

海・船の視点から見た港湾強靱化
とりまとめ Ver. 1

令和3年3月30日

海・船の視点から見た港湾強靱化検討委員会

目次

目次	1
はじめに	3
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	4
1. 東日本大震災による港湾及び港内船舶の被災状況	4
(1) 港湾の被災状況	4
(2) 船舶の退避行動と被災状況	4
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	4
(1) 東日本大震災からの復旧・復興、震災以降の港湾分野の取組み	4
(2) 海事分野の取組み	6
(3) 海上保安分野の取組み	7
3. 将来想定される切迫性のあるリスク	7
(1) 切迫性が指摘されている巨大地震・津波	7
(2) 気候変動の影響	8
(3) 人口減少・超高齢社会、ウィズコロナ等の社会情勢の変化	8
(4) 港湾施設の設計条件を超える船舶牽引力	9
(5) 漂流船舶が港湾施設等へ及ぼす被害の顕在化	10
II. 海・船の視点から見た港湾強靱化の方向性	10
1. ソフト対策を優先した港湾強靱化	10
2. 平時の利便性・生産性向上にも寄与する港湾強靱化	10
3. 優先度を踏まえた段階的な港湾強靱化	11
4. 船側も含めた関係者の合意に基づく港湾強靱化	11
III. 海・船の視点から見た港湾強靱化に向けた当面の施策	12
1. 沖合退避の迅速化を促進するための施策	13
(1) 出船係留の推奨【ソフト・ハード施策】	13
(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】	13
(3) 港湾の事業継続計画（港湾BCP）の内容の充実【ソフト施策】	14
(4) 係留索解放の自動化【ハード施策】	14
(5) 津波・引き波から退避しやすい水域施設の導入【ハード施策】	15
(6) 安全に錨泊できる水域の確保【ソフト・ハード施策】	16
2. 係留避泊の安全性を向上するための施策	16
(1) 迅速かつ効果的な係留強化手法の提案【ソフト施策】	16
(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】	16
(3) 港湾の事業継続計画（港湾BCP）の内容の充実【ソフト施策】	17

(4) 津波を考慮した係船柱・防舷材の導入【ハード施策】	17
(5) 津波エネルギーを減衰する防波堤の延伸・嵩上げ・補強【ハード施策】	17
(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】	18
3. 衝突・乗揚げを抑制するための施策	18
(1) 港湾の事業継続計画（港湾BCP）の内容の充実【ソフト対策】	18
(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】	18
(3) 防衝施設や乗揚げ・流出防止施設の整備【ハード施策】	19
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	19
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	19
2. 発災時の迅速な情報収集能力の確保	20
3. 複合災害への対応	20
4. 短時間で来襲する津波への対応	20
5. 新たな技術等への対応	21

はじめに

令和2年1月に地震調査研究推進本部地震調査委員会が公表した「今までに公表した活断層及び海溝型地震の長期評価結果一覧」によると、今後30年以内に南海トラフ地震（マグニチュード（M）8～9）が、70～80%、日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震（M8.8程度以上）が7～40%の確率で発生すると予想され、また、同年4月には内閣府に日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震対策検討ワーキンググループが設置されるなど、巨大地震・津波の切迫性、備えの必要性が再認識されている。

我が国貿易量の99.6%を担い、背後地に人口や産業が集積する港湾において、巨大地震・津波が発生した場合、甚大な影響が及ぶと想定されている。

南海トラフ地震や日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震をはじめとする巨大地震の切迫性を踏まえ、国・港湾管理者が中心となり、港湾の強靱化に向け、全国125港の重要港湾以上の港湾における港湾の事業継続計画（港湾BCP）の策定や防災訓練の実施、耐震強化岸壁の整備、緊急確保航路制度の創設、防波堤等の粘り強い化など、ソフト・ハード一体となった防災・減災対策が推進されてきた。

一方で、上記の取組みでは、陸側・施設設置者の視点から、陸上の人命・財産等を守ることに主眼が置かれていたため、津波来襲時に船舶に起こり得るリスクを軽減する「海・船の視点」から見た対応は必ずしも十分に講じられてこなかった。

