

頂板ジャッキアップによる鉄道直下のボックス躯体の施工実績

阪急電鉄(株) 米田 保之 宝塚市 池澤 伸夫
 鹿島建設(株) 正会員 ○向 弘晴 鹿島建設(株) 大橋 正明 鹿島建設(株) 森口 智聡

1. はじめに

阪急電鉄今津線と立体交差する宝塚市都市計画道路荒地西山線をアンダーパス化するため、本工事は鉄道軌道を工事桁で受替えその直下にボックスカルバート構造物を構築した。工事桁と構造物の離隔が約 10 c m と狭隘であるため後述する品質・安全管理等を考慮して、ボックスカルバート頂版部を設計位置より約 1 m 下方で構築した後、所定の位置にジャッキアップにより設置した。本報では、ジャッキアップによる頂版への影響検討、機種仕様設定、及び施工実績について報告する。

2. 施工概要

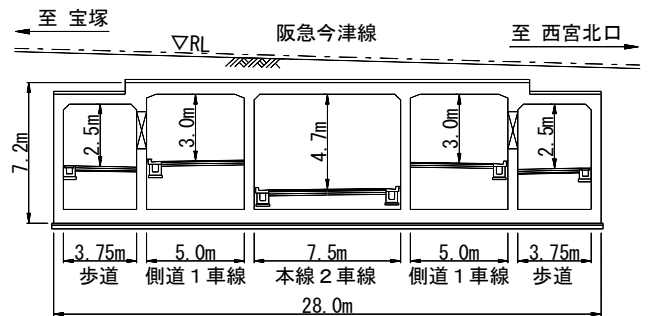
工事名称：宝塚市委託 荒地西山線立体交差工事のうち土木工事（企業者：阪急電鉄(株) 事業者：宝塚市）

工事内容：ボックスカルバート 5 連（図－1 参照）

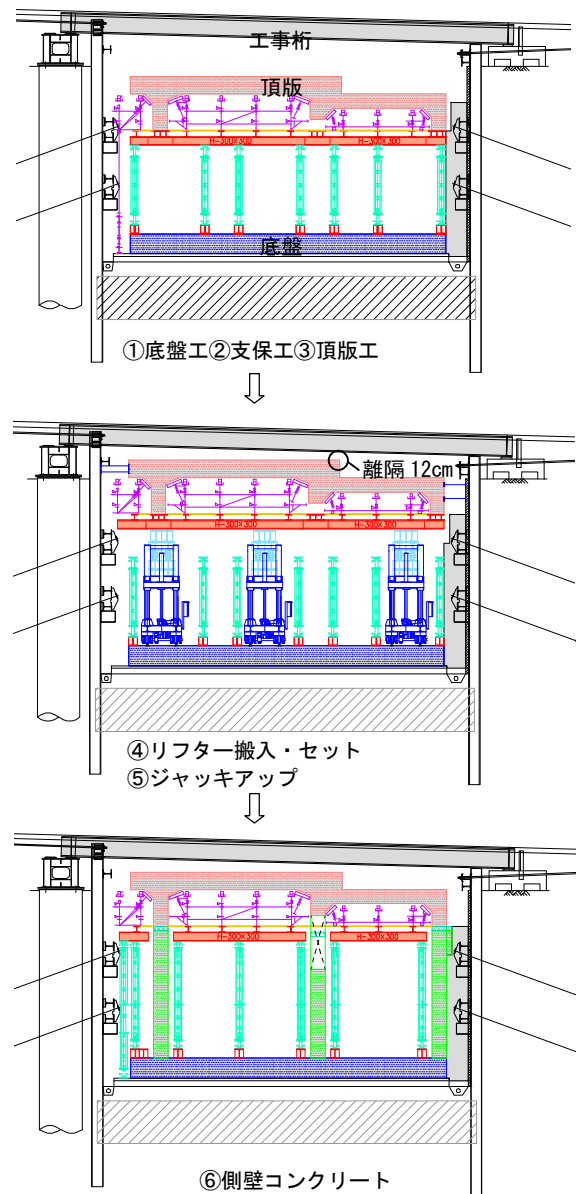
下記のような理由により、ボックスカルバートをジャッキアップ工法で構築した。横引き案も検討したが作業ヤードが狭く本案を選択した。

- (ア)コンクリート打設時に桁下部の締固めができない。高流動コンクリートを用いた場合でも、天端仕上げができないため品質確保が困難である。（排水勾配をとることができない。）
- (イ)狭隘のため作業性が悪く、線閉作業での実働は 3 時間程度であり工程が遅延する。
- (ウ)頂版は供用後、列車繰返し荷重を受ける部位であり、せん断補強筋は囲いの鋭角フックにする仕様のため、桁下の狭隘部では鉄筋の組立ができない。
- (エ)外防水のシートが敷設できず、塗布防水となる。
- (オ)民家近接のため、長期に亘る連続夜間作業は、近隣住民への影響が大きい。

