

■ 行政特集 ■

港湾整備事業におけるコスト構造改革の取組 — 港湾施設のライフサイクルマネジメント確立に向けて —

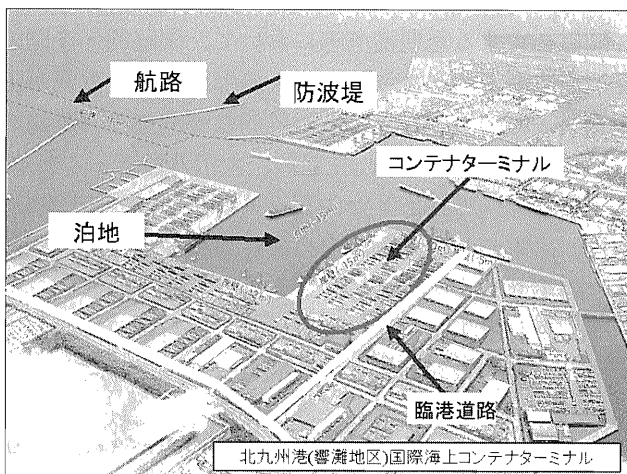
田 中 創

我が国の港湾は、高度経済成長期にその多くが建設されており、効率的な維持管理のため施設のライフサイクルを通じて最小のコストで所要の性能を確保していくこと（ライフサイクルマネジメント）が求められている。本報文では、港湾施設のライフサイクルマネジメント確立に向けた、国土交通省港湾局の取組みについて紹介する。

キーワード：維持管理、ライフサイクルマネジメント、点検診断

1. はじめに

我が国における港湾は、その輸出入貨物の99.7%を取扱うなど、貿易立国である我が国の経済社会を支え、また、国内貨物の42%を取扱っており、国民生活水準の維持・向上を確保するうえでの重要な社会資本である。また、港湾は一定の空間の中で、岸壁などの「係留施設」や、防波堤などの「外郭施設」、航路・泊地のような「水域施設」、臨港道路のような「臨港交通施設」といった多用な施設が有機的、一体的に機能することにより、施設の総合体としてはじめて所要の機能を発揮する面的・複合的な社会資本である（図—1）。



図—1 施設の総合体として機能を発揮する港湾

一方、昨今の厳しい財政事情等を勘案すると、港湾に求められる高度化、多様化するニーズに対応していくためには、必要な施設を「新たにつくる」だけでは

なく、既存の港湾ストックの効用を最大限に発揮させるための取組みを推進する必要がある。特に、高度経済成長期に整備した港湾施設が、物理的に老朽化し、機能的に利用者の要請に合致しなくなってきており、用途の廃止、他の用途への転用等を図ったうえで、真に必要な施設の機能の増強等を進めるといった「既存のものを大切に使い、できるだけ長持ちさせる」発想が重要となっている。

このような背景から、港湾施設の老朽化の実態と性能低下の把握を行い、適切に維持管理を行うことにより、ライフサイクルを通じて最小のコストで所要の性能を確保していくこと（ライフサイクルマネジメント）が求められている。

本報文では、港湾施設のライフサイクルマネジメント確立に向けた、国土交通省港湾局の取組みについて紹介する。

2. 既存の港湾ストックの改良・維持工事の必要性

（1）老朽化が進む既存の港湾施設と維持・修繕費等の増大

我が国の港湾施設については、その多くが高度経済成長の始まった1960年代以降に整備されており、これらの施設については、2010年頃から相次いで設計上の耐用年数（通常50年）を迎え、施設の更新のための投資が増大することが見込まれている。

2001年度に実施した重要港湾（重要港湾：国際海上輸送網又は国内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）の公共港湾施設の老朽度実態調査によると、岸壁、防波堤、航

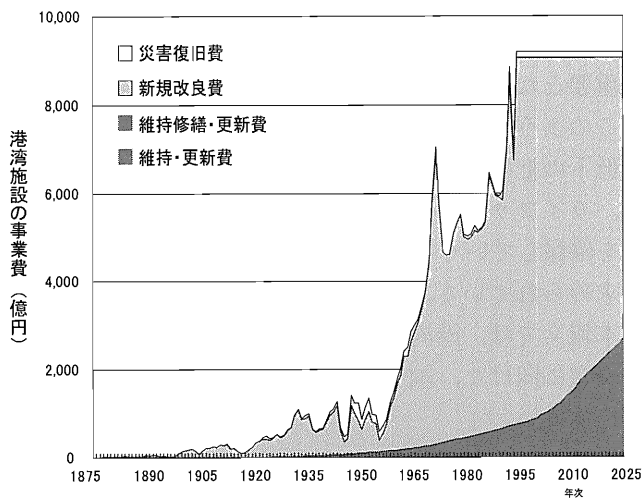
路、臨港道路等の各港湾施設において老朽化が進行しており、とりわけ岸壁については、日常的な点検が困難な飛沫帯や海中部の下部構造の老朽化が著しいという結果となっている。また、いくつかの重要港湾を対象にして、老朽度実態を基に維持・修繕費用を推計してみると、年間港湾収入の実績値をはるかに上回る規模となっている。