現に東日本大震災では、津波により港内で船舶が漂流した事例、係留中に津波の来襲を受け、岸壁等に衝突を繰り返した事例、陸上に船舶が乗揚げた事例が発生した。

こうした事態が仮に三大湾等で生じた場合、幹線物流やエネルギー産業等はもとより、日本の社会経済全体にも甚大な影響を与えることが懸念される。

上記を踏まえ、「海・船の視点」による防災・減災対策に関する検討が必要との認識の下、令和2年6月、有識者や関係団体等を構成員とする「海・船の視点から見た港湾強靱化検討委員会」を設置した。

本委員会では、東日本大震災発災時における港内船舶の津波に対する退避行動を再検証するとともに、震災を踏まえた船舶の津波対策等も踏まえつつ、巨大地震・津波発生時に想定される海・船の視点から見たリスクやその要因を洗い出し、ソフト・ハード一体となった総合的なリスク軽減策の具体化に向けた検討を行った。

本とりまとめは、3回にわたる委員会での議論を踏まえ、切迫する巨大地震・津波に対する海・船の視点から見た対応を整理し、リスク軽減策の方向性や諸施策等を取りまとめたものである。

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

1. 東日本大震災による港湾及び港内船舶の被災状況

(1) 港湾の被災状況

平成 23 年 3 月 11 日 14 時 46 分に宮城県沖で発生したマグニチュード 9.0 の地震により、太平洋側の各地では 10m 級の大津波が観測され、26 港が被災した。北海道から関東地方に至る太平洋側港湾において、沖防波堤や岸壁の倒壊など港湾施設に甚大な被害がもたらされ、一時的にその機能が麻痺し、被害額は 4 千億円を超えた。

(2) 船舶の退避行動と被災状況

地震後に来襲した津波は、港湾に係留・荷役中の船舶にも甚大な被害を与えた。

東日本大震災後、国土交通省海事局が平成 23 年 11 月に船会社等を対象に実施した、日本近海を航行中の船舶の船長が発災時に取った避難行動に関するアンケート調査「東日本大震災における地震・津波の来襲時の船舶の避難対応について（平成 23 年 11 月）」によると、地震発生時に港湾内において係留・荷役中だった船舶の割合は、東日本太平洋沿岸で約 64%だったが、津波来襲時には約 36%に減少したことが示されており、係留・荷役中の多くの船舶が、地震直後に沖合退避行動をとったことが推察される。一方、半数以上の船舶が係留状態のまま、津波の来襲を受けたとも推察され、アンケート結果の約 25%にあたる 36 隻の船舶が津波により、座礁や岸壁への乗揚げ・転覆などの被害を受けたことが明らかになっている。また、約 8 割の船舶の船長が「地震に気づき津波の来襲を想定した」と回答する一方、船舶はエンジンを稼働後直ぐに出港することが困難なため、多くの船舶が沖合退避に 30 分以上を要したという発災直後の実態が浮き彫りになっている。

平成 23 年 9 月に近畿運輸局がとりまとめた、大型タンカーや長距離フェリーなどの船長等の手記から構成される「津波に遭遇した船の行動事例集」によると、発災時、綱取り・綱放し、タグ、パイロットなどの船舶を出港するために通常不可欠な要員が津波避難のため現場に到達しなかったことから、止む無く船員が下船し係留索を外した後、再乗船し、自力回頭を行うなどして緊急出港した船舶が多数あったことが報告されている。また、岸壁係留中に津波の来襲を受け、岸壁等に衝突を繰り返した事例や、引き波により、航路上等で身動きがとれなくなり、沖合退避行動の支障となった事例も複数報告されている。

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

(1) 東日本大震災からの復旧・復興、震災以降の港湾分野の取り組み

東日本大震災では、地震やその後の津波により、太平洋側港湾において、一時的に

その機能が麻痺し、26 港において甚大な被害が発生した。

被災した港湾では、震災直後における航行船舶の安全確保を目的とした航路啓開に始まり、物流機能確保のための緊急復旧、各港復興会議で策定された「産業・物流復興プラン（各港復旧・復興方針）」に基づく本格復旧が順次進められ、震災から7年を迎えた平成30年3月末の釜石港湾口防波堤及び相馬港沖防波堤の復旧完了を以って、全123施設において、国による災害復旧事業が完了した。

