

# 技術部報告書

---

第1号

2008年9月

---



国立大学法人

大分大学 工学部 技術部

## 巻 頭 言

技術部長 田中 充

大分大学工学部技術部は、新しい組織として平成19年4月1日に発足し、1年間が経過しました。技術部は、所属学科の枠を越えた専門職集団として、専門分野ごとに構成された4系8班から成る組織です。現在、技術部の発足前に行ってきた各種業務に加えて、技術部独自の活動も活発に行っています。

技術職員の業務形態として、長期業務と短期業務があります。長期業務は、技術部が組織化される前と同様に、所属する学科やセンター内での教育支援、研究支援、運営支援等に従事するものです。一方、短期業務は、技術職員が有する技術力を広い範囲で有効に活用するため、所属部署以外でも長期業務と同様な支援に従事するものです。短期業務は、学科やセンター内で行う長期業務支援に影響を与えないように配慮して実施されます。

当初、技術部では企画・広報、業務依頼、安全衛生、地域貢献、技術職員研修の5つのワーキンググループ(WG)を立ち上げ、各種支援活動を企画し、実施してきました。その後、技術部での諸活動を円滑に行うため、企画・広報WG及び業務依頼WGでの所掌内容の見直しを行うとともに、新たに予算関係及び科学研究推進の2つのWGを設置しました。技術職員全員がそれぞれのWGに所属し、長期業務支援、短期業務支援、技術部独自の活動等を積極的に推進し、必要に応じて改善に向けた努力を継続的に行っています。

以下、大分大学工学部技術部が発足後1年間に行った諸活動について簡単にご紹介します。企画・広報WGでは、技術部ホームページを一般公開し、平成19年度技術部活動報告書の発刊に向けた準備を進めてきました。業務依頼WGでは、長期業務依頼及び短期業務依頼に必要な教員側の手続きを簡略化し、技術職員による技術支援を円滑に行うことができるようにしました。安全衛生WGでは、労働基準法に定められた職場環境を構築するため、技術部で対応可能な衛生管理者や作業環境測定士の資格取得の促進及び衛生管理者による職場巡視への協力に向けた取り組みを行いました。地域貢献WGでは、社会に開かれた大学づくりのための活動の一環として、一般市民や子供たちに、もの作りや科学の楽しさに興味を持っていただくためのイベントを実施しました。技術職員研修WGでは、技術職員としての職務遂行に必要な知識を修得し、技術職員の資質向上を図るための活動を行ってきました。予算関係WGでは、技術部に管理を委任された旅費の運用方法を課題として取り上げ、技術部業務に関わる旅費支出を効率的に行うための方策について検討しました。科学研究推進WGでは、科学研究費補助金奨励研究申請書の事前チェック体制を確立し、申請者の増加及び採択率向上に向けた活動を行いました。

このたび、大分大学工学部技術部の平成19年度活動状況について学内外に広く公表するため、技術部で行ってきた年間活動記録の詳細をまとめた「平成19年度技術部活動報告書」を発行することになりました。本報告書を手にした皆様には、技術部の活動についてご理解いただき、技術部の存在意義と必要性を再認識していただければ幸いです。また、今後とも技術部の更なる発展のためにご支援とご鞭撻を賜りますよう、なにとぞよろしくお願い申し上げます。

## 技術部報告書の発刊にあたって

総括技術長 奥林 豊保

大分大学工学部技術部が新たな組織として、平成 19 年 4 月に再スタートして 1 年が経過しました。

技術部ではこの 1 年間組織としての役割や方向性について様々な角度から検討を進めてきました。発足後まだ間もない組織ではありますが、技術部の様々な活動の状況や日常の業務を通して培った技術、研修や研究会への参加を通して獲得した知識や技術を集積し、学内外へ発信するための情報源として技術部報告集を発行することになりました。

ここで技術部のこれまでの足跡について簡単に述べますと、本学工学部技術部は国大協モデルを基に平成 5 年 4 月 2 系 4 班 37 名の技術職員でスタートしたものの名ばかりの形式的なもので、組織としてはほとんど機能せずに推移して来ました。

その後、平成 16 年 4 月に国立大学が法人化され、大学を取り巻く環境は一変し、技術職員の置かれた立場にも変化を感じざるを得ない状況となりました。このような出来事を背景に将来を見据えた技術職員組織の見直しの機運が高まり、平成 18 年 9 月に工学部企画委員会の下に「技術職員の組織化検討ワーキンググループ(以下 WG)」が各学科代表教授 5 名、技術職員 2 名、事務長の 8 名で発足し、組織化に向けての議論がスタートしました。この組織化検討 WG における様々な議論や検証を経て「大分大学工学部技術部組織規程(案)」および「大分大学工学部技術部業務実施委員会規程(案)」を策定し、工学部企画委員会ならびに代議委員会へ提出、委員会の審議の後、承認され平成 19 年 3 月に成立の運びとなりました。

これにより、新たに 4 系(機械・エネルギー工学系、電気・電子工学系、情報工学系、環境化学系)8 班、総勢 38 名の技術職員組織が誕生しました。その後 2 名の新規採用により、40 名(平成 20 年 4 月現在)の技術職員が各職場で教育、研究、運営等の支援業務に携わっています。また、この組織化によりこれまで培ってきた知識や技術力を生かすべく、技術職員が所属していた各学科やセンターの枠を超えて新たな支援業務についても対応が可能となりました。

組織化を機に、技術職員の活動の拠点として企画・広報、業務依頼、地域貢献、職員研修、安全衛生の各 WG を作り、技術部としてどのような形で学部外の部署や地域社会に対して貢献できるかについて模索を続けています。これと平行して予算、科研推進の WG を立ち上げ、外部資金の獲得にも力を入れ、より充実した活動ができる体制づくりを進めています。また、個々の技術職員も技術職員研修や各種研究会への参加によってスキルアップに努めていますが、これらの成果を今後の支援業務やその他の活動にどのように反映していくかも大きな課題の一つと言えるでしょう。

大学を取巻く環境は 18 歳人口の更なる減少と入学希望者の頭打ち(長期的には減少)、それに伴う基礎学力の低下、また効率化係数による予算の削減等、将来にわたって幾多の困難が待ち受けています。その中であって技術部を取り巻く状況にも依然として厳しいものがありますが、大学における技術者集団として、教育の一翼を担いながら存在意義を示していくことが必要であり、技術職員自らがその負託に応えるべく努力することが肝要であると考えています。

最後になりましたが、工学部技術部発足および技術報告書の発刊にあたり、ご尽力いただいた田中技術部長(工学部長)、江崎前技術部長(前工学部長)をはじめ、教員、事務部ならびに関係者の方々に感謝いたします。今後とも皆様方には本技術部の活動に対し忌憚のないご意見をいただきますと共に、ご支援とご協力を賜りますようお願い申し上げます。

# 目 次

## 巻頭言

技術部報告書の発刊にあたって

## 工学部技術部概要

- 発足の目的 ..... 1
- 組織構成 ..... 1
- 各種委員会・WG ..... 4

## 技術職員の業務 ..... 7

## 活動報告

- 工学部技術部運営委員会 ..... 9
- 工学部技術部業務実施委員会 ..... 11
- 各WGの活動報告
  - ・安全衛生WG ..... 12
  - ・予算WG（旅費） ..... 13
  - ・業務依頼WG ..... 15
  - ・地域貢献WG ..... 17
  - ・技術職員研修WG ..... 18
  - ・企画・広報活動WG ..... 19
  - ・科学研究推進WG ..... 21
- 2007大学開放イベント報告 ..... 22

## 研修報告

- 大分大学（旦野原キャンパス）技術職員研修 ..... 25
- 九州地区国立大学法人等技術職員スキルアップ研修
  - ・土木・建築 ..... 27
  - ・物理・化学 ..... 29
- 平成19年度大分大学新採用職員研修 ..... 33

## 外部資金獲得状況

- 奨励研究（2002年度～） ..... 35
- 奨励研究（B）（～2001年度） ..... 37

## 技術報告

表面官能基を付与した膨張化炭素繊維を用いた環境配慮型蓄電素子の開発	新井 保彦	39
学生実験で使用するネットワークサーバの構築と低コスト低消費電力化について	加来 康之	41
X Yステージを用いた幾何公差測定機の作製（奨励研究報告）	北村 純一	45
簡易NCによるプリント基板加工装置の製作と教育への活用	木庭 博美	47
マイクロ波 CT 開発のための基礎研究	佐藤 武志	51
非一様流中での DME 拡散火炎の自着火および消炎特性に関する研究	嶋田 不美生	57
腰痛予防のための圧力センサーを用いた脊柱模型の学習装置	三浦 篤義	61
トレーサ法による風車翼まわりの流れの可視化	奥林 豊保	63
X Yステージを用いた幾何公差測定機の作製（機器分析報告）	北村 純一	67
加圧高温処理による木質系廃棄物の再資源化	國分 修三	69
クロメン誘導体の高圧下における閉環反応について	高橋 徹	73
6 軸垂直多関節型マニピュレータの自動吸着ハンドの開発	西田 健一	75
あいまいな要求に応じた目的地を提案するナビゲーションシステム	原楨 稔幸	79
下肢自動ストレッチ装置の開発	三浦 篤義・永利 益嗣	81

## 資料

○工学部技術部組織規程	83
○工学部技術部運営委員会規程	85
○工学部技術部業務実施委員会規程	86
○平成 19 年度工学部技術部組織構成および技術職員配置表	87
○大分大学工学部技術部業務依頼に関する要項	88
○各種申請書様式等	89
○技術部ホームページ紹介	93

# 工学部技術部概要

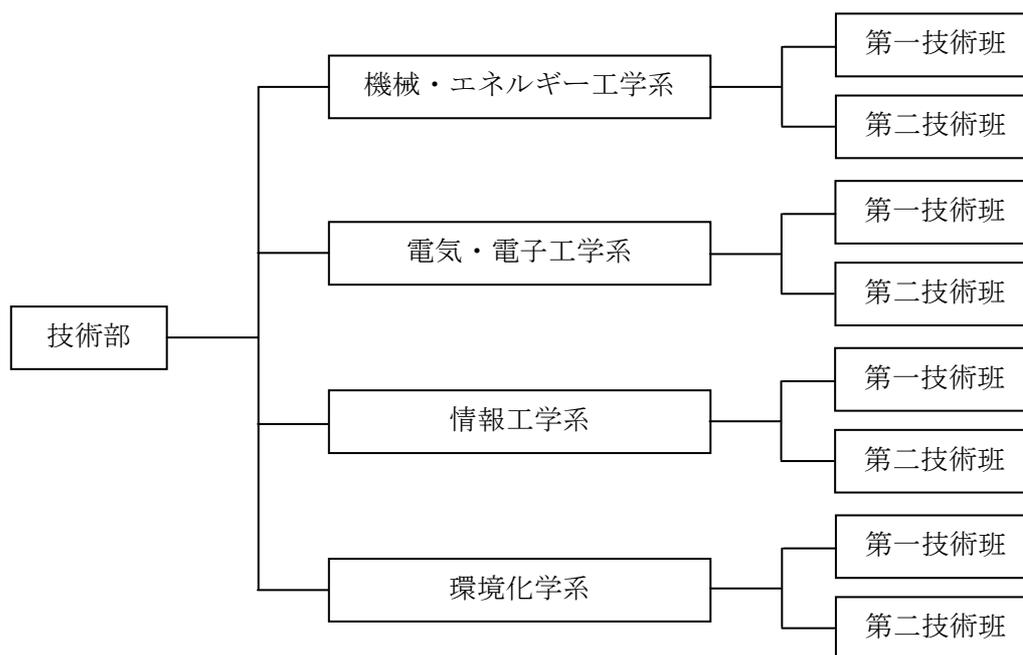
## 発足の目的

これまで技術職員は工学部の各学科や講座の一員として学生の実験指導や教育・研究に対する技術支援業務等、大学の教育・研究の基盤を支える役割を果たしてきたが、大学改革を推進するための一環として行われた平成16年度の国立大学の法人化以降、技術職員を取り巻く様々なシステムが大きく変化した。このため従来の教室系技術職員組織から脱皮し、これまで所属していた学科の枠を離れて専門的な技術集団として組織的に教員組織、事務組織との連携の下に全学的に業務を遂行していく組織が必要になった。

