

広成建設 株式会社

日本国有鉄道の輸送力確保を目的とする鉄道工事の専門業者として、1941年(昭和16年)9月の創業以来、中国地方を拠点とした営業活動を続け今年で64年目を迎えました。『信頼に応える広成建設』をキャッチフレーズに、『ひとりひとりの技術力と知恵を結集してお客様の信頼に応える商品を提供する』の品質方針を掲げ、鉄道工事のみならず公共・民間の土木・建築工事へと幅広く展開をしています。

当社の近年におけるRRR工法の実績としては、現在山陽本線姫路駅周辺の高架化工事において、施工延長227.8m、高さ3.2～1.6m、ジオテキスタイルはTRT-60を使用したRRR-B工法を施工しております。



(土木部土木課 中村 瑞雲)

【事務局だより】

平成16年度 定時総会を開催しました

平成16年6月7日に八重洲富士屋ホテルにおいて、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の可決承認されました。

- ①平成15年度事業報告 ②平成15年度収支決算
- ③平成16年度事業計画 ④平成16年度収支予算

【入会】

入会会員：正会員 小田急建設㈱

【退会】

退会会員：正会員 西武建設㈱・準会員 ゼオン環境資材㈱・共信設計㈱

以上が報告されました。

よって当協会会員は正会員42社、準会員28社 計70社となりました。

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。



定時総会の写真

技術マニュアルを改訂しました。

平成16年7月に、材料マニュアルを改訂しました。新規登録材料が追加されています。

GeoAsia 国際会議にブース出展をしました。

GeoAsia 国際会議（ジオシンセティックスに関する国際会議）が開催されました。

当協会も工法の普及活動の一環として技術展示をしました。

出展場所 韓国・ソウル

出展日時 平成16年6月21日～23日

出展内容 工法ビデオ・説明パネル・パンフレット等



事務局が移転します。

平成16年9月21日より、(株)複合技術研究所の移転に伴い、協会事務局も移転となります。

電話番号・FAX番号も変更になりますので、ご注意ください。

住 所：〒102-0072 東京都千代田区飯田橋4-6-9

ロックフィールドビル6F (株)複合技術研究所 内

電 話：03-5276-5319

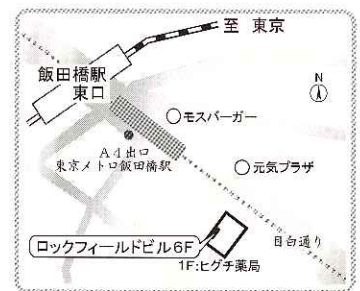
FAX：03-5276-5309

【御案内図】

JR飯田橋駅東口 徒歩3分

東京メトロ飯田橋駅A4

出口より 徒歩2分



RRR 工法協会だより

Reinforced Railroad/road with Rigid Facing Construction System

No.16 2004.08

補強材と壁面コンクリートの定着強度

(株)複合技術研究所 田村 幸彦

1. はじめに

RRR-B工法における補強材(ジオテキスタイル)とコンクリート壁面との定着力は、種々の実物大試験や実構造物の解体調査等により定性的には十分な定着力があることを示してきた。(協会だよりNo.8に報告)。今回、補強材の定着力を定量的に把握するために、壁面模型の引張試験を実施したので報告する。

2. 試験概要

2.1 試験体の概要

模型試験体は、補強材と仮抑え材(土のうおよび溶接金網)を組み合わせて10個の試験体を作製し壁面の引張試験を実施した。表-2.1に試験体の概要を示す。土のうを用いた実施工盛土の表面を凹凸定規で測定して表面形状を標準化し、鋼管(φ100mm)を3管接続して土のうを模擬した模型を作製した(写真-2.1)。また、実際に施工された溶接金網(標準タイプ)を模擬した模型も作製した(写真-2.2)。

