

S04

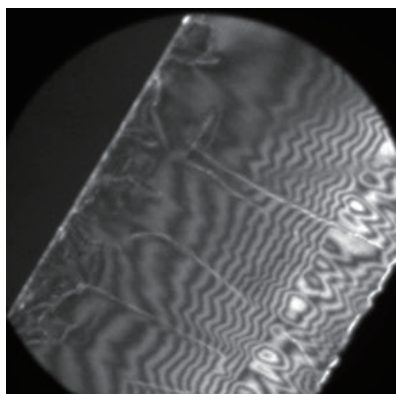
STEM ウィークビーム法による結晶欠陥解析

総合技術研究所・教授・岩田 博之、坂 公恭
iwata@aitech.ac.jp、sakah@aitech.ac.jp

キーワード 透過電子顕微鏡(TEM)、走査透過電子顕微鏡(STEM)、
暗視野ウィークビーム(WBDF)法、転位、結晶欠陥解析

概要

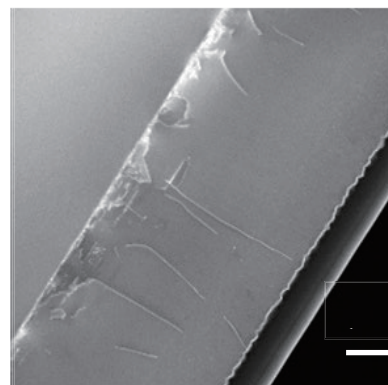
Windows-PCとの統合、EDX(元素分析)をはじめとする分析手法との連携など、TEMのmulti modal化が進んでいる。その中で最新の光学制御系と高感度検出器の組み合わせを基に各種解析手法の開発が急務である。WBDF法はTEM観察の際、回折条件を適切($g/3g$)に設定することにより、結晶欠陥等を高コントラストに精度良く検出する方法である。この手法をSTEMに適応するための $g/3g$ 条件の実用的設定手法を明らかにした。



Si 上の GaN 薄膜の転位像
(試料提供：澤木宣彦先生)、

←左図は WBDF-TEM 像、
→右図は WBDF-STEM 像。

STEM ではバンドコンター
(干渉縞)を含まない明瞭な転位像が取得できる、EDX 等との連携に有利。

**セールスポイント**

1. 非干渉性イメージング(等厚干渉縞等が除去される)
2. 長いフォーカス深度(TEM に比べ 3 倍程度厚い試料にも適用可能)

企業等での活用例、今後の展望等

1. Si、SiC、GaNなどヘテロ構造半導体結晶の欠陥構造解析に最適
2. 汎用STEM(透過走査電子顕微鏡)環境下で実用可能なLA-CBED法などの開発を進めている。

参考資料

Hiroyuki Iwata, Hiroyasu Saka, Resolving individual Shockley partials of a dissociated dislocation by STEM, Philosophical magazine letters, 97, pp.74-81, 2017

坂公恭、結晶電子顕微鏡学-材料研究者のための-増補新版、内田老鶴圃(2019)