以上のことから、学科に所属する技術職員を一元化して専門分野別に機械・エネルギー、電気・電子、情報、環境化学の4つの工学系で構成する4系8班の組織として技術部が発足した。これにより大学の教育・研究から社会貢献などの各分野における技術支援業務に従事することができるようになり、大学の教育・研究環境の整備に対して技術職員として貢献できる環境が整った。

## 組織構成

### ■ 組織図



### ■ 各系概要

#### <機械・エネルギー工学系>

[概要]

機械・エネルギー工学系は、主に機械工学を基礎とした、熱工学、流体工学、計測工学、材料力学、トライボロジー、メカトロニクス、機械加工などの幅広い知識、長年培った技術・経験を基に、教職員・学生あるいは外部からのさまざまな要求に答えられるよう専門性を持った技術者集団です。

[構成メンバー]

機械系 9名の技術職員により構成されています。

[業務内容]

機械工学系の講義や工学実験・実習の教育支援  
卒業研究や大学院の研究等における技術指導  
各種計測機器類の操作・保守・管理  
研究・実験装置や福祉機器類の開発・試作など

<電気・電子工学系>

[概要]

電気・電子工学系は、強電、弱電装置設計、計測、制御、メカトロニクスなど対応するニーズの範囲が広いことが特徴です。

そのため、本系の技術職員は電気電子工学科に限らず幅広い組織に派遣されており、様々な計測技術に加えシステム・回路設計技術なども活用して、研究教育支援を行っています。

[構成メンバー]

電気電子工学系は技術長、副技術長以下 2つの班で構成され、合わせて現在 13人の技術職員が在籍しています。

第一技術班は主に電気電子工学科及び機器分析センターに常駐し、第二技術班は主に機械・エネルギーシステム工学科、福祉環境工学科及び応用化学科に常駐しています。

具体的な構成は以下のとおりです。

- 電気電子工学系技術長(1名)
- 副技術長(2名)
- 第一技術班班長(1名)
- 第二技術班班長(1名)
- 第一技術班副班長(1名)
- 第一技術班班員(4名)
- 第二技術班班員(3名)

[業務内容]

- ・ レーザ発振及びレーザ光計測
- ・ 電子回路設計及び計測
- ・ 高周波回路設計及び計測
- ・ 高電圧計測
- ・ 機械加工
- ・ 電力変換
- ・ リニアモータ
- ・ マイコン制御
- ・ 物性工学
- ・ 通信工学
- ・ 音響工学
- ・ コンピュータの修理, トラブル対応及びネットワーク構築

以上の専門的知識及び技術を活かした研究支援, 学生実験などの 教育支援

## <情報工学系>

### [概要]

情報工学系は、知能情報システム工学科および総合情報処理センターを担当する技術職員によって構成されており、おもに情報分野に係わる業務に対する技術的な支援を行うための技術部組織のひとつの系として、平成19年4月1日に誕生しました。

### [構成メンバー]

情報工学系は、技術長以下7名の技術職員で構成されています。内訳は以下の通りです。

知能情報システム工学科 5名

総合情報処理センター 2名

### [業務内容]

具体的な内容は、技術職員の配属先により異なりますが、それぞれの配属先における教育、研究、学術情報サービス、地域貢献などの活動において、情報分野に係わる業務に対する技術的な支援および運営に係わる業務に対する支援を行っています。

- ・ 研究に対する支援  
(実験、測定、分析、検査、試作、調査など)
- ・ 教育に対する支援  
(実験、実習、情報処理授業、学生の研究活動など)
- ・ 教育、研究、学術情報サービス用システムの管理運用に対する支援  
(教育研究用計算機システム、基盤情報システム、ネットワークなど)
- ・ 地域貢献に対する支援  
(大学開放事業によるイベントや公開講座など)

## <環境化学系>

### [概要および業務内容]

環境化学系は第一技術班（建築系）と第二技術班（化学系）で構成されています。

- ・ 第一技術班（建築系）  
福祉環境工学科建築コースでは建築環境計画系と建築構造設計系における教育・研究に関する技術支援を行なっています。
- ・ 建築環境計画系の研究室支援を中心として、都市、地域空間の計画、設計における環境・設備の実務・基礎理論についてコンピュータシミュレーションおよびフィールド調査における技術指導等を行っています。
- ・ 建築構造設計系では耐久性、先端材料、エコマテリアル及び力学的特性をキーワードとしたコンクリート工学に関連した大型構造物・建設材料実験等における技術支援、および地震災害、建築物・都市・環境のフィールド調査に関する技術指導等を行っています。
- ・ 第二技術班（化学系）  
応用化学科では工業化学基礎・機能物質化学・応用生物化学系における教育・研究に関わる技術支援を行なっています。
- ・ 化学分野における分析機器による測定、環境計測および解析技術の開発
- ・ 応用化学実験（学生実験）、プロジェクト研究等における実験装置製作および技術指導
- ・ 研究・学生実験における試薬品および毒物・危険物の管理、取扱いなどの安全・環境管理の技術支援

### [メンバー構成]

技術長以下 11 名の具体的な構成は以下のとおりです。

環境化学系技術長(1名)

第一技術班(建築系)班長(1名)

第二技術班(化学系)班長(1名)

第一技術班副班長(1名)

第一技術班班員(3名)

第二技術班班員(4名)

## 各種委員会・WG

工学部技術部の管理・運営のために、以下の委員会及びWGを構築しています。

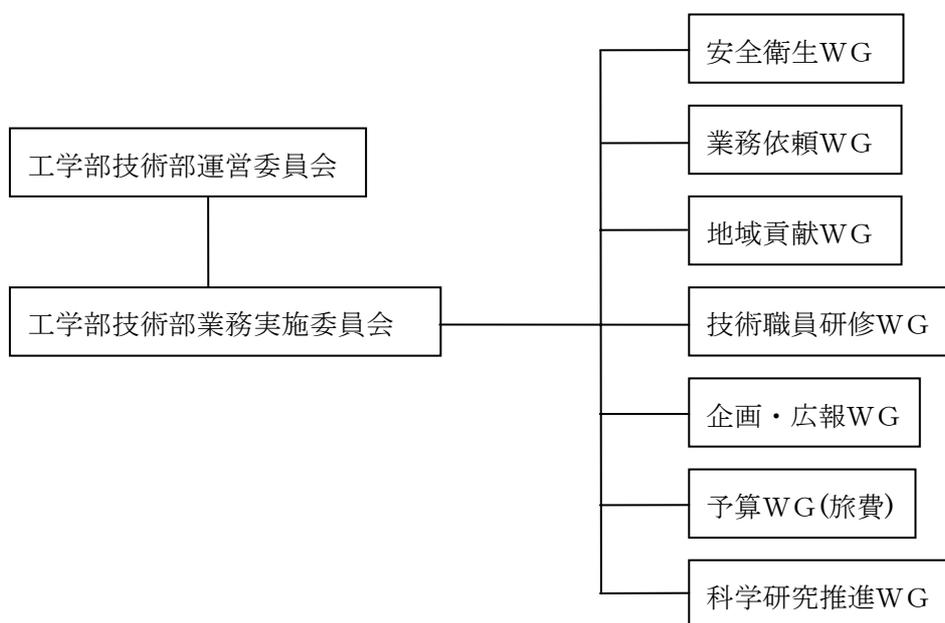


図1. 委員会及びWG活動

### ■工学部技術部運営委員会

技術部の管理運営の基本方針に関する事項、技術部の点検・評価に関する事項、その他技術部長が必要とする事項について審議する。

委員構成：技術部長、学科から選出された教授、総括技術長及び各系の技術長、事務長

### ■工学部技術部業務実施委員会

技術部の業務の総括及び実施に関する事項、技術部の業務の実施状況の把握と円滑な業務の遂行に関する事項、その他技術部の業務運営に関する事項

委員構成：総括技術長、技術長、副技術長、技術班長

## ■各種WG

技術部に所属する技術職員は図1に示すWGの何れかに所属し、それぞれのWGで活動を行う。

### [安全衛生WG]

職場の労働災害を防止し、職員の安全を確保するための安全衛生管理に関する活動および作業環境測定士の資格取得について

### [業務依頼WG]

長期業務依頼及び短期業務依頼の方法や手続きの簡略化、依頼書等の作成に関する活動

### [地域貢献WG]

大学で行われる開放イベント等や小学生を対象にした科学実験教室など一般の人を対象にしたもの作り活動等に積極的に取り組む活動

### [技術職員研修WG]

今後の技術職員研修内容の再検討および研修計画に取り組む活動

### [企画・広報活動WG]

ホームページの作成・管理、技術部の業務内容を工学部内外に広める活動、年次活動報告書の作成

### [予算WG（旅費）]

技術部旅費の管理（配分）に関する事項に取り組む活動

### [科学研究推進WG]

奨励研究申請書の事前チェック体制の確立と応募の推進およびその他外部資金獲得等に取り組む活動

# 技術職員の業務

## 技術職員の業務

技術職員の業務内容は、以下の3つの支援業務からなり、業務依頼を行うことによって遂行されます。

### (1) 運営支援業務

- ・安全管理、サーバ管理、入試等の全学部的な支援業務、ならびにその他大学運営に必要な支援業務

### (2) 教育支援業務

- ・学生実験、実習、講義、演習、卒論、修論等教育活動に対する支援業務

### (3) 研究支援業務

- ・共同研究、研究プロジェクト等への参加、機器管理等研究活動に対する支援業務

業務依頼には、「長期業務依頼」と「短期業務依頼」があります。

### (1) 長期業務依頼

工学部各学科長または副学科長ならびに学内共同教育施設の長が依頼できます。現在、技術職員が年度を越えて長期に派遣されている業務です。

### (2) 短期業務依頼

技術職員が原則6ヶ月以内の期間で派遣される業務依頼です。技術職員への業務依頼は、後述の「短期業務依頼の流れ」に沿って行います。

	長期業務依頼	短期業務依頼
期 間	該当年度(自動更新)	原則6ヶ月以内(年度末まで延長可能)
依頼者	工学部各学科長・副学科長 学内共同教育施設の長	大分大学教職員
申請者	長期業務依頼書	短期業務依頼書
承認等	技術部長および総括技術長の承認が必要	総括技術長の承認が必要 長期業務派遣先の了解が必要
報告書	不要	短期業務依頼(中止)報告書

