

# 第5回港湾海岸防災協議会研究会（テーマ）海岸の利用と管理 最近の情勢について

---

国土交通省港湾局海岸・防災課

伊藤直樹

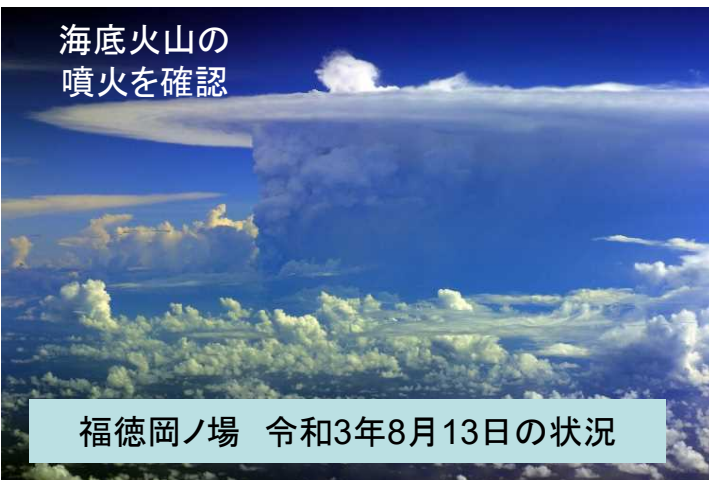
令和5年2月8日

1. 港湾に係る近年の災害・事故
2. 「命のみなとネットワーク」の形成に向けて
3. 港湾における気候変動適応策の実装
4. 気候変動等を考慮した臨海部の強靱化のあり方
5. 港湾法改正の概要（情報提供）

# 1. 港湾に係る近年の災害・事故

# 福徳岡ノ場(海底火山)の噴火について

- 令和3年8月13日に海底噴火が発生し、高さ約16,000mまで噴煙が上昇。海上保安庁が上空から実施した観測では、13日、15日に噴火を確認し、16日以降噴火は認められないものの、活発な火山活動が継続していることが確認されている。
- この一連の噴火は、明治以降に発生した日本列島における噴火の中では最大級の噴火であり、1914年の桜島火山大正噴火に次ぐ規模のもの。
- この噴火により、火口近傍に厚く堆積した噴出物により新島が形成された。海面を埋め尽くした軽石は、海流によって引き延ばされながら西に移動し、10月4日に沖縄県の北大東島・南大東島に漂着したのを皮切りに、沖縄県や鹿児島県、東京都などに次々と軽石が漂着した。
- その後、徐々に新島は縮小し、今年1月、国土地理院が衛星画像を解析した結果、陸地は確認できていない。



(第三管区海上保安本部 撮影 撮影)



(海上保安庁 撮影)



(海上保安庁 撮影)

# 港湾への軽石漂着の状況

- 沖縄県38港、鹿児島県37港、東京都9港、静岡県5港、三重県1港、宮崎県1港、高知県1港、計92港の港湾で軽石の漂流・漂着を確認。
- 港湾内の軽石除去について、港湾管理者が災害復旧事業等により対応中。国土交通省もTEC-FORCE派遣などを通じた各種支援を実施。

## TEC-FORCE(緊急災害対策派遣隊)等

- 令和4年3月31日までに984名のTEC-FORCE等を派遣。

## 海洋環境整備船等による巡回・除去

- 三大湾への軽石接近等に備え、地方整備局が民間の災害協力団体の協力を得て、海洋環境整備船等による軽石の除去体制を構築して対応。

## 運天港(沖縄県)での対応

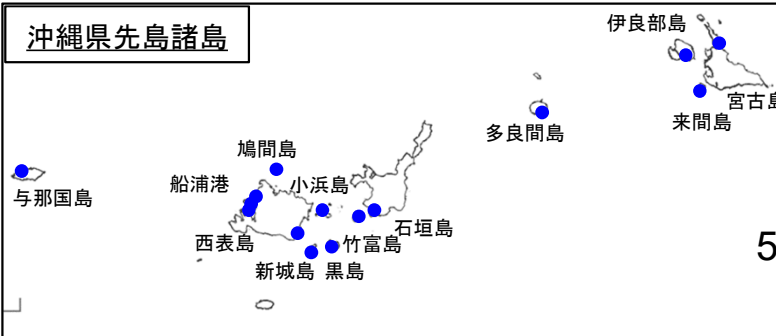
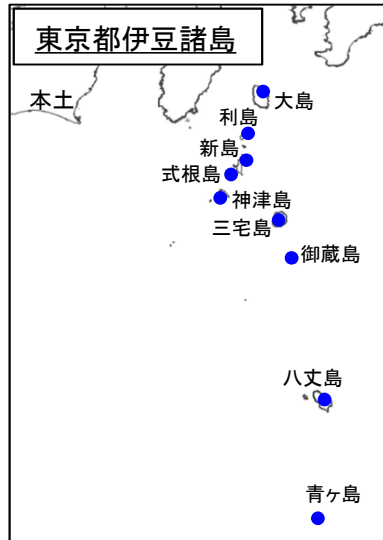
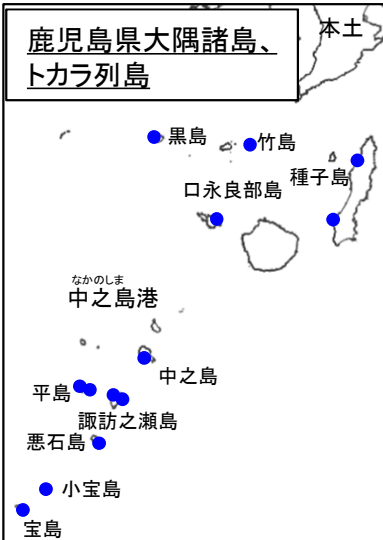
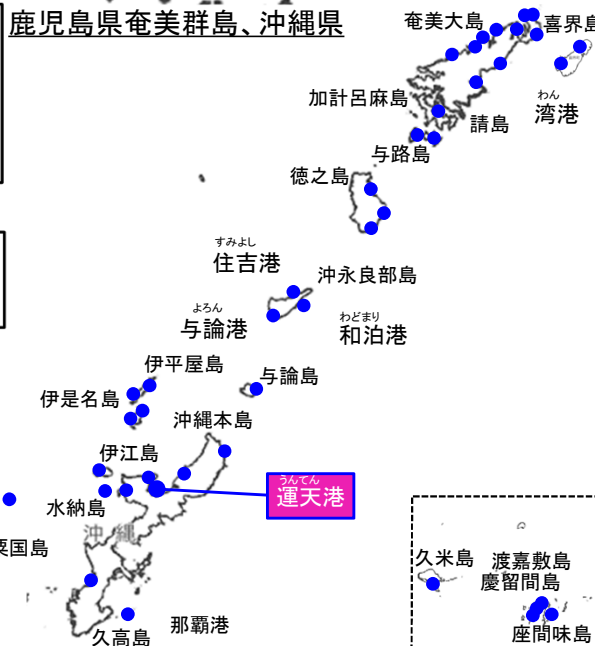
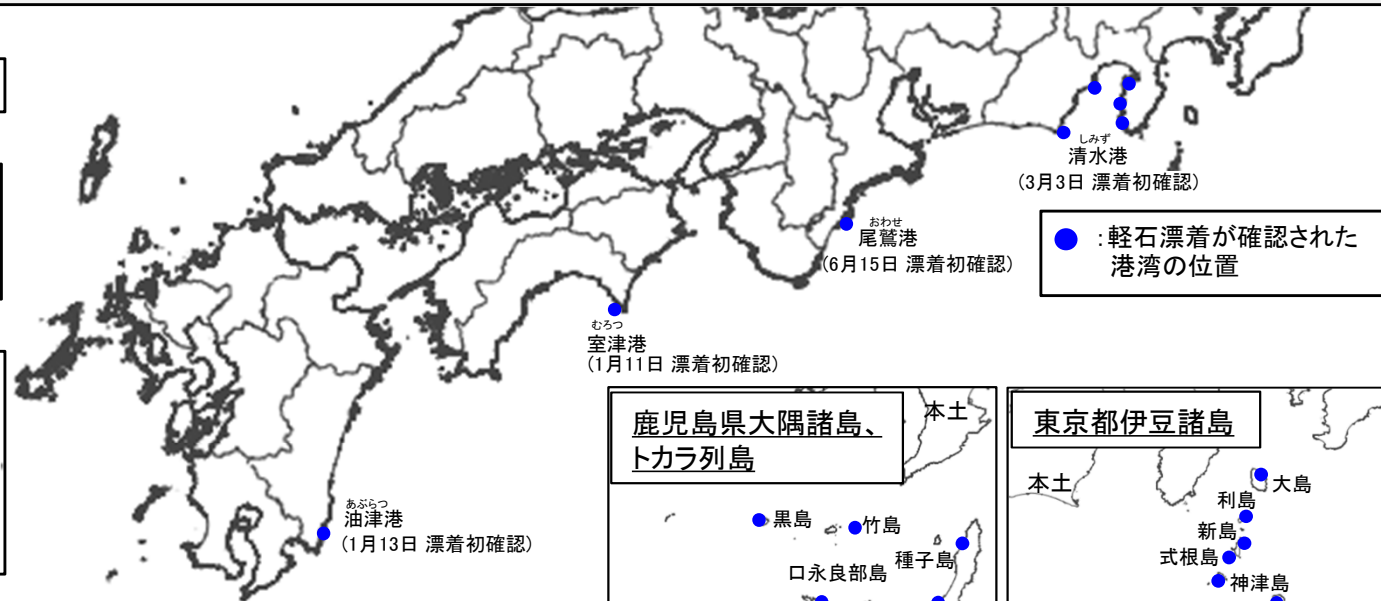
- 港湾管理者(沖縄県)からの要請を受け、国が運天港の港湾施設の一部を管理し、軽石対策を支援。
- 除去した軽石を埋立処分する際の技術的課題の検討を踏まえ、「中城湾港泡瀬地区における軽石埋立処分手順」を3月23日に公表。

## 伊豆諸島や三大湾等への軽石漂着等に備えた対応

- 各港湾管理者等と連絡調整会議を開催し、軽石除去に関する支援制度の積極的な活用等を周知。
- 三大湾への軽石接近等に備え、作業船及びオイルフェンス・回収かごによる軽石除去訓練等を実施。

## 漂流軽石回収技術の検討

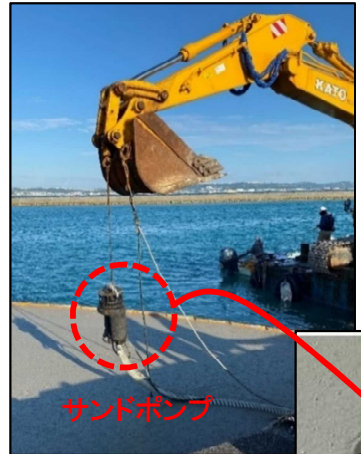
- 水産庁と連携し、令和3年11月5日に「漂流軽石回収技術検討WG」を設置し、11月30日に検討結果とりまとめ公表。



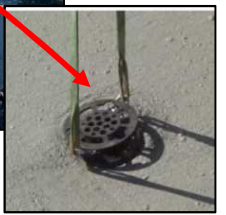
# 漂流軽石の回収技術に関する取りまとめ(海上からの回収)

## ◆ 台船+サンドポンプ

(沖縄県中城湾港)  
回収量:約0.29m<sup>3</sup>/時



- ・台船上にサンドポンプを設置し軽石混じりの海水を吸引する。
- ・重機オペレーターは少人数でも対応可能。
- ・海藻等が混入すると吸い込み能力が低下する場合があります。ポンプの置き方に工夫が必要。

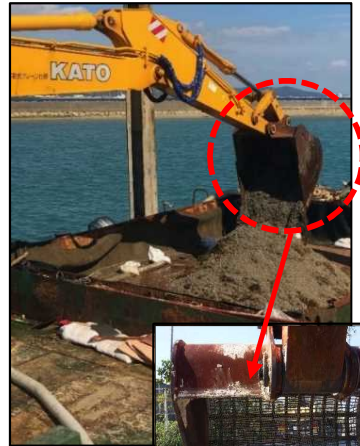


サンドポンプ

上向きに設置 →  
(通常と逆)

## ◆ 台船+バックホウ

(沖縄県中城湾港)  
回収量:約4.5m<sup>3</sup>/時



- ・台船上にバックホウを設置しスケルトンバケットですくい取る。
- ・台船上にあるため、設置場所を選ばない。
- ・バケット内の軽石を落下させるのに一定の時間を要するため、所要時間が比較的長い。



←スケルトンバケット  
+2mmメッシュ

## ◆ 人力(小型船+タモ網)

(沖縄県中城湾港)  
回収量:約1.3m<sup>3</sup>/時



←Φ36cm、3mmメッシュのタモ網を使用



- ・機材が入らない水域や少量でもきめ細やかに回収できる。
- ・バックホウやサンドポンプなどの機材と併用することで、効率性が高まる。
- ・回収した軽石を揚陸するために重機が必要になる、

## ◆ 小型船+回収器具

(沖縄県本部港沖)  
回収量:約2.71m<sup>3</sup>/時

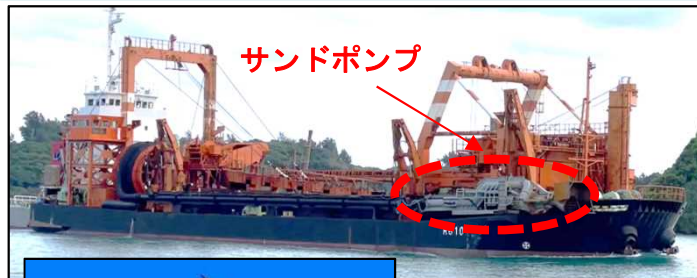


- ・沖合で回収できるため、港湾に到達する前に回収可能。
- ・小型船での回収も容易

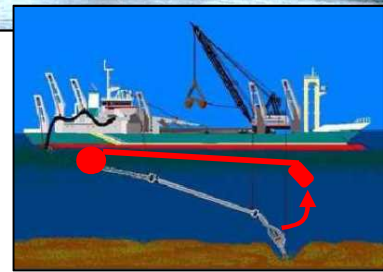


## ◆ 砂利採取運搬船

(沖縄県運天港)  
回収量:21.6m<sup>3</sup>/時



サンドポンプ



↑ 通常海底で使用するサンドポンプを水面付近で使用

- ・大量の漂流軽石を効率的に回収することができる。
- ・比較的大きな機材を使用するため、使用可能な海域が限られる。(水深5m以下の海域では運用困難。)

## ◆ 海面清掃船

(沖縄県那覇港)  
回収量:0.3m<sup>3</sup>/時



- ・沖合で回収できるため、港湾に到達する前に回収可能。
- ・1回に回収出来る量が限られている。
- ・回収後の陸揚げ作業に一定の時間を要する。



※回収量はあくまでも参考値であり、軽石の漂流状況によって結果が大きく異なる。

# (事例)非常災害時における国土交通大臣による港湾の管理(運天港)

- 軽石除去作業を円滑に推進するため、港湾管理者(沖縄県)からの要請を受け、令和3年12月10日から令和4年6月9日まで港湾法第55条の3の3の規定により、国による運天港の港湾施設の一部管理を実施。
- 令和4年9月30日時点で、国・県あわせて約6万m<sup>3</sup>の軽石を回収し、主要な航路・泊地に影響を与える軽石を概ね除去。
- 局所的に残存する軽石は、災害復旧事業として、県が陸上からの除去作業を行い、現在、処分場に搬出中。

