

J S 現場紹介

都市部における大規模大深度施設 名古屋市広川ポンプ所の新規建設 工事について

東海総合事務所 施工管理課

1. はじめに

名古屋市では、2000（平成 12）年の東海豪雨や 2008（平成 20）年 8 月末豪雨などにより、広範囲にわたる浸水被害が発生しました。また、地球温暖化による気候変動の影響により、今後も多くの自然災害の発生が懸念されています。同市は「1 時間 63mm の降雨に対する浸水被害を概ね解消」「名古屋地方気象台における過去最大の 1 時間約 100mm（東海豪雨の記録）の降雨に対して床上浸水の概ね解消」を目指して浸水対策を実施しています。

こうした雨水対策の一環として、本稿で紹介する広川ポンプ所の新設が計画されました。

2. 広川ポンプ所の機能および施設規模

広川ポンプ所は名古屋駅周辺を含む中川運河上流地域等で集められた雨水を、中川運河に連続排水（約 13m³/s）し、都市機能の集積する名古屋駅周辺やポンプ所周辺の治水安全性向上を図る目的で新設される雨水排水施設となります（図 1）。広川ポンプ所の躯体は、地下約 65m となっており、名古屋城天守閣の石垣からシャチホコまでが全て収まる深さです（図 2）。この深さは、広川ポンプ所に接続する管きょの上流にある名古屋中央雨水調整池と名古屋都市高速道路の橋脚基礎杭との離隔確保によるものです。

また、広川ポンプ所は名古屋中央雨水調整池の最下流部に位置し、2 つの地域で集められた雨水

を中川運河に排水する役割を担います。

敷地面積：約 2,350m²

排水能力：約 13m³/秒

（中川運河上流地域 約 10m³/秒）

（露橋地域 約 3m³/秒）

排水面積：630.6 ha

（中川運河上流地域 558.1 ha）

（露橋地域 72.5 ha）

排水先：中川運河

事業期間：平成 26 年度～令和 7 年度



図 1 広川ポンプ所 位置図



図2 ポンプ所躯体と名古屋城

3. 広川ポンプ所の特徴

- ・2階層に分かれたポンプ所機能（図2）
中川運河上流地域（➡）と露橋地域（➡）の2地域の雨水を排水するため、ポンプ所機能が2階層に分かれた施設です。
- ・狭隘な敷地での大規模工事（図3）
中川運河上に栈橋を設置して施工ヤードを確保し、地下部分の構築には、周辺環境への影響が少ないニューマチックケーソン工法を採用しました。

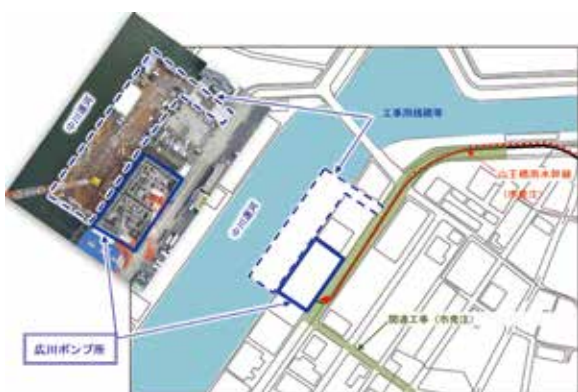


図3 ポンプ所付近平面図及び航空写真
(平成30年3月撮影)

4. 工事概要

事業者：名古屋市上下水道局
工事場所：名古屋市中川区広川町地内
工期：2015（平成27）年2月17日～
2025（令和7）年10月17日

平面寸法：52.0m × 29.5m（約1,530㎡）

延床面積：29,307㎡

最終深度：GL-63.7m

構造：鉄筋コンクリート造

ポンプ：立軸片吸込渦巻斜流ポンプ 3台

設備：（φ1200mm × 200㎡/min × 54m）

立軸斜流ポンプ 2台

（φ800mm × 72.5㎡/min × 9.0m）

立軸斜流ポンプ 1台

（φ500mm × 29㎡/min × 9.3m）



写真1 工事現場の外観（令和5年4月18日撮影）

5. 土木工事

5-1. 躯体工事

本工事の躯体築造で用いた工法はニューマチックケーソン工法であり、地上でケーソン躯体（側壁、梁、柱、スラブ、壁）を構築しながら、ケーソン躯体の底版下に設けた作業室内に圧縮空気を送り込み、地下水の浸入を防ぎながら地山を掘削して躯体を沈設する工法となります。

