

エピタキシャルリフトオフ法を用いた薄膜太陽電池の作製

Fabrication of thin film solar cells through the epitaxial lift-off process

東大先端研¹ ○宮下 直也¹, 岡田 至崇¹

RCAST, Univ. of Tokyo¹, [○]Naoya Miyashita¹, Yoshitaka okada¹

E-mail: miyashita@mbe.rcast.u-tokyo.ac.jp

III-V 系半導体のエピタキシャル成長には一般的に単結晶半導体基板が用いられる。成膜したデバイス層を半導体基板から分離することで軽量化、フレキシブル化といった新たな機能を付加することができる。また、分離した後の半導体基板を再び結晶成長に利用することでトータルの製造コストの削減にも寄与することも可能となる。このような分離技術の一つとしてエピタキシャルリフトオフ (ELO) 法^[1,2]が挙げられる。本講演では ELO 法を用いた III-V 系薄膜太陽電池の作製の取り組みを中心に報告する。

ELO は基板とデバイス層の間に予め形成したリリース層 (犠牲層) を横方向に選択的にエッチングすることによってデバイス層を剥離する手法である。分離された薄膜はデバイス構造の厚み程度であるため非常にもろく、通常メカニカルな支持体が必要である。また層構造に由来する歪みや反りの影響により分離後の薄膜にクラックが生じることがある。我々は格子整合系で構成可能な GaInP/GaAs/GaInNAsSb 3 接合太陽電池^[3]を用いることにより、ELO により薄膜太陽電池を作製した (Fig.1) ^[4]。比較用の GaInP/GaAs 2 接合薄膜セルに対して短絡電流の劣化は見られず、3 接合化による電圧の向上効果が観測された。

謝辞 本研究の一部は国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) からの委託により実施されたものであり、関係各位に感謝いたします。

References [1] M. Konagai *et al.*, J. Cryst. Growth **45**, 277 (1978). [2] E. Yablonovitch *et al.*, Appl. Phys. Lett. **51**, 2222 (1987). [3] N. Miyashita *et al.*, IEEE J. Photovolt. **9**, 666 (2019). [4] N. Miyashita *et al.*, Proc. 46th IEEE Photovoltaic Specialists Conference (PVSC-46), 2019.

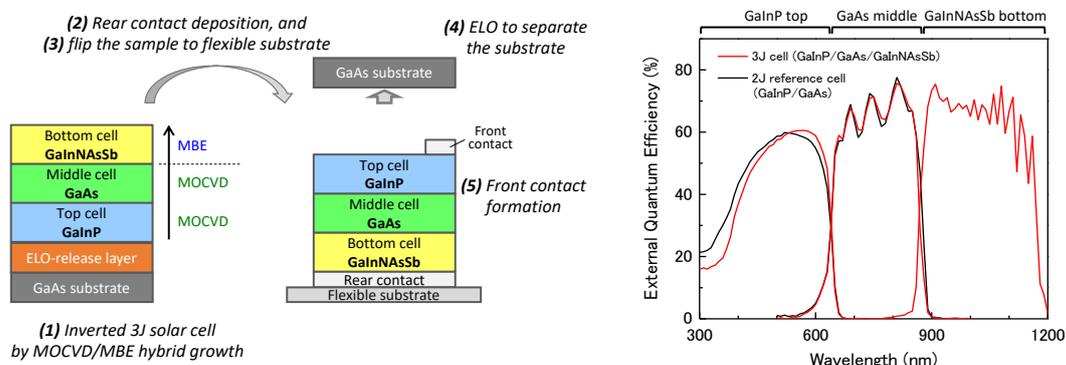


Fig. 1. Sequence for fabrication of the 3J GaInP/GaAs/GaInNAsSb thin film solar cells and spectral responses for 3J and 2J (reference) thin film cells.