

施工履歴データを用いた中層・表層地盤改良の出来形管理基準の策定

北海道開発局 事業振興部 機械課 高本 敏志, 田中 克彦, 鶴澤 利樹
(一社) 日本建設機械施工協会 施工技術総合研究所 正会員 ○竹本 憲充

1. はじめに

国土交通省で推進しているICTの全面的活用取組の一環として、中層および表層地盤改良工を対象に、「施工履歴データを用いた出来形管理要領（表層安定処理等・中層地盤改良工事編）（案）」が新たに策定された。この要領は、地盤改良機械に搭載したICTによって施工中に記録される攪拌装置の動き（施工履歴データとよぶ）を用いて出来形管理（地盤改良範囲および改良厚さの管理）を行うものである。本報文では要領の概要とその導入効果について述べる。

2. 施工履歴データを用いた地盤改良の出来形管理手法の概要

機械式中層地盤改良において、スラリー注入量や一定深さ毎の攪拌回数を施工中リアルタイムで画面表示することにより、施工仕様を満足したことを確認しながら施工が行えるシステムが、各工法協会等により開発・導入されており、品質管理の確実性が飛躍的に向上した。これに加えて近年、バックホウをベースマシンとする表層および中層機械式地盤改良工法において、施工履歴データを記録することができるシステム（ICT地盤改良機械とよぶ）が実用化され、技術提案として実現場に導入されつつある。本システムは、ベースマシンに搭載したGNSS2基、およびブーム・アーム・バケットに搭載したチルトセンサ、車載の管理用PCから構成されている（図－1）。攪拌翼の3次元座標をリアルタイムで計測する機能を有し、あらかじめ地盤改良範囲の区画割および改良厚を車載PCに登録しておくことで、攪拌装置の改良位置への誘導が可能となり、改良範囲の逆打ちや白線のマーキング等の準備作業が不要となる。さらに施工中の攪拌翼の位置を可視化することにより、所要の深度まで改良がなされていることを確実に管理できる。



図－1 ICT地盤改良機械の一例

このICT地盤改良機械の機能を活用し、施工履歴データを用いた出来形管理による施工管理・帳票作成等の省力化および生産性向上を図った新たな出来形管理要領を策定した。要領の概要は以下のとおりである。

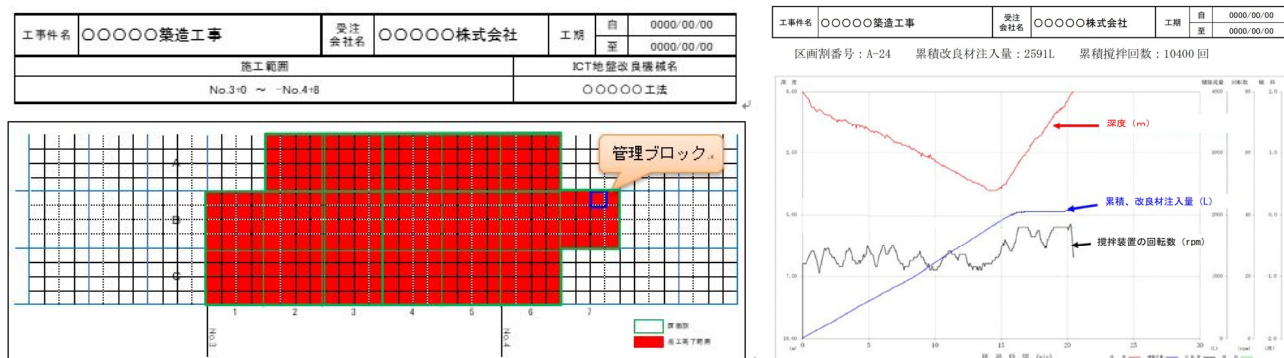
- 1) 施工前に、施工履歴データの位置計測精度を事前に確認し、平面位置および高さ（または深さ）計測精度が±10cm以内であれば、本要領を適用可能とする。
- 2) 施工時は、地盤改良範囲全体を、管理ブロックに分割して車載PCに入力し画面表示する。管理ブロックのサイズは、幅・奥行は攪拌翼の幅・奥行以下、深さは1m以下とする（ロータリー式の場合）。
- 3) 管理ブロックの上面および下面の四隅の点を、攪拌翼が通過した時点で、当該ブロックを攪拌したとみなし、全体改良平面図上に改良済みを示す色を着色し、車載モニタに表示する。
- 4) 全体改良平面図とともに、これまで地盤改良機械の専用管理装置にて記録・出力されてきたスラリー流