## 運天港における国による港湾施設の一部管理

管理の期間	令和3年12月10日～令和4年6月9日
管理の内容	①航路・泊地における軽石その他の物件の除去に関する全体調整 ②航路・泊地における軽石その他の物件の除去(※令和4年1月10日より追加) ③航路・泊地の点検、利用可否判断



## 運天港(羽地内海の状況)



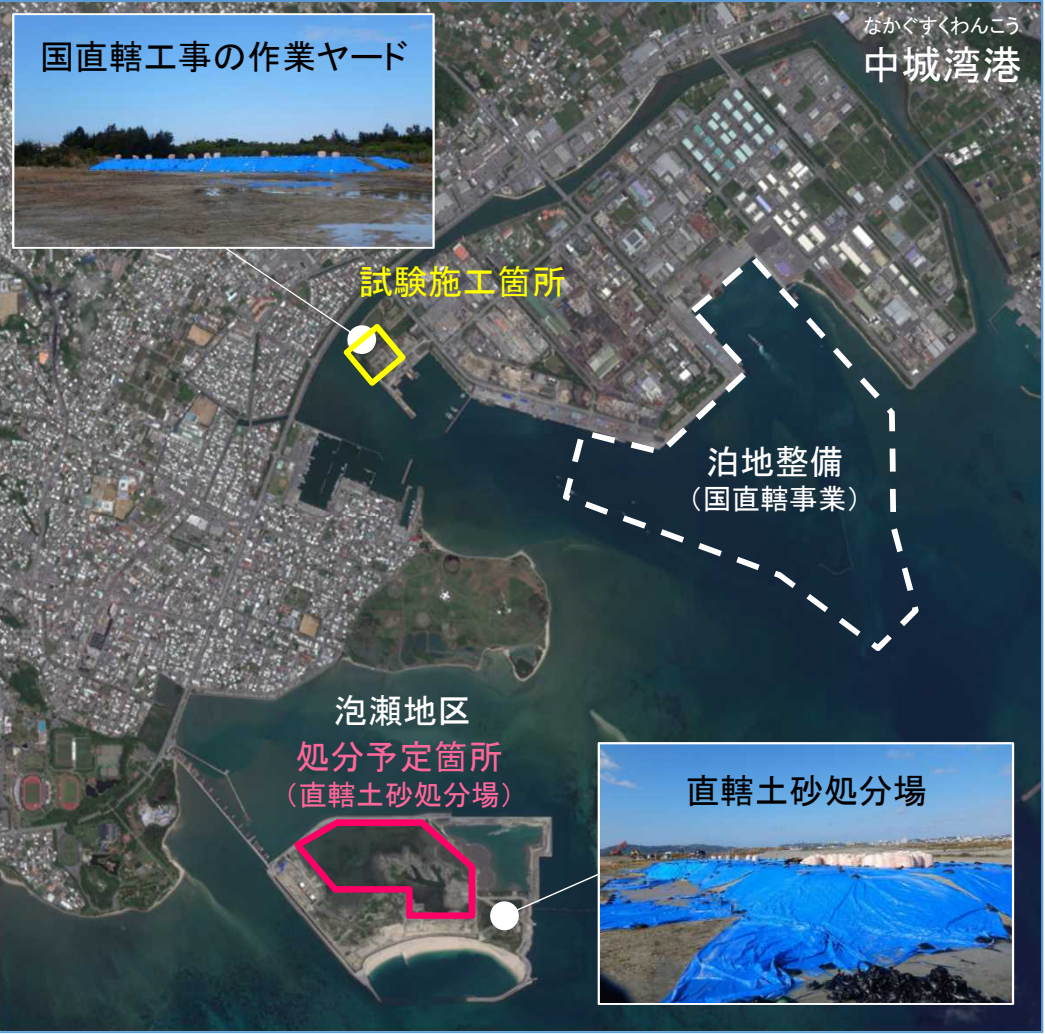
令和4年1月8日撮影



令和4年6月5日撮影

# 軽石の埋立処分

- 運天港で国が除去した軽石は、現在、中城湾港の2カ所(国直轄工事の作業ヤード、直轄土砂処分場)に仮置きしており、沖縄県に対して申請している公有水面埋立法に基づく変更承認手続が完了次第、同港泡瀬地区の直轄土砂処分場に埋立処分を行う予定。
- その埋立にあたっては、中城湾港の泊地整備(国直轄工事)に伴って発生する浚渫土砂と軽石を混合して処分することにしており、その技術的検討を行うため、浚渫土砂と軽石の混合材の強度試験の実施に加え、有識者を構成員とする「軽石の埋立処分に関する技術検討委員会」を設置し、除去した軽石の埋立処分手順を令和4年3月23日に取りまとめ公表した。



## 軽石と浚渫土砂の混合土に関する現地試験施工



軽石と浚渫土砂の混合状況

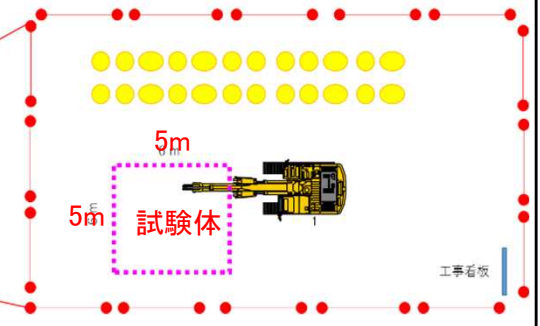


試験体の敷均し・転圧の様子

バックホウで浚渫土砂と軽石の混合材による試験体を造成し、強度試験を実施



直轄工事の作業ヤード



試験施工箇所の平面図



# 令和4年3月福島県沖地震による相馬港の被災概要

- ◆ 令和4年3月16日に発生した福島県沖の地震により、福島県相馬市内で震度6強を観測。
- ◆ 相馬港では、公共岸壁15バースで、岸壁の海側への変位等が発生し、段差や傾斜などの被害が発生。
- ◆ 地震発生直後、耐震強化岸壁を含む4バースのみが使用可能な状況。(※耐震強化岸壁は被災を受けたが、緊急物資の受入は可能)
- ◆ 発災翌日以降、港湾管理者の福島県と連携して応急復旧工事を進め、3月末までに9バースが利用可能。耐震強化岸壁等を活用しつつ、順次、復旧資材の荷役や物流活動を再開。4月19日にはさらに1バースが利用可能となる。

## 「令和4年福島県沖を震源とする地震」の概要

発生日時: 令和4年3月16日 23:36  
 マグニチュード(M): 7.4(暫定値)  
 最大震度: 震度6強(福島県相馬市等)



相馬港での観測値(NS方向)

・最大加速度 **657gal**

<参考> 相馬港における地震動(NS・EW方向共通)

○L1地震: 75年に1回の地震

・最大加速度: 118gal

○東日本大震災(H23.3.11)【M9.0】

L2地震相当: 300~500年に1回発生する  
 最大規模の地震

・最大加速度(推定): 382gal

○令和3年2月の地震(R3.2.13)【M7.3】

・最大加速度: 366gal

※最大加速度は工学的基盤面での値に換算したもの

## 被災状況

撮影日: 令和4年3月17日

外航船バース連絡橋落橋



段差、目地開き



段差



荷役機械倒壊



- 国所有港湾施設
- 港湾管理者(福島県)所有港湾施設
- 民間所有港湾施設
- 使用可能な岸壁(地震発生直後)

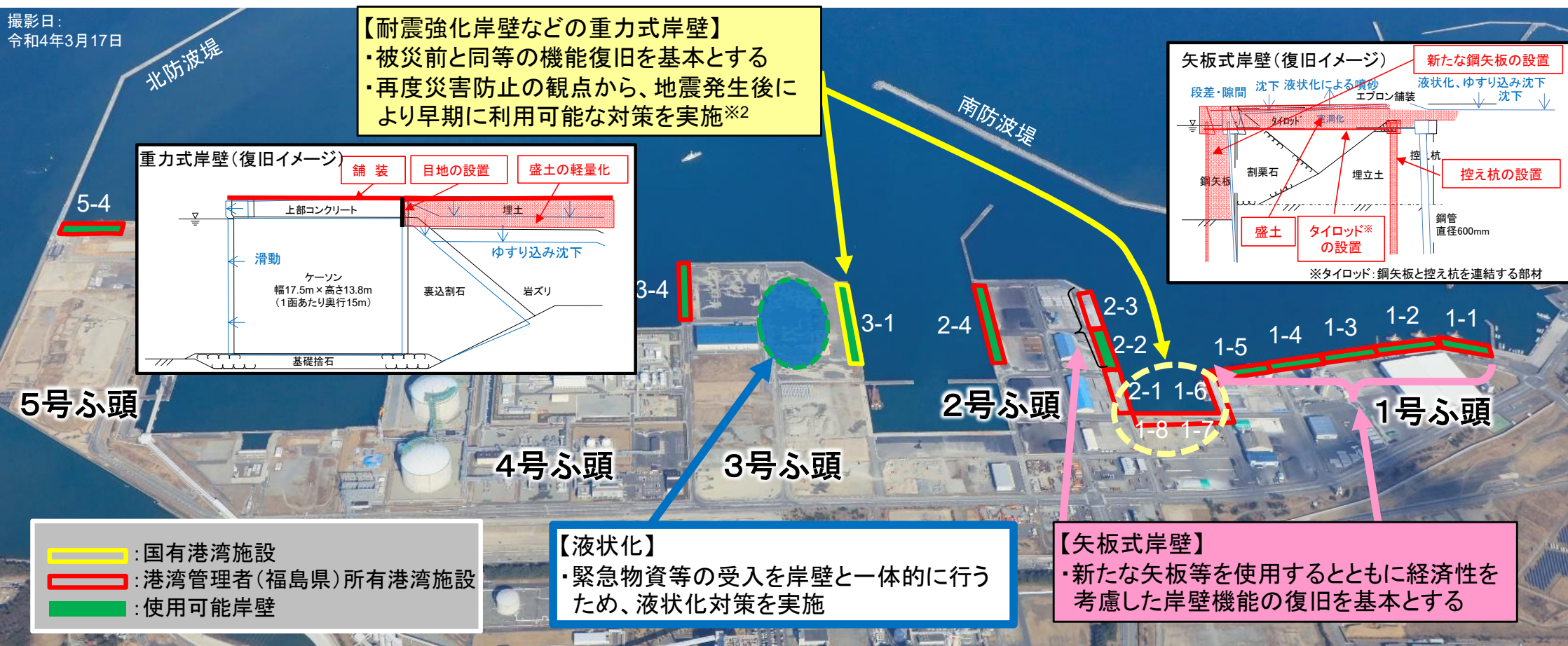
段差、目地の開き



# 相馬港復旧方針について

- ◆ 概ね2年以内(3-1岸壁及び一部岸壁※<sup>1</sup>については1年以内)の復旧完了を目指す。
- ◆ 供用させながらの施工など、港湾利用への影響に最大限配慮する。
- ◆ 被災した施設の被災メカニズムや被災の程度を踏まえ、昨年及び今年の同等の地震に対して再度災害防止も考慮の上、現地に適合し、かつ経済的な復旧断面とする。 ※<sup>1</sup> 港湾利用者の意見等を踏まえ今後調整

撮影日：  
令和4年3月17日



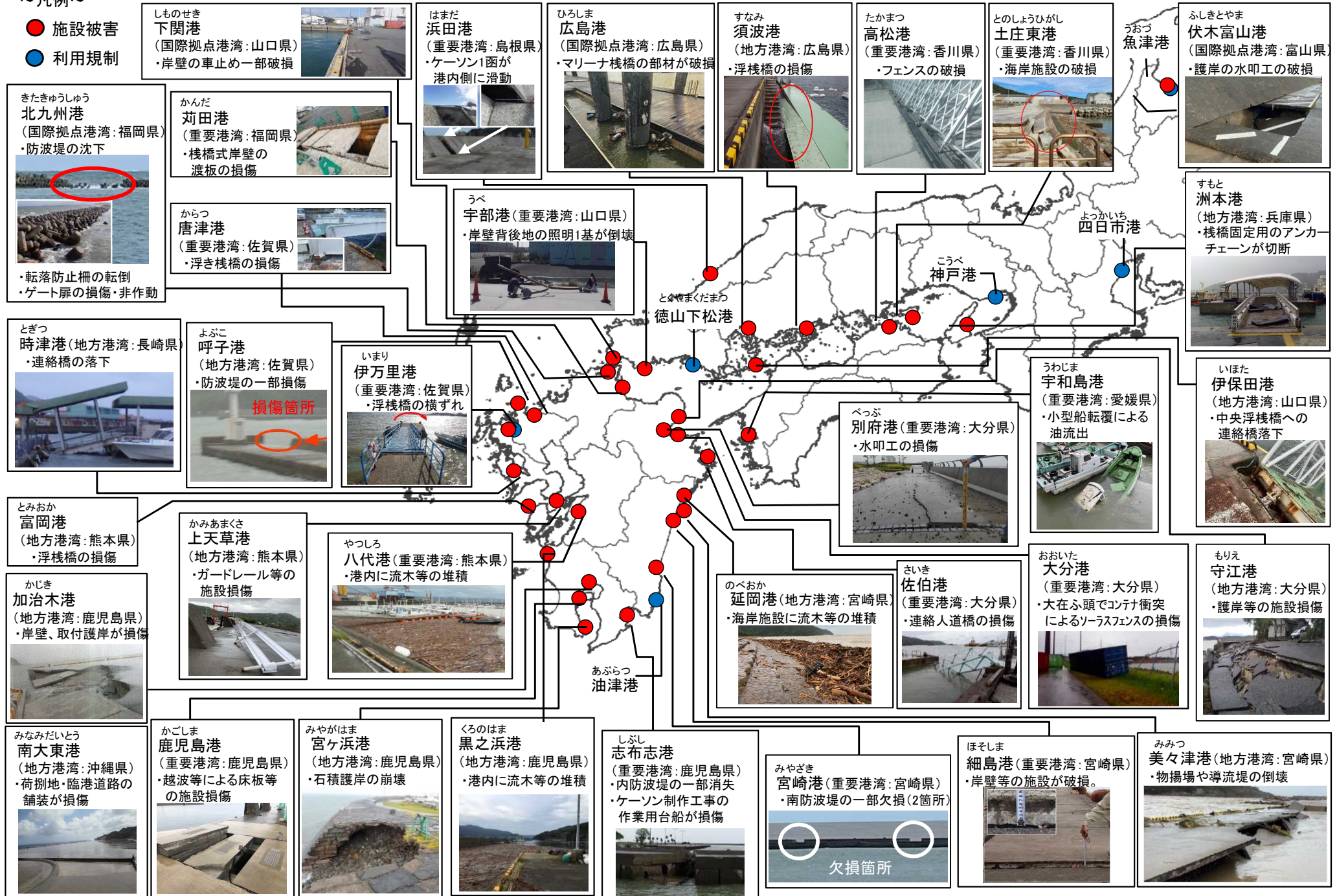
※<sup>2</sup> 耐震強化岸壁は、被災直後から十分機能したことを踏まえ、復旧に当たっては、同規模の地震が発生してもより早く再開できるように、段差を解消するための建設資材の用意など、さらによりよい工夫を行う予定。

