

水産基盤施設の維持管理点検マニュアル

令和2年9月

水産庁 漁港漁場整備部 整備課

目次

第1章 総論	1
1.1 本マニュアルの目的	1
1.2 適用の範囲	2
1.3 本マニュアルの構成	3
1.4 用語の定義	4
1.5 水産基盤施設ストックマネジメントの基本的な考え方	5
1.5.1 戦略的な維持管理	5
1.5.1 機能保全レベルの設定	6
第2章 点検の概要	8
2.1 点検の種類と目的	8
2.2 点検の考え方	10
2.2.1 点検フロー	10
2.2.2 定期点検の効率化	11
2.2.3 日常点検の合理化	19
2.2.4 臨時点検と日常点検の共通化	21
第3章 定期点検	22
3.1 点検要領	22
3.1.1 簡易調査（重点項目）	22
3.1.2 詳細調査	25
3.2 点検結果の記録	29
3.2.1 記入様式	29
3.2.2 変状図の作成	32
第4章 日常点検	34
4.1 点検要領	34
4.1.1 日常点検と定期点検の関係	34
4.1.2 日常点検の点検方針	35
4.1.3 日常点検の現場作業について	39
4.2 日常点検結果の記録	41
4.2.1 記入様式	41
4.2.2 変状の記録	42
第5章 臨時点検	43
5.1 臨時点検要領	43
5.2 臨時点検結果の記録	44

参考資料

A. 定期点検間隔の評価検討資料	参-1
B. 点検に活用できる調査技術の事例	参-3
B.1 UAV	参-3
B.2 表面P波法による簡易機能（老朽化）診断手法	参-6
B.3 機械インピーダンスによる簡易圧縮強度の計測	参-8
B.4 リバウンドハンマ	参-10
B.5 ナローマルチ測深機	参-11
B.6 ROV	参-13
B.7 水中ドローン	参-15
B.8 水中3Dスキャナ	参-16
B.9 垂下式カメラ	参-18
B.10 地中探査技術	参-19
B.11 センサによるモニタリング	参-21
B.12 3Dレーザースキャナ	参-23
B.13 赤外線を用いた浮き・剥離の画像解析	参-24
B.14 デジタルカメラによる画像解析	参-26
C. 漁港施設に見られる主な損傷写真の事例	参-28
D. 調査結果の記録に活用できる技術の事例	参-57
D.1 維持管理情報プラットフォーム	参-57
D.2 漁港施設の点検システム	参-59
E. 日常点検記入シート及び記載例	参-61

第1章 総論

1.1 本マニュアルの目的

本マニュアルは水産基盤施設の維持点検の基本的な要領を示すものである。

我が国には約2,800の漁港があり、その漁港施設の多くは高度経済成長期に建設され、建設後30年以上経過しており、老朽化の進行による機能低下が懸念されている。このような状況を踏まえ、水産庁では平成20年度に水産物供給基盤機能保全事業を創設し、漁港施設の機能診断、機能保全計画書の作成及び保全工事を効率的且つ効果的に実施し、漁港施設の機能の長寿化対策を推進している。また、機能保全計画の指針である「水産基盤施設ストックマネジメントのためのガイドライン（平成27年5月改訂）」の中では、漁港等の機能の重要性を踏まえ、5年～10年の間隔で定期点検を行い、その結果や機能保全対策の実施を踏まえ、施設を更新することとしている。

機能保全事業の創設から10年が経過し、初期に策定された機能保全計画は2巡目の定期点検及び機能保全計画の見直しの時期を迎えている。また、会計検査院の「平成27年度決算報告」において漁港施設の機能保全計画に基づいた維持管理（機能保全対策工事、点検結果の記録・保管等）が適正に行われていない指摘（平成28年10月28日付け28検第626号）を受けており、機能保全計画に基づいた維持管理が確実に実施されるために確実性・効率性の向上が求められている。また、漁港施設等の機能保全計画は点検結果に基づき見直しを行うことになっている。そのため、定期点検では、老朽化の程度の把握、健全度の評価など定量的な点検が必要であり、日常点検では、前回の点検による老朽化箇所の進展状況を効率的に把握することと、新たに発生した老朽化を確実に発見することが必要となる。

漁港管理者の多くは、厳しい財政状況下で技術職員が減少している状況にあり、漁港施設の点検作業においては一層の効率化が求められる。しかし、点検作業の効率化は点検の的確性・確実性（老朽化の進展把握・新たな老朽化の発見）とトレードオフとなることから、その解消に向けた検討が求められる。

なお、本マニュアルは水産基盤施設の標準的な維持管理点検の要領を示したものであり、漁港管理者においては、管理する水産基盤施設の状況に応じた点検要領を定めてもよい。

1.2 適用の範囲

本マニュアルは、計画的な維持管理・更新などの取組を実施する必要性が認められる施設に適用する。

【解説】

本マニュアルは、安全性、経済性及び重要性の観点から、計画的な維持管理・更新等の取組を実施する必要性が認められる施設に適用する。(表-1.1 参照)

表-1.1 適用の範囲となる施設

対象施設	対象範囲
外郭施設	防波堤、防砂堤、防潮堤、導流堤、護岸、突堤
係留施設	岸壁、物揚場、係船杭、棧橋、浮棧橋、船揚場
水域施設	航路、泊地、サンドポケット
漁港施設用地	護岸及び人工地盤
増殖場	消波施設等及び中間育成施設
養殖場	消波施設等及び区画施設

なお、輸送施設（道路、橋梁及びトンネル）の点検については、「水産基盤施設ストックマネジメントのためのガイドライン（平成27年5月改訂）」の考え方に準拠しつつ、表-1.2に示す図書等を参考として適切に維持管理を実施する。

表-1.2 輸送施設が参考とする主な図書

施設名	文献名	発刊元	発行年	
輸送施設	道路	舗装の調査要領(案)	国土交通省 国道・防災課	平成25年2月
	橋梁	道路橋定期点検要領	国土交通省道路局	平成31年2月
	トンネル	道路トンネル定期点検要領・ 記録様式作成にあたっての参考資料	国土交通省道路局 国道・技術課	平成31年3月

1.3 本マニュアルの構成

本マニュアルは、点検の手順に従い、定期点検（第3章）、日常点検（第4章）、臨時点検（第5章）の順で構成する。

【解説】

点検の手順に従い、本マニュアルの構成を図-1.1に示す。

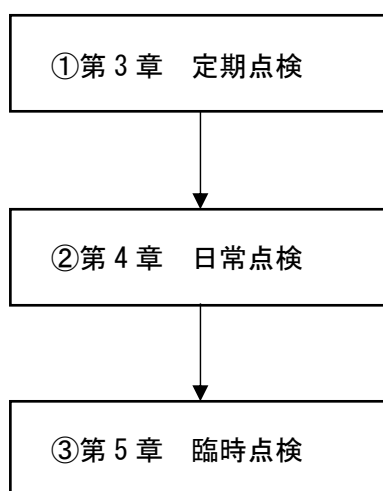


図-1.1 点検の手順と本マニュアルの構成

1.4 用語の定義

本マニュアルでは、次のとおり用語を定義する。

- **老朽化**：経年変化等の要因で発生した「移動」、「沈下」、「劣化」や「損傷」により施設や部材の性能が低下すること。
- **機能保全方針**：対象とする施設の機能保全における基本的な考え方。
- **機能保全レベル**：機能保全方針において設定する維持管理の水準。
- **老朽化予測**：施設の構造型式や老朽化の程度と進行速度を踏まえ、施設の性能が所要の機能保全レベルを下回る時期の推定（進行予測）等を行うこと。
- **老朽化度**：部材の性能低下の程度を表す指標。なお、本マニュアルでは、a、b、c、dの4段階で評価することを基本とする。
- **安全性に及ぼす影響度**：部材の老朽化が施設の安全性に及ぼす影響度合を表す指標。なお、本マニュアルでは、Ⅰ、Ⅱ、Ⅲの3段階で評価することを基本とする。
- **健全度**：施設としての総体的な性能低下の程度を老朽化度等から総合的に評価する指標。なお、本マニュアルでは、施設ごとにA、B、C、Dの4段階で評価することを基本とする。
- **簡易調査（簡易項目）**：目視により老朽化の有無を確認する調査。
- **簡易調査（重点項目）**：目視または簡易値計測により老朽化の規模や程度を確認する調査。
- **詳細調査**：健全度の評価結果の検証、老朽化の要因の特定や老朽化予測に必要なデータを収集するために実施する調査。
- **踏査**：施設の要求性能に影響を及ぼすような新たな変状箇所の発見を目的とし、陸上目視にて施設全体の変状の有無を確認する。

1.5 水産基盤施設ストックマネジメントの基本的な考え方

水産基盤施設の機能を効果的かつ効率的に保全していくため、点検や維持管理・更新等の機能保全対策を計画的に実施する必要がある。

【解説】

1.5.1 戦略的な維持管理

水産基盤施設の管理者等は、原則、供用期間中に施設の性能が要求性能を下回ることがないように適切に施設を維持管理しなければならない。

管理者等は、施設の有効活用やコスト縮減の視点も踏まえ、水産基盤施設を対象とするストックマネジメント（水産基盤施設ストックマネジメント）を導入することにより、計画的に維持管理・更新等を実施し、施設の長寿命化に努めることが重要である。

そのためには、これまでの「事後保全」中心の維持管理から「予防保全」を積極的に取り入れた戦略的な維持管理への転換が必要である。

事後保全と予防保全の相違点を図-1.2 に示す。

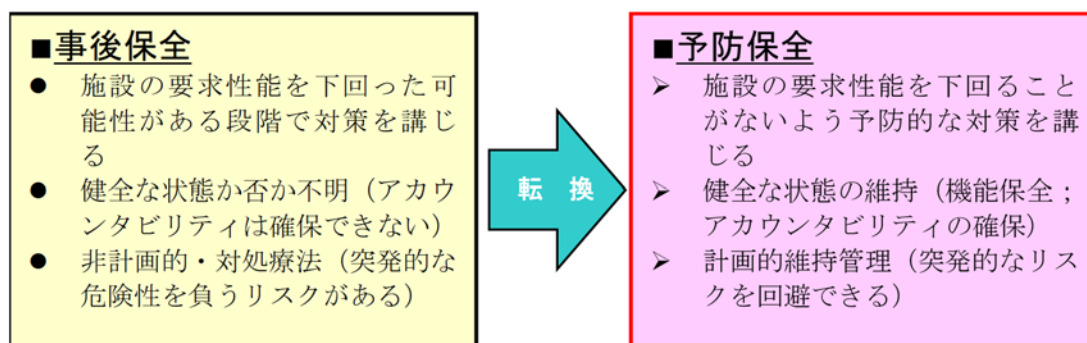


図-1.2 事後保全と予防保全の相違点

出典：水産基盤施設ストックマネジメントのためのガイドライン、平成 27 年 5 月改訂、p9

1.5.2 機能保全レベルの設定

機能保全レベルとは、水産基盤施設の管理水準を示すものであり、対象とする漁港の役割、施設の重要度や施設が老朽化した場合の漁業活動への支障等を勘案し、管理者等が施設毎に設定することを基本とする。機能保全レベルの代表的なタイプを表-1.2 及び図-1.3 に例示する。

