

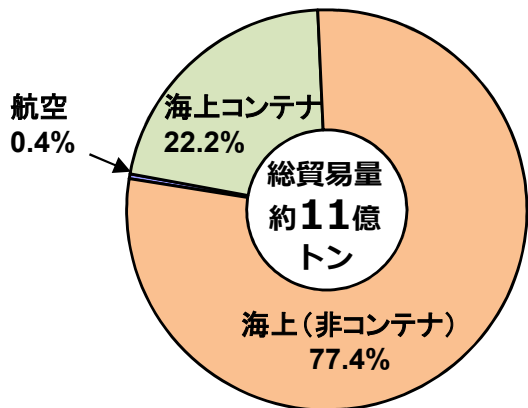
気候変動等を考慮した臨海部の強靱化のあり方

令和4年12月27日
国土交通省 港湾局

● 臨海部の重要性	P. 3
● 近年の地震・高潮等による被災状況	P. 8
● 臨海部の防災に係るこれまでの取組	P. 13
● 臨海部の防災に係るこれまでの取組による効果	P. 16
● 今後さらに高まる災害リスク	P. 25
● その他考慮すべき事項	P. 29
● 検討の方向性(案)	P. 44

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) (約38万km ²)	その他(内陸部も含む) 約68% (約26万km ²)
--	--

【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) (12,665万人)	その他(内陸部も含む) 約53% (6,740万人)
---	-------------------------------

【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) (約323兆円)	その他(内陸部も含む) 約54% (約175兆円)
--	------------------------------

【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



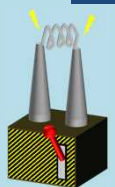
約15兆円
約10百万トン

乗用自動車



約9兆円
約5百万トン

電気製品



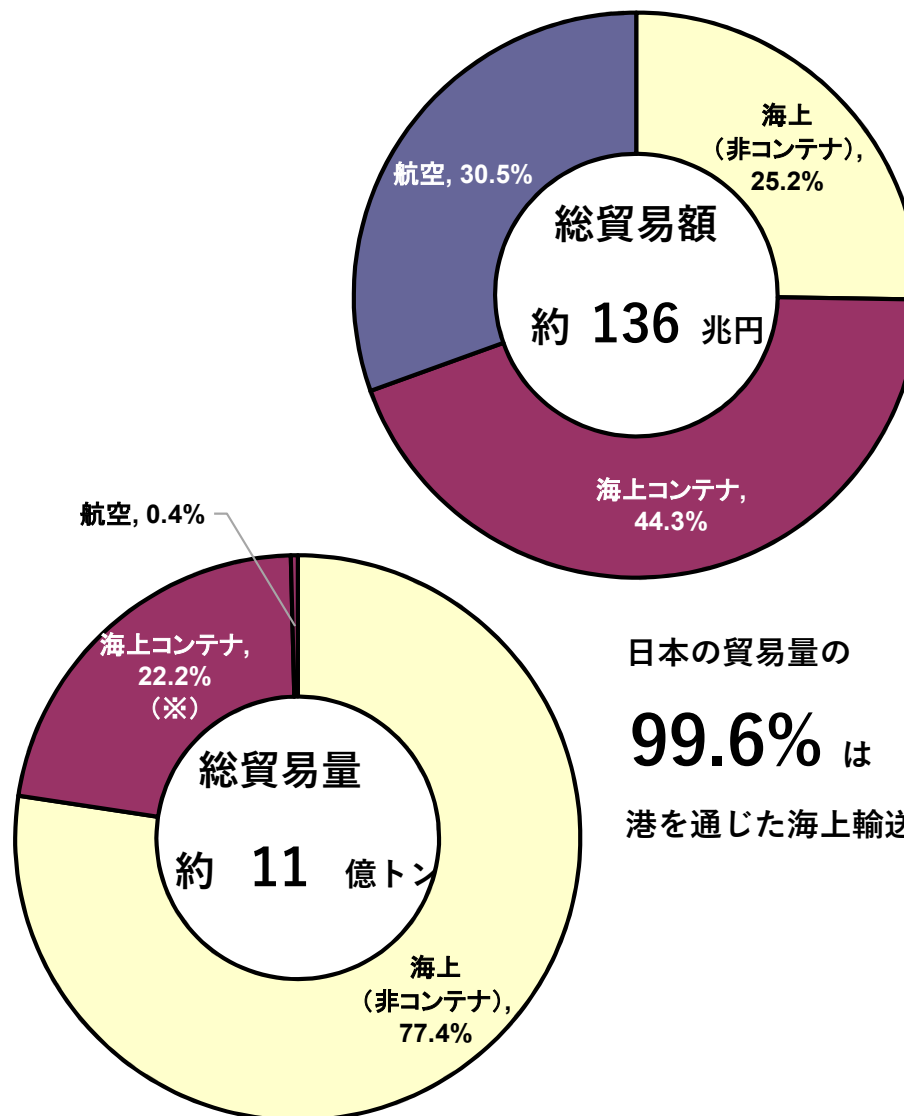
約5兆円
約1百万トン

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。

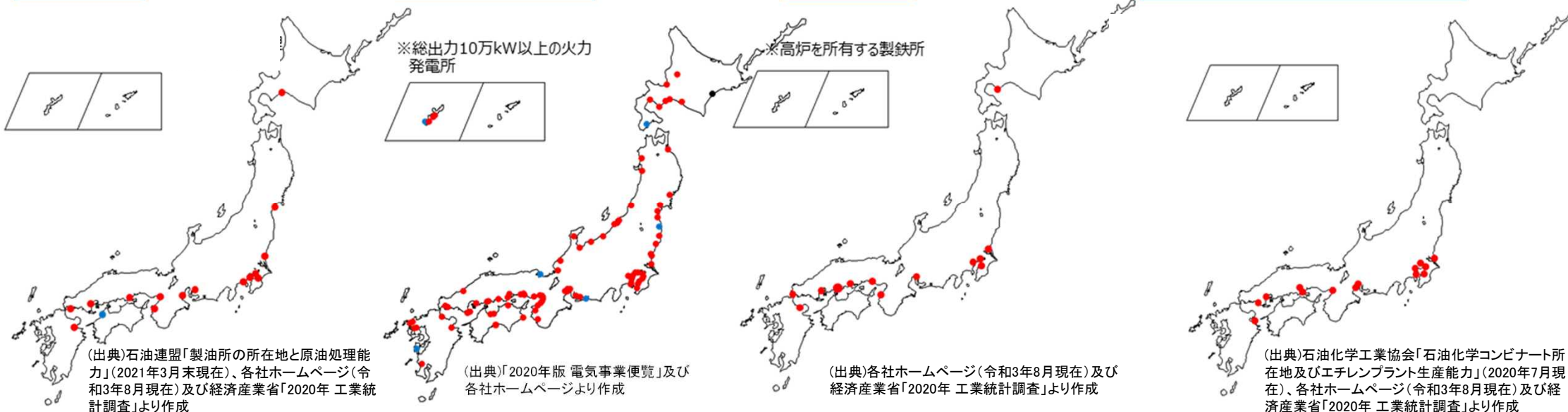
◆港湾・臨海部への立地状況

製油所

火力発電所

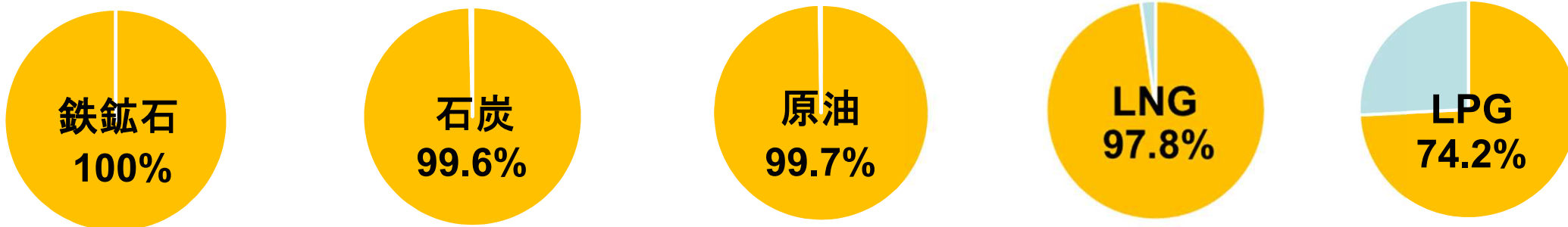
製鉄所

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



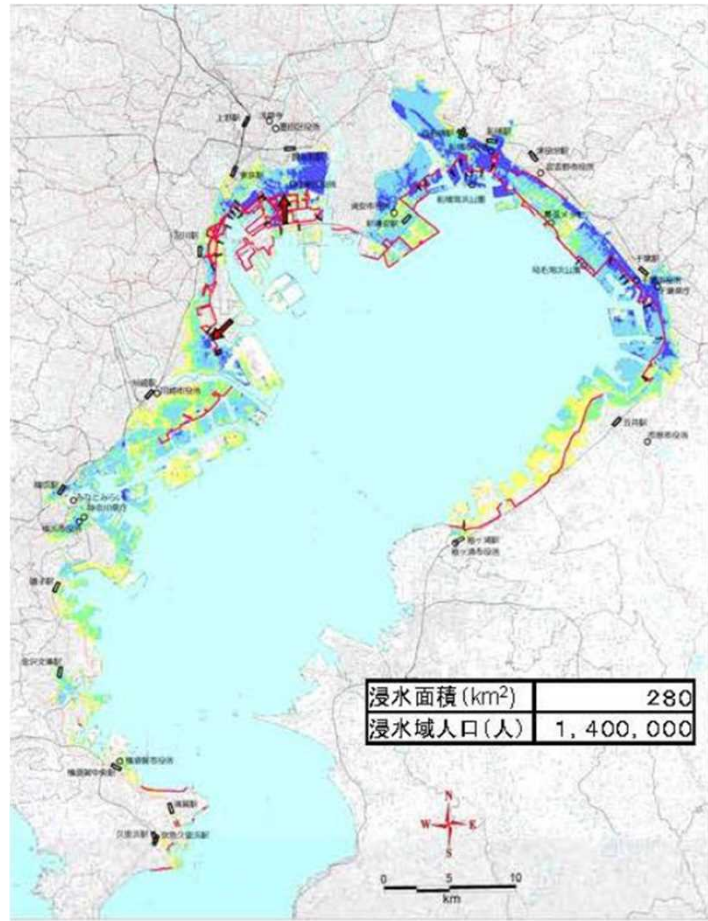
大規模災害が発生した場合の影響

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】

- 破壊箇所
- ⇄ 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

近年の地震・高潮等による被災状況

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)

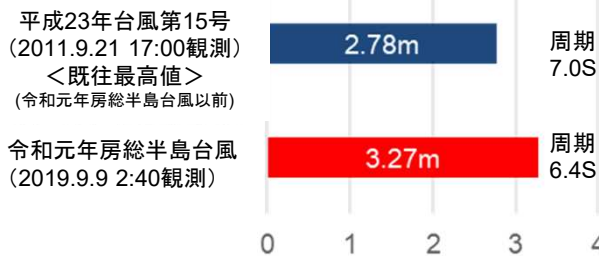
○令和元年房総半島台風や東日本台風では、高潮・高波・暴風により横浜港を中心に大きな被害が発生した。

