

**国立大学法人 豊橋技術科学大学**

# 技術支援室報告書



2012 年度版



**国立大学法人 豊橋技術科学大学**

# 技術支援室報告書



2012 年度版

## 技術支援室報告書の発刊に寄せて

理事・副学長 稲垣 康善



豊橋技術科学大学は、「技術を究め、技術を創る」をモットーに技術科学の教育研究を推進しています。技術科学の教育と研究には、高度の技術支援が欠かせません。良質な技術支援があってはじめて高度の教育研究が実現できます。本学では、全技術職員が連携を図りながら大学全体の技術支援を行う組織として、平成23年4月に「技術支援室」をスタートさせ、試行の1年を経て24年度から本格的に活動を始めました。技術支援室は、本学が目指している教育研究の発展を支える強力な組織として活躍することが期待されています。

このたび、平成24年度の技術支援室の活動をまとめ、報告書として発刊する運びとなりました。そのことによって、技術支援室の活動の検証、今後の活動の一層の活性化、そして本学の発展に大きく貢献すると思います。

技術支援室をスタートさせ、ここまで全学的な技術支援活動を推進してくださった滝川浩史技術支援室長はじめ関係各位に感謝の意を表し、本報告書の発刊に寄せる言葉とします。

## ご挨拶

技術支援室長 滝川 浩史



全技術職員（技術専門職員）が強く連携しながら大学全体にわたる技術支援を行う組織として、平成23年4月に「技術支援室」をスタートさせました。近年の世の中の流れとしては、従来の工学の分野のみならず、医療、農業、商業などの他分野と強く連携しながら、新しい技術科学が発展することが望まれています。また、大学という組織の運営においては、安全衛生、環境保全、情報通信などの特別な資格のもとでの管理・対応が必要とされている業務もあります。このような背景において、技術支援室は、本学が目指している教育研究のますますの発展を支える技術技能集団として、皆様のお役に立てるよう高度な技術支援を行っていきます。

## 目次

技術支援室の紹介	1
・ 基本体制	2
技術支援グループ	
技術支援室	
・ 各チーム紹介	5
先端融合研究支援チーム	6
分析支援チーム	7
工作支援チーム	8
情報基盤支援チーム	9
総合技術支援チーム	10
各種報告	11
・ 技術報告	12
・ オープンキャンパス実施報告	22
・ 技術交流講演会実施報告	25
・ 受賞報告	26
・ 定年退職者挨拶	28
・ 出張報告	31
・ 編集後記	46

## 技術支援室の紹介

豊橋技術科学大学の教室系技術職員は学務課・研究協力課に所属し、各学系・センターにおいて業務を行ってまいりましたが、平成 22 年に研究協力課内の技術支援グループに統合されました。平成 23 年には「技術支援室」が全学の技術支援を具体的に行うことを目的に組織化されました。

各学系の研究室やセンターなどで業務を行っていた技術職員は「技術支援室」内の先端融合研究支援チーム、分析支援チーム、工作支援チーム、情報基盤支援チーム、総合技術支援チームの 5 つのチームに再配置されました。技術支援室では、室長（教員）及び室長補佐 2 名（教員，研究協力課長）の指揮のもと、チーム長である教員の指導や研究協力課の事務的なサポートを得ながら、センター支援業務や実験実習支援業務、安全衛生支援業務などの全学的な各種の技術支援業務を行います。技術支援業務内容は『技術支援企画・調整会議』において具体的な企画・調整がなされ、この依頼内容に基づき日々各種技術支援業務を行っています。



技術者養成研修



分析機器ガイダンス



技術講習会



学生実験



学生実習



安全講習会

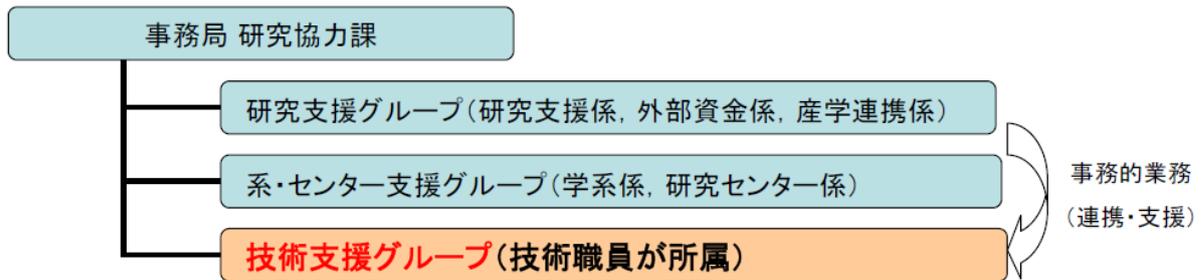


安全衛生巡視

## ・基本体制

豊橋技術科学大学の技術職員は事務局 研究協力課内の『技術支援グループ』に所属し、具体的な業務を遂行するために『技術支援室』が設置されています。

### 『技術支援グループ』



### 『技術支援室』

全学の技術支援を具体的に企画・調整・実行していくために『技術支援室』が設置されています。技術職員は実質的な業務を行うために、技術分野や支援する対象組織、領域を考慮して作成された以下の『5つのチーム』のどこかに所属します。

#### ・先端融合研究支援チーム

LSI 工場(固体機能デバイス施設) , ベンチャー・ビジネス・ラボラトリ(VBL) , エレクトロニクス先端融合研究所(EIIRIS)の装置・施設の維持管理, 集積回路技術講習会, LSI 工場安全講習会, LSI 工場見学案内等を行います。

#### ・分析支援チーム

研究基盤センター分析支援部門所掌の共同利用機器等の維持管理及び教育・研究支援, 放射線・極低温・高圧ガスに関する技術支援を行います。

#### ・工作支援チーム

研究基盤センター工作支援部門(実験実習工場を含む) 所掌の共同利用機器等の維持管理及び教育・研究支援を行います。

#### ・情報基盤支援チーム

情報メディア基盤センター業務を主とした計算機を利用する教育・研究支援, 学内ネットワークの管理・運用, 学内情報処理の総合的な技術支援を行います。

#### ・総合技術支援チーム

系等の教育・研究支援のための技術開発及び技術支援を行います。

### 【技術支援室のチーム編成】

各チームにはチーム長（教員）及び副チーム長（技術職員）が置かれ、チーム内の技術支援業務を円滑に行います。

### 【技術支援企画・調整会議】

技術支援室は、全学的な技術支援をする視点から、支援対象組織(全学の組織を対象とします。系，センター，本部(室)，事務局)との具体的な技術支援業務の企画・調整をするために年1回以上、支援対象組織との『技術支援企画・調整会議』を行います。

### 【技術支援室の構成と業務】

技術支援室には室長（教員）及び室長補佐2名（教員，研究協力課長）が置かれ、各チーム長（教員）の指導の下に技術職員が以下の技術支援業務を行っています。

#### 「構成」

- 室長：学長が指名した教授 1名
- 室長補佐：室長が指名した教員 1名
- 室長補佐：研究協力課長 1名
- 室員：技術職員全員 および室長が指名した教員4名(各チーム長)
- その他：室長が必要と認めた者

#### 「業務」

- 技術支援室の運営に関すること

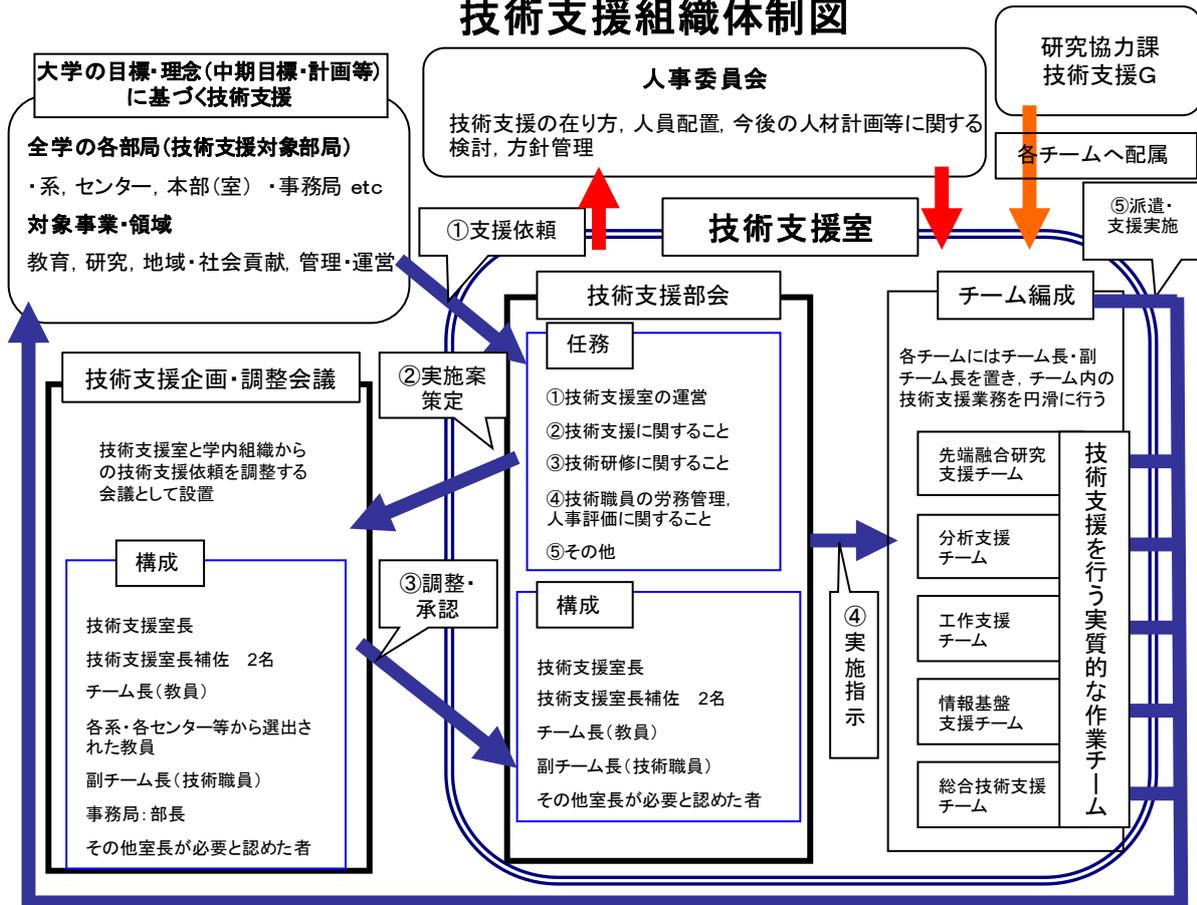
技術支援に関すること（教育・研究支援，装置等運用支援，大学行事等関係支援，事務情報システム運用支援，安全衛生管理支援，など）

- 技術研修に関すること
- 技術職員の労務管理，人事評価に関すること
- その他，学長から指示のあった技術支援に関わる業務に関すること

### 【技術支援室の運営に関する事務】

技術支援室の運営に関する事務は研究協力課が業務内容に応じて，事務局各課の協力を得て行います。

# 技術支援組織体制図



豊橋技術科学大学における技術支援体制



支援室構成員 (前列左より井佐原チーム長, 松本室長補佐, 滝川室長, 萩平室長補佐, 中野チーム長, 右上枠左側 小林チーム長, 右側 澤田チーム長, 後列に 16 名の技術職員)

## ・各チームの紹介

豊橋技術科学大学の技術職員は「技術支援室」内の先端融合研究支援チーム，分析支援チーム，工作支援チーム，情報基盤支援チーム，総合技術支援チームの5つのチームに配置されています。

各チームではチーム長である教員の指導の下に研究協力課における事務的サポートを得ながら各種技術支援業務を行っております。それぞれのチームは以下のとおりです。



### 先端融合研究支援チーム

エレクトロニクス先端融合研究所  
(EIIIRIS)



### 分析支援チーム

研究基盤センター



### 工作支援チーム

研究基盤センター実験実習工場



### 情報基盤支援チーム

情報メディア基盤センター



### 総合技術支援チーム

研究実験棟

## 先端融合研究支援チームの紹介

先端融合研究支援チームは、以下の教員、技術職員で構成されています。

澤田 和明 チーム長 電気・電子情報工学系 教授  
技術職員 (選考中)

