

ANALYTICAL NEWS

JEOL

No.067

日本電子株式会社



- トピックス
- 新製品紹介
FT NMR装置 JNM-ECX400P
高性能コンパクト走査電子顕微鏡 JCM-5700
- 製品紹介
SEMのPCによるデジタル化、高精細化の実現
- 技術情報
“AccuTOF GC”によるプール血清中POPsの迅速分析
- JEOL DATUM INFORMATION
- 講習会スケジュール

「nano tech 2006」 国際ナノテクノロジー総合展



「nano tech 2006」国際ナノテクノロジー総合展・技術会議が2/21(火)～2/23(木)の3日間、東京ビックサイトに開催されました。今年で5回目を迎える本展示会は年々その規模を拡大し、今回も、17ヶ国から260を上回る団体、企業が出展し、45,868名の来場者を数えるに至りました。

この展示会は国際的にも類を見ない「ナノテク」をキーワードに、企業による商業展示と大学、研究機関などの成果発表の場が同時に開催される大変ユニークな展示会として着実に発展してきています。

弊社は、電子顕微鏡メーカーとして、創業からナノテクノロジーに関連する企業として、ナノの世界を「観る」「測る」「創る」をテーマに携わってきました。今回の「nano tech 2006」には、『ナノテクと共に!』を展示コンセプトとして、熱プラズマ発生装置によるナノ粒子生成から、ここで生成された超微粒子を観察するのに不可欠なツール最新の電界放出形走査電子顕微鏡JSM-7500Fの紹介をナレーターによるパネル説明で行いました。また、ナノテク時代に不可欠な研究ツールとなっています走査形プローブ顕微鏡JSPM-5400、集束イオンビーム試料作製装置JEM-9320FIBの実機展示をはじめ、可搬形SEM Carry Scope JCM-5700、ナノ粒子生成の自

動化に役立つテーブル式粉末供給装置を展示し、好評を得ました。パネル展示では「電子ビーム描画装置による次世代デバイス開発」、「ナノの世界を身近にする観察ツールFE-SEM」、「究極のナノ解析ツールFE-TEM」、「薄膜試料作製でナノ解析を支援するイオンスライサ (IS)」、「核磁気共鳴装置 (NMR) によるナノテク材料の分子構造解析」の技術説明を行い、多数の来場者にJEOLのナノテクソリューションを紹介しました。熱気あふれる3日間の展示会で「ナノテク」は、これから日本の産業が発展していくための重要なキーワードとなっていることを改めて実感し、弊社も、製品群にますます磨きをかけて、『ナノの世界を観る・測る・創る』に貢献して行かねばならないと新たな決意をする良い機会となりました。

電子光学機器営業本部 平林嘉之

HP5890シリーズ ガスクロマトグラフ、 修理部品保有期間終了のお知らせ

長い間で愛用いただいております旧ヒューレット・パッカ
ード社製(現アジレント・テクノロジー社)HP5890シリ
ーズガスクロマトグラフシステムにつきまして、2006年
10月31日をもってアジレント・テクノロジー社での修理
部品保有期間が終了となります。

◆ 修理部品保有期間終了期限

型 式	期 限
HP5890シリーズガスクロマトグラフシステム	2006年10月31日

◆ アジレント・テクノロジー社修理部品保有期間終了後の 当社サポート体制について

- 2007年4月以降の保守契約内容につきまして、HP5890シリ
ーズガスクロマトグラフシステム部分を除いた保守契約の継続が
可能です。
- 修理部品保有期間終了後も最善のサポートに務めますが、修理
の遅れや、機器の回復が不可能となる場合もございますので、
予めご了承ください。
- HP5890シリーズガスクロマトグラフシステムの更新として、
Agilent6890シリーズガスクロマトグラフシステムを用意して
おりますので、ご検討ください。

詳細は弊社、各センター販売担当部署にお問い合わせください。

セミナー開催のご案内

● 固体NMRへの招待(第6回)

とき 2006年6月14日(水)
ところ 日本化学会(東京・御茶ノ水) 会議室
講師 大阪大学 蛋白質研究所 藤原敏道先生

固体NMRの基礎について学びます。

液体と固体NMRの違いは何か、現在最もよく使われている
測定法はどんな原理に基づいているのか、などをできる
だけやさしく解説します。固体NMRの全般について勉強な
さりたい方、これから固体NMRを使用される方、そして
現在疑問を抱えてお困りの方を対象としています。

定 員	35名
参加費	31,500円(消費税込)

● お問い合わせ

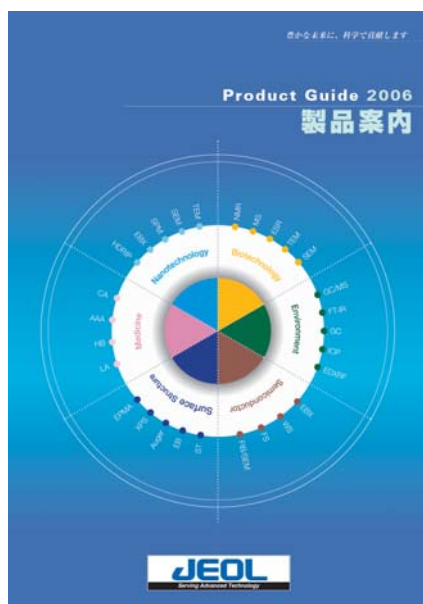
日本電子データム(株) 販売本部
TEL:042-526-5095 FAX:042-526-5099

