

# OCVD 法によるダイヤモンド p-i-n ダイオードのキャリア寿命測定

## Carrier lifetime in diamond p-i-n diode by Open Circuit Voltage Decay method (OCVD)

○A. Traore<sup>1</sup>, A. Nakajima<sup>1</sup>, T. Makino<sup>1</sup>, D. Kuwabara<sup>1,2</sup>, H. Kato<sup>1</sup>, M. Ogura<sup>1</sup>, D. Takeuchi<sup>1</sup>,  
and S. Yamasaki<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> National Institute of Advanced Industrial Science and Technology AIST,

<sup>2</sup> Univ. of Tsukuba

E-mail: aboulaye.traore@aist.go.jp

優れた電気的および熱的特性のために、ダイヤモンドは高出力パワーデバイス応用にとって最高の半導体である。これまで、高電圧ダイヤモンドデバイスとして開発がなされてきた。実際、約 3MV/cm [1] (SiC 限界) を超える破壊電界とその非常に速いスイッチング挙動に加えて、ダイ

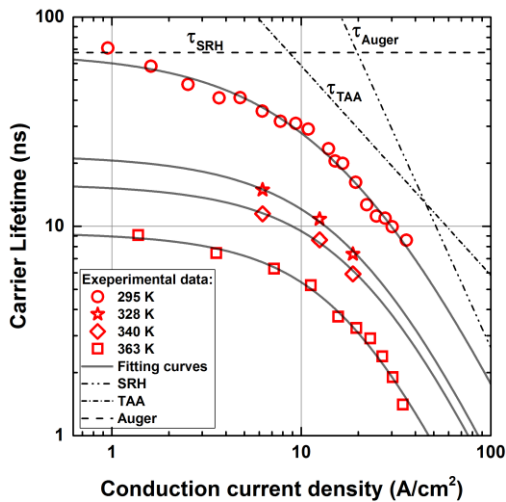


図1: 各温度における、ダイヤモンド p-i-n ダイオードのキャリア寿命の電流密度依存性。破線と実線は、フィッティングカーブ。

ヤモンド p-i-n ダイオードの直列抵抗は、ホッピング伝導を利用することにより低減することができる [2]。ホッピング伝導による直列抵抗の低減に加えて、ダイヤモンド p-i-n ダイオードにおける伝導度変調が利用できれば、さらに、抵抗を下げることもできる。しかしながら、ダイヤモンド p-i-n ダイオードの電気的輸送現象の詳細はこれまで明らかにされていない。伝導度変調の重要なパラメータ、すなわちキャリア寿命およびキャリア再結合メカニズ

ムは未だ不明である。

本研究では、ダイヤモンド p-i-n ダイオードの活性層における実効キャリア寿命をオープンサーキット電圧減衰、OCVD) によって調べた。図1に、キャリア寿命の電流密度依存性を示す。

### <結果の説明>

各温度ともに、電流密度が増加するに従いライフタイムが減少していることがわかる。SRH (ショックレ・リード・ホール) 過程、TAA (トラップ援助オージェ) 過程、オージェ過程を仮定したときに得られるフィッティングカーブを示した。これらの再結合過程を仮定することにより実験結果が説明できることがわかる。

当日は i 層内のキャリア再結合のメカニズムの詳細について議論する。

[1] M. Suzuki et al, Phys. Stat. Solidi a, 2013, vol. 10, p. 2035

[2] T. Makino et al, Jpn. J. Appl. Phys., 2014, vol. 53, p. 05FA12.