短期業務依頼の流れは、以下の要領で行います。

#### ① 「短期業務依頼書」の作成・提出

業務依頼者は、「短期業務依頼書」を技術部ホームページからダウンロードし、必要事項を記入の上、総括技術長に提出。

#### ② 「短期業務依頼書」の審議・承認

業務依頼者から提出された「短期業務依頼書」について、技術部業務実施委員会で審議し、総括技術長が承認する。また、派遣される技術職員の長期業務派遣先の了解を確認する。

#### ③ 依頼者へ審議結果の通知

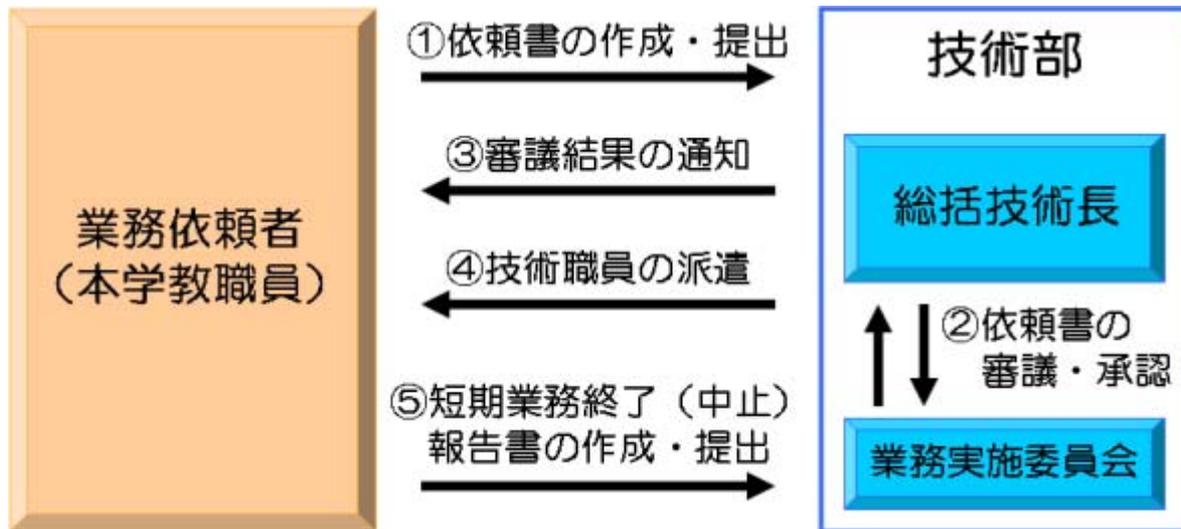
業務依頼の適否を総括技術長から業務依頼者に通知する。

④ 技術職員の派遣

承認内容に基づいて担当技術職員を派遣。

⑤ 「短期業務終了（中止）報告書」の作成・提出

業務依頼者は、該当業務終了後に「短期業務終了（中止）報告書」を総括技術長に提出する。  
また、該当業務を中止した場合も同様に「短期業務終了（中止）報告書」を提出する。



# 活動報告

# 工学部技術部運営委員会

技術部運営委員会委員

奥林 豊保

平成19年度の技術部運営委員会は7月と11月に開催され、技術部の活動に必要な規程の整備、活動状況等について話し合われた。これらの内容について報告する。

## 第1回技術部運営委員会(平成19年7月17日(火)開催)

「大分大学工学部技術部組織規程」第8条により、技術部運営委員会の初会合が開かれた。

委員は以下に示す計15名で構成されている。

- ・ 技術部長(工学部長)
- ・ 学科から選出された教授8名
- ・ 総括技術長および各系の技術長
- ・ 事務長

この段階では技術部運営委員会の運営についての規程が未整備であったため、事前に事務長と協議の上、「大分大学工学部技術部運営委員会規程(案)」および「大分大学工学部技術部組織規程(改正案)」を作成し、委員会に提案した。

委員会では提出された2件の案件について審議された。その結果、「大分大学工学部技術部運営委員会規程(案)」は一部修正の上、両案とも委員の全会一致で了承され、工学部企画委員会へ提案される運びとなった。

つぎに、技術部の活動等について技術職員から以下の項目について報告を行った。

### 1. 他大学技術部の現状について

主に九州地区の大学における技術部の予算額と項目、業務依頼の形式と方法、技術職員の配置形態等についての報告

### 2. 技術部の活動状況の報告

- ・ 技術職員研修・・・本年度旦那原キャンパス地区技術職員研修について日程表に沿って内容の説明
- ・ 広報関係・・・技術部ホームページの作成と公開について
- ・ 安全衛生・・・安全衛生管理者の職場巡視および作業環境測定士の資格取得について
- ・ 業務依頼・・・業務支援体制、依頼方法についての方針説明、業務依頼要項(案)の作成状況について

以上の報告と質疑応答を行い終了した。

## 第2回技術部運営委員会(平成19年11月6日(火)開催)

- 議題
1. 「大分大学工学部技術部業務依頼に関する要項(案)」について
  2. 技術部の活動状況の報告
  3. その他

最初に「大分大学工学部技術部業務依頼に関する要項(案)」の内容説明、長期依頼書、短期依頼書、終了報告書の記入方法、提出手続き等について技術職員から説明があり、質疑応答の後、了承され次回工学部企画委員会へ提案の運びとなった。

次に技術部の活動報告を行った。

- ・ 且野原キャンパス地区技術職員研修および九州地区国立大学法人等技術職員スキルアップ研修の終了について
- ・ 技術職員の研修、研究会、学会等の参加状況について
- ・ 地域貢献活動の一環である大学開放イベント2007への技術部の対応について
- ・ 今年度の外部資金獲得状況について
- ・ 技術職員の資格取得状況について

以上の報告と質疑応答を行い終了した。

## 工学部技術部業務実施委員会

技術部業務実施委員会委員長  
奥林 豊保

業務実施委員会は「大分大学工学部技術部業務実施委員会規程」により位置付けられ、技術部の業務の総括、実施状況の把握、また円滑な業務の遂行など業務運営に関する事項について審議、実施すると謳われています。

委員は総括技術長、技術長4名、副技術長3名、班長7名の計15名の技術職員で構成され、平成19年度の委員会はほぼ月1回のペースで、合計11回開催された。

本委員会では業務実施委員会の規程に沿って、技術部に関する諸問題について活発な議論を戦わさせていただきました。その中で、組織とは？そのあり方とは？予算(活動費)は？など多くの問題が浮き彫りになり、現実と理想の狭間で揺れ動いた1年でもあったと思います。

これまで技術職員は各学科の講座やセンター等に所属し、採用以来ほぼ同じ職場での業務に専念してきた経緯があり、自らが外部に向けて情報発信する機会は限られ、異なる学科の技術職員同士では意思の疎通も希薄になりがちでした。また、組織という枠組みについてもほとんど意識する必要もなく過ごしてこれたのが実情であると思われます。しかし、国立大学の法人化や今回の技術部の組織化などを境に学内における技術職員の置かれた立場や役割についても自らが考え、行動に責任を持つことがこれからは必要になってきました。

この委員会においても技術職員を取りまく様々な問題について議論し、それらについて技術部として一定の結論を導き出し、試行錯誤を繰り返しながら実行するという事がいかにエネルギーを費やすかを実感しています。発足間もない組織ですが、技術部として様々な活動を行ってきました。この1年間の成果としては、長期および短期業務依頼体制の確立、技術部ホームページの公開、学内イベントや技術研究会の参加等々いろいろありますが、これらの活動の詳細については各WGの報告に委ねたいと思います。

今後の方向性としては、これまで議論を進めてきた様々な事柄について、可能なものから順次実行に移し、また、新たに地域貢献などの課題に取り組むことで、活動の場を徐々に広げていく必要があると思っています。組織化されたとは言え、技術部として予算、人事、評価等への関与も未だ不十分で、この先避けて通れない問題であり、これらについても解決へ向けて議論を進める必要があると認識しています。

組織化後においても各技術職員の配置は旧来のままであり、長期依頼業務先(これまで所属していた各講座やセンター)に常駐しているのが実態です。これは通常の業務に対して即座に対応できるという大きな利点を有していますが、外部からは組織としての技術部や個々の技術職員の姿が見えにくいのも事実です。さらに、講座等旧来の組織への帰属意識も依然として残っており、技術職員の中にも温度差が感じられ、これらの意識改革も時間をかけて進めていかなければなりません。また、臨時的な業務である短期業務支援やWG活動については、特定の職員に負荷が偏る傾向も若干見受けられ、このような問題をどのような形で解消するかも大きな課題であると思います。

これまで述べたように技術部には解決すべき多くの問題が山積していますが、技術職員一人ひとりが自分たちの組織であるという自覚を持ち、直面した事柄を一つ一つ解決しながら着実に帆を進めて行かなければならないと思っています。

## 安全衛生WG

国分 修三

法人化により労働基準法に定められた職場環境の構築が求められている。本学における対応の状況としては、労働安全衛生コンサルタントへ業務委託されており、取得可能な資格については校費による各種資格の取得が行われている。なかでも技術職員に関連する資格が多々あることから、日常業務で作業現場に携わる技術職員が対処することで、安全意識の向上とより良い教育・研究環境の構築を進めることができる。このため技術部で対応できる資格取得の促進を図り、将来的には技術業務の一部として取り組むための検討が必要である。当面の目標として、衛生管理者、作業環境測定士の資格取得を進めていく。

労基法関連の業務依頼として、人事課より衛生管理者による職場巡視の協力依頼があり、技術部より2名を選出した。職場巡視については、人事課の体制が整わないこともあり保留されているため、実施には至っていない。作業環境測定の取り組みについては、測定対象が医学部を含めた大学全体になっているため、専任業務で対応することが予測される。このため、長期業務依頼先との調整が生じることと、人事課の検討課題であり保留されている。よって、作業環境測定士の資格取得に関する校費の支出についても保留されているが、資格取得にむけた検討を進めていきたい。

今年度は下記の資格取得を行った。

- ・衛生管理者1名
- ・特定化学物質等作業主任者技能講習2名

### 学部委員会への出席

技術部委員として工学部労働安全衛生委員会への出席を行った。議題としては、平成15年に作成した「安全の手引き」の改訂作業を行い、完成を平成20年内に行うことが決定された。さらに、新たな内容として、AED関連を加えることが承認された。

### 活動記録

- 5月29日 第1回安全衛生WG会合
- 6月22日 第2回安全衛生WG会合
- 8月 1日 労働安全衛生委員会（出席）

## 予算WG

国分 修三

従来の旅費支給は隔年・定額で個人への配分だったが、今年度から技術部に旅費の管理を委任されたことにより、運用について検討を行なった。今年度は旅費使用について調査を行い、技術部業務実施委員会で調整を行った。主に学会・研究会発表者への配分だったため、技術部業務に関わる旅費支出が困難な状況になるなど、改善の余地が多かった。

