

## マシンガイダンスシステムによる 地盤改良工事の品質向上

岡山県土木施工管理技士会

株式会社大本組

橋 伸 一〇

Shinichi Tachibana

稲 吉 進

Susumu Inayoshi

### 1. はじめに

本工事は、東北太平洋沖地震により被災した江合川新中島地区の海岸堤防の復旧を行うものである。渇水期に仮締切を行い、既存の堤防を取り除き、地盤改良した後、盛土し堤防を築造するものである。盛土の基礎地盤の安定性（支持力増加や沈下抑制）を確保するための地盤改良において、連続した均質な地盤改良体を造成することを目的に「自動追尾式トータルステーション（以下、自動追尾式 TS）による地盤改良機ガイダンスシステム」を開発したので報告する。

#### 工事概要

- (1) 工 事 名：江合川新中島乙下流地区築造工事
- (2) 発 注 者：国土交通省東北地方整備局
- (3) 工事場所：宮城県遠田郡涌谷町新中島乙
- (4) 工 期：平成24年3月14日～  
平成25年1月11日

### 2. 現場における問題点

通常、改良機誘導は区割毎に測量しトレンチャー幅毎にポール、白線（測量）ライン等を設置し（図-1 参照）、オペレータは、誘導員の合図とポール・白線ラインを見通すことによりトレンチャーを誘導する。また、改良深度はオートレベルにて測定する。

しかし、①事前に区割測量が必要、②施工中の



図-1 通常施工

盛り上がり土による白線ラインの消失や蛇行等により、未改良区域が発生する可能性があった。連続した均質な地盤改良体を造成するためには、これらの可能性を低減させる必要があった。

### 3. 工夫・改善点と適用結果

#### (1) 工夫と改善点

堤体基礎の品質向上（安定性向上）には、施工精度の向上が重要であるため、オペレータが、改良位置と既改良エリアとのラップ状態および必要改良深度を一元管理できる「自動追尾式 TS によるマシンガイダンスシステム」を開発した。

本システムは、改良機本体の平面位置と機械高さを誘導画面でオペレータに指示するシステムであり、自動追尾式 TS・管理モニター・全反射プリズム・無線機等で構成される（図-2）。自動追尾式 TS を用いて、地盤改良機の位置・掘削深さ

を測量して、運転席のモニターに表示する。オペレータはそのモニターを確認しながら施工する。予め施工範囲を管理ブロック（区割）に分割し、その区割に改良機の位置座標をあてはめ、改良機が区割内で設定深度まで改良したと判定した場合は黄色、未改良区間の場合は赤色と色分表示する（図-3参照）。

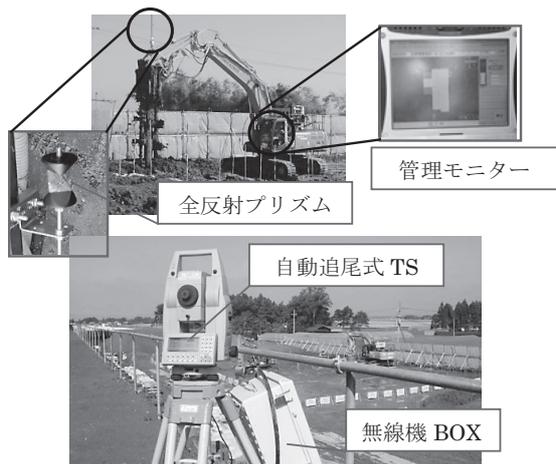


図-2 システム構成

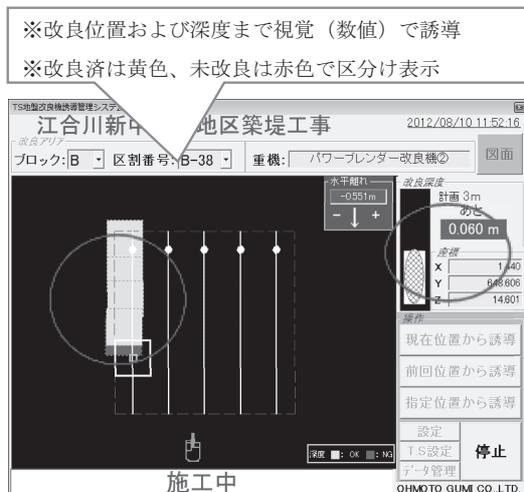


図-3 管理モニター

## (2) 適用結果

### 1) 施工性

人力によるポール・白線ラインの設置および区割測量等の事前準備を省略でき、施工性の向上が図られるとともに経済性が向上する。

（区割測量およびポールの設置等で約30分）

また、施工中はリアルタイムにトレンチャーの軌跡を視認でき、蛇行等による未改良範囲が発生した場合でも再改良等の対応が即座に可能となる。

### 2) 施工精度

マシンガイダンスにより効率的かつ精度よく所定位置へ誘導でき、水平精度 $\pm 3\text{ mm}$ 、高さ精度 $\pm 3\text{ mm}$ 以内を確保できる。

### 3) オペレータの負荷低減

視覚的に誘導できるため、オペレータの負荷が低減できる。また、オペレータの技量によらない均一な施工が可能となる。

### 4) 安全性

改良機付近に作業員や誘導員等が必要なく、接触事故が回避されるため安全性が向上する。

### 5) 出来形管理帳票

トレンチャー中心座標・深度を管理し、10秒毎に施工データを取得する。区割毎に軌跡・平面位置（偏差）・深度データを集約しグラフ化し、作業日報として帳票を作成する（図-4参照）。

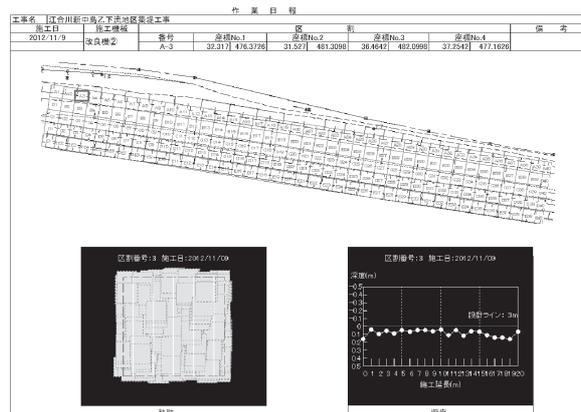


図-4 作業日報

## 4. おわりに

今回開発したマシンガイダンスシステムにより、地盤改良機を効率よく目標位置へ誘導でき、高精度な施工が可能であることを確認した。

本システムは、地盤改良機および杭打機等による施工に適用可能である。但し、下記においては適用範囲外となる。

- 1) 自動追尾式 TS と全反射プリズム間に障害物があり視認できない場合
- 2) 自動追尾式 TS と全反射プリズム間距離が500 m 以上となる場合