

Title	国立大学法人北陸先端科学技術大学院大学技術サービス部業務報告集：平成21年度
Author(s)	
Citation	
Issue Date	2010-10
Type	Presentation
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/9873
Rights	
Description	

透過電子顕微鏡(TEM)の更新について

東嶺孝一

本日の報告内容

- 1、旧設備の状況と申請・採択について
- 2、有機試料用TEMの更新
- 3、高分解能TEMの更新
- 4、データ例(H-7650, JEM-ARM200F)
- 5、原子分解能観察のために

2010年6月25日 技術サービス部業務報告会

旧設備の状況:有機試料用TEM

- 平成5年導入以来共通設備として広く利用されてきた
- 共通装置としてのTEMが15年近く使用されている
- 過去3年間に起きた主要な故障

老朽化が著しいにもかかわらず、本学の教育・研究プログラムに欠かせない設備として利用されてきた。(平成19年度420件13研究室31名(教員、学生、研究員)の利用)

平成20年	3月	高電圧がかからないトラブル
	1月	ビームが不安定になるトラブル
平成19年	10月	排気システムが停止するトラブル
	4月	ビームが不安定になるトラブル
平成18年	7月	ビームが不安定になるトラブル
	2月	レンズ磁路水漏れトラブル

最近の機種の特長(旧設備では得られない性能)

- 有機試料の高コントラスト像
- 各種自動化機能による容易な操作
- 元素マッピング
- 3次元トモグラフィー(立体)像

●最近は本来最高の性能が出る120kVの加速電圧がかからなくなり、100kVでも放電が起ることがあり、電子ビームの不安定化が多発している。

●レンズの冷却水システムの劣化が著しく、近い時期に使用できなくなる可能性が高い。

旧設備の利用状況: HRTEM

- 平成5年導入以来共通設備として広く利用
- 共通装置としてのTEMが15年近く使用されている
- 平成17年度より本学の技術サービス制度(有償)で地域の企業に対して依頼測定を提供している
- 平成19年度より文部科学省の先端研究施設共用イノベーション創出事業「京都・先端ナノテク総合支援ネットワーク」で他大学の利用も積極的に促進している

●問題点

近年増設したCCDカメラはPCによって制御されるが、顕微鏡本体はPCによって制御されず、また顕微鏡本体の状態もPCへ通信されない。

EDX装置にマッピングの機能は無く、ポイントでの測定のみである。

平成20年の利用件数: 171件 14研究室
(教員、研究員による利用、および、技術職員、支援研究員による依頼測定)

観察対象: 半導体材料、セラミクス、金属ナノ粒子、カーボンナノチューブ、微生物等、様々な種類の材料の観察が行われている

最近の機種の特長(旧設備では得られない性能)

- PCによる顕微鏡本体の制御
- 元素マッピング
- STEM(走査透過電子顕微鏡)

透過電子顕微鏡更新の必要性(申請時資料から)

有機試料用透過電子顕微鏡(TEM)

有機材料のナノメートルスケールでの構造解析に用いられる

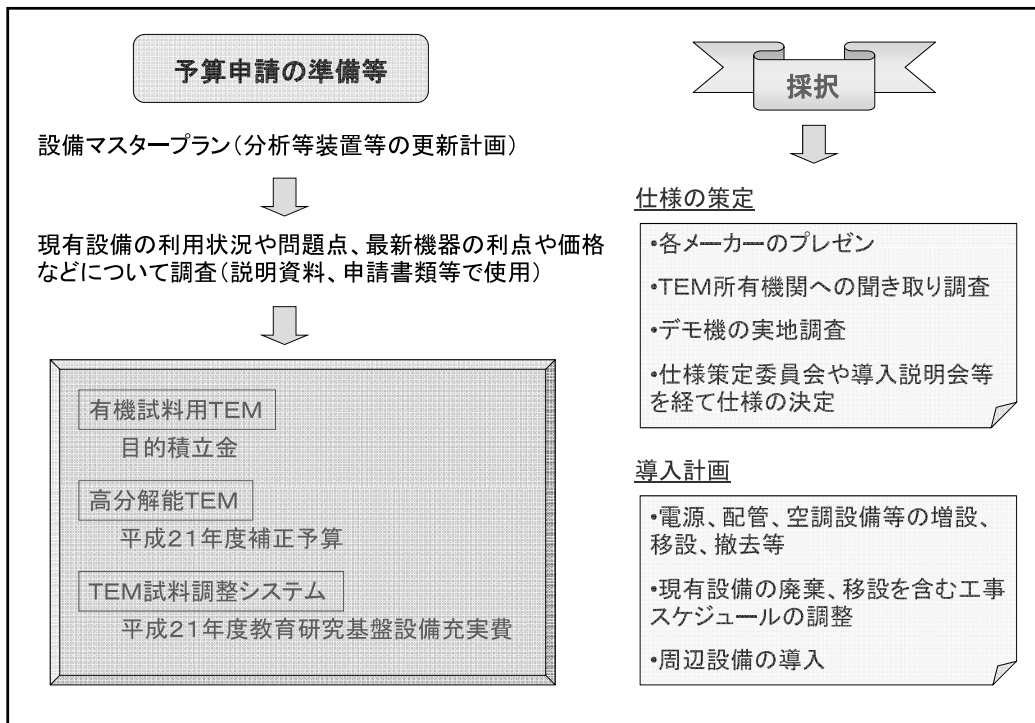
高分解能透過電子顕微鏡(HRTEM)

結晶性材料の原子レベルでの構造解析(HRTEM)と材料に含まれる微量元素の分析(EDX)に用いられる

JAISTマテリアルサイエンス研究科のこれからの
教育研究プログラムにとって基盤となる設備

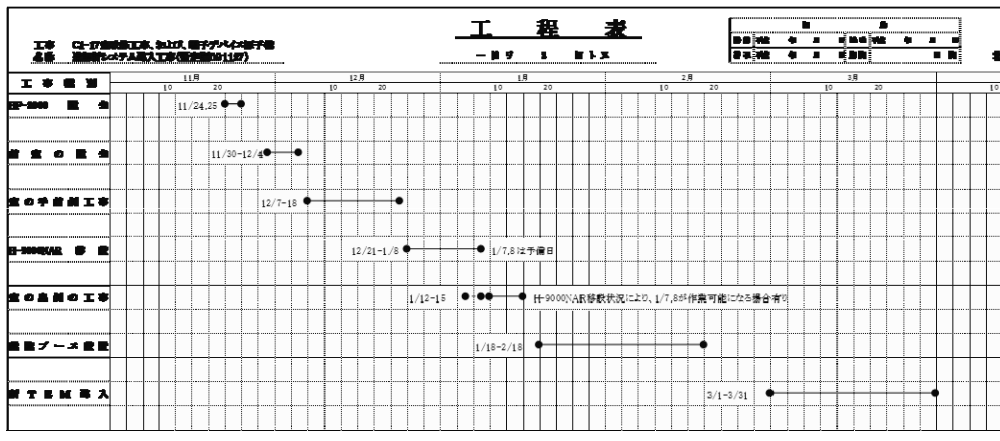
中期目標・中期計画

- 先端的な研究設備を用いたマテリアルサイエンス大学院教育
- ナノテクノロジーと計算科学に基いたマテリアルの基礎研究を通しての環境・医療・情報通信用材料の開発
- その主要な柱としてナノメートルスケールで設計・制御された有機材料の研究、あるいは、原子レベルで設計・制御された結晶性材料の研究

