

令和5年10月30日
交通政策審議会
第90回港湾分科会
資料 4-2

気候変動等を考慮した臨海部の強靱化のあり方

答申

令和5年7月
交通政策審議会

目次

| | |
|---|-----------|
| 目次 | 2 |
| はじめに | 3 |
| I. 臨海部を取り巻く状況 | 5 |
| 1. 近年の台風・地震等による被災状況 | 5 |
| 2. 臨海部の強靱化に係るこれまでの取組と効果 | 6 |
| 3. 今後さらに高まる災害等リスク | 8 |
| 4. 臨海部の強靱化に当たってその他考慮すべき事項 | 9 |
| II. 臨海部で想定される災害等のシナリオと課題 | 14 |
| 1. 南海トラフ地震発生シナリオ | 14 |
| 2. 首都直下地震発生シナリオ | 16 |
| 3. 日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震発生シナリオ | 18 |
| 4. 大規模台風来襲シナリオ | 19 |
| 5. その他災害等に起因する事象のシナリオ | 20 |
| III. 港湾・臨海部の強靱化の推進に係る施策 | 21 |
| 1. 災害等に強い海上交通ネットワークの構築 | 21 |
| 2. 物流・産業・生活機能が集積し、面的に広がる港湾・臨海部の強靱化 （面的強靱化） | 24 |
| 3. 実現のための枠組み | 26 |
| おわりに | 29 |

はじめに

我が国は、人口や資産が臨海部に集中するとともに、製油所、発電所、製鉄所、化学工業の多くが港湾・臨海部に立地している。また、それらを支える資源・エネルギーのほぼ全てが港湾から輸入され、食料、生活物資や工業製品の多くは港湾を介して輸送されている。このように、港湾・臨海部は、島国日本の物流・産業・生活を支える生命線である。一方、港湾・臨海部は、沿岸域に存在する所以、台風、地震及び津波の被害が顕在化しやすく、気候変動による影響を大きく受けやすい特性がある。平成30年（2018年）台風第21号、令和元年（2019年）房総半島台風、令和元年（2019年）東日本台風及び令和4年（2022年）台風第14号では、既往最高潮位や既往最大有義波高を更新するなど、近年台風の強大化が顕著となっている。加えて、令和3年（2021年）10月22日に閣議決定された気候変動適応計画では、「2050年カーボンニュートラル実現に向けて気候変動対策を着実に推進し、気温上昇を1.5℃程度に抑えられたとしても、熱波のような極端な高温現象や大雨等の変化は避けられないことから、現在生じており、又は将来予測される被害を回避・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である。」「気候変動対策として緩和策と適応策は車の両輪であり、政府においては、地球温暖化対策の推進に関する法律及びそれに基づく地球温暖化対策計画並びに適応法及び本計画の二つの法律・計画を礎に、気候変動対策を着実に推進していく。」としている。

また、日本海溝・千島海溝沿いの海溝型地震について、最新の科学的知見に基づく最大クラスの地震、津波を想定した防災対策がまとめられたことを受け、先に対策が進められてきた南海トラフ地震に係るものと同程度に強化するため、令和4年5月に日本海溝・千島海溝地震特別措置法が改正された。南海トラフ地震や首都直下地震も含めた大規模地震及び津波の発生の切迫性は高まっており、早急な対策は急務となっている。

港湾は、多様な産業活動・国民生活を支える重要な物流・産業基盤であるとともに、災害発生時の救援部隊、避難者及び緊急物資の輸送並びに被災地の復旧・復興の拠点となる。加えて、近年、カーボンニュートラルポート（CNP）の取組が進んでおり、我が国が目標として掲げる2050年カーボンニュートラル実現に向けても重要な拠点となる。一方で、カーボンニュートラルの進展等とともに、新たな災害リスクも懸念される。

港湾における防災・減災対策については、本審議会が令和2年（2020年）8月に答申した「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」に基づき、各種取組が実施されている。しかしながら、気候変動による気象災

害リスクの増大の明確化や、大規模地震・津波災害の切迫化、グリーントランスフォーメーション（GX）・デジタルトランスフォーメーション（DX）の進展、復旧・復興を支える作業船等インフラ基盤の脆弱化等港湾を取り巻く環境の変化等に鑑みると、取組を拡大・深化する必要がある。

このような状況を踏まえ、気候変動等を考慮した臨海部の強靱化のあり方について、国土交通大臣より本審議会に諮問されたことを受け、港湾分科会に設置された防災部会において、検討を進めてきた。

本答申は、5回にわたる防災部会での議論を踏まえ、気候変動等による災害等のリスクを整理し、港湾を取り巻く環境の変化を踏まえ、これらに対処する方策についての基本的考え方や施策方針をとりまとめたものである。

I. 臨海部を取り巻く状況

1. 近年の台風・地震等による被災状況

平成 30 年（2018 年）9 月に大阪湾に來襲した台風第 21 号では、大阪港、神戸港において、昭和 36 年（1961 年）の第二室戸台風以来 50 年以上ぶりに既往最高潮位を更新する潮位の発生により、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。

令和元年（2019 年）9 月及び 10 月に相次いで東京湾に來襲した台風第 15 号（令和元年（2019 年）房総半島台風）や台風第 19 号（令和元年（2019 年）東日本台風）では、東京湾内で既往最大値を超える有義波高及び瞬間風速を記録し、高潮・高波・暴風により、護岸の倒壊、越波による浸水、コンテナの倒壊・散乱、走錨船舶の港湾施設への衝突等、東京湾内の港湾を中心に大きな被害が発生した。

令和 3 年（2021 年）2 月及び令和 4 年（2022 年）3 月に相次いで、福島県沖で最大震度 6 強の地震が発生し、相馬港を中心に港湾施設に大きな被害が発生した。また、例えば令和 4 年（2022 年）1 月に日向灘で最大震度 5 強の地震が、令和 4 年（2022 年）6 月及び令和 5 年（2023 年）5 月には能登半島で最大震度 6 弱及び最大震度 6 強の地震が、令和 3 年（2021 年）10 月、令和 4 年（2022 年）11 月及び令和 5 年（2023 年）5 月には関東地方で最大震度 5 強の地震が、相次いで発生するなど、港湾施設に被害を与える可能性のある地震は全国各地でたびたび発生している状況である。

広域大規模災害の事例として、平成 23 年（2011 年）3 月 11 日の東日本大震災では、青森県から千葉県に至る東北地方、関東地方の太平洋側では大きな地震動と津波に見舞われ、地震動によって岸壁等が変状するとともに、津波によって防波堤や防潮堤が破壊される被害が発生した。また、東北地方太平洋側の被災港湾においては、発災後 51 時間続いた大津波警報等の間は、被災状況を調査するために現地に立ち入ることができず、発災後 3 日経った 3 月 14 日ようやく航路や泊地等の水域施設の本格的な啓開作業が開始された。部分的に啓開作業が完了し、一部の埠頭への入港が可能になると、3 月 16 日に釜石港に緊急支援物資運搬船が入港するなど、これらの港湾ではまず緊急支援物資運搬船や重油、ガソリン等の緊急輸送船を受け入れた。一般船舶の入港制限は、例えば仙台塩釜港では 4 月 1 日に解除された。平成 24 年（2012 年）5 月 7 日までに、東北地方等太平洋側で応急復旧により暫定

