

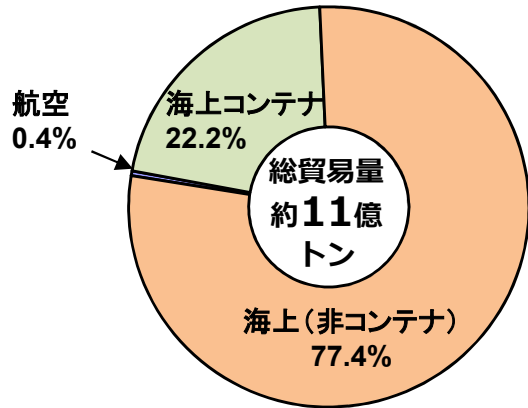
気候変動を考慮した臨海部の強靱化のあり方に係る参考資料

令和5年6月28日
国土交通省港湾局

臨海部の重要性	P. 2
I 臨海部を取り巻く状況	P. 7
1. 近年の台風・地震等による被災状況	P. 7
2. 臨海部の強靱化に係るこれまでの取組と効果	P. 13
3. 今後さらに高まる災害等リスク	P. 25
4. 臨海部の強靱化に当たってその他考慮すべき事項	P. 37
II 臨海部で想定される災害等のシナリオと課題	P. 58
III 港湾・臨海部の強靱化の推進に係る施策	P. 78

臨海部の重要性

人口・資産が高度に集積する臨海部



日本の貿易量の
99.6%は
港を通じた海上輸送

【出典】
 ・総貿易量：港湾統計(2020年)
 ・総貿易額：貿易統計(2020年)
 ・海上コンテナ・海上非コンテナ比率：港湾統計(2020年)
 ・航空・海上比率：貿易統計をもとに国土交通省港湾局作成(2020年)

全国の面積に占める港湾所在市区町村の割合

港湾所在市区町村 約32% (約12万km ²)	その他(内陸部も含む) 約68% (約26万km ²)
--	--

(約38万km²)

【出典】全国都道府県市区町村別面積調(2021.1.1現在)

背後地が大都市やみなとまち



東京港(東京都)



呉港(広島県)

我が国の人口に占める港湾所在市区町村の割合

港湾所在市区町村 約47% (5,926万人)	その他(内陸部も含む) 約53% (6,740万人)
-----------------------------------	-------------------------------

(12,665万人)

【出典】総務省自治行政住民制度課編

「住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数」(2021.1.1時点)

物流・産業機能が高密度に集積



大阪港(大阪府)



千葉港(千葉県)

全国の製造品出荷額等に占める港湾所在市区町村の割合

港湾所在市区町村 約46% (約148兆円)	その他(内陸部も含む) 約54% (約175兆円)
----------------------------------	------------------------------

(約323兆円)

【出典】工業統計表(地域別統計表)(値は2020暦年値)

我が国の貿易量・貿易額の構成比

輸出

工業製品の多くを港から輸出(輸出額・輸出量)

機械類



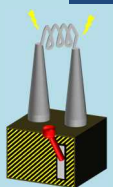
約15兆円
約10百万トン

乗用自動車



約9兆円
約5百万トン

電気製品



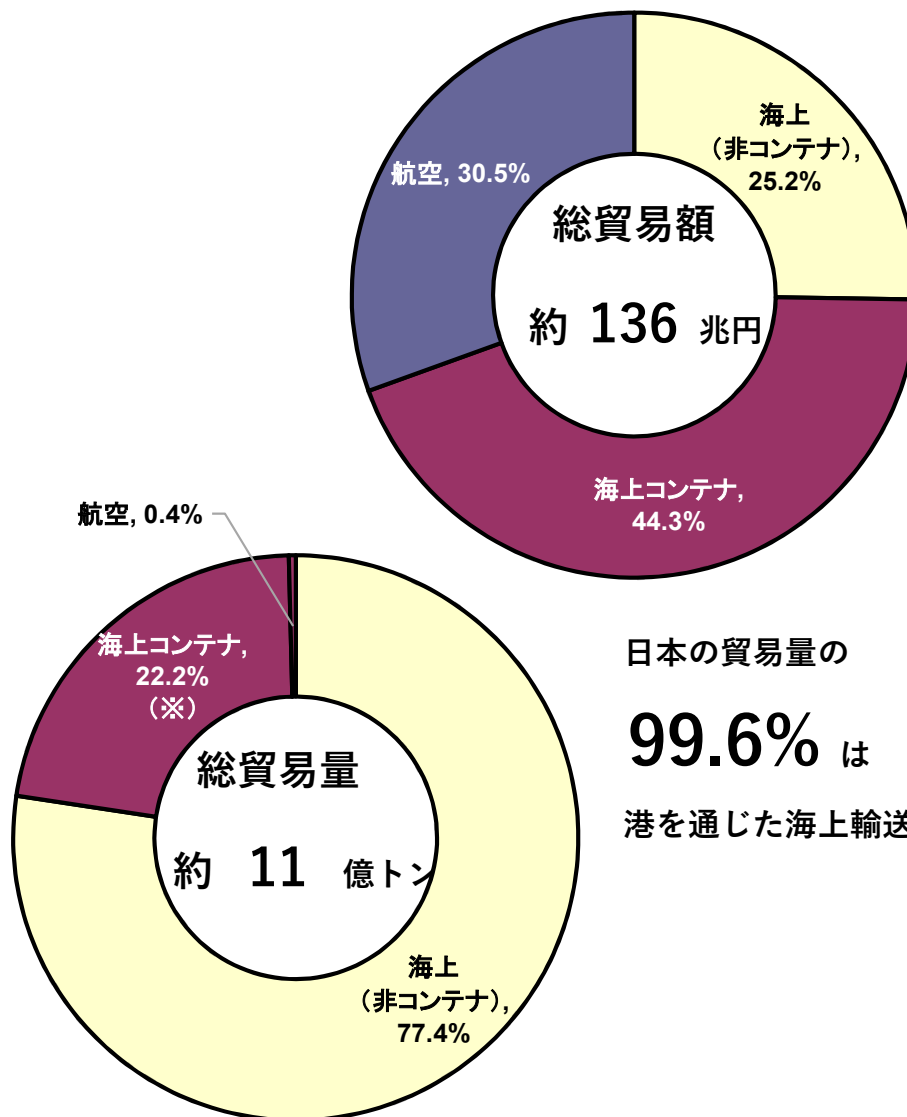
約5兆円
約1百万トン

鉄鋼



約3兆円
約32百万トン

出典: 数字で見る海事2021



日本の貿易量の
99.6% は
港を通じた海上輸送

(※) 貿易統計により算出した海上貿易量の比率に港湾統計より算出したコンテナ貨物率を乗じて算出。

出典: 総貿易量: 港湾統計(2020年) 総貿易額: 貿易統計(2020年)
海上コンテナ・海上非コンテナ比率: 港湾統計(2020年)
航空・海上比率: 貿易統計(2020年)をもとに国土交通省港湾局作成(2020年)

輸入

エネルギー・資源・穀物の多くを港から輸入(輸出額・輸出量)

原油



約5兆円
約123百万トン

LNG



約3兆円
約74百万トン

石炭



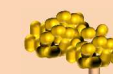
約2兆円
約174百万トン

鉄鉱石



約1兆円
約99百万トン

とうもろこし



約3,500億円
約16百万トン

大豆



約1,600億円
約3百万トン

出典: 数字で見る海事2021

製油所・発電所や産業が集積する臨海部

- 製油所、発電所、製鉄所、化学工業の多くは港湾・臨海部に立地している。
- また、これらが使用する資源・エネルギーのほぼ全てが港湾から輸入されている。

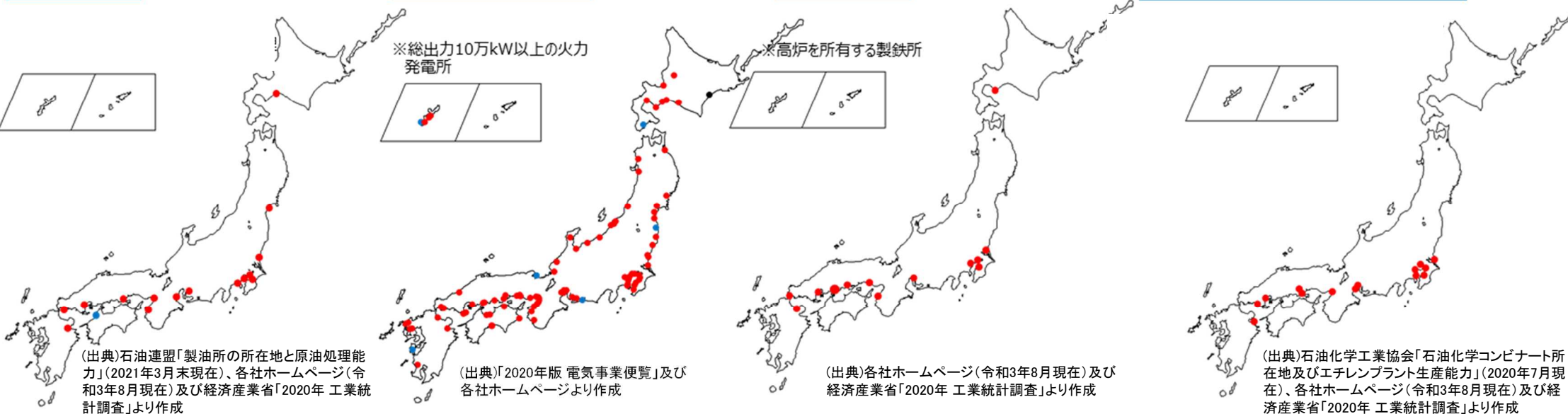
◆港湾・臨海部への立地状況

製油所

火力発電所

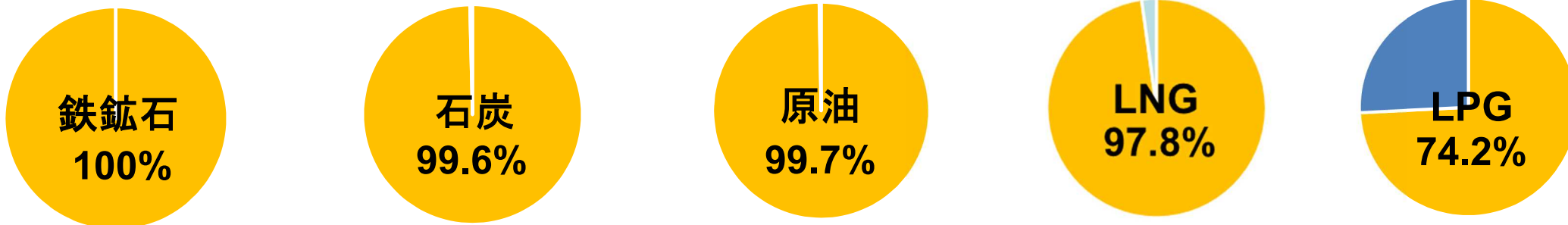
製鉄所

石油化学コンビナート



● 港湾又は周辺地域に立地し、港湾を利用 ● 臨海部に立地し専用棧橋等を利用 ● その他(港湾の利用がない)

◆資源・エネルギーの輸入割合例

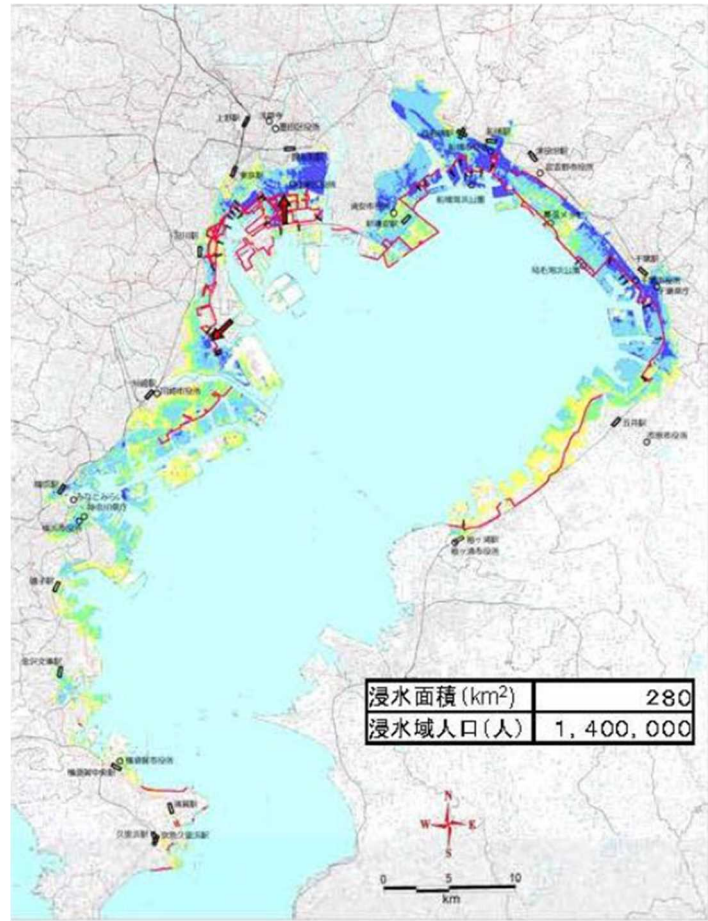


大規模自然災害による被害(推計)					(参考)
	南海トラフ 巨大地震	首都直下 地震	日本海溝・ 千島海溝 周辺海溝 型地震	東京湾高潮	東日本 大震災
人的被害 (死者)	最大 約23万人 ※1	最大 約2.3万人 ※1	最大 約20万人 ※1	約8,000人 ※2	約2.0万人 ※3
資産等の 直接被害	約170兆円 ※1	約47兆円 ※1	約25兆円 ※1	64兆円 ※2	経済被害額 (推計) 約17兆円 ※4
経済被害	(20年累計) 1,240兆円 ※2	(20年累計) 731兆円 ※2		(14ヶ月累計) 46兆円 ※2	
財政的被害	(20年累計) 131兆円 ※2	(20年累計) 77兆円 ※2		(14ヶ月累計) 5兆円 ※2	

(出典)
 ※1 中央防災会議による被害想定より
 ※2 土木学会「国難をもたらす巨大災害対策についての技術検討報告書」(2018年6月)より
 ※3 日本付近で発生した主な被害地震(平成8年以降)(気象庁HP)より
 ※4 内閣府「地域の経済2011」より

東京湾の高潮による浸水範囲

(ポンプ運転無:燃料補給無:
水門操作無:排水ポンプ車無)



(出典)中央防災会議「大規模水害対策に関する専門調査会報告」(H22.4)

【凡 例】

- 破堤箇所
- 水門開放箇所
- 海岸保全施設

最大浸水深
(単位:m)

- 5.0m以上
- 2.0m以上 - 5.0m未満
- 1.0m以上 - 2.0m未満
- 0.5m以上 - 1.0m未満
- 0.5m未満

I. 臨海部を取り巻く状況

1. 近年の台風・地震等による被災状況

近年の主な高潮・高波災害

○台風16号 (平成16年8月30日～31日)

- ・香川県高松市で観測最高潮位 4.36m (既往最高3.84m) を観測。
- ・高潮等により、全国20都府県で床下・床上浸水被害約46,000戸が発生。



高潮による浸水 (高松市福岡町)

○台風18号 (平成16年9月7日)

- ・広島で60.2m/sなど過去最大の瞬間最大風速を記録。
- ・高潮等により、全国20都府県で床下・床上浸水被害約21,000戸が発生。



高潮による浸水 (兵庫県神戸市)

○低気圧 (平成26年12月16日～19日)

- ・北海道根室市で観測最高潮位 2.03mを観測する高潮が発生し、根室市において家屋の一部破損66戸、床上浸水87戸等の被害が発生。



高潮による浸水 (北海道根室市)

○台風21号 (平成30年9月4日)

- ・大阪港、神戸港、尼崎西宮芦屋港において、既往最高潮位(第2室戸台風)を超える潮位を観測。
- ・高潮等により、全国14道府県で住宅損壊(全壊・半壊)被害約700戸が発生。



高潮による浸水 (兵庫県芦屋市)

○令和元年房総半島台風 (令和元年9月9日)

- ・千葉市付近に強い勢力上陸、各地で既往最大を上回る最大風速・最大瞬間風速を記録し、横浜港等で高波が発生。
- ・横浜港(福浦地区)では、高波による浸水により483事業所が被災。



高波による護岸倒壊 (神奈川県横浜市)

○令和元年東日本台風 (令和元年10月15日)

- ・伊豆半島付近に強い勢力で上陸、関東甲信・東北地方を広い範囲で記録的な降水量や最大瞬間風速を観測。
- ・東海～伊豆にかけて既往最高潮位を観測。



高潮による浸水 (神奈川県横浜市)

台風による被害①（東京湾 令和元年房総半島台風・東日本台風）

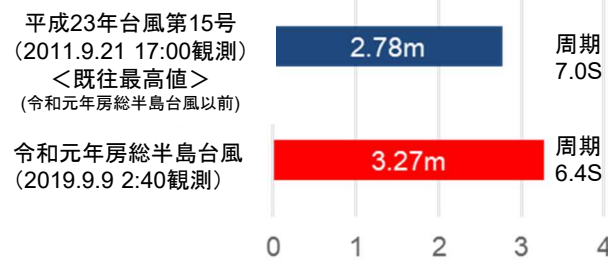
○令和元年房総半島台風や東日本台風では、高潮・高波・暴風により横浜港を中心に大きな被害が発生した。

令和元年房総半島台風



・既往最高を更新する最大有義波高を観測。

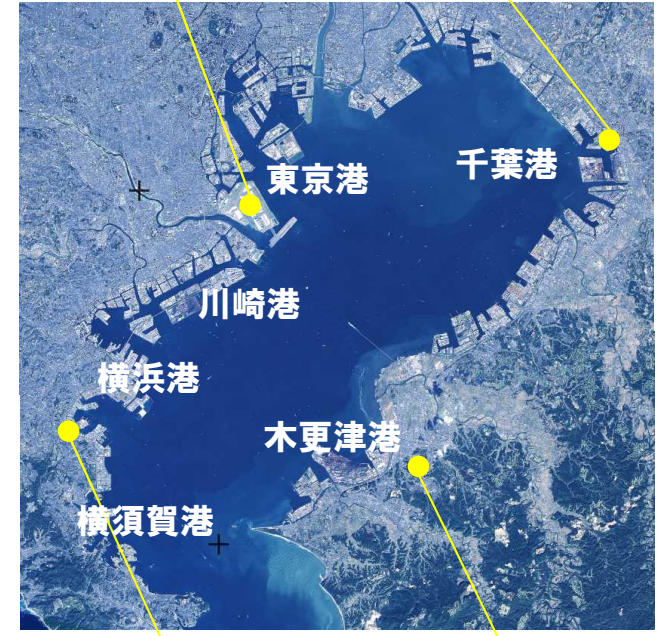
東京湾湾口部(第二海堡)での最大有義波高



※:1991年1月より観測開始（2006年3月より連続観測運用開始）
(m)

令和元年房総半島台風及び令和元年東日本台風の最大瞬間風速

羽田 最大瞬間風速	千葉 最大瞬間風速
T15(9/9) 43.7 m/s【2位】	T15(9/9) 57.5m/s【1位】
T19(10/12) 43.7m/s【1位】	T19(10/12) 40.3m/s【6位】



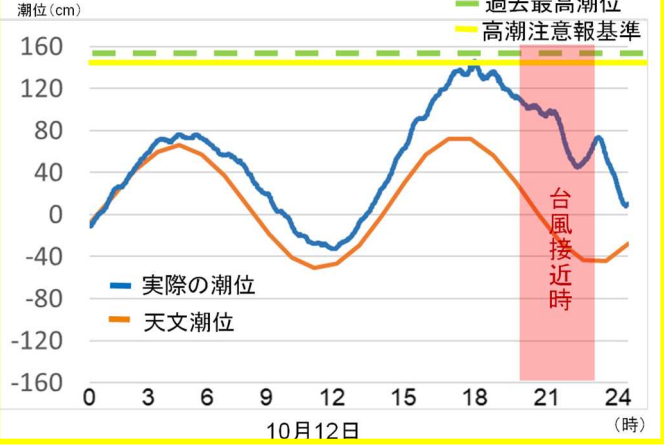
横浜 最大瞬間風速	木更津 最大瞬間風速
T15(9/9) 41.8m/s【6位】	T15(9/9) 49.0 m/s【1位】
T19(10/12) 43.8m/s【3位】	T19(10/12) 35.9 m/s【3位】

令和元年東日本台風



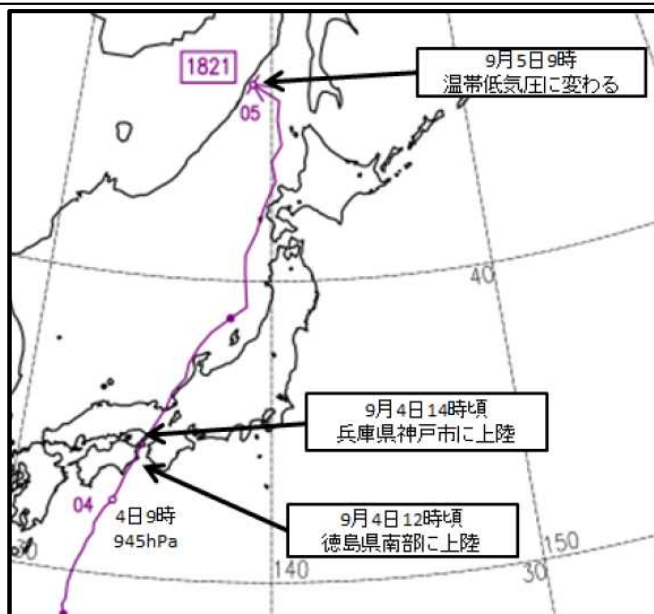
・満潮のタイミングで台風が接近していた場合、過去最高潮位を更新していたおそれ。

潮位：京浜港(横浜市)



台風による被害②（大阪湾 平成30年台風第21号）

- 平成30年台風第21号により、大阪港、神戸港において、既往最高潮位（第2室戸台風）を超える潮位を観測。
- 港湾の堤外地における浸水被害が多数発生し、コンテナの航路・泊地への流出により、船舶の航行の安全が確認されるまで、神戸港で2日間、大阪港で3日間、港湾機能が停止した。
- このほか、コンテナの倒壊や電源施設の浸水をはじめ、港湾施設及び海岸保全施設に大きな被害が生じた。



コンテナの流出



浸水による火災



トランスファークレーンの倒壊



トンネルの冠水



電源施設の浸水



近年の主な地震・津波災害

北海道胆振東部地震 (平成30年9月)

- ・ マグニチュード 6.7
- ・ 最大震度 7
- ・ 死者43人
- ・ 負傷者782人
- ・ 全壊469棟
- ・ 半壊1,660棟



「白山」による緊急物資輸送

東日本大震災 (平成23年3月)

- ・ マグニチュード 9.0
- ・ 最大震度 7
- ・ 津波 9.3m以上
- ・ 死者19,729人
- ・ 行方不明者2,559人
- ・ 負傷者6,233人
- ・ 全壊121,996棟
- ・ 半壊282,941棟



津波来襲時の状況

新潟県中越沖地震 (平成19年7月)

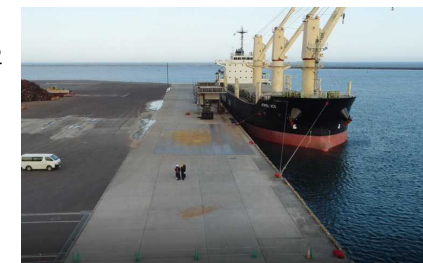
- ・ マグニチュード 6.8
- ・ 最大震度 6強
- ・ 死者15人
- ・ 負傷者2,346人
- ・ 全壊1,331棟
- ・ 半壊5,710棟



自衛隊による支援活動

福島県沖の地震 (令和3年2月)

- ・ マグニチュード 7.3
- ・ 最大震度 6強
- ・ 死者1人
- ・ 負傷者187人
- ・ 全壊69棟
- ・ 半壊729棟



震度6強にも耐えた耐震強化岸壁(相馬港)

阪神・淡路大震災 (平成7年1月)

- ・ マグニチュード 7.3
- ・ 最大震度 7
- ・ 死者6,434人
- ・ 負傷者43,792人
- ・ 全壊104,906棟
- ・ 半壊144,274棟



岸壁の被災(神戸港)

出典:「阪神・淡路大震災から20年」特設サイト(気象庁HP)
https://www.data.jma.go.jp/eqev/data/1995_01_17_hyogonanbu/index.html

福島県沖の地震 (令和4年3月)

- ・ マグニチュード 7.4
- ・ 最大震度 6強
- ・ 死者3人
- ・ 負傷者247人
- ・ 全壊204棟
- ・ 半壊4,085棟



荷役機械の倒壊(相馬港)

熊本地震 (平成28年4月)

- ・ マグニチュード 7.3
- ・ 最大震度 7
- ・ 死者273人
- ・ 負傷者2,809人
- ・ 全壊8,667棟
- ・ 半壊34,719棟

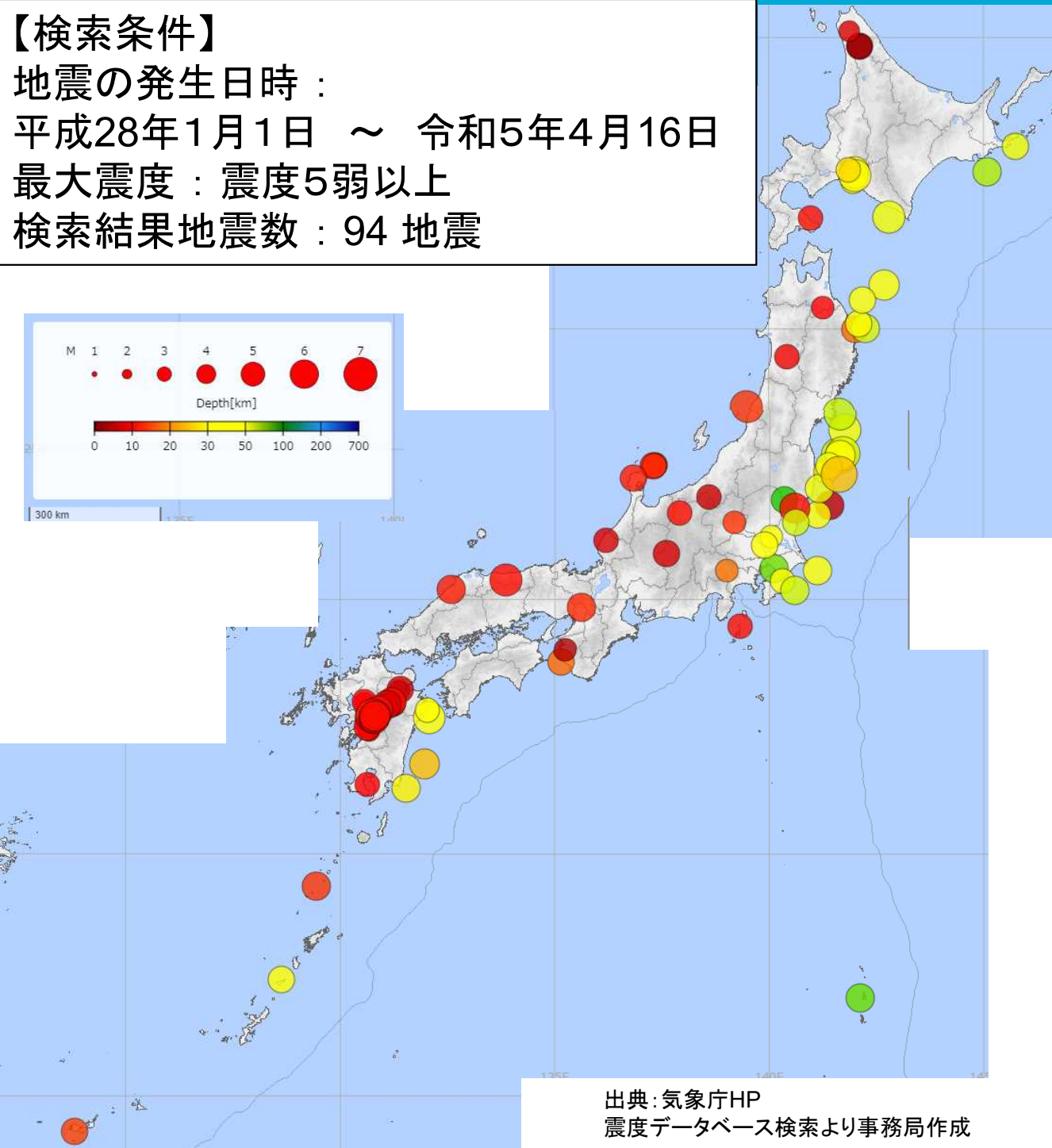
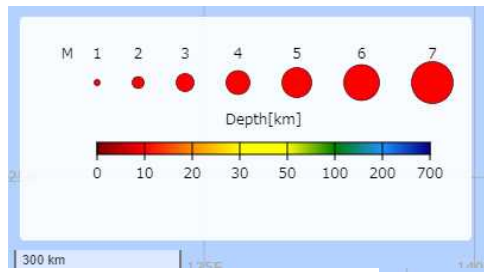


自衛隊による支援物資輸送

出典:日本付近で発生した主な被害地震(平成8年以降)(気象庁HP)
<https://www.data.jma.go.jp/eqev/data/higai/higai1996-new.html>

近年の強い地震の発生状況

【検索条件】
 地震の発生日時：
 平成28年1月1日 ~ 令和5年4月16日
 最大震度：震度5弱以上
 検索結果地震数：94 地震



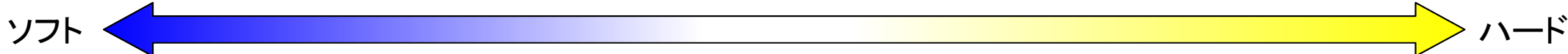
出典：気象庁HP
 震度データベース検索より事務局作成

【日本付近で発生した主な被害地震一覧表】

発生日月日	震央地名・地震名	M	最大震度
令和4年 11月9日	茨城県南部	4.9	5 強
令和4年 6月20日	石川県能登地方	5.0	5 強
令和4年 6月19日		5.4	6 弱
令和4年 3月16日	福島県沖	7.4	6 強
令和4年 1月22日	日向灘	6.6	5 強
令和3年 12月3日	紀伊水道	5.4	5 弱
令和3年 10月7日	千葉県北西部	5.9	5 強
令和3年 10月6日	岩手県沖	5.9	5 強
令和3年 5月1日	宮城県沖	6.8	5 強
令和3年 3月20日	宮城県沖	6.9	5 強
令和3年 2月13日	福島県沖	7.3	6 強
令和2年 12月21日	青森県東方沖	6.5	5 弱
令和2年 9月4日	福井県嶺北	5.0	5 弱
令和2年 6月25日	千葉県東方沖	6.1	5 弱
令和3年 3月13日	石川県能登地方	5.5	5 強
令和元年 8月4日	福島県沖	6.4	5 弱
令和元年 6月18日	山形県沖	6.7	6 強
令和元年 5月25日	千葉県北東部	5.1	5 弱
令和元年 5月10日	日向灘	6.3	5 弱
平成31年 2月21日	胆振地方中東部	5.8	6 弱
平成31年 1月3日	熊本県熊本地方	5.1	6 弱
平成30年 9月6日	胆振地方中東部	6.7	7
平成30年 6月18日	大阪府北部	6.1	6 弱
平成30年 4月9日	島根県西部	6.1	5 強
平成29年 10月6日	福島県沖	5.9	5 弱
平成29年 7月11日	鹿児島湾	5.3	5 強
平成29年 7月1日	胆振地方中東部	5.1	5 弱
平成29年 6月25日	長野県南部	5.6	5 強
平成28年 12月28日	茨城県北部	6.3	6 弱
平成28年 11月22日	福島県沖	7.4	5 弱
平成28年 10月21日	鳥取県中部	6.6	6 弱
平成28年 6月16日	内浦湾	5.3	6 弱
平成28年 5月16日	茨城県南部	5.5	5 弱
平成28年 4月14日～	熊本県熊本地方など	7.3	7
平成28年 1月14日	浦河沖	6.7	5 弱

出典：気象庁HPより
 ※震度4以下は除いている

2. 臨海部の強靱化に係るこれまでの取組と効果

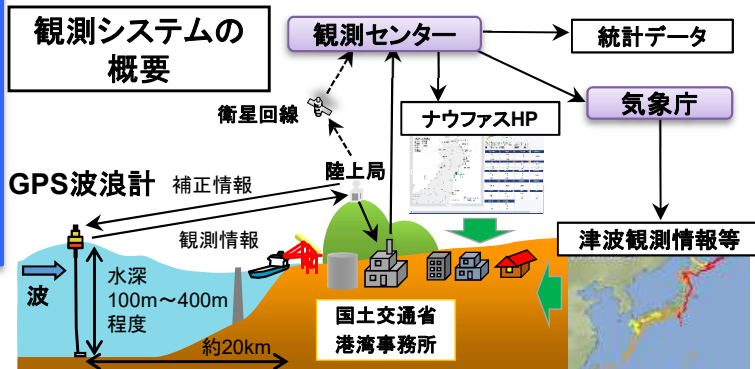


■ 港湾の観測計を活用した情報提供
 沖合の波浪や潮位などのリアルタイム情報を提供し、高潮・津波からの避難に活用。

■ 水門・陸閘等の統廃合、自動化等の推進
 津波来襲時の安全・確実な水門等の閉鎖のため、統廃合・常時閉鎖により管理対象施設を削減し、残る施設も自動化・遠隔操作化を推進。

