

港湾における大規模地震・津波対策

令和2年3月
国土交通省

(評価書の要旨)

テーマ名	港湾における大規模地震・津波対策	担当課 (担当課長名)	港湾局海岸・防災課 (杉中 洋一)
評価の目的、必要性	<p>港湾における大規模地震・津波対策について、東日本大震災等の過去の災害教訓を踏まえ、平成 24 年 6 月 13 日に、「港湾における大規模地震・津波対策のあり方」(交通政策審議会答申) が示されて以降、当該答申に示された施策方針に基づき実施してきており、具体的には、耐震強化岸壁の整備、防波堤の粘り強い構造への改良等のハード施策や基幹的広域防災拠点の運用体制強化、港湾 BCP の策定、航路啓開体制の強化等のソフト施策を実施してきたところである。</p> <p>災害が頻発する昨今の状況において、港湾における大規模地震・津波対策を確実かつ迅速に推進するため、これまでのハード・ソフト施策の進捗状況及び成果を検証し、今後の施策の方向性に反映させることを本政策レビューの目的とする。</p>		
対象政策	港湾における大規模地震・津波対策に係る政策		
評価の視点	①政策全体を見たときに、体系的に施策が実施されているか。 ②現状実施されている個別の施策に関して、適切に進捗しているか。		
評価手法	①全体の構造化 地震・津波それぞれについて、想定される被害と対応する施策を網羅的に羅列し、全体像の構造化を行うことで、施策が体系的に実施されているかどうかについて確認する。この際、「フェーズ別(事前対策、初動対応、応急復旧)」及び「ハード・ソフト」の2つの観点で施策を分類し、確認を行う。 ②個別施策の評価 現行の施策について、施策ごとに第4次社会資本整備重点計画や国土強靱化基本計画等において設定されている目標値に対する進捗状況について評価を行う。評価にあたっては、収集したデータを活用するほか、港湾管理者等へのアンケート調査やヒアリング調査を実施し、さらに第三者の知見も活用して評価を行った。また、各対象政策について、進捗が芳しくない施策についてはその原因を分析する。		
評価結果	①政策全体を見たときに、体系的に施策が実施されているか。 港湾における地震・津波対策については、「人命を守る」、「財産を守る」、「経済活動を機能不全に陥らせない」の3つの政策目標の実現に向けて、多様な実施主体による様々な施策を実施しており、それらをフェーズ別の観点及びハード・ソフト対策の観点で分類することで、地震対策の全体構造を確認した。 全体としては、事前対策、初動対応、応急復旧のそれぞれのフェーズにおいて想定される被害に対応するための施策が体系的に実施されており、また、全般的に見ても、ハード・ソフト一体となった防災・減災対策がなされており、一定の評価ができるものと認識できる。		

②現状実施されている個別の施策に関して、適切に進捗しているか。

「港湾における大規模地震・津波対策のあり方」（平成 24 年 6 月 13 日交通政策審議会答申）に示された 3 つの方針に沿って実施された地震・津波対策の個別施策を評価した。第 4 次社会資本整備重点計画や国土強靱化基本計画等に位置づけられている令和 2 年度の目標値に対して現状値（平成 30 年度時点）が達していないものも一部あるものの、全般的に一定の進捗が確認できる。特に我が国の経済活動において極めて重要な位置づけにある国際戦略港湾において進捗率は高い。主な個別施策の評価結果の概要は以下の通り。

方針 1 : 港湾の津波からの防護

主な個別施策 : 防護水準の確保

○進捗が認められる事項

- ・首都直下地震緊急対策地域では施設の計画高及び耐震化について概ね 5 割を確保。

○改善が必要な事項

- ・津波リスクの高い南海トラフ地震防災対策推進地域で計画高の達成率が低く、耐震化率も低い。

⇒ 首都直下地震緊急対策地域に加え、南海トラフ地震防災対策推進地域等においても計画的に計画高の確保や耐震化を推進。条件によっては多重防護も検討。

方針 2 : 港湾の災害対応力の強化

主な個別施策 : 耐震強化岸壁の整備

○進捗が認められる事項

- ・耐震強化岸壁は重要港湾以上の港湾を有する全ての都道府県において 1 港以上で確保。

○改善が必要な事項

- ・供用されている耐震強化岸壁は港湾計画に位置づけられた施設数の半分程度（特に幹線貨物輸送対応の施設数は 4 割弱程度）。

⇒ 災害時の物流ネットワーク維持の観点から、計画的に整備率を高めるための工夫を検討する必要。

- ・近年、災害派遣等に使用される船舶が大型化しており、緊急物資輸送用の耐震強化岸壁の延長不足が顕在化。また、初期に整備された耐震強化岸壁の老朽化の進行や島嶼部や災害時に船が唯一の交通手段となる半島において、耐震強化岸壁の空白地帯の存在。

⇒ 緊急物資輸送の耐震強化岸壁の延伸や老朽化対策等を推進。

方針 3 : 災害に強い海上輸送ネットワークの構築に向けた対策の推進

主な個別施策 : 港湾の事業継続計画（港湾 BCP）の策定

	<p>○進捗が認められる事項</p> <ul style="list-style-type: none"> ・重要港湾以上の全ての港湾 125 港で、港湾 BCP を策定済みであり、本年度末までに訓練を実施予定。 <p>○改善が必要な事項</p> <ul style="list-style-type: none"> ・港湾を災害発生後のガレキ処理に活用した事例もあるが、関係者間の調整に時間を要した。 <p>⇒ 災害対応拠点として活用する場合のルール等を事前に関係者と協議し、港湾 BCP に規定。基幹的防災拠点の利活用を促進させるため、運用の改善が必要。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・各地方ブロックにおいて、複数港で連携した港湾 BCP を策定済みだが、巨大災害には対応困難。 <p>⇒ 訓練の実施等により陸側との連携も含め各地方ブロック間の更なる連携強化が必要。</p>
<p>政策への 反映の方向</p>	<p>①地震災害への対策</p> <p>今後は、過去の地震災害を超える大規模地震や、複合災害の発生に備え、耐震強化岸壁の整備を着実に推進するほか、民有護岸税制の活用などにより民間の施設整備を推進する等のハード対策を実施するとともに、港湾 BCP の実効性を確保するため、港湾 BCP を活用した訓練の実施及びそこから得られた知見による港湾 BCP の更新を継続的に実施し、民間事業者等の関係者との連携を強化する等のソフト対策についても取り組む。</p> <p>具体的には、以下の施策に取り組み、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港湾における総合的な防災・減災対策を引き続き推進する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・災害時の物流ネットワーク維持の観点から、計画的に耐震強化岸壁の整備率を高めるための工夫を検討する。 ・緊急物資輸送の耐震強化岸壁の延伸や老朽化対策等を推進する。 ・災害対応拠点として活用する場合のルール等を事前に関係者と協議し、湾 BCP に規定する。 ・基幹的防災拠点の利活用を促進させるため、運用の改善を図る。 ・訓練の実施等により陸側との連携も含め各地方ブロック間の更なる連携強化を図る。 <p>②津波災害への対策</p> <p>今後は、切迫する南海トラフ巨大地震のリスク等に備え、海岸堤防の整備を着実に推進するほか、つなまち税制の活用などにより民間の津波対策に資する施設整備を推進する等のハード対策を実施するとともに、民間事業者等の関係者との連携を強化する等のソフト対策についても取り組む。</p> <p>具体的には、以下の施策に取り組み、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港湾における総合的な防災・減災対策を引き続き推進する。</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ・防護水準について、首都直下地震緊急対策地域に加え、南海トラフ地震防災対策推進地域等においても計画的に計画高の確保や耐震化を推進する。条件によっては多重防護も検討する。 ・災害対応拠点として活用する場合のルール等を事前に関係者と協議し、港湾BCPに規定する。 ・基幹的防災拠点の利活用を促進させるため、運用の改善を図る。 ・訓練の実施等により陸側との連携も含め各地方ブロック間の更なる連携強化を図る。
第三者の知見の活用	<p>学識経験者等からなる「国土交通省政策評価会」（座長：上山信一 慶應義塾大学総合政策学部教授）より助言を頂くとともに、評価会委員の中から本件の担当となった加藤浩徳委員（東京大学大学院工学系研究科教授）及び田辺国昭委員（東京大学大学院法学政治学研究科・公共政策大学院教授）より個別指導を受けた。</p>
実施時期	令和元年度

目 次

序章	評価の概要	1
0.1	評価の目的、必要性	1
0.2	対象政策	1
0.3	評価の視点	1
0.4	評価手法	1
0.5	第三者の知見の活用	2
第1章	港湾の現状と役割	3
1.1	港湾の現状	3
1.2	港湾の役割	10
1.3	まとめ	18
第2章	港湾における大規模地震・津波対策の現状	19
2.1	港湾における大規模地震・津波対策の変遷	19
2.2	港湾における地震による被害と対策	21
2.3	港湾における津波による被害と対策	26
2.4	まとめ	40
第3章	評価	41
3.1	港湾における地震対策	41
3.2	港湾における津波対策	46
3.3	個別施策の評価にあたって	53
3.4	個別施策の評価（地震対策）	55
3.5	個別施策の評価（津波対策）	68
3.6	総合評価	85
第4章	課題と今後の方向性	87
4.1	地震災害への対策	87
4.2	津波災害への対策	87

序章 評価の概要

0.1 評価の目的、必要性

港湾における大規模地震・津波対策について、東日本大震災等の過去の災害教訓を踏まえ、平成 24 年 6 月 13 日に、「港湾における大規模地震・津波対策のあり方」（交通政策審議会答申）が示されて以降、当該答申に示された施策方針に基づき実施してきており、具体的には、耐震強化岸壁の整備、防波堤の粘り強い構造への改良等のハード施策や基幹的広域防災拠点の運用体制強化、港湾 BCP の策定、航路啓開体制の強化等のソフト施策を実施してきたところである。

災害が頻発する昨今の状況において、港湾における大規模地震・津波対策を確実かつ迅速に推進するため、これまでのハード・ソフト施策の進捗状況及び成果を検証し、今後の施策の方向性に反映させることを本政策レビューの目的とする。

0.2 対象政策

港湾における大規模地震・津波対策に係る政策

0.3 評価の視点

- ・政策全体を見たときに、体系的に施策が実施されているか。
- ・現状実施されている個別の施策に関して、適切に進捗しているか。

0.4 評価手法

①全体の構造化

地震・津波それぞれについて、想定される被害と対応する施策を網羅的に羅列し、全体像の構造化を行うことで、施策が体系的に実施されているかどうかについて確認する。この際、「フェーズ別（事前対策、初動対応、応急復旧）」及び「ハード・ソフト」の 2 つの観点で施策を分類し、確認を行う。

②個別施策の評価

現行の施策について、施策ごとに第 4 次社会資本整備重点計画や国土強靱化基本計画等において設定されている目標値（以下、単に「目標値」という。）に対する進捗状況について評価を行う。評価にあたっては、収集したデータを活用するほか、港湾管理者等へのアンケート調査やヒアリング調査を実施し、さらに第三者の知見も活用して評価を行った。また、各対象政策について、進捗が芳しくない施策についてはその原因を分析する。

0.5 第三者の知見の活用

本政策レビューの実施に当たっては、学識経験者等からなる「国土交通省政策評価会」（座長：上山信一 慶應義塾大学総合政策学部教授）より助言を頂くとともに、評価会委員の中から本件の担当となった加藤浩徳委員（東京大学大学院工学系研究科教授）及び田辺国昭委員（東京大学大学院法学政治学研究科・公共政策大学院教授）より個別指導を受けた。

〈国土交通省政策評価会〉

【座長（敬称略）】

上山 信一 慶應義塾大学総合政策学部教授

【委員（五十音順、敬称略）】

加藤 浩徳 東京大学大学院工学系研究科教授

工藤 裕子 中央大学法学部教授

佐藤 主光 一橋大学大学院経済学研究科・政策大学院教授

白山 真一 上武大学ビジネス情報学部教授、公認会計士

田辺 国昭 東京大学大学院法学政治学研究科・公共政策大学院教授

村木 美貴 千葉大学大学院工学研究院教授

山本 清 鎌倉女子大学学術研究所教授

【開催状況】

第45回 令和元年5月23日（木）

第47回 令和元年10月18日（金）

第1章 港湾の現状と役割

本政策レビューの対象は、港湾における大規模地震・津波対策に係る政策であり、施策そのものや評価の内容は専門的なものとなる。したがって、国民に本レビューの内容を十分に理解頂くため、第1章では港湾政策の基本となる港湾の役割と現状について近年の情勢変化やトピックスも踏まえながら紹介する。

1.1 港湾の現状

(1) 我が国の港湾の種類とこれを管理する港湾管理者

我が国の港湾は、港湾法により以下の通り分類される。なお、重要港湾以上の位置図を図 1.1-1 に示す。

①国際戦略港湾（港湾法第2条第2項）

長距離の国際海上コンテナ運送に係る国際海上貨物輸送網の拠点となり、かつ、当該国際海上貨物輸送網と国内海上貨物輸送網とを結節する機能が高い港湾であって、その国際競争力の強化を重点的に図ることが必要な港湾として政令で定めるもの

②国際拠点港湾（港湾法第2条第2項）

国際戦略港湾以外の港湾であって、国際海上貨物輸送網の拠点となる港湾として政令で定めるもの

③重要港湾（港湾法第2条第2項）

国際戦略港湾及び国際拠点港湾以外の港湾であって、海上輸送網の拠点となる港湾その他の国の利害に重大な関係を有する港湾として政令で定めるもの

④地方港湾（港湾法第2条第2項）

国際戦略港湾、国際拠点港湾及び重要港湾以外の港湾（概ね地方の利害に係る港である）

⑤避難港（港湾法第2条第2項）

暴風雨に際し小型船舶が避難のため停泊することを主たる目的とし、通常貨物の積卸し又は旅客の乗降の用に供せられない港湾として政令で定めるもの

⑥港湾区域の定めのない港湾（港湾法第56条第1項）

港湾区域の定めのない港湾で、都道府県知事が水域を公告したもの

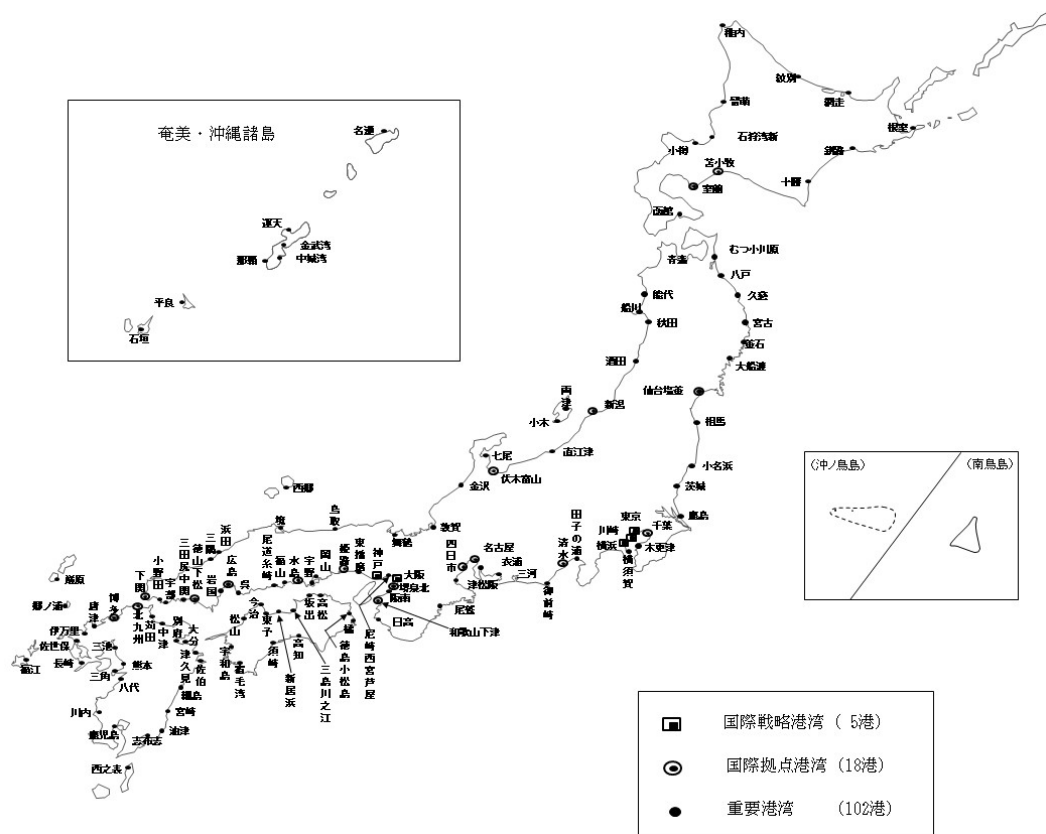


図 1.1-1 我が国における港湾の種類と位置図

前述の各港湾は、港湾法第2条第1項に基づき港務局又は地方公共団体（普通地方公共団体、一部事務組合、広域連合）が港湾管理者となる。平成30年4月1日現在の港湾管理者による区分を下表に示す。

