

化学気相堆積法を用いた Si 基板上への c-BN 薄膜成長

Thin Film Deposition of c-BN by CVD Method

東北大学院工¹, 鳥取大学工², 小林 正典^{*1}, 宮下英俊², 小野 崇人¹Graduate School of Engineering¹, Tohoku University, Faculty of engineering, Tottori University²,Masanori Kobayashi^{*1}, Hidetoshi Miyashita² and Takahito Ono¹

電子源は加工装置や分析装置などに広く求められているが、その材料特性として機械的強度、熱的安定性、化学的耐性などが求められている。これらの条件を満たす電子源材料のひとつに立方晶窒化ホウ素(c-BN)が挙げられる。c-BN は負の電子親和力(NEA, negative electron affinity)を有し、電子を放出しやすい特徴も有している。^[1]

本研究では c-BN を成膜するための熱 CVD 装置(図 1)を作製し、Si 基板上に c-BN を成長するプロセスを開発した。一般には Si 基板上には六方晶 BN(h-BN)が成長するが、薄い鉄を堆積すると c-BN の成長が優位になることを見出した。

であった。4 探針法計測の結果、BN 薄膜の抵抗率は約 $0.01\Omega\text{cm}$ であった。紫外光電子分光(UPS)測定の結果、BN の仕事関数は 0.95eV であった。

図 2 に BN 膜表面の走査型電子顕微鏡像を示す。堆積した鉄が粒状となり、一様に分布している。図 3 に、鉄を堆積した Si 基板へ成長させた場合と、Si 基板上へそのまま成長させた場合の窒化ホウ素の赤外分光スペクトルをそれぞれ示す。鉄を堆積することにより、c-BN が生成されることがわかった。

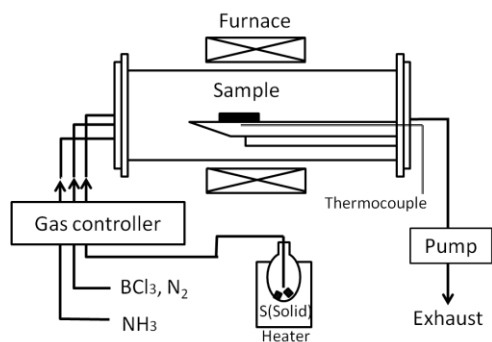


Fig.1 Schematic of fabricated thermal chemical vapor deposition system

c-BN の原料には BCl_3 、 NH_3 、キャリアガスには N_2 を、ドーパントとして微量の硫黄を用いた。サンプル基板は Si(100)を用い、触媒として 20nm の厚さの鉄を表面に堆積させた。成長は 800°C の温度で行った。 BCl_3 、 NH_3 の流量はそれぞれ 4.0sccm 、 1.6sccm であった。このときの成膜レートは約 120nm/h

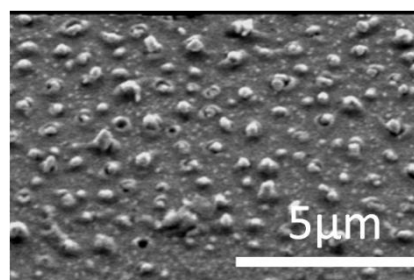


Fig.2 SEM image of the deposited c-BN

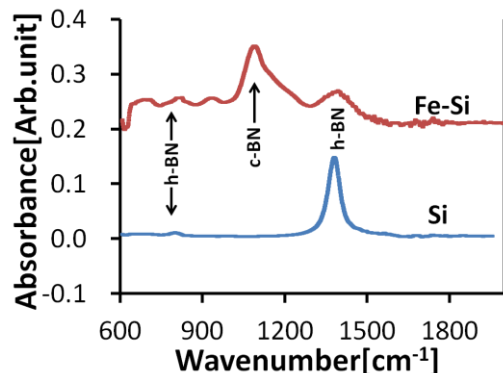


Fig.3 FTIR spectra of deposited film

参考文献

[1] T Sugino *et al.*, Jpn. J. Appl. Phys. 36 (1997) pp. L463-L466