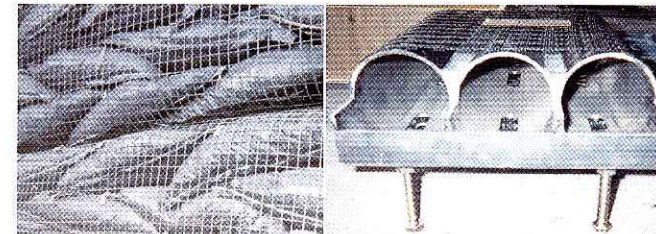


写真-2.1 土のう模型

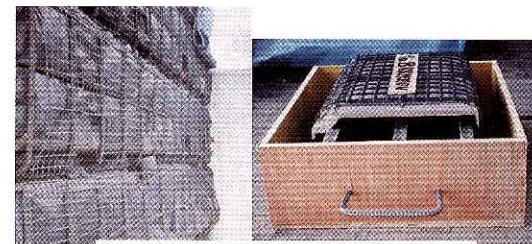


写真-2.2 溶接金網模型

2.2 試験体の作製

補強材を巻き付けた仮抑え模型を下部型枠にセットして(写真-2.2)コンクリート(21-10-25)を打設した。補強材巻き込み部以外で上下のコンクリートが接しないように、縁切り用のテフロシートを2枚重ねで設置した。その上に上部型枠を設置して棒バイブレータ(100V)を用いて締固め(1試験体につき平均約3秒間×4箇所)、上部(壁面)コンクリートを打設した(写真-2.3)。

2.3 引張り载荷試験

コンクリート打設後、4週以上の養生期間を経て、試験体の下部コンクリート端部に写真-2.4に示す载荷装置

を設置し、下部コンクリートを反力体として上部コンクリート部分に埋め込んだ治具を引張り、载荷を行った。载荷方法は、地震時を模擬して、分割荷重を3波ずつ作用させる载荷ステップとした。計測は、引張り荷重をロードセルで、上部コンクリートの変位を変位計(4箇所)で測定した。

3. 試験結果および考察

10試験体のうち代表的な試験結果を3例示す。

試験体No.4はストランドの面積が比較的小さい補強材(A)で、仮抑え材として土のう模型を使用した。また、写真-3.1は、载荷試験後の補強材(土のう)側と壁面側の定着部の破壊状況を示したものである。また、写真-3.2は、補強材とどの(鋼管)の谷間に回り込んだコンクリートの断面を示したものである。図-3.1は、段階引張载荷中の引張荷



写真-2.3 試験体の作成状況

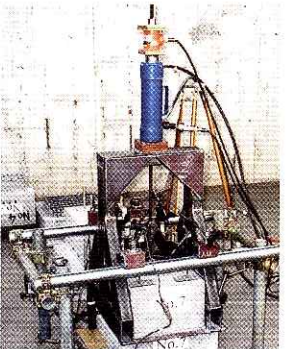


写真-2.4 試験装置

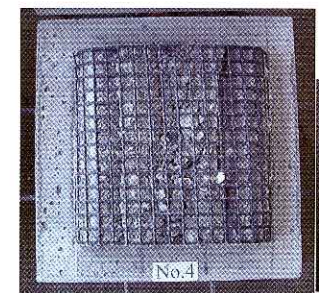


写真-3.1 定着破壊状況(試験体No.4)

重(壁1m²あたりに換算した)と壁面変位を示したものである。また、図-3.2は、図-3.1の各荷重時におけるピーク変位(青)と除荷後の残留変位(赤)を示したものである。地震時を模擬した段階载荷3波载荷後も定着破壊を生じな

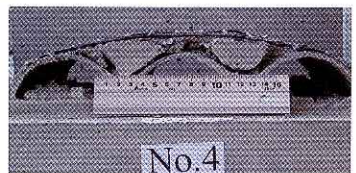


写真-3.2 土のう部断面(試験体No.4)

表-2.1 試験体の概要

試験No.		No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7	No.8	No.9	No.10
補強材	補強材記号	B	C	E	A	A	D	A	B	A	A
	形状・特徴等	ストランドの面積大	一軸延伸	主4本×従4本	ストランドの面積小	ストランドの面積小	主2本×従2本	ストランドの面積小	ストランドの面積大	ストランドの面積小	ストランドの面積小
	目合	主方向×従方向(mm)	25×25	166×22	27×25	21×21	21×21	22×25	21×21	25×25	21×21
	ストランド面積	cm ² /m ²	4600	4300	3200	2200	2200	1800	2200	4600	2200
	破断強度Ta	kN/m	106	67	63	93	93	33	93	106	93
仮抑え材	土のう	形状	3山	3山	3山	3山	平滑	3山	3山		実土のう(3山)
	溶接金網	形状								標準タイプ	標準タイプ

【現場紹介】

・RRR-B工法(補強盛土工法)

No	発注者	工事件名	現況	施工会社
①	(独)鉄道・運輸機構	東北新幹線・青森車両基地	施工中	間・三菱・畑中JV
②	東京急行電鉄㈱	大井町線旗の台付近工事	10月～施工	鹿島・東急JV
③	小田急電鉄㈱	成城学園前付近工事	施工中	鹿島・奥村・熊谷JV

