

第5回筑波大学技術職員

技術発表会 講演予稿集



2006年3月15日

筑波大学

www.tech.tsukuba.ac.jp

会場への交通路

つくばエクスプレスご利用の場合

「秋葉原駅」から、つくばエクスプレス「快速」で約45分、
「つくば駅」下車、関東鉄道バス「筑波大学循環」「右回り」
で約8分、「左回り」で約17分、「第一学群棟前」下車。

東京駅から高速バスご利用の場合

「東京駅八重洲南口」から「つくばセンター」行き常磐高速
バスで約1時間、「つくばセンター」から関東鉄道バス「筑
波大学循環」「右回り」で約8分、「左回り」で約17分、「第
一学群棟前」下車。

JR常磐線をご利用の場合

ひたち野うしく駅から

東口から「つくばセンター」行きバス、「つくばセンター」
から「筑波大学循環」「右回り」で約8分
“第一学群棟前”下車。

東口からタクシーで25-30分。

荒川沖駅から

西口から「つくばセンター」行きバス、「つくばセンター」
から「筑波大学循環」「右回り」で約8分
“第一学群棟前”下車。

東口からタクシーで25-30分。

土浦駅から

西口から「筑波大学中央」行きバスで30-40分、
“第一学群棟前”下車。

西口からタクシーで20-25分。

尚、路線バスをご利用の場合は、土浦駅が便利です。



自動車をご利用の場合

常磐自動車道から

桜土浦I.C.を降り、“つくば方面”へ左折→大角豆交差点右折→県道55号線(東大通り)を北に直進→
“筑波大学松見口”から“第三学群”に向う。この間、約12kmです。

国道6号線から

荒川沖から東大通りを北上→大角豆交差点を通過(直進)→“筑波大学松見口”から“第三学群”に向かう。
この間、約12kmです。

会場付近の地図は、<http://www.tech.tsukuba.ac.jp/2005/> をご覧下さい。

駐車場について

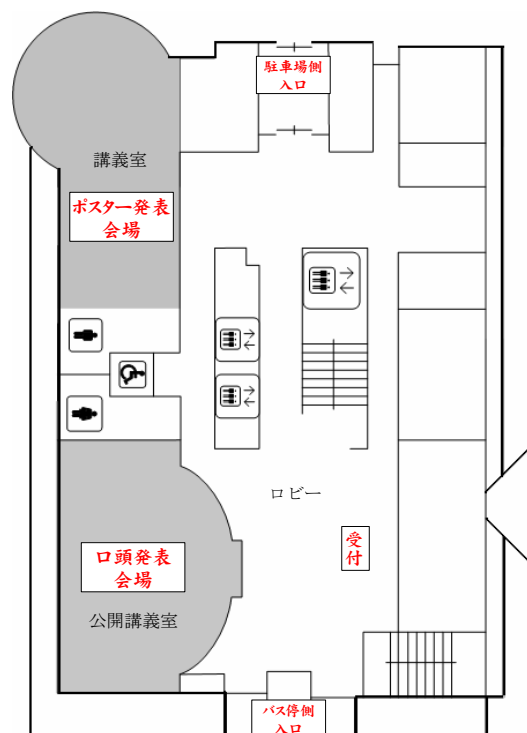
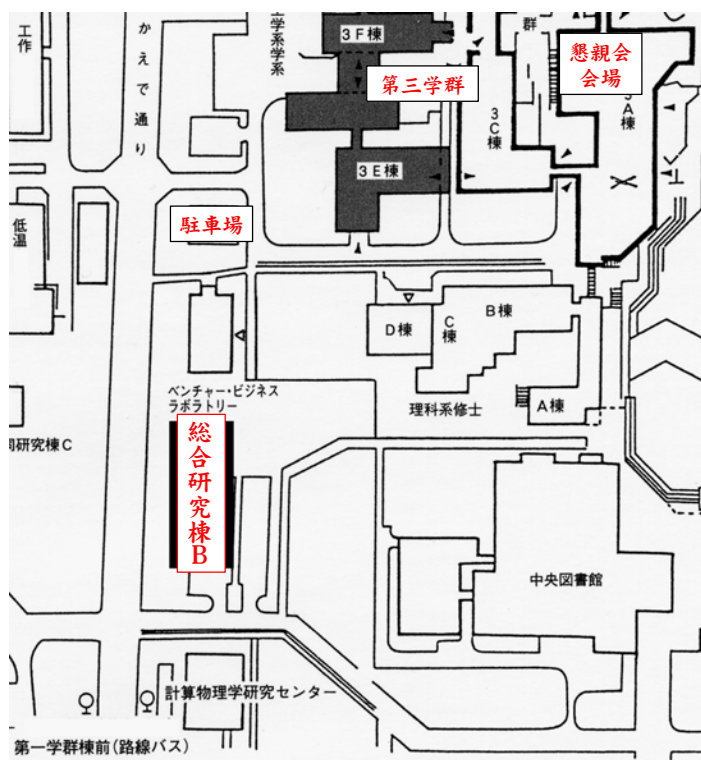
第三学群F棟前のゲート手前の外来者用駐車場(右側)をお使い下さい。

次頁案内図参照。

会場のご案内

総合研究棟B、駐車場、懇親会会場

総合研究棟 B 1階



技術発表会公式ウェブサイト www.tech.tsukuba.ac.jp/2005/ にはカラー版の予稿集 PDF ファイルがあります。
ご利用下さい。

日時

平成18年3月15日（水）9:50～17:00

会場

筑波大学第三学群地区 総合研究棟B

口頭発表：公開講義室

ポスターセッション：講義室

休息所：総合研究棟B、1階ロビー 他

受付

総合研究棟B、1階ロビーにて9:00以降随時、参加登録の受付を行います。
懇親会にご参加の方は、受付にて会費3,000円をお支払い下さい。

懇親会

発表終了後、第三学群食堂にて懇親会を行います。

発表当日、実行委員は黄色いリボンを付けていますので、ご不明な点はお尋ね下さい。

プログラム

開会式

9 : 5 0 ~

開会の辞

実行委員代表

保谷博

実行委員長挨拶

筑波大学副学長

油田信一

午前のセッション 10 : 0 0 ~ 11 : 5 0

座長： 内田豊春

研究基盤総合センター（工作部門）

10:00-10:20 STM用サンプルホルダーの製作……………7

大石健一

数理物質科学等支援室（電子・物理工学専攻）

10:20-10:40 生きている細胞を記録するための顕微鏡タイムラプス観察システムの工夫……………8

小林浩三

人間総合科学等支援室（医学）

10:40-11:00 姿勢安定制御実験装置の製作……………9

神戸昌幸

システム情報工学等支援室（装置開発班）

11:00-11:10 [休 憩]

座長： 稲月一高

人間総合科学等支援室（医学）

11:10-11:30 PCME における技術職員の業務とその役割Ⅰ ～ カリキュラム担当 ～……………10

○阿部倫子、菅江則子、小野瀬恵理子、嶋村玲子

人間総合科学等支援室（医学）

11:30-11:50 PCME における技術職員の業務とその役割Ⅱ ～ 実習担当 ～……………11

○阿部まゆみ、大野薫、枝川弥生、大里和美、土田聡美、酒井由紀、佐藤尚江

人間総合科学等支援室（医学）

【 昼休み 11 : 5 0 ~ 13 : 0 0 】

午後のセッション 13:00 ~ 17:00

13:00-14:00	特別講演 「身体機能を拡張・増幅・補助する魔法の機械：ロボットスーツ HAL」……6 山海嘉之 教授 筑波大学システム情報工学研究科
14:00-15:00	ポスターセッション (演題は次頁に記載) 座長： 鶴見明 数理物質科学等支援室 (数学)
	座長： 須藤伝悦 人間総合科学等支援室 (医学)
15:00-15:20	MALDI-TOF MS による超微量蛋白質解析への挑戦 ……………12 ○有本光江 ^{AE} 、廣田隆一 ^B 、柳澤純 ^{CE} 、馬場忠 ^{CE} 、深水昭吉 ^{DE} ^A 筑波大学生命環境科学等支援室 (応用生物化学系)、 ^B 株式会社アックス、 ^C 筑波大学国際地縁技術開発専攻、 ^D 筑波大学生物機能科学専攻、 ^E 21 世紀COEプログラム「複合生物系応答機能の解析と農学的高度利用」
15:20-15:40	危険物屋内貯蔵所 (第 3 学群地区) の運用と利用状況 ……………13 渡邊ゆり子 数理物質科学等支援室 (電子・物理工学専攻)
15:40-16:00	デジタルカメラによる紫外線撮影法の開発 ……………14 鷺野谷秀夫 病院総務部医事課
16:00-16:10	[休 憩] 座長： 齋藤静夫 数理物質科学等支援室 (物性・分子工学専攻)
16:10-16:30	ヘリウム液化機タービントラブルについて ……………15 ○近藤裕、宮内幹雄、敦賀将太 研究基盤総合センター (低温部門)
16:30-16:50	長円形ファントムの製作 ……………16 河原井勝一 数理物質科学等支援室 (電子・物理工学専攻)

閉会式 16:50 ~
閉会の辞 実行委員副代表 内田豊春

懇親会 18:00 ~ 20:00 【 第三学群食堂 】

ポスターセッション

P-1	Maestro2 スイッチボックスの開発	小野雅晃	システム情報工学等支援室（装置開発班）	17
P-2	補体制御膜蛋白欠損赤血球の高感度測定法	○佐藤晶子、櫻井秀子	人間総合科学等支援室（医学）	18
P-3	GAMMA10 セントラル部における 多チャンネルマイクロ波干渉計によるプラズマ計測	嶋頼子	プラズマ研究センター	19
P-4	生簀設備の改良について	品川秀夫	下田臨海実験センター	20
P-5	情報システムの管理と運用	川上彰、和田勉、山形朝義	システム情報工学等支援室（情報システム管理班）	21
P-6	漆によるつき板の加熱接着	田所千明	生命環境科学等支援室（農林工学系）	22
P-7	発酵食品を使った微生物実験の導入方法の検討	木澤祥恵	生命環境科学等支援室（応用生物化学系）	23
P-8	E P M A表面分析装置の紹介とボロンの分析	○齋藤静夫 西田憲正 清水雅浩	数理物質科学等支援室（物性・分子工学専攻） 研究基盤総合センター（分析部門） 生命環境科学等支援室（地球科学系）	24
P-9	C 軸制御による翼型ノズル形状の加工	内田豊春	研究基盤総合センター（工作部門）	25