- *お申し込み受付後、参加費お振り込みのご案内・会場案内図
などを送らせていただきます。
- *宿泊のご案内は、ご容赦下さい。

「JEOL 総合カタログ 2006」進呈

JEOL 製品の装置名、機種名、主な仕様と特長、標準価格を掲
載した「製品案内」カタログです。 予算申請用、将来のご検討
用にご利用ください。

ご希望の方は、弊社 Web サイトより、ご請求下さい。



※エコキャッシュ EcoCache® 製品は、この「製品案内」には
掲載されていません。

2006 JEOL EPMA・表面分析 ユーザーズミーティング開催のお知らせ

例年開催し、多くのユーザーより好評をいただいております
JEOL EPMA・表面分析ユーザーズミーティングを下記の通り
開催を予定しております。

詳しくは弊社よりのダイレクトメールでご案内致します。

- 東京開催：平成18年7月20日(木)・21(金)
- 会場予定：東京大学浅野キャンパス
武田先端知ビル武田ホール
- 大阪開催：平成18年7月25日(火)
- 会場予定：ぱるるプラザ京都(京都駅右横スグ)

NMR測定室から解放され、自分の居室で効率的に仕事を処理できます。

NMR測定室

Network

サンプルセット

測定条件設定

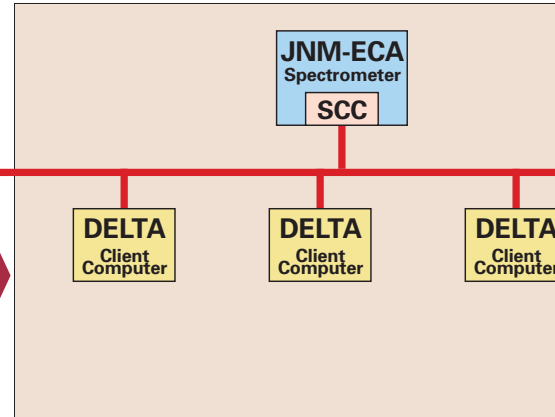
DELTA Network



サンプルをセット



測定条件を設定。あとは居室にて...



豊富な自動測定ツール

オートサンプルチェンジャ

オートサンプルチェンジャは、複数の試料を順次自動的に交換することにより、数多くの試料の自動測定を可能にします。4種類（8本、16本、64本、100本）のオートサンプルチェンジャがラインアップされています。



ASC8 (8本)



ASC16 (16本)



ASC64 (64本)

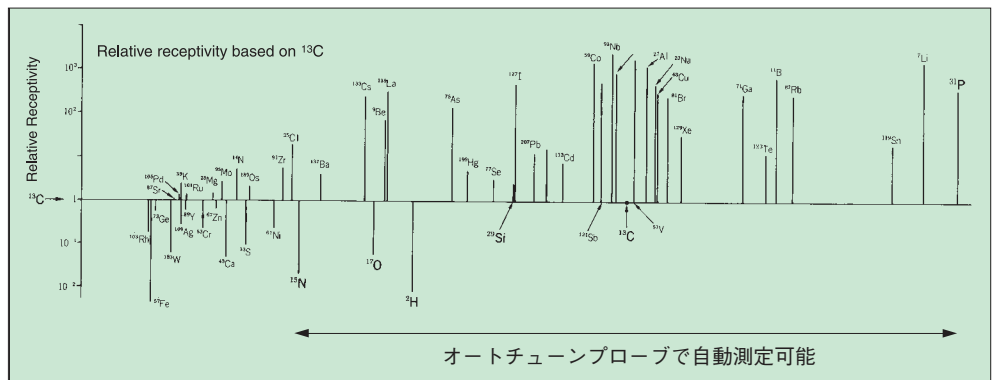


ASC100 (100本)

※16本以上のオートサンプルチェンジャはオートサンプルリフタ機能付です。

オートチューニングユニット

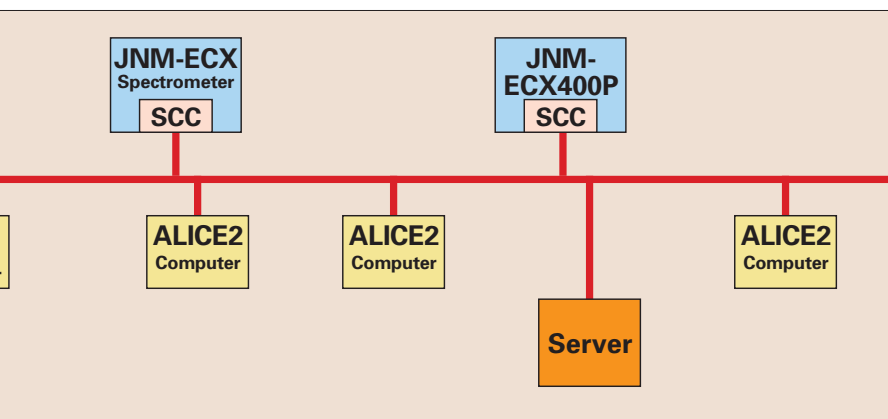
オートチューニングユニットを用いることで、核種の切り替えや温度や溶媒の違いにより必要となるプローブのチューニングおよびマッチングの操作がコンピュータにより自動的に実行されます。オートチューン機能は、NMRの観測主要核をほとんど含む、 ^1H 、 ^{19}F および ^{31}P ～ ^{15}N までの広い周波数範囲の核種に適応できます。



