

バックシート開口部からの水分浸入の a-Si PV モジュール特性への影響

Influence on a-Si PV module characteristics by moisture ingress from aperture of back sheet

産業技術総合研究所¹, サエス・ゲッターズ・エス・ピー・エー²

○井上 昌尚¹, 山本 千津子¹, 戸田 道夫², 増田 淳¹

National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST)¹, SAES Getters S.p.A.²

○Masanao Inoue¹, Chizuko Yamamoto¹, Michio Toda², Atsushi Masuda¹

E-mail: ma.inoue@aist.go.jp

緒言

外部からの水分の浸入に敏感である a-Si 太陽電池モジュール等の薄膜系太陽電池モジュール認証規格として IEC 61646 (JIS C 8991) がある。これにおいては、DH (Damp Heat: 85 °C, 85% RH) 試験 1000 時間後での最大出力値が初期値の 95% 以上であることが要求されている。しかしながら、屋外という厳しい環境下での使用に供される太陽電池モジュールにおいては、現行規格試験をパスした太陽電池モジュール間、または部材間での信頼性の差別化は難しいというのが現状である。特に、DH 試験においては出力用電極を取出すために、バックシートへ開口部を設けており、そこからの水分浸入による試験後の出力への影響が顕著であり、現行試験時間以上の試験を実施することによって生じる劣化がモジュール部材に起因しているかの区別が難しい。そこで、本研究ではバックシート開口部からの水分浸入を防ぐモジュール構造を検討し、DH 試験による水分の浸入がモジュール特性へ与える影響を検証した。

実験: 小面積・大面積 a-Si セルを使用し、出力用電極を取り出すために施されているバックシート開口部へ高耐久性ハイバリアシール材 (B-Dry[®])、ホットメルトブチルを使用し封止したモジュールを試作した。開口部構造について、Fig. 1 に示す。試作したモジュールについて DH 試験を実施し、試験後にソーラーシミュレータ、EL 画像測定を行った。

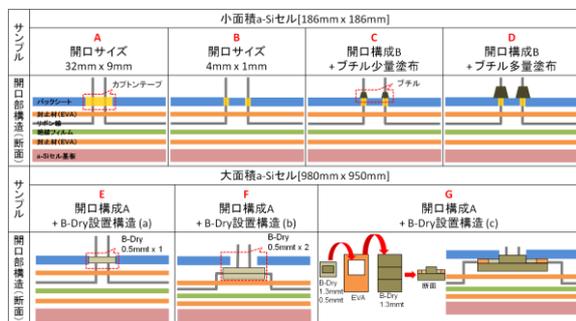


Fig. 1. 開口部構造

結果: DH 試験後の EL 画像を Fig. 2, 3 に、最大出力 (Pmax) 変化率を Fig. 4 に示す。小面積モジュールでは DH 2000 時間後に開口部の位置で EL 画像上で暗輝度の生じ方に差が

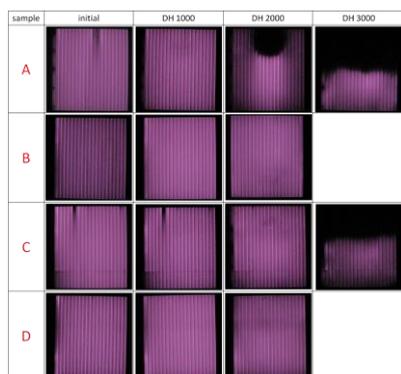


Fig. 2. DH 試験前後の EL 画像 (小面積モジュール)

みられた。開口部を小さくすることにより、そこからの水分浸入が抑制されていることが示唆される。Pmax 変化率については、EL 画像での暗輝度が生じることにより出力

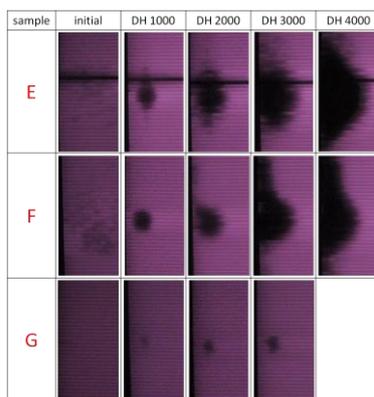


Fig. 3. DH 試験前後の EL 画像 (大面積モジュール)

の低下がみられた。大面積モジュールでは、各構造とも試験時間が進むにつれ、EL 画像での暗輝度領域の拡大がみられたが、G 構造では他の構造と比較し明確な違いがあり、B-Dry[®]のもつ水分

ゲッター機能により、水分の深さ方向への浸入・モジュール内への拡散が抑制されていることが示唆される。Pmax 変化率については、DH 3000 時間まではいずれの構造でも同様であった。DH 4000 時間後に E, F 構造で Pmax が低下しているが、これは開口部に加え、モジュールエッジからの水分浸入が大きく影響しているのではないかと考えている。小面積・大面積モジュール間での Pmax 変化率の違いについては、暗輝度領域のモジュール面積に占める割合に起因しており、小面積では、開口部付近の EL 画像に暗輝度が生じた場合、モジュール面積に占める割合が大きく、出力への影響が大きいと考えられる。

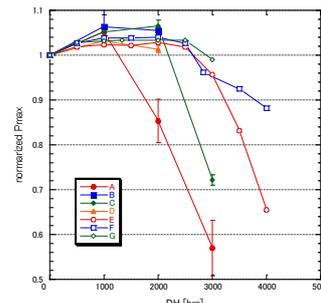


Fig. 4. Pmax 変化率の試験時間依存性

本研究は「第 II 期高信頼性太陽電池モジュール開発・評価コンソーシアム」の一環として実施された。