



4H-SiC ウェハのトポグラフィ実験 (2)

鎌田 功穂

(一般財団法人) 電力中央研究所

キーワード：4H-SiC，三角欠陥，積層欠陥，貫通らせん転位

1. 背景と研究目的

4H-SiC は、優れた物性値を持つことから、次世代の半導体材料として注目されている。近年では、Si 半導体素子では実現できない性能を有する 4H-SiC パワー半導体素子が、様々な用途で使用されてきている。しかし、4H-SiC 結晶ウェハ中には、多くの結晶転位や欠陥が含まれていることから、これらの結晶転位や欠陥が素子に悪影響を与えないように工夫する必要がある。そのためには、どのような転位が存在するか分類し、それぞれの結晶転位や欠陥の性質を把握する必要がある。

放射光トポグラフィ測定は、結晶ウェハ中に含まれる転位や欠陥を非破壊かつ高分解能で測定ができる優れた手法であるため、この手法を用いて 4H-SiC 結晶ウェハ中の転位の分類、分布などを調べる。

2. 実験内容

SiC 基板上にエピタキシャル成長させた結晶は、基板と同様に c 軸に対して、 $\langle 11\bar{2}0 \rangle$ 方向に 4° オフさせた方位を持っている。このウェハの転位の分布を調べるため、 $g=11\bar{2}8$ の非対称反射を用いてトポグラフィ測定を行う。この配置では、反射波が 90° 近くで現れるため、得られるトポグラフィ像の歪みが少ない利点がある。

3. 結果および考察

あいちシンクロトロン愛知県ビームラインにて、4H-SiC エピタキシャル膜のトポグラフィ像を測定した。トポグラフィ像には、三角欠陥（積層欠陥）、貫通らせん転位、貫通刃状転位が撮影されていることを確認した。貫通刃状転位のコントラストは不鮮明であるものの、大きい転位コントラストを持つ三角欠陥（積層欠陥）、貫通らせん転位などの測定には十分であることが明らかになった。

今回、エネルギーキャンは結晶性の悪い試料に対して有効であることが明らかになった。

4. 参考文献

特になし。

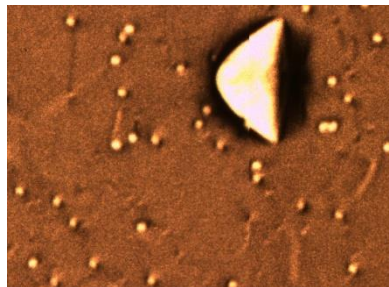


Fig. 1 4H-SiC エピタキシャル膜の ($g=11\bar{2}8$) トポグラフィ像