

大阪湾高潮浸水氾濫計算の考え方と結果の活用について

1. 大阪湾高潮浸水氾濫計算の目的

大阪湾沿岸では、伊勢湾台風を契機に策定された高潮防護施設の整備計画に基づき、施設整備が着実に進められており、第2室戸台風を最後に、大規模な浸水を伴う高潮災害は発生していない。

一方、平成17年8月に米国で発生したハリケーン・カトリーナによる大規模な高潮災害は、ゼロメートル地帯を大都市圏に抱えるわが国に、高潮災害の脅威とその対策の重要性とを改めて強く実感させた。また、地球温暖化に伴う海面上昇や台風の強大化等、今後の高潮災害の発生にも密接に関係する気象条件の変化の可能性も指摘されたところである。

ゼロメートル地帯が広がる大阪湾沿岸には、高度経済成長期以降、急速に人口・資産の集積が進んでおり、ひとたびハリケーン・カトリーナのような想定を超える高潮が発生した場合や直下型地震などによる施設の機能が低下・消失した直後に台風が発生した場合には、大規模な浸水により甚大な被害と都市機能への深刻な影響が及ぶ恐れが高いが、浸水や被害の様相、そうした想定を超えた事態への対応については、これまで十分に示されていない。

大阪湾沿岸における高潮災害による被害の最小化を図る上では、現行の計画に基づく施設整備や維持管理を着実に実行しつつ、不測の事態による大規模浸水を想定し、いざというときの対応について予め検討しておくことが重要との認識に立ち、関係機関から成る本協議会では、被害最小化のための具体的対応の検討を進めるべく、大規模浸水や被害の様相を可視化するための高潮浸水氾濫計算を実施することとした。

2. 高潮浸水氾濫計算のケース設定について

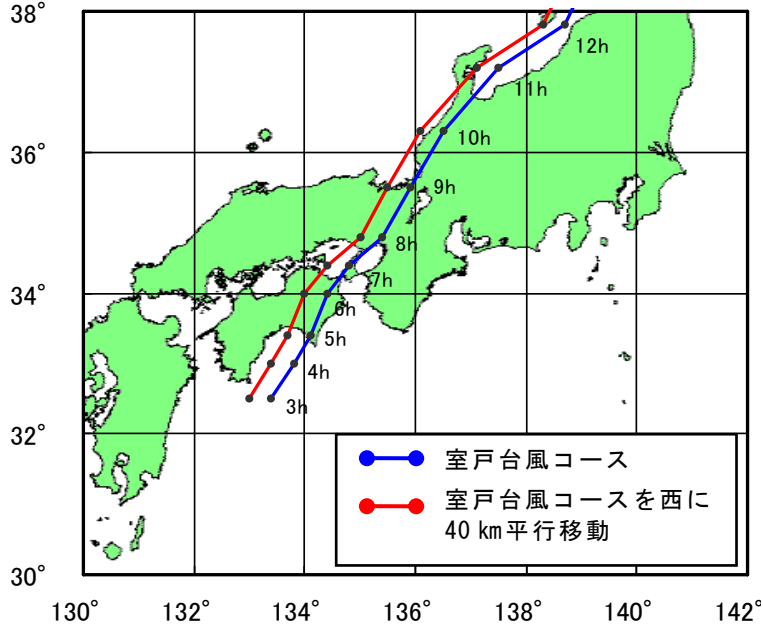
大阪湾高潮における高潮氾濫計算を行う上でのシナリオとして、次の3ケースを設定した。

- 浸水シナリオⅠ：直下型地震などにより堤防の一部が沈下したり壊れたりまた水門が一時閉鎖できない状態にある時に、現計画規模の台風と潮位による高潮によって浸水する。
- 浸水シナリオⅡ：現計画を超過する台風による高潮によって、海水が現在の防潮施設を越えて浸水する。
- 浸水シナリオⅢ：直下型地震などにより堤防の一部が沈下したり壊れたりまた水門が一時閉鎖できない状態にある時に、現計画を超過する台風と潮位による高潮によって浸水する。

3. 高潮浸水氾濫計算の条件について

想定した3つのシナリオにおいて、実際に高潮氾濫浸水計算を実施するうえで、高潮被害を引き起こす要素を「①台風の強大化」、「②将来の潮位変動要素」、「③浸水開始の条件」として次のとおりその前提条件を定めることとした。

