波、高潮対策事業の概要、整備状況について】

- ・台風 21 号の潮位は想定範囲内だが、波浪の影響が想定以上と思われる。
- ・神戸市では平成 27 年度から L2 津波対策で既存海岸保全施設の嵩上げ等を実施しており、台風 21 号の高潮に効果を発揮した箇所は多く、特に東部エリアでは顕著
- ・親会において、東灘区の潮位が中央区より 50cm も高い報告があった。
- ・50cm もの潮位差は、現状の天端高の設定においては考慮されていない。

【台風 20 号、21 号による神戸港の被害】

- ・台風 21 号では特に東部地区で東風による被害が多く目立った。一方で関空では南西風による浸水被害が発生。同じ大阪湾内のほぼ同じ時間帯で風向きが異なったことが特徴。
- ・台風 21 号は非常に速度が速く、複雑な物理現象が発生していた可能性がある。
- ・六甲アイランドの浸水状況は 20 号と 21 号で異なる。20 号では排水の逆流等が主な浸水の原因だが、21 号は排水の逆流以外に、越流・越波があったと思われる。いずれの原因か、不明である。(他の地域も同様)
- ・六甲アイランドでは多数のコンテナが浸水により大阪湾に流出した。越流がみられたと思われる。
- ・神戸市公表の津波ハザードマップと台風 21 号の浸水状況が非常に似ている。
- ・高潮推算には台風の構造や陸上地形の影響を考慮した風分布を用いることが望ましい。
- ・神戸港沖の観測波浪は 21 号の方が高かったが、須磨海岸では逆だったと推定される。
- ・これまでの市の波浪推算では、西側は SSW の風が吹くため、東側より大きな波浪となるが、21 号台風は一般的な台風とは異なったメカニズムを持つのもかもしれない。

【方針】

- ・台風 21 号による波浪の観測値は、ピーク時の波向が分からず、20 分間の波形による統計値にはバラツキもある。
- ・台風 21 号の風向き等を考慮すると、大阪湾奥から潮位が高くなる傾向。したがって、潮位のピーク時間が神戸港でも東側と西側では異なった可能性がある。
- ・起こった現象がどう被害に結びついたかを分析し、効果的な対策につなげることが大切。

台風 20 号及び 21 号による神戸港の波浪について (暫定版)

波浪推算の前提

波浪推算の入力条件（入力風）について、国（近畿地方整備局）が再検討を行っている。今後、国が示す条件を受け再度推算するため、本資料は暫定版として取り扱う。

1. 計算条件

(1) 計算期間

台風が発生してから通過するまでの間

台風 20 号	8 月 16 日～8 月 24 日
台風 21 号	8 月 28 日～9 月 6 日

(2) 入力風

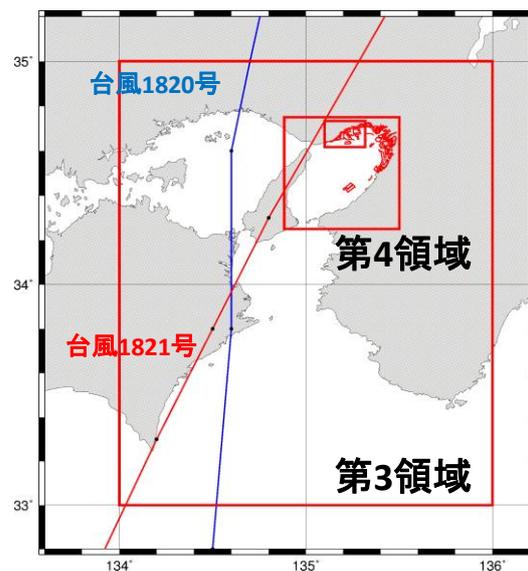
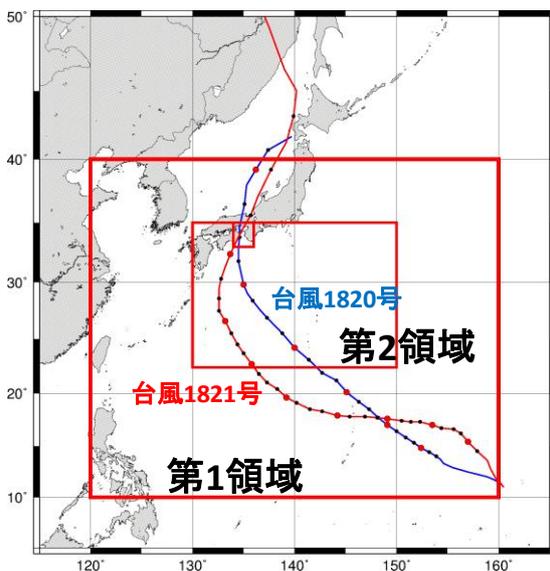
大気の実況監視を目的として、1 日 24 回（毎時）気象庁から配信されているデータ（毎時大気解析値）を使用する。

