

# 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2月20日  
国土交通省港湾局

## (1) 想定される災害シナリオ

- 南海トラフ地震シナリオ…………… P. 4
- 首都直下地震シナリオ…………… P. 11
- 大規模台風首都圏襲来シナリオ…………… P. 15
- 日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震シナリオ…………… P. 18
- 船舶事故等シナリオ…………… P. 19

## (2) 臨海部の多様な関係者の連携・協働の枠組等

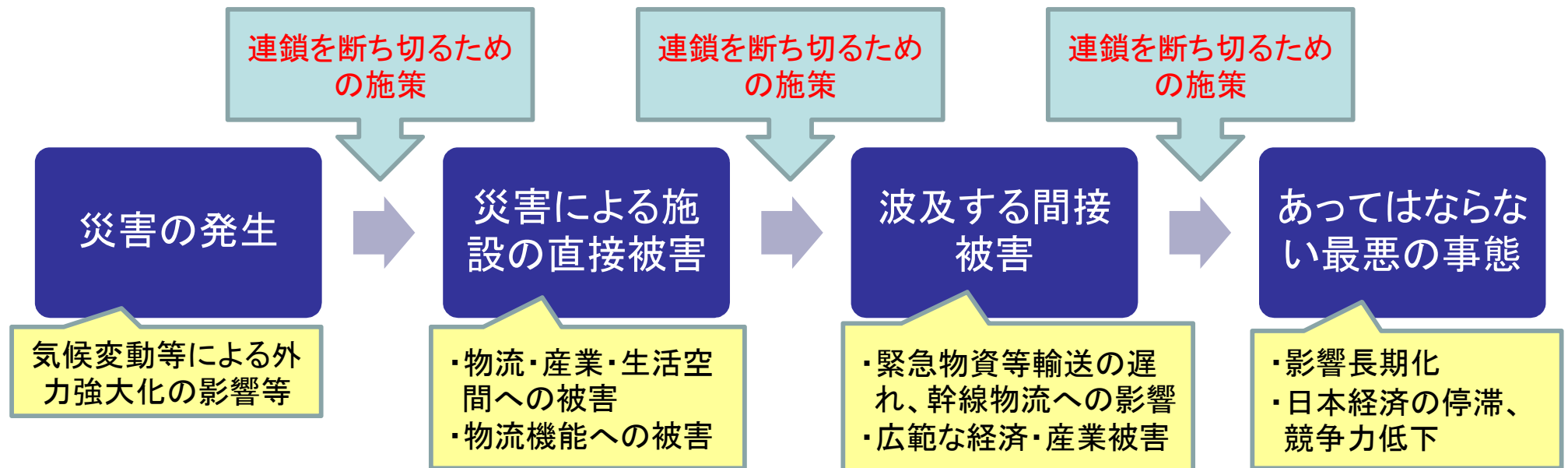
- 臨海部の多様な関係者の連携・協働の枠組…………… P. 23
- 気候変動等災害に対する港湾機能の性能照査・脆弱性評価…………… P. 28
- 重点化について…………… P. 29
- 港湾防災情報の高度化(DX)…………… P. 32
- 離島交通の安定的確保…………… P. 33

## (1) 想定される災害シナリオ

# 災害対応におけるシナリオ分析について

- 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

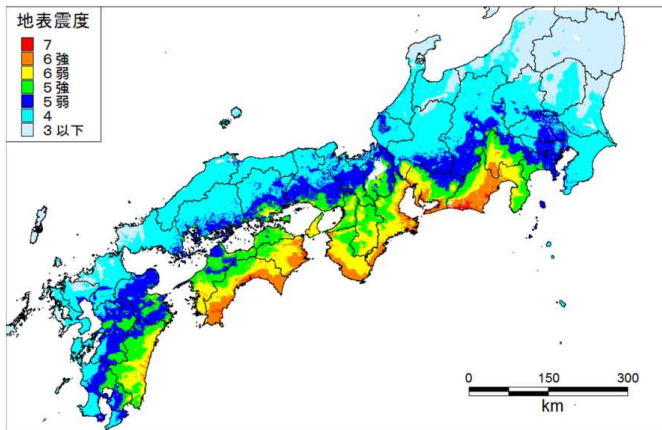


# 南海トラフ地震シナリオ(被害想定)

- 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

# 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

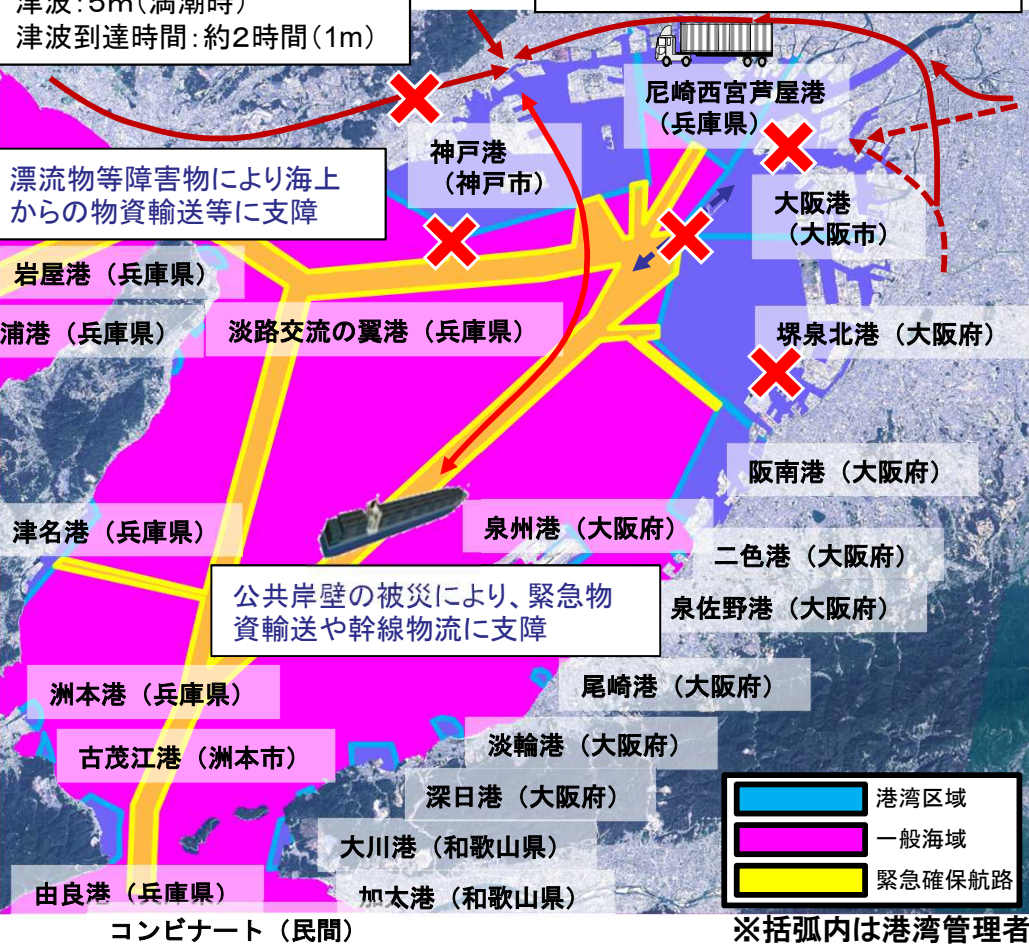
○南海トラフ地震により、大阪湾では地震や津波による港湾の直接被害が発生。  
 ○燃料等を含む緊急物資・救援部隊等の輸送やコンテナ等幹線物流機能を確保するため、大阪湾の港湾機能について、「事前対策による可能な限りの機能維持」、「被災後の早期啓開と早期復旧」、被害を最小化するため「残されたリソースの最大限の活用」が必要。気候変動リスク(海面上昇等)の拡大も考慮が必要。

### 【大阪湾沿岸被害想定】

地震:震度6強  
 津波:5m(満潮時)  
 津波到達時間:約2時間(1m)

コンテナ等の被災により、隣接する耐震強化岸壁等の利用に支障

漂流物等障害物により海上からの物資輸送等に支障



公共岸壁の被災により、緊急物資輸送や幹線物流に支障

### 【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。

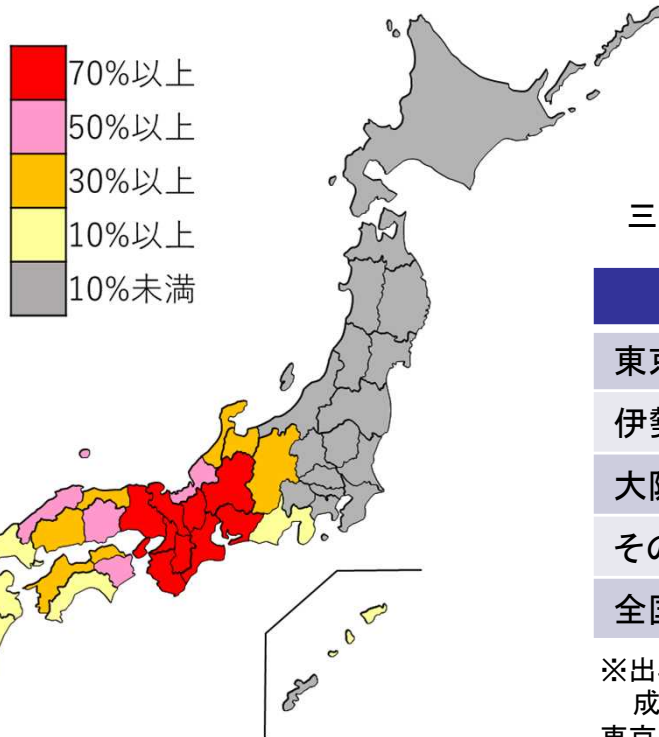
### 【対処案について】

- 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的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