また、地域経済の回復、更なる物流の効率化、地域経済の活性化に向け、更なる港湾機能の強化を目指した国による復興事業も並行して進められ、福島県の国際バルク戦略港湾である小名浜港では、大水深岸壁や大型荷役機械整備による石炭の一括大量輸送が実現、宮城県の仙台塩釜港においては、輸出の急回復を受け、寄港船舶の増大に対応した岸壁延伸やターミナル拡張などの埠頭再編プロジェクトが進行、岩手県の釜石港では県内初のガントリークレーンの供用開始や復興道路・復興支援道路等の道路ネットワークの整備に伴う内陸工業団地立地企業の港湾利用拡大などの効果が発現している。

これらの復旧・復興事業による港湾等の社会資本インフラ整備の進捗に伴い、小名浜港では、最新鋭の石炭火力発電所に対する約3,000億円の民間の設備投資や、1日あたり最大2,000人の雇用が創出されるなど、被災港湾が力強くよみがえり、地域の産業と雇用を支え、早期復興の原動力となっている状況にある。

我が国の港湾における地震・津波対策を振り返ると、平成17年3月の「地震に強い港湾のあり方～災害に強い海上輸送ネットワークの構築と地域の防災力の向上をめざして～（交通政策審議会答申）」を踏まえて推進されてきたが、東日本大震災の際、湾口防波堤等の設計外力を大きく上回る津波が発生したことや、地域防災計画の避難想定をも超える未曾有の災害になったことを受け、津波防災は根底からの見直しを迫られるものとなった。

震災から2か月後の平成23年5月、東日本大震災による被災港湾の早期の復旧・復興、次なる巨大地震に対する港湾の津波対策のあり方を検討するべく、交通政策審議会港湾分科会の下に防災部会が設置され、震災の教訓や平成24年3月に内閣府から公表された南海トラフの巨大地震に関する推計結果等を踏まえ、平成24年6月に「港湾における地震・津波対策のあり方～島国日本の生命線の維持に向けて～（答申）」がとりまとめられた。発生頻度の高い津波（レベル1津波）及び発生頻度は低いが大規模な被害を及ぼす可能性が高い津波（レベル2津波）の2段階の考え方が提示され、各々「防災」と「減災」の視点に基づく施策を講じることとなった。以降、同答申を踏まえ、「港湾及びその背後地を守る」・「災害時も海上交通ネットワークの維持を図る」という2つの観点に基づき、レベル1津波に対しては、港湾施設や海岸保全施設の耐震化や高さの確保、レベル2津波に対しては、防波堤等の粘り強い構造化の推進による減災効果の向上や住民等の避難等を軸に、施設による多重防護、土地利用、避難施設などを組み合わせたハード・ソフト一体となった総合的な津波対策等が推進されてきた。また、水門・陸閘等の施設の管理・運用体制の見直しや、災害発生時の

港湾機能の維持・早期復旧に資する緊急確保航路の指定や港湾広域防災協議会の成立、民間施設の津波対策や耐震化への支援制度の創設、大規模災害発生の際による災害復旧事業の代行制度の創設、港湾の事業継続計画（港湾 BCP）ガイドラインの策定等、東日本大震災やその後の大規模災害の教訓等を踏まえ、災害対応力の強化が図られた。さらに、海・船の視点に関連する施策として、東京湾において、非常災害時に船舶が退避出来るよう、船舶退避用の泊地として開発保全航路を指定した。

令和 2 年 8 月には交通政策審議会より、「今後の港湾におけるハード・ソフト一体となった総合的な防災・減災対策のあり方」が答申された。同答申では近年の台風被害の激甚化・頻発化や、気候変動に起因する将来の災害リスクの増大に対する懸念を踏まえ、平成 24 年 6 月の「港湾における地震・津波対策のあり方」以降に発生した平成 28 年 4 月の熊本地震や平成 30 年 9 月の北海道胆振東部地震などから得られた最新の知見等を踏まえ、港湾における防災・減災対策の施策の基本的な方向性がとりまとめられた。切迫性が指摘されている大規模地震・津波への対応や、高潮・高波・暴風による災害の激甚化・頻発化への対応等として、インフラ整備による「公助」に加え「自助」「共助」を含めたハード・ソフト一体となった総合的な防災・減災対策のあり方が示されるとともに、危機的事象に対して港湾機能を最低限維持するため、感染症等にも対応した港湾 BCP の策定や実効性を確保する仕組みづくりの検討が提言された。現在、本答申に示された施策の具体化に向けて、地震・津波リスクの軽減に向けた施策展開が推進されている。

