

8. 拡張現実技術を利用した多目的施工支援装置の実用化

汎用重機に取付可能な作業位置ガイダンスシステム

株式会社不動テトラ ○ 今給黎 健一
株式会社不動テトラ 鈴木 亮彦
株式会社不動テトラ 廣畑 憲史

1. はじめに

これまで深層混合処理工法などの地盤改良の施工現場では、改良杭の打設位置を明示するために測量を行い、目印となる「目杭」を設置していた。しかし近年、国交省が推進する i-Construction により施工現場の ICT 化が進み、地盤改良機に GNSS を取り付ける位置誘導システムが利用され始め、目杭が不要となるケースも増えてきた。

ところが目杭には、地盤改良機を誘導する目印としての他にも用途がある。例えば地盤改良機は、安定性確保のために地面に鉄板が敷設された足場を移動する。その鉄板を敷き並べるためには、目印が必要となり、これまでは目杭がその役割を果たしてきた。

複数の重機が作業する施工現場では、それぞれの役割に応じて必要な情報を共有する必要がある。一部の重機が ICT 化されても、その他の重機のために測量などの作業が省けなくなるのは、i-Construction の理念を損ねることとなる。

そこで不動テトラは、鉄板を敷設するなどの補助作業を行う重機（バックホウやタイヤショベル）に搭載する、拡張現実技術を利用した多目的施工支援装置「Visios-AR」（ビジオス・エアール）を開発し、この度実用化に至ったので報告する。



写真-1 目杭設置状況

2. Visios-AR の特徴

Visios-AR は、一般的にリース可能な重機（バックホウやタイヤショベル等）に取付可能な、ガイ

ダンスシステムである。その特徴を以下に示す。

①システム構成

- ・カメラ、GNSS、傾斜計、タブレット PC によって構成され、機種ごとの取付架台を用いることで簡易に着脱可能なものである。（写真-2、3）



写真-2 システム全体図



写真-3 システム構成

②最新の AR（拡張現実）技術を採用

- ・実際の現場の風景に、打設位置や敷鉄板の位置を重ね合わせて表示できる AR（拡張現実）システムを採用することにより、オペレータが違和感なくスムーズに作業することを可能とした。（図-1）
- ・精密な位置補正技術により、AR マーカーを使用せずに正確な位置に現実画像と仮想画像を合成することを可能とした。これにより、AR マーカーの設置作業を省くことができる。

③測量及び復元作業の軽減

- ・タブレット PC に表示されるガイダンス（打設位置や鉄板敷設位置の表示）により、事前の測量作業が軽減される。
- ・目杭は、施工中の基面の乱れにより、埋もれたり、どこにあるのか分からなくなったりすることがあるが、その復旧作業にかかる、数分から数十分の時間が不要となる。復旧作業は1日に数回発生する場合もあるため、本システムの仮想線による表示により、復旧作業が大幅に軽減される。

④安全性の向上

- ・2D 画面に切替えることで地盤改良機と本体の位置関係を表示することができ、重機の接触災害を予防できる。（図-2）
- ・測量作業の軽減により作業員の立ち入りが減らせ、転倒災害や重機との接触災害を予防することができ、安全性が大幅に向上する。

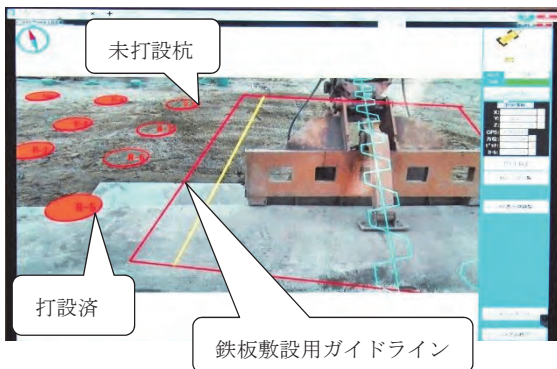


図-1 タブレット画面 (AR)

