



散水消雪施設

Watering snow melting equipment

目次

Contents

1 散水消雪

- 1.1 ● 散水消雪施設の構成
- 1.2 ● 散水消雪施設の施工手順

2 地下水節水型散水消雪

- 2.1 ● 交互散水方式
- 2.2 ● 間欠散水方式（節水タイマー）
- 2.3 ● インバータ制御散水方式

3 凍結防止システム

- 3.1 ● 消雪施設併用型凍結防止剤自動散布システム
- 3.2 ● 凍結防止溶液自動散布システム

4 RKL消雪工法

5 河川水散水消雪

6 集中制御システム

7 井戸の点検・修繕

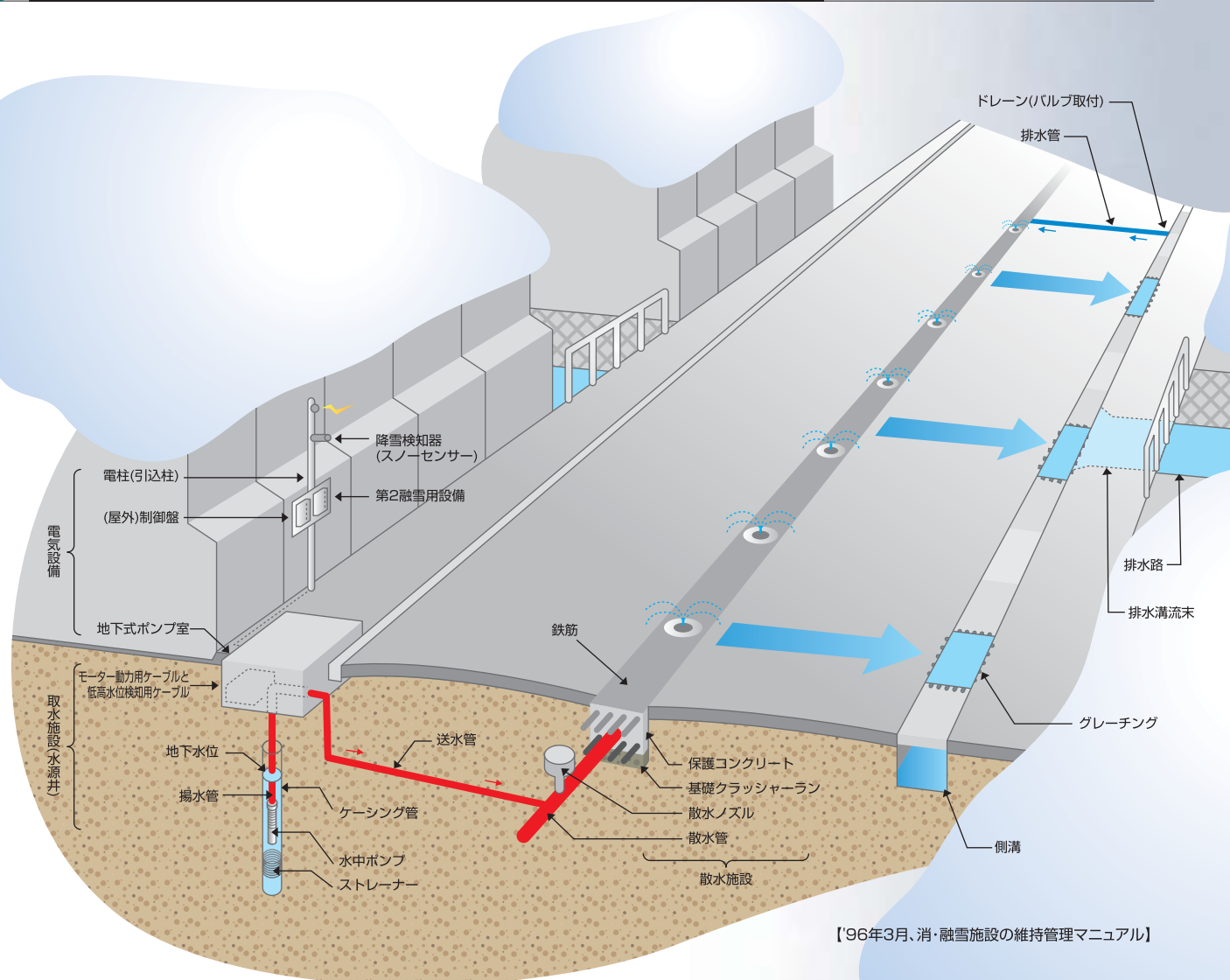
- 7.1 ● 井戸点検用小型水中カメラ
- 7.2 ● 井戸修繕ロボット
- 7.3 ● 二重ケーシング

