

# RRR 工法協会だより

Reinforced Railroad/road with Rigid Facing Construction System

No. 4 1998. 07

## P L・P S 補強土工法で橋脚施工

- JR九州篠栗線仮橋脚 -

九鉄工業(株)福岡支店  
土木課 課長 佐藤鉄也

### 1. 篠栗線仮線の概要

JR九州では福岡市の吉塚駅、箱崎駅付近で、鉄道を高架化して道路と立体交差させるプロジェクトを行っている。これに伴い篠栗線(博多駅~桂川駅間の単線)の高架橋本体工事に先立ち、吉塚駅~袖須駅間で仮設線路の建設が行われた。仮線の延長は1.3kmであるが、そのほとんどが旧勝田線の線路敷を利用しているため、急曲線が連続している。そこで、この間の路盤構造は、用地幅の狭い区間では補強盛土工法が、用地に余裕のある箇所では腹付け盛土が採用されている。仮線には7カ所の新設仮橋梁があるが、その一つである馬出橋梁をプレローディド・プレストレスト(P L・P S)補強土工法で構築した。

### 2. P L・P S 補強土工法の採用経過

馬出橋梁は当初、H鋼杭基礎でプレボーリング工法での施工を計画していた。しかし、  
 - 施工ヤードが極度に狭隘で、重機械旋回用の仮設備が必要  
 - 工事用進入路の幅員が4mしか確保できない  
 - 近隣住民による大型工事車両の通行反対  
 - 仮線の路盤工事中に工事に対する住民の苦情が多発等の条件から、人力および小型機械を主体とした施工方法の検討が急務となり、種々の検討の結果、橋台・橋脚部に試験施工を兼ねて補強土工法を採用した(図-1参照)。特に、中央部の橋脚部には、P L・P S 補強盛土を初めて実施工で採用了した。また、桂川方面の橋台は通常の補強盛土工法(R R R - B)により施工した。

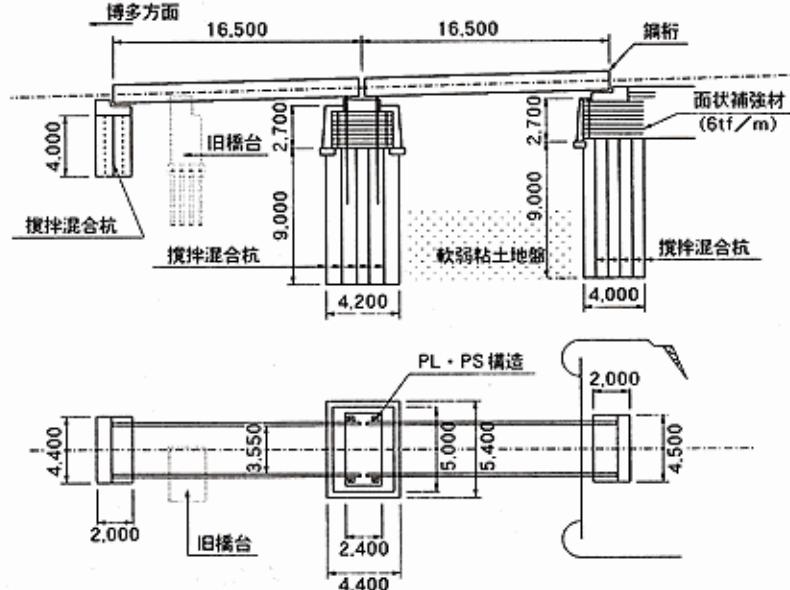


図-1 馬出橋梁一般図

### 3. P L・P S 補強土工法の基本的メカニズム

図-2に原理の概念図を示す。盛土内に挿入した引張り材(PC鋼棒等)に図-3のような載荷装置によって張力を加えることで、RCブロック等の反力板を介してジオテキスタイルで補強された補強盛土に対して、鉛直方向に比較的大きな変形を生じさせる(プレロード過程)。この時の盛土はジオテキスタイルで補強されているので、プレロードに十分に耐える強度を有している。その後、荷重を一部残した状態で載荷装置のナットを締めて、盛土の変形を拘束することで盛土内の引張り材にプレストレスを導入する。この状態にすることで、盛土には常に鉛直方向の拘束圧が作用しており、作用外力に対して構造全体として高い剛性を有するものとなる。