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。

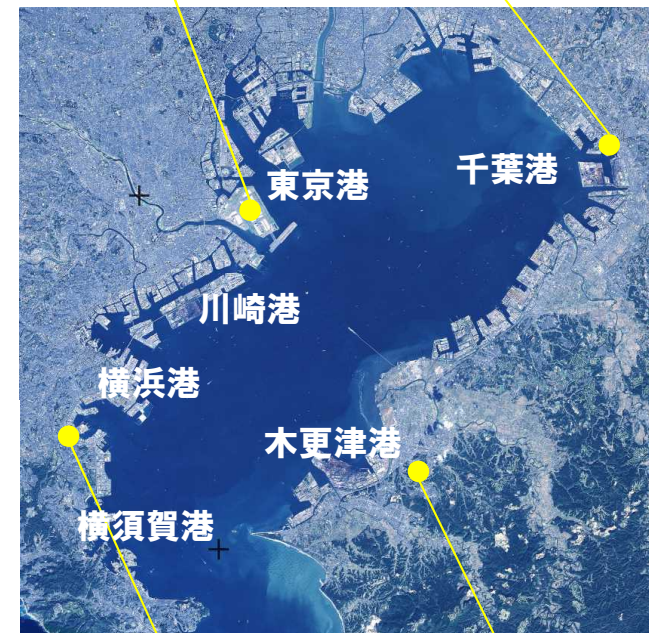
東京湾湾口部(第二海堡)での最大有義波高



※: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】



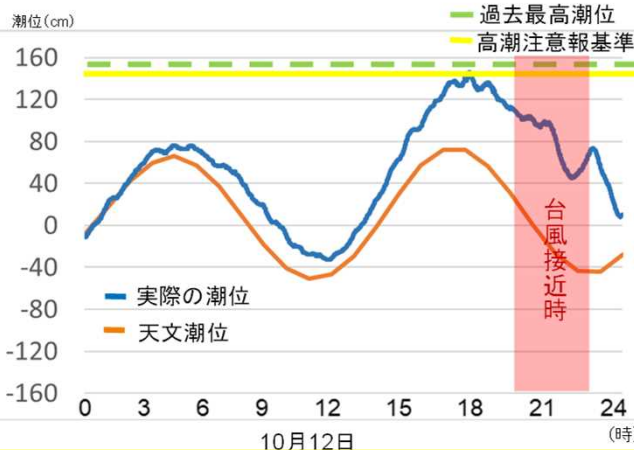
横浜 最大瞬間風速	木更津 最大瞬間風速
T15(9/9) 41.8m/s【6位】	T15(9/9) 49.0 m/s【1位】
T19(10/12) 43.8m/s【3位】	T19(10/12) 35.9 m/s【3位】

令和元年東日本台風



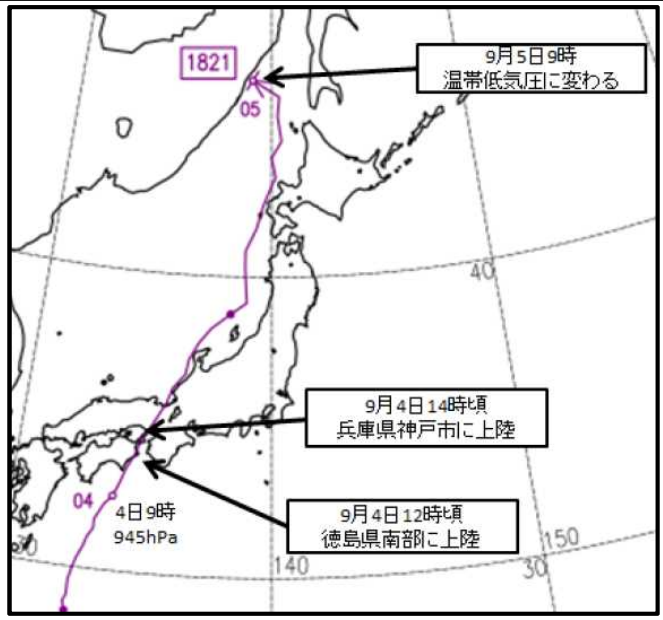
・満潮のタイミングで台風が接近していた場合、過去最高潮位を更新していたおそれ。

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



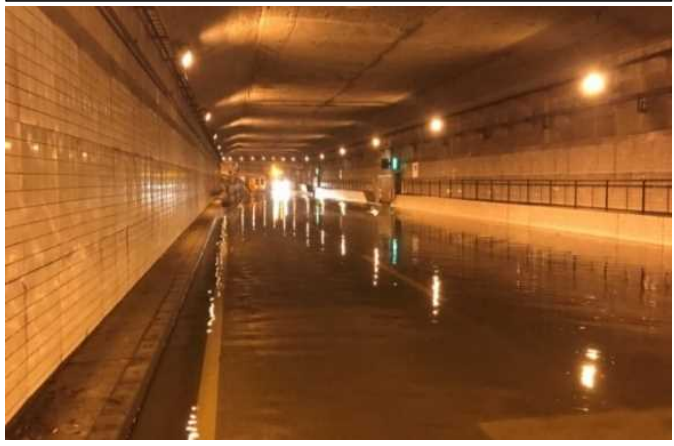
浸水による火災



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)

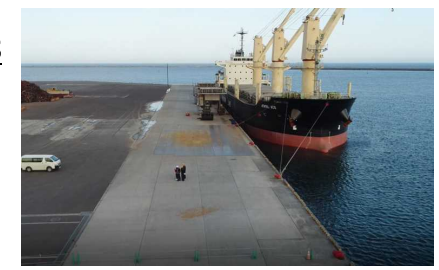
- ・ マグニチュード 6.8
- ・ 最大震度 6強
- ・ 死者15人
- ・ 負傷者2,346人
- ・ 全壊1,331棟
- ・ 半壊5,710棟



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_hyogononbu/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)

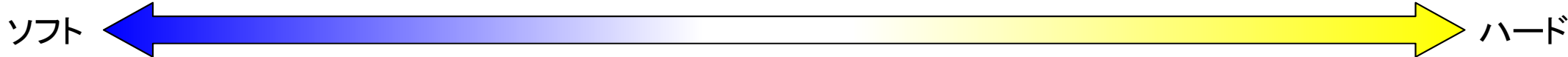
- ・ マグニチュード 7.3
- ・ 最大震度 7
- ・ 死者273人
- ・ 負傷者2,809人
- ・ 全壊8,667棟
- ・ 半壊34,719棟



自衛隊による支援物資輸送



臨海部の防災に係るこれまでの取組



■ 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。

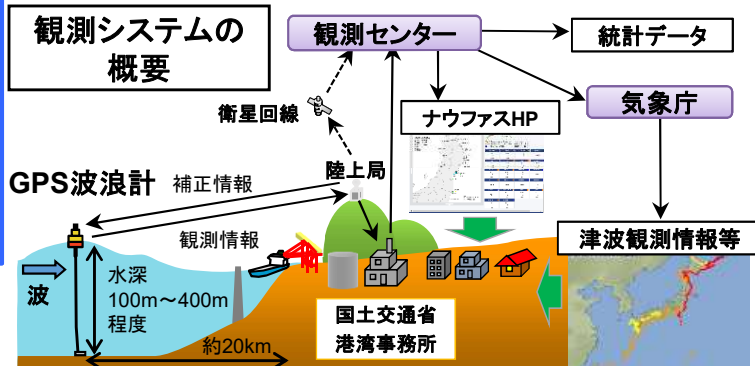
■ 水門・陸閘等の統廃合、自動化等の推進

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。



大規模津波防災総合訓練 (航路啓開訓練)

■ 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。



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)

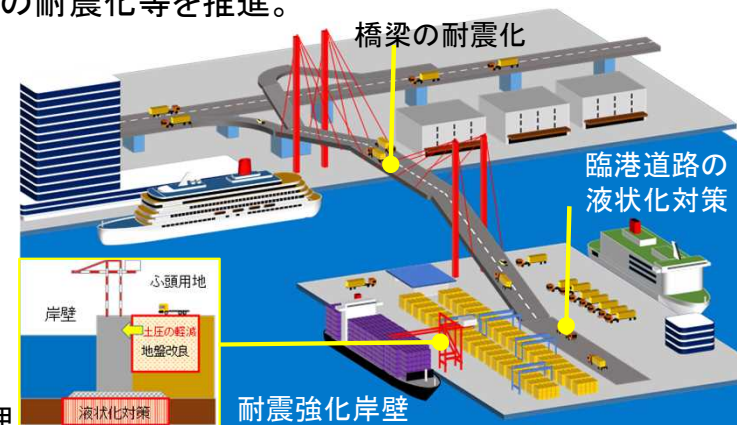


港内の漂流物の回収

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。

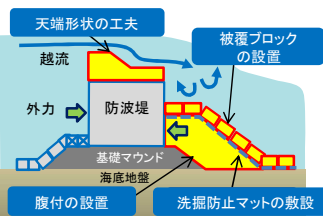


ネットワークを意識した耐震化のイメージ

- 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



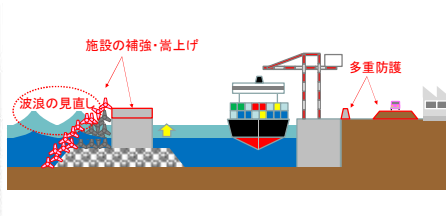
「粘り強い構造」を導入した防波堤の整備を実施

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



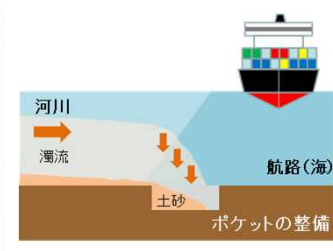
港湾施設の嵩上げ・補強等の浸水対策を実施

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時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

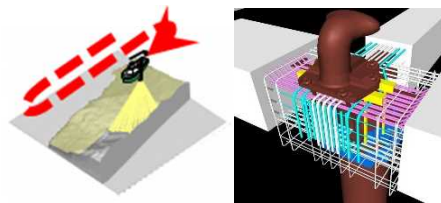
港湾・海岸における老朽化対策



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



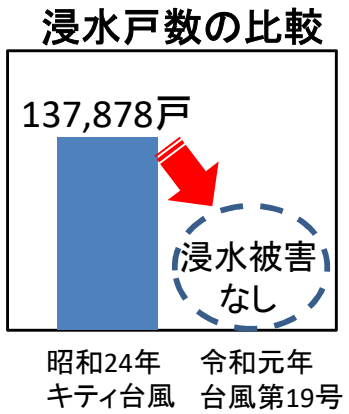
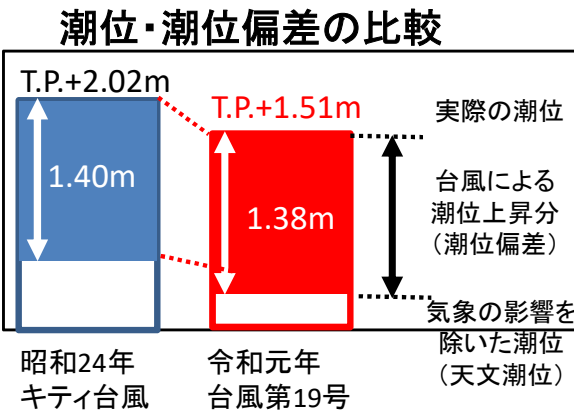
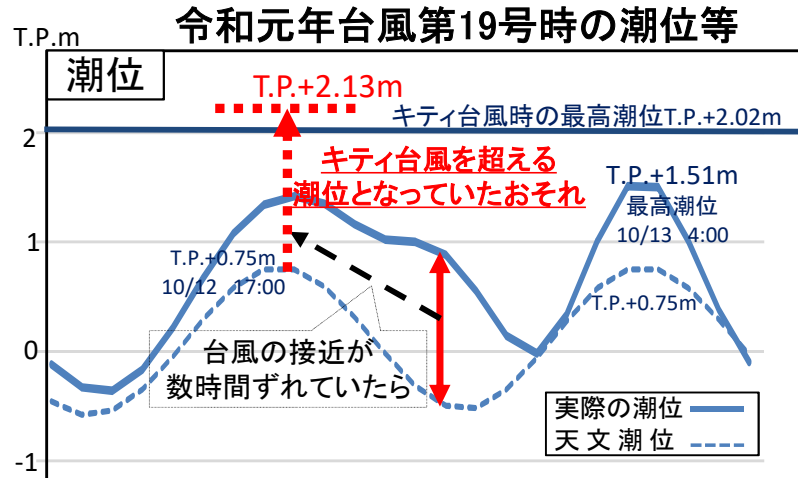
国土強靱化に直結する研究開発を行うための体制を構築

臨海部の防災に係るこれまでの取組による効果

海岸保全施設等の整備効果①（東京湾 令和元年東日本台風）

○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

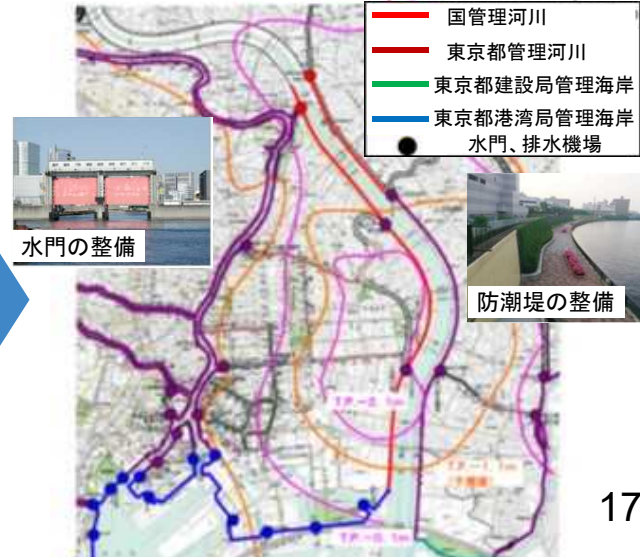
※平成29年台風第21号による高潮

キティ台風時の浸水状況 (東京都中心部)



