

## PC ウェル工法(PPRC 構造)の岩盤層への適用

(株) ピーエス三菱

国土交通省九州地方整備局 長崎河川国道事務所  
若築建設株式会社

(株) ピーエス三菱

正会員 ○ 岩井 久

巻木 健三

中尾 和也

正会員 金子 隆

### 1.はじめに

本工事は、長崎県佐世保市で建設が進められている西九州自動車道佐世保道路において、海上橋脚の基礎として採用された PC ウェル基礎(PPRC 構造)を施工するものである。現場は港内にあり、地盤は軟岩から中硬岩に相当する岩盤層となっている。

PC ウェル工法とは、橋梁基礎や立坑に採用されてきたプレキャストオープンケーソン工法である。近年、耐震性の向上、コスト縮減を目的に PC 構造であった PC ウェルから RC 構造とした PPRC 構造(以降 PRC ウェルと称す)が開発され、現在に至っている。

本工事の特徴は、従来の PC ウェル工法において適用範囲外であった中硬岩の掘削と、プレキャスト部材の現場製作を国内で初めておこなったことである。

本稿では、新しく導入された構築掘削機械を用いた施工方法について報告する。

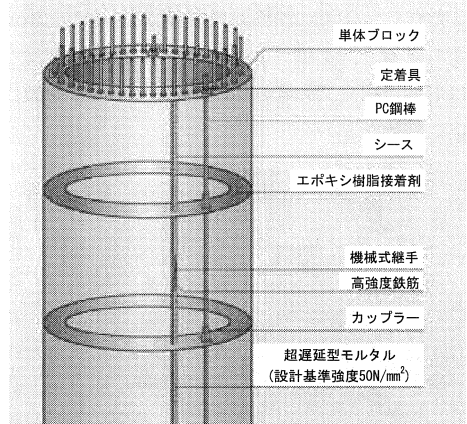


図-1 PPRC 構造

### 2.工事概要

工事名：長崎 497 号佐世保高架橋下部工(P8~P9)工事

工事場所：長崎県佐世保市干尽町地内

発注者：国土交通省九州地方整備局長崎河川国道事務所

工期：平成 16 年 3 月 10 日～平成 17 年 3 月 31 日

基礎形式：PC ウェル基礎(PPRC 構造)

