

(教員名) 永井 二郎

(所 属) 大学院 工学研究科 機械工学専攻

地中熱利用融雪システムの数値解析と検証

融雪システムの最適設計条件

(1)シーズ概要

既に福井県を中心に一部実用化された地中熱利用融雪システムに関して、その融雪能力評価や温度変化を計算する熱解析プログラムはほぼ完成している。全国の寒冷・積雪地域を対象とした熱解析を通じて、ユーザーが設計時に知りたいこと、すなわち、与えられた融雪路面面積と指定する融雪能力を満足する本システムの(コストを含む)最適設計条件を取得する。

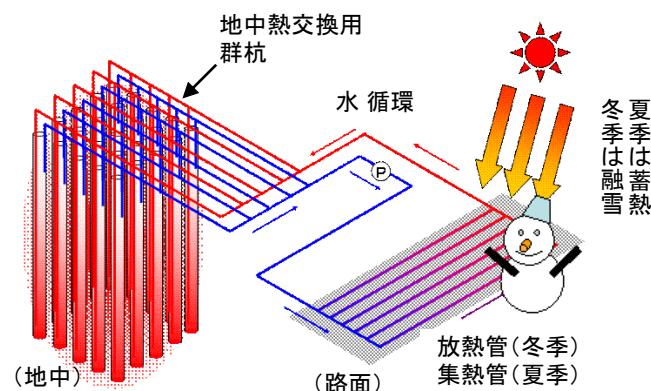
(2)これまでの研究成果

本研究は、約20年前から始まった福井大学(竹内正紀名誉教授)と福井県雪対策・建設技術研究所(宮本重信総括研究員)との共同研究の継続として実施している。

地中に埋設された熱交換用杭と路面下の管の間を、水を循環させることで、地中熱利用融雪を無散水で実現する。夏季は、路面は太陽熱集熱の役割を果たし、地中に蓄熱される。地中の熱交換用杭を群杭にすることで、長期(数ヶ月)の蓄熱を実現した。

主な成果は以下の通り(NEDOの研究助成や科研費により実施)。

- ・福井と札幌において、 $10^2 \sim 10^3 \text{ m}^2$ の路面融雪(駐車場と橋梁)の実証試験に成功
- ・本システムの各点温度変化や融雪能力を計算する熱解析プログラムの開発と検証



地中熱利用融雪システム 概要図

(3)新規性・優位性、適用分野

本融雪システムは無散水融雪のため、地下水の枯渇やそれによる地盤沈下の恐れがない。また、建設コストは $2.5 \sim 5.0 \text{ 万円/m}^2$ で、電熱融雪と比べて $2/3$ 、地下水散水融雪と同等のコストで敷設が可能である。一方、ランニングコストは、電熱融雪の $1/15 \sim 1/20$ と非常に割安になる。

敷設時の設計における最適条件を算出することにより、本融雪装置の費用対効果が明確になる。

【適用分野】

- ・地中熱交換杭を利用した無散水融雪システム

特許出願：特許第3878932号、群杭効果を利用した地中蓄熱装置、発明者：宮本重信、竹内正紀、出願人：福井県、登録日2006/11/10

関係論文：放熱管理設路面融雪の数値シミュレーション、永井二郎・宮本重信・西脇昌哉・竹内正紀、日本機械学会論文集(B編)、74巻739号、2008年3月発行

関係企業等：