

ドライバー視点からみたカラー舗装の維持管理のための劣化基準の検討

福岡大学工学部 学生会員 ○ 野中 淳平 福岡大学工学部 正会員 辰巳 浩
 福岡大学工学部 正会員 吉城 秀治 福岡大学工学部 正会員 堤 香代子

1. はじめに

近年、交通安全対策の一環として自転車専用通行帯や通学路をはじめとして路面のカラー舗装化が実施される事例が多くなっている。その一方、こういった舗装のカラー化は有色骨材をアスファルト上に薄く塗布するなどにより低コストで早期に施工できるものの、摩耗等で劣化が発生しやすく経年変化による維持管理も必要となってくる。ところが、このカラー舗装の劣化に対して維持管理を行う明確な基準は存在せず、メンテナンスの実施判断は主観的な判断に委ねられているのが現状である。

そこで本研究では、「劣化」の閾値を統計的に明らかにすることを目的とする。具体的には、カラー舗装の劣化状態をCGで再現し、アイマークレコーダを装着させた被験者にドライビングシミュレータ上で運転させることで、劣化の程度によるドライバーの意識や視線挙動への影響、景観評価への影響を明らかにしていく。

2. 調査概要

カラー舗装の剥離率については、区画線における剥離率の算出方法¹⁾を参考に、剥離率(%)=(塗布領域-残留領域)/塗布領域とした。実際に劣化したカラー舗装の画像を収集し、画像加工ソフトを用いてカラー舗装の剥離率を0%から20%刻みに5通り作成している。そして、FORUM8社のドライビングシミュレーションソフト(UC-win Road ver.12.0.0)を用いて構築したドライビングシミュレータを図1に、生活道路上にカラー舗装の劣化状況を再現した結果を図2に示す。

実験は2017年11月に20代の男性23名、女性7名の計30名を対象に行っており、被験者には自動車走行時の視線挙動を捕捉可能なアイマークレコーダ(nac, EMR-9)を装着させている。再現した5通りの道路をランダムに走行



図1 構築したドライビングシミュレータ

させており、各道路の走行後、被験者には景観評価のためのヒアリング調査を実施している。

3. カラー舗装の劣化と塗り直しの必要判断

まず、カラー舗装の剥離率と塗り直しに関する意識について尋ねた。その結果を図3に示す。独立性の検定結果より統計的な有意差が示されており、剥離が進むにつれて塗り直すべきとの回答割合が増えていることがわかる。残差分析結果から、剥離率0%、20%の道路では塗り直す必要がないとの割合が高くなっており、剥離率が40%になると塗り直したほうが良いとの割合が高くなっていることがわかる。



(a) 剥離率 0%



(b) 剥離率 20%



(c) 剥離率 40%

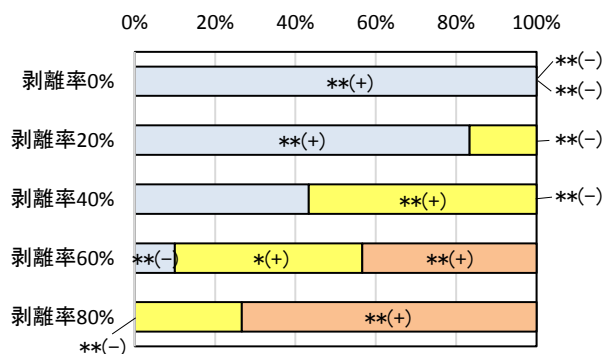


(d) 剥離率 60%



(e) 剥離率 80%

図2 剥離率別の道路



独立性の検定 P=0.000 残差分析 有意水準1%**5*

□ 塗り直す必要はない ■ 塗り直した方がよい ■ 塗り直すべきである

図3 剥離率と塗り直しの必要性判断

4. カラー舗装の劣化と視線挙動

次いで、カラー舗装の劣化が視線挙動に及ぼす影響を明らかにするために、アイマークレコーダから得られた視線データから注視領域別(車道、路側帯、左沿道空間、右沿道空間、速度メータ等)の注視時間割合を算出した。その結果、剥離率の違いによる視認による差は大きくなく、剥離率の違いによる視線挙動への影響はみられなかった。

5. カラー舗装の劣化と景観評価

最後に、景観面からの評価を行うため 20 の形容詞対を取り上げた。この形容詞対のプロフィール曲線を図 4 に示す。剥離率が高くなるにつれて否定的なイメージの値が高くなる傾向にあることがわかる。そして、まずこの 20 の形容詞対に対して心理尺度を表す指標としての信頼性を確認するため、クロンバックの α を算出した。その結果、20 の形