躯体形式：RC 張出式橋脚

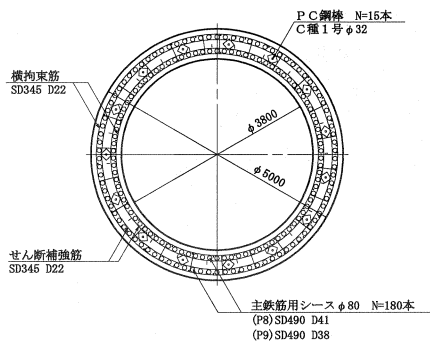


図-2 PRC ウェル基礎標準断面図

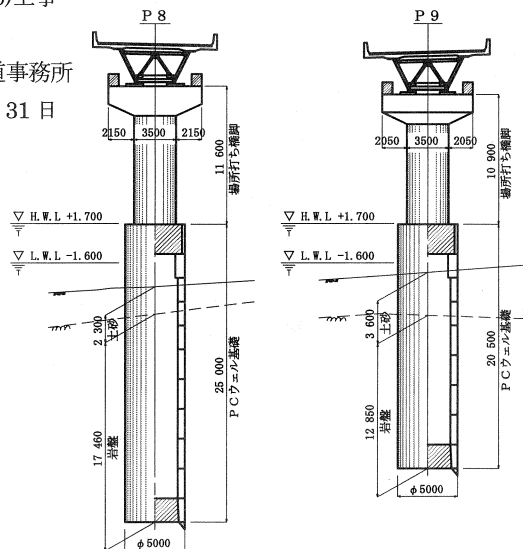


図-3 構造一般図

### 3. 施工概要

#### 3-1. PRC ウェルブロックの製作

今回、ウェル外径がφ5.00mと大口径であるため、陸上運搬ができない。そのため、現場内に製作ヤードを設けて製作をおこなった。

製作方法は、接合面の水密性と主鉄筋用シースの鉛直性を確保するため、マッチキャスト方式を採用した。

#### (1) 鉄筋籠組立・設置

ウェルブロックの製作は、鉄筋籠を別ヤードで組み立てておき、一括吊り込みする方法が一般的であり、本工事でも同様に施工した。

ただし、今回は鉄筋籠の質量が最大で4.2tonあり、吊り込み時に鉄筋が変形すると、主鉄筋用シースの配置と鉛直精度の確保が困難となるため、H形鋼で組立架台を兼ねた吊り上げ架台を製作し、安全性の確保と変形防止に努めた。

