

兵庫県最先端技術研究事業（COE プログラム） 研究結果概要

□研究プロジェクトの概要

| | |
|-------------|--|
| 研究プロジェクト名 | 繊維状ナノ構造を用いた世界初「寿命が3倍になる革新的ショートアーク放電灯」の開発 |
| 代表機関 | 公益財団法人 ひょうご科学技術協会 |
| 共同研究チーム構成機関 | (株)ユメックス、兵庫県立大学、愛知工業大学 |
| 研究分野 | オンリーワン技術 |

□研究結果の概要

【①研究プロジェクトの概要、特色】

ショートアーク放電灯は、液晶パネルや半導体製造工程の露光用として重要な光源である。放電灯のユーザーから、放電灯長寿命化の強い要望を受けている。しかし、現在の放電灯の寿命に大きな影響を及ぼす電極の放熱技術はすでに限界に達している。本プロジェクトでは、電極表面に繊維状ナノ構造を生成して表面積を増大させることによって放熱性能を向上させる、画期的な放熱技術を開発し、現在の放電灯の寿命を3倍に伸ばすショートアーク放電灯の開発を目指すものである。

【②研究の成果】

He アークプラズマ照射による繊維状 W (タングステン) ナノ構造の形成を実現した。繊維状 W ナノ構造は熱放射率 1.0 のほぼ完全黒体であり 1000℃以上の耐熱温度を持ち放電灯電極以外にも様々なアプリケーションが期待できる。繊維状 W ナノ構造形成条件での He アークプラズマの電子温度・電子密度を測定した結果、従来装置の電子密度より 1 桁高い事が確認できた。このため比較的安価に生成できるアークプラズマ照射により、従来 2 時間かかっていた繊維状 W ナノ構造の生成時間を 15 分に短縮できることができた。

【③本格的な研究への展開】

(株)ユメックスは兵庫県立大学と共同研究体制を継続し、繊維状 W ナノ構造の形成条件最適化および放電灯電極への適用・評価を推進する。更に繊維状 W ナノ構造適用による長寿命放電灯の実用化と併行し、ナノ構造を光触媒に応用しコロナウイルス不活化等の社会ニーズに対応する研究活動に発展させる予定。

【④今後の事業化に向けた展開】

繊維状 W ナノ構造を低コスト・短時間で生成することができれば次の段階として、耐熱性を改善し、放電灯の電極として実用化する。ショートアーク放電灯は、ガラス封体の中に電極を対向配置し、封入された水銀・希ガスによるアーク放電で高輝度な紫外線や可視光を発光する。紫外線発光は液晶パネルや半導体の露光プロセスの光源として使用される。可視発光は映画、アミューズメントパーク、大規模イベント等のプロジェクト用光源として使用される。

【⑤地域的波及効果】（技術基盤強化等の効果、地域社会・経済発展への寄与）

繊維状 W ナノ構造を、低コスト・短時間で生成することにより、ショートアーク放電灯を飛躍的に長寿命化することが期待できる。ショートアーク放電灯は液晶パネルや半導体製造工程の露光用や、照明・映像等の幅広い産業界で利用される光源であり、長寿命化は、関連製品のコスト低減や、交換頻度の低減による操業ロスの削減が可能となり、高い生産能力・コスト競争力に貢献することができる。また、ショートアーク放電灯を製造・販売することによって、(株)ユメックスにおける新規の雇用創出に繋げていく。