

酸化チタン材料を用いた太陽電池の実用化に向けた大型基板(144cm²)の試作に成功
- 京都大学との包括的産学融合アライアンスの成果を活用 -

日立製作所(執行役社長:庄山悦彦、以下:日立)は、このたび、京都大学との包括的産学融合アライアンスのもと、次世代太陽電池として注目される色素増感型太陽電池^{*1)}の大型基板(144cm²)の試作に成功しました。本太陽電池は京都大学エネルギー理工学研究所、足立基齊教授が開発した、変換効率9.3%を実現できる新規酸化チタン材料を用いています。従来の結晶シリコンに比べて低コスト化に優位な新規材料と、日立のデバイス化技術、実装技術を融合させることで、高効率で低コストの太陽電池の早期実用化に道を開くものです。

太陽光発電システムは発電時に二酸化炭素を排出しないことから、地球温暖化防止に有効なクリーンエネルギーシステムとして普及が進められています。従来、太陽電池には結晶シリコンが用いられていますが、シリコンはコストが高いことから、今後の普及拡大のためには低コストな太陽電池の開発が必須であると考えられています。色素増感太陽電池は、シリコンに比べて低コストの材料を用いるため、次世代の低コスト太陽電池として注目されています。しかし、色素増感太陽電池では、一般的に光電変換効率が低く、取り出せる電力が小さいという課題がありました。京都大学の足立教授らは、自己組織化技術を用いて、結晶性に優れた酸化チタンの合成に成功し、0.25cm²のサンプルで、色素増感太陽電池ではトップレベルの9.3%の変換効率を発現させることに成功しました。さらに、本材料の実用化を促進するためには、10cm角以上の大型基板で性能を実現する技術の開発が必須です。

このような背景から、日立では京都大学との包括的産学融合アライアンスのもと、新規酸化チタン材料を用いた色素増感太陽電池の大型基板化の開発に着手しました。開発技術の特長は次の通りです。

(1) 大型化による効率低下の抑制技術:

大型化にともなう効率低下は、ガラス基板上に形成する透明電極の電気抵抗が大きいためです。そこで電子部品用配線基板の配線形成技術を応用し、透明電極付きガラス基板上に、金属配線を形成することで電気抵抗の増大を抑制しました。

(2) 酸化チタンの印刷技術:

酸化チタンの成膜は、酸化チタンゲルをガラス基板上に塗布し、焼成することで行います。足立教授が開発した酸化チタンゲルの焼成後の透明性が高く、基板への密着性も優れているという特長を利用して、印刷技術によって大型基板に対しても緻密で密着性の良い成膜を実現しました。

(3) 電解液のマイクロメータ間隙封入技術:

色素増感太陽電池は、ヨウ素イオンを含む電解液を使用します。電解液は有機溶媒を含み、揮発し易いため、周囲を完全に封止した状態で用いる必要があります。+と-の電極間隙はマイクロメートルオーダーであり、そこに電解液を気泡無く封入することは困難でした。今回、日立が持つ液晶封入技術を応用することで、短時間で完全に封入することが可能となりました。

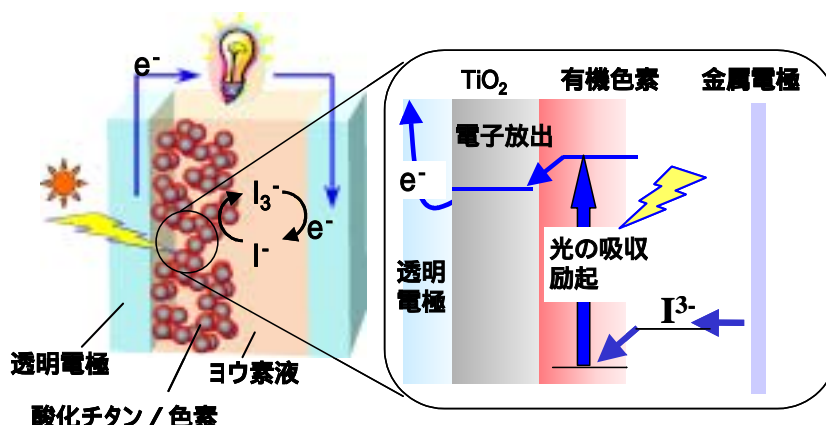
本成果は京都大学と日本電信電話株式会社、パイオニア株式会社、三菱化学株式会社、ローム株式

会社、日立で推進する包括的産学融合アライアンスの一環として、京都大学足立教授の新規酸化チタン材料と、日立の持つモノ作り技術の融合により達成したものです。本アライアンスでは、京都大学内において、さらなる高効率化の期待できる新デバイス構造の検討や、新規機能性材料の合成を進めています。今後、アライアンスに参画している6社の総合力によって、さらなる高効率化と早期実用化を推進する予定です。

なお、本成果の試作電池は、2004年3月17日から東京ビッグサイトで開催される国際ナノテクノロジー総合展「nano tech 2004」で展示します。

用語説明

* 1) 色素増感太陽電池: 酸化チタン表面に色素を吸着させ、酸化チタンでは吸収できない波長の光を吸収できるようにした太陽電池。光で励起された色素から酸化チタンに電子が渡され、透明電極を経て外部に取り出される。対極は金属電極であり、金属電極と色素の間はヨウ素を含む電解液で満たされている。ヨウ素が金属電極と色素との間の電子のやり取りを仲立ちする。



色素増感太陽電池の動作原理図

照会先

株式会社 日立製作所 中央研究所 企画室 [担当:内田、木下]
〒185-8601 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目 280 番地
電話 042 - 327 - 7777(ダイヤルイン)

京都大学 国際融合創造センター 包括的産学融合アライアンス融合室 [担当:年光]
〒606-8501 京都市左京区吉田本町
電話 075 - 753 - 9174(ダイヤルイン)

以上

このニュースリリースに掲載されている情報は、発表日現在の情報です。
発表日以降に変更される場合もありますので、あらかじめご了承ください。
