

# 北海道における国有港湾施設の 現状と維持管理上の課題

北海道開発局 港湾空港部 港湾行政課

○斉藤 真樹  
飯田 誠

老朽化に起因する事故の未然防止と既存ストックのLCC低減のためには、港湾管理者が実施する点検により、異常を早期に発見し軽微な補修にとどめることが重要である。本論文では、国有港湾施設の老朽化の進行状況と、施設の維持管理を担う港湾管理者に対し行ったアンケート結果を基に、港湾管理者が適切に維持管理を行う上での課題について報告するものである。

キーワード：健全度、維持管理、ストックマネジメント

## 1. はじめに

平成25年港湾法改正において、新たに技術基準対象施設の性能を保持すべく必要な点検等の維持の方法に関する規定（第56条の2の2第2項）により点検が義務化された。

このため、従前まで行ってきた維持管理に関する点検方法についても見直す必要が生じ、新たな点検方法の指標として「港湾の施設の点検診断ガイドライン(H26.7)」が発刊されるなど、国土交通省港湾局では港湾の施設の維持管理、補修、更新等を計画的・効率的に行うため、様々な取り組みを実施している。

本論文では、国有港湾施設の老朽化の進行状況と、施設の維持管理を担う港湾管理者に対し、行ったアンケート結果を基に、港湾管理者が適切に維持管理を行う上での課題について以下に報告する。

## 2. 港湾の施設を取り巻く現状

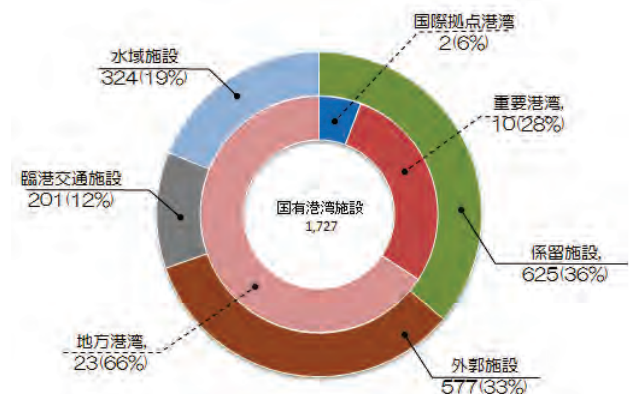
港湾の施設には、他のインフラとは異なる特徴として、国有港湾施設、港湾管理者所有施設、及び民間所有施設など、複数の所有者が混在するとともに、水域施設、外郭施設、係留施設、臨港交通施設等の様々な種類の施設が、一体となって1つの港湾としての役割を果たしていることがあげられる。また、港湾の施設の多くは海中に没しており、施設の点検、補修方法も制約条件が多いこともあげられる。

加えて、国有港湾施設は国直轄事業による整備後、港湾管理者に管理を委託するといった施設の所有者と管理者が異なる特徴もあり、港湾の施設の維持管理については港湾管理者等との連携が必要不可欠となっているなど、他のインフラと比べて大きな違いがある。

### (1) 北海道内の港湾と国有港湾施設の割合

北海道内の港湾は国際拠点港湾2港、重要港湾10港、地方港湾23港の合計35港あり、管理者数は31である。

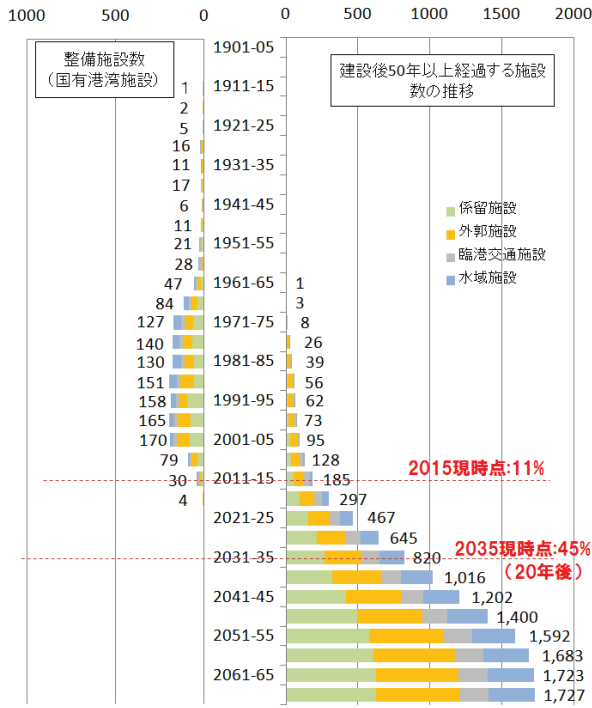
国有港湾施設の現状を見てみると、平成27年12月現在で技術基準対象施設は1,727施設あり、このうち、係留施設は36%の625施設、ついで外郭施設が33%の577施設と、港湾施設全体の中でも大きなウエイトを占めている現状にある。（図1）



