

ダイヤゲート池袋ビル建設に伴う駅構内での線路下横断地下道構築工事

HEP & JES 工法 施工報告

西武建設(株) 正会員 ○石原 康德 長谷部 恒夫

1. はじめに

本工事は、西武鉄道池袋駅の南側に位置する建設中のダイヤゲート池袋新築工事にあわせ、線路直下を横断する地下通路を新設するものである。1日の乗降人員約49万人の西武鉄道の玄関口である池袋駅構内で分岐器を含む複数の線路直下で、HEP&JES工法により非開削施工を行った。工事では、発進立坑を建設中のビル地下階に設け、ビルの工事と並行して線路直下の施工を行った。建設中のビル地下階という極めて狭隘な施工環境下において、多くの制約の中での工事であった(図-1、表-1)。本稿では、地下通路建設における線路直下および発進・到達立坑の施工環境上の課題とそれに対して講じた対策および施工実績について報告する。

2. 施工上の課題

2-1 営業線路直下の施工

施工箇所は、池袋駅構内という立地にあり、軌道変位への対策が最優先の課題であった。

軌道に関しては以下のような特徴がある。

- (1)横断する線路は5線に及び、ホーム端から近い位置にあり施工箇所直上には分岐器が多数存在する。
- (2)当該箇所の到達側には土留め擁壁に使われていたラディッシュアンカーが残置されている。(図-2)。

2-2 立坑の制約

(1)発進立坑の制約は、施工中のビルの地下1階の1区画に1階の床スラブを未施工の状態で設けられることから、ビルの建築工事と競合するため立坑周囲が狭隘で資材置場が確保できない。また、立坑の背後に建築用のタワークレーンが設置されており、資機材を揚重するトラッククレーンの配置場所が確保できない等の制約があった。(図-2)

(2)到達立坑の制約は、土留め壁と一般道に挟まれている上、建築の施工設備や施工中の構造物が輻輳し狭隘である。また、トンネル断面の中央付近、土留め壁から2.5mの位置に建築の柱、梁(図-1)が先行して施工され狭隘である等の制約があった。

3. 課題解決への取り組み

3-1 線路直下の施工

(1)人力による掘進

掘進時の軌道変位への影響抑止や地中障害物・ラディッシュアンカーを事前に撤去することが不可能であり、刃口内部からの撤去となることから掘削は人力施工で行った。

(2)FCシートの採用

上床エレメント掘進時には、水平変位を抑制するためにエレメントと上部の地盤との摩擦を軽減する目的でFCシートを使用した。(写真-1)

キーワード 線路下横断工事 HEP&JES 工法 FCシート エレメント(Wエレメント) 片脚門型クレーン

連絡先 〒171-0051 東京都豊島区長崎 5-1-34 Tel:03-5964-5054 E-mail:y-ishihara@seibu-const.co.jp

表-1 構造概要

構造概要	構造形式	1層1径間ボックスカルバート
	箱体寸法	内空幅9.4m 内空高4.225m
	箱体全長	22.74m
	エレメント長	22.24m
	箱体縦断勾配	Level
	土被り	施工基面高よりh=1.881m
鉄道条件	地下水位	施工基面高よりh=9.256m
	線路本数	5線、分岐器2組あり
	列車本数	上下計 約650本
	乗降人員	約49万人/日

