

# 荷さばき所の機能保全点検マニュアルの作成及び LCC 低減に資する技術について

一般社団法人 漁港漁場新技術研究会 衛生管理研究部会 土屋詩織

## 目次

1. はじめに	20	3-3 海水ろ過機のろ材劣化抑制、 付帯設備・備品削減	23
2. 「荷さばき所の機能保全点検マニュアル」 について	20	3-4 電解殺菌装置陽極の消耗減少	24
2-1 荷さばき所の機能保全対策の必要性	20	4. 本マニュアル及び技術についての評価	24
2-2 本マニュアルの概要	21	4-1 インフラメンテナンス大賞優秀賞の 受賞	24
2-3 本マニュアルの特徴	22	4-2 施設管理者等からの評価	25
3. LCC 低減に資する技術について	22	5. おわりに	25
3-1 床面の補修の簡便化	22		
3-2 グレーチングの耐久性向上、長寿命化	23		

## 1. はじめに

荷さばき所を巡る状況においては、近年の水産物輸出の増大、水産物流通の変化、消費者の衛生に関する意識の変化等に伴い、施設に求められる基本性能が向上しており、高度衛生管理に対応した施設への更新が急速に進んでいる。衛生管理の実施手法については、施設の更新が始まった当初より様々な参考資料が公表されている一方で、機能保全対策の考え方に基づく荷さばき所の維持管理については、水産庁より「荷さばき所のストックマネジメントのガイドライン」（以下、「荷さばき所のストマネガイドライン」と記載）が令和2年に公表、令和6年4月に更新されたところである。

我が国における安心・安全な水産物の安定的な供給を図るためには、機能保全の考え方に基づいた荷さばき所の構造的・機能的維持を広く普及する必要がある。そのため、衛生管理研究部会では、施設管理者が機能保全の考え方を理解し効率的に対策実施ができるよう、荷さばき所を構成する建築部材や設備ごとに、機能保全対策の第一歩である日常的な

点検におけるポイントや、対策内容を取りまとめた「荷さばき所の機能保全点検マニュアル」（以下、「本マニュアル」と記載）を令和4年8月に発刊した。

また、荷さばき所の構造的・機能的維持のためには、日常的な点検のほかに、建築部材や設備自体の耐久性向上や、メンテナンスの簡便化及び省コスト化も重要であることから、当部会所属の床材、グレーチング、海水ろ過機、電解殺菌装置の専門メーカー各社は、荷さばき所の維持管理の効率化及びライフサイクルコスト（LCC）の低減に資する技術開発を行っている。

本稿ではこれらの内容について紹介する。

## 2. 「荷さばき所の機能保全点検マニュアル」について

### 2-1 荷さばき所の機能保全対策の必要性

荷さばき所には、建築物としての構造的な安定性の他に、効率的な荷さばき作業のための作業環境と、水産物を扱う場としての安全・衛生性の保持が求められる。

荷さばき所を構成する建築部材や設備が

老朽化すると、これらの3つの観点において支障が生じ、荷さばき所内の作業員及び水産物の安心・安全確保が危ぶまれるリスクがある(表一1)。

表一1 建築部材及び設備の老朽化による主なリスクの例

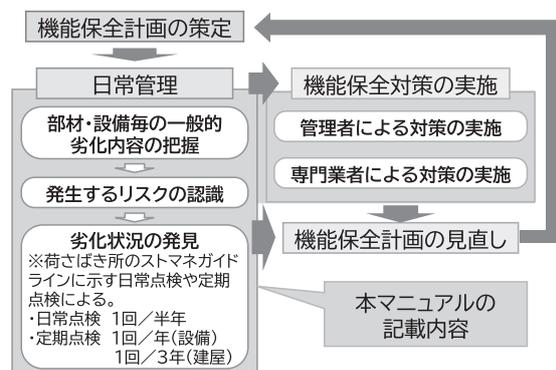
部材・設備	老朽化の状況	老朽化による主なリスク		
		構造面	作業面	衛生管理面
床	ひび割れ陥没、段差等の発生	構造面の影響は小さい。	フォークリフトが通行できなくなり、 <b>運搬通路の変更が必要</b> になる。	溜り水での <b>菌の増殖</b> が懸念される。跳ね水が水産物へ付着してしまう。
シャッター	腐食による動作不良	シャッターが <b>落下</b> してしまう可能性がある。	開閉に時間がかかる。水産物の搬出入の <b>動線の変更</b> が必要となる。	鳥や小動物が施設に侵入してしまう。水産物の搬出入に時間がかかり <b>鮮度が低下</b> してしまう。
清浄海水供給設備	腐食による動作不良	-	荷さばき作業に必要な量の <b>水が供給</b> されなくなる。	衛生的な海水が使用できなくなる。