【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

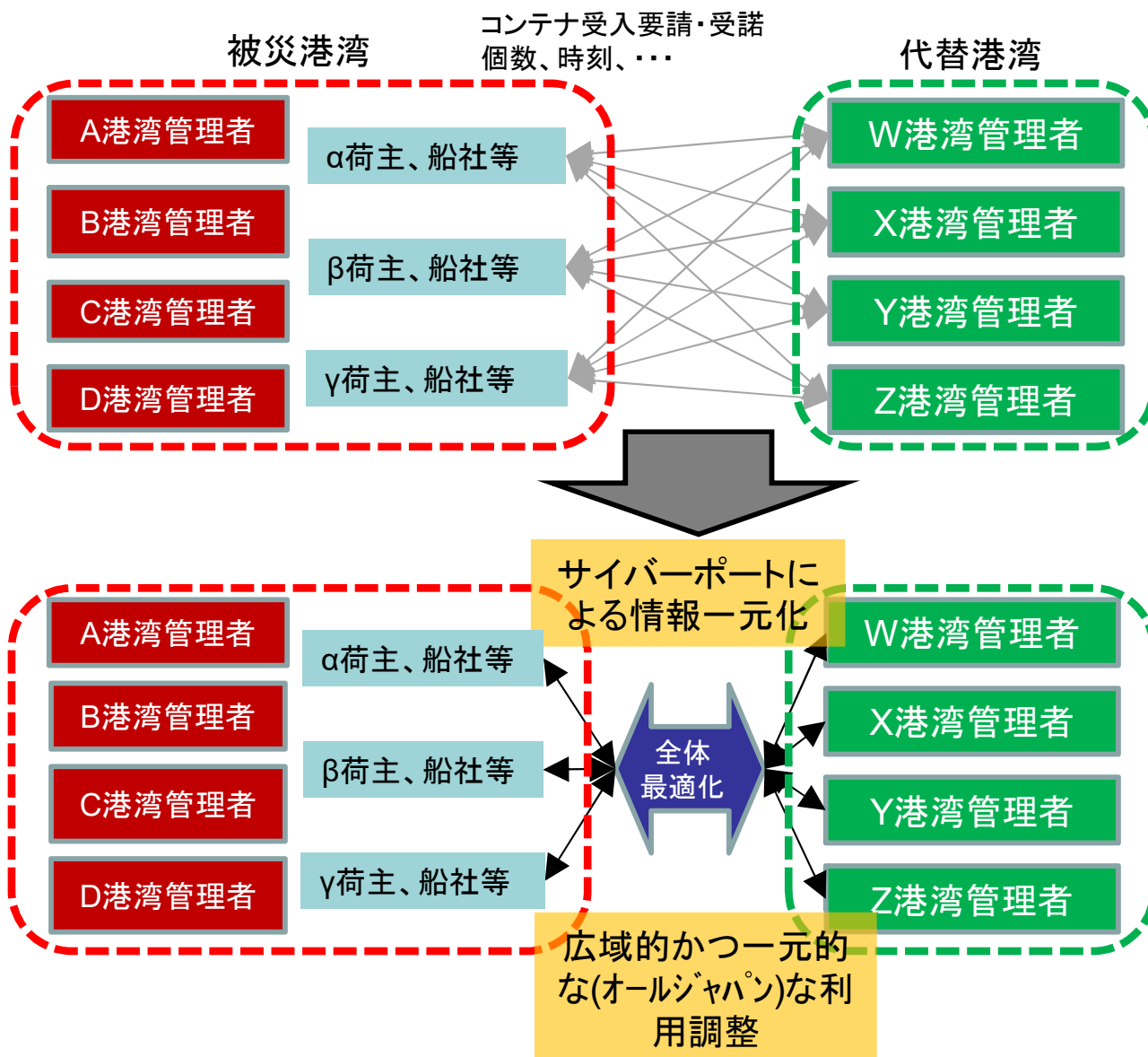
## 【災害対応における課題①】

- 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

# 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。

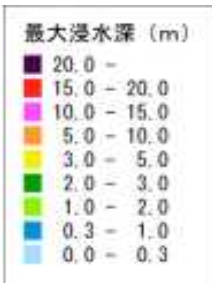
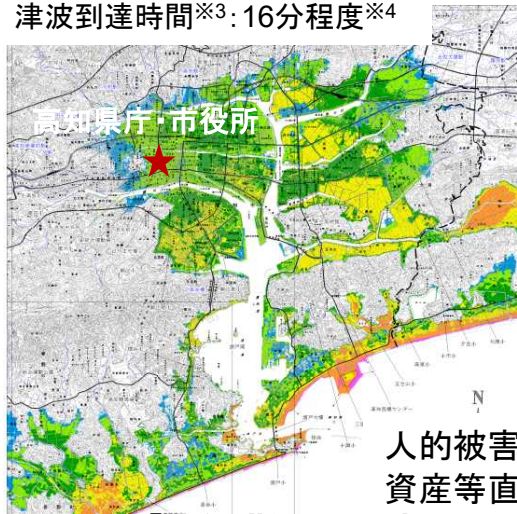
※南海トラフ地震、首都直下地震、日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震等の大規模地震が想定される地域またはゼロメートル地帯(港湾局所管分)

## 【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。



### 【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(後掲)
  - ・ 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

# 南海トラフ地震シナリオ(その他)

- 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。

※出典：経済産業省HP (PRTR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)

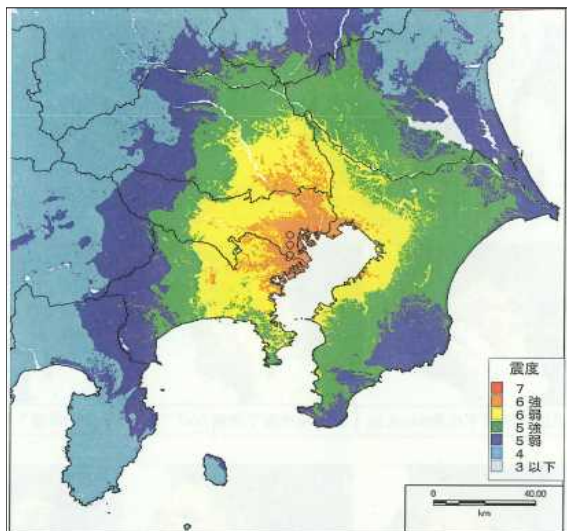
#### ○残されたりソースの最大限の活用(再掲)

# 首都直下地震シナリオ(被害想定①)

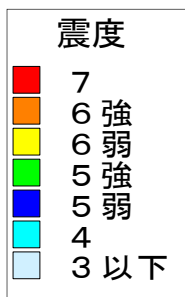
- 首都直下地震(M7クラス)の切迫性は、30年以内の発生確率が70%(政府地震調査研究本部)。
- 同地震が発生した場合、首都圏を中心に広範な地域が被災。

## 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

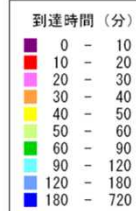
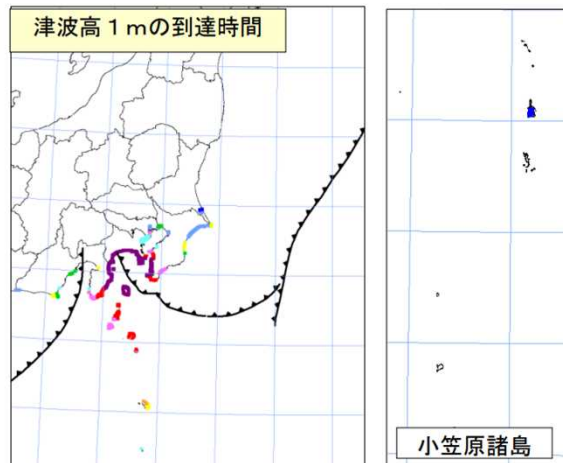
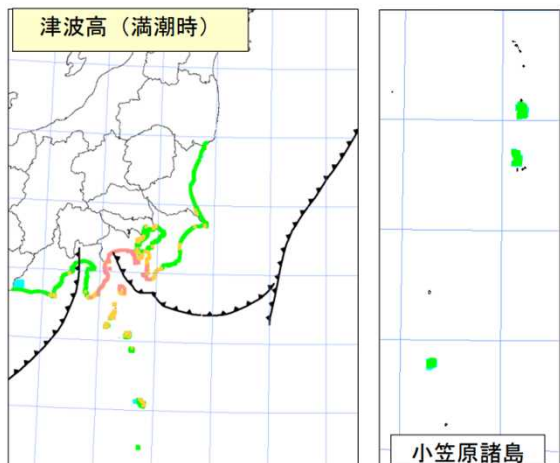


人的被害(死者):最大2.3万人  
 資産等直接被害:約47兆円  
 経済被害:731兆円(20年累計)

## 【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 11月12日閣内閣府公表)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

東京湾の埋立地の 竣功時期別 面積シェア	
竣功時期	面積シェア
～1965年	34%
1966～1985年	56%
1986～	10%

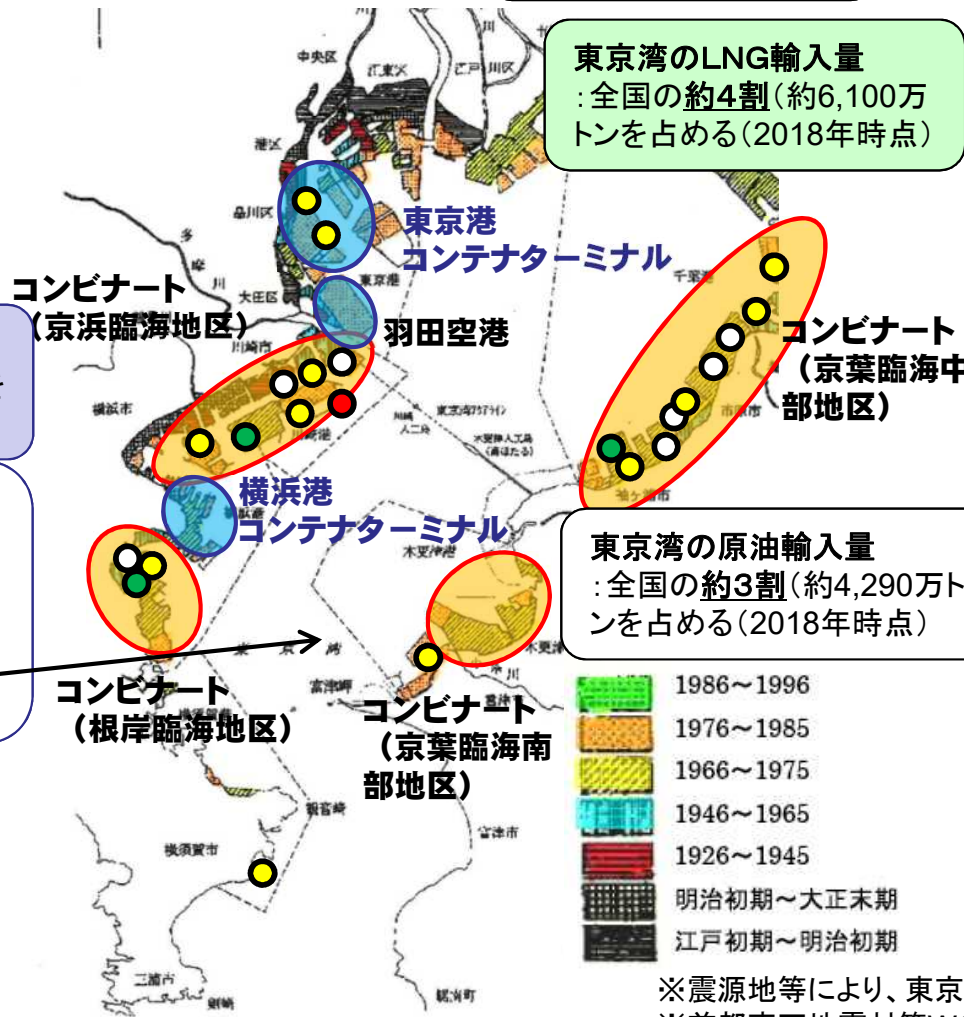
東京湾のコンテナ取扱貨物量  
: 全国の約4割(約771万TEU)を  
占める(2018年時点)

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

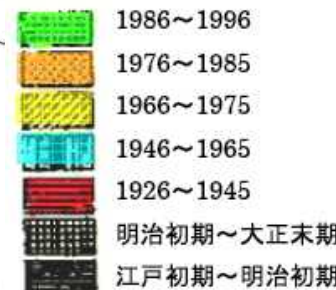
東京湾のLNG輸入量  
: 全国の約4割(約6,100万  
トン)を占める(2018年時点)

