

遮熱性と融雪機能を合わせ持つアスファルト舗装の モニタリング結果に関する検討

日本大学 学生会員 ○与那覇 拓斗 株式会社 NIPPO 正会員 前島 拓
日本大学 正会員 子田 康弘 日本大学 フェロー 岩城 一郎

1. はじめに

福島県中通りの気象は、夏期には最高気温が 30℃以上の猛暑日もあり、冬期には最低気温が氷点下に達し、積雪や路面凍結が生じる。こうした気象条件下においては、路面温度の上昇および路面の凍結を抑制することが生活環境の安全対策として身近な課題といえる。そこで当研究室では昨年度、遮熱性と融雪効果を有する舗装の開発を目的とし、大学構内において遮熱性舗装¹⁾と一般的なアスファルト舗装(以下、As 舗装)、および雨水管内の熱を舗装内に循環させる融雪機能を付した舗装を施工し、As 舗装に対しての遮熱効果と融雪効果を検討した。その結果、融雪舗装では広範囲の融雪をするには熱量が不足していることが判明した。そこで本研究では、融雪舗装の熱媒体を変更し、通年における路面温度データのモニタリングによって遮熱効果と融雪効果について検討した。

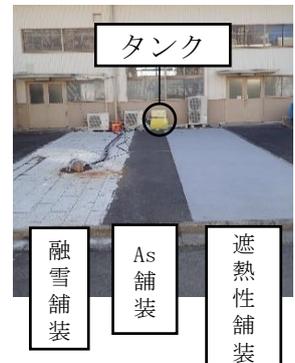


図-1 舗装概要

2. 実験概要

図-1 に施工完了時の状況を示す。本舗装は学内 47 号館北側に施工した。図-2 に舗装の構成および熱電対設置位置を示す。図より、融雪舗装は 2 つのエリアに分かれており、熱媒体を舗装全体に循環させるため、舗装内に樹脂系ダクトホースを埋設した。2 つのエリアの内的一方は、廃止された雨水管内の熱を送風ファンで送風する区間である。他方は水道水を溜めたタンクを屋外に設置し、タンク内の水を小型ポンプで送水することで舗装全体に水を循環させる区間である。測定項目は、通年の外気温と熱電対による路面温度の計測、赤外線サーモグラフィによる表面温度の測定である。

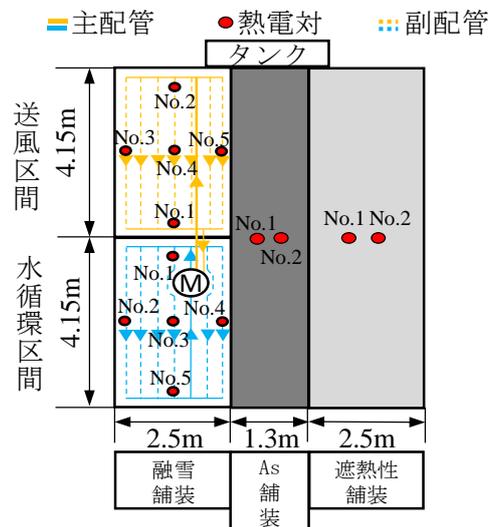


図-2 舗装状況

3. 実験結果および考察

図-3 に平成 30 年 7 月 17 日から 7 日間の気温および路面温度の変化を示す。図より、各舗装の路面温度は、As 舗装では最高 60℃以上まで上昇しているのに対して、遮熱性舗装では 50℃程度、融雪舗装ではいずれの区間も 40℃程度であった。また、気温が 30℃を越える時間帯では、遮熱性舗装よりも融雪舗装で路面温度が 7℃から 8℃低く推移しており、雨水管内の空気および水を循環させることで、路面温度の上昇を十分に抑制することが示された。融雪舗装内で比較すると、日中の気温が高い時間帯は水循環区間よりも送風区間で路面温度が若干低くなるものの、水循環区間の方が昼夜を問わず路面温度が低く保つ

