

仮設の本体利用を想定した鋼管矢板の硬質地盤における 打設性能試験および引抜試験

日本道路公団東名古屋工事事務所 大久保 義晴
日本道路公団東名古屋工事事務所 麻生 貴文
鋼管杭協会 ○正 西海 健二

1. はじめに

東名阪道における掘割構造物の建設におけるコスト縮減を目的として、鋼管矢板土留め壁の本体利用構造を想定した設計施工法の検討を進めてきた¹⁾。本構造の試験施工を実施するに当たり、当該工区での硬質地盤条件を対象とした鋼管矢板の打設性能試験および引抜試験を実施したので報告する。

2. 硬質地盤における打設性能試験

(1) 試験概要

試験施工を計画している工区の地盤条件は図1に示すとおり、-4m および-16m の N 値 50 以上の砂礫層および-17m 以深の N 値 30 以上の硬質シルト層における中掘り施工の適用性が課題であった。鋼管矢板は $\phi=900\text{mm}$, $t=10\text{mm}$ で杭長 25.5m である。ここで、鋼管矢板の中掘り施工においては継手部の打設抵抗が最も課題となるが、本鋼管矢板には本体利用を想定し土留め壁と頂底板接合部に、

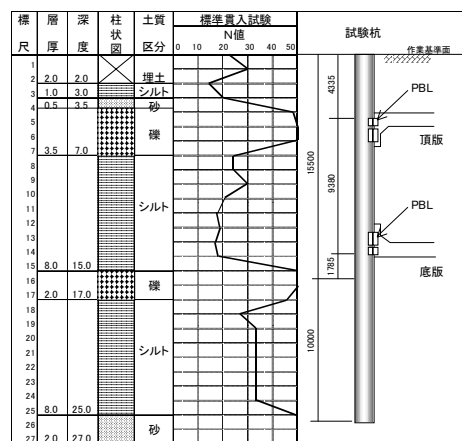


図1. 土質柱状図

高さ 100～150mm の孔開き鋼板ジベル(PBL)をあらかじめ配置しているため、PBL の打設抵抗も懸念される。そこで、図2に示す補助工法を含む6種類の工

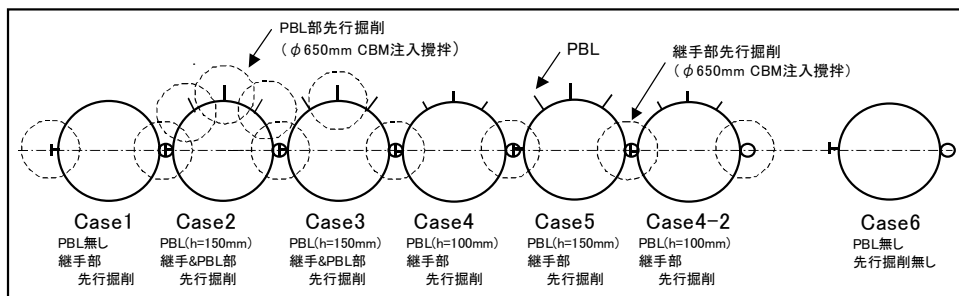


図2. 施工方法

法を用いた打設性能試験を実施した。Case1～5は継手部を $\phi 650$ のオーガーで先行掘削を行い、CBモルタルに置換する継手部先行掘削工法を採用した。また、Case2,3は更にPBL部も同様の先行掘削を行う工法である。Case4,5は両工法とも継手部のみ先行掘削を行う工法であるが、PBLの高さが100mmと150mmと異なっている。一方、Case6はPBLの後付けを想定し、PBL無しの鋼管矢板を中掘り単独施工により実施した。なお、全工法とも鋼管径と同径の拡大ヘッドを用い、110kwのアースオーガー中掘機により施工を行った。

