

進入灯橋梁定期点検マニュアル  
(海上橋下部工 編)

令和3年4月  
国土交通省 航空局

# 目 次

1. 適用の範囲	1
----------	---

## 【第1部 総論】

1. 点検診断の基本的考え方	1-1
1.1 点検診断の種類及び方法	1-1
1.2 点検診断の頻度	1-4
1.3 点検診断の項目	1-6
2. 劣化度の判定及び性能低下度の評価の方法	1-7
3. 専門技術者の活用	1-10

## 【第2部 実施要領】

1. 総 則	2-1
1.1 適用範囲	2-1
1.2 点検診断の目的	2-2
1.3 日常点検	2-2
1.4 一般定期点検診断	2-2
1.5 詳細定期点検診断	2-3
1.6 点検診断の項目とその分類	2-3
1.7 劣化度の判定及び性能低下度の評価の実施単位	2-4
1.8 劣化度の判定及び性能低下度の評価の方法	2-5
2. 進入灯橋梁（海上橋下部工）の点検診断	2-6
2.1 一般定期点検診断	2-6
2.2 詳細定期点検診断	2-12

点検調書

付録－1 劣化度判定事例集

## 1. 適用の範囲

本マニュアルは、進入灯を支持する橋梁(以下「進入灯橋梁」という。)のうち、国土交通省が管理する進入灯橋梁(海上橋下部工)の定期点検に適用する。

### 【解説】

本マニュアルは、国土交通省が管理する進入灯橋梁のうち、海上橋下部工を対象とし、定期点検に適用する。

なお、本マニュアルは、定期点検に関して標準的な内容や現時点の知見で预见できる注意事項等について規定したものである。一方、橋梁の状況は、橋梁の構造形式、供用年数及び周辺環境等によって千差万別である。このため、実際の点検にあたっては、本マニュアルに基づき、個々の橋梁の状況に応じて定期点検の目的が達成されるよう、十分な検討を行う必要がある。

また、橋梁に係る各種点検やその記録等の一元管理については、「橋梁の維持管理の体系と橋梁管理カルテ作成要領(案)」(平成16年3月)(以下「カルテ作成要領」という。)を参考にする。

本マニュアルは各空港進入灯橋梁のうち、海上橋下部工を対象としており、点検項目および点検結果のとりまとめについては「港湾の施設の点検診断ガイドライン平成26年7月 国土交通省港湾局」(以下、『ガイドライン』と示す)を参考に整理している。

海上橋における進入灯橋梁定期点検マニュアルは、「海上橋上部工編」と「海上橋下部工編」の2つに分類される。

以下に、3空港【北九州空港】【長崎空港】【那覇空港】を例にマニュアル対象区分を示す。

### 【北九州空港】・1工区 ジャケット式

上部工編

下部工編



- ・ 2 工区 杭式(上部：鋼管桁)



- ・ 3 工区 杭式(上部：トラス桁)



- 【長崎空港】・ 全延長 杭式



【那覇空港】・北側進入灯(滑走路側) 杭式(海底地盤上：コンクリート構造物のみ)



・北側進入灯(沖側) 杭式(海底地盤上：杭構造含む)



・南側進入灯



## 準拠図書

点検にあたっては、以下のマニュアル等を参考とする。

- ・「港湾の施設の点検診断ガイドライン」

平成 26 年 7 月 国土交通省港湾局

- ・「港湾の施設の維持管理技術マニュアル」

平成 19 年 10 月 財団法人沿岸技術研究センター

- ・「空港内の施設の維持管理指針」

平成 26 年 4 月 国土交通省 航空局

進入灯橋梁定期点検マニュアル  
(海上橋下部工 編)

【第 1 部 総論】

令和 3 年 3 月  
国土交通省 航空局

# 1. 点検診断の基本的考え方

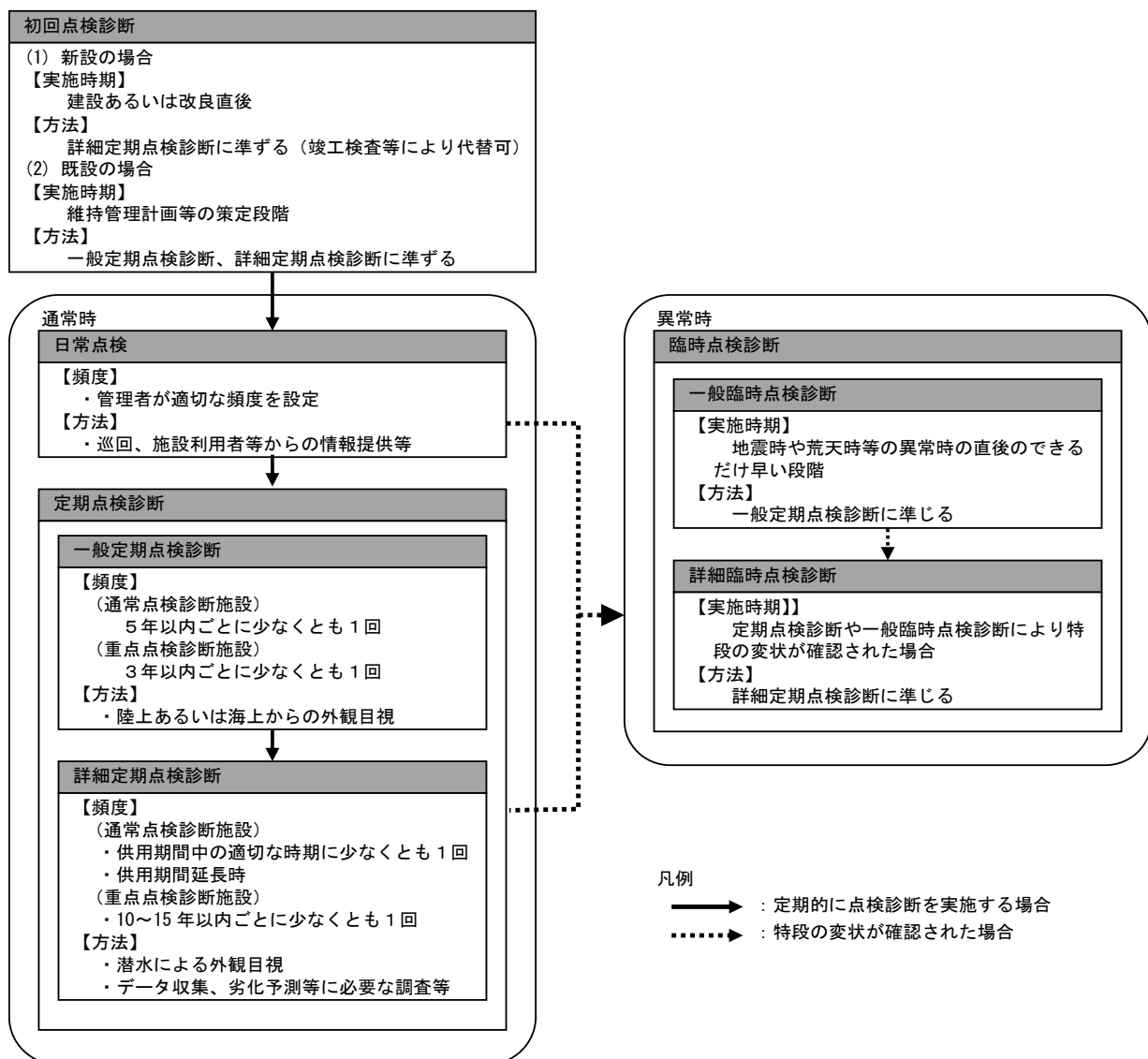
## 1.1 点検診断の種類及び方法

- (1) 点検診断の種類は、初回点検診断、日常点検、定期点検診断、臨時点検診断に分類する。
- (2) 点検診断の方法は、施設の種類、構造形式、点検の種類に応じて適切に設定するものとする。

**【解説】**

**(1)について**

点検の種類は、図 1-1 に点検診断の流れを示すように、初回点検診断、日常点検、定期点検診断、臨時点検診断に分類される。定期点検診断は、一般定期点検診断と詳細定期点検診断に区分され、臨時点検診断は、一般臨時点検診断と詳細臨時点検診断に区分される。



凡例

————→ : 定期的に点検診断を実施する場合

.....→ : 特段の変状が確認された場合

図 1-1 点検診断の流れ



## (2)について

点検診断の種類ごとの標準的な実施方法は以下のとおりである。

### ① 初回点検診断

初回点検診断は、維持管理計画等の策定にあたって、施設の初期状態を把握するために実施するものである。

初回点検診断における点検診断内容は、一般定期点検診断及び詳細定期点検診断に準ずるものとする。ただし、新設時の初回点検診断は、竣工2年以内に実施することが望ましいが、竣工時の品質検査や出来形検査の結果をもとに初期状態の把握を行ってもよい。

### ② 日常点検

日常点検は、大規模な変状の発見の他、荷役作業等の施設の利用上の支障となるものを発見するために実施するものである。日常点検は、施設の管理者が実施する巡回（パトロール）等にあわせて実施する他、施設の利用者等からの情報等を活用する等実施可能な方法によって行う。

日常点検において着目すべき点の一例を以下に示す。

- ・当初想定した利用状態（貨物の利用形態、重量車両の利用等）に大きな変化はないか。
- ・船舶等の衝撃を受けた形跡あるいは報告はないか。
- ・異常な音や振動等はないか。
- ・附帯設備に異常はないか。
- ・利用上の支障について報告はないか。

### ③ 定期点検診断

定期点検診断は、変状の発生及び進行を効率的かつ早期に発見することを目的として実施するもので、あらかじめ定めた点検診断計画に基づいて、計画的かつ継続的に行う必要がある。

変状に関する経時的なデータを取得することにより、変状の進行速度や異なる変状間の連鎖を把握することができ、維持管理計画等の見直しに役立てることができる。

#### 1) 一般定期点検診断

構造物の部材ごとに行うものであり、目視により変状を把握し、適切な基準により劣化度を判定することを標準とする。また、電気防食工を施している鋼部材については、電位測定を行うことを標準とする。一般定期点検診断を行うにあたっては、スケール、点検ハンマ、双眼鏡、クラックスケール等を使用するとよい。

## 2) 詳細定期点検診断

詳細定期点検診断は、潜水土等により水中部の変状を把握し、適切な基準により劣化度の判定を行うことを目的として実施する。その際、定量的なデータを得るため、機器等を用いた測定を行う場合がある。計測装置や非破壊試験機器等を用いる場合は、測定や試験の目的及びその結果の利用方法等を十分に理解した上で、適切に測定や試験項目を選定する必要がある。

機器等を用いた場合には、取得したデータを分析することで、変状の原因やその進行の程度を推測できる。

## ④ 臨時点検診断

### 1) 一般臨時点検診断

地震や台風の直後には、突発的に変状が発生・進行するおそれがあり、施設の利用に支障となるだけでなく、人命にかかわるような甚大な事故や災害につながる懸念がある。これらの変状の発生・進行の有無を確認し、必要な対策を取るために、一般臨時点検診断を行う。

一般臨時点検診断の方法は、一般定期点検診断に準じて、目視により変状の有無の確認を行う場合が多い。例えば、防波堤においては、高波浪後に被災の有無の調査が行われている場合があり、この場合は、その調査を一般定期点検診断に代えることも可能である。

### 2) 詳細臨時点検診断

日常点検、一般定期点検診断、詳細定期点検診断、一般臨時点検診断において特段の変状が発見された場合は、必要に応じて、その原因究明や施設の性能への影響把握のために詳細臨時点検診断を行うことが望ましい。

詳細臨時点検診断は、潜水による外観目視、データ収集、劣化予測等に必要な調査等を行うことが望ましい。

## 1.2 点検診断の頻度

- (1) 技術基準対象施設の点検診断は、変状の発生及び進行を適切に把握できるよう、施設の重要度等を勘案して、適切な時期を定め、計画的に行うものとする。
- (2) 定期点検診断は、5 年以内ごとに行わなければならない。ただし、当該施設の損壊が、人命、財産又は社会経済活動に重大な影響を及ぼすおそれのある施設にあつては、3 年以内ごとに行うものとする。
- (3) 定期点検診断のうち詳細定期点検診断の頻度は、施設の重要度等を勘案して適切に定めるものとする。

### 【解説】

#### (1)について

供用期間中の変状の発生及び進行を適切に把握するため、当該施設の重要度等を踏まえ、点検診断の時期を定め、定期点検診断を行う必要がある。

#### (2)について

維持告示では、定期点検診断は5 年以内ごとに行うこととされており、少なくとも5 年以内に1 回は定期点検診断が実施されるように、点検診断計画を定める必要がある（通常点検診断施設）。また、当該施設の損壊に伴い、人命、財産又は社会経済活動に重大な影響を及ぼすおそれのある技術基準対象施設（重点点検診断施設）については、3 年以内ごとに点検診断を行うこととされており、少なくとも3 年以内に1 回は定期点検診断が実施されるように、点検診断計画を定める必要がある。

維持告示では、重要度等に応じて最低限必要と考えられる定期点検診断の頻度を定めており、当該施設の状況に応じて、施設の設置者、管理者等が協議して定期点検診断の頻度を適切に定める必要がある。通常点検診断施設と重点点検診断施設の考え方は、表 1-1 を参考にできる。

進入灯橋梁は、通常点検診断施設に位置付けるものとする。

表 1-1 通常点検診断施設と重点点検診断施設の設定の考え方

	設定の考え方
通常点検診断施設	重点点検診断施設以外の技術基準対象施設
重点点検診断施設	以下の例を参考に、老朽化の程度を勘案して総合的に決定 (重要度が高いと考えられる施設例) ① 経済活動に重大な影響を及ぼす施設（幹線貨物輸送施設、危険物取扱施設、主要な航路に面する特定技術基準対象施設 等） ② 防災上重要な施設（耐震強化岸壁、津波防波堤 等） ③ 損壊が人命に重大な影響を及ぼす施設（旅客が使用する施設 等）

  : 進入灯橋梁（海上橋下部工）に適用

### (3)について

詳細定期点検診断は、供用期間中の適切な時期に少なくとも 1 回以上行うことを原則とする。さらに、当初予定していた供用期間を延長しようとする場合は、供用期間が満了する前に、詳細定期点検診断を行うものとする。特に、重点点検診断施設においては、定期的に施設の変状の進行速度や異なる変状間の連鎖を把握し、適切に維持していくため、詳細定期点検診断を 10 年から 15 年以内ごとに少なくとも 1 回は行うことを原則とする。なお、港湾法第 56 条の 2 の 2 に定める特定技術基準対象施設のうち、主要な航路に面し、老朽化等により、耐震性能等が不足しているおそれがある施設にあつては、非常災害により損壊した場合に、港湾機能全体に及ぼす影響が甚大となることから、詳細定期点検診断を 10 年以内ごとに少なくとも 1 回は行うことを原則とする。定期点検診断の実施時期についての考え方を表 1-2 に示す。

進入灯橋梁は通常点検診断施設に位置づけるものとする。

表 1-2 定期点検診断の実施時期の考え方

点検診断の種類		通常点検診断施設	重点点検診断施設
定期点検診断	一般定期点検診断	・ 5 年以内ごと少なくとも 1 回	・ 3 年以内ごとに少なくとも 1 回
	詳細定期点検診断	・ 供用期間中の適切な時期に少なくとも 1 回 ・ 供用期間延長時	・ 10～15 年以内ごとに少なくとも 1 回 ・ 主要な航路に面する特定技術基準対象施設等は、10 年以内ごとに少なくとも 1 回

: 進入灯橋梁（海上橋下部工）に適用

### 1.3 点検診断の項目

- (1) 点検診断の項目は、当該施設の構造形式や部材の維持管理レベル等を勘案し、適切に選定するものとする。
- (2) 点検診断の項目の内容及び目的を十分に理解し、合理的に点検診断の項目を選定するものとする。

