

TOFLAS -3000

飛行時間型原子散乱表面分析装置

世界初 絶縁体の表面分析

絶縁体の表面分析が可能

結晶表面の極性判別

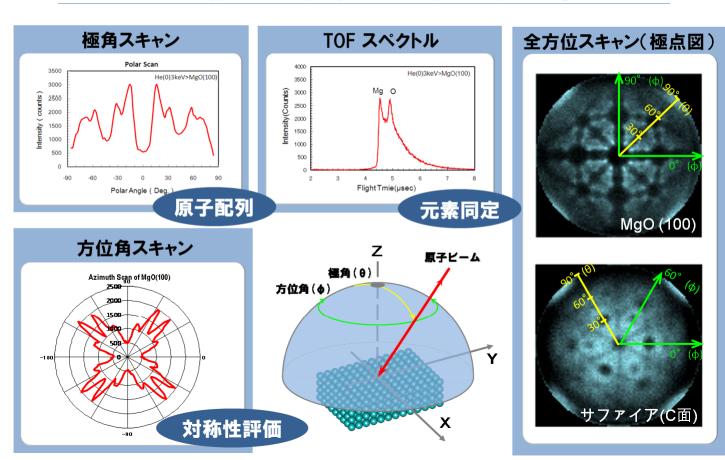
表面下数層の構造解析

試料表面の元素同定

電磁場中での測定も可能



原子散乱表面分析装置の分析例

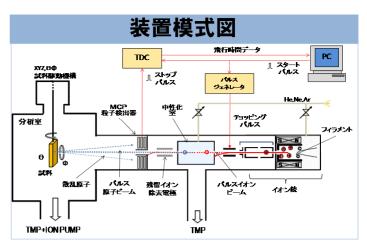


株式会社 パスカル

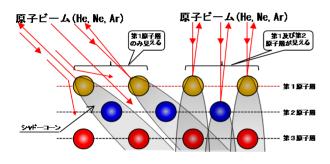
世界に先駆け開発した原子散乱表面分析装置

半導体や金属薄膜材料の研究開発において表面近傍の元素 分析と構造解析が同時に行える分析手段として、低速イオン散乱表面分析法が有力な手段として用いられています。 しかし、絶縁体表面に関しては入射イオンによる帯電 (チャージアップ)効果のため信頼性のある分析が困難で 殆ど未開拓領域となっていました。

株式会社パスカルは、入射プローブとしてイオンではなく電気的に中性な原子ビームを用いた飛行時間型-原子散乱表面分析装置(TOFLAS-3000)を開発しました。この装置は絶縁体試料での表面分析に威力を発揮するだけでなく、強電場や強磁場下に置かれた金属、半導体、絶縁体試料表面あるいはこれらの薄膜成長過程での "その場分析" も可能になりました。この特長により特殊条件下での薄膜成長など今後の新機能材料の開発等に応用が期待できます。



測定原理

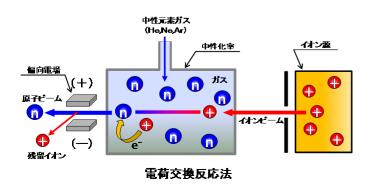


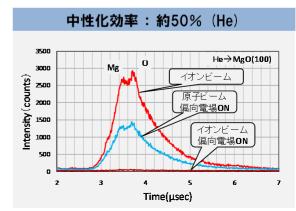
本装置は、同軸型直衝突イオン散乱分光法(CAICISS)の測定原理を応用し、入射プローブにイオンではなく原子ビームを用いた表面分析装置です。装置は大きく分けてイオン源、イオンの中性化室、分析室および散乱粒子の検出器から構成されています。イオン源で発生したイオンはパルス化電極を用いてパルス化されます。パルス状イオンは中性化室に入り中性化(元の原子状態に戻す)されます。中性化された原子ビームは分析室内の分析試料の表面で散乱されます。散乱された原子ビームのうち、入射方向とほぼ逆方向のものだけが検出器に達し、それらのエネルギーと頻度が飛行時間(TOF)分析法により計測されTOFスペクトルを得ることができます。

散乱された原子ビームのエネルギーは散乱に寄与した表面原子の質量に依存するため、TOFスペクトルによって、試料表面の元素分析を行うことができます。

この手法が他の表面分析法に比べて特に優れている点は、最表面原子層の終端元素を特定することができることです。入射原子 ビームは、表面原子に散乱されることでシャドーコーンと呼ばれる入射原子ビームが入り込めない領域ができます。第1原子層 により作られるシャドーコーンに第2原子層、第3原子層の原子が覆われている場合、原子ビームは第1原子層からしか散乱を 受けないため、第1原子層のみの元素分析を行うことができます。

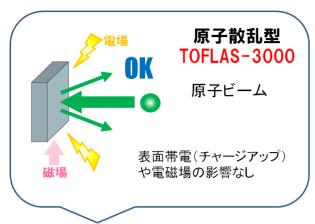
また、原子ビームの入射角(極角)・方位角を変化させ、その時のTOFスペクトルの散乱強度の角度依存性を調べることにより、 最表面近傍の結晶構造解析を行うことができます。