先端融合研究支援チームは、LSI工場(固体機能デバイス施設)、ベンチャー・ビジネス・ラボラトリ(VBL)、エレクトロニクス先端融合研究所(EIIRIS)の装置・施設の維持管理、集積回路技術講習会、LSI工場安全講習会、LSI工場見学案内等を行います。

平成22年10月1日付けで、本学では初めての研究所である「エレクトロニクス先端融合研究所(EIIRIS)」(前身として平成21年12月1日「エレクトロニクス先端融合研究センター」発足)が設立されました。本学の強みである「エレクトロニクス基盤技術分野」(センサ・LSI、フォトニクスデバイス)と、それをを用いて研究を展開する「先端的応用分野」(ライフサイエンス、医療、農業科学、環境、情報通信、ロボティクスなど)との新たな融合を目指した異分野融合研究拠点で、学内の関連するリサーチセンターを発展的に統合し、先端的な異分野融合研究の場を提供する研究所として位置づけています。

研究所組織としては、先端融合研究3部門(アドバンストメディカルテクノロジー、ブレインテクノロジー、グリーンテクノロジー)、研究支援・人材育成部門で構成しています。

また、基盤技術分野を推進する研究所附属施設として、LSI工場を含むVBL(EIIRIS-2)、ライフサイエンス実験施設(EIIRIS-3)を配置しています。

研究活動の拠点は、平成22年10月に完成した「エレクトロニクス先端融合研究棟」(2,300m<sup>2</sup>)と3階で結ばれた既存のVBL(1,500m<sup>2</sup>)を一体として活動の場とするものです。本学が持つセンサ・LSI設計・試作・評価設備を有効に活用し展開していきます。



エレクトロニクス先端融合研究所(EIIRIS)

## 分析支援チームの紹介

分析支援チームは、以下の教員、技術職員で構成されています。

中野 裕美 チーム長 研究基盤センター 教授  
村本 浩一 副チーム長 技術専門職員  
河西 晃彦 技術専門職員  
齊藤 年秀 技術専門職員（総合技術支援チームと兼務）

分析支援チームは、研究基盤センター所掌の各種共同分析計測機器を集中管理し、学内外に提供し、技術科学に関わる教育・研究の一層の推進・発展を支援することを目的として以下の業務を行っています。

### [分析支援チームの主な業務]

- ・大型分析計測機器の集中管理および研究・教育の支援業務  
大型の分析機器を集中的に保守管理し、教員および学生が自由に利用できるように分析機器の取扱講習会および分析指導を行っています。
- ・分析機器・分析技術相談業務  
各種分析機器の分析技術の相談、委託分析を行っています。
- ・高専連携（共同研究）の分析支援業務  
各種分析装置の分析支援を行っています。
- ・研究基盤センター主催の高専、高校の先生および一般技術者対象の「技術者養成研修」の支援業務  
技術者養成研修の実習等を行っています。
- ・分析装置の学外利用業務  
FT-IR等の分析装置を外部に貸し出しを行っています。
- ・研究基盤センター主催の特別講演およびセミナーの支援業務

研究基盤センターについては、研究基盤センターホームページをご確認ください。

(URL:<http://www.crfc.tut.ac.jp>)



分析機器ガイダンス



技術者養成研修



オープンキャンパス

## 工作支援チームの紹介

工作技術支援チームは、以下の教員、技術職員で構成されています。

小林 正和 チーム長 機械工学系 准教授  
神谷 昌宏 副チーム長 技術専門職員  
早川 茂男 技術専門職員  
椿 正己 技術専門職員  
金田 隆文 技術専門職員  
徳増 学 技術専門職員（再雇用）  
技術職員（選考中）

工作技術支援チームは、以下の工場管理・機械加工及び系等の教育・研究支援の技術支援業務を行います。

委託加工業務  
実験実習工場利用者の相談・指導業務  
実習等教育支援業務  
実験実習工場所有機器の維持・管理業務  
安全衛生関係業務  
入試関係業務  
各種講習業務  
学外者対象の技術者養成研修業務  
研究活動支援業務  
機械工学系ネットワーク管理業務



フライス講習会



講習会（ワイヤ放電加工用 CAD）



学生実習支援（機械工学実験 I）



技術者養成研修

## 技術支援室 情報基盤支援チームの紹介

情報基盤支援チームは、以下の教員、技術職員で構成され、技術専門職員は情報メディア基盤センター2階203室を居室としています。

井佐原均 チーム長 情報メディア基盤センター副センター長 教授  
宮脇治雄 副チーム長 技術専門職員  
片岡嘉孝 技術専門職員  
小西和孝 技術専門職員

情報基盤支援チームの技術職員は、情報メディア基盤センター内で主に以下の技術支援業務を行っています。

ネットワーク利用者対応支援業務  
教育用システム利用者対応支援業務  
研究用システム利用者対応支援業務  
ホスティングシステム利用者対応支援業務  
共通ソフトウェア利用者対応支援業務  
教育用システム運用補助業務  
研究用システム運用補助業務  
ホスティングシステム運用補助業務  
E-Learning教材作成支援業務

上記のセンターでの技術支援業務以外に、情報・知能工学系で使用している教育用計算機の管理業務、系、事務局及び安全衛生管理推進本部からの技術支援業務依頼に対応しています。



情報メディア基盤センターの教育研究用サーバ

## 総合技術支援チームの紹介

総合技術支援チームは、以下の教員、技術職員で構成されています。

松本 明彦 チーム長 環境・生命工学系 教授  
太田 初一 副チーム長 技術専門職員  
坂井 悦子 技術専門職員  
片岡三枝子 技術専門職員  
日比 美彦 技術専門職員  
齊藤 年秀 技術専門職員

総合技術支援チームは、電気・電子情報工学系、環境・生命工学系、建築・都市システム学系など各系において以下のような教育・研究支援のための技術開発及び技術支援を行います。

### [総合技術支援チームの主な業務]

学生実験・実習等教育支援業務

研究活動支援業務

安全衛生関係業務

入試関係業務

コース資格（JABEE認証，電気主任技術者，測量士 等）取得支援業務

部署固有サーバー・カードゲートの維持・管理業務

施設マネジメント支援業務

アウトリーチ活動（スーパーサイエンスハイスクールプロジェクト 等）支援業務



安全衛生業務支援(学内巡視)



学生実験支援(化学実験)



学生実習支援(測量実習)



オープンキャンパス支援(DVD 分光器作製)

# 各種報告

## • 技術報告

FIBによるSEM/TEM観察試料作製技術と 講習のための工夫	12
------------------------------------	----

アルキル鎖化学結合型固定相を用いた 液体クロマトグラフィーにおける温度効果	15
--	----

実習実験工場 利用者安全講習会	18
-----------------	----

• オープンキャンパス実施報告	22
-----------------	----

• 技術交流講演会実施報告	25
---------------	----

## • 受賞報告

村本浩一	26
------	----

椿 正己	27
------	----

## • 定年退職者挨拶

足木光昭	28
------	----

徳増 学	29
------	----

小楠和彦	30
------	----

• 出張報告	31
--------	----

• 編集後記	46
--------	----

## ・技術報告

# FIBによるSEM/TEM観察試料作製技術と講習のための工夫

村本浩一

技術支援グループ muramoto@ts.tut.ac.jp

## 1. はじめに

豊橋技術科学大学研究基盤センターは、分析装置を共同利用する施設です。本学の材料系学科の学生と共に、様々なサンプルの分析を行っています。それぞれの状況に応じた最適な条件下で分析を行うために、簡易的な操作マニュアルは用意されているものの、細かい測定条件や解析に役立つような基礎的な参照データ等は乏しい状況です。そのため、分析初心者でも各種分析装置を最適条件で利用するために基礎的な装置特性を示すことができるデータの収集を行い、講習に活用しています。今回は、その中の走査型電子顕微鏡/透過型電子顕微鏡(SEM/TEM)の観察試料作製に利用している集束イオンビーム加工装置(FIB)について、SEM/TEM観察試料作製でのFIB加工特性に関するデータ収集を基にした講習の工夫等について報告します。

## 2. 講習用資料のためのFIB加工技術の蓄積

FIBは、数nm～数100nm径に集束したイオンビームを試料表面に走査させることにより、特定の領域を削ったり(スパッタ)、炭素、プラチナ、タングステン等を成膜することが可能な設備です。

FIBの取扱い講習では、まず、講習受講者が慣れ親しんでいるSEMとの違いについてSEM像、SIM像のコントラストの付き方の違いについて講習します。つぎにFIBによりどのような加工ができるかを理解してもらうために、FIBプローブによる加工のされ方の特徴的な事例を示し、どのような種類に属する加工装置であるかを講習受講者に理解してもらいます。さらに、実際のTEM試料を加工していく段階での幾つかの加工事例を示すことにより加工の進め方における注意点の理解をより深めるよう工夫しています。

まず、SEM像、SIM像との違いを図1、2に示します。

SEM像とSIM像のコントラスト発生の違いは、つぎの通りです。

- 1) SIM像の方が表面情報が多い。(30kV Ga イオンは、20nm ぐらいの侵入深さ：電子ビームより浅い)
- 2) SIM像は組成コントラストが強く、SEM像は、凹凸像が強い。
- 3) SEM像のコントラストは、平均原子番号が大きくなるほど二次電子放出が多くなり明る

く映るが、SIM 像は逆転状況にある。

4) SIM 像は、チャンネルリングコントラストが生じやすく結晶粒子の識別がしやすい。

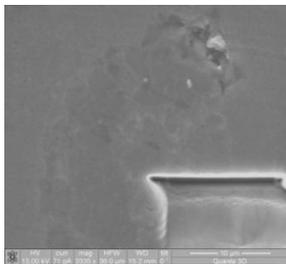


図 1 SEM 像

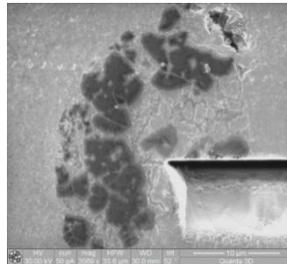


図 2 SIM 像

以上のように SIM 像と SEM 像の顕微鏡としての特徴を説明し、このコントラストの付き方の違いが組成等の違いにつながり、FIB 加工に有効に利用できることを理解させるために利用しています。

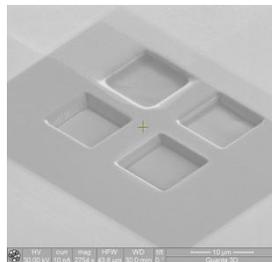
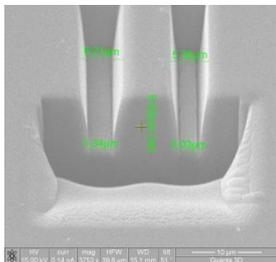


図 3 荒溝加工

つぎに、FIB での加工の特徴を、図 3 の荒溝加工より理解してもらいます。(荒溝加工とは、数百 nm 径のイオンビームで最大速度で加工すること。)

図 3 は、Si 基板上に幅 5 $\mu\text{m}$ 、長さ 30 $\mu\text{m}$  サイズの長方形の溝加工を行ったものをサイド方向より観察した例

です。これは、イオンビームによる溝加工の状態を示す好例だと思います。加工のされ方は、加工枠より大きく加工されます。加工が進むとエッジにダレができ、サイドの表面が荒れた状態になります。また、直方体では溝が加工されずに逆台形に加工され、溝の深さが深くなるにつれて、この傾向は顕著になります。

図 4 は、FIB プローブ電流を 20nA, 5nA, 1nA-加速電圧 30kV-の条件で Si 基板に溝加工を行った例です。ダレたエッジおよびサイド加工面を修正するために行う溝加工例です。