【図1】北海道内の港湾数と国有港湾施設数

### (2) 国有港湾施設の老朽化の現状

国有港湾施設の老朽化現状を見てみると、特に基幹的役割を担っている係留施設では、平成27年時点で50年を超える施設は11%程度となっており、今後20年で供用開始後50年以上を経過する施設が全体の半数程度（45%）に及ぶなど、高度経済成長期を中心に整備した施設の老朽化が急激に進行しており、早急な対応が必要な状況となっている。（図2）



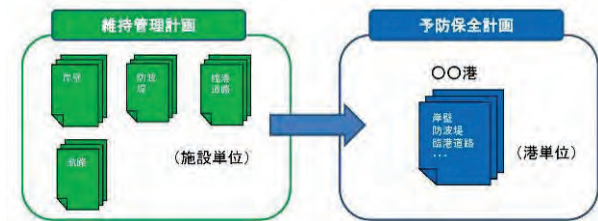
【図2】建設後50年以上経過する施設数の推移

### 3. 港湾の施設の老朽化対策の取り組み

#### (1)全国的な老朽化対策の取り組み

港湾の施設単位で策定する維持管理計画を基に、港湾単位で策定する予防保全計画は、インフラ長寿命化計画を基に平成25年度から国と港湾管理者が、共同で策定作業に取り組んでいる。

維持管理計画に基づく施設の老朽化状況や、施設利用状況に応じて、予防保全計画を見直しながら、老朽化対策の優先順位付けを行い、維持管理費用の平準化や港湾施設の利用転換などを推進するなどの取り組みを行っている。(図3) (表1)



【図3】予防保全計画と維持管理計画のイメージ

【表1】維持管理計画と予防保全計画の内容

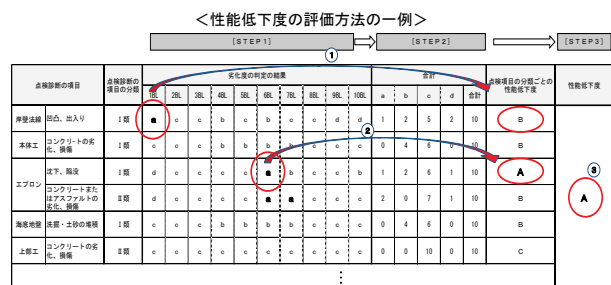
計画名	維持管理計画	予防保全計画
目的	各施設毎の適切な維持管理（点検、維持工事等）等に資する。	港湾単位での計画的な老朽化対策の実施に資する。
計画の主な内容	施設の維持管理についての基本的な考え方、当該施設の計画的かつ適切な点検診断、実施時期、補修の内容等を策定	各施設の老朽化状況、利用状況等を総合的に勘案し、施設の重要度に応じた老朽化対策の対応方針、優先順位を策定

#### (2) 港湾の施設の性能低下度の評価

港湾の施設の性能低下度は、施設の健全度を示す指標として、各部材毎の劣化度を項目分類毎に判定し、施設の性能に及ぼす影響等を総合的に勘案した上で、4段階で評価すると定めている。(表2) (図4)

【表2】点検診断における劣化度と性能低下度基準

劣化度	判定基準	性能低下度	
		性能低下度	評価基準
a	部材の性能が著しく低下している状態	A	施設の性能が相当低下している状態
b	部材の性能が低下している状態	B	施設の性能が低下している状態
c	変状はあるが、部材の性能の低下がほとんどみられない状態	C	変状はあるが、施設の性能の低下がほとんど認められない状態
d	変状が認められない状態	D	変状は認められず、施設の性能が十分に保持されている状態



