

高耐震性パイルベント橋脚の施工

—首都高速1号羽田線（東品川栈橋・鮫洲埋立部）更新工事における迂回路構築の急速施工—

(株)大林組 正会員○山本 多成 (株)大林組 正会員 河合吾一郎
 (株)大林組 正会員 岩城 孝之 首都高速道路(株) 正会員 伊原 茂

1. はじめに

我が国は少子高齢化により労働力人口が減少する中、現場における生産性向上は喫緊の課題であり、プレキャスト化による現場作業の省力化はその解決策の一つである。

本工事において、通行止め無しで更新するために構築した迂回路（平成29年9月供用）の構造には、鋼管杭の最適配置とプレキャスト部材を組み合わせた橋脚頭部から成る高耐震性パイルベント橋脚を開発した。それにより高規格道路に求められる耐震性確保と現場省力化による急速施工を実現した。本稿では高耐震性パイルベント橋脚の施工方法に着目し、生産性向上の観点から施工実績を報告する。

2. 高耐震性パイルベント橋脚の概要

表-1 に迂回路の構造概要を、写真-1 に高耐震性パイルベント橋脚の完成写真を示す。標準形式として支間割 3×30m のパイルベント構造を採用し、杭には回転式鋼管杭（つばさ杭）を採用して、2×2本配列とすることで、迂回路直下の工事用車両動線の確保とレベル2地震時における応答変位の抑制を実現している。

杭頭部のコンクリートピアキャップは施工省力化や運搬能力を考慮して、3基のプレキャスト部材（キャップ部×2基、梁部×1基）から構成されており、杭及び各ピアキャップの接合部にコンクリートを充填し、PC ケーブルを緊張することで一体化する。コンクリート種別は充填形状および要求性能を考慮して選定した（図-1）。

3. 高耐震性パイルベント橋脚の施工手順及び工程

図-2 に橋脚の施工手順を示す。回転鋼管杭は先端の拡翼効果により、先端根固め処理が無くとも所定の支持力を確保できる。また、先端開放型の杭を回転圧入するので排土がほとんどなく、残土運搬・搬出の工程を省略できる。また、鋼管杭の継手は機械式継手の採用により、溶接の場合 1.5 時間程度要するところ、20 分程度で完了し、かつ溶接の品質検査が省略できた。

表-1 迂回路の構造概要

幅員	9.2m(有効幅員8.0m,1方向2車線)
上部工	支間長30m,橋長90m 鋼3径間連続合成鈑桁橋(5主桁,桁高1150mm) プレキャストRC床版(床板厚210mm $\sigma_{ck}=50\text{N/mm}^2$)
下部工	高耐震性パイルベント橋脚 プレキャストピアキャップ($\sigma_{ck}=50\text{N/mm}^2$) 回転鋼管杭($\phi 1000,1200\text{mm}$,長さ24~35m)