特別講演

「身体機能を拡張・増幅・補助する魔法の機械：ロボットスーツ HAL」

山海嘉之

筑波大学大学院システム情報工学研究科 教授

Cybernetics, Mechatronics, Informatics を中心として、脳・神経科学、行動科学、ロボット工学、IT 技術、システム統合技術、生理学、心理学などを融合複合した人間・機械・情報系の新学術領域「サイバニクス」を開拓し、人間の機能を強化・拡張・補助する研究を推進。

主な研究業績として、人間の身体機能を増幅・拡張する装着型のロボットスーツ HAL (Hybrid Assistive Limb) を世界で初めて開発し、2004年6月には”HAL”の製造／販売を行う大学発ベンチャー

「CYBERDYNE (サイバーダイン)」を設立。

ネットワーク医療、次世代医療福祉システムの研究開発も精力的に推進している。



[略 歴]

筑波大学大学院（博）（1987年3月修了）

学位：工学博士（筑波大学）

1986年日本学術振興会特別研究員、筑波大学機能工学系助手、講師、助教授、

米国 Baylor 医科大学客員教授、筑波大学機能工学系教授を経て

現在、筑波大学大学院システム情報工学研究科教授。

日本栓子検出と治療学会会長、日本ロボット学会理事、計測自動制御学会 SI2004 学術講演会実行委員長
第8回神経・脈管超音波研究会学術講演会実行委員長、

Cyberdyne（株）創設者、筑波大学産学連携 ILC 山海プロジェクトリーダー、早期動脈硬化研究会世話人
欧文誌 Advanced Robotics 委員長、医学雑誌 Vascular Lab. Executive Editorなどを歴任・担当。

STM 用サンプルホルダーの製作

大石健一

筑波大学数理物質科学等支援室

〒305-8573 茨城県つくば市天王台 1-1-1

数理物質科学研究科の電子・物理工学専攻には、機械工作ショップというのがあり、教育・研究支援のために機械工作を行なっています。以前に機械工作ショップの活動を紹介しましたが、今回はその中の機械加工についてくわしく紹介します。

機械加工の仕事は、研究室において、部品・装置などが必要になったときに製作依頼が来ることに始まります。その依頼が来てから完成に至るまでの流れを以下に示します。

1. 製作の依頼 各研究室の教員、大学院生、学生等が製作の依頼に来ます。依頼者の用意した図面に基づいて形状、寸法等の確認をし、必要な条件等を聞きます。
2. 製作法の検討 必要に応じて、加工のための機械図面を描きます。次に、どの機械を使い、手順をどうするかなど、工程を考えます。
3. 材料の用意 保管してある材料で間に合う場合には、それを必要な大きさに切って用意します。ない場合には、工作部門から購入という形で用意します。
4. 加工作業 工作機械を使って加工していきます。
5. 手作業 加工の内容によっては、工具を使って手作業でするものもあります。
6. 仕上げ作業 機械による加工が終わったら加工品を取り外し、必要に応じて仕上げをします。
7. 後片付け 機械の後片付け、掃除等を行い、加工品を依頼者に渡します。

加工例として「STM 用サンプルホルダー」を取り上げます。STM とは、走査型トンネル顕微鏡のことで、これを使って試料を計測しようとするときに、その試料を入れて支えるものがサンプルホルダーです。この製作について報告します。



STM 用サンプルホルダー

生きている細胞を記録するための顕微鏡タイムラプス観察システムの工夫

小林浩三

筑波大学人間総合科学等支援室

〒305-8575 茨城県つくば市天王台 1-1-1

はじめに

今回のテーマを実現する装置は、顕微鏡メーカーから顕微鏡にオプションを追加することで可能となる製品が販売されている。しかし、顕微鏡に専用のオプションを装着する仕様となっていて、高額な商品である。そこで、既存の倒立顕微鏡と一般的な周辺装置や機器の組み合わせや条件を工夫することで簡便で実用的な装置を経済的に構築したので報告する。

概要

顕微鏡観察下で生きている細胞のタイムラプスムービーを取得するためには以下の装置が必要である。顕微鏡、カメラ、カメラコントローラー、温度を一定に保つための装置、湿度を一定に保つための装置。本報告で紹介する観察システムは、以上の条件を満たし、必要とされる実験データを得られる実用的なレベルまで達した。（二酸化炭素濃度を調節し一定に保つための装置を必要とする場合があるかもしれない。今回の試みでは気相下で pH を安定させることのできる緩衝液（HEPES）を適量、培地に混ざることで、安定した条件が得られたので、二酸化炭素濃度のコントロールを省くことができた。）

温度コントロール

金属製のフレームの枠組みに断熱シートを張り、卓上型の恒温チャンバーを作成した。装置は、エアコンにより温度コントロールされた部屋に設置し、チャンバー内部に顕微鏡、撮影装置を置く構造とした。チャンバーの大きさは、必要な数の顕微鏡、撮影装置に応じた大きさにする事で複数のシステムを置くこともできる。チャンバー内部の温度コントロールは、サーモスタットを介して改造した汎用ヒーターを調節した。

生きている細胞にとって必要な温度は、およそ 37℃ である。温度を正確にコントロールするためにチャンバーの容積を大きくすることは、外部からの温度変化の影響を受けにくく有利であった。温度変化が大きい場合、顕微鏡フォーカスノブに用いられているグリースが温度変化に応じて膨張収縮し、タイムラプス観察中にフォーカスがずれることがあった。従って正確な温度コントロールを実現する必要があった。コンセントから得る交流電源電圧を調節するためにスライダックを用いた。さらに電源電圧安定化が必要であったが、パソコン用の無停電電源装置を使用することで実現ができた。

タイムラプス撮影

継時的に取得した一連の画像から動画を作成した。今回の観察では一般に市販されているデジタル一眼レフカメラの中でインターバル撮影機能を有するものを使用した。観察対象となる現象のタイムスケジュールによって必要とされる時間解像度は異なる。接続ポートを介してカメラをパソコンに接続し、パソコンのカメラコントロールアプリケーションで動作を制御した。一連の画像を QuickTime などの動画作成用アプリケーションでタイムラプスムービーを作成した。

謝辞

本報告の顕微鏡タイムラプス観察システムの工夫に当たって、人間総合科学研究科感性認知脳科学専攻（基礎医学系）一條裕之助教授、人間総合科学研究科感性認知脳科学専攻（博士前期課程一年）安藤覚氏には、多大なる協力をいただきことに感謝します。製作に協力いただいた人間総合科学等支援室沼尻久氏に感謝します。

姿勢安定制御実験装置の製作

神戸昌幸

筑波大学システム情報工学等支援室（装置開発班）

〒305-8573 茨城県つくば市天王台 1-1-1

筑波大学システム情報工学等支援室装置開発班では、システム情報工学研究科の各研究室から依頼を受け、実験装置の設計、製作、管理などを行っている。

今回は、筑波大学システム情報工学研究科知能機能システム専攻デジタル制御研究室の依頼により製作した「三次元 UAV 姿勢安定制御実験装置」について報告する。UAV とは Unmanned Aerial Vehicle の略で、無人航空機のことである。

図 1 に実験装置の写真を示す。機体に見立てた実験モデルはアルミニウム製の円盤で、同心円上に設けた 3 箇所ノズルから空気を噴射し浮上する。モデルの中心部底面には 2 つの角速度センサーを取付けてあり、これで X 軸と Y 軸の傾きを検出し、モデルが安定してホバリングするように、空気の噴射を制御する。できあがった実験装置は、依頼者の卒業研究「三次元 UAV 姿勢安定制御」に使用されている。

技術発表会では、依頼者の仕様をもとに、実験装置を製作する過程での工夫や苦心した点などを紹介する。

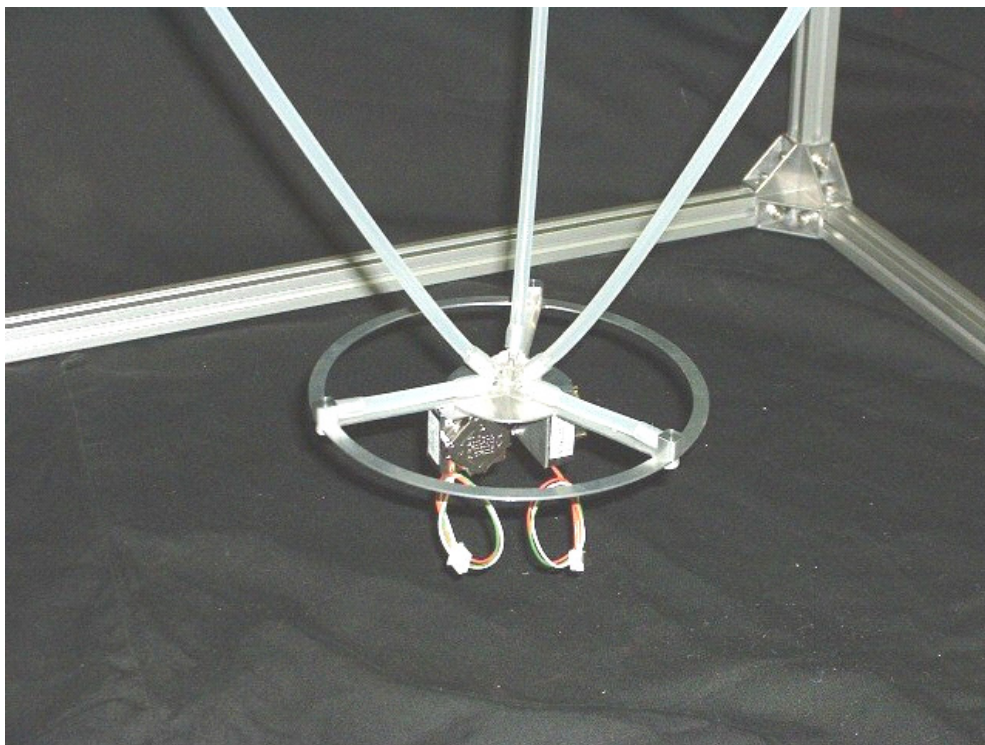


図 1

PCME における技術職員の業務とその役割 I ～ カリキュラム担当 ～

○阿部倫子、菅江則子、小野瀬恵理子、嶋村玲子
筑波大学人間総合科学等支援室（医学支援室）
〒305-8575 茨城県つくば市天王台 1-1-1

【はじめに】

医学教育企画評価室（Planning and Control for Medical Education : PCME）は平成 15 年 7 月に設置され、現在では室長以下 10 名（専任教員 1 名と兼任教員 9 名）が配置されている。この PCME 支援組織として技術職員 16 名が配置され、教育支援業務に当たっている。業務内容により「カリキュラム担当」と「実習担当」とがある。

