

RRR工法協会だより

Reinforced Railroad/road with Rigid Facing Construction System

No. 12 2002. 08

補強土留め壁設計・施工の手引き (日本鉄道建設公団)の紹介

1. はじめに

日本鉄道建設公団では、平成13年8月に「補強土留め壁設計・施工の手引き」を発行した。同公団では棒状補強材を用いた地山補強土工法を仮土留め工として適用していたが、本設構造物への適用を目的としてこの手引きが作成されている。図-1は本手引きで取り扱う構造物の範囲を示したものであるが、従来の裏込め栗石を用いた切り取り土留め壁は、栗石施工の不良が長期安定性に与える影響が大きいことや地震時の裏込め栗石の揺すり込み沈下に伴う壁体の立ち上がり(前方への転倒)現象が問題となっており、これらの問題点を、棒状補強材による地山の補強と裏込め栗石を透水マットに代替した新しい切り取り土留め壁構造で解決した。その補強構造は、棒状補強材と剛土留め壁面で構成されており(図-2)、設計法もRRRの設計法を応用しているため、RRR-C工法の応用技術と位置付けられる。

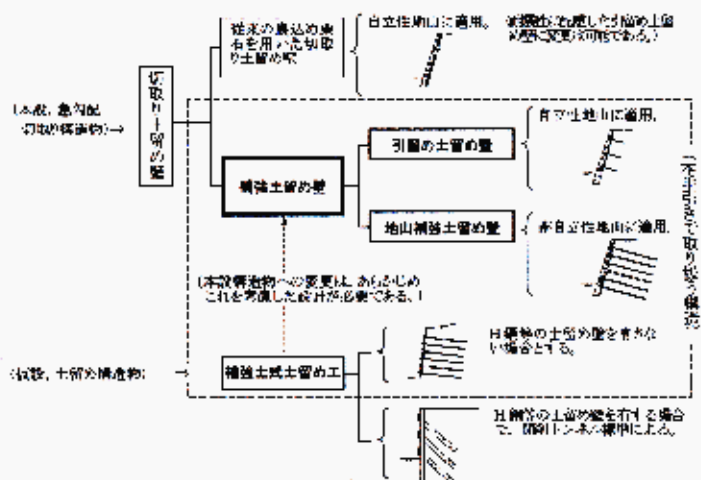


図-1 手引きで取り扱う各構造の分類

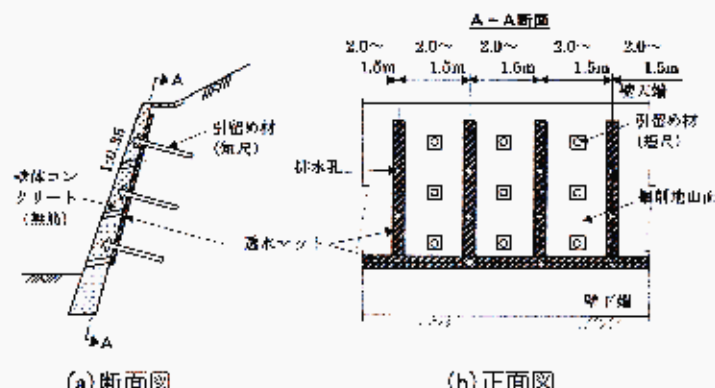


図-2 自立性地山に耐震性を考慮した「引留め土留め壁」の例

2. 設計法

図-1の適用範囲のうち、補強土留め壁の設計についてその概要を紹介する。設計は図-3の設計フローにより行なわれる。原地盤での安定計算は、円弧すべり計算により行うことを基本としており、所要安全率(常時 $F_s \geq 1.4$ 、地震時 $F_s \geq 1.1$)を満足した場合は「引留め土留め壁」とし、満足しなかった場合には「地山補強土留め壁」として設計を行う。

ここで、地山補強土留め壁とした場合の完成断面に対する内的安定の検討は、無補強での安全率の違いによって検討方法を変えている。すなわち、切り取り面に対して無補強での円弧すべり安全率(常時)が $1.4 > F_s \geq 1.0$ の場合には円弧すべり法で、 $F_s < 1.0$ の場合には、常時において土留め壁に土圧が作用する状態であるため、補強盛土と同様に2ウェッジ法により作用土圧と抵抗力を計算し、最小安全率を求める方法で内的安定を設計することとしている。

