

白色LED用セラミックス蛍光体の 配光蛍光分光測定

積分球に依らない蛍光量子効率測定法の国際標準化に向けて

- セラミックス粉体の蛍光分光測定に最適化した配光測定装置を開発
- 拡散反射配光特性における試料固有の非ランバート成分を評価
- 積分球法に代わる外部量子効率・吸収率絶対測定方法

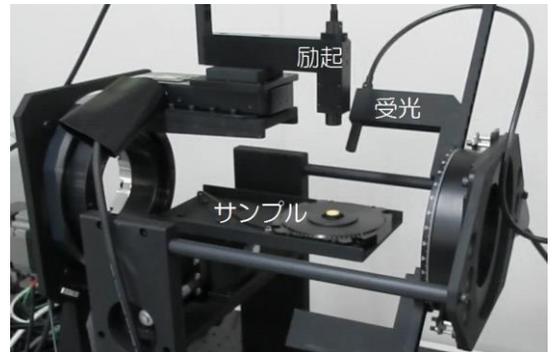
研究のねらい

白色LED素子において波長変換を担うセラミックス蛍光体は、白色LEDを用いた照明・バックライト等の性能を決定する中核的部材の一つである。LED照明の普及に伴い、蛍光体の光学特性評価の信頼性向上が求められたことから、蛍光体製造技術において世界をリードするわが国主導のもと、積分球を用いた内部量子効率測定法に関する国際規格（ISO 20351:2017）が制定された。一方、蛍光体製品取引において重視される外部量子効率や吸収率は、積分球法による測定結果が装置仕様依存する傾向があり、積分球法に代わる測定法が求められていた。本研究では、配光蛍光分光測定に基づくセラミックス蛍光体の量子効率等絶対測定法の確立・国際標準化を目指している。本測定法によって値付けられた安定な蛍光体材料は、参照標準物質として測定機器の品質管理等に利用可能である。また積分球法の測定結果におけるバイアス要因の抽出・補正にも貢献する。

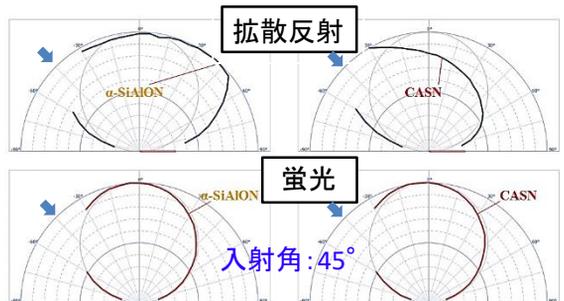
研究内容

本研究では、粉体試料を水平に設置し、単色光入射に対して蛍光及び拡散反射光の配光分光測定が可能な装置を開発した。本装置は受光角、試料面内方位自動可変及び入射角可変機能を有する。

本装置を用いて代表的な白色LED用蛍光体である酸窒化物系材料の配光蛍光分光測定を行ったところ、蛍光については均等拡散に良く近似した配光分布が、拡散反射光については各材料固有の再帰性反射及び正反射成分を含む配光分布が観測された。特に再帰成分は、積分球法において漏洩成分としてバイアス要因となることから、その影響の推定方法を検討している。



標準化事業において開発した
配光蛍光分光測定装置



蛍光体 (左 α -SiAlON:Eu²⁺ 右CaAlSiN₃:Eu²⁺)
拡散反射・蛍光配光特性の例

連携可能な技術・知財

- ・ ISO 20351:2017 「白色発光ダイオード用蛍光体の積分球を用いた内部量子効率絶対測定方法」
- ・ 本研究は、経産省委託・省エネルギーに関する国際標準の獲得・普及促進事業委託費（省エネルギー等国際標準開発（国際標準分野））「白色LED用セラミックス蛍光体の量子効率測定法に関する国際標準化」（平成28～30年度（予定））によって行われているものです。