一方で、これまでの地震・津波対策は、陸上の人命・財産等を守ることに主眼が置かれており、船舶や船員・乗客の被害、さらには船舶が陸上施設等に及ぼす被害を軽減するといった「海・船の視点」からの対策は必ずしも十分に講じられてこなかった。

(2) 海事分野の取組み

東日本大震災において、津波来襲前に港外に避難できなかった多くの船舶が港内で漂流・座礁し、又は陸上へ乗揚げ、その後の航路啓開作業などに支障を来たした教訓や、南海トラフ地震等の切迫性を踏まえ、国土交通省海事局において船舶の津波避難対策の検討が行われた結果、平成 26 年 3 月、「船舶運航事業者における津波避難マニュアル作成の手引き」が策定された。これは、津波来襲時の緊迫した状況の中で短時間に退避行動の判断を強いられることが明らかになったことから、船舶運航事業者において、船舶の津波対応行動に係る船長や管理者の判断に必要な情報やその情報収集方法を整理し、通常運航する航路、港湾施設、使用岸壁等の特性、地域の航行制限、旅客ターミナルの立地状況等を考慮した上で、船舶ごとにマニュアルが作成されることを支援していくためのものとなっている。

また、平成 27 年 6 月、「津波船舶避難マニュアル（簡易マニュアル様式）」が公表され、内航・外航船舶の海運事業者に対してマニュアル作成が働きかけられた。これを受け、公共性の高い定期旅客船の運航事業者や、被災時の影響が大きい危険物輸送

船の運航事業者については、そのほぼ全てで船舶津波避難マニュアルが作成された。

さらに、平成 28 年 7 月、全国の海運事業者の 9 割以上を占める中小規模の事業者においても容易にマニュアルを作成できるよう、貨物船・旅客船それぞれの特性に応じて津波避難に必要な主要ポイントを選定したマニュアル様式「津波対応シート」が公表され、同年 9 月には日本に寄港する外国船舶の津波避難対策を促進するため、「津波対応シート」外国語版が 5 カ国語で公表され、平時からの津波防災対策が進められている。

(3) 海上保安分野の取組み

東日本大震災の教訓や、巨大地震の切迫性等を踏まえ、自然災害に伴う航路標識の倒壊や消灯を未然に防止し、災害時でも海上輸送ルート of 安全確保を図るため、航路標識の耐震補強、耐波浪補強による防災対策の整備が推進されている。

また、津波等の非常災害発生時において、船舶を迅速かつ円滑に安全な海域に避難させるとともに、平時において、混雑を緩和し、安全かつ効率的な船舶の運航を実現するため、東京湾海上交通センターと千葉港、横浜港、川崎港及び東京港の港内交通管制室を統合の上、これら業務を一体的に実施する新たな海上交通センターが横浜に設置され、平成 30 年 1 月から運用されている。

非常災害時においては、東京湾内に大津波警報が発表された際、直ちに非常災害発生周知措置を発令の上、船舶に対する東京湾内への入湾制限や安全な海域への移動命令等の必要な措置がとられるとともに、津波警報発表時や大規模海難等の発生時には、湾内の混乱による船舶交通の危険な状況等に応じて、同様の措置がとられる。これらを通じ、非常災害時における海上交通の機能維持に向けた取組みが行われている。

3. 将来想定される切迫性のあるリスク

(1) 切迫性が指摘されている巨大地震・津波

地震調査研究推進本部地震調査委員会が令和 3 年 1 月に公表した「今までに公表した活断層及び海溝型地震の長期評価結果一覧」によると、今後 30 年以内に南海トラフ地震（マグニチュード（M）8～9）は、70～80%、日本海溝や千島海溝沿いにおける超巨大地震（M8.8 程度以上）は 7～40% の確率で発生すると想定されており、大規模地震の発生確率が高いことが報告されている。

内閣府が令和元年 6 月に公表した南海トラフ地震の被害想定によると、地震動や液状化、津波による浸水及び火災等による資産等の被害が 171.6 兆円（うち、港湾関連の資産等の被害：3.3 兆円）に達するケースや港湾機能停止による経済活動の損失額が 20.1 兆円に上るケースも試算されている。

