

(特-15) 長岡市における流雪溝計画と問題点

長岡技術科学大学工学部 学生員 ○橋本 典和
長岡技術科学大学建設系 正 員 早川 典生
長岡技術科学大学建設系 正 員 山本 浩

1. はじめに

近年、市街地の雪処理対策としての消雪パイプの急速な普及に伴い、地下水枯渇、地盤沈下といった問題を生じている。この様な背景から環境保全・省資源タイプの除排雪技術として注目されるのが流雪溝である。

流雪溝の特徴は水流を利用して雪を排除する事にあり、比較的急傾斜地においての普及が進んでいる。ここでは、緩勾配地（長岡市）での流雪溝網面的設置についてモデル計画により検討する。

2. 新潟県における降積雪状況と対策

降雪状況

新潟県は有数の豪雪地帯で知られているが、長岡市における降積雪データは以下の通りである。

	最大	2位	3位	平年値
日最大降雪深	125	105	77	64
最大積雪深	318	240	235	134
積雪量累計	1193	1030	983	586
S33～H4(35年間)[cm]				

対策

消雪パイプは広く採用されており、散水後の凍結や、地下水利用等の気温条件、水利地質条件の良好な地域で整備が進んでいる。

流雪溝は、十日町市、小千谷市、新井市、小出町等のかなりの急勾配のとれる地域で普及している。長岡市では消雪パイプが普及しており、面的整備も進んでいる。

3. 長岡市における流雪溝網計画

1) 路線の選定

モデルは、長岡市市街地の平坦な地域に流雪溝網を敷設すると考え、特にそのうち春日2丁目～日赤町2丁目地区について詳細な検討をした。

2) 排雪量の算定

排雪量は、降雪規模、雪の密度、排雪パターンによって影響され、屋根雪、道路雪として排雪量が算定される。¹⁾

●屋根雪排雪量

流雪溝で排雪される屋根雪量は次式で求める。

$$Wh = \alpha \cdot S \cdot h1 \cdot \rho1$$

ここで、Wh：排雪対象屋根雪量[t]、h1：屋根雪の積雪深[1.0m]、 $\rho1$ ：屋根雪の密度[0.25t/m³]、S：沿道屋敷面積[m²]、 α ：建坪率(k)に応じた屋根雪排雪率、 $\alpha = 0.5k$ ($k \leq 0.5$)、 $\alpha = 1.5k - 0.5$ ($0.5 < k \leq 1.0$)

●道路雪排雪量

流雪溝で排雪される道路雪量は次式で求める。

$$Wr = B \cdot L \cdot h2 \cdot \rho2$$

ここで、Wr：排雪対象道路積雪量[t]、h2：道路積雪深(1/2 確率降雪深)[m]、 $\rho2$ ：道路積雪深の密度[0.1t/m³]、B：道路の幅員[m]、L：道路の延長[m]（日降雪の密度は降雪後やや時間経過したものとして0.1 t/m³を使用する。）

●区間雪投入量

流雪溝に投入される区間雪量は次式より求める。

$$Wi = Li \cdot \rho \cdot V / e$$

ここで、Wi：単位時間当たりの最大投雪量[t/s]、Li：路線(区間)の延長[m]、e：平行投入間隔[5m]、 ρ ：雪の密度[0.30t/m³]、V：投入口一箇所当たりの投入体積量[m³/s]

●排雪量の合計

流雪溝により排雪される排雪量は次式で求める。

$$W = \text{屋根雪}(Wh) + \text{道路雪}(Wr)$$

ここで、W：排雪量[t]

道路雪排雪時には屋根雪を同時に排雪する事は少ないが、ここでは道路雪と屋根雪を同時に処理できるように検討した。

●処理時間

区間ごとの処理時間は次式より求める。

$$Ti = W / Wi$$

ここで、Ti：区間雪処理時間[s]

3) 水量

流雪能力の評価式としてはいくつか提案されてい

るが、流雪溝内壁が樹脂塗装されているものとして、以下の式を用いた。²⁾

$$Q_w = Q_s$$

ここで、 Q_w ：流量[m^3/s]、 Q_s ：雪投入量[m^3/s]