#### 【解説】

#### (1)について

施設の変状を効率的かつ効果的に把握するためには、施設の構造形式を勘案し、必要な点検診断の項目を選定する必要がある。

点検診断の項目は、施設の種類、構造形式により異なり、一般定期点検診断及び詳細定期点検診断の点検診断の項目は、【第2部 実施要領】を参考にして設定するとよい。【第2部 実施要領】に示す点検診断の項目は、必ずしもすべてを網羅する必要はなく、また必要に応じて新たな項目を追加する等して、施設の設置者が適切に定める必要があることに留意する。以下に、【第2部 実施要領】に示す点検診断の項目の分類について解説する。

#### ① I類

【施設の性能（特に構造上の安全性）に直接的に影響を及ぼす部材に対する点検診断の項目】

施設全体の移動や沈下、上部工、本体工、基礎工あるいは消波工等の変状に対するもので、構造上直接的に施設の性能（特に、構造上の安全性）に影響を及ぼすものに対する点検診断の項目である。

#### ② II類

【施設の性能に影響を及ぼす部材に対する点検診断の項目】

鋼部材の防食工等のように、その性能が低下により、直接的に直ちに施設の性能が低下するわけではないが、長期間その状態を放置すると施設の性能に影響を及ぼすものに対する点検診断の項目である。

#### ③ III類

【附帯設備等に対する点検診断の項目】

防舷材、係船柱、船舶役務用施設等のように施設の利用に影響を及ぼすおそれのあるもの、あるいは、車止め、安全柵、はしご等のように損傷等を放置した場合に人命に関わる重大な事故や災害につながるおそれがあるものに対する点検診断の項目である。

#### (2)について

効率的な点検診断を行うため、点検診断の項目の内容を十分に理解し、当該施設の構造形式及び把握すべき変状の状況等を勘案し、点検診断の項目を適切に選定することが重要である。点検診断の項目の選定にあたっては、専門技術者の意見を聴くことにより、適切に点検診断の項目を選択することができる。

## 2. 劣化度の判定及び性能低下度の評価の方法

- (1) 劣化度の判定を行うにあたっては、劣化度の判定を行う基準及び部材の単位を、あらかじめ定めておくものとする。
- (2) 性能低下度の評価を行うにあたっては、性能低下度の評価を行う基準及び構造物の単位を、あらかじめ定めておくものとする。

### 【解説】

#### (1)について

部材の劣化度の判定を行うにあたっては、施設の種類、構造形式により、判定する部材の単位及び劣化度判定の基準を定めておく必要がある。劣化度を判定する部材の単位は、【第2部 実施要領】を参考にすることができる。

部材の劣化度の判定基準は表 2-1 によることができる。また、劣化度の判定は、それぞれの部材の要求性能を踏まえて行うものとする。具体的な部材の劣化度の判定基準は、【第2部 実施要領】を参考にすることができる。

表 2-1 点検診断における部材の劣化度の判定基準

部材の劣化度	部材の劣化度の判定基準
a	部材の性能が著しく低下している状態
b	部材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認められない状態
d	変状が認められない状態

注) 目視による点検診断において、b あるいは c で劣化度の判定を迷う場合は、劣化度を b と判定するとよい。

#### (2)について

性能低下度は、部材の劣化度を総括した性能の低下の程度を 4 段階の指標を用いて表したものである。

点検診断結果に基づく性能低下度の評価を行うにあたっては、施設の種類及び構造形式により、評価単位を定めておく必要がある。評価単位は施設ごととすることが多い。評価単位の設定にあたっては、【第2部 実施要領】を参考にすることができる。

性能低下度の評価基準は、表 2-2 によることができる。

表 2-2 点検診断における性能低下度の評価基準

性能低下度	性能低下度の評価基準
A	施設の性能が相当低下している状態
B	施設の性能が低下している状態
C	変状はあるが、施設の性能の低下がほとんど認められない状態
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

性能低下度の評価の方法は、表 2-3 によることができる。

なお、性能低下度の評価は、点検診断の項目ごとの劣化度（a、b、c、d）の判定結果の多寡のみで機械的に評価するのではなく、施設の性能に及ぼす影響等を総合的に検討した上で評価すべきであることに留意する。

表 2-3 性能低下度の評価方法

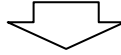
点検診断の項目の分類	点検診断の項目ごとの性能低下度				性能低下度
	A	B	C	D	
I 類	「a が 1 個から数個」の点検診断の項目があり、施設の性能が相当低下している状態	「a または b が 1 個から数個」の点検診断の項目があり、施設の性能が低下している状態	A、B、D 以外	すべて d	点検診断の項目ごとに評価された性能低下度のうち、最も厳しく判定されたもの
II 類	「a が多数または a+b がほとんど」の点検診断の項目があり、施設の性能が相当低下している状態	「a が数個または a+b が多数」の点検診断の項目があり、施設の性能が低下している状態	A、B、D 以外	すべて d	
III 類	-	-	D 以外	すべて d	

注) 「多数」とは概ね 5 割、「ほとんど」とは概ね 8 割と考えてよい。

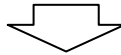
【参考】性能低下度の評価方法（案）

性能低下度の評価方法の流れを図-参 1 及び図-参 2 に、評価の一例を表-参 1 に示す。

【STEP 1】：点検診断の項目ごとに劣化度（a、b、c、d）の判定  
劣化度を判定する単位ごとに、表 2-1 の基準により、点検診断の項目ごとの劣化度の判定を行う。劣化度を判定する単位は、【第 2 部 実施要領】を参照することができる。



【STEP 2】：点検診断の項目ごとの性能低下度（A、B、C、D）の評価  
「点検診断の項目」ごとの性能低下度は、表 2-2 の基準により、表 2-3 を参考にして評価を行う。



【STEP 3】：性能低下度（A、B、C、D）の評価  
【STEP 2】で求めた点検診断の項目ごとに評価された性能低下度のうち、最も厳しく判定されたものを性能低下度と評価する。

図-参 1 性能低下度の評価方法の流れ

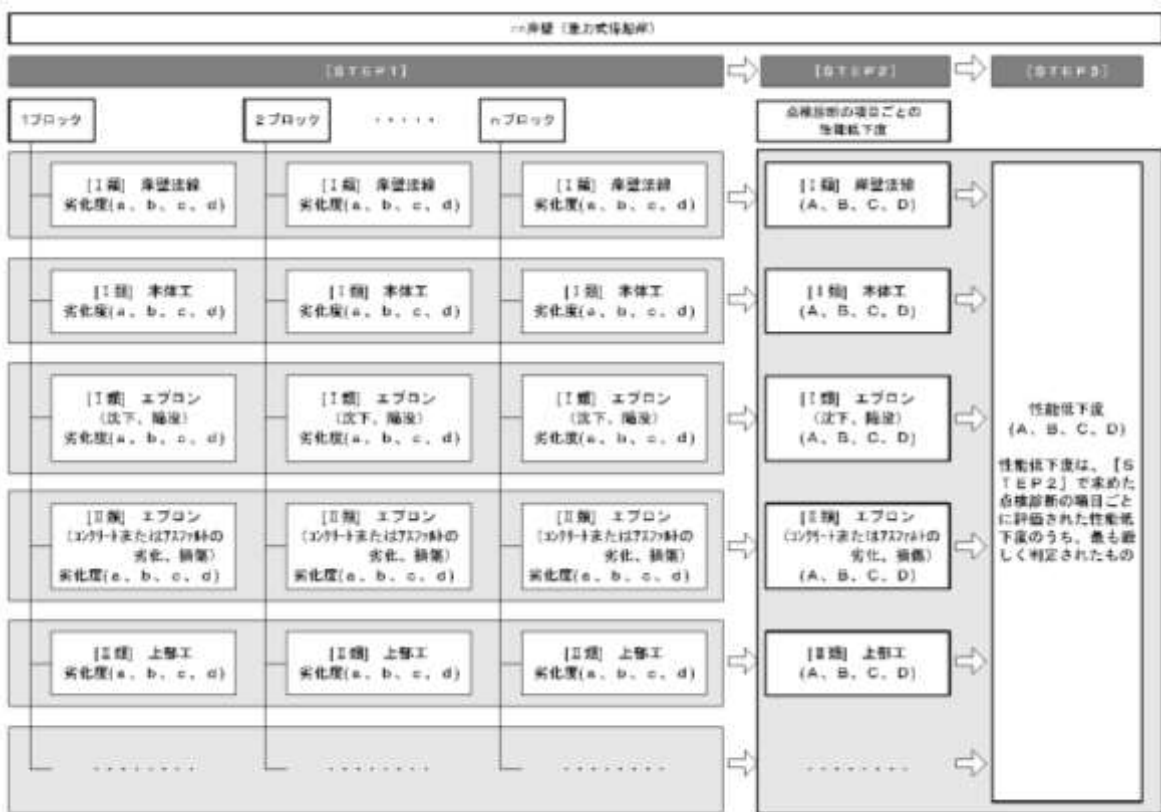


図-参 2 性能低下度の評価方法の流れ（重力式係船岸の場合）



表-参 1 性能低下度の評価の一例（重力式係船岸の場合）

点検診断の項目		点検診断の項目の分類	可付属の判定の記号										合計		点検項目の分類ごとの性能低下度	性能低下度							
			0L	1L	2L	3L	4L	5L	6L	7L	8L	9L	10L	a			b	c	d	合計			
岸壁法線	凹凸、出入り	I類	●	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1	2	5	2	10	0	A
本岸工	コンクリートの劣化、剥離	I類	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0	4	5	0	10	0	
エプロン	沈下、陥没	I類	*	*	*	*	*	●	*	*	*	*	*	*	*	*	1	2	5	1	10	A	
	コンクリートまたはアスファルトの劣化、剥離	II類	*	*	*	*	*	●	●	*	*	*	*	*	*	*	2	0	7	1	10	0	
防波柵壁	劣化、土砂の堆積	I類	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0	4	5	0	10	0	
土留工	コンクリートの劣化、剥離	II類	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0	0	10	0	10	0	

- ①劣化度の判定の結果のうち、例えば1BL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。
- ②劣化度の判定の結果のうち、例えば6BL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。
- ③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。

### 3. 専門技術者の活用

- (1) 点検診断計画の策定にあたっては、維持管理に関する専門的知識及び技術又は技能を有する者の意見を聴取することを標準とする。
- (2) 点検診断を行うにあたっては、維持管理に関する専門的知識及び技術又は技能を有する者の下で行うことを標準とする。

#### 【解説】

#### (1) 及び (2) について

点検診断計画は、施設の維持管理レベル、重要度、供用期間、利用状況とその将来計画等、様々な観点から専門技術者の意見を聴取し、必要な性能が適切に維持されることを目的に策定する必要がある。

点検診断を効率的かつ効果的に行うためには、当該施設の維持管理に関する専門的知識及び技術又は技能を有する専門技術者の意見を聴取し、必要な助言・指導を受けることが必要である。

厳しい環境下に置かれ、ほとんどの部材が水中又は土中にある施設については、専門的な知識・経験、技術、技能が必要となる場合がある。専門技術者としては、海洋・港湾構造物維持管理士の資格を有する者が該当する。また、コンクリート構造物や鋼構造物等の点検診断等を対象にそれぞれコンクリート診断士や土木鋼構造診断士等の専門的な資格制度が整備されており、これらの資格を有する専門技術者を活用することも有効である。

進入灯橋梁定期点検マニュアル  
(海上橋下部工 編)

【第2部 実施要項】

令和3年3月  
国土交通省 航空局

# 1. 総 則

## 1.1 適用範囲

本編は、進入灯橋梁（海上橋下部工）の点検診断に適用する。

### 【解 説】

本編は、進入灯橋梁（海上橋下部工）に必要とされる性能を適切に維持することを目的に、点検診断の方法、項目等の考え方を取りまとめたものである。

進入灯橋梁（海上橋下部工）は「港湾の施設の点検診断ガイドライン 平成 26 年 7 月」に準ずるものとする。

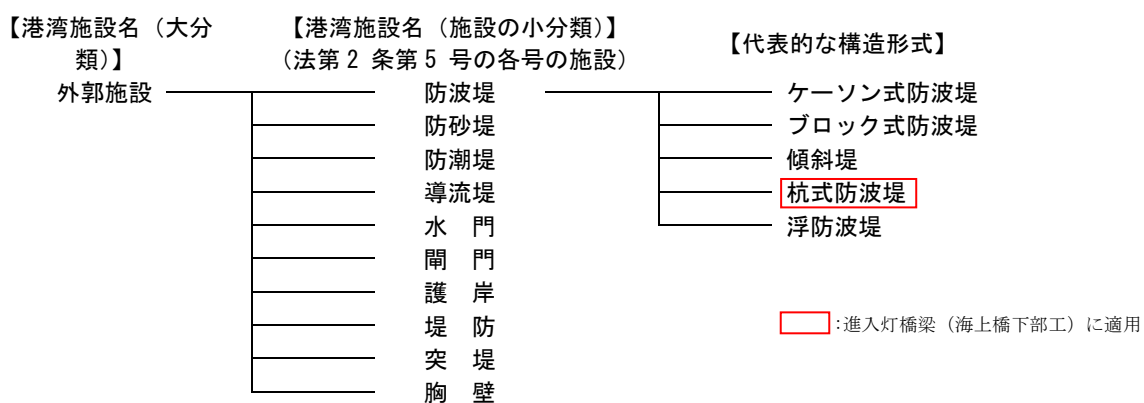


図 1-1 進入灯橋梁（海上橋下部工）の位置づけ

## 1.2 点検診断の目的

進入灯橋梁（海上橋下部工）の点検診断は、供用期間にわたって要求性能を満足するよう、適切に行うものとする。

### 【解説】

進入灯橋梁（海上橋下部工）の点検診断は、要求性能に対して、施設の良い状態を維持するために、構造物等の変状を把握するものである。点検診断を海上から行う場合は、潮位や波浪等によって作業時間や作業内容が制限されることに留意する。

## 1.3 日常点検

進入灯橋梁（海上橋下部工）の日常点検は、施設全体の変状を把握するため、実施可能な方法により行うことを標準とする。

### 【解説】

日常点検は、大規模な変状の発見の他、施設の利用上の支障となるものを発見するために実施するものである。施設の管理者が実施する巡回（パトロール）等にあわせて実施する他、進入灯橋梁（海上橋下部工）付近を航行する船舶や護岸、堤防等の利用者等からの情報を活用する等、実行可能な方法によって変状の把握を行うものとする。

進入灯橋梁（海上橋下部工）における日常点検において着目すべき点を以下に例示する。

- ・ 上部工の損傷はないか
- ・ 船舶等の衝突を受けた形跡あるいは報告はないか
- ・ 利用上の支障についての報告はないか

## 1.4 一般定期点検診断

進入灯橋梁（海上橋下部工）の一般定期点検診断の方法は、陸上及び海上からの目視によることを標準とする。

また、電気防食工を施している鋼部材については、電位測定を行うことを標準とする。

### 【解説】

進入灯橋梁（海上橋下部工）の一般定期点検診断では、上部工、本体工のひび割れ、損傷等、構造物の外観の変状の把握等を行い、劣化度の判定を行う。その際、コンクリート部材であれば、欠損、ひび割れ等の変状を把握し、鋼部材であれば、鋼材の腐食状況や被覆防食工、電気防食工等の変状を把握するとともに、電位測定を行う。

目視の際には、スケール、ロッド、簡易な測量機器、点検ハンマ、双眼鏡、クラックスケール等の器具を使用し簡易的な計測を行うとよい。

## 1.5 詳細定期点検診断

- (1) 進入灯橋梁（海上橋下部工）の詳細定期点検診断の方法は、水中部の外観の目視によることを標準とする。
- (2) 進入灯橋梁（海上橋下部工）の性能に影響を及ぼす変状の要因分析、劣化進行予測等に必要データの収集を行う場合は、目的に応じた点検・調査を行うものとする。

### 【解説】

#### (1)について

進入灯橋梁（海上橋下部工）の詳細定期点検診断では、一般定期点検診断で把握できない水中部の本体工、海底地盤等の変状について点検診断を行う。これらの部材の変状は、施設の損壊につながることから、定期的に外観の変状を把握する必要がある。