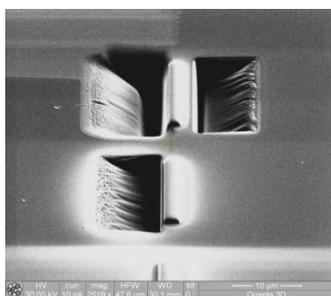


図 4 20,5,1nAでの溝加工

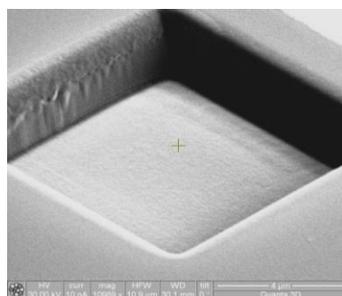


図 5 1nAでの溝加工

これは、FIB プローブの電流値を変え、イオンビームを絞ることにより精度の高い加工ができることを示しています。さらに、図 5 は、1nA、30kV で加工したサイド面を拡大し加工状況を示したものです。図 5 から、サイドの加工状況が理解できます。

## TEM 試料作製について

TEM 試料作成手順として、まず  $1\ \mu\text{m}$  の均質な厚みの直方体を作り、つぎに、イオンビームによるダメージを与えないよう  $2\sim 300\text{nm}$  の厚みまで仕上げ加工します。図6は、複合材料を低角度のイオンビームにより加工を進めた例です。これは、材料の堅さの違い等により加工のされ方が変わり、加工ムラが発生している状況を示しています。この加工の状況は、均質な厚みの直方体を作る際の重要な参考データとなると考えます。こうした結果を示した後、試料表面の仕上げ状況を示し(図7)、加工に関する注意点等を解説しながら講習を進めています。

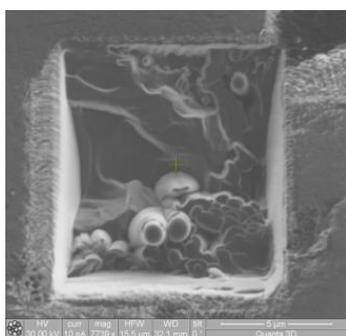


図6 加工ムラ

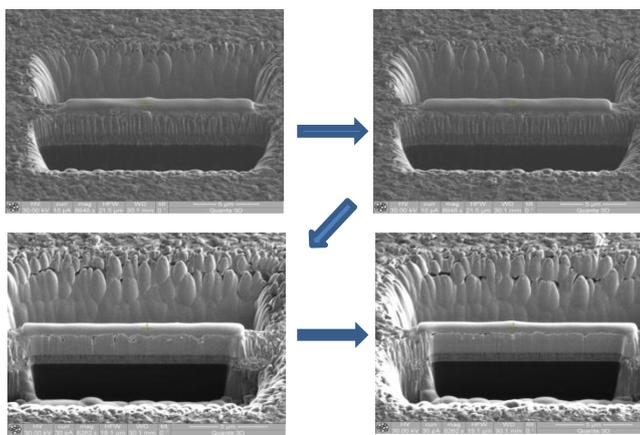


図7 仕上げ加工

### 3. まとめ

本学の研究基盤センターでは、分析装置の講習の際に、簡易的な操作説明だけでは理解しづらい分析テクニックを分析装置特性に踏み込んで解説し、さらに解析事例を紹介することにより、分析初心者でも戸惑うことなく分析できるよう指導しています。今回は、FIBの基本的な加工の仕方およびFIB加工の注意点の解説と、講習会に利用している状況を紹介しました。さらに多様なサンプルの分析、加工が容易にできるよう分析情報の蓄積を行うとともに、各分析装置についても、取り扱いビデオ等を利用することにより、事前に各分析装置の取扱いについてイメージングが容易におこなえるような状況の提供に努めています。

参考文献 1) FIB・イオンミリング技法 Q&A アグネ承風社

# アルキル鎖化学結合型固定相を用いた 液体クロマトグラフィーにおける温度効果

太田初一

総合技術支援チーム ohta@ts.tut.ac.jp

## 1. はじめに

総合技術支援室チームでは系等の学生実験などの教育支援業務や研究支援業務を行っている。研究支援業務のうち、過去に奨励研究の科研費を取得した研究や最近の研究の一端をここに技術報告として紹介する。

我々は液体クロマトグラフィー(HPLC)に一般的なアルキル鎖化学結合型カラムである ODS(C-18 オクタデシルシリカ)カラムを用いて朝鮮ニンジンの薬効成分であるジンセノサイドやステロイド類の分離、フラベン類の分離を試み、溶質分離における温度効果を調べた。

一般的に ODS 固定相による溶質の分離では、温度の低下とともに溶質の保持値は増加する傾向がある。しかしながらステロイド骨格に複数の糖鎖を有するという嵩高い形状のジンセノサイド類や球状のフラベン類の最適な LC 分離条件を求めていたところ、温度の低下とともに溶質の保持値は低下する保持挙動を見出した。本研究ではこの通常とは異なる保持挙動を引き起こすメカニズムの検討を行うこととした。

## 2. 実験

測定には日本分光社製 MD-915 多波長検出器、同社製 PU-980 ポンプを用い、HPLC カラムには長さ 15cm、内径 4.6mm の野村化学社製のモノメリックタイプ ODS カラムの Develosil ODS-UG-5 などを使用した。移動相には、アセトニトリル/水、メタノール/水を用い(フラベン類分離の場合は n-ヘキサン)、比較のために移動相に  $\beta$ -シクロデキストリンを添加して測定を行った。温度範囲は 0~90°C(フラベン類分離の場合は-70~80°C)で測定を行った。

## 3. 結果と考察

アルキル鎖化学結合型固定相を用い、アセトニトリル/水を移動相としてジンセノサイド類の LC 分離を行ったところ、保持が最大となる温度が存在し、ジンセノサイド分離に最適な温度が存在することが見出された。分子形状の小さく比較的平面的なエストロンのようなエストロゲン類にはそのような温度が存在せず、嵩高い形状のジンセノサイドとは保持挙動が大きく異なることがわかった(図 1 A)。

移動相に  $\beta$ -シクロデキストリンを添加したところ、ジンセノサイドと同様にエストロンにも保持が最大となる温度が存在するようになった(図 1 B)。エストロンは  $\beta$ -シクロデキストリンに包摂されることによりジンセノサイド同様に分子形状が嵩高いものになったと考えられ、

溶質の保持が最大となる温度が存在するようになるのはこの嵩高い形状に起因するものと考えられた。

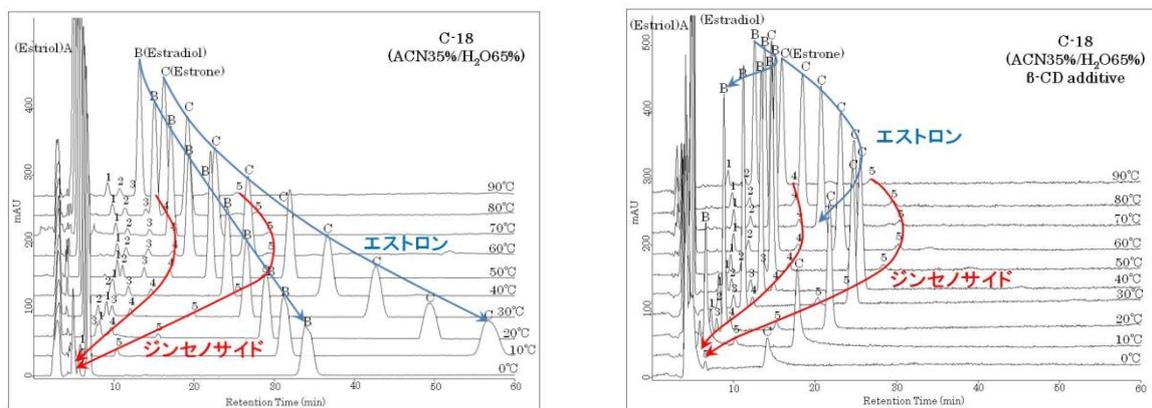
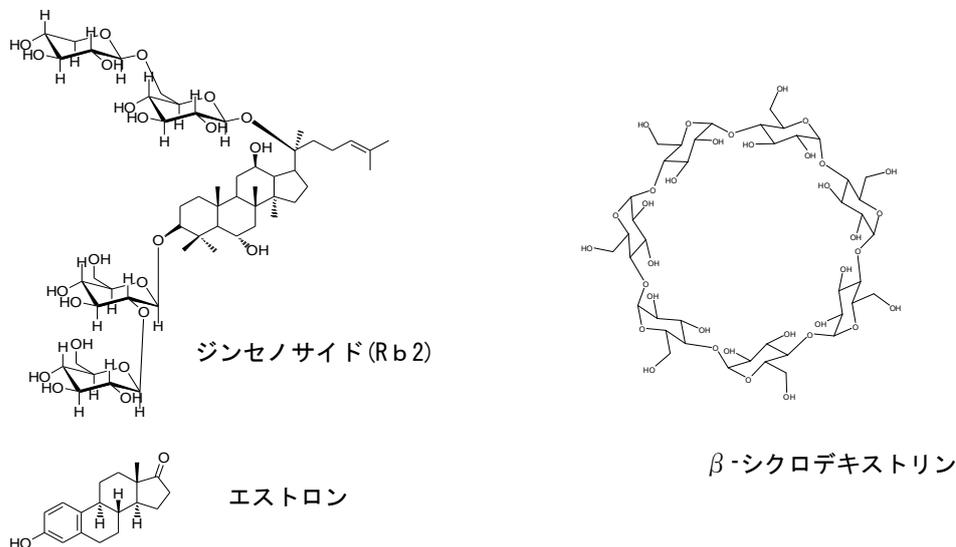


図1 ODS 固定相を用いた場合のエストロゲン類、ジンセノサイド類保持の温度変化。  
 (A: 移動相に $\beta$ -シクロデキストリンを添加する前, B: 移動相に $\beta$ -シクロデキストリンを添加後)

$\beta$ -シクロデキストリンを含む移動相で1-アセナフテノール異性体のLC分離を試みたところ、同様に保持が最大となる温度が存在し、この保持が最大となる温度で異性体が分離し始めることが確認できた(図2)。これらの結果から溶質の保持が最大となる温度が存在するのは固定相による溶質の形状認識によるものではないかと考えられた。また、この形状認識し始める温度が固体 NMR によるアルキル鎖のコンフォメーションの変化し始める温度と一致したことにより、本研究のようにアルキル鎖化学結合型固定相を用いて試料分離した場合に最適な温度が存在し、異性体分離が可能となるのは、固定相アルキル鎖のコンフォメーションの変化に大きく

起因していることが考えられる。

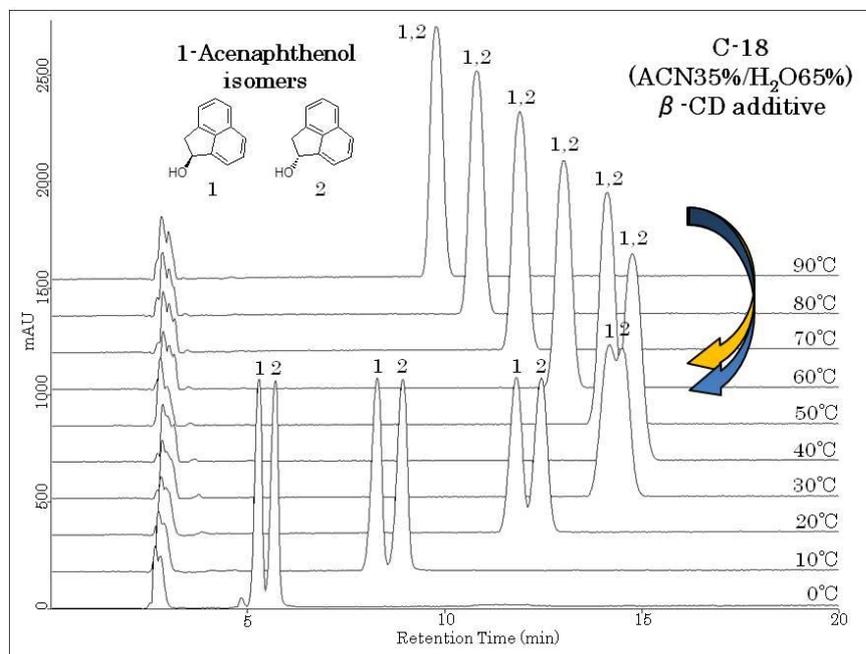


図2 β-シクロデキストリンを添加した移動相を用いた場合の1-アセナフテノール異性体分離の温度変化

今後の研究課題としては、近年コアの周りにアルキル鎖を配することにより理論段高が高く高速分離が可能となったとされる Cole-Shell(コアシェル)カラムにおいても、溶質の形状認識が起こるのかを確認することである。表面のアルキル鎖のコンフォメーションの変化が溶質分離に大きく寄与しているのかどうかにより明確に判断できると期待されるからである。

#### 【参考文献】

- H. Ohta, Y.Saito, N. Nagae, J.J. Pesek, M.T. Matyska and K.Jinno, *J.Chromatogr.A*, 883, 55-65 (2000).  
Y. Saito, H. Ohta and K. Jinno, *Anal.Chem.*, 76, 267A-272A (2004).  
P.K. Zarzycki, H. Ohta, Y. Saito, K. Jinno, *Anal. Bioanal. Chem.*, 391, 2793-2801 (2008).  
T. Kimura, H. Ohta, K. Wada, K. Jinno, I Ueta, Y. Saito, *Chromatographia.*, 76, 921-927 (2013).  
K. Jinno, H. Ohta and Y.Saito, K .Jinno Ed."Separation of Fullerenes by Liquid Chromatography" pp 49-106, RSC Chromatography Monographs, The Royal Society of Chemistry, Cambridge, UK (1999).

