

小規模漁港における簡易機能診断について

Simple Diagnosis of the Function in Small Fishing Ports

丸山草平*
Sohei MARUYAMA

* (一財)漁港漁場漁村総合研究所 第1 調査研究部 主任研究員

In the Basic Plan for Long-Life Infrastructure, a target to create an individual facilities plan for Infrastructure facilities by Fiscal 2020 has been established. To achieve the goal, the Fisheries Agency has decided fishing ports the Individual Facilities Plan is applied to, and the administrators Are in the process of moving forward the plan. In this project, a simple function diagnosis for small fishing ports was carried out and an individual facilities plan was settled.

Key Words : small fishing port, Basic Plan for Long-Life Infrastructure, simple diagnosis of a function, individual facilities plan

1. はじめに

令和元年 10 月、水産庁は都道府県等水産基盤整備事業実務担当者向けに「個別施設計画の策定の徹底について」¹⁾の事務連絡を行った。漁港施設をはじめとする水産庁が所管するインフラの老朽化対策については、「水産庁インフラ長寿命化計画」に基づき関係省庁と連携しつつ推進している。この取組の一環として、インフラ老朽化対策の推進に関する関係省庁連絡会議においては、令和2 年度までのできるだけ早い時期にインフラ施設の個別施設計画を作成することとされている。

漁港及び漁場の施設の個別施設計画策定率は、平成 31 年 4 月 1 日時点でそれぞれ 82%、79%となっており、461 漁港及び 38 漁場の施設では個別施設計画が策定されていない状況であった。

本報告は、小規模漁港(第1 種漁港)において、個別施設計画の策定を行う市町村等の漁港管理者の支援ツール「個別施設計画の策定に当たっての留意点」²⁾を活用し、漁港施設の簡易機能診断に基づく個別施設計画を策定し、更に診断結果を漁港施設の維持管理情報プラットフォーム³⁾に登録した業務事例について報告するものである。

2. 業務内容

2.1 実施フロー

本業務の実施フローを図-1 に示す。

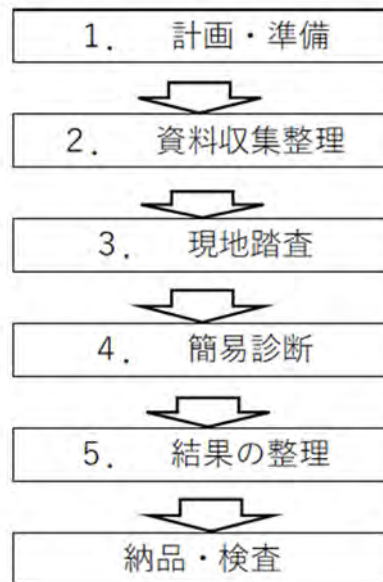


図-1 業務フロー

2.2 計画準備

仕様書、指示事項、貸与資料等の把握、並びに業務遂行のための調査方針、手順、調査方法、工程等の決定を行い、業務計画書を作成した。

2.3 資料収集整理

漁港台帳、補修履歴(工事成果品等)を収集し、現在の施設概要を整理し、漁港漁場維持管理情報プラットフォームの登録事項、機能を把握した。

2.4 現地踏査

2.4.1 作業項目

対象漁港において、現況確認調査を実施した。併せて、台帳平面図データ作成に必要な空撮画像(オルソ画像)の撮影も行った。

調査の実施に先立ち、発注者にて対象漁港利用者である漁業協同組合、地元関係者等への周知を行った。なお、本調査は陸上作業であることから、調査箇所は海上保安部への申請は不要であった。ただし、陸上作業のみであっても、防波堤の天端上等での作業があるので、ライフジャケットを着用するなど、十分な安全対策をとる必要がある。

また、空撮に仕様するマルチコプター(ドローン)は、各漁港施設の上空、高度約30~150m程度を飛行させ施設全体の写真撮影を実施した。今回使用した機体は対人・対物損害保険に加入しており、国土交通省より空撮許可・認可を受けている機体である。なお、今回対象とした漁港においては不要であったが、国土交通省が定める飛行禁止区域があるので、対象漁港がその区域に該当する場合は国土交通大臣の許可が必要となるので、国土交通省航空局のホームページを確認されたい。

