

先端および中間部に拡径部を有する杭の施工試験

正会員 ○宮田 勝利*1 同 宮本 和徹*2
同 佐野 大作*3 同 田中 昌史*4
同 飯田 努*5

場所打ち杭 施工機械 施工管理
スライム 掘出し調査

1. はじめに

本報では、先端および中間部に拡径部を有する杭工法（以下、本工法と呼ぶ）の概要を述べるとともに、原位置で実大施工試験を行い、地中に構築した杭を掘り出し、杭形状、スライムの有無を確認し、施工方法の妥当性を確認したので報告する。

2. 工法概要

本工法は、支持性能の向上のため、軸中間部にも拡径部（節部）を設ける場所打ちコンクリート杭工法である。本工法の概要を図1に示す。本工法の間中拡径部の掘削は、拡底杭と同じ掘削バケットを用いて上部掘削を行った後に、スライムの沈殿を防ぐための傾斜（45度）を設ける下部掘削を別の掘削バケットで行う。掘削機を写真1、写真2に示す。この2つのバケットを使い分けることで、地盤条件に応じて軸部と中間拡径部の施工順序を入れ替えることや拡径部上下で軸径を変えることが可能となる。

(1) 施工手順

施工手順図を図2および図3に示す。本工法は、地盤条件、施工上の制約条件等から中間拡径部を先行して掘削するケースと軸部掘削完了後に中間拡径部を施工するケースを想定しており、施工方法の確認を行っている。どちらの施工手順でも施工可能である。

(2) 中間拡径部スライム処理

本工法は、拡底部の掘削完了後、中間拡径部下掘削バケットのビット部に取り付けたスクレーパによってスライムを掻き落とす方式である。スクレーパと掘削バケットは一体構造になっていることから、スライムを孔底まで沈降させることなく、直接バケット内に落とし込むことが可能である。スクレーパの拡翼状況は、深度計および流量計のモニター画面で所定の油量を確認する（写真3,4）。拡底部は拡底バケットにて掘屑を除去し、次に水中ポンプにて孔底から安定液と共にスライムを吸い上げ、良好な安定液と置換する。なお、施工試験では砂分率を3%以下の安定液と置換した。以上の施工プロセス管理を行うことで残存スライム量を0mmとすることにした。

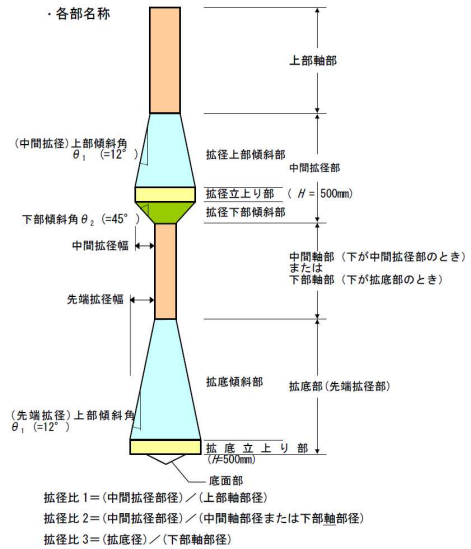


図1 工法概要



写真1 中間拡径部上部掘削機 写真2 中間拡径部下掘削機

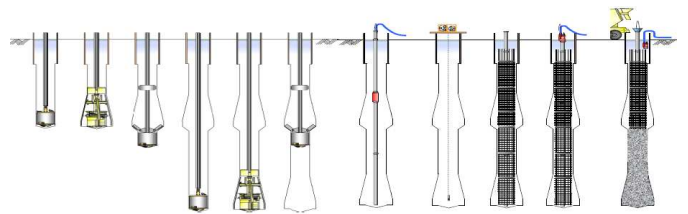


図2 中間拡径部を先行して掘削する施工順序

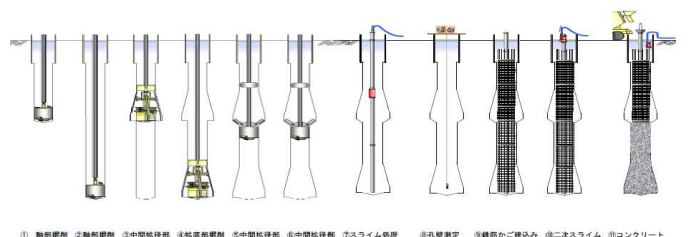


図3 軸部先行掘削後に中間拡径する施工順序

Field Construction Tests for Bearing Capacity of Piles with Enlarged Base and Intermediate Node

