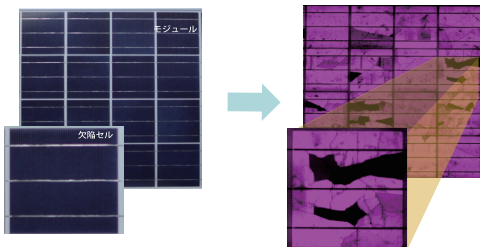
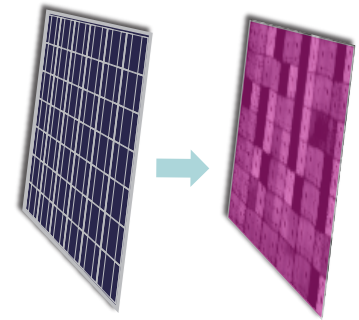


## 特集② : EL 画像で見るセルクラック

パネル表面についたカタツムリが違った跡のような模様。アイテスは、話題になり始めたスネイルトレイルの正体と原因、その対応策について検証を進めています。今回は、今までに判明したとされる事実と今後の方向性について技術特集として3回にわけてレポートします。特集②は、EL 画像で見るセルクラック。ソーラーのレントゲンといわれる EL 画像でスネイルトレイルを観察しました。

### 🌀 クラックは EL 画像検査で見える

スネイルトレイルの起因となる潜在的なクラックを発見する方法はないでしょうか？実は、クラックは微小なものも含め、EL(Electro-Luminescence) 画像によりまるでレントゲンを撮ったようにくっきりと写しだすことができます。EL 画像検査は、太陽電池の解析評価や欠陥検出に使われ、パネル生産において工程検査や出荷検査に標準的に適用されているイメージング技術ですが、パネルメーカーにより対応は異なり、その頻度や検査レベルは定まっていません。



アイテス PVX300 の鮮明な EL 画像

### 🌀 EL 画像検査の原理

太陽電池は光を吸収して発電するので、逆に通電すると発光します。この光を撮像する方法を EL 観測といい、近赤外波長の EL 微弱発光を観測します。この発光強度は発電層の良否と相関があり、欠陥があれば発光現象に差が出ることを利用して、暗部となる電極の不良や、クラックなどの発電層の欠陥を検出することができます。

### 🌀 スネイルトレイルを EL 画像で見ると

スネイルトレイルが発生し取り外された複数のパネルを PVX300 (アイテス社製) EL 画像検査装置で撮像し、実在するクラックとの位置相関を検証したところ、例外なくスネイルトレイル軌跡と同じクラック線が写しだされました。最近の技術報告(ドイツ)では、稼働後にパネル裏面から侵入した水分が、温湿度や通電のストレスサイクルによりクラック内でソーラーセル上の銀電極と化学反応を起こし、銀の粒子が流出することでクラック痕上を黒く変色させている、という分析結果を報告しています。今回のパネルも、おそらく入荷時点で因子となるクラックがセル内に複数存在しそれが繋がり、またはそのままの形で表面変色として顕在化したものと思われる。



アイテス PVX300 撮像イメージ



スネイルトレイル  
EL 画像イメージ図  
(はめ込み合成図)

現在アイテスでは、サンプルパネルを自社環境試験設備で加速ストレス試験を開始、まだ不明な点が多いスネイルトレイルの発生メカニズムの解明に着手しました。まずはクラックが出力低下に直結するのかが検証、次にスネイルトレイルへの成長をシュミレーションする予定です。余談ですが、今回のパネル一枚の表面を意図的に均一に踏みつけ、その前後を EL 撮像した結果、一部のセルでクラックが発生しました。施工時にあり得るだろう、パネル表面の歩行による物理的ストレスで、極微小クラックを持つセルが反応したと思われる。逆に、ほとんどのセルでは踏みつけ前後の画像変化は見られず、クラック因子のないセルは外部押圧にも強いだろうと言える、との見解です。設置現場では、パネルの強化ガラスの上を歩くことがあるかもしれません。クラックはいつ作りこまれるのか、参考となるデータです。

### 🌀 本物の EL 画像を体験してみませんか？

太陽電池関連の技術報告書によく登場する紫色の画像は、業界実質標準となっているアイテス PVX の EL 画像です。アイテスでは、来る 2 月 26,27,28 日に開催される「PV Expo 2014」施工ゾーンのアイテスブース【ブース No.E16-38】にて、EL 画像用暗室を設け EL 撮像を体験していただけます。暗室では、外観上まったく問題のないソーラーパネルを実写、その場で潜在しているクラックを鮮やかに写しだした EL 画像をご覧ください。

また、弊社内においても随時サンプルパネルの持ち込みによる EL 撮像を行っています(予約制) のでご利用ください。

ITES Booth  
No.E16-38

スマートエネルギー Week 2014 内  
PV EXPO 2014  
第7回 国際太陽電池展