出典：荷さばき所のストックマネジメントのガイドライン(水産庁)表-3.5 一部引用

老朽化が深刻化すると、施設の稼働に影響が出るほか、修繕費の増加や修繕期間の長期化により、修繕の実施が難しい状況となってしまう。また、限られた予算の中で効率的に維持管理するためには、LCCの低減も考慮する必要がある。

そこで、荷さばき所の機能を適切に維持し、安定的な施設運営を図るためには、これまでの「事後保全」中心の維持管理から、荷さばき所の継続的な状態把握、老朽化の進行予測等を踏まえた「予防保全」を積極的に取り入れて、施設の長寿命化及びLCCの低減を図る維持管理手法である機能保全対策を実施する必要がある。

機能保全対策の手順は、まず建築部材や設備の一般的な劣化内容と発生するリスクを把握し、施設の老朽化を発見するための点検を実施する。その上で、劣化の進行状況に基づ



図一1 荷さばき所のストックマネジメントの手順と本マニュアルの記載内容

いて対策要否の判断を行い、管理者が実施可能な対策と専門業者の実施が必要な対策を適切に選択し、取り組むことが重要である(図一1)。

## 2-2 本マニュアルの概要

機能保全対策では、施設の管理者による日常管理や簡易的な補修が重要である。また、管理者による点検・対策の実施が技術的に難しいものに対しては、専門業者による定期点検や対策が必要となる。

そこで、本マニュアルは、日常的な点検と簡易的な補修によって老朽化によるリスクを低減させることをコンセプトとし、荷さばき所を管理する者(自治体職員、漁協職員等を想定)を対象に作成した。

具体的には、荷さばき所を構成する建築部材・設備について、老朽化により生じる劣化の内容、劣化により発生する衛生管理上・作業安全上のリスク、劣化を発見するためのチェックすべきポイントや点検の方法、劣化の進行状況に応じた対応、劣化状況の軽減や劣化が起きにくくするために管理者が実施できる対策、劣化状況の修復や劣化が起きにくくするために必要な専門的な対策について説明している(表一2)。

表一2 本マニュアルの各建築部材・設備に係る記載項目

### ①施設の老朽化状況と発生するリスク

- ・老朽化により生じる建築部材・設備の劣化の状況
- ・衛生管理を実施する上で、建築部材・設備の劣化により発生するリスク

### ②老朽化を発見するための点検項目・点検方法

- ・老朽化による劣化を発見するためのチェックすべきポイントや、点検の方法

### ③管理者が実施可能な対策

- ・劣化の進行状況に応じた対応の判断(管理者が対応可能か、専門業者の対応が必要か)
- ・劣化状況の軽減や劣化が起きにくくするために、管理者が実施できる対策の内容

### ④専門業者の実施が必要な対策

- ・劣化状況の修復や劣化が起きにくくするために必要な専門的な対策の内容

また、本マニュアルは、荷さばき所のストックマネジメントガイドラインを補完する技術的参考資料として位置づけられている。同ガイドラインが示す機能保全対策の基本的な考え方を、荷さばき所の建築部材や設備を専門とする民間企業の視点から、点検時のチェックポイント

や点検結果を踏まえた対策の内容を、具体的な実践手法として展開したものである。

### 2-3 本マニュアルの特徴

#### (1) 荷さばき所の様々な構成要素に関する機能保全対策を網羅的に記載

本マニュアルは、衛生管理研究会に所属する荷さばき所に関する建築部材や設備の専門業者が、実際の現場で遭遇した劣化事例、効果的な点検手法、適切な対策方法等について統一的な様式にて記載したものである。

