ＩＣＴを用いたスラリー撹拌工の出来形管理手法

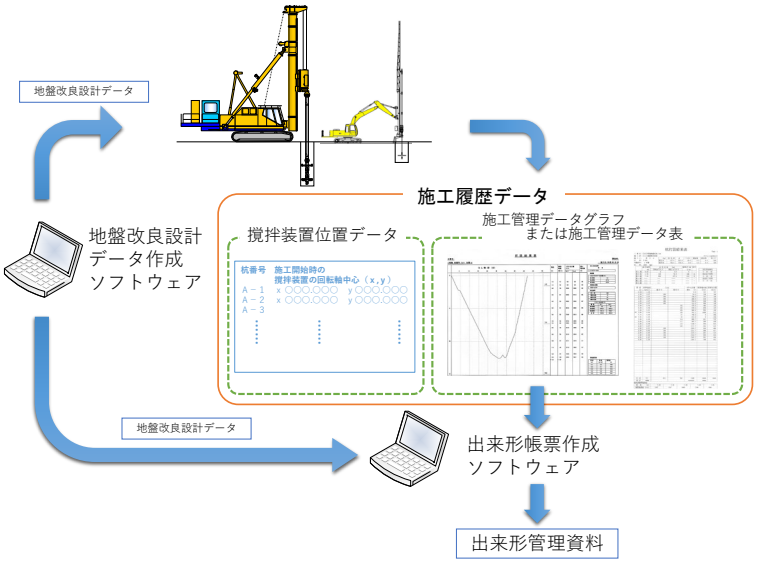
北海道開発局　事業振興部　機械課　長瀬　禎，秋田　宜克，鶴澤　利樹
（一社）日本建設機械施工協会　施工技術総合研究所　正会員　○竹本　憲充

１．目　的

国土交通省では，ＩＣＴの全面的活用の取組の施策の一環として，令和元年３月にスラリー撹拌工を対象とした「施工履歴データを用いた出来形管理要領（固結工（スラリー撹拌工）編）（案）」および「同 監督検査要領（案）」を策定した（以下，本管理要領（案）とよぶ）．本管理要領（案）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撹拌装置の動き（施工履歴データとよぶ）を用いて出来形（改良体の位置，改良長）の管理を行うものである．本報文では本管理要領（案）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スラリー撹拌工の出来形管理要領（案）の概要

スラリー撹拌工の既存の施工管理システムは，施工中リアルタイムに撹拌翼の深度，一定深度毎の撹拌翼回転数およびスラリー吐出量等を計測し，車載モニタにリアルタイムで表示することで，施工仕様を満足したことを確認しながら施工を行うものであった．本管理要領（案）は，これらの機能に加えて，撹拌装置の回転中心位置座標を計測し，設計の杭芯位置に対する平面位置ずれを車載モニタに表示し誘導するとともに，施工開始時の撹拌装置の回転中心の平面位置を記録する機能を付加した“ＩＣＴ地盤改良機械”を用いた施工に適用される．（図－１）．



