



全学共同利用施設

光電子分光分析研究室

施設利用案内

施設運営

研究室スタッフ

責任者	工学研究院 材料科学部門 マテリアル設計分野 先進材料ハイブリッド工学研究室 坂入 正敏 准教授
技術職員	鈴木 啓太

研究室運営委員会

運営委員長	工学研究院	坂入 正敏
運営委員	工学研究院	安住 和久 廣吉 直樹
	理学研究院	分島 亮
	医学研究科	佐邊 壽孝
	歯学研究科	赤坂 司
	農学研究院	実山 豊
	獣医学研究科	長谷部 理絵
	電子科学研究所	上野 貴生
	遺伝子病制御研究所	上村 大輔
	触媒化学研究センター	高草木 達

研究設備

固体材料の表面観察・表面分析・化学状態分析 を主とした装置が稼働しています



XPS(JPS-9200)
X線光電子分光装置

試料最表面の元素分析
化学状態分析
絶縁物分析
深さ方向分析
モノクロX線



AES(JAMP-9500F)
オージェ電子分光装置

SEM・BEI観察
試料最表面の元素分析
化学状態分析
マッピング分析
EBSD

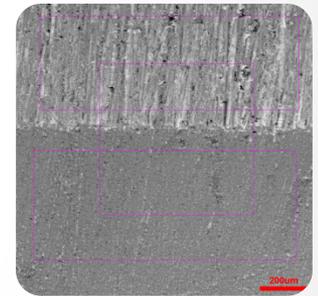
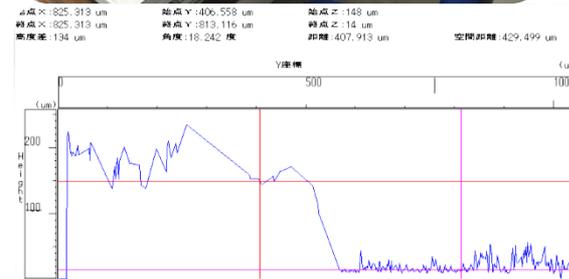
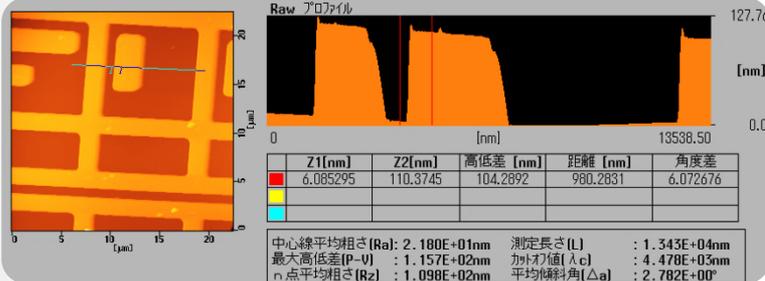
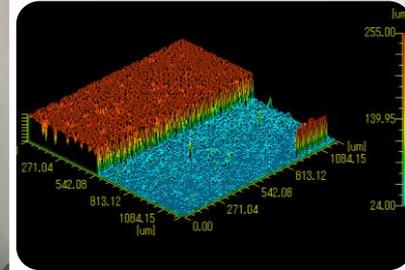
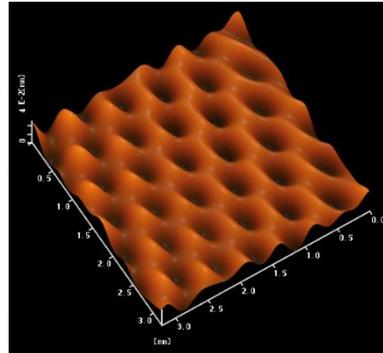


LV-SEM
(JSM-6540LA)
走査型電子顕微鏡

SEM・BEI観察
低真空モード
EDS元素分析
簡易操作

研究設備

昨年度からAFM・LSCMの運用開始しました



AFM (SPA-400)

原子間力顕微鏡

ナノメートルオーダーで試料表面の凹凸形状を評価。AFM・DFMで測定可
断面プロフィール、3次元表示
表面粗さ解析、粒子解析
摩擦像・電流像の測定

LSCM (1LM21D)

共焦点レーザー走査型顕微鏡

マイクロメートルオーダーで試料表面の凹凸形状を評価
倍率1000倍まで光顕観察可
FSM画像、2次元Z画像、3次元表示、
表面粗さ解析、粒子解析、ピッチ解析

研究設備

試料作製・前処理装置



解析用PCブース
(AES・EBSD・XPS・EDS)