掲載している建築部材・設備は、老朽化によるリスクが大きく、施設管理者が保守点検可能なものであり、具体的には、建屋を構成する天井、柱・梁・壁、シャッター、床、グレーチング、排水側溝と、付帯設備として、配管、海水電解塩素殺菌装置、紫外線殺菌装置、海水ろ過装置、製氷装置の計11種類を対象としている。

#### (2) 視覚的・定量的情報の活用

技術系職員が少ない地方自治体での活用を想定し、専門知識がなくても把握しやすい工夫をしている。

具体的には、老朽化によるリスクを適切に認識してもらうため、実際の劣化事例写真を多数掲載し、具体的な劣化状況と放置した場合の影響を視覚的に示している。例えば、床については、床面のひび割れや塗装の剥離、コンクリートの割れといった主な劣化状況の写真と、それによる衛生面及び作業面のリスクを示している(図-2)。また、後述のとおり、数値による客観的な判断基準も示している。

これにより、施設管理者への機能保全対策の必要性に対する理解促進と、適切な対策実施のタイミングの判断を支援している。

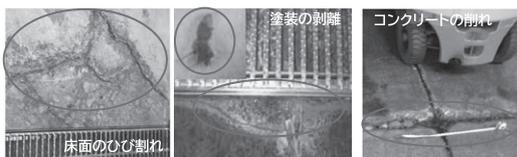


図-2 床の主な劣化状況とそれによるリスク

#### (3) 施設管理者と専門業者の役割の明示

点検と対策について、施設管理者が実施可能な事項と専門業者のみ実施可能な事項を明確に区別して記載している。

具体的には、施設管理者が実施すべき事項としては、目視による外観点検、簡易な機能確認、清掃・整理整頓等の日常管理、軽微な補修作業等を位置づけている。一方、専門業者による対応が必要な事項としては、詳細な劣化診断、構造的な補修・改修、設備の分解点検・整備等を位置づけている。

例えば、床については、床仕上げ材のひび割れが発生している場合、ひび割れが0.1～0.2mmと小規模であれば、簡易に補修できるキットを用いて管理者が修繕可能である。一方、コンクリート面のひび割れが発生している場合には管理者では対応が困難であるため、専門業者に連絡する必要がある(表-3)。

このように、施設管理者が対応可能な劣化状況及びその対処法と、専門業者に任せるべき劣化状況を明示することで、施設管理者の機能保全対策の具体的な実施事項に対する理解促進を支援している。

表-3 床についての劣化を発見する点検項目と、管理者が対策実施可能な劣化状況の基準

点検対象	チェックするポイント	管理者が対策実施可能な劣化状況	対策方法
コンクリート面	ひび割れがないか	管理者では対応困難	専門業者に連絡する
	継ぎ目が割れていないか	管理者では対応困難	専門業者に連絡する
	陥没している箇所がないか	管理者では対応困難	専門業者に連絡する
床仕上げ材	ひび割れがないか	ひび割れが小規模(0.1～0.2mm程度)	簡易キットでの補修
	剥離がないか	剥離箇所が小規模(直径5～10mm程度)	簡易キットでの補修
	浮きがないか	管理者では対応困難	専門業者に連絡する

## 3. LCC低減技術の開発について

### 3-1 床面の補修の簡便化

#### (1) 技術開発の背景と特徴

荷さばき所の床面は、重量物の搬送、海水による洗浄、温度変化等の厳しい使用条件により、ひび割れや欠損等の劣化が生じやすい環境にある。従来の補修手法では、補修期間中の施設使用制限や補修費用が課題となっていた。

この課題に対し、欠損箇所が小さいうちに簡易補修を実施することで欠損拡大を防止し、施設の機能維持と補修コストの削減を両立する簡易補修技術を開発した。本技術は、誰でも安全・簡単・短時間で補修作業を実施できるよう、材料の配合、施工手順、必要工具等が最適化されている（図-3）。

