

阪神高速道路営業線下における 場所打杭の施工

山本 一夫*
Kazuo Yamamoto

伊藤 金次郎**
Kinjiro Ito

1. はじめに

本工事は、阪神淡路大震災により被災した阪神高速道路湾岸線のうち、芦屋沖埋立地東側護岸付近に施工された海P134橋脚基礎を補強するものである。

本報告では、上記工事のうち、既存フーチング（幅53m×長さ24.5m×厚さ2.5m）外周に造成した合成鋼管杭（杭径2.5m、杭長34m）の施工について報告する。

2. 工事概要

工事件名：芦屋沖第1工区下部復旧工事（その2）

企業先：阪神高速道路公団

工期：平成8年1月1日～平成9年2月28日

工事内容：基礎工（フーチング躯体工）	1基
基礎杭工（杭1本あたり）	18本
掘削、残土処分	240m ³
コンクリート	
（30-15-40BB）	158m ³
モルタル	
（セメント400kg/m ³ ）	73m ³
鋼管杭（φ2,500×19mm）	34m
土留工（鋼矢板Ⅳ型）	180m（平面延長）
薬液注入工	1,540m ³
杭頭注入工	1式
その他雑工	1式

3. 場所打杭の施工法検討

(1) 現場施工条件

震災後、湾岸線は上部工の復旧を優先したため、場所

打杭の施工は道路の開通、営業再開後の施工となり、上部工桁下より重機足元までの空頭が約10mでの施工となった。また海側には護岸捨石層が存在し、最大1t級の捨石の撤去、掘削が大きな問題点となった。

さらに、当工区の周囲が他の官公庁の用地であることと、他の復旧工事のために施工ヤードも制限された。

(2) 工法検討

当初契約では、φ3,000mmオールケーシング工法による場所杭であったが、現場施工条件により工法の再検討を必要とした。検討の結果、次に述べる工法および方法に変更して施工した。

- ①護岸捨石層の撤去と掘削のために、ケーシング先端に特殊ビット装備のファーストチューブを配置した全旋回オールケーシング工法を採用した。（図-1）
- ②ブームを改良したクローラクレーン、油圧ハンマクラブ、最大長さ3m（標準長さ6m）のケーシングパイプ等低空間仕様の機材を使用した。
- ③施工空間制限のため、通常の鉄筋継手（重ね継手）では継手ヶ所が約20ヶ所となり、品質保障に問題がある。そこでφ3,000mmにて掘削し、φ2,500mmリブ付鋼管（6本継）を全自動による継手溶接を行いながら挿入し、鋼管杭内にコンクリート（30N/mm²-15-40）、外部に400kgモルタルを打設する合成鋼管杭とした。なお、応力計算はφ2,500mmリブ付鋼管及び内部コンクリートのみを考慮し、外部モルタルは鋼管の防錆を期待した。（図-2）
- ④チュービング装置本体は、新設フーチングの均しコンクリート上に設置し、クレーン吊荷の施工空間を緩和した。

(3) 仮設の検討

全旋回オールケーシング工法を採用するにあたり、①施工ヤード確保のための仮設栈橋施工と、②チュービングマシン装置設置ヶ所が海水位より下に位置するための締切矢板内の湧水対策を検討した。

①仮設栈橋の検討

栈橋施工ヶ所には護岸捨石層が存在し、震災による護岸復旧工事完了後の施工となることから、護岸を傷つけないために、栈橋支持杭は捨石層より沖側への打設とした。施工時の荷重条件を考慮し、主桁の断面形状はH-900×300×16×28（ $l=27m$ ）に決定した。また、施工空間を確保するために重機設置ヶ所には覆工板のかわりに鉄板（ $t=22mm$ ）を使用する等の工夫をした。

②湧水対策の検討

海からの湧水対策として遮水兼用の土留鋼矢板打設、

* 関西(支)立花(出)

