



PHI GENESIS

フルオート多機能走査型X線光電子分光分析装置
Fully Automated Multi-technique Scanning XPS/HAXPES

PHI GENESIS

Model 500 for XPS / Model 900 for HAXPES

Features

フルオート多機能走査型X線 光電子分光分析装置

- ✓ シンプル操作とマルチテクニックの融合
- ✓ 自動搬送系、超高真空内パーキングによる多試料測定
- ✓ 大面積から微小部まで高感度、高スループット
- ✓ 高速 XPS 深さ方向分析
- ✓ 非破壊 HAXPES 深さ方向分析
- ✓ 試料加熱・冷却、電圧印加、大気非暴露測定オプション

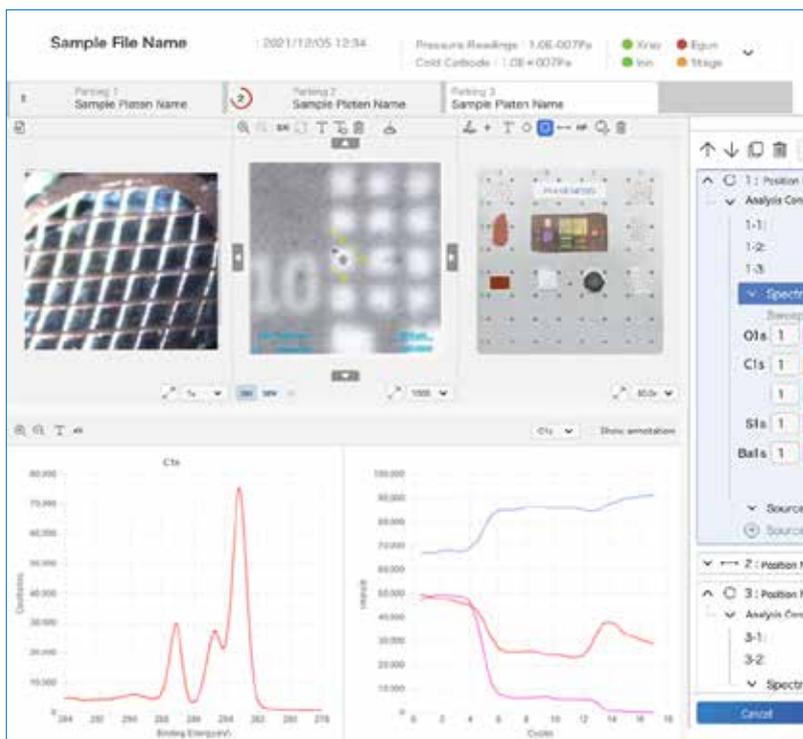




※お手持ちのデバイスでリモートアクセスも可能です。

フルオート 簡単な操作

高性能なXPSをシンプルなユーザーインターフェース（UI）で操作する、まったく新しいユーザーエクスペリエンス（UX）を提供します。試料ホルダー写真上でのナビゲーションや、X線励起二次電子像（SEI）による正確な測定位置決定など、測定フローの可視化に加え、一連の操作を1つの画面で完結させる新しいソフトウェアです。



