

鉄道地下化切替え工事における軌道摺り付け区間のジャッキダウン

大成建設株式会社 正会員 上坂 龍平 正会員 古東 哲 正会員 伊藤 友一 正会員 〇真崎 滉太
京浜急行電鉄株式会社 関根 慎二

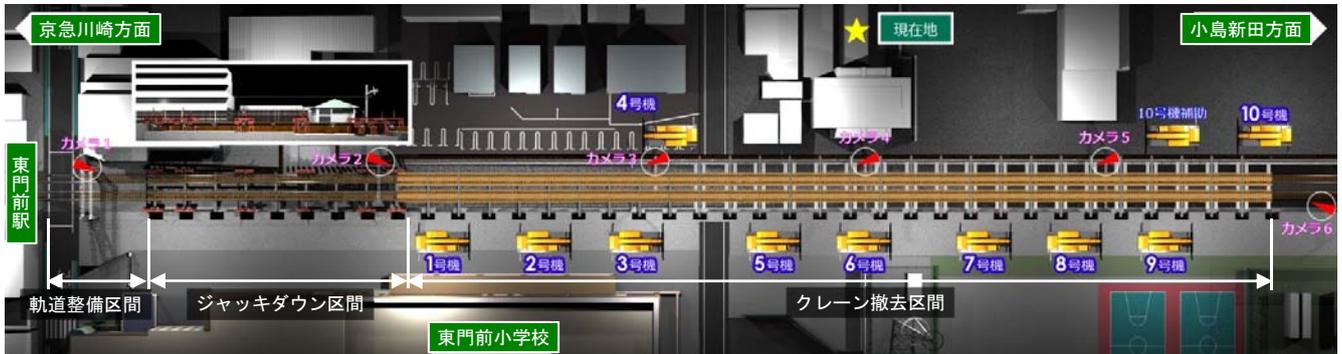


図1 全体平面図

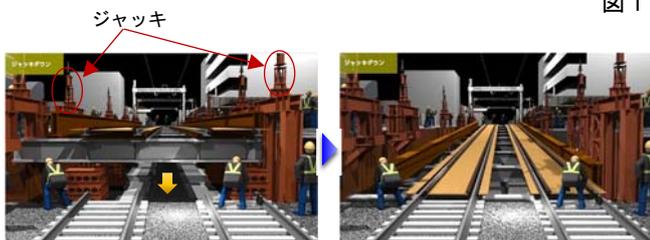


図2 ジャッキダウン前

図3 ジャッキダウン後

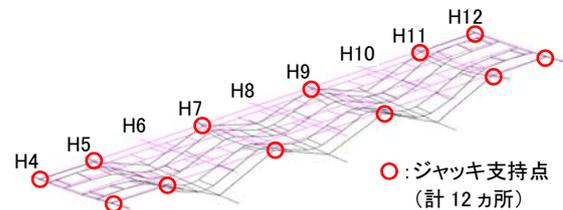


図4 フレーム解析結果（変位図）

1. はじめに

本工事は、幹線道路の踏切を含む3か所の踏切をなくし交通渋滞を緩和する等の目的で、京急大師線を地下化する工事である。対象区間は、東門前駅～小島新田駅間の延長約1.2kmで4工区に分割されている。東門前駅から延長225mの区間が当工区であり、本稿では、地下化切替え工事における軌道整備区間、ジャッキダウン区間、クレーン撤去区間（図1）のうち過去にあまり例がない大規模なジャッキダウンについて報告する。

2. ジャッキダウン計画

2.1 ジャッキダウン工事概要

ジャッキダウン区間は地上部と地下部の摺り付け区間に該当し、事前に軌道を敷設することができない。そのため、切替え当夜に延長44m、総重量150tの軌道桁（横桁9本、縦桁16連）を水平から2.3%の直線勾配にジャッキダウン（図2、3）し軌道を接続する。扛下量は始点側216mm、終点側1,229mmである。50tセンターホールジャッキによる12点の多点吊りで、桁の平面変位・扛下量・ジャッキ反力をシステムで一括管理しリアルタイムに確認しながらジャッキダウンを行った。

2.2 反力のバランスを考慮したジャッキ配置計画

ジャッキ配置は、フレーム解析を実施して決定した（図4）。各桁の長さ・重量・重心位置が不均一であるため、それぞれのジャッキには不均等荷重が作用する。ジャッキ支持点の数・配置は、施工性に影響を与える大きな要因である。様々なジャッキ配置を想定した解析を実施した結果、ジャッキ支持点の反力、桁のたわみ量およびジャッキ制御のし易さ等を考慮し、ジャッキ支持点は横桁を受ける12点に決定した。

