

# 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

## 港湾分野における影響について

---

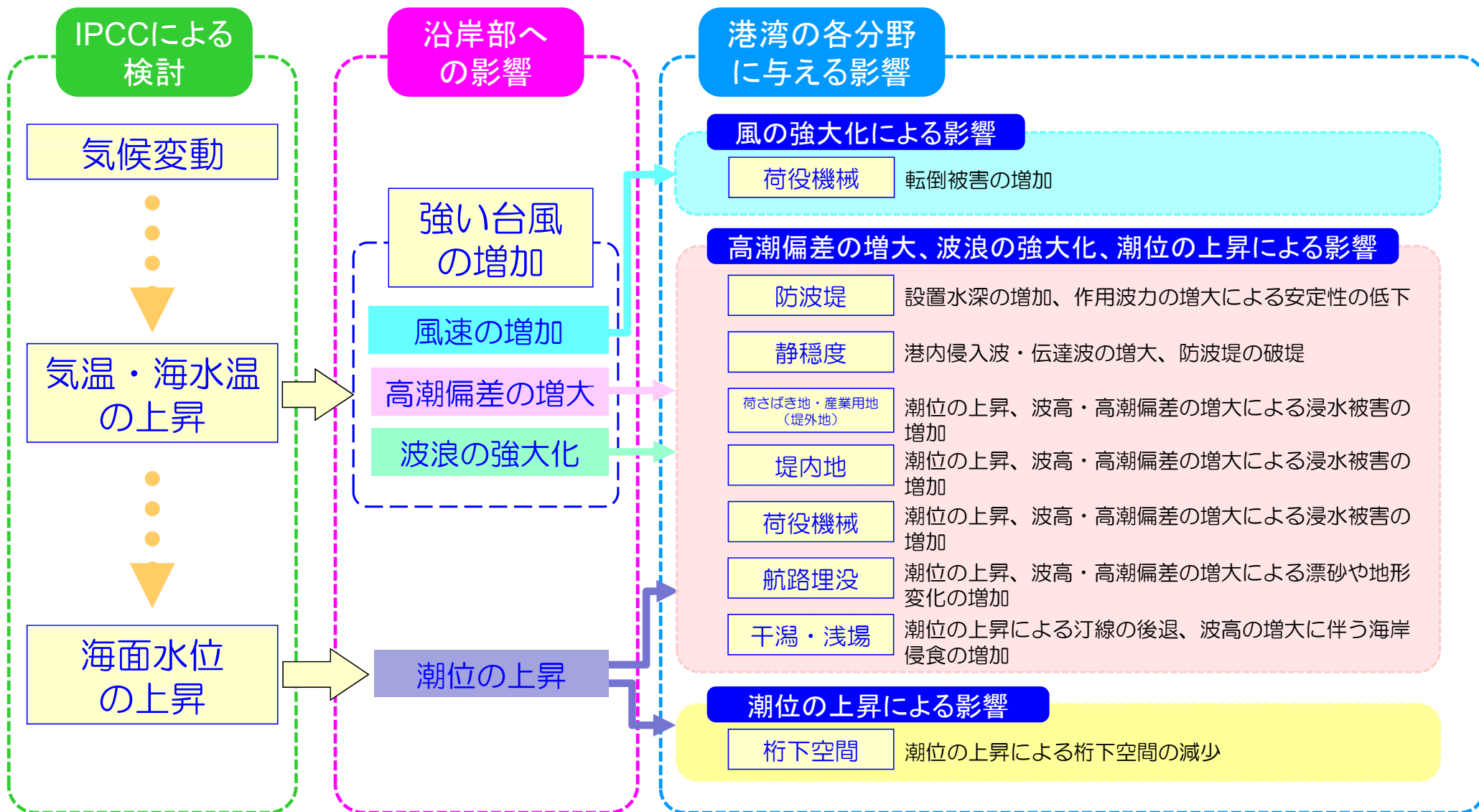
平成26年11月17日

国土交通省 港湾局

国土交通省 国土技術政策総合研究所

- 気候変動と港湾分野の関連
- 防波堤・堤防への影響
- 静穏度への影響
- 桁下空間への影響
- 岸壁・荷さばき地及び産業用地への影響
- 堤内地への影響
- 荷役機械への影響
- 航路・泊地への影響
- 干潟・浅場への影響

