

第1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

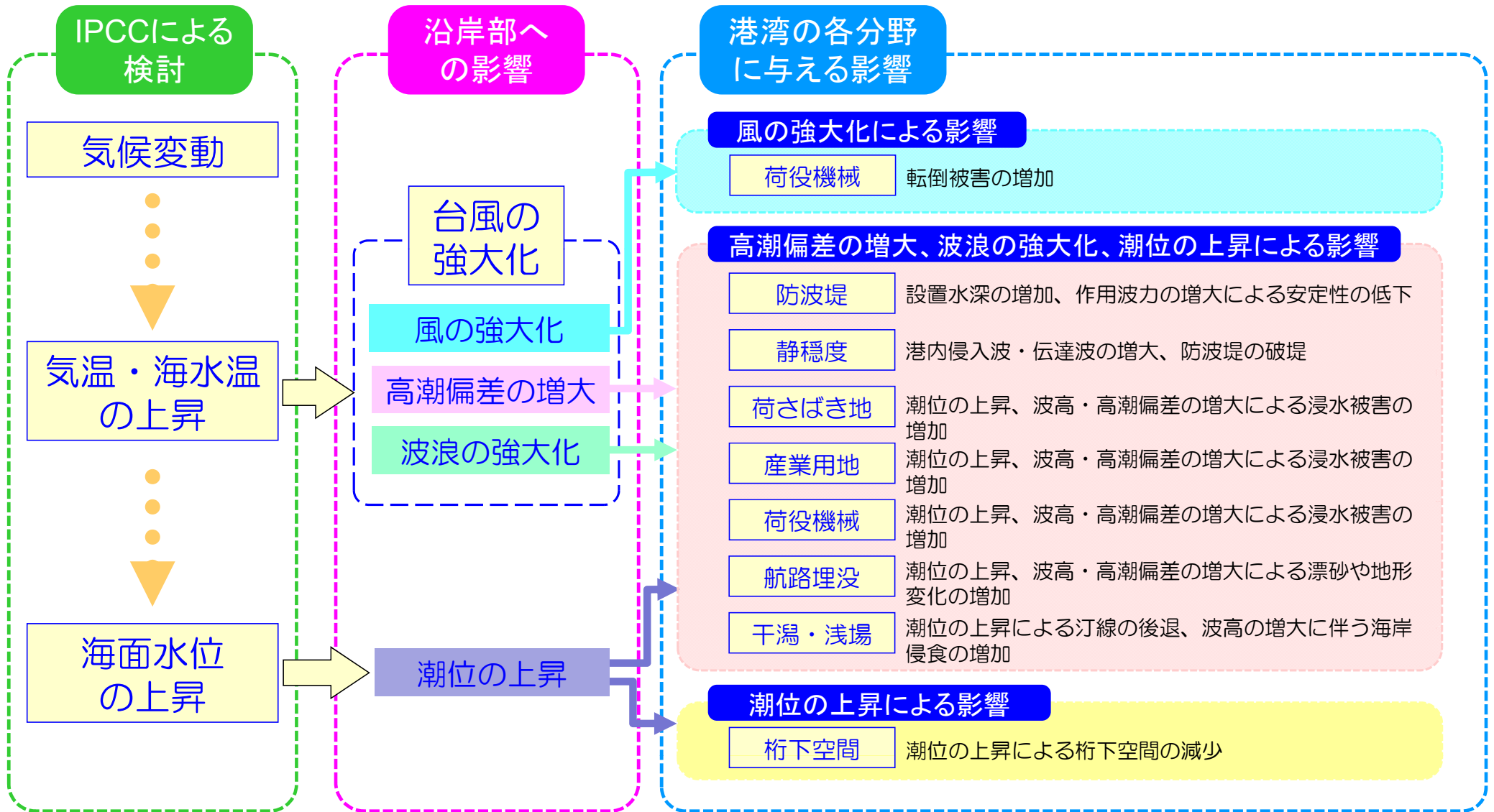
平成26年7月16日

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・荷さばき地への影響
- 産業用地への影響
- 荷役機械への影響
- 航路・泊地への影響
- 干潟・浅場への影響
- 気候変動に伴う影響の評価

