

2023年度 TIA 連携プログラム探索推進事業「かけはし」

調査研究報告書(公開版)

【研究題目】太陽電池長寿命化の評価ツールとしての絶対エレクトロルミネッセンス標準

【整理番号】TK23-055

【代表機関】東京大学

【調査研究代表者(氏名)】秋山 英文

【TIA 内連携機関：連携機関代表者】産業技術総合研究所 猪狩 真一

【TIA 外連携機関】JAXA(宇宙航空研究開発機構)、アトー株式会社

【報告書作成者】 秋山 英文

【報告書作成年月日】2024/4/22

【連携推進(具体的な連携推進活動内容とその活動の効果等)】

本研究は、東大内の調査研究の予算がゼロ、連携研究取りまとめのための予算もゼロ、であったため、東京大学、産総研、JAXA、アトー(株)は、いずれも自前予算のみで実施した。研究会やワークショップなど、全体としての連携推進拡大のための活動は、実施できなかった。

東大—産総研、東大—JAXA、東大—アトー(株)の2者間の研究は、従来からの共同研究を発展させる形でそれぞれに進展し、幾つかの重要な進展や成果も得られた。

【調査研究内容(実験等中心に背景・課題と実行された課題解決の内容と結果)】

東大—産総研間では、産総研の超高温定点黒体炉に基づく高精度分光放射照度測定に向けて、東大側から試供したファイバ出力小型白色ランプ光源を評価して頂き、高精度ワーキング標準光源としての適用性を調査して頂くことができた。産総研から、以下のとおりの貴重な結果報告を得た。

「高精度ワーキング標準光源として適用する上で、雰囲気温度の影響、点灯中の電流・電圧特性と光量並びに分光放射照度の安定性等が重要な特性である。点灯に伴い、雰囲気温度が1°C以内で安定な場合の光量変動幅は±0.02%、2°C以内では±0.04%と相関性が高い。分光放射照度は、点灯から10分後と1時間後の放射照度並びに波長毎の照度差を評価した。放射照度は-0.05%程度で安定である。一方、300nm~400nmでは+2.9%、その他の波長では-0.13%~+0.15%変化となり、スペクトルの変動はあるが、EL計測標準セルの校正波長での変化は少ない。雰囲気温度の制御に加え、内装されている光源の制御基板を外装することで、電流・電圧・光量の安定性が更に向上することも分かった。標準光源として長期間使用するにあたり、点灯時の電流・電圧の立ち上がり特性がその寿命に影響する。調査の結果、電源オフ状態からの電圧立ち上がりは定格電圧状態まで約96m秒、電流立ち上がりは160m秒であるが、定格の4.2倍の突入電流が10m秒

ほど発生している。入電流は光源の寿命に影響が著しいことから、ロングライフ標準光源とするあたり、点灯回路の改良が必要である。本調査により、標準光源としての課題解決の手段を明らかにすることができた。」

東大—JAXA 間では、我々の絶対エレクトロルミネッセンス標準技術を、JAXA の小型月着陸実証機 SLIM (Smart Lander for Investigating Moon) に搭載した太陽光発電アレイ・パネルの評価に用いた研究の成果報告を行った。SLIM は、H-IIA ロケット 47 号機で 2023 年 9 月 7 日午前 8 時 42 分 11 秒に鹿児島県の種子島宇宙センターから打ち上げられ、2024 年 1 月 20 日に日本初月面軟着陸を達成し史上初ピンポイント着陸に成功した小型月着陸実証機である。成果発表は、

国際会議 34th International Symposium on Space Technology and Science & 12th Nano-Satellite Symposium (ISTS2023) 2023/6/4-9, Kurume City, Fukuoka, Japan で口頭発表 [2023-q-02] Tetsuya Nakamura, Hidefumi Akiyama, Shusaku Kanaya, Yu Miyazawa, Hiroyuki Toyota, Shin-ichiro Sakai, “Electrical Characterization of Solar Array Panels by Absolute Electroluminescence Intensity”

と、関連雑誌 Journal of Evolving Space Activities (JESA) 誌への投稿 (アクセプト決定済) として行われた。

太陽電池長寿命化の評価ツールとして、レーザーを用いた精密評価法の共同研究が開始された。

東大—アトー(株)間では、これまで共同で開発してきた絶対エレクトロルミネッセンス標準技術とそのための発光標準光源ツールが、バイオテクノロジー計測分野で国際標準化されるに至った。

ISO 24421:2023 (Biotechnology) Minimum requirements for optical signal measurements in photometric methods for biological samples (Publication date : 2023-07)

【今後の活動予定】

上記の成果を今後の研究に活かし、標準ツールとしての開発を進め、実用化を目指す。

【SDGs17 目標について、調査研究成果について、貢献ができると思われる項目があれば、最大3つまで☑をご記載下さい。】

研究成果に関連する SDGs 目標がある。

関連する SDGs 目標は無い

1 <input type="checkbox"/> 貧困をなくそう	2 <input type="checkbox"/> 飢餓をゼロに
3 <input type="checkbox"/> すべての人に健康と福祉	4 <input type="checkbox"/> 質の高い教育をみんなに
5 <input type="checkbox"/> ジェンダー平等を実現しよう	6 <input type="checkbox"/> 安全な水とトイレを世界中に
7 <input checked="" type="checkbox"/> エネルギーをみんなに、そしてクリーンに	8 <input type="checkbox"/> 働きがいも経済成長も
9 <input checked="" type="checkbox"/> 産業と技術革新の基盤を作ろう	10 <input type="checkbox"/> 人や国の不平等をなくそう
11 <input type="checkbox"/> 住み続けられるまちづくりを	12 <input type="checkbox"/> つくる責任、つかう責任
13 <input checked="" type="checkbox"/> 気候変動に具体的な対策を	14 <input type="checkbox"/> 海の豊かさを守ろう
15 <input type="checkbox"/> 陸の豊かさを守ろう	16 <input type="checkbox"/> 平和と公正をすべての人に
17 <input type="checkbox"/> パートナーシップで目標を達成しよう	

以上