東京港における港湾施設等の予防保全型維持管理について



座間味 康喜
東京都港湾局 港湾整備部
港湾整備専門課長

1 はじめに

東京港は、国内外の海上輸送を支える物流拠点であり、岸壁や道路、橋梁、トンネル、防潮堤、水門、緑地など、多様な施設によって成り立っている。これらの施設は、首都圏の生活と産業活動を支えるとともに、災害時には生命や財産を守る重要な社会基盤である。一方、施設は、潮風や海水、波浪、地震、地盤沈下、大型車両の繰返し荷重など厳しい環境に置かれる。施設の機能を将来にわたり安定的に確保するには、点検、診断、補修、記録を継続し、劣化状況を早期に把握して対策する維持管理が不可欠である。

東京港では、港湾施設及び海岸保全施設（以下「港湾施設等」という。）について予防保全型維持管理に取り組むことで、施設の機能維持を図っている。

本稿では、東京港における予防保全型維持管理の概要や取組事例などについて報告する。

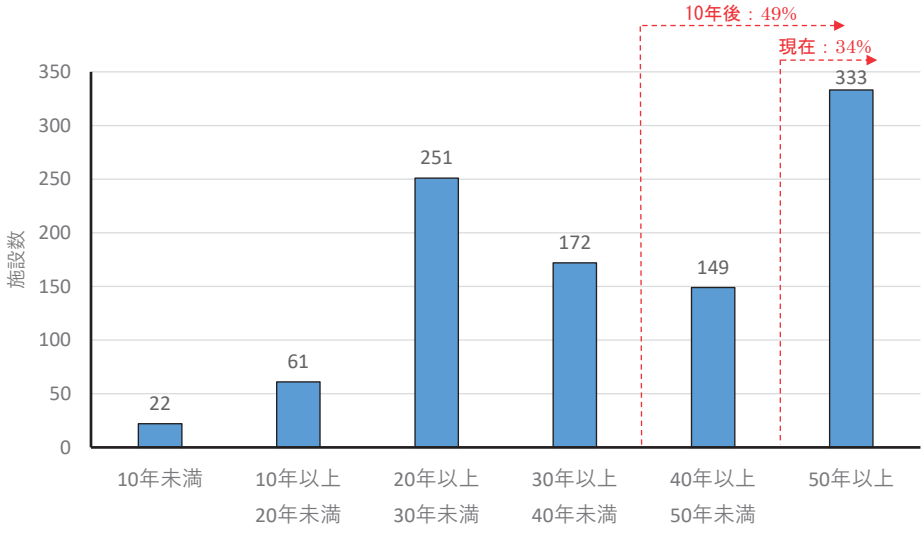
2 現状

港湾施設等は、高度経済成長期までに整備されたものが多く、年々施設の老朽化が進んでいる。

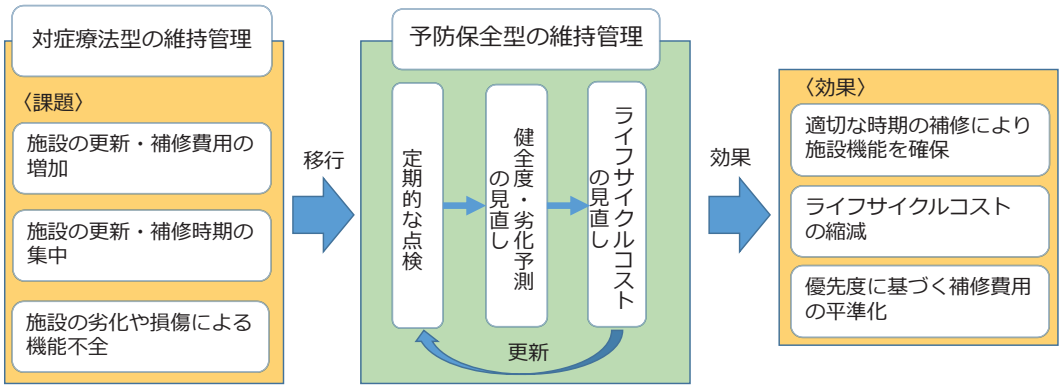
一例として、岸壁などの土木施設を供用年数別に整理すると、建設後、供用年数が50年を超過した施設は3割以上（34%）を占めている。また、10年後には、供用年数が50年を超過する施設は約半数（49%）を占めることになるため、施設の老朽化がより進行すると想定している。

