

# 長崎県港湾施設(鋼構造物)維持管理ガイドライン

＜参考資料＞

平成 22 年 2 月

長 崎 県      土 木 部      港 湾 課

## **1. 点検結果のまとめ**

1. 点検結果の集計	1
2. 施設健全度の分布	3
2.1 経年変化	3
2.2 施設健全度の点数分布	4
2.3 施設・構造形式別健全度	5
3. 維持管理目標の考え方	7
3.1 目標補修水準	7
3.2 維持管理上の限界値	8
3.3 要求性能上の限界値	9

## **2. 各施設における部位・部材の劣化**

1. 防波堤における各部位・部材の健全度	10
2. 矢板式係船岸における各部位・部材の健全度	10
3. 棧橋式係船岸における各部位・部材の健全度	11
4. 浮棧橋(鋼製)における各部位・部材の健全度	11
5. 浮棧橋(RC製)における各部位・部材の健全度	12
6. 浮棧橋(ハイブリッド)における各部位・部材の健全度	12
7. 浮棧橋(その他)における各部位・部材の健全度	13

## **3. 維持補修工法**

1. 鋼部材の補修・補強	14
2. コンクリート部材の補修・補強	18
3. 維持補修費用	24
(参考) 国における部材の維持管理レベルの考え方について	29

## **4. AHPにおける施設の社会的影響度と健全度の重み係数について**

1. 階層化意志決定法 AHP (Analytic Hierarchy Process) による重み付けの考え方	33
2. アンケート	37
3. 施設の社会的影響度および重要度の重み係数に関するアンケート集計結果	38
4. 施設の社会的影響度及び健全度の算定様式	47

## **5. 施設写真付き健全度一覧**

防波堤	55
矢板式係船岸	57
棧橋式係船岸	58
浮棧橋式係船岸(鋼製、RC製、ハイブリッド、その他)	62

# 1.点検結果のまとめ

## 1. 点検結果の集計

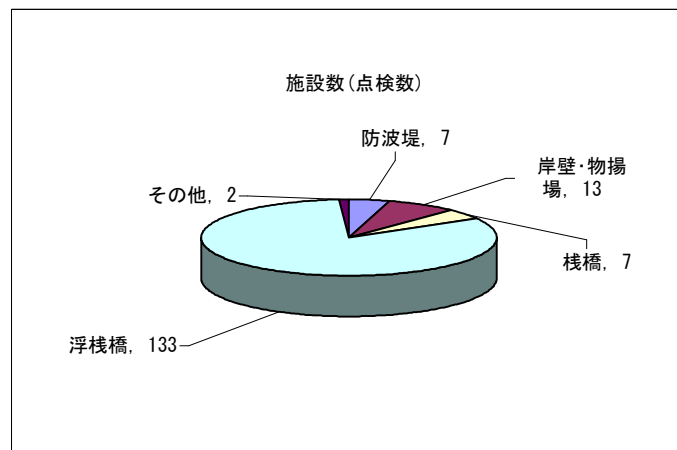
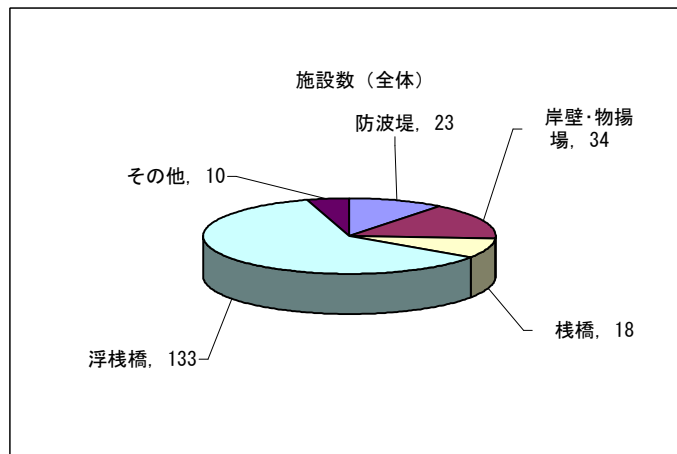
### (1) 点検施設数の整理

全体の施設数は 218 施設、そのうち点検が終了した施設は 162 であり、全体の約 74%が終了している。

表-1.1 対象施設と施設点検の実施状況

施設種別	施設数		点検率	備考
	全体数	点検数		
防波堤	23	7	30%	
岸壁・物揚場	34	13	38%	
栈橋	18	7	39%	
浮栈橋	133	133	100%	
鋼製	10	10		
RC製	56	56		
ハイブリッド	57	57		
その他	10	10		
その他	10	2	20%	
合計	218	162	74%	

施設種別は、台帳を元に行っている。



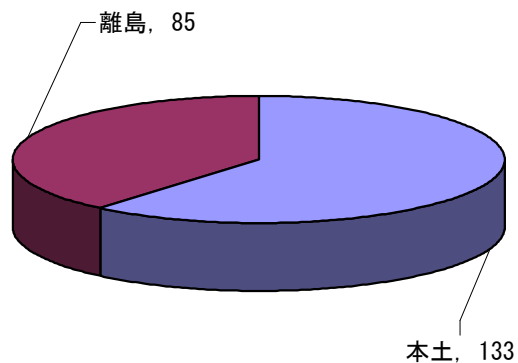
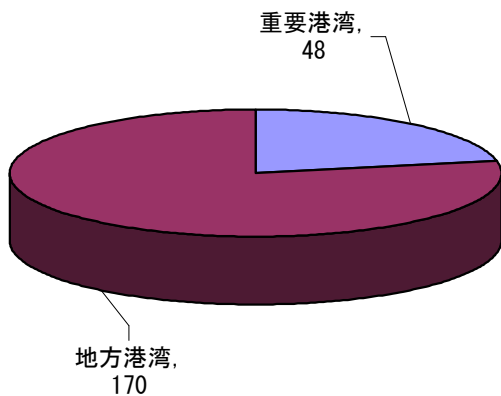
参考

港湾種別の施設数

港湾種別	施設数
重要港湾	48
地方港湾	170
合計	218

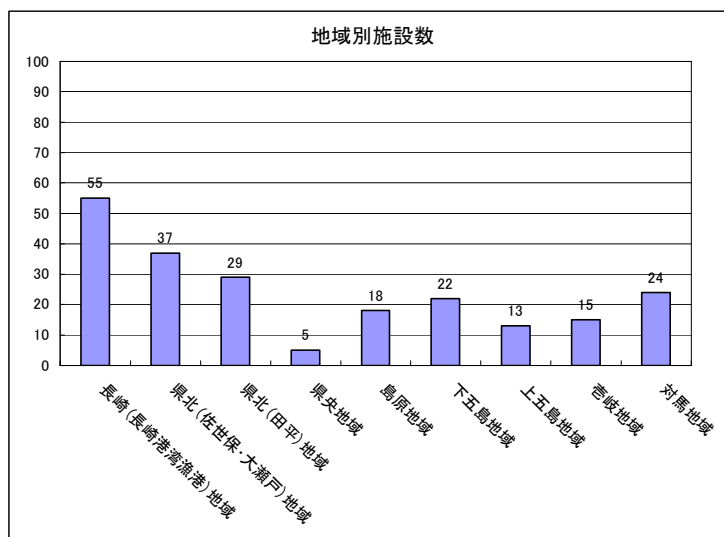
本土・離島別の施設数

港湾種別	施設数
本土	133
離島	85
合計	218



地域別施設数

地域名	港数	施設数
長崎(長崎港湾漁港)地域	11	55
県北(佐世保・大瀬戸)地域	17	37
県北(田平)地域	11	29
県央地域	5	5
島原地域	8	18
下五島地域	8	22
上五島地域	7	13
壱岐地域	4	15
対馬地域	10	24
	81	218



## 2. 施設健全度の分布

### 2.1 経年変化

点検した全施設の経過年数別健全度の分布は、図-2.1 に示すとおりである。

- 全施設の健全度(平均)は約 77 点、建設からの経過年(平均)は約 18 年となっている。
- ばらつきは多いものの、年数の経過に伴って施設健全度が下がる傾向がうかがえる。

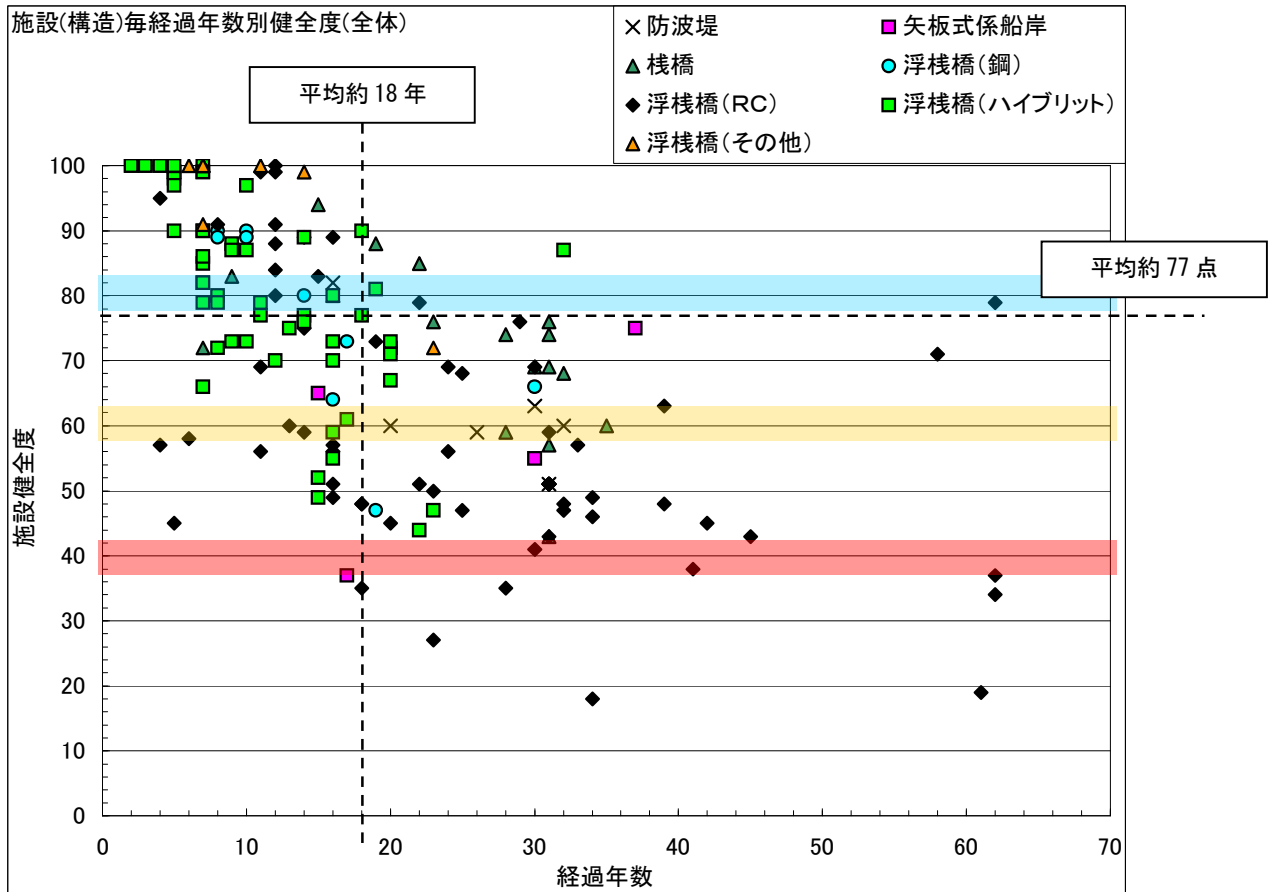


図-2.1 点検した施設健全度と建設からの経過年数との関係

## 2.2 施設健全度の点数分布

### (1) 健全度別分布

全施設における健全度範囲毎の施設数は、図-2.2 に示すとおりである。

- 施設健全度が 81～100 の施設は 56 施設と最も多く、全体の約 34%を占めている。
- 施設健全度が 40 未満の施設は、9 施設となっており、全体の約 5%を占めている。

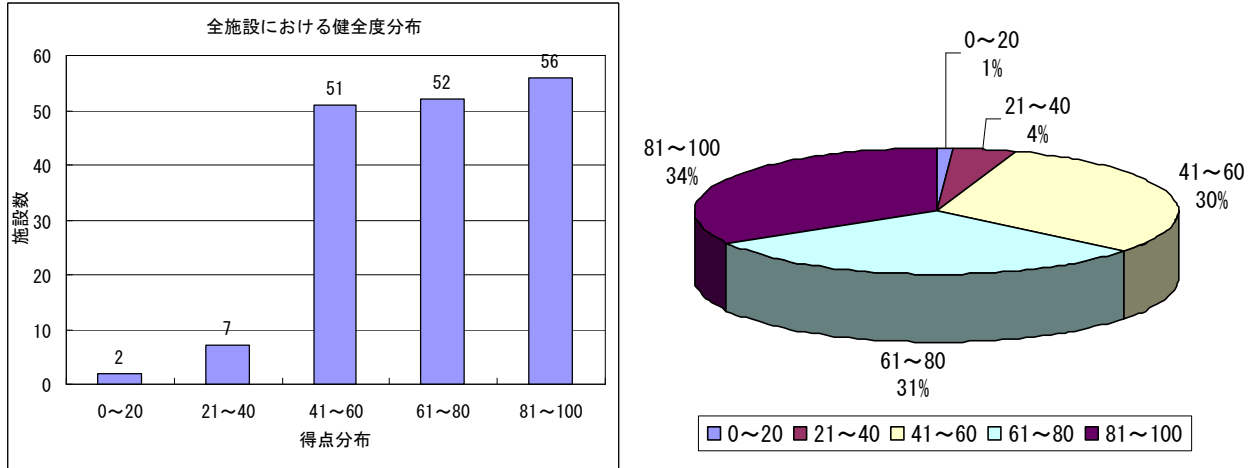


図-2.2 全施設における健全度範囲毎の施設数

### (2) 施設(構造形式別)の平均健全度と経過年数

施設(構造形式別)の平均健全度と経過年数との関係は、図-2.3 に示すとおりである。

- 年数の経過に伴い、施設健全度が下がる傾向がみられる。

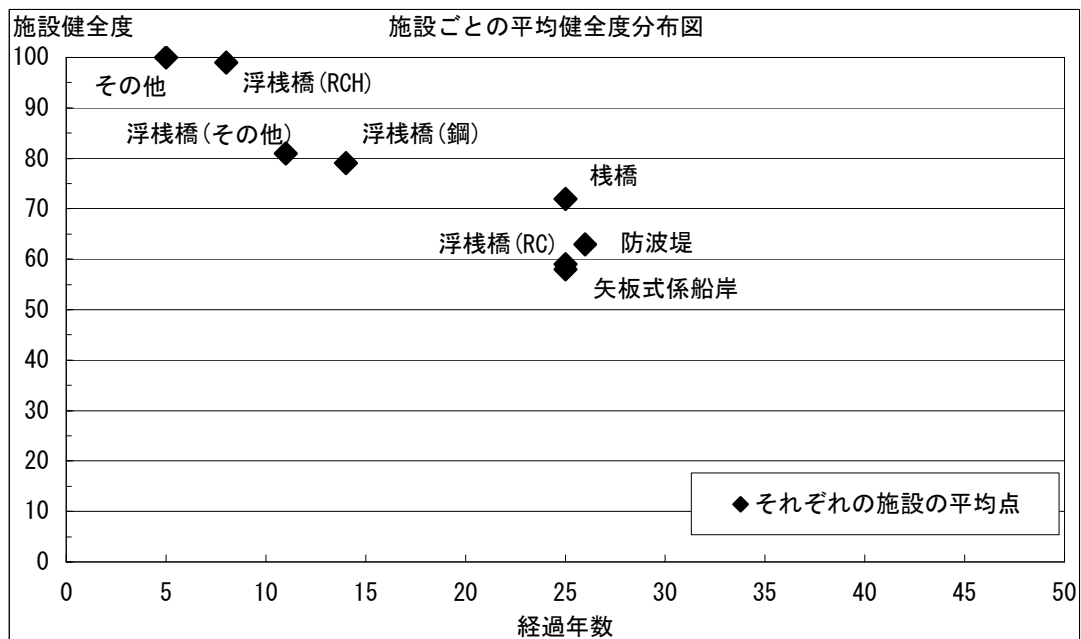


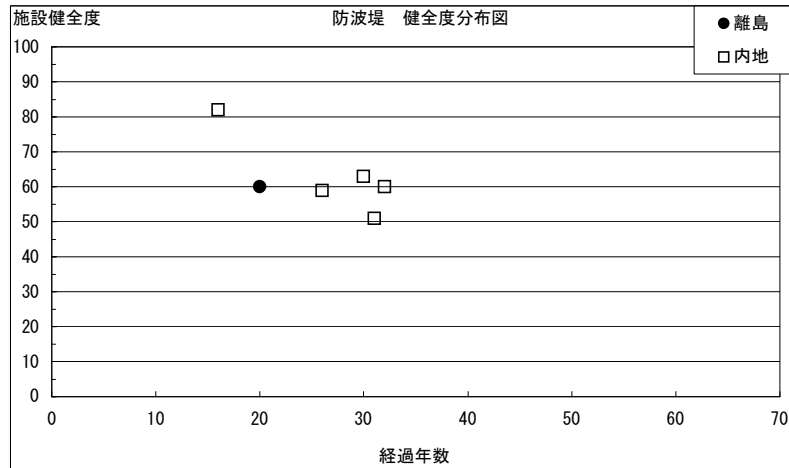
図-2.3 施設(構造形式別)の平均健全度と経過年数との関係

## 2.3 施設・構造形式別健全度

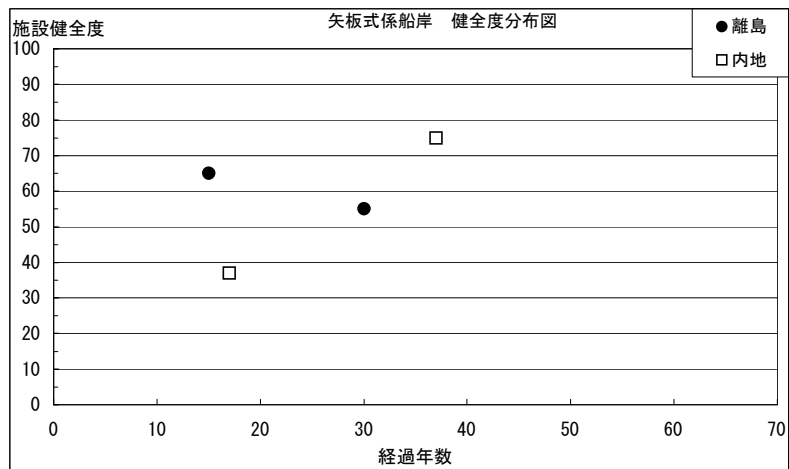
前記図-2.1 をもとに施設(構造形式)の健全度分布(離島・内地別)に整理したものを以下に示す。