研究室

XPS

AES

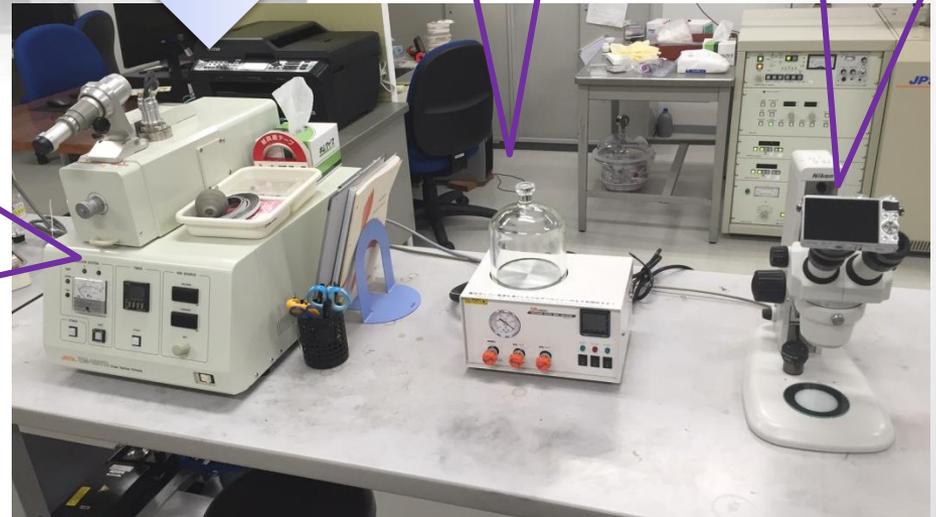
試料準備台

真空加熱脱泡装置

デジタル温調器付き真空装置
樹脂埋めの際の脱泡処理に

実体顕微鏡

デジタルカメラ搭載
画像取込可



CP(SM-09010)

クロスセクションポリッシャ

Ar+イオンビームを照射し、様々なサンプルで良質な断面を作成可能。SEM断面観察やEPMA・EBSD・AES分析の前処理に

研究設備

試料作製・前処理装置



研究室
入口

談話スペース



研磨
切断機

ホットスターラー
& 電子天秤



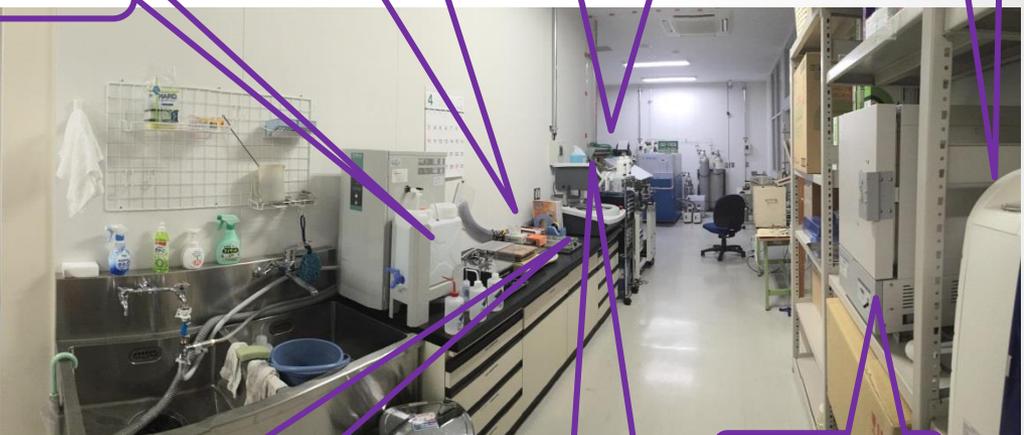
グローブボックス

超純水
装置



AFM

LSCM



油圧
プレス

ファインコータ

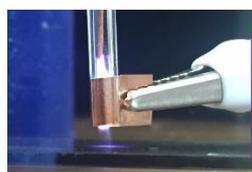
Au/Ag/Ptの
コーティングが
可能。試料の導
電性処理などに

ドラフト&
超音波洗浄器



ハンディラップ

平行平板研磨
TEM・SEM用
薄片試料作製
CPの予備研磨



大気圧プラズマ
放電装置

表面親水化処理に

自動研磨機

樹脂包埋試料
を4つまで同
時に自動研
磨・琢磨可能
冷間埋込樹脂
も用意あり



恒温乾燥器

光電子分光分析研究室装置利用料

光電子分光分析研究室利用細則 及び 国立大学法人北海道大学ナノテクノロジープラットフォーム事業による設備利用規程

設備	型式	ナノテクノロジープラットフォーム料金 ^{※1}					一般料金
		装置利用料(1時間当り)			技術代行料(1時間当り)		装置利用料(1時間当り)
		学内利用者	学外利用者	学外利用者 初回講習料	学内利用者	学外利用者	学内利用者
X線光電子分光装置 (XPS)	JPS-9200	¥1,100	¥5,500(企業) ¥1,700(大学)	¥28,000/1回	¥4,600	¥9,000(企業) ¥5,200(大学)	¥1,500
オージェ電子分光装置 (AES)	JAMP-9500F	¥1,400	¥8,100(企業) ¥2,300(大学)	¥28,000/1回	¥4,900	¥11,600(企業) ¥5,800(大学)	¥1,800
走査型電子顕微鏡 (LV-SEM)	JSM-6510LA	¥500 ^{※2}					¥700
クロスセクション ポリリッシャ(CP)	SM-09010	¥300 ^{※2}					¥500
原子間力顕微鏡 (AFM)	SPA-400	¥100					¥100
共焦点レーザー走査型 顕微鏡(LSCM)	1LM21D	¥100					¥100

➤ 上記利用料は時間単位で算定されます

➤ 測定時間ではなく、装置占有時間(装置予約時間)で算定されます

※1 本年度、微細構造解析プラットフォーム申請書を提出し、当事業の支援を受けられる利用者についてはナノテクノロジープラットフォーム料金が適用されます

※2 LV-SEM・CPのナノテクノロジープラットフォーム料金は、微細構造解析プラットフォーム申請書を提出し、且つ当研究室ナノテク支援装置であるXPSまたはAESを併用されている方にのみ適用されます

