

大阪港における高潮対策検討会 とりまとめ(案)

～伊勢湾台風級の高潮・高波に対する浸水対策～

令和2年2月
大阪市港湾局

目次

1. 大阪港における高潮対策検討会の概要
2. 大阪港部会における平成30年台風第21号の再現について
3. 伊勢湾台風級の台風諸元の設定について
4. 伊勢湾台風級の浸水シミュレーション結果について
5. エリア別の防護水準の設定について
6. 施設別防護水準のまとめ
7. 今後の進め方

1 大阪港における高潮対策検討会の概要

1 背景

平成30年台風第21号により、大阪湾内の港湾や沿岸部において、港湾施設等に大きな被害が発生したことから、台風第21号と同程度の台風を念頭に、人命の確保及び施設の被害軽減、物流・生産機能の維持に関する方策を検討するため、近畿地方整備局が中心となり、学識経験者や専門機関などからなる「大阪湾港湾等における高潮対策検討委員会」が設置された。

大阪港においても、大阪港部会を開催し、「大阪湾港湾等における高潮対策検討委員会」における検討結果を踏まえつつ、咲洲や夢洲など埋立地の護岸背後の地盤の低いエリアにおける施設被害や浸水被害について、被害原因を検証し、被害箇所の対策の検討を行なった。

その結果、埋立地の高潮対策については、台風第21号の高潮対策検討結果に加えて、それ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、その結果も踏まえて効果的な高潮対策を検討することになった。

2 実施方針

平成30年台風第21号の被害を受け、開催した大阪湾港湾等における高潮対策検討委員会(大阪港部会)における検討結果と平成30年台風第21号を上回る規模の台風による浸水想定を踏まえた、効果的な高潮対策の検討を行うため、学識経験者や専門機関からなる本検討会を開催する。

3 開催経緯

第1回(令和元年7月25日)

- ・平成30年度大阪港部会の検討結果及び課題について
- ・平成30年台風第21号を上回る規模(伊勢湾台風級)の台風諸元について

第2回(令和元年10月21日)

- ・伊勢湾台風級の浸水シミュレーションの結果について
- ・エリア別の防護水準の検討について

第3回(令和2年2月7日)

- ・伊勢湾台風級の浸水シミュレーション結果を踏まえた対策検討について
- ・対策のとりまとめ

《大阪港における高潮対策検討会の委員構成》

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	弘田 実	気象庁 大阪管区气象台 気象防災部 気象防災情報調整官
	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 港湾空港技術研究所 海洋情報・津波研究領域長
	新村 貴史	国土交通省 近畿地方整備局 港湾空港部 港湾空港企画官
オブザーバー		阪神国際港湾株式会社
		大阪港埠頭株式会社

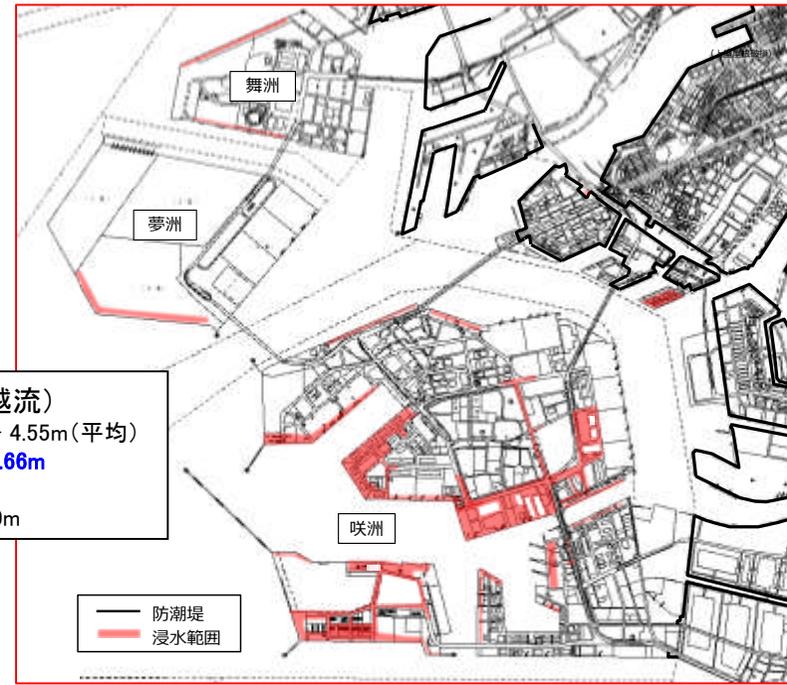
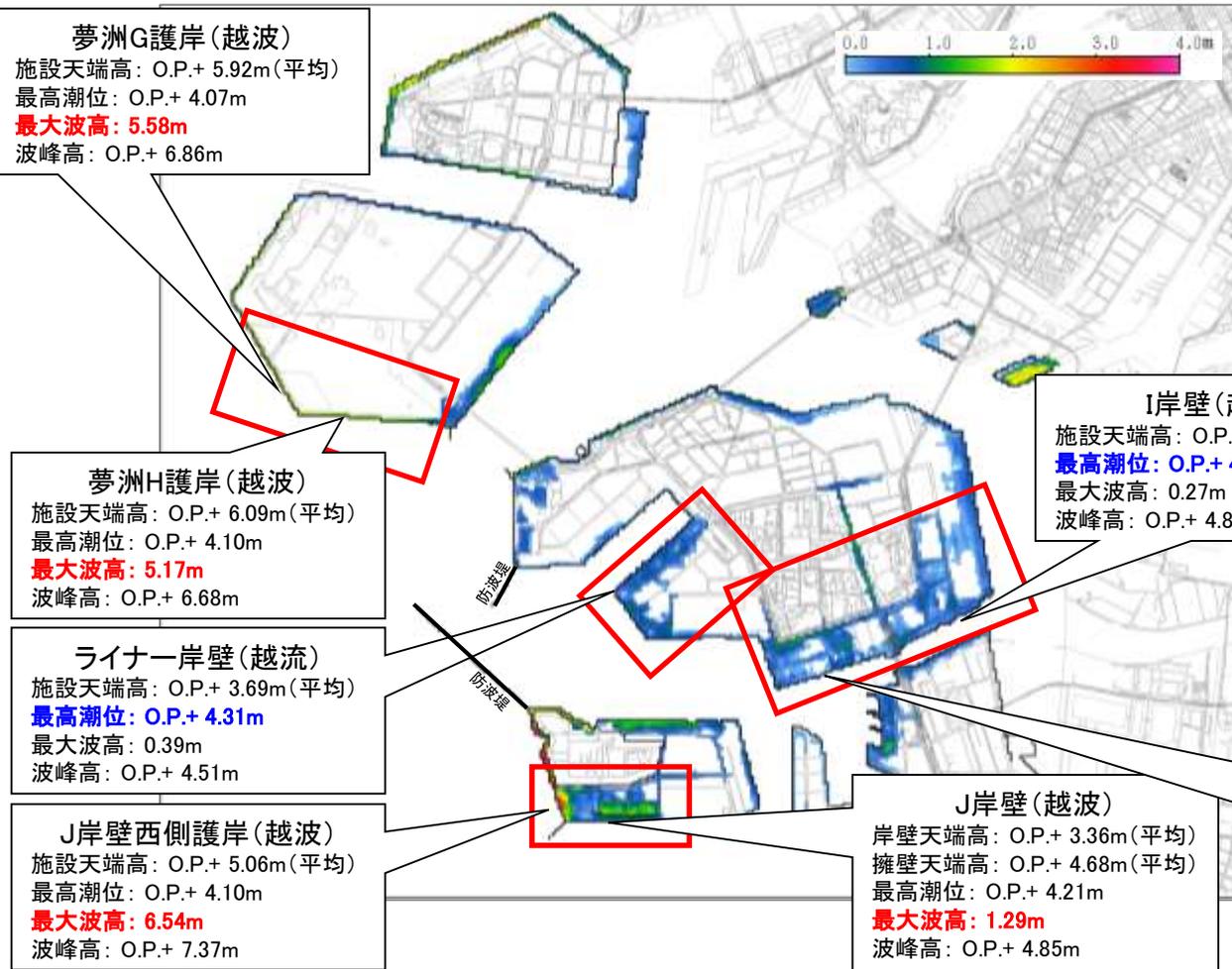
2 大阪港部会における平成30年台風第21号の再現について

