

蓄光性セラミック材の光学的特性について

名城大学	正 員	藤田 晃弘
名城大学	学生員	○新海 博典
名城大学	学生員	谷本 克司
名城大学	学生員	秋山 英一
内外セラミックス(株)	江副 正信	

1. まえがき

現在、夜間道路交通の安全および視認性向上のため、街路灯、視線誘導設備（光の反射や電氣的な発光等を利用したもの）設置や人工明色骨材を使用した舗装等が行われ、夜間降雨時での自動車走行における安全かつ快適な運転を促進させるための重要な役割を担っている。

本研究ではその安全性、視認性向上を目的に、自ら発光する蓄光顔料を素材としたセラミック材を新しく試作し、路面用骨材等に利用する目的でその光学的特性等の検討を行ったのでその結果を報告する。

2. 供試体

蓄光性セラミック材の供試体は、次の手順で作成された。

- ①蓄光顔料（様々な光エネルギーを吸収蓄積し、それを徐々に放出する過程で自ら発光する性質を持つ顔料）の重量割合が10・30・50・70%となるように釉薬とともに採取。
- ②乳鉢中で蓄光顔料と釉薬を混合。
- ③混合粉末のアルミナ製ルツボに入れ、電気炉中にて焼成する。

3. 実験方法

測定条件を図-1に示す。JIS Z 8722（物体色の測定方法）に規定されているa条件（45度照射・垂直受光）で測定を行った。測光は、供試体に照度100~400 lxの光を1分間隔で1~5分間照射を行い、光励起を起こさせて照射停止後（0・5・10・20分）の輝度を輝度計にて測定した。また、供試体の反射性能も調べるために反射輝度も測定した。なお、光源には標準光源A（ハロゲンランプ：12V・50W）を使用した。

4. 実験結果および考察

蓄光顔料および蓄光性セラミック材のx y色度図を図-2に示す。なお点線で囲まれている範囲は、JIS K 5120（蓄光顔料）で規定されている蓄光顔料の範囲である。この範囲からかなりはずれているのは、使用した光源が常用光源D₆₅ではなく、標準光源Aに属するハロゲンランプによるものと考えられる。各供試体のx y色度図を拡大したものを図-3に示す。配合率30%の供試体（C-30）が他に比べてやや黄色よりに位

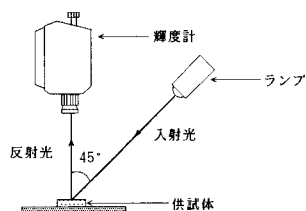


図-1 測定条件

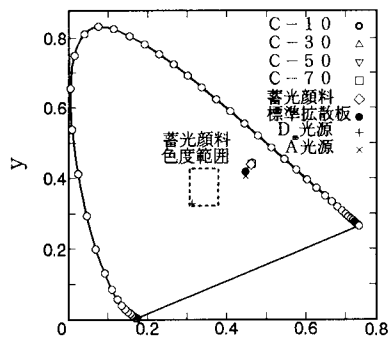


図-2 x y色度図

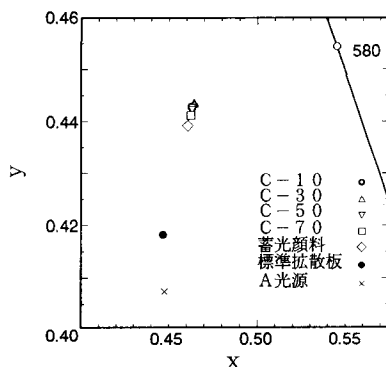


図-3 拡大図

置しているのは、供試体の表面状態がもっとも滑らかで、供試体表面で鏡面反射が起こっているものと考えられる。しかし蓄光性セラミック材の色彩については、透明度の高い釉薬を使用しているため、顔料の変色を抑えることができ、それ自身の色を維持することができると思われる。

アスファルト舗装に使用されている骨材（砂岩、人工明色・有色骨材）と各供試体の反射輝度の比較を図-4に示す。蓄光性セラミック材の輝度は他の骨材よりも高い値を示し、反射性能は良好であった。

蓄光性セラミック材の発光（燐光）輝度の測定結果を図-5に示す。初期輝度は配合量の違いにより値にかなりの差があった。しかし、5分以降はほとんど差は見られなかった。また、輝度減衰については、JIS K 5120に規定されている推定式（1）にて表すことができ、蓄光性セラミック材の照射停止後の時間と輝度の関係を図-6に示す。

$$I = I_0 \cdot t^{-n} \dots \dots (1)$$

I : t 分後における燐光輝度 (mcd/m^2)

I_0 : 初期輝度 ($t=0$ における輝度値)

t : 経過時間 (min)

n : 係数 (普通1.2~1.5)

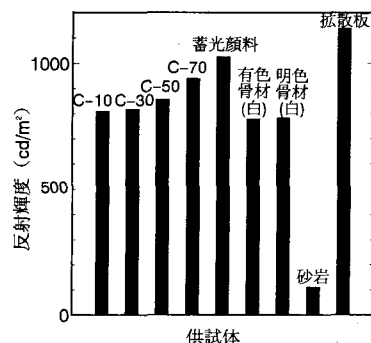


図-4 反射輝度

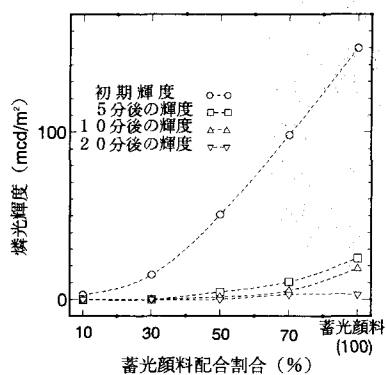


図-5 実測値

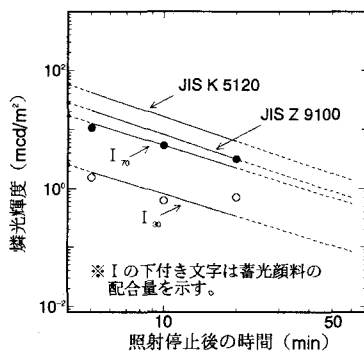


図-6 推定値

式（1）から、輝度減衰については、ほぼ直線になることが分かる。また、図-6には比較のために D_{65} 光源で測定された JIS K 5120 および JIS Z 9100（蓄光安全反射板）も載せているが、実測値はかなり低い値になっている。これは前述したように、使用した光源の違いおよび顔料の配合量に起因するものと考えられるが、輝度減衰はいずれも同様な傾向を示した。

5. まとめ

以上の結果をまとめると、以下のようになる。

- ①蓄光性セラミック材の反射輝度は人工明色骨材より高い値である。
- ②蓄光顔料の配合量および照射時間・照度の違いにより照射停止後の輝度値にかなりの差が出た。しかし、輝度減衰はいずれも同様な傾向を示した。
- ③蓄光顔料との反応性が小さく、透明度の高い釉薬を選定することにより顔料の色を維持することができる。

今後は光学的な検討に加え、強度的な面についての検討も行っていく予定である。

参考文献：蛍光体同学会編 蛍光体ハンドブック、オーム社（1987年）

照明学会編 ライティングハンドブック、オーム社（1987年）