施設の利用方法

初めて装置を利用される方へ

施設スタッフに分析相談

ユーザー登録&装置予約

装置初回講習

装置予約 ↔ 装置利用

装置使用料のお知らせ

研究業績ご連絡 ナノテク報告書

ユーザー登録(初回講習)
申込書

申込書に記入の上、スタッフに
ご連絡下さい
研究室Websiteからダウンロード

XPS_123456

当施設専用のユーザー管理番号
予約時に入力が必要
ユーザー登録申込時にお知らせ
他人のユーザー番号は使用しない

A-17-HK-0000

ナノテクプラットフォーム事業の支援を受けた利用
の場合

ナノテク課題番号を入力
→ナノテクプラットフォーム料金を適用

光電子分光分析研究室 ユーザー登録(初回講習)申込書

申込日 年 月 日

ユーザー登録済で装置講習申込だけのユーザー番号を記入 XPS

フリガナ		研究室名	
氏名		研究室TEL	
責任者 (使用料の請求先 になります)			
利用種別メール			
責任者Eメール			
ナノテクプラットフォーム事業の申請	<input type="checkbox"/> あり <input type="checkbox"/> なし <input type="checkbox"/> 申請中	申請予定	ありの場合 今年度装置番号
			A-17-HK-

分かる範囲でご記入下さい

初回講習を 受けたい装置	<input type="checkbox"/> XPS <input type="checkbox"/> AES <input type="checkbox"/> SEM <input type="checkbox"/> EDX <input type="checkbox"/> EBSD <input type="checkbox"/> EDS <input type="checkbox"/> OP <input type="checkbox"/> AFM <input type="checkbox"/> LSCM		
初回講習対象日時 (可能な日時を記入)			
試料名		試料数	
試料形状		試料組成	

分析・観察されたい内容についてご記入下さい

(元素分析、化学状態分析、深さ方向分析、線分析、マップ分析など希望したい等)

試料の処理過程または試料の性質についてご記入下さい

(実験内容、前処理内容、導電性があるか、磁性があるかなど)

※研究室の利用ルールを良くご確認の上でご利用になつて下さい。
当研究室website及び予約サイトにて施設利用に關するルールを確認して下さい。

場所・お問い合わせ先



Access:

フロンティア応用科学研究棟 1F
1-03 先端共通機器室内



Contact: 技術職員 鈴木啓太

Tel/Fax: 011-706-6882

E-mail: suzuki-k@eng.hokudai.ac.jp

Website address:

<http://labs.eng.hokudai.ac.jp/labo/HUXPSLab/>

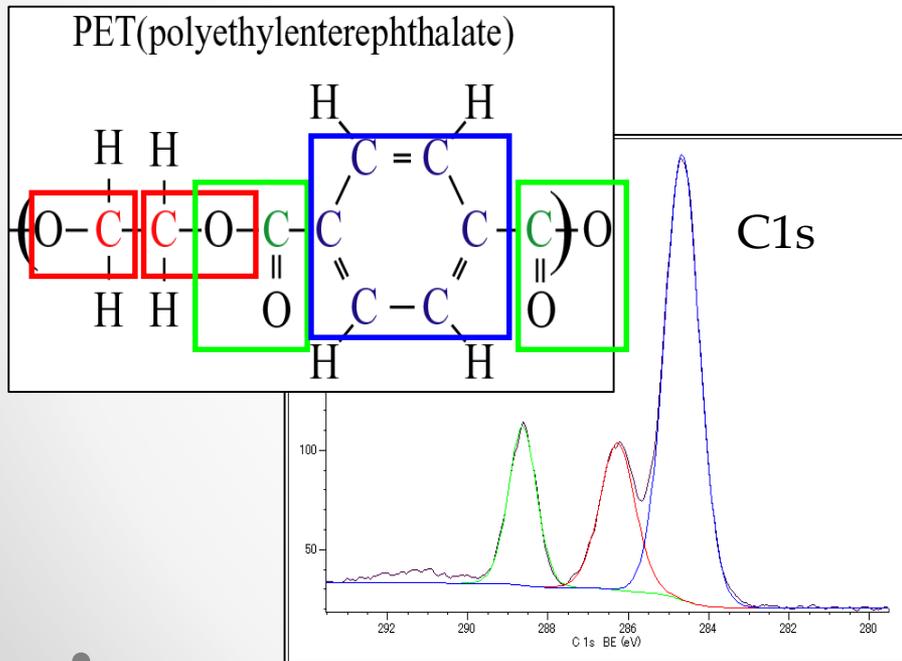
XPS (JEOL JPS-9200)

XPSの特徴

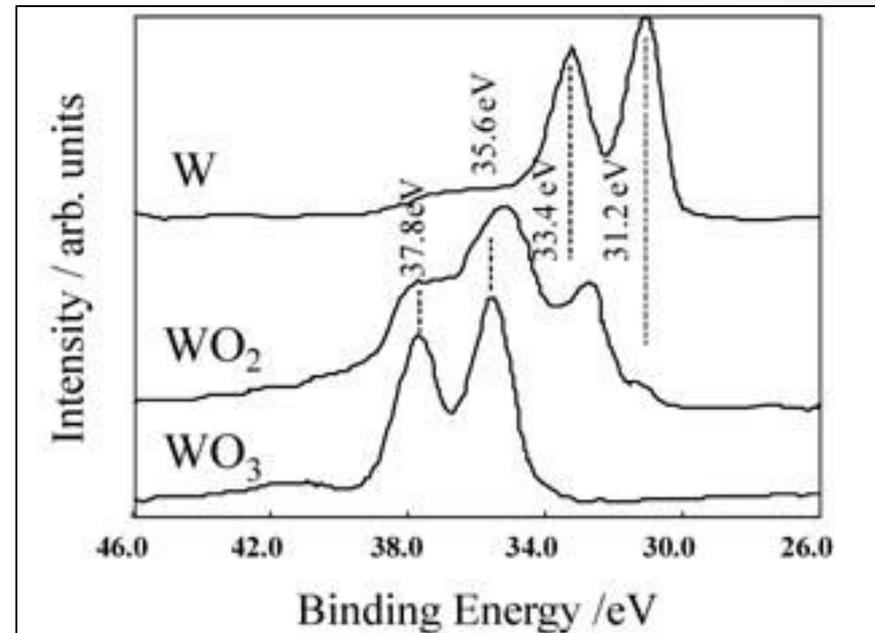
- 試料最表面(深さ~6nm)の元素分析・化学状態分析・定量評価
- He以降の全元素を検出、軽元素検出が得意
- Ar⁺エッチングを用いたデプスプロファイルが可能
- ツインアノードX線源(Mg/Al)とモノクロX線源を装備