本現場は、ポンプ所用地面積（約2,350㎡）に対してケーソン施工面積（約1,530㎡）が約7割を占める非常に狭隘な用地であり、南北側には建物、東側道路には地下埋設物が複数埋設されている中で大深度ケーソンの施工でした（図4）。

そのため、施工においては、隣接する中川運河上に約4,000㎡の仮設栈橋を設置することで、ケーソン設備用地および作業ヤードを確保しました。



図4 パース図（西側上空からの眺望）

5-2. ケーソンによる周辺地盤への影響に配慮

一般的にニューマチックケーソン工法は、開削工法と比較して周辺地盤への影響が少ないものと考えられていますが、沈設に伴う周辺地盤の引きずり込みにより周辺地盤の変状が生じる可能性があります（図5）。また、前述したとおり、本現場は非常に狭隘な敷地内での工事であり、周辺構造物が近接していることから、事前の影響低減対策を検討・実施するとともに、施工中の状況に鑑み、適宜追加対策を実施することで周辺への影響を最小限に抑えるよう努めました。

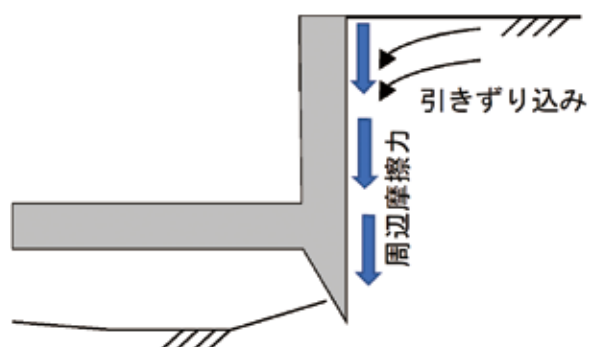


図5 引きずり込みイメージ図

5-3. 事前対策

設計段階において、FEM（有限要素法）による周辺影響解析を行ったところ、ケーソン沈設により周辺構造物へ影響が懸念されたことから、事前対策を講じて施工を行いました。

