

課題区分

工事施工

伝統的河川工法（粗朶沈床）の建設DX化について

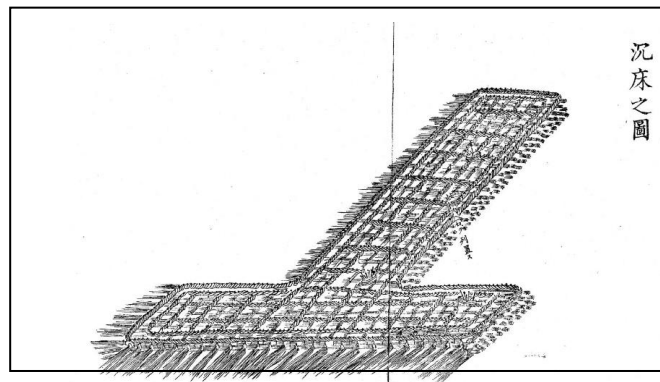
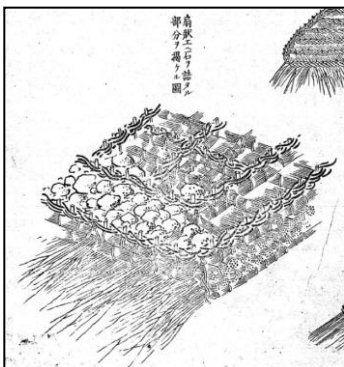
工事名 蔵岡低水護岸その8工事
 工事場所 新潟市江南区大淵地先
 会社名 (株)廣瀬
 発表者 星山祐介

1. はじめに

本工事は新潟市江南区大淵地先において、既存堤防の深掘れ浸食を防ぐために低水護岸を整備する工事であり、河床部分には生態系を豊かにする伝統的河川工法「粗朶沈床」を用いた、フレキシブルで強固な根固めを行うものである。

2. 課題及び目的

粗朶沈床は伝統工法であるため職人の技術に頼るところが多く、生産性を上げる要素が乏しい。また、事業量の減少・職人の高齢化などから技術の伝承が課題であった。我々は今回、この伝統的河川工法を建設DX化する事で生産性の向上を図ると共に、伝統技術を動画に残しSNSで広め、技術の伝承・新規従事者増加への一助となることを目指し取り組む事とした。



【明治14年出版 土木工要録 付録より（国立国会図書館オンライン）】

※粗朶沈床の原型となる技術は明治時代、オランダ人技術者
 デ・レイケによりもたらされた

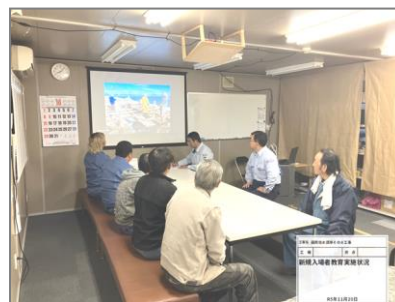
3. 課題解決への取組み（生産性の向上・技術の伝承に向けたDX）

① 手順（工法説明）動画の作成

当社では前年度も粗朶沈床の施工に取り組んでおり施工写真を所持していた。これを活用し工法説明と施工順序のナレーション(AI)付き詳細動画を作成、未経験者が事前に手順を学ぶことで生産性向上を図った。



【製作ビデオ（SNSにUP）】



【全従事者で手順の確認】

② 組立時におけるAR（拡張現実）の活用

部材の配置位置を丁張やマーキングに頼らず、タブレット端末(TB)でAR映像に部材を重ね合わせて製作することで生産性の向上を見込んだ。また、未経験者でも間違いのない施工ができるよう活用した。