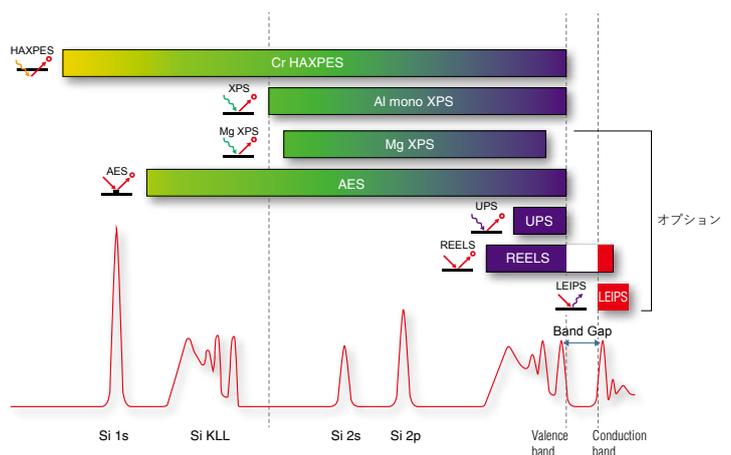
洗練された ユーザーインターフェース

シンプルで直感的、かつ使い勝手の良いユーザーインターフェース（UI）により、簡単な測定だけでなく、すべてのオプションを含む自動分析を行うことができます。



マルチテクニック・オプション

PHI GENESISが提供するすべての分析手法で、同一試料の複数手法によるシームレスな分析が可能です。LEIPSによる伝導帯からHAXPESによる内殻励起まで、PHI GENESISは従来のXPS装置を超えた新しい価値を生み出します。



オプションまで対応する自動分析

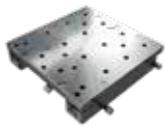
高性能なXPSに加え、HAXPES、UPS、LEIPS、REELS、AESなど、多彩なオプションの操作も一つのソフトウェアに統合。お客様の様々な分析ニーズに応えます。



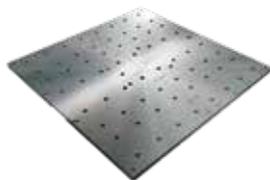
高スループット大面積(平均情報)XPS

- ・ 試料導入室に試料ホルダーを置くと、自動で測定チャンバーに導入されます。
- ・ 試料ホルダーを、超高真空内のパーキングに複数保持することが可能です。
- ・ 80 x 80 mm 大型試料ホルダー（標準）の利用が可能です。
- ・ 粉末、凹凸のある試料、絶縁物、複雑な形状の試料も自動XPS分析可能です。
- ・ 新開発高感度アナライザーにより高スループット分析を実現します。

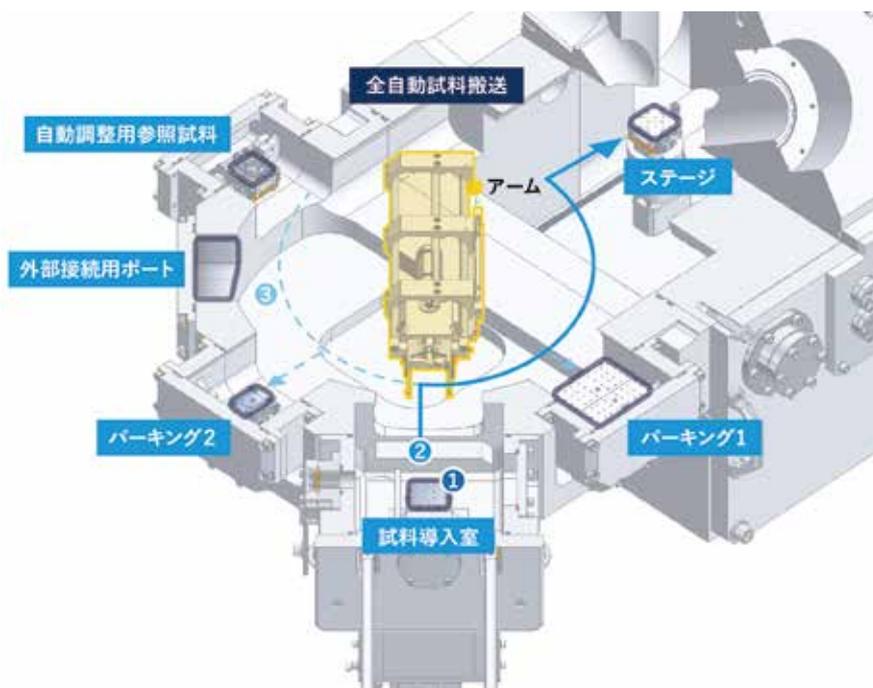
[スタンダード試料ホルダー 40mm x 40mm]