# 令和4年台風第14号における港湾の被害状況

臨港道路の通行止め（現在は規制解除）：油津港、伊万里港、徳山下松港、神戸港、四日市港、伏木富山港、魚津港、酒田港

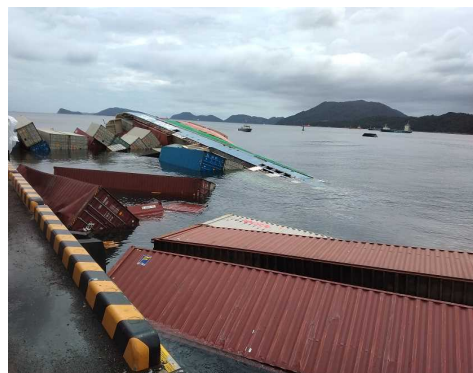
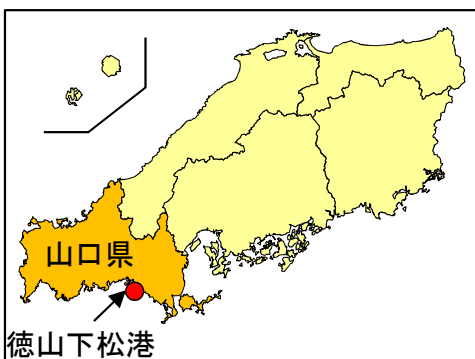
～凡例～

- 施設被害
- 利用規制



# 徳山下松港内航コンテナ船転覆事故の状況(令和4年7月~)

- 徳山下松港コンテナふ頭前面で、令和4年7月31日にコンテナ船が転覆。また、多数のコンテナが海中に散乱。
- これにより週18便のコンテナ航路が休止。港直背後に立地する素材産業等の世界的な企業群に影響。
- 港湾機能の早期回復に向け、8月1日から港湾管理者・海上保安庁・事故船社・中国地方整備局等により連絡調整会議を開催し、段階的な機能回復を図ってきた。
- 8月29日に船体の引き揚げが行われ、9月7日に当該岸壁利用が全面的に再開。



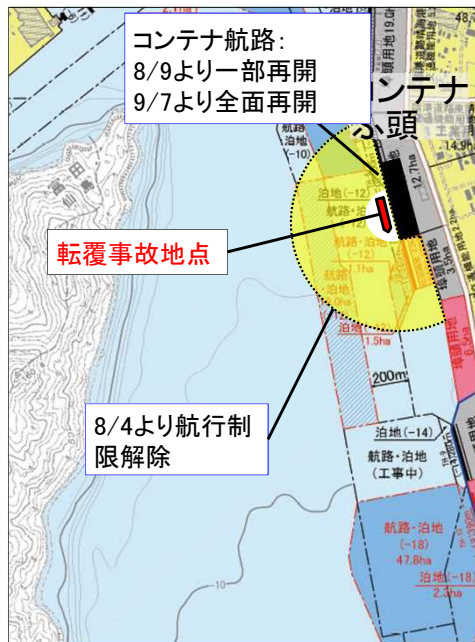
地方整備局TEC-FORCE



コンテナ船転覆事故発生(7月31日)

散乱コンテナの撤去・海中調査(8月1日開始)

転覆船近隣を除き航行制限解除(8月4日)



内航コンテナ航路の一部利用再開  
(8月9日から。写真は8月22日)



船体引き揚げの状況(8月29日)



9月7日全面再開

## 2. 「命のみなとネットワーク」の形成に向けて

# 「命のみなとネットワーク」について

- 近年、気候変動の影響により、これまでに経験したことのない豪雨による洪水や土砂災害等の気象災害が多く発生。
- 陸路が寸断し孤立化した被災地等において、緊急物資や救援部隊、被災者等の海上輸送の事例が増えつつある。
- 災害時の陸路分断等を想定して、“みなと”の機能を最大限活用して海上輸送による救助・救援や物資輸送等の災害対応支援を行うため、各地域で、船舶を活用した防災訓練の実施など「命のみなとネットワーク」の形成に向けた取組を令和4年9月から開始している。

## 「命のみなとネットワーク」の主な機能

### 【支援物資輸送拠点】



H30年7月豪雨時の物資輸送  
(広島県中田港)

### 【被災者の救援輸送拠点】



R3年8月大雨で孤立した地域で  
住民輸送を実施 (青森県風間浦村)

### 【生活支援拠点】



H28年熊本地震発生後、官公庁船から  
市民への給水を実施 (熊本県熊本港)

## 「命のみなとネットワーク」形成に向けた取組

### 【国土交通省・市町村等による防災訓練の実施】

“みなと”を活用した物資輸送や被災者輸送等の防災訓練を定期的を実施。



R3年10月に浜名港で実施した、船舶を活用した緊急物資輸送・被災者輸送訓練



## 【「命のみなとネットワーク」の形成に向けて ～ “みなと” を活用した災害支援事例集ver1～の作成】

“みなと”を活用した災害対応支援を行った過去事例をまとめたもの。

# 主な事例①支援物資輸送拠点

○道路交通網が寸断された被災地まで、海から支援物資の緊急輸送を実施。

## H30年7月豪雨(広島県、愛媛県)



## R元年房総半島台風(千葉県)



館山港で、関東地方整備局航路調査船で海上輸送した緊急物資を陸揚げ。

かまがり  
蒲刈港で、中国地方整備局港湾業務艇で海上輸送した緊急物資を陸揚げ

ゆげ  
松山港で、弓削港向けの支援物資を四国地方整備局港湾業務艇に船積み。

## H30年北海道胆振東部地震(北海道)

苫小牧港に、民間船舶「はくおう」で支援物資を海上輸送



あつま  
厚真町へトラック輸送し、支援物資を荷下ろし



厚真町への支援物資の引渡状況

苫小牧港へ北陸地方整備局所有船「白山」を派遣し、支援物資輸送及び入浴・洗濯・給水・給油支援等を実施。



給油支援  
(一社)日本埋立浚渫協会  
北海道支部協力

給水支援

# 主な事例②生活支援拠点

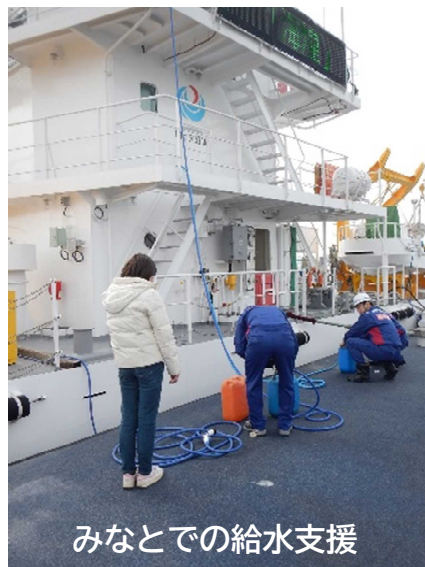
○被災者や被災地支援要員に対して、宿泊・給食・給水・通信・入浴等の支援を実施。

## H28年寒波による大牟田市の断水

福岡県三池港で、九州地方整備局海洋環境整備船による給水を実施。



みなとでの給水支援



みなとでの給水支援

## R元年東日本台風

福島県相馬港で、自衛艦による入浴支援と給水車への給水を実施。



入浴支援を待つ市民と補給中の給水車  
(相馬港)

出典：海上自衛隊Twitter  
([https://twitter.com/JMSDF\\_PAO/status/1185533360199725056/photo/3](https://twitter.com/JMSDF_PAO/status/1185533360199725056/photo/3))

## H28年熊本地震

熊本港・八代港・三角港で、九州地方整備局海洋環境整備船や大型フェリー「はくおう」等による給水や入浴支援を実施。

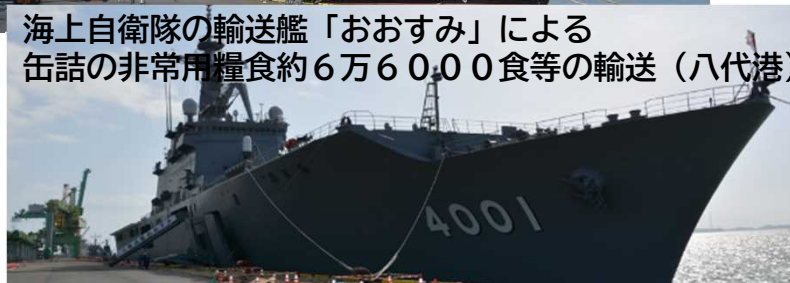


給水を待つ市民 (熊本港)

大型フェリー「はくおう」による被災者の  
宿泊・入浴・食事支援 (八代港)



海上自衛隊の輸送艦「おおすみ」による  
缶詰の非常用糧食約6万6000食等の輸送 (八代港)



雨天時の入浴支援受援者の誘導  
(三角港)



# 主な事例③被災者の救援輸送拠点

○陸上交通が寸断された地域で、海上交通により被災者の救援輸送を実施。

## H25年台風第18号

台風第18号による土砂災害で、幹線道路が不通となった福井県若狭町の常神半島で、県の要請を受け北陸地方整備局港湾業務艇による住民輸送を実施。（福井県小川漁港等）



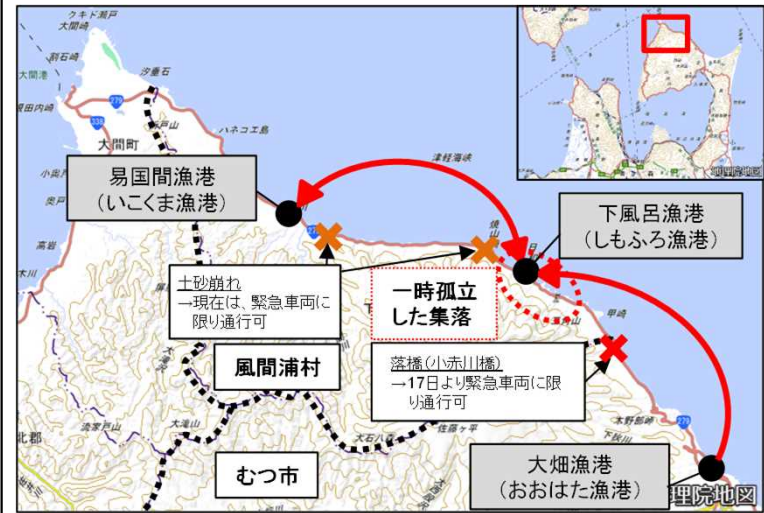
## H30年7月豪雨

平成30年7月豪雨により陸上交通網が寸断されたため、民間事業者が臨時航路を運航。（広島県川尻港等）



## R3年8月温帯低気圧に伴う大雨

土砂災害で一時孤立集落が発生した青森県風間浦村からの要請を受け、東北地方整備局港湾業務艇で、住民輸送を実施。（青森県下風呂漁港等）



# 主な事例④ 広域支援拠点

- 複数の都道府県に被害が及ぶような大規模災害発生時に、緊急物資輸送の中継拠点や広域支援部隊のベースキャンプとして機能する基幹的広域防災拠点を東京湾臨海部(川崎港東扇島地区)及び大阪湾臨海部(堺泉北港堺2区)に整備。平常時は緑地として市民に開放するが、災害時は国により運用。
- 大規模災害発生時には、基幹的広域防災拠点にある備蓄支援物資を広域的に輸送して提供・支援。

## R2年7月豪雨

記録的大雨により被災した九州南部に、近畿圏臨海防災センターの備蓄物資(発電機、軽油缶、水、保存食、テント、毛布、コードリール、ブルーシート)を輸送。

近畿臨海防災センター



大阪港～門司港のフェリーを利用



八代市役所

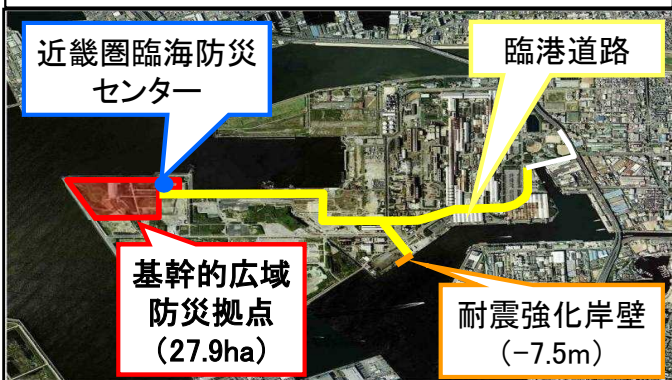


## R元年東日本台風

暴風による停電が長期化していた千葉県館山市に、首都圏臨海防災センターより飲料水及び保存食を港湾業務艇で海上輸送。



<堺泉北港堺2区>  
平成24年4月1日に供用開始



<川崎港東扇島地区>  
平成20年4月26日に供用開始



# 主な事例⑤復旧支援拠点

○自衛隊等の被災地支援要員のベースキャンプやガレキ置場等、復旧支援拠点として港湾背後の緑地等を利用。

## H19年新潟県中越沖地震

自衛隊の艦船が柏崎港に入港し、支援活動を行う自衛隊のベースキャンプとして利用。



## R3年7月1日からの大雨

捜索活動に従事する自衛隊のベースキャンプや資機材置場として利用 (静岡県熱海港)



### **3. 港湾における気候変動適応策の実装**

## 港湾における気候変動適応策の実装に向けた技術検討委員会

### 開催趣旨

我が国の港湾は、貿易量の99.6%を扱う重要な社会インフラであり、その背後地となる港湾所在市町村は、約6,000万人の人口と150兆円の製造品出荷額等を擁し、いずれも全国の約半数を占めるなど、我が国の国民生活、経済活動にとって極めて重要な地域である。

他方、港湾は、水際線に存在する特性上、海面水位上昇や台風の強化など、将来発生しうる気候変動の影響が不可避であり、長期的な視点で対策を講じることが求められる。

昨年8月には、交通政策審議会より「今後の港湾におけるハード・ソフト一体となった総合的な防災・減災対策のあり方」が答申され、気候変動に起因する外力の強化化への対応として、

- ① 将来にわたる港湾機能の維持に必要な港湾計画等の策定
- ② 将来の外力の強化化を考慮した施設設計
- ③ 不確実性に対処するためのモニタリングや技術開発

など、具体的な施策が示されている。

同年12月には気象庁・文部科学省より「日本の気候変動2020」が公表され、日本沿岸の平均海面水位等の将来予測が示されるなど、科学的知見も蓄積されつつある。

このため、気候変動適応策の実装に向けて、学識経験者等からなる「港湾における気候変動適応策の実装に向けた技術検討委員会」を開催し、必要な基準類の整備に向けて検討を行うものである。

委員長	磯部 雅彦	高知工科大学 学長
委員	安部 智久※	国土技術政策総合研究所 港湾研究部 港湾計画研究室長
〃	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 所長
〃	鈴木 高二朗	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 沿岸水工領域長
〃	竹信 正寛	国土技術政策総合研究所 港湾研究部 港湾施設研究室長
〃	田島 芳満	東京大学大学院 工学系研究科 社会基盤学専攻 教授
〃	富田 孝史	名古屋大学 減災連携研究センター 教授
〃	橋本 典明	九州大学 名誉教授
〃	平石 哲也	京都大学防災研究所 流域災害研究センター 沿岸域土砂環境研究領域 教授
〃	平山 克也	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 波浪研究グループ長
〃	本多 和彦	国土技術政策総合研究所 沿岸海洋・防災研究部 沿岸防災研究室長
〃	森 信人※	京都大学 防災研究所 副所長・教授

