

サファイア基板上に低温成長した GaN バッファ層の TEM 評価

TEM evaluation of low-temperature GaN buffer layer grown on sapphire substrate

山口大院理工¹, UBE 科学分析センター²

○松原 徹^{1,2}, 杉本 浩平¹, 岡田 成仁¹, 只友 一行¹

Grad. School of Sci. & Eng., Yamaguchi Univ.¹, UBE Scientific Analysis Lab., inc.²

○Tohoru Matsubara^{1,2}, Kouhei Sugimoto¹, Narihito Okada¹, Kazuyuki Tadatomo¹

E-mail: t.matsubara@ube-ind.co.jp

GaN 成長にサファイア基板を使用する場合、GaN の結晶品質に大きく影響する低温 GaN (LT-GaN) バッファ層の成長技術が重要であり、我々は成長モードに関して報告してきた[1]。LT-GaN 中に存在する積層欠陥は、基板界面におけるストレスを解放する役割がある[2]とされる一方、貫通転位生成の起点になるとの報告がある[3,4]。転位密度を低減させた高品質 GaN 基板作製のためには、低温バッファ層中の積層欠陥を詳細に観察し、貫通転位生成との関係を明確にすることが重要である。

本研究では MOPVE (metalorganic vapor phase epitaxy) により低温で堆積した LT-GaN のアニールによる変化と、高温で成長する GaN (HT-GaN) 成長初期過程の形態や結晶構造を詳細に調査した。各試料の断面 TEM 写真を Fig.1 に示す。LT-GaN は数 nm 幅のグレインが連続膜を形成しており、既に報告されているように、多くの積層欠陥が認められる[Fig.1(a)]。アニールにより、LT-GaN はアイランド状に変化し、グレイン界面は観察されなくなる[Fig.1(b)]。しかし、積層欠陥のスタッキングを解析することにより、スタックシーケンスの違いとしてグレイン界面が保持されると推定した。発表では、HT-GaN 成長初期のアイランド[Fig.1(c)]に観察される貫通転位の高分解能 STEM 解析により、貫通転位の起点と積層欠陥ならびに残留界面との関係について議論したい。

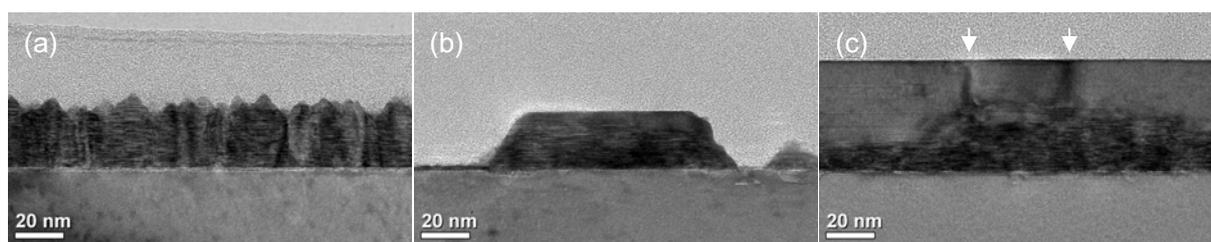


Fig. 1 断面 TEM 写真

(a) LT-GaN アニールなし, (b) LT-GaN アニールあり, (c) HT-GaN15sec, 矢印は貫通転位

- [1] K. Hoshino, N. Yanagita, M. Araki and K. Tadatomo, *J. Crystal Growth* **298**, 232 (2007)
 [2] F. Degave, P. Ruterana, G. Nouet, J.H. Je and C.C. Kim, *Mater. Sci. Eng.* **B93**, 177 (2002)
 [3] V. Narayanan, K. Lorenz, Wook Kim and S. Mahajan, *Appl. Phys. Lett.* **78**, 11, 1544, (2001).
 [4] F.Y. Meng, I. Han, H. McFelea, E. Lindow, R. Bertram, C. Werkhoven, C. Arena and S. Mahajan, *Scripta Materialia* **64**, 93, (2011).