平 29. 都土木技術支援･人材育成センター年報　　ISSN 1884-040X
Annual Report
C.E.S.T.C., TMG 2017

2. 遮熱性舗装のまぶしさに対する評価指標の検討

Verification for evaluation index of the glare on Solar Heat-Blocking Pavement

技術支援課　西岡佑介、峰岸順一

1. まえがき

東京都における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 2020 年に向けた実行プランにおいても､東京 2020 オリンピック・パラリンピック競技大会の成功に向けて、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。

そのような中で、遮熱性舗装工事において遮熱材を塗布した際に、空隙が埋められ、塗料が溜まったような面を生じる場合がある。この面は写真-1 のように太陽光を反射し、それを見た歩行者等がまぶしいと感じるおそれがある。しかし、屋外において人がまぶしいと感じる感覚を表す定量的な指標は規定されていない。そのため、供試体を用いた室内試験にて、遮熱性舗装を反射した光によるまぶしさを定量的に評価可能な指標の検討を行ったので報告する。

写真-1　塗料の溜まり面例

2. 調査概要

(1) 調査供試体

遮熱材は遮熱性舗装で一般的に使用されているもので、樹脂が異なる 3 種類（A 材、B 材、C 材）を対象とした。また、通常、塗料の性能試験は塗り板に材料を塗布し行われているが、今回は舗装面（低騒音舗装）に塗布した状態での試験を行うこととした。さらに、遮熱材の明度は、都道では通常明度 40 程度の材料を使用しているが、明度の影響を調べるために、明度 30 や 60 の塗料も調査対象とした。

以上より、供試体は、表-1 に示すホイールトラッキング試験供試体（30cm×30cm×厚さ 5cm）（以降、WT 供試体）(写真-2)に、上記 3 種類の遮熱材についてそれぞれ明度を 30 程度、40 程度、60 程度と変えたもの（9 供試体)、および遮熱材を塗布しないもの（低騒音舗装、1 供試体）の計 10 個を用意した。

表-1　調査供試体一覧

No	母体	遮熱材	明度
1	ホイールトラッキング試験供試体（WT供試体）	無塗布（低騒音舗装）	20程度
2		A材	30程度
3			40程度
4			60程度
5		B材	30程度
6			40程度
7			60程度
8		C材	30程度
9			40程度
10			60程度

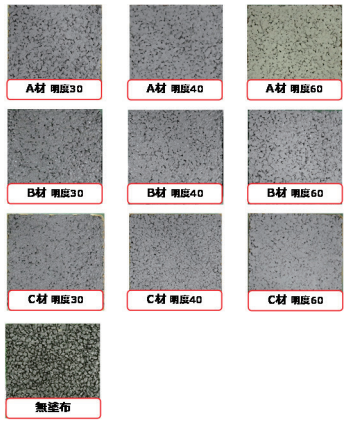

写真-2　WT 供試体

(2) 調査項目および調査方法

調査項目は、塗料関連のメーカー等へのヒアリング結果を踏まえて、まぶしさに関連する項目と考えられる明度、輝度、鏡面光沢度、日射反射率の 4 項目を調査対象とした。以下に各項目の調査方法を示す。

1) 明度

明度は色の明るさを表し、大きくなると白色に、小さくなると黒色に近づく指標である。供試体は表-1 に示す明度を目標値として作成しているが、確認のため調査を行った。調査方法は、舗装調査・試験法便覧（(公社)日本道路協会）の「色彩色差計を用いた明度測定方法」[1]に準じた。

2) 輝度

輝度は物体表面の輝きの程度を表す光の量で、光の発散面上のある点から観測方向に向かう光度を、その点を含む発散面の観測方向への正射影面積で割った値である。調査方法は、JIS C 7614 : 1993 「照明の場における輝度測定方法 6.測定方法 6.3 屋外照明施設の輝度測定方法」に準じた。測定条件は、測定基準高さ 1.5m、測定角度 4 度とした。使用した輝度計を写真-3 に示す。