8 消雪関連機器

- 8.1 ● 降雪検知器
- 8.2 ● 交互散水ユニット
- 8.3 ● 消雪ノズル
- 8.4 ● 消雪パイプブロック

1 散水消雪

1.1 散水消雪施設の構成（地下水散水方式）



● 散水状況



1.2 散水消雪施設の施工手順

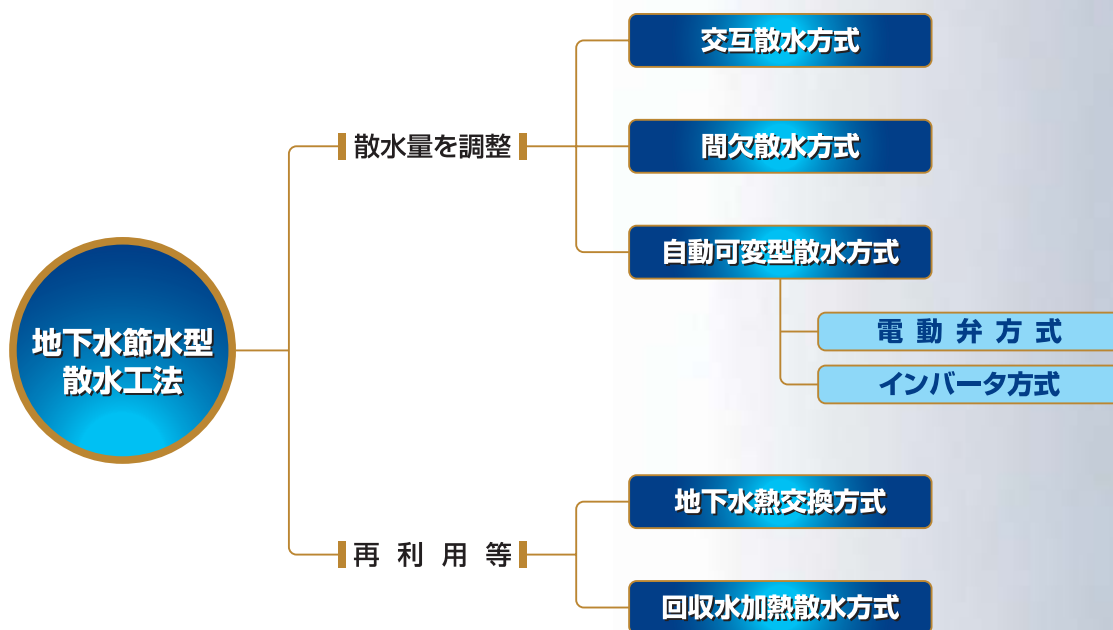


2

地下水節水型散水消雪

地下水の汲み上げによる地下水位の低下、あるいは地盤沈下などの問題を解消するために、地下水の揚水量を低減させながら通常の散水消雪と同等の路面状況が維持できる、地下水節水型散水消雪工法の開発に取り組んでいます。

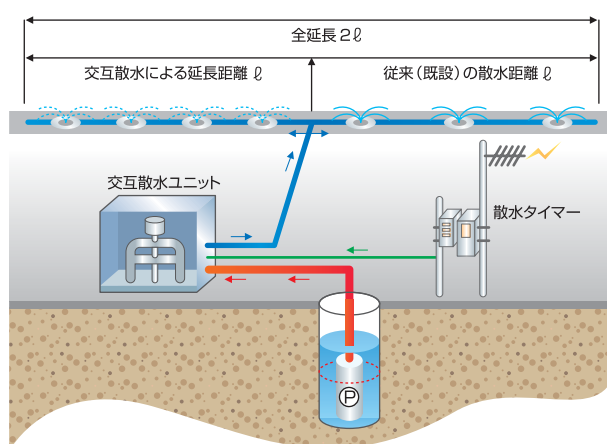
●地下水節水型散水工法の分類



2.1 交互散水方式 (PAT.1697810)

通常の散水消雪施設に電動バルブと散水タイマーを組み合わせることによって、従来の井戸及びポンプ能力で2倍の散水距離が確保できます。地下水の節水率は40%～50%。

●交互散水方式模式図



●交互散水ユニット



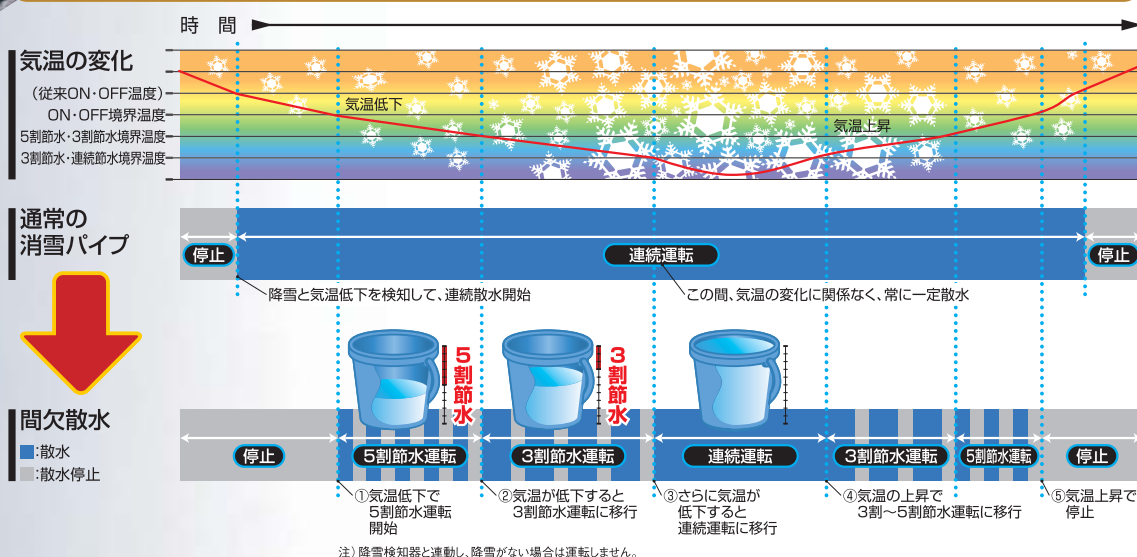
2.2 間欠散水方式（節水タイマー）

気温の高低に応じてポンプを間欠的に運転させることによって、散水量の低減を図る方式です。



- 【特徴】
- 気温制御による間欠散水タイマーです。
 - 通常の消雪パイプを簡単に、低価格で“節水型消雪パイプ”に替えます。
 - 気温が高いときは5割～3割節水、低いときは連続散水に自動で切替えます。
 - 通常の消雪パイプに比べ1シーズンで20%～50%の節水・節電が可能です。
 - 既設の制御盤にもすぐに取り付けることが出来ます。