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】

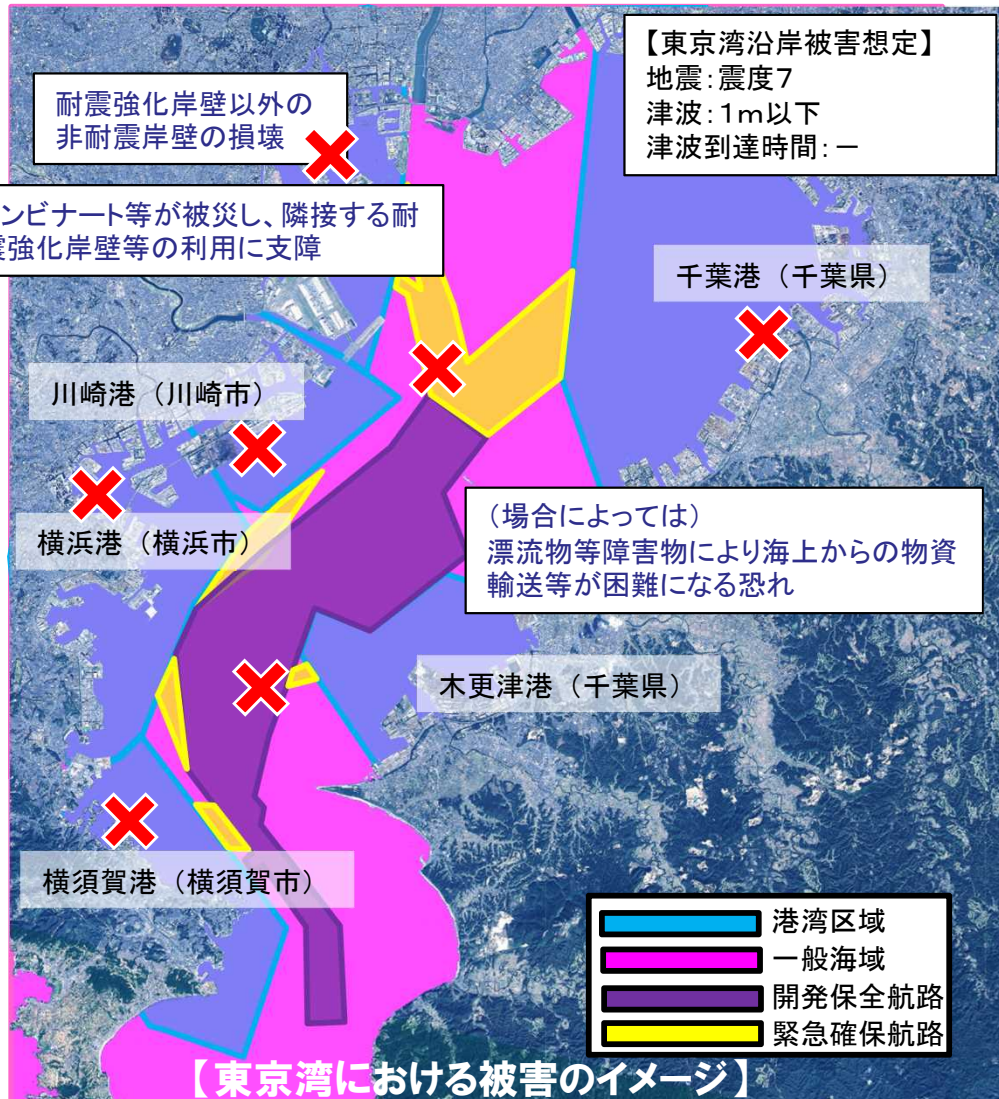
- 震度6強以上のエリアでは、耐震強化岸壁は機能を維持するが、非耐震の岸壁の陥没・隆起・倒壊、倉庫・荷役機械の損傷、防波堤の沈下、液状化によるアクセス交通・エプロンの被害等が発生し、機能を停止する。
- 東京湾沿岸の海岸保全施設は、想定津波に対して概ね防御が可能な高さで整備されている。しかしながら、震度6強以上の強い揺れが生じた場合、海岸保全施設等が沈下・損壊する可能性がある。湾内では大きな津波高は想定されていないものの、海拔ゼロメートル地帯では、通常では防御できる風水害でも洪水・高潮等により浸水が生じる可能性がある。
- 竣功後50年以上を経過した埋立地も多い堤外地において、影響が想定される。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

# 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。

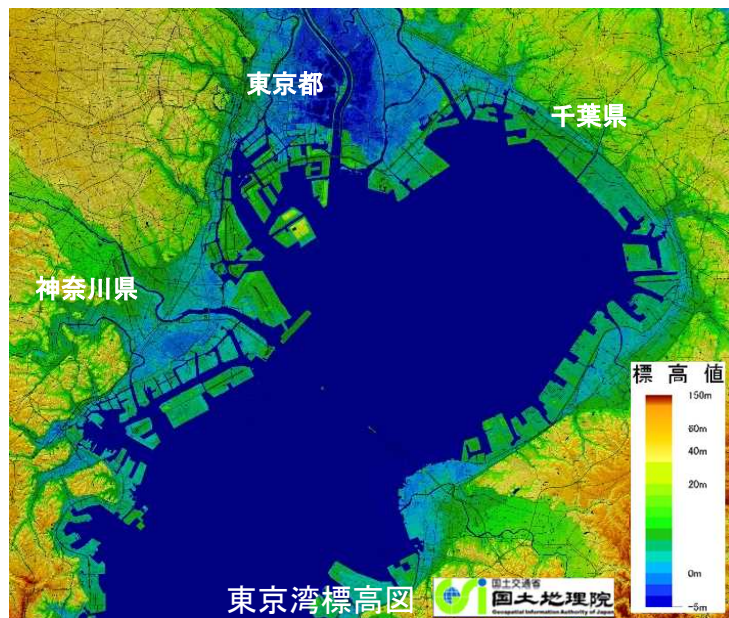
※南海トラフ地震、首都直下地震、日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震等の大規模地震が想定される地域またはゼロメートル地帯(港湾局所管分)

## 【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。
- 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】

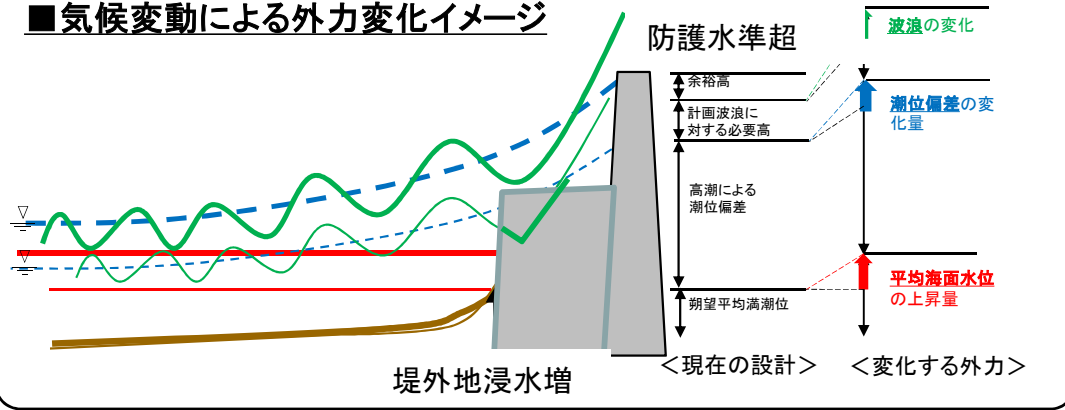
- 海岸保全施設等による防護レベルやエリアの見直し、早期整備、官民が連携した効果的・効率的取り組みが必要。
- リスク情報の共有(浸水想定、地震、老朽化)
- 官民協同での防災・減災計画(共通の目標、計画作成等)
- 災害予測システムの構築と事前の備え
- 海岸保全施設等整備の加速化等
- 水門・陸閘の自動化・遠隔操作化(特に官民連携整備について)
- 官民が連携した効果的・効率的な整備
  - ・官民の事業連携、民衆の共助の推進
  - ・民間資金調達環境の整備
    - ※ESG投資・ブルーカーボン生態系活用の枠組み
  - ・臨海部再編と連動した防護ラインの見直し
- 施設の安全性確保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



# 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の予測が可能である。

## 【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。

※内閣府中央防災会議 大規模水害対策に関する専門調査会報 15告H22.4

## ◆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

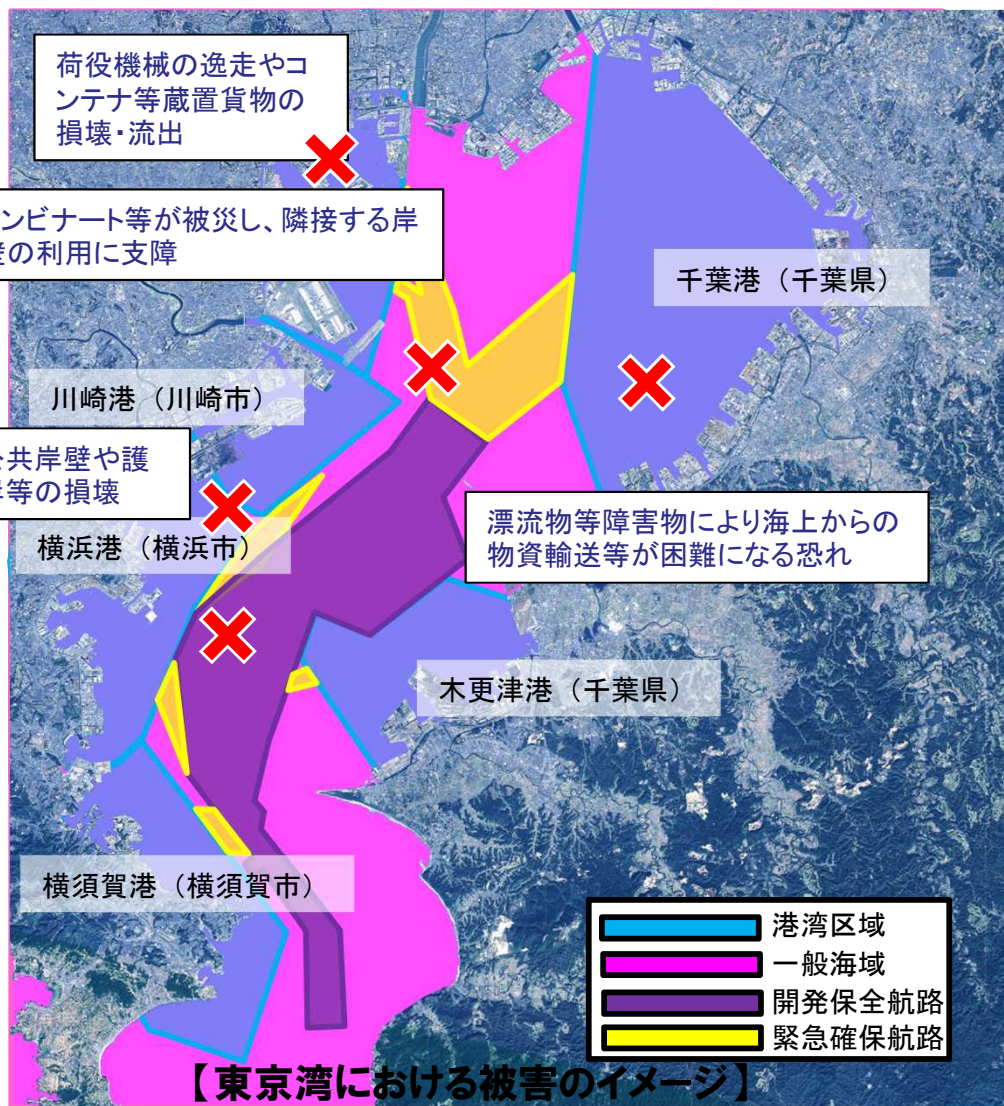


参考 東京湾における伊勢湾台風級と室戸台風級の潮位偏差  
 伊勢湾台風級潮位偏差(L1相当) 1.3m~2.7m\*  
 室戸台風級潮位偏差(L2相当) 1.7m~3.4m\*  
 ※H21港湾局によるシミュレーション結果に基づく予測値

