(a)松前川橋梁

(b)コイコロベ沢橋梁

(c)ハイペ沢橋梁

図-10 運転再開状況(H26.4.6)

【事務局だより】

平成 26 年度 定時総会を開催しました

平成 26 年 6 月 4 日にホテルメトロポリタンエドモントにおいて、定時総会を開催致しました。

以下の議案はすべて原案とおり可決承認されました。

①平成 25 年度事業報告　②平成 25 年度収支決算
③平成 26 年度事業計画　④平成 26 年度収支予算

【退会】

なし

【入会:準会員】

・ジェイアール東日本コンサルタンツ（株）

以上が報告されました。

また、総会終了後、準会員の入会がありました。

・(株) 協和
・(株) 東洋技術設計事務所
・フクシコンサルタント（株）

よって当協会会員は現在正会員３４社、準会員29社 計63社となりました。

定時総会の写真

総会終了後、ご来賓をお招きして懇親会も行われ盛況のうちに終了致しました。

また当日、総会に先立ち理事会も開催されました。

平成 26 年度 RRR 工法技術講習会を開催いたします。

平成 27 年 1 月 30 日（金）、東京都飯田橋において、技術講習会を開催いたします。

今年度も東京理科大学　龍岡文夫教授、ならびに（公財）鉄道総合技術研究所　事業推進室長の舘山　勝氏に特別講演していただきます。お申込みなどは、協会ウェブサイトにてご参照ください（http://www.rrr-sys.gr.jp/）。

記

1．開催日時：平成 27 年 1 月 30 日（金）13：00～16：25
2．会　　場：ホテルメトロポリタンエドモント 悠久の間（2F）
3．スケジュール

時　間	内　容	講　師
13:00～13:05	開会の挨拶	協会事務局　田村　幸彦
13:05～14:15	特別講演① （仮）盛土の耐震性向上のための課題 －締固め管理の合理化と締固め効果の評価－	東京理科大学 教授 龍岡 文夫　先生
14:15～14:20	休　　憩	
14:20～15:20	特別講演② （仮）「土構造物の耐震性能と耐震化技術」	(公財) 鉄道総合技術研究所 事業推進室長 舘山　勝 氏
15:20～15:50	RRR 工法とは （仮）「工法種別と工法の特徴」	(株) 複合技術研究所 田村　幸彦　氏
15:50～16:20	（仮）RRR 工法の橋台・橋梁の展開 （RRR-A 工法、RRR-GRS 工法の設計や施工の基本）	(株) 複合技術研究所 矢崎　澄雄　氏
16:20～16:25	閉会の挨拶	協会事務局　　岡本 正広

【編集委員会名簿】
委員長：今村眞一郎(西松建設㈱)　幹事：田村幸彦(㈱複合技術研究所)　事務局：岡本正広(㈱複合技術研究所)
委　員：神田隆真(前田建設工業㈱)・川島則子(㈱クラレ)・西村　淳(三井化学産資㈱)

【協会事務局】
〒160-0004 東京都新宿区四谷１－２３－６　協立四谷ビル ５Ｆ　㈱ 複合技術研究所 内
電話 03-5368-4103　FAX 03-5368-4105　ホームページ・アドレス　http://www.RRR－SYS.GR.JP

RRR スリーアール工法協会

RRR工法協会だより

Reinforced-soil Railroad / Road structures with Rigid facing

No. 34 2014. 08

三陸鉄道北リアス線におけるジオシンセティックス補強土構造物の適用事例

事業者　三陸鉄道株式会社
発注者　独立行政法人　鉄道建設・運輸施設整備支援機構
施工者　東急・小山特定建設工事共同企業体

1．はじめに

三陸鉄道北リアス線は、平成 23 年 3 月 11 日の東日本大震災において、甚大な被害を受けた。特に、陸中野田駅から野田玉川駅間においては道床が、島越駅付近においては、駅および近接する松前川橋梁、コイコロベ沢橋梁、ハイペ沢橋梁が流失する等、被害が深刻であった。懸命の復旧作業により、順次、運転再開区間が拡大し、小本・田野畑間が最後まで不通区間となっていたが、線路の復旧が終わり、平成 26 年 4 月 6 日に全線開通した(図-1)。

