

自動化オープンケーソン工法（SOCS）による大深度立坑初期沈設について

戸田建設株式会社

正会員

○後藤 幸

正会員

堀 直

正会員

南元 大輔

正会員

柴田 靖

非正会員

中島 和史

1. はじめに

自動化オープンケーソン工法（SOCS：Super Open Caisson System）は、従来工法では解決困難であった硬質地盤における大深度施工等の課題を、機械化及び情報化技術の導入によって克服した工法である。本工法の最大の特徴は、水中掘削機ならびにそれを管理する掘削揚土支援システムである。本稿では、SOCSを採用した「城北立坑築造工事」における初期沈設時の施工上の課題とその対策について報告する。

2. 施工概要

本工事はシールド工事の発進立坑として、直径 34.8m、壁厚 3.4m のケーソンを築造する。シールド区間の一部が「大深度地下の公共的使用に関する特別措置法（大深度地下使用法）」を適用し、本立坑も沈設深さが 102.2m という大深度立坑になるので、施工には自動化オープンケーソン工法（SOCS）を採用した。城北立坑の概要図を図-1 に示す。

3. 初期沈設について

初期沈設施工ステップを図-2 に示す。初期沈設では地盤からの側面抵抗が少なく、躯体の位置姿勢が激しく変動する可能性がある。沈下の進捗に伴い躯体は安定していくが、位置姿勢の制御が困難になるので、初期沈設における不等沈下を防ぐことが重要である。また SOCS の特徴である水中掘削機を稼働させるために、2 ロットに設置する走行レールが地中に埋まらないよう躯体を制御しなければならない。すなわち SOCS における初期沈設では、躯体の不等沈下や過沈下を防止しながら慎重に沈設していく必要があった。

3. 1. 刃口据付地盤の整備（ステップ1～2）

刃口据付地盤は軟弱で支持力が期待できないので、現状地盤を砕石（C-30）へ置換えて強固な地盤を造成した（写真-1）。これに皿板を並べることで、躯体荷重が皿板を通じて地盤に均等に分散し、第 1, 2 ロットの躯体荷重による不等沈下を防止した（写真-2）。

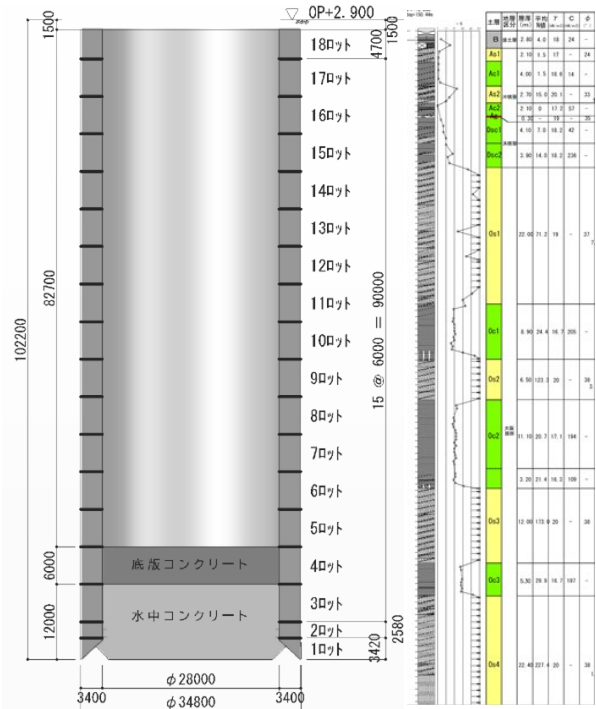


図-1 城北立坑概要図

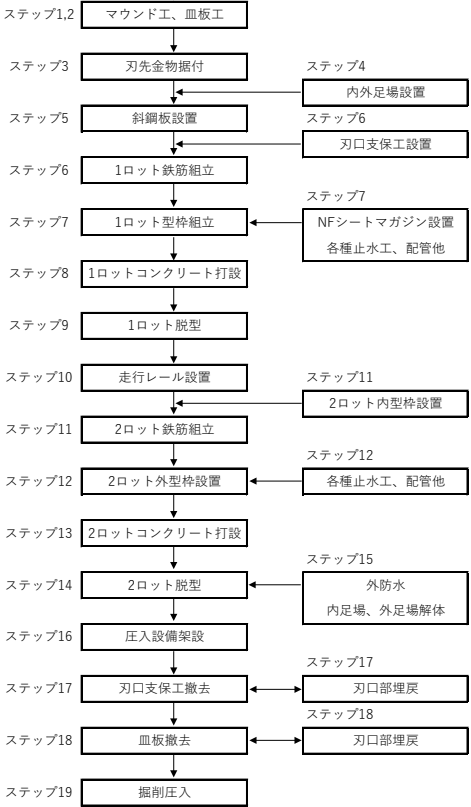


図-2 初期沈設施工ステップ

キーワード

自動化オープンケーソン工法

初期沈設

連絡先

〒550-0005 大阪市西区西本町 1-13-47 戸田建設(株) 大阪支店土木工事部

TEL：06-6531-6962



写真-1 砕石置換え実施状況



写真-2 皿板設置完了

3. 2. 刃口据付 (ステップ3~4)

ケーソン刃先部を保護する刃口金物を設置した。本工事では水中掘削機により刃先部の躯体が損傷しないよう刃先部全てを鋼板で覆った。鋼板を支える支保工については、1, 2 ロット躯体構築後に撤去する際に刃先部に躯体荷重が集中し変形する恐れがあったので、撤去が容易な木製支保工とした (写真-3)。

3. 3. 1,2 ロット構築 (ステップ6~14)

コンクリートを打設し、1, 2 ロットを構築した。2 ロットの内側には水中掘削機を走行させる走行レールを取り付けた (写真-4)。また躯体内部に傾斜計を埋め込み、外部にはレーザーによる沈下計を設置することで、躯体姿勢をリアルタイムで観測し、不等沈下や過沈下に即座に対応できる体制を整えた (写真-5)。

3. 4. 1,2 ロット掘削圧入 (ステップ16~19)

1, 2 ロット躯体構築完了後に刃口部の支保工及び皿板を撤去するが、支保工を撤去すると躯体荷重が刃先先端部に集中して皿板が煎断破壊し、躯体が急速に不等沈下することが考えられた。そこで、ミニバックホウにて約 5m 範囲ごとに支保工、皿板を撤去しながら刃口部に土砂を押し込み、躯体荷重を受け替えながら慎重に施工を進めた (写真-6)。受け替え完了後、次の3ロット躯体重量分の荷重を、圧入ジャッキにて躯体の安定を確認するまで載荷した。これにより不等沈下及び過沈下なく初期沈設を完了した (写真-7)。



写真-3 木製支保工設置状況



写真-4 走行レール設置状況



写真-5 躯体姿勢監視モニター



写真-6 皿板撤去及び土砂押し込み状況



写真-7 初期沈設完了

4. まとめ

SOCS による大深度立坑の沈設に関して、その特徴から、初期沈設における躯体の姿勢制御が重要となる。本工事は施工中であるが、これらの対策により、躯体の位置姿勢は問題なく推移している。本稿が同種工事の参考となれば幸いである。