よって、新たに予算WGの設置を行い「管理（配分）についての申し合わせ事項」を作成して、次年度は申請方式と従来の定額配分に予算上限額を増やした方法を提案した。

これにより、必要な旅費が申請により獲得できることと、これまでより遠方への旅程が可能となっている。旅費の使用に際してはこれまでの既得権益意識を排除して、技術部業務関連に使用する旅費として、あるいは必要な旅費については申請を行い使用する方向に意識改革が必要となる。

平成19年度の技術部旅費使用実績の状況について、下記の表に記載している。

平成19年度技術部旅費使用実績

期 日	出張先	件 名	備 考
8月23日	富山大学	H19機器分析技術研究会	発表 6名
三浦 篤義 機械・エネルギー工学系 「下肢自動ストレッチ装置の開発」 北村 純一 機械・エネルギー工学系 「XYステージを用いた幾何学公差測定器の作製」 西田 健一 機械・エネルギー工学系 「6軸垂直多関節型マニピュレータの自動吸着ハンドの開発」 奥林 豊保 総括技術長 「クロスフロー型風車の入口角および翼枚数の影響に関する研究」 国分 修三 環境化学系 「加圧高温処理による木質系廃棄物の再資源化」 高橋 徹 電気・電子工学系 「クロメン誘導体の高圧下における閉環反応について」			
8月23日	富山大学	H19機器分析技術研究会	出席 1名
8月29日	福岡大学	2007年度日本建築学会大会(九州)	出席 1名
9月18日	琉球大学	第60回電気関係学会九州支部連合大会	発表 1名
原楨 稔幸 情報工学系 「あいまいな要求に応じた目的地を提案するナビゲーションシステム」			
9月18日	琉球大学	第60回電気関係学会九州支部連合大会	出席 1名
10月17日	京都大学	自動車技術秋季学術講演会	出席 1名
11月19日	京都大学	熱工学カンファレンス2007	出席 1名
11月17日	大阪大学	第20回大阪大学技術報告会	技術部命令 1名

## 管理（配分）についての申し合わせ事項

### ①申請者を対象（予算総額：30万円）

発表申請者・技術講習会出席を受け付ける。

発表形式は口頭・ポスターを問わないが、申請者が多数の場合は若年層を優先する。

使用者は該当年度もしくは次年度の技術部研修で報告を行う。

該当者は次年度定額配分グループの最下位へ配置する。

### ②グループ分けをして定額を配分する（予算総額：50万円（予算上限：6万円））

グループ分けを行い、該当者には事前に通知を行い、年度内の出張計画を提出させる。

予算上限内で複数回の使用は認めない。

次年度に計画が確定している場合はWGで協議する。

可能であれば、該当年度もしくは次年度の技術部研修で報告を行う。

出張計画の提出が無ければ不要とみなし、次年度最下位のグループに配置する。

※ グループ分け表は省略。

## 活動記録

7月30日 第1回予算（旅費）WG会合

9月 3日 第2回予算（旅費）WG会合

10月12日 第3回予算（旅費）WG会合

# 業務依頼WG

佐藤 卓治

## ①業務依頼WGの目的

業務依頼WGは、新技術部発足と共に、工学部内外において従来以上に、技術職員による技術支援を円滑に行うためのシステムを確立することを目的として結成された。

その主要な作業は「大分大学工学部技術部業務依頼に関する要項」(以下、要項)を作成し、それに基づき、業務依頼手続き等のシステムを確立し、技術職員の業務を要項に添った形に移行することである。

要項の趣旨として、以前より配属されている学科、センター等の業務はそのままこなし、更に他学科等への応援業務を円滑に行い易くすることを考え、それまでの学科、センター等の業務を長期業務依頼による支援業務とし、他学科、学部からの要請による応援業務を、短期業務依頼による支援業務と定義づけた。

また、要項は

- ・単純明確なものであること。
- ・業務依頼手続きは出来るだけ簡略化し、依頼者の負担を減らすこと。

等を念頭において作成することを心がけた。

## ② 活動記録

業務依頼WGの年間活動を次表に示す。

### ・WG会議

回	月/日	内容
1	5/29	業務依頼立ち上げ計画予定、及び業務依頼の方向性について検討。
2	6/7	業務依頼システムについての検討。
3	6/14	業務実施委員会の報告、及び先行他大学要項の検討。
4	6/28	業務依頼規程案(後の要項案)を作成し、それを基に内容を検討。
5	7/5	要項案の検討、修正。
6	7/12	技術長会議における業務依頼関連の報告、実施委員会審議に向け要項案の検討、修正。
7	7/26	業務実施委員会(7/24開催)の要項案審議経過報告、及び、要項案の検討、修正。
8	8/23	要項案の検討、修正。申請書類(案)の検討。
9	8/30	総括技術長、各系技術長出席の上、要項案、及び依頼書類上の問題点について検討。
10	9/25	業務実施委員会(9/19開催)の要項案審議経過報告、及び技術部運営委員会に向けて検討。
11	11/13	技術部運営委員会で承認された要項の経過報告、及び兼任者の手続きについての検討。
12	12/11	長期業務依頼の手続き作業、技術部ホームページの業務依頼リンクページ検討。
13	3/18	業務依頼の現状報告、業務依頼ページの改訂検討、及び今後の活動について連絡。

### ・業務依頼体制移行作業

回	月/日	内容
1	12/13~12/20	長期業務依頼、及び兼任短期業務依頼移行手続きに伴う作業

### ③ 成果

- ・「大分大学工学部技術部業務依頼に関する要項」は、技術部運営委員会、企画委員会を経て、平成19年12月5日に制定された。
- ・平成19年内に業務依頼の体裁を整え、技術職員全員が支援業務に移行することが出来た。
- ・平成20年1月11日開催の業務実施委員会において、業務依頼に関わる審議会を実施委員会内に設置することを提案、承認された。

### ④今後の課題

- ・短期業務依頼について、現在のところ、体制が発足したばかりで、その支援件数は未だ少ないとはいえ徐々に増加しつつあるが、なお一層の活性化を図るため他学部へのPR活動も行う必要がある。
- ・従来行われていたように、個人的に長期業務依頼先以外の学科の技術支援を行っている例も散見されるので、このような場合は依頼者に短期業務依頼手続きを行ってもらい、技術部活動の業績とするよう依頼者と技術職員双方へ周知を徹底する必要がある。

## 地域貢献WG

三浦 篤義

私たち、地域貢献ワーキンググループは、大分大学がめざす「開かれた大学」づくりのための活動の一環として、技術職員の幅広い知識、長年培った技術・経験を活かしつつ日頃行っている教育研究支援の様子やその成果や科学実験を含め、一般市民や地域の子供達へものづくりや科学の楽しさに興味を持ってもらうことを目的とした活動を行っています。

今年度の主な活動としては、平成19年度は11月4日の大分大学開放イベント2007に企画参加しました。企画内容等は、「大学開放イベント2007報告」に記載していますのでそちらを参考にしてください。また、平成20年1月に科学実験の実演や先端科学技術の紹介などを行う“科学実験隊”が発足し、小学生を対象に、大学の研究室で行われている先端科学技術や研究成果などを生かし、小学校理科に関連した実験が行える「おもしろ科学実験教室」が開かれる様に準備を進めています。

### 活動記録

#### 平成19年

- 6月 4日 第1回地域貢献WG会合  
大学開放イベント、夏休み子供宿題相談教室、子供イベント参加企画案等について
- 7月 9日 第2回地域貢献WG会合  
大学開放イベント企画案決定「紫外線量の測定」
- 8月 7日 第3回地域貢献WG会合  
大学開放イベント企画「紫外線量の測定」に決定。準備・予備実験
- 9月 4日 第4回地域貢献WG会合  
「紫外線量の測定」準備・予備実験
- 28日 第5回地域貢献WG会合  
「紫外線量の測定」準備・予備実験
- 10月29日 第6回地域貢献WG会合  
「紫外線量の測定」最終調整
- 11月 4日 **大分大学開放イベント2007**  
「あなたの肌は大丈夫！紫外線量を測定してみよう」参加者103名でした
- 6日 第7回地域貢献WG会合  
「紫外線量の測定」の反省

#### 平成20年

- 2月12日 第1回科学実験隊会合  
科学実験の取り組みについて
- 3月10日 第2回科学実験隊会合  
小学生向け科学実験リストについて

# 技術職員研修WG

三浦 篤義

工学部技術部に所属する技術職員等を対象に、その職務遂行に必要な基本的、一般的知識と新たな専門的知識を修得させるとともに、大分大学の技術職員としての資質の向上を図ることを目的としています。

## 活動記録

6月 4日 第1回技術職員研修WG会合

大分大学（旦野原キャンパス）技術職員研修について

6月 11日 第2回技術職員研修WG会合

大分大学（旦野原キャンパス）技術職員研修について

8月 7日 第3回技術職員研修WG会合

大分大学（旦野原キャンパス）技術職員研修について

九州地区研修の人選等は、技術職員研修WGが担当する

8月 29・30・31日

平成19年度九州地区国立大学法人等技術職員研修スキルアップ研修B参加

鹿児島大学

技術部から2名参加 平松強(土木・建築)、新井保彦(物理・化学)

8月 30日 第4回技術職員研修WG会合

大分大学（旦野原キャンパス）技術職員研修について

9月 20・21日

大分大学（旦野原キャンパス）技術職員研修

旦野原キャンパスおよびダイハツ九州(株)大分（中津）工場

10月 26日 第5回技術職員研修WG会合

大分大学（旦野原キャンパス）技術職員研修の反省

12月 12・13日

平成19年度大分大学新採用事務系職員研修

12日挟間キャンパス 13日旦野原キャンパス

参加者8名のうち技術部から1名参加 首藤周一

# 企画・広報WG

島崎 孝

## 1. 活動の目的

- 本学では、平成19年4月1日に工学部技術部が発足した。それにともない技術部に所属している技術職員がどのような分野でどんな技術を持ち、どんな仕事をしているかなどの情報を多くの方々に見ていただき、技術部について少しでも理解していただくことを目的として技術部ホームページを公開することになった。
- 本学の技術部が発足して1年が経過した。その間に行った研修、技術報告、奨励研究報告、各委員会報告、各WGの活動報告など技術部のさまざまな活動を記録にして幅広く大学内外に広報し、技術部の存在意義を認知して貰うことを目的として、技術部の活動報告書を作成して発刊することになった。

## 2. 活動記録

平成19年

- 5月29日 第1回企画・広報WG会合  
責任者からホームページ作成についての説明。
- 6月1日 第2回企画・広報WG会合  
ホームページ作成者の選出。  
掲載項目の検討、学内外向けと学内限定の項目の検討。  
各技術系の概要、組織構成、業務内容についての原稿を依頼。
- 6月25日 第3回企画・広報WG会合  
ホームページの内容の検討、追加・修正点などの洗い出し。  
企画・広報WGのメンバーに周知して各技術系での意見を集約することになった。
- 7月9日 第4回企画・広報WG会合  
ホームページの内容についての詳細な検討。  
(組織構成表、サイトポリシー、連絡先などについて)。
- 7月13日 第5回企画・広報WG会合  
技術部業務実施委員会の委員全員にURLを公開し、意見を集約することになった。
- 8月6日 第6回企画・広報WG会合  
WGからホームページ作業担当者を4人選抜し、運用指針案および運用方法などについて検討することにした。
- 9月7日 ホームページ作業担当者打ち合わせ  
詳細な検討を行い、運用指針(原案)を作成。
- 9月14日 第7回企画・広報WG会合  
最終的な検討を行い運用指針(原案)を修正し、技術部実施委員会の委員