XPS分析事例

• PET試料

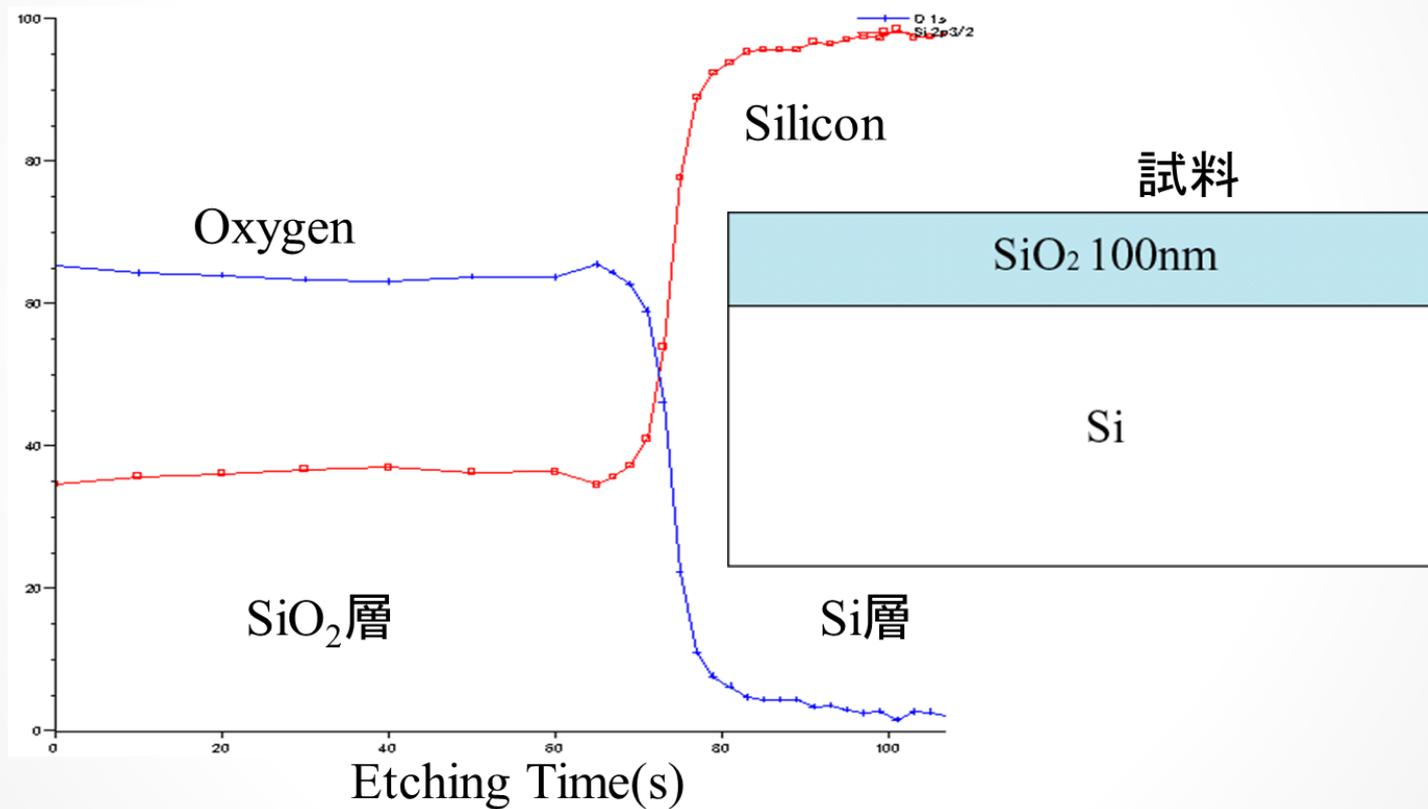


• タングステン試料



XPS分析事例

Ar⁺エッチングによる深さ方向分析



相対感度因子を用いてスペクトル強度を原子濃度に置き換えプロファイルを描いたもの

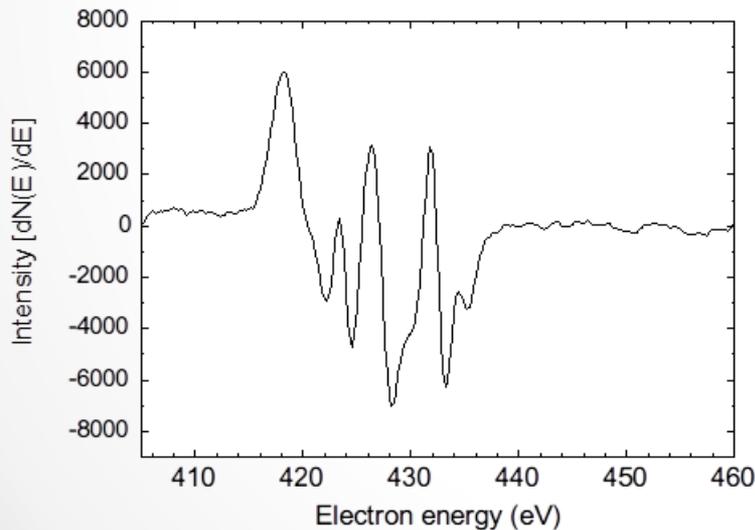
AES (JEOL JAMP-9500F)

