

## 漁港漁場工事におけるICTの活用



やまざきまさし\*  
山崎 将志\*



まのけんじ\*  
的野 賢司\*



ながのあきら\*\*  
長野 章\*\*

漁港漁場工事では、ICTを活用して工事の施工や工事後の施設の管理の高度化を推進することが必要である。水産庁、地方公共団体等ではICTの活用のための技術開発に取り組んでいるところであり、一部技術については実用レベルに達している。本稿では、漁港漁場工事におけるICT活用の先導事例について紹介する。

### 1. はじめに

漁港漁場工事は、二つの大きな特徴を持つ。一つは、漁港漁場の工事が全国に分散していて、施設の管理の段階においては多数で延長の長い施設を効率的に管理しなければならない。二つ目は、漁港漁場の工事は海上及び沿岸工事がほとんどで、気象海況の影響を他の公共事業よりも大きく受ける。

漁港漁場工事におけるICTの活用については、この二つの特徴からくる課題への対応を意識して、関係者（水産庁、事業主体及び管理者である地方公共団体並びに漁港漁場建設業者）が一体となって考えなければならない。

本稿では、漁港漁場工事におけるICT活用の実状を報告するとともに、漁港漁場工事におけるICT活用の先導事例である「スマートフォンを活用した漁港施設点検システム」と作業船の位置と気象海況情報を同期・運用する「作業船位置回航情報システム」について紹介する。

### 2. 漁港漁場工事におけるICTの活用

#### 1) アンケート調査

水産庁及び一般社団法人全日本漁港建設協会等では、本年7月にICTを活用し漁港漁場工事の効率化、高度化を目的に工事施工の段階（測量、出来型管理、施工管理、監督・検査）において、UAV、レーザースキャナ、サイドスキャンソナー、マルチビーム、デジタル小黒板、タブレットがどのように活用されているかについてのアンケート調査を行っている。

アンケート調査の内容と対象は次のとおりである。

アンケート対象者は一般社団法人全日本漁港建設協会会員624社で、有効回答は87回答であった。

アンケート調査では、ICT活用工事における、漁港港湾工事の事業区分（漁港、漁場、港湾、海岸、その他）、施設区分（航路泊地、防波堤等々）、施工段階、活用したICT機器を調査した。

#### 2) 結果と分析

アンケート結果を施工段階別にICT機器が活用された件数を示したものを図-1に示す。

各施工段階におけるICT機器の活用については、

\* 水産庁 漁港漁場整備部 整備課 課長補佐  
\*\* 一般社団法人 全日本漁港建設協会 会長

03-6744-2390 (代)  
03-6661-1155 (代)

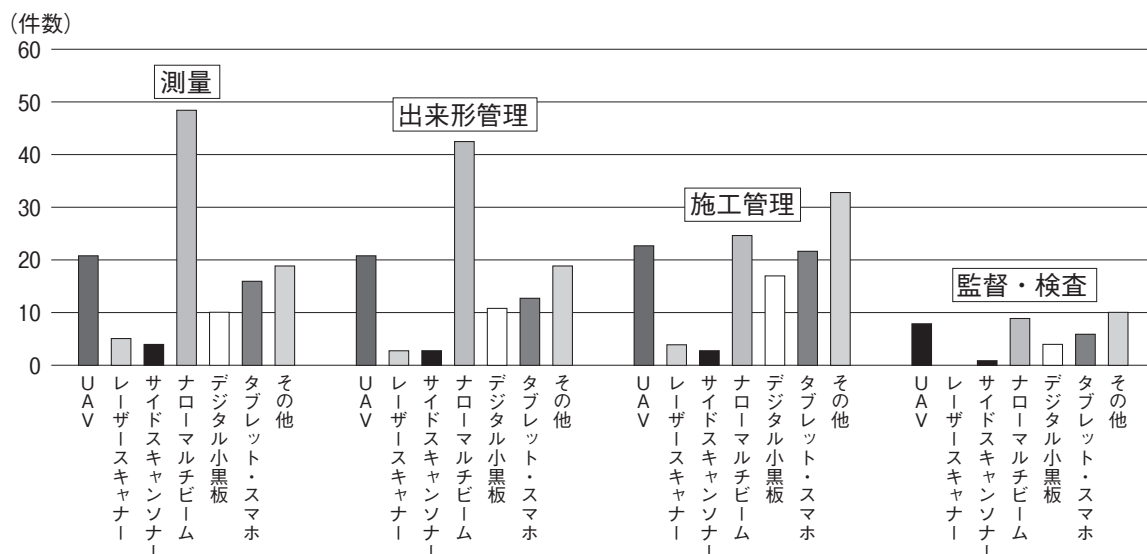


図-1 漁港関係工事におけるICT機器の活用

その特徴を以下のように考察できる。

#### (ICT機器)

##### UAV

- ・建設業界に広く普及しており、各施工段階の全般で多く活用されている。

##### ナローマルチビーム

- ・測量、出来形管理、施工管理段階で突出して多い。
- ・国土交通省港湾局が導入を促進している機材、手法であることから、中小の漁港及び港湾建設業界にもかなり普及していることが伺える。