## 実験実習工場 利用者安全講習会

神谷昌宏，早川茂男，椿 正己，金田隆文，徳増 学  
工作支援チーム

豊橋技術科学大学では学生が実験実習工場を利用するためには利用者安全講習会を受講していることを義務付けている。受講者は主に学部4年生を対象にしているが，ロボコン同好会や自動車部等のクラブ活動を含む希望者全員に対して行われ，毎年200人前後である。開催期間は各系の授業の時間割により出席できる時間帯が異なるので，1回あたりの人数を40～60人程度とし，5回（5日間）程度を学部4年生の研究室配属が確定した後の4月下旬から5月中旬にかけて開催している。

年度	参加人数
平成21年度	190名
平成22年度	201名
平成23年度	190名
平成24年度	159名
平成25年度	246名

※この講習は安全作業の注意点を理解してもらうためのものであり，受講しても一人で機器が使えるようになるまでの内容ではない。

### 講習内容

受講者は**I 全体説明**を全員で聞いた後，4つの班に別れ**II～V**をローテーションして機器ごとの説明をうける。

1回の講習時間は1時間半程度である。

#### I 全体説明

##### (1) 実験実習工場の利用規約

利用申込書の書き方，利用時間，休館日等についての説明。

##### (2) 安全の心得

整理整頓をする，複数で作業する場合確認すること，体調を整えること。

##### (3) 服装・保護具の心得

安全靴・保護メガネを使用し，袖口を止めること。

##### (4) 機械作業の心得

回転工作機器での手袋使用禁止。

## II 溶接・ロータリーバンドソー・コンターマシン・両頭グラインダ

### 【溶接・溶断】

- (1) 溶接・溶断は、必ず革手袋を着用すること。
- (2) 作業空間を十分確保し、引火物や可燃性物の近くで行わないこと。
- (3) 点火したままのトーチを放置しないこと。
- (4) ガス溶接・溶断においては、ボンベ及び調整器の取り扱いに注意する。また、必ず遮光用の保護メガネを着用する。
- (5) 電気溶接・溶断においては絶縁性の高い安全靴や手袋を着用し、濡れた手や手袋では絶対に作業を行わない。
- (6) ハンドシールドやヘルメットにて、顔と頭部を保護すること。

### 【ロータリーバンドソー】

- (1) 早送りで鋸刃を加工物に近づける時は、上面より 10 mm 上までにすること（衝突防止）。
- (2) 切断速度は「5」前後に調整し、むやみに速度を上げない。
- (3) 金属以外の素材は、コンターマシン等を利用する。
- (4) 50 mm 以下のアングル材は保持できません。高速切断機を利用する。
- (5) 切断の中止は、「上昇ボタン」→「電源切」と押す。

### 【コンターマシン】

- (1) 鋸刃の起動と変速操作  
起動スイッチを押すと鋸刃が回る。  
鋸刃の消耗を防ぐため、なるべく低速で切断すること。
- (2) 加工物に対する高さ調整  
鋸刃に「たわみ」があると加工精度が悪化し、鋸刃も傷めるため、ガイドインサート先端は加工物上面にできる限り近づけ（概ね 3～5 mm）締めること。
- (3) 自動送り装置  
自動テーブル送り機構があるが、誤操作の危険があり使用禁止とする。
- (4) 鋸刃交換の際は工場職員まで申し出ること。
- (5) 鋸刃寿命を著しく縮めるので薄物（3mm 未満）の切断はしないこと。
- (6) 機械に掲示の素材（骨・ステンレス・木・カーボン等）は、粉塵が摺動面に入り込み機械を損傷するので、切断しないこと。
- (7) 手袋の使用厳禁！！ 巻き込まれ危険

#### 【両頭グラインダ】

- (1) 研削作業は砥石が高速（周速 40m/s）で回転することから、砥石の飛散による災害が極めて大きく、危険度が非常に高いことを認識すること。
- (2) 加工前に砥石を1分間空転させる  
（砥石の破損・飛散を考慮し、真正面に立たないようにし異常のないことを確認すること）
- (3) 砥石の破損や回転の異常がみられた場合は直ちに作業を中止し、工場職員に報告すること。
- (4) 工作物を砥石と受け台との間にはさむことが多く、それが砥石を破損し事故につながるため、特に注意を要する。
- (5) アルミ、銅、真鍮、ステンレスの研削を行ってはならない。
- (6) 青砥石は、工場職員の許可を受けてから使用すること。

### Ⅲ フライス盤・シャーリングマシン・ラジアルボール盤

#### 【フライス盤】

- (1) 工具の取付けを確実にし、加工物は高剛性に段取りする。
- (2) 自動送りをかけたまま主軸の回転を止めないこと。
- (3) 切削工具を素手で掴まないこと。
- (4) <横フライスのみ>工具交換の際は、必ず電源を切ること。

#### 【シャーリングマシン】

- (1) 作業前に、機械の裏側に人がいないことを確認のうえ、切断作業をすること。
- (2) 板厚（クリアランス）調整はブレードの寿命にも影響するので、必ず調整してから切断すること。 \*機械向かって左側
- (3) 操作盤の運転セレクトスイッチ・自動接点スイッチは切換禁止。

#### 【ボール盤、ラジアルボール盤】

- (1) 工作物は確実に固定すること（手で押さえてはいけない）。
- (2) ドリルの回転数を適切に選ぶこと。（基本的に細いドリルは速く、太いドリルは遅くする）
- (3) 連続して出てくる削り屑は、長くならないように注意する。
- (4) 万一、ドリルが食い込み工作物が回転し始めても、決して手で止めようとしてはならない。その場合は右手レバーで工作物を押さえつけたまま、左手で停止スイッチを押すこと。

## IV 旋盤・平面研削盤

### 【旋盤】

- (1) 保護メガネ・安全靴の着用，手袋使用禁止。
- (2) T形ハンドル(チャックハンドル)をチャックに挿したまま放置しない，必ず取り外すこと。
- (3) 工作物の取り付けは入念に行い，不確実な取付け状態のまま主軸を起動しない。
- (4) 工作物のチャック突き出し量が直径の3倍以上出ている場合は芯押台を使用しなければならない。
- (5) パイプ等は内側を埋めるような詰物をしてからチャック取り付ける。
- (6) 寸法測定は必ず運転を止め，回転が停止するまで触れてはいけない。
- (7) 重心の偏った工作物を加工するときは，必ずバランスを取ること。
- (8) 工具その他の物をベッドの案内面の上に置かないこと。
- (9) 連続して出てくる削り屑は，長くならないように注意する。
- (10) バイトや工作物に切り屑が巻き付いたときは，主軸回転を確実に停止させてから，ペンチ等を用いて除去すること。

### 【平面研削盤】

- (1) 研削作業は砥石が高速（周速 40m/s）で回転することから，砥石の飛散による災害が極めて大きく，危険度が非常に高いことを認識すること。
- (2) 工作物の保持が弱いと砥石に食い込み，砥石が破損し事故につながるため，工作物は確実に取付けること。
- (3) 砥石に衝撃を与えないよう，慎重に切り込むこと（切り込み量は2/100mm以下）。
- (4) 回転中の砥石に手を近づけないこと。また，停止ボタンを押しても，しばらくは回転しているので，完全停止を待ってから取り外しにかかること。
- (5) 砥石の破損・飛散を考慮し，砥石円盤の放射線上に立たないこと。
- (6) アルミ，銅，真鍮，SUSの研削を行ってはならない。
- (7) 研削作業中は，必ず集塵機を作動させること。

## V 切屑・ゴミ分別，ビデオ説明

事故事例のビデオを参考に事故を未然に防ぐ作業手順・方法を学ぶ。

## ・オープンキャンパス実施報告

豊橋技術科学大学において平成 24 年 8 月 25 日（土）に第 29 回オープンキャンパスが開催されました。

技術支援室では種々の体験学習を実施し、その実施状況について各担当から次のとおり報告がありました。

・**研究基盤センター**では、「低温の世界とミクロの世界を体験しよう」と「レーザ加工を体験しよう」という 2 つの体験学習を行いました。暑い一日となりましたが多くの皆様にお越しいただきました。「低温とミクロの世界」は 2 回実施し、参加定員は各 10 名で合計 20 名と設定しましたが、約 90 名もの皆様に参加・見学頂きました。

### ～分析支援チーム～【低温の世界とミクロの世界を体験しよう】

「低温の世界：液体窒素で凍らせたバナナで釘を打ってみよう。ほか」

「ミクロの世界：顕微鏡で昆虫や花粉を拡大して、ミクロの世界をのぞいてみよう。」

来場者：①10:00～47名、②13:00～39名（定員／各10名）

状況：3つのセッションでスタンプラリーの実施を行い、定員を大きく超える来場者に対しても全員受け入れさせて頂いたため、本学の対応状況については評判が良かったと思われます。撮影した花粉の写真は持ち帰ってもらいました。



顕微鏡で昆虫や花粉を観察している様子

### ～工作支援チーム～【レーザ加工を体験しよう】

「CAD とレーザ加工機を使ったものづくりを体験しませんか？コンピュータ上で形状をデザインし、レーザビームを使って材料から切り出します。世界で一つのオリジナル作品を作りましょう。」

来場者：①10:00～7名、②13:00～12名（定員／各5名）

状況：午前の部：5名の高校生が、名古屋・鈴鹿・神奈川・豊川・豊橋から参加してくれました。一部保護者の付き添いが有りました。時間がオーバーしてしまい、午後の部が始まる5分前に中断することになり、一人の作品は後日郵送で対応しました。午後の部：参加者は小中学生中心でした。全員保護者の付き添いが有りました。

・情報メディア基盤センターでは、情報基盤支援チームと工作支援チームと合同で「インターネット検索とペーパークラフトの製作」、総合技術支援チームは「DVD ディスクを使って光を分けてみよう！」という体験学習を行いました。

～情報基盤支援チーム工作支援チーム～【インターネット検索とペーパークラフトの製作】  
「自分の作りたいペーパークラフトをインターネット上で検索して探し、それをプリントアウトして製作します。」