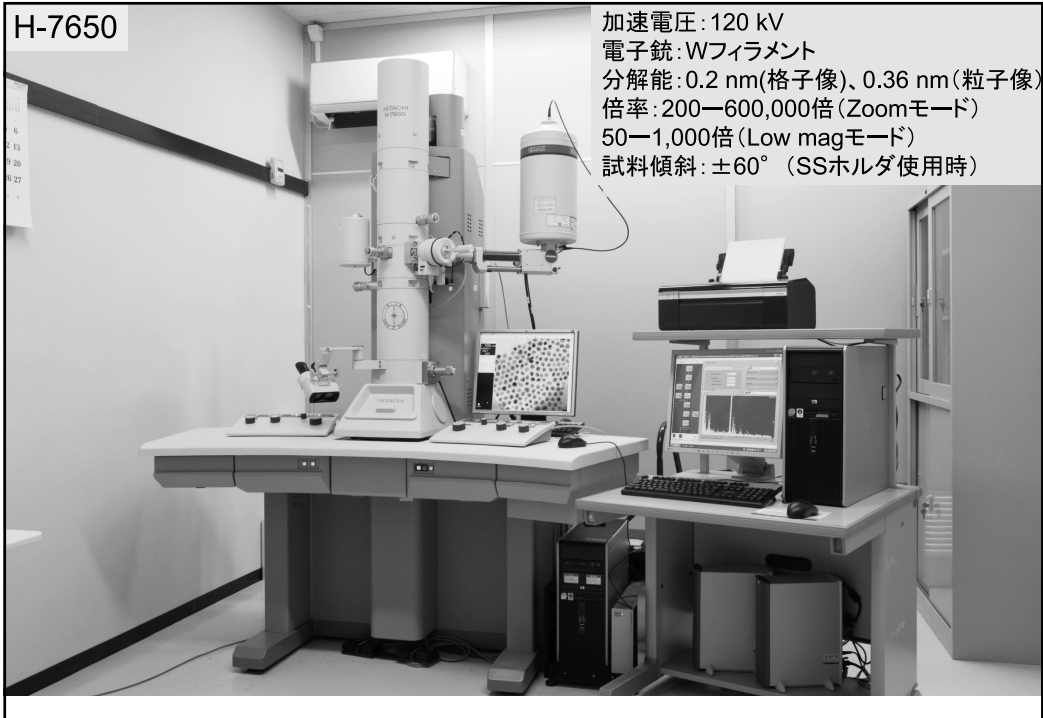


例:高分解能TEM導入に関する主なできごと

- | | |
|---------------------|------------------------|
| 2009.3.17 補正予算の照会 | 7月 電源等工事の調査 |
| 5月 他機関のTEM担当技術職員へ照会 | 8月 仕様書案説明会 |
| 6月 メーカー各社によるプレゼン | 10月 入札説明会 |
| メーカー各社のデモ機調査 | 11月 関係者間の打ち合わせ |
| 導入説明会 | 12月 メーカー確定(以降、下記工程表参照) |



H-7650



加速電圧: 120 kV
電子銃: Wフィラメント
分解能: 0.2 nm(格子像)、0.36 nm(粒子像)
倍率: 200—600,000倍 (Zoomモード)
50—1,000倍 (Low magモード)
試料傾斜: $\pm 60^\circ$ (SSホルダ使用時)

JEM-ARM200F(TEM/STEM)

本学に既存のものと異なる新しいタイプの電子顕微鏡

Scanning Transmission
Electron Microscope

収差補正機能付

JEM-ARM200F

加速電圧: 200 kV

電子銃: ショットキー電界放出銃

分解能: 0.08 nm(走査透過像)

0.19 nm(透過顕微鏡 粒子像)

0.10 nm(透過顕微鏡 格子像)

倍率: 100—150,000,000(走査透過像)

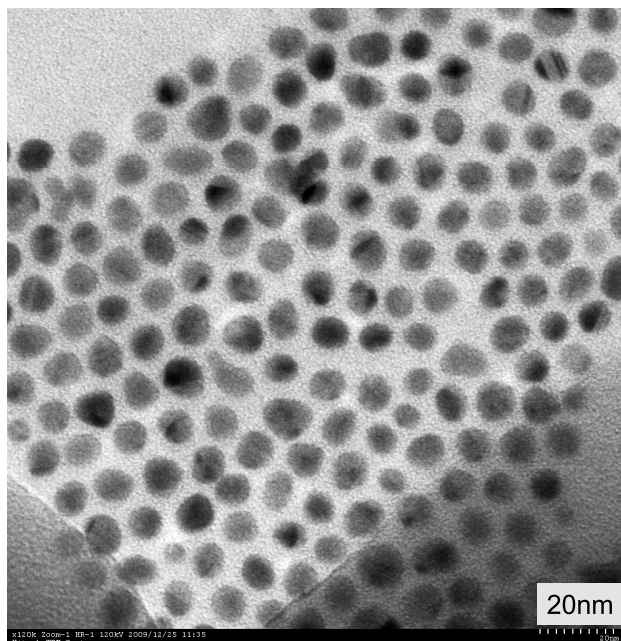
50—2,000,000(透過顕微鏡像)

照射系収差補正装置: 組み込み



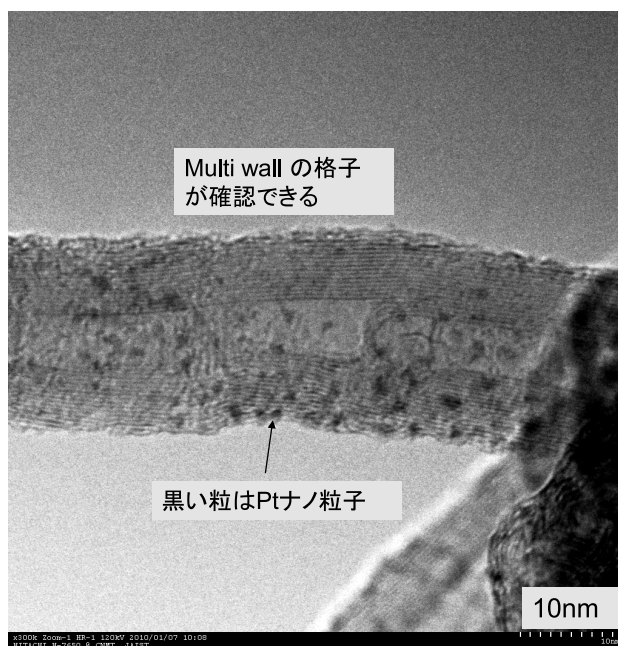
H-7650

白金ナノ粒子のTEM像 (120kV)



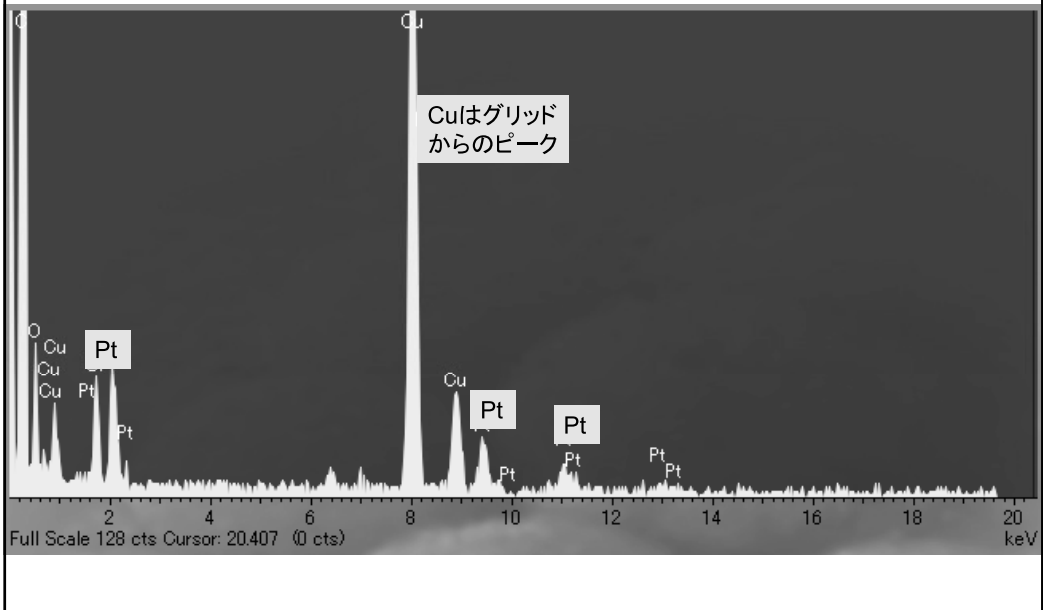
H-7650

白金ナノ粒子担持カーボンナノチューブ (120kV)