- 施設(構造形式)によっては、サンプル数が少ないために明確な傾向は現れていないものもあるが、概ね経過年数に伴い施設健全度が低下する傾向が見られる。
- ほとんどの施設において離島と内地による分布に大きな違いは現れていない。

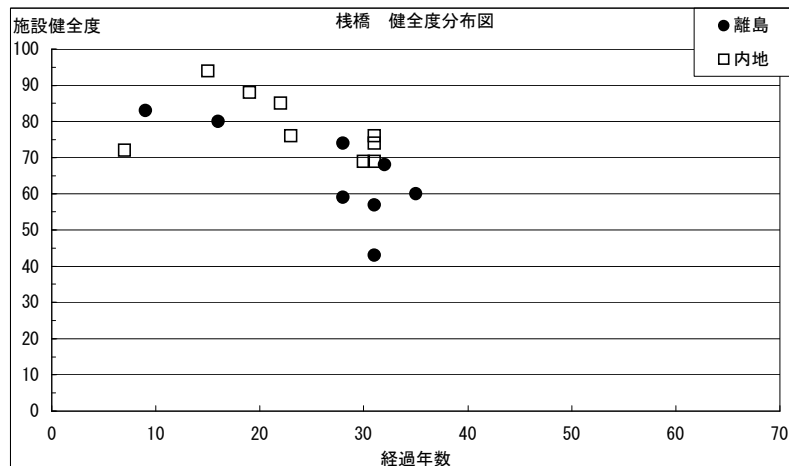
### (1) 防波堤



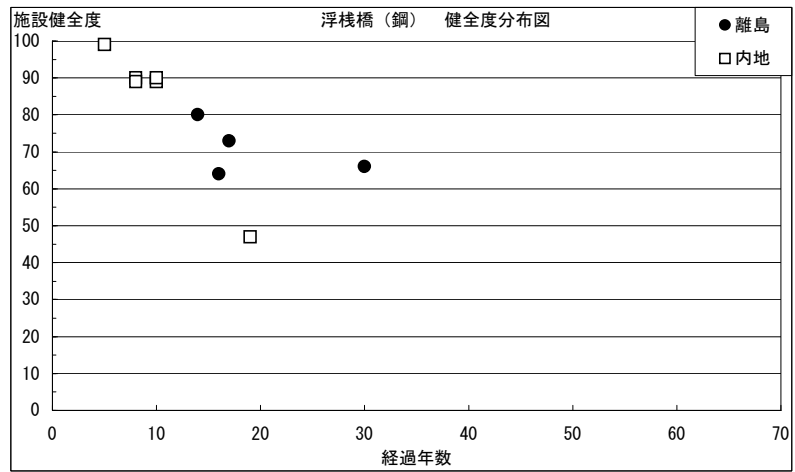
### (2) 矢板式係船岸



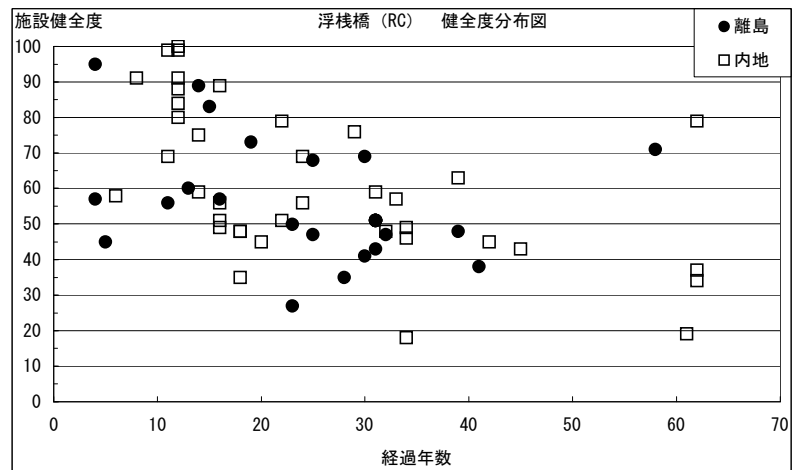
### (3) 栈橋式係船岸



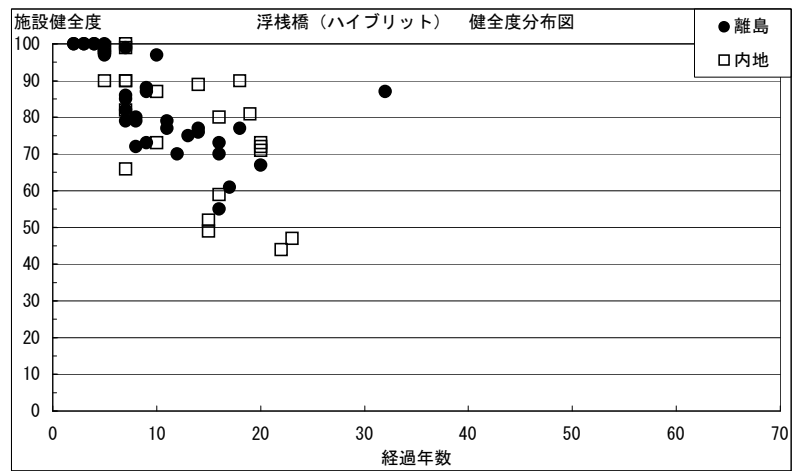
(4) 浮棧橋(鋼製)



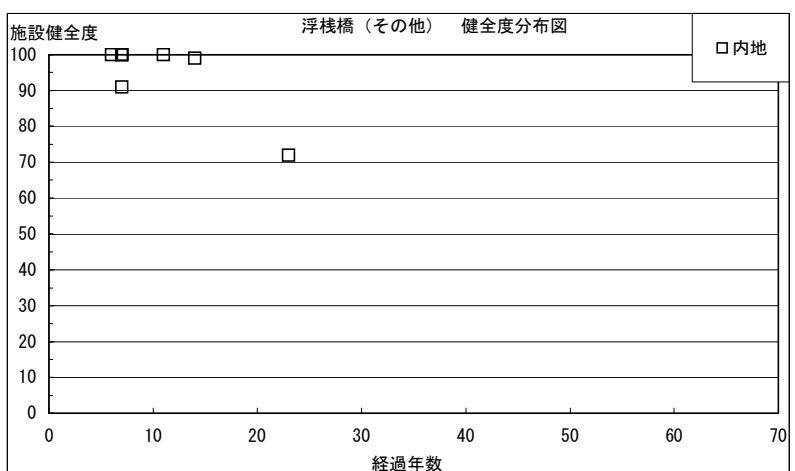
(5) 浮棧橋(RC製)



(6) 浮棧橋(ハイブリッド)



(7) 浮棧橋(その他)













### 3. 維持管理目標の考え方

#### 3.1 目標補修水準

目標補修水準とは、維持補修により施設の機能を回復させる場合の目標となるレベルを意味する。施設を点検した結果、下表のような施設は良好な状態に維持されていることから、今後県内施設全体の健全度が目標補修水準(健全度 80)程度に保つことを目標として維持管理を行う。

港名	施設名	建造年	点数	コメント
福江港	丸木浮棧橋	2002	85	一部損傷等があるが、全体的に良好な状態を維持。
 <p style="text-align: center;">全 景</p>		 <p style="text-align: center;">係留杭（水中部）</p>		
 <p style="text-align: center;">ポンツーン内部</p>		 <p style="text-align: center;">係留杭（頭部）一部破損</p>		
港湾名	施設名	建造年	点数	コメント
崎戸港	海岸通浮棧橋	1999	90	若干の発錆はあるが、全体的に良好な状態を維持。
 <p style="text-align: center;">全 景</p>		 <p style="text-align: center;">本体頂板部の発錆</p>		
 <p style="text-align: center;">電気防食（陽極）</p>		 <p style="text-align: center;">連絡橋下面部の発錆</p>		

### 3.2 維持管理上の限界値

維持管理上の限界値とは、部材の一部に劣化が見られるが、施設の利用上は支障が無いレベルである。また、予防保全的な補修ができる最低のレベルである。施設を点検した結果、下表の状態は、利用上の支障はないものの、部材の損傷・劣化等が見られるため、これ以上劣化を存置しておくことは適切でないと考え、これらの健全度である 60 点を維持管理上の限界値とし、このレベルに至るまでに適宜補修を行っていく。

施設名	建造年	点数	コメント
堂崎港 堂崎浮さん橋	1993	56	利用上支障がないものの、浮体のずれ、連絡橋の劣化が見られる。



全 景



浮体のずれエプロンの劣化【利用による】



連絡橋下面の発錆



エプロン 健全

施設名	建造年	点数	コメント
松浦港 御厨地区 新浮棧橋	1995	59	ボンツーン部の鉄筋露出・鋼版の腐食、連絡橋の下面腐食



全 景



ボンツーン部の鉄筋露出



係留チェーンの腐食



連絡橋下面の発錆

### 3.3 要求性能上の限界値

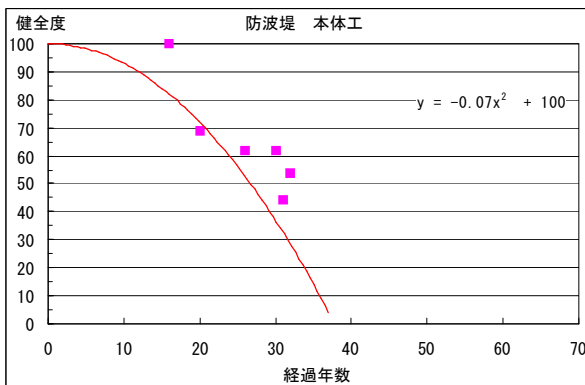
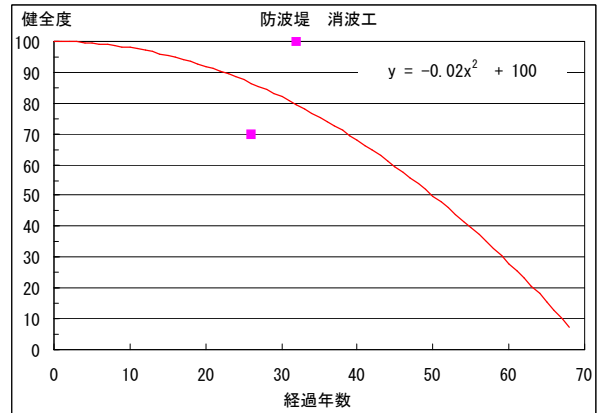
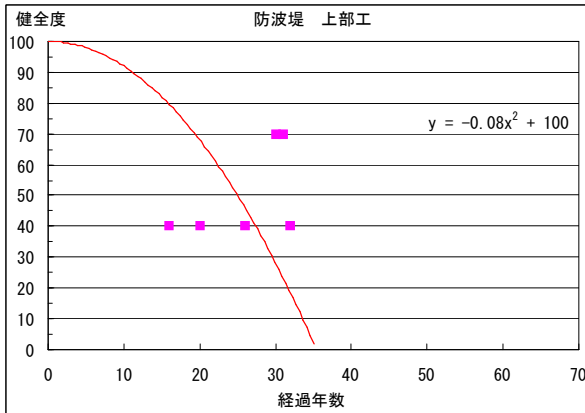
要求性能上の限界値とは、これ以上劣化が進むと、施設の安全性能、使用性能、耐久性能に支障をきたし、施設の維持補修が困難もしくは大規模な工事が必要となるレベルを意味する（従来は、このレベルまで施設を利用した上で、大規模な更新を行ってきた）。施設を点検した結果、下表の状態は、表面鉄筋の露出、内部隔壁のクラック、係留チェーンの欠損・摩耗などが発生し、施設の機能が失われていると思われる。そこで、これらの健全度である40点を要求性能上の限界値と設定した。

施設名	建造年	点数	コメント
福島港 浮棧橋A	1964	43	連絡橋の腐食、位置ずれ、附帯設備の腐食・劣化
			
全 景	エプロンの部分腐食、浮体の移動		
			
連絡橋の腐食	附帯設備の発錆・劣化、マンホールが開かない		
施設名	建造年	点数	コメント
富江浮棧橋A	1979	41	表面鉄筋の露出、連絡橋の腐食、係留チェーンの欠損
			
全 景	本体の欠損		
			
連絡橋の腐食	内部の浸水		

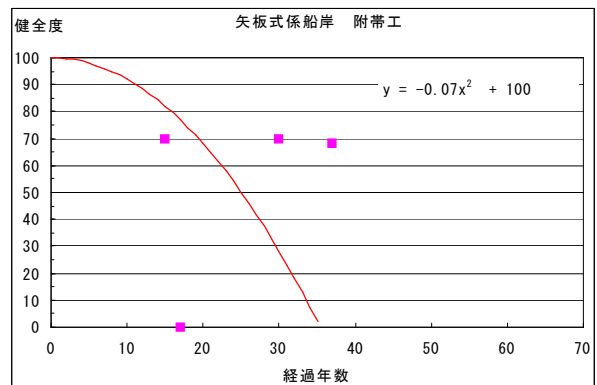
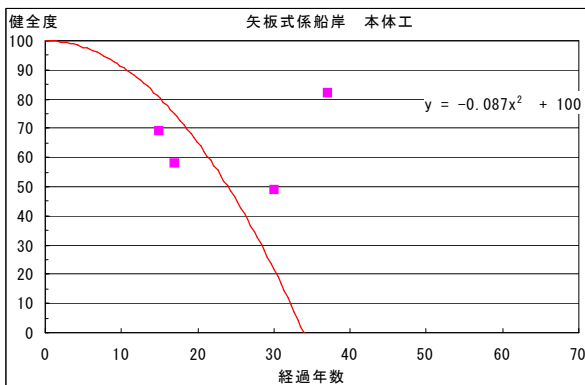
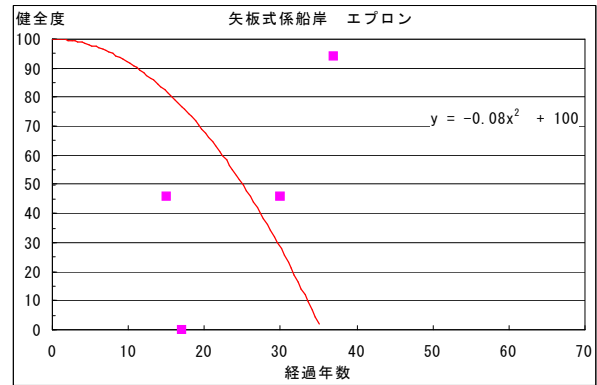
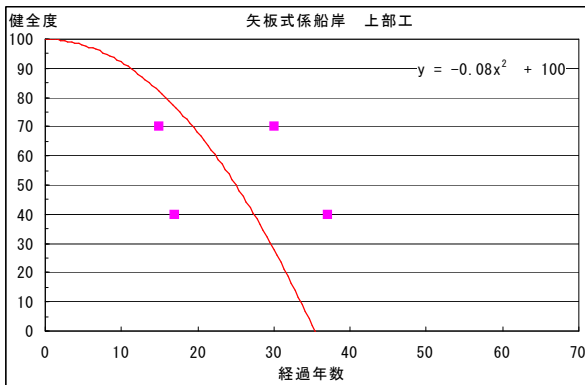
## 2.各施設における部位・部材の劣化

各施設に対する点検結果を用いて部位・部材の劣化についてグラフ化したものを以下に示す。

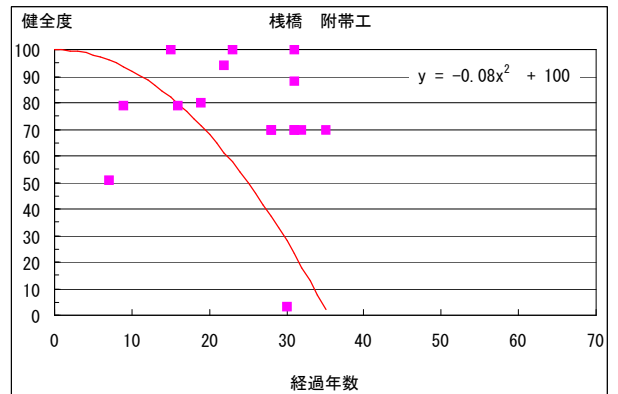
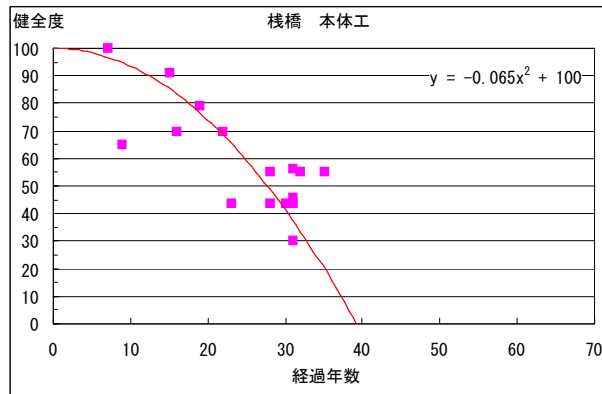
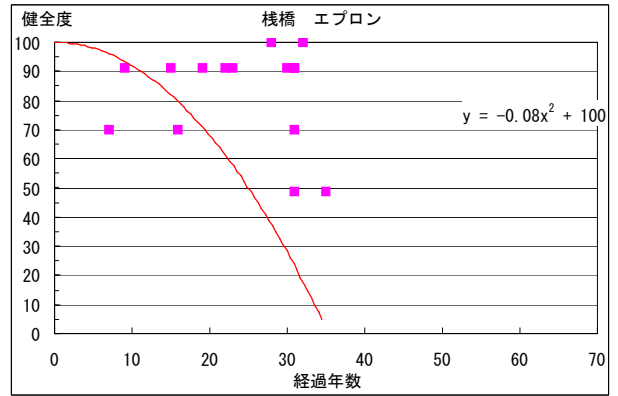
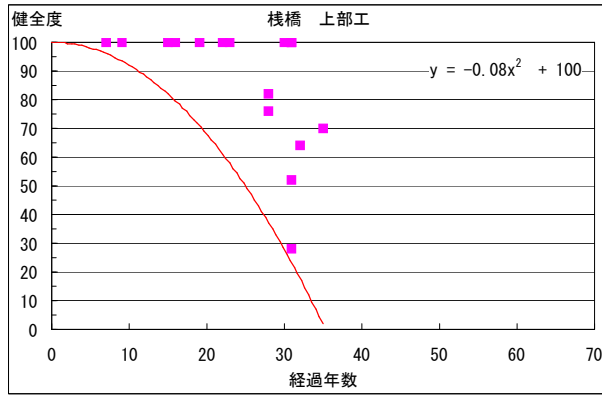
### 1. 防波堤における各部位・部材の健全度