IPCC第5次評価報告書における検討結果を踏まえ、気候変動による沿岸部(港湾の各分野)への影響を検討する。

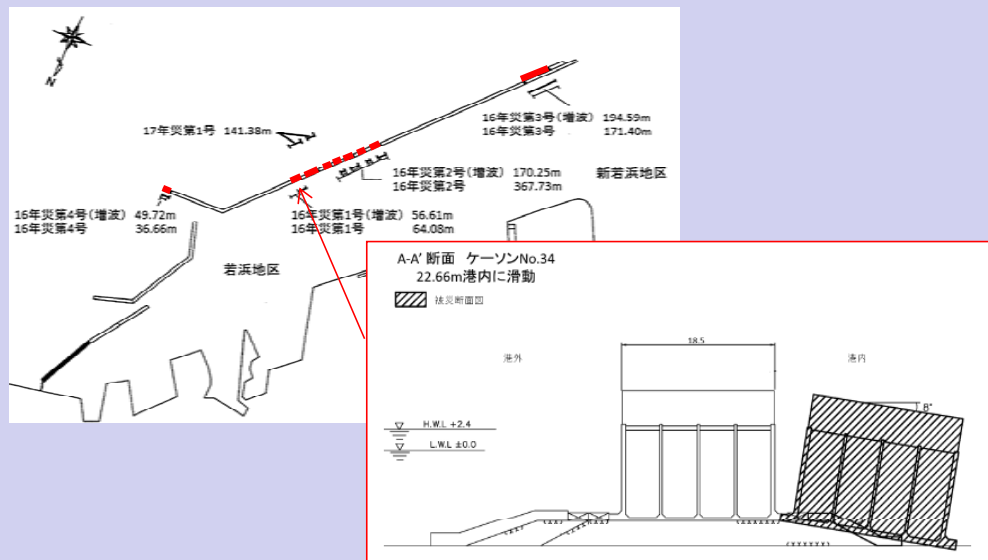


- 現在でも設計条件を超える波高や高潮偏差により防波堤や堤防の被害が発生しており、将来気候における高波や高潮の増大に伴い、さらに被害が増加することが懸念される。
- 森ら(2009)<sup>1)</sup>(2010)<sup>2)</sup>によれば、気象庁・気象研究所による温暖化予測結果を用いた極大波高の将来変化予測では、日本近海では、夏季には50年確率値において約20%の波高の増加となり、有義波高の平均値は減少傾向となる。

## 防波堤の被災事例

志布志港において2004年16号台風に伴う高波・高潮により若浜地区防波堤(沖)が被災した。

- 基礎工: ケーソンの滑動に伴う基礎捨石の崩壊、洗掘。
- 本体工: ケーソン(8,700t/函)3函が港内側へ滑動。
- 根固工: ケーソンの滑動に伴う隙間の発生及び散乱。
- 被覆工: ケーソンの滑動に伴う被覆ブロックのせり上がり、飛散。
- 上部工: ケーソンの滑動に伴う損壊。
- 消波工: 消波ブロック(60t型)の散乱、沈下、折損。



出典: 被災防波堤集覧(その5)、国土技術政策総合研究所資料N0.717.、2013.

## 堤防の被災事例

高知県菜生海岸において2004年の23号台風に伴う高波・高潮により海岸堤防が倒壊し、背後の人家へ被害を及ぼした。

- NOWPHAS波浪観測記録 H1/3=13.5m、T1/3=15.8s
- 観測有義波高から推測された沖波 $H_o=17.2m$ は、当海岸の計画波高 $H_o=13.5m$ 及び1/100確率波 $H_o=16.0m$ を上回った。
- 被災時の潮位はT.P.+2.863mと計画潮位T.P.+2.2mを上回った。



出典: 菜生海岸災害調査検討委員会報告書(平成17年3月)、高知県、国土交通省。

1) 森 信人・岩嶋亮太・安田誠宏・間瀬 肇・Tracey H. Tom(2009): 地球温暖化予測に基づく全球の海上風・波浪の将来変化予測, 土木学会論文集B2(海岸工学) Vol. B2-65, No. 1, pp1271-1275.

2) 森 信人・志村智也・安田誠宏・間瀬 肇(2010): 地球温暖化に伴う極大波高の将来変化予測, 土木学会論文集B2(海岸工学) Vol. 66, No. 1, pp1231-1235.

- 防波堤の被災延長に応じて港内静穏性が悪化し、防波堤復旧までの間の港湾機能低下(荷役稼働率の低下)が懸念される。
- 荷役稼働率の低下により、物流経済被害が発生する。

## 気候変動による影響

- 強い台風の増加による波高の増大
- 防波堤の被災リスクの増大



## 想定される被害

- 港内侵入波等の増加による港内静穏度の悪化。
  - 港内施設への影響
  - 係留船舶への影響
- 防波堤の破堤による年間稼働率の低下。
  - 物流への影響