● 間欠散水方式の運転パターン

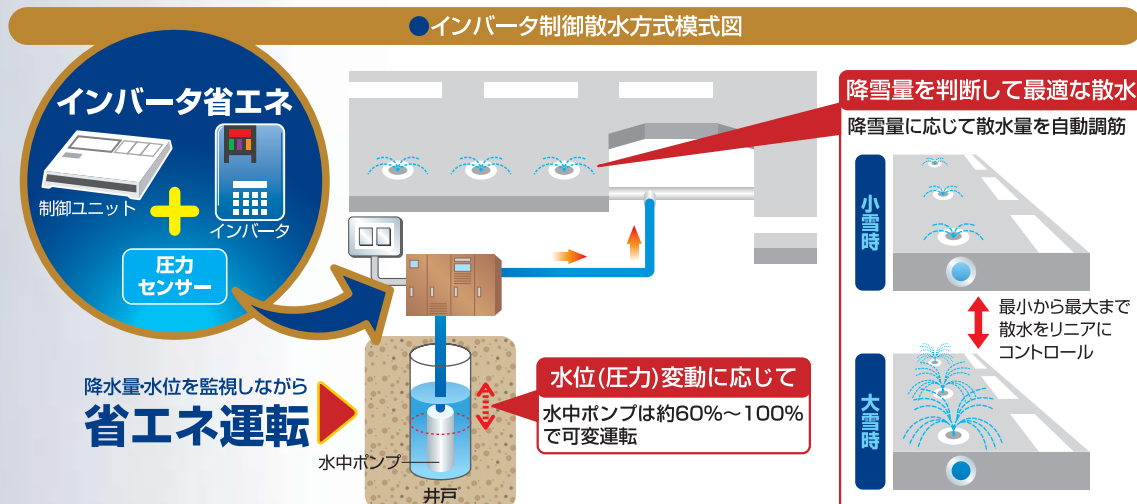


2.3 インバータ制御散水方式

降雪の強弱に応じて散水量を調節し、地下水の節水を行う方式です。

- 【特徴】
- 降雪量に応じて散水量を自動的に調節します。
 - 地下水保全に効果があると同時に、ムダな電気代も節約できます。
 - 水位変動に応じて水中ポンプを可変運転するため、地盤沈下を未然に防ぐことが可能です。

● インバータ制御散水方式模式図



3

凍結防止システム

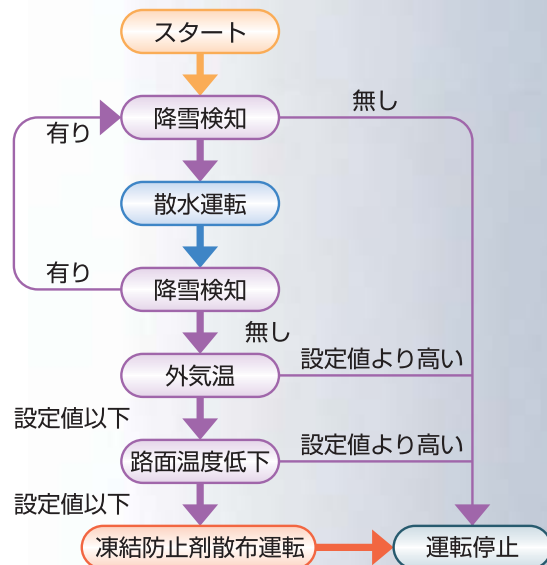
3.1 消雪施設併用型凍結防止剤自動散布システム

散水消雪施設と凍結防止薬液散布装置を併設するシステムであり、消雪パイプ停止後に凍結防止剤が自動散布して凍結を防止します。

【特徴】

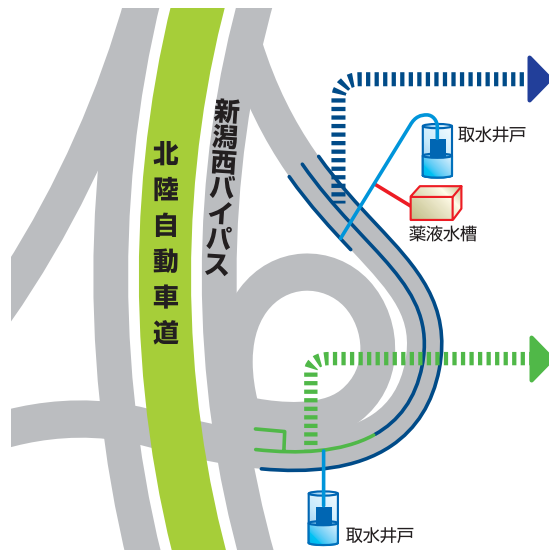
- 散水終了後の凍結による事故防止に効果があります。
- 凍結防止剤の散布は気温制御で行うため、ムダな散布がありません。
- プレキャストブロックによる施工も可能です。