タイプ1～3は、予防保全の考え方にに基づく機能保全レベルで、施設の性能低下が要求性能を下回ることがないように早期の段階で予防的な対策を講じるものである。施設本体の機能保全レベルは、タイプ1～3のいずれかを原則とする。

本マニュアルでは、「機能保全計画に基づき、老朽化度が著しい重要な施設について緊急的に老朽化対策を行う」という漁港漁場整備計画の目標を踏まえ、その施設に求められる機能を確保するためには、「健全度A（要求性能を下回る可能性がある状態）」になる前の変化を見逃さず、「健全度B（予防的対策を施さないと将来要求性能を下回る恐れがある状態）」段階で発見し、予防保全対策を講じることを基本的考え方とし、最も適用が多いタイプ3の維持管理水準での対応を原則とする。ただし、管理者の判断によりタイプ1及び2を設定することを妨げるものではない。

なお、タイプ4は、事後保全の考え方にに基づくものであり、老朽化が進行しても漁業活動上著しい支障がなく、事後保全がコスト的にも優位である附帯施設等に限り設定することができる。

表-1.2 機能保全レベルの概要

タイプ	設定の考え方 ^{注)}	適用の例
1	健全度Dの範囲で維持管理。	日常管理が困難な位置にあり、非常に重要度が高い施設、または老朽化が一定程度進行した場合に第3者や社会への影響の大きい施設。
2	健全度Cを下回らない範囲で維持管理。	陸揚げ岸壁等、老朽化が一定程度進行した状態では日常の漁業活動への支障が大きい施設。
3	健全度Bを下回らない範囲で維持管理。	休憩岸壁等、老朽化が一定程度進行した状態でも日常の漁業活動への支障が少ない施設。
4	健全度Aの段階で維持管理。	附帯施設等、老朽化が進行し要求性能を下回った可能性がある状態でも日常の漁業活動への著しい支障がない施設。 ただし、附帯施設等であっても施設の利用者の安全の確保を勘案し、タイプ1～3の適用の可否を検討することが必要。

注) 健全度「A, B, C または D」の内容については、表-1.3 を参照。

出典：水産基盤施設ストックマネジメントのためのガイドライン、平成27年5月改訂、p16

表-1.3 健全度における施設の状態

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

出典：水産基盤施設ストックマネジメントのためのガイドライン、平成 27 年 5 月改訂、p24

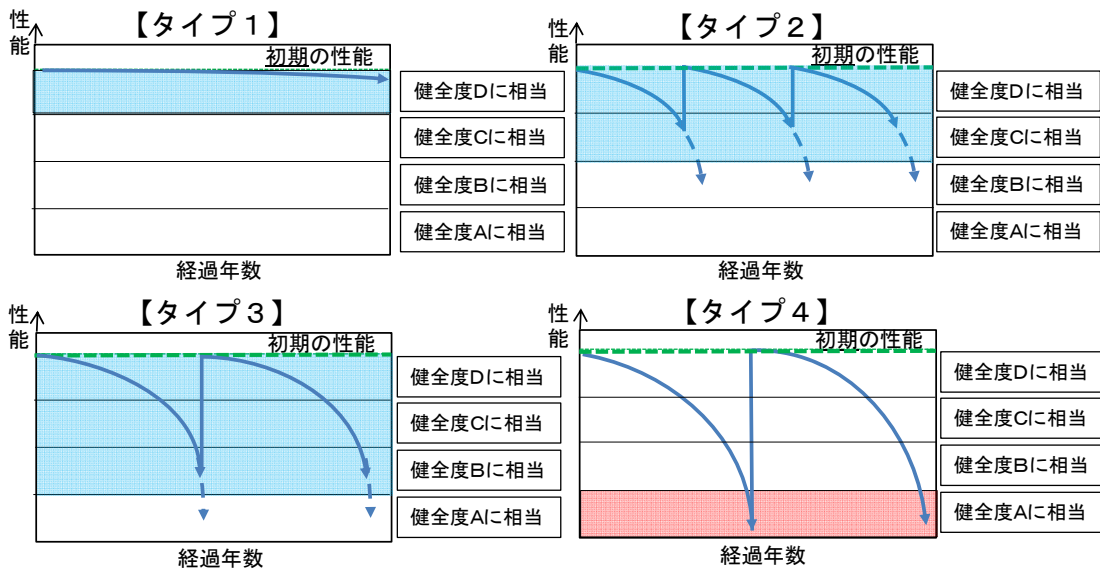


図-1.3 機能保全レベルと性能低下の程度のイメージ

出典：水産基盤施設ストックマネジメントのためのガイドライン、平成 27 年 5 月改訂、p16

第2章 点検の概要

2.1 点検の種類と目的

点検は定期点検、日常点検、臨時点検にわけられ、適切に確実に実施するものとする。

【解説】

機能保全計画を策定した水産基盤施設については1年に1回以上の日常点検、標準間隔10年に1回の定期点検を基本とした維持管理点検を行うものとする。日常点検は、「踏査、陸上目視等の方法で老朽化の進行状況の確認、新たな老朽化箇所の発見」を目的としている。臨時点検は「地震、台風災害等の事案発生時に施設の変状や損傷の有無等の把握」を目的とし、日常点検に準じて行う。定期点検は「現行の機能補保全計画書の見直し」を目的とし、老朽化の程度の把握・健全度の評価を定量的に行うための点検である。

各点検の目的、内容、実施範囲、実施時期、使用する様式等について表-2.1に示す。

表-2.1 点検の種類と実施内容

定期点検	目的	現行の機能保全計画書の見直し
	内容	簡易調査(重点項目)を実施
	実施範囲	全スパンを対象
	実施時期	【健全度C・Dの施設】 ・10年(標準間隔) ・施設の重要度や構造型式を踏まえ、5年・10年(標準間隔)・20年から設定する。 【健全度A・Bの施設】 ・適宜設定する。 (日常点検で老朽化の進行を把握し、状況に応じて次回の定期点検を早める)
	様式	簡易調査(重点項目)の様式(老朽化度abcd判定)を使用。
	備考	必要に応じて詳細調査を実施
日常点検	目的	老朽化の進行確認、新たな老朽化の進行箇所の発見
	内容	代表的な老朽化の進行・新たな老朽化箇所の発見を目的とした踏査及び陸上目視 【健全度A・Bの施設】 ・代表スパンを選定し、写真撮影と状況の記録 ・踏査を行い新たに発見した変状の写真撮影と状況の記録 【健全度C・Dの施設】 ・踏査を行い新たに発見した変状の写真撮影と状況の記録
	実施範囲	全施設を対象
	実施時期	概ね1年に1回以上
	様式	見直した点検内容に沿った日常点検の新様式を使用する。 ・起点終点写真 ・変状写真(代表的な変状) ・変状の位置を示すスパン番号 「漁港施設の点検システム」の活用も考えられる。
	備考	漁港施設の利用頻度の高い漁業者に加え、建設業者等の利用者に施設の変状について情報提供してもらう協力体制を構築する。
臨時点検	目的	高波浪、地震、船舶の衝突等が発生した場合、施設の変状の有無の把握
	内容	全施設について、日常点検と同様の点検を実施
	実施範囲	全施設を対象
	実施時期	事案発生後可能な限り速やかに実施。
	様式	点検結果を踏まえ、日常点検において示されている様式で点検記録を作成する。
	備考	-

2.2 点検の考え方

日常点検を概ね1年に1回以上着実に実施することで、漁港施設の変状の進行状況を確実に把握するものとする。これにより定期点検の間隔を延ばすことが可能となり、定期点検の効率化に繋がる。

【解説】

2.2.1 点検フロー

定期点検、日常点検、臨時点検の流れを図-2.1に示す。

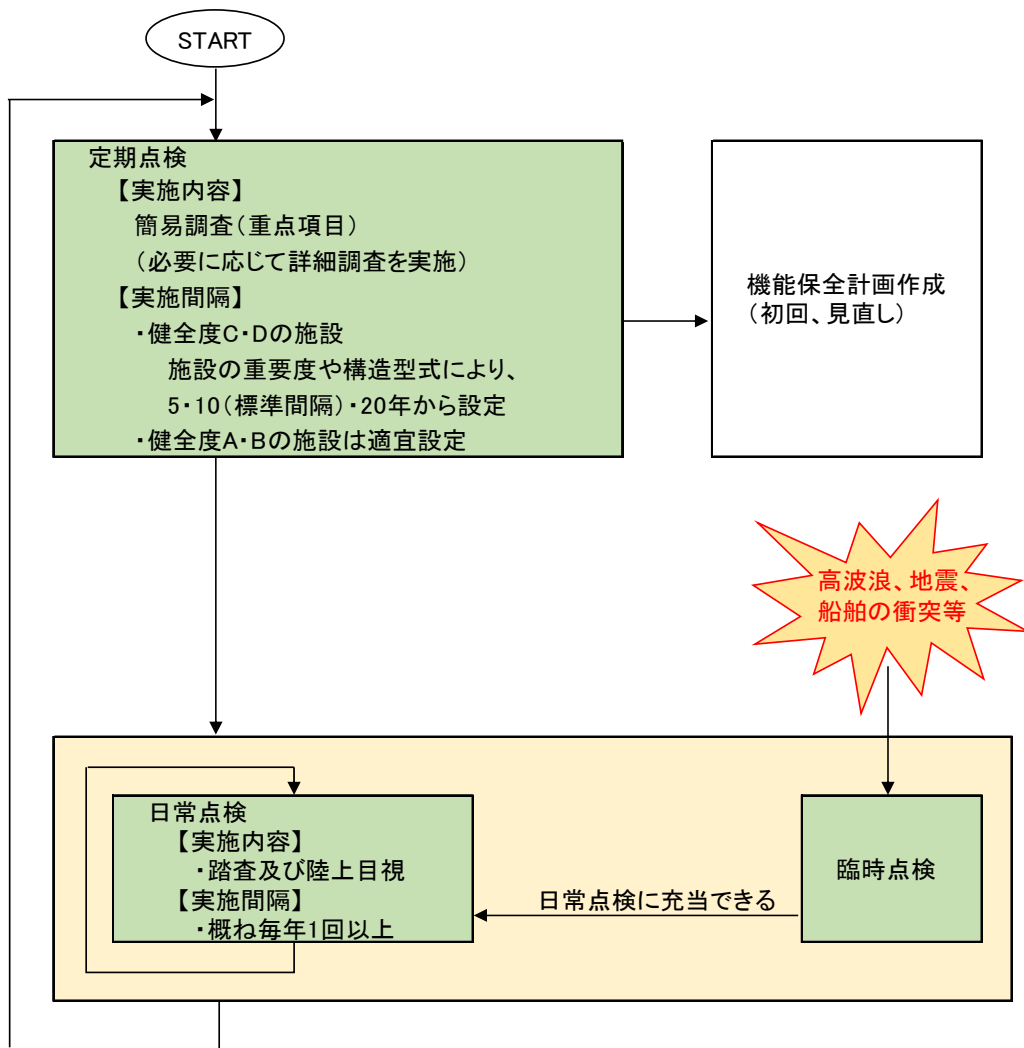


図-2.1 点検フロー図

2.2.2 定期点検の効率化

定期点検は現行の機能保全計画を見直しするために行うものであり、次のような考え方で実施する。

(1) 定期点検における着眼点

対象施設の健全度がD→C→B→Aへと進行する状況については定期点検で確認することになる。ここで、施設に求められる機能を確保するためには、健全度A（要求性能を下回る可能性がある状態）になる前の変化を見逃さず、あらかじめ設定した健全度に達した段階で発見し、予防保全対策を講じることが重要である。