### 4. 橋梁の施工

橋梁の施工は以下のようにして行った。

#### ①地盤改良

基礎地盤にはN値が2程度の軟弱な粘性土層が厚さ10m程度

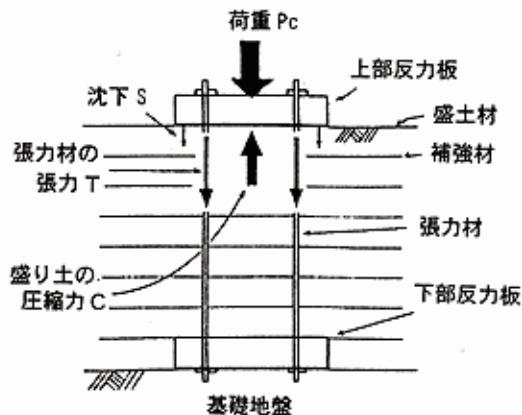
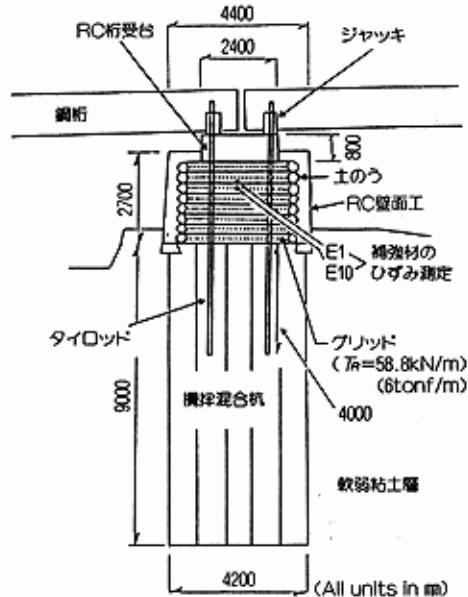


図-2 P L・P S 補強土工法の原理の概念図



存在してるので、小型機械による攪拌混合杭によって良質な地盤まで改良した。使用した攪拌杭の杭径は80cm、杭長は9mで、改良強度は15kgf/cm<sup>2</sup>である。改良率は30%としたが引張り材(PC鋼棒)の下部反力板となる地表面から深さ1mまでの間は100%の改良を行った。

#### ②引張り材(PC鋼棒)の挿入

引張り材は直径35mmのPC鋼棒を用いた。鋼棒の下端は攪拌混合杭に約4m挿入して定着させた。

#### ③補強盛土

盛土材にはクラッシャーランを使用し、小型締固め機により1層厚15cmで締固めた。補強材はジオグリッド(引張り強度6tf/m)を用い。路線方向および路線直交方向に交互に敷設した。

#### ④上部反力板設置

盛土天端に、大きさが4m×2.4mで厚さ0.8mの鉄筋コンクリートの小橋台を設置し、これをプレロードおよびプレストレスの作用時の天端側の反力板とした。

#### ⑤プレロードの載荷および除荷

プレロード載荷は、初日に8時間載荷で引張り材1本あたり50tfまで行い。2日目から4日間は50tfを継続した。6日目から4日間は設計荷重である1本あたり60tfを継続載荷した。この間の引張り材の張力および反力板の沈下を測定した結果を図-4のプレロード期間として示した。この期間中に大きく荷重が変動している部分は、除荷・再載荷試験を行ったものである。プレロード期間終了後に、載荷装置のナットを締めて変位を拘束し、プレストレスの状態にした。

プレロードによる最大沈下量は、総荷重240tfで8mmであった。

#### ⑥壁面工の施工と桁の架設

補強盛土がプレストレス状態となってから鉄筋コンクリートによる壁面工の施工を行い、盛土の水平変位の拘束を図った。その後、鋼製の桁(16.5m×2連)の架設を行い、仮橋梁の施工を完了した。

### 5. おわりに

PL・PS補強土工法は環境への厳しい対応を求められる都市部の施工では、大型機械を必要とする杭基礎を必要としない等で有効な工法であり、更に現場発生土が利用できる等の条件によっては経済的な工法となる可能性がある。また、土の延性的な性質によって、基礎地盤の変位にも致命的な破壊を生じることなく柔軟に追随できるといった利点もある。

