

## 鳥羽水環境保全センターPC卵形汚泥消化タンクの施工

オリエンタル白石(株) 正会員 ○熊谷 博明  
 オリエンタル白石(株) 正会員 苧里川 稔  
 オリエンタル白石(株) 正会員 大谷 悟司

キーワード：PC卵形汚泥タンク，大型パネル，施工

## 1. はじめに

1983年にわが国初のPC卵形汚泥消化タンクが，横浜市北部第二下水処理場（現：北部汚泥資源化センター）に6基（容量：6,800m<sup>3</sup>/基）建設された<sup>1)</sup>。その後，全国各地に建設され，1983年から2017年12月末までの約34年間に総数122基，総容量577,981m<sup>3</sup>の実績がある<sup>2)</sup>。

これらの実績の中で，鳥羽水環境保全センター（京都府京都市南区）に施工された最も新しいPC卵形汚泥消化タンクの施工について紹介する。鳥羽水環境保全センターは，京都府の南部に位置しており，京都市最大規模の下水処理場である。敷地面積は約46万m<sup>2</sup>，処理能力が95.7万m<sup>3</sup>/日（平成29年3月末）で昭和14年4月に供用開始した<sup>3)</sup>。本工事は汚泥の減量化および有効利用を目的としたPC卵形汚泥消化タンク（5,500m<sup>3</sup>×2基）の築造を始めとする，土木・建築構造物の新設を行う

とともに既存プラント設備の解体・撤去を行った。

## 2. 工事概要

工事概要および主要構造寸法を表-1に示す。また，構造一般図を図-1に示す。以下に，大型パネル工法を用いた施工について紹介する。

## 3. 施工

## 3.1 下部円錐部

下部円錐部の掘削終了後，最深部に大型パネルの浮上り防止用のアンカーボルトをセットし，コンクリートを打設した。

法面コンクリート上に外側鉄筋を組み立て，子午線方向の放射状にPC鋼棒（SBPR930/1180 φ32）を配置した。図-2に本卵形汚泥消化タンクのPC鋼材配置図を示す。全てのPC鋼棒を配置した後，内側鉄筋組立て，大型パネル設置，コンクリート打設を行った。PC鋼棒の緊張・グラ

表-1 工事概要

|            |   |
|------------|---|
| 工事名        | 鳥羽水環境保全センター<br>汚泥濃縮・消化タンク築造（その2）工事  |
| 発注者        | 京都市上下水道局  |
| 施工者        | 大林・オリエンタル白石・吉川特定建設工事共同企業体   |
| 施工場所       | 京都府京都市南区上鳥羽塔ノ森地内  |
| 工期         | 平成27年12月1日～平成29年12月15日  |
| 主要<br>構造寸法 | 全高：32.183m，地上高：19.650m<br>最大外径：21.700m，最大内径：20.900m<br>リング基礎外径：22.700m<br>基礎構造：直接基礎 |