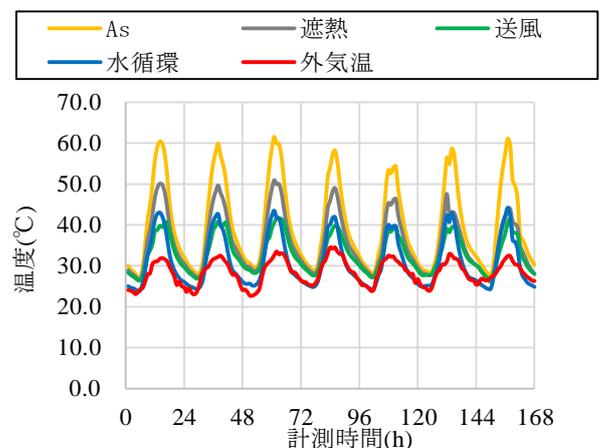


図-3 各舗装の温度変化

キーワード 遮熱性舗装、融雪舗装、アスファルト舗装

連絡先 〒963-8642 福島県郡山市田村町徳定字中河原 1 番地 TEL024-956-8721

傾向を示した。これより、水循環区間の方が送風区間よりも路面温度上昇の抑制効果は高いと判断された。図-4 に夏期(平成 30 年 7 月と 8 月)における外気温と路面温度の最大路面温度を示す。図より、As 舗装と比較し、舗装面の温度上昇を抑制する対策を施した各舗装は最高温度が低く、また遮熱性舗装よりも送風区間と水循環区間において抑制効果が高いことが分かった。また、外気温が 30℃から 20℃の範囲で As 舗装の路面温度が高くなるのは外気温が高い時間に蓄熱し、外気温が低下しても熱を保ち、放熱する事で路面温度が高かったと考えられる。次に、冬季における融雪効果を評価するため、平成 30 年 12 月 9 日における温度データを示す。図-5 は外気温と平均路面温度の変化である。図より、当該日は、夜間氷点下まで外気温が低下し、日中においても 3℃を上回ることはなかった。As 舗装面は氷点下にはならなかったものの 0℃近くまで路面温度は低下した。送風区間と水循環区間を比較すると、送風区間は As 舗装に追従するような温度変化は生じてはおらず遮熱性舗装と同様に 2℃から 5℃の範囲を推移した。これに対して水循環区間の路面温度は約 4℃から 8℃の範囲を推移しており、明らかに As 舗装面よりも路面温度は暖かく融雪に十分な温度状態を保っていると判断された。写真-1 に平成 31 年 1 月 9 日に撮影した融雪舗装の融雪状況と図-6 に同日の赤外線サーモグラフィによる熱画像を示す。写真より、送風区間では熱源(マンホール付近)に近い箇所のみが融雪されているのに対し、水循環区間では舗装全面にわたって融雪されているのが分かる。この融雪された舗装面は、熱画像による表面温度 5℃程度と 0℃を上回っており水循環による融雪効果が示された。以上のように、熱媒体を水にすることで熱媒体の急激な温度低下を抑制し、舗装面全体に十分な熱が伝わることで融雪効果が良くなったものと考えられる。

4. まとめ

本研究より、舗装内に熱媒体を循環させる舗装では、夏期における路面温度上昇および冬期における路面凍結の両方を抑制し得ることが示された。特に、熱媒体を水とした水循環区間では熱媒体の急激な温度変化がなく、舗装全体に熱が伝わることで路面温度上昇の抑制および融雪効果が著しく向上したのと考えられる。今後は、熱媒体の水を生活排水にするなど、省エネを兼ねた多機能性を付与させることで「ロハス」の概念に合致した舗装が実現するものと思われる。

謝辞:本研究は、(株)NIPPO との共同研究として行われました。ここに謝意を表します。

【参考文献】

- 1) 岩間雅彦：遮熱性舗装の開発， 建設の施工企画， 第 754 号， pp43-50， 2012

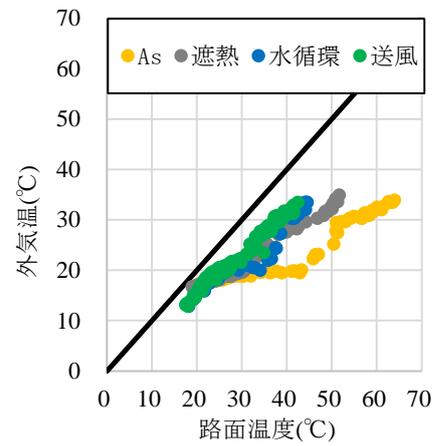


図-4 夏期における外気温と路面温度の最高温度

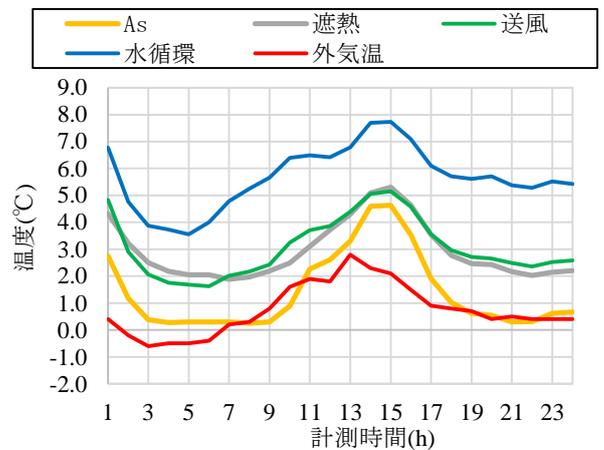


図-5 各舗装の温度変化

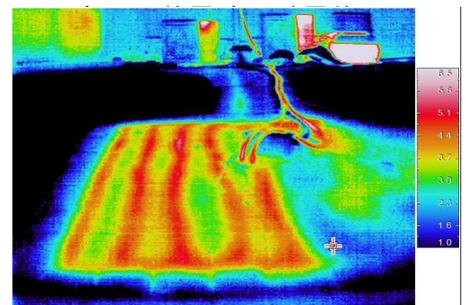


図-6 融雪時の熱画像