

### 孔崩れする地盤を想定した筒状織物の排水性能評価試験

鹿島建設 正会員 ○山本 拓治 伊達 健介  
岩野 圭太

#### 1. はじめに

地すべり地において施工される水抜きボーリング工では従来、有孔塩ビ管が用いられてきたが、土砂地山においては目詰まりや吸出しなどによる排水性能の低下が散見されていた。従って、我々はこれまでにタテ糸とヨコ糸からなる筒状織物(図1)を保孔管として開発し、従来管に対する排水性能の評価を目的として、現場適用試験を行ってきた<sup>1)</sup>。本報告は、土砂地山におけるボーリング孔の孔壁崩壊を想定した土槽試験を実施し、従来の保孔管と筒状織物の排水性能や吸出し防止性能についての比較・評価を行った結果を報告するものである。

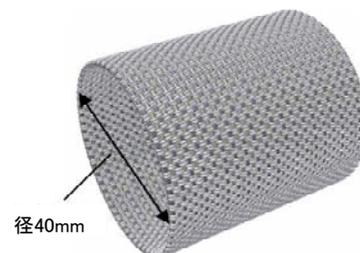


図1 筒状織物



(a) 有孔塩ビ管



(b) 筒状織物  
図2 保孔管

#### 2. 土槽試験の概要

##### (1) 保孔管

試験に用いた保孔管を図2に示す。図2(a)の有孔塩ビ管(VP40)は、φ5mmの孔が千鳥配置で開けられている。一方、図2(b)の筒状織物は、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、表面に微細な孔が分布しているため全周面からの集水が可能である。

##### (2) 模擬地盤土槽と試験条件

模擬地盤土槽のレイアウトを図3に示す。土槽中の保孔管試験長は1.0mである。横断方向については境

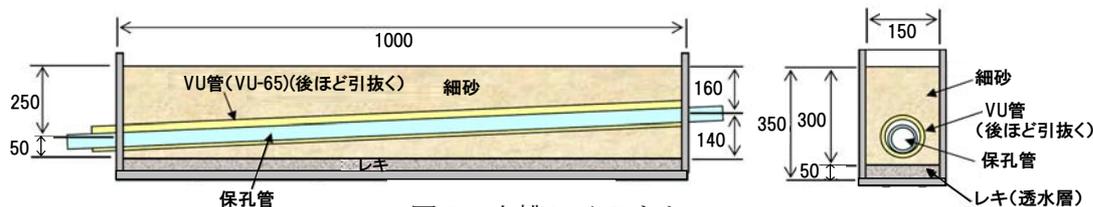


図3 土槽レイアウト

界条件の影響を考慮すると大きな土槽が必要であるが、今回は各保孔管で同じ境界条件が達成できればよいと考え、幅は0.15mとした。保孔管の土被りは、2.0D以上を確保した。また、土砂地山における原位置施工のように保孔管設置後にボーリング孔が崩壊する状況を想定し、以下の手順で土槽を製作した。

- ①土槽型枠内に削孔鋼管の模擬として外管(VP65)を設置(仰角5°)
- ②土槽内に一定密度となるように調整しながら締め
- ③外管を抜管(裸孔は自立)(図4)
- ④保孔管を設置し、外管との径差で生じる端面隙間をパネル板で止水

このように土槽を設置することにより、試験開始前に自立している裸孔が試験開始後、土槽上面からの給水により自然に崩壊していく挙動を再現した。模擬地盤は粗目砂を用い、均質となるように締め、その透水係数は $K=5.6 \times 10^{-3}(\text{cm/s})$ となった。また地盤への給水は、実際の降雨



図4 外管の抜管状況



図5 土槽外観

キーワード 地すべり 水抜き工 保孔管

連絡先 〒182-0036 東京都調布市飛田給2-19-1 鹿島建設(株)技術研究所 TEL 042-489-7423

を想定し、出来る限り均等に水が供給されるように土槽上部に複数の小孔を設けた塩ビ管 2 本を給水管として設置し、一定の給水量 (2L/分) を供給した (図 5)。さらに、その給水管からの滴水による土槽表面の洗掘を防止するため、土槽上面を不織布で覆った。

**(3) 計測項目**

排水性能・吸出し防止性能を評価するため、以下の項目を計測項目とした。

- ①単位時間当たりの排水量の経時変化
- ②排水の濁度の経時変化 (採取ビンにてサンプリング)
- ③試験開始から 90 分後までに排出された土砂の乾燥重量

**3. 試験結果**

**(1) 排水量**

図 6 に両保孔管の排水量経時変化を示す。有孔塩ビ管は排水開始後 15 分で 1.6L/分で定常状態となった。一方、筒状織物は排水開始後定常状態となるまでに 70 分かかっているものの、その流量は、給水量いっぱい の 2.0L/分となっており、従来管に比べ大きな排水量が得られることを確認した。

