

1. はじめに

積雪寒冷地において、交通システムの充実にともない、冬期の除雪の必要性は年々増大してきている。特に、道路の除雪は幹線道路から住宅区域内の生活道路に至るまで徹底して行なうよう地域住民から強く望まれてきている。これに対応して、種々の除雪方法が提案され実施されている。その方法には、機械除雪、消雪パイプ、流雪溝、電気融雪および薬剤による消雪等がある。これらには、それぞれ得失があるが、この中で流雪溝は、水源、地形、排水先等に問題がなければ、初期投資額は大きいものの除雪効率が高い。一方、下水道における汚雨水の輸送システムは、流雪溝と類似する点が多い。この点に着目して、下水道の管きよを流雪溝として利用する場合の可否について検討し、問題点を整理した。

2. 流雪溝としての下水管きよの可能性

流雪溝として利用する下水管きよの可能性を検討するため、下水管が既に布設されているA市の処理区域を選んで、合流管、分流式污水管、分流式雨水管および都市下水路についてそれぞれ検討を加えた。まづ、流雪溝として実際に設置されている例から、それらの諸元を表一に示す。この諸元をもとに各管きよについて検討した。

2-1. 合流管について

合流管を流雪溝として使用する場合、検討すべき点は表一に示す諸元との対比と下水処理への影響である。この点についてA市のS処理区の1分區を選んで検討した。この分區の概要を示せば下記の通りである。

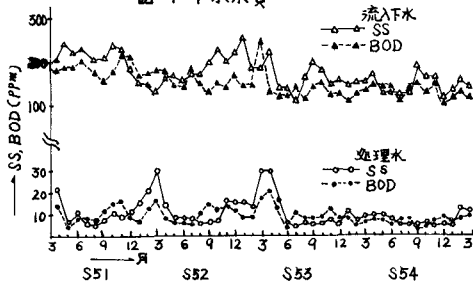
面積 31ha 人口 約6000人

管総延長 6936m 管径 250～1100mm(450mm以上18%)

流雪溝として使用可能な最小管径は、実際に投入実験を行なって決めなければならないが、流雪溝の実例から判断して450mmと仮定した。この分區では管径450mm以上の管長は、管総延長の18%と非常に少ない。この配は1.1～3.0%と多少小さくである。計画時間最大汚水量と水深、流速をみると、まづ、汚水量では0.003～0.041 $\frac{m^3}{秒}$ と少なく、水深では0.1m以上が管径900mm以上の時で、その他は0.1m以下である。流速ではすべて0.4 $\frac{m}{秒}$ 以下である。

下水処理への影響では、流入下水の水温と処理水のSS、BODを調べてみた。水温では厳寒期で6～8℃、夏期の最高で20℃であった。寺島等の研究²⁾によれば、流入下水の水温が6℃以下になると活性汚泥法による下水処理に困難をきたすとしている。S処理区の月別流入下水および処理水のSS、BODを図一に示す。図か

