TEM による太陽電池用 n 型 Cz-Si 中の酸素析出挙動の評価　－炭素濃度と成長条件の影響

TEM Image Analysis of Oxygen Precipitation Behavior in n-type Cz-Si for Photovoltaic －Effect of C Concentration and Growth

明大理工 [1]，豊田工大 [2]，株式会社トクヤマ [3]　○(P)小島 拓人 [1]，(B)木下 晃輔 [1]，(M2)鈴木 涼太 [1]，中村 京太郎 [1]，小椋 厚志 [1]，大下 祥雄 [2]，正田 勲 [3]，橘 昇二 [3]
Meiji Univ. [1], Toyota Tech. Inst. [2], Tokuyama Corporation [3] ○Takuto Kojima[1], Kosuke Kinoshita[1], Ryota Suzuki[1], Kyotaro Nakamura[1], Atsushi Ogura[1], Yoshio Ohshita[2], Isao Masada[3], Shoji Tachibana[3]
E-mail: nanotec4@meiji.ac.jp

太陽電池用単結晶シリコン中の酸素は結晶成長およびデバイスプロセス中に析出，成長し，キャリア寿命の主要な劣化要因となる[1]．本研究では太陽電池プロセスによる酸素析出物の成長とデバイスへの影響を透過電子顕微鏡（TEM）評価から議論する．また析出の初期状態の影響を検討するため 2 種の成長条件（CZ-A, CZ-B）を用い，~1000 °C の処理を含む n 型 PERT 両面受光型セル作製プロセス後の基板を観察した．

低倍 TEM 像によって決定した基板中心部の酸素析出密度を Fig. 1 に示す．いずれの成長条件についても炭素濃度と析出密度は線形に近い相関を示した．太陽電池セルの変換効率は図中の B2 で最大を示した．さらに高倍 TEM 観察を析出物に対して行なった．CZ-A による A2，および CZ-B による B1, B2 の像と観察された転位を Fig. 2 に示す．析出密度の小さい B2 では B1 と比較して析出物が大きく成長し，周囲に転位が発生している．一方で A2 では鎖状に分布した析出物周囲に高い密度で転位が分布した．講演ではこれらの結果を変換効率への影響と合わせて議論する．

謝辞　本研究は新エネルギー・産業技術総合開発機構の支援のもと実施された．関係者各位に感謝を申し上げます．

参考文献

[1] J. Haunschild et al., Phys. Status Solidi: Rapid Res. Lett. **5**, 199 (2011).

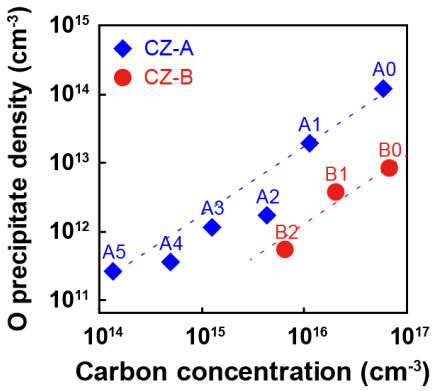

Fig. 1 Oxygen precipitate density for different carbon concentrations and growth conditions.

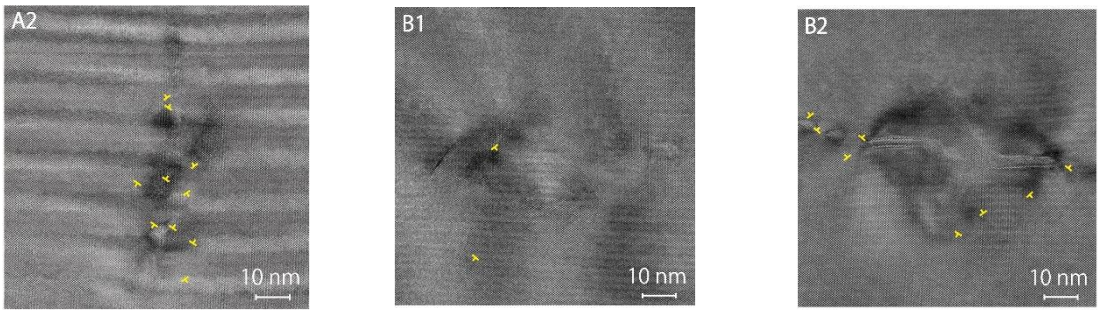

Fig. 2 TEM images at oxygen precipitates in A2, B1, and B2. Yellow symbols show positions of dislocations.

© 2017年 応用物理学会