R測定室からの解放

置 JNM-ECX-400P

ALICE2 Network



居室

測定終了までお待ちください



測定終了後は、自分のPCにてデータ処理・解析・レポート作成までの仕事が全て居室で可能になります。

実績豊かなソフトウェア

DELTA

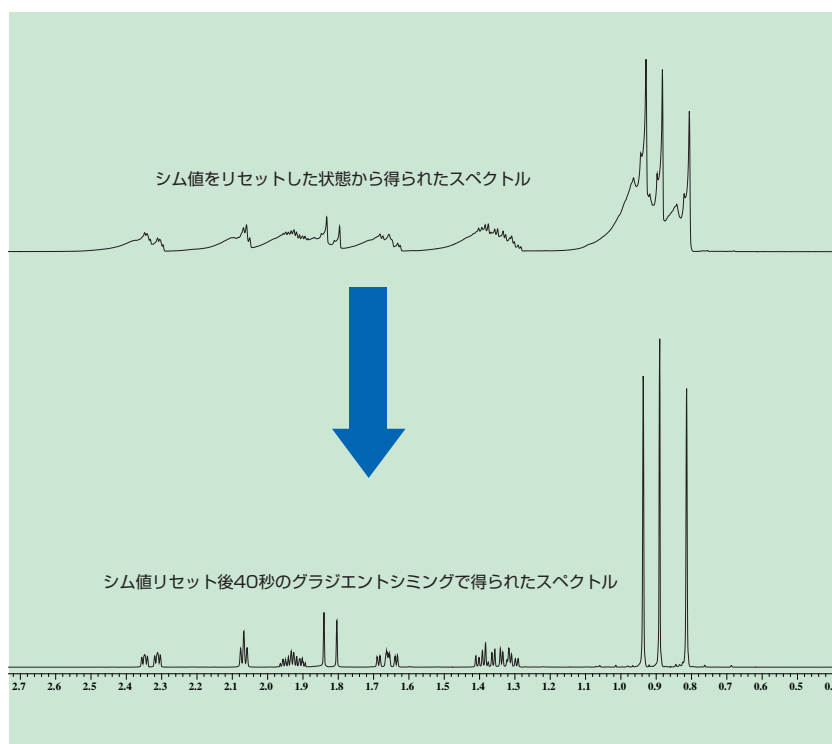
ネットワーク利用に最適化された、最も先進的なNMR分光計コントロール、データ処理プログラムです。ワンウィンドウによる自動測定から、高度な応用測定までの幅広い要求に柔軟に対応しています。

ALICE2

ALICE2 (NetALICE2・ALICE2 for Metabolome) は、ネットワーク上での効率的なオンラインデータプロセッシングを実現します。さらに市販のワードプロセッサ・表計算などの汎用ソフトに加え、NMR専用の構造解析ソフト (NM-SPEC2) や、NMRデータベースなどとの高度な連携も実現しています。

グラジエントシミングによる高速・高精度な自動分解能調整

グラジエントシミングは、試料ごとに変化する磁場のマップを計測してマップの歪みを平坦に補正するシム値の組み合わせを計算で求めます。従来では、溶媒の種類や液量が揃っていないと分解能調整に時間を要したり、分解能が不十分なスペクトルしか得られないような問題がありました。グラジエントシミングの標準搭載により、熟練を要することなくシム調整は1分程度で可能です。さらに多数検体の自動測定においてもスループットを低下させることなく高品位なスペクトルが得られます。



ヒト血液は食物連鎖や生活環境を通じた曝露により PCBs を含む POPs (残留性有機汚染物質) による汚染を受けています。これら POPs は難分解性で生体内に長期に渡り蓄積し、発ガン性や免疫毒性、内分泌攪乱作用等による生体影響が危惧されます。そのためヒト血液中の POPs をモニタリングする事は、人体蓄積の指標として重要です。これら PCBs を含む POPs の測定は高分解能二重収束型質量分析装置を用いた SIM モードによる方法が主流ですが、この方法では測定チャンネル数の制限やグルーピングの制限等により、多検体の同時多成分定量分析には有効とはいえず、さらに SCAN モードによる測定でないため、定性分析が不可能です。

TOF-MS は常時高分解能条件下でマススペクトルを取込むことができます。また、得られたデータの質量精度が高いため簡単に精密質量が求められ、組成式の決定が可能です。そこで、アナリティカルニュース No. 66の4~5頁で紹介した PCBs を定量分析したデータを用い、6塩素化体の PCB (#153)の精密質量から組成式を求めました。また、試料中には有機塩素系農薬の *p,p'*-DDE も含まれることが予想されることから、本化合物の検索を行い、定性と定量の同時分析が可能か検証しました。

試料および方法

試料および方法は、アナリティカルニュース No. 66の4~5頁掲載の POPs の迅速分析で用いた方法で行いました。

測定条件

- GC条件** GC : Agilent社製6890N
カラム : HT8-PCB (30m × 0.25mmI.D.)
オープン : 120℃ (1min) → 120℃ min → 160℃ → 6℃/min → 280℃ (3min)
注入口 : 280℃、Splitless
注入量 : 2μL
キャリアガス : He、1.0mL/min (定流量)
- MS条件** MS : JMS-T100GC “AccuTOF GC”
測定質量範囲 : m/z 170 - 520
スペクトル記録速度 : 0.20秒 (5スペクトル/秒)
イオン源 : EI⁺ (40eV、600μA)