#### (2)について

変状の要因分析、劣化進行予測等を実施するためには、定量的なデータが必要になることから、目的に応じたデータが取得できるように点検・調査を行う。

## 1.6 点検診断の項目とその分類

進入灯橋梁（海上橋下部工）の点検診断の項目とその分類は、変状が施設の性能に及ぼす影響を考慮して、適切に設定するものとする。

### 【解説】

進入灯橋梁（海上橋下部工）の点検診断の項目は、**添付資料 点検診断様式**を参考にすることができる。

ただし、添付資料に掲載されている点検診断の項目は、必ずしもすべてを網羅する必要はなく、また必要に応じて新たな項目を追加する等して、施設の設置者が適切に点検診断の項目を定める。

進入灯橋梁（海上橋下部工）の点検診断の項目の標準的な分類を表 1-1 に示す。点検診断の項目の分類は、施設の置かれている状況を勘案し、施設の性能、特に安全性に及ぼす影響の観点から、適切に設定する。

表 1-1 進入灯橋梁（海上橋下部工）の点検診断の項目の標準的な分類

項目の類別 対象施設	I 類	II 類	III 類
進入灯橋梁 (海上橋下部工)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・【海底地盤】 洗掘、土砂の堆積</li> <li>・【鋼矢板等】 鋼材の腐食、亀裂、損傷</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・【本体工】 コンクリートの劣化、損傷 (無筋の場合)</li> <li>・【鋼矢板等】被覆防食工</li> <li>・【鋼矢板等】電気防食工</li> </ul>	左記以外

## 1.7 劣化度の判定及び性能低下度の評価の実施単位

進入灯橋梁（海上橋下部工）の劣化度の判定及び性能低下度の評価の実施単位は、施設の種類、構造形式等に応じて定めるものとする。

### 【解説】

劣化度の判定及び性能低下度の評価を行うにあたっては、施設の種類、構造形式等により、実施単位を定めておく必要がある。進入灯橋梁（海上橋下部工）の劣化度の判定及び性能低下度の評価の標準的な実施単位は、表 1-2 によることができる。

実施単位は、施設の種類、構造形式等以外に、建設された時期等により設計方法や使用材料等が異なる場合があるので、適切に定める。

施設の延長が長い場合は、上記に示す留意点の他、点検診断の実施体制等を勘案し、実行可能な点検診断計画となるよう、性能低下度の評価の実施単位を定めることが望ましい。

表 1-2 進入灯橋梁（海上橋下部工）の劣化度の判定及び性能低下度の評価の標準的な実施単位

施設の種類等		劣化度の判定 (a、b、c、d)	性能低下度の評価 (A、B、C、D)
進入灯橋梁 (海上橋下部工)	杭式 (ジャケット式含む)	1 下部構造ごと	<ul style="list-style-type: none"><li>・1 施設ごとを標準とする。</li><li>・施設延長が長い場合は、構造形式や供用期間等を踏まえて、200～500m を目安に適切に定める。</li></ul>

## 1.8 劣化度の判定及び性能低下度の評価の方法

進入灯橋梁（海上橋下部工）の劣化度の判定及び性能低下度の評価は、あらかじめ定めた方法により、適切に行うものとする。

### 【解説】

進入灯橋梁（海上橋下部工）の劣化度の判定及び性能低下度の評価の方法は、【第1部】2. 劣化度の判定及び性能低下度の評価の方法で示した考え方に従って、適切に行う。

進入灯橋梁（海上橋下部工）の劣化度の判定基準及び性能低下度の評価基準は、表 1-3、表 1-4 によることができる。

表 1-3 劣化度の判定基準

部材の劣化度	劣化度の判定基準
a	部材の性能が著しく低下している状態
b	部材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認められない状態
d	変状が認められない状態

注) 目視による点検診断において、b あるいは c で劣化度の判定を迷う場合は、劣化度を b と判定するとよい。

表 1-4 性能低下度の評価基準

性能低下度	性能低下度の評価基準
A	施設の性能が相当低下している状態
B	施設の性能が低下している状態
C	変状はあるが、施設の性能の低下がほとんど認められない状態
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

## 2. 進入灯橋梁（海上橋下部工）の点検診断

### 2.1 一般定期点検診断

進入灯橋梁（海上橋下部工）の一般定期点検診断では、上部工、鋼管杭等の変状について劣化度の判定を行うものとし、点検診断の方法は、陸上及び海上からの外観の目視によることを標準とする。

また、電気防食工を施している鋼部材については、電位測定を行うことを標準とする。

#### 2.1.1 鋼管杭等

鋼管杭等については、海上からの目視により、鋼材の腐食、亀裂、損傷等の変状を把握することを標準とする。

#### 【解説】

鋼管杭（ジャケット構造を含む。以下に同じ）の腐食、亀裂、損傷は、鋼管杭の腐食の他、漂流物等の衝突が原因として考えられる。これらの変状は鋼管杭の耐力を低下させ、進入灯橋梁（海上橋下部工）としての機能の喪失につながる。このため、鋼管杭の一般定期点検診断では、孔開きの有無及び海水面上の鋼材の腐食、損傷等に注目して目視調査を行う。一般に、鋼管杭の腐食は、L.W.L. 付近から M.L.W.L. の間で起こりやすいため、可能な限り干潮時で、波浪の穏やかなときに点検診断を行うことが望ましい。

鋼管杭の点検状況を図 2-1 に示す。表 2-1 に鋼管杭の劣化度の判定基準を示す。そのほか、鋼管杭の点検診断については、港湾鋼構造物 防食・補修マニュアル（2009 年版）（財団法人沿岸技術研究センター、平成 21 年 11 月）を参考にすることができる。

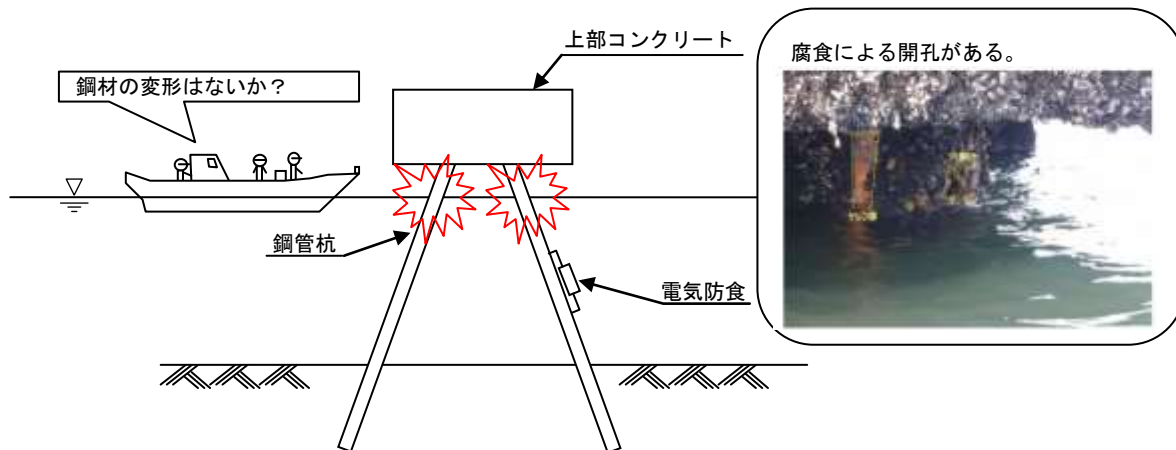


図 2-1 鋼管杭の点検状況

表 2-1 鋼管杭の劣化度の判定基準

対象施設	点検診断項目の分類	点検診断の項目		点検方法	劣化度の判定基準	
(海上橋下部工)	I 類	鋼管杭等	鋼材の腐食、亀裂、損傷	目視 ・開孔の有無 ・表面の傷の状況	a	<input type="checkbox"/> 腐食による開孔や変形、その他著しい損傷がある。
					b	<input type="checkbox"/> ---
					c	<input type="checkbox"/> ---
					d	<input type="checkbox"/> 腐食による開孔や変形はない。



## 2.1.2 被覆防食工

被覆防食工については、海上からの目視により、被覆材、保護カバー等の変状を把握することを標準とする。

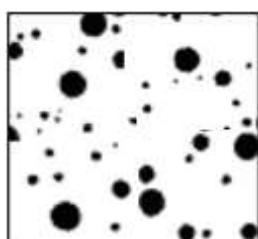
### 【解説】

被覆防食工の点検診断は、鋼管杭の腐食が L.W.L. から M.L.W.L. の間で起こりやすいことを考慮して、少なくとも L.W.L. より 1m 低い位置まで施されているのが一般的である。したがって、点検診断は、可能な限り干潮時で、波浪の穏やかなときに行うことが望ましい。

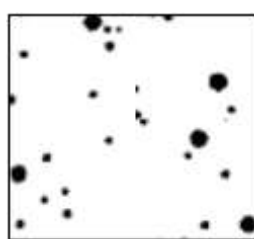
被覆防食工の一般定期点検診断は、主に以下の項目について行う。

#### ① 塗装の場合

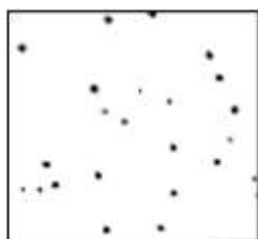
- ・ 塗装材のふくれ、割れ、はがれ、傷、塗膜下あるいは塗膜損傷部の鋼材表面の発錆
- ・ 欠陥面積率（ASTM-D610 を参考に定めた図 2-2 塗装の場合の欠陥面積率の目安による）



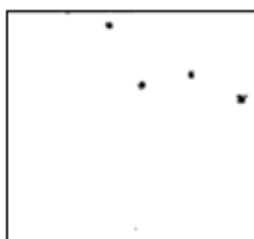
劣化度：a（欠陥面積率=10%）



劣化度：b（欠陥面積率=3%）



劣化度：c（欠陥面積率=0.3%）



劣化度：d（欠陥面積率=0.03%）

図 2-2 塗装の場合の欠陥面積率の目安

#### ② 重防食被覆、超厚膜形被覆の場合

- ・ 被覆材の剥離、膨れ、割れ

#### ③ 耐腐食性金属被覆の場合

- ・ 鋼材の腐食、発錆、脱落、亀裂、破損、摩耗、あて傷

#### ④ 水中硬化形被覆の場合

- ・ 被覆材の剥離、膨れ、割れ

#### ⑤ ペトラタム被覆の場合

- ・ 保護カバーの脱落、亀裂、変形、剥離
- ・ ボルト、ナットの腐食、ゆるみ

#### ⑥ モルタル被覆の場合

- ・ モルタルの脱落、ひび割れ、剥離（保護カバーがない場合）
- ・ 保護カバーの脱落、亀裂、変形（保護カバーがある場合）
- ・ ボルト、ナットの腐食、ゆるみ（保護カバーがある場合）

被覆防食工の点検状況を図 2-3 に示す。表 2-2 に被覆防食工の劣化度の判定基準を示す。そのほか、鋼管杭の点検診断については、港湾鋼構造物 防食・補修マニュアル（2009 年版）（財団法人 沿岸技術研究センター、平成 21 年 11 月）を参考にすることができる。

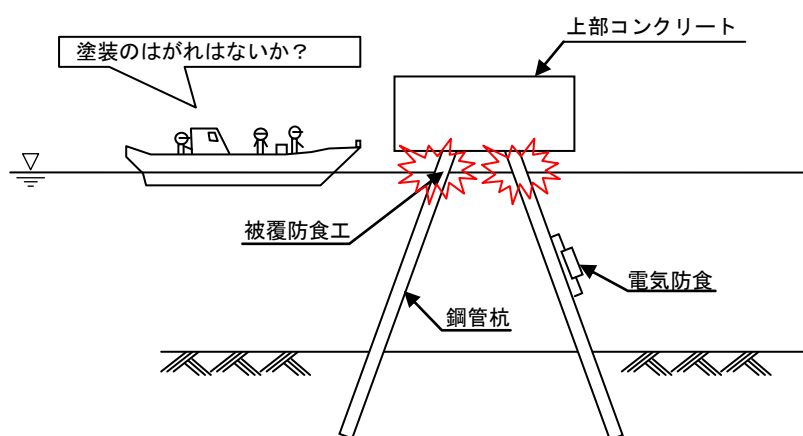


図 2-3 被覆防食工の点検状況

表 2-2 被覆防食工の劣化度の判定基準

対象施設	点検診断項目の分類	点検診断の項目		点検方法	劣化度の判定基準			
進入灯橋梁 (海上橋下部工)	Ⅱ類	鋼管杭等	被覆防食工	塗装	目視 ・錆やふくれ ・塗膜のはがれ	a <input type="checkbox"/> 広範囲に錆やふくれが認められる。 <input type="checkbox"/> 錆を伴うはがれや割れが広範囲に発生している。 <input type="checkbox"/> 欠陥面積率が10%以上である。		
					b <input type="checkbox"/> 大きな錆やふくれがある。 <input type="checkbox"/> 錆を伴うはがれが広い範囲に発生している。 <input type="checkbox"/> 欠陥面積率が0.3%以上10%未満である。			
					c <input type="checkbox"/> 錆やふくれが点在している。 <input type="checkbox"/> 塗膜のはがれや割れが点在している。 <input type="checkbox"/> 欠陥面積率が0.03%以上0.3%未満である。			
					d <input type="checkbox"/> 初期状態とほとんど変化なく、健全な状態である。 <input type="checkbox"/> 欠陥面積率が0.03%未満である。			
				重防食被覆	目視 ・被覆の劣化	a <input type="checkbox"/> 重防食被覆の劣化が著しく、鋼材が腐食している状態。 b <input type="checkbox"/> 一部に鋼材まで達する被覆の劣化が生じ、鋼材の腐食が認められる。 c <input type="checkbox"/> 鋼材まで達しない被覆の損傷が多く見られる。 d <input type="checkbox"/> 変状なし。		
					超厚膜形被覆	目視 ・被覆の劣化	a <input type="checkbox"/> 超厚膜形被覆の劣化が著しく、鋼材が腐食している状態。 b <input type="checkbox"/> 一部に鋼材まで達する被覆の劣化が生じ、鋼材の腐食が認められる。 c <input type="checkbox"/> 鋼材まで達しない被覆の損傷が多く見られる。 d <input type="checkbox"/> 変状なし。	
						耐食性金属被覆	目視 ・被覆の劣化	a <input type="checkbox"/> 耐食性金属被覆の損傷が著しく、鋼材が腐食している状態。 b <input type="checkbox"/> 一部に鋼材まで達する被覆の損傷が生じ、鋼材の腐食が認められる。 c <input type="checkbox"/> 鋼材まで達しない被覆の損傷が多く見られる。 d <input type="checkbox"/> 変状なし。
							水中硬化形被覆	目視 ・被覆の劣化
				ペトロラタム被覆				目視 ・保護カバー ・ボルト、ナット
					モルタル被覆			目視 ・保護カバー ・モルタルの劣化、損傷

### 2.1.3 電気防食工

電気防食工については、防食管理電位が維持されているか把握するために、電位を測定することを標準とする。

#### 【解説】

海水塩化銀電極を用いた場合、理論上防食機能が発揮される境界を表す防食基準電位は $-780\text{mV}$  であるが、維持管理の実務上は、測定値のばらつき等を考慮して、これに対する防食管理電位を安全側の $-800\text{mV}$  に設定する。防食管理電位が維持されていない場合は、陽極の全消耗、脱落が考えられる。

電位測定の方法は、電位測定端子の設置地点とその中間地点で行い、深度方向の測定は、M.L.W.L. 及び測定レベルの起点となる L.W.L. から海底面までを 1m 間隔で行うことが望ましい。

電気防食工の点検状況を図 2-4、図 2-5 に示す。表 2-3 に電気防食工の劣化度の判定基準を示す。そのほか、電気防食工の点検診断については、港湾鋼構造物 防食・補修マニュアル（2009 年版）（財団法人 沿岸技術研究センター、平成 21 年 11 月）を参考にすることができる。