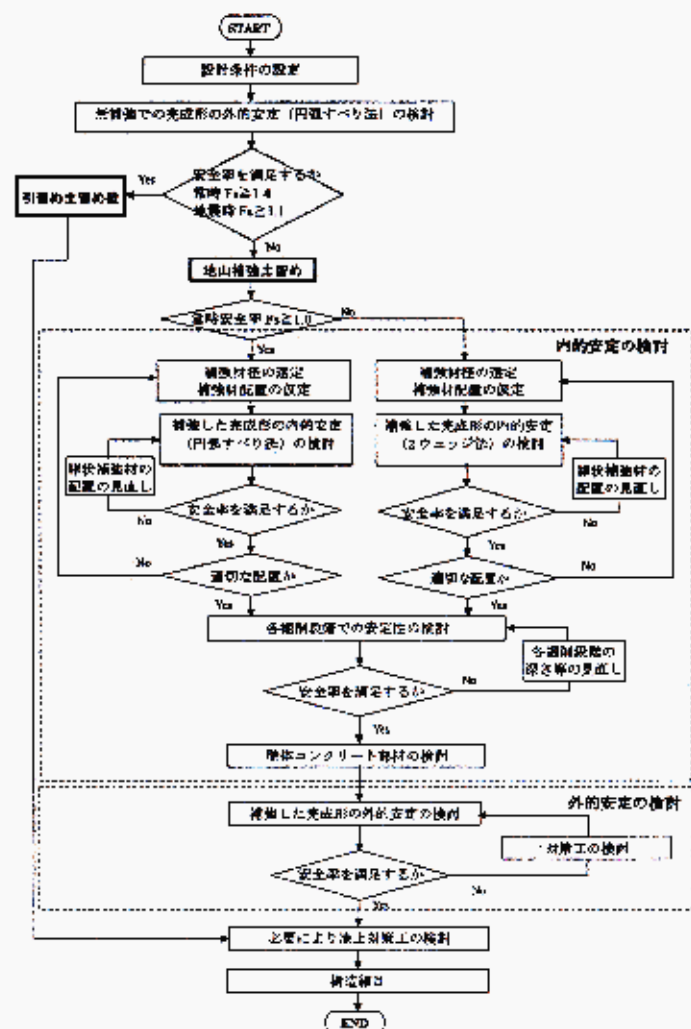


図-3 補強土留め壁の設計フロー
(注)手引きのフロー図を簡略化しています。

3. 施工法

図-4は、使用する補強材（径）と土留め壁構造の概要および打設間隔の例を示したものである。図-5はその構造断面を示したものであり、寒冷地における凍上対策として、現場吹付

けによる硬質ウレタンフォームを断熱材に用いることも規定している。写真-1および写真-2は新幹線工事における施工状況を示したものである。

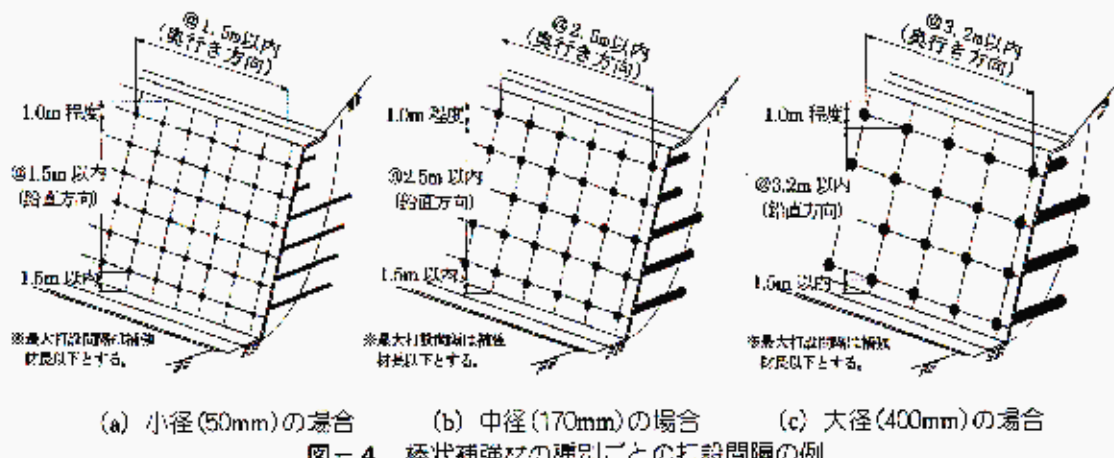


写真-1 施工状況(大径補強材：東北新幹線)