(1) 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

民間岸壁(越流)
 施設天端高: O.P.+ 3.48m(平均)
最高潮位: O.P.+ 4.38m
 最大波高: 0.51m
 波峰高: O.P.+ 4.63m

3-1 伊勢湾台風級の台風諸元の設定について

大阪港部会での検討

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。

(参考)大阪における観測記録

※太字は平成30年台風第21号を上回る値(気圧は下回る値)

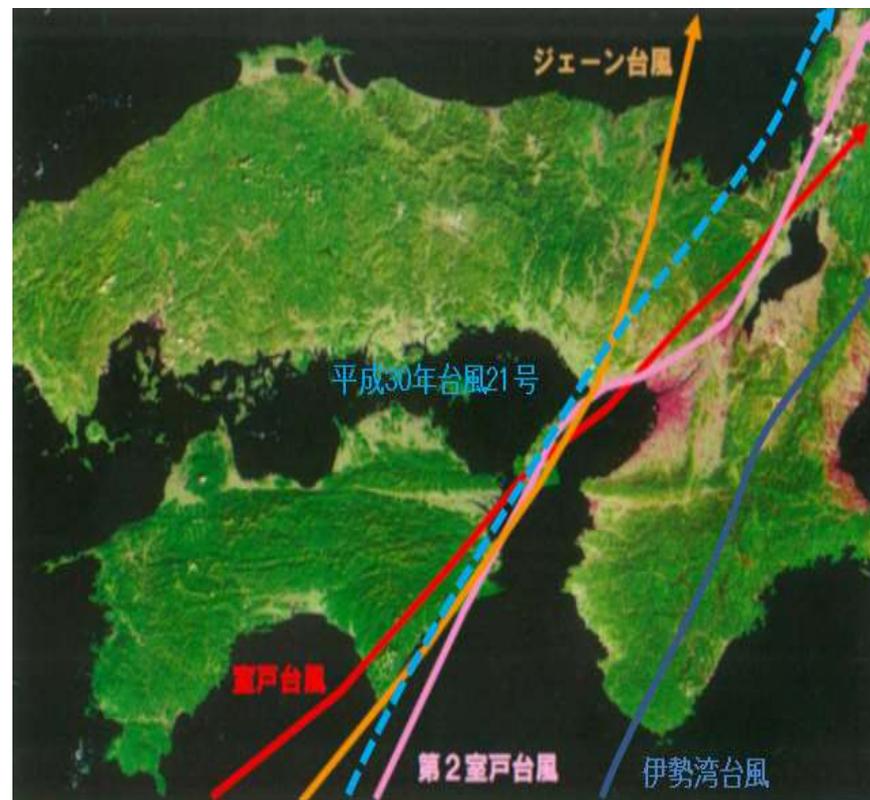
	室戸台風	ジェーン台風	伊勢湾台風	第2室戸台風	平成30年 台風第21号
年月	昭和9年 9月21日	昭和25年 9月3日	昭和34年 9月26日	昭和36年 9月16日	平成30年 9月4日
最低海面気圧 (hPa)	954.3 (715.8mmHg)	970.0	956.1	937.0	962.4
最大風速 (m/s) ※1	40以上 (測風塔倒壊)	28.1	19.9	33.3	27.3
最大瞬間風速 (m/sec)	60以上 (測風塔倒壊)	44.7	27.4	50.6	47.4
最高潮位 (m) ※2	OP+4.19 ※3	OP+3.85	OP+2.54	OP+4.12 (TP+2.93)	OP+4.59 (TP+3.29)
偏差 (m)	2.92 ※3	2.37	0.83	2.45	2.77

