

### 供用中の遮熱性舗装におけるはがれ状況の定量化手法の検討

東京都土木技術支援・人材育成センター 正会員 ○西岡 佑介  
正会員 峰岸 順一

#### 1. はじめに

東京都ではヒートアイランド現象対策として、低騒音舗装に遮熱材を塗布した遮熱性舗装を平成19年度からセンターコアエリアを中心に整備している。また、平成28年12月に発表された実行プランにおいて、マラソンコースを含む都道の暑さ対策として、遮熱性舗装および保水性舗装を2020年度までに毎年約10km、累計約136km整備する予定としており、2020年のオリンピック・パラリンピックに向けて環境対策型舗装の整備が非常に重要な取り組みとして位置づけられている。

このような状況の中で、供用して数年経過した遮熱性舗装において、図-1のような遮熱材のはがれが生じている。これまで当センターでは、遮熱材のはがれ状況について、目視による定性的な把握を行ってきた。しかし、今後、遮熱性舗装の路面温度低減効果の確保に向けた取り組みを行うためには、はがれ状況を定量的に評価し、必要に応じて遮熱材仕様の見直しを行う必要がある。そのため、供用中の52路線を対象として、路面性状測定車を用いて撮影した路面写真から遮熱性舗装のはがれ状況の定量的な評価を行ったので報告する。

#### 2. 検討の概要

##### (1) 現地踏査による目視ランクの設定

検討フローを図-2に示す。まず現地踏査により、検討対象路線のはがれ状況を目視にてランク分けを行った。目視ランクを表-1に示す。

##### (2) 路面性状測定車による写真撮影

路面写真は、(公社)日本道路協会「舗装調査・試験法便覧」における舗装路面のひび割れ測定方法の路面性状測定車による線撮影方式に準拠し撮影した。撮影した写真例を図-3に示す。今回2台の測定車(測定車A、Bとする)により、昼間および夜間に撮影した。

##### (3) はがれ面積率の算出

(2)で撮影した路面写真の画像データから、遮熱性舗装のはがれ面積率を算出した。算出式を式(1)に示す。

$$\text{はがれ面積率(\%)} = \frac{\text{しきい値よりも暗い画素数}}{\text{路面写真全体の画素数}} \times 100 \dots \text{式(1)}$$

画像は白黒で、はがれの無い箇所は明るく、はがれのある箇所は暗く写っており、画像の1画素の大きさは実際の路面の1mm×1mmである。また、これらの画素一つひとつに256階調の濃淡情報(明るさレベル)が付与されている。明るさレベルの256階調イメージを図-4に示す。上記より、明るさレベルを画素単位に集計し、あるレ



図-1 はがれが生じた遮熱性舗装

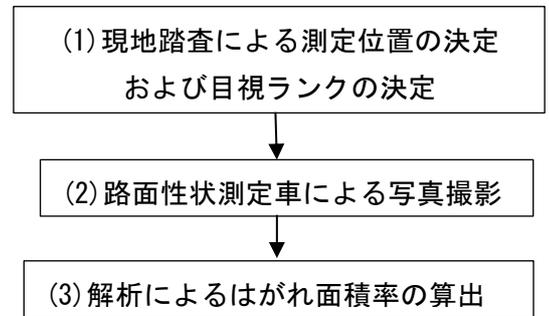


図-2 検討フロー図

表-1 はがれ状況と目視ランクの関係

目視ランク	遮熱性舗装のはがれ状況
1	はがれは発生していない
2	局所的なはがれが散見される
3	IWP、OWP部に連続してはがれが生じている
4	IWP、OWP部とその周辺にはがれが生じている
5	全面にはがれが生じている

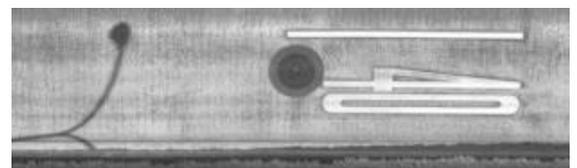


図-3 路面性状測定車による撮影写真例



図-4 明るさレベルの256階調イメージ

キーワード：遮熱性舗装、はがれ状況、路面性状測定車、路面画像、はがれ面積率、定量化手法

連絡先：〒136-0075 東京都江東区新砂1-9-15 TEL: 03-5683-1520 FAX: 03-5683-1515

ベルにてはがれの有無を判定するしきい値を設定すれば、はがれ面積率を定量的に評価できるとした。

(4) しきい値の設定

(3)のしきい値は、施工1年未満のはがれが無い新設遮熱性舗装の路面画像と、その舗装付近の遮熱材を塗布していない低騒音舗装の路面画像について、それぞれ明るさレベルを求め、それらを平均した値を採用した。表-2 に設定したしきい値を示す。しきい値は測定車や測定時間帯でそれぞれ設定した。ここで、測定車 A は昼夜測定可能な車両、測定車 B は昼間測定可能な車両である。