● 制御フロー図

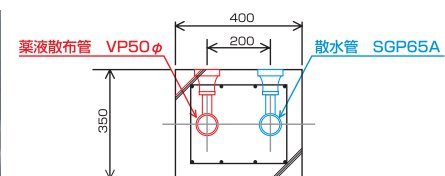


新潟西IC

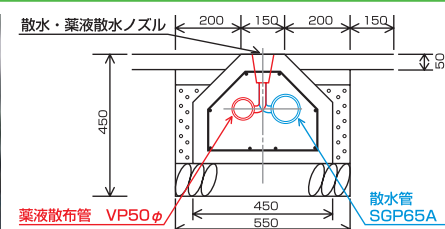
● 散布施設概要



現場打 散水管・凍結防止剤散布管



プレキャストブロック 散水管・凍結防止剤散布管



● 設置状況 (新潟西IC)



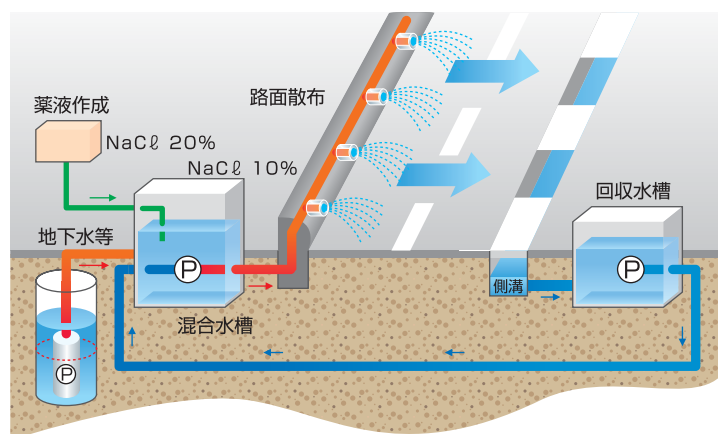
● 施設概要一覧

	新潟西IC	道野IC
発注者	国土交通省 新潟国道事務所	
散水面積	3819.3㎡	3102.2㎡
散布管延長	1129.8m	662.6m
薬液散布管延長	1129.8m	662.6m
取水井戸	No.1 φ250mm×24.0m No.2 φ250mm×23.0m	No.1 φ250mm× 95.0m No.2 φ250mm×102.5m
薬液水槽	約14㎡	約66㎡
散水量	1196 ℓ/min	2151 ℓ/min
薬液散布量	505 ℓ/min	540 ℓ/min

3.2 凍結防止溶液自動散布システム

凍結防止剤は散布車で走行しながら散布するのが一般的ですが、散布頻度が多い場合や路面凍結などの雪氷障害が発生しやすい箇所が限られている場合には、固定式の凍結防止溶液散布システムが有効となります。

● 薬液回収散布方式動作フロー



● 凍結防止溶液散布状況



● 散布ノズル敷設状況



4

RKL消雪工法

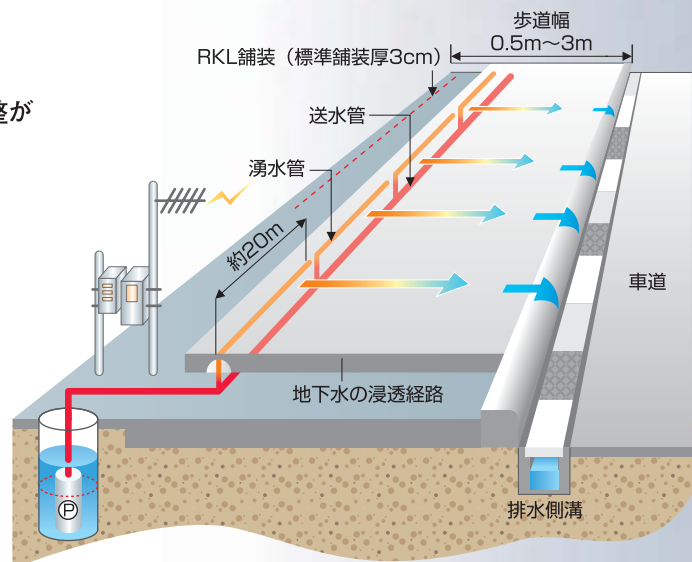
歩行者に優しい消雪工法 (PAT.1580609, 1621797)

RKL消雪工法は、歩道上にRKL舗装を行い、その舗装内の湧水管から供給された地下水が舗装の空隙を満たし、表面ににじみ出して消雪する方式です。

【特 徴】

- あるきやすい
歩行者への水の飛散がありません。
- 消雪効果が高い
- ノズル調整不要
消雪パイプのような散水ノズルの調整がありません。
- 美観にすぐれている
RKL舗装のカラー化が可能であり、景観を考慮した施工が可能です。
- 排水機能がある
冬期以外の季節は、排水性舗装として機能します。

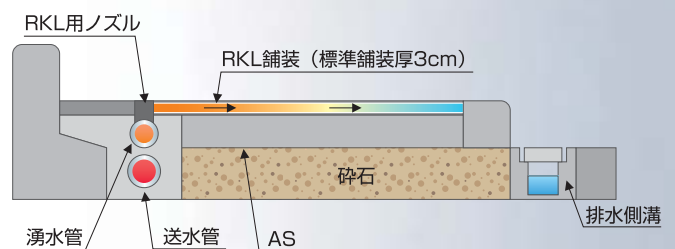
●システムイメージ図



●融雪状況



●標準構造（フラットタイプ）



●水量計算

時間降雪深 2cm/h 未満の場合

$$q_1 = 0.4 (\ell / \text{min} \cdot \text{m}^2)$$

時間降雪深 2cm/h 以上の場合

$$q_2 = 0.4 + \{0.15 + (\beta - 80) \cdot 0.002\} \cdot (h - 2) + 0.01 \cdot (13 - t)$$