AESの特徴

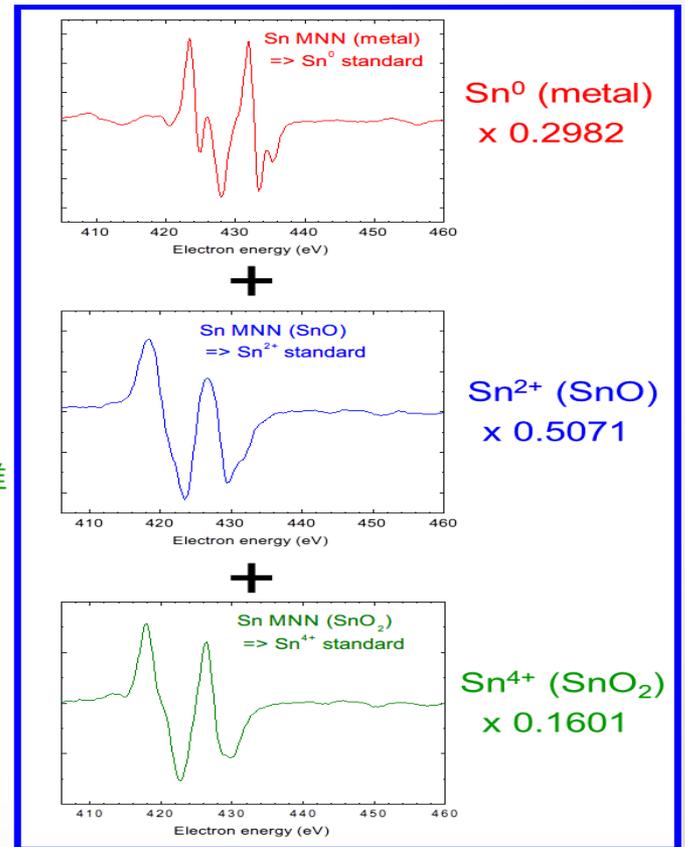
- 試料最表面(~6nm)の微小領域(約10nm)元素分析・化学状態分析
- He以降の全元素を検出、遷移金属の分析が得意
- Ar⁺エッチングによる深さ方向分析が可能
- EBSD測定及び結晶方位解析が可能

AESの分析事例

Sn試料のスペクトル測定
及び波形分離による状態分析



波形分離



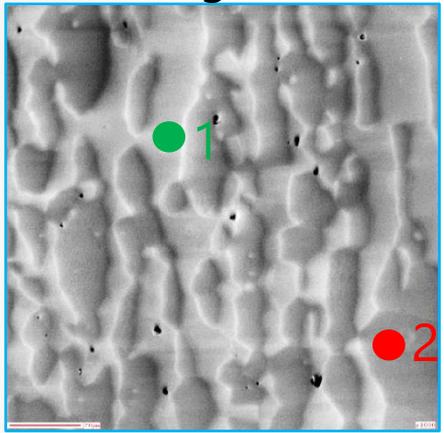
測定スペクトルを波形分離する事で
各化学状態の割合を評価

AES (JEOL JAMP-9500F)