キーワード 地盤改良, 情報通信技術, 施工履歴データ, 出来形管理, i-Construction, 施工管理

連絡先 〒417-0801 静岡県富士市大淵 3154 (一社) 日本建設機械施工協会 TEL 0545-35-0212

量・攪拌回数を記録した施工管理データグラフ等を納品する。

- 5) 全体改良平面図および施工管理図等の納品をもって、出来形管理に関する写真管理を省略する（ただし基準高については従来どおり計測・管理する）。



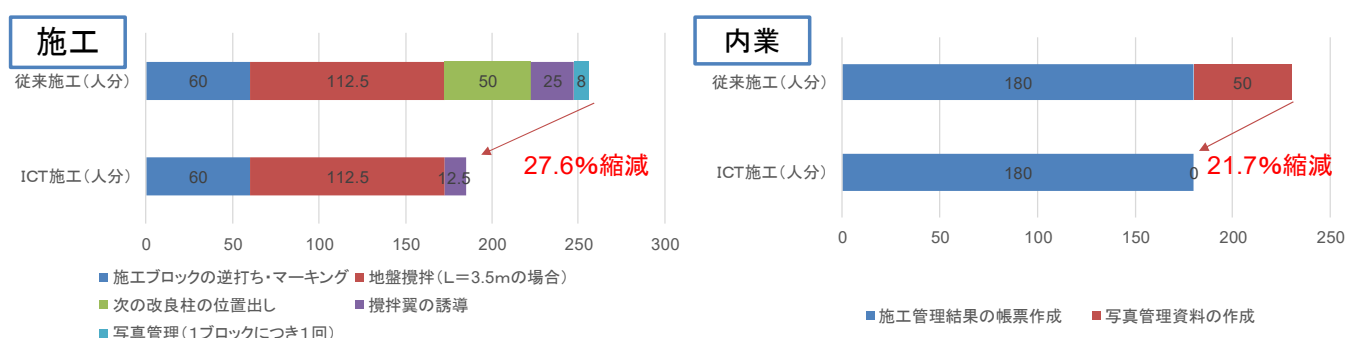
図－2 全体改良範囲図および施工管理データグラフの一例

I C T地盤改良機械および新たな出来形管理要領要領の適用により以下の効果が期待できる。

- ・改良箇所の現場への位置出し作業の効率化
- ・出来形計測確認の省力化（施工履歴データによる帳票提出により幅・延長の実測を省略可能）
- ・施工記録（出来形管理資料・写真管理資料）の作成の省力化（施工履歴データから帳票を自動作成）
- ・施工ミス等による手戻りの防止（施工済範囲を車載モニターで確認しながら施工でき、改良漏れを未然防止）

3. 導入効果確認結果

I C T地盤改良機械および新たな出来形管理要領の導入効果を確認するために、機械式地盤改良現場3現場において、施工管理・出来形管理等にかかる作業時間を調査した結果を図－2に示す。作業工数（人・分）は、施工については27.6%、内業については21.7%削減されとの結果を得た。施工時間が短縮した理由としては、改良範囲の位置出し（降雨や改良時の排土により消えた白線の復元作業を含む）が省略できること、攪拌翼の誘導等の手元作業が2人から1人にできること、施工サイクルの撮影等の写真管理が省略できることが考えられる。ただし攪拌時間自体はI C Tを用いても削減できないため、改良深度が大きくなるほど削減率は低下すると考えられる。内業については、写真管理資料の作成作業が省略できることが作業工数削減の主要因と考えられる。



図－3 従来施工とI C T施工の作業工数比較結果（W5m×L5m×D3.5mでの比較）

4. まとめ

I C T地盤改良機械で記録される施工履歴データを活用した出来形管理要領（案）は直轄工事現場において平成31年度より運用開始されている。今後、運用実績や更なるI C Tの技術的發展状況を踏まえて、管理要領を適宜内容改善していく予定である。

参考文献

施工履歴データを用いた出来形管理の監督・検査要領（表層安定処理・中層地盤改良工事編）（案）

http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_tk_000031.html