にメールで配布することにした。

技術部ホームページのURLを技術部のメンバー全員にお知らせすることにした。

・ 2月25日 第8回企画・広報WG会合

技術部の活動報告書の発刊について説明があった。

発刊に向けてWGの中から作業担当者を4人選抜し、準備を進めていくことにした。

・ 2月26日 第1回活動報告書作業担当者打ち合わせ

活動報告書に掲載する項目について詳細に検討した。

平成20年

・ 3月11日 第2回活動報告書作業担当者打ち合わせ

原稿依頼文の検討と該当者の選出。

・ 3月21日 第3回活動報告書作業担当者打ち合わせ

メールによる原稿依頼。

### 3. 成果

- ・ 工学部ホームページから入れるように工学部広報委員会（9月開催）で了承を得た。
- ・ ホームページを公開した。平成19年9月3日
- ・ ホームページ運用指針を制定した。平成19年10月1日

### 4. 今後の運営

- ・ 技術部ホームページに掲載される情報（組織情報および教育支援・研究支援・地域貢献活動等の活動状況など）を常に最新の状態にするよう努める。
- ・ 技術部ホームページの見直しに関しては、技術部の中から要望があがれば、企画・広報WGで検討を行い見直しの必要性があれば、ホームページ作業担当者が作業を行い更なるホームページの充実に努める。

### 5. 終わりに

技術部ホームページを公開するにあたり、ホームページの企画・作成に尽力された企画・広報WGのメンバーに感謝します。また、情報の提供に協力して頂いた技術部の皆様にも感謝いたします。今後も皆様のご意見を頂いてよりよい技術部ホームページを目指して、更なる工夫を行っていく予定です。ホームページをご覧になられて、ご意見、ご感想などありましたら下記に示す連絡先までお知らせください。

技術部連絡先メールアドレス [gijutsubu@cc.oita-u.ac.jp](mailto:gijutsubu@cc.oita-u.ac.jp)

技術部ホームページ URL <http://gijutsu.cc.oita-u.ac.jp/index.html>

# 科学研究推進WG

田原 俊司

## 1. 目的と発足の経緯

10月15日に開催された第7回業務実施委員会において、総括技術長から奨励研究応募書類の事前チェック体制の確立について提案があり賛同了承された。その骨子は、①研究費の獲得は技術職員の研究活動や資質の向上に欠かせないものとなっているが、獲得競争が激化している。②これまで個々に応募していたが技術部の組織化を契機に技術部全体の問題として取り組むことが必要。という2つの観点から、多くの技術職員に奨励研究へ関心を持ってもらい、応募者数の増加を図り、合わせて採択率向上を技術部として目指すこととなった。その方策として技術部内に奨励研究応募書類の事前チェック体制を確立することが決定され、チェック委員を選出する運びとなった。

## 2. 活動内容

年度途中ではあったが各系から技術長主体で1、2名のチェック委員を選出していただき、急遽科学研究推進WG設立にこぎ着けた。また、応募書類提出締め切り日まで期限が押し迫っていたので、チェック委員には事前に十分協議事項を把握していただいた上で第1回科学研究推進WG連絡会議を行い（10月23日）、奨励研究相談会や事前チェックなどについて協議し、本年度の活動内容やスケジュールをすべて決定した。

主な活動内容は以下の通りである。

奨励研究計画調書サンプルの配布（11月5日、11月12日）

奨励研究相談会（11月9日）

奨励研究応募書類事前チェック（11月12日～22日）

奨励研究応募書類一括提出（11月30日）

## 3. 成果

奨励研究相談会参加者数は8名であった。参加人数は予想より少なかったがチェック委員出席者数とほぼ同人数であったので情報交換会の様相を呈する場面もあり、忌憚なき意見交換が行われて有意義な相談会となった。

奨励研究応募書類事前チェックについてはチェック依頼者数が9名であった。依頼者1名分の応募書類に対して2人のチェック委員がそれぞれ独自にチェックした。初めての試みであるせいかチェック内容や程度も様々で依頼者の反応も概ね良好ではあったが良否様々なものとなった。

## 4. 今後の課題

本年度の奨励研究応募者数は技術部全体としてはまだまだ少ない感があり、応募者数の増加を図ることが早急の課題であると思われるので、技術部と連携しながら応募者数増加に取り組んで行きたい。事前チェックについては、チェック項目の統一化やチェックレベルの平均化を図り、さらに本年度の採択結果を分析し、採択率向上のためのノウハウを蓄積したいと考えている。

謝辞 奨励研究計画調書サンプルを快く提供していただいた方々に感謝致します。

## 2007大学開放イベント

三浦 篤義

大分大学工学部技術部としてはじめて大学イベントに企画参加しました。6月頃より学内イベント担当のワーキンググループで会合を持ち、今年のテーマを「紫外線量の測定」で行くように決めました。仕事の合間を利用して、紫外線量の測定方法やサンプル作りなどの準備を試行錯誤を繰り返して進めてきました。11月4日（日曜日）のイベント本番では、会場に訪れた家族連れや子どもたちに室内で紫外線量測定用のサンプル溶液を作ってもらい、次に屋外に出て、サンプル溶液を太陽光に当て色が青から白に変化する時間を測定してもらいました。そして、測定した時間からその時の紫外線量を調べてもらいました。スタッフの丁寧な指導もあって全体的にスムーズに測定できましたが、雲で太陽が隠れた時は、色の変化に時間がかかったので少し退屈だったようです。

来場者数は、103名余りで大分市内の小学生が大半を占めていました。また、津久見市からの小学生も数十名程来てくれて、楽しく技術部のイベントに参加してもらうことが出来ました。

企画名：あなたの肌は大丈夫！紫外線量を測定してみよう

パンフレット案内：オゾン層の破壊で有害な紫外線が地球上に降り注いでいます。あなたの肌は大丈夫ですか！？簡単なサンプル溶液を作って紫外線量を測定してみよう！

実施概要：光触媒（酸化チタン）とメチレンブルーアルコール溶液をサンプル管中でよく混ぜて太陽光にあてると紫外線による光触媒の還元作用で色が徐々に消えて行く様子を観察する。スタッフに許可を得ればサンプルは持ち帰ることもできる。

日時：平成19年11月4日（日曜日）

実施場所：大分大学工学部101号教室

実施時間：10時から16時まで

実験時間：20分から30分

天候：薄曇

雨天時：太陽光の紫外線量は測定できないので、ブラックライトの紫外線量を測定する。

## 2007 大学開放イベント (実施風景)

### 「あなたの肌は大丈夫？紫外線量を測定してみよう」

2007年11月4日

10時～16時

(天候：薄曇りのち曇り)

実施場所：工学部講義等101号教室

企画参加スタッフ：16名



サンプル溶液試料

#### 対象者

小学生・中学生・女性を対象に紫外線量を測定する簡単なサンプル溶液作りを行った。



溶液づくり風景

#### サンプル溶液

光触媒（酸化チタン）溶液とメチレンブルーアルコール溶液をサンプル管中でよく混ぜて太陽光にあてると紫外線による光触媒の還元作用で色が徐々に消えて行く様子を観察した。



溶液づくり風景

参加人数：103名

大分市内、小学生が大半

津久見市からの小学生も数十名参加



測定風景



測定風景

# 研 修 報 告

## 平成19年度大分大学（旦野原キャンパス）技術職員研修報告

技術職員研修WG

平成19年度大分大学技術職員研修が9月20・21日両日工学部109号教室とダイハツ九州（株）で行われました。この研修は、大分大学（旦野原キャンパス）に勤務する教室系技術職員を対象に、その職務遂行に必要な基本的、一般的知識と新たな専門的知識を修得させるとともに、大分大学の技術職員としての資質の向上を図ることを目的としています。今回の技術職員研修対象者は40名で、出席者は37名でした。また、施設見学参加者は31名でした。

1日目の研修は、江崎技術部長のあいさつの後、栗城事務局長から「大分大学の現状」について講話を受け、つづいて、工学部前田教授の講義「ラケットスポーツにおけるグリップの問題」と、教育福祉科学部川野教授の講義「誰も知らない水のはなしーなぜ、今水サミット？ー」を受けました。

その後、鹿児島大学で開催された九州地区国立大学法人等技術職員スキルアップ研修Bの物理・化学、土木・建築に参加した2名の技術職員から研修会報告が行われ、引きつづき奨励研究採択者や機器分析技術研究会発表者による技術発表が行われました。

2日目の研修では、総務企画課副課長より「大学評価と職員評価」についての人事講話と、ダイハツ九州（株）大分（中津）工場に出向き最新自動車組み立てラインの施設見学が行われました。また、夕方には大学生協2階に場所を移し学長・理事長をはじめ技術職員研修の講師を務めていただいた先生方や事務部の方々も参加され和やかな雰囲気の中での懇談会が行われました。

今後の課題として、技術発表のやり方、非常勤職員・施設見学等の不参加者・修了証書の交付者の取扱いなどをどうするか考える必要があると思います。



技術部長あいさつ



事務局長の講話



講義風景



技術発表風景

平成19年度 大分大学(旦野原キャンパス)技術職員研修 日程表

	9月20日(木)	9月21日(金)	
9:00			9:00
	【開講式】	【人事講話】	
30	【講話】	「大学評価と職員評価」	
10:00	「大分大学の現状」	総務企画課副課長	
	理事(財務担当)・事務局長	津田 登	
	栗城繁夫		
30	時間調整・休憩	時間調整・休憩	10:30
11:00	【講義1】	バス移動	
	「ラケットスポーツにおけるグリップの問題点」	(10:30出発)	
30	工学部福祉環境工学科教授		
	前田 寛		
12:00		昼食・休憩	
30	昼食・休憩	イオン三光ショッピングセンター	
13:00		バス移動	12:45
	【講義2】	(12:45出発)	
30	「誰も知らない水のはなしーなぜ、今水サミット?ー」	見学手続・準備	
14:00	教育福祉科学部福祉科学教育教授	【工場見学】	
	川野 田實夫	ダイハツ九州(株) 大分(中津)工場	
		大分県中津市大字昭和新田1番地	
		0979-33-1229	
30	時間調整・休憩		
15:00	【研修報告】		
	九州地区国立大学法人等技術職員スキルアップ研修受講者からの報告		
	平松 強、新井保彦		
30	【技術発表】	バス移動	
16:00	奥林豊保 「クロスフロー型風車の入口角および翼枚数の影響に関する研究」	(途中トイレ休憩)	
	国分修三 「加圧高温処理による木質系廃棄物の再資源化」		
	西田健一 「6軸垂直多関節型マニピュレータの自動吸着ハンドの開発」		
30	高橋 徹 「クロム誘導体の高圧下における閉環反応について」		
	三浦篤義 「下肢自動ストレッチ装置の開発」		
17:00		【閉講式】	16:45
30			
		【懇親会】	17:30
		生協2F	
※ 研修会場:工学部 109教室			