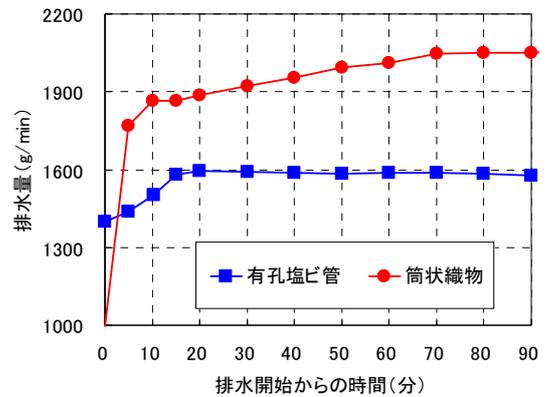


図 6 排水量の経時変化

**(2) 濁度と排土量**

図 7 に、定期的にサンプリングした排水の採取ビンの時系列で示す。塩ビ有孔管では排水開始直後の採取ビンが吸出しのため著しく濁っており、5 分後以降の採取ビンにも土粒子が堆積していることが確認できた。一方、筒状織物は、排水開始直後においても採取ビンはわずかに濁る程度であり、肉眼では土粒子を確認することが出来なかった。

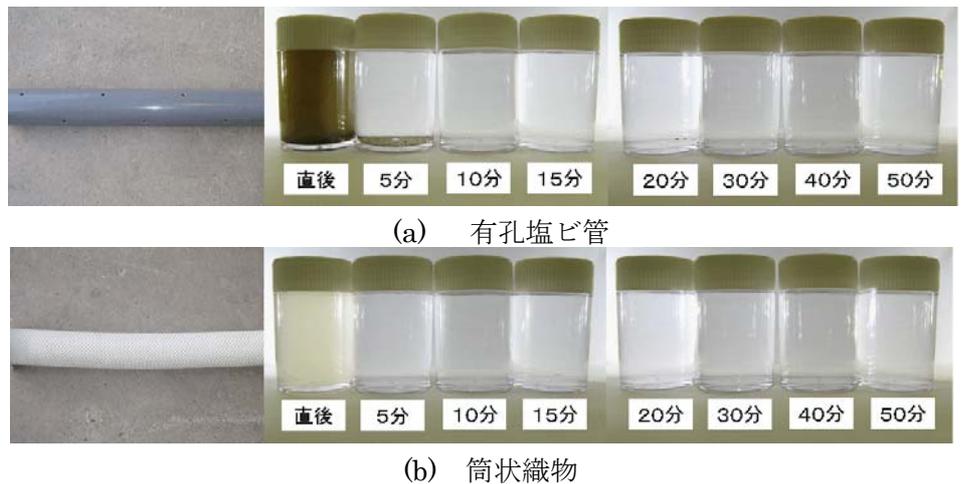


図 7 濁度の経時変化

図 8 に試験開始から 90 分後までに排出された土砂の総量を示す。有孔塩ビ管では 200g 以上の土砂の排出があるのに対し、筒状織物はわずか 0.4g であり、土砂の吸出し量が極めて少ないことを確認した。

**4. おわりに**

以上、孔崩れをおこす地盤を想定した土槽試験の結果、筒状織物は従来の塩ビ有孔管に比べ、排水性能が高いだけでなく、吸出し防止性能も顕著であることが示された。この結果はこれまでに実施してきた現場適用試験結果と整合的である。今後も各種地山状況に適したメッシュの大きさの検討や、施工方法の更なる工夫を継続し、筒状織物を用いたドレーン工法の確立を目指す所存である。

本研究は、土木研究所との共同研究「地すべり地における地下水排除ボーリング工の排水性能調査」の研究成果の一部を取りまとめたものである。

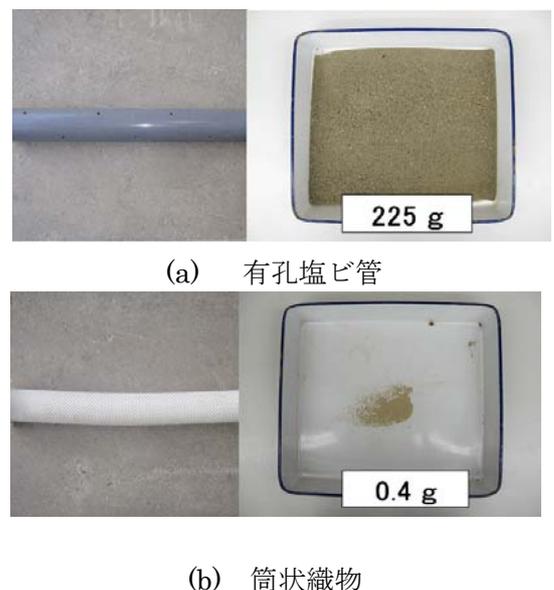


図 8 試験開始 90 分までの排土量

参考文献 1)伊達ら：筒状織物の排水性能に関する研究，第 65 回土木学会年次学術講演会，Ⅲ-049，pp97-98，2010