■ 防波堤・防潮堤の「粘り強い構造」の導入
 大規模津波が堤体を越流する場合でも、避難時間の確保や浸水範囲の低減などの減災効果を発揮できる粘り強い構造に強化。

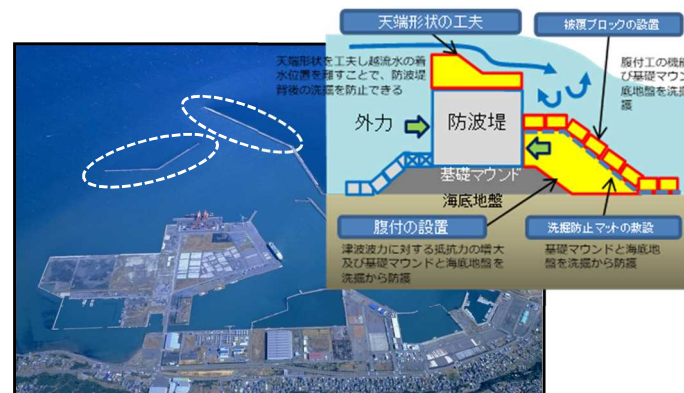
港湾・背後地を守る



GPS波浪計によるリアルタイム情報伝達



琴ノ浦水門 (和歌山下津港)



粘り強い構造の防波堤 (御前崎港)

海上輸送ネットワークを維持する

■ 港湾BCP、水際・防災対策連絡会議による連携体制の強化
 発災後の港湾機能の維持、早期回復を図るため、港湾BCPを定め、水際・防災対策連絡会議の開催等により、港湾の災害対応力を強化。

■ 災害時の基幹的海上交通ネットワークの確保
 災害時の陸上交通網分断に対応したリダンダンシーの確保、緊急確保航路の航路啓開及び港湾施設の管理の代行等の国の実施体制を強化。

■ ネットワークを意識した岸壁・臨港道路等の耐震化
 大規模地震発生後の緊急物資輸送、幹線物流機能を確保するため、耐震強化岸壁の整備や臨港道路の耐震化等を推進。



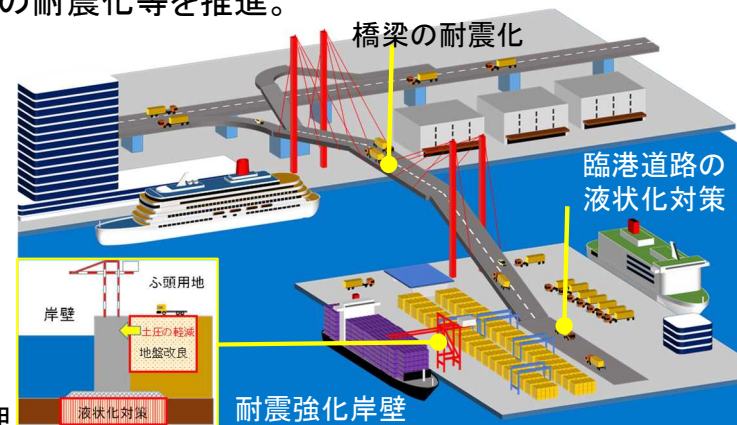
大規模津波防災総合訓練 (航路啓開訓練)



乗船する災害対応車両
 物流網のリダンダンシー確保 (平成30年北海道胆振東部地震)



国による港湾施設の一部管理 (令和2年7月豪雨:八代港)



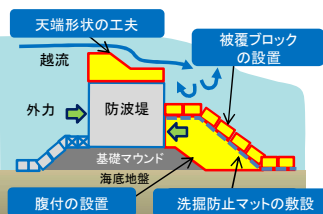
ネットワークを意識した耐震化のイメージ

防災・減災、国土強靱化のための5か年加速化対策(港湾・海岸)

- 我が国の輸出入貨物量の99.6%を取り扱う港湾は、人口や資産が集中する島国日本の生命線であり、人命防護、資産被害の最小化及び、災害に強い海上輸送ネットワーク機能の構築が必要。
- 港湾・海岸において、「激甚化する風水害や切迫する大規模地震等への対策」、「予防保全型インフラメンテナンスへの転換に向けた老朽化対策の加速」、「国土強靱化に関する施策を効率的に進めるためのデジタル化等の推進」の柱に基づき、取組の更なる加速化・深化を図るため、令和3年度から7年度までの5か年で重点的かつ集中的に対策を講じている。

I. 激甚化する風水害や切迫する大規模地震等への対策

港湾における津波対策



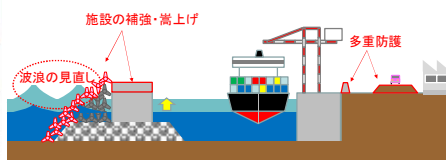
「粘り強い構造」を導入した防波堤の整備を実施

港湾における地震対策



海上交通ネットワーク維持のための耐震強化岸壁の整備や臨港道路の耐震化等

港湾における高潮・高波対策



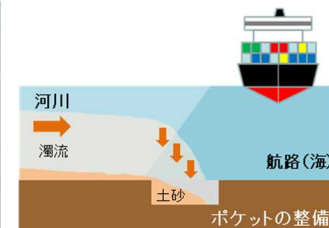
港湾施設の嵩上げ・補強等の浸水対策を実施

港湾における走錨対策



避泊水域確保のための防波堤等を整備

港湾等の埋塞対策



豪雨等による大規模出水等に備えた埋塞対策を実施

海岸の整備



切迫性・緊急性の高い自然災害に備えた海岸の整備を推進

II. 予防保全型インフラメンテナンスへの転換に向けた老朽化対策

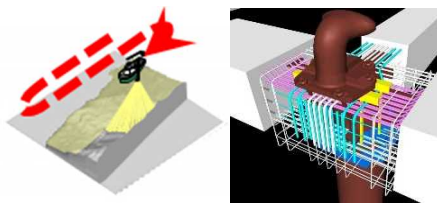
港湾・海岸における老朽化対策



予防保全型維持管理の実現に向けた港湾施設・海岸保全施設の老朽化対策を推進し、港湾・海岸の安全な利用等を確保する

III. 国土強靱化に関する施策を効率的に進めるためのデジタル化等の推進

港湾におけるデジタル化に関する対策



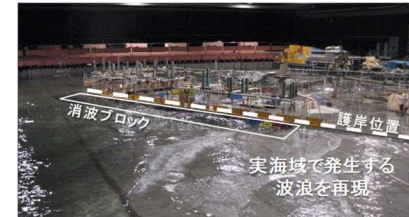
i-Construction等の推進や、サイバーポート(港湾インフラ分野)の構築

港湾における災害情報収集等に関する対策



災害関連情報の収集・集積を高度化し、災害発生時の迅速な復旧等の体制を構築

港湾における研究開発に関する対策

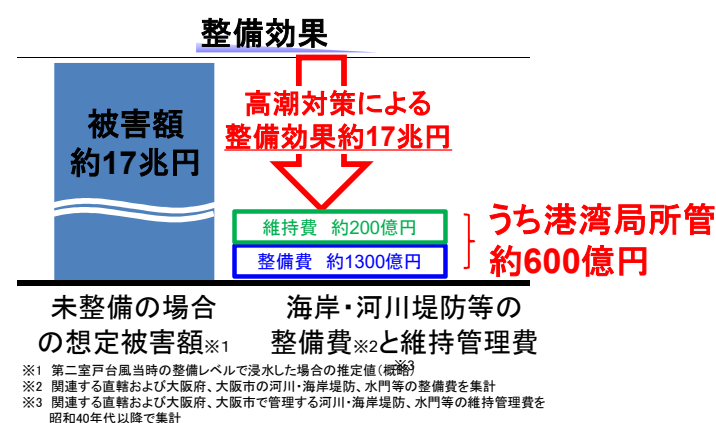
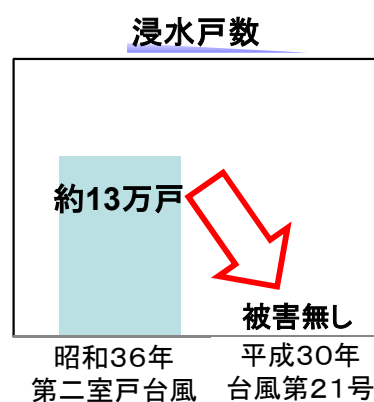
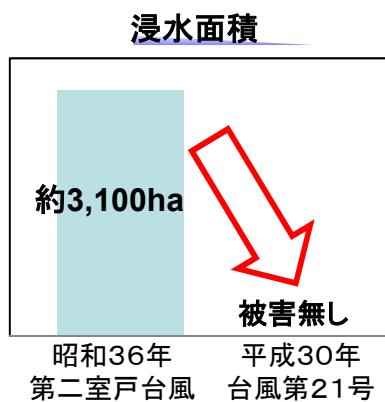
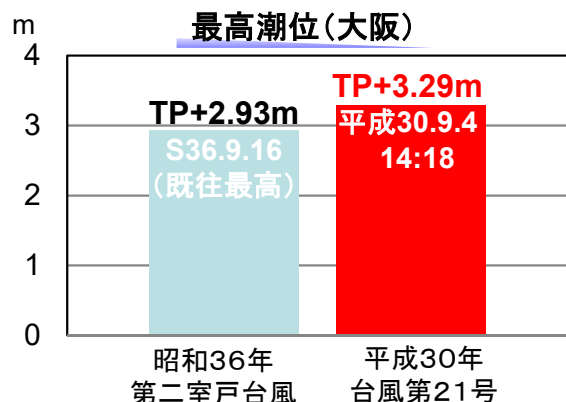


国土強靱化に直結する研究開発を行うための体制を構築

- 平成30年台風第21号で、大阪港では第二室戸台風を上回る既往最高の潮位を記録。
- 昭和36年の第二室戸台風では約13万戸が浸水したが、その後の防潮堤、水門等の整備（約1,300億円）や適切な維持管理（約200億円）により、市街地の高潮浸水を防止。被害防止の効果は約17兆円と推定。

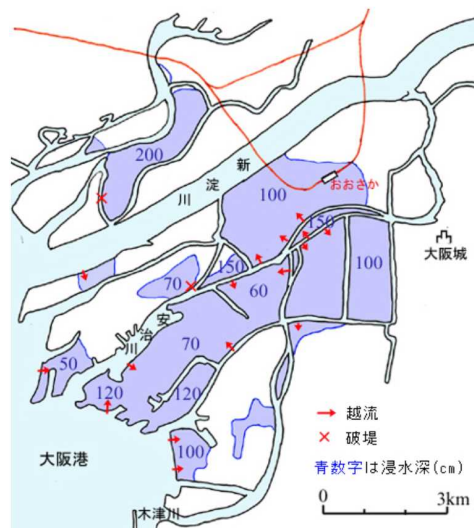
既往最高潮位を約40cm上回る潮位を記録

これまで進めてきた大阪湾の高潮対策により、浸水被害を防止



台風第21号による高波来襲から市街地を守る木津川水門 (平成30年9月4日)

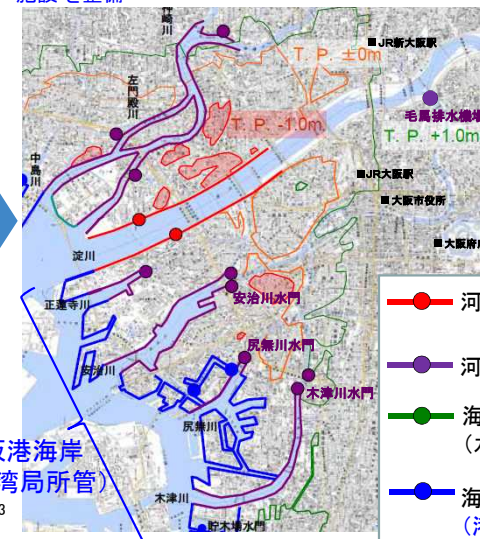
第二室戸台風の高潮浸水域



出典:大阪管区気象台(1962):第二室戸台風報告、大阪管区異常気象調査報告9.3

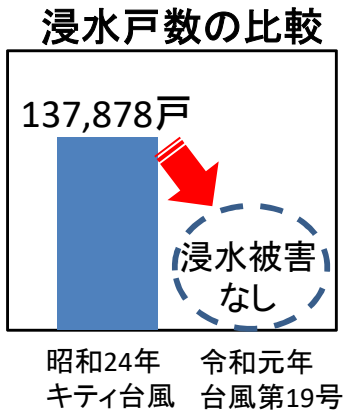
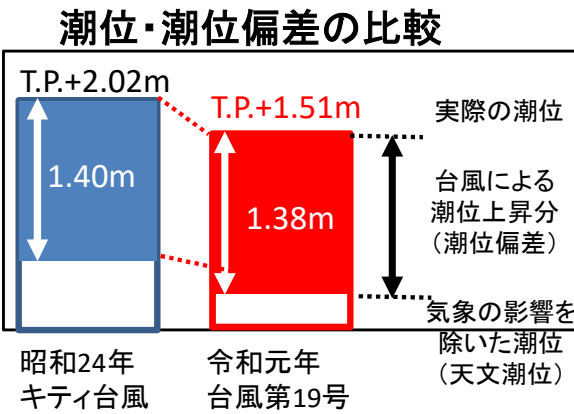
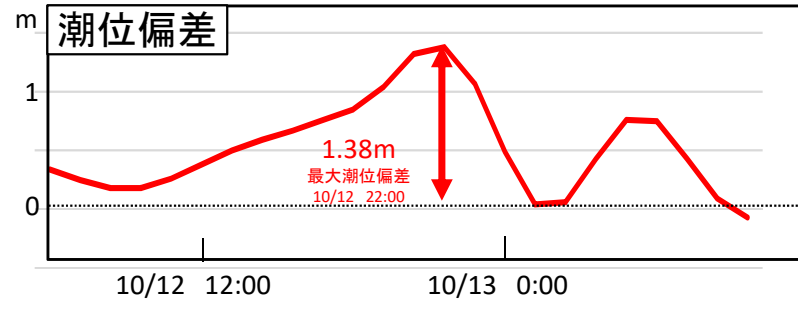
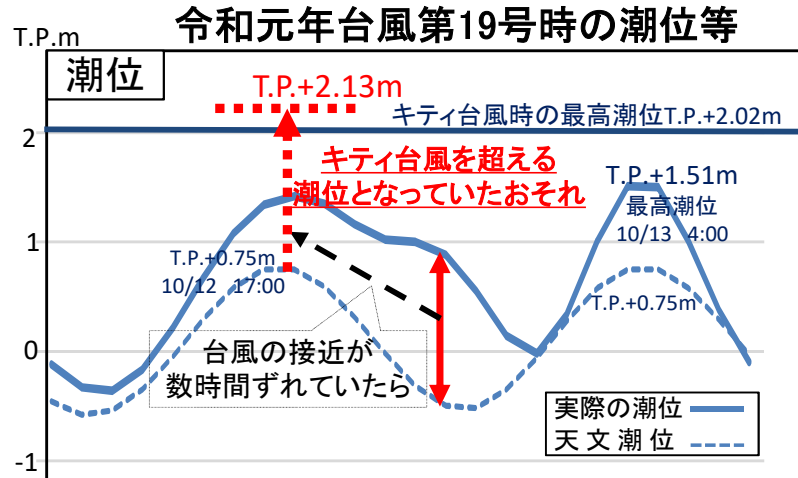
海岸事業等による高潮対策

伊勢湾台風級の高潮に十分対処できる 恒久的の防潮施設を整備



○令和元年東日本台風(台風第19号)で、東京では昭和24年のキティ台風に匹敵する潮位偏差を記録した。
 ○キティ台風では約14万戸が浸水したが、その後の防潮堤、水門等の整備や適切な管理・操作により、東京都中心部の高潮による浸水被害を防止した。
 ○これら施設が整備されず、最悪のタイミングで台風が接近していれば、約60兆円以上の被害が発生していたと推定される。

キティ台風時の高潮に匹敵する潮位偏差を記録 → **これまで進めてきた東京湾の高潮対策により、浸水被害を防止！**



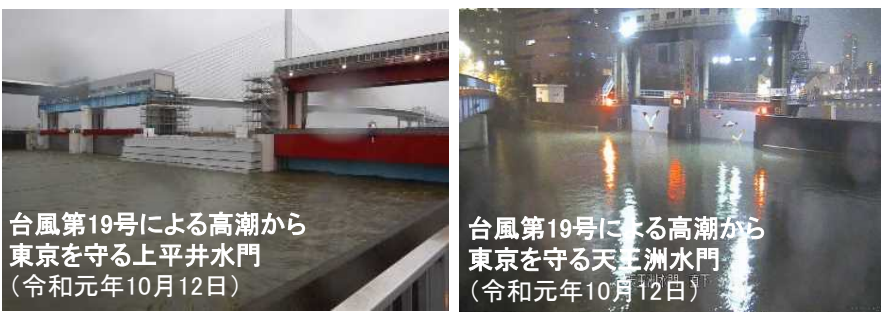
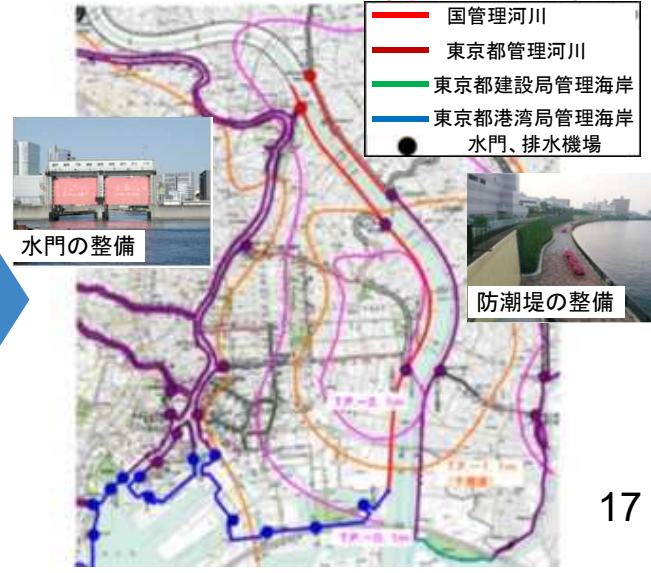
(参考値)
 潮位T.P.+1.69m規模の高潮※が発生し、堤防や水門が無かった場合、以下の被害が発生すると想定：
 被災人口： 約250万人
 浸水面積： 約176km²
 被害額： 約60兆円
※平成29年台風第21号による高潮

キティ台風時の浸水状況 (東京都中心部)



海岸事業等による高潮対策

- ・伊勢湾台風級の高潮にも対応できる河川堤防、防潮堤等を整備。
- ・東京都中心部を守る堤防の高さは概ね確保



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

津波による土砂流入による航路の埋没

船舶の漂流、石油栈橋への衝突

地震による液状化

漂流した船舶によって損傷を受けた岸壁クレーン

土砂の流出

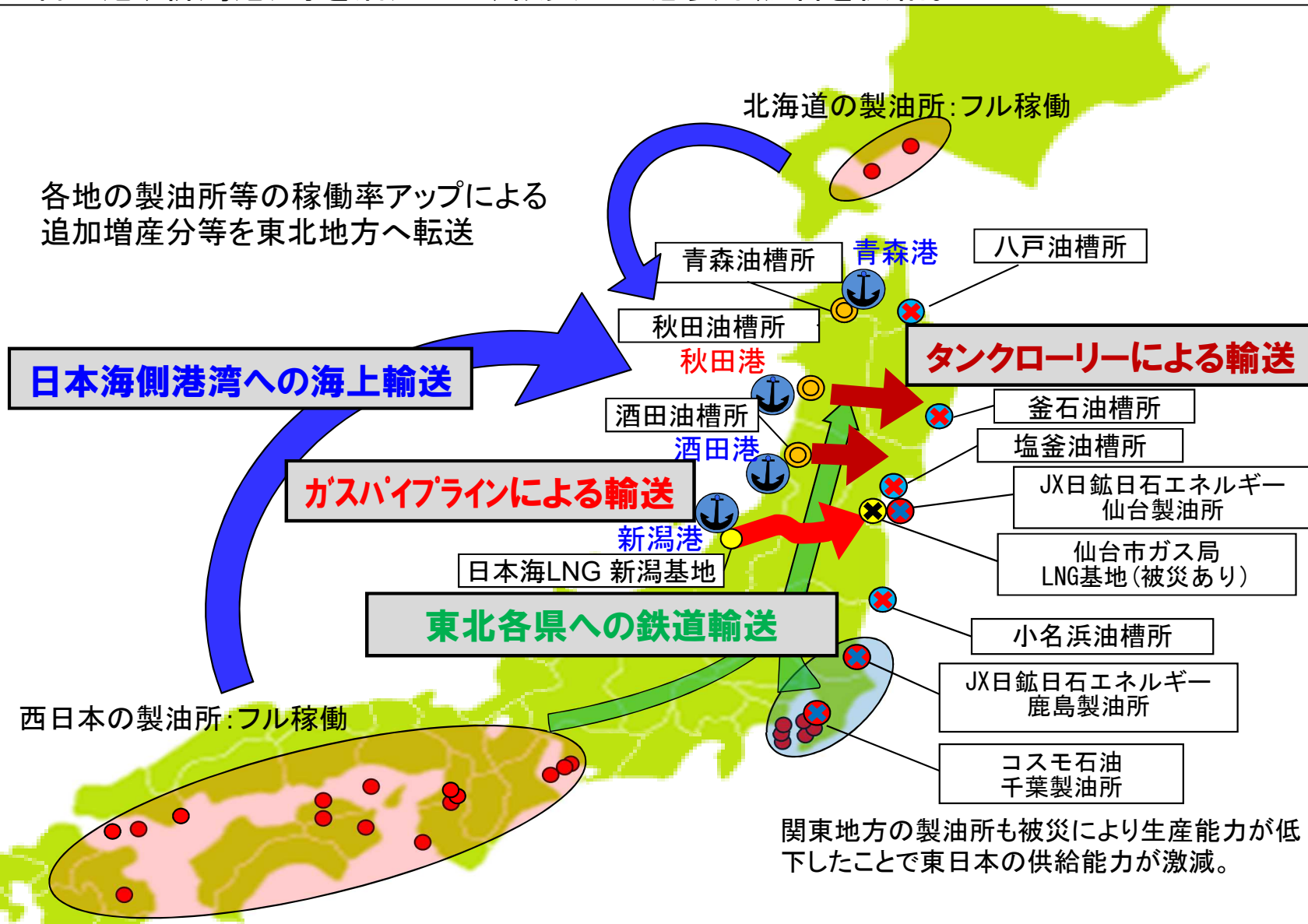
岸壁・護岸からの土砂流入による航路の埋没

地震による液状化

凡例 ● 航路埋没範囲

東日本大震災における物流機能の代替

- 東日本大震災により東北地方太平洋側の製油所及び油槽所が被災し、東北地方における石油供給能力が激減するとともに、東北地方太平洋側の港湾も被災し、タンカーの入港が不可能な状況であった。
- 北海道や西日本の製油所の稼働率を最大限まで引き上げるとともに、被災していない日本海側港湾(秋田港、酒田港、新潟港)等を活用して、被災地に必要な燃料を供給。



主な製油所

- 製油所 (被災あり)
- 製油所 (被災無し)

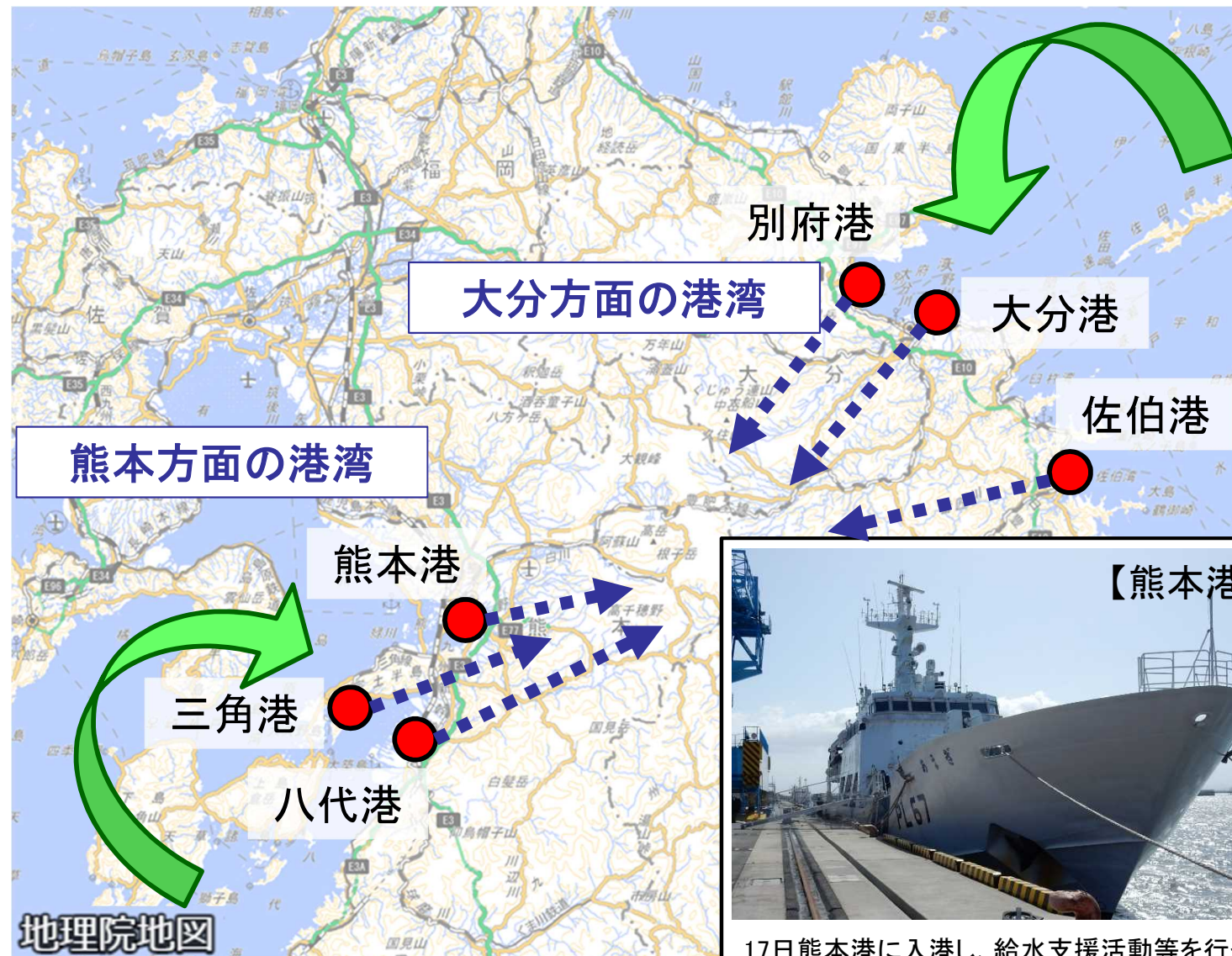
東北地方の主な油槽所

- 油槽所 (被災あり)
- 油槽所 (被災無し)

出典: 経済産業省資料等を基に
国土交通省港湾局作成

緊急物資輸送や支援部隊等の拠点としての港湾(平成28年熊本地震)

- 平成28年4月14日、16日に発生した熊本地震の際には、海上自衛隊の輸送艦や海上保安庁の巡視船等が熊本港、八代港、大分港等を活用して、緊急物資輸送や給水支援活動等を実施した。
- 港湾が緊急物資輸送や支援部隊等の拠点として活用され、被災地の早期の復旧・復興に寄与した。



【大分港】

呉市から飲料水や毛布、災害用トイレ、ブルーシートなどを積載して、17日大分港に入港した海上自衛隊の輸送艦「しもきた」



【熊本港】

17日熊本港に入港し、給水支援活動等を行った奄美海上保安部の巡視船「あまぎ」



【八代港】

佐世保地方総監部が集めた缶詰の非常用糧食約6万6千食などを積載して、17日八代港に入港した海上自衛隊の輸送艦「おおすみ」

フェリー航路による緊急物資等の輸送(平成30年北海道胆振東部地震)

○平成30年9月6日に発生した、胆振地方中東部を震源とした最大震度7の地震では、震源近くの発電所が停止し、道内全域で大規模停電が発生したが、港湾は使用可能な状態であった。
 ○このため、大規模停電により航空や鉄道等が運休する状況下で、フェリー等の海上交通が北海道外への唯一の輸送手段として運行され、港湾は、緊急物資輸送や物流等を維持するインフラとして重要な役割を担った。

【東北～北海道 フェリー航路図】

<大間-函館航路>

■フェリー利用状況

- ・車両… 約3割増(前年同月比)
- ・旅客… 約2割増(前年同月比)

<青森-函館航路>

■フェリー利用状況

- ・車両…約1割増(前年同月比)
 [警察・消防等の災害対策車両
 …約190台(9月6日～12日の往路)]
- ・旅客…約7割増(前年同月比)



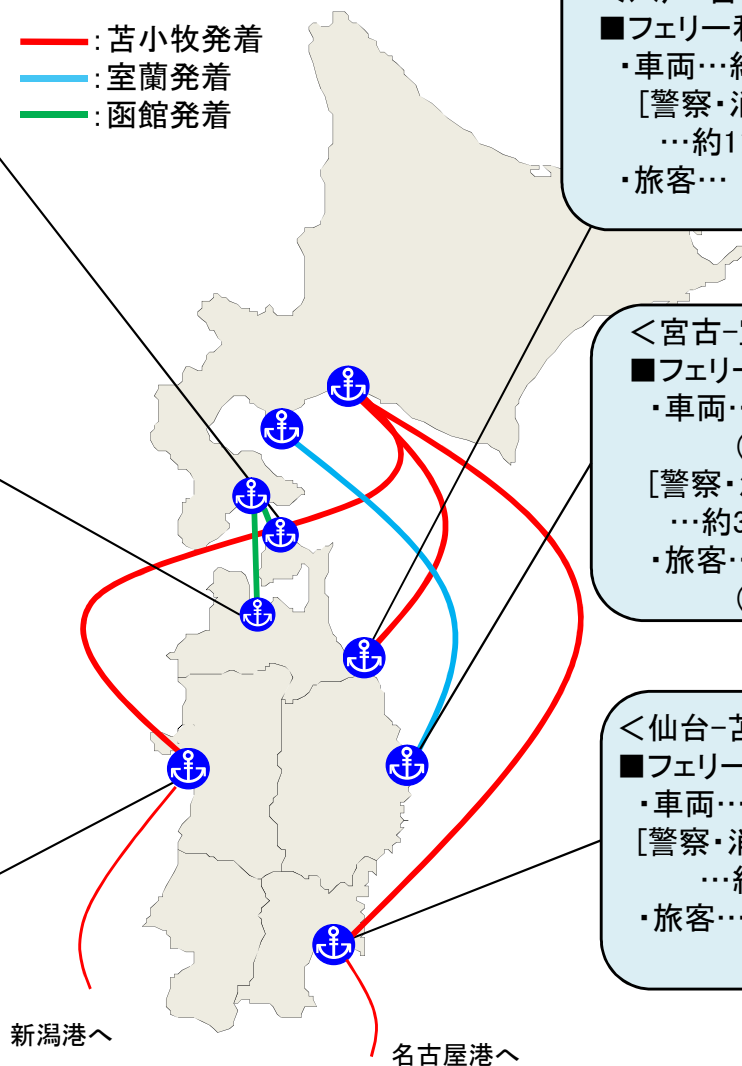
[待機している災害対応車両]

<秋田-苫小牧航路>

■フェリー利用状況

- ・車両… 約1割増(前年同月比)
 [警察・消防等の災害対策車両
 …約140台(9月6日～10日)]
- ・旅客… 約2倍(前年同月比)

- : 苫小牧発着
- : 室蘭発着
- : 函館発着



新潟港へ

名古屋港へ

<八戸-苫小牧航路>

■フェリー利用状況

- ・車両…約1割増(前年同月比)
 [警察・消防等の災害対策車両
 …約110台(9月6日～10月4日の往復路)]
- ・旅客… 約6割増(前年同月比)



[帰還した災害対応車両]

<宮古-室蘭航路>

■フェリー利用状況

- ・車両…約2.6倍
 (就航～8月末の平均比)
 [警察・消防等の災害対策車両
 …約320台(9月6日～17日の往復路)]
- ・旅客…約2.3倍
 (就航～8月末の平均比)



[乗船する災害対応車両]

<仙台-苫小牧航路>

■フェリー利用状況

- ・車両…約3割増(前年同月比)
 [警察・消防等の災害対策車両
 …約120台(9月6日～12日の往路)]
- ・旅客…約9割増(前年同月比)



[乗船手続きしている自衛隊員]

※新聞等や自治体等への聞き取りに基づく東北地方整備局調べ

海上交通による移動手段の確保(平成30年7月豪雨)

- 平成30年7月豪雨(6月28日～7月8日)により、大都市近郊の道路等陸上交通網が分断。
- 分断された陸路に並行する航路が増便され、平常時の利用状況に戻る8月31日まで継続。最大で、平常時の150倍となる約5,500人/日が利用し、リダンダンシー機能を発揮。

【広島～呉間の渋滞緩和・定時性の確保】

- JR西日本宮島フェリー(株)による臨時運航
呉港⇒広島港(7月17日～8月1日 平日朝1日1便)
- 瀬戸内海汽船(株)の定期航路における増便
広島港～呉港(7月7日～8月31日 最大1日6便増)

【呉市川尻・安浦地区における移動手段の確保】

- 災害時緊急輸送船「キャットクルーズ」の臨時運航
川尻港～呉港(7月30日～8月22日 平日1日1往復)
 - 災害時緊急輸送船「キャットクルーズ2」の臨時運航
仁方港～呉港(8月7日～8月22日 平日1日1往復)
- ※「女猫の瀬戸」を通過するため航路名を「キャットクルーズ」と命名

【呉市天応地区へのボランティア輸送】

- 災害時緊急輸送船「さくら直行便」の臨時運航
呉市天応(呉ポートピアパーク棧橋)～広島(宇品)港
(8月6日～10日 1日4往復、8月16日～31日 1日2往復)
- ※ボランティアについては無料送迎



海上輸送等による代替輸送(平成30年7月豪雨)

- 平成30年7月豪雨(6月28日～7月8日)等により、JR山陽線や山陽自動車道、中国自動車道など中国地方における広域的な陸上交通網が分断。
- 不通となった九州～近畿の陸上交通の代替のため、内航コンテナ船や長距離フェリーが活用された。