写真-1 高耐震性パイルベント橋脚

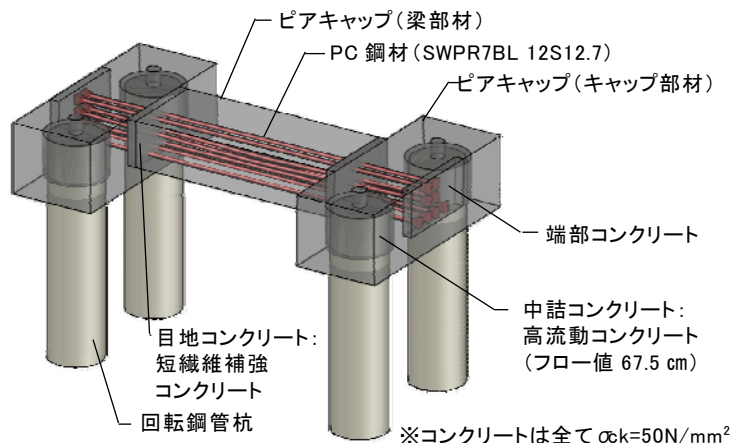


図-1 高耐震性パイルベント橋脚構造の模式図

キーワード：高耐震性パイルベント橋脚、プレキャスト化、生産性向上、急速施工、大規模更新

連絡先：(株)大林組 東京都港区港南 2-15-2 品川インターシティ B 棟 TEL：03-5769-1306 FAX：03-5769-1979

現場作業の省力化として、ピアキャップのプレキャスト化だけでなく、各部材間の接合部は無筋化されている。鋼管杭とピアキャップの接合部には「リブ付き二重鋼管接合構造」を適用し、その間に高流動コンクリートを充填する構造である。充填形状が複雑でほぼ密閉であり、密実な充填が必須であるから、ピアキャップには打設孔とは別にバイブレータ挿入孔（φ55）と排気孔（φ19）を設けた（図-3）。また、事前に実物大模型を用いた試験施工を実施し、リブの隙間まで確実に充填できることを確認した。

ピアキャップ同士の接合部は双方に孔あき鋼板ジベルを設け（写真-2）、部材間の目地に短繊維補強コンクリートを打設する構造である。鉄筋組立作業が無いため目地幅が200mmと小さく、ホッパーでの少量打設で済み、少人数・短時間で完了した。PC 鋼材緊張は供用道路や既設構造物と隣接した狭隘な施工条件であることから、施工可能な1方向片引きとした。

表-2 に高耐震性パイルベント橋脚 1 基あたりの工程を示す。プレキャスト部材の積極的適用と設計段階での各部材における工夫により、現場作業の省力化を追求した結果、のべ 22 日、稼働率を考慮して約 1 ヶ月で橋脚を完成させた。

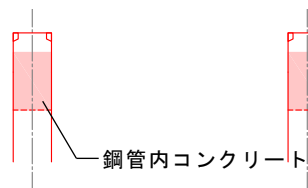
4. まとめ

本工事では高耐震性パイルベント構造の適用にとどまらず、床版や壁高欄のプレキャスト化により生産性向上を図り、約 1.9km の高規格道路を約 16 か月で構築・供用させた。今後、社会資本の老朽化は避けられず、更新事業における生産性向上のニーズは高い。本技術がその一助となれば幸いである。

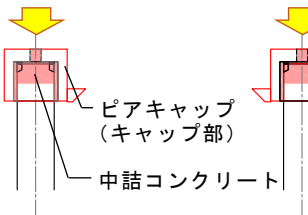
表-2 高耐震性パイルベント橋脚 1 基当たり構築工程

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
鋼管杭	杭打設(1本/日)																					
ピアキャップ																						
コンクリート																						
PC緊張																						
足場																						

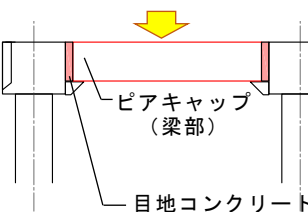
STEP1 鋼管杭圧入・鋼管内コンクリート打設



STEP2 キャップ部架設・中詰コンクリート充填



STEP3 梁部架設・目地コンクリート打設



STEP4 PC 緊張・端部コンクリート打設

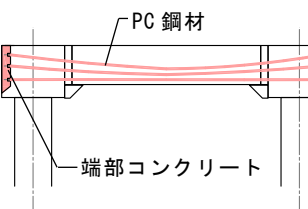


図-2 高耐震性パイルベント橋脚施工手順

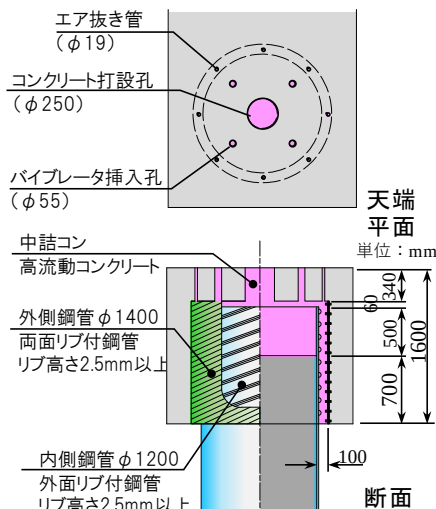


図-3 リブ付き二重鋼管接合構造 写真-2 孔あき鋼板ジベル