

神戸市立高専 都市工学専攻 学生員○安藤 敬済

神戸市立高専 都市工学科 正会員 日下部重幸

1. はじめに

都市部の急勾配道路の路面排水については、側溝柵や横断側溝の増設など種々工夫されているが、排水溝に流入されない雨水が路面に溢れる場合もあり、対応が十分であるとはいえない。特に近年、落ち葉やゴミ、局所的な集中豪雨など、排水を妨げる要因も増加してきている。雨天時でも人や車の通行の障害にならないよう、路面の雨水は、できるだけ早く側溝内に取り込む必要がある。そのためには、まず路面上の流れを、取り込み易い方向へ導く必要がある。林田ら¹⁾は、路面上の流れの方向を変え雨水や落ち葉を取り込む方法として、道路側端に柵を設置することがある程度有効であることを示した。

本報告は、路面に僅かな凹凸を設けることにより、急勾配道路の路面上を射流で流れる雨水の流向を変える方法、特に凹凸長さや形状、設置方法について、実験的に検討したものである。

2. 実験装置

実験装置 1 は図-1 に示すように、長さ 4m、幅 0.4m、横断勾配 0.02 及び 0.04 の縦断勾配可変開水路で、下流端から 0.2m のところに長さ 0.3m、高さ 0.04m の鉛直スリットを設けたものである。実験装置 2 は、長さ 8m、幅 0.1m、横断勾配 0 で、下流端付近に長さ 0.15m、高さ 0.03m の鉛直スリットを設けたものである。柵及び溝の設置角度は、比較的流入効率の良い上流側へ 45° 傾斜させたものとした。¹⁾

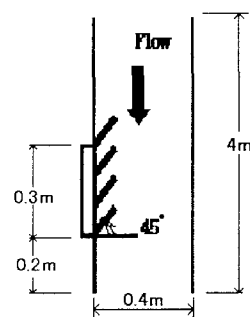


図-1 実験装置 1

3. 実験方法及び結果

実験は、鉛直スリット前面の路面に柵及び溝を設けて、流量・縦断勾配・柵の形状・本数・長さ・溝の幅及び長さを変化させ、鉛直スリットへの水の流入状況について調べた。

3.1 凹凸がない場合の鉛直スリットへの流入率

実験装置 1、2 を用いて、流量及び縦断勾配を種々変化させて、鉛直スリットへの流入量を測定した。図-2 は、縦断勾配 0.01 の流入量を基準として、その他の条件での鉛直スリットへの流入量を割合で示したものである。図より、縦断勾配 0.1 や 0.2 では 0.01 の場合の 1/2 以下に減少する。さらに横断勾配が 0 または 0.02 と小さく縦断勾配が大きい場合、流入率が著しく低下することがわかる。

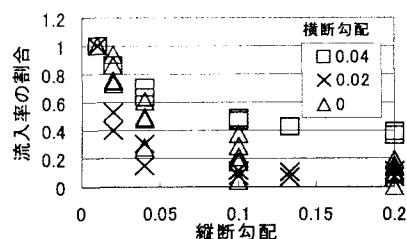


図-2 縦断勾配と流入率の関係（凹凸なし）

3.2 柵または溝を設置した場合の流入率

装置 1 の鉛直スリット前面に、長さ 15cm の次のような柵または溝を設置した。

柵 1：矩形 (0.5×0.5cm)、柵 2：円形 (φ0.5cm)

溝 1：矩形 (0.5×0.5cm)、溝 2：長方形 (1.5×0.5cm)

図-3 は、凹凸なしの場合の流入量に対し、柵または溝を設けた場合の流入量を倍率で示したものである。図

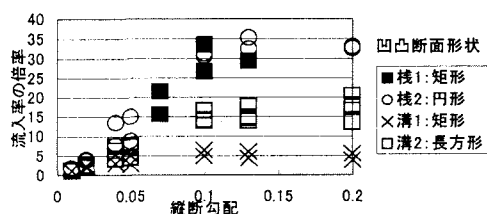


図-3 縦断勾配と流入率の関係

より、棧1を設けた場合、流入率は比較的縦断勾配の小さい所では5～15倍程度、縦断勾配の大きい所では30倍程度まで増加している。棧2もほぼ同様な傾向を示しており、棧の断面形状による差は小さいものと思われる。溝1を設けた場合は、縦断勾配にあまり関係せず流入率の増加は5倍程度である。また溝2を設けた場合は、縦断勾配の小さい所では溝1と同程度であるが、縦断勾配が大きい所では15～20倍程度まで増加している。

