

凍結工法を用いた帯鋼補強土壁の補修(壁面交換)

JFE 商事テールワン株式会社 正会員 〇市川 智史
 JFE 商事テールワン株式会社 正会員 酒井 茂賀
 ケミカルグラウト株式会社 篠原 次男
 ケミカルグラウト株式会社 正会員 相馬 啓

1. はじめに

帯鋼補強土壁は1972年に日本に採用されてから40年以上が経過し、今後は既設建造物の維持管理技術の構築が望まれている。壁面材が局所的に損傷した際には壁面材を交換することで補修するが、その方法はグラウト注入して背面盛土を固結した後に、壁面材を破碎して取り除き、該当する壁面材にコンクリートを打設することで補修している。現在、補強土壁では壁面背面に排水層を設けることが規定されているが¹⁾、グラウト材で背面を固結する過程により排水機能を損ねる恐れがある。

本実験では、既存の帯鋼補強土壁の機能を維持する方法として、凍結による固結を行い、プレキャスト製の補修パネルに交換する方法を行ったので報告する。凍結方法と凍結過程による壁面材の挙動については別途²⁾報告する。

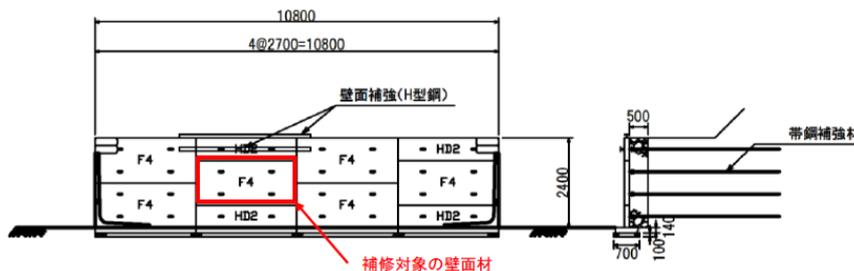


図-1 正面図と補修箇所



写真-1 取り外し前の状況

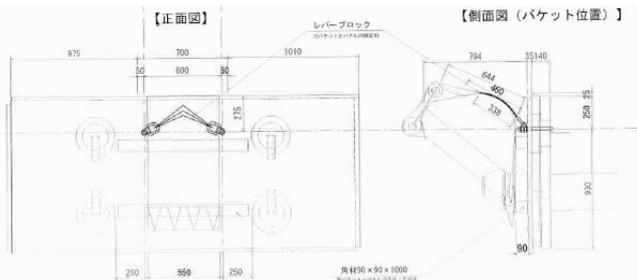


図-2 補修パネルの治具と設置方法の概念図



写真-2 補修治具の写真

2. 実験概要

図-1に示す幅10.8m×高さ2.4mの壁面を構築した。盛土材料には細粒分含有量9.6%の砂質礫(GS-F)を用い、壁面背面0.5mに排水層として再生砕石を設けた。壁面背面の排水層を凍結させた後、上部の壁面材に落下防止用の治具を取付けた(写真-1)。パネルの撤去では、1.2m×2.7mのパネルを中央で切断し、一方には壁面材を破碎し、もう一方はアイボルトを取付けて壁面材をそのまま取り外す2つの方法を試みた。

図-2に補修パネルと設置方法の概念図を示す。補修パネルにはストリップとの結合箇所に補修治具を設置するための孔を開けた。バックホウのバケットを用いて、補修パネルを壁面に押し込むことで設置した。補修パネルにはボルトを貫通させてナットで固定し、壁前面にアイボルトを取付けた。バックホウのバケットと補修パネルの間には破損防止として木材を介し、また吊り上げた際に補修パネルが落下することのないようにチェーンブロックを用いて調節した。

