

杭施工精度管理システムに切り札登場！ 「杭打キング PLUS」で省力化実現

最近、採用実績を着実に増やしつつある杭施工精度管理システムがある。京都市南区に本社を置く建設コンサルタント、きんそくが開発した「杭打キングPLUS」だ。最大の魅力は、精度の高い管理を、人の手を煩わせずに実現する点にある。どのようなシステムなのか――。



株式会社きんそく 代表取締役
奥野 勝司 氏



株式会社きんそく 取締役副社長
山田 泰史 氏

製品リリースは2019年12月。今年に入ってから新型コロナウイルスの影響を受け営業活動を一時中断していたものの、再開すると、これまで以上の反響が寄せられた。

取締役副社長の山田泰史氏は「今年6月にNETIS（新技術情報提供システム）の登録を終えると、問い合わせが急速に増えました」と、手応えを語る。この1年間の採用実績は、土木と建築の合計で10件以上にのぼる。

この杭施工精度管理システム「杭打キングPLUS」の魅力は、まず何より、その簡便さにある。

杭の計測は遠隔操作で対応 熟練工なしに精度管理可能

システム構成は、大きく3つ。カメラ付き自動追尾型トータルステーション、杭打機を搭載したパソコン、杭打機オペレーターなどが携帯するタブレット端末だけ。これらを現場に持ち込めば、すぐに使い始められる。

しかもトータルステーションは、その位置をいったん決めてしまえば、以降はタブレット端末を通じて遠隔操作することが可能で、省力化を図れる。

山田氏は「据え付けには人手が必要なものの、それを終え、計測を始めれば、その人員は施工管理など他の業務に回すことができます。熟練工がいなくても利用可能です」と強調する。

最大の魅力は、これまでのシステムとはまったく異なる精度管理の仕組みにある。その要になるのが、カメラ付き自動追尾型トータルステーションだ。カメラでは建途中の杭を捉え、独自の画像処理によってエッジを検出し、杭芯の位置や傾きを算出する。一方、トータルステーションではノンプリズムで杭の水平位置や傾きを計測する。これらの計測結果を基に、杭施工の精度がこまめに管理できる。

特徴の1つは、杭を建て込む前、掘削時から、精度管理が可能だ。画像処理では削孔に用いるスクリューロッドのエッジも検出できる。ロッドには杭とは異なり攪拌翼があるものの、その部分を除く技術を取り入れ、エッジの芯や傾きを正確に算出できる仕組みを整えたからだ。この仕組みによって削孔の精度を高めることができれば、自ずと杭施工の精度も上がる。また地中に埋設された杭の深度計測も可能だ。トータルステーションで杭打機の上部に設置したターゲットの高さを計測し、あらかじめ入力したスクリューロッドや杭の長さの情報を基に算出する。ターゲットの高さを連続計測すれば、杭の深度の変化をリアルタイムで捉えられる。

杭施工精度管理システム「杭打キングPLUS」の概念

カメラ付きトータルステーションにより杭の画像解析に成功



カメラで現場状況を確認
表示画面の切り替えで
リアルタイムに確認



カメラ画像による
杭エッジ検出

「杭打キングPLUS」4つの利点

- **品質向上**
工程別計測可能／システムによる杭計測／出来形自動登録／出来形データのCSV出力可能
- **生産性向上**
ワンマン杭芯計測可能／杭計測時の観測者不要／働き方改革に貢献
- **視覚化**
画面上で計測差位確認／カメラ画像で杭施工確認／全体出来形表示が見える
- **リアルタイム**
杭打機オペレーター、施工者、事務所等で計測状況の画面共有可能／杭打機を止めずに連続計測可能

「現場向き」の精度管理システム 技術提案に盛り込み、採用に至る

「杭打キングPLUS」の採用例の1つに、農林水産省関東農政局が栃木県小山市内で発注した「栃木南部農業水利事業と良川統合排水機場建設工」が挙げられる。受注者は前田建設工業。現在工事中で2024年3月完成を見込む。

総合評価落札方式が採用され、杭施工精度管理に関する技術提案が求められていたため、前田建設工業では精度管理に必要な施工情報可視化システムを比較・検討し、削孔時の精度管理も可能な「杭打キングPLUS」の採用を提案。その提案が受け入れられた経緯がある。

この現場で採用したのは、既製杭工法。重さ100tクラスの杭打機を用いて、削孔径最大1150mm、長さ深さ約55mの穴を、ま



で搬入できるのがいい。また受信機や計測器を杭打機に設置する必要が

●写真右から
前田建設工業株式会社 東京土木支店 与良川作業所
所長 落合秀和 氏、工事係 伊藤雅通 氏

「杭打キングPLUS」を利用し、まず削孔時はスクリューロッドのズレと傾

きを監視。次に建込時は杭の中心ズレや傾きを確認しながら必要に応じて修正を加え、精度を確保した。与良川作業所所長の落合秀和氏は「杭打機のオペレーターに、施工情報を分かりやすく、タイムリーに提供できます」と評価する。

「現場向きのシステム」と、使い勝手の良さに目を向けるのは、同じ与良川作業所で工事係を務める伊藤雅通氏だ。「小型で持ち運びやすく、現場には自家用車1台



も持つ。杭芯計測では、杭施工前に杭芯の確認業務を杭打機のオペレーターが1人でやる。また杭打機誘導では、杭打機の位置を自動で認識し、杭打設位置まで誘導する。これら2つの機能に、杭計測、深度計測を加えた4つの機能を1つのシステムにまとめた点も、「杭打キングPLUS」の魅力だ。

計測画面は施工精度を直感的に認識しやすい構成を見せる。例えば測点水平位置を示す画面は、二重の円の中に杭芯の測点を表示する。外側の円は管理限界、内側の円は管理目標の値を示す。杭芯の位置がこれらの円の外にはみ出さないように管理すればいい。

杭打機のオペレーターは、タブレット端末でこの画面をリアルタイムで共有する。オペレーターはこれまでのように計測者と無線でやり取りすることなく、自らこの画面を見ながら、杭施工を直感的に管理することができる。

出来形データは自動で保存 コンプライアンス上にも意義

さらに杭芯計測や杭打機誘導の機能

タブレット端末さえあれば、この画面をどこでも確認できるため、発注者とも同じ情報を容易に共有できる。「杭施工の立ち合い時は、現場に出向くことなく、施工の様子を発注者の事務所から画面上で確かめられます」（山田氏）。

計測データは自動で保存される仕組み。通常の杭工事であれば、工程のすべてを記録に残すことができる程度の容量を持つ。「出来形をデータとして自動で管理できるということは、杭施工会社のコンプライアンス上も意義があります」。代表取締役の奥野勝司氏は訴える。

製品リリースから、およそ1年。きんそくでは「杭打キングPLUS」の利用者にヒアリングを重ね、使い勝手の向上に努めてきた。山田氏は「自社でシステムを開発しているため、お客様の要望はすぐに反映させられます。今後もレベルアップに努めていきます」と、システムの改善に意欲を見せる。



お問い合わせ

株式会社きんそく 〒601-8134 京都市南区上鳥羽大満6番地 TEL. 075-682-7730 <https://www.kinsoku.net>