

蓄光材料の視認性に関する光学的研究

名城大学 学生員○恒川 真二
 " " 井上 孝治
 " " 田崎 央将
 " " 大場 洋榮
 " 正会員 藤田 晃弘

1. まえがき

夜間の道路交通事故原因の一つに、ドライバーの路上物体の視認性低下が考えられる。道路照明施設も整備されてきたが、その効果は十分とはいえず、夜間の車両単独事故も多い。

本研究では、光源より光エネルギーを吸収し発光する蓄光材料を道路用材料として利用した場合の視認性について光学的検討を行ったので報告する。

2. 試料および測定方法

2-1 試料

光エネルギーを吸収し、照射停止後も残光するりん光という性質をもつ顔料を蓄光顔料といい、この性質は何回でも繰り返すことができる。試料は蓄光顔料を熱硬化性樹脂(以後蓄光板という)に混入させたもので、寸法は $300 \times 300 \text{mm}$ の板状で、厚さ5、10、20mm、発光色は緑と青の二色を使用した。諸物性は見かけ比重1.772、吸収率0.3%、すり減り減量は3.1%で、強度および耐候性に優れた材料である。

2-2 測定方法

測定方法は、試料を水平に設置し、鉛直面上1mより光源を(任意時間)照射させ、色彩色差計で測定角45度にて照射停止後のりん光輝度を測定した。光源はハロゲンランプ、紫外線ランプ(UV-A、以後ブラックライトという)、太陽光を使用し、図-1蓄光板の発光色とりん光輝度の関係太陽光の測定については照射停止後30秒後より測定を開始した。りん光輝度が発光色の違い、光源照射時間、光源の種類によってどのような影響を受けるか検討を行った。

3. 結果および考察

3-1 蓄光板の発光色とりん光輝度の関係

励起光源、励起時間、照度を一定としたときの発光色の違いによるりん光輝度の関係を図-1に示す。この二色のりん光輝度の差は5分経過後ではその差は約 60mcd/m^2 と大きい、それ以降、りん光輝度の差は小さくなり20分後では約 10mcd/m^2 とほぼ同じ値となった。この条件下で、りん光輝度、残光時間ともに緑の方が多少優れているが、励起光源を太陽光などの強い光エネルギーを持つものにすると青の方が高い値を示す。これは青の材料を励起させるのに緑よりも強い光エネルギーを必

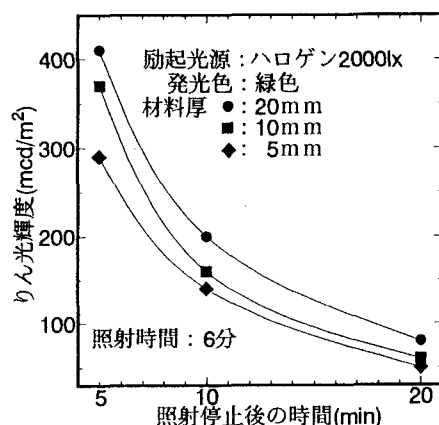
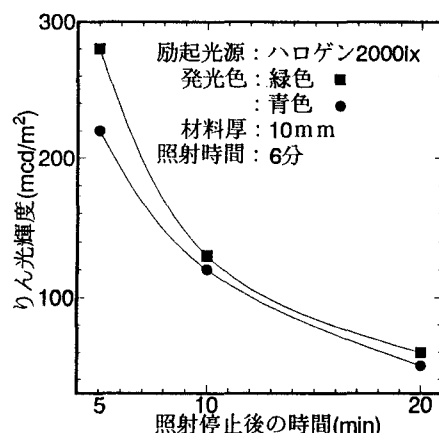


図-2 蓄光板の厚さとりん光輝度の関係

要とするからと思われる。

3-2 蓄光板の厚さとりん光輝度の関係

前述の条件下で試料の厚さとりん光輝度の関係を図-2に示す。5分経過後では20mmと10mmで約10%、20mmと5mmで約30%の低下が見られた。20分経過後ではりん光輝度値は収束傾向を示した。試料の厚さが倍になってもりん光輝度の増加は少なく、高いりん光輝度を得る為には、試料の厚さより励起光源の条件(照度、UV強度等)を変える方が効率的である。