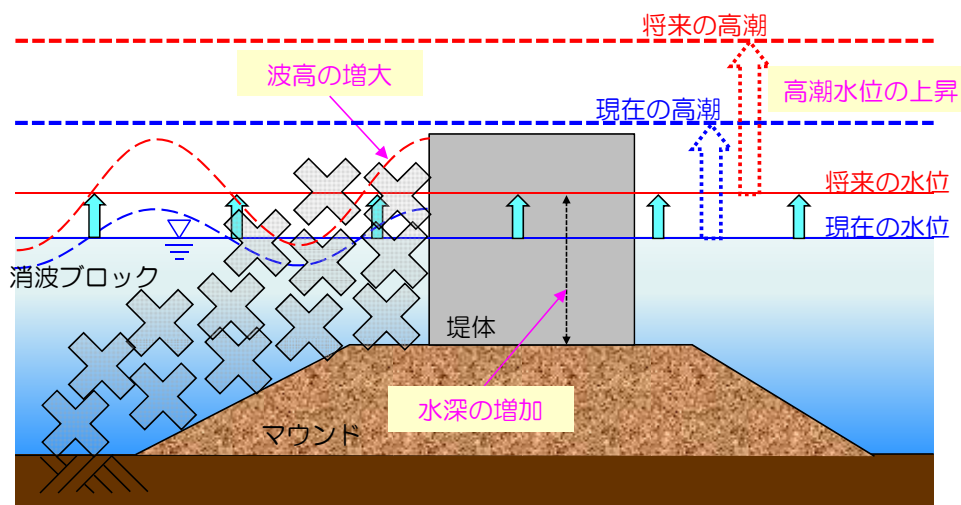
IPCC第5次評価報告書における検討結果を踏まえ、気候変動による沿岸部（港湾の各分野）への影響を検討する。



- 気候変動による影響として、海面水位の上昇に伴う設置水深の増加と波高の増大、台風の強大化による高潮の増大と波高の増大が予想される。
- 設置水深の増加や高潮水位の上昇、波高及び周期の増大により、堤体の安定性は低下、堤体の滑動、転倒被害の増加が懸念される。

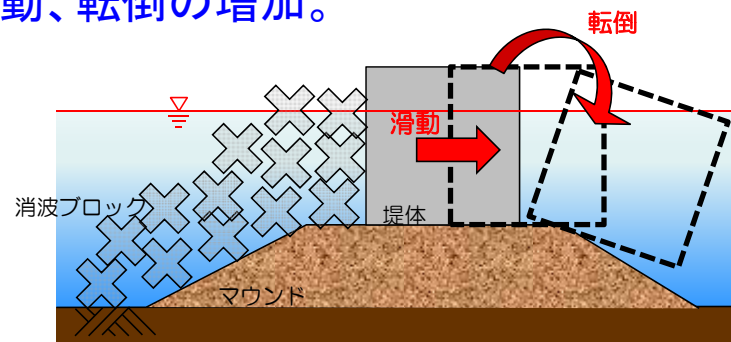
気候変動による影響

- 海面水位の上昇による設置水深の増加
- 海面水位の上昇による波高の増大
- 台風の強大化による高潮水位の上昇
- 台風の強大化による波高の増大

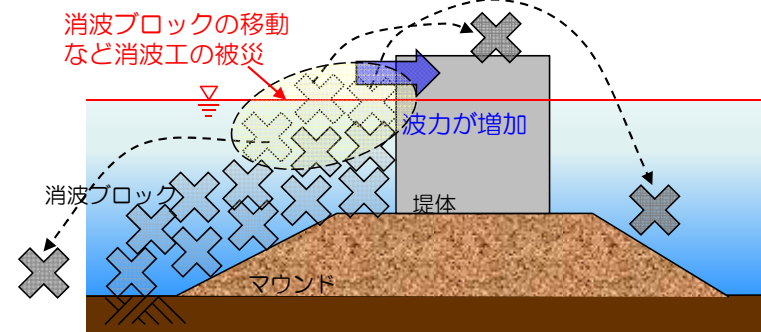


想定される被害

- 堤体の安定性低下、基礎地盤の支持力低下による滑動、転倒の増加。



- 消波工の被災の増加により、堤体に作用する波力が増加、堤体の安定性が低下。



- 気候変動による影響として、波浪の強大化に伴う港内侵入波の増大、海面水位の上昇および波浪・高潮偏差の増大に伴う防波堤からの伝達波高の増加が予想される。
- 静穏度の悪化による係留船舶や施設への影響や、防波堤が損傷した場合の稼働率の低下が懸念される。