3 予防保全型維持管理への転換

このような現状も踏まえ、東京港では、係留施設、外郭施設、臨港交通施設、海岸保全施設などを対象に、後述する計画に基づき定期点検を行い、施設の健全度、重要性、利用状況等を踏まえて対策の優先順位を定め、計画的に補修・更新を行う予防



土木施設の供用年数（令和5年3月末時点）



予防保全型維持管理の推進イメージ

保全型維持管理を基本としている。

4 予防保全型維持管理を推進するための計画

東京港では、以下の計画に基づき、予防保全型維持管理を推進している。

(1) 東京港港湾施設等予防保全基本計画

予防保全型維持管理を推進するための基本的な計画として、平成23年度に「東京港港湾施設等予防保全基本計画」(以下「基本計画」という。)を策定し、以降、平成29年度、令和5年度に更新を行った。

基本計画では以下のとおり、5つの基本方針を定めている。

①点検診断結果や状況等を踏まえ、施設ごとに維持管理計画を策定・更新し、これに基づく予防保全型の維持管理を行う。

②維持管理計画の策定・更新においては、維持管理レベルを部材ごとに設定し、将来にわたり確保すべき健全度として定めた維持管理レベルごとの管理目標に基づき、維持管理を行う。

③点検診断に基づく補修等は、優先度を考慮し効果的・効率的に行うとともに、特定年度への維持補修費用の集中や補修による施設利用者への影響を最小限にするため、補修の時期・費用の平準化を図る。

④維持管理に関する技術動向を踏まえ、省力化・効率化に資する新技術等を取り入れるとともに、組織横断的な体制により予防保全型の維持管理を行う。

⑤施設の補修において環境負荷の低減等を推進していくとともに、DXを活用するなどの持続可能な維持管理に取り組んでいく。

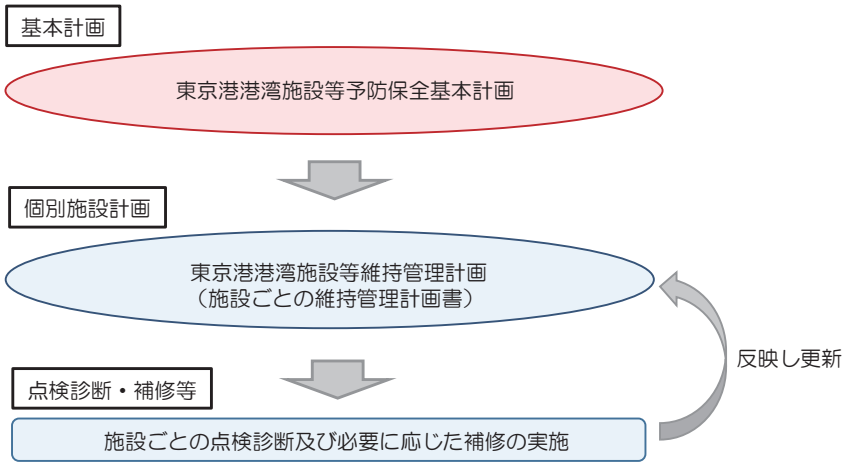
(2) 東京港橋梁・トンネル長寿命化計画

物流等の主要な道路ネットワークとして機能している橋梁・トンネルの更新は、交通渋滞による社会的損失が大きくなることが想定され、また、膨大な事業費が短期間に発生するなど、実施上の課題が多い。このため、緊急輸送道路に位置付けられている施設または延長100m以上の施設について、大規模改修により施設の性能を回復・向上させる「長寿命化対策」を実施するとともに、その後も点検や維持補修を適切に行うことで、100年程度の延命化を目指すことを目的とし、令和3年度に計画を策定している。

現在、この計画に基づき、4橋梁・1トンネルの事業を推進している。また、本計画は策定から5年が経過することから、施設の状態や事業進捗、社会情勢の変化等を踏まえ、今年度中に更新を行う予定である。

