

蓄光セラミックスの光学特性に関する基礎的研究

名城大学 学生員 ○鏡味 伸也

名城大学 正会員 藤田 晃弘

1. はじめに

平成 16 年度に我が国は、新潟中越地震や度重なる台風の上陸等の自然災害発生により大勢の犠牲者を生じた。また、東海、東南海地震の発生も予測されていることから災害発生時の避難誘導方法の見直しが進められている。

そこで、本研究は太陽光や蛍光灯の光エネルギーを蓄積し、暗所でりん光する光機能性材料である蓄光顔料と耐熱性、耐久性、耐候性に優れたセラミックスの複合材料を用いた蓄光避難誘導標識を開発した。蓄光セラミックスの光学特性について検討をおこなったのでその結果について報告する。

2. 蓄光セラミックスの構造

蓄光セラミックスは、基材上に下塗り、中塗り、上塗りの 3 層構造からなる。その構造を図.1 に示す。また、りん光前、りん光中の蓄光セラミックスを写真.1 写真.2 に示す。

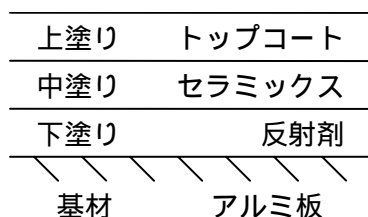


図.1 蓄光セラミックスの構造

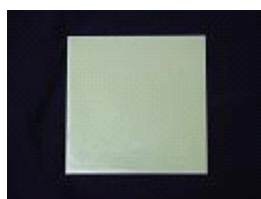


写真.1 りん光前

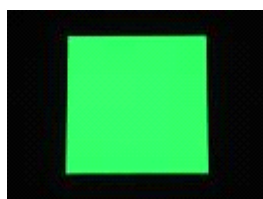


写真.2 りん光中

下塗りは、基材の表面を白色にすることで光反射率を高め、蓄光顔料のりん光を向上させる白色塗料である。

中塗りは、セラミックスに蓄光顔料を混入した材料である。セラミックスに蓄光顔料を混入する場合、蓄光顔料の比重が大きいため、均一に混合し塗布することが出来ない。そこで、沈降防止剤を入れることによって均一な蓄光顔料の分散をおこなった。

上塗りは、蓄光セラミックスの磨耗や劣化、汚れを防止する光の透過性に優れたトップコートである。

供試体は、基材にアルミ板（寸法 100×100mm）を使用し、エアースプレーにより塗布して作成をおこなった。

3. りん光輝度測定方法

りん光輝度測定方法は、供試体を 24 時間暗室に安置し、光を遮断する。その後、常用光源蛍光ランプ D₆₅ を 200lx の照度に設定した部屋で供試体に光を 20 分間照射する。照射停止後、輝度計（ミノルタ LS-100）を水平方向から 45 度の角度で 1m 離し測定をおこなった。

評価規格値 JIS Z 9107 安全標識板を表.1 に示す。

表.1 JIS Z 9107 の規格値

時間	5分後	10分後	20分後	60分後
りん光輝度 (mcd/m ²)	110	50	24	7

4. りん光輝度測定結果

4.1 中塗りの塗布回数

セラミックスに蓄光顔料を 50% 混入した中塗り剤を 1, 2, 3, 7, 10 回塗布した供試体の塗布回数とりん光輝度の関係を図.2 に示す。

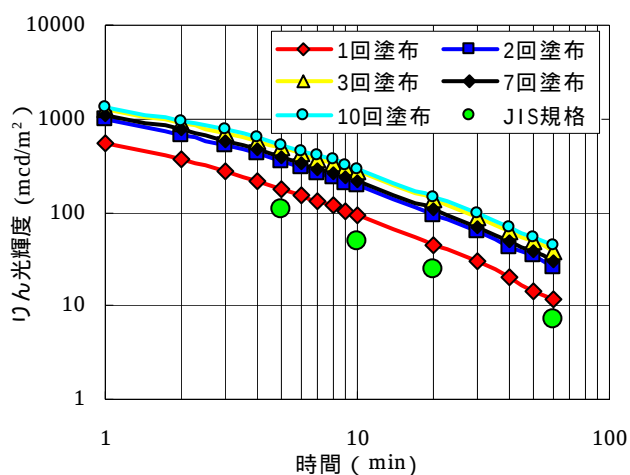


図.2 中塗り回数とりん光輝度の関係

図.2 より、りん光輝度は 1 回塗布で JIS 規格値を満たす。

キーワード 蓄光セラミックス、避難誘導、りん光輝度

連絡先 〒468-8502 名古屋市天白区塩釜口 1-501 名城大学 建設システム工学科 TEL 052-838-2362

した．1～3 回塗布はりん光輝度値が増加傾向を示し，3 回塗布のりん光輝度値が5 分後で最高値 487mcd/m^2 を示し，それ以上の塗布回数は3 回塗布とほぼ同等の値を示した．1 回塗布に比較し3 回塗布は，供試体に中塗り剤が均等に塗布をされ，ムラがなく均等にりん光した．