この小本・田野畑間の復旧工事において、GRS 構造物が採用された。GRS 盛土、GRS 擁壁および GRS 一体橋梁である。

本稿では、RRR 工法の一種である各 GRS 構造物の施工報告を行う。

(GRS：geosynthetic-reinforced soil structure)

図-1　北リアス線復旧経緯

図-2　工事位置

2．工事概要

本工事区間は、小本駅から田野畑駅間の 10k480m で、大部分はトンネル区間となっており、主な工事個所は、槙木沢、島越地区、コイコロベ沢、ハイペ沢であった(図-2)。

槙木沢では、橋梁の流失を免れたが、軽微な躯体損傷が見られ、また、付属設備の損傷も見られたため、高欄、階段手摺設置・沓検査足場設置、および橋梁断面の一部補修を行った。

島越地区は、被災前の高架橋形式から、第二線堤的な役割が期待できる盛土形式(GRS 盛土)にて復旧されることとなった。松前川との交差部は、門形カルバート形式が採用され、ここに GRS 一体橋梁が適用された。また、道路との交差部には、Box カルバートが設置され、この袖壁に GRS 擁壁が採用された

コイコロベ沢では、既設の単純桁２連(RC 桁(L=20.0m)＋PC ホロー桁(L=20.0m))が津波により流失し、既設橋台２基および既設橋脚１基は、躯体部に損傷を受けた。そこで、既設橋台２基および既設橋脚１基の躯体部の撤去と２径間連続 RC ラーメン橋（GRS 一体橋梁）の構築により復旧することとなった。

ハイペ沢では、既設の単純桁２連(PC 下路桁(L=32.1m)＋RCT 形桁(L=16.6m))と起点方の既設橋台１基が津波により流失し、既設橋脚は躯体基部に洗掘を受けた。そこで、既設橋台２基および既設橋脚１基の躯体部の撤去と２径間連続 SRC 下路ラーメン橋（GRS 一体橋梁）の構築により復旧することとなった。

3．GRS 盛土

3.1 概要

島越駅付近は、被災前、ラーメン高架橋および橋梁形式にて構成されていたが、被災後の自治体の防災計画により、第二線提的

(a) 被 災 前

(b) 復 旧 後

図－3 島越地区の縦断図

図－4 島越地区の平面図（復旧後）

な役割が期待される盛土形式にて復旧されることとなった(図-3,4)。

3.2 盛土構造

本盛土構造の要求性能は、偶発作用に対して壊滅的な破壊に至らない性能ランクⅡが設定された。主な仕様は、以下の通りである。のり面勾配は 1:1.8、路盤工は有道床軌道用アスファルト路盤、法面工は t =20cm の張りコンクリートであり、施工基面幅は前後の既設盛土区間との連続性より 5.9m とした。新設する盛土内には、ジオテキスタイルが敷設されており、その仕様は、表層部には 1 層 30cm 毎に 30kN/m 級を敷設長 2.2m で、5 層 1.5m 毎に 60kN/m 級を横断方向に全長敷設である(図-5)。

なお、法尻部には、津波越流時の洗掘防止の目的で、機械攪拌による地盤改良を行った。また、盛土の支持地盤は、液状化の判定を行った結果、液状化層と判定されたため、グラベルコンパクションパイル工法による地盤改良を行い、盛土の最下層には、近隣のトンネル掘削工事で発生した硬岩ズリ破砕材（以下、「破砕材」という）を用いた排水層を設けた。

図-5 島越地区の標準横断図（復旧後）

表-1 締固め管理基準値（GRS 盛土）

適用箇所	盛土材料	締固め密度比	K_{30} 値
上部盛土	破砕材	平均値 ≧ 90% 下限値 ≧ 87%	平均値 ≧ 110MN/m³ 下限値 ≧ 70MN/m³
下部盛土	現場発生土	平均値 ≧ 90% 下限値 ≧ 87%	----------
仮抑え部	再生砕石		
アプローチブロック	粒度調整砕石		

3.3 盛土材料及び締固め管理

盛土材料としては、盛土仮抑え部には再生砕石、下部盛土には現場発生土、上部盛土には破砕材を用いた。なお、村道との交差部の Box カルバート背面のアプローチブロック部には粒度調整砕石を用いた。本盛土に先立ち、各材料について、試験盛土を行い、使用機械、撒出し厚、転圧回数等の締固め方法を決定した後、盛土の構築を行った。