表 1.1-1 港湾管理者別港湾数

区分	総数	港湾管理者					都道府県知事
		都道府県	市町村	港務局	一部事務組合	計	
国際戦略港湾	5	1	4	0	0	5	—
国際拠点港湾	18	11	4	0	3	18	—
重要港湾	102	82	16	1	3	102	—
(うち避難港)	(35)	(29)	(6)	(0)	(0)	(35)	—
地方港湾	808	504	304	0	0	808	—
(うち避難港)	(35)	(29)	(6)	(0)	(0)	(35)	—
計	933	598	328	1	6	933	—
56条港湾	61	—	—	—	—	—	61
合計	994	598	328	1	6	933	61

(2) 港湾施設の種類と海岸保全施設の種類

港湾施設とは風浪を防いで船舶が安全に停泊し、人の乗降や荷役が行える海陸と陸地を形成する港湾に位置する人工構造物である。また、海岸保全施設とは津波や高潮等による海水の侵入等から背後地を防護するための施設である。

港湾施設は国有、公有もあれば私有もあり、海岸保全施設も同様である。国有の施設はもちろん私有の施設であっても、「技術基準対象施設」については技術基準に適合させなければならない、体的には港湾施設は「港湾の施設の技術上の基準・同解説（平成30年5月）」、海岸保全施設は「海岸保全施設の技術上の基準・同解説（平成30年3月）」に準拠したものでなければならない。

「港湾施設」と「海岸保全施設」の違いを以下に示す。

(a) 港湾施設の種類（港湾法第2条第5項）

- ①水域施設 ②外郭施設 ③係留施設 ④臨港交通施設 ⑤航行補助施設 ⑥荷さばき施設
- ⑦旅客施設 ⑧保管施設 ⑧の2船舶役務用施設 ⑧の3港湾情報提供施設
- ⑨港湾公害防止施設 ⑨の2廃棄物処理施設 ⑨の3港湾環境整備施設 ⑩港湾厚生施設
- ⑩の2港湾管理施設

(b) 海岸保全施設の種類（海岸法第2条第1項）

- ①堤防 ②突堤 ③護岸 ④胸壁 ⑤離岸堤 ⑥砂浜

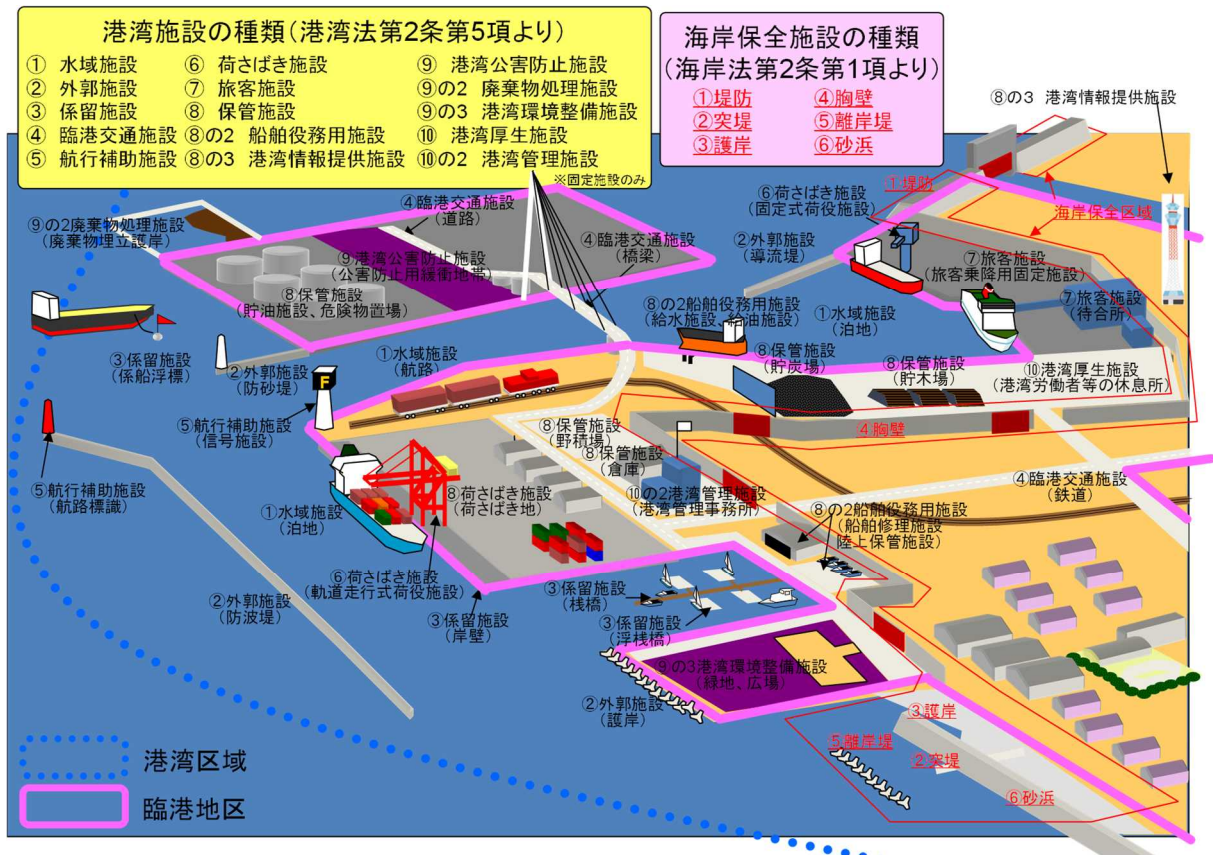


図 1.1-2 港湾施設と海岸保全施設

(3) 海上輸送の種類と貿易量・貿易額の構成比

我が国の貿易量の 99.6%（トン数ベース）は港を通じた海上輸送によるものである。主な海上輸送の種類を下表に示す。コンテナ輸送は荷役効率が高く、貨物の輸送において主流となっている。主として少量・小型の貨物や製品等の輸送に適用されている。ばら積み輸送は大量の貨物の一括輸送が可能であり、資源や穀物などの輸送に適用されている。複合一貫輸送は自動車やトラックに貨物を乗せたまま輸送する方法であり、農産物や宅配貨物などの輸送に適用されている。

表 1.1-2 主な海上輸送の種類

<p><u>コンテナ輸送</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ○少量・小型の貨物や製品等を輸送する方法。 ○積み替えや梱包をする手間が少なく、種類が異なる貨物を混載してパッケージにすることも可能。 ○幅広い種類の貨物の輸送が可能な方式 ○コンテナサイズは主に 20 フィート（約 6m）、40 フィート（約 12m）。 	<p>○主な輸入貨物：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・食品（水産物、加工品など）、機械部品、衣料品など <p>○主な輸出貨物：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・機械／金属製品・部品、電気製品、紙・パルプ、家具、装飾品など 	
<p><u>ばら積み（バルク貨物）輸送</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ○大量の貨物を一括で輸送する方法。 ○資源や穀物など大量の貨物を一括で輸入するのに適している。 	<p>○主な輸入貨物：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・資源：石油（原油）、天然ガス、鉄鉱石・石炭、木材、完成自動車など ・穀物：小麦、大豆、とうもろこしなど 	 <p style="text-align: right;">バルク貨物船</p>  <p style="text-align: right;">自動車専用船</p>
<p><u>複合一貫（ユニットロード）輸送</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ○自動車やトラックに乗せたまま輸送する方法。 ○積み替えをする手間が少なく、主に国内輸送で広く普及。 ○近年は韓国・中国向けの輸送でも活用。 	<p>○主な輸送品目：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・国内輸送向けの農畜産物や工業品、宅配貨物、郵便など 	

海上輸送による我が国と各国とのつながりを下図に示す。下図の色分けは品種によるものであるが、我が国は世界中の国・地域との繋がりがあり、海上により生活物資（青色）・エネルギー資源（赤色）・工業原料（緑色）等の様々な物資の輸送が行われていることが分かる。またオレンジ色のラインは定期航路であり、世界各国と航路網が構築され、製品等の輸送が行われていることがわかる。

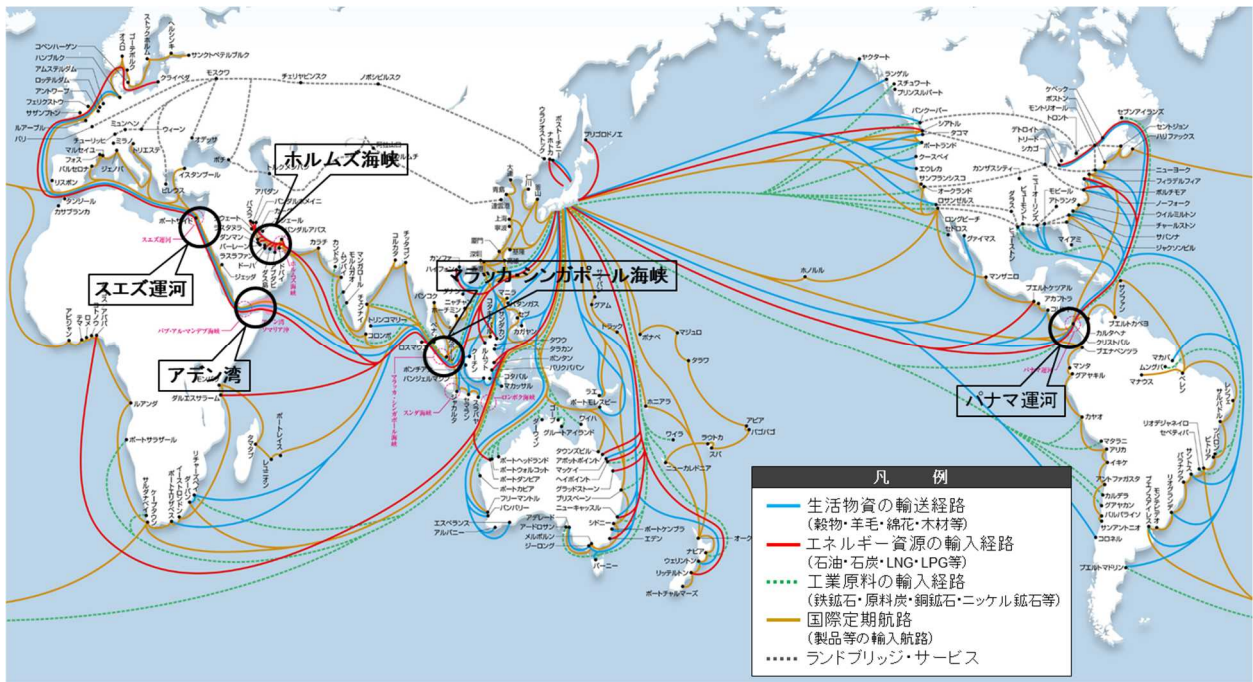


図 1.1-3 海上輸送による各国とのつながり

我が国の貿易量・貿易額の構成に着目すると、総貿易量約 12 億トンの約 20%が海上コンテナによる輸送であり、約 80%が非コンテナ（バルク貨物）による海上輸送となっており、航空輸送は 1%にも満たない。また、国際海上荷動き量をさらに詳細に見れば、コンテナが 2.6 億トンで 21%、ドライバルクが 4.7 億トンで 39%、リキットバルクが 3.9 億トンで 31%、その他（自動車・大型機械等）が 1.1 億トンで 6%のシェアとなっている。（「数字で見る港湾 2019」より）

海上コンテナ輸送に関しては電化製品等の身の廻りの製品の輸入比率が高まってきている他、バルク貨物輸送では資源・エネルギー・穀物に関して、鉄鋼石、石炭、とうもろこしはほぼ 100%輸入に依存しており、大豆は約 93%が輸入となっている。

いずれにしても日本の貿易量の 99.6%が港湾を通じた海上輸送となっており、我が国の生活や経済活動にとって港湾の重要性が認識できる。

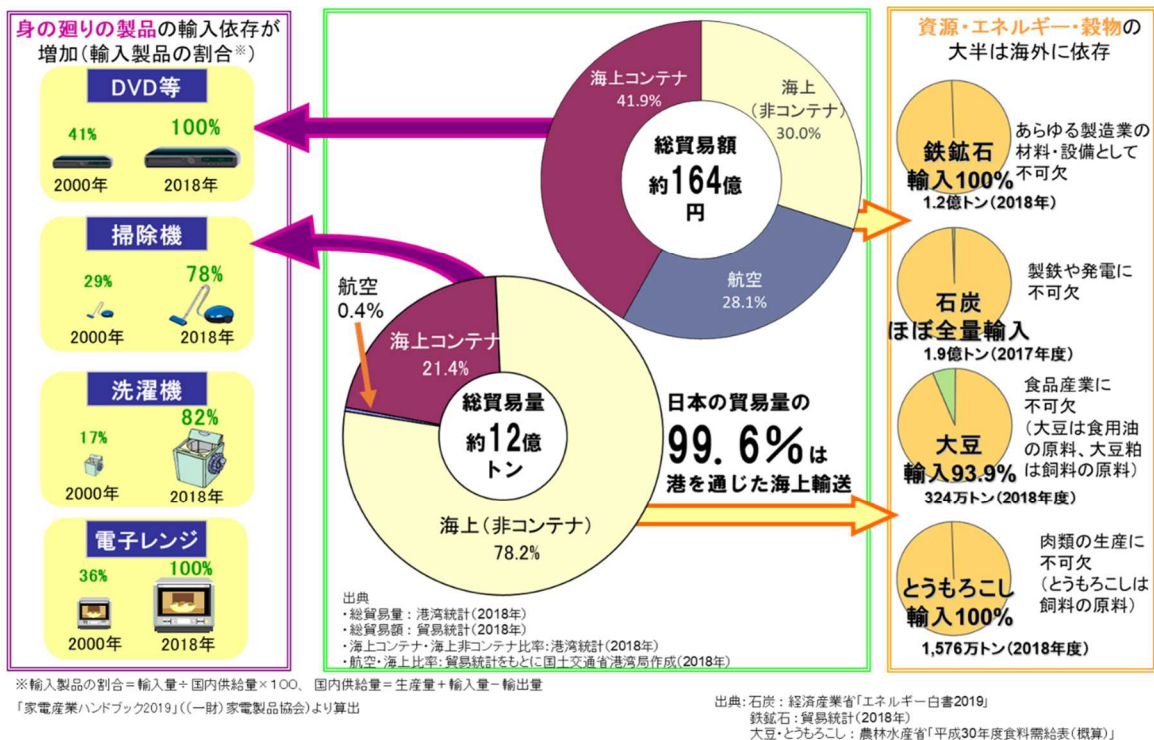


図 1.1-4 我が国の貿易量・貿易額の構成比

次に、海上コンテナ輸送に着目し、世界各地域の港湾におけるコンテナ取扱個数の推移を下図に示す。2007年から2017年までの10年間で、世界の港湾におけるコンテナ取扱個数は1.6倍に増加している。その中でもアジア地域におけるコンテナ取扱量の増加が顕著であり(1.8倍に増加)、アジアを中心とした流動に変化している。

