

平成 30 年 11 月 15 日

株式会社奥村組

既製杭の支持層検出システムを開発

株式会社奥村組（本社：大阪市阿倍野区、社長：奥村太加典）は、日本コンクリート工業株式会社（東京都港区、社長：土田伸治）、佐藤鉄工株式会社（千葉県松戸市、社長：佐藤友紀）、株式会社地盤試験所（東京都墨田区、社長：金道繁紀）の 3 社と共同で既製杭の支持層到達を直接確認できる支持層検出システムを開発し、実証試験によりその有効性を確認しました。

【背景】

既製杭を埋込み工法で施工する場合、その支持力は杭先端の支持層から得る先端支持力に大きく依拠するため、施工品質を確保する上で、支持層到達の確認が重要な管理項目となります。

埋込み工法のうち中掘り杭工法は、品質の安定した既製杭を、振動や騒音を抑えて施工できる点で優位性がありますが、中空の既製杭の内部でスクリーオーガーを回転させ、先端で掘削した土砂を地上部へ排出しながら杭を沈設していくため、場所打ち杭のように支持層部の原土を目視および採取したり、打撃工法のように打撃時の反発を計測するなどにより、直接的に支持層到達を確認することができません。このため、中掘り杭工法における杭先端の支持層到達判定には、一般に、掘削抵抗に応じて変化するオーガーモーターの積分電流値^{*1}を用いて間接的に判定する方法が採られます。

しかし、積分電流値に反映される掘削抵抗には、レキ混じりの地盤における杭の中空内周面とスクリーオーガー間へのレキの噛み込みや、深度により大きくなるオーガーの周面摩擦による抵抗なども含まれており、支持層到達による積分電流値の増加のみを区別して判定する事ができないことから、さまざまな施工条件を加味して支持層到達を判定しなければなりません。

【システムの概要】

開発した支持層検出システムでは、積分電流値の測定に加え、オーガーの先端に装備した外径φ36mmのコーン貫入試験装置により想定支持層に対して貫入試験を行い、地盤支持力を測定します。貫入試験装置は地盤工学会で基準化されている電気式コーン貫入試験装置と同じ仕様で、地盤の換算 N 値を求めることができます。

【システムの特長】

本システムの優れた点

①地盤支持力のみを直接かつ正確に測定

スクリーオーガーの先端にコーン貫入試験装置を装備することで、支持層の換算 N 値を直接かつ正確に測定することが可能です。

②N 値 50 を超える地盤でも測定可能

コーンの载荷にはオーガーヘッド内の油圧ジャッキを使用し、50kN の载荷能力により硬質地盤の目安である N 値 50 を超える地盤でも貫入可能な仕様となっています。

③オーガーヘッド掘削の影響を排除

掘削により緩んだ地盤では正確な測定ができないため、緩んでいない深さの地盤へコーンを貫入できるようにジャッキのストロークは 1200mm と長めに設計しています。

④地下 50m までの大深度施工に対応可能

大深度地下での計測データをアナログデータのまま地上に伝送すると、ノイズに阻害されて計測データが正しく取得できない恐れがあるため、オーガーヘッドに内蔵した A/D 変換器によりデジタル変換して地上の PC に伝送する方法を採用しています。その結果、地下 50m までの大深度施工においても計測データを取得できる仕様となっています。

【実証試験での性能検証結果】

本システムの性能を検証するために、当社の技術研究所敷地内（茨城県つくば市）の支持層深度約 15m の自然地盤に対して、三点式杭打機とコーン貫入試験装置を内蔵した杭径 1000mm 用のオーガーを用い、計 7 本の打設試験を行いました。