##### 電子小黒板及びタブレット・スマホ

- ・タブレット・スマホは一般に広く普及している機器であり、これらを建設施工段階に活用するためのアプリの開発が進んでいる。
- ・出来形管理や施工管理段階への活用が増えている。
- ・今後もタブレット・スマホは、現場のモニターや社内及び受発注者間の施工や管理の情報共有の器材として活用が増えて行くものと想定される。

#### (施工段階)

##### 監督・検査段階

- ・全ICT機材の活用が極端に少ない。
- ・原因には、工事発注者が定める仕様書等で、ICT機材及びアプリなどの活用の明示がなく、未だに紙ベースでの表示、相互情報共有、保存となっていること等が挙げられる。

- ・現在、建設業界においては監督・検査段階でのICT対応が可能であることから、導入を推進しているところであるが、仕様書、ガイドライン、マニュアルが対応していないことが課題となっている。
- ・将来的には、監督・検査段階での活用に対応するためには、施工段階全体でICT導入を行っている建設業界が行う必要がある。

##### 施工管理段階

- ・海上工事の施工ではその他の数が多いが、GNSS（全球測位衛星システム）とトランスポンダーなど海上工事における位置測定と水中測定値の収集に関するものである。

#### 3) 漁港漁場工事でのICTシステムの構築の必要性

漁港漁場工事が有する特有の二つの特徴は、①多数で延長の長い施設を効率的に管理しなければならないこと、②漁港漁場の工事は海上及び沿岸工事で気象海象の影響を受けることである。①については漁港漁場建設技術者の不足と働き方改革、生産性の向上、②については気象海況条件を反映した適正な入札契約の是正、すなわち回航費等の適正な計上が解決すべき緊急の課題である。

これら漁港漁場工事の2つの課題を受けて開発されたシステムが、「漁港施設点検システム」と「作業船位置回航情報システム」である。

「漁港施設点検システム」は主に漁港施設の点検・

記録に係る人、時間等を効率化するためのものである。「作業船位置回航情報システム」は作業船の回航費等及び不測の事態である避難回航費の適正な計上及び荒天日を事前に把握して週休二日を確保するためのものである。

### 3. 漁港漁場におけるICT活用の先導事例

#### 1) 漁港施設点検システムについて

水産庁では、一般社団法人全日本漁港建設協会が開発した基本システムを活用し、スマートフォンアプリを活用した漁港施設の点検結果を漁港管理者や関係者で共有化、蓄積及び検索するシステムを開発し、全国の漁港管理者に対して運用版を配布している。本システムは、漁港施設の日常点検、災害点検及び管理・利用点検に活用されている。現在、青森県、秋田県及び鳥取県では本システムを施設の日常点検等において実用している。

また、一般社団法人全日本漁港建設協会では、漁港施設点検システムの機能に付加して、点検対象施設の位置での気象海況情報を合わせて表示できるシステムを開発しており、既に岩手県、高知県及び長崎県で導入されている。

本システムは、点検情報の発受信と共有のシステム、現場、出先事務所と本課間の情報の伝達のネットワークの構築そして蓄積されたデータを点検、災害及び利用管理に活用できるように検索表示する機能の三つから構成される。第一の点検情報の共有の仕組みは、図-2の通りである。

施設の点検者が点検結果を、スマホを利用して写真と必要事項を入力し、サーバに送信すると、漁港施設の管理者にデータの保管場所のURLを記入し

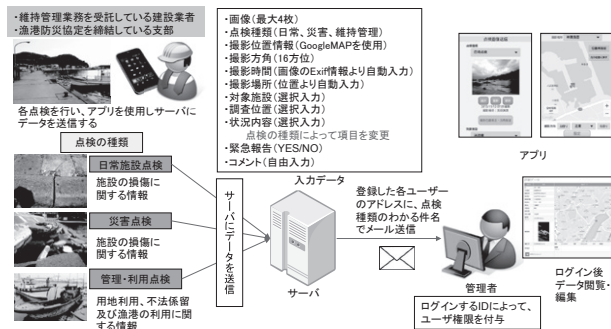


図-2 漁港施設点検システムの概要

たメールが届く。そのURLを開くと点検結果を閲覧できる。第二の伝達のネットワークの構築は、発信者の所属及び施設の所管によりそれぞれ受信者を特定することである。第三のサーバに蓄積されたデータを検索し、指定の様式に従い表示するシステムである。特定の施設の時間経過による変化や指定日時の施設の状況とともに気象海況状況を表示閲覧ができる。