※…第6回以降(予定) (敬称略、委員長以外の委員については五十音順)

### これまでの開催状況と主な議題

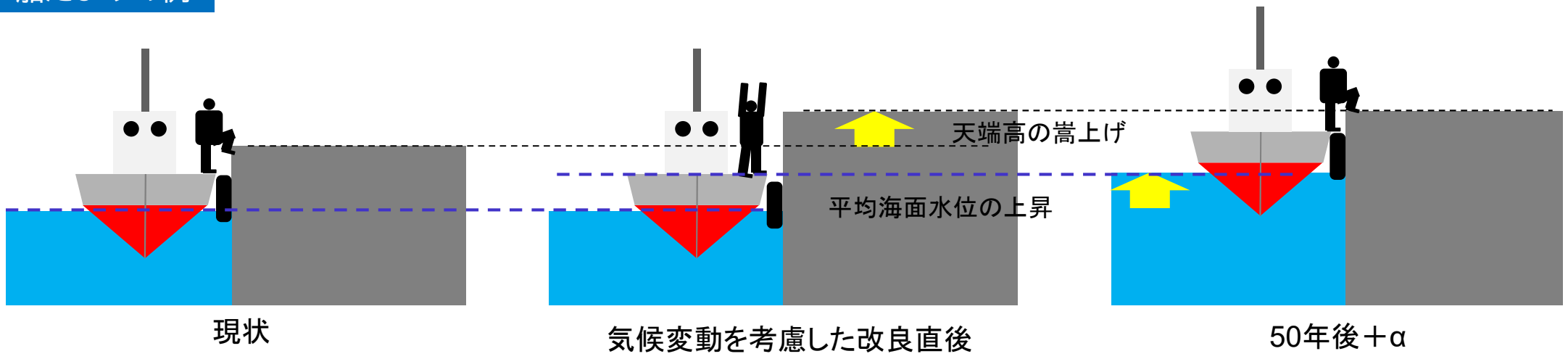
第1回	令和3年2月24日 ・委員会開催趣旨 ・気候変動適応策の実装に向けた課題
第2回	令和3年3月17日 ・今後の検討の方向性
第3回	令和4年1月24日 ・論点整理及び今後の進め方(案)
第4回	令和4年3月11日 ・今後の検討とアウトプットイメージ
第5回	令和4年11月4日 ・過去からのトレンド分析及び将来予測 ・技術基準での対応の方向性

# 対策を講じる上での実務面の課題

## 【課題1】

◆ 供用期間末の外力条件を設計した場合、利用に支障を来す可能性のある施設が存在。

### 船だまりの例



### 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

※表中の値は、朔望平均満潮面を基準として表している。

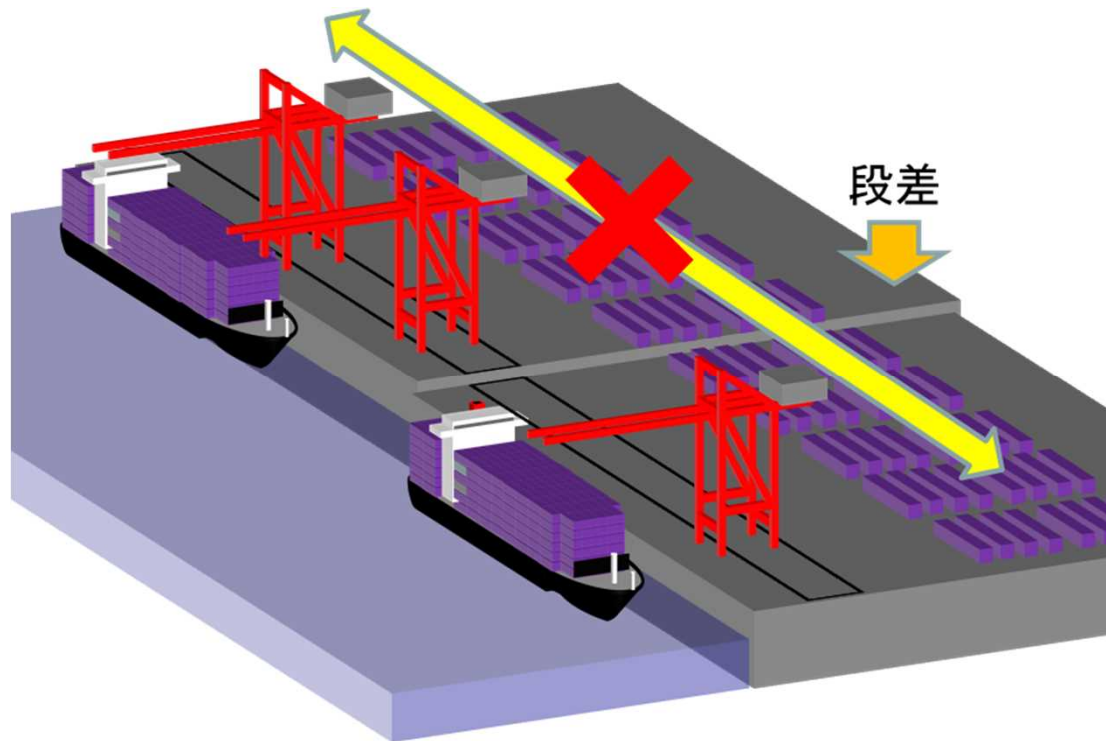
# 対策を講じる上での実務面の課題

## 【課題2】

- ◆ 個別施設毎に供用期間末の外力条件で設計した場合、施設の整備時期で高さや断面に差違が生じる。
- ◆ 特に一体的に機能する施設で隣接箇所で高さや断面が異なる場合、施設の利便性や安全性の低下が懸念。

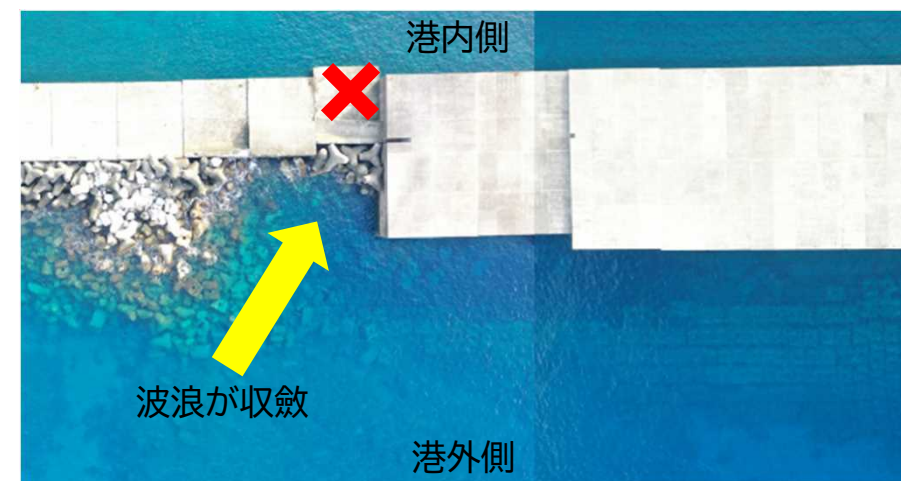
### コンテナターミナルの例

岸壁高さやガントリークレーンのレールに段差が生じ、連続バースとしての一体運用が困難に。



### 断面変化点で被災した防波堤の例

断面変化点に波力が集中し、施設の弱点になる場合がある。

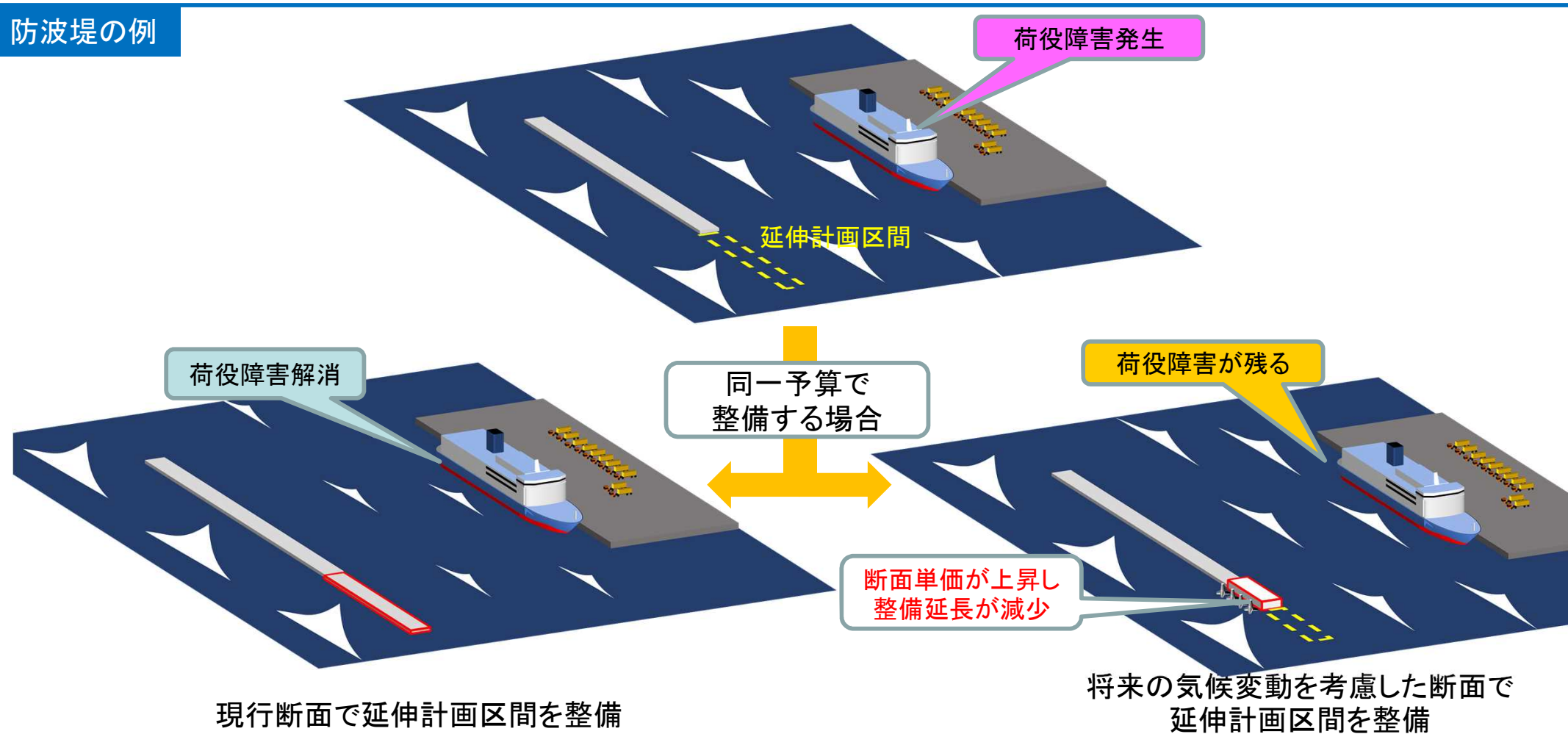


# 対策を講じる上での実務面の課題

## 【課題3】

◆ 予算が限られる中で、既に事業化した施設について気候変動を考慮した外力条件に変更した場合、断面単価が上昇して、当初予定していた効果の発現時期が遅れ、利用者等に大きな影響を及ぼす可能性。

### 防波堤の例





# 対策についての論点①

## 【論点1】

- ◆ 段階的な整備を前提とした技術基準体系が必要ではないか？

## 現行の技術基準の適用の考え方

- ◆ 原則、施行日以降に新規に設計に着手する施設に対して一律に適用。  
※供用期間末の外力条件で設計することを明示した場合、各施設に対して一律に適用。



## 気候変動を考慮した技術基準体系の方向性（案）

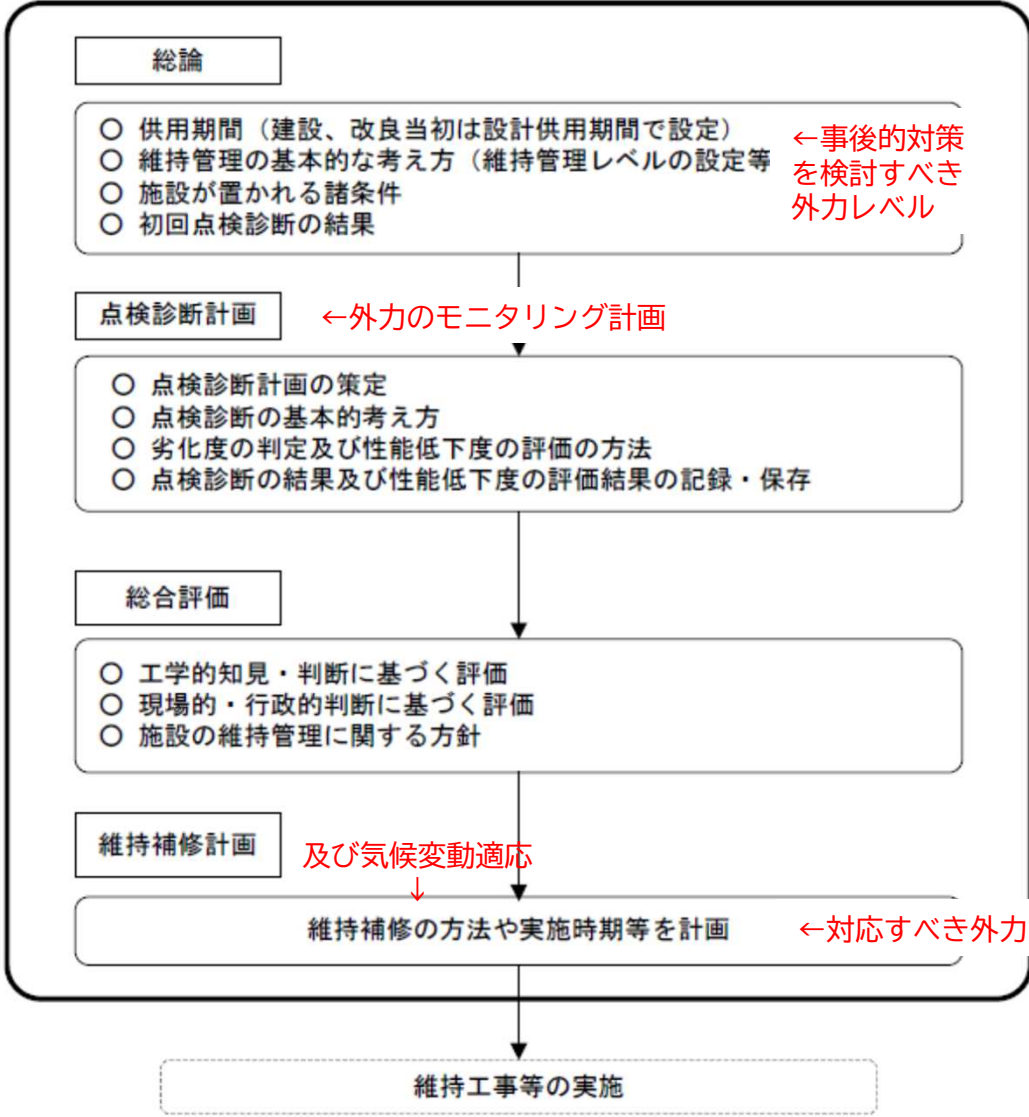
- ◆ 供用時期や利用に対する要請を勘案して、当初から供用期間末の外力条件を適用するか、モニタリングを踏まえた事後的対策を前提として現行の外力条件を適用するか選択することができないか。
- ◆ 事後的対策を前提とする場合は、維持管理計画に「具体的な気候変動適応策を着手すべき条件」を明記することで、実効性を担保できないか。