ジャッキアップは図－2 に示すように底盤→頂版→頂版ジャッキアップ→壁の順に施工した。頂版の支保工はジャッキアップできるように上下 2 分割とし、上部を井桁に組立てた鋼材上に型枠支保工を組み立てる構造にした。壁はコンクリートの充填性を考慮して、頂版と側壁の間 20 c m は無収縮モルタルを充填した。また、設計位置より約 1 m 下方では頂版上において、防水シート、地覆コンクリート、防水保護コンクリートまで築造した。



図－1 構造一般図



図－2 ボックス躯体施工ステップ図

キーワード：ボックスカルバート、営業線直下、ジャッキアップ、空頭制限、狭隘、近隣

連絡先：〒665-0034 兵庫県宝塚市小林 1-16-1 TEL 0797-72-0731

3. 施工計画及び実績

(1) 頂版への影響検討

頂版・支保工を1体化した骨組モデルにより、ジャッキアップ時の各支点の変位差が頂版に与える影響について検討し、ジャッキ支点がそれぞれ3mm遅れた場合まで頂版が健全であることを確認した。

(2) ジャッキアップ昇降機の性能試験

ジャッキの相対変位が3mm以下に収まるストローク量を調べるために試験施工を行った(写真-1参照)。本施工時に想定される1台当たりの最大荷重12.3tに対し、試験荷重43tを載荷し、6台のリフター間のストローク誤差を確認した。

各リフターをストローク180mm上げた時点で、レベル測量による相対変位差が3mm生じたため、本施工では、制御盤による1ステップの自動操作はストローク100mmに設定した。

(3) ジャッキアップ昇降機の特徴

ジャッキアップはリフターを使用した。

60tリフター6台を集中制御盤にて一括管理し、相互のストローク差を3mm以内に変位制御しながら行った。下記に使用機械の特徴を示す。

(ア)スクリュージャッキ:モーターの回転数でストローク量が決まるため、変位量が荷重に影響されにくい。

(イ)ロードセル:各ジャッキの載荷重を計測し、ジャッキアップの際の支保工からの地切時及びジャッキダウンの際の支保工への受替時に偏荷重がかからないよう調整する。

(ウ)自走式:ジャッキアップ時にレール上を自走して搬入・搬出ができ、支保工に組込む必要がないので、使用期間は短期で良い。空頭制限があり、クレーンが使用できないため、従来式油圧ジャッキでは、設置・撤去、及びサンドル盛替に期間とコストを要す。

(4) 自動制御システム及び施工状況

ジャッキアップ中、ジャッキ動作の小さなズレにより相対変位が3mmを超えないように自動制御システムを構築した。ジャッキのストロークを制御盤に表示して監視するとともに相対変位が3mmに達したジャッキが自動的にとまり相対変位がゼロに戻れば再始動するようにストローク制御した。写真-2、3にジャッキアップ状況を示す。

4. あとがき

頂版ジャッキアップによりボックス躯体を構築した結果、躯体構築、防水、防水保護コンクリートまでを工事桁下で昼間作業にて通常の作業で施工ができ、品質の高い構造物を完成することができた。頂版コンクリート打設時、壁コンクリートからの拘束力が作用しない単体で独立して状態で施工したことも品質の向上に寄与したと思われる。さらに、夜間の鉄筋や型枠、コンクリート打設をすべて省略でき、周辺への環境負荷も低減することができた。



写真-1 試験施工



写真-2 ジャッキアップ前



写真-3 ジャッキアップ後

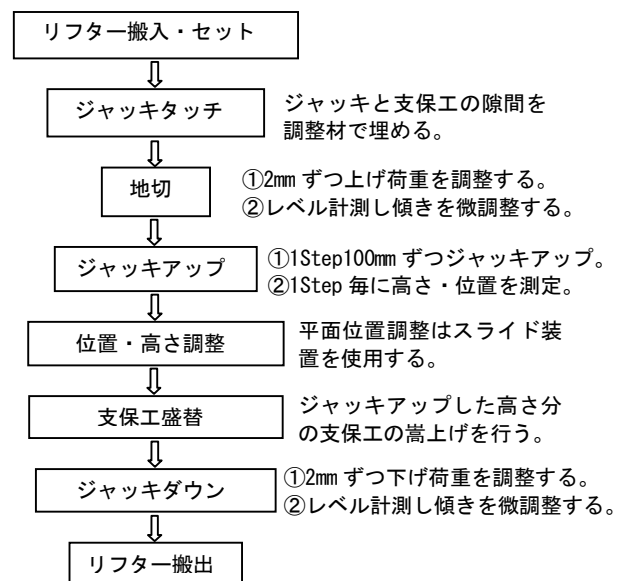


図-3 ジャッキアップフロー