

ハーフプレキャスト工法による立坑頂版施工の合理化

前田建設工業(株) 正会員 ○小峰 風太
 (株)関電工 正会員 小宮 啓
 前田建設工業(株) 正会員 長田 将吾

1. はじめに

上結東水力発電所新設工事のうち土木工事（以下に本工事と称す）は、国土交通省北陸地方整備局が管理する上結東砂防ダムの高低差（堤高 33m）を利用した小水力発電所（990kW）を新設するものである。本工事における排砂立坑の頂版施工において、立坑内部の構造上、足場および支保工を設置することが困難であった。そのため、足場および型枠支保工の設置・撤去が不要なハーフプレキャスト工法（以下 HPCa 工法と称す）を適用することとした。本稿は従来工法を HPCa 工法に変更するにあたり実施した部材設計および施工について、述べるものである。

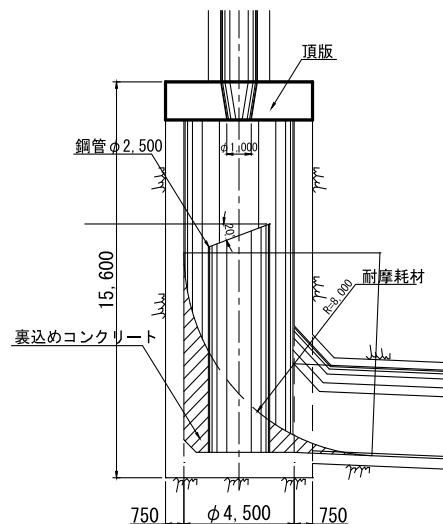


図-1 排砂立坑 断面図

2. 頂版施工時の技術的課題

本工事で施工する排砂立坑の諸元は、内径 $\phi 4500\text{mm}$ 、高さ 15600mm であり、当初は立坑内部に足場および型枠支保工を設置し、頂版を施工する計画であった。しかし、本立坑は内部形状が特殊であり（図-1）、曲面状の耐摩耗構造と $\phi 2500\text{mm}$ の鋼管を設置することとなっている。耐摩耗構造は、鋼製の耐摩耗材を張り合わせ、コンクリートで裏込めをした構造である。ここで、頂版の開口部の寸法は上部 $\phi 1500\text{mm}$ 、下部 $\phi 1500\text{mm}$ であり狭小であることから鋼管と耐摩耗材を頂版構築後に施工することは現実的ではないと考えられた。このため、足場および型枠支保工を設置せずに施工が可能となる HPCa 工法を頂版施工に適用することとした。

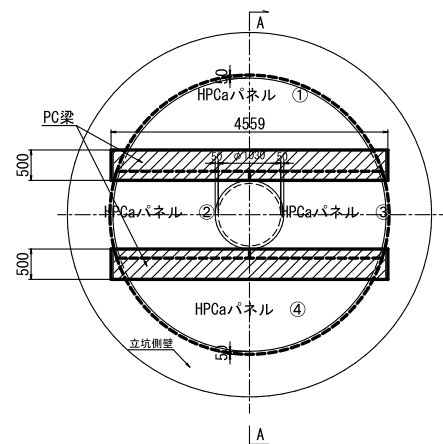


図-2 HPCa パネル割付け図

3. プレキャスト部材の設計

(1) プレキャスト版の割付け

HPCa パネルの割付けは、狭小な立坑内での作業となることから、施工性を考慮して図-2 のように部材を 4 分割した。4 分割したプレキャストパネルを設置するために、立坑に 2 本のポストテンション梁（以下に PC 梁と称す）を設け、梁と立坑躯体の桁かかりしるにプレキャストパネルを載せて設置するものとした。なお、梁部材の諸元は $\square 500 \times 500$ 、長さ 4459mm であり、長支間となることから、ポストテン