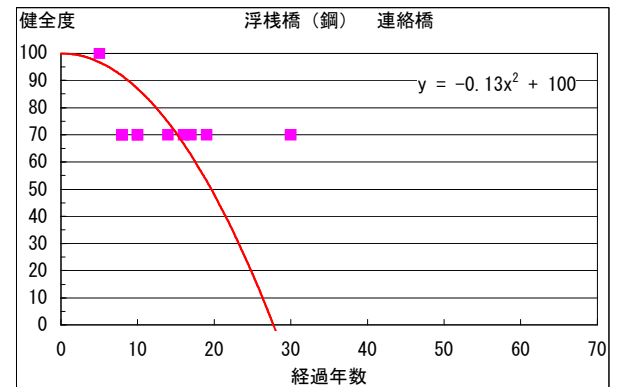
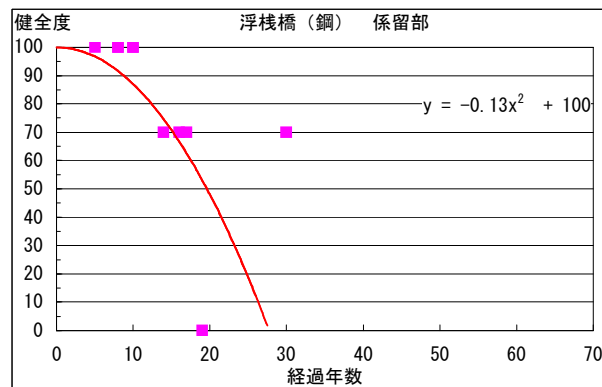
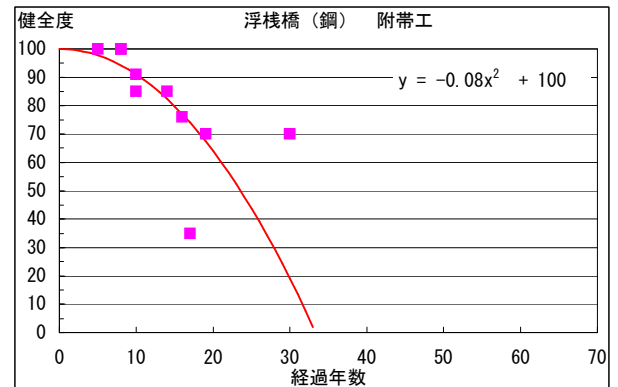
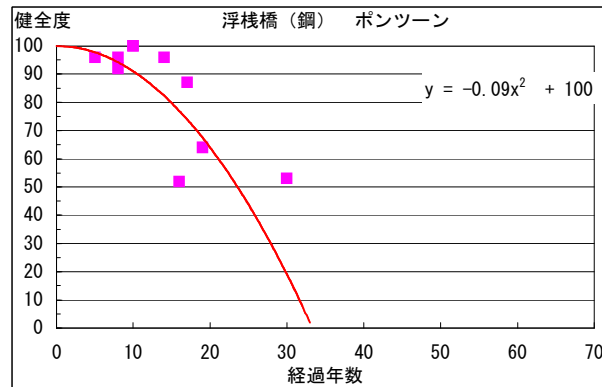
### 2. 矢板式係船岸における各部位・部材の健全度



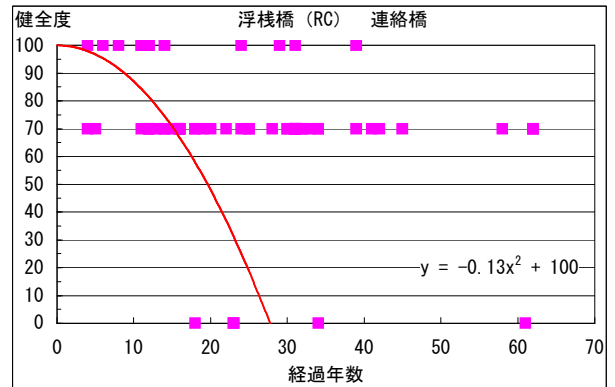
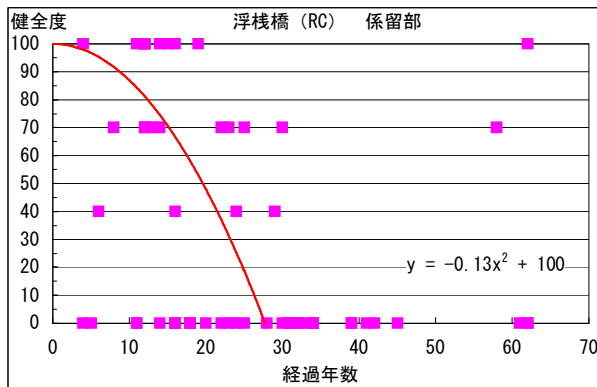
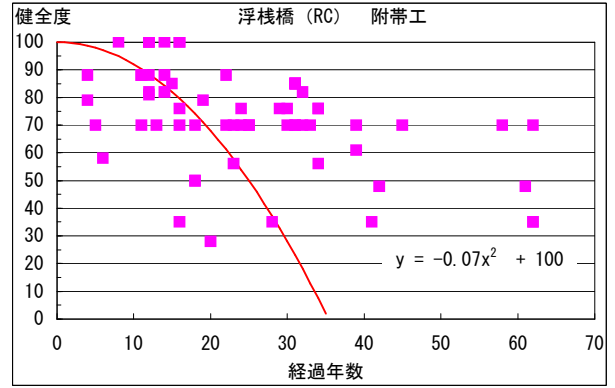
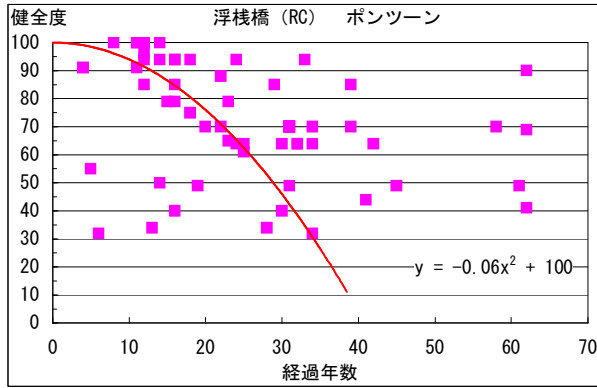
### 3. 栈橋式係船岸における各部位・部材の健全度



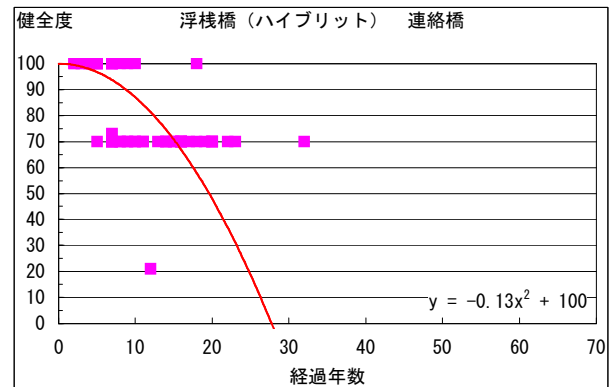
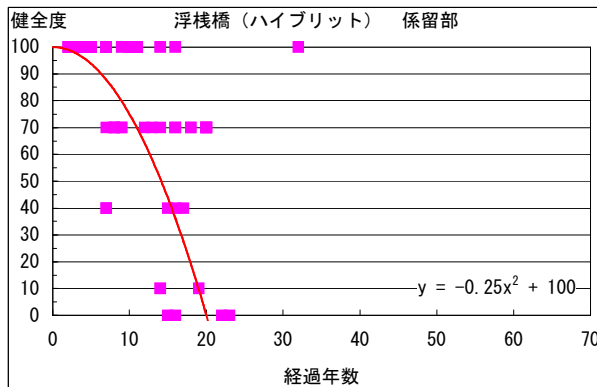
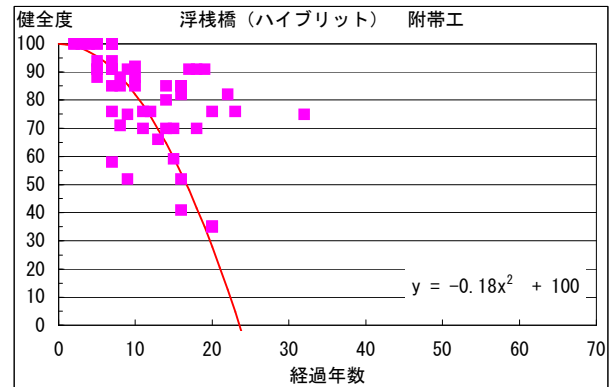
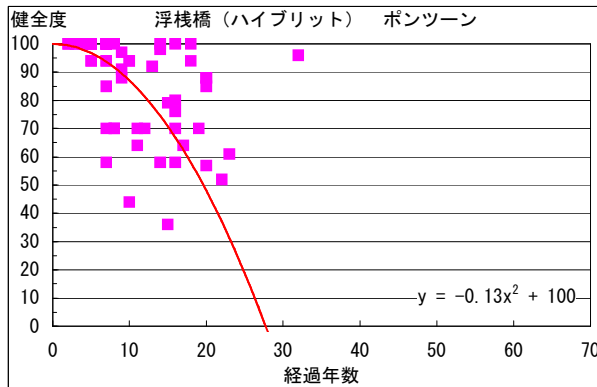
### 4. 浮栈橋(鋼製)における各部位・部材の健全度



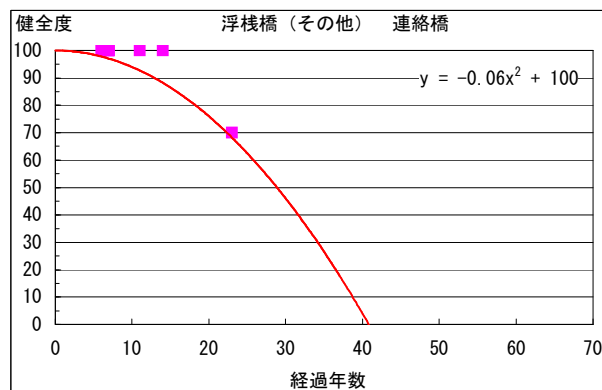
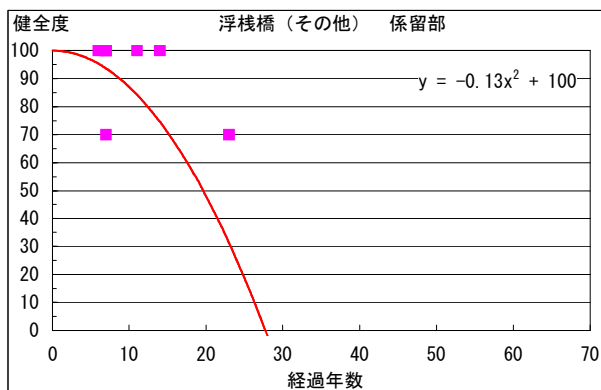
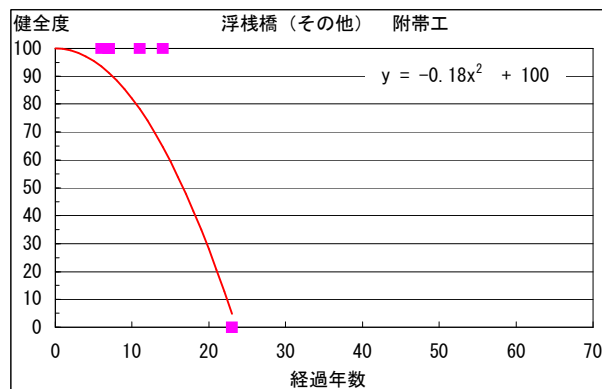
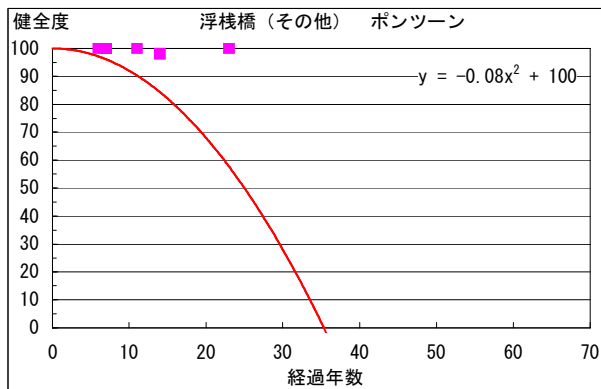
## 5. 浮棧橋(RC製)における各部位・部材の健全度



## 6. 浮棧橋(ハイブリッド)における各部位・部材の健全度



## 7. 浮棧橋(その他)における各部位・部材の健全度



### 3.維持補修工法

#### 1. 鋼部材の補修・補強

鋼部材の補修・補強に関する考え方を以下に示す。

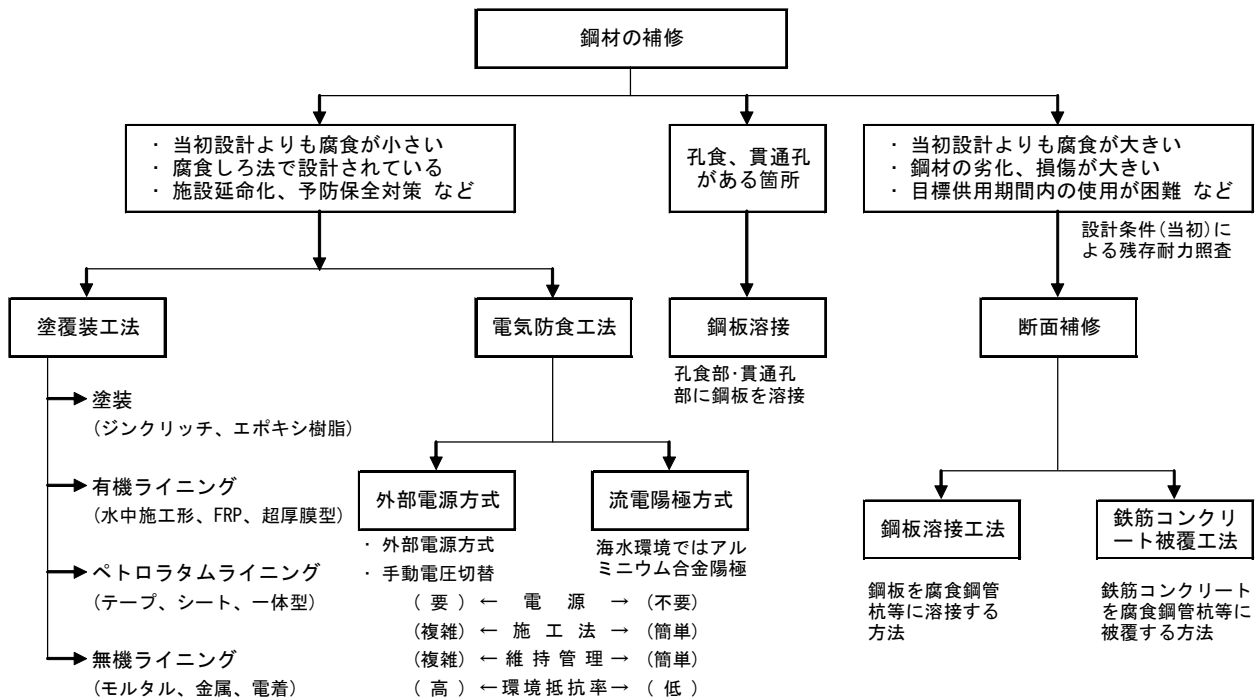


図-1.1 鋼部材の補修・補強の考え方

補修・補強が必要と判断される鋼材(栈橋上部工)に対して、その腐食進行規模、施工条件、経済性等に応じて適切な対策を選定する。鋼材の補修・補強については主に腐食に対するものであり、補修・補強の考え方を目的別に整理すると以下のようなになる。

- (1) 腐食の進行を最低限に留め、供用期間内における耐荷力の消失を回避：腐食進行の抑制
- (2) 所定の耐荷力を満たさない、あるいは供用期間内に満たさなくなる可能性がある場合の耐荷力回復：耐荷力の改善

#### (1) 防食工法

##### 1) 工法

港湾鋼構造物に適用する防食工法には、以下の2つがある。ここでは、各施設の状況を考慮して、下記2工法について検討を行うものとし、以下ではその考え方を示す。

- a. 電気防食工法
- b. 塗覆装工法

##### 2) 防食の適用範囲

港湾鋼構造物は、一般の陸上鋼構造物に比較すると厳しい腐食環境にあるため、適切な防食



を講じる必要がある。港湾鋼構造物に適用する防食工法には、以下に示す3つの方式が標準的である。

- a. 塗覆装工法:L. W. L. -1.0m以上、電気防食工法:M. L. W. L. 以下
- b. 塗覆装工法:海上大気部～海底土中部内、電気防食工法:M. L. W. L. 以下
- c. 塗覆装工法:海上大気部～海底土中部内、供用期間の腐食量に見合った鋼材の板厚

