

(様式第4号)

放射光白色 X 線トポグラフィによるシリコン結晶の欠陥観察 Observation of defects in a silicon crystal by synchrotron white x-ray topography.

高瀬 伸光
Nobumitsu Takase

株式会社 SUMCO
SUMCO CORPORATION

1. 概要

半導体用シリコンの CZ 結晶の種結晶をシリコン融液に接触させる際に導入される欠陥（転位、内在ひずみなど）を、試料加工することなく、そのままの状態を観察できるかどうかを評価した。

We have observed defects such as dislocations generated at the early stage of Czochralski silicon crystal growth by synchrotron white x-ray topography.

2. 背景と研究目的：

従来、CZ シリコン結晶内の転位等を観察するには、試料を約 1mm の厚さにスライス加工し、加工ダメージ層除去のための表面エッチングを実施した後、X 線トポグラフィで観察をしていた。

しかし、この方法ではその断面に存在しない転位の観察や正確な転位密度を把握できないという問題があった。

そこで、BL09 放射光白色 X 線トポグラフィを使用することで試料加工することなく、そのままの状態を観察できるかどうかを評価した。

3. 実験内容：

成長方向〈001〉のシリコン単結晶を、白色 X 線を用いたトポグラフィで観察し、ネック部(直径約 4 mm)近傍の欠陥の様子を明らかにする。観察する回折スポットは、強度の大きいものを選択し、写真法で微細構造を観察した。

4. 結果、および、考察：

まず、イメージングプレートを使用して、試料結晶の透過ラウエ・パターンを観察した。次に強度の大きい400スポットを選択し、X線フィルムを用いてトポグラフを撮影し、そのイメージを光学顕微鏡で拡大観察した。その結果、下図に示すように、異常透過コントラスト（白コントラスト）で、転位像が観察できた。



5. 今後の課題：

特になし

6. 論文発表状況・特許状況

現状予定なし。

7. 参考文献

- [1] S. Kawado et al.: J. Synchrotron Rad. **11** (2004) 304-308.
- [2] S. Kawado et al.: J. Phys. D **38** (2005) A17-A22.

8. キーワード

- ・ 白色 X 線トポグラフィ
- ・ シリコン
- ・ 転位