写真 2-1 電位測定端子

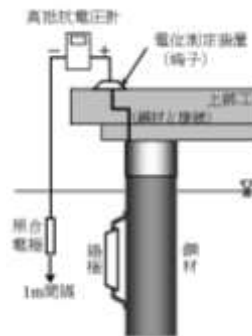


図 2-4 電位測定方法

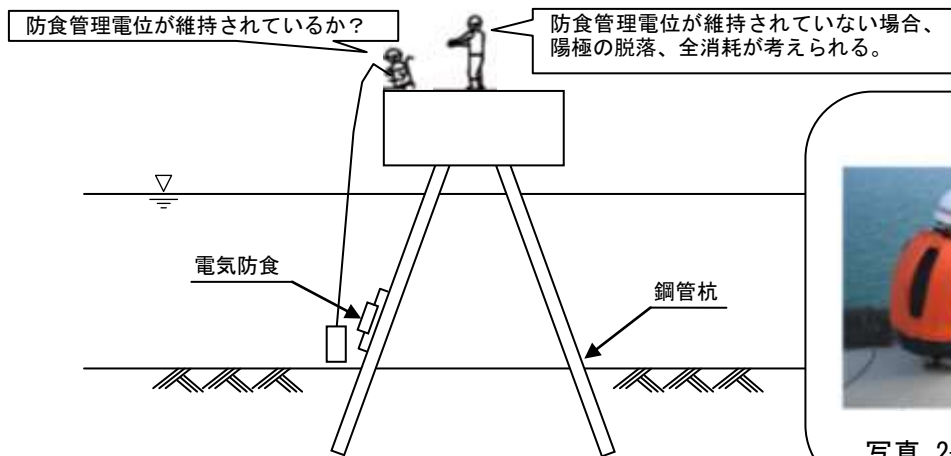


写真 2-2 電位測定状況

図 2-5 電気防食工の点検状況

表 2-3 電気防食工の劣化度の判定基準

対象施設	点検診断項目の分類	点検診断の項目	点検方法	劣化度の判定基準
(海上橋下部工)	II類	鋼管杭等	電気防食工 電位測定 (電極ごとの防食管理電位) ・飽和甘こう $-800\text{mV}$ ・海水塩化銀 $-800\text{mV}$ ・飽和硫酸銅 $-850\text{mV}$	a <input type="checkbox"/> 防食管理電位が維持されていない。
				b <input type="checkbox"/> ----
				c <input type="checkbox"/> ----
				d <input type="checkbox"/> 防食管理電位が維持されている。

## 2.1.4 上部工

上部工については、陸上及び海上からの目視により、コンクリートの劣化、損傷等の変状を把握することを標準とする。

### 【解説】

上部工は、劣化や損傷が顕著となることで、施設としての機能に支障をきたすことがある。上部工の点検状況を図 2-6 に示す。表 2-4 に上部工の劣化度の判定基準を示す。

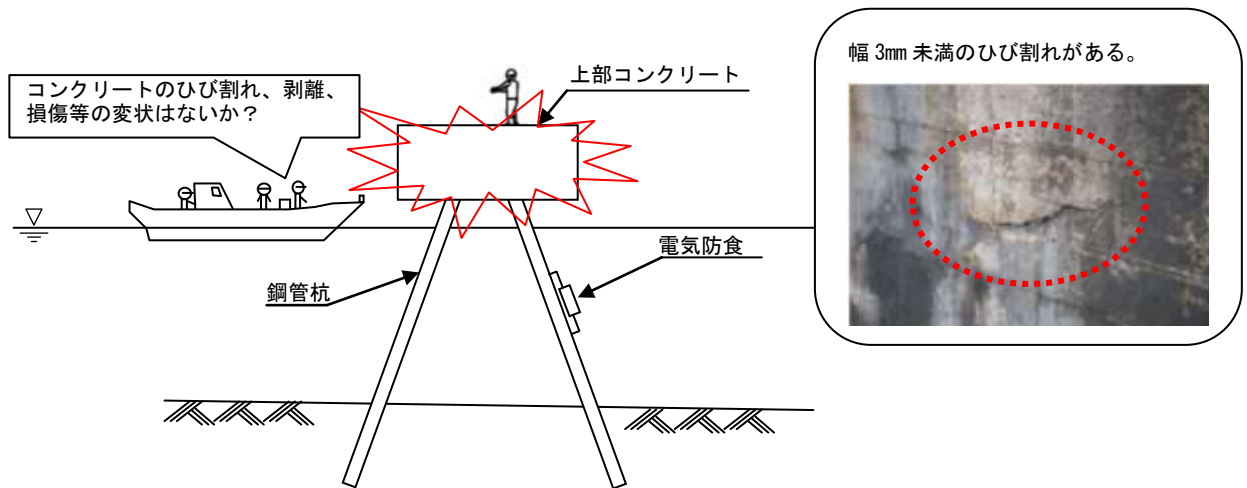


図 2-6 上部工の点検状況

表 2-4 上部工の劣化度の判定基準

対象施設	点検診断項目の分類	点検診断の項目		点検方法	劣化度の判定基準	
		分類	項目		基準	判定
(海上橋下部工)	Ⅱ類	上部工	コンクリートの劣化、損傷	目視 ・ひび割れ、剥離、損傷 ・鉄筋腐食 ・劣化の兆候 等	a	<input type="checkbox"/> 海上橋下部工の性能を損なうような損傷がある。
					b	<input type="checkbox"/> 幅 3mm 以上のひび割れがある。 <input type="checkbox"/> 広範囲に亘り鉄筋が露出している。
					c	<input type="checkbox"/> 幅 3mm 未満のひび割れがある。 <input type="checkbox"/> 局所的に鉄筋が露出している。
					d	<input type="checkbox"/> 変状なし。

## 2.2 詳細定期点検診断

- (1) 進入灯橋梁（海上橋下部工）の詳細定期点検診断では、一般定期点検診断で把握できない水中部の変状について行う。
- (2) 施設の性能に影響を及ぼす変状の要因分析、劣化進行予測等に必要なデータの収集を行う場合は、目的に応じた点検・調査を行うものとする。

### 2.2.1 鋼管杭等

- (1) 鋼管杭等については、水中部の目視により、鋼材の腐食、亀裂、損傷等の変状を把握することを標準とする。
- (2) 鋼管杭等の変状の要因分析、劣化進行予測等に必要なデータの収集を行う場合は、目的に応じた点検・調査を行うものとする。

#### 【解説】

#### (1)について

鋼管杭（ジャケット構造を含む。以下に同じ）の水中部の目視は、防食対策（電気防食や被覆防食）の管理が確実に行われていれば、省略してもよい。

ただし、防食対策が確実に行われていない事が確認できた場合は、潜水士による目視を必ず実施し、鋼管杭の腐食状況を把握しなければならない。

鋼管杭の点検状況を図 2-7 に示す。表 2-5 に鋼管杭の劣化度の判定基準を示す。



写真 2-3 潜水目視状況

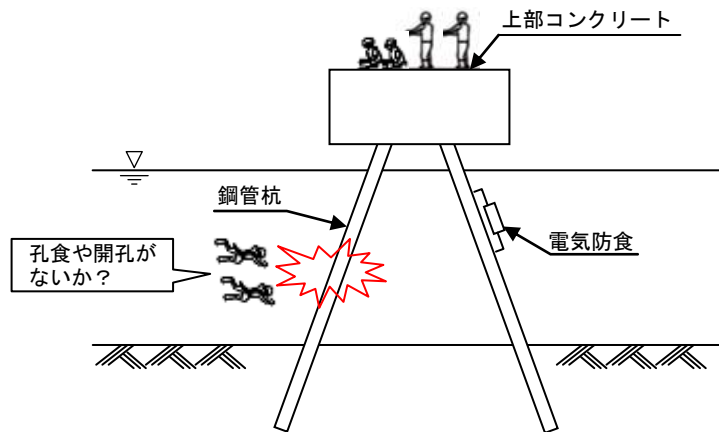


図 2-7 鋼管杭の点検状況

表 2-5 鋼管杭の劣化度の判定基準

対象施設	点検診断項目の分類	点検診断の項目		点検方法	劣化度の判定基準	
(海上橋下部工) 進入灯橋梁	I類	鋼管杭等	鋼材の腐食、亀裂、損傷	潜水調査	a	<input type="checkbox"/> 腐食による開孔や変形、その他著しい損傷がある。
					b	<input type="checkbox"/> ----
					c	<input type="checkbox"/> ----
					d	<input type="checkbox"/> 腐食による開孔や変形はない。

## (2)について

### 1) 変状図を作成する場合

点検対象位置に付着している海生生物等をケレン等で除去した上で、腐食、亀裂、損傷等の状況を写真撮影又はスケッチする。

調査箇所は、平均干潮面付近から L. W. L. 付近において赤橙色のさびがごく部分的かまたはみられない場合などでは、法線方向約 100m ごとに 1 調査地点を選定する。

### 2) 鋼管杭の腐食速度の把握や腐食による劣化進行予測等を行う場合

鋼管杭の肉厚測定点は、集中腐食が生じやすい L. W. L. 以上で 2 箇所、設計上の最大曲げモーメント発生点付近で 2 箇所、計 4 箇所を選定する。

調査箇所は、平均干潮面付近から L. W. L. 付近において赤橙色のさびがごく部分的かまたはみられない場合などでは、法線方向約 100m ごとに 1 調査地点を選定する。

鋼管杭の肉厚測定状況を図 2-8 に示す。そのほか、鋼材の肉厚測定については、**港湾鋼構造物防食・補修マニュアル（2009 年版）**（財団法人 沿岸技術研究センター、平成 21 年 11 月）を参考にすることができる。

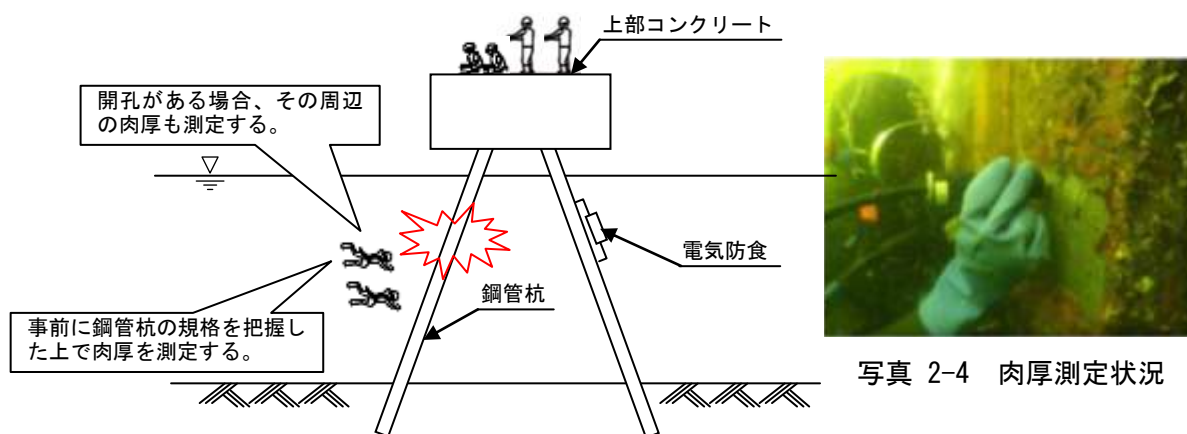


図 2-8 鋼管杭の肉厚測定状況

## 2.2.2 被覆防食工

- (1) 被覆防食工については、水中部からの目視により、被覆材、保護カバー等の変状を把握することを標準とする。
- (2) 被覆防食工の変状の要因分析、劣化進行予測等に必要なデータの収集を行う場合は、目的に応じた点検・調査を行うものとする。

### 【解説】

#### (1)について

被覆防食工に対する点検診断は、2.1.2 被覆防食工に準ずるものとする。

表 2-6 に被覆防食工の劣化度の判定基準を示す。そのほか、被覆防食工の点検診断については、港湾鋼構造物防食・補修マニュアル（2009年版）（財団法人 沿岸技術研究センター、平成21年11月）を参考にすることができる。

表 2-6 被覆防食工の劣化度の判定基準

対象施設	点検診断項目の分類	点検診断の項目		点検方法	劣化度の判定基準	
進入灯橋梁（海上橋下部工）	Ⅱ類	鋼管杭等	被覆防食工	塗装	潜水調査 ・錆やふくれ ・塗膜のはがれ	a <input type="checkbox"/> 広範囲に錆やふくれが認められる。 <input type="checkbox"/> 錆を伴うはがれや割れが広範囲に発生している。 <input type="checkbox"/> 欠陥面積率が10%以上である。
						b <input type="checkbox"/> 大きな錆やふくれがある。 <input type="checkbox"/> 錆を伴うはがれが広い範囲に発生している。 <input type="checkbox"/> 欠陥面積率が0.3%以上10%未満である。
						c <input type="checkbox"/> 錆やふくれが点在している。 <input type="checkbox"/> 塗膜のはがれや割れが点在している。 <input type="checkbox"/> 欠陥面積率が0.03%以上0.3%未満である。
						d <input type="checkbox"/> 初期状態とほとんど変化なく、健全な状態である。 <input type="checkbox"/> 欠陥面積率が0.03%未満である。
				重防食被覆	潜水調査 ・被覆の劣化	a <input type="checkbox"/> 重防食被覆の劣化が著しく、鋼材が腐食している状態。 b <input type="checkbox"/> 一部に鋼材まで達する被覆の劣化が生じ、鋼材の腐食が認められる。 c <input type="checkbox"/> 鋼材まで達しない被覆の損傷が多く見られる。 d <input type="checkbox"/> 変状なし。
				超厚膜形被覆	潜水調査 ・膜厚測定 等	a <input type="checkbox"/> 超厚膜形被覆の劣化が著しく、鋼材が腐食している状態。 b <input type="checkbox"/> 一部に鋼材まで達する被覆の劣化が生じ、鋼材の腐食が認められる。 c <input type="checkbox"/> 鋼材まで達しない被覆の損傷が多く見られる。 d <input type="checkbox"/> 変状なし。
				耐食性金属被覆	潜水調査 ・被覆の劣化	a <input type="checkbox"/> 耐食性金属被覆の損傷が著しく、鋼材が腐食している状態。 b <input type="checkbox"/> 一部に鋼材まで達する被覆の損傷が生じ、鋼材の腐食が認められる。 c <input type="checkbox"/> 鋼材まで達しない被覆の損傷が多く見られる。 d <input type="checkbox"/> 変状なし。
				水中硬化形被覆	目視 ・膜厚測定 等	a <input type="checkbox"/> 水中硬化形被覆の劣化が著しく、鋼材が腐食している状態。 b <input type="checkbox"/> 一部に鋼材まで達する被覆の劣化が生じ、鋼材の腐食が認められる。 c <input type="checkbox"/> 鋼材まで達しない被覆の損傷が多く見られる。 d <input type="checkbox"/> 変状なし。
				ベトロラタム被覆	潜水調査 ・保護カバー ・ボルト、ナット	a <input type="checkbox"/> 保護カバーが脱落し、ベトロラタム系防食材が露出または脱落し、鋼材表面に錆が出ている。 b <input type="checkbox"/> 保護カバーや当て板に亀裂がある。 <input type="checkbox"/> ボルト、ナットに腐食が見られる。 c <input type="checkbox"/> 保護カバーが変色または白亜化している。 <input type="checkbox"/> 保護カバーの表面に微細なクラックが見られる。 <input type="checkbox"/> ボルト、ナット等にゆるみがある。 <input type="checkbox"/> 端部シールの部分的剥離が見られる。 d <input type="checkbox"/> 変状なし。
				モルタル被覆	潜水調査 ・保護カバー ・モルタルの劣化、損傷	a <input type="checkbox"/> 保護カバーが広い範囲で脱落している。 <input type="checkbox"/> モルタル表面に、錆汁が認められる。 <input type="checkbox"/> モルタルが欠落し、鋼材表面に錆が発生している。 <input type="checkbox"/> (カバー材およびモルタル層を除去したとき)、鋼材の肉厚の減少が確認される。 b <input type="checkbox"/> 保護カバーや取付け材にひび割れが見られ、一部に保護カバーの剥がれが見られる。 <input type="checkbox"/> 軽微な錆汁は見られるが、錆の流れ出しはない。 <input type="checkbox"/> (カバー材を除去したとき) モルタルに多数のひび割れが発生し、錆汁が見られる。 c <input type="checkbox"/> 保護カバーに変色や白亜化等が見られる。 <input type="checkbox"/> 表面にクラックが認められるが、その範囲は1%以下である。 <input type="checkbox"/> ボルト、ナット等の保護カバー取付け材に緩み等がある。 d <input type="checkbox"/> 変状なし。



