

近隣ビルに囲まれた営業線直下での地下構造物の築造 ー東京メトロ銀座線渋谷駅改良土木工事ー

東京地下鉄株式会社 ○正会員 沼田 敦
上田 直人
六本木 祥二

1. はじめに

渋谷駅周辺は、平成21年6月22日に都市計画変更ならびに都市計画決定が行われ、基盤整備事業として再開発が進められている。東京メトロではこの基盤整備事業の一環として、現在の銀座線渋谷駅ホームを移設するべく、改良工事を行っている。

本稿はこの改良工事のうち、営業線の直下を掘削し、変電所等の施設が入る地下構造物を築造する工事について報告する。

2. 工事概要

本工事の施工範囲は約75mで、3層1径間の地下構造物を営業線直下に築造するものであり、施工に先立ち、現状の軌道を仮受け構造に受け替え、営業線直下にて構造物を築造する。図-1に施工範囲、図-2に施工手順を示す。

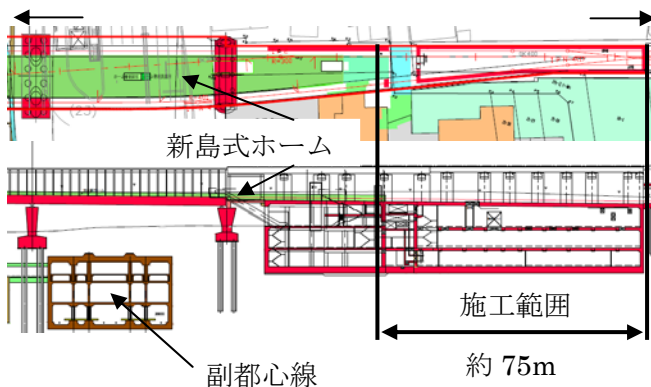


図-1 施工範囲（新銀座線渋谷駅）

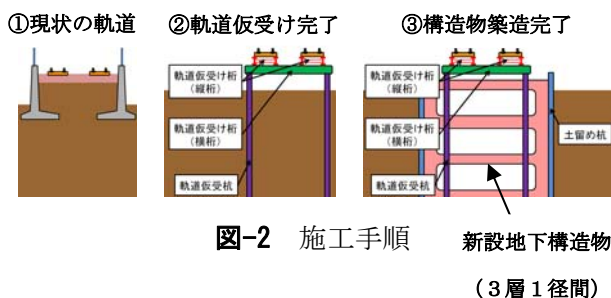


図-2 施工手順 新設地下構造物
(3層1径間)

3. 施工環境の特徴

写真-1は施工環境を表したものである。施工箇所直上には営業線、それを挟んだ両側には近隣ビルがあり、3方を囲まれた中で施工をしなければならず、非常に狭隘で厳しい施工環境となっている。

本工事の特徴である、①門型構造の作業構台による作業スペース確保、②計測管理による近接する営業線の安全確保、③打設方法の工夫によるコンクリートの品質向上、について、施工方法及び留意事項を以下に示す。

4. 門型構造の作業構台による作業スペース確保

施工箇所は近隣ビルに囲まれており、重機及び資材の搬出入が困難であった。そのため、土留め杭に作業構台杭（支持杭）を継足し、受桁・覆工板を設置した門型構造の作業構台を営業線直上に常設して、作業スペースを確保することで、安全かつ効率的な重機及び資材の搬出入を可能とした。図-3は上から作業構台→営業線→作業エリアといった上下3層の施工状況を示している。

また、営業線直上での施工であり、落下物の営業線へ影響は大きい。そのため、覆工板の隙間には全箇所間詰め養生を行うとともに、直下に電車が走っていることが一目でわかるように全作業員に注意喚起等の明示を徹底した。



写真-1 施工環境

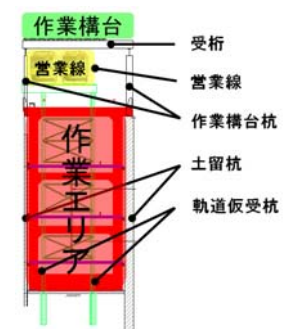


図-3 上下3層の施工状況

キーワード : 渋谷駅街区土地区画整理事業, 列車近接, 地下構造物

連絡先 〒110-8614 東京都台東区東上野 3-19-6 東京地下鉄(株) 鉄道本部改良建設部 TEL. 03-3837-7132

写真-2は常設の鉄板開口を示しており、営業線運行時間内（昼間）での掘削残土搬出や資材の搬出入を可能とするために設置したものである。

5. 計測管理による近接する営業線の安全確保

営業線を支える軌道仮受け杭に近接して作業が行われるため、工事による営業線への影響が懸念される。そのため、機械的計測として軌道仮受け桁（工事桁）に沈下計・傾斜計を設置した他、連結2次元変位計を設置し、沈下や隆起及び水平変位を常時管理した。夜間作業では、線路内に入り人的水準測量や測量機器の点検を行い、常に営業線への安全管理に努めた。

