

SolidSpec-3700を用いた太陽電池用反射防止膜の絶対反射測定

Absolute Reflectance of Antireflection Film on Solar Cell Measured with SolidSpec-3700

太陽電池は、光エネルギーを電気エネルギーに変換する装置として現在盛んに研究されています。変換効率を上げるために様々な工夫がなされていますが、太陽光をより多く取り込む目的で反射防止膜が用いられているのもその工夫の一つです。反射防止膜は太陽電池表面に入射する光の反射を抑え、光エネルギーの損失を防ぐ役割

を持ちます。そのため反射防止膜の反射率を測定することは膜の性能を評価する上で有効なものとなります。今回、紫外可視近赤外分光光度計SolidSpec-3700を用いて太陽電池用反射防止膜の絶対反射率を測定しましたのでご紹介します。

M. Sugioka T. Tsuchibuchi

太陽電池

Solar Cell

太陽電池は、シリコン系、化合物系、有機系など様々な種類がありますが、現在最も多く用いられているのがシリコン系太陽電池です。その基本構造をFig.1に示します。中央部のn型シリコンとp型シリコンの半導体部分で光エネルギーから電気エネルギーへの変換がなされます。上部に光エネルギーの損失を防ぐ目的で反射防止膜が成膜されています。この部分での反射率が小さいほど反射による光の損失が少ないことになります。

測定に使用した装置、付属装置、試料

Instrument, Attachment and Sample Used for the Measurement

今回、紫外可視近赤外分光光度計SolidSpec-3700に付属装置の変角絶対反射測定装置を取り付けて、シリコンウェハ上に成膜した太陽電池用反射防止膜の絶対反射率を測定しました。SolidSpec-3700の外観写真をFig.2に、変角絶対反射測定装置をFig.3に、さらに試料を設置した写真をFig.4に示します。変角絶対反射測定装置を用いると入射角度を自由に変えて絶対反射率を測定することができます（変角絶対反射測定装置の詳細に関しては、アプリケーションニュースNo. A390をご参照ください）。

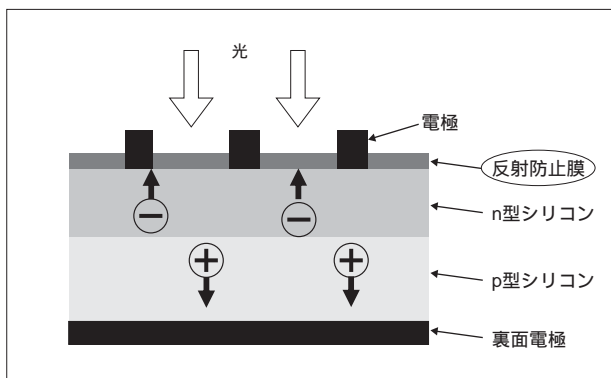


Fig.1 シリコン太陽電池セルの基本構造
Fundamental Structure of Silicon Solar Cell



Fig.2 紫外可視近赤外分光光度計SolidSpec-3700
UV-VIS-NIR Spectrophotometer SolidSpec-3700

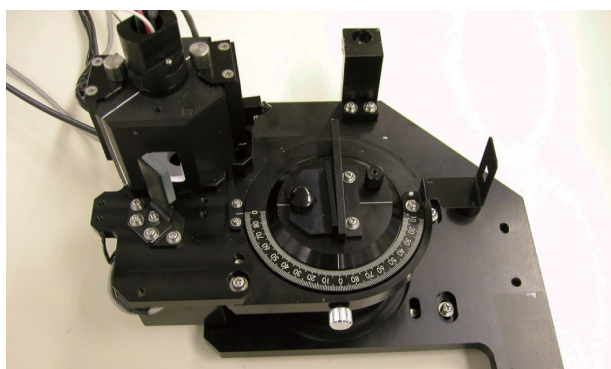


Fig.3 変角絶対反射測定装置
Variable Angle Absolute Reflectance Attachment

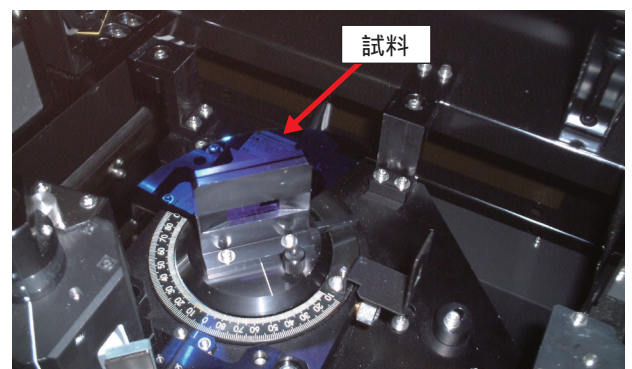


Fig.4 変角絶対反射測定装置に試料を設置した状態
Sample Set on Variable Angle Absolute Reflectance Attachment

