

海・船の視点から見た港湾強靱化 とりまとめ Ver.1(案) 概要

海・船の視点から見た港湾強靱化 とりまとめ Ver.1(案) 概要 ※第2回委員会資料を一部更新

I 港湾における津波対策の現状と社会情勢等を踏まえた検討課題・・・P4～10 ※参考資料御参照

<p>1. 東日本大震災による港湾及び港内船舶の被災状況・・・P4</p> <p>(1) 港湾の被災状況 (2) 船舶の退避行動と被災状況</p>	<p>2. 東日本大震災の教訓を踏まえた各分野の防災・減災対策の展開・・・P4～7</p> <p>(1) 港湾分野の取組み (2) 海事分野の取組み (3) 海上保安分野の取組み</p>
<p>3. 将来想定される切迫性のあるリスク・・・P7～10</p> <p>(1) 切迫性が指摘されている巨大地震・津波への対応 (5) 漂流船舶が港湾施設等へ及ぼす被害の顕在化 (2) 気候変動の影響 (3) 人口減少・超高齢社会、ウイズコロナ等の社会情勢の変化 (4) 港湾施設の設計条件を超える船舶牽引力</p>	

II 海・船の視点から見た港湾強靱化の方向性・・・P10～12

<p>1. ソフト対策を優先した港湾強靱化 2. 平時の利便性・生産性向上にも寄与する港湾強靱化 3. 優先度を踏まえた段階的な港湾強靱化 4. 船側も含めた関係者の合意に基づく港湾強靱化</p>
--

III 海・船の視点から見た港湾強靱化に向けた当面の施策・・・P12～19

<p>1. 沖合退避の迅速化を促進するための施策・・・P13～15</p>	
<p>【ソフト施策】 (2) 適切かつ迅速な判断を可能とする情報の提供 (3) 港湾の事業継続計画(港湾BCP)の内容の充実</p>	<p>【ハード施策】 (4) 係留索解放の自動化 (5) 津波・引き波に粘り強く機能する水域施設の導入(泊地面積・航路水深・航路幅)</p>
<p>【ソフト・ハード施策】 (1) 出船係留の推奨 (6) 安全に錨泊できる水域の確保</p>	
<p>2. 係留避泊の安全性を向上するための施策・・・P16～17</p>	
<p>【ソフト施策】 (1) 迅速かつ効率的な係留強化手法の提案 (2) 適切かつ迅速な判断を可能とする情報の提供・伝達 (3) 港湾の事業継続計画(港湾BCP)の内容の充実</p>	<p>【ハード施策】 (4) 地震・津波に粘り強く機能する係留柱・防舷材の導入 (5) 津波エネルギーを減衰する防波堤の延伸・嵩上げ (6) 船員等の人命を守る津波避難タワー等の整備</p>
<p>3. 衝突・乗揚げを抑制するための施策・・・P17～19</p>	
<p>【ソフト施策】 (1) 港湾の事業継続計画(港湾BCP)の内容の充実</p>	<p>【ハード施策】 (2) 民有護岸の耐震化等による航路等の安全性確保 (3) 防衝施設や乗揚げ・流出防止施設の整備</p>

IV 海・船の視点から見た港湾強靱化に向けた中長期的な課題・・・P19～20

<p>(1) ふ頭毎のリスク評価を踏まえたふ頭や湾全体の再編等の検討、(2) 発災時の迅速な情報収集能力の確保、(3) 複合災害への対応、(4) 短時間で来襲する津波への対応、(5) 新たな技術等への対応</p>
--

II. 海・船の視点から見た港湾強靱化の方向性(案)

1. ソフト対策を優先した港湾強靱化・・・P10

- 東日本大震災において、船舶の漂流・座礁・衝突・乗揚げ等の事故が多数発生したことや、船舶の港湾施設等への衝突が単なる施設被害だけに留まらず、経済等に多大な悪影響を及ぼす事象が生じていることを踏まえ、津波による船舶事故の軽減を図るべく、所要の対策を講じていくことが重要である。
- 先ずは、重要港湾以上の125港全てで策定されている港湾の事業継続計画(港湾BCP)において、係留船舶等の安全性の向上を図るため、港湾関係者が連携して取り組むべき対応を検討し、対策を盛り込むなど、短時間で対応可能なソフト対策を優先に、早急かつ着実に講じていくべき。
- 一方で、津波警報等の発令下に、綱取り・綱放し、タグ、パイロット等の関係者が、船舶の離岸・出港作業のために駆け付けることが出来ないことを念頭に置いた上で、警報発令時に起こり得る事象等を関係者間で議論し、ソフト対策だけでは不十分な場合には、ハード対策も併せて講じていくべき。