MIYATA Katsutoshi, MIYAMOTO Kazuaki, SANO Daisaku, TANAKA Masafumi, IIDA Tsutomu



写真3 管理装置（流量計）



写真4 スクレーパー取付け



写真5 試験杭掘出し状況

3. 掘出し調査

掘出し調査を実施した試験杭概要を表1および図4に示す。掘出しは深礎工法で行い、揚重機の能力から2分割して地上に揚重した。掘出し状況を写真5に示す。杭体は、杭径、中間拡径部の形状について調査を実施した。また、中間拡径部下部スライム堆積状況は地上で行えるように、掘削時に土を数cm残した状態で吊り上げた。

表1 掘り出し試験杭の仕様

杭軸径(mm)	中間拡径(mm)	杭天端(m)	杭先端深度(m)	配筋
1,000	1,500	GL-0.45	GL-13.25	主筋 12-D35

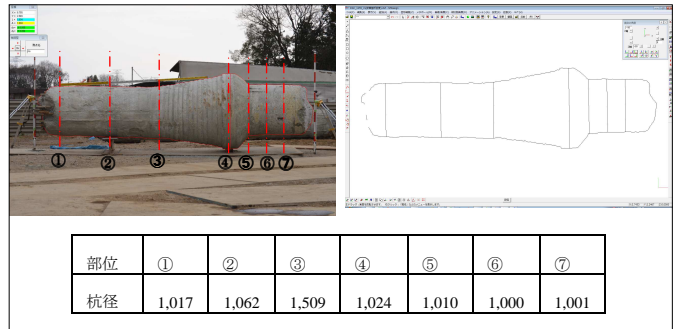


図5 形状測定結果 単位:mm

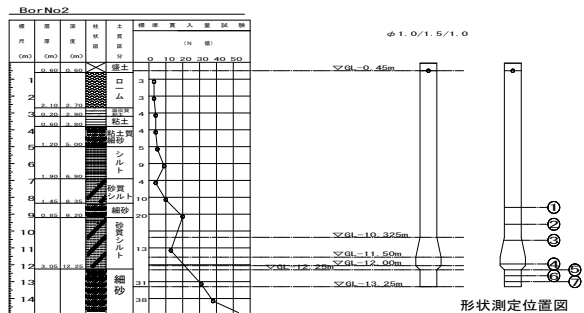


図4 掘出し試験杭概要

(1) 形状測定

形状測定は、中間拡径部を含む下部のみデジタルカメラによる2次元写真測量¹⁾及びトータルステーションを使用して実施した。測定結果を図5、超音波孔壁測定結果を図6、中間拡径部下部傾斜角度を表2に示す。写真形状測定した結果（南北方向）は重ね図として示す。掘り出した試験杭の杭径は設計寸法を上回ること、超音波孔壁測定結果と概ね等しいことを確認した。

(2) スライム厚さ

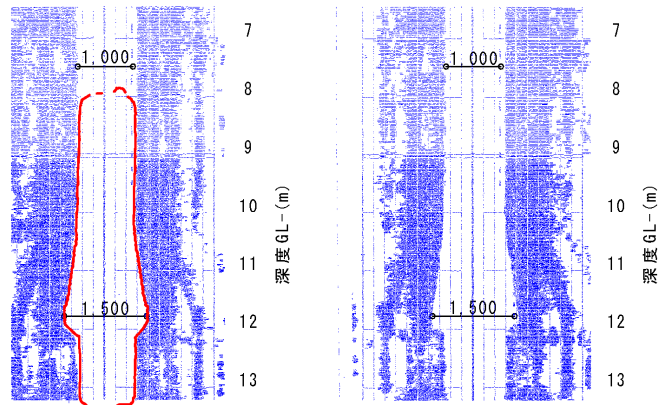
スライム調査状況を写真6に示す。スライム厚さは、中間拡径部下部に付着した土砂を取り除き目視でスライムの有無を調査したが、確認出来なかった(表2)。

4. まとめ

先端および中間部に拡径部を有する杭の施工試験を実施し、掘り出し調査結果を示した。調査結果より本工法の施工管理の妥当性を確認した。

<参考文献>

1) 掛橋孝夫ほか、デジタル写真解析によるPCセグメント寸法計測 土木学会第62回学術講演会, pp. 339-340, 2007



※赤線が形状測定ライン

(a)南北方向

(b)東西方向

図6 形状測定結果（超音波孔壁測定）

表2 中間拡径部下部傾斜角度およびスライム計測結果

計測項目	部位			
	北面	東面	南面	西面
中間拡径部下部傾斜角度(°)	44.5	42.8	47.1	43.0
スライム(mm)	0	0	0	0



写真6 スライム調査状況

*1 三井住友建設
*3 戸田建設
*5 ジャパンパイル

*2 東洋テクノ
*4 大洋基礎

*1 Sumitomo Mitsui Construction Co.,Ltd.
*2 Toyo Techno Corporation
*3 TODA CORPORATION
*4 TAIYO Foundation Co.,Ltd.
*5 JAPAN PILE Corporation