

PC ウェル工法(PPRC 構造)の岩盤層への適用

ー佐世保高架橋下部工ー

九州支店 土木工事統括部 PC 工事事務 岩井 久
九州支店 土木工事統括部土木工事事務 藤本喜久
九州支店 土木工事統括部 PC 工事事務 桑野公成
土木本部 土木統括部機工部 金子 隆

1. はじめに

本工事は、長崎県佐世保市で高規格道路の一環として整備が進められている、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 ウェル工法(PPRC 構造)を施工したものである。現場は港内にあり、地盤が軟岩から中硬岩に相当する岩盤層となっているため、従来の PC ウェル工法では施工が困難な条件である。このことにより、当初、二重締切りによる場所打ち杭基礎で計画されていたが、近年のコスト縮減、工期短縮といった社会的ニーズに対応すべく、中硬岩掘削とプレキャスト(PCa)部材の現場製作を条件として、本工法の採用となった。

本稿では、PCa 部材の現場製作、中硬岩掘削という国内初の試みと、このために、新しく開発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。

2. 工事概要

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 6 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

表-1 支持層の諸元

	岩種区分	硬軟	割目	風化	圧縮強度 (N/mm ²)	変形係数 (N/mm ²)
P8	砂質頁岩	c	b	γ	11.6	1,960
P9	砂岩	c	a	α	39.8	5,280



図-2 支持層コア

3. 施工概要

(1) PRC ウェルブロックの製作

本工事では、ウェル外径がφ5,000と大口径であるため、陸上運搬が出来ない。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、接合面の水密性と軸方向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。

基本的には、従来の工場製作の場合と同様の製作方法であるが、型枠については、既設ブロックにガイドとなる箇所(H=500mm)のみを残す方法を採用し、型枠数量の軽減を図っている。

