

今後の四国の港湾における 地震・津波対策について

※配付資料を一部修正

平成24年8月7日

四国地方整備局港湾空港部

地震・津波対策に関する検討の経緯

四国の港湾における地震・津波対策検討会議(今後の検討の進め方)

平成23年度の四国の港湾における地震・津波対策検討会議における検討

第1回:平成23年9月28日、第2回:平成23年10月25日、第3回:平成24年2月7日

- (検討内容)
- ・津波高さを把握するため津波シミュレーションを実施し、ハード対策の方針について検討
 - ・港湾BCP策定等によるソフト・ハードの連携方策のあり方について検討
 - ・対策の早急な実施の必要性や特に重点的に推進すべき対策などについて議論

「四国の港湾における地震・津波対策に関する基本方針」(中間とりまとめ)策定 : 平成24年2月29日

【南海トラフの巨大地震モデル検討会(第15回)】(平成24年3月31日)

○南海トラフの巨大地震による震度分布・津波高について(第1次報告)

太平洋側には30m超の津波が到達する地点があることや、四国の広い範囲において震度7の地震が発生することなどが推計

【交通政策審議会港湾分科会防災部会(第6回)】(平成24年6月13日)

○「港湾における地震・津波対策のあり方」(答申)のとりまとめ

東日本大震災の教訓や最新の地震・津波の推計を踏まえた地震・津波対策の基本的考え方と施策方針を提示

・ワーキンググループの設置による集中的な検討

四国広域緊急時海上輸送等検討ワーキンググループ(第1回会議 平成24年7月11日)

四国臨海部液状化対策検討ワーキンググループ(第1回会議 平成24年7月24日)

堤外地に働く人たち等を対象とした避難対策ワーキンググループ(第1回会議 平成24年10月頃)

・四国全体や港湾別のBCPに係る策定方針の検討

・地域防災計画等の総合的な対策との連携や、地域の意見の収集

・**「四国の港湾における地震・津波対策に関する基本方針」(最終とりまとめ)を策定するとともに、防災対策をとるにあたっての計画を定めた「四国の港湾における防災アクションプログラム(仮称)」をとりまとめる。**

2
4
年
度

2

四国の港湾における地震・津波対策に関する基本方針(中間とりまとめ)概要

○はじめに

- ・四国において高い確率で発生すると予想される巨大地震に対して、東日本大震災を踏まえた四国の港湾における地震・津波対策を検討し、関係者の総意に基づき、現時点における対策の基本的な方針をとりまとめた。

○四国における地震・津波対策の必要性

- ・巨大地震・津波被害の規模は、多くの港湾では地域防災計画等のこれまでの想定を上回る津波が押し寄せる可能性。
- ・人命を守るとともに、災害時の物流や復興を支える社会資本として、港湾における早急な地震・津波対策の実施が求められる。

○津波対策における防災・減災目標の明確化

- ・発生頻度の高い津波に対しては、「防災」を目指し、できるだけ構造物で人命、財産を守り、かつ経済活動を継続し、防潮堤から背後地への浸水を防止する。
- ・最大クラスの津波に対しては「減災」を目指し、防波堤等を「粘り強い構造」とすることや、土地利用や避難対策と一体となった総合的な対策を講じることとし、人命を守り、経済的損失を軽減し、二次災害を防止し、施設を早期に復旧することを目標とする。

○防災・減災機能の強化のあり方

- ・官民が連携しつつ、ハード・ソフト一体となった臨海部の耐震化、液状化対策及び津波対策等を強力に推進する。
- ・人口密集地域や津波が早く到達する地域を防護する防波堤等の整備、太平洋側の復旧の拠点となる瀬戸内海側の港湾の耐震強化及び液状化対策の実施、産業・エネルギーに係る物流機能の復旧等に不可欠な港湾施設の対策を重点的に実施する。

○応急・復旧対応の強化のあり方

- ・被災後の初動対応、施設点検や航路啓開等、港湾機能を迅速に復旧できる体制を構築・強化する。
- ・海上からの緊急輸送のための官民の連携体制の構築・強化やフェリー等による緊急輸送体制の構築を行う。
- ・陸海空の連携による物流ネットワークの早期回復を可能とする体制の強化や広域的な支援の受け入れのための拠点を整備する。

○地震・津波対策の取り組み方針

- ・対策の取組みの役割分担や行動指針を定めた『四国の港湾における防災アクションプログラム(仮称)』を1年以内に策定する。
- ・作業部会を設置し、個別の課題について具体的に検討を進めるとともに、地域防災計画等の総合的な対策との連携を図る。
- ・臨海部の避難対策や緊急海上輸送の確保策、船舶の緊急回避等について、関係機関が連携して取り組む。

○おわりに

- ・中央防災会議や港湾局における成果も取り入れ、最終的にとりまとめる。
- ・東海・東南海・南海地震への対策について、体制面、制度面、予算面において強化・重点化を図る。

課題

東日本大震災の教訓

- 防災・減災目標の明確化と避難対策の充実の必要性
- 防波堤による津波からの減災効果の発現
- 地域経済を支える物流基盤の耐震性・耐津波性確保の必要性
- 初動から復興に至る時間軸に沿った対応の必要性
- 災害に強い物流ネットワーク構築の必要性

切迫性が指摘される大規模地震への対応

- 中央防災会議、内閣府等における検討状況
- 海溝型地震への対応の必要性

基本的考え方

災害時においても国民生活及び産業活動を支えるため、島国日本の人口・資産を守り、港湾の物流機能を維持する

1. 防災・減災目標の明確化

- 津波の規模、発生頻度に応じた防護目標の明確化
- 水門・陸閘等の施設の管理・運用体制の見直し

2. 港湾BCPに基づく港湾の災害対応力の強化

- 港湾BCPの策定による物流機能の早期回復
- 港湾施設の耐震性・耐津波性の確保

3. 港湾間の連携による災害に強い海上輸送ネットワークの構築

- 広域的な港湾間の連携による海上輸送ネットワークの維持
- 三大湾や瀬戸内海の船舶航行の安全性の確保

施策方針

1. 港湾の津波からの防護

- 防災・減災目標に従った津波防護対策、避難対策の推進
(防波堤等による背後市街地の防護、最大クラスの津波に対する施設による防護水準確保の検討、港湾における避難対策、避難に係る情報提供システムの強化・多重化 等)
- 水門・陸閘等の施設の管理・運用体制の構築
(安全確保を最優先とした管理体制、自動化・遠隔操作化の促進 等)

2. 港湾の災害対応力の強化

- 耐震強化岸壁を核とする港湾の防災拠点の形成
(復旧・復興の拠点となる防災拠点の位置づけ、耐震強化岸壁背後のオープンスペースの確保 等)
- 施設や機能の重要度に応じた耐震性・耐津波性の向上
(国際物流ターミナル、エネルギー基地など重要度の高い施設の耐震性・耐津波性の向上、粘り強い構造の検討 等)
- 液状化対策の検証
(液状化予測技術を確認し港湾の技術基準に反映 等)

3. 災害に強い海上輸送ネットワークの構築

- 海上輸送ネットワークの核となる施設における耐震性・耐津波性の向上
(全国的・国際的な観点から重要なターミナルの対策 等)
- 湾域において船舶航行の安全性を確保する対策の推進
(避泊水域や航路配置のあり方の検討 等)
- 広域的なバックアップ体制の構築
(最悪のシナリオを考慮した港湾相互のバックアップ体制 等)

関係会議の議論の結果を踏まえた今後の検討方針

	港湾間の連携による災害に強い海上輸送ネットワークの構築	港湾BCPに基づく港湾の災害対応力の強化	災害に強い海上輸送ネットワークの構築	港湾の津波からの防護
四国の港湾における地震・津波対策に関する基本方針（中間とりまとめ）	<ul style="list-style-type: none"> 瀬戸内海側の港湾は太平洋側の救援・復旧の拠点として機能することが求められる。 瀬戸内海側の港湾の耐震強化及び液状化対策の実施を重点的に実施する。 	<ul style="list-style-type: none"> 四国全体や各港別の港湾BCPの策定の推進や行政と民間企業におけるBCPとの連携を図る。 	<ul style="list-style-type: none"> 産業・エネルギーに係る物流機能の復旧等に不可欠な港湾施設の対策を重点的に実施する。 	<ul style="list-style-type: none"> 係留された船舶や瀬戸内海を航行中の船舶の待避等対策を考える。 人口密集地域や津波が早く到達する地域を防護する防波堤等の整備を重点的に実施する。
南海トラフの巨大地震モデル検討会	<p>「南海トラフの巨大地震による震度分布・津波高について(第1次報告)」 最悪ケースでは、太平洋側に30m超の津波が到達する地点があることや、瀬戸内海側に3～5mの津波が到達することが想定</p>			
交通政策審議会 港湾分科会防災部会	<ul style="list-style-type: none"> 広域的な港湾間の連携による海上輸送ネットワークの維持 	<ul style="list-style-type: none"> 港湾BCPの策定による物流機能の早期回復 港湾施設の耐震性・耐津波性の確保 	<ul style="list-style-type: none"> 海上輸送ネットワークの核となる施設における耐震性・耐津波性の向上 広域的なバックアップ体制の構築 	<ul style="list-style-type: none"> 湾域において船舶航行の安全性を確保する対策の推進 防災・減災目標に従った津波防護対策、避難対策の推進
四国の港湾における地震・津波対策において、今後、追加的に検討する事項	<ul style="list-style-type: none"> 太平洋側・瀬戸内海側の航路啓開作業体制・海上輸送体制について検討 広域的な連携に係る港湾の配置や機能、<u>四国広域港湾BCPの検討</u> 支援船の<u>中継地点となる港湾</u>（高知県の東部や西部など）の配置や機能の検討 	<ul style="list-style-type: none"> 港湾ごとに地震・津波を想定したBCPを策定し、その中に<u>実効性を担保するための施設計画</u>を位置づけ 	<ul style="list-style-type: none"> エネルギー拠点等に係る液状化対策のあり方の検討 コンテナ船やフェリー・RORO船等の、定期船が発着する埠頭の耐震強化・防護等の検討 	<ul style="list-style-type: none"> 堤外地等の避難計画のあり方の検討 粘り強い構造を持った防護施設等の整備の検討