写真-2 施工状況(大径補強材：九州新幹線)

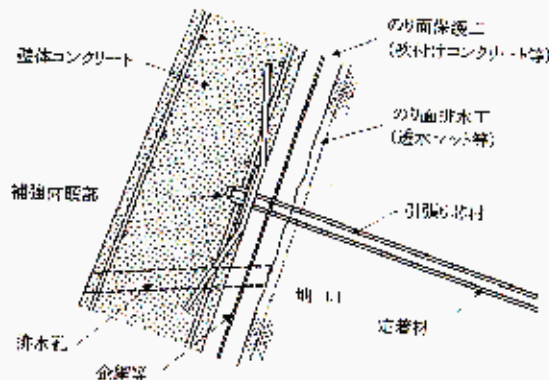


図-5 地山補強土留め壁の部材構造

4. おわりに

この手引きは、日本鉄道建設公団における「補強土留め壁設計・施工」について詳述されており、技術書としても内容の深い価値ある書籍となっている。ぜひ、一読することをお勧めする。

(株式会社 複合技術研究所 田村 幸彦)

【会員紹介】

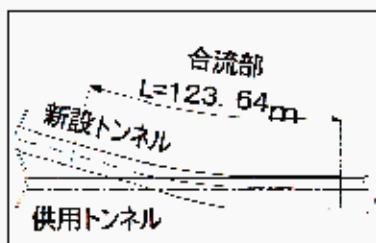
株式会社 地崎工業

当社は、明治24年に北海道の開拓することから始まり、今年で110年の年輪を刻みました。明治時代の鉄道建設にはじまり、新幹線、主要空港、清正路、高速道路、鉄道、トンネル工事など、交通の分野で数多くの実績を重ね、その中でも北海道では、比較的多くのトンネル工事を経験してきました。

ここでは現在施工中で、かつ特徴的な現場として、2件を簡単に紹介させていただきます。

ひとつ目は、鉄道廃坑トンネルを拡張する工事です。これはダム建設に伴う広道の仮付替えトンネルであり、10年間使用し、渾水時には閉塞されるため、このことを考慮した施工となっています。

ふたつ目は、北海道では3役目となる供用トンネルへの合流トンネルです。この7月からいよいよ合流部



の施工となります。

これらの同種工事は、今後も増えると考えられ、過去の拡張トンネル施工も踏まえて、新たな展開を図るべく、研鑽を重ねているところであります。

今後も1世紀以上の歴史の中で私たちが学んだ最も大切な、建設工事と自然環境、生活環境との調和を実現させることを目指していきたいと考えます。



(北海道本店 土木部技術課 伊藤 俊裕)

日本国土開発 株式会社

当社は「わが社はもっと豊かな社会づくりに貢献する」を理念の基に鉄道橋造物をはじめとする土木・建築工事を施工しております。

平成14年12月開業の東北新幹線（盛岡～八戸間）の新幹線の電留基地である八戸電留線路盤工区ではR R R工法で補強盛土を施工しました。施工数量は施工延長533m、壁高さ2.1～2.8m、壁面積1,374㎡、至状補強材（ $T_a=30kN/m$ ）使用量は16,817㎡です。施工箇所がJR東北本線の営業線近接工事であり、地盤は軟弱地盤のためにプレロード工法と地盤改良（CDM）工法及び併用工法が採用されています。補強盛土はプレロード工法又直に施工することから、沉下に伴う周辺地盤の引込み、水平変位、円弧すべり等や営業線への運転支障が予想され、事前に問題点を抽出・検討・解析し、その結果を基にした施工機械、締固め方法の選定、動態観測による計測管理を行うことにより、無事に施工を完了しました。



