

電位コントラスト法による 4H-SiC エピタキシャル層の拡張欠陥観察

Observation of Extended Defects in a 4H-SiC Epitaxial Layer with Voltage Contrast Methods

○木村 嘉伸、津野 夏規、沖野 泰之、毛利友紀、大野俊之、山田 廉一（日立 研究開発グループ）

○Yoshinobu Kimura, Natsuki Tsuno, Hiroyuki Okino, Yuki Mori, Toshiyuki Ono, Renichi Yamada

(Hitachi, Ltd. Research & Development Group)

E-mail: yoshinobu.kimura.qf@hitachi.com

緒言 4H-SiC 基板上に形成された n 型エピタキシャル層の拡張欠陥（貫通らせん転位 (TSD)，貫通刃状転位 (TED)，積層欠陥 (SF)) の荷電状態を電位コントラスト法により評価した。貫通転位のコントラストは、転位芯での電子トラップによって形成された空乏領域を反映しており、Read モデルを用いて荷電状態を解析した。TSD と TED では、荷電密度が異なり本手法で弁別できる結果を得た。また、SF では、2 次元領域の電子トラップによりコントラストが得られることが判った。

実験方法 本研究で用いた低加速 SEM は、対物レンズと試料表面の間に電位制御電極 (VC) が設けられている。本研究では、電位制御により欠陥を帯電させ、その局所電位コントラスト像を取得した。試料は、4° オフの低抵抗 4H-SiC 基板（約 20 mΩ・cm）上に形成した膜厚 5-8 μm の n 型エピタキシャル層である。電位コントラスト取得後、試料を KOH でエッチングし、光学顕微鏡像との比較も行った。

結果 図 1 (a)(b)に TSD と TED の電位コントラストを示す。(a)は、VC<0, (b)は、VC>0 の条件である。(c)は、KOH 処理後のエッチピット（光学顕微鏡像）を示す。(a)では、TSD, TED とともに暗い点状のコントラストを呈する。一方、(b)では、TED のコントラストがほぼ消失しており、VC 条件で弁別できることを示している。図 2 (a)(b)は、SF の観察結果であり、それぞれ VC<0 条件の電位コントラスト像およびエッチピット（光学顕微鏡像）である。(a)では、台形状の明るいコントラストが得られており、(b)では、積層欠陥の側辺の基底面転位に対応するエッチピットが観察されている。講演では、電位コントラストの解析、解釈について報告する。

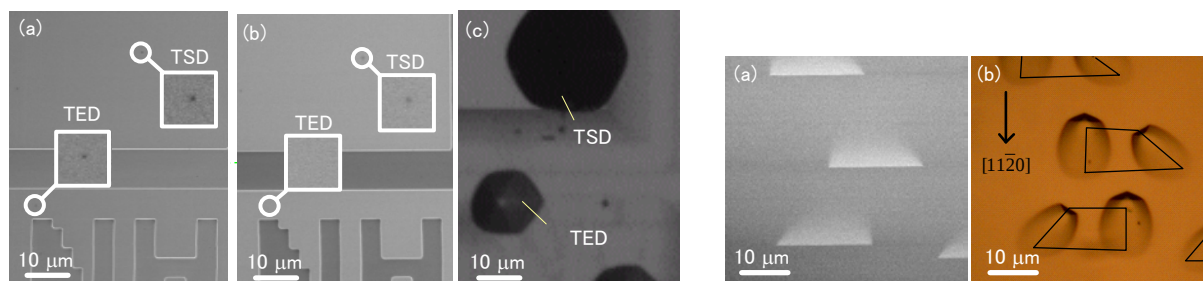


図 1. (a) (b) 貫通転位の電位コントラスト像 (c) 光学顕微鏡像 図 2. (a) 積層欠陥の電位コントラスト像, (b) 光学顕微鏡像