AR施工取組フロー

内業（準備）

- ・粗朶沈床の3次元設計データを作成（部材毎にレイヤー分け）
- ・ARマーカー位置を設計データ内に設定（クラウドにデータUP）

現場（準備）

- ・タブレット端末で現場データを読み込む
- ・現地にARマーカーを計5点配置
- ・ARマーカー間検尺（巻尺）

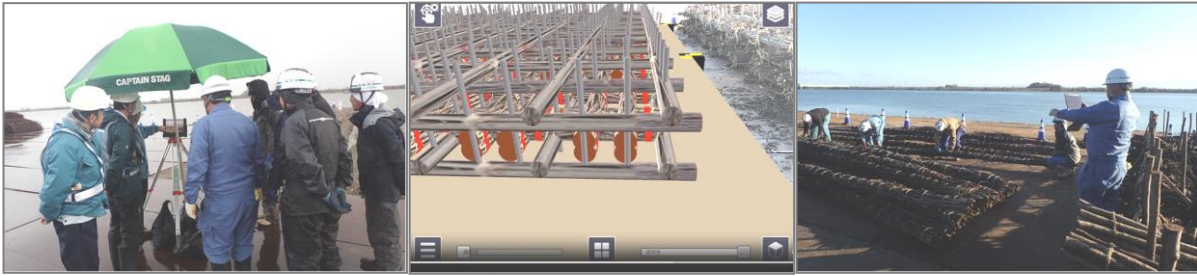
現場（施工）

- ・ARで組立イメージの確認（全員）
- ・ARで部材とデータの重なりを見て位置決め（職長）
- ・ARで部材データを見て配置確認（各々）

現場（職員によるチェック）

- ・ARによる部材とデータの重なりで配置位置を確認（職員）

※現場には各々自由に確認できるようTB端末を3台配置



【TBでイメージ共有】 【三次元データの投影画面】 【TBで作業指示】

当現場ではARの精度を上げるため、マーカーを多点化してチェックすることで対応した。

組立に際し、場所ごとに本数や向きに注意が必要な部材も多く、敷粗朶や小杭などは特に職員によるチェックをすることで手戻りを防止し生産性向上を図った。



【ARの投影状況】 【職員のチェック状況】 【編集動画（SNSにUP）】

③ 据付時におけるMR（複合現実）の活用※予定

現況河川に粗朶沈床を据え付ける作業では、打設した定規杭に粗朶沈床を固定して位置を確認する。従来は陸地から船へ巻尺を伸ばして位置確認していたが船上は不安定で効率も精度も悪かった。今回はMR技術を用いて陸から位置の確認を行うことを目指している。確認方法は、スマートグラスに定規杭や粗朶沈床の据付位置を投影し、重ねるように設置を行うことで巻尺などの計測器具は必要なくなる。当現場では粗朶沈床の他に法覆護岸でも活用を予定している。



【事前のMR体験状況】



【スマートグラスでの視覚映像】

4. 結果の検証

① 手順書ビデオの活用

・生産性向上の観点において手順動画は経験者・未経験者ともに好評で、動画を見ながらディスカッションし、質疑応答・注意事項を事前に確認できたことでスムーズに作業に取り掛かることができた。

・技術伝承の観点では職人と未経験者にアンケートを取り動画の検証をしたところ、「全体の流れを掴むうえでは非常に有効だったが、伝承としてはもう一步踏み込んで欲しい。専用工具の使い方や要所になるところを詳しく説明したほうが良い」などの意見があり、今後改善し再度SNSで公開する。

また担い手確保の一環として地域の納涼祭にブースを出展、当該ビデオの放映や粗朶沈床の縮小モデルを展示したところ子供たちや保護者にも好評で、粗朶沈床普及の種を蒔くことができた。



【ビデオ放映や縮小モデルによる粗朶沈床の紹介（大淵地区納涼祭）】

② AR（拡張現実）の活用

・生産性向上の観点では、作業員がタブレットでの3次元モデルの扱い方に最初手間取っていたが、慣れるうちに進んで操作して部材の配置や確認に活用した。また職員もデータと重ね合わせる事で簡単にチェックができ、配置間違いの早期発見につなげることができた。現在全体の5/12基が完成しており、ここまでの集計では一割程度の生産性向上が確認されたが、検証資料が少ないため全数完了後に再度具体的な向上度を検証する。

・技術伝承の観点では、ARによる取組みの動画を、SNSで広く公開することで、建設DXを取入れた新たな伝統的河川工法の技術を大勢の人が習得できる体制を作ることができた。

③ MR（複合現実）の活用※予定

VRはサイバー空間で出来合いのデータの確認、ARはフィジカル空間に設計データを投影しイメージの共有と、建設業でも既に活用されている技術だが、MRはサイバー空間とフィジカル空間を高度に融合させた技術である。MRでは、スマートグラス（透過性あり）を通して周囲の状況を見ながらそこにデータを投影、またデータやアプリの操作も映像空間上で行える。今回採用予定のMRは、TS（トータルステーション）と連携し高精度を確保した最新の技術で、既にトンネルや道路では実績があるが護岸工事では初の採用となる。当現場ではSociety 5.0に向けてDigitalTwinの実現を目指し、MRの活用拡大を進めていく。