2. 平時の利便性・生産性向上にも寄与する港湾強靱化・・・P10

第1回委員会指摘:地震・津波発生時に加え、台風来襲時や通常時にも利便・安全になるような対策を講じるべきではないか。

- 災害発生時において、港湾に係留・荷役中の船舶や船員・乗客の安全の確保を図ることは極めて重要な施策である一方、厳しい財政状況下において、津波対策に対して投入できる予算は、国・港湾管理者等にも自ずと限界があることから、これらの対策は、平時における港湾の利便性や生産性の向上にも寄与する対策であることが望ましい。

例)一部の港湾では、台風通過後のうねりなどに起因する長周期波により荷役や係留が中断し、生産性の低下が大きな課題となっている。そのような港における津波への対応策として係船柱の改良等を実施する場合に、これら平時の課題への改善効果も視野に入れた検討を行うことが望ましい。

3. 優先度を踏まえた段階的な港湾強靱化・・・P11

第2回委員会指摘:対策箇所の優先順位づけの視点を意識するべきではないか。

- 限られた予算の中で、全ての港湾強靱化対策を短期間で講じていくことは困難であることから、各港湾において、緊急度、港湾機能への影響、得られる効果等の検討に基づき、対策の優先付けを行い、関係者の合意と協力を得た上で、中長期的な計画の下で着実に対策を講じていくことが重要。
- 施設の老朽化等に伴う更新時に、津波対策も考慮した施設改良を行うなど、合理的で経済的な対応について検討が必要。
- 上記の推進にあたっては、「港湾の開発、利用及び保全並びに港湾に隣接する地域の保全に関する計画」である港湾計画において、津波対策の視点の導入を図り、中長期的な目標の下、段階的に対策を講じていくべき。

4. 船側も含めた関係者の合意に基づく港湾強靱化・・・P11

第2回委員会指摘:各対策の現場への普及を意識した、実効性のある取組みにするべきではないか。

- 港湾は、その沿革や地理的・地勢的な条件、利用形態等がそれぞれの港湾で異なることから、一律的な津波対策を論じることが困難。
- 港の規模や想定される津波の規模・到達時間等に応じて、ソフト対策・ハード対策の組み合わせも異なるため、港側だけでなく、船側の関係者も含めた関係者の合意に基づく対策の推進が重要。
- 例えば、津波到達までに沖合退避の時間があると想定されるふ頭においては、沖合退避の確実性を高めるような対策を中心に検討する他、短時間で津波が来襲することから沖合退避が困難と想定されるふ頭やその周辺においては、係留強化や乗揚げ・衝突防止の対策に主眼を置いて検討する必要がある。
- 上記の検討にあたっては、「港湾BCP協議会」や「水際・防災対策連絡会議」などを活用し、各港の事情に応じた対策を検討することが有効と考えられる。それら会議体の実効性を高めるため、法制面の整備等も含めた方策の検討を行う必要がある。

海・船の視点から見た港湾強靱化の具体的な施策(案)