また、内閣府が平成 25 年 12 月に公表した首都直下地震の被害想定によれば、資産等の被害と経済活動への影響をあわせると 95.3 兆円とされ、このうち、港湾関連の資産等の被害は 10.8 兆円とされている。さらに、港湾が機能停止し、復旧完了まで

に1年間の時間を要した場合の被害額は4.5兆円とされている。

このような災害により、東京湾、伊勢湾、大阪湾等の我が国の経済活動を支える主要な港湾が被災することになれば、被災地域のみならず我が国全体の産業・物流活動にも甚大な影響を及ぼすことが懸念される。

また、内閣府公表資料によると、南海トラフ地震が発生した場合、高知県黒潮町では最大津波高34.4mと想定されるなど、甚大な被害を及ぼすことが懸念されるほか、巨大地震・津波発生時には引き波発生も想定されることに留意が必要である。

(2) 気候変動の影響

気象庁によると、令和2年(2020年)の日本沿岸の平均海面水位は、平年(1981年~2010年の平均)に比べて87mm高く、統計を開始した1906年以降、最も高くなった。平均海面水位の上昇は、高潮・高波被害のリスクを増大させる要因になるが、令和2年12月には気象庁、文部科学省より「日本の気候変動2020」が公表され、日本沿岸の平均海面水位が将来高くなる可能性があるとして予測されている。

我が国の港湾は、水際線に存在する特性上、海面水位上昇や台風の強大化など、将来発生しうる気候変動の影響が不可避であり、長期的な視点で対策を講じることが求められる。

令和2年8月に交通政策審議会より答申された「今後の港湾におけるハード・ソフト一体となった総合的な防災・減災対策のあり方」では気候変動に起因する外力の強化への対応として、

- ① 将来にわたる港湾機能の維持に必要な港湾計画等の策定
 - ② 将来の外力の強化を考慮した施設設計
 - ③ 不確実性に対処するためのモニタリングや技術開発
- など、具体的な施策が示された。

このような中、令和3年2月より、学識経験者等からなる「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」が開催され、必要な基準類の整備など気候変動適応策の実装に向けた検討が開始された。

今後、将来の気候変動による海面水位の上昇等の影響により、高潮・高波被害が増大することが懸念されているが、巨大地震が発生した際には、海岸護岸等の沈下による被害がより大きくなることや、津波の来襲による漂流船舶等の陸上への乗揚げリスクが高まることが懸念される。

(3) 人口減少・超高齢社会、ウィズコロナ等の社会情勢の変化

平成20年(2008年)をピークに我が国の総人口は減少局面に入り、2050年には約1億人にまで減少するとされている。また、我が国の高齢化率は世界で最も高い水準にあり、2050年には、人口の24%が75歳以上の後期高齢者になることが見込まれており、「逆ピラミッド型」の人口構成になることが確実視されている。このように、世界に先駆けて人口減少・高齢化が進む我が国においては、港湾・海事分野において

も同様の傾向が進展することが想定される。

また、令和元年12月に中国湖北省武漢市で感染者が確認された新型コロナウイルス感染症(COVID-19)は世界規模に拡大し、令和3年3月14日時点で全世界の累計感染者が約1.2億人(出典:米ジョンズ・ホプキンス大学発表)、我が国においても約45万人(出典:令和3年3月14日厚生労働省報道発表資料)に達するなど、その脅威は継続している。その対策として非接触が求められる中、デジタル化・スマート化を通じたりモート型社会への転換が急務となっている点にも対応していく必要がある。

巨大地震の発生により津波警報等が発令された際、船舶を緊急離岸させる必要があるが、インフラ分野のデジタルトランスフォーメーション(DX)等の推進により、海戦術だけに頼らない、より安全で確実性の高い方法が求められる。

例えば、船舶が岸壁に離着岸する際には、岸壁に設置された係船柱に係留索を掛け外しする綱取り・綱放しと呼ばれる作業員が必要不可欠であり、通常数名のチームを組み対応しているが、近年の船舶の急激な大型化に伴い、係留索も従来に比べ、太く重量の大きいものが使用されるようになってきている。そのため、人口減少・超高齢社会やリモート型社会の進展を踏まえ、綱取り・綱放し従事者の作業軽減や安全性向上にも資する離着岸方法の導入をフェールセーフの視点にも配慮し、模索する必要がある。