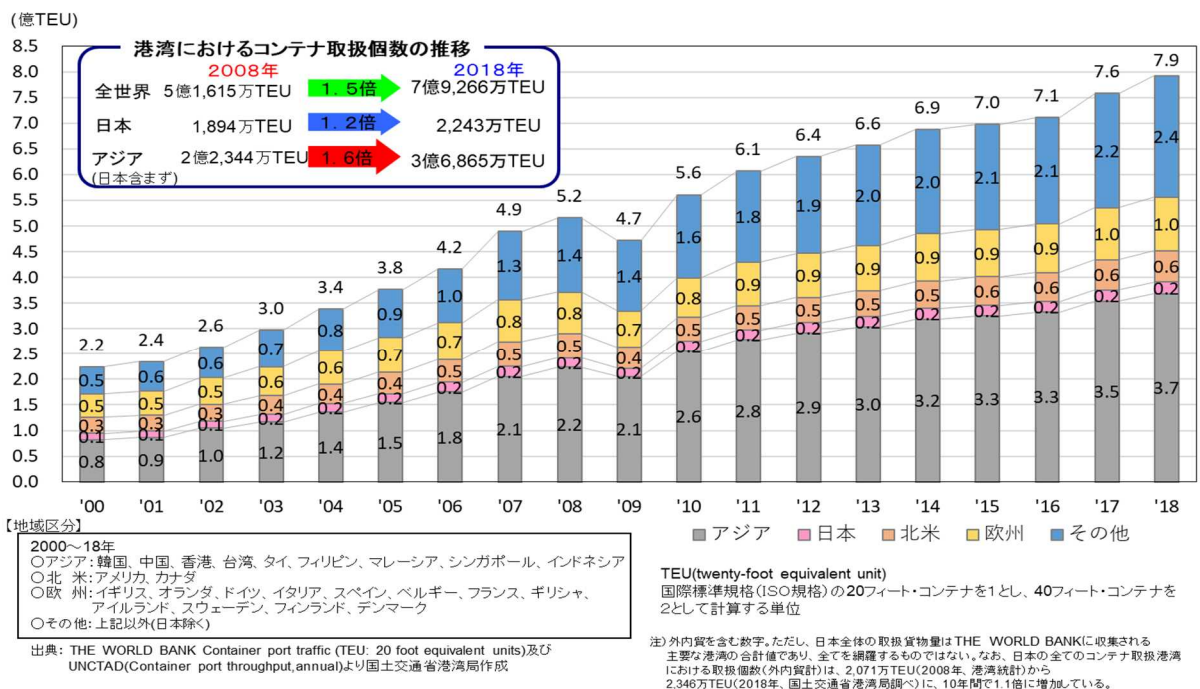


図 1.1-5 世界各地域の港湾におけるコンテナ取扱個数の推移

(4) 国内貨物輸送の動向

国内貨物輸送量（トンキロベース）はリーマンショック以降全体的に減少傾向にあるが、近年ではトラックドライバー不足の進展に伴い、雑貨輸送の内航へのシフトも見られ、内航海運のシェアは平成 21 年以降増加基調にある（平成 21 年：40.3%→平成 27 年：44.3%）。

トラックドライバー不足や労働規制の強化、環境規制の強化等を背景に、今後も内航海運へ輸送モードが転換するモーダルシフトの流れは進展するものと見込まれる。

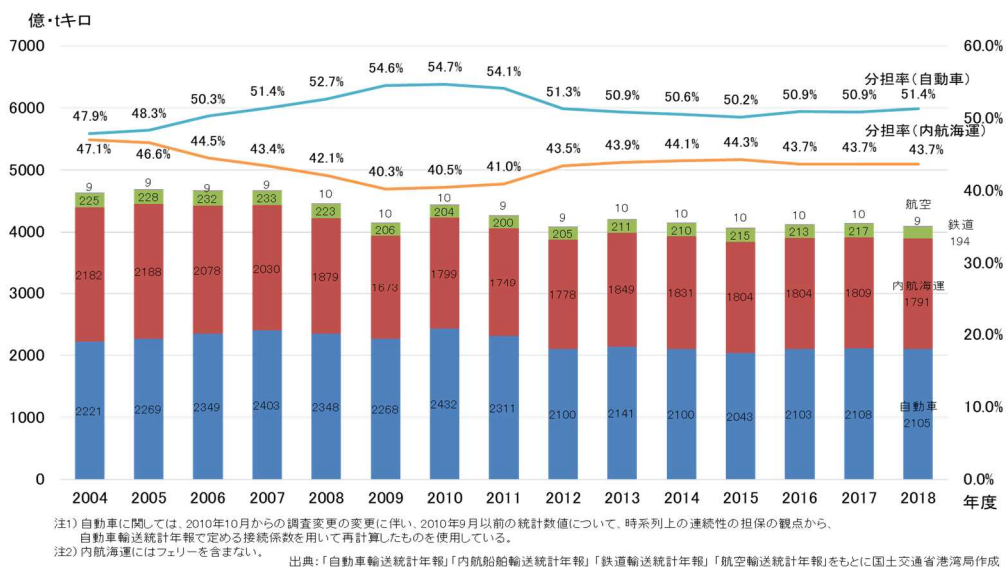


図 1.1-6 国内貨物輸送の輸送機関分担率の推移

国内貨物輸送における内航海運は、国内物流の 4 割以上の輸送を担っている。

我が国の経済や国民生活を支える上で、重要な産業活動の基礎となる物資の多くが船舶により輸送されており、鉄鋼の約 6 割、石油製品の約 9 割、セメントの約 9 割が船舶によって輸送されている。（※一次輸送、二次輸送を含む）

雑貨については、現状で約 1 割程度であるものの、トラック輸送から海上輸送へ転換するモーダルシフト政策の進展により今後増加する可能性が見込まれる。

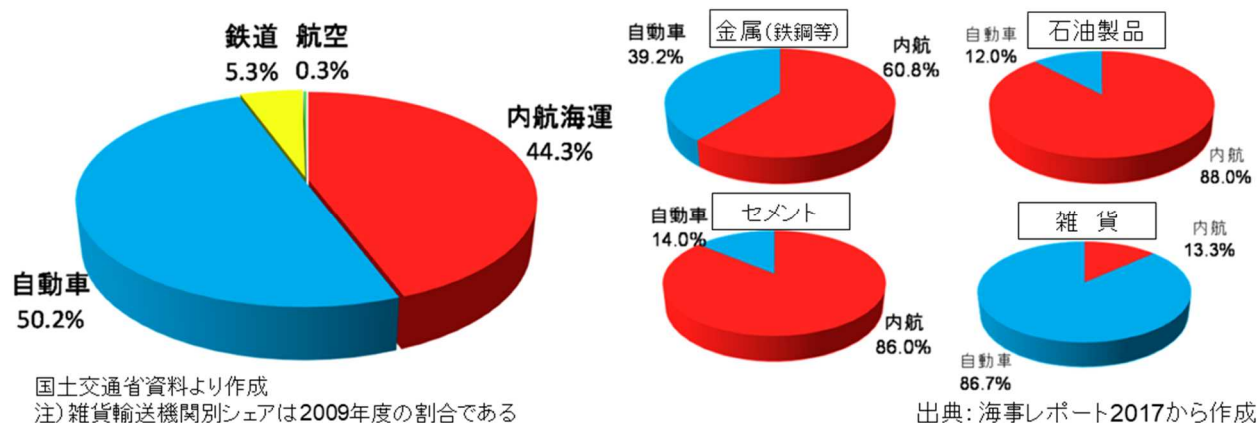


図 1.1-7 国内貨物輸送の品目別輸送機関別シェア

1.2 港湾の役割

(1) 主たる役割

我が国の港湾の主たる役割は以下の通りである。物流・人流・産業・観光・生活・防災等の複合機能を有する空間であり、島国である我が国にとって必要不可欠な社会基盤となっている。

①物流

我が国の経済活動、国民生活に必要な物資の輸送拠点

②人流

国内フェリー・国際フェリー・港内アクセス、離島における安定した住民生活の確保

③観光

クルーズ船による外国人旅客の受入等

④産業

臨海部の特性を活かした企業活動の場

⑤生活

海と陸の結節点の特性を活かした親水空間、賑わい拠点

⑥防災

港湾の背後地を守る役割を担う災害時における海洋輸送ネットワークの拠点

(2) 物流

物流に関しては、我が国の主要政策である国際コンテナ戦略港湾政策の概要を以下に述べる。

平成 21 年 10 月に設置された国土交通省成長戦略会議において、検討課題の一つである「海洋国家日本の復権」の一環として、大型化が進むコンテナ船に対応し、アジア主要国と遜色のないコスト・サービスの実現を目指すため、「選択」と「集中」に基づいた国際コンテナ戦略港湾の選定を行うこととした。平成 22 年 8 月、「民」の視点の港湾運営、コスト低減策、国内貨物の集荷策などの具体性、計画性、実現性など今後の伸びしろを重視する選定基準により、国際コンテナ戦略港湾として阪神港及び京浜港を選定した。

具体的な政策目標と今後の取組内容を以下に示す。

【政策の目的】

国際基幹航路の我が国への寄港を維持・拡大することにより、企業の立地環境を向上させ、我が国経済の国際競争力を強化 ⇒ 雇用と所得の維持・創出

【政策目標】

○平成 31 年から概ね 5 年以内

国際コンテナ戦略港湾において、欧州・北米航路をはじめ、中南米・アフリカ等多方面・多頻度の直航サービスを充実させることで、グローバルに展開する我が国立地企業のサプライチェーンマネジメントに貢献する。



図 1.2-1 国際コンテナ戦略港湾政策の今後の取組

(3) 人流

我が国は内海も含めて海に囲まれており、古くから海上輸送が人流を担っている。現在、我が国に就航している中長距離フェリー・RORO 船の航路は下表のとおりである。

現在、内航 RORO 船 27 航路、中長距離フェリー18 航路の合計 45 航路が就航しており、うち、300km 以上の長距離航路は 42 航路、また京浜・阪神港発着は 28 航路が就航している。さらに、平成 30 年 6 月には室蘭港－宮古港に新たなフェリー航路が就航した。

近年のモーダルシフトの進展に伴い内航航路については、今後新規に開設する可能性は十分にあるものと考えられる。

表 1.2-1 内航 RORO 船航路一覧（300km 以上の長距離航路のみ記載）（2017 年時点）

運航会社	航 路	運航頻度 (数字：便/週)	総トン数(GT)	平均所要 時間(h)
川崎近海汽船(株)	釧路－茨城（日立）	7	13,950	20
	茨城（常陸那珂）－北九州	2	9,348	34
	清水－大分	3	6,710	20
	東京－油津－細島	2	9,832	40
	苫小牧－茨城（常陸那珂）	12	9,894	21
近海郵船(株)	敦賀－苫小牧	6	11,190	24
	東京－大阪－那覇	3	9,980	60
琉球海運(株)	博多－鹿児島－那覇	2	6,562	37
	博多－那覇－石垣－宮古－那覇－博多	2	6,700	50
	博多－鹿児島－那覇－石垣－宮古－那覇－鹿児島－博多	1	5,724	86
日本通運(株) 日本マリン(株)	東京－苫小牧	4	8,910	33
	苫小牧－釧路－東京	1	8,910	43
	苫小牧－釧路－東京－大阪	1	7,232	87
日本通運(株) 日本海運(株)	博多－岩国－東京	12	10,488	36
	博多－松山－東京	1	10,488	36
	博多－宇野－東京	3	10,488	36
商船三井フェリー(株)	東京－御前崎－苅田－大分	4	10,971	32
栗林商船(株)	苫小牧－釧路－仙台－東京－大阪	2	13,092	88
	苫小牧－釧路－仙台－東京－大阪－名古屋－仙台	1	13,089	86
	苫小牧－釧路－仙台－東京－名古屋	1	13,018	86
	苫小牧－東京	1～2	16,726	38
プリンス海運(株)	苫小牧－八戸－川崎－横須賀－仙台	3	7,971	64
	横須賀－神戸－苅田	2	10,050	34
マツダロジスティクス(株)	広島－千葉	3	4,540	38
大王海運(株)	千葉－大阪－宇野－三島川之江	6	8,004	32
八興運輸(株)	細島－泉北－宮崎	3	2,187	20
鹿児島荷役海陸運輸(株) 南日本汽船(株)	大阪－鹿児島－那覇－博多	1	4,252	71
マルエーフェリー(株)	東京－志布志－那覇新	3	7,325	45

注) RORO 船とは roll-on/roll-off ship の略であり、フェリーのようにランプを備え、トレーラーなどの車両を収納する車両甲板を持つ貨物船のことである。車両甲板により搭載される車両はクレーンなどに頼らずに自走で搭載、揚陸することができる。

表 1.2-2 中長距離フェリー航路一覧（100km 以上の中長距離航路）（2017 年時点）

運航会社	航路	運航頻度 (数字：便/週)	総トン数(GT)	平均所要 時間(h)
川崎近海汽船(株)	八戸ー苫小牧	28	10,536	7
新日本海フェリー(株)	舞鶴ー小樽	7	16,810	20
	新潟ー小樽	6	18,229	18
	敦賀ー苫小牧東	7	17,382	20
	敦賀ー新潟ー秋田ー苫小牧東	7	20,559	31
太平洋フェリー(株)	名古屋ー仙台ー苫小牧	7	15,779	40
商船三井フェリー(株)	大洗ー苫小牧	12	12,501	18
ジャンボフェリー(株)	神戸ー高松	28	3,633	4
四国開発フェリー(株)	東予ー大阪	7	15,732	8
	新居浜ー神戸	7	15,732	7
オーシャン東九フェリーオーシャントランス(株)	東京ー徳島ー北九州（新門司）	7	11,318	34
(株)名門大洋フェリー	大阪ー新門司	14	11,433	13
阪九フェリー(株)	新門司ー泉大津	7	15,897	13
	神戸ー新門司	7	13,353	13
(株)フェリーさんふらわあ	大阪ー別府	7	9,245	12
	神戸ー大分	7	11,178	11
	大阪ー志布志	7	12,417	15
宮崎カーフェリー(株)	神戸（三宮）ー宮崎	7	11,932	13

網掛けは 100km 以上 300km 以下の中距離航路)

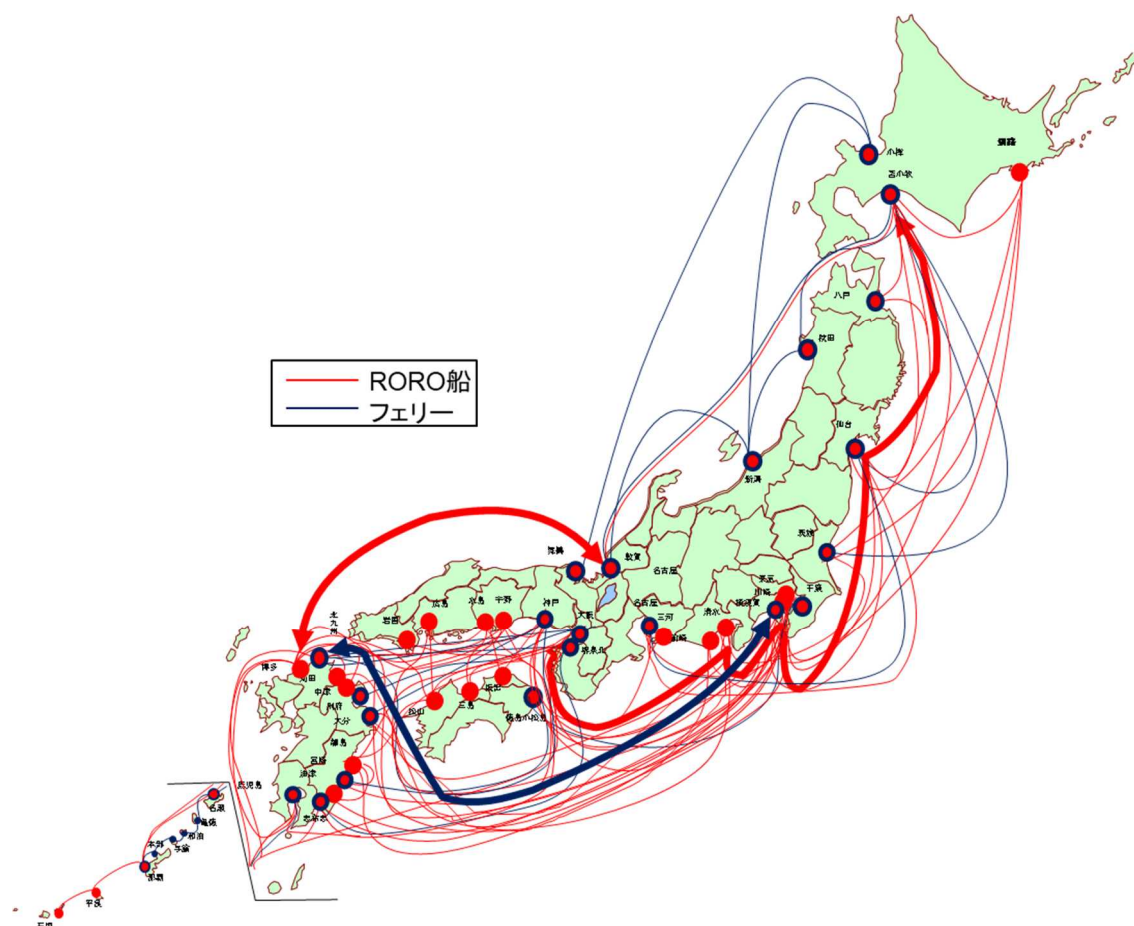


図 1.2-2 中長距離フェリー・内航 RORO 船の航路（2017 年時点）

(4) 観光

近年、我が国においては外航クルーズ客船の寄港が激増しており、インバウンド観光客も増加している。このような情勢の中、国土交通省では平成 29 年 1 月に「官民連携による国際クルーズ拠点」を形成する港湾を選定した。