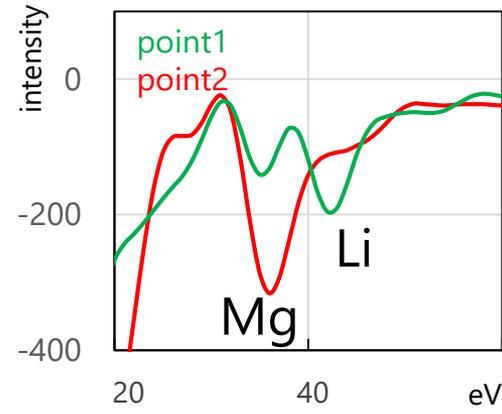
AESの分析事例

MgLi材料の元素マッピング・デプスプロファイル・EBSD測定

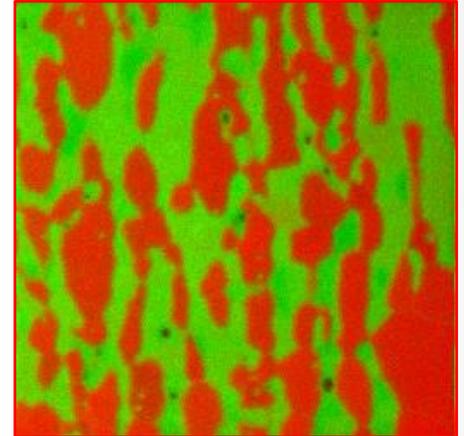
SEM image



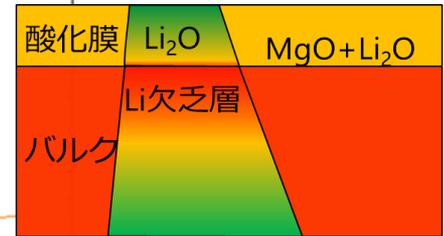
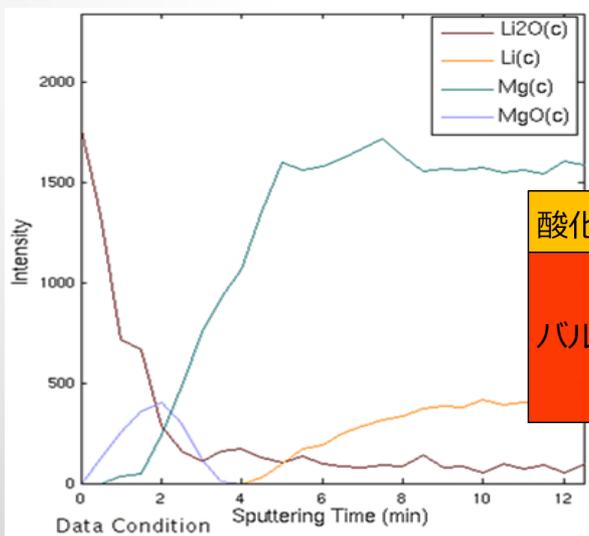
Auger spectrum



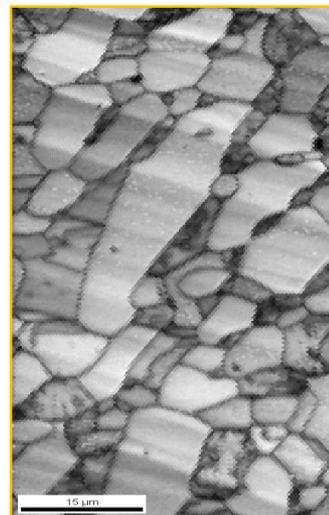
Auger map **Mg** **Li**



depth profile



IQ map



IPF map



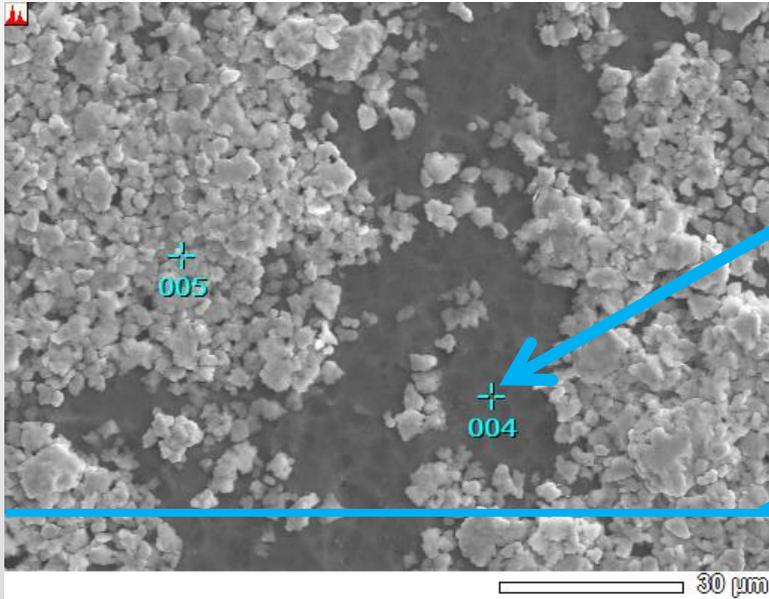
SEM (JEOL JSM-6510LA)

SEMの特徴

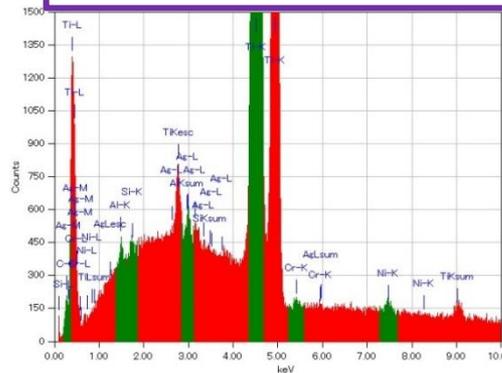
- EDSによる元素分析
- 2次電子・反射電子の2画面同時観察
- 低真空モードによる生物試料観察

SEMの分析事例

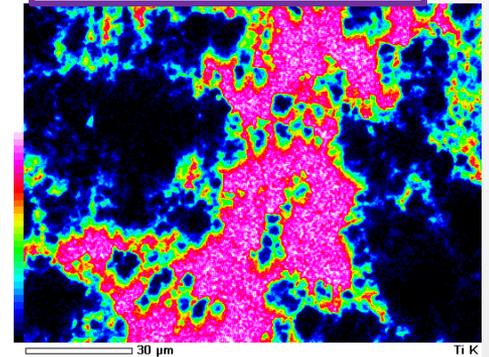
Ti表面の析出物EDS分析



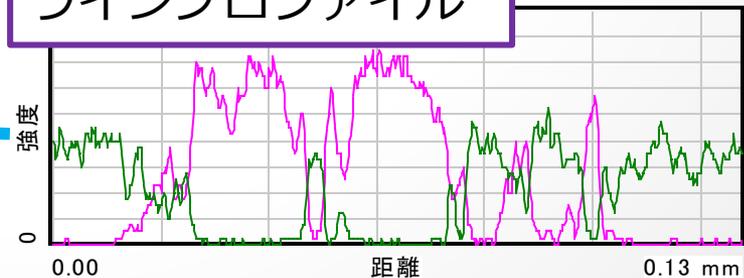
EDSスペクトル測定



元素マッピング



ラインプロファイル



CP (JEOL SM-09010)