利用可能になった岸壁は約8割に達したが、がれき等の堆積による入港船舶の喫水制限や荷役時の荷重制限等が残存している岸壁もあった。一方、東日本大震災のような広域的な大規模災害にあっても、東北地方の多くの製造事業者が生産ラインの早期復旧作業を行い、概ね3か月のうちに操業再開した。ガントリークレーンで荷役を行うコンテナ定期船航路の再開には時間を要し、仙台塩釜港を中心とする内航コンテナ航路の再開は約3か月後、韓国・中国航路は6か月後、北米航路は、発災10か月後の平成24年（2012年）1月になった。荷役上の機動性の高さ等を有する内航フェリーやRORO船については、発災後数週間で航路が再開され、被災地への自衛隊の輸送や支援物資の搬入にも活用された¹。

2. 臨海部の強靱化に係るこれまでの取組と効果

(1) 防護施設による被害軽減

平成30年（2018年）台風第21号では、大阪港において昭和36年（1961年）の第二室戸台風の時に記録された既往最高潮位を上回る最高潮位が記録された。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、水門等の整備や適切な維持管理により、市街地の高潮浸水を防止した。被害防止の効果は約17兆円と推定される。

令和元年（2019年）東日本台風では、東京において昭和24年（1949年）のキティ台風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。令和元年（2019年）東日本台風の高潮による最高潮位と同規模の潮位は平成29年（2017年）台風第21号の高潮のときにも生じており、もしこのときに防潮堤等の施設が整備されていなかった場合、約60兆円の被害が発生していたと推定される。

(2) 海からの被災地支援

東日本大震災では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てタンカーによる石油供給が不可能な状況になり、被災地において深刻な燃料油不足に陥る可能性があった。この際、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）等を被災し

¹ 小野憲司・赤倉康寛：東日本大震災における港湾物流へのインパクトと海運・港湾部門のレジリエンス機能」、京都大学防災研究所年報 第56号B 平成25年（2013年）6月
<https://repository.kulib.kyoto-u.ac.jp/dspace/handle/2433/181568>

た港湾の機能を代替する港湾（代替港湾）として活用して、被災地に必要な燃料油を供給した。また、国際コンテナについては、陸上や海上ルートを用い日本海側港湾や東京湾内港湾等を経由して輸送した。これらの代替ルートでの輸送について、国においては関係者に対して代替港湾等に係る情報提供・調整を行った。

平成 28 年（2016 年）4 月に発生した最大震度 7 の熊本地震の際には、海上自衛隊の輸送艦や海上保安庁の巡視船、民間企業の内航フェリー、RORO 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救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。

平成 30 年（2018 年）9 月に発生した最大震度 7 の北海道胆振東部地震では、震央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、内航フェリー、RORO 船等の海上交通が北海道外への唯一の輸送手段として運航され、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。

平成 30 年（2018 年）7 月豪雨では、西日本を中心に広い範囲で記録的な大雨が発生し、土砂災害により広島市と呉市を結ぶ鉄道と道路が分断された。この際、分断された陸上交通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 日まで継続し、最大で平常時の 150 倍となる約 5,500 人/日が利用した。また、広域的には、土砂災害により JR 山陽本線や山陽自動車道、中国自動車道など中国地方における幹線鉄道や幹線道路が分断された。この際、分断された近畿圏と九州を結ぶ陸上交通の代替のため、内航コンテナ船や内航フェリーが活用された。このように、大都市近郊輸送と広域輸送のいずれにおいても、陸上交通が不通となった場合に、海上交通が活用され、補完機能を発揮した。また、同豪雨において、漂流物が大量に流れ込んだ呉港において、港湾法第 55 条の 3 の 3 の規定に基づく港湾管理者からの要請を受け、国が港湾施設の一部を管理し、漂流物回収や係留施設の利用調整等を実施した。

令和 3 年（2021 年）2 月及び令和 4 年（2022 年）3 月に発生した最大震度 6 強の福島県沖地震では、相馬港の港湾施設を中心に段差・ひび割れ等の被害が発生した。その一方、同港の耐震強化岸壁は被害が軽微であり、早期に供用再開することができ、発電所用燃料や復旧資材、一般貨物等を取り扱うなど、地域の経済活動の早期再開に貢献した。

3. 今後さらに高まる災害等リスク

令和2年（2020年）12月4日には、文部科学省・気象庁が日本の気候変動2020 - 大気と陸・海洋に関する観測・予測評価報告書²を公表した。同書において、平均海面水位の上昇に加え、日本の南海上で猛烈な台風が存在頻度の増加、高潮リスクの増大、極端な高波の波高の増加等、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。

令和5年（2023年）3月20日には、気候変動に関する政府間パネル（IPCC）が第6次評価報告書統合報告書³を公表した。同書において人間活動が主に温室効果ガスの排出を通して地球温暖化を引き起こしてきたことには疑う余地がないこと、人為的な気候変動は、既に世界中の全ての地域において多くの気象と気候の極端現象に影響を及ぼしていること、気候関連リスクの多くは平成26年（2014年）に公表された第5次評価報告書での評価よりも高く、予測される長期的影響は現在観測されている影響よりも最大で数倍高いことなどが示されている。

また、地震調査研究推進本部地震調査委員会が令和5年（2023年）1月13日に公表した活断層及び海溝型地震の長期評価結果一覧⁴（令和5年（2023年）1月1日での算定）によると、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、日本海溝・千島海溝周辺の一部地域でM7やM8クラスの地震が発生する確率は80～90%程度以上と想定されるなど、大規模地震及び津波の発生の切迫性が高まっている。さらに南海トラフ地震では、震源域が二つに分かれ、短い時間差で連続して発生する、いわゆる「半割れ」ケースも想定されている。

さらに、令和4年（2022年）7月31日、徳山下松港において内航コンテナ船転覆事故が発生し、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）が休止し、比較的速やかに撤去手続きに入ったものの全面再開まで約1ヶ月を要した。令和3年（2021年）3月23日にはスエズ運河座礁事故が発生し、通航再開まで6日間を要し、計422隻が滞船した。このような船舶事故による港湾・航路への甚大な影響も想定される。

² 文部科学省・気象庁「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」（令和2年（2020年）12月4日）<https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/ccj/index.html>

³ 環境省 気候変動に関する政府間パネル（IPCC）第6次評価報告書（AR6）サイクル
<https://www.env.go.jp/earth/ipcc/6th/index.html>

⁴ 地震調査研究推進本部地震調査委員会「長期評価による地震発生確率値の更新について」（令和5年（2023年）1月13日）

https://www.jishin.go.jp/evaluation/long_term_evaluation/chousa_23jan_kakuritsu_index/

令和3年(2021年)8月13日に福徳岡ノ場(海底火山)が噴火し、沖縄県～東京都の計92の港湾で軽石が漂流・漂着した。沖縄県運天港では、軽石により航路・泊地が埋塞し、離島航路の運航に支障が発生した。令和3年(2021年)12月に港湾法第55条の3の3に基づく港湾管理者からの要請を受け、国が港湾施設の一部を管理し、令和4年(2022年)6月まで継続して軽石対策を実施した。