以下では、選定された 6 港湾のうちの 1 港湾である八代港を取り上げ、整備内容について紹介する。

(八代港における国際クルーズ拠点整備の方向性と効果)

国がクルーズ船専用岸壁を整備し、熊本県とロイヤル・カリビアン・クルーズ社が官民連携による国際クルーズ拠点を形成する。

- ・平成 29 年 6 月に停泊したクァンタム・オブ・ザ・シーズに、船内のレストランで提供するための食材（日本酒、焼酎、醤油）を納入。
- ・同年 9 月には八代市の酒類販売、運送、建設業等の 4 社が共同で地元生産者らから農畜水産物等の食材を広く調達し、ロイヤル・カリビアン・インターナショナル社のクルーズ船へ販売することを目的とした専門商社「(株)KUMAMOTO・MARINE・INC」を設立。



図 1.2-3 八代港におけるクルーズ船の受入れ状況

観光ビジネスの創出

(株)KUMAMOTO・MARINE・INCの主な業務内容



図 1.2-4 熊本県における観光ビジネスの事例 (地元産品のクルーズ船への納入)

(5) 産業

港湾は物流・人流の拠点のみならず産業空間としても地域の雇用創出に貢献している。具体的には、港湾機能の高度化等により、輸出貨物やクルーズ旅客が増加することに加え、新たな雇用を生む企業立地や設備投資が港湾背後圏で進み、地方経済に大きく貢献している。また、我が国の港湾周辺で今後5年程度の間、エネルギー、機械、倉庫業などの業種で、53港の背後圏へ約3.5兆円の民間投資がされ、約1.3万人の雇用が生まれる見込みである。(公表資料をもとに港湾局集計)

下図にみられるとおり、製造業・農林水産業・観光の各分野で、地域の雇用創出や活性化、あるいは集客数増加に向けた取組が多く実施されている。



図 1.2-5 地域の生産性向上に資する港湾 (代表事例)

(6) 生活

港湾は臨海部に位置することからまちと海の接点にあり、地域の賑わいの場であり、地域住民へ憩いの空間を提供する役割も有している。以下ではその一環として取り組んでいる「みなとオアシス」について紹介する。

「みなとオアシス」は全国各地の港に合計 132 箇所が整備され、地域活性化に貢献している。

【みなとオアシスとは】

- ・地域住民の交流や観光の振興を通じた地域の活性化に資する「みなと」を核としたまちづくりを促進するため、平成 15 年に制度を設立
- ・国土交通省港湾局長が住民参加による地域振興の取組が継続的に行われる施設を登録するもの

【みなとオアシスの担う役割】

- ・地域住民、観光客、クルーズ旅客等の交流及び休憩
- ・地域の観光及び交通に関する情報提供
- ・その他（災害時の支援、商業機能 など）

【みなとオアシスの構成施設】

- ・旅客ターミナル
- ・地元産品の物販飲食店
- ・文化交流施設 など

【みなとオアシスの設置者・運営者】

- ・地方公共団体（港湾管理者含む）
- ・NPO 団体、協議会 など



構成施設のイメージ



地域振興イベントの開催状況

図 1.2-6 みなとオアシスによる地域活性化のイメージ

みなとオアシス所在港湾の一覧

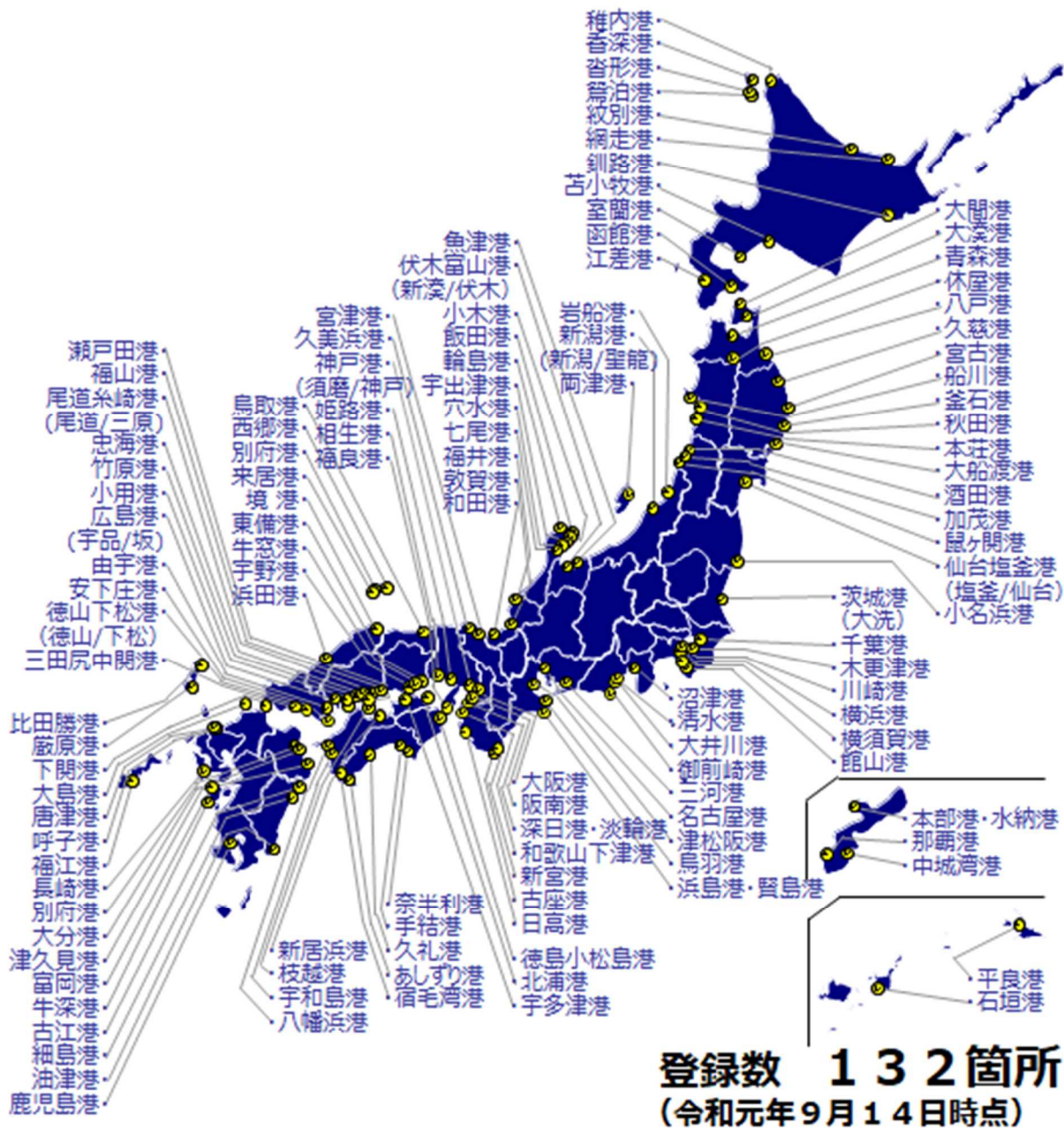


図 1.2-7 全国のみなとオアシスの位置

(7) 港湾の市民生活にとっての重要性（災害時の観点から）

港湾は背後の市民生活にとって重要な役割を果たしているが、災害時においても非常に重要な拠点となり得る。災害時において港湾は避難者の輸送、避難所への物資輸送を担うだけでなく、地域企業活動の維持、早期復旧にも資する。図 1.2-8 に示すとおり、陸上交通網が寸断した場合でも海上からの輸送が可能であり、市民生活や地域経済活動を支援することが可能である。そのため、市民生活の維持の観点からも平常時からの港湾における災害対策が重要となる。

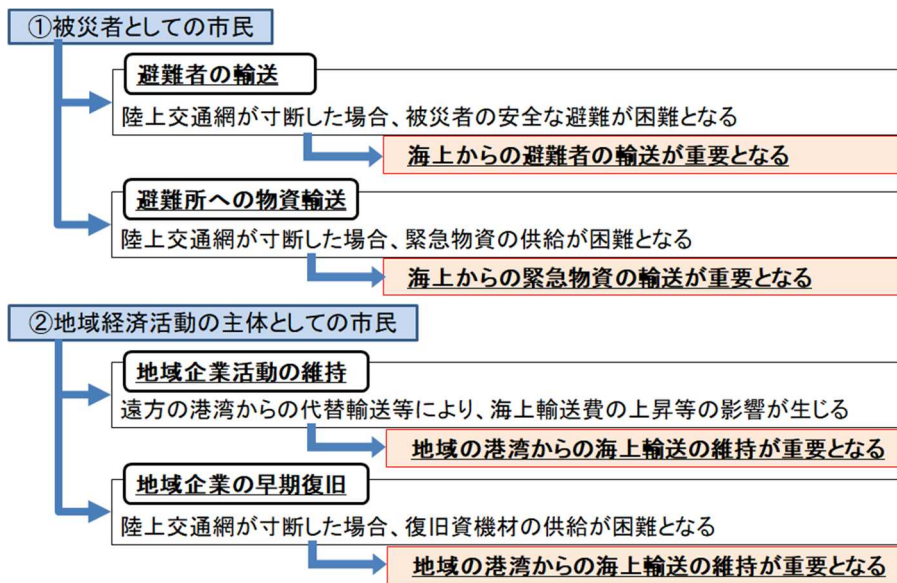


図 1.2-8 災害時における市民生活と港湾の関係

(8) 港湾におけるステークホルダーとの関係（災害時の観点から）

先に述べたとおり、港湾は災害時において市民に安全・安心を提供するための重要な拠点となるが、港湾におけるステークホルダーは多岐にわたっている。そのため、平常時からこれらステークホルダーとの協定や協働による関係の構築が必要となる。

以下では、災害時における緊急物資輸送、生活物資輸送の手順、関係機関の概要を下図に示す。緊急物資輸送・生活物資輸送ともに国・地方自治体・自衛隊・運送事業者等、多様な主体との連携・協働が不可欠となる。

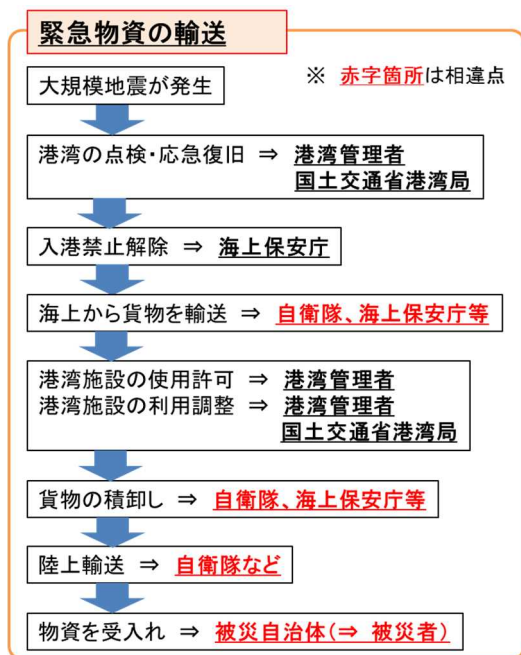


図 1.2-9 港湾におけるステークホルダーとの関係（緊急物資の輸送）

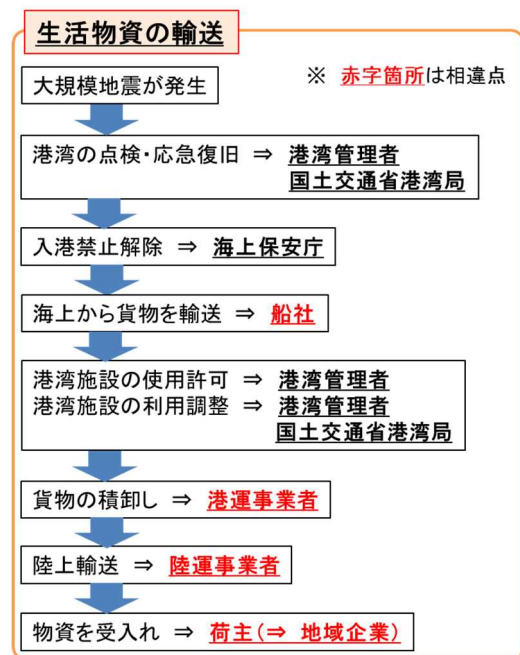


図 1.2-10 港湾におけるステークホルダーとの関係（生活物資の輸送）

1.3 まとめ

港湾は物流、人流のみならず、産業、観光等の多種多様な役割を有し、かつ、多くの主体との関係性が深く、平常時、災害時ともに果たすべき役割は非常に大きい。

島国日本の窓口として国内外とのネットワークの接点に存在する貴重な社会基盤であり、我が国の国民生活、経済活動にとって港湾の存在・役割はなくてはならないものである。

そのため、近年頻発する自然災害に対し粘り強い港湾となり、国民生活・経済活動の維持に努める必要があるほか、災害時の支援拠点としての役割も重要視されており、災害時、復旧・復興の拠点としても活用されるように、引き続き港湾の大規模地震・津波対策を推進していくことが重要である。

第2章 港湾における大規模地震・津波対策の現状

第2章では、政策レビューの対象となる大規模地震・津波対策に係る政策に関し、これまでの対策の変遷(2.1)や、表2.1-1に示す阪神・淡路大震災、東日本大震災、平成28年熊本地震等の過去の大規模災害における被害と対策(2.2及び2.3)について示す。この内容を認識頂くことで、国民にレビューする政策の内容を理解頂くものである。

表 2.1-1 過去の主な大規模災害

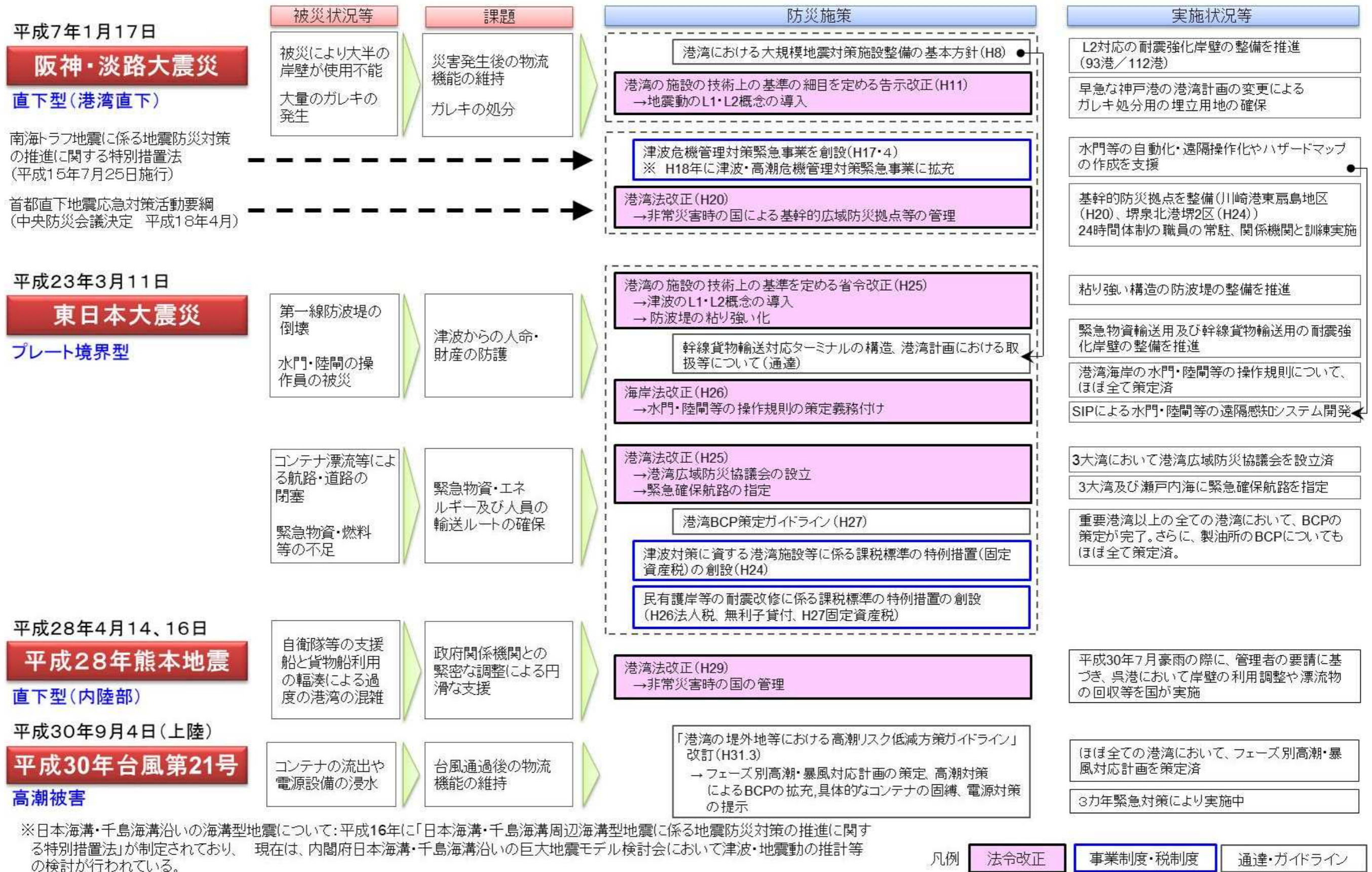
発生年月日	災害名
平成7年1月17日	阪神・淡路大震災
平成23年3月11日	東日本大震災
平成28年4月14、16日	平成28年熊本地震