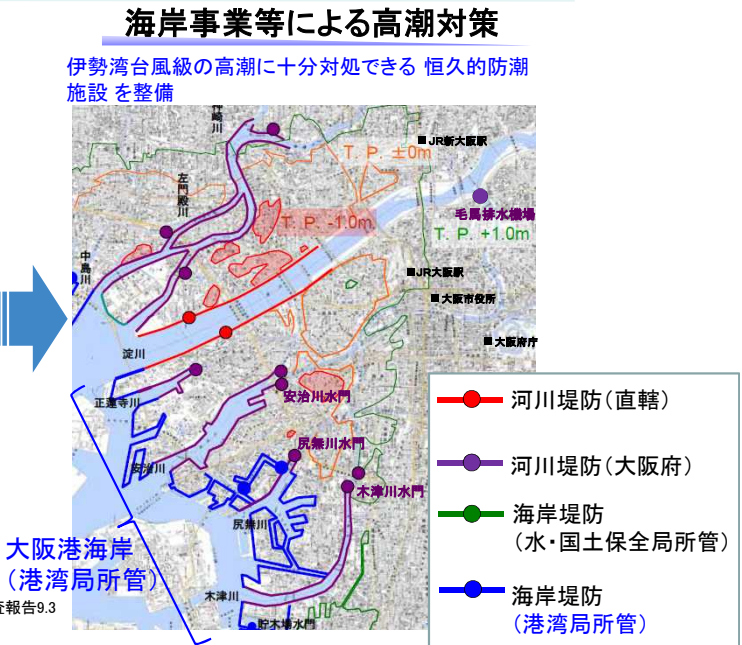
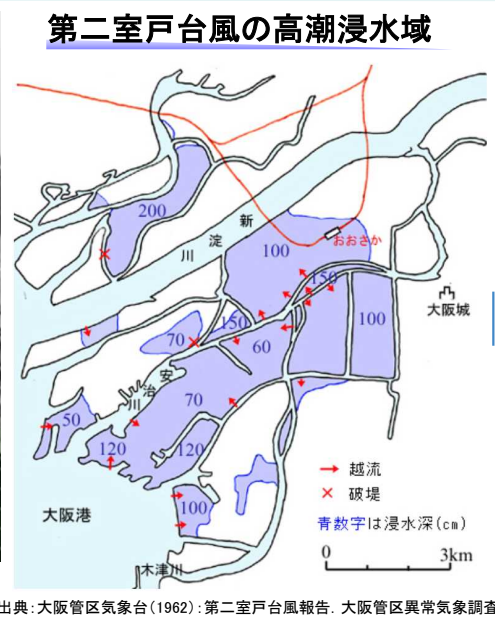
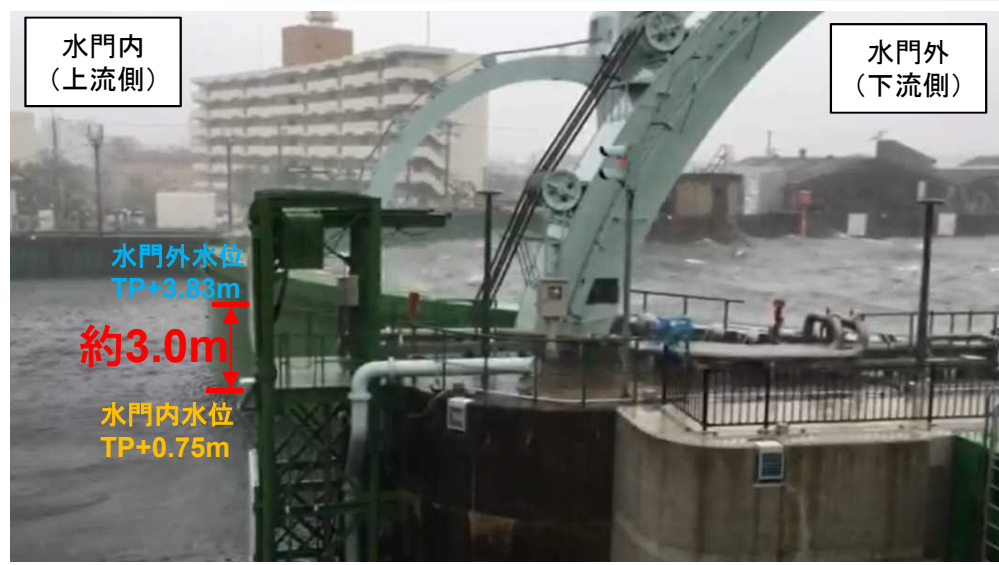
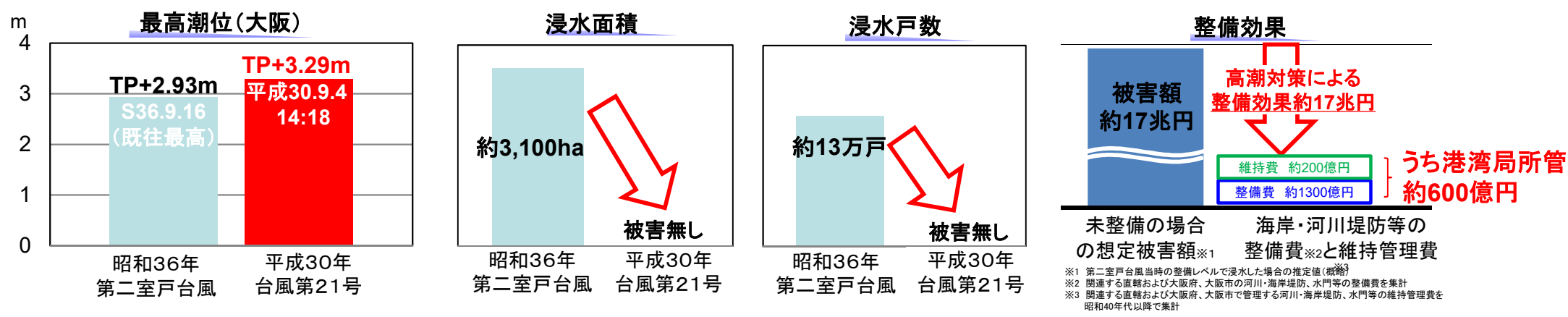
海岸事業等による高潮対策

- ・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



○ 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。

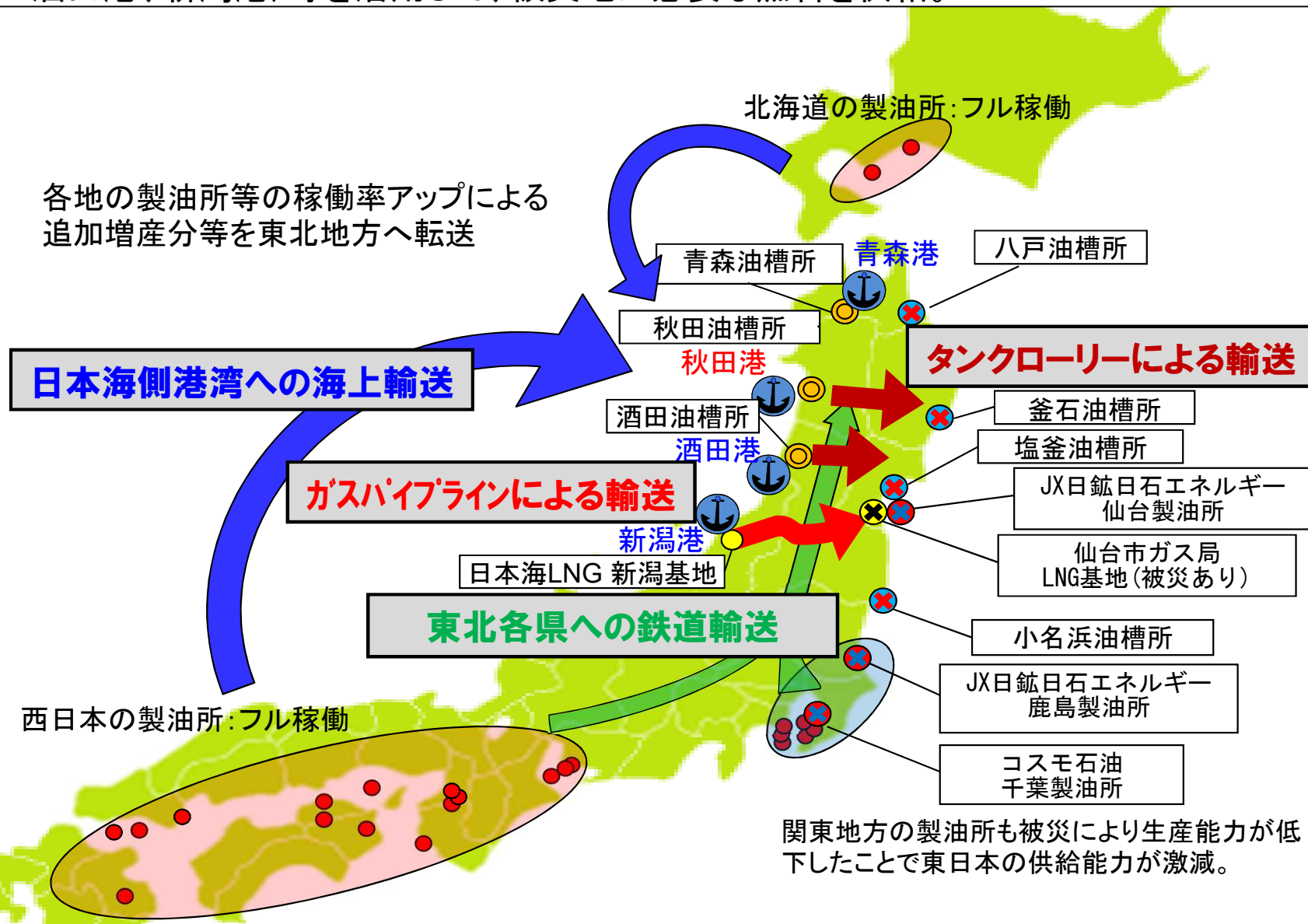
既往最高潮位を約40cm上回る潮位を記録 → **これまで進めてきた大阪湾の高潮対策により、浸水被害を防止**



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)