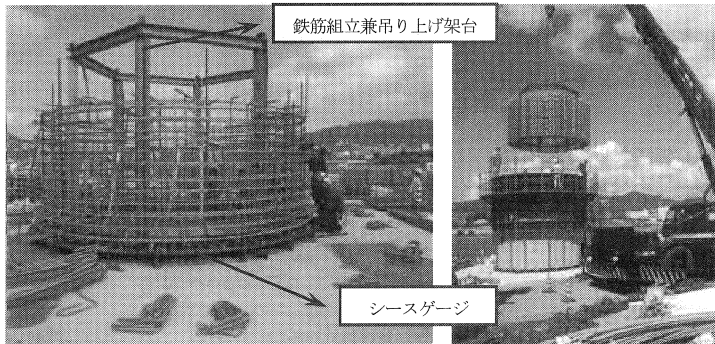


写真-1 鉄筋籠組立・設置状況

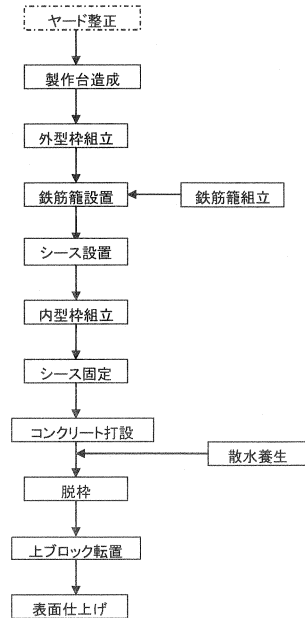


図-4 製作フロー図

#### (2) シース設置・固定

PRC ウェルでは、ウェル構築後に主鉄筋を一括挿入する施工方法であるため、製作時に主鉄筋用シースの鉛直精度と配置精度を確保することが極めて重要である。

そこで、既設ブロックのシーソをガイドとする代用パイプを使用して、その要求精度を確保した。

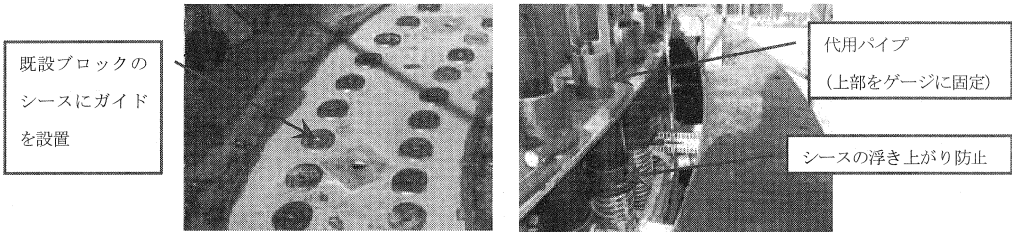


写真-2 シース固定状況

#### (3) 打設・養生

コンクリートは、コンクリートポンプ車による打設とした。配合は強度の早期発現性と充填性を求められることから(40-18-20H)となっている。

養生は散水養生としたが、脱枠後も高保水性マットを巻き付けて、初期クラックの防止を図った。

### 3-2.PRC ウェル基礎の構築

本工事は、水上施工と岩盤層の掘削が施工上の大きな特徴である。本工事の施工手順を図-5に示す。

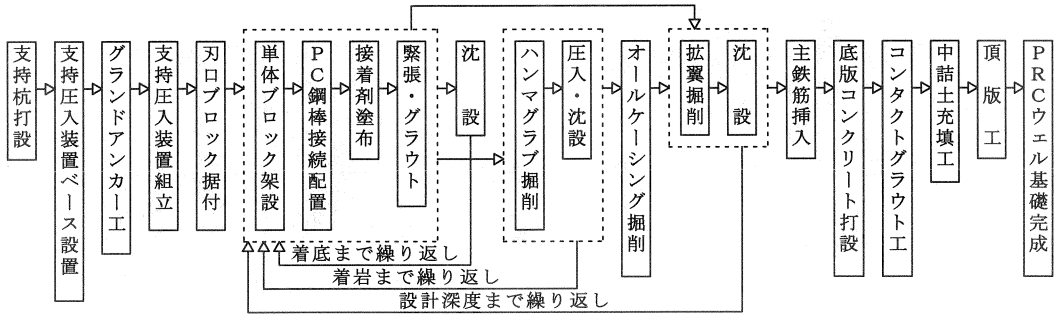


図-5 PRCウェル基礎構築フロー図

#### (1) 架設・掘削

今回のような、水上施工や岩盤掘削の場合、ウェル本体を吊り下げて施工する必要があるため、通常の圧入機構に支持機構を加えた支持圧入装置を使用することがPCウェル工法での標準施工である。

本工事の大きな特徴は、中硬岩までの掘削が可能な新しい掘削機械を導入したことである。この機械は、通常の場合打ち杭で使用される全周回転掘削機を動力とし、ケーシングチューブの先端に油圧稼働式の拡翼式中硬岩掘削ビットを取り付けたものである。掘削塊を中央に集積してハンマグラブで揚土できることから、大規模な処理設備を必要とせず、既存の機械を利用することでコストの低減を図っている。この掘削ビットの導入に当たっては、実証試験を実施しており、最大強度  $\sigma = 70\text{N/mm}^2$  のコンクリートを掘削している。本工事では、 $q_u = 40\text{N/mm}^2$  の岩盤を無事に掘削した。

