

小田急小田原線 他社営業線に近接した跨線橋橋台および盛土の耐震補強施工 －橋台背面切土擁壁化工法－

小田急電鉄株式会社 正会員○伊藤 正樹
小田急電鉄株式会社 鈴木 盛仁
西松建設株式会社 板垣 武彦

1. はじめに

横浜線跨線橋（以下、本橋梁という）は、小田急小田原線の町田駅～相模大野駅間に位置し、東日本旅客鉄道株式会社 横浜線（以下、他社線という）を跨ぐ鉄道橋である。本橋梁は昭和51年に建造されており、現行の耐震基準を満足していない。また、本橋梁の橋台背面の盛土（以下、背面盛土という）も耐震化されておらず、当社における重要路線区間に位置することからも耐震対策が急務であった。そこで本橋梁の橋台および背面盛土の補強について、「地山補強材を用いた橋台の耐震補強」を採用し、震災時の橋台転倒による当社線および他社線の影響を考慮し耐震補強を行った。

2. 工法の選定

本橋梁は図1に示すように1日約20万人が乗降するターミナル駅である町田駅に隣接しており、他社線近接施工でもあることから工事中の鉄道安全輸送が必須である。また、当社用地境界には行政管理用地（町田市自転車駐輪場）および商業ビルが隣接しており工事用資機材搬入に必要な公道との接道がない市街地かつ狭隘な施工環境下となる。更に、橋台前面からのアンカー挿入やRC巻き立て等の工法を採用した場合、他社線の線路閉鎖を要すだけでなく、施工上の制約を受けることから、工事費用面でも不経済となることが課題であった。そこで、図2に示すように近年開発された地山補強材と側壁を橋台と一体化させた「橋台背面切土擁壁化工法」（以下、本工法という）を採用した。本工法の特徴は、既設の鉄道盛土において線路外（盛土の側面）から列車を走行させながら施工が可能であることに加え、橋台と背面盛土の補強を同時に行うことが可能となる。

3. 施工手順

本工法の施工手順は、図3に示すように①背面盛土の線路方向に作業構台を設置した後、②同構台を用いて鋼矢板による土留めを打設する。その後、③土留め工の自立高さまで背面盛土を掘削し、地山補強材を打設する。その際、土留め工と地山補強材で背面盛土を支保しながら掘り下げる。最後に、④橋台側面にアンカー鉄筋を配置し、橋台を抱き込むように側壁のコンクリートを打設して側壁と橋台を一体化する。



図1 位置図

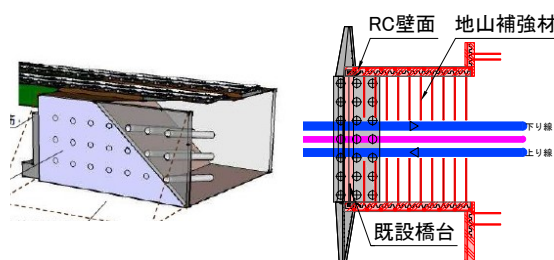


図2 概念図

（参考資料：狭隘な場所の既設橋台の耐震補強工法と設計法より）

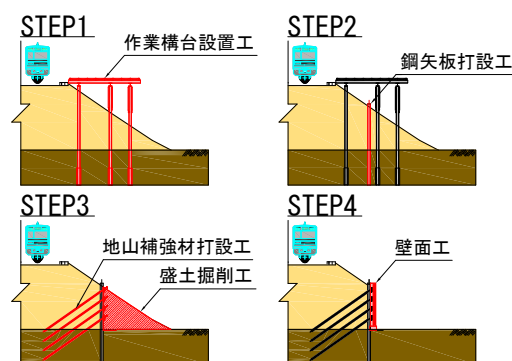


図3 施工手順

キーワード：鉄道、橋台、盛土、耐震補強、地山補強材

連絡先 〒243-0489 神奈川県海老名市めぐみ町2番2号 小田急電鉄株式会社 TEL046-236-2451

4. 施工前の事前準備

本工法では上述の通り、橋台と側壁を一体化させることで耐震性が確保される。そのため、施工中に橋台のフーチング基礎ならびに側壁計画位置に支障物等が介在すると工事遅延に至るだけでなく、再設計による計画の見直しが必要となる。特に、橋台フーチング基礎近傍は、躯体構築時の土留め杭等の残置が想定されたことから、着手前に探針調査を実施し支障物の有無を確認し、施工を着手した。

