震災から9年 そして次へ
――乗り越え描く将来像

長寿命化工事に定着
漁港プレキャスト工法

震災の教訓を全国へ

東日本大震災で漁港、漁場関係施設に壊滅的な被害が発生した。事業量にして数十年分の復旧工事が必要となり、工期の短縮や作業員の安全性が向上する「プレキャストコンクリート製残置型枠工法」が台頭した。復旧工事がほぼ完成した現在は、通常の老朽化対策工事などに活用が拡大。震災で受けた教訓を全国に広げている。同じく震災をきっかけに誕生した「漁港施設点検システム」と併せて紹介する。

危険性高い復旧工事
作業員の心理的負担も

技術を文章で説明するのは難しいが、プレキャストコンクリート製残置型枠工法（漁港プレキャスト工法）とは、プレキャストコンクリート製の型枠を構造物の一部とする工法のこと。防波堤に加え岸壁や物揚場といったコンクリート製の重力式係船岸や同様の構造となる既存施設の維持・改善、向上に必要な水中コンクリートの「腹付け工」で活用される。

従来工法（スチールフォーム工法）と比較すると分かりやすい。従来は主力だったスチールフォーム（鋼製型枠）で腹付け全体の型枠版を組んで設置し、コンクリートを打設する方法が採用されていた。波浪に対応できる大型のスチールフォームが必要なほか、波圧から耐えられるような仕組みや閉鎖した水中での作業が発生して効率性や安全性の確保が難しいのが現実だった。

特に震災直後の復旧工事では、いつ津波が来るか分からない状況下で潜水作業をする作業員への伝達や避難に時間がかかるだけでなく、作業員の心理的負担という問題も限定的。極端にいえば、ある。防波堤が被災して二次被害の危険性が排除いるため静穏性が確保できない状態だった。

資材不足が背景
技術者不足にも対応

震災時には生コンクリートや型枠、鉄筋など復旧工事に必要な資材が不足。型枠工や鉄筋工、潜水士といった技術者も圧倒的に不足した。加えて、作業員のきず、工事ができる日も二次被害の可能性も排除できない。これらの要因から陸上工事で使用していた残置型枠を水中工事に活用することに着目した。

工期短縮を実現
工事の計画性も確保

一例として挙げられるのも大きなメリットで石巻市のマイナス3㍍岸あることを改めて証明さ壁での復旧工事では、従来工法では175日の工期が見込まれていたが、残置型枠工法により125日で完了した。工期にすると約30%短縮したことになる。気象や海象条件に左右されやすい海上工事の計画性が確保でき局・全日本漁港建設協

こうした背景もありスチールフォームからコンクリート製品への転換が掲げられ、実際に堤体の一部として残置使用する2～4㌧程度の型枠を開発。水中での「残置型枠工法」の技術が確立されていった。

この工法の流れは①型枠を設置する場所に基礎工（敷パネル）を設置②型枠の設置③1段ずつ水中コンクリートを最上段（海面上）まで打設④上部工の打設・成形―といった流れ。水中コンクリートの打設には潜水作業員が必要だが、1段ずつ段ごとに施工できるため、作業の効率化が図れるだけでなく、作業が分断できることが大きい。作業が一歩ずつ進められるため、短時間でも静穏性が確保できればコンクリートの打設が可能になる。資機材を置く場所が少なかった被災現場でも必要な分だけの搬入で済むという利点もあった。

3年前にこの復興特集でも取り上げ、当時は「技術が被災地以外にも拡大しつつある」と紹介したが、その後も活用が広がり、漁港の長寿命化工事などでは完全に定着したといえるまでになった。

研究会活動で浸透
震災応援から口コミ

活用が広がった要因の一つとして、漁港プレキャスト工法研究会（事務局・全日本漁港建設協会）が発足し、本格的な活動を始めたことが挙げられる。

インフラメンテ特別賞
漁港外港工事にも

震災復旧工事では「やむにやまれず」に採用された技術だが、現在の大部分が発注時の設計から工法を指定されている。岸壁・物揚場よりも波浪が厳しい防波堤など「外港の工事でも採用が増えてきた」（大場部長）。

前述の通り工期を分断できるメリットが大きい。気象・海象への対応力が高まって効率的な作業が可能になるためだ。作業スペースが少なく済むため、漁業活動への影響が少ないことも利点の一つとして挙げられる。

これらの取り組みに対し、2018年5月に発表された第2回インフラメンテナンス大賞（国土交通省、農林水産省など7省合同）では『プレキャストコンクリート製残置型枠工法』による漁港施設の長寿命化対策」が特別賞に選出された。

受賞者は漁港プレキャスト工法研究会。丸栄コンクリート工業㈱（岐阜県羽島市）が供給した青森県大間町の奥戸漁港の防波堤に活用した事例について、施工効率と作業員の安全度向上に寄与することが高く評価された。今後の標準工法としての定着が期待される。