(4) 港湾施設の設計条件を超える船舶牽引力

大型船舶に係留するロープが破断して死傷者が出る事故が国内外で多数発生していることを受け、国際的な安全対策の必要性から、国際海事機関(IMO)において、船舶の大きさや形状毎に規定されている係留索の強度基準の見直し等が議論されており、令和2年11月、SOLAS条約改正案が海上安全委員会において承認されるとともに、令和6年1月に改正SOLAS条約が発効される見込みとなっている。

係留索に係る新基準は、現行基準に比較して、より大きな最低破断強度を求めるものであり、特に、船側投影面積が大きく、係留索に働く風圧力が大きな大型船については、従来基準に比べ2倍以上の強度が求められる場合もある。

係船柱等の現行の設計体系は、暴風時に係留中の船舶が風により受ける風圧力が主な決定要因となっているため、船舶が岸壁に係留できる最大風速が運用上規制されていないふ頭では、係留索の強度の増大に伴い、従来の設計値以上の力が係船柱等に加わることも考えられる。

また、巨大地震の発生に伴う津波が来襲した際には、係留索の強度が増加することで、係留索が破断せず、船舶が津波から受ける抵抗力がそのまま係船柱や係留施設本体等の港湾施設に作用するため、それら港湾施設が破損することが懸念される。

そのため、新基準が導入される令和6年1月までに、強度を増した係留索が係船柱や係留施設本体等の港湾施設に及ぼす影響を分析し、所要の対応を行うことが急務となっている。

(5) 漂流船舶が港湾施設等へ及ぼす被害の顕在化

平成30年に発生した台風第21号、令和元年に発生した房総半島台風及び東日本台風では、記録的な高潮・高波・暴風により、護岸や係留施設等の損壊、コンテナターミナルや事業所の浸水等の甚大な被害が発生し、台風災害の激甚化・頻発化が強く認識される契機となった。

25年ぶりに非常に強い勢力で日本に上陸し、近畿・北陸地方を縦断した台風21号では、暴風で走錨した船舶が関西国際空港連絡橋に衝突し、空港島に約3,000名が取り残されたほか、その後の橋の全面再開に約7か月を要した結果、海外からのインバウンド需要により支えられていた関西経済に大きなダメージを与えた。

また、令和元年の房総半島台風では、暴風により走錨した船舶が、横浜港内の臨港道路の橋梁に衝突し、橋げた等が損傷した結果、長期にわたり、首都圏経済を支える横浜港の機能低下を招いた。

このような船舶事故を契機として、漂流・座礁した船舶が他のインフラ施設等に及ぼす被害やその経済的・国際的な影響が今改めて再認識されている。特に港湾は、島国である我が国の輸出入貨物の99.6%を取扱い、石油コンビナート等の産業集積地であることから、船舶事故の発生が我が国経済に及ぼす影響に鑑み、船舶の漂流・座礁等に対する強靱化を講じていくことが重要である。

II. 海・船の視点から見た港湾強靱化の方向性

1. ソフト対策を優先した港湾強靱化

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。

まずは、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である。

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である。

2. 平時の利便性・生産性向上にも寄与する港湾強靱化

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。

例えば、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

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である。

また、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である。

そのため、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である。

4. 船側も含めた関係者の合意に基づく港湾強靱化

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である。

また、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である。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。

ソフト対策は、平時の安全性、利便性・生産性とトレードオフの関係になる場合も想定される。例えば、我が国の港湾は、輸入超過傾向にあることから、出入港時の船舶積載重量を比較した場合、入港時の方が大きいことが多いため、入港時に船を回頭させると、より馬力の強いタグが必要となり必要隻数も増加することや、平時における船舶の安全な入港の観点から、入港時の回頭が不要な入船方式の係留（以下、「入船係留」）を採用している岸壁が多い。

一方、津波来襲時の迅速な沖合退避を考慮した場合、回頭せずに離岸・出港可能な出船方式の係留（以下、「出船係留」）の方が有利である。

そのため、入船係留から出船係留へシフトを行うなどのソフト対策を講じる場合、先行事例を参考にし、船側も含めた関係者間で対策に関する合意形成を図ることが重要である。

なお、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。

III. 海・船の視点から見た港湾強靱化に向けた当面の施策

海・船の視点から見た港湾強靱化の検討にあたっては、津波来襲時に船舶に起こり得るリスクを完全に解消することは出来なくとも、少しでもリスク軽減を図るべく、被害拡大を未然に防ぐために出来る施策を先手先手で着実に講じていくことが重要である。

