

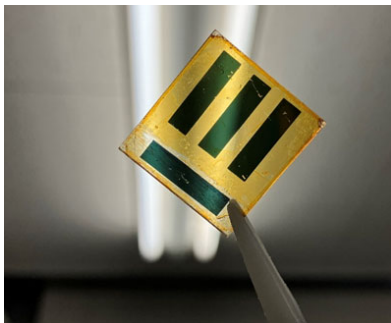
キーワード

太陽光発電、太陽電池、ペロブスカイト、CIS、リユース・リサイクル

Photovoltaics, Solar cells, Perovskite solar cells, CuInSe₂ solar cells, Recycle

研究内容

- ・私の研究は、太陽光を利用して電気を生み出す太陽電池の高効率化と長期安定化を目的としています。特に、材料の使い方や構造を工夫することで、より多くの電気を生み出し、長く安心して使える太陽電池の実現を目指しています。
- ・これまで、薄い膜状の材料を用いた「薄膜太陽電池」や、次世代技術として注目される「ペロブスカイト太陽電池」を中心に研究を行ってきました。材料の作り方や組み合わせ、層と層のつながり方を細かく調べることで、発電時のエネルギー損失を減らし、性能を向上させる工夫を行っています。



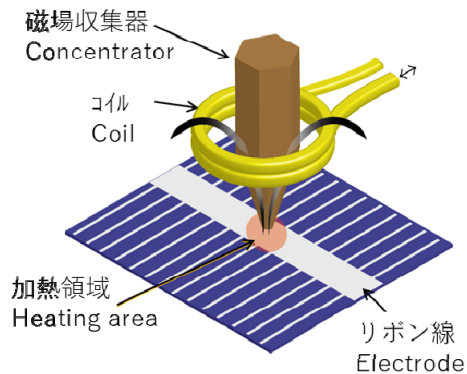
研究室で作製したペロブスカイト太陽電池

- ・また、環境への配慮も重要な研究テーマです。有害物質を使わない構造や、エネルギー消費の少ない製造方法、軽くて曲げられる太陽電池など、将来の社会で実際に使われることを意識した研究に取り組んでいます。さらに、シミュレーションを用いて、実験結果を理論的に理解し、より良い設計指針を導き出す研究も行っています。

研究結果

- ・これまでの研究により、太陽電池の性能を左右する材料や構造の重要な条件を明らかにしてきました。特に、材料の成膜条件や界面の設計を最適化することで、発電効率の向上やエネルギー損失の低減につながることを示しました。また、Cd(カドミウムなど)有害物質を使わない太陽電池においても、高い性能が実現できる可能性を示しています。
- ・また、屋外環境での発電性能評価や劣化解析にも取り組み、気温や光の色の違い、湿度などが発電量や長期信頼性に与える影響を定量的に評価してきました。これらの成果は、実際の設置環境を考慮した太陽光発電システムの設計や、長寿命化技術の開発に役立てられています。
- ・加えて、これから懸念される太陽電池モジュールの大量廃棄に備え、太陽電池内で起こる配線やはんだ接合部の断線を、屋外設置したまま修復でき

る技術を開発しました。誘導加熱装置を用い、故障部分のみを短時間加熱することで、分解せずに発電性能の回復に成功しています。



誘導加熱を応用した太陽電池モジュールの修理

- ・これからも、多くの学術論文として研究成果を発信し、再生可能エネルギーの普及と持続可能な社会の実現に貢献します。

最近の業績

[1] Yu Kawano, Jakapan Chantana and Takashi Minemoto, "Impact of growth temperature on the properties of SnS film prepared by thermal evaporation and its photovoltaic performance", Current Applied Physics, DOI: 10.1016/j.cap.2015.03.026 (2015)

[2] Yu Kawano, Jakapan Chantana, Yukinori Kuroda, Kosuke Hirose and Takashi Minemoto, "Development of repairing technique for interconnection of silicon photovoltaic modules using an induction heating system", Solar Energy, DOI: 10.1016/j.solener.2023.05.043 (2023)

他 80 件

謝辞

これらの研究成果は研究代表者として以下の研究助成により実施された。関係各位に感謝申し上げます。

■松籟科学技術振興財団 “CH4N2-HI と金属の反応による太陽電池の光電変換層の作製方法の確立” (2021年度 100万円)

■関西エネルギー・リサイクル科学研究振興財団 “カルコゲナド薄膜を用いた正孔輸送層の開発とペロブスカイト太陽電池への応用” (2023年度 80万円)

■パワーアカデミー “有機無機金属ハライド太陽電池の高性能化に向けた物理現象の可視化技術の開発と自動化への応用” (2024年度 100万円)

■科学研究費 若手研究 “局所的な誘導加熱を用いた非破壊・非接触で光電変換素子の出力を回復する技術の開発” (2024-2025年度 470万円)

■阪神高速若手研究者助成 “使用済み太陽電池モジュールを再利用した壁面設置型ソーラーパネルの屋外実証試験とリサイクルの実現” (2025-2026年度 150万円)

他、企業等との共同研究 12 件