

水性蓄光塗料の諸特性に関する研究

名城大学 学生会員 ○田中 伸幸
名城大学 正会員 藤田 晃弘

1. はじめに

最近、蛍光体材料が種々開発され建設の分野にも利用され始めた。蛍光体材料は蛍光材料と蓄光材料に分かれる。蛍光材料は夜間の景観創出や交通安全対策に利用され、一方、蓄光材料は暗闇での視線誘導、案内表示に利用されている。蓄光材料の一つに蓄光塗料があり注目されている。蓄光塗料は既存の建設構造物に塗装して用いるため作業性、汎用性に優れる。現在主流の蓄光塗料は油性であるが最近水性塗料が開発されてきた。水性蓄光塗料は油性蓄光塗料に比べ、より塗装しやすく環境にやさしいという利点があるがその研究についての報告はほとんどされていない。本研究は、水性蓄光塗料（以下、蓄光塗料）の実用化へむけての諸特性について検討を行った。

2. 供試体の作成

2.1 使用する顔料の選定

蓄光塗料は水性ワニスに蓄光顔料を混ぜたものを使用する。まず蓄光塗料に使用する顔料を選定するにあたり、各種蓄光顔料のりん光輝度を調べた。測定は JIS K 5120（蓄光顔料）に基づいて行いその結果を図-1 に示す。

PG500~1000 がもっともりん光輝度が高いが、粒径が 500~1000 μm と非常に大きく塗料化には適していない。そこで、主に PG60（粒径 60 μm ）を用いて研究を進めた。

2.2 供試体の塗装方法

実験に用いる供試体は、図-2 に示すように 10 $\times$ 10cm のベニヤ板へ各塗料を塗装したものを使用した。下地剤は上に塗る塗料の付着性をよくするためのものであり、白色塗料は、蓄光塗料の発するりん光をより反射するため使用した。保護膜は表面を保護するために塗布する透明の塗料である。なお、蓄光塗料の塗装回数は3回とした。

3. 測定方法

測定方法は JIS Z 9107（安全標識板）に基づき行った。その概要を図-3 に示す。

- 光源 : 常用光源 D65 (200lx)
- 照射時間 : 20 分
- 測定距離 : 角度 45° で距離 1m から測定
- 養生時間 : 測定前の供試体は暗所で 3 時間以上おく

4. 顔料混入率とりん光輝度および最適励起時間の関係

4.1 りん光輝度

前述の測定方法により、顔料混入率とりん光輝度の関係を図-4 に示す。なお、使用した顔料は PG 60 である。

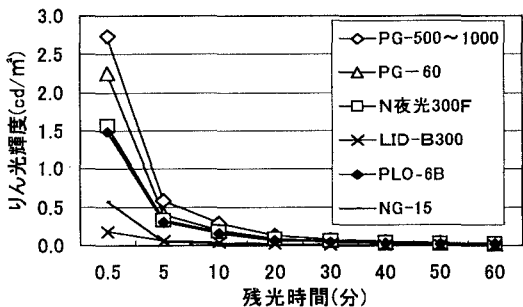


図-1. 各種蓄光顔料のりん光輝度

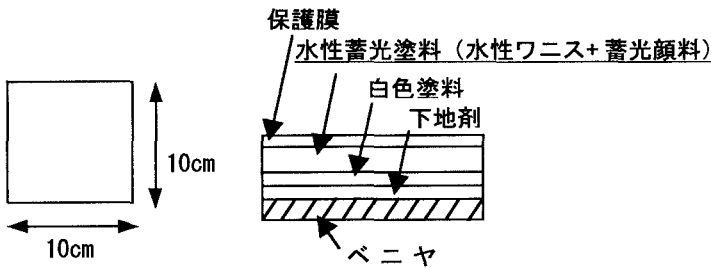


図-2. 供試体

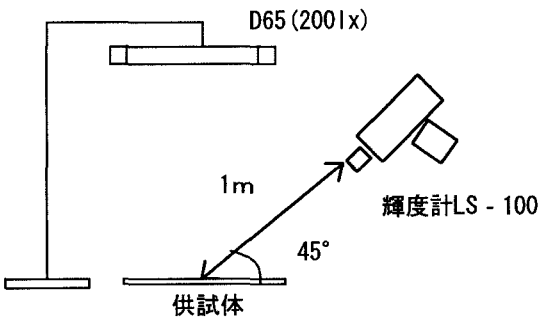


図-3. 測定方法

蓄光塗料に含まれる顔料の混入率に比例してりん光輝度が増大した。混入率 25%と 3%の蓄光塗料を比較すると、残光時間 0～60 分において、りん光輝度に約 8 倍の差がみられた。混入率 3%の蓄光塗料は、残光時間 60 分で目視不可能であったが、混入率 25%の蓄光塗料は残光時間 3 時間でも目視可能であった。蓄光塗料の顔料混入率は可能な限り大きくすることが望ましいといえる。