結果

図1にプール血清の測定結果 (TIC) を示します。TIC では夾雑成分が多く、このままでは PCBs を確認することができません。そこで、6塩素化体のマスクロマトグラム (理論質量 ± 0.05) の作成を行い、そのクロマトグラムピーク (2.5pg 相当の面積値であった) からマススペクトルを作成し、6塩素化体の検索を行いました。得られたマススペクトルに観測された分子イオンピークの精密質量より組成式を求めた結果、6塩素化体の PCB である事が決定できました。表1に組成演算の結果を示します。

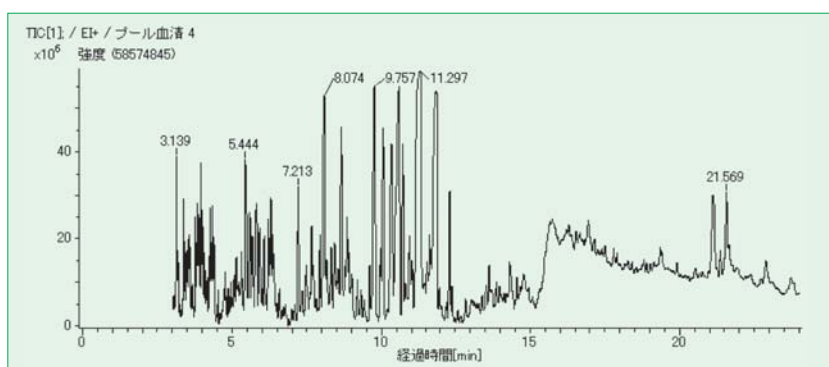


図1. プール血清の TIC クロマト

GC”によるプール血清中POPsの迅速分析 有機塩素系農薬の定性分析～

OOGC “AccuTOF GC”

表 1.6 塩素化体 PCB (# 153) の組成演算の結果

	理論値	実測値	誤差 (mmu)	組成式
プール血清 1	357.8444	357.8442	-0.2	$^{12}\text{C}_{12} \text{H}_4 \text{Cl}_6$
プール血清 2		357.8439	-0.5	
プール血清 3		357.8449	0.5	

また、プール血清中に含まれる、*p,p'*-DDE の検索を行いました。*p,p'*-DDE の分子イオンのマスクロマトグラム (理論質量 ± 0.05) よりマススペクトルの作成を行いました (図 2)。このマススペクトルを用いデータベースによる検索を行い *p,p'*-DDE である事を推定し、さらに分子イオンピークの精密質量より組成式を求め *p,p'*-DDE である事を決定しました (表 2)。

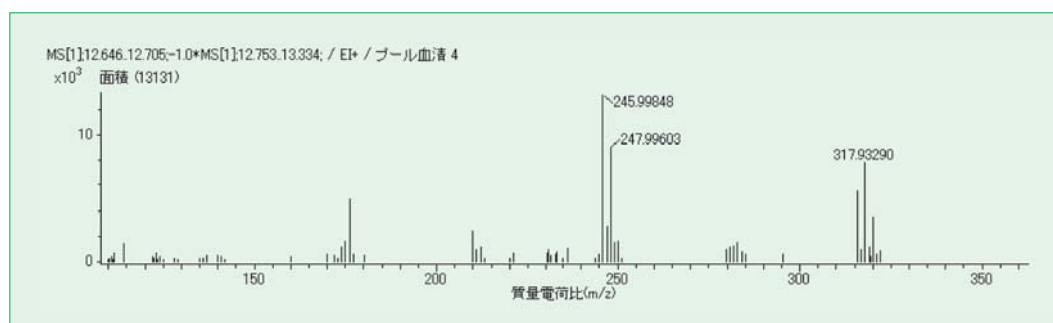


図 2. 血清中の *p,p'*-DDE のマススペクトル

表 2. *p,p'*-DDE の組成演算結果

	理論値	実測値	誤差 (mmu)	組成式
プール血清 1	315.9380	315.9370	-1.0	$^{12}\text{C}_{14} \text{H}_8 \text{Cl}_4$
プール血清 2		315.9371	-0.9	
プール血清 3		315.9373	-0.7	

まとめ

非常に夾雑成分の多い系、また絶対量 2.5pg のクロマトグラムピークにおいても、精度良く (1mmu 以下) 精密質量を得ることができました。さらに、PCBs の定量のみならず、同一のデータを用い、PCB や *p,p'*-DDE の精密質量から組成式を求め同定を行いました。このように一度の測定で微量物質の定量と定性が同時に行ことのできる TOF-MS による測定は非常に有効です。

【データご提供】

愛媛大学農学部 環境計測学研究室

榎本剛司、松田宗明、河野公栄、脇本忠明 様

高性能汎用走査電子顕微鏡をコンパクト設計にし、小さいスペースに設置できるようにしました。空冷TMPを採用することで冷却水が不要になり、移動が容易になりました。マルチユーザー・マルチタスク環境に対応しており、複数のユーザーが、常に最適条件で観察できます。現場に移動するSEMとしてご使用いただけます。

