

# 近年の台風被害等を踏まえた 今後の港湾の防災・減災対策について

～港湾における高潮・高波・暴風リスクの低減を目指して～

国土交通省 港湾局 海岸・防災課 海岸・防災企画官 あさみ なおふみ 浅見 尚史



## 1 はじめに

令和元年房総半島台風（台風第15号）では、横浜港を中心に想定以上の高波による護岸の損壊や浸水、また暴風により走錨した船舶の橋梁への衝突が発生するなど、近年、高潮・高波・暴風による港湾への被害が激甚化・頻発化しています。

このような状況を踏まえ、国土交通省港湾局では、令和元年10月に13名の有識者から構成される「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」（委員長 高山知司京都大学名誉教授）を設置して、「自助」、「共助」、「公助」一体となった総合的な防災・減災対策について検討を進めてきました。

本稿では、本年5月に公表した同委員会の最終とりまとめから、近年の台風被害等を踏まえた今後の港湾の防災・減災対策と、同時に公表した「港湾の事業継続計画（港湾BCP）策定ガイドライン」（改訂版）の概要を紹介します。



## 2 近年の台風被害等を踏まえた 今後の港湾の防災・減災対策

### (1) 近年の高潮・高波・暴風等に関する基本認識

平成30年台風第21号、令和元年房総半島台風等では、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、さらには船舶の臨港道路への衝突等の被害が発生し、社会経済に大きな影響を及ぼしました。特に、令和元年房総半島台風及び令和元年東日本台風（台風第19号）では、東京湾各港の潮位は既往最大値を下回ったものの、東京湾の湾口部で既往最大値を上回る波高を観測していることから、施設の損壊及び浸水の主要因は高波であったと推測されています（図-1）。また、記録的な暴風による船舶の走錨やコンテナの飛散等も発生していることから、今後、港湾での防災施策を検討する上では、地震・津波・高潮のみならず、高波や暴風への対応も必要となっています。

さらに、令和元年東日本台風の東京湾最接近時には、千葉県沖を震源とする最大震度4の地震が発生しました。今後は、このような発生頻度が低いとされる複合災害等への対応についても検討が必要です。

### (2) 近年の台風被害等を踏まえた課題と取組の方向性

令和元年房総半島台風や令和元年東日本台風をはじめとする近年の台風被害等を踏まえ、基幹的な人流・物流や社会経済への影響を可能なかぎり軽減するための取組の方向性を、課題・要因別に以下に示します。取組の実施にあたっては、まず、ハード対策として設計外力等の見直し、ソフト対策として情報提供や港湾BCPの充実などの

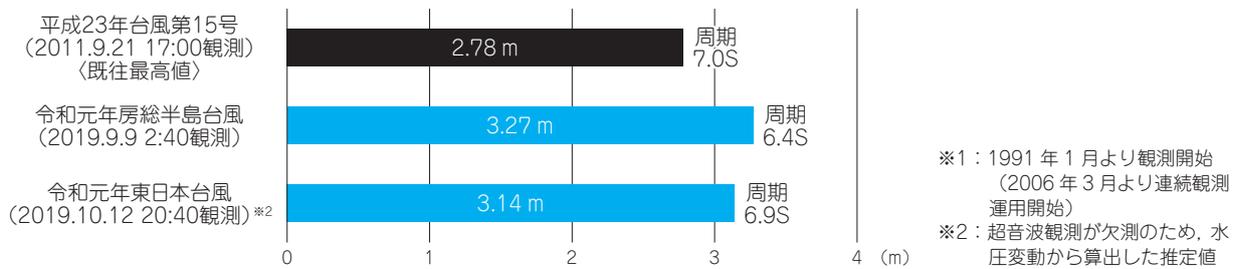


図-1 東京湾湾口部 (第二海堡) での最大有義波高※1

施策を講じ、「想定外」を「想定内」とすることで、基幹的な人流・物流や社会経済への被害を極力抑制することを目指します。その上で、複合災害や巨大災害のように被害を食い止めることが困難な場合であっても、防波堤等の「粘り強い化」や早期復旧のためのソフト対策を講じることにより、被害の軽減や早期復旧を目指します。

### 課題1 広範囲への浸水

#### 要因1 近年の波浪等に対する施設の高さ等の不足 (取組の方向性)

最新の観測データや推算手法により設計沖波等を更新して、主要な施設を対象に波浪や高潮に対する高さや安定性を照査するとともに、被害や影響の甚大性、また過去の被災履歴などの脆弱性等を勘案して、人口や産業が集積するエリアを防護する施設、また基幹的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など、重要かつ緊急性の高い施設について、嵩上げや補強等を進めます (写真-1)。また、被災した施設の応急対策として、土嚢等の設置を行う際のマニュアル等の整備や既設構造物を活用して低コストで補強等を可能とする工法の検討を進めます。



