

写真-1 制御装置外観
表-2 設置箇所

地区名	道路の種類	設置箇所
北広島市地区	市道	下り
江別市地区	市道	上り、下り
札幌市西区	札幌西インター	道路公園料金所手前

2. 6 設置工事

北広島市の市道に設置した時の工事写真を写真2～写真4に示す。

写真-2はFRP製の容積1,000ℓの凍結防止剤貯蔵タンクの外観で、このタンクを地下に埋設した。写真-3は凍結防止剤供給ノズルで耐久性を持たせるためにステンレス製である。内部に多孔質コンクリートを充填してあり、外側のブロックは樹脂コングリート製で強度を持たせてある。写真-4は下り車線に2個の凍結防止剤供給ノズルを埋設したところで、この後道路の切削部分をアスファルト舗装を行った。

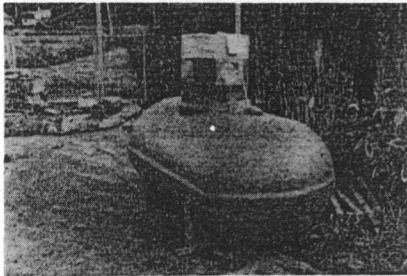


写真-2 凍結防止剤タンク

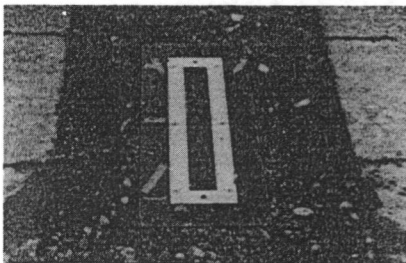


写真-3 凍結防止剤供給ノズル

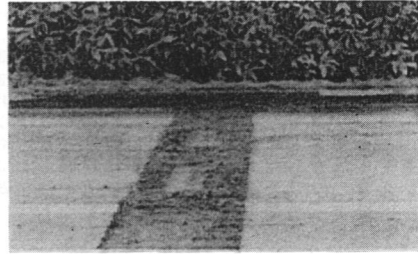


写真-4 供給ノズルブロック

2. 7 システムの凍結防止効果

システムの効果については目視により観察した。平成8年度の冬は降雪が比較的少なく1月については降雪深さが約35cmと平年の150cmに比べると1/5である。2月には平年並みで146cmであった。写真5～6は2月4日のシステム稼働中の写真で下り車線のわだち部分は凍結防止剤の効果により路面が露出している。しかし反対側の登りは圧雪状態である。この露出部分は降雪量により変化するが観測の結果100m～200m程度であった。また、凍結防止剤の消費量は1週間で約20ℓであり、1日当たり平均30ℓ程度である。

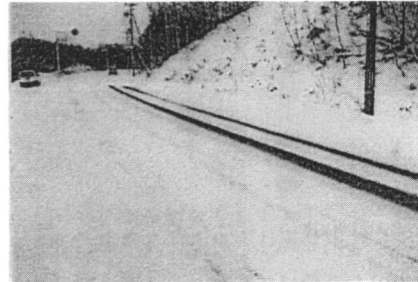


写真-5 システムの稼働状況



写真-6 ノズル付近の道路

3. システムの概要(釧路市周辺地区)

釧路、十勝などの道東地域の冬季気象は寒冷ではあるが、降雪量が道央地域に比較して少ない特徴がある。また、冬の日照時間が多く、H中のH射による融雪水が夜間凍結する危険性がある。このため、危険箇所へのリアルタイムでの凍結防止剤の散布が必要となる。平成7年度に研究開発を行った凍結防止剤しみだし方式(圧送法)による装置を道東地方に設置し試験を行った。

図-3の装置フロー図に示すように、本システムは凍結防止剤タンク、供給ポンプ、ノズル部、制御

部から構成される。凍結防止剤しみだし部は自動車の重量や土砂、融雪水の侵入によるノズルの目詰まり、凍結破壊がないように、ノズル材質を耐久性に富んだ耐熱性がシリコンゴム製とした。このシリコンゴム製ノズルを図-2のように特殊な継手に取り付け、道路下面に埋設したステンレス管に接続し、このステンレス管、シリコンゴムを通じて道路面に凍結防止剤を供給する構造である。

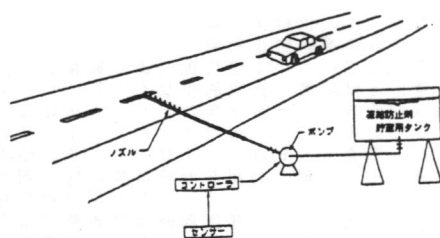


図-3 装置フロー

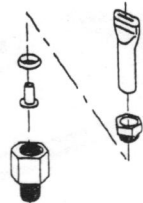


図-4 ノズル取り付け用継手

以上説明した本装置は次のような特徴が考えられる。

- ゴム製ノズルの付いたステンレス管を道路横断方向に埋設するだけで、カッター入れや補修も僅かな面積であるため、且つ短時間で工事を終了することができ、インニシャルコストはロードヒーティングに比較すると少ない。
- 凍結防止剤を圧送するためポンプの電力の消費は少ない。
- 凍結防止剤の消費については、制御装置により必要最小限の量を供給することにより、ランニングコストを低減できる。
- アスファルト合材に凍結防止剤を練り込み除々に溶出させる方法は経年で減少するが、本方式についてはその問題が無い。
- 凍結防止剤散布のための人件費は必要なく、リアルタイムで散布が可能である。