こうした点からもPL・PS補強土工法は、橋台および橋脚等の構造物への今後の利用が大いに期待されるものである。

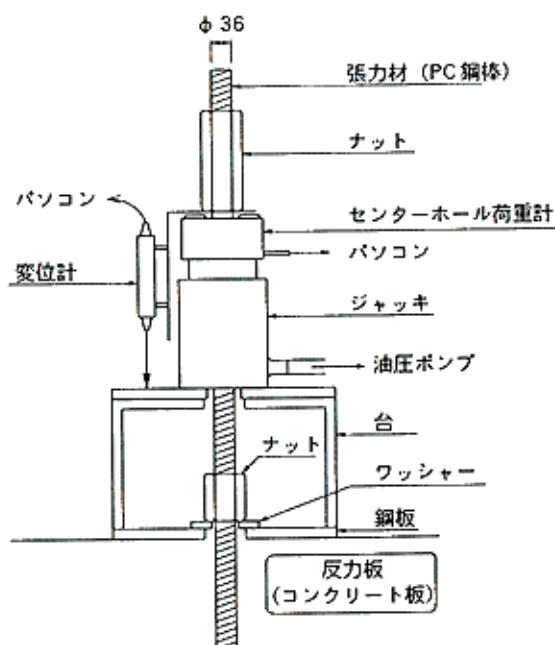


図-3 載荷装置詳細

本文中の測定結果は東京大学工学部龍岡文夫教授および村太郎助手のまとめられたものを使用させていただいた事を記して、謝意を表します。

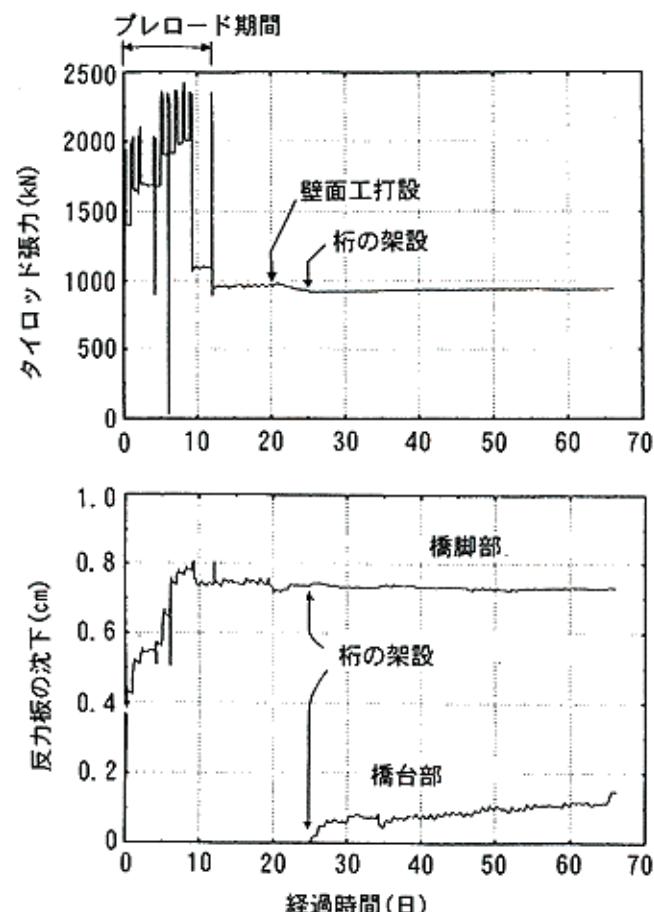


図-4 引張り材の張力と反力板の沈下



写真-1 計測状況



写真-2 完成状況

## 【技術紹介】

### R R R 工法プレキャストパネル

R R R 工法の壁面工にプレキャストパネルを採用することにより、施工業の改善を図りました。

以下に、本パネルの特徴について述べます。

#### 1. 特徴

##### (1) 省力化

現状のR R R 工法では、現場にて型枠を組み生コンを打設するという工程で、壁面工が構成されます。そのため、現場には常に型枠が必要になり、さらに、熱帯木材を用いた合板性型枠を使用することにより、地球環境問題についても懸念されます。