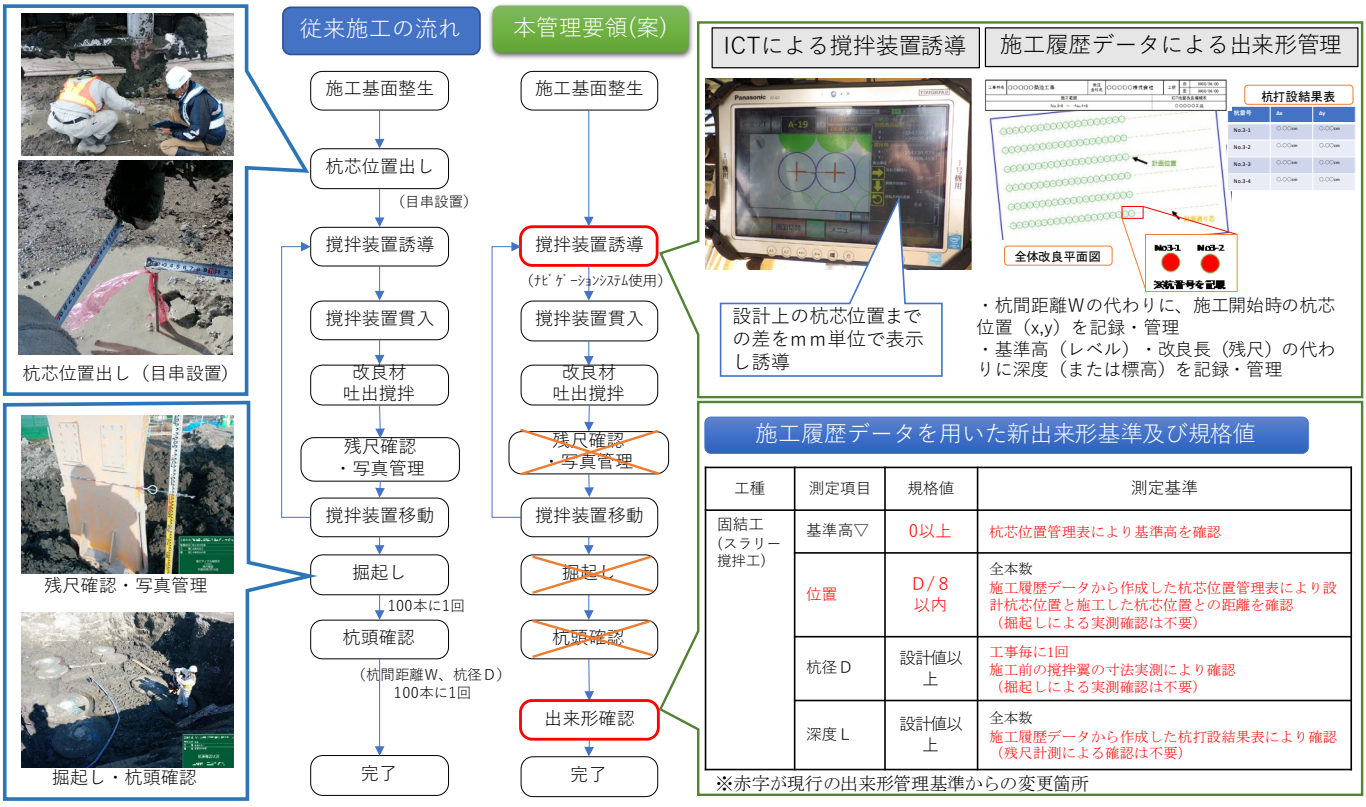
図－１　ＩＣＴ地盤改良機械

従来施工と本管理要領（案）との施工管理手順の比較を図－２に示す．本管理要領（案）の概要は以下のとおりである．

1) 施工前に，当該現場において，撹拌装置の位置計測精度試験を実施し，平面位置（x, y）±10cm，深さ（または標高）±5cm 以内の精度が得られることを確認する．さらに，地中に撹拌装置を貫入させ，ＩＣＴで計測した深度（または標高）を，残尺確認により計測した深度との比較により精度を確認する．
2) 改良体の位置について：あらかじめ設計の杭芯位置，深度をＩＣＴ地盤改良機械に入力しておく．施工開始時点での撹拌装置の回転中心の平面位置（x, y）と，設計の杭芯位置との差を記録し，杭頭位置の出来形管理に用いる（従来管理の杭間距離Wの代替となる）．
3) 基準高について：貫入吐出の場合はスラリー貫入開始時点の，引抜き吐出の場合は杭頭付近でスラリー吐出を停止した時点吐出口の深度（または標高）を記録し，杭頭の基準高の出来形管理に用いる．
4) 改良長について：ＧＬ管理の場合は，撹拌装置が最も深部に達したときの深度（または標高）を記録し，設計の深度以深であることを確認し，上記 3）のデータとあわせて改良長Ｌの管理に用いる．着底管理の場合は，従来どおり，受発注者協議等で定めた深度，回転数，貫入速度，電流値等の履歴を指標として着底を判断する．
5) 全体改良平面図および施工管理図等（図－２）の出来形管理帳票の納品をもって，掘起しによる出来形確認および出来形に関する写真管理を省略する．