太陽電池用反射防止膜の絶対反射測定

Absolute Reflectance Measurement of Antireflection Film on Solar Cell

可変角絶対反射測定装置を使用し、シリコンウェハ上の太陽電池用反射防止膜（SiN膜）の絶対反射率を様々な入射角度（5°/15°/30°/45°/60°）で測定しました。s偏光で測定した結果をFig.5に、p偏光で測定した結果をFig.6に、測定条件をTable.1に示します。ここでs偏光は入射面に対して垂直な振動成分の光を表し、p偏光は入射面に対し平行な振動成分の光を表します（詳細に関してはアプリケーションニュースNo. A394をご参照ください）。

Fig.5, Fig.6より500 nm ~ 600 nmの間に反射率の極小値が

確認でき、本試料は可視域を中心に反射率が抑えられた膜であることがわかります。また、Fig.7にFig.5のs偏光の測定結果の拡大図を示します。入射角が5°や15°では575 nmの反射率が約0.2 %と極めて低く、本試料が垂直に近い入射角でより反射率が低く抑えられていることがわかります。

以上のように、紫外可視近赤外分光光度計を使用した絶対反射率の測定は太陽電池用反射防止膜の有効な評価手段の一つとして利用できます。

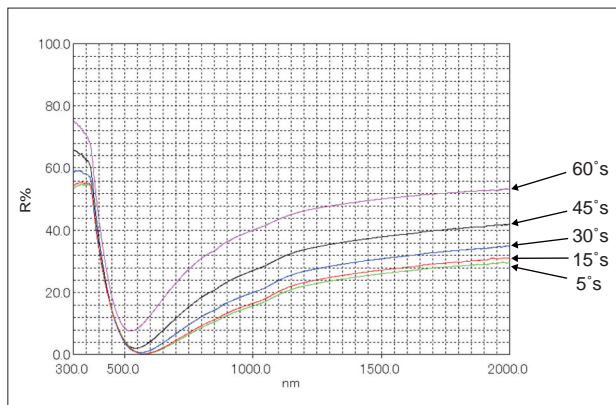


Fig.5 5°/15°/30°/45°/60°の絶対反射スペクトル(s偏光)
Absolute Reflectance Spectra by s Polar Light at 5, 15, 30, 45 and 60 Degrees

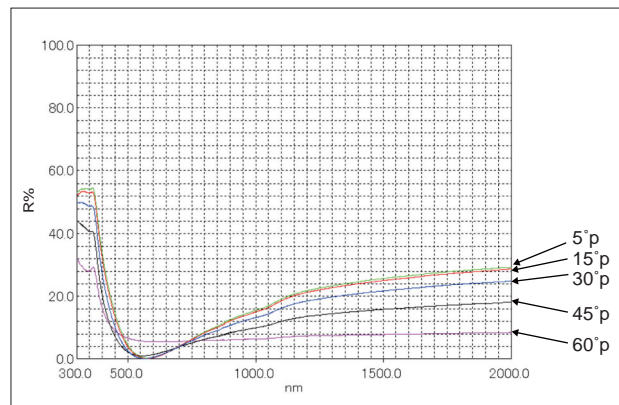


Fig.6 5°/15°/30°/45°/60°の絶対反射スペクトル(p偏光)
Absolute Reflectance Spectra by p Polar Light at 5, 15, 30, 45 and 60 Degrees

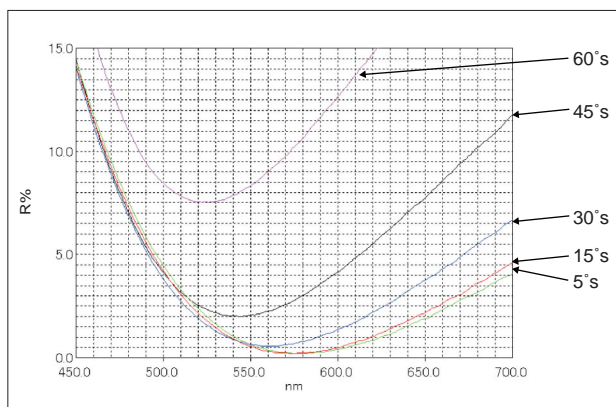


Fig.7 Fig.5の450 nm ~ 700 nmの間の拡大図
Spectra of Figure 4 Expanded in the Range from 450 nm to 700 nm

Table 1 測定条件
Measurement Parameters

測定波長範囲	: 300 nm ~ 2000 nm
スキャンスピード	: 中速
サンプリングピッチ	: 1.0 nm
測光値	: 反射率
スリット幅	: (32) nm
光源切替波長	: 310 nm
グレーティング切替波長	: 720 nm
検出器切替波長	: 870 nm, 1650 nm

初版発行：2009年3月

島津製作所 分析計測事業部
応用技術部

島津分析コールセンター

☎ 0120-131691(携帯電話不可)
● 携帯電話専用番号(075)813-1691

本資料は発行時の情報に基づいて作成されており、予告なく改訂することがあります。改訂版は下記の会員制Web Solutions Navigatorで閲覧できます。
<https://solutions.shimadzu.co.jp/solnavi/solnavi.htm>

会員制情報サービス「Shim-Solutions Club」にご登録ください。
<https://solutions.shimadzu.co.jp/>
会員制Webの閲覧だけでなく、いろいろな情報サービスが受けられます。