2.4.2 現況調査項目

今回実施した現況確認調査項目は以下のとおりである。調査項目・内容については、仕様書に従って決定した。

【簡易調査】(簡易項目)

- ・漁港施設や附帯施設等のひび割れや腐食等の確認
- ・陸上部は作業員が施設上を歩きながら施設天端等を目視観察
- ・海上部はマルチコプター(以下、UAV)または棒に固定したカメラにより本体工及び上部工の側面を観察

【計測】

- ・GNSS 測量機による漁港原点、工事基準点の計測
- ・GNSS 測量機による外郭施設、係留施設の天端高、平面形状の計測

【写真撮影】

- ・外郭施設、係留施設等の施設全景を写真撮影
- ・その他施設(漁港原点・工事基準点、道路、施設用地、航行補助施設等)の施設全景を写真撮影

【空撮】

- ・目地位置や施設形状の把握を目的としたUAVによる上空からの漁港全体の網羅的な写真撮影

2.4.3 作業実施工程・実施体制

表-1に作業の実施工程を示す。本業務では、対象とする3つの小規模漁港において簡易機能診断を行った。漁港の規模、個別施設計画を策定する漁港施設数にもよるが、小規模漁港では1漁港につき概ね1~2日間程度を見込んでおくとよいと考えられる。可能であれば、本作業実施の事

前に現地踏査を行い、漁港の規模や施設数等を確認しておくことが望ましい。

なお、今回の調査時期は台風シーズン後に実施した。台風シーズン中(概ね7月中旬から9月中旬頃)の調査は天候が安定しないので避けるべきであるが、台風によって新たな変状が発生する可能性もあるので、調査年度の台風シーズン前後のどちらに調査を実施するかは、管理者との協議が必要である。

表-1 現況確認調査の実施工程

	調査箇所	
	午前	午後
1日目	A 漁港	B 漁港
2日目	C 漁港	
3日目	C 漁港	

2.4.4 作業実施方法

(1) 簡易調査(簡易項目)

対象とする漁港構造物の老朽化の有無及び規模を把握するため、簡易調査(簡易項目、陸上調査・海上調査)を実施した。簡易項目調査は漁港施設や附帯施設などのひび割れや腐食等の確認を行うことにより施設の変状の有無を確認するものである。陸上調査は作業員が施設上を歩きながら施設天端等を目視観察し、海上調査はUAVまたは棒に固定したカメラにより本体工及び上部工の側面を観察した(図-2)。

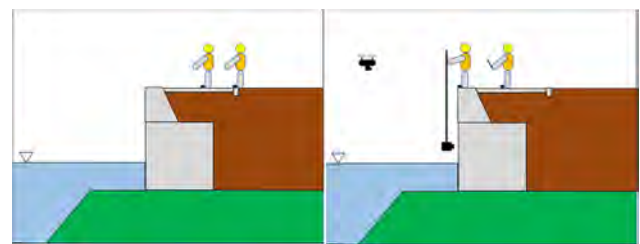


図-2 調査内容模式図

(2) 台帳平面図データ作成

台帳平面図データを作成するにあたり、対象漁港について漁港施設の位置、形状、天端高等を把握するため、漁港施設の計測と現況写真撮影を実施した。

①漁港原点・基準点等

漁港原点・基準点等(以下、「基準点」という。)については現況座標地(位置及び高さ)を計測し、収集した資料の確認を行ったうえ、現地の位置座標及び高さを計測する際に使用した。また、基準点の写真撮影(近景及び周辺状況)を行った。

②漁港施設

対象とする漁港施設について、現地状況の確認を行った。外郭施設・係留施設の屈曲点及び断面形状の変化点について計測する他、施設の全景写真を撮影した。

計測については、原則として1級GNSS測量機を用いたVRS-RTK方式により行った。これらの作業に関しては、「作業規定の準則」⁴⁾に準じて実施した。

なお、GNSS測量機による精度管理は以下のとおり実施した。

- ・使用衛星数：5衛星以上
- ・観測回数：Fix解を得てから10エポック以上

2.4.5 使用機器

表-2に本調査に使用した主な機器を示す。

表-2 使用機器の仕様

GNSS受信機 / アンテナ	
メーカー	NIKON-TRIMBLE
型式	Trimble R10 GNSS
寸法	直径119×H136 mm
重量	1.12 kg (内部バッテリーを含む)
GPS受信周波数	L1C/A, L1C, L1P, L2C/A, L2C, L2E, L1P, L3CDMA, L5
RTK測定精度	スタティック 水平 3 mm + 0.1 ppm RMS
	垂直 3.5 mm + 0.4 ppm RMS
リアルタイム	水平 8 mm + 1 ppm RMS
	垂直 15 mm + 1 ppm RMS

