

冷排水路工事における地盤改良体を用いた斜め土留め工法の施工事例

(株)大林組 正会員 ○大川祥功 正会員 照井太一
 北陸電力(株) 藤木 豊 宮本慎也
 (株)加藤建設 高野和也

1. はじめに

斜め土留め工法は土留め壁を傾斜させることにより背面土圧を低減させる自立形式の土留めで、5m程度の開削工事に適用が可能である。筆者らは、中層混合処理工法によりセメント系固化材を攪拌混合して土留め壁を造成する地盤改良体方式斜め土留めの開発を行っている。

今回、富山新港火力発電所LNG1号機新設工事のうち冷排水路工事に地盤改良体方式を実工事として初めて適用したことから、その結果を報告する。

2. 施工条件

冷排水路は延長約518mのボックスカルバート構造で、掘削深さは3.3m～4.8mである。仮設土留めの平面配置を図-1、標準断面を図-2に示す。地盤改良体の造成深さは6.0m～7.8m、傾斜角度は 10° 、改良厚は1.0mである。掘削深さが4.8mの放水ピット部のみ改良厚を2.0mとした。ソイルセメントの設計基準強度は、掘削深さと地盤条件に応じて 500kN/m^2 、 750kN/m^2 、 $1,000\text{kN/m}^2$ と3種類設定した。

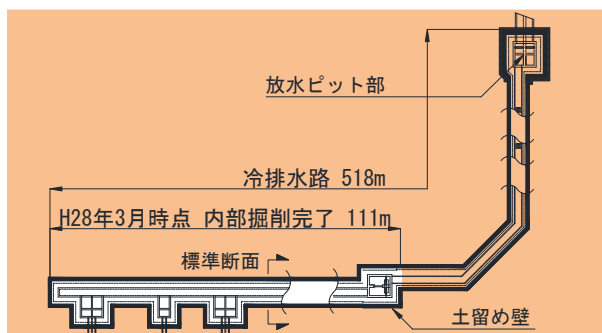


図-1 平面配置図

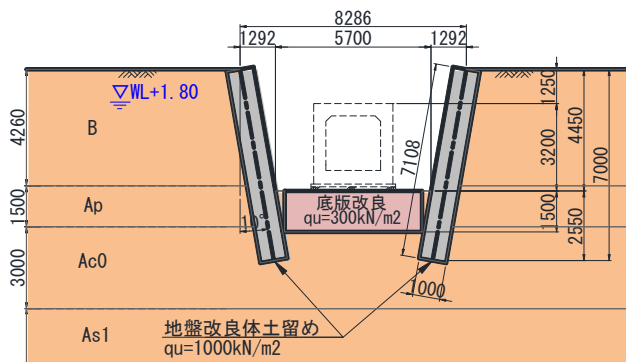


図-2 標準断面

地盤は埋土層(B)、腐植土層(Ap)、粘性土層(Ac0)、砂質土層(As1)で構成され、地下水位はGL-1.2～1.6mである。

3. 施工方法

施工方法はパワーブレンダー工法で、主な設備は 1.9m^3 級油圧ショベル、トレンチャー(長さ9.0m、幅1.0m)、スラリー混合用プラントで構成される。土留め壁に傾斜をつけるため、油圧ショベルのアームに専用のアタッチメントを取付け、トレンチャーの傾斜角度を 10° に保持できるようにした。油圧ショベルを土留めの掘削側に配置し、トレンチャーを横引きしながら地中に土留め壁を連続して造成する。所定の深さと線形に地盤改良体を造成するため、カッターポストの上部に受信機を取付け、レーザーレベルにより高さと方向を管理した。



写真-1 施工状況

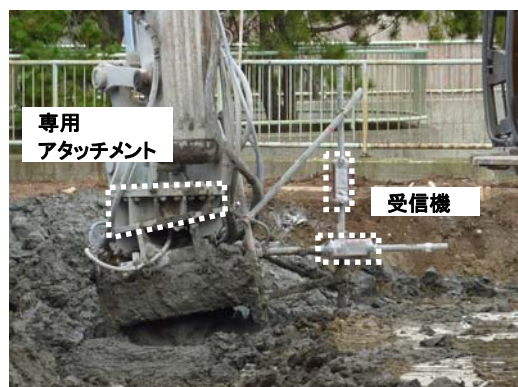


写真-2 専用アタッチメント

キーワード： 斜め土留め工法、ソイルセメント壁、中層混合処理工法

連絡先：〒933-0226 富山県射水市堀江千石 17 番地 (株)大林組北陸支店北電富山 LNGJV 工事事務所

土留め壁の入隅部は、直交する土留め壁が離れる方向に変位することにより隅部がひび割れ、遮水性が失われることが懸念された。これを防止するため、二重にソイルセメント壁を造成して、ひび割れ抵抗を増加させた（図-3）。入隅部の造成順序は、最初に掘削面側の地盤改良体を造成し、それが固化する前に段取り替えをして背面側の地盤改良体を造成した。なお、地盤改良体の下端でも土留め壁が閉合するように地盤改良体をラップして造成した。