### <考慮すべき要素>

- 手戻りの大きさ、トータルでの経済性
- 一体に利用する既存施設との高さ・断面との整合性
- 利用者の要請
- 追加的対策の容易性

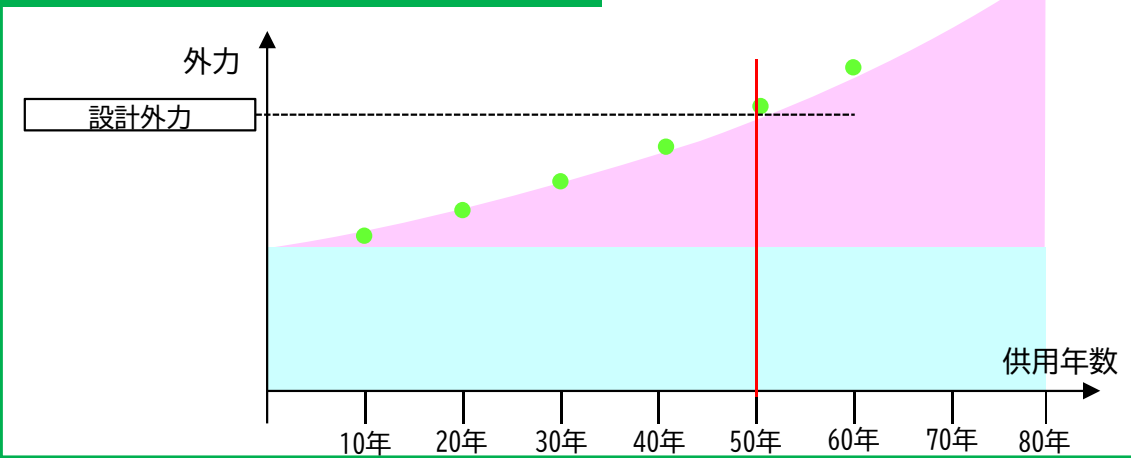
## 維持管理計画の構成イメージ

### 維持管理計画の策定範囲

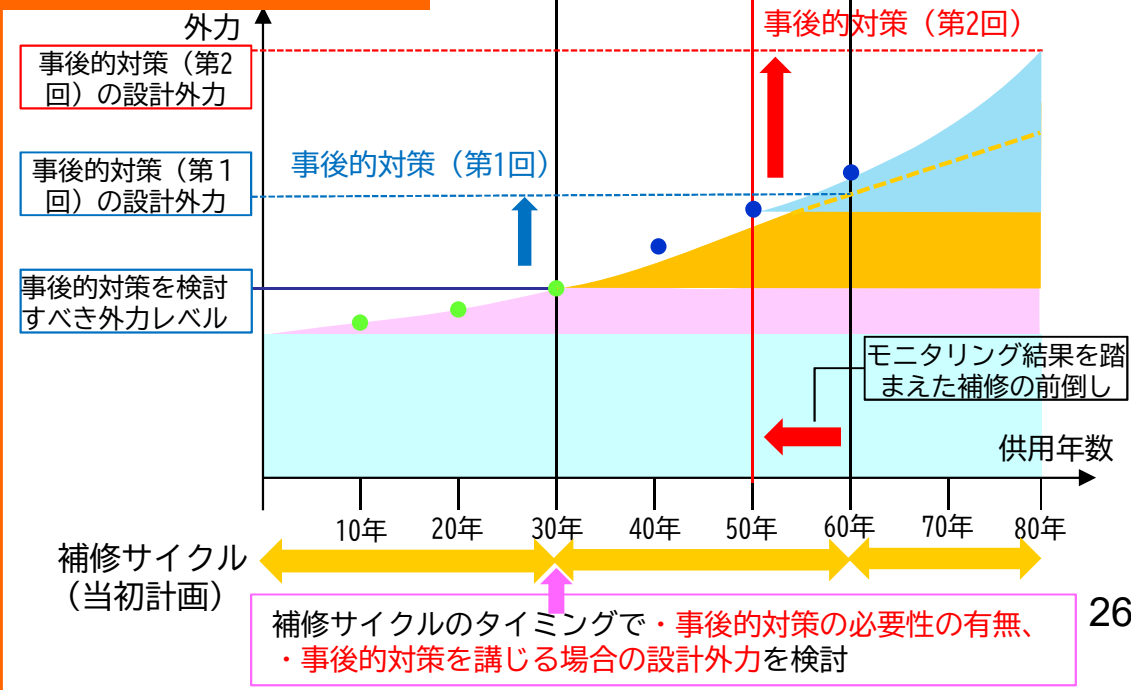


※赤字の項目を追加

## 設計外力の設定イメージ (当初より供用期間末の想定外力を適用)



## 設計外力の設定イメージ (事後の対策を前提)



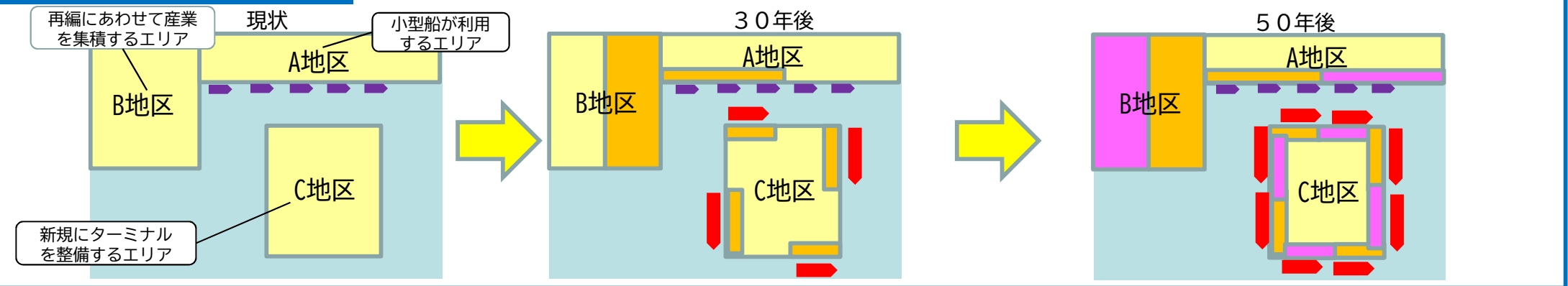
# 対策についての論点②

## 【論点2】

近隣施設の高さや断面の整合性を確保し、計画的な対策を講じるため、エリア毎に長期的な視点に立った「土地利用」、「目指すべき「適応水準」、具体的な「整備順序」や「対策手法」を整理したマスタープランが必要ではないか？

### マスタープランが無い場合

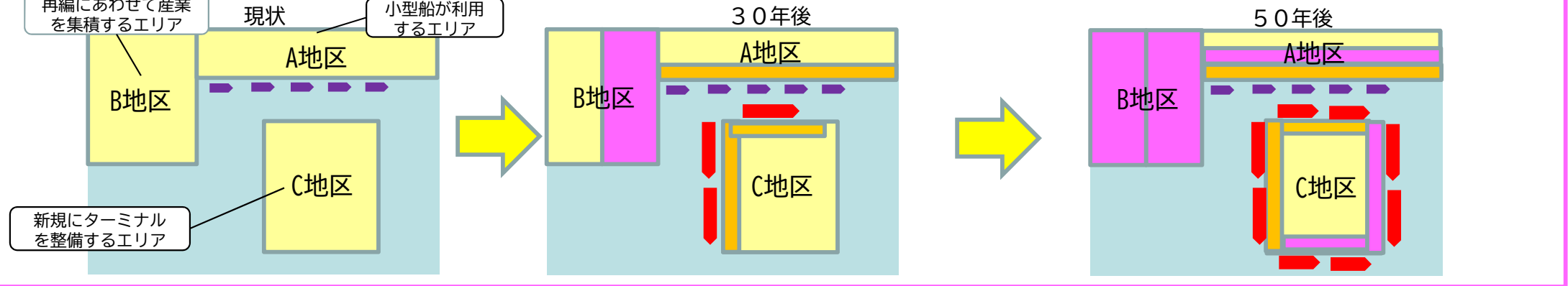
施設の整備時点により地区内に「適応水準」の異なる施設が混在



### マスタープランがある場合

地区ごとに「適応水準」を設定することで、施設の高さ等の整合性を確保

※マスタープラン策定上の留意点：気候変動の影響に対する脆弱性、被災時の社会的影響、老朽化の状況



30年後 + α の外力条件で対応する施設

50年後 + α の外力条件で対応する施設

## 4. 気候変動等を考慮した臨海部の強靱化のあり方について



【諮問第417号】(令和4年11月14日)

気候変動等を考慮した臨海部の強靱化のあり方

【諮問理由】

平成30年台風第21号、令和元年房総半島台風、令和元年東日本台風及び令和4年台風第14号では、既往最高潮位や既往最大有義波高を更新するなど、近年台風の強大化が顕著となっている。加えて、令和3年10月22日に閣議決定された気候変動適応計画では、「2050年カーボンニュートラル実現に向けて気候変動対策を着実に推進し、気温上昇を1.5℃程度に抑えられたとしても、熱波のような極端な高温現象や大雨等の変化は避けられないことから、現在生じており、又は将来予測される被害を回避・軽減するため、多様な関係者の連携・協働の下、気候変動適応策に一丸となって取り組むことが重要である。」としている。

さらに、南海トラフでM8～9クラスの大地震が今後30年以内に発生する確率が70～80%程度と評価されるとともに、M7程度の首都直下地震が今後30年以内に発生する確率が70%程度と評価されるなど、大規模地震及び津波の発生の切迫性が高まっている。

港湾は、多様な産業活動・国民生活を支える重要な物流・産業基盤であるとともに、災害発生時の救援要員、避難者及び緊急物資の輸送並びに被災地の復旧・復興の拠点となる。加えて、近年、カーボンニュートラルポート(CNP)の取組が進んでおり、我が国が目標として掲げる2050年カーボンニュートラル実現に向けても重要な拠点となる。

港湾における防災・減災対策については、ハード・ソフト一体となった総合的な防災・減災対策を中心に令和2年8月に交通政策審議会により「今後の港湾におけるハード・ソフト一体となった総合的な防災・減災対策のあり方」が答申されている。しかしながら、気候変動による気象災害リスクの増大の明確化や、大規模地震・津波災害の切迫化、CNP形成を含めた港湾を取り巻く環境の変化等を鑑みると、取組を拡大・深化する必要がある。

このような状況を踏まえ、気候変動等を考慮した臨海部の強靱化のあり方についてとりまとめることとしたく、貴審議会に諮問するものである。

交通政策審議会港湾分科会防災部会 委員名簿(令和4年12月27日時点)

青木 伸一	大阪大学大学院工学研究科 教授
有働 恵子	東北大学大学院工学研究科 教授
○小野 憲司	京都大学経営管理大学院 客員教授
河野 真理子	早稲田大学法学学術院 教授
河端 瑞貴	慶應義塾大学経済学部 教授
久保 昌三	(一社)日本港運協会 会長
◎小林 潔司	京都大学経営管理大学院 特任教授
竹林 幹雄	神戸大学大学院海事科学研究科 教授
田島 芳満	東京大学大学院 工学系研究科 教授
富田 孝史	名古屋大学減災連携研究センター 教授

(◎ 部会長、○ 部会長代理)  
(50音順、敬称略)

これまでの開催状況と主な検討項目

第1回 令和4年12月27日

気候変動等を考慮した臨海部の強靱化のあり方(審議)

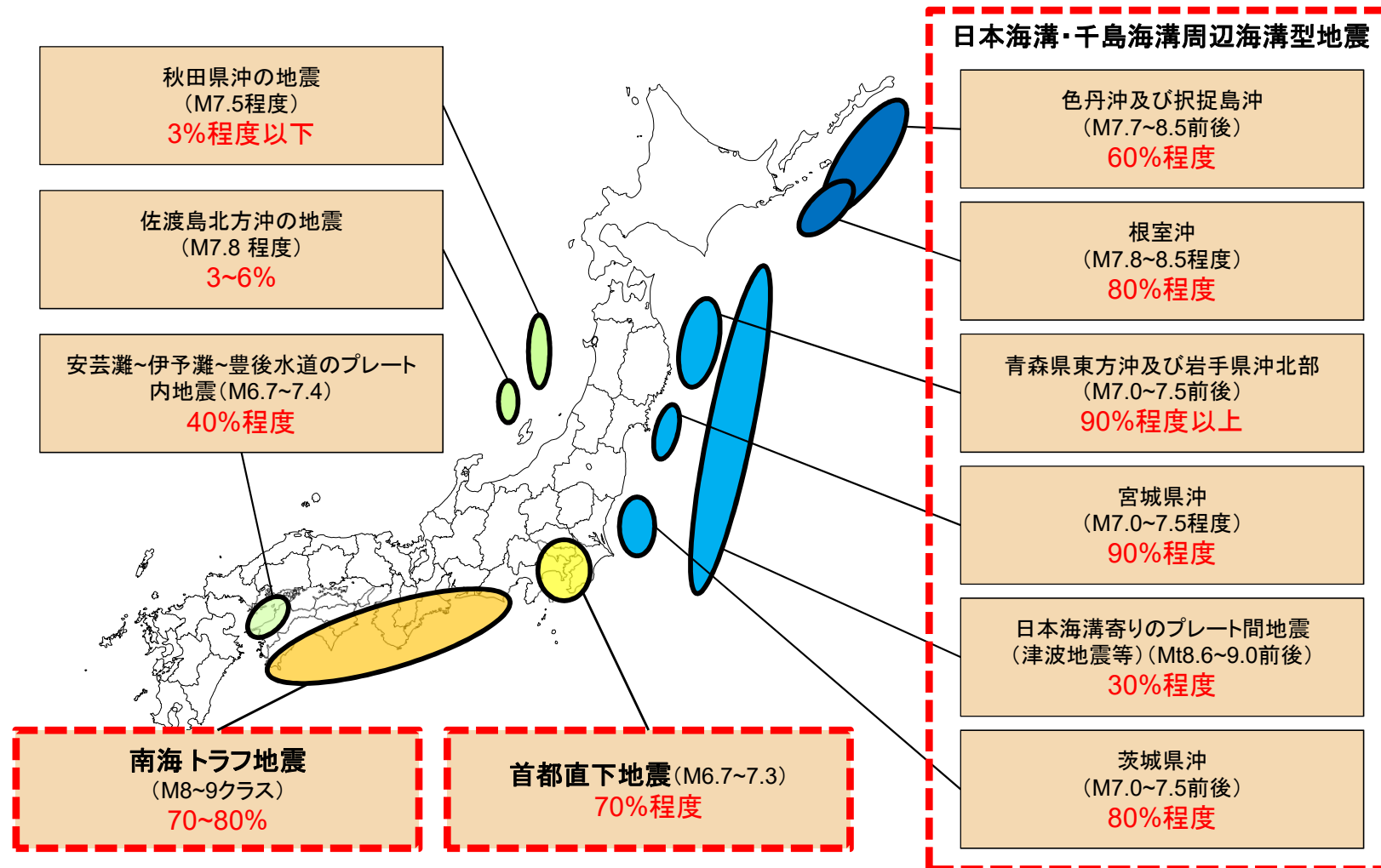
- ・ 臨海部の重要性
- ・ 近年の地震・高潮等による被災状況
- ・ 臨海部の防災に係るこれまでの取組
- ・ 臨海部の防災に係るこれまでの取組による効果
- ・ 今後さらに高まる災害リスク
- ・ その他考慮すべき事項
- ・ 検討の方向性(案)

