



3次元計測技術を用いた出来形管理の活用手引き(案)

**第7編 表層安定処理等・
固結工(中層混合処理)編**

**令和4年12月 ※令和6年3月一部改訂
国土交通省関東地方整備局**

7. 表層安定処理等・固結工(中層混合処理)編

○出来形管理の変革イメージ

従来は、基準高・幅・延長・深度を**検尺テープ等**により計測して出来形管理を実施していた。

⇒ICTにより記録された**施工履歴データ※**を用いて**出来形管理**を実施することで、出来形管理の**省力化・省人化**を図る。
※第1編 P1-19参照

Before: 抽出管理

巻き尺による範囲計測による出来形管理

- ・代表管理断面における高さ、幅、深度を検尺テープ等で計測
- ・計測結果を用いて手動で帳票作成

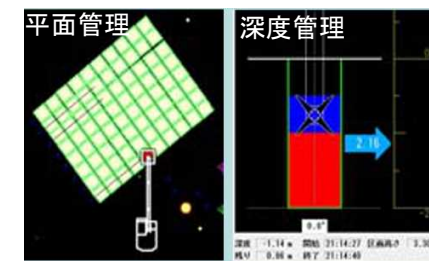


After: 面管理

施工履歴データによる出来形管理

- ・GNSS搭載のICT地盤改良機による施工履歴データにより管理
- ・ソフトウェアにより半自動で帳票作成。

ICT地盤改良機の例



実施効果

- ・従来の出来形管理手法ではできなかった面的な出来形管理が可能となり、施工精度の向上、出来形管理の省力化
- ・施工履歴データによる出来形管理では、計測作業の大幅な削減と施工サイクルの効率化が図られる
- ・出来形管理帳票作成ソフトウェアによる出来形管理資料作成の短縮

7. 表層安定処理等・固結工(中層混合処理)編

○出来形管理基準及び規格値

3次元計測技術を用いた施工履歴データによる出来形管理では、測定項目の規格値、測定箇所が以下のとおり定められている。なお、ICT地盤改良機の計測精度が基準値を満足するよう事前精度確認を行う。

Before: 抽出管理

※固結工(中層混合処理)の例

出来形管理基準及び規格値

表7-1 測定項目の規格値

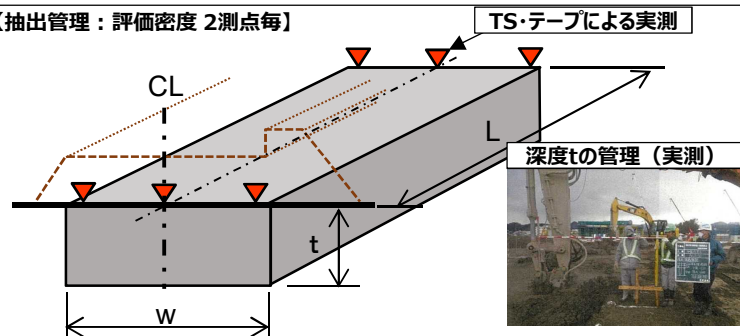
測定項目	規格値
基準高 ∇	設計値以上
施工厚さ t	設計値以上
幅 w	設計値以上
延長 L	設計値以上

表7-2 測定基準及び測定箇所

- 測定基準**
- 1,000m³～4,000m³につき1ヶ所、または施工延長40m(測点間隔25mの場合は50m)につき1箇所
 - 1,000m³以下、又は施工延長40m(50m)以下のものは1施工箇所につき2箇所
 - 施工厚さは施工時の改良深度確認を出来形とする。

【抽出管理：評価密度 2測点毎】

測定箇所



After: 面管理

※固結工(中層混合処理)の例

1. 出来形管理基準及び規格値

- 出来形管理項目及び規格値は従来通り(表7-1)
- 測定基準及び測定箇所は抽出管理から面管理(表7-3)

表7-3 測定基準及び測定箇所

基準	● 全体改良範囲図を用いて区画毎に出来形を確認(実測は不要)
測定箇所	【面管理：評価密度 管理ブロック】 施工履歴データをもとに自動作成された施工実績図により実施範囲を確認 No.3 No.4 区画割 施工完了範囲

2. 事前精度確認

表層安定処理等・固結工(中層混合処理)における計測時の測定精度は、表7-4を満足する必要がある。

なお、測定精度はICT地盤改良機の位置計測についての精度管理をTS計測により行うものである。(次頁参照)

表7-4 測定精度

測定項目	測定精度
水平x,y	±100mm以内
標高z または深さH	

参照元：土木工事施工管理基準及び規格値(案) 令和4年3月 国土交通省 p. I -107

3次元計測技術を用いた出来形管理要領(案) 令和4年3月版 国土交通省 p.7-16、30

施工中の攪拌装置の座標をリアルタイムで取得し、出来形計測を実施する。そのため、施工中に得られる施工履歴データの測定精度が適正であることを事前に確認する必要がある。