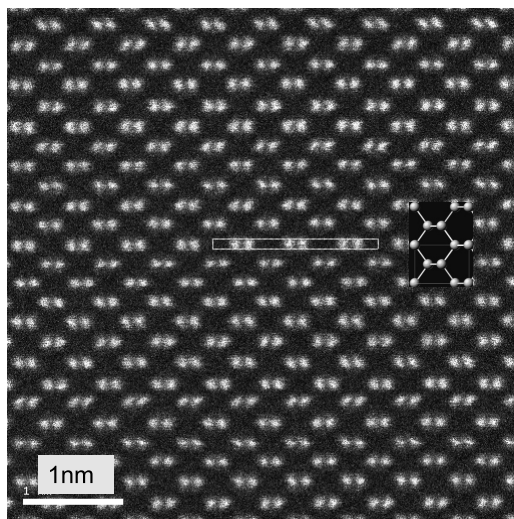
H-7650

白金ナノ粒子担持カーボンナノチューブのEDSスペクトル

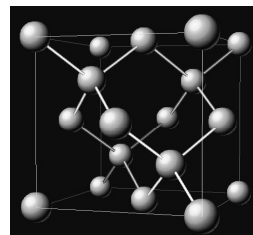


JEM-ARM200F

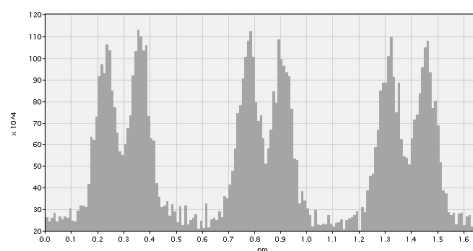
Si(110)のHAADF-STEM像とラインプロファイル



Si(110)



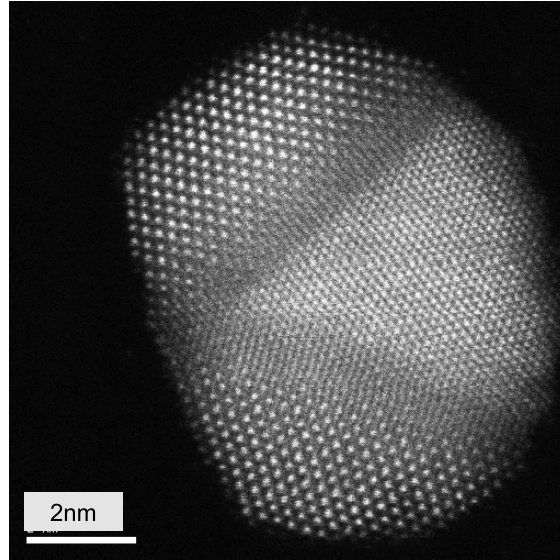
Siの構造モデル(ダイヤモンド構造)



左図の青色部のラインプロファイル

JEM-ARM200F

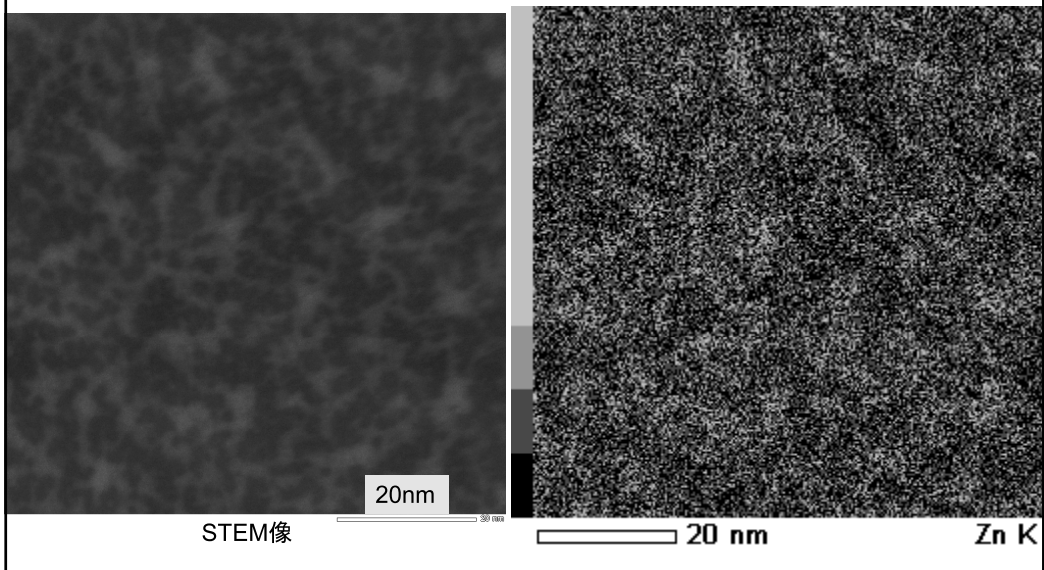
金ナノ粒子のHAADF-STEM像



JEM-ARM200F

EDSマッピングの例

STEM像の白いコントラストの部分にZnが多く検出された



原子分解能観察のために

・浮遊磁場

→アクティブ磁場キャンセラで排除(ただし、センター電気室設備やセンター装置の増設、移動があった場合、再調整が必要となる可能性がある。H-9000での観察中、Scan⇔Zoom切り替え時など、比較的大きな電流変動があった場合には、ノイズとして現れる可能性がある。)

・音・声

→ブース、吸音材、鏡筒のカバーなどで対処(ただし、H-9000使用者の話し声が、場合によってノイズの原因となる可能性がある。)

・風・温度・気圧変動

→室内の空調は輻射パネルによるため無風。室温は一定に保たれる。(ただし、ブース、およびTEM室のドアの開閉によって気圧に10Paの変動があり、必ずノイズが現れる。また、センター2階入り口の両開きのドアの開閉によって、約3Paの変動があることが分かっている。状況によってノイズが出る可能性がある。)

・良いTEM試料の準備

○試料表面のC, Pt-Pdコーティング→FIB→予備観察→Gentle Mill(仕上げイオン研磨)
○Wire Saw(切断)→Dimple Grinder(機械研磨)→Ion Polishing(イオン研磨)→Gentle Mill
⇒イオンクリーナー⇒ビームシャワー

感想

- ・非常に多くの人に関わった。ご協力を賜った。貴重な経験となり、ありがとうございました。
- ・いろいろな問題点が絶えずあり、大塚先生や前之園先生に相談した。特に資金面では佐々木前センター長によく相談した。
- ・カタログの数値に表れない内容等について、装置のデモ調査は非常に有効である。
- ・全体からすれば非常に短時間であったが関係者間の打ち合わせで状況が大きく好転した。

今後

- ・TEM3台体制 → TEM3台+STEM1台体制 (+試料作製装置の充実)
- ・新たに雇用された2名のナノテク支援員の育成(富取・ナノテク支援拠点長、前之園先生)
- ・TEM試料作製室・TEM関係備品室の整備(山田センター長)
- ・外国人学生等への指導支援(大塚先生、アンブリ先生)
- ・近いうちに、興味をもたれる教員の先生に対して、簡単なデモで紹介することを計画。
- ・新しい機能であるSTEMとCs補正器に関する文献を集めてライブラリにする。
- ・他大学で同機種を使用・維持・管理している方との情報交換ができればと考えている。
- ・1, 2カ月後にJEOLによる応用トレーニングを受講する予定である。
- ・試料の状態やTEM試料の作製が必要かどうか等によって、装置の稼働状況やスループットは変わってくるが、装置の特徴を活かせるよう根気よく観察したい。

