

## 小型地盤改良工事における杭芯誘導システムの利用

会社名		伊田テクノス株式会社（埼玉建設業協会）	
部署・役職・氏名		基礎技術本部 部長 富澤洋介	
工事概要 または 事業概要	発注機関	該当なし	元請・下請
	工事名称 または提案事業名称	基礎技術本部	
	工事場所 または提案事業場所 (市区町村まで)	各地盤改良現場	
	工期	-	
	工事内容 または事業内容	小型地盤改良機における ICT 杭芯誘導システムの採用と効果	

### 1. はじめに

当部署は、民間下請けの地盤改良工事を主とした部門である。短工期の工事を数多く実施していくという大きな特徴があり、現場管理者は回転の速い現場に追われている状況であった。特に戸建住宅における杭芯出し作業に於いては我々業者に任されているというのが実状であり、時間的負担が大きい。これが大きな要因となり、現場管理者は本質である管理業務に時間を割きにくい状況にあった。

管理業務にしっかりと時間を割ける状況をつくるために、杭芯を出す時間の省力化、またはゼロにすることを目的として業務改善を開始した。



GNSS 受信機の取付(写真①)



タブレットによる誘導画面(写真②)

### 2. 従来の問題点

- 1) 杭芯を出す時間が、安全管理、品質管理を更に充実させるための足枷となっている
- 2) お客様ごとに違うフォーマットで作成される施工図面から座標を拾うプロセス
- 3) GNSS 誘導による精度確認、現場環境の違いによる精度誤差

- 4) 現場管理者の現場時間効果、導入コストとの費用対効果
- 5) 座標取得など事務作業のバックオフィス化
- 6) 小型機械での後付けになり、物理的支障がある

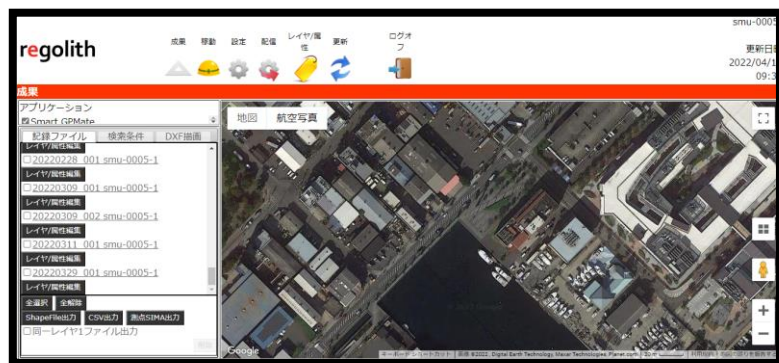
### 3. 工夫・改善の内容

#### 1) 本改善による時間的効果の検証

現状プロセスによる杭芯出し所要時間（ランダムサンプリング戸建21棟分）を測定した結果、平均所要時間29.9分/棟であった。一方本システム利用時の現場作業時間は基準位置2点の座標測位のみとなり約5分/棟。約25分、83%の削減効果が得られた。



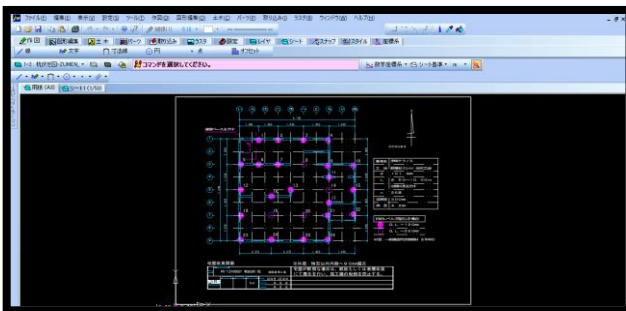
GNSS 受信機(写真③)



リアルタイムに座標受信(写真④)

#### 2) 各帳票ファイルからの座標紐づけ対応

既存所有のアプリケーションを利用することにより、CADファイルへの変換を可能にした結果、PDFデータ（読み込まれたファイル以外）にも本システムの利用範囲を拡大することができた。



図面への座標紐づけ作業(写真⑤)



クラウドへの送信(写真⑥)

#### 3) GNSS 精度の確認

現状のプロセス（杭芯出し）を実施した上でGNSS誘導を実施しその精度を確認した。6現場での精度確認の結果、隣地構造物までの距離が近いと精度が悪く、離れると精度が良い。ただしその他諸条件もあるので現場毎の確認は必要と考える。

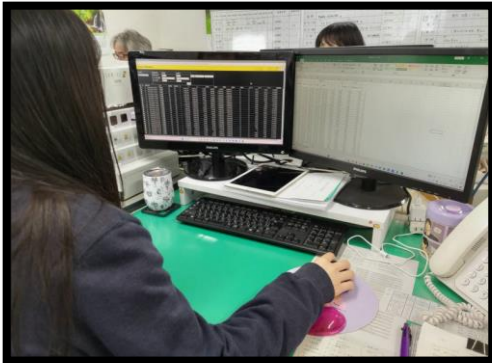
4) 時間的効果と費用対効果の検証

現場管理者の時間効果は1)の通り25分/棟の削減効果があった。

費用対効果として、材料、労務、交通費等考慮すると1棟当たり320円の原価低減をすることができる。

5) 座標取得など事務作業のバックオフィス化

写真④～⑥の作業はクラウド利用でバックオフィス化した。さらに付加価値としてこのシステムが持つ座標記録機能によって、1本1本の施工完了時座標を出来形として記録し、その帳票作成もバックオフィス化を実行した。



