

放射光利活用支援

【放射光利活用】

強力なX線によりナノレベルの解明ができる「革新的巨大顕微鏡」と呼ばれる、次世代放射光施設が仙台市に建設されており、2023年度に完成予定です。当センターでは、この放射光施設を高度に利活用するための支援を行っていきます。令和元年度には当センターの支援で、(株)齊藤光学製作所が仙台市既存放射光施設活用事例創出事業を活用して、放射光利活用の可能性調査を行いました。

【放射光利活用支援事例】

- ・課題名： SiC基板におけるCMP加工条件を導出するための放射光計測活用に関する可能性調査
- ・実施体制： (株)齊藤光学製作所、高輝度光科学研究センター、秋田県産業技術センター
- ・実施場所： 大型放射光施設Spring-8 BL19B2 (兵庫県)
- ・概要： 半導体結晶基板SiCの最終表面仕上げに用いられる化学機械研磨(CMP)工程の加工コストを削減することを目指し、放射光X線トポグラフィーによる結晶歪みの可視化および定量化を行った。その結果、最終仕上げ工程の大半を占めていた2次CMP工程を削減できる可能性が示された。

<背景・目的>

SiC基板の加工コスト増大要因



最適な加工法が確立されていない

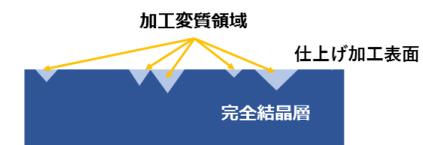
特に最終工程である化学機械研磨(CMP)工程のコストは大きく、改善が必要

CMPの役割: 基板表面を原子レベルで平滑化, 加工変質層を完全除去

粗加工(研磨)後の結晶基板断面イメージ



仕上げ加工(研磨)後の結晶基板断面イメージ



→ 基板表面付近の加工変質層に存在する結晶欠陥や歪みの密度や分布を評価



結晶欠陥や歪みの密度や分布を定量化することで良否判断を明確化

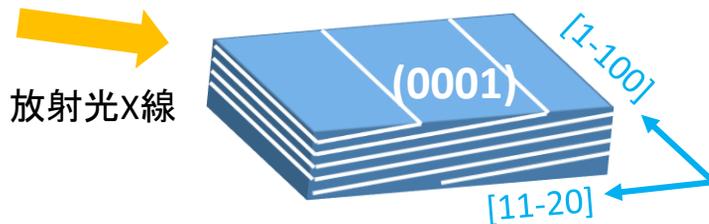


SiC基板の最終表面仕上げ工程における条件導出の指針を得る

→ 製造コスト削減に寄与

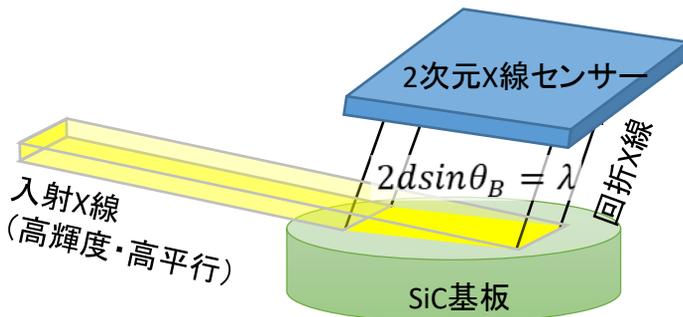
<試料>

4H-SiC (0001)ウェハー
オフ角:[11-20]方向に4 deg
研磨条件:ダイヤモンドラップ
1次ポリッシュ
2次ポリッシュ



<放射光X線トポグラフィー>

-1-128回折の反射X線トポグラフィー
X線エネルギー: 9 keV
入射角: 2 deg, 回折角: 90 deg

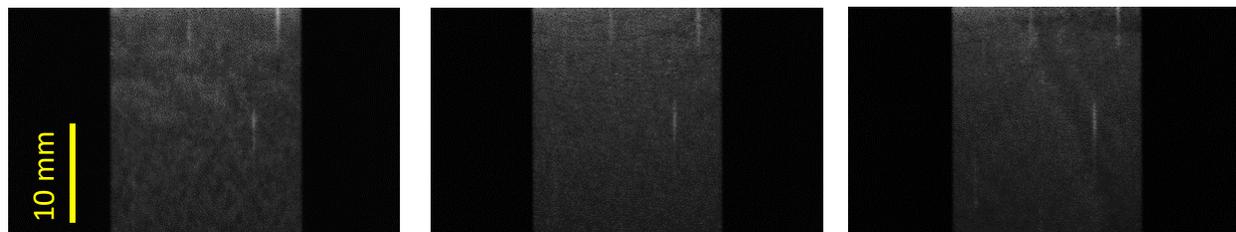


<結果>

ダイヤモンドラップ

1次CMP

2次CMP



X線トポグラフィー像のコントラスト: ダイヤモンドラップ > 2次CMP ≒ 1次CMP

- X線トポグラフの結果から、2次CMPの効果は少ない可能性を示唆
- 2次CMP工程を削減し、製造コストを削減できる可能性がある

<参考>

- ・仙台市既存放射光施設活用事例創出事業の詳細および成果については、下記URLをご覧ください。

<https://www.city.sendai.jp/renkesuishin/jigyosha/kezai/sangaku/zirei.html>

【技術内容について】

詳細については当センター、または、秋田県高エネルギー加速器技術研究会にご相談ください。

【お問い合わせ先】

秋田県産業技術センター

電子光応用開発部 オプトエレクトロニクスグループ 近藤 祐治

TEL: 018-862-3414 / FAX: 018-866-5803

〒010-1623 秋田県秋田市新屋町字砂奴寄4-21 / <https://www.aitc.pref.akita.jp/>