南海トラフの巨大地震の 被災等イメージ

南海トラフの巨大地震モデル検討会による最大津波水位と現況堤防高の比較

○太平洋側で10mを超える津波、瀬戸内海側でも従来の想定を上回る津波が推計された地域があり、四国全域が津波浸水の危険がある

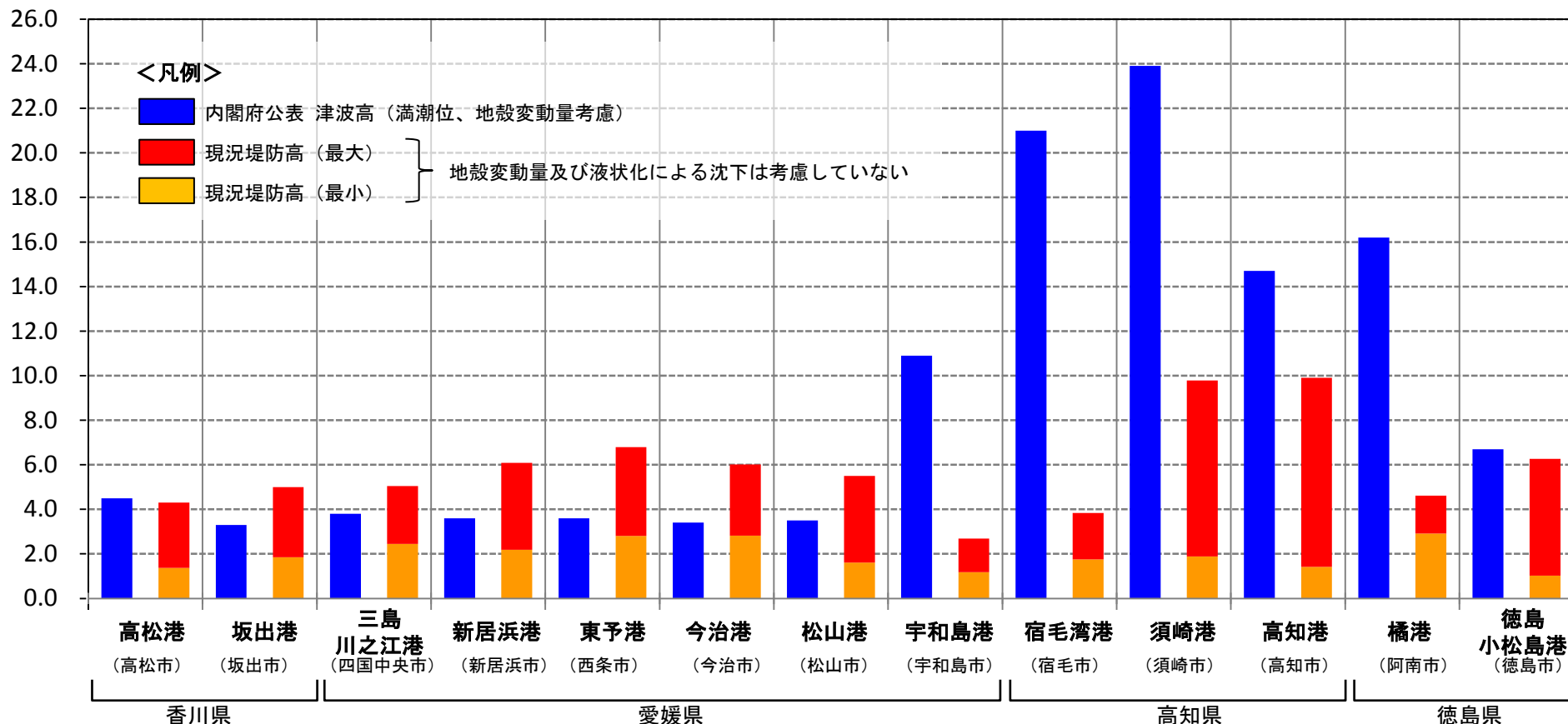
○瀬戸内海側から太平洋側への支援を検討する際、瀬戸内海側の浸水によるがれきの拡散等に留意することが必要

H24. 3. 31内閣府公表の最大津波水位（50mメッシュ、港湾所在市町村における最大値）及び各港湾海岸の現況堤防高を示す。

※内閣府公表の最大津波水位を示す地点は不明であり、各港湾における想定津波高は実際には異なる。

※8月下旬、10mメッシュの検討結果が示される予定。

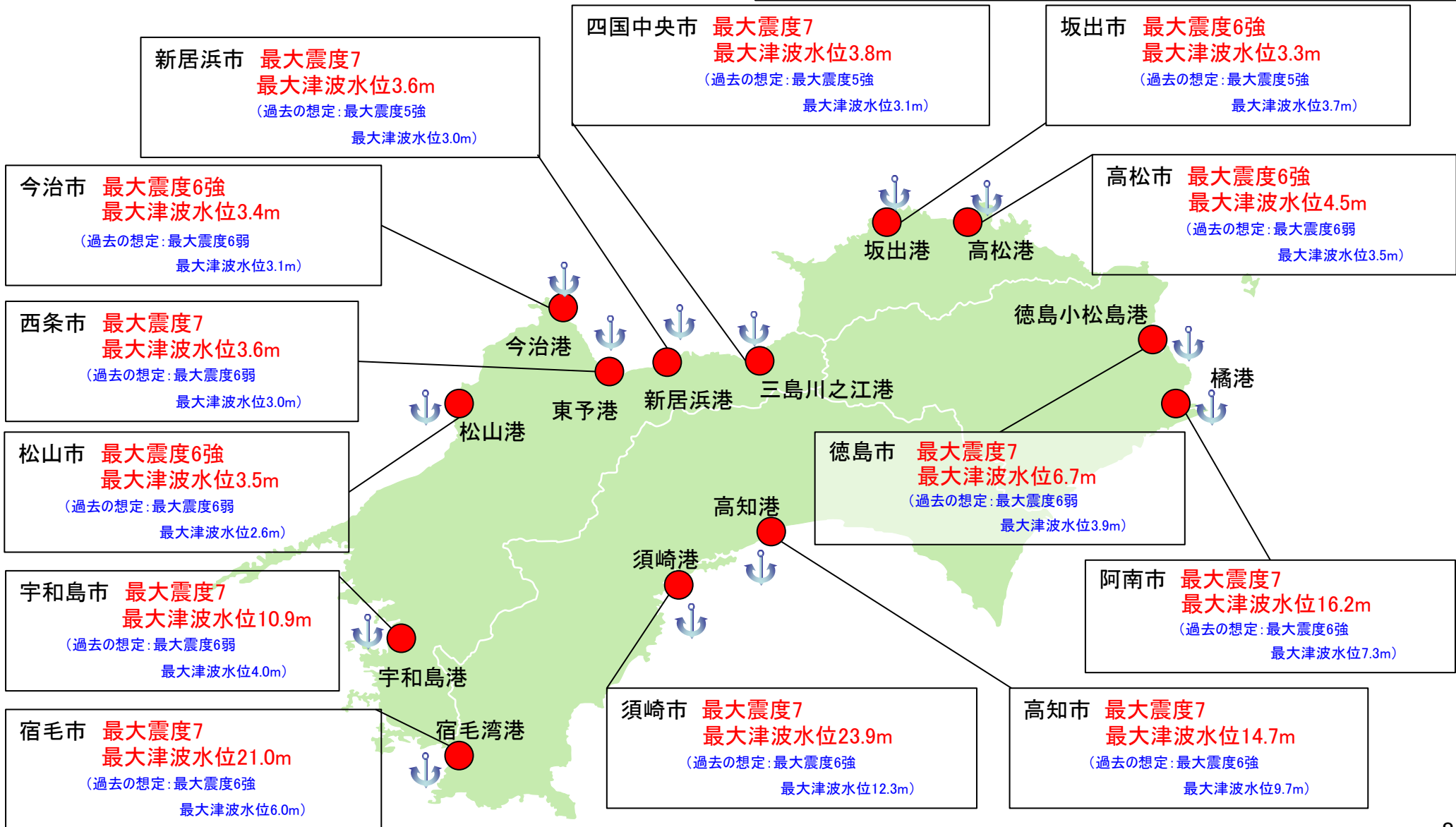
基準T.P (m)



「最悪ケース」による想定最大の震度と最大津波水位

【主な地点の震度と津波水位】

凡例
 赤字：新たな想定（2012年南海トラフの巨大地震モデル検討会公表予測値）
 青字：過去の想定（2003年中央防災会議予測値）
 水位はT.P.(m)



南海トラフの巨大地震における被害(イメージ)

○四国では沿岸部を中心に全域が被害

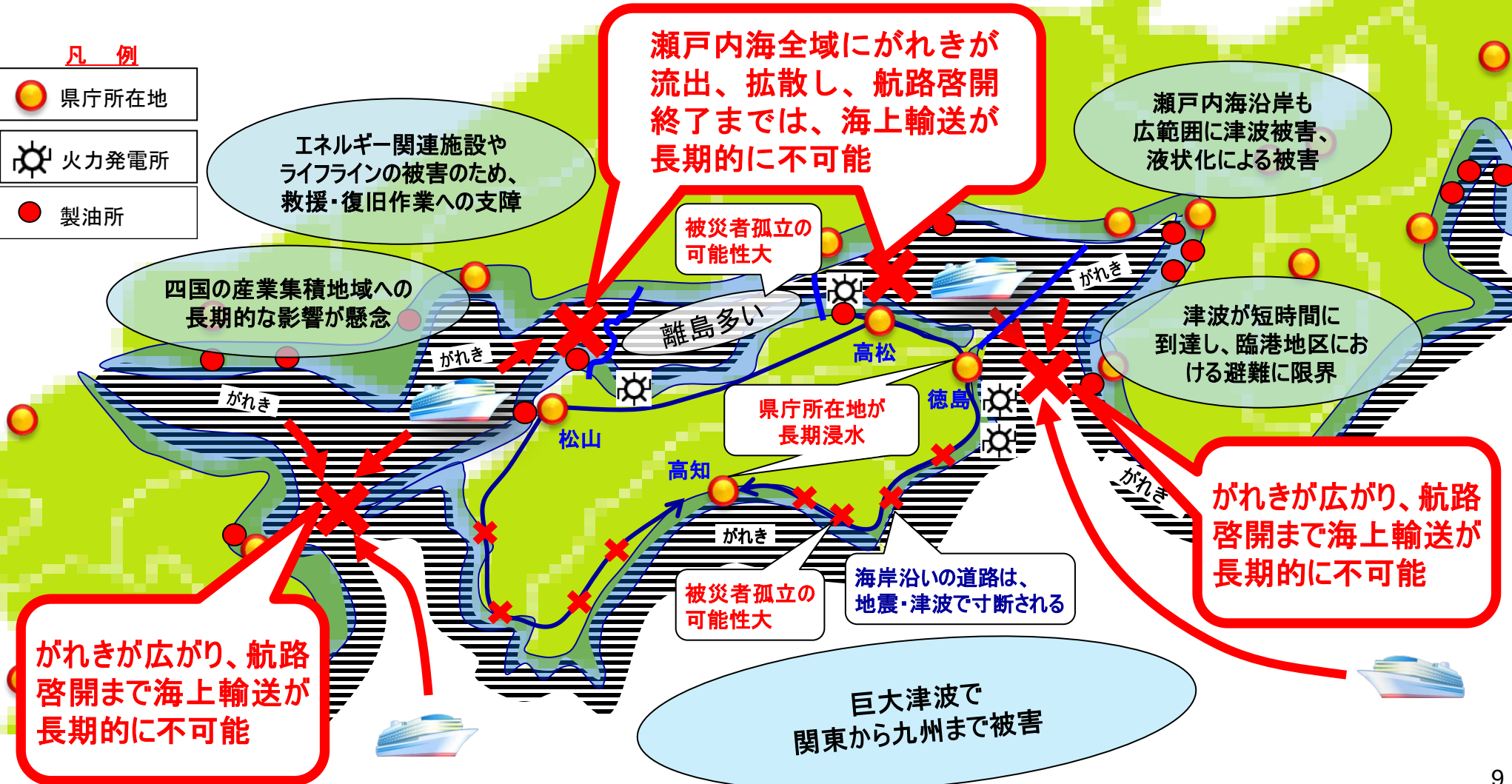
○閉鎖性の瀬戸内海においては、津波により車両、コンテナ等が海上に流出し、船舶の航行に支障をきたすことが想定される

