

多角形支保工による大口径円形土留めを用いた水道用 PC タンクの解体

三井住友建設（株） 正会員 ○原 勝哉

三井住友建設（株） 渡辺 英樹

三井住友建設（株） 大石 広明

三井住友建設（株） 安田 泰

三井住友建設（株） 田中 麗路

1. はじめに

本稿は、埼玉県にある供用中の浄水場における、水道用 PC タンク（内径：Φ25m）の地下部解体工事についてまとめたものである。図-1 に施設配置図、図-2 に解体する第 1 配水池の断面図を示す。本工事は、存置する第 2 配水池と住宅に囲われた非常に狭隘な箇所で解体を行う立地条件であった。地下部は、掘削範囲全域が N 値 0～3 の砂質土と粘性土地盤で、地下水位は GL-0.6m と高く、砂質土の流出や周辺地盤の沈下が懸念された。地下部の解体では、周辺構造物や地盤への配慮、限られた作業スペースの有効活用、工程短縮を目的とした土留め計画が求められた。

2. 多角形支保工による大口径円形土留めの計画

契約図面では、狭隘な用地に対して外周に接する形で矩形の土留め（中間杭+切梁腹起し）が計画されていた。解体作業に大型重機を使用できないこと、搬出作業が困難なこと、底版を貫通させる中間杭の打設等、課題の多い計画であった。本工事では、狭隘なスペースの有効活用と、大型重機による解体・搬出による工程短縮を図るべく、円形鋼矢板土留めを採用した（図-3）。円形土留めではリング支保工により支保することが一般的であるが、加工の簡素化を目的に多角形支保工（32 角形）を採用した。地下部の解体スペースの確保と掘削時の矢板頭部の変位を低減するために大型鋼材の使用を計画した。本工事のような直径：25m を超える大口径多角形支保工は過去に例のないものであり、施工性、安全性の向上、工程短縮を実現すべく検討した。

3. 多角形支保工の設計

設計は、鉛直方向モデルとして弾塑性解析による土留め計算を行い、得られた支保工反力を用いて水平方向モデルとなる多角形 FRAME 解析により、鋼材仕様を検討した。

① 支保工バネの設定

弾塑性解析時の支保工バネの設定は、鋼管矢板基礎設計施工便覧¹⁾により行った。

$$K = EA/r^2$$

ここに、E：支保工のヤング係数、A：腹起しの断面積、

r：支保工中心までの距離

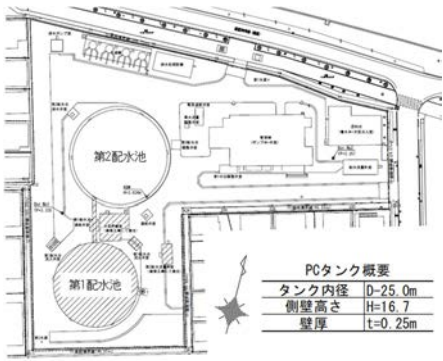


図-1 施設配置図

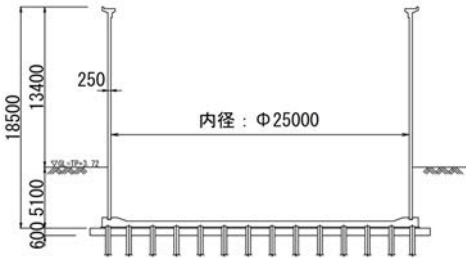


図-2 断面図（屋根図省略）

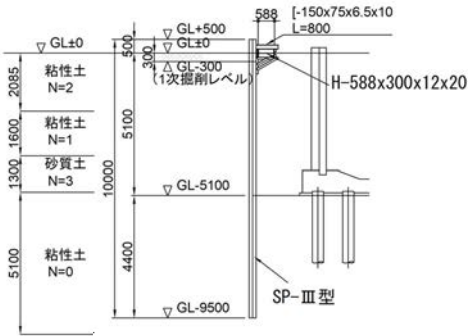
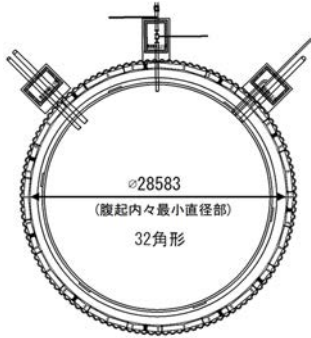