本パネルは、壁面工構築の際に、クレーン等の機械によりパネルを所定の位置に設置し、補強盛土部のアンカー材と接合することにより、型枠として使用することが可能となり、型枠を撤去する工程が削除されます。また、パネルは工場で製作されることから、強度・美観等の高品質化及び合板型枠の削減が図れます。

##### (2) パネル標準構造

パネルを用いたR R R 工法の壁面構造は、R C プレキャストパネル型枠と現場打ちコンクリートで構成されます。

分割されているパネル間は、グラウトを用いる鉄筋継手により主鉄筋を接合し、背面の現場打ちコンクリートとは、ジベル筋により一体性を確保します。このことにより、従来の



パネル設置状況



完成状況

#### 【事務局だより】

##### 第8回定期総会が開催されました

第8回定期総会が平成10年6月2日にホテル国際観光において開催されました。

以下の議案はすべて原案通り可決承認され、新年度の事業計画が決定しました。

- ①平成9年度事業報告
- ②平成9年度収支決算報告
- ③平成10年度事業計画
- ④平成10年度収支予算
- ⑤協会事務局移籍の件

総会終了後、顧問の方々ならびに日頃お世話になっておりますご来賓の方々をお招きして懇親会が開催されました。

また、当日は総会に先駆けて理事会も開催されました。



(総会写真)

現場製作での壁体と同等レベルの強度を確保することが可能になります。構造部材として設計外力に抵抗することが出来、經濟的な断面が可能となります。

パネル強度の確認試験は、財) 鉄道総合技術研究所の指導により、JR関係者の立会いにて平成9年に弊社技術研究所で確認いたしました。

##### (3) 周辺環境と美観

近年、化粧型枠を用いた土木構造物が増えてきていますが、その大半は、使い捨ての発泡スチロール製を用いることにより、産業廃棄物処理の問題が無視できません。

工場製品のパネルを用いた場合、型枠を繰返して使用することにより廃棄物の発生を極力削減し環境にもやさしく、コスト的にも有利な面が多いと考えられます。

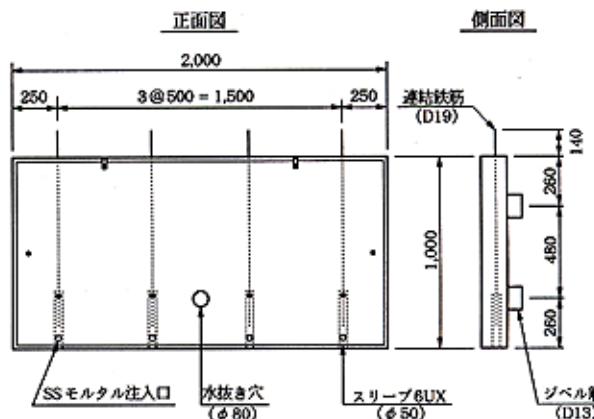
パネルの表面意匠については、さまざまな意匠を施すことができ、化粧型枠以外にも自然石・レンガ・タイル等も可能となり、周辺環境との調和が図れます。

現在までの壁面工の施工実績では、通常のコンクリート面での施工をおこなっておりますが、今後はプレキャストパネルの使用も検討する必要があると思います。

#### 2. 今後の改善点について

JR東日本による発注工事におけるパネル工法実施のデータを基に、より施工性とコスト面をバランスさせたパネルを開発する予定です。

(共和コンクリート工業(株)・東京営業本部 橋本 陽二)



#### 事務局が移籍されました

R R R 工法協会事務局が次のとおり変更になりました。

業務開始日：平成10年8月17日

住所：〒107-0052 東京都港区赤坂 2-15-16  
(株)複合技術研究所内

担当者：松本 英美  
電話：03-3589-6163  
FAX：03-3582-3509



(新事務局案内図)

## 【情報提供】

### 仮抑え材（土のう）製作について

土のう製作方法は、中詰め材の投入等全てを人力で行う人力製作、所定の大きさの箱状の所へ中詰め材を機械投入して人力で仕上げる反自動製作、一袋分の必要中詰め材(18~20kg)を自動計量・自動投入する全自動製作とがあります。ここでは、全自动土のう製作機（コマツ）と半自動土のう製作機（B.W.機）の2種類を紹介します。