凡 例

● 県庁所在地

☀ 火力発電所

● 製油所



瀬戸内海において津波により流出が懸念される貨物等

＜流出の可能性のある貨物等の例＞

原木流出の懸念

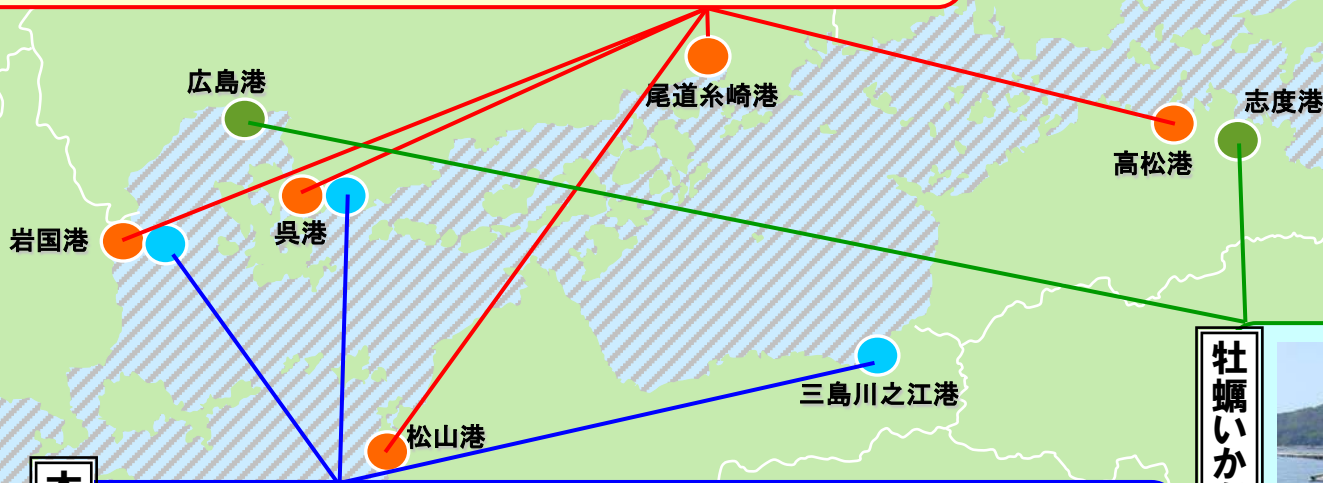


松山港(水面貯木場の状況)



高松港(原木の貯木状況)

○瀬戸内海においては、港湾区域等の水域やその周辺に多くの貨物や施設があり、津波の来襲によりそれらが水域に流出した場合、速やかに航路啓開を実施する必要がある



※この他、コンテナ等の貨物やハマチ、ノリ等の養殖施設の流出が懸念される

木材チップ流出の懸念



岩国港(チップヤードの状況)




三島川之江港(チップヤードの状況)

牡蠣いかだ流出の懸念



広島港付近(牡蠣いかだ設置状況)

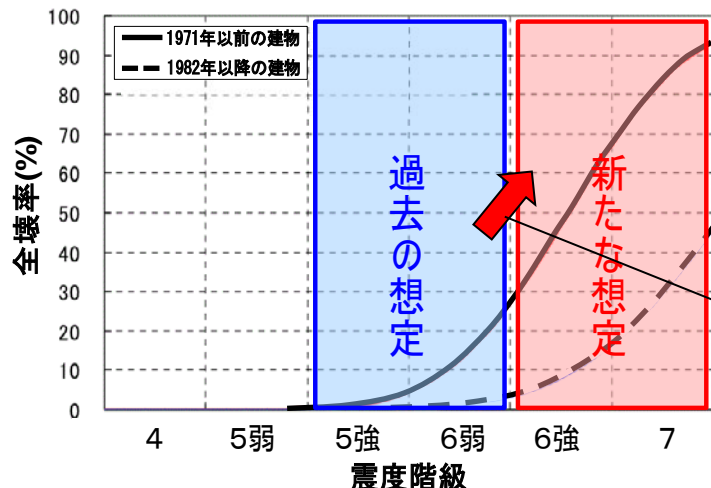
 がれきの流出が懸念される水域

瀬戸内海における家屋の揺れによる倒壊とがれきの流出

○瀬戸内海側においても、地震動による家屋の倒壊と、それに次ぐ津波の来襲により、家屋ががれきとして流出する懸念がある。

木造建物の全壊率と震度階級の関係

【瀬戸内海側※における東南海・南海地震の想定震度】



新たな想定
(2012年南海トラフの巨大地震モデル検討会)

最大震度7

過去の想定
(2003年中央防災会議予測値)

最大震度6弱
(倒壊数6,200棟)

※香川県、愛媛県を集計

家屋の倒壊が大幅に増加→
津波来襲によりがれきとなり、
流出する懸念

(「震度に関する検討会 報告」(気象庁)より四国地方整備局が作成)

新たな想定は、

- ・震度が東日本大震災よりも「大」
- ↓
- ・建物の被害が東日本大震災よりも「大」
- ↓
- ・津波が東日本大震災より「小」でも、家屋流出の懸念

高松市 最大震度6強、
最大津波水位4.5m
(過去の想定:最大震度6弱、
最大津波水位3.5m)

坂出市 最大震度6強、
最大津波水位3.3m
(過去の想定:最大震度5強、
最大津波水位3.7m)

四国中央市 最大震度7、
最大津波水位3.8m
(過去の想定:最大震度5強、
最大津波水位3.1m)

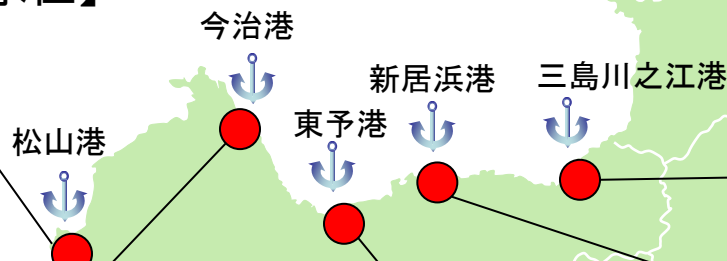
新居浜市 最大震度7、
最大津波水位3.6m
(過去の想定:最大震度5強、
最大津波水位3.0m)

西条市 最大震度7、
最大津波水位3.6m
(過去の想定:最大震度6弱、
最大津波水位3.0m)

今治市 最大震度6強、
最大津波水位3.4m
(過去の想定:最大震度6弱、
最大津波水位3.1m)

松山市 最大震度6強、
最大津波水位3.5m
(過去の想定:最大震度6弱、
最大津波水位2.6m)

