

長大エクストラードボード橋柱頭部の押出し施工

大成建設・ピーエス三菱 JV	正会員	○新庄 皓平
大成建設・ピーエス三菱 JV	正会員	水谷 正樹
西日本高速道路 (株)		村山 敏弘
西日本高速道路 (株)		大原 一也

1. はじめに

新名神高速道路生野大橋（橋長 606m）は、中央支間長（188m）を有する PRC7 径間連続波形鋼板ウェブエクストラードボード箱桁橋（以下、ED 橋）である。本工事は大幅な工程回復が必要であり、P6 橋脚からの張出施工が工程上のクリティカルパスであった。そのため、大幅な工程回復を目的として、P6 橋脚の施工と並行して P6 橋脚近傍に設けた仮栈橋上にて柱頭部の一部を先行構築（プレキャスト化）し、橋脚完成後に仮栈橋上から押出し架設した。本稿では、P6 柱頭部の押出し架設の概要および施工管理方法について報告する。

2. 押出し架設の概要

P6 柱頭部は、押出し時の重量軽減のため底版・横桁を後施工とし、押出し時の重量を約 1500t とした。柱頭部押出しのため、橋脚側面には仮支柱を設置し、仮栈橋と仮支柱との間に 2 本のガーダー材を架け渡した後、軌条となるスライドレールを配置し（図-1）、その上には押出し時に柱頭部を支持する鉛直ジャッキを載せた「シップ」と称する滑り架台を設置した。栈橋上に支保工を組み立て柱頭部を構築した後、全荷重を 4 組の鉛直ジャッキで受け替えた。シップ同士は橋軸方向に H 鋼で連結され、その前後には水平ジャッキ（クレビスジャッキ）と H 鋼クランプジャッキを配置した（図-2、写真-1）。押出し長は約 20m であり、後方の H 鋼クランプジャッキをレールに固定し、それを支持点として後方の水平ジャッキを伸縮させるという作業サイクルを繰り返すことにより押出しを行った。レールからの逸脱防止のため、シップにはサイドブロックを取り付け、更に地震時の対策として水平力抵抗材を配置した。逸走防止策としては、後方の水平ジャッキがストロークを戻している間には前方クランプジャッキを固定することとし、更に前方ジャッキの先に H 鋼クランプジャッキを追加配置して 2 重の逸走防止対策とした。