- q : 単位面積当たり湧水量 ($\ell / \text{m}^2 \cdot \text{min}$)
 β : 期待する路面露出率 (%) (標準80%を採用)
 h : 計画対象地域の時間降雪深 (cm/h)
 $h = 0.425 H_m^{0.7}$ (cm/h)
 H_m : 平均日降雪深 (cm/d)
 t : 湧水温度 (地下水温) ($^{\circ}\text{C}$)

【'00年3月、路面消・融雪施設等設計要領】

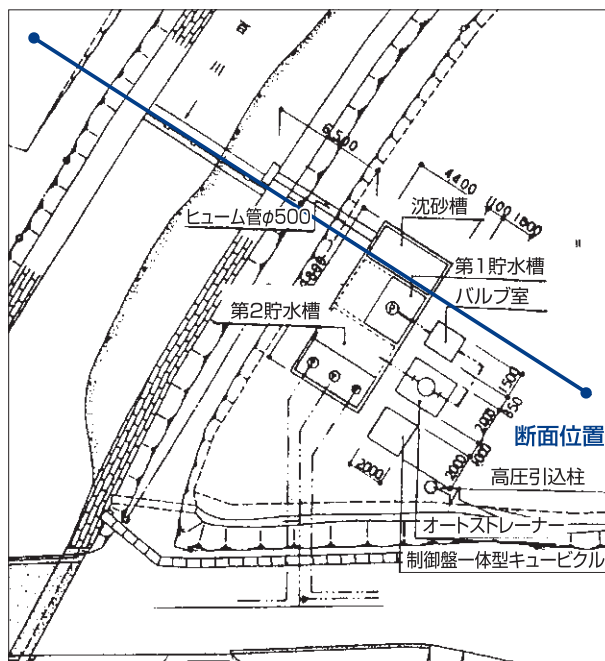
地下水の利用が困難な場合などに、河川水を散布して消雪する方式で、取水方式には、取水槽方式、導水路方式、取水堰方式などがあります。

取水堰方式の設置事例

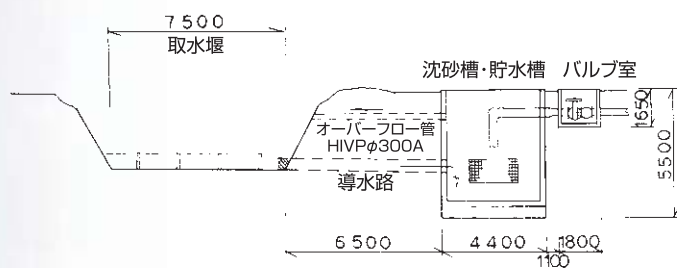
●施設概要

施工箇所	新潟県内	
施工年度	平成7年度	
融雪延長	1876.0m	
融雪幅員	4.0m	
融雪面積	7505.0m ²	
単位散水量	0.86 (ℓ / m ² ・min)	
全体必要散水量	6500 (ℓ / min)	
取水施設	散水方式	簡易堰止め方法 (冬季間のみ使用)
	各種ポンプ	送水ポンプ: ブレードレスポンプ φ300mm－15.0kw×1台 散水ポンプ 水中うす巻多段ポンプ φ150mm－30.0kw×2台 φ125mm－30.0kw×1台 排泥ポンプ: φ50mm－0.75kw×3台
	スクリーン種類	オートストレーナー (逆流型) P=1.0mm
	散水形態	ボックスノズル (φ3mm) (一部ツノ式ノズル使用)

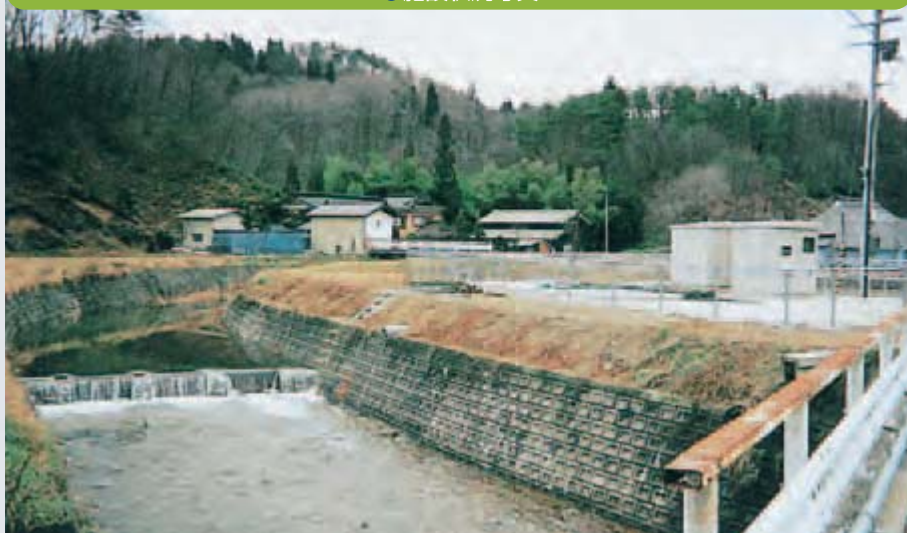
●取水施設平面図



●取水施設断面図



●施設状況写真



6 集中制御システム

快適な冬期道路交通を確保するため、各地区各路線で数多くの消融雪施設が設置されています。これらの施設を効率よく最適な運転状態を提供するため、遠隔監視制御システムを開発しました。