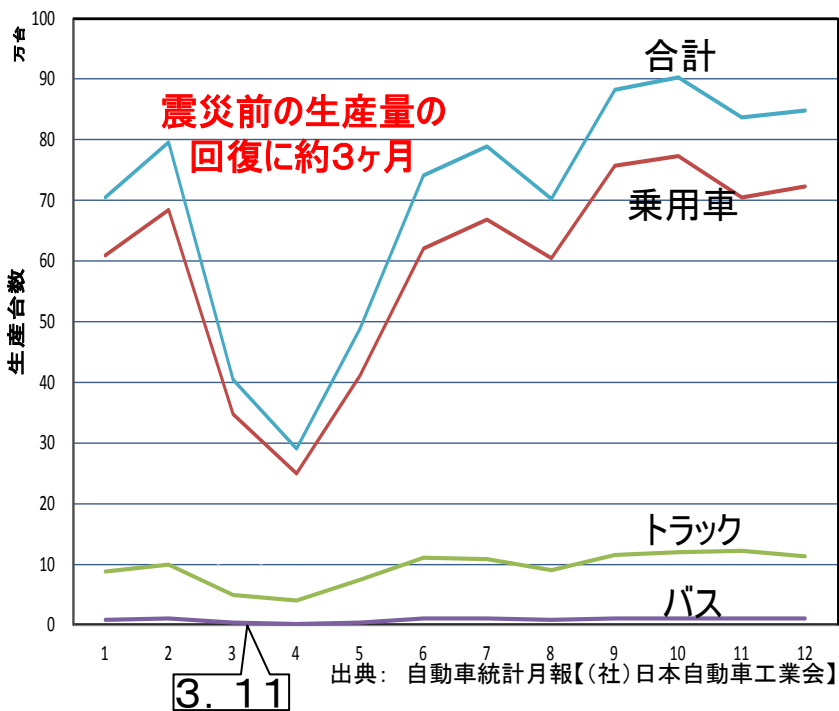
【主な地点の震度と津波水位】



災害時に港湾に求められる事項と 対応方針の検討

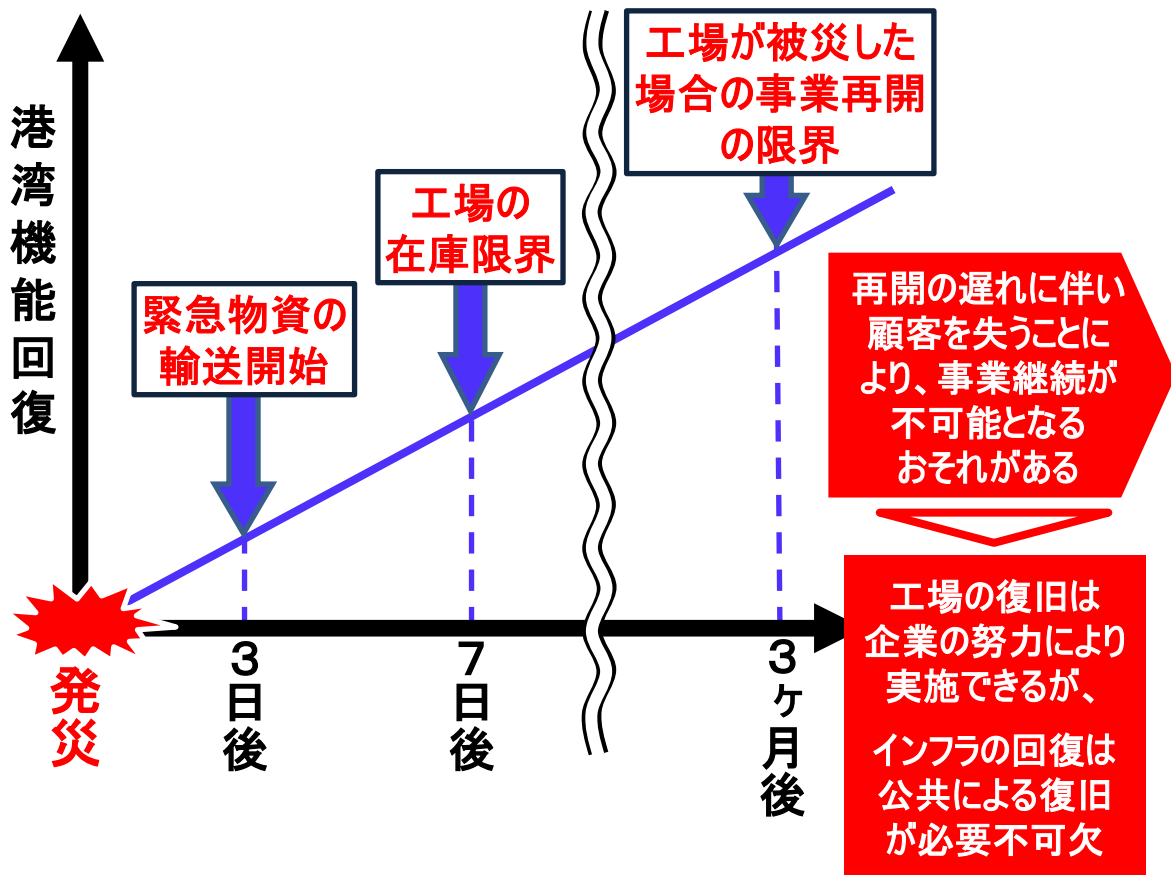
地域の雇用と暮らしを守るための地震・津波対策の必要性

【東日本大震災後の自動車産業の回復】



東日本大震災の事例では、自動車産業の生産台数が発災後3ヶ月程度で震災前の水準に回復

【港湾機能回復の目標時間設定イメージ】



大規模災害が発生しても地域の雇用と暮らしを守る

地域の既存企業が安心して立地を続けられる

企業進出において、臨海部の立地を災害リスクとさせない

港湾機能の回復シナリオの明確化が必要

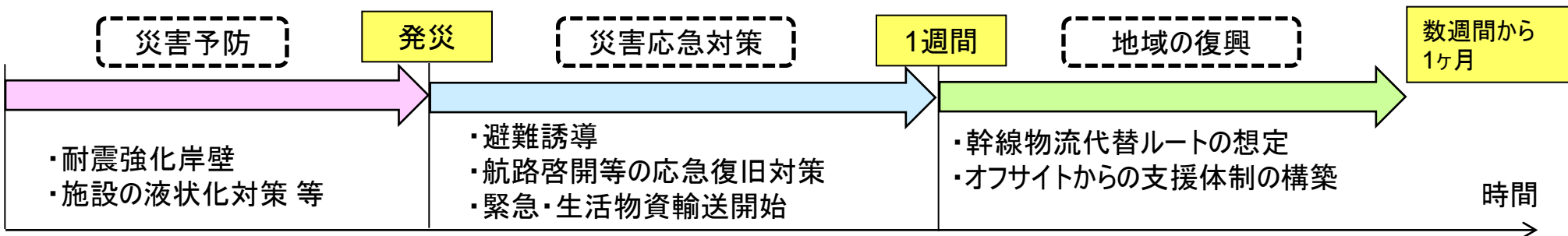
物流の回復見通しを示すBCPや、回復の迅速化に資するハード対策の方向性を示すことが必要不可欠

港湾BCP (Business Continuity Plan: 事業継続計画)

○港湾BCPは、大規模な地震等災害の発生を想定し、発災後の港湾の災害応急対策から地域の復興までのシナリオをあらかじめ計画するとともに、これを最も効果的・効率的に行うための災害予防の対策として、耐震性・耐津波性の高い施設を計画するもの。

港湾BCPの
基本構成

- 港湾関係者の協働の下、以下の対策を実施。
- ・発災後の港湾の災害応急対策・地域の復興までのシナリオ(行動計画)。
 - ・耐震性・耐津波性を高めるべき耐震強化岸壁、臨港道路の耐震化等の施設計画。



【四国広域港湾BCPのイメージ】

南海トラフの巨大地震時の津波を想定した港湾間の広域的な支援体制を整備



【各港湾の港湾BCPのイメージ】

フェリーを利用した被災地への緊急車両の輸送 (平成23年3月17日 苫小牧港) 株式会社 商船三井撮影

広域的なバックアップ

行動計画

- ・被災後の応急復旧体制の構築
- ・避難誘導経路の確保
- ・企業BCPとの連携

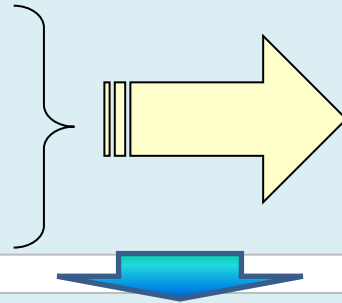
施設計画

- 緊急輸送動線
- 耐震化されたアクセス道路
- 耐震強化岸壁

災害時に港湾に求められる事項と対応方針の検討

【災害時に港湾に求められる事項】

- ・緊急物資を一刻も早く搬入する。
- ・企業物流を早期に回復する。
- ・エネルギーの供給を確保する。
- ・港湾と航行船舶の安全を確保する。
- ・臨海部の人命や財産の安全を確保する。



港湾機能の確保・回復
港湾や臨海部の安全の確保

四国広域港湾BCP、各港湾BCPの策定 + それを実現するために必要なソフト対策、ハード対策の検討

<視点の例>

■広域的な緊急時の海上輸送の検討

【四国広域緊急時海上輸送WGにて検討】

- ① 航路啓開関係者間の情報錯綜や通信手段の途絶
→ 連絡体制・連絡方法・連絡ルート of 検討
- ② 航路啓開・施設復旧に必要な船舶数等の制限
→ 航路啓開等に利用できる船舶等と作業着手箇所の優先順位を検討
- ③ 支援船舶数の制限と着岸できる岸壁の制約
→ 緊急時海上輸送に利用できる船舶等と係留施設の検討
- ④ 船舶の津波からの避難
→ 安全な避難水域の検討
- ⑤ 海上物流の支障が企業の事業継続に影響
→ 地域経済への影響を抑えるための港湾機能の回復目標の検討

■臨海部の避難対策

【堤外地に働く人たち等を対象とした避難対策WGにて検討】

- ① 津波からの避難に関する情報・方法の不明
→ 臨海部における避難計画の検討

■臨海部の液状化対策

【四国臨海部液状化対策検討WGにて検討】

- ① 岸壁が使用できず、緊急物資の搬入に遅れ
→ 岸壁の液状化被害を予測して対応を検討
- ② 生産施設が被害を受け、エネルギー供給が途絶
→ 護岸倒壊による背後施設へ与える影響を検討
- ③ 生産施設が被害を受け、海洋へ油等が流出
→ 二次被害を防止するための安全対策を検討

■地震対策、津波対策

【各港別の施設の検討】

- ① 防波堤が破壊され、防護機能が喪失
→ 防波堤の粘り強い化を検討
- ② 津波の浸水により、臨海部に甚大な被害
→ 防波堤・防潮堤の整備等について検討
- ③ 岸壁が地震で被害を受け、海上輸送が途絶
→ 耐震強化岸壁の整備の促進

四国広域港湾BCPのイメージ

○各機関・団体等別、目標時間毎に実施すべき重要業務を確認。なお、瀬戸内海側と太平洋側の特性を踏まえ検討する。

重要業務と目標時間、体制のイメージ

		発災後	〇〇 時間(津波警報解除後)	〇〇 時間	〇〇 日	〇〇 週間	〇〇 週間
達成業務		参集、情報収集	点検等の開始 海面の障害物除去	海上輸送基地の応急復旧、 一部運用開始	地域防災拠点へ物資到着		(時間)
行政機関	整備局 港湾空港部、道路部等	参集 地震情報等の把握 連絡体制の確保	岸壁、航路、防波堤等の緊急点検 耐震強化岸壁背後道路の被災 状況把握 埋没への協力要請 港湾管理者の復旧支援 船舶航行の安全ルートの確保	耐震強化岸壁の応急復旧。 臨港道路、航路の啓開の指示			基幹物流の回復
	地方自治体 (港湾管理者)	参集 被害情報の収集	岸壁、航路、防波堤等の緊急点検 耐震強化岸壁背後道路の被災 状況把握 フェリー・内航船舶へ輸送の要請	港運協会等へ協力要請 海上輸送基地の応急復旧、 確保	物資集配拠点から 食料等の緊急物資を 避難所に輸送	物資輸送 活動を継続	
	運輸局	参集 地震情報等の把握 連絡手段の確保	関係事業者等からの情報収集 関係機関への情報提供 フェリー・内航船舶輸送に係る手続き				
	海上保安本部	参集 地震情報等の把握 連絡手段の確保	関係事業者等からの情報収集 関係機関への情報提供 海上作業・船舶入港に係る手続き				
関係団体	港運協会	参集		緊急物資輸送対応開始			
	旅客船協会	参集	自治体からの要請 船舶、要員の調達	フェリーによる物資輸送開始			
	内航船組合	参集	自治体からの要請 船舶、要員の調達	内航船舶による物資輸送開始			
	(社)日本埋立浚渫協会等	参集 要員・資機材等の調達、出動	航路啓開作業開始				
	水先区水先人会	参集					水先案内 開始

四国広域港湾BCPの検討手順

【四国広域緊急時海上輸送等WGによる検討】

① 港湾施設等の被害想定

○津波シミュレーション・液状化予測等と被害の想定。

② 復旧目標(仮設定)

○港湾の回復目標に係る期間と水準を設定。

③ 現状の把握と課題の整理

○現状の連絡体制等を把握
○船舶等や港湾施設の状態を整理
○船舶の航行状況を整理
○港湾の利用実態や物流における役割を整理

④ 課題の解決方法

○復旧におけるシナリオ、復旧拠点、港湾ごとの役割、復旧の順序等を検討
○災害協定や連絡体制等を整備
○迅速に復旧を行うための連携強化
○燃料等の調達に関する災害協定等

NO

仮設定した復旧目標の達成

YES

四国広域港湾BCP(素案)