- 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

# 大規模台風首都圏来襲シナリオ(浸水被害等脆弱性)

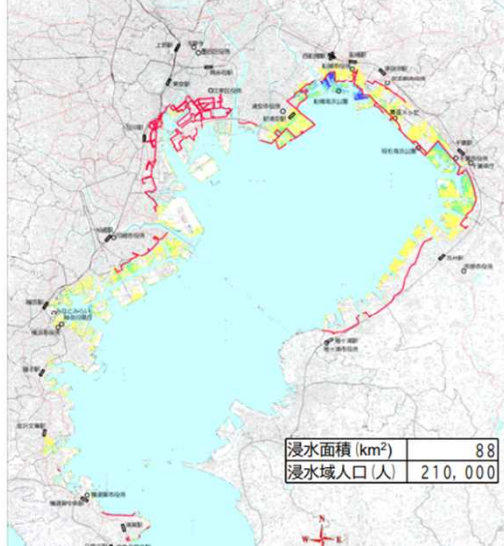
- 気候変動にともなう海面上昇や台風の大型化等により、臨海部における浸水リスクが拡大。防護の必要なレベルやエリアが拡大。特に防御について脆弱な堤外地に位置するコンビナート等民有ふ頭や公共ふ頭については大きく頻繁に影響を受ける可能性。
- また、公共ふ頭において港内コンテナや貨物の、コンビナートにおいて設備等の用地外への流出等が考えられ、他の利用への影響が想定される。

## 【災害対応における課題】

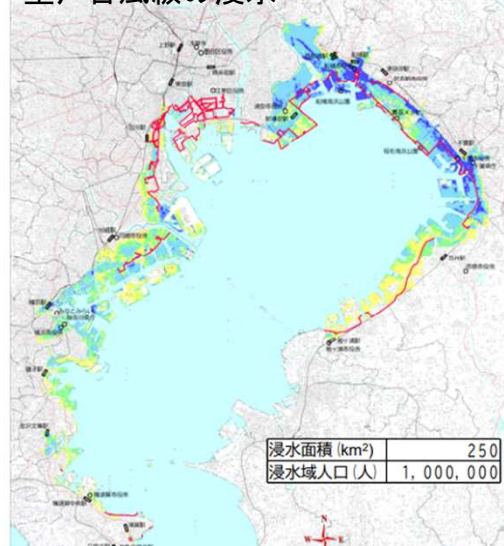
- 海面上昇等により、防護の必要なレベルやエリアが拡大
- 堤内地や堤外地が冠水し、産業、物流、生活に被害が発生。
- 臨海部には工場施設等も多数立地。堤外地に蔵置しているコンテナ等資材とともに、海域や臨港道路やふ頭用地、他の事業者の用地に流出し、影響が拡大する恐れ。
- 国、港湾管理者、民間事業者等多様な施設管理者がそれぞれのエリアを管理。

H22.4 中央防災会議「大規模水害対策に関する専門調査会」

伊勢湾台風級の浸水



室戸台風級の浸水



## 【対処案について】

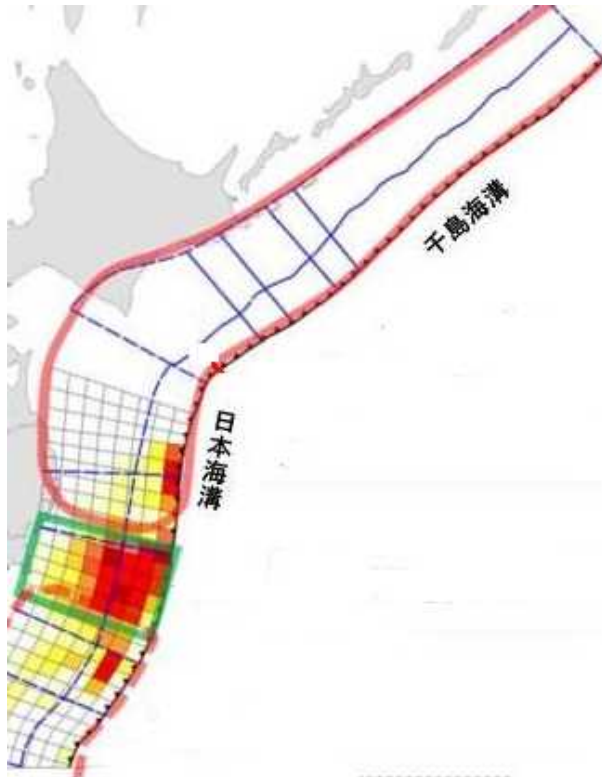
- 海岸保全施設等による防護レベルやエリアの見直し、早期整備、官民が連携した効果的・効率的取り組みが必要。
- リスク情報の共有(浸水想定、地震、老朽化)
- 官民協同での防災・減災計画(共通の目標、計画作成等)
- 災害予測システムの構築と事前の備え
- 海岸保全施設等整備の加速化等
- 水門・陸閘の自動化・遠隔操作化(特に官民連携整備について)
- 官民が連携した効果的・効率的な整備
  - ・官民の事業連携、民の共助の推進
  - ・民間資金調達環境の整備
    - ※ESG投資・ブルーカーボン生態系活用の枠組み
  - ・臨海部再編と連動した防護ラインの見直し
- 施設の安全性確保の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

整備の進捗、気候変動の影響を考慮したものを検討中

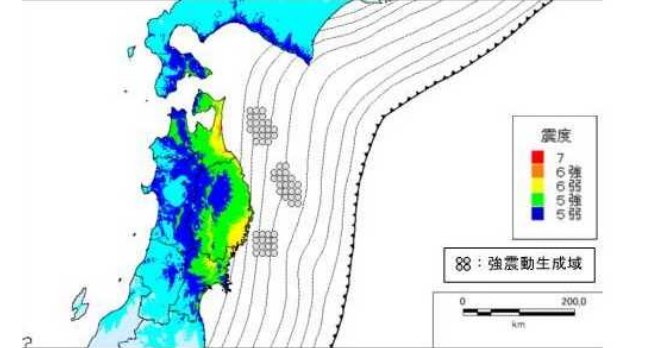
# 日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震シナリオ

- 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。

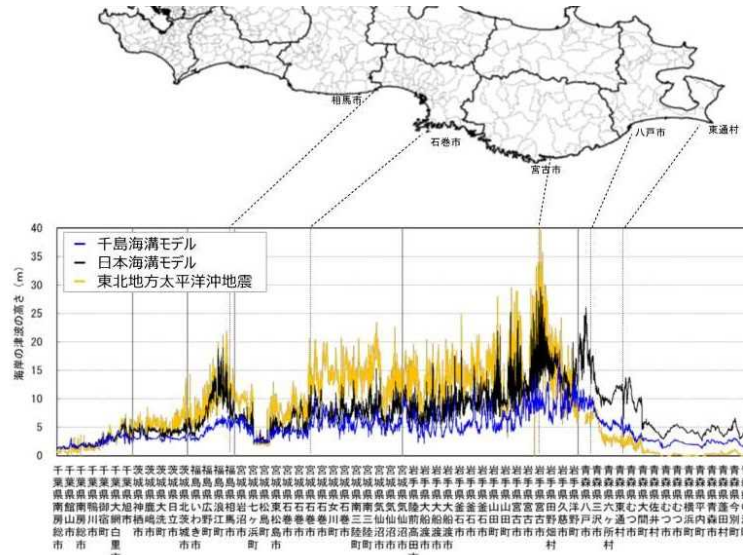
◇日本海溝の北部から千島海溝にかけての領域



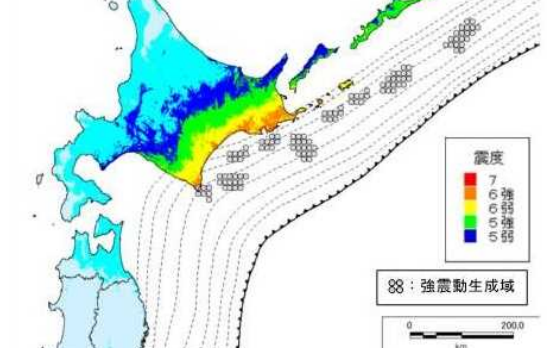
◇日本海溝モデルによる震度分布



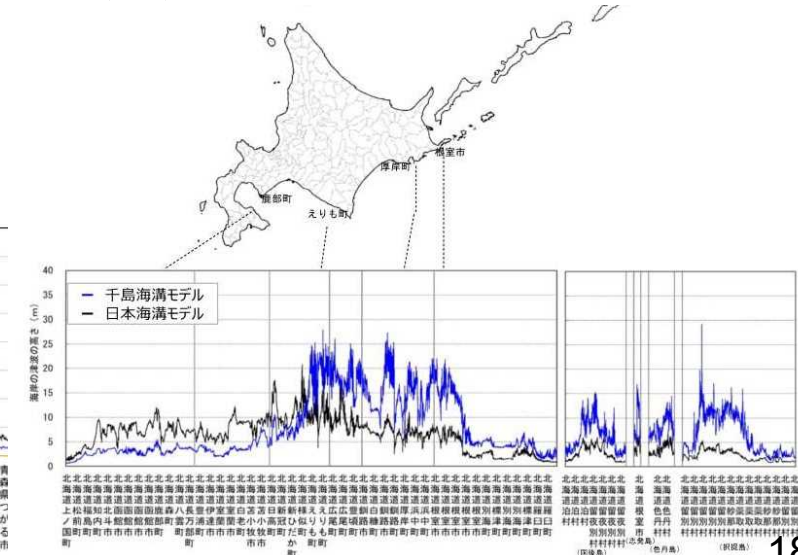
◇想定される沿岸での津波高さ（青森県以南）



◇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）

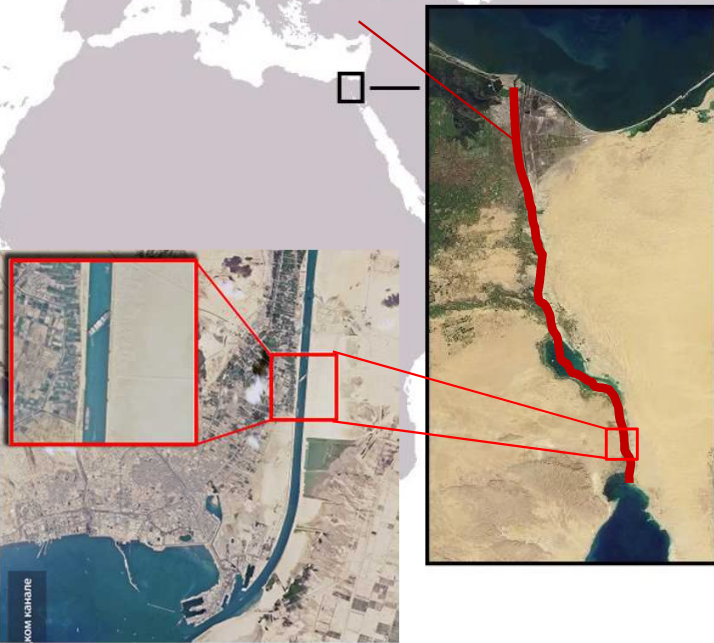


# 船舶事故等シナリオ

- 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))

