

## 電子線照射による SiC の散乱機構の変化

## Change of Scattering Mechanisms of SiC by Electron Irradiation

大阪電気通信大学<sup>1</sup>, 原子力研究開発機構<sup>2</sup> ○村田 耕司<sup>1a)</sup>, 松浦 秀治<sup>1b)</sup>, 小野田 忍<sup>2</sup>, 大島 武<sup>2</sup>Osaka Electro-Communication Univ.<sup>1</sup>, JAEA<sup>2</sup>○Kohji Murata<sup>1a)</sup>, Hideharu Matsuura<sup>1b)</sup>, Shinobu Onoda<sup>2</sup>, Takeshi Ohshima<sup>2</sup>

E-mail: a) mf11a015@oecu.jp b) matsuura@isc.osakac.ac.jp

【はじめに】当研究室では van der Pauw 法を用いた Hall 効果測定より、多数キャリアの密度と移動度の温度依存性の電子線照射量依存性を研究してきた[1]。その結果、SiC に高エネルギーの電子線を照射すると移動度が減少することが分かった。移動度の減少の原因を調べるため、小泉等[2]が用いた各種散乱機構（イオン化不純物散乱、中性不純物散乱、無極性光学フォノン散乱、有極性光学フォノン散乱と音響フォノン散乱）の式を用いて、移動度の温度依存性を計算する。そして、実験結果と比較・検討し、Al-doped SiC への電子線照射による正孔移動度の変化に影響を与える散乱機構を調べる。

【計算方法】Hall 効果測定から得られる正孔密度の温度依存性とアクセプタ密度を用いてイオン化不純物散乱と中性不純物散乱による移動度を計算した。一方、有極性光学フォノン散乱、無極性光学フォノン散乱と音響フォノン散乱は文献[2]のパラメータを参考にして各移動度を計算した。最後に、マティーンソンの法則（各散乱機構から求められる移動度の逆数の和）で移動度を求めた。

【測定方法】Al-doped SiC エピ膜を低温から 5 K ずつ昇温しながら van der Pauw 法を用いた Hall 効果測定を行った。同じ試料に電子線を繰り返し照射し、同様に測定を行った。

【実験結果】実験で求めた未照射（□）、 $1 \times 10^{16} \text{ cm}^{-2}$ （△）及び  $3 \times 10^{16} \text{ cm}^{-2}$ （▽）照射に対する Al-doped 4H-SiC の正孔移動度の温度依存性を図 1 に示す。電子線照射量とともに、移動度が減少している。

図 2 には、照射量  $1 \times 10^{16} \text{ cm}^{-2}$  での各散乱機構による移動度の温度依存性の計算結果を示す。図から分かるように、二つの不純物散乱（---と-.-.-）および有極性光学フォノン散乱（-.-.-）は、実測値の移動度にほとんど影響を与えていない。一方、音響フォノン散乱（...）と無極性光学フォノン散乱（-.-.-）が実測値に大きく影響していることが分かった。さらに、照射量が増加する毎に音響フォノン散乱と無極性光学フォノン散乱により移動度が減少し、この二つの散乱機構による移動度の交点は照射量を増加させる毎に高温側に移動した。このことは、電子線照射により音響フォノン散乱による移動度がより減少していることを表している。

## 【参考文献】

- [1] H. Matsuura, et al.: J. Appl. Phys. 104 (2008) 043702.  
 [2] A. Koizumi, et al.: J. Appl. Phys. 106 (2009) 013716.