## (2) 電気防食工法

電気防食は給電の方法によって、流電陽極方式と外部電源方式の2種類がある。いずれの方法を選択するかは、構造物の規模、環境、維持管理、経済性など十分検討し、決定する必要がある。

最近の港湾鋼構造物は、アルミニウム合金陽極を用いた流電陽極方式が、維持管理、経済性の面から主体となってきている。港湾鋼構造物の電気防食は、昭和40年頃までは流電陽極材に優れたものがなかったため、ほとんどが外部電源方式で行われていた。しかし、外部電源方式は維持管理に専門知識をもった技術者が必要であることや、運転維持していくために電力料金がが必要なことなどの欠点がある。

高性能のアルミニウム合金陽極の開発に伴って、維持管理の簡単な流電陽極方式が用いられるようになった。現在では、特別な場合を除いて流電陽極方式が用いられている。

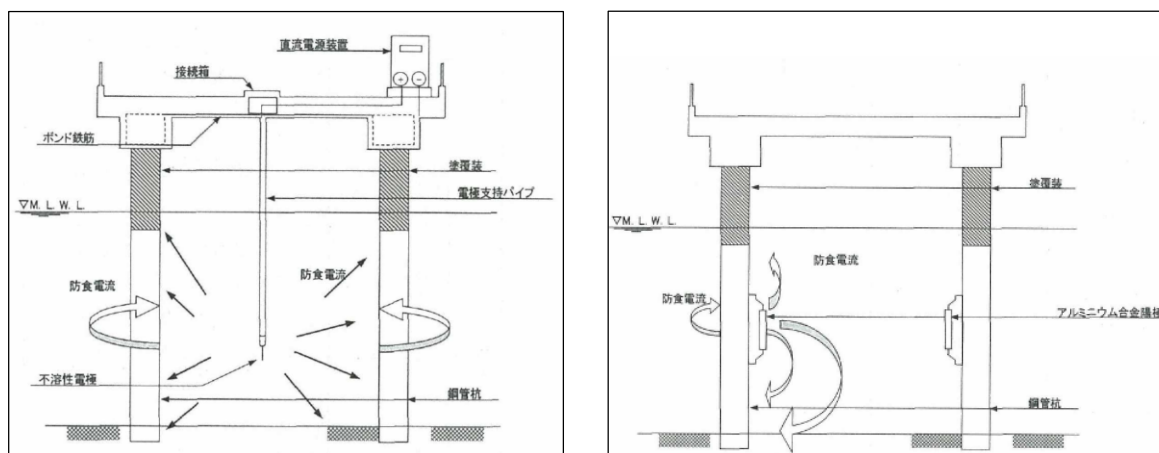


図-1.2 電気防食工法(左:外部電源方式、右:流電陽極方式)

出典：港湾鋼構造物防食・補修マニュアル(改訂版)、平成9年4月、(財)沿岸開発研究センター、pp. 41-42.

## (3) 塗覆装工法

塗覆装工法は、表面処理による腐食環境要因の遮断による防食法であるが、実際にはそれぞれの使用条件に最も適合するように多種類の材料、工法が実用化されている。港湾鋼構造物に適用される塗覆装工法は、以下のように大別できる。

- a. 塗装
- b. 有機ライニング
- c. ペトロラタムライニング
- d. 無機ライニング

## 1) 塗装

塗装には、色相の選択が自由で、耐候性に優れているので、海上大気部などの景観の配慮が必要な部位で広く用いられている。既存施設に対しては、採用事例が少ない。

## 2) 有機ライニング

有機ライニングは、塗装と比較すると施工性、補修性、施工コスト等に難点があるが、耐食性は優れている。港湾鋼構造物を対象としたものでは、ポリエチレンライニング、ウレタンエラストマーライニング、超厚膜形ライニング、水中施工形ライニング等がある。

水中施工形ライニングには、パテ状のものを手で圧着しながら施工するパテタイプとローラーや刷毛で施工するペイントタイプがある。水中施工形ライニングは、特に複雑な構造のもの（鋼矢板の継手部、形鋼等）にも比較的容易に施工できる特長がある。

## 3) ペトロラタムライニング

ペトロラタムライニングは、港湾鋼構造物の防食工法としての実績が多く、有効な方法である。これはペトロラタム系防食材を鋼材面に密着させ、これをプラスチックや強化プラスチック、耐食性金属等の、また場合によっては緩衝材を含む保護カバー材で保護するものである。さらに防食材、緩衝材として保護カバーを一体化した方法もある。

この工法は、水中施工が可能であること、素地調整が比較的簡単で、かつ施工後の養生期間を必要としない等の特長がある。

## 4) 無機ライニング

無機ライニングは、コンクリートを含むモルタルライニング、金属ライニング、電着ライニングなどに分類できる。モルタルライニングは、セメントの有するアルカリ性により、鋼材表面での緻密な不動態皮膜を形成させ、防食する方法である。

モルタルライニングは、古くから港湾鋼構造物に使用されてきたが、長期的にひび割れや剥離、中性化による劣化等を防止することが防食機能の維持に不可欠である。このため、被覆厚さの増大、各種有機ポリマーや鋼繊維等の混入、表面の塗装、さらにはFRP、GFRC、金属等の型枠を兼ねたプロテクターの併用等が実用化されている。

## (4) 断面補修

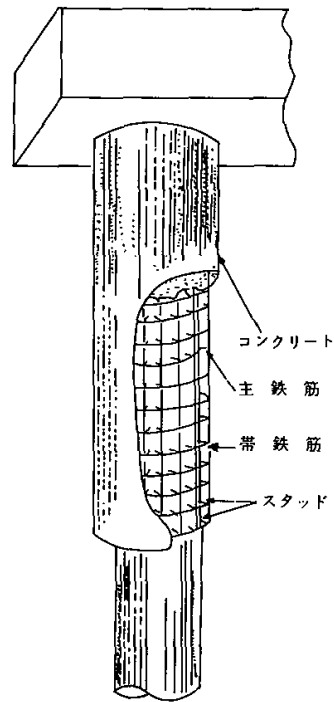
港湾鋼構造物防食・補修マニュアル(改訂版)によると、補修対策工法は、次の2種類が記載されている。

### 1) 鉄筋コンクリート被覆工法

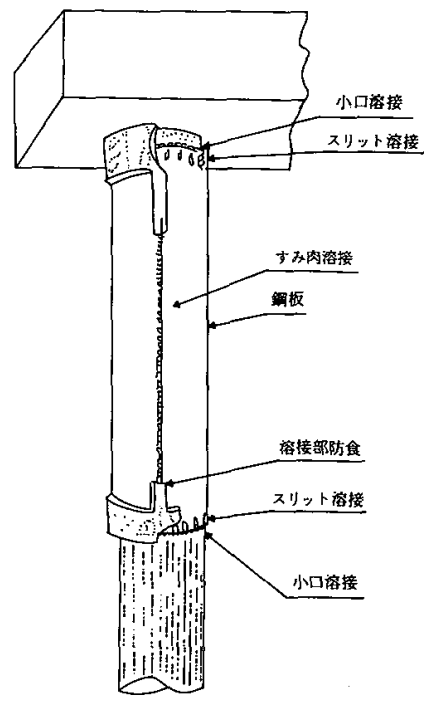
鉄筋コンクリートを腐食鋼管杭または矢板に被覆する方法

### 2) 鋼板溶接工法

鋼板を腐食鋼管杭または矢板に溶接する方法



(1) 鉄筋コンクリート被覆工法



(2) 鋼板溶接工法

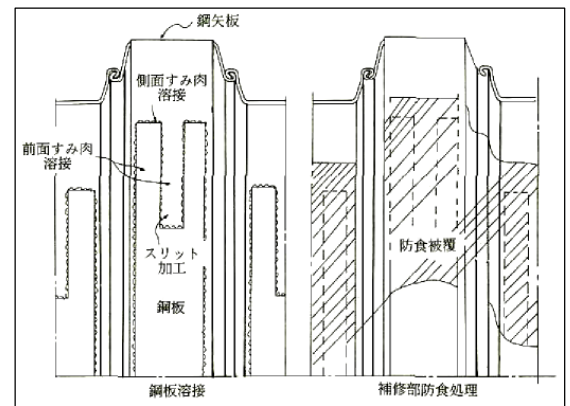
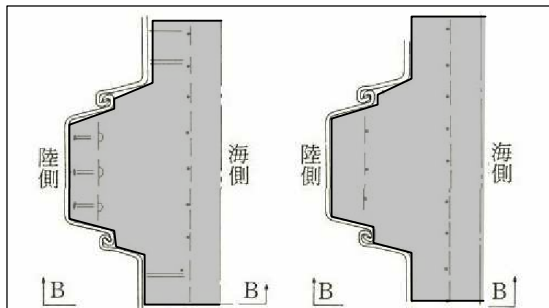


図-1.3 補修対策工法概念図

出典：港湾鋼構造物防食・補修マニュアル(改訂版)、平成9年4月、(財)沿岸開発研究センター、pp. 188、206～207.

## 2. コンクリート部材の補修・補強

コンクリート部材(主に栈橋上部工)の補修・補強に関する考え方を以下に示す。

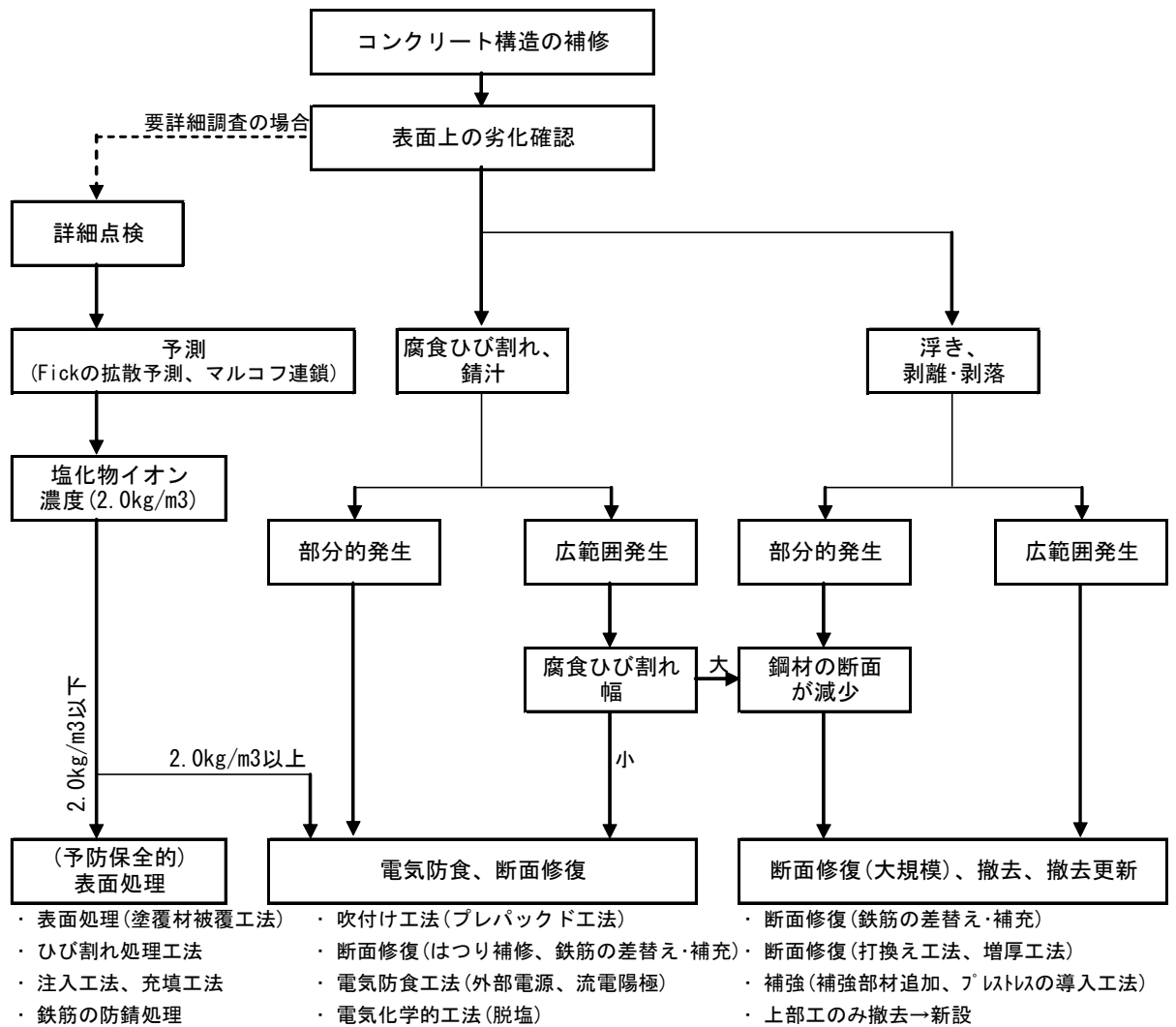


図-2.1 コンクリート部材の補修・補強の考え方

なお、コンクリート表面上の劣化確認の参考とするため、港湾構造物の維持・補修マニュアル(平成11年9月(財)沿岸開発技術研究センター)に示された部材別劣化度判定基準(例)を表-2.1に示す。

表-2.1 部材別劣化度判定基準 (例)

劣化度部材項目		0	I	II	III	IV	V
ス ラ ブ	鉄筋の腐食	なし	コンクリート表面に点錆がみられる	一部に錆汁がみられる。	錆汁多し。鉄筋腐食が広範囲に認められる。	浮き錆多し。鉄筋表面の大部分あるいは全週にわたる腐食が広範囲に認められる。	浮き錆著しい。鉄筋断面積の有意な減少が全域にわたっている。
	ひびわれ	なし	一部にひび割れあるいは帯状または線状のゲル吐出物が2, 3箇所みられる。	ひび割れ, あるいは帯状または線状のゲル吐出物が数箇所みられる。	ひび割れ多し。網目状あるいは錆汁をとまなうひび割れを含む。	網目状のひび割れ等が全域にわたり多数みられる。	
	剥離・剥落	なし		一部に浮きが見られる。	一部に剥落が見られる。	浮き・剥落多し。(1区画面積の4割程度以下)	全域にわたる浮き・剥落(1区画面積の4割程度以上)
は り	鉄筋の腐食		スラブと同じ	スラブと同じ	スラブと同じ	スラブと同じ	スラブと同じ
	ひび割れ	なし	小さなひび割れ(ひび割れ幅1mm以下程度)が2, 3箇所みられる。	ひび割れやや多し。軸方向に垂直なひび割れのみ。	ひび割れ多し。軸方向につながったひび割れ(ひびわれ幅3mm以上程度)を含む。	軸方向につながったひび割れが全域にわたり多数。	
	剥離・剥落	なし	なし	一部に浮きが見られる。	浮き多し。	浮き多し。剥離・剥落が数箇所みられる。(1区画面積の4割程度以下)	剥離・剥落多数。(1区画面積の4割程度以上)
ハ ン チ	鉄筋の腐食	なし	スラブと同じ	スラブと同じ	スラブと同じ	スラブと同じ	スラブと同じ
	ひび割れ	なし	一部にひび割れがみられる。	ひび割れ幅2mm程度以下のひびわれが数箇所みられる。	ひび割れ幅2mm程度以下のひび割れが全体に広がっている。	ひび割れ幅2mm程度以上のくもの巣状あるいは鉛直方向のひび割れがみられる。	
	剥離・剥落	なし	なし	部分的に浮きが見られる。	一部に剥落がみられる。	剥離・剥落多し。(1区画面積の4割程度以下)	全域にわたり多数剥離。(1区画面積の4割程度以上)

出典：港湾構造物の維持・補修マニュアル、平成11年9月、(財)沿岸開発技術研究センター、pp.97.

補修・補強が必要と判断される栈橋上部工のコンクリートに対して、その劣化原因及び進行規模、施工条件、経済性等に応じて適切な対策を選定する。

補修・補強は、「劣化が進行している場合」あるいは、「目標供用期間内に目標補修水準または維持管理上の限界値を下回ることが予想される場合」に実施を計画する。

ここで、補修・補強を計画する際には、既に低下した機能を回復することを目的とするのか、劣化による機能低下を前もって抑制するために実施することを目的とするのかにより、その内容が異なる。そのため、補修・補強を計画する際には、その原因及び進行規模、現地の状況や工法の制約条件等を踏まえて総合的に判断する必要がある。

ここでは、栈橋上部工のコンクリートの劣化原因として多くの事例が認められる塩害劣化に対する補修・補強工法の概要について示している。ASR(アルカリシリカ反応)や疲労等、他の原因に対する補修・補強の考え方及び対策工法については、「港湾の施設の維持・補修マニュアル」等の文献に記載してあるのでそちらを参照のこと。

塩害による劣化は、コンクリート内に浸入した塩化物イオンが鉄筋の不導体皮膜を破壊し、それを契機に鉄筋の腐食が始まるものである。このことから、塩害劣化に対する補修・補強の考え方を目的別にまとめると、以下のように整理できる(表-2.2 参照)。

表-2.2 コンクリート(栈橋上部工)の補修・補強の考え方

目的	考え方
塩害劣化により低下した機能の回復	<ul style="list-style-type: none"> <li>劣化因子(塩化物イオン、空気、水)の除去</li> <li>耐荷力・変形性能の改善</li> </ul>
劣化による機能低下を抑制	劣化因子の遮断、劣化速度の抑制

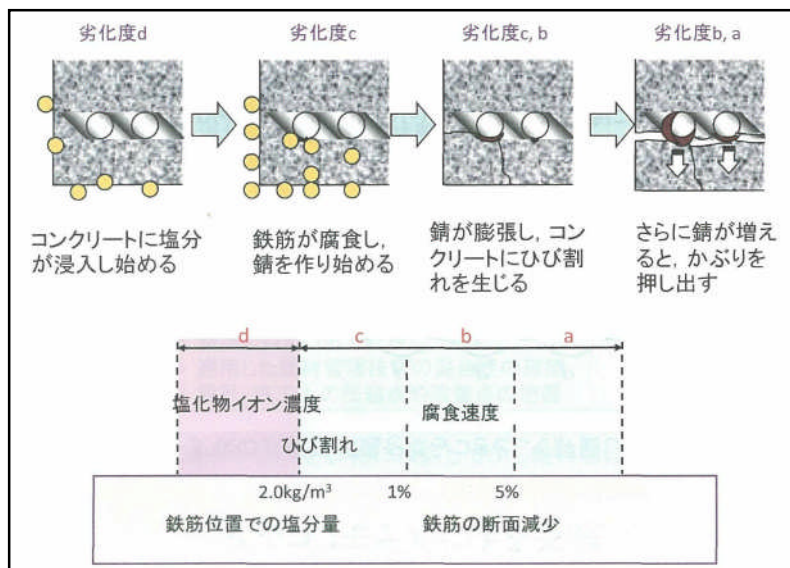


図-2.2 塩害による変状の進行

出典：平成20年度海洋・港湾構造物維持管理講習会-講習サブテキスト-、pp. 9.