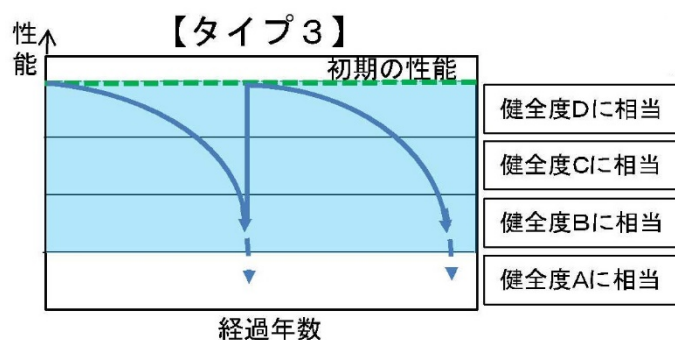


図-2.2 機能保全レベルと性能低下の程度のイメージ

出典：水産基盤施設ストックマネジメントのためのガイドライン、平成27年5月、p16

(2) 定期点検の実施内容

定期点検として従来は簡易調査（簡易項目）と簡易調査（重点項目）に分類され、簡易調査（簡易項目）は、簡易調査（重点項目）が必要な箇所を選定（スクリーニング）するために実施してきた。しかし実状としては、これらを一括して実施することが多いことから、定期点検は簡易調査（重点項目）に集約し、全施設全スパンを調査対象とする。点検結果の記録は、簡易調査（重点項目）の様式を使用するものとする。

(3) 定期点検間隔の見直し

① 検討の考え方

定期点検は、健全度 A に移行する前に実施することが重要であり、施設の健全度別に定期点検の間隔を区分する。

健全度 A の施設は既に要求性能を下回る状態にあるため、すでに機能保全工事等の対策を検討済みの段階であると想定した。

健全度 B の施設では、定期点検結果から健全度 A となる時期を推定し、その前に定期点検を行うように定める。日常点検では老朽化の進行を把握し、状況に応じて次回の定期点検を早めることも考えられ、老朽化を検知した場合には、健全度 A に移行する前に予防保全を実施するものとする。

《健全度A・Bの施設》

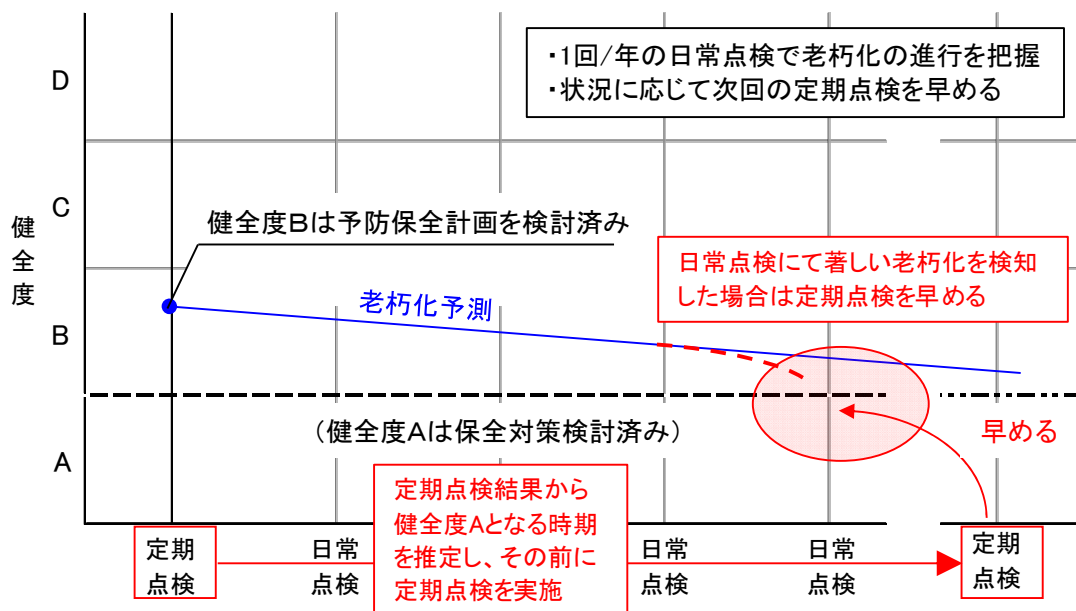


図-2.3 健全度 A・B の施設の維持管理方法

健全度 C・D の施設は、日常・定期点検により老朽化の進行を確認し、所定の健全度に移行しないうちに予防保全計画を検討する。施設の安全性及び求められる機能を確保するためには、「健全度 A（要求性能を下回る可能性がある状態）」になる前の変化を確実に把握することが重要となる。健全度 C から健全度 A への変化を見逃さないこと（健全度 B で推移する期間）に着目し、老朽化度・健全度の進展状況を整理・分析を行い、健全度 B で推移する期間から健全度 C・D の施設の定期点検間隔は標準間隔を 10 年とした。（本マニュアル p. 参-1～3 参照）

機能保全対策工事により健全度 D に更新された施設については、補修した箇所や隣接箇所等を日常点検にて注視することとする。（点検間隔は健全度 D として取り扱う）

《健全度 C・D の施設》

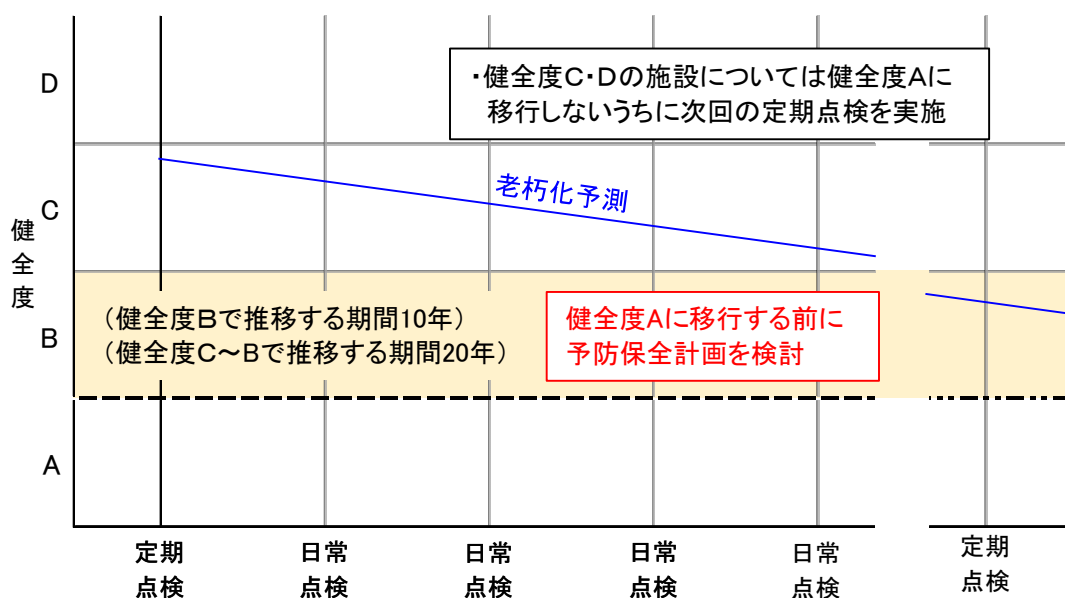


図-2.4 健全度 C・D の施設の維持管理方法

なお、水域施設については機能保全計画策定時に漂砂解析を行い、維持浚渫、サンドポケット、砂防堤等の対策を各漁港で設定している。そのため、日常点検時のヒアリングにて堆砂状況等を確認し、変状が確認された場合は定期点検（水深計測等）を行うものとした。よって、水域施設については定期点検間隔を規定しない。

② 定期点検間隔の設定

定期点検間隔は10年を標準とした上で、漁港の重要度や構造型式・健全度に合わせて、5～20年の範囲で設定してよい（表-2.2参照）。定期点検間隔として10年を標準間隔としても、健全度C・Dの施設が健全度Aに移行する可能性は低く、健全度Bの期間に予防保全の検討を行うことが出来る。定期点検の標準間隔を「10年」と設定し、施設の重要度や構造形式を踏まえた点検間隔の目安とする。なお、健全度Aの施設は、「施設の主要部に著しい老朽化が発生しており、施設の性能が要求性能を下回る可能性のある状態」であり、次の点検を待たずに早急に対策工を実施するものであり、点検間隔は示さない。

- ・健全度Bの施設は、「予防的対策を施さないと将来要求性能を下回る恐れがある状態」であり、健全度Aに移行する前に対策工の実施が求められる。よって、老朽化予測に基づき、定期点検時期を設定するものとする。ただし、老朽化の進行速度が遅く定期点検時期が5年以上後になる場合は、前述の健全度Bで推移する期間（標準期間10年）の半分の5年を、健全度Bにおける定期点検間隔の目安とする。
- ・防災拠点・流通拠点漁港の主要施設（耐震化、耐津波化を図る岸壁及び外郭施設）はその重要度から定期点検間隔を5年とする。
- ・矢板・杭式等鋼構造物で肉厚調査を実施した場合、腐食速度を算定し、次の点検まで（10年後）性能を維持出来ることを確認する。
- ・直前の定期点検で肉厚調査を実施していない矢板・杭式等鋼構造物では、腐食速度の算定が出来ないため、危険側を考慮し、定期点検間隔を5年とする。
- ・新設（健全度D）の矢板・杭式等鋼構造物については、防食機能が設計通りに発揮されていることを確認した上で、定期点検間隔を標準の10年とする。

なお、水域施設については、日常点検において堆砂状況や利用上支障がないか漁業者等の利用者にヒアリングにより確認するものとし、老朽化が確認された場合は速やかに水深計測等の定期点検を行うものとする。