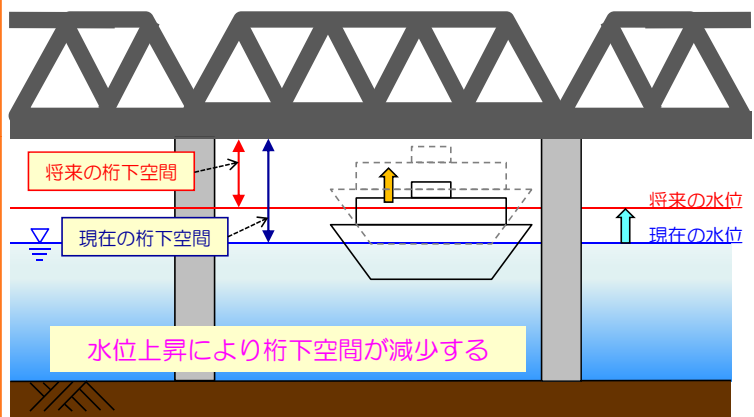
志布志港における防波堤の被災事例

- 地球温暖化に伴う海面水位の上昇により、水門や橋梁の桁下空間は減少し、大型クルーズ船やプレジャーボート、作業船、小型貨物船の通行可能率(時間帯)は低下する。

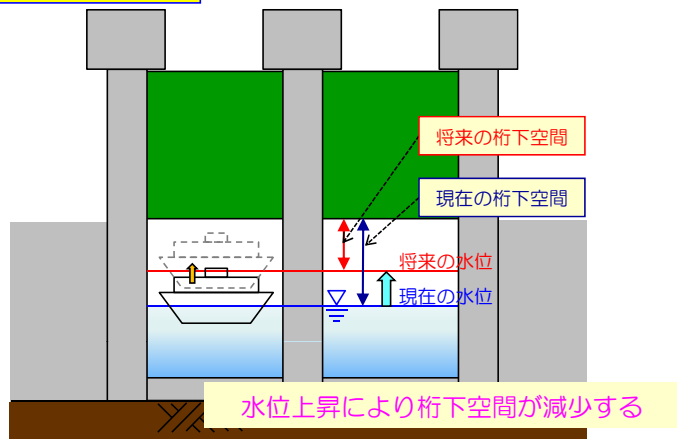
## 気候変動による影響

### ● 海面水位の上昇

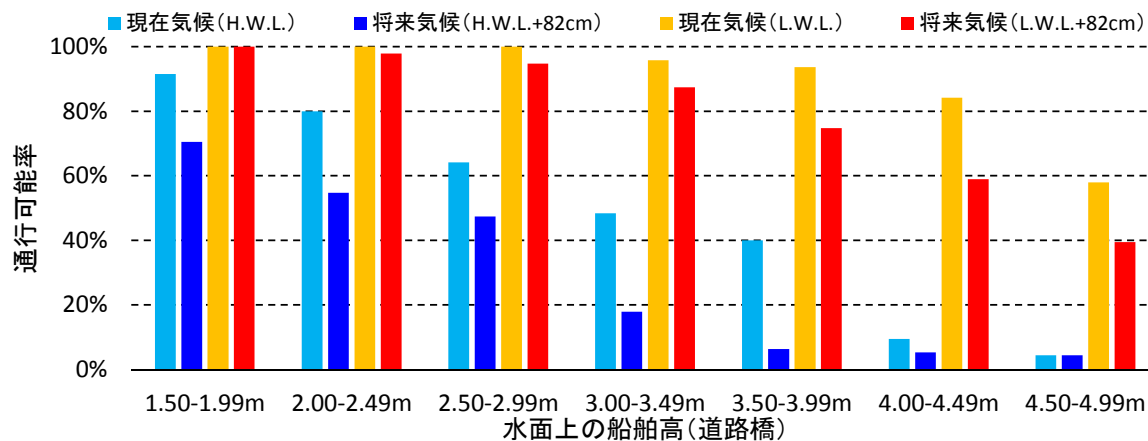
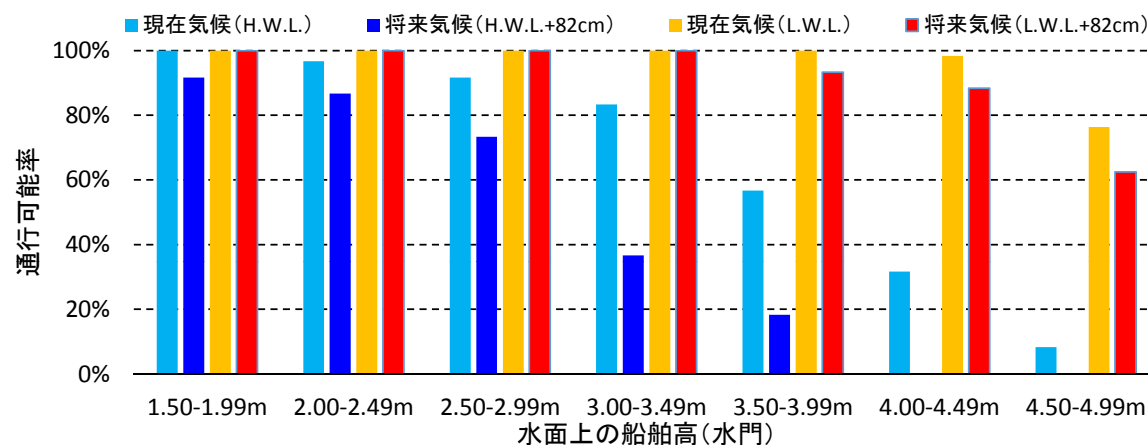
#### 橋梁の場合