質量分析分野 依頼分析効率化と新しい取り組み

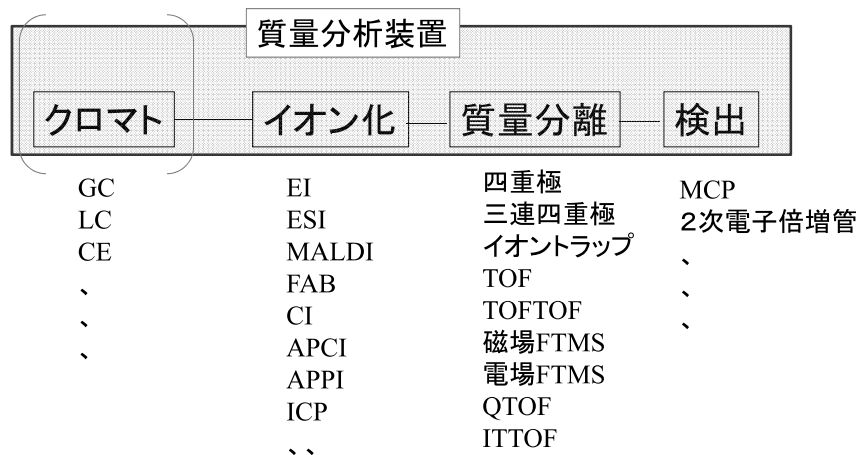
1. 依頼分析と実習
2. 装置導入とメンテナンス
3. 出張・基礎科学実験デモ等

北陸先端科学技術大学院大学
技術サービス部
ナノマテリアルテクノロジーセンター
大坂一生

質量分析について

[質量分析の流れ]

- a) 試料をイオン化
- b) そのイオンを質量電荷数比によって分離・検出



管理装置

[管理装置一覧]

FTICRMS
新規FTICRMS
LC-MS
GC-MS
MALDI-MS
L-SIMS
ICP-MS



特長: イオン化法と質量分離部の組み合わせで異なる
高感度, 破壊分析

管理体制: 職員一人で装置の維持管理・実習講習・依頼分析対応・新しい分析法の
情報収集と研究を実施
緊急時・不在時には, 他の職員一人にメンテ補助のみ依頼

1. 依頼分析業務

学内外の質量分析依頼に対応

以前

依頼者が装置を選定できない
(2度、3度手間)

今年度

依頼時に以下を確認

- 1) イオン化法の問題点
- 2) 装置の特徴
- 3) 文献紹介

例 { MALDIで分解
イオン化時に反応
MALDIとESIの関係

相談をすることで測定回数を減らし, 業務の効率を上げた

分析依頼件数(2009年3月-2010年5月)

依頼件数
全440件

MALDI-MS	246件
LC-MS	169件
ESI-FTICRMS	17件
GC-MS	2件
ICP-MS	6件

	ESI-MS	MALDI-MS	FTICRMS	GC-MS	ICP-MS	FAB-MS	合計
2007年度	74	49	66	13	0	0	202
2008年度	増 90	251	4	6	0	0	351
2009年度	151	188	16	1	6	0	362

LC-MSのHPLCを更新したため増加

講習・実習

講習と実習を受講し、認められた者が装置を使用できる

以前

装置使用ライセンス取得

- 1) 講習
- 2) 実習
- 3) テスト

試料調製3h、装置使用1h

今年度

装置使用ライセンス取得

経験や知識によって異なる内容

所要時間と実習回数:レベルによる

[実習内容]

MALDI : 低分子、高分子、Mw.3-5000の物質、カチオン化剤検討

ESI: 低分子、高分子、クラスター、カチオン化剤検討

実習の問題点

[試料調製に重点をおき実習]

理由1: 装置を汚しながら測定する破壊分析のため

理由2: 試料中の微量不純物を検出してしまうため
(成分が多いと、イオン化の競争もおこる)

以前

作業時間長い
一人ずつ実習・・・スペースと器具
年一回の講習会受講が必要

実習の件数:32件

今年度

作業時間長い
数人同時に実習
要望により基礎講習を実施

実習の件数:64件

濃度計算の計算式の提示
可能な限り依頼ではなく、実習を実施

2. 装置導入とメンテナンス

- ・新規FTICRMS導入
- ・メンテナンス作業一覧

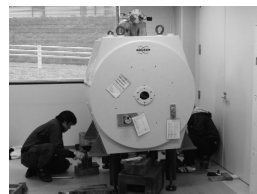
FTICRMS:フーリエ変換型イオンサイクロトロン共鳴質量分析計

- a) 質量分析装置の中で最も分解能が高い種類の装置
- b) 分解能が高いため、精密質量分析が可能である
- c) 磁場が強いものは分解能が高いため、高い質量領域の組成解析が可能となる。

旧FTICRMSは7T, 新規FTICRMSは9.4T

新規FTICRMS導入

- a) 天井工事
- b) 設置場所確保
(MALDI-MS移設)
- c) 室外機設置と工事
- d) クエンチパイプ管工事
- e) 分散板検討
- f) 導入経路打ち合わせ



- g) マグネット導入と調整
- h) カート部分導入
- i) 各部品組み合わせ
- j) 真空引き
- k) 業者性能確認



超電導マグネットは冷却された状態で輸入した

定期保守以外のメンテナンス作業一覧

旧FTMS: 真空表示計・・・表示パネル故障
ターボポンプ異常音・・・予定より早くグリスアップ
冷却水循環器用UPS停止・・・ヒューズ切れ
電気ノイズ・・・セルコントロールユニットにより検出されるノイズは大きく異なることがわかった

MALDI: 劣化した窒素レーザー交換
レーザー軸ずれの補正
オイル漏れのロータリーポンプを交換・・・予定よりも早かった
感度低下のため、検出器交換。同時に再チューニング
メンテ作業後に緊急停止したターボポンプを交換
ターボポンプ緊急停止に伴い、フィラメントが断線した
イオンゲージを交換
故障して数値を表示できなくなった真空表示パネルを交換

LC-MS: 劣化によりイオンゲージフィラメント断線

その他の取り組み

- ・作成したマニュアル
 - 1) FTICRMSメンテナンスマニュアル作成
 - 2) 英語版FAB-MSマニュアル作成
- ・作成検討中のマニュアル
新しいFTICRMSの簡易マニュアル作成

新規FTMS以外の装置6台のマニュアル(日本語・英語)が完成

一般的な手法とは異なる分析法の取り組み

目的:最先端の研究に対応するために
センターとして独自の分析技術を検討する

試料精製: 色々な分野の実験手法を、前処理法として検討
異分野の実験: 専門の方への相談
研究: 新しい分析法の検討

【学術論文】

1. T. Kinumi, I. Osaka, A. Hayashi, T. Kawai, H. Matsumoto, and K. Tsujimoto, Protein Carbonylation Detected with Light and Heavy Isotope-Labeled 2,4-Dinitrophenylhydrazine by MALDI-TOF-MS, *J. Mass Spectrom. Soc. Jpn.*, 2009; **57**: 371-377
2. K. Nozaki, I. Osaka, H. Kawasaki, and R. Arakawa, Application of On-line Electrochemistry/Electrospray/Tandem Mass Spectrometry to a Quantification Method for the Antipsychotic Drug Zolotepine in Human Serum, *Anal. Sci.*, 2009; **25**: 1197-1201
3. S. Taira, N. Yokota, I. Osaka, M. Sakamoto, M. Kato, R. Ikeda, and Y. Sahashi; Mass spectrometric imaging of the ginsenosides localization in the *Panax ginseng* root, *Ame. J. Chinese Medicine*, 2010; **38**: 1-9
4. I. Osaka, K. Okumura, N. Miyake, T. Watanabe, K. Nozaki, H. Kawasaki, and R. Arakawa, Quantitative analysis of an antioxidant additive in insoluble plastics by surface-assisted laser desorption/ionization mass spectrometry (SALDI-MS) using TiO₂ nanoparticle, *J. Mass Spectrom. Soc. Jpn.*, 2010 in press
5. I. Osaka, A. Yoshimoto, K. Nozaki H. Moriwaki, H. Kawasaki and R. Arakawa, Simultaneous LC/MS Analysis of Hexachlorobenzene and Pentachlorophenol by Atmospheric Pressure Chemical Ionization (APCI) and Photoionization (APPI) Methods, *Anal. Sci.*, 2009; **25**: 1373-1376
6. K. Nozaki, A. Tarui, I. Osaka, H. Kawasaki, and R. Arakawa, Elimination Technique for Alkali Metal Ion Adducts from an Electrospray Ionization Process Using an On-line Ion Suppressor, *ANAL. SCI.*, 2010 in press
7. Y. Sahashi, I. Osaka, S. Taira, Nutrition analysis by nanoparticle-assisted laser desorption/ionization mass spectrometry, *Food Chemistry*, 2010; in press