表-2.2 定期点検間隔の設定

構造形式	区分		定期点検間隔	設定根拠
	健全度	前回の定期点検内容		
全ての構造形式	健全度B	—	A判定となる前（最長間隔5年）	老朽化の予測検討を行い適宜設定する。ただし、定期点検の最長間隔は5年とする。
重力式	防災拠点・流通拠点漁港の主要施設		5年	災害時の拠点確保、被災後の水産業の早期回復の観点から選定
	健全度C	—	10年	健全度Bで推移する期間「11.1～17.7年」より、10年と設定（本マニュアルp.参-3参照）
	健全度D	—	20年	健全度B、Cで推移する期間「22.1～35.4年」より、20年と設定（本マニュアルp.参-3参照）
矢板・杭式	防災拠点・流通拠点漁港の主要施設		5年	災害時の拠点確保、被災後の水産業の早期回復の観点から選定
	健全度C・D	肉厚調査を実施していない場合	5年	腐食速度が把握出来ないため、点検間隔を密とする
		肉厚調査を実施した場合	10年	ただし、肉厚調査結果から腐食速度を算定し、次の点検が10年後（標準間隔）でも支障ないことを確認する
	健全度D（新設のみ）	—	10年	塗覆防食工法の耐用年数（20～30年程度）の半分を目安に設定

定期点検の流れの一例を図-2.5 に示す。点検間隔の検討資料を参考資料-A に示す。

区分			経過年数(年)				
構造形式	健全度	前回の定期点検内容	0	5	10	15	20
重力式	防災拠点・流通拠点漁港の主要施設		●	●	●	●	●
	健全度C	—	●		●		●
	健全度D	—	●				●
矢板・杭式	防災拠点・流通拠点漁港の主要施設		●	●	●	●	●
	健全度C・D	肉厚調査を実施していない場合	●	●	●	●	●
		肉厚調査を実施した場合	●		●		●
	健全度D(新設のみ)	—	●		●		●

図-2.5 定期点検の流れ

従来は5年または10年に1回の頻度で全施設を点検していたが、本マニュアルでは施設毎に点検時期が不規則になるため、予定時期に確実に点検が実施されるように留意する必要がある。

i) 重要度が高い漁港（防災拠点漁港・流通拠点漁港）

漁港漁場整備長期計画（H29年～33年度）では、整備目標として、防災拠点漁港および流通拠点漁港のうち、地震・津波に対する主要施設の安全性が確保された漁港の割合を、計画終了時に30%とする整備目標を掲げている。

また、水産庁は平成26年以降、漁港管理者である関係都道府県等に対し、流通拠点漁港及び防災拠点漁港にかかる災害時の応急体制の充実を図るため、漁港に精通した建設業団体等との防災協定の締結について技術的助言を行っている。

このように防災拠点漁港および流通拠点漁港は、大規模自然災害に備えた対応力強化が重点課題となっており、重要度の高い漁港であると位置付けられる。

- ・ 防災拠点漁港：大規模な地震等が発生した場合に、被災直後の緊急物資、避難者の海上輸送を行い、また、各公共施設が復旧する間、物資の輸送等を行い得る漁港であって、地域防災計画等において位置づけのある漁港である。
- ・ 流通拠点漁港：各都道府県が定めた圏域計画に基づき、水産物の流通の拠点となる漁港である。

防災拠点漁港および流通拠点漁港では、防波堤や岸壁等の耐震・耐津波・耐浪化対策を推進して機能強化を図るとしている。また、漁港・漁場の施設的设计参考図書（2015年

版)には下記の枠囲みのような記述がある。漁港管理者が防災拠点漁港および流通拠点漁港の機能保全計画を策定する場合には、これを参考にして、耐震性能・耐津波性能の強化を行う主要な施設を選定・明示し、必要に応じて対象施設を追加してもよい。

2.2.5 耐震性能・耐津波性能の強化を行う施設

(1) 耐震強化型の岸壁

耐震性能・耐津波性能の強化を行う施設のうち、岸壁については、耐震強化型として、下表に示すとおり「耐震強化岸壁」「耐震強化岸壁に準じる岸壁：及び「その他の耐震性能を強化する岸壁」に区分される。

「耐震強化岸壁」は、防災拠点漁港において、震災直後の緊急物資や避難者の海上輸送などを考慮し、特に通常の岸壁よりも耐震性を強化した岸壁として位置づけられている。

従来の設計（性能照査）においては、レベル2地震動を対象としつつも、地震応答解析から設計震度を算定する震度法が用いられていた。しかし、東日本大震災による大規模災害を受け、耐震強化岸壁については、液状化しないことが明らかな場合を除き、レベル2地震動による変形解析を行い、変位量が許容値を満足することを照査する手法を取り入れている。

また、「耐震強化岸壁に準じる岸壁」として、特定第3種漁港及び特定第3種以外の漁港であっても、被災することによって広範囲に渡る経済活動に著しい影響を及ぼす恐れのある水産物生産・流通拠点漁港における主要な陸揚岸壁が位置づけられるとしており、要求性能及び性能規定については「耐震強化岸壁」に準じることとしている。

上記以外の水産物生産・流通拠点漁港については、通常の岸壁における要求性能及び性能規定を適用するが、設計震度については、レベル1地震動に加え「発生頻度の高い津波」を発生させる地震動による設計震度について比較検証する必要がある。

区分	対象漁港及び対象施設
耐震強化岸壁	防災拠点漁港において、震災直後の緊急物資や避難者の海上輸送などを考慮し、特に通常の岸壁よりも耐震性を強化した岸壁
耐震強化岸壁に準じる岸壁	特定第3種漁港及び特定第3種以外の漁港であっても、被災することによって広範囲に渡る経済活動に著しい影響を及ぼす恐れのある水産物生産・流通拠点漁港における主要な陸揚岸壁
その他の耐震性能を強化する岸壁	上記以外の水産物生産・流通拠点漁港における主要な陸揚岸壁

(2) 耐震性能・耐津波性能の強化を行う外郭施設

耐震性能・耐津波性能の強化を行う外郭施設については、上表に示す岸壁前面の泊地や航路の安全な利用を確保するために必要な主要な防波堤及び海岸保全施設（防潮堤）と組み合わせた総合的な防災対策が不可欠な防波堤が対象である。

出典：漁港・漁場の施設設計参考図書、2015年版、pp.9～10

(4) 詳細調査

簡易調査（重点項目）の調査結果を受けて対策工を検討するにあたり、潜水目視、コンクリートの塩化物イオン濃度測定または圧縮強度試験等、健全度の評価結果の検証、老朽化要因の特定や老朽化予測のために追加調査が必要な場合に、詳細調査を実施する。

詳細調査の実施の要否、詳細調査項目は、対象施設の状況や簡易調査結果により、管理者等が判断することを基本とする。

2.2.3 日常点検の合理化

日常点検では、日常管理計画に基づき必要な点検を実施し、施設状態の把握に努める必要がある。老朽化の進行確認、新たな老朽化の発見のために、全施設について実施する。日常点検等の結果は、その後の定期点検で行う機能診断の基礎的な情報として重要であり、適切に情報管理する必要がある。

近年、漁港施設の機能保全を確実に進めていく上で漁港管理者の人的不足が課題となっており、日常点検の合理化は急務となっている。本来の目的を損なうことなく重点化を図るため、次のような考え方で実施する。

(1) 調査内容の明確化

健全度 A・B の施設においては、代表スパンのモニタリングと踏査を実施する。モニタリングによる「老朽化の進行状況の確認」については、機能保全計画策定時に実施した定期点検結果から最も老朽化の進行が顕著である代表スパンを選定し、そのスパンの老朽化の進行状況を把握するものとする。また、「新たな老朽化箇所の発見」のためには全スパンでの踏査を行い、健全度判定に影響する「老朽化度 a または b 判定」に相当する変状の発生の有無を確認することとする。代表スパンのモニタリングと全スパンでの踏査を組み合わせることで、老朽化の進行の把握と新たな老朽化の変状の発見を見逃さないような点検内容とする。

健全度 C・D の施設においては、全スパンでの踏査を行い、健全度判定に影響する「老朽化度 a または b 判定」に相当する変状の発生の有無を確認することとする。

(2) 日常点検の新様式の検討

従来の基準では、簡易調査（簡易項目）に使用する様式 5 および様式 6 を利用しているが、本マニュアルにおいては、日常点検専用の新様式を用いることとする。なお、新様式は次の考え方に基づいて作成している。

- ・調査位置の類似した施設を、できるだけ同一の様式に集約して、様式の種類および構成を簡略化した。この場合、施設別（外郭施設、係船施設、浮体施設、船揚場、航路・泊地）に集約した。
- ・日常点検で用いられる従来の基準の様式 5（点検者・日時・変状状況等）、様式 6（変状写真）を 1 枚の様式にまとめ簡略化した。

(3) 漁港施設の点検システムの活用

「漁港施設の点検システム」は、スマートフォンを利用し、写真を中心とする施設の現況データを撮影、入力、伝達、蓄積したデータベースを作成して、そのデータを利用できるシステムであり、漁港管理者が本格運用に向けて導入検討を進めているシステムである。

この「漁港施設の点検システム」に登録した点検データは本マニュアルで定めた日常点検の新様式に準拠したスタイルで出力可能である（図-2.6 参照）。この出力機能を活用することで「点検記録の取りまとめ」の負担軽減を図ることができる。



図-2.6 漁港施設の点検システムのイメージ

参考資料：奥野正洋・長野晋平・田原正之・長野章・不動雅之・野神巧一：スマートフォンを活用した漁港施設点検システムの構築と運用，水産工学 Vol. 55, No. 2, pp. 149-153, 2018.

(4) 漁業者、建設業者等からの情報入手

漁港施設の利用頻度の高い漁業者に加え、建設業者等の利用者に施設の変状について、情報提供してもらい協力体制を構築する。

その情報提供により漁港管理者の体制を補完することで、漁港管理者の負担軽減を図ることができる。

2.2.4 臨時点検と日常点検の共通化

臨時点検は、台風または地震による新たな老朽化の有無、応急措置の要否の確認のために実施するものである。（「水産基盤施設ストックマネジメントのためのガイドライン」参照）また、臨時点検を実施した場合には、これを日常点検に相当するものとして、予定されている日常点検の実施時期が近づいている場合はその日常点検をこの臨時点検に替えてもよい。

なお、調査結果の記入シートは日常点検と同一の様式を用いることとする。

第3章 定期点検

3.1 点検要領

定期点検では、簡易調査（重点項目）を実施することとし、下記基準に示す調査手順によるものとする。点検間隔については5～20年に見直す。定期点検の作業要領については下記基準を参照するものとする。

- ・水産基盤施設機能保全計画策定の手引き、平成27年5月改訂
- ・水産基盤施設ストックマネジメントのためのガイドライン、平成27年5月改訂

【解説】

3.1.1 簡易調査（重点項目）

定期点検で実施する簡易調査（重点項目）は全施設全スパンを対象とし、部材の老朽化度を評価するために実施する。目視（陸上及び海上）調査またはレッド等による簡易な水深計測等から、老朽化度評価基準に基づき部材ごとの老朽化度を評価する。