# (参考) 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

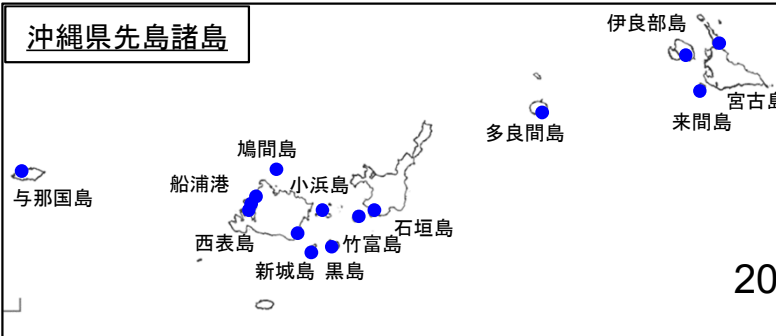
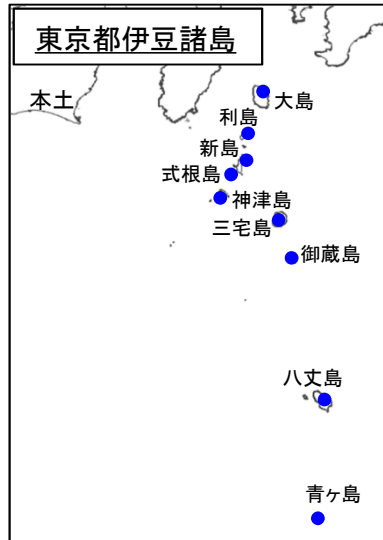
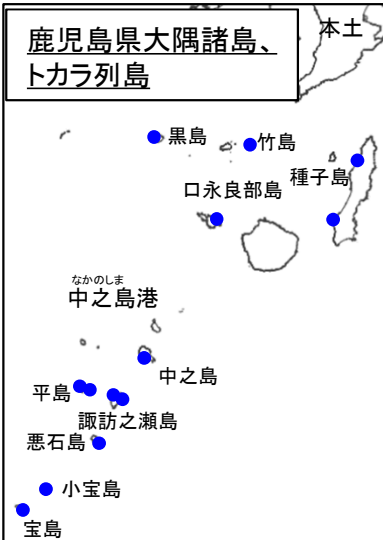
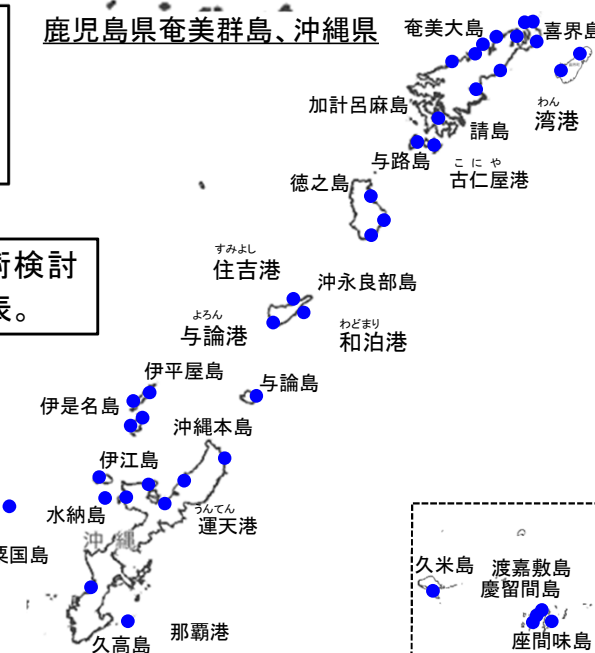
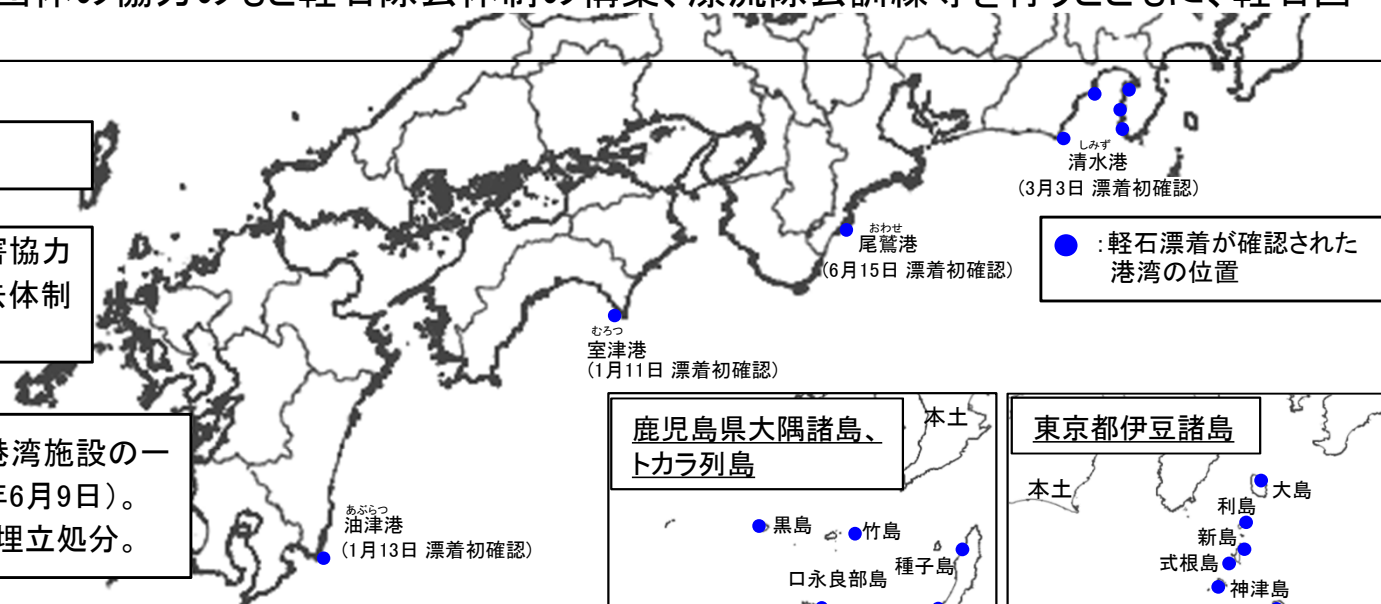
- 港湾管理者(沖縄県)からの要請を受け、国が運天港の港湾施設の一部を管理し、軽石対策を支援(令和3年12月10日～令和4年6月9日)。
- 除去した軽石を、中城湾港泡瀬地区の直轄土砂処分場に埋立処分。

## 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

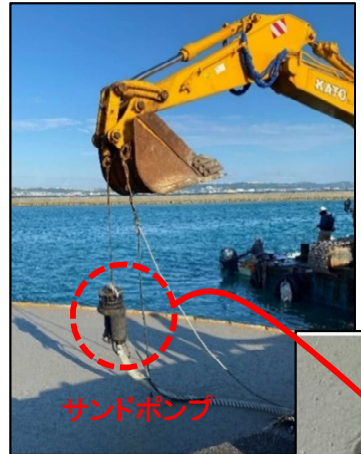
- 水産庁と連携し、令和3年11月5日に「漂流軽石回収技術検討WG」を設置し、令和3年11月30日に検討結果とりまとめ公表。



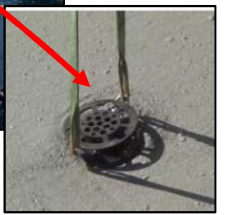
# (参考) 漂流軽石の回収技術に関する取りまとめ(海上からの回収)

## ◆ 台船+サンドポンプ

(沖縄県中城湾港)  
回収量: 約0.29m<sup>3</sup>/時



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



サンドポンプ

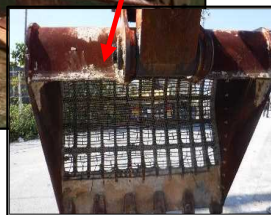
上向きに設置 → (通常と逆)

## ◆ 台船+バックホウ

(沖縄県中城湾港)  
回収量: 約4.5m<sup>3</sup>/時



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



←スケルトンバケット+2mmメッシュ

## ◆ 人力(小型船+タモ網)

(沖縄県中城湾港)  
回収量: 約1.3m<sup>3</sup>/時



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

## ◆ 小型船+回収器具

(沖縄県本部港沖)  
回収量: 約2.71m<sup>3</sup>/時

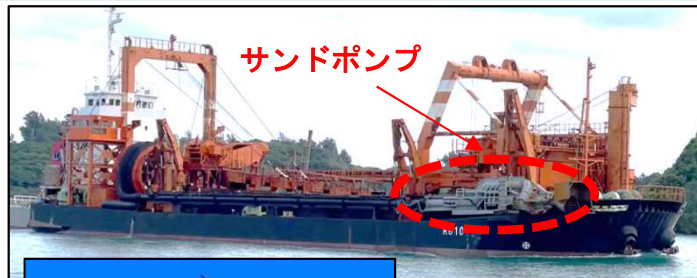


- ・沖合で回収できるため、港湾に到達する前に回収可能。
- ・小型船での回収も容易

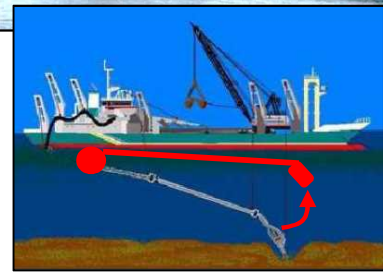


## ◆ 砂利採取運搬船

(沖縄県運天港)  
回収量: 21.6m<sup>3</sup>/時



サンドポンプ



↑ 通常海底で使用するサンドポンプを水面付近で使用

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

## ◆ 海面清掃船

(沖縄県那覇港)  
回収量: 0.3m<sup>3</sup>/時



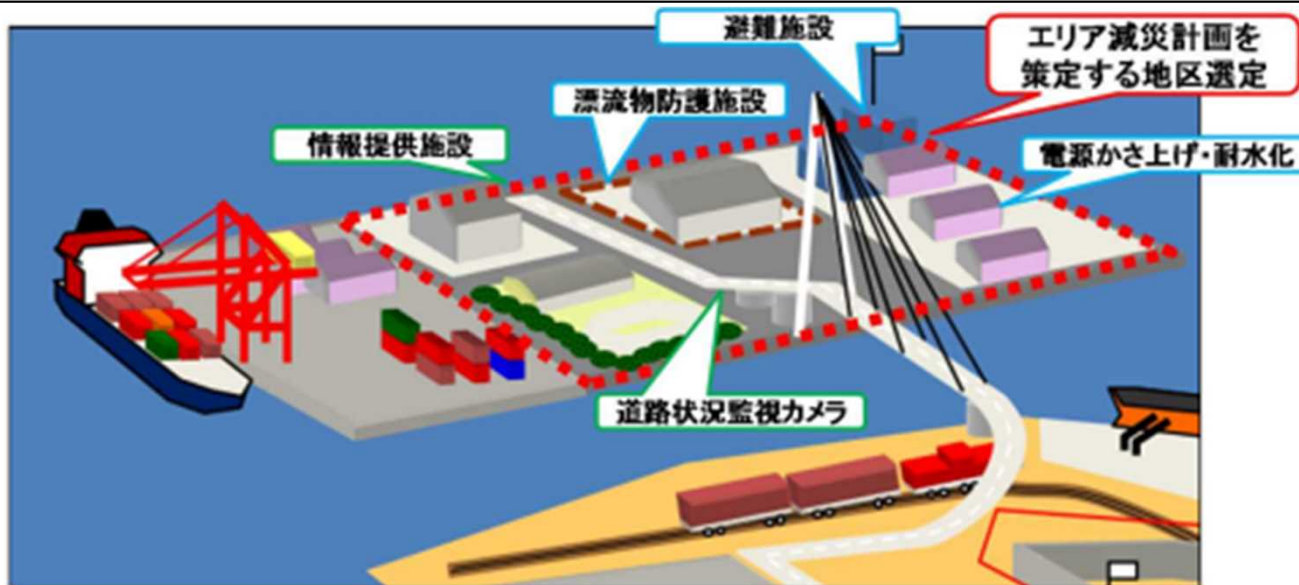
- ・沖合で回収できるため、港湾に到達する前に回収可能。
- ・1回に回収出来る量が限られている。
- ・回収後の陸揚げ作業に一定の時間を要する。