もう一つが震災の応援工事がきっかけになったケース。震災では被災3県に全国の建設業者が応援に入ったが、その際に残置型枠工法を知り、その業者が地元に帰った時に発注者らに工期短縮などのメリットを伝える、いわゆる口コミだ。ある県では実際の発注にもつながったという。

リート工業㈱（札幌市）海洋水産部の大場昌志営業部長は「研究会の活動により、全国に工法のメリットが浸透したのが大きい」と指摘する。実際に3年前までは全国で4程度だったが、現在は14都県で倍以上となる約5万平方㍍の施工実績をもつまでになった。

長寿命化対策の一助に

全日本漁港建設協会

スマホアプリを活用
漁港施設点検システム

東日本大震災では巨大津波による被害が大きかったが、昨今の台風や低気圧の強大化に加え、大雨などさまざまな災害への備えが必要となってきた。一方で戦後に造られた漁港施設はコンクリートの寿命を迎え、自然災害の影響を受けやすくなっているのが現実だ。漁業現場から機能保全への要求も強まっているが、限られた財政でどれだけ効率的・効果的な整備を進めていくかが一つの焦点となっている。

こうした中でスマートフォンやタブレットを活用した全日本漁港建設協会の「漁港施設点検システム」が広がっている。全国の建設業者らが災害後に目視で点検後、施設の破損箇所などを写真で撮影し、アプリケーションを用いて必要情報を送信すると、それらのデータが登録される仕組みだ。発注者が閲覧して対応速度を検討することができる。

これまでに秋田、鳥取、長崎、青森、岩手、高知、山口で導入され、震の際にも円滑な情報共有につながった。台風19号通過後（10月14～15日）にも漁港管理者や会員から点検情報が送信された。青森では八戸漁港や八戸港、三沢漁港、下風呂漁港など20件、岩手で長持ち（長寿命化）も堀内漁港と太田名部漁港の2件がそれぞれ投稿されている。鳥取では2016年10月に発生した鳥取県中部地震の際にも円滑な情報共有につながった。

台風や低気圧が通過したあとはもちろん、日常の点検業務にも活用できる。施設は完全に壊れてから復旧するのと、少しずつ補修して長持ち（長寿命化）させるのではコストも大きく異なる。迅速な対応は効果的なはずだ。情報をさらに強化するためには多くの参画者を集め、並行して管理者間でも普及をしていく必要がある。システムはあくまで施設点検の入り口にすぎず、実際にはそれをきっかけにした詳細点検や補修の実施に活用していくことも求められる。

施工前

残置型枠を設置

水中コンクリートを打設

上部工を整備

完成

公益社団法人 全国漁港漁場協会
会長 橋本 牧
〒107-0052 東京都港区赤坂1－9－13 三会堂ビル8階
電話 03－5114－9981

第2回インフラメンテナンス大賞特別賞受賞
漁港プレキャスト工法研究会

共和コンクリート工業 株式会社
北海道札幌市北区北8条西3-28 電話 011(736)0181

丸栄コンクリート工業 株式会社
岐阜県羽島市福寿町間島1518 電話 058(393)0700

ランデス 株式会社
岡山県真庭市開田630-1 電話 0867(52)1141

株式会社 ヤマウ
福岡県福岡市早良区東入部5-15-7 電話 092(872)3301

株式会社 ヤマックス
熊本県熊本市中央区水前寺3-9-5 電話 096(381)6411

昭和コンクリート工業 株式会社
岐阜県岐阜市香蘭1-1 電話 058(255)3333

日建工学 株式会社
東京都新宿区西新宿6-10-1 電話 03(3344)6811

菱和コンクリート 株式会社
東京都文京区大塚3-5-9 電話 03(5981)8691

インフラテック 株式会社
鹿児島県鹿児島市与次郎2-7-25 電話 099(252)9911

一般社団法人 全日本漁港建設協会
東京都中央区八丁堀3-25-10 電話 03(6661)1155

一般社団法人
水産土木建設技術センター
理事長 宇賀神 義宣
〒104-0045
東京都中央区築地2－14－5 サイエスタビル3階
電話 03－3546－6858㈹

一般財団法人
漁港漁場漁村総合研究所
理事長 髙吉 晋吾
〒101-0032
東京都千代田区岩本町3－4－6 トナカイタワーズビル9階
電話 03－5833－3220㈹

株式会社 センク21
代表取締役社長 田中 潤兒
〒103-0006
東京都中央区日本橋富沢町10－18 ユニゾ東日本橋ビル7階
電話 03－3667－1009㈹

一般社団法人 漁港漁場新技術研究会
会長 橋本 牧
〒101-0046
東京都千代田区神田多町2－9 田中ビル4階
電話 03－5294－6868