

高度計測センターにおける材料解析事例の紹介

財団法人 神奈川科学技術アカデミー(KAST) 高度計測センター ○矢矧 東穂、牛山 幹夫、小沼 誠司、齋藤 英純、栃木 勲

1. はじめに

高度計測センターでは中小企業の技術支援を「信頼性の高い試験分析データの短納期サービス」をモットーに行っている。近年は材料や製品の高密度化、複合化が進んでおり、それに伴い解析手法やニーズは多様化している。当センターではこれらの要望に応えるため、数々の機器を配備し最適な手法による評価・解析に努めている。

今回は当センターで評価・解析を行った事例について紹介を行う。当日は下記の二件の詳細を紹介すると共に、めっき異常部の解析、鉛フリーはんだの解析等に関する事例も紹介する予定である。

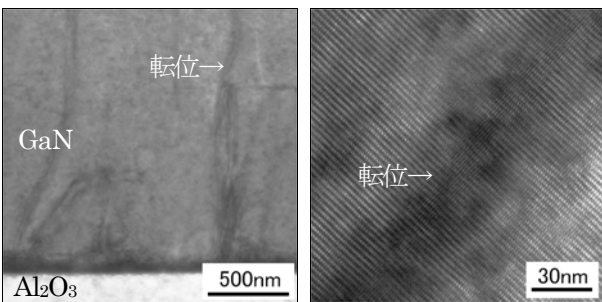
2. 事例紹介

～低加速 Ar イオンを用いた窒化ガリウムの評価～

多くの窒化ガリウム (GaN) 結晶はサファイア等の基板上にヘテロエピタキシャル成長させているため、多量の転位を含んでいる¹⁾。LD 材においては発光効率の面からも転位を制御し評価する重要性が高まっている²⁾。転位を評価する方法はいくつかあるが、TEM による評価法は重要な手法の一つとなっている。

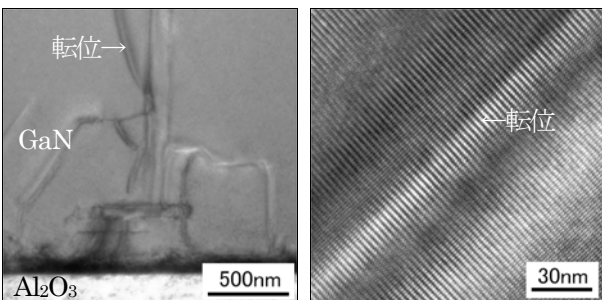
GaN の TEM 試料はイオンリング法や FIB 法を用いて作製されることが多いが、これらの手法はイオンが試料へ衝突することにより、ダメージが生じるため、良好な TEM 像が得られない場合がある。低加速 Ar イオンを試料に照射することで試料作製時に生じたダメージが除去され、高分解能 TEM 観察が可能となる。

図1は FIB 2kV 仕上げ、図2は低加速 Ar イオン 1kV 仕上げとなっており、図2では転位部分が格子像レベルでも明瞭に観察されている。



(a) 低倍像 (b) 転位の拡大

図1 FIB 2kV 仕上げ



(a) 低倍像 (b) 転位の拡大

図2 低加速 Ar イオン 1kV 仕上げ

～光学薄膜上の異常部の解析～

光学薄膜はその使用目的から試料表面の清浄性や粗さ、各層の膜厚が製品としての性能を大きく左右するため、製造工程において精密な技術が求められている。また、異常が発生した際はどのプロセスで異常が発生したのかを特定することは品質管理を行う上でも非常に重要である。

当センターへ持ち込まれた光学薄膜の表面を SEM で観察したところ、凸状の異常部が多数観察された (図3)。この異常部を SEM/EDS にて分析を行った結果、構成元素以外の元素は検出されなかった。

そこで、トリプルビーム FIB により異常部断面を作製し、観察及び分析を行った結果、基板に炭素を含む異物が確認された (図4、5)。

これらの結果から、凸状の異常部は成膜前の基板上的異物が原因で形成されたと考えられる。

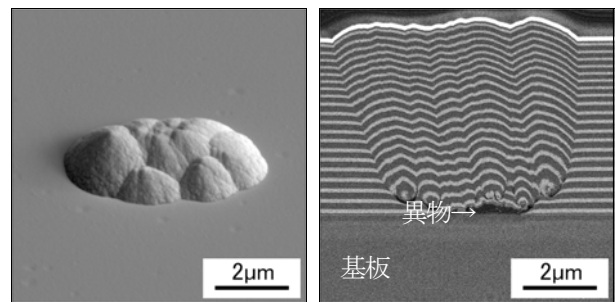


図3 表面の凸状の異常部

図4 異常部の断面

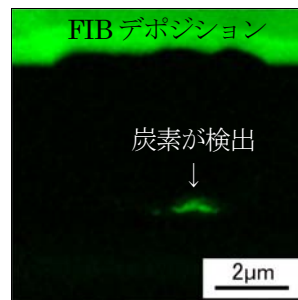


図5 断面の EDS 分析結果

～参考文献～

- 1) NTS: 次世代パワー半導体, pp.313-314 (2009)
- 2) 権田俊一監修: 21世紀版薄膜作製応用ハンドブック, p.931 (2003)