

# 漁港漁場施設の老朽化対策と 新技術の活用について

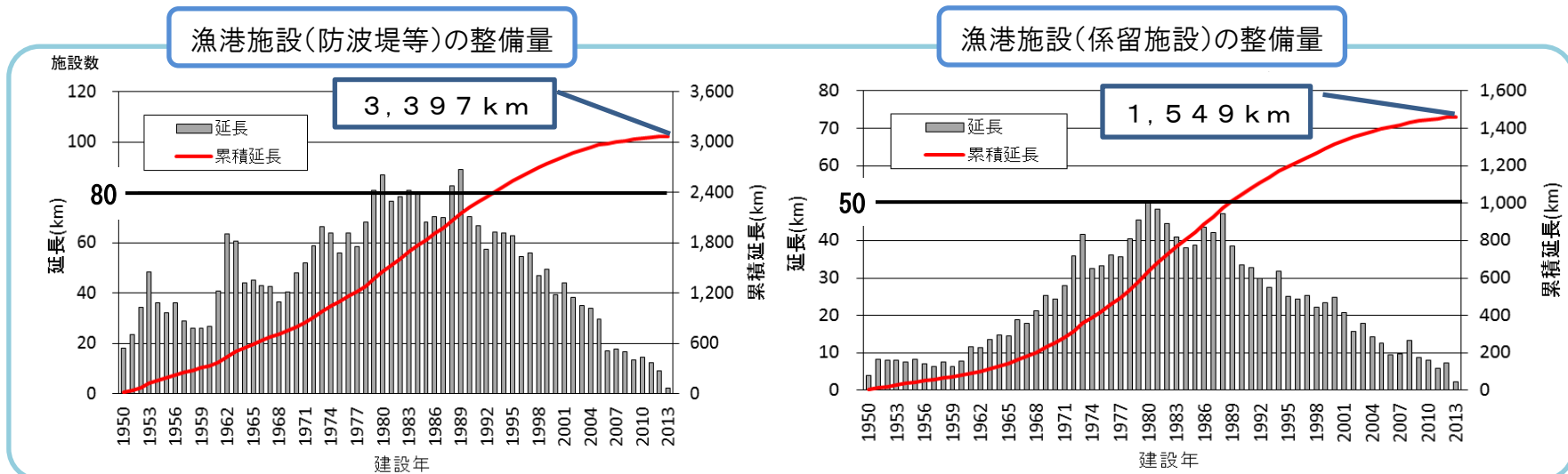
- I. 漁港漁場施設の老朽化対策について
- II. 新技術の活用促進に向けて
- III. 無人航空機(UAV)の活用
- IV. 音響機器(センシング技術) ～水中3Dスキャナーと  
ナローマルチビームの活用～
- V. 漁港施設情報データベース

# I 老朽化対策について

1. 漁港施設の老朽化の現状と見通し
2. 老朽化対策の基本的考え方
3. 老朽化対策の実施手順
4. 事業制度等

# 1. 漁港施設の老朽化の現状と見通し

○ 1950年代から1980年代にかけて漁港施設の整備量が増加しており、今後、建設後50年を経過する施設が急激に増加



## 漁港施設の老朽化

### 建設後50年を経過する施設の割合

施設名	R2年3月	R12年3月	R22年3月
外郭施設 (防波堤等)	21.4%	39.7%	66.0%
係留施設 (岸壁等)	11.5%	33.0%	64.8%

注) 岩手県、宮城県及び福島県の3県を除く2,613漁港を対象。R2.3月末現在。

## 2. 老朽化対策の基本的考え方

### マネジメントの必要性

- ・水産物の安定供給のためには、漁港施設の機能を適切に保つことが必要
- ・ストックマネジメントの概念を導入し、より効率的で効果的な補修・更新を行う

#### ストックマネジメントの導入

漁港施設の適正な機能診断に基づき、長寿命化や延命化による  
施設の有効利用およびライフサイクルコストの縮減などを検討



- ・補修・更新費用の総額の縮減
- ・補修・更新費用の年度予算の平準化
- ・施設管理上の目標の明確化
- ・意思決定の透明化 などを旨す

#### 【ストックマネジメントとは・・・】

施設の有効利用と更新コストの縮減対策の推進を図るために、施設を対象としたLCCの縮減や対策コストの平準化を目的とした管理手法

## 2. 老朽化対策の基本的考え方

### ● 戦略的な維持管理

- 水産基盤施設の管理者は、原則、供用期間中に施設の性能が要求性能を下回ることがないように適切に施設を維持管理しなければならない。
- 施設の有効活用やコスト縮減の視点も踏まえ、ストックマネジメントを導入することにより、計画的に維持管理・更新等を実施し、施設の長寿命化に務める。

#### ■ 事後保全

- 施設の要求性能を下回った可能性がある段階で対策を講じる
- 健全な状態か否か不明（アカウントビリティは確保できない）
- 非計画的・対症療法（突発的な危険性を負うリスクがある）

転換

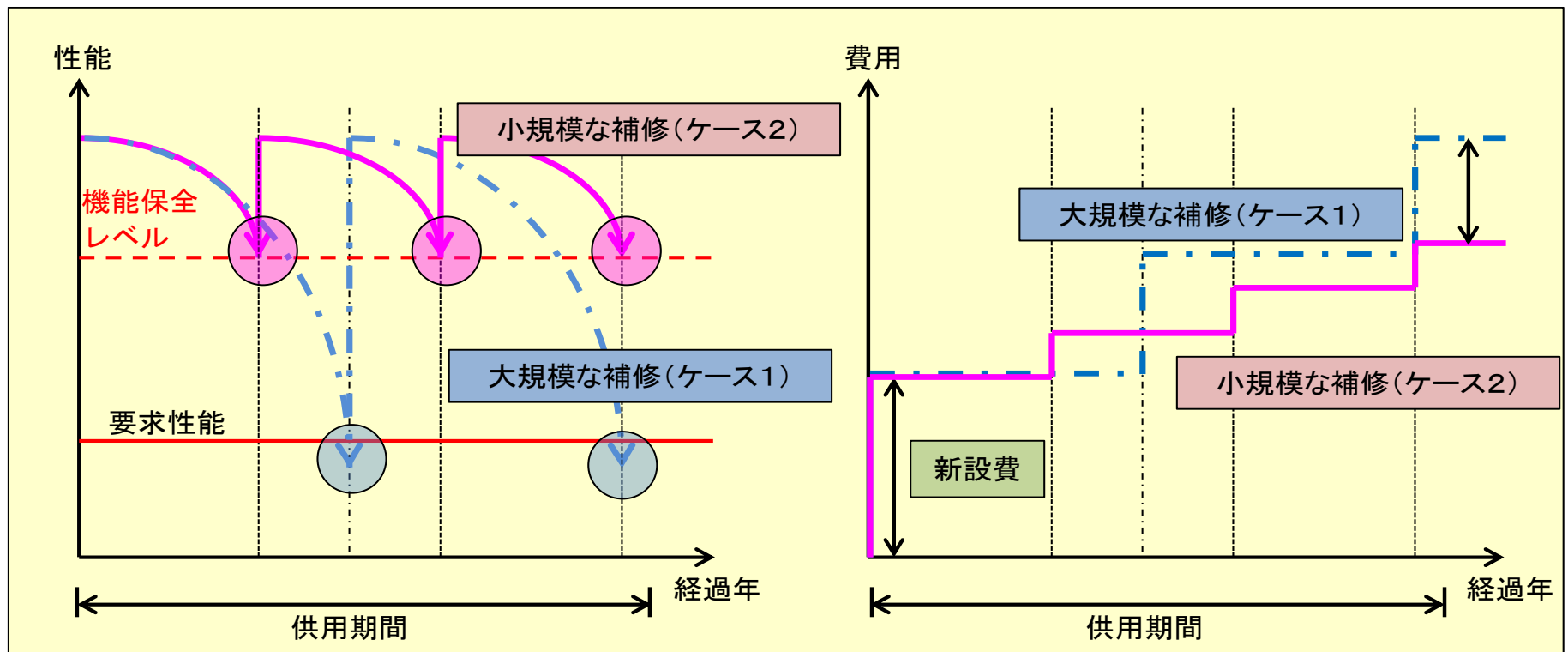
#### ■ 予防保全

- 施設の要求性能を下回ることがないように予防的な措置を講じる
- 健全な状態の維持（機能保全；アカウントビリティの確保）
- 計画的維持管理（突発的なリスクを回避できる）

## 2. 老朽化対策の基本的考え方

### ●ストックマネジメントによるLCC縮減

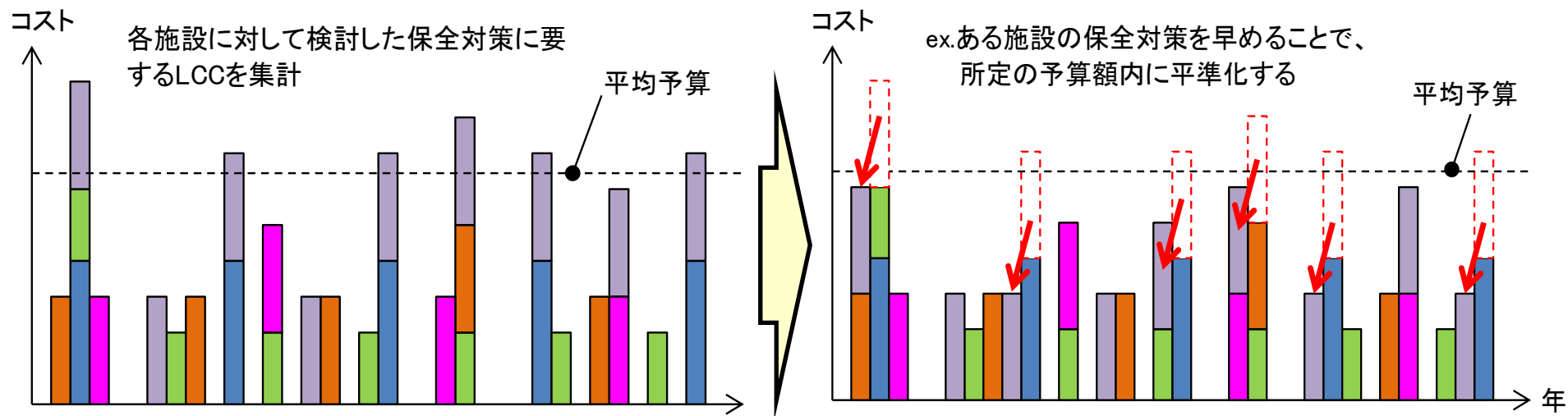
- 機能診断に基づく計画的な機能保全対策を実施することによって、低下した性能の回復に努めることにより、所要の性能を維持しながら既存施設の有効活用や長寿命化を図り、LCC(ライフサイクルコスト)を縮減する。



## 2. 老朽化対策の基本的考え方

### ● スtockマネジメントによる保全対策コストの平準化

- 老朽化度及び健全度を評価し、的確に施設の機能保全対策を検討するとともに、予算制約下でいつどのような機能保全対策を実施することが最適であるかを判断。
- 施設管理全体のLCCを把握することで、機能保全対策コストを平準化が可能。