赤字：ソフト施策、青字：ハード施策

分類	要因	具体的な施策(主なもの)	実施時期		
			早期に着手	中長期な対応	
沖合退避の迅速化	入船保留による沖合退避の遅れ	出船保留の推奨 ・ふ頭の地理的特徴や経済合理性等を踏まえた出船保留 ・「南海トラフ地震臨時情報」等の臨時情報発令時を念頭においた事前対策の推進	●	●	
	情報伝達や沖合退避判断の遅れ	適切かつ迅速な判断を可能とする情報の提供・伝達 ・網取り・網放し、タグ、パイロットなどの関係者に可能な限り迅速に情報を提供・伝達する体制の構築 ・「港湾BCP協議会」や「水際・防災対策連絡会議」などを活用した対策の検討、及び会議体の実効性向上を目的とした法制面の整備	●		
	網取り業者・タグ業者の到着の遅れ	港湾の業務継続計画(港湾BCP)の内容の充実 ・津波シミュレーション等に基づくふ頭毎のリスク分析の実施 ・各ふ頭のリスク分析結果を図化したマップ等の作成 ・波来襲時に各関係者がとるべき行動等の規定 ・訓練等を通じた港湾BCPの継続的見直し ・実効性向上を目的とした法制面の整備等	●		
	荷役用輸送配管の切断作業による離岸の遅れ	係船索解放の自動化 ・クイックリリース型係留装置等の網取り・網放しに頼らず自動で係船索を開放できる係留システムの導入 ・同システムの公共岸壁への導入に向けた技術開発によるコストの低減化等の検討	●	●	
	係留索の切り離し作業による離岸の遅れ	津波・引き波に粘り強く機能する水域施設の導入 津波を考慮した泊地の面積・配置、航路の水深・幅、配置に係る技術基準改訂や港湾計画へのビルトイン(泊地面積・泊地の配置) ・タグに頼らず自力回頭可能な、経済的・効率的な回頭円の検討、必要な回頭泊地の確保 (航路水深) ・引き波高に耐え得る航路水深の実現 ・海底接触リスクの大きい枝航路の増深 (航路幅・航路の配置) ・船舶の輻輳が生じる懸念がある航路における沖合退避ルールの事前検討 ・輻輳が生じる懸念のある航路の拡幅	●	●	
沖合退避中における津波に遭遇	引き波の発生や航路混雑等による沖合退避の遅れ	安全に錨泊できる水域の確保 ・沖合退避が間に合わなかった船舶が安全に錨泊できる水域の事前設定・周知	●		
	錨泊水域の未確保	迅速かつ効率的な係留強化手法の提案 ・最適な増し防い手法の検討	●		
係留強化の安全性向上	係留強化判断の遅れ	適切かつ迅速な判断を可能とする情報の提供・伝達 ・網取り・網放し、タグ、パイロットなどの関係者に可能な限り迅速に情報を提供・伝達する体制の構築 ・「港湾BCP協議会」や「水際・防災対策連絡会議」などを活用した対策の検討、及び会議体の実効性向上を目的とした法制面の整備	●		
	係留系破断・損傷等による船舶漂流	港湾の業務継続計画(港湾BCP)の内容の充実 ・津波シミュレーション等に基づくふ頭毎のリスク分析の実施 ・各ふ頭のリスク分析結果を図化したマップ等の作成 ・波来襲時に各関係者がとるべき行動等の規定 ・訓練等を通じた港湾BCPの継続的見直し ・実効性向上を目的とした法制面の整備等	●		
	係船柱設計基準の改正SOLAS条約への未対応	地震・津波に粘り強く機能する係船柱・防舷材の導入 ・津波荷重を考慮した係船柱・防舷材の設計に向けた技術基準の改訂 ・新たな技術基準に基づく係船柱・防舷材の設置・改良の促進	●	●	
	津波襲来時に係留船舶と防舷材に作用する外力が不明確	津波エネルギーを減衰する防波堤の延伸・嵩上げ ・「粘り強い構造」を導入した防波堤の整備の推進 ・重要かつ緊急性の高い防波堤の嵩上げ・補強の推進	●	●	
	耐震強化岸壁・防波堤等の設計基準に津波外力が未考慮	船舶等の人命を守る津波避難タワー等の整備 ・「港湾の津波避難対策に関するガイドライン」を踏まえた津波避難施設等の設置の推進	●	●	
岸壁・防波堤等の港湾施設の損傷	耐震強化岸壁・防波堤等の設計基準に津波外力が未考慮	港湾の業務継続計画(港湾BCP)の内容の充実 ・津波シミュレーション等に基づくふ頭毎のリスク分析の実施 ・各ふ頭のリスク分析結果を図化したマップ等の作成 ・波来襲時に各関係者がとるべき行動等の規定 ・訓練等を通じた港湾BCPの継続的見直し ・実効性向上を目的とした法制面の整備等	●		
船員等の陸上退避	船員等の逃げ遅れ	民有護岸の耐震化等による航路等の安全性確保 ・耐震強化岸壁等に接続する航路沿いの護岸への無利子資金の貸し付け・税制特例措置の推進 ・出船保留の推進や自力回頭を念頭においた対策の推進	●	●	
衝突乗揚げ抑制	衝突船舶の沈没による航路・泊地閉塞	防衛施設や乗揚げ・流出防止施設の整備 ・船舶の乗揚げ防止に資する防衛壁に関する「港湾の施設の技術上の基準・同解説」の改訂 ・橋梁の損傷を防止することを目的とした防衛設備の設置 ・岸壁等の嵩上げ、乗揚げ防止柵、津波対応型燃油タンク、津波防衛壁等の設置推進	●	●	
	船舶漂流・岸壁乗揚げによる背後地への被害	ふ頭毎のリスク評価を踏まえたふ頭や湾全体の再編等の検討 ・津波対策や重点的に港湾計画における講じるべき津波対策や重点的に対策を講じるべきふ頭等の港湾計画への記載	●	●	
	石油化学コンビナート等への船舶衝突等による火災・油流出	発災時の迅速な情報収集能力の確保 ・ドローン等を活用した迅速な被災状況把握等の体制の構築、港湾関連データ連携基盤を被災状況の自動マッピング等	●	●	
	整備に時間を要するハード対策	中長期的な目標と段階的な対策の視点の強化	複合災害への対応 ・感染症禍における巨大地震の同時発生等を想定した情報提供・伝達体制の構築	●	●
	迅速な復旧に向けた万全の事前対策	被災状況把握の遅延	短時間で来襲する津波への対応 ・「自助」「共助」「公助」の視点からのリスク軽減策の検討	●	●
中長期的課題戦略	複合災害・巨大災害への備え	複合災害・巨大災害の発生に対する検討が不十分	新たな技術等への対応 ・船舶の自動航行技術の実用化等への対応の検討、気候変動への対応の検討、産学官一体となった対応	●	●
	短時間で来襲する津波による被害	船舶の退避行動が事実上困難		●	●
	新たな技術等への対応	船舶の技術革新の進展、気候変動への対応		●	●