令和3年(2021年)7月3日、梅雨前線に伴う大雨により、静岡県熱海市伊豆山の逢初川で土石流が発生した。逢初川の源頭部の標高約390m地点で発生した崩壊土砂が海岸までの約2kmを流下し、下流で甚大な被害が発生した。この際、熱海港は、自衛隊の救援部隊のベースキャンプや、崩壊した土砂の仮置場及び海面処分場として活用された。

平成27年(2015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し、島全域に島外への避難指示が発令され、島民・在島者計137名はそれぞれ、内航フェリー等により屋久島の避難所等へ避難し、同日中に避難完了した。このように、有人離島における突然の火山噴火等により、全島避難が緊急に必要となる可能性もある。

令和2年(2020年)2月、新型コロナウイルス感染症の集団発生が生じた大型クルーズ船「ダイヤモンド・プリンセス号」が横浜港に寄港し、3千人を超える乗員乗客(うち感染症陽性者7百人超)に対して、港湾内で検疫等を実施する事態が発生した。このように港湾において、感染症等事態も想定することが必要である。

4. 臨海部の強靱化に当たってその他考慮すべき事項

(1) 脱炭素化の取組等に伴う臨海部の土地利用の変化等

脱炭素社会の実現に向けて、水素・アンモニア等のエネルギーの導入が進むことが想定されており、特に港湾・臨海部では、既存の産業等の集積により水素・アンモニア等の大規模な需要創出のポテンシャルを有することに加え、船舶を利用した大規模な輸送やその後の貯蔵を効率的に行うことができ、さらに、産業構造の転換時における埠頭の再編など、既存設備等を有効に活用しつつ効率的に水素等の拠点を整備することも可能であることから、大規模な水素・アンモニア等の利用が進展することが想定される。さらに、水素・アンモニア等を燃料とする船舶への燃料供給体制の構築も検討されている。一方で、水素・アンモニア等が有する特有の物性は、港湾・臨海部における災害対策のあり方に影響を与える可能性があることから、これらの新たなエネルギー資源の取扱いや、これに伴う土地利用の変化等を踏まえつつ、気候変動による台風の強大化・強い台風の頻発化や海面上昇、大規模地震・津波の切迫化等を念頭においたシナリオ分析による災害リスク評価を的確に実施

した上で、港湾・臨海部の強靱化に向けて、脱炭素化に配慮した港湾機能の高度化や水素・アンモニア等の受入環境の整備等を図る CNP の形成の取組等と連動した災害リスク対応策を進めることも重要である。

(2) 多様な関係者の共存

港湾・臨海部は、海陸の物流・人流の結節点として多様な者が利用している。また、港湾・臨海部は、堤防や胸壁等の海岸保全施設により防護されている堤内地と、海岸保全施設の海側に位置し、浸水リスクが相対的に高い堤外地が存在し、住民や製造業、倉庫業等も含め多様な者が、堤内地と堤外地に混在している。堤外地は、港湾荷役等岸壁利用の利便性から地盤高等が定まっている場合が多いが、これまで想定されていなかった気候変動に伴う海面上昇等の外力に対峙することとなる。浸水等により、工場施設等が被災するとともに水域施設に流出し、海上交通ネットワークが機能停止することにより、港湾・臨海部の物流・生産機能が麻痺し、港湾・臨海部で生産する電力・燃料・原材料・工業部品等の供給が滞るなど、国内外の経済活動や国民生活に甚大な影響が生じる恐れがある。

一方、気候変動に伴いリスクが拡大するなか、台風接近時において、港湾運送事業者によるコンテナ固縛や工場施設等の流出防止措置、倉庫の商品や完成自動車の移動、付近を航行する船舶の避泊水域への錨泊などの適切な事前対策が取られることにより、堤外地に位置するコンビナート等も含め被害の軽減が可能である。

また、大規模災害発生時には、岸壁、荷役機械等の港湾施設も被災し、利用可能な施設に限られるなか、緊急物資輸送等を早期に行う必要がある。一方、港湾の利用者は多数存在し、被災港湾であっても一定の通常利用も想定されるので、港湾利用において一般船舶と支援船の輻輳が発生する可能性がある。被災状況及び一般船舶の通常利用の状況を勘案しつつ、支援船が適時適切に港湾を使用できることが重要である。

(3) 多様な関係者の連携

災害時においても港湾の機能を継続するため、全国の重要港湾以上の全港湾（125港）で港湾BCPを策定済みである。さらに、各地域ブロック内や同一海域内の複数の港湾における広域港湾BCPの策定も進展している。また、港湾内の地区、埠頭等のエリアにおいて、関係行政機関や民間企業等が連携してハード・ソフト対策の一体的な計画として「エリア減災計画」を策定しているエリアもある。

港湾における感染症対策やヒアリ対策、保安対策等については、関係者で情報共有・連携、事前準備を行うとともに、非常時に連携して対処する水際・防災対策連絡会議が重要港湾以上すべてに設置済みである。

また、豪雨による洪水や土砂災害等により陸路が寸断し、孤立した被災地において、緊急物資や救援部隊、被災者等の輸送に、地方港湾等を活用した海上輸送が大きな役割を果たした事例を踏まえ、これを体系化した「命のみなとネットワーク」が令和4年（2022年）9月から始動している。必ずしも港湾管理者ではない基礎自治体を中心とする取組であり、災害時に国や港湾管理者と協働することで、重層的な災害対応が可能となっている。

一方、南海トラフ地震等、地域ブロックを越えて広く被災・影響する災害に対して、地域ブロックを跨ぐ関係者の連携を行う取組は限定的となっている。また、港湾・臨海部において、官民の多様な関係者がそれぞれの施設を所有・管理するなか、一部でも脆弱性を有する施設が放置され、その状態で大規模災害を受けた場合、脆弱な部分が破壊され、良好な状態を維持している施設やその背後まで被害を受ける可能性がある。

(4) 港湾物流の広域性

我が国のコンテナ物流において、三大湾の港湾で全国のコンテナ貨物の7割強が取り扱われており、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、代替の海上輸送ルートが必要となり、その影響は全国に波及する。三大湾での平常時から存在する絶対的な需要量を勘案すると、被災していない代替港湾のみでそのすべてに対応することは非現実的であり、リダンダンシーの確保と全体最適に課題がある。

コンテナ物流のみならず、東日本大震災時において広域輸送された燃料等の緊急物資等の代替輸送についても、リダンダンシーの確保と全体最適に課題がある。

加えて、東日本大震災では臨海部のコンビナートが被災したことにより、ポリプロピレンや過酸化水素水の生産が一時的に停止したことに伴い、半導体の材料であるシリコンウェハの生産が停止し、結果として自動車、産業機械、家電製品等にまで生産縮小等の影響が生じた。一部産業については、その影響は海外にまで波及した。素材産業等が被災し操業が停止すれば幅広い産業の生産体制に影響を及ぼす一方、代替が不可能な素材もあり、可能な限り港湾の早期復旧が必要である。

