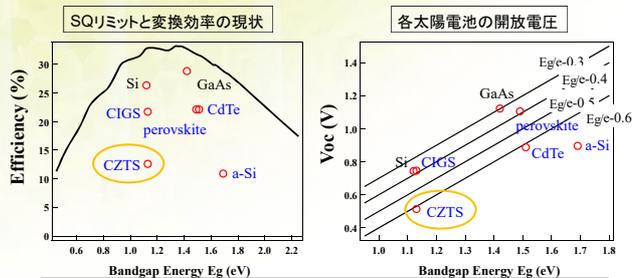


CZTSe太陽電池のSe供給依存性

反保衆志・金信浩・永井武彦・柴田肇
産業技術総合研究所 太陽光発電研究センター 化合物薄膜チーム

研究の目的



【これまでの代表的なVoc向上の取り組み】
 吸収層の品質向上:
 アルカリドーピング H. Tampo et al., JAP 122 (2017) 023106.
 Ge混晶化 S. Kim et al., APEX 9 (2016) 102301.
 界面の品質向上:
 表面処理 H. Tampo et al., ACS Appl. Mat. Int. 11 (2019) 13319.

実験

製膜法: MBE法

熱処理方法

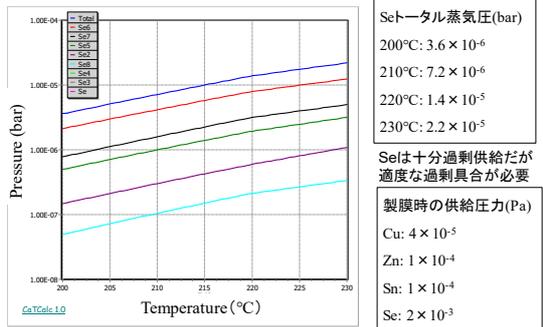
Sample $\text{Se}+\text{SnSe}_2$

T1 (550°C) T2 (360-400°C)

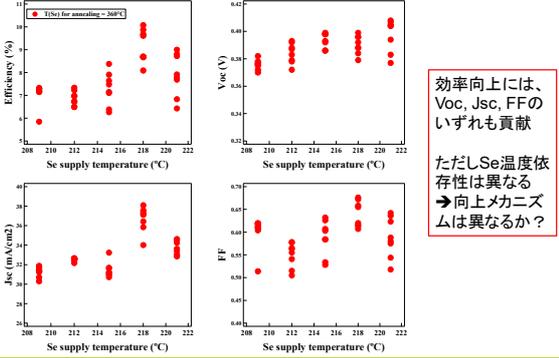
デバイス構造

結果と考察

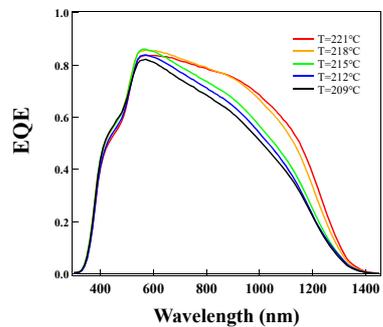
本研究の結論: 製膜時のSe供給がシビアにPV特定に影響



Se供給量がPV特定に与える影響

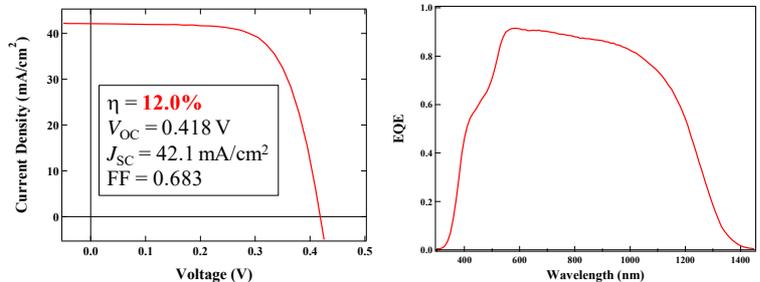


結果と考察



Se供給量(温度)が小さくなるにつれて感度が減少

$\text{Cu}_2\text{ZnSnSe}_4$ 太陽電池で最も高い変換効率(12.0%)



結論

- Se供給のPV特性に与える影響について調査を行い、製膜時のSe供給が変換効率に大きな影響を与えることを明らかにした。
- Se供給の最適化により世界最高効率の12.0%のCZTSe太陽電池の作製に成功した。
- 開放電圧の違いによる大きな物性値の変化については、今後さらに評価する必要がある。

参考文献

(アルカリドーピング)

- H. Tampo *et al.*, Jpn. J. Appl. Phys. (in press).
- H. Tampo *et al.*, J. Appl. Phys. **122** (2017) 023106.

(表面処理)

- H. Tampo *et al.*, ACS Appl. Mat. Int. **11** (2019) 13319.