

## ホウ素 $\delta$ ドープ(111)ダイヤモンド構造の評価

### Evaluation of Boron Delta-Doped Diamond (111) Structures

金沢大理工<sup>1</sup>, 産総研エネ部門<sup>2</sup>, JST,CREST<sup>3</sup> ○南山拓真<sup>1</sup>, 徳田規夫<sup>1,2,3</sup>,

小倉政彦<sup>2,3</sup>, 山崎聡<sup>2,3</sup>, 猪熊孝夫<sup>1</sup>

Kanazawa Univ.<sup>1</sup>, AIST<sup>2</sup>, JST,CREST<sup>3</sup>, ○Takuma Minamiyama<sup>1</sup>, Norio Tokuda<sup>1,2,3</sup>,

Masahiko Ogura<sup>2,3</sup>, Satoshi Yamasaki<sup>2,3</sup>, Takao Inokuma<sup>1</sup>

E-mail: minamiyama012@gmail.com

【はじめに】ダイヤモンドは極めて優れた物性を持つ半導体材料であり、大電力制御が可能な次世代パワーデバイス材料として期待されている。しかし、ダイヤモンドは不純物準位が深いいため、室温においてキャリア濃度は極めて低い。不純物濃度を上げることでキャリア濃度は増加するが、移動度は低下する。この問題を解決する一つの方法として  $\delta$  ドープ構造が提案されている[1,2]。

我々は(111)ダイヤモンドのホモエピタキシャル成長において、ラテラル・2次元島・3次元成長モードの制御することができる[3]。本研究では、原子層レベルで制御されたラテラル成長とホウ素ドーピング技術を組み合わせることにより  $\delta$  ドープ(111)ダイヤモンド構造の作製を行った。

【実験】HPHT Ib 型単結晶ダイヤモンド(111)基板上に MPCVD を用いてホモエピタキシャル成長を行った。成長時にガス種及び流量を制御することでホウ素  $\delta$  ドーピングを行った。試料作製後に、SIMS 測定により膜中のホウ素分布を調べ、ホール効果測定により電気特性の評価を行った。

【結果】Fig.1 に示す膜中のホウ素濃度分布の SIMS 分析結果から、モット転移密度を超えるホウ素濃度  $3 \times 10^{20}$  atoms/cm<sup>3</sup> を持つ  $\delta$  ドープ層が形成されており、p 層との積層構造の形成が観測された。ホール効果測定の結果より、室

温においてキャリア濃度  $2 \times 10^{19}$  cm<sup>3</sup>、移動度  $2.6$  cm<sup>2</sup>/Vs を示した。過去の我々の研究結果と比較して、キャリア濃度は3桁近く増加したが、移動度は低下した。当日は、過去の結果と比較して考察を行う予定である。

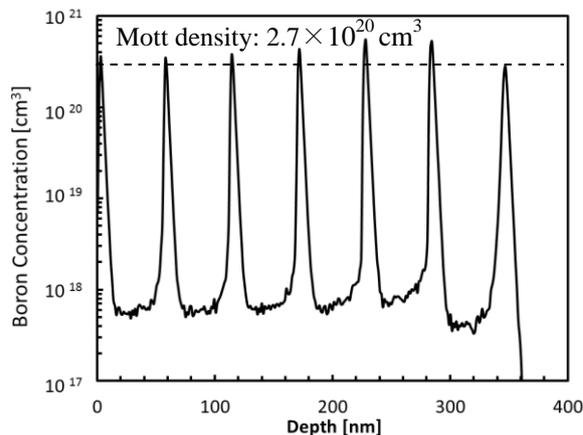


Fig.1 SIMS depth profile of boron concentration in CVD diamond film

【謝辞】本研究の一部は科研費(24686074)の助成を受けて行われた。

#### 【参考文献】

- [1] A. Denisenko, E. Kohn, *Diamond Relat. Mater.* 14 (2005) 491.
- [2] T.K. Carns *et al.* *Appl. Phys. Lett.* 62 (1993) 3455.
- [3] N. Tokuda *et al.*, *Diamond Relat. Mater.* 19 (2010) 288.