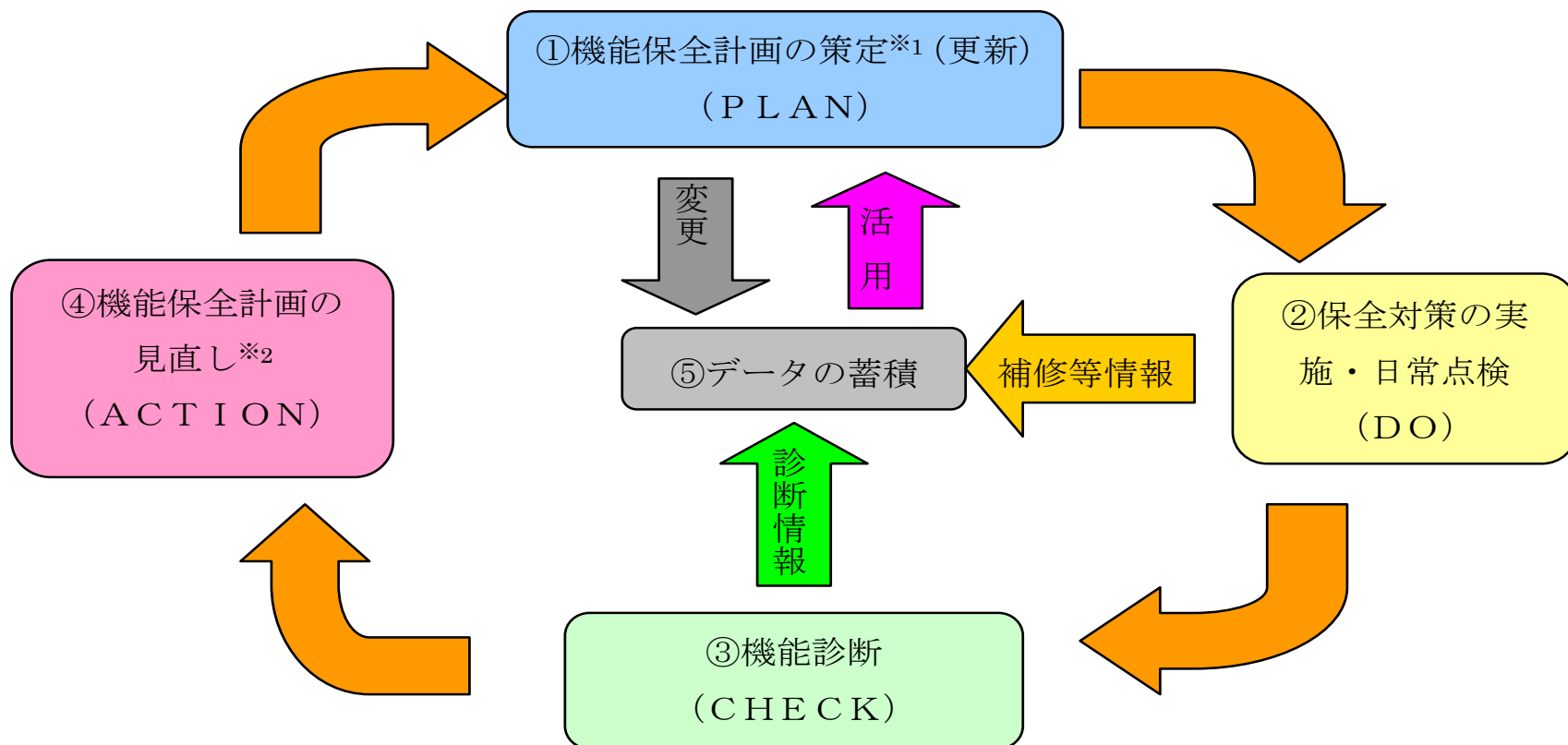


ストックマネジメントによる保全対策コストの平準化イメージ

## 2. 老朽化対策の基本的考え方

### ● PDCAサイクルによる機能保全

- 関係者による情報共有と連携を図りながら、順応的に維持管理を行う。



※1:ここでの「策定」は、当初の機能保全計画の策定を意味する。

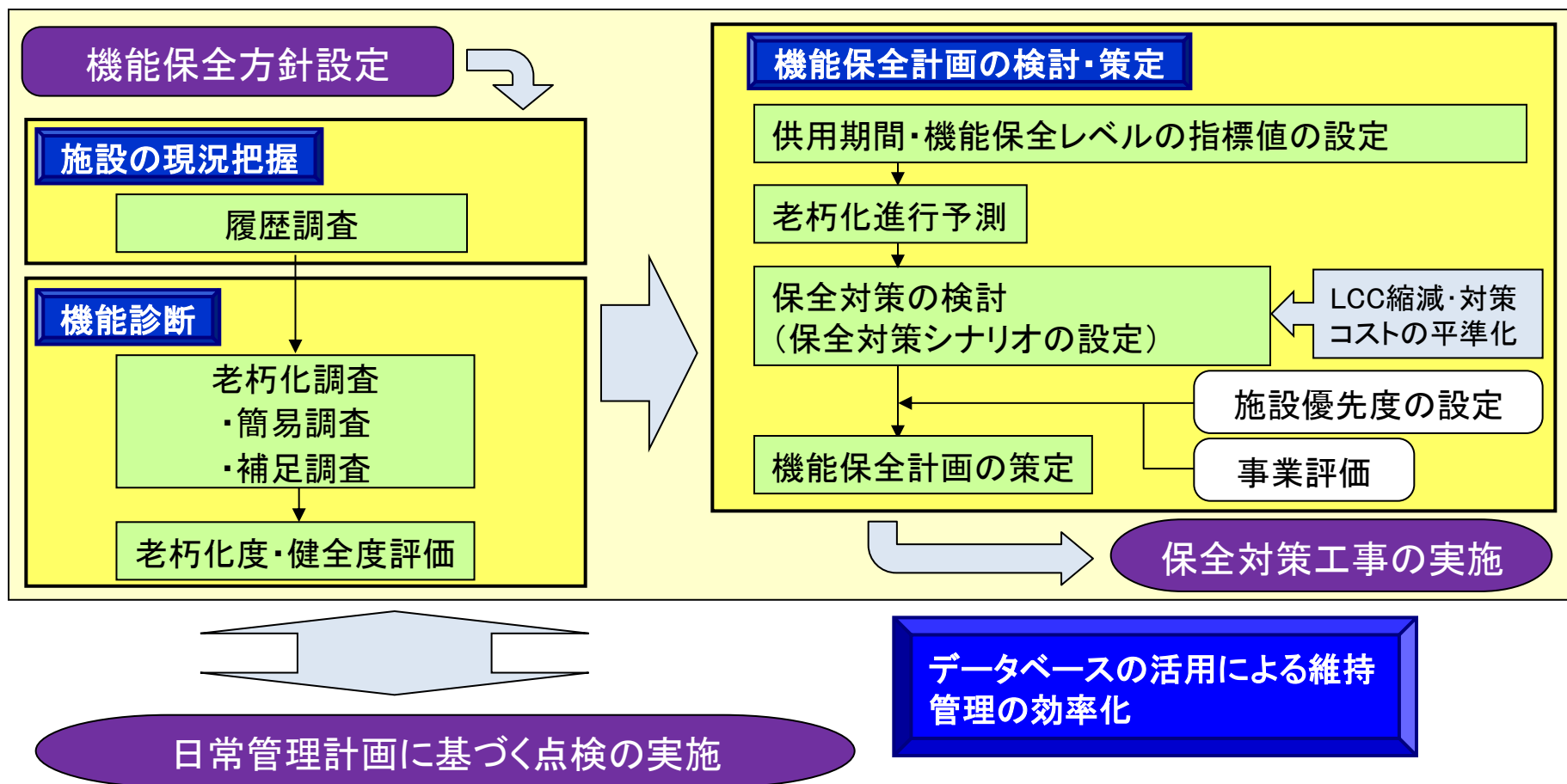
※2:ここでの「見直し」は、変更する必要があるか否かを点検することを意味する。



### 3. 老朽化対策の実施手順

## 長寿命化対策の一連の流れ

機能保全方針の設定、機能診断、機能保全対策の検討を経て、LCCの縮減・対策コストの平準化のもと日常管理計画の作成を行う。その後、計画的な保全対策工事を実施するとともに、定期的な点検を継続し、施設の老朽状況をモニタリングし、必要に応じて機能保全計画を見直す。



### 3. 老朽化対策の実施手順

## 施設の現況把握

- 「履歴調査」→「簡易調査」→「詳細調査」と「目的に応じて段階的」に施設の老朽化状況を把握するための老朽化調査を実施し、老朽化度および健全度の評価を行う。
- 基本的に以下の項目に関する調査を実施する。

		目的	内容	間隔	実施時	実施範囲
履歴調査		対象構造物の特徴を把握	設計・施工条件等の資料調査	調査・対策の実施間隔と同様	調査、対策の実施前	対象施設の全延長
簡易調査	簡易項目	施設の変状の有無の確認	目視調査	1回／1年	地域特性等を考慮して設定	対象施設の全延長
	重点項目	施設の変状の規模を把握 施設老朽度の評価	近接目視調査 簡易な計測	おおむね 1回／5年	簡易項目の結果より必要と判断された場合	簡易項目で必要と判断された箇所（代表断面での実施も可）
詳細調査 (補足調査)		簡易調査の補完調査	試料採取や特殊な計測機器を用いて行う調査	必要に応じて	老朽化度評価ができない場合	老朽化度評価の判断ができない場所

### 3. 老朽化対策の実施手順

## 機能診断(老朽化度の評価)

- 施設の個別スパンごとに老朽化度をa~dで評価し、その施設の安全性に及ぼす影響度(I~Ⅲ)に応じて、a~dの数からその施設全体の健全度をA~Dで評価。

#### ①老朽化度の評価

老朽化度	部位・部材の状態
a	部材の性能が著しく低下している状態
b	部位の性能が低下している状態
c	部材の性能低下はないが、老朽化が発生している状態
d	変状が認められない状態

#### <評価の例:鉄筋コンクリート構造物[上部工]の場合:1スパン毎>

調査項目	老朽化の判断基準	
コンクリートの老朽化、 損傷	a	中詰材が流出するような穴開き、ひび割れ、欠損がある。
	b	複数方向に幅1mm程度のひび割れがある。
		広範囲にわたり鉄筋が露出している。
	c	一方向に幅1mm程度のひび割れがある。
		局所的に鉄筋が露出している。
d	変状無し。	

### 3. 老朽化対策の実施手順

## 機能診断(健全度の評価)

#### ②健全度の評価

健全度	施設の状態
A	施設の主要部に著しい老朽化が発生しており、施設の機能が要求性能を下回る可能性のある状態。
B	施設の主要部に老朽化が発生し性能の低下が認められ、予防的対策を施さないと将来、要求施設を下回る恐れがある状態。
C	軽微な老朽化は発生しているものの、施設の性能に関わる老朽化は認められず、性能を保持している状態。
D	施設に老朽化は認められず、十分な機能を保持している状態。(当面、性能の低下の可能性がない状態)

安全性に及ぼす影響度	施設の安全性に及ぼす影響
I	a が全数の2割以上あると、施設の安全性に影響を及ぼす(例:本體工、水域施設)
II	a が全数の5割以上あると、施設の安全性に影響を及ぼす(例:上部工)
III	施設の安全性に直接的には影響を及ぼさない(例:排水工)