(2) 計画的な改良・維持工事の実施によるライフサイクルコスト低減の必要性

今後の港湾整備事業費の伸び率をゼロと仮定した場合、維持・修繕・更新費の合計は、今後25年間に現状の3倍程度になると推計される(図-2)。

こうした事態を放置すると各施設の耐用年数経過後に同じ施設を再度作りなおさなければならなくなる。このため、出来るだけ早い段階で適切に改良・維持工事を行い、ライフサイクルコストの低減や更新投資の平準化に努める必要がある。

一方、維持、修繕、更新に関する既往の研究結果を



全体事業費の伸び率を0と仮定した場合、2025年には、維持・修繕・更新費が現状の3倍程度に達すると予測。

維持・修繕・更新費の割合 (単位: 億円)

	2000年	2025年
全体事業費	9,194	9,194
うち維持・修繕・更新費	872	2,689
割合	9.5%	29.3%

※高橋・横田(2000年)の推計モデルによる。
 ・全体事業費の伸び率は±0%仮定。
 ・推計モデルは国土交通省アンケートにより把握した全国の維持・修繕実績データより有意なものを抽出し作成。
 ・維持・修繕費は基本的に外郭施設、水域施設、係留施設、臨港交通施設を対象とした腐食対策、沈下・洗掘対策、コンクリート劣化対策、附属物の取替え、埋没浚渫等である。
 ・更新費は、係留施設の新設後51年目に計上(ただし、51年目を中心として-10~+10年間の移動平均により、平滑化を実施)。

図-2 中長期的な維持・修繕・更新費の動向

みても、「損傷が進む前に小規模の修繕を繰り返す」ことが最も経済的であるとの結論が多く、適時適切に改良・維持工事を行い、ライフサイクルの延命化を図ることが重要となっている(図-3)。

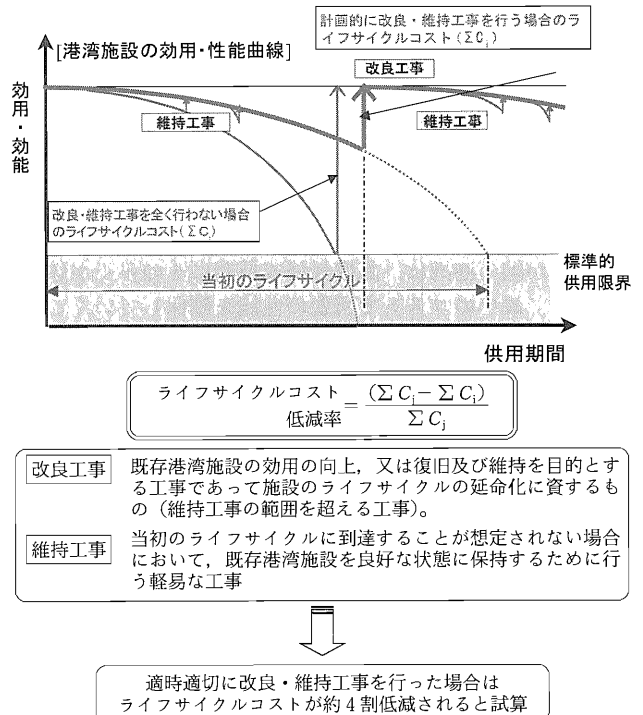


図-3 適時適切な改良・維持工事の実施によるライフサイクルコストの低減

3. 港湾整備における国と地方の役割分担

地方分権推進委員会の勧告等を踏まえ、1999年及び2000年の港湾法一部改正により、国の利害に重大な関係を有する重要港湾等において、国際的・全国的見地から海上輸送ネットワークの形成に必要な我が国の産業・経済活動を支える根幹的な港湾施設(港湾の骨格を形成する防波堤、主航路、大型外貿ターミナル、複合一貫輸送に対応した内貿ターミナル、幹線臨港道路等)に限定して、国は自ら直轄事業を通じた計画的かつ着実な整備を進めることとした(図-4)。