・RRR-C工法(既設盛土のり面急勾配化工法)

No	発注者	工事件名	現況	施工会社
①	東日本旅客鉄道㈱	(仮)東中野日本閣ビル建設に伴う土留擁壁工事	12月～予定	東鉄工業㈱
②	国土交通省	(仮)三遠南信竹佐連絡道路建設工事	11月～予定	㈱新井組

【編集委員会名簿】

委員長：宮崎啓一(西松建設㈱) 幹事：田村幸彦(株)複合技術研究所

委員：森田浩二(前田建設工業㈱)・伊勢智一(㈱クラレ)・西村淳(三井化学産資㈱)

【協会事務局】

〒102-0072 東京都千代田区飯田橋4-6-9 ロックフィールドビル6F (株)複合技術研究所内

電話 03-5276-5319 FAX 03-5276-5309 ホームページ・アドレス <http://www.RRR-SYS.GR.JP>

い最大荷重は、208kN/壁²（残留変位 0.57mm）であった。

試験体 No.5 は試験体 No.4 と同じ補強材(A)を使用した。写真-3.3 に示すように、土のう（鋼管）の谷間をシリコンで埋めて平滑にして、土のう（鋼管）の谷間に廻り込むコンクリートの影響を調べたものである。写真-3.3 より、補強材背面には、厚さ 5mm 程度の一様なコンクリート（モルタル）層が確認できる。

図-3.3 は、各荷重時におけるピーク変位と除荷後の残留変位を示したものである。定着破壊を生じない最大引張荷重は、207kN/壁²（残留変位 0.38mm）であり、試験体 No.4 とほぼ同程度の定着強度を示した。補強材とコンクリート（モルタル）の定着強度は、補強材背面に形成される少なくとも厚さ 5mm 程度のコンクリート（モルタル）層の量（面積）によるところが大きいものと考えられる。

試験体 No.9 は、仮抑え材として溶接金網を用いたものであり、補強材は No.4 および No.5 試験体と同じ(A)である。

写真-3.4 は、載荷試験後の状況を示したものであるが、土のう（鋼管）に比べて、全体的に補強材背面にコンクリート（モルタル）が廻り込んでいる。

図-3.4 より、定着破壊を生じない最大荷重は、320kN/壁²（残留変位 0.96mm）であり、土のうの場合の 1.5 倍程度の定着強度があり、補強材背面に廻り込む厚さ 5mm 以上の層の面積が大きいことに起因しているものと考えられる。

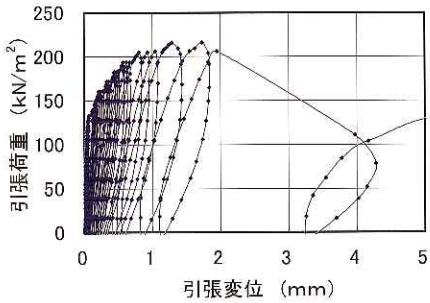


図-3.1 引張り荷重と変位の関係（試験体 No.4）

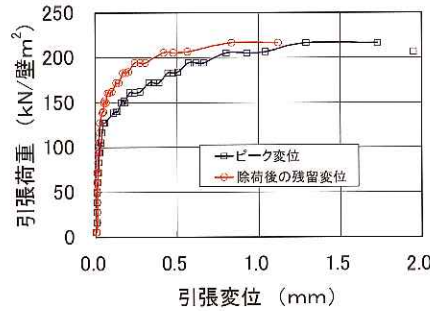


図-3.2 各荷重段階におけるピーク変位と除荷後の残留変位（試験体 No.4）

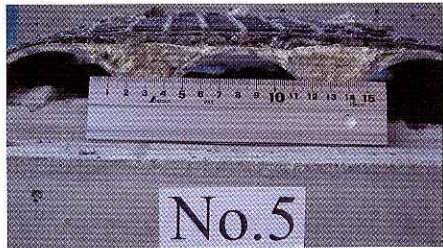


写真-3.3 土のう部(平滑)断面(試験体 No.5)