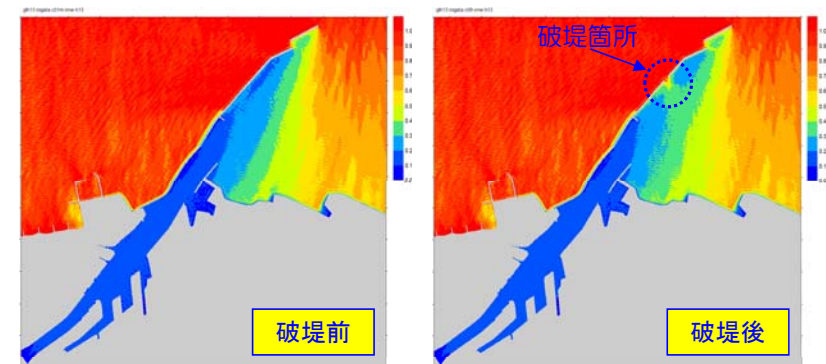
気候変動による影響

- 台風の強大化による波高の増大
- 越波に伴う伝達波の増加



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



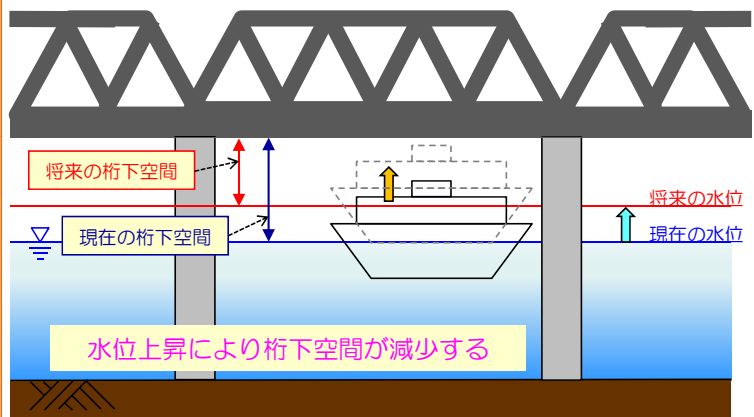
防波堤の破堤による港内静穏度の検討例

- 海面水位の上昇による桁下空間の減少が予想される。
- 桁下空間の減少に伴い、船舶への通行制限などが想定され、海運への影響が懸念される。

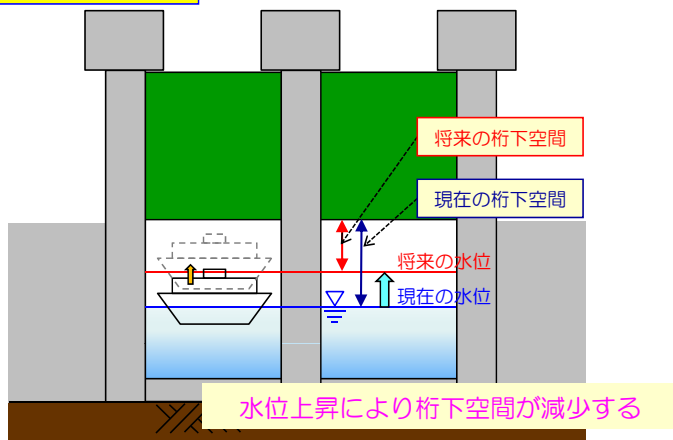
気候変動による影響

● 海面水位の上昇

橋梁の場合



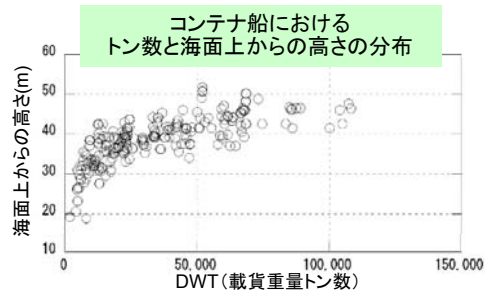
水門の場合



想定される被害

大型船舶への影響

- コンテナ船等物流への影響
- フェリーなどの運行への影響
- 大型クルーズ客船の通行への影響



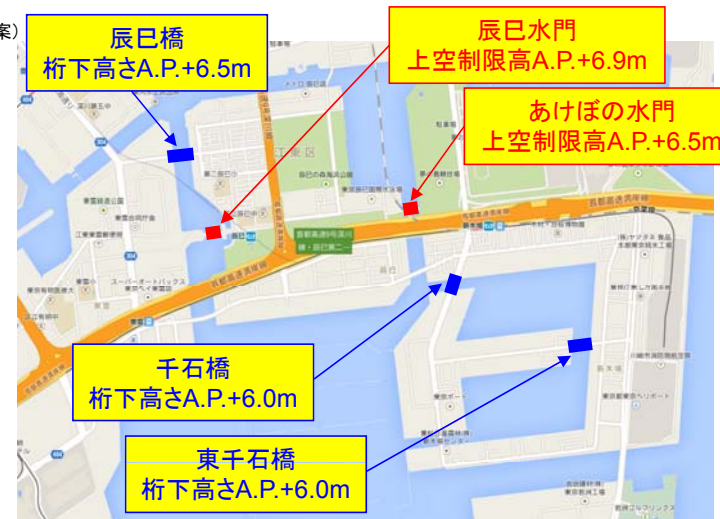