#### 水門の場合



## 想定される被害



出典) 江東区管理橋梁基本データ H25.4, 東京港湾局HP

眺望平均満潮位時の船舶による橋梁及び水門の通行可能率

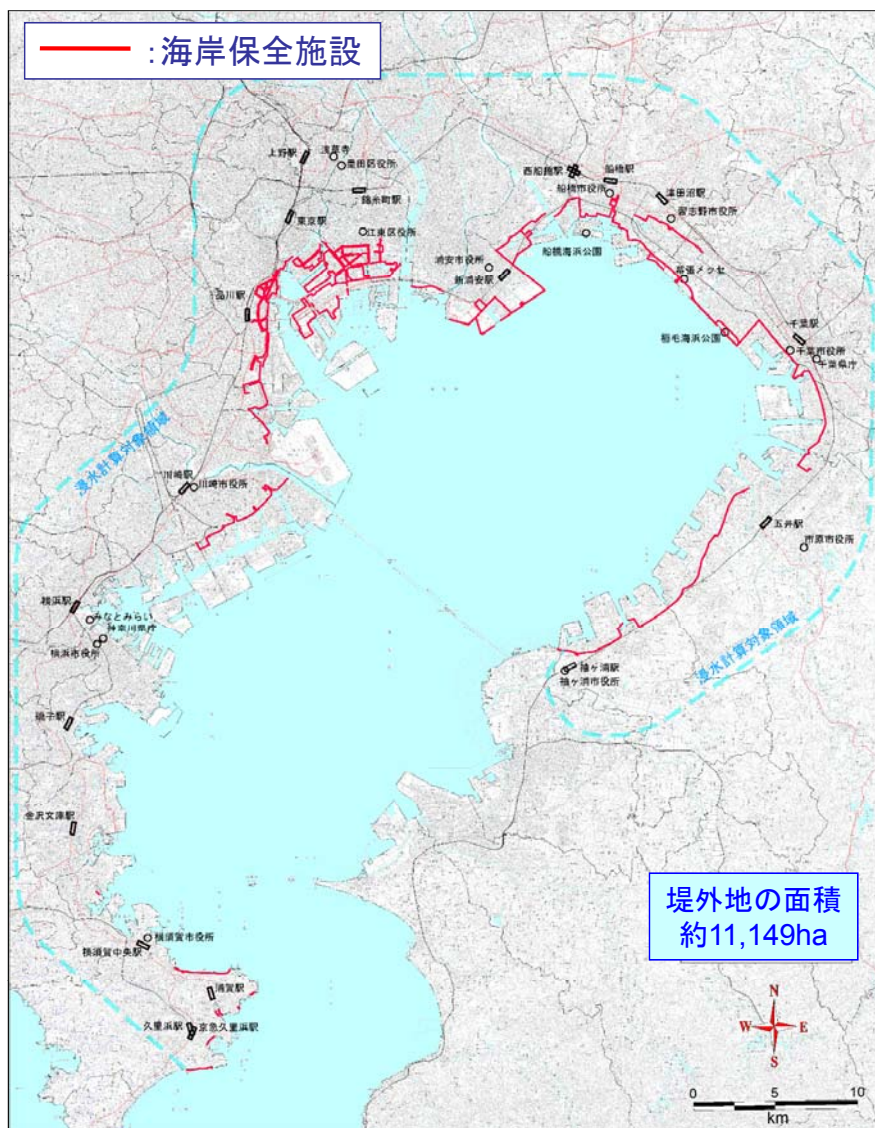
【参考】海面上の船舶の高さ

台船(200t積): 1.50m、台船(500t積): 1.75m、台船引船(15t積み): 4.5m、土砂運搬船(200t積): 4.01m、土砂運搬船(300t積): 4.33m

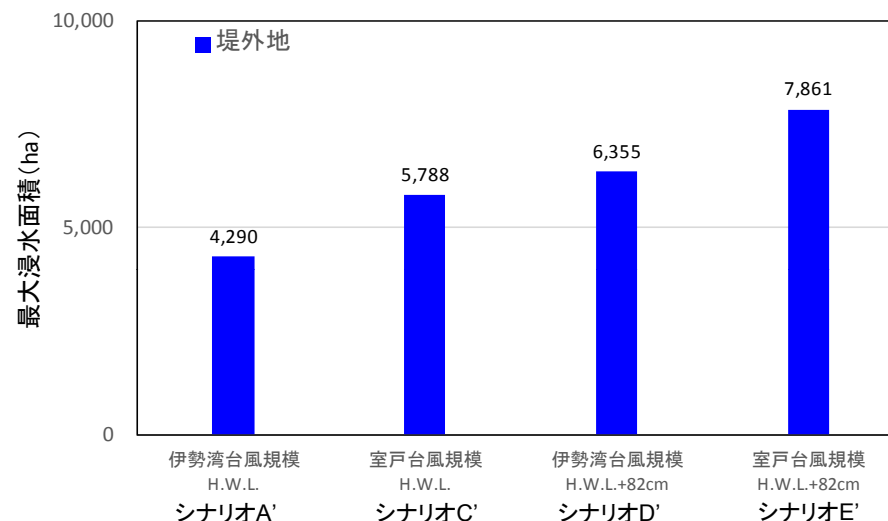
プレジャーボート(全長8m以下のキャビン付): 2~2.5m、プレジャーボート(全長8m以下のキャビン無し): 1m

※港湾基準では、橋梁の桁下クリアランスには余裕高を見込むものとなっており、0.5~1.0m程度の余裕高を考慮すると、2~5mの通行可能率が対象となる。

- 堤外地においても、外力の増加により浸水面積が増加する。
- 強い台風の増加及び海面水位の上昇を同時に考慮(室戸台風規模、+82cm)すると、堤外地の浸水深は大きく増加し、産業物流機能の被害が拡大する恐れがある。