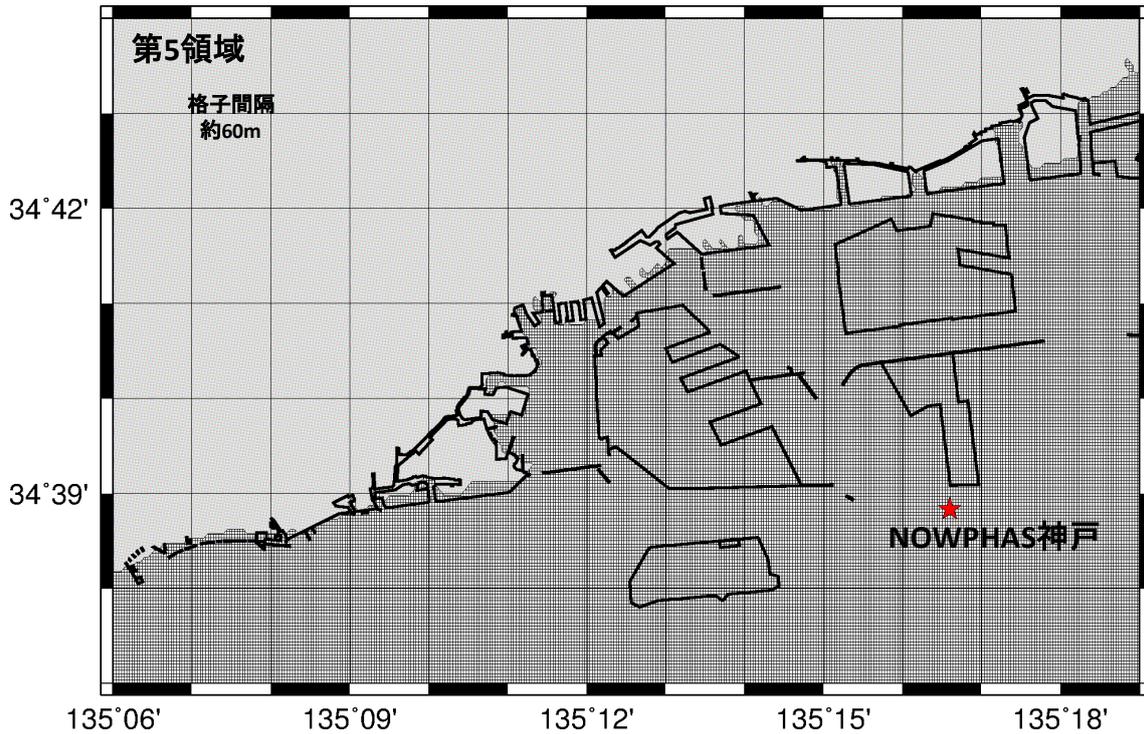
(3) 波浪推算計算

海域の風のデータから波浪を推定する方法として、一般的に用いられているスペクトル法（コンピュータを使用した数値計算によって推算）により実施する。

(4) 格子間隔

台風の発生地点を含む領域（第 1 領域）から、神戸港を対象とする領域（第 5 領域）まで 5 段階の領域を設定し、波浪推算を実施する。





※) NOWPHAS 神戸 国土交通省が運用する波浪観測点 (波高、周期、波向)

項目	計算条件等				
計算領域	第1領域	第2領域	第3領域	第4領域	第5領域
格子間隔	約 20km	約 10km	約 1.8km	約 300m	約 60m

2. 再現計算結果 (暫定版)

