

アール・アンド・シー工法における軌道への影響低減

(株)大林組 正会員 ○前田 昭
 正会員 山下 衛
 正会員 宮澤 修
 近畿日本鉄道(株) 松岡 豊

1. はじめに

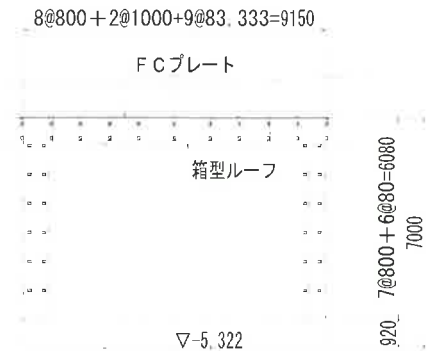
近年、地方においても市街地近郊の都市化が進み、鉄道営業線と道路等との立体交差化が進められている。一般的に鉄道営業線の高架化工事や立体交差化工事においては、隣接用地を確保し新設高架橋を構築する工法や工事桁夜間架設等の工法が採用されている。しかし、本現場では立地条件および地形により前記の工法の採用が困難であったため、鉄道営業線直下を函体推進するアール・アンド・シー工法を採用した。本稿は、営業線の列車走行および安全性を確保するために実施した対策概要および作業の効率化について報告する。

2. アール・アンド・シー工法の概要

アール・アンド・シー工法とは、矩形断面の箱形ルーフ（標準断面 800×800）を、設置する函体（ボックスカルバート）の外縁に合致するように門形に配置し、推進させた後に函体を追従させ、箱形ルーフを押し出すと共にボックスカルバートを押し入れることで、箱形ルーフと函体を置き換える工法である。箱形ルーフと函体の天端位置を同一の高さに配置することができるため、土被りを浅くすることが可能となる。さらに、箱形ルーフを横断区間の全長にわたって先行貫通させボックスカルバートと置換設置することで、上部の営業線への影響を最小限にすることが可能である。

また、上部水平ルーフの上側には、薄鋼板によるフリクションカットプレート（以下FCプレート）を配置して、函体と箱形ルーフの押し出し時に軌道と縁を切ることにより軌道の横移動を防止することができる。構造物断面を(図-1)に示す。

図-1 函体断面図



3. 軌道への影響を低減させるための対策と作業の効率化対策

3.1 箱形ルーフ推進時の対策（低土被りへの対策）

①刃口先端の形状変更

刃口天端部は当初設計より 200mm 張出し、先受け効果をもたせることで貫入力を向上させ、さらに切羽の崩壊を防止した。側部には鋼板を設置して先受け鋼板の剛性を高め、先受け部の変位を防止する形状とした。(図-2)。

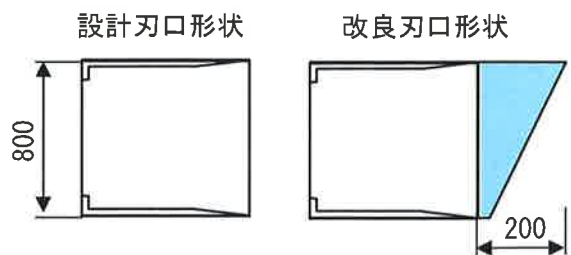


図-2 ルーフ刃口勾配の変更

②人力掘削による推進（全範囲）

対象地山を直接目視確認しながら掘削し、想定外の事象に対して迅速に対応するため、箱形ルーフの掘削方法として人力掘削を採用した。

③2列人力推進の施工（垂直部）

函体両側の垂直ルーフ部の施工は縦2列同時並列推進を採用した（縦1600・横800：写真-1）。縦2列同時推進は、刃口が2列一体の構造で作業空間が広がるため、人力掘削の効率が良くなる利点がある。



写真-1 縦2列施工状況

キーワード 函体推進, 箱形ルーフ, ボックスカルバート

連絡先 〒108-8502 東京都港区港南2丁目15番2号 (株)大林組 TEL03-5769-1318

3.2 函体推進時の対策

①函体刃口の構造変更

函体刃口は、上部箱形ルーフの下方に配置する鋼製の切羽掘削作業スペースであり、函体推進時に上部の箱形ルーフの支持に加え、掘削切羽の安定性確保の役割がある。設計時の函体刃口および推進力を生み出すフェースジャッキは、切羽を上段・下段に2分割して掘削するように配置されており、切羽での掘削作業において、地山の崩壊は軌道の沈下を引き起こすことが懸念された。そこで、施工実績および当該箇所の地形の複雑さを考慮して、切羽を上段、中段、下段の3段に小さく分割して掘削するよう、函体刃口とフェースジャッキを配置した(図-3)。