2.3 勾配の変化に対応するサンドル構造の工夫

軌道切替え前後のサンドル構造を示す（図5）。ジャッキダウン後の構造は、横桁のベースプレートを下部架台とボルトで結合し固定する形式である。ジャッキダウンの前に井桁に組んだH鋼のサンドルで仮受けしておき、切替え当夜にサンドルを抜き取りジャッキダウンする計画とした。

ジャッキダウン後は水平の下部架台に着地するため、軌道桁が2.3%の勾配となるようあらかじめテーパ加工を施したソールプレートを横桁とベースプレートの間に設置した。

キーワード 鉄道営業線、切替え、地下化、ジャッキダウン

連絡先 〒231-8616 横浜市中区長者町6-96-2 大成建設株式会社 横浜支店 TEL 045-232-5812

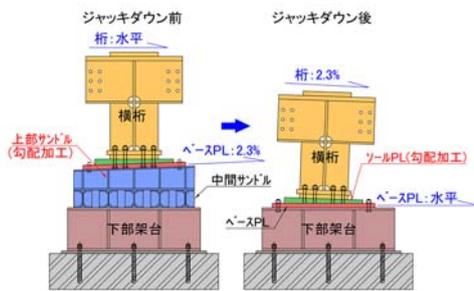


図5 サンドル構造



図6 試験施工状況



図7 ジャッキダウン時間工程

2.4 同一の軌道桁を用いた試験施工による検証

ジャッキ反力、桁の変位、ジャッキダウン時間等の検証のため、実物と同じ構造の軌道桁（横桁5本、縦桁8連）を仮組みし、切替え当日と同様の条件で試験施工を実施した（図6）。その結果、ジャッキ反力はフレーム解析で得られた値と同様の傾向であり、桁変位は横断方向0mm、縦断方向は始点側に25mm（設計値30mm）と想定通りの結果であった。ジャッキダウンの時間については、試験施工により正確な時間を把握し計画の見直しに反映した。

切替え工事前には、現地の軌道桁において切替え当夜と同様の状態でジャッキを作動させ25mmの地切りを行った。実際の桁でもジャッキ反力、桁のたわみ等はフレーム解析と大きな差異はなく、切替え当夜のジャッキダウンに影響の無い範囲であることを確認した。

3. 施工結果

3.1 ジャッキ制御方法

ジャッキの制御は、桁のねじれを防止し荷重のバランスを保つため、変位自動制御方式を採用し、10ステップによるジャッキダウンとした。始点側と終点側で扛下量が異なるため、最終ステップ完了時に2.3%の勾配となるように各ジャッキにステップごとの扛下量（24mm～137mm）を設定した。ジャッキ反力にも管理値を設定し、バランスを保ちながら扛下していることをリアルタイムで確認しながら施工を実施した。

3.2 ジャッキダウン結果

ジャッキダウンは、予定より早く軌道工事への引き渡しを行うことができた（図7）。ジャッキダウン中の予定扛下量との最大差異は+10mm（±20mm以内）、ジャッキダウン完了時の



図8 情報共有システム

桁平面位置は横断方向+3mm（±9mm以内）、縦断方向+30mm（設計値+38mm）桁天端高さは-5mm（-5mm以内）となりすべて許容値以内で施工を完了した。水平から勾配へのジャッキダウンのため懸念されていた縦断方向の変位も想定通りの結果であった。扛下量の実測結果より、桁全体が一体となって扛下しており、ジャッキ反力も解析通りの値であったことから桁のねじれもなく、バランスよくジャッキダウンしたことが確認できた。高止まりも無く、ベースプレート全面が下部架台に着地した。

3.3 工事状況進捗管理システムの開発

切替え当夜は、様々な場所で同時に工事が進捗するため、情報共有のために進捗管理システムを開発した。各施工の担当者が実作業の進捗をスマートフォンに入力するとその情報が集約されモニター室の大画面に反映されるシステムである（図7、8）。同時に各所に配置したウェブカメラの映像をリアルタイムで流し、現地の状況も確認できるようにした。このシステムにより、工事全体の進捗、クリティカルパスの抽出、軌道工事への引渡しのタイミングを一括で把握することができ、工事関係者の情報共有をスムーズに行うことができた。

4. おわりに

本工事は、時間の制約があるなかで確実な施工を求められるものであったが、事前の試験施工等によるリスクの排除と切替え当夜の綿密な計画により予定通り工事を完了することができた。



図9 工事状況全景