①台風の強大化	浸水シナリオⅠ 【現計画台風規模】	浸水シナリオⅡ 【台風の強大化】	浸水シナリオⅢ 【台風の強大化】	備 考
台風中心気圧	伊勢湾台風規模 930hPa	異常気象による海水温上昇により室戸台風の沖縄付近の規模を想定 900hPa	同左	四国（室戸付近）に上陸した時の中心気圧
台風コース	室戸台風コース（現計画） ○既往台風の中から大阪湾に対して、最も危険な既往台風コースを設定	室戸台風コースを西に40km平行移動 ○大阪湾に対して、最も危険な台風コースを新たに設定	同左	
上陸時からの中心気圧の減衰	伊勢湾台風（最も減衰が緩慢）	同左	同左	浸水シナリオⅡ、Ⅲの台風の中心気圧の減衰率は伊勢湾台風の距離減衰を採用
台風半径	伊勢湾台風の毎時の観測値	同左	同左	
台風の移動速度	室戸台風の毎時の観測値	同左	同左	
高潮発生確率 (潮位偏差の確率)	1/200相当	1/750相当	同左	



時	浸水シナリオⅠ					浸水シナリオⅡ・Ⅲ				
	経度 (東経)	緯度 (北緯)	中心気圧 (hPa)	台風半径 (km)	移動速度 (km/H)	経度 (東経)	緯度 (北緯)	中心気圧 (hPa)	台風半径 (km)	移動速度 (km/H)
7	134.8	34.4	937.0	95.0	57.7	134.4	34.4	914.5	95.0	57.7
8	135.4	34.8	942.0	95.0	70.7	135.0	34.8	921.0	95.0	70.7
9	135.9	35.5	947.0	120.0	90.0	135.5	35.5	927.5	120.0	90.0

② 将来の潮位変動要素				
	浸水シナリオⅠ 【潮位変動要素を考慮しない】	浸水シナリオⅡ 【潮位変動要素を考慮する】	浸水シナリオⅢ 【潮位変動要素を考慮する】	備 考
潮 位	台風期期望平均満潮位 T.P. +0.9m (O.P. +2.2m)	台風期期望平均満潮位 + 海面変動量 Δh T.P. +0.9m + 0.2m = T.P. +1.1m (O.P. +2.4m)	同左	Δh は、地球温暖化による海面上昇高、南海地震による地盤沈下量、黒潮蛇行による異常潮位などを考慮

③ 浸水開始の条件（右図参照）				
	浸水開始仮定箇所 【浸水シナリオⅠ】	浸水開始仮定箇所 【浸水シナリオⅡ】	浸水開始仮定箇所 【浸水シナリオⅢ】	備 考
浸水開始	堤防や水門を複数箇所損壊（被害が最大になるように場所、数を設定） 水門は計算開始時より開放、堤防は高潮ピーク時（潮位偏差の最大値）に浸水開始	高潮潮位が現在の高潮防御施設より上回った時、越流により浸水開始	堤防や水門を複数箇所損壊（被害が最大になるように場所、数を設定） 水門は計算開始時より開放、堤防は高潮ピーク（潮位偏差の最大値）1時間前に浸水開始	浸水開始仮定部（開口部）は一度開いたら閉まらない 排水施設は考慮していない

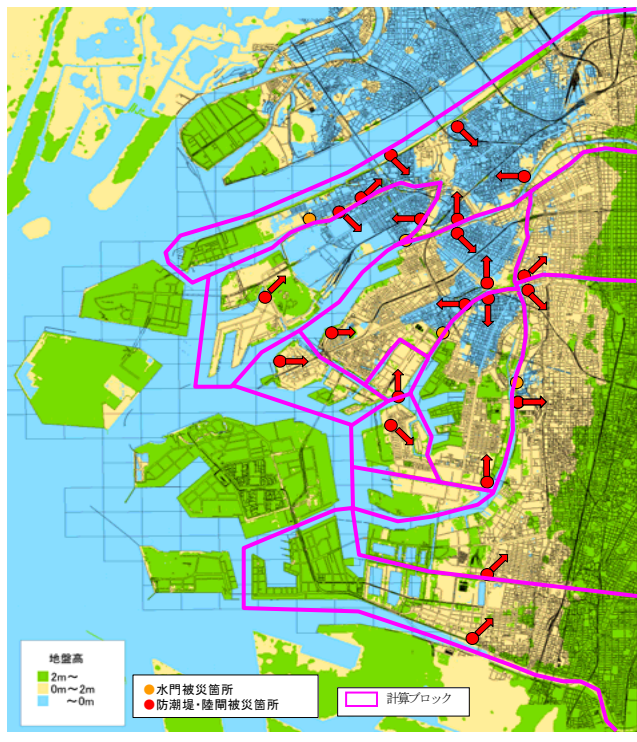


図 「大阪港浸水開始仮定箇所」設定例

※浸水開始仮定箇所の設定の考え方について
 今回の検討では、破堤の可能性は検証して設定していないので、正確には、「破堤箇所」ではなく「浸水開始仮定箇所」という名称が適切となる。すなわち、対象地域の地形（標高）を踏まえて、想定される一連の浸水ブロック（11ブロック）の浸水状況が最大となるような箇所を浸水開始仮定箇所として設定している。