来場者：①10:00～26名、②13:30～26名（定員／各20名）

状況：ペーパークラフトを製作するのは時間がかかるため、他の出展テーマも見学された方は、型紙と説明書を印刷して終了としました。

① 10:00～の来場者は、小学生とその親のほかに年配の方が5名いました。

会議室でペーパークラフトの製作も行ったのは小学生とその親の6名でした。

年配の方の中に「この出展テーマは来年も行うのですよね。」と聞いてこられた方がいた。

② 13:30～の来場者は、小学生とその親のみでした。

会議室でペーパークラフトの製作も行ったのは17名でした。

午前、午後ともに定員を超える来場者があり、この出展テーマは好評だったと思われます。そこで、来年度は多くの人数を受け入れる工夫ができればと思いました。



ペーパークラフトの製作を行っている様子

～総合技術支援チーム～【DVD ディスクを使って光を分けてみよう！】

「DVD や CD ディスクを用いて分光器を作成し、蛍光灯などのスペクトルを観察します。」

来場者：①11:30～20名、②15:00～13名（定員／各20名）

状況：小学高学年を対象として体験実習(工作・観察・遊ぶ)を行いました。

今回、受講生を小学生と限定して実習内容を作成しましたので、中学生以上の参加者には、分光や回折・干渉の少し詳しい説明や、実験内容を増やすと良かったかもしれません。

来年度は中学生以上の参加者にも満足いただける内容も考えたいと思います。  
本年お越しになった受講者の方の感想としては、おおむね好評であったと思います。  
整理券を持たない人もいましたが、受け入れさせていただきました。



DVD 分光器作成の様子

～総合技術支援チーム～

研究室での支援として依頼を受けた研究室公開にも協力しています。

・環境生命工学系生命科学研究室(菊池教授)の研究室公開「緑色に光る大腸菌」

「普通の大腸菌は光りません。オワンクラゲが本来持っている緑色蛍光蛋白質を大腸菌の中でたくさん作らせ、紫外光をあてます。するとその緑色蛍光蛋白質が反応して緑色の蛍光を発します。これが緑色に光るカラクリです。」

来場者：約 30 名（15 組ぐらい）

状況：高校生と思われる年代の人たちが特に興味を持って見学してくれました。

・紫外線を照射するので無人での対応は出来ません。翌週この展示内容を S P P で説明するので参考になりました。

## ・技術交流講演会実施報告

本学技術支援室の今後の活動に資するために、近隣大学・高専の技術職員をお招きして、技術職員の研究・教育支援体制の紹介をいただき意見交換を行うこととなり、本年は記念すべき第一回の講演として静岡大学技術部統括技術長の河合秀司氏ならびに沼津高専校技術室 技術専門職員(実習工場担当)の 佐藤宏氏の両氏にお越しいただきました。

河合氏には浜松市と静岡市にある静岡大学技術部を統合され全学組織化された経緯やそのメリットなどをお教えいただきました。平成 23 年に組織化された豊橋の技術組織の在り方や方向性については非常に参考となるものと考えられます。

佐藤氏には沼津高専技術室における教育・技術支援と研究への取り組みについてお教えいただき、特に奨励研究科研費への取り組みについては、始まったばかりの豊橋の科研費の取り組みに大いに参考になるものでした。

ご講演後には本学の技術職員との意見交換をしていただき、また、実習工場等の関連施設の見学をしていただきました。

### 技術支援室主催「第一回技術交流講演会」プログラム

- 1 日 時：平成 24 年 8 月 3 日（金）14：00～
- 2 場 所：研究基盤センター3 階
- 3 次 第
  - 14：00～14：05 開会の挨拶  
豊橋技術科学大学技術支援室室長 滝川 浩史
  - 14：05～14：35 「静岡大学技術部の全学組織化について」  
静岡大学 技術部 統括技術長 河合 秀司 氏
  - 14：35～15：05 「沼津高専技術室における教育・技術支援と研究への取り組み」  
沼津工業高等専門学校 技術室技術専門職員(実習工場担当) 佐藤 宏 氏
  - 15：05～15：35 意見交換
  - 15：35～15：40 閉会の挨拶 豊橋技術科学大学技術支援室室長補佐 松本 明彦



左：静岡大学 河合 秀司 氏，右：沼津工業高等専門学校 佐藤 宏 氏

### 第一回技術交流講演会の様子

## ・受賞報告

本年度、技術支援室所属の技術職員が学会から以下のとおり授賞を受けました。

第42回日本金属学会 研究技術功労賞

受賞年月日 : 平成24年3月11日

主催者 : 一般社団法人日本金属学会(昭和12年創設)

賞の概要 : 多年にわたって卓越した技術により、金属の研究に協力し、その進歩発展に大きく貢献した業績が認められた。 表彰・賞状・賞牌

受賞者名 : 村本浩一

第42回日本金属学会 研究技術功労賞の受賞は、昭和56年豊橋技術科学大学に技官として採用されて以来、電子顕微鏡、表面分析装置の維持管理、分析技術指導および材料解析技術の向上に貢献してきたことを評価していただきました。

透過型電子顕微鏡においては、試料作製が難しく敬遠されがちですが、試料作製技術のノウハウを基礎から教え、装置の取扱においては、入門から応用まであらゆるテクニックを駆使して材料解析技術を研究教育に使えるように、分析技術指導を行っています。また、近年はFIBによりTEM観察が難しいとされていた様々な材料のTEM試料の作成を試み、FIB加工技術の向上に貢献しました。その結果、この技術はTEM付属のEDSを利用した空間分解能を上げた分析に有効に利用されています。

表面分析においては、オージェ電子分光装置、XPSを利用し最表面から深さ方向の分析技術の指導を行い、さらに、超高真空系の取扱技術指導も行っています。表面分析装置を利用したトラブル解析を得意とし、材料調整中に発生した異物等の解析し、学生、研究者から相談を受けた材料の解析に貢献しています。



第42回日本金属学会会場(横浜国立大学)

謝 辞 :

今回、日本金属学会より研究技術功労賞をいただき、金属学会関係者の方々に深く感謝いたします。現在、分析装置に囲まれ仕事ができることを感謝し、今後も微力ながら金属材料の分析にとどまることなく色々な材料の解析を行い、分析技術の向上に貢献できるように頑張っていきたいと思っております。また、豊橋技術科学大学に就職して32年間、出会った先生方からのご指導、学生からの若さの力を身近に感じながら仕事ができることに感謝します。

これからも、ご指導ご鞭撻のほどよろしく願いいたします。ありがとうございました。

## 平成 23 年度溶接学会論文賞

受賞年月日 : 平成 24 年 4 月 11 日

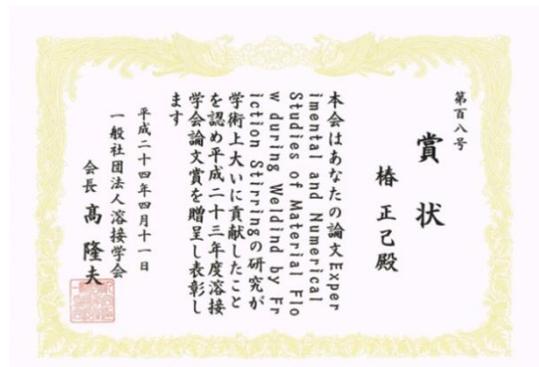
主催者 : 一般社団法人溶接学会 (大正 15 年創設)

賞の概要 : 平成 23 年 1 月から 12 月までの期間中に溶接学会論文集に掲載された論文が審査対象で優秀と認められた。表彰・賞状・賞牌

受賞者名 : 下田陽一朗, 椿正己, 安井利明, 福本昌宏

受賞対象論文 : 「Experimental and Numerical Studies of Material Flow during Welding by Friction Stirring」

近年、固相接合法である摩擦攪拌接合法(FSW: Friction Stir Welding)が注目されており、接合ツール回転数、接合速度、接合ツール形状などの接合条件によって接合時の塑性流動状態が変化し、接合欠陥有無に影響を及ぼすとさせている。塑性流動現象の解明には、金属材接合において接合中の直接観察が困難とされており、被接合材にトレーサを内蔵させ、接合後のトレーサの変位観察やマイクロ組織観察からの流動推定が多く、接合中の流動現象が未だ明らかとなっていない。本研究は、塑性流動の起点と考えられる接合ツール/被接合材間の流動に注目し、動的流動現象を明らかにしたものである。接合時の塑性流動現象の直接観察には、変形抵抗挙動がアルミニウム合金と比較的近い傾向を示す、透明塩化ビニル材の接合を行い、高速カメラによる撮像、粒子画像流速測定法(PIV: Particle image velocimetry)による流速定量解析を行なっている。更に、実験と数値シミュレーションから、塑性流動現象が接合内部欠陥形成に及ぼす影響を明らかにした。これらの検討は、摩擦攪拌接合における分野の研究者に極めて有用な知見を与えるとともに、学術的、工業的に寄与するところが大きい。



謝辞 :

2001 年より摩擦攪拌接合 (FSW) の研究を始めたが、当初は FSW を見たこともなく、論文のみで試行錯誤していたが、篠田剛先生 (元名古屋大学教授, 光生アルミニウム工業) より、ご教示いただき、福本教授・安井准教授の下で下田陽一朗さんと実験を行い難題のアルミ合金と鉄鋼材との接合に 2002 年に成功した。本受賞にあたり、本研究を支えて下さった界面・表面創製研究室学生および、協力企業の皆様に感謝いたします。

## ・ 定年退職者挨拶

### 定年退職ご挨拶 ― 30 年を振り返って ―

元 先端融合支援チーム技術専門職員 足木 光昭

昭和 56 年 11 月に静岡大学電子工学研究所 超高周波部門から本学(旧第三工学系電子デバイス大講座)に着任し、この 3 月に定年退職しました。現在エレクトロニクス先端融合研究所 (EIIRIS) の特命技術職員として本大学に引き続きお世話になっております。

着任当時は、技官(現在：技術専門職員)は現在のように組織化もされておらず、6～7名のみで先生の研究室で勤務しており、技官同士の交流もあまりありませんでした。小生は、中村・石田研究室に勤務し半導体の npn バイポーラトランジスタ、オペアンプ IC の製作、その後アナログからデジタル IC に変わり MOS-IC の製作を行ってきました。1993 年固体機能デバイス施設、2003 年 VBL 施設、2008 年固体機能デバイス施設増設とクリーンルームを拡大拡充され、新しい大型半導体製造装置が入り見学コースの一つになりました。クリーンルーム建設に 3 回も携わり、設計や図面引き、建築業者との打合せ等で忙しい毎日を過ごして参りましたが、これも学生教育・研究のためと思い、専門外の仕事を行ってきました。その甲斐あって異分野の技術を学ぶことが出来、今では有難く思っています。特に施設課の技術職員の皆様には大変お世話になりました。このクリーンルームと実験装置の維持管理を長年行って来ました。クリーンルームを利用して卒業した学生が、半導体業界に入り活躍していることを見聞きする度に大変うれしく誇りに思っています。また、社会人を対象とした集積回路技術講習会 30 年間一度も休まず開催し、MOS-IC 製作プロセスを体験していただいた 150 社、480 名の参加者からお褒めの言葉を頂いていることも誇りに思います。

こうして豊橋技術科学大学で大過なく定年退職を迎える事ができましたのも、諸先生方をはじめ、以前に退職された諸先輩方、卒業生の皆様、そして技術支援室の皆様のおかげと深く感謝しています。30 年間の思い出を文字にあらわすことは出来ませんが、最後に豊橋技術科学大学技術支援室の皆様方の今後益々のご発展を祈っています。



集積回路技術講習会講義風景



集積回路技術講習会プロセス風景

## 再雇用にあたって

工作支援チーム技術専門職員 徳増 学

昭和 45 年高校卒業後、民間企業遠州製作(KK)で 5 年間工作機械の部品加工業務を経て日本国有鉄道浜松工場(現 JR 東海)に採用されました。

国鉄浜松工場では、新幹線、在来線の車輛修繕工場ということで配属も前回同様、機械加工の職場で今までの経験を生かすことができました。特に思い出に残ったことは、現場作業職場から技術課と職場が替わり、100 系新幹線の車輛の改造(2 階建て)や速度向上試験や試験電車(通称ドクターイエロー)の乗務等、大変貴重な体験を得ることができました。