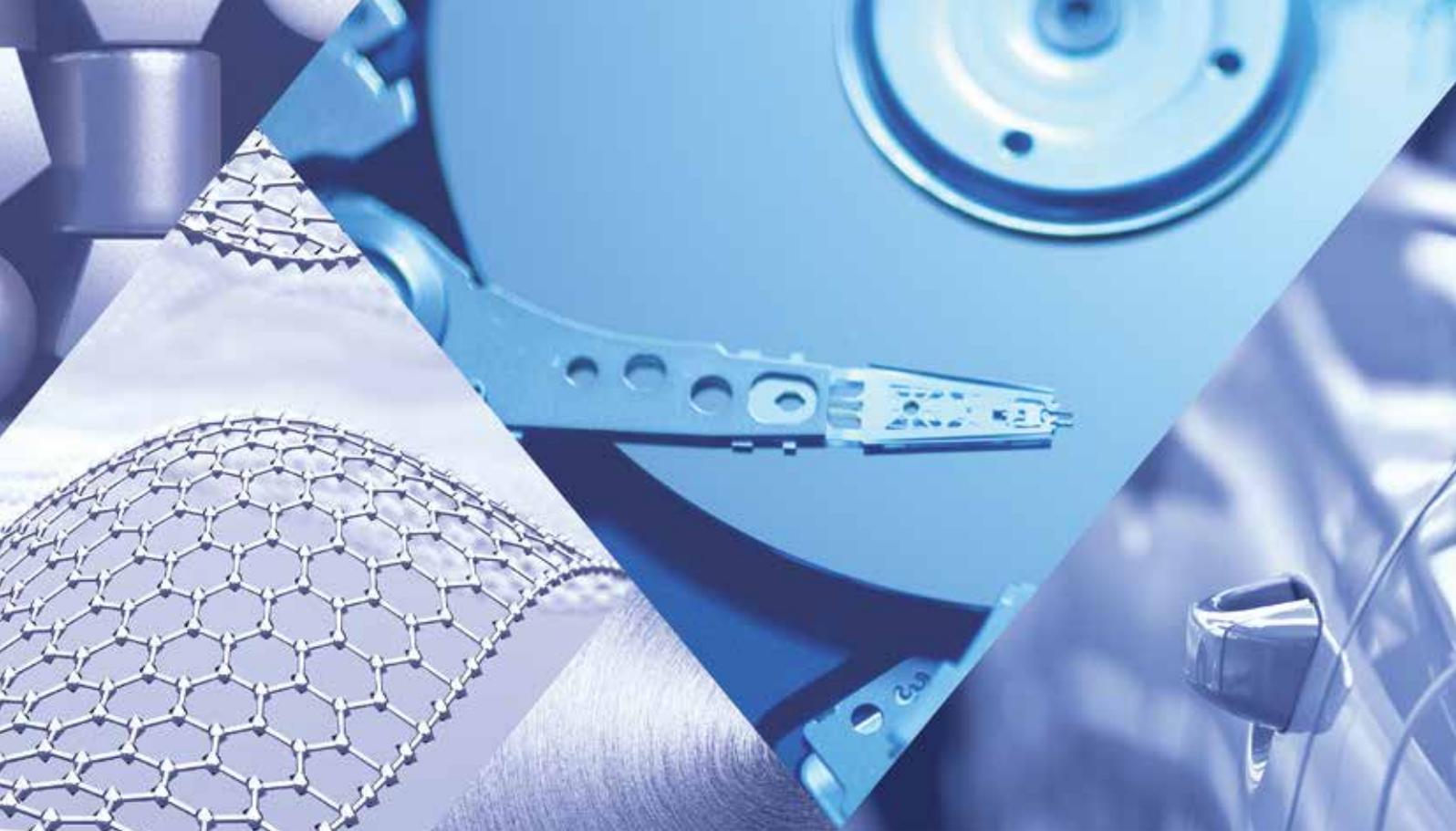
[拡張試料ホルダー 80mm x 80mm]



