

27 施工計画

低空頭かつ狭隘な現場における立坑の築造

(一社) 北海道土木施工管理技士会
萩原建設工業株式会社
土木部 工務担当課長
遠 藤 暢

1. はじめに

本工事は、羅臼町において海洋深層水の安定供給を図るために、新たに取水管を増設する工事の内、既存の取水ポンプ室から外海の取水管接続部迄の陸上部分に、推進工により鋼製さや管を埋設して取水管を敷設する工事である。

工事概要

- (1) 工 事 名：羅臼漁港清浄海水取水施設改良
その他工事
- (2) 発 注 者：北海道開発局 釧路開発建設部
- (3) 工事場所：北海道目梨郡羅臼町 羅臼漁港
- (4) 工 期：令和3年7月21日～
令和4年9月30日

2. 現場における問題点

現場は羅臼漁港の全天候埠頭（人工地盤）施設（図-1）の施設内（屋内）で、梁・天井及び照明灯などの添架物がある低空頭下（最大5.4m～最小5.0m）であり、作業帯の幅員が5.0～8.0m程度の狭隘な場所である（図-2）。



図-1 全天候埠頭（人工地盤）施設写真

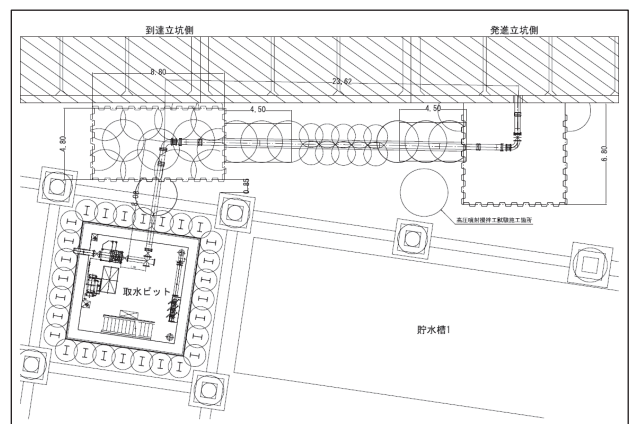


図-2 平面図

立坑築造の施工にあたり、設計図書および現場状況を確認したところ、以下の問題点があった。

- (1) 周辺の地盤は、全天候埠頭施設施工時に事前混合処理土で埋立てされている。追加調査の結果、発進立坑築造箇所の地盤にN値 ≥ 37 のセメント系固化土があり、当初計画である「MOVAX SG（サイドグリップ）工法」での直打ちでは、N値 ≤ 20 程度までしか対応できないため、施工が困難である。
- (2) 到達立坑施工箇所のケーソン目地部の吸出し防止高圧噴射改良体は、設計強度 $qu=3000\text{kN/m}^2$ と硬質なため、鋼矢板圧入に支障となる。単軸アースオーガ併用またはウォータージェット併用での鋼矢板圧入は困難である。
- (3) 施工箇所は、空頭制限下かつ狭隘な場所であるため、クラムシェル型の掘削機械は使用できないことや、掘削機械のサイズ、性能によっては旋回範囲の確保が困難である。

3. 工夫・改善点と摘要結果

(1) アースオーガ先行削孔による鋼矢板圧入

鋼矢板圧入は、低空頭に対応できる「MOVAX SG（サイドグリップ）工法」で直打ちする計画であった。前述の通り、直打ちはN値 ≤ 20 程度までしか対応できないため、補助工法として追加の機械設備が小規模で施工費が比較的安価な、アースオーガにより先行削孔を行って圧入する方法を発注者側に提案し、承諾を受けた。

先行削孔は1本当り2mのオーガスクリーを継ぎ足して所定の深度まで削孔した。先行削孔することで地盤が緩み、鋼矢板が偏心または傾斜することが懸念されたが、圧入中、適宜に精度確認を行うことでトラブルなく施工が出来た（図-3）。



図-3 鋼矢板圧入施工状況

(2) BG工法による支障物の撤去

到達立坑の鋼矢板圧入に支障となるケーソン目地部の高圧噴射改良体の撤去の際は、既設ケーソンを損傷させないため、鉛直精度が重視されることから、二軸同軸式アースオーガ工法が妥当であると考え、超低空頭に対応でき狭隘な場所でも作業が可能なBG工法（リーダー式ケーシング回転掘削工法）を採用することとなった。

BG工法は、ケーシング圧入後にケーシング内部の土砂や改良体をオーガで破碎してグラブバケットで排出するもので、一連の作業を1台で施工することができる。本工事で使用したBG20超低空頭仕様機は国内では希少な存在であり、当然引き合いの多い機械であるため、本機は群馬県に在場していた機体が工事終了するのを待って搬入した。機械搬入迄に日数を要することとなったが、支障物の撤去およびその後の鋼矢板圧入も順調に終わることができた（図-4）。



図-4 BG工法による支障物撤去状況

(3) 空頭制限下・狭隘な場所での掘削作業

立坑の掘削作業は、掘削深さ8mであったが、空頭制限によりクラムシェル型の掘削機械は使用できないので、0.45m³級バックホウのスライドアーム仕様で施工した。使用した機械では旋回して後方ダンプトラックへの積み込みが出来ないので、アームを伸ばして前方のダンプトラックに積み込むこととした。機械の最大掘削可能深さが7.8mであったので最深部の土砂は、人力で掻き出し、4.9t吊クローラクレーン+ワイヤーモッコで積込を行った（図-5）。



図-5 施工写真（掘削土砂積み込み）

以上の対策の結果、鋼矢板セクション及び掘削最深部からの湧水が微量で、ボーリング・ヒービングの現象もなく、無事に立坑の築造を行う事ができた。

4. おわりに

工事は厳しい条件ではあったが、元請、下請各社の知識や意見を持ち寄って課題を解決し、無事完工することができた。

最後に、工期当初よりご指導いただいた監督員諸氏をはじめ、この工事に携わっていただいた関係者の方々に御礼申し上げます。