4.2 最適励起時間

顔料混入率と最適励起時間の関係を図-5 に示す。

混入率が高いほど最適励起時間は長くなる傾向がみられた。混入率 25%と 3%の蓄光塗料では、最適励起時間に 10 分の違いがあり、混入率が高いほどりん光輝度が大きくなり、飽和に要する時間が長くなるものと考えられる。

5. 顔料の粒度とりん光輝度および最適励起時間の関係

5.1 りん光輝度

顔料の粒度とりん光輝度の関係を図-6 に示す。粒径の違う顔料について混入率 25%の塗料を供試体として用いた。(凡例の数字は粒径 (μm))

蓄光塗料に含まれる顔料の粒度に比例してりん光輝度が増大した。PG60 の粒径は PG07 の約 9 倍大きく、そのりん光輝度は、残光時間 0～60 分では約 1.5 倍高い値を示した。顔料の粒度は可能な限り大きいものを使用することが望ましいといえる。

5.2 最適励起時間

顔料の粒度と最適励起時間の関係を図-7 に示す。

粒度が高いほど最適励起時間は長くなり、PG60 と PG07 では、最適励起時間に 8 分の差がみられた。この原因は、粒度が高いほどりん光輝度が大きくなるため飽和に要する時間が長くなるものと考えられる。

6. 下地色とりん光輝度との関係

下地色とりん光輝度との関係を図-8 に示す。

下地色が明るいほどりん光輝度が高くなることが分かる。これは下地色の反射率によるものと考えられる。白色と黄色では、残光時間 0.5 分でりん光輝度に約 3 倍、10 分以降では約 2 倍の違いがあった。下地色は白が望ましいといえる。

7. 終わりに

今回は、蓄光塗料の諸特性について検討した。今後は、目視試験により環境照度と輝度弁別閾との関係を調べ実用化へ向けた研究を進めていきたい。

参考文献：

- 1) 日本工業規格：蓄光顔料 K 5120
- 2) 日本工業規格：安全標識板 Z 9107

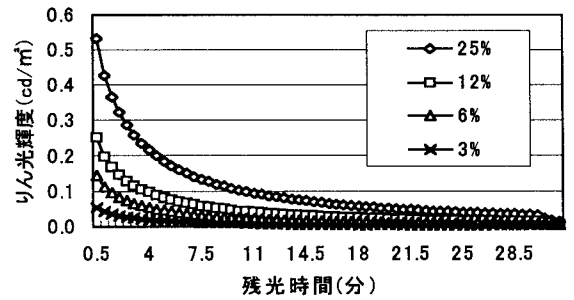


図-4. 顔料の混入率とりん光輝度の関係

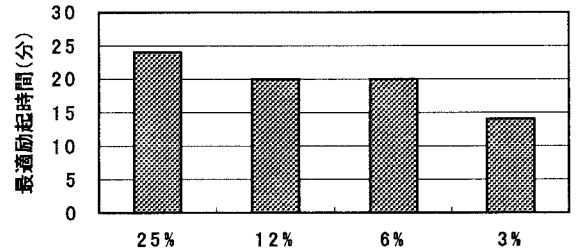


図-5. 混入率と最適励起時間の関係

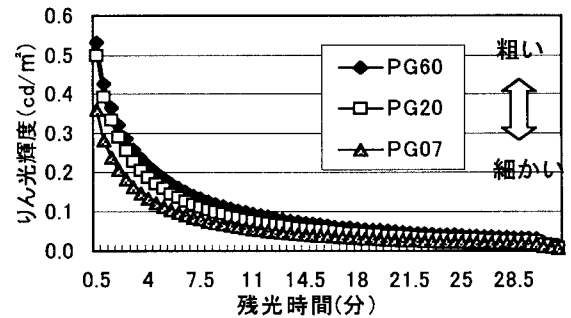


図-6. 顔料の粒度とりん光輝度の関係

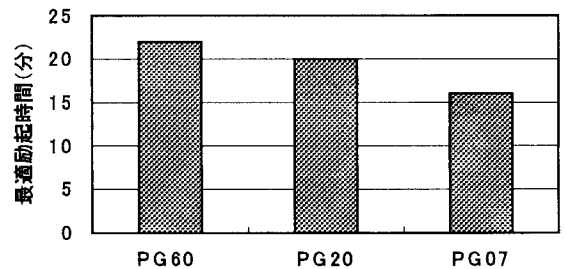


図-7. 粒度と最適励起時間の関係

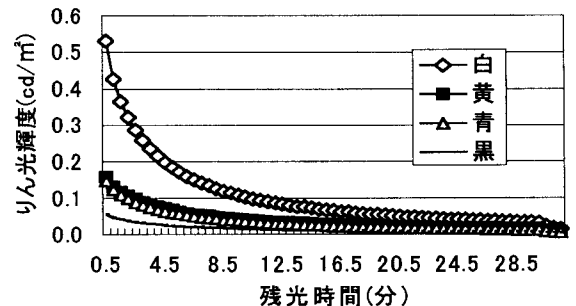


図-8. 下地色によるりん光輝度の変化