・連絡体制、実施体制、役割分担 等

【堤外地に働く人たち等を対象とした避難対策WGによる検討】

○避難計画の策定

○情報伝達方法の検討

等

連携

復旧目標や安全な避難を達成する上で有効なハード対策の検討

○耐震強化岸壁
○防波堤
○液状化対策

等

共有

連携

【四国臨海部液状化対策検討WGによる検討】

○液状化予測による被害想定

○液状化による二次被害の検討

等

○液状化対策の方針の検討

○液状化対策手法の検討

等

四国における広域的な被害想定の設定

○四国における大規模災害時の港湾の被害想定を小～大の以下の3パターン程度設定し、主にパターン②、パターン③で検討を進める。

【パターン①】



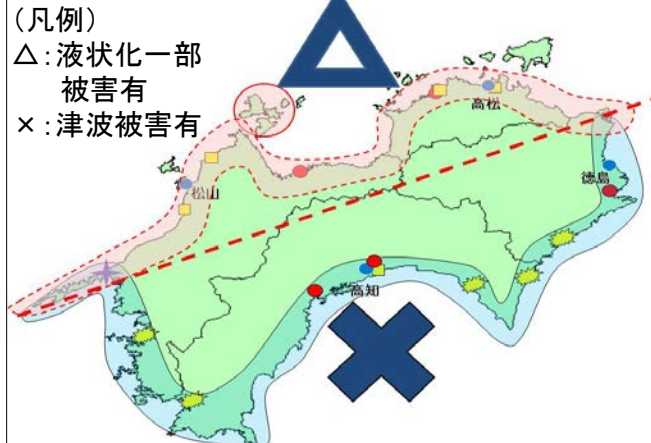
【被害想定条件】

- ・昭和南海地震とそれに伴い発生した津波

【検討内容】

- ・広域的な航路啓開・港湾施設復旧手法の検討
- ・緊急時海上輸送計画の検討
- ・広域的なバックアップ体制の検討
- ・企業物流の復旧目標及び対策検討

【パターン②】



【被害想定条件】

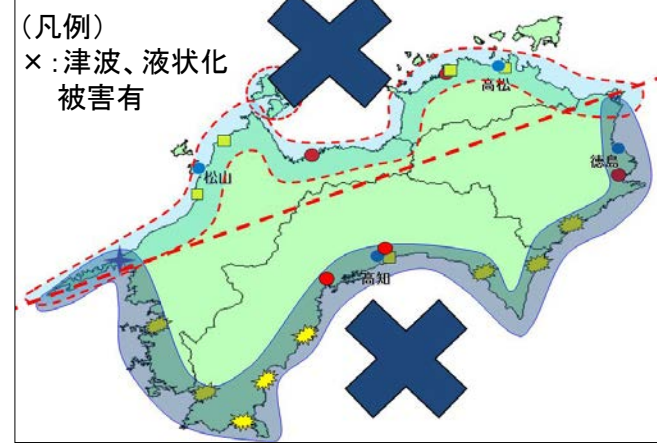
- ・2連動地震、発生頻度の高い津波

【検討内容】

- 広域的な航路啓開・港湾施設復旧手法の検討
- 緊急時海上輸送計画の検討
- 広域的なバックアップ体制の検討
- 企業物流の復旧目標及び対策検討

●:重点検討項目

【パターン③】



【被害想定条件】

- ・5連動地震、最大クラスの津波

【検討内容】

- 津波漂流物拡散状況を推定
- 広域的な航路啓開・港湾施設復旧手法の検討
- 緊急時海上輸送計画の検討
- 広域的なバックアップ体制の検討
- 企業物流の復旧目標及び対策検討
- 船舶の避泊対応検討

●:重点検討項目

四国の広域的な復旧シナリオのイメージ(案)

【パターン①】

◆太平洋側での被害の懸念

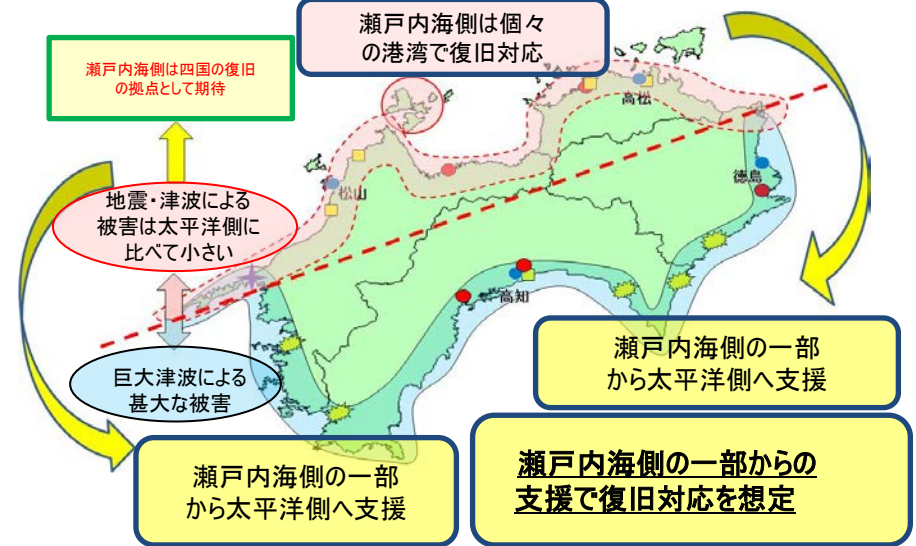
瀬戸内海側は液状化等の被害は小さい。
港湾利用に関しては大きな支障は見られない。



【パターン②】

◆四国全土で深刻な被害の懸念

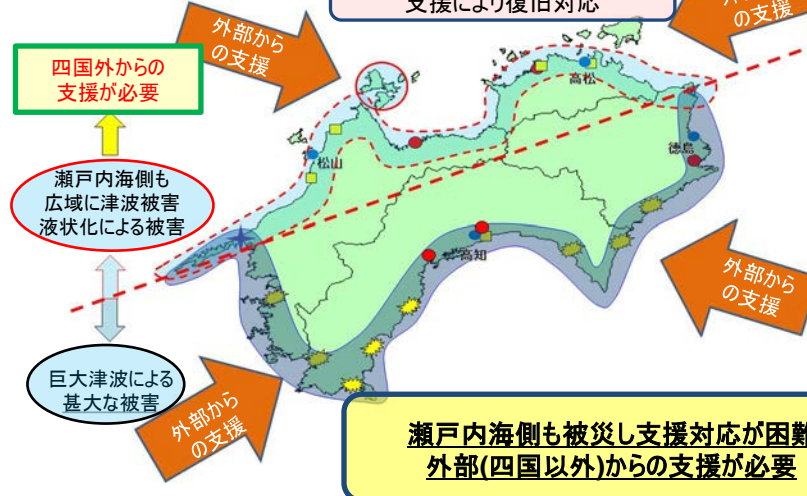
瀬戸内海側は液状化等により港湾施設に被害が発生



【パターン③】

◆四国全土で深刻な被害の懸念

瀬戸内海側も外部からの支援により復旧対応



四国広域緊急時海上輸送等検討 ワーキンググループ

四国広域緊急時海上輸送等検討WGについて

【課題と解決の視点例】

- ① 航路啓開関係者間の情報錯綜や通信手段の途絶
→連絡体制・連絡方法・連絡ルートを検討
- ② 航路啓開・施設復旧に必要な船舶数等の制限
→航路啓開等に利用できる船舶等と作業着手する港の順序を検討
- ③ 支援船舶数の制限と着岸できる岸壁の制約
→緊急時海上輸送に利用できる船舶等と係留施設を検討
- ④ 船舶の津波からの避難
→安全な避難水域の検討
- ⑤ 海上物流の支障が企業の事業継続に影響
→地域経済への影響を抑えるための港湾機能の回復目標の検討

【検討事項】

- 【課題と解決の視点例】①②に対応するために…
○四国における広域的な航路啓開・港湾施設復旧手法の検討
- 【課題と解決の視点例】③に対応するために…
○緊急時海上輸送計画の検討
- 【課題と解決の視点例】②③に対応するために…
○想定する被害の規模に応じた広域的なバックアップ体制の検討
- 【課題と解決の視点例】④に対応するために…
○港内停泊中・航路航行中の船舶の避泊対応検討
- 【課題と解決の視点例】⑤に対応するために…
○企業物流の復旧目標及び対策の検討

四国における広域的な航路啓開・港湾施設復旧手法の検討

- (視点) : 利用可能な船舶・資機材・要員に関する課題
: 航路啓開・港湾施設復旧を行う順序の考え方
: 航路啓開作業・緊急物資輸送に関する行政手続きの事前調整
: 航路啓開・港湾施設復旧作業の効率化を図るために必要な事項の検討

作業量と利用可能資機材の把握

船舶・資機材・要員の
利用可能量の把握



がれきの拡散状況の推定と
航路啓開等の作業量の把握

作業手順について関係者間で共通認識を醸成

- 港湾の重要度に応じた復旧箇所の優先順位
- 啓開・復旧作業を担当する企業の割り当て
- 啓開・復旧作業の安全性の確認方法
- 作業完了後の航行安全性の確認方法



建設関係団体、整備局・地方自治体等
関係行政機関により検討・情報共有

作業を効率的に進めるための方法・体制の検討

確実な連絡体制の確保

- 連絡網・連絡方法の検討
- 集合場所を事前に調整

作業に必要な資源の調達

- 船舶に水・燃料を供給する
方法・体制の検討

回収物の処理方法の検討

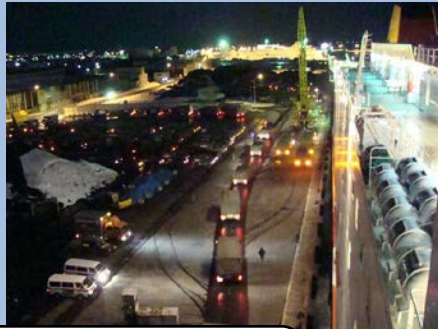
- 集約・処分の役割分担の検討
- 仮置き場所の選定

緊急時の海上輸送計画の検討

(視点) : 利用可能な船舶・要員、利用可能な港湾施設等に関する課題
: 緊急時における海事関係法令の弾力的な取扱い

(東日本大震災の事例) フェリーの輸送能力を生かした緊急輸送体制の重要性

東日本大震災では、民間のフェリーが自衛隊などの人員、車両、建設機械等を緊急輸送し、被災地での救援・復旧活動の大きな足がかりとなった。

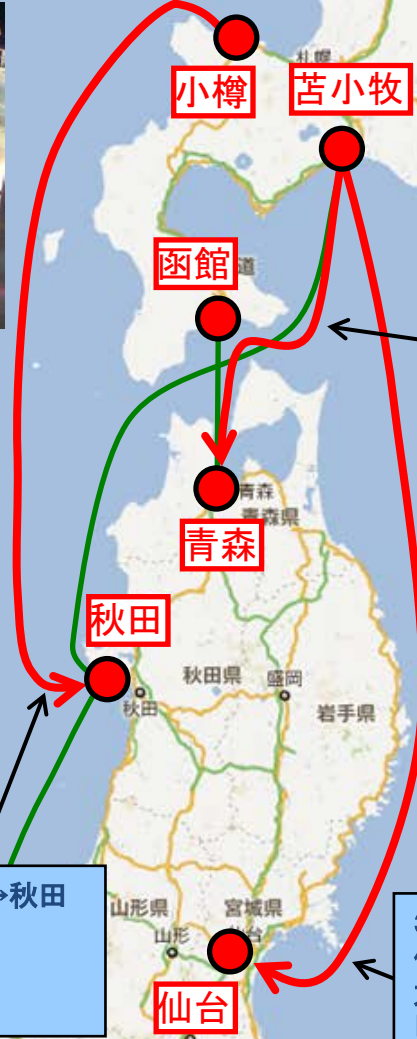


人員、車両、燃料等を
一度に大量に輸送

着岸できる岸壁さえあれば
クレーンなしで輸送可能



3月12日小樽→秋田
緊急輸送第1船
新日本海フェリー
「しらかば」



輸送時の燃料を節約

大型の貨物や重量物、
危険物も輸送が可能

3月13日苫小牧→青森
自衛隊貸切輸送 第1船
商船三井フェリー
「SFさっぽろ」



船内で休息でき、
現地で即座に活動可能

震災発生から4ヶ月間で
自衛隊、消防、警察等、
人員 約60,500人、
車両 約16,600台を
緊急輸送

3月28日苫小牧→仙台
仙台港利用 第1船
太平洋フェリー
「きたかみ」

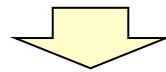
想定する被害の規模に応じた広域的なバックアップ体制の検討

(視点) : 緊急物資輸送の効率化を図る体制の構築に必要な事項の検討
: 広域防災拠点の必要性と具備すべき機能

【拠点港】 : オフサイトからの受援・オンサイトへの支援を効率的かつ迅速に行うために、耐震強化岸壁又は大規模災害時に利用可能な施設を有し、活動に必要なオープンスペース等が確保可能な港。