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

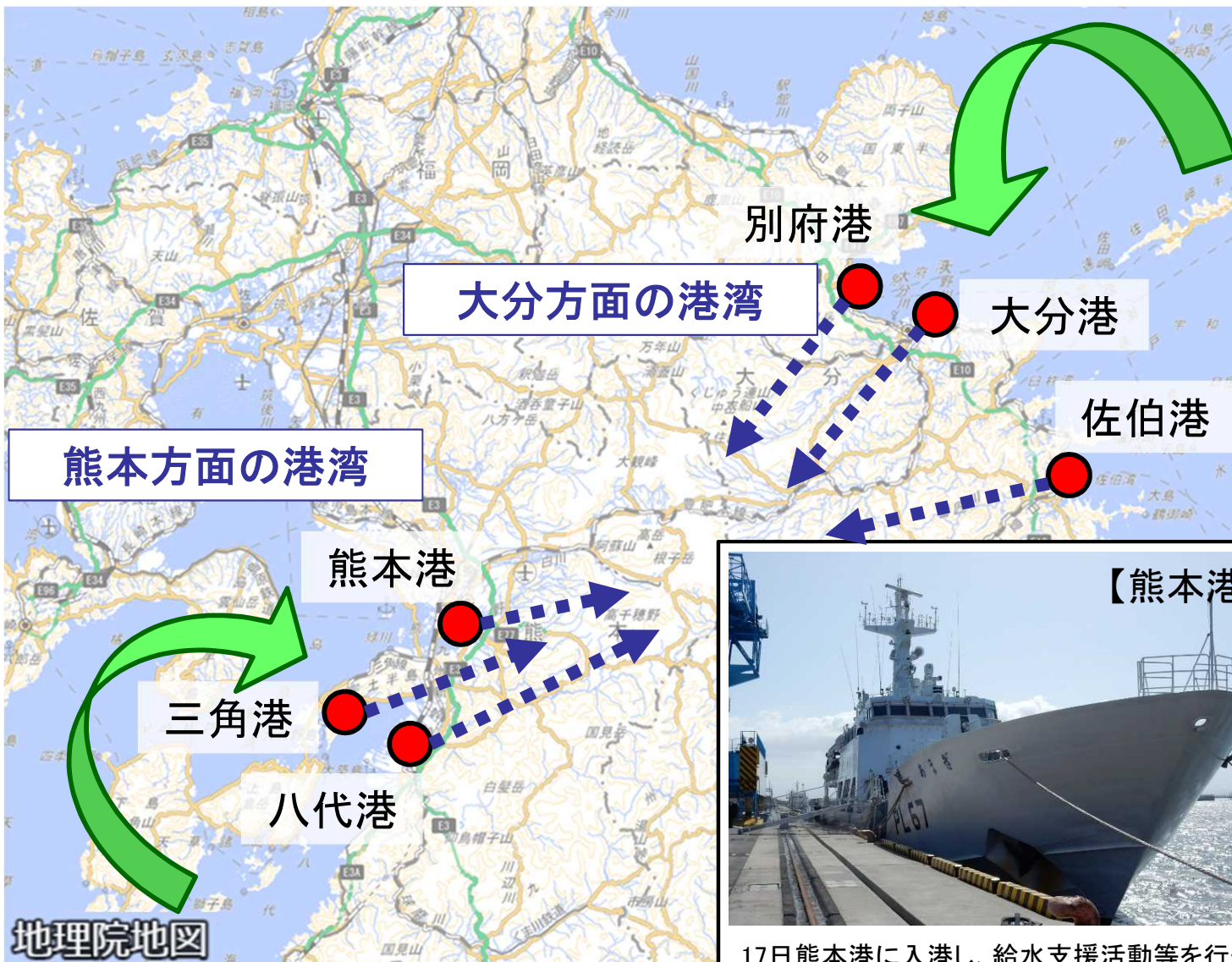
- 製油所 (被災あり)
- 製油所 (被災無し)

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

- 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)



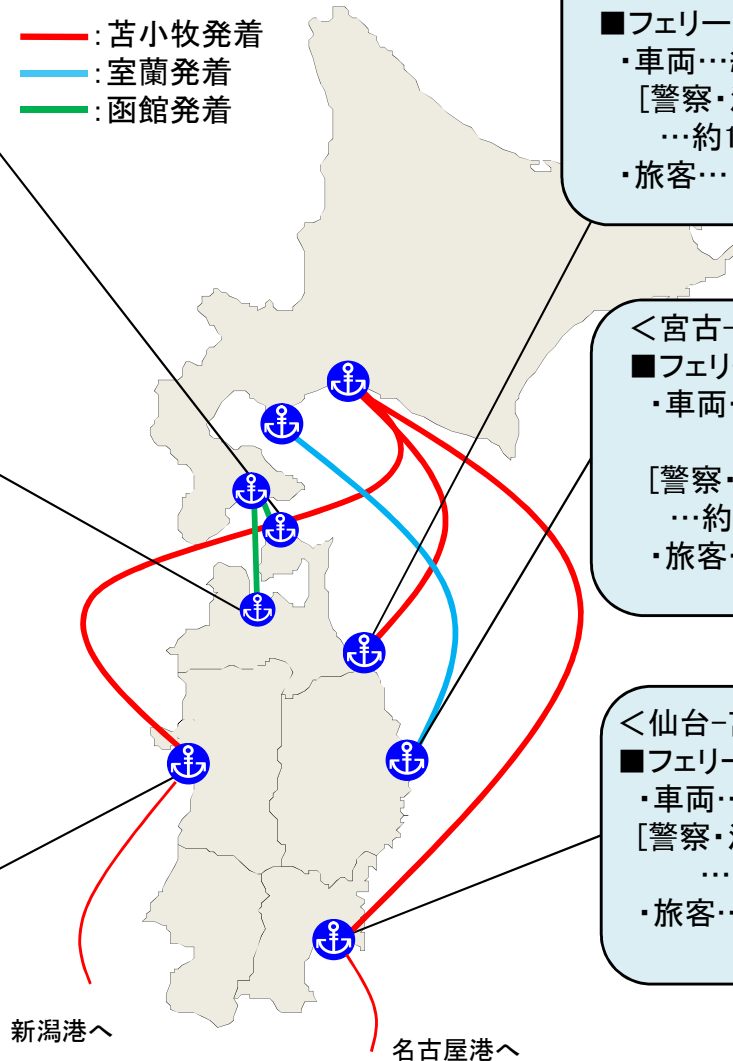
[待機している災害対応車両]

<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



<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]

新潟港へ

名古屋港へ

※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



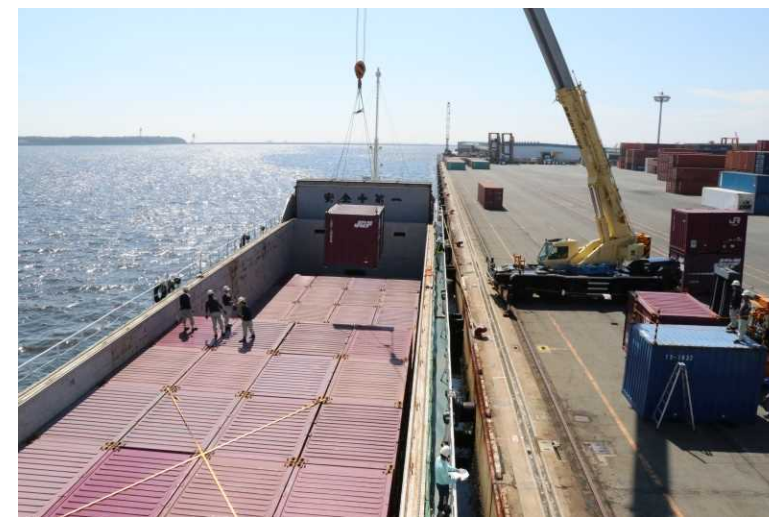
海上輸送等による代替輸送(平成30年7月豪雨)

- 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》

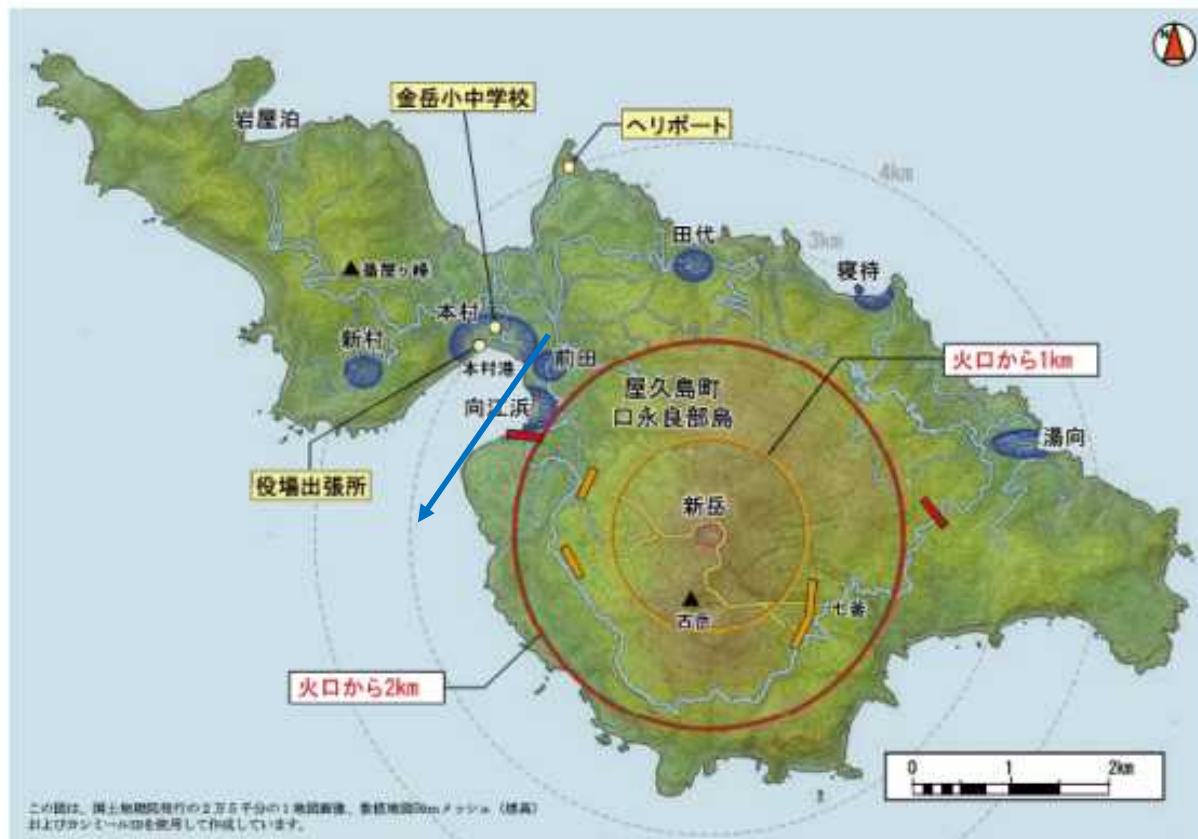


※記載のコンテナ個数は、片道の12ftコンテナ輸送力を示す。

(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

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。



●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。

- 一般道
- 登山道
- 新岳火口
- 居住区域
- レベル3の規制箇所
- レベル2の規制箇所



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

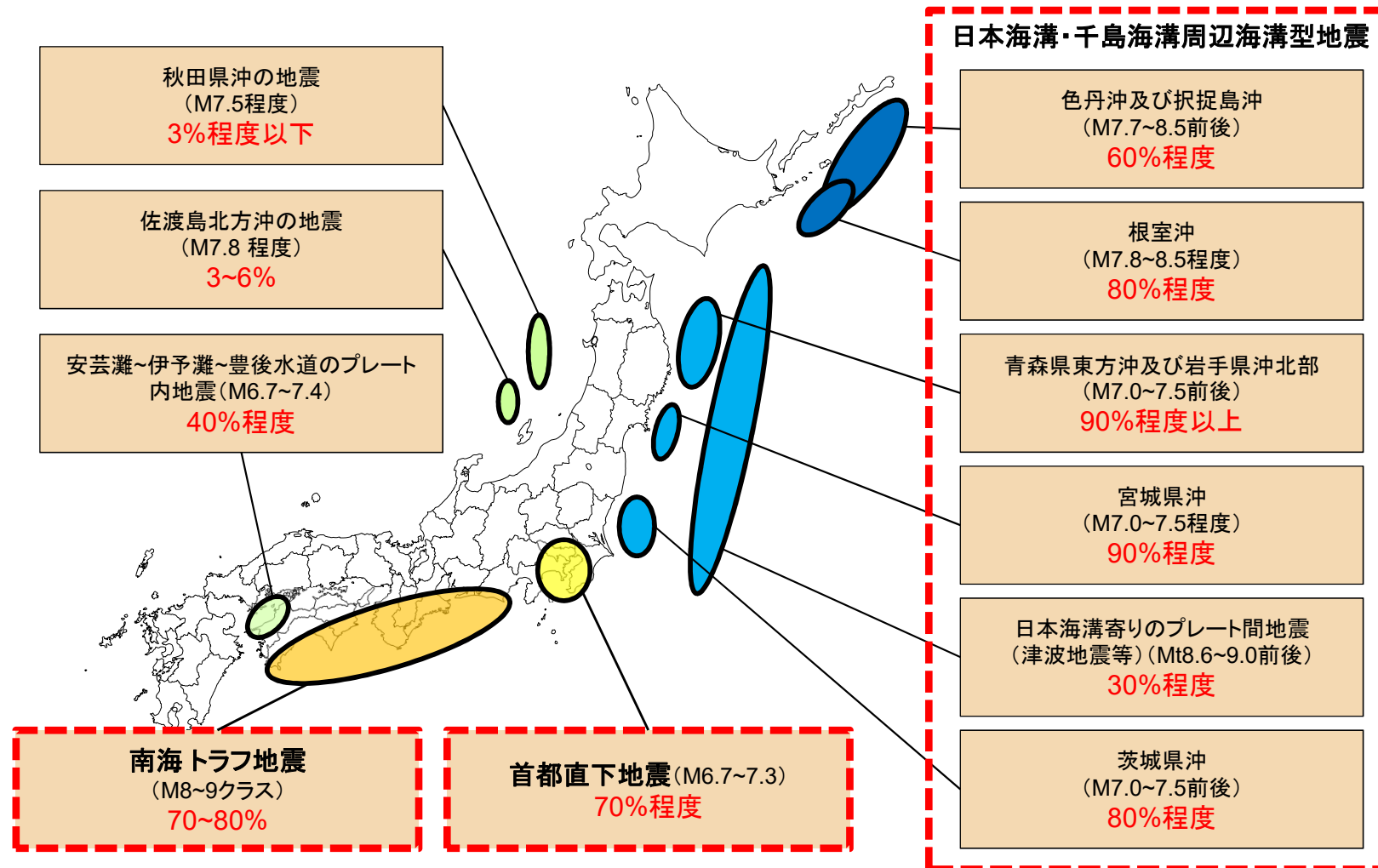
（出典）・平成27年（2015年）の口永良部島の火山活動（気象庁 福岡管区気象台 火山監視・情報センター 鹿児島地方気象台）
 ・口永良部島【新岳】噴火に伴う経過について（屋久島町）
<http://www.town.yakushima.kagoshima.jp/info-prevention/4730/>より

