

狭隘制限等の鉄道橋桁防護工の施工

シーエヌ建設 フェロー会員 ○丹間 泰郎
 シーエヌ建設 杉尾 伸一
 シーエヌ建設 加藤 英明

1. 橋桁防護工

鉄道と道路の立体交差部において、鉄道の橋桁への自動車等の衝撃による列車支障を防護するために橋桁防護工が設置される。近年の設計標準や自動車荷重の改定により、以前より堅固で大きくなっている。一方、設置を必要とする箇所は、空頭の低い箇所であり用地的にも余裕の無い箇所である。

2. 設置環境

当該鉄道橋付近は、低地から台地、丘陵地に移行する地形の台地上に位置し、第四紀更新世の鳥居松礫層の上に同紀完新世の沖積層があり（名古屋最新地盤図：名古屋地盤図委員会）、約0.5 km離れたところを河川が流れている。現地地質調査の結果も同様で、沖積層は、河川に沿って発達する沖積低地で軟弱な粘性土や緩い砂質土からなり、鳥居松礫層は、河川が形成した旧扇状地礫層である。地表部は0.7 mの盛土があり、N値は下層の鳥居松礫層で25～48、地下水位は1.9 m、GL-7 m付近までは含水が多い。また、以前に当該箇所と河川との中間地点での同様な施工において、約6 m掘削した地点で大量の水が発生している。

現地は、最小空頭約4 mの当該鉄道高架橋上下線と近接並行して、側道および当該鉄道高架橋との離隔が約2 mの私鉄高架橋があり、駅から約0.3 kmに位置し、商店や住宅が密集する地域で、高架下は駐車場等に利用されており、施工用地も非常に限られている。

3. 施工計画

前述のような条件下において基礎杭を施工する工法としては、空頭制限が厳しく、大型機械による施工が困難なため、ライナープレートを使用し人力掘削する工法や、低空頭の鋼管圧入掘削による工法が考えられる。しかし、地下水位や土質、過去の近隣施工実績から湧水等が想定され、薬液注入による地盤改良やウェルポイントによる地下水処理が必要となる。また、市街地での騒音・振動・粉塵・水質等の環境関係、さらに鉄道構造物を



写真1 橋桁防護工

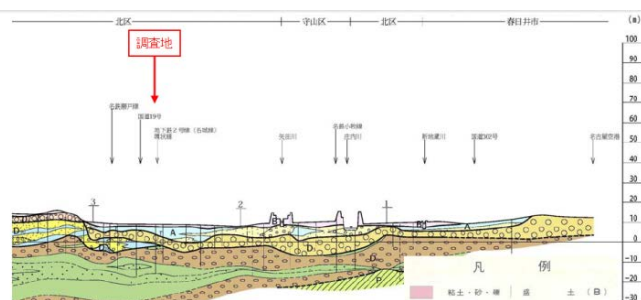


図1 名古屋最新地盤図 (名古屋地盤図委員会)