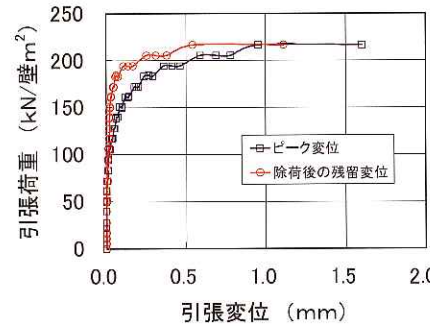


図-3.3 各荷重段階におけるピーク変位と除荷後の残留変位（試験体 No.5）

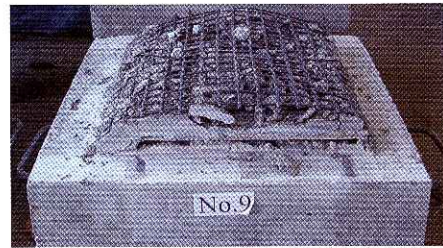


写真-3.4 定着破壊状況（試験体 No.9:溶接金網）

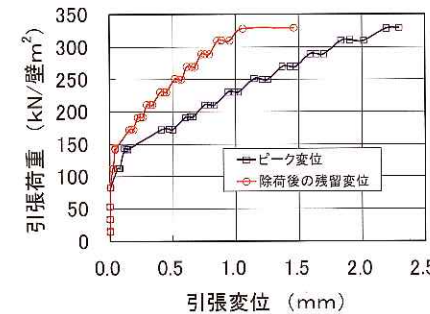


図-3.4 各荷重段階におけるピーク変位と除荷後の残留変位（試験体 No.9）

4 試験結果のまとめと考察

4.1 補強材形状、仮抑え材等の違いによる補強材と壁面コンクリートの定着強度

図-4.1 は、10 試験体の試験結果をまとめたものであり、定着強度と残留変位の関係を示したものである。また、図-4.2 は補強材ストランドの面積と定着強度の関係を示したものである。これらの図より、以下のことがわかった。

- ①補強材ストランドの面積が大きくなると定着強度は小さくなる傾向がうかがえる。これはストランド面積が大きくなると、逆に開口部分の面積が小さくなり、コンクリート（モルタル）が補強材背面に廻り込みにくくなることに起因すると考えられる。
- ②補強材背面に廻り込むコンクリート（モルタル）の面積が大きいほど定着強度が大きくなる傾向があり、今回の試験では、補強材背面のコンクリート（モルタル）層の厚さが 5mm 程度以上あれば、補強材の定着力に寄与するようである。
- ③仮抑え材に溶接金網を用いた場合は、補強材背面に廻り込んで形成されるコンクリート（モルタル）層の面積は土のうの仮抑え材より大きく、補強材の定着力も大きい。

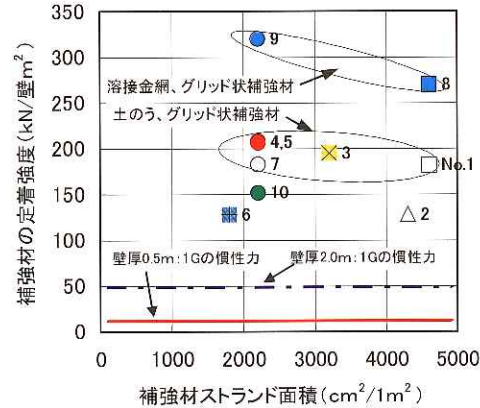


図-4.1 補強材ストランド面積と定着強度の関係

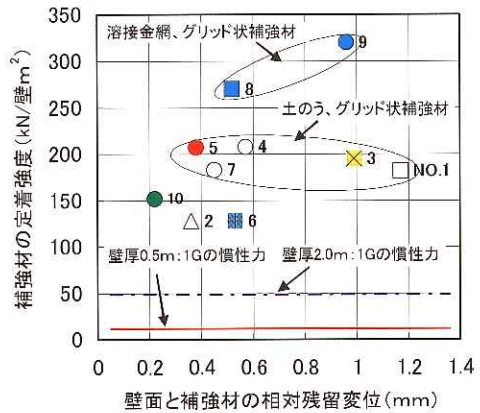


図-4.2 壁面変位と定着強度の関係

4.2 壁面作用力と定着強度

補強材とコンクリート壁面の定着が問題となるのは、主に壁面に水平力が作用する場合であり、通常は地震時が問題となる。擁壁タイプの RRR 擁壁は一般的に、壁面厚さが 0.3~0.5m 程度である。また、耐震性橋台（セメント改良補強土橋台）の場合は、桁荷重（スパン）等により異なるが、橋台の躯体厚さは 1.5~2.0 m 程度が標準と考えられる。図-4.1、4.2 には壁厚 0.5m、2.0 m に対して水平震度 1.0（L2 地震相当）の地震が作用した場合の壁面の慣性力を併記した。これより、試験結果の最小の定着力の場合でも、壁厚 0.5m・水平震度 1.0 の地震慣性力が作用した場合の 10 倍以上、壁厚 2.0m・水平震度 1.0 の場合の 2.5 倍以上の定着力がある。実際にこの試験結果では、50kN/壁²の慣性力（引張り力）が作用した場合でも、壁面と補強材定着面の相対変位は、載荷時も除荷後も変位はほぼゼロである。いずれの試験体も上記の L2 地震時以上の地震力に対しても十分な定着力があることがわかった。

