

大規模鋼管矢板井筒基礎の一濁水期施工

日本道路公団 四日市工事事務所

中須 誠

久保 幸治

大林組 木曾川橋JV工事事務所 ○正会員 平櫛 督彦

中山 高明

1. まえがき

第二名神木曾川橋下部工工事では、一濁水期（10月～5月）内に大規模鋼管矢板井筒基礎4基を同時に水上で施工する急速施工を行った。工程確保のため、鋼管矢板の打設方法の検討、大型トラス支保工の採用、ストランドフープ工法の採用等を行った。本報告は、その内容について述べるものである。

2. 工事の概要

下部工の構造は、工期・経済性から鋼管矢板基礎構造で設計され、鋼管径は1.2m、長さは50m以上と大規模である。工事数量を表-1に示す。また、河川管理者、漁業者との協議による制約条件が多く、河川幅（1.2km）内に幅100mの航路を2箇所確保しながら施工を行った。

一濁水期での施工も河川管理者からの条件であった。

工事の施工フローと施工内容を図-2に示す。

3. 鋼管矢板打設工

鋼管矢板打設時の要求品質は、支持力の確保、施工精度、止水性等があげられ、これらを満足するために次のような施工を行った。

①打設順序—「田」の字配置のうち、河川流れ方向の3列は河川阻害の影響が小さいため、濁水期の1ヶ月前から先行打設した（図-3参照）。

②打設方法—杭打船による油圧ハンマー（IHC社製S-200他）打設で施工した。杭打船は水深により大型船（550ト吊級）と中型船（400ト吊級）を使用した。

③導材—全面導材配置とせず、鋼管矢板7～8本を1セットとして設置できる転用型導枠を製作して、手延べ方式により施工した。これにより、導材設置期間の短縮と作業半径の縮小が図れた。

④支持力の確認—工程短縮のため高性能ハンマーを用いることから、従来の管理手法では正しい支持力を確認しにくいと、事前に現場で載荷試験を実施し、静的支持力と打設時の動的支持力の関係から実施工時の管理手法を決め、品質管理を行った。その結果、P4については設計深度で所定の支持力が得られなかったため、50cm打ち下げて支持力を確保した。

以上の結果、打設は平均2.7本/日で施工でき、当初の工程を確保することができた。さらに打設精度も管理値内に治まり、止水性も確保された。

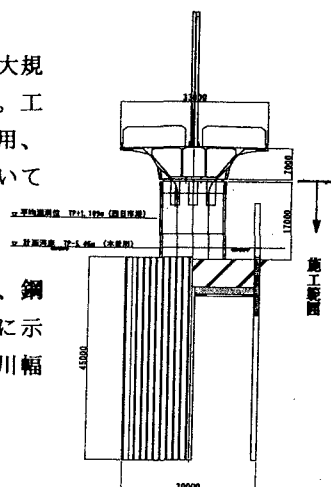


図-1 全体図

表-1 工事数量

基礎形式	鋼管矢板井筒（4基）
鋼管矢板	φ1200 L=53.5～57.4m 総本数416本 総重量10,522ton
底版深度	水面下約1.5m
井筒内掘削工	31,504m³
井筒内平面置	740m²（1基当り）
井筒内支保工	1,451ton
コンクリート工	31,096m³
鉄筋工	2,962ton
掘削工	3,033m³
PCストランド工	130ton

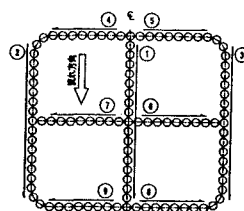


図-3 打設順序

導材工	……転用型方式の採用
鋼管矢板打設	……①高性能ハンマー使用による支持力管理方法の採用 ②単杭での支持力の確認 ③打設順序の変更と施工精度の確保
継手処理	
鋼管内掘削	
中詰めコンクリート	
井筒内掘削	
底版コンクリート	
土留支保工	……トラス式土留支保工の採用
水替工	
頂版工	……多連自動溶接機による鉄筋スクッド方法の採用 ……帯鉄筋、中間帯鉄筋の代わりにストランドフープ工法を採用
橋脚躯体工	