一方、直轄工事により提供された国有港湾施設については、他の港湾施設と一体的に管理運営することが効率的であること等から、港湾管理者に管理を委託している。しかしながら、グローバル化に伴う国際物流の重要性の高まりや物流コスト構造是正等の観点から、当該港湾を核として構築された国際・国内の海上輸送ネットワークの機能維持・向上を図り、全体として効率的で安定的な海上物流システムを構築することは、港湾の効率的な管理運営と同様に、国家として重要な

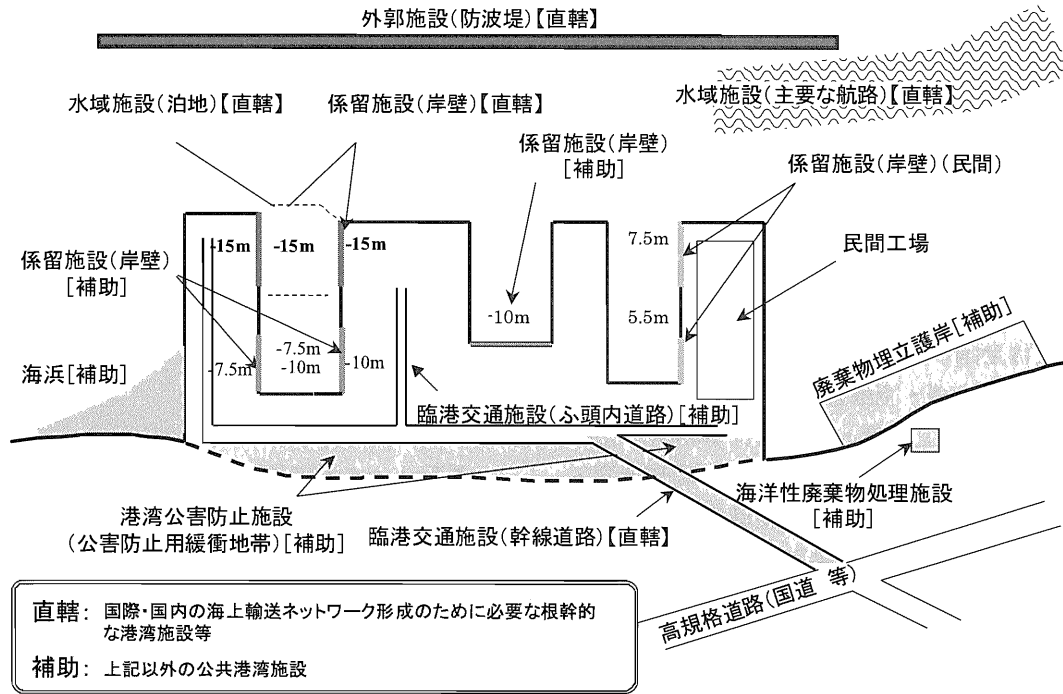


図-4 港湾整備における国と地方の役割分担

責務となってきた。

4. 既存の港湾ストックの有効活用に向けた取組み

緒言で述べたとおり、港湾施設のストック量の増大及び老朽化の進展、並びに、国・地方を通じて益々財政事情が厳しくなるなかで、必要な施設を「新たにつくる」だけでなく「既存のものを大切に使い、できるだけ長持ちさせる」発想が重要となっている。

こうした状況のもと、既存の港湾ストックのメンテナンスを適時適切に行うため、平成15年度より以下の取組みを進めている。

- ① 少ない投資でライフサイクルの延命化を図るため、重要な施設については、必要に応じて適時、適切にきめ細やかな改良工事を行う。
- ② 港湾施設が劣化する前に予防的な措置がとれるよう、施設の劣化状況等の把握に努めつつ、適時、適切に維持工事や改良工事を実施するため、点検診断等を充実する。

(1) 港湾施設の点検診断について

点検診断とは、目視調査等を中心とした簡易で日常的な一次点検と目視困難な箇所の劣化の新港等を把握するための詳細な二次点検を指す。

一次点検は、外部発注の必要がない陸上部からの目視調査やユーザーからの聞き取り調査等を想定しており、

目視調査であっても潜水士や特殊な機器を活用したものは、外部発注が必要な二次点検として取扱うこととする。

点検診断は、国自ら整備した施設に対して行う点検診断は、主に以下の二つの側面、

- ① 施設の設置責任者として、当初想定していたライフサイクルどおりに当該施設の機能が十分に発揮できているかを確認するとともに、予防的措置を早急に講じ施設の安全性の向上やライフサイクルコストの低減を図る観点、
- ② ライフサイクルの延命化が必要と判断した場合において、当該施設の現状の機能・性能を分析・評価し、適時適切な改良工事の実施時期、概略の工事内容等を把握する観点、