【施工機械の事前精度確認の方法例】

TS測量
データ取得

検査点

表7-5 施工履歴データによる計測座標
- TS等光波方式による計測座標

実施箇所	Δx (x座標較差)	Δy (y座標較差)	Δz (H) (z座標較差)
No.1	23mm	43mm	15mm
基準	$\pm 100\text{mm}$ 以内		
合否	合格		

機械精度管理結果について、右図に示すよう「精度確認試験結果報告書」に、精度確認対象機器（施工機械、測量機器）、測定記録、精度確認方法、精度確認試験結果を整理し、提出する。

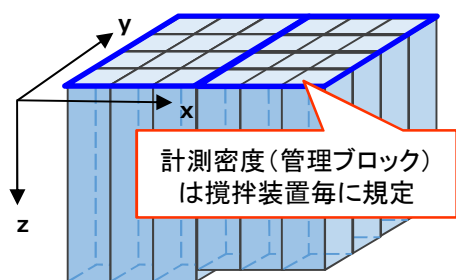
7-3

7. 表層安定処理等・固結工(中層混合処理)編

○出来形管理方法: 施工履歴データによる出来形管理

施工履歴データによる出来形管理方法は、地盤改良設計データと施工中に記録した施工履歴データを比較し、出来形や数量を面的に算出、把握する管理方法である。

※3次元設計データが無い場合 【地盤改良設計データ作成】



攪拌方法	管理ブロックサイズ		
	幅	奥行	深度
バケット式	バケット幅以下	バケット奥行以下	バケット奥行以下
トレンチャ式	トレンチャの幅以下	トレンチャの奥行以下	改良深度と同じ(分割しなくてもよい)
ロータリー式	攪拌翼の幅以下	攪拌翼の奥行以下	1m以下

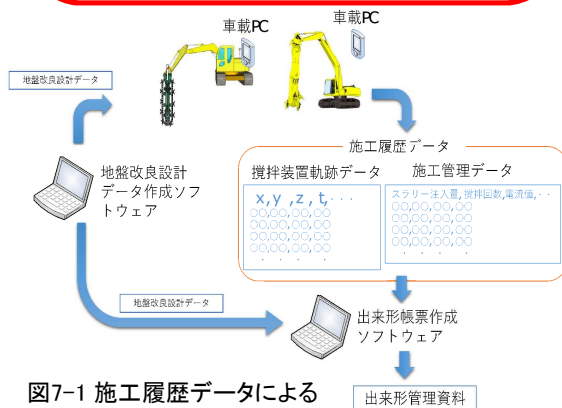


図7-1 施工履歴データによる
出来形管理機器の構成例

【出来形管理】

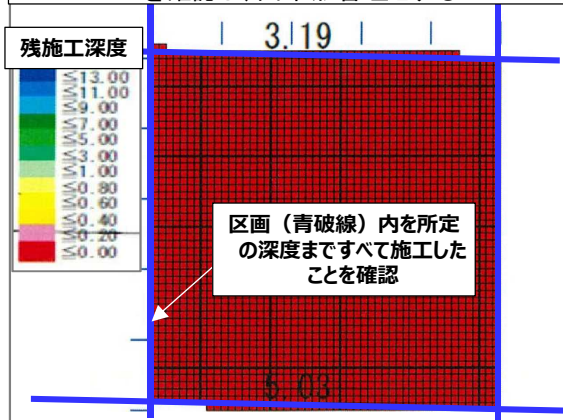
- ①基準点管理 (ICTモニターで施工時も確認)
GNSSにより施工位置を管理



