

杭頭拡幅リバース杭に関する工事費比較

パシフィックコンサルタンツ株式会社 フェロー 中村 兵次
 パシフィックコンサルタンツ株式会社 正会員 ○松田 一史

1. 既存リバース杭の施工法

リバース杭の施工法は、図-1 に示す方法が一般的である。すなわち、最初にスタンドパイプを建込んだ後に孔内を清水で満たし、その水位を地下水位より2 m以上高く保ち、孔壁に対し静水圧をかけ孔壁の崩壊を防ぐ。なお、スタンドパイプは通常杭径より200 mm程度太いものを使用する。

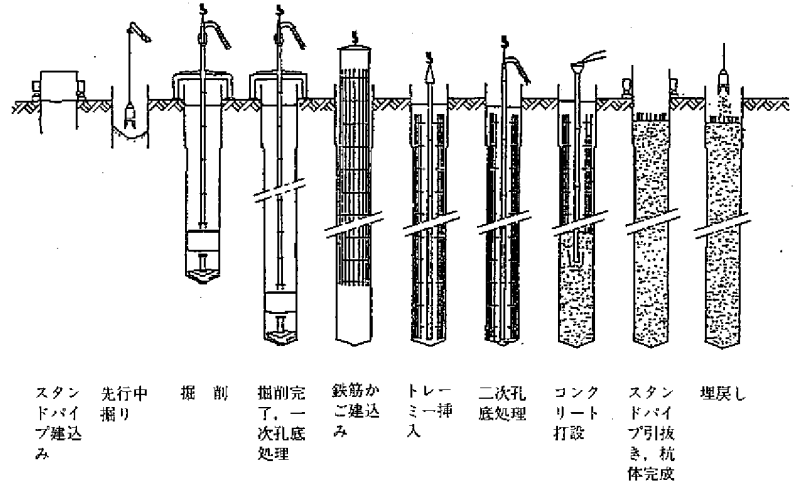


図-1 リバース杭施工概念図（杭基礎施工便覧より）

< 既存工法の改良すべき点 >

- ・スタンドパイプ設置部分は、実際には設計杭径より太い杭径（+200の直径）での施工（コンクリート打設）となるが、設計上は考慮せず、無駄である。
- ・杭基礎の横方向の抵抗は、杭頭から数m下方までの範囲が有効に働き、それより下方部分はあまり有効ではない。したがって、水平力により杭径が決定されている場合には、下方部分は細くすることができる。既存工法では下方まで太い杭径を用いることが一般的であるが、このことに関する無駄は、杭長が長くなるのに伴って大きくなる。
- ・通常、杭に発生する断面力（曲げモーメント及びせん断力）は杭頭部が大きく、下方部分では小さい。これに対応するために、主鉄筋量を下方部分で少なくすることが一般的であるが、コンクリート断面までは絞ることが出来ない。

2. 提案工法の概要

スタンドパイプの径を杭径+500 mm以上大きなものを使用することにより、杭頭部を必要な深さで太い杭を築造し、それ以下は細い杭とする。この太い部分にも所定のかぶり鉄筋を配置する。このように杭頭部を必要な深さで太くすることにより、地盤の水平抵抗力を増加させ、杭体の耐力も増加させることができる。

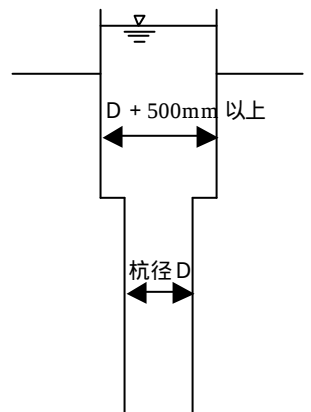


図-2 スタンドパイプ

< 利点 >

- ・杭頭が拡幅されることで、地盤の水平抵抗力を増加させ、杭体の耐力も増加させることができるため、杭の本数を減らすことができ経済的になる。
- ・杭径を大きくするために特別な対処をする必要がなく、通常の施工法で施工が可能である。すなわち、杭1本あたりの工事費はあまり高くない。
- ・下方部分で材料のコンクリート、鉄筋を節約することができるため、合理的な設計となる。

