



## 高濃度リンドーブ n 型ダイヤモンド薄膜の評価

### Characterization of heavily phosphorus doped n-type diamond thin films

物質・材料研究機構 <sup>○(PC)</sup>大谷 亮太, 山本 卓, 小泉 聡

National Institute for Materials Science <sup>1</sup>

<sup>○(PC)</sup>Ryota Ohtani<sup>1</sup>, Takashi Yamamoto<sup>1</sup>, Satoshi Koizumi<sup>1,2</sup>

E-mail: OHTANI.Ryota@nims.go.jp

【はじめに】ダイヤモンド半導体を電子デバイスに応用する際、p 型・n 型伝導制御技術は必須である。特にリンドーピングによる n 型ダイヤモンドの成長において、低抵抗化をねらいとする高濃度ドーピング手法が重要となる。現在プラズマ CVD を用いた  $10^{20} \text{ cm}^{-3}$  を超えるリンドーピングが可能であるが、さらなる低抵抗化には結晶性、構造欠陥、ドーピングの局所構造などを考える必要がある。本研究では  $10^{19} \text{ cm}^{-3}$  以上の高濃度リンドーブダイヤモンドに関して電氣的、光学的な評価を行った。

【実験】ダイヤモンド薄膜の作製には高効率リンドーブ用に独自設計したマイクロ波プラズマ CVD 装置を用いた[1]。ダイヤモンドの成長条件は、原料ガス圧力 100 Torr、メタン濃度  $\text{CH}_4/\text{H}_2$  0.05 %、基板温度 900-930 °C とした。ドーパントガスには  $\text{H}_2$  で希釈した  $\text{PH}_3$  を使い、 $\text{PH}_3/\text{CH}_4$  混合比を 100-100000 ppm とした。作製したダイヤモンド薄膜について、SIMS によるリン濃度測定、Hall 効果測定・比抵抗測定およびカソードルミネッセンスによる評価を行った。

【結果および考察】図 1 にダイヤモンド薄膜中のリン濃度と比抵抗の関係を示す。 $10^{19} \text{ cm}^{-3}$  以上の濃度では室温においてホッピング伝導領域であることが Hall 効果測定により確認されている。リン濃度の増加に伴い比抵抗は単調に減少し、 $10^{20} \text{ cm}^{-3}$  程度のリン濃度で  $100 \ \Omega \cdot \text{cm}$  を下回る値を示した。光学的評価、構造評価については当日詳細に報告する。

【謝辞】本研究の一部は、原子力システム研究開発事業および JST-ALCA の支援により行った。

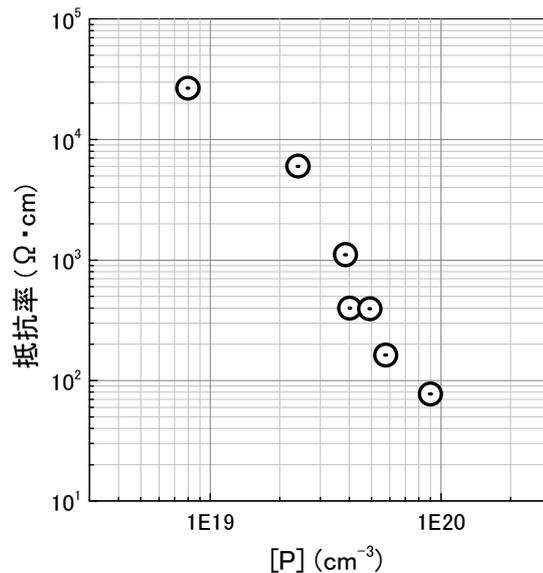


図 1 ダイヤモンド薄膜中のリン濃度と比抵抗の関係。

[1] R. Ohtani et al., Applied Physics Letters **105**, 232106 (2014)