- 【特徴】**
- 光ファイバ通信からモバイル通信まで、あらゆる通信方式に対応します。
 - ブロック別の制御や稼働状況管理などが容易になります。
 - 凍結防止溶液散布システムや道路の排水設備など、消融雪施設以外の施設と併せた管理が可能です。

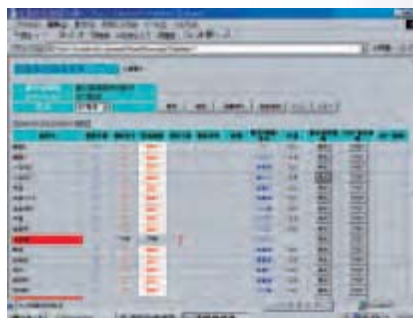


Multi-Communication

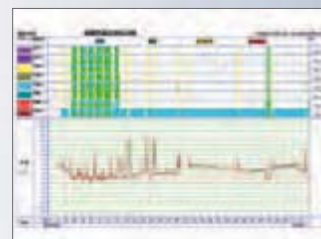


web画面での監視・制御が可能

現地画像もweb配信



稼働記録・操作履歴も表示



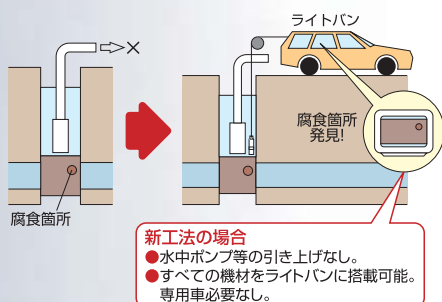
7 井戸の点検・修繕

7.1 井戸点検用小型水中カメラ

水中ポンプを引き上げることなく、容易に井戸内の点検を可能とするために開発された小型水中カメラです。

【特徴】

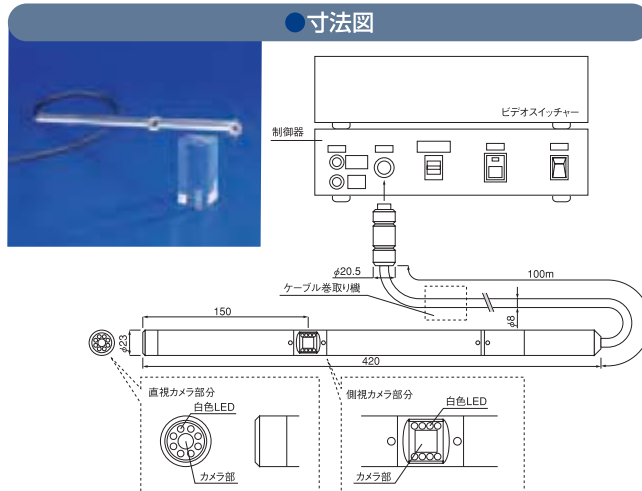
- カメラ外径φ23mmと小径なため、ケーシングとポンプの隙間に挿入し撮影ができます。
- 口径が小さいため、深井戸ポンプを引き上げずに点検ができます。
- 水深100mまで撮影可能です。
- 側視カメラは、フォーカス機能があり映像が鮮明です。
- 軽量であり手軽に点検ができます。
- 直視・側視の映像を同時撮影できるため、状況把握が容易です。



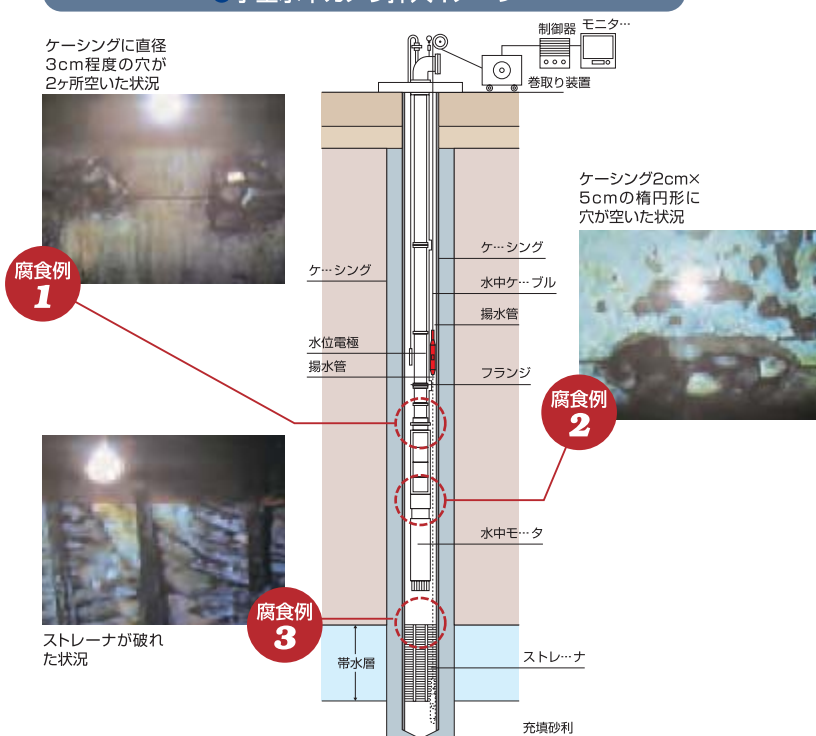
●仕様

カメラ長	420mm
カメラ外径	φ23mm
ケーブル	φ8mm×100m
カメラ撮影素子	1/4インチCCD
カメラ総画素数	41万画素
フォーカス	直視:固定 側視:調整機能付き
耐圧性	水中10MPa(水深100m)

