

プレキャストセグメント桁PC頂版の施工

(株) ピーエス三菱 正会員 ○三木淳一
 (株) ピーエス三菱 正会員 長井吾郎
 (株) ピーエス三菱 正会員 大江博文

1. はじめに

寺畑前川は、兵庫県に流れる一級河川淀川水系猪名川の二次支川で、河床幅2m~3m、水位0.3m程度の小規模な河川である。近年は洪水が頻発し、特に平成9年には、約260戸が床上・床下浸水被害を受けている。そこで、その上流に位置する東洋食品工業短期大学の敷地下に、寺畑前川の水位調節池が計画された。貯水量は19,400m³で、外径35.0m、内径30.0m、躯体高44.7m、内空高29.5mである。調節池本体は自動オープンケーソン工法により施工され、同工法では当該ケーソンの外径は国内最大となる。

本工事はオープンケーソン頂版部の施工を行うものである。プレキャスト(以下PCa)セグメント桁PCスラブ構造が採用されており、円形オープンケーソンの頂版としては類似例の少ない構造である。ここで、本工事の特徴を以下に示す。

- ① 各セグメントは工場で製作され、現場にてPCaセグメント桁として一体化される。
- ② PCaセグメント桁はガーダー架設され、間詰め部は現場施工される。
- ③ 主桁は横組工により一体化され版構造となる。
- ④ 円形の頂版であるため、PCa部材の割り付けにより一部場所打ち部が残る。
- ⑤ 架設装置は大規模なものが必要となる。

本稿は、PCaセグメント桁PCスラブ構造の工事内容について報告するものである。

2. 工事概要

工事概要を以下に示す。

工事名 : 寺畑前川調節池(頂版)工事

工事場所 : 兵庫県川西市南花屋敷

発注者 : 兵庫県宝塚土木事務所

施工期間 : (自)平成19年3月29日

(至)平成20年6月20日

工事内容 : PCaセグメント桁PC頂版

(頂版径33.0m、頂版厚2.0m)

ポストテンション方式PCaセグメント桁

L=32.77m~18.44m N=16本

場所打ちPC頂版工 H=2.0m A=68.1m²

場所打ちRC頂版工 H=1.4m A=81.7m²

機械室工 コンクリート 1,149m³

パラペット工 コンクリート 224m³

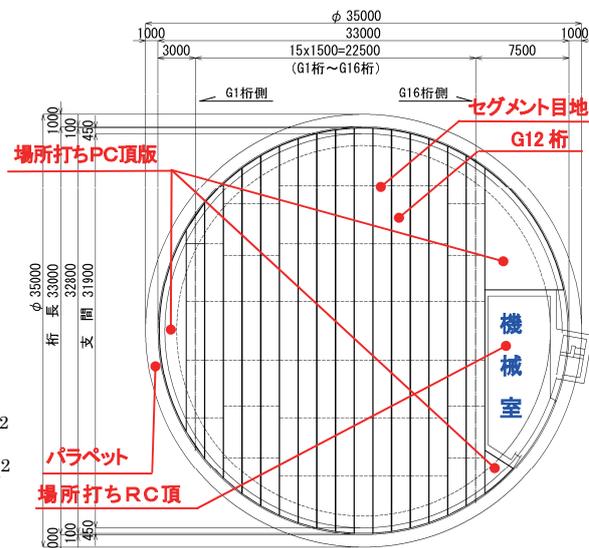


図-1 構造図(平面)

3. 2. 3 主桁組立工

工場製作されたセグメント (最大 24 t / 個) は現場へ搬入し, 固定門型クレーンを使用して引き出し軌道上の台車へ取り降ろした (写真-2 参照)。そして, セグメントの接合部には接着剤を塗布し, せん断キーのセットを確認しながら, 各セグメントをレバーブロックにて引き寄せた。引寄せ終了後, PC 鋼材 (SWPR7BL12S15.2) を主桁シースに挿入し定着体のセットを行う。そして, プレストレスを導入することでセグメント同士を一体化させた (写真-3 参照)。仕上げに, 桁端部の跡埋めおよびケーブルのグラウト注入を行うが, 本工事では桁の架設後に行った。



写真-2 セグメント取り降し状況



写真-3 主桁セグメント組立完了

3. 2. 4 主桁架設工

引き出し軌道上で組立てられた主桁を, 吊り込む位置まで縦移動した。主桁は G10 桁が最大 (桁長 33.0 m、重量 168.0 t / 本) で, 桁として相当の重量を有する。そのため, 架設装置としては横移動用の BOX ガーダーの上に吊り込み用 BOX ガーダーを設置する大型の装置を使用した (架設装置の配置を図-4 に示す)。縦引き軌道上で PCa セグメント桁を吊り込み, 所定の位置へ架設を行った。架設状況を写真-4 に, 架設完了を写真-5 に示す。



写真-4 架設状況 (桁横移動中)