3. 1 施工場所

施工場所は釧路市内3カ所、中標津町1カ所、弟子屈町1カ所の計5カ所である。

3. 2 凍結防止剤供給ステンレス管埋設

凍結防止剤供給ステンレス管の埋設工事について写真-7～写真-8に示す。図-4の管埋設に示すように、アスファルト舗装を横断方向にカッターを入れ、溝の中にステンレス管を埋設する。写真-7はアスファルト舗装後にステンレスパイプを設置したところである。その後樹脂コンクリートを充填し、平らにこて仕上げし硬化した状態を写真-8に示す。手前車線に4個のノズルのあることが分かる。

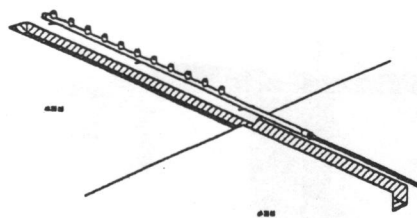


図-4 ステンレス管の埋設

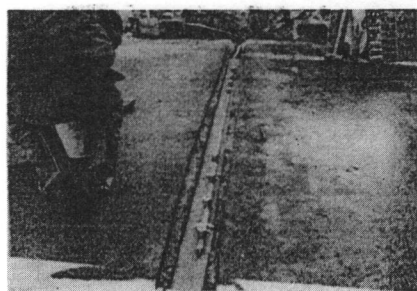


写真-7 管の埋設

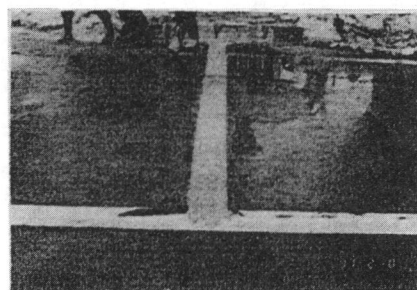


写真-8 樹脂コンクリート充填

3. 3 凍結防止剤タンク、制御盤設置

写真-9～写真-10に凍結防止剤タンク、制御盤の設置工事を示す。写真-9は凍結防止剤タンクを地下に埋設しているところである。凍結防止剤タンクは内部がステンレス製で、外部は厚さ150mmの鉄筋コンクリートで覆うことにより強度を上げ、周囲からの土圧に十分耐えられる構造である。凍結防止剤タンクの内容積は約900ℓで、外部から補給できるよう補給口、通気口を設けてある。制御盤は凍結防止剤タンクの上面にボルトで固定し、制御盤内のポンプにより凍結防止剤を吸い上げ、道路面に供給する(写真-10)。制御盤はポンプ動力、制御装置に電力が必要なため、柱上トランスからの配線工事が制御盤設置の後に行われる。



写真-9 地下タンク設置

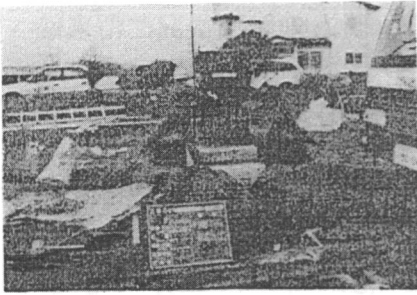


写真-10 制御盤設置



写真-13 釧路市内下り車線の凍結防止状況

3. 4 装置の凍結防止効果

写真-11～写真-13 釧路市内、周辺地区に設置した5カ所の凍結防止剤自動供給装置による路面凍結防止状況を示す。写真-11～写真-13は釧路市内における道路状況で、登り車線(写真-11、12)と下り車線(写真-13)の様子で、両車線共にわだち付近の路面が露出して濡れていることが分かる。反対車線は降雪による圧雪状態でスリップの危険性がある。写真-12は市内の陸橋における本装置の凍結防止剤散布状況で、登り2車線に対して行っているが、道路中央よりの車線の方が通行量が多いため、凍結防止剤の効果が大きいことが分かる。

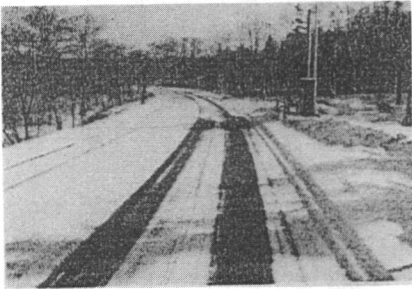


写真-11 釧路郊外における凍結防止状況



写真-12 釧路市内の陸橋の凍結防止状況

4. まとめ

降雪の多い札幌周辺でシステムを試験した結果以下のことが分かった。
○平成8年度は降雪が他の年に比べて少なかったが、システムは順調に稼働しており、システムを設置した車線の凍結防止ができた。
○凍結防止剤の消費量は平均で一日当たり30ℓ程度であった。
○このシステムが順調に稼働するためには、ある程度の通過車両数が必要でその数は1時間当たり100台程度である。
○今後は制御方法、ノズルの埋設方法、ノズルの形状をさらに改善し、このシステムの普及を図る予定である。

寒冷であるが、降雪の比較的小さい道東地区である釧路市周辺の5カ所に設置した凍結防止剤自動供給装置を冬季間連続試験を行った結果、以下のことが判明した。

○道東は降雪が少ないため、凍結防止剤の消費は少なく、一冬の消費量は1,000ℓ以下であった。降雪の多い道央地区に比較すると1/3～1/5であった。
○また、凍結防止剤の車両による引きずり効果も大きく、100～300mの距離の路面の凍結防止が可能であった。

5. 参考文献

- 1) 北海道：平成6年度 北海道地域技術おこし事業報告書
- 2) 北海道：平成7年度 北海道地域技術おこし事業報告書
- 3) 札幌管区気象台：平成9年1月、2月気象月報
- 4) 北海道融雪工業会：融雪技術ガイドライン