※1: 観測時刻の前10分間の平均値

※2: 波浪等の短周期成分を除いた3分平均値(1996年以前は手作業でデータ処理)

※3: 大阪検潮所の統計開始が昭和25年のため、西島閘門水位観測所(内務省大阪土木出張所)の値

主な台風の経路



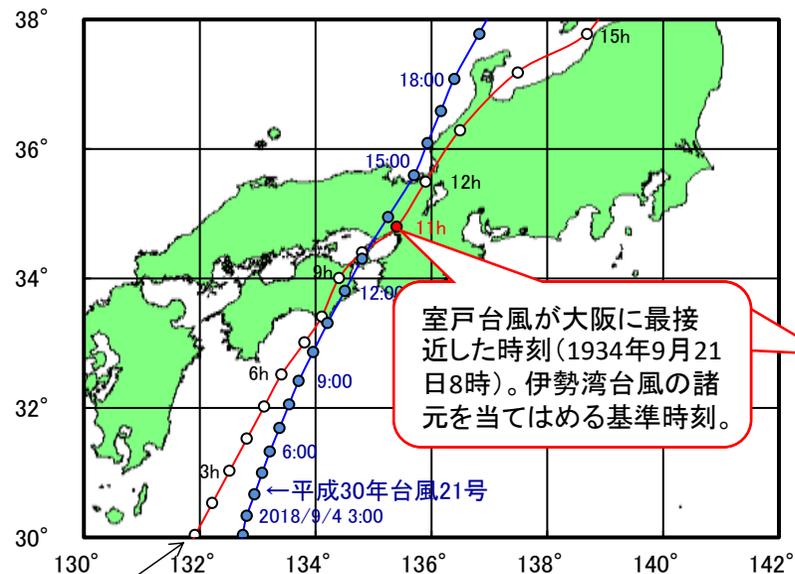
※厳密な台風経路ではない

3-2 伊勢湾台風級の台風諸元の設定について

■伊勢湾台風規模室戸台風コースの諸元

室戸台風が大阪・神戸の緯度に最接近した1934年9月21日8時の時刻に、伊勢湾台風が名古屋に最接近した1959年9月26日20時の勢力を持たせ、各時刻で伊勢湾台風の気圧、台風半径※3等を与える。各時刻の移動速度は室戸台風の毎時移動速度とした。

台風コースの比較



伊勢湾台風規模室戸台風コース(本検討会)

台風諸元の比較

伊勢湾規模室戸コース(本検討会)

経過時間 (時間後)※1	経度	緯度	中心 気圧	中心 深度※2	台風 半径※3	移動 速度
(h)	(°)	(°)	(hPa)	(hPa)	(km)	(km/h)
1	131.9	30.0	925.0	85.0	80.0	62.6
2	132.2	30.5	925.0	85.0	90.0	62.5
3	132.5	31.0	925.0	85.0	95.0	62.4
4	132.8	31.5	925.0	85.0	95.0	62.4
5	133.1	32.0	925.0	85.0	95.0	62.3
6	133.4	32.5	925.0	85.0	95.0	62.2
7	133.8	33.0	925.0	85.0	95.0	66.9
8	134.1	33.4	925.0	85.0	95.0	52.4
9	134.4	34.0	929.0	81.0	95.0	72.1
10	134.8	34.4	935.0	75.0	95.0	57.7
11	135.4	34.8	940.0	70.0	95.0	70.7
12	135.9	35.5	945.0	65.0	120.0	90.0
13	136.5	36.3	950.0	60.0	150.0	104.0
14	137.5	37.2	960.0	50.0	165.0	134.0
15	138.7	37.8	968.0	42.0	205.0	125.3
16	139.3	38.8	970.0	40.0	195.0	122.8
17	139.4	39.4	970.0	40.0	175.0	67.2
18	139.5	40.0	966.0	44.0	215.0	67.2
19	139.6	40.6	970.0	40.0	250.0	52.1
20	139.7	41.2	976.0	34.0	205.0	52.2
設定台風	室戸	伊勢湾	伊勢湾	伊勢湾	室戸	

(参考)平成30年台風21号※4

日時	経度	緯度	中心 気圧	中心 深度※2	移動 速度
	(°)	(°)	(hPa)	(hPa)	(km/h)
2018/9/4 4:00	132.9	30.6	945.0	65.0	33.9
2018/9/4 5:00	133.1	31.0	945.0	65.0	33.9
2018/9/4 6:00	133.2	31.3	950.0	60.0	39.1
2018/9/4 7:00	133.4	31.7	950.0	60.0	39.1
2018/9/4 8:00	133.5	32.0	950.0	60.0	39.1
2018/9/4 9:00	133.7	32.4	950.0	60.0	43.6
2018/9/4 10:00	134.0	32.9	950.0	60.0	43.6
2018/9/4 11:00	134.2	33.3	950.0	60.0	55.1
2018/9/4 12:00	134.5	33.8	950.0	60.0	62.1
2018/9/4 13:00	134.8	34.3	955.0	55.0	62.0
2018/9/4 14:00	135.3	35.0	955.0	55.0	62.0
2018/9/4 15:00	135.7	35.6	965.0	45.0	83.0
2018/9/4 16:00	135.9	36.1	965.0	45.0	83.0
2018/9/4 17:00	136.2	36.6	965.0	45.0	83.0
2018/9/4 18:00	136.4	37.1	965.0	45.0	59.3
2018/9/4 19:00	136.8	37.8	965.0	45.0	59.3
2018/9/4 20:00	137.3	38.5	965.0	45.0	59.3
2018/9/4 21:00	137.7	39.2	970.0	40.0	86.5
2018/9/4 22:00	144.9	41.3	970.0	40.0	86.5

