

第2回 沿岸部(港湾)における 気候変動の影響及び適応の方向性検討委員会

気候変動に伴う高潮災害リスク(試算)

平成26年11月17日

国土交通省 港湾局

国土交通省 国土技術政策総合研究所

- 平成21年度までの検討結果（東京湾における検討シナリオ）
- 新たな実施の目的及び条件
- 試算に用いた台風の評価について
- 浸水被害等の比較

【検討の目的に応じて6つのシナリオを設定】

【目的1】現時点での高潮防護能力を検証

【目的2】長期的な気候変化に対するリスクの把握

シナリオA
海岸保全施設が正常に機能する状態で、伊勢湾台風級の巨大台風が来襲した場合を想定。

シナリオB
大規模地震で耐震性を有さない海岸保全施設が被災し、復旧が完了する前に、伊勢湾台風級の巨大台風が来襲した場合を想定。

シナリオC
海岸保全施設が正常に機能する状態で、発生確率が極めて低いと考えられる室戸台風級の超巨大台風が来襲した場合を想定。

シナリオD
地球温暖化で現在よりも平均海面水位が上昇した状況下で伊勢湾台風級の巨大台風が来襲し、これを現状の海岸保全施設で対処した場合を想定。

シナリオE
地球温暖化で現在よりも平均海面水位が上昇した状況下で室戸台風級の超巨大台風が来襲し、これを現状の海岸保全施設で対処した場合を想定。

シナリオF
地球温暖化で現在よりも平均海面水位が上昇した状況下において、室戸台風級の超巨大台風が来襲し、流出物等により水門やゼロメートル地帯の堤防が損傷した場合を想定。

波浪・潮位計算

【潮位条件】現状と地球温暖化の影響を比較するため、各港毎に期望平均満潮位(H.W.L)及び期望平均満潮位(H.W.L) + 地球温暖化による海面水位上昇量0.6m※を設定
※IPCC第4次評価報告書における21世紀末の世界平均海面水位上昇予測の最大値59cmより設定

各港の期望平均満潮位(H.W.L) 各港の期望平均満潮位(H.W.L)+0.6m

【台風のコース】東京湾沿岸全体で影響人口が最も大きくなると推測される台風コースを設定。※地域によっては、これ以外のコースの潮位が高くなる場合がある。

【台風の勢力】シナリオの目的に応じて「伊勢湾台風級」の台風と「室戸台風級」の台風を設定。

伊勢湾台風級(940hpa) 室戸台風級(911hpa) 伊勢湾台風級(940hpa)

東京湾の海岸保全施設の現行の整備目標 室戸台風級の超巨大台風が来襲し、これを現状の海岸保全施設で対処した場合を想定。

【共通条件】台風半径:75km:伊勢湾台風観測気圧より推定/移動速度:73km/h:伊勢湾台風実績値より設定

室戸台風級(911hpa)
地球温暖化による強い台風の増加で、再現期間がより短くなる可能性)

越波流量・越流量計算

護岸全面の潮位・波浪を算出
(計算モデルの構造)東京湾外(相模湾)を32,400~600m格子、東京湾内を200~50m格子、各港周辺を50m格子で計算。鉛直方向は密度成層を考慮した3層分割計算。

【護岸・水門等の設定】沿岸部の護岸、水門等に各シナリオに応じた条件を設定。計算範囲は千葉港の港湾区域南端から横須賀港港湾区域南端の沿岸域。海岸部からの高潮浸水を広範囲で一体計算することに最適化した計算モデルを使用したことから、河川からの高潮浸水は考慮できていない。

【共通条件】海岸保全施設については海岸省庁(水産庁、農林水産省農村振興局、国土交通省河川局)及び海岸管理者の協力を得て、平成20年度末の天端高及び耐震化状況を設定。その他の護岸等(民有護岸・岸壁等)は地盤高で代用。(ただし、データが入手できた護岸等は天端高を設定)

地震による海岸保全施設の損傷を再現するため、レベル1地震動以上に対応する施設のみ正常に機能し、耐震性の有無が不明な施設及び耐震性を有さない施設は存在しないものと仮定。ただし、液状化による地盤高の沈下は考慮していない。

漂流物等の発生による海岸保全施設の損傷を再現するため、水門を開放状態に設定するとともに、ゼロメートル地帯の海岸堤防が破壊したものと仮定し、天端高の代わりに背後の地盤高を設定。

浸水計算

護岸等からの越波流量、越流量を算出

【地形の設定】航空測量データ等を元に50m格子で地盤高を設定。

【都市内河川の設定】ゼロメートル地帯の浸水計算に大きな影響を与える都市内河川の堤防については天端高を設定。

【粗度係数の設定】土地利用実態に応じた粗度係数を設定。(田・農地:0.020, 森林・荒地:0.030, 建物:0.050, 道路:0.020, 海域・河川・海浜:0.025等)

