

# 第14回産総研・新技術セミナー 開催案内

(独) 産業技術総合研究所 東北センター 東北サテライト  
福島県ハイテクプラザ

拝啓 皆様にはますますご健勝のこととお喜び申し上げます。

さて、独立行政法人 産業技術総合研究所(産総研) 東北センター「東北サテライト」では、福島県ハイテクプラザと共に、「第14回産総研・新技術セミナー」を福島県ハイテクプラザ(福島県郡山市)で開催致します。この機会にぜひ産総研の最新の技術情報をご確認いただきまして、皆様の研究開発にお役立てください。

敬具

記

1. 日時 平成24年3月14日(水) 13時30分 ~ 16時00分

2. 会場 福島県ハイテクプラザ

〒963-0215 福島県郡山市待池台1-12

TEL: 024-959-1741 (産学連携科)

URL: <http://www4.pref.fukushima.jp/hightech/index-pc.html>

3. 技術課題 (新技術の内容については次ページ以降を参照ください)

～ 産総研の新しい太陽光発電関連技術 ～

講演1「多結晶シリコン太陽電池の新しい作製方法」

太陽光発電工学研究センター 実用化加速チーム

高遠秀尚 主任研究員

[http://www.aist.go.jp/aist\\_j/press\\_release/pr2011/pr20110704/pr20110704.html](http://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2011/pr20110704/pr20110704.html) 参照

講演2「高効率フレキシブルCIGS太陽電池」

太陽光発電工学研究センター

仁木 栄 副研究センター長

[http://www.aist.go.jp/aist\\_j/press\\_release/pr2011/pr20110620/pr20110620.html](http://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2011/pr20110620/pr20110620.html) 参照

講演3「太陽光発電への期待と展望」

太陽光発電工学研究センター

近藤道雄 研究センター長

4. 参加費 無料

5. 定員 30名

6. 申込方法 下記申込書を、郵送、FAXまたは e-mail で事務局までお送り下さい。

7. 申込先 〒983-8551仙台市宮城野区苦竹4-2-1 (独) 産業技術総合研究所  
東北産学官連携センター 猪狩、橋本、松永 電話 022-237-0936  
FAX 022-231-1263 E-mail: [tohoku-ss@m.aist.go.jp](mailto:tohoku-ss@m.aist.go.jp)

8. 申込締切 平成24年3月8日(木)

産総研・新技術セミナー(3/14)申込書  
～ 産総研の新しい太陽光発電関連技術 ～

機関名 ( )

電話 ( )

参加者氏名	連絡用 E-Mail アドレス

## 新技術の概要

### ①多結晶シリコン太陽電池の新しい作製方法

太陽電池の普及には製造コストの低減が不可欠です。結晶シリコン太陽電池は、製造コストに占める基板コストの割合が高いいため、低成本の基板作製技術が求められています。結晶シリコン太陽電池製造の第一段階は、ワイヤソーによるシリコンインゴットのウェーハスライシング、エッティングによるウェーハ表面の加工ダメージ層の除去と光反射を低減させる表面テクスチャ（凹凸）の形成です。ウェーハスライシングには、スラリーによる遊離砥粒方式が用いられていますが、加工速度が遅いのが欠点です。砥粒を固定したワイヤを用いる固定砥粒方式は、遊離砥粒方式に比べて加工時間を約1/3に短縮でき、廃液の処理負担が小さいなど、加工コストや環境負荷を低減できますが、多結晶シリコンでは、スライス面が鏡面に近い状態となるため、光反射を低減させる表面テクスチャ形成が難しいという問題がありました。

産総研は、ノリタケ、和光純薬、不二製作所と共同で、固定砥粒方式でスライスした多結晶シリコンウェーハに、低成本かつ量産に適用可能な方法で表面テクスチャを形成する技術を開発しました。図1の表面写真に示すように、固定砥粒方式でスライスした多結晶シリコンウェーハ表面（図1(a)）にサンドブラスト処理を行い、表面に一様な凹凸を形成し（図1(b)）、この基板を新たに開発した酸エッティング液に浸漬して、ダメージ層の除去と基板の表面テクスチャ形成とを同時にを行い、均一な表面テクスチャ（図1(c)）を形成するものです。