写真-1 護岸の嵩上げ・補強事例

#### 要因2 埋立地の平坦性 (取組の方向性)

臨海部の多くは平坦な埋立地であり、大量の越波が生じた場合、広範囲に浸水するリスクがあります。このため、高潮や高波に対する脆弱性を評価した上で、護岸背後への胸壁の設置、臨港道路や埠頭用地の嵩上げなどによる多重防護や電源施設等の嵩上げによる浸水被害の軽減に取り組みます。また、浸水リスクを明確化するため、港湾計画等への地盤高さの表記等を検討します。

## 課題2 船舶衝突による橋梁等の破損

### 要因1 港内避泊をしていた船舶の走錨

〈取組の方向性〉

令和元年房総半島台風では、横浜港内で暴風により走錨した船舶が臨港道路の橋梁に衝突し、橋げた等が破損しました。このため、本年6月に「港湾の施設の技術上の基準の細目を定める告示」を改正し、船舶の走錨リスクを考慮して、必要に応じ橋げたの損傷を防止する防衝設備を設置する内容を追加しました。また、防波堤の延伸等による避難水域の確保も進めます（写真-2）。

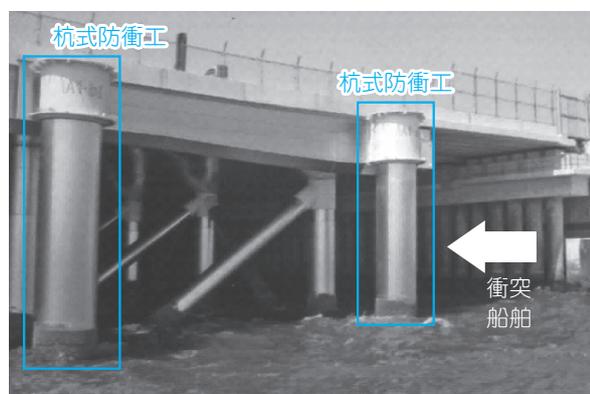


写真-2 防衝設備の事例

## 課題3 暴風等によるコンテナ等の飛散

### 要因1 不十分なコンテナの固縛等

〈取組の方向性〉

令和元年房総半島台風では、横浜港等のコンテナの固縛等が不十分であったため、暴風等によりコンテナの飛散が発生しています。このため、コンテナの暴風対策の優良事例を共有するとともに、暴風時の対応訓練の実施を呼びかけるなど、港湾関連事業者によるコンテナの飛散防止対策の強化を促す取組等を進めます。

### 要因2 暴風時の避難場所が不明確

〈取組の方向性〉

令和元年房総半島台風では、羽田空港の警備員詰所等が暴風で転倒し、詰所内で待機していた警備員が負傷する被害が発生しました。同様の事態は港湾でも考えられますが、港湾労働者等が暴風

時に避難可能な場所が少ない港湾も存在しています。このため、管理棟等の施設に港湾労働者等の避難場所と迅速な復旧を可能とするための停留場所を確保するとともに、港湾BCPに暴風時の避難場所や避難ルートを位置づける取組を進めます。

## 課題4 万全の事前対策や迅速な復旧を可能とする関係者との情報共有等

### 要因1 情報や対応の錯綜

〈取組の方向性〉

想定を超える災害が発生した場合、正確な情報や現場での対応が錯綜し、初動対応に支障をきたす可能性があります。このため、港湾法に定める港湾広域防災協議会を活用し、訓練等の実施を通じて関係行政機関との連携を深めるとともに、既存の台風対策委員会等を活用して官民の連携強化を図ることや、関係者で協定等を締結し災害発生時の役割分担の明確化を進めます。また、各主体が適切に情報収集や正確な情報発信を実施し、広域的に連携できる体制の構築を進めます。

さらに、各港で策定されている港湾BCPを改訂する際には、各地方公共団体が定める地域防災計画等との整合性に留意するとともに、港湾に関係する民間事業者等が自らのBCPを策定する場合は、港湾BCP等と整合性が図られたものになるよう働きかけを行います。加えて、港湾BCPの実効性を確保するため、災害時の対応や訓練結果を関係者で検証し、港湾BCP等に反映することや、訓練の実施状況を国において集約・分析して優良事例を周知することで各主体の対処能力の向上を図ります。

### 要因2 被害情報等の把握の遅延

〈取組の方向性〉

台風通過後、早期の状況把握が求められますが、現実には人的資源が限られており、現地に職員を派遣できない場合も想定されます。このため、現地カメラや波浪計・風速計などのセンサー等でリアルタイムに状況を把握し、港湾関係者等に情報提供を行う枠組みを検討します。また、限