UAV (マルチコプター)		
メーカー	DJI	
型式	Phantom4	
重量	1100 g (バッテリーを含む)	
飛行時間	約28分	
最大昇降速度	上昇 6 m/s、下降 4 m/s	
最大飛行速度	20 m/s	
通信可能距離	5,000 m	
カメラ	ピクセル数	12メガピクセル
	解像度	4,000×3,000

アクションカメラ		
メーカー	Muson	
型式	PRO3	
重量	118g	
カメラ	4K超画質	1600万画素
	170度広角レンズ	
	WiFi対応	
	防水深度	40メートル

2.5 簡易診断

「個別施設計画の徹底について」に基づき、施設の簡易点検(陸上目視点検のみ)を実施し、簡易点検結果による健全度評価を行った。

2.5.1 簡易診断の概要

老朽化度に関する評価は、「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(水産庁漁港漁場整備部平成27年5月改定)」⁵⁾に則って実施した。「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」に記載の老朽化度と性能低下の状態、健全度の評価基準、健全度における施設の状態をそれぞれ表-3~5に示す。

対象施設の種別・構造形式・部材・変状の種類毎に設定された判定基準に基づいて、漁港施設ごとの老朽化度に関する評価を行い、施設の変状の有無等を所定の様式に記入し、施設機能診断を実施した。

また、調査結果を基に施設全体の概要を把握するため、

施設変状図、変状写真の一覧を作成し、個別施設計画に添付した。

表-3 老朽化度と性能低下の状態

老朽化度	性能低下の状態
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	部材の性能低下はないが、老朽化が発生している状態
d	老朽化が認められない状態

出典：水産庁漁港漁場整備部(平成27年5月)；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

表-4 健全度の評価基準

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

出典：水産庁漁港漁場整備部(平成27年5月)；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

表-5 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す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：水産庁漁港漁場整備部(平成27年5月)；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

2.5.2 簡易診断結果

簡易診断の結果、施設の性能に関する変状(健全度AまたはB)が認められた。このうち、早急に対策を行うのが望ましい変状(主にa評価の変状)について表-6に示す。

なお、早急に対策を行うのが望ましい変状があった施設については、図-1に示す「4.簡易診断」の工程が終了した時点で、管理者に簡易診断結果速報として報告している。

表-6 変状が認められた施設の劣化状況

漁港名	施設名	劣化状況
C漁港	船揚場	① 前面ブロックの移動 (a評価) 吸出しによる斜路の沈下の恐れがある。
	防波堤	② 斜路の欠損 (a評価) 船の昇降時に支障をきたす恐れがある。 ③ ケーソンの欠損 (b評価) 欠損が進行すれば、中詰め砂の流出が懸念される。 ④ ケーソンの鉄筋露出 (b評価) 鉄筋の腐食が進行し、施設の強度が低下する恐れがある。
B漁港	船揚場	⑤ 斜路上での堆石 (c評価) 船の昇降時に支障をきたす恐れがある。
	防波堤	⑥ 斜路部における消波ブロック(破損)の飛散 (a評価) 船の昇降時に支障をきたす恐れがある。 ⑦ 消波ブロックの損傷及び散乱 (a評価) 防波堤の防護性能の低下が懸念される。
A漁港	船揚場	⑧ 斜路上での堆石 (c評価) 船の昇降時に支障をきたす恐れがある。
	防波堤	⑨ 防波堤先端の転倒 (a評価) 防波堤の防護性能の低下が懸念される。 ⑩ 防波堤の欠損 (b評価) 欠損が進行すれば、重量不足となり施設が不安定になる恐れがある。

