

横浜市における下水熱を用いた夏期冷熱・冬期融雪の効果とその検証について



横浜市 旭区
旭土木事務所

望月 昭秀



横浜市 環境創造局
管路保全課

高橋 克典



横浜市 旭区
旭土木事務所

近藤 太一

1 はじめに

下水熱は、外気温度に比べ季節間の温度変化が小さく、多くの下水道施設が整備されている都市部において、夏期は冷熱、冬期は温熱の有効な熱源として注目されている。横浜市は、管きょ延長約1万2,000kmに及ぶ大規模な下水道ネットワークを有しているが、下水熱は未だ未利用のエネルギーであり、有効的な下水熱の活用方法を検討し



写真-1 鶴ヶ峰まちかど広場

ている。本稿では、横浜市旭区内の駅に近く利用者の多い鶴ヶ峰まちかど広場（写真-1）の路面下に「下水熱利用システム」を試験的に設置し、冬期における融雪や夏期の路面温度上昇の抑制効果が見込めるか検討した結果を報告する。

2 下水熱利用システムの概要

下水熱利用システムの概要を図-1に示す。本システムは採熱管を既設下水道管渠の管底に敷設し、地上の路面下には放熱パネルを設置することで、冬期は下水から熱を採り路面を温めることで融雪効果が得られ、夏期は路面の熱を下水に放出

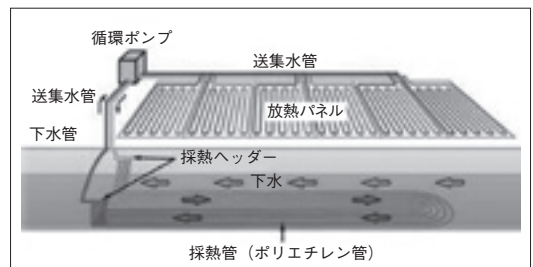


図-1 下水熱利用システム図

表-1 下水熱利用システム設計条件

	項目	設計値	
設計条件	設計時間降雪深	1.95cm/h	
	設計必要熱量	201.2W/m ²	
	融雪面積	24.6m ²	
	全体融雪必要熱量	4.95kW	
融雪部	放熱管ユニット数	4ユニット	
	循環流量	53.2L/min	
	放熱管	SUS15A.P=150mm	
	送集水管	排水用ポリエチレン管φ50	
	循環ポンプ	φ32×0.75kW	
	循環流体	植物性不凍液40%濃度	
	舗装構成		自然石30mm
			珪砂入りモルタル20mm
		コンクリート被り15mm	

して路面温度上昇の抑制が得られる。

3 下水熱利用システムの設計条件

当該現場における当システムの設計条件は表-1のとおりである。路面融雪施設設計要領の必要熱量算定式により、当該現場の融雪時に必要な熱量201.2W/m²を算出した。ここで使用する設計時間降雪深1.95cm/hはアメダスによる横浜市過去10年におけるデータをもとにした。当システムの設置面積を24.6m²としたところから全体融雪必要熱量は4.95kWとなり、この熱量をもとに当該箇所におけるシステムの設計を行った。

4 効果検証

4.1 冬期における下水熱利用システムの効果

まちかど広場内にサーモカメラを設置するとともに放熱パネル設置部分と未設置部分それぞれに路面温度センサーを設置することで、放熱パネル設置部分と未設置部分の比較検討を行った。冬期における代表的な気温を示した平成31年2月9日のサーモカメラ画像を写真-2に、温度の計測結果を図-2に示す。結果として、舗装温度は



写真-2 サーモカメラ画像 (冬期)

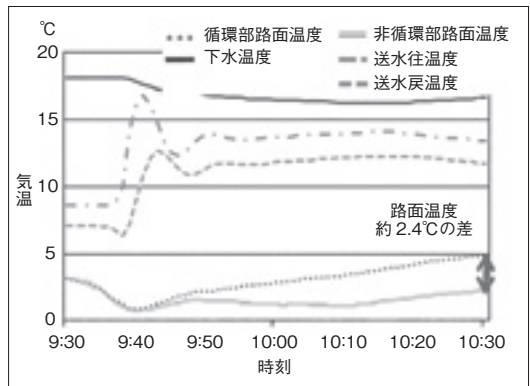


図-2 温度計測グラフ (冬期)



写真-3 まちかど広場の状況 (令和2年3月29日)

放熱パネル設置部分で3.6°C、未設置部分で1.2°Cと約2.4°Cの差がみられた。

なお、熱交換量を算出したところ約341W/m²となり、設計融雪必要熱量201.2W/m²を超