

シールド立坑のプレキャスト化

—— 工期短縮・作業環境改善・経済化を目指して ——

NTT北海道総合技術センタ

正会員○ 小林 正樹

NTT北海道総合技術センタ

正会員 幸村 仁

NTT北海道総合技術センタ

正会員 佐藤 厚司

NTTフィールドシステム研究開発センタ

正会員 栗林 恭嗣

1. はじめに

近年、都市部においては道路交通事情の悪化、高齢化による労働力の不足等により土木工事を取り巻く施工環境、道路占用条件は、一段と厳しさを増してきている。

このような条件下の中、札幌市内で実施したシールド工法の中間立坑構築工事において、工期短縮・作業環境改善・経済化を目指し、従来「現場コンクリート打ち工法」を主として施工してきた躯体構築を、あらかじめ工場製作（プレキャスト）し、現場で組み立てる施工技術を開発し、実施した結果、良好な成果を得られたのでその施工結果を報告する。

2. 工事の概要

札幌市は豊平川扇状地に発達した都市であり、その土質は砂礫が主体で構成されている。シールド工事を実施した大通地区は、直径1mを超える玉石が点在する沖積砂礫地盤で、巨礫を破碎するローラービットを装備した土圧式シールドマシンを採用し、推進距離約1.40kmの施工を実施した。このシールド工事においてマシンの点検補修及び通信ケーブル分岐の特殊部として、図-1に示す中間立坑を2基構築した。

3. 立坑躯体構造の検討

今回、構築した立坑の躯体はプレキャスト製品であり、部材相互の連結方法は、これまでの構造物とは別な観点からの検討が必要であるため、品質を確保した立坑構造の安全性を検証し、強度度の地震にも耐えうる構造設計とした。

構造解析フローは、図-2のとおり実施し、立坑の構造及びプレキャスト部材を以下のとおり決定した。

- ① 立坑の内径はφ4.20mで下床版までの深さは16mとした。
- ② 下床版から上床版までは、高さ4mのプレキャスト部材を3段に組み上げる構造とした。また、1段の分割は吊り降ろし・運搬等の作業性や立坑本体の品質を考慮して4分割とし立坑本体すべてをプレキャスト化した。
- ③ 吊り降ろし・運搬等の作業性を考慮して、壁厚は25cmと薄肉化を図った。なお、1ピースの重量は約8tとした。
- ④ プレキャスト部材相互はボルト接合の構造とした。
- ⑤ 最下段の側壁は、シールドマシンの通過用に設けた開口部が弱点構造となるため、開口部周辺の鉄筋を強化し補強した。

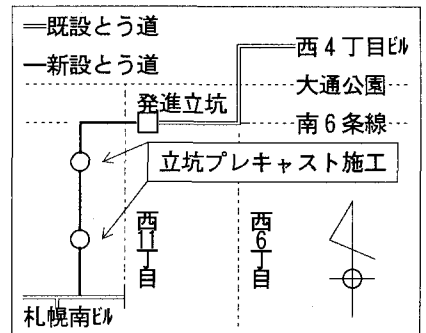


図-1 施工場所

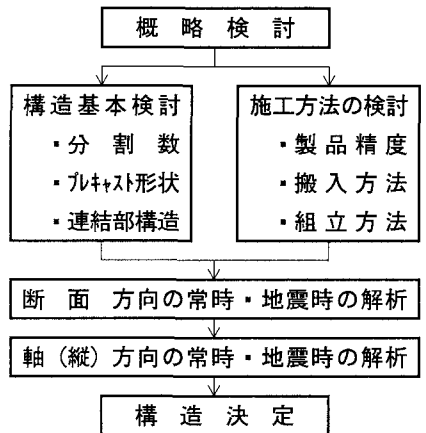


図-2 構造解析フロー

4. 施工状況

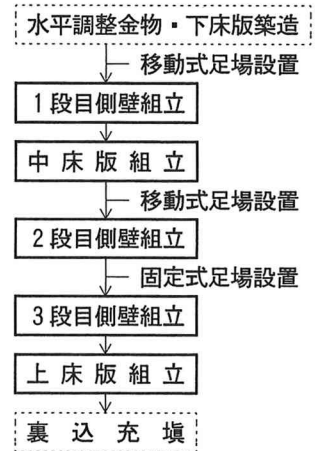
種々の検討を行ったプレキャスト部材による立坑の施工を図－3に示す組立手順のとおり実施した。なお、工場製作、組立作業状況等は以下のとおりである。

