

蓄光材を用いた表示デバイスに関する研究

生活工学研究所 生産システム課 副主幹研究員 早苗徳光

1. はじめに

近年、災害停電時における非常口や通路表示の重要性が再認識され、より明るく、より長時間光り続ける蓄光性表示材料が求められている。しかしながら、高性能な蓄光材は種類が少なく、ほとんど選択の余地がないことから、本研究ではマトリクス樹脂の影響、とりわけ屈折率が輝度に及ぼす影響について検討した。

2. 実験方法

マトリクス樹脂には、透明で屈折率が異なるポリマーA～Fの6種類を使用した。屈折率は各々、A:1.42、B:1.49、C:1.59、D:1.61、E:1.656、F: > 1.656である。また、蓄光材は市販の青色発光のもの（ピーク波長:490nm、主成分: Sr₄Al₁₄O₂₅:Eu,Dy）を用い、発光面1cm²あたり0.3g配合した。これらを複合化し、直径16mm×厚さ3mmの円板状複合体を作成し、試料とした。

輝度性能の測定は、複合体の裏面に反射層としてアルミ箔を設置した状態で標準光源D₆₅により約1000luxの照度で30分間照射した後、ポータブル輝度計により計測した。

光透過性は、積分球付分光光度計により490nmにおける全光透過率を測定した。

3. 結果

図1に、消灯後2、5、10、30分経過時の各複合体の輝度を示す。横軸は屈折率順にマトリクス樹脂を記した。図より、マトリクス樹脂の屈折率が高いほど輝度が高いことがわかる。例えば、Aの5分後とEの10分後の輝度は同程度であり、マトリクス樹脂を変えるだけで、一定の輝度向上効果を得ることが可能とわかった。

この結果が視覚的にどの程度なのかを図2に示した。著しい差ではないものの、高屈折率マトリクス樹脂の方が長時間明るいことが見て取れる。

各複合体を観察してみると、マトリクス樹脂がA、Bの場合は複合体が白濁しているのに対し、C～Fの場合はやや透明感があった。そこで各複合体の全光透過率を測定したところA:2.7%、B:4.1%、C:11.8%、D:12.4%、E:13.8%、F:16.2%であった。蓄光材の屈折率は1.7程度と推定されることか

ら、マトリクス樹脂の屈折率が1.7に近づくに従い複合体の光透過性が向上（反射・散乱が減少）し、照射光が試料の深部にまで届くと同時に、発生した燐光も効率よく放射されるため、輝度が向上したものと考えられる。

4. おわりに

マトリクス樹脂－蓄光材間の屈折率差を小さくして複合体の光透過性を高めることにより、一定程度輝度向上を図ることが可能であるとわかった。

今回、屈折率の高いマトリクス樹脂D～Fには含硫黄系の架橋ポリマーを用いたが、この樹脂は非常に特殊かつ高価な材料である。実用化にあたっては、より安価な高屈折率樹脂を検討する必要があり、今後の課題としたい。

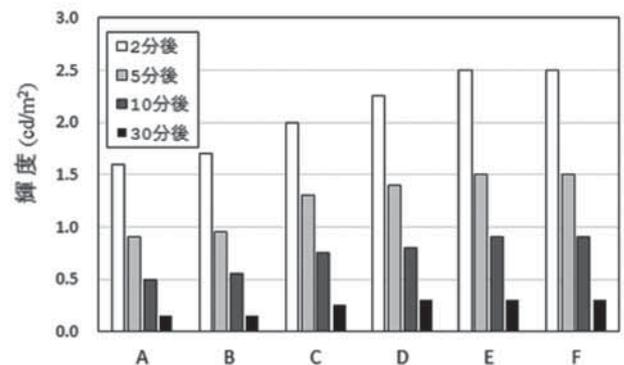


図1 消灯後の経過時間と輝度

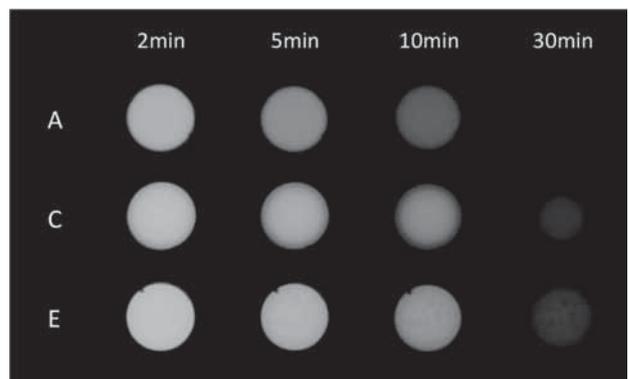


図2 複合体発光状態の例