※1 台風の開始位置は北緯20~30°とする。

※2 中心深度とは、台風の中心気圧の深度。1010hPaから中心気圧を引いた値

※3 台風半径とは、台風の最大風速が生じる位置までの半径

※4 平成30年台風第21号については気象庁ベストトラックデータ(事後解析による確定値)をもとに毎時データを補間し作成。

<https://www.jma.go.jp/jma/jma-eng/jma-center/rsmc-hp-pub-eg/besttrack.html>

平成30年度の高潮対策検討会における台風21号の解析は、局値気象モデル(WRF)を使用したため、経験的台風モデルで使用する台風半径は使用していない。

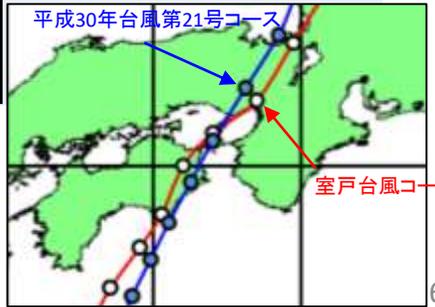
3-3 検討台風ケースについて

第1回 大阪港における高潮対策検討会での委員の意見を踏まえて、次の3ケースについて検討を行なった。

	ケース① (台風第21号、朔望平均満潮位)	ケース② (伊勢湾台風規模、室戸コース)	ケース③ (伊勢湾台風規模、21号コース)	平成30年台風第21号 (昨年度の検討諸元※1)
台風規模	平成30年台風第21号	伊勢湾台風規模	伊勢湾台風規模	平成30年台風第21号
台風中心気圧	平成30年第21号の毎時の観測値 (955hPa)※2	伊勢湾台風の毎時の観測値 (940hPa)※3	伊勢湾台風の毎時の観測値 (940hPa)※3	観測値 (955hPa)※2
台風コース	平成30年 台風第21号コース	室戸台風コース	平成30年 台風第21号コース	平成30年 台風第21号コース
台風半径※4	-	伊勢湾台風の毎時の観測値	伊勢湾台風の毎時の観測値	-
台風の移動速度	平成30年第21号の毎時の観測値 (接近時62km/h)※5	室戸台風の毎時の観測値 (接近時70.7km/h)※6	室戸台風の毎時の観測値 (接近時70.7km/h)※6	観測値 (接近時62km/h)※5
基準潮位	OP+2.2m (台風期の朔望平均満潮位)	OP+2.2m (台風期の朔望平均満潮位)	OP+2.2m (台風期の朔望平均満潮位)	OP+1.82m※7
備考	平成30年台風第21号が 朔望平均満潮位で来襲した場合	大阪港高潮恒久計画規模 大阪湾高潮対策危機管理行動計画 ガイドライン」平成22年3月(大阪湾 高潮対策協議会)における想定台風 (伊勢湾台風規模)	伊勢湾台風規模が平成30年第 21号コースで来襲した場合	

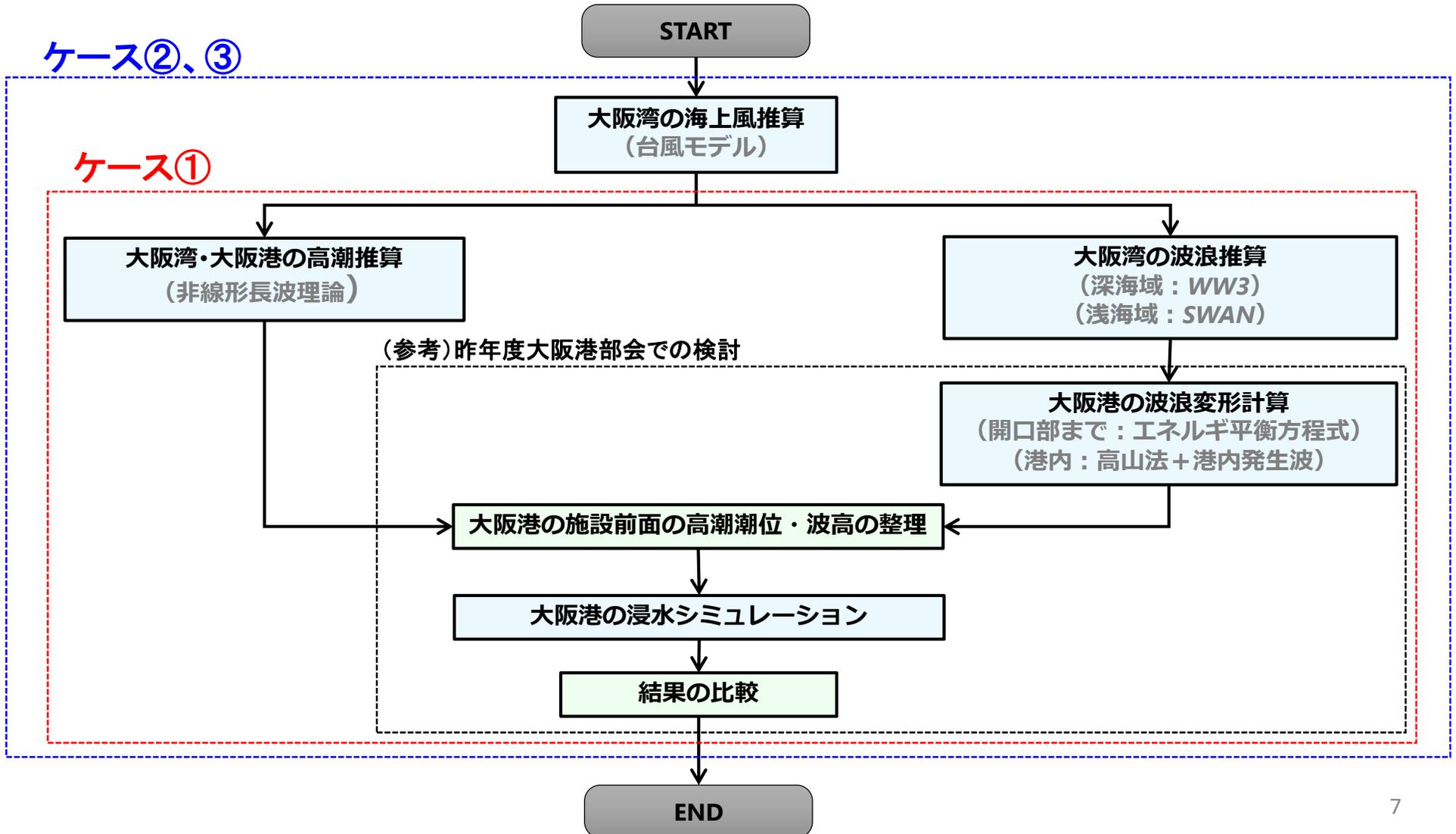
※1 海上風推算は局地気象モデル(WRF)を使用した。
 ※2 神戸に再上陸時の正時の値(平成30年9月4日14時)
 ※3 実際の伊勢湾台風が名古屋に接近した際の観測値
 ※4 台風の最大風速が生じる位置までの半径
 ※5 神戸に再上陸時の移動速度(平成30年9月4日14時)