- 劣化度の判定の結果のうち、例えば1Bの「岸壁法線の凹凸、出入り（I類）」の劣化度を「a」と判定したが、岸壁の端部であり当該岸壁への船舶の離着岸の安全性に及ぼす影響は比較的小さいため、性能低下度を「B」と評価した。
- 劣化度の判定の結果のうち、例えば6Bの「エプロンの沈下、陥没（I類）」の劣化度を「a」と判定したが、当該岸壁における荷役作業への影響が大きいため、性能低下度を「A」と評価した。
- 点検診断の項目ごとの性能低下度のうち、最も厳しい評価結果「A」を性能低下度とした。

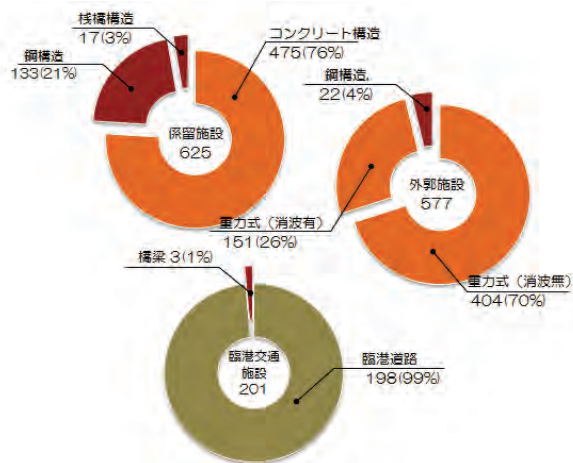
【図4】性能低下度の評価方法の一例

### 4. 北海道内での老朽化状況

#### (1) 各主要施設の老朽化状況

北海道内における各主要施設の構造別老朽化状況を見ると、係留施設ではコンクリート構造物が全体の76% (475施設)、鋼構造物が24% (150施設)。外郭施設では重力式（消波あり・なし）が全体の96% (555施設)、鋼構造物が4% (22施設)とコンクリート構造物が全体の大きなウエイトを占めているのがわかる。(図5)

老朽化状況については、岸壁では本体鋼矢板が腐食により倒壊の危険性があるものや、岸壁エプロン部の陥没により施設利用を禁止している事例（写真1）、防波堤では、老朽化により港内の静穏度に支障をきたしている事例（写真2）もある。



【図5】 構造物別の国有港湾施設数



【写真1】 係留施設の老朽化状況

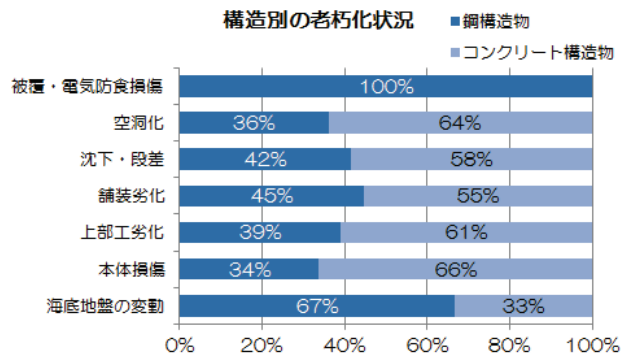


【写真2】 外郭施設の老朽化状況

## (2) 老朽化した係留施設の構造形式毎の割合

性能低下度A及びB評価の施設のうち、不具合が発生している係留施設176施設について、構造形式の違いによる老朽化の割合を見てみると、「舗装劣化」や「沈下・段差」は、それぞれ半数程度であり、鋼構造物とコンクリート構造物での発生傾向の差はあまり生じていないことがわかる。

一方で、本土工の損傷では鋼構造物が34%に対し、コンクリート構造物では68%と、コンクリート構造物の老朽化傾向が鋼構造物に比べ大きいことがわかる。空洞化についても鋼構造物で全体の36%に対し、コンクリート構造物では64%と、空洞化の発生原因は異なるものの、本土工損傷と概ね同じ老朽化傾向を示していることがわかった。(図6)



【図6】 係留施設の構造物別老朽化状況 (AB評価 176施設)