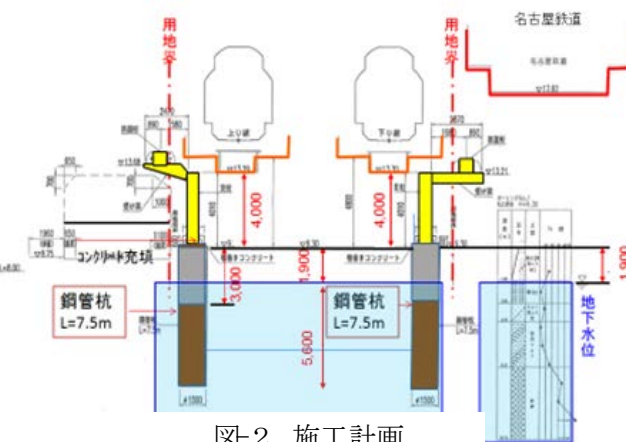


図2 施工計画

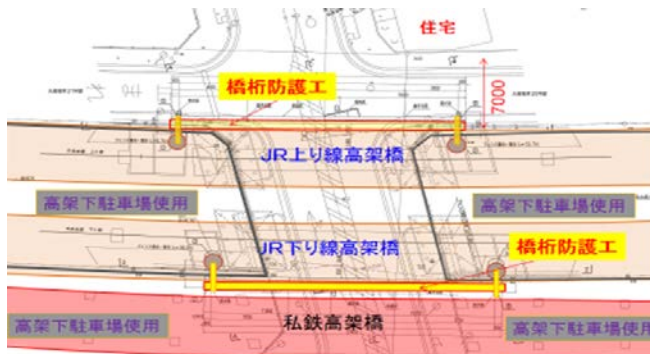


図3 現地平面図

キーワード 橋桁防護工, 低空頭, 地下水, 近隣影響, コウワ工法, カウンターウェイト利用,

連絡先 〒453-0013 愛知県名古屋市中村区亀島一丁目4番12号 シーエヌ建設株式会社 TEL 052-451-4514

はじめとした周辺構造物への影響も懸念される。よって、低空頭タイプの機械で鋼管を圧入し掘削する工法での施工を検討することとした。

低空頭の鋼管圧入掘削工法として、最終的に「アート工法」と「コウワ工法」を比較検討した結果、施工用地や作業移動の制限を考慮して、自走式の「コウワ工法」を採用することとした。空頭が4 mなので機器の長さや溶接作業を考慮し、7.5 mの鋼管杭を鋼管長1.5 m毎に溶接することとした。

工法	アート工法	コウワ工法
	据置式 	自走式 
比較項目		
工法概要	全周回転式立坑機(据置式)として登場 掘削は汎用のクラムシェル 回転反力は掘削機から振りカウンタウエイトは不要	自走式全周回転圧入機として登場 掘削機分離型 機械の小型化と狭隘な場所でも可能
圧入方法	全周回転式	全周回転式
工法短所	圧入機が据置式で設置撤去にクレーン、トラックが必要	底盤コンクリート打設後のケーシング引上げをしないため存置ケーシングが長い 稼働台数、業者が少ない
土質(砂質土～岩)	○	○
深度	◎	○
省スペース	△	○
機動性	△	◎
周辺への影響	○	○

表 1 工法比較

4. 圧入のその他の課題

直近の地質調査からは、特に硬質なものはないとの結論はでていたが、表層に盛土があることから試掘を行なってみると、コンクリートガラが発見された。鋼管の刃先は通常のものであったため、ブレイカーやバックホウにて撤去を行い、その後、鋼管圧入を行なった。今回はある程度想定はされたが、先頭鋼管の刃先にカッタービットを装着するか、重機の先端を取り返えて施工するなどの工法が効率的であると考えた。

また、最後の5本目の鋼管が設計位置まで圧入できなくなってしまった。そこで、支持地盤を再確認して検討を加えた結果、N値が39～48あり、未圧入部分を切断しても良いとの結論により処理した。この場合も、先頭鋼管の刃先にカッタービットを装着すると効率的な施工ができたと考える。

5. 支柱建込の課題

図-2で示したように、用地的に鋼管の位置、つまり柱の位置は高架橋の下になり、空頭も余裕がなく狭隘な箇所であった。また、防護工

本体の架設位置は道路上となり、分割し現地で組立するにしても高架下の空頭制限のため難しく、フォークリフト等での持上げも道路占用等の関係もあり困難であった。よって、予め治具を設置し、カウンターウェイトを利用してバランスをとりながら、クレーンで吊り下げて挿入・架設する本工法により無事完工した。

6. おわりに

施工に伴い、構造物の高低・通り・傾きの狂いを測定したが異常はなく、環境的問題も発生せず、苦情もなかった。コウワ工法は、工期的にも有利であるが工費は割高となる。採用したい状況は数々想定され、今後、汎用性を増すこと等により低コスト化も進めていきたい。



写真-2 コウワ工法割付

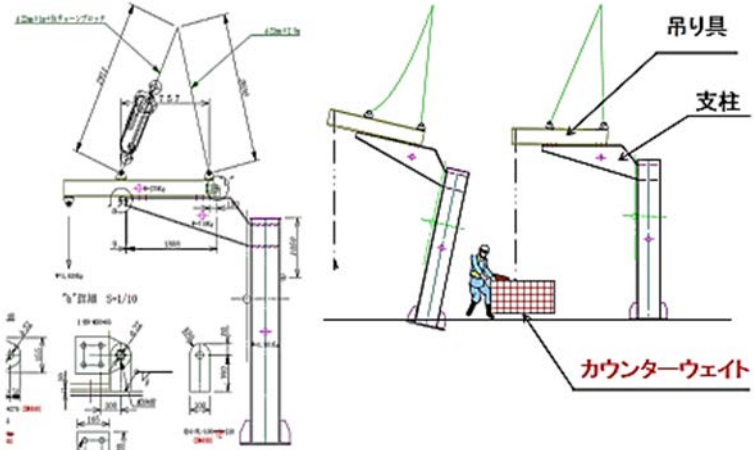


図-4 カウンターウェイト工法