から実施する。

対象施設としては、施設の設置責任の観点から、原則として、国が直轄工事で整備したすべての国有港湾施設を対象とする。

ただし、二次点検については、予算の効果的な執行の観点、国が改良工事を適時、適切に実施する観点等から、当分の間、港湾法第52条の直轄基準に該当する国有港湾施設を原則として実施する。

(a) 一次点検

一次点検は、目視調査等を主体に構造物の部位毎に点検・評価するもので、1~2年程度に1回の頻度で実施することとしている。

例えば、防波堤における1次点検では、防波堤本体

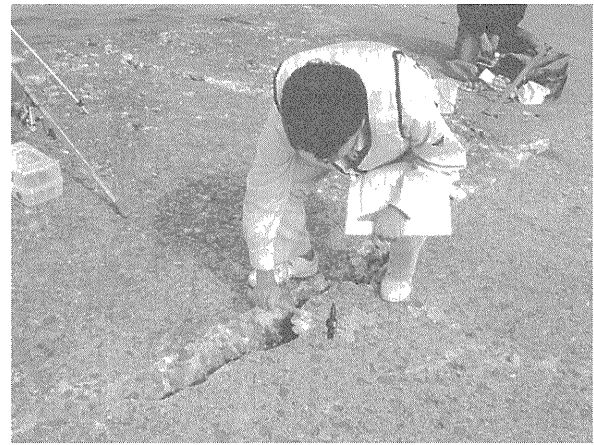
の移動・沈下状況、上部及び本体コンクリートの劣化・損傷状況、消波ブロックの移動、散乱、沈下状況などの各部位毎に点検を行い、各部位毎に個別評価（a, b, c, d）を行い、その結果に基づき、老朽度等が施設全体の機能や安全性に与える影響、施設位置における波浪条件などの自然状況、施設の利用状況、変状等の経年変化などを十分検討のうえ、各々の施設全体について総合評価（A, B, C, D）を与えるものである。

平成15年度は全国のパイロット事務所11港（小名浜港湾事務所、鹿島港湾・空港整備事務所、金沢港湾・空港整備事務所、名古屋港湾・空港整備事務所、和歌山港湾事務所、広島港湾・空港整備事務所、高知港湾・空港整備事務所、北九州港湾・空港整備事務所、鹿児島港湾・空港整備事務所、小樽港湾事務所、平良港湾工事事務所）において、防波堤、航路、岸壁、臨港道路など約170の港湾施設で先行して実施し、その後、パイロット事務所以外の全国の事務所においても実施しているところである（写真一）。

（b）二次点検

二次点検は、潜水士や特殊な機器等を活用して目視困難な部位の劣化の進行等を詳細に点検・評価するものであり、一次点検の結果をもとに必要と判断される場合の他、予防保全の観点から5～10年程度に1回の頻度で実施することとしている。

例えば、防波堤における二次点検では、防波堤本体の移動量、傾斜量、沈下量の測量、本体コンクリートの中性化測定、電磁波レーダーによるケーソン内部の空洞探査、潜水士等による海底地盤等の洗掘調査など