## 「技術職員スキルアップ研修」報告

環境化学系 平松 強

研修名：平成19年度九州地区国立大学法人等「技術職員スキルアップ研修」

受講場所：国立大学法人鹿児島大学（主会場：大学院連合農学研究科会議室）

受講期間：平成19年8月29（水）～31日（金）

研修目的：九州地区における国立大学法人等の教室系技術職員に対して、その職務遂行に必要な技術的資質の向上を図ることを目的とする。

受講者数：物理・化学14名、生物・生命科学14名、土木・建築10名

研修内容：（講義・実習内容および施設見学場所）

### <1日目>

○講演1「焼酎と技術」農学部 教授 鮫島吉廣 氏

○講演2「社会人基礎能力育成のすすめー考える方法と技術ー」

(株)創造経営研究所 代表取締役 宇都幸雄 氏

○学外施設見学 濱田酒造株式会社

・焼酎蔵薩洲濱田屋伝兵衛（いちき串木野市湊町3030）

・傳藏院蔵（いちき串木野市西薩町17-7）

○懇親会（大学生協中央食堂）

### <2日目>

○分野別講義・実習（工学部海洋土木工学科2階自習室）

午前：工学部 准教授 山口明伸 氏

・塩害環境下でのシラスコンクリートの耐久性（谷山港施設見学）

・コンクリート構造物の非破壊検査

午後：工学部 助教 木村至伸 氏

・橋梁模型作製・載荷実験

### <3日目>

○講演3「職場における安全管理」保健管理センター 助教 河村 裕 氏

○講演4「体にやさしい内視鏡手術ー安全性と問題点ー」

フロンティアサイエンス研究推進センター 教授 高尾尊身 氏



## 「芋焼酎」

講演1では、農学部に開設した国内初（世界初？）の焼酎学講座についての説明や焼酎の製造過程や品質管理（原料からカスの廃棄まで）について学んだ。特に、「芋焼酎」は他の酒にはない「産地のイメージ」や「風土性」を生かした酒づくりが行われている。

学外施設見学は、実際の焼酎の製造過程を見学し、「焼酎蔵薩洲濱田屋伝兵衛」では、昔ながらの木桶蒸留や甕貯蔵などによる手づくりで技術（伝統）を伝承し、「傳蔵院蔵」では大量生産での品質低下を招くことなく、品質保証や安全管理、安定供給、自然環境への配慮など、最新鋭の設備により行われている。



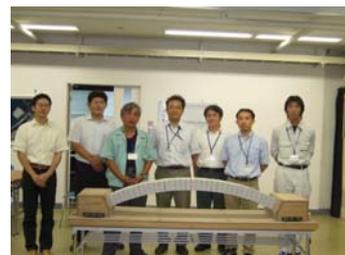
## 「シラスコンクリート」

分野別講義・実習では、塩分浸透が遅く塩害に強いとされるシラスコンクリートの塩分環境下での暴露実験を見学した、また、非破壊検査の原理やその計測機器の説明を受けた。実際の業務で外部からの調査・測定依頼があるので参考になった。



## 「模型」

一方の実習では、アーチ橋・トラス橋の模型を作製し、載荷実験を行った。私の班ではアーチ橋を製作した。載荷実験により明らかになった構造上の弱点を補強し、再度載荷を行い構造の特徴を確かめた。



## 「ヒヤリ・ハット」

講演3では、受講者を分野関係なく6班に分かれ、実務で実際に体験をした「ヒヤリ・ハット」の事例・原因・対策についてグループディスカッションを行い、代表的のものを班毎に発表を行った。私が属した班は偶々全員が「土木・建築」だったため、出された事例が身近なことばかりで、殆どが学生に関連することであった。

## 「終わりに」

学外の研修会に初めて参加して他の機関で類似する業務を行う技術職員と交流ができたことは、大変有意義であった。

# 平成 19 年度九州国立大学法人等技術職員スキルアップ研修の報告

新井 保彦  
環境化学系 第二技術班

## 1. はじめに

平成 19 年度九州地区国立大学法人等技術職員スキルアップ研修は、九州地区における国立大学法人等の教室系の技術職員に対して、その職務遂行に必要な技術的資質の向上を図ることを目的として、国立大学法人鹿児島大学、(社)国立大学協会九州地区支部の主催で鹿児島大学(郡元キャンパス)にて行われた。九州地区の国立大学法人・高等専門学校から物理・化学分野に 14 名、生物・生命科学分野に 14 名、土木・建築分野に 10 名が研修に参加した。本研修の物理・化学分野の研修に参加する機会を得たので報告する。

研修期間：平成 19 年 8 月 29 日(水)～31 日(金)

研修会場：鹿児島大学 大学院連合農学研究科大会議室

### 研修スケジュール

	8月29日(水)	8月30日(木)	8月31日(金)
9:00	開講式・オリエンテーション	分野別講義・実習 物理・化学コース 「ひずみの測定原理と 応用について」 鹿児島大学水産部 准教授 石崎 宗周	講演3 「職場における安全管理」 鹿児島大学産業医 保健管理センター 助教 河村 裕
9:15			
9:20	講演1 「焼酎と技術」 鹿児島大学農学部 教授 鮫島 吉廣		講演4 「体にやさしい内視鏡手術」 -安全性と問題点- 鹿児島大学 フロンティアサイエンス 研究推進センター 教授 高尾 尊身
10:30			
10:40	講演2 「社会人基礎能力育成のすすめ」 -考える方法と技術- 株式会社 創造経営研究所 代表取締役 宇都 幸雄	閉講式	
12:00	休憩	休憩	
13:00	学外施設見学 (いちき串木野 濱田酒造焼酎工場)	分野別講義・実習 物理・化学コース 「いも焼酎製造実験及び 麴・もろみの分析」 鹿児島大学農学部 准教授 高峯 和則 助教 尾花由美子	
17:15	懇親会 (大学生協中央食堂)		

## 2. 講演

本研修では、分野共通で 4 つの講演が行われた。一つ目の講演は、平成 18 年 4 月 1 日に鹿児島県下の焼酎業界、鹿児島大学、鹿児島県が連携して鹿児島県を焼酎文化圏の中心と位置づけ、そのための技術や文化の情報発信基地とするため、国内の大学では唯一の「焼酎学」を専門的に教育研究する講座が開設されたこともあり、鮫島教授により「焼酎と技術」と題して、昨今の焼酎ブーム、風土に根付いた焼酎作りや焼酎と健康の関係などを化学的な話を交えてお話し頂いた。

とりわけ焼酎が鹿児島に根付いた風土的・化学的要因や焼酎の飲酒スタイルと健康との関係、焼酎粕の廃棄・再利用問題などが興味深い内容であった。

二つ目の講演は、創造経営研究所の宇都氏により「社会人基礎能力育成のすすめ」として、社会人基礎能力（「考え抜く力」、「チームで働く力」、「前に踏み出す力」）の中の「考え抜く力」を養うための考える方法、考える技術についてお話し頂いた。「考える」ことには、色々な方法・技術があるが、「明確なビジョン・目標を持つこと」、「自分を信用すること」が一番重要であると述べられていたことが印象深かった。

最終日に行われた三つ目の講演は、「職場における安全管理」と題して、技術職員がグループに分かれて、各職場における「ヒヤリ(としたこと)・ハット(したこと)」についてディスカッション、発表を行った。他大学・高専の技術職員とのディスカッションや他グループの発表を通して聞いてみると、多くの技術職員が法人化後に労働安全衛生に携って居ることがわかった。

四つ目の講演では、「体にやさしい内視鏡手術」と題して、フロンティアサイエンス研究推進センターの高尾教授により講演して頂いた。腹腔鏡下手術は、患者への負担が少ないことから症例数が増加し、それに伴い医療従事者の教育・研修不足に起因する医療事故の増加している。それを改善するためにNPO法人「内視鏡手術普及・啓発の会」が、高尾教授主導により立ち上げられた。ミニブタを使った実技練習拠点としてだけでなく、市民公開講座を通じた啓発活動、農場との提携による医用ミニブタの供給などの活動を行っていることを報告されていた。



写真1 講演風景



写真2 見学会風景

### 3. 分野別講義・実習

研修二日目に行われた講義・実習は、各分野に分かれて行われた。午前中の物理・化学分野講義・実習は、水産学部のある下荒田キャンパスに移動して行われ、「ひずみの測定原理と応用について」と題して、石崎准教授により歪み測定の原理について講義が行われた。測定原理は、歪みと応力がフックの法則に従う範囲で被検体の伸びを電気抵抗の変化として測定するものであった。引き続き実習が行われ、この測定原理を利用した歪みゲージを用いて測定を行った。応力を変えることにより歪みゲージを組み込んだブリッジ回路間にかかる電位が比例的に変化する様子を観察した。また、被検体が熱によって変形した際にも抵抗の変化が生じてしまうために、その改善方法としてブリッジ回路にもう一つ別の歪みゲージを組み込み、歪みゲージ同士を直交させて被検体に取り付けることで、熱変形による抵抗の変化は、ブリッジ回路間の電位として現れず、応力の変化のみが電位の変化として測定できる様子を観察した。今回参加した技術職員のほとんど

が普段携わらない分野ではあったが、講師の丁寧な説明のおかげで、理解を深めていたようであった。

午後は、郡元キャンパスに戻り焼酎学講座研究棟「北辰蔵」で、講義・実習が行われた。高峯准教授からグルコースを生成するためのデンプン分解に必要な酵素を出す麹菌、エタノールを生成するためのグルコース分解に必要な酵母の働きについて説明があった。麹菌の説明では、清酒に用いられる黄麹菌、焼酎に用いられる白、黒麹菌についての解説があり、黄麹菌は、クエン酸発酵を伴わない為、蒸留せずに飲める清酒に用いられるが、白、黒麹菌は、クエン酸発酵を伴うので、蒸留しないと酸味がきつくて飲用できない。しかし、クエン酸が発酵途中での雑菌の繁殖を防いでおり、鹿児島島の温暖な風土でもアルコール作りを可能にしているとのことであった。実習では、製造実験として①麴を作る製麴工程、②麴に水、酵母を加える1次仕込工程、③酵母により発酵が進んだところに蒸し煮にしたサツマイモ、水を加える2次仕込工程、④最終発酵したものを蒸留して焼酎を取り出す蒸留工程、それぞれについて行った。また、分析としてそれぞれの麴（白、黒、黄）の酸度を滴定により測定を行い、麴の種類による酸度の違いを比較した。最初の説明通りに白、黒麴の出麴酸度は、5~7と高く、黄麴の出麴酸度は、ほぼ0であった。最後に蒸留後のアルコール分を酒精計で比重の測定を行い、算出したアルコール度数は、13度であった。北辰蔵では税制の関係上、製造したアルコールの持ち出しは、認められていないが、試飲室で各自の蒸留した焼酎を比較して飲むことができた。市販のものとは異なり癖のある焼酎ではあったが、他ではできない経験をさせてもらった。



写真3 実習(午前)風景



写真4 実習(午後)風景

#### 4. 最後に

本研修で普段とは異なる講義、実習に触れ、得られるものが多かった。特に他大学の教室系技術職員と研修を通じて交流を深められたことは、普段教室系技術職員同士で交流する機会の少ない中、大変有意義であったと思う。

