

遮熱性舗装の眩しさに関する被験者実験

植田 知孝¹・田中 志和²・鎌形 吉治³・成田 健浩⁴

^{1,2}株式会社オリエンタルコンサルタンツ アセットマネジメント推進部(〒151-0071東京都渋谷区本町3-12-1)

E-mail:ueta@oriconsul.com, E-mail:tanaka-yk@oriconsul.com

^{3,4}国土交通省 関東地方整備局 関東技術事務所 品質調査課(〒270-2218千葉県松戸市五香西6-12-1)

E-mail:kamagata-y8310@milt.go.jp, E-mail:narita-t8316@milt.go.jp

路面温度低減効果を有する遮熱性舗装は、路面に遮熱材と呼ばれる塗布剤が散布されている。この遮熱材は、色味や使用される塗料及び骨材の影響によって眩しく感じる場合がある。この眩しさについては、明度やキメ深さ、鏡面光沢度で定量化が試みられているが、その定量的な数値と被験者による眩しさの感じ方の関係性については明らかになっていない。そのため、本論文では遮熱材の塗布量や汚れ度合いを変えた供試体を用いて、明度、キメ深さ、鏡面光沢度の物性試験結果と被験者を用いた実験から眩しさに関するアンケートを行い、その関係性について調査、分析し、眩しさに関するしきい値について定量的に確認したものである。

Key Words : 遮熱性舗装、被験者実験、眩しさ、明度、キメ深さ、鏡面光沢度

1. はじめに

遮熱性舗装は、路面上に日射エネルギーの約半分を占め物体に最も吸収されやすく路面を加熱する近赤外線を高反射する遮熱材と言われる塗料が塗布された舗装である。この遮熱材によって舗装に蓄熱する熱量を減らし路面温度を低減させる効果をもたらす。しかし、遮熱性舗装に関して密粒度舗装と比較して眩しいとの意見もある。この理由は、施工時に使用される遮熱材の光沢、骨材の反射によるものと推測される。そこで、この眩しさについて、物性試験と、被験者試験の両方から眩しさに関するしきい値について確認した。

2. 実験概要

被験者実験は室内で行い、被験者は、日本人の健常者41人、欧米人7人、弱視者15人とした。実験に用いる供試体は、表 1に示すとおり、遮熱材の塗布量及び汚れ度合いを変更した10枚と比較舗装である排水性舗装の1枚とした。供試体の汚れ度合いは、供試体に砂をかけて加工した。ここで、遮熱材塗布量1.0倍とは、通常の遮熱性舗装の1層あたりの塗布量0.4kg/m²を1.0倍とした。照明灯は太陽光を模擬したランプを用いた。実験手順は、実験を行う室内のテーブルの上に、用意した照明灯及び供試体を設置し、照明灯の照射角度は30°と70°の2パターンで照射し、30°のパターンでは被験者が椅子に着席した状態で、70°のパターンでは被験者が起立した状態で目視し、照明灯が直接見えないよう遮光性のカーテンを設置した。目視後、被験者に対して照射角度毎及び供試

体毎にアンケートを実施した。アンケート内容は、「日時、被験者情報の諸元」、「眩しさについて」、「眩しい理由」である。また、物性試験は、明度^{*1}、キメ深さ^{*1}、鏡面光沢度^{*2}について行った。

表 1 使用した供試体の作成条件

供試体No.	塗布倍率	汚れ加工	枚数	塗布量(kg/m ²)		
				1層目	2層目	合計
①	0.5倍	-	1	0.20	0.20	0.40
②	0.8倍	-	1	0.32	0.32	0.64
③	1.0倍	-	1	0.40	0.40	0.80
④	1.0倍	砂少(20g)	1	0.40	0.40	0.80
⑤	1.0倍	砂多(40g)	1	0.40	0.40	0.80
⑥	1.2倍	-	1	0.48	0.48	0.96
⑦	1.4倍	-	1	0.56	0.56	1.12
⑧	1.6倍	-	1	0.64	0.64	1.28
⑨	1.8倍	-	1	0.72	0.72	1.44
⑩	2.0倍	-	1	0.80	0.80	1.60
比較舗装	排水性舗装	-	1	-	-	-

表 2 被験者実験での照射パターン

照射パターン	パターン1	パターン2
照射角度	30°	70°
照度	約40,000Lx	約100,000Lx
想定時間帯	真夏の午前7時を想定	真夏の午前11時を想定