(1) 点検の準備

直前の定期点検時に作成された様式4、7、8及び変状図、その後の日常点検時に作成された資料等を携行することが望ましい。

- ・様式4（スパン割りの記載された平面図）
施設のスパン割を現地で確認するために必要な資料である。
- ・様式7（スパンごとの変状の最大寸法と判定結果）
変状図と合わせて変状の種類、寸法を確認し、変状の老朽化の進展と新たな変状の発見に見落としのないようにする。
- ・様式8（変状写真）
変状の写真は変状の進行の有無を視覚的に確認するための重要なデータである。
- ・変状図
変状の位置、寸法、形状等を記載した資料である。
- ・日常点検時の記入シート
日常点検の中で記録された変状の進展や新たな変状の位置を確認して、調査過程で見落としのないようにする。
- ・カメラ、筆記具、コンベックス、クラックスケール、スタッフ、巻き尺、ポール等

(2) 点検の留意点

わかりやすい記録を心がけることを念頭に、作業を進めるにあたっては次のような点に留意する。

- ・変状の時系列変化が確認できるように、撮影場所は初回と同じ位置で撮影することが望ましい（写真-3.1 参照）。なお、新しい撮影アングルの変状写真が必要な場合には、追加として撮影する。
- ・既往調査結果の変状位置が実際と合致していることを確認しながら点検を進め、当該施設の全スパン数がスパン割りと一致していることも合わせて確認しておく。

<被災後 172 日経過>



<被災後 738 日経過>



<被災後 762 日経過>



写真-3.1 時系列変化の把握（東日本大震災での被災箇所）

(3) 簡易調査（重点項目）への新技術の適用

従来ひび割れ幅の計測は、クラックスケールまたはコンベックスで直接計測していたが、最近では UAV で撮影した画像を処理することで、広い範囲の変状（ひび割れ、欠損等）を把握し、ひび割れ幅を求める方法が実用化に向けて研究されている。ただし、この方法によるひび割れ幅は表面のものであり、幅の広いひび割れを特定した後は、現地踏査によるひび割れ幅の精査（深さ等）が必要になる。

定期点検で活用できるひび割れ調査技術の概要、適用範囲等の比較表を表-3.1 に示す。UAV 画像を活用した解析については、参考資料-B を参照。

表-3.1 ひび割れ調査技術の概要

調査技術名	概要	適用範囲	利点	欠点
UAV	・UAVを用いて上空から広域の写真撮影を行い、画像を分析して変状の寸法を求める。	・現行航空法では、人または物件（第三者の建物、自動車など）との間に30m以上の距離を確保できる空間に限定される。 ・地方航空局の許可・承認が必要である。	・変状の配置、形状等が一括で確認できるため、現場でのスケッチ作業が省力化できる。 ・現場でのひび割れ幅の計測作業が省力化できる。	・分解能の関係から、幅10mmのひび割れに対しては高度20m、幅3mmには高度5m以下が必要。 ・得られるひび割れ幅は表面幅であり、目視調査による確認が必要である。
表面P波法による簡易機能(老朽化)診断手法	・コンクリート構造物の状態(圧縮強度、ひび割れ深さ、内部空隙)を把握できる。	コンクリート構造物の状態(圧縮強度、ひび割れ深さ、内部空隙)の把握に限定される。	・ハンマーとセンサーを用いるだけの簡単な操作で、構造物の状態を把握できる。	・コンクリートのひび割れ幅の計測はできない。
クラックスケールまたはコンベックス	・調査員が直接測定する。	・構造物に近接できる範囲に限定される。	・計測結果をそのまま成果として採用できる。	・危険な場所への立ち入りは、作業の安全面からできない。 ・沖合の施設については通船の手配が必要となる。

3.1.2 詳細調査

(1) 詳細調査の内容

詳細調査としては次のような調査があり、健全度結果の検証、老朽化要因の特定や老朽化予測のために実施する。

① コンクリートの圧縮強度試験

コンクリート構造物の老朽化に関連した物理特性の変化は圧縮強度に関連することが多い。そのため、コンクリート構造物を診断する上で強度を把握することは極めて重要である。よってコンクリートに変状が多く老朽化が進行している場合には、圧縮強度試験の実施が望ましい。

② 鋼材の肉厚測定

鋼構造物は厳しい腐食環境下に置かれており、腐食の進行を把握しておくことは、維持管理の上で重要である。鋼矢板や鋼管杭の腐食速度が設計値以下となっているか、肉厚がどれだけ余裕代として残っているか、定期点検時には調査しておくことが望ましい。

③ 外郭施設、係留施設等の本体工、基礎工の潜水目視調査

日常管理では陸上目視に限定されるため、水中での施設の老朽化の進展を確認するためには欠かせない調査である。定期点検時に潜水目視調査を実施することが望ましい。

④ 岸壁エプロンなどの空洞化調査

エプロン下の裏込材や裏埋材の吸出しが発生すると、エプロンや堤体と背後地盤の境界部等での水たまりや堤体目地の下端に裏込材や裏埋材の体積が見られるようになる。吸出しによるエプロン直下の空洞は車両の安全通行に支障をきたすことになるので、このような状況が見られた場合には空洞化調査を実施する必要がある。

⑤ 塩化物イオン濃度試験

鉄筋コンクリート構造の主な老朽化要因の一つである塩害は、コンクリート中の鉄筋の腐食が塩化物イオンの存在により促進され、腐食生成物の体積膨張がコンクリートにひび割れや剥離を発生させる、又は鉄筋断面が減少する等により、構造物の性能が低下し、構造物が所要の機能を発揮できなくなる現象である。よって、錆汁等の変状が確認された鉄筋コンクリート構造では、圧縮強度試験と合わせて実施することが望ましい。

⑥ 防食効果の残存期間の確認

鋼構造物の防食をしている場合、鋼構造物の防食状態を把握する必要があり、定期点検時での調査が望ましい。

詳細調査には、局所的な破壊を伴う方法や非破壊試験機器を用いる方法があり、状況に応じ適切な方法を選択する必要がある。また、老朽化要因は構造物により異なることに加え、老朽化の現象が同じであっても要因が異なることがある。詳細調査の実施においては、これらに関する十分な知識と経験が求められることに留意する必要がある。

(2) 詳細調査への新技術の適用

① コンクリート圧縮強度試験

コンクリート圧縮強度試験については、コア採取による室内強度試験が従来より行われてきているが、コア採取のために施設を削孔して開孔部は充填する必要があるため、試験コストや作業時間の面で不利である。これに対して、非破壊試験法として反発度法を用いたリバウンドハンマが採用されるようになったが精度的に問題があり、最近では機械インピーダンス法を用いた機器による計測も行われている。

詳細調査で活用できるコンクリート圧縮強度試験に関する調査技術の概要、適用範囲等の比較表を表-3.2に示す。各調査技術の内容については、参考資料-Bを参照。

表-3.2 コンクリート圧縮強度試験技術の概要

調査技術名	概要	適用範囲	利点	欠点
機械インピーダンス法による簡易圧縮強度の計測	<ul style="list-style-type: none"> ・コンクリートの圧縮強度の推定、コンクリート構造物における表面の劣化度合い及び表面近傍の浮き・剥離を測定する。 ・ハンマーでコンクリートを打撃した場合の押す時間と押し戻される時間の打撃応答波形から機械インピーダンス値を算出し解析する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・平らな場所を選定し、カキや藻類等の付着物がある場所、粗骨材の露出が著しい場所は避ける必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・比較的簡便で迅速に測定ができ、多点での連続計測や一定の精度が得られる。 ・構造物を削孔しない非破壊試験である。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ハンマ打撃によって得られる各指標値はコンクリートの表層50mm程度の情報であり、これより深いコンクリート内部の調査には適用できない。
リバウンドハンマ	<ul style="list-style-type: none"> ・一定のエネルギーでコンクリート表面を打撃したときに、ハンマー内のインパクトプランジャーの跳ね返り高さからコンクリート強度の相関から強度を推定する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・反発度から圧縮強度を求める換算式として提案式を用いる場合、精度が落ちる可能性がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・構造物を削孔しない非破壊試験である。 	<ul style="list-style-type: none"> ・反発度から圧縮強度を求める換算式は、事前に反発度と圧縮強度の関係を実験的に求める方法によることが望ましい。
コア採取による室内強度試験	<ul style="list-style-type: none"> ・コアを採取して供試体を作成し、試験機で圧縮試験を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・コア抜きによる削孔、開口部の充填ができる構造物に限定される。 	<ul style="list-style-type: none"> ・強度試験を実施することで、強度を換算なしに直接求められる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・試験コストが割高で、コア取得から室内試験の終了まで作業時間がかかる。

② 水中調査技術

水中調査では潜水士による目視調査が従来から行われてきているが、近年では水中部の調査の効率化を図る技術が実用化されている。

ナローマルチ測深機は扇状に発振する音波によって三次元的な測量を可能とし、3D スキャナはナローマルチ測深機で対応できない栈橋下部、閉所、オーバーハングした場所などでの3D計測を可能とするものである。また、ROVは有線または無線の遠隔操作により200m以上の大水深にまで潜行できる潜水探査機であり、最近では小型で安価に購入できるROVが限定的ではあるが実用化され、水中ドローンと呼ばれている。また、消波ブロック被覆式防波堤の堤体海側側面のように、潜水士が進入できない閉空間での調査向けに陸上から水中カメラを垂下する方法等も使われている。

詳細調査で活用できる水中調査技術の概要、適用範囲等の比較表を表-3.3に示す。各調査技術の内容については、参考資料-Bを参照。

表-3.3 水中調査技術の概要

調査技術名	概要	適用範囲	利点	欠点
潜水士	・潜水士が、通常ではスキューバによる潜水目視を行う。	・通常スキューバでは水深30m程度まで潜水でき、すべての点検業務に対応できる。	・目視結果をそのまま成果として採用できる。	・安全作業のためには、作業条件を厳しく管理する必要がある。 ・安全管理を高めると、作業効率は落ち、コストも高くなる。
陸上からの水中カメラの垂下	・コンパクトボディのカメラにオプションである耐圧防水ハウジングを装着することで水中撮影が可能となるカメラである。	・スタッフの先端に取り付ける形で使用し、長さ5～7mの範囲で使用できる。	・被覆消波ブロックと堤体の間隙に垂下することで、堤体壁面の状況を確認できる。	・カメラの撮影幅を考慮して、小刻みに垂下、撮影、引上を繰り返すことから、手間がかかる。
水中3Dスキャナ	・船舶への艀装も可能であるが、ソナーを三脚に据えて海底に固定して計測することが可能である。 ・360度の範囲をスキャンできる。	・水面際から水深15m程度まで計測可能。	・濁水や視界ゼロでも計測が可能である。 ・マルチビーム等の船上艀装型計測機器では取得が困難な棧橋下部、閉所、オーバーハングした場所等での3D計測が可能である。	・水中3Dスキャナの機器分解能からコンクリートのひび割れや鋼矢板の数cm程度の開孔は判別困難である。
ROV	・ハイビジョンカメラ、LED照明、深度センサーや距離センサーなどの装備品を軽量フレーム構造に納め、三軸スラスタを搭載しスムーズな動作が可能である。	・コスト面からは、大水深かつ延長の長い調査の場合に向いている。 ・観測機器は広く普及していない。	・海底地盤の洗掘、水中の消波ブロックや根固ブロックの散乱など、ROVにより局所的な変状を含め潜水作業を伴わずに把握することが可能となる。	・操作には熟練を要し、調査費用が高価となる。 ・画像の取得にはキャリブレーションが必要。
水中ドローン	・小型ROVと位置付けられる。	・機能保全調査への適用は限定される。	・20万円程度の低価格で購入できる。	・静穏域に限定される。 ・搭載カメラの解像度は、重量制限からROVに比べて見劣りがする。
ナローマルチ	・最大で256本の音響ビームを扇状に発受信し、水中部の地形を三次元的なデータとして取得する装置である。 ・測深した範囲はリアルタイムに船上のパソコンに表示されるため、データの取得状況を確認しながら調査できる。	・大水深まで可能であるが、航行できる範囲に限定される。	・面的(二次元)・空間的(三次元)データの定量性の高いデータを補完的に記録・保存(蓄積)することで、より客観的に老朽化の進展状況を把握することが可能となる。 ・音波を利用していることから水中の濁りや暗部の影響がなく点検が可能となる。	・マルチビームの機器分解能からコンクリートのひび割れや鋼矢板の数cm程度の開孔は判別困難である。 ・水面際(水面～2m程度)も適用困難。