浸水エリア、浸水量、浸水深を算出

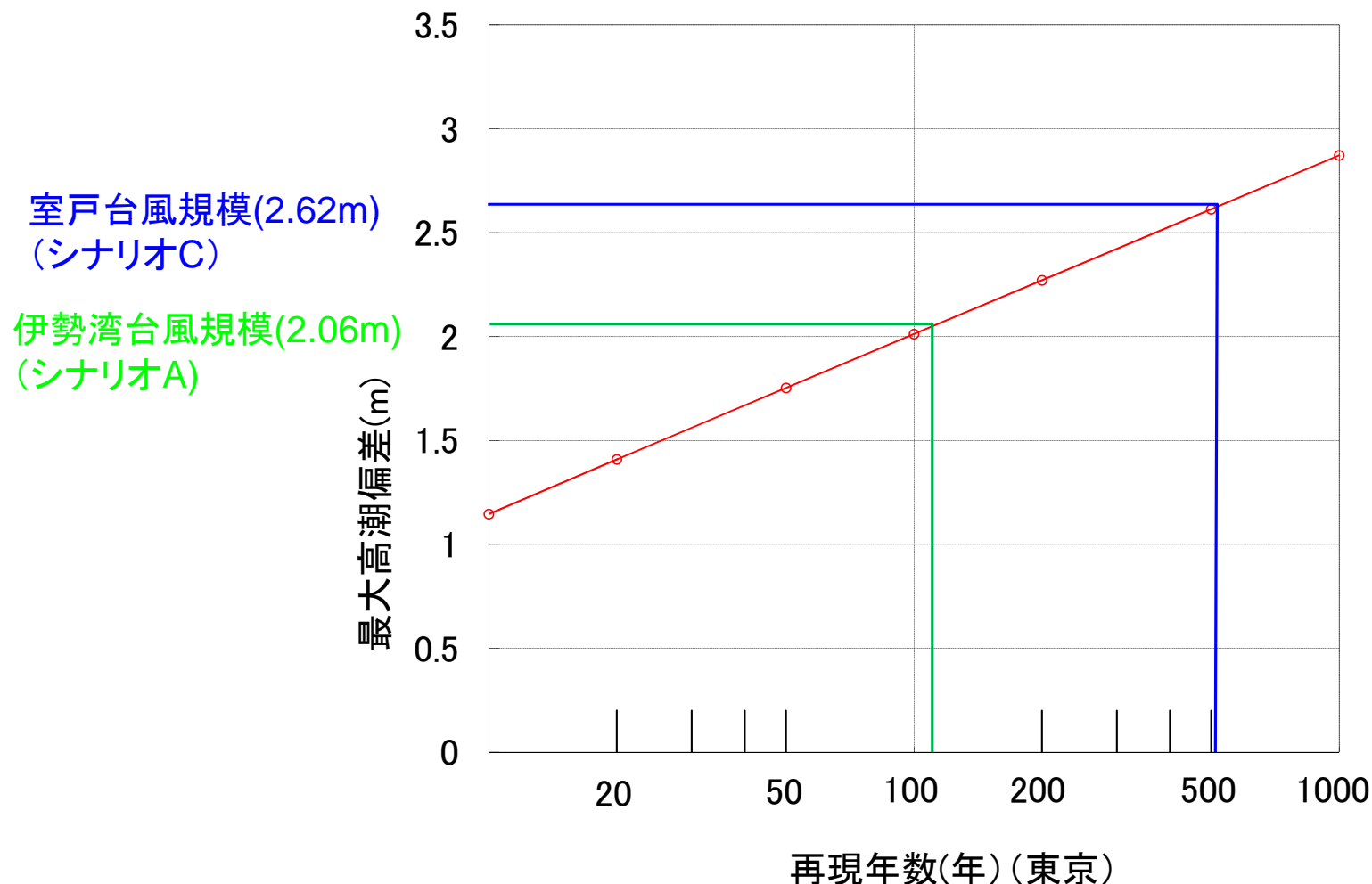
【計算モデルの構造】一分ステップで浸水エリアの広がりを再現。ポンプによる排水は考慮せず。

新たな実施の目的及び条件

IPCC第5次評価報告書の公表に伴い、気候変動に伴う沿岸部(港湾)の災害リスクを新たな条件で再評価するため、東京湾において高潮浸水シミュレーションを実施する。

| 項目 | 平成21年度検討※ | 平成26年度検討 | 備考 | |
|-------------|---------------------------------|-------------------|---|-------------------------|
| シミュレーションモデル | 非線形長波モデル (Wave setup、密度成層考慮) | 同左 |  <p>●は3時間ごとの台風位置</p> <p>衛星写真: Google</p> | |
| 台風の条件 | | | | |
| ○現在気候 | 伊勢湾台風級 | 同左 | | |
| ○将来気候 | 室戸台風級(中心気圧低下) | 同左 | | |
| 台風コース | 最大偏差発生コース | 同左 | | |
| 潮位条件 | 朔望平均満潮位(H.W.L.) | 同左 | | |
| 海面水位上昇量 | 0.60m(参考:IPCC第4次) | 0.82m(参考:IPCC第5次) | | |
| 海岸保全施設 | 平成20年3月末時点 | 平成26年9月末時点 | | |
| 浸水計算 | 越波量・越流量の流入 | 同左 | | |
| 想定シナリオ | 想定シナリオ | | | 潮位条件 |
| | 平成21年度検討 | 平成26年度検討 | 平成21年度検討 | 平成26年度検討 |
| | シナリオA | シナリオA' | 朔望平均満潮位 | 同左 |
| | シナリオB (複合災害想定) | | 朔望平均満潮位 | |
| | シナリオC | シナリオC' | 朔望平均満潮位 | 同左 |
| | シナリオD | シナリオD' | 朔望平均満潮位 +海面水位上昇量60cm | 朔望平均満潮位 +海面水位上昇量82cm |
| | シナリオE | シナリオE' | 朔望平均満潮位 +海面水位上昇量60cm | 朔望平均満潮位 +海面水位上昇量82cm |
| | シナリオF (最悪複合災害想定) | | 朔望平均満潮位 +海面水位上昇量60cm | |