2.1 港湾における大規模地震・津波対策の変遷

これまで、我が国においては頻繁する自然災害を経験し、港湾も壊滅的な被害を受け、数多くの教訓を得ることができた。特に大規模地震である阪神・淡路大震災、東日本大震災、熊本地震等の被災状況、課題等を踏まえ、着実に防災施策を講じてきた。図2.1-1に示すとおり、阪神・淡路大震災の教訓から地震動のL1・L2の概念の導入や港湾法の改正による基幹的広域防災拠点等の管理の位置づけ等、東日本大震災の教訓から防波堤の粘り強い化や港湾広域防災会議の設立、緊急確保航路の指定等、熊本地震の教訓から非常災害時の国の管理の位置づけ等、これまでの幾多の自然災害の教訓を踏まえて技術基準の改正や港湾法の改正により防災施策を位置づけてきている。

今後、切迫する大規模地震・津波に備え、対応するため更なる防災施策を講じるとともに、関係機関との協定締結や訓練等により体制強化に取り組んでいる状況である。

以下では、上記の変遷を踏まえ、具体的にこれまでの地震、津波による被害と対策を示す。



※日本海溝・千島海溝沿いの海溝型地震について:平成16年に「日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に係る地震防災対策の推進に関する特別措置法」が制定されており、現在は、内閣府日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震モデル検討会において津波・地震動の推計等の検討が行われている。

図 2.1-1 港湾における大規模地震・津波対策の変遷

2.2 港湾における地震による被害と対策

2.2 ではこれまでの地震による被害と対策について具体的に紹介する。

ケース 1. 阪神・淡路大震災

(1) 大規模な岸壁被災への対応

平成 7 年 1 月に発生した阪神・淡路大震災では、神戸港において、岸壁に沈下、傾斜、背後に段差・亀裂が発生したほか、荷役機械も損傷・崩壊した（図 2.2-1）。さらにポートアイランド地区等で液状化現象が発生し、大半の岸壁が使用不能となり、港湾関係の被災総額は約 1 兆円にのぼり、復興期間も 2 年 3 か月を要した。



図 2.2-1 阪神・淡路大震災時における岸壁の被災状況

① 耐震強化岸壁の整備推進

地震発生時における緊急物資輸送や経済活動の維持のため、全国 110 の重要港湾以上の港湾で耐震強化岸壁の計画があり、現在整備を進めている。



○耐震強化岸壁での緊急物資輸送訓練
＜近畿 堺泉北港堺 2 区＞

○東日本大震災における耐震強化岸壁と一般岸壁の被災状況
(小名浜港の例)

(2) 大量のガレキ発生への対応

阪神・淡路大震災によって約 2,000 万 t のガレキが発生したが、神戸港では港湾空間を活用し迅速にガレキ処分を実施することができている。

① 早急な神戸港の港湾計画の変更によるガレキ処分用の埋立用地の確保

港湾管理者である神戸市は、震災前より、21 世紀の神戸港のあるべき姿を定めた港湾計画の策定の準備を進めていた。

このため、震災後、関係者調整や環境アセスメント等の通常の手続きを震災後から行う場合と比べ迅速に港湾計画の変更を行うことができ、ガレキの処分場所として新たに約 450ha の埋立用地を活用することが可能となり、発生した大量のガレキの処分を速やかに実施することができた。道路交通への負荷を軽減するため、神戸港内に 4 箇所、ガレキの積み出し基地を設け、海上運搬で対応した。

表 2.2-1 港湾計画の変更（平成 7 年 2 月）の概要
（ガレキ受入関連地区抜粋）

	面積	利用計画
六甲アイランド南	333ha	物流、交流・都市機能ゾーンの整備
摩耶埠頭	50ha	港湾施設の再開発
新港突堤東地区	64ha	港湾施設の再開発



図 2.2-2 ガレキの積み出し基地（灘浜基地）



図 2.2-3 震災ガレキ処分箇所平面図

(3) 切迫する大規模災害への備え

気象庁によれば、南海トラフ沿いの大規模地震（M8 から M9 クラス）が今後 30 年以内に発生する確率は 70～80%とされており、ひとたび地震が発生すると広域かつ大規模な災害が生じることが想定される。そこで、阪神・淡路大震災の教訓を踏まえ、平成 20 年の港湾法改正※により非常災害時に拠点として機能する国による基幹的広域防災拠点等の整備・管理が進められることとなった。

※改正内容：港湾の適切な管理を通じて国民の安全及び安心の確保を図るため、非常災害が発生した場合に国土交通大臣が広域的な緊急輸送等の災害応急対策の拠点となる港湾施設を管理することができることとした。

① 基幹的防災拠点を整備（川崎港東扇島地区（平成 20 年）、堺泉北港堺 2 区（平成 24 年））

下図に示す通り、東京湾・大阪湾では基幹的広域防災拠点を中継拠点として、地震発生時にも利用可能な耐震強化岸壁に輸送することを想定している。

国が基幹的広域防災拠点を整備したことで、首都直下地震発生時には、川崎港東扇島地区（平成 20 供用開始）の基幹的広域防災拠点を核として、東京湾内の各港湾（東京港・千葉港・横浜港・木更津港）の耐震強化岸壁に緊急物資を輸送することが可能となった。

また、南海トラフ地震発生時には、堺泉北港堺 2 区（平成 24 供用開始）の基幹的広域防災拠点を核として、大阪湾内の各港湾（神戸港・大阪港・尼崎西宮芦屋港・和歌山下津港・東播磨港）の耐震強化岸壁に緊急物資を輸送することが可能となった。



※耐震強化岸壁の整備状況は令和元年 6 月末時点（港湾局調べ）

図 2.2-4 首都直下地震や南海トラフ地震発生時の海上輸送のイメージ

ケース 2. 熊本地震

(1) 災害後における支援船による港湾の混雑への対応

平成 28 年 4 月に発生した熊本地震は内陸部で生じ、港湾に大きな被害が生じなかったことから、港湾が支援物資等の輸送拠点として、自衛隊や海上保安庁の船舶からの支援物資等の輸送拠点として活用された。具体的には図 2.2-5 のとおり、大分方面の港湾（別府港・大分港・佐伯港）と熊本方面の港湾（熊本港・三角港・八代港）から支援物資を輸送している。

熊本地震の発生後、八代港等において、通常の貨物船に加え自衛隊、海上保安庁等の支援船舶が集中したことにより港湾に過度の混雑が発生し、港湾管理者による港湾利用者との岸壁の利用調整等に支障が生じた（図 2.2-6 参照）。

そのため、熊本県からの要請を受け、港湾の利用調整やその前提となる施設の利用可否判断等について、国が実務上の支援を実施し、岸壁の利用調整を行った。

このことから、非常災害時に国が利用調整などを実施する恒久的なルールづくりが必要となった。



図 2.2-5 熊本地震における支援物資等の輸送イメージ

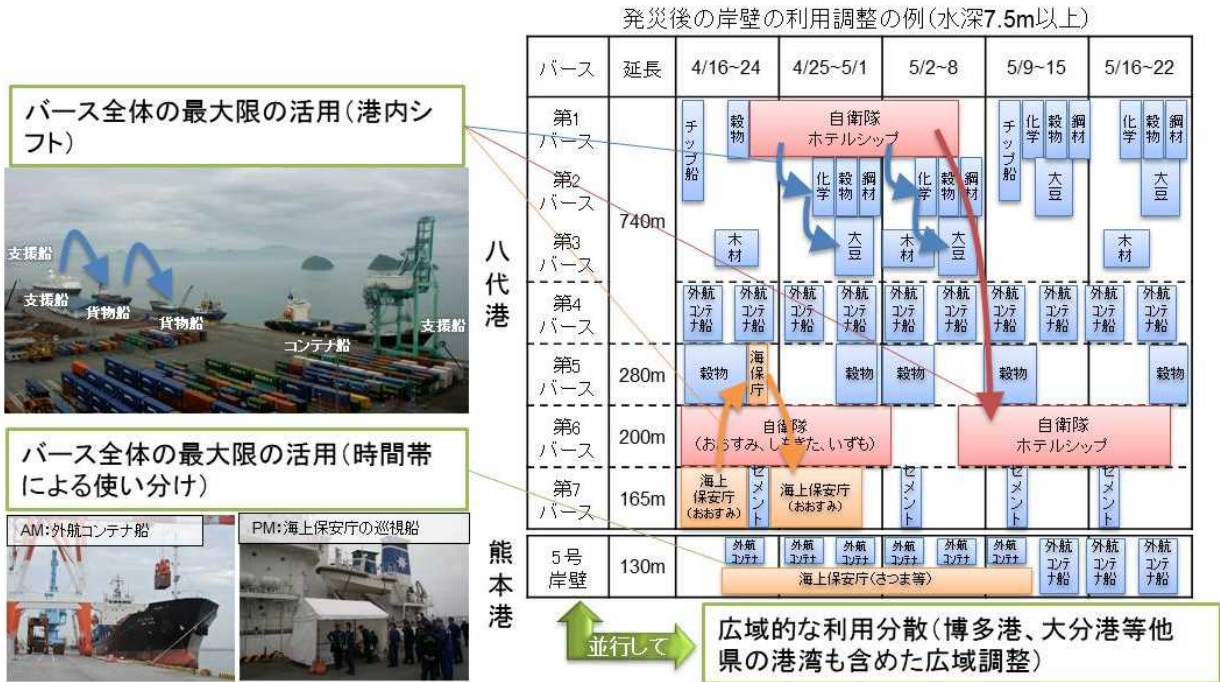


図 2.2-6 熊本地震における八代港での混雑状況及び国による岸壁の利用調整の例

① 災害時における国による港湾施設の管理

先に示したように、熊本地震の発生後、通常の貨物船に加え、自衛隊・海上保安庁等の支援船舶が集中したことにより、港湾が過度に混雑し、港湾管理者において港湾利用者との岸壁の利用調整等に支障が生じた。この教訓を踏まえ、非常災害時に、港湾管理者からの要請に基づいて国が港湾施設の利用調整等の管理業務を実施できる制度を創設（港湾法改正、平成 29 年法律第 55 号、平成 29 年 7 月 8 日施行）した。

これにより港湾管理者の要請により、岸壁等の利用調整、点検・利用可否判断、応急復旧工事の実施が可能となった。なお、国による港湾施設の管理イメージを図 2.2-7 に示す。

また具体的な業務は以下の内容を想定している。図 2.2-8 に実施例も示す。

【具体的な業務の想定】

1) 岸壁等の利用に関する調整

- ・港湾を含む交通ネットワークの広域的な被災状況、復旧状況を踏まえ、自衛隊・海上保安庁等と支援船舶の受入港を調整する。
- ・自衛隊・海上保安庁等の支援船舶、民間企業の一般貨物船等について、利用希望時間、利用可能な施設の状況を踏まえ、利用岸壁・利用時間帯を割り当てることで、円滑な被災地支援を可能とする。

2) 岸壁等の点検・利用可否判断

- ・岸壁やふ頭用地、臨港道路等の損傷の有無、状況について点検を行う。
- ・損傷の状況に応じ、利用可能か判断することで、緊急物資輸送等に利用可能な施設を抽出する。

3) 応急復旧・支障物件の撤去

- ・臨港道路やふ頭用地に生じた段差について、砂利や式鉄板の敷設等の応急復旧工事を行い、緊急輸送車両の通行を可能とする。
- ・臨港道路やふ頭用地に散乱している瓦礫等の支障物件を撤去し、緊急輸送車両の通行を可能とする。
- ・航路に漂流、沈没している瓦礫、コンテナ、車両等を撤去し、航路啓開を行い、緊急物資輸送船の入港を可能とする。

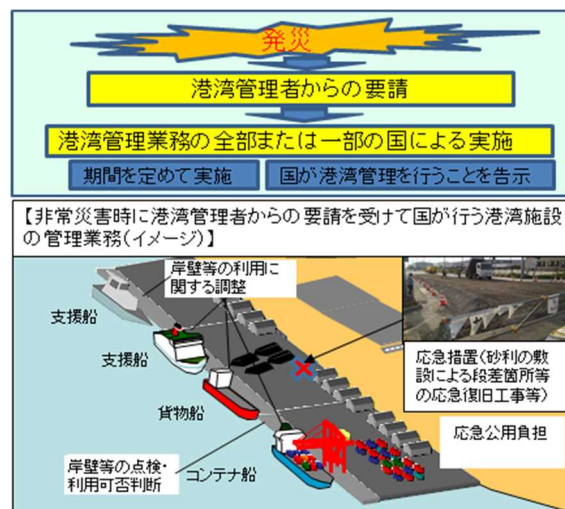


図 2.2-7 国による港湾施設の管理イメージ

【港湾管理者からの要請に基づいて国が港湾施設の利用調整等の管理業務を実施した例】

平成 30 年 7 月豪雨により、二河川や塚川等の複数の河川から港湾区域内に土砂や流木等が流出した。港湾法 55 条の 3 の 3 に基づき、呉港港湾管理者である呉市からの要請により、国土交通大臣が呉港の港湾施設の一部管理を実施し、国が岸壁の利用調整や漂流物の回収等を実施した。

管理内容：呉港の一部岸壁・物揚場の利用調整及び沈没物その他の物件の除去
 期 間：平成 30 年 7 月 16 日～9 月 24 日

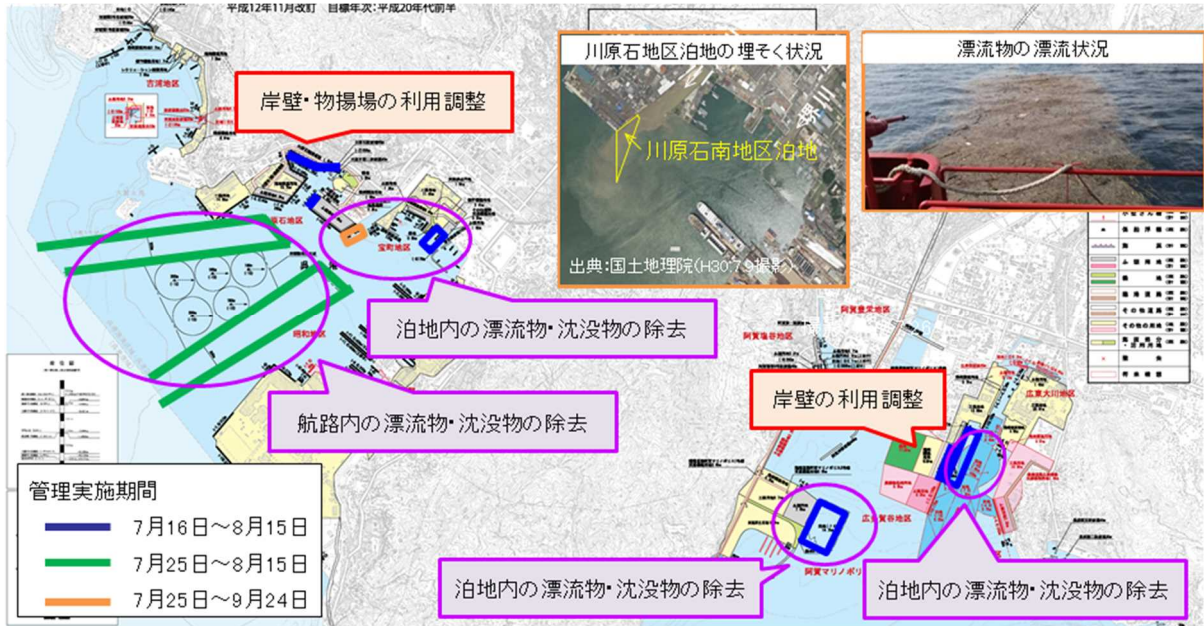


図 2.2-8 呉港における国による港湾施設の管理状況

2.3 港湾における津波による被害と対策

2.3 では、主に東日本大震災における津波による被害と対策について具体的に紹介する。

ケース 1. 東日本大震災

(1) 第一線防波堤※被災への対応

東日本大震災では、大規模な津波により、湾口防波堤が倒壊・傾斜等の被害を受ける一方で、津波の到達時間を遅らせるなど、一定の効果が見られた。他方、第一線防波堤が倒壊した港湾では長期間にわたり、荷役障害が発生したことから第一線防波堤の重要性が改めて認識されたところである。