(2)について

変状図を作成する場合は、点検対象位置に付着している海生生物等をケレン等で除去した上で、ふくれ、亀裂、損傷等の状況を写真撮影又はスケッチする。

2.2.3 電気防食工

- (1) 電気防食工については、水中部からの目視により、陽極の消耗の程度、脱落、取付金具の損傷等の変状を把握することを標準とする。
- (2) 電気防食工の変状の要因分析、劣化進行予測等に必要なデータの収集を行う場合は、目的に応じた点検・調査を行うものとする。

【解説】

(1)について

電気防食工の点検状況を図 2-9 に示す。表 2-7 に電気防食工の劣化度の判定基準を示す。そのほか、電気防食工の点検診断については、**港湾鋼構造物 防食・補修マニュアル（2009 年版）**（財団法人 沿岸技術研究センター、平成 21 年 11 月）を参考にすることができる。

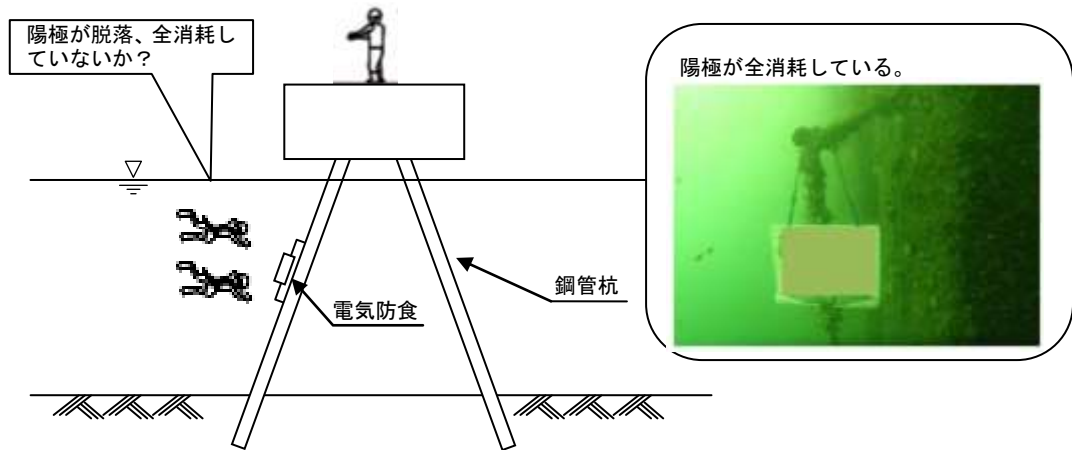


図 2-9 電気防食工の点検状況

表 2-7 電気防食工の劣化度の判定基準

対象施設	点検診断項目の分類	点検診断の項目		点検方法	劣化度の判定基準			
(海上橋下部工)	II 類	鋼管杭等	電気防食工 (流電陽極方式)	陽極	潜水調査 ・現存状況の確認(全数)	a	<input type="checkbox"/>	陽極が脱落又は全消費している。
						b	<input type="checkbox"/>	陽極取付に不具合がある。(ぶら下がり)
						c	<input type="checkbox"/>	-----
						d	<input type="checkbox"/>	脱落等の異常はない。
		鋼管杭等	電気防食工 (外部電源方式)	直流電源及び電気設備	詳細調査 ・端子の変色 ・ボルト、ナットのゆるみ等	a	<input type="checkbox"/>	端子の変色、ボルトやナットのゆるみ等がある。
						b	<input type="checkbox"/>	-----
						c	<input type="checkbox"/>	-----
						d	<input type="checkbox"/>	変状なし。

## (2)について

陽極の消耗量の測定により、陽極の残存寿命や対象構造物全体の防食電流密度を把握することができる。消耗量は、水中で陽極の形状寸法を計測するか、陽極を陸上に引き揚げて秤量する。

陽極の消耗時期の予測結果から、陽極の取替時期を設定することができる。

陽極の消耗量測定の詳細については、**港湾鋼構造物 防食・補修マニュアル（2009年版）**（財団法人 沿岸技術研究センター、平成21年11月）を参考にすることができる。

### 1) 形状測定に基づく残存質量の調査

陽極の形状寸法の計測にあたっては、水中作業で陽極表面に付着している海生生物等を除去し、陽極の形状寸法を図 2-10 に示す要領で計測する。陽極の残存質量は下式により求める。



写真 2-5 陽極の形状寸法測定状況

陽極残存質量 =  $[(D/4)^2 \cdot \pi - \text{芯金の体積}] \times \text{陽極密度}$

ここで、 $D$  : 平均周長 =  $(D_1 + D_2 + D_3) / 3$

$D_1, D_3$  : 残存陽極の端から約 100mm の位置での外周長

$D_2$  : 残存陽極中央部での外周長

$l$  : 残存陽極の長さ

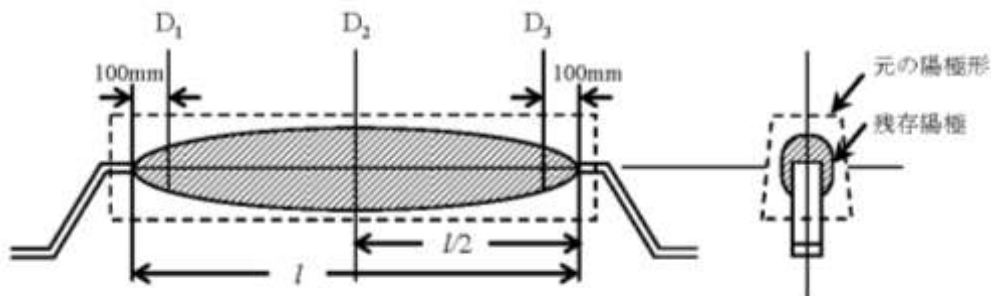


図 2-10 陽極の形状寸法の計測方法

### 2) 質量測定に基づく残存寿命の推定

陽極の秤量にあたっては、陽極の芯金部を切断して陸上に引き揚げて秤量し、芯金部分を差し引いて陽極の残存質量を求める。陽極の残存寿命は、消耗量、残存質量、経過年数から求める。

陽極の年間平均消耗量 =  $(\text{陽極初期質量} - \text{陽極残存質量}) / \text{経過年数}$

残存寿命 =  $\text{陽極残存質量} / \text{陽極の年間平均消耗量}$

## 2.2.4 海底地盤

- (1) 海底地盤については、洗掘、土砂の堆積等の変状を把握することを標準とする。
- (2) 海底地盤の変状の要因分析、劣化進行予測等に必要データの収集を行う場合は、目的に応じた点検・調査を行うものとする。

### 【解説】

海底地盤の洗掘の進行により、鋼管杭に必要な根入れ長が確保されなくなった場合、施設の性能（特に構造上の安全性）に影響を及ぼす。

表 2-8 に海底地盤の劣化度の判定基準を示す。

表 2-8 海底地盤の劣化度の判定基準

対象施設	点検診断項目の分類	点検診断の項目		点検方法	劣化度の判定基準	
(海上橋下部工)	I 類	海底地盤	洗掘、堆積	潜水調査 ・海底面の起伏	a	<input type="checkbox"/> 鋼管杭周辺で深さ 1m 以上の洗掘がある。 <input type="checkbox"/> 洗掘に伴い、海上橋下部工への影響が見られる。
					b	<input type="checkbox"/> 鋼管杭周辺で深さ 0.5m 以上 1m 未満の洗掘がある。
					c	<input type="checkbox"/> 深さ 0.5m 未満の洗掘又は堆積がある。
					d	<input type="checkbox"/> 変状なし。

## 2.2.5 施設全体の移動量、沈下量及び傾斜量

施設全体の移動量、沈下量及び傾斜量の測定は、経時的な変状の把握、安定性の把握等を目的とする場合に行う。

### 【解説】

一般定期点検及び詳細定期点検において変状が確認され、施設全体に影響を及ぼす可能性があるとして判断された場合、必要に応じて移動量、沈下量及び傾斜量の測定を行う。

進入灯橋梁（海上橋下部工）の移動量は、4 測点（上部工の 4 隅）の座標から求めることができる。

進入灯橋梁（海上橋下部工）の沈下量は、点検対象の上部工天端の 4 隅の標高を測定することで求めることができる。

傾斜量は、点検の対象とする上部工天端に設置した傾斜計を用いて測定するほか、上部工天端で測定した標高の差から計算によって求めることができる。

## 2.2.6 上部工

上部工の変状の要因分析、劣化進行予測等に必要なデータの収集を行う場合は、目的に応じた点検・調査を行うものとする。

### 【解説】

一般定期点検において変状確認された場合、必要に応じて以下の点検・調査を行う。

#### 1) 変状図を作成する場合

点検対象位置に付着している海生生物等をケレン等で除去した上で、ひび割れ、剥離、損傷、欠損、鉄筋露出等の状況を写真撮影又はスケッチする。

#### 2) コンクリート強度や鉄筋腐食状況を把握する場合

上部工が鉄筋コンクリートの場合には、必要に応じて、コンクリート強度や鉄筋腐食状況等について、詳細調査を行う。コンクリート強度の低下が懸念される場合には、コア採取による圧縮強度試験、リバウンドハンマ（反発度）を用いた圧縮強度推定等を行う。また、鉄筋が露出している場合、鉄筋に付着した腐食生成物を除去した後、ノギス等を用いて鉄筋径を測定しておけば、部材耐力等の構造性能を評価する際の有用な情報となる。

進入灯橋梁定期点検マニュアル  
(海上橋下部工 編)

【劣化度判定事例集】

令和3年3月  
国土交通省 航空局

### 【劣化度判定事例集】

劣化度判定においては、「港湾の施設の点検診断ガイドライン 平成 26 年 7 月 国土交通省港湾局」の【第 2 部 実施要領】において参考資料として整理されている。

次頁以降に、進入灯橋梁(海上橋下部工)の劣化度判定において参考となる資料をガイドラインより抜粋したものを示す。

#### <ケーソン式係船岸>

- ・ 上部工(上・側面部) ガイドライン P. 参 2-9～

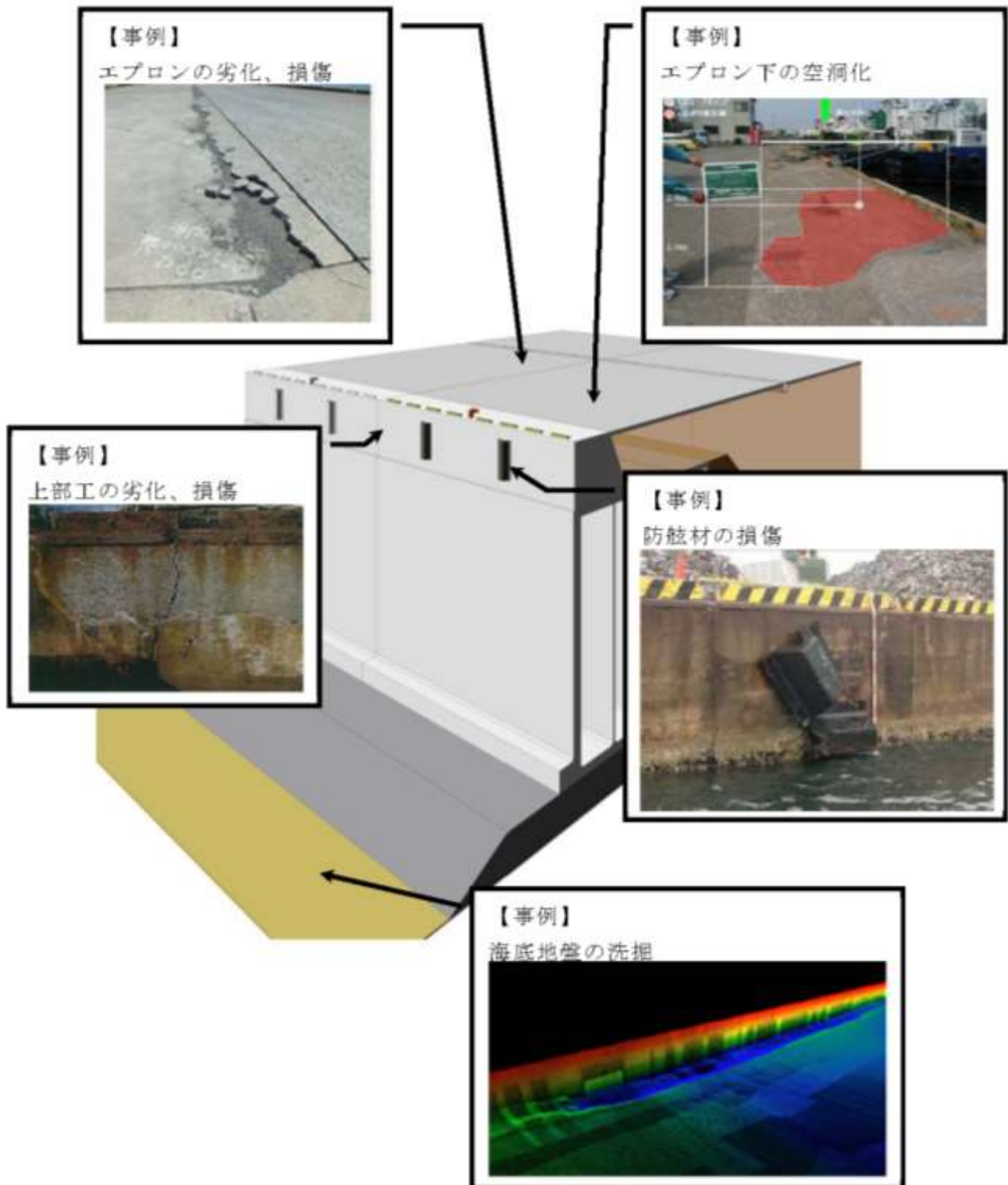
#### <矢板式係船岸>

- ・ 鋼矢板等の腐食、亀裂、損傷 ガイドライン P. 参 3-3～

#### <直杭式横棧橋>

- ・ 棧橋上部工 ガイドライン P. 参 4-3～
- ・ 鋼管杭 ガイドライン P. 参 4-9～
- ・ 被覆防食工 ガイドライン P. 参 4-11～

ケーソン式係船岸



ケーソン式係船岸における点検診断の項目と主な変状及びその要因

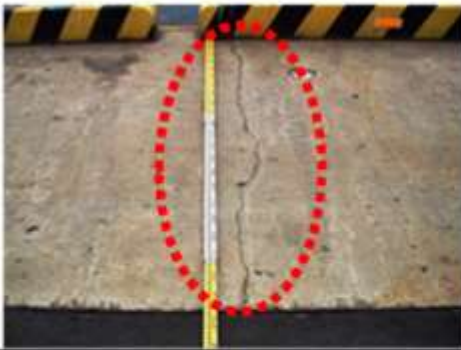
対象変状	主な変状の要因	点検診断項目の分類	点検診断の項目		主な変状の要因	変状による影響
ケーソン式係船岸	岸壁法線の凹凸、出入り	1期	岸壁法線	凹凸、出入り	-地震による土留工・基礎工の移動 -地盤の圧密沈下による土留工・基礎材・護込材の傾斜	-船舶の離着岸への影響 -船舶の性能の低下(特に構造上の安全性)
	エプロンの沈下、陥没	1期	エプロン	沈下、陥没	-地震による護込材の傾斜や地盤の圧密沈下による護込材の沈下 -船舶(シート)の移動による護込材の沈下	
	エプロンの破出し、空凹化			破出し、空凹化	表面の穴開き	
	エプロンのコンクリート舗装又はアスファルト舗装の劣化、損傷	0期	エプロン(通常の場合)	コンクリート又はアスファルトの劣化、損傷	-沈下・陥没 -過大な船舶重量や車両通行による繰り返し荷重	-荷役作業への影響 -車両への通行への影響
			エプロン(コンテナターミナル等利用船舶が接し(場合))	舗装の浸透、わだち割れ、ひび割れ		
	ケーソンの表壁の劣化、損傷	1期	ケーソン	表壁の劣化、損傷	-船舶沈没によるひび割れ -波浪の作用 -船舶の離着岸時のスラストによる衝撃 -船舶や漂流物の衝突	-船舶の離着岸への影響 -船舶の性能の低下(特に構造上の安全性)
	ケーソンの空凹化			ケーソンの空凹化	表面の穴開き	
	土留工の劣化、損傷	0期	土留工	コンクリートの劣化、損傷	-船舶沈没によるひび割れ -船舶の衝突 -船舶の沈下による衝撃	-荷役作業への影響 -船舶の離着岸への影響 -船舶の性能の低下(特に構造上の安全性)
海底地盤の沈没、岩盤	1期	海底地盤	沈没、岩盤	-船舶離着岸時のスラスト -潮流による作用	-基礎工の損傷 -ケーソンの移動、転倒	