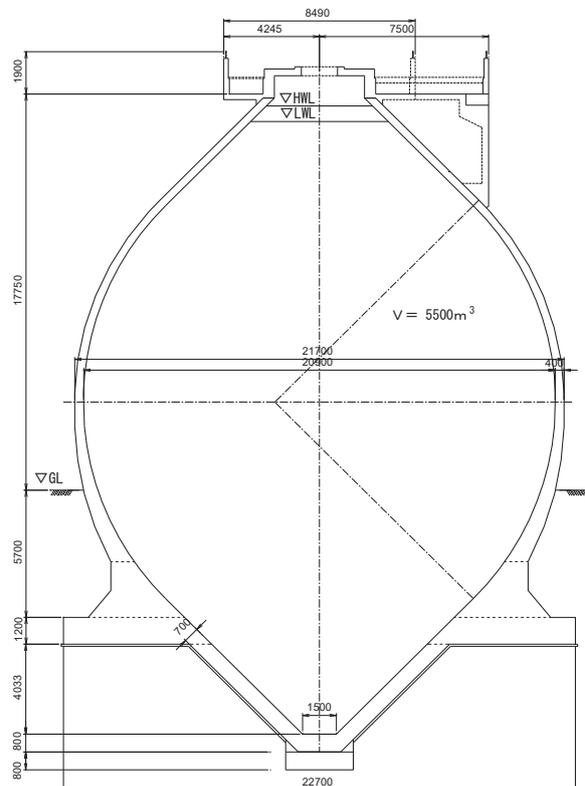


図-1 構造一般図

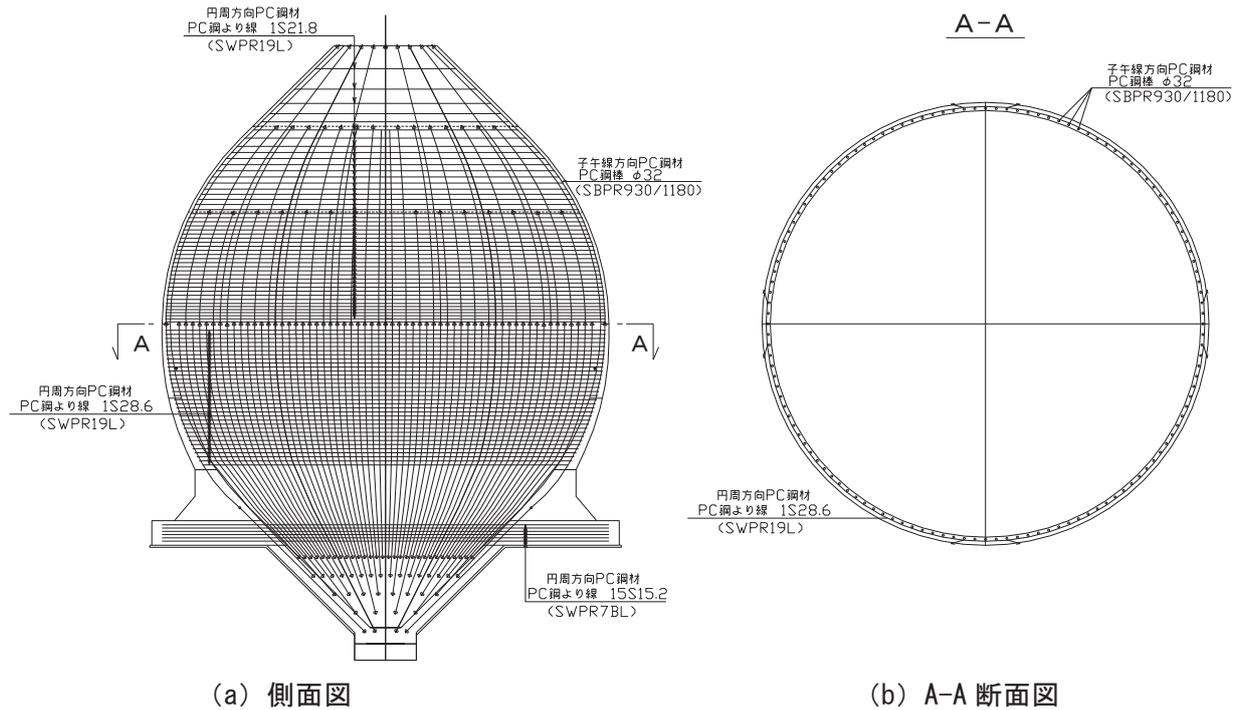


図-2 PC鋼材配置図

ウトは側壁の施工時に行った。写真-1に下部円錐部の施工状況を示す。

### 3.2 リング基礎

鉄筋組立てと並行して、リング基礎外周にPC鋼より線用のシースを配置した。なお、シースにはポリエチレンシースを用いて耐久性の向上を図った。

リング基礎はマスコンクリートであるため、温度応力に起因するひび割れの発生が懸念された。このため、下部円錐部・リング基礎および側壁のモデル化を行い、温度応力解析を実施した。なお、解析は実際の打設リフト(図-3の下部円錐部・リング基礎1, 2および側壁1, 2, 3, 4, 5)を用いて行った。また、外気温は汚泥消化タンクの施工時期に合わせた。