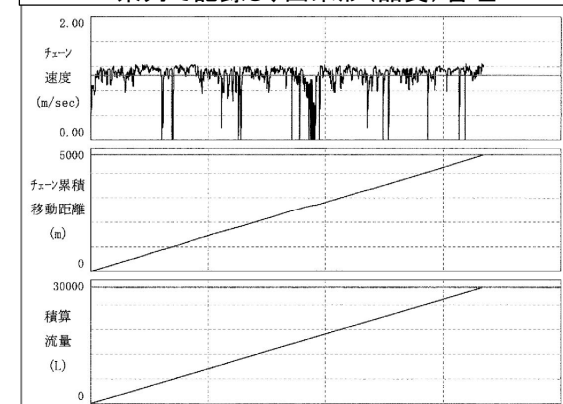
- ②深度管理 (ICTモニターで施工時も確認)
GNSSにより施工深度を確認



- ③区画毎に施工管理図を出力し、施工完了範囲を確認し、出来形管理とする



- ④施工時の攪拌状況、固化改良材注入量を時系列で記録し、出来形(品質)管理



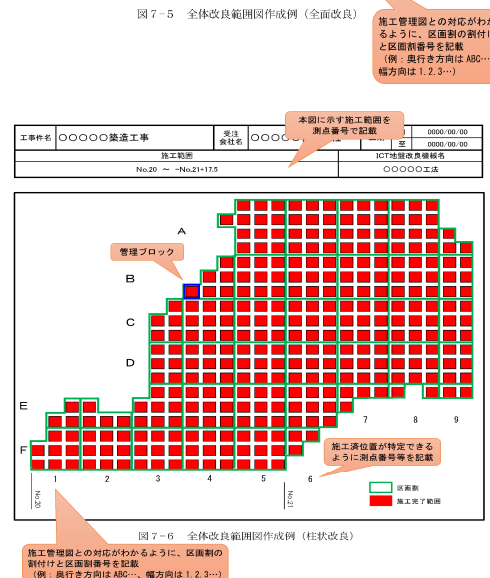
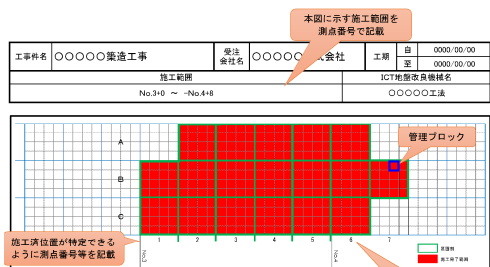
7. 表層安定処理等・固結工(中層混合処理)編

○出来形管理資料作成: 施工履歴データによる出来形管理

ICT建設機械により施工しながら計測されるICT建設機械の作業装置の3次元座標、取得時刻、その時の建設機械の状態等の記録を資料として提出する。

【①全体改良範囲図】

攪拌装置の軌跡データを用いて、攪拌済み管理ブロックを平面図上に色分け表示したもの



【②施工管理図】

区画割毎に施工完了後出力し、地盤改良範囲の全面を確実に所要の攪拌回数・改良注入量にて施工したことを確認するもの

工事名 :
施工日 : 2020/11/09
区割り番号 : 00-50
開始時刻 : 14:30:06 ~ 終了時刻 : 17:14:43

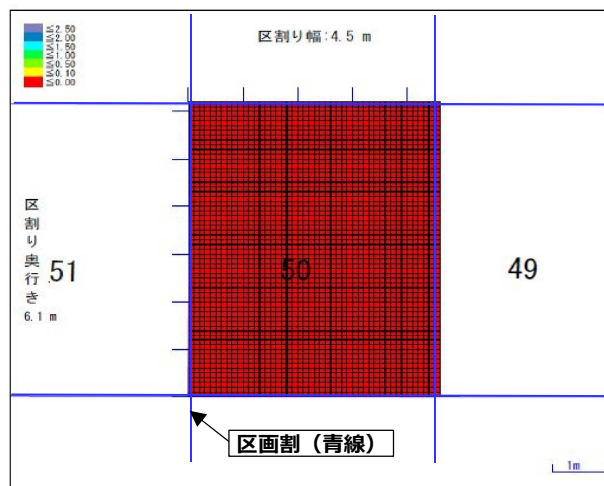
〔区割り情報〕
区割り幅 : 4.5 m
区割り奥行き : 6.1 m
区割り平均深度 : 5.42 m

〔トレンチャー情報〕
トレンチャー長 : 5.00 m
トレンチャー幅 : 1.00 m
トレンチャー厚 : 1.10 m

〔実施値〕
実攪拌時間 : 02:44:37
羽根切回数 : 66 回/m²
設計土量 : 149.76 m³
積算流量 : 27794 L
チェーン累積移動距離 : 9723 m
平均チェーン速度 : 1.0 m/sec

〔土量〕
設計土量 : 149.76 m³

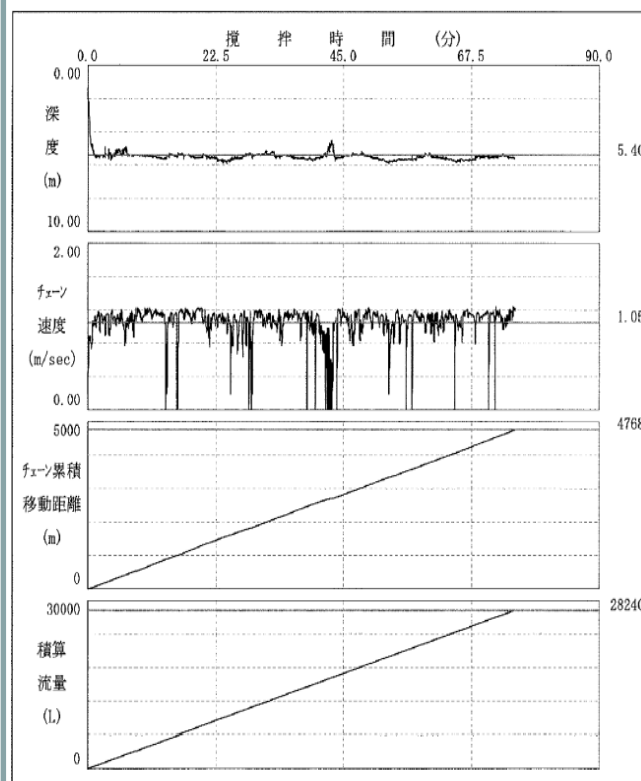
〔流量〕
積算流量 : 27794 L
設計流量 : 27440 L



※トレンチャー式の例

【③施工管理データグラフ】

品質を担保するために施工中に管理している数値(深度、チェーン速度・移動距離、累積改良材注入量)を時系列でグラフ表示したもの



※トレンチャー式の例