

## 小口径水抜きパイプの先端形状が排水効果に及ぼす検討

日特建設株式会社 ○田代 修平 正会員 田中 聡之 正会員 窪塚 大輔

## 1. はじめに

近年、道路ストックの点検、調査事例が増え、様々な変状が確認されている。法面保護工として多く採用されているモルタル吹付面においても、ひび割れ、表面剥離、吹付背面の空洞化等の変状が多く報告されている。中でも吹付背面の空洞化は法面全体の安定性に直接影響を及ぼすため、背面空洞への充填注入の上、増厚吹付による補強が必要となる場合が多い。吹付背面の空洞化は、水抜き孔を介して土砂が流出することで進行することが確認されている。そこで、空洞化をはじめとする吹付背面の劣化現象の発生・進行を防止する手段として、小口径水抜きパイプを考案した。さらに、小口径水抜きパイプの先端に、メッシュ加工したキャップを取り付ける事で、従来必要であった吸出し防止材の設置を省略する事が出来ると考えた。そこで、先端キャップの形状による排水効果について、試験により確認したので報告する。

## 2. 小口径水抜きパイプの仕様と先端キャップの仕様

## (1)小口径水抜きパイプ仕様

本試験で使用した、小口径水抜きパイプは、内径が 11.5 mm と VP-50 の 4 分の 1 以下となっている。有孔区間として 13mm<sup>2</sup>の有孔部を 19 箇所、断面につき 2 方向に設けており、有孔区間を地山内に挿入して固定する仕様となっている。表 1 に小口径水抜きパイプの概要、写真 1 に小口径水抜きパイプの外観を示す。

表 1 小口径水抜きパイプ概要

パイプ長	有孔区間長	本体径	内径
167mm	93mm	14.5mm	11.5mm

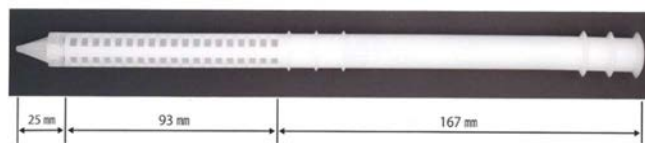


写真 1 小口径水抜きパイプ外観

## (2)先端キャップの仕様

本試験で使用した、先端キャップの外観を、写真 2, 3 に示す。先端キャップのメッシュ加工部分には、6.5mm<sup>2</sup>と 2.6mm<sup>2</sup>の開口部が 4 箇所ずつ設けられている。先端キャップ①は、2つの二等辺三角形を、中心線が重なるよう直角に組合せた矢じり型の先端形状になっており、先端キャップ②は平面状となっている。



写真 2 先端キャップ①



写真 3 先端キャップ②

## 3. 試験方法

## (1)試験ケース

本試験では、4 ケースの試験を行った。試験ケース一覧を、表 2 に示す。ケース 1 とケース 2 では、それぞれ先端キャップ①と②を取り付けたパイプを使用した。ケース 3 では、

表 2 試験ケース一覧

	先端処理
ケース 1	先端キャップ①
ケース 2	先端キャップ②
ケース 3	開口(先端キャップ無)
ケース 4	閉塞



写真 4 ケース 3



写真 5 ケース 4

キーワード 法面、吹付、小口径水抜きパイプ

連絡先 〒103-0004 東京都中央区東日本橋 3-10-6 Daiwa 東日本橋ビル 5 階 日特建設株式会社技術開発本部 TEL 03-5645-5115

先端キャップを取り付けず、先端を開口させたパイプを使用した（写真4）。ケース4では、先端をビニールテープで閉塞させたパイプを使用した（写真5）。また、ケース3のみ、土砂の流出を防ぐため、先端部に吸出し防止材を設置した。なお、有孔部には全てのケースで、吸出し防止材を設置した。

### (2)水槽作製

試験水槽のイメージ図を、図1、図2に示す。排水試験に用いる水槽は、幅238×奥行358×高さ240(mm)のクリアボックスを使用し、水槽内の土層は、珪砂3号と碎石で作製した。パイプの下端の高さは50mm、パイプの傾斜角は5°とした。また、土層の高さは160mmとした。小口径水抜きパイプは、法面勾配8分、既設吹付厚100mm、新設吹付面厚70mmの法面に挿入することを想定し、水槽から50mm(有孔部片側10箇所分)挿入した。そして、グルーガンや接着剤を用いて、水漏れが無いよう固定した。最後に、水を投入した際の洗掘を防ぐために、吸出し防止材を土層の表面にも設置した。