走査電子顕微鏡 (SEM) は、光学顕微鏡、レーザ顕微鏡と比較して、焦点深度が深い、解像度が高い、という特長があります。逆に、光学顕微鏡で見える自然な色を観察することはできません。この特長を活かして、研究から製造までの幅広い分野で、走査電子顕微鏡が利用されています。

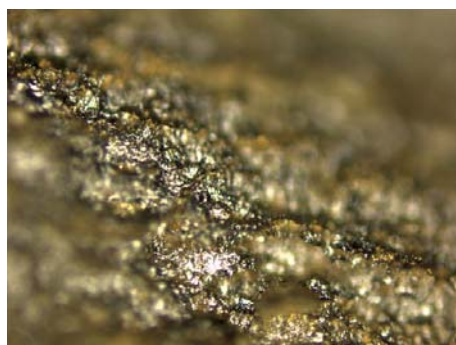
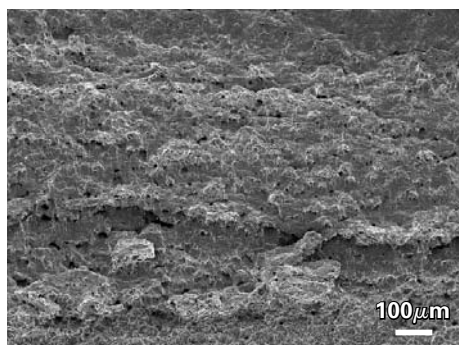


走査電子顕微鏡の威力を見てください

光学顕微鏡やレーザ顕微鏡と比べてみました

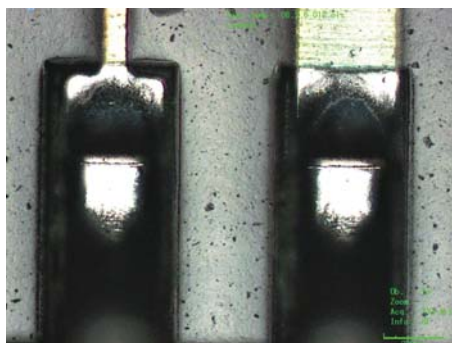
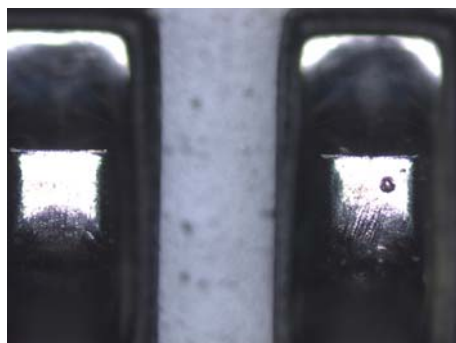
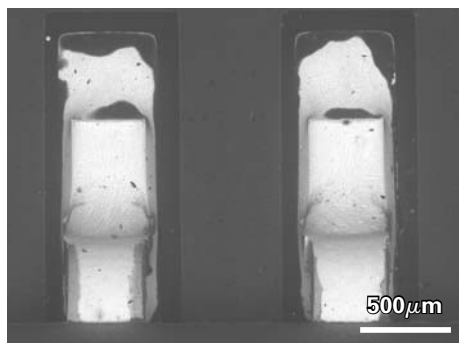
CarryScope JCM-5700

光学顕微鏡



真鍮ねじの破断面
凹凸の激しい複雑な構造をSEM
は容易に観察します。

レーザ顕微鏡



高低差の大きい、電子部品を実装した基板を観察してみました。走査電子顕微鏡の特長が活かされて、全体像の観察と、高い倍率での細部の観察が用意に行えることがわかります。

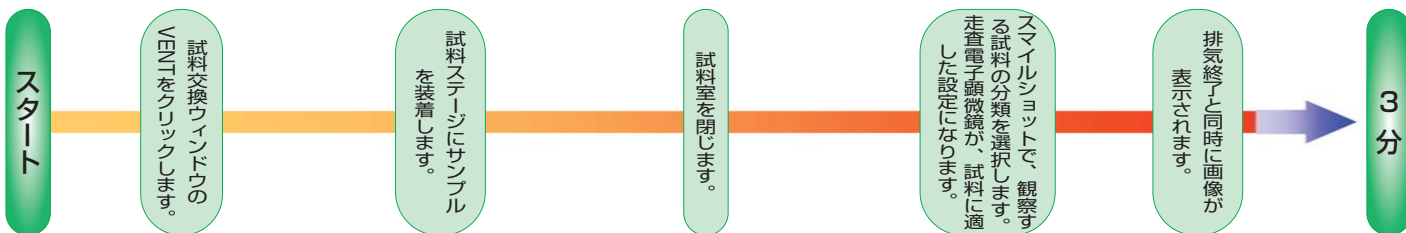
観察から高精度計測へ

ト走査電子顕微鏡 JCM-5700

観察は簡単で迅速です

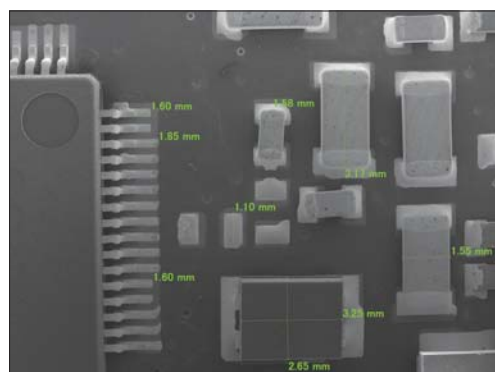
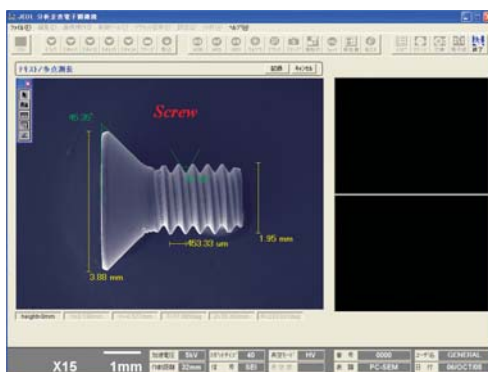
サンプルの分類を選ぶだけで、起動から3分で画像表示