出典) 国土技術政策総合研究所研究報告No.31
統計解析による船舶の高さに関する研究—船舶の高さの計画基準(案)

小型船舶への影響

- 運河や内部河川等における作業船や小型貨物船の水運への影響。
- 水上バスの運行など交通機関への影響。
- 運河では桁下高さが低い橋梁も多く、通行できなくなる船舶が多く発生する可能性がある。



東京港における大型船舶に影響する橋梁



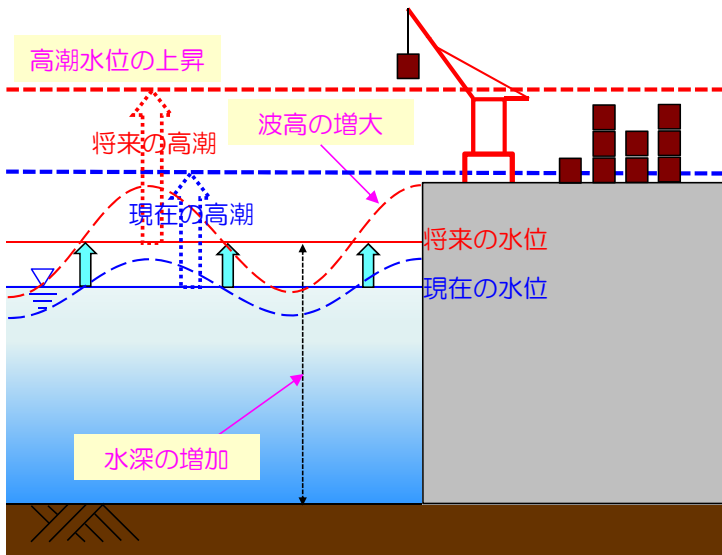
東京港の運河に架かる橋梁（江東区・区道橋の例）

出典) 江東区管理橋梁基本データ H25.4 , 東京港港湾局HP

- 気候変動による影響により、海面水位の上昇、台風強大化に伴う波浪の強大化と高潮の増大の影響が予測される。
- 高潮や越波による浸水被害が増加するとともに、漂流被害の増加が懸念される。

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
- 台風の強大化による高潮水位の上昇
- 台風の強大化による波高増大