図-3 土留め計画図

キーワード 水道用 PC タンク、円形土留め、多角形支保工

連絡先 〒104-0051 東京都中央区佃二丁目 1 番 6 号 三井住友建設株式会社 TEL 03-4582-3063

② 土圧の設定

掘削深さに対して掘削平面積が比較的小さい場合、円形土留め特有の土留め架構の三次元的効果（リングコンプレッション）を期待し、静止土圧を考慮²⁾することがあるが、本工事では、掘削深さに対して掘削平面積が大きいため通常の側圧式による土圧を設定した。

③ 多角形 FRAME モデル

多角形支保工の検討は、支保工全体に等側圧（支保工反力）を入力するモデルと偏側圧（支保工反力の20%）を入力するモデルの2種類を合成して考慮した（図-4）。検討結果より鋼材仕様は、H-588×300 となった。

4. 多角形支保工の計測

多角形支保工の実挙動を把握するために、地下部解体中の応力計測を行った。図-5 に測定点を示す。計測は、多角形支保工に取り付けたひずみゲージ（12 測点×2 個（地山側、掘削側））のひずみ量から、軸応力と曲げ応力を1回/時間の頻度で自動計測した。図-6 に計測結果を示す。支保工設置後、掘削が進むにつれて、応力は緩やかに増加しており地下部側壁解体完了時点で、設計値の60%程度であった。底版解体時、測点11では局部的に設計値の80%程度まで応力が増加した。これは、当該箇所背面付近の、弁室を先行解体したことが影響していると考えられる。計測を通じて発生応力は最大で設計の80%程度であることから、リング効果を考慮した設計の妥当性を確認することができた。

5. まとめ

これまでに例のない円形鋼矢板土留と多角形支保工（32 角形）を採用することで、解体作業スペースを十分確保することができ、大型重機による解体・搬出が可能となった。また、解体作業中の腹起し応力を測定した結果、最大で設計値の80%程度であり、設計の妥当性を確認することができた。事前検討と計測管理により無事地下部の解体を完了した。

参考文献

- 1) 日本道路協会：鋼管矢板基礎設計施工便覧，平成9年12月
- 2) 先端建設技術センター：大深度土留め設計・施工指針（案），平成6年10月

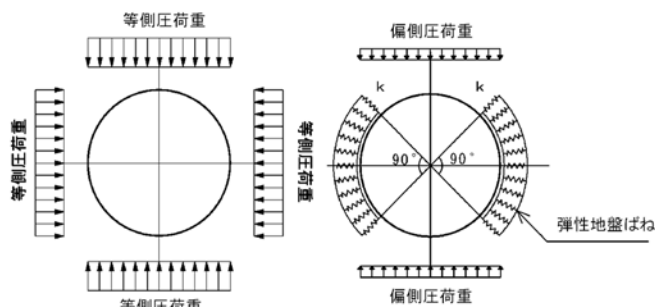


図-4 多角形 FRAME モデル

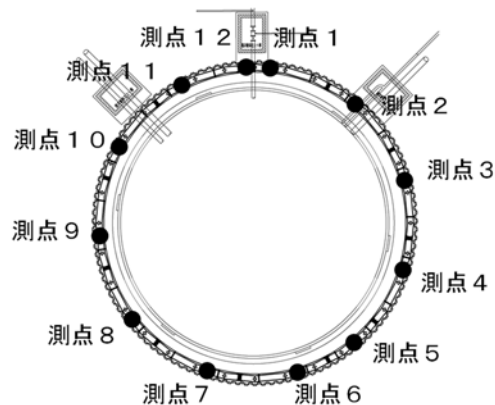


図-5 測定点

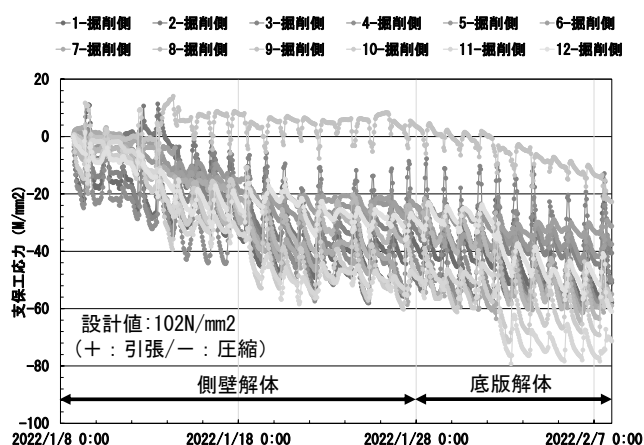


図-6 多角形支保工計測結果



図-7 地下部解体状況