設計時の函体刃口形状

変更後の函体刃口形状

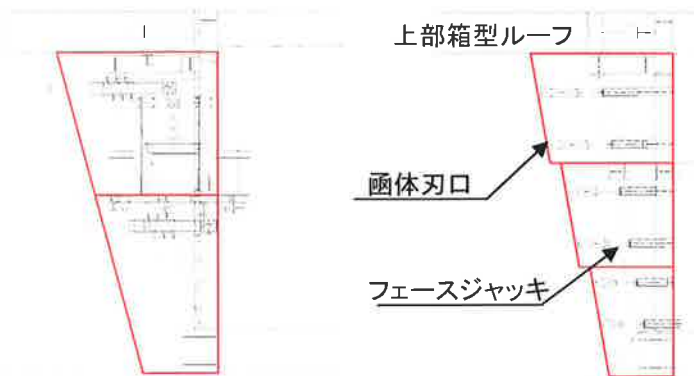


図-3 函体刃口形状



写真-2 函体刃口横移動

②函体刃口の横移動

函体刃口は工場で加工し、現場の立坑で組立てる。当初設計時の組立位置は軌道に近接しており休電作業(夜間)となるため、組立位置を軌道より離れた箇所に変更して横移動することとした。横移動は、立坑基礎コンクリートの埋め込み桁(H形鋼)にブラケットを取り付けて反力を取り、150tジャッキ2台を用いて移動させた(写真-2)。このことにより昼間の組立作業が可能となり、作業の効率化に繋がった。

③FCプレートの制御

函体推進時、FCプレート(図-4)は函体および箱形ルーフとの摩擦で推進方向に水平移動しようとするが、それを抑制するのがFCプレート制御装置であり、操作制御盤、油圧ジャッキ、油圧ユニットおよびその他付属機器により構成されている。本制御装置はFCプレートの反力を函体に取り、函体推進時にFCプレートの移動と反対方向に抵抗力を発揮させる仕組みである。従来、FCプレートの反力は切羽側のシートパイルに固定して取っていたが、函体に固定することにより、必要とされた反力金物が省略でき反力材の軽減を図ることができた。

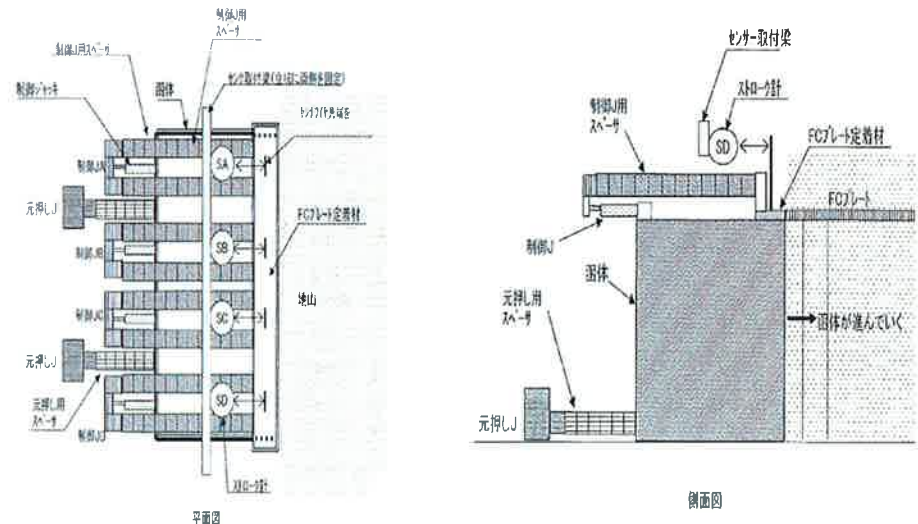


図-4 FCプレート制御装置構造図

させる仕組みである。従来、FCプレートの反力は切羽側のシートパイルに固定して取っていたが、函体に固定することにより、必要とされた反力金物が省略でき反力材の軽減を図ることができた。

4. おわりに

アール・アンド・シー工法の採用により、列車走行および安全性を確保し、営業線直下でのボックスカルバートの構築を完成させることができた。

今後、本技術が、営業線の安全確保および同種工事の効率化につながれば幸いである。