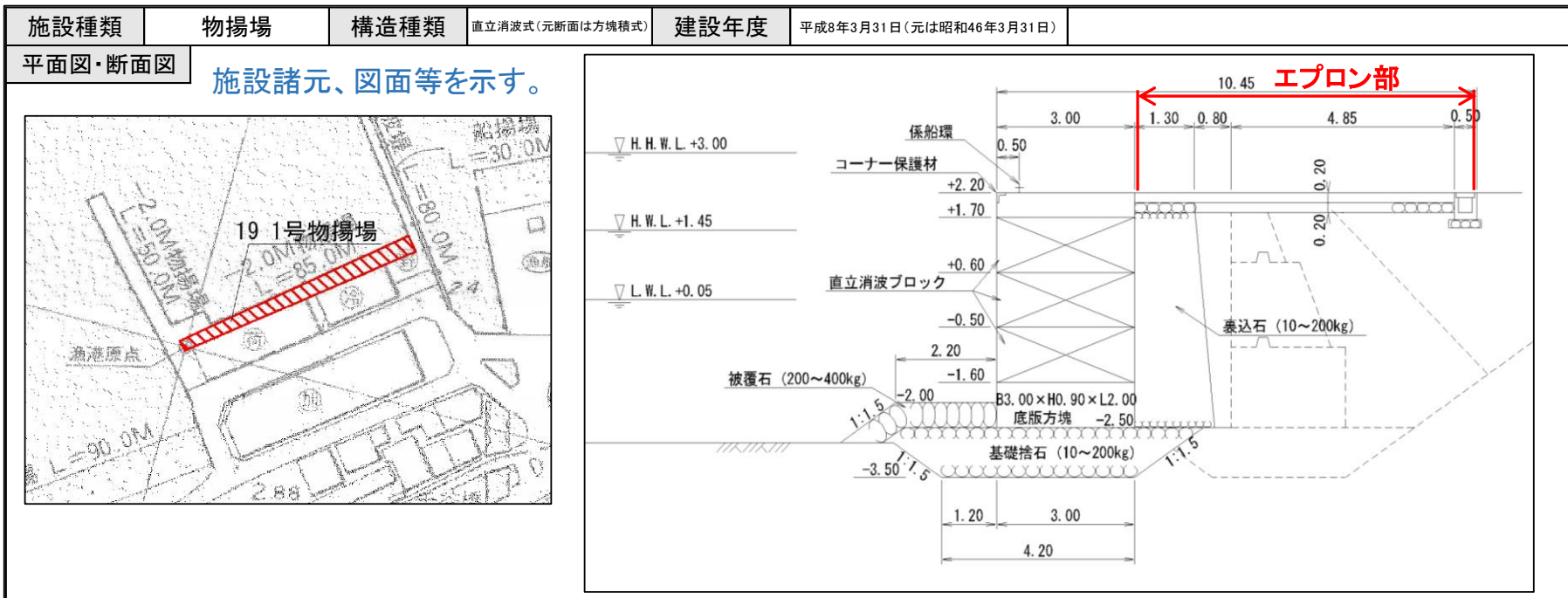
### 3. 老朽化対策の実施手順

## 機能診断(健全度の評価)

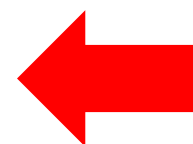
#### ②健全度の評価

		健全度			
		A	B	C	D
安全性に及ぼす影響度	I	「aが全数の2割以上」を占めており、既に施設の性能が低下している。	「aが全数の2割未満」、かつ「a+bが全数の2割以上」占めており、対策を施さないと施設の性能の低下が懸念される。	A、B、D以外	すべてdのもの
	II	「aが全数の5割以上」、もしくは「aが全数の2割以上、5割未満」かつ「a+bが全数の8割以上」占めており、既に施設の性能が低下している。	「aが全数の5割未満」、かつ「a+bが全数の5割以上」占めており、対策を施さないと施設の性能の低下が懸念される。	A、B、D以外	すべてdのもの
	III	—		D以外	すべてdのもの

# 3. 老朽化対策の実施手順



調査位置	調査項目	調査方法	変状	老朽化の判断基準	スパン毎の老朽化度の程度										健全度					
					No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7	No.8	No.9	No.10						
岸壁法線	凹凸、出入り	目視	・移動量	a	隣接するスパンとの間に20cm以上の凹凸がある。	d	d	d	d	d	d	d	d	b	d	C				
				b	隣接するスパンとの間に10~20cm程度の凹凸がある。															
				c	上記以外の場合で、隣接するスパンとの間に10cm未満の凹凸がある。															
				d	変状なし。															
エプロン (通常の場合)	沈下、陥没	目視		a	重力式本体背後の土砂が流出している。 重力式本体背後のエプロンが陥没している。 車両の通行や歩行に重大な支障がある。	b	b	b	b	b	c	b	b	d	d	B				
				b	重力式本体目地(上部工含む)に顕著な開き、ずれがある。 エプロンに30cm以上の沈下(段差)がある。 エプロンと背接地の間に30cm以上の沈下(段差)がある。															
				c	重力式本体目地(上部工含む)に軽微な開き、ずれがある。 エプロンに30cm未満の沈下(段差)がある。 エプロンと背接地の間に30cm未満の沈下(段差)がある。															
				d	変状なし。															
	コンクリートまたはアスファルトの劣化、損傷	目視	・コンクリートまたはアスファルトのひび割れ、損傷	a	コンクリート舗装でひび割れ度が2m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> 以上である。 アスファルト舗装でひび割れ率が30%以上である。 車両の通行や歩行に支障があるひび割れの程度が見られる。	a	a	a	a	a	a	a	a	d	d	A				
				b	コンクリート舗装でひび割れ度が0.5~2m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> である。 アスファルト舗装でひび割れ率が20~30%である。															
				c	若干のひび割れが見られる。															
				d	変状なし。															



エプロン部の沈下、ひび割れ

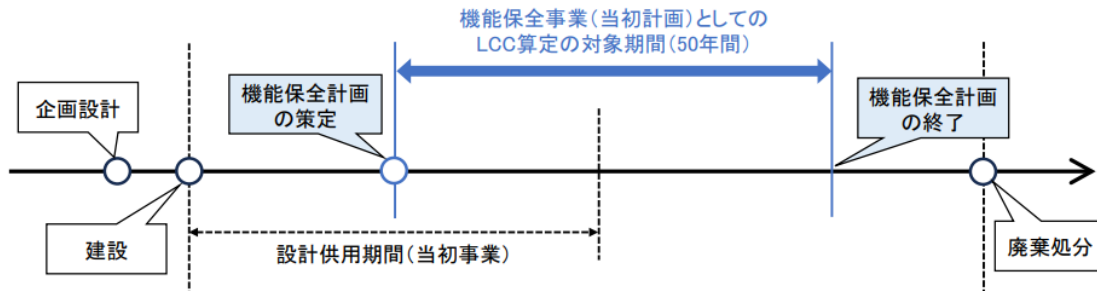
対策箇所が分かりにくい場合は該当箇所を赤枠で示す。

### 3. 老朽化対策の実施手順

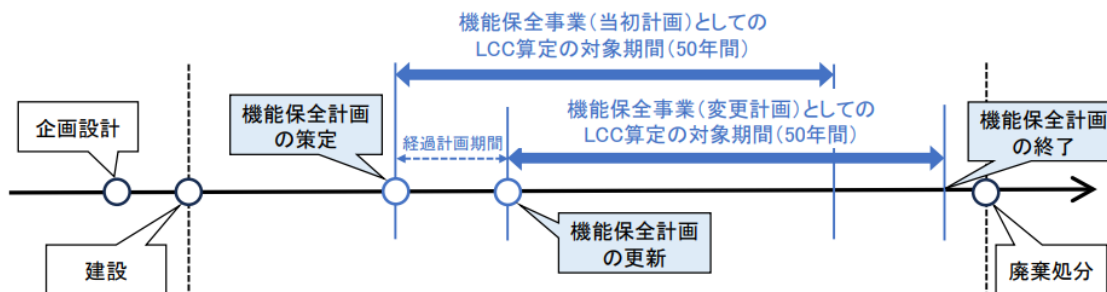
## 機能保全対策の検討

- 機能保全対策は、施設の健全度評価結果や老朽化予測を踏まえ、工法や実施時期が異なる複数(2~3案程度)の機能保全対策シナリオを設定し、LCCを比較・検討したうえで最適なシナリオを選定する。
- 対策工法の選定にあたっては、施設の利用状況や財政状況、現場の施工条件等を総合的に勘案して行うものとする。また、LCCの低減が見込まれる新技術等の活用を検討することが望ましい。

(a) 機能保全計画の策定時



(b) 機能保全計画の更新時(計画期間を変更する場合)



※機能保全対策工法に適用する設計外力  
機能保全対策工法の設定にあたり、適用する設計波及び設計潮位等の設計外力は、建設当時のもの又は現行のものいずれかとする。



# 3. 老朽化対策の実施手順

## ■対策を検討する理由

エプロン部全域に渡り、ひび割れ、沈下が確認されており、施設利用に影響がある。  
 これは直立消波ブロック背後の防砂板の未設置が裏込材の緩みを引き起こしたためと考えられ、裏込工とエプロンに対する対策工法を検討する。

	シナリオ①(防砂板設置+エプロン舗装一部撤去復旧) 施設延長 L=85.0m	シナリオ②(防砂板設置+エプロン舗装全面撤去復旧) 施設延長 L=85.0m	シナリオ③(更新) 施設延長 L=85.0m
概略構造図			
シナリオ	平成27年度に防砂板設置+エプロン舗装一部撤去復旧を実施し、30年後にエプロン舗装の補修を実施する。	平成27年度に防砂板設置+エプロン舗装全面撤去復旧を実施し、30年後にエプロン舗装の補修を実施する。	平成27年度に更新し、30年後にエプロン舗装の補修を実施する。
実施時期	平成27年度	平成27年度	平成27年度
コスト	防砂板設置+エプロン舗装一部撤去復旧: 3.1万円/m(初回のみ実施) エプロン舗装補修: 0.6万円/m(30年ごとに実施) 3.2 百万円(LCC50年)	防砂板設置+エプロン舗装全面撤去復旧: 6.8万円/m(初回のみ実施) エプロン舗装補修: 0.6万円/m(30年ごとに実施) 6.3 百万円(LCC50年)	更新: 97.3万円/m(初回のみ実施) エプロン舗装補修: 0.6万円/m(30年ごとに実施) 83.2 百万円(LCC50年)
評価	○		



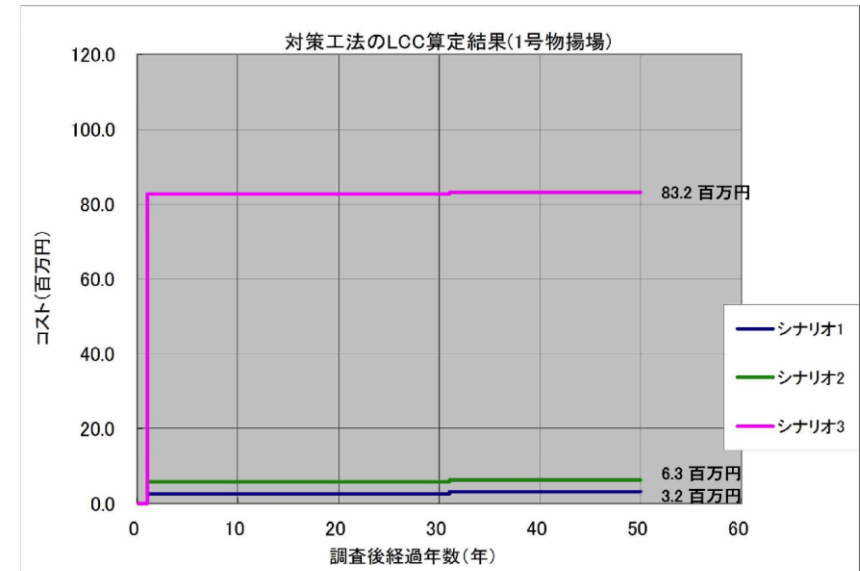
# 3. 老朽化対策の実施手順

選定工法	
工法名	防砂板設置+エプロン舗装一部撤去復旧
工法決定要因	<input checked="" type="checkbox"/> 経済比較 <input type="checkbox"/> その他( )
シナリオ概要	