2.5.3 機能保全対策検討

簡易診断結果を踏まえ、早急に対策を行うのが望ましい施設に対して機能保全対策の検討を行った。対策工法は、保全工事の実施時期における施設の老朽化状態を予測し、管理者管轄内の類似事例のデータと「漁港施設機能保全対策事例集」⁹⁾等を参考に設定した。

個別施設計画には、対策の概要の他、長寿命化対策により延命化される年数、実施時期、対策費用を明示している。

2.5.4 老朽化進行予測

各施設の健全度を踏まえた老朽化進行予測を行い、対策時期の推定を行った。老朽化進行予測の手法として、耐用年数法を用いた。

同法は、建設年(または大規模補修年)と現状の施設健全度から健全度が将来A評価に達し補修が必要となる時期を推定するものである。図-3に一例を示す。水産庁事務連絡¹⁾では、最早の想定が望ましいが平準化等も勘案して、予測幅の期間内に対策実施時期を想定することと記載されている。

一方、耐用年数法は健全度がD評価の場合、計画期間が100年を超えるような現実的ではない長期計画の結果が算出される場合がある。これらを勘案し、対策実施年の想定は以下のように設定した。

- ・健全度がB評価かつ供用年数を超えている施設は、予測の中間年を採用する。
- ・健全度がD評価で計画期間が100年を超える施設は、劣化予測がB評価へ進む年としておく。

上記の方法に従って作成したところ、2040年前後に補修が集中することが予想された。ただし、予測であるため、日常点検・定期点検を継続しながら、老朽化の進行が遅いようであれば個別施設計画を適宜見直す等の対応が望ましい。

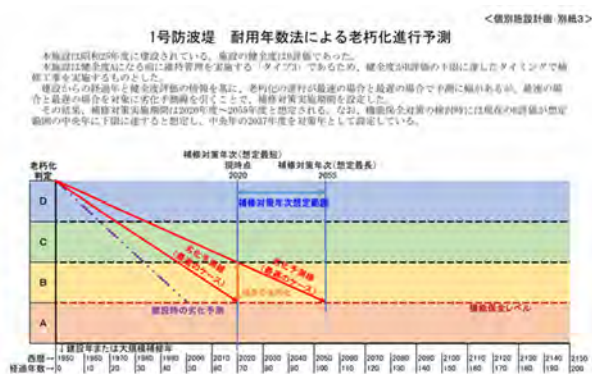


図-3 老朽化進行予測線(C漁港防波堤)

2.6 漁港施設維持管理情報プラットフォーム

漁港台帳の基本情報、簡易診断結果を漁港施設維持管理情報プラットフォームに登録した。今後の適正な維持管理に有用であると考えられる。

3. おわりに

現地調査における注意点について以下にまとめる

【注意点】

- ① 陸上作業のみの場合でも、ライフジャケット着用等の安全対策を十分に行う。
- ② UAVを使用する場合は、保険加入や飛行領域に許可が必要ないか等を事前に確認する。
- ③ 現地調査は1漁港につき概ね1~2日程度必要であり、可能であれば事前調査を行うのが望ましい。
- ④ 調査時期は新たな変状を確認できる可能性がある台風シーズン後の方が望ましい。
- ⑤ 早急に対策を行うのが望ましい変状があった場合は、簡易診断終了時点で管理者に報告するとよい。

今回、小規模漁港(第1種漁港)における簡易機能診断についての事例を報告した。上記の注意点やUAV等の最新の機器を用いた方法等が、今後の業務に参考になれば幸いである。

参考文献

- 1) 水産庁漁港漁場整備部整備課:事務連絡 個別施設計画の策定の徹底について、令和元年10月23日
- 2) 水産庁漁港漁場整備部整備課:事務連絡 個別施設計画の策定の徹底について(別紙2)個別施設計画の策定にあたっての留意点
- 3) 漁港施設の維持管理情報プラットフォーム: <http://www.jific.or.jp/?p=922>
- 4) 平成20年国土交通省告示第413号:作業規定の準則 第3編,第4節「細部測量」
- 5) 水産庁漁港漁場整備部: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月改定
- 6) 水産庁漁港漁場整備部整備課:漁港施設機能保全対策事例集,平成30年11月