平成 15 年度から新たに始まった文部科学省の「特色ある大学教育支援プログラム（特色 GP）」の中の「主として教育方法の工夫改善に関するテーマ」に、PCME の前身となったカリキュラム室（カリキュラム担当）と学群技術職員室（実習担当）の支援実績を基盤にした「先進的な医学教育を推進する支援プログラム」として応募し、採択された。

【医学教育カリキュラム】

医学専門学群医学類の教育カリキュラムは学問体系別の授業カリキュラムではなく、統合カリキュラムと呼ばれる臓器別、症候別に編成されたカリキュラムである。統合カリキュラムは、従来の科目主体の固定時間割では実施できない。コースを積み重ねる方式の授業配置を行い、毎日毎週異なった時間割編成である。またテキストも独自のテキストを作成してきた。

従って、実習も各コースの進行に沿ってコース期間中に実施する時間割が組まれている。中には複数の分野に渡った合同実習もある。少ない実習室や物品で実習が行えるように時間割を組む際は実習担当技術職員と綿密な打ち合せを行っている。

【カリキュラム業務】

医学類カリキュラム担当技術職員 4 名は PCME 室員教員および各責任教員（コーディネーター等）の指示を仰ぎながら業務を遂行している。主な業務には、カリキュラム編成、時間割り作成、テキスト編集、試験問題の編集、成績の管理などがある。医学教育カリキュラムについて、教員指示のもと、カリキュラム担当技術職員がシラバス作成、時間割り作成、実習スケジュール作成を行っており、医学類専門科目の内容を集中的に把握できるシステムである。

また、教員と連携しつつ、医学類で実施する専門科目の全試験問題を編集し、成績処理集計を行い、集中管理している。このことにより、学生の成績評価の効率化がはかられ、公平性、客観性が保たれている。

その他、カリキュラムアンケート等の実施、集計、PBL テュートリアル授業支援、医学教育 FD（Faculty Development）支援等、様々な業務を遂行し、医学類での教育支援業務の中心を担っている。

【専門性の確立】

このような業務を異動の無い（少ない）技術職員が担当し、20 数年継続して業務を遂行して来た結果、データの蓄積がなされ、様々な資料作成等に活用され、カリキュラム業務の専門性を確立してきた。教務事務との重複を避け、教員サイドの医学類での教育業務を支援しながら、教務と協力しつつ、日常の業務を遂行している。

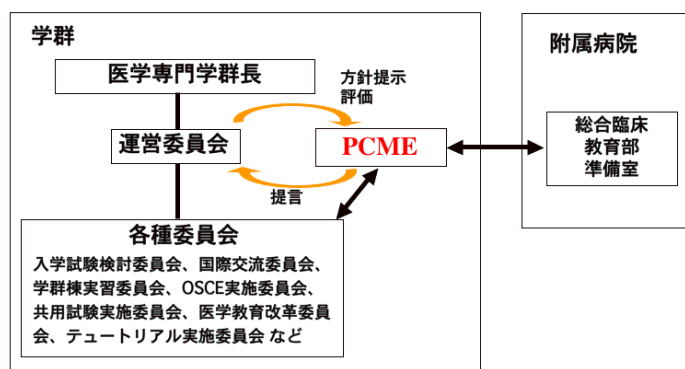


図 1 PCME の位置づけ

PCME における技術職員の業務とその役割Ⅱ ～ 実習担当 ～

○阿部まゆみ、大野薫、枝川弥生、大里和美、土田聡美、酒井由紀、佐藤尚江
筑波大学人間総合科学等支援室（医学支援室）
〒305-8575 茨城県つくば市天王台 1-1-1

医学専門学群（医学類）は、統合カリキュラムという、臓器別、症候別に編成されたカリキュラムを組んでいる。このため、授業科目は複数の研究グループの教員によって構成され、実習も複数グループの教員が担当することが多い。複数グループによって集中して行われる実習を支援するために、実習支援専任の技術職員が配置された。この実習支援組織は平成 15 年 7 月に医学教育企画評価室（Planning and Control for Medical Education : PCME）が組織された際、その一部を構成するに至った。

実習支援技術職員は PCME 室員教員である医学類副学類長のもと、実習委員会を構成している。この実習委員会で、実習における様々な事案について協議を行い、業務を遂行している。支援対象となる実習はおおよそ 40 項目ある。解剖学実習は専任の支援職員が配置されている。6 名の技術職員が学期ごとに、実習項目別のチームを組み、チームごとにチーフを置き、チーフを中心に準備、実習補助、片づけを行う。また、医科学修士と合同で実習を行うときは、修士実習担当技術職員がこれに加わる。

実習支援業務には実習室、機器類等物品、試薬の保守・管理も含まれる。医学類で所有するこれらは実習支援技術職員が一括管理を行っているため、実習間で物品や試薬を共有できる。また、実習室や実習機器等が各実習で重ならないように、時間割作成時にカリキュラム担当技術職員と綿密に協議調整している。

医学類の実習室は多目的実習室 2 つと、形態系実習室、生理物理実習室がある。これに付属の準備室等を含め、すべての部屋（エリア）に管理担当を置いている。

物品類にも、それぞれ管理担当者を決め、それぞれの物品に必要なメンテナンスを行っている。細かい物品についてはその物品が収納されているエリア担当者が管理を行っている。このようなシステムを採用することで、すべての物品について管理担当者が存在している。

これらの実習室及び物品は、実習で使用していない時期には他学類や研究室への貸出しも行っている。また学外に貸し出す場合もある。

このようなシステムを円滑にしていくために、密に連絡を取ることで情報の共有化（一元化）を心がけている。また、物品等の一括管理を行うことは効率よくそれらを使用できることになり、ひいてはコスト削減につながっている。

MALDI-TOF MS による超微量蛋白質解析への挑戦

○有本光江^{AE}、廣田隆一^B、柳澤純^{CE}、馬場忠^{CE}、深水昭吉^{DE}

^A筑波大学生命環境科学等支援室、^B株式会社アックス、^C筑波大学国際地縁技術開発専攻

^D筑波大学生物機能科学専攻、^E21世紀COEプログラム「複合生物系応答機能の解析と農学的高度利用」

〒305-8572 茨城県つくば市天王台 1-1-1

近年、プロテオーム解析技術は飛躍的に進歩しており、それに伴い解析に用いる蛋白質はより微量になる傾向にある。現在 COE テクニカルファシリティーでの蛋白質の同定には主に MALDI-TOF MS を使用しているが、プロテオミクスにおいて重要な位置を占める質量分析の精度を高めるべくサンプルの調製の改善を行っている。

我々は以前よりチューブの中の不純物を除くという理由で別の研究室から調整プロトコルを導入し、サンプル調製に使用するエッペンドルフチューブをメタノールで洗浄していた。しかし、ネガティブピークが多数発生し、ベースラインが上がる事によって解析に影響を与えていた。様々な可能性を検討した結果、このメタノール処理を無くす事により、1000～2000 付近の共雑ピークが大幅に減少してベースラインが安定し、解析の精度が高まった。この結果により、メタノール処理によりチューブ内に大気中の塵やゲル、溶媒由来の物質が付着しやすくなっていたことが分かった。

次に、SDS-PAGE により切り出したゲル中の蛋白質をトリプシン消化する際に 20 μ l のトリプシン溶液を使用していたが、トリプシンの自己消化物のピークが非常に大きく目的蛋白質のシグナルが抑えられていた。そこで BSA の標準サンプルを用い、トリプシンを 1 μ l に減らし解析を行ったところ解析精度が高まった。一方、20 μ l のトリプシンで分解させたものは検索のトップには表示されたものの、スコアが低くはっきりと同定されるには至らなかった。シグナルパターンを調べると、S/N 比が上昇しサンプル由来のピークがはっきり確認されるようになり、より解析精度が高まることが分かった。これらの改善により現在、BSA で 200fmol の濃度まで検出限界を大幅に引き上げることに成功した。さらに、質量分析用の銀染色でほぼ限界に近い 100fmol のサンプルで同じように解析したところ 1 μ l のトリプシンを加えた BSA では同定はされなかったものの、6 位にヒットしたのに対し、20 μ l のトリプシンを加えた BSA では 18 位であったことから、微量の蛋白質解析においては作用させるトリプシンの量が非常に大切であることがわかった。今後はさらなる超微量サンプルに対応するべく改善を行っていく予定である。