CPの特徴

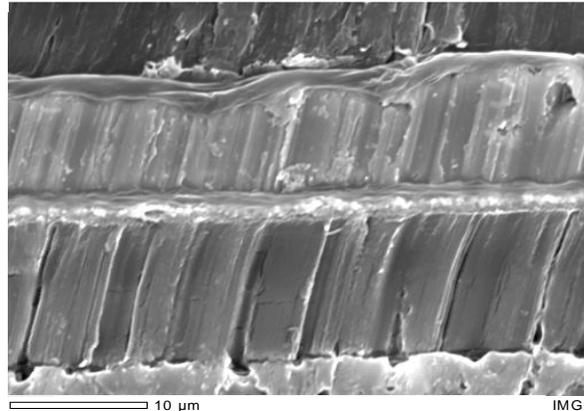
- Ar⁺ビーム照射による簡便な断面作成
- 研磨ダレや不純物混入が起きず、各種分析に影響を与えない
- 薄膜、粉末、線状の試料も断面作成可能

CPの使用事例

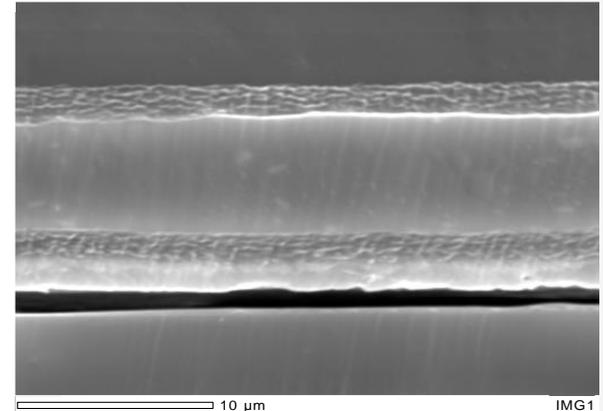
包装フィルムのCP
断面EDS分析

観察・分析に断面
の出来が影響する

研磨紙1500番による研磨

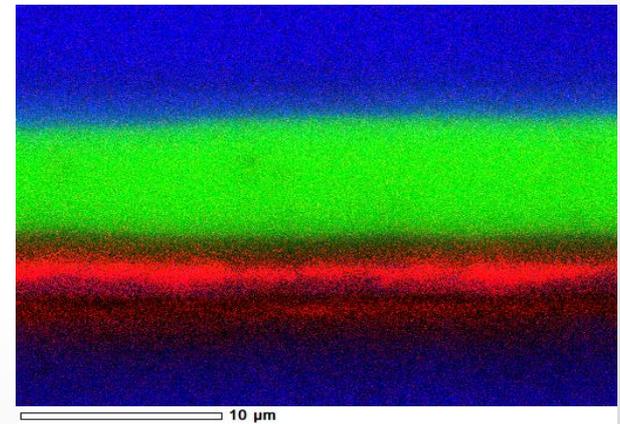
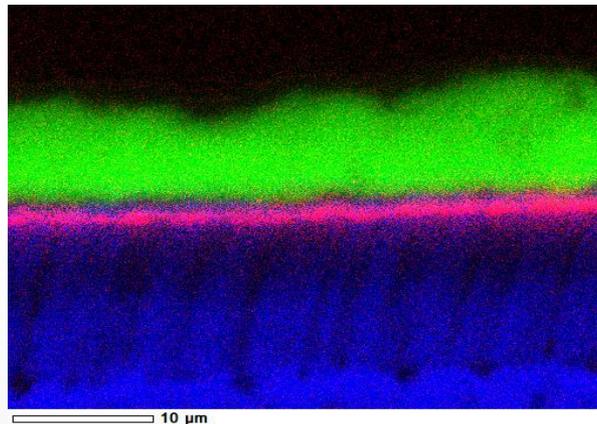


CPによる断面作成



EDS分析

青:C
緑:Al
赤:Ti



AFM (SPA-400)

