

蛍光材料の視認性に関する光学的研究

名城大学 学生員○関谷 大志
" " 田中 芳実
" " 廣瀬 公一
" " 恒川 真二
" 正会員 藤田 晃弘

1. まえがき

最近、景観を考慮した舗装材料が各地で用いられるようになってきた。人間の社会活動が夜型に移行しつつある現在、夜間の景観舗装材料としてLEDを用いた平板舗装が用いられるようになってきたが、今後、各種の新材料の利用が望まれている。

本研究は紫外線ランプを照射し、多色に発光する蛍光材料を開発し、夜間の景観舗装用材料として利用することを目的にその光学的特性について検討し、十分実用性が得られたのでその結果について報告する。

2. 試料および測定方法

2-1 測定試料

蛍光骨材は、アクリル系樹脂に無機蛍光顔料を混入し、特殊処理した蛍光材料をクッラシングした粒径5.0~2.5mm (A粒)、1.0~0.5mm (B粒) の2種類。発光色は緑、黄、白、桃、赤、青の6色を使用し、自然光では白色を程する骨材である。

蛍光顔料とは、光ルミネセンス現象の一種で、紫外線の光エネルギーを吸収して発光する顔料である。

供試体は、アスファルト舗装のニート工法を考慮して300×300mmのベニヤ板上に艶消しブラックスプレーを全面に塗布後、蛍光骨材を表-1に示す量を散布し測定を行った。

2-2 測定方法

測定方法は、紫外線ランプ (以下ブラックライトという) を鉛直方向より照射し、分光放射計 (TOPCOM SR-1) にて、45度受光により発光輝度の測定を行った。UV強度、骨材散布量、骨材粒径、および雰囲気照度が発光輝度に及ぼす影響を光学的に検討した。

測定の結果は、5個所の測定平均値を発光輝度とした。
なお、使用したブラックライトはUV-A (波長域315~400nm) で人体に有害な影響のないライトを使用した。

3. 結果および考察

3-1 UV強度と発光輝度の関係

6色の蛍光骨材に紫外線強度を0.1~3.0mW/cm²に変化させ、発光輝度を測定した結果を図-1に示す。各色の蛍光骨材ともUV強度の増加に比例して発光輝度が増加した。6色の中

表-1 蛍光骨材の散布量

	散布量 g/m ²		
A粒	200 (18)	300 (27)	400(36)
B粒	100 (9)	200 (18)	300(27)

()内は実際の散布量

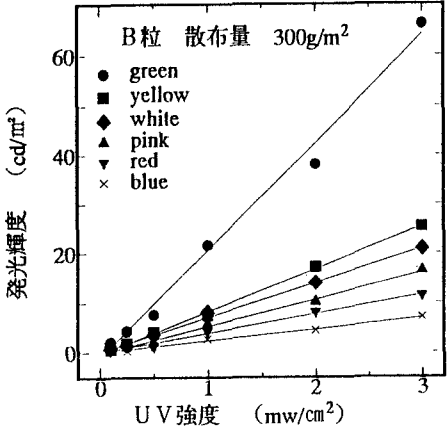


図-1 UV強度と発光輝度の関係

表-2 回帰式と決定係数

	回帰式	決定係数
緑	$y=21.791x-1.616$	0.991
黄	$y=8.612x-0.410$	0.999
白	$y=6.984x+0.066$	0.996
桃	$y=5.473x-0.281$	0.994
赤	$y=3.868x+0.004$	0.991
青	$y=2.320x+0.004$	0.992

では緑が他の発光色に比べて非常に発光輝度が高く、各UV強度とも緑は発光輝度の一番低い青の約10倍、発光輝度が2番目に高い黄の約2倍と高い値を示した。これは、緑が紫外線の光エネルギーを他の色に比べて効率よく吸収し発光するものと考えられる。