キーワード　地盤改良，情報通信技術，施工管理，ICT，出来形管理，i-Construction
連絡先　〒417-0801　静岡県富士市大渕 3154　（一社）日本建設機械施工協会　ＴＥＬ0545-35-0212

© Japan Society of Civil Engineers



工種	測定項目	規格値	測定基準
固結工（スラリー撹拌工）	基準高▽	0以上	杭芯位置管理表により基準高を確認
	位置	D/8以内	全本数 施工履歴データから作成した杭芯位置管理表により設計杭芯位置と施工した杭芯位置との距離を確認（掘起しによる実測確認は不要）
	杭径D	設計値以上	工事毎に1回 施工前の撹拌翼の寸法実測により確認（掘起しによる実測確認は不要）
	深度L	設計値以上	全本数 施工履歴データから作成した杭打設結果表により確認（残尺計測による確認は不要）

図－２　従来施工と本管理要領（案）との施工管理手順の違い

ＩＣＴ地盤改良機械および本管理要領（案）の適用により，以下の効果が期待できる．

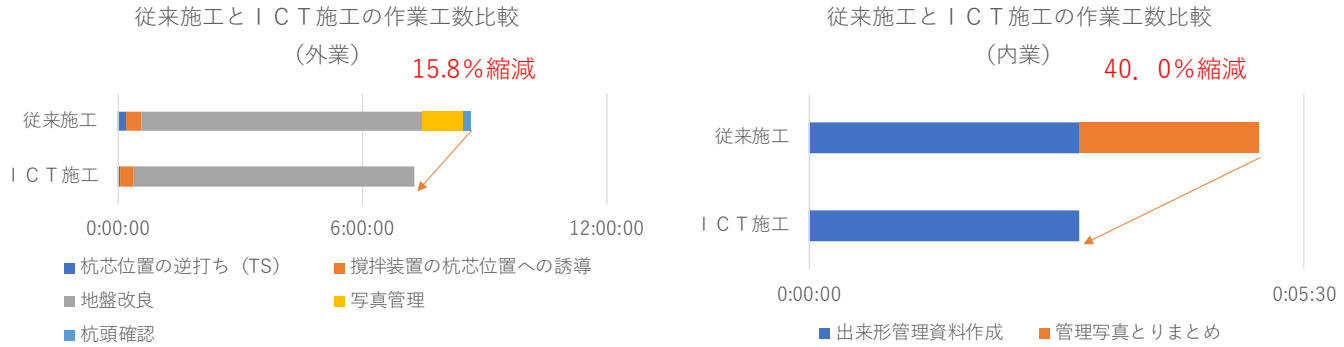
・撹拌装置の誘導の効率化，杭芯位置への目串設置等の準備作業の軽減

・掘起し，杭頭確認の省略による出来形管理の省力化および出来形管理に係る写真管理の省略

・内業の省力化（施工履歴データから帳票を自動作成，出来形管理写真帳作成の省略）

３．導入効果確認結果

ＩＣＴ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，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－３に示す．外業・内業とも作業工数の縮減が得られる．ただし撹拌時間自体はＩＣＴを用いても縮減できないため，改良深度が大きくなるほど縮減率は低下すると考えられる．



図－３　従来施工とＩＣＴ施工の作業工数比較結果（改良杭１本あたりに換算，L=13mの場合）

４．まとめ

本管理要領（案）は令和２年度の直轄工事から適用開始となるが，適用実績やＩＣＴの技術開発の動向を踏まえ内容を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要領（スラリー撹拌工編）（案），国土交通省，令和２年４月

© Japan Society of Civil Engineers