

●オージェ電子分光法

TN284

Auger Electron Spectroscopy

[概要]

AES (Auger Electron Spectroscopy) とは、試料表面に電子線を照射した際に、試料表面から放出されるオージェ過程を経た電子 (オージェ電子) の運動エネルギーと個数 (強度) を計測することで、試料表面に存在する元素の種類と量や分布を評価する分析手法です。プローブに電子線を用いていること、シグナルとしてオージェ電子を検出していることなどから、AES には次のような特徴があります。

- 情報深さは数 nm であり、まさに試料の最表面を分析します。
- プローブである電子線を細く絞ることが可能で、直径 0.1 μm にも満たないパーティクルでも定性分析が可能です。
- Ar イオン銃などのスパッタイオン銃を併用することで深さ方向に組成変化を調査することができます。
- 元素の 2 次元分布 (マッピング) も評価可能です。
- 検出可能な元素は原子番号 3 の Li 以上のもので、検出下限は 0. X~X 原子%程度です。

[事例]

①Si ウェーハ上微小異物の定性分析

Fig. 1 は AES 分析装置で撮影した Si ウェーハ上微小異物の SEM 写真で、Fig. 2 はその異物の AES スペクトル (定性分析結果) です。Fe 系の金属パーティクルであることがわかります。AES ではこのように、分析対象物の SEM 像を確認しながら、目的箇所をピンポイントで分析することができます。

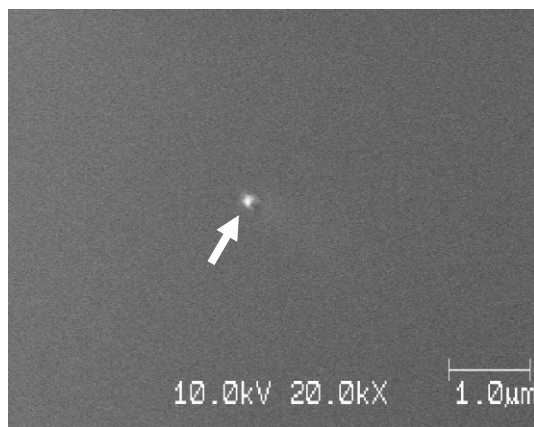


Fig. 1
SEM photograph of a particle on Si wafer.

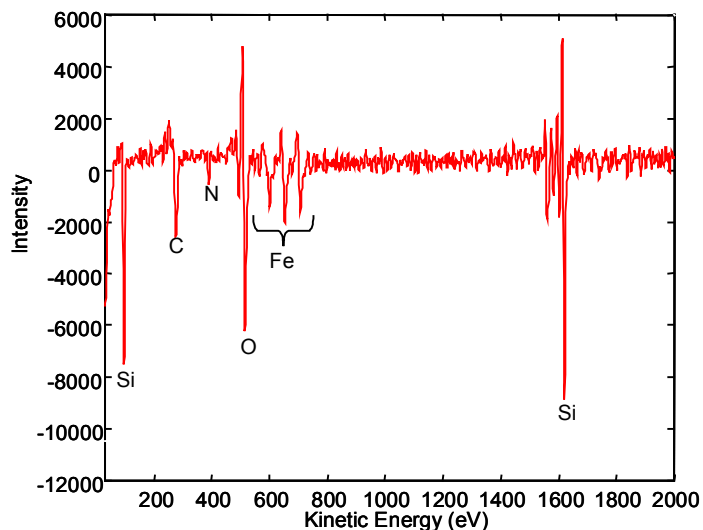


Fig. 2
AES spectrum of a particle on Si wafer.