※【浸水シナリオⅠ】

今回実施した高潮浸水氾濫計算結果は、大阪湾で高潮が発生した場合を想定し、ゼロメートル地帯を中心とする沿岸地域における浸水の程度を把握するために実施した計算結果です。
 計算に当たっては、台風のコースや規模、防潮堤や水門などの機能の低下の発生などについて一定条件を設定していますので、必ずしも計算どおりに浸水する訳ではありません。

【浸水シナリオⅡ】

今回実施した高潮浸水氾濫計算結果は、大阪湾で計画規模を上回る高潮が発生した場合を想定し、ゼロメートル地帯を中心とする沿岸地域における浸水の程度を把握するために実施した計算結果です。
 計算に当たっては、台風のコースや規模などについて一定条件を設定していますので、必ずしも計算どおりに浸水する訳ではありません。

【浸水シナリオⅢ】

今回実施した高潮浸水氾濫計算結果は、大阪湾で計画規模を上回る高潮が発生した場合を想定し、ゼロメートル地帯を中心とする沿岸地域における浸水の程度を把握するために実施した計算結果です。
 計算に当たっては、台風のコースや規模、防潮堤や水門などの機能の低下の発生などについて一定条件を設定していますので、必ずしも計算どおりに浸水する訳ではありません。

4. 高潮浸水氾濫計算の実施順序について

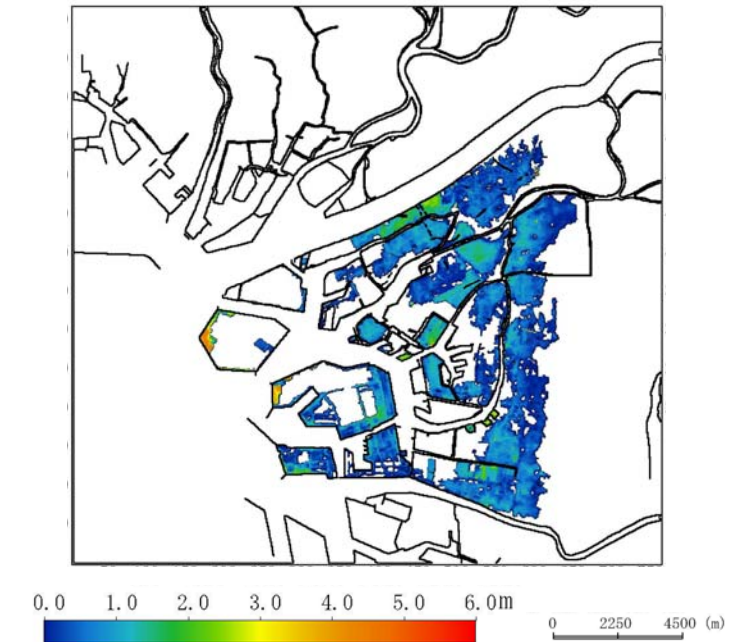
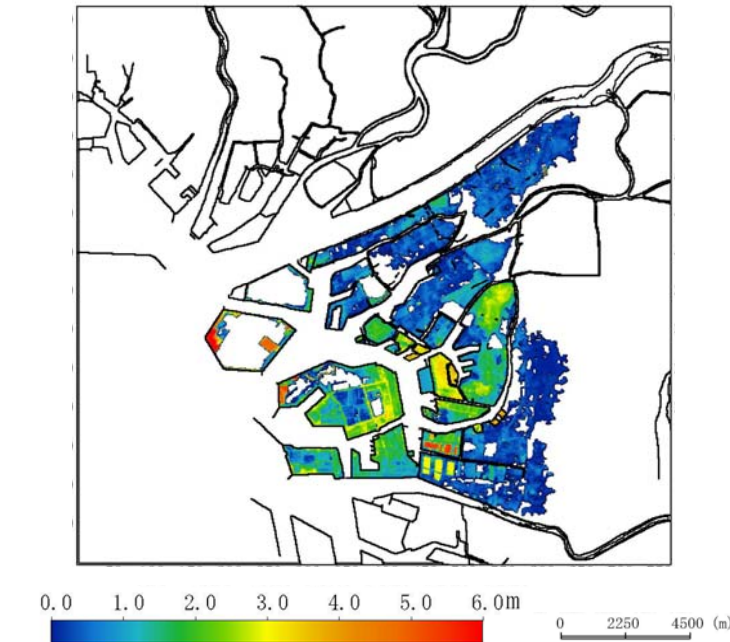
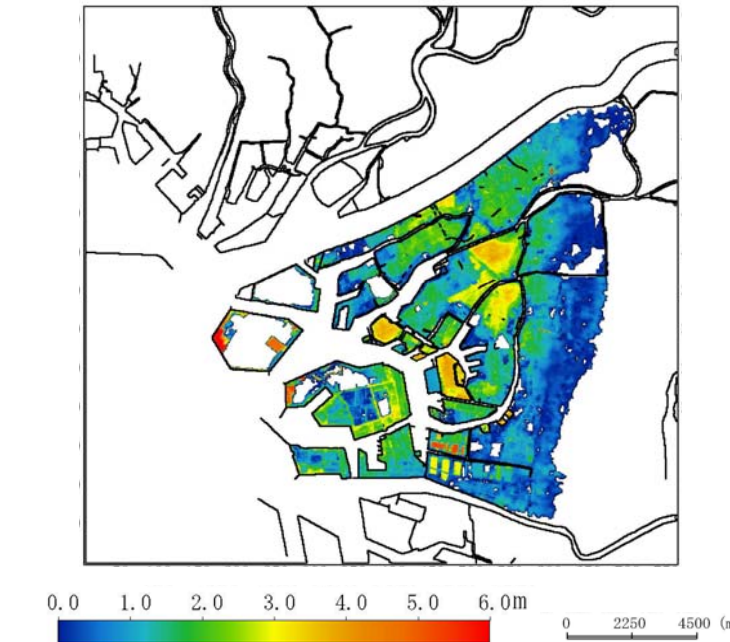
大阪湾の中で、ゼロメートル地帯を最も多く抱え、人口・資産が集積しており、地下街も存在する等浸水による様相が顕著に現れる大阪市域において、他の地域より先行して浸水シナリオⅠ、Ⅱ、Ⅲすべてについて高潮浸水氾濫計算を行った。その他の地域についても、大阪市域と同じ条件(台風のコースも同じ)により、今後順次高潮浸水氾濫計算を行う予定である。

