

仙台塩釜港における「２段タイ材地下施工法」の施工事例

国土交通省 東北地方整備局 塩釜港湾・空港整備事務所 正会員 池田 秀文
国土交通省 東北地方整備局 塩釜港湾・空港整備事務所 及川 恵悦
(株)大林組 正会員 野田 和久
(株)大林組 正会員 ○中村 泰

1. まえがき

仙台塩釜港雷神埠頭は、昭和52年3月に築造され築後34年が経過した控え矢板式岸壁であった。本工事は、完成自動車輸送の拡大に伴う船舶の大型化に対応するため、この既設岸壁の計画水深を現在の-7.5mから増深して-9.0mに改良更新するものである。

設計段階において、各種の増深・耐震補強工法が比較検討されたが、雷神埠頭は一日おきに自動車運搬の荷役作業があることから、岸壁の供用を妨げることなく、かつ経済性の観点からも優れている「2段タイ材地下施工法」が日本で初めて採用された。

2段タイ材地下施工法は、既設岸壁下方に新設タイ材を追加設置することで、既設構造物を有効利用しながら岸壁の増深や耐震などの機能・耐力増加を図る新しい補強工法である。岸壁を供用しながら施工可能ところが特長の新工法である。

本報文では、この2段タイ材地下施工法の施工事例における技術的課題とその対処方法について報告するものである。



写真-1 仙台塩釜港 雷神埠頭位置

2. 工事概要

表-1 工事概要一覽表

工事名称	仙台塩釜港仙台港区中野地区岸壁(-9m)改良外工事
発注者	国土交通省 東北地方整備局
施工場所	宮城県仙台市宮城野区港3丁目(写真-1)
工期	自:平成21年10月19日～至:平成23年3月25日
工事内容	2段タイ材地下施工法 施工延長 L=105m(矢板部 L=60m、直立消波ブロック部 L=45m) 控え工:鋼管杭(ϕ 600 L=11.6～20.6m)打設 n=80 本、H形鋼杭(H-400 L=10.1～16.0m)打設 n=52 本 タイワイヤー削孔・取付 n=66 本、腹起取付(2H-200) L=101m、頂部コンクリート V=202m³ 土工:掘削 V=1515m³、埋戻し V=1035m³、アスファルト舗装工:A=1060m² 陸上地盤改良工(高圧噴射攪拌 CCP-LE 工法):n=567 本、陸上地盤改良工(2):(薬液注入工) 現地調査工:土質調査、潜水調査、既設構造物調査、地下水位調査

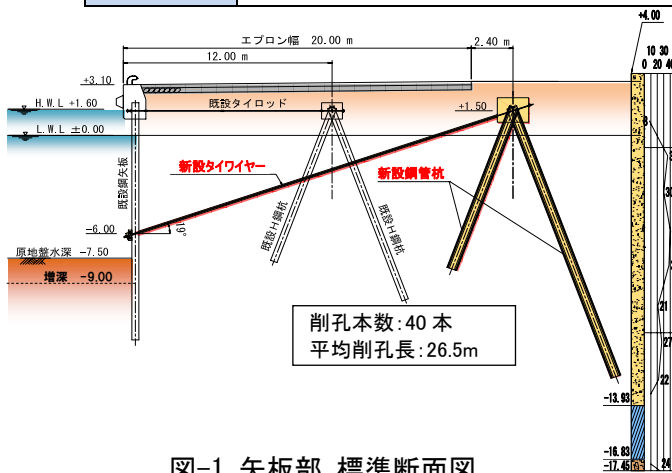


図-1 矢板部 標準断面図

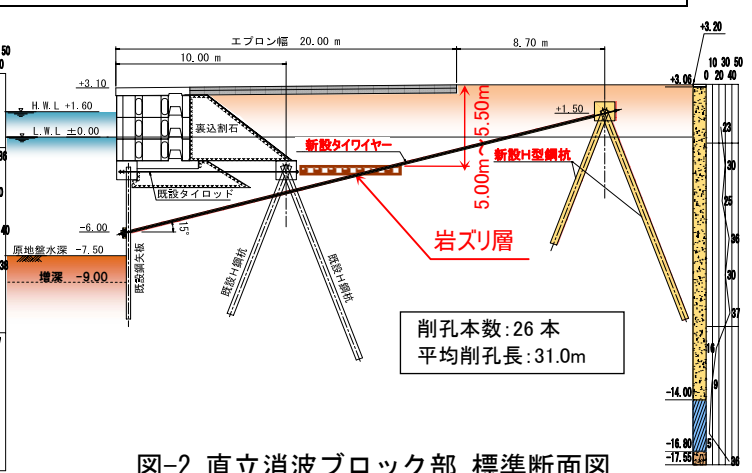


図-2 直立消波ブロック部 標準断面図

キーワード 2段タイ材地下施工法, 耐震補強, 控え式矢板岸壁, リニューアル, 増深・大水深化
連絡先 〒108-8502 東京都港区港南 2-15-2 ㈱大林組 土木本部 営業推進第一部 TEL 03-5769-1141

