

活線施工による橋りょう架設時の橋台背面埋戻しの施工

東海旅客鉄道株式会社 正会員 矢田 輝一 正会員 伊藤 史将

1. はじめに

山梨県が実施する一級河川鎌田川の河川改修事業に伴い、身延線甲斐上野・東花輪間 74 k 380m 付近において、今川橋りょう改築工事を施行している(図-1)。本工事は、既存の今川橋りょうおよび早壺川橋りょうの2橋を鎌田川橋りょうの1橋に改変するものである。本稿では、鎌田川橋りょうのトラス橋横取り架設の概要と架設時の橋台背面の埋戻しの品質管理について述べる。

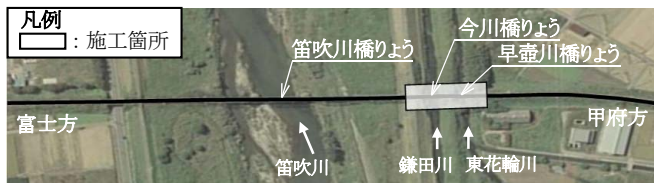


図-1 施工平面(当初)

2. 工事概要

鎌田川は、中央市、甲府市を貫流し、笛吹川に合流する一級河川で、笛吹川に比べて河床が低く緩い勾配で合流している。笛吹川が増水すると逆流水による鎌田川周辺での浸水被害が発生してきたため、鎌田川の河川断面拡幅等を含む改修事業が計画された。鎌田川橋りょうへの架け替えは、隣接する笛吹川橋りょう(橋長:約 250m)の架け替えを伴わない、活線工法を採用した。

3. 施工順序

施工順序は、はじめに、甲府方に東花輪川橋りょうを新設する(図-2(1))。次に、東花輪川を東花輪川橋りょうに切り廻し、旧東花輪川箇所に鎌田川を切り廻す(図-2(2))。その後、新設する A1、A2 両橋台の構築に必要な工事桁を設置する(図-2(3))。次に、工事桁下にて仮土留めを設置し、橋台を構築する。橋台構築と共に、線路脇の架台でトラス橋を組立て、夜間線路閉鎖間合で既設構造物をてっ去し、トラス橋を横取り架設する(図-2(4))。トラス橋架設後、仮設構造物、既設橋台をてっ去し、護岸整備を行う(図-2(5))。

4. トラス橋架設当日の作業

トラス橋架設日は平成 28 年 10 月 1 日翌日であり、線路・電気設備をてっ去、既設橋りょうをてっ去、トラス橋横取り架設、橋台背面埋戻し、線路・電気設備復旧等、多くの作業を一晩で完遂する必要がある。本現

場における通常確保できる列車間合いは 5 時間 50 分であった。上記作業の工程精査と列車運行への影響の低減から、確保可能な施工時間は 11 時間であった。トラス橋架設当日において、特に作業時間を要するのが橋台背面の埋戻し作業であり、計画段階では約 3 時間を想定していた。架設当日の埋戻し土量は A1 橋台背面が 84m³、A2 橋台背面が 86m³であり、どちらも埋戻し高さは最大 1.8m(転圧 6 層)であった(図-3)。また、橋台背面は大型機械の使用が困難な狭隘箇所にて施工するため、1t 級ハンドローラーおよびバイブロコン

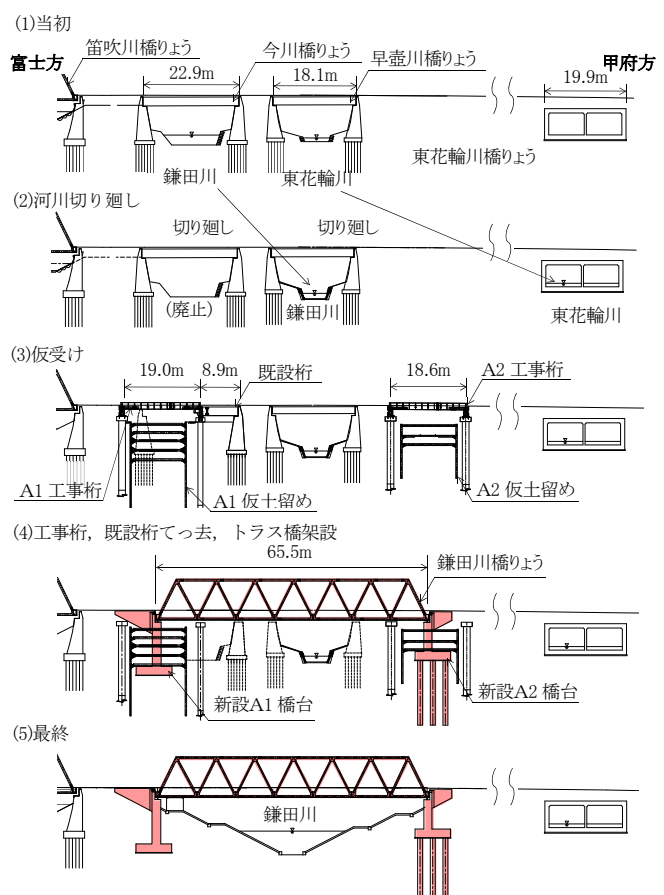


図-2 施工ステップ

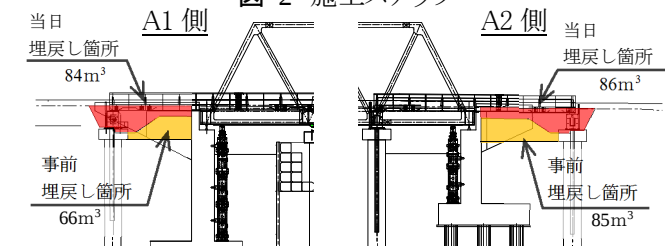


図-3 埋戻し箇所断面図

キーワード トラス橋 横取り架設 盛土 軌道

連絡先 〒450-6101 東海旅客鉄道株式会社 建設工事事務 土木工事課 TEL 052-564-1724

パクタを使用しての転圧とした。架設当日の埋戻し作業の品質管理項目について、限られた時間内に所定の品質が確保できることを確認するため、事前に盛土の試験施工を実施した。

