

鉄道橋りょうに取付く補強土擁壁（RRR工法）の設計施工計画

東日本旅客鉄道(株) 東北工事事務所 正会員 ○藤田 朋子
東日本旅客鉄道(株) 東北工事事務所 正会員 佐藤 忠浩
東日本旅客鉄道(株) 東北工事事務所 柳川 誠

1. はじめに

一ノ関遊水地事業に伴う河川改修事業により、JR 東北本線平泉・前沢間の衣川橋りょう改築工事を別線方式で行っている。新橋りょうは4径間 PRC 下路ラーメン橋を採用しており、橋りょうをはさんで南北のアプローチ部分を高架橋と盛土で構成している(図-1)。その中でも河川堤防部においては補強土擁壁(RRR 工法)「以下、RRR 工法とよぶ」を採用している。本稿では同工法の設計・施工計画および施工管理について報告する。

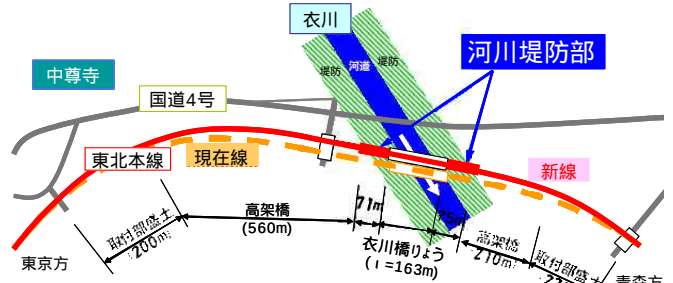


図-1 工事概略図

2. 設計概要

(1) 構造検討

河川堤防部に設ける構造物については、橋脚を堤体内に設けない等、河川管理施設等構造令等により制約条件が詳細に定められている。したがって、対象区間を橋りょう構造とした場合、スパンが長くなり概算工事費が盛土構造の2.5倍となることから盛土構造とした。さらに一般的な盛土工法と RRR 工法を比較検討した結果、盛土本体と地盤改良を含めた概算工事費が少なく、かつ橋りょうや高架橋と構造幅が同等であり景観上有利である RRR 工法を採用した。

(2) RRR工法の概要

一般的に RRR 工法は、曲げ剛性を有する一体の壁面工と面状補強材を用いて、急勾配あるいは鉛直な盛土を構築する工法で、狭隘な場所でも施工可能であり、また盛土の安定性が高く変位性が少ないことから、他の補強土工法と比べ耐震性に優れた工法であるといえる。

今回の RRR 工法は河川堤防に沿う形状(図-2)で、延長が南部方で $L=50\text{m}$ 、北部方で $L=62\text{m}$ 、また高さは最大で $H=7.5\text{m}$ となる。また現状の河川堤防は、N 値 3 程度の粘性土であり所定の支持地盤条件を満たさないため、地盤改良杭により補強を行う必要がある。さらに改良杭が水みちとなるのを防ぐため、セメント改良土で築堤を行う(図-3)。

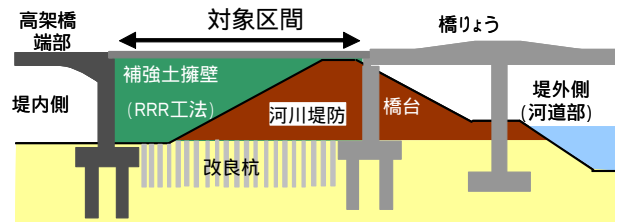


図-2 河川堤防部盛土構造(南部側)