例えば、サーバに保存された点検データから同一施設、同一地点におけるデータを時系列で表示し、写真、点検結果及びコメントを並べて評価すれば、施設の健全度A、B、C、Dの概ねの評価が可能である。システムでは様々な項目で点検データの検索を行える。指定した位置より距離を指定してその範囲の蓄積全データの検索を行い健全度評価に必要な写真データを時系列で並べることを可能とした。検索結果の時系列写真が表示され、そのうち選択されたデータとその時のコメントを様式で表示したものを図-3に示す。この図-3で示されたものは帳票としてのプリントアウトできるようにしている。

災害点検を行った場合、その施設がどのような気

漁港施設写真			
場所名 (港名)		下風呂漁港	
対象施設名	護岸	施設位置	施設全体
状況内容	移動、沈下、陥没、その他 (コメントに)	部位等	
コメント			
NO.1	登録日時: 2018年10月8日 09:17	NO.2	登録日時: 2018年10月1日 14:08
NO.3	登録日時: 2018年9月5日 09:22	NO.4	登録日時: 2018年8月17日 13:55

図-3 蓄積されたデータの時系列表示

象海況条件で被災したかを知る必要がある。漁港施設点検システムに5kmメッシュの降雨量、風速風向、波高周期の気象海況情報を組み込んでいる。この気象海況情報から被災施設地点の被災推定時間頃の実況推定値（実績値）を表示できる。被災推定時刻を指定するとその前後24時間の降雨量、風速、波高の最高値と時系列変化グラフが表示され、概ねの被災原因などが推定できる。被災漁港施設位置の被災推定時刻を指定し、その気象海況情報の表示例を図-4に示す。

## 2) 作業船位置回航情報システムについて

一般社団法人全日本漁港建設協会では、漁港漁場工事の作業船に係わる必要な情報を把握するため、作業船の位置情報の発信、気象海況情報の把握と同期及びサーバに送信され蓄積した情報をWEBサイトで表示する三つの技術要素からなる作業船位置・回航情報システムが構築されている。現在、このシステムは長崎県、岩手県及び高知県で発注者側及び

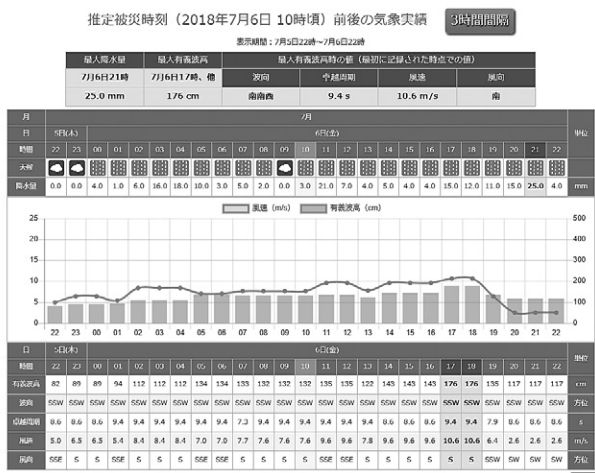


図-4 災害点検の施設被災時の気象海況表示

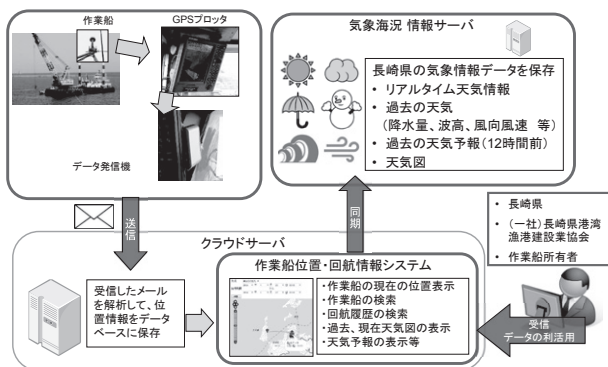


図-5 作業船位置回航情報システムの概要

作業船を保有する漁港漁場建設業者の間の作業船の位置・回航情報を共有し運用されている（図-5）。

作業船の位置をGPSにより取得しそれをデータ発信機でサーバに送信する。サーバでは、作業船の位置情報を蓄積する。一方、作業船の活動範囲の降雨量、風向風速及び波高波向きの気象海況情報を5kmメッシュで、10日予報値及び実績推定値（実績値）の時々刻々の値をサーバに取り入れる。このシステムにより、漁港漁場工事に携わる作業船は、作業船の位置、任意地点の気象海況情報の予報と実績推定値（実績値）とサーバに蓄積されているデータから過去の作業船位置、気象海況予報、実績値及びそれらを同期させた気象海況予報と実績に伴う作業船の行動を知ることができる。