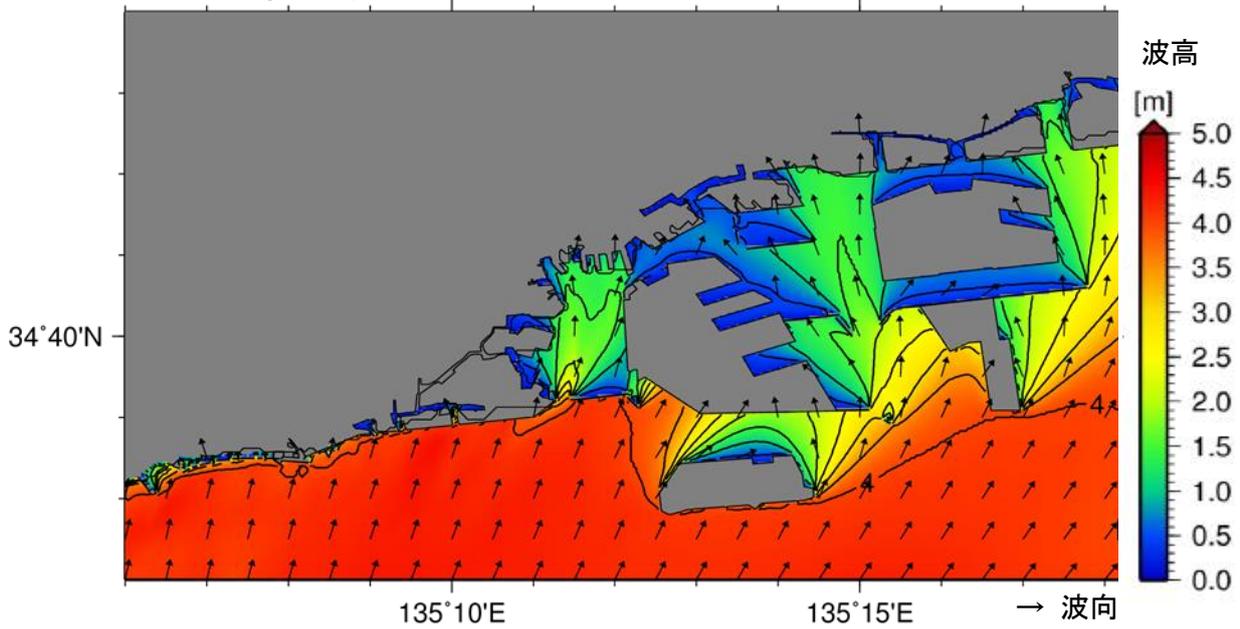
台風 20 号及び台風 21 号の波浪推算結果 (暫定版) を次頁に示す。

台風 20 号では、港全域に南～南西方向から高い波浪が来襲しており、須磨海岸～長田港にかけての外郭施設の被災や、六甲南地区・フェニックスの被災の要因となったと考えられる。

台風 21 号では、波浪は台風 20 号と同等程度であるが、神戸港の既往最大潮位を伴い来襲したことから、波浪に加え高潮により神戸港全域、主に東部で大規模な冠水被害が生じたと考えられる。

(1) 台風 20 号

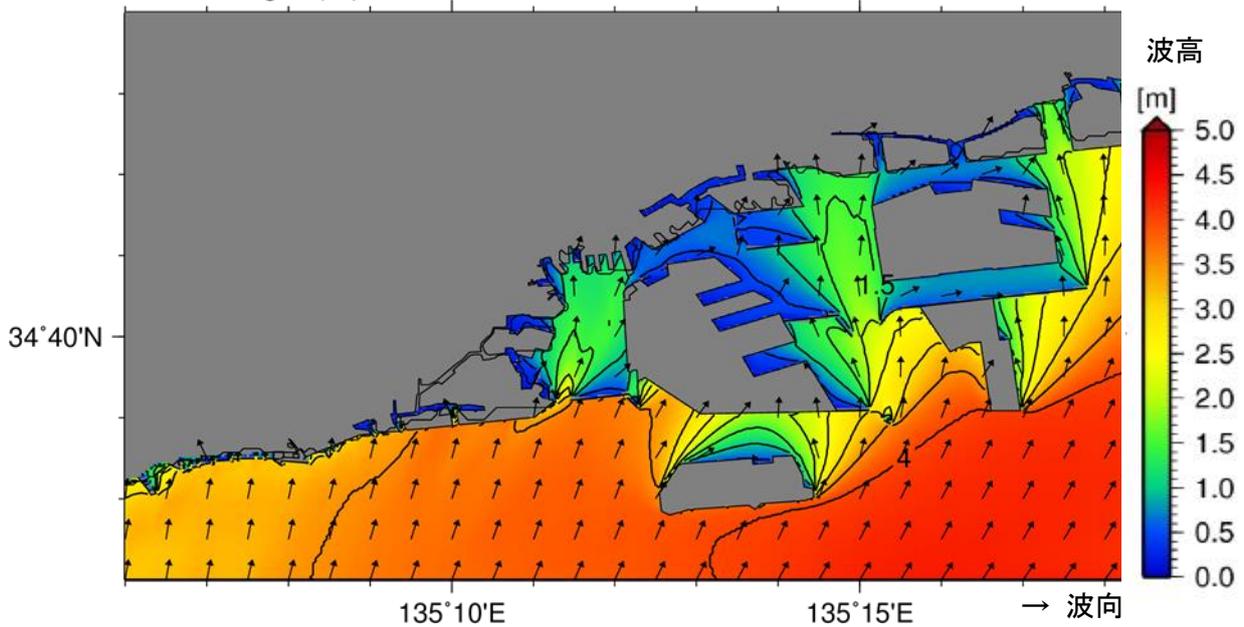
Wave Height (m)