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

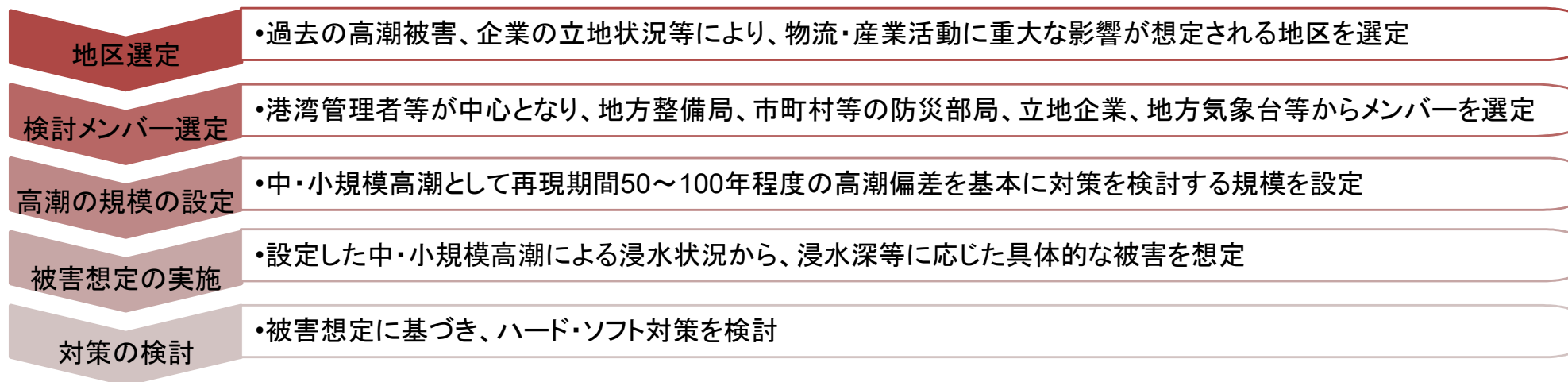
## **(2)臨海部の多様な関係者の連携・協働の枠組等**

- 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】

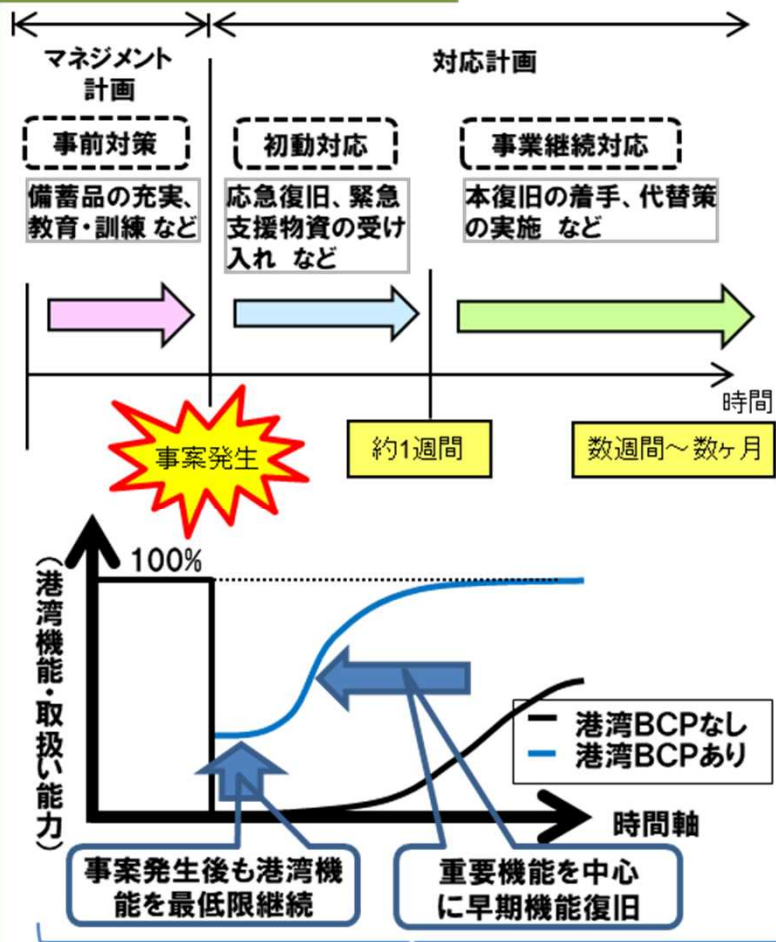




# 臨海部の多様な関係者の連携・協働の枠組②【港湾BCP】

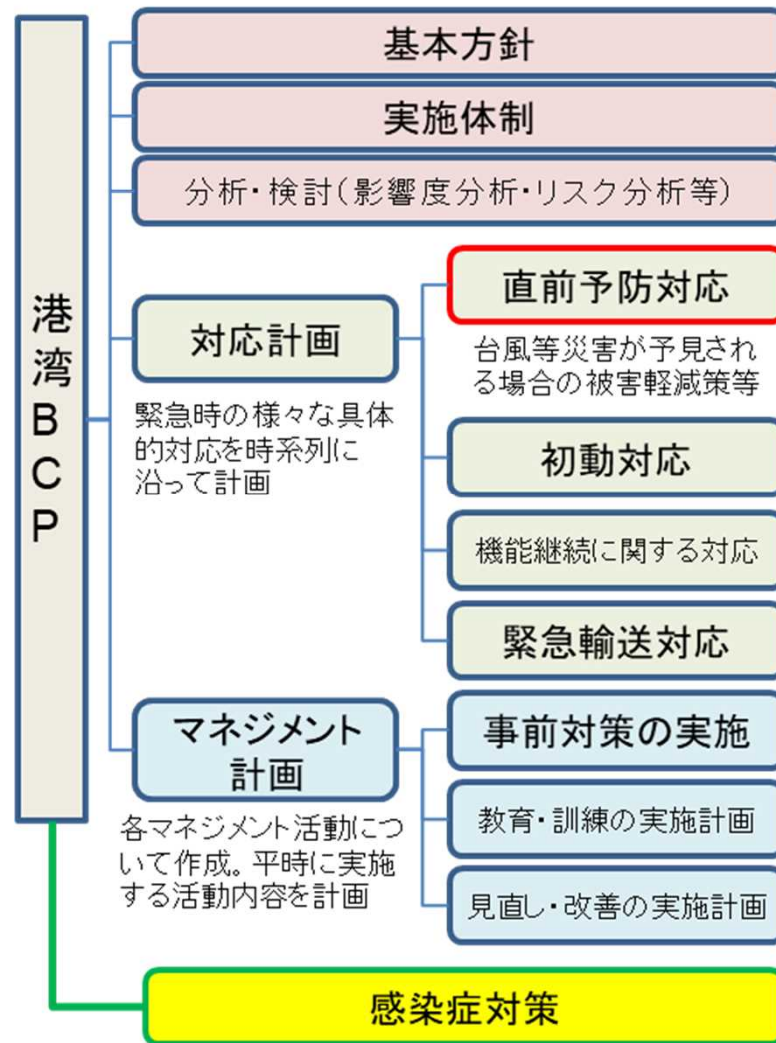
- 「港湾BCP」とは、大規模災害等の危機的事象が発生した場合であっても、当該港湾の重要機能が最低限維持できるよう、事案の発生後に行う具体的な対応と平時に行うマネジメント活動等を示したもの。
- 平成27年3月、国土交通省港湾局が地震・津波等を念頭においたガイドラインを公表し、平成28年度末までに、国際戦略港湾・国際拠点港湾・重要港湾の125港全てで、官民の港湾関係者が中心となって組織する協議会において、港湾BCPを策定。

## 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

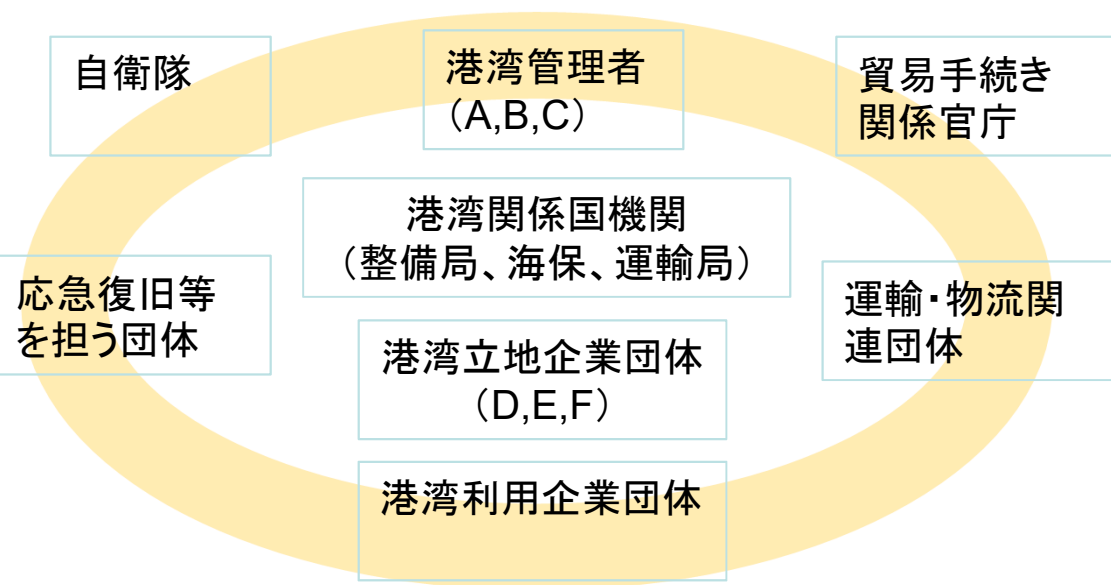


国際戦略港湾・国際拠点港湾・重要港湾の125港全てで、  
 港湾BCPを策定済。

# 臨海部の多様な関係者の連携・協働の枠組③

○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(気候変動適応のための基本計画)」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

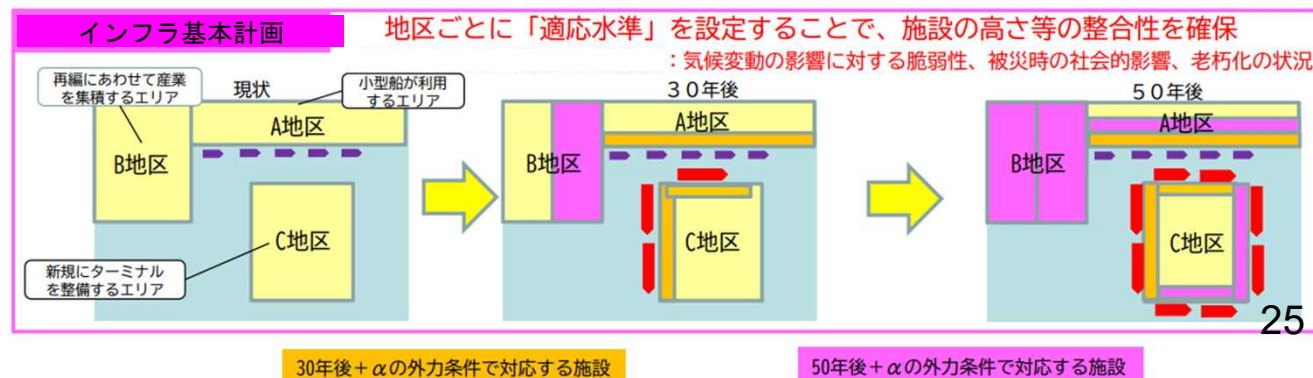
#### ◆港湾BCP(短期)