また、大規模災害が発生した場合、被災地においては利用可能な岸壁等リソースが限定される可能性が高いことから、緊急物資等の輸送のために必要な支援船等の港湾利用要請に対し、広域的な視点に基づく効果的な対応に課題がある。

(5) インフラの整備・維持管理の状況

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、岸壁数で約5割であり、離島の港湾においては、耐震化されている岸壁の割合は1割程度であり、大規模地震の発生の切迫化を踏まえると十分でない状況である。

さらに、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、海岸保全基本計画に必要な高さを確保している延長は、全体の約38%であり、大規模地震が想定される地域等において海岸保全基本計画に必要な高さを確保した防潮堤等で耐震性を満足している延長は約59%である。

加えて、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している。港湾施設の劣化度点検の結果によると、公共が管理する外郭施設及び係留施設のうち約1割が「性能が相当低下」（性能低下度A）と判定されている状況である。

堤内地と堤外地のハード面の防災対策について、堤内地は公共が海岸法に基づき海岸保全施設を整備し人命・財産を防護するものの、堤外地は海岸保全施設により防護されておらず、そこに立地する民間企業等が実施する護岸の整備・嵩上げ等の対策に基本的に依存している状態である。

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多数犠牲になる事案が発生した。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・確実に閉鎖するため、水門、陸閘等の統廃合、常時閉鎖、自動化、遠隔操作化を進めているが、現状で、常時閉鎖施設が約3割、自動化・遠隔操作化施設が約1割と十分ではない状況である。

また、前提として、港湾・臨海部の多くは埋立地であり、特に東京湾の埋立地の約3割が1965年以前に造成された古い埋立地であり、施設が老朽化していることに留意する必要がある。

(6) DXの進展

ドローン・衛星画像解析等リモートセンシング技術を活用した、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の構築が進められているところである。

また、港湾の計画から維持管理までのインフラ情報を連携させることにより、国及び港湾管理者による適切なアセットマネジメントの実施に資する情報プラットフォームであるサイバーポート（港湾インフラ分野）の稼働（第一次運用）が開始している。

さらに、気候変動による暴風・高潮等による災害リスクが拡大しているとともに、今後その影響は年々拡大していく。港湾・臨海部で活動する多様な者が、高潮等の事前対策に使える、暴風・高潮等の予報システムの構築も課題である。

一方で、社会において、IoT や AI、デジタルツイン、三次元点群データ、また共通フォーマットによる情報共有等、デジタル技術の活用によって、ビジネスや生活の質を高めていく DX が飛躍的に進展しており、これらを港湾防災に活用して、生産性向上を図ることが課題である。

Ⅱ. 臨海部で想定される災害等のシナリオと課題

本章では、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、その他災害等に起因する事象について、シナリオ分析を実施した。

シナリオ分析において、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課題について、以下の通り検討した。

1. 南海トラフ地震発生シナリオ

南海トラフ巨大地震の被害想定について（再計算）（令和元年（2019年）6月内閣府公表）⁵等に基づき、以下の通り想定した。

南海トラフ地震発生の切迫性は、30年以内の発生確率が70～80%（地震調査研究推進本部地震調査委員会）となっている。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することが想定されている。

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が想定される。

【被害想定全体の概要】

- 地震の揺れにより、最大約107.1万棟が全壊し、最大約6.5万人の死者が発生。
- 津波により、最大約18.5万棟が全壊し、最大約16.0万人の死者が発生。
- 地震の揺れや津波、液状化、急傾斜地崩壊、地震火災により、最大約209.4万棟が全壊又は焼失し、最大約23.1万人の死者が発生。

【港湾における被害想定】

- 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。大阪湾、伊勢湾をはじめ港湾も広範に被害。
- 地震により、耐震強化されていない岸壁や防波堤の破壊、液状化によるアクセス道路・荷捌き地の機能停止が発生。
- 津波により、コンテナや貨物が浸水し、航路・泊地に流出することによる航路埋塞等が発生。物流倉庫や電源設備の水没等が発生。
- 老朽化した民有護岸等が崩壊し、土砂等の流出により、耐震強化岸壁等に繋がる航路の埋塞が発生。

⁵ 南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ 南海トラフ巨大地震の被害想定（建物被害・人的被害）（再計算）（令和元年（2019年）6月）
https://www.bousai.go.jp/jishin/nankai/nankaitrough_info.html

- コンビナートにおいて、地震・津波により危険物等の漏洩や火災等が生じた場合、周辺市街地への被害波及や環境汚染等の問題が生じる恐れ。
- 地震、津波により、海岸保全施設の沈下・損壊や堤内地への浸水、堤外地立地企業等の被害が発生。
- コンテナ物流に関して、大阪湾・伊勢湾の背後地は、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。
- 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、代替港湾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、ターミナル前交通渋滞等が発生し、影響が全国に波及。

【災害対応における課題】

- 岸壁等の破壊や航路埋塞等により、船舶による緊急輸送に支障。サプライチェーンが寸断され、産業活動が停滞。可能な限りの機能維持を図るための耐震強化岸壁等の確保・強化と、港湾施設の早期啓開・復旧に課題。
- 気候変動による平均海面水位の上昇により、津波の水位も底上げされ、より被害が増大する恐れ。
- 災害直後、緊急物資等の輸送のために必要な支援船等の港湾利用要請に対し、利用可能な港湾施設等残されたリソースの効果的な活用が課題。
- 大規模災害発生後の被災地の脆弱化のため資機材や人員等のリソースが不足。
- 災害対応に不可欠な作業船は 20 年前に比べて隻数が半減し、乗組員の高齢化も進行。このままでは迅速な航路啓開や災害復旧が困難となる可能性。
- 海岸保全施設の防護レベルと整備状況、コンビナートの民有護岸の的確な維持管理体制の整備等への対処も課題。
- 海上交通ネットワークを構成する航路、岸壁、荷捌き施設、陸上アクセス等の一連の経路について多様な者が管理し、一般海域も存在。
- 震度 6 強等の強い余震と津波警報等の頻発、膨大な災害廃棄物により、救援活動や復旧等が遅れる恐れ。
- 余震・津波警報等のなかでの、災害情報、港湾施設の使用可否判断等に課題。
- 被災地で膨大に発生する災害廃棄物の迅速かつ円滑な処理に課題。
- 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等間で行った場合、必ずしも全体最適にならない恐れ。

- 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、物流ルートが適切なものとならない恐れ。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。
- 津波による船舶等の漂流による荷役機械の損傷も想定。
- 陸上道路輸送網の広域的な途絶、麻痺の発生と海上代替輸送ニーズへの対応。

2. 首都直下地震発生シナリオ

首都直下地震の被害想定と対策について（最終報告）（平成 25 年（2013 年）12 月 19 日内閣府公表）⁶に基づき、以下の通り想定した。

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%（地震調査研究推進本部地震調査委員会）であり、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することが想定されている。

