

筒状織物の保孔管適用に関する研究

芦森工業(株) 正会員 ○岡村昭彦 中村圭一 宮崎京太郎
 鹿島建設(株) 正会員 山本拓治 伊達健介 岩野圭太

1. はじめに

含水未固結地山におけるトンネル坑口付けや道路切土斜面の構築など地すべりが懸念される場合には、対策の1つとして水抜きボーリング工が実施されている。従来は保孔管として、塩ビ有孔管を用いることが一般的であったが⁽¹⁾、塩ビ有孔管は直径5mmの孔を千鳥配置で設置している場合が多く、口径40mmの塩ビ有孔管の場合、開口率は0.6%程度にすぎないにもかかわらず、地山性状によっては容易に目詰まりや流砂を引き起こすなど、排水性能の低下が懸念されていた。一方、筒状織物（以下ジャケット管）は、縦糸がポリエステル繊維、横糸がポリエステルモノフィラメントで構成されるため、微細孔を通じ全周面で集排水にすることより、目詰まりや流砂といった問題を解消できる可能性がある⁽²⁾。本研究では、模擬地盤試験・現場試験施工を通じて、従来工法に対するジャケット管の水抜きボーリング工の保孔管としての性能を評価した。

2. 材料特性

(1) 機械的性質

JIS K 6742 水道用硬質塩化ビニル管（VP40）の引張降伏強さと単位長さあたりの質量を表-1に示した。ジャケット管の引張強さはジオテキスタイル試験法 JIS K 1908 で試験を行った。また JIS K

6742 には扁平性として、供試体を平板で挟み込み、目視により割れひび割れないことを確認する試験法が示されているが、ジャケット管は塩ビ管と同等の性能であることを確認している。ジャケット管は引張強さが高く軽量である上、写真-1で示すようにフレキシブルで折り曲げても破壊はしないため、運搬が容易で施工性が高く、施工後の地すべり等においても高い地盤追従性を発揮すると考えられる。

表-1 機械的性質

	塩ビ有孔管 (VP40)	ジャケット管 (管径40mm)
引張降伏強さ (MPa)	45以上	72
単位長さあたりの質量 (kg/m)	0.791	0.275



写真-1 ジャケット管

(2) 排水性能

a) 模擬地盤試験概要

模擬地盤を作成し、ジャケット管の排水性能に関する試験を行った。ドレーン材料を1mに切断し、写真-1に示す土槽内に設置した。土槽内に模擬地盤を高さ650mm分敷き詰め、ドレーン材を底盤より150mmの位置に設置している。比較のため、塩ビ有孔管も設置した。排水量は1回/1日の頻度で計測を行った。また流砂状況を調べるため、排水の濁度を測定し土砂排出量の比較も行った。濁度の測定は光学濁度計を使用している。

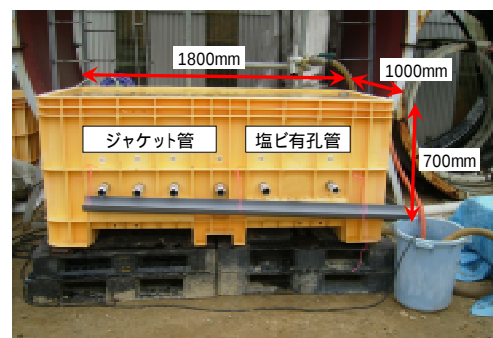


写真-2 模擬地盤試験 全景

b) 試験結果

ジャケット管、および塩ビ有孔管の排水量、濁度の経時変化を図-3に示す。試験開始から1ヶ月半程度にかけて（両排水管の）排水量が低下しその後回復している。この排水量低下は写真-2で示すように、排水を樋により集水し土槽へ循環していることから、模擬地盤上面に形成された排水スライムによる低透水膜が模擬地盤への水の供給を妨げていたためと考えられ、これを取り除いた後はジャケット管の排水量が回復した。経過日数による変動はみられるものの、試験を通じてジャケット管は塩ビ有孔管に比べ恒常的に1.5倍以上の排水量となり、高い排水性能が示すことが分かった。また、常にジャケット管の方が低い濁度を示しており、実際にも塩ビ管内には堆積土砂が目視で確認で

