

流末に負荷をかけない浸透側溝の現場浸透率試験による一考察

土木研究所 寒地土木研究所 正会員 ○安達 隆征
 同 正会員 西本 聡
 同 正会員 佐藤 厚子

1. はじめに

道路側溝において流末を確保できない場合、流末処理として浸透ますが使われることが多いが、降雨や融雪水により排水がオーバーフローし、周辺の民地に水害を及ぼす事例がある。また、近年の降雨特性の変化に伴う局地的な集中豪雨がさらにこの被害を荷担させている。

そこで、これまでの研究¹⁾では、従来のコンクリートトラフに代わり、浸透性のある排水構造(浸透側溝)による郊外部での排水処理技術の実用性について検討してきた。浸透側溝の役割は、一部の排水を土中に浸透させることで、排水流量を軽減し、流末側に負荷をかけないものである。

本研究は、浸透側溝が排水流量をどれだけ軽減できるのかを現場浸透率試験により導きだし、降雨量と浸透能力の関係を数値化する試みである。

2. 試験施工の概要

図-1 にふとんかごによる浸透側溝の断面、写真-1 に現場浸透率試験装置の設置状況、表-1 に設置箇所の土質の基本物性値をそれぞれ示す。

(1) 現場浸透率試験

写真-1 のように、浸透側溝に三角堰を2m 間隔で2 箇所設け、幅450mm のU型コンクリートトラフから上流側の三角堰に直接排水が注がれるようにした。上流側の三角堰でU型トラフからの排水流量を測定し、下流側の三角堰では浸透側溝で浸透されずに流入した排水流量を測定する。

(2) 計器計測

上流側と下流側の三角堰に磁歪式水位計を設置し、それぞれの排水流量を30分毎に自動計測した。また、降雨量計と地下水位計を近傍に設置し、降雨量と地下水位を1時間毎に自動計測した。計測期間は、8月から12月までの約4ヶ月間である。

3. 試験結果と考察

現場浸透率試験、降雨量計、地下水位計から、排水流量、降雨量、地下水位をそれぞれ求めた。

(1) 降雨時における排水流量と地下水位の挙動

図-2 は、降雨時における上流側と下流側の三角堰の排水流量と地下水位の挙動を示した一例である。この図から、下流側の排水量は上流側のそれに比べ、少ないことがわかる。このことから、排水は浸透側溝で浸透し、下流側では排水流量が軽減されていることが言える。また、地下水位は降雨時に上昇し、平常時はGL-6m程度であることがわかる。

(2) 降雨が排水流量に及ぼす影響

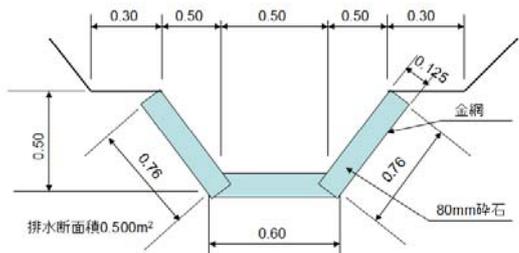


図-1 浸透側溝の断面

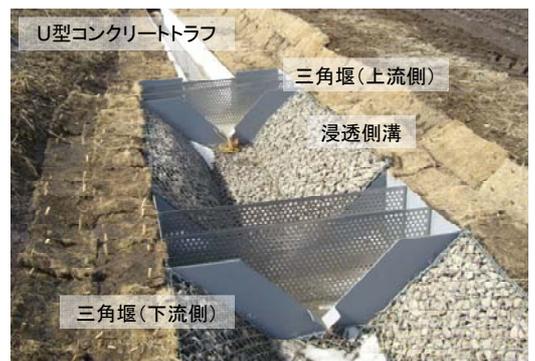


写真-1 現場浸透率試験装置

表-1 土質の基本物性値

自然含水比(%)	40.43
土粒子の密度(g/cm3)	2.568
礫(%)	28.9
砂(%)	38.0
シルト(%)	13.5
粘土(%)	19.6
透水係数(m/sec)	9.45E-07
土質分類	細粒分質礫質砂(SFG)