Ⅲ-1. 沖合退避の迅速化を促進するための施策(案)

■:委員会指摘事項、■:具体的な施策

(1)出船係留の推奨【ソフト・ハード施策】・・・P13

第1回委員会指摘:地震情報は定時情報と臨時情報に分類される。臨時情報が発出された際の対応について検討するべきではないか。

第2回委員会指摘:全ての船舶を出船係留に強制することは困難なので、船舶や港湾設備の状況に応じた対応を取るべきではないか。

- 沖合退避の迅速化の観点から見た場合、出港時に回頭が不要な出船係留が有利である。
- ふ頭の地理的特徴や経済合理性、船舶のランプウェイ位置の関係から入船係留しか出来ず、出船係留へのシフトが困難な場合も存在するが、津波対策の一環として入船係留を出船係留に転換した事例もあることから、それらを参考にし、**出船係留の可能性を積極的に検討**すべき。
- 平時の経済合理性等の事由により**出船係留への転換が困難な船舶においても**、気象庁が南海トラフ地震の発生可能性が高まった際に公表する「南海トラフ地震臨時情報」等の発表時には**出船係留に転換するなど、事前対策について関係者間で合意を図っていくべき。**
- 大規模地震発生後しばらくの間は余震による津波被害も懸念される。このような場合には、特に耐震強化岸壁等において、海上からの緊急物資・復旧資機材の輸送等の支援活動を行う際に支援船舶の安全性を少しでも確保するため出船係留を想定する必要がある。

(2)適切かつ迅速な判断を可能とする情報の提供・伝達【ソフト施策】・・・P13

第1回委員会指摘:正しい情報をタイムリーに船に届けるような体制の構築が必要なのではないか。

第2回委員会指摘:船舶の退避判断を行う船長にとって有益な情報を提供できるとよいのではないか。

- 船長は、津波来襲時、短時間に適切かつ迅速な判断の上で避難行動を選択。
- 沖合退避行動に伴う離岸・出港作業には、**綱取り・綱放し、タグ、パイロットなどの多くの関係者が関係することから、平時及び被災時において、それら関係者に可能な限り迅速に情報を提供・伝達する体制を構築**することが重要。
- 上記の体制構築にあたっては、「**港湾BCP協議会**」や「**水際・防災対策連絡会議**」などを活用し、各港の事情に応じた**対策を検討**することが有効と考えられる。
- **それら会議の実効性を高めるため、法制面の整備等も含めた方策の検討を行う必要がある。**

(3)港湾の事業継続計画(港湾BCP)の内容の充実【ソフト施策】・・・P13

第2回委員会指摘:船舶退避行動の参考となるようなハザードマップ(沖合退避に適したふ頭位置の明確化等)の作成を行うと良いのではないか。

第2回委員会指摘:船種や荷役状況に応じたリスク評価を実施するとよいのではないか。

第2回委員会指摘:船舶関係者も巻き込んだ訓練を実施したらよいのではないか。

- 各港湾において起こり得る津波の規模や到達時間を複数ケース設定した津波シミュレーションを実施し、**各ふ頭のリスク分析を行い、その分析結果を分かりやすく図化したマップ等を作成するとともに、津波来襲時に各関係者がとるべき行動等を関係者間で検討・合意し、港湾BCPに規定しておくことが重要である。**
- なお、その際、津波到達時の荷役状況により、**リスクや対応等が異なることにも十分留意するとともに、訓練等を通じて、当該BCPを継続的に見直ししていくことが重要である。**
- **本とりまとめや近年の災害の激甚化・頻発化等を踏まえ、さらに実効性を高めていくことが求められていることから、法制面の整備等も含め、船側も含めた関係者とともに検討を行っていく必要がある。**