5. 品質管理項目

当該箇所は、鉄道盛土でありながら、近接する河川の堤体盛土でもあることから、A1 橋台背面は埋戻しに際して双方の条件を満たす盛土材料を使用し、品質管理を実施する必要があった¹²⁾。盛土材料は A1 橋台背面が河川土(粘性土)、A2 橋台背面が砕石 C-40 で埋戻すこととした。堤体盛土の品質管理方法は鉄道盛土(性能ランクⅢ)の基準を満たす品質管理を行えば、堤体盛土としても品質が確保できるため、鉄道盛土の品質管理方法で施工することとした。鉄道盛土の品質管理項目を表-1 に示す²⁾。

表-1 品質管理項目

締固め程度	締固め管理方法
締固め密度比 90%以上	転圧仕上がり面 3 層 (0.9m) ごとに「R I による土の密度試験」、「砂置換による土の密度試験」のいずれかを行う
K ₃₀ 値 70MN/m ³ 以上	盛土仕上がり面にて「道路の平板載荷試験」、「FWD 試験」、「小型 FWD 試験」のいずれかを行う

6. 盛土の試験施工

河川土については架設日以前の A1 橋台背面の埋戻し施工中に砂置換法と小型 FWD 試験を実施した。砕石については別ヤードに試験盛土を構築して同様の試験を実施した。各試験は、トラス橋架設当日に使用する転圧機を用いて、同じ巻出し厚、転圧回数で行った。

また、A1 橋台背面の埋戻しに使用する河川土は、水を含むと転圧困難となる粘性土であったことから、雨天時は一旦砕石で埋戻し、後日置き換える計画とした。そのため、砕石で埋戻しをした場合に、所定の品質が確保できなくなる雨量(判断基準)を検証し、同量の水を散水して締固める含水盛土試験も併せて行った。

7. 試験結果

表-2 に試験結果を示す。砂置換法の試験結果から、いずれのケースも締固め密度比は 90%以上であることを確認した。また小型 FWD 試験の結果から、K₃₀ 値は、砕石に比べ河川土の値が低くなるものの、いずれのケースも 70MN/m³ 以上であることを確認した。

以上の結果より、河川土、砕石共に鉄道盛土、堤体盛土として十分施工可能であることを確認した。また、含水盛土試験についても判断基準以下の雨量であれば、

所定の品質が確保できることを確認した。

表-2 締固め管理試験結果

	河川土		砕石		砕石(含水)	
	1t級ハンドローラー	パイプロコンパクタ	1t級ハンドローラー	パイプロコンパクタ	1t級ハンドローラー	パイプロコンパクタ
締固め密度比	96.6%	94.6%	98.1%	97.5%	99.1%	98.1%
K ₃₀ 値 (MN/m ²)	74	75	104	129	109	100
転圧回数	6	6	4	4	6	4

8. 盛土施工後の沈下対応

架設当日は A1 橋台背面を河川土、A2 橋台背面を砕石で埋戻した。試験施工の結果から、特に河川土は、埋戻し後ある程度の沈下が想定され、また活線施工のため、盛土構築後の沈下収束期間を設けることができないことから、10 日間の列車徐行期間を設けると共に、軌道検測と軌道整備により対応することとした。架設後の A1、A2 橋台背面それぞれの軌道検測結果を図-4 に示す。トラス橋架設後に盛土の沈下が起因と考えられる軌道の沈下が続く、6 日目に軌道整備を実施した。河川土は砕石に比べ沈下量が大きく、軌道整備後も 4 日間程度沈下が続いていることが確認できる。

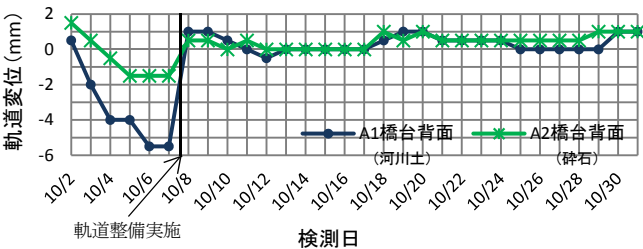


図-4 軌道検測結果

9. おわりに

活線施工による橋りょう架設における橋台背面埋戻しに関し、事前に試験施工を行い、当日の品質を確保すると共に、事前に想定された埋戻し直後の盛土沈下への対応も適切に実施し、無事完了する事ができた。

今後は長期的な盛土沈下に対し、継続的に傾向を把握しながら適切に管理すると共に、しゅん工に向け無事故で工事を進めていく所存である。

<参考文献>

- 1) 河川土工マニュアル (財団法人国土技術研究センター)
- 2) 鉄道構造物等設計標準・同解説 土構造物 (財団法人鉄道総合技術研究所)