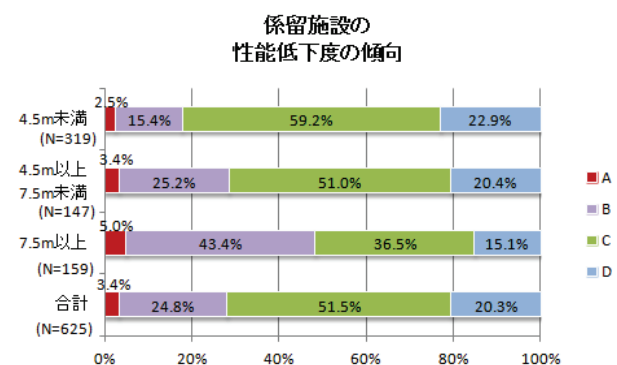
## (3) 係留施設の老朽化傾向

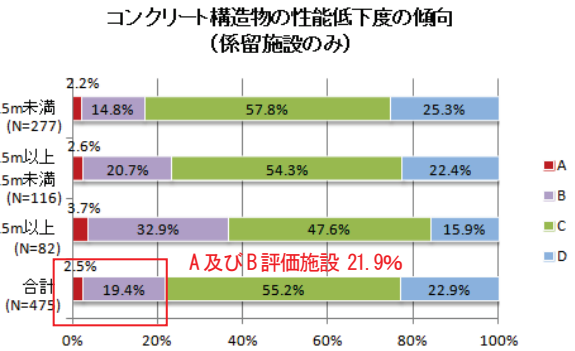
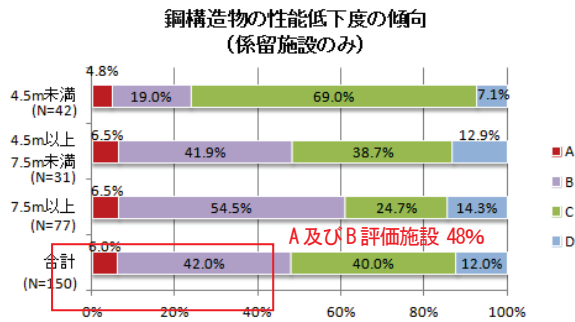
港湾の基幹的役割を担う係留施設の性能低下度を見てみると、国有港湾施設625のうち半数以上の約52%がC評価であるが、特に鋼構造物では全体150施設のうちA及びB評価が全体の半数程度となる48%を占めている。

一方でコンクリート構造物は、A及びB評価の施設は全体の半数以下である22%にとどまるなど、構造形式によっても老朽化の進行状況が異なっていることがわかる。(図7)

このことから、鋼構造物では鋼材の腐食に対する変状が小さくても、施設の安全性低下に大きくつながることが多く、特に補修・更新のタイミングを逸すると施設全体の性能低下に大きく影響している傾向があるが、コンクリート構造物では、変状が進んだとしても、施設全体の性能低下に繋がることは少ないことがわかる。

ただし、係留施設の整備目的から考えると、エプロンの沈下・損傷は最終的な変状であることが多く、施設の性能低下に繋がるだけではなく、事故や災害等の発生原因となるため、これらの変状を定期的に点検診断していくことが非常に重要になっている。





【図7】係留施設の性能低下度の傾向 (H27. 12)

## 5. 老朽化に起因する不具合

こうした維持管理計画や予防保全計画を基に、各港湾管理者は日々施設点検を行うこととなっているものの、老朽化に起因する不具合は年々件数が増えている。

平成27年度においては、北海道内で老朽化に起因する不具合が6件発生しているが、いずれもエプロンの陥没等による不具合であった。(表3)

現在のところ、幸いにして人命等に被害が及ぶ不具合は発生していないものの、一歩間違えれば重大事故につながりかねない事案でもあり、老朽化等に起因する事故を未然に防止すべく、各管理者においては定期的な点検診断と施設の利用制限による安全対策の実施など、確実な施設点検の実施と安全確保が急務となっている。(写真3)

【表3】老朽化に起因した不具合件数 (H27. 12)

年度	件数	事故事象	鋼構造物	コンクリート構造物	性能低下度			
					A	B	C	D
H25	2件	エプロン陥没	-	2	-	2	-	-
H26	4件	エプロン陥没、岸壁・護岸背後陥没	1	3	1	1	2	-
H27	6件	エプロン陥没	2	4	2	3	1	-
合計	12件		3	9	3	6	3	-