なお、それぞれの問い合わせ先は次表の通りです。  
また、機械の姿図については、写真をご参照下さい。

#### 【土のう製作機】について。

No.	名 称	問 合 せ 先
①	サンドパッカー	コマツ 03-5661-2701 写真-1
②	ビービー・ワーカー	B.W.機 0863-86-3721 写真-2



写真-1 サンドパッカー

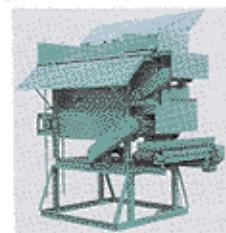


写真-2 ビービー・ワーカー

#### 【土のう袋口縫製ミシン】について

ハンドミシンと定置式ミシンの2種類があります。

No.	名 称	問 合 せ 先
①	小型ミシン	ニューロング 機 03-3843-7311 写真-3



写真-3 ハンドミシン・定置式ミシン

## 【会員紹介】

### キヨーフ株式会社

当社は主として繊維製の土木工事用資材と建築工事用仮設資材を製造販売しています。土木工事用資材としては、合成繊維製網袋の中に玉石、割栗石、コンクリート塊などを現地で袋詰めして河川および海岸の根固め工、橋脚などの洗掘防止工や緊急用水防資材などに用いられている袋型根固め工用袋材「キヨーフ式フィルターユニット」があります。本品は河床面や海底面との「なじみ」が良く、施工も簡単であり又、多自然型工事に適した材料として河川や海岸の自然環境の保全、創出に寄与しています。その他、建築工事用仮設資材として養生シート類、養生ネット類などについても環境に配慮して非塗装、ノンハロゲン化を進めており、今後とも「安全」「環境」をキーワードとして建設用資材分野の発展のために努力していきたいと思っています。（技術部長 坂井 忠勝）

### 共和コンクリート工業株式会社

弊社の創業は、昭和30年に河川で用いる護岸ブロックを最初に開発したことに始まり、治水事業において実績を積み、現在では、治水、道路、港湾、農業、水産等の公共事業全般にわたり、コンクリート二次製品を開発・販売しております。

R R R 工法においては、壁面工のプレキャストパネル化に取組むことにより、省力化に貢献できるものと考えております。

21世紀を目前にひかえた今、経済の豊かさの追求から社会環境の整備に重点を置く時流の変化に対して、人と自然との調和をめざした製品の研究・開発に全力を傾けております。

#### R R R 工法実績

J R 東日本	新宿・新大久保間淀橋二線橋改良	600m <sup>2</sup>
J R 九州	枝光・八幡間補強盛土新設	100m <sup>2</sup>
J R 九州	佐世保駅高架工事（施工予定）	300m <sup>2</sup>
(東京営業本部 橋本 嘉二)		

## 【現場紹介】

### ・補強盛土工法（R R R - B）

No.	発注者	工事件名	現 情（7月1日現在）	施工会社
①	九州旅客鉄道株式会社	佐世保高架第1工区福石盛土新設他	盛土工着手 (問合せ先)	松尾建設㈱
②	九州旅客鉄道株式会社	下山門・筑前前原間3工区柳川B新設	盛土工着手 (問合せ先：三井石化産資㈱)	松尾建設㈱

### ・既設盛土のり面急勾配化工法（R R R - C）

No.	発注者	工事件名	現 情（7月1日現在）	施工会社
①	九州旅客鉄道株式会社	箱崎高架吉塚駅付近仮土留新設他	アンカ一施工中	清水・九鉄JV
②	西日本旅客鉄道株式会社	呉線川原石駅駐輪場その他整備	準備中（7月末着工予定） (問合せ先：鉄テノックス)	台豊建設㈱
③	東日本旅客鉄道株式会社	新宿・新大久保間淀橋二線線路橋改良	準備中（8月末着工予定）	鉄建建設㈱

## 【編集委員名簿】

委員長：宮崎啓一（西松建設㈱） 幹事：田村幸彦（東急建設㈱）

委 員：吉田 煉（鹿島建設㈱）・木内 栄（前田建設工業㈱）・河村吉彦（㈱クラレ）・西村 淳（三井石化産資㈱）

## 【協会事務局】

〒150-0002 東京都渋谷区渋谷 3-11-11 東急建設㈱内 ☎03-3406-4043 FAX 03-3406-7309