※港湾で一般に最も沖側に位置する防波堤であり、卓越波浪を防ぎ港内の静穏度（港内における航路、泊地の静穏の度合）確保のために整備されている防波堤



図 2.3-1 第一線防波堤の被災（釜石港 湾口防波堤）

① 津波防波堤の整備

東日本大震災を踏まえ、既存の津波防波堤の整備効果を改めて検証したところ、津波防波堤を整備することで、大規模な津波により、第一線防波堤が被害を受けた場合も津波の到達時間を遅らせるなど、一定の効果を確認することができた。下図に示すとおり津波防波堤を整備した場合、津波高を4割低減することが可能となり、また、防潮堤を超えるまでに要する時間も6分遅延させることが可能となることが判明した。このように東日本大震災で改めて整備効果が示されたため、引き続き整備していく必要がある。

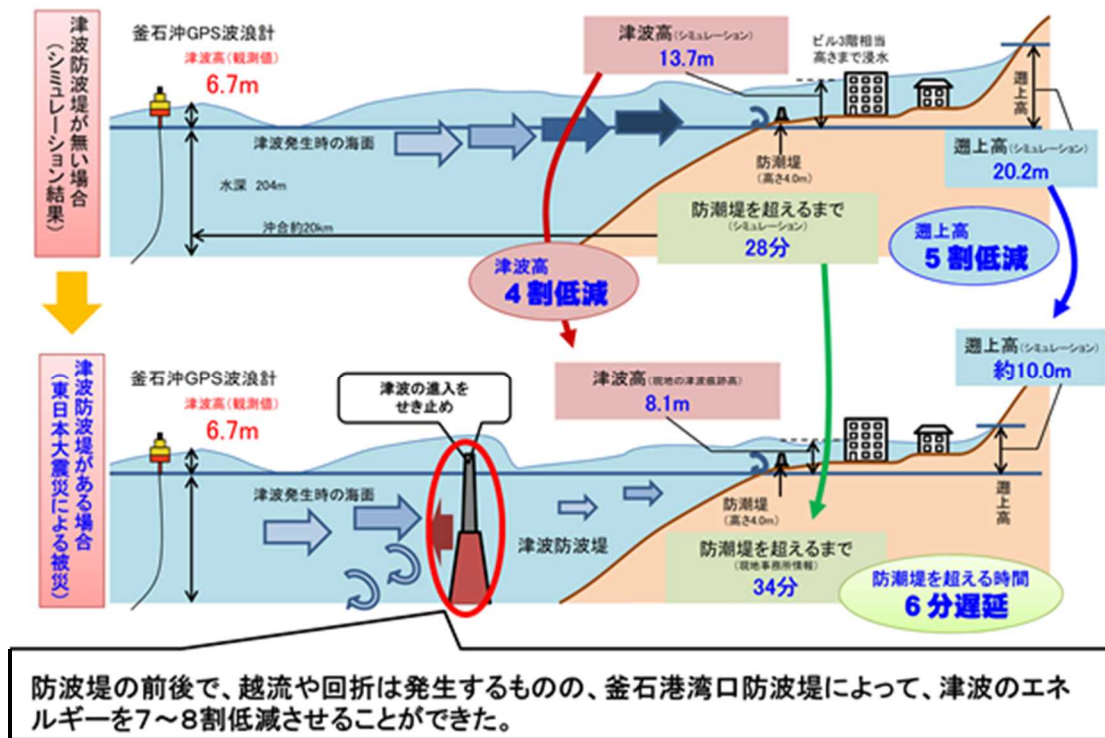


図 2.3-2 津波防波堤の効果イメージ（釜石港）

下図に、津波シミュレーションによる防波堤の整備効果を示す。防波堤がない場合と比較した場合の港内において津波到達高さや到達速度の軽減、到達時間の遅延効果が確認できる。

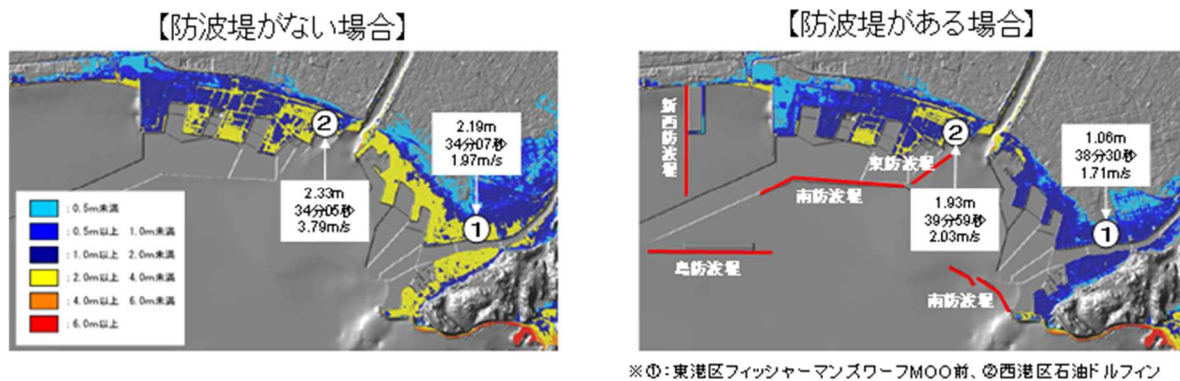


図 2.3-3 防波堤整備による津波被害の軽減効果例（釧路港）

② 粘り強い構造の防波堤の整備

東日本大震災において第1線防波堤が津波の威力の低減に貢献したこと、また港湾機能の早期回復の観点から、平成25年に「港湾の施設の技術上の基準」を部分改正し、レベル1津波とレベル2津波の概念を導入するとともに、設計津波を超える規模の強さを有する津波が発生した場合であっても、直ちに防波堤が崩壊することを防ぐ、いわゆる「防波堤の粘り強い化」の概念を導入した。

「防波堤の粘り強い化」とは、港内側に腹付け工や被覆ブロックを設置することで防波堤のケーソンを倒れにくくするものである。これにより、第1波以降の津波に対しても一定の防護機能を発揮することが可能となる。

港湾の骨格を形成し、港湾全体の静穏度を確保するとともに、津波等に対する減災効果を有する施設である防波堤は、被災した場合には復旧に長期間を要することから、港湾機能の停滞が懸念される。このため、施設の効果粘り強く発揮できる補強対策を講じるものである。

現在、東日本大震災の被災地や南海トラフ地震津波の来襲が予想される港湾を中心として、防波堤の粘り強い化を推進しており、そのほか地域の港湾においても必要に応じ、老朽化対策と併せて実施する。

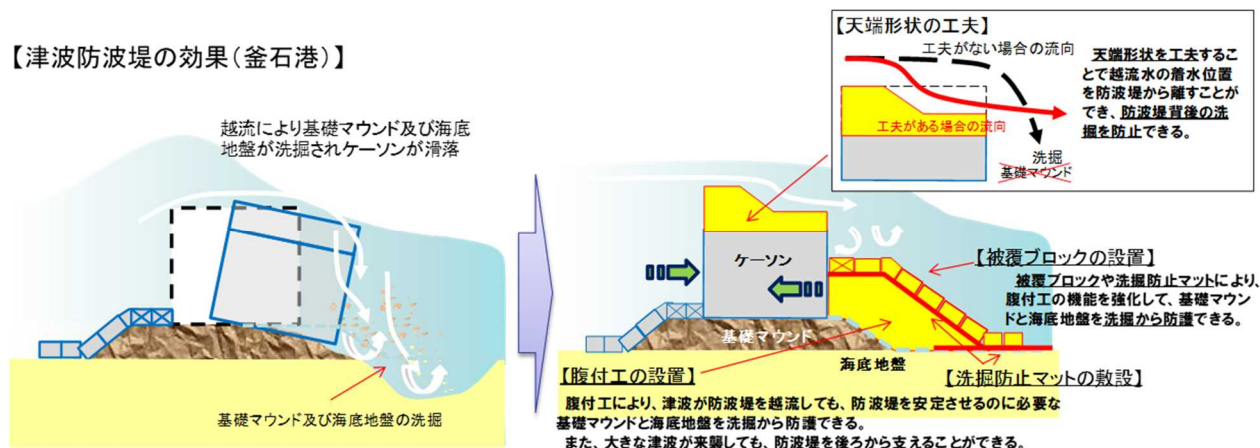


図 2.3-4 防波堤の具体的な補強策

(2) コンテナ漂流等による航路・道路の閉塞及び緊急物資・燃料等の不足への対応

東日本大震災において、大規模な津波により、コンテナや自動車等が漂流し、船舶が安全に入港することが困難となり、航路啓開に時間を要し、港湾の利用に支障が発生した(表 2.3-1 参照)。

このことから、港外も含めて、航路啓開体制の構築(協定の締結等)が課題となった。



図 2.3-5 航路の啓開作業

表 2.3-1 東日本大震災時における各港の岸壁利用可能時期

都道府県	港名	岸壁の利用可能時期		緊急物資、燃料等を積載した第一船の入港時期
青森県	八戸港	3月14日 (吃水制限 9m)	3月19日 (吃水制限 9m)	3月23日
岩手県	久慈港	3月15日 (吃水制限 8m)	3月20日 (吃水制限 8m)	3月26日
	宮古港	3月15日	3月17日	3月16日
	釜石港	3月15日	3月15日	3月16日
	大船渡港	3月22日 (吃水制限 9.5m)	3月22日 (吃水制限 9.5m)	3月23日
宮城県	石巻港	3月23日 (吃水制限 10.2m)	3月23日 (吃水制限 10.2m)	3月23日
	仙台塩釜港(塩釜港区)	3月21日	3月21日	3月21日
	仙台塩釜港(仙台湾区)	3月16日	3月18日	3月17日
福島県	相馬港	3月19日 (原則は日中航行のみ)	3月19日 (原則は日中航行のみ)	3月25日
	小名浜港	3月15日 (原則は日中航行のみ)	3月16日 (原則は日中航行のみ)	3月18日
茨城県	茨城港(日立港区)	3月20日 (吃水制限 9m)	3月20日 (吃水制限 9m)	3月27日
	茨城港(常陸那珂港区)	啓開作業は不必要	3月15日	— (4月6日：RORO 船)
	茨城港(大洗港区)	3月24日 (吃水制限 5m)	3月24日 (吃水制限 5m)	— (6月6日：定期フェリー)
	鹿島港	3月18日 (吃水制限 8m)	3月18日 (吃水制限 8m)	3月25日

① 日本海側港湾を利用した緊急物資・エネルギー及び人員の輸送ルートの確保

東日本大震災時には、被災した太平洋側港湾に代わり、日本海側港湾を活用した支援物資等の受け入れがなされた。具体的には図 2.3-6 のとおりであり、敦賀港・新潟港・秋田港を活用して支援物資の受け入れを行った。

このことを踏まえ、切迫する東南海地震・南海地震などの地震・津波に備え、災害時の港湾間の相互協力協定の締結等を通じ、四国を含む西日本地域においても、災害に強い物流ネットワークの構築が必要といえる。



図 2.3-6 災害時における代替輸送のイメージ

【災害時の港湾間の相互協力協定の例】

【伏木富山港—名古屋港】（平成 23 年 7 月基本合意）

- ・東日本大震災を踏まえ、港湾間の災害時の協力体制を構築。
- ・災害時の港湾施設の相互利用、利用可能岸壁や航路について情報共有し、緊急支援物資の速やかな輸送等を実現し、地域経済への影響を軽減。

② 日本海側港湾を利用した石油等の代替輸送

東日本大震災により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した。さらに東北地方太平洋側の港湾も被災しており、タンカーの入港が不可能な状況であった。

このことから、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）への海上輸送や、鉄道を活用して、東北地方で必要な石油の燃料供給を確保することを検討した。

なお、仙台都市圏へのガスの供給については、新潟からの広域パイプラインが連結されていたため、早期復旧可能であった。

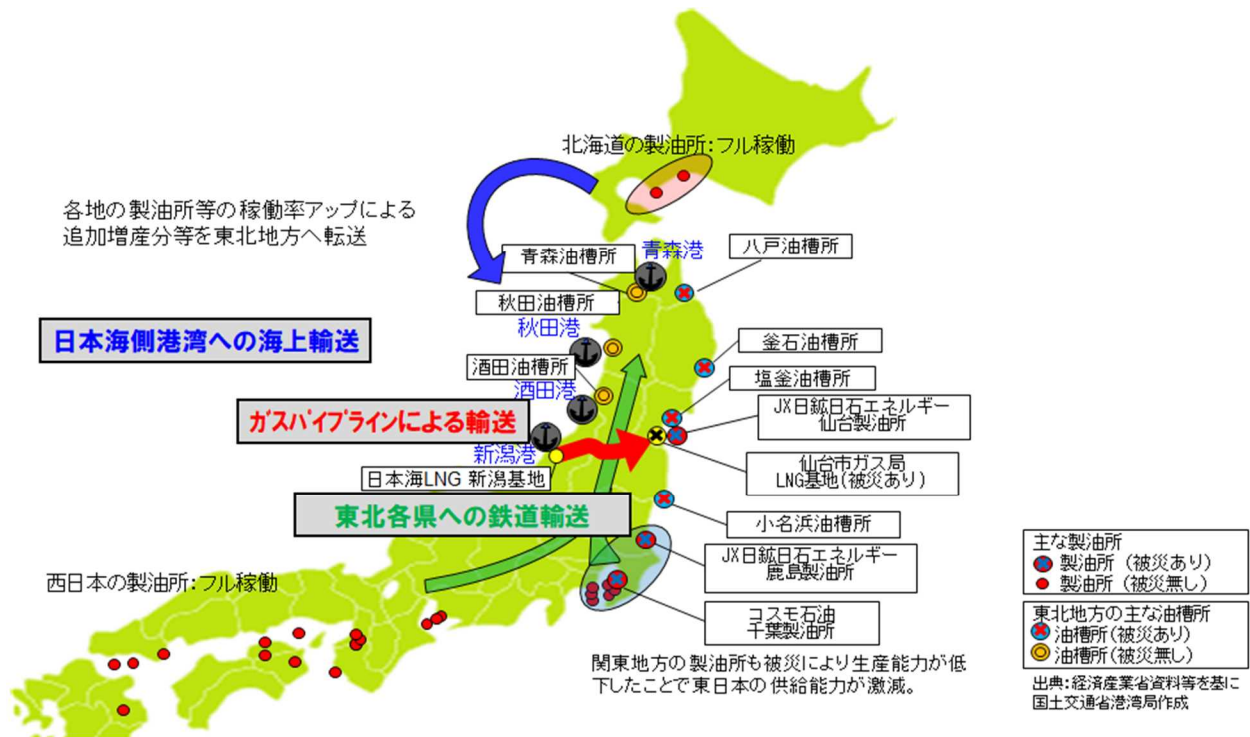


図 2.3-7 日本海側港湾を利用した石油等の代替輸送のイメージ

③ 港湾広域防災協議会の設立

国及び港湾管理者が、港湾相互間の広域的な連携による災害時における港湾の機能の維持について協議を行うための協議会を組織した。

さらに、三大湾においては、国の機関や港湾管理者、港湾運送事業者等からなる法定協議会を設立しており、港湾相互間の広域的な連携による災害時の港湾の機能を維持するための体制を確保している。

【設立状況】

平成 25 年度中に三大湾で設立済

- ・ 関東港湾広域防災協議会 平成 26 年 3 月 27 日設立
- ・ 伊勢湾港湾広域防災協議会 平成 26 年 3 月 26 日設立
- ・ 大阪湾港湾広域防災協議会 平成 26 年 3 月 25 日設立

【主な参加者】

(協議会の構成員)

- ・ 国の機関（地方整備局、地方運輸局、海上保安部、税関、入国管理局、防疫所、検疫所 等）
- ・ 湾内の港湾管理者、地方公共団体

(協議会の構成員以外)