このシステムの機能により、作業船の行動時とその地点における気象海況情報を同期させ、回航した時の気象海況予報値を発注者と情報共有し、回航行動の正当性を証明ができる。従って、漁港漁場工事における気象悪化による避難回航が回航履歴とそれと同期した気象海況情報により証明できる（図-6）。



## 回航証明書

平成 29年 2月 16日  
(一社)長崎県港湾漁港建設協会

株式会社 [ ] 建設の所有する作業船「 [ ] 」について、以下の回航路を証明する。

### 1. 作業船移動情報

項目	地名名	データ日時	その時点の気象実績					移動距離 (km)	
			天気	降水量 (mm)	風速 (m/s)	有義波高 (cm)	波向		卓越周期 (秒)
出発地点	白石漁港	2017年1月7日 07:47	晴	0.00	東	5.8	20	東北東	2.0
到着地点	宇波漁港	2017年1月7日 11:15	曇り	0.00	東北東	4.3	83	北北東	7.9

### 2. 回航路（作業船位置・回航情報システムより）

▶ 出発地点 ● 到着地点



### 3. 出発時点（2017年1月7日 07:47）の気象予報

天気予報時刻	天気	降水量 (mm)	風向	風速 (m/s)	有義波高 (cm)	波向	卓越周期 (秒)
1月7日(土) 07:00	晴	0.0	東北東	6.3	30	東北東	4.0
1月7日(土) 19:00	雨	1.3	東北東	4.8	20	北	2.0
1月8日(日) 07:00	雨	0.5	北東	6.5	20	北東	2.0
1月8日(日) 19:00	曇り	0.0	北北西	7.5	53	北北西	4.0
1月9日(月) 07:00	曇り	0.0	北西	11.1	139	西北西	5.6
1月9日(月) 19:00	曇り	0.0	北西	9.2	157	西北西	6.7
1月10日(火) 03:00	曇り	0.0	北北西	5.1	97	西北西	6.7

### 4. コメント等

図-6 回航履歴の証明書

また、週休二日の確保については、漁港漁場工事における作業不可の荒天日の予報から作業日を休日指定し、週休二日の確保の操作が可能になる。一方、作業船の工事位置における荒天日の実績から作業船の供用係数を算定できる。このことから、設計時の供用係数から実績の供用係数が分かり、適正な変更供用係数により設計変更を行うことができる。

現在、長崎県48隻、岩手県18隻及び高知県16隻で運用されており、県内海域の作業船の位置の把握が行われている。また、気象海象条件による避難回航の証明も行われ適正な設計変更事務が迅速に行われている。

#### 4. 今後の方向性

本年6月に改正された品確法の内容を水産基盤整備へ反映していくために、漁港漁場施設における効率的な維持管理業務並びに漁港漁場工事における生産性の向上、週休2日の確保や適正な工期確保等働き方改革及び適正かつ最新の価格による契約を実現するために、ICTの導入を推進していくことが必要である。漁港漁場工事においては順次導入が図られているものの、ICT導入に必要なガイドラインがないことが遅れの一因となっているとの声もあり、技術開発だけでなく、ICT活用環境（手引き、ガイドライン、事例集など）の充実が求められている。

また、実際にICTを活用した漁港施設点検システム及び作業船位置回航情報システムの導入は全国において一部の県での導入にとどまっているのが現状である。広く普及が広がらない要因については、実用上の技術的な課題だけでなく、経費の問題もあると思われる。多くの漁港漁場工事の施工、管理におけるICTの活用は、情報の共有と利活用に関するものが主であり、経費は著しく大きくなるものではないが、漁港管理者である地方公共団体等では、こうした維持管理的経費に対する支出について厳しい現状があることも聞いている。今後、こうしたICTを活用した情報利活用環境の整備の進め方について、施設管理者又は事業主体である地方公共団体等と意見交換を行う必要がある。

#### <参考文献>

- 1) 長野晋平、和田雅昭、阿部幸樹、池田博文、不動雅之、長野章：漁港点検システムの機能保全計画等老朽化対策への活用について、2019.5.18、P127-p130、2019年度日本水産工学会学術講演会学術論文集
- 2) 長野晋平、和田雅昭、田中修一、中田稔、阿部幸樹、田原正之、長野章：漁港港湾工事における作業船の位置・回航情報システムの構築と運用、土木学会論文集B 3（海洋開発）2017年73巻2号I\_977-I\_982、2017年

