

太陽電池の新評価技術：1 屋外高精度測定技術

菱川善博・山越憲吾・大島博典・武内貴和・松田洋治・深堀明博
産業技術総合研究所 太陽光発電研究センター 評価・標準チーム

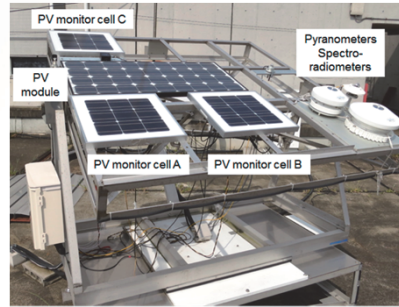
研究の目的

高精度な屋外評価技術の開発と実証

従来の屋外での計測は、日射照度の変動が原因でIV特性評価の精度が通常は5~10%程度と悪かった。また、その精度の向上のために日射変動が少ない快晴日のみ測定を行う場合、その測定機会が極めて少ない日数に限られることが問題であった。

- ◆屋外測定の高精度化
高速測定等により、測定再現性±2%以内が可能・・・報告済[1],[2]
本研究：更なる高精度化を目指す
 - 日射変動による測定誤差の低減・定量化
 - 日射スペクトル変動による測定誤差の検討
- ◆計測機会の増加

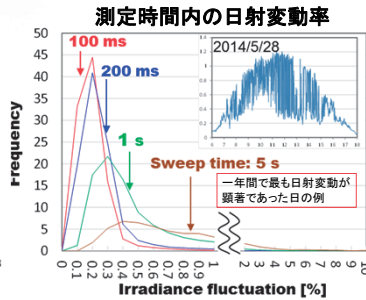
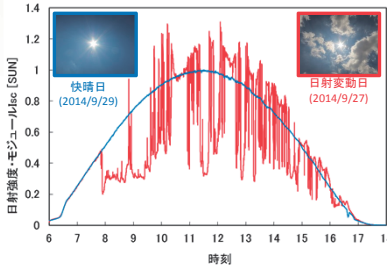
実験



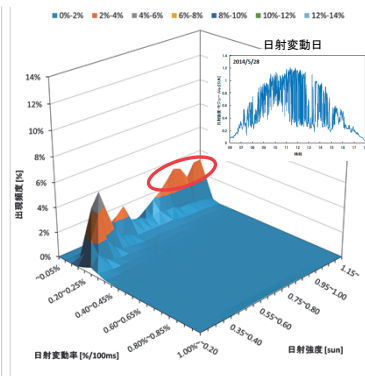
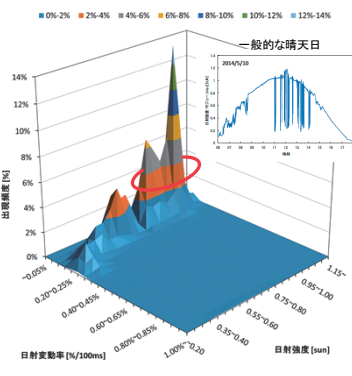
設置機器、太陽電池：
サンプル：
単結晶Si PVモジュール
(裏面に温度センサ×6)
単結晶Si PVモニターセル×3
日射計×2
分光放射計
設置条件：
架台：固定、方位：真南、
傾斜角：20°
他、IVトレーサ、風向風速計、
温湿度計、データロガー...

結果

日射変動：

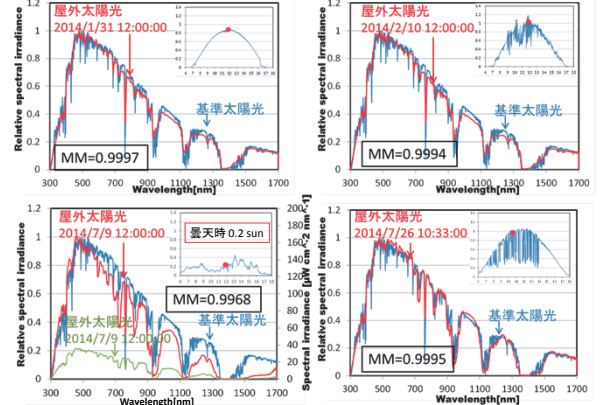


測定時間 ≤ 200 ms ならば、日射変動率 ≤ 0.5%。雲による日射増強効果。
⇒ 日射変動が顕著な日であっても、短時間測定ならば高精度な測定が可能
快晴日のみを測定対象とする場合に比べ、測定機会は大幅に増加



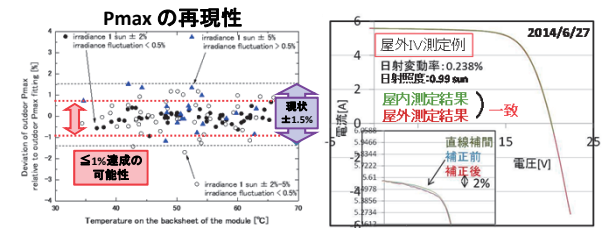
短時間測定であれば、
日射強度 ≥ 0.9 sun では、そのほとんど(≥ 97%)が日射変動率 ≤ 0.3%

スペクトル：



PVモニターセル、被測定太陽電池ともに結晶Si太陽電池の場合、
スペクトルミスマッチ(MM)は1%以内と小さく、影響は小さい

IV測定：



日射変動率 < 0.5% 等、条件を限定することで(左図中●)、
更に高精度な1%以内の測定再現性を達成できる可能性

結論

- IV特性測定時間 ≤ 200 ms の高速測定により、日射変動が顕著な日においても変動率を ≤ 0.5% に抑制でき、高精度な測定が可能であることを明らかにした。
- 日射スペクトル変動による誤差を検討した。結晶Siの場合はその誤差は測定結果に大きな影響を与えないことを明らかにした。
- 測定精度2%より良(屋内高精度測定との比較)の基本精度を確認した。更に高精度な測定再現性(≤ 1%)を達成できる可能性が有ることを明らかにした[2]。

参考文献

- [1] Y. Hishikawa et al., "Accurate outdoor measurement technology of PV devices", Proceedings of JSES/JWEA Joint Conference (2014) 305-308.
- [2] A. Fukabori et al., "Study of highly accurate outdoor characterization technique for PV modules", Proceedings of the 6th World Conference on Photovoltaic Energy Conversion (WCPEC-6) (2014) Kyoto.

謝辞

本研究の一部は新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)からの受託研究の一環として実施されたものであり、関係各位に感謝する。