●寸法図



●小型水中カメラ挿入イメージ



●作業状況

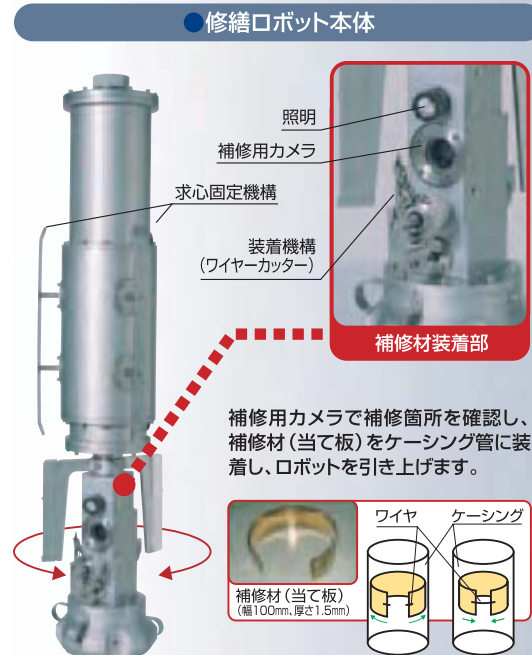


7.2 井戸修繕ロボット

井戸内への石や砂の流入を防ぐために、ケーシング管やストレーナーの腐食部分に補修材(当て板)を装着するロボットです。

【特徴】

- 水深100mまで修繕可能です。
- 本体外形は200mm以下と小型です。
(ケーシング径200mmから適用可能)
- 本体は重量30kgと軽量です
(2名で運搬可能)。
- 腐食箇所を補修用カメラで確認しながら修繕できます。
- 求心固定機構／求心固定機構により、補修習材(当て板)を取付けする際の安定性が高く、位置決めが容易にできます。



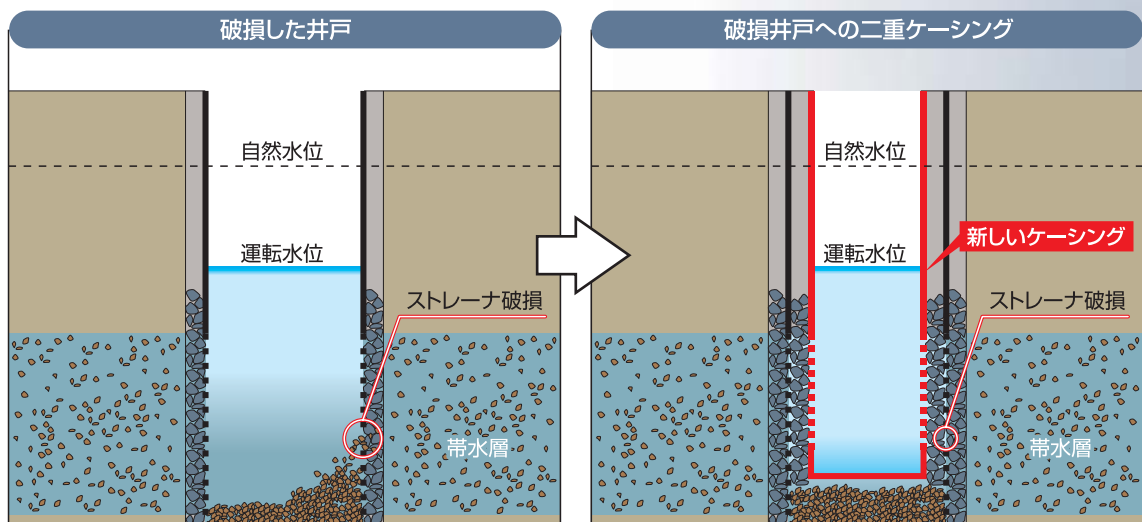
7.3 二重ケーシング

既設の井戸においてケーシングが破損し、井戸が機能不全となることを防止するために、既設のケーシング管より細い管を内挿する修繕工法である。

二重ケーシング用ストレーナ



二重ケーシング状況



8

消雪関連機器

8.1 降雪検知器

光学拡散反射方式により雪片を検知することで、降雪強度の大小を概ね把握することが出来る検知器です。そのため、インバータ制御方式など降雪強度に対応した消融雪施設の制御に利用できます。

仕様

検知部	
検出方式	赤外線反射型検知方式(2方向検知)
出力信号	形式 半導体リレー、ドライ接点出力
	容量 AC/DC 60V 0.1A
	出力パルス ON時間、OFF時間共 約20ms
温度センサー	気温測定用 白金測温抵抗体(pt100Ω/JIS2級程度)
	電源電圧 DC11V~15V
電源関連	電源電流 約50mA(内部ヒーターを使用しない場合)
	動作環境 動作温度 -20℃~+50℃
外形寸法	W230 H180 D45(突起物は含まない)単位mm
その他	重量 約1.0kg