第2回以降 調整中

**令和4年12月27日**  
**交通政策審議会港湾分科会 第1回防災部会**  
**資料抜粋**

○ 今後30年以内に、南海トラフでM8～9クラスの大地震が発生する確率は70～80%程度、M7程度の首都直下地震が発生する確率は70%程度と想定されるなど、大規模地震及び津波の発生の切迫性が高まっている。

## 今後30年以内に地震が発生する確率



(出典)地震調査研究推進本部事務局(文部科学省研究開発局地震・防災研究課)活断層及び海溝型地震の長期評価結果一覧(2022年1月1日での算定)を元に海岸4省庁作成  
URL: <https://www.jishin.go.jp/main/choukihyoka/ichiran.pdf>

# 気候変動適応計画(令和3年10月)の概要

○IPCC(気候変動に関する政府間パネル)報告等を踏まえ、気候変動適応法に基づき、令和3年10月22日に気候変動適応計画が閣議決定。

○気候変動対策として緩和策(温室効果ガスの排出削減等対策)と適応策は車の両輪として、着実に推進。

## 緩和策

温室効果ガスの排出削減 等

(参考)パリ協定においては、「今世紀末までに産業革命以降の気温上昇を摂氏2度未満、できれば1.5度に抑える」と目標設定

構成 はじめに

- 第1章 気候変動に関する施策の基本的方向
- 第2章 気候変動適応に関する分野別施策
- 第3章 気候変動適応に関する基盤的施策

## 適応策

気候変動適応計画(令和3年10月閣議決定)

### はじめに

- ・気温上昇を1.5°C程度に抑えられたとしても、熱波・大雨等は避けられない
- ・被害を回避・軽減するため、多様な関係者の連携・協働の下、気候変動適応策に一丸となって取り組むことが重要
- ・緩和策と適応策を車の両輪として、気候変動対策を着実に推進

目標

安全・安心で持続可能な生活を構築

計画期間

5年間

## 沿岸(高潮・高波等)に関する適応の基本的な施策

(第2章 気候変動適応に関する分野別施策 第4節 自然災害・沿岸域 4. より抜粋)

### 【適応策の基本的考え方】

#### (1)港湾

- ・ハード・ソフトを最適に組合せ、戦略的かつ順応的に推進
- ・各種制度・計画等に気候変動へ適応策を組み込んで実施

#### (2)海岸

- ・ハード・ソフト総動員の多重防護により、高潮等リスクを抑制

### 【基本的な施策】

#### (1)港湾

- ・モニタリング、影響評価、情報提供等
- ・港湾機能への影響に対する適応
- ・堤外地への影響に対する適応
- ・背後地(堤内地)への影響に対する適応
- ・桁下空間への影響に対する適応

#### (2)海岸

- ・ハード・ソフトの総合的な対策の推進
- ・超過外力への対応(粘り強い構造)
- ・海岸侵食への対応



# 気候変動による日本沿岸への影響(将来予測)

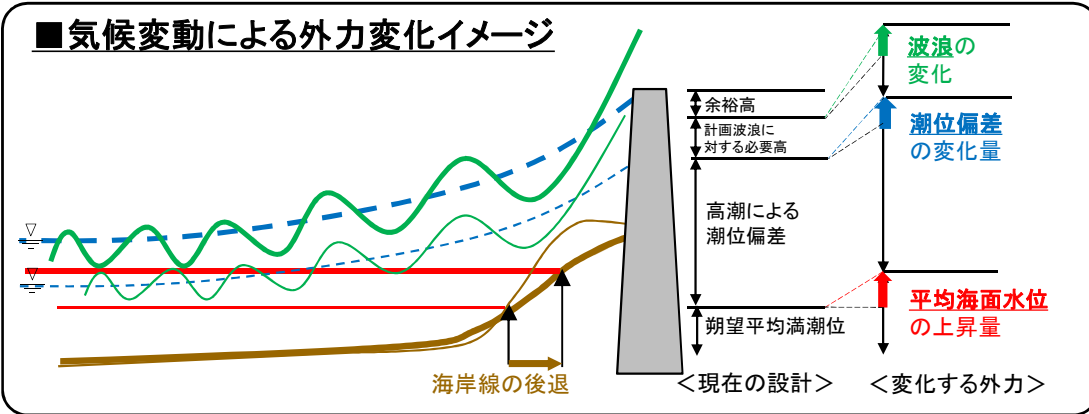
○『日本の気候変動2020 - 大気と陸・海洋に関する観測・予測評価報告書 -』(文部科学省・気象庁)において、平均海面水位の上昇に加え、台風等による高潮や波浪の増大など、気候変動による日本沿岸への影響について、評価・報告されている。

## 平均海面水位

・21世紀末(2081~2100年平均)における日本沿岸の平均海面水位は、20世紀末(1986~2005年平均)に比べて上昇する。

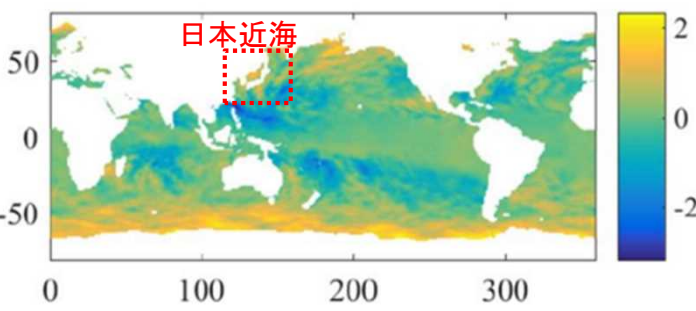
時期	2081~2100年平均(21世紀末)	
シナリオ	日本沿岸の平均海面水位の上昇量	世界の平均海面水位の上昇量
2°C上昇シナリオ(RCP2.6)	0.39 m (0.22~0.55 m)	0.39 m (0.26~0.53 m)
4°C上昇シナリオ(RCP8.5)	0.71 m (0.46~0.97 m)	0.71 m (0.51~0.92 m)

※出典: 気候変動に関する政府間パネル(IPCC)「変化する気候下での海洋・雪氷圏に関するIPCC特別報告書」



## 波浪

・10年に1回の確率で発生するような波高に関して、多くの海域で増加すると予測される。

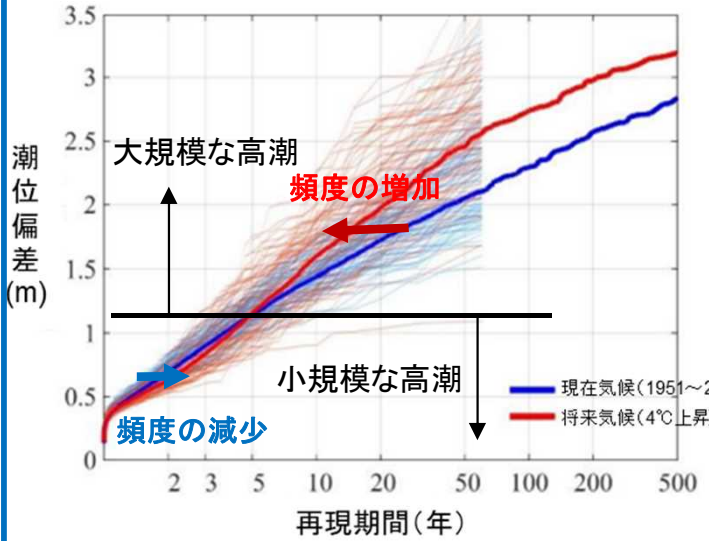


極端な波高(10年確率値)の将来変化(m)  
(将来変化量のアンサンブル予測間の平均値を21世紀末と20世紀末の値の差として表記している。)

※出典: CMIP5にもとづく地球温暖化による高波の将来変化のアンサンブル予測(森ら)(2017)に加筆

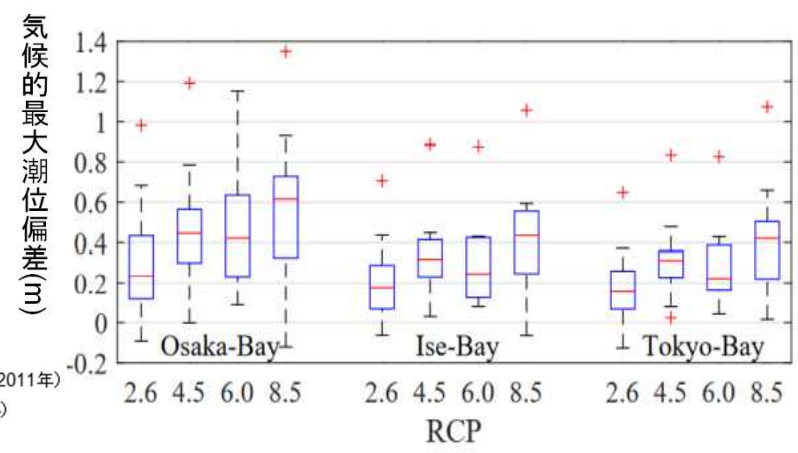
## 潮位偏差(台風等による高潮)

・小規模な高潮の発生数は減少するものの、大規模な高潮の発生頻度は増加する。



d4PDFをもとに算出した  
極端な潮位偏差の将来変化(大阪湾)

・東京湾、大阪湾及び伊勢湾の最大潮位偏差は大きくなる。



可能最大高潮モデルによる最大水位の将来変化量

※出典: 『日本の気候変動2020 - 大気と陸・海洋に関する観測・予測評価報告書 - (詳細版)』(文部科学省・気象庁)に加筆

# 多様な関係者が存在する臨海部

- 港湾は、海陸の物流・人流の結節点として、海運・陸運・港運事業者、地域住民、旅客等に利用されている。
- 臨海部には、上記のほか、住民をはじめ、製造、エネルギー等の多様な企業が存在。
- このうち堤内地は、海岸保全施設により、津波・高潮による浸水から防護されている一方、堤外地は浸水のリスクが高い。

## ○多様な関係者が存在する臨海部

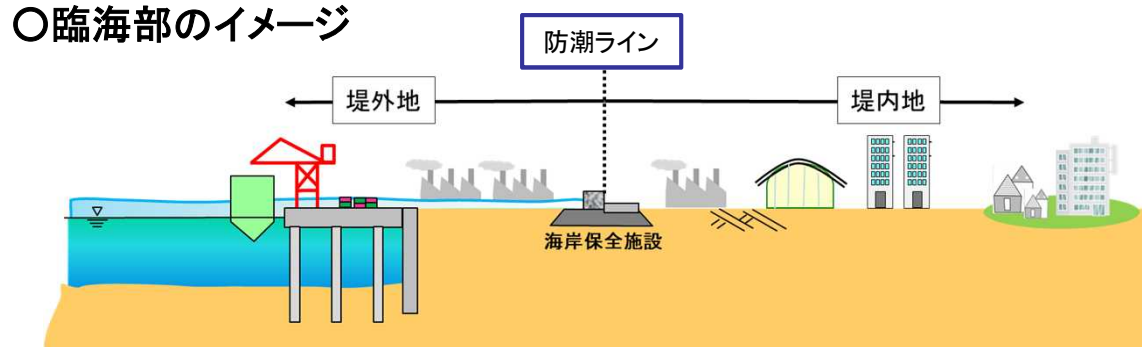
## ○臨海部のイメージ



物流

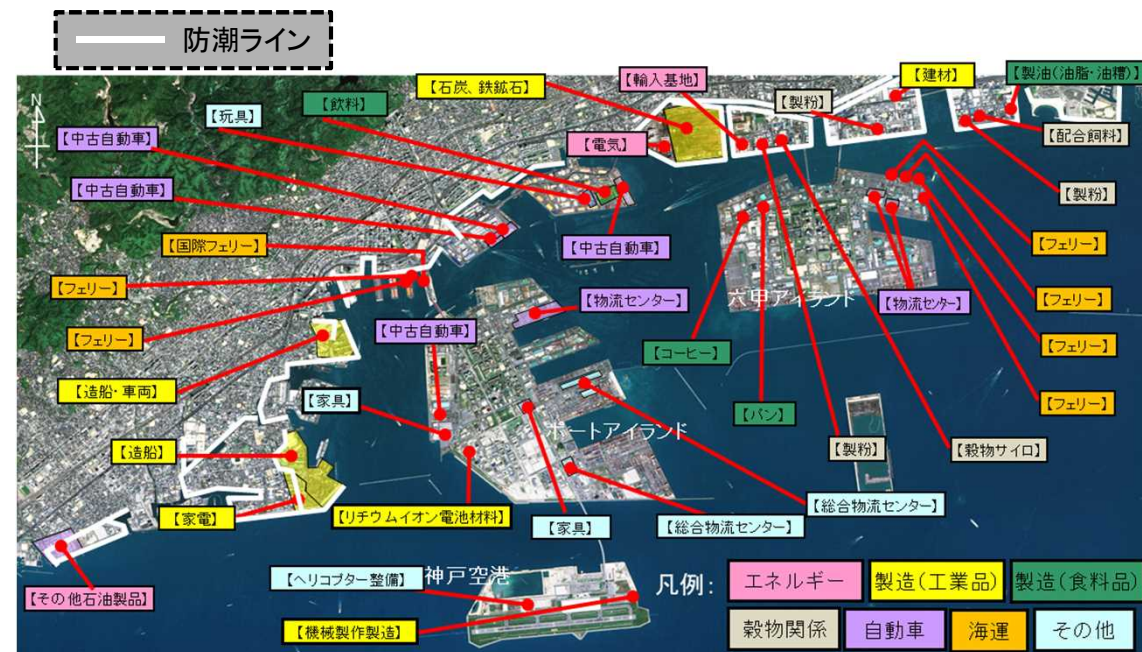


人流



## ○臨海部の企業立地状況(例:神戸港)

臨海部には、浸水リスクの高い堤外地も含め、多数の企業が立地している。



産業



生活

- 港湾は、サプライチェーンの拠点かつ産業が集積する空間であり、運輸・製造業等の活動の場として機能。
- 港湾・臨海部に集積するCO<sub>2</sub>を多く排出する産業等のエネルギー転換や産業構造の転換が必要。
- 我が国の産業や港湾の競争力強化と脱炭素社会の実現に貢献するため、港湾における脱炭素化の取組を推進する。