※6 大阪接近時(昭和9年9月21日8時)の移動速度
 ※7 大阪港での最高潮位観測時の天文潮位



3-4 大阪港における高潮対策検討フロー

ケース①(台風第21号規模、朔望平均満潮位)は昨年度の局地気象モデル(WRF)を基に高潮推算、波浪推算から計算を行った。ケース②(伊勢湾台風規模、室戸コース),ケース③(伊勢湾台風規模、21号コース)については、想定台風のため、経験的台風モデルを用いて大阪湾の海上風推算から計算を行った。

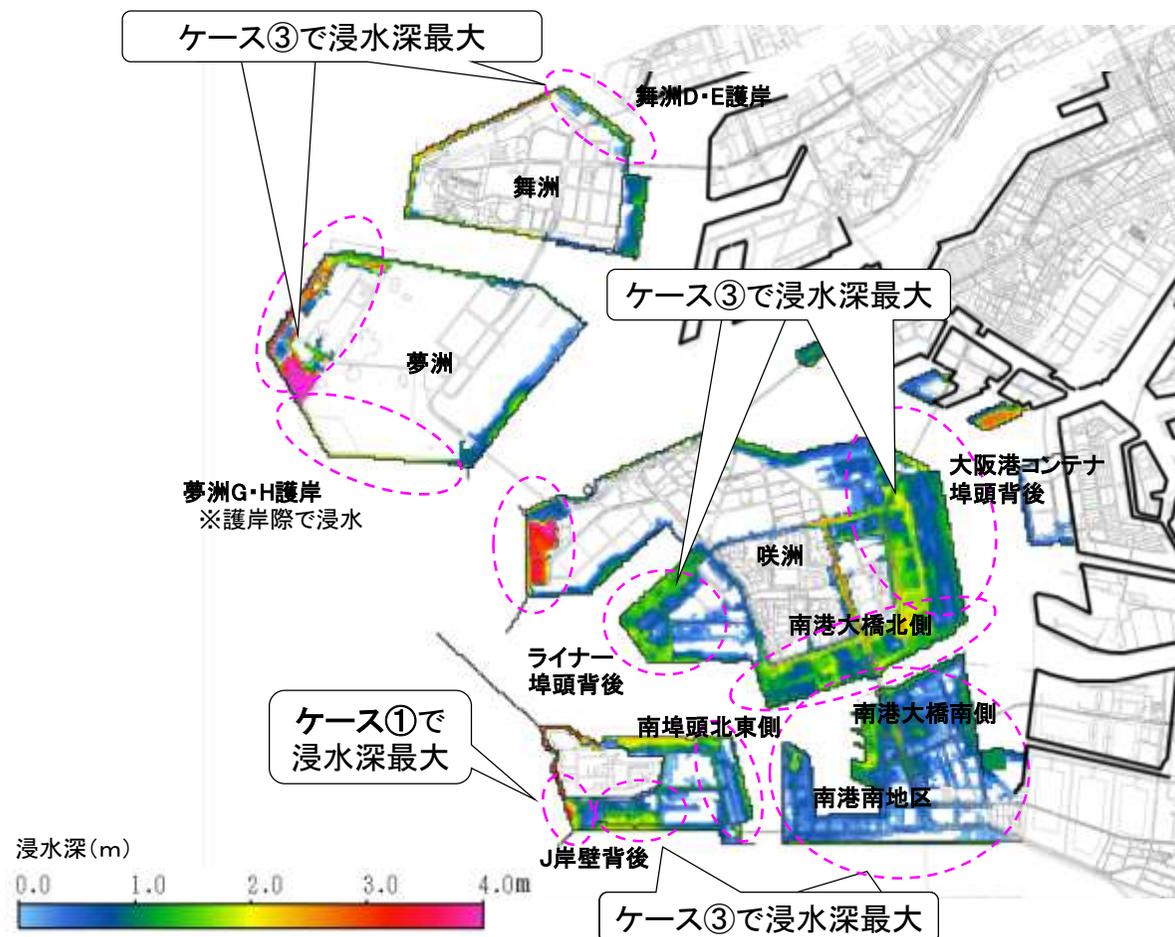


4-1 伊勢湾台風級の浸水シミュレーション結果について

・ケース①(平成30年台風第21号が朔望平均満潮位で来襲した場合)、ケース②(伊勢湾台風規模が室戸台風コースで来襲した場合)、ケース③(伊勢湾台風規模が21号コースで来襲した場合)の浸