3.2 点検結果の記録

定期点検については、「水産基盤施設機能保全計画策定の手引き」の様式を用いて記録するものとする。なお、変状図については CAD で作成した平面図、側面図上に記載し、変状の位置と形状が把握しやすいように整理するものとする。また、調査結果の記録保存に「維持管理情報プラットフォーム」や「漁港施設の点検システム」の活用も有効である。

【解説】

3.2.1 記入様式

(1) 記入様式の区分

定期点検で実施する簡易調査（重点項目）の調査結果は、「水産基盤施設機能保全計画策定の手引き」から下記の様式を用いて記録するものとする。

- ・(様式 1) 鋼構造物諸元等、コンクリート構造物諸元等、道路諸元等
- ・(様式 2) 一般図等
- ・(様式 3) 現地写真
- ・(様式 4') スパン割図
- ・(様式 7') 重点項目
- ・(様式 8') 重点項目写真
- ・(様式 9') 老朽化度・健全度の評価

これに加えて、「水産基盤施設ストックマネジメントのためのガイドライン（平成 27 年 2 月改訂）」から引用して、次の様式を用いて記録する。

- ・(様式) 附帯施設 (p 巻末 1-13)
- ・(様式) 被覆工の評価基準 (p 巻末 2-1) (断面に被覆工のある場合)

なお、簡易調査（簡易項目）の調査を簡易調査（重点項目）に含めて実施するため、(様式 5) 簡易項目、(様式 6) 簡易項目写真については、使用しない。また、様式 7、9 については判定基準を細分化した様式 7'、9' の 2 タイプの様式があるが、本マニュアルでは様式 7'、9' に限定するものとする。

また、様式 4' については、従来スパン割りのみ示していた様式 4 に対し、日常点検における携帯資料として利用するために、図-3.2 に示すような代表的な変状、各スパンの最大老朽化度、及び代表スパンの変状写真を記載する様式としてまとめることとする。さらに、従来は 5 年または 10 年に 1 回の頻度で全施設を点検していたが、本マニュアルでは施設毎に点検時期が不規則になるため、見落としがないように次回の定期点検時期（令和●年▲月 日途までに実施）を明示するものとする。

(2) 留意事項

様式の選定については、次の点に留意することが望ましい。

- ・様式7'、9'は施設別に様式が異なっているが、いずれの場合にも附帯施設がある場合には、各様式のシートの中に附帯施設の様式を繋げて利用する。
- ・様式は施設の名称で選定する。すなわち防波堤や護岸でも係船設備を配置した施設がよく見られるが、本来の防波堤や護岸の様式に附帯施設の様式を追加した形で作成する。
- ・1施設の中に2種類以上の構造型式が含まれる場合、それぞれの該当する様式を使用する。
- ・鋼構造物の施設の様式7'、9'の中の調査項目「鋼材」の欄にある下記の記載に誤りがあることに注意する。

(誤) 鋼材の腐食、亀裂、損傷 (防食工を施している場合)

(正) 鋼材の腐食、亀裂、損傷 (防食工を施していない場合)

また、表-3.4に示す様式7'への記載にあたっては、各スパンでの計測寸法には最大値を記載する。ひび割れは最大幅(B)のうち最長(L)のひび割れを、欠損については最大体積(縦×横×深)の欠損を記載する。

表-3.4 計測寸法(最大値)の記入要領 (重力式護岸の様式7')

水産基盤施設簡易調査 (重点項目)				【様式7-4'】			
【調査結果記入シート：スパン毎に作成】							
調査年月日：平成 年 月 日 天候：							
漁港名	〇〇漁港	構造形式		調査者所属			
施設名	〇〇防波堤	調査を実施した全範囲No.	～No.	スパンNo.	No. 2		
【調査結果記入欄】 各項目に対して、該当する老朽化度をチェックする。							
対象施設	調査項目	調査方法	老朽化度の判断基準		計測寸法 (最大値)		
			隣接するスパンとの間に20cm以上のずれがある。				
重力式護岸 (総路護岸 沿地護岸 区画施設)	本体工	コンクリートの劣化、損傷 (無筋の場合)	目視 ・ひび割れ、損傷、欠損 ・劣化の兆候など	d	変状なし。	L= B= S= 0.5m×1.0m (深0.2m)	
				a	性能に影響を及ぼす程度の欠損がある。		
				b1	部材背面に達する幅1cm以上のひび割れがある。 大規模 (10%以上) の欠損がある。		
				b2	幅1cm以上のひび割れがあるが、部材背面までは達していない。 小規模 (10%未満) の欠損がある。		
				c	幅1cm未満のひび割れがある。		
	d	変状なし。					
	上部工	コンクリートの劣化、損傷 (RCの場合)	目視 ・ひび割れ、剥離、損傷 ・鉄筋露出 ・劣化の兆候など	a	護岸の性能を損なうような損傷がある。		L= 3.0m B= 3.0m S=
				b1	複数方向に幅3mm程度より大きいひび割れがある。 10%以上の範囲で鉄筋が露出している。		
				b2	複数方向に幅3mm程度のひび割れがある。 10%未満の範囲で鉄筋が露出している。		
				c	一方方向に幅3mm程度のひび割れがある。 局所的に鉄筋が露出している。		
d				変状なし。			
管溝及び割れから土砂が流出している兆候がある。							

(3) ICT 技術の活用

定期点検結果の記録には、「維持管理情報プラットフォーム」や「漁港施設の点検システム」の活用が有効である。点検結果は長期間にわたって使用され種々の関係者が利用することから、常に利用しやすい状態で継続的に記録保存することが必要である。これにより定期点検を実施する際に、既往の定期点検結果および日常点検結果等を一括して把握し利用することが可能となり、効率的な調査を実施することができる。技術の内容については参考資料-Dを参照。

3.2.2 変状図の作成

(1) 作成要領

様式とは別に、変状の分布を示す変状図を作成する。定期点検後に続く日常点検ではこの変状図を基本に変状の進展等を確認するので、正確なわかりやすい変状図を作成することが望ましい。変状図の作成における留意点は次のとおり。

- ・変状図の作成においては、平面図と側面図を上下に並べて、各図での変状の位置の対応がわかるようにする。特に防波堤等では側面図には港外側と港内側、そして堤頭部があることから、4種類の図面を並べることになる。その場合、図-3.1に示すような表示にすることが望ましい。この場合、港外側側面図は上下が逆になるが、変状の分布を平面図と見比べる場合に対応がわかりやすくなる。
- ・変状図では、調査位置である上部工と本体工の区分、変状の寸法と判定がわかるように明示する。

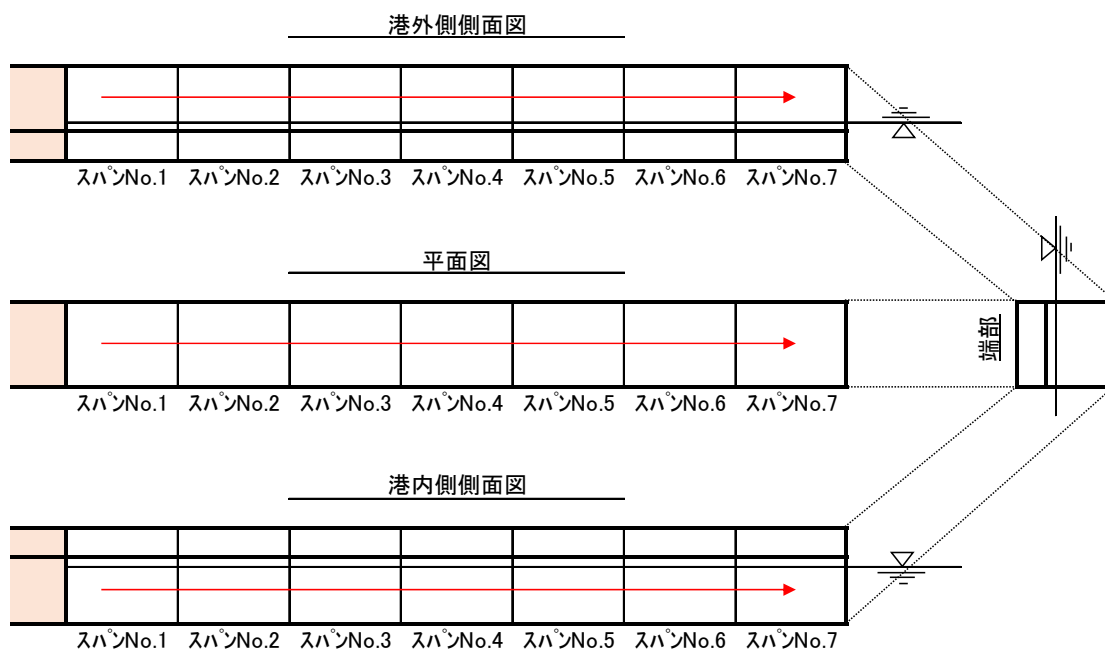
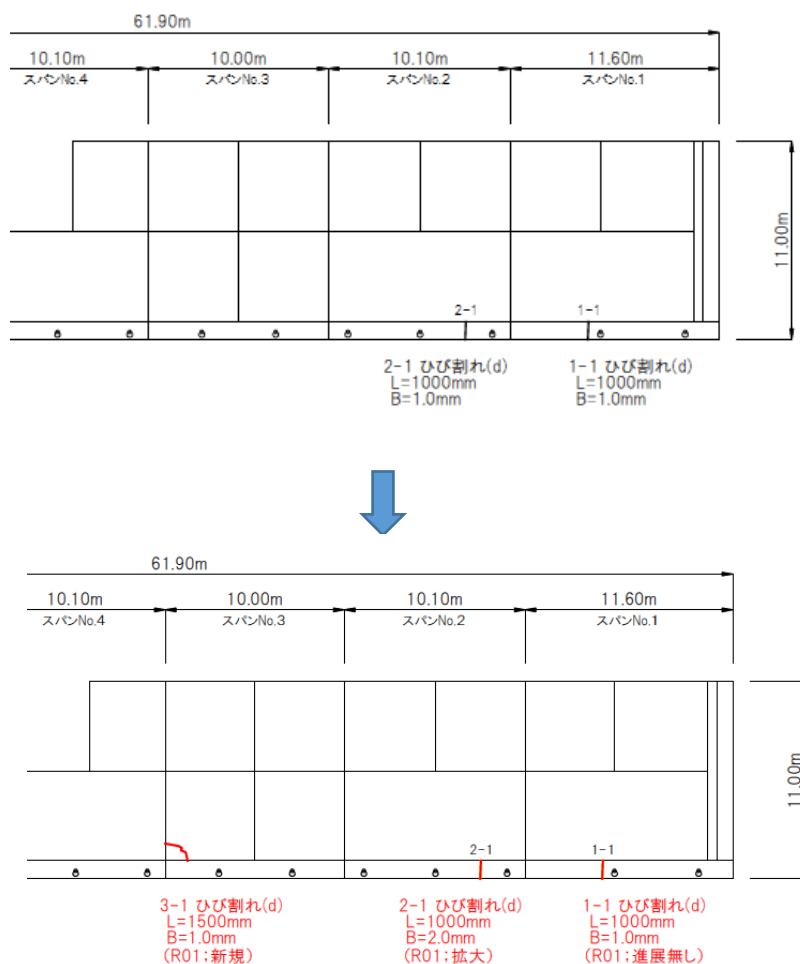