想定される被害

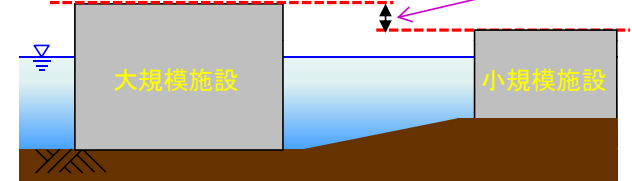
施設規模の大小による差

- 小規模な荷さばき施設は岸壁の天端高も大型岸壁より低い。そのため、大型施設よりも海面水位の上昇や波浪の強大化の影響を受けやすい。

岸壁の標準的な天端高

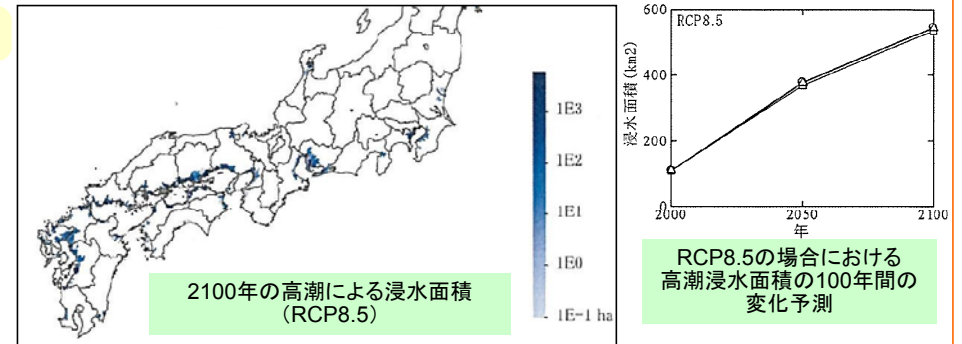
	潮位差 3.0m 以上	潮位差 3.0m 未満
大型岸壁 (水深 4.5m 以上)	+0.5~1.5m	+1.0~2.0m
小型岸壁 (水深 4.5m 未満)	+0.3~1.0m	+0.5~1.5m

出典) 港湾の施設の技術上の基準・同解説 H19



施設への影響

- 浸水被害、漂流被害の増加。
- 被災による物流への影響。



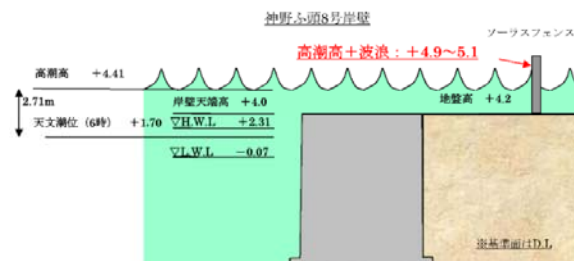
※RCP8.5: IPCC5次報告における温室効果ガスが最大排出となるシナリオ

出典) 鈴木武: GHG濃度経路に基づく気候変動予測を受けた高潮被害の予測, 海洋開発シンポジウム講演集2014

平成21年台風18号による被災事例

- 平成21年10月8日(木)6時頃、愛知県三河港(重要港湾)神野ふ頭7号及び8号岸壁背後に蔵置されていた空コンテナ136個が、台風18号の影響により、横転又は散乱する被害が発生。
- 平成21年10月9日(金)午前中から、国総研、港空研、中部地整が現地調査を実施しコンテナ散乱の原因は、SOLAS用フェンスにおいて地盤から70~90cmの高さに浮遊ゴミの痕跡あったことから高潮・波浪によるものと特定。

【被災時の高潮高さ】



【被災状況写真】

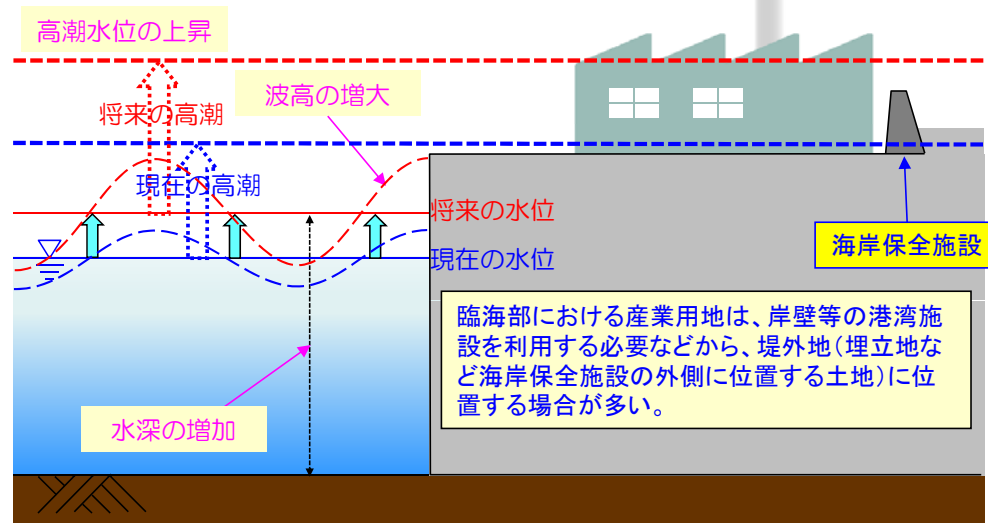


出典) 国土交通省

- 気候変動による影響により、海面水位の上昇、台風強大化に伴う波浪の強大化と高潮の増大の影響が予測される。
- 浸水により施設の操業停止などの被害が発生した場合、関連業種への影響の波及など経済への影響が懸念される。