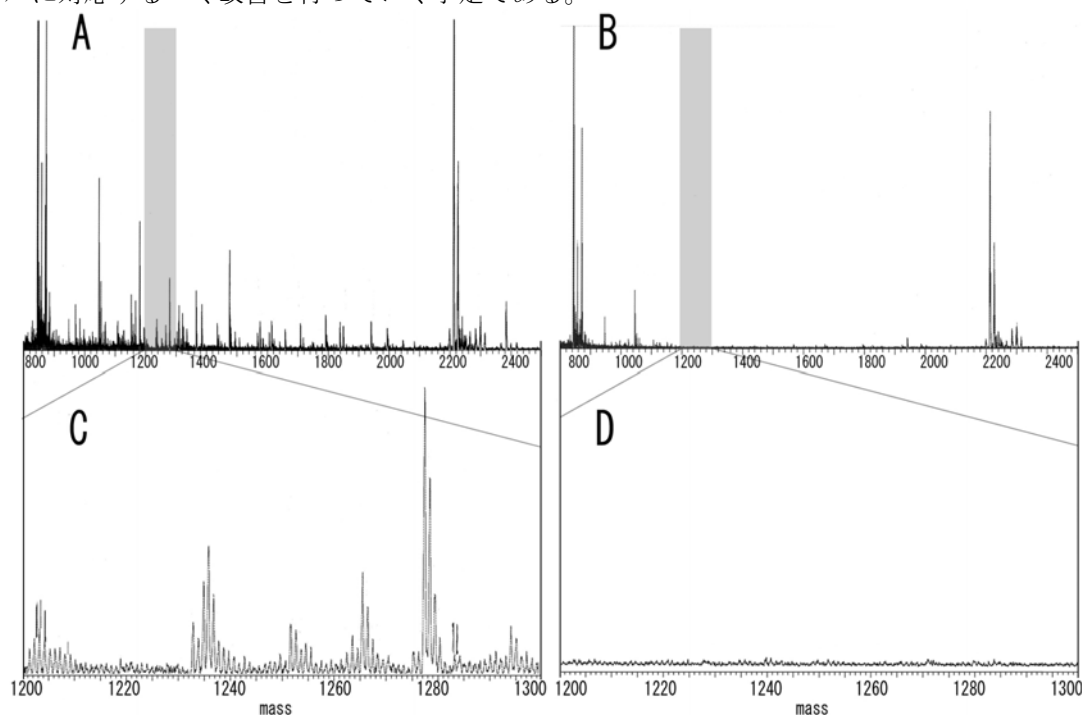


Fig. A はメタノール処理済み、B は未処理のエッペンドルフチューブを使用し、20 μ l トリプシン溶液を加え 16 h で 37 $^{\circ}$ C で自己消化させ、シグナルパターンを比較した。C は A、D は B の 1200-1300 付近のグレイエリアの拡大図。

危険物屋内貯蔵所（第3学群地区）の運用と利用状況

渡邊ゆり子

筑波大学数理物質科学等支援室

〒305-8573 茨城県つくば市天王台 1-1-1

平成16年5月より危険物屋内貯蔵所（第3学群地区）の使用を開始したので、この施設の利用をどのように行ってきたのか、また、実際の利用状況はどのようになっているのか報告する。

この屋内貯蔵所は4室からなり、第1類（酸化性固体）、第4類（可燃性液体）および第6類（酸化性液体）の危険物を貯蔵する許可を取っているが、第1類および第6類については利用希望者がいないため、現在のところ使われているのは、第4類を貯蔵している1室のみである。

実際の利用方法については、申し込みから搬入までの流れは図1に示したようになっている。申し込み用紙は、ホームページからダウンロードできるようにしており、記入の上、電子メールに添付してもらっている。

また、危険物屋内貯蔵所では、貯蔵可能な最大の貯蔵量が種類ごとに決められているため、それを超過しないようにする必要がある。そのために貯蔵中の危険物それぞれに登録番号をつけ、パソコンに登録することにより、常に在庫量を把握できるように管理している。また、申し込み用紙を保存し、預り証を発行することにより複数の利用者間のまちがいを防ぐとともに、記録の消失に対処している。

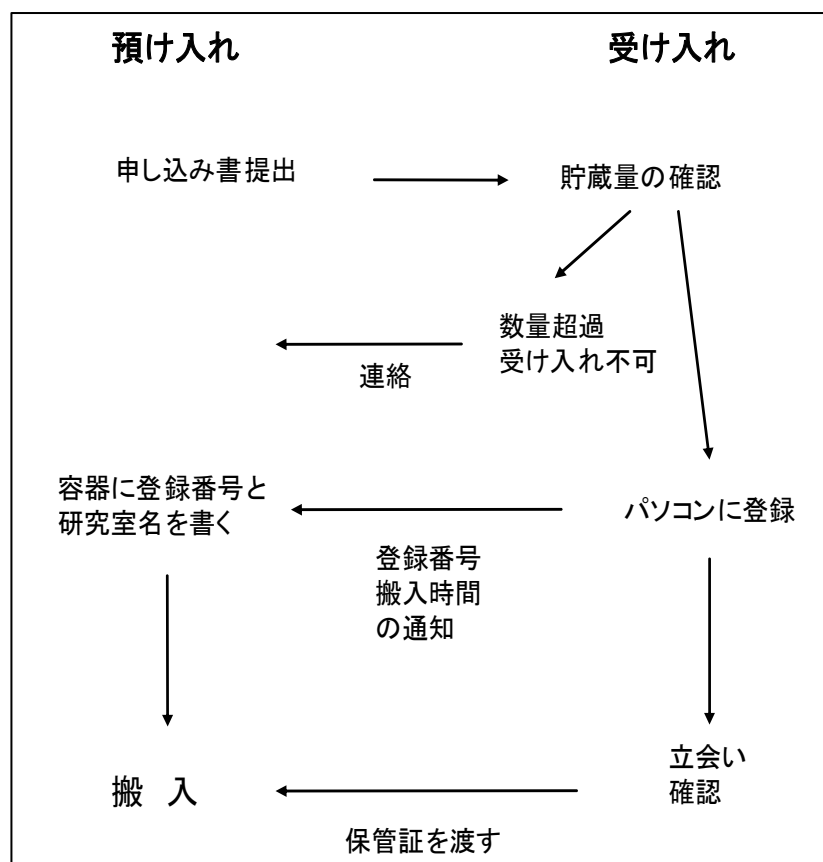


図1. 搬入の手順

デジタルカメラによる紫外線撮影法の開発

鷲野谷秀夫

筑波大学病院総務部医事課中央診療

〒305-8576 茨城県つくば市天久保 2-1-1

概要

医療分野や多くの科学分野に応用が可能な紫外線撮影を、瞬時に撮影結果を確認できるデジタルカメラに応用し、撮影を可能にした。その撮影法と、その撮影装置によって得られた画像を報告する。

1、はじめに

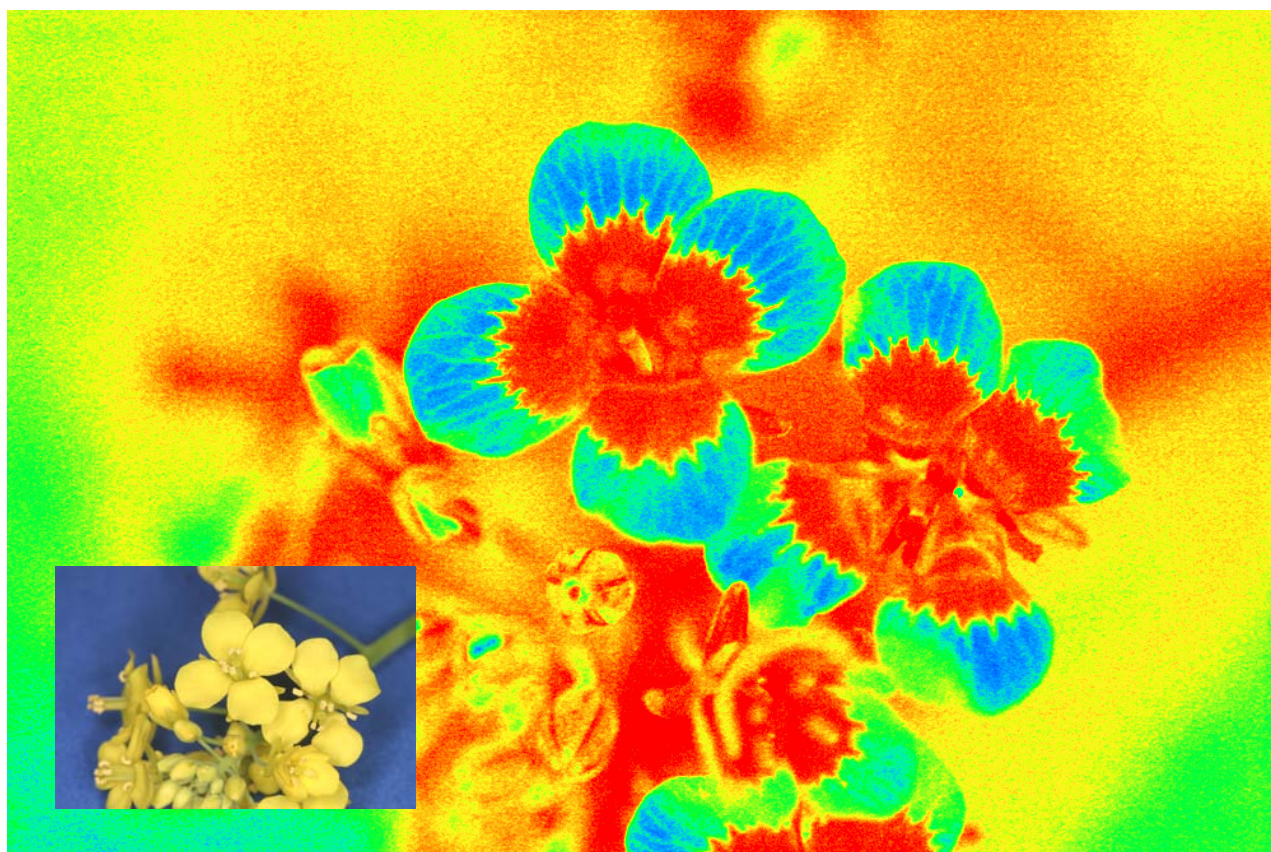
紫外線写真は、主に 360nm にピークを持つ紫外線で撮影する撮影法である。紫外線撮影により得られる画像は、肉眼では観察し得ない波長のため、多くの科学分野で有用な知見を得ることができる。そのため、多くの研究者が、簡単に撮影できる撮影装置を開発することが、重要と考え、実験を行った。今回その基礎的実験を行った結果、興味のある紫外線画像を得ることができたので報告する。