(4)係留索解放の自動化【ハード施策】・・・P14

第1回委員会指摘:クイックリリース型係留装置に加え、自動係留装置の導入も検討するべきではないか。

● 津波警報が発令された場合、綱取り・綱放しを確保できず、乗組員自らが下船して離岸・出港作業を行うことが想定される。

- 綱取り・綱放し等への事業者の意見聴取や実態把握を通じ、全ての係留・荷役中の船舶への対応が現実的に可能か否かを検討・判断し、ふ頭のリスク評価を行った上で、対応が困難なふ頭については、**クイックリリース型係留装置等、綱取り・綱放しに頼らず自動で係留索を開放できる係留システムの導入を検討**すべき。
- 同システムは専用施設への導入実績がある一方、**公共岸壁への導入事例がないことから、公共岸壁への使用を念頭に、耐久性や維持管理等を実証的に確認し、使用に際しての留意事項等を取りまとめるとともに、技術開発によるコストの低減化を図るなど、公共岸壁への導入に向けた検討を行う必要がある。**

(5)津波・引き波に粘り強く機能する水域施設の導入【ハード施策】・・・P14

第1回委員会指摘:自力での迅速な沖合退避を可能とするふ頭形状のあり方を検討するべきではないか。

第2回委員会指摘:沖合退避しやすい航路に加え、岸壁全面水域・回頭水域についても水深確保が必要ではないか。

(泊地面積・泊地の配置)

- 入船係留の船舶が離岸・出港する際、ハウラスター等を搭載した一部の船舶を除き、タグを利用して回頭することが一般的である。
- 一方で、警報等の発令時には、タグの調達が期待できないことから、タグを利用せずに緊急離岸し、**自力回頭して出港することを念頭にいた対策の検討が必要**である。
- 当該港湾に在籍するタグ事業者等への意見聴取や実態把握を通じ、全ての係留・荷役中の船舶への対応が現実的に可能か否かを検討・判断し、対応が困難なふ頭については、**タグに頼らず自力回頭が可能な、経済的かつ効率的な回頭円を検討し、必要な回頭泊地を確保**すべきである。

(航路水深)

- 船舶が迅速に沖合退避するためには、引き波発生時にも航路上で座礁することなく、スムーズに沖合に向かって航行できることが重要である。
- 一方、各港湾の最大引き波による水深低下を航路増深により補うことは、施設配置や地理的な制約が考えられることに加え、膨大な予算と時間も要するため、より実態を踏まえた効果的な対応が求められる。
- 津波の規模や到達時間を考慮し、各港湾において、**来襲する引き波高に耐え得る航路水深を検討**すべきである。
- また、引き波を想定した場合、水深の深い主航路と比べ、**主航路に至る枝航路の方が船底の海底接触リスクが大き**いことを踏まえ、航路上の船舶が引き波の到達が想定までの間に確実に主航路まで退避できるよう、**枝航路の増深も検討**する必要がある。

(航路幅・航路の配置)

- 港長からの港外避難勧告を受け、港内船舶が一斉に港外へ避難行動を取った場合、**航行船舶の輻輳が生じる懸念**がある。港湾の形状や航路長等を考慮し、船舶が航路上で輻輳することなく、目標時間内に安全に沖合退避できるか否かを検討し、**事前に退避ルールを定めておくことが有効**である。
- また、航路上に津波漂流物が存在し、**航路上での輻輳回避が課題となる場合には、航路幅の拡幅や、大型船舶と小型船舶の動線を分離**するなどの対策を講じ、**航路配置も含めた検討を行う**べきである。

- 上記の泊地の面積・配置、航路の水深・幅・配置の検討に際し、**現行技術基準や港湾計画では津波を考慮した規定となっていないことを踏まえ、技術基準改訂や港湾計画へのビルトインも視野にいれて進めていくべき**である。

