

JR 既設盛土耐震補強工事における移動式昇降足場の検討と施工について

東鉄工業株式会社 正会員 ○鎌田 拓弥
東鉄工業株式会社 櫻井 淳司
東日本旅客鉄道株式会社 中山 亮二

1. はじめに

JR 線既設盛土の耐震補強工事は、一般に列車運行を支障することなく道路側から盛土高さに応じた棒状補強体を施工する事が多い。しかし、中央線御茶ノ水駅付近の延長 1.2km の高盛土区間は神田川に面しており、河川管理者との協議内容を満たした施工方法が要求され、仮設足場についても同様であり、多くの条件が加味される。

本稿では、出水期等における増水対応、壁面足場の施工性を考慮した移動式昇降足場について報告する。



写真-1 施工箇所の全景

2. 盛土補強の概要

中央線御茶ノ水駅付近は、写真-1 にみられるように、神田川右岸に位置する高盛土(土留擁壁)上に線路が走り、台地側切取とに挟まれた狭隘で厳しい立地条件となっている。中央線の輸送密度は高く、当該箇所の盛土崩壊は長期運転阻害となり、社会への影響は甚大となる。

今回の盛土耐震補強は、線路下土中に中径棒状補強体と、斜面(法面)・壁面に RC 壁等を構築し、既設構造物との一体化を図ることで大規模地震時の崩壊防止を目的としている。

棒状補強体の施工は河川側から行うため、既設盛土や擁壁等の構造に応じた仮設足場の設置が必須となる。

3. 仮設足場の設置条件

河川管理者との協議における仮設足場設置条件から、現況の河積を阻害せず且つ出水期の異常増水に対応できるよう、既往最高潮位(以下 HHWL)より 800mm 以上での設置を基本として施工することとなった。

しかし施工範囲の 4 割にあたる延長 500m については、棒状補強材の打設等で、作業上やむを得ず HHWL+800mm 以下に足場を設置する必要があった。そのため、足場自体が一時的に下降することで、棒状補強体の施工を可能とする『壁面自在移動足場』(通称「コゲラステーション」)を JR 東日本と共同開発し、これを実用化した。

4. 施工範囲の特徴と課題

今回施工対象範囲の特徴として、①RC 直壁若しくは急な石積斜面(壁面)、②擁壁高さ 10m 程度、③施工延長が長く河川に沿った緩やかな曲線等の構造的な要素がある。これらの特徴を考慮した結果、写真-2 のような、走行レール上を車輪(ローラ)で移動する移動式足場を考案し、マストフレームに沿って上下に昇降する事により、増水時の退避と河積阻害防止を図った。



写真-2 壁面自在移動式足場

また、多数の補強材を効率良く施工するためには、足場(削孔機)の円滑な移動を検討する必要があった。検討課題としては、

① 足場ユニットのスムーズな横移動：

横移動の際、壁面の凹凸誤差、レール梁の折れ点等を吸収して移動する必要がある。

キーワード 首都直下型地震 盛土耐震補強 鉄道近接施工 壁面自在移動足場

連絡先 〒170-0003 東京都豊島区駒込 1-8-11 東鉄工業(株)東京土木支店 TEL:03-5978-2813

- ② 2本の横梁を平行に精度を保つ：
走行レール部材は、平行に設置された2本の横梁 H-350 であり、間隔の精度により部材同士が競り合ったり、車輪に偏荷重がかかることによる空転等の発生により、横移動に大きく影響する。

5. 横移動駆動部の開発

上記①の課題については、走行駆動部材(荷重支持点)に、ボギー台車の機構を採用することで、壁面の凹凸による誤差や、レールの折れ点部の走行に順応性を持たせた。

また、上記②の問題については走行台車部にサスペンション機能を付加することで、上下の梁間隔(=車輪間隔)のズレや誤差を吸収し、走行時の間隔追従性を持たせるようにした。このようにボギー台車及びサスペンション機能の併用により、ある程度の壁面の凹凸や横レールの折れ点の走行を可能とし、また、走行時のレール間隔の誤差への追従性の確保と、集中荷重(偏荷重)を防ぎ、できるだけ均一な荷重伝達となる機構として走行安定性を確保した(図-1)。

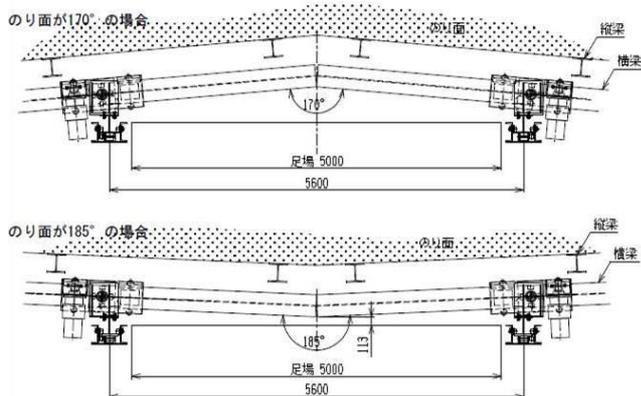


図-1 既設擁壁誤差許容図

6. 施工

本施工は、レール材の設置⇒壁面自在移動足場の設置⇒棒状補強体施工の流れとなり、神田川とJR中央線に挟まれた箇所であるため、足場等の搬入・設置は①夜間線路閉鎖・キ電停止作業による軌陸クレーンによる作業 ②神田川よりクレーン付台船による夜間作業等で行った(写真-3)。

棒状補強材の標準的な施工方法としては、ロータリーパーカッションドリルにより斜め下向きにφ170mmで削孔した後に、内部をセメントグラウトで充填し、長さ15m程度(最大23m)のPC鋼棒

(φ32)を設置するもので、水平ピッチ2.5mで2~4段の設置を行う。



写真-3 クレーン台船による架設

壁面自在移動足場のステージは、削孔機の死荷重に加えて施工時のフィード力を考慮した荷重設定としており、移動速度は上下で1m/min、左右で1~3m/minである。移動時は回転灯により注意喚起を行い、ステージ下端の高さがHHWL+800mm以下に位置する時は、回転灯の色に変化をつけ、増水時の退避をより意識して運用した。

横移動に際しては、懸念された偏荷重による空転や競り等の走行トラブルはなく、円滑な移動・設置が行え、施工条件の改善に繋がった。

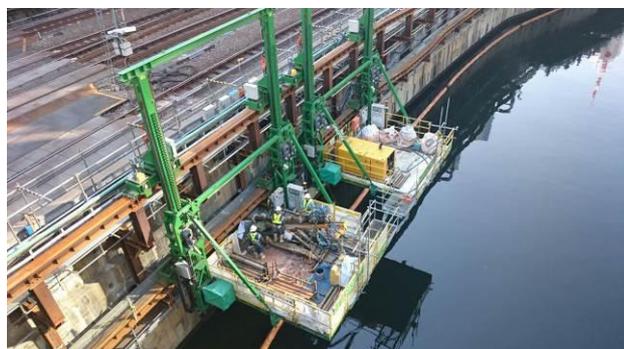


写真-4 壁面自在移動足場での施工

7. おわりに

本報告では、壁面自在移動足場を用いた移動式昇降足場での耐震補強施工例を紹介した。

線路と河川に挟まれた特殊な環境下での施工であったが、創意工夫により工期短縮と工事費低減に繋がっている。御茶ノ水駅付近の盛土耐震補強は2015年度末で約2300本の中径棒状補強材の打設について完了し、鉄道輸送の更なる安全安定輸送に貢献できることと思われる。

本報告が特殊条件下での移動式足場の参考となれば幸いである。