2、方法

今回は、ニコンデジタルカメラ D70 ボディに紫外線撮影用レンズニコン UV ニッコール 105mm レンズ、そしてケンコー製紫外線透過可視光吸収フィルターU360 を用いた。また、常に平均的で安定した撮影が行える様に、紫外線撮影用フラッシュを使用した。通常のデジタルカメラに、紫外線撮影に必要なレンズとフラッシュを使用し、基礎的実験を行った。また、撮影した対象は、花や人の皮膚を中心に行った。

3、結果

紫外線写真は、単一波長の撮影のため、色彩は撮影されずモノクロ画像で示される。一般に紫外線撮影による皮膚の撮影は、皮膚のメラニン色素によって、正常な皮膚は全て黒色で示される。今回の撮影により得られた画像は紫外線の特徴を示し、黒く示して適正な紫外線画像を示した。下の画像は、アブラナの花の紫外線画像を、画像解析によって色彩表示したものである。紫外線撮影では、このような興味ある画像を得ることができる。



ヘリウム液化機タービントラブルについて

○近藤裕、宮内幹雄、敦賀将太

筑波大学研究基盤総合センター 低温部門

〒305-8577 茨城県つくば市天王台 1-1-1

低温部門では学内に液化ヘリウムを安定供給するためヘリウム液化機の運転を行っている。液化機は 1997 年に導入され運転時間は 1 万時間を超えている。そのヘリウムを液化するために最も重要な機器である液化機のタービンにトラブルが発生し緊急停止した。

原因調査の結果、図 1 に示すように経過時間 32 分頃にタービン No.2 の回転数が 2800rps から 4000rps に急上昇したことで保護プログラムが作動して停止したことが分かった。通常は図 2 に示すように 2800rps で一定時間保持した後 3400rps に上昇するコントロールである。

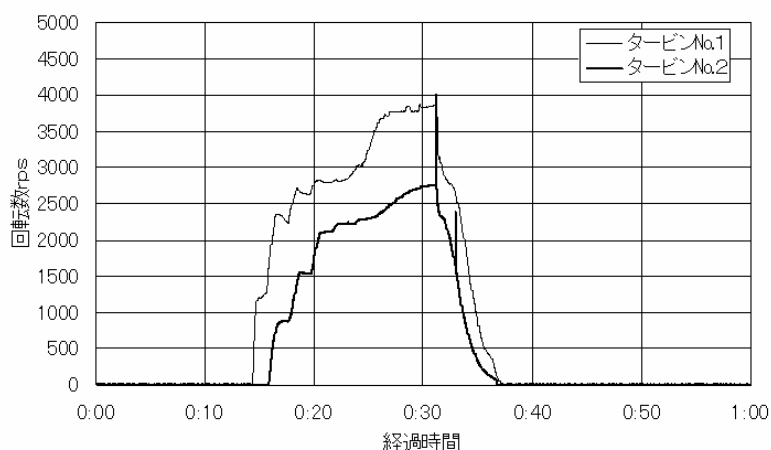


図 1．異常時のタービン回転数

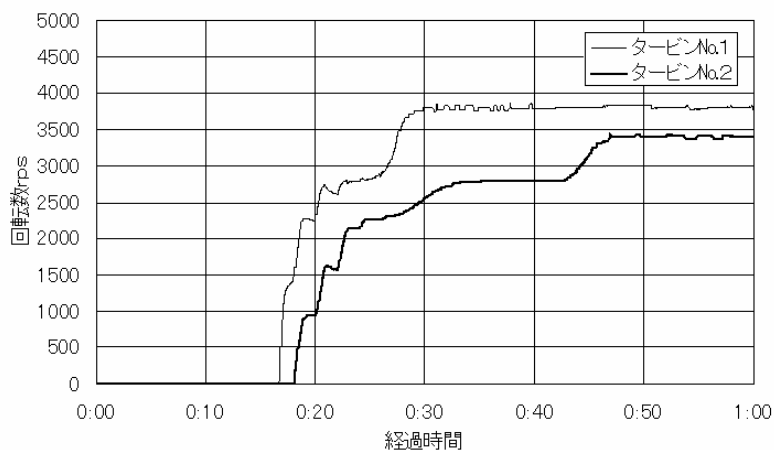


図 2．正常時のタービン回転数

実際の回転数が一瞬で上昇することは考えられず回転音の変化もなかったことから、ノイズによる誤信号と考え再起動を試みた。しかし、同じくタービン No.2 回転急上昇により停止した。

その後、液化機を制御するシーケンスプログラム、回転計、タービンと回転計を繋ぐケーブルの導通を調査した結果、問題は見当たらなかったのが最終的にタービンスピードセンサーもしくはタービン本体のトラブルと判断し、予備のタービンへ交換を行った。後日スピードセンサーを交換したタービンを液化機に取り付け、運転を行い現在問題なく稼働している。

今回はトラブルの状況および交換前後の 2 つのタービンの違いについて報告する。

長円形ファントムの製作

河原井勝一

筑波大学数理物質科学等支援室

〒305-8573 茨城県つくば市天王台 1-1-1

MRI（磁気共鳴イメージング）は最先端医療機器として臨床検査に役立っています。

電子・物理工学専攻の巨瀬研究室では、病院に在るような全身を対象とした機器ではなく、部分的な物を対象としたコンパクト MRI の開発を行っています。

ファントムは、MRI 装置の検出部です。

ファントムとは擬似物体の事で、RF(高周波)コイル内部の高周波磁場（8MHz の磁場）が均一に当たるかを見て MRI の機器の調整に用います。

今回製作したファントムは長円形で、人間の腕が手のひらを広げて入る大きさの穴に入れて機器の調整に使用します。この MRI は関節リウマチ用コンパクト MRI で筑波大学附属病院にて臨床撮像を開始しています。ファントムは、数時間以上に亘る計測中に、封入した液状の物質（磁性物質を混ぜたゲル）が、漏れ出して来ない事が必要な仕様です。

φ60 肉厚 5mm のアクリルのパイプを巨瀬研究室から預かり、ファントムの製作を行いました。

製作の過程を紹介します。



長円形ファントム(アクリル)

Maestro2 スイッチボックスの開発

小野雅晃

筑波大学システム情報工学等支援室（装置開発班）

〒305-8573 茨城県つくば市天王台 1-1-1

クラスタ型コンピュータ Maestro2 用のスイッチボックス(SB)を開発したので報告する。

SB は Maestro2 クラスタネットワークのポート間をスイッチする装置である。Maestro2 クラスタネットワークは、SB とパーソナルコンピュータ (PC) の PCI バスに挿入されたネットワークインターフェース (NI) で構成され、独自のプロトコルを採用している。SB と各 NI の間は片方向ずつ LVDS(Low Voltage Differential Signalling)ケーブルで接続され、物理的な最大スループットは片方向 3.2Gbps(Giga Bit Per Second)である。SB は 8 個のポートを持ち、それぞれに NI からの LVDS ケーブルを接続できるので、合計 8 台の NI を接続することが出来る。Maestro2 クラスタネットワークの接続図を図 1 に示す。

SB のプリント基板設計は伝送線路のシミュレーションを含めて設計業者に依頼した。8 層基板で大きさは 265mm×240mm である。

SB は LVDS 送信、受信チップと、PowerPC603e、32MB の SDRAM (Synchronous Dynamic Random Access Memory)、Xilinx 社の Virtex2-3000FPGA(Field Programmable Gate Array)チップ、XPort で構成される。PowerPC603e と SDRAM のバスクロックは 66MHz である。PowerPC603e コアは PLL によって、バスクロックの 4.5 倍の 300MHz で動作する。SB の写真を図 2 に示す。

FPGA は自分の手元で動作をプログラムすることが出来る IC チップで、SB の中で要となる部品である。FPGA に内蔵される回路は、PowerPC 制御回路、SDRAM 制御回路、内部 RAM、内部レジスタ、シリアルインターフェース、メッセージアナライザ、スイッチコントローラ、MLX である。本稿では、主に FPGA 内の回路構成について述べる。

図 2 の SB は 2 枚目のプリント基板である。1 枚目は主に LVDS チップと FPGA の間でデータ転送の誤りが生じてしまい、正常動作が出来なかった。障害解析は十分ではないが、データ誤りの事由についての見解と 2 枚目のプリント基板での回避策についても本稿で述べる。

