

IV-196 流雪溝に於ける塗装効果の研究

俵植木組 正会員 星野 和利
新潟大学工学部 正会員 大熊 孝
アイ・エヌ・エー 正会員 米内 弘明

I. 研究目的

流雪溝は、水の流下している側溝に投雪して、雪を河川等の流末に流下させる方法であり、除雪費が安い、運搬効率が良いなどの長所がある。しかし、水路勾配や流量の確保の点で設置条件の制限を受けたり、大量投雪により流雪溝および流末の閉塞による溢水が発生したり、また気温が -10°C ぐらいまで下がると、水面付近で側壁に氷が発生・発達し雪を止めて溢水する。さらに流雪溝は、屈曲部や溝幅が狭くなる部分、また合流部・分岐部で閉塞しやすいという問題点が残されている。

そこで、流雪溝を塗装し、側壁との摩擦を減らし、雪が付着しないようにする。その結果、流雪能力を増し、上記のような流雪溝の閉塞、溢水を防止できると考えられる。

本研究では、数種の塗料を用いて、現地観測（小出町）および室内実験により、粗度係数と流雪能力について、塗装した場合と塗装していない場合で比較する。さらに氷着状況の差異について、塗装した場合と塗装していない場合で比較する。以上の結果より、流雪溝の塗装効果を明らかにし、塗装流雪溝の計画、設計、管理運営に関して工学的指針を求めることを、本研究の目的とする。

II. 粗度係数の比較

(1). 実験方法

図-1の断面を持つ鉄筋コンクリートU字溝に塗装し、全長6.6mの水路を設置する。この水路を用いて、6勾配を設定し、各勾配について6~7通りに変化させ等流水深、流量を測定した。

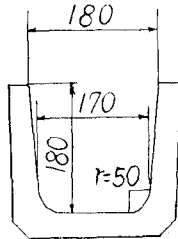


図-1 断面図

塗装していない場合についても同様に行った。

(2). 実験結果

実験結果を図-2、3に示す。

ここで、 n ; マニングの粗度係数（公式より逆算した結果である）

R ; 径深

—— 常流
--- 射流

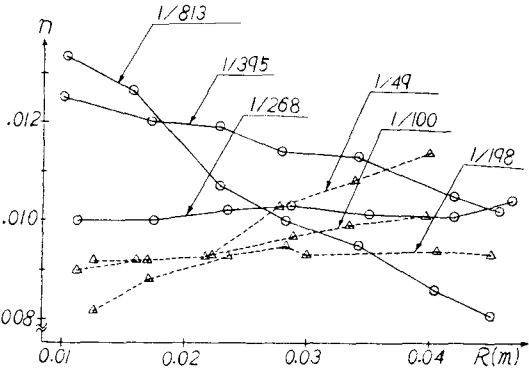


図-2 塗装水路 $n-R$ 図

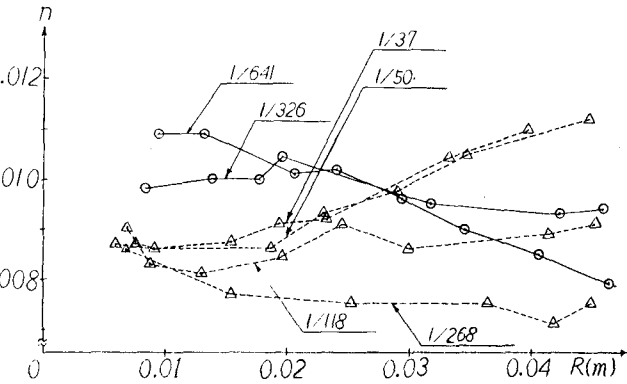


図-3 非塗装水路 $n-R$ 図

III. 流雪能力の比較

(1). 実験方法

II で用いた水路と同じものを使用し、3 勾配を設定し、各勾配について流量を 4 通りに変化させ流雪能力を測定した。

(2). 実験結果

実験結果を、図-4、5 に示す。ただし、1/268 の実験結果は、流量が 4.72% の時 25.2 l 雪を流下させても閉塞しなかったため、表示していない。

IV. 考察及び今後の課題

図-2、3 からマンニングの粗度係数は常流と射流では、全く別の傾向を示していることがわかる。常流では、径深 R (あるいは水深) が大きくなるにつれて、粗度係数は減少し、逆に、射流では増加する。また、フルード数が 1 に近い場合には、ほぼ一定の値になることがわかる。