標準断面（図-2）付近のソイルセメントの配合を表-1 に示す。施工区間ごとの地盤条件により配合は異なるが、腐食土が混合することから全体的にセメント添加量が多めになった。

4. 結果

掘削完了後の土留めの状況を写真-3 に示す。全区間において地盤改良体の壁厚は設計値以上で、傾斜も設計通りであった。地盤改良体と原地盤の界面は明瞭で、油圧ショベルにより壁面に付着した残土を落とす程度で整形することができた。

図-4 に標準断面（図-2）付近のソイルセメントの圧縮試験結果を示す。供試体製作時の試料は、施工後のソイルセメントが流動性を有する間に3点

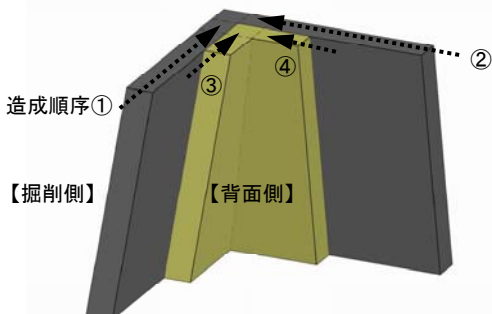


図-3 入隅部構造概要

表-1 ソイルセメント配合例

設計基準強度	固化材種類	セメント量	W/C
1,000kN/m ²	高炉セメントB種	300kg/m ³	80%



写真-3 掘削完了状況

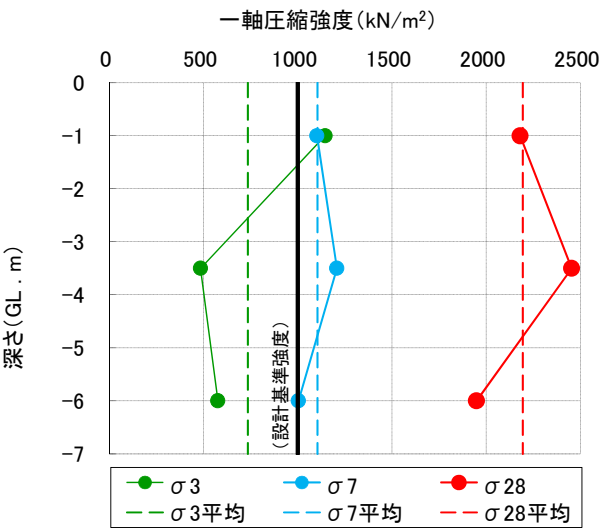


図-4 一軸圧縮試験強度結果

（GL-1.0m、GL-3.5m、GL-6.0m）から専用の試料採取器により採取した。7 日強度で設計基準強度 1,000kN/m²と同程度発現し、また、28 日強度の平均は 2,195kN/m²で、全ての試料採取深さで設計基準強度以上となった。土留め壁面には、施工上問題となるクラックや漏水の発生は無かった。

6. おわりに

地盤改良方式の斜め土留め工法を実工事に初めて適用し、地下水位が高く軟弱な地盤でも安定した品質の改良体を造成できることを確認した。土留めコーナー一部でも目立った漏水が無かったことから、本工法の課題であった閉合方法を確立できた。

パワーブレンダー工法は施工機械を土留めの掘削側に配置でき、施工設備も大がかりでないため狭隘な場所でも適用可能である。さらに、騒音・振動が少ないなど環境面でもメリットがある。

現時点で一部の区間の内部掘削が完了しているが、当工法の特徴である無支保のオープンな空間を確保できたことから掘削、躯体構築の施工性が圧倒的に向上した。今後は、今回の施工結果をもとに施工法の改善を行い、本工法のさらなる適用を図りたい。

参考文献

1) 青木他:地盤改良を用いた斜め自立土留め工法の試験施工事例, 土木学会第 70 回年次学術講演会, VI-785, 2015. 9
2) 杉江他:地盤改良を用いた斜め自立土留め工法の解析検証, 土木学会第 70 回年次学術講演会, VI-786, 2015. 9