本研修は、九州地区国立大学法人等技術職員スキルアップ研修として初めて行われる研修であったために、鹿児島大学技術部から14名、人事課から1名の方々は、大変苦勞されたようであった。ここに、本研修を実施していただいたことに感謝の意を表したい。

## 平成19年度大分大学新採用職員研修の報告

機械・エネルギー工学系 首藤 周一

19年12月12・13日の2日間、挾間、旦野原両キャンパスにおいて新採用職員研修がありました。

緊張の中、研修が始まり羽野学長より大分大学の歩み、大学を巡る現在の状況、今後の展望などのお話がありました。



平成16年に国立大学は法人化し自立的な運営を任せられるなか、地域に密着した独自の発想により産学連携等を通じて社会により貢献しなければならなくなり、本学においても産学協同研究、産学官連携、地域連携、起業支援など多様な役割を担うこととなり大学情報の発信が重要になってきた。

法人化を機に経営が求められるようになった大学、18歳人口が減る中で全学教職員の協力が大学間競争に勝ち残る鍵を握る。

「個性が輝く開かれた大学づくりを目指して学生の視点に立ちよりよいサービスの向上に努める」など、これから大学の取り組みは実績として第三者機関により評価・チェックされ、このことは入学志願者へ情報を提供することとなり学生の獲得につながる。

「学生を支援する」今後より厳しい競争的環境の中で生きていかなければならない学生に高い付加価値を身につけさせ送り出すことが大学としての社会的責任である。このような中、心の問題を抱える学生が増えている、学生との人間的なふれあいを大切にすることも重要な課題であり、多様な学生が入学してくる現在の状況下において学生の人間的な成長を図り、自立を促すため適切な指導を行っていくことが基本的な責任であることを明確に認識する必要がある。

学生が自立した人間とし成長するための訓練として、サークルやボランティアなど正課外活動などを支援したり、これからの社会の中でより一層求められる、論理性やものの見方、コミュニケーション能力、情報処理能力を育成することも必要である。

大学の使命として、需要は必ずしも多くないが重要な学問分野の継承、発展もあげられる。これら大学発展の基になる相互関係は必ず必要で、「ほうれんそう」報告、連絡、相談はあらゆる情報を共有することであり職務遂行に欠かせない。また、いかなる職場であれ、その業務内容は何らかの形で“役に立つ”ものでなければならない。

以上のような内容で挾間キャンパスでの研修第1日目は終わりました。

2日目今日は且野原キャンパスです。「組織人としてのマナー」と題して研修が始まりました。冒頭、講師の方が研修に対する熱い思いを体全体を使って表現する姿には圧倒されました。



自分と関わる全ての人たちと良好な人間関係を築くことが必要であり、そのためには、相手の存在を認めて、相手の立場に立ち、相手の心を思いやることができなければならない。そのためには、コミュニケーション・・・笑顔で挨拶。優しい笑顔は「ウイスキー」と発音した時の顔だそうです。

研修の終わりに「大分大学の職員としてやりたいこと」と題して意見交換をしました。

私たちにできることは何か、望まれていることは何か、貢献できることとは何か、職員としてどのようなことに取り組んでいけるか。また、そのために何をしなければならないのか、何を望むのかなど漠然とした話のようになりました。職場条件はそれぞれでも、組織全体がある一つの方向を見つめることで、その中の自分のやりたいことがハッキリしてくるのではないかと結論しました。



研修を終えて各方面の環境を知ることが業務をスムーズに進めていくうえで重要な役割を占めていると思います。相手の顔が見えない状態の中で、それぞれの連携、連絡を大切にすること。また、同じ気持ちを積み上げて同じ高さで目標に向かっていくことがよりよい環境を作っていくことになると思います。身近なところから、同じ意識を持てるように好奇心を持って業務に従事し共に活力旺盛な職場にしたいです。

こうして2日間の職員研修は終了しました。研修を終え最後に印象に残ったのは同じ研修を受けた方の言った「同期」という言葉で、とても新鮮でした。以上で職員研修の報告を終わります。

# 外部資金獲得状況

## 奨励研究(2002 年度～)

氏名	研究課題名	採択年度
木庭 博美	簡易 NC によるプリント基板加工装置の製作と教育への活用	2007
北村 純一	XY ステージを用いた幾何公差測定機の作製	2007
新井 保彦	表面官能基を付与した膨張化炭素繊維を用いた環境配慮型蓄電素子の開発	2007
佐藤 武志	がん検診などへ応用できるマイクロ波 CT 開発のための基礎研究	2006
加来 康之	学生実験で使用するネットワークサーバの構築と低コスト低消費電力化について	2006
三浦 篤義	腰痛予防のための圧力センサを用いた脊柱模型の学習装置	2006
嶋田 不美生	高圧雰囲気下での DME 火炎の着火・消炎現象に関する研究	2006
三浦 篤義	曲げモーメントの軸力に及ぼす影響についての学習装置	2005
奥林 豊保	都市環境に適合した小型風車の開発と利用方法に関する基礎的研究	2005
高橋 徹	サウンドスコープ型化学実験用滴定装置の開発	2005
岩見 裕子	有機性廃棄物中の優良菌検出のための 16S 及び 18SrDNA プロローブの設計	2004
信岡 かおる	低環境負荷型高性能電解質の開発	2004
永利 益嗣	市販ロボットの PIC マイコンによる自動化の研究及び学生実験への応用	2004
嶋田 不美生	DME の基礎燃焼特性の解明に関する研究	2004
奥林 豊保	河川形状を考慮した流れ込み式マイクロ水車の開発	2004
熊迫 博文	教材としての低コストダイレクトメタノール燃料電池の研究	2004
高橋 徹	学生実験の融点測定用フラスコに替わる簡易融点測定装置の開発	2004

原 稔 稔幸	知的エージェントと地理情報システムによる携帯端末用“街ナビ”の構築	2003
佐藤 武志	模擬生体試料による近赤外連続レーザ光及びファイバホルダを用いた光 CT 全方位計測	2003
國分 修三	竹炭による河川中リン・有機汚濁物質の同時除去システムの開発	2003
奥林 豊保	開発途上国の無電化地域における低回転小型風力発電システムの利用に関する研究	2003
三浦 篤義	地球ゴマを利用したジャイロ効果の体験学習実験装置の構築	2003
武藤 直美	ユーザの動きを反映する 3 次元作業空間の構築-階層構造による作業効率の向上-	2002
信岡 かおる	リサイクル可能なキラル認識溶媒の開発	2002
田嶋 勝一	ローコストと測定精度を考慮した自作汎用トラバース装置の開発	2002

## 奨励研究(B)(～2001 年度)

氏名	研究課題名	採択年度
三浦 篤義	歩行訓練機用の吊り上げ装置の簡易型荷重検出部の試作および工学実験への応用	2001
原山 博文	学生のための強いパスワードによるネットワークセキュリティ学習システムの構築	2001
信岡 かおる	産業廃棄物を用いた海洋汚染対策	2001
西田 健一	画像センサを用いた教育用双腕型協調ロボットの開発及び学生実験実習の構築	2001
島崎 孝	環状に配置された超音波センサと環境地図を用いた自己位置推定と学生実験への取り入れ	2001
熊迫 博文	低コストマイケルソン干渉計の作製と教材としてのシステム構築	2001
武藤 直美	視点によって変化する3次元表示画面の作成	2000
原山 博文	難聴者のための講義用読話支援システムの構築	2000
児玉 利忠	教育用移動ロボットへの把持機能の導入-形状記憶合金による多指ハンドの試作と検討-	2000
國分 修三	化学工学学生実験における低濃度ヒ素吸着剤の開発と水環境保全プロセスの構築	2000
奥林 豊保	過疎地域におけるマイクロ水力エネルギーの利用法に関する基礎的研究	2000
宇都宮 薫	1チップマイコンロボットを使用したカオス現象の実証	2000
小野澤 晃	旧型パソコンを利用したイントラネットと学生実験支援ソフトの開発	2000
神山 文子	改良型ベクトル空間法をもちいた自然言語要求文の検索システムの構築	1999
原山 博文	学生のための三次元音像開発システムの構築	1998
田嶋 勝一	C言語実習における総合実習管理サーバーの開発とその活用	1998
國分 修三	低濃度リン吸着剤の開発と物質循環プロセスを目指した化学工学実験の構築	1998

奥林 豊保	風力エネルギー利用に関する基礎的実験	1997
熊迫 博文	化学発光・電解発光現象の実験教材化	1997
原山 博文	学生のためのダイヤルアップ IP 接続ソフトウェアの構築	1996
西田 健一	簡易型精密測定装置を使用した学生実験実習の構築	1996
児玉 利忠	情報処理教育用移動ロボットへの視覚と把持機能及び協調機構の導入	1996
神山 文子	VR システムを利用した移動ロボットのプログラム開発の為にシミュレータの構築	1996
國分 修三	水環境保全を目指した化学工学学生実験の構築	1995
神山 文子	情報処理教育用移動ロボットのプログラム開発の為にシミュレータの構築	1994
宇都宮 薫	マイコン制御による教育用ロボットアームの開発製作	1993
児玉 利忠	知的機能をもつ情報処理教育用ロボットの開発と試作	1991

# 技術報告

# 平成 19 年度科研費補助金奨励研究の報告

「表面官能基を付与した膨張化炭素繊維を用いた環境配慮型蓄電素子の開発」

環境化学系 新井 保彦

## 1. 緒言

近年、地球環境への負荷の軽減化や、効率的かつ有効的なエネルギーの利用方法として電気二重層キャパシタ(EDLC)が注目されている。EDLCは、化学反応を伴わない蓄電素子であることから、二次電池と比較して、劣化が少なく半永久的に充放電が可能、急速充放電が可能、構成材料に重金属を使用しないために環境への負荷が低い等の利点を有している。この電気二重層は、電極と電解液の界面に生じるものであり、大きな比表面積を有する活性炭、活性炭素繊維等がEDLC電極材料として用いられている。しかし、電極の比表面積の増加によるEDLC容量の増加に限界があるとの報告もあり、また電解液のマイクロ細孔へのアクセスには、メソ細孔が必要との報告[1]がなされている。一方で、炭素繊維を作用極として、酸電解液中で電気分解して炭素繊維層間化合物を形成し、その後急速加熱により得られる膨張化炭素繊維(ExCFs)は、主にメソ細孔からなるという特異な形状を有する炭素材料であり、EDLC用電極として使用することを試みたところ、比表面積がおおよそ  $400 \text{ m}^2 \cdot \text{g}^{-1}$  と、これまで主に用いられている活性炭あるいは活性炭素繊維と比較して小さいにもかかわらず、 $1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$  硫酸電解質中で  $160 \text{ F} \cdot \text{g}^{-1}$  と、非常に大きなEDLC容量を持つことを報告してきた[2]。これまでExCFsの高容量化機構を解明するために、異なる熱処理温度で調製された炭素繊維を出発原料として、膨張化温度を変えて種々のマイクロ、メソ細孔からなるExCFsを調製し、その表面構造とEDLC容量について検討を行った

結果、メソ細孔がEDLC容量に対する寄与が大きいことが明らかとなった。また、低温で熱処理された出発炭素繊維から調製されたExCFsは、比表面積が  $60 \text{ m}^2 \cdot \text{g}^{-1}$  と、大きな比表面積を得ることが出来なかったが、EDLC容量が  $86 \text{ F} \cdot \text{g}^{-1}$  と、面積辺りの容量が大きく、その高容量が、表面に残存する酸性官能基によるものであることも明らかとなった。[3]

