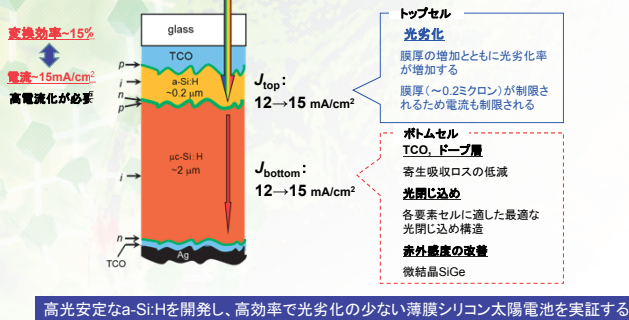


高光安定薄膜シリコン太陽電池の開発

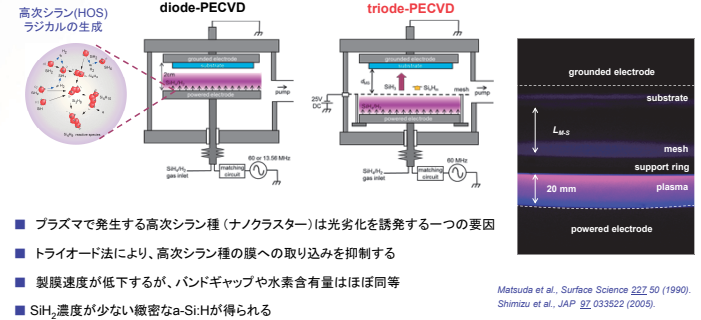
松井 卓矢

太陽光発電研究センター 先進プロセスチーム

薄膜シリコン太陽電池の高効率化に向けた課題

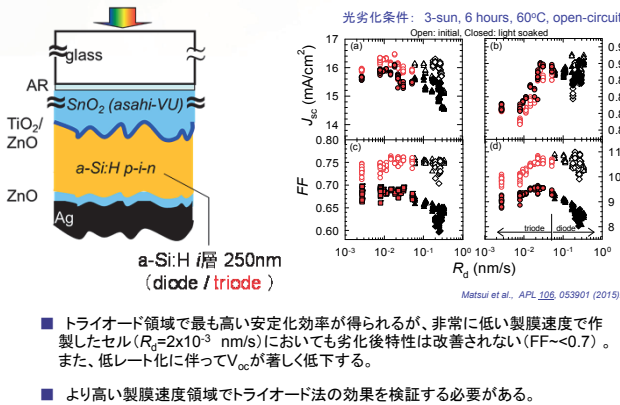


トライオードプラズマCVDによるa-Si:Hの製膜

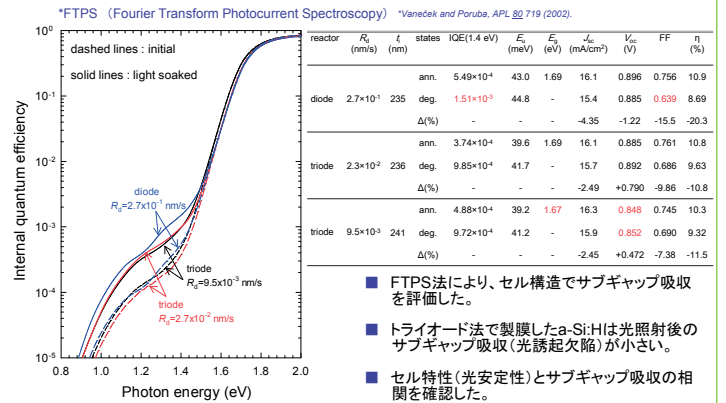


a-Si:H シングルセル

<a-Si:Hシングルセルの製膜速度依存性>



<太陽電池特性とサブギャップ吸収の関係>



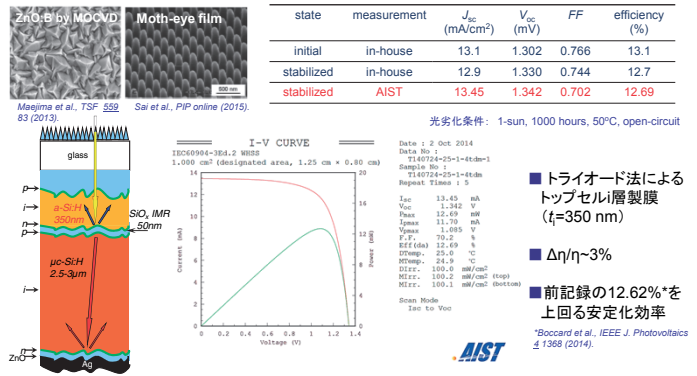
a-Si:Hシングルセル(高精度評価結果)

Organization	Remark	LS condition	confirmed by	J_{sc} (mA/cm²)	V_{oc} (mV)	FF	efficiency (%)
TEL Solar* (formerly Oerlikon Solar)	stabilized $t_f=250$ nm 1.05 cm²	1sun, 50°C 1000h	NREL	17.28	876	0.665	10.09
AIST/PVTEC	stabilized $t_f=310$ nm 1.001 cm²	1sun, 50°C 1000h	AIST	16.86	882	0.678	10.08
AIST/PVTEC	stabilized $t_f=220$ nm 1.000 cm²	1sun, 50°C 1000h	AIST	16.36	896	0.698	10.22

*Benagli et al., 24th EU-PVSEC 21 (2009).

- 遮光マスクをつけて高精度評価 (AIST太陽光発電研究センター評価・標準チーム測定)
- 低い劣化率を厚膜でも維持 ($\Delta\eta/\eta=10-11\%$ @ $t_f=220-310$ nm)
- 前記録の10.09%*を上回る安定化効率

a-Si:H/ μ c-Si:Hタンデムセル



結論

- トライオード型プラズマCVD法を用いて光劣化の少ないアモルファスシリコン太陽電池を作製した。
- サブギャップ吸収の評価から、トライオード法で作製したアモルファスシリコンは光誘起欠陥の生成が少ないことを明らかにした。
- シングルセルの光劣化率は約10% (@ $t_f=220-310$ nm)であり、従来法のものに比べて5~10%劣化率が低い。
- これまでの報告の中で最も高い安定化効率を単接合(10.2%)並びにタンデム構造(12.7%)のデバイスで実証した。(高精度評価結果)
- トライオード法で製膜速度を極端的に低くしても、一定の光劣化が残存する。一般的な製膜速度領域で、トライオード法の優位性を検証することが課題。

謝辞

本研究はNEDO「太陽エネルギー技術研究開発 太陽光発電システム次世代高性能技術の開発 次世代多接合薄膜シリコン太陽電池の産学官協力体制による研究開発」の中で太陽光発電技術研究組合(PVTEC)と共同で実施された。関係各位に感謝致します。