図一 下水水質



ら解るように、積雪期の2, 3月には融雪水の流入によるものと思われるSS等の増加から処理水質の悪化がみられる。

流雪溝に使用可能な管径、等長の不足、それに水深、流速、流量の不足および降雪時の下水水温の低下、処理水質の悪化等から、合流管への投雪は避けるべきである。

2-2. 分流式污水管について

表一 流雪溝設置例代表的諸元

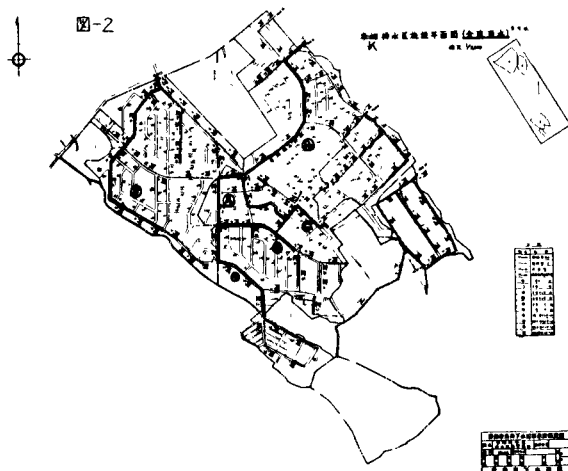
幅(m)	0.4～0.8 (0.60)
深さ(m)	0.6～3.0 (0.80)
水深(m)	0.10～0.37
配分(%)	1.8～2.3 (2)
流速($\frac{m}{秒}$)	0.5～1.7 (0.9)
流量($\frac{m^3}{秒}$)	0.105～0.360 (0.2)
投雪比	～2.3 (0.6)

()内の数字は最多例

前記合流管の場合と同様に、A市K処理区を選んで検討を行なった。K処理区は、排水面積63.5ha、人口は約7000人である。この地区は分流式であるが、汚水管の管径は250～500mmのうち500mmの延長が55mしかなく、それ以外はすべて250～300mmである。こう配は5～50‰と問題はないが、流量が0.045 $\frac{m^3}{秒}$ 、流速0.92 $\frac{m}{秒}$ 以下、水深は数cm～19.5cmで投雪は困難である。

2-3. 分流式雨水管について

前節と同様K処理区の雨水管を対称として検討した。下水管の布設状況を図-2に示す。図の太線で示してあ



るのが管径450mm以上の管である。雨水管の総延長9029mのうち、450mm以上の延長は4362mである。こう配は1～40‰、流量、流速は満流で設計されているが、流雪溝として使用するものとして、管径450mm以上、水深0.2m、図-2の太線のA、B、C、Eの上流端より水を流下させるものとして計算を行なった。その結果、水深は0.2～0.36m、流量は0.114～0.414 $\frac{m^3}{秒}$ 、流速は1.07～1.77 $\frac{m}{秒}$ となって流雪溝の諸元に適合する。この流量に対してどの程度の投雪が可能かを計算した結果を表-2に示す。表から可成りの投雪が可能である。

2-4. 都市下水路について

A市には6条の都市下水路がある。幅は1.0～4.0m、深さ0.96～2.25mの断面となっている。昭和56年1月13日に都市下水路のある線の2点で、時間をあいて流下流量を測定した結果を表-3に示す。この流量は積算気温に影響されるが、水深、流速、流量が十分ある時は可成りの投雪量が可能である。

3. おさへ

以上の結果から、下水管きよを流雪溝として使用する場合の可能性をまとめると次の通りである。

合流管：投雪可能性は低い。
分流式汚水管：合流管に同じ。

分流式雨水管：投雪可能性は高い。

都市下水路：投雪可能性は高い。

投雪の可能性の高い分流式雨水管の問題点は①水源の確保②投雪口の規格の決定③マンホールの規格の決定④投雪方法、等が考えられる。また、都市下水路については、①降雪期の流下流量と投雪量の決定②都市下水路の監視と管理が考えられる。

以上、下水管きよを流雪溝として使用する場合、その可能性と問題点を記したが、それらの問題点を解決できれば実用の可能性が増大する。

<参考文献>①青森県雪問題シンポジウム、佐々木幹夫：雪国における流雪溝の初用について

②寺島、神山、真柄、河村：下水管渠による雪の輸送に関する研究 衛生工学第16号

③、④寺島、神山、真柄：融雪水の下水道におよぼす影響 下水道協会雑誌 1970/8

表-3 都市下水路流況調査結果

時刻	測定箇所	水深(m)	流速($\frac{m}{秒}$)	流量($\frac{m^3}{秒}$)	気温($^{\circ}C$)	水温($^{\circ}C$)
14:30	No.1	0.70	0.60	1.13	3.0	2.7
	No.2	0.90	0.51	1.20		
21:30	No.1	0.38	0.27	0.27	-0.8	2.3
	No.2	0.52	0.23	0.31		