事前対策、直前の備え、初動対応

#### ◆インフラ基本計画(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

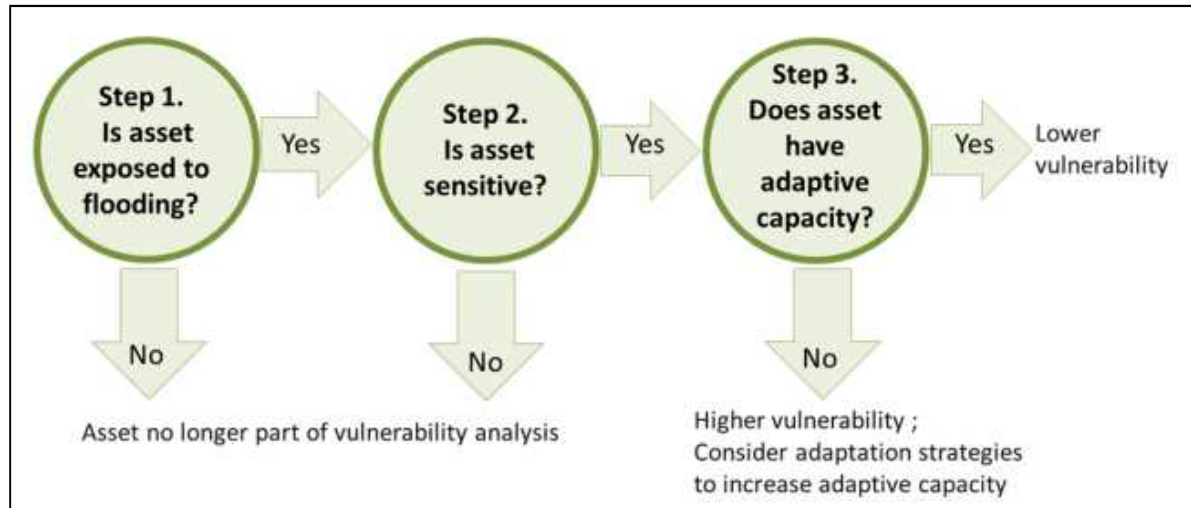


30年後+αの外力条件で対応する施設

50年後+αの外力条件で対応する施設

# (参考) 国外での気候変動適応のためのインフラ計画の例

## 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



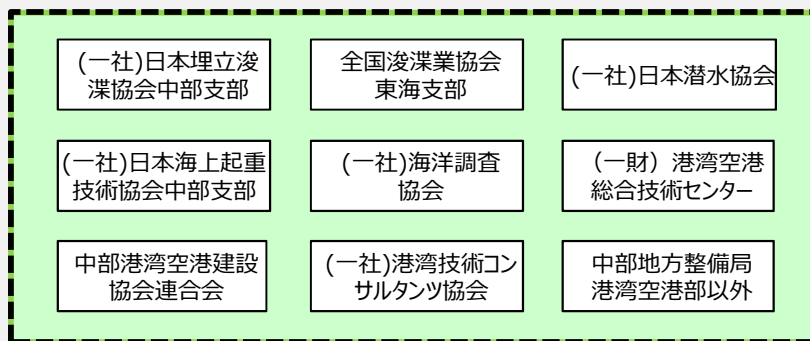
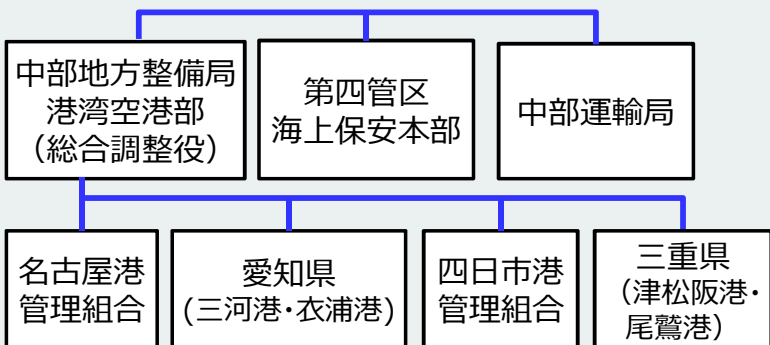
岸壁越水とヤード浸水进行评估

# (参考)BCP協議会の例(伊勢湾)

## 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

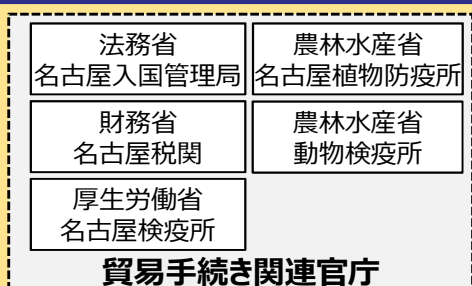
電力・都市  
ガス事業者

連携

連携

連携

連携



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

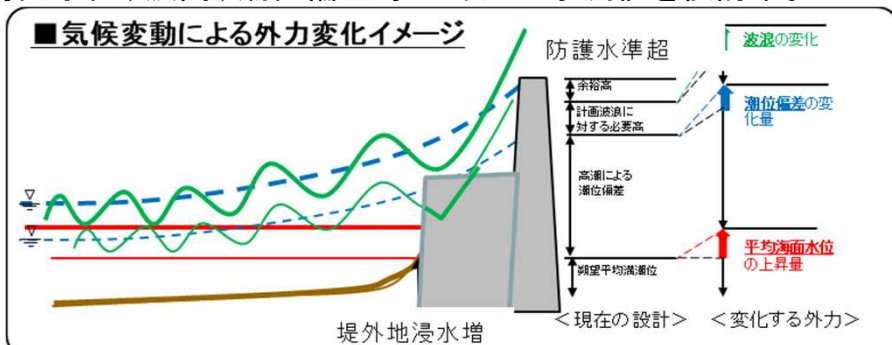
## 伊勢湾BCP協議会及び作業部会

# 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。

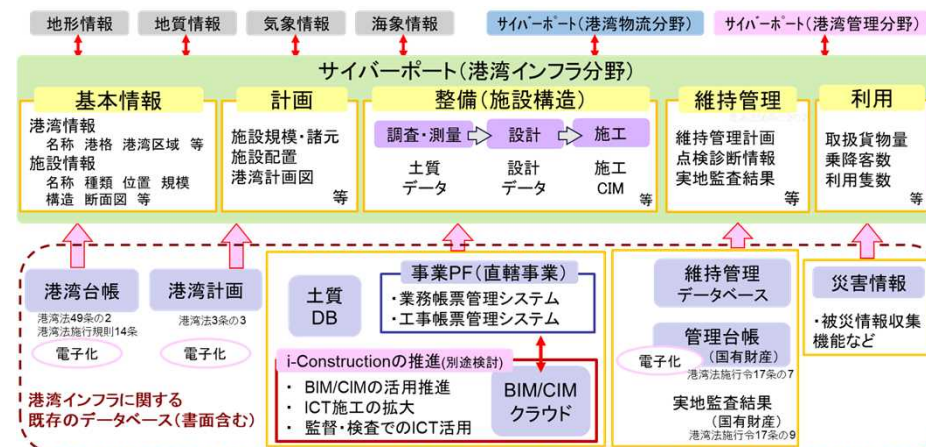
## 将来外力の予測値の算出

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

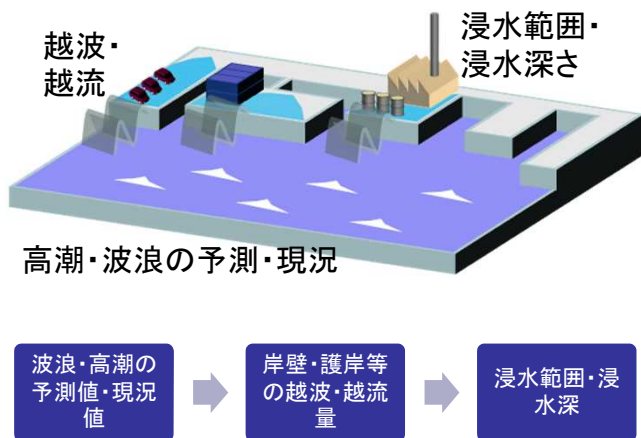
## サイバーポート(港湾インフラ分野)の活用



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

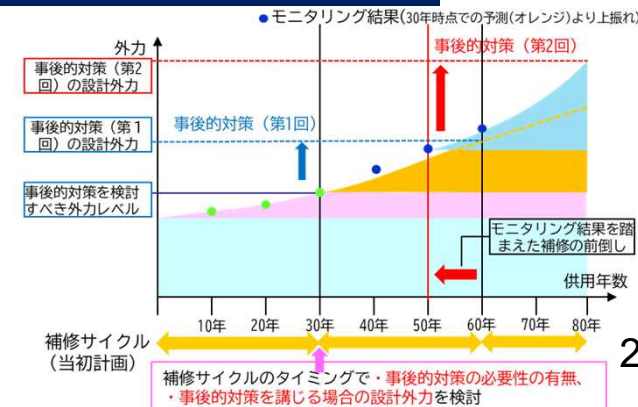
## 外力変化を踏まえた性能照査・脆弱性評価

- 【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・防潮堤については、性能照査を実施予定。その他、民有施設等については、インフラ基本計画の段階で検討。



## 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。
- 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。

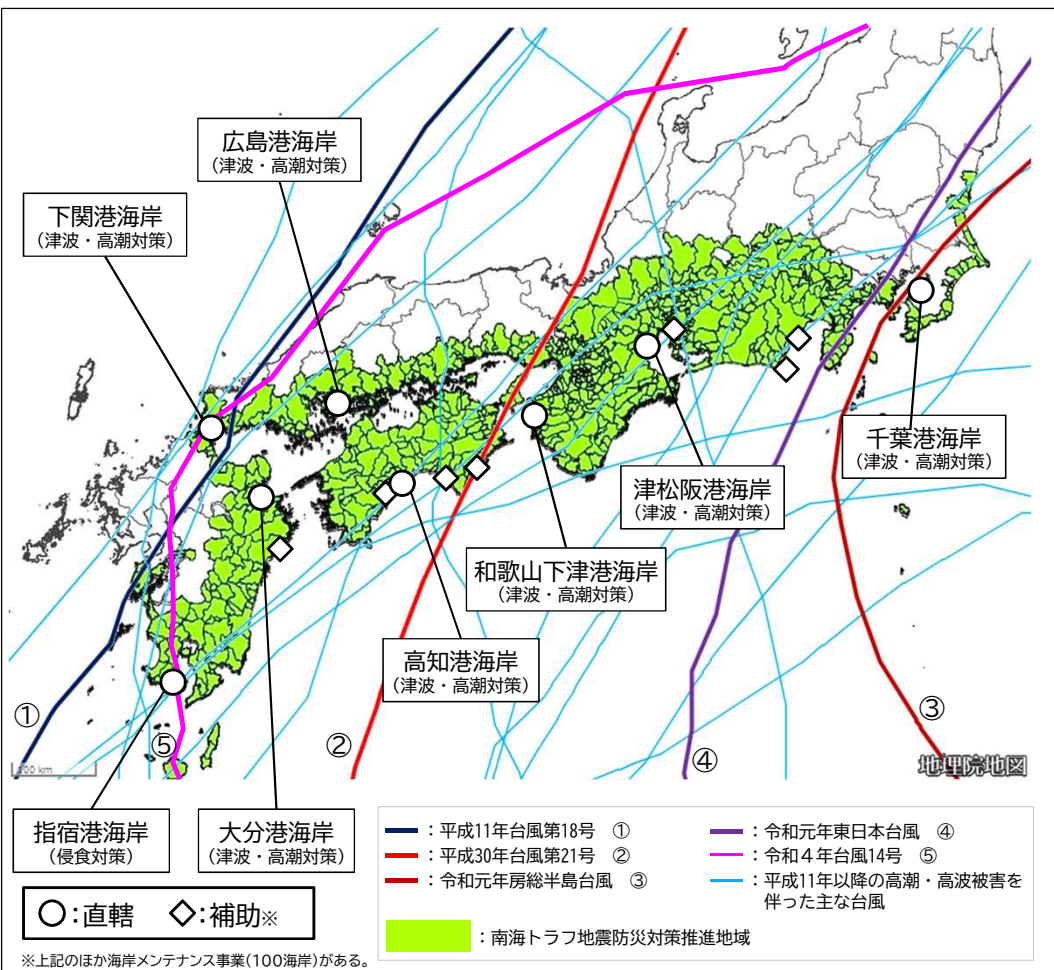


# 重点化について①(現状)

## 地震・津波・高潮・侵食災害に備えた港湾海岸の整備～主要施策～

令和5年度 港湾局関係予算概要(令和5年1月)より抜粋

- 港湾海岸には、背後地に人口や物流・産業・市街地機能が高度に集積している。
- このため、切迫性の高い南海トラフ地震、首都直下地震、日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震や、頻発する台風等に備えた海岸堤防等の嵩上げ、耐震化、水門・陸閘等の自動化・遠隔操作化等を推進する。



