

モジュール封止樹脂およびバックシートの 電気的特性評価とIEC規格策定

櫻井啓一郎

産業技術総合研究所 太陽光発電工学研究センター

研究の目的

- PID対策や安全性確保のためには、封止樹脂やバックシート(&フロントシート)の体積抵抗値が鍵
- EVA等と比較して数桁高抵抗な材料の検討あるいは実用化が進行中

ところが、

- PVモジュールでの利用に即した体積抵抗値の測定の標準規格が無い。
- 従来の手順では製品間での定量的比較が困難な場合がある。これを解消する。

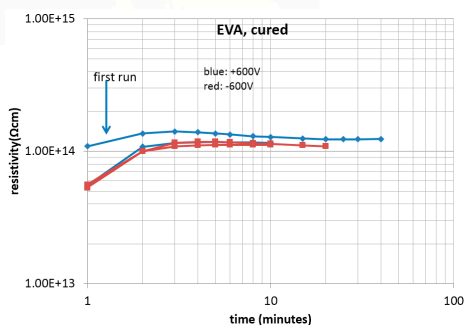
一般的な測定手法



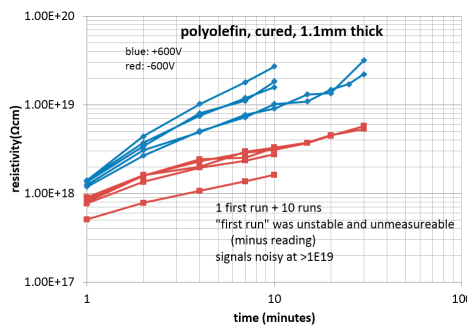
数百~1000V程度を印加
nA未満の電流を測定

従来手順での検証結果

EVA等は問題ないが...

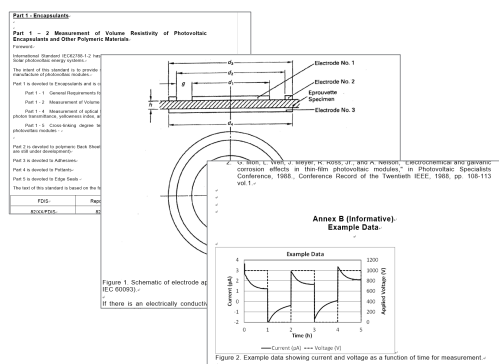


数桁高抵抗な材料では適用不可



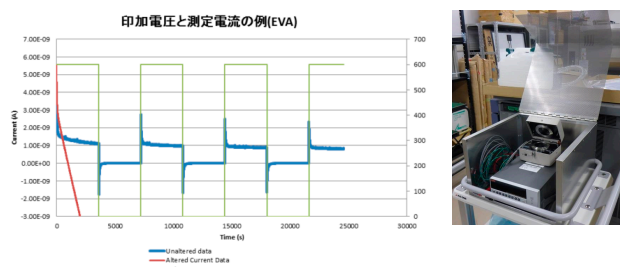
- PVB、ポリオレフィン、TPE等での試験結果:
- 測定値がどこまで行っても収束しない(数日間電圧印加しても収束せず)
 - ヒステリシスを示す
 - ガード電極に対する印加電圧の極性にも影響を受ける
 - 試料と測定電極の接触状態も影響等の問題を確認。

IEC提案中の規格概要(検討中)



- 電圧印加のON/OFFを繰り返す。規定時間待ってから測定
- 最初の1サイクルの計測結果は無視、その次の2サイクルの結果を用いる(標準で最低5時間かかる→簡易測定として5分単位の場合も規定?)
- 試料中の水分制御の規定
48時間(場合によっては96時間)、規定の湿度環境に置いてから測定
- 電極との接触改善のため、金属等で片面をラミネートしても良い
- 500 / 1000V の2電圧で測定
- 一度計測した試料は破棄(常に新しい試料で)
- TAPE等、試料中に導電層を含む場合は上下電極は同面積、ガード電極不使用

計測データ例



規格策定の現状と今後

- IEC 62788-1-2 Ed. 1.0 : Measurement procedures for materials used in photovoltaic modules
- Part 1-2: Encapsulants
 - Measurement of volume resistivity of photovoltaic encapsulation and backsheet materials
 - 最初のCD完了。研究機関・企業による国際ラウンドロビン進行中。早期策定を目指す。
 - 櫻井がJSPS「組織的な若手研究者等海外派遣プログラム」にてNRELに長期滞在中に行った研究がきっかけで開始。現在はMETI「太陽電池の耐久性・信頼性と発電効率向上のための評価技術の開発」プログラムの一環として遂行。