

遮熱性舗装の遮熱材のはがれ率と路面温度低減効果に関する考察

(株)オリエンタルコンサルタント 正会員 ○町田 純平
 (株)オリエンタルコンサルタント 正会員 田中 志和
 (株)オリエンタルコンサルタント 正会員 植田 知孝
 国土交通省 関東地方整備局 関東技術事務所 非会員 沼澤 俊伸

1. 調査概要

遮熱性舗装の遮熱材は路面温度低減効果が期待される素材であるが、走行車両による車線変更や路肩での駐車時の据え切りの影響や冬期のタイヤチェーンを装着した走行車両によってはがれることが確認されている。本稿では路面温度低減効果の低下の要因と考えられる遮熱性舗装の遮熱材のはがれと路面温度低減効果の関係性を検証した。さらに路面温度低減効果によりわだち掘れ等が発生しにくくなり、舗装の長寿命化に資する可能性もあるため、熊谷地区において密粒舗装への施工も実施し、はがれの状況について検証した。

2. 調査箇所

本調査では、表1に示す4箇所にて遮熱材のはがれの状況を調査した。これら4箇所では、遮熱性舗装の母体舗装が新設/既設、舗装区分が密粒/排水の違いがある。国連大学前、日比谷公園前、四谷地区の3箇所では路面温度測定も実施しており、遮熱性舗装の路面温度低減効果を確認することができる。

3. はがれ率と路面温度低減効果の関係性の把握

3.1 はがれ率の経年変化の確認

はがれの状況の経年的な推移を把握するための指標として、はがれ率を定義^{*1}し評価に用いた。路面性状測定車による撮影画像から、図1に示すように「遮熱材領域」、「はがれ領域」、「空隙領域」の3領域に着目し、式(1)より「はがれ率」を算出した。式(1)での画像領域を「画像領域=遮熱材領域+はがれ領域+空隙領域」と定義した。対象区間のはがれ率は、図2に示すように50cm×50cmのメッシュ単位にてはがれ率を算出し、それらの平均値とした。

3箇所のはがれ率の経年変化を図3に示す。いずれの箇所も経年的にはがれ率が増加している。特に四谷地区は他と比べてはがれ率が高い。これは四谷地区のみ新設舗装ではなく既設舗装に遮熱材を塗布しており、遮熱材塗布前の母体舗装の損傷等の影響で劣化が早まっていると考えられる。

$$\text{遮熱材はがれ率 (\%)} = \frac{\text{はがれ領域}}{\text{画像領域} - \text{空隙領域}} \times 100 \cdots \text{式 (1)}$$

表1 調査数量及び調査箇所の諸元

撮影箇所	延長	施工年	母体アスコン		温度測定
			新設既設	舗装区分	
国道246号国連大学前	70m	2015年	新設	排水性舗装	○
国道1号日比谷公園前	300m	2017年	新設	排水性舗装	○
国道20号四谷地区	60m	2017年	既設	排水性舗装	○
国道17号熊谷地区	867m	2019年	新設	密粒舗装	-

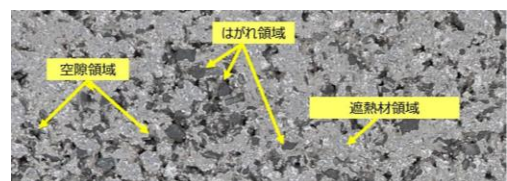


図1 はがれ率算出に使用する領域

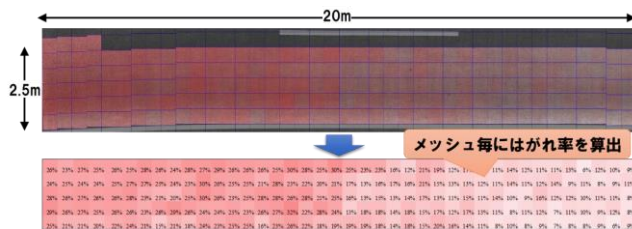


図2 はがれ率の算出方法

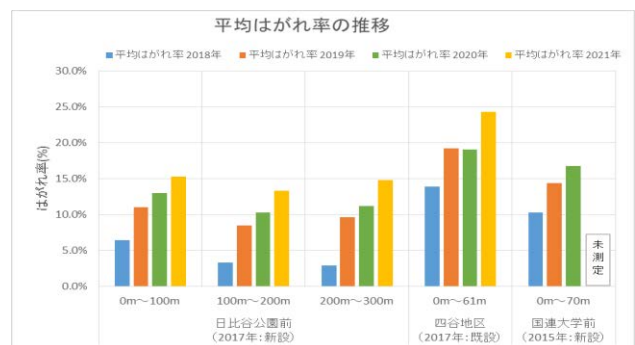


図3 はがれ率の経年変化 (2018-2021)