** 東関東(支)土木部工務課

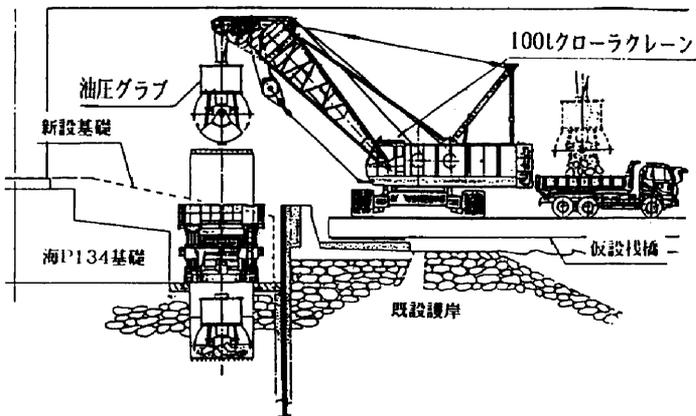


図-1 掘削状況

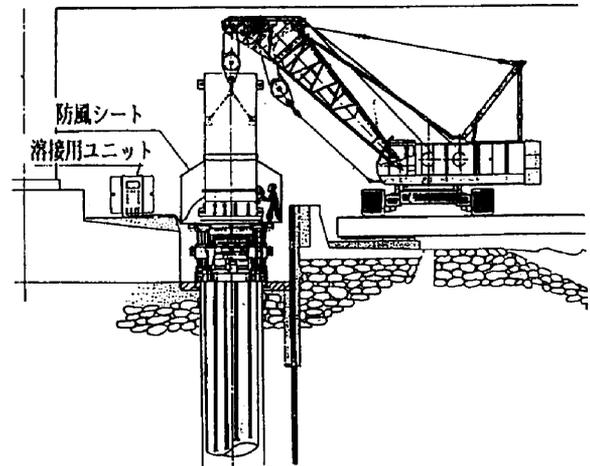


図-2 鋼管杭溶接状況

薬液注入による底盤改良，ディープウェル工法による締切内の排水について検討した。

遮水用鋼矢板については，全旋回オールケーシング工法にて捨石層撤去，砂置換後，不透水層（粘土層）までの打設を考えたが，GL-22mに厚さ30cmの粘土層しかないため，捨石層（透水係数 $k=1.0 \times 10^{-2}$ cm/sec）下の砂置換層（ $k=1.9 \times 10^{-2}$ cm/sec）へ2mの根入れを計画した。

締切内への浸透流については海に近接していることから，薬液注入（二重管ダブルパッカー工法）による底盤改良だけでは欠損した場合の水替が困難を極めると想定されたため，ディープウェルを4ヶ所設置し，常時排水を行う水位低下併用工法を採用した。

4. 施工結果

震災後，生コンクリートの予定を随意に取ることが非常にむずかしいため，施工サイクルを検討の上，生コンクリート打設日を決定し，それに伴い工程を決定した。その結果，杭芯セットから掘削完了までを3日，鋼管杭溶

接挿入を2.5日，コンクリート打設段取を0.5日，コンクリート打設を1日と想定して工程を管理した。

上記サイクルのうち，掘削については定時で終わることはなく夜半まで施工することが多々あった。しかし，機械の大きなトラブルもなく工程通りに進めることができた。

5. おわりに

本工事は，震災復旧工事で早急に発注されたため，工事受注後に杭打設工法の変更を含めた全体的な計画を検討する必要があった。その結果，請負金額の増大が予想されたが，前述の検討結果を反映させる必要があることを企業先に最大限にアピールし，了承を得て，工事を無事進捗させた。

本工事の諸条件のもと全旋回オールケーシング工法による合成鋼管杭は，今回の阪神淡路大震災後の補強工事において，基礎杭の品質の点で最善のものを提供したものであろう。

最後に，本工事の施工に当り御指導，御協力をいただいた関係者各位に，深く感謝いたします。