

既設土留擁壁の耐震補強工事における施工方法の検討

東日本旅客鉄道（株） 東京建設PMO 正会員 ○岡崎 航平
東日本旅客鉄道（株） 東京建設PMO 正会員 野中 一人

1. はじめに

御茶ノ水駅改良工事では、線路上空に人工地盤及び駅舎を構築する工事（以下「駅改良工事」とする）と並行して既設土留擁壁の耐震補強を実施している。土留擁壁の耐震補強では一般に壁面から地山に向けてアンカー設置する方法があるが、擁壁と用地境界が近接している箇所では、擁壁天端から下部の支持地盤まで中径棒状補強材を貫通して配置する工法を採用した。本工事は、線路上空かつ民間用地に接しているため、施工スペースおよび時間に制限を受ける。また、駅改良工事の工程に支障せず施工する必要があった。今回、このような条件の中で施工方法を検討し、施工したので報告する。

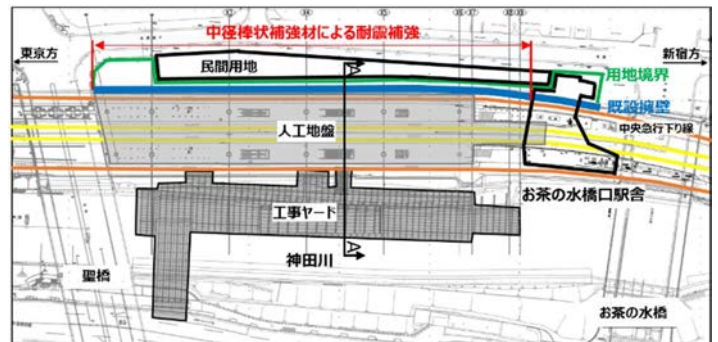


図1 位置平面図

また、駅改良工事の工程に支障せず施工する必要があった。今回、このような条件の中で施工方法を検討し、施工したので報告する。

2. 施工方法の工程上の課題

中径棒状補強材による補強は、擁壁と地山を削孔機を用いて擁壁天端から削孔後、孔内に鋼棒を建て込んだ後、セメントミルクを注入する手順で配置する工法である。したがって線路上空に作業スペースを要するが、人工地盤と擁壁は接していないため、間に仮設構台を設置する計画とした。セメントミルク注入のためのプラント設備は、材料の搬入出を考慮し公道から常時出入りできる工事ヤード上に配置した。施工ステップは①人工地盤構築→②仮設構台設置→③補強材建込→④仮設構台撤去となる。この場合、人工地盤上を占有して作業する期間が長く、駅改良工事の工程に支障することが課題であった。

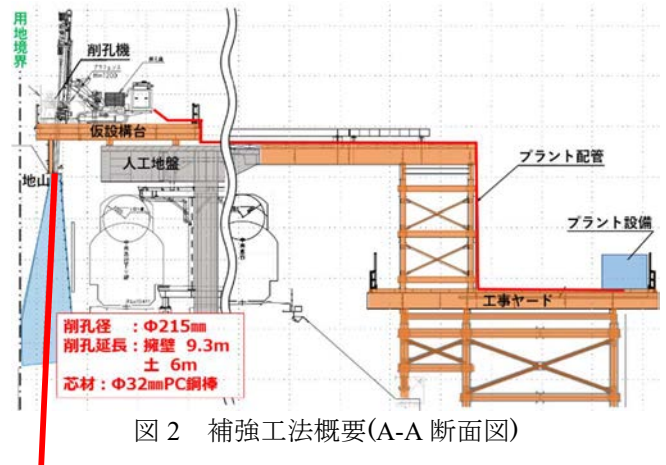


図2 補強工法概要(A-A断面図)

3. 課題解決のための具体案

(1) 人工地盤構築と耐震補強工事の空間的分離、時間的分離を実現するための工夫

中径棒状補強材の施工は、削孔と補強材建込・セメントミルク注入に分かれる。このうち削孔作業はコアボーリングマシンで施工可能であるが、補強材建込・セメントミルクの注入は削孔機（写真4）での施工が必須である。そこで、擁壁の側面に作業足場（以下「ブラケット足場」とする）を設けて人工地盤の構築と並行して擁壁の削孔（以下「先行削孔」とする）を行った。（図3、写真1）これにより、施工ステップは①人工地盤構築→②仮設構台設置（①、②に並行して③先行削孔）→④補強材建込→⑤仮設構台撤去となり、人工地盤上を占有する期間を短縮した。また、仮設構台は当初人工地盤スラブの上に直接設置していたため、スラブコンクリートの打設を終えるまで設置できなかった。（写真2）そこで、人工地盤の梁に仮設構台を設置するための仕口を設ける変更を行い、人工地盤スラブの構築に先行して仮設構台の設置を可能にした。

