



# 流雪溝管理システム

Snow Flowing Gutters Management System

中島 敏之\*<sup>1</sup>  
Toshiyuki Nakajima

山崎 晃\*<sup>2</sup>  
Akira Yamasaki

田中 秀之\*<sup>3</sup>  
Hideyuki Tanaka

## あらまし

北国に住む人々にとって、道路の除雪排雪などの雪対策は、冬期の生活を快適に保つための共通の願いであり、このために道路の下に水路を設け、河川や下水処理水を流すことによって雪を運搬する「流雪溝」システムが、除排雪を円滑に行う方法として注目されている。

本稿は、札幌市創成東流雪溝管理システムの機能概要を紹介するもので、同システムは、監視制御端末（CRT）に水の流れ（水位）をビジュアル表示することによって流雪溝内の状況把握を容易とし、ポンプ、バルブを自動制御（スケジュール制御）することで管理者の負担を軽減したシステムである。

## Abstract

In northern regions, road snow removal measures are essential to a reasonable lifestyle in winter. This snow flowing gutters system is attracting attention for its efficiency. The system carries snow by river water or secondary treated effluent through conduits installed under roads.

This document outlines the functions of the snow flowing gutters management system in Sosei Higashi, Sapporo. The management system shows water flow (water level) on a CRT monitor, allowing the operator to easily identify ditch status. The system automatically controls pumps and valves (scheduled control) to reduce burden on the management staff.

\* 1 社会システム事業部 第一公共システム部  
\* 2 社会システム事業部 ソフトウェア開発部

\* 3 富士通コミュニケーションシステムズ(株) 複合システム部

## 1. ま え が き

積雪の多い地方にとって道路にうずたかく積もった雪は、生活空間を圧迫し交通渋滞の要因となっている。

国や各自治体は雪山のない道を実現するために、河川の水や下水処理水を利用した流雪溝<sup>注1)</sup>を整備しつつある。札幌市では、北海道開発局が提唱する「ふゆトピア事業」と連携をとり、「雪さっぽろ21計画」の一環として本整備事業<sup>注2)</sup>に取組み、現在、市内に5か所の流雪溝を設備している。

当社では、これらの流雪溝を円滑に運用管理できる管理支援システムとして、ARGUS（広域環境監視システム）シリーズを適用した“流雪溝管理システム”を開発し、現在「札幌市創成東流雪溝」で稼働している。本稿ではこの概要を紹介する。