【会員紹介】

小野田ケミコ 株式会社

当社は昭和 58 年に旧小野田セメント社からの独立以来、軟弱地盤改良の設計・施工をはじめ、斜面安定工法、ジェットコンクリート事業など幅広い分野に進出しております。

RRR 工法協会内における最近の実績と致しまして、来秋開通予定の「つくばエクスプレス（常磐新線）南流山駅において切取り型擁壁工の擁壁完成までの法面崩壊防止の目的として RRR-C 工法（ラディッシュアンカー：打設本数 1,560 本、総打設長 6,398m）の施工を行い、高い評価をいただきました。

今後とも RRR 工法協会発展に寄与していきたいと思っております。

（営業本部 基礎工部 竹俣 高洋）

株式会社 鴻池組

当社は明治 4 年（1871 年）の会社創業以来、「誠実、懇切、敏速」を社是として社会の発展とともに歩んでまいりました。

私たち鴻池組は地球環境保全のための省資源・循環型社会の構築、日々変化する経済情勢へのフレキシブルでスピード感あふれる対応に向けて、これまで培ってきた都市再生・環境保全・リニューアルなどの分野において、独自の技術力に磨きをかけ、経営資源を最大限に生かし、責任ある企業活動を推進しています。

当社における RRR 工法の最近の実績としては、鹿児島県川内市の九州新幹線工事において、高城川の橋梁とトンネル取付区間の盛土安定に、RRR-B 工法を施工しました。

（九州支店 土木営業部 若槻 克彰）

第一建設工業 株式会社

当社は昭和 17 年の創業以来、お客様に心から喜んで貰えるための施工技術・商品開発・企画設計などの研究開発に努めてまいりました。今後もお客様から高い評価と満足度を得られる企業をめざして事業活動に取組んでまいります。また、既設社会ストックのメンテナンスに向けてコンクリート補修・補強事業にも積極的に取組んでおり、ヨーロッパからの技術導入も行っております。

当社での RRR 工法による最近の実績は、JR 東北本線の B○新設工事において、橋台背面の裏込め盛土工で施工しています。軟弱地盤上での背面盛土となるため補強盛土と軽量盛土を併用して躯体への土圧軽減とコストダウンが図れました。

（本社 土木部 松本 光昭）

株式会社 ブリヂストン

ブリヂストンの多角化事業の歴史は古く、タイヤの製造を開始して間もない 1930 年代にまで遡ります。現在、ブリヂストングループの多角化事業は、グループ全体の総売上高の約 4 分の 1 を占めるまで成長しました。土木商品もその一部であり、廃棄物処分場、トンネル、橋梁、河川などの技術にブリヂストンの開発力が生かされています。これらの技術力から生まれた盛土補強材スパイクグリッドは、2000 年（財）土木研究センターの技術審査証明を取得後、現在までに 200 件を超える納入実績を積み上げて参りました。2003 年には、コンクリートパネルを用いた補強土壁工法「スパイクウォール」（写真）を開発。こうした中でスパイクグリッドは、2004 年 3 月に RRR 用ジオテキスタイル検定証を取得することが出来ました。創業者石橋正二郎の言葉である「最高の品質で社会に貢献」は、ブリヂストンの変わることのないミッション（使命）です。

（土木・海洋商品開発部 天野 正道）

三菱化学産資 株式会社

当社は 1976 年に設立され、土木資材、住宅設備、建築材料、物流機材、産業資材など幅広い分野で、商品を提供しております。また提供だけでなく関連する設計、計算サービス及び性能評価なども行っております。土木資材では、ジオテキスタイルのテンスー、ネステム、ダイヤベース、ダイヤドレーン、河川護岸、土壌浸食防止材料のゴビマット、ダイヤプロテクト、軽量盛土の EPS ブロック、発泡ウレタン、コンクリート補強資材として炭素繊維のリペラーを販売しております。RRR 工法協会には、材料部会に参加しております。これからも RRR 工法の発展に寄与できればと思っております。

（土木資材事業部 技術・開発グループ 間 昭徳）