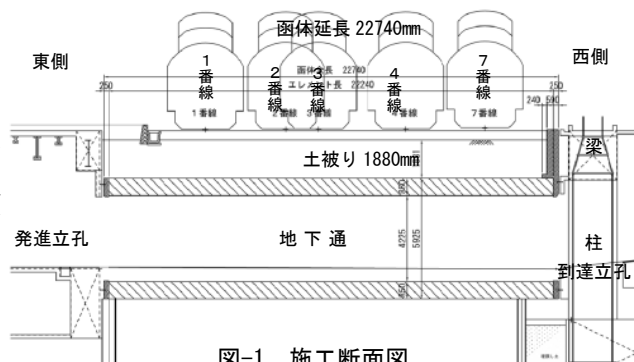


図-1 施工断面図

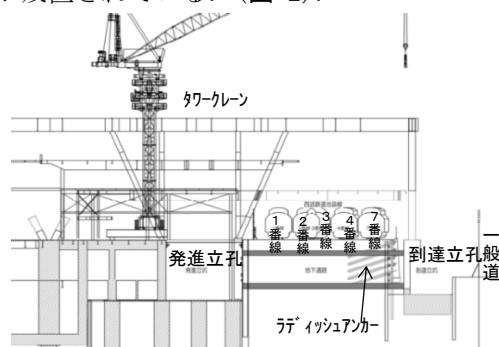


図-2 状況図



写真-1 FCシート

(3)軌道変位測定

工事中の軌道変位を把握するためにデジタルカメラを用いた測定システムによる常時測定と定期的な測量により軌道変位測定を行った。

測定は、レール側面に取り付けたターゲットをデジタルカメラで撮影した画像を解析し測定するものである。測点は、10分ごとに終日（24

時間）の測定を実施した。測定は自動測定による常時監視のほか、レベルによる測量と糸張による10m弦の軌道検測を定期的実施した。軌道変位管理値は表-2に示す数値を定め管理した。

結果、工事の進捗に伴い緩やかな沈下傾向（6mm程度）はみられたものの急激な変状はなかった。また、水平変位は、ほとんど変位（2mm程度）はなく列車の運行に影響を与えることはなかった。

(4)分岐器の転換試験

分岐器は、通常の軌道検測だけでは不具合を発見することが難しいため、上床エレメントおよび側壁1段エレメントの分岐器直下施工時には、日々の掘進終了後に分岐器の転換試験を実施した。

3-2 立坑の制約

3-2-1 発進立坑側対策

(1)片脚門型クレーンの採用

発進立坑は、周囲の条件から門型クレーンを設置することとしたが、立坑後方側は立坑へのアクセスの便を考慮して上空に梁・走行レールを設け、片脚門型クレーンを特別に製作・設置した(写真-2)。

立坑端部に作業構台を設け、トラック乗り入れ場所を設置し、門型クレーンによる揚重で資機材搬出入、残土搬出を行った。

3-2-2 到達立坑対策

(1)作業ヤードの確保

到達側立坑は、作業ヤードがないため7番線を一時使用停止し、エレメント掘進時には、中央管理室を7番線線路内に配置したほか、刃口の回収など必要により小型クレーンを配置して作業を行った。

(2)ビルの柱・梁を避けるための工夫

エレメント掘進時には、ビルの柱と梁が施工済みとなっていることへの対策が必要となった。

施工前にあらかじめ設計を見直し、上床および下床エレメントの割付を変更した。割り付けに際し、幅広Wエレメント(2070mm×850mm)を採用し、継手が柱を避ける割付とした。

到達側もトラッククレーンを存置するヤードがないため、警察と協議を行い工程に合わせて隣接道路に作業帯を設置して、刃口の回収、けん引装置の移動・組換えを行った。写真-3に到達立坑の状況を示す。

4. おわりに

今回、ビル新築工事現場内という極めて狭隘な施工環境と、西武鉄道池袋駅構内において、非開削工法による線路下横断地下通路をHEP&JES工法にて工事を無事故・無災害で予定工期内に完遂することができた。出来形についても設計値に対して精度よく規格値内に仕上げることもできた。出来形成果は、内空幅設計値9,400mmに対し(+4mm)。内空高さ設計値4,225mmに対し(-4mm)。エレメント長は、設計値22,240mmに対し(+13mm)。線路方向のたわみは0mmであった。ここでの取組みの成果が、今後の都市部における非開削トンネルの設計・施工の一助になれば幸いである。

表-2 軌道変位管理値

管理値	1次管理値	2次管理値	管理限界値
管理限界値との比	40%	70%	100%
高低	3mm	5mm	8mm
通り	2mm	4mm	6mm

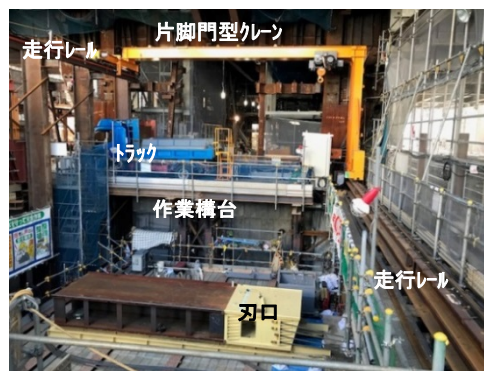


写真-2 発進立坑（片脚門型クレーン）



写真-3 到達立坑