コントロール部	
降雪センサ	ドライ接点パルス入力
気温センサ	pt100Ω 3線式(JIS C 1604-1997)に適合
路温センサ	気温センサと同じ
運転出力	ドライ接点出力(最大 AC250V 3A)
	3チャンネル 片側共通
予備入力	直流電圧0.00~5.00V/0~1000に変換 6チャンネル
	流量計パルス入力1チャンネル(ドライ接点又はオープンコレクタ出力)
通信方式	RS-485(専用機器と接続します)
電源	AC85~260V 20VA以下
動作温度範囲	-10℃~+50℃
外形寸法	W186 H135 D40(突起物は含まない)単位mm

設置例



検知部

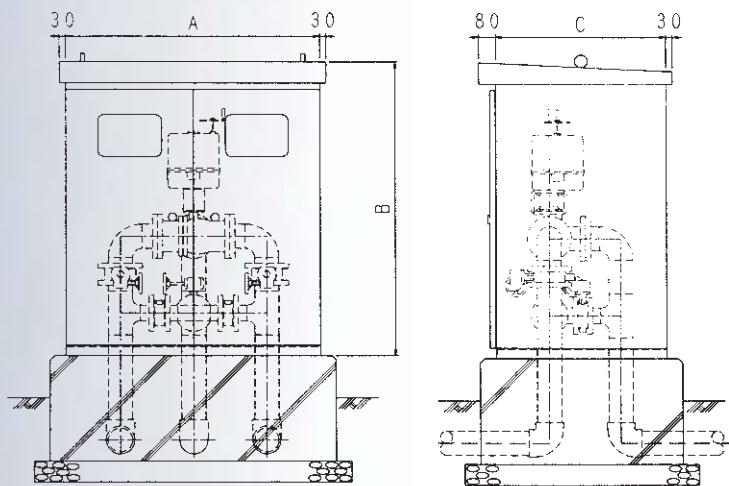


コントロール部



8.2 交互散水ユニット

交互散水ユニットを用いると設置スペースが小さくなりメンテナンスが容易になります。



ボックス規格

規格	寸法(mm)			備考
	A	B	C	
KSI- 50	1000	1400	700	
65				
80				
100	1200	1400	800	
125				

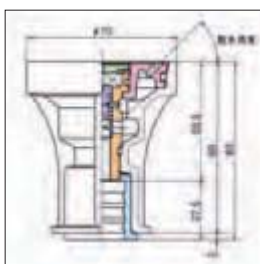
8.3 消雪ノズル

● 散水キャップ着脱型

TC701型



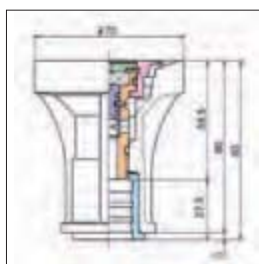
- 散水角度／(23°)・30°・45°
- ステンレス製



TC705W型



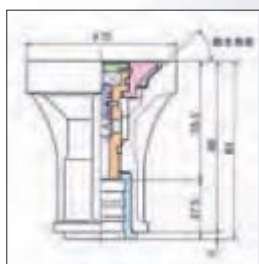
- 散水角度／水平 (0°)
- ステンレス製



TC706型



- 散水角度／30°・45°
- ステンレス製

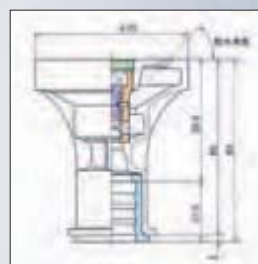


● 標準型

S70型



- 散水角度／(23°)・30°・45°
- オールステンレス製



8.4 消雪パイプブロック

消雪パイプブロックは、コンクリートを二次製品化することにより品質を均一化しました。また現場でのコンクリート養生が必要ないため、交通規制が短縮出来ます。

● ブロック布設作業

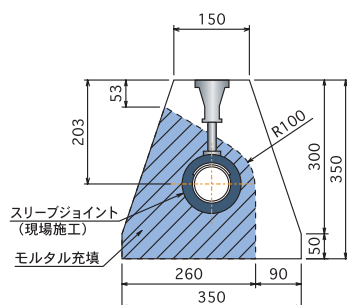


● 消雪パイプブロック設置状況

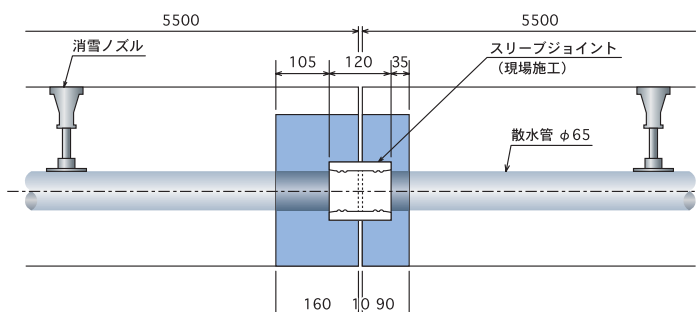


〔メンテナンス対応型〕

端部断面図



ジョイント部





消雪パイプ模型



株式会社 **興和** 本社 〒950-8565 新潟市中央区新光町6番地1 代 表: TEL(025)281-8811 FAX(025)281-8833 URL <http://www.kowa-net.co.jp>
水工部: TEL(025)281-8816 FAX(025)281-8835 E-mail snow@kowa-net.co.jp

支店 / 東北(仙台)・北陸(金沢)・新潟・中越(長岡)・上越・佐渡 営業所 / 青森・阿賀野・魚沼・十日町・長野・富山



このパンフレットは地球環境のために
無塩素漂白したパルプ紙を使用し環境
対応型植物油インキで印刷しています。