

市街地における節水型散水消雪に関する研究

福井県雪対策・建設技術研究所 正会員 ○高島 浩一
同 宮本 重信
同 杉村 佳昭

1. はじめに

積雪地の多くの市街地では、地下水散水消雪が行われている。しかし、地盤沈下や水資源の浪費が問題となり、さらに排水先が合流式下水道となる場合は処理への負荷を高める原因となる。新規の設備設置が困難となってきた。そこで環境負荷の低減の観点からも、節水が最大の課題となっている。本研究では、実際の消雪施設などを利用して、今まで確認されていなかった運転方式の違いによる消雪効果の差、一般交通への影響、節水の程度を調べた。

2. 背景

現在、散水消雪施設の設計は「路面消・融雪施設等設計要領」を参考としている。しかし車両通行による攪拌効果や流雪の現象等、熱工学では扱いにくい要素については、明らかになっていない。その中で、消雪区間を2つに分割して交互に散水をおこなう「交互散水方式」が、要領ではわずかに記載されているのみだが実際には各地でおこなわれており、現時点では目立った問題はないようである。現在、連続散水を行っている区間を交互散水に変えることによって、区間延長できる可能性がある。しかし、水の有効利用を考慮し、かつ求める消雪水準に合わせた設計をおこなうには、未解明の部分を明らかにしていく必要がある。

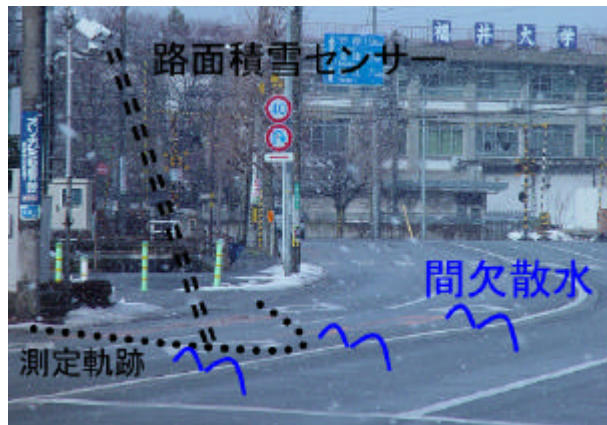


写真-1 路面積雪センサーによる散水制御

3. 実験の概要

実験は、気象、土地利用、交通の差異による影響を除くため、1つの路線において連続する3つの消雪区間で行った。そして、路面積雪センサー自動運転（写真-1）降雪センサー自動運転 遠隔操作手動運転、を設定し、内については、擬似的に効果を出すために10分間隔でOn-Offとなる間欠運転を併せて設定した。なお、初降雪時（2002/1/2～6）は、従来の運転制御（降雪センサーによる連続運転）を行い、同区間内での比較を行った。

4. 観察

写真-2から写真-5は、早朝に降雪があった直後の、各地点の路面状態を示す。降雪量は5cmと少ないものの、非散水区間では、非わだち部に積雪が残っている。散水区間は、いずれも全面が消雪されている。中央制御区間は路面に雪がない状態にもかかわらず、散水を続けていた。実験期間を通しては、

- ・ 降雪センサーに比して、積雪センサーの方が、路面に残雪が残る場合が多かったが、車両交通に支障をきたすほどではなかった。
- ・ 降雪センサー制御の場合は、間欠運転をおこなっても同様な消雪効果が得られた。



写真-2 非散水区間（散水区間の直隣）の状況

キーワード：道路消雪、交互散水、節水、路面積雪センサー

連絡先：〒918-8108 福井市春日 3-303 TEL0776-35-2412 URL: <http://www.mitene.or.jp/~yukitec/sctrc/>



写真 - 3 積雪センサーによる間欠運転区間の状況



写真 - 4 降雪センサーによる間欠運転区間の状況



写真 - 5 中央制御による連続散水区間の状況

- ・ 中央制御による連続散水では、降雪、積雪がなくても無駄に散水をおこなう時間が多かった。

5. 大雪時を想定した場合の比較実験

平成14年は一度に降る雪の量が少なく、実際の路面上では、大雪時の消雪効果の比較ができなかった。そこで、車両交通がない実験用の路面上に連続散水区間、間欠散水区間を設け、5cm ほど積雪した状態から運転をおこない、消雪状況を観察した。路面露出率は4時間経つとほぼ安定し、およそ連続散水が7割に対し、間欠散水が5割程度となった。も

し散水量が路面露出率に比例するなら間欠散水は3割5分程度となるので水量を半分に減らしても効率は7割程度確保できるのではないかと考察する。さらに実際の路面上では、車両の攪拌効果などで、さらに効率は高くなると推測する。

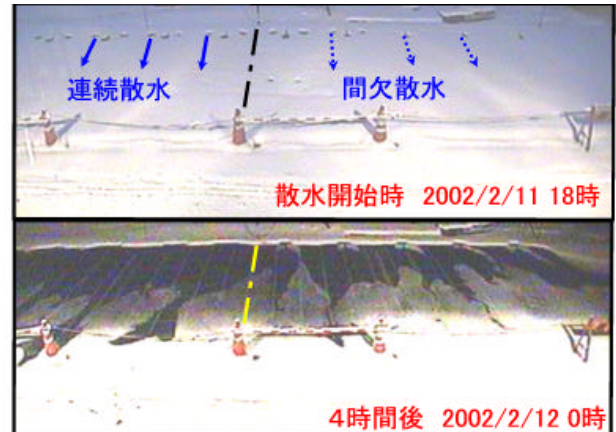


写真 - 6 車両交通がない場合の路面露出の比較

6. 節水効果

実験中の各区間の総運転時間を図 - 1 に示す。

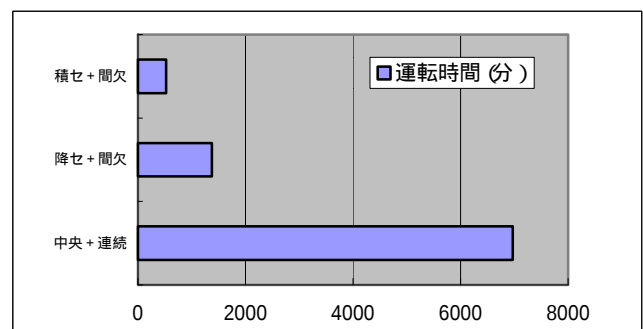


図 - 1 運転方式と運転時間 (1/8 ~ 3/20)

間欠運転においても積雪センサーが降雪センサーに比べて 1/3 程度の節水効果が認められる。連続運転の場合については既存研究において確認されている。また、実際の積雪状況が把握しにくい、中央制御による水使用が明らかに多いことがわかる。

7. 今後の予定

気象条件、道路条件に応じた消雪設備の設計をおこなうことを考慮した、降雪・積雪時の路面状況を熱収支によりシミュレートしていく（当県研究機関の既存研究）。通過交通による、雪と消雪水との攪拌による消雪促進効果などのモデル化についても、新たな実験を追加して検討していく。

参考文献：

宮本重信：地下水を利用した節水型融雪システム，土木学会論文 No.492 / -23, pp77 ~ 86, 1994.6