上部工の補修・補強工法として、代表的な方法を以下に示す。

## (1) ひび割れ注入

微細なひび割れ(一般に幅 0.2mm 以下)の上に塗膜を形成させ、防水性、耐水性を向上させる目的で行われる。ひび割れ部分のみを被覆する方法と全面を被覆する方法がある。ひび割れ注入材料としては、エポキシ樹脂系、ポリマーセメントスラリー、超微粒子セメント系材料などがある。この方法は、ひび割れ内部の処置ができない。ひび割れが活性の場合にはひび割れの動きに追従できないことなどの欠点がある。このため、ひび割れ幅の変動に対しては、可とう性のある材料の採用や下図のような工夫が行われている場合もある。

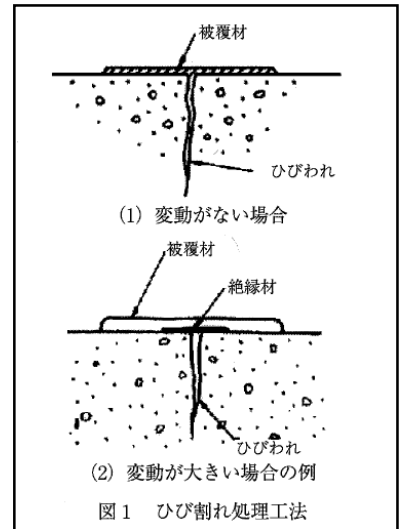


図-2.3 ひび割れ処理工法

出典：土木コンクリート補修・補強辞典、平成18年6月、産業調査会辞典出版センター、pp. 89.

## (2) 充填

0.5mm 以上の比較的大きな幅のひび割れの補修に適する工法で、ひび割れに沿ってコンクリートをカットし、その部分に補修材を充填する方法である。この方法は、鉄筋が腐食している場合と腐食していない場合の2種類の方法がある。

鉄筋が腐食していない場合、ひび割れに沿って約 10mm の幅でコンクリートを U または V 形にカットした後、カットした部分にシーリング材、可とう性エポキシ樹脂およびポリマーセメントモルタルなどを充填してひび割れを補修する。

鉄筋が腐食している場合、鉄筋の発錆している部分を十分に処置できる程度にコンクリートをはつき取り、鉄筋の錆び落としを行い、鉄筋の防錆処理、コンクリートへのプライマーの塗布を行った後、ポリマーセメントモルタルやエポキシ樹脂モルタルなどの材料を充填する方法で行う。

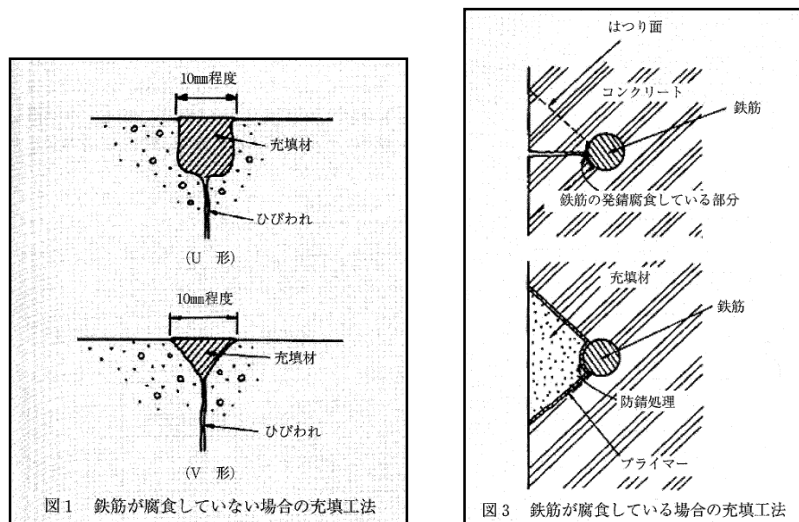


図-2.4 充填工法

出典：土木コンクリート補修・補強辞典、平成18年6月、産業調査会辞典出版センター、pp. 93-94.

### (3) 鉄筋防錆処理

はつりにより被りコンクリートを除去し、露出させた鉄筋をサンドブラストによる除錆後、速やかに防錆塗装を施し、はつりだした部分を修復する(上記(1)、(2)、(3)を参照)。鉄筋の防錆材料としては、樹脂系、ポリマーセメント、錆び転換型防錆材、ジンクリッチ塗料、変性エポキシ樹脂などがあり、この中で多用されているのは、ポリマーセメント系とエポキシ樹脂系で全体の6~7割を占めているといわれている。

### (4) 断面修復

劣化した鉄筋コンクリートの欠損部を除去した後、改めて必要となる断面形状に修復する方法。欠損部の規模により方法がいくつかあり、小規模なものでは「モルタル工法」、大規模なものでは「プレパックドコンクリート工法」、「打継ぎコンクリート工法」、「吹き付けコンクリート工法」がある。

#### モルタル工法

混合攪拌したモルタルの断面修復材をコテなど用いて欠損部に充填する方法。

#### プレパックドコンクリート工法

コンクリート面に沿って型枠を設置し、既存コンクリートと型枠との間に粗骨材を充填した後、結合材を注入してコンクリートと接着一体化させる方法。

#### 打継ぎコンクリート工法

コンクリート面に沿って型枠を設置し、ポリマーセメントコンクリートまたは無収縮セメントモルタルを充填する方法。

#### 吹き付けコンクリート工法

ポリマーセメントコンクリートまたはモルタルを乾式もしくは湿式の高圧吹付機を用いて欠損部に吹き付ける方法。

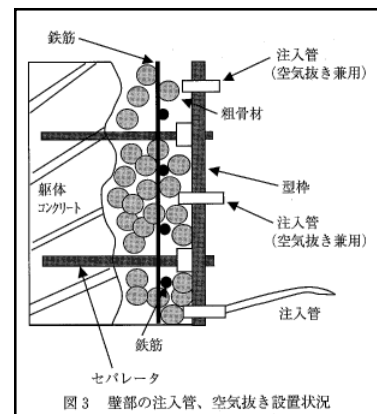
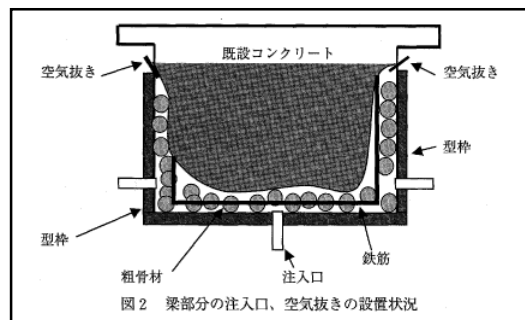


図-2.5 断面修復の要領

出典：土木コンクリート補修・補強辞典、平成18年6月、産業調査会辞典出版センター、pp.104-105.



## (5) コンクリートの表面被覆

コンクリートの表面被覆は、被覆前処理と被覆の組み合わせで行う。被覆前処理は、コンクリート表面を被覆に適した状態にするために行うものである。表面の被覆は、塗覆前処理(プライマー塗布→パテ塗布)後、表面被覆(中塗り→上塗り)という工程で行う。

プライマー塗布：プライマーをはけなど用いてコンクリート表面に万遍なく塗布する。

パテ塗布：プライマーの硬化後、下地として不適切なコンクリート表面のボイド(巣孔)、型枠段差などにパテ材またはモルタルをへら、コテを用いてすりつける(充填する)ことにより平坦面に仕上げる。

中塗り：パテ材の硬化後、コンクリート表面に中塗り用の被覆材をゴムべらなどで均一に塗布する。厚膜を確保するために重ね塗りを行う。

上塗り：中塗り被覆材の硬化後、上塗り用の被覆材をはけ、またはスプレーにより均一に塗布する。

## (6) 鉄筋の差替え、補充

腐食した鉄筋が施設の耐力照査等において不足していると判断された場合、コンクリートをはつり、腐食した鉄筋の代わりに新たな鉄筋を補充したり、鉄筋そのものを差し替えたりすることにより、断面性能を確保するという方法。

## (7) 電気化学的補修

鋼材の腐食反応は、電気化学的な反応であるため、コンクリート表面付近に陽極を設置し、コンクリートを介して鋼材へ直接電流を流すことにより、鋼材の腐食を抑制するという方法。

補修工法としては、「電気防食工法」、「脱塩工法」、「電着工法」が開発されつつある。

### 3. 維持補修費用

個別施設の補修工法の設定と各部材における維持補修費用の算出結果を以下に示す。

なお、補修工法は、部位・部材の健全度に応じて選定しているが、必ずしも全ての施設に当てはまるものではなく、施設の状態に応じて適宜選定する必要がある。

また、補修費は、維持補修計画時の費用算出のために使用した値であり、事業において維持補修費用を算出する場合は、補修工法とそれに伴う施工方法(例えば、陸上作業なのか、海上作業なのかなど)を検討して、仮設費用や作業船の回航費等を個別に計上する必要があることに留意すべきである。

#### 防波堤

部位・部材	健全度		標準的な対策工法	補修費(円)	単位
上部工 (コンクリート)	d-b	40~100	要経過観察	0	m
	a	40 以下	更新(該当範囲の補充)	369,000	m

※防波堤の断面を10m3と想定

部位・部材	健全度		標準的な対策工法	補修費(円)	単位
本体内 (鋼材)	d	80~100	要経過観察	0	m
	c	60~ 80	電気防食(50年)	10,500	m
			被覆防食	65,000	m
	b	40~ 60	電気防食+被覆防食	75,500	m
a	40 以下	断面補修	124,000	m	

※被覆防食は、建設時に重防食が施工されている場合があるので注意する必要がある。

※断面補修はφ500、2m程度の補修を想定

部位・部材	健全度		標準的な対策工法	補修費(円)	単位
消波工 (コンクリート)	d-b	40~100	要経過観察	0	m
	a	40 以下	更新(該当範囲の補充)	138,000	m

※消波工のブロックは、3t型を想定、隅各部の波浪低減に使用されている。

※消波工のブロックは、断面当たり3個(天端付近に補充をする。)

矢板式係船岸

部位・部材	健全度		標準的な対策工法	補修費(円)	単位
上部工 (コンクリート)	c, d	40~100	要経過観察	0	m
	c	60~ 80	ひび割れ補修	10,400	m
	a	40 以下	更新(該当範囲の補充)	110,700	m

※上部工の断面を3m3と想定

部位・部材	健全度		標準的な対策工法	補修費(円)	単位
本体工 (鋼材)	d	80~100	要経過観察	0	m
	c	60~ 80	電気防食(50年)	6,300	m
			被覆防食	69,000	m
	b	40~ 60	電気防食+被覆防食	75,300	m
			断面補修(鋼板溶接)	511,000	m
a	40 以下	更新(該当箇所の取替え)	256,000	m	

※矢板は4枚/m、計画水深-3.0m(根入れ8m)を想定

※断面補修(鋼板溶接)は、水中の溶接費用が高い。

部位・部材	健全度		標準的な対策工法	補修費(円)	単位
エプロン (コンクリート)	c, d	60~100	要経過観察	0	m <sup>2</sup>
	b	40~ 60	断面補修(部分)	75,800	m <sup>2</sup>
	a	40 以下	更新(該当箇所の取替え)	84,800	m <sup>2</sup>

栈橋

部位・部材	健全度		標準的な対策工法	補修費(円)	単位
上部工 (鉄筋 コンクリート)	d	80~100	要経過観察	0	m
	c	60~ 80	クラックの注入	10,400	m
	b	40~ 60	はつり(断面補修) 上面	40,500	m <sup>2</sup>
			はつり(断面補修) 下面	150,000	m <sup>2</sup>
	a	40 以下	更新(該当箇所の取替え)	400,000	m

部位・部材	健全度		標準的な対策工法	補修費(円)	単位
本体工 (鋼材)	d	80~100	要経過観察	0	m
	c	60~ 80	電気防食	10,500	m
			被覆防食	65,000	m
	b	40~ 60	電気防食+被覆防食	75,500	m
			断面補修	124,000	m
a	40 以下	更新(該当箇所の取替え)	600,000	m	

※断面補修はφ500、2m程度の補修を想定

部位・部材	健全度		標準的な対策工法	補修費(円)	単位
エプロン (コンクリート)	d	80~100	要経過観察	0	m <sup>2</sup>
	c	60~ 80	ひび割れ補修	10,400	m
	b	40~ 60	断面補修(部分)	75,800	m <sup>2</sup>
	a	40 以下	更新(該当箇所の取替え)	84,800	m <sup>2</sup>

浮棧橋

内部

部位・部材	健全度		標準的な対策工法	補修費(円)	単位
ポンツーン 内部 (鋼製)	d	80~100	要経過観察	0	m2
	c	60~ 80	要経過観察	0	m2
	b	40~ 60	要経過観察	0	m2
	a	40 以下	ケレンして塗装	16,000	m2

※鋼製、ハイブリッド

部位・部材	健全度		標準的な対策工法	補修費(円)	単位
ポンツーン 内部 (コンクリート製)	d	80~100	要経過観察	0	m
	c	60~ 80	要経過観察	0	m
	b	40~ 60	要経過観察	0	m
	a	40 以下	ひび割れ注入	10,400	m

外部

部位・部材	健全度		標準的な対策工法	補修費(円)	単位
ポンツーン 外部 (鋼製)	d	80~100	要経過観察	0	m2
	c	60~ 80	ケレンして塗装	65,000	m2
	b	40~ 60	ケレンして塗装	65,000	m2
	a	40 以下	ケレンして塗装	65,000	m2
			電気防食(2.0A)	6,330	m2

部位・部材	健全度		標準的な対策工法	補修費(円)	単位
ポンツーン 外部 (コンクリート製)	d	80~100	要経過観察	0	m
	c	60~ 80	ひび割れ注入	10,400	m
	b	40~ 60	ひび割れ注入	10,400	m
	a	40 以下	断面修復	41,000	m2

部位・部材	健全度		標準的な対策工法	補修費(円)	単位
ポンツーン 外部 (ハイブリッド)	d	80~100	要経過観察	0	m2
	c	60~ 80	ひび割れ注入	10,400	m2
	b	40~ 60	ひび割れ注入	10,400	m2
	a	40 以下	ケレンして塗装	65,000	m2
			断面修復	41,000	m2
		電気防食(2.0A)	6,330	m2	

ローラー部

部位・部材	健全度		標準的な対策工法	補修費(円)	単位
ポンツーン	d-b	40~100	要経過観察	0	m
	a	40以下	更新(取り替え)	9,000,000	m

※ローラー部は8個での金額

I7°の劣化

部位・部材	健全度		標準的な対策工法	補修費(円)	単位
ポンツーン	d-b	40~100	要経過観察	0	m
	a	40以下	ひび割れ注入	10,400	m

※劣化aが進行している場合には、断面補修も考慮することが必要となる。

本体位置の移動

部位・部材	健全度		標準的な対策工法	補修費(円)	単位
ポンツーン	d-b	40~100	要経過観察	0	m
	a	40以下	更新(移動:海上作業)	1,500,000	m

※施設延長が短い場合には、陸上作業も考慮する必要がある。

部位・部材	健全度		標準的な対策工法	補修費(円)	単位
係留部 (鋼材)	d	80~100	要経過観察	0	m
	c	60~80	電気防食	6,300	m
			被覆防食	55,000	m
	b	40~60	電気防食+被覆防食	61,300	m
			断面補修	124,000	m
a	40以下	更新(補強)	968,000	m	

※断面補修はφ500、2m程度の補修を想定

※更新は、鞘管方式(モルタルライニング)を採用した場合を想定

※チェーンの場合は、交換費用として324万(実績)

部位・部材	健全度		標準的な対策工法	補修費(円)	単位
連絡橋 (鋼材)	d	80~100	要経過観察	0	基
	c	60~80	塗装	800,000	基
	b	40~60			基
	a	40以下	更新(新規制作)	18,000,000	基
更新(新規制作)			23,000,000	基	

※塗装は、20m×2m程度を想定

附帯設備

部位・部材	健全度		標準的な対策工法	補修費(円)	単位
側溝	d-b	40~100	要経過観察	0	m
	a	40以下	更新(該当箇所の取替え)	8,000	m

※側溝(2次製品)を想定

部位・部材	健全度		標準的な対策工法	補修費(円)	単位
係船柱	d-b	40~100	要経過観察	0	基
	a	40以下	更新(該当箇所の取替え)	112,000	基

※係船直柱30kNを想定

部位・部材	健全度		標準的な対策工法	補修費(円)	単位
防舷材	d-b	40~100	要経過観察	0	基
	a	40以下	更新(該当箇所の取替え)	312,000	基

※V型防舷材H=150mm、L=2,000mm、陸上作業を想定

部位・部材	健全度		標準的な対策工法	補修費(円)	単位
防舷材 (浮棧橋)	d-b	40~100	要経過観察	0	基
	a	40以下	更新(該当箇所の取替え)	163,000	基

※V型防舷材H=150mm、L=1,000mm、陸上作業を想定

部位・部材	健全度		標準的な対策工法	補修費(円)	単位
はしご	d-b	40~100	要経過観察	0	基
	a	40以下	更新(該当箇所の取替え)	566,000	基

※H=150mm、L=1.8mを想定

部位・部材	健全度		標準的な対策工法	補修費(円)	単位
はしご (浮棧橋)	d-b	40~100	要経過観察	0	基
	a	40以下	更新(該当箇所の取替え)	312,000	基

