

令和6年度 研究課題外部評価報告書(中間評価)

研究課題名	レーザを用いた金属表面への蛍光体生成に関する研究					
実施期間	令和4年度～令和8年度					
研究概要	<p>【背景】一般的な白色LEDは、青色LED光をYAG:Ceを分散させた系を透過させ白色とするが、Al陽極酸化被膜を利用しAl表面へYAG:Ceを生成させれば、様々な形状で青色LED光を反射させることで白色の発光が期待できる。〈YAG:Ce生成の高温処理・複雑工程の省略化および 高い製品形状の自由度〉</p> <p>【問題点】レーザ処理により非晶性皮膜から高結晶性を生成する定常条件が不明であり、イットリウム(Y)化合物やドーブしたセリウム(Ce)化合物と反応し、蛍光体を生成できかが不明。</p> <p>【課題】Al陽極酸化皮膜の膜厚制御、皮膜の封孔処理、レーザ出力(処理回数)の検討とY化合物の定着方法およびドーブCe化合物との反応条件の検討。</p> <p>本研究では、一般的な市販Al板(A5052)を使用し、シュウ酸水溶液中での陽極酸化処理をa)電圧可変 b)時間可変 c)封孔処理の有無 で実施し、レーザ処理による高結晶性体～α-アルミナ～、次いで、皮膜表面へのY化合物の定着とYAG生成を確認し、Y化合物とCe化合物を一定比率で定着・レーザ処理にて蛍光体YAG:Ceの生成を目指している。</p> <p>また、YAG生成量の制御、ドーブ元素を変更することによる蛍光体(赤系Eu、緑系Tb)の生成、アルミン酸ストロンチウム(SrAl₂O₄)系蓄光体生成も視野に入れている。</p>					
評価項目*	計画の進捗度	目標達成の可能性	期待される効果			合計
平均点数	3.9	3.9	4.1			11.9
標準偏差	0.8	0.6	0.8			1.8
所見の要約	<p>本研究は、アルミニウム板上にレーザを用いて蛍光体(YAG:Ceなど)を生成し、LED発光や温度センサー、案内板などへの応用を目指すものである。挑戦的な課題であり時間を要すると思うが、社会実装できれば富山県のアルミ産業に貢献できる技術開発になる。基礎研究段階としてある程度進捗しているが、実用化に向けた進捗は芳しいとは言えず、ユーザへのヒアリング、学会等での専門家とのディスカッションを積極的に行うことで最終目標の設定や発光メカニズムの考察を深めてほしい。特に最終ゴールを蛍光体とするか蓄光体まで展開するかを明確にし、蛍光体をゴールとして進めるのであれば、ターゲットの一つである案内板のニーズに対して蓄光体に対する優位性・経済性を検討してほしい。</p>					
委員からの所見	<p>・青色LEDを白色とするため、Al被膜を利用してYAG:Ceを生成させる研究である。YAG:Ceの生成に向けて研究は進んでおり、目標達成が期待できる。基礎研究段階であり、実用化には時間がかかるが、今後安価な蛍光材製造法としての活用が期待できる。</p> <p>・温度センサーとして実用可能な技術だと考えられる。蛍光の温度依存性を調べてみると面白そうである。</p> <p>・挑戦的な課題であり、努力は認められが、計画の進捗度は決して速くはない。研究ロードマップのマイルストーンを今後に向けて熟考の必要性を感じる。用途展開の一つとして、蛍光案内板が挙げられているが、非常用や避難用案内板であれば、LED(電源)をONにする必要があり、停電時には使えない。参考として挙げられている蓄光案内板と比較した場合の優位性、経済性についても検討してほしい。</p> <p>・課題の着想はユニークで成果もあり期待している。ゴールをYAGとするか蓄光体まで行くかを明確にし、各々の利用価値を、ユーザーにヒアリングしてほしい。</p> <p>・Al板にYAG:Ceを生成するための工法としてレーザを選択した理由が知りたい。LED発光のためには、高精度が必要か、生成後、生成前にAl板を加工するために高強度なYAG:Ceの生成が必要だからか、などである。研究開発は、概ね予定通り進められていると判断する。早く社会実装して、アルミの富山を盛り上げる技術開発、活用になることを期待する。</p> <p>・面白い研究であると思うし、成果にも期待できると思う。現象論的には良いと思われるので、もう少しメカニズムなどの理由付けが必要かと思われる。研究者に対して、外部発表等の機会を持っていただいて、専門家の前での議論を行うことでその辺りが明確になると考えられるため、対外的な発表を充実させていただきたい。</p> <p>・発見が必要なくらいハードルが高い研究課題であると推察する。これまでの成果は期待されたものであると考えられるが、実用化に向けたさらなる研究を期待する。</p>					