

X 線その場観察 MOVPE による AlGaIn/GaN ヘテロ構造評価

Characterization of AlGaIn/GaN heterostructure by in situ X-ray diffraction attached metalorganic vapor phase epitaxy

名城大・理工¹, 名古屋大・赤崎記念研究センター²○金山 亮介¹、大角 純也¹、岩谷 素顕¹、竹内 哲也¹、上山 智¹、赤崎 勇^{1,2}Fac. Sci. & Technol., Meijo Univ.¹, Akasaki Res. Cen., Nagoya Univ.², Ryosuke Kanayama¹, JunyaOsumi¹, Motoaki Iwaya¹, Tetsuya Takeuchi¹, Satoshi Kamiyama¹, and Isamu Akasaki^{1,2}

E-mail: 163434011@ccalumni.meijo-u.ac.jp

【はじめに】 AlGaIn/GaN ヘテロ構造は窒化物半導体デバイスに不可欠であるが、両者の格子不整合に起因した結晶品質の劣化が問題である。緩和メカニズムは、AlGaIn におけるミスフィット転位とクラックの導入によって説明できるとの報告がある^{1,2}。しかし、クラックを測定する機構は精度が十分ではなく、ミスフィット転位の測定機構は確立されていない。本研究では、その場観察 X 線回折測定装置を用いた AlGaIn/GaN ヘテロ構造の成長機構分析および組成依存性について評価した結果を報告する。

【実験および結果】 GaN テンプレート上にその場観察 X 線回折測定を行いながら約 400 nm の AlGaIn を成長させた。図 1 に $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$ ($x = 0.25$) における回折スペクトルの半値全幅と膜厚の関係を示す。半値全幅は膜厚の増大にともない減少するが、飽和する点を確認できた。この飽和点付近の膜厚の異なるサンプルを作製したところ、XRD マッピング測定の緩和が発生する膜厚とほぼ一致することが確認できた。また、Al 組成の異なるサンプルを作製し、飽和点を解析したところ図 2 のような結果となった。さらに、光を用いた反りモニターの結果と比較したところ、X 線回折を用いたほうが XRD マッピングの緩和値に近い結果が得られた。

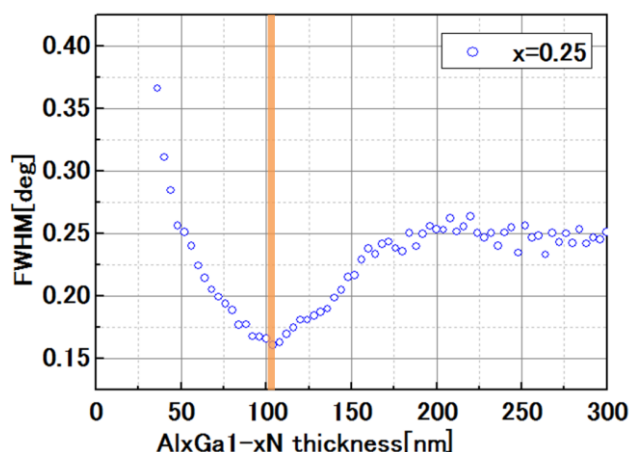
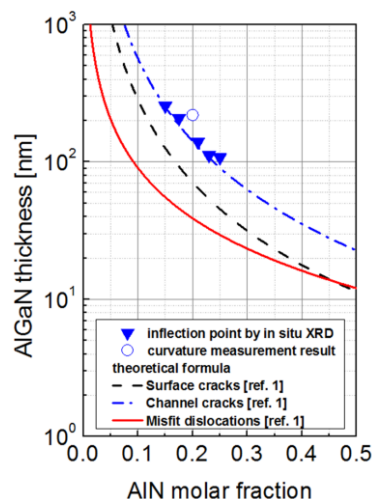
図 1. $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$ ($x=0.25$) の膜厚と半値全幅の関係

図 2. in situ XRD と理論式の臨界膜厚

【謝辞】 本研究の一部は文部科学省私立大学戦略的研究基盤形成支援事業、科研費基盤 A (#15H02019) の援助により実施された。

【参考文献】 [1] J. A. Floro, et al., J. Appl. Phys. **96** (2004) 7087.

[2] S. Terao, et al., Jpn. J. Appl. Phys. **40** (2001) L195.