[Tilt専用試料ホルダー]

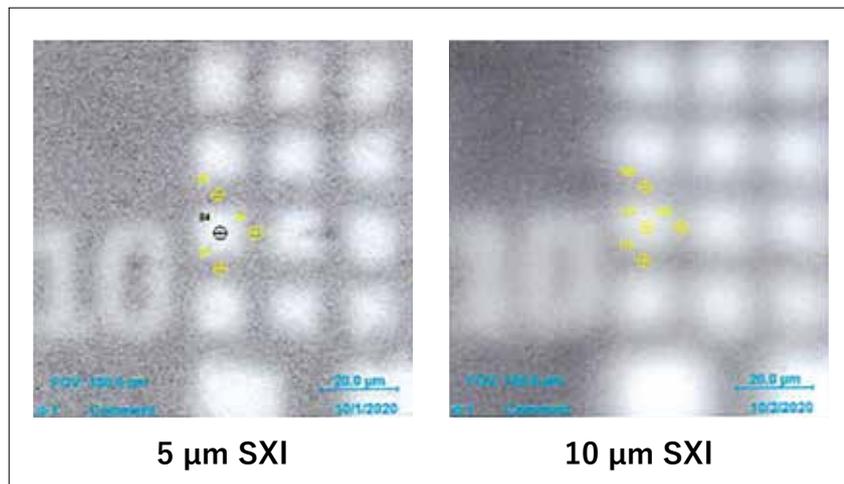
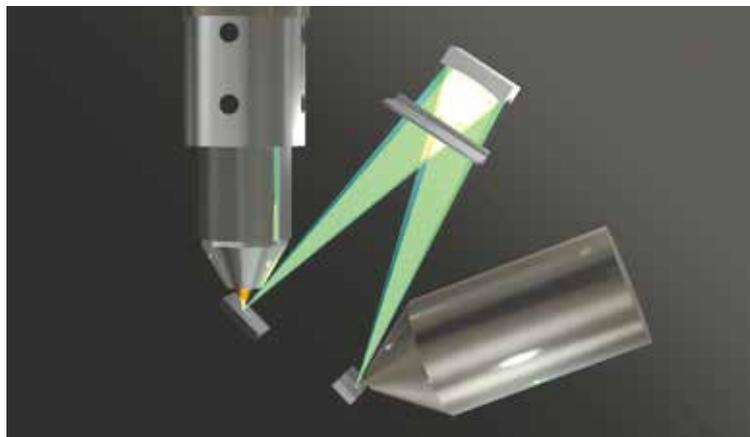


全自動多試料搬送プラットフォーム



圧倒的な微小感度走査型XPS

PHI GENESISでは、微小な集光X線を試料に走査してSXI (Scanning X-Ray Image) を取得することができます。SXI上では、微小な電極などから意図した多数のXPS測定点を指定することができ、各分析点からの光電子スペクトルを取得することが可能です。また、光電子イメージやライン解析などの測定領域もSXI上で簡単に指定することができます。