【被害想定全体の概要】

- 地震の揺れや液状化、急傾斜地崩壊、地震火災により、最大約 61 万棟が全壊又は焼失し、最大約 2.3 万人の死者が発生。
- 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継続。
- 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、製鉄所やエチレンプラント、石油化学工場等の被災が想定。
- 特に、東京湾のコンビナート地域における石油化学製品の生産量は全国有数規模であり、工場被災により石油化学系の材料供給が停止するため、自動車メーカーの他、様々な産業への波及影響が全国に拡大。

【港湾における被害想定】

- 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。
- 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、機能が停止。

⁶ 首都直下地震対策検討ワーキンググループ 首都直下地震の被害想定と対策について（最終報告）（平成 25 年（2013 年）12 月 19 日公表）

https://www.bousai.go.jp/jishin/syuto/taisaku_wg/index.html

- 老朽化した民有護岸等が崩壊し、土砂等の流出により、耐震強化岸壁等に繋がる航路の埋塞が発生。
- 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、危険物質の拡散等が想定。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が、油の流出による湾内の汚染や、浮遊物等に付着した油への着火、あるいは化学コンビナートの被災では、危険物質が周辺の居住区域に拡散する可能性。
- 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が、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。
- コンテナ物流に関して、東京湾の背後地は、東日本全域まで広がっており、同湾内の港湾の被災により、多くの地域に影響が波及。
- 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、代替港湾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等が発生し、影響が全国に波及。
- 首都圏の鉄道、道路輸送網の途絶、麻痺による大量の帰宅困難者の発生、海上代替輸送ニーズへの対応。

【災害対応における課題】

- 南海トラフ地震と同様の課題が存在。(ただし、首都直下地震による東京湾内での津波の規模は、南海トラフ地震で発生する津波に比べて、大きくない。)
- 東京湾のコンテナ取扱量は全国の約4割、LNGの輸入量は全国の約4割、東京湾の船舶航行は1日あたり約500隻と非常に多いこと、首都圏を含む東日本全域を背後地に抱えることとともに、大規模なコンビナートが存在することに留意が必要。
- 海岸保全施設の沈下・倒壊により、海拔ゼロメートル地帯では、地震発生後、通常では防護できる規模の高潮等により浸水が生じる可能性。

3. 日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震発生シナリオ

日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震モデルの被害想定について（令和3年（2021年）12月21日内閣府公表）⁷に基づき、以下の通り想定した。

日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震のうち、例えば青森県東方沖及び岩手県沖北部を震源とする地震（M7.0～7.5前後）の切迫性は、30年以内の発生確率が90%程度以上（地震調査研究推進本部地震調査委員会）であり、同地震が発生した場合、主に東北地方や北海道が被災することが想定されている。

【被害想定全体の概要】

- 地震の揺れや津波、液状化、急傾斜地崩壊、地震火災により、最大約22.0万棟が全壊又は焼失し、最大約19.9万人の死者が発生。（日本海溝モデル）
- 積雪寒冷地での課題となる低体温症要対処者（津波から難を逃れた後、屋外で長時間、寒冷状況にさらされることで低体温症により死亡のリスクが高まる者）は約4.2万人発生。（日本海溝モデル）

【港湾における被害想定】

- 南海トラフ地震等と同様の被害構造が想定。

【災害対応における課題等】

- 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課題が存在。場所によっては、東日本大震災時を上回る強い揺れや大きい津波の発生が想定。
- 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、都市間距離の大きさ等）を考慮することが必要。

⁷ 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 被害想定について（令和3年（2021年）12月21日公表）https://www.bousai.go.jp/jishin/nihonkaiko_chishima/WG/index.html

4. 大規模台風来襲シナリオ

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告（平成 22 年（2010 年）4 月内閣府公表）⁸、港湾等に来襲する想定を超えた高潮・高波・暴風対策検討委員会最終とりまとめ⁹等に基づき、以下の通り想定した。

【被害想定全体の概要】

- 東京湾の高潮氾濫により、最大約 7,600 人の死者が発生。
- 堤外地や海拔ゼロメートル地帯を含む広大な地域が浸水する恐れ。
- 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規模化にともない、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したりする恐れ。

【港湾における被害想定】

- 高潮・高波により、コンテナや貨物が浸水し、航路・泊地に流出・漂流することによる港湾施設の破損や航路埋塞等が発生。
- 高潮・高波により、海岸保全施設の損壊や堤内地への浸水、堤外地立地企業等の被害が発生。
- 台風接近に伴う強風により空コンテナの飛散・転倒、荷役機械の逸走、ビルの窓ガラス等の破損等が発生。また、船舶の走錨・漂流が発生し、船舶事故による火災、沈没、積荷流出、港湾施設への衝突被害が発生。
- コンテナ港において、危険物の海域への流出等が発生。

【災害対応における課題】

- 南海トラフ地震と同様の課題が存在。気候変動により、海面水位の上昇や、潮位偏差等の増大、台風災害の規模と頻度が増加することを特に考慮することが必要。
- 台風による暴風・高潮等については一定程度予測可能なため、気候変動によるリスクの継続的拡大を踏まえた、暴風・高潮等の予報システムの導入と事前対策の徹底も課題。

⁸ 大規模水害対策に関する専門調査会 報告（平成 22 年（2010 年）4 月）

<https://www.bousai.go.jp/kaigirep/chuobou/senmon/daikibosuigai/index.html>

⁹ 港湾等に来襲する想定を超えた高潮・高波・暴風対策検討委員会 最終とりまとめ（令和 2 年（2020 年）5 月 29 日）https://www.mlit.go.jp/kowan/kowan_tk7_000025.html

5. その他災害等に起因する事象のシナリオ

前項までのシナリオのほか、船舶事故、軽石、火山噴火に伴う避難、感染症等多様な災害等が想定されるが、ここでは、港湾や開発保全航路内等における船舶事故と軽石漂流について以下の通り想定した。

【港湾における被害想定】

- 船舶事故による船舶の座礁や転覆、火災・爆発、沈没の発生、事故船舶からコンテナ等積荷の散乱や大規模な油流出等により、航路閉鎖や航路の利用制約等港湾利用に麻痺や制約が発生。
- 海底火山噴火による軽石が三大湾等に流れ込んだ場合、タグ船やパイロット船等の港湾役務提供用の船舶の運航等が不能になることで、大型船舶や危険物積載船の運航が困難となる可能性。
- 生産活動の低下や海外貿易の停滞が長期にわたった場合、調達先の海外への切替や生産機能の海外移転など、我が国の国際競争力の不可逆的な低下を招く可能性。

【災害対応における課題】

- 港湾（船舶・航路等）被害情報の集約、早期の事故船舶等の移転・撤去が課題。
- 航路閉鎖や航路の利用制約等を最小化するため、港湾利用船舶情報の集約、利用可能な港湾施設の調整、代替暫定航路の設定（水深確認、航路標識等移設）等に課題。
- 原因者が特定できる船舶事故の場合、撤去等までに係る期間の短縮等に課題。