その結果、リング基礎におけるひび割れ指数は概ね1.0以上であり、ひび割れの発生はあるが、ひび割れ幅が過大となることはない判断できた。しかし、本卵形汚泥消化タンクは、地盤面(図-1に示したGL)より2.1m以下には地下水があり、リング基礎は地下水位以下に位置することから、ひび割れへの地下水の浸入対策を含む、ひび割れの発生低減のため以下の対策を実施した。

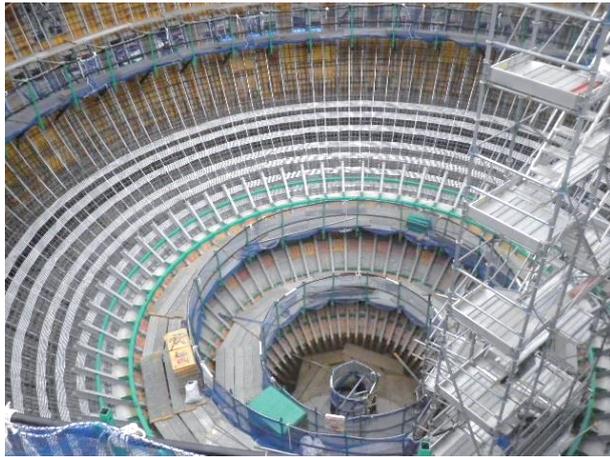


写真-1 下部円錐部の施工状況

- ・打継部の外部へのポリマーセメント系防水材の塗布の実施
- ・リング基礎の内外部のかぶり部分へのひび割れ低減ネットの配置(写真-2(a))
- ・リング基礎のコンクリート打設後における湛水養生の実施(写真-2(b))

### 3.3 側壁

図-3に大型パネル工法の概要図を示す。なお、同図の右側は、側壁1・2を施工する際、左側は側壁3・4・5を施工する際の型枠・足場を示している。側壁部は大型パネルを用いて、5ブロックに分割