- 南～南西方向から波浪が来襲
- 沖合いで 4m 程度、六甲アイランド周辺では 1m 程度の波浪と推算

(2) 台風 21 号

Wave Height (m)



- 南～南西方向から波浪が来襲
- 神戸港西部は 20 号に比べ低い波浪だが、東部では同程度の波浪
- 沖合いで 4m 程度、六甲アイランド周辺では 1m 程度の波浪と推算

台風 21 号による浸水のメカニズム

(暫定版)

波浪推算の前提

高潮シミュレーションの前提となる入力風・波浪推算について、再検討を行っているため、本資料は現時点の暫定版として取り扱う。

1. 計算条件

(1) 計算期間

台風 21 号が接近した 2 日間 (9 月 4 日～9 月 5 日)

(2) 計算条件

①入力風

大気の実況監視を目的として、1 日 24 回 (毎時) 気象庁から配信されているデータ (毎時大気解析値) を使用した。

②潮位

当日の天文潮位を基準とする (観測値と推算値とを比較し補正)

③波浪による潮位上昇

波浪推算から得られる波浪の影響を考慮

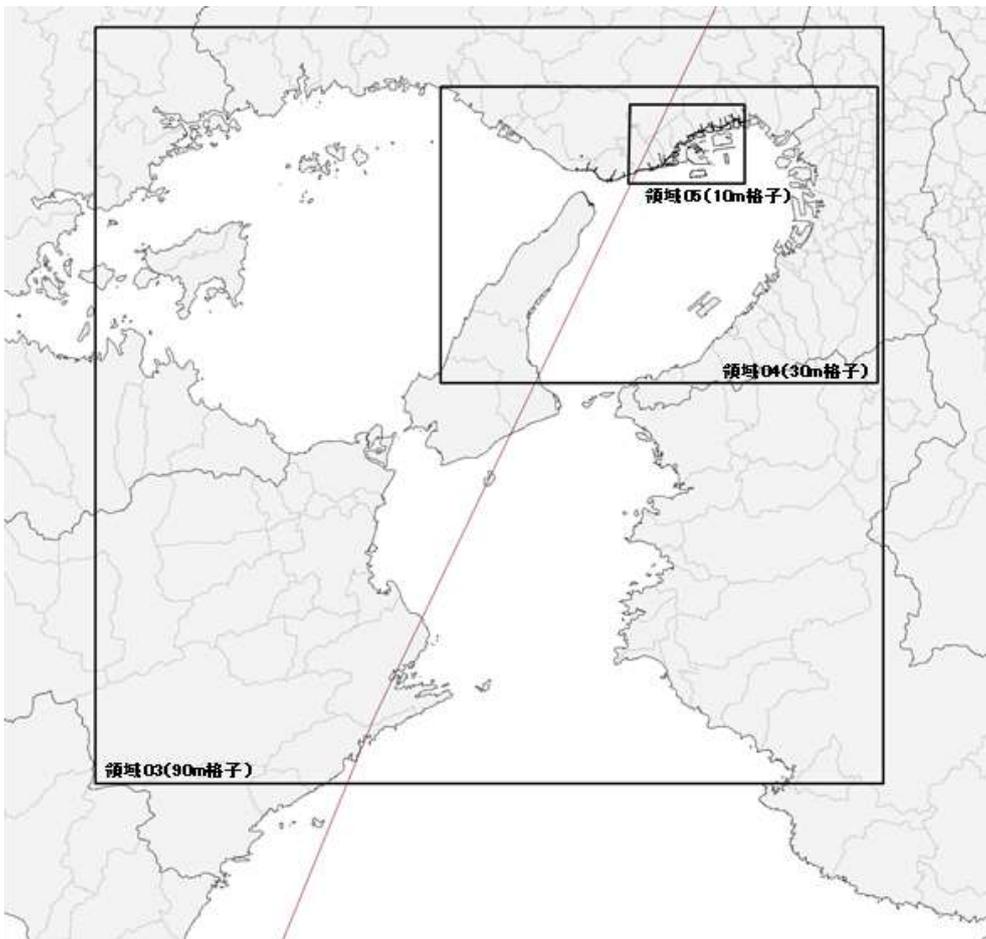
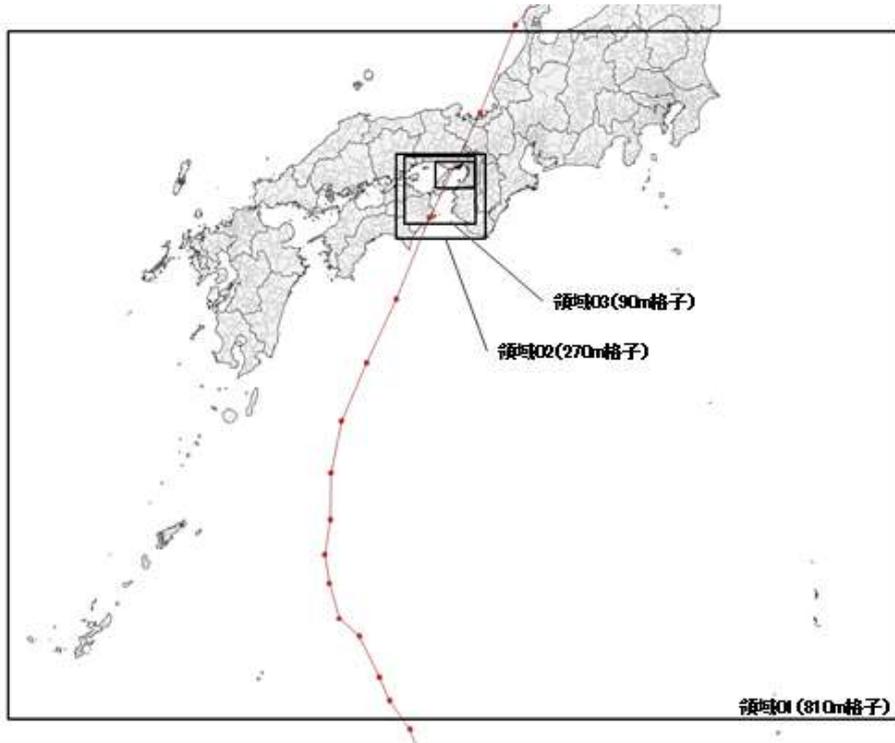
(3) 高潮推算計算

国が定める“高潮浸水想定区域図作成の手引き (平成 27 年 7 月)”にもとづき、気圧の低下や水表面に働く風等の効果を考慮し、計算を実施した。

(4) 格子間隔

計算を開始する太平洋を広く含む領域 (第 1 領域) から、神戸港を対象とする領域 (第 5 領域) まで 5 段階の領域を設定し、高潮推算を実施した。

項目	計算条件等				
計算領域	第 1 領域	第 2 領域	第 3 領域	第 4 領域	第 5 領域
格子間隔	約 810m	約 270m	約 90m	約 30m	約 10m



