

DLB-CLC poly-Si 結晶化におけるレーザ照射オーバーラップの効果

Effect of laser-beam overlapping irradiation in DLB-CLC poly-Si crystallization

広島大学ナノデバイス・バイオ融合科学研究所(RNBS)¹,産業技術総合研究所², 東北大学大学院工学研究科³○山野 真幸¹, 黒木 伸一郎¹, 佐藤 旦¹, 秦 信宏², 小谷光司³, 吉川公磨¹Research Institute for Nanodevice and Bio Systems, Hiroshima University (RNBS)¹,AIST², Graduate School of Engineering, Tohoku University³,○M. Yamano¹, S. Kuroki¹, T. Sato¹, N. Hata², K. Kotani³, and T. Kikkawa³

E-mail: {yamano-masayuki, skuroki}@hiroshima-u.ac.jp

【はじめに】これまでに我々は poly-Si 結晶化の手法として double-line beam (DLB) continuous-wave laser lateral crystallization (CLC)を提案し、結晶面方位の制御とグレイン大粒径化 (長さ> 100 μm) を実現した[1]。現在結晶面方位制御が可能なのはレーザビームの中心部のみであり、実際の応用においては裾部分の活用が望まれる。この改善を試みる方法の一つとして、結晶性の揃っていない部分を再度アニール処理することによる広範囲の結晶面方位制御を狙い、レーザスキャンのオーバーラップを行ったので、その結果を報告する。

【実験方法】石英基板上に a-Si 薄膜 150 nm、Cap SiO₂ 薄膜 100 nm をプラズマ CVD で成膜し、脱水素アニール後 DLB 連続発振レーザ照射 (波長:532 nm, レーザ出力:8.5 W)を行った。使用したレーザスポットは 1.15 mm×15 μm のラインビーム 2 本からなり、一度短径方向に照射スキャンした後長径方向に 400 μm ずらし再度照射を行い、照射領域のオーバーラップを行った。スキャン速度は $V_x = 0.25, 0.50, 1.0 \text{ cm/s}$ の 3 条件で行った。その後、BHF 溶液により Cap SiO₂ 薄膜のエッチングを行い、Electron Back-Scattering Diffraction (EBSD)測定により各スキャン速度について 450 $\mu\text{m} \times 100 \mu\text{m}$ 範囲の結晶性を調べた。

【結果と考察】図 1 に光学顕微鏡によるレーザ結晶化後の写真を、図 2 に EBSD 測定結果を示す。この結果より、いずれの場合も 100 μm 程度の長さには線状に結晶成長していることがわかる。更にスキャン速度が $V_x = 0.25 \text{ cm/s}$ の場合には速度が速い場合に比べ、(110)結晶面方位が均一に分布していることが確認された。しかし、(100)面方位などの他の面方位の介入がみられ、オーバーラップをかけると裾領域の結晶性履歴が残っていると考えられる。このことから DLB-CLC を用いた面方位制御のためには、オーバーラップなしでの結晶性制御が必要と考えられる。

【謝辞】広島大学先端物質科学研究科半導体集積科学専攻 東清一郎教授、林将平氏には EBSD 測定に関してご支援を頂いた。感謝申し上げます。

[1] 山野真幸、黒木伸一郎、佐藤旦、小谷光司、第 60 回応用物理学会春季学術講演会予稿集(2013).

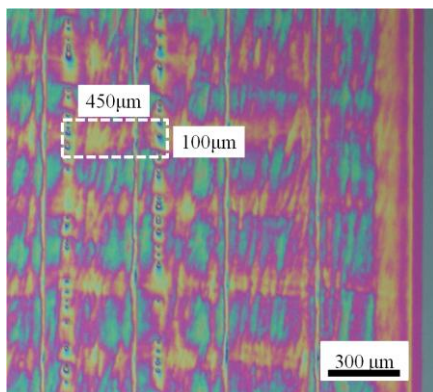


図 1. レーザ照射オーバーラップ後の光学顕微鏡写真

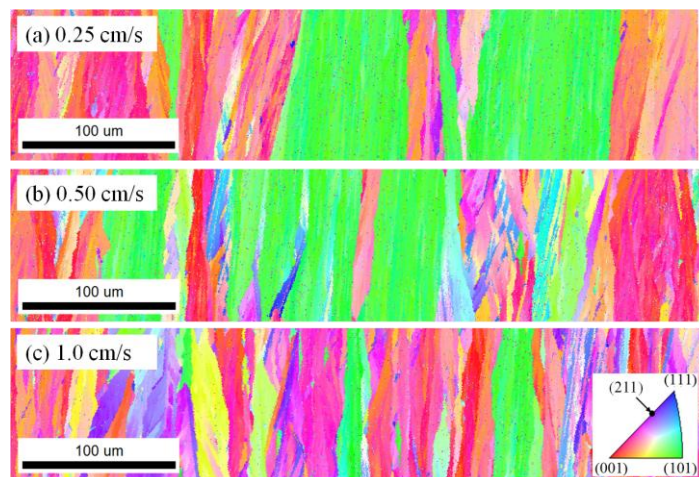


図 2. 各スキャン速度における EBSD 測定結果