

狭隘な水路交差部における鉄道橋りょう改良工事

東海旅客鉄道株式会社 正会員 〇濱中 聡
 東海旅客鉄道株式会社 合渡 典正
 東海旅客鉄道株式会社 正会員 田辺 勉
 東海旅客鉄道株式会社 正会員 中嶋 啓助

1. はじめに

JR 四日市駅付近雨水雨池 7 号幹線整備事業は、四日市市の雨水対策事業として、浸水被害の減少を目的として、20 年ほど前より順次整備が行われているものである。このうち、関西本線横断箇所については、当社が四日市市から委託を受け、4.57m のプレートガータ橋である羽摩橋りょうのボックスカルバート化及び前後の L 型・U 型擁壁設置により、水路改修を行った(図-1)。本発表は、当工事において採用した空頭制限を受ける営業線直下での杭打設工法とボックスカルバート設置方法として当社在来線で初めて採用したエアーカースター工法について報告する。

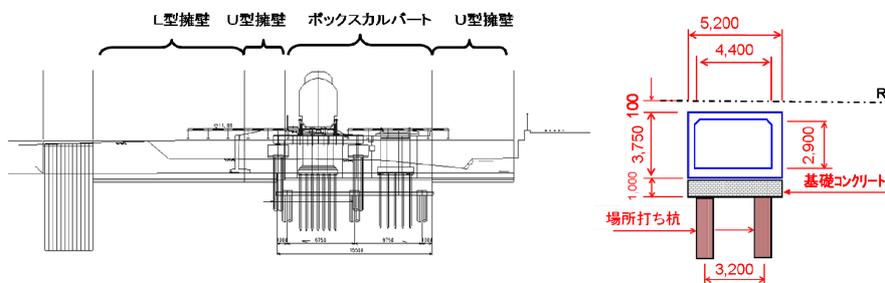


図-1 施工概要図

2. 施工条件

(1) 杭打設における施工条件

杭打設施工箇所は、施工基面直上 5.4m に 4 車線道路である日永こ線道路橋が位置しており、空頭制限を受ける(写真-1)。また、電車線から 2m 以内で行う作業は、通常は線路閉鎖工事となるほか、停電手配を伴うため、実作業は約 3 時間 30 分以内に行わなければならない。なお、空頭制限を受ける箇所での杭打設本数は 44 本であった。

(2) ボックスカルバート設置における施工条件

工事桁下面とボックス天端との離隔は 10cm と狭い。また、ボックスカルバート据付けにおいては、水路内の運搬を伴う。すなわち、限られた空頭制限のなか、曲がった水路敷きに合わせて 25t のボックスカルバートを運搬・据付けすることが可能な工法を選択する必要がある。



写真-1 施工現場全景

3. 空頭制限を受ける場所における杭打設

施工間合いや営業列車に対する安全性を考慮して、施工方法は、センターホールバイブロ工法(以下 CHV 工法)を選定した。CHV 機は、バックハウのアーム先端に取付けたバイブロハンマーで H 鋼杭や鋼矢板を挿入する打撃系杭打機である(写真-2)。施工にあたっては、図-2 のように、停電手配が必要となる範囲内に打設用の杭が入らないようにした。このような施工方法を採用することにより、停電手配を伴う場合と比較して、実作業時間が約 60 分間拡大し、1 日当たり杭 1 本の施工が可能となった。

キーワード 空頭制限、センターホールバイブロ工法、エアーカースター工法

連絡先 〒510-0061 四日市市朝日町 4 番 18 号 東海旅客鉄道(株) 四日市保線区 TEL059-352-4533



写真-2 CHV機

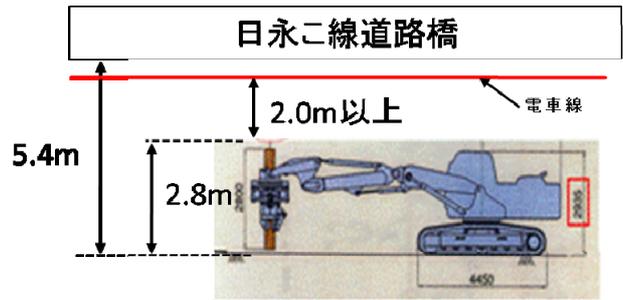


図-2 CHV機使用時の高さ制限

4. ボックスカルバート設置

(1) 工法の比較検討

ボックスカルバート設置工法として、リフトローラー工法、ボールベアリング工法およびエアークャスター工法の3工法を比較検討した。表-1は各工法の特徴を示している。リフトローラー工法は、桁下余裕高不足により不適格である。ボールベアリング工法は、曲線部及び屈曲部の運搬が困難であるため、不適格である。エアークャスター工法は、曲線部および屈曲部の運搬、必要桁下余裕高および搬送能力の3条件ともに適合しているため、本工事ではエアークャスター工法を採用することとした。図-3は、エアークャスター工法の構造を示している。エアークャスター工法は、空気圧および空気膜による反力作用により地面とプレキャスト部材との摩擦を軽減させ、プレキャスト部材を数mm程度浮上させた状態で10tの重量物を約30kgの力で運搬することができる特徴を持つ。さらに、騒音および振動が少ないという長所も併せ持つ。

表-1 各工法の特徴

工法	リフトローラー工法	ボックスベアリング工法	エアークャスター工法
特徴	自走式のため、曲線部および屈曲部における施工が困難	曲線部および屈曲部における施工が困難	空気圧で浮上させるため、曲線部および屈曲部における施工が可能
必要桁下余裕高	15cm以上	10cm以上	5cm以上
搬送能力	最大搬送重量：25t	ボールベアリング上を横移動するので、摩擦抵抗が大きくなり、大型のウインチが必要となる	最大搬送重量40t

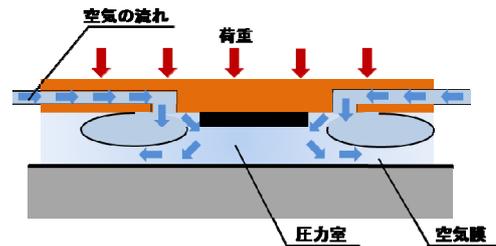


図-3 エアークャスター工法の構造

(2) 施工実績

本工事では、10個のボックスカルバート設置を行った。ボックスカルバートの最長移動距離は約26mであり、その内2箇所曲線部がある。曲線部の搬送およびボックスカルバートの据付け作業には、通常高い施工精度が求められる。エアークャスター工法は、写真-3に示すように、人力により容易に移動させることが可能であり、クレーン等を使用する方法と比較して施工性および安全性が向上した。なお、1個のボックスカルバート設置に要した時間は約1時間であった。ボックスカルバート搬送作業に約30分、ボックスカルバート据付け作業に約30分を要し、結果として、1日半の作業時間で10個のボックスカルバートを設置することができた。



写真-3 施工状況

5. まとめ

本工事は、営業線直下における杭打設工法にCHV工法を、ボックスカルバート設置方法としてエアークャスター工法を採用することで、夜間作業時間の短縮および施工性の向上を図ることができた。今後も、営業線直下での施工を安全に行い、安全安定輸送の確保に努めていく。