

補強土壁における水平ボーリングの排水効果に関する実大実験

旭化成アドバンス(株) 正会員 ○村中俊裕
 岡三リビック(株) 正会員 林 豪人
 JFE 商事テールワン(株) 正会員 木村隆志
 (国研) 土木研究所 正会員 佐藤 登 正会員 宮武裕昭
 正会員 藤田智弘 正会員 新田武彦
 防衛大学校 正会員 宮田喜壽

1.はじめに

道路構造物のなかでも補強土壁は劣化シナリオが明確になっていないことから、(国研) 土木研究所は、補強土壁の点検、診断及び措置手法という維持管理技術の検証と整理を目的として、産学官の共同研究を平成26~27年度にわたり実施した。その中で構造形式の異なる三工法による実大模型実験を実施し、載荷重の段階載荷および浸透水を繰り返し作用させた際の変状過程での診断技術・措置手法の検証を行っている。劣化シナリオに基づいた措置手法は要因除去・補強・補修に大別でき、実大模型実験のうちアンカー式補強土壁とジオテキスタイル式補強土壁の二工法では、要因除去を目的に水平ボーリングを模した排水パイプの設置による排水効果の検証実験を実施した。本報ではこの排水効果確認実験の概略について報告する。

2.実験概要

実大模型の諸元を表-1に、排水パイプの設置断面を図-1に示す。

盛土材には山砂を用い、劣化シナリオの盛土材の不良という素因を再現するために締固め度85%を目標に補強土壁を構築した。

また、浸透水は水位4mまでの給水を行えるようにピット背面に水槽を設置した。

表-1 実大模型の諸元

構造形式	アンカー	ジオテキスタイル
盛土高 H(m)	6.0	
幅 L(m)	8.0	5.74
補強材	SNR490B	HDPE(一軸延伸)
壁面材	コンクリート製パネル	
転圧条件	Dc=85%	

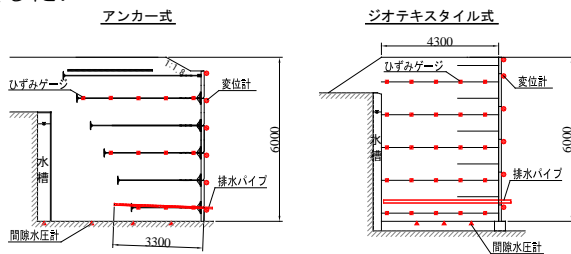


図-1 排水パイプ設置断面



写真-1 排水パイプ設置 (アンカー式)



写真-2 排水パイプ設置 (ジオテキスタイル式)

アンカー式では、補強土壁を構築後に段階載荷を行う前の無載荷状態で水位を4mまで上昇させたあとで、φ60.5mmの高耐食溶融亜鉛メッキ鋼管製の排水パイプを打撃貫入して設置した(写真-1)。排水効果確認の実験は背面給水を継続しながら水位等の変位を計測し、実験後は排水パイプを閉塞させた。

ジオテキスタイル式ではコンクリートパネル直壁の補強土壁を構築する途中で樹脂製コルゲート二重管(外径φ100mm, 内径φ75mm)を埋設しておき(写真-2)、排水実験の開始まで流末の排水パイプ先端を閉塞させておいた。載荷重と給排水の各stepは図-2に示す0, 10, 30, 50, 70, 90kN/m²とした。

また、各stepで載荷後24時間以上の背面給水継続を行った後に給水を停止し、さらに24時間以上の自然排水状態を維持した。

排水効果の確認は30kN/m²載荷後の給水状態(step2)の後に閉

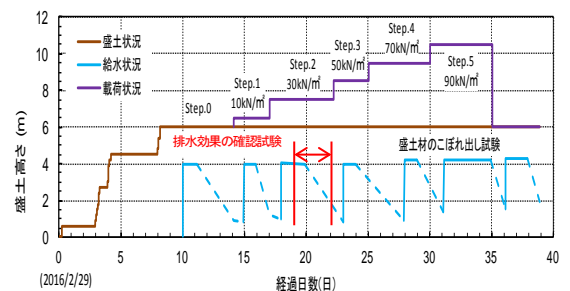


図-2 実験 step (ジオテキスタイル式)

キーワード 補強土壁, 維持管理, 劣化シナリオ, 実大模型実験, 水平ボーリング, 排水

連絡先 〒305-8516 茨城県つくば市南原 1-6 (国研) 土木研究所 地質・地盤研究グループ TEL 029-879-6759

塞していた排水パイプの先端を開放する方法で実施した。実験後は排水パイプの先端を閉塞した。

両工法とも土中水位は間隙水圧から換算した。

3.実験結果

アンカー式の排水パイプ設置後 3.5 時間経過後の土中水位、壁面変位および補強材張力分布を図-3 に示す。この間、背面からの給水は継続していた。図-3 の結果では排水パイプの設置により盛土内の土中水位が 4 点の平均で約 25cm 程度低下したが、壁面変位や補強材張力が減少するまでには至らなかった。