(3) 東京港港湾施設等維持管理計画

東京都が設置・管理する港湾施設等については、基本計画等を踏まえ、平成28年度から維持管理計画を策定・更新している。



基本計画から点検診断・補修までの流れ

維持管理計画は、国が定めた「インフラ長寿命化基本計画」に基づく個別施設計画に該当するものであり、施設を健全な状態で維持していくため、定期的に実施する点検診断の内容と頻度を定める点検診断計画、性能低下度に基づく総合評価、劣化予測等に基づく維持補修計画など、今後約50年間における維持管理に必要な内容で構成されている。

各施設では3年または5年ごとの定期点検診断や状況に応じた補修を実施することから、これらを反映するため、維持管理計画は概ね5年ごとに更新している。

5 維持管理を取り巻く課題

維持管理における課題については、国や全国の自治体のみならず、業界全体で共通であると思うが、主に以下の課題があると認識している。

(1) 施設の高齢化と補修需要の増大

今後、建設後の経過年数が長い施設が増えるにつれ、補修箇所の増加や大規模更新の集中が見込まれ、限られた財源と施工能力の下での対応が必要となる。

(2) 担い手と技術力の確保

維持管理には、構造、材料、海象、地盤、機械、電気など幅広い知識と、変状を見極める現場経験が必要である。しかし、技術者不足が進む中、人材の確保と育成が課題となる。

(3) 施設を供用しながらの工事施工

供用中の施設での工事は、施工ヤードや作業時間の制約下において、施設の機能を確保しながら進めないといけない。

(4) データの整備と活用

図面、点検、補修、利用状況等の情報が分散していると、劣化傾向の把握や優先順位付けが難しくなる。データ形式や判定基準をそろえ、現場で得た情報を確実に更新するとともに、劣化予測や費用推計に活用できる仕組みが必要である。

(5) 気候変動と激甚化する自然災害への対応

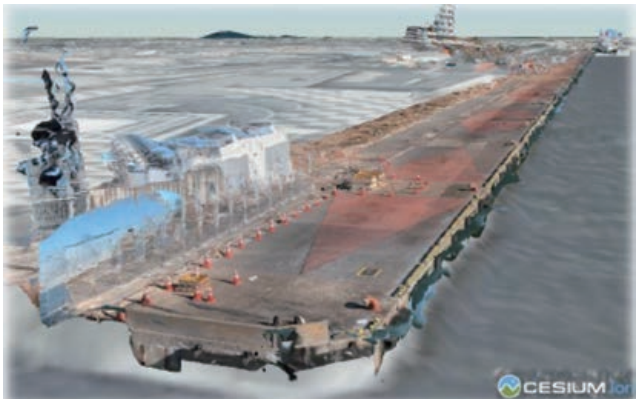
海面水位、高潮、波浪、豪雨等の外力が変化すれば、設計時の条件を超える作用や劣化の加速が生じる可能性がある。

6 課題解決に向けた取組事例

現在、東京港では、限られた予算・人員の中で、維持管理の省力化・効率化を目指して新技術の活用に取り組んでいる。

これまで、維持管理に関する新技術の情報収集や実証実験等を行っているが、その中から、3Dモデルを活用した港湾付属物台帳について紹介する。

東京港における附属施設の管理台帳は、写真と施設情報で構成された紙資料が中心であり、施設数が膨大であるため、規格や型番、補修履歴などの詳細情報を更新することに多くの時間を要してきた。そこで、職員が現場で撮影した動画データをブラウザ上にアップロードし、係留施設ごとに附属物を3Dモデル化するデジタル台帳機能を構築している。これにより、過去の劣化状況との比較や、現地に行かずに施設延長等を計測することが可能となり、補修業務の効率化が期待される。現在、係留施設の全延長約16kmのモデル化が完了している。



3Dモデル（晴海ふ頭）



3Dモデル化した防舷材の計測

7 最後に

港湾施設の維持管理は、港湾管理者のみで完結するものではなく、関係者と連携しながら進める必要がある。特に新技術については、試行にとどめるのではなく、精度、費用、安全性、適用条件を検証した上で標準化し、現場に定着させることが重要である。そのためには、国や地方自治体、研究機関、民間事業者等との連携強化が不可欠である。

今後も、関係者との緊密な連携のもと、情報共有や意見交換等を重ねながら、東京港における維持管理レベルのさらなる向上に取り組んでいく。