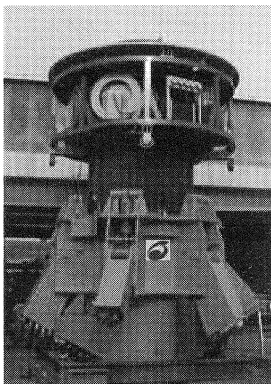


写真-3 拡翼式中硬岩掘削ビット

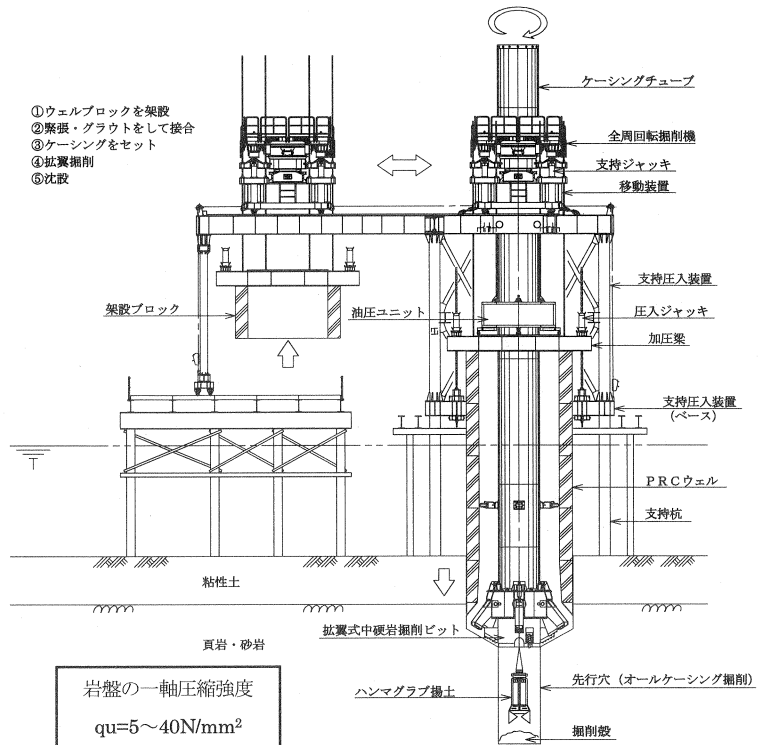


図-6 構築掘削機械概要図

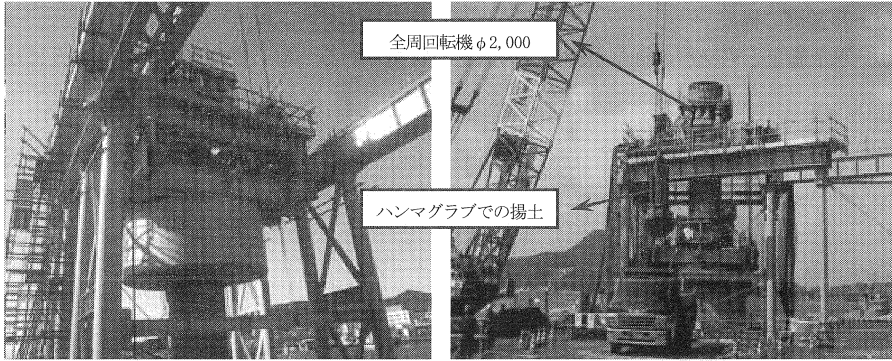


写真-4 橋形クレーン架設状況

写真-5 中硬岩掘削状況

(2) 緊張・グラウト

PRC ウェルにおける PC 鋼材は、構造があくまで RC であることから、プレキャストブロックの接合が構造上の目的となっている。ただし、主鉄筋が降伏する前に PC 鋼材が降伏・破断することを避けるため、導入プレストレスには主鉄筋の降伏強度以上の余裕を残すこととしている。また、今回のように沈設を伴う場合は、吊り材としての検討も必要となってくる。本工事での有効プレストレス量は表-1 のとおりである。

表-1 有効プレストレス量

条件	接合面に作用する有効プレストレスによる応力度	$\geq 0.5\text{N/mm}^2$
	PC 鋼材に残す余裕量から決まる有効導入応力度	$\leq 590\text{N/mm}^2$
	(PC 鋼材の降伏強度)-(鉄筋降伏強度) (C 種 1 号 1080) - (SD490)	
	沈設時に PC 鋼材に作用する引張応力度	$\geq 460\text{N/mm}^2$
使用鋼材	SBPR1080/1230 φ32, N=15 本	
PC 鋼材の有効引張応力度	$\sigma_{pe}=587\text{N/mm}^2$	
部材断面に作用する有効応力度	$\sigma_{ce}=1.0\text{N/mm}^2$	

緊張作業は、PC 鋼棒 3 本毎におこない、均等にプレストレスが導入されるよう留意した。

グラウトは、橋梁上部工に準じた配合を使用し、注入孔に逆止弁を付けることで、グラウトホースの処理を省略、施工時間のロスを解消した。

(3) 主鉄筋挿入

PRC ウェルの構造根幹を成す主鉄筋は、ウェルの構築完了後に長尺鉄筋を一括で挿入する。挿入に先立ち、超遅延型モルタルをシース内に注入しておくことで、モルタルの確実な充填を図っている。

モルタルは、PRC ウェル用に配合されたプレミックスタイプを、鉄筋には高強度ネジ節鉄筋(SD490)を使用した。

このモルタルと高強度鉄筋の付着性能、およびシースを介しての応力伝達機構は、PRC ウェル開発段階で確認されている。

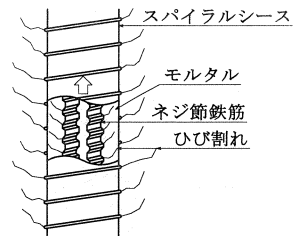


図-7 鉄筋の応力伝達機構

4.おわりに

PC ウェル工法(PPRC 構造)は、社会経済的なニーズと構造物に要求される性能に対応すべく約 10 年間に渡って研究開発を重ねて現在に至っている。今回、これまで実績になかった中硬岩の掘削が可能となったことにより、その適用範囲が広がることを期待されている。

最後に、本工事の施工に当たり御尽力頂いた関係各位に対し、この場を借りて感謝の意を表す。