『上部工（上・側面部）』の点検方法および判定基準案

対象施設	点検箇所項目の分類	点検箇所の項目	点検方法	劣化度の判定基準
ケーソン式橋脚	Ⅱ類	上部工 (鉄筋コンクリートの場合)	目視 ・ひび割れ、剥離、損傷 ・鉄筋露出 ・劣化の劣化 等	a <input type="checkbox"/> 橋脚岸の性能を損なうような劣化がある。 b <input type="checkbox"/> 幅3mm以上のひび割れがある。 c <input type="checkbox"/> 広範囲に亘り鉄筋が露出している。 d <input type="checkbox"/> 幅3mm未満のひび割れがある。 e <input type="checkbox"/> 局所的に鉄筋が露出している。 f <input type="checkbox"/> 変状なし。
		上部工 (無筋コンクリートの場合)	目視 ・ひび割れ、損傷、欠損 ・劣化の劣化 等	a <input type="checkbox"/> 橋脚岸の性能を損なうような劣化がある。 b <input type="checkbox"/> 幅1cm以上のひび割れがある。 c <input type="checkbox"/> 小規模な欠損がある。 d <input type="checkbox"/> 幅1cm未満のひび割れがある。 e <input type="checkbox"/> 変状なし。

写真 4-01：劣化度判定『b』



幅 3mm 以上のひび割れがある。

写真 4-02：劣化度判定『b』



幅 3mm 以上のひび割れがある。

写真 4-03：劣化度判定『b』



幅 3mm 以上のひび割れがある。

写真 4-04：劣化度判定『b』



幅 3mm 以上のひび割れがある。

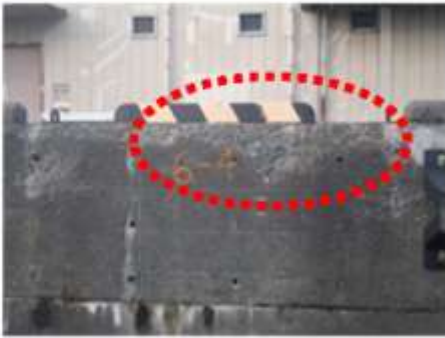

写真 4-05 : 劣化度判定『b』	写真 4-06 : 劣化度判定『b』
	
小規模な欠損がある。	小規模な欠損がある。

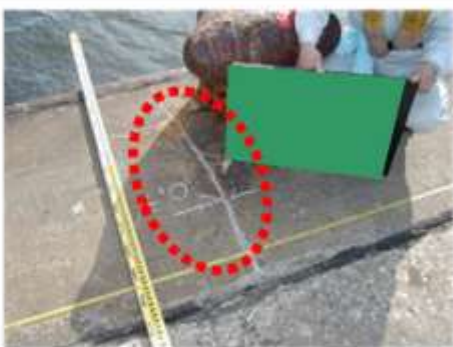

写真 4-07 : 劣化度判定『c』	写真 4-08 : 劣化度判定『c』
	
幅 3mm 未満のひび割れがある。 ※ひび割れを白線で示している。	幅 3mm 未満のひび割れがある。 ※ひび割れを白線で示している。



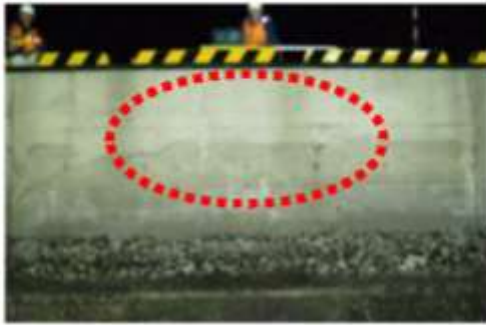
写真 4-09 : 劣化度判定『c』	写真 4-10 : 劣化度判定『c』
	
幅 3mm 未満のひび割れがある。	幅 3mm 未満のひび割れがある。

写真 4-11 : 劣化度判定『c』



幅 3mm 未満のひび割れがある。

写真 4-12 : 劣化度判定『c』



幅 3mm 未満のひび割れがある。

写真 4-13 : 劣化度判定『c』



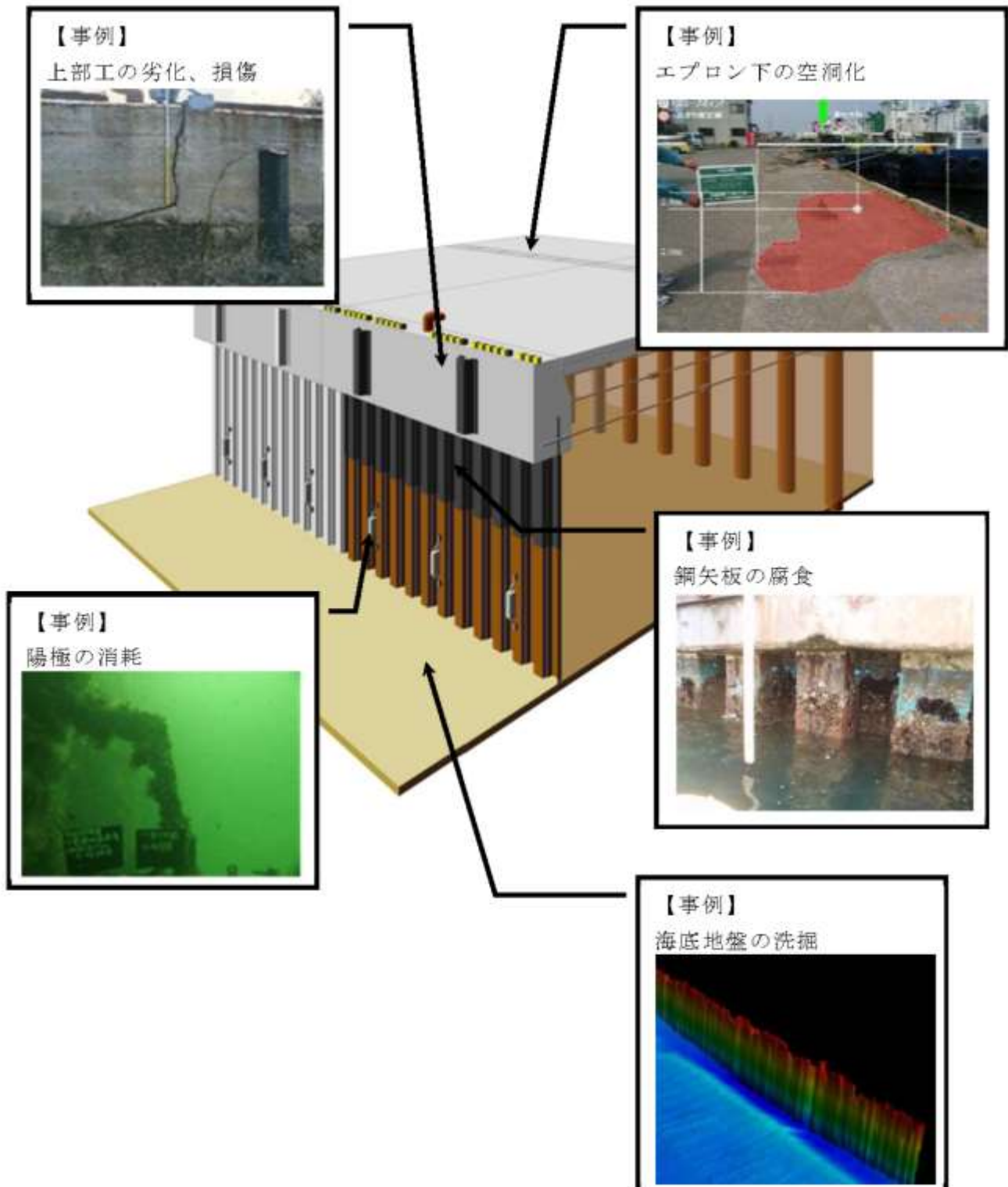
幅 3mm 未満のひび割れがある。

写真 4-14 : 劣化度判定『c』



幅 3mm 未満のひび割れがある。

# 矢板式係船岸





## 矢板式係船岸における点検診断の項目と主な変状及びその要因

対象施設	主な変状の要因	点検診断項目の分類	点検診断の項目		主な変状の要因	変状による影響	
矢板式係船岸	岸壁法線の凹凸、出入り	I 類	岸壁法	凹凸、出入り	<ul style="list-style-type: none"> <li>地震による上部工・本体工の移動</li> <li>地盤の圧密沈下による本体工・基礎材・裏込材の傾斜</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>船舶の離着岸への影響</li> <li>施設の性能の低下（特に構造上の安全性）</li> </ul>	
	エプロンの沈下、陥没	I 類	エプロン	沈下、陥没	<ul style="list-style-type: none"> <li>地震による裏込材の締固めや地盤の圧密沈下による裏込材の沈下</li> <li>防砂板（シート）の破損による裏込材の流出</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>荷役作業への影響</li> <li>車両への通行への影響</li> </ul>	
	エプロンの吸出し、空洞			吸出し、空洞化			
	エプロンのコンクリート舗装又はアスファルト舗装の劣化、損傷	II 類	エプロン（通常の場 合）	コンクリート又はアスファルトの劣化、損傷		<ul style="list-style-type: none"> <li>沈下・陥没</li> <li>過大な上載荷重や車両通行による繰り返し荷重</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>荷役作業への影響</li> <li>車両への通行への影響</li> </ul>
				エプロン（コンテナターミナル等 利用制限が厳しい場合）			
	鋼矢板等の腐食、亀裂、損傷	I 類	鋼矢板等	腐食、亀裂、損傷		<ul style="list-style-type: none"> <li>塩害による腐食</li> <li>被覆防食工の劣化、損傷</li> <li>電気防食工の劣化、損傷、消耗</li> <li>船舶の接岸時のスラスターによる磨耗</li> <li>船舶や漂流物の衝突</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>施設の性能の低下（特に構造上の安全性）</li> <li>エプロンの沈下、陥没、空洞化</li> </ul>
	上部工の劣化、損傷	II 類	上部工	コンクリートの劣化、損傷		<ul style="list-style-type: none"> <li>乾燥収縮によるひび割れ</li> <li>船舶の衝突</li> <li>積荷の落下による衝突</li> <li>鋼矢板等の変位</li> <li>鉄筋の腐食</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>荷役作業への影響</li> <li>船舶の離着岸への影響</li> <li>施設の性能の低下（特に構造上の安全性）</li> </ul>
	被覆防食工の劣化、損傷	II 類	鋼矢板等	被覆防食工	塗装	<ul style="list-style-type: none"> <li>波浪の作用</li> <li>船舶の接岸時のスラスターによる磨耗</li> <li>船舶や漂流物の衝突</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>鋼矢板等の腐食</li> <li>施設の性能の低下（特に構造上の安全性）</li> <li>エプロンの沈下、陥没、空洞化</li> </ul>
					重防食被覆		
					超厚膜形被覆		
水中硬化形被覆							
ペトログラム被覆							
モルタル被覆							
電気防食工の劣化、損傷	II 類	鋼矢板等	電気防食		<ul style="list-style-type: none"> <li>電流密度の変化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>鋼矢板等の腐食</li> <li>施設の性能の低下（特に構造上の安全性）</li> <li>エプロンの沈下、陥没、空洞化</li> </ul>	
			電気防食工（流電陽極方式）	陽極	<ul style="list-style-type: none"> <li>陽極の消耗</li> <li>船舶や漂流物の衝突</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>鋼矢板等の腐食</li> <li>施設の性能の低下（特に構造上の安全性）</li> <li>エプロンの沈下、陥没、空洞化</li> </ul>
					電気防食工（外部電源方式）	直流電源及び電気設備	
海底地盤の洗掘、堆積	I 類	海底地盤	海底地盤洗掘、堆積				<ul style="list-style-type: none"> <li>船舶接岸時のスラスター</li> <li>波浪による作用</li> </ul>

「鋼矢板の腐食、亀裂、損傷」に関する劣化度の判定事例

対象施設	点検診断項目の分類	点検診断の項目		点検方法	劣化度の判定基準	
係船岸 矢板式	I類	鋼矢板等	鋼材の腐食、 亀裂、損傷	目視 ・開孔の有無 ・表面の傷の状況	a	<input type="checkbox"/> 食による開孔や変形、その他著しい損傷がある。
					b	<input type="checkbox"/> ----
					c	<input type="checkbox"/> ----
					d	<input type="checkbox"/> 腐食による開孔や変形はない。

対象施設	点検診断項目の分類	点検診断の項目		点検方法	劣化度の判定基準	
係船岸 矢板式	I類	鋼矢板等	鋼材の腐食、 亀裂、損傷	潜水調査	a	<input type="checkbox"/> 腐食による開孔や変形、その他著しい損傷がある。
					b	<input type="checkbox"/> ----
					c	<input type="checkbox"/> ----
					d	<input type="checkbox"/> 腐食による開孔や変形はない。



