

C 面窒化 4H-SiC/SiO₂ 界面の電流検出型電子スピン共鳴分光

Electrically-Detected-Magnetic-Resonance (EDMR) Spectroscopy on Nitrided 4H-SiC(000 $\bar{1}$)/SiO₂ Interfaces

筑波大数物¹, 産総研² ◯(M1)成ヶ澤 雅人¹, 比嘉 栄斗¹, 染谷 満²,
畠山 哲夫², 原田 信介², 梅田 享英¹

Univ. of Tsukuba¹, AIST², ◯Masato Narigasawa¹, Eito Higa¹, Mitsuru Sometani²,
Tetsuo Hatakeyama², Shinsuke Harada², Takahide Umeda¹

E-mail: s1920331@s.tsukuba.ac.jp

[背景] 4H-SiC MOSFET は次世代パワートランジスタとして期待されており、すでに実用化も始まっている。しかし、その MOS 界面の理解、特に界面欠陥についてはまだよく分かっていない点が多い。4H-SiC(000 $\bar{1}$)面、通称 C 面は MOSFET を作る標準面ではないものの、IGBT で使われたり、他の面との比較によく使われたりしている。本研究では、NO 窒化アニール処理を行った C 面 4H-SiC MOSFET に対して電流検出型電子スピン共鳴(EDMR)分光法を適用し、窒化 C 面の界面欠陥の ESR スペクトルを初めて捉えることに成功したので報告する。C 面の窒化は、窒素を最も大量に取り込むことが知られているにも関わらず[1][2]、チャネル移動度がウェット酸化の時ほど向上しないという特徴がある[3]。このような窒化界面にどのような界面欠陥が発生するのかを議論したい。

[実験と解析] EDMR 測定には、産総研/SIP で作製された NO 窒化アニール C 面 4H-SiC MOSFET (酸化膜厚 約 60 nm、最大電界効果移動度 約 39 cm²/Vs) を用いた。この MOSFET の典型的な EDMR スペクトルを図 1 に示す。図で見られる EDMR 信号とその磁場方向依存性は、これまでにドライ酸化 C 面、ウェット酸化 C 面で確認された界面欠陥信号とは異なっており、窒化 C 面に別種の界面欠陥が発生していることを証明している。本発表では窒化界面の EDMR 信号の起源に関して議論を行う予定である。

[1] K.-C. Chang, *et al.*, J. Appl. Phys. **97**, 104920 (2005). [2] K. Hamada, *et al.*, Surf. Sci. Nanotech. **15**, 109 (2017). [3] H. Yoshioka *et al.*, AIP Adv. **5**, 017109 (2015). 本研究の一部は、総合科学技術・イノベーション会議の SIP (戦略的イノベーション創造プログラム) 「次世代パワーエレクトロニクス」 (管理人: NEDO) によって実施されました。

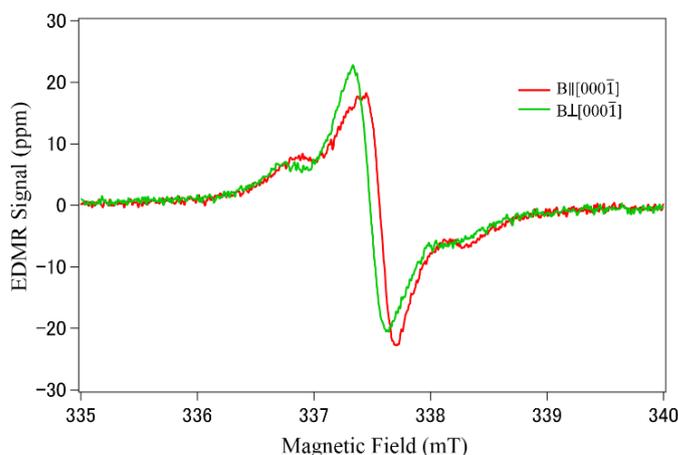


Fig. 1. EDMR spectrum of nitrided C-face 4H-SiC MOSFET.