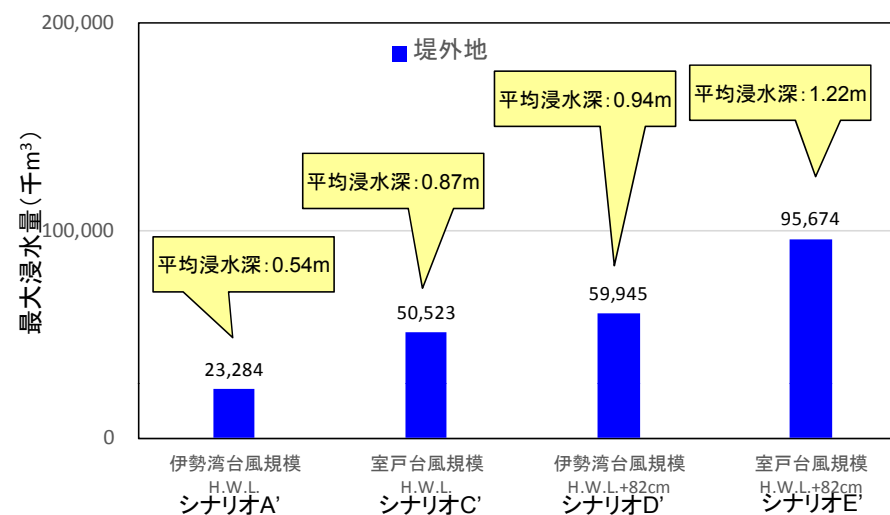


## 堤外地の最大浸水面積の比較



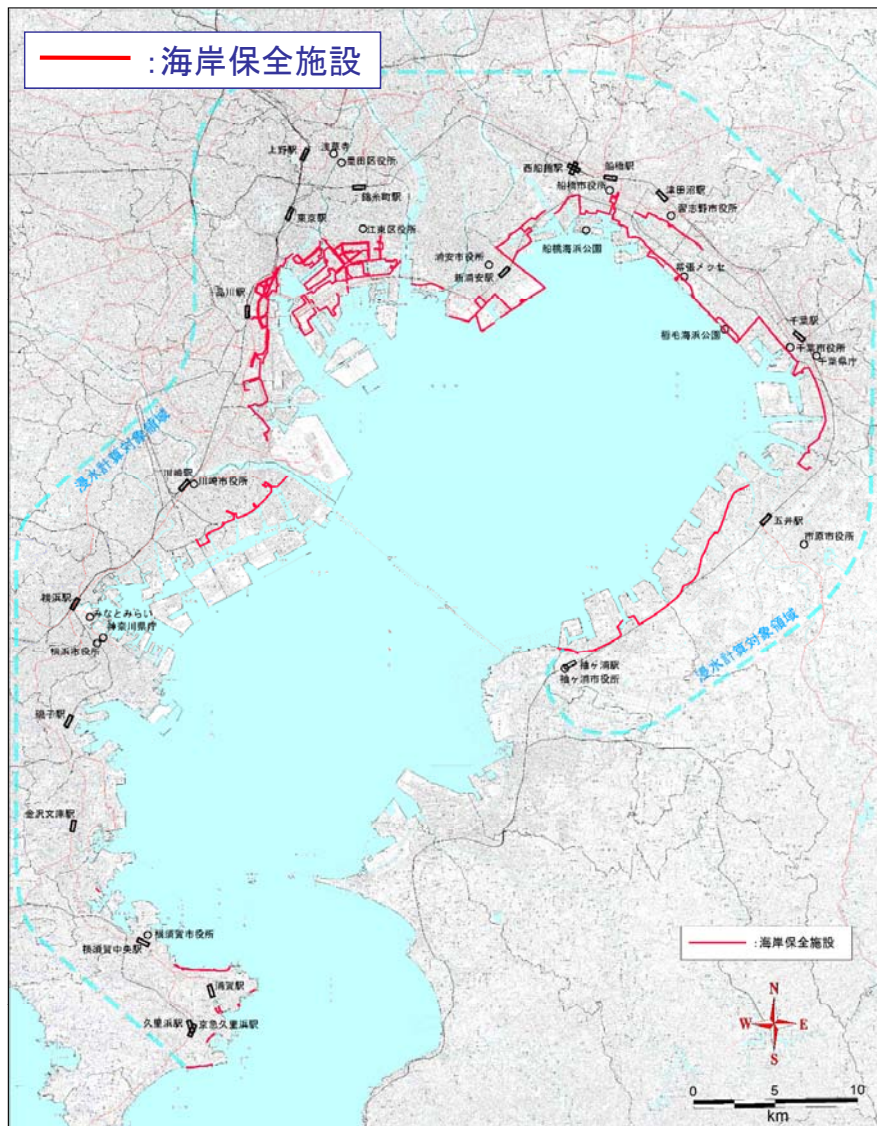
## 堤外地の最大浸水量の比較

※試算値につき精査が必要

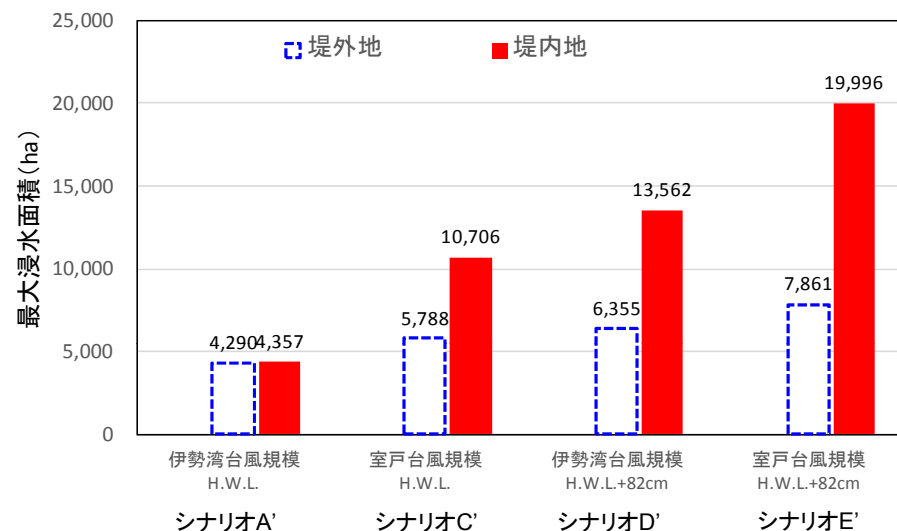


※試算値につき精査が必要 5

- 堤内地では、外力の増加による浸水面積、平均浸水深の伸びが堤外地以上に大きい。

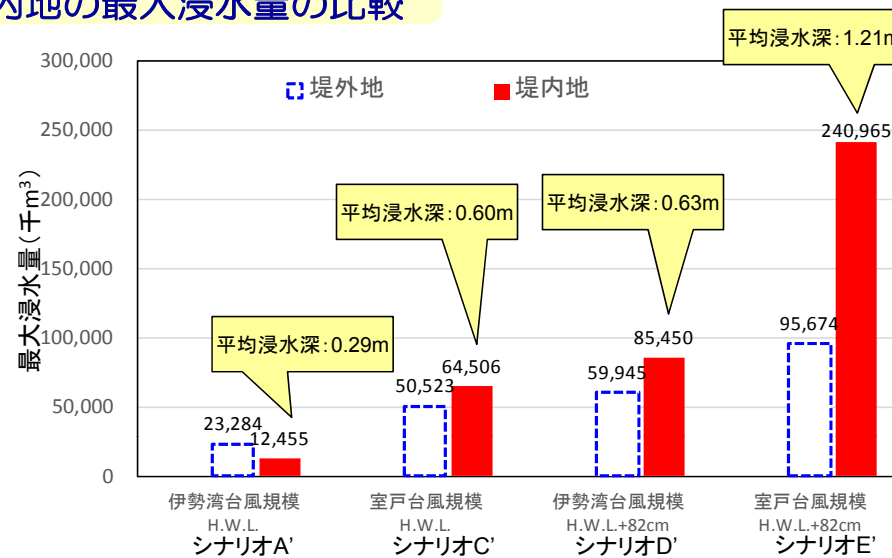


## 堤内地の最大浸水面積の比較



※試算値につき精査が必要

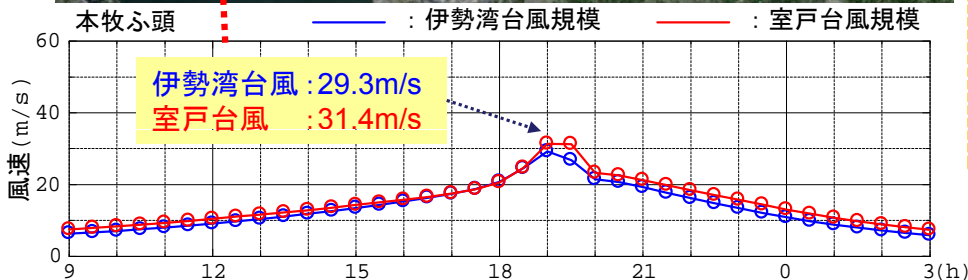
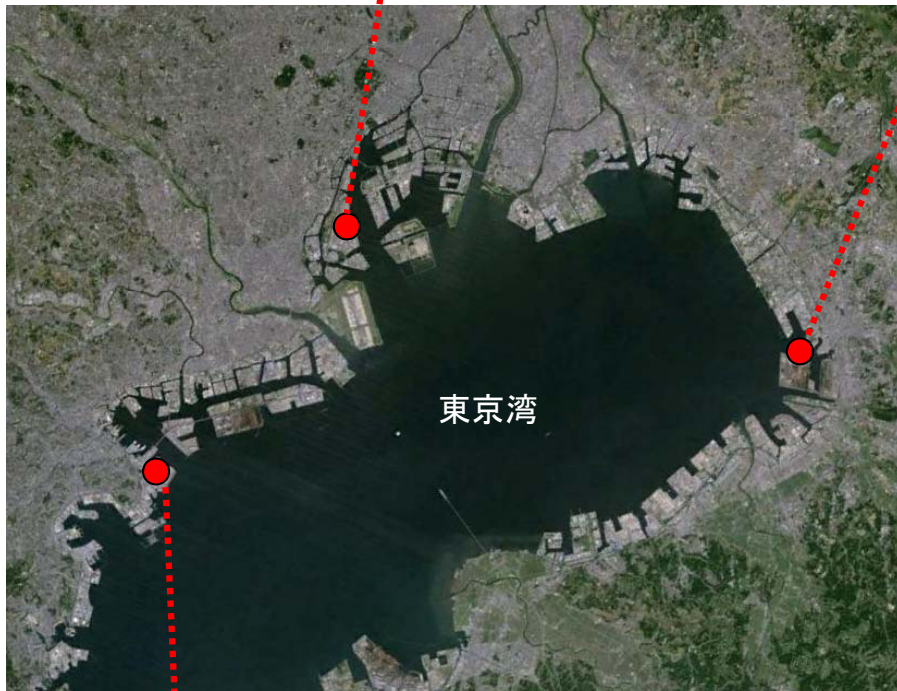