図1に、流雪溝への投雪風景を示す。



図1 流雪溝への投雪風景

## 2. システム概要

本管理システムは大別してテレメータ・テレコン

部とデータ処理部で構成している。

図2に、システム構成を示す。

テレメータ・テレコン部には、流雪溝内の水位、

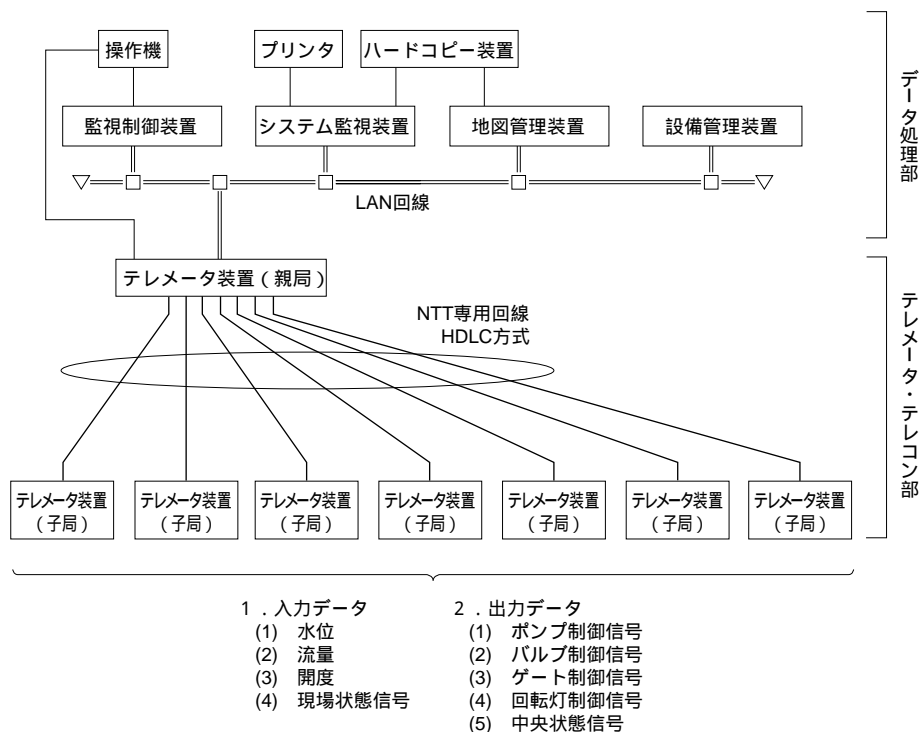


図2 流雪溝管理システムの構成例

注1) 道路の下に水路を設け、河川や下水処理水などを流して雪を運搬するための溝。

注2) Automatic Realtime Gathering compUting & Service の略。

表 1 札幌市創成東流雪溝管理システムの入出力データ一覧

局名称	入力データ		出力データ	
処理場現場	送水量	1 量	ポンプ制御信号	2 設備分
	ポンプなどの状態信号	16点	中央異常信号	1 点
分岐バルブ	分岐バルブ開度	2 量	バルブ制御信号	2 設備分
	分岐バルブ送水量	2 量	中央異常信号	1 点
	バルブなどの状態信号	20点	処理場濁水信号	1 点
現場No.1	送水バルブ開度	2 量	バルブ制御信号	2 設備分
	水位	2 量	回転灯制御信号	1 設備分
	バルブなどの状態信号	20点	中央異常信号	1 点
現場No.2	排水ゲート開度	1 量	ゲート制御信号	1 設備分
	水位	6 量	回転灯制御信号	1 設備分
	温度	2 量	中央異常信号	1 点
	ゲートなどの状態信号	18点	処理場濁水信号	1 点
現場No.3	水位	2 量	回転灯制御信号	1 設備分
	回転灯などの状態信号	6 点	中央異常信号	1 点
現場No.4	送水バルブ開度	2 量	バルブ制御信号	2 設備分
	水位	1 量	回転灯制御信号	1 設備分
	バルブなどの状態信号	23点	中央異常信号	1 点
			処理場濁水信号	1 点
現場No.5	中間ゲート開度	1 量	ゲート制御信号	1 設備分
	水位	3 量	状態信号	2 点
	ゲートなどの状態信号	17点		

表 2 テレメータ親局装置の機能概要

項目	内容	
局容量	8局容量 (7局実装)	
通信方式	全二重通信方式	
伝送方式	符号形式	NRZI等長符号(HDLC)
	同期方式	非同期
	通信速度	200 ビット/秒
テレメータ子局通信容量	監視データ	最大 16 ワード/1局
	制御データ	最大 4 ワード/1局
	選択制御	瞬時/調整, 最大 4 点/局
データ処理部接続	インタフェース	LAN
	通信手順	TCP/IP
	転送速度	10M ビット/秒

表 3 テレメータ子局装置の機能概要

項目	内容	
通信方式	全二重通信方式	
伝送方式	符号形式	NRZI等長符号(HDLC)
	同期方式	非同期
	通信速度	200 ビット/秒
監視用現場設備接続	アナログ入力部	最大 12 点
	デジタル入力部	最大 32 点 (監視情報)
制御用現場設備接続 (ポンプ/バルブ 他)	制御点数	最大 6 点
	デジタル出力	最大 16 点 (現場表示用)

水量などを常時監視するためにセンターへ伝送する機能と、センターから各流雪溝に設備されたポンプ、バルブ、ゲートなどを遠隔制御する情報伝送機能がある。

一方、データ処理部には、各流雪溝から伝送された水位、水量、ポンプ、バルブなどの付帯設備状態

(稼働状態)を表示、記録する機能とポンプ、バルブ制御のための操作機能がある。

表 1 に、「札幌市創成東流雪溝」管理システムの入出力データの一覧を示す。

### 3. テレメータ・テレコン部

テレメータ・テレコン部は、流雪溝 (7か所) に設置されたテレメータ子局装置とセンターに設置されたテレメータ親局装置で構成している。この子局装置と親局装置は、NTT 専用回線 (3.4k Hz 帯) で接続し、HDLC 符号 (200ビット/秒) で通信している。

表 2 にテレメータ親局装置の機能概要、表 3 にテレメータ子局装置の機能概要を示す。

#### 3.1 特長

- 1) 溝内の水位・水量・設備状況を常時監視する必要性から 24 時間連続収集 (3 秒更新) している。
- 2) 伝送方式として HDLC 符号を採用し、信頼度の高いシステムを構築している。
- 3) センターからの指令によって現場のバルブの開度を俊敏かつ適切に制御できるように “設定値制御” 機能を持たせている。このためテレメータ子局装置には、センターからの制御情報を一次記憶し、現場のバルブの開度と逐次比較しながら自動制御

している。

- 4) 装置に付属する保守コンソールをテレメータ装置に接続することによって、各種入出力データおよびエラーログ情報などの確認を容易にした。

#### 4. データ処理部

データ処理部は、テレメータ・テレコン部にて収集した監視データを処理、表示する監視機能と各流雪溝に設置されたポンプ・バルブなどの付帯設備に制御指令を出力するために必要な設定管理機能を持たせている。

##### 4.1 構成および機能

データ処理部は、監視制御装置を主装置とし、システム監視装置、地図管理装置、設備監視装置、操作器および記録装置（プリンタ、ハードコピー）で構成している。

図3に、データ処理部の構成とデータの流れ、図4に、データ処理部の設置例を示す。

以下に各装置の機能を紹介する。

##### 4.1.1 監視制御装置（FA型パソコン）

監視制御装置は、テレメータ親局装置経由で収集した流雪溝の監視データを管理用データに編集保存する機能と、操作器からの各種制御指令をテレメータ親局装置に伝達する機能がある。