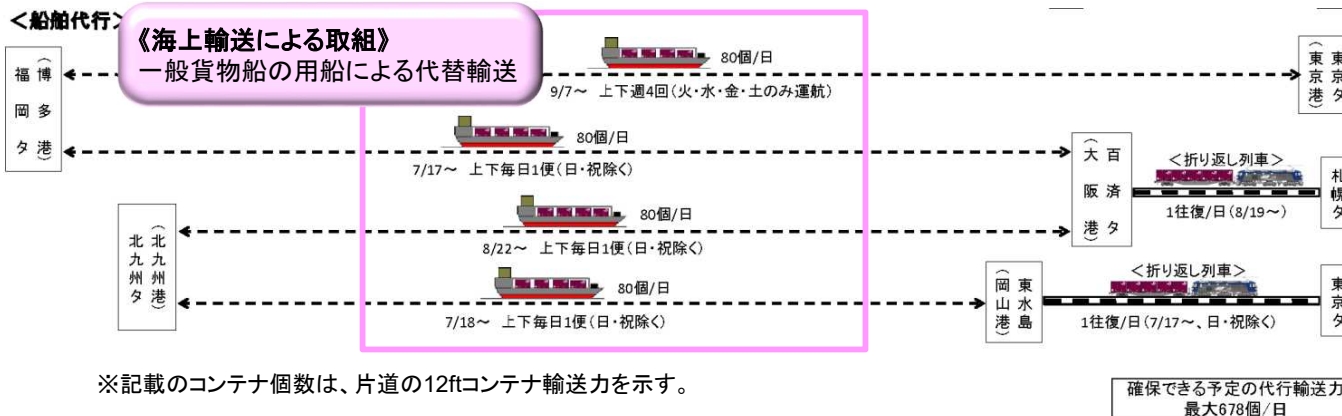
鉄道の方断状況



- 7/5～10/12までの100日間で合計4,421本の貨物列車が運休。
- JR貨物では、迂回列車やトラックによる代替輸送のほか、船舶を用船し、4航路で代替輸送を実施。



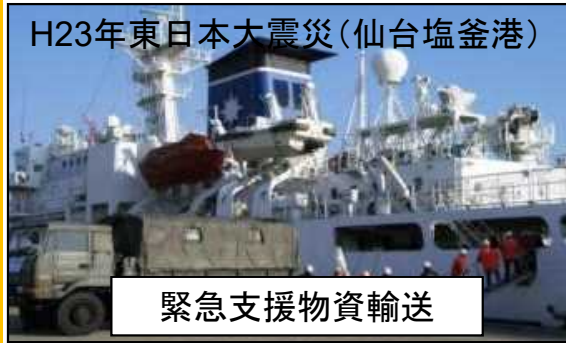
《船舶による代替輸送》



(出典)
 ・中国地方国際物流戦略チーム 第8回本会議資料
 ・日本貨物鉄道株式会社ニュースリリース 「港湾」2018.11月号

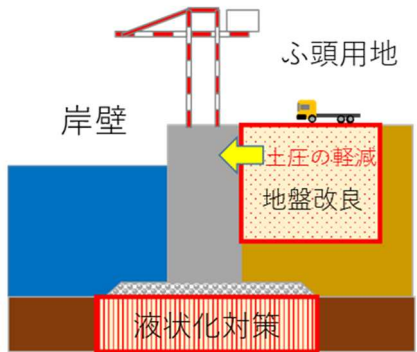
○耐震強化岸壁の整備により、地震発生時に港湾機能を維持し、海上からの物資輸送や救援部隊の輸送、被災者の救援輸送、基幹的な海上物流ネットワークの確保等の重要な役割を果たすことが可能。

災害時の港湾の役割

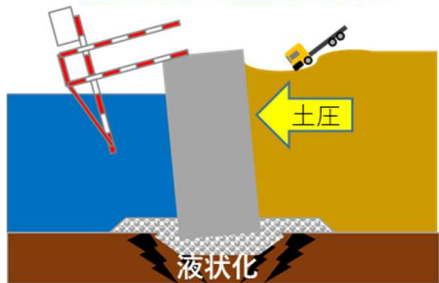


令和3年福島県沖を震源とする震度6強の地震の事例

耐震強化岸壁(L2地震動対応)



一般岸壁(L1地震動対応)



震度6強の福島沖地震



早期の利用再開に寄与

- 地震発生直後からバイオマス発電用の木質ペレットの荷役を実施、電力の安定供給の確保に寄与
- 耐震強化岸壁の効果が改めて実証され、福島テレビや西日本放送が、港湾の耐震化の重要性等を報道

福島テレビ報道番組「テレポートプラス」の「防災大百科」コーナー(2/24 18:22~18:31)



3. 今後さらに高まる災害等リスク

○『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。

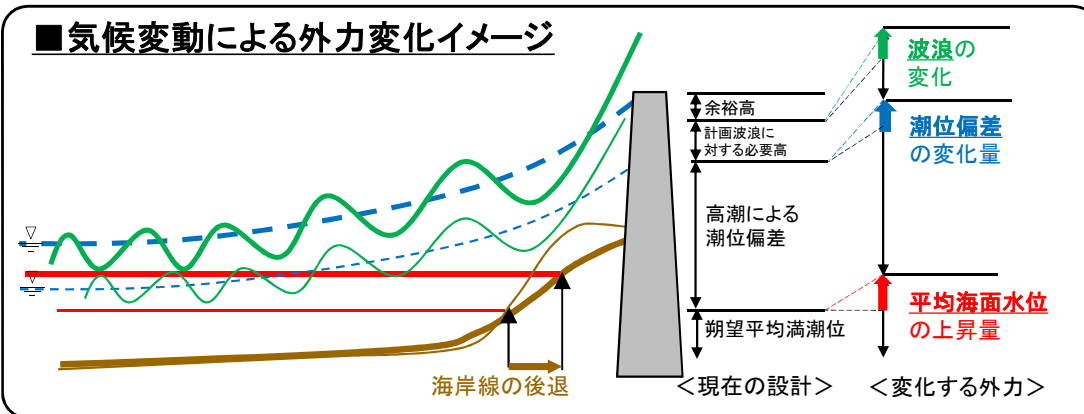
平均海面水位

・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)

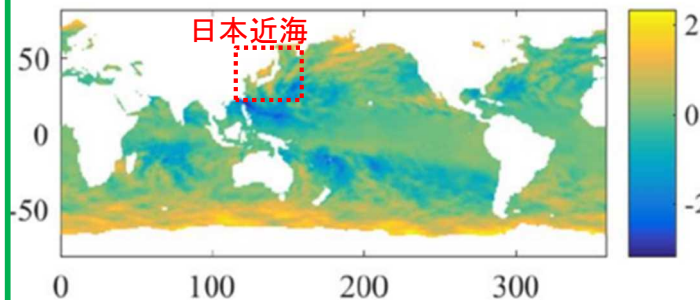
※出典: 気候変動に関する政府間パネル(IPCC)「変化する気候下での海洋・雪氷圏に関するIPCC特別報告書」

気候変動による外力変化イメージ



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。

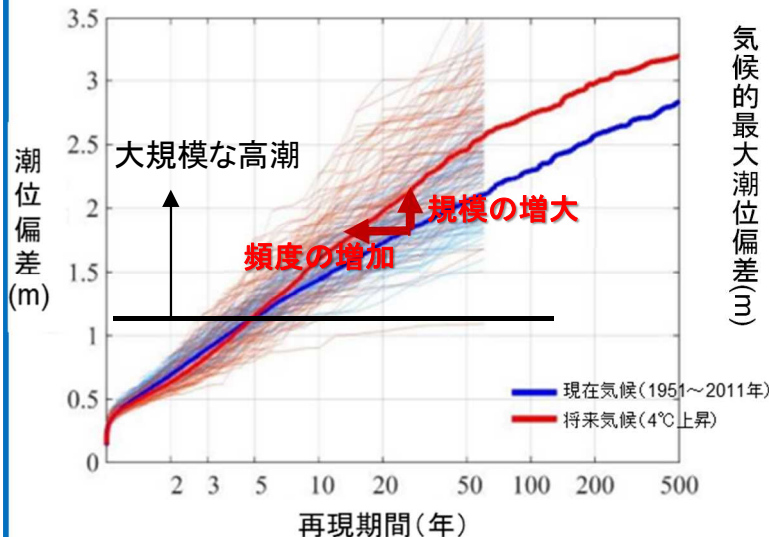


極端な波高(10年確率値)の将来変化(m)
(将来変化量のアンサンブル予測間の平均値を21世紀末と20世紀末の値の差として表記している。)

※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

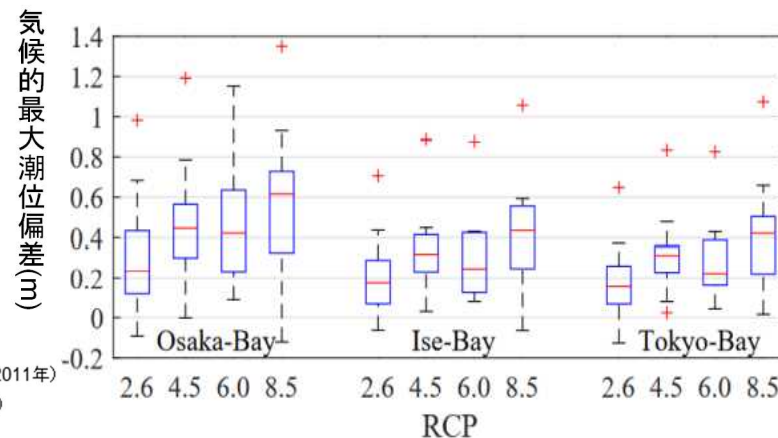
潮位偏差(台風等による高潮)

・大規模な高潮は、発生頻度が増加するとともに、規模が増大する。



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

- IPCC第58回総会が、令和5年3月13日(月)から3月20日(月)にかけてインターラーケン(スイス連邦)で開催され、平成26年の第5次評価報告書(AR5)統合報告書以来9年ぶりとなる、AR6統合報告書の政策決定者向け要約(SPM)が承認されるとともに、同報告書の本体が採択。
- IPCCは、統合報告書のSPMを3月20日(月)22時(日本時間)に公表。日本政府より暫定訳を作成。

AR6 統合報告書 政策決定者向け要約

A: 現状と傾向

A.1 人間活動が主に温室効果ガスの排出を通して地球温暖化を引き起こしてきたことには疑う余地がなく、1850～1900年を基準とした世界平均気温は2011～2020年に1.1℃の温暖化に達した。世界全体の温室効果ガス排出量は増加し続けており、持続可能でないエネルギー利用、土地利用及び土地利用変化、生活様式及び消費と生産のパターンは、過去から現在において、地域間にわたって、国家間及び国内で、並びに個人の間で不均衡に寄与している(確信度が高い)。

A.2 大気、海洋、雪氷圏、及び生物圏に広範かつ急速な変化が起こっている。人為的な気候変動は、既に世界中の全ての地域において多くの気象と気候の極端現象に影響を及ぼしている。このことは、自然と人々に対し広範な悪影響、及び関連する損失と損害をもたらしている(確信度が高い)。現在の気候変動への過去の寄与が最も少ない脆弱なコミュニティが不均衡に影響を受ける(確信度が高い)。

B: 長期的な気候変動、リスク、及び応答

B.2 将来のいかなる温暖化の水準においても、気候関連リスクの多くはAR5での評価よりも高く、予測される長期的影響は現在観測されている影響よりも最大で数倍高い(確信度が高い)。気候変動に起因するリスクと予測される悪影響、及び関連する損失と損害は、地球温暖化が進行するにつれて増大する(確信度が非常に高い)。気候及び非気候変動リスクはますます相互作用し、より複雑で管理が困難な、複合的かつ連鎖的なリスクを生み出す(確信度が高い)。

C: 短期的な応答

C.4 気候変動の影響の緩和と適応における加速的かつ衡平な行動が、持続可能な開発に不可欠である。緩和行動及び適応行動は、持続可能な開発目標とのトレードオフよりも相乗効果を多く持つ。相乗効果とトレードオフは、文脈と実施の規模に依存する。(確信度が高い)

※気象庁HPより抜粋・引用 https://www.jma.go.jp/jma/press/2303/20a/ipcc_ar6_syr_a.pdf

- ・ 上記は、IPCC 第58回総会において承認されたドラフトに基づいた、令和5年3月20日(月)時点の暫定訳であり、今後、IPCCより公表される確定版報告書に基づき修正する可能性がある。

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

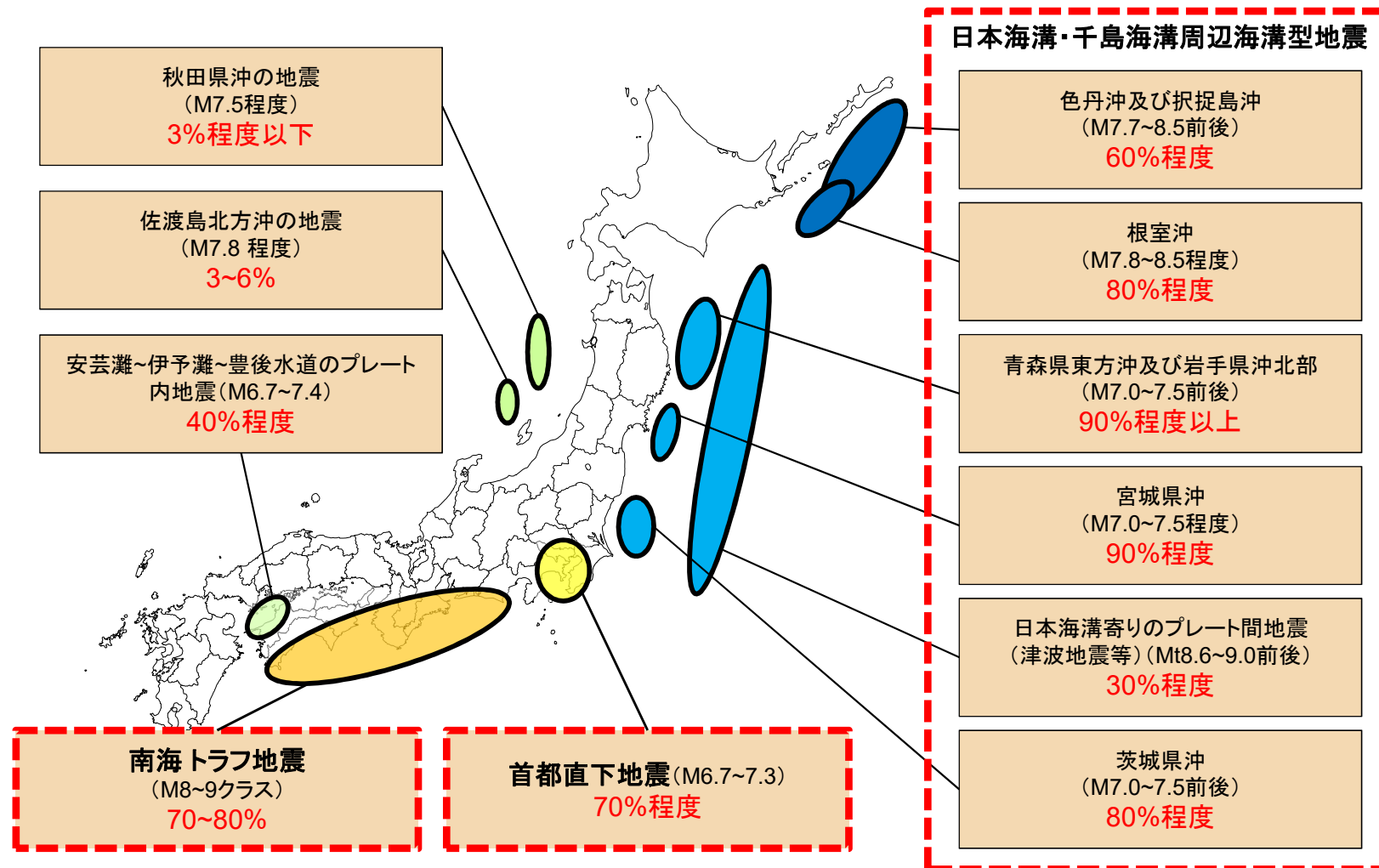
- ・モニタリング、影響評価、情報提供等
- ・港湾機能への影響に対する適応
- ・堤外地への影響に対する適応
- ・背後地(堤内地)への影響に対する適応
- ・桁下空間への影響に対する適応

(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

○ 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（2023年1月1日での算定）
URL：<https://www.jishin.go.jp/main/choukihyoka/ichiran.pdf>

南海トラフ地震における「半割れ」の想定

南海トラフ地震における「半割れ」

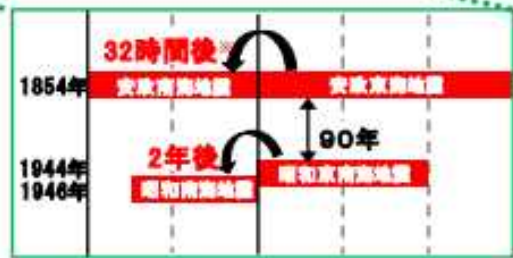
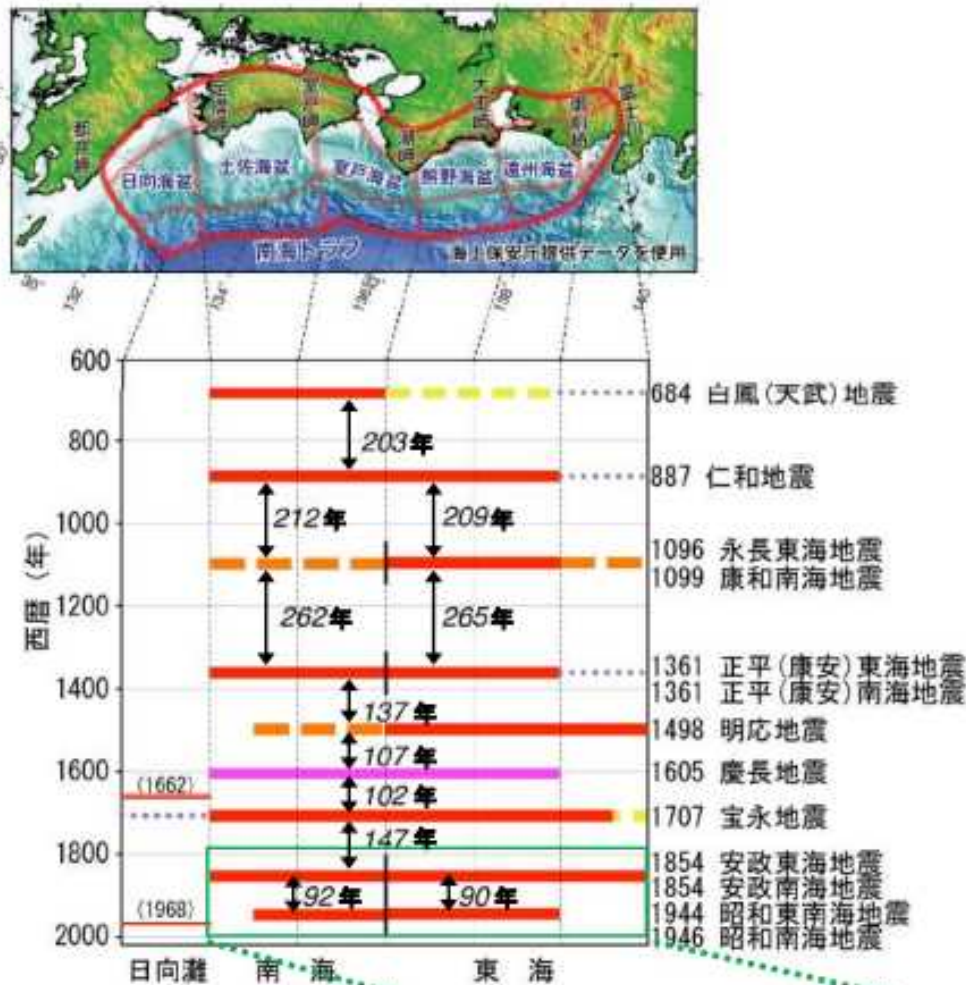
南海トラフの想定震源域内の領域で大規模地震が発生し、残りの領域で大規模地震発生の可能性が高まったと評価された状態

- 南海トラフ沿いにおける「半割れケース」を含む大規模地震の発生頻度は 100～150 年程度に一度
- 南海トラフ沿いの大規模地震のうち直近2事例は、それぞれ約 **2 年**、約 **32 時間の時間差**をもって連続して Mw(モーメントマグニチュード、以下、「M」という)8以上の地震が発生(左図)
- 1944 年昭和東南海地震(M8.2)の約2年後の1946 年に昭和南海地震(M8.4)が発生
- 1854 年安政東海地震(M8.6)の約32 時間後に安政南海地震(M8.7)が発生

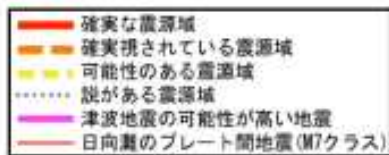
南海トラフ沿いでM8クラスの地震が発生した場合、被災地域以外でも、後発地震に備え1週間は防災対応を実施

「半割れケース」における基本的な防災対応

先行地震で、被災地域で甚大な人的・物的被害が発生している状況において、後発地震に対して備える必要がある地域では、先行地震に対する緊急対応を取った後、自らの地域で発生が懸念される大規模地震に対して、明らかにリスクが高い事項についてはそれを回避する防災対応を取り、社会全体としては地震に備えつつ通常の社会活動をできるだけ維持していくことが必要



※最近の調査では、30時間後との結果も報告されている。



南海トラフ沿いで過去に起きた大規模地震の震源域の時空間分布

港湾・航路内での船舶事故による影響

- 令和4年7月徳山下松港内航コンテナ船転覆事故では、港湾の利用制限により、9日間にわたってコンテナ航路（週18便）が休止。全面再開まで約1ヶ月を要した。
- 令和3年3月スエズ運河座礁事故では、通航再開までの6日間を要し、計422隻が滞船。

令和4年7月徳山下松港内航コンテナ船転覆事故

- 7月31日 荷役作業中の船舶が転覆、多数のコンテナが海中に散乱
 - 岸壁が利用停止となり、週18便のコンテナ航路が休止
 - 同港に立地する素材産業等の世界的な企業群において、出荷数量の減少、代替輸送や出荷滞留に伴うコスト増等の影響が発生。
- 8月4日 転覆船周辺を除き航行制限解除
- 8月9日 岸壁利用の一部再開
- 8月29日 起重機船による船体の引き揚げ
- 9月7日 岸壁利用の全面再開



令和3年3月スエズ運河座礁事故

- 3月23日 大型コンテナ船がスエズ運河内にて座礁
 - 6日間にわたりスエズ運河が通航不能
 - 計422隻が滞船(推計600億円程度の損失※)
- 3月29日 計10隻のタグボートにより離礁、スエズ運河の通航が可能に
- 7月7日 当該大型コンテナ船が航行を再開



※スエズ運河当局の要求額

港湾への軽石漂着への対応

- 令和3年8月福徳岡ノ場(海底火山)が噴火。沖縄県～東京都の計92の港湾で軽石の漂流・漂着を確認。
- 港湾の軽石除去について、国や港湾管理者が災害復旧事業等により対応。
- 今後の三大湾等への接近に備え、災害協力団体の協力のもと軽石除去体制の構築、漂流除去訓練等を行うとともに、軽石回収技術の高度化を進めた。

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

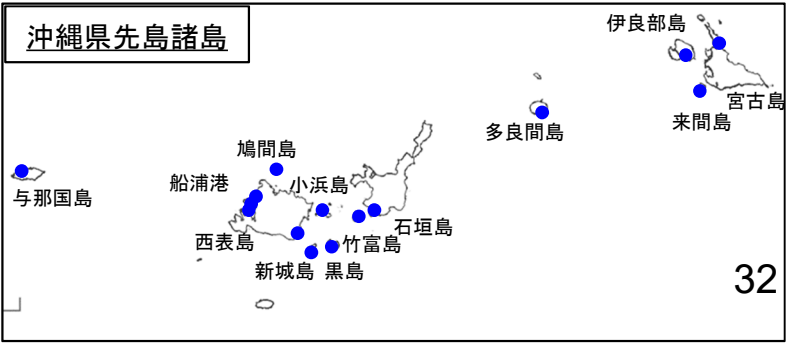
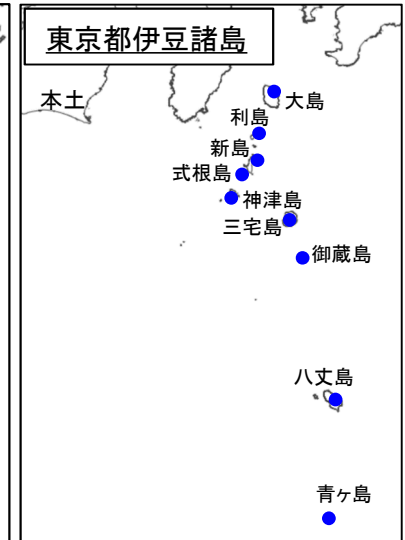
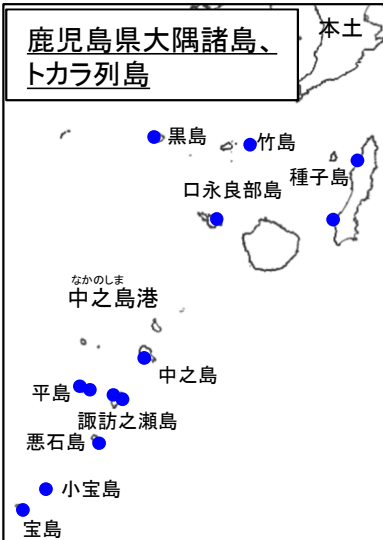
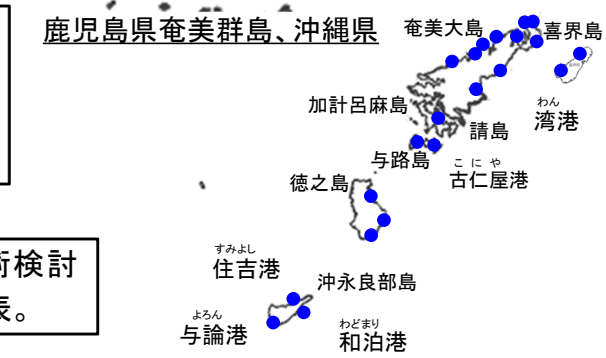
- 港湾管理者(沖縄県)からの要請を受け、国が運天港の港湾施設の一部を管理し、軽石対策を支援(令和3年12月10日～令和4年6月9日)。
- 除去した軽石を、中城湾港泡瀬地区の直轄土砂処分場に埋立処分。

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、令和3年11月30日に検討結果とりまとめ公表。

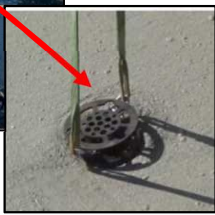


◆ 台船+サンドポンプ

(沖縄県中城湾港)
回収量:約0.29m³/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。



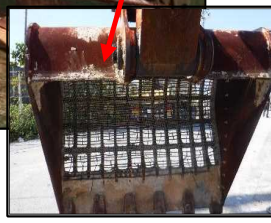
サンドポンプ
上向きに設置 → (通常と逆)

◆ 台船+バックホウ

(沖縄県中城湾港)
回収量:約4.5m³/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1.3m³/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2.71m³/時

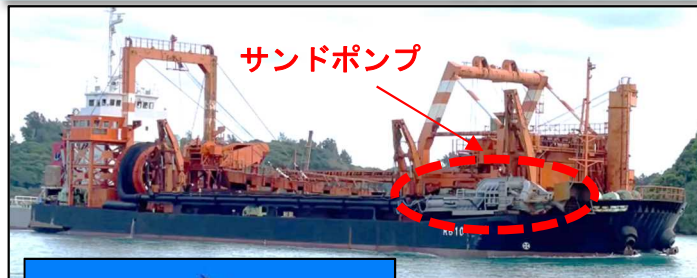


- ・沖合で回収できるため、港湾に到達する前に回収可能。
- ・小型船での回収も容易

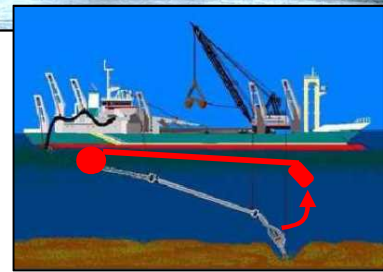


◆ 砂利採取運搬船

(沖縄県運天港)
回収量:21.6m³/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:0.3m³/時



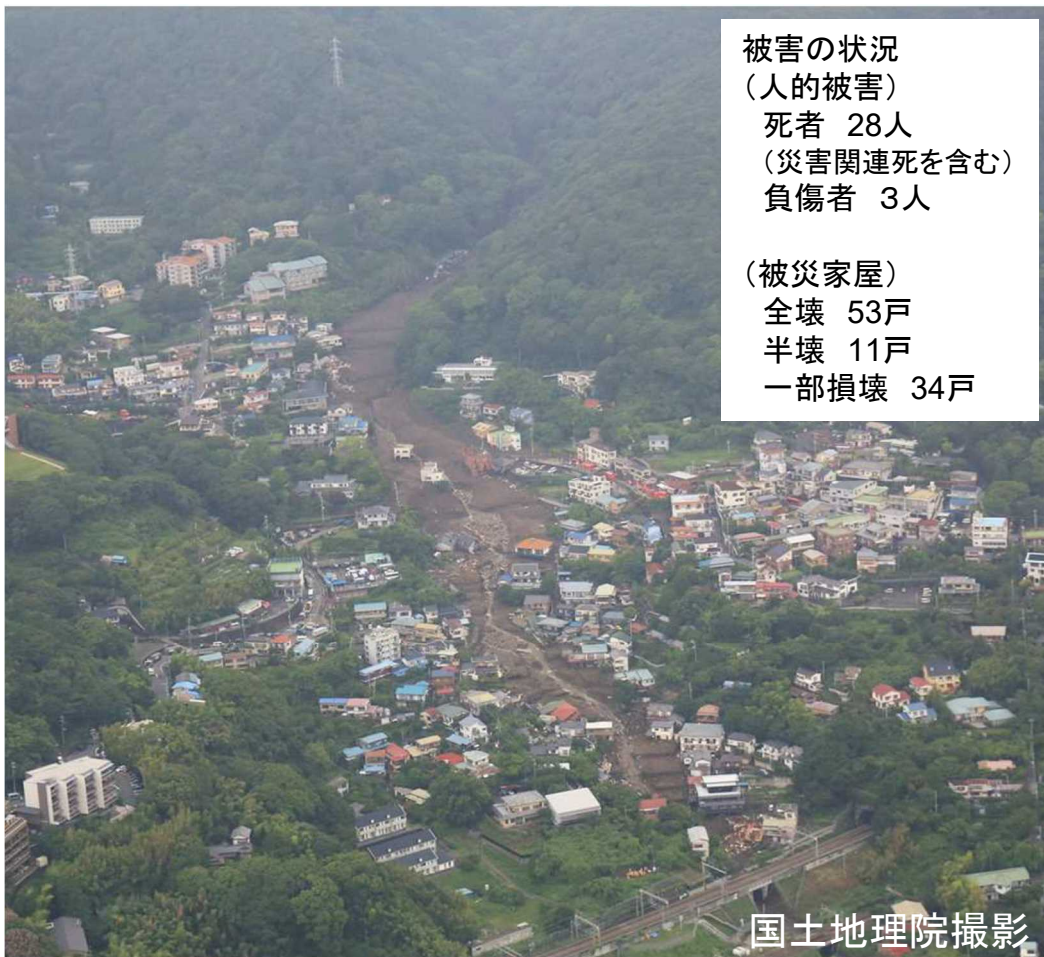
- ・沖合で回収できるため、港湾に到達する前に回収可能。
- ・1回に回収出来る量が限られている。
- ・回収後の陸揚げ作業に一定の時間を要する。



※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。

- 令和3年7月3日に静岡県熱海市伊豆山で土砂災害が発生し、地方港湾 熱海港（伊豆山地区）の港湾区域内に土砂が流入するとともに、船揚場、泊地等に土砂が堆積。
- 熱海港（和田磯地区）のオープンスペースは、自衛隊ベースキャンプや土砂仮置き場（瓦礫仕分作業）等の場として、救援・復旧活動に貢献。

被害状況（令和3年7月3日撮影）



鹿児島県口永良部島噴火にともなう住民避難

- 平成27年5月29日、鹿児島県口永良部島新岳で爆発的噴火が発生。島全域に島外への避難指示が発令。
- 島民・在島者計137名はそれぞれ、町営フェリー等により屋久島の避難所等へ避難（5月29日中に避難完了）。
- 輸送力の高い海上交通による移動が大半であった。



5月29日09時59分の噴火直後の状況
(本村地区より撮影)



避難に使用した町営フェリー
(本村港の安全確認後、住民を乗せ避難)

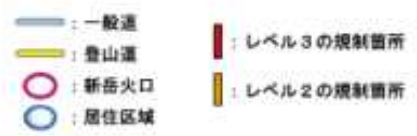
避難方法別に見た避難者数の内訳

避難者	町営フェリー	鹿児島県防災ヘリ	海上保安庁巡視船	保有漁船
島民・来島者 (137名)	125名	3名	6名	3名

(出典) ・平成27年(2015年)の口永良部島の火山活動(気象庁 福岡管区气象台 火山監視・情報センター 鹿児島地方気象台)
 ・口永良部島【新岳】噴火に伴う経過について(屋久島町)
 (http://www.town.yakushima.kagoshima.jp/info-prevention/4730/)より

●噴火警戒レベルに応じて下記のような防災対応が必要になります。

レベル5(避難)：危険な居住地域からの避難
 レベル4(避難準備)：警戒が必要な居住地域での避難準備。要援護者は避難等。
 レベル3(入山規制)：火口から概ね2km以内の立入禁止 ○の範囲内
 レベル2(火口周辺規制)：火口から概ね1km以内の立入禁止 ○の範囲内
 レベル1(活火山であることに留意)：状況に応じて火口内への立入規制等。



(出典) ・2015年(平成27年)口永良部島噴火による災害(内閣府HP)
 (https://www.bousai.go.jp/kaigirep/houkokusho/hukkousesaku/saigaitaiou/output_html_1/pdf/201501.pdf)