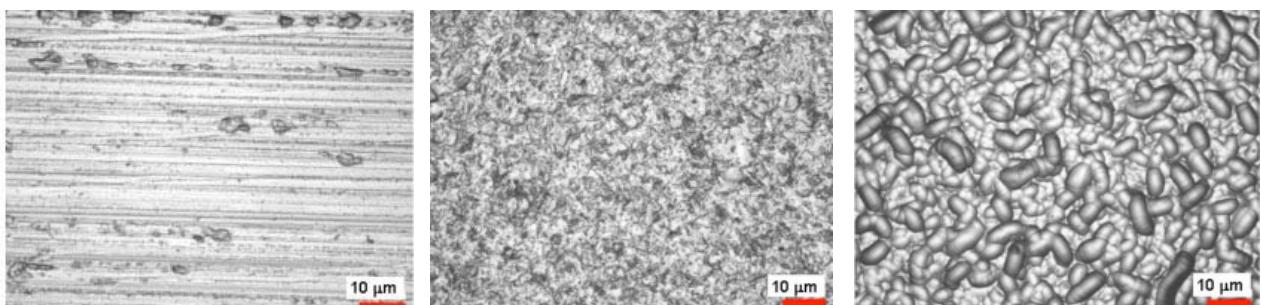


図1 多結晶シリコン基板の表面写真：(a) 固定砥粒方式でスライス後、(b) サンドブラスト処理後、(c) 酸エッティング後

図2に、サンドブラスト処理していない基板（図1(a)）と処理した基板（図1(b)）のエッティング処理後の表面反射率の違いを示します。サンドブラスト処理をした基板の表面反射率のほうが低く、太陽電池作製により適していることがわかります。今回開発した技術で作製した基板を用いて通常の太陽電池作製プロセスによって多結晶シリコン太陽電池を試作したところ、代表的なセル特性として、セル効率：16.9%、短絡電流：34.9 mA/cm<sup>2</sup>、開放電圧：620 mV、FF：0.780、面積：4 cm<sup>2</sup> (2 cm × 2 cm)が得られ、良好なセル特性を示しました。

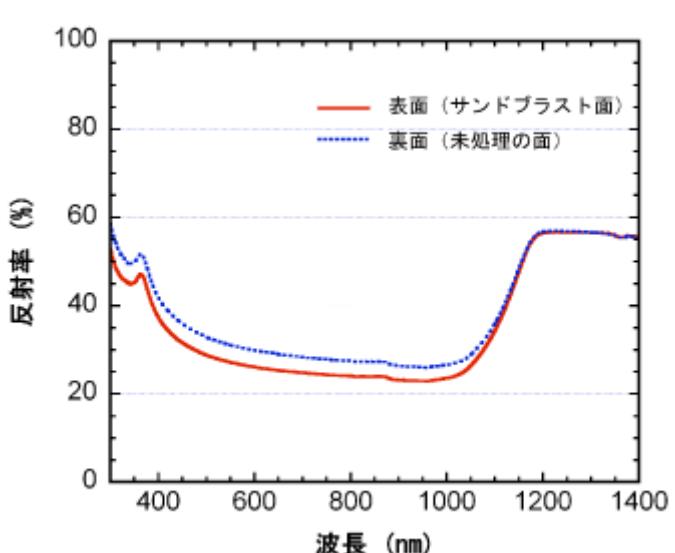


図2 サンドブラスト処理基板と未処理基板のエッティング処理後の表面反射率の違い

## ②高効率フレキシブルCIGS太陽電池

フレキシブル太陽電池は、軽量で設置場所の選択自由度が高く、太陽電池の普及促進の面で高い注目と期待を集めています。CIGS太陽電池は、光電変換効率が高く、経年劣化せず、低コスト化も期待できる高性能な薄膜型太陽電池の1つで、現在はガラス基板上に作製されていますが、フレキシブル太陽電池としても期待されています。太陽光発電工学研究センターでは、フレキシブル基板上のCIGS太陽電池の高性能化技術に関する研究開発に取り組んでいます。Naの新しい導入法の開発や製膜技術の高度化によって、高性能かつ高機能性なサブモジュールの実現に成功しました。本講演では、フレキシブルCIGS太陽電池の現状を紹介し、今後の展望について議論します。

