

大口径場所打ち杭の打設時間短縮方法に関する実大打設実験

鉄建建設(株) 正会員 ○西脇 敬一
 ジェイアール東日本コンサルタンツ(株) 正会員 關 豊
 東日本旅客鉄道(株) 正会員 大塚 隆人
 鉄建建設(株) 正会員 松岡 茂

1. はじめに

大口径場所打ち杭では、トレミー管から孔壁までの水平距離が長くなる。このため、従来の杭で用いられているコンクリートでは、流動性が不足し充てん不良が生じることが危惧される。また、打設数量が多くなるため、作業時間に制約を受ける鉄道工事などでは、予定時間内に打設を完了できない恐れがある。

そこで、筆者らは、φ3m の大口径杭を模擬した実験体で打設実験を行い、流動性としてトレミー管の口元でスランプ 21±1.5cm が必要と考えられること、また、打設時間を短縮するためには、トレミー管を2本用いて打設することが有効であることを確認した¹⁾。今回、これらを実杭で検証することを目的に大口径場所打ち杭で打設実験を行ったので、この結果について報告する。

2. 打設実験概要

実験は、別途実施した削孔試験のφ3mの杭孔2本を用いて行った。実験ケースは、表-1に示すようにトレミー管の本数と打設速度をパラメータに2ケースとした。

鉄筋かごは、主筋 D38、帯筋 D16 とし、主筋には機械式継手を設けた。鉄筋の純間隔は 78mm である。

スランプは、模擬実験体での打設実験¹⁾やφ3mの場所打ち杭のいくつかの実績より、トレミー管の口元で 21±1.5cm を確保すれば充てん可能であると判断された。このため、荷卸し時のスランプは、打込み、圧送、トレミー管の切断などに要する時間および生コン車の待機時間の経時による変化を事前に試し練りによって確認して 23±1.5cm とした。コンクリートの種類は、27-23-20N とした。コンクリートの配合を表-2に示す。

打設前の杭内の安定液の比重は 1.06 であった。

打設はトレミー管で行い、図-1に示すように実験ケース No.1 では中心に、No.2 では 1m 間隔に配置した。コンクリート中へのトレミー管の挿入深さは、通常の施工に準じて 2~6m とした。打設時は、トレミー管の口元でスランプが 19.5cm を下回らないように、経時変化の試験結果より練混ぜから 70 分以内に打込みを完了するように管理した。

打設中は、生コン車毎に図-1に示す位置で打上がり高さを検尺テープで測定した。また、コンクリートの充てん状況と強度特性を把握するため、硬化後に杭の中心部とかぶり部でコアを採取し、外観の観察および圧縮強度を杭天端から 1m 毎に測定した。

3. 打設実験結果

荷卸し時のスランプは、21.5~22.0cm の範囲であった。コンクリートの打設状況を写真-1に打上がり状況を図-2に示す。実験ケース No.1, No.2 とともに、打上がり高さは、鉄筋の内側とかぶり部で 20~40cm 程度の差を生じており、鉄筋かごがコンクリートの流動を阻害していることが確認

表-1 実験条件

実験ケース	トレミー管本数(本)	目標打設速度(m ³ /hr)	杭長(m)
No.1	1	30	12.0
No.2	2	60	13.0

表-2 コンクリートの配合

水セメント比(%)	細骨材率(%)	単位量(kg/m ³)				AE減水剤
		水	セメント	細骨材	粗骨材	
51.5	48.8	193	375	816	865	4.13

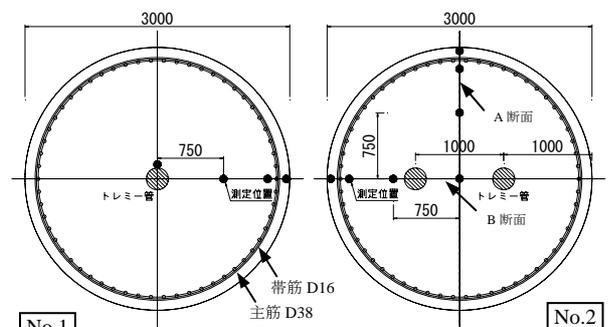


図-1 打上がり高さ測定位置(平面図)

キーワード 場所打ち杭, 大口径, コンクリート, スランプ, トレミー管

連絡先 〒286-0825 千葉県成田市新泉 9-1 鉄建建設(株)建設技術総合センター TEL.0476-36-2355

できた。かぶり部もコンクリート面は上昇しているため、充てんされていると推察される。また、打設速度は、実験ケース No.1 で平均 31.9hr/m³、No.2 で平均 58.4hr/m³ であり、打設時間は、トレミー管を 2 本用いることで 1/2 程度に短縮された。

採取したコアの外観の一例を写真-2 に示す。実験ケース No.1 と No.2 とともに、コアの外観からは、大きな未充てん箇所等は観察されなかった。

コアの圧縮強度は、実験ケースや採取位置に関わらず図-3 に示すように呼び強度の 0.7 倍以上であった。一般に安定液中に打設したコンクリートは、大気中に比べ強度が低下することが知られており、コンクリート標準示方書²⁾では、安定液中での強度を気中施工時の 0.7 倍程度と設定している。これより、今回の硬化後のコンクリートは、通常の杭で打設されているコンクリートと同等の品質を有するものと考えられる。