【受入港】 : 甚大な被害が想定される地域における、外部から緊急物資等の受入が可能な港。

● **大規模災害時における各港での受入、備蓄、積出に関する検討**
耐震強化岸壁の整備状況、オープンスペースの面積等について整理



大規模災害時の航路啓開、緊急物資輸送等の復旧活動を行うために、被害想定に応じた拠点港、受入港を定め支援や受援を行う港湾を選定。

拠点港などの選定に際しては、迅速かつ円滑に支援等を行うために、必要な耐震強化岸壁やオープンスペースの有無などの様々な条件に基づき検討する。

また、拠点港の具備すべき機能を検討し、効率的な復旧バックアップ体制を確立する。

企業物流の復旧目標及び対策の検討

(視点) : 企業物流復旧の回復目標の考え方と港湾機能回復の順序・目標

●四国の主要産業・企業の抽出

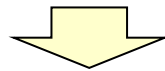
重要港湾、主要な地方港湾の臨海部立地企業、内陸部の大規模工場について整理

●四国の基幹航路の整理

外貿コンテナ・バルク航路、内貿、フェリー等の港湾物流を支える定期航路について整理

●各港の地域経済への寄与度

各港の品目別取扱貨物量、対象産業の製品出荷額、雇用者数、地域内の当該産業構成比等

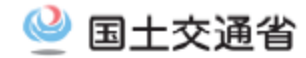


四国の地域経済を支える企業の生産活動を維持するために、工場の在庫状況や、生産活動における港湾利用及び、それと結びついた工場等の再稼働計画や非常時におけるサプライチェーンの確保等を考慮した、港湾施設復旧の順序と港湾機能の回復目標について検討を行う。

港湾停泊中・航路航行中の船舶の避泊対応検討

(視点) : 災害時の避泊水域の確保とその運用方法

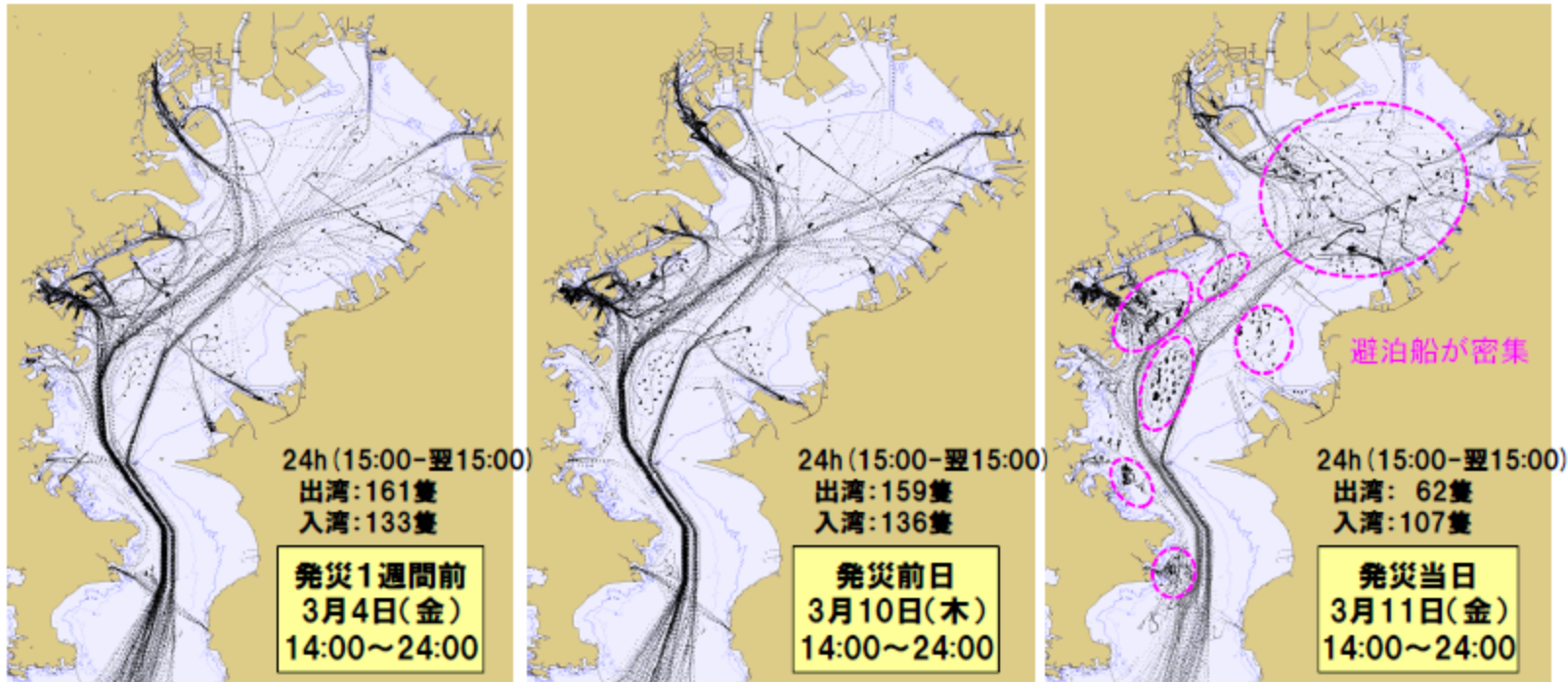
湾域において船舶航行の安全性を確保する対策の推進



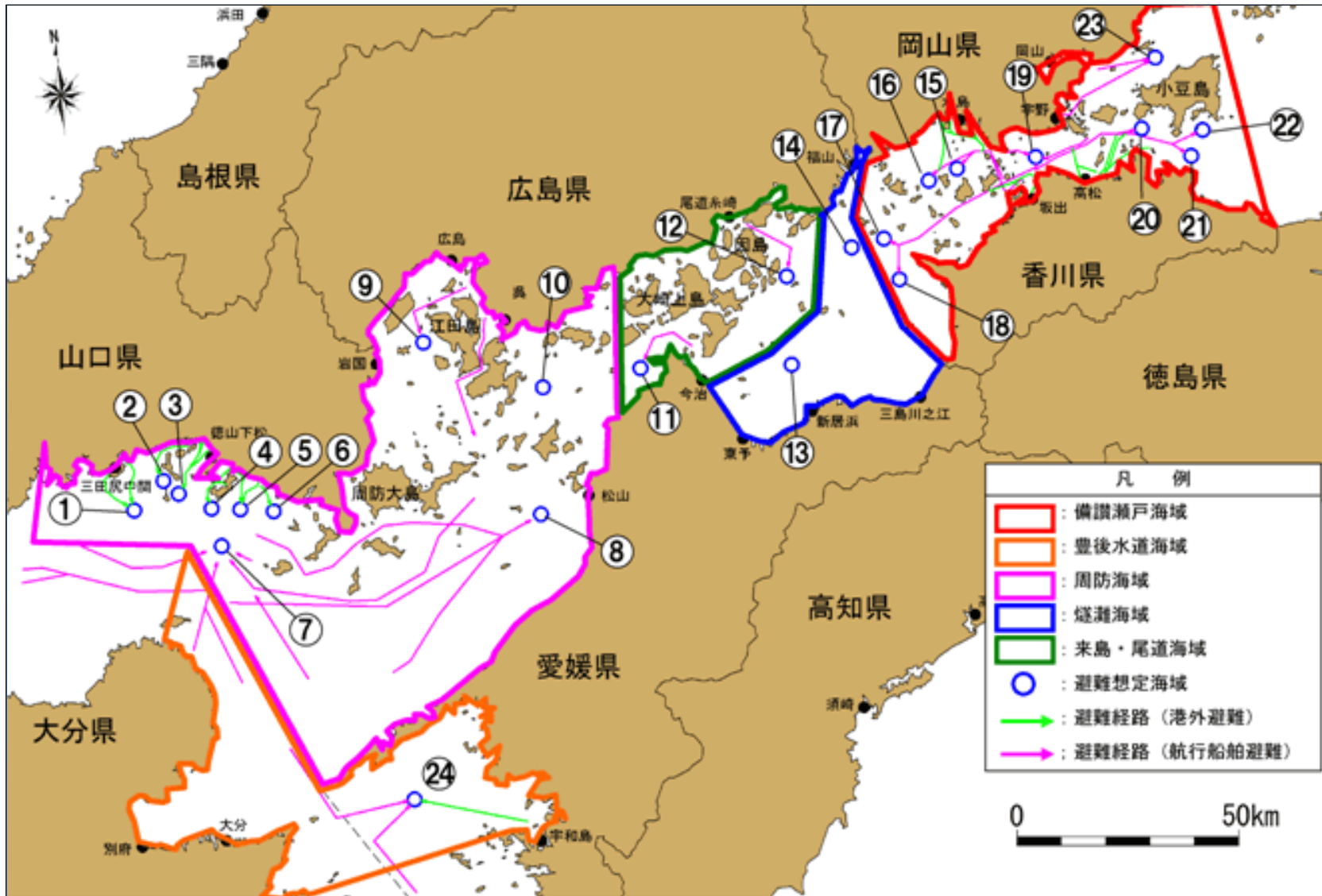
< 発災当日の船舶の動静分析概要 >

【東京湾における船舶の地震・津波発生時緊急避難状況】

- 14:46 地震発生 → 14:49 気象庁より「大津波警報」
- 15:30～35 各港長より退避勧告の発令(回線混乱により、情報伝達に遅れ→船長判断で退避行動)
- 急いで出湾している傾向は見られず、湾内又は港内に避泊。
発災後24時間の**出湾隻数は6割減、入湾隻数は2割減**(前日・前週日比) → **湾内に船舶が滞留**
- 震災当日は、前日・前週日と比較して、**避泊船舶が増加**しており、震災翌日まで継続。
- 海事関係者によれば、出港まで時間を要する大型船は、避泊場所を探すのが困難であった。



瀬戸内海の各海域における避難想定海域及び避難経路(参考)