施工性に問題はなく、本システムで測定した換算 N 値と事前の地盤調査で得られた N 値がほぼ一致し、本システムの有効性が確認できました。

【今後の展開】

今後は、杭基礎工事に本システム活用し、施工実績を増やすとともに、プレボーリング工法や小口径杭等、適用領域を拡大して普及展開を図っていきます。

※1 積分電流値

単位長さの掘削に要した電流の時間積分値

【お問い合わせ先】

株式会社奥村組

東日本支社 土木技術部 技術 4 課

清水 智明（しみず ともあき）

TEL 03-5427-8538 / FAX 03-5427-8114

E-mail: tomoaki.shimizu@okumuragumi.jp

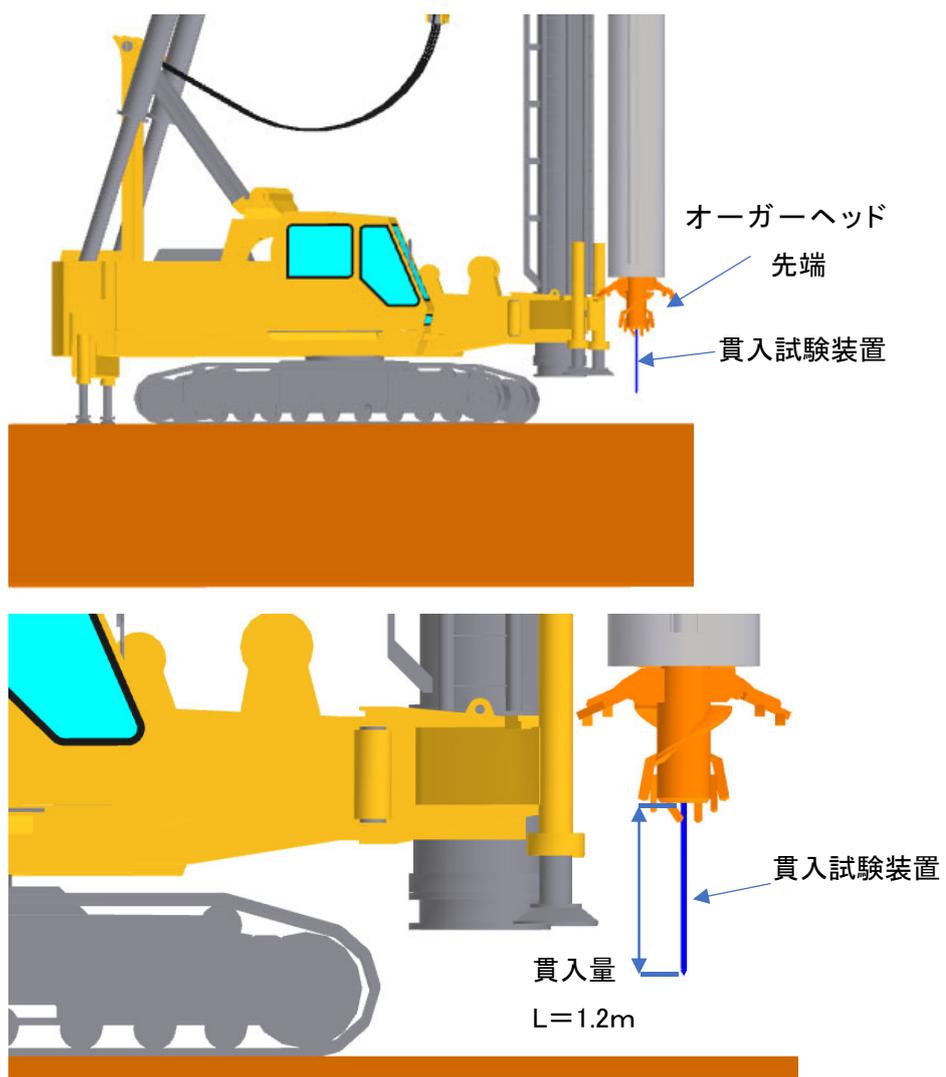


図-1 貫入試験装置

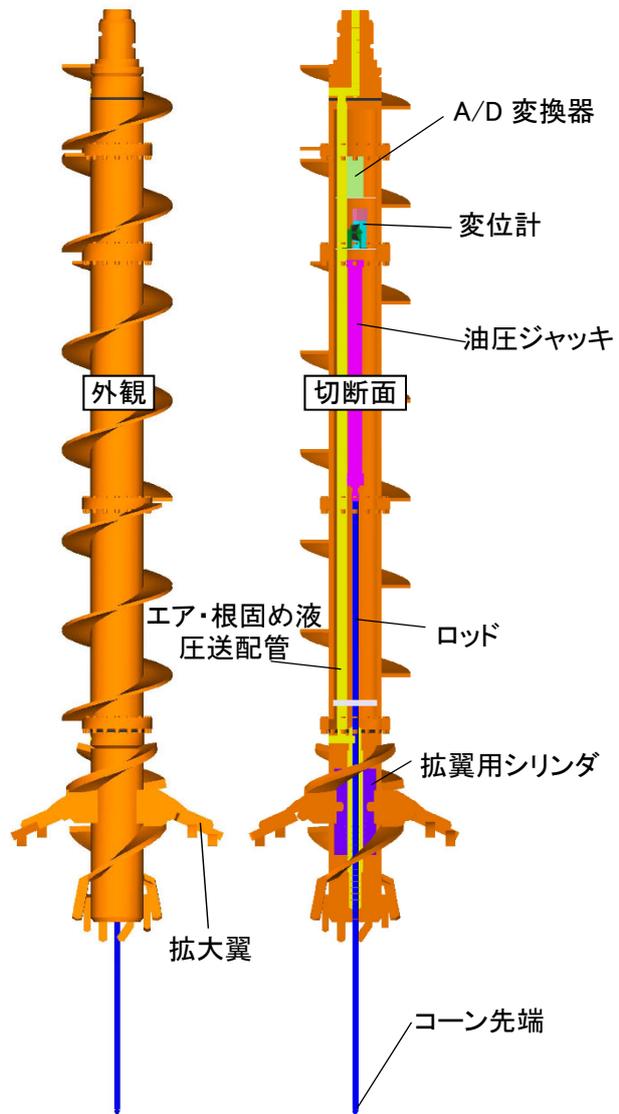


図-2 オーガーヘッドの構造