

## 鋼杭打込記録自動作成システムの開発

大成建設（株）技術センター 社会基盤技術研究部 正会員 ○橋本 敦史  
 大成建設（株）土木本部 土木技術部海洋技術室 正会員 中村 広規  
 大成建設（株）土木本部 土木技術部海洋技術室 正会員 清水 剛

### 1. 目的

近年、建設業界における若年者の就労者数が減少し、技能労働の担い手不足が問題となっている。そこで、生産性向上のため、鋼杭打込記録の書類を ICT の活用により自動作成することで、省力化を図ることを目的に鋼杭打込記録自動作成システム（以下、「帳票作成システム」）を開発した。

### 2. 鋼杭打込記録作成と課題

鋼管杭やH鋼杭を施工する際、港湾工事出来形管理基準<sup>1)</sup>に基づき、①杭の貫入量、②打止り付近のリバウンド量、③打止り付近のラム落下高又は打撃エネルギー、④杭の打撃回数について、鋼杭打込記録を作成する必要がある。従来の作成方法は、現場で記録した野帳のデータや記録された用紙などを1日の杭打ち作業完了後に事務所に持ち帰り、鋼杭打込記録フォーマットに各データを手入力で入力し作成している。このため、事務所における書類作成の業務時間が長くなる原因にもなっている。また、鋼杭打込記録フォーマットに手入力する際、データの誤入力の発生や記録紙などの紛失の可能性がある。

### 3. 帳票作成システム

#### 3-1. 帳票作成システムの概要

帳票作成システムの概要を示すイメージ図を、図-1 に示す。また、使用方法を下記に示す。

- ・スマートデバイスやパソコンを使用して初期条件や現場での実測値を、ウェブブラウザ上の帳票作成システムに入力する。

- ・光学式杭打ち挙動計測システム(アカサカテック製)により計測したデータをクラウドに送信し、帳票作成システムでデータを取り込む。

- ・ハンマコントロールにより計測したデータをクラウドに送信し、帳票作成システムでデータを取り込む。

- ・帳票作成システムは、入力されたデータと取り込んだデータにより、自動で鋼杭打込記録を作成する。

- ・関係者は、スマートデバイスやパソコンを通じて常時データを確認できる。

#### 3-2. 各記録の計測方法

表-1 に、従来と本帳票作成システムにおける鋼杭打込記録作成に必要な各種データの計測方法を示す。従来の打止り付近の貫入量とリバウンド量の計測は、記録紙を鋼管杭に貼り付け、鉛筆を移動させ記録を取るアナログの計測である。図-2 に、従来の計測状況を示す。一方、帳票作成

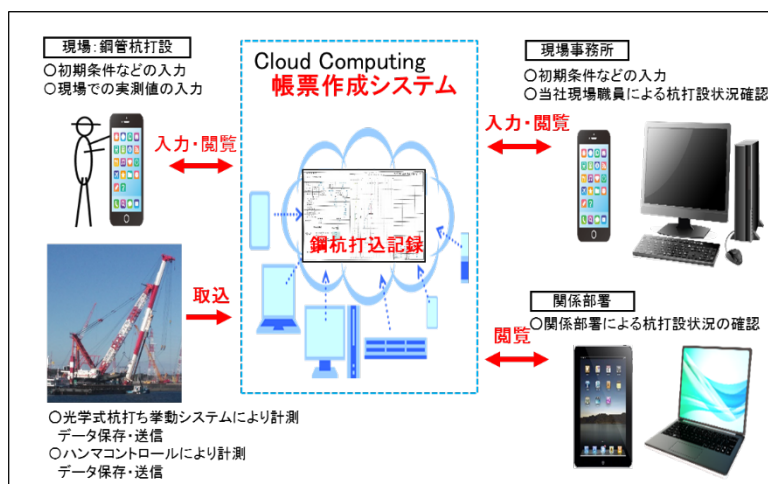


図-1 帳票作成システムのイメージ図

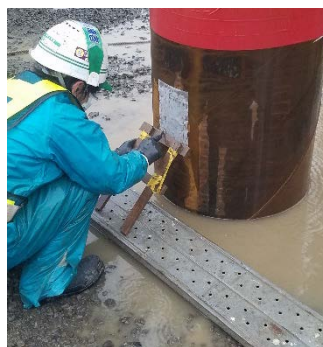


図-2 従来の計測状況



図-3 今回の計測状況

キーワード 鋼杭, 鋼管杭, 打込記録, 帳票作成, システム, 貫入量, リバウンド量, 支持力

連絡先 〒245-0051 横浜市戸塚区名瀬町 344-1 大成建設（株）技術センター TEL 045-814-7234

表-1 従来と帳票作成システムの各種データ計測方法

項目		鋼杭打込記録作成に必要な項目	支持力算定に必要な項目	従来	帳票作成システム
貫入量	開始～打止り付近	○	—	・打込1m毎にハンマーコントロールのボタンを押す ・打込1mの打撃回数より貫入量を算定する	光学式杭打ち挙動計測システムにより計測する (csv形式のデータ)
	打止り付近	○	○	・記録紙を鋼管杭に貼り付け鉛筆を移動させ、記録紙の図より貫入量およびリバウンド量を読み取る (アナログ的計測) ※1	
リバウンド量	開始～打止り付近	—	—	—	
	打止り付近	○	○	・※1と同様	
打撃エネルギー		○	○	・ハンマーコントロールにより計測する	・ハンマーコントロールにより計測する (text形式のデータ)
打撃回数		○	—	・ロール紙に印刷して値を読み取る	