4.2 蓄光顔料混入率

セラミックスに蓄光顔料を 10，20，30，50，80% 混入した供試体のりん光輝度結果を図.3 に示す．ただし，塗布回数は3 回である．

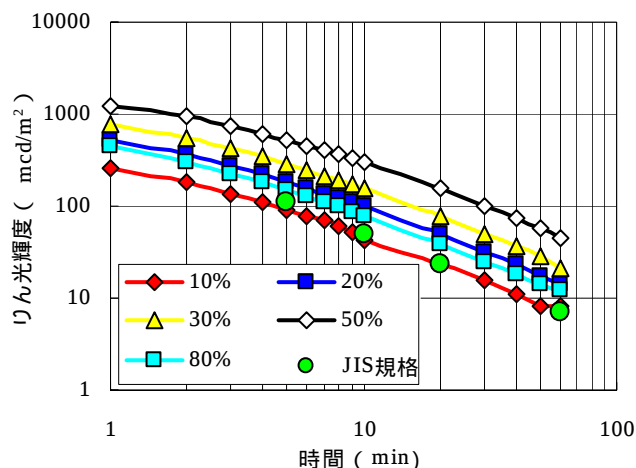


図.3 蓄光顔料混入率とりん光輝度の関係

図.3 より，りん光輝度は蓄光顔料混入率 20%以上で JIS 規格値を満たした．蓄光顔料の混入率が増大すると比例的にりん光輝度も増加する傾向を示した．しかし，蓄光顔料混入率 50%のりん光輝度値が最高値 1248mcd/m^2 を示し，蓄光顔料混入率 80%になると蓄光顔料混入率 20%と同等の値に低下した．蓄光顔料の混入率が高くなると，粘性が増しスプレー内で蓄光顔料が詰まり，蓄光セラミックス中の蓄光顔料が少なくなるためにりん光輝度の低下につながったものと思われる．

4.3 蓄光顔料の粒径

粒径の大きい蓄光顔料は励起エネルギーが増しりん光輝度値が高くなることが知られている．そこで，粒径 15，50 μ の蓄光顔料を混入した供試体のりん光輝度結果を図.4 に示す．ただし，塗布回数は3 回，蓄光顔料混入率は 30%である．

図.4 より，りん光輝度は粒径 15 μ ，50 μ とともに JIS 規格値を満たした．しかし，50 μ に比較して 15 μ の方が約 1.7 倍高いりん光輝度を示した．この原因は，蓄光顔料の使用量が 1 当たり同重量のため，塗布された供試体の表面積に占める蓄光顔料の差によるものと思われる．

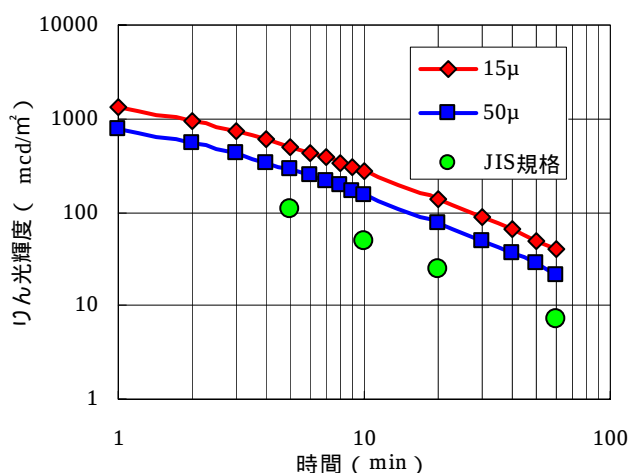


図.4 粒径とりん光輝度の関係

4.4 上塗り剤による影響

上塗り剤の塗布が蓄光セラミックスへの光透過の妨げによるりん光輝度低下が考えられる．上塗り剤塗布の有無とりん光輝度結果を図.5 に示す．ただし，塗布回数は3 回，蓄光顔料混入率は 50%，蓄光顔料の粒径は 15 μ である．

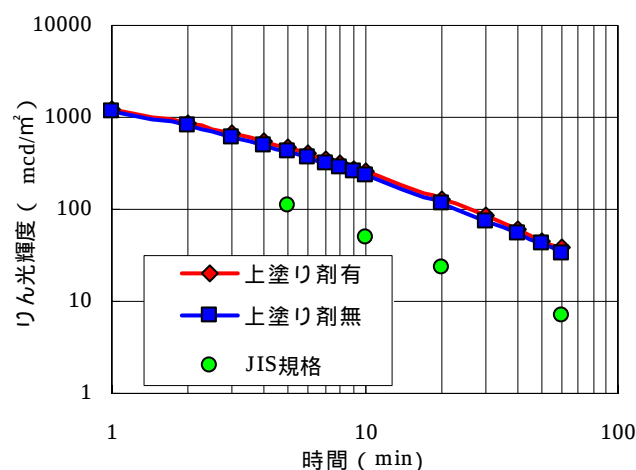


図.5 上塗り剤の有無とりん光輝度の関係

図.5 より，りん光輝度は上塗り剤の有無に関係なく同等の値を示した．よって，上塗り剤の塗布によるりん光輝度低下はみられず，蓄光セラミックスの表面保護を目的に上塗り剤を塗布することが有効であるといえる．

5. まとめ

以上の結果から，上塗り剤を塗布した蓄光セラミックは，塗布回数を3 回，粒径 15 μ の蓄光顔料混入率を 50% にすることでりん光輝度を最大限に高めることが可能であることがわかった．今後，実用面で蓄光板として利用する場合の諸特性ならびに視認性評価試験を実施する．