

大口径場所打ち杭のコンクリートの施工

鉄建建設 正会員 ○西脇 敬一 鉄建建設 正会員 山本 淳
JR 東日本 正会員 鈴木 啓晋 JR 東日本 正会員 池本 宏文

1. はじめに

最近の駅ビルや人工地盤の場所打ち杭は、杭径 3m 程度の大口径杭で計画されているものが多い。しかしながら、大口径杭は、小径の杭に比べ、かぶり部の充填不良の発生確率が高くなると考えられ、特に杭頭部では、上方からのコンクリートの自重による圧力が小さくなるため、杭深部に比べて側方への充填性が低下することが予想される。そこで、筆者らは、杭頭部のかぶり部分におけるコンクリートの充填不良の抑制対策として、バイブレータで締固めを行うことを考え、これまでに実験によりその効果を確認してきた¹⁾²⁾。今回、実施工において、杭径 3m の大口径杭にバイブレータによる締固めを適用したので、その結果について報告する。

また、当該場所打ち杭では、周辺環境への騒音等の影響を配慮して、杭頭処理をバキュームによる方法で行っている。しかし、施工当初は、大口径杭のため処理数量が多く、処理に時間を要することでコンクリートが硬化を開始し所定量の処理が行えないことがあった。そこで、杭頭部のコンクリートに遅延剤を添加して、これを改善する対策を講じたので、これらの結果についても併せて報告する。

2. 施工方法

(1)バイブレータによる締固め

締固めは、コンクリート打上がり後にバイブレータを所定の深度まで挿入した後 0.5m 間隔で引き上げながら、各深度において振動を 15 秒間与える方法で行った。締固めを行う深度は、余盛りコンクリートの 0.8m と設計杭天端から 3.0m の計 3.8m の範囲とした。バイブレータの挿入箇所は、過去の実験結果¹⁾²⁾より図-1に示す 12箇所とした。

締固めの前後には、図-1に示す鉄筋かごの内側と外側の各 8 箇所コンクリートの打上がり高さを測定した。

(2)杭頭部コンクリートへの遅延剤の添加

適用の前に試し練りを行い、遅延剤を添加したコンクリートの凝結時間および圧縮強度を確認した。遅延剤はオキシカルボン酸化合物で、表-1に示す杭の配合に単位セメント量の 0.2~0.4% の範囲で添加した。コンクリートの凝結試験の結果を図-2に示す。始発時間は、添加しないもの比べ 2~6 時間程度遅くなる結果が得られ、遅延剤の添加量の増大に伴って硬化が遅延する傾向が確認された。一方、圧縮強度は、表-2に示すように材齢の初期段階では遅延剤を添加しないもの比べ僅かに小さくなったが、材齢 28 日では同程度となることを確認し実施工に適用した。

実施工での遅延剤の添加は、現場でアジテータ車に投入する方法で行った。遅延剤を添加する範囲は、杭天

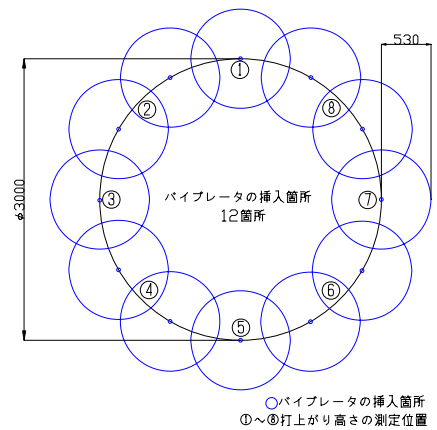


図-1 バイブレータの挿入箇所(平面図)

表-1 コンクリートの配合

コンクリートの種類	スランプ(mm)	W/C (%)	s/a (%)	単位量(kg/m ³)				
				W	C	S	G	Ad
30-21-20N	21±1.5	51.0	47.2	197	387	775	907	3.87