【写真3】エプロン陥没と施設利用制限状況

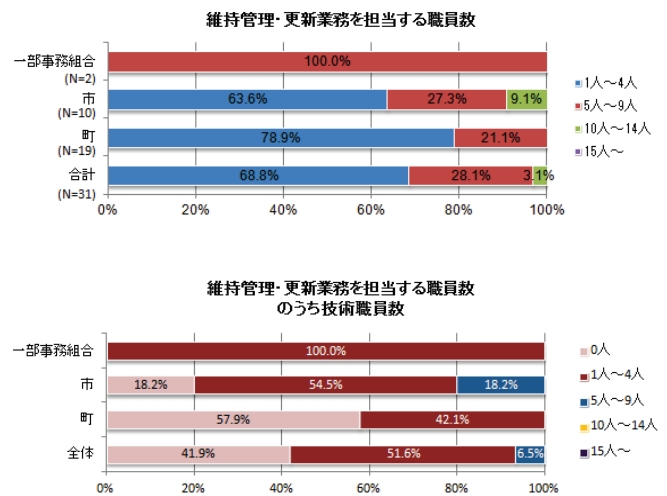
## 6. 各港湾管理者によるアンケート結果

このような不具合事象を契機に、維持管理の確実な実施による施設の安全性の確保を行うため、港湾施設の管理を担う各港湾管理者に対し、維持管理の実態に対してアンケート調査を行った。

### (1)維持管理体制の現状と課題

北海道内における維持管理等の業務を担当する職員数について調査したところ、31港湾管理者のうち、維持管理担当職員数が5人未満の管理者は全体の半数以上の約7割を占めていることがわかった。

さらには、技術職員数が5人未満の管理者は全体の9割程度で、特に管理者が町の場合には技術職員が配置されていない体制が6割に及んでおり、技術職員が相当程度不足していることが判明した。(図8)



【図8】維持管理職員のうち技術職員数の傾向 (H27. 12)

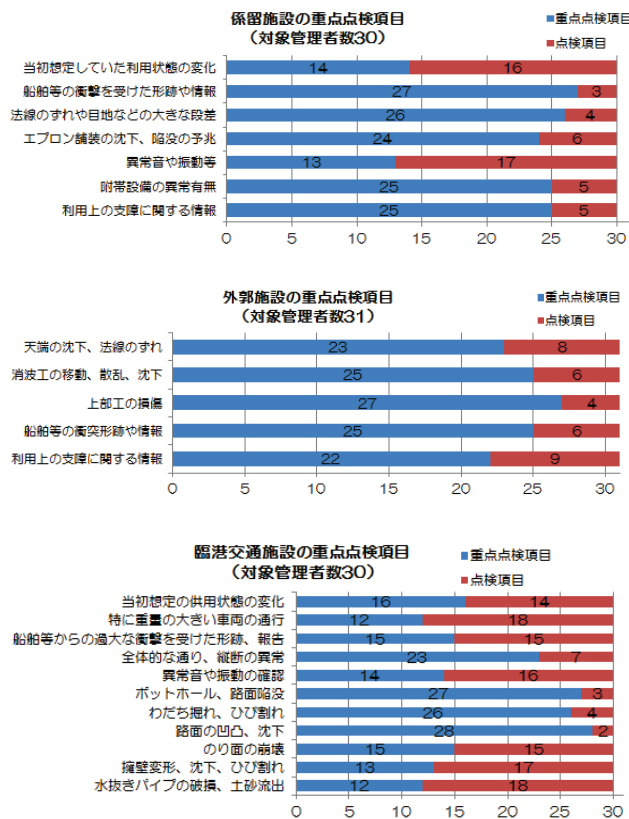
### (2)施設点検の現状と課題

#### a)日常点検の現状と課題

施設点検を行う上で、各管理者が最も重要と認識している点検項目を確認したところ、外郭施設ではガイドラインに基づく点検項目に対して、概ね全ての項目に対して重要という認識があった。

一方で、係留施設や臨港交通施設でもガイドラインに基づく点検項目は、概ね重要と認識されているものの「異常音や振動等」、「利用状況の変化」については、

重要点検としての位置付けが低い傾向が判明した。(図9)