「カーボンニュートラルポート(CNP)」の形成のイメージ



港湾・臨海部の脱炭素化への貢献

産業のエネルギー転換に必要な水素やアンモニア等の供給に必要な環境整備を進めることで、港湾・臨海部の脱炭素化に貢献

荷主等の脱炭素化ニーズへの対応を通じた港湾の競争力強化

世界的なサプライチェーン全体の脱炭素化の要請に対応して、港湾施設の脱炭素化等への取組を進めることで、荷主や船社から選ばれる、競争力のある港湾を形成

# 護岸等の老朽化の状況

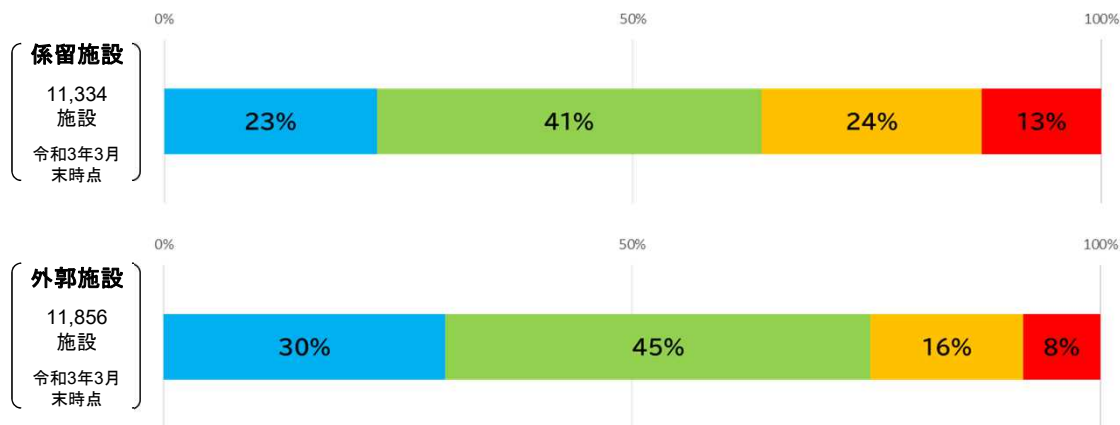
- 全国的に、高度経済成長期に整備された多くの護岸等の老朽化が進行。
- 港湾施設の劣化度点検の結果によると、約1割が「性能が相当低下」(劣化度A)と判定されている状況。

## ○ 公共・民有の護岸等の割合

	全体	公共施設	民有施設
護岸 岸壁 物揚場	約13,300施設	約10,000施設 (約75%)	約3,300施設 (約25%)

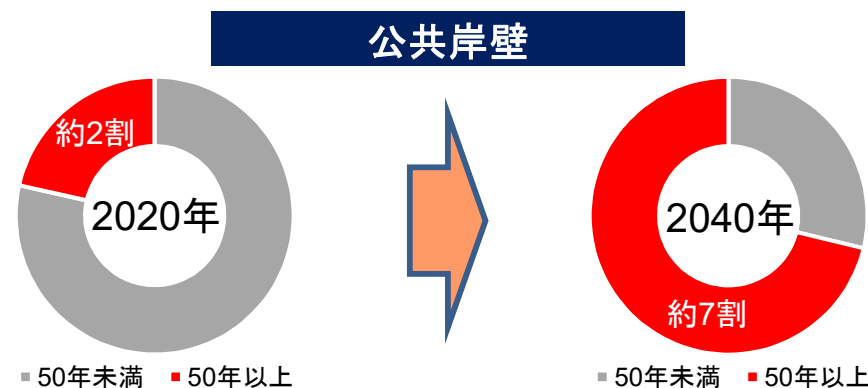
※ 重要港湾以上の港湾に限る。  
 ※ 国土交通省港湾局調べ(R4.9時点)

## ○ 港湾施設の劣化度点検結果(公共施設)

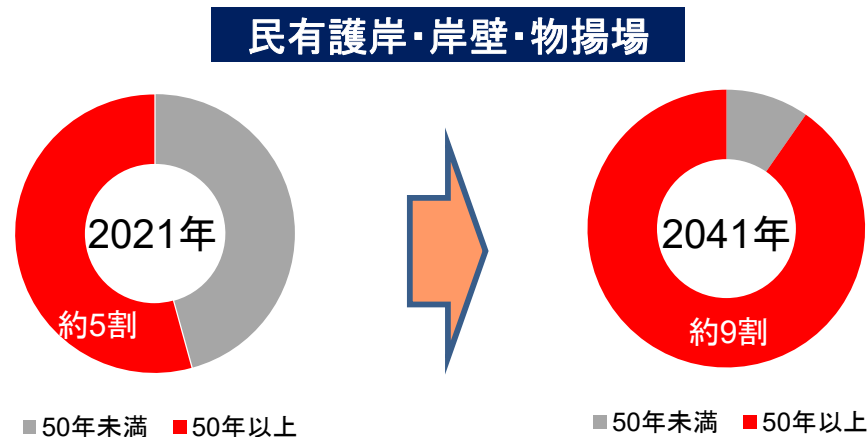


■ : 性能が十分に保持されている(D) ■ : 性能低下はほとんど認められない(C)  
 ■ : 性能が低下(B) ■ : 性能が相当低下(A)

## ○ 供用後50年以上経過する港湾施設の割合



※ 国際戦略港湾、国際拠点港湾、重要港湾、地方港湾の公共岸壁数(水深4.5m以深): 国土交通省港湾局調べ  
 ※ 竣工年不明施設(約100施設)については上記の各グラフには含めていない

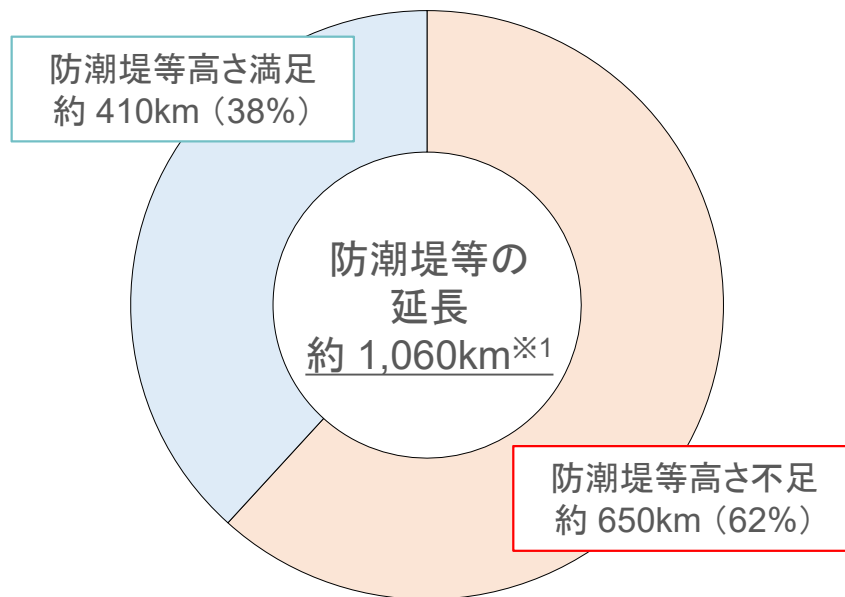


※ 南海トラフ地震防災対策推進地域、首都直下地震緊急対策区域、日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震防災対策推進地域における建設年を確認できた施設に限る。  
 ※ 国土交通省港湾局調べ(R2.8時点)

# 防潮堤等の整備状況(高さ・耐震性)

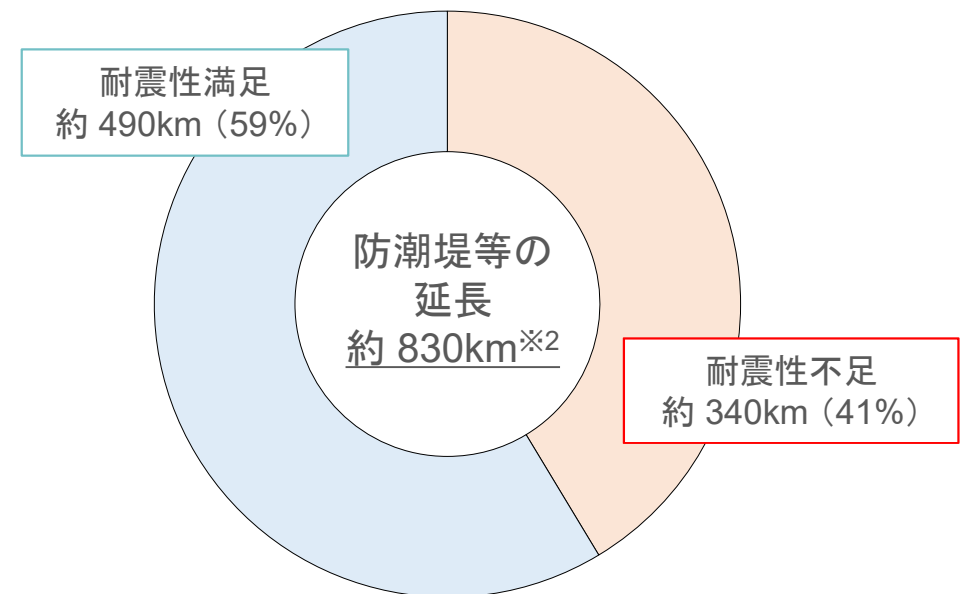
- 主要な沿岸域で津波・高潮対策として必要な防潮堤等のうち、計画上必要な高さを確保している延長は、全体の約38%。この場合でも、今後、気候変動を考慮する必要がある。
- また、大規模地震が想定される地域等において計画上必要な高さを確保した防潮堤等の耐震性が満足している延長は、全体の約59%。

## 防潮堤等の高さ確保状況



※1  
官公署・病院・重要交通等が存在する沿岸域（港湾局所管分）

## 防潮堤等の耐震対策状況



※2  
南海トラフ地震・首都直下地震・日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震等の大規模地震が想定される地域またはゼロメートル地帯（港湾局所管分）

※ L1地震動以上に対する対策の状況を示す。

# 東日本大震災時の港湾機能停止の例

- 東日本大震災では、津波によりコンテナ、木材、自動車等の大量の貨物が港湾内の航路を閉塞し、港湾の利用の著しい阻害要因となった。仙台塩釜港では、航路啓開が完了するまで2ヶ月以上を要した。
- 鹿島港においては、地震による岸壁背後の液状化、津波による土砂流入による航路埋塞等のほか、港内での船舶の漂流・衝突や、漂流船舶による岸壁クレーンの損傷等、複合災害が発生し、船舶の航行再開まで約2週間、航路機能の完全回復まで約1年間を要した。

## 津波による貨物の流出と航路啓開作業の状況(仙台塩釜港の例)

H23.3.14 港内の海底状況の確認調査開始、翌日航路啓開作業に着手

H23.5.21 障害物の撤去作業終了



## 航路の啓開作業(障害物の引揚げ)



## コンテナの漂流状況(八戸港での例)



## 鹿島港における漂流船による港湾施設の損壊等複合災害の発生



# 三大湾の主要港湾の物流背後圏の広がり

- 我が国で生産・消費されるコンテナ貨物については、人口・経済が集積する三大湾の港湾で7割強が取り扱われている。
- それらの港湾で取り扱ったコンテナ貨物は、三大湾近隣エリアのみならず、全国で生産・消費されている。
- 仮に、大規模災害等により三大湾でのコンテナ取扱いに支障が生じると、その影響は全国に波及する。

三大湾近隣の人口・経済の状況・三大湾に所在する港湾のコンテナ貨物量

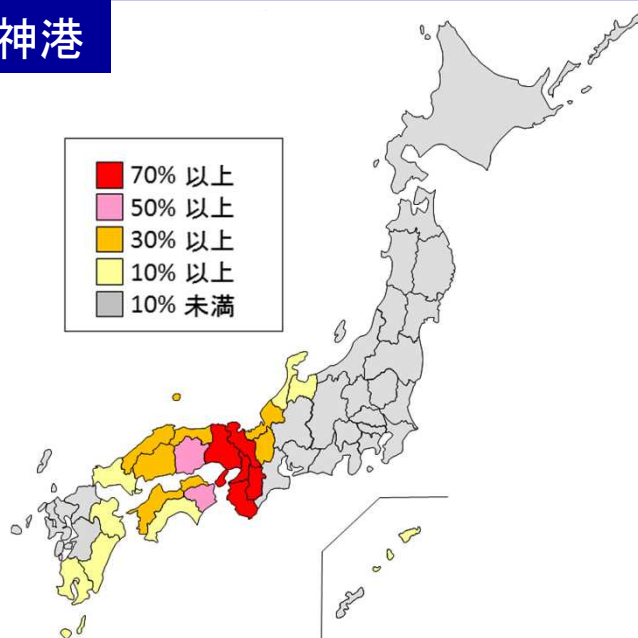
	人口(2021年1月1日時点)	工業出荷額(2020年値)	コンテナ貨物量(2021年値)
東京湾	2,938万人(23%)	37兆円(12%)	795万TEU(36%)
伊勢湾	936万人(8%)	59兆円(18%)	298万TEU(13%)
大阪湾	1,436万人(11%)	33兆円(10%)	529万TEU(24%)
三大湾計	5,310万人(42%)	129兆円(40%)	1,622万TEU(73%)
全国合計	12,665万人	326兆円	2,233万TEU

※人口及び工業出荷額は、住民基本台帳及び工業統計表より港湾局作成、括弧内は全国比  
 東京湾：千葉県、東京都、神奈川県  
 伊勢湾：愛知県、三重県  
 大阪湾：大阪府、兵庫県

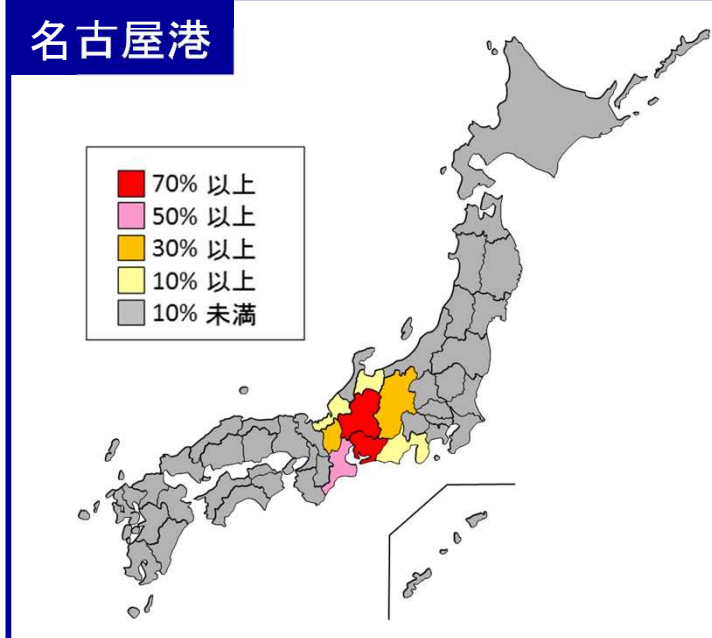
※コンテナ貨物量は、港湾統計より港湾局作成、括弧内は全国比  
 東京湾：千葉港、東京港、川崎港、横浜港  
 伊勢湾：三河港、衣浦港、名古屋港、四日市港  
 大阪湾：堺泉北港、大阪港、神戸港