【研究費】

・研究分担者
科学技術振興機構(JST) A-STEP「FS・ステージ 可能性発掘タイプ(シーズ顕在化/起業検証)」平成21年度第2回採択課題
アグリ・バイオ分野 ナノ微粒子支援レーザー/脱離イオン化質量分析(Nano-PALDI MS)を用いた食品の品質評価方法の開発

3. 出張、基礎科学実験デモ

[出張] 期間： 2009年3月-2010年6月

2009. 3. 13 京都先端ナノテク総合支援ネットワークシンポジウム参加

2009. 4. 21-22 FTMS・QTOFによる生体試料質量分析セミナー参加

2009. 5. 13-15 第57回質量分析総合討論会発表

2009. 9. 23-27 第58回日本分析化学会年会発表

2010. 2. 26-27 メタボロミクスセミナー参加・大学見学

2010. 6. 15-18 第58回質量分析学会総合討論会, 兼 第1回アジア
オセアニア質量分析会議発表

学会は、数少ないFTMS使用者との情報交換の場でもある

見学対応・実験補助・実験デモ

- a) 2009年 オープンキャンパス
 - ・化学系と生物系の受験希望者の装置見学一部対応
 - ・技術サービス部で色素増感電池担当
- b) 2009年 子供マイスターウィーク
 - ・偏光実験デモ担当
- c) 2009年 ナノテクコース授業
 - ・質量分析実習補助(10月、8名参加)
ペプチドのESI-MS、MALDI-MS実習担当
- d) 2010年 オープンキャンパス
 - ・技術サービス部で偏光実験を担当

平成22年6月25日

学内・学外における技術支援業務 ならびに人材育成プログラムについて

1. 通常業務: 液化業務
2. 通常業務: 技術サービス制度・技術アドバイザー・ナノテク支援
3. 若手専門人材育成プログラムの経過

所属: 技術サービス部
技術職員 村上 達也

1.1 液化業務



図1. 液化機本体

液体ヘリウムを必要とする装置が多数導入

超伝導量子干渉計(SQUID)
超伝導マグネット(SCM)
核磁気共鳴装置(NMR)
電子スピン共鳴装置(ESR)



高価な液体ヘリウムを効率よく、
低いコストで、安定して供給するために、
工作棟内にヘリウム液化室が設置。

1.2 液化業務

- 液化機ならびに周辺機器の稼動状況:良好
- 液体ヘリウムの供給状況:良好
- トラブルシューティングの内容をノートへ記載(マニュアル化を目標)
スピードセンサー交換・タービン交換・・・
- 他機関の液化機の定期保守の情報を継続的入手:メンテナンス等へ反映
ex. 理研液化設備の水素ガス除去対策

2

2.1 学内・学外に対する支援業務 (2009年 2月から本日まで)

2006年 技術サービス制度 開始

①

特徴

大学の最新鋭設備を利用して、民間・公設の研究機関、試験機関等では対応できない測定・試作・試験を、また、大学の知識を活かして有料で技術指導等を実施

2006年 技術アドバイザー制度 開始

②

特徴

共通装置の使用法指導:ダイシングマシン、原子間力顕微鏡、ワイヤーボンディング・・・

2007年 ナノテク支援サービス制度 開始

③

特徴

大学等有する先端的な研究施設・機器の無料で共用を進め、イノベーションにつながる成果を創出するために、文部科学省が新たに開始した委託事業

上記3つのカテゴリを三位一体とした支援業務を実施

3

2.2 学内・学外に対する支援業務 (2009年 2月から本日まで)

原子間力顕微鏡(AFM) @ ナノセンター2階

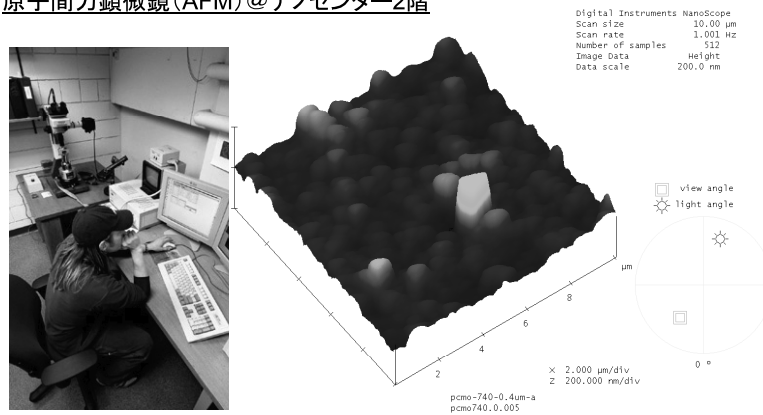


図. 2 酸化物薄膜の表面形状: 高さ数100nmオーダーのグレインを確認

- 試料の表面の形状分析をするために使用
- 技術アドバイザー業務: 装置の使用法に関する指導

4

2.3 学内・学外に対する支援業務・その他 (2009年 2月から本日まで)

ウェハーダイシングマシン @ ナノセンター1階

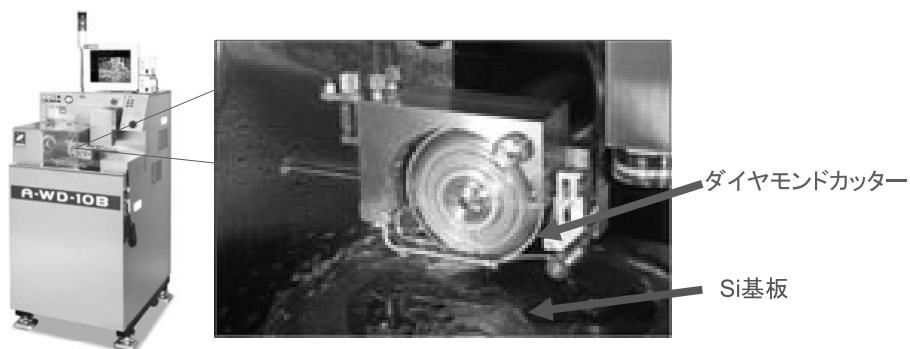


図. 3 ダイシングマシンを用いた基板カットの様子

- 基板 (例えばSi基板) を研究に都合の良いサイズにカットするために使用
- 技術アドバイザー業務: 装置の使用法の指導
(2010年4月に装置のリプレースを実施した)

5

2.4 学内・学外に対する支援業務 (2009年 2月から本日まで)

X線電子分光装置(XPS)マテリアル3棟1階

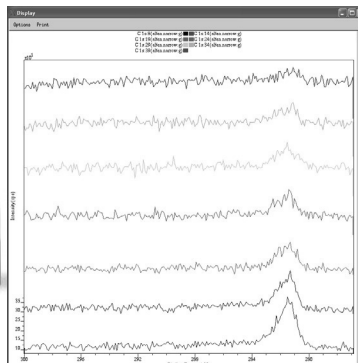


図.4 液体プロセスで作成された薄膜のデプスプロフィール

- サンプル表面にX線を照射し、生じる光電子のエネルギーを測定することで、サンプルの構成元素とその電子状態を分析するために使用
- ナノテク支援制度の装置担当者として学外の研究者・企業へ技術的支援を実施

6

2.5 学内・学外に対する支援業務 (2009年 2月から本日まで)

内容	件数
技術アドバイザー:AFM	15(共著論文3本)
技術アドバイザー:ダイシングマシン	3
技術アドバイザー: XPS	26
技術アドバイザー:電子線蒸着装置	2
技術アドバイザー:ワイヤーボンディング装置	1
技術サービス制度:UPS	1
技術サービス制度:MBE立ち上げ・薄膜のリスト作成	30
技術サービス制度:スパッタ装置立ち上げ・薄膜のリスト作成	30
技術サービス制度:民間企業からサンプル試作依頼・会社訪問	10
ナノテク支援:XPS測定	外部6件