(a) ひび割れ低減ネットの配置

(b) 湛水養生の実施

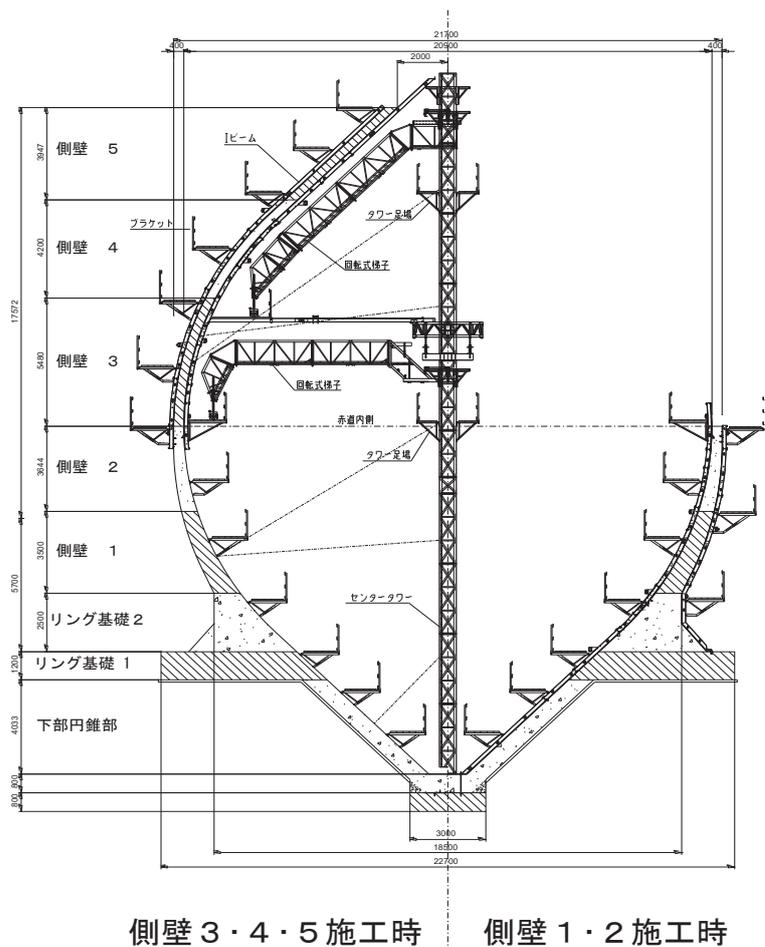
写真-2 ひび割れ対策

して施工を行った。ここで、側壁の最大直径となる位置（「側壁2」の上側）を以下、「赤道」という。最初に、赤道より下側は、外側型枠の組立てを行い、外側鉄筋、子午線方向PC鋼棒、円周方向PC鋼より線（SWPR19L 1S28.6）の順序で組み立てた後、内側型枠を組み立て、コンクリートの打設を行った。

次に、赤道より下側の最終ブロック（図-3中の「側壁2」）のコンクリートが所定の強度に達した後、この位置で緊張する子午線方向PC鋼棒および円周方向PC鋼より線の緊張を行った。その後、下部円錐部のPC鋼棒も含めてグラウトを行った。なお、工期短縮や施工性向上を図るため円周方向PC鋼より線は、プレグラウトPC鋼材を用いてグラウト作業を省略した。

その後、赤道より下側の大型パネルは、赤道より上側に転用するため解体を行った。卵形汚泥消化タンクは、赤道を軸として上下対称となっているため、赤道より下側で使用した大型パネルを転用することができる。

最後に、赤道より上側は、内側型枠の組立てを行い、内側鉄筋、子午線方向PC鋼棒、円周方向PC鋼より線（SWPR19L 1S21.8）の順序で組み立てた後、外側型枠を組み立て、コンクリートの打設を行っ



側壁 3・4・5 施工時

側壁 1・2 施工時

図-3 大型パネル工法の概要図

た。写真－2に赤道より上側の施工状況を示す。

### 3.5 タンク頂部の施工

卵形汚泥消化タンク本体が完成した後、スラッジポケットを含むタンク頂部の施工を行った。これらは所定の位置において、場所打ちコンクリートにて施工されるのが一般的である。本卵形汚泥消化タンクでは、ガスドーム部、および連絡橋を、現場ヤードにてプレキャストで製作し所定の位置に設置した。これにより高所作業の低減や工期短縮を図ることができた。写真－4にガスドーム部の施工状況を示す。



写真－3 側壁の施工状況（赤道より上側）

### 4. おわりに

本卵形汚泥消化タンクの工事は平成29年12月に無事完了した（写真－5）。現在、汚泥消化タンク稼働に向けて攪拌機、配管据付けなど機械・電気工事が行われている。

このなめらかな曲線を有するPC卵形汚泥消化タンクが鳥羽水環境保全センターのシンボルとなることを期待したい。



写真－4 ガスドーム部の施工状況



写真－5 完成

### 参考文献

- 1) 田中：横浜市におけるPC卵形消化タンクの施工，環境技術，1985 Vol.14 No3
- 2) 大谷ら：特集 かたちと土木 PC卵形消化タンクー卵形ゆえの効率的な汚泥処理ー，土木技術，2018.5 73巻5号
- 3) 京都市上下水道局：ホームページ（<http://www.city.kyoto.lg.jp/suido/>）閲覧日2018.03.02