今後の実用化に向けては、高温に耐え、絶縁性、耐候性などの点で優れ、かつ安価なフレキシブル基板の開発が急務となっています。最新の成果例を以下に示します。

産総研では、富士フィルムとの共同研究により、大面積材料が安価に得られるステンレス箔を基板に用いた高性能な集積型フレキシブルCIGS太陽電池モジュールを開発しました。これまでチタン箔やモリブデン箔、セラミックスシートを基板材料とした研究が行われてきましたが、実用化には大面積材料の供給やコストの面で問題がありました。そのため、安価なステンレス箔を採用し、ステンレス箔の上にまずアルミニウム層を形成し、表面を陽極酸化法によって酸化アルミニウムへと変化させ、電気的絶縁層と共に、高温成膜時に金属基板成分のCIGS層への拡散を妨げる障壁層としました。

CIGS太陽電池では、ナトリウムなどのアルカリ金属を添加することで高い光電変換効率が得られるアルカリ効果と呼ばれる性能向上効果が知られています。ガラス基板を用いる場合はガラスに含まれるナトリウムによって自然にアルカリ効果が得られるが、ステンレス箔基板の場合にアルカリ効果を得るためにには、高精度なアルカリ制御技術が必要となります。そこで、酸化アルミニウム層の上に、極薄のケイ酸塩ガラス層を形成し、その厚みを制御することで、アルカリ添加を高精度に制御する技術を用いました。

図1に、1枚の基板(10×10cm)上に16個の細長い短冊状の太陽電池が直列接続された集積型フレキシブルCIGS太陽電池サブモジュールの外観を示しました。図2には、その太陽電池特性を自主測定した結果を示しました。開放電圧(Voc)10.54V、短絡電流密度(Jsc)33.39mA/cm<sup>2</sup>、曲線因子(FF)0.683、光電変換効率(η)15.0%という従来のガラス基板CIGS太陽電池と比較しても遜色のないフレキシブル太陽電池サブモジュールであることがわかります。



図1 ステンレス箔基板を用いて作製したフレキシブルCIGS太陽電池サブモジュール

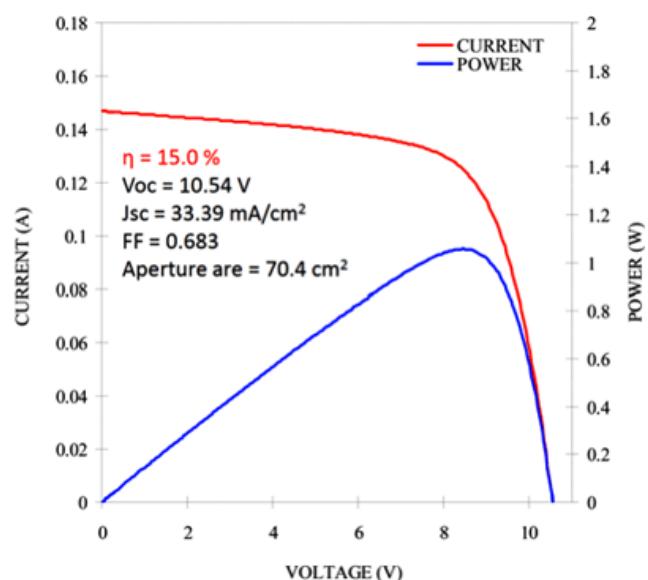


図2 フレキシブルCIGS太陽電池サブモジュールの太陽電池特性