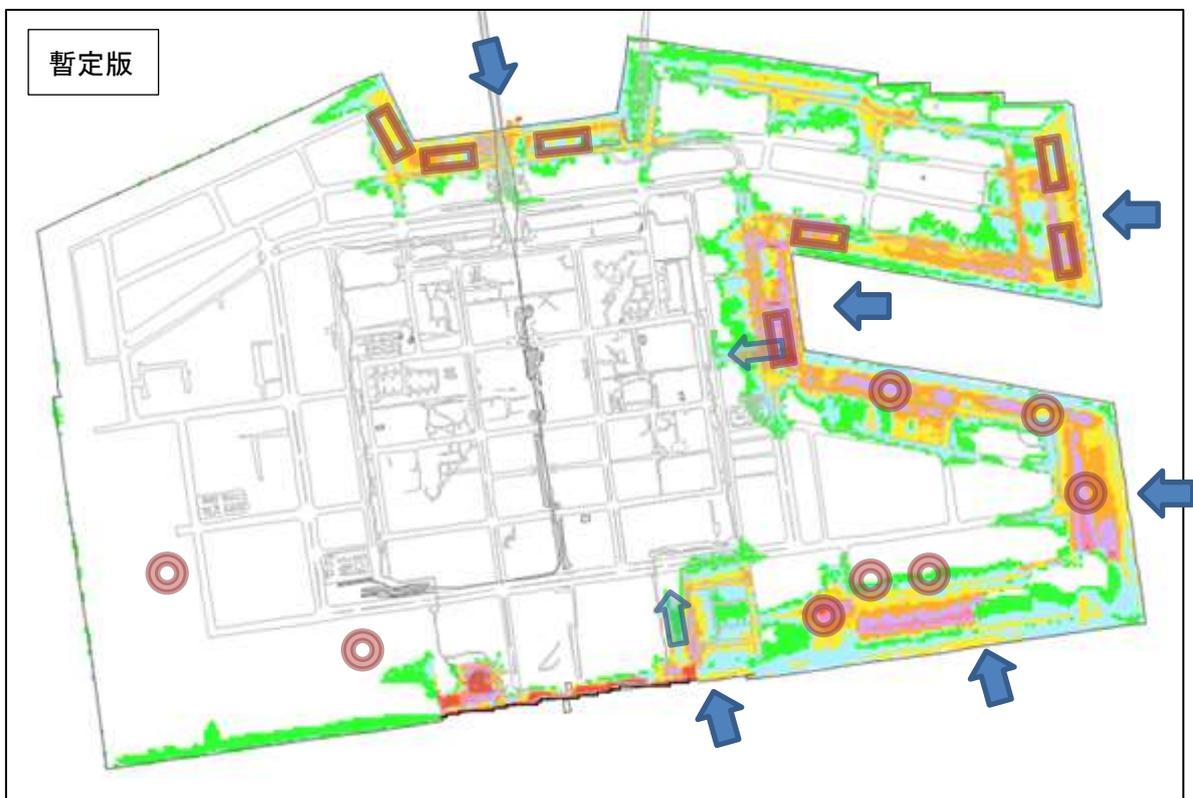
2. 再現計算結果（暫定版）

〔六甲アイランド〕

- ・六甲アイランド東部で顕著な浸水被害が発生

（次頁に浸水の時系列を記載）

- 東側：全面から浸水。大規模な浸水被害が発生。電源施設、上屋等でも大きな冠水被害（概ね浸水推定域と合致）
- コンテナターミナル：主に南面から浸水。比較的地盤の高い区域を避け、西側に浸水区域が広がる
- 北側物揚場：全面から浸水、背後道路まで浸水が広がる
- 消防署前道路：南側の地盤の低いところから浸水が広がる
- 都市機能用地：東側から浸水した海水が広がる



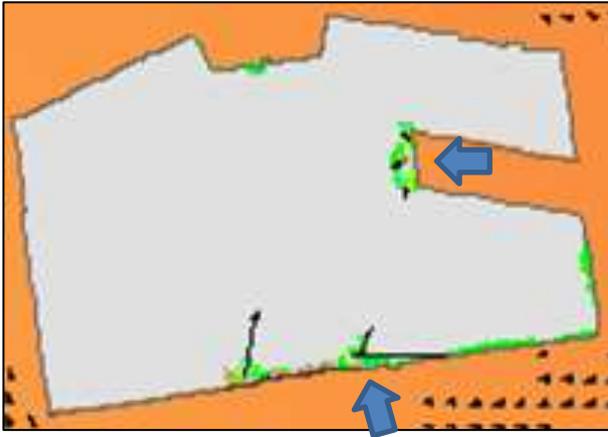
※再検討される風等の条件を踏まえ再計算を実施

被害凡例：◎電源施設、□上屋施設（公共）

凡例：浸水深	
■	1.50 m 以上 ~
■	1.25 m 以上 ~ 1.50 m 未満
■	1.00 m 以上 ~ 1.25 m 未満
■	0.75 m 以上 ~ 1.00 m 未満
■	0.50 m 以上 ~ 0.75 m 未満
■	0.25 m 以上 ~ 0.50 m 未満
■	~ 0.25 m 未満

