

## 2000年夏の電子顕微鏡解析技術フォーラム

## — 会議録 —

1. 日時: 2000年8月25日(金)～26日(土)
2. 場所: 湯河原厚生年金会館
3. 参加者: 32名
4. 配布資料:
  - 1) 電子顕微鏡解析技術フォーラム講演要旨集
5. 2000年夏の電顕解析技術フォーラムの特徴

先端プロセス評価の解析研究として、デバイスの故障解析や配線不良解析を取り上げた。プロセス評価においては生産工程へのフィードバックをいかに迅速に行えるか、また、故障解析や不良解析の結果からプロセス改善を提案できる仮説が立てられるかなどが重要といえる。これらのプロセス評価の課題に対して多くの議論を行った。また、試料作製技術として、FIB、ウルトラマイクロトム、イオンミリングの最近の話題を取り上げ討議をおこなった。また、ざっくばらんトークでは、電子顕微鏡における測長の信頼性についての意見交換が行われた。

## 6. 講演内容

## FIBにおけるイオンビームの安定性 小池 英巳(日立製作所)

デバイスの不良解析の試料作製に用いる FIB 装置では、イオンビームの安定性が重要な課題である。講演ではイオンビーム光学系においてイオンビームの安定性に関連する因子が解説された。特に、イオン放出源の安定性として Ga の流動性、Ga の酸化物生成制御、異物付着の問題、引き出し電流の安定化などの説明が行われた。

## 計装化ウルトラマイクロトムの設計と開発 朝倉 健太郎(東京大学)

ウルトラマイクロトム装置に切削時の力学特性を計測できる圧電センサーを取り付けた装置を開発した。この装置で硬度の異なるエポキシ樹脂を薄切し、そのときの切削速度と切削力を測定した。切削速度、切削膜厚、試料硬度との関係について講演では紹介が行われた。また、応力測定の結果から、得られた薄切片の良否を判定することが示唆された。

## イオンミリングと FIB における試料作製技術の比較 石本 竜二(トクヤマ)

ハイブリッドカー用のモジュール基板などに用いられているメタライズ窒化アルミニウム基板の積層状態を評価するための試料作製法としてイオンミリングと FIB を比較検討した。イオンミリング法では、試料作製時間を要するが積層界面を格子レベルで観察できる。一方、FIB では試料作製時間が短く、また、観察領域が広い試料作製が可能であるものの、格子像観察による界面評価は難しい。講演では、界面の高分解能観察結果から Au/AlN 界面の反応等についても議論が行われた。

自分史から見た電子顕微鏡の上手な使い方 永田 文男 (日立サイエンスシステムズ)

講演者は日立製作所で40年近くの電子顕微鏡関連の業務に携わってきた。Critical Voltageの発見、超高圧電子顕微鏡開発などのエピソードが紹介された。また、電子顕微鏡を用いた研究に対する姿勢や多くの研究者とのつながりなど、電子顕微鏡に関するさまざまな話題が紹介された。講演は、電子顕微鏡に携わる研究者の啓蒙的なものとなった。

高精度エッチング機能付き FE-SEM による半導体デバイスの故障解析 龍 康夫 (東芝マイクロエレクトロニクス)

半導体の高集積化に伴い故障解析における故障個所の特定は年々難しくなっている。そこで、FE-SEM に高精度エッチング機能を組み込み込んだ電子顕微鏡を開発した。この FE-SEM を用いて、半導体デバイスを深さ方向にレイヤー解析した結果が報告された。カラム不良解析では、不良ビット配線下の基板上に素子分離領域の形成異常があることがわかり、また、トレンチキャパシタ不良解析では、特定のディープトレンチキャパシタ部位の不良を観察した結果が報告された。

WSi/Si ゲート配線不良分析における TEM の応用 劉 紫園 (NEC エレクトロニクスデバイス)

MOS 電極として LSI デバイスに広く使われている WSi/PolySi において、WSi 上に作製する SiO<sub>2</sub> 表面膜の形成不良について講演が行われた。エッチングによる不良原因解析では、WSi を製膜後にサイドウォールにあたる SiO<sub>2</sub> 膜を製膜し、そのエッチング方法 (ドライ、ウェット) の違いによる不良発生の違いが考察された。また、熱拡散による不良解析において、WSix/Si 界面の Si/W 組成比の温度依存性についての解析結果が報告された。

FIB リフトアウト法による TEM 試料作成 加藤 直子 (アイテス)

プロセス評価を迅速に行うためには試料作成の時間短縮が要求される。この問題を解決するひとつの方法として FIB 試料作成におけるリフトアウト法がある。発表ではこのリフトアウト法の具体的に手順と注意事項が紹介された。

FIB ダメージ層低減の検討 乾 光隆 (セイコーエプソン)

FIB 試料作成において Ga イオンによる試料のアモルファス化などが問題となる。加速電圧、試料の傾斜角度などの条件を変化させダメージ層の低減法を検討した。加速電圧と試料の傾斜角度に最適値があることが報告された。

以上  
文責 (平坂雅男)