【図9】施設点検における重点項目アンケート結果

b) 定期点検の現状と課題

定期点検の実施は、全管理者のうち一般定期点検では約9割、詳細的点検でも約8割と、概ねスケジュールどおり実施できているものの、中には施設点検時期の集中や、予算確保が必要となり多少遅れて実施している実態があるなど、定期点検に要する人材配置や財政上からの理由で苦勞している実態もあった。(図10)

(管理者アンケートによる課題)

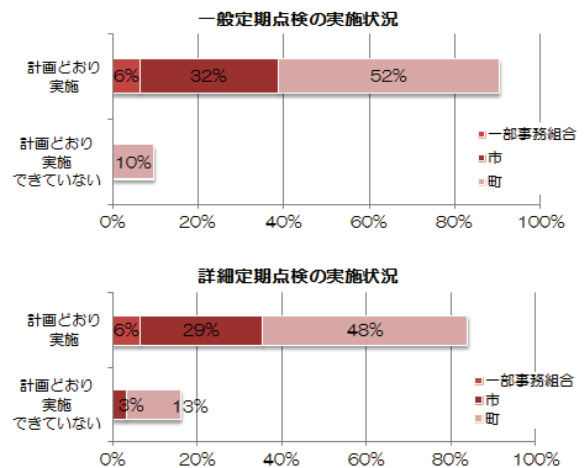
- ・点検マニュアルはあるものの、維持管理担当が事務系職員のため、単独実施において労力を要する。
- ・委託により実施しているが、多額の費用を要するため、場合によっては、港湾施設の維持修繕・補修費を削減して実施せざるを得ないことも想定される。

一方で、以下の工夫を行うことで定期点検を適切に実施しているとの事例もあげられた。

(管理者アンケートによる点検工夫の事例)

- ・開発局職員の現地での指導・協力や船舶使用について協力頂いているが、今後もこの協力体制を維持願いたい。
- ・電位測定装置などを購入し、職員自ら実施することで、定期点検に係る費用の負担軽減を図っている。
- ・定期点検は、維持管理計画書の策定年度から決められているが、施設点検時期を前倒しするなど、点検時期の平準化を図っている。
- ・日常点検で附帯施設(防舷材・曲柱・車止など)の確

認を行うことで、一般定期点検での点検項目を省略している



【図10】定期点検の実施時期のアンケート結果

(3)補修・更新コストに係る現状と課題

補修・更新については、予防保全計画により対策施設の平準化を進めているものの、厳しい財政事情と人材不足などにより、予防保全計画どおりに定期点検が実施できていないことに加え、財政事情から本来、施設老朽化対策の適切な実施時期に必要な対策を講じることができず、老朽化対策(補修・更新)の短期的な補修にとどまっている現状も確認された。

(管理者アンケートによる課題)

- ・事業を行うための予算措置(財源の確保)として、維持補修費がおおよそ決まっているため、新たに欠損等が発見された場合、次年度に予算を要求し対応することになるため復旧が遅れることになる。
- ・限られた予算で、効率的な老朽化対策事業を実施するために必要な施設の補修・更新にかかる優先順位の判断が難しい。

(4)安全性確保に係る現状と課題

老朽化の進行に伴う施設の安全性確保について、アンケートを行ったところ、利用者への利用制限説明に際しては、全体32港湾管理者のうち、半数以上の6割の管理者が利用者に対して、維持管理計画書を用いて口頭のみで説明し実施していることがわかった。(図11)

また、利用制限をかける上では、「緊急的な予算措置や人材確保が難しく、財源確保までに時間を要する」、「代替施設の調整に時間を要する」など、利用制限実施に当たっての問題点も把握できた。

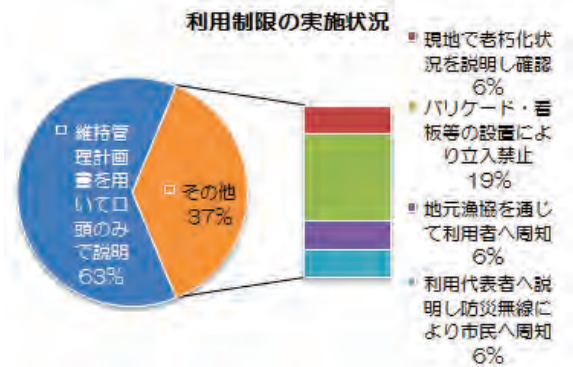
(管理者アンケートによる課題)