図-3.1 平面図と側面図の配置例

(2) 既往変状図と作成した変状図の重ね合わせ

正確なわかりやすい変状図を作成するにあたり、既往の変状図の上に新たな定期点検結果の変状図をCAD図上で重ね合わせることで、次のようなチェックをすることができる。

- ・既往の変状を黒色、新たな定期点検結果の変状を赤色で表示することで、新たな変状の位置が明瞭となる。
- ・新たな定期点検結果においては、その調査年度及び既往結果と比較した変状の進展状況（新規・進展なし・拡大等）を変状規模の下に記載する（図-3.2参照）。
- ・既往の定期点検あるいは日常点検結果との不整合な箇所が発見でき、再調査すべき変状が明らかとなる。例えば、変状の形状や寸法が小さくなる、ひび割れ幅が細くなるなど、変状の正常な変化と考えにくいケースでは、正しい変状の評価に支障となるので再確認が必要である。



(b) 新規の定期点検結果（護岸平面図）

図-3.2 定期点検時における変状図の作成

第4章 日常点検

4.1 点検要領

日常点検については全施設・全スパンを調査対象とするが、施設の健全度を考慮して調査スパンを抽出することで、日常点検の合理化を図るものとする。

【解説】

4.1.1 日常点検と定期点検の関係

日常点検は全施設・全スパンを対象に年1回以上実施する。定量的な調査は定期点検で確認するため、日常点検では新たな老朽化の発見、および既往の変状の中から代表的な変状の老朽化の進行状況の把握による調査内容を重点化し、点検の合理化を図るものとする。

4.1.2 日常点検の点検方針

(1) 日常点検の対象箇所

日常点検は全施設を対象に、陸上目視で可能な範囲をすべて対象とする。

(2) 日常点検の対象箇所の絞り込み

日常点検では全施設を対象にするが、「点検作業」の重点化を図るため、最新の定期点検の結果に基づき、施設の健全度ごとに次のような考え方で点検時に特に着目するスパンを抽出してよい。定期点検間隔の検討からは、10年程度の期間内では健全度の大きな変化はないものと推察されており、機能保全上の支障はないものとする。

①健全度 A または B の施設

a または b 判定の老朽化の進行状況の把握は、施設の安全性確保に特に重要である。a または b 判定の変状の中から、施設の機能低下に最も影響があるスパン（最も大きい変状（ひび割れ、欠損、段差等）のあるスパン）を代表スパンとして選定し、写真の撮影と状況（変状の種類・老朽化の所見）を様式に記載する。

新たな老朽化の変状を発見するための踏査を行い、実施記録として起点終点写真を様式に記録する。踏査により、新たな老朽化の変状（老朽化度 a または b 相当）スパンを発見した場合は、様式に追加で記載する。代表スパンと同様な変状スパンが増えるなど、次の点検時に健全度を改めることが予測される場合は、機能保全対策工事や次回の定期点検を早めるなどの対応をする。

②健全度 C または D の施設

新たな老朽化を発見するための踏査を行い、実施記録として起点終点写真を様式に記録する。踏査により、新たな老朽化の変状（a または b 判定相当）スパンを発見した場合は、様式に追加で記載する。健全度判定に影響する「老朽化度 a または b」相当の変状の割合・箇所数が多くなった場合は、様式下欄の「その他特記事項」に記載し、次回の定期点検を早めるなどの対応をする。

③日常点検の着眼点（例）

漁港管理者が実施する日常点検のポイントとして、日常点検における着眼点（例）を表-4.1に示す。係留施設の点検時に必要な視点（例）を図-4.1に示す。また、漁港施設に見られる主な損傷写真の事例を構造物別に参考資料-Cに示す。

表-4.1 日常点検における着眼点（例）

対象施設	内容
外郭施設 (防波堤・護岸)	天端の沈下、法線のずれはないか。
	上部工の損傷はないか。
	消波工の移動、散乱、沈下はないか。
	船舶等の衝突を受けた形跡あるいは報告はないか。
係留施設 (岸壁・物揚場)	利用上の支障についての報告はないか。
	法線の大きなずれや目地の大きな段差はないか。
	エプロン舗装に沈下、陥没の予兆がないか。
	排水溝（本体・蓋）に異常はないか。
	船舶等の衝突を受けた形跡あるいは報告はないか。
泊地・航路	防舷材・係船柱（係船環）等の付帯設備に異常はないか。
	利用上の支障についての報告はないか。
照明施設	航行に支障となる浅瀬・堆砂はないか。
	利用上の支障についての報告はないか。
照明施設	電球切れ等の不具合はないか。

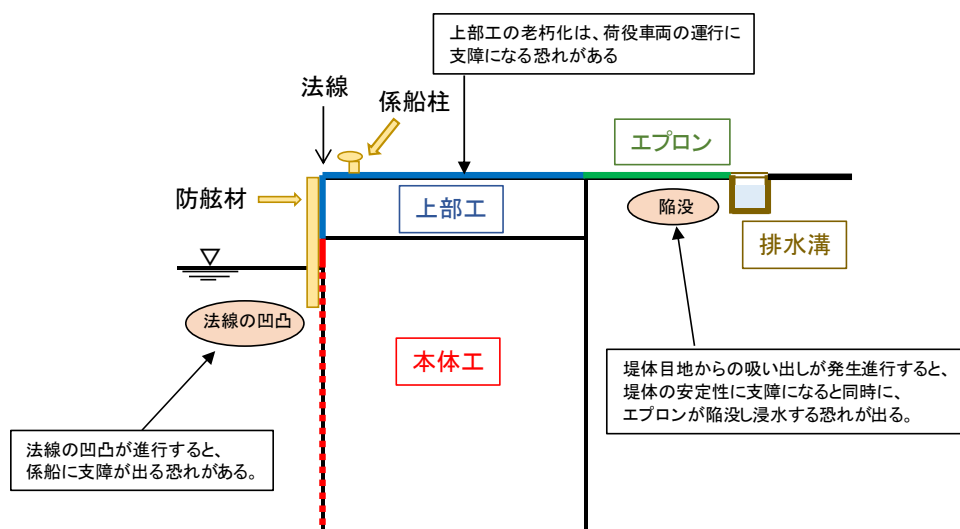


図-4.1 係留施設の点検時に必要な視点（例）

(3) 漁業者、建設業者等との協力体制の構築

漁港施設は日常的に水産物の陸揚げに利用されているため、利用者（漁業者等）が身近にいる施設である。また、漁港を作業船の基地港としていたり、工事現場として利用している建設業者も身近にいたりする場合が多い。漁港施設の利用頻度の高い漁業者に加え、建設業者等の利用者に施設の変状について情報提供してもらう協力体制を構築することが望ましい。

利用者からの報告（電話連絡など）はあくまでも情報提供であり、この情報提供の記録のみで日常点検にはならない。よって、情報提供のあった場合には、漁港管理者は現場で変状を確認する必要がある。

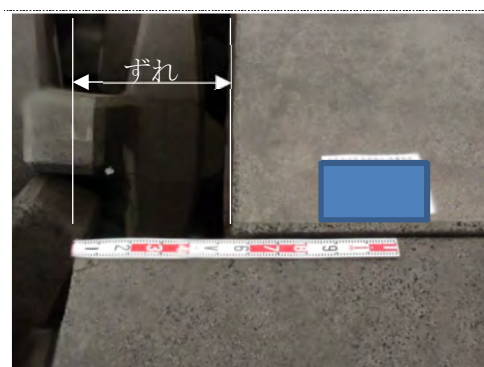
例えば、表-4.1の外郭施設の項目にある「天端の沈下、法線のずれはないか」という着眼点については、次のような要領で、協力者への説明を行う。

- ・変状のイメージを写真で説明する。

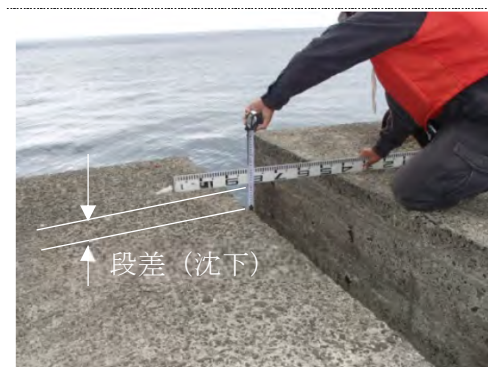
（写真-4.1（本マニュアル参考資料-Cから抜粋）参照）

ただし、スタッフ等で計測する必要はなく、連絡を受けた漁港管理者が現地に出向き、必要な計測を実施する。

- ・日常点検における着眼点（例）を参考に確認すべき内容を説明する。
- ・確認・発見した変状についての報告内容（変状の種類、当該施設名と概略位置）及び報告方法等を具体的に説明する。
- ・漁港管理者が「漁港施設の点検システム」を導入している場合は、その点検システムの活用方法を説明することで、情報提供の有効な手段となる。
- ・この他、陸上からの日常点検ではできない「海上から見た漁港施設（特に外郭施設）の変状」の情報提供を漁業者等の利用者呼び掛けておく。



(a)隣接堤体との法線のずれ



(b)隣接堤体との段差（沈下）

写真-4.1 ずれと段差の写真例

(4) UAV の活用

UAV を用いると、短時間で広域に渡る写真撮影が可能となる。また、カメラの画角や解像度、UAV の飛行高度の設定により、俯瞰撮影から詳細な視認までを行うことができる。特に、人の立ち入りが困難な消波工や天端幅の狭い護岸、胸壁、陸から隔てられた沖防波堤、海底地形や水中の消波ブロックの配置状況等における点検を安全かつ効率的に行うことが可能である。表-4.2 に UAV の活用が有効な対象施設と適用性の例を示す。