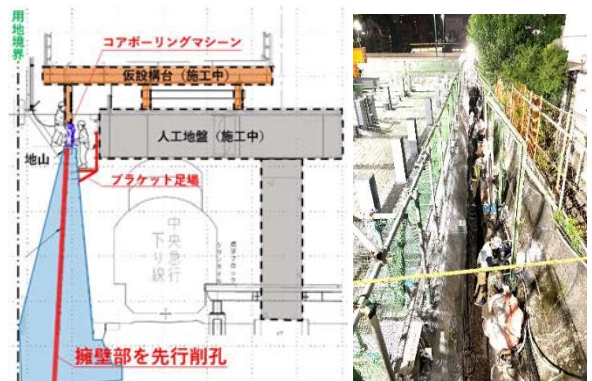


図3 先行削孔作業

写真1 作業状況

キーワード 擁壁 耐震補強 棒状補強材 営業線近接工事

連絡先 東京都台東区上野 7-1-1 東日本旅客鉄道株式会社 Email : kouhei-okazaki@jreast.co.jp

また、先行して架設構台を設置してもスラブの構築を可能にするため、仮設構台の高さを高くした。(写真3)



写真2 仮設構台 (当初)



写真3 仮設構台 (改良後)



写真4 削孔機の設置状況

(2)施工可能時間帯を拡大(昼間施工を可能にするための工夫

線路への削孔水やセメントミルクの漏出を防ぐため、擁壁天端から仮設構台に突き出した鋼管 (以下「ガイド管」とする) を設置した。また、ブラケット足場では仮設構台との間に防護柵及びシートを設置し、線路と足場上を分離することで昼夜間作業を可能にした。(図4) ガイド管の下端は擁壁に密着するように固定し、側面に接続したホースからバキューマーを用いて使用した水分を吸引する構造とした。(図5) また、ガイド管上端からの水分の流出に備えて、仮設構台上にも水槽を設置した。(図6) また、当初セメントミルク注入時に擁壁の水抜き穴やひび割れ部からセメントミルクが線路側に漏出したため、対策として削孔箇所を水抜き穴と重ならない位置に設けることとした。更に、セメントミルクが漏出した際に列車への影響を防ぐため、擁壁に設置されているパンチングメタル製の化粧板にベニヤ板で養生を施した。(写真5)

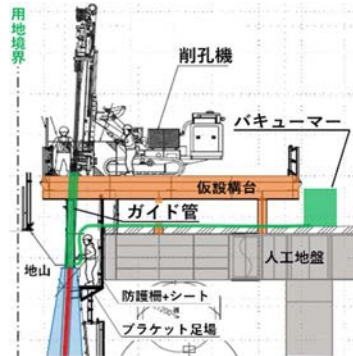


図4 ガイド管



図5 ガイド管下部拡大

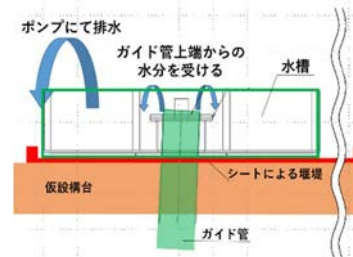


図6 ガイド管上端部拡大



写真5 壁面養生状況

4. 結果

工期の比較を(図7)に示す。人工地盤スラブの構築に先行して仮設構台の設置を可能としたことで、①人工地盤構築のうちスラブ構築に要する期間を短縮している。また、④中径棒状補強工は擁壁の削孔に時間を要するため、③先行削孔を行うことで対策をしない場合の3分の1の期間で施工を終えた。結果、人工地盤上を占有する期間を約2ヶ月短縮した。



図7 工期の比較

5. まとめ

線路上空かつ用地境界に近接した既設土留擁壁の耐震補強工事において、施工可能な条件に着目して複数工種の並行させることで駅改良工事に影響を与えずに施工を終えた。また、施工当初に明らかになった課題について、施工途中で解決策を立案しその後の施工に活用することで、更なる工期短縮を達成した。今後も安全を第一にプロジェクトを推進していく。