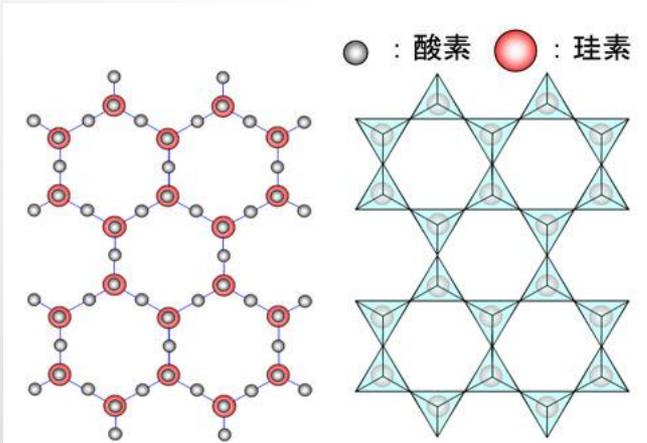
AFMの特徴

- nmスケールの高さ情報・表面粗さを計測
- 3次元表示可能
- 摩擦像、位相像、電位像など各種物性を画像化

AFMの分析事例

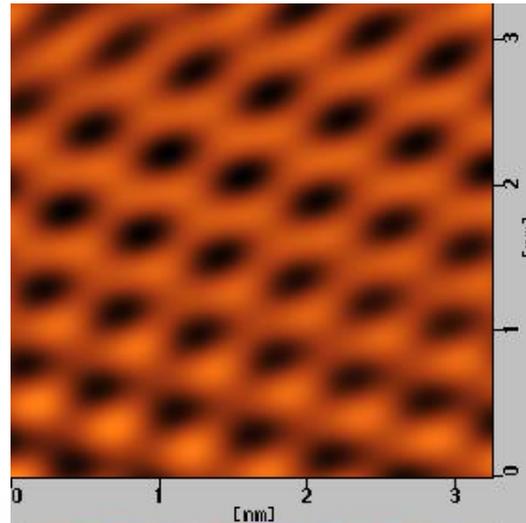
マイカ(雲母)表面の原子分解能像

マイカ平面構造

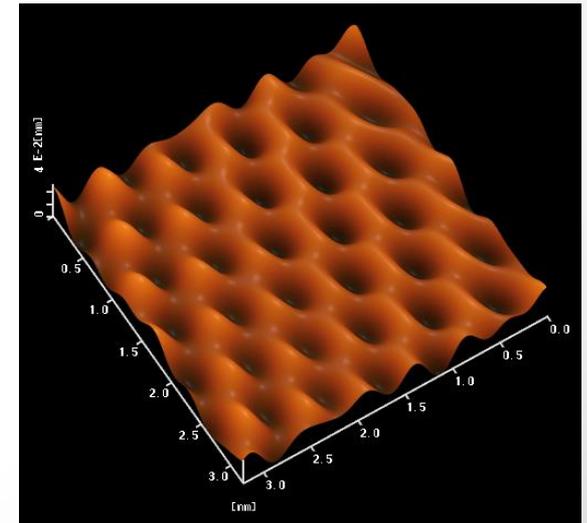


<http://centaurus.blog.so-net.ne.jp/2008-08-14#more>

形状像



3次元表示



LSCM (1LM21D)

LSCMの特徴

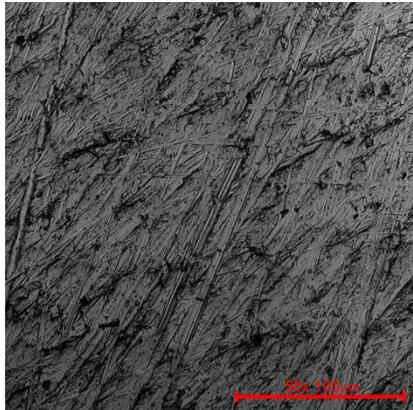
- ・ 焦点距離がバラバラの表面でもボケのない画像が得られる
- ・ μm スケールの高さ情報・表面粗さを計測
- ・ 3次元表示可能

LSCMの分析事例

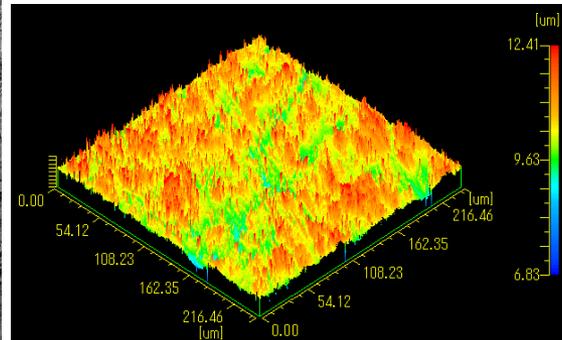
Ti表面研磨後の粗さ分析

研磨紙1200番
研磨表面

FSM像



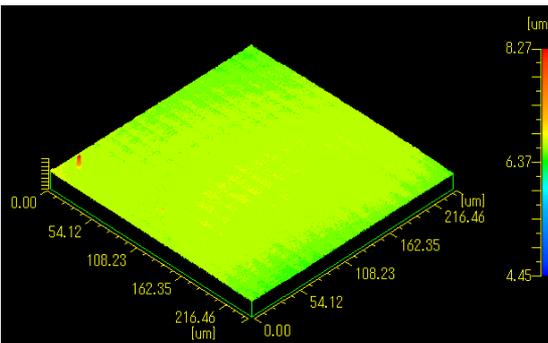
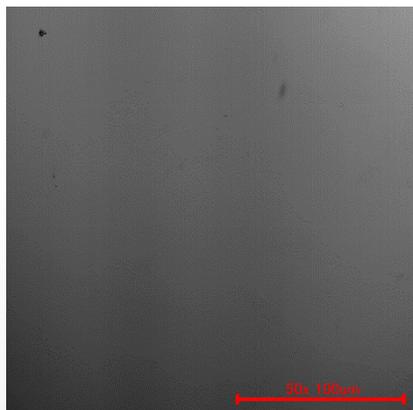
3次元高さ表示



表面粗さ評価

Ra	=	0.277	um
Rp	=	8.223	um
Rv	=	8.843	um
Rsk	=	-0.625	
RMS	=	0.442	um
Ry	=	17.066	um
Rz	=	15.561	um
Sm	=	6.618	um
S	=	2.426	um

コロイダルシリカ
琢磨表面



Rk	=	0.818	um
Rpk	=	0.841	um
Rvk	=	0.263	um
Ra	=	0.034	um
Rp	=	0.672	um
Rv	=	0.207	um
Rsk	=	1.279	
RMS	=	0.047	um
Ry	=	0.879	um
Rz	=	0.496	um
Sm	=	12.573	um
S	=	2.548	um
Rk	=	0.123	um
Rpk	=	0.055	um
Rvk	=	0.040	um