従来のSEMでは難しかった条件設定、像出しを簡単にすることにより、3分で画像を表示できるようにしました。試料交換ウィンドウには、手順が表示されます。これに従って、試料を挿入します。



鮮明なSEM像で高精度計測

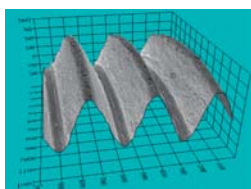
極低倍から高い倍率まで、観察画像から長さ、角度などの計測ができます。鮮明な画像上で、精度の高い計測が可能です。保存した画像を、Smile View (オプション) で表示し、その画像上で計測することもできます。



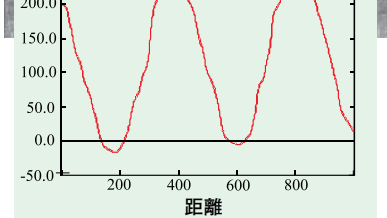
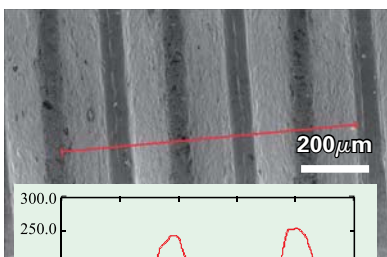
プリント板

3D観察・測定 (オプション)

走査電子顕微鏡の焦点深度の深さを利用して、立体的な構造の高さ測定ができます。同じ視野で、傾斜角度を10°程度変えて、2枚の画像を撮り、高さ方向の測定を行います。



ねじの側面 三次元鳥瞰図



ねじの側面と高さプロファイル

主な仕様

	B-PAC 基本 パッケージ	R-PAC 奨励 パッケージ	L-PAC 低真空機能付 パッケージ	A-PAC 元素分析機能付 パッケージ
分解能	5.0nm			
倍率	× 8~300000			
加速電圧	0.5~20kV			
試料ステージ		2軸モータ		2軸モータ
XY軸	10/20mm	40/80mm	10/20mm	40/80mm
Z軸	5~48mm			
R軸	360°			
T軸	-10~90°			
最大試料サイズ	32mm φ	150mm φ	32mm φ	150mm φ
試料厚	43mm			
帯電除去	低加速	低加速	低加速・低真空	低加速
排気系	TMP/RP			
画像メモリ	640 × 480, 1,280 × 960, 2,560 × 1,920mm			
電源	AC100V, 15A, 3ピンコンセント			
消費電力	1.5kVA 以下			
本体サイズ	600 (W) × 1,000 (D) × 1,450mm (H)			
質量	約265kg			

DIGI CAPTUREとX_ScanImageは走査電子顕微鏡(SEM)画像データをパーソナルコンピュータ(PC)により収集(電子ファイル化)できる機能を備えることのできるシステムです。また、操作性の向上もはかれます。

SEM観察では試料を装着し、操作パネル上の各種機能(走査速度、倍率、輝度、フォーカスほか)を利用して、表示画像の調整、観察、写真撮影を行います。この一連の操作をPC上で行うことができます。また、フレームメモリへ画像データを保存することもできます。これら操作に追従し、リアルタイムでの観察、調整をPCのモニター上でも実現でき、必要な画像データを全スキャンモード(TV、SR、SLOW、PHOTO)で収集を可能にしたシステムです。画像データは収集完了後、表示されるテキストウィンドウでの入力により付属情報として、BMPファイルとテキストファイルを登録・保存できます。作成された画像データ、テキストファイルはSMileView、SemAfore_Reporter等で利用することができます。

特長

- ◆ PCの利用で一步進んだトータルシステムの実現
- ◆ ランニングコストの大幅なダウン
- ◆ 高性能・高信頼性な装置、および拡張性に富んだシステムの実現

システム構成図



構成仕様

DIGI CAPTUREユニット		1台
WindowsXPシステム	OS : WindowsXP Pro Pentium (R) 3.6GH z / RAM512MB / HD40GB / CD-RW / 17インチ高精細液晶モニター / Kep Board、Mouse	1式
SEM & PCインターフェース & 接続ケーブル		1式
Image Capture Software (CD-R)		1式