られた人員で迅速に状況把握を行うため、港湾BCPに確認すべき施設の優先順位の明記等を進めます。

### 要因3 埋立地へのアクセスルートの途絶

〈取組の方向性〉

臨海部にはアクセスルートが1ルートしか存在しない埋立地が存在しており、これが途絶した場合、埋立地が孤立して迅速な状況把握や早期復旧に支障をきたす恐れがあります。このため、陸からのアクセスが途絶した場合を想定し、港湾BCPに人員及び復旧資材等の海上輸送ルートの明記を進めます。また、埋立地の機能の重要性を勘案し、必要に応じてアクセスルートの多重化も検討します。

### 要因4 資機材確保の遅れ及び復旧の遅延

〈取組の方向性〉

災害後、復旧工事に必要な重機や作業船等の調達に時間を要する懸念があります。このため、港湾BCPに復旧に必要な重機や作業船の保管場所等の明記を進めるとともに、作業船の係留場所を港湾計画等に位置づけることや、管理棟等の施設に資機材の保管機能を付加することも検討します。

### 要因5 脆弱箇所への事前対応が不十分

〈取組の方向性〉

台風接近の可能性がある場合、直前予防対応として脆弱箇所に土嚢等を設置することで被害を大幅に軽減できる可能性がある一方、港湾内の脆弱箇所が明確になっておらず、実施が困難な状況にあります。このため、高潮や高波に対する照査結果や過去の被災履歴などから脆弱箇所を把握して、リスクの分析・評価を実施するとともに、港湾BCPに直前予防対応が必要な箇所の明記を進めます。また、現地状況等を継続的に点検し、必要に応じて港湾BCPの改訂も進めます。さらに、リスクの分析・評価の結果を踏まえ、浸水リスクのある民間の倉庫や物流センターについても、各事業者のBCPに直前予防対応が必要な箇

所を明記することを働きかけます。

## 課題5 複合災害や巨大災害への対応等

### 要因1 複合災害や巨大災害に対する検討が不十分

〈取組の方向性〉

複合災害や巨大災害が発生した際には、ある程度の被害は許容せざるを得ませんが、基幹的な人流・物流や、人口・資産が集積する港湾での被害拡大を抑制することが必要です。このため、被害情報の共有を円滑に行える環境を整えるとともに、広域的な港湾BCP等の策定や港湾広域防災協議会による日頃からの訓練、さらには地方ブロックを超えた訓練等を通じて対応能力の向上を図ります。

### 要因2 復旧・復興の活動拠点としての運用検討が不十分

〈取組の方向性〉

発災後、港湾を復旧・復興の活動拠点として活用するためには、関係行政機関や港湾関係団体、民間事業者との調整が不可欠です。このため、災害時に発生するガレキの仮置き場の配置・容量、また、背後の防災拠点等と連携した緊急物資輸送等の輸送機能について、港湾BCPへの位置づけを進めます。また、港湾の災害支援拠点機能を向上させるため、一定の条件を満たす「みなとオアシス」に、資機材や緊急物資の保管等を行い、災害支援拠点としての活用を進めます。



## 港湾の事業継続計画（港湾BCP）策定ガイドラインの改訂について

### (1) 港湾BCPとは

港湾の機能は、港湾において活動を行う様々な関係者により支えられています。このため、単にインフラの復旧を行うだけでは、その機能が回復できないという特徴があり、東日本大震災の際には、機能回復に至るまでの過程で、情報共有や関係者の調整に時間を要した事例が散見されました。

この教訓を踏まえ、大規模災害における港湾物流の「機能継続」と「早期復旧」のため、港湾に

において関係者が協働で策定する事業継続計画の重要性が認識され、国土強靱化基本計画（平成26年6月3日閣議決定）に基づく「国土強靱化アクションプラン2014（平成26年6月3日 国土強靱化推進本部決定）」において、重要業績指標（KPI）として、「国際戦略港湾・国際拠点港湾・重要港湾における港湾の事業継続計画（港湾BCP）が策定されている港湾の割合」並びに「製油所が存在する港湾における関係者との連携による製油所を考慮した港湾の事業継続計画策定率」を、平成28年度末までにそれぞれ100%にすることとされました。

一方、平成24年度末時点で、港湾BCPが策定されている港湾は重要港湾以上の港湾で3%に留まっていました。このため、未策定の港湾で港湾BCPの策定を促進し、また既に策定していた港湾においても、その内容を改善するため、国土交通省港湾局では平成27年3月に「港湾の事業継続計画策定ガイドライン」（以下、「港湾BCPガイドライン」という）を策定しました。