水シミュレーションを行った結果、J護岸西側護岸ではケース①で浸水深が最大となり、その他のエリアについては、ケース③での浸水深や浸水範囲が最大となった。

(1) 計算結果(最大浸水深分布)

ケース①、ケース②、ケース③の最大浸水結果の重ね合わせ図

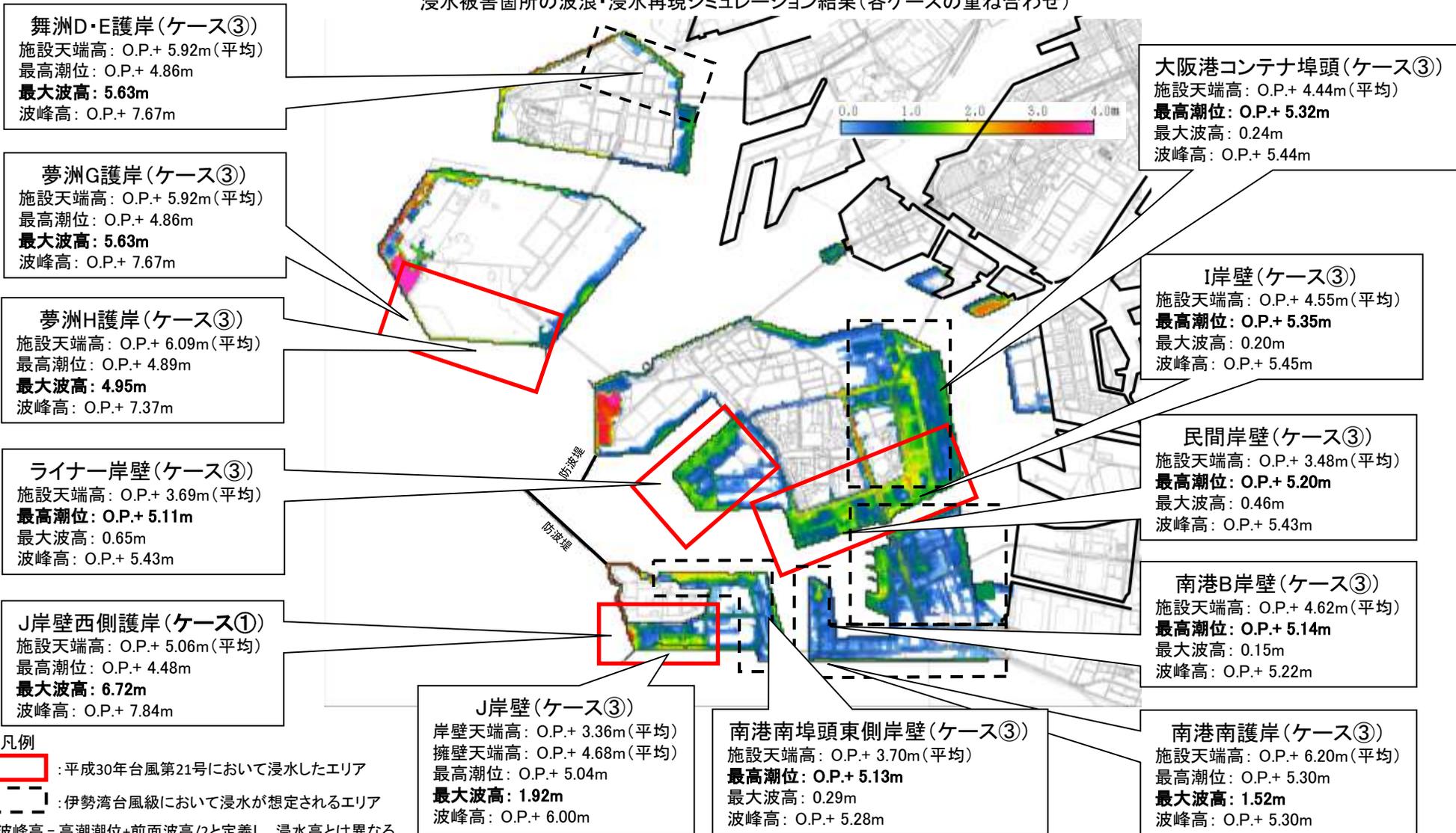


4-2 防護対象エリアと高潮潮位・波高について

○防護対象 人命や埠頭用地背後の民間倉庫や立地企業等の資産を最大限防護するという観点から下記を防護対象エリアとする。

防護対象エリア： 夢洲G・H護岸、南港大橋北側周辺、ライナー埠頭背後、J岸壁背後、(追加エリア)大阪港コンテナ埠頭背後、南港大橋南側周辺、南港南地区、南埠頭北東側、舞洲D・E護岸

浸水被害箇所波浪・浸水再現シミュレーション結果(各ケースの重ね合わせ)