写真 1-01 : 劣化度判定『a』	写真 1-02 : 劣化度判定『a』
	
腐食による開孔がある。 裏埋材が流出している兆候がある。	鋼矢板に腐食による開孔がある。 裏埋材が流出している兆候がある。

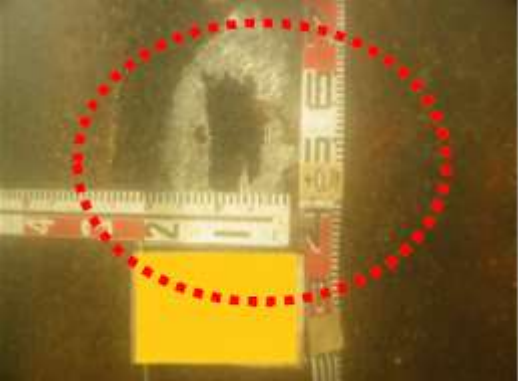

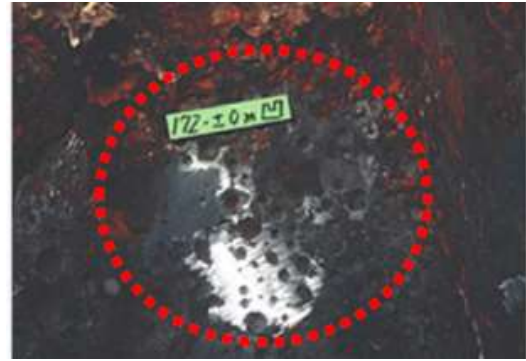
写真 1-03 : 劣化度判定『a』	写真 1-04 : 劣化度判定『a』
	
腐食による開孔がある。	溶接シーム亀裂がある。

写真 1-05 : 劣化度判定 『b』



全体的に発錆がある。

写真 1-06 : 劣化度判定 『b』



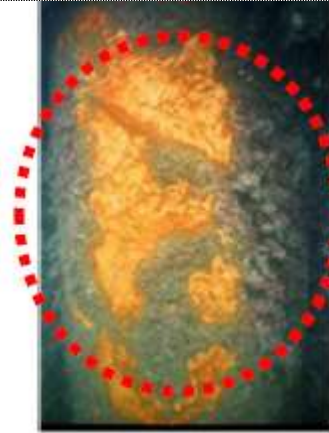
L. W. L. 付近に孔食がある。

写真 1-07 : 劣化度判定 『b』



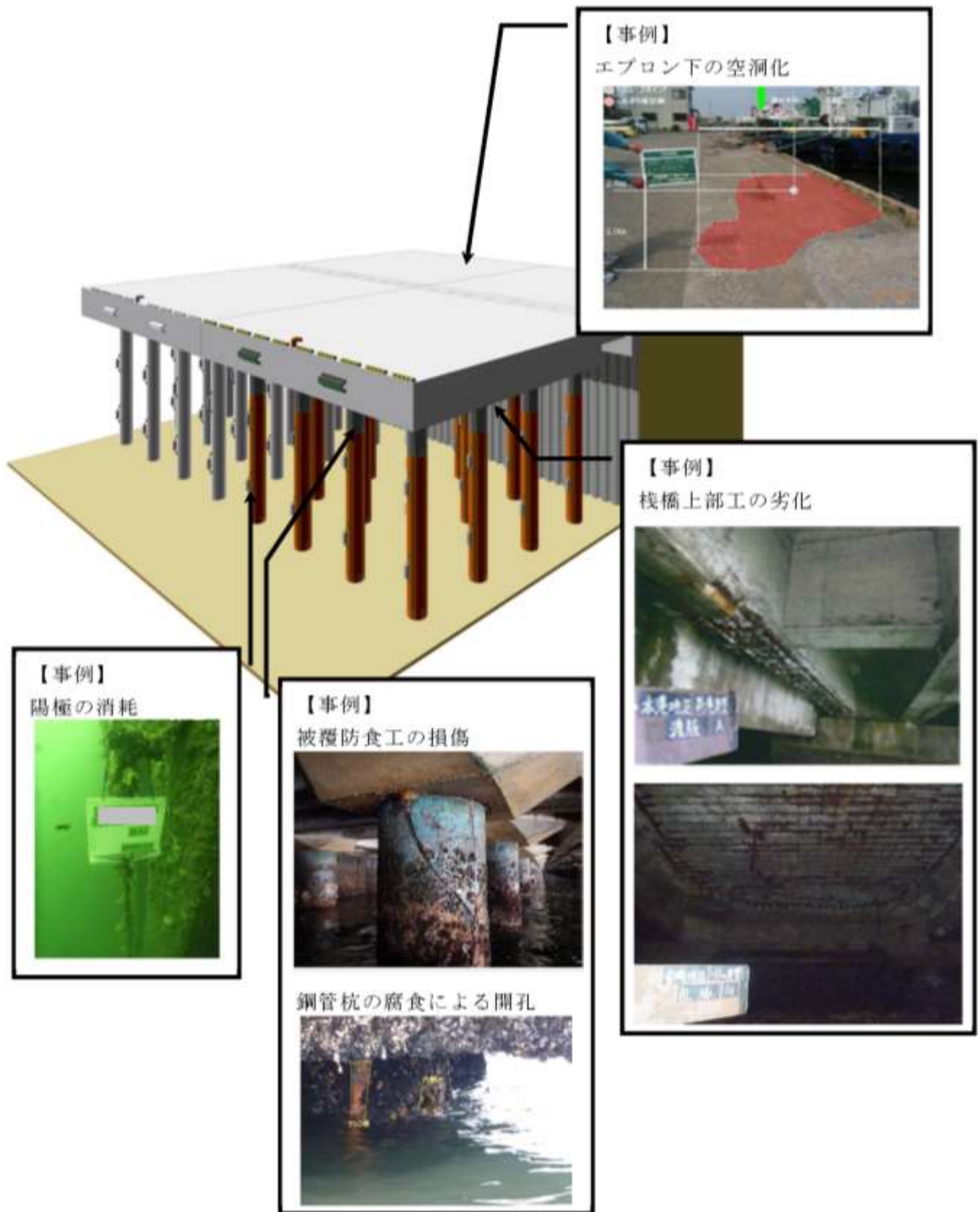
全体的に発錆がある。

写真 1-08 : 劣化度判定 『b』



全体的に発錆がある。

直杭式横棧橋





## 直杭式横棧橋における点検診断の項目と主な変状及びその要因

対象施設	主な変状の要因	点検診断項目の分類	点検診断の項目		主な変状の要因	変状による影響		
直杭式横棧橋	棧橋法線の凹凸、出入り	I 類	棧橋法線	凹凸、出入り	・地震による土留部の移動、傾斜による移動	・船舶の離着岸への影響 ・施設の性能の低下（特に構造上の安全性）		
	土留部エプロンの沈下、陥没	I 類	土留部背後エプロン	沈下、陥没 吸出し、空洞化	・地震による裏込材の締めめや地盤の圧密沈下による裏込材の沈下 ・防砂板（シート）の破損による裏込材の流出	・荷役作業への影響 ・車両への通行への影響		
	土留部エプロンのコンクリート舗装又はアスファルト舗装の劣化、損傷	II 類	土留部背後エプロン（通常の場合） 土留部背後エプロン（コンテナターミナル等利用制限が厳しい場合）	コンクリート又はアスファルトの劣化、損傷 舗装等の段差、わだち掘れ、ひび割れ	・沈下・陥没 ・過大な上載荷重や車両通行による繰り返し荷重			
	棧橋上部工の劣化、損傷	I 類	上部工（下面部）（PC の場合）	コンクリートの劣化、損傷	・乾燥収縮によるひび割れ ・船舶や漂流物の衝突 ・塩害による鉄筋の腐食	・荷役作業への影響 ・車両への通行への影響 ・船舶の離着岸への影響 ・施設の性能の低下（特に構造上の安全性）		
			上部工（下面部）（RC の場合）	コンクリートの劣化、損傷				
			上部工（上・側面部）	コンクリートの劣化、損傷				
	鋼管杭の腐食、亀裂、損傷	I 類	鋼管杭	鋼材の腐食、亀裂、損傷	・塩害による腐食 ・被覆防食工の劣化、損傷 ・電気防食工の劣化、損傷、消耗 ・船舶の接岸時のスラスターによる磨耗 ・船舶や漂流物の衝突	・施設の性能の低下（特に構造上の安全性）		
	土留部	I 類	土留部		ケーソン式係船岸、矢板式係船岸を参考にすることができる			
	被覆防食工の劣化、損傷	II 類	鋼管杭	被覆防食工	塗装 重防食被覆 超厚膜形被覆 水中硬化形被覆 ペトロラタム被覆 モルタル被覆	・波浪の作用 ・船舶の接岸時のスラスターによる磨耗 ・船舶や漂流物の衝突	・鋼管杭の腐食 ・施設の性能の低下（特に構造上の安全性）	
	渡版の劣化、損傷				渡版	本体の損傷、塗装	・乾燥収縮によるひび割れ ・過大な上載荷重や車両通行による繰り返し荷重 ・塩害による鉄筋の腐食	・荷役作業への影響 ・車両への通行への影響
電気防食工の劣化、損傷	電気防食工				電気防食工（流電陽極方式）	陽極	・陽極の消耗 ・船舶や漂流物の衝突	・電位の低下 ・鋼管杭の腐食 ・施設の性能の低下（特に構造上の安全性）
					電気防食工（外部電源方式）	直流電源及び電気設備	・波浪の作用 ・船舶や漂流物の衝突	

「栈橋上部工（下面部）（RCの場合）」に関する劣化度の判定事例

対象施設	点検診断項目の分類	点検診断の項目		点検方法	劣化度の判定基準					
直杭式横栈橋	I類	上部工（下面部） （PCの場合）	コンクリートの劣化、損傷	目視 ・ひび割れの発生状況 ・錆汁の発生状況	a	<input type="checkbox"/> ひび割れがある。 <input type="checkbox"/> 錆汁がある。				
					b	<input type="checkbox"/> ー				
	II類	上部工（下面部） （RCの場合）	コンクリートの劣化、損傷	目視 ・ひび割れの発生方向 ・ひび割れの本数、長さ、幅 ・かぶりの剥落状況 ・錆汁の発生状況 ・鉄筋の腐食状況	a	スラブ： <input type="checkbox"/> 網目状のひび割れが部材表面の50%以上ある。 <input type="checkbox"/> かぶりの剥落がある。 <input type="checkbox"/> 錆汁が広範囲に発生している。 はり・ハンチ： <input type="checkbox"/> 幅3mm以上の鉄筋軸方向のひび割れがある。 <input type="checkbox"/> かぶりの剥落がある。 <input type="checkbox"/> 錆汁が広範囲に発生している。				
					b	スラブ： <input type="checkbox"/> 網目状のひび割れが部材表面の50%未満である。 <input type="checkbox"/> 錆汁が部分的に発生している。 はり・ハンチ： <input type="checkbox"/> 幅3mm未満の鉄筋軸方向のひび割れがある。 <input type="checkbox"/> 錆汁が部分的に発生している。				
					c	スラブ： <input type="checkbox"/> 一方向のひび割れ若しくは帯状又は線状のゲル吐出析出物がある。 <input type="checkbox"/> 錆汁が点状に発生している。 はり・ハンチ： <input type="checkbox"/> 軸と直角な方向のひび割れのみがある。 <input type="checkbox"/> 錆汁が点状に発生している。				
					d	<input type="checkbox"/> 変状なし。				
					II類	上部工（上・側面部）	コンクリートの劣化、損傷	目視 ・ひび割れ、剥離、損傷 ・鉄筋腐食 ・劣化の兆候 等	a	<input type="checkbox"/> 係船岸の性能を損なうような損傷がある。
									b	<input type="checkbox"/> 幅3mm以上のひび割れがある。 <input type="checkbox"/> 広範囲に亘り鉄筋が露出している。
					c	<input type="checkbox"/> 幅3mm未満のひび割れがある。 <input type="checkbox"/> 局所的に鉄筋が露出している。				
					d	<input type="checkbox"/> 変状なし。				

スラブ



写真 1-01：劣化度判定『a』	写真 1-02：劣化度判定『a』
	
かぶりの剥落がある。	かぶりの剥落がある。



写真 1-03 : 劣化度判定 『b』	写真 1-04 : 劣化度判定 『c』
	
<p>錆汁が部分的に発生している。</p>	<p>一方向のひび割れと線状のゲル吐出析出物がある。</p>


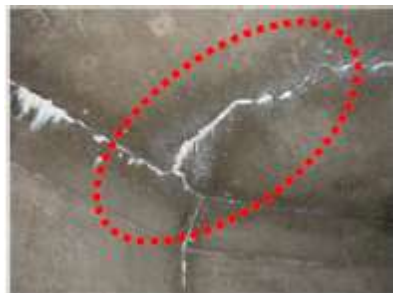

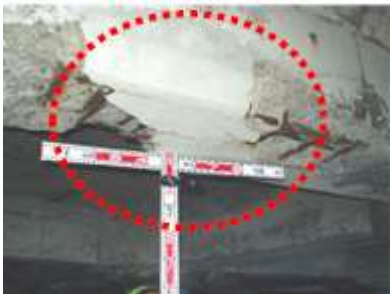


写真 1-05 : 劣化度判定 『c』	写真 1-06 : 劣化度判定 『c』
	
<p>一方向のひび割れと線状のゲル吐出析出物がある。</p>	<p>一方向のひび割れと線状のゲル吐出析出物がある。</p>

写真 1-05 : 劣化度判定 『c』

<p>一方向のひび割れと線状のゲル吐出析出物がある。</p>

はり、ハンチ

<p>写真 1-08 : 劣化度判定 『a』</p>	<p>写真 1-09 : 劣化度判定 『a』</p>
	
<p>かぶりの剥落がある。</p>	<p>かぶりの剥落がある。</p>

<p>写真 1-10 : 劣化度判定 『a』</p>	<p>写真 1-11 : 劣化度判定 『a』</p>
	
<p>錆汁が広範囲に発生している。</p>	<p>幅 3mm 以上の鉄筋軸方向のひび割れがある。</p>



<p>写真 1-12 : 劣化度判定 『a』</p>	<p>写真 1-13 : 劣化度判定 『a』</p>
	
<p>幅 3mm 以上の鉄筋軸方向のひび割れがある。</p>	<p>かぶりの剥落がある。</p>

写真 1-14 : 劣化度判定 『a』



かぶりの剥落がある。

写真 1-15 : 劣化度判定 『a』



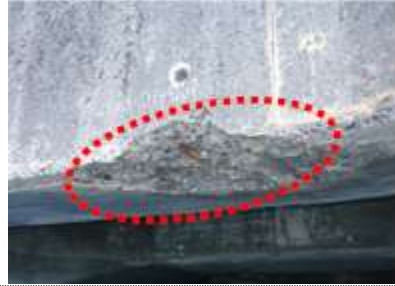
かぶりの剥落がある。

写真 1-16 : 劣化度判定 『a』



かぶりの剥落がある。

写真 1-17 : 劣化度判定 『a』



かぶりの剥落がある。

写真 1-18 : 劣化度判定 『b』



幅 3 mm未満の鉄筋軸方向のひび割れがある。



写真 1-19 : 劣化度判定 『b』	写真 1-20 : 劣化度判定 『b』
	
錆汁が部分的に発生している。	錆汁が部分的に発生している。

写真 1-21 : 劣化度判定 『c』	写真 1-22 : 劣化度判定 『c』
	
軸と直角方向のひび割れのみがある。 ※ひび割れを白線で示している。	錆汁が点状に発生している。

写真 1-23 : 劣化度判定 『c』	写真 1-24 : 劣化度判定 『c』
	
錆汁が点状に発生している。	軸と直角方向のひび割れのみがある。 ※ひび割れを白線で示している。

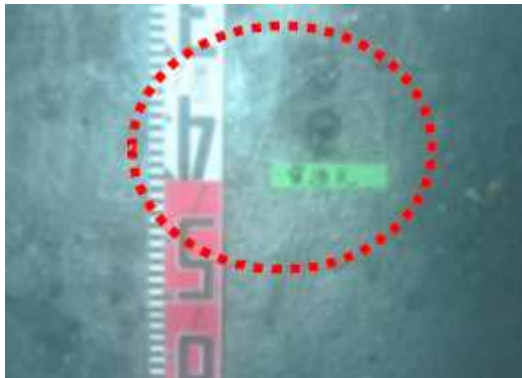
写真 1-25 : 劣化度判定 『c』

錆汁が点状に発生している。

「鋼管杭等の腐食、亀裂、損傷」に関する劣化度の判定事例

対象施設	点検診断項目の分類	点検診断の項目		点検方法	劣化度の判定基準			
		鋼管杭	鋼材の腐食、亀裂、損傷		a	b	c	d
横 棧 橋	I類	鋼管杭	鋼材の腐食、亀裂、損傷	潜水調査 ・開孔の有無 ・表面の傷の状況	a	<input type="checkbox"/> 腐食による開孔や変形、その他著しい損傷がある。		
					b	<input type="checkbox"/> ----		
					c	<input type="checkbox"/> ----		
					d	<input type="checkbox"/> 腐食による開孔や変形はない。		