このガイドラインに基づき、各港で港湾BCPの策定が進められた結果、重要港湾以上の全ての港湾で港湾BCPが策定されている状況です。

## (2) 港湾BCPガイドライン改訂の経緯

令和元年9月9日、東京湾に最接近した房総半島台風は、横浜港を中心に高波による護岸の倒壊や暴風によるコンテナの飛散など大きな被害をもたらしましたが、その約1カ月後となる10月12日から13日にかけて、さらに勢力の強い東日本台風が東京湾に最接近しました。横浜港では、被災した護岸に土嚢を設置するなどの応急復旧が完了していましたが、2次災害が懸念されたことから、台風接近の3日前から、港湾管理者である横浜市等が、被災した護岸の陸側に土嚢による防護ラインを構築するとともに、事業者や港湾関係者に対してコンテナの暴風対策等の徹底を注意喚起しました（写真－3）。

この結果、横浜港では房総半島台風を上回る潮位や風速を観測したにもかかわらず、被害を最小



写真－3 土嚢を3列に配置し浸水被害を防止  
（10月12日撮影）

限に抑制することができました。

この教訓を踏まえ、「港湾等に來襲する想定を超えた高潮・高波・暴風対策検討委員会」において、高潮・高波・暴風等に対してより有効なガイドラインを策定することとしました。

## (3) 改訂のポイント

### ポイント1 直前予防対応の導入

現行の港湾BCPの対応計画は、平時からの「事前対策」と危機的事象発生後の「初動対応」、「機能継続に関する対応」、「緊急輸送対応」から構成されていますが、台風のように数日前からある程度予見できる災害に対して、直前に対策を講じることで被害軽減を図ることを目的とした「直前予防対応」という新たな概念を追加することとしました。

### ポイント2 台風等による高潮・高波・暴風等への対応の充実

「直前予防対応」として講じる具体策（以下、「直前予防策」という）は限られた時間、限られた人員で実施する必要があります。このため、過去の被害を踏まえて、港湾機能にどのような影響が生じたかを分析し、機能中断による影響度の評価を行うこととしています。また、対応計画を検討する上で、直前予防策に必要な資機材や人員の確保、これに従事する人員の退避についても想定し

ておくことを推奨しています。

### ポイント3 港湾内の脆弱箇所等の抽出・周知

台風等による越波等については、特定の場所が被害を受ける傾向にあります。このような港湾内の脆弱箇所等を抽出して、直前予防策の必要箇所を整理して、その情報を関係者で共有することとしています。また、カメラ・センサー等により早期に被害状況を把握し、関係者で共有する手法について検討を推奨しています。

### ポイント4 復旧復興支援の事前整理

房総半島台風では、橋梁等の被災によりアクセスルートが途絶するリスクが明らかになりました。このため、事前対策の実施計画に応急復旧資材などの海上輸送ルートや作業船基地、重機の保管場所等を整理することとしています。

また、平成27年の熊本地震では、港湾が救援物資の受入拠点として、また災害によるガレキ等の仮置き場として機能したことから、重要物流道路や防災拠点と連携した緊急物資輸送機能の検討やガレキ等の仮置き場確保の観点も加え、事前対策の実施計画を策定することとしています。

### ポイント5 複合災害や巨大災害等への対応

対応計画の策定にあたっては、二つの危機的事象が同時に発生するような複合災害や、発生頻度は低いが被害規模が極めて甚大となる巨大災害も想定した対応を検討することを推奨しています(図-2)。

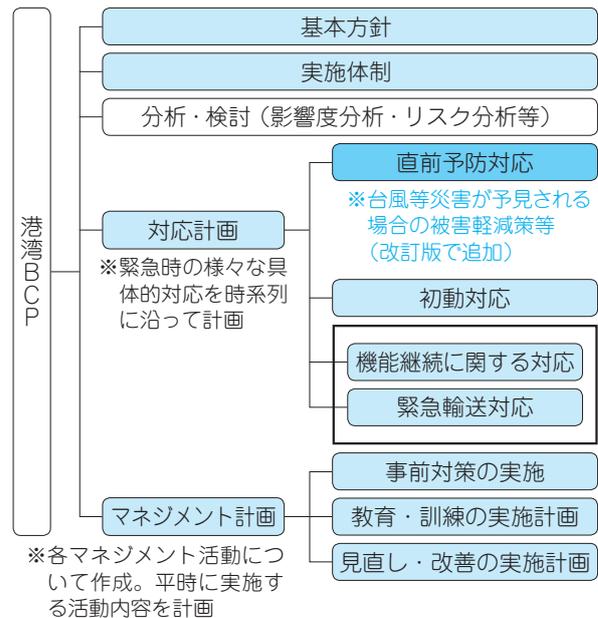


図-2 BCPの構成

## 4 おわりに

本稿を執筆している7月時点で、交通政策審議会港湾分科会防災部会において、前述の高潮・高波・暴風対策や港湾BCPの充実化も含めて、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ついて審議がなされており、この夏に答申がなされる予定です。これらに基づき、今後とも災害に対して強靱な港湾機能の形成に取り組んでまいります。