



SiO₂/SiC の逆格子空間測定 (Ⅲ・Ⅳ)

山口博隆、着本享

産業技術総合研究所 先進パワーエレクトロニクス研究センター

キーワード : SiO₂/SiC, CTR 散乱

1. 背景と研究目的

次世代のパワーエレクトロニクス素子材料として SiC は有望であり、実用化研究が進められている。SiC は熱酸化により表面に安定な SiO₂ 膜が形成可能であり、これは素子作製プロセスにおける利点である。しかし、チャネル移動度が低いなど問題が多く、これを解決するためには SiO₂/SiC 界面状態を理解する必要がある。本研究では、SiO₂/SiC 界面からの Crystal truncation rod (CTR) 散乱によって 界面構造の解析を試みている。これまで、酸化膜あるいは窒化処理された酸化膜を形成した SiC ウェーハ CTR 散乱の測定を試みてきた。今回は、これまでの 0004 反射を通るロッド以外の反射の測定を行うとともに、測定精度をあげるために測定条件の最適化を目的とした測定を行った。

2. 実験内容

試料は 4H-SiC の 4°傾斜(0001)表面 (Si 面) に熱酸化によって酸化膜を形成した試料のほか、窒化処理、酸化膜除去処理を施した試料を準備した。酸化膜の厚さは 40 nm および 4 nm であった。X 線波長は 0.13540 nm であり、計測にはシンチレーションカウンタを使用した。0004、0008、1010、1128 の各反射を中心に試料表面に直交する逆格子空間上の各点について θ スキャンをおこない、その積分強度を求めた。

3. 結果および考察

0004 反射については、これまで得られている処理による CTR プロファイルの違いの統計的な信頼度を上げるために、スリット幅等の測定条件の検討を行った。これにより、従来より広い範囲まで測定が可能になった。膜厚依存性では、40 nm と 4 nm で、0004 と 0008 の 2 カ所について比較を行ったが、有意な違いは見られなかった。1010 反射周辺の CTR 散乱プロファイルを図 1 に示す。

これまでの一連の測定によって、CTR 散乱の概略的傾向をつかむことができた。しかし、時間の関係もあり、解析に十分なデータは得られてない。今後、系統的な測定を進め、酸化膜の条件等による CTR の定量的な解析を進めていく予定である。

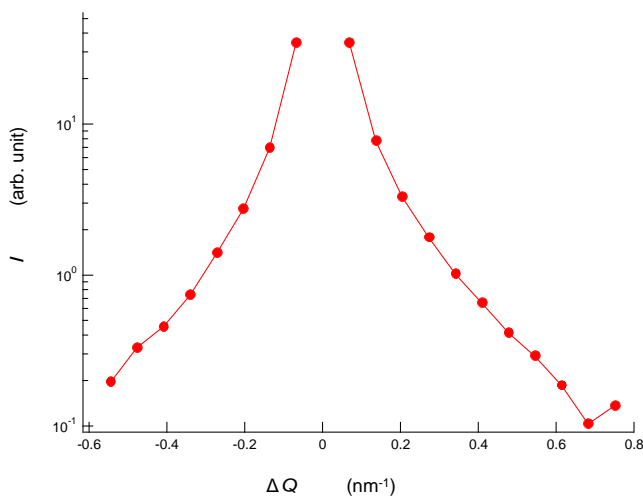


図 1 1010 反射周辺の CTR 散乱強度プロファイル