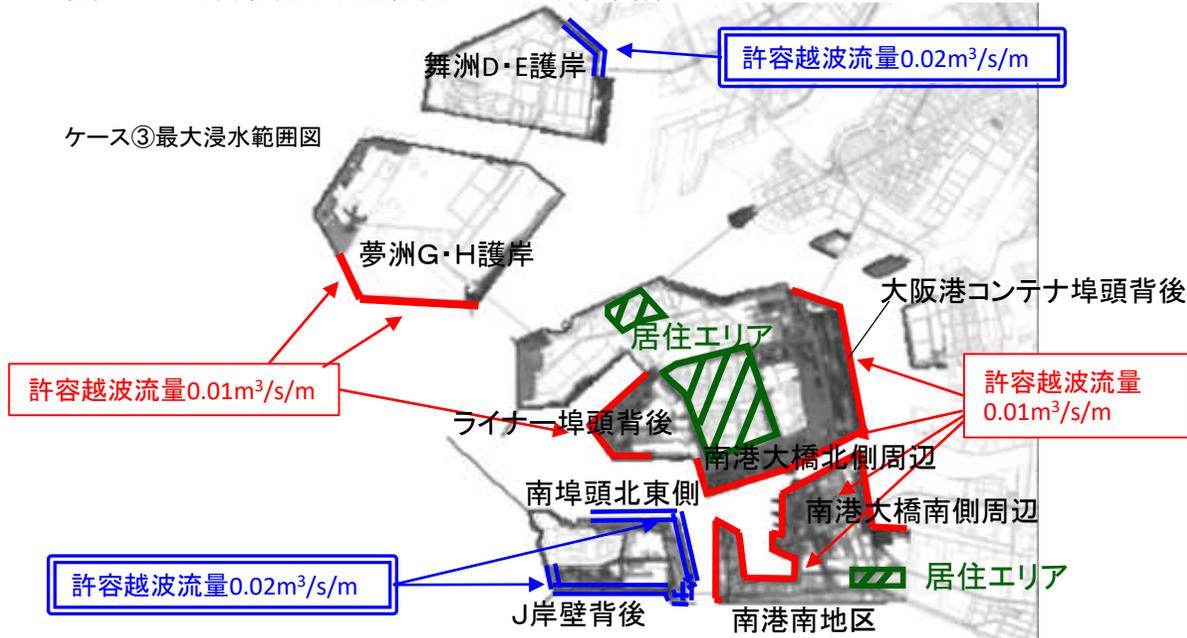
5 エリア別の防護水準（許容越波流量）の設定について

○防護水準について

平成30年台風第21号やそれを上回る規模の台風において、背後地の重要度から設定した許容越波流量の値を満たす水準で対策を行うことで浸水被害を最小化する。

地区	対策対象エリア	許容越波流量 ($m^3/s/m$)
越波・越流により居住エリアや国際観光拠点等に影響が及ぶと想定される地区	ライナー埠頭背後、南港大橋北側周辺、大阪港コンテナ埠頭背後、夢洲G・H護岸、南港南地区、南港大橋南側周辺	0.01
上記以外の重要な地区	J岸壁背後、南埠頭北東側、舞洲D・E護岸	0.02

<居住エリアと許容越波流量設定エリアの位置関係>



<背後地の重要度からみた許容越波流量>

地区	許容越波流量* ($m^3/s/m$)
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

6-1 施設別の防護水準まとめ

(1) 対象とする台風について

対策の対象とする台風については、各施設において必要天端高が最大となるケースを採用する。

(2) エリア別の防護水準一覧(案)

エリア別の防護水準一覧

(参考) 昨年度結果

	防護対象エリア	施設名	対象とする台風ケース	許容越波流量 (m ³ /s/m)	必要天端高 (O.P.+m)	平均嵩上げ高 (m)	昨年度検討 必要天端高 (O.P.+m)
平成30年台風第21号の被害を受けたエリア	ライナー埠頭背後	ライナー埠頭	ケース③ (伊勢湾台風規模・21号コース)	0.01	5.40	1.50	4.40
	南港大橋北側周辺	護岸			5.80	1.47	4.80
		民間岸壁			5.50	2.02	4.60
		I岸壁			5.40	0.85	4.90
	J岸壁背後	J岸壁	ケース① (台風第21号、朔望平均満潮位)	0.02	5.40	0.72	4.90
		J岸壁西側護岸			前面直立の場合 12.9	前面直立の場合 8.47	7.70
					背面直立の場合 10.7	背面直立の場合 7.45	
	夢洲	G護岸	ケース③ (伊勢湾台風規模・21号コース)	0.01	前面の場合 7.60	前面の場合 1.69	
					築堤部の場合12.20	築堤部の場合0.99	
		H護岸			前面の場合 6.80	前面の場合 0.84	
築堤部の場合11.50					築堤部の場合0.29		
新規防護対象エリア	大阪コンテナ埠頭背後	大阪コンテナ埠頭	ケース③ (伊勢湾台風規模・21号コース)	0.01	5.50	1.70	
	南港南地区	A岸壁			5.40	0.50	
		B岸壁			5.20	0.60	
		D岸壁			5.20	0.60	
		E岸壁			5.30	0.80	
		南港南護岸			7.30	1.00	
	南港大橋南側周辺	大阪港フェリーターミナル			5.40	1.20	
		G岸壁			5.40	0.40	
		木材整理場			5.40	0.70	
	南埠頭北東側	K岸壁			5.80	2.00	
		南埠頭東側岸壁			5.20	1.62	
	舞洲	舞洲D岸壁			5.40	1.47	
		舞洲E岸壁			5.40	0.96	