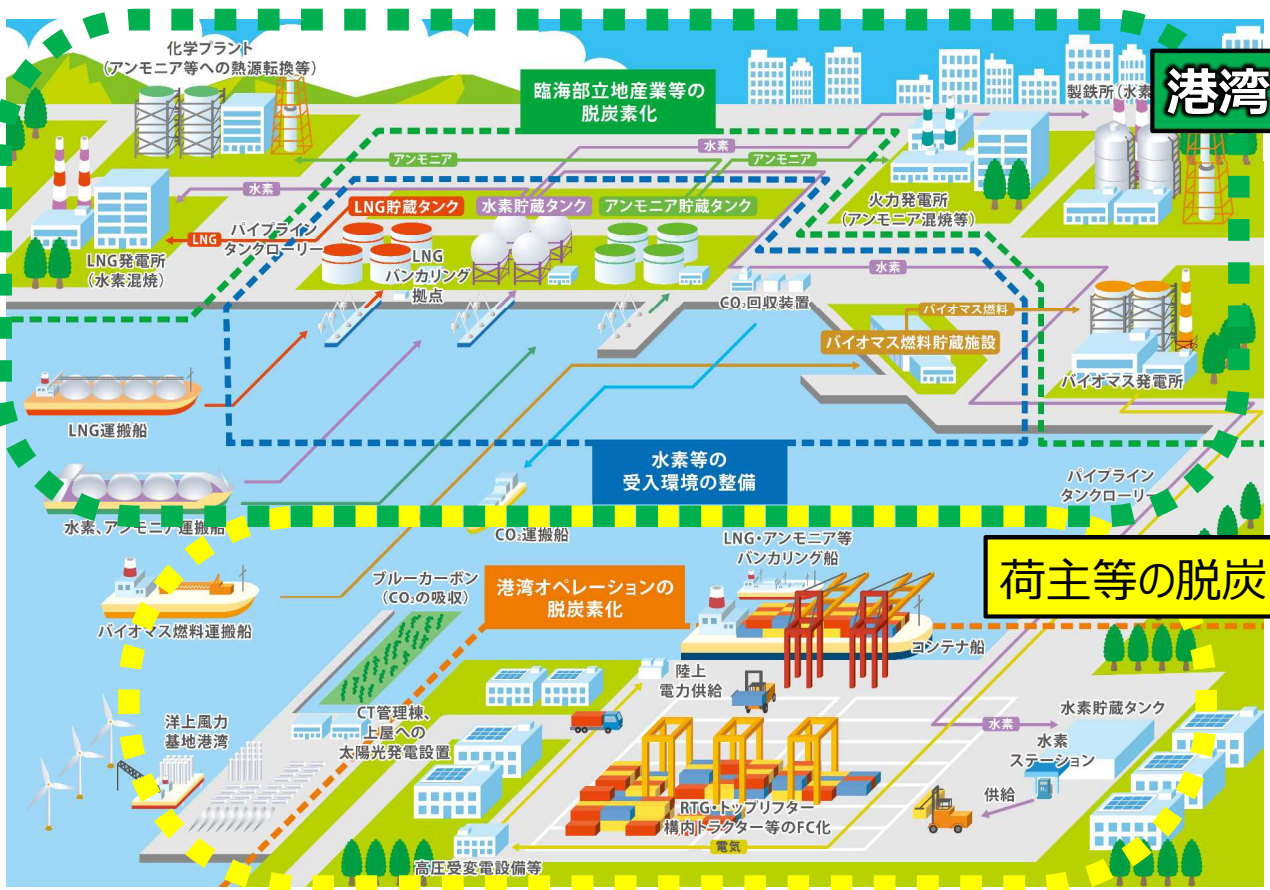
- 客船ターミナルを医療チーム、自衛隊等の支援部隊の活動拠点として提供。
- 仮設プレハブ等を設置し、新型コロナウイルス陽性者等の緊急搬送導線を構築。
- その他、防護服着脱場等の設置調整、現場状況の報告等を横浜市、国土交通省港湾局や関東地方整備局の職員が対応。



4. 臨海部の強靱化に当たってその他考慮すべき事項

- 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CO₂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

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

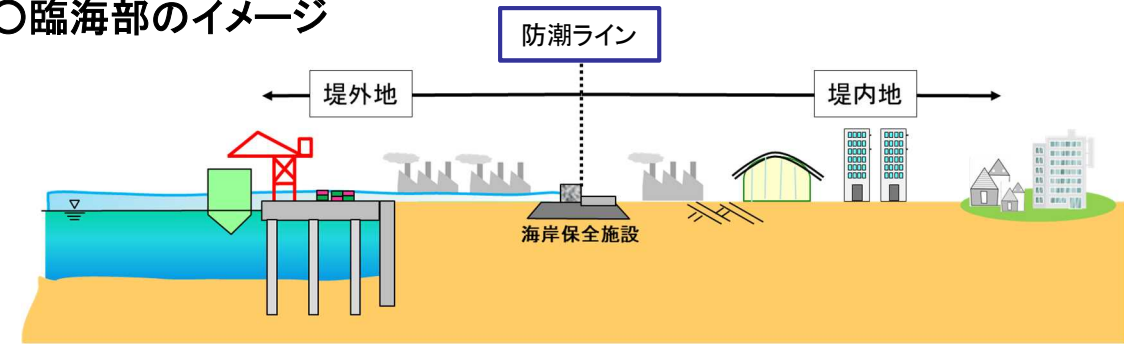
○臨海部のイメージ



物流



人流



○臨海部の企業立地状況(例:神戸港)

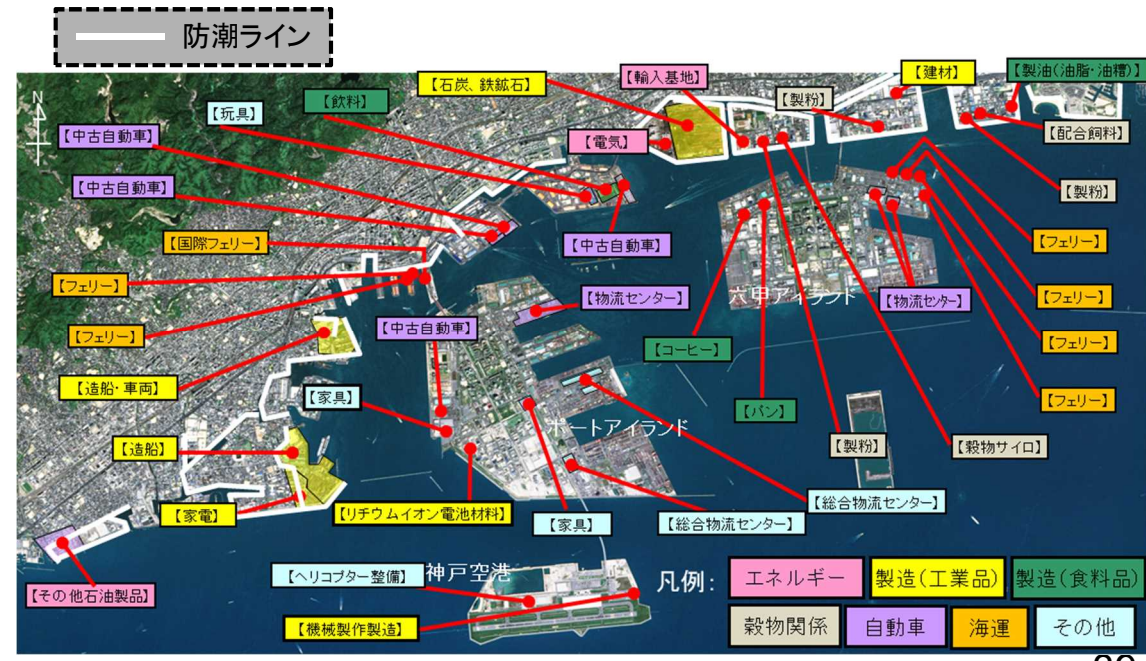
臨海部には、浸水リスクの高い堤外地も含め、多数の企業が立地している。



産業



生活



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 海保庁	穀物	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	セメント

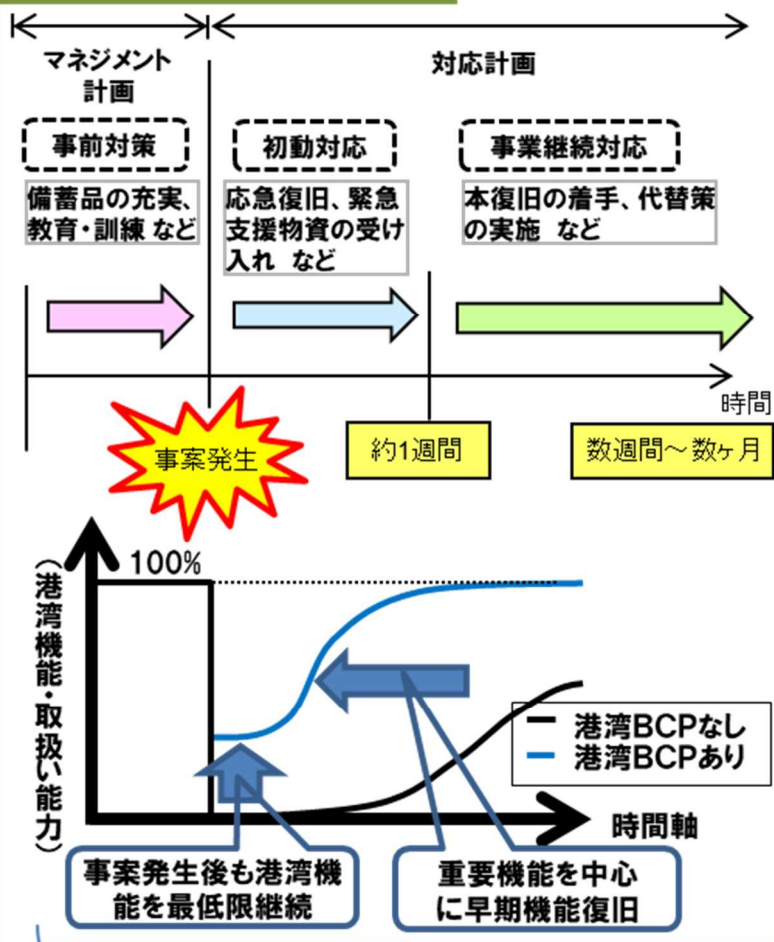
※支援船は他地区も利用

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)

港湾の事業継続計画(港湾BCP)について

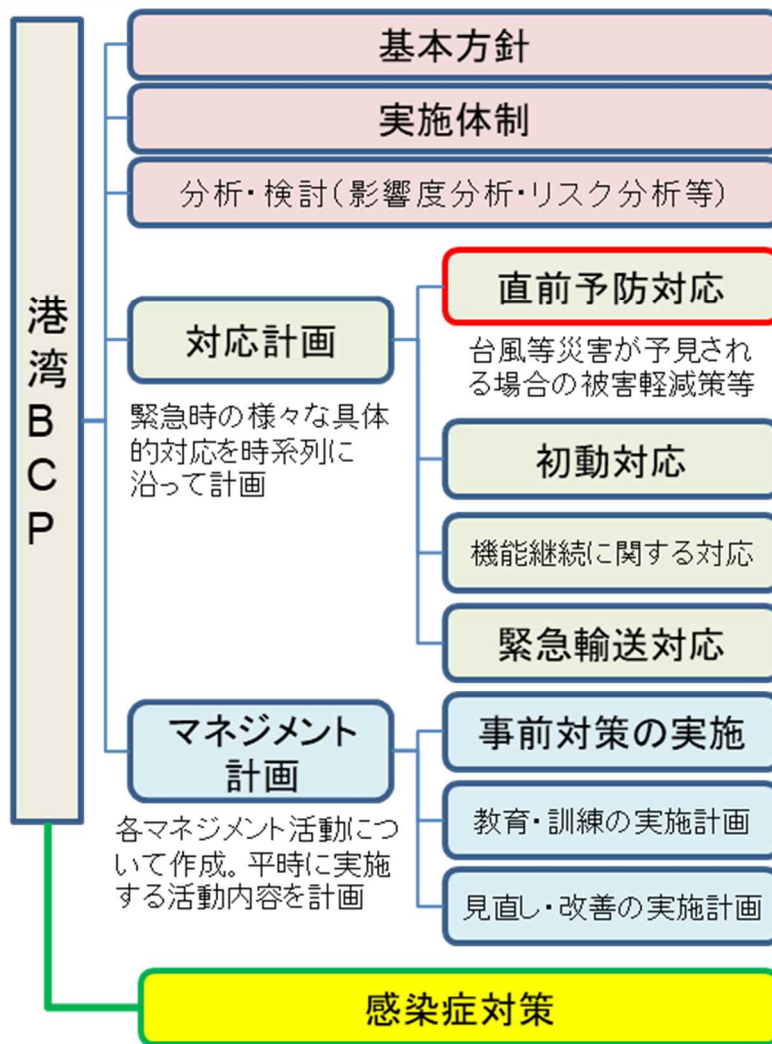
- 「港湾BCP」とは、大規模災害等の危機的事象が発生した場合であっても、当該港湾の重要機能が最低限維持できるよう、事象の発生後に行う具体的な対応と平時に行うマネジメント活動等を示したもの。
- 平成27年3月、国土交通省港湾局が地震・津波等を念頭においたガイドラインを公表し、平成28年度末までに、国際戦略港湾・国際拠点港湾・重要港湾の125港全てで、官民の港湾関係者が中心となって組織する協議会において、港湾BCPを策定。

港湾BCPのイメージ



各港の港湾BCP協議会で策定
 構成員: 港湾管理者、地方整備局、海上保安部、CIQ官庁、港湾運送事業者等

港湾BCPの構成

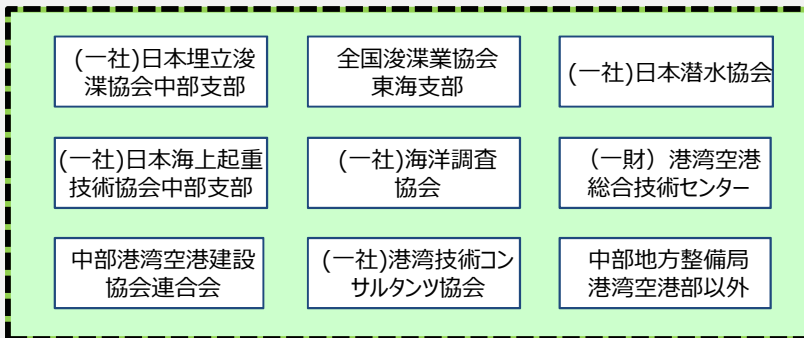
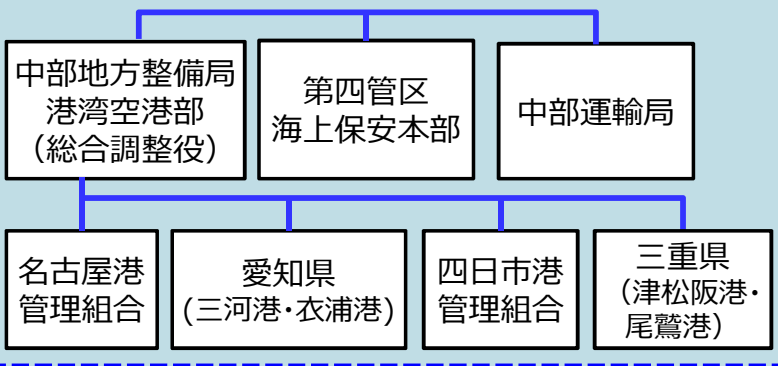


国際戦略港湾・国際拠点港湾・重要港湾の125港全てで、港湾BCPを策定済。

伊勢湾BCP協議会構成機関

伊勢湾BCP作業部会構成機関

広域連携体制



応急復旧活動の役割を担う

道路管理者
(国・自治体)

防衛省
陸上自衛隊
第10師団

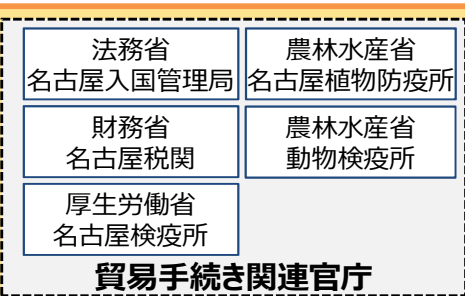
防衛省
海上自衛隊
横須賀地方
総監部

東海商工会議
所連合会

(一社) 中部
経済連合会

石油連盟
及び会員企業

電力・都市
ガス事業者



貿易手続き関連官庁



運輸・物流関連団体

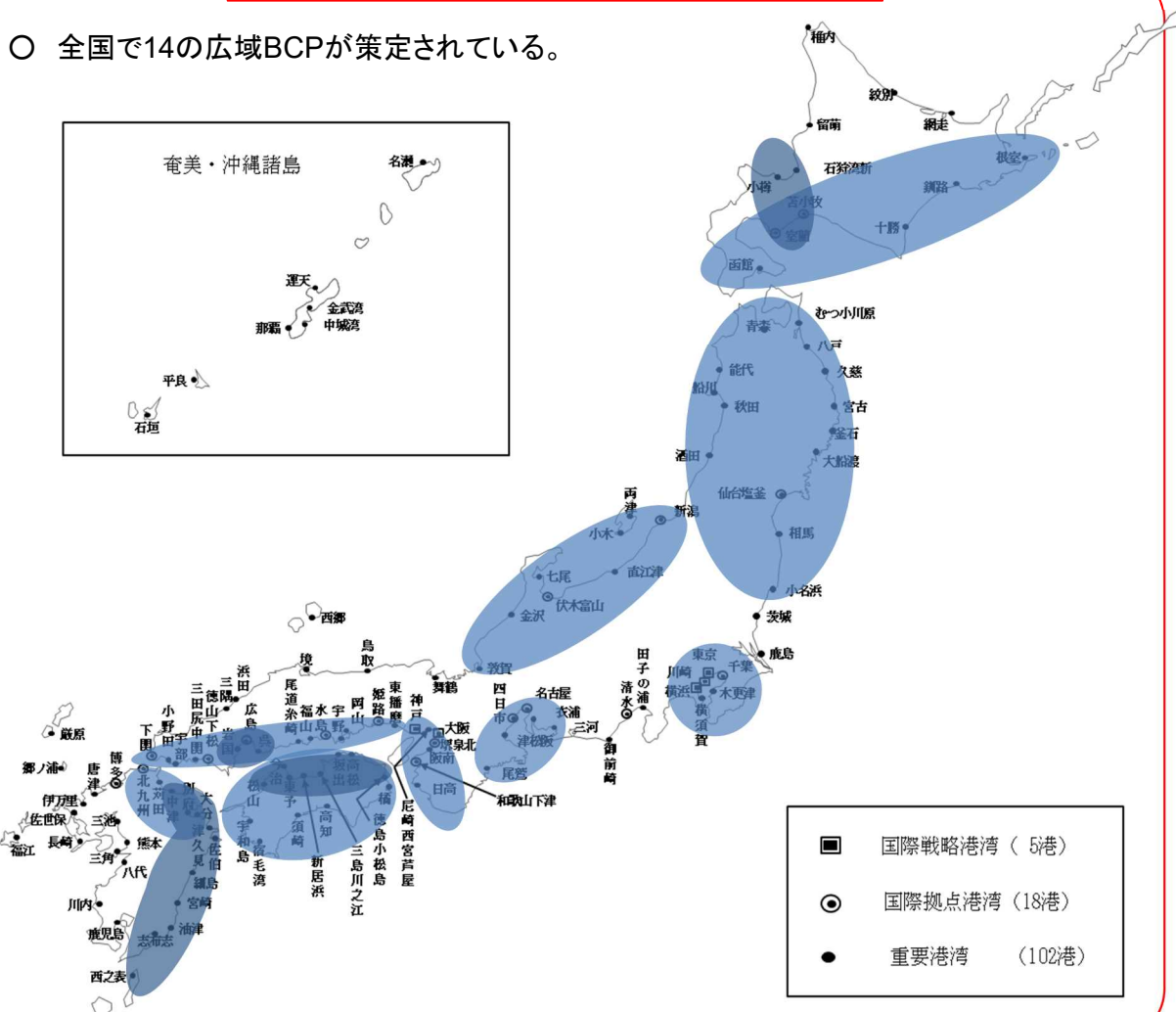
物資輸送活動の役割を担う

複数県に渡る被害に備えた広域的な港湾BCPの策定状況

- 平成28年度までに、全国の重要港湾以上の全港湾(125港)で港湾BCPは策定済み。一方で、広域災害の発生を踏まえ、広域的な港湾BCPの策定も必要。
- 各地方ブロックで策定されている広域港湾BCPに基づく訓練の実施等を通して、関係者間の連携強化や対処能力の向上を図るとともに、各地方ブロック間の関係者の連携を強化していくことが必要。

広域BCP策定状況

- 全国で14の広域BCPが策定されている。

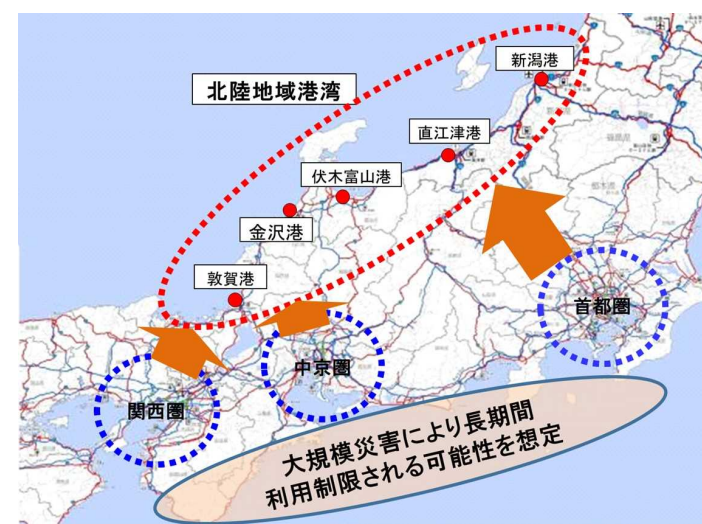


(事例)首都圏及び中京圏と連携した防災訓練

- 首都直下地震、南海トラフ地震を想定し、首都圏及び中京圏の企業が北陸港湾を利用して代替輸送を行う場合の模擬訓練を実施。



代替輸送訓練状況



広域的なバックアップ体制のイメージ

基幹的広域防災拠点

- 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。

近畿圏臨海防災センター



出発：7/4 14:00

大阪港～門司港のフェリーを利用



八代市役所



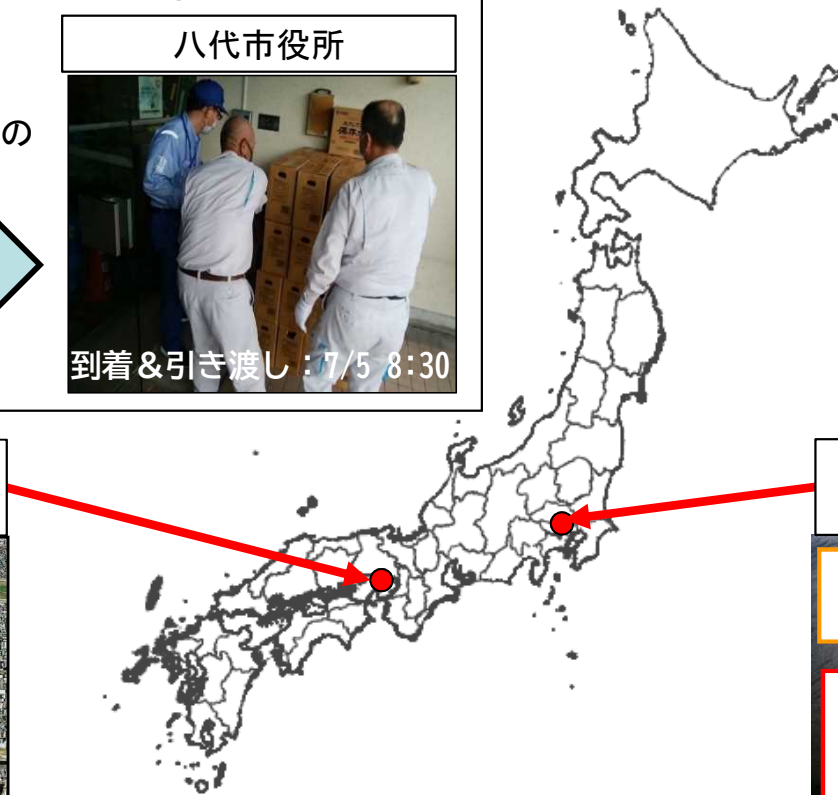
到着&引き渡し：7/5 8:30

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。



川崎港で港湾業務艇に積み込み



<堺泉北港堺2区> 平成24年4月1日に供用開始

近畿圏臨海防災センター

臨港道路

基幹的広域
防災拠点
(27.9ha)

耐震強化岸壁
(-7.5m)

<川崎港東扇島地区> 平成20年4月26日に供用開始

耐震強化岸壁
(-12m)

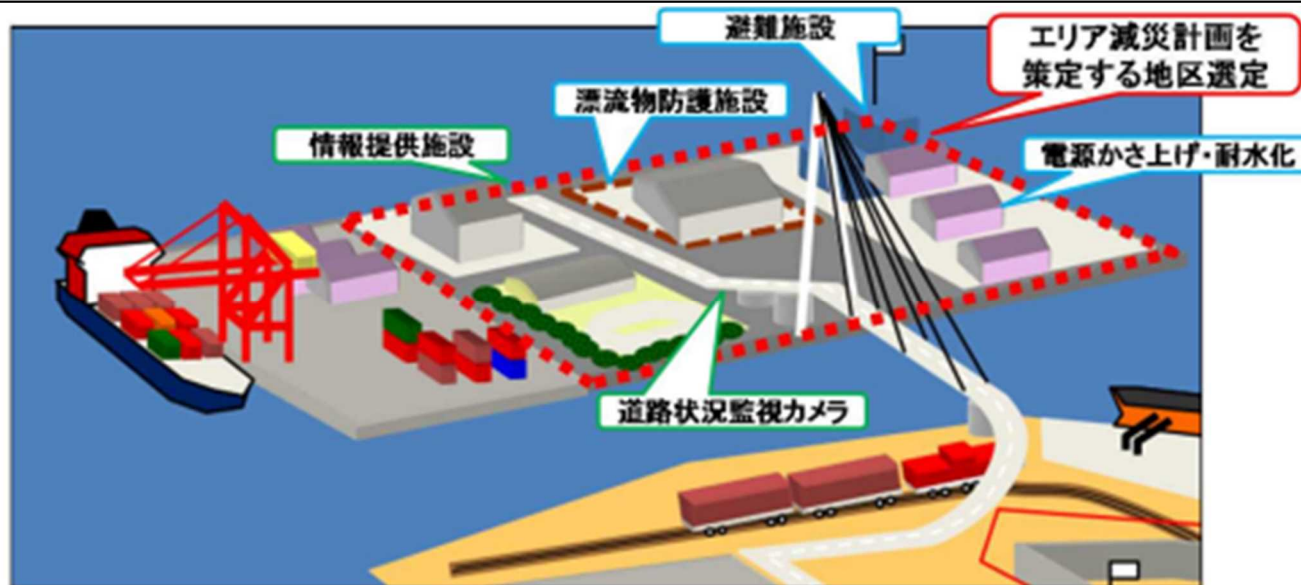
臨港道路

基幹的広域
防災拠点
(15.8ha)

首都圏臨海
防災センター

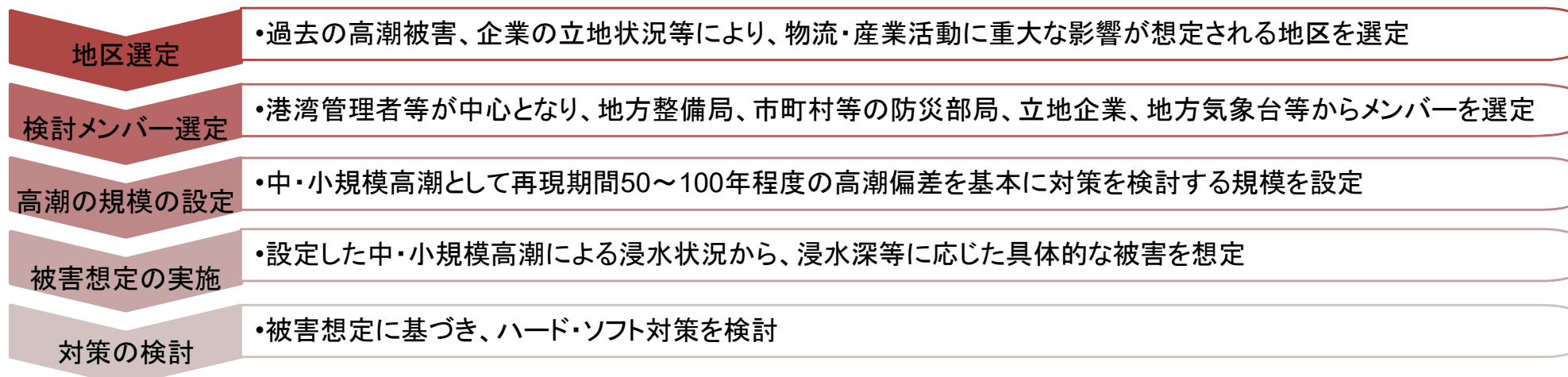
耐震強化岸壁
(-7.5m)

- 港湾機能や産業機能が集積し、高潮による被害が大きい地区などについては、関係行政機関や民間企業等が連携し、避難誘導計画の共有や倉庫や電源設備の止水対策等、ハード・ソフトの一体的なエリア減災計画を策定し、その対策を推進することが重要。
- これまで、神戸港兵庫埠頭等一部エリアにおいて、「エリア減災計画」を策定。



〔 エリア減災計画のイメージ 〕

【計画策定の流れ】



水際・防災対策連絡会議の開催

- 港湾の水際・防災対策等について、平時から関係者で情報を共有・連携し、事前準備を進めるとともに、非常時には関係者が連携して即座に対処するため、令和2年度、重要港湾以上の全港湾125港及び地方港湾4港の計129港で関係者間の連絡体制を構築し、令和2年7月の横浜港を皮切りに、各港湾において開催。
- 東京2020大会の開催に向けては、令和3年7月に危機事案発生時における連絡体制等に関して、関係者間で情報共有等を図るため、全国129港において開催。
- 今後、G7広島サミット等(令和5年5月)に向けて、同会議を開催し、関係者との連携を強化。

1. これまでの開催状況

- ◆ **令和2年7月～令和3年3月 101港**
(議題) 港湾における感染症対策、高潮・高波、ヒアリ対策等
- ◆ **令和3年7月 129港**
(議題) 東京2020大会・出水期に向けた対応等
- ◆ **令和3年11月～12月 39港(書面開催を含む)**
(議題) 港湾等における軽石の漂流・漂着状況等
- ◆ **令和4年3月 相馬港**
(議題) 令和4年3月福島県沖を震源とする地震における被害状況等
- ◆ **令和4年6月 129港**
(議題) 防災態勢、災害対応、ヒアリ対策、クルーズ受入動向等
- ◆ **令和4年10月 博多港(書面開催)**
(議題) 感染症BCPの策定、国際定期旅客航路の再開
- ◆ **令和5年2月～ 129港(予定)**
(議題) G7広島サミット、改正港湾法、国際クルーズ再開について等
このほか、事案等発生時、適宜、構成メンバーに情報共有

3. 会議の様子



2. 主な構成メンバー

【国】	【市・町】
財務省 税関	危機管理部局
出入国在留管理庁 出入国在留管理局	港湾関係部局
厚生労働省 検疫所	保健福祉部局・医療部局
厚生労働省 地方労働局	環境部局
農林水産省 動物検疫所	消防局
農林水産省 植物防疫所	【港湾関係団体】
環境省 地方環境事務所	港運協会
陸上自衛隊	倉庫協会
海上自衛隊	船社
国土交通省 地方整備局	水先人会
国土交通省 地方運輸局	トラック協会
海上保安庁	港湾関係建設団体 等
	【医療関係者】
【都道府県】	医師会
防災・危機管理部局	大学病院 等
港湾関係部局	
保健医療部局	
警察署	

※ 事務局は国土交通省地方整備局等
なお、港によっては港湾管理者と共同

「命のみなとネットワーク」について

- 豪雨による洪水や土砂災害等により陸路が寸断し孤立化した被災地において、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。
- こうした状況を踏まえ、「みなと」の機能を最大限活用した災害対応のための物流・人流ネットワークを「命のみなとネットワーク」と名付け、各地域で、防災訓練の実施などネットワーク形成に向けた取組を令和4年9月から進めているところ。

「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実施。



R3年4月に大磯港で実施した、船舶を活用した緊急物資輸送訓練



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



離島交通の安定的確保

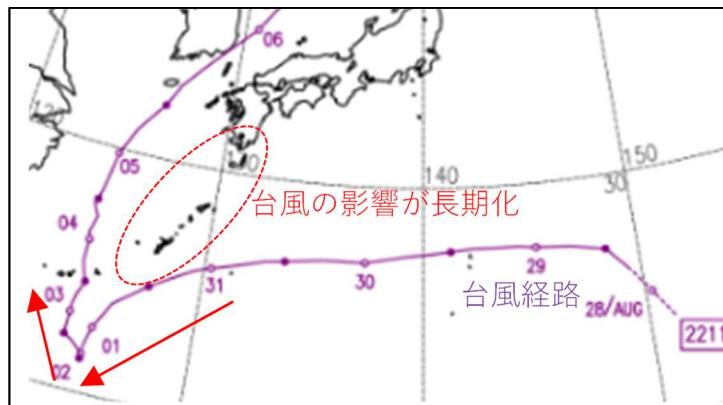
- 離島航路を就航する船舶は比較的小型であり、波浪、風の影響を受けやすく、航路または港湾で波浪、風速が大きい(または大きくなる恐れがある)場合、欠航することになる。
- 2022年夏、奄美・沖縄航路では台風が当該エリアに停滞したことにより、欠航が長期化した。^{※1}
- 九州、沖縄地方は台風の常襲地帯であり、当該地域の離島航路は特に脆弱性を有する。
- 大規模地震発生時等においても、ライフラインを確保していく必要がある。
- 港湾の利用に影響する波浪、風速のトレンド等について継続的にモニタリングし、対策を検討していく。

※1 奄美新聞社(2022年9月1日)