標準製作サイクルは 1 ブロック当たり 4 日である。

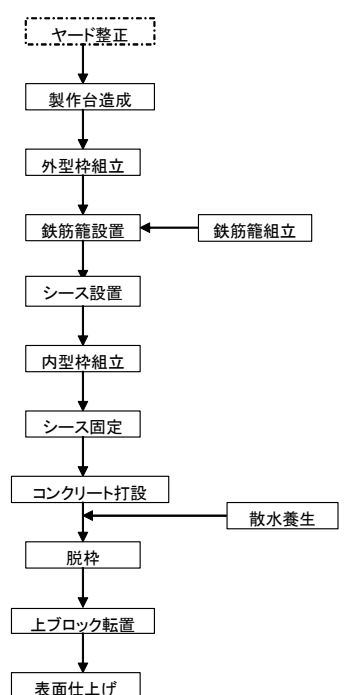


図-3 製作フロー図

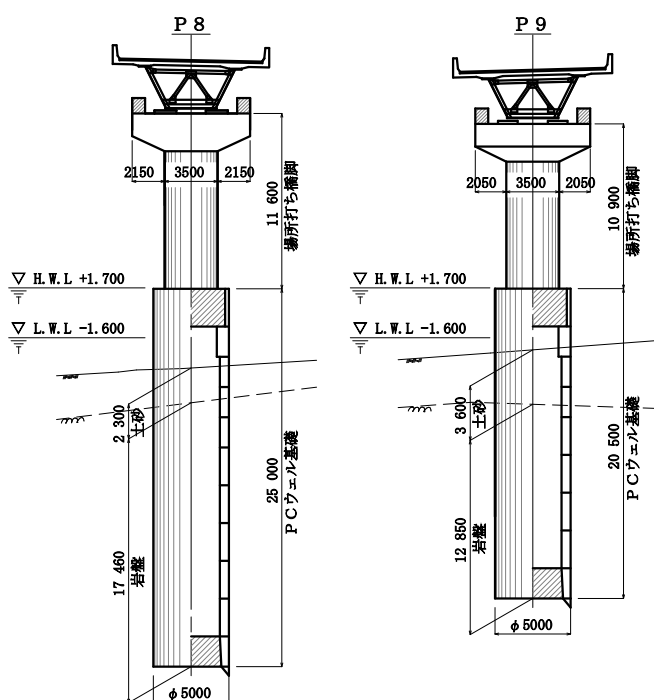


図-1 構造一般図

(2) PRC ウェル基礎の構築

1) 構築掘削機械

本工事の大きな特徴は、中硬岩までの掘削が可能で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す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駆動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。また、この掘削機の使用に当たり、架設から掘削・沈設までの一連の作業を安全かつ合理的におこなうことが可能な橋形クレーン型支持圧入装置(PSM 式 PC ウェル支持圧入装置)を同時に開発し導入した。この新型支持圧入装置は、移動式クレーンを使用せずに架設をおこなうことができるだけでなく、従来の装置のように架設のたびに“加圧梁、円形足場”等の架設が発生せず、安全性が向上している。

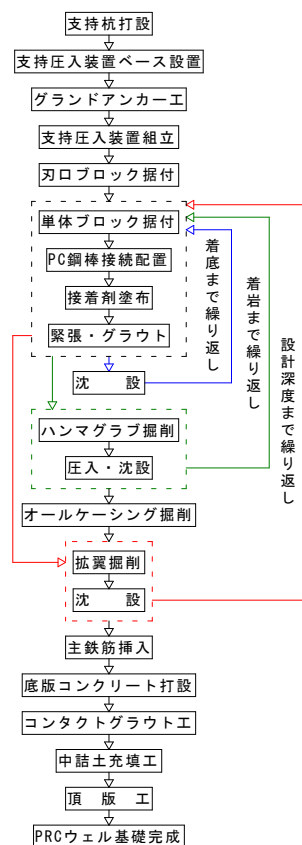


図-4 PRC ウェル基礎構築フロー

支持圧入装置)を同時に開発し導入した。この新型支持圧入装置は、移動式クレーンを使用せずに架設をおこなうことができるだけでなく、従来の装置のように架設のたびに“加圧梁、円形足場”等の架設が発生せず、安全性が向上している。



写真-1 PSM 式 PC ウェル支持圧入装置

2) 拡翼掘削

本工事の大きな特徴である拡翼式中硬岩掘削ビットは、拡翼掘削時の掘削塊を集積するための先行穴(オールケーシング掘削)を掘ることから始まる。この先行穴は、拡翼ビットのガイドを兼ねているため、その精度がウェル構築の精度を左右する非常に重要な工程である。本工事では掘削機の据付時点からトランシットで管理

し、掘削中もケーシングの偏心・傾斜がないよう細心の注意を払って施工した。

拡翼ビットでの掘削塊は先行穴に集積されハンマグラブで揚土するが、本工事では、粘性の高い頁岩層であったため、集積されず、ビット周りに堆積してビット部の閉塞を招く結果となった。閉塞の状況から、次のようなことが原因と考えられる。

- ・水中掘削のため、削られて汚泥状態であった。
- ・汚泥濃度が上がり、固結していった。
- ・閉塞が起こり、上方に堆積していった。

現場では、この閉塞の結果、2回ビットを引き上げて閉塞土の除去とビットの交換をおこなっている。

現場でおこなった閉塞対策は以下のとおりである。

- ・ビットの切り欠きを大きくした。
- ・水中ポンプで爪先に水流を送り込んだ。
- ・濃度上昇を抑制するため、外水をウェル内に供給した。
- ・ビットを拡縮、空転させて強制的に堆積土を振り落とした。

その結果、掘削能力の向上を図ることができた。

また、揚土された岩塊は汚泥状態であったため、石灰で固化処理をおこなった。掘削土の約半分は、ウェル内部に中詰土として戻し、残りは他現場で盛土材等として再利用している。

今後は、本工事の経験を踏まえ、泥岩、凝灰岩、頁岩といった粘性岩の閉塞防止対策を中心とした検討を進め、さらなる掘削能力の向上を図っていく必要がある。



写真-2 拡翼掘削状況(右; 拡翼ビット)



写真-3 PRC ウェル基礎完成(左; 底板打設直後)

拡翼掘削時の標準的な構築サイクルは、1ブロック(H=2.5m)当たり3日である。

(架設・緊張・グラウト 1日、拡翼掘削 2日)

Key words : PPRC 構造, 現場製作, 拡翼掘削