（八戸作業所 山本 仁）

前田工織 株式会社

当社は昭和47年、帝人株式会社が開発したドレーン材の特許実施許諾を得て、その製造・販売を手掛けたのが始まりです。今日まで数々の公共事業において「人と自然との調和」をテーマにジオテキスタイルを主眼として、社会に役立つ事を目的に努力してまいりました。

営業体制は、本社、東京支社ほか3支店7営業所を拠点とし、全国各地に盛土補強材、排水材、土布シート、樹脂アンカー等を提供しております。また新しい取組みとしては「環境」「安心・安全」「コスト削減」「リサイクル」をキーワードに多自然型河川護岸材料の開発、土砂災害防護施設の開発、コンクリート建造物メンテナンス材料の開発、原料のリサイクル化を推進しております。

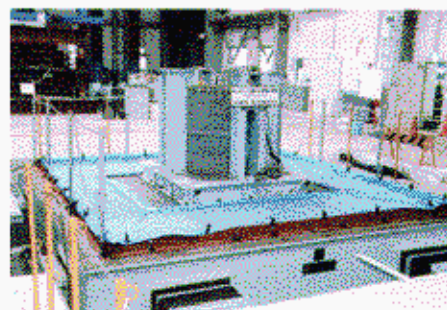
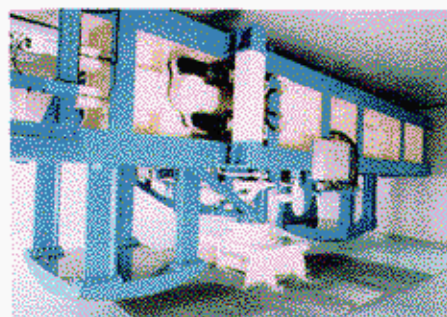
今後も「人と自然との調和」のテーマで更に社会に貢献できるよう努力していきたいと思っております。



（企画開発部 野村 俊）

西松建設 株式会社

我が社は「総合技術研究所」（神奈川県大和市）と「衝撃振動研究所」（神奈川県愛川町）とが一体となって、建設技術の研究開発を積極的に行っている。特に衝撃振動研究所では、主要設備である有効回転半径3.8m、最大加速度150Gの「遠心振動載荷装置」および衝撃付加機能を持つ5.5m×5.5mの「大型振動台」により、阪神淡路大震災規模の地震動を対象とした実験が可能である。これらを用いた実大構造物の耐震性の研究や制震・免震構造の開発、また地盤の静的および動的な挙動の研究など、自社研究のみならず外部からの受託研究も行なっている。



また、「RRR工法」は阪神淡路大震災で高い耐震性を有することが実証された。しかし、工法が今後さらに広い方面で活用されるためには、耐震性の評価等の設計の合理化を進め、コストパフォーマンスを更に向上させる必要がある。そのような用途に衝撃振動研究所の設備が大いに活用できるものと期待している。

（技術研究所 技術研究部 宮崎 啓一）

飛鳥建設 株式会社

当社は、明治16年（1883年）の創業以来、鉄道や道路建設工事やダムなどの社会資本整備事業はもとより、超高層住宅や免震マンションなどの建築工事を手がけてきております。

当社におけるR R R工法としては、現在次の2工事が予定されています。一つは、JR西日本(株)発注の福井駅周辺の連続立体交差事業（写真）における橋台及び高架取り付け部の補強盛土工事（延長122m）です。本年8月より補強盛土工事に着手するため、現在基礎工事を施工しております。もう一つは、東急電鉄(株)発注による田園都市線二子玉川～溝の二駅間複々線化工事であり、延長約133mの既設の盛土区間に対して、ラディッシュアンカー工と補強盛土工事を本年秋頃より施工する予定です。

当社はこれらの実績を踏まえ、今後とも会員の皆様方と共に本工法の発展と普及に努めてゆく所存です。



（土木本部土木設計部 牧田 村一）

復建調査設計 株式会社

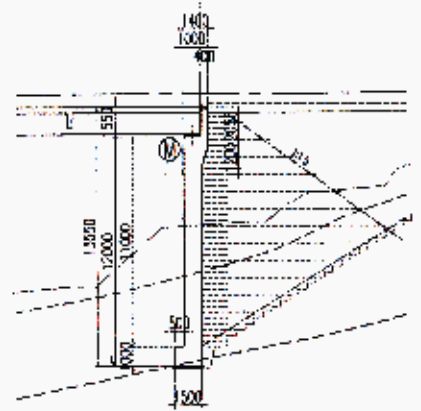
我が社は、戦後の荒廃した国土の復興と平和な社会建設への貢献のため、大差派遣の土木技術者を中心として、戦後間もない昭和21年に誕生したコンサルタントのはしりといえる社団法人の中四国支部としてスタートしました。