オープンキャンパスに関する取組み

- 企画立案等の打ち合わせに参加・デモを実演-



地域貢献

資格:知財検定3級 受験



通常業務に関するスキルアップ

7

3.1 若手専門人材育成プログラム - 2009年10月からスタート -

文部科学省 大学等産学官連携自立化促進プログラム 若手専門人材育成プログラムの概要について

趣旨

- ・産学官連携活動に関する情報収集・分析能力・その活用に関する実践的能力に長けた事務職員
- ・幅広い「産」のニーズのわかる技術職員
- ・産学官連携に関する実践的能力を持つコーディネート人材

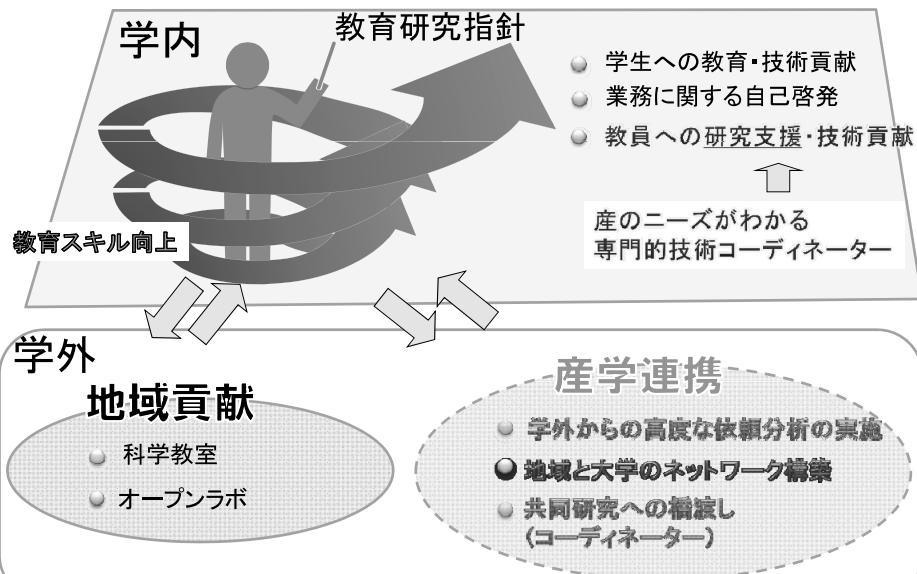
の3つのタイプの人材に対応するコースを通じて、計画的かつ継続的に若手専門人材を育成することによって、産学官連携活動の質の向上を図る。

育成対象者及び人数 (1期につき)

- ・事務職員／1名
- ・技術職員／1名
- ・産学官連携研究員(ポスドク相当)／3名

8

3.2 指針



9

3.3 若手専門人材育成シンポジウム

① 幅広い「産」のニーズのわかる技術職員像の調査

「北陸先端科学技術大学院大学 若手専門人材育成シンポジウム」

〔開催日〕平成21年3月3日(火)13:00~17:00

〔会場〕一橋記念講堂(東京都千代田区一ツ橋2-1-2 学術総合センター内)

〔参加者数〕144名

〔目的〕

- ・産学官連携の今後を担うことが期待される若手専門人材を育成するうえでの諸課題を浮き彫りにするとともに、それらを克服するための手掛かりを得る
- ・シンポジウムの企画・立案・集客まで幅広く参画することで企画立案能力の向上を図る

当日の流れ

10:00 ~ 12:30: 技術職員の育成に関する情報連絡会

13:00 ~ 17:00: 北陸先端科学技術大学院大学 若手専門人材育成シンポジウム
(第1部、第2部)

10

3.4 若手専門人材育成シンポジウム

技術職員による情報連絡会

大学	発表タイトル
大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構	高エネルギー加速器研究機構技術職員の研修制度について
大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構	高エネルギー加速器研究機構技術職員専門課程研修について
沖縄高専	
沖縄高専	
京都大	技術職員の人材育成について 一京都大学原子炉実験所 技術室の場合一
新潟大	
電気通信大学	「電気通信大学における技術部集合研修について」
東京工業大学	東京工業大学 技術部 半導体・MEMS支援センターにおける人材育成
東京工業大学	「研修企画の取り組みと人材育成プログラム」
名古屋工業大学	「名古屋工業大学技術部組織での人材育成」
奈良先端大	NAIST技術職員の研修参加プロセスと問題点
大阪大学	「大阪大学及び理学研究科の職員研修について」
大阪大学	「大阪大学及び理学研究科の職員研修について」
岩手大	岩手大学技術部における技術職員研修の現状
岩手大	岩手大学技術部における技術職員研修の現状

参加された技術職員の人数:40名以上

11

3.5 若手専門人材育成シンポジウム

技術職員による情報連絡会



12

3.6 若手専門人材育成シンポジウム

第1部

『人材育成プログラムを考える』をテーマとして話題提供

東京大学産学連携本部・(独)国立科学博物館・(財)日本立地センター

第2部

『国立大学法人における技術職員の育成と産学連携』をテーマとしてパネルディスカッション

山下勝比拡氏 (株)東芝技術企画室理事

川田宏之氏 早稲田大学基幹理工学部教授

上松和義氏 新潟大学工学部技術総括

山田省二技術サービス部長・教授



13

3.7 提言・課題

提言

- ・ 産学連携において大学を変えるキーパーソンの一人が大学の技術職員なのではないか
- ・ ノウハウを蓄積するためにも大学の技術職員が産学連携人材として重要である

課題

- ・ 営業的な感覚と経験が必要
- ・ 特許の理解とマーケティング能力
- ・ 学内の研究者とその研究内容についての理解能力
- ・ 企業訪問するための予算獲得

14

3.8 出張・学内公開セミナー(2009年 2月から本日まで)

- 幅広い「産」のニーズのわかる技術職員像の調査 -

出張先・学内公開セミナー	成果
若手専門人材育成シンポジウム	産学連携に関する人材育成の調査 技術職員と人事交流 (9人)
中部イノベネット	産のニーズに関する調査
平成21年度京都大学総合技術研究会	座長・人材育成の調査・技術職員と人事交流 (20人)
MEX金沢	産のニーズに関する調査 企業の技術者と人事交流 (5人) 技術サービス制度・ナノテク支援制度の紹介
第9回産学連携会議	産のニーズに関する調査・人事交流 (10人)
平成21年度石川県地区国立大学法人等技術研修	口頭発表・技術職員の人材育成等の調査 人事交流 (10人) シグマ光機(株)との人事交流・技術サービス制度の紹介 (薄膜コーティングに興味を示している旨回答を頂いた)
異分野連携フォーラム ～4研究合同企画～	産のニーズに関する調査 企業の技術者と人事交流 (10人) 技術サービス制度・ナノテク支援制度の紹介

15

3.9 出張・学内公開セミナー(2009年2月から本日まで)

- 幅広い「産」のニーズのわかる技術職員像の調査 -

出張先・学内公開セミナー	成果
県内企業と技術サービス制度の打ち合わせ	技術サービス制度受注・人事交流(5人) (卒業生を獲得したいとの生の声を聞きだす) (本学教員との面談希望を受け、実際に面談を実施)
公開セミナー：競争的資金制度と獲得実践	競争的資金獲得のためのノウハウ蓄積の一助
公開セミナー：コーディネーションのケーススタディ	文部科学省産学連携コーディネータから実際の実務内容を 紹介頂いた
公開セミナー：期待される産学官連携コーディネータ像	民間企業の観点から産学官連携コーディネータの望まれる 姿を説明頂いた
産学官連携人材育成セミナー	技術職員と人事交流(10人)
平成21年度高エネルギー加速器研究機構技術研究会	技術職員の人材育成等の調査・人事交流(5人)
戦略展開プログラム実行委員会参加	実行委員と研修生の顔合わせ 研修生に求められていることの確認

16

3.11 今後の予定

学外に対する支援業務

内容	件数
技術サービス制度:MBE立ち上げ・薄膜のリスト作成	30
技術サービス制度:スパッタ装置立ち上げ・薄膜のリスト作成	30
技術サービス制度:民間企業からサンプル試作依頼・会社訪問等	10
ナノテク支援:XPS測定	外部6件