(6)安全に鑑泊できる水域の確保【ソフト・ハード施策】・・・P15

第2回委員会指摘:港外鑑泊を可能とした対策について記載すると、今後の対応が取りやすいのではないか。

- 沖合退避が間に合わなかった船舶が、個々の判断で航路上にて鑑泊した場合、その後退避行動をとる船舶の妨げとなり、極めて危険。
- **沖合退避が間に合わなかった船舶が、安全に鑑泊できる水域を事前に設定・周知しておくことが有効**である。特に、湾奥の港湾においては、沖合退避の完了までに時間を要するため、港湾区域内を含む湾内においてそのような水域を設定・周知することが極めて有効と考えられる。

Ⅲ-2. 係留避泊の安全性を向上するための施策(案)

■:委員会指摘事項、■:具体的な施策

(1)迅速かつ効率的な係留強化手法の提案【ソフト施策】・・・P16

- 令和6年1月に新基準の係留索が導入された場合、係留索に作用する応力が変化することが想定されることから、最適な増し舳り手法等を検討し、より確実な係留避泊を実現する必要がある。

(2)適切かつ迅速な判断を可能とする情報の提供・伝達【ソフト施策】・・・P16

第1回委員会指摘:正しい情報をタイムリーに船に届けるような体制の構築が必要なのではないか。【再掲】

第2回委員会指摘:船舶の退避判断を行う船長にとって有益な情報を提供できるとよいのではないか。【再掲】

- 船長は、津波来襲時、短時間に適切かつ迅速な判断の上で避難行動を選択する必要がある。
- ふ頭形状の違いによる係留の安全度等、係留強化・荷役中止等を選択する際の判断基準となる情報を、事前に提供・伝達する体制を港湾側だけでなく船側の関係者を含めて構築する必要がある。
- 上記の体制構築にあたっては、「港湾BCP協議会」や「水際・防災対策連絡会議」などを活用し、各港の事情に応じた対策を検討することが有効と考えられる。
- それら会議体の実効性を高めるため、法制面の整備等も含めた方策の検討を行う必要がある。

(3)港湾の事業継続計画(港湾BCP)の内容の充実【ソフト施策】・・・P16

第2回委員会指摘:船舶退避行動の参考となるようなハザードマップ(係留強化に適したふ頭位置の明確化等)の作成を行うと良いのではないか。【再掲】

第2回委員会指摘:船種や荷役状況に応じたリスク評価を実施するとよいのではないか。【再掲】

- 各港湾において起こり得る津波の規模や到達時間を複数ケース設定した津波シミュレーションを実施し、各ふ頭のリスク分析を行い、その分析結果を分かりやすく図化したマップ等を作成するとともに、津波襲来時に各関係者がとるべき行動等を関係者間で検討・合意し、港湾BCPに規定しておくことが重要である。
- なお、その際、津波到達時の荷役状況により、リスクや対応等が異なることにも十分留意するとともに、訓練等を通じて、当該BCPを継続的に見直していくことが重要である。
- 本とりまとめや近年の災害の激甚化・頻発化等を踏まえ、さらに実効性を高めていくことが求められていることから、法制面の整備等も含め、船側も含めた関係者とともに検討を行っていく必要がある。

(4)地震・津波に粘り強く機能する係船柱・防舷材の導入【ハード施策】・・・P16

- 係留避泊を念頭においた場合、係留施設と船舶の接点である係留系(係船柱・係留索・防舷材等)が地震・津波に対して粘り強く機能することが重要である。
- 係船柱は、風荷重が船舶に作用した場合の牽引力を基準とする設計体系が技術基準化されているが、津波荷重が船舶に作用した場合の牽引力を考慮した係船柱の設計体系とはなっていない。
- また、SOLAS条約改正に伴い、係留索強度が増加した場合、係船柱が係留索よりも先に損壊し、岸壁が利用できなくなる可能性がある。そのため、同条約改正までに既存の係船柱の安全性照査を行い、リスク評価により得られたふ頭毎の優先度を勘案し、津波外力を考慮した係船柱の設置・改良を促進すべきである。
- 防舷材についても、津波外力を考慮した設計体系が技術基準に反映されていないことから、基準改訂を視野に入れた検討を進め、優先度を勘案し、津波外力を考慮した防舷材の設置・改良を促進していく必要がある。

(5)津波エネルギーを減衰する防波堤の延伸・嵩上げ【ハード施策】・・・P17

- 設計津波を超える津波発生時に防波堤が倒壊し、津波の到達時間が早まるだけでなく、十分に減衰されないまま津波が係留避泊中の船舶に到達することにより、係留避泊が困難になる事態を防止するため、津波被害想定等を踏まえた港湾における「粘り強い構造」を導入した防波堤の整備が推進されているところである。
- また、被害や影響の甚大性、過去の被災履歴などの脆弱性等を勘案し、人口や産業が集積するエリア、また、海上交通ネットワークや緊急物資輸送網を構成する施設を防護する重要かつ緊急性の高い防波堤について、係留避泊の安全性が向上するよう嵩上げや補強を実施する必要がある。