<鹿児島ー奄美・沖縄航路>



< 離島航路に影響を及ぼした 2022年台風第11号の経路図 >



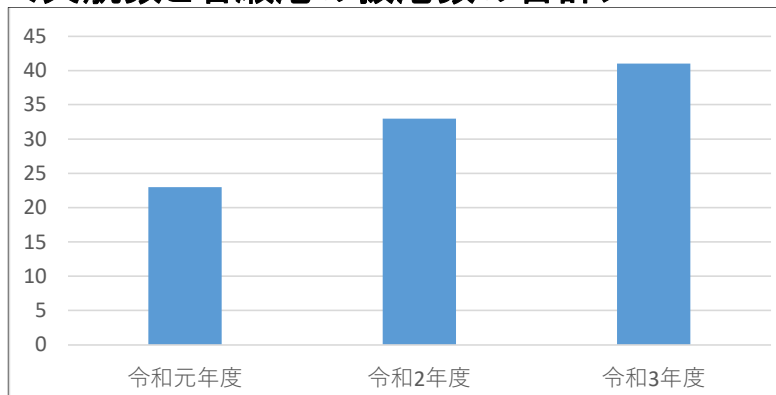
出典: 気象庁ホームページを元に港湾局作成

< RORO船欠航による 店頭での品切れ状況 >

令和4年9月、欠航の長期化で奄美市内のスーパーで欠品が発生。



< 欠航数と名瀬港の抜港数の合計 >



※運航事業者によると、従来より安全を重視する傾向が強くなっており、波高等による条件付き運航の増加、欠航、抜港の判断がより厳しくなっているとのこと。

出典: 運航事業者からのヒアリングを元に、港湾局作成



フェリーあけぼの

出典: マルエーフェリー株式会社

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

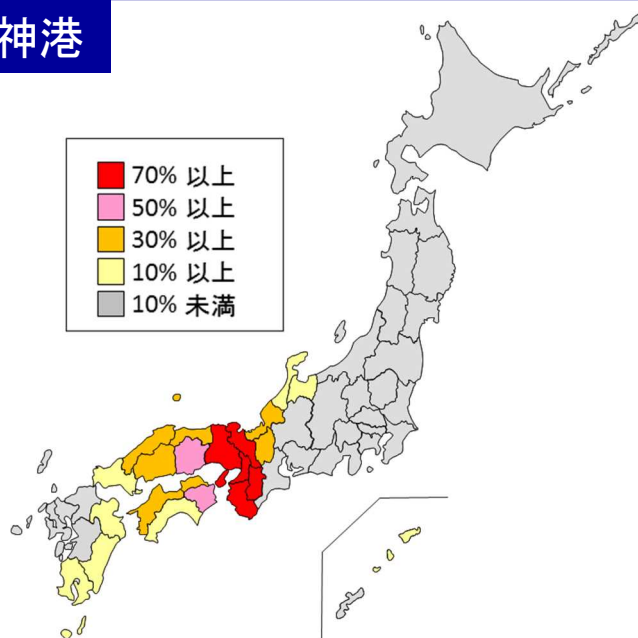
	人口(2021年1月1日時点)	工業出荷額(2020年値)	コンテナ貨物量(2021年値)
東京湾	2,938万人(23%)	37兆円(12%)	795万TEU(36%)
伊勢湾	936万人(8%)	59兆円(18%)	298万TEU(13%)
大阪湾	1,436万人(11%)	33兆円(10%)	529万TEU(24%)
三大湾計	5,310万人(42%)	129兆円(40%)	1,622万TEU(73%)
全国合計	12,665万人	326兆円	2,233万TEU

※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

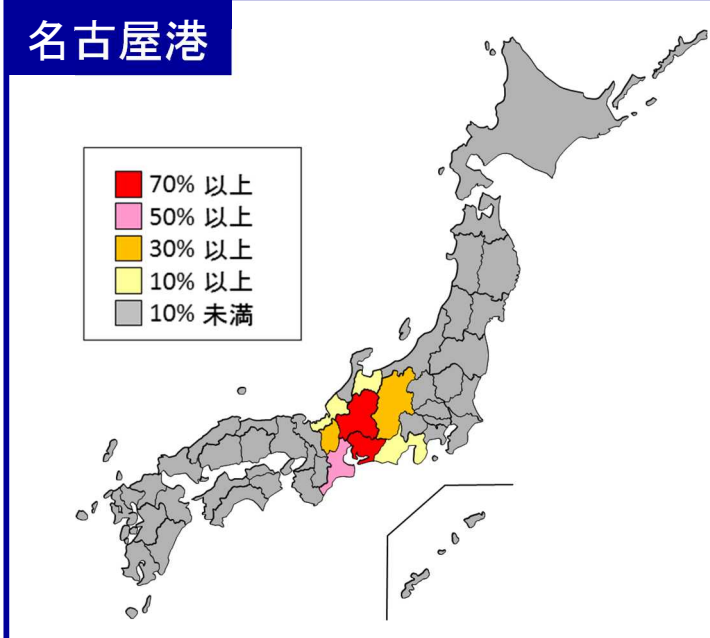
※コンテナ貨物量は、港湾統計より港湾局作成、括弧内は全国比
 東京湾：千葉港、東京港、川崎港、横浜港
 伊勢湾：三河港、衣浦港、名古屋港、四日市港
 大阪湾：堺泉北港、大阪港、神戸港

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

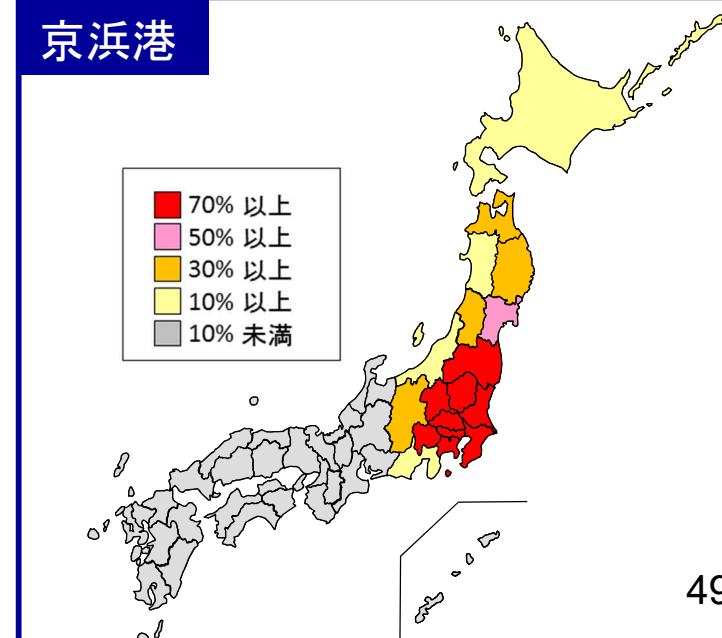
阪神港



名古屋港



京浜港

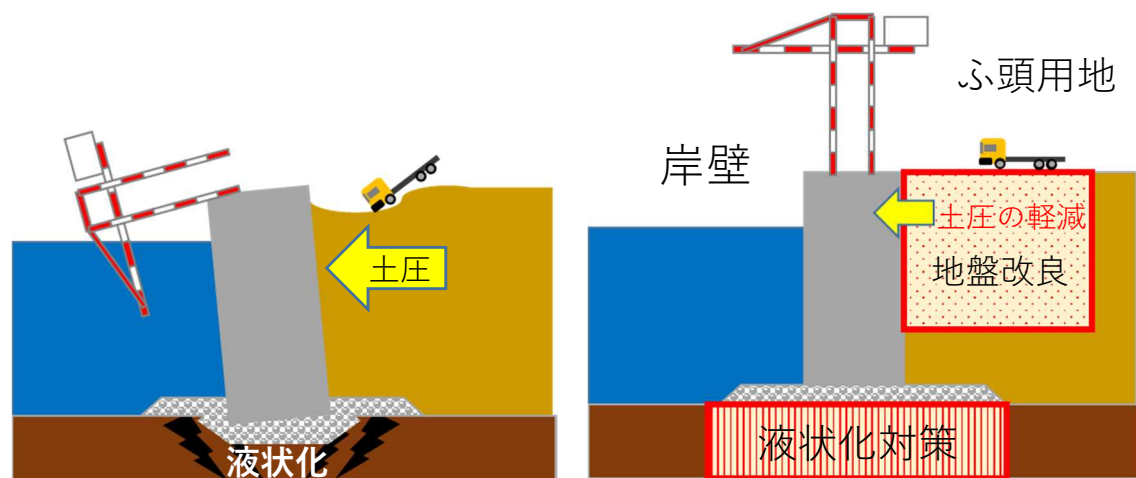


耐震強化岸壁の整備状況

○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、岸壁数で約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。

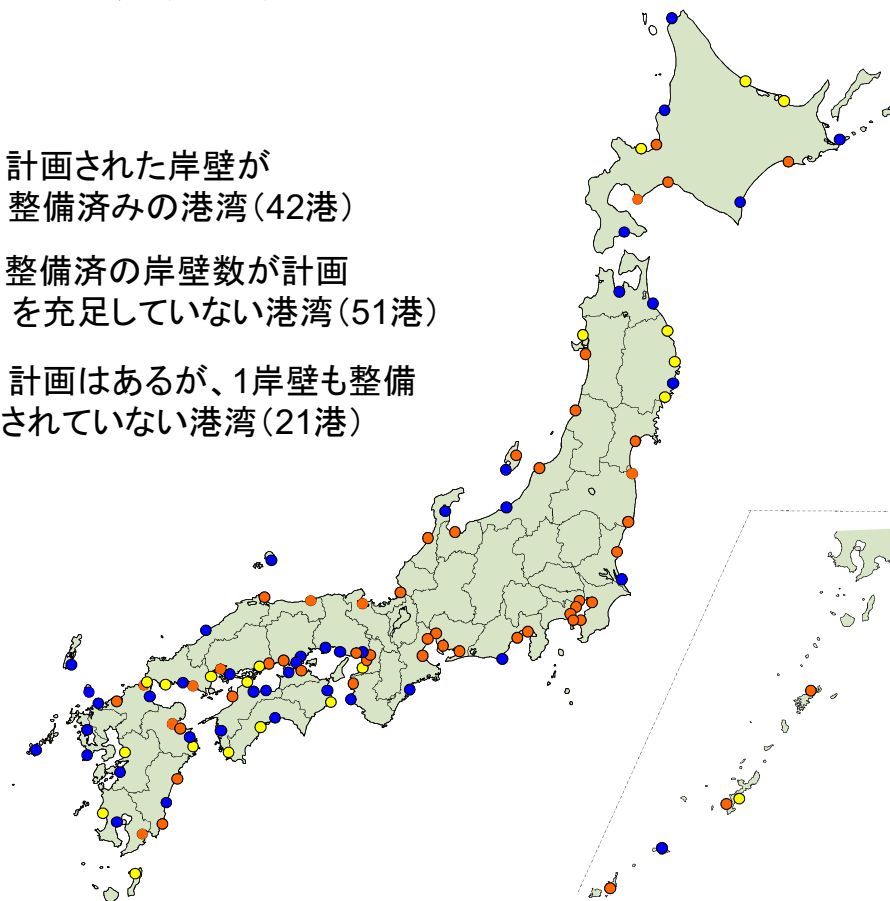
一般岸壁

耐震強化岸壁



計画された岸壁が整備されていない港湾
 72港／114港(63%)

- : 計画された岸壁が整備済みの港湾(42港)
- : 整備済の岸壁数が計画を充足していない港湾(51港)
- : 計画はあるが、1岸壁も整備されていない港湾(21港)



■耐震強化岸壁数[令和5年3月末時点]

計画岸壁数	整備率	
	内供用済	
407	210	52% (約5割が未整備)

※国土交通省港湾局調べ
 ※重要港湾を対象とし、係留施設として位置づけられている岸壁

※岸壁数は緊急物資輸送用と幹線貨物輸送用の合計
 ※令和5年3月末時点

離島航路における岸壁等の耐震化状況

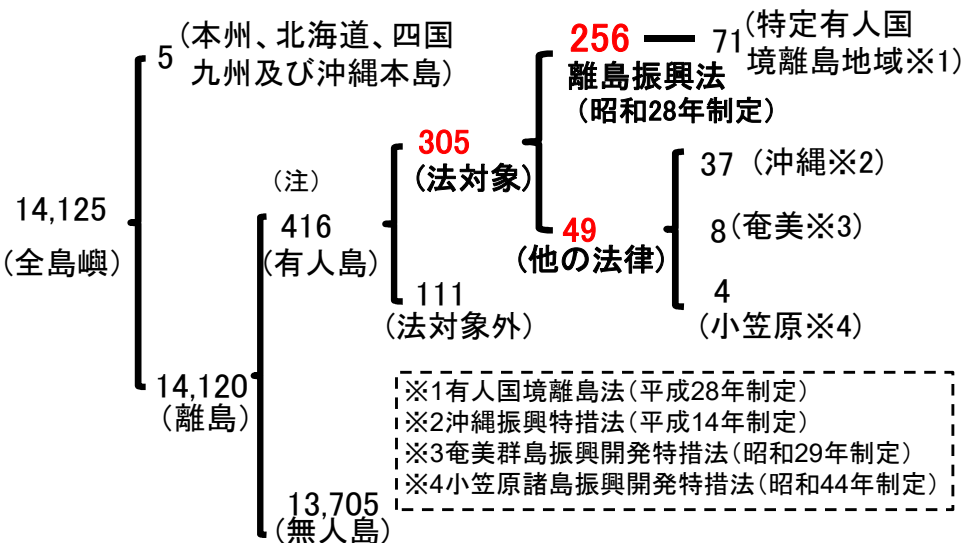
- 本土と島嶼間で日常生活等で必要不可欠な離島航路において、利用されている岸壁等のうち、耐震性を有する施設は14%(20施設/144施設)に留まっている。
- このような中、島嶼地域の港湾施設に被害を及ぼす大規模地震が発生すると、人命救助活動や緊急物資支援活動に支障を来す恐れがある。

■ 離島航路として利用されている岸壁等

利用施設数	耐震化率	
	内耐震化済	
144	20	14%

※国土交通省港湾局調べ(令和5年3月末時点)
 ※上記表は港湾施設の岸壁等を対象としているが、水深4m未満、水深不明の施設を除いている。

■ 日本の島嶼の構成(令和5年2月28日現在)



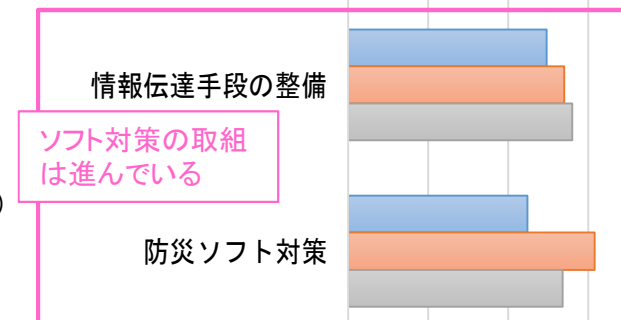
※1有人国境離島法(平成28年制定)
 ※2沖縄振興特措法(平成14年制定)
 ※3奄美群島振興開発特措法(昭和29年制定)
 ※4小笠原諸島振興開発特措法(昭和44年制定)

(注) 令和2年国勢調査結果に基づく有人離島の数を都道府県に聞き取り。内水面離島である沖島(滋賀県)を含む。
 (出典) 国土地理院調べ

■ 離島における防災分野の取り組み

(防災に向けた取組状況の推移)

離島の孤立防止と孤立時の対策として、国土保全施設等の整備、避難施設、備蓄倉庫等の整備



洪水、土砂災害、風害等に対する治山治水対策、海岸保全対策等

地域防災計画との整合を図った安全対策

(島数/全261島) 0 50 100 150 200

■ H24 ■ H27 ■ R元

(地域の取組内容の例)

- ・ 避難所、緊急避難路、災害時備蓄倉庫などの整備
- ・ 廃校を活用した防災拠点施設の整備
- ・ 災害時対応可能なヘリポート整備
- ・ 災害時での行政の業務継続を確保するための非常用発電設備の設置
- ・ 災害時用仮設トイレなど防災備蓄品の整備
- ・ アナログ式防災無線をデジタル式防災無線に更新
- ・ 災害時連絡用の衛星携帯電話を導入
- ・ ハザードマップの作成や避難訓練の実施
- ・ 砂崩れが懸念される地区に急傾斜対策を実施など

(自治体から示された主な課題)

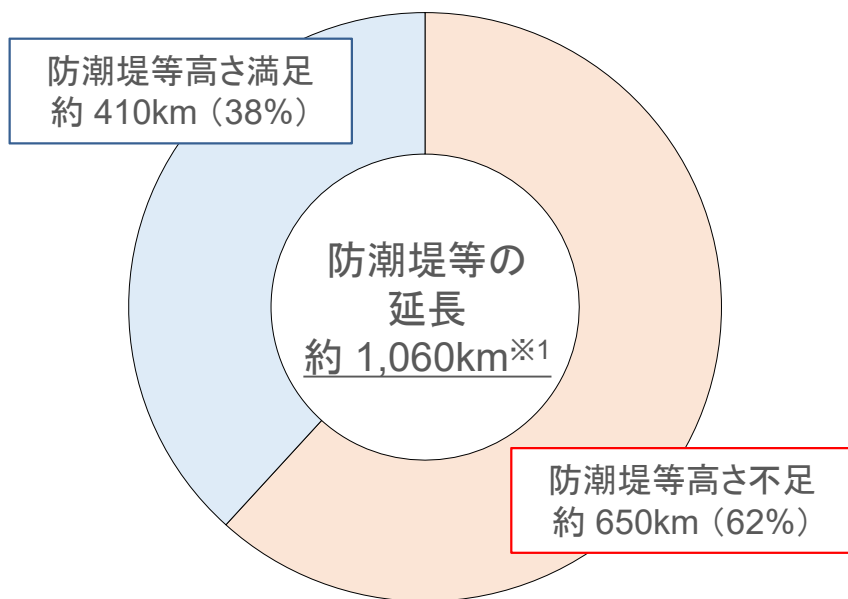
- ・ 本土側に比べ、建設費用の増加
- ・ 設備機器や防災備品の維持管理
- ・ 防災行政無線のデジタル化
- ・ 過疎化・高齢化による避難訓練等への参加住民の減少
- ・ 激甚化、多様化する災害に対応する体制の整備
- ・ 緊急時等の情報伝達の円滑化など

※離島振興計画フォローアップ資料(国土交通省国土政策局提供)を基に港湾局にて一部加工している
 ※上記グラフは離島振興計画フォローアップ集計時点である261島を母数としている

防潮堤等の整備状況(高さ・耐震性)

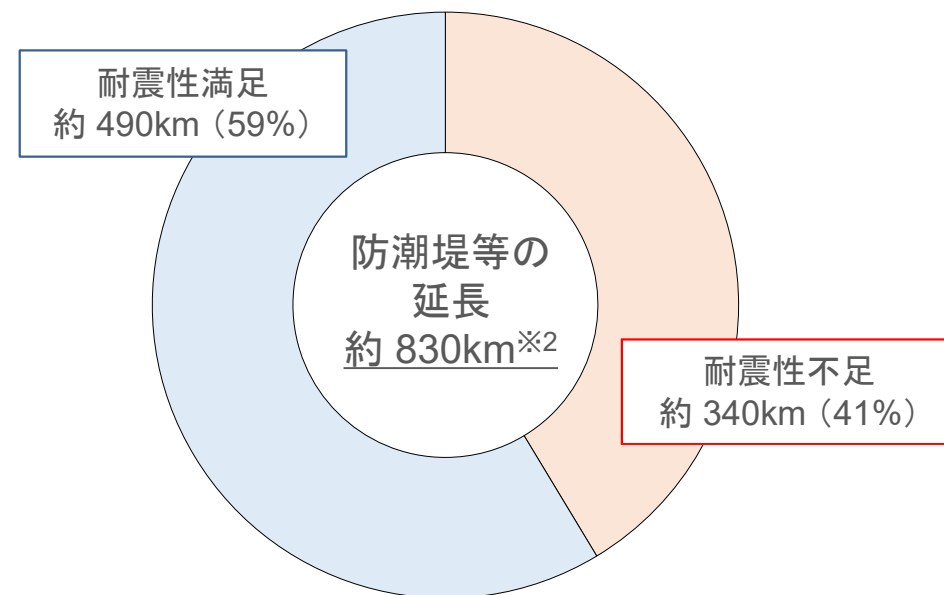
- 主要な沿岸域で津波・高潮対策として必要な防潮堤等のうち、計画上必要な高さを確保している延長は、全体の約38%。この場合でも、今後、気候変動を考慮する必要がある。
- また、大規模地震が想定される地域等において計画上必要な高さを確保した防潮堤等の耐震性が満足している延長は、全体の約59%。

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。

護岸等の老朽化の状況

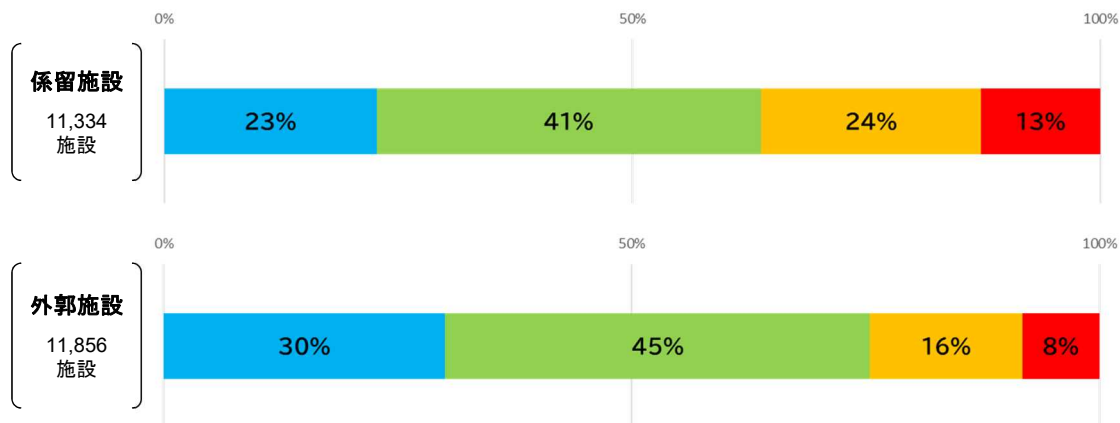
- 全国的に、高度経済成長期に整備された多くの護岸等の老朽化が進行。
- 港湾施設の劣化度点検の結果によると、約1割が「性能が相当低下」(劣化度A)と判定されている状況。

○ 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)

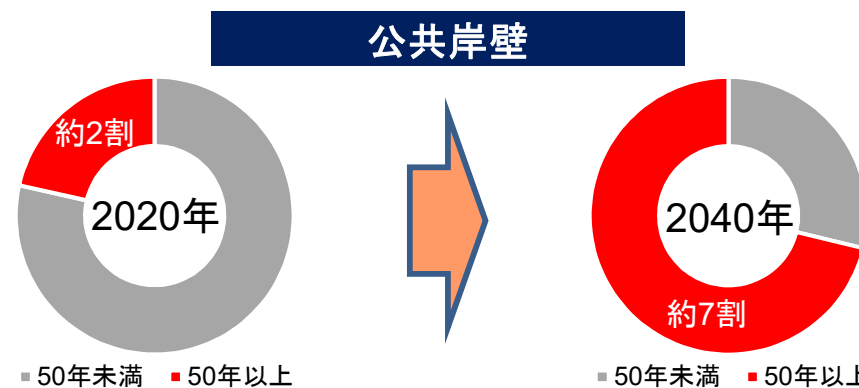
○ 港湾施設の劣化度点検結果(公共施設)



■ : 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)

※ 都道府県及び市町村の管理する港湾に限る。
 ※ 国土交通省港湾局調べ(R4.3時点)

○ 供用後50年以上経過する港湾施設の割合



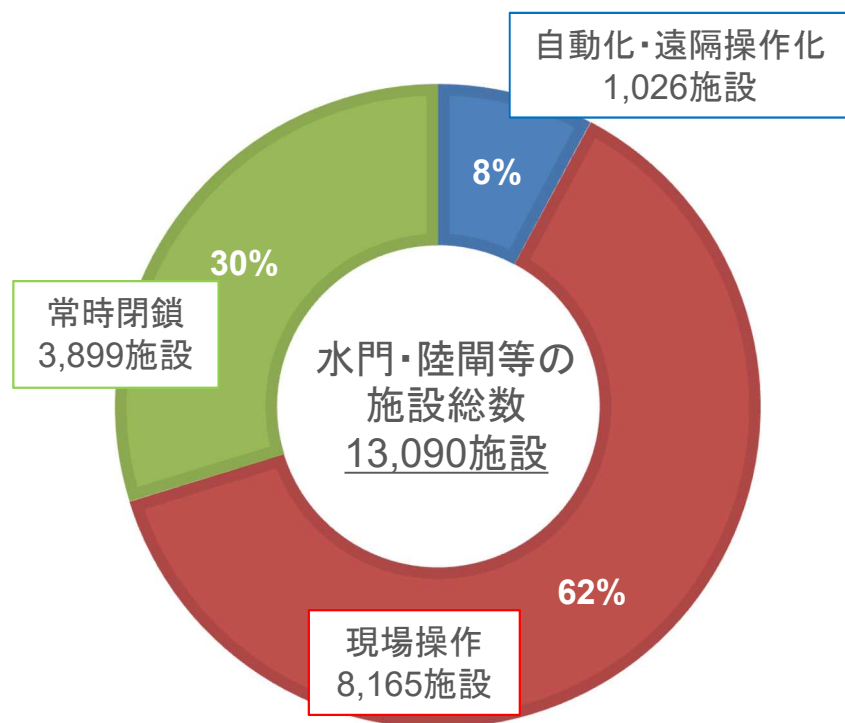
※ 国際戦略港湾、国際拠点港湾、重要港湾、地方港湾の公共岸壁数(水深4.5m以深): 国土交通省港湾局調べ
 ※ 竣工年不明施設(約100施設)については上記の各グラフには含めていない

※ 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)

水門・陸閘等の自動化・遠隔操作化の状況

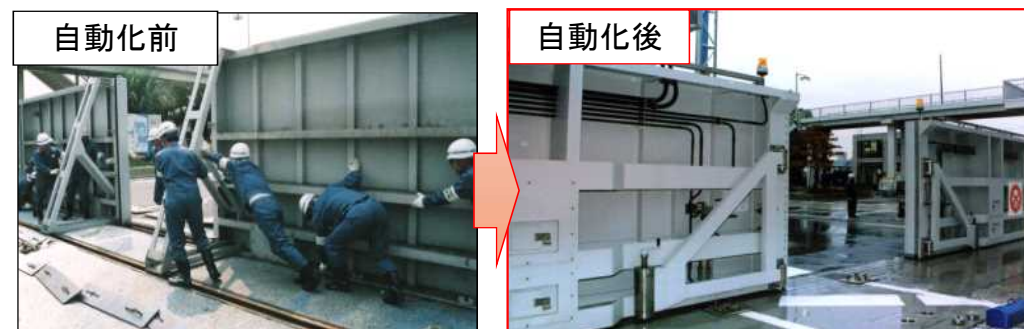
- 東日本大震災において、水門閉鎖等に関係した現場操作員の方が被災。
- 津波が発生した際に、津波の到達前に水門、陸閘等を安全かつ迅速・確実に閉鎖することが重要。
- 被害を最小限にとどめるため、水門、陸閘等の統廃合、常時閉鎖、自動化、遠隔操作化を推進中。

水門・陸閘等の自動化・遠隔操作化の状況



(令和4年3月末時点 港湾局調べ)

【陸閘の自動化の例(名古屋港海岸:愛知県)】



【常時閉鎖の例(高知港海岸:高知県)】



利用度の低い陸閘を常時閉鎖

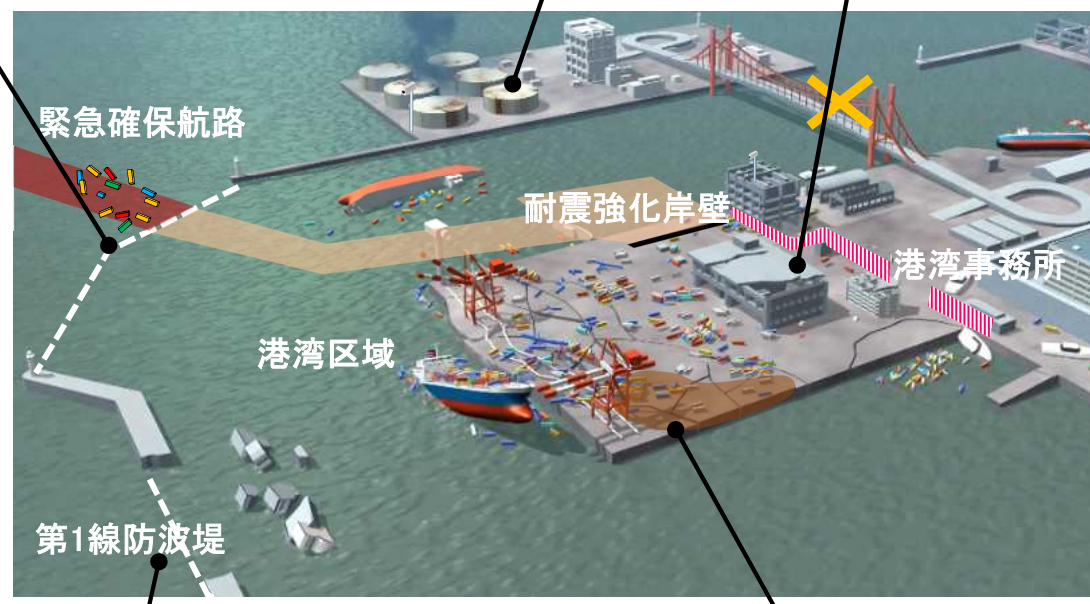
リモートセンシング技術を活用した被災状況把握の高度化の取組状況

- 地震・風水害等の大規模災害発生時、港湾では津波・高潮警報等の発令や臨港道路の寸断等により、踏査や目視による施設利用可否の現地調査に迅速に着手できない恐れがある。
- リモートセンシング技術を活用することにより、港湾施設等の被災状況を迅速かつ効率的に把握する体制を令和5年度末までに構築。これにより、港湾機能の早期復旧を可能とし、社会経済活動への影響を最小化する。

【水域の面的な被災状況把握】
 ●みなとカメラ等で港全体の状況を確認するのは困難

【孤立エリアの被災状況把握】
 ●孤立エリアの被災状況把握が遅れる恐れ

【“警報等発令”現地調査開始の遅れ】
 ●事務所職員が被災現場に近づくことが出来ず、現地調査の開始が遅れる恐れ

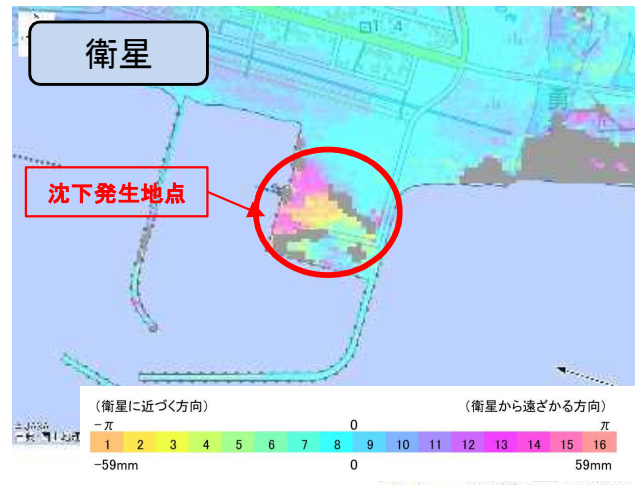


【沖合の防波堤等の被災状況把握】
 ●発災後、船舶等による速やかな被災状況把握が困難である場合、迅速な現地調査に着手出来ない恐れ

【“液状化発生エリア”の被災状況把握】
 ●大規模地震発生時に液状化が発生した場合、迅速な現地調査に着手出来ない恐れ



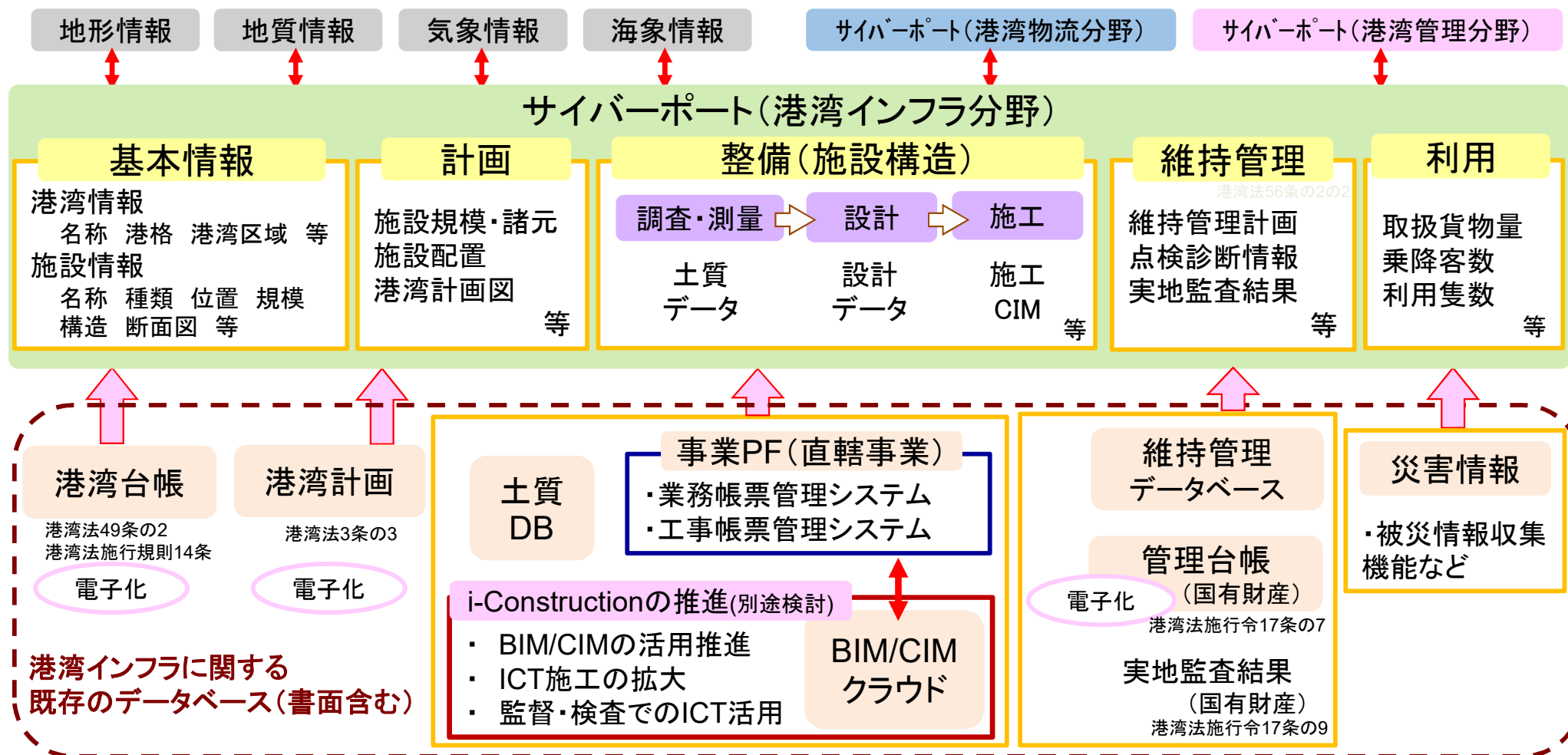
福島県沖を震源とする地震(R4.4)
ドローンによる被災状況調査(相馬港)