5. 施工管理

① 地山補強材打設時の削孔機の変更

地山補強材打設の削孔機は、当初ボーリングマシン（ロータリーパーカッション・重量約 2t）を計画していたが、搬入動線での運搬並びに仮設架台へのマシン設置が困難な為、アンカードリルマシン（短尺ドリリングマシン・重量約 1t）に計画変更しユニックでの運搬およびマシン設置を可能とした。（写真 1）

② 鉄道輸送への配慮

本工法では列車を走行させながら施工することになるが、当社での施工実績がなく、本橋梁上には分岐器も敷設されており、微小な軌道狂いが生じた場合には、列車運行に支障を及ぼす恐れがあった。特に、地山補強材打設工では、盛土材掘削時の土留め変位や補強材打設時の削孔による軌道直下の地山の緩みを助成させるなど軌道狂いが想定された。そこで、軌道影響を確認すべく上下線 1 段目は、線路閉鎖間合いで試験施工し軌道影響が無いことを確認した後、昼間施工とした。また、夏場の高温時は地山の緩みによる浮きマクラギ発生による軌道の座屈が懸念されることに加え、容易にメンテナンスを行うことが困難なことから酷暑期を避けた施工とした。（写真 2）

6. おわりに

本工法は従前の補強工法と比べ、橋台前面からの施工が大幅に削減されたことに加え、橋台と背面盛土の補強を同時に行うことが可能であり約 20% の工事費削減効果が図れた。

本橋梁は、町田市ならびに東日本旅客鉄道株式会社のご協力の下、2021 年度より工事着手し 2022 年度末に当社および他社線の鉄道輸送に支障を与えることなく無事完了することが出来た。（写真 3）

本工法は公益財団法人鉄道総合技術研究所（以下、鉄道総研という）と西日本旅客鉄道株式会社により共同で研究・開発された新しい補強工法であり、鉄道総研 基礎・土構造グループの方々には多大な支援を頂き、鉄道の安全性と信頼性向上として成果を上げることができた。ここに、深く感謝申し上げます。

参考文献

- 1). 上野慎也ら：地山補強材を用いた橋台の耐震補強に関する解析的検討，第 72 回土木学会年次講演会
- 2). 佐名川太亮ら：狭隘な場所の既設橋台の耐震補強工法と設計法，鉄道総研報告 2018 年 2 月号

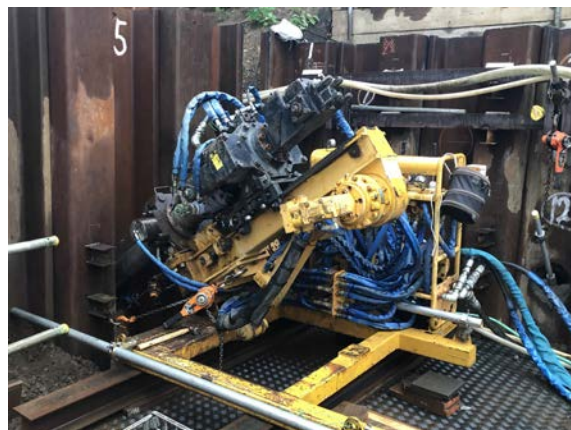


写真 1 アンカードリルマシン



写真 2 地山補強材打設完了



写真 3 橋台背面切土擁壁化工法完成状況