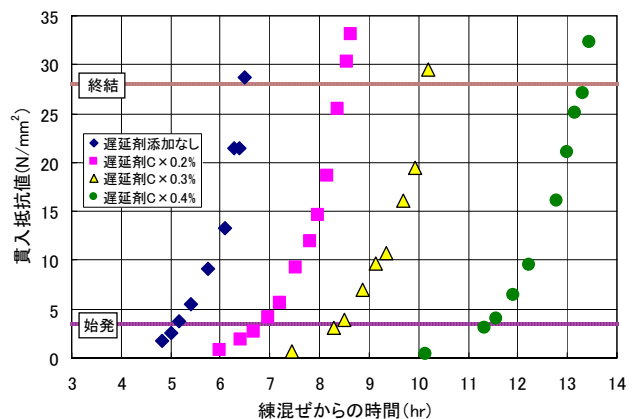


図-2 凝結試験の結果

キーワード 大口径、場所打ち杭、締固め、杭頭処理、遅延剤

連絡先：〒286-0815 千葉県成田市新泉 9-1 鉄建建設株式会社 TEL0476-36-2355

端から 5~6m 程度に設定した。遅延剤の添加量は、添加によるスランプの増大量を確認しながら適宜調整をした。

3. 施工結果

締固めに用いたバイブレータを写真-1に、締固め状況を写真-2に示す。コンクリートの打上がり高さを一例として図-3に示す。コンクリートの打上がり高さは、鉄筋かごの内側と外側で、締固め前には最大 50cm 程度の差を生じていたが、締固め後は最大でも 10cm 程度となった。これより、実杭においてもバイブレータによる締固めは、かぶり部へのコンクリートの充填に有効であることが確認された。締固めに要した時間は、2 本のバイブレータを用いて、各 6 箇所約 25 分であった。

次にバキュームによる杭頭の処理状況を写真-3に示す。遅延剤の添加量は、平均で単位セメント量の 0.2~0.3%程度であった。バキューム処理には、1.5 時間程度の時間を要したが、コンクリートに硬化は見られず、遅延剤の添加により所定量の処理が可能であった。なお、材齢 28 日の圧縮強度は、設計基準強度以上の 44N/mm² 程度で遅延剤の添加による影響は見られず、所要の性能を満足するものであった。

4. おわりに

今回、杭径 3m の実杭においてバイブレータによる締固めを行った。その結果、鉄筋かごの内側と外側での打上がり高さの差は小さくなり、大口径場所打ち杭の充填不良の抑制対策としてバイブレータの使用が有効であることが確認された。また、大口径場所打ち杭の杭頭部のバキューム処理では、遅延剤を用いてコンクリートの凝結を遅延させることが効果的であること等が判った。現在、締固めに要する時間を短縮するため、打込み前に予めバイブレータを所定の位置に必要な本数配置するなど改善を進め、施工を継続している。

【参考文献】

- 1) 池本宏文, 鈴木啓晋, 柳博文, 山内真也: 大口径場所打ち杭における杭頭部コンクリートの締固めに関する基礎試験, 土木学会第 67 回年次学術講演会, VI-406, pp.811-812, 2012.9
- 2) 山内真也, 柳博文, 池本宏文, 鈴木啓晋: 大口径場所打ち杭における杭頭部コンクリートの締固めに関する大型試験, 土木学会第 67 回年次学術講演会, VI-4 07, pp.813-814, 2012.9

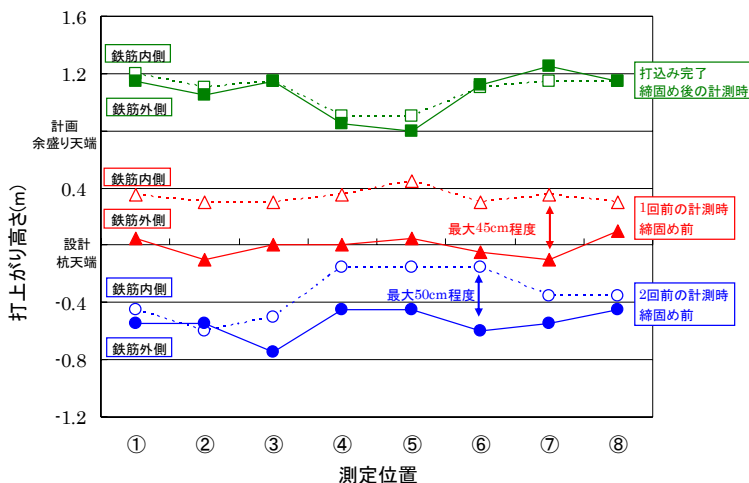


図-3 打上がり高さの測定結果

表-2 圧縮強度の試験結果

遅延剤の添加量	No.	圧縮強度(N/mm ²)		
		材齢3日	材齢28日	
なし	1	23.0	40.2	39.8
	2	22.3	22.4	
	3	21.9	39.7	
C×0.2%	1	22.0	39.1	39.1
	2	21.3	21.7	
	3	21.8	39.5	
C×0.3%	1	22.0	39.9	39.5
	2	21.9	21.8	
	3	21.5	39	
C×0.4%	1	21.6	39.2	39.5
	2	21.1	21.3	
	3	21.3	39.5	



写真-1 棒状バイブレータ



写真-2 締固め状況



写真-3 杭頭の処理状況