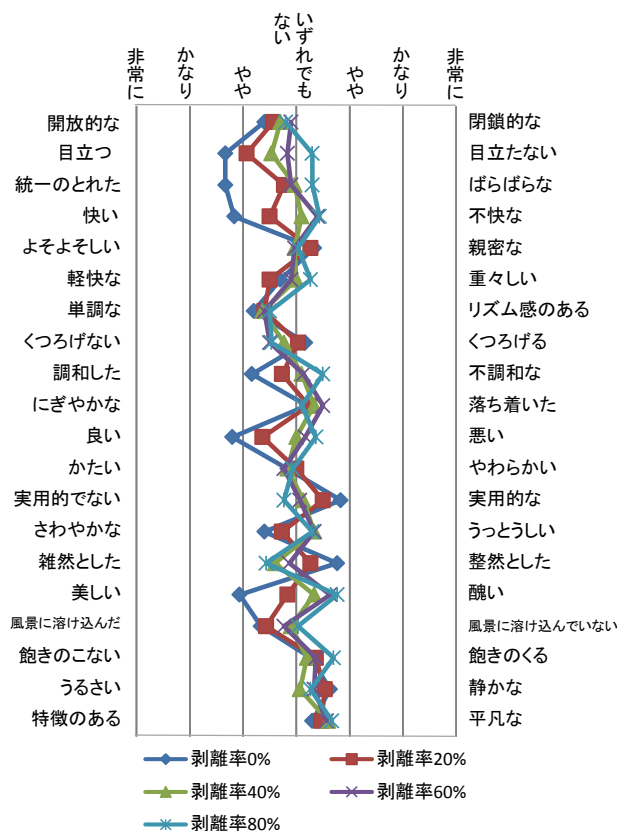


図 4 景観評価に関するプロフィール曲線

表1 主成分負荷量

項目内容	主成分1	主成分2
目立つ	0.619	-0.351
統一のとれた	0.772	-0.390
快い	0.847	-0.239
親密な	0.671	0.417
軽快な	0.609	0.274
くつろげる	0.653	0.585
調和した	0.824	-0.133
良い	0.893	-0.137
さわやかな	0.775	0.180
美しい	0.813	-0.074
風景に溶け込んだ	0.731	0.060
固有値	6.22	1.00
寄与率	56.51%	9.10%
累積寄与率	56.51%	65.61%

容詞対のうち 9 つの形容詞対を除外して α 値を求めると最大値を示したことから、本研究では残された 11 の形容詞対をもとに主成分分析を行っている。固有値が 1 以上となった第 1 主成分と第 2 主成分の主成分負荷量を表 1 に示す。第 1 主成分については、すべての主成分負荷量が高くなっており、総合的な景観評価軸とした。以下では、抽出されたこの総合的な景観評価軸をもとに景観評価を進めていく。

剥離率別にこの第 1 主成分の主成分得点の平均値を算出し、一元配置分散分析および多重比較を行った。その結果を図 5 に示す。第 1 主成分に関しては剥離率 0% の道路は 20% の道路と有意差はみられず、剥離率 40%、60%、80% の道路と有意差がみられている。このことは、総合的な景観評価の視点からは、剥離率が 40% 以上となると非劣化状態(0%)と比して評価が低下するといえる。

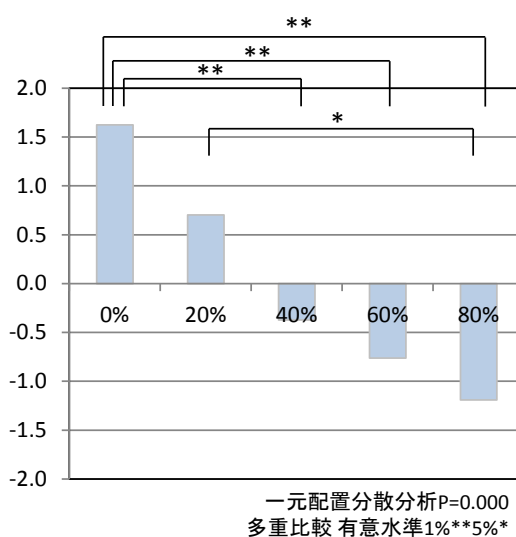


図5 剥離率別の第1主成分平均値

5. まとめ

本研究では、カラー舗装の維持管理のための劣化基準について、ドライバーによる塗り直しの必要性判断、視線挙動への影響、景観評価からその検討を行ってきた。その結果、カラー舗装の劣化はドライバーの視線挙動に影響を及ぼさないものの、塗り直しの必要性判断や景観評価には影響を及ぼすことが明らかになっている。そしてこれら結果からは、剥離率 40% がカラー舗装が劣化したとの一つの閾値になり得ることが示されている。今後の課題としては、本研究はドライバー視点で行ってきたものであることから、歩行者視点など他視点からの評価や、近年整備が進んでいる自転車専用通行帯のカラー舗装を対象に評価を進めていく必要がある。

謝辞: 本研究は、(一社)九州地域づくり協会の研究開発助成を受けたものである。

参考文献

- 1) 浅田拓海 他, 画像特徴量を用いた道路区画線剥離率推定法の開発, 土木学会論文集 E1(舗装工学), 2011.