

小田急小田原線 久野川橋梁架替工事の計画
－鉄道橋梁架替に伴う仮線路構築と線路切替工事－

小田急電鉄株式会社 鈴木 隆弘
小田急電鉄株式会社 ○山本 鐘太
清水建設株式会社 正会員 合田 巧

1. はじめに

久野川橋梁（以下、本橋梁という）は、小田原線足柄～小田原間に位置し、神奈川県が管理する二級河川山王川（以下、山王川という）を跨ぐ橋梁である。山王川は過去に豪雨や台風で水害を発生させており、神奈川県により河川改修が進められている。本事業は、河川改修に際し、本橋梁が支障となるため架替を行うものである。橋梁架替は神奈川県より受託して、当社が実施しているが、本稿では、橋梁架替に伴う線路切替工事について報告する。

2. 仮線路概要

本橋梁架替のため、河川用地および一部借地した土地を活用し本橋梁の両外側に上下線別々の仮線路を設けた後、仮線路切替（以下、切替という）を実施し既設鉄道橋撤去ならびに新設鉄道橋架設に必要な施工ヤードを確保する。なお、本橋梁の新宿方に位置する足柄駅構内には車両基地が存在することから、車両出入庫の機能確保に必要な分岐器敷設および電気系試験に加え、本橋梁の脇に位置する踏切も延長拡幅する切替となる。図－1 に線路切替概要図を示す。

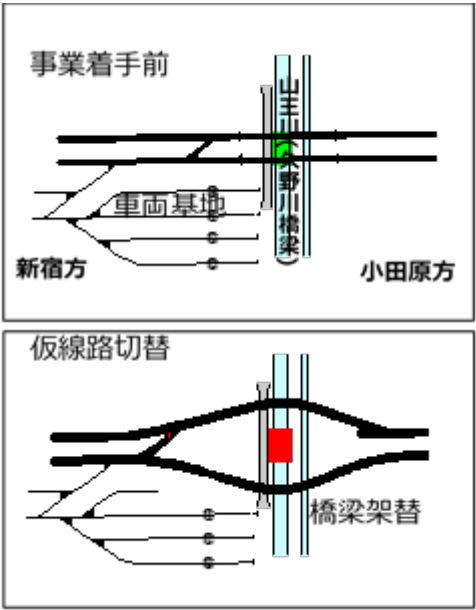
3. 仮線路路床部の地盤改良

3－1 地盤改良工法と軌道影響を考慮した材料選定

切替に先立ち、仮線路路床の沈下抑制および支持力増強を目的に地盤改良（改良深度3 m）を行った。改良対象土は盛土および沖積の粘性土で湿潤密度1.457g/cm³、含水比97.1%、N値2～4の軟弱土であり、鉄道営業線脇の狭隘箇所での施工となる。そのため、地盤改良は固結工法のうち小型三点支持機をベースマシンとした柱状改良と小型バックホウをベースマシンとした中層混合処理で工法検討を行い、中層混合処理工法である揺動攪拌工法(WILL工法)を選定した。本工事は線路閉鎖工事であり、地盤改良施工後一時間程度で列車が通過することから、線路閉鎖解除時に改良地盤が地山と同程度の強度を有すれば軌道に対する影響が少ないと判断し、早期強度が高い材料である早強ポルトランドセメント採用することとした。

3－2 地盤改良体の早期強度および品質管理

早期強度の確認はコーン指数試験を改良土に準用し実施した。試験結果を表1に示す。早期強度の目標値を現地盤のN値2と同程度の強度であるqc=120kN/m²とし、全改良ブロックで改良後1時間経過後の改良体を試



図－1 線路切替概要図

表 1 早期強度確認試験結果(材齢 1 時間)

		コーン指数
目標値		120 kN/m ²
試験数		94 か所
試験結果	最大値	250 kN/m ² 以上 (測定限界値)
	最小値	240 kN/m ²

表 2 品質確認試験結果(材齢 28 日)

		一軸圧縮強さ
設計強度		600 kN/m ²
試験数		9 検体
試験結果	最大値	6,060 kN/m ²
	最小値	1,640 kN/m ²
	平均値	3,764 kN/m ²