（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

今後さらに高まる災害リスク

○ 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。

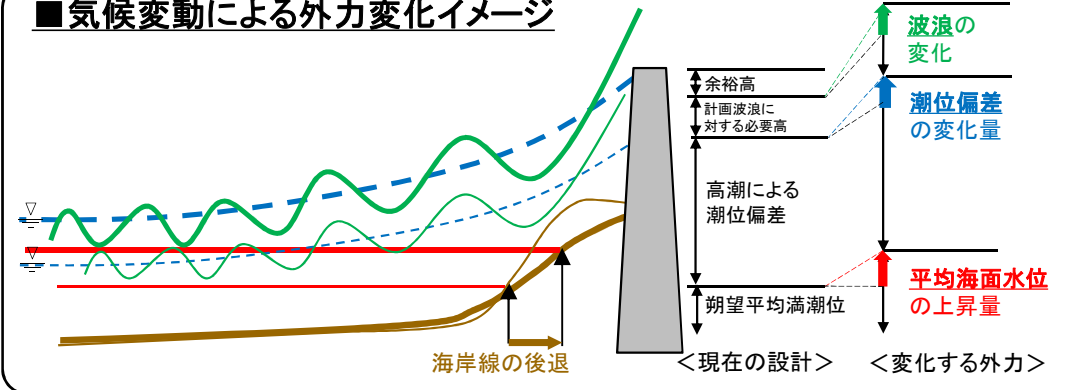
平均海面水位

・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)

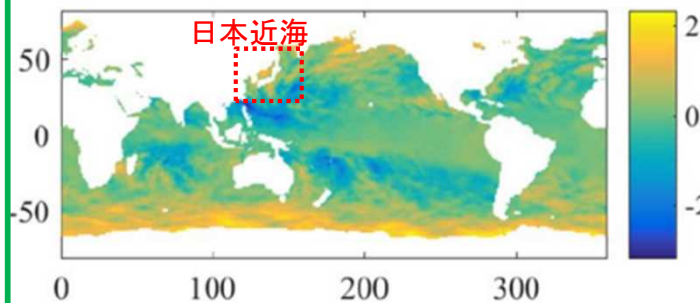
※出典: 気候変動に関する政府間パネル(IPCC)「変化する気候下での海洋・雪氷圏に関するIPCC特別報告書」

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。

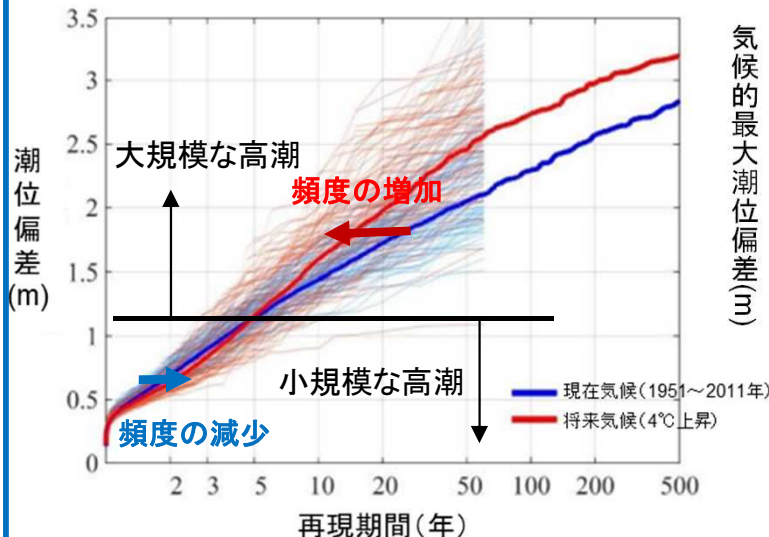


極端な波高(10年確率値)の将来変化(m)
(将来変化量のアンサンブル予測間の平均値を21世紀末と20世紀末の値の差として表記している。)

※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

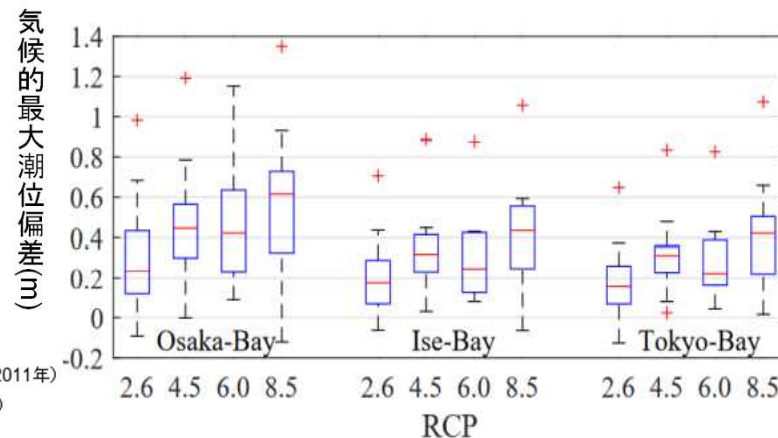
潮位偏差(台風等による高潮)

