

—受託研究—

高耐候性・高輝度長時間残光特性を利用した 屋外用蓄光製品の製造技術

陶磁器科 吉田英樹

要約

夜間の効率的な避難誘導に必要となるテープ状やシート状の蓄光セラミックス製品を押し成形法で製造するために不可欠な蓄光材の耐水性向上を目的として、蓄光材粒子表面処理技術について検討した。その結果、3日間水分に接触した状態でも焼成後の輝度が低下しない耐水処理技術を確立できた。

キーワード：高輝度蓄光製品、蓄光材耐水処理、湿式成形

1. はじめに

南海トラフ巨大地震の被害想定では、夜間に地震が発生した場合、津波からの避難の遅れなどから死者数が30万人以上に上ると予想されており、夜間津波避難対策が強く望まれている。当センターが地元企業と共同開発した蓄光セラミックスは、20時間以上の残光性能と高い耐候性を有することから、屋外で使用可能な蓄光製品として期待される。

本研究では、耐水性の低い蓄光材を含む原料の成形に、湿式成形法のひとつである押し成形法を適用できるように、蓄光材粒子表面のシリカ膜被覆による耐水性向上について検討した。

2. 実験方法

2.1 試料調製

蓄光粒子表面へのシリカ膜形成用処理剤としてシラン、シランカップリング剤、シリコーンオイルを用い、蓄光材と処理剤を混合、乾燥後、所定の温度で熱処理して、表面処理を行った（処理剤の種類および処理条件は非公開）。耐水性の評価は、試料を浸漬した蒸留水を200rpmで攪拌しながらpHの経時変化を測定することにより行った。

2.2 成形体の耐水性試験

2.1の試験により耐水効果が確認できた条件で処理した蓄光材を用いて、ガラス粉末および可塑剤とともに水を加えて湿式成形用の練土を作製した。乾燥を防止するためビニール袋に密封し、湿潤状態で1、3および7日間保管したのち焼成し、それぞれの残光輝度をJIS Z 9170に準拠して測定した。比較のため、未処理の蓄光材を用いて同様の試験を実施した。

3. 結果及び考察

図1に各処理剤で表面処理した蓄光材と未処理蓄光材のpH変化を示す。シラン及びシランカップリング剤で処理した蓄光材は、未処理蓄光材に比べて初期のpH上昇を抑制する効果は見られたものの、時間の経過とともにpHが上昇し蓄光材の加水分解を十分に防止できなかった。一方、シリコーンオイルで処理した蓄光材は、pHの上昇速度が遅く、蓄光材の加水分解を抑制する効果が確認できた。

湿潤状態での保管期間を1、3および7日間とした原料で作製した蓄光セラミックス試料の輝度試験結果を図2に示す。未処理試料は、保管期間が長くなるほど残光輝度が大きく低下した。一方、シリコーン

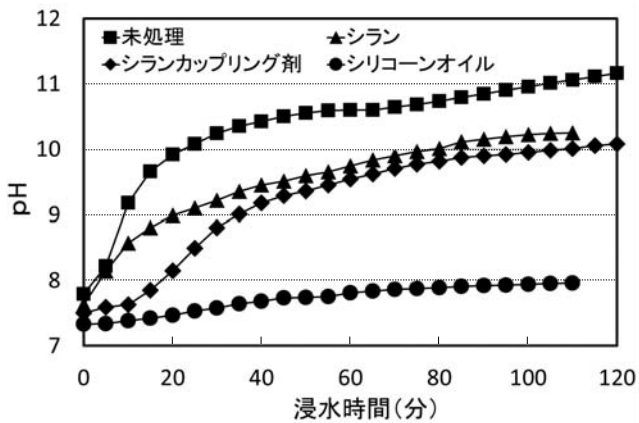


図1 各処理剤で表面処理した蓄光材と未処理蓄光材のpH変化

ンオイル処理試料は、1日間保管後の輝度が未処理試料の1日間保管後の輝度より5%ほど低かったものの、3日間保管後にもほとんど輝度は低下しなかった。しかし、7日間後には約30%低下した。

以上の結果、シリコンオイルで蓄光材粒子表面を被覆することにより、少なくとも3日間は練土の状態でも耐水性を維持できる可能性が示唆された。

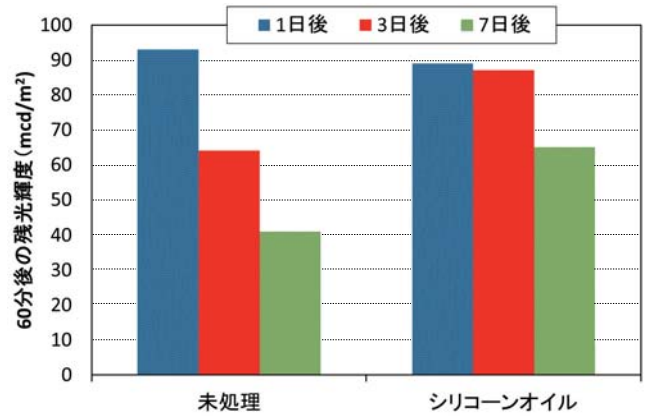


図2 蓄光材処理条件および湿潤状態での保管期間と蓄光セラミックス試料の励起光遮断60分後の残光輝度の関係

謝辞

本研究は、独立行政法人科学技術振興機構の平成24年度研究成果展開事業復興促進プログラム(A-STEP)探索タイプ「高耐候性・高輝度長時間残光特性を利用した屋外用蓄光製品の製造技術」として行われたことを記し、深く感謝の意を表す。