図-2 施工フローと施工内容

4. 大規模トラス支保工

橋脚構築時の切梁の盛替えや撤去作業を省略し、また、橋脚の構築に必要な空間を確保するため、大型・プレハブ化できる水上工事のメリットをいかしてトラス式土留め支保工を採用した（図-4）。現地での作業を少なくするため、事前に陸上で支保工各段を4分割（25t/基）で大組みしておき、台船で現場へ運搬し、組み立てた。

これにより計画工程を確保でき、急速施工に有効であった。

5. ストランドフープ工

阪神淡路大震災を契機に、大断面橋脚や断面幅と断面高さの比が大きい壁状の橋脚には、帯鉄筋に加えて中間帯鉄筋を配置する事が義務付けられた。本工事に際しても原設計では中間帯鉄筋が水平90cm、鉛直15cm間隔に配置されており、施工性の悪さによる工期の遅延が懸念された。そこで、施工性の改善と工程短縮のため、JHで開発したハイブリッドスリップフォーム工法を応用させ、図-5に示すように、帯鉄筋の代わりにPC鋼より線を主鉄筋外周に連続して巻付けて中間帯鉄筋を省略するストランドフープ工法を採用した。

当工法の採用に当たっては、変形性能やせん断耐力を原設計橋脚と同等とするため、等価帯鉄筋量（PC鋼より線をSD345の鉄筋に強度換算した帯鉄筋量）が原設計と等しくなるようにPC鋼より線を配置することを基本とし、RC模型実験、構造解析により十分な検討を行い、決定した。

また、実施工において省力化を図るため、施工性を確認してPC鋼より線の径を $\phi 21.8$ mm（実績では $\phi 15.2$ が最大）とし、巻付け間隔を9cmとした。さらに、巻きやすくするため隅角部の主鉄筋を円弧上に配置し直した。

施工方法は、高所に設置したPC鋼より線のドラムから人力で送り出すことができるように、新たにサプラスタンドを製作した。これにより、ねじれを生じることもなく連続スパイラル状に巻き付けることができた。PC鋼より線と主鉄筋との固定には専用のクリップを用いた。

従来の帯鉄筋の場合に比べて材料費は高くなるものの、工程は半分程度に短縮できたものと考えている。さらに、主鉄筋内部の空間が広がるためコンクリート打設やレイタンス処理等の施工性が向上する。

6. 実施工程

概略の実施工程を表-2に示す。

7. おわりに

本工事は、非常に厳しい工程のなかで、さまざまな作業内容に関して工程短縮に努めた結果、無事、工期内に完成を迎えた。一濁水期での橋梁下部工工事はこれまでに例がないため、本工事での経験が今後の工事の貴重な資料となれば幸いである。

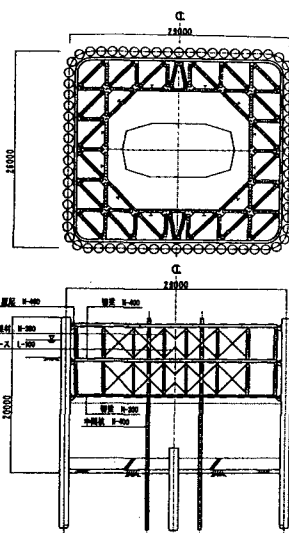


図-4 支保工構造図

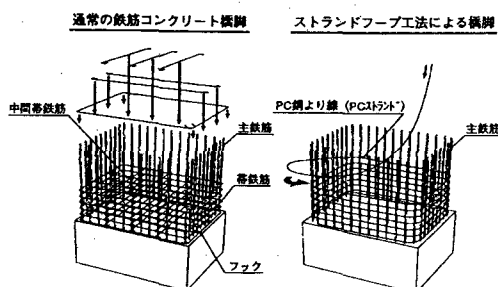


図-5 RC橋脚とストランドフープ工法による橋脚の比較

表-2 実施工程表

平成9年												平成10年											
8			9															6					
準備工						井筒内掘削						頂版工						鋼管矢板撤去					
鋼管矢板打設																		躯体工					
												底版工											
						継手処理						支保工設置						支保工解体					

■：昼夜2交替施工