- 試算に用いた台風を、東京港での最大高潮偏差により評価した場合、
伊勢湾台風規模の台風は 再現年数50～200年程度
室戸台風規模の台風は 再現年数 200～1000年程度
に相当する。(これらの台風が満潮時に来襲する現象の再現年数はさらに大きくなる。)



出典：高潮数値計算技術の高精度化と気候変動に備えた防災への適応(河合弘泰)

東京湾の大規模高潮浸水想定(平成21年4月 国土交通省港湾局) を元に国土交通省港湾局作成

- 浸水域、浸水量は、強い台風の増加、海面上昇が強まるほど増大するが、通常よりその脅威にさらされている堤外地よりも、海岸保全施設により防護されている堤内地の方がより影響を受けやすい。
- 海面上昇量が60cmから82cmに見直されたことによる影響は、浸水面積では堤外地で7%～9%の増加にとどまるのに対し、堤内地では17%～32%増加する。

各シナリオの浸水面積、浸水量の比較

| | 現在気候 (伊勢湾台風級) | | 将来気候 (室戸台風級) | | 将来気候 (伊勢湾台風級、海面水位上昇) | | | | | 将来気候 (室戸台風級、海面水位上昇) | | | | |
|----------------------------------|------------------|-------|-----------------|-------|-------------------------|-------|---------|-------|------|------------------------|-------|---------|-------|------|
| | シナリオA' | | シナリオC' | | シナリオD | | シナリオD' | | | シナリオE | | シナリオE' | | |
| 検討年度 | 平成26年度 | | 平成26年度 | | 平成21年度 | | 平成26年度 | | | 平成21年度 | | 平成26年度 | | |
| 海面水位上昇量(m) | 0.00 | | 0.00 | | 0.60 | | 0.82 | | | 0.60 | | 0.82 | | |
| (A)最大浸水面積 (ha) | 浸水面積 | A'との比 | 浸水面積 | A'との比 | 浸水面積 | A'との比 | 浸水面積 | A'との比 | Dとの比 | 浸水面積 | A'との比 | 浸水面積 | A'との比 | Eとの比 |
| ①堤外地 | 4,290 | - | 5,788 | 1.35 | 5,817 | 1.36 | 6,355 | 1.48 | 1.09 | 7,342 | 1.71 | 7,861 | 1.83 | 1.07 |
| ②堤内地 | 4,357 | - | 10,706 | 2.46 | 10,267 | 2.36 | 13,562 | 3.11 | 1.32 | 17,142 | 3.93 | 19,996 | 4.59 | 1.17 |
| ③全浸水域(①+②) | 8,647 | - | 16,494 | 1.91 | 16,084 | 1.86 | 19,917 | 2.30 | 1.24 | 24,484 | 2.83 | 27,857 | 3.22 | 1.14 |
| (B)最大浸水量 (×1,000m ³) | 浸水量 | A'との比 | 浸水量 | A'との比 | 浸水量 | A'との比 | 浸水量 | A'との比 | Dとの比 | 浸水量 | A'との比 | 浸水量 | A'との比 | Eとの比 |
| ①堤外地 | 23,284 | - | 50,523 | 2.17 | 48,894 | 2.10 | 59,945 | 2.57 | 1.23 | 81,818 | 3.51 | 95,674 | 4.11 | 1.17 |
| ②堤内地 | 12,455 | - | 64,506 | 5.18 | 53,241 | 4.27 | 85,450 | 6.86 | 1.60 | 178,721 | 14.35 | 240,965 | 19.35 | 1.35 |
| ③全浸水域(①+②) | 35,739 | - | 115,029 | 3.22 | 102,135 | 2.86 | 145,395 | 4.07 | 1.42 | 260,539 | 7.29 | 336,639 | 9.42 | 1.29 |
| (C)平均浸水深(m) (B)/(A) | | | | | | | | | | | | | | |
| ①堤外地 (B①/A①) | 0.54 | | 0.87 | | 0.84 | | 0.94 | | | 1.11 | | 1.22 | | |
| ②堤内地 (B②/A②) | 0.29 | | 0.60 | | 0.52 | | 0.63 | | | 1.04 | | 1.21 | | |
| ③全浸水域 (B③/A③) | 0.41 | | 0.70 | | 0.64 | | 0.73 | | | 1.06 | | 1.21 | | |

※試算値につき精査が必要