・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

その他考慮すべき事項

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

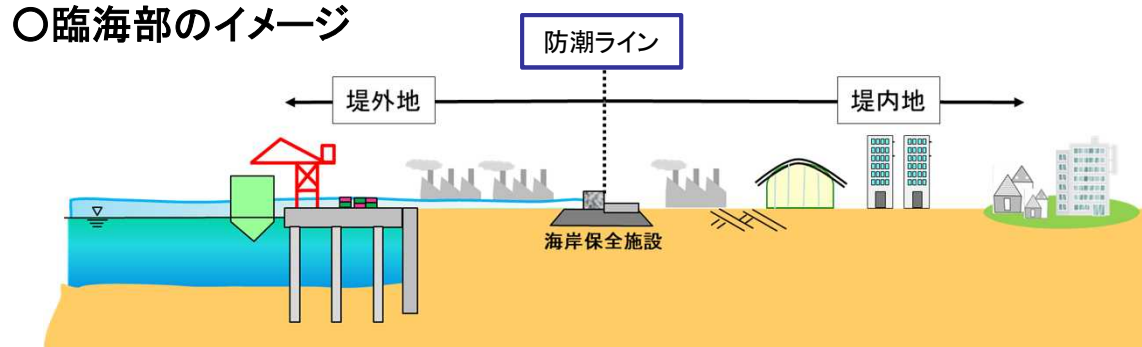
○臨海部のイメージ



物流

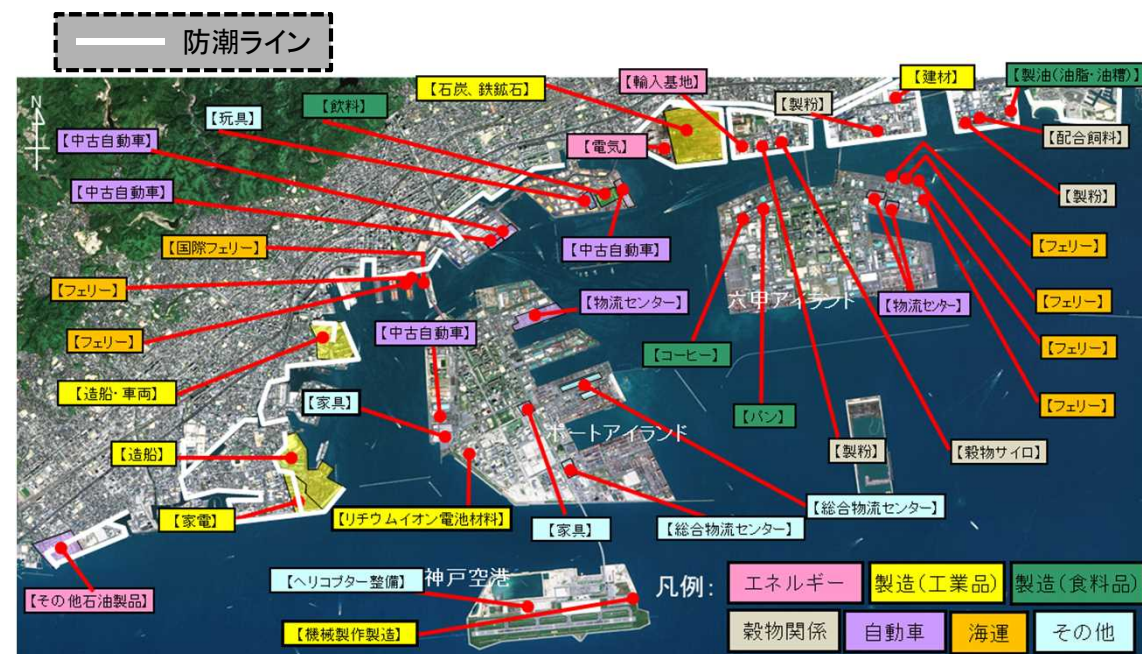


人流



○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。



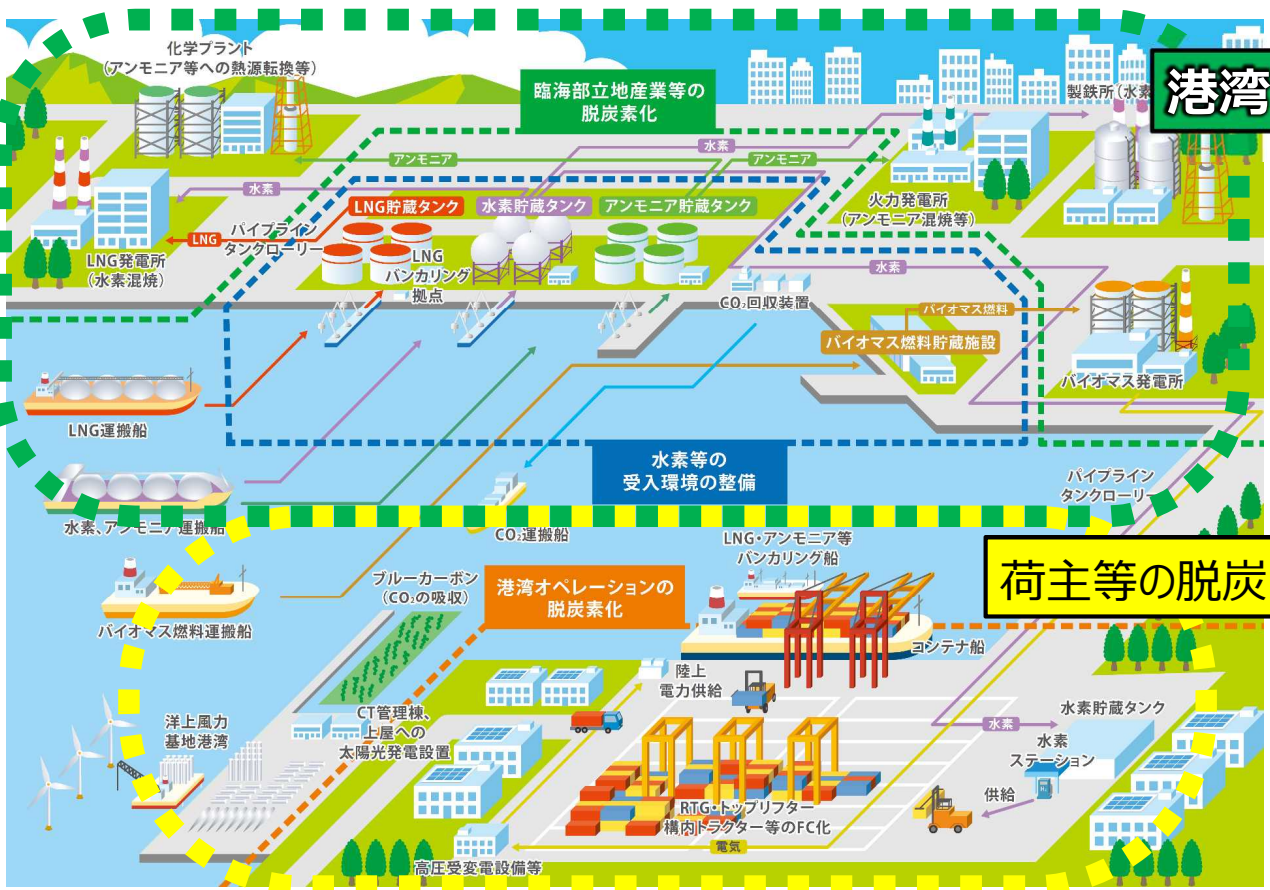
産業



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

護岸等の老朽化の状況

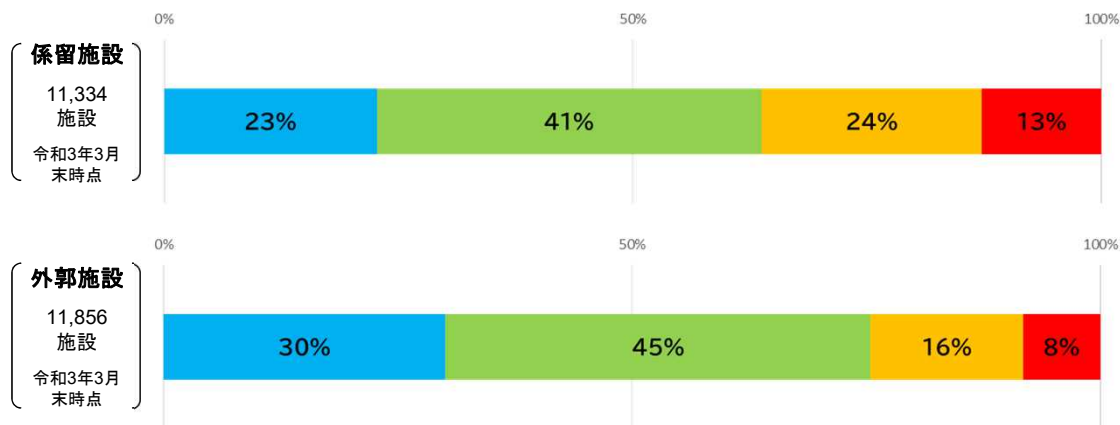
- 全国的に、高度経済成長期に整備された多くの護岸等の老朽化が進行。
- 港湾施設の劣化度点検の結果によると、約1割が「性能が相当低下」(劣化度A)と判定されている状況。

○ 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%)

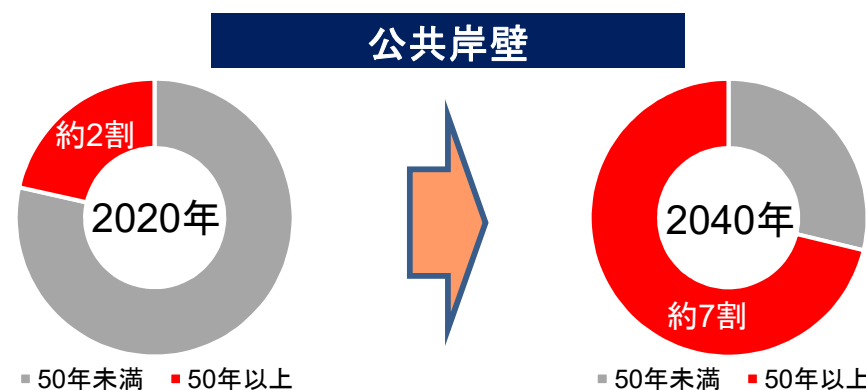
※ 重要港湾以上の港湾に限る。
 ※ 国土交通省港湾局調べ(R4.9時点)

○ 港湾施設の劣化度点検結果(公共施設)

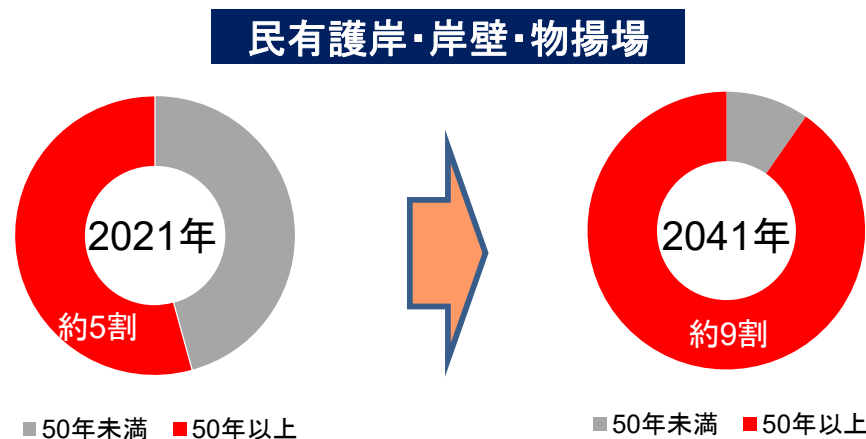


■ : 性能が十分に保持されている(D) ■ : 性能低下はほとんど認められない(C)
 ■ : 性能が低下(B) ■ : 性能が相当低下(A)

○ 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

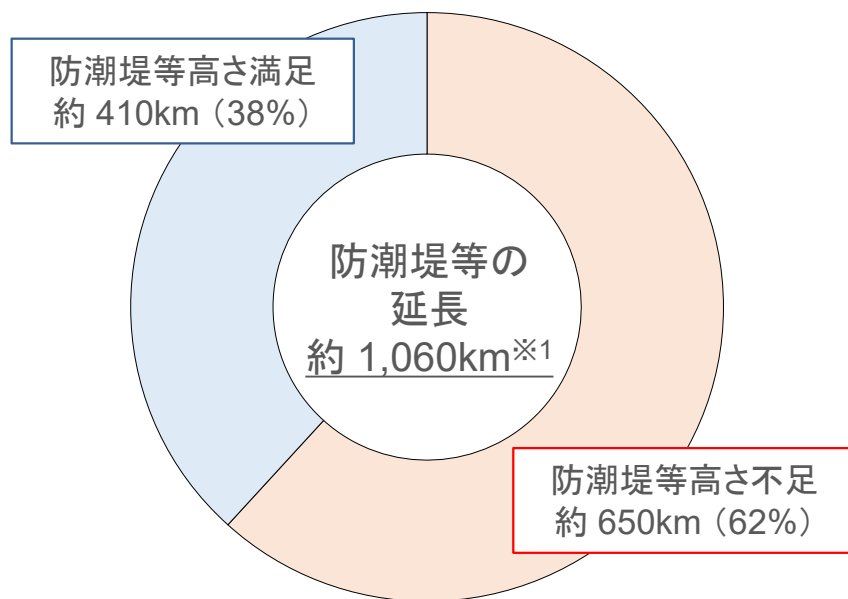


※ 南海トラフ地震防災対策推進地域、首都直下地震緊急対策区域、日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震防災対策推進地域における建設年を確認できた施設に限る。
 ※ 国土交通省港湾局調べ(R2.8時点)

防潮堤等の整備状況(高さ・耐震性)

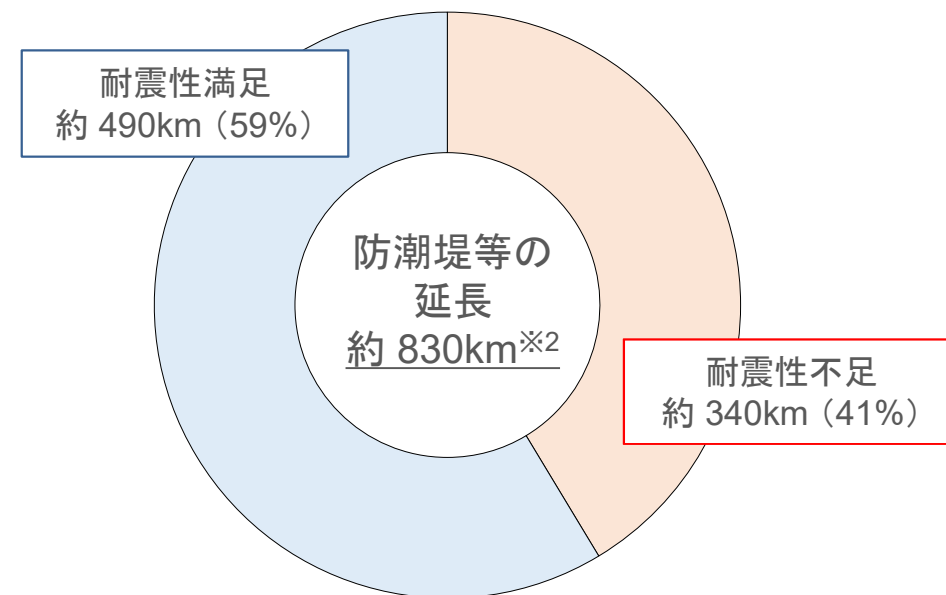
- 主要な沿岸域で津波・高潮対策として必要な防潮堤等のうち、計画上必要な高さを確保している延長は、全体の約38%。この場合でも、今後、気候変動を考慮する必要がある。
- また、大規模地震が想定される地域等において計画上必要な高さを確保した防潮堤等の耐震性が満足している延長は、全体の約59%。

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



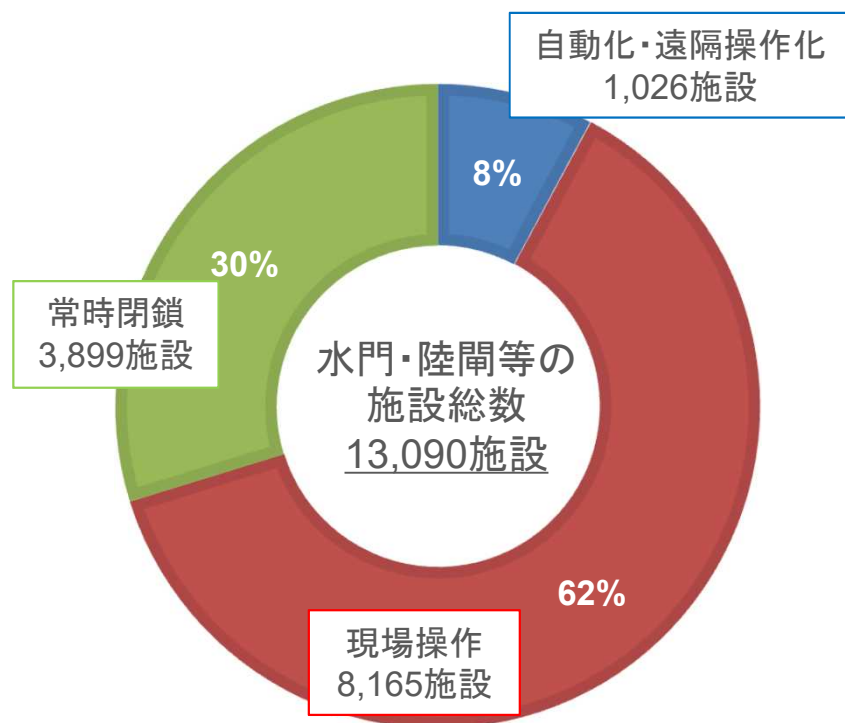
※2
南海トラフ地震・首都直下地震・日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震等の大規模地震が想定される地域またはゼロメートル地帯（港湾局所管分）

