

平成 29 年 4 月 13 日

株式会社奥村組

「画像解析による杭の施工管理システム」を開発 ～ICT 技術を活用したリアルタイムな施工管理～

株式会社奥村組（本社：大阪市阿倍野区、社長：奥村太加典）は、高速画像解析技術を応用して基礎杭の鉛直精度を定量的にリアルタイムで把握できる「画像解析による杭の施工管理システム」を開発し、実工事に適用してその性能を確認しました。

【背景】

回転バケット方式やオーガー方式の杭打ち機を用いて掘削する「先掘り式」の杭施工では、杭孔を精度よく掘削することが重要です。掘削中における杭孔の鉛直精度の確認方法としては、杭打ち機の回転軸（ロッド）をビデオカメラで撮影した映像に、設計ラインを重ねて表示し、杭打ち機のオペレーターがその映像を目視しながら掘削する方法などが提案されていますが、オペレーターが目視だけでは、ロッドの傾きを定量的に把握することが困難です。また、鉛直精度にずれが生じている可能性がある場合には、掘削を中断して、測量による確認や、その結果によっては掘り直しを行うなどの時間ロスが発生することがあり、高精度で円滑な杭施工を可能とする施工管理技術が求められていました。

【システムの概要・特長】

今回開発した「画像解析による杭の施工管理システム」は、2 台のビデオカメラおよびタブレット型のメイン PC（以下タブレット PC）などで構成されており（図-1）、杭打ち機のロッドの傾きを定量的にリアルタイムで表示すると同時に、地中の孔曲がりやを推定して、修正ガイドラインを表示する機能を有しています。

本システムでは、杭打ち機のロッドを 2 方向からビデオカメラで撮影し、この画像情報を「顔認証」などに用いられる技術を応用して解析することにより、杭打ち機のロッドの傾斜角と掘削深度をリアルタイムで算出できます。また、これらの情報を基に、杭孔全体の孔曲がりや推定線や曲がりを修正するための最適なロッド角度なども算出できるため、掘削機オペレーターの習熟度に左右されない高精度な施工が可能となります。なお、これらの情報は全てオペレーター視点に変換されており、オペレーターの操作性にも配慮しています。

【周辺機器等の活用】

さらに、本システムはウェアラブル機器（スマートグラスと音声案内機器）と連動させ

ることができます。基本的な情報は、オペレーターの手元にあるタブレット PC に表示されますが（図-2）、スマートグラスにその情報の一部を表示させたり、ロッドの傾きが大きくなった場合に音声案内で知らせたりといった機能をシステムと連動させることで、杭打ち機の状況とタブレット PC を交互に視認するというオペレーターの負担を軽減することができます。

また、これらの情報は他のタブレット端末や現場事務所などの遠隔地でも確認することができるため、施工管理の高度化・効率化にも寄与します。

【実工事への適用】

本システムを、愛媛県伊予市発注の伊予市本庁舎改築第 2 期工事および UR 都市機構発注の住宅建設工事（千葉県）において実適用したところ（写真-1, 2）、課題であった掘削の中断や掘り直しなどの時間的ロスもなく、杭の鉛直精度を管理値内に抑えることができました。また、算定された孔曲がり推定線と、掘削後に孔壁測定器で計測した実際の杭孔形状とを比較した結果、実施工に十分活用できる推定精度であることが確認できました（図-3）。

本システムは、ICT を用いて生産性向上に寄与する効率的なシステムであると同時に、施工状況がオペレーターだけではなく工事関係者にも情報共有がされることで、より高度な品質管理が可能となるシステムであり、今後積極的に展開していきます。

[お問い合わせ先]

株式会社奥村組

技術研究所 土木研究グループ

塚本耕治（つかもとかうじ）

TEL 029-865-1779 / FAX 029-865-1522

E-mail : koji.tsukamoto@okumuragumi.jp



図-1 システムの全体構成

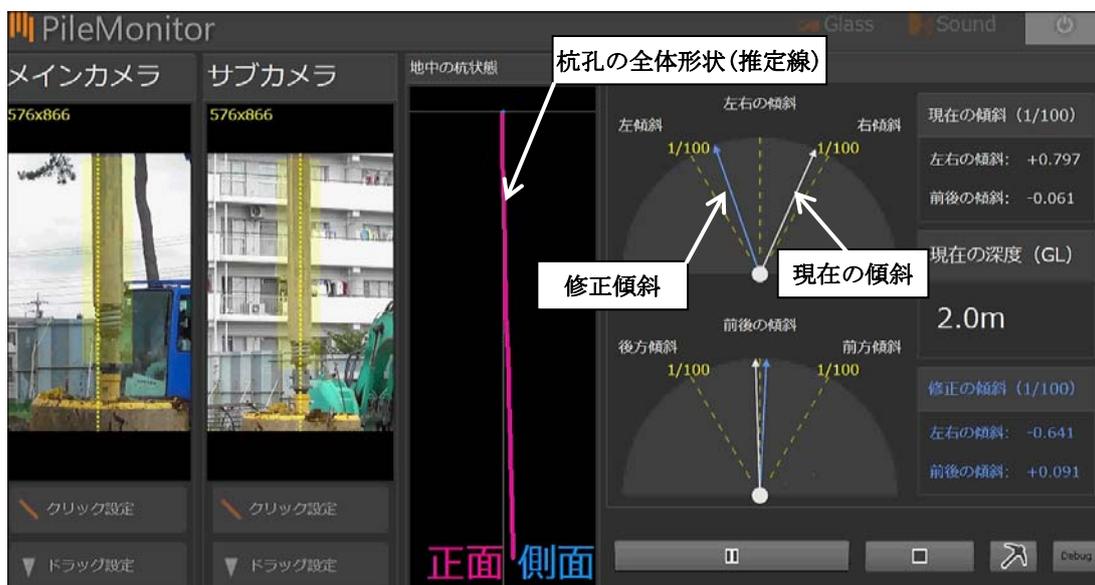


図-2 画面表示の例



写真-1 杭打ち機のオペレーターの操作状況



写真-2 ビデオカメラによる撮影状況

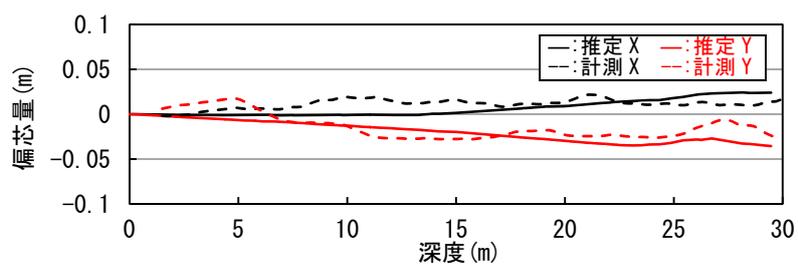


図-3 孔曲がり推定線と計測線の比較図