グラフ中の回帰式を表-2に示す。回帰分析の結果、各色とも高い決定係数が得られた。

3-2 骨材粒径と発光輝度の関係

A粒、B粒の2種類について、骨材散布量を $300\text{g}/\text{m}^2$ (27g)と一定にした場合の発光輝度の測定結果を図-2に示す。

緑はB粒の方がA粒に比べると2倍の高い発光輝度を示した。他の発光色についても同様にB粒の方が高い発光輝度を示しているが、緑ほどの差は見られない。これは、粒径が細かい方が表面積が多くなり、それに伴い発光輝度が高くなるものと考えられる。特に緑は発光輝度が高いため粒径の違いによる発光輝度の差が大きく現れるものと考えられる。

3-3 骨材散布量と発光輝度の関係

発光色を緑、B粒の場合の散布量と発光輝度の関係を図-3に示す。各UV強度とも散布量が2倍、3倍に変化すると、発光輝度も2倍、3倍と変化した。他の発光色についても同様の結果が得られた。

3-4 霧閉気照度と発光輝度の関係

霧閉気照度の光源として、白熱電球、水銀灯、ナトリウム灯の3種類、照度を 100lx 、 250lx 、 500lx と変化させ測定を行った。各光源とも、照度を高くすると発光輝度も上昇した。しかし、照度を上げていくと逆に発光色の区別が難しくなり目視評価が必要と思われる。

4. あとがき

本研究で使用した6種類の発光色のうち、緑は他の発光色より非常に高い発光輝度を示した。回帰式の決定係数がいずれも0.99以上と高く、UV強度と発光輝度は比例関係にある。骨材の散布表面積を大きくすることにより高い発光輝度が得られる。今後の課題としては、紫外線の特長を生かして雨、霧等の条件下での測定、混合色の測定及び性別、年齢等を考慮した視認性評価について研究する予定である。

最後に、この研究に御協力いただきました大有建設株式会社に謝意を表します。

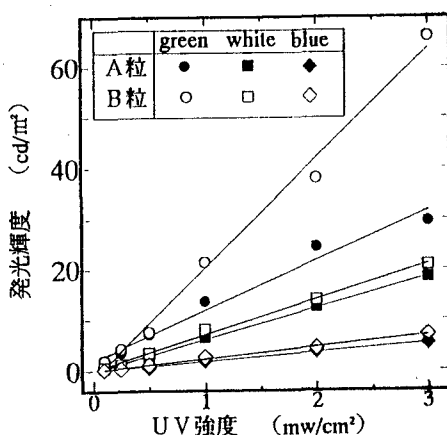


図-2 骨材粒径と発光輝度の関係

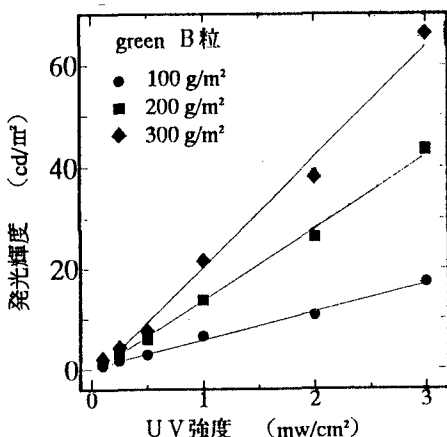


図-3 骨材散布量と発光輝度の関係

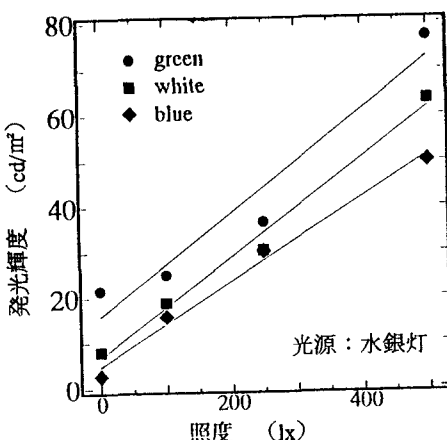


図-4 霧閉気照度と発光輝度の関係