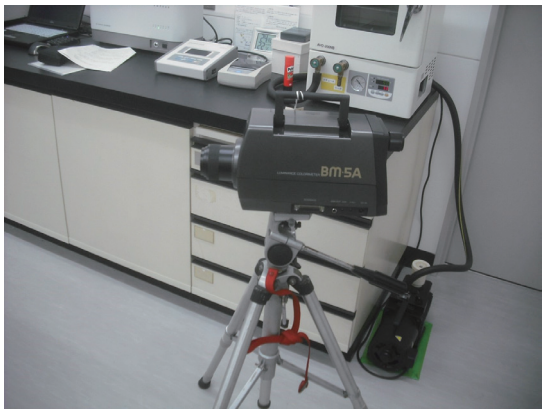

写真-3　輝度計

3) 鏡面光沢度

鏡面光沢度は、光源及び受光器の角度にて鏡面方向に対象物から反射する光束と、屈折率 1.567 のガラスから鏡面方向に反射する光束の比で表す値である。調査方法は、JIS K 5600-4-7 : 1999「塗料一般試験方法－第 4 部 : 塗膜の視覚特性－第 7 節 : 鏡面光沢度」に準じた。幾何条件は 図-1 に示す 20 度、60 度及び 85 度とした。測定は各供試体 3 回行い、その平均値を測定値とした。使用した測定機を写真-4 に示す。

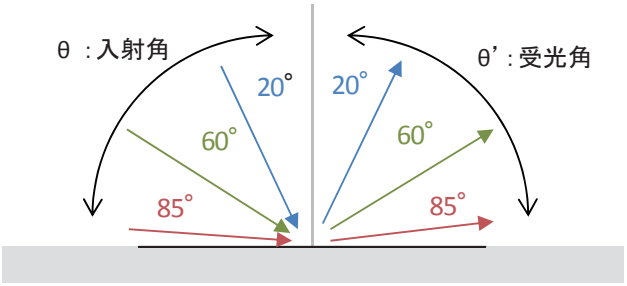

図-1　幾何条件の角度

写真-4　光沢計

4) 日射反射率

日射反射率は、太陽光の日射スペクトルと塗膜の反射スペクトルから算定されるもので、波長領域における太陽光の光エネルギーの反射の程度を表す値である。調査方法は、JIS K 5602 : 2008 「塗膜の日射反射率の求め方 7 分光反射率の測定及び、8 日射反射率の求め方」に準じた。日射反射率は、近紫外及び可視光域(300nm～780nm)、近赤外領域(780nm～2500nm)、並びに全波長領域(300nm～2500nm)についてそれぞれ求めた。また、測定は各供試体 3 回行い、その平均値を測定値とした。使用した測定機を写真-5 に示す。

写真-5　分光光度計

3. 調査結果

1) 明度

図-2 に明度の結果を示す。WT 供試体は目標とした明度に概ね近い値を示しているが、目標値よりも小さな値を示すものもみられた。これは、WT 供試体は母体が低騒音舗装であるため、舗装の空隙が影で暗くなることで、測定結果が目標値に比べて低くなったものと考えられる。

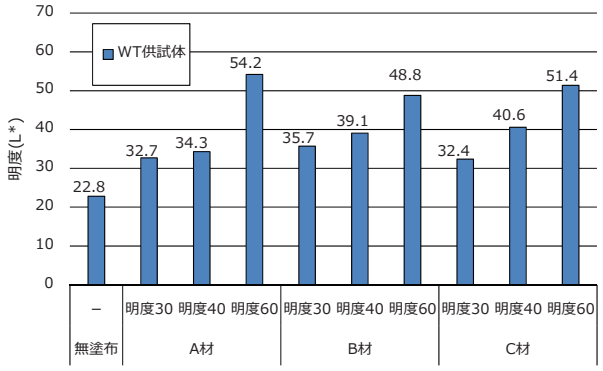

図-2　調査結果　明度

2) 輝度

図-3 に輝度の結果を示す。無塗布では 41、遮熱材を塗布した供試体は 46～95 の値を示した。また、明度 60 程度は明度 30、40 に比べて大きな値となった。