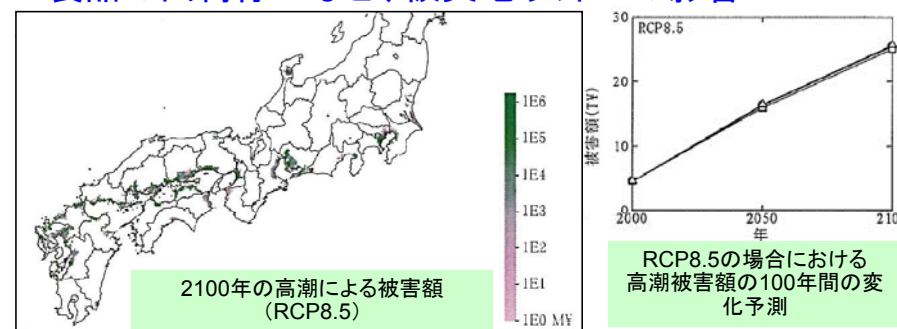
気候変動による影響

- 海面水位の上昇
- 海面水位の上昇による波高増大
- 台風の強大化による高潮水位の上昇
- 台風の強大化による波高増大



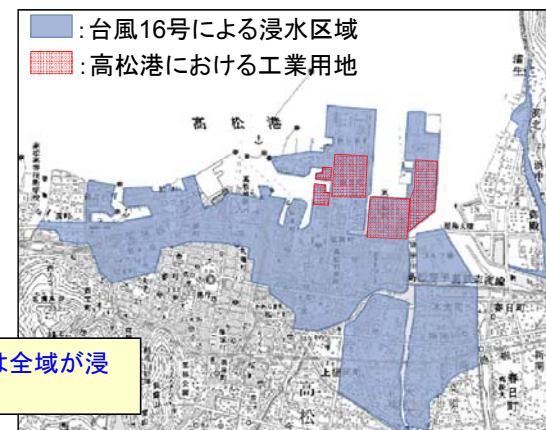
想定される被害

- 浸水被害、漂流被害の発生
 - 工場の稼働停止
 - 製品の出荷停止など、被災地以外への影響



※RCP8.5: IPCC5次報告における温室効果ガスが最大排出となるシナリオ
出典) 鈴木武: GHG濃度経路に基づく気候変動予測を受けた高潮被害の予測, 海洋開発シンポジウム講演集2014

平成16年台風16号による高松港の浸水



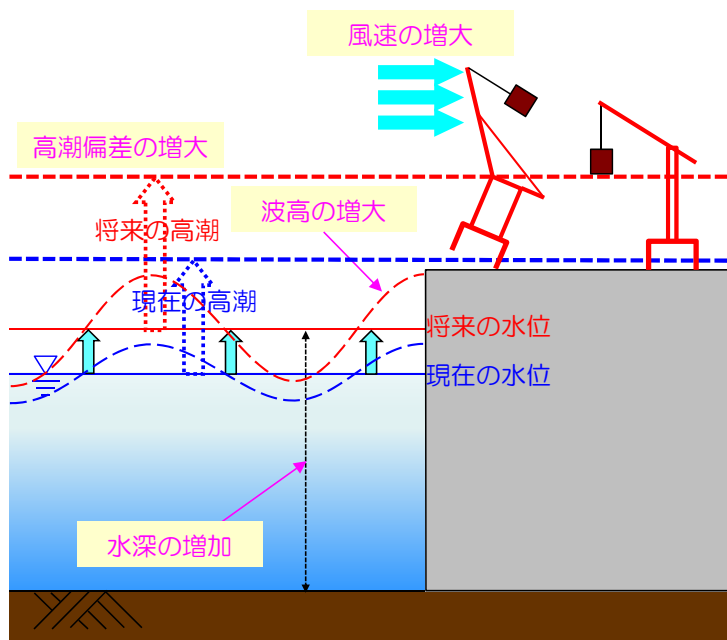
港湾区域の工業用地は全域が浸水区域内となっている

出典) 香川県HP(かがわ防災Webポータル)、高松港港湾計画図

- 海面水位の上昇、台風強大化に伴う高潮や越波による浸水被害が増加する。
- 台風強大化に伴う風速の増大により転倒被害等が増加し、稼働率が低下する。

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の増大
- 台風の強大化による高潮偏差の増大
- 台風の強大化による波高の増大
- 台風の強大化による風速の増大