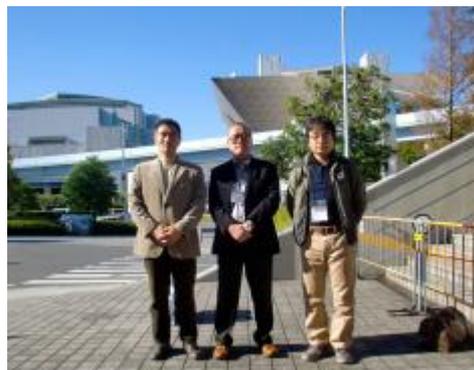
昭和 62 年本学に着任以来同時期から国鉄の同僚と工作センター実験実習工場にて各研究室で必要とする実験器具・実験装置の部品加工や各試験片の加工依頼や旋盤・フライス盤・各工作機械等、設備の管理運営を行って来ました。また、工作機械を用いての工作実習や技能講習会など学生・教職員の技術指導も行い、ロボコン同好会や自動車研究部などの技術指導、部品加工など積極的に協力しました。特に、工場内での作業は常に危険と隣あわせであります。着任以来、重大事故が起こらなかったことは、私達、日々安全作業に対して真剣に取り組んで来たことの表れではなかったかと思われます。

本学に着任して以来 24 年間勤務し、平成 24 年 3 月末日にて定年退職いたしました。大過なく勤めてまいることができましたのもひとえに先生方や支援室の技術職員をはじめ多くの教職員の皆様方の温かいご厚情による賜物と、心から深く感謝いたしております。

4 月以降も引き続き再雇用職員として勤め、今後も学生達の技術指導を始めとし若手職員の技術継承などを積極的に行いたいと思います。健康には十分注意して第二の人生を有意義に過ごしたいと思っています。今後ともなにとぞご交誼のほどをお願い申し上げます。



実習工場利用者安全講習会(留学生対象)



東京ビッグサイトにて

## 定年退職ご挨拶 ―物造り 45 年を振り返って―

元 工作支援チーム技術専門職員 小楠 和彦

昭和 61 年 4 月に日本国有鉄道浜松工場より本学の旧工作センター附属実験実習工場に着任し、平成 24 年 3 月に定年退職しました。自分は泣く子も黙る県立商業高等学校卒で、資格は日商簿記検定 2 級と日本珠算連盟検定三級だけ、時の流れに従っていたら国立大学工学部の教官を手助けする仕事を請け賜る事になってしまいました。当時実験実習工場は狭く機械等も博物館に寄付するような状態で、旧エネルギー工学系と生産システム工学系教官の方々に学生技術指導向上のため、工場拡張と工作機械の充実をお願いしつつ現状まで発展しました。

退職後、JR 東海整備株式会社にて車両整備係をしていたが、先輩の光ファイバー関係会社社長が見学に来た際、「小楠こんな所で何やっている。明日から俺の会社に来い！」と誘われて、現在、バイオ・半導体・医療装置・のシステムアップと光関係の治具・パーツ等を複眼的な開発に従事しています。

新たな仕事に携わり、最初はミスだらけで悩んでいたが、社長が「俺も失敗だらけだ、小楠君、今ここに有名な絵画があるとして、最初に何処を観ますか？（むう悩む！）絵の全体を観て目的や伝えたいことを理解して急所を把握することだ。図面全体をイメージ出来れば 80%以上物造りは終わりだ！」とアドバイスして下さいました。

今後は定年退職の無い人生の達人と言われるような青春時代に戻り世間・外国に自慢できる製品を送り出す事が、俺の楽しみでもあり生き甲斐で毎日の目標であります。

俺の物造り 45 年に獲たものは、真剣に取り組むと良い知恵（創造かな？）が出る。中途半端だとミス（失敗かな？）だらけ、やる気（自信かな？）が無いと言い訳する。

現状を言葉で旨く表現できなくて申し訳ございません。

工場を今以上充実するために大切なことは、報告・連絡・相談（俺の好きな、ほうれん草だ！）。

工作支援チームへ、仲良く助け合って繁栄することを願います。



実験実習風景



機械修理中

## ・出張報告

平成 24 年度における技術職員の出張は以下の 36 件であった。

主な出張の報告書(No.6,8,9,10,23,27,35)を 35 ページ以降に掲載した。

No.1	用 務： 日 時： 場 所： 出張者：	遠隔授業用 e ラーニングコンテンツ作成のため、豊田工業高等専門学校専攻科で開講される「先端技術特論」の収録および収録の技術指導 平成 24 年 5 月 8 日（火）、10 日（木）、15 日（火） 15:00 ～ 17:00 豊田工業高等専門学校 片岡嘉孝
No.2	用 務： 日 時： 場 所： 出張者：	「2012 JEOL 総合マテリアル解析セミナー」に参加 平成 24 年 6 月 18 日（水）13:30～18:00 名古屋国際センタービル 5 階第一会議室 村本浩一
No.3	用 務： 日 時： 場 所： 出張者：	「G 空間社会を支える多彩な講演・シンポジウム・研究発表会・セミナー」への参加 平成 24 年 6 月 21 日（木）9:00 ～ 17:00 パシフィコ横浜（横浜市西区） 片岡三枝子
No.4	用 務： 日 時： 場 所： 出張者：	豊田工業高等専門学校専攻科で開講された「先端技術特論」の収録に使用した機材の回収 平成 24 年 7 月 18 日（水）9:00 ～ 12:00 豊田工業高等専門学校 片岡嘉孝
No.5	用 務： 日 時： 場 所： 出張者：	低環境負荷型次世代ナノ・マイクロ加工技術の開発プロジェクト研究に関する打ち合わせ 平成 24 年 8 月 2 日（木）9:00 ～ 18:00 「知の拠点」あいち産業科学技術総合センター 椿 正己
No.6	用 務： 日 時： 場 所： 出張者：	化学安全スクーリング 2012（化学実験室における安全管理指導者の養成） 平成 24 年 8 月 6 日（月）10:00～7 日（火）16:30 化学会館会議室（東京都千代田区区駿河台） 坂井悦子
No.7	用 務： 日 時： 場 所： 出張者：	平成 24 年度東海・北陸地区国立大学法人等技術職員代表者会議出席 平成 24 年 8 月 29 日（水）14:00 ～ 16:15 静岡大学 浜松キャンパス総合研究棟 10 階会議室 太田初一
No.8	用 務： 日 時： 場 所： 出張者：	平成 24 年度東海・北陸地区国立大学法人等技術職員合同研修「電気・電子」コース参加 平成 24 年 9 月 5 日～7 日（水～金）9:00 ～ 17:00 名古屋大学（名古屋市千種区不老町）工学研究科創造工学センター 宮脇治雄

No.9	用務： 日時： 場所： 出張者：	H24年度 機器・分析技術研究会 大分大会 参加発表 平成24年9月6日(木) 13:00 ~ 7日(金) 15:00 大分大学 (旦野原キャンパス) 村本 浩一, 太田初一
No.10	用務： 日時： 場所： 出張者：	東海北陸地区国立大学法人等技術職員合同研修 (機械系) への参加 平成24年9月12日(水) ~ 14日(金) 静岡大学工学部 (静岡県浜松市) 早川茂男
No.11	用務： 日時： 場所： 出張者：	第7回国立大学法人情報系センター研究集会/第16回学術情報処理研究集会参加 平成24年9月13日(木) 13:30 ~ 14日(金) 17:00 国立大学法人 香川大学 教育学部 415 講義室 小西和孝
No.12	用務： 日時： 場所： 出張者：	職業訓練短期課程「機械基本・フライス盤」の受講 平成24年9月24日(月) ~ 25日(火) 静岡県立浜松技術専門校 (静岡県浜松市) 早川茂男
No.13	用務： 日時： 場所： 出張者：	平成24年度 情報処理技術セミナー (第2回) 参加 平成24年9月24日(月) 9:30 ~ 25日(火) 17:00 国立情報学研究所 (東京) 片岡 嘉孝, 小西 和孝
No.14	用務： 日時： 場所： 出張者：	一般社団法人溶接学会 平成24年度 秋季全国大会への参加 平成24年9月26日(水) ~ 平成24年9月27日(水) 奈良県文化会館および、奈良県商工会議所, 東大寺総合文化センター [日中韓シンポジウム]・奈良国立博物館 椿 正己
No.15	用務： 日時： 場所： 出張者：	平成24年度放射性同位元素等取扱施設安全管理担当教職員研修, 第2回分子イメージングに関する研修プログラム 合同研修会に参加 平成24年10月18日(木) 8:30~19日(金) 17:00 京都大学放射性同位元素総合センター 坂井悦子
No.16	用務： 日時： 場所： 出張者：	平成24年度愛知県高圧ガス移動防災訓練に参加 平成24年10月19日(金) 13:30 ~ 15:30 名古屋市西区山田町大字大野木 庄内緑地公園(洗堰緑地) 日比美彦
No.17	用務： 日時： 場所： 出張者：	平成24年度 国立大学法人等情報化発表会に参加 平成24年10月25日(木) 14:00 ~ 26日(金) 14:00 国立大学法人 九州大学 箱崎キャンパス 小西和孝
No.18	用務： 日時： 場所： 出張者：	国際工作機械見本市 (JIMTOF2012) の見学および最新加工技術の情報収集 平成24年11月1日(木) ~ 2日(金) 東京ビッグサイト 徳増 学, 金田隆文, 早川茂男

No.19	用務： 日時： 場所： 出張者：	JIMTOF2012にて最新工作機械および最新加工技術に関する資料収集及び情報収集 平成24年11月5日(月)～平成24年11月6日(火) 東京ビッグサイト(東京国際展示場) 神谷昌宏, 椿 正己
No.20	用務： 日時： 場所： 出張者：	第24回情報処理センター等担当者技術研究会に参加 平成24年11月7日(水)～8日(木) 佐賀大学 総合情報基盤センター 片岡嘉孝, 小西和孝
No.21	用務： 日時： 場所： 出張者：	AP-IRC2012 国際学会発表を USTREAM によるライブ中継の準備, 配信 平成24年11月14日(水)～11月16日(金) 伊良湖シーパーク&スパホテル 片岡嘉孝
No.22	用務： 日時： 場所： 出張者：	平成24年度第3回情報処理技術セミナー Shibboleth 環境の構築 平成24年11月1・2日(木・金) 10:00～17:00 国立情報学研究所 20階 実習室(東京都千代田区一ツ橋 2-1-2) 宮脇治雄
No.23	用務： 日時： 場所： 出張者：	第16回国立大学法人機器・分析センター会議出席 平成24年11月09日(水) 富山国際会議場 大手町フォーラム 多目的会議室 滝川浩史研究基盤センター長, 村本浩一
No.24	用務： 日時： 場所： 出張者：	2012年アルバック・ファイ ユーザーズミーティング出席 平成24年11月16日(金) 10:00～18:00 京都(メルパルク京都) 村本浩一
No.25	用務： 日時： 場所： 出張者：	設備サポート講習会「FIBを用いたTEM観察試料の作成」参加 平成24年11月28日(水)～29日(木) 9:00～17:00 名古屋工業大学 セラミックス基盤工学研究センター(多治見) 村本浩一
No.26	用務： 日時： 場所： 出張者：	第18回静岡大学技術部技術報告会に参加 平成24年12月26日(水) 10:00～17:00 静岡大学静岡キャンパス(静岡市)農学部 B棟 2F201 太田初一
No.27	用務： 日時： 場所： 出張者：	平成24年度高エネルギー加速器研究機構技術職員シンポジウムに参加 平成25年1月16日(水) 13:00～17日(木) 15:00 高エネルギー加速器研究機構 研究本館1階小林ホール 太田初一, 神谷昌宏
No.28	用務： 日時： 場所： 出張者：	「第8回労働安全衛生に関する情報交換会」の聴講参加 平成25年2月7日(木)～8日(金) 核融合科学研究所 岐阜県土岐市下石町322-6 日比美彦
No.29	用務： 日時： 場所： 出張者：	日立材料解析セミナー2013(名古屋) 平成25年2月22日(金) 13:00～18:00(予定 17:30) 名古屋市中区錦 2-13-19 瀧定ビル 17階 河西晃彦