表 3 被験者実験にて使用したランプの諸元

使用した照明灯の諸元	ワット数	写真
M400LSH/U (メタルハライドランプ)	400W	

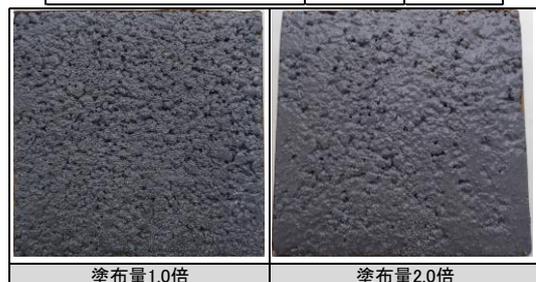


図 1 使用した遮熱性舗装の供試体写真

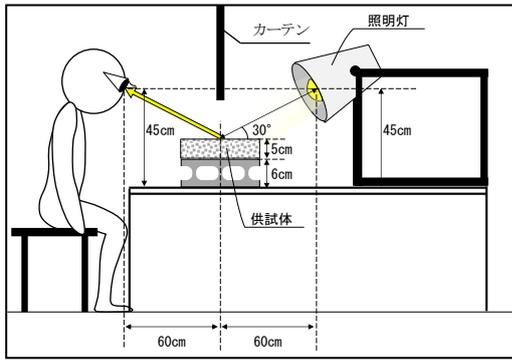


図 2 照射パターン1での実験イメージ

3. 実験結果

(1) 物性試験結果

図 3に示すとおり、明度は⑧1.6倍から⑨1.8倍で増加する傾向がみられた。図 4に示すとおり、キメ深さは③1.0倍から⑥1.2倍にて低下する傾向がみられた。図 5に示すとおり、鏡面光沢度は60°（被験者実験の照射角度30° と同じ）の場合において、平均値に着目すると③1.0倍から⑥1.2倍にて反射率が増加する傾向がみられた。

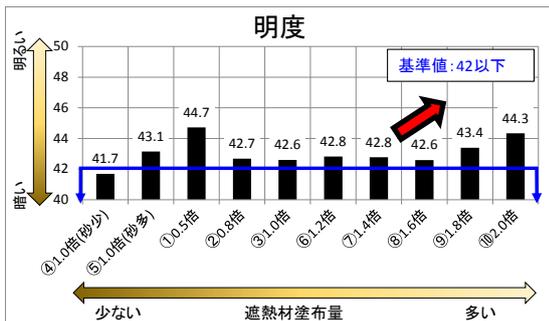


図 3 明度の測定結果

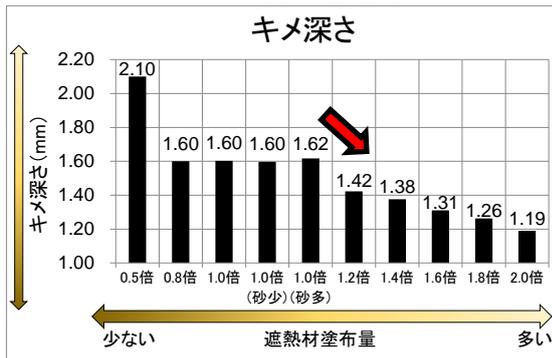


図 4 キメ深さの測定結果

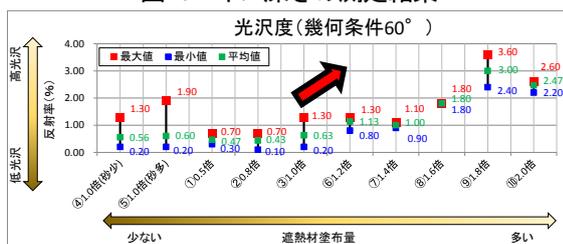


図 5 光沢度の測定結果

(2) 被験者実験結果

図 6に示すとおり、照射角度30° の照射角度にて、③1.0倍から⑥1.2倍にかけてすごく眩しいの割合が増加する傾向がみられた。その理由の割合は、全体的に明るさ、輝き、白みさが多い傾向があった。これは照射角度70° でも同様であった。

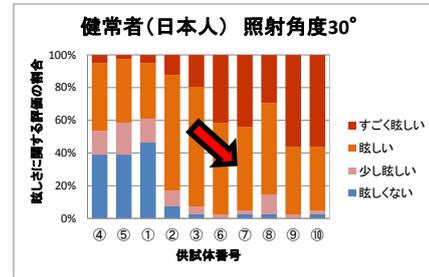


図 6 照射角度30° でのアンケート結果

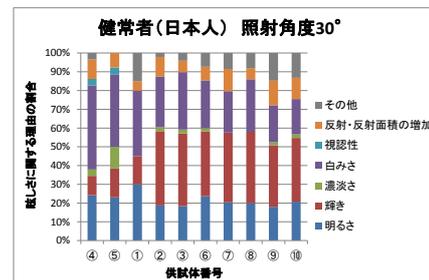


図 7 眩しさの理由に関するアンケート結果

4. まとめ

本調査より判明したことを以下に示す。

- ① 物性試験結果から、眩しさに関するしきい値は、明度は1.8倍、キメ深さ、鏡面光沢度では1.2倍となった。
- ② 被験者実験結果から、眩しさに関するしきい値は1.2倍と考えられる。
- ③ ①、②より、物性試験、被験者実験から得られた眩しさに関する塗布量は1.2倍であると考えられる。そのため、現場での施工では、1.0倍の塗布量(0.4kg/㎡)で施工することでまぶしさについて概ね問題はないものと推測される。

謝辞

本実験に関しまして、ご指導並びにご協力いただきました東京農業大学竹内教授、浅井准教授、埼玉大学藤野准教授、筑波大学資格特別支援学校内田教諭、生徒の方々には、厚く御礼を申し上げ感謝の意を表します。

参考文献

- *1: 舗装調査・試験法便覧 第一分冊(社)日本道路協会 平成19年6月
- *2: 東京都遮熱性舗装のまぶしさに対する評価指標の検討 平 29. 都土木技術支援・人材育成センター年報 技術支援課 西岡佑介、峰岸順一