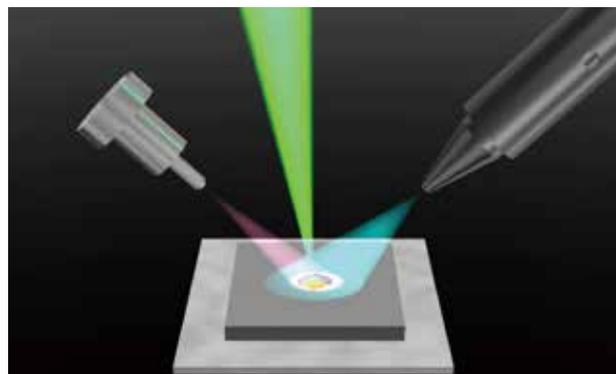
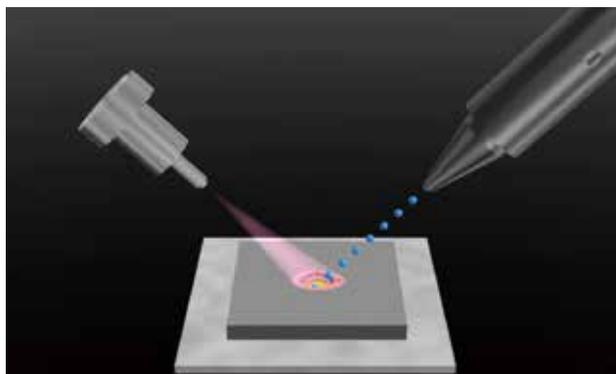
さらに向上した走査X線二次電子像 (SXI)

5 μm の小スポットX線ビームは、マイクロフォーカス走査XPSアプリケーションの新しい扉を開きます。改良されたX線源で取得したSXIは、20 μm 以下の微小電極も鮮明に映し出し、分析対象物の位置をより正確に決定することが可能です。



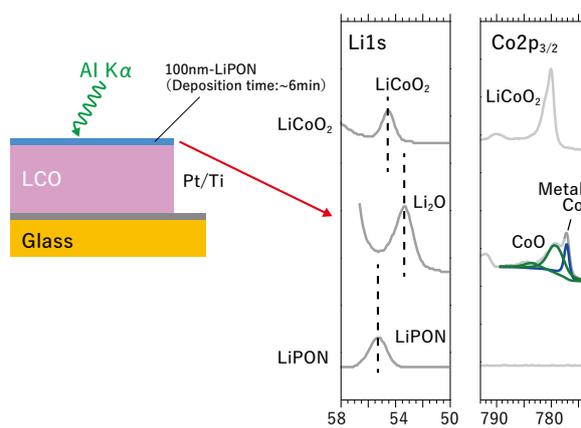
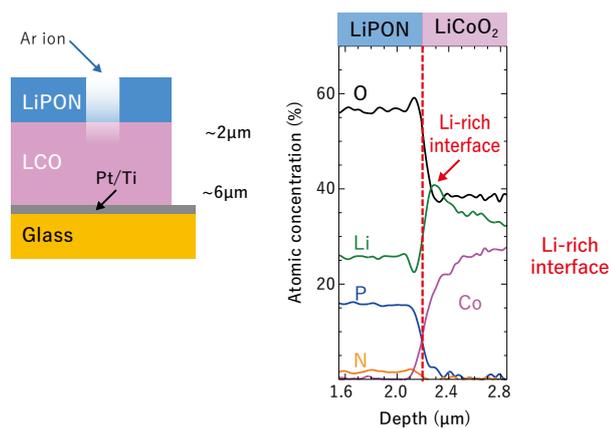
高スループット深さ方向分析

PHI GENESISは、高速デプスプロファイリングを可能にします。高感度走査型マイクロX線、高性能アルゴンイオンガン、信頼性の高い自己最適化デュアルビーム中和により、エッチング領域内の多点解析を含む全自動深さ方向分析を実現します。



同じ条件でLiPONを成膜した時の膜形成初期試料のXPSスペクトル。LiCoO₂層の酸素がLiPON層に移動し、Coの還元とLi濃化界面が形成されることが示唆されます。

薄膜全固体電池のデプスプロファイル。2.0 μm 以上の深さにある界面のLi-濃化層を捉えています。





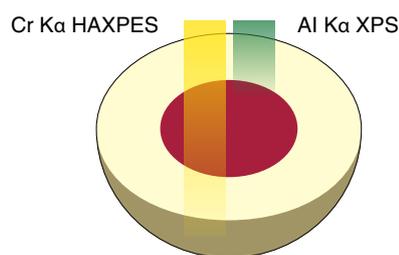
非破壊深さ方向分析 Al K α XPS + Cr K α HAXPES

非破壊・高エネルギーのX線源を持つ硬X線光電子分光（HAXPES）を用いることで、従来のXPSより深い表面領域の情報を得ることができるようになりました。これにより、スパッタリングを行わずに、埋もれた界面の化学状態をより詳細に解析することが可能です。