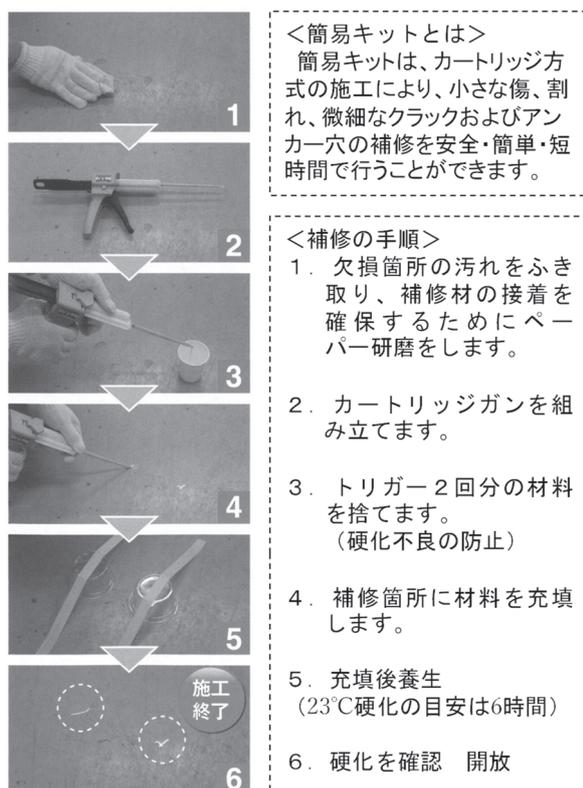


図-3 床簡易キットの使用法

## （2）LCC低減効果

本技術による小規模な劣化の早期補修により、改修工事を必要とするまでの期間を最大限に延伸できる予防保全効果が実現されている。従来の事後保全型の維持管理と比較して、総合的な維持管理コストの大幅な削減が可能となる。

また、施設管理者自身による補修実施により、専門業者への依頼に伴う時間的・経済的負担が軽減され、維持管理業務の効率化に寄与する。

### 3-2 グレーチングの耐久性向上、長寿命化

#### （1）技術開発の背景と特徴

荷さばき所内及び岸壁の側溝等に使用さ

れるグレーチングは、海水や塩分を含んだ空気に常時曝露されるため、腐食による劣化が深刻な問題となっている。従来の鋼製グレーチングでは、数年で交換が必要となるケースも多く、維持管理費用の大きな負担要因となっていた。

この問題を解決するため、腐食耐性が高い鋳鉄を基材とし、アルミ系の表面処理技術と組み合わせることで、優れた耐塩害性能を実現する技術を開発した。鋳造技術の採用により溶接点がなく、耐荷重面での安全性が向上している。

#### （2）LCC低減効果

本技術による耐久性向上により、従来品と比較して約6倍の寿命延長が実現されている。側溝10mあたりの50年間のLCCを約60%に低減できることが試算により確認されており、初期投資は従来品より高額になるものの、長期的な視点では大幅なコスト削減を実現できる技術である（図-4）。

☑従来のグレーチングと比較して約6倍の長寿命

	従来品	高耐久性・長寿命グレーチング
製品		
寿命	約5年 1	約30年 6
更新投資	・漁港での実績による（最も厳しい塩害環境での更新期間）	・材質の耐食性2倍 ・構造(肉厚)2倍 ・表面処理5倍 <b>安全をみて6倍で設定</b>

図-4 従来技術と高耐久性・長寿命化技術の比較

### 3-3 海水ろ過機のろ材劣化抑制、付帯設備・備品削減

#### （1）技術開発の背景と特徴

荷さばき所で使用される海水ろ過機は、清浄な海水を安定供給するために重要な設備である。従来の漁港向けのろ過技術では、ろ材洗浄用の逆洗ポンプや自動運転化に伴う電動弁の定期的なメンテナンス、ろ材の交換等の維持管理コストの負担が大きかった。

この課題を解決するため、ろ過槽の上ろ

過された海水を逆洗用水として自己保有する一体型の構造を開発した。ろ過水により逆洗を行うため、ろ材の劣化が抑制できる。また、この構造では逆洗ポンプが不要であり、電動弁の数も60%削減できる（図-5）。

