砕石地盤改良体を用いた盛土の排水効果の長期水位観測

(株)尾鍋組　正会員　○大石　新之介，尾鍋　哲也，濱口　幸三
三重大学大学院　正会員　酒井　俊典
㈱高速道路総合技術研究所　正会員　藤原　優

１．はじめに

豪雨時あるいは地震時に発生する盛土崩壊等の要因の一つとして地下水の影響が指摘されている。現在盛土内の排水対策として，水抜きボーリングや砕石を用いた竪排水工法などが利用されているが，地盤内の水の流れを確実に捕捉することが難しく，排水効果が限定される場合がある。本研究では、盛土内の水の確実な排水を行うことを目的に，盛土内に砕石改良体を壁状に構築し，これにより上流からの地下水排除を効果的に行う方法について検討を行った結果について報告を行う。

２．試験内容

試験施工は，滋賀県湖南市にある㈱高速道路総合技術研究所の緑化技術センター内の盛土法面で実施した。盛土内への砕石改良体の構築には，写真-1に示すエコジオ工法を用いた[1)]。エコジオ工法は，側面にゴム扉を備えたケーシングオーガーにより掘削を行い，地盤内の砕石改良体の構築は，このゴム扉を介してホッパーからケーシング内に砕石を連続的に投入し，ケーシングを10cm毎に上昇させながら先端スクリューから砕石を排出し，一定層厚毎に締固める方法により行う。本施工機は幅が約2mと小型であることが特徴で，狭小地での施工が可能である。本試験に使用した砕石の粒径は20mm～5mmで，砕石改良体の構築は，写真-2に示すように砕石改良体をオーバーラップさせながら施工した。

写真-1　施工状況

写真-2　オーバーラップの状況

写真-3　排水状況

図-1に試験施工箇所の平面図を示す。砕石改良体の施工延長は18m，施工深度は5mである。排水は写真-3に示す排水パイプを砕石改良体に向けて2016年2月に4本（①～④）施工し，その後排水効果の確認を行うため2017年6月に追加で2本（⑤，⑥）の施工を行った。砕石改良体施工による地下水低下の効果を判定するため，エコジオ施工前から砕石改良体の上流側に水位観測孔No.1，下流側に水位観測孔No.2，No.3を設置し，その後2017年10月に新たに上流側に水位観測孔No.5，No.6及び下流側にNo.4を設置した。図-2に試験施工箇所の断面図（A-A’）を示す。地盤内の水位は各観測孔において1時間毎の計測を行い，エコジオ施工前後の水位変化を比較することで対策効果の検証を行った。また，現地では，エコジオ施工地点付近に雨量計を設置し，時間雨量の計測も実施した。

３．計測結果

観測孔No.1～No.3の水位観測結果および時間降水量を図-3に示す。エコジオ工法による砕石改良体の施工日は，2016年2月8日である。砕石改良体直下の下流側にあたる観測孔No.2については，砕石改良体の施工前は降雨により水位上昇が確認されるが，施工後は大きな降雨で緩やかな水位上昇が見られるものの，それ以外の期

キーワード　砕石，排水，盛土，水位，降水量
連絡先　〒515-1502 三重県松阪市飯高町宮前 321-4
株式会社尾鍋組 地盤改良事業部（TEL 0598-46-0121, FAX 0598-46-1222）

間において水位は確認できず，地下水位低下が認められる。一方，砕石改良体から離れた下流側法面のNo. 3については，施工前後における顕著な水位変化は見られなかった。

砕石改良体からの排水効果を確認するため，2017年6月には排水パイプ（⑤，⑥）の追加施工を行ったものの各観測孔に明瞭な水位変化は確認できず，排水効果は当初施工された4本の排水パイプにより発揮できていると考えられた。

2017年10月にNo. 4～No. 6の観測孔の施工を追加で行った。図-4はNo. 1～No. 6の各観測孔の水位観測結果と時間降水量を示したものである。砕石改良体直下の下流側No. 4は，無降雨期にはNo. 2と同様な水位低下を示しており砕石改良体の排水効果が発揮されていると考えられる。一方，砕石改良体上流側のNo. 5，No. 6はNo. 1に比べて水位が高い傾向が見られ，また，No. 4においても降雨期に水位上昇が見られることから本地点では道路側（図中矢印）上流から流入する地下水の影響が考えられる。

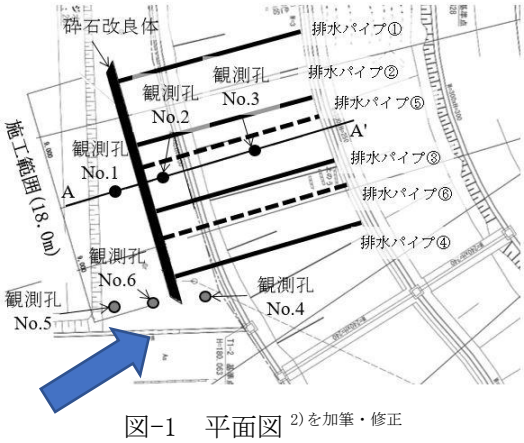

図-1　平面図 [2)を加筆・修正]