No.30	用 務： 日 時： 場 所： 出張者：	平成 24 年度放射線安全管理研修会（大阪会場）参加 平成 25 年 3 月 1 日（金） 10：00 ～ 16：30 大阪科学技術センター（大阪市西区） 坂井悦子
No.31	用 務： 日 時： 場 所： 出張者：	小型移動式クレーン運転技能講習に参加 平成 25 年 2 月 5 日（火），6 日（水），8 日（金） 一般財団法人 港湾労働安定協会 港湾技能研修センター 金田隆文
No.32	用 務： 日 時： 場 所： 出張者：	丸のこ等取扱作業従事者教育に参加 平成 25 年 2 月 13 日（水） 8：20 ～ 15：00 キャタピラー教習所(株) 東海教習センター 金田隆文
No.33	用 務： 日 時： 場 所： 出張者：	平成 24 年度 愛媛大学総合技術研究会の聴講参加 平成 25 年 3 月 7 日（木），8 日（金） 愛媛大学 城北キャンパス ひめぎんホール 日比美彦，金田隆文
No.35	用 務： 日 時： 場 所： 出張者：	火災・爆発の体験研修会に参加 平成 25 年 3 月 8 日（金） 11：00 ～ 16：00 名古屋市熱田区神宮 1-1-1 熱田神宮 文化殿 河西晃彦
No.36	用 務： 日 時： 場 所： 出張者：	日本農芸化学会 2013 年度大会参加 平成 25 年 3 月 24 日（日）～ 27 日（水） 東北大学川内北キャンパス，電力ホール，江陽グランドホテル 坂井悦子

## 出張報告書

平成 24 年 8 月 8 日

氏名 坂井悦子

1. 用 務： 化学安全スクーリング 2012(化学実験室における安全管理指導者の養成)
2. 日 時： 平成 24 年 8 月 6 日 (月) 10 : 00~7 日 (火) 16 : 30
3. 場 所： 化学会館会議室 (東京都千代田区区駿河台)
4. 出張者： 坂井悦子
5. 報告内容：
  - ・【会の主催機関】 日本化学会 環境・安全推進部
  - ・【参加者状況】 47 名 (内訳：大学高専高校 23 名，公的機関 4 名，企業 20 名)
  - ・【参加費】 22,000 円 (日本化学会会員，非会員は 26,000 円)
  - ・【プログラム】
  - ・【各自の意見，感想】

本講座は，日本化学会主催で，2007 年度以降，「化学安全スクーリング」という名称で，毎年この時期に 2 日間 (9 つの講演) が行われています。講演 1 から 8 は，毎年ほぼ同じ題目の講演及び演者ですが事例や最新情報の更新がなされ，講演 9 は毎回トピックス的な内容の講演が行われてきています。2006 年度は，「大学，研究所等における安全衛生教育・管理のためのスクーリング」という名称で，安全教育指導者向けのスクーリングとして開講されていました。

講師陣は，東大，東工大，横国大の安全管理施設教員及び産総研の安全科学研究部門研究員です。



## 6. その他：

化学系実験室だけでなく，化学物質を扱う全ての施設で必要な，化学物質や実験設備の安全に関する内容が，具体的な事例を示しながら説明されて，とてもわかりやすい内容でした。今回初めてなので，何とも言えませんが，内容が少しずつ更新されていたり，毎回トピックス講演も企画されているので，毎年参加することで，より理解を深めることができると思います。

## 出張報告書

平成 24 年 9 月 10 日

氏名 宮脇治雄

1. 用 務： 平成 24 年度東海・北陸地区国立大学法人等技術職員合同研修  
「電気・電子」コース
2. 日 時： 平成 24 年 9 月 5 日～7 日(水～金) 9:00 ～ 17:00
3. 場 所： 名古屋大学(名古屋市千種区不老町) 工学研究科創造工学センター
4. 出張者： 宮脇治雄
5. 報告内容：
  - ・【会の主催機関】 名古屋大学
  - ・【参加者状況】 23 名
  - ・【参加費】 懇親会参加費 3,000 円
  - ・【内容】

第 1 日目は、開講式、講義 1～4、受講者プレゼンテーションが行なわれました。

第 2 日目は、午前、午後ともに実習です。

私は、Bコース：「アクティブフィルタの設計・製作」の実習を行ないました。

第 3 日目は、午前中は実習で、午後は中部シンクロトロン光利用施設(仮称)、  
あいち産業科学技術総合センターを見学後に閉講式が行なわれました。



講義 2



実習



シンクロトロン放射光施設

・【各自の意見、感想】

第 1 日目の受講者プレゼンテーションは、今回参加した受講者の業務内容を知ることができ、上手なプレゼンテーションの仕方も学ぶことができましたので非常に有意義でした。講義 1～4 についても、個人的に興味のある講義内容であり、集中して聴講することができました。

第 2 日目からの実習については、初歩的な実習内容でしたが、再度学習することができ

て、入門的な内容を初心者にとどのように教えるのかを学ぶことができました。

第3日目の施設見学は、名古屋大学からあいち産業科学技術総合センターに出向している技術職員の方にこのセンターと中部シンクロトロン光利用施設(仮称)を案内していただき、このセンターにある各種分析装置、シンクロトロン放射光施設を見学させていただきました。

7. その他:

・平成 25 年度は北陸先端科学技術大学院大学で「情報処理コース」の合同研修が開催予定です。

別紙

平成24年度 東海・北陸地区国立大学等技術職員合同研修(電気・電子コース) 日程表  
 日程:平成24年9月5日(水)~平成24年9月7日(金)  
 会場:名古屋大学 工学研究科創造工学センター

	第1日 9月5日(水)	第2日 9月6日(木)	第3日 9月7日(金)
	会場:工学研究科創造工学センター	会場:工学研究科創造工学センター	会場:工学研究科創造工学センター
9.00	受付		
9.30	オリエンテーション 開講式 挨拶:全学技術センター技術部長 松村年郎氏	実習 Aコース(10名): 「USB機器を作ろう」 講師:工学系技術支援室 土井富雄 福森 勉 澤木弘二	実習 Aコース(10名): 「USB機器を作ろう」 講師:工学系技術支援室 土井富雄 福森 勉 澤木弘二
10.00	講義1 「自然エネルギー100%の暮らしを実現する 技術開発」 環境学研究科 准教授 高野雅夫氏	Bコース(10名): 「アクティブフィルタの設計・製作」 講師:工学系技術支援室 児島康介 加藤泰男 川端哲也 濱口佳之 佐藤利和	Bコース(10名): 「アクティブフィルタの設計・製作」 講師:工学系技術支援室 児島康介 加藤泰男 川端哲也 濱口佳之 佐藤利和
10.30	講義2 「シンクロトロン光が拓く ものづくりイノベーション」 シンクロトロン光研究センター センター長 馬場嘉信氏		
11.00			
11.30			
12.00	昼食・休憩	昼食・休憩	昼食・休憩
13.00	講義3 「OPERA実験におけるニュートリノ研究」 理学研究科 准教授 中村光廣氏	実習 Aコース(10名): 「USB機器を作ろう」 講師:工学系技術支援室 土井富雄 福森 勉 澤木弘二	移動(バス)
13.30	講義4 「短波レーザーによる地球電離圏研究」 太陽地球環境研究所 准教授 西谷 望氏	Bコース(10名): 「アクティブフィルタの設計・製作」 講師:工学系技術支援室 児島康介 加藤泰男 川端哲也 濱口佳之 佐藤利和	施設見学 中部シンクロトロン光利用施設(仮称) あいち産業科学技術総合センター 愛知県瀬戸市南山口町250番3
14.00			
14.30			
15.00	受講者プレゼンテーション 1人/5分、PowerPointにて発表		移動(バス)
15.30			
16.00			閉講式
16.30	記念撮影		
17.00	移動		
17.30	意見交換会 工学部7号館1F 「七味亭」		

## 出張報告書

平成 24 年 9 月 11 日

氏名 村 本 浩 一

1. 用 務： H24 年度 機器・分析技術研究会 大分大会 参加発表
2. 日 時： 平成 24 年 9 月 6 日(木) 13:00 ～ 7 日(金) 15:00
3. 場 所： 大分大学 (旦野原キャンパス)
4. 出張者： 村本 浩一, 太田初一
5. 報告内容：

・【会の主催機関】 大分大学

・【参加者状況】 195 名 (その内 ポスター発表 54 名, 口頭発表 27 名)

・【概 要】

1 日目, 特別講演「関あじ」「関さば」を科学するの題目で大分大学教育福祉科学部の望月聡教授の講演を拝聴し, ひきつづきポスター発表に入り「FIB による SEM/STEM 観察試料作成技術と講習のための工夫」の題でポスター発表を行ってきました。その後, 懇親会に参加し他大学の方々と意見交換を行う。2 日目は, 口頭発表が 2 会場で午前午後とあり聴講してきました。今回の機器・分析技術研究会参加することにより, 機器・分析技術の向上が図れたことと, 他大学では安全衛生に関する題目もあり, 大変参考になりました。来年度の開催は, 鳥取大学で開催される報告がありました。また, 本年度本年度総合技術研究会が 3 月に開催される報告もされました。特別セッションで「大震災における技術職員の役割」をテーマのセッションが特別に設けられる報告もありました。



ポスター発表状況



他大学若手職員(懇親会会場にて)



口頭発表状況

## 出張報告書

平成 24年 9月 17日

氏名 早川 茂男

1. 用 務： 東海北陸地区国立大学法人等技術職員合同研修（機械系）への参加
2. 日 時： 平成 24年 9月 12日(水) ～ 14日(金) 3日間
3. 場 所： 静岡大学工学部（静岡県浜松市）
4. 出張者： 工作支援チーム 早川茂男
5. 報告内容：

- ・【会の主催機関】 静岡大学
- ・【参加者状況】 東海北陸地区国立大学および高専の技術職員（21名）
- ・【参加費】 : 無料
- ・【各自の意見、感想】

初日は静大教員による座学から始まり、桑原教授の「熱力学的気象学」、篠原スズキ寄附講座准教授の「自動車排熱利用技術」、坂井田教授の「熱処理に見る表面改質」と題した講義を受けた。

午後からはパワーポイントを用いた自己紹介を課題としたプレゼンテーション実技が行われた。ここではオープンキャンパスで複合加工機を使いワンチャッキングでオカリナを削り出し参加者にプレゼントしている例や、三次元レーザ加工機でパイプに文字を切る授業を行っている例も紹介された。またマシニングセンタにNC割出しテーブルを載せマイクロイド歯車を削り出し、実際に組み合わせて回転する模型を持参して見せたプレゼンもあり、非常に参考になった。

初日の時間外に学内生協食堂にて交流会が開催された。会場には8月に本学にて講演された河合技術長もみえたので、御礼の挨拶を交わした。

二日目からは実技となり、三次元CADであるSolid Worksの操作講習が行われた。午後の実習3からは三つのコースに分かれ、自分はBの「アセンブリ図面作成コース」を受講した。

最終日（三日目）の午前には実技の総仕上げで、各自が作成したアセンブリ図面を印刷して終了となった。図1がそれで、紙面上では単純な描画にしか見えないが、各パーツは全て別々に保存され、またパーツ同士の拘束条件が定義されているので、コンピュータ画面上にあるときは非常に大きな情報量を持つ。それにより後から設計変更の必要が生じた際もスムーズに更新でき、またCAMシステムと組み合わせてある場合その変更が加工情報に

も反映されることになり、非常に能率の良い設計・試作が可能になることを理解した。午後からは工場見学で、ペン先のフェルトの生産で世界トップのシェアを持つ株式会社エイボアの製造現場を見学した。一見するとさほど高額そうではない研削機械等が並んでいるが、どんな小型の機械も全て数値制御化あるいは自動化が施され、現場社員はロット単位の段取り替えや条件変更に専従しており、人間の少なさが印象的であった。また同社のオリジナル加工法である MIM（Metal Injection Molding）の特に金型に興味があり、会社紹介の質疑応答の際に質問したところ、金型の製作については提携工場に外注しているとのことで、やはり金型の生産技術は専門の工場にあるのだろうと思った。