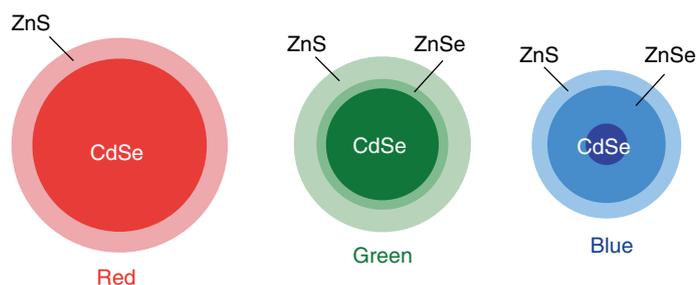
ナノパーティクルの非破壊深さ方向分析

次世代透明発光材料として注目されている量子ドット(QD)は、直径約10~50 nmの微小粒子です。このようなナノ粒子の深さ方向分析は、XPS (Al K α X線) とHAXPES (Cr K α X線) の異なる深さ情報から得ることができます。

試料の凹凸にかかわらず、ナノ粒子の詳細で定量的な化学的情報を得る、ユニークな方法です。



Information Depth



Cross-sectional view of QDs

PHI GENESISが生み出すアプリケーション

現在の全固体電池、人工光合成、量子通信など、最先端のデバイスとその材料の研究開発は、材料の性能向上だけでなく、材料の組み合わせ方についても、桁違いのスピードで最適化することが求められます。このスピードの要求には、大型放射光施設でこそ可能な実験を、柔軟な実験室環境で高度な解析をおこなう必要性が含まれます。

研究開発を飛躍的に加速させる高性能・高機能な表面・界面分析装置へのニーズが高まる中、アルバック・ファイでは、基本性能が極めて高いだけでなく、ユーザーの様々な個別要求に対応する高度な自動化を実現した、全く新しい表面分析装置を開発しました。それが、走査型X線光電子分光装置 (XPS) "PHI GENESIS" です。

PHI GENESISが生み出すアプリケーションは触媒、IoT、モーター、トライボロジー、バイオ産業、ライフサイエンス、高分子、セラミックス、金属、その他あらゆる固体材料やデバイスを対象とします。

このうち半導体、電池、有機デバイス、マイクロエレクトロニクスのオプションを用いた解析例を紹介します。

研究ニーズに合わせたオプションの選択が可能

電池

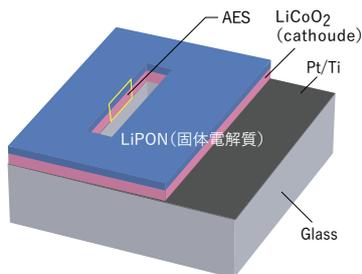
AES

Transfer Vessel

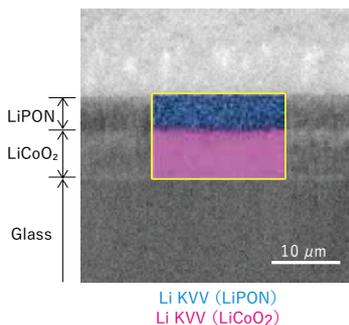
<LiPON/LiCoO₂断面からのpA-AESリチウム化学マップ>

LiPONは電子線照射に弱いことが知られています。PHI GENESISは高感度分析器を搭載しているため、低ビーム電流 (300 pA) でも短時間でAESケミカルマップを得ることが可能です。