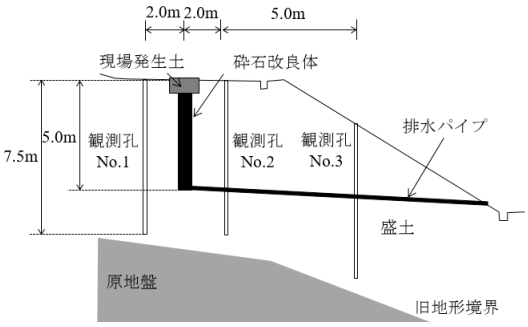

図-2　断面図（A－A'）[2)]

4．おわりに

本試験施工の結果から砕石改良体による地下水位低下が認められ排水効果が確認された。特に，砕石改良体下流側直下の観測孔No. 2にNo. 4おいては，砕石改良体施工後明瞭に水位低下が確認された。本研究を進めるにあたり三重大学学部生の千賀暢朗氏にご協力頂きました。記して感謝申し上げます。

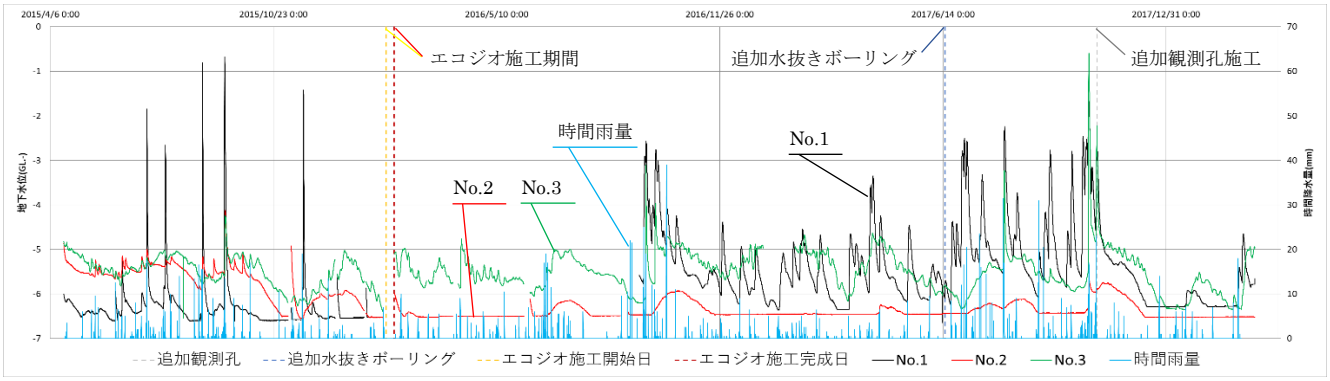

図-3　観測孔No. 1～No. 3の水位と時間降水量（期間2015年4月～2018年3月）

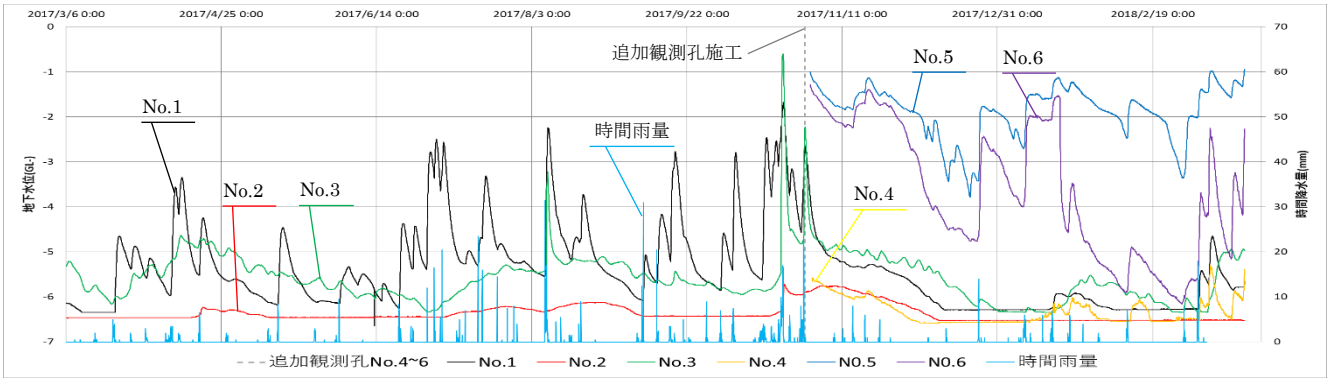

図-4　観測孔水位と時間降水量（期間2017年3月～2018年3月）

参考文献

1）酒井俊典，尾鍋哲也：新型砕石地盤改良機・エコジオの開発，三重大学社会連携センター研究報告17号，2009.
2）藤原優 他，砕石地盤改良体を用いた盛土の排水効果の検証，第72回土木学会年次学術講演会講演概要集，2017.