システムでは、光学式杭打ち挙動計測システムにより貫入量とリバウンド量を計測する。図-3に、その計測状況を示す。また、図-4に、貫入量とリバウンド量の計測結果例を示すが、従来と光学式杭打ち挙動計測システムは、ほぼ同じ値であることを確認した。なお、鋼管杭を打撃するハンマーは、オランダ製のIHC油圧ハンマーを対象としている。

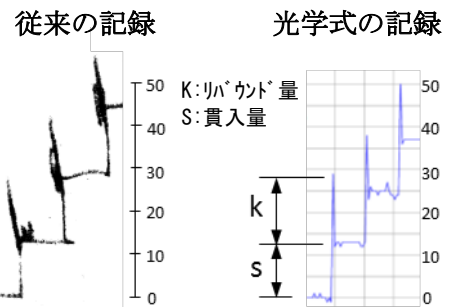


図-4 貫入量とリバウンド量の計測結果例

3-2. 帳票作成システムの操作手順

図-5に帳票システムの操作手順を示す。

- 準備段階として、事前に杭打設を行う鋼管杭No. や鋼管杭諸元などの初期条件を事務所のパソコンやスマートデバイスにて帳票作成システムに入力する。
- 杭打設を開始する際は、打設年月日と開始時間をスマートデバイスにて帳票システムに入力する。
- 杭打設中は、光学式杭打ち挙動計測システムにて貫入量とリバウンド量を計測する。また、ハンマコントロールにて打撃エネルギーと打撃回数を計測する。杭打設完了後に光学式杭打ち挙動計測システムにより計測した貫入量とリバウンド量の csv データをクラウドに送信する。また、プリンターレコーダーに蓄積された打撃エネルギーと打撃回数の text データをクラウドに送信する。
- 杭打設終了後、終了時間と現場測量により算定した鋼管杭下端高さをスマートデバイスにて帳票システムに入力する。
- 帳票作成システムにて貫入量とリバウンド量の csv データと打撃エネルギーと打撃回数の text データを取り込み、鋼管杭打込記録を作成する。図-6に、帳票作成システムで作成した鋼管杭打込記録の例を示す。

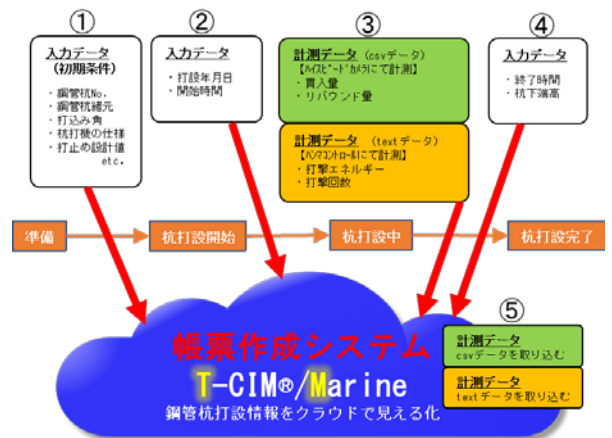


図-5 操作手順

4. まとめ

鋼杭打込記録作成の課題を解決するための帳票システムの概要および操作手順を記した。ICT を活用したシステムを使用することは、現場事務所での書類作成時間を短縮し、省力化を図ることができる。今後は現場での運用を検証し、作業の省力化を確認する。

参考文献

- 1) 日本港湾協会：港湾工事共通仕様書，2017
- 2) 中村和成：既製杭施工データ総合管理システムの開発，基礎工，2018

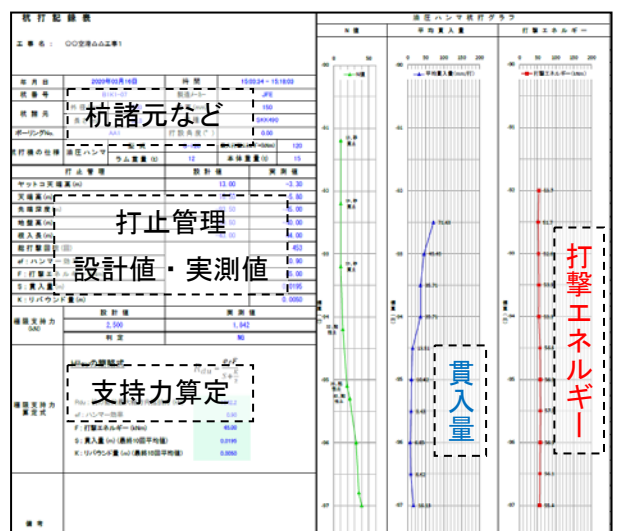


図-6 鋼杭打込記録例