

大型ハーフプレキャスト工法の適用事例

株式会社 熊谷組 ○西村 公宏(正会員) 野呂 昌司 清野 和徳
ジオスター 株式会社 正会員 小山 直人 谷口 哲憲 中谷 郁夫

1. はじめに

純国産の再生可能エネルギーとして、水力発電所の価値が再確認されている。本工事は、既設水力発電所の老朽化に伴うリニューアル工事である。本報告では発電所躯体の施工を進めていく中で、通常の型枠支保工では施工が困難な箇所に図-1に示すハーフプレキャスト（以下、ハーフ PCa）工法を採用した経緯と、それによって生じる課題と対策について述べたものである。

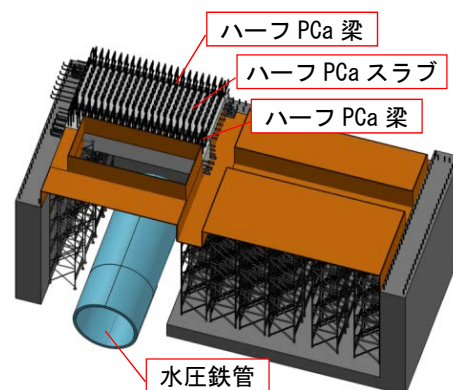


図-1 ハーフ PCa 設置図

2. 工事概要

本工事は、既設発電所に隣接する土地を掘削して、高さ 30.65m（深さ約 25m）、幅 15.5m、延長 27.0m の発電所構造物を新設する。水圧鉄管や放水路の一部の既存流用を行うため、接続工事としてトンネル掘削なども実施している。工事概要を表-1に示す。

表-1 工事概要

工事内容	水圧管路:延長174.820m 内径3,500mm~2,700mm 形式 鋼管
	発電所:高さ30.650m 幅15.500m 延長27.000 形式 鉄筋コンクリート造・地上1階,地下5階
	放水路:高さ3.451m~8.145m 内幅4.760m~8.200m 延長170.239m 形式 鉄筋コンクリート造

3. 施工上の課題

現場打ち工法による当初計画の断面図を図-2に示す。φ2.7m の水圧鉄管を施工した後に上部の梁スラブの施工を行うため、水圧鉄管上部には型枠支保工の支柱を設置することができない。四角支柱及び H300 (450kg/本) の山留材を使用して、水圧鉄管を跨ぐように重仮設工を行い、その上に通常の型枠支保工を設置することを検討したが、梁スラブコンクリート打設後では型枠支保工および重仮設材の撤去においてクレーンによる搬出作業が困難であることから、水圧鉄管上部の無支保工化を検討する事とした。

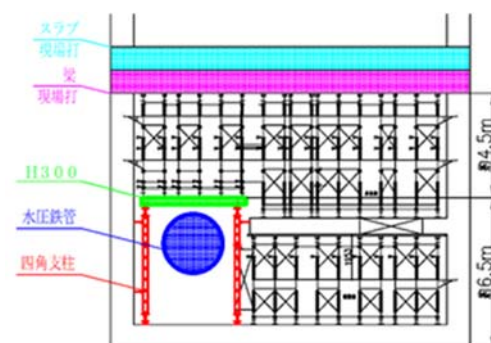


図-2 当初現場打ち工法断面図

4. ハーフ PCa 工法の採用の経緯と課題

前項で述べた課題を解決するため、水圧鉄管上部の梁スラブの施工にフルプレキャスト（以下、フル PCa）工法の検討を行った。フル PCa 工法は水圧鉄管上部に重仮設工や型枠支保工を必要とせず施工ができ、型枠支保工の組立解体数量削減による省力化のメリットも見込める。しかし、フル PCa の据付のために大型のクレーンを必要とするほか、フル PCa 部材同士の接続作業やコスト面での課題があった。そこで、フル PCa 工法に比べ部材が軽量であり、一括打設による現場打ちコンクリートを介して周辺構造との連続性を確保できるハーフ PCa 工法（図-3）を採用することとした。ハーフ PCa 採用に当たっては、現場打ちコンクリートとの一体化の確保が課題となった。

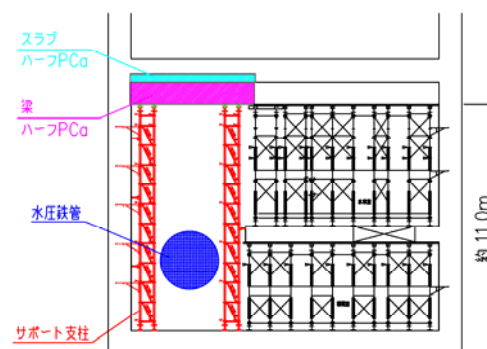


図-3 ハーフ PCa 工法設置図

キーワード: 水力発電所, 水圧鉄管, ハーフプレキャスト, プレキャスト, 型枠支保工

連絡 先: 〒081-0032 北海道上川郡新得町西 2 条南 5 丁目 2-1 新得発電所作業所 TEL: 0156-67-7528

5. ハーフ PCa 構造

ハーフ PCa 部材の厚さ寸法表を表-2 に、3D 構造概要図を図-4 および図-5 に示す。水圧鉄管を避けて配置した支持間隔 5410mm の支保工上に、引張主鉄筋を内蔵した部材厚さ 1000mm のハーフ PCa 梁と、同様に引張主鉄筋を内蔵した厚さ 350mm のハーフ PCa スラブを設置する。その後、圧縮主鉄筋および配力筋を現場配筋し、ハーフ PCa 梁とハーフ PCa スラブの上にそれぞれ 1000mm 厚、650mm 厚の現場打ちコンクリートを打設することで、2000mm の梁せいと 1000mm 厚のスラブとする設計とした。鉄筋の接続には機械式継手を採用した。