Ⅲ. 港湾・臨海部の強靱化の推進に係る施策

前章までに述べたとおり、気候変動による台風の強大化・強い台風の頻発化や海面上昇、大規模地震・津波の切迫化等により、物流・産業・生活機能が集積する港湾・臨海部において、岸壁・防潮堤等の被災リスクや堤内地・堤外地の浸水リスク、漂流物により海上輸送の大動脈が機能不全に陥るリスク、一つの港湾の被災の影響が広域的に波及するリスク等の増加が懸念される。港湾・臨海部における多様な関係者の共存、エネルギー転換等に伴う土地利用の変化、護岸等の施設の老朽化、DXの進展等の特徴や状況変化を踏まえ、港湾・臨海部の強靱化について取組を拡大・深化・加速する必要がある。

1. 災害等に強い海上交通ネットワークの構築

災害リスクが拡大するなか大規模災害発生後においても、緊急物資・救援部隊等の輸送やコンテナ等幹線物流のための、海上交通ネットワーク確保のための取組が必要である。

(1) 災害時等における海上交通ネットワーク確保のための事前対策

被災直後から必要となる海上交通ネットワークを確保するため、耐震強化岸壁の整備や臨港道路の耐震化、気候変動適応や粘り強い構造を導入した防波堤の整備、港湾施設の浸水対策等ハード対策とともにソフト対策を推進することが必要である。

① 耐震強化岸壁整備等の加速化

災害時に機動性が期待される艦艇や内航フェリー・RORO 船による迅速な輸送確保のため、岸壁の耐震改良や所要の用地の確保等の取組を計画的に推進する必要がある。

救援部隊の輸送については、航路の状況も踏まえつつ、可能な限り早期に行えるよう耐震強化岸壁を確保するとともに、緊急物資輸送については、食料等の備蓄推奨日数(3日)を考慮して、岸壁の機能を遅くとも3日目までに回復できるように、修復性を担保した耐震強化岸壁を確保する必要がある。

また、地理的制約の厳しい離島・半島で、災害時の緊急物資・救援部隊等の輸送及び住民の避難ルートの確保の観点から整備を推進すべきである。

特に、我が国の産業・経済に甚大な影響を与えないよう、国際コンテナ戦略港湾をはじめ全国の港湾において、被災後速やかにコンテナ貨物等の取扱いを可能とする耐震強化岸壁を整備するなど、災害時等に強靱なコンテナ物流ネットワークを確保することも必要である。

これらについて、大規模地震の切迫性や地域特性を考慮しつつ、早急に推進することが必要である。

岸壁の耐震化のほか、避難時間の確保や浸水範囲の低減、静穏度確保に資する防波堤や防潮堤の粘り強い構造への強化や、大規模地震発生後の緊急物資輸送、幹線物流機能の確保に資する臨港道路や荷役機械の耐震化等も併せて推進する必要がある。

② 気候変動適応等

気候変動に伴う高潮等リスクに対して、発生確率の高い災害情報を関係者に共有・公開し、対策を行うことが必要である。

気候変動による平均海面水位の上昇等に備え、埠頭用地の嵩上げや防波堤等の補強・嵩上げ等を、計画的に推進することに加え、基幹的な物流の維持に必要な物流倉庫や電源設備等の嵩上げや、物流埠頭における防護ラインの見直し等も必要である。

また、短期的・中長期的なリスクに対するソフト面の取組として、暴風・高潮等予報に基づくコンテナ固縛、蔵置貨物の退避等の事前防災対策の促進や船舶の迅速な避泊水域への錨泊又は沖合退避、荷役機械の早期船舶離脱、危険物に係るリスクコミュニケーション等、公共や民間企業の事業継続のための体制を構築することが必要である。

なお、これらに係る情報共有・公開に当たっては、情報へのアクセス性、汎用性、統一性に留意するとともに、これにより民業による防災関連サービスの拡大を促進する必要がある。

(2) 被災後の早期啓開・早期復旧

大規模災害発生後速やかに、リモートセンシング技術等を活用した情報の収集・把握・分析とそれらに基づく作業船等も含む即応体制を整備する必要がある。その中で、デジタル技術を活用し、海上交通ネットワークを構成する港湾施設（航路、岸壁、荷捌き施設、陸上アクセス等）の使用可否や復旧期間の見込みを区分し、支援船の要請等を踏まえ、効率的・効果的に啓開・復旧を進めることが必要である。

また、個別施設や全体の被災状況・復旧見込みを関係者で共有し、物流機能や産業機能の早期再開を推進することが必要である。さらに災害時におけるリダンダンシー確保の観点からのインランドポートの活用・拡大も検討すべきである。

さらに、早期の海上交通ネットワーク復旧のため、航路等危険防止のための周辺部も含めた一元的な啓開・復旧を推進する必要がある。その他、港湾施設に対する災害時等における緊急の危険を防止するための土地の一時使用等の仕組みの拡大

や、船舶事故発生時に早期に公共の利用を確保するために当該船舶を移動等した場合に原因者に費用を負担させる仕組みの導入も重要である。

加えて、早期に啓開・復旧し、緊急物資等の輸送を円滑に行うためには、広域的かつ機動的に展開する自衛隊や海上保安庁等との国レベル・地方レベルの両方における緊密な連携が必要である。

(3) 残されたリソースの最大限の活用

大規模災害発生後、海上輸送拠点となる港湾に対し、緊急物資や救援部隊輸送等のための使用要請が急速に拡大すると想定され、これら支援船等の投入について最大限効率的に対処することが必要である。

このため、海上自衛隊の輸送艦等支援船等と緊密に連携しながら、周辺港湾や全国的視点も含めた広域的・一元的な利用調整を国と港湾管理者が連携して行うことで、機動的かつ効果的に緊急物資輸送・幹線貨物輸送等を行うことが必要となる。特にコンテナ物流については代替港湾を含めた全体効率を追求する観点から、オールジャパンでの取組が重要である。

また、状況、必要に応じて、支援船等の優先使用を可能とする仕組みを導入することが必要である。

これらについて、大規模災害時に、災害や被災の状況、また、その影響の波及の程度等に応じ、国と港湾管理者の連携の内容を柔軟に変更し、対処できるよう仕組みの強化が必要である。また、南海トラフ地震等の広域的な大規模災害時には、災害発生後即応して、都道府県の区域さらには地域ブロックを越えて緊急輸送や応急復旧等を行えるよう仕組みの強化が必要である。

さらに、被災・復旧・支援等の市民生活や企業活動にとって重要な情報を公開し協働することが必要である。特にコンテナ物流については、被災状況と施設利用可否状況を荷主・船社に情報共有し、港湾と、荷主・船社とのマッチングを促進する仕組みの構築により経済損失の低減を図るべきである。

また、災害復旧・復興に重要な作業船等資機材のリソースについては、最大限効果的に運用するとともに、配備体制の強化が重要である。

南海トラフ地震や首都直下地震においては、膨大な災害廃棄物の発生が想定されており、被災地の復旧・復興の加速化を図るうえで、災害廃棄物の迅速かつ円滑な処理は必要不可欠である。港湾は海面処分場や災害廃棄物の仮置場としての利用が見込まれるほか、海上交通ネットワークを活用した広域輸送の拠点として、その有するポテンシャルを最大限に活用することが重要となる。