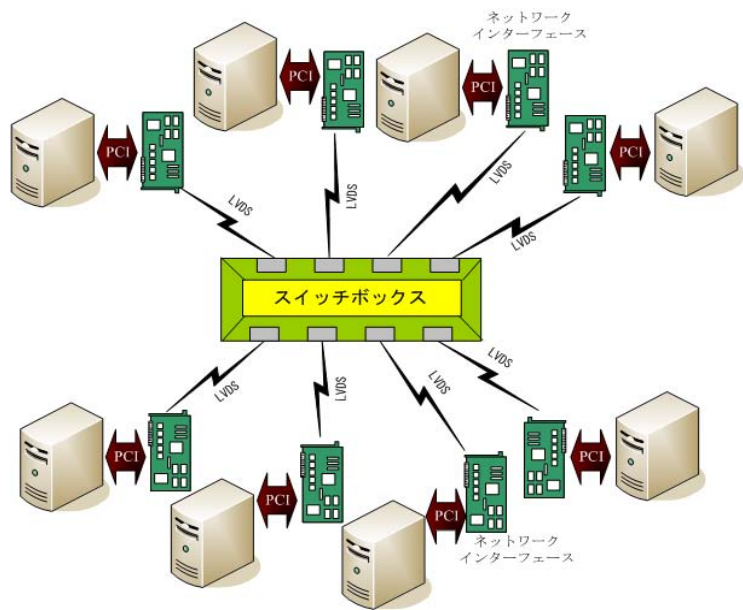


図 1 Maestro2 クラスタネットワークの構成図

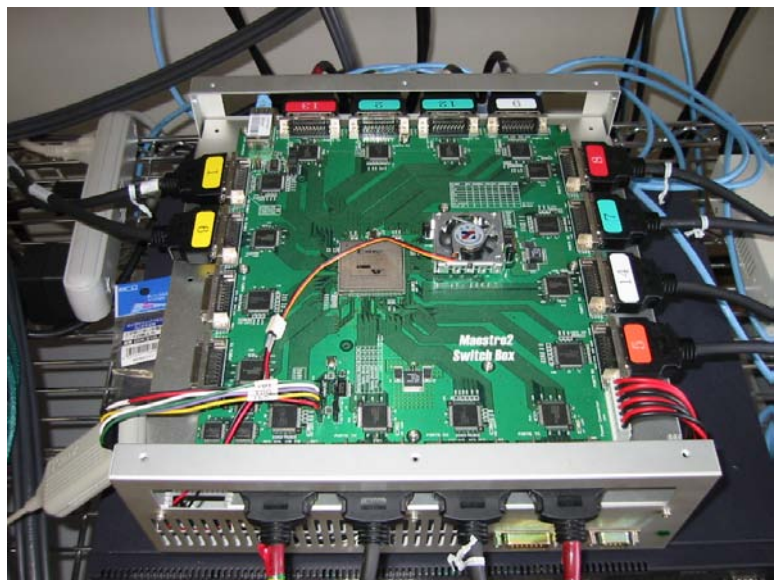


図 2 スイッチボックスの写真

補体制御膜蛋白欠損赤血球の高感度測定法

○佐藤晶子、櫻井秀子

筑波大学人間総合科学等支援室（医学支援室）

〒305-8575 茨城県つくば市天王台 1-1-1

発作性夜間ヘモグロビン尿症（PNH）は、多能性造血幹細胞の異常症で、Ham test やフローサイトメトリー（FCM）による赤血球測定等により、血液中の補体感受性亢進の異常な赤血球クローンを検出することが鑑別上重要である。一般に健常人の赤血球寿命は 120 日といわれ、体内ではたえず赤血球の崩壊と新生赤血球の補充がなされ恒常性が維持されている。一方 PNH 赤血球は、補体制御膜蛋白の減少および欠損が原因となり、赤血球の寿命の短縮がおこる。そのため、通常の末梢血による全血法では、異常 PNH 赤血球の陽性率は低く測定されてしまう問題点がある。

今回、FCM を用いた補体制御膜蛋白欠損赤血球の網赤血球ゲート法による測定を考案し、より溶血の影響が少なく高感度な測定ができるかどうか検討を試みた。骨髓造血組織から産生された若い赤血球は、RNA 量が多いため成熟赤血球と識別が可能であり、CD4K530 網赤血球試薬（Cell-Dyn 4000 System ; Abbott Laboratories）をもちいて網赤血球を識別し、赤血球の補体制御因子のうち溶血と最も関連が深い CD59 の抗体を使い二重染色し、従来の全赤血球による測定方法と比較した。

対象は健常人 1 名および PNH 2 名で行った。測定方法は、EDTA 採血した血液を 1 回洗浄し、 1×10^8 /ml に調整した赤血球浮遊液 50 μ l に、抗ヒト CD59 抗体- PE (clone : p282[H19], BD Phamingen) または 陰性コントロールとして mouse IgG 2a κ - PE (BD Phamingen) を 5 μ l を加えて、室温、暗所で 30 分間反応させる。赤血球を 1 回洗浄し、FCM 測定の直前に 300 μ l の CD4K530 試薬を加え、FACSort (BD Biosciences) で 1×10^5 個の赤血球を、2 カラー測定 (FL1 : BP 530 / 30 nm , FL2 : BP 585 / 42 nm) した。解析は Cell Quest を用いて行った。

健常人の赤血球解析では、網赤血球分画および全赤血球による測定ともに、CD59 欠損赤血球は認められなかった (< 0.1%)。PNH 症例においては、図 1 のように全赤血球による測定よりも網赤血球分画測定において高率に異常赤血球を認め、全赤血球測定より 1.7、1.9 倍の異常赤血球が検出された。

この網赤血球ゲート法は、従来の末梢血による全血法に比較し、高率に補体制御膜蛋白欠損赤血球を計測することができた。また、網赤血球の測定は骨髓造血組織からの赤血球産生能をよく反映している検査の 1 つと言われ、網赤血球の CD59 測定は、PNH の病態を判別する有用な検査に成り得ると思われた。

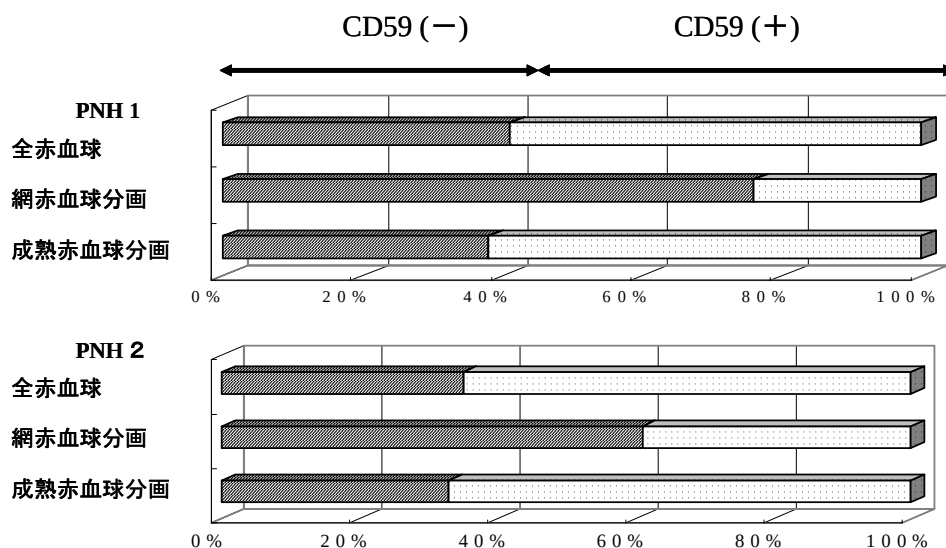


図 1: PNH 2 症例の CD59 陽性率（フローサイトメトリーによる網赤血球ゲート法）

GAMMA10 セントラル部における

多チャンネルマイクロ波干渉計によるプラズマ計測

嶋頼子

筑波大学プラズマ研究センター

〒305-8577 茨城県つくば市天王台 1-1-1

プラズマ研究センターでは磁場によるプラズマ閉じ込め装置 GAMMA10 によりプラズマ閉じ込めの実験を行っている。磁場により閉じ込められたプラズマの電子密度分布を計測する為、セントラル部においては可動式のマイクロ波干渉計を用いた電子密度分布計測が行われている。このシステムによる電子密度分布計測は約 10 プラズマショットを要する。これを改善する為昨年度より、より少ないショットでの電子密度分布計測を目標に多チャンネルマイクロ波干渉計の開発を行っている。

電子密度分布を計測するには、電子線密度の分布を実測し、その分布を計算機で電子密度の分布に変換する。現在進めている多チャンネルマイクロ波干渉計システムでは、アンテナを 6 チャンネル設置し径方向 6 カ所の位置の線密度を同時に計測することにより、1 ショットで分布を求めるシステムを目指している。今年度、3 チャンネルのマイクロ波干渉計をセントラル部に設置し、可動型の干渉計のデータと組み合わせることにより、従来の 10 ショットに対し 4 ショットでの電子密度分布の計測を行うことができた。図 1 に得られた電子密度分布結果を示す。今回は初期の 3 チャンネルマイクロ波干渉計とその計測結果について報告する。

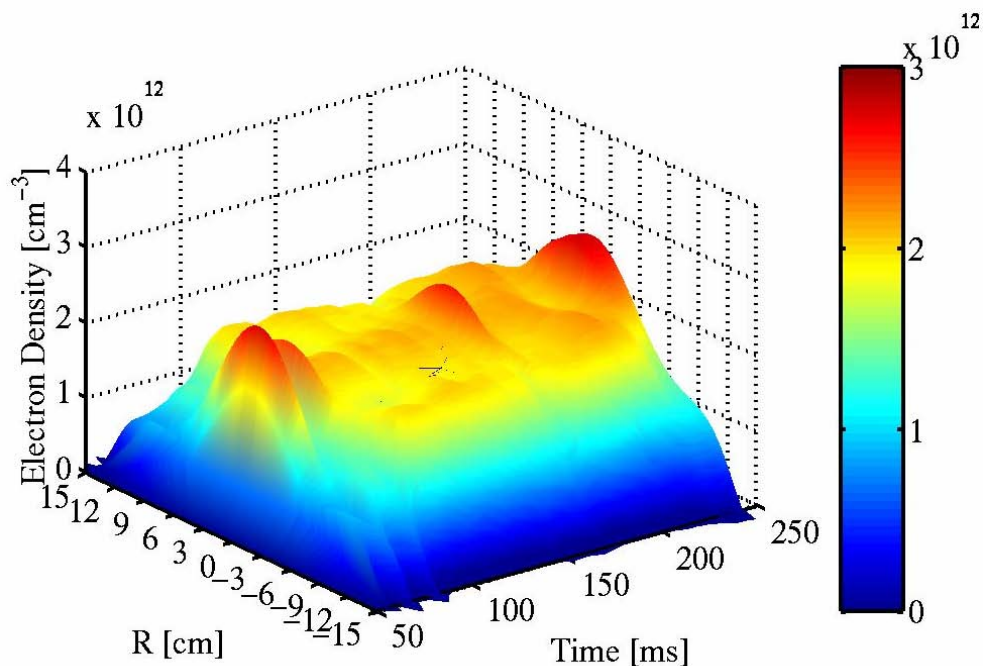


図 1 : 多チャンネル干渉計のデータを用いた電子密度分布

生簀設備の改良について

品川秀夫

筑波大学下田臨海実験センター

〒415-0025 静岡県下田市 5-10-1

概要 筑波大学下田臨海実験センター（以下、下セ）では、生簀を利用した海産生物の飼育が長い間行われてきている。こうした生簀を用いての飼育は自然の海の環境をそのまま利用できるという点で臨海実験センターにおいて非常に重要なものといえる。