- ・ 港湾運送事業者、海事関係者、港湾工事関係者、主要な港湾利用者、立地企業

【主な協議事項】

大規模地震や津波により、被災が広域に及ぶ場合において、港湾機能を維持するため、国が港湾管理者とともに以下の事項について検討する。

- ・ 被害の想定、復旧目標時期の設定
- ・ 航路啓開作業を行う手順、優先順位の検討
- ・ 港湾相互間の連携、機能補完の考え方
- ・ 関係機関との協力体制の検討

以上のように港湾広域防災協議会の設立により、国と港湾管理者が互いの役割を明確化した上で、関係機関との協力、港湾相互間の連携・機能補完により広域的な港湾機能の維持を目指すものである。

図 2.3-8 に一例として大阪湾における広域的な港湾機能の維持のイメージを示す。



図 2.3-8 大阪湾における広域的な港湾機能の維持 (イメージ)

④ 緊急確保航路の確保

平成 25 年に港湾法を改正し、非常災害時に国が啓開作業を迅速に行い、港湾機能の維持に資するよう港湾に至る船舶の交通を確保するため、一般水域のうち災害が発生した際に障害物により船舶の交通が困難となる恐れのある三大湾について、緊急確保航路*を指定した。

平成 28 年 7 月に瀬戸内海について緊急確保航路を追加指定した。

※緊急確保航路とは、非常災害発生時に国土交通大臣が所有者の承諾を得ることなく障害物の除去を行える航路である。国土交通大臣は、非常災害が発生し、船舶の交通に支障が生じている場合において、緊急輸送を行う船舶の交通を確保するためやむを得ない必要がある時は、緊急確保航路内において、所有者の承諾を得ることなく漂流物の除去を行うことが可能となった。

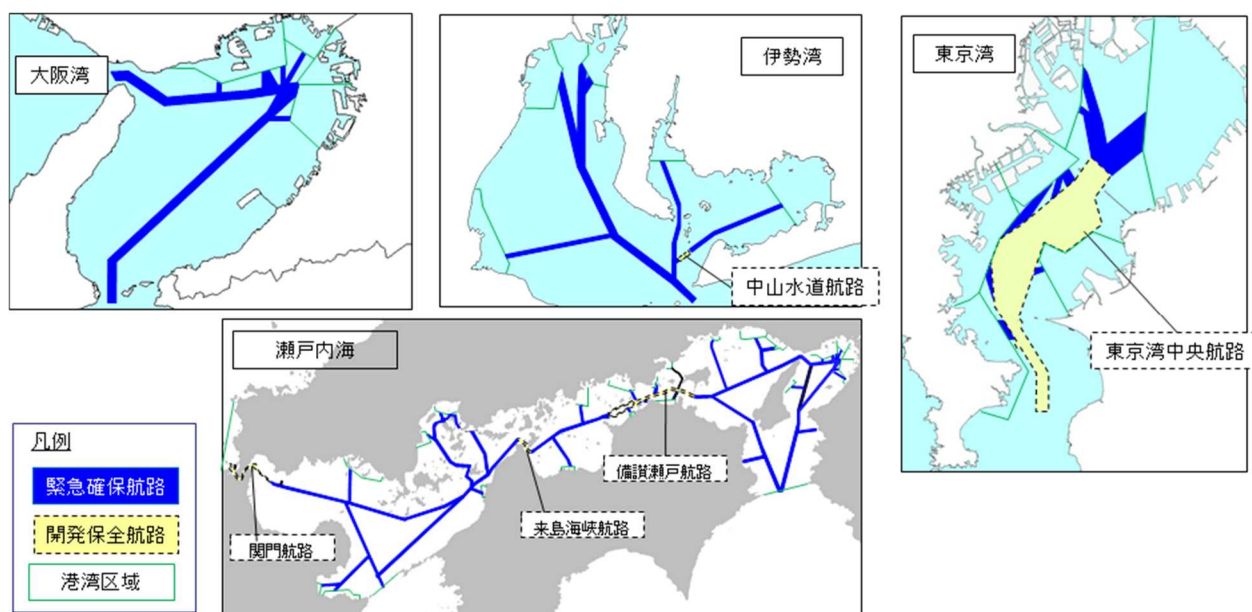


図 2.3-9 緊急確保航路

⑤ 港湾 BCP の策定等

東日本大震災以降、港湾の重要機能を維持し、早期に復旧するための、港湾の事業継続計画、いわゆる港湾 BCP の策定の機運が高まってきた。

このため、港湾局では平成 27 年 3 月に「港湾の事業継続計画策定ガイドライン」を策定し、国・港湾管理者・港運事業者等からなる協議会を設置して、策定を進めた結果、平成 28 年度までに全国の重要港湾以上の全てで港湾 BCP の策定が完了している。

各港の BCP に基づいて、関係者が協働で訓練等を行うことで、運用体制を強化に取り組んでいる。さらに、製油所の BCP についてもほぼ全て策定済みである（策定状況は「評価」の章で詳述する）。

※港湾 BCP

港湾 BCP とは、大地震等の自然災害等が発生しても、当該港湾の重要機能が最低限維持できるよう、自然災害等の発生後に行う具体的な対応（対応計画）と、平時に行うマネジメント活動（マネジメント計画）等を示した文書のことである。図 2.3-10 のイメージに示すとおり、事前対策から発災後の初動対応、発災後の数か月までの事業継続対応までを時系列に行動計画として策定するものであり、早期の港湾機能の回復を目指すものである。

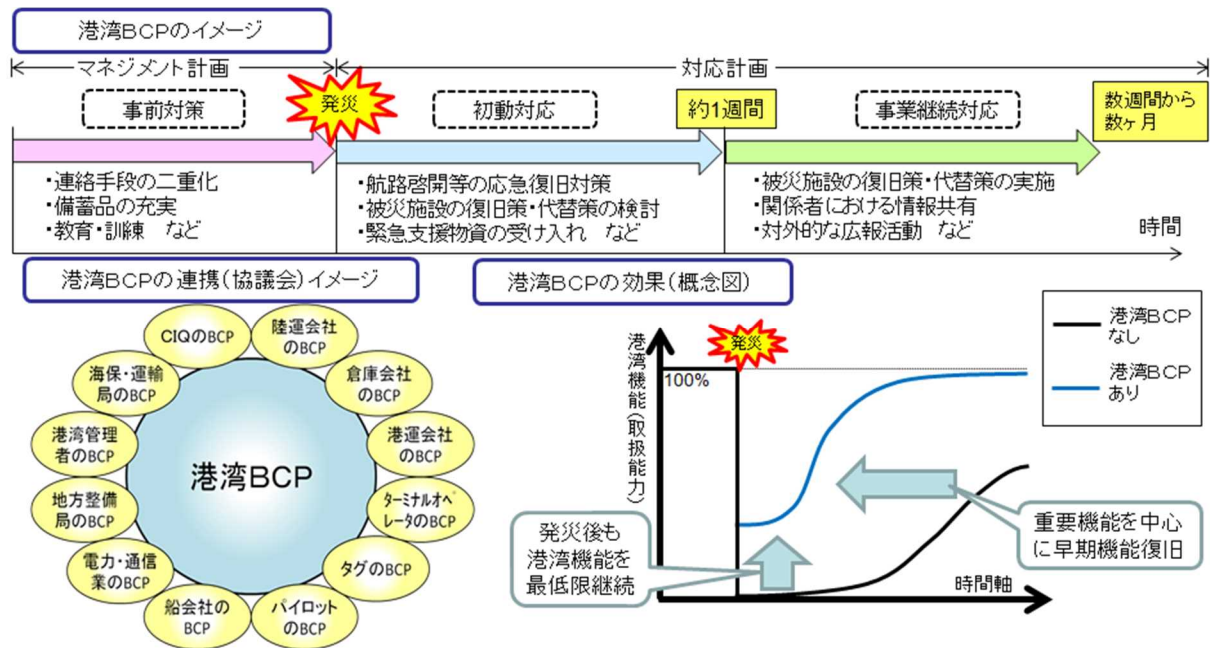


図 2.3-10 港湾 BCP のイメージ

表 2.3-2 港湾 BCP の策定状況

【港湾BCPの策定状況】	平成30年度末時点		
	対象港	策定港	策定率
国際戦略港湾、国際拠点港湾、重要港湾	125 港	125 港	100%
うち製油所・油槽所を考慮した港湾	59 港	56 港	95%

表 2.3-3 広域港湾 BCP の策定状況

【広域BCP策定状況一覧】		(平成30年8月時点)		策定計画等の名称
No	地域	協議会等	設立時期 策定期期 改訂時期	
1	北海道	道央圏港湾連携による防災機能強化方策検討会	H23.9.7 H24.4.12 H30.7	道央圏港湾BCP
2	北海道	北海道太平洋側港湾BCP策定検討会	H27.2.16 H28.4.22 H29.3 H30.7	北海道太平洋側港湾BCP
3	東北	東北広域港湾防災対策協議会	H25.3.5 H27.3.31 H28.3.18	東北広域港湾BCP
4	東京湾	港湾BCPによる協働体制構築に関する東京湾航行支援協議会	H21.9.8 H27.3.26 H29.3.31	東京湾航行支援に係る震後行動計画
5	北陸	北陸地域における港湾の地震・津波対策協議会 → 北陸地域港湾の事業継続計画協議会へ移行	H25.3.8 H29.4.1	北陸地域港湾の事業継続計画
6	伊勢湾	伊勢湾港湾広域防災協議会	H26.3.26 H26.10	伊勢湾における港湾相互の広域的な連携に関する基本方針
7	伊勢湾	伊勢湾港湾機能継続計画検討会議 → 伊勢湾BCP協議会へ移行	H25.11.27 H29.3.9	伊勢湾港湾機能継続計画 (伊勢湾BCP)
8	伊勢湾	伊勢湾港湾機能継続計画検討会議 → 伊勢湾BCP協議会へ移行	H25.11.27 H29.3.9	緊急確保航路等航路啓開計画
9	大阪湾	大阪湾港湾機能継続計画推進協議会	H23.9.16 H26.3.31	大阪湾BCP(案)
10	広島湾	広島湾連携BCP関係者会議	H22.10.4 H24.2.28	広島湾 連携BCP(ver. 1.1)
11	瀬戸内海	中国地方整備局 港湾空港部	— H30.3	瀬戸内海に係る緊急確保航路等航路啓開計画(案)
12	四国	四国の港湾における地震・津波対策検討会議	H23d H26.3.31 H29.3	南海トラフ地震に対応した四国の広域的な海上輸送の継続計画
13	瀬戸内海	四国地方整備局 港湾空港部	— H30.3	緊急確保航路等航路啓開計画
14	九州東岸地域	九州東岸地域の港湾における地震・津波対策検討会議	H23d H24.7	九州東岸地域の港湾における地震・津波対策の方針

【参考】台風時における高潮・暴風への対応

津波被害への対策に加えて、平成 30 年 9 月の台風第 21 号で神戸港等が高潮による浸水被害を受けたことから、高潮対策のガイドラインを改訂するなど、高潮対策も実施している。大阪湾内の港湾や沿岸部において、高潮・高波・暴風による浸水等により、コンテナの漂流やクレーン等の電気設備が損傷し、コンテナターミナルの利用が困難となる等、被害が発生し、港湾物流が一時的に停滞した。

全国の港湾における高潮対策を検討し、「港湾の堤外地等における高潮リスク低減方策ガイドライン」を改訂（平成 31 年 3 月 29 日公表）した。

①フェーズ別高潮・暴風対応計画の策定、高潮対策による BCP の拡充、具体的なコンテナの固縛、電源対策の提示

当該ガイドラインにおいては、港湾における電気設備浸水対策やコンテナ流出対策等の事例を紹介している。

また、全国の港湾において、台風等の来襲時に備え予め取るべき防災行動を整理した各港の「フェーズ別高潮・暴風対応計画」に基づく事前防災行動を実施することとしている。

【対策の内容】

- ・電気設備の浸水対策（図 2.3-11 参照）
- ・コンテナ倒壊流出対策
- ・ターミナルの停電対策
- ・タイムラインの考えを取り入れた事前防災行動計画等の高潮・暴風対策の考え方を整理する。

表 2.3-4 では、各フェーズで行うべき基本的な防災行動を示す。

図 2.3-12 では、防災への意識や取組（自助、共助、公助）と対策の種別（ソフト、ハード）の関係性を示す。



図 2.3-11 電気設備の嵩上げ事例

表 2.3-4 フェーズ別高潮・暴風対応計画のイメージ

防災情報	フェーズ	時間目安	基本的な防災行動	
			情報収集・体制	対策・関係者対応
警報級の現象が予想される台風の発生	フェーズ1 準備・実施段階	台風接近の 5～1日前	情報収集 災害時の体制準備	事前対策の準備 注意喚起
強風注意報、 高潮注意報	フェーズ2 状況確認段階	台風接近の 1日～半日程度前	関係者への情報提供 避難準備、体制確認	状況確認
暴風警報、高潮警報 or 暴風特別警報、 高潮特別警報	フェーズ3 行動完了段階	台風接近の 半日～6時間程度前	従業員等の避難	対策完了の確認
			暴風が吹き始めると対策や避難が困難となることから、暴風警報が発表されてから暴風が吹き始めるまでの間(概ね3～6時間以内)に防災行動を完了させる	
	台風接近時(高潮・暴風発生)		—	モニタリング
警報解除・体制解除	台風通過後(高潮・暴風収束)		出動要請、派遣	点検

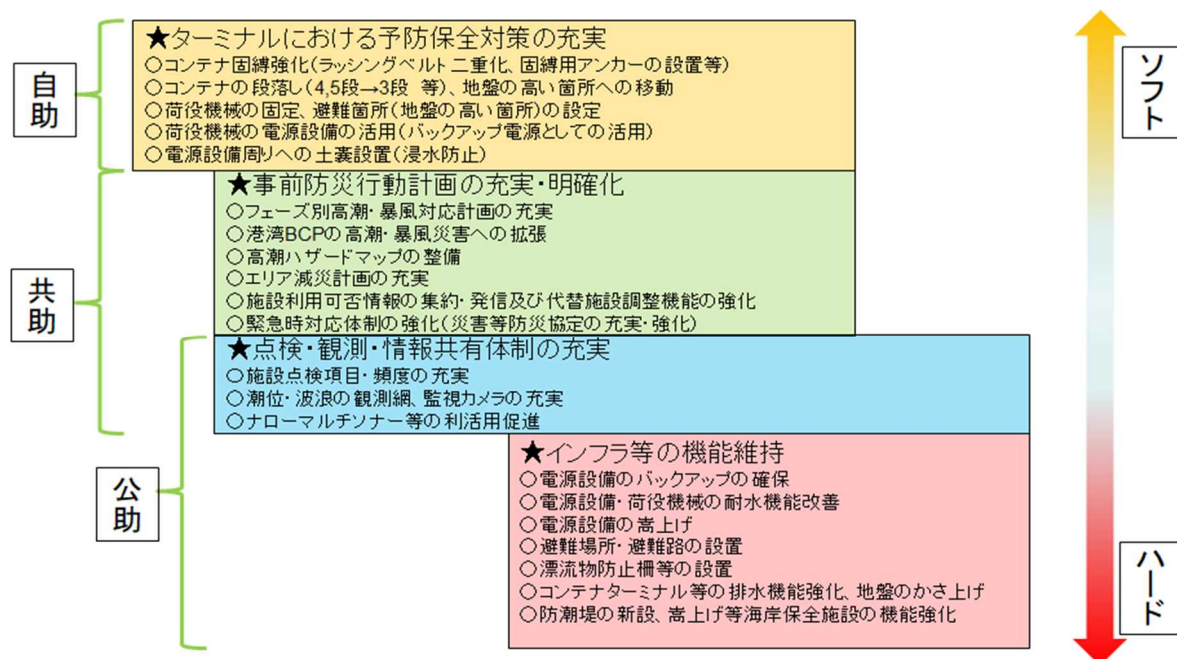


図 2.3-12 今後の高潮・暴風対策として取り組む方策
(大阪湾港湾等における高潮対策検討委員会とりまとめ)

【参考】防災・減災、国土強靱化のための3か年緊急対策

平成30年7月豪雨、平成30年台風21号、平成30年北海道胆振東部地震をはじめとする近年の自然災害により、ブラックアウトの発生、港湾機能の停止など、国民の生活・経済に欠かせない重要なインフラがその機能を喪失し、国民の生活や経済活動に大きな影響を及ぼす事態が発生している。これらの状況を踏まえ、総理大臣からの指示を受け、国民の生命を守り、暮らしと経済を支える重要インフラの機能確保について緊急点検を行い、点検の結果等を踏まえ、特に緊急に実施すべきハード・ソフト対策について、3年間で集中的に実施する。