ハーフ PCa の実用に先立ち、打継ぎ面を有する試験体による一体性評価実験を実施し、その実験結果に基づいて現場打ちコンクリートとの打継ぎ面となるハーフ PCa 表面にはコンクリート凝結遅延剤と高圧洗浄機を用いた洗い出し処理により粗面を形成した。また、水平打継ぎ面にはせん断補強筋を兼用したジベル鉄筋を配置し、鉛直打継ぎ面には凹型のせん断キーを設けることで現場打ちコンクリートとの一体性を確保している。

表-2 厚さ寸法表

厚さ寸法	スラブ	梁
ハーフ PCa 厚	350mm	1000mm
現場打ち厚	650mm	1000mm
完成厚	1000mm	2000mm

6. ハーフ PCa の施工

ハーフ PCa 部材は設置後、露出鉄筋と現場組立鉄筋や型枠のセパレーターとを鉄筋クランプや鋼材を用いて固定することで、現場打ちコンクリート打設によるハーフ PCa 部材の滑動や落下に対する安全対策を行った。現場打ちコンクリートの打設状況を写真-1 に示す。現場打ち梁スラブとハーフ PCa 上を一括で現場打ちコンクリート打設することで、周辺のコンクリートと連続した梁およびスラブを施工した。

7. ハーフ PCa 適用における効果

ハーフ PCa 適用箇所の施工完了後の状況を写真-2 に示す。ハーフ PCa の適用により、フル PCa 工法では 160t クレーンが必要であったのに対し、ハーフ PCa 工法を採用したことで本施工では 80t クレーンにより施工が可能となった。また、現場打ち工法の場合に必要な重仮設工や型枠支保工の削減により、当初の現場打ち工法での計画工程を短縮することができた。

8. まとめ

本工事では、現場打ち工法では施工が困難であった水圧鉄管上部の梁スラブ施工の課題を、ハーフ PCa 工法を用いることで解決できた。ハーフ PCa 採用により、工事現場の省人化や省力化、工期短縮に期待できるだけでなく、本工事のような型枠支保工の組立解体作業に制限のある現場において、特にその効果を発揮することを確認した。

謝辞

本工事を施工するにあたり、ご協力していただいた関係各位の皆様には、厚く御礼申し上げます。

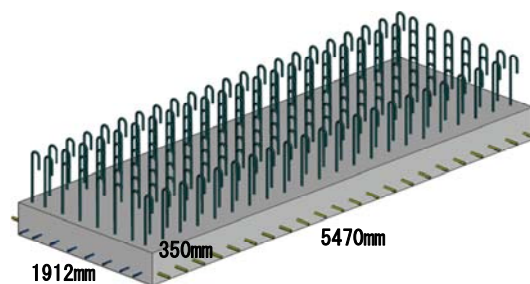


図-4 ハーフ PCa スラブ

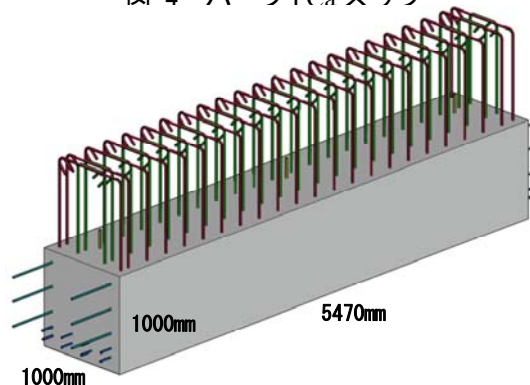


図-5 ハーフ PCa 梁

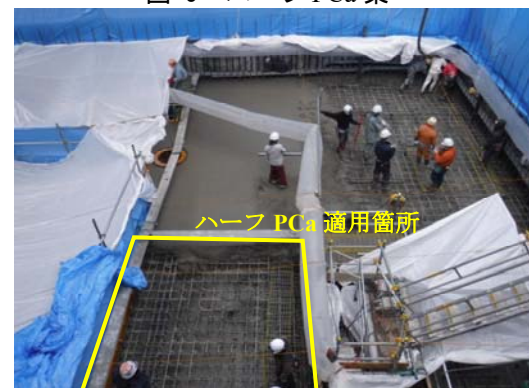


写真-1 現場打ちコンクリート打設状況

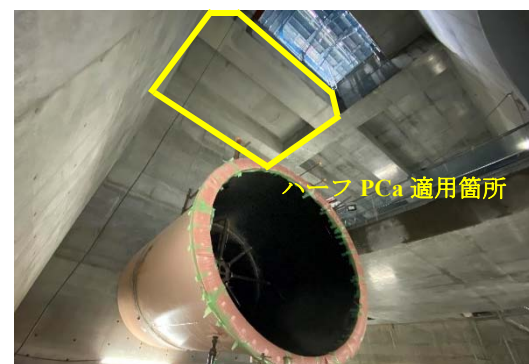


写真-2 施工完了状況