※H=150mm、L=0.9mを想定

部位・部材	健全度		標準的な対策工法	補修費(円)	単位
車止め (浮棧橋)	d-b	40~100	要経過観察	0	m
	a	40以下	更新(該当箇所の取替え)	28,000	m

※鋼製150×150を想定

部位・部材	健全度		標準的な対策工法	補修費(円)	単位
車止め	d-b	40~100	要経過観察	0	m
	a	40以下	更新(該当箇所の取替え)	39,000	m

※鋼製200×200を想定

(参考) 国における部材の維持管理レベルの考え方について

一般的には、「港湾の施設の維持管理技術マニュアル」等により、「事前対応型」、「予防保全型」、「事後対策型」の3つの考え方が示されており、概要は以下のとおりである。

各施設を構成する部位・部材は、主要部材、その他の部材、附帯設備に分けられ、以下のような考え方をそれぞれ適用していく。

考え方	維持管理のシナリオ	
	方針	維持補修
事前対応型	劣化・損傷を生じさせない	しない
予防保全型	少々の劣化・損傷は許容	軽微なものを数回
事後保全型	大きな劣化・損傷まで許容	大規模なものを1回

施設を構成する部位・部材の維持管理レベル設定の考え方

施設を構成する部材の維持管理レベルの設定は、「港湾の施設の維持管理計画書作成の手引き(増補改訂版)」、(平成20年12月、(財)港湾空港建設技術サービスセンター)に基づけば、以下のような考え方となっている。

参考表-1 重力式防波堤

区分	部材名	維持管理レベル	維持管理レベル設定の考え方
主要部材	ケーソン	I	<p>コンクリートに対しては、一般的に塩害、凍害、アルカリ骨材反応による劣化が想定される。ただし、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」(2007)において、入念な施工が行われたケーソンではこれらの要因により所要の性能の低下は生じないとしており、本港の他のケーソンでもこのような劣化の事例は確認されていない。</p> <p>したがって、一般的なケーソンでは特段の対策を図らなくても、設計供用期間中の要求性能は満たされると判断して維持管理レベルIを設定した。</p> <p>なお、このように一般的なケーソンでは所要の性能の低下は生じないことから、特に劣化予測項目を設定しての劣化予測は実施しない。</p>
その他部材	上部工	III	<p>重力式防波堤(消波ブロック被覆堤)の上部工、消波工、海底地盤は、構造的に重要な部材であるものの劣化予測項目の設定、劣化予測は容易ではない。また「予防保全」としての対策は容易ではない。</p> <p>したがって、部材の要求性能が満足されなくなる前に事後保全的な対策を実施することを想定した維持管理レベルIIIを設定した。</p>
	消波工		
	海底地盤		
附帯設備	なし	-	-

参考表-2 重力式係船岸

区分	部材名	維持管理レベル	維持管理レベル設定の考え方
主要部材	ケーソン	I	<p>コンクリートに対しては、一般的に塩害、凍害、アルカリ骨材反応による劣化が想定される。ただし、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」(2007)において、入念な施工が行われたケーソンではこれらの要因により所要の性能の低下は生じないとしており、本港の他のケーソンでもこのような劣化の事例は確認されていない。</p> <p>したがって、一般的なケーソンでは特段の対策を図らなくても、設計供用期間中の要求性能は満たされると判断して維持管理レベルIを設定した。</p> <p>なお、このように一般的なケーソンでは所要の性能の低下は生じないことから、特に劣化予測項目を設定しての劣化予測は実施しない。</p>
その他部材	上部工	III	<p>重力式係船岸の上部工、エプロン、海底地盤は、構造的に重要な部材であるものの劣化予測項目の設定、劣化予測は容易ではない。また、「予防保全」としての対策は容易ではない。</p> <p>したがって、部材の要求性能が満足されなくなる前に事後保全的な対策を実施することを想定した維持管理レベルIIIを設定した。</p>
	エプロン (裏込め工, 裏埋工含む)		
	海底地盤		
附帯設備	防舷材	III	<p>部材の要求性能が満足されなくなる前に事後保全的な対策を実施することを想定した維持管理レベルIIIを設定した。</p>
	係船柱		
	車止め・安全柵		
	はしご		
	排水設備		

参考表-3 矢板式係船岸

区分	部材名	維持管理レベル	維持管理レベル設定の考え方
主要部材	下部工 (鋼管矢板)	II	<p>本港において、腐食しろで設計された下部工(鋼管矢板)に、著しい腐食が発生した事例が確認されていることから、腐食しろ以外の適切な維持管理対策を図ることとした。ただし、腐食しろ以外の対策として選択した電気防食工の陽極の耐用年数は、設計供用期間よりも短いため、設計供用期間中に予防保全的な対策を実施することを設計時点から計画しておくことで、変状が発生しないようにする維持管理レベルIIを設定した。</p> <p>特に、劣化予測項目を設定して実施する劣化予測の結果を踏まえて、点検診断計画を策定する。</p>
その他部材	上部工	III	<p>矢板式係船岸の上部工、エプロン、海底地盤は、構造的に重要な部材であるものの劣化予測項目の設定、劣化予測は容易ではない。また、「予防保全」としての対策は容易ではない。</p> <p>したがって、部材の要求性能が満足されなくなる前に事後保全的な対策を実施することを想定した維持管理レベルIIIを設定した。</p>
	エプロン		
	海底地盤		
附帯設備	防舷材	III	<p>部材の要求性能が満足されなくなる前に事後保全的な対策を実施することを想定した維持管理レベルIIIを設定した。</p>
	係船柱		
	車止め・安全柵		
	はしご		
	排水設備		



参考表-4 棧橋式係船岸

区分	部材名	維持管理レベル	維持管理レベル設定の考え方
主要部材	上部工	II	<p>本上部工に関しては、変状への対応として、設計時点では、かぶり厚さの増大化等による特別の対応を実施せずに、設計供用期間中に予防保全的な対策を実施することを設計時点から計画しておくことで、変状が発生しないようにする維持管理レベルIIを設定した。</p> <p>特に、劣化予測項目を設定して実施する劣化予測の結果を踏まえて、点検診断計画を策定する。</p>
	下部工 (平均干潮面より上の部分)	II	<p>腐食しるで設計された鋼管杭に、著しい腐食が発生した事例が確認されていることから、腐食しる以外の適切な維持管理対策を図ることとした。ただし、腐食しる以外の対策として選択した被覆防食工の耐用年数は、設計供用期間よりも短いため、設計供用期間中に予防保全的な対策を実施することを設計時点から計画しておくことで、変状が発生しないようにする維持管理レベルIIを設定した。</p> <p>特に、劣化予測項目を設定して実施する劣化予測の結果を踏まえて、点検診断計画を策定する。</p>
	下部工 (平均干潮面以下の部分)	I	<p>腐食しる以外の対策として選択した電気防食工の陽極の耐用年数は、全設計供用期間としている。このため、事前対策を設計時点から計画しておくことで、変状が発生しないようにする維持管理レベルIを設定した。</p> <p>特に、劣化予測項目を設定して実施する劣化予測の結果を踏まえて、点検診断計画を策定する。</p>
	土留護岸(鋼管矢板) (平均干潮面より上の部分)	II	<p>土留護岸は、鋼管矢板であることから、鋼管杭の下部工と同様に、設計供用期間中に予防保全的な対策を実施することを設計時点から計画しておくことで、変状が発生しないようにする維持管理レベルIIを設定した。</p> <p>下部工と同じく、劣化予測項目を設定して実施する劣化予測の結果を踏まえて、点検診断計画を策定する。</p>
	土留護岸(鋼管矢板) (平均干潮面以下の部分)	I	<p>鋼管杭の下部工と同様に事前対策を実施することを設計時点から計画しておくことで、変状が発生しないようにする維持管理レベルIを設定した。</p> <p>下部工と同じく、劣化予測項目を設定して実施する劣化予測の結果を踏まえて、点検診断計画を策定する。</p>
その他部材	土留護岸(上部工)	III	<p>横棧橋の土留護岸(上部工)、エプロン、海底地盤、渡版(グレーチング)は、構造的に重要な部材であるものの劣化予測項目の設定、劣化予測は容易ではない。また、「予防保全」としての対策は容易ではない。</p> <p>したがって、部材の要求性能が満足されなくなる前に事後保全的な対策を実施することを想定した維持管理レベルIIIを設定した。</p>
	エプロン		
	海底地盤		
	渡版(グレーチング)		
附帯設備	防舷材	III	<p>部材の要求性能が満足されなくなる前に事後保全的な対策を実施することを想定した維持管理レベルIIIを設定した。</p>
	係船柱		
	車止め・安全柵		
	はしご		
	照明施設		

参考表-5(1) 浮棧橋式係船岸(共通指針準拠型)

区分	維持管理レベル	維持管理レベル設定の考え方
主要部材	I	事前対策を設計時点から計画しておくことで、変状が発生しないようにする維持管理レベル。
	III	部材の要求性能が満足されなくなる前に事後保全的な対策を実施することを想定した維持管理レベル。
その他部材	III	部材の要求性能が満足されなくなる前に事後保全的な対策を実施することを想定した維持管理レベル。
附帯設備	III	部材の要求性能が満足されなくなる前に事後保全的な対策を実施することを想定した維持管理レベル。

参考表-5(2) 浮棧橋式係船岸(共通指針準拠型)

区分	維持管理レベル	部材名
主要部材	I	本土工(ケーソン、セルラブロック、方塊ブロック、直立消波ブロック、L型ブロック、場所打ちコンクリート)、ポンツーン外部(RC/PC製)、鋼構造物(鋼管杭、鋼管矢板、鋼矢板、セル、ポンツーン外部(鋼製)等)※
	III	棧橋上部工※、鋼構造物(鋼管杭、鋼管矢板、鋼矢板、セル、ポンツーン外部(鋼製)等)、係留杭・係留チェーン
その他部材	III	上部工、渡版、エプロン、海底地盤(基礎捨石、被覆ブロック、根固方塊など含む)、ポンツーン外部(ローラー部)、アンカーブロック
附帯設備	III	防舷材、車止め、係船柱、はしご、排水設備、照明施設、連絡橋、渡橋

※鋼構造物の維持管理レベルIの部材とは、防食工の耐用年数が供用期間より長い部材である。

※棧橋上部工において、事前対策を行うことにより供用期間中に変状が発生しないようにする部材は、維持管理レベルをIとする。

## 4.AHP における施設の社会的影響度と健全度の重み係数について

### 1. 階層化意志決定法 AHP (Analytic Hierarchy Process) による重み付けの考え方

#### (1) 階層化意志決定法 AHP とは

1971 年に米国ピッツバーグ大学のサーティ博士によって提唱された意志決定法の 1 つで、日本語では「階層化意志決定法」、「階層分析法」と訳される。

ある問題に対して複数の解決法が考えられる時に、「直感」や「フィーリング」といった人間の主観を取り入れつつ、数学モデルを用いて合理的な決定を下すことを可能にする方法で、「主観的判断」、「システム・アプローチ」をミックスした意志決定法といわれている。

例えば、私たちが買い物をするとき、商品の「価格」、「性能」、「デザイン」、「人気」などといったさまざまな評価基準を比較検討しながら、個人の「知識」、「経験」、「趣味」、「嗜好」などに基づいて商品を選ぶ。このときの「評価基準」と「評価結果」を具体的な数値で表し、数学モデルを用いて代替案の選択を行うことができれば、主観的な判断を取り入れた、合理的な選択ができることになる。「階層化意志決定法 AHP (Analytic Hierarchy Process)」は、このような意志決定のメカニズムを実現するツールであるといえる。

#### (2) 計算手順

AHP の手順は、次の 4 つのステップからなる。

##### ステップ 1 [階層化]

問題を階層構造に分ける。

##### ステップ 2 [一対比較]

評価基準同士の一対比較と代替案同士の一対比較を行い、行列を作成する。

##### ステップ 3 [重要度]

一対比較行列から各要素の重要度(重み)を計算する。

##### ステップ 4 [総合評価]

各要素の重要度をまとめ、総合的な重要度を計算する。

※状況が複雑になって、「評価基準」や「代替案」の数が増えてくると、意志決定者の感覚的な判断は整合性に欠けてくることもある。一対比較の回答の整合性を確認するため、「C. I. 値」というのが考案されている。「C. I. 値」は、一対比較が正しく行われているのかを表す指標である。

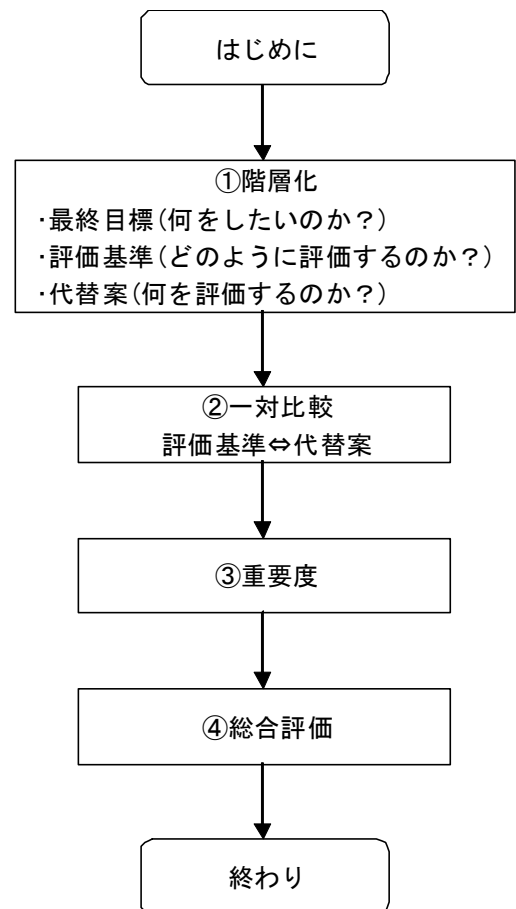


図-1 AHP の手順

(3) 計算の流れ

ここでは、携帯電話を選ぶという行為について AHP による重要度の算出を事例として示す。

ステップ1 階層化

最終目標は？ 携帯電話を選ぶ

評価基準は？ 価格、性能、デザイン の3つ(選定理由)

代替案は？ DoCoMo、au、SB の3つ(機種を評価)

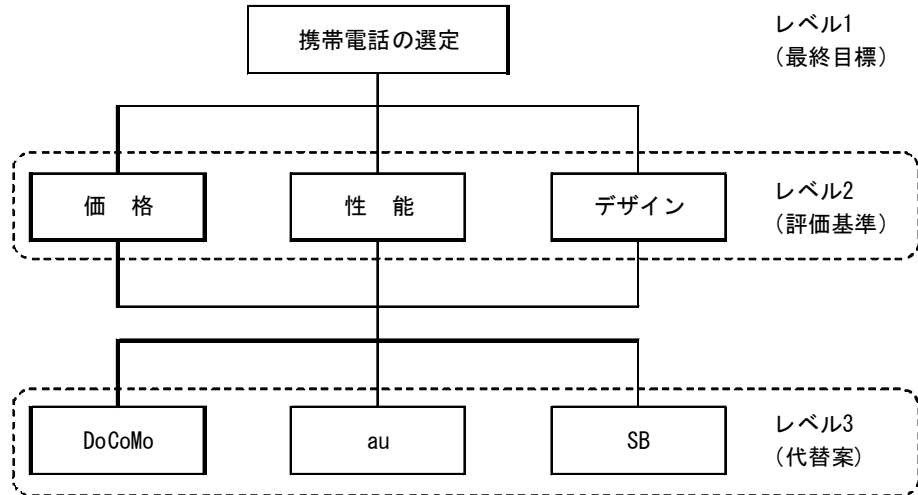


図 階層図

ステップ2 一対比較

評価基準の重み付けを行う。評価基準、代替案をそれぞれにどちらがどれだけ重要であるかを1対1で比較していく。これを「一対比較」といい、総当たり制で比較をしていく。

評価基準	価格	性能	デザイン
価格	①	②	③
性能	④	⑤	⑥
デザイン	⑦	⑧	⑨

ここで、評価の尺度は、下表のように5段階で行う。ここで、1、3、5、7、9を用いるのは、簡略化のためである。

評価尺度	1	3	5	7	9
意味合い	同じくらい重要	やや重要	かなり重要	非常に重要	極めて重要

上記の考え方に基づいてそれぞれ1対1で比較した結果を下表に示す。

評価基準	価格	性能	デザイン
価格	1	3	5
性能	1/3	1	3
デザイン	1/5	1/3	1

次に評価基準に対する代替案についても同様の作業を行う。

価 格	DoCoMo	au	SB
DoCoMo	1	1/5	1/5
au	5	1	3
SB	5	1/3	1

性 能	DoCoMo	au	SB
DoCoMo	1	3	5
au	1/3	1	5
SB	1/5	1/5	1

デザイン	DoCoMo	au	SB
DoCoMo	1	5	7
au	1/5	1	3
SB	1/7	1/3	1

### ステップ3 重要度計算

上記表をもとにそれぞれの要素の重み付けを計算する。ここでは「比」の平均を行うため、「幾何平均」を用いる。幾何平均は、 $n$  個数を掛け合わせた数の「ルート  $n$ 」で示す。次に、幾何平均を同じ尺度で比べられるように正規化して重要度を算出する（評価基準の幾何平均/幾何平均の合計）。ここでは、価格の重要度の算出方法を示す。

$\sqrt[n]{(n \text{ 個の積})}$ ：幾何平均の一般式

$n$  個の積 → 価格 × 性能 × デザイン =  $1 \times 3 \times 5 = 15$  性能、デザインも同様。

幾何平均 →  $\sqrt[3]{15} = 2.466$  性能、デザインも同様。

「価格」の重要度は、 $2.466/3.872=0.637$  となる。

評価基準	価格	性能	デザイン	積	幾何平均	重要度
価格	1	3	5	15.000	2.466	0.637
性能	1/3	1	3	1.000	1.000	0.258
デザイン	1/5	1/3	1	0.067	0.405	0.105
合計					3.872	1.000

価 格	DoCoMo	au	SB	積	幾何平均	重要度
DoCoMo	1	1/5	1/5	0.040	0.342	0.086
au	5	1	3	15.000	2.466	0.617
SB	5	1/3	1	1.667	1.186	0.297
合計					3.994	1.000

