

平成 22 年度最先端研究開発戦略的強化費補助金
(最先端研究開発支援プログラム加速・強化事業)

事業結果説明書

事業の実績の説明

平成 22 年度最先端研究開発戦略的強化費補助金の交付を受け、(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構では、国立大学法人東京大学および東レ株式会社に業務委託をし、それぞれ担当する色素増感太陽電池開発および有機薄膜太陽電池について、必要な研究設備導入を行い、材料の合成と分析、太陽電池素子としての作製・評価および解析を実施し、研究計画全体の前倒しを図った。

東京大学では、高耐久性色素増感太陽電池を加速的に開発するため、色素増感太陽電池の酸化チタン電極作成を効率的に行うためにスクリーン印刷機および超小型電気炉を導入し、印刷プロセスの自動化を可能にし、これにより試験用電極の数を確保することを可能にした。UV オゾン洗浄改質実験装置の導入では、対極作製時に付着する不純物を除去することで、対極を改良した。耐久性試験のためには質の揃った試料を数多く用意する必要があるが、電極を大量に作成したことで、再現性向上のための注意点が明確になった。また、超臨界流体システムを導入し、疑固体化が可能なクレイ電解質の評価を行った。さらに、イオンパツタ装置、集束イオンビーム加工観察装置を導入し、電極用酸化チタンを評価することにより、最適多孔度の設計指針について検討した。

また、高効率色素増感太陽電池を加速的に開発するため、擬似太陽光を用いて変換効率等の特性評価を行う太陽電池性能評価装置、波長ごとの量子効率の評価を行う分光感度測定装置、色素の光吸収特性の評価を行う紫外可視近赤外分光光度計、色素の酸化還元電位の評価を行う電気化学測定装置を導入し、長波長光が利用可能な近赤外吸収色素を開発する探索を、当初の計画よりも大幅に数を増やして実施した。さらに、太陽電池用角度可変型温調ステージを導入し、斜め入射条件での太陽電池性能を評価し、色素増感太陽電池が一日の中で長い時間帯にわたって効率を維持できる可能性が高いことを明らかにした。

東レ株式会社では、高耐久性有機薄膜太陽電池を加速的に開発するため、有機半導体材料の合成と分析、太陽電池素子の作製・評価および解析を効率的に進めるべく、真空蒸着装置の導入を導入し、陽極と陰極やバッファ層を形成する真空蒸着プロセス中の微量のコンタミネーションを排除することで、単位時間あたりに作製できる有機薄膜太陽電池素子の数を今後大幅に増やすことが可能となった。レーザー顕微鏡の導入では、有機薄膜太陽電池またはそれらの構成要素となる各薄膜(電極、発電層等)の表面形状をナノスケールで把握することが可能になり、作製プロセスの最適化を迅速に検証することができるよう

になった。ソーラーシミュレータの導入では、頻繁にランプ交換をしなければならない旧型のソーラーシミュレータに代えて、ランプの自動センタリング機構を設置することで、ランプ交換によって生じる研究時間のロスを削減することができるようになった。

また、高効率有機薄膜太陽電池を加速的に開発するため、高速液体クロマトグラフ装置を導入し、有機半導体の中間体モノマーの純度を測定することで、純度測定を大幅にスピードアップすることができた。有機半導体の性能は、材料である共役系ポリマーの前駆体（モノマー）の純度に左右されるため、必ず前駆体の純度の測定が必要であり、これによって、材料開発の効率が大幅に向上した。

以上の成果により、本テーマの最も重要な課題である色素増感太陽電池および有機薄膜太陽電池の高効率化・高耐久化の開発を加速させることができ、最終目的である有機系太陽電池の実用化の可能性をより一層大きくする意義がある。