胆振東部地震(H30.9)
衛星画像の解析による沈下状況調査(苫小牧港)

サイバーポート(港湾インフラ分野)の概要

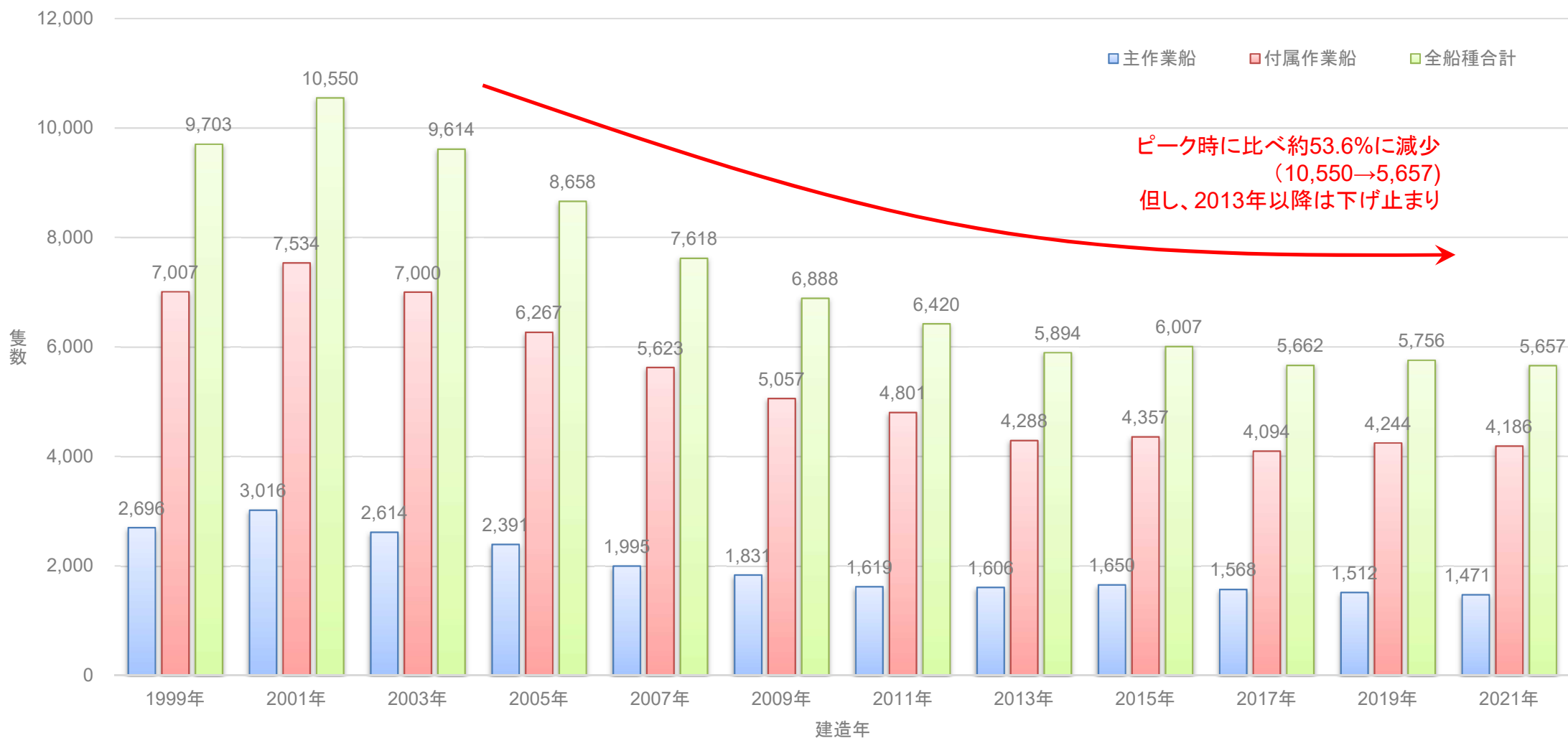
- 港湾の計画から維持管理までのインフラ情報を連携させることにより、国及び港湾管理者による適切なアセットマネジメントを実現。(適切な維持管理の実施、更新投資の計画策定)
- 港湾施設の情報を一元的に管理することにより、同一情報の入力を省力化し情報の一覧性や更新性を高めるとともに、遠隔での技術支援などにより、災害時の迅速な復旧にも寄与。
- また、蓄積されたデータを利用することにより、政策の企画立案や民間の技術開発の促進に寄与。



現有作業船隻数の推移

- ◆ 現有作業船数は、約20年間、漸減傾向で、ほぼ半減。
- ◆ 2001年と2021年を比較すると、
全船種合計数で▲47% (10,550 ⇒ 5,657 ▲4,893隻)、**主作業船で▲52%** (3,016 ⇒ 1,471 ▲1,542隻)

作業船隻数の変化(現有作業船一覧(民間船)より)

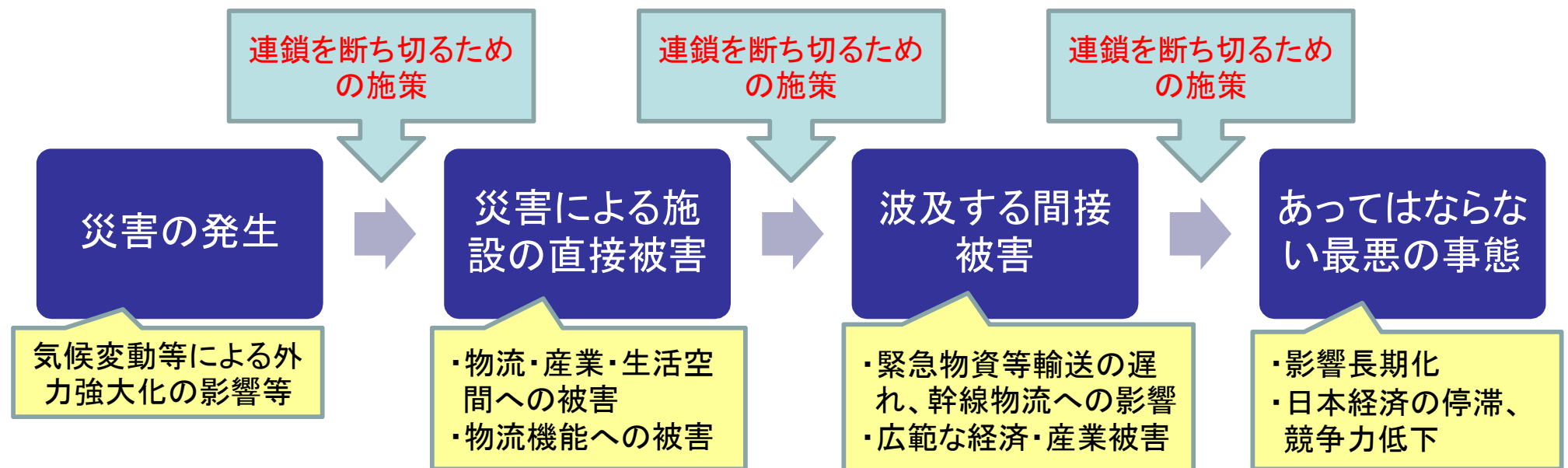


※兼用船は重複計上している

II 臨海部で想定される災害等のシナリオと課題

- 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、大規模台風首都圏来襲、船舶事故について、シナリオ分析を実施。
- それぞれ、直接被害の様相と、直接被害から連鎖する間接被害を想定し、その連鎖を断ち切るための対処案について検討。

シナリオ分析の全体像

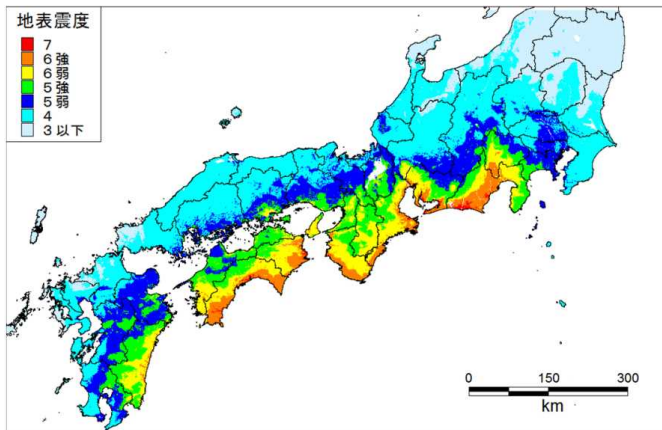


南海トラフ地震シナリオ(被害想定)

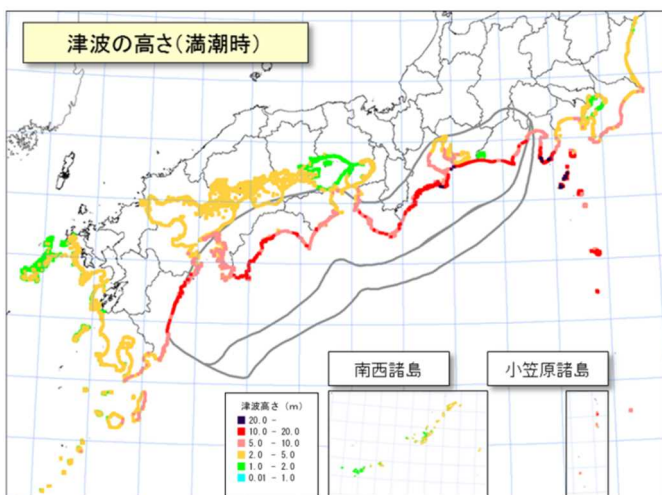
- 南海トラフ地震発生 of 切迫性は、30年以内の発生確率が70～80% (政府地震調査研究本部)。
- 南海トラフ地震が発生した場合、地震、津波により西日本太平洋側を中心に広範な地域が被災。
- 臨海部についても大きく被災し、大阪湾、伊勢湾をはじめ港湾も広範に被害。

南海トラフ巨大地震による被災想定

地震



津波



各港の被害想定	大阪港	名古屋港	東京港
最大想定震度	6強	7	5強
最大想定津波高(満潮時)	5m	4m	2m
津波到達時間(+1m)	約120分	約100分	約180分

各港所在地における被害想定

人的被害(死者): 最大23万人
 資産等直接被害: 約170兆円
 経済被害: 1240兆円(20年累計)

【南海トラフ地震による被害想定(沿革)】

- 地震の揺れにより、約 62.7 万棟～約134.6万棟が全壊 (3.8万人～約5.9万人の死者発生)。
- 津波により、約13.2万棟～約16.9万棟が全壊(約 11.7万人～約22.4万人の死者発生)。
- 火力発電所の運転停止等により、西日本全体の供給能力が電力需要の5割程度となる。 等

【港湾における被害想定】

- 地震により、非耐震の岸壁の倒壊、防波堤の被災、液状化によるアクセス交通・エプロンの被害等が発生し、港湾の機能が停止する。
- 津波により、港内コンテナや貨物の流失・浸水、船舶の転覆等、流失物による港湾施設の破損や航路障害等が発生し、港湾の機能が停止する。
- 老朽化した民有の護岸等が崩壊し、土砂等の流出により、耐震強化岸壁等に繋がる航路の機能が制限される。
- 地震、津波により、海岸保全施設の倒壊や堤内地への浸水、臨海部企業等の被害が発生する。
- コンビナート港湾において、危険物の海域への流出等も考えられる。

※震源地等により、地域毎の被害の大きさ等に違いあり

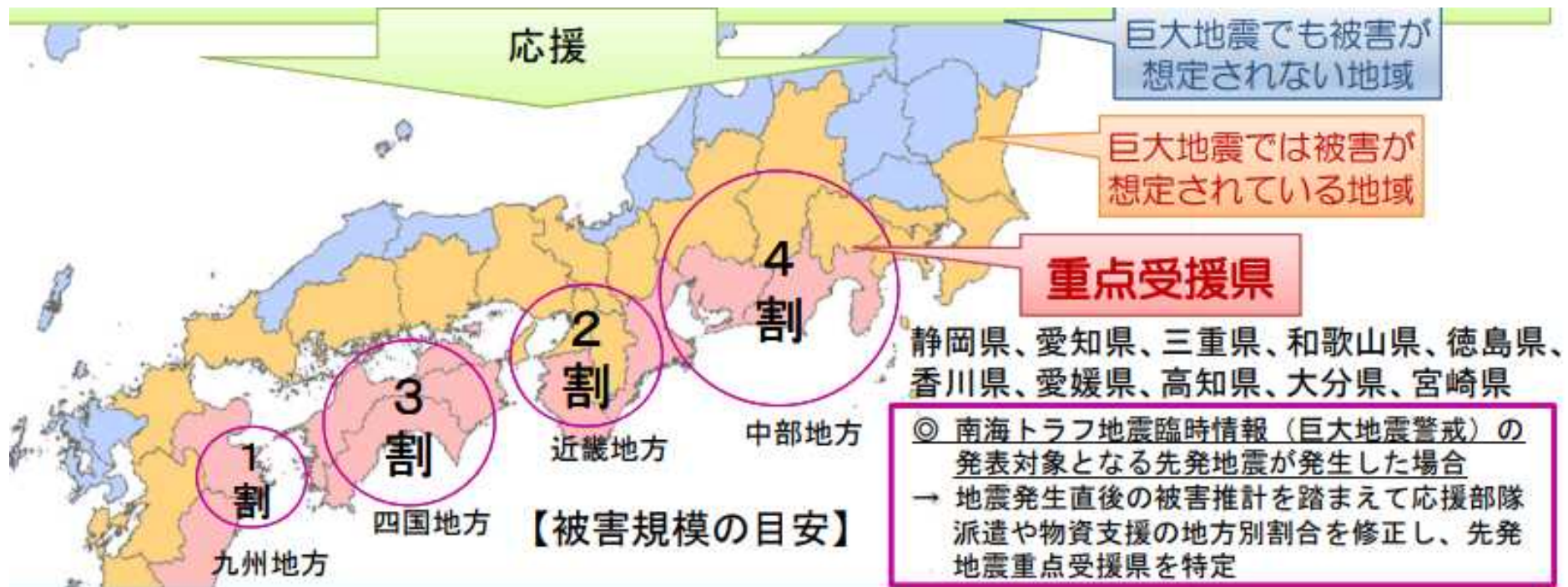
※出典: 南海トラフ巨大地震の被害想定について (第二次報告) (H25.3中央防災会議) 等 60

南海トラフ地震シナリオ(緊急物資・救援部隊等輸送①)

- 南海トラフ地震における具体的な応急対策活動に関する計画において、被害が大きい地域(重点受援県)に対する緊急物資や救援部隊等の輸送を計画。
- 海上からは、海上輸送拠点約60箇所からの緊急物資等の輸送を想定。早期にコンテナ等幹線物流機能も確保。

【南海トラフ地震における具体的な応急対策活動に関する計画(令和4年6月10日)】

- 南海トラフ地震発災の場合において、重点受援県として静岡県、愛知県、三重県、和歌山県、徳島県、香川県、愛媛県、高知県、大分県及び宮崎県の10県を計画。重点受援県の被害想定に応じて、警察、消防及び自衛隊を広域派遣。
- 陸路での到達が困難な場合、一度に大量の輸送を行う必要がある場合、輸送が長距離となる場合等、人員、物資、燃料、資機材等の輸送に活用することを想定する海上輸送拠点として、清水港、名古屋港、四日市港、堺泉北港基幹的防災拠点、大阪港、神戸港、舞鶴港、和歌山下津港、高知港、高松港、広島港、宮崎港等約60か所を指定。

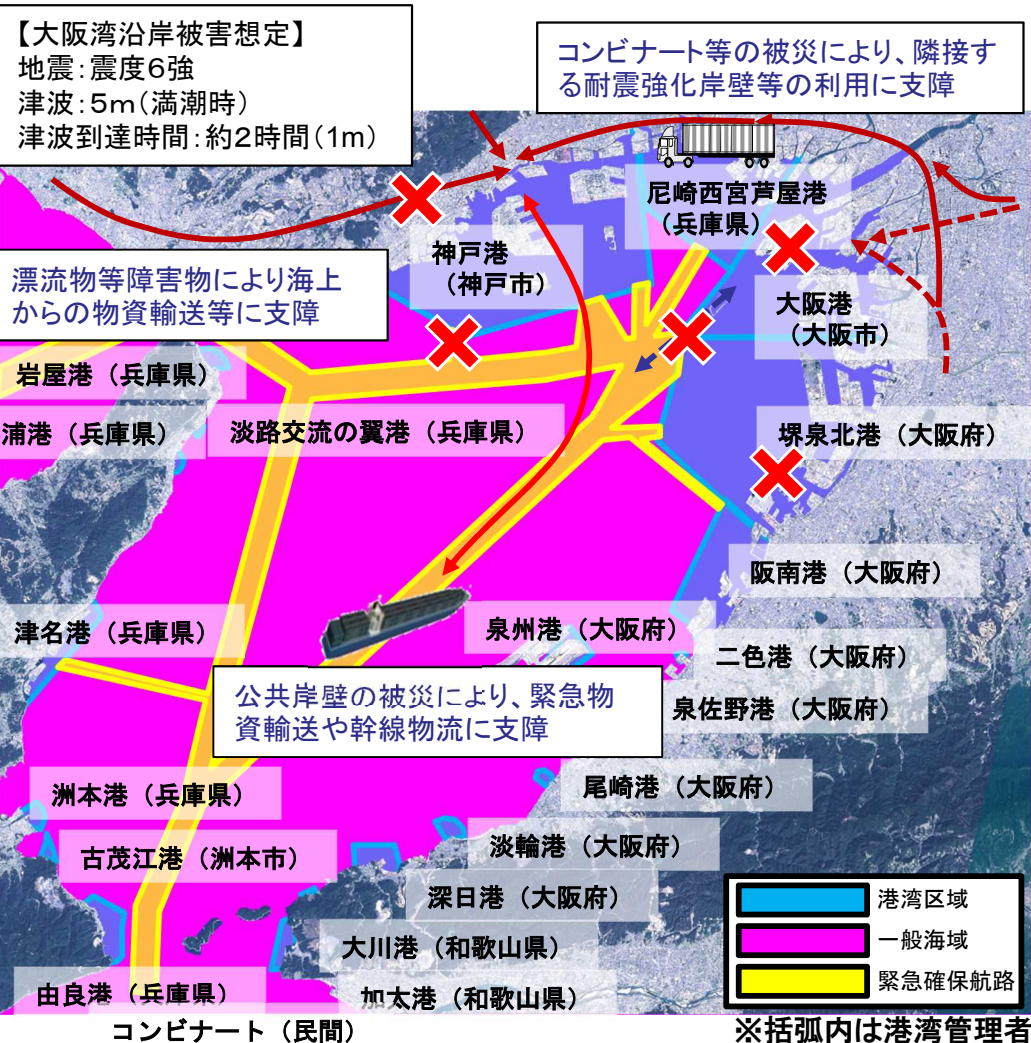


※出典:南海トラフ地震における具体的な応急対策活動に関する計画の概要(一部抜粋)
(平成27年3月30日中央防災会議幹事会決定、令和4年6月10日最終改定)

南海トラフ地震シナリオ(緊急物資・救援部隊等輸送②)

大阪湾における検討例

○南海トラフ地震により、大阪湾では地震や津波による港湾の直接被害が発生。
 ○燃料等を含む緊急物資・救援部隊等の輸送やコンテナ等幹線物流機能を確保するため、大阪湾の港湾機能について、「事前対策による可能な限りの機能維持」、「被災後の早期啓開と早期復旧」、被害を最小化するため「残されたりソースの最大限の活用」が必要。気候変動リスク(海面上昇等)の拡大も考慮が必要。



【災害対応における課題】

- 岸壁等の損壊や津波漂流物の湾内滞留により、船舶による緊急輸送が困難となる。サプライチェーンが寸断され、産業活動が停滞。
- 大規模自然災害発生後、被災地は脆弱化しており資機材や人員等のリソースも不足。
- 震度6強等の強い余震と津波警報等の頻発、膨大な津波ガレキにより、復旧等が遅れる恐れ。
- 海上輸送ネットワークを構成する航路、岸壁、アクセス道等の一連の経路について多様な施設管理者が管理し、一般海域も存在。

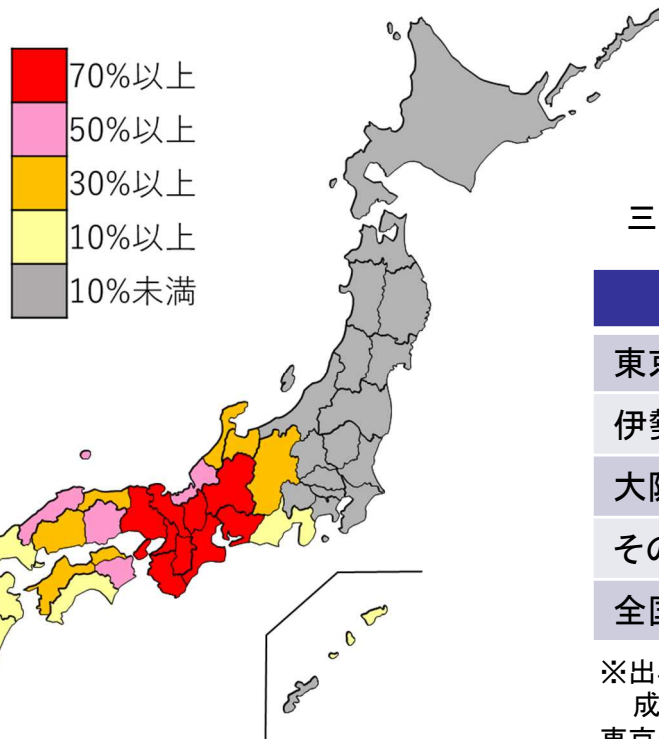
【対処案について】

- 事前対策による可能な限りの機能維持
 - ・耐震強化岸壁等ハード整備の加速化
 - ・切迫性の高い災害情報の共有(津波浸水深想定等)
 - ・災害予測システムの構築と事前の備え
- 被災後の早期啓開・早期復旧
 - ・被災情報の共有(岸壁・航路・アクセス道等)
 - ・航路等危険防止のための周辺部も含めた一元的な啓開・復旧
 - ・広域的なガレキ等処分
- 残されたりソースの最大限の活用
 - ・港湾被災情報、支援船情報の集約
 - ・利用可能な港湾施設の広域のかつ一元的な利用調整
 - ・支援船や作業船等復旧資源配分の全体最適化(支援船優先使用等)

【大阪湾における被害のイメージ】

南海トラフ地震シナリオ(特にコンテナ物流について①)

- 南海トラフ地震では、伊勢湾、大阪湾等我が国の中枢的なコンテナ物流機能にも直接被害が発生。
- 伊勢湾・大阪湾のコンテナ物流の背後地は、中部から九州東部まで広がっており、同湾内の港湾の被災により、多くの地域に影響が波及。
- 伊勢湾、大阪湾等の背後圏も被災することから背後圏需要も一定程度低減するものの、そもそもの絶対的な需要量を勘案すると、東京湾とその他港湾のみでそのすべてを代替することは現実的でない。経済被害等間接も含む被害は甚大となる恐れ。



三大湾内港湾におけるコンテナ貨物量
(内貿・外貿計)

	コンテナ貨物量(2021年)
東京湾	796万TEU(36%)
伊勢湾	298万TEU(13%)
大阪湾	529万TEU(24%)
その他	613万TEU(27%)
全国	2,235万TEU

4割弱

※出典：港湾統計月報(港別集計値)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

大阪湾内、伊勢湾内の港湾の背後圏
生産地・消費地別 利用割合(輸出入計)

※出典：H30コンテナ流動調査結果より
港湾局作成

【災害対応における課題①】

- 地震動及び津波により、伊勢湾・大阪湾等の港湾施設に大きな被害が発生。
- 被災港湾におけるコンテナ物流の機能不全の影響が中部から九州東部までの広い範囲に波及。
- 被災港湾における直接被害に加え、被災港湾が使用できないことで、代替港にコンテナ処理能力を超える貨物が集中し、被害を受けていない港湾においても長期間の沖待ちや抜港が発生し、影響が全国に波及。
- 日本全体の港湾物流の停滞が、我が国の産業・経済に甚大な影響を与える恐れ。
- 一旦、海外港湾に物流ルートが変更された場合、数年以上経過しても被災前の水準に戻らない恐れ。

南海トラフ地震シナリオ(特にコンテナ物流について②)

○我が国の幹線物流機能を確保するためには、伊勢湾や大阪湾において「可能な限りの機能維持」、「早期啓開と早期復旧」を進めるとともに、残されたリソースを最大限活用して被害を最小化するため、広域的に港湾が被災した場合の全体最適化に資する「全国的視点に基づいた広域的かつ一元的な利用調整等」が必要。



【災害対応における課題②】

- 広域的に港湾に被害が発生した場合のコンテナ物流の代替等の調整を個々の港湾、荷主、船社等間で行った場合、全国的に見たときに必ずしも最適解にならない恐れ。
- 我が国の産業・経済の競争力の確保、また、経済安全保障の観点から適切なものとならない恐れ。

【対処案について】

- 可能な限りの機能維持(再掲)
- 早期啓開と早期復旧(再掲)
- 広域的かつ一元的な利用調整等
 - ・港湾被災・物流情報のサイバーポートへの集約
 - ・広域的かつ一元的(オールジャパン)な利用調整

被災港湾

コンテナ受入要請・受諾
個数、時刻、...

代替港湾

A港湾管理者

α荷主、船社等

B港湾管理者

β荷主、船社等

C港湾管理者

γ荷主、船社等

D港湾管理者

W港湾管理者

X港湾管理者

Y港湾管理者

Z港湾管理者

南海トラフ地震シナリオ(浸水被害等脆弱性)

- 南海トラフ地震では、海岸保全施設の沈下・損壊や津波により、港湾臨海部エリアの広範な浸水が想定される。
- 大規模地震が想定される地域※における海岸保全施設の4割程度が耐震性が不足。
- 海岸保全施設の外側に堤外地が存在するエリアもある(後掲)。さらに気候変動等によるリスクが増大。
- 必要な海岸保全施設等の早期整備と、被害を最小化するためのソフト対策が必要。

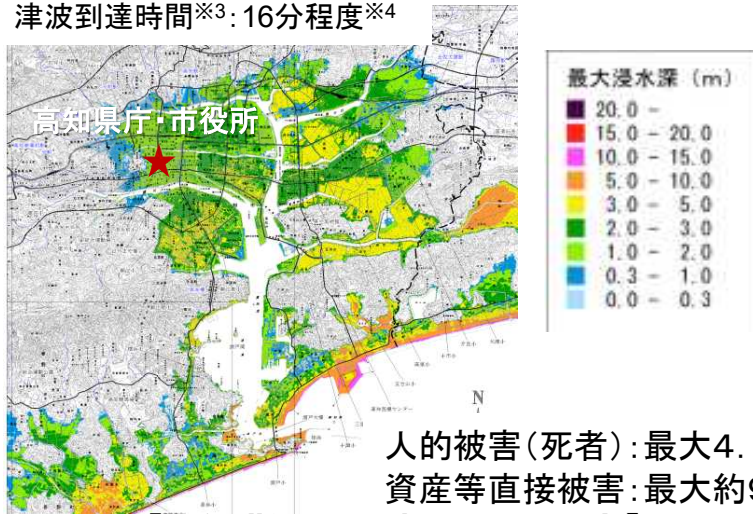
※南海トラフ地震、首都直下地震、日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震等の大規模地震が想定される地域またはゼロメートル地帯(港湾局所管分)

【災害対応における課題】

＜高知港の事例＞

○南海トラフ地震により、高知港臨海部では、広域地盤沈下と液状化による海岸保全施設の倒壊に加え、湾奥部に広がるゼロメートル地帯もあいまって、津波等による大規模かつ長期的な浸水被害の発生が懸念されている。

- 地震※1:震度7※4
- 津波高※2:16m程度※4
- 津波到達時間※3:16分程度※4



人的被害(死者):最大4.2万人※4

資産等直接被害:最大約9兆円※4

【高知港において想定される被害】

- ※1:高知市における最大震度
- ※2:高知市の海岸線における最大値
- ※3:海岸線での1メートルの津波が到達する時間
- ※4:高知県ホームページ

＜高知港の三重防護の事例※5＞

三重防護の方針により海岸保全施設を整備中。



凡例

- : 第1ライン(港湾施設)
- : 第2ライン
- : 第3ライン
- : 事業箇所(直轄)
- : 事業箇所(高知県)

【対処案について】

- 切迫する状況であることの情報共有(浸水、地震等)
- 官民連携した防災・減災計画(共通の目標、計画作成等)
- 背後地を守る事前対策
 - ・ 海岸保全施設等の整備
 - ・ 官民が連携した効果的・効率的な整備
 - ・ 短時間での津波来襲を踏まえた水門・陸閘の自動化・遠隔操作化
- 被害最小化措置(ソフト対策)
 - ・ 災害予測システムの構築と事前の備え(予測、共有、訓練等)

※5:四国地方整備局ホームページ

- 南海トラフ地震では、地震・津波による岸壁等損壊や背後地浸水等の直接被害のほか、津波による港内船舶の漂流・衝突や、漂流した船舶により岸壁クレーンの損傷も想定される。
- 地震・津波によっては、コンビナート港湾から航路等への危険物の流出による影響も想定される。
- 津波に対する船舶の避難対策を進めるとともに、堤外地に所在する危険物等の情報を関係者間で共有するリスクコミュニケーション等を図ることが重要。

港内船舶による港湾施設への影響(東日本大震災の事例)



船舶の漂流、石油栈橋への衝突



船舶によって損傷を受けたクレーン

【地震・津波による間接被害の課題】

- 港内漂流船舶による港湾施設の被害の恐れ。
- 臨海部には石油コンビナート等が多く存在。地震や津波の影響が大きい場合には、タンクや配管等の火災、流出等の被害が発生する。ただし、大規模な石油タンク等は、おおむね耐震対策等が完了しており、既知の地震動による石油等の流出の危険性は極めて低い。

※出典：南海トラフ巨大地震の被害想定について（第二次報告）(H25.3中央防災会議)等をもとに作成

危険物の所在情報

【PRTR制度の概要】

(PRTR: Pollutant Release and Transfer Register)

「特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律」に基づき、人の健康や生態系に有害なおそれのある化学物質について、事業者が自ら把握し国に届け出をし、国は届出データや推計に基づき、排出量・移動量を集計・公表する制度。

【対処案について】

- 事前対策
 - ・災害予測システムの構築(再掲)
 - ・船舶の迅速な沖合退避、荷役機械の早期船舶離脱等の事前の備え
 - ・危険物に係るリスクコミュニケーション等影響抑制の取り組み
- 被災後の早期啓開・早期復旧(再掲)
- 残されたリソースの最大限の活用(再掲)

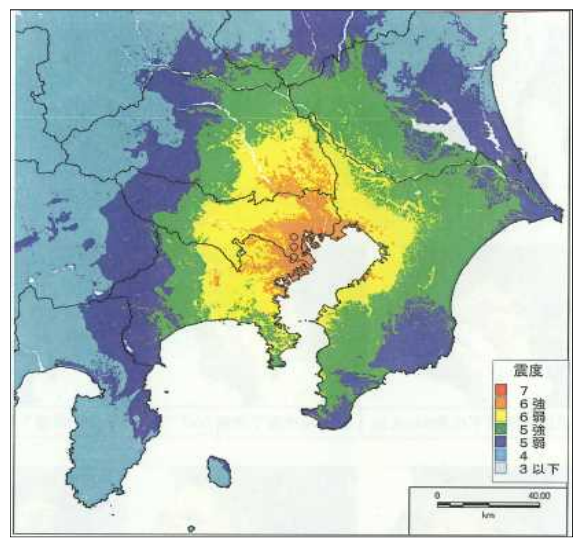
※出典：経済産業省HP (PRTR制度)

首都直下地震シナリオ(被害想定①)

○首都直下地震(M7クラス)の切迫性は、30年以内の発生確率が70%(政府地震調査研究本部)。
 ○同地震が発生した場合、首都圏を中心に広範な地域が被災。

対象地震・津波

都区部直下のM7クラスの地震 → 都心南部直下地震(Mw7.3)