図 2.3-13 に重点インフラの緊急点検の内容を示す。また、図 2.3-14、図 2.3-15 においてはそれぞれ港湾関連施設、港湾海岸関連施設に対する3ヶ年緊急対策の内容を示す。

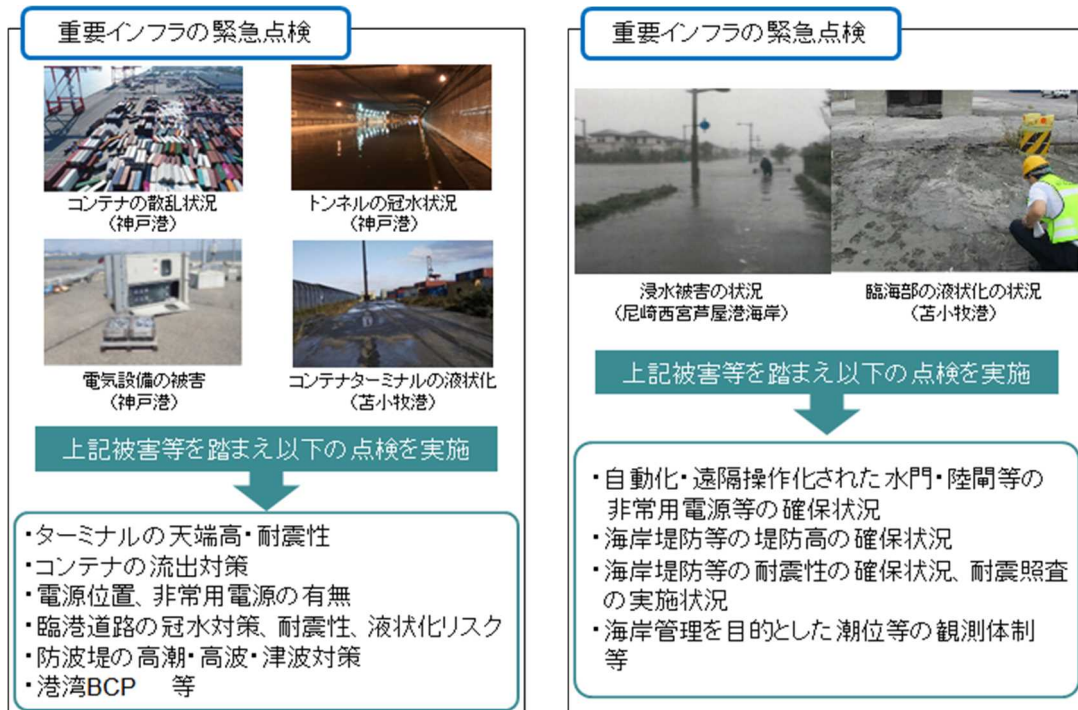


図 2.3-13 重点インフラの緊急点検（左：港湾関連施設、右：海岸施設）



図 2.3-14 防災・減災、国土強靱化のための3か年緊急対策（港湾関連施設）

防災・減災、国土強靱化のための3か年緊急対策

＜水門・陸閘等の電力供給停止時の操作確保対策＞

- ・予備発電機の設置等（約3施設）

＜海岸堤防等の高潮・津波対策＞

- ・堤防のかさ上げ、消波施設の整備等（約50箇所）

※施設・箇所数は港湾局所管海岸分を計上。

※ソフト対策には、上記の他、津波・高潮浸水想定（約5県）の費用を分担。

＜海岸堤防等の耐震対策＞

- ・耐震照査の実施（約55箇所）

- ・耐震対策の実施（約30箇所）

＜高潮対策等のためのソフト対策＞

- ・観測施設の欠測防止対策等（約10施設）



図 2.3-15 防災・減災、国土強靱化のための3か年緊急対策（海岸保全施設）

【参考】海岸保全施設の整備のストック効果

平成30年台風21号により、図2.3-16のとおり大阪ではこれまでの既往最高潮位（昭和36年第二室戸台風による潮位）を約40センチ上回る潮位を記録した。昭和36年の第二室戸台風では、浸水面積は約3,100ha、浸水戸数は約13万戸と甚大な被害が生じた。その後、高潮対策として伊勢湾台風級の高潮に対して対処できる恒久的な防潮施設（海岸・河川堤防、水門）の整備やこれらの施設の継続的な維持管理を行ったことで、平成30年台風21号による市街地への高潮浸水を完全に防止することができた（図2.3-18、図2.3-19）。図2.3-17のとおり、整備や維持管理の費用が約1500億円であったのに対して、高潮対策による整備効果（被害防止効果）の推定額は約17兆円となっており、整備効果の高さが確認できる。

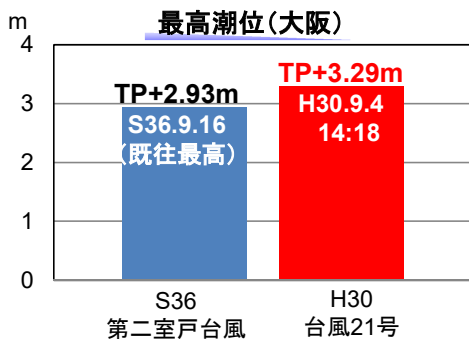
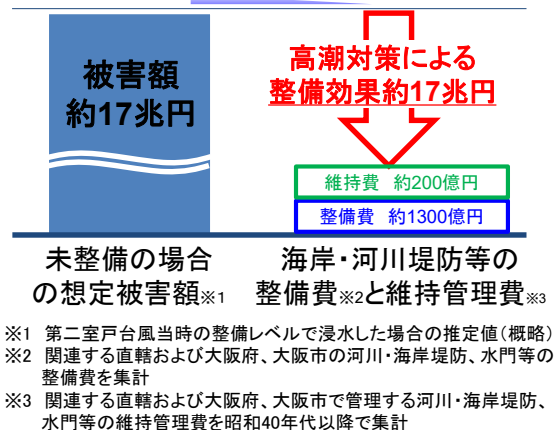


図 2.3-16 最高潮位の変遷

整備効果



※1 第二室戸台風当時の整備レベルで浸水した場合の推定値(概略)
 ※2 関連する直轄および大阪府、大阪市の河川・海岸堤防、水門等の整備費を集計
 ※3 関連する直轄および大阪府、大阪府で管理する河川・海岸堤防、水門等の維持管理費を昭和40年代以降で集計

図 2.3-17 高潮対策による整備効果

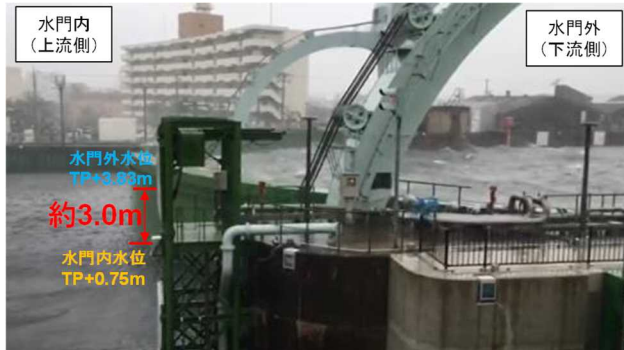


図 2.3-18 台風 21 号による高波来襲から市街地を守る木津川水門（平成 30 年 9 月 4 日）



図 2.3-19 河川・海岸事業による高潮対策

【参考】災害時におけるテクノロジー活用の可能性

災害発生時においては人的資源の不足も懸念されることから ICT の活用による効率的な支援も不可欠となる。近年の情勢変化に伴い、港湾技術も AI 化、IoT 化の革新が進展しており、新技術を最大限に活用し、事前対策・初動対応・応急復旧の各フェーズにおける対策に導入していく必要がある。以下に港湾に適用可能な主な ICT を示す。

参考 (1) 港湾に適用可能な主な ICT 一覧 (1/4)

No	ICTツール	内容・特徴	摘要場所	活用プロセス	ツールの現況*		
					完成度	普及度	標準化
1	航空レーザー (赤外線)	・航空機に近赤外線レーザーとデジタルカメラを搭載し、陸上部の3次元点群データとカメラ画像を取得	陸上部 水面上	測量・調査 維持管理	◎	○	○
2	航空レーザー (ALB)	・航空機に緑色レーザーとデジタルカメラを搭載し、陸上部～水中部のシームレスな3次元点群データとカメラ画像を取得 ・計測可能水深は、海洋で20m程度(水質条件による)	陸上部 水面上 水中部	測量・調査 維持管理	◎	△	○
3	UAV (カメラ) (レーザー)	・UAV(ドローン)に小型カメラまたはレーザースキャナを搭載し、3次元点群データまたはカメラ画像を取得 ・車両や航空機では計測できない狭小地などでの測量が可能であり、レーザー搭載型の場合は、樹木下の地表面や急斜面などでも、高精度の3次元形状データが取得可能 ・UAVによる位置情報の取得には、一般的に対象物に数か所の標準点(対空標識)の設置が必要	陸上部 水面上	測量・調査 施工 維持管理	◎	○ (カメラ) ○ (レーザー) △	○
4	地上レーザー	・陸上定点に設置した高速レーザースキャナにより、対象物の精緻な3次元点群データを短時間で取得 ・離れた場所から、危険箇所(災害現場など)に立入ることなく安全で効率的な3次元データの取得可能 ・目的に応じて体積計測や自由な位置での縦横断作成、3次元モデリング作成などへ活用可能	陸域部 水面上	測量・調査 施工 維持管理	◎	○	○

※【完成度】◎完成、○ほぼ完成、△研究レベル、【普及度】○広く使用、△一部で使用、【標準化】○技術・規格等の標準要領・基準類あり(案・参考を含む)

参考 (2) 港湾に適用可能な主な ICT 一覧 (2/4)

No	ICTツール	内容・特徴	摘要 場所	活用 プロセス	ツールの現況*		
					完成度	普及度	標準化
5	マルチビーム音響測深システム (スワス音響測深) 	<ul style="list-style-type: none"> 船舶搭載した1つの送受波器から複数本の音響ナロービームを水中の対象物に照射・受信することで、面的な3次元形状データが計測可能 浅海域における水中構造物、水域施設の形状調査に適する(海底地形の探査可能水深は最大300m程度:機種による性能差有り) 	水中部	測量・調査 施工 維持管理	◎	○	○
6	インターフェイザリ音響測深システム (スワス音響測深) 	<ul style="list-style-type: none"> 船舶に搭載した2つの送受波器から、音響ビームを扇形に同時発振させ対象物に照射・受信することで、面的な3次元形状データが計測可能 センサー高度の約12倍の幅までカバーできるので、海浜部や河口部等の浅水域の3次元地形データの効率的な取得に適しているが、詳細な水中施設形状等の計測には適さない(海底地形の探査可能水深は最大50m程度) 	水中部	測量・調査 施工 維持管理	◎	○	○
7	水中音響 ソナー 	<ul style="list-style-type: none"> 船舶等に装備した超音波測深装置から対象物に音波を照射・受信することにより、水中での動きのある対象物の3次元リアルタイム映像の表示と3次元形状データが取得可能(X,Y,Z+時間=4D) 光学式の水中ビデオカメラでは撮影が不可能な夜間や濁った水中での撮影やデータ取得が可能 	水中部	測量・調査 施工 維持管理	◎	△	

※【完成度】◎完成、○ほぼ完成、△研究レベル、【普及度】○広く使用、△一部で使用、【標準化】○技術・核算等の標準要領・基準類あり(案・参考を含む)

参考 (3) 港湾に適用可能な主な ICT 一覧 (3/4)

No	ICTツール	内容・特徴	摘要 場所	活用 プロセス	ツールの現況*		
					完成度	普及度	標準化
8	浚渫施工管理システム 	<ul style="list-style-type: none"> グラブ浚渫時に、3次元データ(現況・計画地盤)やソナー等を併用して、施工中リアルタイムに目標浚渫深度や施工深度(掘り跡)をPC等画面上に表示(可視化)し、オペレータに提供するシステムであり、画面表示に従って施工することで過不足なく効率的に掘削することが可能 法面浚渫時において計画法面勾配に合わせてグラブバケットの角度を変える機能を備えているものもある。 	水中部	施工 (グラブ浚渫)	◎	△	
9	作業船位置誘導管理システム (捨石投入・ブロック据付位置等) 	<ul style="list-style-type: none"> 捨石投入船や起重機船のブーム先端にGPSを搭載し、捨石投入やブロック据付の目標位置をリアルタイムでPCに表示しオペレータに提供するシステムであり、投入・据付の目標設置(目印旗)や指示等を削減・軽減でき、施工の効率化を図ることが可能 空港周辺の高度規制や浅瀬等の深度監視を同時にを行う機能を備えているものもあり、施工中の安全性向上も図ることも可能 	水中部	施工 (捨石投入 ブロック据付 等)	◎	○	
10	捨石機械均し機 	<ul style="list-style-type: none"> 機械を用いて、基礎捨石面の均しを行う工法であり、重錘式、バックホウ式、着座式等の均し方式がある。 自動追尾式TSとGPSを活用して位置管理を行うことで、大水深において高精度での大量急速施工が可能(機種による) 	水中部	施工 (捨石均し)	◎	△	○
11	ケーソン据付システム 	<ul style="list-style-type: none"> ケーソン上に自動追尾式TS、自動運転制御式の注排水ポンプを設置し、遠隔操作で自動的にケーソン据付時の位置誘導や注水管理を行うシステム 据付中のケーソン位置をリアルタイムに座標値で管理できることで据付精度や作業効率、が向上する。 遠隔操作により据付中のケーソン上を人が行交わることがなくなることで安全性の向上も図ることが可能 	陸上部 水中部	施工 (ケーソン据付)	○	△	

※【完成度】◎完成、○ほぼ完成、△研究レベル、【普及度】○広く使用、△一部で使用、【標準化】○技術・核算等の標準要領・基準類あり(案・参考を含む)

参考（４） 港湾に適用可能な主な ICT 一覧（４/４）

No	ICTツール	内容・特徴	摘要 場所	活用 プロセス	ツールの現況※		
					完成度	普及度	標準化
12	 潜水作業管理システム	<ul style="list-style-type: none"> ・PCや各種センサー（潜水士が携帯）を用いて潜水計画の立案および潜水作業の管理をリアルタイムで行うシステム ・潜水計画時には減圧表等より適正な計画立案が可能であり、潜水作業時には潜水計画との差異を逐次再計算し、水深や時間等の適正な管理が行えることで、潜水作業の安全性向上を図ることが可能 	水中部	測量・調査 施工 維持管理 （潜水士作業全般）	◎	○	
13	 水中水準測量装置	<ul style="list-style-type: none"> ・水中での水準測量に使用する高精度レベル計であり、従来のスタッフ測定方法に比べ、高い精度と安定した測定値が得ることできるとともに、潜水士による水中作業の労力と測量時間(1/2～1/4)の削減が可能 ・測位装置は備えていないため測位位置情報は取得できない 	水中部	測量・調査 施工 維持管理 （潜水士均し作業等）	◎	○	
14	 船舶航行管理システム	<ul style="list-style-type: none"> ・AIS（船舶自動識別装置）、レーダー、GPS等を使用して、工事区域周辺における船舶の現在位置等の情報を、インターネットを介して提供することにより、工事区域内の作業船、事務所、PC、携帯端末でリアルタイムに確認できるシステム ・周辺船舶の動静表示や注意喚起機能により過剰衝突事故防止など安全性向上や、作業船の円滑な運航調整などが施工効率化を図ることが可能 ・GPS、ETC、カメラ等を使用すれば、車両の運行管理システムとしても運用可能 	周辺海域	測量・調査 施工 維持管理 （工事全般）	◎	○	

※【完成度】◎完成、○ほぼ完成、△研究レベル、【普及度】○広く使用、△一部で使用、【標準化】○技術・積算等の標準要領・基準類あり(案・参考を含む)

2.4 まとめ

第2章では、港湾における大規模地震・津波の被害に対し実施してきた対策や現在実施している施策等を示した。これまで、幾多の自然災害で得た貴重な教訓から、港湾法の改正や技術基準の改正を経て、多くの施策を立案・実施してきた。今後も関係者と連携し、確実に港湾における地震対策・津波対策を推進していくことが必要である。

今後の港湾における大規模地震対策・津波対策を検討していくための進捗管理の一貫として、次章においてこれまでの政策について評価を行う。