キーワード 杭基礎，新工法，コスト縮減

連絡先 〒136-0730 東京都新宿区西新宿2-7-1 パシフィックコンサルタンツ（株） TEL 03-3344-1303

3. 比較検討

下記の条件で比較検討を行う．すなわち，杭頭拡幅リバース杭については，杭頭の10mの範囲をφ2.0m(下方部分はφ1.0m)とした．

表-1 検討条件

	case-1 一般リバース杭	case-2 杭頭拡幅リバース杭
杭径・杭長	φ1000 L=50m	φ2000 L=10m φ1000 L=40m
フーチング 下面作用力	鉛直力V = 5812.4kN 水平力H = 4938.7kN 曲げモーメントM = 17067.5kN・m	同左
地盤条件	層厚	同左
	土質	
	N値	
	変形係数	
	m	
	kN/m ²	
	10 砂質土 3 8400	
	10 粘性土 2 5600	
	25 砂質土 20 56000	
	4 砂質土 25 70000	
	10 砂質土 50 140000	

検討の結果，φ1000のリバース杭では9本必要となったが，杭頭拡幅リバース杭を採用すると4本で済む結果となった．経済性では30%弱，杭頭拡幅リバース杭が有利となった．

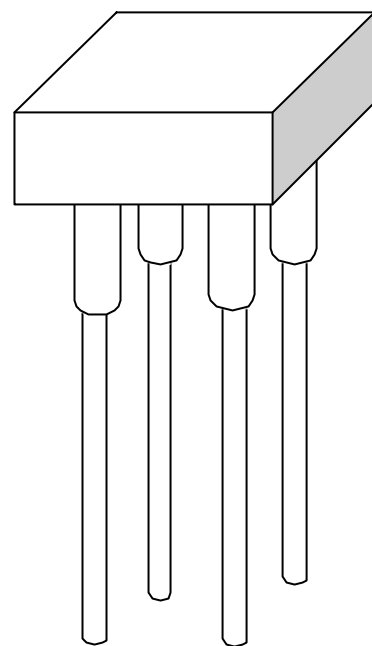


図-3 杭頭拡幅杭概念図

表-2 比較結果

				一般リバース杭 φ 1000			杭頭拡幅リバース杭 φ 2000 ~ 1000		
杭配置 (←橋軸方向→)									
杭 長				L = 50.000 m			L = 50.000 m(φ 2000 10.0m, φ 1000 40.0m)		
断 面 構 成				As = D32 × 22.0 = 17472.4 mm ²			As = D32 × 50.0 = 39710.0 mm ²		
			単位	計算値	許容値	判定	計算値	許容値	判定
安定計算	橋軸方向	Pmax	kN/本	3259	7356	○	6661	7384	○
		Pmin	kN/本	-697	-4951	○	280	-11038	○
		変位	mm	10.2	15.0	○	14.2	15.0	○
	直角方向	Pmax	kN/本	3328	7356	○	6715	16278	○
		Pmin	kN/本	-766	-4951	○	225	-11038	○
		変位	mm	9.9	15.0	○	13.9	15.0	○
	杭体 応力 度	圧縮応力度	N/mm ²	7.41	12.00	○	4.73	12.00	○
		引張応力度	N/mm ²	185.72	300.00	○	128.05	300.00	○
		せん断応力度	N/mm ²	0.48	0.60	○	0.33	0.42	○
				数量	単価(千円)	工費(千円)	数量	単価(千円)	工費(千円)
概略工事費	躯体工			194.1	40.00	7764.0	290.4	40.00	11616.0
	基礎工 φ 1000			450.0	44.70	20115.0	160.0	44.7	7152.0
	基礎工 φ 2000						40.0	80.0	3200.0
	合 計 (千円)					27879.0			21968.0
	比 率 (%)					126.9			100.0

参考文献

- ・日本道路協会：杭基礎施工便覧，pp.139-158，平成4年10月