本装置で管理する“流雪溝”管理データを以下に示す。

- 1) 送水量、バルブ開度などの数値データ
- 2) ゲート、バルブなどの運転状態データ
- 3) スケジュール制御データ：スケジュール制御とは、1時間ごとのポンプ運転・停止およびバルブ操作を予約し、この予約スケジュールに基づいて自動制御する機能で、操作の簡略化を図っている。代表的なスケジュール項目は次のとおりである。
  - ① ポンプおよびバルブ制御
  - ② 各流雪溝の管理設備異常時(水位異常含む)のポンプ緊急停止制御
  - ③ 管理設備異常時の回転灯制御(流雪溝付近の住民に対し流雪溝への投雪を禁止する警告灯)

図5に、スケジュール設定画面の例を示す。

- 4) 水位上下限判定データ
- 5) 地図管理データ(注3)(創成東流雪溝管理運営協議

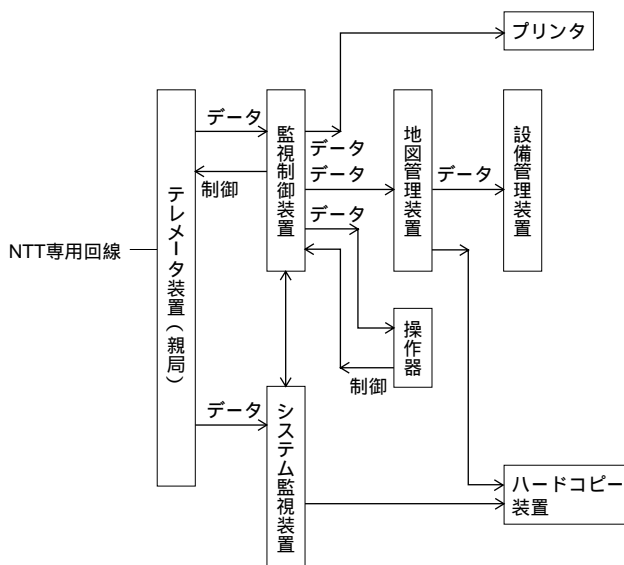


図3 データ処理部の構成とデータの流れ



図4 データ処理部の設置例

会の会員データ)

- 6) 各流雪溝設備の管理データ

##### 4.1.2 システム監視装置（FA型パソコン）

システム監視装置は、各種監視データの表示および監視制御装置への管理データの設定を行う。ただし、テレメータ親局装置と直接通信し、監視制御装置に異常が発生しても必要最低限の監視ができるように考慮している。

図6に、システム監視制御装置の画面例を示す。

##### 4.1.3 地図管理装置

地図管理装置は、札幌市東区の地図上に流雪溝の

注3) 創成東流雪溝システムをスムーズに運用するために、地域の人々を中心となって構成した管理運営協議会。



図5 スケジュール設定画面例



図6 システム監視制御装置の画面例

ルート図を描き、流雪溝の位置や創成東流雪溝管理運営協議会に加入している会員情報を表示している。

#### 4.1.4 設備管理装置（パソコン）

設備管理装置は、各流雪溝に設置している機器を管理するもので、各種付帯設備の製造業者、保守業者、製造年月日などの情報を入力し、必要に応じて情報を取り出せるようにしている。

#### 4.1.5 操作器

操作器は、センターから各流雪溝に設置した付帯設備（ポンプ、バルブ、ゲート、回転灯など）を手動制御するもので、タッチパネルを採用し、操作性の向上、機器の小型化を図っている。

#### 4.2 特長

- 1) データ処理部内の各装置およびテレメータ親局装置は、LAN で接続しているため、データの高速通信が可能であり、将来へのシステム拡張も容易に対応可能な構成としている。
- 2) テレメータ親局装置と監視制御装置およびシステム監視装置とは、それぞれ監視制御データを送受信する方式を採用しているため、監視制御装置に異常が発生しても流雪溝監視に必要な最低限の監視がシステム監視装置で可能な構成（二重化構成）としている。
- 3) 異常発生時、センターにおいては、可視可聴音によって運用者に異常発生を通報している。また、地域住民に対しても各流雪溝に設置した警告灯の点滅で異常を通報し、投雪を禁止している。
- 4) スケジュール制御機能により運用管理における操作を簡素化している。
- 5) 本管理システムの重要な装置となる監視制御装

置およびシステム監視装置は、24時間連続運転可能な FA パソコン を採用し、システムの信頼性を向上している。

## 5. む す び

「札幌市創成東流雪溝」管理システムの構成、機能概要を紹介した。

本管理システムは、流雪溝を管理・運営するうえで重要なシステムであり、今後、更に多様化するニーズに応えられるよう、システム開発に一層の努力を続けていく所存である。また、本システムが雪国に住む人々にとって快適な生活空間を確立する一助となれば幸いである。

最後に、本稿の執筆にあたり、ご協力くださった札幌市役所および東区土木センターのみなさまに心から感謝する。

#### 参考文献

札幌市：雪さっぼろ21計画。



[開発者] 左から、山崎，中島，田中