キーワード 地すべり 排水 ジオテキスタイル

連絡先 〒566-0001 大阪府摂津市千里丘7丁目11番61号 TEL06-6388-1270 FAX06-6368-8265

きたがジャケット管では確認できなかったことから、ジャケット管の方が土砂流出に対する抑制効果が高いことがわかった。

3. 現場試験施工

(1) 現場概要

模擬地盤によるジャケット管の高い排水性能及び土砂流出抑制機能が確認できたため、地すべり発生が懸念される現場において試験施工を行った。施工は写真-3に示すように、まずロータリーパーカッションによる鋼管ケーシングを設置後、その内部にドレーン材を挿入し、鋼管ケーシングを抜孔する。写真-4に示すように、比較のためジャケット管と平行する位置に塩ビ有孔管も施工した。削孔径は135mmであり、ジャケット管、塩ビ有孔管のドレーン孔径はそれぞれ70mmと40mmである。



写真-3 ドレーン挿入状況



写真-4 試験施工完了

(2) 試験施工結果

施工直後は孔壁が崩れ、ドレーン管内外から濁水が流出していたため、1週間後から排水量・濁度の計測を開始した。ジャケット管、塩ビ有孔管のドレーン孔径が異なるが、暗渠公式⁽³⁾によればその孔径差による排水量比は、塩ビ有孔管に対しジャケット管が1.1倍程度であるところ、実際には4~10倍程度の排水量であった。また濁度については、計測当初は、削孔による孔壁崩れ等に起因すると思われる濁水のため、両者に差が生じなかったが、長期計測するに従い、ジャケット管の濁度の低下が見られるようになった。写真-5に示すように施工半年後の排水を見るとその濁りの違いは明らかである。

4. おわりに

模擬地盤試験、現場試験施工の結果、ジャケット管は従来工法である塩ビ有孔管に比べ、高い排水性能、土砂流出抑制機能が確認できた。水抜きボーリング工における保孔管は、長期間使用による目詰まりが懸念されるため、今後も模擬地盤試験、試験施工ともに長期間の計測を実施し、性能の確認を行う予定である。

【参考文献】1) 財団法人 建設物価調査会発行：国土交通省土木工事積算基準、地すべり防止工、平成14年度版、pp415 2) 岡村ら：パイプジャケットを用いた砂ろ過装置の開発に関する研究(2)、第41回地盤工学研究発表会概要集、2006、pp2141-2142 3) 地下水ハンドブック編集委員会：地下水ハンドブック、p83

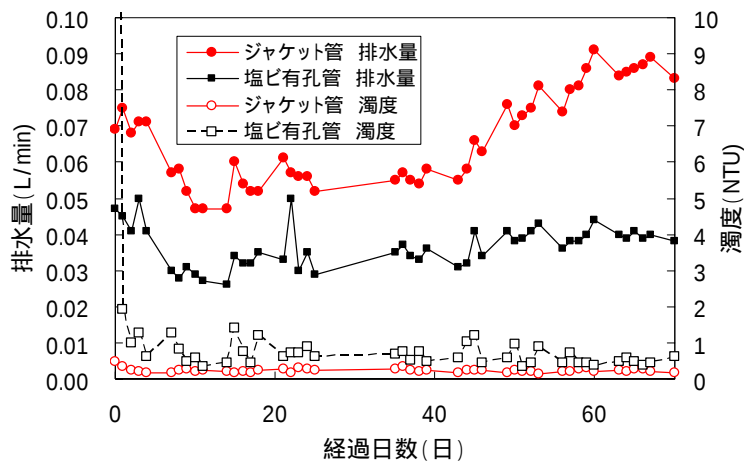


図-3 排水性能試験結果

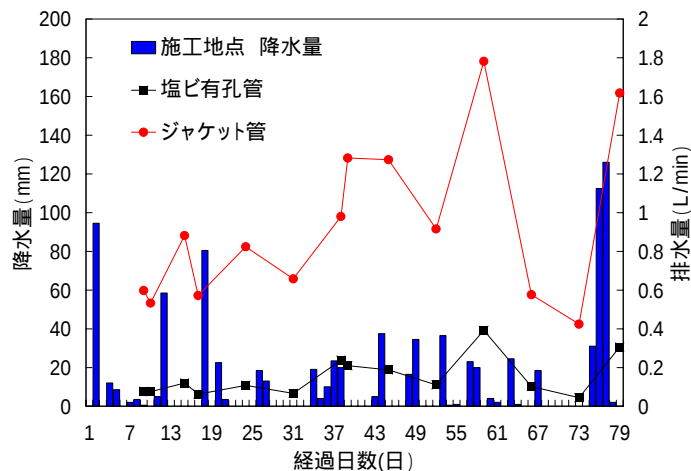


図-4 試験施工結果



写真-5 施工半年後の排水の濁り