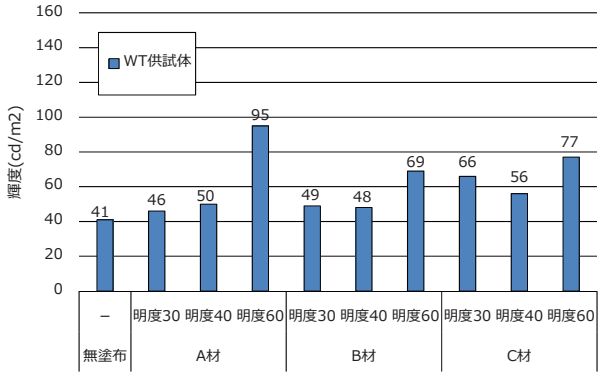

図-3　調査結果　輝度

3) 鏡面光沢度

図-4 に鏡面光沢度の結果を示す。無塗布で幾何条件 20 度、60 度、85 度ではそれぞれ 0.2、0.6、0.6 となった。一方、遮熱材を塗布した供試体では幾何条件 20 度、60 度、85 度でそれぞれ 0.1～0.5、0.2～1.5、0.5～2.0 となった。また、A 材や C 材と比較して B 材は全体的に大きい値を示す傾向が見られた。

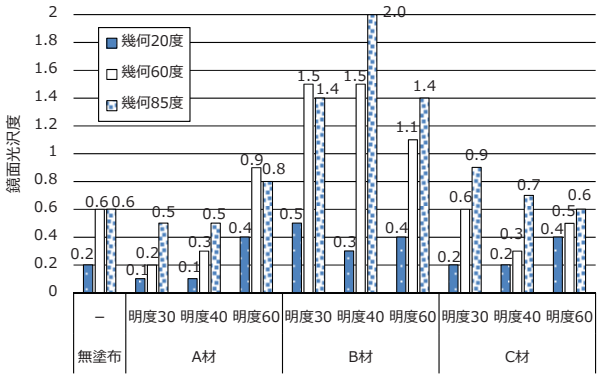

図-4　調査結果　鏡面光沢度

4) 日射反射率

図-5 から図-7 に日射反射率の結果を示す。どの波長範囲においても無塗布と遮熱材を塗布した供試体の日射反射率の差は大きく、特に物を温める波長範囲である近赤外域における差が顕著となった。これは近赤外域の反射率が高いことが特徴である遮熱材の塗布有無が結果に表われたものと考えられる。