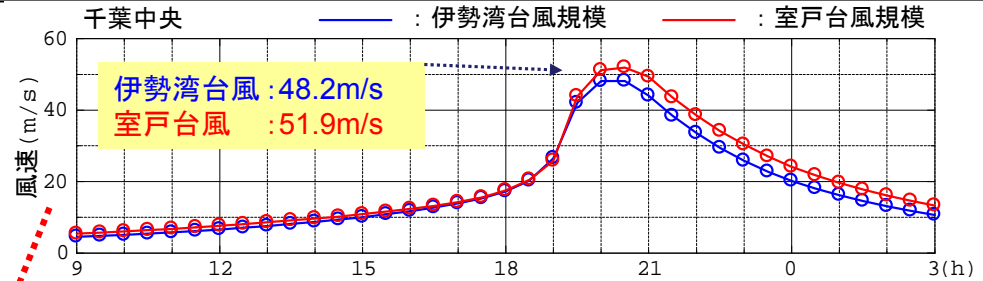
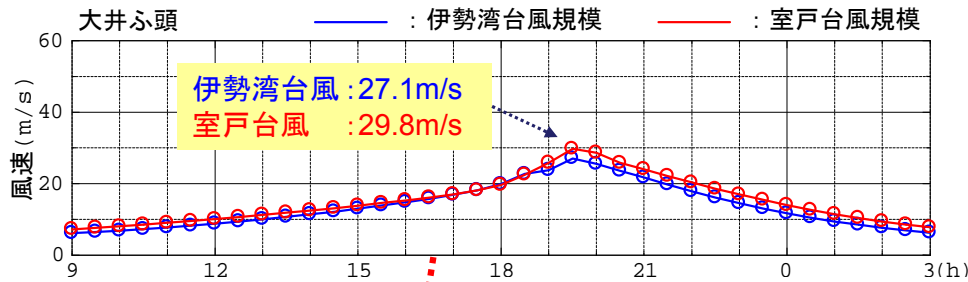
## 堤内地の最大浸水量の比較



※試算値につき精査が必要 6



- 地球温暖化に伴う強い台風の増加により、風速の増大が見込まれ、過去の逸走による荷役機械の被災事例を上回る風速が発生する可能性がある。



## 強風によるガントリークレーンの逸走事故例

### 事例1: 新潟港東港ガントリークレーン倒壊事故(平成18年11月7日 14時15分)

出典)新潟港(東港)におけるガントリークレーン倒壊の概要(国土交通省記者発表資料)  
新潟大学災害復興科学センター年報(2007)新潟港(東港)ガントリークレーン倒壊事故  
「地球温暖化に起因する気候変化に対する港湾政策のあり方」中間報告(案)資料集