今後の予定・課題

- ・技術サービス制度(薄膜作成等)で身につけた技術力・専門性を生かし
ナノテク支援・技術サービス制度の推進
- ・共同研究への橋渡しの仕組みづくり
- ・国内と大学のネットワーク構築

17

ナノマテリアルテクノロジーセンター

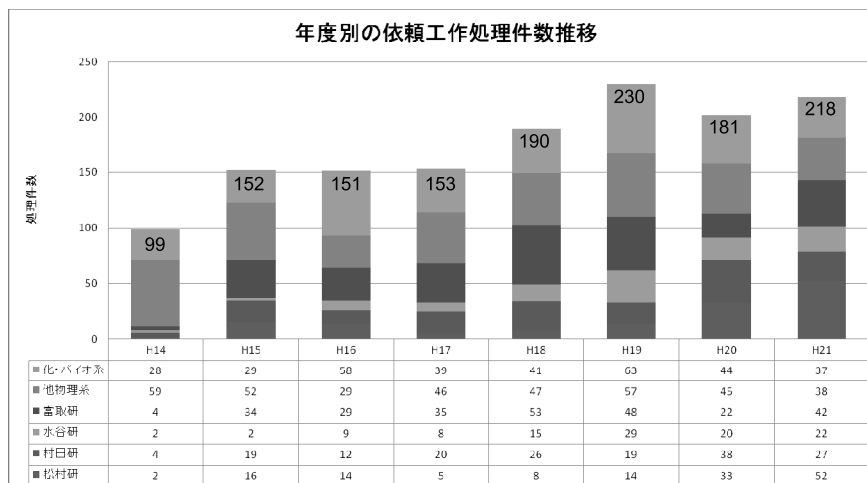
工作室業務の活動状況 平成21年度

工作室担当技術職員
仲林 裕司

報告内容

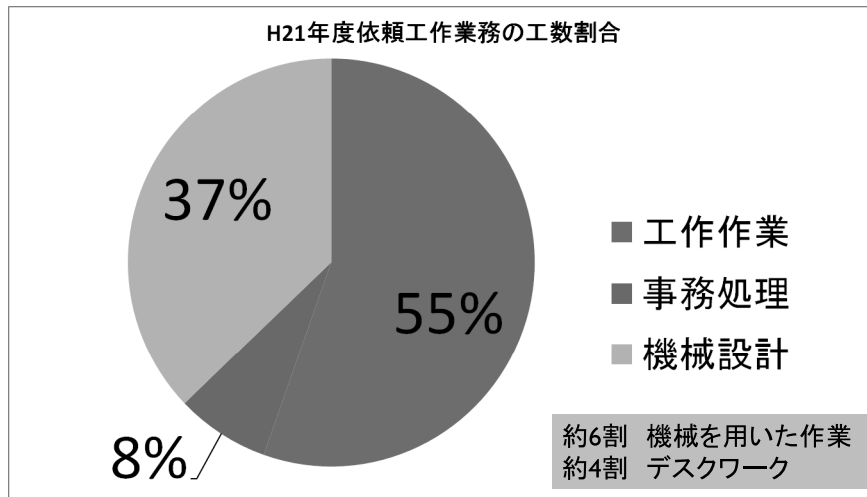
- ・依頼工作(依頼件数推移・作業工数)
- ・講習(JIS製図講習・ガラス細工作業台利用講習)
- ・維持管理業務(工作機械メンテナンス報告)

依頼工作報告(件数推移)

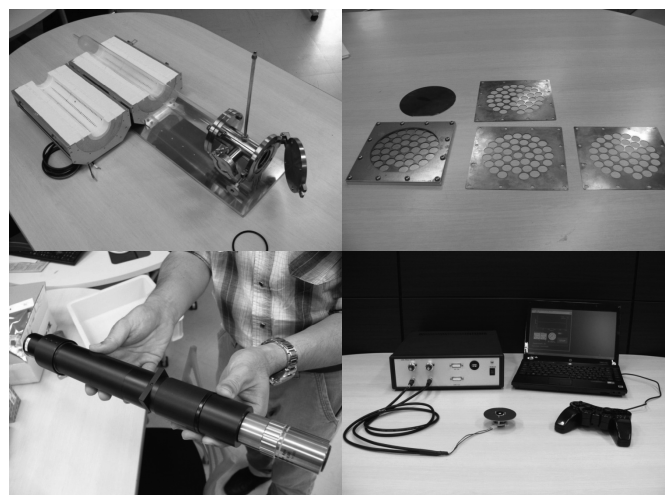


H18年度より年間約200件前後で推移している

依頼工作報告(工数内訳)

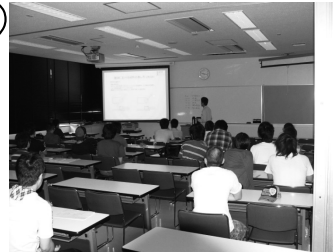


依頼工作報告(工作事例)



製図講習 (JIS製図講習)

■開催日時(場所:M3・4講義室)
2009/08/03



■参加人数 19名(教職員含)

■開催概要

- ・JISZ8311～Z8318,B0002～B0004,B0401,B0405
B0621,B0021,B0031の基本的知識の習得と製図実習
- ・フライス盤,旋盤,ボール盤のビデオ作業クリップ視聴

製図講習(ガラス細工作業台利用講習)

■開催日時場所 2009/08/26 工作室

■参加人数 14名(研究員含)

■開催概要

- ・工作室の利用方法
- ・ガラス細工台の利用方法
(安全教育、準備、バーナーの取り扱い法、清掃他)
- ・質疑応答

機器維持管理報告 (2009年度実施一覧)

ワイヤー放電加工機	イオン交換樹脂交換作業 ステージ動作、ワイヤ回収ラインの不具合 加工液漏れ不具合 次期リプレースの検討
NCフライス盤	オイル交換
NC旋盤	オイル交換・精度点検作業
汎用旋盤	オイル交換・清掃分解作業 コレット旋盤 自動送り機構の不具合 刃物台送り機構の軸摩耗による不具合 Vベルト、テンションローラーベアリング交換
LabVIEW	年間保守契約
汎用フライス盤	オイル交換及び精度点検
精密旋盤	オイル交換及び精度点検

LabVIEW保守契約、NCフライス盤、NC旋盤の精度点検は問題がない為、割愛する。

機器維持管理報告(ワイヤー放電加工機)

- 2009-3-3
 症状: ステージ走査時の瞬停
 原因: 部品劣化の可能性
 対応: X,Yステージ用ドライバの交換、調整を実施



ワイヤー放電加工機全景



交換するドライバ基板

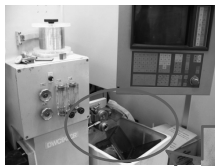
機器維持管理報告(ワイヤー放電加工機)

- 2009-3-3

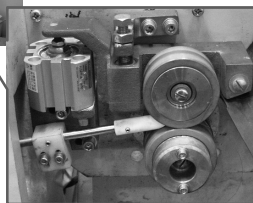
症状: ワイヤーが回収できない場合がある

原因: アクチュエータの性能低下(運動軸の錆)

対応: 部品の交換、調整を実施



ワイヤー回収ライン



アクチュエーターの不具合状況

機器維持管理報告(ワイヤー放電加工機)

- 2009-3-3

症状: 加工液が漏れる場合がある

原因: ポンプの性能低下、コーキング材劣化

対応: ポンプの交換, コーキング再塗布



ワイヤー回収ライン



加工液吸い上げポンプ

機器維持管理報告(ワイヤー放電加工機)

- 2009-4-23

症状:加工液が加工槽から頻繁に漏れる

原因:加工時のスクラップ体積と樹脂部品劣化

対応:ジャバラ、アーム部品交換、スクラップ除去、清掃



機器維持管理報告(ワイヤー放電加工機)