被害想定	東京港
最大想定震度	7
最大想定津波高(満潮時)	1m以下

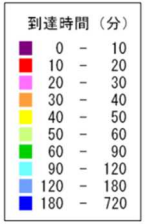
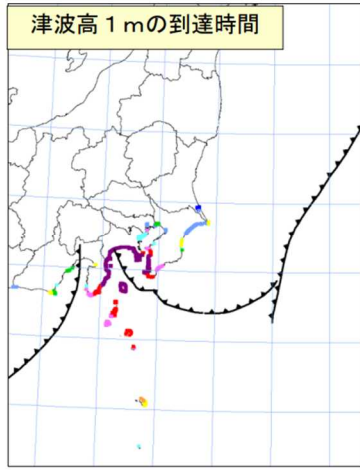
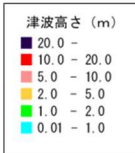
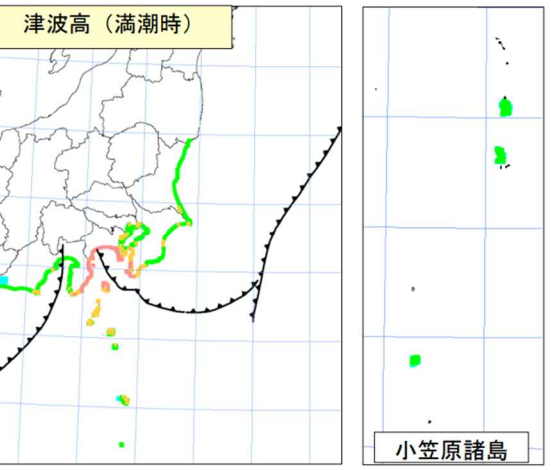


人的被害(死者):最大2.3万人
 資産等直接被害:約47兆円
 経済被害:731兆円(20年累計)

【首都直下地震による被害想定(沿革)】

- 地震の揺れと建物焼失により、最大約61万棟が被災(最大約2.3万人の死者発生)。
- 電力について、発災直後は都区部の約5割が停電。供給能力が5割程度に落ち、1週間以上不安定な状況が続く。
- 鉄鋼業、石油化学系の素材産業は東京湾岸地域に集積(コンビナート)。地震の揺れと液状化により、製鉄所、石油化学工場等の被災が想定される。特に石油化学製品の生産量は全国有数規模であり、石油化学系の部品供給が停止すると、自動車メーカーの他、様々な産業への影響が全国に波及する可能性がある。
- 港湾機能の麻痺により、原料や部品等の輸入が停止するとともに、製品等の輸出も停止することになり、サプライチェーンが寸断することで、国内外における企業の生産活動等に甚大な影響を及ぼす。生活物資も入らなくなる。
- 生産活動の低下や海外貿易の滞りが長期に渡った場合、調達先の海外への切り替えや生産機能の国外移転など、我が国の国際競争力の不可逆的な低下を招く可能性。

最大津波高1m以下



※震源地等により、東京湾内においても地域毎の被害の大きさ、内容に違いあり
 ※首都直下地震対策WG最終報告(平成25年12月19日内閣府公表)より抜粋

首都直下地震シナリオ(被害想定②)

- 東京湾臨海部についても大きく被災し、東京湾内の港湾等も被害。
- 地震動により海岸保全施設が損壊。海拔ゼロメートル地帯等における、高潮等による浸水リスクが拡大。
- 気候変動リスク(海面上昇等)の拡大も考慮が必要。

老朽化した埋立地と集積する諸機能の状況

竣工時期	面積シェア
～1965年	34%
1966～1985年	56%
1986～	10%

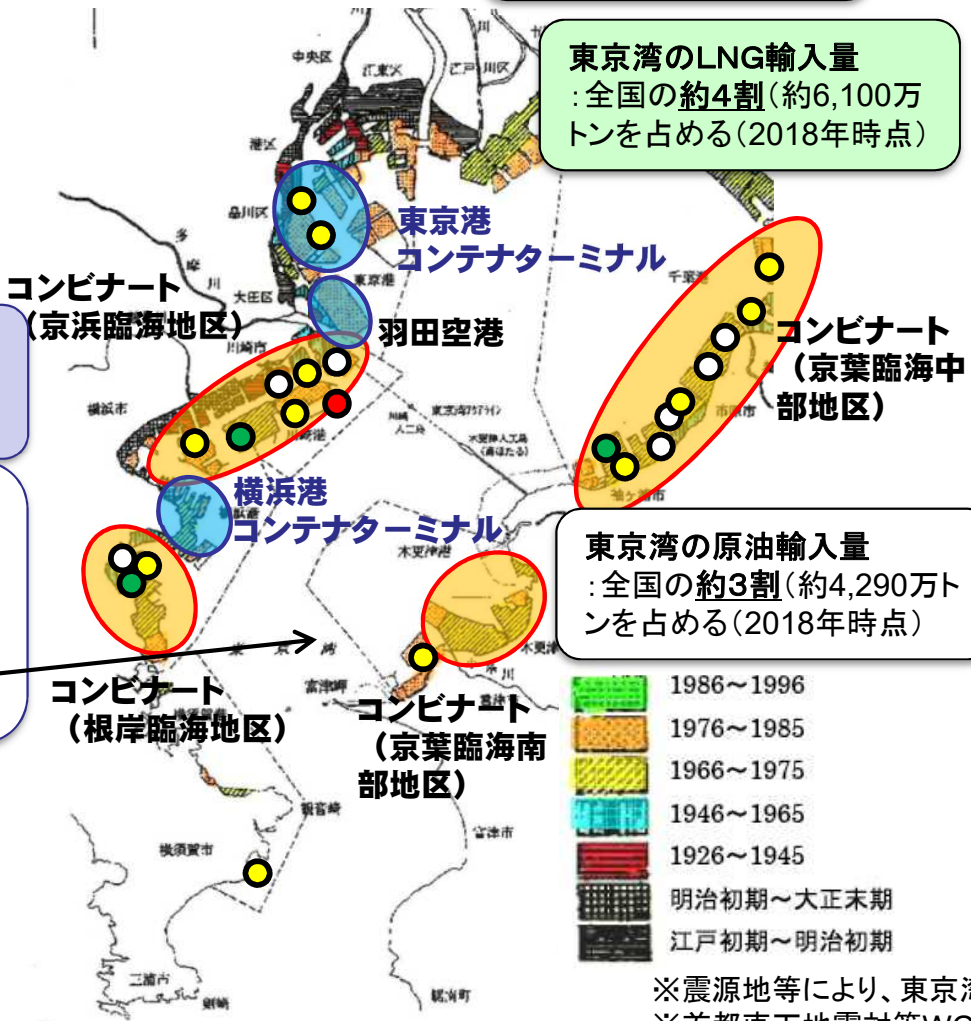
東京湾のコンテナ取扱貨物量
: 全国の約4割(約771万TEU)を占める(2018年時点)

東京湾の船舶航行状況
: 湾内は1日当たり約500隻(漁船等を除く)の貨物船が航行する過密海域であり、航行船舶の約1/3を原油やLNG等危険物を輸送する船舶が占める。

JERAの火力発電所
: 27カ所のうち、12カ所が東京湾内に立地

東京湾のLNG輸入量
: 全国の約4割(約6,100万トン)を占める(2018年時点)

東京湾の原油輸入量
: 全国の約3割(約4,290万トン)を占める(2018年時点)



- 【凡例】
- 火力発電所
 - LNG基地
 - 製油所
 - 基幹的広域防災拠点

【港湾における被害想定】

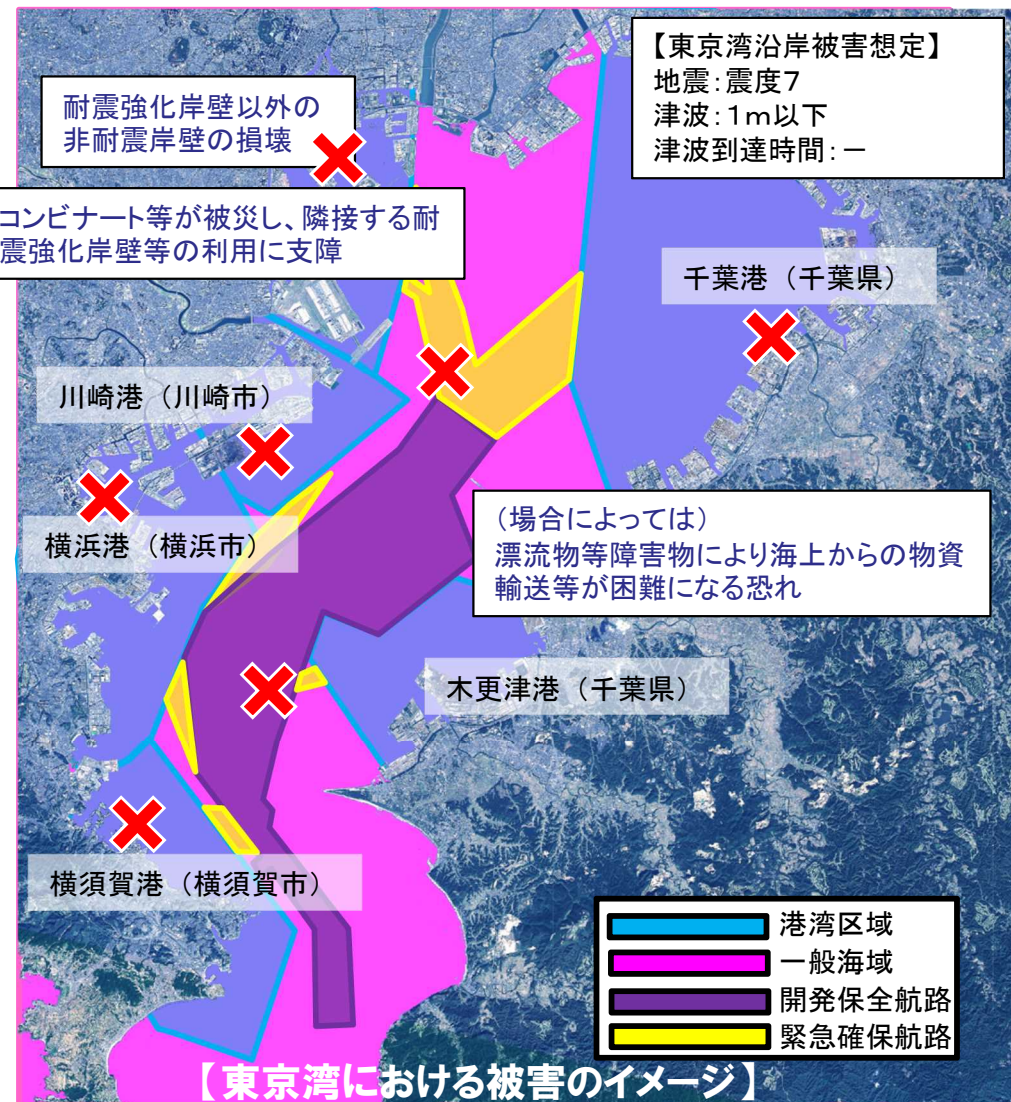
- 震度6強以上のエリアでは、耐震強化岸壁は機能を維持するが、非耐震の岸壁の陥没・隆起・倒壊、倉庫・荷役機械の損傷、防波堤の沈下、液状化によるアクセス交通・エプロンの被害等が発生し、機能を停止する。
- 東京湾沿岸の海岸保全施設は、想定津波に対して概ね防御が可能な高さで整備されている。しかしながら、震度6強以上の強い揺れが生じた場合、海岸保全施設等が沈下・損壊する可能性がある。湾内では大きな津波高は想定されていないものの、海拔ゼロメートル地帯では、通常では防御できる風水害でも洪水・高潮等により浸水が生じる可能性がある。
- 竣工後50年以上を経過した埋立地も多い堤外地において、影響が想定される。
- 気候変動リスク(海面上昇等)の拡大。
- コンビナートは、地震の揺れや液状化により、油の流出、火災^{注)}、危険物質の拡散等が考えられる。

注) 火災に関しては、近隣の居住区域には延焼が及ばないよう、区画が市街地から遮断されている。

※震源地等により、東京湾内においても地域毎の被害の大きさ、内容に違いあり
※首都直下地震対策WG最終報告(平成25年12月19日内閣府公表)より抜粋

首都直下地震シナリオ(緊急物資・救援部隊等輸送)

- 首都直下地震では、臨海部の港湾機能に大規模な直接被害が発生。
- 燃料等を含む緊急物資・救援部隊等の輸送やコンテナ等幹線物流機能を確保するため、東京湾の港湾機能について、「事前対策による可能な限りの機能維持」、「被災後の早期啓開と早期復旧」、被害を最小化するため「残されたリソースの最大限の活用」が必要。気候変動リスク(海面上昇等)の拡大も考慮が必要。



【災害対応における課題】

- 公共ふ頭やコンテナの損壊等により、船舶による緊急輸送が困難となる。また、サプライチェーンが寸断され、産業活動が停滞。
- 大規模自然災害発生後、被災地は脆弱化しており資機材や人員等のリソースも不足しているため、中小規模の自然災害の発生でも甚大な被害が生ずる恐れ。
- 海上輸送ネットワークを構成する航路、岸壁、アクセス道等の一連の経路について多様な施設管理者が管理し、一般海域も存在。
- 気候変動リスク(海面上昇等)の拡大。

【対処案について】

- 事前対策による可能な限りの機能維持
 - ・耐震強化岸壁等ハード整備の加速化
 - ・切迫性の高い災害情報の共有(地震による影響想定等)
- 被災後の早期啓開・早期復旧
 - ・被災情報の共有(岸壁・航路・アクセス道等)
 - ・航路等危険防止のための周辺部も含めた一元的な啓開・復旧
 - ・広域的なガレキ等処分
- 残されたリソースの最大限の活用
 - ・港湾被災情報、支援船情報の集約
 - ・利用可能な港湾施設の広域のかつ一元的な利用調整
 - ・支援船や作業船等復旧資源配分の全体最適化(支援船優先使用等)

首都直下地震シナリオ(浸水被害等脆弱性)

- 首都直下地震では、海岸保全施設の沈下・損壊により、通常では防護できる高潮等でもゼロメートル地帯に海水が流入し、浸水するリスクがある。また、コンビナート港湾等においては、老朽化した民有護岸等が崩壊し、土砂等の流出による航路機能の制限や浸水域の拡大が主たる恐れ
- 大規模地震が想定される地域※における海岸保全施設の4割程度が耐震性が不足。また、堤外地の地震対策はほとんど進んでいない。さらに老朽化の進行と気候変動により、リスクが増大。
- 必要な海岸保全施設の早期整備と堤外地における官民が連携した効果的・効率的な取り組みが必要。

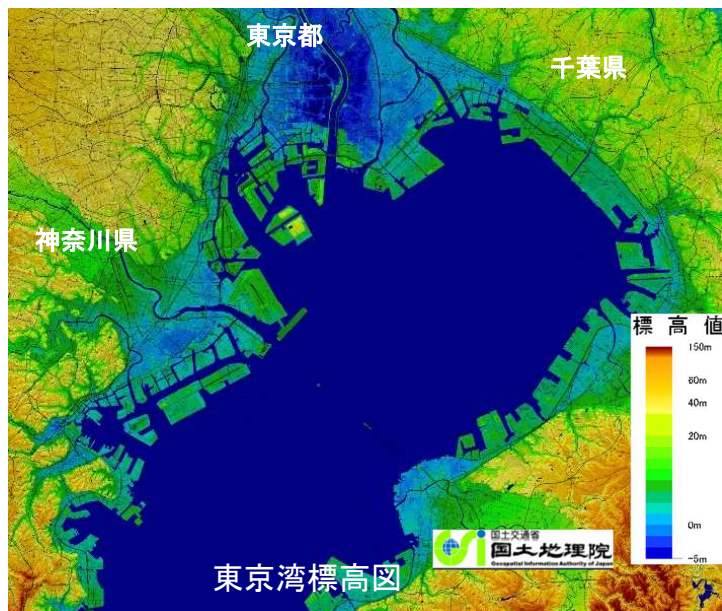
※南海トラフ地震、首都直下地震、日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震等の大規模地震が想定される地域またはゼロメートル地帯(港湾局所管分)

【災害対応における課題】

- ゼロメートル地帯の浸水リスクや、堤外地の浸水リスク拡大。民有護岸等崩壊の恐れ。
- コンテナターミナル等公共ふ頭のみでなく、コンビナート等専用ふ頭が存在し、多様な者が活動
- 大規模自然災害発生後、被災地は脆弱化しており資機材や人員等のリソースも不足しているため、中小規模の自然災害の発生でも甚大な被害が生ずる恐れ。
- 気候変動リスク(海面上昇等)の拡大。

【対処案について】

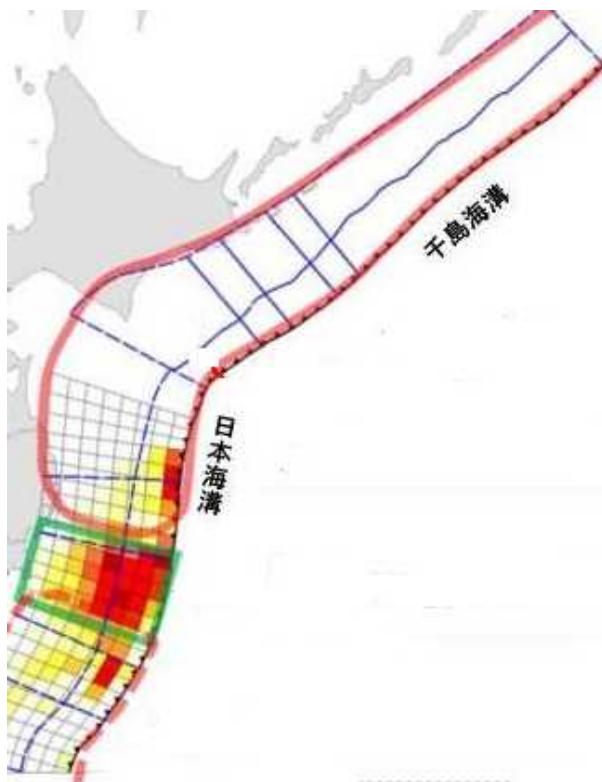
- 海岸保全施設等による防護レベルやエリアの見直し、早期整備、官民が連携した効果的・効率的取り組みが必要。
- リスク情報の共有(浸水想定、地震、老朽化)
- 官民協同での防災・減災計画(共通の目標、計画作成等)
- 災害予測システムの構築と事前の備え
- 海岸保全施設等整備の加速化等
- 水門・陸閘の自動化・遠隔操作化(特に官民連携整備について)
- 官民が連携した効果的・効率的な整備
 - ・官民の事業連携、民民の共助の推進
 - ・民間資金調達環境の整備
 - ※ESG投資・ブルーカーボン生態系活用の枠組み
 - ・臨海部再編と連動した防護ラインの見直し
- 施設の安全性確保の強化
 - ・維持管理状況等について立入検査等による確認・指導の徹底等



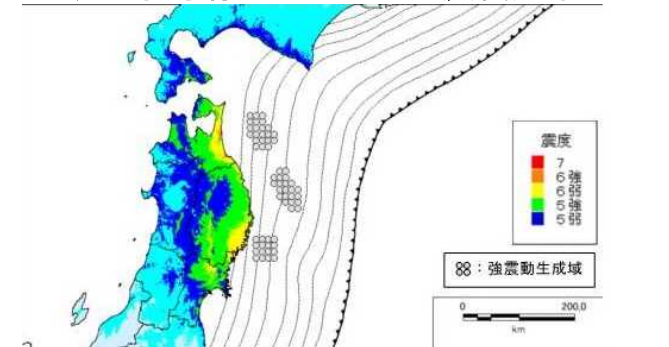
日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震シナリオ

- 東北から北海道の太平洋側の広い範囲で最大クラスの地震・津波の発生が想定され、場所によっては、東日本大震災を上回る強い揺れや大きい津波の発生が想定。
- 地震・津波等による被害は大きく、南海トラフ地震等と同様の対処が必要と考えられる。
- 広域に巨大な津波が発生する南海トラフ地震と同様の対処に加え、冬季に地震が発生した場合に積雪寒冷地特有の被害事象が生じること、北海道・東北の沿岸地の特性（広大な平地・都市間距離が大きい等）を考慮することが必要。

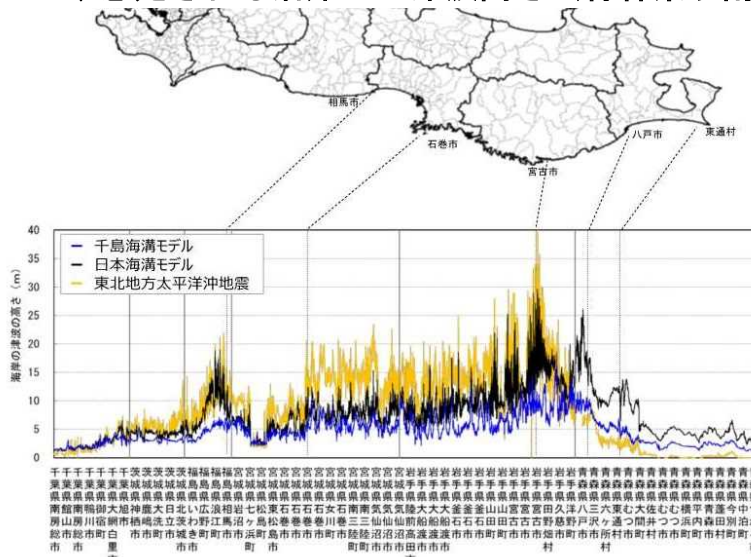
◇日本海溝の北部から千島海溝にかけての領域



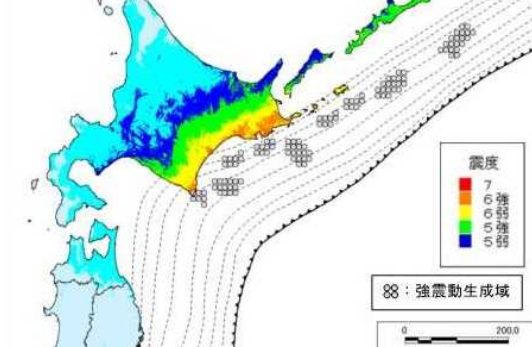
◇日本海溝モデルによる震度分布



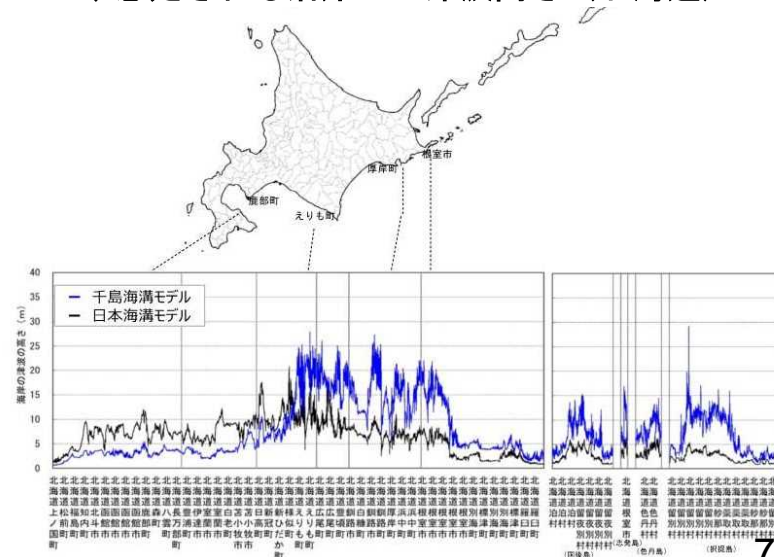
◇想定される沿岸での津波高さ（青森県以南）



◇千島海溝モデルによる震度分布



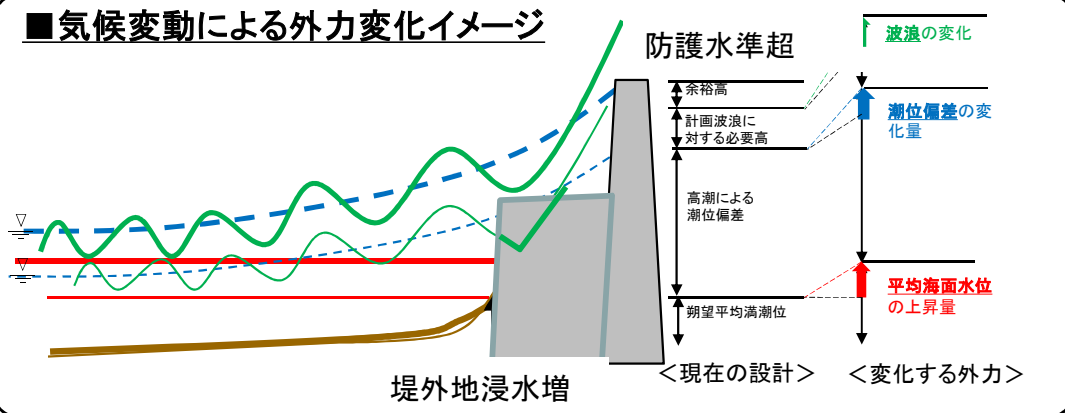
◇想定される沿岸での津波高さ（北海道）



大規模台風首都圏来襲シナリオ(被害想定)

○気候変動により平均海面水位が上昇することに加え、気候変動に伴う台風の大型化にともない、高潮による潮位偏差等が増大することが見込まれており、現行の海岸保全施設の防護水準を超え堤内地が浸水したり、堤外地の浸水リスク等が大きく増大する恐れ。

■気候変動による外力変化イメージ



※文部科学省及び気象庁「日本の気候変動2020」

【大規模台風首都圏来襲による被害想定(沿革)】

- 広大な地域が浸水する場合がある。
- 浸水地域では電力が停止する可能性が非常に高い。
- 防潮堤等倒壊に至る前からの被害発生予測が可能である。

等

【大規模台風首都圏来襲による被害想定】

- 高潮・高波により、海岸保全施設の損壊や堤内地への浸水、堤外地企業等の被害が発生する。
- 高潮等により、倉庫等の施設や受電・配電設備等が被災する恐れがある。また、港湾地区内に大量に集積している空コンテナや木材等の港湾資材、停留している小型船舶等が漂流する可能性があり、海岸堤防や水門等への衝突による施設被害の発生や港湾資材等の散乱による港湾機能支障の原因となる可能性がある。
- 台風接近に伴う強風により空コンテナが飛散・転倒したり、ビルの窓ガラス等の破損等の被害が生じる可能性もある。
- 臨海部には、石油タンク等の危険物貯蔵施設が多数立地しており、高潮により流出し、港湾機能や環境へ大きな影響を与える可能性がある。
- 港湾やアクセス道路等の途絶による人流・物流機能の支障により、港湾機能の停止に伴う機会損失や代替輸送費の発生等の波及影響が生じる。

◆気候変動による平均海面水位上昇

時期	2081~2100年平均(21世紀末)	
	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
シナリオ		
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)

- ◆台風等の大型化による潮位偏差の増大
- ◆台風の大型化による波浪の増大



参考 東京湾における伊勢湾台風級と室戸台風級の潮位偏差

伊勢湾台風級潮位偏差(L1相当) 1.3m~2.7m*

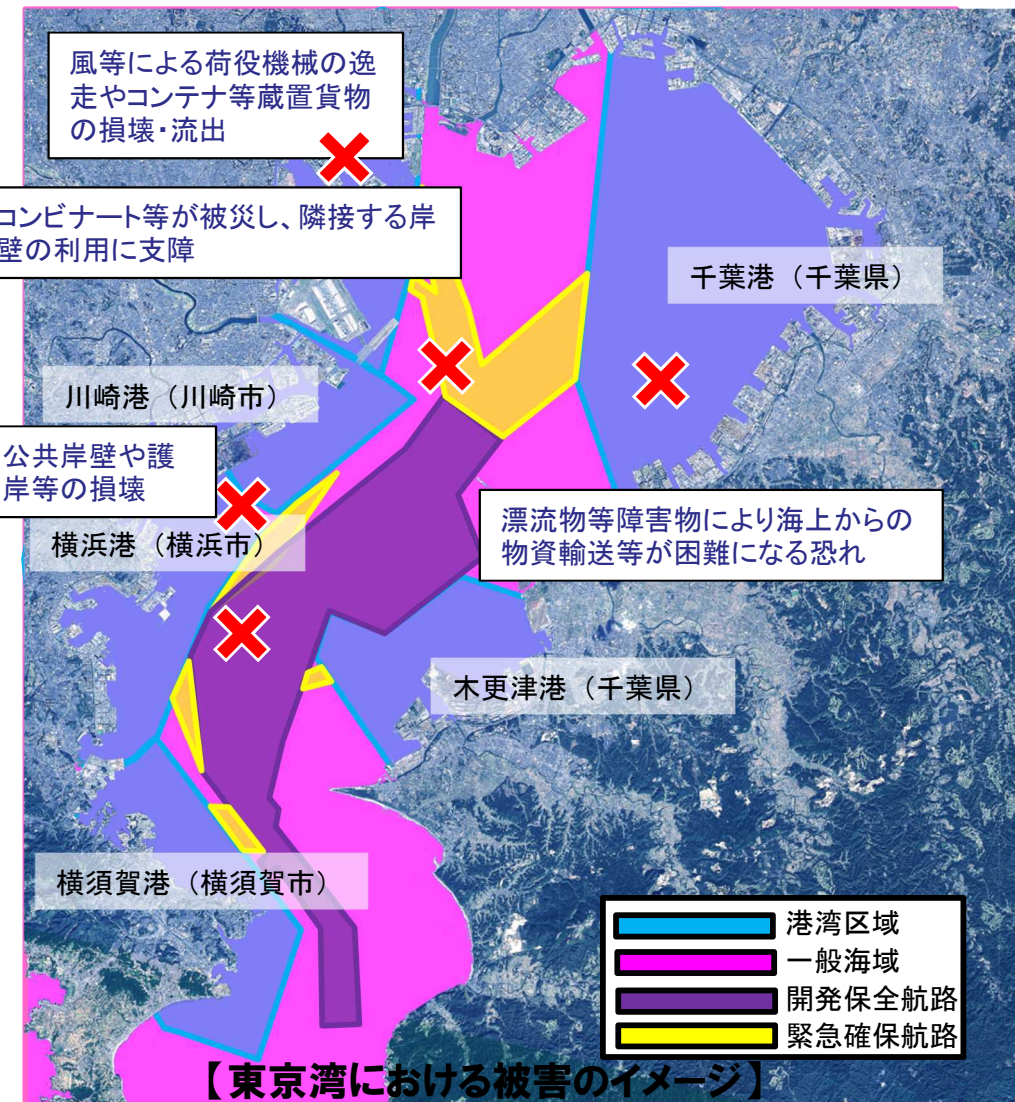
室戸台風級潮位偏差(L2相当) 1.7m~3.4m*

※H21港湾局によるシミュレーション結果に基づく予測値

- 三大湾における海岸保全施設等の防護水準は、伊勢湾台風級を想定
- 気候変動にともない、来襲する台風の強大化が指摘されており、平均海面水位の増加も相まって、従前の防護水準を満足しなくなる
- 堤外地について、浸水する大規模台風の来襲頻度が高まる

大規模台風首都圏来襲シナリオ(緊急物資・救援部隊等輸送)

- 大規模台風の首都圏来襲により、東京湾臨海部の港湾機能に大規模な直接被害が発生。
- 東京湾における港湾機能について、「事前対策による可能な限りの機能維持」、燃料等を含む緊急物資・救援部隊等の輸送やコンテナ等幹線物流に資する「被災後の早期啓開と早期復旧」、被害を最小化するため「残されたリソースの最大限の活用」が必要。



【災害対応における課題】

- 公共ふ頭やコンビナートの損壊等により、船舶による緊急輸送が困難となる。また、サプライチェーンが寸断され、産業活動が停滞。
- 大規模自然災害発生後、被災地は脆弱化しており資機材や人員等のリソースも不足
- 海上輸送ネットワークを構成する航路、岸壁、臨港道路等の一連の経路について多様な施設管理者が管理し、一般海域も存在。
- 気候変動リスク(海面上昇等)の拡大。

【対処案について】

- 事前対策による可能な限りの機能維持
 - ・ 用地(護岸)等嵩上げ等の推進
 - ・ 切迫性の高い災害情報の共有(高潮浸水想定等)
 - ・ 災害予測システムの構築と事前の備え(予測、コンテナ固縛等)
- 被災後の早期啓開・早期復旧
 - ・ 被災情報の共有(岸壁・航路・アクセス道等)
 - ・ 航路等危険防止のための周辺部も含めた一元的な啓開・復旧
 - ・ 広域的なガレキ等処分
- 残されたリソースの最大限の活用
 - ・ 港湾被災情報、支援船情報の集約
 - ・ 利用可能な港湾施設の一元的な利用調整
 - ・ 支援船や作業船等復旧資源配分の全体最適化(支援船優先使用等)

大規模台風首都圏来襲シナリオ(浸水被害等脆弱性)

- 気候変動にともなう海面上昇や台風の大型化等により、臨海部における浸水リスクが拡大。防護の必要なレベルやエリアが拡大。特に防御について脆弱な堤外地に位置するコンビナート等民有ふ頭や公共ふ頭については大きく頻繁に影響を受ける可能性。
- また、公共ふ頭において港内コンテナや貨物の、コンビナートにおいて設備等の用地外への流出等が考えられ、他の利用への影響が想定される。
- 気候変動による平均海面水位上昇による水位の底上げに加え、台風の激甚化・頻発化により、従前の室戸台風級に匹敵する浸水被害が、伊勢湾台風級の来襲によって発生することが想定される。

