

場所打ち鋼管コンクリート杭の施工試験及び掘出し試験杭の曲げ性能試験

正会員 堀川 剛*¹ 正会員 飯田 努*¹
 正会員 今井 康幸*² 非会員 荻田 成也*³
 非会員 田中 幸芳*⁴

場所打ち鋼管コンクリート杭 施工管理 掘出し調査
 曲げ性能

1. はじめに

本報では、場所打ち鋼管コンクリート杭のアースドリル工法による鋼管同時建て込み工法（鋼管外周コンクリートオーバーフロー充填）の鋼管外周部のコンクリート充填確認の現場施工試験の概要を述べるとともに、施工試験により地中に構築した杭（以下、試験杭）の掘出し調査および掘出した試験杭の曲げ性能試験を実施したので、報告する。

2. 現場施工試験

本施工試験は、場所打ち鋼管コンクリート杭の鋼管の腐食に対する保護機能を確保するため、鋼管外周部のコンクリートがオーバーフローにより確実に鋼管外周部に充填されていることを確認する。試験杭の概要を表1に施工地盤と試験杭の関係を図1に示す。

表1 試験杭の概要

掘削径 (mm)	掘削長 (m)	鋼管仕様			鋼管 先端深度 (m)
		鋼管径 (mm)	板厚 (mm)	鋼管長 (m)	
1,000	GL-16.6	800	9	12.5	GL-16.5

掘削はアースドリル工法により行い、掘削長は鋼管先端深度 GL - 16.5m に対し、GL - 16.6m として施工した。施工手順図を図2に示す。

コンクリート打設時のオーバーフローによる充填の手順は、以下のとおりに行った。

- (1)コンクリート打設時にコンクリートの打設面を随時検尺確認し、打設面が鋼管上端に達したときをもってコンクリートのオーバーフローの開始とした。
- (2)充填作業は、鋼管上端付近の外周コンクリートにバイブレータを挿入し、オーバーフロー充填された高さが鋼管天端より鋼管長さの 1/2 程度になるまで、振動を与えながら上下動を行い、コンクリート打設を続した。
- (3)外周コンクリートが鋼管天端より鋼管長さの 1/2 程度まで充填されたとき、バイブレータを鋼管下端位置まで挿入し、振動を与えながら上下動を行った。
- (4)再度、鋼管上端付近の外周コンクリートにバイブレータを挿入し、振動を与えながら上下動を行い、コンクリート打設を続した。
- (5)鋼管の上端まで外周コンクリートが充填されたことを確認した時点で、鋼管天端から鋼管長さの 1/2 程度の

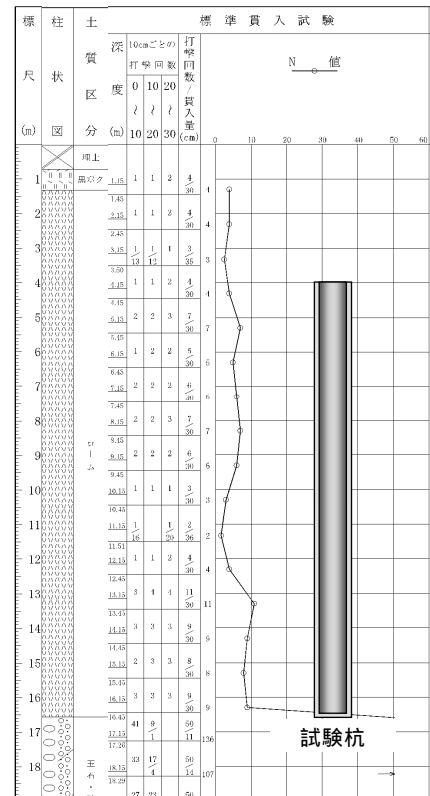


図1 施工地盤と試験杭の関係

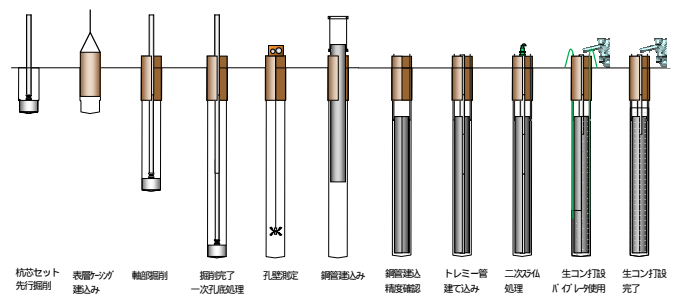


図2 施工手順図

深さまでバイブレータを挿入し、振動を与えながら上下動をコンクリートの天端が下降しなくなるまで行った。
 (6)外周コンクリートの天端が下降しなくなることが確認された後、余盛りコンクリートを打設し、鋼管外周充填の完了とした。

3. 掘出した試験杭の調査

試験杭の掘出しは深礎工法で行い、揚重機により地上に引上げた。試験杭は、1 m毎に外径の調査と鋼管外周部かぶりコンクリート厚さの調査を実施した。また、試験杭のかぶりコンクリートにフェノールフタレイン検査を実施した。

