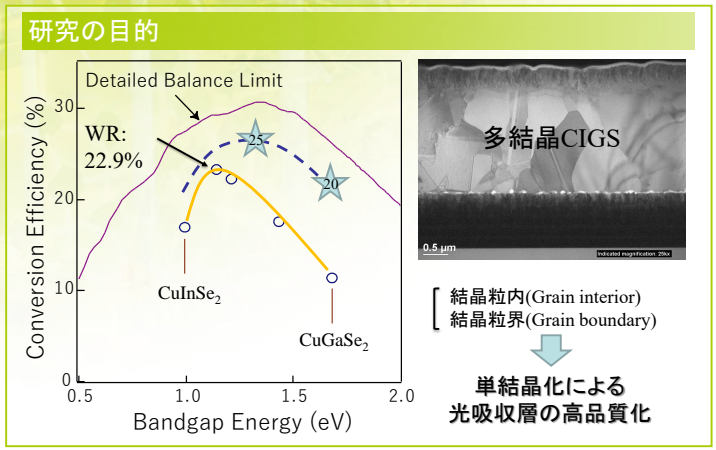


単結晶Cu(In,Ga)Se₂太陽電池の高効率化技術の開発

西永慈郎、菅谷武芳
産業技術総合研究所 太陽光発電研究センター



成膜・測定方法

Al Grid

ZnO: Al (Sputter)
300 nm

CdS 30 nm

CIGS (MBE) 2.2 μm

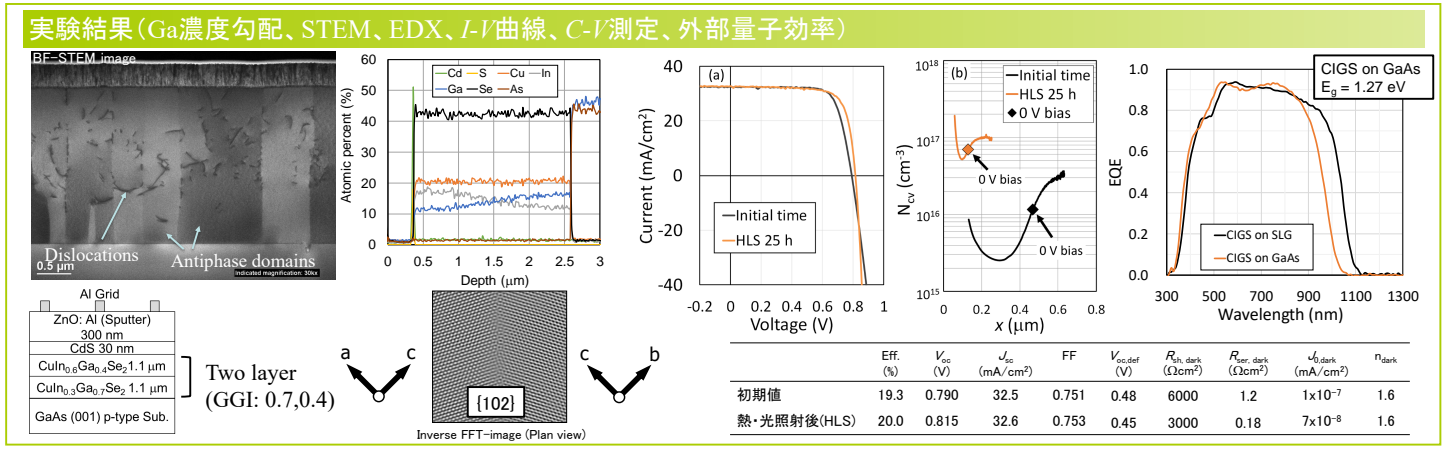
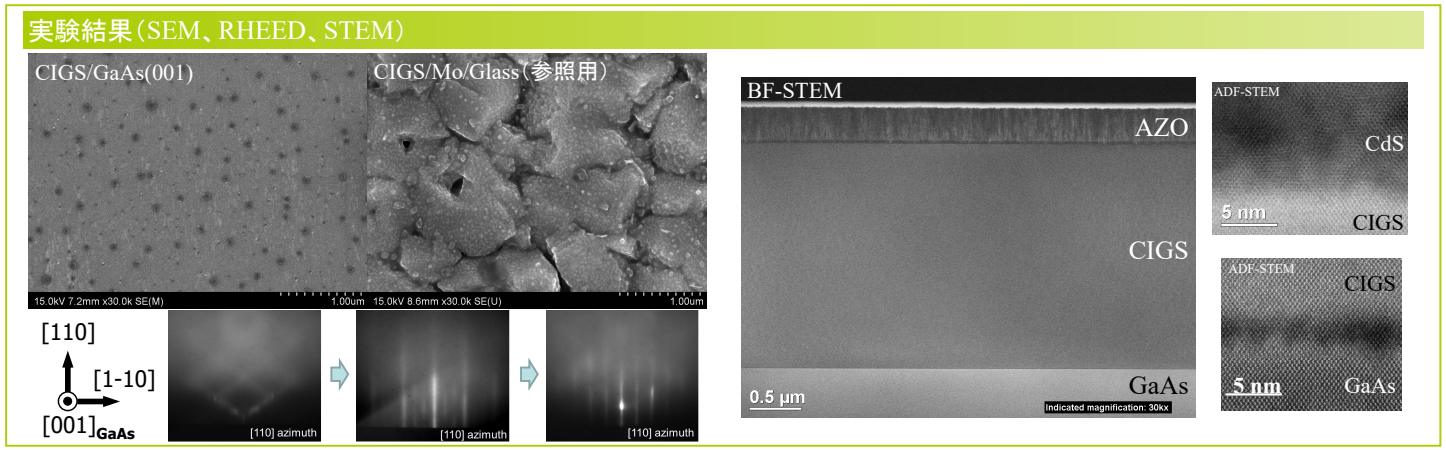
GaAs (001) p-type Sub.