事前対策として、応力遮断壁の設置（図6）、地盤の急激な沈下や過大な傾斜発生のおそれがある

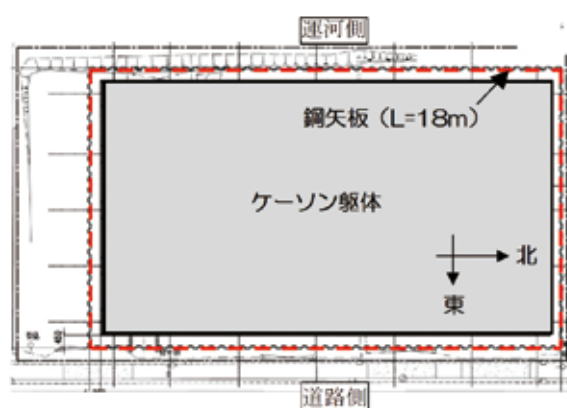


図6 応力遮断壁配置平面図

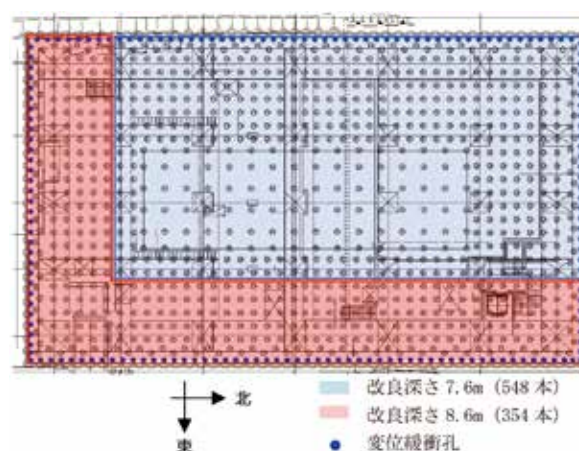


図7 静的締固め砂杭工法平面図

ことから、ケーソン下部の地盤の強度を上げるために、静的締固め砂杭工法を採用し、ケーソン下部に締固め砂杭を造成することで地盤強化を図りました（図7）。

また、本工事はこれまでに類をみない規模の大深度ケーソン工事であったことから、施工中においては、事前に把握し得なかった現場条件による影響も懸念されました。そのため、施工中においては、ケーソンの姿勢、周辺構造物の綿密な計測管理を行うことで周辺への影響を未然に把握のうえ必要な対策が図れる体制により工事を慎重に進めました。

事前対策を講じて施工を進めていましたが、東側道路が最大で5.0mm沈下する事象が発生したため、薬液注入により応力遮断壁を追加で構築する追加の対策を実施するとともに、ケーソン躯体が

西側に 218mm 偏心する事象も発生したため、掘削方法の変更や不均一な地盤側圧の解消を行い偏心の修正を行うなど、施工中に発生した事象に対応して工事を行ってきました。

6. 設備工事

本工事において、設備工事としては雨水排水ポンプ所におけるポンプ設備および水処理設備を新設する機械・電気工事となります。広川ポンプ所は都心部である名古屋駅周辺地区を通過する名古屋中央雨水調整池と接続するため、地下部分が約 65 m の大深度ポンプ所となり、雨水ポンプ設備については地下約 50 m のポンプ井から地上レベルの中川運河に排水する能力を有します。また、ポンプ井下層部の沈砂を処理する真空揚砂装置については実揚程で約 64 m となり受注者の据付実績記録を更新するものとなりました。また、施工においても土木・建築・機械・電気工事など複数社が関連するため、機器搬入や据付作業について綿密な計画および調整が必要となる難工事でありました。



写真2 ポンプ設備（雨水ポンプ・原動機）

6-1. 施工における創意工夫

広川ポンプ所は約 330 段の階段を要する大深度で縦に長い構造であるものの敷地面積は狭く搬入口も 4 か所と限られており、効率的な機器の搬入および据付が求められています。そのため、作業効率と安全を確保するため、以下の創意工夫を



図8 3Dモデルによるポンプの搬入計画

実施しました。

① 3Dモデルを活用した機器の搬入について

ポンプ所内の搬入経路において、大型機器が狭い搬入路を上下および水平移動をするため、吊上げ・吊下し・横引き移動・吊起こしを繰り返す必要がありました。そのため、施工計画段階において3Dモデルを活用した搬入シミュレーションを実施しました。これにより、機器と柱・壁・梁の区画を3Dモデルとして把握し、高精度な搬入検討を行うことで搬入計画の不備に起因する事故や作業の手戻りをなくし工程の遅延防止に努めました（図8）。

② ICTを活用した安全啓発について

朝礼時の作業連絡や関連工事との作業間調整において、デジタルサイネージを活用した情報の発信を実施しました（写真3）。これは、従来の紙媒体とは異なり映像や動画を用いることで、これまで以上に視覚的に情報を伝えることが可能となり、作業員がイメージしやすく理解および判断が迅速となる効果を得ることができました。また、随時更新される情報にもリアルタイムに対応し、いち早く正確な情報の伝達に努めました。



写真3 デジタルサイネージを活用した安全活動



写真4 VRを活用した安全教育状況

また、安全教育の一環としてVRを活用し各作業員が労働災害のシチュエーションをリアルに疑似体験しました（写真4）。今回は主に移動梯子からの墜落と溶接作業での火災を疑似体験できるコンテンツを選定し安全に対する感受性や意識の高揚に繋がりました。実際に参加した方たちの評判も上々で、目で見ただけでなく装置自身が動くことで臨場感のある災害シミュレーションを経験することができました。

7. さいごに

本稿では主に広川ポンプ所建設の初期にあたる工事の状況を中心に紹介してきました。本工事では土木工事に加え上屋の建築工事、ポンプ設備をはじめとする機械設備工事および電気設備工事など約10年という長い年月をかけ進め、令和7年3月より一部施設の供用を開始しています。なお、ポンプ所工事の完成は令和7年10月を予定しています。