3.3 棧の長さ と 流入率の 関係

路面に設置する凹凸部の長さ と 流入率の 関係を調べるため棧の長さを変えて実験した。装置1を用い流量1.5l/s、1.0l/s、横断勾配0.04、縦断勾配0.1～0.2、棧1の長さを3.5～20cmと変化させて流入量を測定した。結果は、凹凸を設けない場合の流入量で除し、流入率の割合として図-4、5に示した。図より、棧の長さが長いほど流入率の割合は大きくなる。また、縦断勾配が大きいものほど棧設置の効果が大きくなる。さらに縦断勾配の急なものに限ってみると、実験を行ったケースにおける棧の高さは、水路側端の水深の約1/2程度となるが、この場合、凹凸のないものに比べて棧の長さ11cmで3倍程度、長さ7cmでも2倍程度の効果あることが読み取れる。

3.4 棧の設置間隔 と 流入率の 関係

棧の設置間隔と流入率の関係を調べるため、棧の本数を変えて実験を行った。3.3と同様な装置に、長さ7cmの棧1を30cmの鉛直スリット区間の前面に45°の角度で0～25本を等間隔に設置した。結果は凹凸を設けない場合の流入量で除し、流入率の割合として図-6、7に示した。図より、棧の本数は、13本あるいは7本程度が有効であると思われる。棧相互間の中心間隔は、13本で2.5cm、7本で5.0cmとなり、それぞれ棧高さの5、10倍となる。

4. まとめ

道路側端に鉛直スリットなどを設けても、縦断勾配が急な場合、その機能が十分発揮されないこともある。しかし、その前面に僅かな凹凸を設けると、射流の流れ方向を相当変化させることが可能であり、有効に雨水を排水することも可能になると思われる。今回実験で対象とした条件での結果を、設置する凹凸部の効果としてまとめると、次のようである。①設置する棧は、長い方が有効である。②棧の設置間隔は、高さの5～10倍程度が有効である。③凹凸断面形状として、溝は突起の1/2程度の効果となる。道路の安全性などの点からは、障害となる凹凸部はできるだけ小さくすることが望ましい。今後さらに実験データを増やして、検討を続けたい。

参考文献

- 1) 林田・日下部：急勾配道路側端の鉛直スリットによる排水機能、H15年度土木学会関西支部年講、VII-18-1-2、2003。

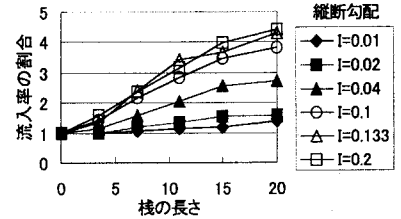


図-4 棧の長さ と 流入率の 関係
(流量 1.0 l/s)

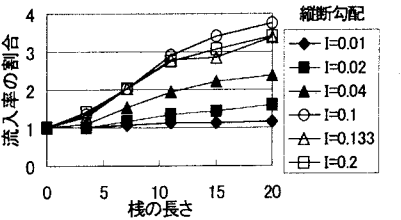


図-5 棧の長さ と 流入率の 関係
(流量 1.5 l/s)

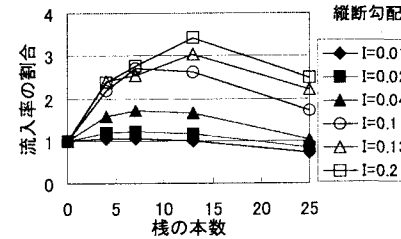


図-6 棧の設置間隔 と 流入率の 関係
(流量 1.0 l/s)

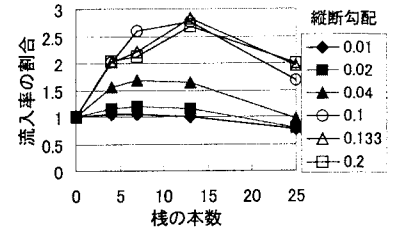


図-7 棧の設置間隔 と 流入率の 関係
(流量 1.5 l/s)