仕様

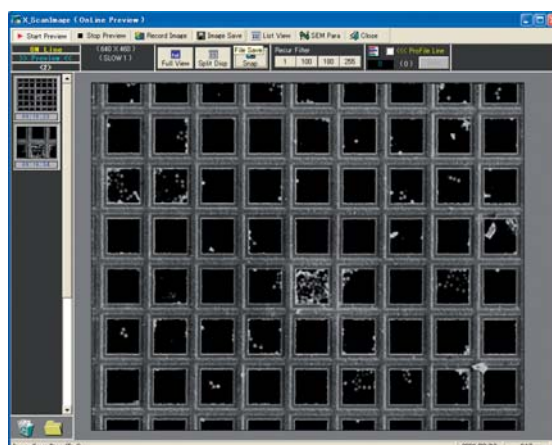
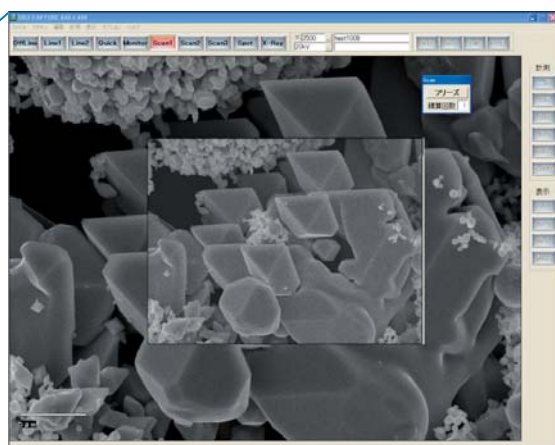
走査方法	SEM外部スキャン取り込み方式
走査モード	ピクチャー、波形モニター (1)、波形モニター (2)、スポット
走査スピード	クイックスキャン (0.2秒/250本)、モニター (3秒/500本) 観察1 (10秒/640×480)、観察2 (20秒/1280×960)、観察3 (80秒/2560×1920)
線走査	LIN1 : 信号強度ラインプロファイル表示、LIN2 : 走査像に重複してラインプロファイル表示
スポット	走査像に重複して測定点カーソル表示、X線測定点表示
X線像	X線像の取り込み (10秒/フレーム・加算可能)
画像信号	1チャンネル 表示諧調 12ビット
画像記録	観察1、観察2、観察3、LIN2、SPOT、X線像 …SEM倍率コード読み取りディスプレイ画像に表示
その他機能	簡易測長、簡易角度測定、輝度変換機能、デジタルズーム
適用機種	JSM-5200、5300、5310、5400、5410、T220A、T330A

* 外観・仕様は改良などのため予告なく変更することがあります。

コンピュータによるデジタル化、高精細液晶画面で！

URE & X_ScanImage

操作ウインドウ



JSM-6400 走査電子顕微鏡

X_ScanImageシステム



X_ScanImageユニット

USB接続



X_ScanImageソフトウェア

構成仕様

X_ScanImage ユニット	1台
Windows XPシステム	Option
OS : WindowsXP Pentium 4 3GHz、RAM512MB、HD100GB以上を推奨します。	
USB仕様 2.00	
SEM接続、USBケーブル	1式
X_ScanImage Software Alpha or Sigma (CD-R)	1式

仕様

走査方法	SEM内部スキャン取り込み方式
走査モード	Alpha仕様：TV、SR、SLOW1、SLOW2、SLOW3、PHOTO1～PHOTO5 Sigma仕様：TV、SR、SLOW1、SLOW2 & PHOTO (H・Vスイッチの8モード)
走査スピード	SEM本体の各モードでのスキャンスピードに準ずる。(自動認識) Alpha仕様(～2560×1840)、Sigma仕様(～3200×2400)
線走査	ラインプロファイル表示(LSP、WFM相当)
スポット	Option
X線像	Option
画像信号	1チャンネル 表示諧調 8ビット
画像記録	全スキャン画像データの収集 …画像上のミクロンバー、他付属情報等は本体操作で制御できます
その他機能	サムネイル表示、スプリット表示、印刷機能(A4紙)、輝度変換機能、デジタルズーム
適用機種	JSM-6xxxシリーズ(PC-SEM除く)、JXA-8800/8900シリーズ、JSM-8xxシリーズ

お問い合わせ先
日本電子データム(株)
国際技術研修センター
TEL042-542-1306
FAX042-542-4059

INFORMATION

講習会スケジュール

■ 場所：日本電子(株)本社・昭島製作所 日本電子データム(株)
 ■ 時間：9:30～17:00

●電子光学機器

装置	コース名	期間	主な内容	5月	6月	7月	8月	
TEM	基本コース	(1)TEM共通コース	TEMの基礎知識			18		
		(2)2010TEM標準コース	2010の基本操作					
		(3)1230TEM標準コース	1230の基本操作					
		(4)1010TEM標準コース	1010の基本操作			19~21		
		(5)走査観察装置標準コース	ASIDの基本操作					
		(6)電子回折標準コース	電子回折の基本操作					
	応用コース	(1)分析電子顕微鏡コース	分析電子顕微鏡の測定法					
		(2)TEM一般試料作製コース	各種支持膜・粉体試料の作製技法					
		(3)生物試料固定包埋コース	生物試料の固定包埋法と実習	17			23	
		(4)ウルtramicroトームコース	マイクロトームの切削技法と実習	18~19			24~25	
		(5)クライオマイクロトームコース	クライオマイクロトームの切削技法と実習					
		(6)急速凍結断断面リカ作製コース	各種試料の凍結断断面リカ作製法					
		(7)イオンミリング試料作製コース	イオンミリング法による超薄試料作製法					
		(8)生物試料撮影写真処理コース	生物試料の写真撮影法と写真処理					
		(9)非生物試料撮影写真処理コース	非生物試料の写真撮影法と写真処理					
	SEM	基本コース	(1)5000シリーズSEM標準コース	5000シリーズSEM基本操作	17~19	13~15	12~14	15~17
			(2)SEM標準コース	SEM基本操作				
			(3)FE-SEM標準コース	FE-SEM基本操作	10~12	7~9	5~7	9~11
(4)LV-SEM標準コース			LV-SEM基本操作		16		18	
(5)CP試料作成コース			CP試料作成法と実習	23~24	20~21	18~19	22~23	
(6)EDS分析標準コース			JED-2100EDS基本操作	25~26	22~23	20~21	24~25	
応用コース		(1)SEM一般試料作製コース	SEM一般試料作製技法と実習					
		(2)SEM生物試料作製コース	SEM生物試料作製技法と実習					
		(3)SEM・EPMAマイクロトーム試料作製コース	マイクロトーム切削技法と実習					
		(4)CP試料作成コース	CPIによる断面試料作製技法と実習*					
EPMA	基本コース	(1)定性分析標準コース	8000シリーズEPMA基本操作	9~12	6~9	11~14	22~25	
		(2)定量分析標準コース	8000シリーズ定量分析基本操作		12~13	18~19		
		(3)カラーマップ標準コース	8000シリーズ広域マップ基本操作		14~15	20~21		
	応用コース	(1)EPMA試料作製コース	EPMA試料作製技法と実習					