計算地域	検討シナリオ	今回提示	次回以降提示	備考
大阪港 (大阪市域版)	浸水シナリオⅠ	●	—	
	浸水シナリオⅡ	●	—	
	浸水シナリオⅢ	●	—	
大阪港以外 (大阪市外版)	浸水シナリオⅠ	—	●	
	浸水シナリオⅡ	—	●	
	浸水シナリオⅢ	—	●	

●：提示時期

5. 大阪湾高潮浸水氾濫想定における浸水の概況について

3つのシナリオによる浸水氾濫計算結果から浸水の概況をまとめた結果は次のとおりである。

特 徴	浸水シナリオⅠ	浸水シナリオⅡ	浸水シナリオⅢ
①浸水面積	約 39 百万 m ²	約 47 百万 m ²	約 67 百万 m ²
②浸水量	約 27 百万 m ³ (大阪ドーム約 23 杯分)	約 51 百万 m ³ (大阪ドーム約 43 杯分)	約 90 百万 m ³ (大阪ドーム約 75 杯分)
③被災人口	約 42 万人	約 43 万人	約 66 万人
④浸水の程度	最大浸水深は概ね 1.5m 以下 (床下浸水及び床上浸水が発生) 一部地域で最大 2m 程度の浸水が見られる	最大浸水深は概ね 3.0m 以下 一部地域で 2m 以上の浸水が見られる	最大浸水深 2.0m~3.0m が広範囲に渡る。 大阪市の広範囲にわたって浸水する
⑤ 浸水深分布図	 <p style="text-align: center;">最大浸水深分布図</p>	 <p style="text-align: center;">最大浸水深分布図</p>	 <p style="text-align: center;">最大浸水深分布図</p>
浸水シナリオ	<ul style="list-style-type: none"> ○ 浸水開始地点に近い地域では、浸水開始後、水位上昇が早く避難行動が困難となる。 ○ 地下街や地下鉄入り口からの浸水は、止水板の設置によって、ほぼ防護可能。 ○ 病院や福祉施設では、浸水開始後でも 1 階の患者を 2 階へ避難させる等の対策が可能。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 浸水開始地点に近い地盤の低い地域では、防潮堤を超えた海水が一気に湛水し、浸水区域外への避難が非常に困難。 ○ 地下街や地下鉄の入り口で場合によっては、止水板を超えて浸水する可能性がある。 ○ 浸水区域内では、高層建物の上階や住宅の 2 階などへの一時避難者が発生する。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 浸水開始地点に近い地域では、浸水開始後、水位が急激に上昇し浸水地域外への避難は非常に困難。 ○ 地下街や地下鉄入り口でも、止水板を超えて浸水するため、地下に滞留する人たちの避難が困難となる。 ○ 湛水域が非常に大きく、また浸水深も深いため、周辺部から浸水区域内への侵入が非常に困難。