また、緊急時に備え、作業エリアに非常列車停止装置を設けることにより、直ちに電車を止められる状況とした。

6. 打設方法の工夫によるコンクリートの品質向上

本構造物は、延長約75m、幅（渋谷方：約12m、浅草方：約8m）、高さ約20mで、総打設量6310 m³、1日最大打設量447 m³の3層1径間からなる大規模な地下構造物である。**図-4**に本構造物の構築施工範囲を示す。

最大打設高さは約20mあり、作業構台上の限られた作業スペースでの配管打設となるため、段取替えに時間を要するため、コールドジョイントによる打ち重ね部の品質低下が懸念された。

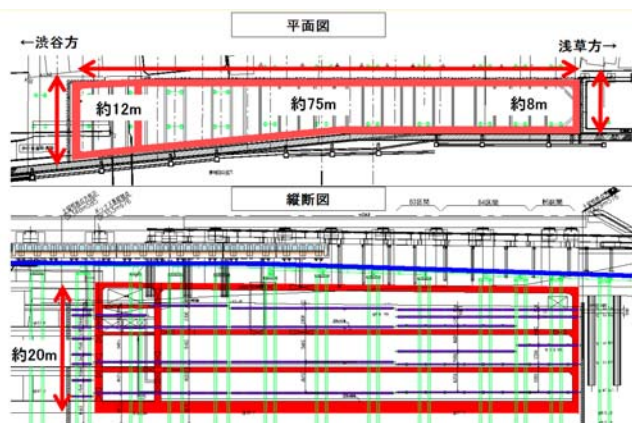


図-4 施工範囲



写真-2 常設鉄板開口

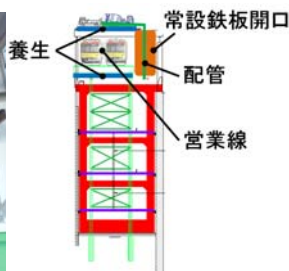


図-5 配管状況

そのため、作業構台上にポンプ車を設置し、常設鉄板開口を利用して縦配管を下の作業エリアまで配管し、作業エリア内の横配管にフレキシブルホース（床版打設時）、シャッターバルブ（側壁打設時）を多用して打設することで、段取替えによる打ち継時間を短縮し、コールドジョイント発生を防止した。また、作業構台上・営業線下の飛散養生を徹底し、営業線内への影響を排除することで、営業時間内（昼間）の打設を可能にした。**図-5**にコンクリート打設時の配管状況を示す。

本構造物の側壁は厚さ1.0m～1.2mのマスキングコンクリートであり、側壁下端が床板に拘束されるため、外部拘束ひび割れが懸念された。そのため、側壁にひび割れ誘発目地を3.0m～3.5mピッチで設置し、断面欠損率を30%～50%に設定して、目地設置位置にひび割れを集中させることで、側壁のひび割れ幅を許容ひび割れ幅以下に抑制した。また、誘発目地設置個所の注入チューブには、スポンジゴム層を有しコンクリートのセメントペーストがチューブ内に浸入せず、注入時に誘発したひび割れ全体に満遍なく注入材を充填できるものを採用した。**図-6**に誘発目地の設置状況を示す。

7. まとめ

厳しい施工環境ながら、安全に地下構造物を築造することができ、現在、建築・電気工事に引継ぎ、設備工事が行われている。

土木工事としては、軌道仮受け杭を新設地下構造物の上床版に盛替え、構築内に盛込まれた軌道仮受け杭の切断処理を完了している。**写真-3**に軌道仮受け杭の盛替え完了を示す。

今後施工予定の渋谷方地下構造物についても、今回の経験やこれまで培った技術を活かし、安全・品質・工程を第一に考え、より良い施工を行っていきたいと考えている。



写真-3 盛替え完了



図-6 誘発目地