性 能	DoCoMo	au	SB	積	幾何平均	重要度
DoCoMo	1	3	5	15.000	2.466	0.617
au	1/3	1	5	1.667	1.186	0.297
SB	1/5	1/5	1	0.040	0.342	0.086
合計					3.994	1.000

デザイン	DoCoMo	au	SB	積	幾何平均	重要度
DoCoMo	1	5	7	35.000	3.271	0.731
au	1/5	1	3	0.600	0.843	0.188
SB	1/7	1/3	1	0.048	0.362	0.081
合計					4.477	1.000

#### ステップ4 総合評価

上表をもとに、「評価基準の重要度」×「代替案の重要度」を掛け合わせれば、代替案のそれぞれの総合評価(重み付け)ができる。

評価基準	価格	性能	デザイン	合計
重要度	0.637	0.258	0.105	1.000

[総合評価]

DoCoMo	0.637	× 0.086	+	0.258	× 0.617	+	0.105	× 0.731	=	0.29
au	0.637	× 0.617	+	0.258	× 0.297	+	0.105	× 0.188	=	0.49
SB	0.637	× 0.297	+	0.258	× 0.086	+	0.105	× 0.081	=	0.22

評価基準	価格	性能	デザイン	総合評価	順位
DoCoMo	0.086	0.617	0.731	0.29	2
au	0.617	0.297	0.188	0.49	1
SB	0.297	0.086	0.081	0.22	3
合計	1.000	1.000	1.000	1.00	—

## 2. アンケート

### (1) アンケート調査

施設の社会的影響度、施設健全度を算出するに当たり、アンケートを実施した。

社会的影響度評価に関しては、施設を維持管理していく上で重要となるポイントを評価していくため、港湾管理者を対象として、各地方機関港湾担当班長と港湾課計画班、工事・防災班班長の計12名を対象とした。

一方、施設健全度の評価に関しては、工事を実際に担当する業者、コンサルタントの専門技術者17名に加え、県職員1名を対象とした。

社会的影響度、施設健全度の評価に関する解析は、回答者全員の結果に対して実施している。

### (2) アンケート用紙

施設の社会的影響度、施設健全度のアンケートでは、各レベルにおいて、各要素を一対比較という方法で、「要素名称のどちらが、どの程度重要であると考えるか」を、回答者の経験をもととした感性で回答して頂いている。

アンケート用紙には、階層図と1対比較用シートを添付している。記入の方法は、左右に記載された要素名称について「施設の健全度を考えた場合」、という視点で、重要性(どちらが、どの程度重要か)を比較し、アンケート表の該当欄に「○」を記載して貰う方法を採用している。なお、評価の尺度は、9段階で実施している。

(欄に○を付けてください)

要素名称	左の項目が圧倒的に重要	左の項目がかなり重要	左の項目が重要	左の項目が少し重要	左右同じくらい重要	右の項目が少し重要	右の項目が重要	右の項目がかなり重要	右の項目が圧倒的に重要	要素名称
重み	9	7	5	3	1	1/3	1/5	1/7	1/9	
平常時の利用		○								災害時の利用
平常時の利用									○	耐久性
災害時の利用									○	耐久性

### (3) 比較内容

施設の社会的影響度、施設健全度を算出するに当たり比較する項目は、健全度の場合には各施設の点検様式をもとに行い、社会的影響度については、施設が持つ利用形態や施設性能、防災機能等に着目して行った。

### 3. 施設の社会的影響度及び健全度の重み係数に関するアンケート集計結果

#### 1) AHP アンケートの集計結果

##### ①社会的影響度の評価に関するアンケート

###### ●回答数

県職員 12名

##### ②健全度の評価に関するアンケート

###### ●回答数

県職員	1名
鋼構造物の専門技術者	7名
補修工事の専門技術者	5名
港湾工事の専門技術者	4名
補修計画の専門技術者	1名
合計	18名

#### 2) AHP 法による解析

社会的影響度、施設健全度の評価に関する解析は、回答者全員の結果に対して実施した。

表-1 社会的影響度評価に関するアンケート

所 属	役 職
港湾課 計画班	課長補佐
港湾課 工事・防災班	課長補佐
長崎港湾漁港事務所 港湾課 建設班	専門幹
大瀬戸土木事務所 河港課 港湾漁港班	専門幹
県北振興局 河港課 港湾漁港班	専門幹
田平土木事務所 河港課 港湾班	専門幹
諫早土木事務所 河港課 港湾漁港班	専門幹
島原振興局 河港課 港湾漁港班	専門幹
対馬地方局 港湾漁港課 港湾班	専門幹
壱岐地方局 建設課 港湾漁港班	専門幹
五島地方局 河港課 港湾漁港班	係長
上五島土木事務所 河港課 港湾漁港班	専門幹

表-2 施設健全度の評価に関するアンケート(港湾管理者)

所 属	役 職
港湾課 計画班	係長



表-3 施設健全度の評価に関するアンケート(専門技術者(企業))

No.	専門分野
1	鋼構造物
2	鋼構造物
3	鋼構造物
4	鋼構造物
5	鋼構造物
6	鋼構造物
7	鋼構造物
8	補修工事
9	補修工事
10	補修工事
11	補修工事
12	補修工事
13	港湾工事
14	港湾工事
15	港湾工事
16	港湾工事
17	補修計画

3) 社会的影響度評価に関する重み係数

● 第1階層に関する評価

「港湾施設(鋼構造物)の維持管理」にかかる施設重要性に関する重み

	利用形態 (「平常時の利用」)	施設性能 (「耐久性」)	防災機能 (「災害時の利用」)
解析値(県職員)	0.470	0.311	0.219
ガイドライン設定値	0.5	0.3	0.2

● 第2階層に関する評価

「利用形態」に関する重み

	航路(離島・内航) (生活航路)	貨物(取扱量)	水深(設計水深)	港格	荷役形態
解析値(県職員)	0.463	0.203	0.161	0.061	0.112
ガイドライン設定値	0.5	0.2	0.2	0.1	0

\*「荷役形態」は、第2階層「施設性能」のうち、対象船舶と重複する内容のため削除

「施設性能」に関する重み

	対象船舶 (「利用形態」)	自然環境	主要構造	適用設計基準年
解析値(県職員)	0.407	0.304	0.206	0.084
ガイドライン設定値	0.4	0.3	0.2	0.1

「防災機能」に関する重み

	防災上の港湾区分	耐震性能
解析値(県職員)	0.726	0.274
ガイドライン設定値	0.7	0.3

4) 健全度評価に関する重み係数

①防波堤

● 損傷が発生する部材に関する評価

「損傷が発生する部材」に関する重み

			上部工	本體工	消波工
解析値	県職員		0.143	0.714	0.143
	専門技術者	鋼構造物	0.151	0.618	0.231
		補修工事	0.141	0.668	0.191
		港湾工事	0.135	0.597	0.268
		維持補修計画	0.135	0.584	0.281
平均			0.141	0.636	0.223
ガイドライン設定値			0.2	0.6	0.2

「損傷が発生する本體工」に関する重み

			移動、沈下	コンクリートの劣化、損傷	鋼管杭等の劣化、損傷
解析値	県職員		0.086	0.297	0.618
	専門技術者	鋼構造物	0.564	0.204	0.232
		補修工事	0.286	0.187	0.527
		港湾工事	0.405	0.104	0.492
		維持補修計画	0.143	0.143	0.714
平均			0.297	0.187	0.517
ガイドライン設定値			0.3	0.2	0.5

「損傷が発生する消波工」に関する重み

			移動、散乱、沈下	損傷、亀裂
解析値	県職員		0.833	0.167
	専門技術者	鋼構造物	0.760	0.240
		補修工事	0.767	0.233
		港湾工事	0.833	0.167
		維持補修計画	0.500	0.500
平均			0.739	0.261
ガイドライン設定値			0.8	0.2

● 部材の損傷に関する評価

「本體工の移動、沈下」に関する重み

			水平移動	沈下
解析値	県職員		0.167	0.833
	専門技術者	鋼構造物	0.400	0.600
		補修工事	0.605	0.395
		港湾工事	0.833	0.167
		維持補修計画	0.875	0.125
平均			0.576	0.424
ガイドライン設定値			0.6	0.4

「本体工の鋼管杭等の劣化、損傷」に関する重み

			鋼材の腐食、 亀裂、損傷	被覆防食工	電気防食工
解析値	県職員		0.714	0.143	0.143
	専門技術者	鋼構造物	0.429	0.242	0.329
		補修工事	0.538	0.129	0.333
		港湾工事	0.612	0.226	0.162
		維持補修計画	0.455	0.455	0.091
平均			0.550	0.239	0.212
ガイドライン設定値			0.5	0.2	0.3

② 棧橋

● 損傷が発生する部材に関する評価

「損傷が発生する部材」に関する重み

			上部工	本体工	エプロン	附帯工	渡版
解析値	県職員		0.238	0.278	0.144	0.105	0.234
	専門技術者	鋼構造物	0.205	0.494	0.169	0.056	0.763
		補修工事	0.234	0.410	0.179	0.096	0.081
		港湾工事	0.216	0.357	0.124	0.096	0.208
		維持補修計画	0.298	0.298	0.091	0.043	0.269
平均			0.238	0.367	0.141	0.079	0.311
ガイドライン設定値			0.2	0.4	0.1	0.1	0.2

「損傷が発生する上部工」に関する重み

			上面、側面の 劣化、損傷	下面の劣化、 損傷
解析値	県職員		0.750	0.250
	専門技術者	鋼構造物	0.417	0.583
		補修工事	0.200	0.800
		港湾工事	0.354	0.646
		維持補修計画	0.500	0.500
平均			0.444	0.556
ガイドライン設定値			0.4	0.6

「損傷が発生する本体工」に関する重み

			棧橋法線	鋼管杭等の劣 化、損傷
解析値	県職員		0.167	0.833
	専門技術者	鋼構造物	0.337	0.663
		補修工事	0.167	0.833
		港湾工事	0.334	0.666
		維持補修計画	0.500	0.500
平均			0.301	0.699
ガイドライン設定値			0.3	0.7

「損傷が発生するエプロン」に関する重み

			沈下、陥没	舗装の劣化、 損傷
解析値	県職員		0.833	0.167
	専門技術者	鋼構造物	0.730	0.270
		補修工事	0.655	0.345
		港湾工事	0.709	0.291
		維持補修計画	0.500	0.500
平均		0.750	0.250	
ガイドライン設定値			0.7	0.3

「損傷が発生する附帯工」に関する重み

			排水設備	係船柱	防舷材	はしご	車止め、 安全柵
解析値	県職員		0.049	0.475	0.276	0.095	0.105
	専門技術者	鋼構造物	0.044	0.277	0.437	0.071	0.170
		補修工事	0.181	0.346	0.154	0.099	0.220
		港湾工事	0.130	0.275	0.341	0.076	0.178
		維持補修計画	0.088	0.307	0.282	0.152	0.171
平均		0.098	0.336	0.298	0.099	0.169	
ガイドライン設定値			0.1	0.3	0.3	0.1	0.2

●部材の損傷に関する評価

「鋼管杭等の劣化、損傷」に関する重み

			鋼材の腐食、 亀裂、損傷	被覆防食工	電気防食工
解析値	県職員		0.714	0.143	0.143
	専門技術者	鋼構造物	0.425	0.250	0.325
		補修工事	0.565	0.135	0.299
		港湾工事	0.567	0.254	0.179
		維持補修計画	0.600	0.200	0.200
平均		0.574	0.196	0.229	
ガイドライン設定値			0.5	0.2	0.3

③矢板式係船岸

●損傷が発生する部材に関する評価

「損傷が発生する部材」に関する重み

			上部工	本體工	エプロン	附帯工
解析値	県職員		0.243	0.578	0.100	0.079
	専門技術者	鋼構造物	0.246	0.357	0.206	0.192
		補修工事	0.188	0.567	0.141	0.104
		港湾工事	0.201	0.448	0.187	0.164
		維持補修計画	0.298	0.298	0.091	0.043
平均		0.235	0.450	0.145	0.116	
ガイドライン設定値			0.2	0.5	0.2	0.1

「損傷が発生する本土工」に関する重み

		岸壁法線	鋼矢板等の劣化、損傷	
解析値	県職員	0.500	0.500	
	専門技術者	鋼構造物	0.500	0.500
		補修工事	0.183	0.817
		港湾工事	0.417	0.583
		維持補修計画	0.250	0.750
平均		0.370	0.630	
ガイドライン設定値		0.4	0.6	

「損傷が発生するエプロン」に関する重み

		沈下、陥没	舗装の劣化、損傷	
解析値	県職員	0.750	0.250	
	専門技術者	鋼構造物	0.604	0.396
		補修工事	0.830	0.170
		港湾工事	0.417	0.583
		維持補修計画	0.500	0.500
平均		0.750	0.250	
ガイドライン設定値		0.8	0.2	

「損傷が発生する附帯工」に関する重み

		排水設備	係船柱	防舷材	はしご	車止め、安全柵	
解析値	県職員	0.049	0.475	0.276	0.095	0.105	
	専門技術者	鋼構造物	0.166	0.255	0.203	0.089	0.286
		補修工事	0.149	0.271	0.340	0.070	0.170
		港湾工事	0.090	0.265	0.275	0.169	0.202
		維持補修計画	0.037	0.384	0.384	0.072	0.123
平均		0.098	0.330	0.296	0.099	0.177	
ガイドライン設定値		0.1	0.3	0.3	0.1	0.2	

●部材の損傷に関する評価

「鋼矢板等の劣化、損傷」に関する重み

		鋼材の腐食、亀裂、損傷	被覆防食工	電気防食工	
解析値	県職員	0.714	0.143	0.143	
	専門技術者	鋼構造物	0.425	0.250	0.325
		補修工事	0.565	0.135	0.299
		港湾工事	0.567	0.254	0.179
		維持補修計画	0.600	0.200	0.200
平均		0.574	0.196	0.229	
ガイドライン設定値		0.5	0.2	0.3	

④浮棧橋（鋼製）

●損傷が発生する部材に関する評価

「損傷が発生する部材」に関する重み

		ポンツーン	係留部	附帯工	連絡橋・渡橋	
解析値	県職員	0.646	0.153	0.033	0.167	
	専門技術者	鋼構造物	0.220	0.310	0.097	0.373
		補修工事	0.338	0.312	0.071	0.280
		港湾工事	0.449	0.187	0.110	0.254
		維持補修計画	0.327	0.327	0.039	0.307
平均		0.396	0.258	0.070	0.276	
ガイドライン設定値		0.3	0.3	0.1	0.3	

「損傷が発生するポンツーン」に関する重み

		ポンツーン内部の劣化、損傷	ポンツーン外部の劣化、損傷	エプロンの劣化、損傷	本体係留位置	
解析値	県職員	0.223	0.293	0.386	0.098	
	専門技術者	鋼構造物	0.261	0.335	0.221	0.183
		補修工事	0.251	0.427	0.117	0.205
		港湾工事	0.364	0.379	0.172	0.176
		維持補修計画	0.179	0.291	0.258	0.473
平均		0.256	0.345	0.231	0.227	
ガイドライン設定値		0.3	0.3	0.2	0.2	

「損傷が発生する附帯工」に関する重み

		係船柱	防舷材	はしご	車止め、安全柵	屋根	照明	
解析値	県職員	0.391	0.271	0.077	0.077	0.092	0.092	
	専門技術者	鋼構造物	0.278	0.363	0.046	0.179	0.061	0.073
		補修工事	0.271	0.318	0.064	0.180	0.075	0.091
		港湾工事	0.090	0.265	0.275	0.169	0.202	0.202
		維持補修計画	0.278	0.363	0.046	0.179	0.061	0.073
平均		0.262	0.316	0.102	0.157	0.098	0.106	
ガイドライン設定値		0.2	0.3	0.1	0.2	0.1	0.1	

●部材の損傷に関する評価

「ポンツーン外部の劣化、損傷」に関する重み

		鋼材の腐食、亀裂、損傷	被覆防食工	電気防食工	コンクリートの劣化、損傷	ローラー部の異常音	
解析値	県職員	0.529	0.106	0.106	0.205	0.055	
	専門技術者	鋼構造物	0.355	0.110	0.175	0.166	0.194
		補修工事	0.387	0.085	0.215	0.128	0.186
		港湾工事	0.229	0.165	0.109	0.285	0.214
		維持補修計画	0.271	0.271	0.126	0.267	0.065
平均		0.354	0.147	0.146	0.210	0.143	
ガイドライン設定値		0.3	0.1	0.2	0.2	0.2	

⑤乗降施設

●損傷が発生する部材に関する評価

「損傷が発生する部材」に関する重み

		橋体(桁、床版等)	門構・門柱	下部構造(鋼管杭構造)	附帯工	
解析値	県職員	0.313	0.313	0.313	0.063	
	専門技術者	鋼構造物	0.440	0.074	0.405	0.081
		補修工事	0.298	0.117	0.488	0.098
		港湾工事	0.297	0.155	0.454	0.094
		維持補修計画	0.327	0.327	0.039	0.307
平均		0.335	0.197	0.340	0.129	
ガイドライン設定値		0.3	0.2	0.4	0.1	

「損傷が発生する橋体」に関する重み

		塗装	腐食	部材の変状、ひび割れ	
解析値	県職員	0.058	0.207	0.735	
	専門技術者	鋼構造物	0.083	0.371	0.545
		補修工事	0.090	0.352	0.558
		港湾工事	0.116	0.336	0.548
		維持補修計画	0.070	0.672	0.257
平均		0.083	0.388	0.529	
ガイドライン設定値		0.1	0.4	0.5	

「損傷が発生する門構、門柱」に関する重み

		塗装	腐食	部材の変状、ひび割れ	ローラー部付属品の変状	
解析値	県職員	0.042	0.122	0.624	0.212	
	専門技術者	鋼構造物	0.074	0.247	0.337	0.342
		補修工事	0.061	0.207	0.351	0.382
		港湾工事	0.081	0.294	0.328	0.298
		維持補修計画	0.052	0.585	0.230	0.133
平均		0.062	0.291	0.374	0.273	
ガイドライン設定値		0.1	0.3	0.3	0.3	