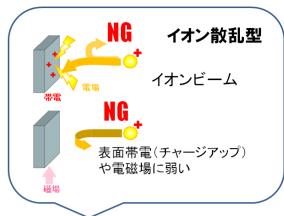


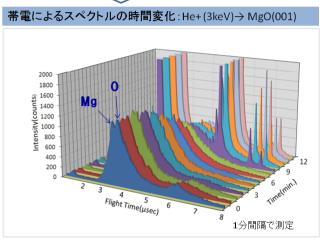


原子ビームを採用することで得られるメリット

- 1. 金属、半導体はもとより絶縁体の表面分析にも威力を発揮
- 2. 強電磁界中においても薄膜成長過程の 'その場分析' が可能
- 3. 電気的にフローティング状態の試料でも分析可能



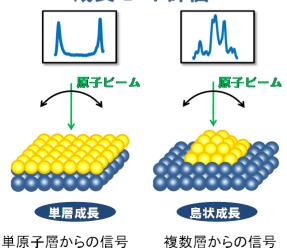




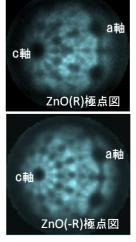
様々な用途

- 薄膜成長の単原子層成長モニター
- ② 薄膜成長モードの判定・評価
- ③ 表面下数層の結晶構造の解析
- ④ 偏析元素の同定など
- ⑤ 極点図による試料表面の極性判別
- ⑥ 電場・磁場中での薄膜成長モニター

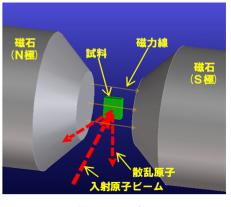
成長モード評価



極性の判別*



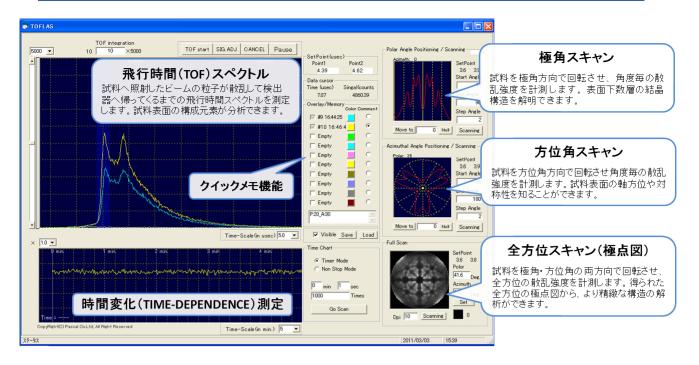
磁場中での測定例



入射·散乱原子ビームは 磁場の影響を受けません。

*東京大学大学院工学系研究科 小林篤先生ご提供

多彩な測定モードでの計測・分析が簡単に操作できます



原子散乱表面分析装置:TOFLAS-3000の主な仕様

	T	
プローブ粒子	プローブ原子	He, Ne, Ar
	加速エネルギー	0.5 - 5keV
	ビームサイズ	2mmΦ(オプションにより変更可)
中性化室	中性化用ガス	He, Ne, Ar(プローブガスと同種)
	中性化効率	50%以上 (He)
	原子ビーム強度モニター機能	オプション
散乱粒子検出	マイクロチャンネルプレート	MCP: 3段、有効径φ20
	検出立体角	0.05str
分解能	飛行時間分解能	10nsec
	原子ビームパルス幅	50~100nsec
真空系	分析室到達圧力	~10 ⁻⁶ Pa以下
	分析室排気システム	ターボ分子ポンプ、スクロールポンプ、チタンゲッターポンプ(標準)
試料駆動系	XYZ平行移動	手動(X: ±5mm、Y: ±5mm、Z: ±10mm)
	極角、方位角回転	PC制御(極角:±90°、方位角:±180°)
計測系	単一TOFスペクトル測定	フルスケールレンジ(1カウント から 100,000カウント 任意設定)
		ストップパルス待受時間 (10~50μsec(連続可変)
	単一スペクトル測定時間(標準)	20sec以下(待受時間=10usecで入射パルス数100万の場合)
	極角スキャン範囲	-90°~ +90°/最小ステップ角 0.1°
	方位角スキャン範囲	-180°~ +180°/最小ステップ角 0.1°
	スキャンモニター	角度毎の信号強度のその場モニター機能(積分領域任意設定)
	全方位スキャン(極点図)	10×10、50×50、100×100、200×200モード
	時間変化測定	タイマールーチンモード、連続モード
PC		OS:Windowsシリーズ
外形寸法·重量		本体寸法: W=1660mm、H=1655mm、D=750mm
		本体重量:250Kg
		分析チャンバー寸法: φ300mm
電源		AC100V 20A 50/60Hz
电///		ACTOOV 20A 30/00M2

弊社は大阪府立大学のシーズに基づき同大学から通常実施権が許諾されています。

MSCOL 株式会社 パスカル

社 〒545-0011 大阪市阿倍野区昭和町1丁目16番4号 関東営業所 〒352-0001 埼玉県新座市東北2丁目34番14号 札幌出張所 〒004-0865 札幌市清田区北野5条3丁目12番8号 <URL> http://www.pascal-co-ltd.co.jp

TEL: 06-6626-1321 FAX: 06-6626-1323 TEL: 048-476-8741 FAX: 048-476-8713 TEL: 011-883-0115 FAX: 011-883-0323

<e-mail> pascal@pascal-co-ltd.co.jp