(6)船員等の人命を守る津波避難タワー等の整備【ハード施策】・・・P17

- 港湾における産業・物流施設は、大部分が背後の市街地を防護する防護ラインの外側に立地しており、レベル1津波であっても浸水することが想定されることから、港湾労働者や港湾利用者等が安全に避難できるよう、平成25年9月に「港湾の津波避難対策に関するガイドライン」が策定されている。
- 当該ガイドラインを踏まえ、津波発生時に堤外地で活動する港湾労働者や船員等が安全に避難できるよう津波避難施設等の設置を引き続き推進するべきである。

Ⅲ-3. 衝突・乗揚げを抑制するための施策(案)

■:委員会指摘事項、■:具体的な施策

(1) 港湾の事業継続計画(港湾BCP)の内容の充実【ソフト施策】・・・P18

第2回委員会指摘:船舶退避行動の参考となるようなハザードマップ(係留強化に適したふ頭位置の明確化等)の作成を行うと良いのではないか。【再掲】

第2回委員会指摘:船種や荷役状況に応じたリスク評価を実施するとよいのではないか。【再掲】

- 各港湾において起こり得る津波の規模や到達時間を複数ケース設定した津波シミュレーションを実施し、各ふ頭のリスク分析を行い、その分析結果を分かりやすく図化したマップ等を作成するとともに、津波襲来時に各関係者がとるべき行動等を関係者間で検討・合意し、港湾BCPに規定しておくことが重要である。
- なお、その際、津波到達時の荷役状況により、リスクや対応等が異なることにも十分留意するとともに、訓練等を通じて、当該BCPを継続的に見直していくことが重要である。
- 本とりまとめや近年の災害の激甚化・頻発化等を踏まえ、さらに充実して実効性を高めていくことが求められていることから、法制面の整備等も含め、船側も含めた関係者ととも検討を行っていく必要がある。

第1回委員会指摘:背後地のコンビナートや住宅地の安全性なども含めて検討するべきではないか。

(2) 民有護岸の耐震化等による航路等の安全性確保【ハード施策】・・・P18

- 臨海部の中でもコンビナートは、南海トラフ地震による地震・津波により、石油タンクその他危険物の損壊が周辺により甚大な被害を与えるおそれがあるため、耐震性や所要の天端高の確保されていない護岸については早期に対策を講じる必要がある。
- しかし、我が国の臨海部の護岸等の約1/4を占める民有施設については、対策の有無・実施時期は各事業者任せざるを得ない状況にある。このような中、耐震強化岸壁等に接続する航路沿いの護岸については、当該航路の機能維持の観点から無利子資金の貸し付けや税制特例が措置されているところである。
- 当該制度の適用にあたっては、海・船の視点から見た港湾強靱化の観点も重視し、出船係留や自力回頭等の動線による離岸を念頭におきながら対策を実施することが必要である。
- 上記対策は、津波来襲時に沖合退避のための時間を確保できる港湾や、津波が一定時間内に来襲する港湾の港口近傍や主航路沿いの護岸等において、リスク評価を踏まえ、優先的に対応していく必要がある。

(3) 防衝施設や乗揚げ・流出防止施設の整備【ハード施策】・・・P18

- 台風等の荒天時における船舶の走錨リスクを考慮し、橋梁の損傷を防止する観点から防衝設備が設置されるケースがあるが、同設備は津波来襲時における船舶の橋梁への衝突リスク軽減にも資することから、設置を推進すべきである。
- 背後地の安全性向上対策として、船舶乗揚げリスクを軽減する方法として岸壁等の嵩上げ、船舶乗揚げ後のリスクを軽減する方法として乗揚げ防止柵、津波対応型燃油タンク、津波防御壁等の設置を推進すべきである。これらについては、必要に応じ、技術基準の改訂を視野に入れ検討を進めていく必要がある。

IV.海・船の視点から見た港湾強靱化に向けた中長期的な課題(案)

