

N120

燐光材料-ガラス複合体の作製とその残光輝度特性

(長崎窯技) (正) 吉田 英樹*・(九大工)(正) 藤野 茂・(正) 梶原 稔尚

1. 緒言

$\text{SrAl}_2\text{O}_4:\text{Eu}^{2+},\text{Dy}^{3+}$ は、村山ら¹⁾によって開発・実用化された残光特性に優れた燐光材料である。発光時に電気エネルギーを必要とせず、ランニングコストゼロ、 CO_2 排出ゼロの環境に優しい材料として期待されており、避難場所案内板や車歩道の境界を明示する道路鋸など屋外の夜間視認性向上を目的とした道路資材に広く応用されている。

$\text{SrAl}_2\text{O}_4:\text{Eu}^{2+},\text{Dy}^{3+}$ は容易に加水分解し、また単体での成形も困難であるため、樹脂との複合化により製品化が図られている。しかし、屋外で使用する場合、励起光源が太陽光であるため、徐々に弱くなる励起光でも翌朝まで視認可能な残光輝度性能を有すること、屋外において長期間性能を維持できる耐候性の向上が課題である。

そこで、本研究では、耐候性の高いガラスとの複合化に着目し、蓄光製品の残光輝度特性及び耐候性の向上を目的として、 $\text{SrAl}_2\text{O}_4:\text{Eu}^{2+},\text{Dy}^{3+}$ とガラスの複合体の残光輝度特性に及ぼす焼成温度及びガラス組成の影響について検討した。

2. 実験方法

燐光材料は、 $\text{SrAl}_2\text{O}_4:\text{Eu}^{2+},\text{Dy}^{3+}$ の組成を有する市販のルミノーバ(根本特殊化学(株)製)を用いた。燐光材料との複合化に用いたガラス粉末の組成は、陶磁器の上絵付用ガラスフリット組成を基本として、 $50\text{SiO}_2\cdot 30\text{B}_2\text{O}_3\cdot 2.0\text{Al}_2\text{O}_3\cdot x\text{Na}_2\text{O}\cdot (6.7-x)\text{K}_2\text{O}\cdot 0.5\text{MgO}\cdot 3.0\text{CaO}\cdot 1.5\text{BaO}\cdot 3.8\text{ZnO}\cdot 2.5\text{ZrO}_2$ (ここで $x = 0.2, 3.7, \text{ and } 6.2$)とし、平均粒径はいずれも $4.5\ \mu\text{m}$ に調製した粉末を用いた。ルミノーバとガラス粉末を重量比 35 : 65 で混合し、プレス圧 $24.5\ \text{MPa}$ にてプレス成形して直径 45mm 、高さ 15mm の円柱状の成形体を得た。成形体を大気中 $730, 750, 780, 820, 850$ にて 30 分間焼成を行い、測定用試料とした。

輝度試験および粉末 X 線回折(XRD)により試料の評価を行った。輝度試験は、励起光源として常用光源蛍光ランプ D_{65} を用い、光を完全に遮断した箱中に 48 時間静置して前処理した試料に対して、平均照度 $200\ \text{ルクス}$ の励起光を 20 分間照射し励起した。照射停止後から経過時間ごとの輝度を輝度計 (LS-100, コニカミノルタセンシング(株)) を用いて測定した。本報告では照射停止 60 分後の輝度で残光性能の比較を行った。

3. 結果及び考察

図 1 に焼成温度およびガラス組成と 60 分後の残光輝度の関係を示す。いずれの組成においても焼成温度の上昇に伴って一旦輝度は上昇するが、 780 を超えると輝度は低下した。また、 x が小さくなる、つまり Na_2O 含有量が減少するほど、輝度は上昇した。

図 2 に $x=0.2$ のガラスを用いた試料を 780 および 850 で焼成した試料の XRD 測定結果を示す。いずれの試料でも、 SrAl_2O_4 と $\text{Sr}_4\text{Al}_{14}\text{O}_{25}$ が同定された。 $28\sim 30^\circ$ に存在する SrAl_2O_4 の 3 強線のピーク強度を比較すると、 780 焼成試料に比べ 850 焼成試料のピーク強度が低下していることから、焼成温度が高くなるほど SrAl_2O_4 結晶相が減少したため輝度が低下したものと考えられる。

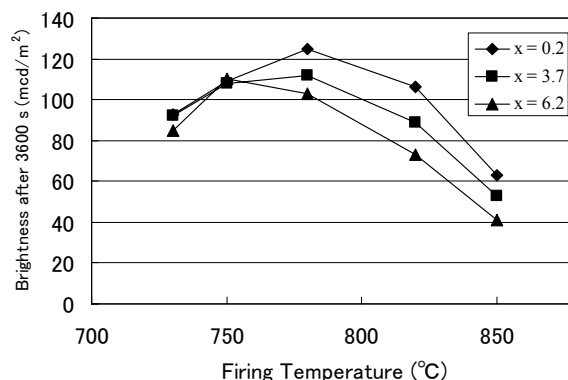


図 1 焼成温度およびガラス組成と 60 分後の残光輝度の関係

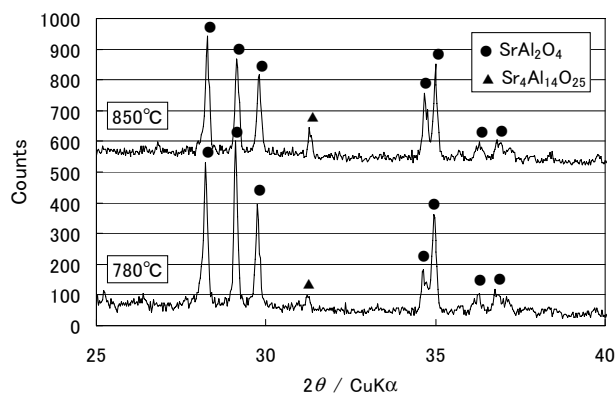


図 2 $x=0.2$ のガラスを用いた試料を 780°C および 850°C で焼成した試料の XRD 測定結果

参考文献

- 1) 村山義彦、竹内信義、青木康充、日本特許、第 2543825 号

*E-mail:yoshida@crcn.jp