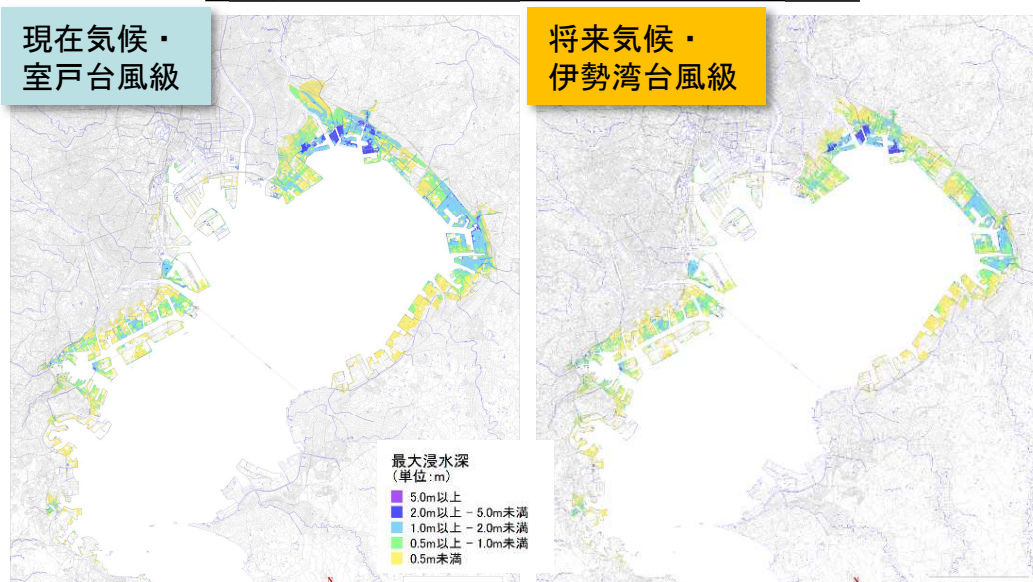
【災害対応における課題】

- 海面上昇等により、防護の必要なレベルやエリアが拡大
- 堤内地や堤外地が冠水し、産業、物流、生活に被害が発生。
- 臨海部には工場施設等も多数立地。堤外地に蔵置しているコンテナ等が、海域や臨港道路やふ頭用地、他の事業者の用地に流出し、影響が拡大する恐れ。
- 国、港湾管理者、民間事業者等多様な施設管理者がそれぞれのエリアを管理。

【対処案について】

- 海岸保全施設等による防護レベルやエリアの見直し、早期整備、官民が連携した効果的・効率的取り組みが必要。
- リスク情報の共有(浸水想定、地震、老朽化)
 - 官民協同での防災・減災計画(共通の目標、計画作成等)
 - 災害予測システムの構築と事前の備え
 - 海岸保全施設等整備の加速化等
 - 水門・陸閘の自動化・遠隔操作化(特に官民連携整備について)
 - 官民が連携した効果的・効率的な整備
 - ・官民の事業連携、民民の共助の推進
 - ・民間資金調達環境の整備
 - ※ESG投資・ブルーカーボン生態系活用の枠組み
 - ・臨海部再編と連動した防護ラインの見直し
 - 施設の安全性確保の強化
 - ・維持管理状況等について立入検査等による確認・指導の徹底等

気候変動による高潮浸水の規模及び頻度の増加



※港湾局作成。左図の計算条件

現在気候：20世紀末を想定。室戸台風級は中心気圧911hPaを想定。

将来気候：2度上昇シナリオにおける21世紀末を想定。

平均海面水位上昇として0.39mを加味。

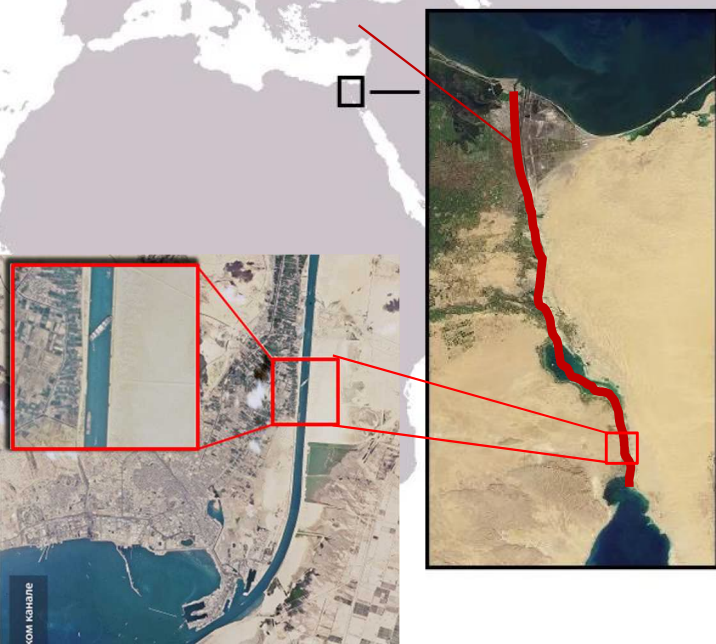
伊勢湾台風級は、気候変動を加味し、中心気圧936hPaを想

その他災害等に起因する事象のシナリオ

- 令和3年3月に大型コンテナ船がスエズ運河内で座礁。日本国内でも令和4年7月に徳山下松港で内航コンテナ船が転覆する等船舶事故が発生。
- 令和3年8月福徳岡ノ場(海底火山)が噴火。沖縄県～東京都の計92の港湾で軽石が漂流・漂着。
- 日約500隻が航行する東京湾等において船舶事故等が発生した場合、物流・経済に与える影響は甚大
- 事象が発生した場合、早期啓開と早期復旧等が必要。

スエズ運河大型コンテナ船座礁

スエズ運河
(年間1万8,000隻、日平均50隻航行)



6日間にわたりスエズ運河が通航不能となり計422隻が滞船

徳山下松港内航コンテナ船転覆



段階復旧を行ったものの、利用の全面再開には一か月以上強要した

【船舶事故等による被害想定】

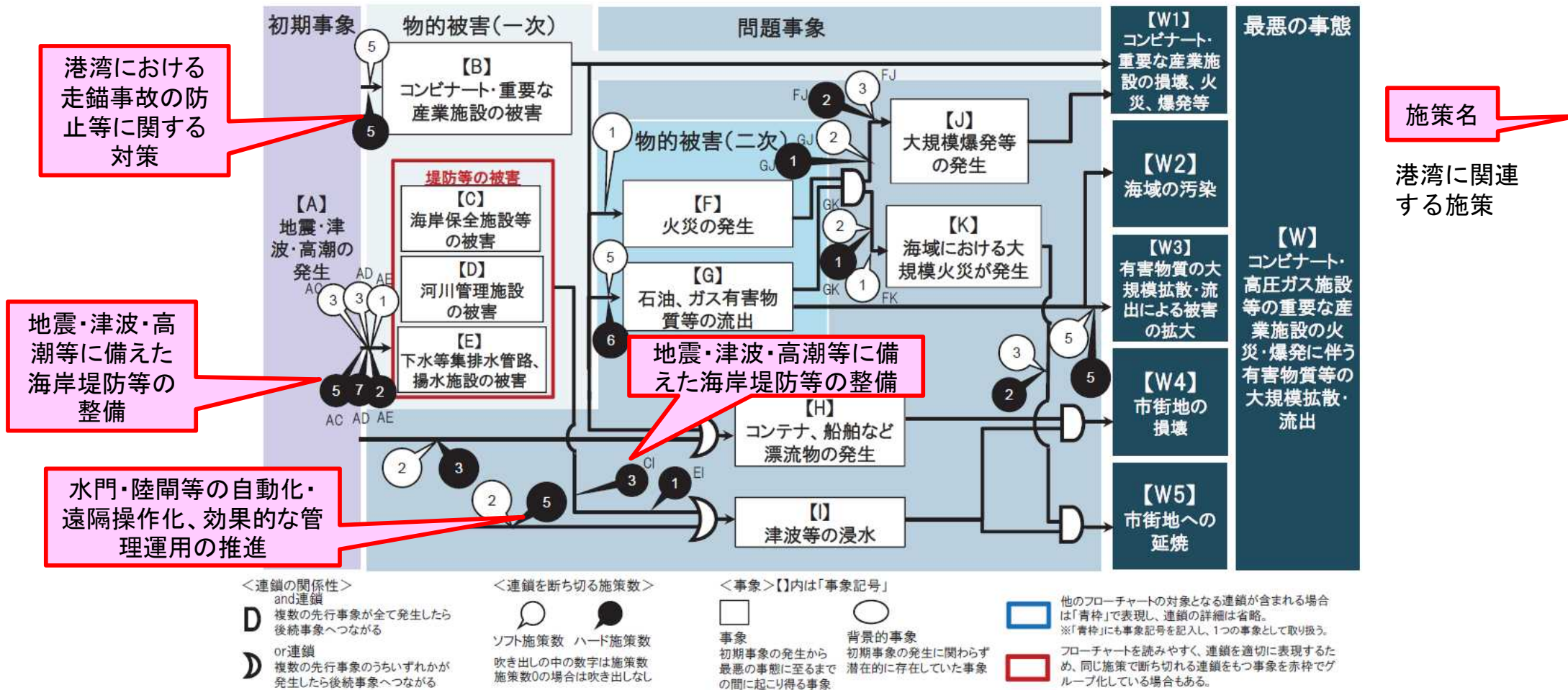
- 船舶事故等により、航路閉鎖や航路の利用制約等港湾利用に麻痺や制約が生じる。
- 事故船舶からコンテナ等積荷の散乱や油流出等の恐れもある
- 港湾機能の麻痺等により、原料や部品等の輸入が停止するとともに、製品等の輸出も停止することになり、サプライチェーンが寸断することで、国内外における企業の生産活動等に甚大な影響を及ぼす。生活物資もは入らなくなる。
- 生産活動の低下や海外貿易の滞りが長期に渡った場合、調達先の国外への切替や生産機能の国外移転など、我が国の国際競争力の不可逆的な低下を招く可能性。

【対処案について】

- 港湾(船舶・航路等)被害情報の集約
- 早期の事故船舶の移転・撤去
- 港湾利用船舶情報の集約
- 利用可能な港湾施設の一元的な利用調整
- 可能な限り早期の作業船投入(手続き・作業船体制の確保等)

船舶事故の内容・事象によっては、事故船舶の撤去まで相当の期間を要するケースもある(例：アメリカ東海岸 自動車運搬船転覆事故(2019))

- 国土強靱化推進本部において「コンビナート・高圧ガス施設等の重要な産業施設の火災・爆発に伴う有害物質等の大規模拡散・流出」について脆弱性評価を実施。
- 地震・津波・高潮の発生から、最悪の事態（コンビナート・高圧ガス施設等の重要な産業施設の火災・爆発に伴う有害物質等の大規模拡散・流出）までの連鎖を断ち切る港湾の施策として、港湾における走錨事故の防止等に関する対策や地震・津波・高潮等に備えた海岸堤防等の整備等がある。
- 水素・アンモニア等についても、水素基本戦略（P）等を踏まえ、特有の物性を考慮した対応が必要。



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

多様な関係者が共存

地震

岸壁・防潮堤等
被災リスク増

堤内地浸水
リスク増

堤外地浸水
リスク増

広域的な影響の
リスク増

海上輸送の大動脈
のリスク増

堤外地の護岸等の
老朽化進展

高潮・津波

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

感染症等
事態リスク増

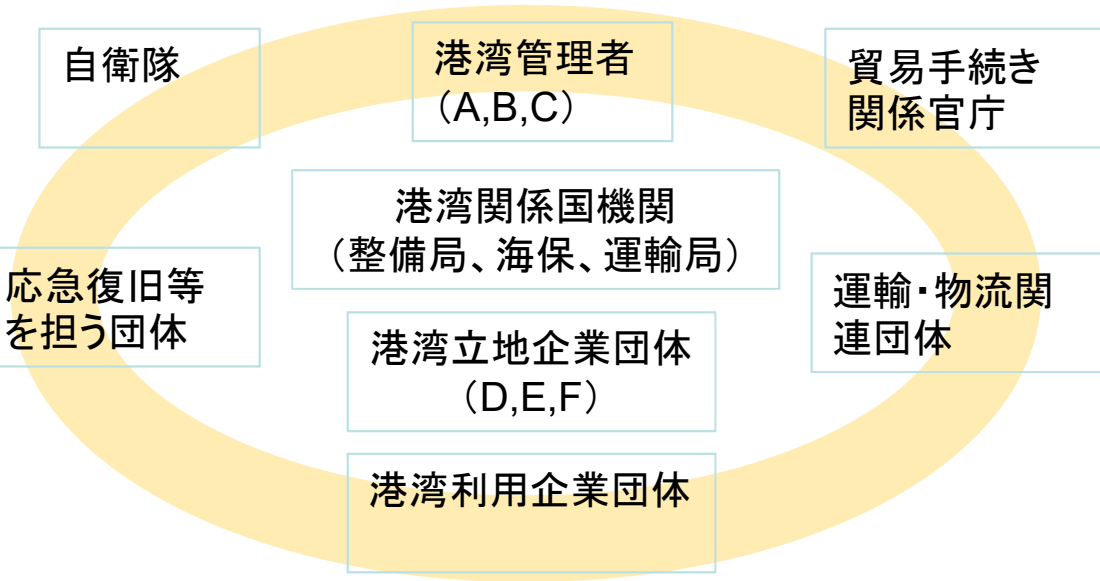
臨海部における災害リスクと取り巻く状況イメージ

III. 港湾・臨海部の強靱化の推進に係る施策

臨海部の多様な関係者の連携・協働の枠組

○気候変動による海面上昇等による影響は、臨海部全体にあまねく確実に拡大することを踏まえ、気候変動適応のための枠組みとして、「多様な関係者の情報共有と協働のためのプラットフォーム」の構築と「官民協同での防災・減災計画(気候変動適応港湾インフラ基本計画(仮称))」を策定する必要。

【協働等のためのプラットフォームイメージ】



【気候変動適応のための基本計画のイメージ】

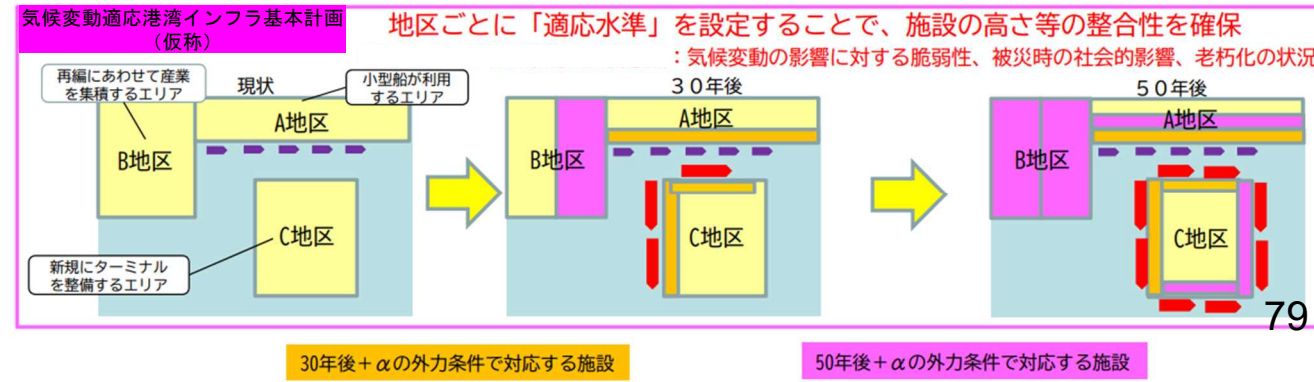
必要性

国、港湾管理者、民間事業者等多様な施設管理者が存在するため、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ことが必要

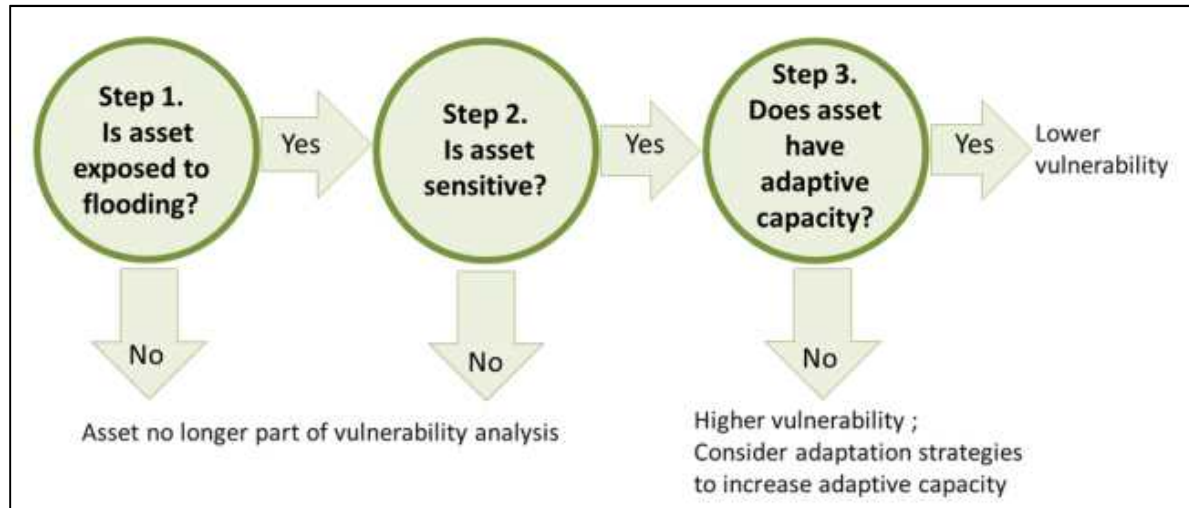
気候変動適応のための基本計画

- ◆港湾BCP(短期)
 - 事前対策、直前の備え、初動対応
- ◆気候変動適応港湾インフラ基本計画(仮称)(中長期)
 - 気候変動による海面上昇等に対し、長期的視点にたつてエリア全体として整合的かつ効果的に対処するため、「目指すべき「施設の高さ等適応水準」、「土地利用」、具体的な「整備順序」、「対策手法」を整理

- 気候変動適応のための基本計画の策定
- 浸水想定、高潮等予測情報等の共有
- 災害後の浸水・被災情報等の共有
- 危険物等情報リスクコミュニケーション
- 公共岸壁・航路等復旧計画・実施、進捗状況の共有
- 物流情報の共有



米国ロサンゼルス港 Sea Level Rise Adaptation Study



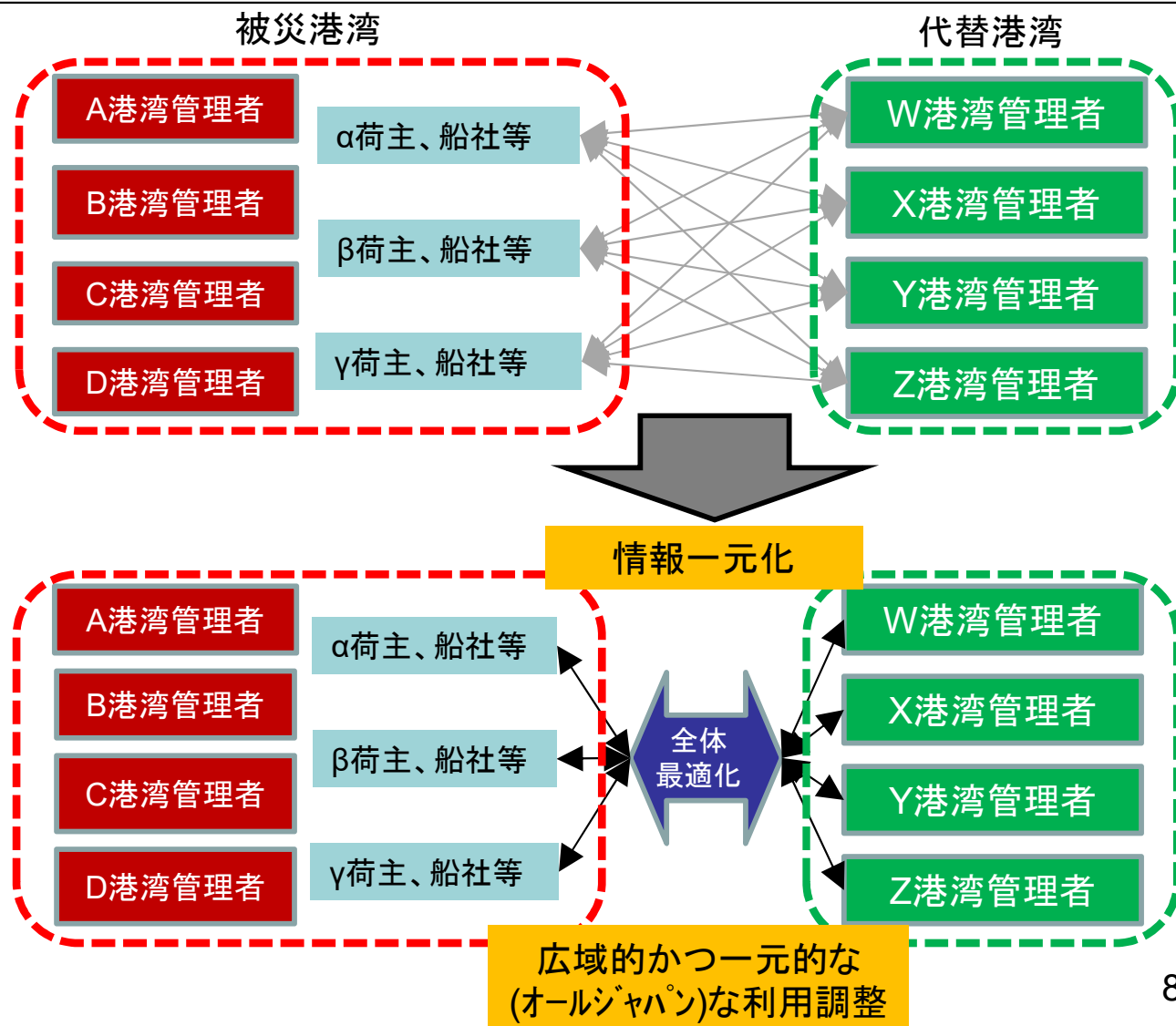
- 外力として、平均海面水位上昇を4シナリオと高潮偏差を考慮
- 港湾全域(全施設)について浸水予測を行い、対策強化が必要な対象を抽出
- 港湾全体・個別施設について対策方針を記載
- 関係者でのWSを開催



岸壁越水とヤード浸水を評価

残されたリソースの最大限の活用

- 広域的な大規模災害が発生した際、利用可能な港湾、施設、作業船等資機材、災害廃棄物の仮置場や海面処分場のニーズが増加し、港湾等間での調整では、全体最適とならない恐れ。
- 情報を一元化する枠組みにより、全国的視点により広域的・一元的な利用調整を行い、全体最適化を図ることが必要。



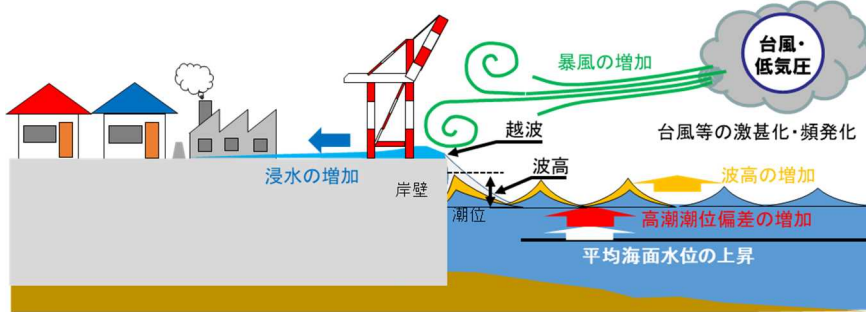
- 被災港湾の代替貨物輸送の広域的・一元的な利用調整
- 作業船等の配備の最適化
- 災害廃棄物処理・広域輸送

気候変動等災害に対する港湾機能の性能照査・脆弱性評価

- 気候変動による海面上昇等による影響は、臨海部全体にあまねく確実に拡大。
- 適切に対処するためには、波浪、潮位、浸水等の将来変化を予測し、臨海部の多様な施設管理者が共有し、性能照査等を行い、気候変動適応策を実施することが重要。
- 気候変動により、時間経過とともに外力が変化する前提となるため、リスクの継続的評価が必要。

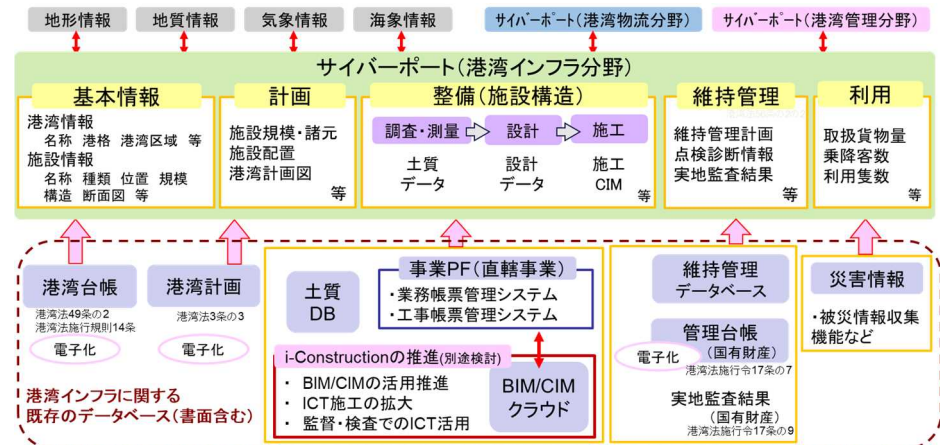
将来外力の予測値の算出

平均海面水位、波高、潮位偏差等の外力の予測値を検討中。



※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において検討

サイバーポート(港湾インフラ分野)の活用

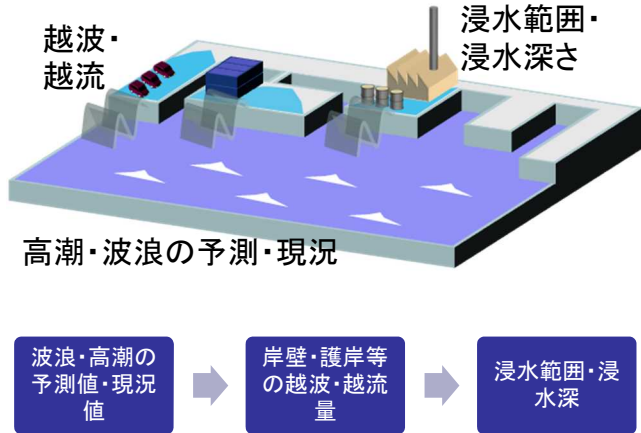


気候変動に対する性能照査、脆弱性評価等について、サイバーポートによる計画・設計・施工・維持管理の一貫したインフラ情報の有効活用

外力変化を踏まえた性能照査・脆弱性評価

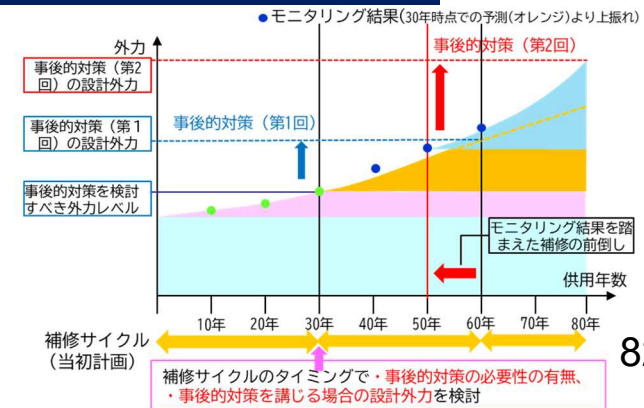
- 【施設の性能照査】
防波堤、防潮堤、護岸等
- 【浸水想定】
○堤内地
○堤外地

防波堤等の性能照査について技術基準化を予定。公共施設である防波堤・防潮堤について、性能照査を実施予定。その他、民有施設等については、気候変動適応港湾インフラ基本計画（仮称）の段階で検討。



外力変化のモニタリングによるリスクの継続的評価

- 外力変化に不確実性があることを踏まえ、予測に対し上振れ又は下振れしていないか、維持管理を通じて確認。
- 必要に応じ、性能照査も併せて実施
- 特に上振れ傾向であれば、補修を前倒すなど、必要な対策を実施。

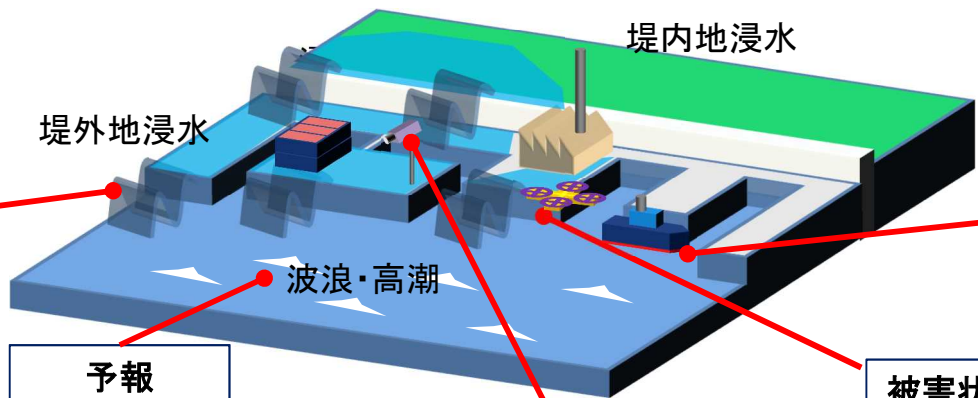


港湾防災情報のデジタル化・高度化(DX)

○公共ふ頭や民間ふ頭等を利用する多様な者が、気候変動等にもとない激甚化・頻発化する災害に対し、事前対策を効果的に行えるようにするとともに、台風等来襲時及び災害後の企業等活動等を可能な限り円滑に継続できるようにするため、港湾防災情報の高度化(DX)・展開を進める。

港湾防災DX

(防災情報プラットフォームの高度化・全国展開)



災害想定

- 脆弱性評価
- ・浸水等シミュレーション
- ・施設の性能照査

- 施設3次元データ蓄積(衛星・ドローン等)

災害時

港湾管理者等…全ての情報
協議会企業…自社関係部分
一般住民…概略の情報

管理者・協議会企業・国

- 気候変動適応計画の策定
- 個別施設における事前対策の検討・実施
- 訓練

予報

- ・高潮予報
- ・波浪予報
- ・浸水予報等

(将来)
浸水予報等の高度化

管理者・協議会企業

- 事前の備え
- ・水門・陸閘閉鎖
- ・コンテナ固縛、輸出車等退避
- ・荷役機械の被災防止措置
- ・船舶の避泊
- 自動化等

台風等襲来時

- ・ナウファスデータ(潮位・波浪)
- ・カメラ(みなとカメラ・企業管理カメラ)
- ・浸水情報



協議会企業

- 災害・被災オンタイム情報共有

被害状況

- ・目視点検
- ・ドローン(陸域/海域施設)
- ・カメラ(含む民間)
- ・衛星
- ・マルチソナー
- ・衛星等を活用した漂流シミュレーション

※施設3次元データ活用



協議会企業
一般住民(概略)

応急復旧 救援・緊急物資 復旧・復興

- ・航路啓開
- ・救援・緊急物資輸送
- ・漂流物回収
- ・施設等復旧計画
- ・物流情報

協議会企業
荷主・船社
広く一般(概略)

- 航路等啓開情報
- 港湾物流情報
- ※被災・サービス提供状況と荷主や船社をマッチングする仕組み
- 広域調整

中長期

脆弱性評価等
連鎖を断ち切るための施策の実施

気候変動等外部環境の変化等

リスクの持続的評価

総合的・継続的な取組に係る基本的考え方

○気候変動等にともない激甚化・切迫する巨大災害等に対し、我が国の物流・産業・生活を「護り」・「継続し」・「成長」させるため、ハード・ソフトの対策は重要。

※「災害時等における緊急物資等輸送を担う海上輸送ネットワークの構築」+「産業・生活・物流機能が集積する臨海部の面的強靱化の推進」

○最大級の災害に対しては勿論、切迫性が高く、発生頻度が高い災害に対してもハード整備は十分でない状況。

○災害の切迫性等を考慮しつつ、気候変動の特性を踏まえ、効果的・効率的に必要なハード整備を加速化するとともに、ハードを補完・高度化し、可能な限り被害を低減するためのソフト対策等を総合的・戦略的に進める。

基本概念

- 発生確率は低いものの最大級の災害(L2相当)に対してはソフト対策(避難、被害最小化措置等)
- 切迫性の高いもの、発生頻度が高いもの(L1相当)に対してはハード対策、被害最小化措置
- 気候変動の特性を踏まえた時間軸をもった対処(事前又は順応的な適応)
- 臨海部エリア全体として整合的かつ効果的な面的対処。オールジャパンで支える広域的な対処

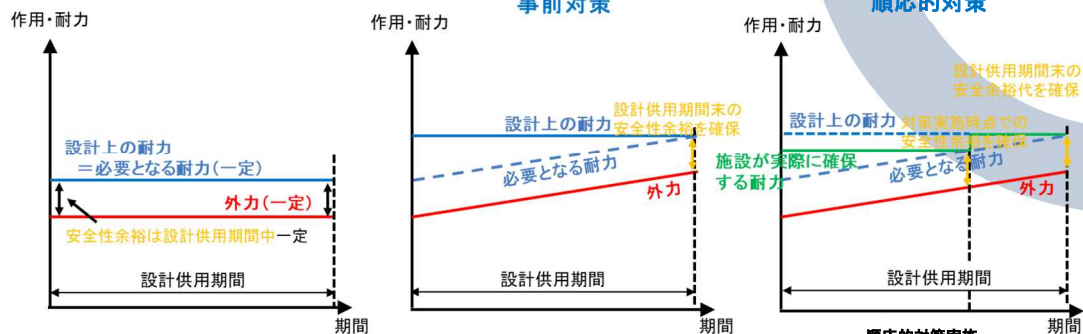
考慮事項

- 災害の切迫性
- 地域の重要度
- 気候変動の特性を考慮した対処

外力(平均海面水位、波浪、潮位偏差)が変化することを前提に、事前に又は順応的に適応

外力が変化しない場合の作用・耐力
(従来手法)

外力が変化する場合の作用・耐力(気候変動に対応した手法)



※ 耐力は経年劣化や被災により、経時的に低下するが、ここでは気候変動適応策の説明のため、耐力一定と想定した。

※被害最小化措置(サイバーポート等ソフト対策)

- ・リスクの見える化(性能照査・脆弱性評価)
- ・予測等に基づく事前対策・備え
- ・被災・物流情報システムによる対処
- ・被害を最小化するための広域・一元的な利用調整等
- ・気候変動適応を協同して進める関係者の枠組み(協議会、計画)

効率的・効果的・高度な対処

- 気候変動等を踏まえた、時間軸をもった計画的な対策
- 災害規模等を踏まえた、広域的・一元的な対処
- 官民の連携によるハード対策の加速化
- ハードを補完・高度化し、被害低減のためのソフト対策
- コスト低減

※コスト低減: 構造の工夫(設計精緻化、段階供用)、防護ライン等計画見直し、新技術導入、既存ストックの活用