キーワード：鉄道，橋梁，線路切替，地盤改良

連絡先 〒252-0311 神奈川県相模原市南区東林間 1-1-18 小田急電鉄株式会社 TEL042-766-5553

験体採取して確認したところすべて目標値 $q_c=120\text{kN/m}^2$ 以上であった。

改良体の品質確認は、施工直後の未固結の改良土をモールド($\phi 50 \times 100\text{mm}$)に充填し、一軸圧縮強さにより評価した。改良体は上部・中部・下部の3深度より採取し、未固結改良土のモールドへの充填は、安定処理土の締固めをしない供試体作製方法に準拠して行った。採取個所は施工ヤードが異なる3か所とし各深度1検体で合計9検体実施した。表2に一軸圧縮試験結果を示す。

材令28日で行った改良体の一軸圧縮強さは、全ての供試体で設計基準強度以上であり本現場における規定性能を満たした結果となった。

4. 仮上り線路切替工事

仮上り線路切替は、通常の軌道移設作業に加え、足柄駅構内車両基地からの出入庫に必要な渡り線機能を確認すべく既設分岐器(8#片開き)を撤去し、新たに分岐器(8#4:1振り分け)を挿入し、電気系作業に(転てつ機取付、車両基地全域に渡る軌道回路試験や踏切延長拡張に伴う検査)を実施する。施工検討の中で、電気系作業は、約2時間を要すことや初電前に機能確認を目的とした試運転列車(上下線各1本)を走らせる必要があったため、通常の線路閉鎖間合い(3時間40分)での作業終了が困難であった。そこで、電気系作業への引き渡しを早める施策として、以下の軽減対応を行った。①撤去搬出作業の容易を目的とした軌道梯子撤去範囲内の木マクラギ化②新分岐器の近傍での事前仮組み化(写真-1)③切替口でのレールのみの切替を目的とした軌道部材の改良(長尺化マクラギの採用)こうした施策を講じたほか施工計画を見直し約40分の時間短縮が可能となったものの、作業量が多く通常の線路閉鎖間合いで作業を終えることが困難と判明したことから、当該区間の列車を3本運休し、約130名のお客さまを代行バス輸送にて対応し切替を行うこととした。

切替当日は、先に述べた施策により約10分早い電気系作業に引き渡しを行い切替を終えると同時に、3章で記述した仮線路床部の地盤改良の効果によって、仮線路供用開始後の軌道整正を行うことなく現在に至っている。(写真-2)

5. おわりに

現在、仮線路切替および既設鉄道橋梁撤去を終え、新設鉄道橋台構築作業を行っている。今後の工事は、鉄道の安全輸送は勿論のこと、河川工事が主体となることから河川流域を阻害することなく安全性の確保と更なる作業効率の向上に向け検討を重ねる必要があり、引き続き関係各位と連携を図りながら進めていく。今後も、工事における地元への配慮を徹底し、本事業の工事へのご理解ご協力を得ながら、神奈川県と協力の上、2025年度末に事業を完了させる所存である。

最後に、本事業主である神奈川県や代行バス輸送輸送にご協力頂いた箱根登山バス株式会社の皆様に感謝申し上げます。

参考文献

- 1). 山王川水系河川整備計画 神奈川県 令和2年9月
- 2). 島野 嵐ら、鉄道営業線軌道直近での中層混合処理工法の適用例 その1 土木学会 2022.09
- 3). 山口 洋ら、鉄道営業線軌道直近での中層混合処理工法の適用例 その2 土木学会 2022.09

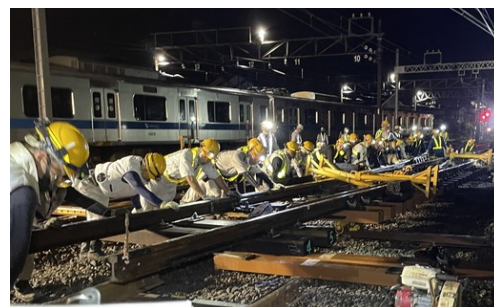


写真-1 分岐器横取り敷設状況



写真-2 仮線路切替完了状況