

鉄道営業線近接工事における移動昇降式足場の導入

東京地下鉄 (株)	正会員	○武藤 義彦
東京地下鉄 (株)		田中 和也
東京地下鉄 (株)		金刺 広明
佐藤工業 (株)		平木 智明

1. はじめに

当社は平成7年に発生した兵庫県南部地震以来、震災対策として高架橋柱や地下駅の中柱の補強、橋りょう及び高架橋の落橋対策を進めてきた。現在は首都直下地震等に備えて、震災発生後に早期の運行再開ができるように、さらなる震災対策を進めているところである。そのうちのひとつとして、丸ノ内線茗荷谷駅～後楽園駅間の地上部に設置されている石積み擁壁約1,800mについて、耐震補強工事を行っているところである。

石積み擁壁耐震補強工事においては、地山補強として削孔と補強材設置を行う必要があるほか、工法によっては壁面補強を行う必要もある。これらの作業を約1,800mの区間すべてで完了させるには膨大な時間がかかり、夜間の列車営業休止中の3時間程度では十分な作業時間を確保できない。したがって、夜間作業で足場や線路防護網を設置し、昼間にその中で補強工事を行うことで、作業時間を確保しているところである。



図1 施工位置図

2. 移動昇降式足場導入の経緯

石積み擁壁耐震補強工事区間のうち、後楽園駅付近の約140mの区間(図1)では、964本の地山補強材設置を行う必要があった。この区間の石積み擁壁の高さは8m以上もあり、かつ石積み擁壁が営業線に近接している。(図2)これに加えて、施工現場周辺の施工条件により、以下のような問題があった。

- (1) 通常の仮設足場では、削孔箇所ごとに足場組立解体や組替が必要となり、夜間作業では時間がかかる。
- (2) 現場周辺は閑静な住宅地であり、夜間の頻繁な足場組立解体等の作業による騒音が懸念される。
- (3) 周辺に足場用資器材を仮置きできる場所が少なく、足場用資器材の搬入出に時間がかかる。
- (4) 工事に必要な現場周辺の私有地等の借用期間を短くする必要がある。

これらの問題を解決するために、図3に示す「移動昇降式足場」を導入することとした。移動昇降式足場の導入によって、夜間作業での足場組立解体や組替作業時間を削減することができる。全体の工期も通常の仮設足場を使用した場合に比べて大幅に短縮できるため、私有地等の借用期間を短くすることが期待された。

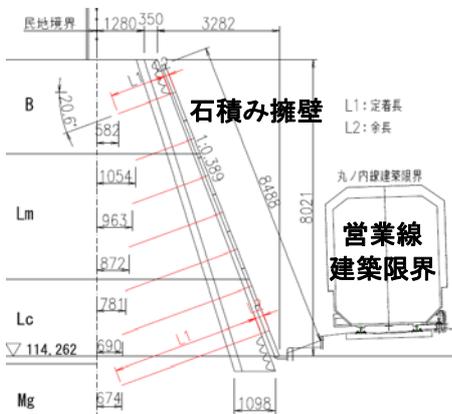


図2 石積み擁壁補強現場断面図

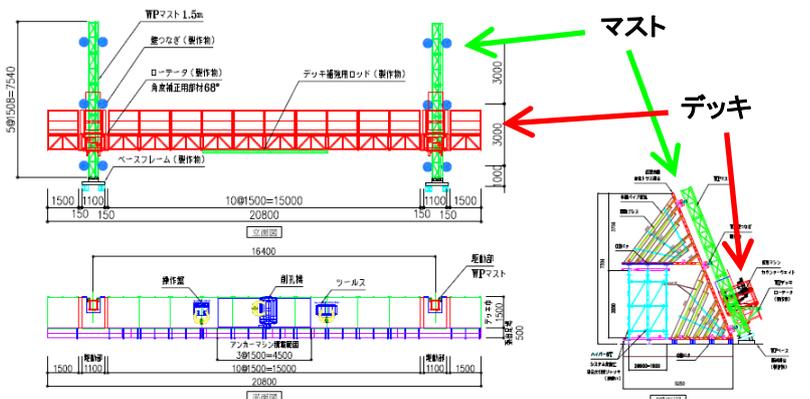


図3 移動昇降式足場

キーワード 鉄道, 営業線近接工事, 移動昇降式足場, 石積み擁壁耐震補強

連絡先 〒110-8614 東京都台東区東上野3-19-6 東京地下鉄(株) TEL 03-3837-7229 FAX 03-3837-7358

3. 移動昇降式足場導入の課題

一方で、斜面における移動昇降式足場の使用は鉄道の営業線近接工事での採用例が過去になかった。したがって、鉄道営業線の安全を確保することはもとより、鉄道の営業に支障をきたさないために、以下の課題を検証する必要がある。

課題（1）デッキが下がりすぎること、営業線に接触しないか？

課題（2）デッキ上で機械作業を行う際にマストが転倒しないか？

課題（3）夜間の列車営業休止中の作業時間で移動昇降式足場を組み立てることができるか？

以上を検証・解決するために、移動昇降式足場の導入前に実作業を伴う安全確認試験を行った。安全確認試験では、施工会社の協力のもと、実際に作業を行う作業員を集めて、移動昇降式足場の組立解体及び足場上での機械作業を行った。

課題（1）については、下限リミッター装置（写真1）を取り付けることによって、デッキが下がりすぎ営業線の建築限界を支障しないようにした。安全確認試験では、この下限リミッターの作動状況を確認した。

課題（2）については、マストと石積み擁壁とを壁つなぎ部材で固定し、かつマスト上部で石積み擁壁上端部とも固定することで、転倒に対する安全性を増した。（写真2）安全確認試験では、デッキ上に削孔機械・人員・その他資機材等、想定される荷重を載荷させた状態で、実際にデッキを操作し、転倒や異常な振動などが発生しないかを確認した。壁つなぎ部材を設置する石積み擁壁には凹凸があるため、マストの安定性確保のために、試験の時点で作業員に対し鋼板挟み込みによる不陸調整の訓練を行った。

課題（3）については、合計4日にわたる移動昇降式足場の組立解体訓練を行った。（写真3）最終日には組立解体時の時間を測定し、夜間に余裕をもって組立解体作業を行うことができることを確認し、さらに安全を考慮して施工計画の調整を行った。

以上の結果、営業線近接工事においても移動昇降式足場を十分安全に使用できると判断され、営業線近接工事での導入に至った。（写真4）

4. 導入による効果

移動昇降式足場を導入した結果、後樂園駅付近の石積み擁壁耐震補強工事は昼間に安全かつ迅速に行うことができている。導入開始から平成29年3月末までの約5か月の間に約700本の地山補強材の設置が完了している。この区間での作業は平成29年4月末に完了する見込みである。通常の仮設足場を使用した場合、作業には9か月を要すると見込まれていたため、工期を大幅に縮小することができ、前頁の問題解決につながった。

5. おわりに

当社は震災後の早期運転再開を実現し、東京の経済活動を支え続けるとともに、施工中も鉄道の安全安定輸送を確保できるように最大限の注意を払っている。これらの積み重ねによって、当社のグループ理念である「東京を走らせる力」をいついかなる時でも実現できるよう、施工部門として今後も努力を続けるつもりである。

6. 謝辞

移動昇降式足場の安全確認試験では、エスアールジータカミヤ（株）様に多大なご協力をいただいた。この場を借りて御礼申し上げる。



写真1 デッキの下限リミッター



写真2 マストの固定状況



写真3 安全確認試験の様子



写真4 実際の現場での設置状況