

あいちSRにおけるX線トポグラフィの試み

山口聡、宇山健
(株)豊田中央研究所

背景・経緯

次世代半導体基板材料であるSiCやGaNなどの結晶性評価にX線トポグラフィがある。
あいちSRの現有ビームラインでのX線トポグラフィ実験の可能性を調べた。

実験

ビームライン: BL8S1 11.1keV

測定サンプル: 高品質4H-SiC基板

実験条件: 観察領域を広くするため、(+,-)配置、トラバース法、
すれすれ入射配置(Berg-Barrett配置)、を採用。

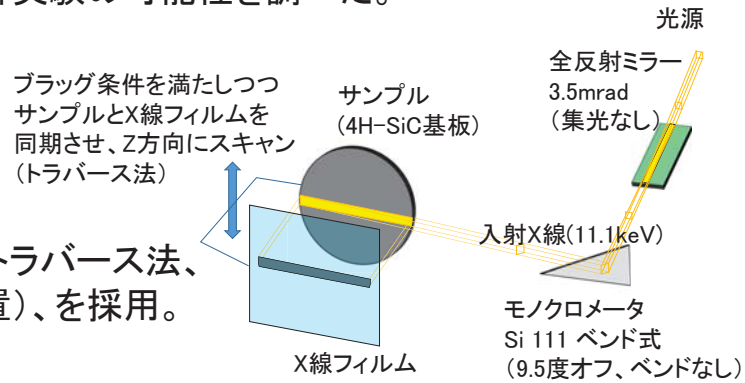
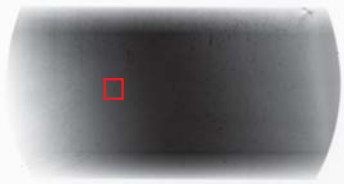


図1 実験配置概略図

結果

- ・上記配置の採用によって比較的広い領域(今回は14mm(H)×28mm(W))を評価可能。
- ・貫通らせん転位(TSD)は認識可能。小さめの欠陥である貫通刃状転位(TED)の認識は困難。
→ 入射X線のエネルギー分布が原因と推察。
(モノクロメータのビームを小さくする方向のオフセット、バンド機構)

①(+,-)配置、トラバース法



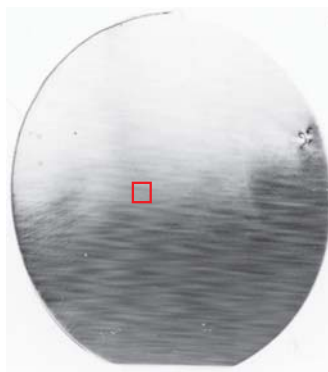
②(+,-)配置、トラバースなし



③(+,+)配置、トラバースなし



④(+,-)配置



10mm

図2 4H-SiC基板のX線トポグラフィ

- ①(+,-)配置トラバース法、
- ②(+,-)配置トラバース無し、
- ③(+,+)配置トラバース無し、
- ④SPring-8 BL16B2 Berg-Barrett配置(+,-)配置、トラバース無し)

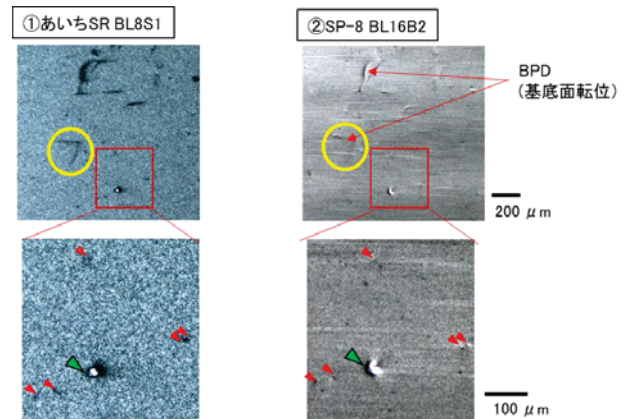


図3 トポグラフィ拡大図(図2中で□で示した領域)

- ①あいちSR BL8S1 ②SPring-8 BL16B2
- ・図中緑矢印: TSD像。①②ともに確認可
- ・図中赤矢印: TED像。①は②と照合すれば認識できるレベル
- ・図中黄丸: V字型のBPD像→BPDの表面からの深さが原因
①の侵入深さ~11um, ②の侵入深さ~4um

期待される効果・社会的インパクト

・SiCやGaNの結晶中にどのような欠陥が存在しているか把握することは、高品質化に向けて重要な情報になる。