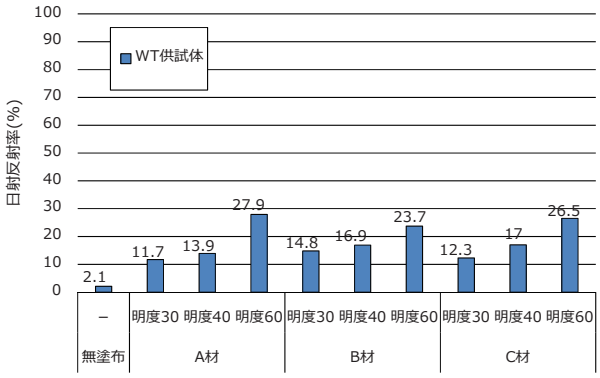

図-5　調査結果　日射反射率
（近紫外及び可視光域）

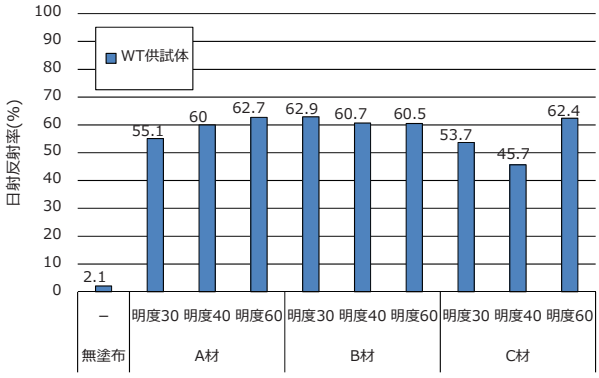

図-6　調査結果　日射反射率
（近赤外域）

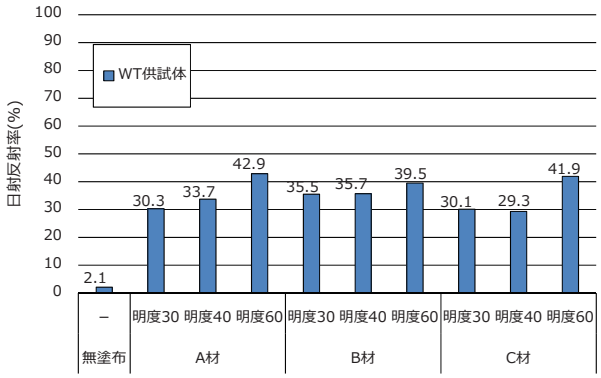

図-7　調査結果　日射反射率
（全波長域）

5) 調査項目の総合比較

無塗布を基準とした各調査項目との総合比較を行った。無塗布を 1.0 とし、各供試体との調査項目別の比率を比較したレーダーチャートを図-8 に示す。図より、遮熱材を塗布した供試体は遮熱材の種類によらず、日射反射率が他の項目に比べて大きな比率となった。また、図-8 を拡大表示したレーダーチャートを図-9 に示す。図-9 より、A 材と C 材は調査項目による比率の大きな違いは見られないが、B 材は輝度と比較して鏡面光沢度の方が大きな比率を示す結果となった。

4.　まとめ

まぶしさを評価する指標を検討するため、関係すると考えられる 4 項目について調査を行った。その結果、鏡面光沢度が遮熱材の違いをよく表した項目となった。今後は被験者実験等によりまぶしさの評価について検証を行っていく予定である。

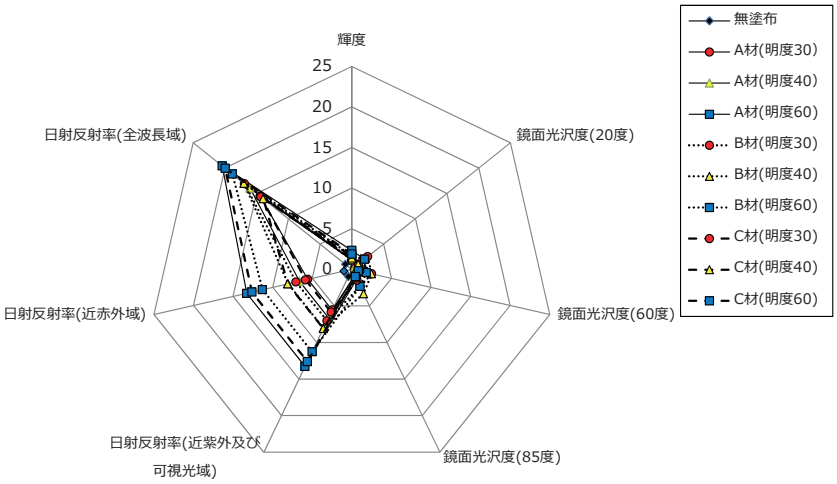

図-8　レーダーチャート

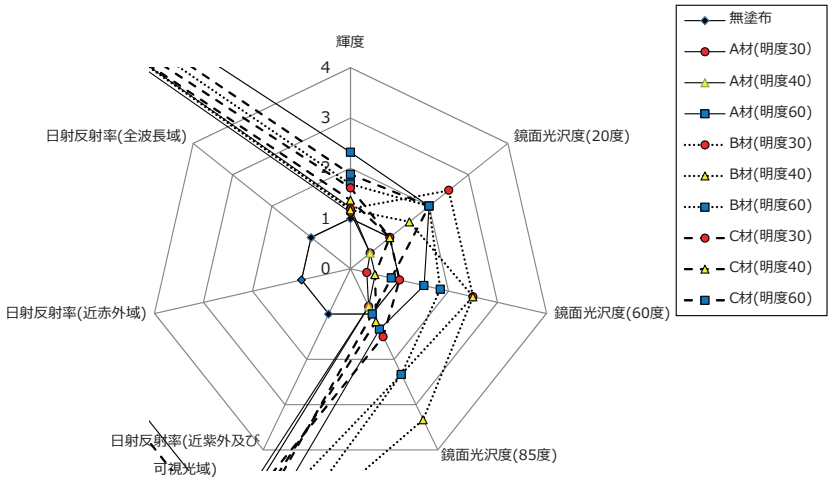

図-9　レーダーチャート（拡大表示）

参考文献

1)（公社）日本道路協会：舗装調査・試験法便覧、平成 19 年 6 月