測定状況及び検査状況を写真1に計測結果を図3に示す。

(1) 掘出した試験杭の外径・鋼管外周部かぶりコンクリート厚さの調査

試験杭は、1 m毎に外周長を計測し外径を求めた。かぶりコンクリート厚さは、同様に1 m毎にコンクリートをはつて1断面4箇所を測定した。

調査の結果、計測した外径は、所定の掘削径が確保されていた。また、かぶり厚さは、測定全箇所100mm以上であった。なお、JASS5(鉄筋コンクリート工事)では最小かぶり厚さを60mmとし、JASS4(杭・地業および基礎工事)では、一般的な必要かぶり厚さを70mmとしているので、いずれの数値に対しても、かぶり厚さは十分満足する結果であることを確認した。

(2) フェノールフタレイン検査

コンクリートのハツリ面にフェノールフタレイン試薬を噴霧した結果、アルカリ反応を示しており、かぶりコンクリートは、十分なアルカリ分が含まれているコンクリートであることを確認した。

4. 掘出した試験杭の曲げ性能試験

掘出した試験杭の曲げ性能を確認するため、曲げ性能試験を行った。

(1) 試験方法

試験方法は、単純梁形式の中央部2点载荷とした。载荷方法は一方向繰返し载荷とし、設計終局曲げモーメントまでは荷重制御、それ以降は変位制御とした。

曲げ性能試験実施状況を写真2に示す。

(2) 試験結果

設計値および計算値と実験値との比較を表2、曲げモーメント-変位角の関係を図4に、N-M曲線(計算値)と実験値の関係を図5に示す。実験値は、設計値を大きく上回る値であった。また、実材料強度を用いた計算値と実験値を比較した結果、計算値と近似であることが確認できた。

5. まとめ

場所打ち鋼管コンクリート杭の施工試験および掘出した試験杭の曲げ性能試験を実施し、施工試験では十分な出来型の試験杭が確認でき、また、曲げ性能試験では実材料強度による計算値に対して妥当な結果が得られた。



写真1 かぶり厚さ測定及びフェノールフタレイン検査状況



測定種別	先端部	GL-	GL-	GL-	GL-	GL-	GL-	GL-	GL-	GL-	GL-	GL-	基準値
		15.5m	14.5m	13.5m	12.5m	11.5m	10.5m	9.5m	8.5m	7.5m	6.5m	5.5m	
周長	3285	3306	3600	3785	3800	-	3735	3322	3320	3370	-	-	3142以上
外径	1046	1053	1146	1205	1210	-	1189	1057	1057	1073	-	-	1000以上

測定位置	先端部	GL-	GL-	GL-	GL-	GL-	GL-	GL-	GL-	GL-	GL-	GL-	基準値
		15.5m	14.5m	13.5m	12.5m	11.5m	10.5m	9.5m	8.5m	7.5m	6.5m	5.5m	
1	100	100	100	135	130	130	140	130	135	140	130	105	100
2	125	100	105	110	130	-	150	140	145	140	125	115	130
3	130	125	190	220	200	180	210	110	110	110	145	145	140
4	110	140	180	220	200	190	180	120	100	120	140	140	110
平均	116	116	144	171	165	163	170	125	123	128	135	126	120

図3 外径・かぶり厚さ測定結果



写真2 曲げ試験実施状況

表2 設計値および計算値と実験値の比較

終局曲げモーメント			比率	
実験値	設計値	計算値	実験値	実験値
(kN・m)	(kN・m)	(kN・m)	設計値	計算値
3592.2	2807.6	3349.2	1.28	1.07

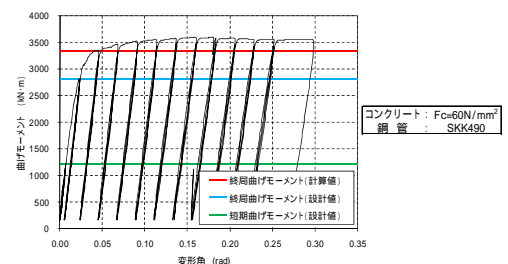


図4 曲げモーメント - 変形角の関係

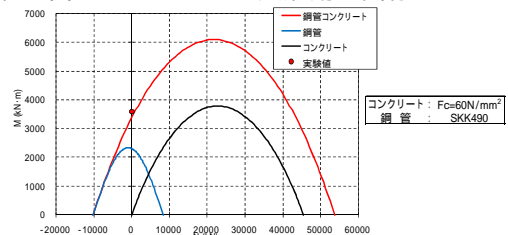


図5 N-M曲線と実験値の関係

*1 ジャパンパイル(株) *2 丸五基礎工業(株) *1 Japan Pile Corporation *2 MARUGO FOUNDATION CORP.
 *3 菱建基礎(株) *4 (株)ジオダイナミック *3 RYOKENKISO CO.,LTD. *4 GEO DYNAMIC CO.,LTD.