現在生簀は、下セの正面にある大浦湾内に設置されており、下セの正面にある砂浜から手漕ぎボートで行き来をして実験生物の管理を行っている。しかし、近年カタユレイボヤやヨコエビ類などの飼育が新たに行われるようになり、生簀の取り付け方もかわったため以前より用いられてきた設備をそのまま使用することに不便や不都合が生じはじめた。そこで、生簀を取り付けるための設備を簡便で安全に使用できるように改良した。

図1は、改良した生簀設備である。長さ5mの金属パイプを真ん中に穴のある発泡体フロートに串刺し状に通し、フロートの両側を金具で左右にずれないように固定した（図2）。金属パイプの両端は、ロープでアンカーに繋げた。また、生簀にはおもりを付け、ロープでパイプに結びつけた（図1）。

フロートに金属パイプを通すことにより、パイプはほぼ水面に浮かぶようになった。以前は、パイプをフロートにぶら下げる形のものを使っていた。このためパイプは水面から数十センチ下にあり、生簀ロープの付け外しはパイプを水面まで持ち上げる必要があったため手漕ぎのボートでは困難な作業であった。しかし改良後、生簀ロープの付け外しは水面で可能になり、手漕ぎのボートでも簡単かつ安全に作業ができるようになった。

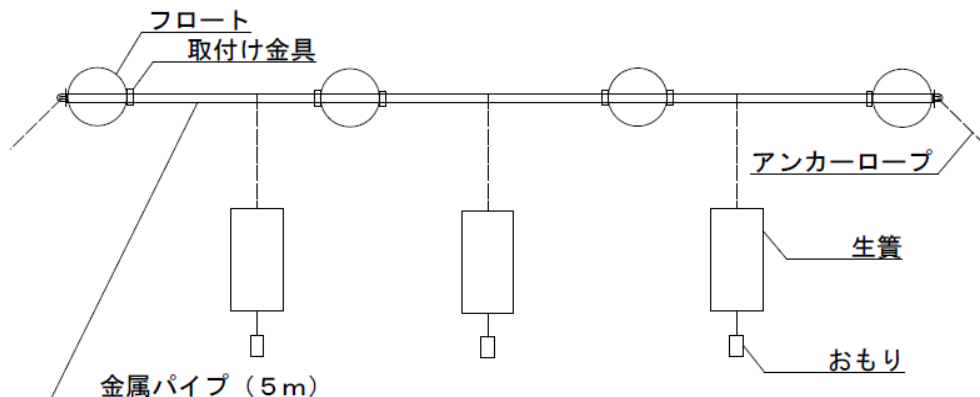


図1

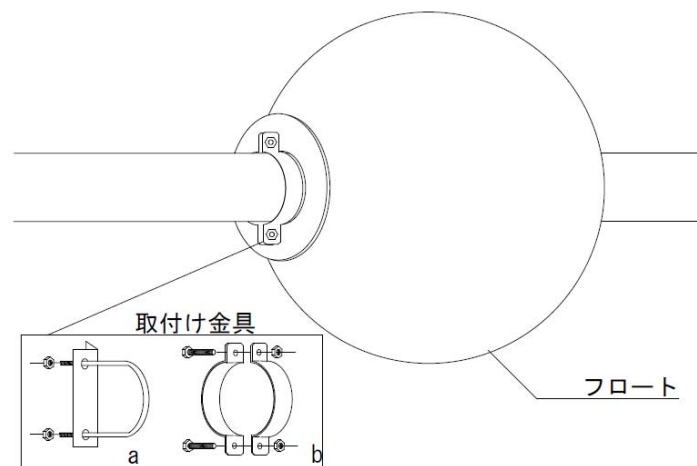


図2

情報システムの管理と運用

川上彰、和田勉、山形朝義

筑波大学システム情報工学等支援室（情報システム管理班）

〒305-8573 茨城県つくば市天王台 1-1-1

平成16年度からシステム情報工学等支援室の技術職員は、「情報システム管理班」、「情報アプリケーション班」、「装置開発班」の3班からなる新体制となった。この中の「情報システム管理班」の担当者が行っている業務等について、その一部ではあるが紹介を兼ねて報告する。今回は、主に以下の3点を中心に、成果及び経過について報告する。

- (1). 無線 LAN システムの改善
- (2). 社会工学類教育用計算機システムの運用
- (3). LDAP によるユーザ認証

(1) 無線 LAN システムの改善

現在管理している2系統の無線 LAN は、系統毎にネットワーク管理組織及び建物が別ではあるが、実際一部のユーザは両方の無線 LAN を利用している。1つは Linux マシンをゲートウェイとして五つの AP(Access Point) が接続されており、利用時の認証は RADIUS(Remote Authentication DialIn User Service) を使った MAC(Media Access Control address)アドレス認証と、AP の機能を利用した 128 ビットの WEP(Wired Equivalent Privacy)キーを使っている。もう1つは FreeBSD マシンをゲートウェイとして、九つの AP が接続されており、利用時の認証はユーザ名とパスワードを入力する Opengate(ネットワーク利用認証ゲートウェイ)システムと、AP の機能を利用した 128 ビットの WEP キーを使っている。それぞれ利用申請によって、前者は MAC アドレスの追加を、後者はユーザ登録の追加を行っている。このため、利用者から認証を1つにしてもらいたいとの要望があり、セキュリティ強化、ユーザ登録が不要、しかし電子証明書の登録が必要ではあるが RADIUS を使って1つのサーバで管理が可能であることから、EAP-TLS(Extensible Authentication Protocol - Transport Layer Security)認証を利用して2系統の無線 LAN 認証を1つにしたシステムの改善を行う予定なので簡単に報告する。

(2) 社会工学類教育用計算機システムの運用

現在、社会工学類計算機システムでは社会工学類、システム情報工学研究科社会システム専攻、システム情報工学研究科経営政策科学専攻に所属する学生及び教職員などに対して各種サービスの提供を行っております。現在、この計算機システム環境の利用者として登録管理されているユーザアカウント数は、平成17年10月では千ユーザを超える状況となっており、今後も諸般の事情から更に増えることが予想される。

われわれ技術職員はこの計算機システムの登録ユーザに対し、第一に使用するシステム環境や周辺機器についての障害が起きないように、あるいは障害が起きてもその障害の波及範囲を最小限に止めかつ迅速にその障害を取り除くように、システムの利用状況を管理し適正な運用を行うことが使命となる。また、この計算機システムの利用目的は、主に学類等教育用として講義や演習・実習などを行う際に、利用度の高い教育用資源として活用されることが大きな役割の一つとして挙げられることから、一般的な計算機システムの管理運用といった面からだけでなく、これらを含む資源が有効に機能できるように計算機システム以外での教育環境の整備や、人員削減による実作業時の増大における作業の効率化といった面においても、われわれ技術職員が日ごろから色々な形で改善に取り組んでいる中の1部をご紹介します。

(3) LDAP によるユーザ認証

昨年度の技術発表会で報告したように、システム情報工学研究科経営政策科学専攻において、Windows のユーザ認証を LDAP(Lightweight Directory Access Protocol)を使用して行っていたが、今年度は社会工学類へも対象を広げるとともに実際に運用する上での問題点等について検討した。

Samba を Windows のドメインコントローラとすることによって、Windows のユーザ認証を UNIX 環境と統合することができる。しかし、ActiveDirectory によって構築された Windows ドメインと UNIX 環境を LDAP を使って統合することは、現時点では難しいように思われる。更に、Macintosh も OpenDirectory という独自の LDAP 環境を使用しており、他との連携が難しくなっている。これらの統合については、残念ながら一元化するには至っていない。

漆によるつき板の加熱接着

田所千明

筑波大学生命環境科学等支援室

〒305-8572 茨城県つくば市天王台 1-1-1

【はじめに】 これまで漆器は塗りものとして高い評価を得てきた。その価値を高める螺鈿・蒔絵等の加飾には漆の接着力が用いられている。従来、漆を接着に用いる場合はでんぷんのり（小麦・米粉等）と練り合せた「のり漆」を使用するのが通例で、接着剤として漆液だけを使った例はほとんど見られなかった。また、漆工芸の分野には「焼き付け漆」と呼ばれる技法がある。通常漆は塗布した後、高湿度の常温で乾燥・硬化させるが、金属に対して付着性が悪いという理由により高温による焼き付けが行われてきた。

筆者はつき板に漆を含浸させて、器を作る方法を考案したが、この器のもととなる筒の乾燥には長い時間（10 日間）が必要である。乾燥時間の短縮を目的として、「焼き付け漆」を用いることを考えたが、これまで木材に対して漆の加熱による接着は試みられなかった。そこで、加熱による最適な接着条件を見つけることを目的とし実験を行った。また、この結果をもとに器の筒を製作し、通常乾燥の筒と強さの比較を行った。

【実験】 供試材としてスギ（厚さ 0.3mm）のつき板を用いた。使用する漆は中国産およびベトナム産生漆とした。供試材より半径方向 40mm×繊維方向 40mmの寸法に切り出したつき板 4 枚を 1 組の試料とし、それぞれのつき板の相対する面に漆を塗布した。塗布量は片面につき 0.1gとした。塗布後、4 枚のつき板を繊維方向が平行になるように重ね合わせ、2 枚の金属板で挟んだ。所定の錘を金属板の上にのせる方法で圧縮し、一式を常温乾燥機に入れ加熱接着を行った。加熱温度と時間の組み合わせは表 1 のとおりである。圧縮圧力は 0.08・0.16・0.24・0.32 kgf/cm²とした。次に、製作した試料より幅 10 mm、長さ 40 mmの短冊状の試験片を作成した。試験には卓上小型材料試験機を供し、スパン 20 mmで 3 点荷重による曲げ試験を行った。

表 1. 漆の違いによる加熱温度と加熱時間(分)の組み合わせ

加熱温度	110 °C	130 °C	150 °C	170 °C
中国産生漆	210 240 270 300	90 120 150 180	45 60 90 120 150	—
ベトナム産生漆	—	210 240 270 300	90 120 150 180	60 90 120 150