＜検討条件＞

- ・東南海・南海地震が発生した場合のM8.7を想定
- ・総トン数100トン以上の船舶を対象

出典：公益社団法人 瀬戸内海海上安全協会ホームページより

第1回 四国広域緊急時海上輸送等検討WGにおける主な意見①

<四国広域港湾BCPについて>

- 旧来の想定地震規模をイメージしたBCPを作り、現状の対策で足りていないことを検討し、それを超える規模の被害が生じた場合の対応方針を検討することも一案である。どういう条件・方針で今後検討するのか協議することが必要。
- 被害規模により、地域の中の耐震強化岸壁の役割と、四国全体の耐震強化岸壁の役割と、耐震強化岸壁の役割分担を考えることが必要。
- 四国は耐震バースが少ないので一般のバースを活用する方法があるが、事前にある程度可能性のあるものを確認しておき、災害時の現場状況に応じ復旧の可否を判断することが必要。
- BCPの担い手が災害時に機能できる状況かどうか検討することは有用である。
- 港湾労働者の安全確保が必要。
- 中国地方など他の地域に支援をお願いする体制を検討すべき。

<輸送計画について>

- フェリー・旅客船が活用できるような、船舶規格にあった耐震強化岸壁の検討が必要。
- 瀬戸内海の近辺ではフェリー、小型船が中心であるが、どのような船が有効に太平洋に出て行くことができるか、細かく決めていくことが必要。

第1回 四国広域緊急時海上輸送等検討WGにおける主な意見②

<船舶の避難対策について>

- 瓦礫流出、避泊対策は太平洋側においても検討すべき。
- 瀬戸内側は津波の流速が出るので、どこに船を避難させるのか検討するのがよい。

<体制の連携について>

- 作業体制について検討を進めるべき。体制の連携強化が重要。
- 発災時には、様々な自治体などからの要請が輻輳することが考えられ、窓口の一元化や優先的な連絡体系を事前に決めておく方がよい。災害協定についても一元的に把握し、複数の協定の運用を事前に話し合い、共通認識を作るべき。
- 災害時の動き(連絡体制、集合場所等)を具体的に検討したい。

<その他>

- 海上の火災対応について検討すべき。
- 災害時、対応に係るコストをどのように取り扱うか考えることが必要。

今後、これらの意見に対する検討について、テーマ別に実務担当者により議論し、検討を進める

四国臨海部液状化対策検討 ワーキンググループ

四国臨海部液状化対策検討WGについて

【課題と解決の視点例】

① 岸壁が使用できず、緊急物資の搬入に遅れ

→岸壁の液状化被害を予測して対応を検討

② 生産施設が被害を受け、エネルギー供給が途絶

→護岸倒壊による背後施設へ与える影響を検討

③ 生産施設が被害を受け、海洋へ油等が流出

→二次被害を防止するための安全対策を検討

【検討事項】

【課題と解決の視点例】①②③ に対応するために…

○液状化予測による被害想定

- ・岸壁、護岸、臨港道路などの港湾施設に関する液状化被害想定について整理
- ・民間の液状化対策の現状把握

【課題と解決の視点例】①② に対応するために…

○液状化対策の方針の検討

- ・港湾機能確保のため効果的な液状化対策を実施するにあたっての順序の考え方を整理

【課題と解決の視点例】①② に対応するために…

○液状化対策の手法の検討

- ・液状化の被害予測想定に基づき、代表施設を選定して液状化対策工法とコストの概略を検討

【課題と解決の視点例】③ に対応するために…

○液状化による二次被害の想定と対策の検討

- ・液状化による航路啓開や海上輸送への支障となる周辺への二次被害の影響と安全対策を検討

臨海部の液状化、側方流動の被害

- 東日本大震災では、継続時間の長い揺れが、関東など広い範囲で液状化被害が発生
- 千葉県浦安市等の埋立地において、広範囲に液状化現象が発生し、集合住宅周辺の地盤沈下、上下水道・雨水管・ガス等のライフライン寸断、護岸や臨港道路の損壊などの甚大な被害により物流や市民生活に大きな影響を与えた
- 液状化により基礎構造物や地下埋設構造物に影響を与えるとともに、地盤挙動により陸上設備への被害の影響が危惧される

【液状化による被害】

液状化による被害の事例(東日本大震災)



石炭用アンローダ、岸壁背後で1mを超える段差が発生(福島県小名浜市・小名浜港)



マンホールの浮き上がり(千葉県浦安市)
(浦安市液状化対策技術検討調査委員会(7月22日))

出典：中国地方における臨海部コンビナート等の現状と課題(中国地方整備局港湾空港部)

【側方流動※による被害】

※液状化に伴い、地盤が水平方向に大きく変位する現象

側方流動による被害の事例(阪神・淡路大震災)

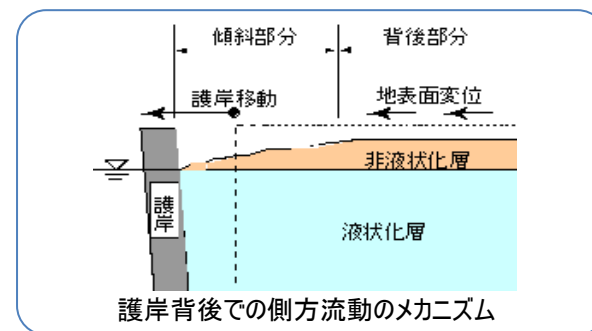
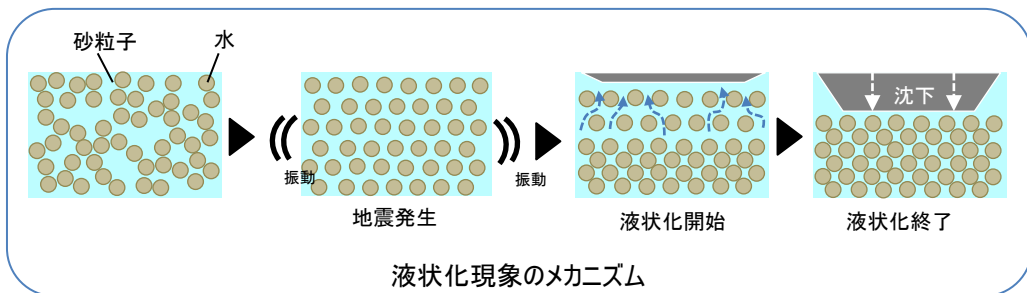


側方流動による危険物貯蔵の傾斜・移動



側方流動による地盤の地割れ

出典：中央防災会議首都直下地震対策専門調査会(第4回)資料



出典：中国地方における臨海部コンビナート等の現状と課題(中国地方整備局港湾空港部)

液状化対策の方針の検討、液状化対策の手法の検討

- (視点)** : 事前対策を実施すべき施設の考え方
 : 事前対策を促進する上での課題と解決に向けた取り組み
 : 事後対策の迅速化・効率化を図るための事前対応

【方針の検討の視点】

① 事前の液状化対策を実施する順序

緊急物資輸送拠点として位置づけられる港湾において、四国の広域的な復旧目標を達成する上で必要となる事前の液状化対策の順序について、基本的な考え方を検討する。

② 事前の液状化対策を促進する上での課題とその解決に向けた取り組み

液状化対策を進める上で、コスト等実施上の課題を整理するとともに、耐震診断・対策工への解決策を検討する。

③ 事後の液状化対策の迅速化・効率化を図るための事前対応

港湾施設の応急後直ちに対応するため土のう・敷鉄板、資機材の備蓄や設置に関する役割分担を検討する。

対策手法の検討

代表的な液状化対策工法について(例)

工法の原理	工法の概要図(例)	工法の原理	工法の概要図(例)
締固め		固結	

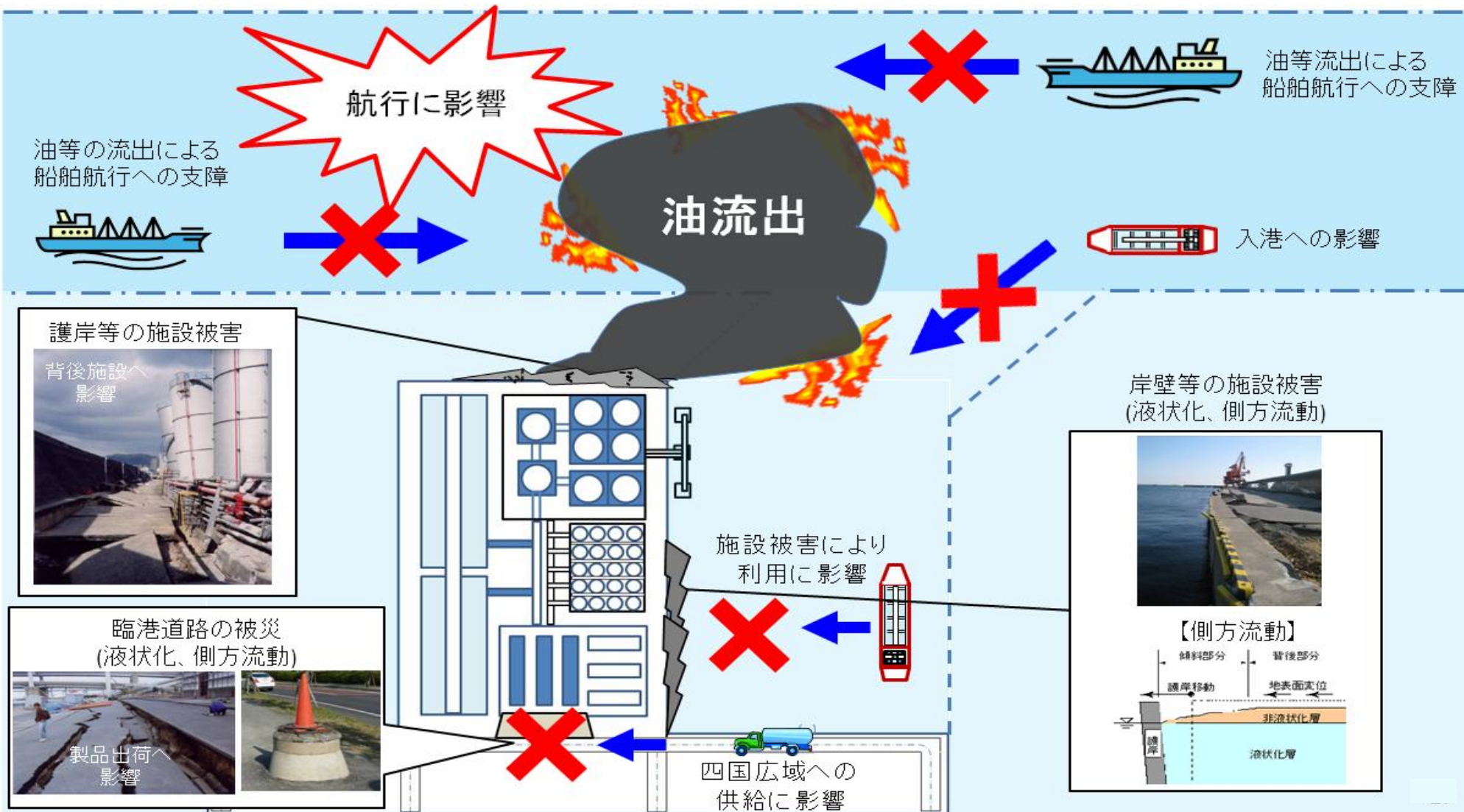
液状化被害の事後対応事例 (茨城港常陸那珂港区)