②Al パッドの深さ方向分析

Fig. 3はAlパッドの深さ方向分析結果です。測定と Ar イオン銃によるエッチングを繰り返すことにより、横軸が深さ（エッチング時間）、縦軸が濃度（原子百分率）のグラフ（デプスプロファイル）を得ることができます。

この図から、試料最表面にはドライエッチング時の生成物と推測されるフルオロカーボンが存在し、次に Al 酸化膜、Al 金属母材と移り変わっていく様子が見られます。表面のフルオロカーボン等の有機物や、Al 酸化膜厚はボンディング強度に大きく影響することから、これらは重要な評価項目となっています。

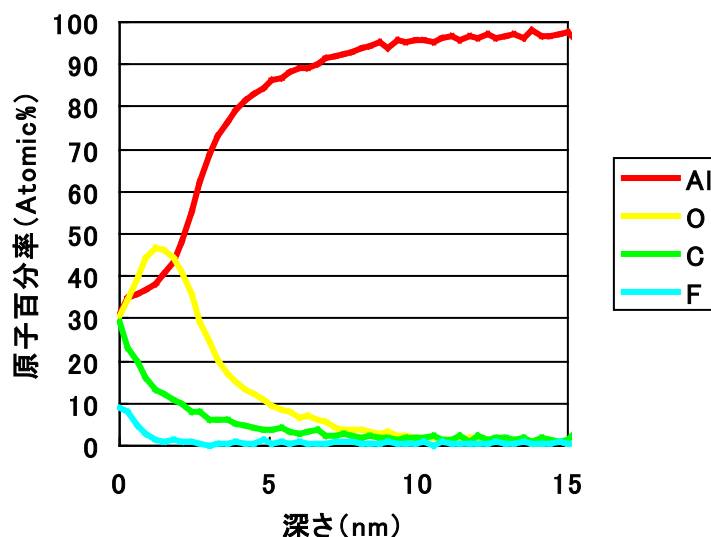


Fig. 3
Depth profiles of Al, O, C and F in Al pad.

③Si ウェーハ表面異物のマッピング

Fig. 4はSi ウェーハ上に存在する微小異物のSEM写真とそれに対応するCマップです。SEM像で確認される異物とCの分布が一致しており、有機系の異物であることがわかります。このように、AESでは微小部のマッピングも可能です。

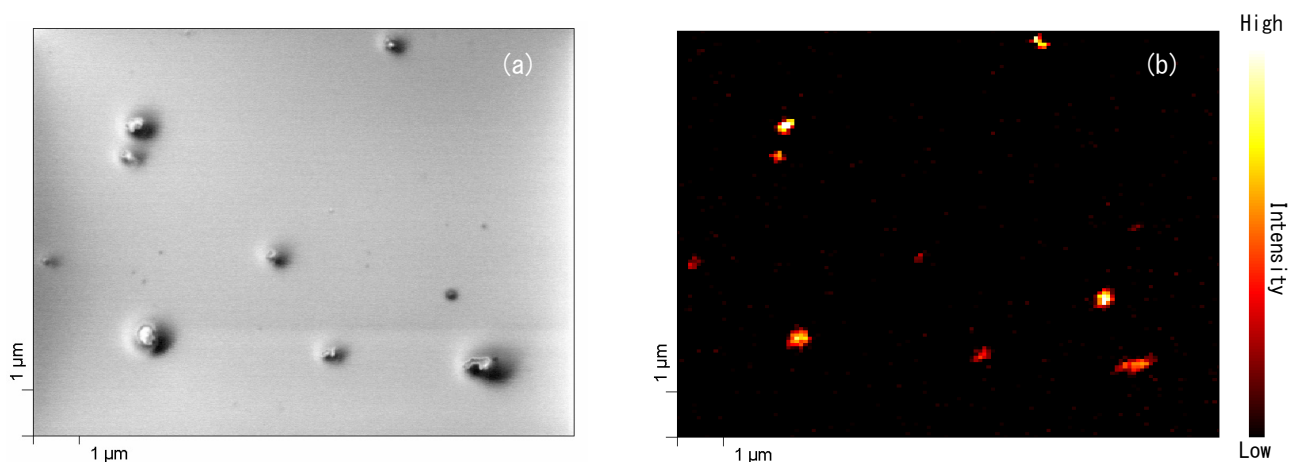


Fig. 4
(a) SEM photograph and (b) C map of particles on Si wafer.