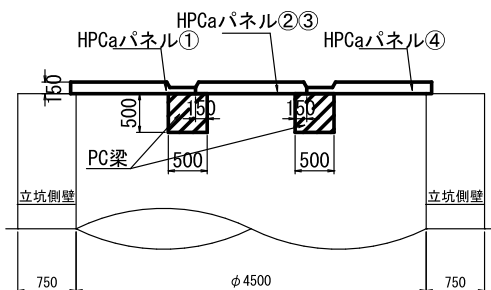


図-3 HPCa パネル A-A 断面図

キーワード：立坑頂版、無支保施工、ハーフプレキャスト工法、施工合理化

連絡先 〒102-8151 東京都千代田区富士見 2-10-2 前田建設工業株式会社本店土木事業本部 土木設計部

TEL：03-5276-5166 FAX：03-5276-5268

ション方式にてプレストレスを導入することでひび割れが生じないようにした。また、分割した HPCa パネル間の接合方法はループ継手とし、後打ちコンクリートを打込むことによって一体化する構造とした。

4. プレキャスト部材の製作

PC 梁および HPCa パネルの製作は、現場近くの協力会社工場で製作・仮置きし、立坑の施工工程に合わせて現場に搬入した。HPCa パネルはトラス鉄筋を併用した厚さ 150mm の鉄筋コンクリート部材（設計基準強度 $f_c=50\text{N/mm}^2$ ）とし、コンクリートの充填性に配慮して、高性能 AE 減水剤を添加した目標スランプ 18cm のコンクリートを用いた。PC 梁についても HPCa パネルと同じコンクリートを使用することとし、圧縮強度が 36N/mm^2 となったことを確認後、製作ヤードで PC 鋼材を緊張し、プレストレスを導入した。使用した PC 鋼材は 1S21.8 (SWPR19L) のプレグラウトタイプ、本数は 2 本である。

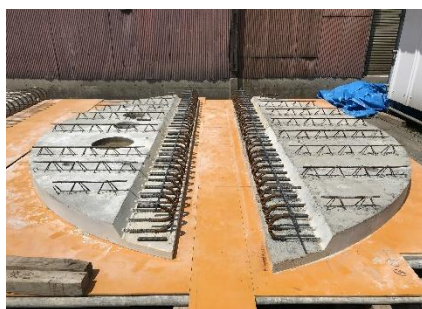


写真-1 PC 梁および HPCa パネルの製作状況

5. プレキャスト部材の設置

(1) PC 梁：25tRC にて PC 梁を立坑内に設置後、落下防止の措置を行い、PC 梁の鉄筋を機械式継手を用いて立坑躯体の鉄筋と連結した。

(2) HPCa パネル：半円形状の部材 2 枚を先行して梁部材上に設置する。この時、半円形状の部材は所定位置より 10mm 外側で仮置きして残りの部材設置時に継ぎ目が干渉しないように注意した。残り部材設置完了後、レバーブロックで半円形状の部材を移動し、所定位置に設置した。その後、HPCa パネルのトラス鉄筋と頂版の下筋は、機械式継手を用いて連結した。開口部は木製の蓋を設置して養生することとした。



写真-2 HPCa パネル 設置状況

(3) HPCa パネルの設置後、場所打ち部となる上部コンクリートの施工は、構造計算上問題はないが安全を考慮して打設を二回に分けて厚さ 1500mm の頂版を構築した（一次打設： $t=400\text{mm}$ 、二次打設： $t=1100\text{mm}$ ）

6. おわりに

本工事では、立坑内部の構造上、頂版を型枠支保工によって施工することが現実的に不可能であったことから、無支保で施工可能な HPCa 工法を採用し、足場および支保工の設置・撤去が不要となったことで、頂版の合理的な施工が可能となった。本工事を通して、足場および支保工の設置・撤去が困難な施工状況下において、HPCa 工法が合理的な施工方法であることが確認できた。

参考文献

- 1) 前田建設工業(株)・飛島建設(株)・日本カイザー(株):トラス鉄筋付プレキャスト版を用いた鉄道ラーメン高架橋スラブの設計・施工, 指針平成 24 年 12 月