一方、ジオテキスタイル式における載荷重 30kN/m² 状態の水位変動を図-4 に示す。図は給水停止前 3 時間から停止後 20 時間の変動を任意の時間毎に示している。給水継続中の-3 時間から停止時の 0 時間にかけてほとんど水位の低下は確認できなかった。次に、図-5 は給水停止前 20 時間および停止後 20 時間に着目し、この間の荷重段階毎の壁面の変位量を図示したものである。排水パイプを設置した step2 を除く各 step は給水停止後の自然排水状態でも壁面の変位は増加しているが、step2 では給水停止後の変位の進行は僅かであり、排水パイプの効果が現れていると考える。

写真-3 および写真-4 はジオテキスタイル式における壁面の目地からの漏水状況である。排水パイプ開放中は背面給水継続中であっても目地からの漏水は見られなかったが、その後排水パイプ先端を閉塞すると目地からの漏水が確認された。先端が閉塞されているために、排水パイプで集められた水が壁面裏近傍で排水パイプから漏水したものと考えられる。

4.まとめと課題

本実験は、補強土壁に浸透水の作用で変状や損傷が生じた場合の措置手法の一つとして提案する水平ボーリングの効果排水パイプを設置することで検証しようとしたものである。二種類の工法で手順や計測方法が異なっていることから、同様の傾向は得られなかったが、個別には排水パイプを設置することで、土中水位の上昇や壁面変位の増加を抑えられることが確認できた。

また、排水パイプの壁面近傍での閉塞は逆に壁面裏付近に浸透水を拡散してしまう恐れがあることが確認できた。

補強土壁のメンテナンスサイクルを効果的・効率的に回していく上で、浸透水の状態を正確に評価し、水平ボーリング等の排水工を適正に設置し維持することが、補強土壁の延命化に有効であると考えられる。

参考文献

- 1) 宮武ら：補強土壁の維持管理手法開発に関する共同研究の概要，第 70 回土木学会年次学術講演会，2015
- 2) 補強土壁の維持管理手法の開発に関する共同研究，国立研究開発法人土木研究所ほか，2016
- 3) 宮田ら：ジオグリッド補強土壁の劣化機構に関する事例解析と維持管理技術に関する実大模型実験，ジオシンセティックス技術情報，2016，Vol.32，No.3
- 4) 佐藤ら：補強土壁の維持管理技術検証のための実大実験，第 52 回地盤工学研究発表会，2017（投稿中）

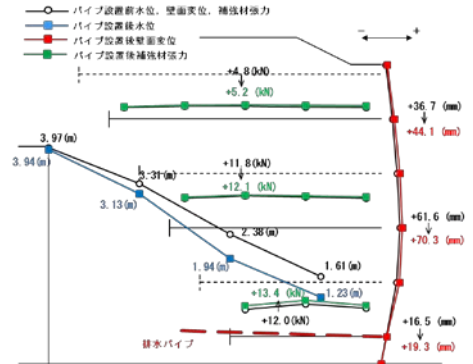


図-3 排水パイプ設置後計測結果 (アンカー式)

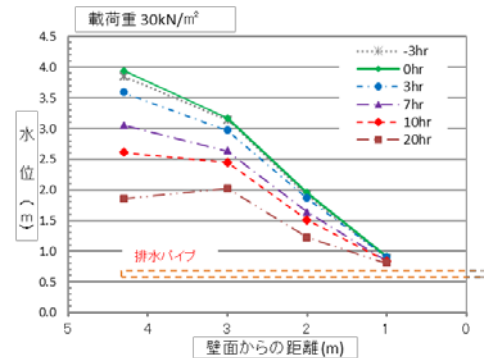


図-4 排水パイプ設置後水位計測結果 (ジオテキスタイル式;30kN/m²)

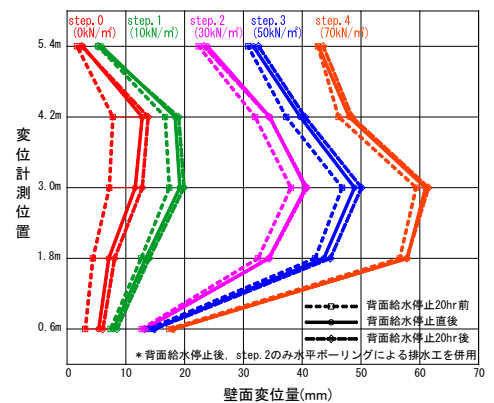


図-5 step 別給排水状況と壁面変位状況 (ジオテキスタイル式)



写真-3 壁面目地漏水状況 (排水パイプ開放後 2 時間経過，背面給水継続中)



写真-4 壁面目地漏水状況 (試験終了，排水パイプ閉塞後 2 時間経過，背面給水停止中)