CIGS solar cells

- 分子線エピタキシー法
(同時蒸着: Cu, In, Ga, Se)
- 成長温度: 570 °C
- Ga濃度(GGI): 0.6, Cu濃度(CGI) : 0.9
- NaF doping, KF-PDT ($T_{sub.} = 350$ °C)
- CdS/AZO/Al grid (Area: 0.25 cm²)

Measurements

- RHEED, SEM, STEM, STEM-EDX
- I-V curves and C-V measurements



結論

→ CIGSエピタキシャル成長

- MBE法により粒界のないCIGS層成膜に成功した
- KF-PDTにより、表面平坦性が向上する
- 高In組成CIGS層導入によって、転位が発生する

→ 太陽電池特性、今後の課題

- Ga濃度勾配、HLSによって変換効率20%を達成
- 構造最適化、ドーピング等により高効率化を狙う

参考文献・謝辞

- J. Nishinaga, T. Nagai, T. Sugaya, H. Shibata, S. Niki, Appl. Phys. Express **11**, 082302 (2018).
- J. Nishinaga, T. Koida, S. Ishizuka, Y. Kamikawa, H. Takahashi, M. Iioka, H. Higuchi, Y. Ueno, H. Shibata, S. Niki, Appl. Phys. Express **10**, 092301 (2017).
- S. Niki, H. Shibata, P. J. Fons, A. Yamada, A. Obara, Y. Makita, T. Kurafuji, S. Chichibu, H. Nakanishi, Appl. Phys. Lett. **67**, 1289 (1995).
- M. Fujita, A. Kawaharazuka, Y. Horikoshi, J. Cryst. Growth **378**, 154 (2013).

謝辞: 本研究は経済産業省「革新的なエネルギー技術の国際共同研究開発事業」により実施されたものである。関係各位に感謝致します。