想定される被害

- 浸水被害による荷役機械の障害
→電気系統の障害による故障
- 漂流被害による障害
→漂流物との衝突による故障
→クレーンの走行に対する障害
- 強風による転倒被害
- 荷役作業の停止による、物流への影響

強風による荷役機械の被災事例

- 平成18年11月7日14時10分頃、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)が倒壊し、港湾関係者3名が負傷。
- 当時、新潟県には暴風、波浪警報が発令されており、国土交通省風速計で29m/sを観測したほか、新潟地方气象台によると、11月としては観測史上3番目(1937~2006年)に強い瞬間最大風速34.7m/sを記録。



出典)「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

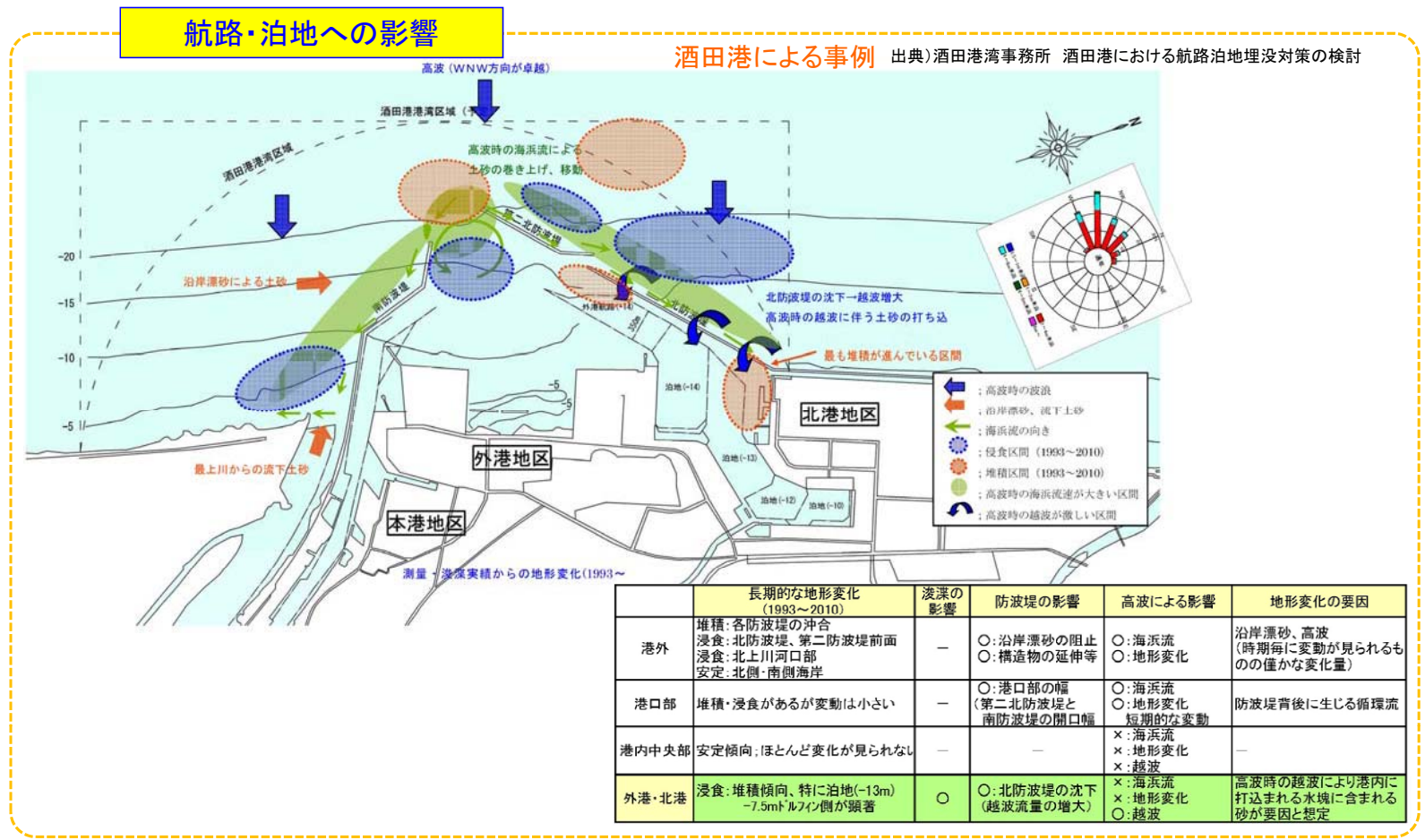
- 海面水位の上昇、台風強大化に伴う波浪・高潮の増大の影響が予測される。
- 漂砂や地形変化による航路・泊地の埋没が予想される。