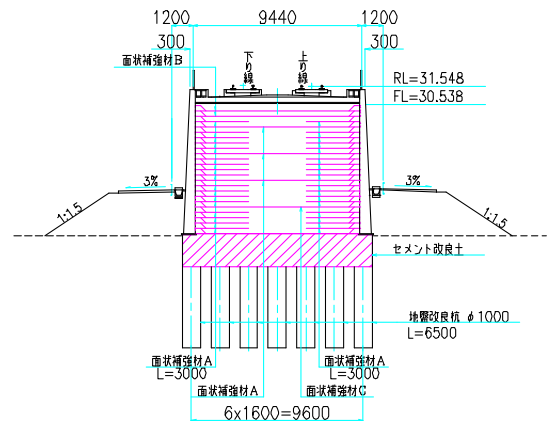


図-3 RRR断面図

仮押え部詳細

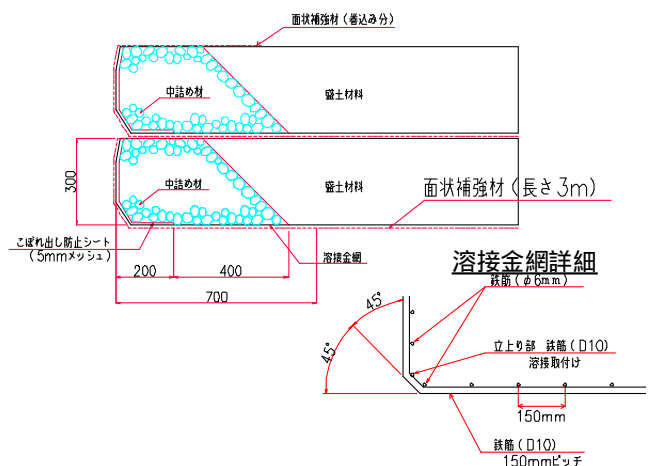


図-4 仮押え工詳細図

3. 施工概要

(1) 盛土工

RRR工法で敷設する面状補強材には、土中で発生する引

張力を分担し、盛土の安定性を増加させる働きがある。これを、仕上り厚さ30cm毎に長さ3.0m（盛土高の35％が最小長さ）で敷設した（図-4）。さらに高さ方向1.5m間隔で全面敷設とした。基本的に面状補強材は表-1のAタイプを使用するが、盛土頂部には電柱基礎等により水平力が作用するためBタイプを、また最底面には排水機能を有する不織布を使用した。さらに仮抑え工として溶接金網等を敷設した。これは施工時の盛土の安定の確保や、壁面と盛土との不同沈下を防ぐ等の目的がある。盛土材についてはK30 110MN/m²を確保でき、残留沈下が小さく、繰返し荷重による塑性・弾性変形の少ないⅠ群材を使用した。

盛土の施工方法は、まず試験施工を行い撒き出し厚・転圧回数を検討し、その後は表-2に従い管理を行う。最終的な盛土仕上り天端（路床面）に関しては、平板載荷試験にて締固め度の確認を行った。施工上注意すべきこととして、転圧作業時に面状補強材を変形させないように、面状補強材の主方向の端部より片押しにて作業を行わなければならない。また、のり肩付近では重機の自重によりはらみ出しが懸念されるため、のり肩から1.0m以内は人力施工とした。

（２） 壁面工

RRR 工法における壁面工は、盛土の安定に必要な曲げ剛性を有し、長期の使用に耐え得るものとした。壁面の構造は鉄筋コンクリートで、壁面の最小厚さ 300mm、前面には 1：0.05 の勾配を設けた。また地盤変状の影響や温度変化に対応するため 20m の間隔で伸縮目地を設けた。また、ひび割れ発生への対策として、誘発目地を 5m 間隔で設置した。

壁面工の打設にあたり、型枠を設置するが、本工法では壁面と壁背面の面状補強材とが十分に定着することにより安定が確保されるため、裏型枠を使用していない。そのため型枠の設置方法としては、定着金具を溶接金網横筋の立上りの 1 本(D10)に固定し、アングル縦材（L 型鋼）に現場溶接した。また型枠セパレーターについても L 型鋼に現場溶接した。（図-5）

3. おわりに

今回は高堤防箇所における橋りょうからのアプローチ部構造として用いた RRR 工法について、その設計・施工方法を報告した。今後も線路切換に向け、引続き確実な品質・安全・工程管理を行って行きたい。

参考文献 1.RRR-B 工法設計・施工マニュアル（RRR 工法協会）

2.鉄道構造物等設計標準・同解説 土構造物

表-1 面状補強材

面状補強材	Aタイプ	Bタイプ	Cタイプ
材料	ネット・ジオグリッド系	透水性不織布	
設計基準強度	30kN/m	60kN/m	30kN/m

表-2 盛土施工管理表

	上部盛土	下部盛土
	FL-3.0m以浅	FL-3.0m以深
簡易平板載荷試験	K30 110MN/m ²	K30 70MN/m ²
測定箇所	線路延長100m/箇所	
測定位置	盛土中央および法肩から1.0m以内	
測定頻度	0.9m毎	1.5m毎および上下部盛土境界

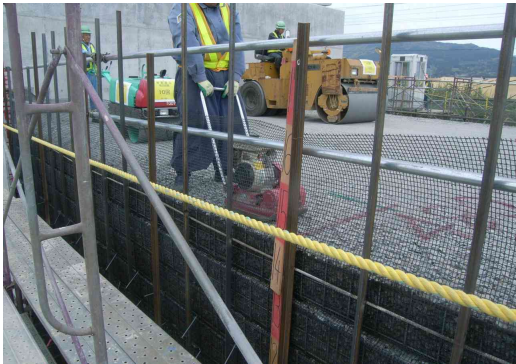


写真-1 盛土工施工状況写真

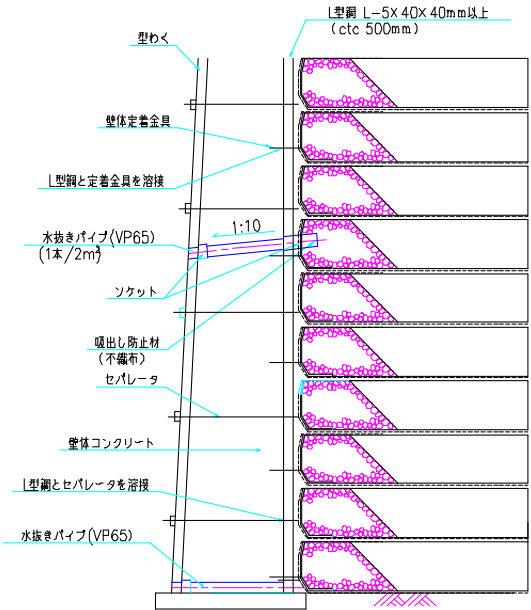


図-5 壁面工断面図



写真-2 RRR 完成全景写真（北部側）