「損傷が発生する附帯工」に関する重み

		塗装	腐食	
解析値	県職員	0.167	0.833	
	専門技術者	鋼構造物	0.207	0.793
		補修工事	0.333	0.667
		港湾工事	0.213	0.787
		維持補修計画	0.167	0.833
平均		0.217	0.783	
ガイドライン設定値		0.3	0.7	

●部材の損傷に関する評価

「下部構造(鋼管杭構造)の劣化、損傷」に関する重み

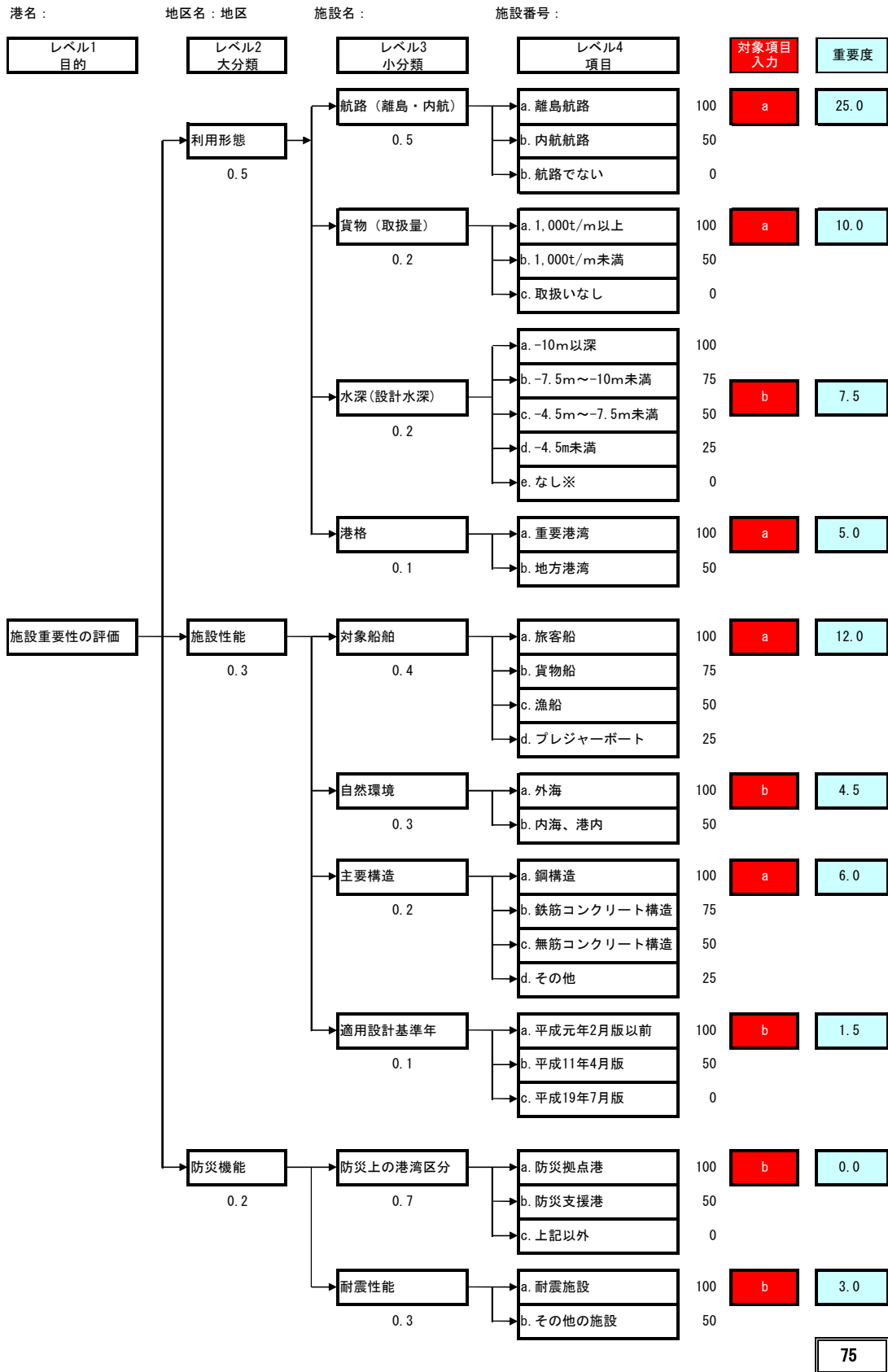
		鋼材の腐食、 亀裂、損傷	被覆防食工(被 覆材の損傷等)	電気防食工 (電位)	
解析値	県職員	0.714	0.143	0.143	
	専門技術者	鋼構造物	0.508	0.242	0.250
		補修工事	0.555	0.148	0.297
		港湾工事	0.531	0.289	0.181
		維持補修計画	0.685	0.234	0.080
平均		0.599	0.211	0.190	
ガイドライン設定値		0.6	0.2	0.2	



#### 4. 施設の社会的影響度及び健全度の算定様式

##### (1) 施設の社会的影響度算定様式

各施設の社会的影響度を算出するための様式を以下に示す。

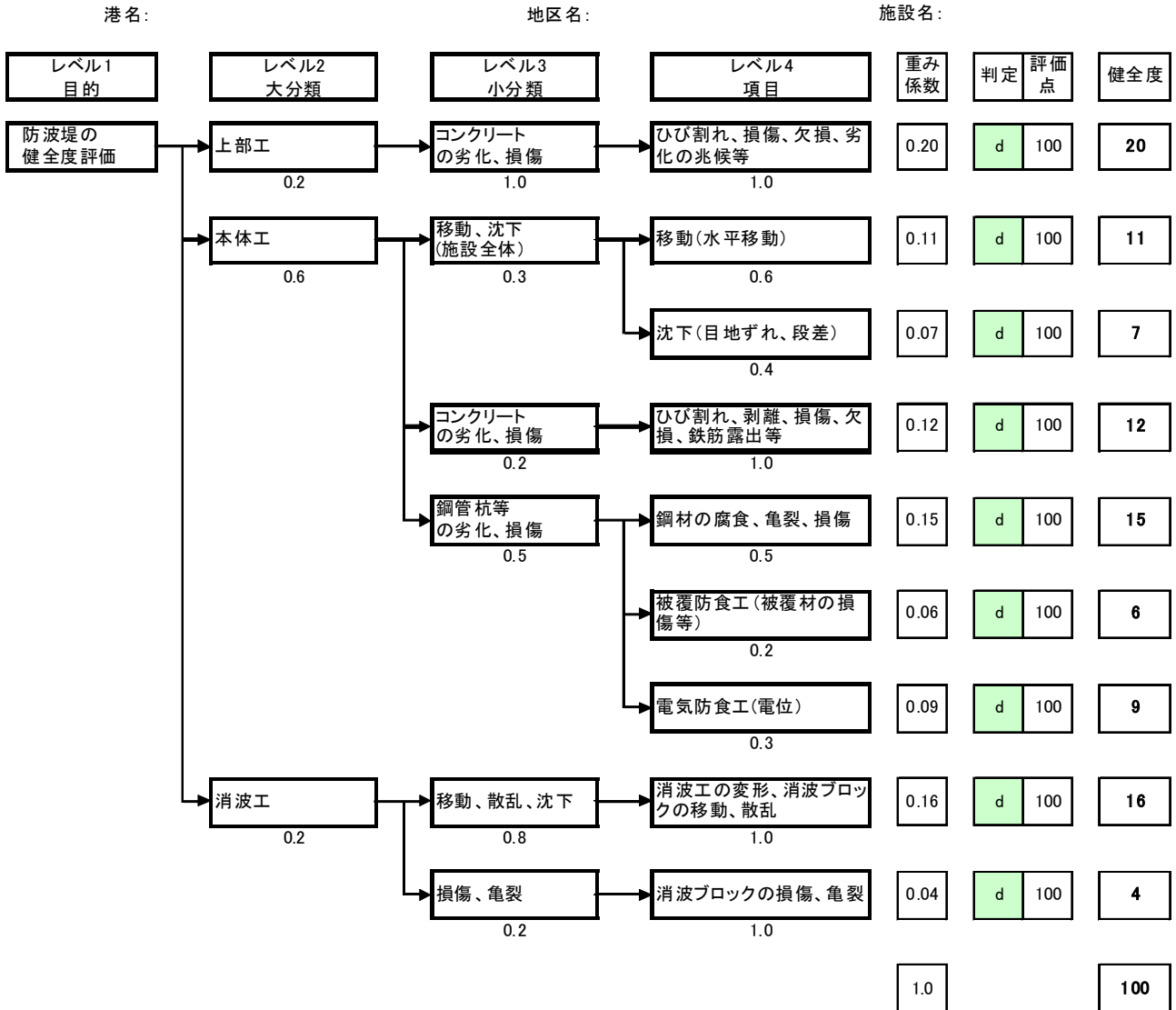


注意事項： 全施設とも全ての分類（レベル3）を評価する（対象外となる分類は無い）。  
 各施設の整備目的（効用）を考慮して該当項目を1つ選択し、評価する。  
 項目が複数該当する場合は上位（高配点）の項目を選択する。  
 （第1線防波堤等は、影響が及ぶ港内全体を考慮して評価する。）  
 ※水深（設計水深）の項目のうち「なし」とは、係留施設から独立している廃棄物護岸などの場合に選択する。  
 岸壁に取付く護岸等は、当該岸壁の水深に対応するものを選択する。

(2) 施設の健全度算定様式

各施設の健全度を算出するための様式を以下に示す。

健全度算定様式(防波堤の場合)



### 健全度算定様式(護岸・堤防の場合)

港名:

地区名:

施設名:

レベル1 目的	レベル2 大分類	レベル3 小分類	レベル4 項目	重み 係数	判定	評価 点	健全度		
護岸・堤防の 健全度評価	本體工 0.4	移動、沈下 (施設全体) 0.4	移動(移動量) 0.4	0.06	d	100	6		
			沈下(堤体の沈下) 0.6	0.10	d	100	10		
			コンクリート の劣化、損傷 0.2	ひび割れ、剥離、損傷、欠 損、鉄筋腐食等 1.0	0.08	d	100	8	
			鋼矢板等 の劣化、損傷 0.4	鋼材の腐食、亀裂、損傷 0.5	0.08	d	100	8	
				被覆防食工(被覆材の損 傷等) 0.2	0.03	d	100	3	
				電気防食工(電位) 0.3	0.05	d	100	5	
		波返工(≒上部工) 0.2	コンクリート の劣化、損傷 1	ひび割れ、剥離、損傷、欠 損、鉄筋腐食等 1.0	0.20	d	100	20	
		消波工 0.3	移動、散乱、沈下 0.8	消波工の変形、ブロックの 移動、散乱 1.0	0.24	d	100	24	
				損傷、亀裂 1.0	0.06	d	100	6	
		水叩工・施設背後 0.1	排水設備 0.2	破損、変形等 1.0	0.02	d	100	2	
				水叩き のひび割れ、損傷 0.2	ひび割れ、損傷 1.0	0.02	d	100	2
				陥没、吸出し 0.6	沈下、陥没、目地開き、ず れ等 1.0	0.06	d	100	6
						1.0		100	

### 健全度算定様式(矢板式係船岸の場合)

港名:

地区名:

施設名:

レベル1 目的	レベル2 大分類	レベル3 小分類	レベル4 項目	重み 係数	判定	評価 点	健全度
矢板式係船岸 の健全度評価	上部工 0.2	コンクリート の劣化、損傷 1.0	ひび割れ、剥離、損傷、鉄 筋腐食等 1.0	0.20	d	100	20
	本体工 0.5	岸壁法線 0.4	凸凹、出入り 1.0	0.20	d	100	20
		被覆防食工(被覆材の損 傷等) 0.2	0.06	d	100	6	
							電気防食工(電位) 0.3
	エプロン 0.2	沈下、陥没 0.8	沈下、陥没 1.0	0.16	d	100	
							舗装 の劣化、損傷 0.2
	附帯工 0.1	排水設備 0.1	破損、変形等 1.0	0.01	d	100	
		係船柱 0.3	損傷、変形、塗装の状態 1.0	0.03	d	100	3
		防舷材 0.3	本体の損傷、破損、取付 金具の錆、傷 1.0	0.03	d	100	3
		はしご 0.1	損傷、変形、塗装の状態、 腐食等 1.0	0.01	d	100	1
		車止め、安全柵 0.2	損傷、変形、塗装の状態、 腐食等 1.0	0.02	d	100	2
					1.0		100

### 健全度算定様式(棧橋式係船岸の場合)

港名:

地区名:

施設名:

レベル1 目的	レベル2 大分類	レベル3 小分類	レベル4 項目	重み 係数	判定	評価 点	健全度
棧橋の 健全度の評価	上部工 0.2	上面、側面 の劣化、損傷 0.4	コンクリートのひび割れ、 剥離、損傷、鉄筋腐食等 1.0	0.08	d	100	8
		下面 の劣化、損傷 0.6	コンクリートのひび割れ、 剥離、損傷、鉄筋腐食等 1.0	0.12	d	100	12
	本体工 0.4	棧橋法線 0.3	凸凹、出入り 1.0	0.12	d	100	12
		鋼管杭等 の劣化、損傷 0.7	鋼材の腐食、亀裂、損傷 0.5	0.14	d	100	14
			被覆防食工(被覆材の損 傷等) 0.2	0.06	d	100	6
			電気防食工(電位) 0.3	0.08	d	100	8
	エプロン 0.1	沈下、陥没 0.7	沈下、陥没 1.0	0.07	d	100	7
		舗装 の劣化、損傷 0.3	ひび割れ、損傷、段差、開 き等 1.0	0.03	d	100	3
	附帯工 0.1	排水設備 0.1	破損、変形等 1.0	0.01	d	100	1
		係船柱 0.3	損傷、変形、塗装の状態 1.0	0.03	d	100	3
		防舷材 0.3	本体の損傷、破損、取付 金具の錆、傷 1.0	0.03	d	100	3
		はしご 0.1	損傷、変形、塗装の状態、 腐食等 1.0	0.01	d	100	1
		車止め、安全柵 0.2	損傷、変形、塗装の状態、 腐食等 1.0	0.02	d	100	2
	渡版 0.2	損傷、塗装 1.0	傷、割れ、塗装の状態、移 動等 1.0	0.20	d	100	20
					1.0		

### 健全度算定様式(浮棧橋式係船岸の場合)

港名:

地区名:

施設名:

レベル1 目的	レベル2 大分類	レベル3 小分類	レベル4 項目	重み 係数	判定	評価 点	健全度	
浮棧橋の 健全度評価	ポンツーン 0.3	ポンツーン内部 の劣化、損傷 0.3	本体の亀裂、損傷、浸水 1.0	0.09	d	100	9	
			ポンツーン外部 の劣化、損傷 0.3	鋼材の腐食、亀裂、損傷 0.3	0.03	d	100	3
				被覆防食工(被覆材の損傷等) 0.1	0.01	d	100	1
				電気防食工(電位) 0.2	0.02	d	100	2
				コンクリートの劣化、損傷 0.2	0.02	d	100	2
		ローラー部の異常音 0.2	0.02	d	100	2		
		エプロン の劣化、損傷 0.2	ひび割れ、凹凸、段差 1.0	0.06	d	100	6	
		本体係留位置 0.2	本体位置のずれ 1.0	0.06	d	100	6	
		係留部 0.3	摩耗、塗装、腐食 1.0	0.30	d	100	30	
		附帯工 0.1	係船柱 0.2	損傷、変形、塗装の状態 1.0	0.02	d	100	2
	防舷材 0.2		本体の損傷、破損、取付金具の錆、傷 1.0	0.02	d	100	2	
	はしご 0.1		損傷、変形、塗装の状態、腐食等 1.0	0.01	d	100	1	
	車止め、安全柵 0.2		損傷、変形、塗装の状態、腐食等 1.0	0.02	d	100	2	
	屋根 0.1		損傷、変形、塗装の状態、腐食、錆等 1.0	0.01	d	100	1	
	照明 0.1		機器、配線等の損傷、変形、腐食、錆 1.0	0.01	d	100	1	
	連絡橋・渡橋 0.3	安定性、損傷、腐食 1.0	移動の安定性、錆、傷、塗装 1.0	0.30	d	100	30	
				1.0			100	

### 健全度算定様式(乗降施設の場合)

港名:

地区名:

施設名:

レベル1 目的	レベル2 大分類	レベル3 小分類	レベル4 小分類	重み 係数	判定	評価 点	健全度
乗降施設の 健全度評価	橋体 (桁、床版等) 0.3	塗装 0.1	錆、塗装のふくれ、割れ、 剥がれ 1.0	0.03	d	100	3
		腐食 0.4	塗膜下の鋼材腐食 1.0	0.12	d	100	12
		部材 の変状、ひび割れ 0.5	部材の曲がり、ねじれ、折 損、ひび割れ等 1.0	0.15	d	100	15
	門構・門柱 0.2	塗装 0.1	錆、塗装のふくれ、割れ、 剥がれ 1.0	0.02	d	100	2
		腐食 0.3	塗膜下の鋼材腐食 1.0	0.06	d	100	6
		部材 の変状、ひび割れ 0.3	部材の曲がり、ねじれ、折 損、ひび割れ等 1.0	0.06	d	100	6
		ローラー部付属品 の変状 0.3	ローラー部の回転等の変 状、戸当りの変状等 1.0	0.06	d	100	6
	下部構造物 (鋼管杭構造) 0.4	鋼管杭構造 の劣化、損傷 1	鋼材の腐食、亀裂、損傷 0.6	0.24	d	100	24
			被覆防食工(被覆材の損 傷等) 0.2	0.08	d	100	8
			電気防食工(電位) 0.2	0.08	d	100	8
	高欄・屋根、 付属工 0.1	塗装 0.2	錆、塗装のふくれ、割れ、 剥がれ 1.0	0.02	d	100	2
		腐食 0.8	塗膜下の鋼材腐食 1.0	0.08	d	100	8
					1.0		100

## **5.施設写真付き健全度一覧**

施設点検結果をもとに算出した施設健全度と施設の写真を貼付し、整理したものを次ページ以降に示す。