### 港湾海岸の事業実施箇所(直轄・補助) (令和4年度時点)

出典:内閣府資料、気象庁RSMC Best Track Data及び地理院地図より国土交通省港湾局作成



津波から市街地を防護する水門  
(和歌山下津港海岸)



高波から背後地域を守る離岸堤  
(指宿港海岸)



高潮等から市街地を防護する胸壁(嵩上げ・耐震化予定)  
(高知港海岸)



粘り強い構造の堤防整備  
(高知港海岸)



護岸の耐震・液状化対策  
(大分港海岸)



高潮等から市街地を防護する護岸  
(広島港海岸)

## 重点化について②(現状)

### 防災・安全交付金の配分における耐震・浸水対策に係る重点化の考え方

○港湾事業、海岸事業のうち、以下に記載する施設整備については、南海トラフ地震等対策に係る予算配分の重点化を図っている。

#### 【港湾事業】

- 南海トラフ地震、首都直下地震等の大規模地震対策として実施する耐震強化岸壁の整備（当該岸壁と一体となって機能する航路・泊地、防波堤、臨港道路及び防災緑地の整備を含む。）
- 津波対策として実施する津波防波堤及び津波避難施設の整備

#### 【海岸事業】

- 南海トラフ地震、首都直下地震又は日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に対して、背後地に重要交通網または人口が集中する地域において地震・津波対策に資する海岸堤防等の整備

※いずれの事業も国土強靱化地域計画に基づく事業であることを要件とする。

※出典：国土交通省HP 社会資本整備総合交付金、防災・安全交付金における配分の考え方(令和4年度)

(<https://www.mlit.go.jp/common/001284850.pdf>)より抜粋

# 重点化について③

## 気候変動等防災対策の重点化に係る基本的考え方(案)

- 気候変動等にもとない激甚化・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。
- 一方、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、効率化等を図りながら必要なハード整備を加速化するとともに、可能な限り被害を低減するためのソフト対策等を併せて進める。

### 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時間軸をもった対処(事前又は順応的に適応)
- 長期的視点にたって港湾エリア全体として整合的かつ効果的な対処

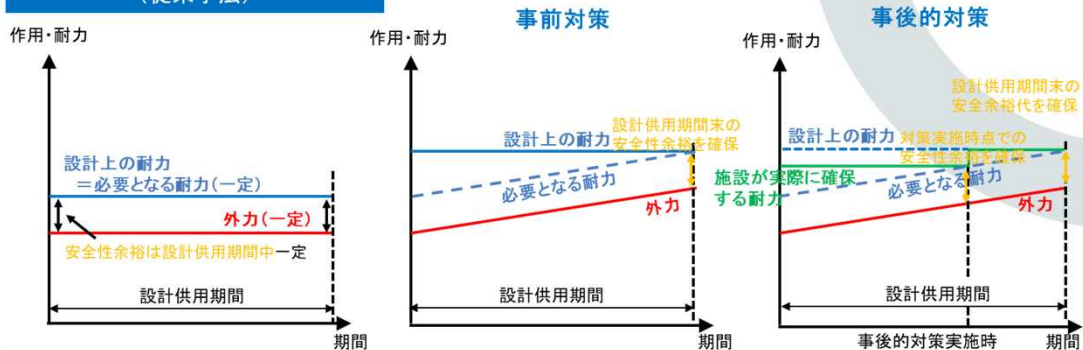
### 考慮事項

- 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(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の見える化
- ・被害を最小化するための広域的な取り組み等
- ・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)

### 効率化等(効率的・効果的性整備、コスト低減等)

- 既存ストックの有効活用
- 構造(設計)の工夫(精緻化、段階供用等)
- 防護ライン等の計画の見直し、連携
- 新技術の導入 等



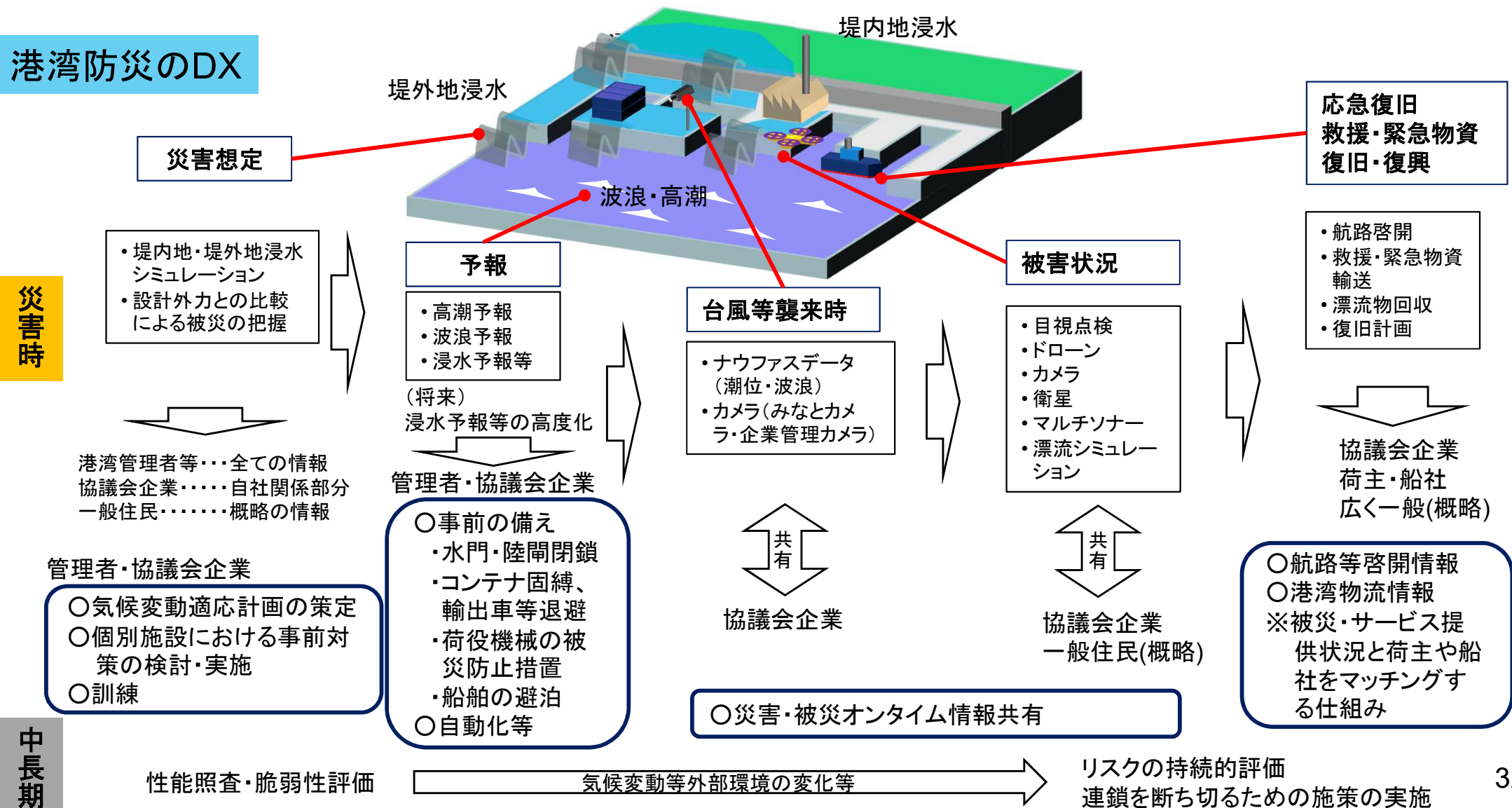
# 港湾防災情報の高度化(DX)

○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)を進める。

## 港湾防災のDX

災害時

中長期



# 離島交通の安定的確保

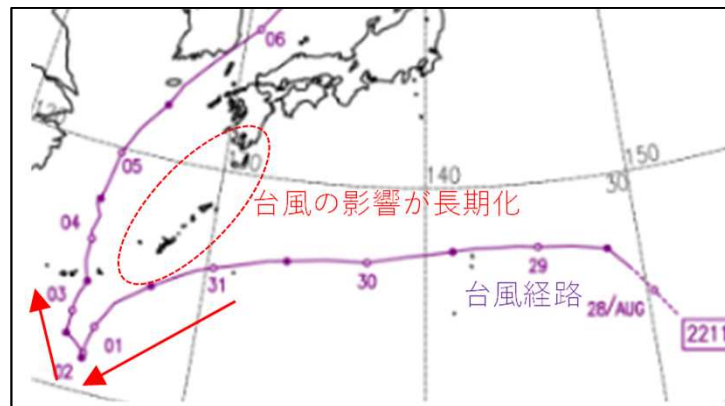
- 離島航路を就航する船舶は比較的小型であり、波浪、風の影響を受けやすく、航路または港湾で波浪、風速が大きい(または大きくなる恐れがある)場合、欠航することになる。
- 2022年夏、奄美・沖縄航路では台風が当該エリアに停滞したことにより、欠航が長期化した。<sup>※1</sup>
- 九州、沖縄地方は台風の常襲地帯であり、当該地域の離島航路は特に脆弱性を有する。
- 大規模地震発生時等においても、ライフラインを確保していく必要がある。
- 港湾の利用に影響する波浪、風速のトレンド等について継続的にモニタリングし、対策を検討していく。

※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 >



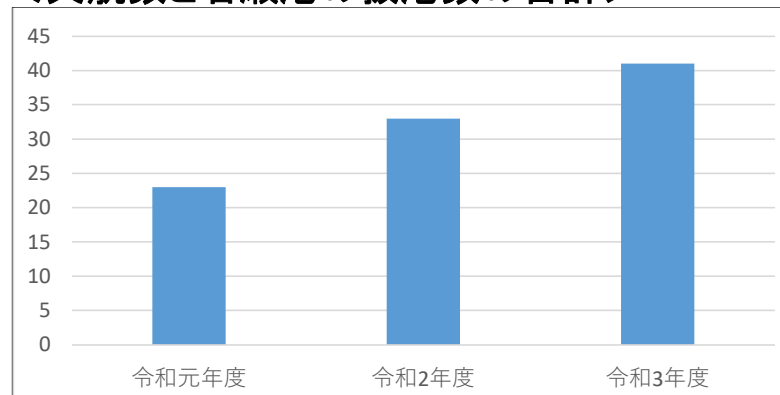
出典: 気象庁ホームページを元に港湾局作成

## < 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