三大湾の主要港湾の背後圏 生産地・消費地別 利用割合(輸出入計) ※平成30年全国輸出入コンテナ貨物流動調査より港湾局作成

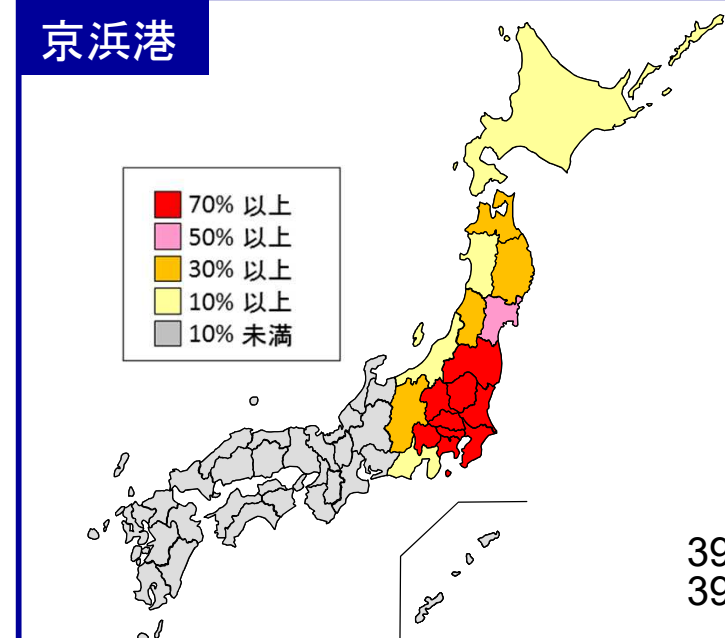
## 阪神港



## 名古屋港



## 京浜港



# 大規模災害後の海上輸送拠点港湾利用の輻輳

- 平成28年熊本地震(4月14日、4月16日)発災後には、多くの支援船が救援活動等を行うため、海上輸送拠点として八代港等を利用。
- 一方、大規模災害後も、経済活動等のための一般船舶の港湾利用要請も発生。
- 支援船と一般船舶で港湾の利用要請が増大し、輻輳が発生。

## バースウィンドウの最大限の活用(港内シフト)



熊本地震発災後の八代港

バース	延長	4/16~24	4/25~5/1	5/2~8	5/9~15	5/16~22
第1バース	740m	チップ船 穀物	自衛隊 ホテルシップ			チップ船 化学 穀物 鋼材
第2バース		木材	化学 穀物 鋼材	化学 穀物 鋼材	大豆	化学 穀物 鋼材
第3バース		大豆	木材	大豆	木材	大豆
第4バース		外航 コンテナ船	外航 コンテナ船	外航 コンテナ船	外航 コンテナ船	外航 コンテナ船
第5バース	280m	穀物	海上保安庁	穀物	穀物	穀物
第6バース	200m	自衛隊 (おおすみ、しまきた、いずも)			自衛隊 ホテルシップ	
第7バース	165m	海上保安庁 (おおすみ)	セメント	海上保安庁 (おおすみ)	セメント	セメント

※支援船は他地区も利用

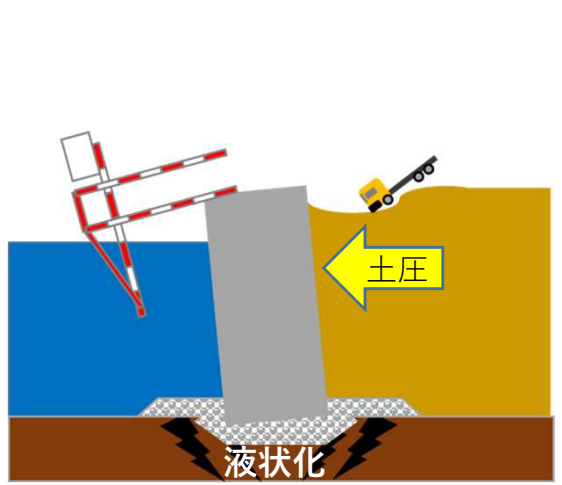
熊本地震発災後のバースウィンドウの活用例  
(水深7.5m以上)(八代港)



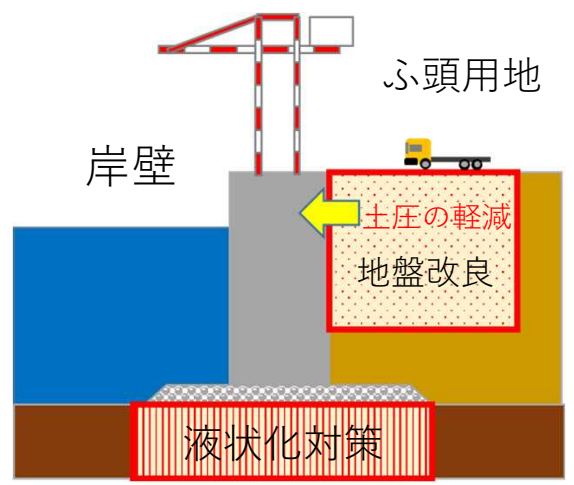
# 耐震強化岸壁の整備状況

○港湾計画に位置付けられた耐震強化岸壁が整備されていない割合は、港湾数で約6割、バース数で約5割。  
 ○切迫する首都直下地震や南海トラフ地震、日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震等を踏まえた緊急確保が必要。

## 一般岸壁

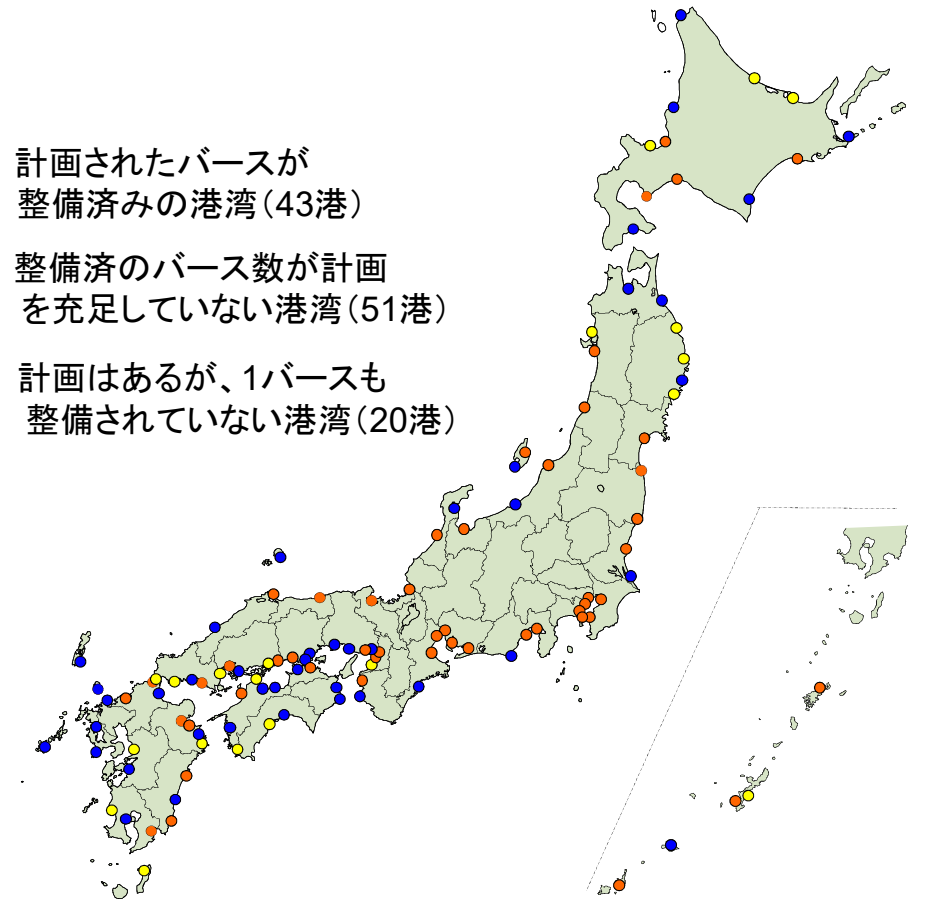


## 耐震強化岸壁



計画されたバースが整備されていない港湾  
 71港／114港 (62%)

- : 計画されたバースが整備済みの港湾 (43港)
- : 整備済のバース数が計画を充足していない港湾 (51港)
- : 計画はあるが、1バースも整備されていない港湾 (20港)



## ■耐震強化岸壁数(バース)[令和4年3月末時点]

計画バース数	整備率	
	内供用済	
399	211	<u>53%</u> (約5割が未整備)

※バース数は緊急物資輸送用と幹線貨物輸送用の合計  
 ※令和4年3月末時点

# 気候変動等に伴う災害リスクの増大

○近年、大型台風等が頻発。気候変動に伴う海面上昇や台風の激甚化・頻発化による影響は、緩和策を講じたとしても、物流・産業・生活機能が集積する臨海部全体に拡大。首都直下地震や南海トラフ地震等の大規模地震・津波も切迫。

## 気候変動等災害

台風等の激甚化・頻発化

海面上昇

大規模地震・津波の切迫化

臨海部  
物流・産業・生活機能が集積

エネルギー転換等に伴う、  
臨海部の土地利用ニーズ  
の変化

DXの進展

地震

岸壁・防潮堤等  
被災リスク増

多様な関係者が共存

堤内地浸水  
リスク増

海上輸送の大動脈  
のリスク増

堤外地浸水  
リスク増

堤外地の護岸等の  
老朽化進展

広域的な影響の  
リスク増

広域的な取組の  
進展

耐震強化岸壁等防災拠点  
の備えの必要性

防潮堤等防護の  
備えの必要性

高潮・津波

## 災害に強い海上輸送ネットワーク機能の強化

- 災害リスクが拡大する中、臨海部の物流・産業・生活空間の面的拡がりや一体性を考慮した、海上輸送ネットワーク確保のための取り組みが必要。
- 熊本地震や平成30年7月豪雨では、フェリーや艦船を用いた救援部隊や緊急物資の輸送が行われた。災害時等における救援要員や緊急物資の円滑な輸送、住民避難、経済活動の継続等を支えるための、救援船舶等の使用性の確保が必要。また、被災後の早期復旧、リダンダンシーの確保等、物流機能の早期回復に向けた前広な取組が必要。
- 被災直後から必要となる港湾機能を保持するため、切迫する地震等に備えた耐震強化岸壁等の早期確保が必要。
- 被災地支援のための広域的な取り組みの必要性が拡大。

## 災害や産業の変化を考慮した、新たな防護方策の実装

- 臨海部においてはカーボン・ニュートラルに向けた動きが開始。堤外地の護岸等の老朽化等も進展。気候変動等の災害の態様の変化とともに、臨海部における産業再編等の取り巻く環境の変化を踏まえた、防護方策の見直しが必要。

## 多様な関係者が共存する臨海部での取組の実効性確保

- 最新のリモートセンシング技術やIoT、AI等を活用した台風等の来襲前の的確な事前の備えや迅速で正確な初動対応、港湾物流情報の提供等による災害の影響の最小化を可能とする防災のDXが必要。
- 臨海部を構成する多様な関係者が協同・連携して、強靱化に取り組むための仕組みが必要。

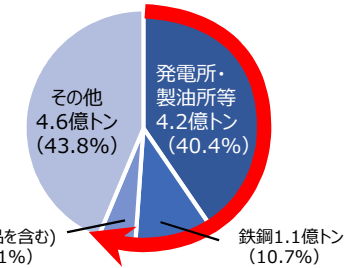
## 5. 港湾法改正の概要(情報提供)

# 港湾法の一部を改正する法律の概要

## 背景・必要性

我が国のCO<sub>2</sub>排出量  
計10.4億トン（2020年度）

CO<sub>2</sub>排出量の約6割を占める産業の多くは、**港湾・臨海部に立地**



出典：国立環境研究所HP資料より、港湾局作成

### 1. エネルギー・産業構造転換のために必要な港湾における脱炭素化の推進

- 我が国の**運輸・産業分野の脱炭素化**に必要な**水素・燃料アンモニア等の活用**を本格化させるためには、産業が集積し海上物流の拠点である**港湾におけるそのサプライチェーンの構築と利用促進**が必要。我が国産業や港湾の**国際競争力にも影響**する懸念。

➡ **臨海部に集積する産業と連携し、港湾における官民関係者が一体となった、カーボンニュートラルポート（CNP）の取組**を推進するための仕組みが必要。

### 2. パンデミックや自然災害等への対応

- **パンデミックや激甚化する自然災害等の新たなリスク**に対応するため、港湾機能を確実に維持するための体制の構築が必要不可欠。

### 3. 民間を活用した港湾の管理、利用等の効率化と質の向上への対応

- 地域の交流拠点としての役割を担う港湾緑地等の**老朽化、魅力の低下等**に対応するため、**民間活力を最大限活かして、緑地等の再整備と魅力向上**を効果的に推進する仕組みが必要。

## 法案の概要

### 1. 港湾における脱炭素化の推進

港湾脱炭素化推進計画に定める取組の例



海運の脱炭素化を支える環境負荷の少ない船舶燃料の補給サービス

#### ① 港湾の基本方針への位置づけの明確化 等

- 国が定める**港湾の開発等に関する基本方針**に「**脱炭素社会の実現に向けて港湾が果たすべき役割**」等を明記。
- 港湾法の適用を受ける港湾施設に、**船舶に水素・燃料アンモニア等の動力源を補給するための施設**を追加し、**海運分野の脱炭素化**を後押し。  
※併せて税制特例（固定資産税等）を措置

#### ② 港湾における脱炭素化の取組の推進

- 港湾管理者(地方自治体)は、官民の連携による港湾における脱炭素化の取組※を定めた**港湾脱炭素化推進計画**を作成。  
※水素等の受入れに必要な施設や船舶への環境負荷の少ない燃料の供給施設の整備等
- 港湾管理者は、関係する地方自治体や物流事業者、立地企業等からなる**港湾脱炭素化推進協議会**を組織し、計画の作成、実施等を協議。
- 水素関連産業の集積など、計画の実現のために港湾管理者が定める区域内における**構築物の用途規制を柔軟に設定できる特例等を措置**。

➡ **臨海部に集積する産業と連携して、カーボンニュートラルポート（CNP）の取組**を推進し、**我が国の産業や港湾の競争力強化と脱炭素社会の実現に貢献**

### 2. パンデミック・災害の際の港湾機能の確実な維持

#### ① 国による港湾管理者を支援する体制の強化

- 非常災害と同様に、**感染症等のリスク発生時**にも、**国による港湾施設の管理代行**を可能とする。

#### ② 民間事業者の活用の推進

- 災害復旧工事等を円滑化するため、国、港湾管理者が委任した者に、**港湾工事のための調査時における土地立入権限**を付与。



### 3. 港湾の管理、利用等の効率化と質の向上

#### ① 民間事業者による賑わい創出に資する公共還元型の港湾緑地等の施設整備

- **港湾緑地等**において、**収益施設(カフェ等)の整備**と当該施設から得られる収益を還元して**緑地等のリニューアル**を行う民間事業者に対し、**緑地等の貸付を可能とする認定制度**を措置。



等