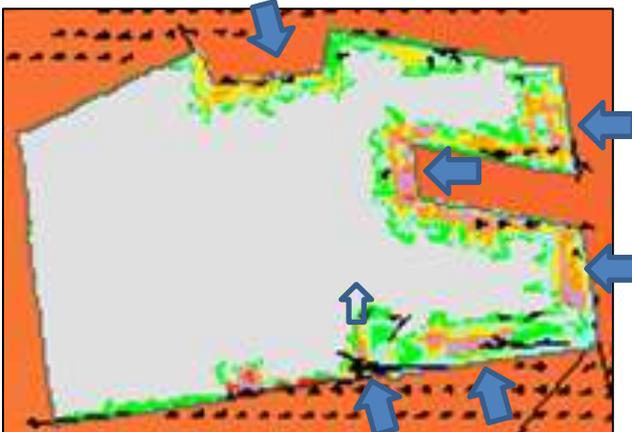
〔浸水時系列（イメージ）〕

9月4日 14:00



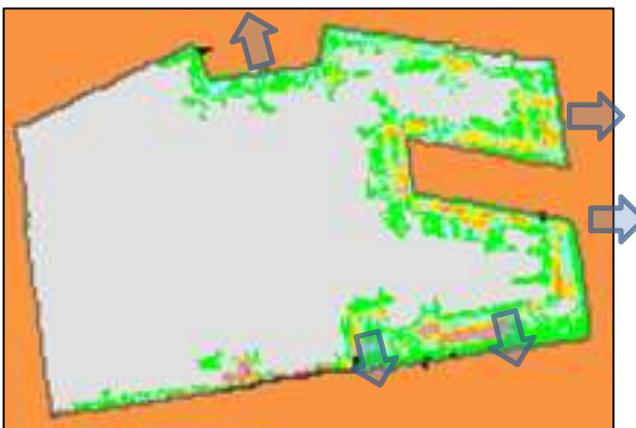
- ・東面から浸水開始
- ・コンテナターミナルの南面からも浸水開始

9月4日 14:30



- ・浸水域が概ね最大となる
- ・東側全域で浸水域が拡大
- ・南側からの浸水も拡大
- ・コンテナターミナル西側の地盤の低いところを通過して海水が北側に流入（消防署方向）
- ・北側物揚場の浸水域が拡大

9月4日 15:00



- ・浸水域が徐々に縮小

今後の進め方（案）

1. 被災原因の検証

（１）被災状況の整理

（第１回部会）

- ①台風 20 号 主に波浪による公共土木施設の損壊が発生
 - ・フェニックス（越波、冠水、護岸・消波工損壊）
 - ・須磨、長田港（防波堤・消波工損壊、離岸堤損壊、砂浜損壊）
 - ・神戸空港島（東面・護岸被覆石損壊）
- ②台風 21 号 高潮浸水による電気設備の損傷、コンテナ流出等が発生
 - ・六甲アイランド／ポートアイランド東面冠水
（大規模浸水、電気系統破損、上屋損壊、コンテナ流出、火災発生）
 - ・東部工区、兵庫埠頭冠水

（２）波浪推算

（第２回及び３回部会）

- ・神戸港における波浪の再現

（３）高潮浸水シミュレーション

（第２回及び３回部会）

- ・台風 21 号（既往最大潮位）の浸水状況の再現
- ・陸地部の浸水範囲を推算

（４）被災のメカニズム

（第２回及び３回部会）

2. 海岸保全施設の整備効果の検証

（第２回及び３回部会）

3. 外郭港湾施設の復旧方針

再度災害防止に向けた設計条件の見直しの検討

（第３回部会）

4. 人工島（埋立地）における海岸保全のあり方

（１）エリアの設定、保全方針の策定

（第３回部会）

- ・都市機能エリア、緊急輸送通路を最優先に保全
- ・港湾施設の保全のあり方

（２）エリア毎の保全対応方針の検討

（第３回部会）

（３）効果の検証

（第３回部会）

5. その他