二次被害の想定と対策の検討

(視点)：液状化による二次被害の考え方

- 液状化や津波来襲の影響により、油や漂流物流出による航路及び周辺海域等への影響が危惧される。



第1回 四国臨海部液状化対策検討WGにおける主な意見

<液状化対策の検討方法・範囲>

- 限られた地点のデータから埠頭地区全体の見積もりをどう行うか検討が必要。
- 接続する道路の液状化も検討が必要。道路の液状化予測等についても、港湾に関係するところは情報提供してほしい。
- 液状化する箇所について津波対応も含め検討していただきたい。

<検討の連携>

- 県で行っている液状化の検討との整合をとってほしい。
- WGにおける検討の災害規模の条件は、今後検討する予定の企業BCPと整合をとってほしい。
- 物資の在庫は限られている。港湾施設の復旧がないと操業再開しても役に立たない。港湾施設の強化や復旧を早くすることについて官民一緒に進めていかなければならないと考える。

液状化対策の検討については、緊急物資輸送拠点として期待される耐震強化岸壁や背後の臨港道路等や、市民生活や復旧・復興に必要なエネルギー供給拠点であるエネルギー関連企業の護岸等の港湾施設を事例とし、臨海部の企業や港湾管理者と連携して検討

堤外地に働く人たち等を対象とした 避難対策ワーキンググループ

東日本大震災時における徳島小松島港沖洲地区の避難困難



港湾における避難対策の見直し

○港湾労働者や港湾を来訪する方々の避難のため、避難に係るガイドラインを策定予定

避難対策例



避難施設の確保



避難訓練の実施



情報版の整備



避難情報を伝達するスピーカー等の検討

港湾の避難に係るガイドライン（仮称） 目次イメージ（検討中）

1. 本指針の位置付け
 - ・目的
 - ・検討範囲
 - ・他のガイドライン等との関係
2. 検討体制について
 - ・関係者との調整
 - ・検討会等による検討
3. 基礎調査について
 - ・労働者数、労働形態等の実態把握
 - ・既存建築物および工作物の耐震性の把握
 - ・避難所・避難ビルの指定状況
 - ・防潮堤・胸壁およびSOLASフェンスの状況
 - ・水門・陸閘等の開閉機能の状況
 - ・防災無線およびSOLAS放送設備の状況
 - ・避難行動調査
 - ・その他
4. 被害の想定について
 - ・津波シミュレーションの実施
 - ・津波到達時間、避難可能距離の推計
 - ・想定される被害の検討
5. 港湾における避難計画策定に向けて
 - ・避難施設および避難ルート等の検討
 - ・避難困難地域の抽出
 - ・避難困難地域における対応策
 - ・情報伝達方法
 - ・津波避難標識の設置
 - ・啓発および教育方法
6. 津波避難施設の整備について
 - ・交付金等を活用した港湾における津波避難施設の整備
 - ・津波避難施設整備の検討指針

検討フロー

防災部会答申
（平成24年6月13日）

参考

【中央防災会議での検討】
○「災害時の避難に関する
専門調査会報告」（平
成24年3月29日）
○津波防災に関するワー
キンググループ（平成24年
3月審議終了）
○防災対策推進検討会議
津波避難対策検討ワー
キンググループ

参考

港湾における避難対策の検
討事例

参考

有識者からのヒアリング

検討

「港湾の避難に係るガイドライン」（仮称）
を年内とりまとめ・公表

堤外地に働く人たちが等を対象とした避難対策WGについて(案) ～ 沖洲地区をモデルケースとして ～

設置の目的

- 港湾や臨海部(以下、堤外地と記載)で働き、又 利用する人々を大規模な地震、津波から守ることは喫緊、全国的な課題。
- 徳島小松島港(沖洲地区)は、堤内との連絡路に限りがある出島であり、労働人口も多く、堤外地からの避難対策を検討しておくべき典型的なケース。(新聞記事)

WGのアウトプット

- 堤外地からの避難計画(ケーススタディ)。
- 国、港湾管理者、企業の事業継続計画の検討材料。

検討の枠組み

- メンバーは、国、県、市、沖洲の港湾利用企業など。(検討中)
- WGの開催は 2回程度。

第一回 先行事例を基にした堤外地からの避難計画(ケーススタディ)(素案)

第二回 堤外地からの避難計画(ケーススタディ)(案)

基本方針及びアクションプログラムの 策定に向けて

今後の四国の港湾における地震・津波対策のイメージ

○関連の会議の議論の結果を踏まえ基本方針を見直し、その実現に向け各主体が取り組むべき内容をアクションプログラムとしてとりまとめる

【 四国の港湾における地震・津波対策の基本方針 】

人命・財産を守るとともに、災害時の緊急輸送を支え、地域の雇用と暮らしを守る海上輸送と港湾

四国広域港湾BCP

(四国の港湾における地震・津波対策検討会議により策定)

- ・産業の物流の早期回復やエネルギーの確保を踏まえた広域的な復旧目標（復旧にかかる期間や施設の整備水準）の設定
- ・瀬戸内海側、太平洋側の連携、地域ブロックを超えた支援の受入れ
- ・広域的な連携に係る港湾の配置、機能、役割（支援、中継、受入れなど）
- ・船舶の避泊に係る水域や航路配置のあり方

（関連の会議の議論の結果を踏まえて検討）

〇〇港BCP

(〇〇港BCP協議会等により策定)

- ・避難体制の確立
- ・通信手段の確保
- ・連絡・連携体制の整備
- ・航路啓開、海上輸送の計画

- ・避難計画の策定
- ・防災教育の充実
- ・ハザードマップの作成

××港BCP

(××港BCP協議会等により策定)

- これらを確実に実施する/復旧目標の向上を図るために必要なハード対策の計画
- ・施設の耐震強化
 - ・液状化対策
 - ・粘り強い構造を持った施設、防波堤 など

【 四国の港湾における防災アクションプログラム(仮称) 】

現状の把握

提示された課題を具体的に把握・整理

実現策や解決策の提示

達成時期の設定

担当の役割分担

四国の港湾における防災アクションプログラムについて

【四国の港湾における防災アクションプログラムのイメージ】

目標	手段	現状	課題	取組項目	主体	達成時期
港湾における行動目標	目指すべき姿について取りまとめる	現状を調査・情報収集し取りまとめる	現状に対して課題を把握整理し取りまとめる	取り組むべき項目を具体的に示す	港湾管理者・国・民間等の実施主体を示す	短期・中期・長期などを示す
(例)緊急物資を一刻も早く搬入する	港湾BCPの策定	〇〇港において策定済み、〇〇港において策定中	〇〇港、〇〇港において港湾BCPが策定されていない 前提条件について旧来の被害想定を使用	〇〇港、〇〇港において港湾BCPを策定 新たな被害想定に基づき港湾BCPを更新	港湾管理者・国・建設関係団体・港湾利用者等 港湾管理者・国・建設関係団体・港湾利用者等	短期 短期
	耐震強化岸壁の整備促進	〇〇港、〇〇港において整備済み	〇〇地域において大型船が利用可能な耐震強化岸壁の計画がない 〇〇地域においてフェリー、ROROに対応した耐震強化岸壁がない。	耐震強化岸壁の整備方針の検討 〇〇港における耐震強化岸壁の整備の推進	港湾管理者・国 港湾管理者・国	短期 中期
	災害協定に基づく啓開作業の運用ルールの高制度化	災害発生後に作業を行う企業や人員を選定	作業着手までに時間を要する	あらかじめ作業を行う企業や人員の候補を割り当て、連絡網の整備、連絡体制の多重化、等	港湾管理者・国・建設関係団体	短期

(例)企業物流を早期に回復する。	代替港の設定	〇〇港において〇〇〇〇を輸送している	〇〇港において〇〇〇〇の輸送手段が当該港湾に限られる	〇〇〇〇の輸送を代替可能な輸送手段、代替港を検討する	港湾管理者・民間	短期
	港湾BCPの策定(再掲)	〇〇港において策定済み、〇〇港において策定中	〇〇港、〇〇港において港湾BCPが策定されていない	〇〇港、〇〇港において港湾BCPを策定	港湾管理者・国・建設関係団体・港湾利用者等	短期

(例)エネルギーの供給を確保する	液状化対策の推進	〇〇港〇〇埠頭は主要な臨港道路数が1つ	〇〇埠頭の臨港道路の液状化の検討がなされていない、液状化した場合に埠頭の輸送手段が喪失	〇〇埠頭の液状化対策の方向性の検討 〇〇埠頭の液状化対策の実施	港湾管理者・国・民間 港湾管理者・国	短期 長期

(例)港湾と航行船舶の安全を確保する	避難泊地の検討	〇〇周辺は航行する船舶が多い	...	...	...	...
(例)臨海部の人命や財産の安全を確保する	避難計画の検討	...	...	...	...	...
	防波堤の整備	...	...	...	...	...

今後の検討の進め方(案)

四国の港湾における地震・津波対策検討会議

第3回 検討会議 (平成24年2月7日)

四国の港湾における地震・津波対策に関する基本方針(中間とりまとめ)策定 (平成24年2月29日)

港湾分科会防災部会(第6回) (平成24年6月13日)

港湾における地震・津波対策のあり方 (答申)

南海トラフの巨大地震モデル検討会(第15回)
(平成24年3月31日)

南海トラフの巨大地震による震度分布・津波高について(第1次報告)

四国広域緊急時海上輸送等検討WG

第1回 WG (平成24年7月11日)
・キックオフ(課題の提示と方針の検討)

第4回 検討会議 (平成24年8月7日)

- ・各WGのキックオフの報告、実施方針案を議論
- ・今後の予定、アクションプログラムのとりまとめ方針を議論

南海トラフの巨大地震モデル検討会

10mメッシュ最大クラス被害想定提示 (平成24年8月下旬頃)

- ←(必要に応じ)津波シミュレーションを実施

第2回 WG (平成24年11月)
・基本方針に盛り込むべき事項の結論づけ

← テーマ別に実務担当者により議論し、検討

第5回 検討会議 (平成24年12月)

- ・四国の港湾における地震・津波対策に関する基本方針(最終とりまとめ)策定

← テーマ別に実務担当者により議論し、検討

第3回 WG (平成25年2月)
・今後の対策の実施内容・スケジュール案の決定

第6回 検討会議 (平成25年3月)

- ・四国の港湾における地震・津波対策アクションプログラム(第1版)策定

第7回以降の検討会議

- ・アクションプログラムを改善し続けるための検討を継続

四国臨海部液状化対策検討WG

第1回 WG
(平成24年7月24日)
・キックオフ
(課題の提示と方針の検討)

第2回 WG
(平成24年11月)
・基本方針に盛り込むべき事項の結論づけ

第3回 WG
(平成25年2月)
・今後の対策の実施内容・スケジュール案の決定

堤外地に働く人たち等を対象とした避難対策WG

第1回 WG
(平成24年10月)
・徳島小松島港沖洲地区の避難における課題抽出

第2回 WG
(平成25年2月)
・徳島小松島港沖洲地区避難計画の策定

・沖洲地区を参考に他の港湾・地区の避難計画を策定