検討されたシナリオを主にコスト面から比較し、コスト削減効果を記載。

## シナリオ比較

	実施時期	対策内容	対策コスト		評価
			(百万円)	合計	
シナリオ①	初回(平成27年度)	防砂板設置+エプロン舗装一部撤去復旧	2.64	3.15	○
	2回目(30年後)	エプロン舗装補修	0.51		
シナリオ②	初回(平成27年度)	防砂板設置+エプロン舗装全面撤去復旧	5.78	6.29	
	2回目(30年後)	エプロン舗装補修	0.51		
シナリオ③	初回(平成27年度)	更新	82.71	83.22	
	2回目(30年後)	エプロン舗装補修	0.51		



## 対策コスト一覧

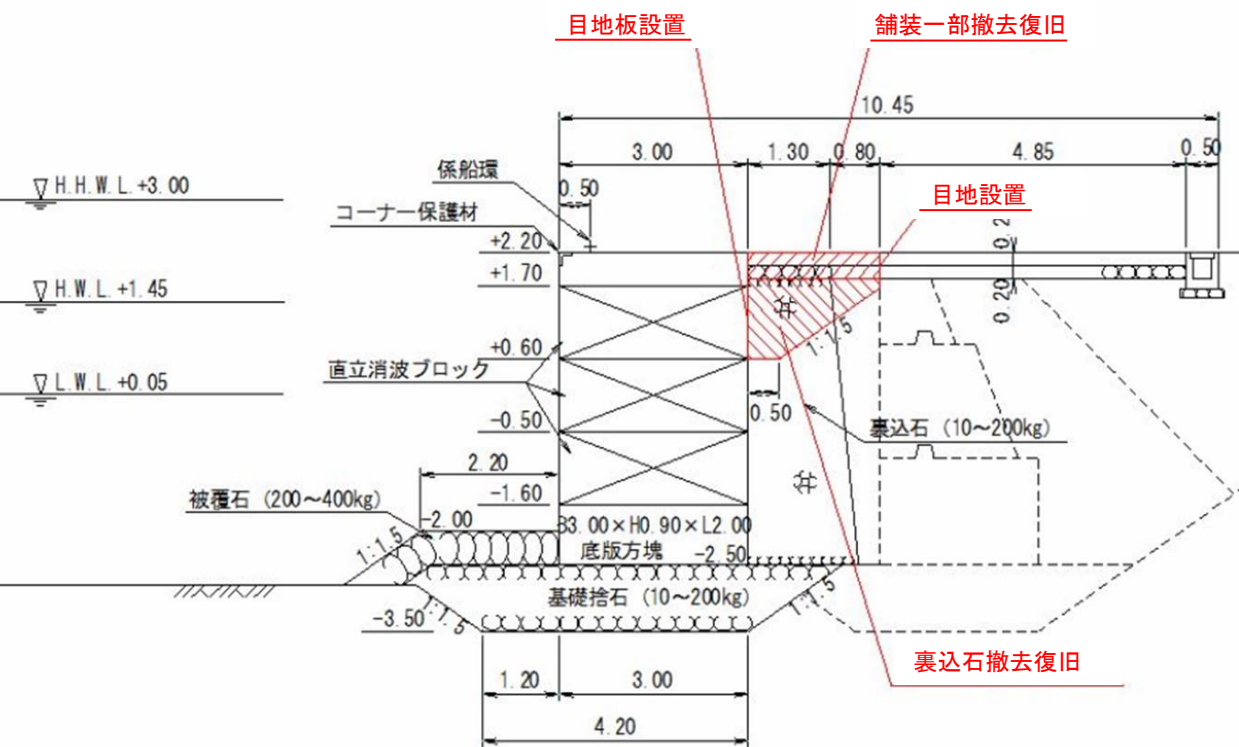
実施時期	対策内容	対策コスト
初回(平成27年度)	防砂板を設置+エプロン舗装一部撤去復旧	2.64百万円
2回目(30年後)	エプロン舗装補修	0.51百万円
合計		3.15百万円

## コスト削減効果

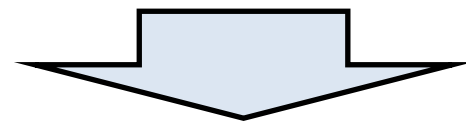
対策コスト	更新コスト	コスト削減効果
3.15百万円	83.22百万円	80.07百万円

# 3. 老朽化対策の実施手順

標準断面図



【対策前】



【対策後】



## 4. 事業制度等

### ① 水産物供給基盤機能保全事業(公共)

#### ➤ 採択要件

- (1) 計画事業費が漁港ごとに20億円未満のもの
- (2) 第1種又は第2種漁港については、**1港あたりの港勢**、機能分担等要領に基づき漁港の機能分担・有効活用等を行う漁業地域にあつては**1地域あたりの港勢**が次のいずれかを満たすもの
  - ・ 利用漁船の実隻数が50隻程度以上
  - ・ 登録漁船隻数が50隻程度以上
  - ・ 陸揚金額が1億円程度以上
  - ・ 水産業の振興を図る上で、水産基盤の機能保全を行うことが特に必要と認められるもの
- (3) 第3種又は第4種漁港であること
- (4) 漁場施設(増殖場、養殖場)については、当該漁場を利用している漁船の本拠地となる漁港の港勢要件が(2)又は(3)に該当するものであること
- (5) 機能分担・有効活用等に資する対策の実施については、漁港機能分担等要領に基づく漁業地域であること

#### ➤ 計画期間

機能保全計画は、5年～10年に1回定期点検を行い、見直していくことから、事業基本計画も5年～10年程度を計画期間としている場合が多い。



# 4. 事業制度等

## ② 漁港機能増進事業(非公共)

漁港のストック効果の最大化を図りつつ、「海業」を振興し漁村の活力を取り戻すため、漁港の就労環境改善、安全対策向上・強靱化、資源管理・流通高度化に加えて、**新たに漁港ストックの利用適正化、漁港インフラのグリーン化**に資する整備の支援

### <事業の内容>

漁港の機能増進を図るため、以下の施設整備等を支援します。

#### 1. 省力化・軽労化・就労環境改善施設

浮体式係船岸、岸壁等の屋根、船揚場改良 等

#### 2. 安全対策向上・強靱化

防波堤高上げ、防潮堤改良、**荷さばき所等の電源施設の高架化及び非常用電源の設置**、機能保全計画の見直し、災害後の土砂等の撤去 等

#### 3. 資源管理・流通高度化施設

岸壁、荷さばき所等の衛生管理設備、出入管理設備、換気・浄化設備、**冷凍・冷蔵設備、計量・計測設備、情報処理設備**、密漁等監視施設 等

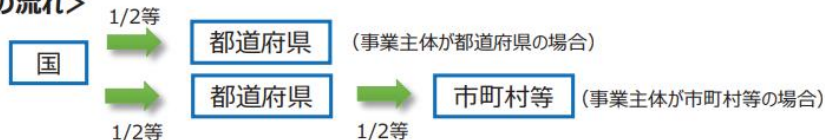
#### 4. 漁港ストックの利用適正化施設

- ① 漁港ストックの利用適正化のための総合整備に関する調査、計画策定
- ② 漁港の機能再編のための漁港施設の規模適正化、用地の区画整理・整地 等
- ③ 漁港の有効活用促進のための防波堤潮通し、岸壁改良、用地舗装、陸上養殖用水・排水施設、**漁港利用区分施設(出入管理設備、看板)** 等

#### 5. 漁港インフラのグリーン化施設

漁港におけるCO2排出削減のための給電施設、再生可能エネルギー利用施設(太陽光パネル等)、蓄電設備、送電線 等

### <事業の流れ>



### <事業イメージ>

**漁港(イメージ)**

**【安全対策向上・強靱化施設】**

- 高架化による電源施設の浸水対策

**【資源管理・流通高度化施設】**

- 冷凍・冷蔵設備、計量・計測設備の導入による荷さばき所等の流通高度化

**【漁港ストックの利用適正化施設】**

**【機能再編】**

- 用地の区画整理、整地

**【有効活用促進】**

- 泊地の増深等による漁港での増養殖利用の促進
- 出入管理設備による漁港の利用区分

**【省力化・軽労化・就労環境改善施設】**

- 浮体式係船岸の整備による陸揚げ作業の軽労化

**【漁港インフラのグリーン化施設】**

- 給電施設の整備による漁船、冷凍トラック等のCO2排出削減
- 再生可能エネルギー利用施設による漁港施設のCO2排出削減

# 4. 事業制度等

## 機能保全事業のための参考図書

水産基盤施設ストックマネジメントのためのガイドライン  
(令和6年4月改訂)

機能保全計画策定の前提となる既存施設の適切な機能維持のための管理手法であるストックマネジメントの実践にあたっての基本的考え方や検討手順、検討内容、施設情報の管理のあり方等を包括的に取りまとめたもの。

<概要>

1. 総論 ガイドラインの目的と活用
2. 水産基盤施設ストックマネジメントの考え方
3. 水産基盤施設ストックマネジメントの実施手順
  - 3.1 漁港等の概要整理
  - 3.2 機能保全方針の設定
  - 3.3 施設の現況把握
  - 3.4 日常管理計画に基づく点検
  - 3.5 機能診断の実施
  - 3.6 機能保全対策の検討
  - 3.7 機能保全計画の策定・更新
  - 3.8 機能保全対策の実施
  - 3.9 施設情報の管理

【参考資料】

機能保全計画策定の手引き  
(平成6年4月改訂)

機能保全計画策定にあたって留意すべき事項をとりまとめるとともに、その作成例をあわせて示したもの。(機能保全計画は、既存ストックを有効に活用する観点から施設の耐用期間内におけるライフサイクルコストの縮減や対策コストの平準化を究極的な目標として取りまとめられるべきもの)

<概要>

- I. 機能保全計画の考え方
  - 1-1. 機能保全計画について
  - 1-2. 用語の定義
  - 1-3. 機能保全計画の記載要領
    - (1) 漁港の概要
    - (2) 機能保全方針の設定
    - (3) 施設現況調書
    - (4) 施設機能診断結果
    - (5) 機能保全対策
    - (6) 日常管理計画
- II. 機能保全計画の作成例
- III. 資料編

漁港施設機能保全対策事例集  
(平成30年11月)

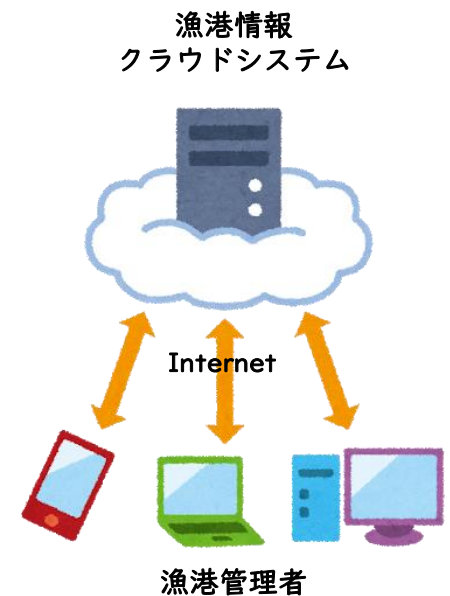
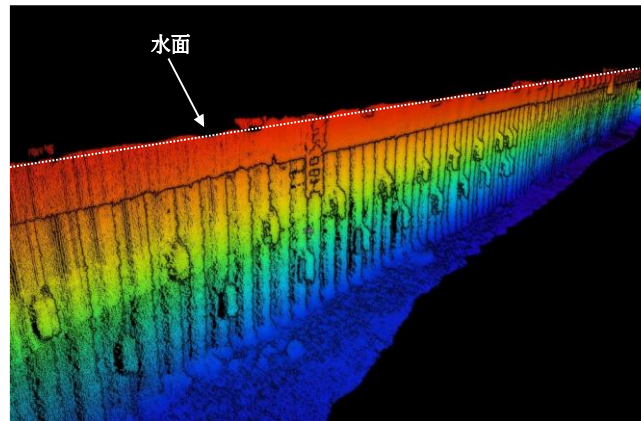
機能保全対策工事に関する情報を補強するため、漁港施設の老朽化・健全度、対策工法の検討、および実施された工事の情報を収集し、事例集として取りまとめたもの。

