

消雪パイプ排水の熱利用について

藤野 文志((株)興和), 上村靖司 (長岡技術科学大学)

1 はじめに

消雪パイプは、冬季道路交通確保の点で雪国に広く普及している施設である。その水源は主に地下水が利用されているが、過剰な地下水利用は、地下水位低下障害や地盤沈下の原因となりうるため、節水散水する技術の開発と普及が進んできた。しかしながら、節水散水に努めた場合でも、地下水が路面上に均一に広がらずに流れると、十分に融雪が行えず、消雪パイプ排水には雪を融かせるだけの熱が残る。この消雪パイプ排水が持つ余剰熱を利用することができれば、限りある地下水の更なる有効利用につながる。そこで、排水余剰熱の量について、長岡におけるモデルケースから試算し、融雪等への熱利用の可能性を探った。

2 設計散水量と余剰散水

消雪パイプの設計散水量は、気象条件から熱的に求められる気象基準の散水量と、ノズルからの散水で道路に消雪水を広げるためのノズル基準の散水量を比較し、多い散水量を採用する¹⁾。気象基準の散水の場合は熱を使い切ってから排水されるが、ノズル基準の散水の場合は、高い水温で排水される状況が生ずる。図-1 に長岡の気象条件における、道路幅員ごとに算出した気象基準とノズル基準の散水量の計算例を示す。幅員が5 mを下回る狭い道路では、気象基準の散水量をノズル基準の散水量が上回るため、熱的には余剰散水が生ずることとなる。

3 気象条件による余剰散水

消雪パイプの気象基準の散水量は、平均日降雪深から設定される時間降雪深と、日最低気温の月平均値及び月平均風速により設定される。この設定値は、通常の降雪時において十分な消雪ができるものであるため、気温が高いときや弱い降雪のときは余剰散水が発生する。道路幅員4 m、延長300 mの道路に設置された消雪パイプを想定し、アメダス長岡の2004～2013年の10シーズンの気象データから、1時間毎の気象基準の散水量を求め、設計の散水量との差を余剰散水とし、その発生量を算出した。旬ごとの散水量と余剰散水量を図-1に示す。降雪量が多く気温も低くなる1月中旬～2月中旬でも余剰散水は発生しており、散水量に対

する余剰散水の比率は40%前後と求められた。消雪水の熱収支モデルを立て、排水される水温と排水量を求め、すべてを融雪に使えたとした場合の融雪可能量を道路幅員ごとに求めた結果を図-2に示す。道路幅員が5 m以下の消雪パイプでは、道路融雪量の10%以上、100 t前後の雪を排水により融雪可能と試算された。

4 消雪パイプ排水利用について

狭い道路の消雪パイプ排水ほど、融雪に使える熱が多く残るが、排水側溝への投雪という形で、排水余剰熱の融雪利用は昔からおこなわれている。汲み上げた地下水を無駄なく最後まで使い切る知恵であるが、節水散水が行われる消雪パイプではあまり使うことができない。節水散水の場合の余剰排水量を評価しつつ、バランスよく融雪と地下水節水を行えるような消雪パイプの使い方や、少ない排熱を上手く回収して利用する方法を提案していきたい。

- 1) 散水消雪施設設計施工マニュアル編集委員会 (2008) : 散水消雪施設設計施・維持管理工マニュアル, p. 7-22

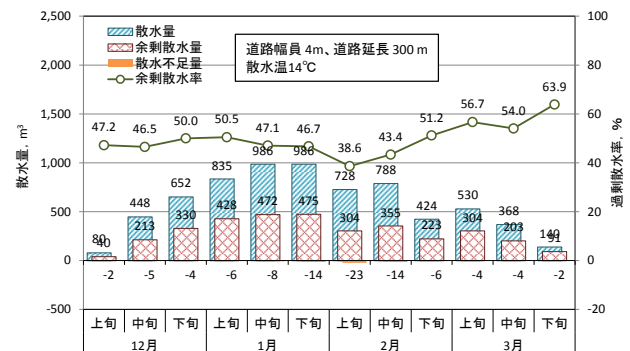


図-1 変動する気象条件に起因する余剰散水

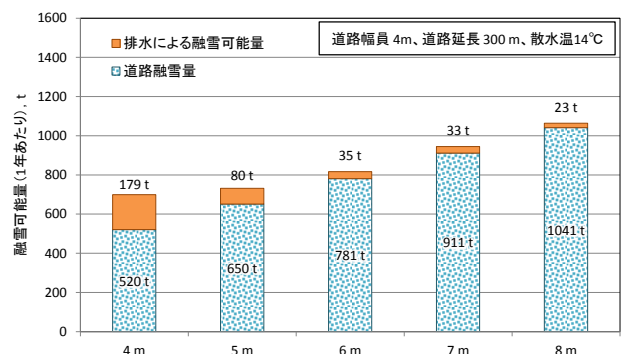


図-2 消雪パイプ排水による融雪可能量