#### 発生時の気象状況

- ・新潟県に暴風・波浪警報、国土交通省風速計で29m/sを観測
- ・新潟地方気象台では瞬間最大風速34.7m/sを記録

- ・新潟港(東港)のコンテナターミナルにおいて、ガントリークレーン(平成8年8月設置)が強風により逸走、レール端部に衝突し倒壊。港湾関係者3名が負傷。
- ・ブレーキはかけていたが、車輪にストッパーはされていなかった。



### 事例2: 御前崎港コンテナクレーン逸走事故(平成22年1月21日 17時30分)

出典)御前崎港コンテナクレーン逸走事故調査委員会 調査報告書

#### 発生時の気象状況

- ・御前崎港事務所では17:30の平均風速9.6m/s、最大瞬間風速16.6m/s
- ・御前崎測候所では17:30に平均風速11.2m/s、最大瞬間風速18.1m/s、強風・波浪注意報発令中

- ・御前崎港西ふ頭において、コンテナクレーンが風にあおられ逸走、約120m逸走し、コンテナ船に衝突し停止した。
- ・コンテナクレーンの不適切な操作が事故発生の主因であるが、走行ブレーキの劣化が事故の重大化を招いた要因。

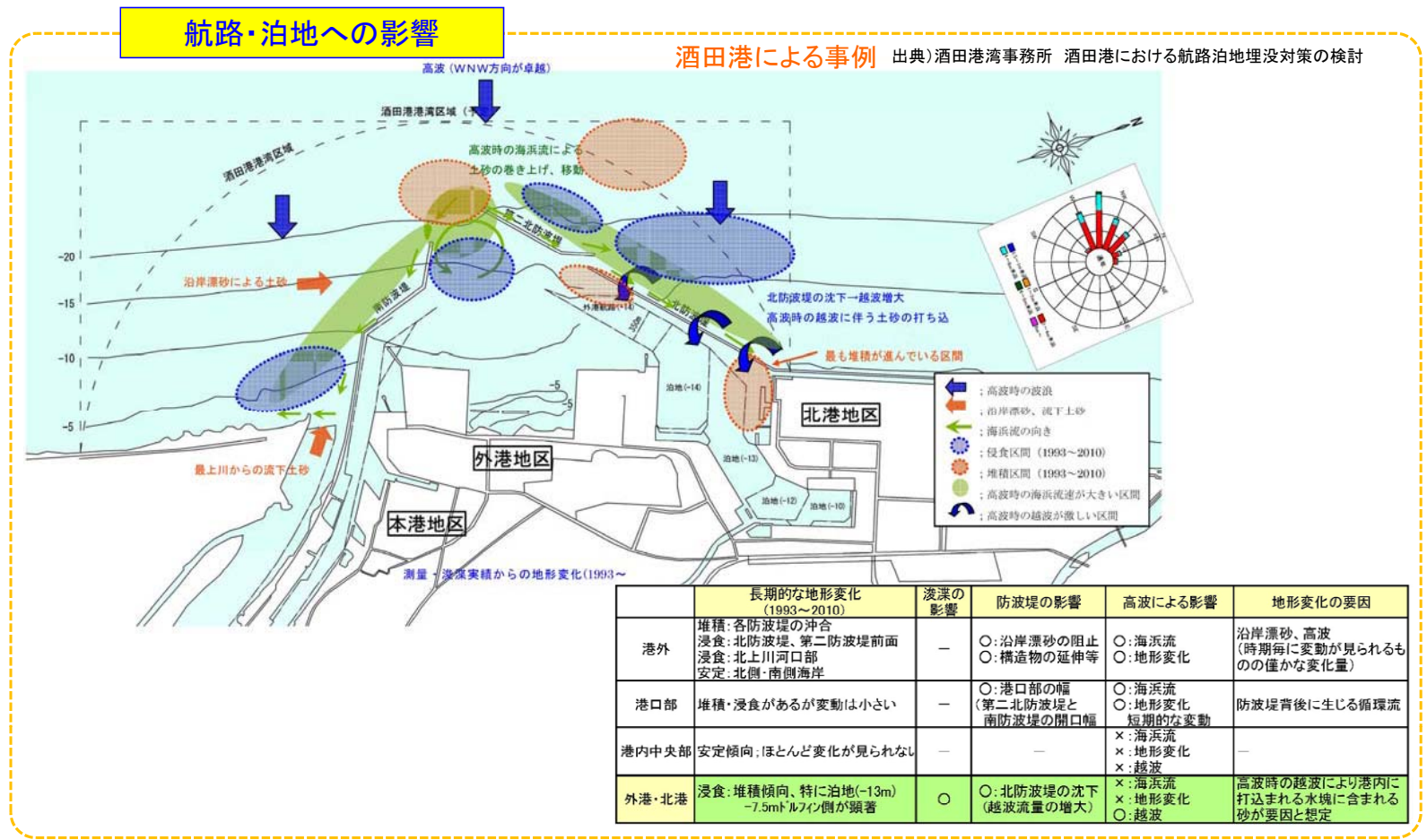
- 海面水位の上昇、強い台風の増加に伴う波浪・高潮の増大の影響が予測される。
- 漂砂や地形変化による航路・泊地の埋没が予想される。