2. 物流・産業・生活機能が集積し、面的に広がる港湾・臨海部の強靱化（面的強靱化）

港湾・臨海部は、この全体が物流・産業・生活機能が集積する重要なエリアであるとともに、その中には堤内地や堤外地、民有施設や公共施設等、災害等の影響が相互に及ぶ様々な場所や施設が存在するため、港湾・臨海部全体にあまねく影響を与える気候変動等に対して、脆弱性評価を行い、その結果を踏まえて防護し、災害等に対し粘り強く機能を維持できるようにすること（面的強靱化）が必要である。その際、港湾・臨海部に存在する多様な関係者で統合が取れ、かつ連携した計画に基づき、海岸保全施設等整備の加速化を図るとともに、官民が連携した、効果的かつ効率的な整備が重要である。

(1) 災害等に対する脆弱性の評価（リスクの見える化）

気候変動に伴い増大する外力に対し、効果的かつ適切に対処するため、浸水想定や施設の性能照査等により、災害時等の浸水リスクや施設損壊リスクが、港湾においてどのように分布しているか、また、そのリスクが発現した際に、港湾のどのエリアまで影響が波及するかを総合的に評価する「脆弱性評価」を実施することが必要である。また、脆弱性評価の結果を、関係者で共有し、共通認識化するとともに、例えば、浸水等の影響が相互に及ぶ範囲ごとに、公表すること等を通じて、多様な関係者の協働を促すことが重要である。

(2) 官民連携した防災・減災対策の実施

官民の多様な関係者がそれぞれの施設を所有・管理している港湾・臨海部においては、脆弱性評価に基づき、防護水準や気候変動適応時期に係る共通の目標を含む、官民の関係者間で統合が取れ、かつ連携した防災・減災計画（気候変動適応港湾インフラ基本計画（仮称））の策定等を通じた対策の実施が必要である。

また、今後想定される港湾・臨海部における水素・アンモニア等の大規模な取扱に対応した適切な安全対策が求められる。「水素基本戦略」（再生可能エネルギー・水素等関係閣僚会議（令和5年（2023年）6月））においては、大規模な水素サプライチェーンの構築に向けて、現行の保安を含む適用法令全般の関係の整理・明確化に加えて、大規模な水素利活用に向けて必要な保安規制の合理化・適正化を図るなどの環境整備を行うこととされており、港湾・臨海部においても、その特性を踏まえ、関係省庁とも連携ながら、対処のあり方を必要に応じて検討しつつ、利用環境を整備していくことが重要である。

なお、水素・アンモニア等の特有の物性を有する物質の取扱いが増えていく中で、その取扱いに係る人材の確保等を含めた、物流を動かす人の安全対策も引き続き重要である。

(3) 港湾・臨海部を護る事前対策

① 海岸保全施設整備等の加速化

気候変動による台風の強大化・強い台風の頻発化や海面上昇、大規模地震・津波の切迫化等を踏まえ、海岸保全施設等の整備を加速化することが必要である。その際、災害等の影響が相互に及ぶ範囲における港湾施設と海岸保全施設に作用する気候変動後の将来外力については、気候変動適応港湾インフラ基本計画（仮称）で整理される考え方・対策の時間軸も踏まえ、相互の整合性に配慮することが必要である。

また、気候変動に伴う海面上昇や脱炭素化の取組に伴う土地利用の変化等を踏まえ、状況に応じ、防護ラインの強化・見直しを図ることが必要である。

さらに、安全・確実な水門・陸閘等の閉鎖により、災害時等においても人命・財産を防護するとともに港湾機能の継続を確保するため、水門・陸閘等の統廃合・常時閉鎖、自動化・遠隔操作化の推進とともに、残る現場操作が必要な施設については操作規則に基づく運用や訓練の徹底等これまで実施されてきている対策の継続的な推進も必要である。水門・陸閘等の統廃合に当たっては、地域環境の変化等を踏まえ、利用者等の理解を得て、防潮堤等を乗り越える階段やスロープの導入等を進める取組も重要である。

② 官民が連携した効果的・効率的整備

気候変動適応等の取組を推進するため、官民が連携した効果的かつ効率的な整備が重要である。

その中で、気候変動適応等の実効性を担保するための誘導策と促進策を措置することが必要である。具体的には、個別の港湾の気候変動等に対する脆弱性評価の実施と公表による現状の共通認識化、ESG 投資等の活用を促進するための認証等の仕組みの構築、ブルーカーボン生態系活用の枠組み等民間投資を誘導する環境整備に加え、公共投資と民間投資の連携等の公共と民間が協働した防護ラインの強化を進める取組が必要である。

加えて、災害により損壊した場合に公共利用に影響する民有施設について、法令に基づく、維持管理状況の報告徴収や立入検査等を徹底するとともに、民有護岸等に対する無利子貸付制度や税制特例措置の活用を促進することが必要である。また、この際、現行技術基準に照らして既存不適格となっている施設に関し、その経過措

置のあり方を見直し、現行の技術基準への適合を促す努力義務規定の導入等、所要の措置を講ずることが重要である。

3. 実現のための枠組み

(1) 気候変動適応等を関係者が協働して進めるための枠組み

官民連携した防災・減災計画（気候変動適応港湾インフラ基本計画（仮称））の策定（再掲）に当たり、港湾ごとに又は同一海域に存在する複数の港湾ごとに、気候変動適応策の実装を関係者が協働して進めるための枠組みを構築することが必要である。枠組み構築に当たり、港湾ごとには、港湾管理者が中心になって港湾管理者以外の施設管理者（以下、単に「施設管理者」という。）等も協働して取り組むことが必要である。また、施設管理者は個別の施設の破壊が全体に影響を及ぼしうることを認識し、適切に施設を管理することが必要である。その際、港湾管理者と施設管理者等が平時から相互に良好な関係を築くことで、非常時に備えることが可能になる。また、ウィークポイントとなる、対応が遅れる施設管理者等に対するフォローを行い、全体としての強靱性を底上げすることも重要である。

国においては、港湾管理者の取組の支援を行うとともに、港湾管理者の区域を越えて例えば湾単位で広域的な取組を進める場合、関係者のコーディネーターとして先導的な役割を果たすべきである。

大規模災害が発生し、複数の主要港湾が同時被災した場合においても、国全体としての最適な海上交通ネットワーク確保のため、国、港湾管理者とともに、大規模災害時に緊急物資、救援部隊等を輸送する自衛隊・海上保安庁等による事前段階における地域ブロックを跨ぐ関係者の連携、訓練を通じた実効性確保等の強化や、応急・復旧段階において広域的・一元的な利用調整等を進める枠組みを構築することが必要である。また、必要に応じ、水際対策等の取組強化を進めるべきである。これらについて、国において関係者のコーディネーターとして先導的な役割を果たすとともに、都道府県の区域さらには地域ブロックを越えて緊急対策が求められる広域的な大規模災害発生時には国が責任を持って即応して対処すべきである。

災害時には港湾管理者をはじめ施設管理者等多くの関係者が被災者となる可能性があることから、個々の港湾管理者等の対処能力を超えるものであって公益性の高い事項や国が行った方が迅速かつ円滑に対応できる役割については、災害対応を国の重要なミッションとして、港湾管理者等と事前調整の上、可能な限り主体的に国が取り組むべきである。