- ・代替施設は、他の船舶の常時利用における調整も必要になり相当の時間を要する場合がある
- ・利用制限を伴う施設では、危険箇所が目視で確認できないため、目視による危険箇所の認識ができず、利用者の理解を得られない場合がある

一方で、一部の管理者では以下の工夫により円滑に利用制限を実施している事例があった。

(管理者アンケートによる利用制限の工夫事例)

- ・関係機関や利用者代表等に説明した上で、防災行政無線などにより町内全戸へ周知している
- ・危険表示看板を設置した上で利用者へ周知している



【図 11】施設の利用制限実施状況 (H27. 12)

## 7. まとめ

各港湾管理者へのアンケート結果から、施設点検の実態を明らかにしたことにより、現在進めている様々な取り組みの妥当性や、今後の維持管理の適切な実施に向けた対応について、各管理者の対応も踏まえ以下にとりまとめる。

### (1)維持管理体制・施設点検の効率化

北海道内32の港湾管理者は、殆どが市町であり財政的・人的・技術的、いずれも不足しているため、これら人材不足や技術力不足を解消すべく、以下の対策や工夫を実施していくことが重要と考える。

- ①各管理者で実施している施設点検の有益な情報の共有（電位測定装置など簡易的な点検機械の保有による点検の効率化などのアイデアの提供など）
- ②施設の利用状況の変化などは、日常的に使用している利用者から聞き取るだけでなく、現地での利用状況を点検時に確実に確認することも必要
- ③維持管理に関する民間資格（港湾施設維持管理士等）の取得推進や現地講習会の実施
- ④今後本格運用される維持管理DBの整備・活用による維持管理の効率化

### (2)補修・更新コストの低減

老朽化が進行することにより、今後、維持管理・補修費用は増加する一方であるが、厳しい財政事情と限られた人員配置でも、予防保全計画どおりの老朽化対策（補修・更新）を実施できるように以下の対策や工夫を実施

していくことが重要と考える。

- ①予防保全事業及び補助事業・交付金事業の予算確保
- ②港湾施設のライフサイクルコストを推計する実用的な手法として、国土総合研究所で作成したLCC計算プログラムの活用による更なるLCCの縮減（施設の補修・更新に際して活用）

### (3)利用制限施設の安全性確保

港湾の施設の安全性に問題が生じた場合でも、補修及び更新が早急に対応できない場合なども踏まえると、まずは第1に港湾利用者の人命を守り、その上で補修及び更新対応を行っていくため、以下の対策や工夫を実施していくことが重要と考えられる。

- ①安全性に問題が生じている施設は、日常点検の頻度をあげるなど、重点的な点検診断を行うことで、安全性の確保を図る。
- ②利用制限が必要な施設では、危険箇所が港湾施設の立地上、目視確認できない事例もあるため、危険表示の啓発看板等の設置や、情報の公表などによる「**危険箇所見える化**」などの対策も必要。
- ③港湾利用者に対する利用上の制限事項などは、看板の設置などによる利用制限情報の公表など「**利用制限の見える化**」の対策を行うことで、安全性に関する認識を高める工夫。

## 8. あとがき

今後、港湾管理者、民間施設所有者等も含めた全ての港湾関係者においては、これら課題の解決に向けた取り組みが確実に進められることで、より確実に効率的な維持管理がなされることを期待すると共に、施設を管理運営していく上で、より効率的なストックマネジメントの推進に向け、国としても引き続き協働し、支援・助言等を行っていくことが重要と考える。

謝辞：日々の多忙な業務の中、今回のアンケート調査にご協力いただいた港湾管理者各位に感謝申しあげる。

### 参考文献

- 1) 国土交通省港湾局：港湾の施設の維持管理計画策定ガイドライン【第1部総論】【第2部作成事例】
- 2) 国土交通省港湾局：港湾の施設の点検診断ガイドライン
- 3) 国土交通省港湾局：港湾荷役機械の点検診断ガイドライン
- 4) 国土技術総合研究所：LCC 計算プログラムについて (<http://www.ysk.nilim.go.jp/kakubu/kouwan/sekou/lcc.htm>)