津波は、沖合から陸上に近づくにつれ、津波高が高くなる性質を有しているため、係留・荷役中の船舶は、港湾内で津波の来襲を受ける前に、津波高が比較的小さい、沖合に退避することが望ましいとされている。

また、津波来襲時に船舶に起こり得るリスクや取るべき選択肢に関する基本的な考え方は、前述の通り、各種マニュアル等においてまとめられており、それに基づき、海・船の視点から見た主なリスクとその要因を挙げると以下のとおりである。

【沖合退避を行う上でのリスクとその要因】

- ① 津波に関する正確な情報が不足し、沖合退避の判断が遅れてしまうリスク
- ② 離岸・出港のための作業員が調達できず、乗組員のみで離岸・出港を行わなければならないリスク
- ③ 沖合退避が間に合わず、港湾内で津波の来襲を受けるリスク
- ④ 沖合退避の途中で港内で引き波に遭遇し、航路・泊地の水深が浅くなり船舶航行に支障が出るリスク
- ⑤ 沖合退避の途中で、航路上に多数の漂流物や他の船舶があり、沖合退避の支障となるリスク

【係留避泊を行う上でのリスクとその要因】

- ① 岸壁避泊を選択後、船体動揺・津波等により係留索・係船柱等の係留系が破断・損壊し、船が漂流するリスク

【船舶漂流の発生等により起きるリスクとその要因】

- ① 漂流し操縦不能となった船舶が、岸壁等に衝突を繰り返す、または浅瀬に座礁し、

航路閉塞を招くリスク

- ② 漂流し操作不能となった船が、第2波等により、コンテナ等に乗揚げ、被害が拡大するリスク

上記のリスク軽減に資する港湾強靱化対策は、対策効果の観点から以下の3つに大別できるため、本とりまとめでは、その対策効果ごとの主な施策を整理する。

1. 沖合退避の迅速化を促進するための施策
2. 係留避泊の安全性を向上するための施策
3. 船の衝突・乗揚げを抑制するための施策

1. 沖合退避の迅速化を促進するための施策

沖合退避は、船舶が津波来襲時にとるべき行動として、最も基本的な退避行動であり、沖合退避の迅速化を促進するための施策は重要である。以下、各施策をソフト・ハード両面から記載する。

(1) 出船係留の推奨【ソフト・ハード施策】

我が国の港湾は、平時における船舶の安全な入港や経済合理性の観点から、入船係留が多いが、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、入港時の安全性・経済合理性、船舶のランプウェイ位置の関係等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るべきである。

また、平時の入港時の安全性・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、事前対策について船側も含めた関係者間で合意を図っていくべきである。

加えて、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】

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。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、平時及び発災時において、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である。

なお、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。また、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】

大規模災害発生時、当該港湾の重要機能が最低限維持できるよう、発災後に行う具体的な対応と平時に行うマネジメント活動を規定した港湾 BCP が、重要港湾以上の 125 港で策定されている。

一方、同 BCP には船舶や船員・乗客の被害、さらには船舶が陸上施設等に及ぼす被害を軽減する視点が不十分である。そのため、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船側も含めた関係者間で検討・合意し、港湾 BCP に規定しておくことが重要である。具体的には、上記のリスク分析等を通じて、沖合退避の迅速化のための施策を講じるべきふ頭を抽出し、荷役停止や係船索の取り離し等の手順や優先度等を事前に検討しておく必要がある。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。

また、港湾 BCP については、「防災・減災、国土強靱化のための 3 か年緊急対策」により、内容の充実化を推進してきたものの、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】

津波警報等が発令された場合、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。このような場合、乗組員が危険に晒される上、離岸までに通常以上の時間を要することから、岸壁係留中や航路航行中に津波の来襲を受ける危険性を高めることとなる。

各港湾において、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である。

他方、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、フェールセーフにも配慮した使用時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廉化を図るなど、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・引き波から退避しやすい水域施設の導入【ハード施策】

(泊地面積・泊地の配置)

入船係留の船舶が離岸・出港する際、バウス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お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回頭円を、平時における船舶の安全な入港等に配慮しつつ、検討する必要がある。

(航路水深)