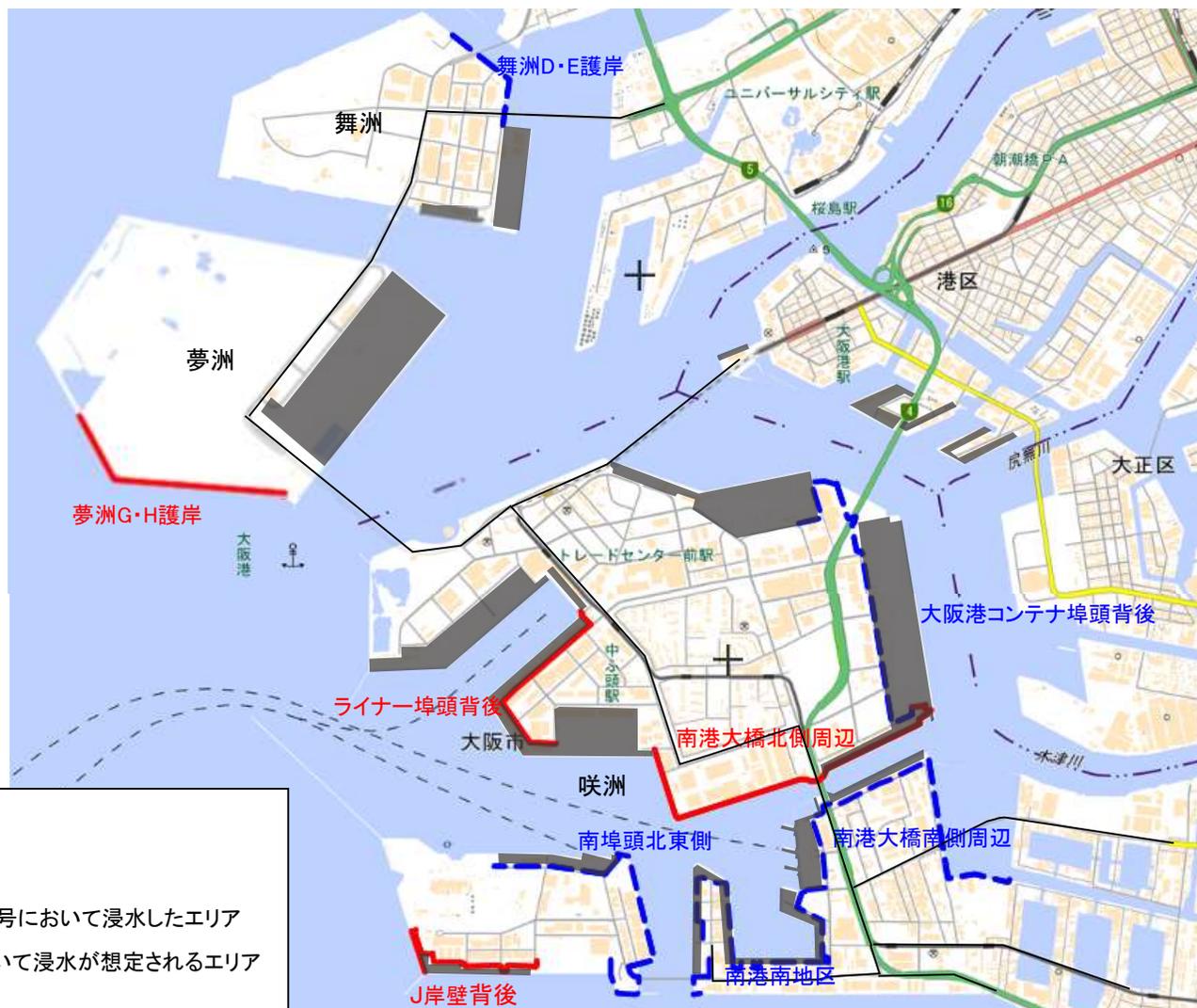
施工高さについては、必要天端高に余裕高として今後の沈下量を見込む。また耐震性については、レベル1地震動対応とする。

6-2 浸水対策の防護ライン (案)

(1)防護ライン(案)設定の考え方

・人命や埠頭用地背後の民間倉庫や立地企業等の資産を最大限防護するため、以下の順序で考え、ラインの設定を行った。

- 1 既存施設(擁壁等の嵩上げ)の活用
- 2 埠頭用地において港湾荷役等に支障とならない場所
- 3 現地状況により、対策施設の設置が可能と思われる場所



6-3 対策後地形による浸水シミュレーション結果

最大浸水深分布の比較

- ・対策前と対策後の浸水シミュレーション結果を比較する。対策後は防護ライン(案)の効果により最大浸水深分布が縮小していることが確認できる。

対策前の計算結果



対策後の計算結果



7 今後の進め方

・平成30年台風第21号で被害を受けた箇所を短期(令和2年～令和4年)、伊勢湾台風級で対策が必要であると想定される箇所を中期(令和5年～令和9年を目途)とし対策を行う。

《事業スケジュール》

対策箇所		延長	対策案概要	対策時期(案)	
咲洲	J岸壁背後	J岸壁背後	0.9km	擁壁及びゲート嵩上	短期 (令和2年～令和4年)
		魚釣り園護岸背後	0.7km	上部工嵩上・擁壁新設等	
	南港大橋北側周辺	I岸壁	1.2km	擁壁嵩上	
		民間岸壁・護岸	1.5km	擁壁新設	
	ライナー埠頭背後	1.4km	擁壁嵩上・ゲート設置		
夢洲	G・H護岸	1.7km	法面被覆・嵩上等	中期 (～令和9年)	
咲洲	大阪コンテナ埠頭背後	2.8km	擁壁新設等		
	南港南地区	3.5km			
	南港大橋南側周辺	3.0km			
	南埠頭北東側	2.4km			
舞洲	舞洲D・E護岸背後	0.9km			
合計		20.0km			

➤ 今後、対策の詳細位置やゲート形状等、岸壁利用者や埠頭所有者と協議を行い、対策を進めていく。