以上の結果より、φ3m の大口径場所打ち杭では、トレミー管を 1 本もしくは 2 本用いて打設を行っても、トレミー管の口元でスランプ 21±1.5cm を確保すれば、杭体の全範囲に充てんが可能で、所要の強度を満足することが確認された。また、トレミー管を 2 本用いることが、打設時間を短縮する場合は有効であることが確認された。しかしながら、トレミー管 2 本の場合、一時的でも一方のトレミー管のみで打設を行うと、打設圧によって他方のトレミー管が傾きを生じた。このため、トレミー管を 2 本用いる場合は、均等に打設を行う必要があることが確認された。

4. まとめ

今回の実杭を用いた打設実験より、φ3m の大口径杭では、トレミー管の口元でスランプ 21±1.5cm を確保することで充てんが可能であること、また、打設時間を短縮するためには、トレミー管を 2 本用いる打設方法が有効であることが確認された。ただし、今回の実験は、鉄筋の純間隔 78mm の条件下で行ったものであり、鉄筋間隔が狭くなる場合は、別途検討が必要であると考えられる。

〔参考文献〕

- 1)山内真也・上田学・池本宏文・柳博文：大口径場所打ち杭を模擬したコンクリート打設実験，土木学会第 66 回年次学術講演会(投稿中)，2011.9
- 2)土木学会：2007 年制定コンクリート標準示方書【施工編】，2008.3

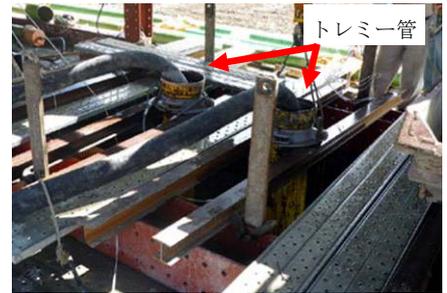


写真-1 打設状況(実験ケース No.2)

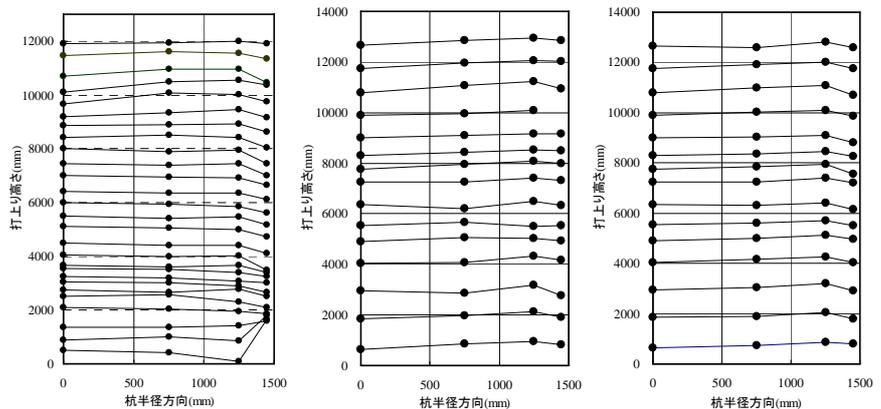


図-2 打上がり高さの変化(左:No.1, 中:No.2-A 断面, 右:No.2-B 断面)

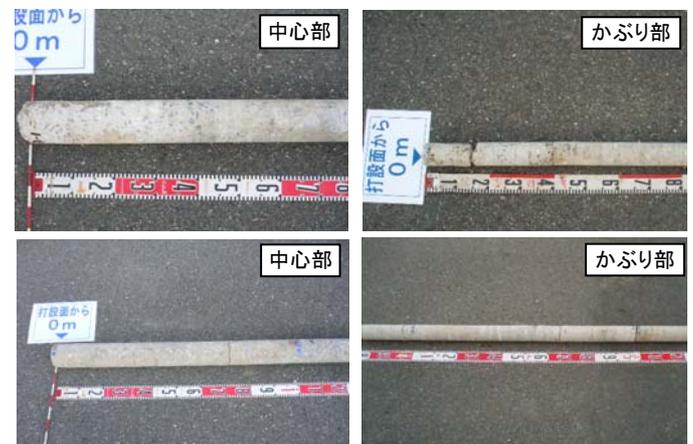


写真-2 採取したコアの外観(上:No.1, 下:No.2)

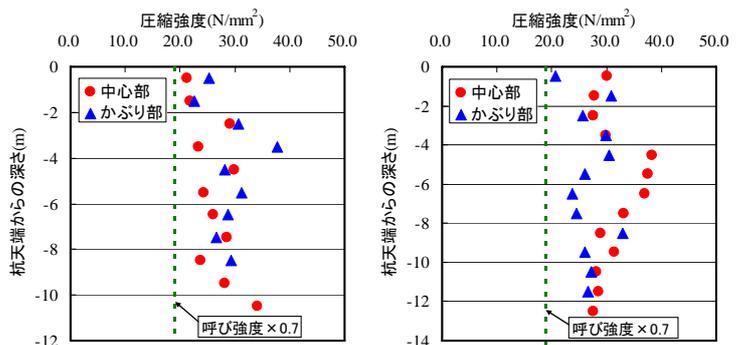


図-3 コアの圧縮強度(左:No.1, 右:No.2)