さらに、日常管理の支援のため、設備に異常が発生した場合のエラー表示について、より詳細な原因を表示できるシステムとした。

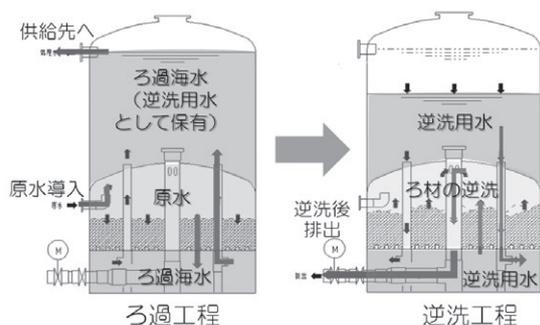


図-5 逆洗用水自己保有型ろ過機の仕組み

## （2）LCC低減効果

ろ材の劣化抑制技術と付帯設備・部品の削減技術により、30年間でのろ材交換回数が従来品の半分以下に削減されている。これにより、一定条件下において30年間のLCCを約80%に低減できることが確認されている。

また、異常発生時にも、詳細な原因が分かることで復旧の円滑化が図られることから、技術者が不足している地方自治体においても、設備の機能維持の安定化に寄与する。

### 3-4 電解殺菌装置陽極の消耗減少

#### （1）技術開発の背景と特徴

近年、省エネルギー対策の一環として、荷さばき所ではインバーターポンプの採用が増加している。しかし、従来の電解殺菌技術では、インバーターポンプによる海水量変化に対応できず、電解用陽極の消耗が早まる問題が生じていた。

この問題を解決するため、海水量が変化しても電解殺菌の濃度を一定に維持できる制御技術が開発された。インバーターポンプによる省エネ効果を最大限に活用しながら、電解殺菌装置の長期安定運転を両立する技術である（図-6）。



図-6 陽極消耗減少型電解殺菌装置の外観

## （2）LCC低減効果

インバーターポンプによる使用海水量削減技術に伴い、電解用陽極の寿命を約1.2倍以上延長することができる技術が実現されている。これにより、30年間のLCCを約80%に低減できることが試算により確認されている。

## 4. 本マニュアル及び技術についての評価

### 4-1 インフラメンテナンス大賞優秀賞の受賞

本稿にて紹介した内容は、昨年の第8回インフラメンテナンス大賞において優秀賞を受賞した（図-7）。

同賞は、総務省・文部科学省・厚生労働省・農林水産省・経済産業省・国土交通省・環境省・防衛省が共同で実施する表彰制度であり、社会資本のメンテナンスに係る優れた取り組みや技術開発を表彰するものである。第8回には、302件の応募の中から、内閣総理大臣賞1件、各省大臣賞12件、特別賞7件、優秀賞25件が選定された。

本マニュアルと技術開発については、荷さばき所に関する専門業者が協働し、機能保全に特化して作成された独自かつ唯一の点検マニュアルであり、多くの自治体の施設管理者に普及・利活用が図られていること、各社の技術力を活かし革新的な着眼点からLCC縮減に資する製品が複数開発されていることが評価された。



図-7 インフラメンテナンス大賞 表彰式にて

#### 4-2 施設管理者等からの評価

本マニュアルについて、導入施設の管理者からは、建築部材や設備の老朽化による施設の構造面・作業性・衛生管理面へのリスクの記載が分かりやすく、老朽化状況の指標が見える化されたため、機能保全対策の検討の効率化に資する資料であるとの評価を得た。

また、荷さばき所の設計業者からは、本マニュアルに記載している各建築部材・設備の老朽化の予防策を設計時に組み入れ、施設供用後は本マニュアルを参考に維持管理を実施

していくことで、効率的な機能保全対策の実施及びLCC低減の効果が得られるとの評価を得た。

## 5. おわりに

衛生管理研究部会では、漁港および産地市場における衛生管理技術の向上や、農林水産分野におけるインフラの維持管理や技術革新を通じて、持続可能な社会の実現に貢献することを目指し、関係機関と連携しながら、最新技術の研究・開発・活用・普及を推進している。

今後も継続的な技術改良と普及拡大を通じて、我が国の水産業の発展と社会資本の適切な維持管理に貢献していく所存である。

### 参考文献

水産庁 漁港漁場整備部：荷さばき所のストックマネジメントのガイドライン 令和6年4月  
[https://www.jfa.maff.go.jp/j/gyoko\\_gyozyo/g\\_guideline/attach/pdf/index-204.pdf](https://www.jfa.maff.go.jp/j/gyoko_gyozyo/g_guideline/attach/pdf/index-204.pdf)