各漁港において、直面する老朽化状況に応じ、比較検討される対策工法と実施された保全工事を事例として示しており、ガイドライン参考資料-5を補完する位置づけ。

<概要>

- I. 漁港施設機能保全対策事例集について
- II. 事例一覧表
- III. 事例の紹介
  - 第1章 外郭施設(防波堤)
  - 第2章 外郭施設(護岸、突堤等)
  - 第3章 係留施設(物揚場、岸壁)
  - 第4章 係留施設(棧橋、浮棧橋、船揚場)
  - 第5章 輸送施設

# Ⅱ 新技術の活用促進に向けて





# 新技術等の活用促進に向けて

## 政府全体の取組

### 1. 「成長戦略フォローアップ」(令和3年6月閣議決定)

【KPI】国内の重要インフラ・老朽化インフラの点検・診断などの業務において、一定の技術水準を満たしたロボットやセンサーなどの新技術等を導入している施設管理者の割合を、**2030年までには100%**とする

### 2. 「改革工程表」(令和3年12月公表:経済・財政一体改革推進委員会)

【KPI】国内の重要インフラ・老朽化インフラの点検・診断などの業務において、一定の技術水準を満たしたロボットやセンサーなどの新技術等を導入している施設管理者の割合:**2030年までに100%**

## 水産庁の計画

### 1. 「漁港漁場整備長期計画」(令和4年3月閣議決定)

漁港漁場の整備・管理の効率化・高度化を図るためのICTやドローン・ロボット技術の活用促進、漁港・漁場に関する施設情報のデジタル化・集約化を推進する。

✓ おおむね **200 の漁港管理者**において、新たに漁港施設の維持管理における新技術の活用を図る。

### 2. 「漁港漁場整備事業の推進に関する技術開発の方向」(令和4年8月改訂)

ICT等の新技術を積極的に導入し、漁港施設や漁場の施設の整備・管理等の効率化や漁業の生産性向上を図っていく。

### 3. 「水産庁インフラ長寿命化計画(行動計画)」(令和3年3月改定)

UAV及びROV等のセンシング技術を活用した施設の現状把握手法の導入や、非破壊試験の新技術の検討を進めるなど、更なる新技術の研究・開発・導入に取り組むとともに、修繕・更新においては新素材の活用など新技術の積極的な導入を推進する。

	現状と課題	必要施策に係る取組の方向性
新技術の開発・導入	○新技術の事例集や個別技術のマニュアルを作成 ○点検・診断における新技術の導入・普及が課題	○UAV、ROV等のセンシング技術の活用、非破壊検査技術等の導入・普及 ○機能診断や老朽化進行予測等の技術開発の推進 ○従来の点検方法と代替可能な新技術のマニュアル等への反映、活用促進

# 対象とする技術及び手引き・マニュアル

## 新技術

### ①ロボット・センサー

例：効率的な漁港施設の健全度診断技術やセンシング技術を活用した漁港施設の点検技術等（漁港施設における表面P波法による簡易機能診断手法の活用、UAVを活用した水産基盤施設の点検の手引きの活用、ROVやナローマルチソナーによる水中調査、水産基盤施設のひび割れ判別システムの活用など）

### ②データベース

例：点検情報管理におけるデータベース等（漁港施設の維持管理情報プラットフォーム、漁港情報クラウドシステムの活用など）

### ③タブレット

例：点検情報入力におけるタブレット等（漁港点検システムの活用など）

### ④新工法・新材料等の③以外の新技術

NNTD、NETISに登録されている新技術（分類分野：維持管理技術、補修・修復技術）や「水産基盤整備事業のICT活用事例集」に記載の技術（残置型砕工法の採用等）、（一社）漁港漁場新技術研究会が実施する「水産公共関連民間技術の確認審査・評価事業」の評価技術等

## 策定した手引き、マニュアル等

件名	公表時期	件名	公表時期
無人航空機(UAV)を活用した水産基盤施設の点検の手引き	H31.3	水産基盤施設のひび割れ判別システム運用マニュアル	R3.3
漁港施設の維持管理情報プラットフォーム	H31.7	センシング技術を活用した漁港施設の点検の手引き	R3.3
水産基盤整備事業のICT活用事例集	R2.9	光学機器を活用した水産基盤施設の点検の手引き	R4.3
水産基盤施設の維持管理点検マニュアル	R2.9	水産基盤施設の点検における新技術活用指針	R6.4
水産基盤施設のひび割れ判別システム	R3.3	磁気センサーを活用した漁港施設点検の手引き	R6.4

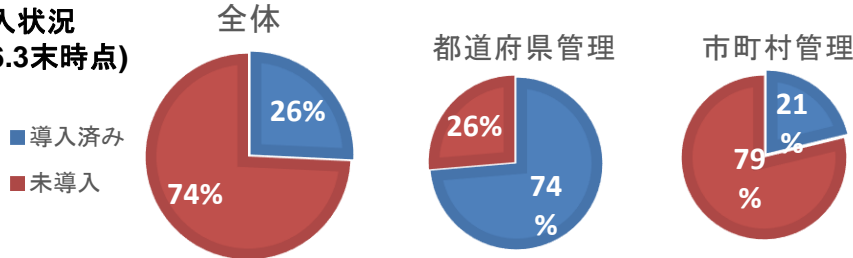


# 漁港施設における新技術等の導入状況(管理者数)

## ポイント

- 導入状況…導入済みの管理者は都道府県は7割強、市町村は2割程度、**全体で26%**に留まっている
  - **2030年に100%を達成するためには導入率を加速的に上げていく必要**。市町村の導入を促進するためにも、まずは都道府県で導入を進めていく必要
- 導入による利点…点検の省力化や効率化、費用の削減など
- 導入の支障…予算を確保できていない、要求性能や水準の確保ができていないといった**行政側の課題**が多い
  - 導入にかかる費用の**補助制度(測量設計費の活用等)の周知**
  - 導入による利点や導入事例を周知し、**今後の維持管理には新技術の導入が必要**との認識を担当者にもってもらう必要

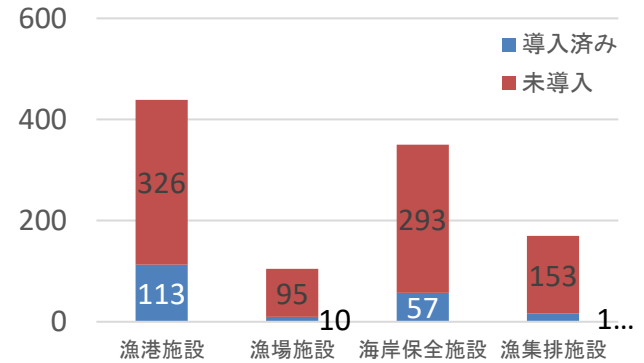
## 導入状況 (R6.3末時点)



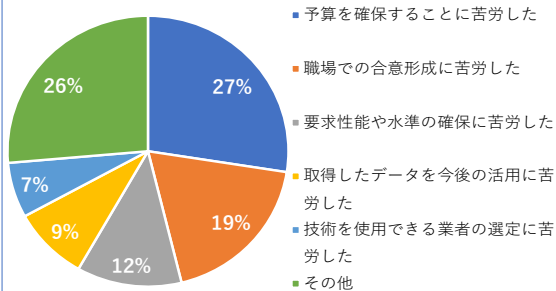
	全体			都道府県管理			市町村管理		
	全数	導入数	(率)	全数	導入数	(率)	全数	導入数	(率)
今回調査(R6.3末)	439	113	25.7%	38	28	73.6%	401	85	21.1%
前回調査(R5.3末)	440	75	17.0%	38	22	57.9%	402	53	12.9%

## 【参考】

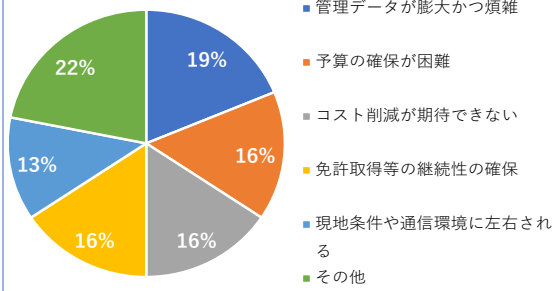
## 施設分野別(※単位は管理者数)



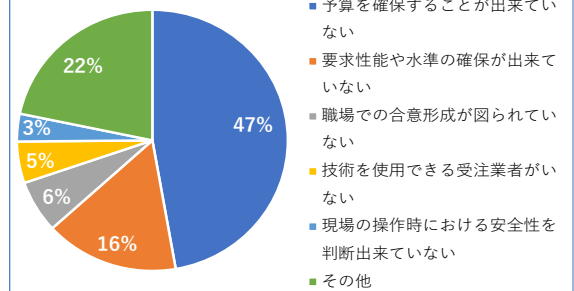
## ～導入済の管理者に聞きました～ 新技術等の導入に至るまでに苦労した点



## ～導入済の管理者に聞きました～ 新技術等の導入後の課題や問題点



## ～未導入の管理者に聞きました～ 新技術等の導入の支障になっている点



# 「ICT活用推進協議会」の設置要領

## 設置目的

- 水産基盤整備事業において、漁港管理者等が主体的に新技術導入に取り組むことを目的に、「ICT活用推進協議会」を設立し、官民連携による新技術導入に向けた情報交換、協力体制の構築、活用事例の共有・普及を図る。

## 開催時期

- 設置期間：政府全体のKPIと合わせ、令和6(2024)年度～令和12(2030)年度までを予定
- 開催頻度：年1～2回(令和6年度は1回)
- 令和6年度協議会：令和6年11月12日(火)

## 実施体制

- 構成員：漁港管理者,民間事業者,関係研究機関等
- 主催者：水産庁
- 事務局：水産庁または委託業務受注者等  
(R6事務局:(一社)水産土木建設技術センター)

## 【参考】令和6年度議事次第

1. 趣旨説明
2. 基調講演
3. 新技術導入時の課題とその対応
  - ICT計測機器を活用した漁港施設における水中部の健全度調査手法の手引き(案)
  - マルチビームと潜水士を併用した水中部点検～発注から契約変更まで～
  - 水中ドローン調査・路面性状調査のメリット・デメリットと新技術導入普及のボトルネック
4. 現場ニーズに対応した技術的な提案
  - ICT導入試験に基づいた外業・内業の問題点と対応策
  - UAV・マルチビーム等を活用した施設点検事例～三次元データ化による点検効率化～
  - 消波工における3次元モデルの活用事例
5. 最近の技術開発に関する動向
  - 水産基盤施設の点検における新技術活用指針
  - 磁気センサーを活用した水産基盤施設の点検の手引き
6. 総括