(1)工場製作

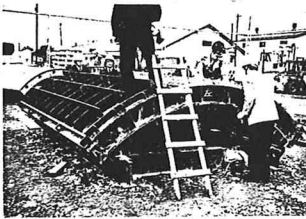
工場製作で使用した型枠は、側壁用（半径2.10mの1/4円形）及び上床版・中床版（半径2.35mの半円形）の2タイプで、プレキャスト部材の精度が施工の難易度や止水性に大きく影響するため、型枠にひずみが出ないように堅固な基礎の上に型枠を設置し、慎重に製作を進めた結果、製品の寸法精度は±3mm以内の良好な仕上がり状況となった。工場製作状況は写真－1のとおりである。

(2)組立作業

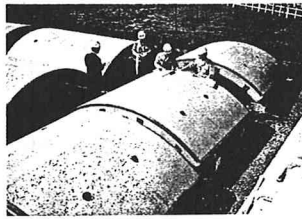
工場で作製し検査されたプレキャスト部材は10tトレーラーで現場に搬入した。現場では水平調整金物を埋め込んだ下床版の上に図－3に示す組立手順により、図－4・写真－2、3、4の組立方法により施工を実施した。



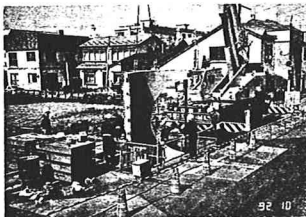
図－3 組立手順



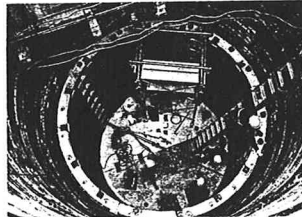
写真－1 工場製作



写真－2 プレキャスト部材



写真－3 作業現場



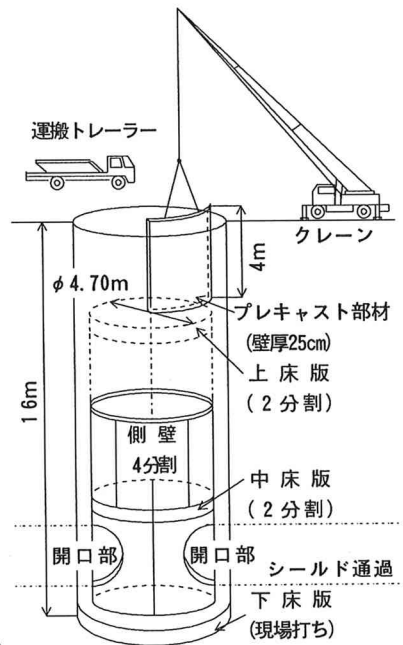
写真－4 組立作業

(3)施工結果と考察

組立作業は1日2部材の能率で進められ、従来工法で約2ヵ月を要した躯体構築も2週間足らずで完了し、工期短縮により工事費も削減できた。工場製作での製品管理、下床版の水平精度確保、現場での据付け精度管理に留意した結果、側壁の垂直精度は±8mm以内の良好な結果が得られた。

5. おわりに

今回の施工実施により、当初の目的としていた工期短縮・作業環境改善・経済化を図ることができた。今後は得られた結果をもとに、更に施工方法の改善を図り、同種工事への適用拡大等を図っていきたいと考えている。



注：プレキャスト部材接合部は止水性を確保するためシール材を挿入

図－4 立坑躯体構造及び組立方法