キーワード 遮熱性舗装、遮熱材、はがれ率、密粒舗装、排水性舗装

連絡先〒151-0071 東京都渋谷区本町3-12-1 (株)オリエンタルコンサルタント アセットマネジメント推進部 TEL03-6311-7862

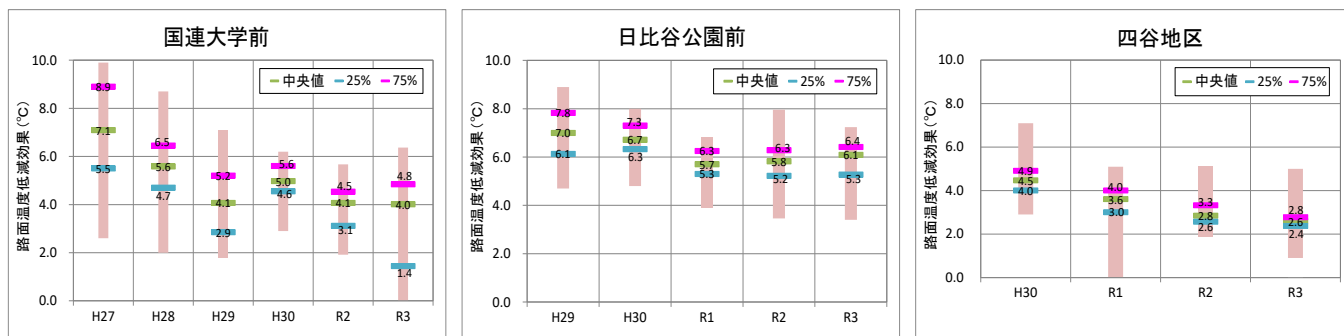


図4 抽出条件より抽出した路面温度低減効果

※抽出条件：1日毎の10分間値のデータにて、外気温30°C以上かつ日射量500W/m²以上のデータを観測した日

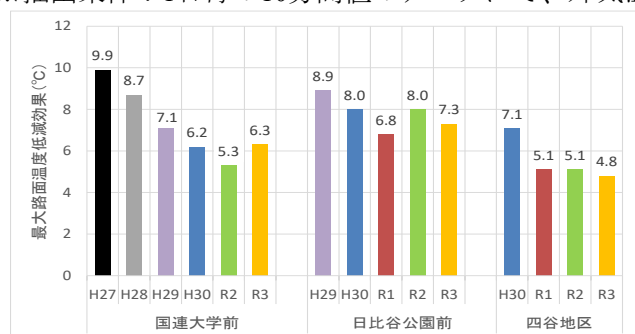


図5 最大路面温度低減効果の経年変化

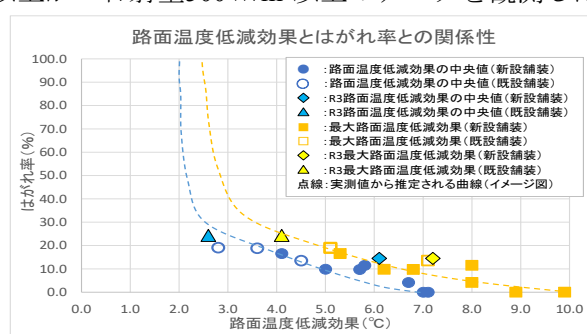


図6 はがれ率と路面温度低減効果の関係

3. 2 路面温度低減効果の評価結果

対象路線の遮熱性舗装と比較舗装（密粒舗装・排水性舗装）に埋設された路面温度センサーを用いて、夏季の7月上旬～9月上旬にて10分間隔で路面温度を測定した。測定結果を用いて1日毎の路面温度低減効果(比較舗装の最大路面温度-遮熱性舗装の最大路面温度)を算出※²し、年度毎に最大路面温度低減効果を算出した。

図4に抽出条件より抽出した路面温度低減効果、図5に最大路面温度低減効果の経年変化を示す。路面温度低減効果は気象条件に応じて多少異なるが、3箇所全てにおいて経年的に効果が減少または横ばいで推移している。特に四谷地区は他の箇所と比較して効果が小さい。その要因としては母体舗装が既設舗装であり、元々の損傷等からはがれがより進行しているためであると考えられる。

3. 3 はがれ率と路面温度低減効果の比較結果

調査箇所毎の遮熱材のはがれ率と最大路面温度低減効果および路面温度低減効果の中央値を用いて、図6に示す散布図を作成した。図より、はがれ率の増加に伴い路面温度低減効果が低下する傾向にあることがわかる。今後、経年劣化により遮熱材の面積は減少するものの、摩耗や紫外線劣化等により骨材が白みを帯びるため路面温度低減効果は数°C程度持続していくものと推測される。

4. 母体舗装が密粒舗装である遮熱性舗装の遮熱材のはがれの経年劣化

図7に熊谷地区における「母体舗装が密粒舗装である遮熱性舗装」の遮熱材のはがれの状況の一例を示す。図に示すように、2020年時点でわだち部で遮熱材のはがれが確認された。わだち部では通過車両のブレーキ等により路面に負荷が加わるため、遮熱材のはがれが生じやすいと考えられる。また、2021年の遮熱材のはがれは、2020年に生じたはがれから進展する形で生じている。このことから、「母体舗装が密粒舗装である遮熱性舗装」では、一度はがれた箇所から連続してはがれが進行することが推測される。

5. 今後の展望

遮熱性舗装は長寿命化に資する舗装の1つとして期待されるため、本稿での検証内容の継続的なモニタリングに加えて、路面性状（わだち掘れ）についても検証することが重要である。

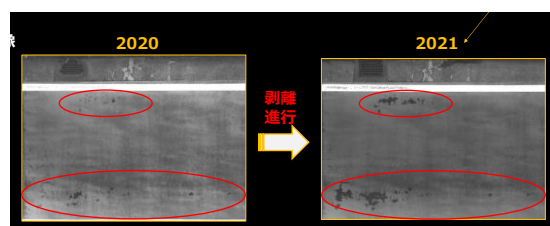


図7 遮熱材のはがれ例

参考文献

※1：田中志和ほか：路面性状測定車を用いた遮熱性舗装の遮熱材のはがれ率算出について、土木学会論文集E1、Vol. 76、pp. I_179-I_186、2020)

※2：植田知孝、田中志和、沼澤俊伸、河村功：遮熱性舗装の路面温度低減効果と舗装の耐久性に関する経年変化、土木学会全国大会、2021