

MBE によるガラス基板上 h-BN 薄膜の膜厚評価

Thickness Evaluation of h-BN Thin Films Grown on Glass Substrates by MBE

弘前大¹, 日本電信電話(株) NTT 物性基礎研²

○畠山 直樹¹, 小豆畑 敬¹, 中澤 日出樹¹, 岡本 浩¹, 廣木 正伸², 熊倉 一英², 小林 康之¹

Hirosaki Univ.¹, NTT Corp. NTT Basic Research Lab.², °Naoki Hatakeyama¹, Takashi Azuhata¹,

Hideki Nakazawa¹, Hiroshi Okamoto¹, Masanobu Hiroki², Kazuhide Kumakura²,

and Yasuyuki Kobayashi¹

E-mail: kobayasu@hirosaki-u.ac.jp

六方晶窒化ホウ素(h-BN)は sp^2 結合を有する層状半導体であり、その層間はファンデルワールス力で結合しているため、単結晶以外の基板上に成長できる可能性がある。我々はガラス基板上に MBE 成長した BN 薄膜を、ラマン散乱と赤外反射スペクトルにより評価し、ガラス基板上に h-BN 薄膜が成長したことを報告した[1]。今回、MBE によりガラス基板上に成長した h-BN 薄膜の膜厚を X 線反射率(XRR)、赤外反射スペクトルにより評価したので報告する。

プラズマ支援 MBE により高熱耐性タイプの合成石英ガラス基板上に膜厚の異なる h-BN 薄膜を基板温度 1000°C で成長した。ホウ素は固体ホウ素を電子銃により、窒素を RF プラズマソースより供給した。図 1 は、ガラス基板上に成長した 4 つの異なる膜厚の h-BN 薄膜の X 線反射率プロファイルである。すべての反射率プロファイルは膜厚に応じた振動を示しており、その表面が平坦であることを示している。2 層モデルを用いた反射率フィッティングより h-BN 薄膜の膜厚はそれぞれ 74、39、19、5 nm と求められた。図 2 は、そのガラス基板上に成長した h-BN 薄膜の赤外反射スペクトルである。1360 cm^{-1} 付近に、赤外活性な h-BN の E_{1u} モード[2]による反射率の低下が観測された。この反射率の低下の度合いは XRR から求めた各サンプルの膜厚と比例している。以上の結果は、XRR によりガラス基板上 MBE 成長 h-BN 薄膜の膜厚評価が可能であることを示している。謝辞:本研究は JSPS 科研費基盤研究(B)18H01886 の助成を受けたものです。[1]小林他、2019 年応物秋季学術講演会、18a-PB3-39、[2] R. Geick et al., Phys. Rev. 146 (1966) 543.

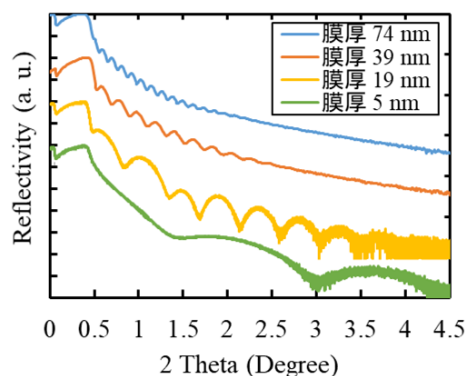


Fig. 1 X-ray reflectivities of h-BN thin films grown on glass substrates by MBE.

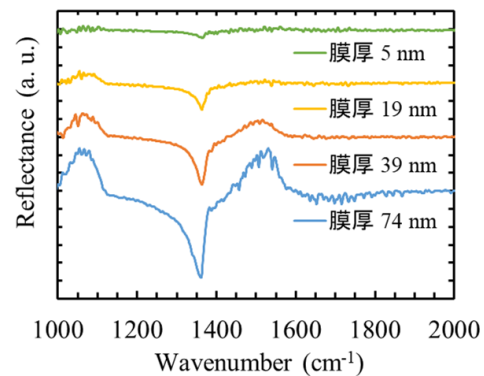


Fig. 2 Reflectance spectra from h-BN thin films grown on glass substrates by MBE.