4) 縦断勾配の検討

縦断勾配は最長経路を探し出し、1/50~1/1000の間の深さを考慮した勾配を決定した後、その他の区間の経路の勾配を決定する。

5) 排雪時間の検討

排雪時間は、一回最長9時間づつ最大2日間で処理するとする。

6) モデル地区の検討結果について

自由に投雪できる水量を確保するとして計算水量

を求めると、全体としての導水量は大きくなる。作業時間も最大6時間程度であることを考えると、タイムテーブルを計画して排雪を行うと考え計算水量の1/3の水量を確保するとした。

図1にこの地区の流雪溝網の配置図を示す。

常時最低流量を確保することにより、道路排雪時には比較的自由的な投雪ができると考えられる。

図2に最長経路線の縦断図を示す。地形が平坦であるために流末処理の必要性が考えられる。

参考文献

- 1) 建設省北陸地方建設局監修 1983 流雪溝設計運営要領 北陸建設弘済会
- 2) 大熊孝他 1985 流雪溝の流雪能力と塗装によるその改善 土木学会論文集 第359号/IV-3 99-106

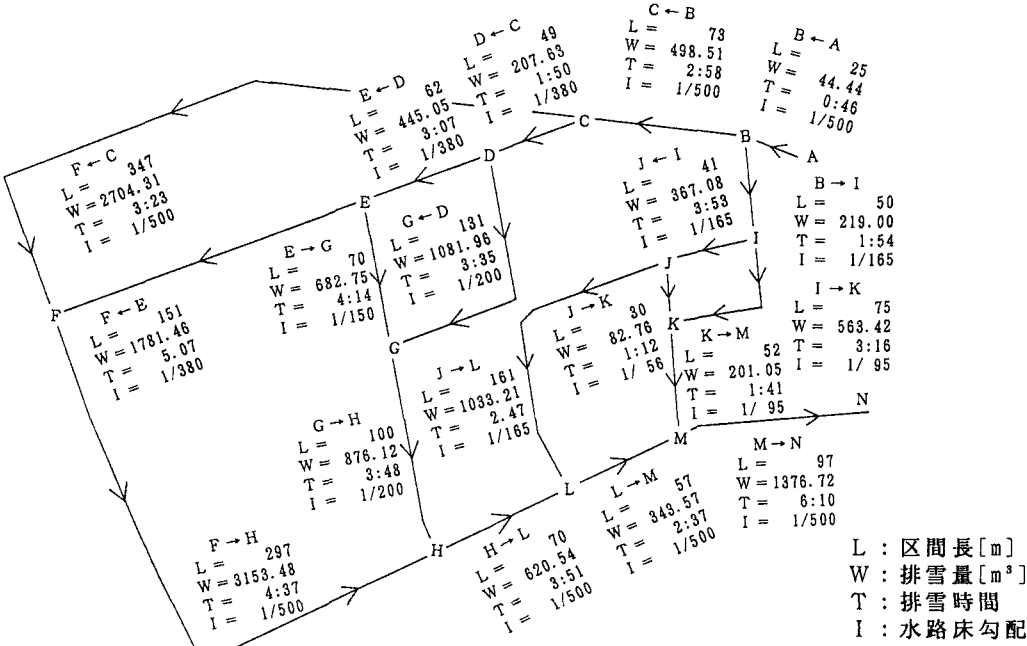


図1 流雪溝網配置図

scale (m) 0 50 100 150 200

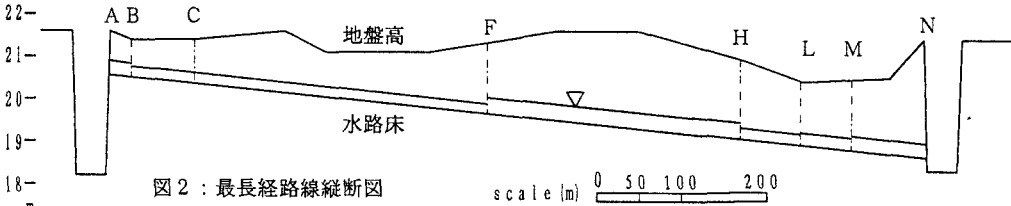


図2：最長経路線縦断図

scale (m) 0 50 100 200