計算結果						L・K(mm)			
棟番号	目標X	目標Y	実績X	実績Y	ズレX (mm)	ズレY (mm)	誤差(C/L)%	実績値(C/L)mm	L・K
1	-113916.79	-21966.22	-113986.65	-21966.21	-0.02	-0.00	-0.01	-32.0	-4
2	-113916.79	-21966.22	-113996.70	-21966.20	-0.05	-0.02	-0.01	-32.0	-5
3	-114016.29	-21962.21	-114026.29	-21962.20	-0.05	-0.01	-0.01	-32.0	-4
4	-114016.29	-21962.22	-114016.31	-21962.20	-0.02	-0.02	-0.01	-32.0	-6
5	-114026.25	-21962.22	-114026.33	-21962.20	0.01	0.00	-0.01	-32.0	-5
6	-114016.29	-21962.22	-114016.33	-21962.20	0.05	-0.01	-0.01	-32.0	-6
7	-114016.29	-21962.22	-114016.31	-21962.20	-0.01	0.02	-0.01	-32.0	-6
8	-114026.24	-21962.20	-114026.29	-21962.20	-0.04	0.00	-0.01	-32.0	-4
9	-114016.29	-21962.22	-114016.30	-21962.20	0.01	0.00	-0.01	-32.0	-5
10	-114016.29	-21962.21	-114016.32	-21962.20	-0.01	0.01	-0.01	-32.0	-4
11	-114016.29	-21962.22	-114016.30	-21962.20	-0.01	-0.01	-0.01	-32.0	-5
12	-114016.29	-21962.21	-114016.32	-21962.20	-0.01	-0.01	-0.01	-32.0	-5
13	-114016.29	-21962.21	-114016.32	-21962.20	-0.01	-0.01	-0.01	-32.0	-5
14	-114026.23	-21962.21	-114026.27	-21962.20	-0.01	0.01	-0.01	-32.0	-5
15	-114016.29	-21962.22	-114016.31	-21962.20	-0.01	0.02	-0.01	-32.0	-4
16	-114016.29	-21962.22	-114016.30	-21962.20	-0.02	-0.02	-0.01	-32.0	-5
17	-114026.23	-21962.21	-114026.25	-21962.20	-0.01	-0.01	-0.01	-32.0	-4
18	-114016.29	-21962.22	-114016.31	-21962.20	-0.01	0.01	-0.01	-32.0	-5
19	-114016.29	-21962.21	-114016.31	-21962.20	-0.01	-0.01	-0.01	-32.0	-5
20	-114016.29	-21962.22	-114016.31	-21962.20	-0.01	-0.01	-0.01	-32.0	-5
21	-114026.23	-21962.21	-114026.25	-21962.20	-0.01	-0.01	-0.01	-32.0	-4

施工出来形の受信・帳票作成

(写真⑨)

完成帳票の例

(写真⑩)

6) 誘導システムタブレットの設置対応 (オペレーターへの視覚的、物理的障害)

後付け装置になるため、限られたオペレーションスペースへの設置に物理的支障があったが、適宜移動できるマグネット設置方法とし対策をした。



キャノピー機種設置状況

(写真⑪)

キャビン機種設置状況

(写真⑫)

4. 改善の効果

現場管理者の時間削減効果として25分/棟、83%の削減効果が確認できた。年間平均500棟の弊社実績を踏まえると、年間総削減208時間を目指すことができる。今後の課題として、現状CAD、DXF、PDF (読込でないもの) に関して対応できるが、その他のファイル形式、紙媒体等の対応フローを構築していく必要がある。

GNSS 精度は、同条件でも衛星の位置によって発生する精度誤差もあるため一律な対策で補完できるものではないが、現場許容値とキャリブレーションを照合することで、根拠づけを行い、多くの現場で利用することができる精度と判断した。

導入コストとの費用対効果については、5年での償却、過去実績から労務、移動費用等を鑑みた結果、若干の費用対効果も見込むことができた。

## 5. まとめ

ICT 施工に於いては、小規模工事、民間工事にまだまだ普及されていない現状がある中、民間事業を主とし、専門業種である当部署が業務改善と働き方改革へのアプローチ手段として ICT による杭位置誘導システムを導入した。座標の紐づけやクラウドへの保存等の作業も内製を前提に作業フローや手順書作成も実行した。以前より進めてきた建設ディレクターによる業務支援、具体的には現場写真のクラウド化によるリアルタイムな整理、各種帳票作成等のバックオフィス化と併せて、現場監督の管理の本質を追求、生産性の向上に寄与できる環境が一段階整ったと考えている。

前記した通り短い工期で現場が回転していく中で、本プロジェクトの運用可能機械が増えると、バックオフィスの作業が煩雑化することが考えられる。作業可能ディレクターの育成と現場、オフィス間のコミュニケーションを充実させることが推進していく上での課題と想像する。

本プロジェクトとしては、目的を達成するための業務フローを構築できたと自負しているが、進捗する中で新たな問題点も出てくるだろう。技術発展もすると想像できる。柔軟な対応で ICT の本質である生産性の向上、新 3K に民間専門部署として挑戦していきたい。また、民間事業における ICT 施工に対するインセンティブが活発になることを期待し、楽しみながら推進していきたい。

本システムによる業務フローを「伊田テクノスパイルマネジメントシステム」として商標登録申請中。