※ L1地震動以上に対する対策の状況を示す。

水門・陸閘等の自動化・遠隔操作化の状況

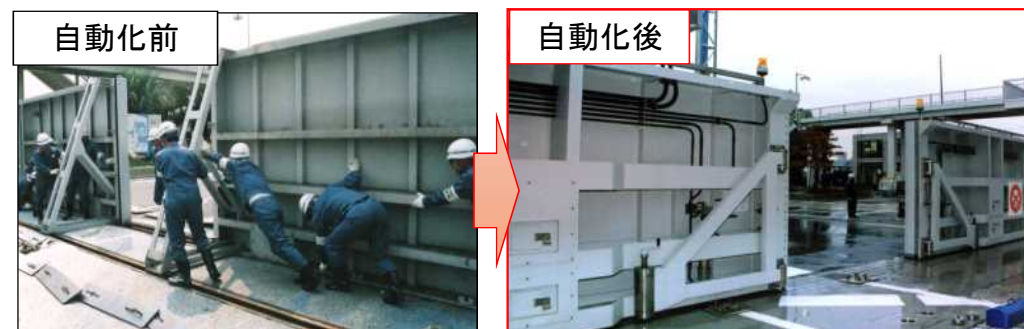
- 東日本大震災において、水門閉鎖等に関係した現場操作員の方が被災。
- 津波が発生した際に、津波の到達前に水門、陸閘等を安全かつ迅速・確実に閉鎖することが重要。
- 被害を最小限にとどめるため、水門、陸閘等の統廃合、常時閉鎖、自動化、遠隔操作化を推進中。

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)】



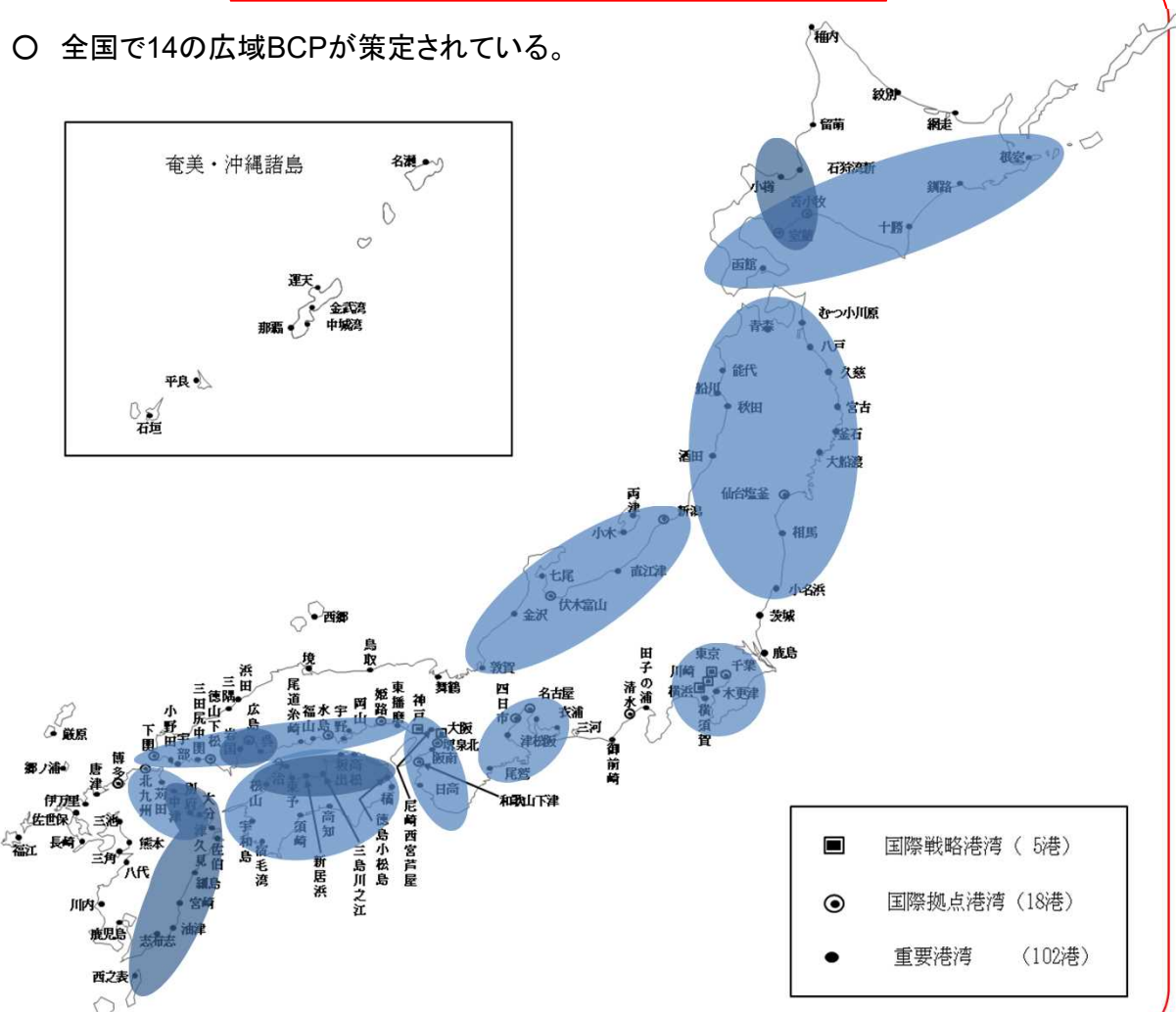
利用度の低い陸閘を常時閉鎖

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。

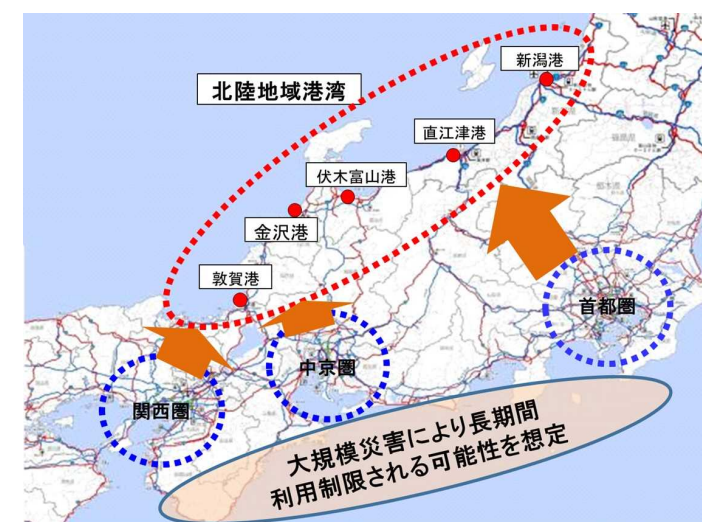


(事例)首都圏及び中京圏と連携した防災訓練

- 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

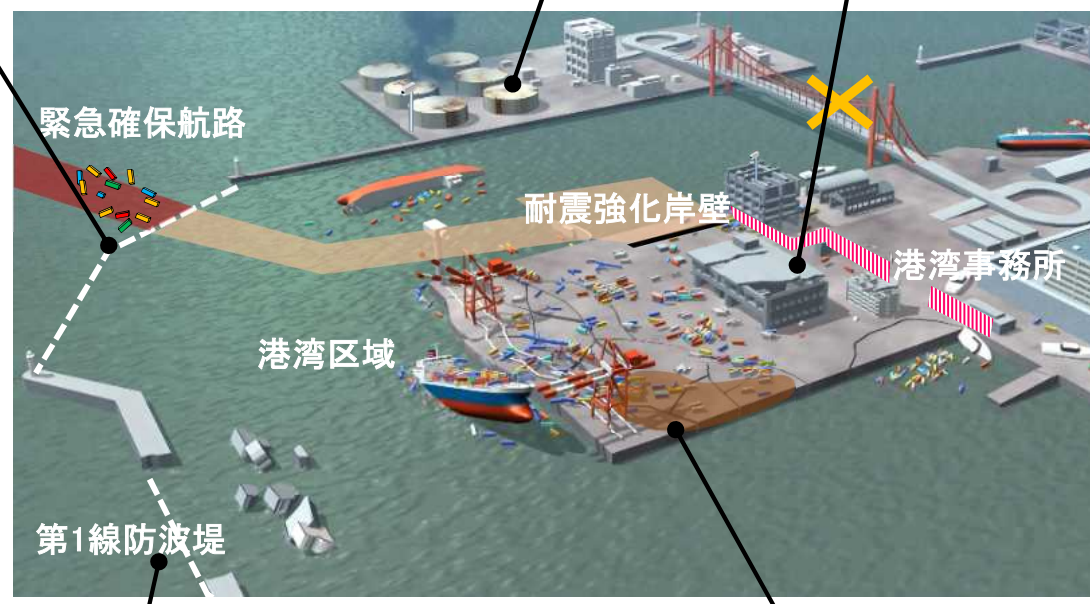
リモートセンシング技術を活用した被災状況把握の高度化の取組状況

- 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

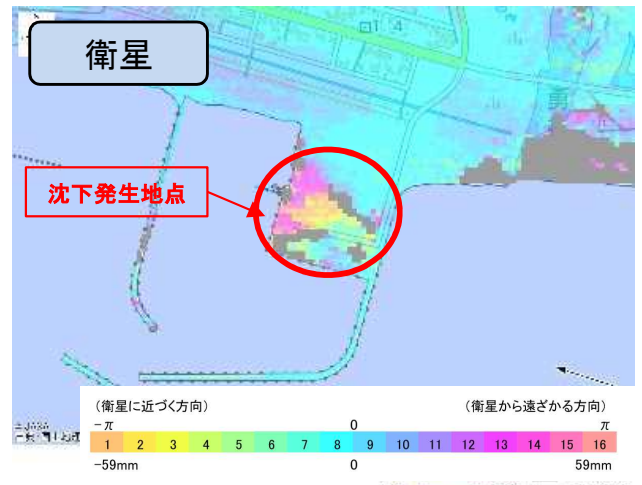


【沖合の防波堤等の被災状況把握】
 ●発災後、船舶等による速やかな被災状況把握が困難である場合、迅速な現地調査に着手出来ない恐れ

【“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)

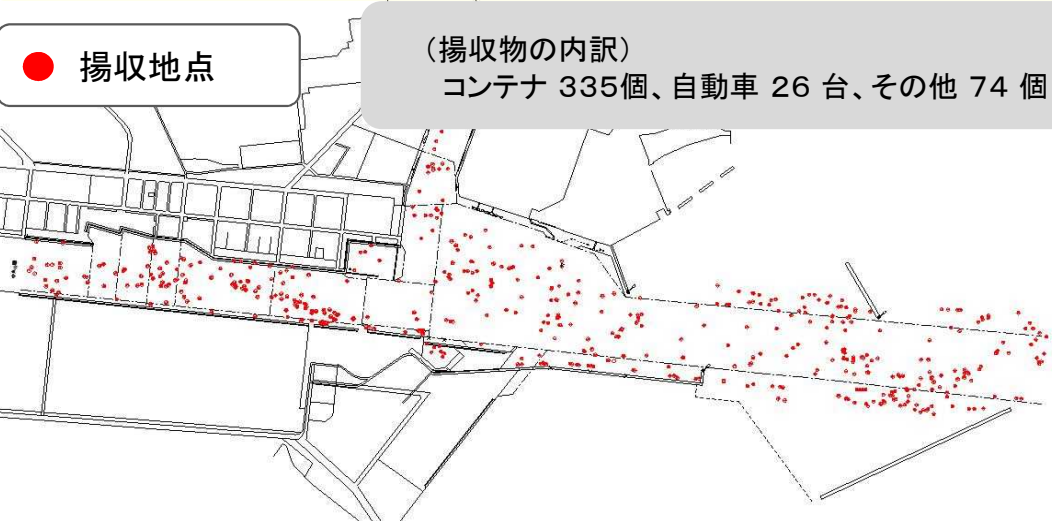
東日本大震災時の港湾機能停止の例

- 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

地震・津波による護岸背後の崩壊、流出

船舶の漂流、石油栈橋への衝突

中央航路

北航路

南航路

土砂の流出

漂流した船舶によって損傷を受けた岸壁クレーン

地震による液状化

岸壁・護岸からの土砂流入による航路の埋没

凡例 ● 航路埋没範囲

地震による液状化

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

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

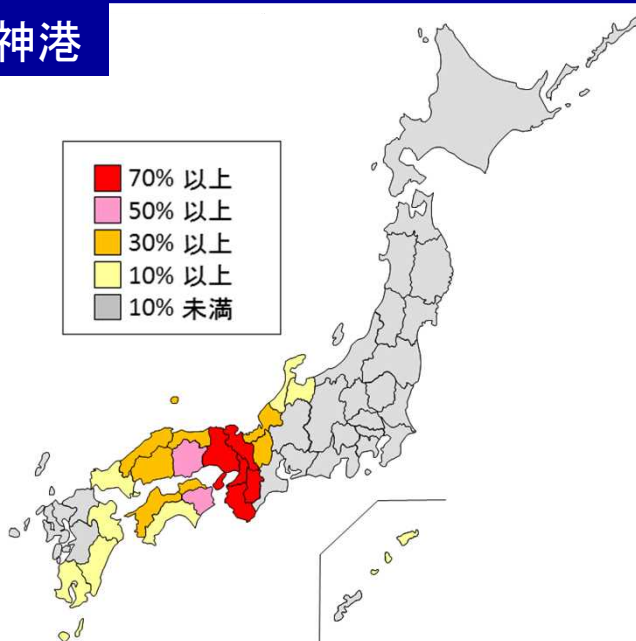
	人口(2021年1月1日時点)	工業出荷額(2020年値)	コンテナ貨物量(2021年値)
東京湾	2,938万人(23%)	37兆円(12%)	795万TEU(36%)
伊勢湾	936万人(8%)	59兆円(18%)	298万TEU(13%)
大阪湾	1,436万人(11%)	33兆円(10%)	529万TEU(24%)
三大湾計	5,310万人(42%)	129兆円(40%)	1,622万TEU(73%)
全国合計	12,665万人	326兆円	2,233万TEU

