

SOI 太陽電池のポストアニール温度と発電特性との関係

Relationship between photovoltaic characteristics and post-annealing temperature of solar cells formed on thin SOI structures

東工大フロンティア研¹, 東工大総理工² ◯堀隼人¹, 小路智也¹, 角嶋邦之², 片岡好則²,西山彰², 杉井信之², 若林整², 筒井一生², 大橋弘通¹, 名取研二¹, 岩井洋¹Tokyo Tech. FRC¹, Tokyo Tech. IGSSE² ◯H. Hori¹, T. Shoji¹, K. Kakushima², Y. Kataoka²,A. Nishiyama², N. Sugii², H. Wakabayashi², K. Tsutsui², H. Ohashi¹, K. Natori¹, H. Iwai¹

E-mail: hori.h.aa@m.titech.ac.jp

【はじめに】空乏領域に保護膜との界面が存在する太陽電池構造において、発電により生成したキャリアの再結合中心となり得るシリコンと保護膜との界面における界面準位が発電特性に及ぼす影響が懸念される。界面準位密度 (D_{it}) は H_2 雰囲気中で熱処理することで変化することが知られているが、発電特性への影響は詳細に明らかとなっていない。本研究では Silicon-on-Insulator (SOI) 基板を用いた横型構造の太陽電池について、ポストアニール温度と発電特性との関係について研究を行った。

【実験手順】SOI 層 60nm の SOI 基板 2 枚を用いて実験を行った。まず素子分離を行ってからイオン注入法により n^+ 領域と p^+ 領域を形成した。一方の基板にはチャージポンピング法により D_{it} を評価するための電極として TiN 電極を堆積した後、コンタクト電極として Al をそれぞれ堆積した。その後、Forming Gas (3% H_2) アニール (300°C から 20°C 刻みで 400°C まで) と、発電特性の評価を繰り返し行なった。作製した基板を Fig.1 に示す。

【実験結果】Fig.2 に各温度による電圧-電流特性を示す。ここで短絡電流密度と開放電圧に着目して温度との関係性を表したものを Fig.3 に示す。開放電圧はほぼ変化しないが、短絡電流密度は高温で熱処理により上昇することが読み取れる。

【謝辞】本研究は文部科学省「革新的エネルギー研究開発拠点形成事業(FUTURE-PV Innovation)」の委託により行われたものである。

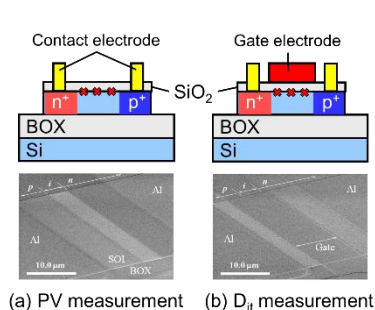
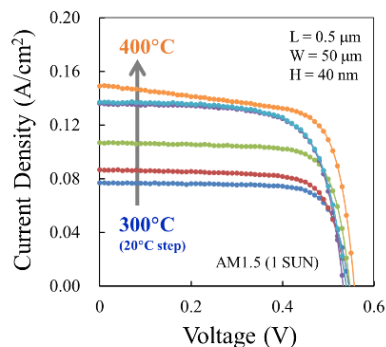
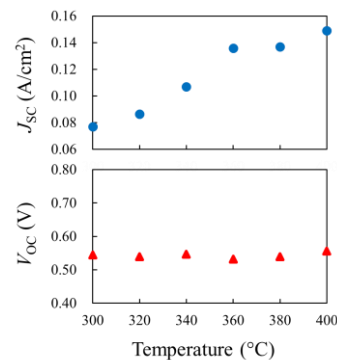
(a) PV measurement (b) D_{it} measurementFig.1 Schematic and scanning electron microscope images of the devices. Fig.2 I - V characteristics measured with various annealing temperature.

Fig.3 Measured short-circuit current density and open-circuit voltage.