昭和36年に株式会社となって以来、現在の事業内容は鉄道事業部をはじめ、交通技術部、河川海洋部、地域開発部、総合計画部、環境技術部、地質調査部、防災システム部、測量部、国際事業部と幅広い事業内容を持ち、海外を含め全国に33の事業所を持つ総合建設コンサルタントです。

R R R工法については、鉄道の計画・設計を専門とする「鉄道事業部」が担当していますが、今までに在来線のスピードアップに伴う複線化事業や新駅設置計画並びに整備新幹線事業等で、R R R-B工法をはじめC工法についても多くの設計を担

当してまいりました。また、最近では地震に強い橋台として注目を集める、R R R工法を用いた「耐震性橋台」を日本鉄道建設公団や(財)鉄道総合技術研究所及び東京大学龍岡教授のご指導の下に設計を進めています。

私達は、今後も技術の研鑽に努め、より良い鉄道構造物の計画・設計に邁進したいと思っています。



(東京支社鉄道事業部 石田 博明)

三井化学産資 株式会社

1964年、当社はプラスチック加工メーカーとして設立。1967年、当時九州大学山内教授の御指導のもと、そだの機能に似たプラスチックネットを軟弱地盤用として室内実験を実施しました。その結果、プラスチックネットが軟弱地盤用途に使用できることが確認され、1974年、日本道路公団東北縦貫自動車道、1978年、羽田空港拡張工事等大規模工事に採用されました。1983年、このプラスチックネットをベースに補強土壁工法向け

に高強度ジオグリッドが開発されました。日本で初めてプラスチックネット、高強度ジオグリッドを土木用途へ展開、現在に至っています。1995年3月、R R R工法向けとして、(財)鉄道総研で高強度ジオグリッドが材料認定され、最近では、

- ①東北新幹線(盛岡-八戸間)
 - ②九州新幹線(八代-鹿兒島間)
- 等で採用されています。

(土木資材事業部 清川 伸夫)

【事務局だより】

平成14年度 定時総会を開催いたしました

平成14年6月3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可決承認されました。

- ①平成13年度事業報告
- ②平成13年度収支決算
- ③平成14年度事業計画
- ④平成14年度収支予算

【退会と入会】

退会会員：日産建設㈱・ライト工業㈱・キョウワ㈱

入会会員：ユニチカファイバー㈱・㈱ブリヂストン

以上が報告されました。

よって当協会会員は正会員43社、準会員31社 計74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

【現場紹介】

・R R R-B工法(補強盛土工法)

No	発注者	工事件名	現況	施工会社
①	西日本旅客鉄道株式会社	加古川B2工区改修工事	2月～7月施工	㈱ 銭高組、㈱ 奥村組
②	日本鉄道建設公団	川内仕業基地	3月～6月施工	清水・三菱・小牧JV
③	東海旅客鉄道株式会社	JR 晋羽高架	3月施工	名工・住友JV

■上記以外に約10現場が施工中です。

・R R R-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	東京急行電鉄株式会社	東横線須々線化工事に伴う武蔵小杉日吉間線増土工事(日吉工区その2)	施工中	東急建設 株式会社
②	日本貨物鉄道株式会社	JR貨物、西湘貨物駅開発工事	8月中旬着工予定	株式会社 大林組

【編集委員名簿】

委員長：宮崎啓一(西松建設(株)) 幹事：日村幸彦((株)複合技術研究所)

委員：手塚広明(前田建設工業(株))・花森一郎((株)クラレ)・西村淳(三井化学産資(株))

【協会事務局】

〒107-0052 東京都港区赤坂2-15-16(赤坂ふく源ビル7F) (株)複合技術研究所内

電話 03-3559-6183 FAX 03-3582-3509 ホームページ・アドレス <http://www.RRR-SYS.GR.JP>