キーワード 浸透 排水 道路側溝

連絡先 〒062-8602 札幌市豊平区平岸一条三丁目一番三十四号 土木研究所 寒地土木研究所 011-841-1709

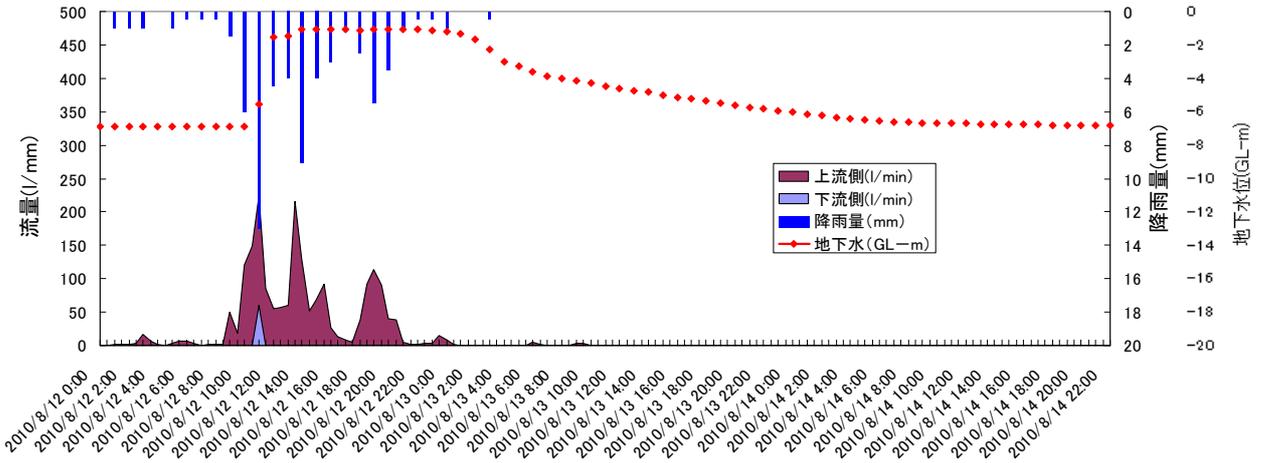


図-2 降雨時における排水流量と地下水位

図-3 は、計測期間中の降雨時における上流側と下流側の三角堰の排水流量をそれぞれ示している。降雨量が5mm/h以下のときは、下流側の排水流量は計測されておらず、浸透側溝ですべて浸透したことがわかる。

(3) 降雨が浸透率に及ぼす影響

降雨が及ぼす浸透効果を定量化するために、①の式により浸透率を求めた。浸透率とは、全体流量のうちの浸透した流量の割合のことである。

$$\text{浸透率}(\%) = \{1 - \text{下流側の排水流量}(\text{mm/h}) \div \text{上流側の排水流量}(\text{mm/h})\} \times 100 \dots \text{①}$$

降雨量が5mm/h未満のときは、浸透率が100%になったので、降雨量が5mm/h以上のときを対象に、上流側の排水流量や降雨量が浸透率に及ぼす関係を図-4、5にそれぞれ示す。これらの図から、一定の排水流量や降雨量までは浸透率が100%となるが、一定値を越えると、徐々に浸透率が下がっていくことがわかる。

4. まとめ

本研究により、地下水位が十分に低い箇所における浸透側溝の浸透能力について数値的に把握することができた(図-4、5)。

- ① 浸透側溝は、降雨時において、排水流量を軽減する役割を果たす。
- ② 排水流量や降雨量が一定値を越えると、浸透率は徐々に下がる。

5. 今後の課題

今回の現場浸透率試験の試みにより、降雨による浸透側溝の浸透率を数値的に把握することで、流末処理能力を予測することができると考える。

今後は、土質、透水係数、平常時の地下水位条件等を考慮した浸透能力を定量化する試験施工を行い、流量計算による排水断面設計法に反映させる必要がある。

参考文献

1) Takayuki ADACHI, Satoshi NISHIMOTO and Atsuko SATOU, Proposal of a Permeable Gutter with Consideration for Environmental Conservation, Sixth International Congress on Environmental Geotechnics, 2010.11.

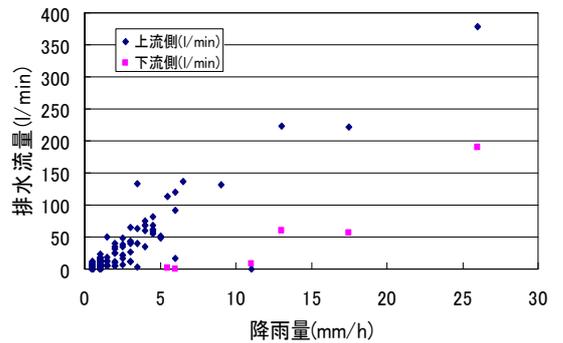


図-3 降雨が排水流量に及ぼす影響

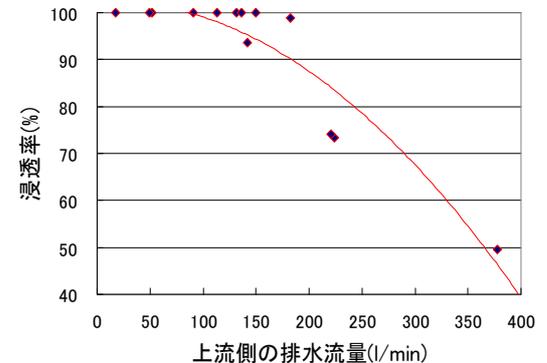


図-4 排水流量が浸透率に及ぼす影響

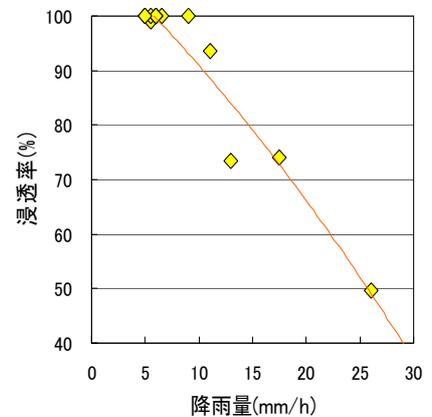


図-5 降雨が及ぼす浸透率