また、施工箇所は JR 福知山線に近接しており（最小離隔約 6m）、列車通過の間合いの時間で押出し作業を行った。

なお、押出し架設のため柱頭部は支承構造としており、押出し完了後に支承のアンカーバーを取り付け、底版を打設することで支承と一体化した。

3. 施工管理

①水平移動量の管理

キーワード プレキャスト、押出し、ジャッキ、工程回復

連絡先 〒654-1503 兵庫県神戸市北区道場町生野字ウエ山 962-5 大成建設・ピーエス三菱 JV TEL 078-597-7035

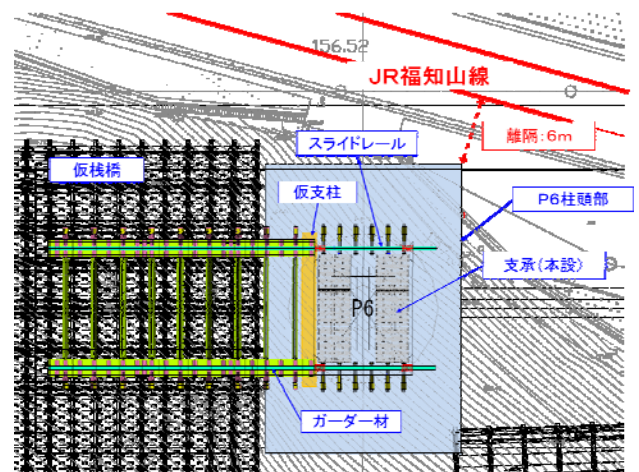


図-1 押出し架設平面図

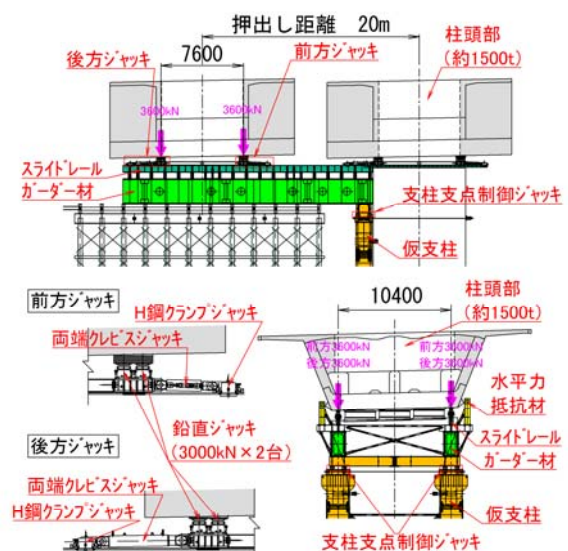


図-2 押出し設備配置図

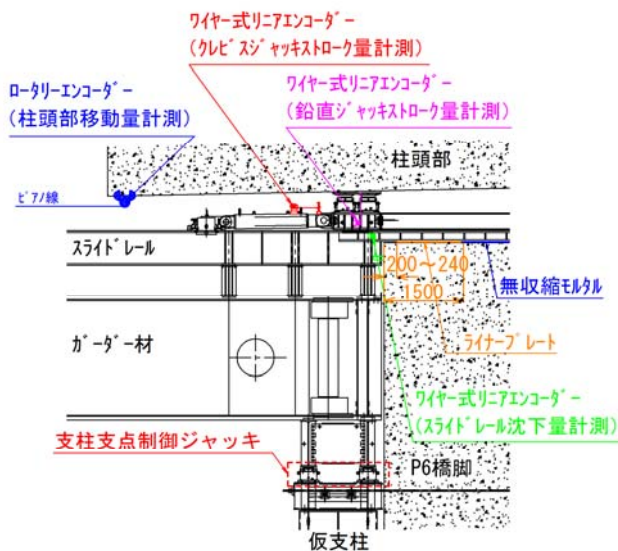


図-3 各種計測装置の配置



写真-1 ジャッキシステム



写真-2 柱頭部押出し前



写真-3 柱頭部押出し後

2本のレール上で柱頭部を押し出す際、左右のレールで移動量を合わせる必要がある。そのため、クレビスジャッキにリニアエンコーダー（図-3）を設置してストローク量の集中管理を行った。柱頭部の移動速度は後述の鉛直ジャッキ制御が遅れないように 5mm/sec 以下で管理した。また、各レール位置に設置したロータリーエンコーダーを用いて柱頭部の累積移動量についてもリアルタイムで計測し、更に施工サイクル毎にスチールテープによる計測を実施し、計測器の妥当性確認を行った。

②鉛直ジャッキの荷重制御

柱頭部を支持する鉛直ジャッキ（写真-1）は、連通させたジャッキ2台を1組とし、4組のジャッキに均等に荷重がかかるよう配置した。柱頭部押出し時の仮架橋等の変形によりスライドレールにたわみが生じる一方で、柱頭部本体は高剛性であることから、ジャッキ反力にアンバランスが生じて躯体に有害な応力が発生することが懸念された。そのため、鉛直ジャッキの圧力が初期値±15%となるように反力を自動制御した。また、鉛直ジャッキにもリニアエンコーダーを設置し、ストローク量を管理した。

③柱頭部押出し時の摩擦係数

柱頭部押出しは、上面にステンレス板を溶接したスライドレール上を、鉛直ジャッキを載せたシップがクレビスジャッキにより押されて滑る構造である。スライドレールとシップとの間には摩擦係数低減材（MLC板）を配置している。各ジャッキの計測結果より、ステンレス板とMLC板との間の静止摩擦係数は約10%、動摩擦係数は2~3%という結果であった。

④橋脚上への乗り上げ時における制御方法

シップはスライドレール上を滑るため、スライドレールは段差なく連続していることが重要である。仮支柱は押出しと共に反力が増加して天端高さが下がるが、橋脚天端高さはほぼ一定であるため、柱頭部が仮支柱上から橋脚上へ移動する際、スライドレールのせん

断破壊または橋脚天端コンクリートの角欠け

が懸念された。そのため、仮支柱天端に鉛直ジャッキおよびリニアエンコーダーを設置（図-3）し、仮支柱上のレールが沈下しないように自動で変位制御した。また、レールと橋脚天端との間には橋脚端部から1.5mの範囲で10mm程度の隙間を設け、鉛直ジャッキの変位制御が遅れた場合でもレールが損傷しないための緩衝区間とした。シップが仮支柱上に載り、変位制御が完了した後、緩衝区間の隙間にライナープレートを挿入し、橋脚上への押出しを継続した。

4. 終わりに

柱頭部押出し工は営業線の間合い時間という制約条件下において慎重に行われ、機材の調整を含めて4日間をかけて無事完了することが出来た。本工法により柱頭部の施工工程を約2ヶ月間短縮することができた。