※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

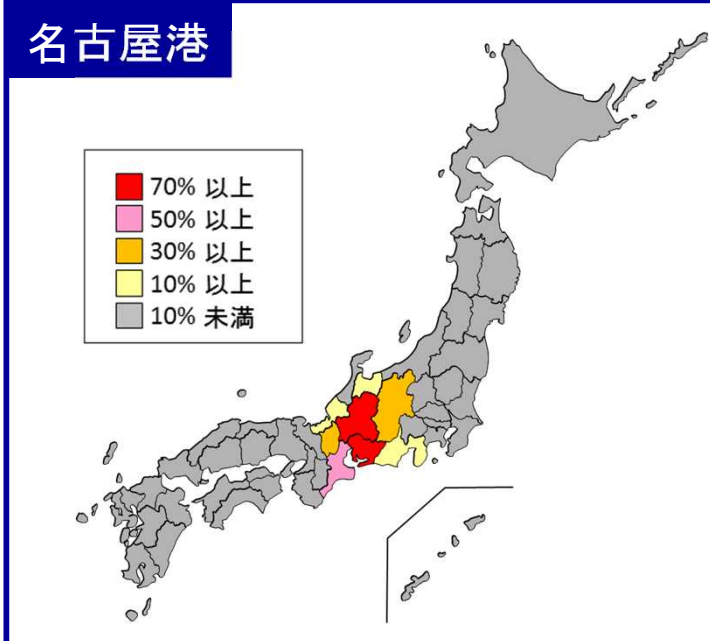
※コンテナ貨物量は、港湾統計より港湾局作成、括弧内は全国比
 東京湾：千葉港、東京港、川崎港、横浜港
 伊勢湾：三河港、衣浦港、名古屋港、四日市港
 大阪湾：堺泉北港、大阪港、神戸港

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

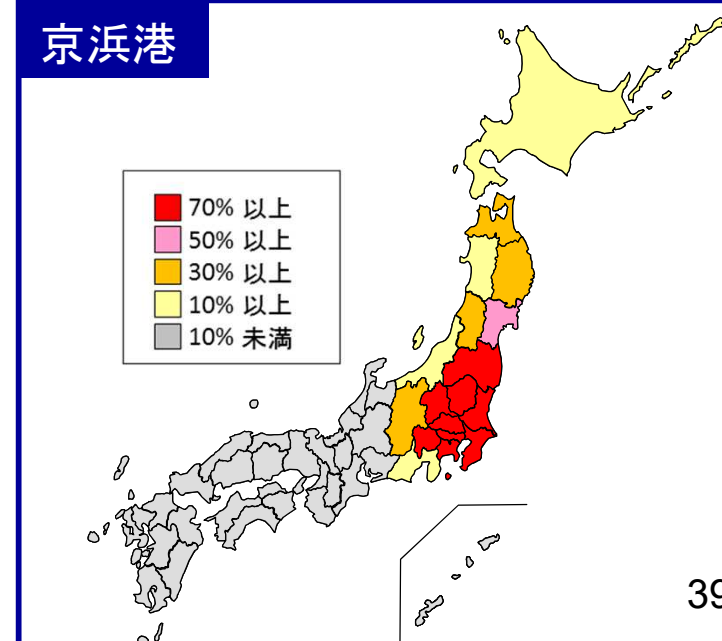
阪神港



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		化学 穀物 鋼材	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		木材	大豆	木材 大豆	大豆	木材
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
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)

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



大阪港～門司港のフェリーを利用

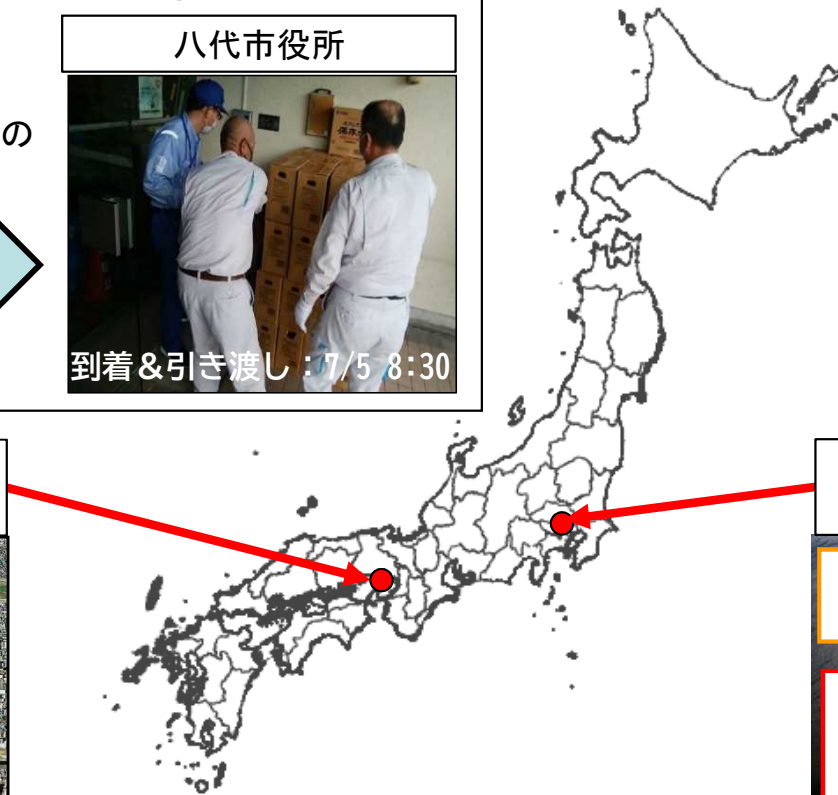


八代市役所

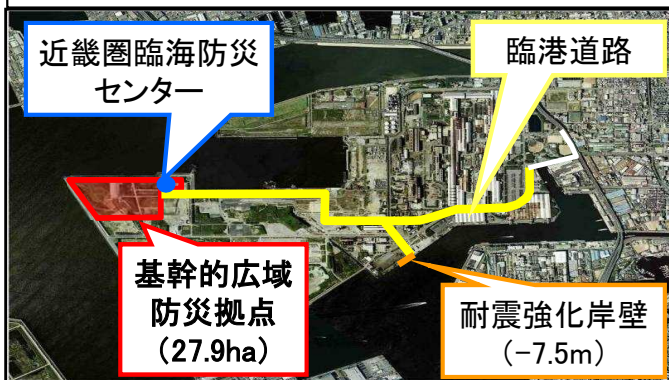


R元年東日本台風

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



「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



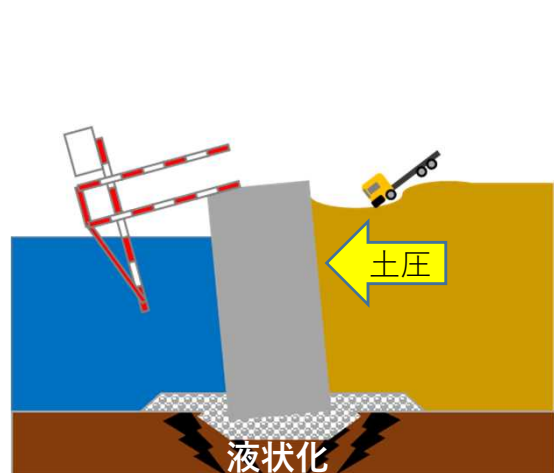
R3年10月に浜名港で実施した、船舶を活用した緊急物資輸送・被災者輸送訓練



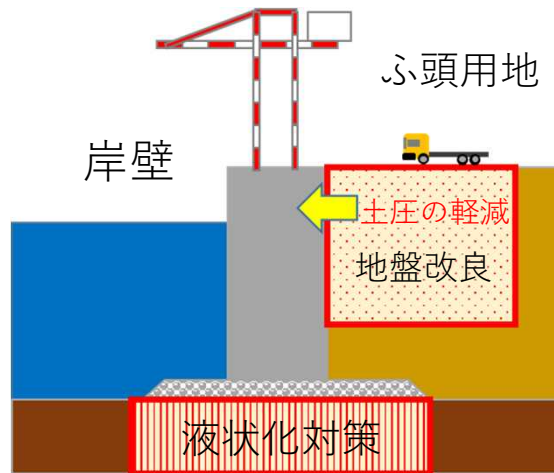
耐震強化岸壁の整備状況

○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

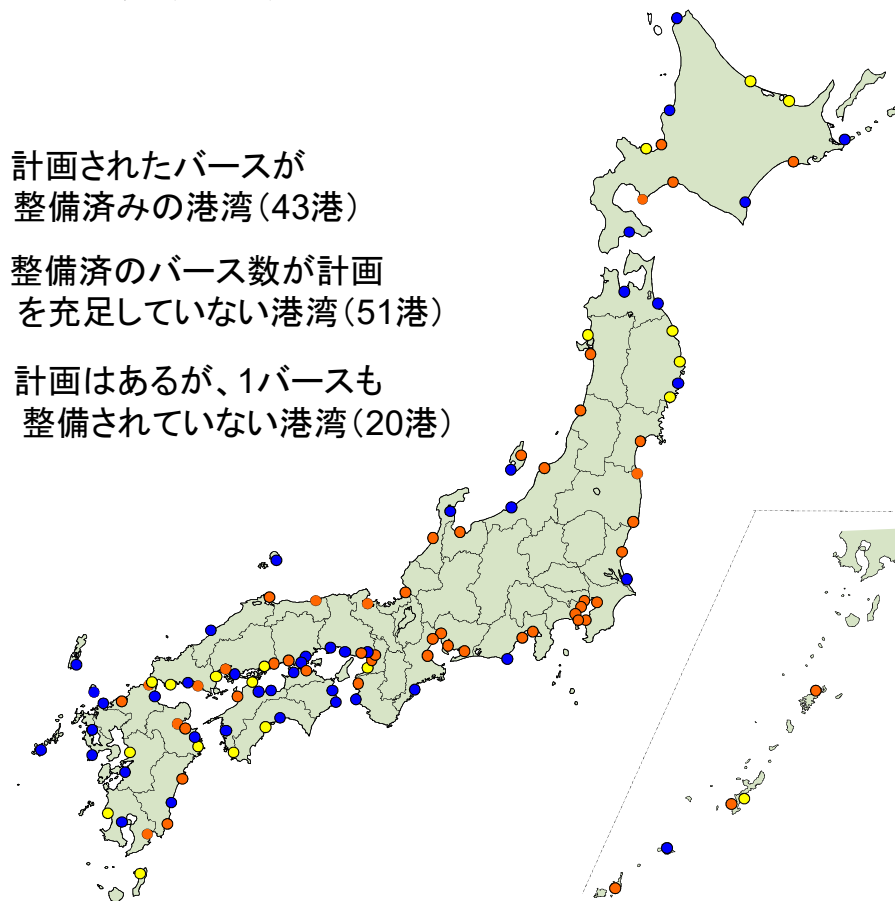


耐震強化岸壁



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

検討の方向性(案)

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

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

防災部会の検討の方向性(案)

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。