3. 工事の特徴と技術的課題

図-1 に示す矢板部は当初の想定通り比較的締まった均質な砂地盤であったため、トラブルも無く到達時の誤差を目標値以内($\pm 20\text{mm}$)に収めることができた。しかし、図-2 に示す直立消波ブロック部では、エプロン下の深さ 5.0~5.5m 付近に厚さ 30cm 程度の岩ズリ層の存在が判明し、この層を削孔しなければならなかった。岩ズリは大きいもので幅が 15cm、一軸圧縮強度(q_u)が 10,000~20,000 kN/m^2 程度の砂岩で、小口径推進機の従来型先端ヘッドでは、岩ズリ層に所定の角度で食い込むことができず、削孔精度が確保できなくなることが懸念された。

4. 技術的課題(岩ズリ層)への対処

事前に小口径推進機による試験施工を行った結果、岩ズリ層は、長時間切削すれば削孔できることを確認したが、削孔速度が従来の約 3 倍遅くなることから、先端ヘッドに改良を加えることとした。

先端ヘッドの改良は、切削ビットを有し、回転するドラムカッターを取り付け、岩ズリを 10mm 程度に切削しながらオーガーにより陸上部へ排土する構造とした(写真-2、写真-3、図-3)。その結果、先端ヘッドを改良したことで、削孔速度 3.1m/時間(従来速度の 60%)で $\pm 20\text{mm}$ 以内の高精度で削孔を完了することができた。

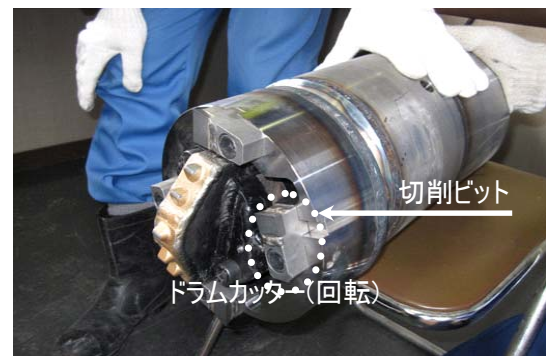
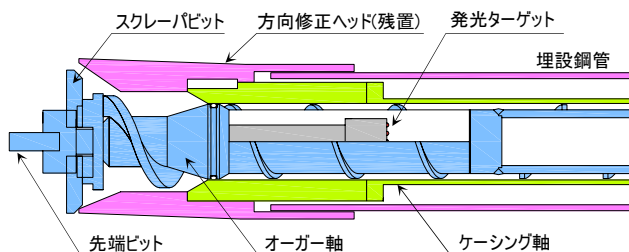


写真-2 改良型先端ヘッド(岩ズリ対処用)



写真-3 切削した岩ズリと木片

●従来型先端ヘッド…砂層用



●改良型先端ヘッド…岩ズリ層対処用

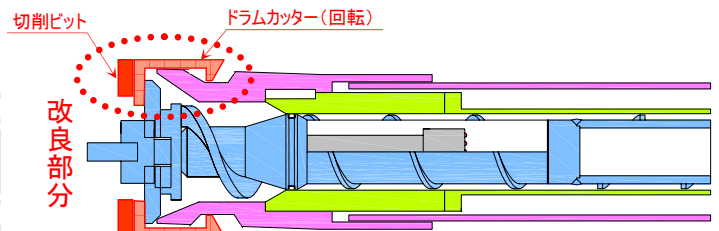


図-3 従来型先端ヘッド(砂層用)と改良型先端ヘッド(岩ズリ層対処用)

5. まとめ

今回の仙台塩釜港雷神埠頭での工事は、一日おきに大型自動車運搬船が入港し、荷役作業中は仮囲した工事エリア内のみでの施工(写真-4)という厳しい条件下であったが、工事による荷役作業中止は一日もなく、岸壁を供用しながら工事を完了した。また、岩ズリ層の削孔が技術的課題であったが、先端ヘッドを改良し対処することで解決した。この施工実績により、本工法の適用対象地盤を礫層まで拡大できたことの技術的意味は大きいと考える。

今般、既設岸壁の有効活用や耐震強化岸壁の必要性が着目されている中、岸壁を供用しながら経済的に岸壁の改良・補強が可能な「2段タイ材地下施工法」が、今後の港湾整備の一助となることを期待する。なお、当該岸壁は、本年 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震において震度 6 強の地震を受けたが特段の変状が起きていなかったことを付記する。



写真-4 小口径推進機による削孔状況