# 陸上部の点検

## Ⅲ 無人航空機 (UAV) の活用

無人航空機 (UAV) を活用した  
水産基盤施設の点検の手引き

平成 31 年 3 月

水産庁漁港漁場整備部整備課



無人航空機：  
英: **unmanned aerial vehicle**、**UAV**  
人が搭乗しない(無人機である)航空機のこと

※水産庁HPで公開

# UAVの概要

## 背景

- ・水産基盤施設は延長の長い施設が多く、点検に時間を要する。
- ・沿岸、水際の施設は人が容易に近づけず、点検が困難。

- UAVは既に広く用いられており、工事の状況写真撮影等では一般的に使われている。
- 入手しやすく操縦が容易なUAVを水産基盤施設の調査・維持管理に活用することで省人化、省力化、安全性向上が見込まれる。

## 日常・臨時点検への活用

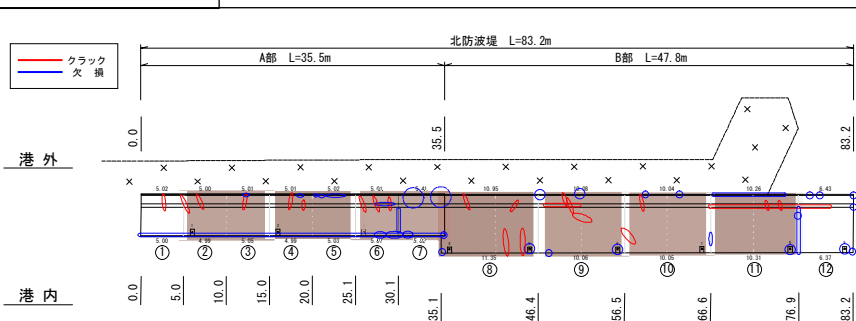


## 定期点検への活用



## 変状図作成(画像から変状抽出)

クラック・欠損部の抽出例



# UAV活用の利点

- UAVを用いると短時間で広域に渡る写真撮影が可能となる。沿岸、水際など、人が近づきにくい箇所での撮影でも安全性が高い。
- カメラの画角や解像度、UAVの飛行高度の設定により、俯瞰撮影から詳細な視認までを行うことができる。



立ち入り困難な消波工や海底部の状況把握の事例  
(三崎漁港諸磯湾地区、飛行高度70m)



# 対象とする変状

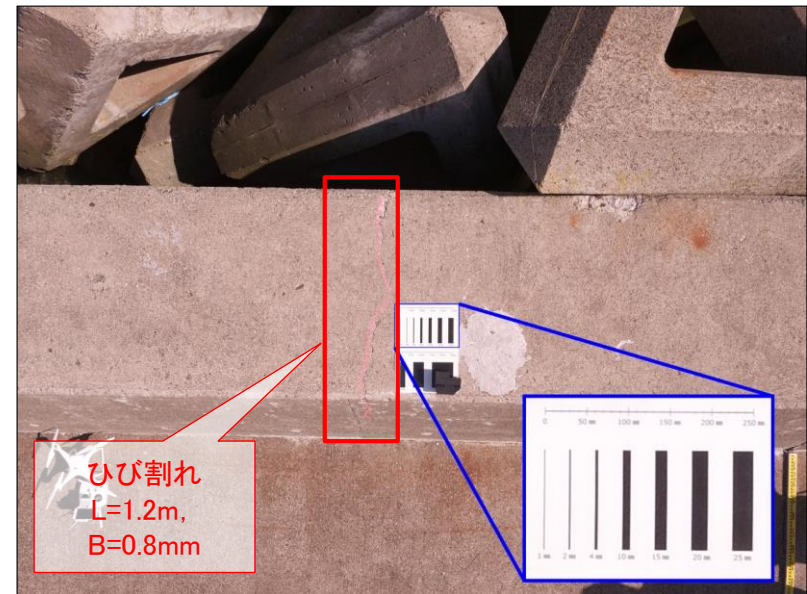
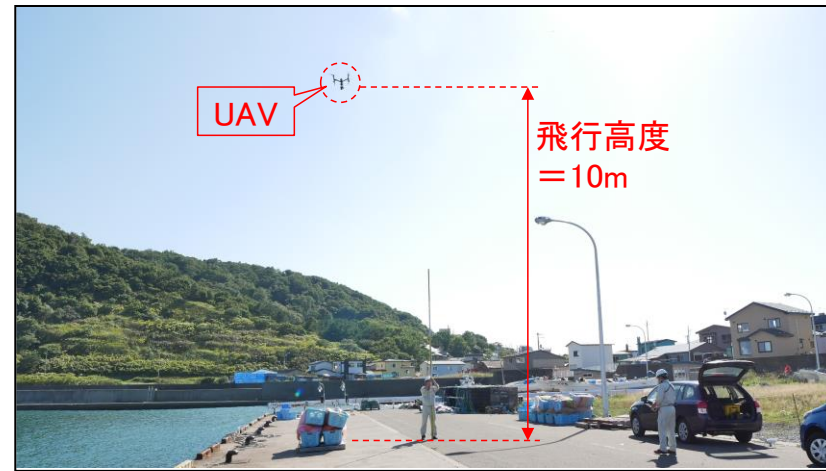
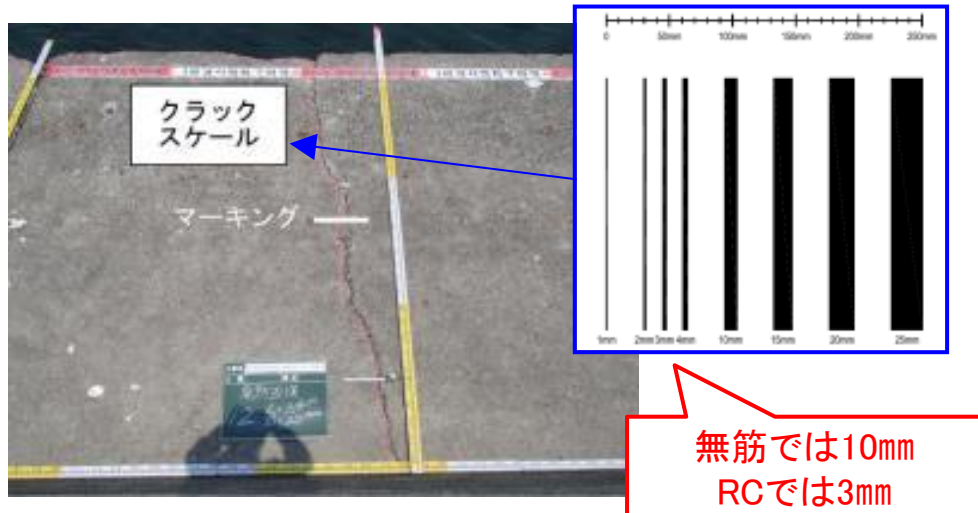
- 簡易調査の目視調査項目を対象とする。
- ✓ 施設全体: 移動・変位
- ✓ 上部工・本体工: ひび割れ・欠損
- ✓ 消波工: 沈下等の変状

※透明度の高い海域では下記の把握も可能

- ✓ 基礎工: 捨石マウンドの変状
- ✓ 被覆・根固工: 飛散等の変状

## 《留意点》

- 上下の変状(陥没等)が見つけれない
- 天気や施設の湿潤状態によっては判別困難



飛行高度5m, クラック幅1mm及び0.8mm幅のひび割れを概ね視認

# UAVの適用性

- 各点検の目的及びUAVの適用性を考慮して決定する。

点検種類	目的・内容	頻度等	UAVの適用性
日常点検	老朽化の拡大又は新たな老朽化箇所の発見のために実施する	概ね1年に1回以上(臨時点検と併せ四半期に1回以上実施する)	短時間で広範囲の老朽化若しくは被災の発生箇所の点検が出来る 立ち入り困難な箇所においても危険性を伴うことなく点検が出来る
臨時点検	台風等又は地震による新たな老朽化の発生の有無、応急措置の要否の確認のために実施する	台風通過直後と波浪警報解除後、震度4以上の地震発生後等に実施する	
定期点検	対策実施時期等機能保全計画の見直しのために実施する	概ね5年に1回実施する	高精度の撮影画像を取得・分析することにより、老朽化度や対策の要否について客観性の高い根拠に基づく判定・判断が行える

# 水中部の点検

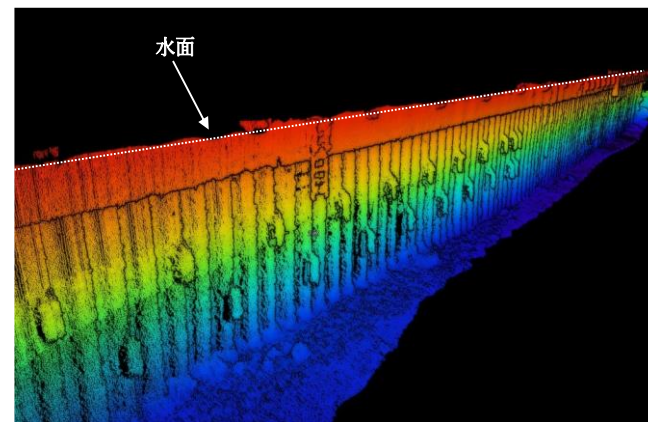
## IV 音響機器（センシング技術） ～水中3Dスキャナーとナローマルチビームの活用～

センシング技術を活用した  
漁港施設の点検の手引き

～ 水中3Dスキャナーとナローマルチビームの活用 ～

令和3年3月

水産庁漁港漁場整備部整備課



※水産庁HPで公開



# 水中音響技術の概要

## 背景

- 水中部は潜水目視が主体
  - ・時間と労力を要し、潜水目視は危険度も増加
  - ・調査員の熟練度により評価がばらつく
  - ・潜水士の不足・高齢化
- 目視点検成果はICT技術への活用が困難



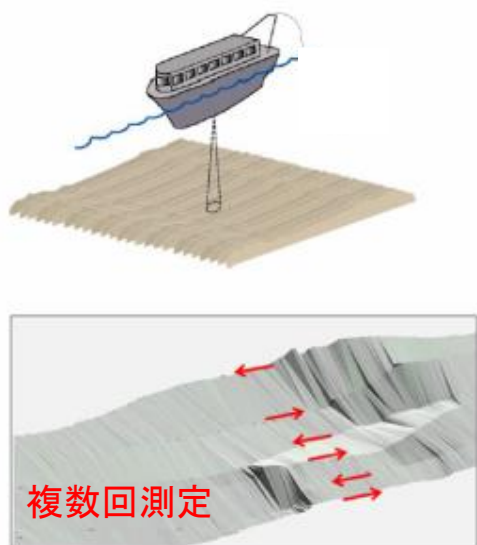
漁港施設点検・診断技術の高度化が必要  
(点検データの高精度化、数値データ化・3次元データ等による高度利用)