塗装水路と非塗装水路の粗度係数を比較すると、明らかに、塗装水路の方が粗度係数は大きくなっていることがわかる。これは、塗装した場合表面張力が大きく、それが原因ではないかと考えられる。

次に図-4、5 から塗装水路は、非塗装水路の約 2 倍近い流雪能力があるといえる。したがって、粗度係数と流雪能力には、大きな関係はなく、流雪能力は雪と壁面との間で左右されると考えられる。コンクリート壁は親水性があり、水が浸透し雪が付着しやすい。しかし、塗装すると防水性があるため、雪と壁面の間に水膜ができ、雪が滑りやすくなると思われる。

今まで水路勾配が緩い所や流量が少ない所では、流雪溝は設置できなかったが、この結果からそのような場所でも、流雪溝に塗装することにより設置できると思われる。

また、屈曲部・溝幅が狭くなる部分や合流部・分岐部等、閉塞しやすい箇所に塗装することにより、閉塞を防止できると思われる。

気温が下がると、側壁の水面付近に氷が発生・発達し、閉塞の原因と成り易い。現地に於いて、塗装しても氷着を防ぐことはできなかったが、木づち・スコップ等により軽くたたくだけで、氷を完全に落とせる。しかし、コンクリート壁では、コンクリートの中まで氷が発達しているため、なかなか氷を落とすことが出来ない。

今後の課題として、流雪能力に関する本実験結果を実際の流雪溝に適用するには、断面に応じて相似則変換し、それぞれの流雪能力を算出しなければならない。また、現地への適用性は、現地の流雪溝を底面まで塗装できなかったため、まだ確認していない。今後、現地との比較を行う必要がある。

さらに、塗料の耐用年数など調査・研究し、流雪溝の塗装は経済的であるかどうか、確認しなければならない。

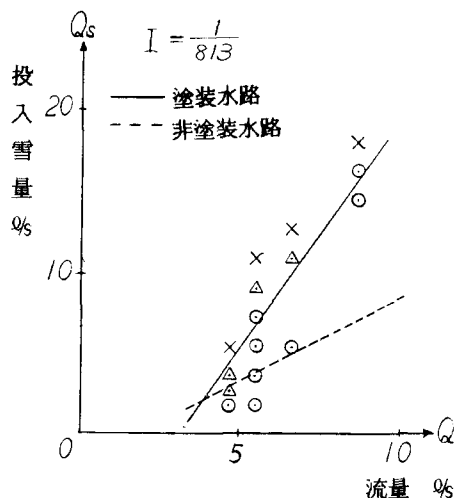


図-4 流雪能力図 (その1)

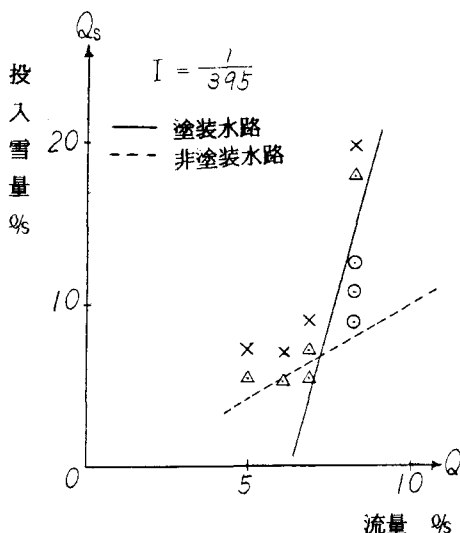


図-5 流雪能力図 (その2)