3-3 励起時間と初期りん光輝度の関係

励起照度、UV強度を一定としたときの励起時間と初期りん光輝度の関係を図-3に示す。ブラックライト照射の場合、励起時間の増加に比例してりん光輝度は増加するが、励起時間8分で一度低下し、12分で最も高い値を示した後、再び低下傾向を示した。ブラックライト照射による最適励起時間は12分前後であり、ハロゲンランプ照射よりかなり高い値を示した。ハロゲンランプはブラックライトと同様に励起時間8分で低下し、10分以降はほぼ一定のりん光輝度値を示した。

3-4 励起光源とりん光輝度の関係

各励起光源を6分間照射させた時のりん光輝度を図-4に示す。各光源ともJIS規格で定められた値を大きく上回り、太陽光は他の光源よりも高い値を示している。ブラックライトは10分経過以降ではハロゲンランプとほぼ同じ値を示した。

3-5 太陽光とりん光輝度の関係

9月の朝、昼、夕方の太陽光の照度とりん光輝度の関係を図-5に示す。太陽光の照度、UV強度の差が大きくても、りん光輝度値の差はあまりみられず、20分経過後ではほぼ同じ値になった。これは、励起光源の持つ光エネルギーが一定量以上になると、蓄光材料の励起が飽和状態に近くなり、それ以上の光エネルギーを照射しても、りん光輝度値にはあまり大きな変化はみられないものと思われる。

4. あとがき

今回の研究結果より、高いりん光輝度を得るには蓄光板を厚くするより、励起光源の種類、照度、UV強度等を変えた方がより効率的といえる。また、発光色の違いでは励起光源の光エネルギーが弱いと、緑色の方が初期りん光輝度、残光時間とも緑色の方が優れているが、光エネルギーが強いと緑色より青色の方が優れてくる。今回使用した蓄光材料は非常に高いりん光性を得られるので、道路用材料として利用することにより夜間交通の視認性向上に有効であると考えられる。

【参考文献】 藤田・恒川：蓄光材料の交通安全への利用について、交通心理学会第54回論文集(1996)

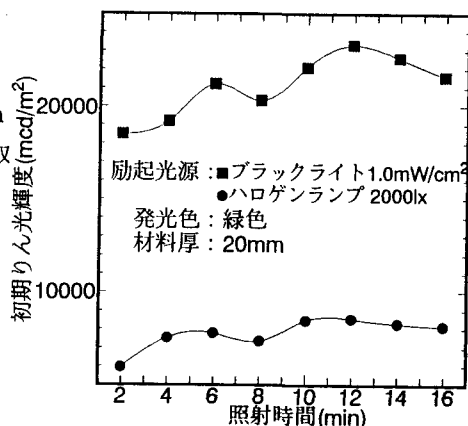


図-3 励起時間と初期りん光輝度の関係

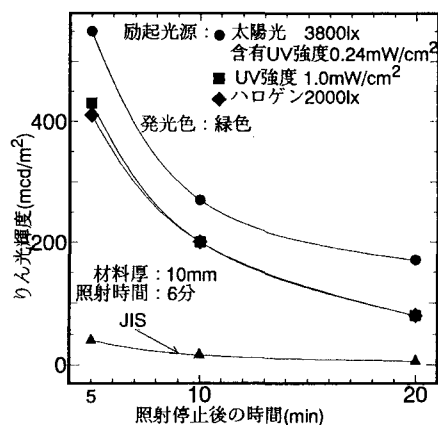


図-4 励起光源とりん光輝度の関係

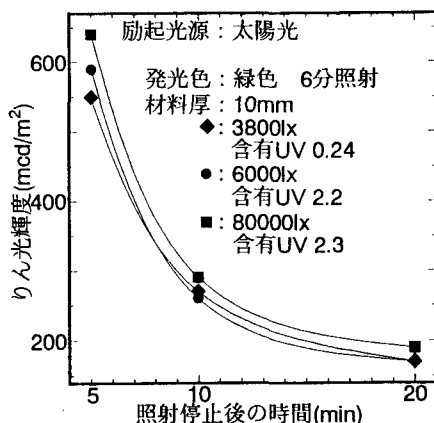


図-5 太陽光とりん光輝度の関係