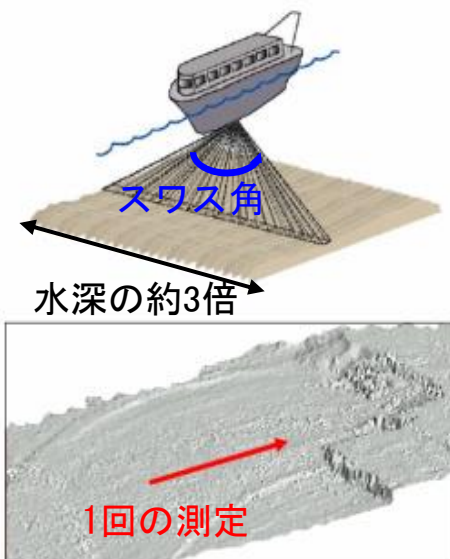
# 水中音響技術の概要

- ナローマルチビーム: 主として海底地形測量に使用
- 水中3Dスキャナー: 主として水中構造物の可視化に使用

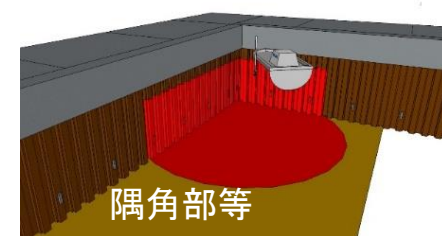
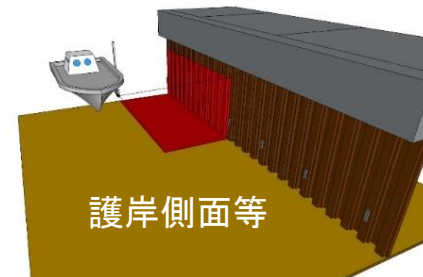
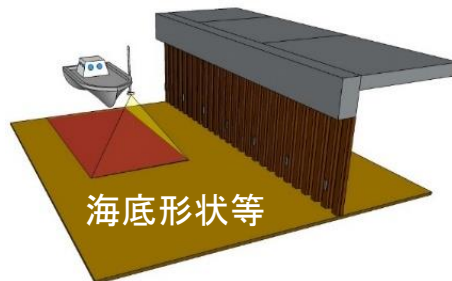
【シングルビーム測量】  
(従来法)



【マルチビーム測量】

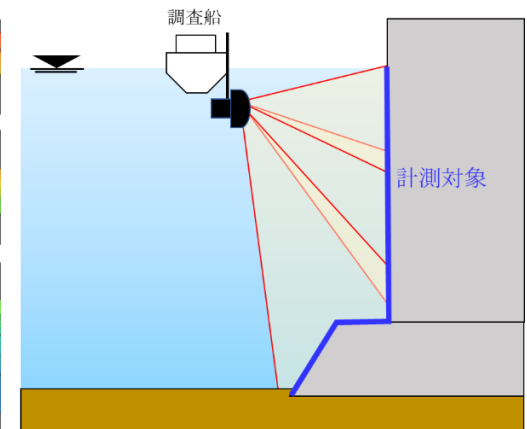
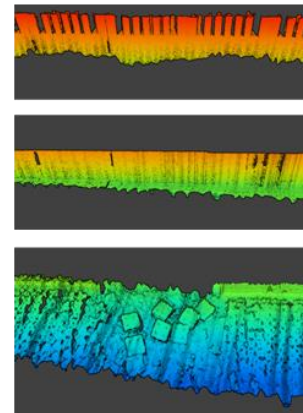
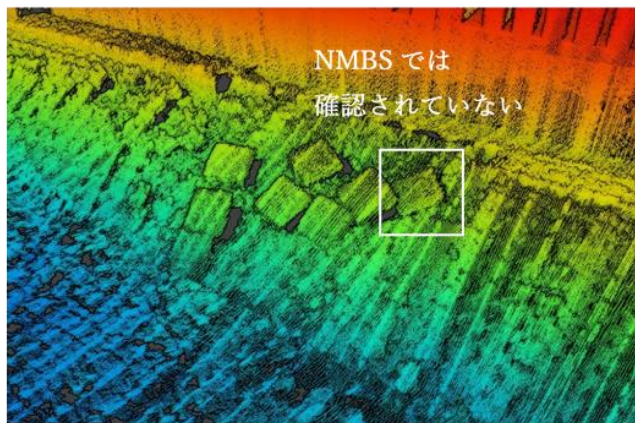


【水中3Dスキャナー計測】

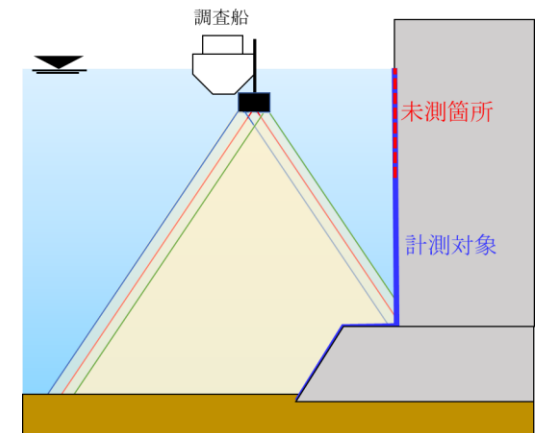
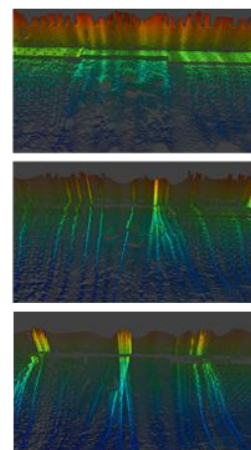
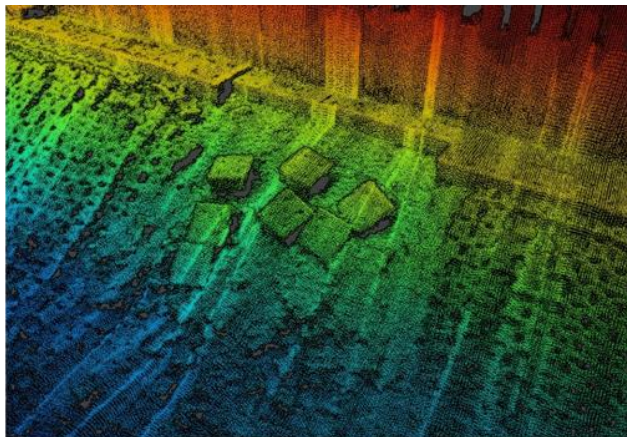


# 水中3Dスキャナーとナローマルチビームの違い

- 【水中3Dスキャナー】①水面付近～水深約15mまで計測可能 ②点群密度高  
③ビーム幅狭い ⇒ 複数のデータを統合



- 【マルチビーム】①水面付近は計測できないが、水深15m以深も計測可能  
②点群密度低 ③ビーム幅広 ⇒ 複数のデータを重合せ



# 各技術の適用性

## 【各技術の使い分け】

- 対象施設の水深が12～15m の場合は、施設の形状によって計測機器を決定する。
- コンクリートのひび割れや鋼材の発錆、変色はどちらの技術でも判別困難であるため、潜水目視もしくはROV(無人操作艇)を用いたカメラ画像などによる確認が有効。

対象施設		老朽化度判定の適用性	
		水中3Dスキャナー	ナローマルチビーム
水深0m～2m		◎	×
水深2m～12m		◎	○
水深12m～15m	平面的構造	△	○
	鋼管狭小部	○	△
水深15m以深	平面的構造	×	○
	鋼管狭小部	×	△
構造物の垂直面（凹凸のある矢板等）		◎※	○
構造物の水平面（被覆工の天端等）		○※	◎
小規模なクラック、変色、発錆等の微細な変状		×	×

◎：効果的な判定が可（精度高）、○：可（精度中）、△：計測可だが点群がばらつく（粗い）、×：不可

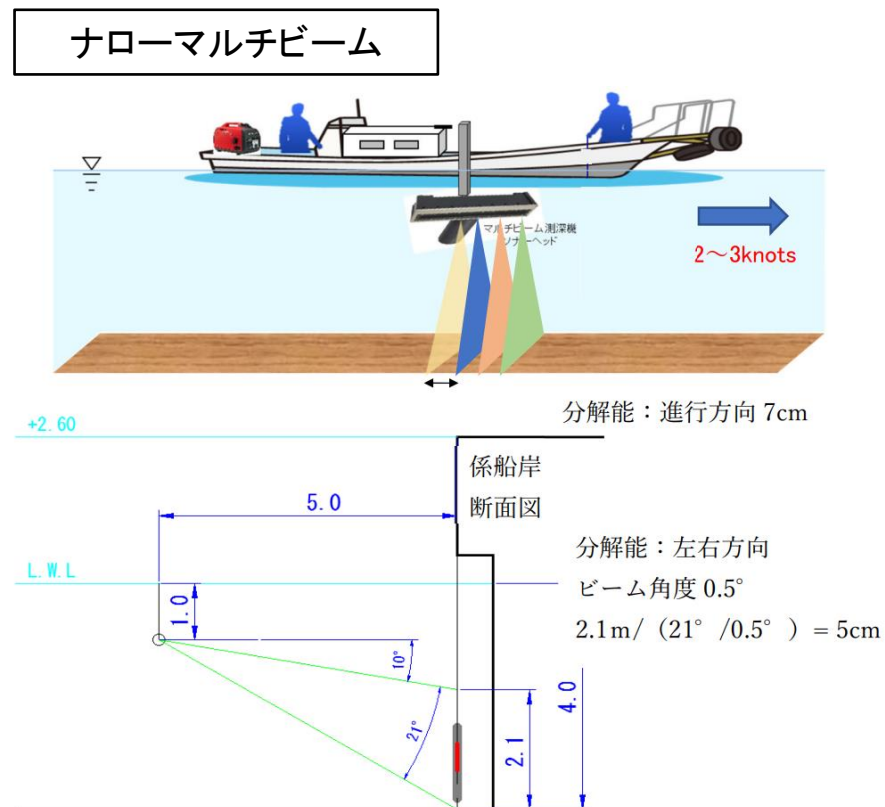
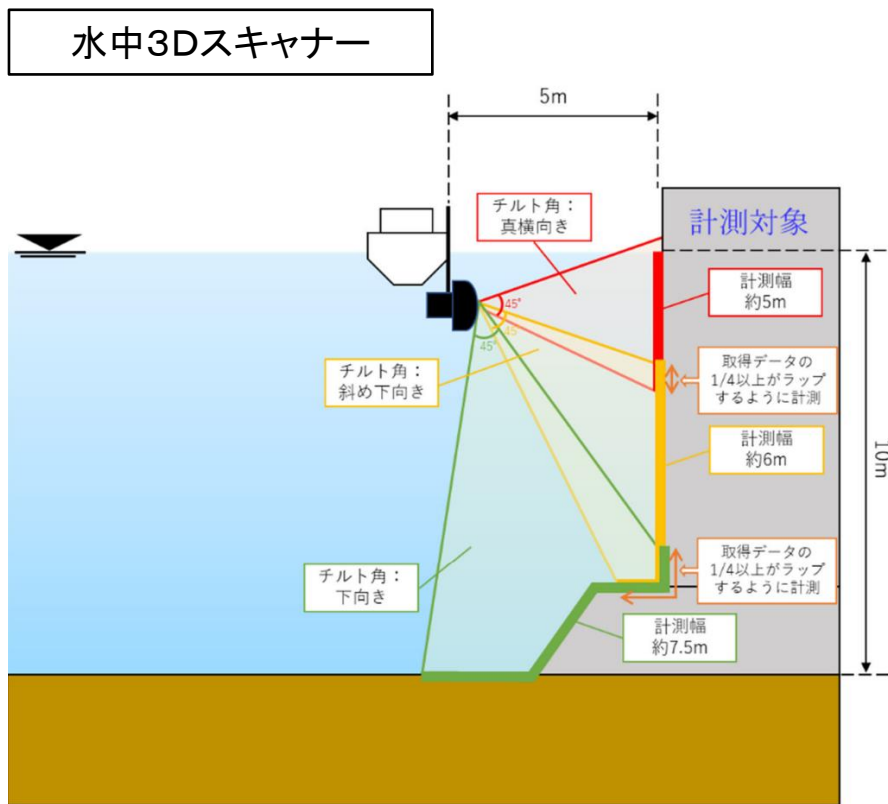
※ 水中3Dスキャナーは機器の性能（仕様）水深15mが計測限界