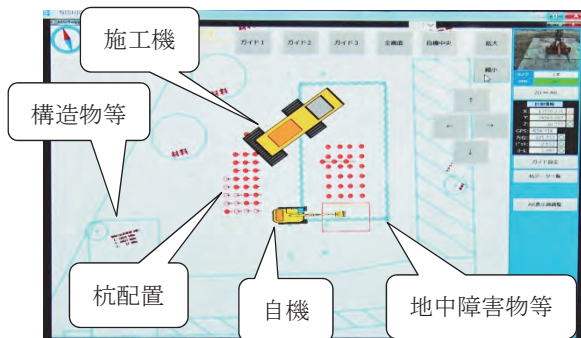


図-2 タブレット画面 (2D)

⑤任意の（障害物，打設順序等）表示が可能

- ・打設位置や敷鉄板の位置以外にも、任意のガイダンス表示が可能である。例えば、地中の埋設物の位置を表示することで、重機オペレータへの注意喚起が可能となる。また、打設順序を示すことで、スムーズな作業を促すことにつながる。

⑥サーバーを介した情報共有

- ・携帯電話回線を利用することで、サーバーを介して地盤改良機本体に搭載される、位置誘導シ

ステムとの連携が可能である。複数の現場スタッフで、打設位置・状況の共有が行える。

⑦遠隔地での状況確認

- ・専用のビューアを用い、インターネットを介して、遠隔地からでも本システムの画面を確認することができる。

3. 他の ICT 技術との連携

Visios-AR は、前述の通り、地盤改良機本体に搭載される、位置誘導システムと連携が可能である。さらに、不動産テトラの保有する ICT 技術「Visios-3D[®] (NETIS 登録番号：KK-190005-A)」を併用することで、打設状況もリアルタイムに共有できる。現場全体の情報が、各重機のオペレータ間で共有されることで、地盤改良現場全体の見える化が実現する。これにより、測量作業や誘導作業の省力化、地中構造物への配慮、改良杭の打設位置間違い防止などに高い効果が期待でき、i-Construction 理念の実現に大きく寄与できると考えている。

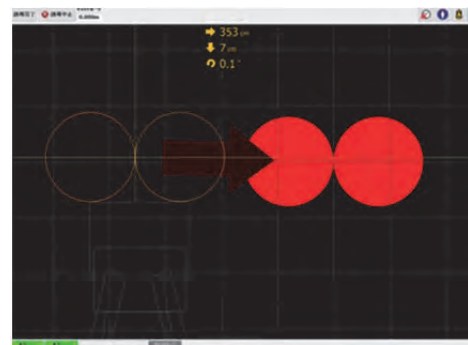


図-3 位置誘導システム画面 (例)

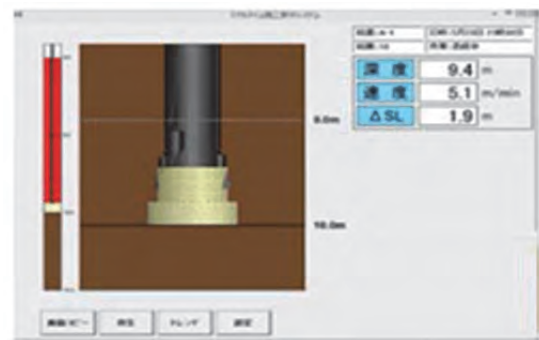


図-4 Visios-3D[®]画面 (SAVE 工法)

4. おわりに

今後、不動産テトラはより多くの地盤改良の現場に本システムの適用を目指し、「地盤改良の見える化施工」「生産性・安全性・品質の向上」を可能とする ICT 地盤改良を推進していくことで、信頼性の高い地盤改良とその確かな品質を提供していきます。

※) Visios : Visible Operation System を語源とした造語です。

※) Visios-3D[®], Visios-AR 共に、特許出願中です。