■:委員会指摘事項、■:具体的な施策

1. ふ頭毎のリスク評価を踏まえたるふ頭や湾全体の再編等の検討・・・P19

第1回委員会指摘:静穏度確保の観点から港口が1つの港が多いが、港口を2つにし、船舶の逃げ道を確保するような検討をしてもよいのではないか。

第2回委員会指摘:港湾計画において、発災後の復旧・支援活動に活用される船舶の係留位置を記載するとよいのではないか。

- 津波対策はソフト・ハード一体となった対策が不可欠である一方、ハード面の整備には一定の時間を要するため、ふ頭毎のリスク評価を踏まえ、ふ頭や湾全体の再編を含めた中長期的な目標と共に、段階的に対策を講じていく必要がある。
- 「**港湾の開発、利用及び保全並びに港湾に隣接する地域の保全の方針**」を定める港湾計画において、**復旧段階で活用する作業船等の係留場所の確保も含め、講じるべき津波対策や重点的に対策を講じるべきふ頭等を記載**していくことなどが有効と考えられる。
- 特に、我が国が2050年までの脱炭素化を目標に掲げ、港湾も目標達成に向けて**カーボンニュートラルポートの実現**に取り組んでいるところである中、水素・アンモニア等の運搬、備蓄に関し、**輸送船舶の安全な係留・避難対策、衝突・乗揚げ防止対策も並行して検討していく必要がある。**

2. 発災時の迅速な情報収集能力の確保・・・P19

- 津波警報等が発令された場合、人員により港湾全体の被災状況を把握することが困難であることから、被災した**港湾施設の迅速な復旧、航路啓開、施設の利用可否判断等に支障が出る**ことが懸念されている。
- これらの課題に対し、**衛星・ドローン等を組み合わせ**、警報発令下においても、**上空から速やかな被災状況把握**を可能とし、施設の迅速な**利用可否判断や施設の応急復旧を実現する体制の構築が必要**である。
- また、**港湾施設情報の一元的管理を目的として構築が進められている港湾関連データ連携基盤に、施設の被災状況や利用可否情報を自動マッピング出来る機能や航路等における浮遊物情報や航路啓開情報を付与する機能を備えることが有効である**と考えられる。

3. 複合災害への対応・・・P19

- 新型コロナウイルス感染症への対応が重要な政策課題となる中、港湾においても感染症等の水際における事案への対応や、激甚化する地震・風水害等の災害への備え等の様々な事案への対応が必要となってきていることから、各港において順次「水際・防災対策連絡会議」を設置し、**平時より関係者間で情報を共有・連携するとともに、非常時に連携して即座に対応するための体制構築**が図られている。
- 近年の災害の激甚化・頻発化を受け、今後、感染症禍における巨大地震・津波の同時発生や、**巨大地震・津波と大規模風水害の同時生起**などの複合災害の発生が想定されることから、**同会議などを活用した情報提供・伝達体制の構築や複合災害に対する検討を推進していく必要がある。**
- それらの会議体の実効性をより確実なものとするため、必要に応じ、**法制面の整備も視野に入れた検討を行う必要がある。**

4. 短時間で来襲する津波への対応・・・P20

第1回委員会指摘:係留中に10m規模の津波に遭遇しても被害を最小限にとどめるような対策を検討すべきではないか。

- 内閣府等の想定では、地震発生後数分で10メートルを超える大津波が襲来する地域も想定されており、これらの地域では、船舶の沖合退避行動や係留避泊のための係留強化等が事実上困難と考えられる。
- そのような場合、漂流・座礁船舶の発生、陸上関係者等の被災、行政機能の著しい低下に伴う港湾機能の回復の遅れなどが懸念されることから、抜本的な対策は困難としても、**減災の観点からでき得る対策を可能な範囲で検討し、着実に講じていくことが求められる。**
- 引き続き、「自助」「共助」「公助」の視点からのリスク軽減策を検討していく必要がある。

5. 新たな技術等への対応・・・P20

第1回委員会指摘:自動運航船の実用化など、将来的な港の在り方の大転換も視野に入れて検討をするべきではないか。

第2回委員会指摘:津波時に岸壁上部が浮かび上がる浮き桟橋のような新たな係留施設も今後検討したらよいのではないか。

- 近年、海上安全の一層の向上、船上の労働環境改善、産業競争力・生産性の向上等の観点から、**船舶の自動運航技術の実用化等への期待が高まっており**、船舶の技術革新が目まぐるしい速度で進展している状況等を踏まえ、今後、新たな係留形態も含め、これらの**新たな技術に対する港湾強靱化策についても検討を深めていく必要がある。**
- また、海・船の視点から見た港湾強靱化の推進にあたっては、各地域における港湾の特徴や**気候変動の影響を考慮**することが不可欠であることから、**産学官が一体となって総合的な検討を進める**ことが重要である。