3. 検討結果

(1) 測定時間帯によるはがれ面積率の比較

測定車 A で撮影した昼夜の画像を用いて、測定時間帯によるはがれ面積率の比較を行った(図-5)。夜間の方が昼間よりばらつきが小さく、目視ランクとも整合が取れている傾向を示した。その理由として、昼間は建物等の影や曇りにより日陰が生じたことや、夜間は測定車から一定の光を照射しながら撮影するため、街路灯等の影響を受けず、一定の条件下で撮影できたことが考えられる。

(2) 昼間の日照条件によるはがれ面積率の比較

測定車 B で撮影した昼間の画像を用いて、全画像を対象とした場合と日向画像のみ抽出した場合によるはがれ面積率の比較を行った(図-6)。日向画像の場合は全写真の場合に比べて、面積率のばらつきが小さく目視ランクと整合している。これは、日陰画像は全体的に暗く明るさレベルの分布幅が狭いため、はがれ有無の判定が困難であることが考えられる。そのため、日向の写真のみ使用した方が、精度よくはがれ状況の評価できることが分かった。

(3) 経年によるはがれ面積率の変化

測定車 A の夜間画像および測定車 B の日向画像を用いて施工後の経過年数とはがれ率の関係を整理した(図-7)。ばらつきはあるが、経過年数に伴い、全体的にはがれ面積率が増加していることがわかる。ばらつきが生じている理由として、当該箇所の交通量や通行車両の走行環境等による様々な道路環境条件の違いが考えられる。

(4) はがれ面積率と路面温度低減量との関係

測定車 A で測定した路線における路面温度低減量とはがれ面積率との関係を整理した(図-8)。ここで、路面温度低減量は遮熱性舗装と密粒度舗装の舗装下1cmに設置した熱電対による測定結果にて、両者の温度差の最大値とした。はがれ面積率と路面温度低減量の間には明確な相関は見られないが、はがれ面積率が大きな箇所でも、ある程度の路面温度低減効果を持続していることが分かった。

4. まとめ

路面性状測定車で撮影した路面画像を用いて、はがれ面積率を算出することにより、はがれ状況の定量的な評価を行うことができた。今後は評価方法を確立し、遮熱性舗装の整備に活かしていきたい。

表-2 しきい値設定結果

測定車	昼間		夜間
	全画像	日向のみ	全画像
測定車A (昼夜測定可能)	70	-	115
測定車B (昼間測定可能)	122	137	-

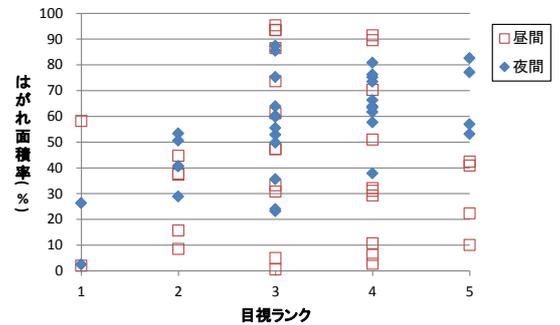


図-5 目視ランクとはがれ面積率(昼夜比較)

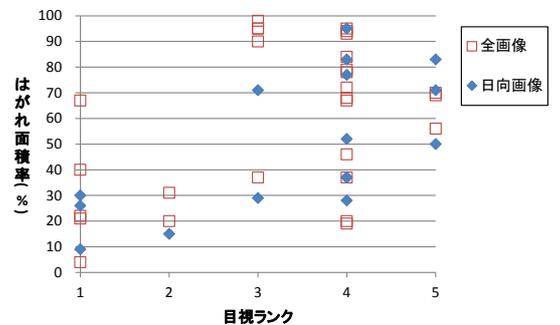


図-6 目視ランクとはがれ面積率(全画像と日向画像と比較)

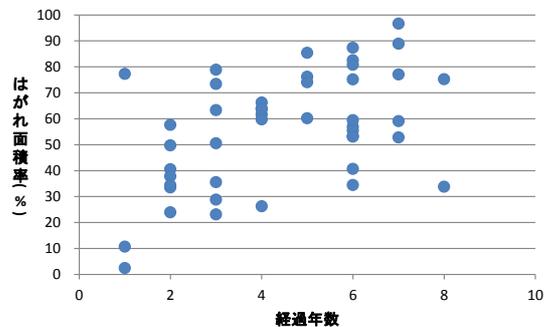


図-7 経過年数とはがれ面積率の関係

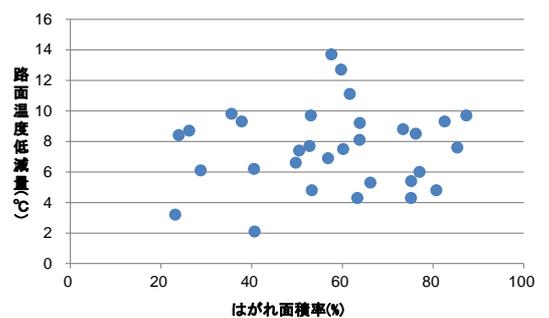


図-8 路面温度低減量とはがれ率の関係