以上の通り、気候変動等災害リスクの増大に対して、特定の者のみの課題として捉えるのではなく、国、港湾管理者、施設管理者等のそれぞれにおいて責務が増大すると認識し、遺漏するリスクが無いよう、連携して取り組むことが必要である。

(2) 港湾防災情報のデジタル化・高度化（港湾防災 DX（仮称））

I 4. (6)で述べたとおり、IoT や AI、デジタルツイン、三次元点群データや、共通フォーマットによる情報共有等のデジタル技術を活用した各分野における DX が飛躍的に進展しているなか、港湾においても、被災情報の一元化と施設復旧や災害対応における迅速かつ的確な意思決定を支援する「防災情報プラットフォーム」の全国展開やドローン・衛星画像解析等リモートセンシング技術の活用による被災状況把握などの取組を進めているところである。

前項までに述べた、浸水想定や施設の性能照査等の脆弱性評価や、暴風・高潮等予報情報、リモートセンシング技術による施設の被災状況把握、被災後の航路啓開、緊急物資等輸送、漂流物回収、施設等復旧計画、物流情報等について、面的に広がる港湾において、過去（外力や設計の考え方、施工時の状況）、現在、近未来（予報）、将来（気候変動）にわたる大量の情報を、官民の多岐にわたる関係者（行政機関、施設所有者、運営者、利用者等）に、即時的に、理解しやすい形で、かつ、情報へのアクセス性、汎用性、統一性に留意しつつ、共有・公開する仕組みが必要である。

さらに、港湾物流情報等の広域利用・調整のためには、一つの港湾や地域に限らず、日本全体を俯瞰した仕組みが必要である。

これらについて、効率的・効果的に対応を行い、全体最適化を目指すために、前述した取組を発展させ、徹底的な港湾防災情報のデジタル化及び高度化並びに、これらを通じた情報共有・公開により関係者が災害を「ジブンゴト化」して考えるような意識改革を促す取組（港湾防災 DX（仮称））が必要である。「港湾防災 DX（仮称）」として、例えば、視覚的に理解しやすい被災シミュレーション結果等を共有・公開することで、堤外地立地企業等の関係者が事前防災として、ソフト・ハード対策への投資等を促すことや、災害発生後に経済の早期復旧・復興のため、港湾・臨海部の立地・利用企業に即時的に被災状況や復旧計画、復旧状況等を情報共有することにより、早期に操業再開できるように準備を促すことが可能となる。

さらに「港湾防災 DX（仮称）」により、暴風・高潮等予報や予報を活用した台風等来襲前の的確な事前防災行動や早期かつ精度高い水門・陸閘等の閉鎖判断、最新のリモートセンシング技術による被災状況の安全かつ即時的な把握、台風等後の迅

速で正確な初動対応、災害時の港湾物流情報の提供等による物流の影響の最小化等が可能となる。

また、港湾の使用に際して必要となる情報として、自然災害に伴う利用や制約情報のみでなく、港湾の保安レベルや感染症等事態に係る情報についても、的確な情報共有・公開が重要である。

(3) 継続的な取組の強化

気候変動の特性を踏まえ、潮位・波浪等気候変動状況についての継続的なモニタリングを行うとともに、港湾施設の新設・改良時の機会をとらえたBIM/CIM情報のデータベース化や港湾デジタルツインの構築等によるサイバーポート（港湾インフラ分野）のデータ更新と利用促進の取組をさらに加速すべきである。

気候変動適応に当たっては、気候変動や施設の状況、その影響等を踏まえた、時間軸を持った計画的な取組と適時の見直しが必要である。ソフト対策については、ハード対策の進捗や技術の進化を踏まえた、取組の深化が重要である。

港湾・臨海部の被災に伴う航路啓開等の災害復旧・復興に際しては作業船団が必須であり、平時からの作業船団の維持や安定的な係留場所の確保、また、作業に従事する乗組員、潜水士等の確保等が必要である。このため、強靱化施策の一環として、災害協定に基づく民間事業者等との訓練や作業船の新造・買替・維持に対する支援等を講じていくことが重要である。

港湾については多様な者が集まる、物流、産業の拠点となる空間であり、自然災害のほか、船舶事故、保安、感染症等事態、その他想定できない事象に晒されるリスクが潜在している。様々なリスクに対して将来にわたり対処できるよう、自然災害等に対して構築してきた仕組みや取組について、関係行政機関と連携し、柔軟に適用できるよう措置することが必要である。

増大する外力に対する効果的な補強工法等活用可能な新技術について積極的に採用し、効率的な港湾・臨海部の強靱化を推進することが必要である。

おわりに

本答申は、令和2年（2020年）8月に答申した「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」以降、気候変動による気象災害リスクの増大の明確化や、大規模地震・津波災害の切迫化、GNP形成を含めた港湾を取り巻く環境の変化等を踏まえ、港湾の防災・減災対策の施策の基本的な方向性をとりまとめたものである。

気候変動による気象災害リスクや巨大地震の発生リスクの増大は、人々に覚知されにくく、しかし確実に進行し、気づいた時にはもう手遅れとなるものである。東日本大震災を経て、防災においては、最早「想定外」を言い訳にできない。本答申において、今後発生しうるシナリオに対して、被害の連鎖を断ち切る対処策について検討し、基本的な方向性を示した。港湾における多様な関係者の存在を踏まえると、この対処策は特定の者のみの取組で達成できるものではなく、オール港湾・オール臨海部で取り組む必要がある。さらに、巨大災害の影響範囲の大きさやサプライチェーンの広域性から、一部の港湾のみでの取組で達成できるものではなく、オールジャパンで取り組む必要がある。しかし、臨海部にあまねく影響を及ぼす気候変動等によるリスクに全て対処するためには、時間と費用を要する。短期的には、暴風・高潮等予報情報の共有や早期啓開体制の構築等ソフト的対策を進めるとともに、関係者で合意した実効性のある計画に基づき、着実にハード的対策を進めることが重要である。加えて、GNP形成にも資する臨海部立地産業の再編等にあわせ、これに連携することで臨海部の強靱化に係るハード的対策を進めることも可能である。

さらに、東日本大震災を事例に出すまでもなく、巨大災害の発生時には、被災が広域に及ぶとともに、広域かつ複雑なサプライチェーンにより、国内外へその影響が波及し、社会が混乱に陥る。さらに、新型コロナウイルス感染症等新たな感染症の発生や、安全保障上の危機事態といった、さらなる混乱を招く事態も発生しうる。いずれの状況においても、関係者に課された役割分担の下、関係者一丸となって計画的かつ状況に応じて柔軟かつ機動的に災害等リスクに対処することが必要であるが、最悪の状況においても、国は最後の砦となり、可能な限り人的被害を少なく、少しでも社会的な影響を最小化して、強くしなやかな日本を水際から支えなければならない。

そのためにも、本答申に掲げた具体的施策の実現に向け、関係者が連携して所要の仕組みの整備や新たな技術開発などを速やかに開始するとともに、社会情勢の変化や気候変動の状況等にも柔軟に対応しつつ、着実な施策の展開を図っていくことを期待する。