津波発生時、引き波が生じることがあり、東日本大震災においても、引き波により航路上で座礁し身動きが取れなくなった船舶が発生したことが報告されている。

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るべきである。

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。

なお、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入れて進めていくべきである。

(6) 安全に錨泊できる水域の確保【ソフト・ハード施策】

東日本大震災では、港湾内で係留・荷役中の船舶の多くが沖合退避を試みたものの、港湾内で津波に遭遇し、津波の押し波・引き波に翻弄され、コントロールを喪失したことから、岸壁や護岸への衝突を回避するため、航路上等で錨を投入し、津波を凌いだ船舶が多数報告されている。

仮に、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錨泊した場合、その後に退避行動をとる船舶の妨げとなり、極めて危険である。

そのため、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。

2. 係留避泊の安全性を向上するための施策

係留避泊は、港内で係留・荷役中の船舶が自力での離岸・出港作業を完了出来ない場合や沖合退避までの時間的余裕がない場合に選択される行動であり、東日本大震災においても同様の手段で津波の来襲を凌いだ事例が多く報告されている。係留船舶の係留系破断・損傷等により船舶が漂流した場合、周囲に甚大な影響が及ぶことが想定されることから、より安全な係留避泊を可能とする施策は重要である。以下、各施策をソフト・ハード両面から記載する。

(1) 迅速かつ効果的な係留強化手法の提案【ソフト施策】

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、最適な増し舫い手法等を検討し、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】

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。

なお、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。また、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】

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船側も含めた関係者間で検討・合意し、港湾BCPに規定しておくことが重要である。具体的には、上記のリスク分析等を通じて、係留避泊の安全性を高めるための施策を講じるべきふ頭を抽出し、荷役停止や係船索の増し取り等の手順や優先度等を事前に検討しておく必要がある。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。

また、港湾BCPについては、「防災・減災、国土強靱化のための3か年緊急対策」により、内容の充実化を推進してきたものの、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ともに検討を行っていく必要がある。

(4) 津波を考慮した係船柱・防舷材の導入【ハード施策】

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）が津波に対して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・補強【ハード施策】

防波堤は、防波堤背後への津波流入を抑制するとともに、背後地の津波到達時間を遅らせ、係留避泊の安全性向上に寄与し得ることから、津波も配慮した上で、防波堤の延伸を推進すべきである。

また、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、「粘り強い構造」を導入した防波堤の整

備も引き続き推進するべきである。

加えて、地震による防波堤の沈下により越流が発生する可能性があることから、係留避泊の安全性が向上するよう、防波堤の嵩上げ・補強を行っていくことが有効である。

(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】

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。

3. 衝突・乗揚げを抑制するための施策

東日本大震災の際、岸壁係留中に津波の来襲を受け、岸壁等に衝突を繰り返した事例や、津波により岸壁に船舶が乗揚げた事例が報告されている。

このような事態が発生した場合、周囲に甚大な影響が及ぶことが想定されることから、それらに対するリスク軽減策は重要である。以下、各施策をソフト・ハード両面から記載する。

(1) 港湾の事業継続計画（港湾BCP）の内容の充実【ソフト対策】

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船側も含めた関係者間で検討・合意し、港湾BCPに規定しておくことが重要である。具体的には、上記のリスク分析等を通じて、衝突や乗揚げによるリスクが高いふ頭を抽出し、被害を軽減するために関係者がとるべき行動や優先度等を事前に検討しておく必要がある。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。

また、港湾BCPについては、「防災・減災、国土強靱化のための3か年緊急対策」により、内容の充実化を推進してきたものの、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に検討を行っていく必要がある。

(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】

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。

なお、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】

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、設置を推進するべきである。

また、後背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るべきである。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

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

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、後背地の安全性にも配慮した上で、ふ頭や湾全体の再編を含めた中長期的な目標とともに、段階的に対策を講じていく必要がある。そのための手段として、「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

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のが懸念されている。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

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たことから、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。また、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

本委員会では、船舶の沖合退避や係留避泊を念頭においた検討を行ったが、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来襲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。

そのため、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

本委員会では、地震・津波により、船舶や船員・乗客の被害、さらには船舶が陸上施設等に及ぼす被害を軽減する「海・船の視点」から検討を行い、港湾の津波対策に新たな視点から強靱化策を提案した。

一方、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。