得られた結果より最適な焼き付け条件を求めた。併せて通常の乾燥条件(20℃・75%)で同じ荷重を加えて接着した試料も曲げ試験を行い、加熱接着した試料と比較検討を行った。以上により求めた最適な加熱温度で器の筒（高さ 55mm・外径 47mm・内径 45mm）を製作し、通常乾燥の筒と共に横圧縮試験を行い、強さを比較した。

【結果】 中国産およびベトナム産生漆を用いて加熱接着したものは、通常乾燥したものに比べ曲げヤング率が大きく増加した（約 3 倍）。しかしながら、ベトナム産生漆で加熱接着したものは、通常乾燥したものに比べ曲げ強さは低下し、中国産は概ね増加した。結果の一例として、中国産生漆の加熱温度 150℃における圧縮圧力の違いによる加熱時間と曲げ強さの関係を示す（図 1）。本実験の範囲で、最適なつき板の接着条件は表 2 のとおりである。図 2 に中国産生漆を用いて加熱温度 130℃で製作した筒の加熱時間と圧縮比例限度荷重の関係を示す。加熱時間 450 分のは比例限度荷重が通常乾燥（0.75kgf）の約 3 倍となった。

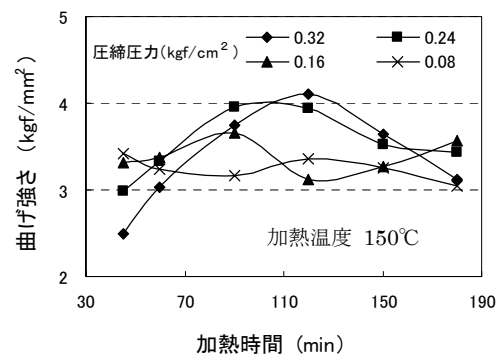


図 1. 加熱時間と曲げ強さとの関係

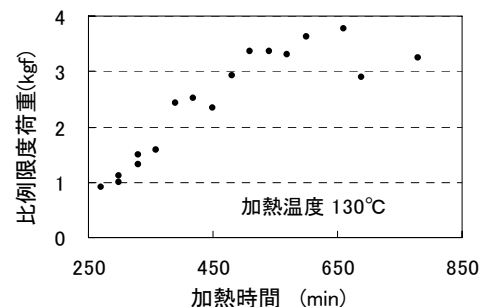


図 2. 加熱時間による比例限度荷重の変化

表 2. 最適な加熱条件

	温度 (°C)	圧縮圧 (kgf/cm ²)	時間 (分)
中国産	130	0.24	180
ベトナム産	130	0.32	300

発酵食品を使った微生物実験の導入方法の検討

木澤祥恵

筑波大学生命環境科学等支援室（応用生物化学系）

〒305-8572 茨城県つくば市天王台 1-1-1

微生物を初めて扱う学生を対象とした実験のテンプレートとして、発酵食品から微生物を単離して観察する方法を取り上げ、使用する発酵食品、培地、培養方法を検討した。

使用する食品は、発酵食品として知られる納豆、ヨーグルト、糀、キムチ、チーズ、酒かす、清酒、ビール、醤油等、常温、冷蔵品いずれも一般的に流通している商品を選び、それぞれ生理食塩水で懸濁したもの（液状のものはそのまま）と、液体培地で2〜3日30℃で振とう培養したものとを、無菌的にマルト培地と乳酸菌分離用寒天培地（プロモクレゾールパープルを含み、乳酸菌などの酸を産生する菌の生育により培地が紫から黄色に変色する）のプレートにストリークした。乳酸菌分離用寒天培地のプレートには培地を更に重層して酸素が直接微生物に触れない嫌気的な条件とした。30℃で数日培養し、コロニーの出方を観察した。

生理食塩水で懸濁したものはコロニーの生育が遅く、前培養を行ったものの方が短期間でのプレート上での観察が容易であった。「夏休みお助け隊」などの時間に制約がある場合は、事前にサンプルを入手してストリークを行えるようにするなどの工夫をする必要がある。

基本的に常温で流通している清酒、ビール、醤油ではコロニーが観察されず、火入れや、ろ過による微生物の混入防止、保存料などの添加物による製品そのものへのコンタミネーションへの抑止力が強く働いていることが考えられる。コロニーとして観察することは不可能であるが、発酵食品の流通状態を考察するには必要なネガティブデータであると考えられる。

冷蔵品として流通している糀、チーズについてはマルト培地へのカビの生育が認められ、ヨーグルト、チーズ（ブリー）、キムチ、酒かすについては、乳酸菌分離用寒天培地へのコロニーと培地の色の变化により、更に嫌気性の乳酸菌の生育が認められた。



糀から分離されたコロニー



チーズ（ブリー）から
分離されたコロニー



チーズ（ブルー）から
分離されたコロニー



キムチから分離されたコロニー



酒かすから分離されたコロニー

EPMA 表面分析装置の紹介とボロンの分析

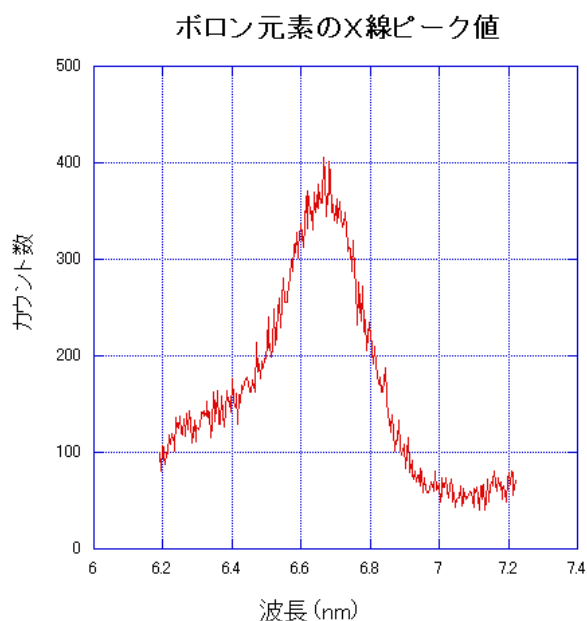
○齋藤静夫^A、西田憲正^B、清水雅浩^C

^A筑波大学数理物質科学等支援室、^B筑波大学研究基盤総合センター、^C筑波大学生命環境科学等支援室

〒305-8577 茨城県つくば市天王台 1-1-1

電子プローブ・マイクロアナライザーEPMA (Electron Probe Micro Analyzer) は固体試料表面に細く絞られた電子線を照射して、試料と電子線との相互作用により発生する特性 X 線を効率よく検出することにより、試料を構成している元素とその量を知ることができる分析機器である。

学際ナノ物質創成・分析室には、平成 13 年度教育研究拠点形成支援経費で走査型電子顕微鏡 SEM (Scanning Electron Microscope) とともに EPMA が導入された。本装置は日本電子株式会社製 (JXA-8100) でボロンからウランまでの元素分析が可能である。今回は、ボロン化合物 (鉱物) を例にとって EPMA 装置で出来る微小領域の定性分析や定量分析を紹介する。また今回使用した試料はボロンの配位数が 3 と 4 の配位化合物である。配位数の違いによりボロンの測定データに違いが出現するかどうかを検討した。



EPMA 分析装置

C軸制御による翼型ノズル形状の加工

内田豊春

筑波大学研究基盤総合センター 工作部門

〒305-8577 茨城県つくば市天王台 1-1-1

流体の渦崩壊を利用して微細な気泡を生成することができる。ただし、渦崩壊を生じさせるには非常に強い旋回流を必要とする。

今回、この旋回流を発生させる装置の重要な部分である翼型ノズルを加工した。加工した翼型ノズルの形状を図1に示す。翼型ノズルの寸法形状は、全体の長さが69.4mm、先端部の球面R24mm、翼の長さ45.4mm、翼の外径80mm、溝深さ16mm、翼数6枚(60°間隔)である。材種は切削性が良好なアルミニウム合金(JIS A2017)を採用した。

翼型ノズルの加工は主に、主軸割り出し機能(C軸制御)とミーリング機能を有するCNC旋盤で行い、C軸とZ軸(縦送り)を同時に制御することで所定の翼形状に仕上げた。

今回のポスター発表では、所定の翼形状を得るために検討した次の2点を主に述べる。

1.翼断面形状の検討

当初、Y軸移動が可能なNCフライス盤、NC複合加工機等を使用しないと加工出来ないと思われた翼の断面形状は、断面形状を切削工具に合わせ再検討することで現有する加工機械で加工可能な形状とした。

2.工具径補正の検討

翼の曲線形状を正確に切削するには、切削工具を曲線の法線方向に工具半径分ずらした場所へ位置決めしなければならない。これを工具径補正といい、その位置の座標値を補正值という。この補正值を求めするため、2DCADで適切な工具径を検討し表計算ソフトで数値を求めた。



図1 翼型ノズルの形状

本講演内容に関する最終的な報告書は、筑波大学発行の定期刊行誌「技術報告」26号に掲載されます。同じ報告書は、筑波大学技術職員技術発表会の公式ウェブサイト <http://www.tech.tsukuba.ac.jp/2005/> からダウンロード出来ます。

本発表会についてのご質問は以下にお問い合わせ下さい。

電子メール： 2005@tech.tsukuba.ac.jp

保谷博（電話：029-853-5017）； 内田豊春（電話：029-853-2526）

平成18年1月27日発行

第5回筑波大学技術職員技術発表会実行委員会

実行委員長

油田信一 副学長

実行委員

[数理物質科学等支援室]

保谷博（実行委員代表）

林茂則（支援室長）

細田厚司（室長補佐）

齋藤静夫

平田久子

鶴見明

淀縄文男

室井光裕

飯田郁雄

[人間総合科学等支援室]

稲月一高

小林浩三

菅江則子

林剛人丸

[研究基盤総合センター]

内田豊春（実行委員副代表）

西田憲正

松尾邦夫

高橋努

大和良広

近藤裕

[システム情報工学等支援室]

鈴木秀則

中島孝

山形朝義

[生命環境科学等支援室]

清水雅浩

発行： 筑波大学 第5回筑波大学技術職員技術発表会実行委員会