表-4.2 UAV の活用が有効な対象施設と適用性の例

対象施設		UAV の適用性
外郭施設	防波堤、護岸、防潮堤、水門、閘門等	長延長の施設全体の老朽化若しくは被災箇所を俯瞰的及び局部的に調査することが出来る。 陸から隔てられた箇所や高所など人の立ち入りが困難な箇所での点検が可能となる。
増殖場	消波施設等	
養殖場	消波施設等	
係留施設	岸壁、物揚場、船揚場等	施設全体の老朽化若しくは被災箇所を俯瞰的及び局部的に調査することが出来る。
水域施設	航路、泊地、サンドポケット等	地形変化に伴う港内埋没等の状況変化の把握が出来る。

出典：無人航空機（UAV）を活用した水産基盤施設の点検の手引き、平成 31 年 3 月、p8

4.1.3 日常点検の現場作業について

直前に実施された定期点検結果または日常点検結果の記録のうち、次の資料を携行することが望ましい。

(1) 点検の準備

日常点検の実施にあたっては、次のような資料を準備し、調査器材を携行する必要がある。

- ・様式4'（従来はスパン割りの記載された平面図であったが、本マニュアルでは、施設のスパン割・変状箇所を、日常点検時に現地で確認するための資料として利用できるように、記載内容を広げている。定期点検時の成果品として作成される。（図-4.2 参照）。

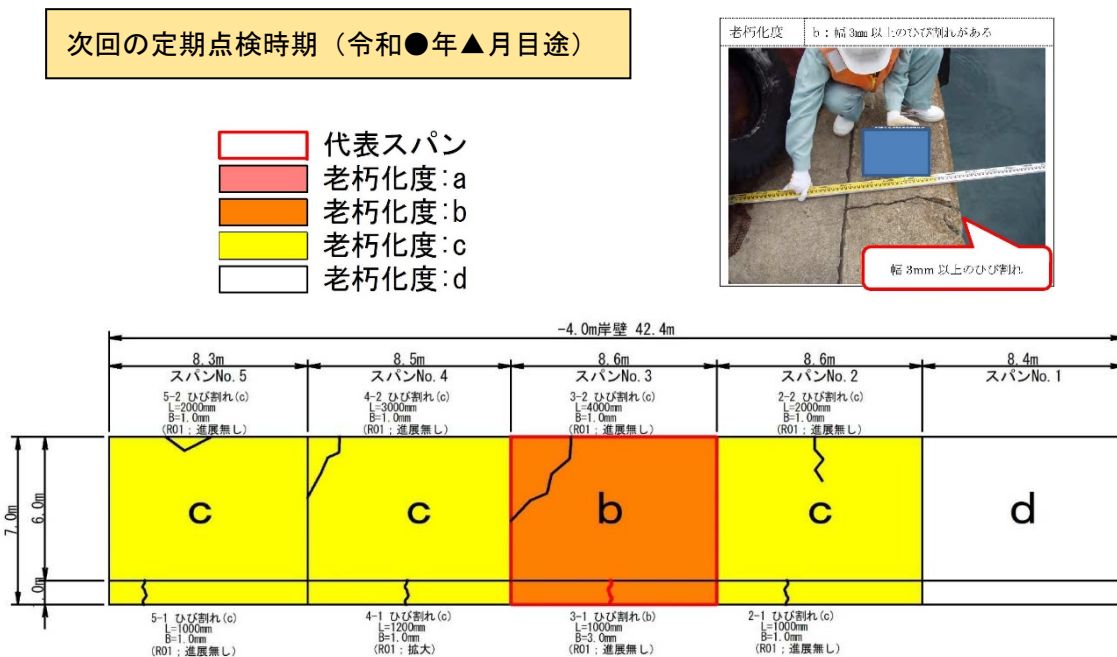


図-4.2 様式4'（様式4の改良案）

- ・前年に実施した日常点検記録
 - 変状の進行があるかどうか、新たな変状なのかを判断するために必要な既往の変状の記録が記されている。
- ・日常点検の新様式
 - 記入様式として持参する。
- ・カメラ、筆記用具、必要に応じてコンベックス等の簡易計測機器
 - 変状箇所のメモ、写真撮影を行う。計測が必要な箇所があれば簡易的に計測を行う。

(2) 点検の留意点

次のような点に留意することが望ましい。

- ・変状の進行の有無がわかりやすいように、変状写真の撮影では、アングルを既往写真と極力同じにする必要がある。
- ・変状位置が実際と合致していることを確認しながら点検を進め、当該施設の全スパン数がスパン割りと一致していることも合わせて確認しておく。
- ・a または b 判定の変状が水中部に位置する場合、その変状が陸上部にまで影響が及んでいないか、進行具合について陸上部から全体を俯瞰した形で観察を行う。(図-4.3 参照)。

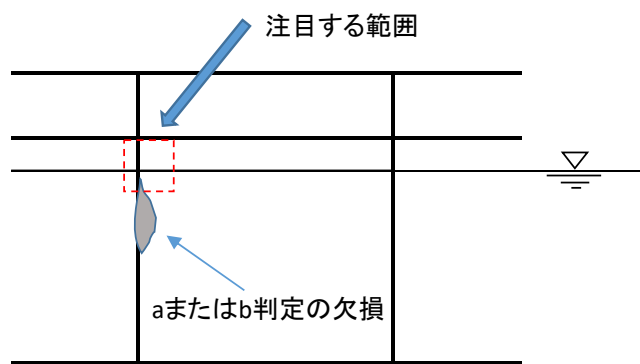


図-4.3 水中部に a または b 判定の変状がある場合の視点

(3) 漁業者、建設業者などからのヒアリング

陸上目視に加えて、漁協などの利用者から次のようなヒアリングを行い、利用状況の不具合の把握に努める。

- ・降雨後の水たまりの発生
- ・泊地や航路の堆砂等の兆候
- ・照明施設および排水施設の不具合
- ・その他（急激な老朽化の進行・新たな変状の発見等）

4.2 日常点検結果の記録

日常点検の記録は簡易調査（簡易項目）の様式ではなく、本マニュアルにある新様式を用いることとする。また、調査結果の記録保存に「維持管理情報プラットフォーム」や「漁港施設の点検システム」を活用することができる。

【解説】

4.2.1 記入様式

(1) 新様式への記入

日常点検の結果は日常点検用の新様式を用いて記録する。「水産基盤施設機能保全計画策定の手引き」掲載の（様式5）簡易項目、（様式6）簡易項目写真に記入する内容に準じている。新様式の記入内容は次の通りである。

日常点検用の新様式及び記入例を参考資料-E に示す。

- ① 直近の定期点検実施日と当時の施設の健全度
- ② 施設の基本事項
- ③ 調査員の所属と氏名
- ④ 調査対象スパンでの代表的な変状の記録
 - ・老朽化……種類を（ ）書きし、既往調査で既にあった場合には、当時の判定を記す。既往調査にない新しい変状の場合には、相当する判定結果を記す。
 - ・調査位置……「上部工」等と記す。堤体の嵩上げをする場合、上部工が2段になる場合もあるので注意する。
 - ・スパン番号
 - ・所見……老朽化の進行状況を記す。新規発見であれば（新規発見）と記す。
 - ・変状写真……判定 a または b の変状を中心に代表写真を掲載する。ただし添付箇所が不足する場合には適宜シートをコピーし追加する。全景写真は最初に貼付する。
- ⑤ その他特記事項……漁業者、建設業者などからの施設の老朽化に関する情報提供の内容等を記す。

(2) ICT 技術の活用

日常点検についても、「維持管理情報プラットフォーム」や「漁港施設の点検システム」の活用が有効である。特に「漁港施設の点検システム」は、日常点検時にスマートフォンを利用して漁港施設の点検結果を共有化することにより、施設の維持管理の対策等の迅速化を図ることができ、新様式に準拠したスタイルで出力することも可能である。

4.2.2 変状の記録

日常点検では直近の定期点検時に作成されている変状図を基本に、老朽化の進展や新たな老朽化の発生を確認するものとする。

日常点検時に持参・準備する様式4'（図-4.4参照）に現地で確認した老朽化の進展や新たな老朽化の発生を記録し、手書きの場合はスキャンしたものを電子データとして保存する。紙媒体との併用が望ましい。

点検記録は担当者が交代した際にもわかるように保管し、次回の定期点検時の留意点として漏れがなく引き継げるように留意することが望ましい。

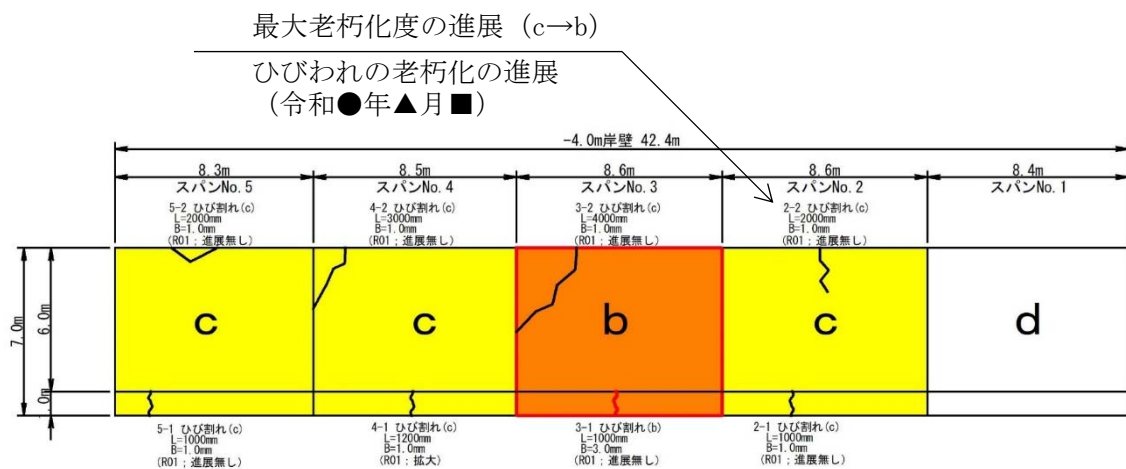


図-4.4 様式4'のスパン別最大老朽化度の図中への点検結果の記録要領

第5章 臨時点検

5.1 臨時点検要領

臨時点検は、高波浪、地震、船舶の衝突等が発生した場合、施設の変状の有無の把握のため実施する点検であり、日常点検に準じて行うものとする。

【解説】

臨時点検は日常点検に準じて実施するものとし、臨時点検はその後予定されている日常点検に置き換えることができる。

5.2 臨時点検結果の記録

臨時点検の記録は、日常点検に準じて行うものとする。

【解説】

臨時点検の記録は日常点検に準じて行う。