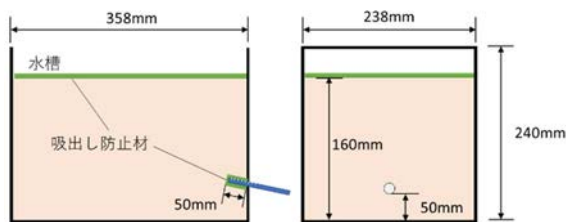


図1 試験水槽断面図 図2 試験水槽正面図

また、土層の高さは160mmとした。小口径水抜きパイプは、法面勾配8分、既設吹付厚100mm、新設吹付面厚70mmの法面に挿入することを想定し、水槽から50mm(有孔部片側10箇所分)挿入した。そして、グルーガンや接着剤を用いて、水漏れが無いよう固定した。最後に、水を投入した際の洗掘を防ぐために、吸出し防止材を土層の表面にも設置した。

### (3)排水試験方法

排水試験状況を写真6に示す。

- 1.砂を湿潤状態にするために土層の高さまで水を投入し、パイプからの排水が停止した事を確認してから、試験を開始した。
- 2.7L計量した水を投入する。この時、水圧による影響を避けるため、排水に合わせて、水位が一定になるよう水を投入した。
- 3.1L当たりの排水時間を記録し、連続した排水の停止を、試験終了基準とした。
- 4.試験ケース毎に2回ずつ実験を行い、2回の記録の平均を試験結果とした。

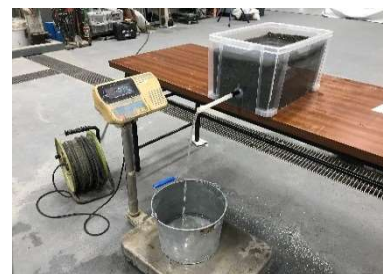


写真6 排水試験状況

## 4. 試験結果

排水速度と開口面積の関係を表3と図3に示す。

ケース2とケース4を比較すると、開口面積は先端キャップ分の13%しか増加していないが、排水速度は39%増加していることから、先端処理方法の排水に与える影響は大きいと判断できる。

ケース1は、開口面積が同じケース2より、約1.5倍速い排水速度となり、先端開口面積に、約3倍の差があるケース3と、同等の排水速度となった。よって、最も優れた排水能力があるのはケース1と判断できる。

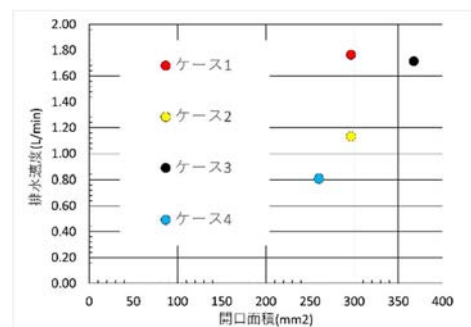


図3 排水速度と開口面積

表3 排水速度と開口面積

	先端処理	排水速度 (L/min)	有孔部開口面積 (mm <sup>2</sup> )	先端部開口面積 (mm <sup>2</sup> )	合計開口面積 (mm <sup>2</sup> )
ケース1	先端キャップ①	1.76	260	36	296
ケース2	先端キャップ②	1.13	260	36	296
ケース3	先端開口	1.71	260	107	367
ケース4	先端閉塞	0.81	260	0	260

## 5. まとめ

本試験により、小口径水抜きパイプの先端キャップの形状は、先端キャップ①の形状で

高い排水性能を得られる事が分かった。これは、先端キャップ①の形状が、表面積が大きくなることに加えて、土層内の水がキャップ部分を伝って、水抜きパイプ内に流れ込んでいきやすい形状になっているためであると考えられる。本先端キャップを有する小口径水抜きパイプは、施工性や土砂流出防止の観点からも問題がなく、本工法の新たな仕様として選択することが可能となったと判断する。

### 参考文献

- 1) 西田洋介, 杉山友康ほか 吹付法面に適用する水抜きパイプの基礎的な検討, 第56回地盤工学研究発表会, 2021.