写真一 一次点検の状況（防波堤上部コンクリートの劣化状況）

の各部位毎に点検を行い、一次点検と同様に評価を与えるものである。

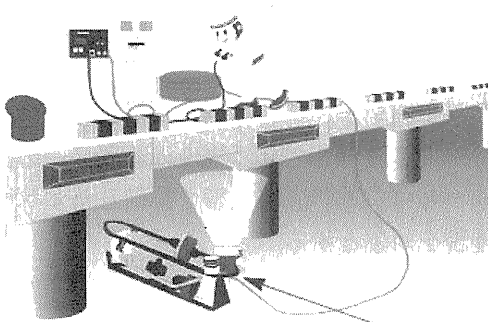
平成15年度は、全国のパイロット事務所の一部において実施中である。

二次点検にあたっては、目視困難な部位の劣化の進行等を詳細に点検する必要があることから、非破壊検査など技術開発（図一5）をあわせて推進する。

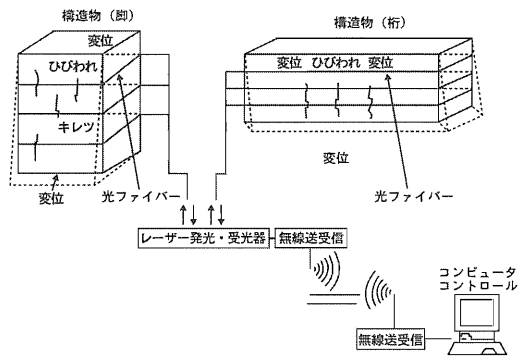
（2）データベース「港湾施設カルテ」の構築

港湾施設の健全度の評価や劣化予測及び適時適切な改良工事の実施に役立てるために、点検診断により得られたデータや改良・維持工事等に係る履歴等をデータベース化することを考えている。そのために、データベース「港湾施設カルテ」を構築中であり、検査担当者等については、逐次、本データベースに入力して

ROVによる栈橋劣化診断イメージ



知能材料を用いたコンクリートモニタリングシステム



自航式水中視認装置

図一5 点検診断に係る技術開発の例一施設の劣化診断、保有機能評価のための新しい技術一

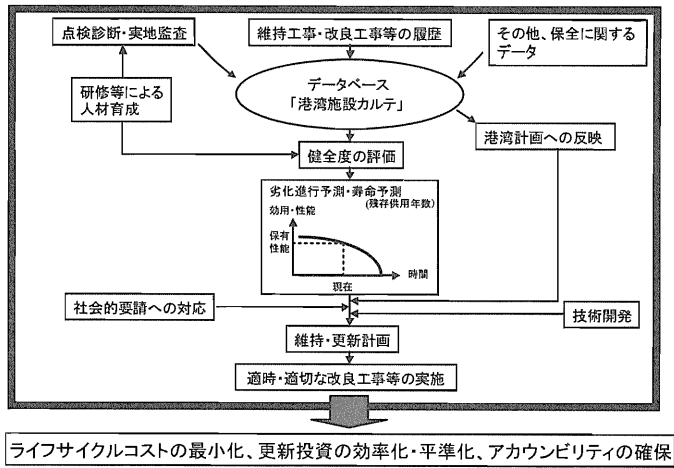


図-6 港湾施設の維持・更新におけるアセットマネジメントシステムの構築

アセットマネジメントの概念：社会資本を資産とみなし、その損傷・劣化等を将来にわたり把握し、適切かつ効率的な維持・更新（＝資産の運用）を行う考え方

いくこととする。

(3) 港湾施設の維持・更新に関するシステムの構築

これまで、港湾施設の点検診断等の実施、並びにそれにより取得されたデータ等を「港湾施設カルテ」として集積し、データベース化するための検討など、様々な取組みが進められているところである。

本来こうした取組みは個別に進められるべきではなく、港湾計画での位置付けから改良工事の実施に至る事業実施上のプロセス、老朽化施設の健全度評価や劣化進行予測・寿命予測及び適切な改良工法の検討などの技術開発、その他、研修・資格制度等人材育成を始めとする支援システムなど、様々な要因を包含した総合的なマネジメントシステムの枠組みを構築したうえで、適時適切な改良・維持工事を実施することが極めて

重要である。

こうしたシステムの構築に当たっては“社会資本を資産とみなし、施設の状況を把握・予測しながら適切かつ効率的な維持・更新（＝資産の運用）を行う”いわゆる「アセットマネジメント」の概念の導入が最適と考えられる。

そこで、逼迫する財政事情や社会的要請にも対応しつつ、ライフサイクルコストの最小化、更新投資の効率化・平準化、アカウンタビリティの確保等を図るため、アセットマネジメントの概念を導入した港湾施設の適切な維持・更新のあり方について検討を進めているところである（図-6）。

5. おわりに

国土交通省港湾局では、これまで述べてきたように既存の港湾ストックの有効活用に向けて様々な取組みを行ってきているところである。

今後引き続き、点検診断における客観的な評価手法の確立、非破壊試験法など港湾構造物の健全度評価に係る技術開発、補修・補強工法に関する施工技術の体系化、点検診断～改良工事に至る体系的なシステムの構築など、既存の港湾ストックの有効活用と延命化に資する取組みを推進していく。

JCMA



【筆者紹介】
田中 創 (たなか はじめ)
国土交通省
港湾局
環境・技術課
技術基準第一係長