- 昨今のメンテナンス傾向として
 1. 納入10年以降の部品劣化要因の修繕が増加
(特にコーキングや樹脂部の劣化が顕著)
 2. ステージの寸法精度に大きな変化はなし
- メーカーの保守体制
 1. 機械系の保守は今後も対応可能。
 2. 電気系の保守は代替部品となる。
(電気部品の在庫減、廃番によるもの)

機器維持管理報告(ワイヤー放電加工機)

・次期ワイヤー放電加工機の更新の検討

現行機:三菱電機 DW90CR1('96.5納入14年経過)

検討課題

- 作業内容に対し現行機と最新機の性能差による作業効率の比較検討
(現状作業の効率、最新機の加工方式、機能の追加等)
- メンテナンス性、耐環境性、リサイクル制度の比較検討
(ワイヤー使用量、使用済ワイヤー回収制度、簡易メンテナンス性等)

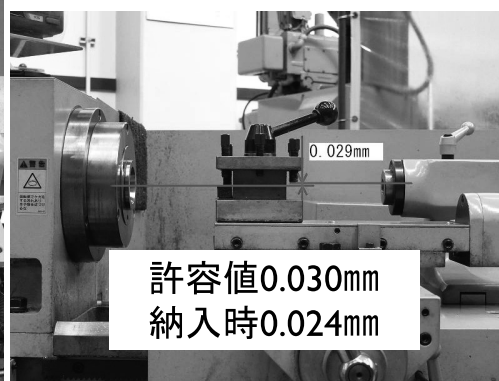
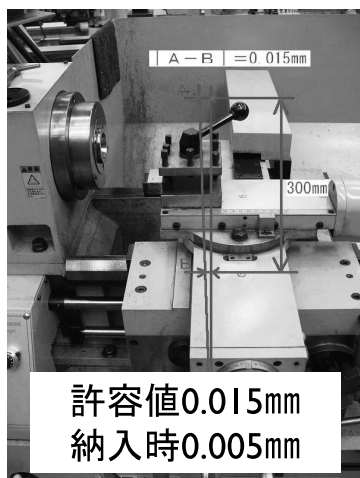
市場調査

- 最新機のデモ試作を行い作業効率の調査
- 展示会での最新機の実機調査

これらを実施しリプレースの必要性・時期の検討準備を行う

機器維持管理報告(精密旋盤)

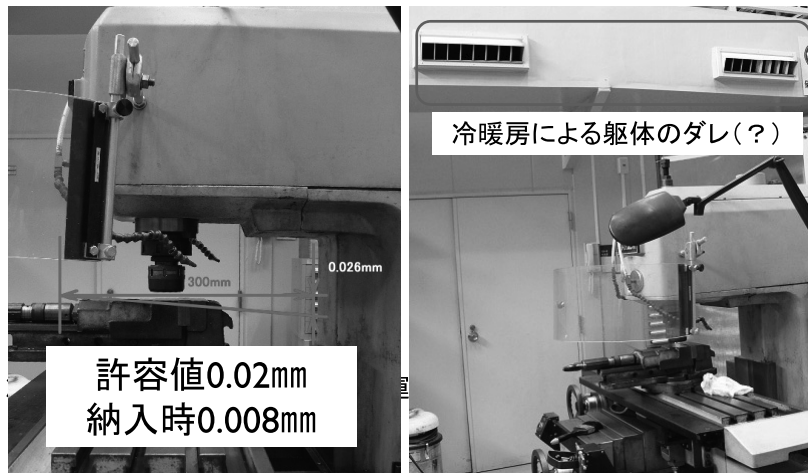
・2010-2-17 精度点検結果 合格(一部許容値限界付近)



次回(3年後)の再検査で修理検討

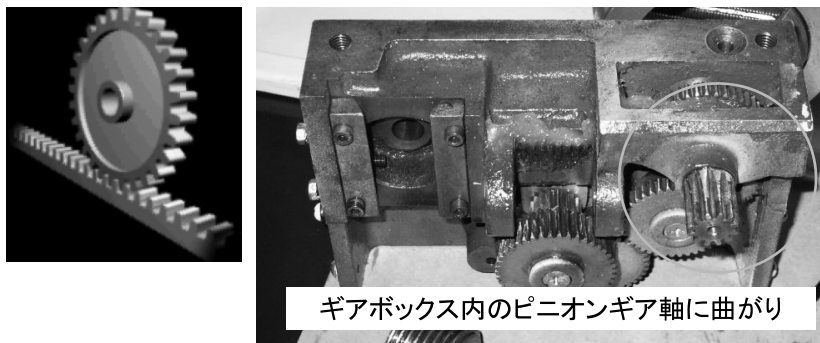
機器維持管理報告(汎用フライス盤)

- 2010-3-30 精度点検結果 合格(一部許容値オーバー)



機器維持管理報告(各種汎用旋盤)

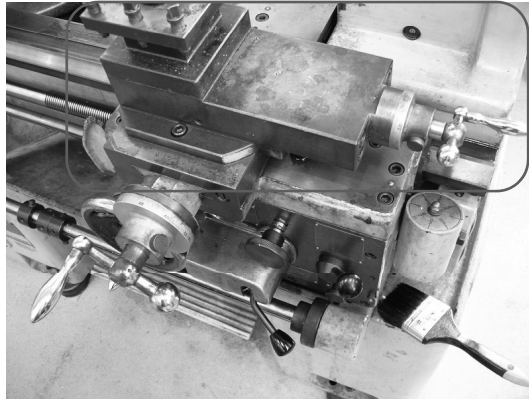
- 2009-12-20 コレット旋盤の自動送り機構不具合



業者にヒヤリング 原因:エプロンと母材が接触?(エプロン台の一部に接触傷)
自動送りは使える為、気付かず長期間放置状態に。
対策:自動送り機構の注意点を再確認し、実習で通知。

機器維持管理報告(各種汎用旋盤)

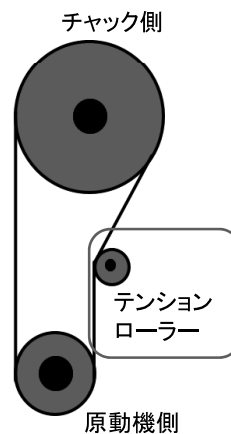
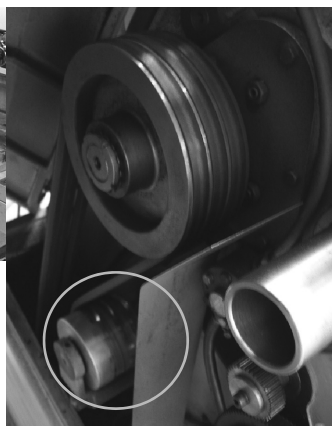
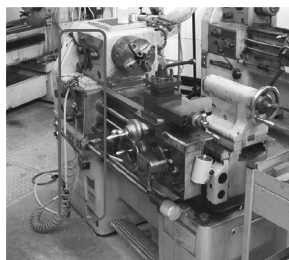
- 2009-12-20 刃物台送り機構の軸摩耗(全3台)



摩耗によるハンドル遊び
(バックラッシュ)
修理前: 0.5mm
修理後: 0.1mm以下

機器維持管理報告(各種汎用旋盤)

- 2009-12-20 Vベルト(全台),ベアリング交換(汎用旋盤)



原因: ベルト(ゴム)劣化と摩耗、ベアリングの球の摩耗(納入'96.4)

機器維持管理報告 (機器維持計画2010)

サーバー用UPS交換	2011/1予定 予算¥200,000
LabVIEW保守契約	2011/3予定 予算¥200,000
汎用フライス盤、旋盤 オイル交換	2010/8予定 予算¥60,000
SolidWorks 保守契約検討	契約内容と価格を検討

まとめ(近年の業務傾向)

- 依頼工作件数 微増傾向
 - 製図講習受講者 微増
 - 工作機械利用者 減少
 - 工作機械保守件数 増加傾向
- (全て昨年度比)

所感

- ・依頼者が製図講習により基礎知識を得られたことで、依頼工作時の仕様が以前よりも理解し易くなった。
- ・殆どの工作機械が納入後10年が経過し、樹脂・電気系部品の劣化因による保全業務が増加傾向な為、機器の状態を注視する必要がある。