写真-2に補修パネルの写真を示す。補修パネルの押し込みが不十分な場合に取付け後のパネルが不安定になりやすいこと、また盛土の沈下等により補強材が下方に引き込まれた場合³⁾に補強材の位置が壁面材に開けた孔の中心と一致しないことが懸念されるため、座金によりボルト締めができるようにし、中心から一致しなくても対応できるように棒鋼及び等辺山形鋼を介して結合した。

Exchange of wall surface materials of the band steel reinforcement earth wall using the freeze method of construction

ICHIKAWA, Satoshi JFE Shoji Terre One Corporation
 SAKAI, Shigeyoshi JFE Shoji Terre One Corporation
 SHINOHARA, Tsugio Chemical Grouting Co., Ltd
 SOMA, Hiroshi Chemical Grouting Co., Ltd

3. 壁面材の撤去

壁面材の取り外しでは壁面材を破砕する方法、アイボルトを取付けて壁面を取り外す方法とも可能であった。写真-3にアイボルトを取付けて外している状況を示す。壁面材を取り外した後の状況を写真-4に示す。背面盛土のこぼれ出しがないことを確認した。この後、凍結された土を一部掘ってコネクティブを取り外し、ストリップと接続した補修治具と座金を介してボルトで壁面材を仮留めした。

4. 壁面材の設置

パネルに取付けたアイボルトとバックホウをチェーンブロックで結合し、ゆるみがないように微調整した後、補修パネルを吊り上げて設置した(写真-5)。バケットと補修パネルに隙間が生じたため、クッションとなる角材を重ねる等の工夫が必要となった。

補修パネルを設置後、棒鋼及び等辺山形鋼を介してボルトで補強材と結合させてから、バックホウを補修パネルから外し、自立したことを確認した。(写真-6)。モルタルを充填することで補強材の張力が回復することは確認されている⁴⁾ので、凍結土の状況を確認するため、ボルト結合してから1ヶ月程度放置した。モルタル充填する前に壁面状況を確認したが、凍結した土が柔らかくなっていたものの壁面に異常は確認されなかった。補修後の全景を写真-7に示す。

5. 今後に向けての課題

壁面材の交換は可能であったが、今後実用化に向けて改善の必要がある課題を以下に示す。

- ・ 微調整の作業が多く施工技術を必要とするため、簡易にできる方法の構築。
- ・ コネクティブを取り外す際に凍結土を掘削したが、より効果的にコネクティブを取り外せる方法の検討。
- ・ 重機を使用するため、作業スペースが必要である。また、凍上等では壁面の中間位置の壁面材が脱落する可能性が高いので、重機以外による補修方法の検討。
- ・ 補修パネルの上下左右のホゾの必要性、また補修治具を接続する孔の大きさの検討。
- ・ 補修治具の張力の確認試験の実施。

6. まとめ

本実験により得られた見解を以下に示す。

- 1) 凍結工法を組み合わせたことによる壁面材の交換、取り外しが可能であり、1ヶ月経過しても異常は確認されなかった。
- 2) 補修パネルとバックホウのバケットをチェーンブロックで調整したが、角材を追加で挿入する等、さらに微調整を必要とした。

謝辞

本実験を実施するにあたり、有徳コンクリート(株)、(有)武田建設のご協力をいただきました。ここに感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 土木研究センター：補強土(テールアルメ)壁設計・施工マニュアル 第4回改訂版, p185
- 2) 長田ら：凍結工法を用いた帯鋼補強土壁の補修(凍結), 第53回地盤工学研究発表会講演概要集(投稿中)
- 3) 木村ら：胆沢ダムにおけるテールアルメの変状調査について(その2)の状況, 第46回地盤工学研究発表会講演概要集, 2011.07
- 4) 青木ら：帯鋼補強土壁の壁面補修における補強材のひずみ分布, 第13回地盤工学会関東支部発表会, 2016.10



写真-3 壁面の取り外し状況



写真-4 取り外し後の状況



写真-5 壁面材設置状況



写真-6 結合治具設置後



写真-7 補修後の全景