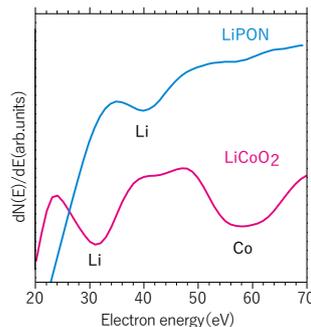
Sample: All-solid-state battery
(Cross section was prepared by FIB)



Li Chemical Map
(Overlay on SEM)



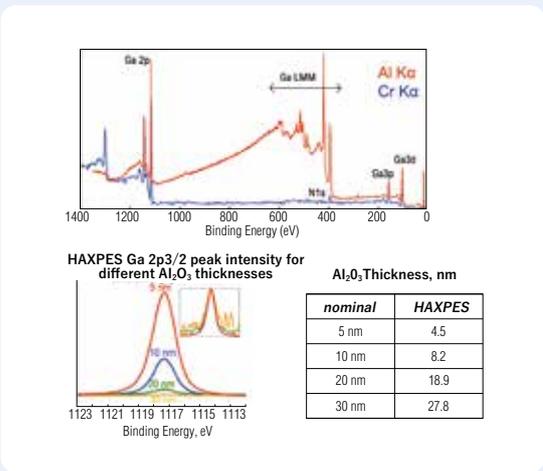
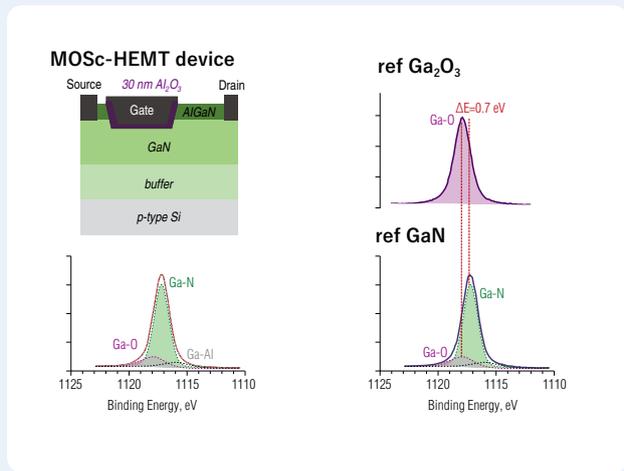
Li KVV Spectra



半導体

HAXPES

半導体デバイスは多数の元素を含む複雑な薄膜から構成されており、その開発には非破壊で界面情報を得ることが必要になります。GaNとGate酸化膜との界面測定にはXPSではなくHAXPESによる測定が必須です。