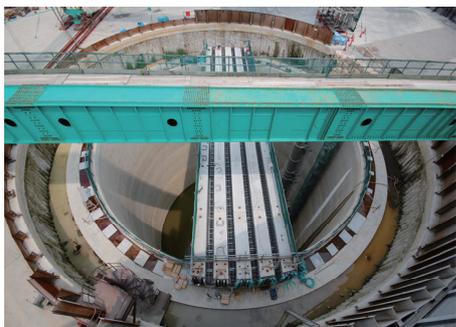


写真-5 G 8 桁~G 1 2 桁架設完了

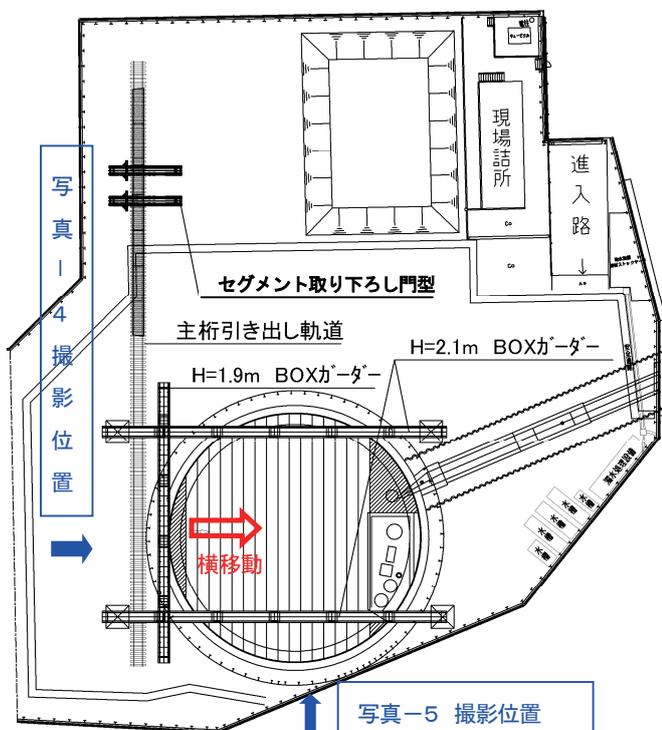


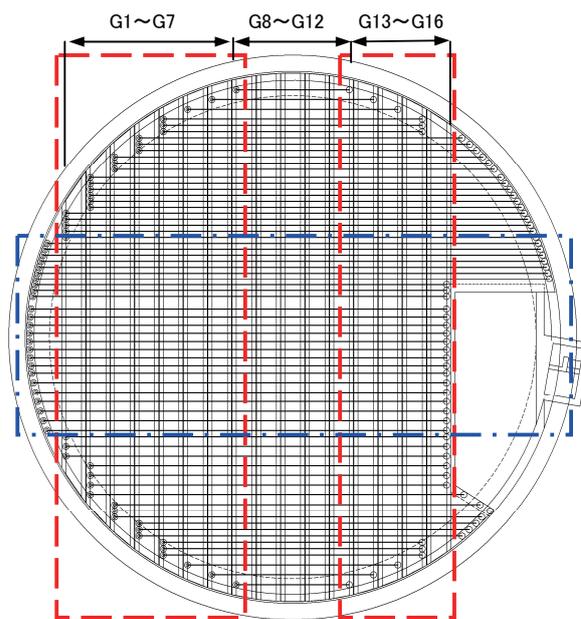
図-4 架設装置配置図

3. 2. 5 頂版横組工および場所打ち頂版工

各セグメント桁は横組工により一体化させる。横組工は全体を一度で施工するのが一般的であるが、本工事では円形の頂版に桁構造を採用しているため、施工順序によっては、桁端部付近の横締め PC 鋼材（図-5の破線内定着体）にプレストレスを導入できないケースがある。そのため、長い桁から順番に（現場では G8~G12 桁を先に）架設を行い、定着体がセットできるケーブルから順番に施工を行った。

上記のように、桁端部の PC 鋼材を順次先行して施工するため、支間中央付近では、横組方向にプレストレスの導入されない期間がある（図-5の一点鎖線内は期間が長い）。また、桁間コンクリート打設時の側圧により、桁が横移動や横そりを起こす可能性がある。その為、横組方向へ PC 鋼棒（SBPR930/1080 φ32）を配置し、コンクリート打設時の桁固定と横組方向の補助プレストレスを導入した。

本稿を執筆時（H20.5）の段階では、主桁架設および横組工施工中であるが、残工種としては、パラペット工・止水ジョイント工・機械室工・防水工がある。



※ 破線内は、定着体がセットできるケーブルから施工を行った
 ※ 一点鎖線内は、プレストレスが導入されない期間が長い

図-5 横締めPC鋼材配置

4. 頂版構造の考察

本工事で採用された PCa セグメント桁 PC スラブ構造の考察を行う。

全て場所打ちで施工した場合と比べ、以下の点で優位性があると考えられる。

- ① 現場コンクリート打設数量（約 1,500m³）の約 60%が削減され、品質管理が容易となる。また、温度応力等のひび割れ対策も立てやすくなる。
- ② 内空（φ=30.0m、h=29.5m）全面の固定支保工が大幅に削減され、工程短縮に繋がる。また、支保工撤去時の施工性・安全性が大きく改善される。
- ③ 型枠材料等の現場廃棄物を削減できる。
- ④ セグメントを工場で先行して製作し、大型機械で組立・架設するため、工程の大幅短縮が可能となる。
- ⑤ コンクリートのクリープ乾燥収縮の影響を小さくできる。

一方、今後の課題として、以下の点が挙げられる。

- ① 円形の頂版に PCa 桁を割付けるため、固定支保工が必要な場所打ち施工部が残っている。
- ② セグメント形状とシース配置の種類が多く、工場製作時に施工が非常に煩雑であった。
- ③ 横組 PC 鋼材は段階緊張となり、主桁架設と場所打ち部の施工順序に左右される作業となる。

5. まとめ

近年、PCa 部材が採用されるケースが数多く見られるようになった。これは、PCa 部材の利点が時代の要求に適合しているためであり、今後も多くの構造物への採用が考えられる。ただし、本工事のように、円形構造物に PCa 部材を適用するには、PCa 部材の割付・形状が大変重要となる。また、大型の架設機械が必要な場合では、工事規模や部材製作数によっては、大きく不経済になる場合も考えられる。構造物の計画段階から PCa 化を検討する必要がある、本報告は類似構造物の計画の一助になれば幸いである。