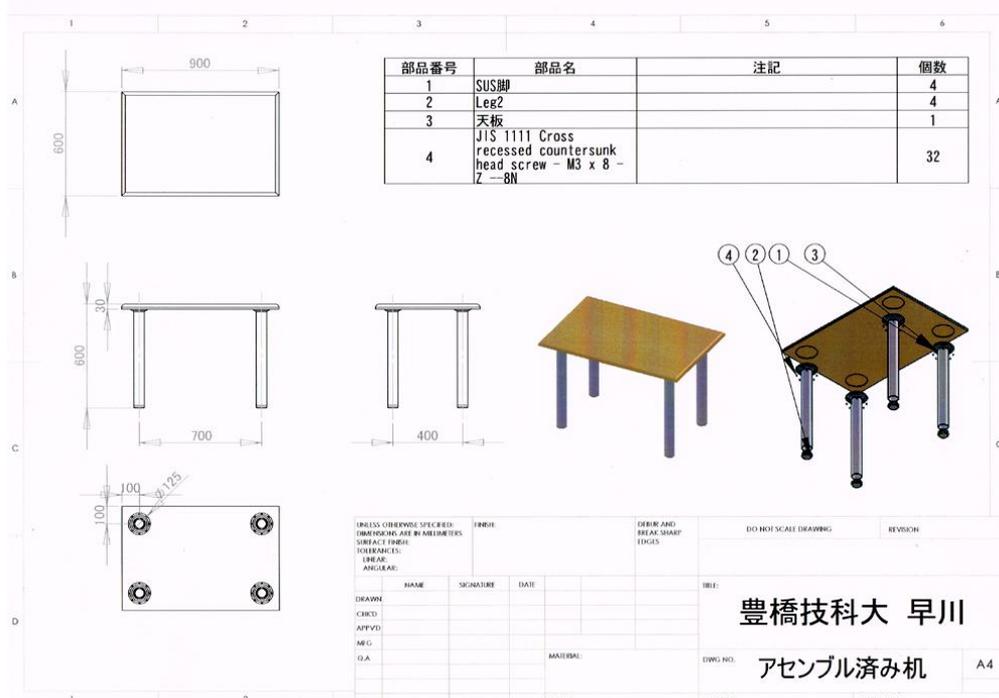


図 1

6. その他：

全てのカリキュラムが終わり解散となった最終日の夕方から、工学部の CCE (Center for Creative Engineers : 次世代ものづくり人材育成センター) を訪問し、技術部プロジェクト安全衛生部門・技術部ものづくり地域貢献部門の技術職員の方々と交流した。また旧工場にある天井ベルト駆動の旋盤からシールドルームに設置された放電加工機まで、歴史的遺産から最新の工作機械まで見学させて頂いた。

新建屋では作業現場も空調され、トイレはもちろんウォシュレット付きでしかもホテルのような綺麗さで、労働環境的に羨ましかった。

最後に、今回の出張では実技の三次元 CAD も有意義であったが、むしろ CCE を見学できたことが、何よりも静大技術部の方々と交流できたことが一番の収穫であった。

## 出張報告書

平成 24年 11月 13日

氏名 村本 浩一

1. 用 務： 第 16 回国立大学法人機器・分析センター会議出席
2. 日 時： 平成 24 年 11 月 09 日（水）  
10:00～12:00（技術職員の方々からのご意見を伺う会）  
14:00～17:15（第 16 回国立大学法人機器・分析センター会議）
3. 場 所： 富山国際会議場 大手町フォーラム 多目的会議室
4. 出張者： 滝川浩史研究基盤センター長， 村本 浩一
5. 報告内容：

・【参加者状況】 32大学 技術職員38名，先生および事務職員11名

・【内 容】

今回は，機器分析センター会議に先立ち，午前中，全国の大学等において分析機器の仕事に携わる技術職員の方々が集まり（32 大学 技術職員 38 名，先生および事務職員 11 名），「技術職員の方々からご意見を伺う場」を開催しました。

この場の開催に先立ち事前にアンケート調査がありました。アンケートの結果、それぞれの大学での問題として、分析装置の維持管理には苦勞されていること，および人員の補充等難しい状況の報告がなされました。その後、技術支援室を一元化した大学(広島大学，鳥取大学)，設備サポートセンター事業が走っている 6 大学（北海道大学，千葉大学，東京農工大学，名古屋工業大学，金沢大学，大阪大学，広島大学）を中心としての活発な意見交換行われました。

第 16 回国立大学法人機器・分析センター会議について

文部科学省研究振興局学術機関課研究設備係長「学術研究の高度化に向けた政策面での支援」，全国の分析・機器センターの活動状況の事前アンケートの集計結果報告，分子科学研究所機器センター長「大学連携研究設備ネットワークの現状と今後」，事例報告，名古屋工業大学大型設備基盤センター長「設備サポート整備の特徴ある試み」「設備サポートカルテの試み」鳥取大学生命機能研究支援センター「鳥取大学における共同利用推進の取り組み」等ついて報告がありました。

今回の会議等に参加し，日ごろ聞けない文部科学省の方の講演，分析・機器センター等に従事されている先生，技術職員の活動状況を知ることができ大変有意義な機会となりました。今後の仕事に役立てていきたいと思ひます。今回の「技術職員の方々からご意見を伺う場」を開催にあたり，先生方の協力があって実現されたことに感謝いたします。



## 【概要】

口頭発表内容は <http://www-eng.kek.jp/sympo/index2012.html> から確認できるので意見交換会を中心に報告する。今回の意見交換のテーマは「組織化と研修」であった。組織化の次になすべき事として研修が位置づけられている。

### ●組織化

- ・ 5年後、10年後技術職員はどう推移していくかなどを考え、組織化の今後を技術職員側から発信する必要がある。
- ・ 中途採用するためには給与面での格差を無くす必要がある。
- ・ 技術専門員が管理職なった場合、管理業務に時間を取られ折角の高い技術が活かせない。
- ・ 組織化がなぜ必要かを技術職員同士で話し合い、意見を統一する必要がある。

### ●研修

- ・ 新規採用者のため、スキルアップのため研修が必要。
- ・ シンポジウムや技術研究の発表や聴講も研修に含める。
- ・ 研修をどう評価するか。
- ・ 研修の成果は長い目で見る必要がある。
- ・ 民間の技術者を講師に招く。
- ・ 民間に研修に行き、同様の研修を学内で行う。

### ■学内研修（総合大学）、地区研修の問題点と対策

- ・ マネリ化になる。次の登板校が内容を引き継げるなら防げるかも知れないが、大学によって出来無い事があるので、現状では引き継ぎはうまくいっていない。
- ・ 研修を受ける人のスキルにばらつきがある。対策として検定を行う。
- ・ 専門性が高くなると人が集まらない。対策として募集対象を学内から地区、地区から全国にする（予算措置が問題）。学内研修（総合大学）では、対象者を学生、教員に広げる。

### ■受入研修（他大学研修）

他大学や機関の技術職員を長期間（1.5ヶ月～1年）受け入れる。または受け入れてもらう研修を指す。

- ・ 研修を受ける人は年齢制限を設ける必要がないが、3年～5年目の若い人が効果的。
- ・ 受入側の負担が大きい。

送る側、受入側で事前に話し合い課題を決め、課題解決型の研修にして、最終的に共同研究まで持っていければ、なお良い。

- ・ 相互に研修を（人事交流）

## 【意見，感想】

技術力を効果的に上げるには研修を長期間継続して行う必要がある。しかし、人員に余裕がないと長期間の研修は難しい。

どこの大学も後継者の育成や人員の確保に問題を抱えている。5年後10年後を見据えて、技術支援室を今後どうするかを技術職員同士で考え計画を作る必要がある。

## 出張報告書

平成 25年 3月 14日

氏名 河西晃彦

1. 用 務： 火災・爆発の体験研修会に参加
2. 日 時： 平成 25年 3月 8日（金）11：00～16：00
3. 場 所： 名古屋市熱田区神宮 1-1-1 熱田神宮文化殿
4. 出張者： 河西晃彦
5. 報告内容：
  - ・【主催】： 高圧ガス保安協会(KHK)中部支部
  - ・【参加者状況】： 約 140名（定員 100名）
  - ・【参加費】： 8,000円(税込)



熱田神宮文化殿



会場内風景

### ・【プログラム・日程 等】

#### ・第1部（座学）

講師：独立行政法人 産業技術研究所 安全科学研究部門

爆発利用・産業保安研究グループ

工学博士 堀口 貞茲 氏

#### ① 火災・爆発の基礎

火災・爆発・燃焼の定義や、火炎の種類についての講義があった。

#### ② 爆発防止・被害軽減対策について

火災・爆発防止の原則として、燃焼の三要素である「燃えるもの(可燃物)」, 「燃焼を支えるもの(支燃性ガス, 酸化剤)」, 「着火源」の内, いずれか一つを取り除くこと(できなければ管理を確実に)との説明があった。他に, 防止対策上のガスの分類, 爆発範囲の三角図, 爆発限界, 引火点, 最低発火温度, 静電気等についての講義があった。

・第2部（体験研修）

講師：三菱化学株式会社 四日市事業所 事務部人材育成グループ

① 火炎伝播方向

燃焼用ガラス容器に可燃性(ブタン)ガスを充填し、着火源の位置を変更して火炎の伝わり方及びその速度を実験した。火炎はいかなる方向にも伝播し、その速度はガスの種類にもよるが、概ね人の歩く速度の半分程度(0.5m/s)であった。また、爆発範囲外では燃焼しないことを確認した。

② 火炎伝播阻止

①のガラス容器中央部に金網を挿入して実験した。金網で熱を奪われることにより伝播してきた火炎が消火。また、金網に穴を開けるとそこを抜けて伝播した。車では金網ではなくスパレスターを装着するそうである。

③ 粉塵爆発

燃焼用ガラス容器内にシュガーエステルの白い微粉末をスプーン1杯分入れ、真空引きした後空気を導入し、粉末が舞い上がった時に点火して粉塵爆発を発生した。恐いのは着火源があれば爆発は2次3次・・・と複数回連続することで、これにより実際の粉塵爆発では建屋ごと崩壊するそうである。

④ 静電気を着火源とした燃焼実験燃焼用ガラス容器端の開口部をパラフィン

紙で封じ、水素ガスを充填して静電気を着火源に燃焼させ、燃焼したことをパラフィン紙の破裂音(かなり大きい)で確認した。静電気の発生要因別に5種類(流動帯電、噴出帯電、摩擦帯電、人体帯電、剥離帯電)の実験を行った。人体帯電は除電しても少し動けば直ぐにまた帯電してしまうので注意が必要である。



実験風景

・【意見、感想】

- ・体験研修は実際に目で見て理解できるので良いと思った。特に、漫画などでしか見たことのない粉塵爆発を目撃できたことは、とても興味深い体験であった。募集人数を上回る参加人数で好評なもうなずける。
- ・広い講堂内のステージ上での実験だったので、実験風景が小さくて少し見にくかった点もあり、体験研修ではあったが実演を見たという感じだった。数グループに分け、ローテーションで複数の実験を行えば間近で体験できてもっと良いと思いますと、アンケートに記入した。

## ・編集後記

豊橋技術科学大学技術支援室報告書 2012 年度(初年度)版を皆様の甚大なご協力のもとに無事完成させることができました。作成にあたりご協力をしていただいた皆様に御礼申し上げます。

技術支援室が組織される前は、技術職員は各学系やセンターなどのキャンパス内の様々な場所にそれぞれ離れて配置されており、また担当業務の多様なことから技術職員が皆で協力してひとつの作業に取り組む機会は少なかったのですが、今回の組織化によりまとまって行動する機会が多くなり、本報告書作成の共同作業も比較的スムーズに行うことができました。本技術報告書は第一回ということもあり、どんな冊子になるのだろうという不安もありました。しかし、編集会議を進めてゆく過程で、学会賞受賞の記録、退職された方々の寄稿も得ることができ、何とか報告書としての体裁となったのではないかと考えております。今後とも技術支援室の活動にご支援を賜りますよう、よろしく願いいたします。

編集 技術報告書作成委員会

太 田 初 一  
宮 脇 治 雄  
神 谷 昌 宏  
村 本 浩 一

豊橋技術科学大学 技術支援室報告書  
第 1 巻  
2013 年(平成 25 年) 8 月 1 日発行  
発行者：豊橋技術科学大学技術支援室  
〒441-8580 愛知県豊橋市天伯町雲雀ヶ丘 1-1