写真 2-01：劣化度判定『a』



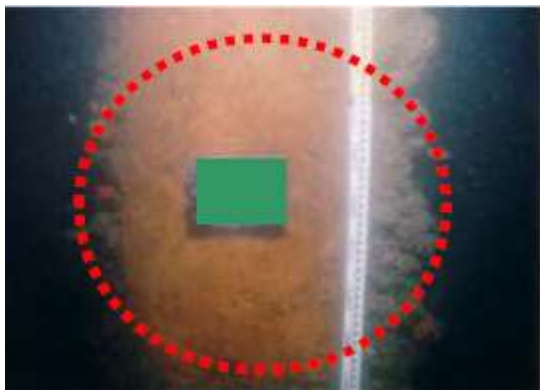
腐食による開孔がある。

写真 2-02：劣化度判定『a』



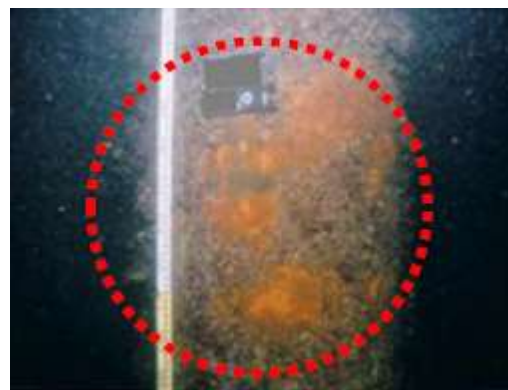
腐食による開孔がある。

写真 2-03：劣化度判定『b』



全体的に発錆がある。

写真 2-04：劣化度判定『b』



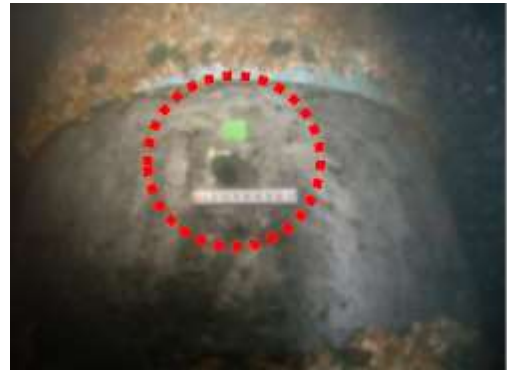
全体的に発錆がある。

写真 2-05 : 劣化度判定 『b』



L. W. L. に孔食がある。

写真 2-06 : 劣化度判定 『b』



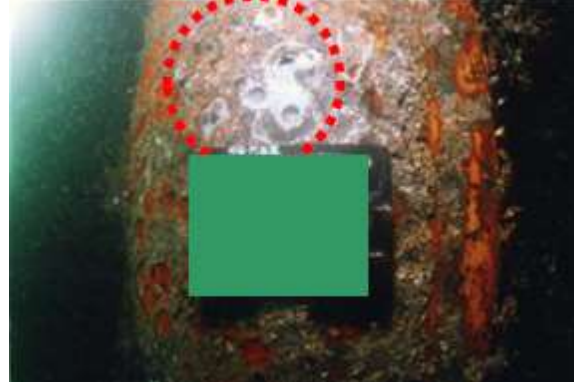
L. W. L. 付近に孔食がある。

写真 2-07 : 劣化度判定 『b』



L. W. L. に孔食がある。

写真 2-08 : 劣化度判定 『b』



L. W. L. 付近に孔食がある。



「被覆防食工の劣化、損傷」に関する劣化度の判定事例

対象施設	点検診断項目の分類	点検診断の項目		点検方法	劣化度の判定基準	
直杭式横棧橋	Ⅱ類	鋼管杭	被覆防食工	塗装 目視 ・錆やふくれ ・塗膜のはがれ	a	<input type="checkbox"/> 広範囲に錆やふくれが認められる。 <input type="checkbox"/> 錆を伴うはがれや割れが広範囲に発生している。 <input type="checkbox"/> 欠陥面積率が10%以上である。
					b	<input type="checkbox"/> 大きな錆やふくれがある。 <input type="checkbox"/> 錆を伴うはがれが広い範囲に発生している。 <input type="checkbox"/> 欠陥面積率が0.3%以上10%未満である。
					c	<input type="checkbox"/> 錆やふくれが点在している。 <input type="checkbox"/> 塗膜のはがれや割れが点在している。 <input type="checkbox"/> 欠陥面積率が0.03%以上0.3%未満である。
					d	<input type="checkbox"/> 初期状態とほとんど変化なく、健全な状態である。 <input type="checkbox"/> 欠陥面積率が0.03%未満である。
				重防食被覆 目視 ・被覆の劣化	a	<input type="checkbox"/> 重防食被覆の劣化が著しく、鋼材が腐食している状態。
					b	<input type="checkbox"/> 一部に鋼材まで達する被覆の劣化が生じ、鋼材の腐食が認められる。
					c	<input type="checkbox"/> 鋼材まで達しない被覆の損傷が多く見られる。
					d	<input type="checkbox"/> 変状なし。
				超厚膜形被覆 目視 ・被覆の劣化	a	<input type="checkbox"/> 超厚膜形被覆の劣化が著しく、鋼材が腐食している状態。
					b	<input type="checkbox"/> 一部に鋼材まで達する被覆の劣化が生じ、鋼材の腐食が認められる。
					c	<input type="checkbox"/> 鋼材まで達しない被覆の損傷が多く見られる。
					d	<input type="checkbox"/> 変状なし。
				耐食性金属被覆 目視 ・被覆の劣化	a	<input type="checkbox"/> 耐食性金属被覆の損傷が著しく、鋼材が腐食している状態。
					b	<input type="checkbox"/> 一部に鋼材まで達する被覆の損傷が生じ、鋼材の腐食が認められる。
					c	<input type="checkbox"/> 鋼材まで達しない被覆の損傷が多く見られる。
					d	<input type="checkbox"/> 変状なし。
				水中硬化形被覆 目視 ・被覆の劣化	a	<input type="checkbox"/> 水中硬化形被覆の劣化が著しく、鋼材が腐食している状態。
					b	<input type="checkbox"/> 一部に鋼材まで達する被覆の劣化が生じ、鋼材の腐食が認められる。
					c	<input type="checkbox"/> 鋼材まで達しない被覆の損傷が多く見られる。
					d	<input type="checkbox"/> 変状なし。
				ベトセラタム被覆 目視 ・保護カバー ・ボルト、ナット	a	<input type="checkbox"/> 護カバーが脱落し、ベトセラタム系防食材が露出または脱落し、鋼材表面に錆が出ている。 <input type="checkbox"/> 保護カバーや当て板に亀裂がある。 <input type="checkbox"/> ボルト、ナットに腐食が見られる。
					b	<input type="checkbox"/> 保護カバーが変色または白亜化している。 <input type="checkbox"/> 保護カバーの表面に微細なクラックが見られる。 <input type="checkbox"/> ボルト、ナット等にゆるみがある。 <input type="checkbox"/> 端部シールの部分的剥離が見られる。
					c	<input type="checkbox"/> 変状なし。
					d	<input type="checkbox"/> 変状なし。
モルタル被覆 目視 ・保護カバー ・モルタルの劣化、損傷	a	<input type="checkbox"/> 保護カバーが広い範囲で脱落している。 <input type="checkbox"/> モルタル表面に、錆汁が認められる。 <input type="checkbox"/> モルタルが欠落し、鋼材表面に錆が発生している。 <input type="checkbox"/> (カバー材およびモルタル層を除去したとき)、鋼材の肉厚の減少が確認される。				
	b	<input type="checkbox"/> 保護カバーや取付け材にひび割れが見られ、一部に保護カバーの剥がれが見られる。 <input type="checkbox"/> 軽微な錆汁は見られるが、錆の流れ出しはない。 <input type="checkbox"/> (カバー材を除去したとき) モルタルに多数のひび割れが発生し、錆汁が見られる。				
	c	<input type="checkbox"/> 保護カバーに変色や白亜化等が見られる。 <input type="checkbox"/> 表面にクラックが認められるが、その範囲は1%以下である。 <input type="checkbox"/> ボルト、ナット等の保護カバー取付け材に緩み等がある。				
	d	<input type="checkbox"/> 変状なし。				

対象施設	点検診断項目の分類	点検診断の項目	点検方法	劣化度の判定基準		
直杭式横栈橋	Ⅱ類	鋼管杭	被覆防食工	塗装	潜水調査 ・錆やふくれ ・塗膜のはがれ	a <input type="checkbox"/> 広範囲に錆やふくれが認められる。 <input type="checkbox"/> 錆を伴うはがれや割れが広範囲に発生している。 <input type="checkbox"/> 欠陥面積率が10%以上である。
				b <input type="checkbox"/> 大きな錆やふくれがある。 <input type="checkbox"/> 錆を伴うはがれが広い範囲に発生している。 <input type="checkbox"/> 欠陥面積率が0.3%以上10%未満である。		
				c <input type="checkbox"/> 錆やふくれが点在している。 <input type="checkbox"/> 塗膜のはがれや割れが点在している。 <input type="checkbox"/> 欠陥面積率が0.03%以上0.3%未満である。		
				d <input type="checkbox"/> 初期状態とほとんど変化なく、健全な状態である。 <input type="checkbox"/> 欠陥面積率が0.03%未満である。		
				重防食被覆	潜水調査 ・被覆の劣化	a <input type="checkbox"/> 重防食被覆の劣化が著しく、鋼材が腐食している状態。 b <input type="checkbox"/> 一部に鋼材まで達する被覆の劣化が生じ、鋼材の腐食が認められる。 c <input type="checkbox"/> 鋼材まで達しない被覆の損傷が多く見られる。 d <input type="checkbox"/> 変状なし。
				超厚膜形被覆	潜水調査 ・被覆の劣化	a <input type="checkbox"/> 超厚膜形被覆の劣化が著しく、鋼材が腐食している状態。 b <input type="checkbox"/> 一部に鋼材まで達する被覆の劣化が生じ、鋼材の腐食が認められる。 c <input type="checkbox"/> 鋼材まで達しない被覆の損傷が多く見られる。 d <input type="checkbox"/> 変状なし。
				耐食性金属被覆	潜水調査 ・被覆の劣化	a <input type="checkbox"/> 耐食性金属被覆の損傷が著しく、鋼材が腐食している状態。 b <input type="checkbox"/> 一部に鋼材まで達する被覆の損傷が生じ、鋼材の腐食が認められる。 c <input type="checkbox"/> 鋼材まで達しない被覆の損傷が多く見られる。 d <input type="checkbox"/> 変状なし。
				水中硬化形被覆	目視 ・被覆の劣化	a <input type="checkbox"/> 水中硬化形被覆の劣化が著しく、鋼材が腐食している状態。 b <input type="checkbox"/> 一部に鋼材まで達する被覆の劣化が生じ、鋼材の腐食が認められる。 c <input type="checkbox"/> 鋼材まで達しない被覆の損傷が多く見られる。 d <input type="checkbox"/> 変状なし。
				ペトロラタム被覆	潜水調査 ・保護カバー ・ボルト、ナット	a <input type="checkbox"/> 保護カバーが脱落し、ペトロラタム系防食材が露出または脱落し、鋼材表面に錆が出ている。 b <input type="checkbox"/> 保護カバーや当て板に亀裂がある。 <input type="checkbox"/> ボルト、ナットに腐食が見られる。 c <input type="checkbox"/> 保護カバーが変色または白亜化している。 <input type="checkbox"/> 保護カバーの表面に微細なクラックが見られる。 <input type="checkbox"/> ボルト、ナット等にゆるみがある。 <input type="checkbox"/> 端部シールの部分的剥離が見られる。 d <input type="checkbox"/> 変状なし。
				モルタル被覆	潜水調査 ・保護カバー ・モルタルの劣化、損傷	a <input type="checkbox"/> 保護カバーが広い範囲で脱落している。 <input type="checkbox"/> モルタル表面に、錆汁が認められる。 <input type="checkbox"/> モルタルが欠落し、鋼材表面に錆が発生している。 <input type="checkbox"/> (カバー材およびモルタル層を除去したとき)、鋼材の肉厚の減少が確認される。 b <input type="checkbox"/> 保護カバーや取付け材にひび割れが見られ、一部に保護カバーの剥がれが見られる。 <input type="checkbox"/> 軽微な錆汁は見られるが、錆の流れ出しはない。 (カバー材を除去したとき) モルタルに多数のひび割れが発生し、錆汁が見られる。 c <input type="checkbox"/> 保護カバーに変色や白亜化等が見られる。 <input type="checkbox"/> 表面にクラックが認められるが、その範囲は1%以下である。 <input type="checkbox"/> ボルト、ナット等の保護カバー取付け材に緩み等がある。 d <input type="checkbox"/> 変状なし。

写真 3-01：劣化度判定『a』



(モルタル被覆)  
保護カバーが広い範囲で脱落している。  
モルタルが欠落し、鋼材表面に錆が発生している。

写真 3-02：劣化度判定『a』



(モルタル被覆)  
保護カバーが広い範囲で脱落している。

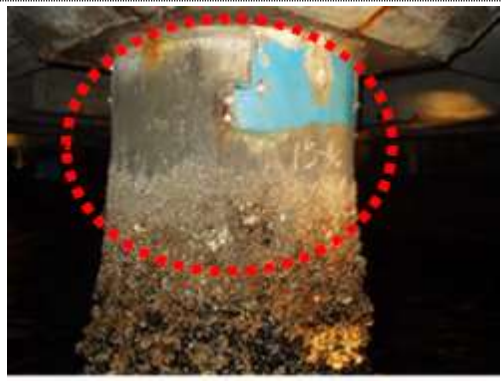
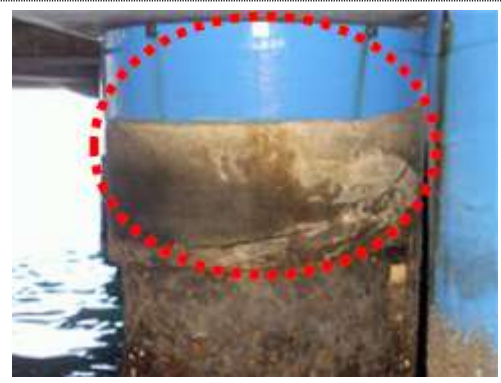
写真 3-03 : 劣化度判定 『a』	写真 3-04 : 劣化度判定 『a』
	
<p>(モルタル被覆) 保護カバーが広い範囲で脱落している。</p>	<p>(モルタル被覆) 保護カバーが広い範囲で脱落している。</p>


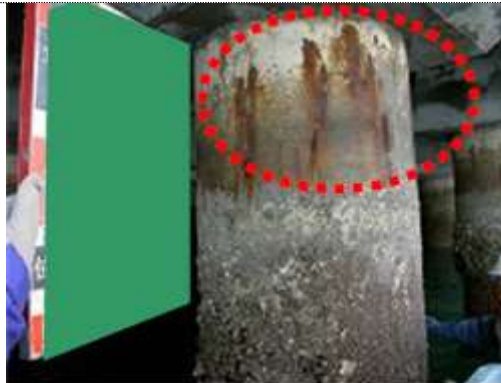
写真 3-05 : 劣化度判定 『a』	写真 3-06 : 劣化度判定 『a』
	
<p>(モルタル被覆) モルタル表面に錆汁が認められる。</p>	<p>(モルタル被覆) モルタル表面に錆汁が認められる。</p>


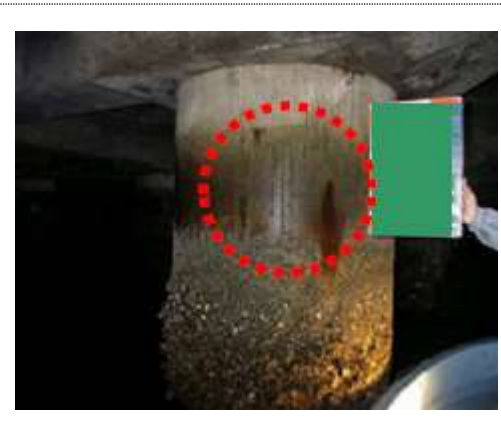
写真 3-07 : 劣化度判定 『b』	写真 3-08 : 劣化度判定 『b』
	
<p>(モルタル被覆) 軽微な錆汁は、認められるが、錆の流れ出しはない。</p>	<p>(モルタル被覆) 軽微な錆汁は、認められるが、錆の流れ出しはない。</p>

写真 3-09 : 劣化度判定 『b』



(モルタル被覆)  
保護カバーに亀裂がある。

写真 3-10 : 劣化度判定 『b』



(重防食被覆)  
一部に鋼材に達する被覆の劣化が生じ、鋼材の腐食が認められる。

写真 3-11 : 劣化度判定 『b』



(モルタル被覆)  
保護カバーに亀裂がある。