締固め管理は、下部盛土では締固め密度比、上部盛土では締固め密度比および K_{30} 値について、線路方向に 50m 程度毎に行った。管理基準値を表-1 に示す。

(a) 断面図　(b) 展開図

図－6 GRS 擁壁一般図

4. GRS 擁壁

島越地区の GRS 盛土は、村道島越浜岩泉線および村道川向線と交差しており、新設する島越架道橋および松前川架道橋は、Box カルバートにて構築した。Box カルバートの袖壁は GRS 擁壁構造である。代表断面を図-6 に示す。

盛土材料としては、粒度調整砕石を用い、試験盛土を行い、撒出し厚を 170mm とし、コンバインドローラーによる 6 回転圧を行った。なお、管理基準値は、GRS 盛土に拠った。

5. GRS 一体橋梁

5.1 概要

GRS 一体橋梁は、島越地区における GRS 盛土と松前川の交差部、トンネル間のまばたき区間であるコイコロベ沢およびハイペ沢の 3 ヶ所で採用された。これら 3 橋梁は、全て 2 径間連続の GRS 一体橋梁である。

表-2 締固め管理基準値（GRS 一体橋梁）

適用箇所	盛土材料	締固め密度比	K_{30} 値
アプローチブロック	セメント改良 粒度調整砕石	平均値 ≧ 95% 下限値 ≧ 92%	平均値 ≧ 110MN/m³ 下限値 ≧ 70MN/m³

本工事において、仮抑え工には溶接金網を使用した。盛土材料としては、橋台背面 1m 範囲の緩衝区間には粒度調整砕石を、それ以外の部分には添加量重量比 3%のセメント改良を行った粒度調整砕石を用いた。管理基準値を表-2 に示す。

5.2 松前川橋梁

松前川橋梁は、松前川との交差部に位置し、河川内に中間橋脚を有する 2 径間連続 RC 造の GRS 一体橋梁で、橋長 27.4m、高さ 8.4m、幅 20.0m である(図-7)。本橋梁は、橋梁上に盛土が構築され、上載荷重が大きいため、両側壁基礎下は機械攪拌による地盤改良を行っており、中間橋脚基礎は杭基礎形式となっている。

5.3 コイコロベ沢橋梁

コイコロベ沢橋梁は、準用河川コイコロベ川および一般県道岩泉平井賀普代線との交差部に位置する 2 径間連続 RC 造の GRS 一体橋梁で、橋長 39.86m、高さ 9.4m、幅 5.9m である(図-8)。本橋梁は、径間長が 18.23m と長いが、ラーメン構造であり、単純桁の場合と比べ桁高を抑えられたため、RC 上路桁となっている。

5.4 ハイペ沢橋梁

ハイペ沢橋梁は、準用河川ハイペ川および一般県道岩泉平井賀普代線との交差部に位置し、橋長は 3 橋の中では、最も長く 60.0m で、高さ 8.5m、幅 6.7m である(図-9)。被災前は、2 連の単純桁(PC 下路桁 L=30.0m＋RCT 桁 L=18.0m)であったが、ラーメン構造化にあたり、左右のスパン差を抑えるために、A2 橋台を終点方に移動させた。本橋梁は、径間長が起点方 30.36m、終点方 26.04m と長く、また、起点側径間において、県道との離隔が小さいため、SRC 下路桁構造となっている。

6. おわりに

三陸鉄道北リアス線は、平成 26 年 4 月 6 日に運転を再開しており（図-10）、前日の南リアス線の運転再開と併せ、三陸鉄道は全線で運転再開した。但し、沿線部の完全復興は、未だ、達成されておらず、三陸鉄道の運転再開が弾みとなり、さらなる復興が進むことを願っております。

(a)縦断図　(b)横断図（P1 橋脚部）

図-7 松前川橋梁一般図

(a)縦断図　(b)横断図（P1 橋脚部）

図-8 コイコロベ沢橋梁一般図

(a)縦断図　(b)横断図（P1 橋脚部）

図-9 ハイペ沢橋梁一般図