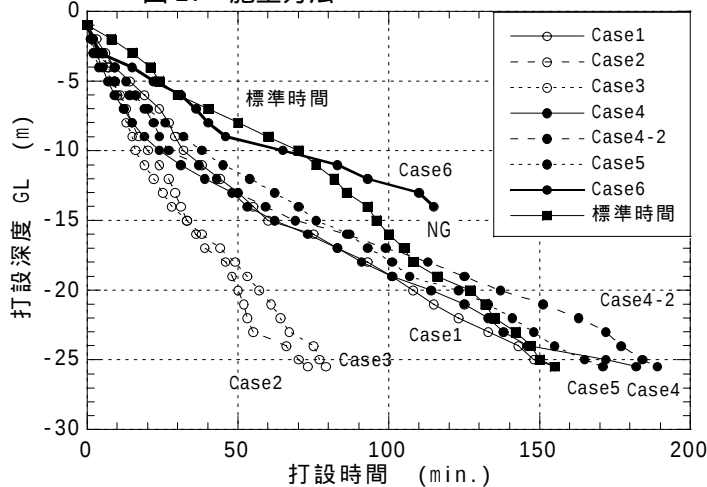


図3. 打設深度-打設時間関係

キーワード：鋼管矢板，中掘施工，周面抵抗力

連絡先：〒103-0025 東京都中央区日本橋茅場町 3-2-10 Tel.03-3669-2437 FAX.03-3669-1685

(2) 試験結果

図 3 に施工深度と打設時間の関係を示すが、実施工における現場溶接時間などは除去した値である。PBL 部を先行掘削した Case2,3 では、打止めまで 70～80 分で施工できたのに対し、PBL 無しおよび PBL 部の先行掘削をしていない Case1,4,5 では 150～190 分と約 2 倍の打設時間となった。しかし、通常の中掘り施工による標準打設時間は Case1,4,5 とほぼ同等であることから、PBL 部の先行掘削工法の採用により施工時間を短縮できることが明らかとなった。一方、継手部の先行掘削工法を行わない試験(Case6)では深度 15m で打設不能となった。試験後鋼管杭を引抜き調査した結果、継手部内にシルト質土が閉塞し、継手先端部に大きな変形が生じたために打設不能になったことが判明した。以上の試験より、当該工区では中掘り単独では施工が困難であるが、継手部の先行掘削を併用することにより施工が可能であることが判明した。

3．鋼管矢板の引抜载荷試験

(1) 試験概要

今回の施工性試験では、拡大ヘッド（鋼管径と同径）を使用し、かつ CB モルタルによる先行掘削を併用しているが、鋼管矢板壁を本体構造として用いる場合には、周面摩擦力度の低減が懸念される。そこで、周面摩擦力および鉛直地盤バネ定数を把握することを目的として実施工杭による引抜载荷試験を実施した（養生期間 1 ヶ月）。载荷試験は、Case3,5 試験体を対象とし 4 サイクルの段階载荷方式とした。

(2) 試験結果

引抜荷重と杭頭変位量の関係を図 4 に、試験結果を表 1 に示す。両試験の極限抵抗力は Case3:3173kN,Case5:3000kN とほぼ同等であったが、算定値の約 70%

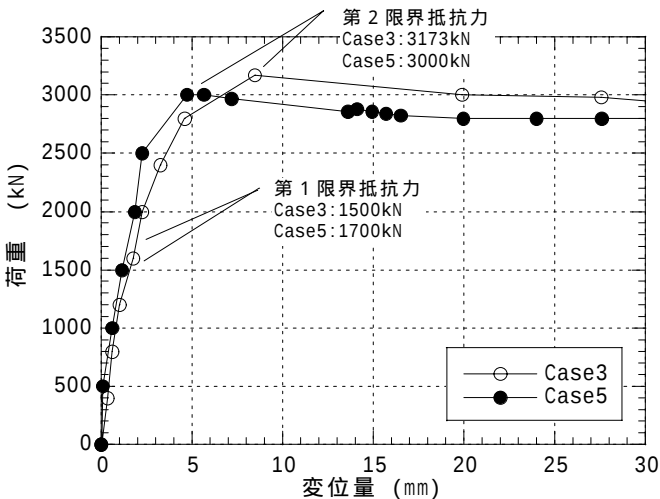


図 4. 引抜荷重-変位量関係

表 1. 引抜き試験結果

		算定値		引抜载荷試験結果			
		全周面考慮	先行部控除	実験値	全周面考慮時の比率	先行部控除時の比率	
Case3	極限抵抗力 (kN)	4,492	2,624	3,173	 77%	 121%	
	地盤バネ定数 (kN/m/m)	82,480	47,182	54,314			115%
Case5	極限抵抗力 (kN)	4,492	3,078	3,000	 67%	 97%	
	地盤バネ定数 (kN/m/m)	82,480	56,125	65,922			117%

であった。これは、継手先行掘削による影響が大きいと考え、先行掘削を行った区間を鋼管周長から除去して算定した結果は計算値とほぼ一致した。また、鉛直地盤バネ定数は、初期割線勾配から求めた杭頭バネ定数より算出した。極限抵抗力と同様に両試験でほぼ同等であり、算定値の約 70%程度であったことから、鉛直地盤バネ定数に関しても鋼管周長から先行掘削区間を除去することにより推定可能であると考えられる。

5．まとめ

東名阪道における掘割構造を対象として鋼管矢板本体利用構造の試験施工を実施するに当たり、当該工区における硬質地盤での打設性能の検証を目的として、補助工法を併用した打設性能試験を実施した結果、中掘り単独工法では施工困難であるが、継手部先行掘削を併用することにより打設可能であることが判明した。また、継手先行掘削を併用した鋼管矢板の周面抵抗の把握を目的として引抜载荷試験を実施した結果、周面摩擦力および鉛直地盤バネ定数は鋼管全周を考慮した設計値の約 70%であるが、継手先行掘削区間を周長から除去することによりほぼ推定可能であることが判明した。

参考文献

1)西尾ら：鋼管矢板山留め壁を本体利用した掘割構造の開発，土木学会第 57 回年次学術講演会,VI-269,2002