## 気候変動による影響

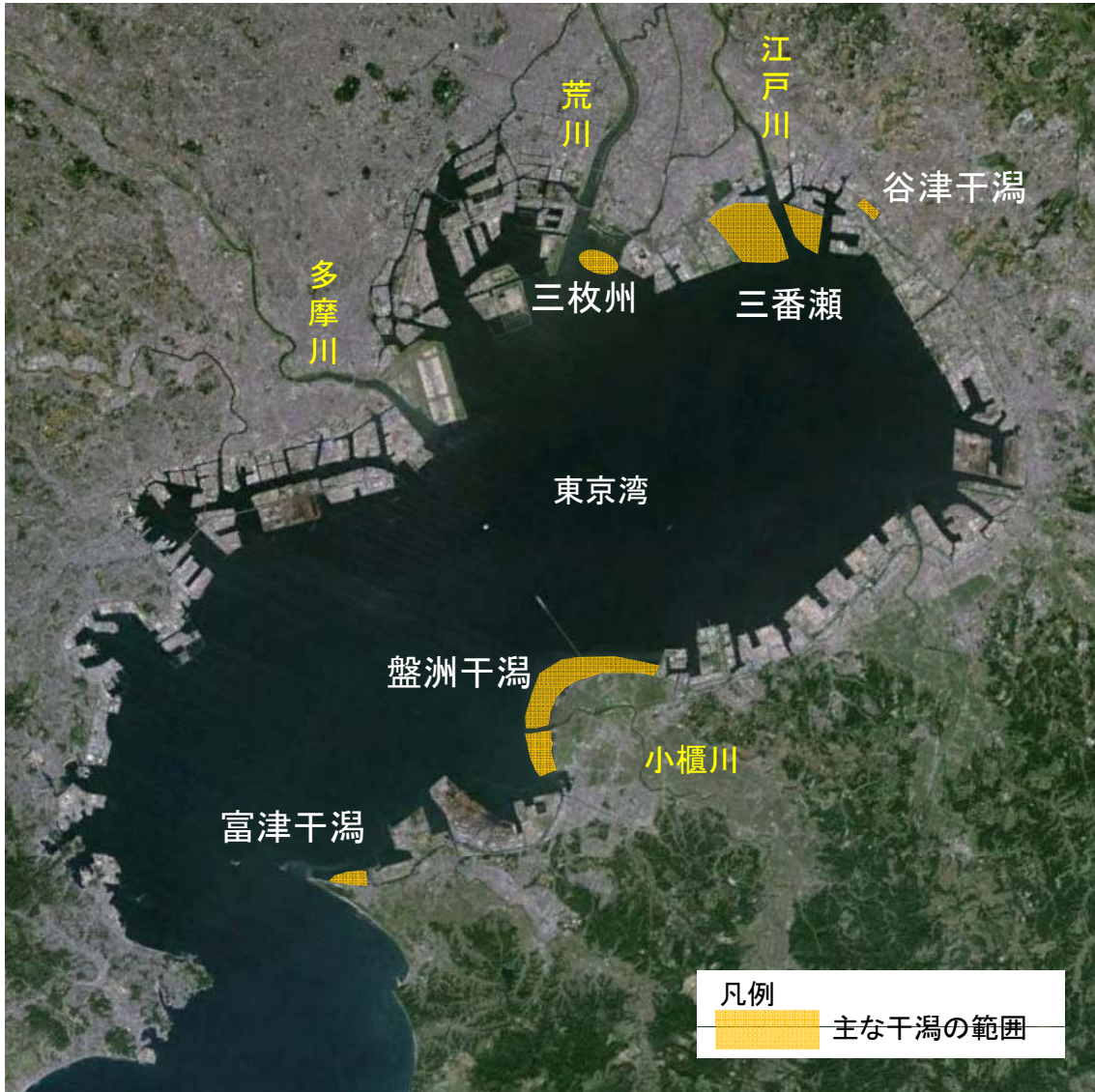
- ・ 海面水位の上昇
- ・ 海面水位の上昇による波高増大
- ・ 強い台風の増加による高潮偏差の増大
- ・ 強い台風の増加による波高増大
- ・ 洪水による流下土砂の増加

## 想定される被害

- ・ 航路埋没による船舶の通行障害の発生
- ・ 物流への影響

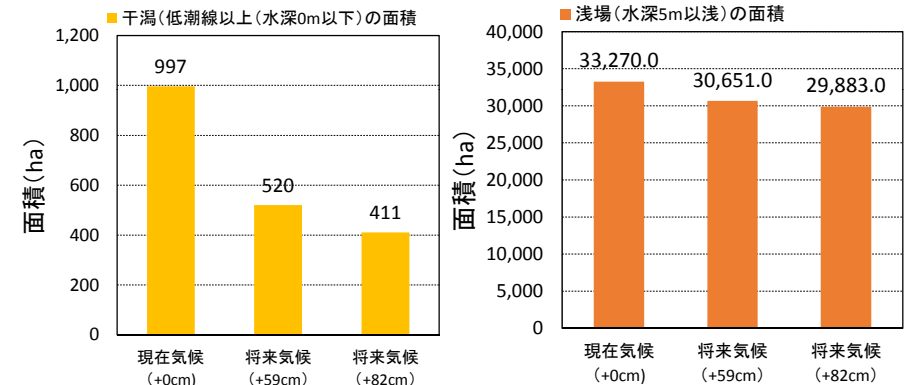


- 東京湾の干潟は、海面水位が59cm上昇する場合には52%、82cm上昇する場合には41%まで減少する可能性がある。



東京湾における干潟の位置

	現在気候	将来気候における海面水位上昇量	
		59cm	82cm
低潮線以上 (水深0m)の海域面積 (単位:ha)	997	520	411
浅場(水深5m以下)の 海域面積(単位:ha)	33,270	30,651	29,883



注1) 水深データは、海上保安庁の「沿岸の海の基本図(海底地形図1993年7月)、電子海図(2004年3月)、港湾計画図をもとに作成  
注2) 干潟・浅場の面積集計は、東京港港湾区域及び千葉港港湾区域のアクアライン以北までを集計

海面水位の上昇による干潟・浅場の変化

浅場(水深5m以浅)の範囲(千葉港北部)



海面水位の上昇による干潟・浅場の範囲