

透過電子顕微鏡による転位(TEM)の解析

概要

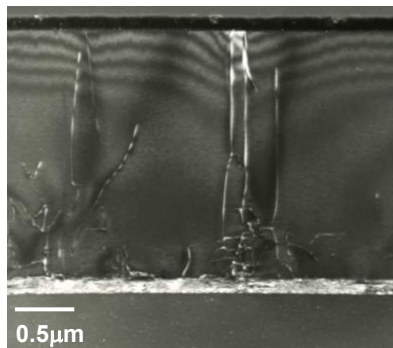
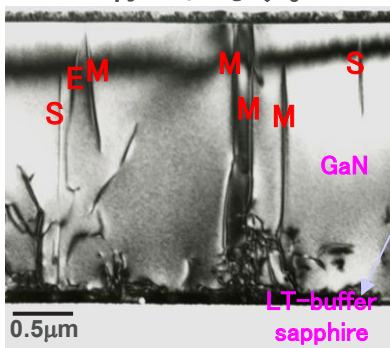
透過電子顕微鏡(Transmission Electron Microscopy, TEM)は試料に電子を照射し、試料を透過した電子を検出して、観察と分析を行う手法です。1 μm 程度の微小物の観察から原子配列の直接観察まで、目的に応じて数万倍~100万倍程度まで倍率を設定して観察することができます。形状の観察に加えて、回折、散乱、励起等の現象を利用して、結晶構造や含有元素の種類決定、析出、偏析の定量的ほか、転位等の欠陥に関する情報が得られます。

装置仕様等

- (1) 最大倍率120万倍で、微小領域の観察と $\Phi 1\text{nm}$ での分析が可能です。
- (2) 分解能0.1nmで、結晶の格子像を観察できます。
- (3) 特性X線(EDS)の測定と電子エネルギー損失スペクトル(EELS)の測定により、元素の識別と定量が可能です。
- (4) 電子回折パターンの解析により、結晶構造を明らかにし、数nmの析出物でも同定可能です。
- (5) 弊社では、独自に開発した電子回折パターンの自動解析ソフトを用いて、観察しているその場で瞬時に結晶構造を解析可能です。

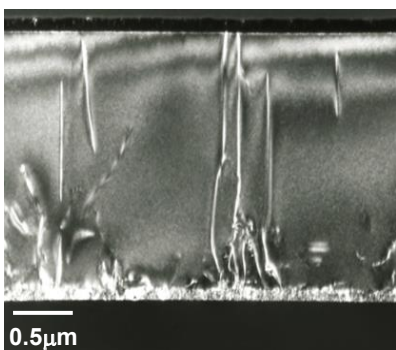
測定事例

サファイヤ基板上的Ga₂Nの断面TEM観察結果です。
明視野及び暗視野像観察により、転位の挙動、バーガスベクトルの決定を行っています。



明視野像

暗視野 $g=1100$
(白線が刃状or混合転位)



暗視野 $g=0002$
(白線がらせんor混合転位)

| | | 回折ベクトルg | |
|-----------|--------------------------------------|---------|------|
| | | -1100 | 0002 |
| バーガスベクトルb | $1/3\langle 11-20 \rangle$ (刃状転位) | ○ | × |
| | $\langle 0001 \rangle$ (らせん転位) | × | ○ |
| | $1/3\langle 11-23 \rangle$ (混合転位) | ○ | ○ |

※ $g \cdot b = 0$ を満たすとコントラストが消滅