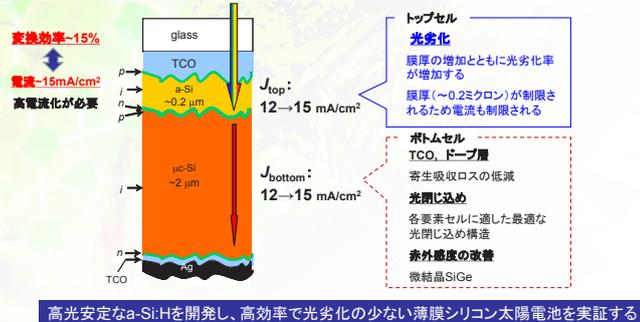


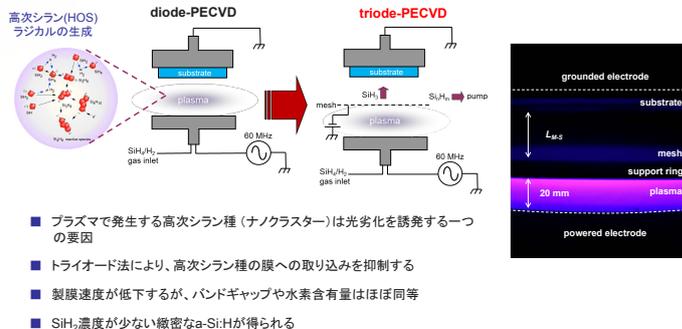
# 高光安定薄膜シリコン太陽電池の開発

松井 卓矢  
先端産業プロセス・低コスト化チーム

## 薄膜シリコン太陽電池の高効率化に向けた課題

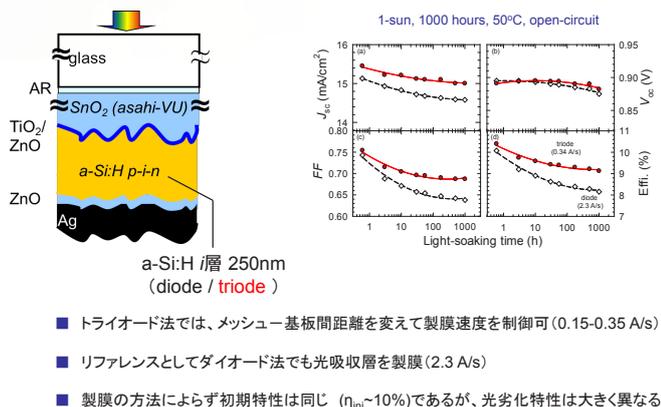


## トライオードプラズマCVDによるアモルファスSiの製膜

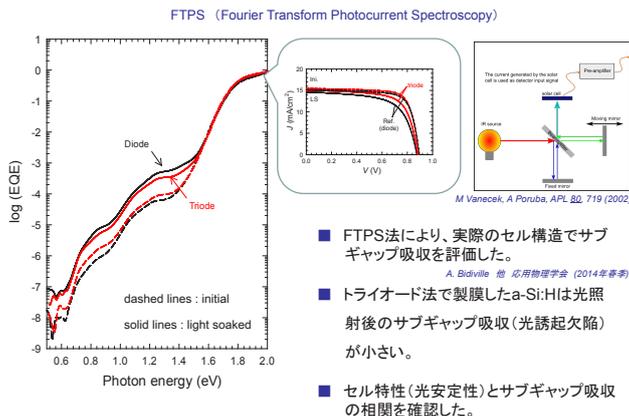


## a-Si:H シングルセルの特性と欠陥評価

### <a-Si:Hシングルセルの光劣化特性>

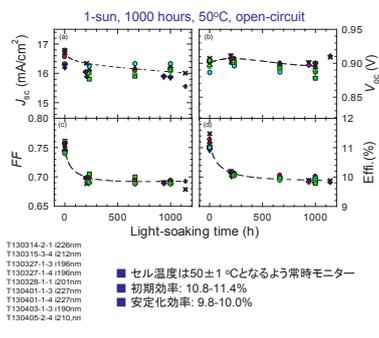


### <太陽電池特性とサブギャップ吸収の関係>



## 高性能a-Si:H太陽電池の特性

### <最適化セルの照射安定性>



### <レコードセルとの比較>

Organization	Remark	LS condition	confirmed by	$J_{sc}$ (mA/cm <sup>2</sup> )	$V_{oc}$ (mV)	FF	efficiency (%)
AIST/PVTEC*	stabilized $t_f=220 \text{ nm}$ 0.999 cm <sup>2</sup>	1sun, 50°C, 1000h	AIST	16.05	906	0.695	10.11
TEL Solar**	stabilized $t_f=250 \text{ nm}$ 1.05 cm <sup>2</sup>	1sun, 50°C, 1000h	NREL	17.28	876	0.665	10.09

I-V CURVE  
Date: 14 JUN 2013  
Time: 11:01  
\*T. Matsui, et al., 28<sup>th</sup> EU-PVSEC (2013)  
\*\*S. Benagli, et al., 24<sup>th</sup> EU-PVSEC (2009)

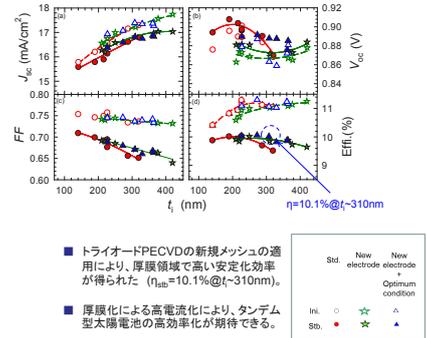
Light-soaking condition: 1-sun, 1000 hours, 50°C

■ 世界最高の安定化効率10.11%を達成

■ 高品質化に起因して、高い劣化後FFを実現

■ 短絡電流密度が低く、光閉じ込めに課題

### <層膜厚依存性>



## 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。
- シングルセルの光劣化率は約10% (@  $t=250 \text{ nm}$ )であり、従来法のものに比べて5~10%劣化率が低い。
- 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確認した。
- 膜厚が厚いセル ( $t > 300 \text{ nm}$ )でも高い安定化効率を実証した。
- $t=230, 310 \text{ nm}$  の2つのセルで安定化効率10.1%を達成した(AIST高精度評価結果)。

## 謝辞

本研究開発は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。