# 計測の実施

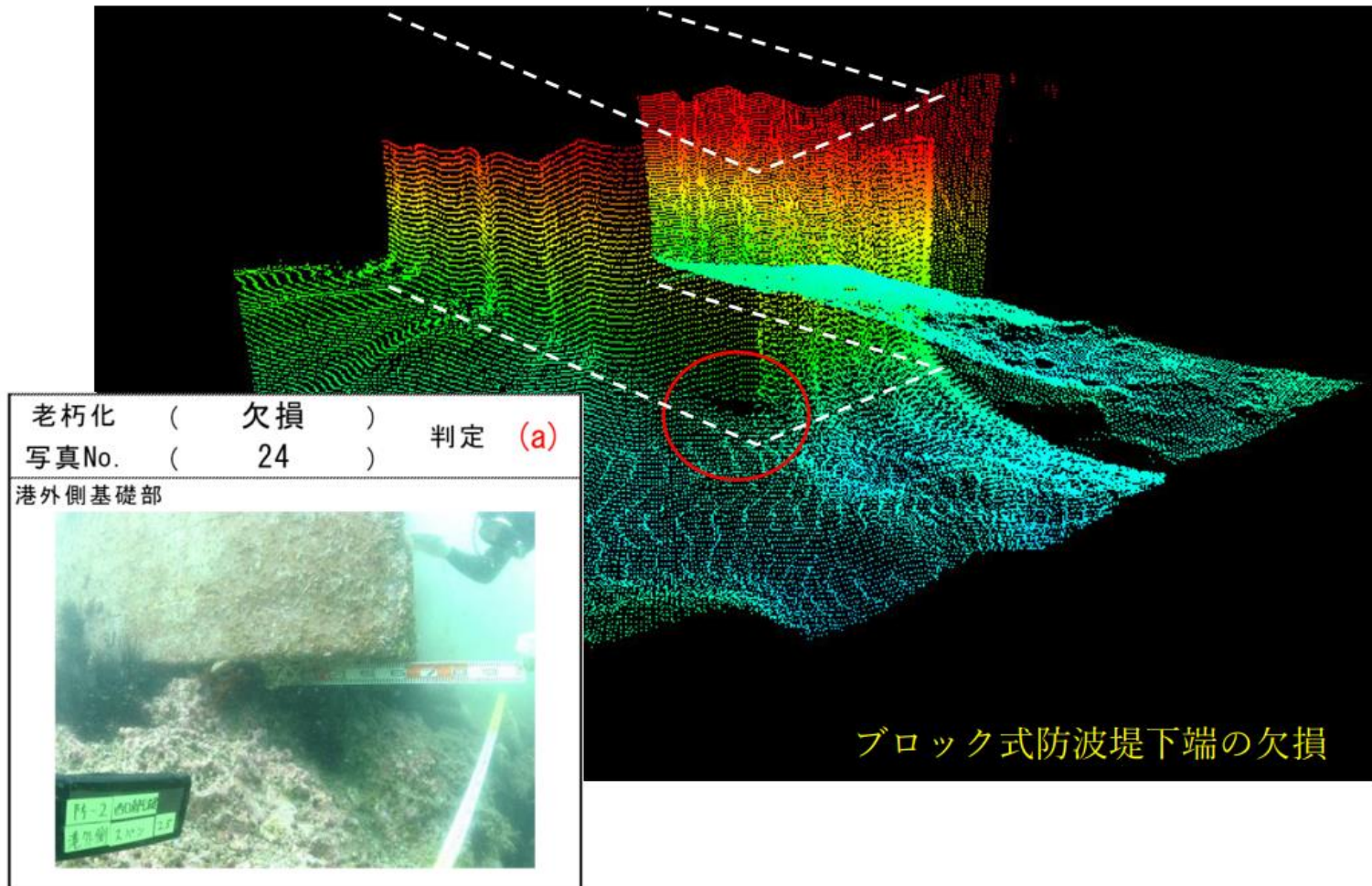
以下の項目について準備を行い、点検に求められる精度を確保しつつ、安全に配慮して計測を実施する。

- ①計測角度と計測精度 ②GNSSテスト ③機器の取り付け ④喫水確認
- ⑤パッチテスト ⑥音速度測定 ⑦計測方法(船速、計測回数等)



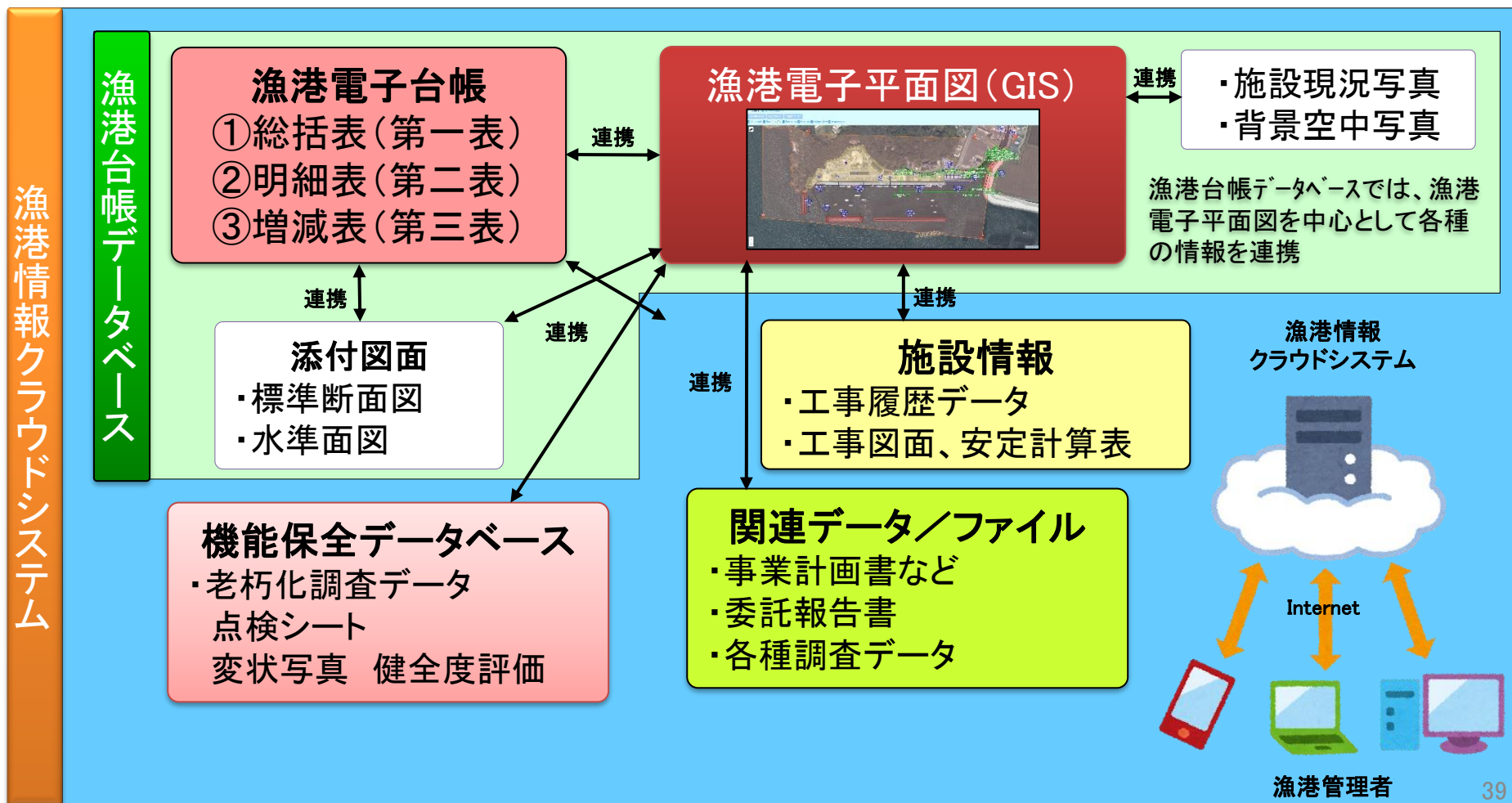
# 解析(変状箇所の抽出)

対象施設ごと、または適当なスパン毎に3次元データを抽出し、変状の起こりやすい箇所(防波堤マウンド法肩・法尻など)を重点的に変状の有無を確認する。  
なお、点群データは1方向からのみではなく、回転させてさまざまな方向から俯瞰することで、変状の把握が容易になる。



# 点検結果の蓄積

## V 漁港施設情報データベース



# 漁港施設情報データベースの活用

## 背景

- 水産物供給基盤機能保全事業の創設から10年が経過し、施設の2巡目の定期点検及び機能保全計画見直しの時期を迎える漁港が多い
- 膨大な維持管理・点検データの蓄積、効率的な施設管理が課題



**漁港施設の台帳データ、機能保全計画、老朽化点検・診断結果等の膨大な維持管理情報を一元的に集約・管理できるシステムを構築**

	GIS型データベース 例：漁港施設情報クラウドシステム	簡易型データベース 例：維持管理情報プラットフォーム
活用目的	<ul style="list-style-type: none"> <li>・漁港管理者等が管理する漁港について、単純な電子化のみでなく、GISで位置情報を整理し、維持管理に関する属性情報（健全度や点検履歴データ等）を付加させたい</li> <li>・漁港管理者のみでなく、施設管理者（漁協や指定管理者等）や他の行政機関と効率的かつ安全に情報を共有したい</li> <li>・情報量が膨大なためデータをクラウドで保存したい</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・利用漁船50隻未満等の小規模な漁港について、既往資料（紙ベース）の電子化とあわせて、今後の維持管理に関する情報を集約して業務を効率化したい</li> <li>・一部の人（漁港管理者、施設管理者等）のみで共有できればよい</li> </ul>
主な機能	<ul style="list-style-type: none"> <li>・漁港台帳データ、漁港平面図、施設写真、点検データ、機能保全計画、工事記録等のデータを一元管理</li> <li>・GIS形式による漁港平面図の作成</li> <li>・クラウド等のネットワークサーバーを利用したデータの保存・閲覧</li> <li>※上記の機能を段階的に導入することも可能</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・既往資料の電子化</li> <li>・漁港台帳データ、漁港平面図、施設写真、点検記録等の部分的なデータ集約</li> </ul>
対象漁港	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水産物の流通拠点、生産拠点、防災拠点となる漁港のほか、圏域総合水産基盤整備計画に基づく漁港の役割や機能分担等を踏まえ、適切な維持管理が必要な漁港について、GIS型DBの活用を推奨する</li> <li>・漁港管理者等が複数の漁港を管理する場合、施設情報の一元化や維持管理コストの平準化等に資するため、GIS型DBの活用を推奨する</li> <li>・機能保全計画の策定及び機能保全工事を実施する場合、維持管理情報の利活用に資するため、GIS型DBの活用を推奨する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・利用漁船50隻未満等の小規模な漁港を少数または単独で管理する場合など、GIS型DBを導入しても施設管理の効率化が大きく見込めない場合は、システムの導入・運用等にかかるコストや利用状況等を考慮し、簡易型DBを使用してもよい</li> </ul>



# 【参考】漁港情報クラウドシステム

- 全国の漁港に関する情報をクラウド上のサーバー(公益社団法人全国漁港漁場協会が管理・運営)で一元管理するシステム
- 漁港電子平面図(GIS)を作成し、各種情報を地図上で表示することが可能
- 補助事業を実施する漁港では測量設計費の適用が可能(測量設計費の「平面図作成」「漁港台帳の整備」で支弁可能)