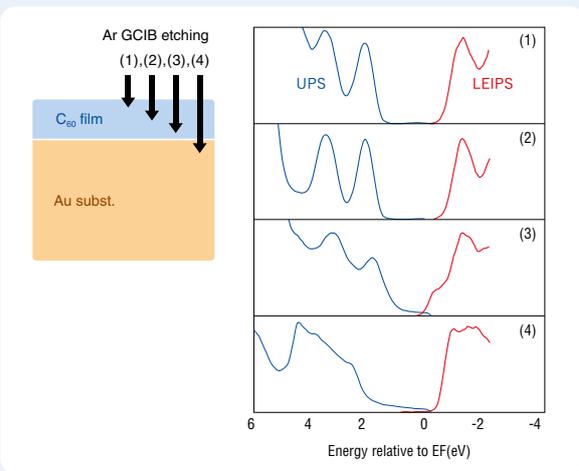
有機デバイス

UPS LEIPS GCIB

<UPS/LEIPSとAr-GCIBを用いたエネルギーバンドダイアグラムの変化>

- (1) C₆₀ フィルム表面
- (2) C₆₀ フィルムの表面洗浄後
- (3) C₆₀ 膜/Au界面
- (4) Au表面

有機層におけるエネルギーダイアグラムの深度分布は、右のようになります。

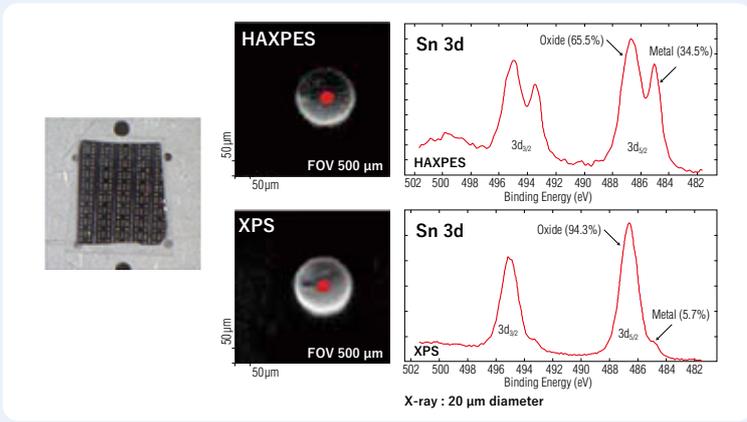


マイクロエレクトロニクス

HAXPES

HAXPESのデータは、XPSのデータよりも金属Snの割合が高いことがわかります。

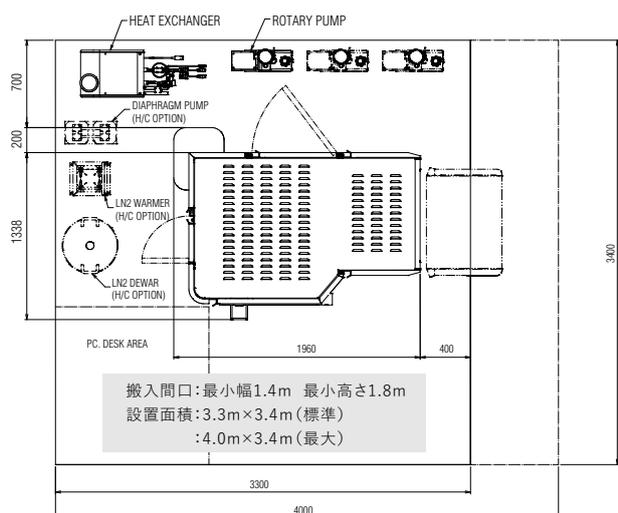
これは、はんだボールの表面酸化物が形成されていることと一致します。



オプション

・紫外光電子分光分析 (UPS) ・低エネルギー逆光電子分光分析 (LEIPS) ・走査型オージェ電子分光分析 (AES) ・反射電子エネルギー損失分光分析 (REELS) ・非単色化Mg K α 線 ・Arモノマー /Ar-GCIBデュアルソースイオン銃 ・Ar-GCIBクラスターサイズ計測器 ・C₆₀イオン銃 ・光電子取込立体角制限アパーチャ ・試料加熱冷却機構 ・4端子電圧印加機構 ・トランスファーベッセル ・イントロ独立差動排気 ・ Sample positioning system (SPS)

配置図



標準設置要項

ユーティリティ

電力 ————— 200 ~ 230 V AC
単相50A 50/60 Hz
接地 ————— D種
圧縮空気 ——— 0.55Mpa ~ 0.70Mpa
乾燥窒素 ——— 最大0.018Mpa
Ar ガス ————— 99.9995%以上

環境条件

温度 ————— 24°C±3°C
湿度 ————— 70%以下
発熱量 ————— 3,000W (通常運転時)
7,000W (ベーキング運転中)

Contact

[surf - analysis.com](http://surf-analysis.com)

East and Southeast Asia, and Japan

<https://www.ulvac-phi.com/>

**Americas, Europe, Middle East Asia, India,
Africa and Oceania**

<https://www.phi.com/>

Φ ULVAC-PHI, INC.

www.ulvac-phi.com

〒253-8522 神奈川県茅ヶ崎市萩園2500

TEL:0467-85-4220 FAX:0467-85-4411