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
- ・ 台風の強大化による高潮偏差の増大
- ・ 台風の強大化による波高増大
- ・ 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



- 気候変動による影響により、海面水位の上昇、台風強大化に伴う波浪の強大化と高潮の増大の影響が予測される。
- 海面水位の上昇による21世紀末までの全国の砂浜侵食面積の減少量は、最大で180km²に達する試算がなされており、気候変動による干潟や浅場への影響は大きい。

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
- 台風の強大化による波高の増大
- 台風の強大化による高潮偏差の増大

想定される被害

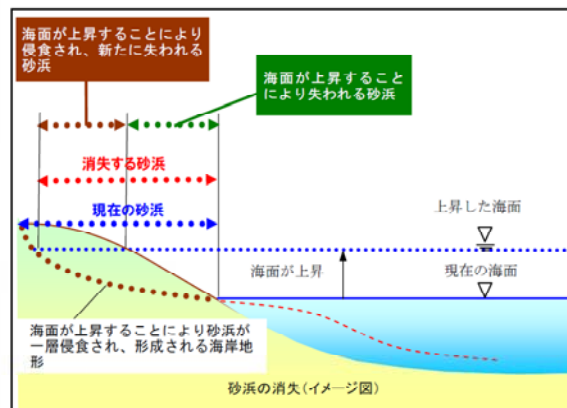
干潟への影響

- 水没、侵食による面積の減少

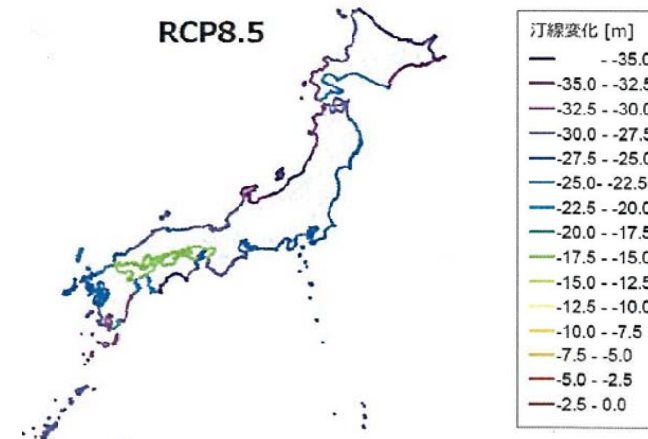
浅場への影響

- 水位上昇による汀線の後退、海岸侵食

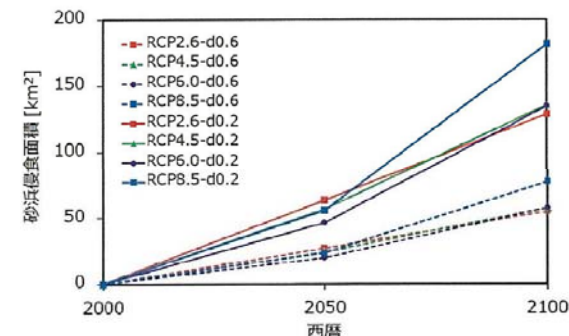
海面が上昇すると、海面上昇そのもの及びそれに伴う海岸侵食の2つの要因によって砂浜が消失する。



参考文献: 三村信男(1993)、砂浜に対する海面上昇の影響評価、海岸工学論文集、第40巻、P1046-1050



RCP8.5シナリオ（温室効果ガスが最大排出となるシナリオ）による将来（2081-2100）の海面上昇量に対する日本全国の汀線変化の予測結果（砂浜の底質粒径を0.2mmとした場合）



4つのRCPシナリオによる海面上昇量に対する全国の砂浜侵食面積の将来変化（砂浜の底質粒径を0.2mmと0.6mmとした場合）

出典) 有働恵子・武田百合子・吉田 惇・真野 明(2013):最新の海面水位予測データを用いた海面上昇による全国砂浜侵食量の将来予測, 土木学会論文集G(環境), Vol.69, No.5, 1_239-1_247

気候変動に伴う影響を、既往検討事例等を参考に評価する。