*全く新しい断面試料作製法で従来までのFIB法、機械研磨法よりも精度の高い断面が簡単に得られます。

●分析機器

装置	コース名	期間	主な内容	5月	6月	7月	8月
NMR	基本コース	(1)ALシリーズ(1)共通コース	NMR装置の基礎知識		20~21		22~23
		(2)ALシリーズ(2)	1D/2Dの ¹ H/ ¹³ Cの基本操作		22~23		24~25
		(3)ECA/ECXシリーズ	1D/2Dの ¹ H/ ¹³ Cの基本操作	16~19		11~14	
	応用コース	(4)差NOE & NOESY	NOE測定 知識の整理と確認				25
		(5)HOHAHA測定	HOHAHA測定 知識の整理と確認				
		(6)ROESY測定	ROESY測定 知識の整理と確認				
		(7)緩和時間測定	緩和時間測定と注意点				30
		(8)多核NMR測定	測定とデータのまとめ	25~26			
		(9)固体NMR (Delta)	固体NMR測定基本操作			26~27	
		(10)DOSY (Delta)	DOSY測定と注意点	31			
MS	基本コース	(1)MStation基礎コース	MSの基礎解説と低分解能測定				
		(2)ダイオキシン基本コース	MSの基礎的な測定とSIM測定			19~21	
		(3)新DIOK処理	DIOK(V2)の使用法				
	応用コース	(4)Automassコース	MSの基礎解説と定性・定量測定		15~16		
		(5)K9コース	MSの基礎解説と定性・定量測定	18~19		13~14	
		(6)精密質量測定	EI/FABの精密質量測定		23		
		(7)K9 CIコース	化学イオン化法による測定				
		(8)K9 水分析(P&T)	P&T法によるVOC分析				
		(9)K9 水分析(H.S.)	H.S.法によるVOC分析				
ESR	JES-FAシリーズ	2日	基本操作と応用測定				
エレメントアナライザ	JSX-3000/3202EV	1日	蛍光X線分析装置基本操作				

「ALシリーズ(1)共通コース」は、ALシリーズとECAシリーズNMR装置を中心にした共通コースです。
 「ECA/ECXシリーズ」はECPシリーズを含むDelta操作講習です。
 「固体NMR」と「DOSY」は、ECA/ECXシリーズ対象です。

●電子光学機器・分析機器のお問い合わせ・お申し込みは
 日本電子データム(株) 講習受付 荻野まで
 TEL 042-544-8565 FAX 042-544-8461



日本電子グループは品質と環境に配慮した製品をお届けいたします。

ご意見・ご質問・お問い合わせ

日本電子(株) 営業統括本部 営業企画室

e-mail: sales@jeol.co.jp FAX. 042-528-3385



このパンフレットは、古紙100%再生紙(白色度70%)を使用しています。



このパンフレットは、大豆油インキを使用しています。

JEOL ANALYTICAL NEWS

2006年4月発行 No.067

編集発行/日本電子データム(株)

ホームページアドレス

日本電子データム(株) <http://www.datum.jeol.co.jp>

日本電子(株) <http://www.jeol.co.jp>

日本電子株式会社

本社・昭島製作所 〒196-8558 東京都昭島市武蔵野3-1-2

営業統括本部：〒190-0012 東京都立川市曙町2-8-3 新鈴春ビル3F ☎(042)528-3381 FAX(042)528-3385
 支店：東京(042)528-3261・札幌(011)726-9680・仙台(022)222-3324・筑波(029)856-3220・横浜(045)474-2181
 名古屋(052)581-1406・大阪(06)6304-3941・関西応用研究センター(06)6305-0121・広島(082)221-2500
 高松(087)821-8487・福岡(092)411-2381

日本電子データム株式会社

本社 〒196-0022 東京都昭島市中神町1156
 ☎(042)542-1111 FAX(042)546-3352

センター：東京(042)526-5020・札幌(011)736-0604・仙台(022)265-5071・筑波(029)856-2000・横浜(045)474-2191
 名古屋(052)586-0591・大阪(06)6304-3951・広島(082)221-2510・高松(087)821-0053・福岡(092)441-5829