そこで本研究の目的として、比表面積が  $400 \text{ m}^2 \cdot \text{g}^{-1}$  で主にメソ細孔を有するExCFsを化学的、または電気化学的に酸化処理を行うことにより、ExCFs表面に酸性官能基を付与し、酸性官能基を付与したExCFs電極の電気化学特性について検討した。

## 2. 実験

ExCFsは、 $2800 \text{ }^\circ\text{C}$  で熱処理されたmesophase-pitch系炭素繊維を作用極として固定し、電解液に  $13 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$  の  $\text{HNO}_3$  を用い、 $0.5 \text{ A}$  の定電流で  $1.2 \times 10^4 \text{ C} \cdot \text{g}^{-1}$  に達するまで電気化学処理を行い、洗浄、風乾した後、 $1000^\circ\text{C}$  に保持された電气管状炉中で5秒間加熱することにより得た。得られたExCFsをテフロン治具と白金板を用いて作用極に固定し、電解液に  $13 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$  の  $\text{HNO}_3$  を用い、 $0.5 \text{ A}$  の定電流で  $0.2 \sim 7.2 \times 10^4 \text{ C} \cdot \text{g}^{-1}$  に達するまで電気化学的酸化処理を行った。

官能基を付与したExCFsを電極として用い、白金板を対極、 $\text{Hg}/\text{HgSO}_4$  参照電極、 $1 \text{ mol}/\text{dm}^3 \text{ H}_2\text{SO}_4$  電解質を用いた三極セルにより、走査範囲  $-0.5 \sim 0.5 \text{ V}$  でCV測定、さらに走査範囲  $-0.4 \sim 0.4 \text{ V}$ 、電流値  $5 \sim 100 \text{ mA} \cdot \text{g}^{-1}$  で充放電測定を行った。EDLC容量は、 $100 \text{ mA} \cdot \text{g}^{-1}$  の定電流放電時の  $\Delta V/\Delta t$  より算

出した. ExCFsの表面形状は, 77 KでのN<sub>2</sub>の吸着等温線よりBJH法を用いて評価した. 表面特性は, Boehmの逆滴定法[4]に準じて表面官能基の量を測定した.

### 3. 結果と考察

Table 1に電気化学的酸化処理時間の違いによる表面特性, 酸性官能基量, EDLC容量を示す. 表面形状において, ミクロ孔が酸化処理前のExCFsでほとんど見られなかったのに対し, チャージ量 $0.6 \times 10^4 \text{ C} \cdot \text{g}^{-1}$ で全表面積に占めるミクロ孔の割合は, 42%に達した. それ以上の酸化処理ではBJH表面積が, 酸化処理に伴い減少し, ミクロ孔の占める割合は, 変化が認められなかった. NaHCO<sub>3</sub>消費量より算出したカルボキシル基量は, 酸化処理の初期に大きく増加し, その後 $4.8 \times 10^4 \text{ C} \cdot \text{g}^{-1}$ に達するまで徐々に増加した. 重量当たりのEDLC容量は, チャージ量 $0.6 \times 10^4 \text{ C} \cdot \text{g}^{-1}$ で $150 \text{ F} \cdot \text{g}^{-1}$ を示し, その後の酸化処理に伴う大きな変化は, 認められなかった. 酸化処理に伴いBJH表面積が減少していることから, Fig. 1に単位面積当たりのカルボキシル基量に対する単位面積当たりのEDLC容量を示す. EDLC容量は, 官能基の増加に伴って増加していることが認められた. 表面形状などの影響を除くために放電電流値を0に外挿して算出したEDLC容量のプロットの近似直線の傾きは, カルボキシル基の持つEDLC容量を示し, その値は, ファラデー定数を充放電測定を行った電位差0.8Vで除した値 $0.12 \text{ F} \cdot \mu\text{mol}^{-1}$ を示したことから, カルボキシ

ル基1分子が1電子を貯めている推察された. カルボキシル基以外の表面の持つ容量は, 切片の値より $0.36 \text{ F} \cdot \text{m}^{-2}$ であり, ExCFsの容量は,  

$$F [\text{F}/\text{m}^2] = 0.36 + 0.12 \times [\text{Carboxyl group} [\mu\text{mol}/\text{m}^2]]$$
 で示され, カルボキシル基がEDLC容量の大きな要因であることが明らかとなった.

### References

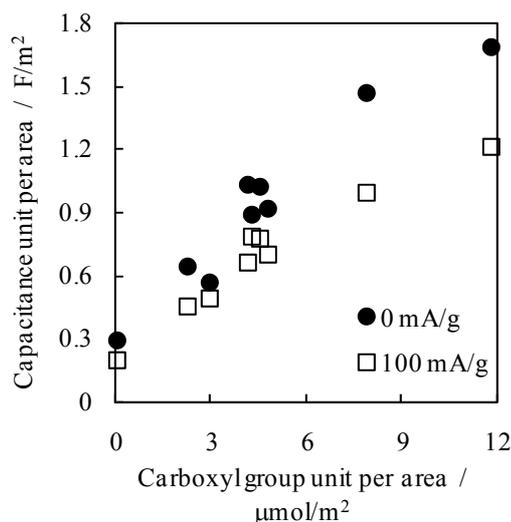


Fig.1 Capacitance unit per area plots as function of Carboxyl group for oxidized ExCFs.

- [1] Lozano CD, Cazorla AD, Linares SA, Shiraishi S, Kurihara H, Oya H. Carbon 2003; 41: 1765-1775.
- [2] Soneda Y, Toyoda. Carbon 2003; 41: 2680-2682.
- [3] 新井, 稲垣, 津村, 豊田, 第 33 回炭素材料学会年会要旨集, 1A01 (2006).
- [4] Boehm HP, Voll M. Carbon 1970; 8: 227-40.

Table 1 Surface characteristics and EDLC capacitances on oxidized ExCFs.

Charge [ $\times 10^4 \text{ C/g}$ ]	BJH surface area [ $\text{m}^2/\text{g}$ ]	Micropore area [ $\text{m}^2/\text{g}$ ]	$S_{\text{total}}/S_{\text{micropore}}$	Amounts of functional groups [ $\text{mmol/g}$ ]		EDLC capacitance [ $\text{F/g}$ ]
				carboxyl group	hydroxyl group	
0	379	14.4	0.04	0.02	0.30	72.5
0.2	248	54.3	0.22	0.56	1.5	112
0.4	271	75.1	0.28	0.80	1.1	133
0.6	194	80.8	0.42	0.83	2.4	152
1.2	231	81.2	0.35	0.97	0.65	153
1.8	226	83.6	0.37	1.1	0.85	157
2.4	175	62.2	0.36	0.79	1.3	135
4.8	121	42.5	0.35	1.4	0.75	146
7.2	141	57.5	0.41	1.1	2.9	140

# 学生実験で使用するネットワークサーバの構築と 低コスト低消費電力化について

電気電子工学系 加来 康之

## 研究目的

現在は高度情報化社会であり、誰もがパソコンをインターネットに接続して多種多様な情報を入手できる便利で良い時代であるがその反面、スパイウェアやコンピュータウイルスによる個人情報の漏洩等が問題となっている。この場合、セキュリティを重視するとパソコンが使いにくくなり、パソコンの使いやすさを重視すればセキュリティが甘くなる。そのため、データの保護を優先するセキュリティの設定と、使いやすさとのバランスのとれたシステムの構築をおこなう必要がある、高性能のサーバを使用することにより両立が可能となる。しかし、高性能サーバは消費電力が多く価格も高価であり、今後重視すべき省エネルギーや低コスト化の面では問題となってくる。

本研究の目的は、学生が授業や実験・実習等で使用する大学のパソコン室をモデルにして LAN を構築し、サーバとしての性能を落とさずに、省エネルギー化や低コスト化を達成するにはどのような組み合わせがよいのか、どのような部品で構成すればよいのかを研究することである。また今後の学生実験にこれらの結果を反映させて行く予定である。

## 研究方法

本学工学部電気電子工学科電子工学教室棟にあるパソコンルームのネットワークサーバ（ルータ）を、実験用パソコンに置き換えてネットワークサーバを構築し、他の複数の演習用パソコンをクライアントパソコンとして動作させて研究を行う。なお、ネットワークサーバの OS としては Linux (Fedora Core 6) を使用し、クライアントパソコンの OS は Windows XP を使用する。

最初に市販されているパーツを使い高性能ネットワークサーバを製作し、最大負荷をかけた場合や、待機状態時の消費電力を測定する。

次にサーバを低価格な市販品のものに変更して同様の実験を行い消費電力を測定し、自作サーバと比較検討する。

またサーバを 5 年程度古い時代のパソコンで構築し、同じように消費電力を測定する。さらに、LAN 側のパソコンを使いネットワークに負荷をかけたときの処理能力の違いを調べる。

次に DHCP, Apache, LDAP, NFS 等の各種サービスを停止させた場合やセキュリティのレベルをかえた場合の消費電力も測定する。

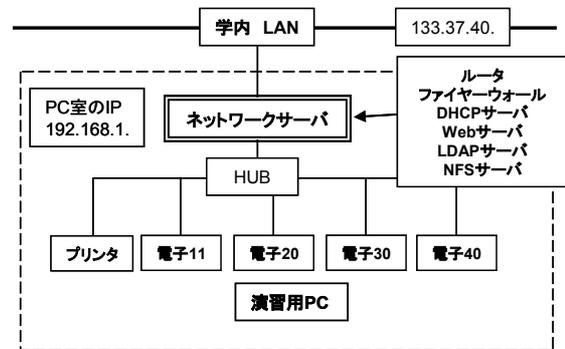


図 1 パソコンルームのネットワーク

今回、消費電力の測定はワットチェッカーを使用してコンピュータ本体の電力を測定し比較する。



図 2 ワットチェッカー

実験に使用したパソコンのスペックを表 1 に示す。

表 1 パソコンのスペック

	CPU	クロック	メモリ	VGA
A	AMD64 3000+	1.8GHz	1G	オンボード
B	Celeron D336	2.8GHz	512M	オンボード
C	Celeron 333	333MHz	256M	オンボード
D	AMD64X2 3800+	2GHz	2G	最新
E	AMD64X2 3800+	2GHz	2G	旧式(2年前)

### 研究成果

実験において、最大負荷時の電力と待機状態時の電力を測定し比較した結果を表 2 に示す。

表 2 実験結果

パソコンのスペック	フルパワー時	省エネ時(待機時)	差	比率
A	90W	53W	37W	59%
B	123W	69W	54W	56%
C	41W	25W	16W	60%
D	160W	118W	42W	73%
E	139W	96W	43W	69%

低コストサーバの待機状態時の電力は最大負荷時の 55%~60%の電力であったが、自作した高性能サーバでは 75%の電力であった。また、低コストパソコンでの最大負荷時の電力が高性能パソコンでの待機状態時の電力より少ない場合があることもわかった。

次にパソコンの電源の力率が変わった場合の入力波形を図 3~図 6 に示す。すべて上の波形が入力電圧(100V-AC)であり、下の波形が入力電流である。

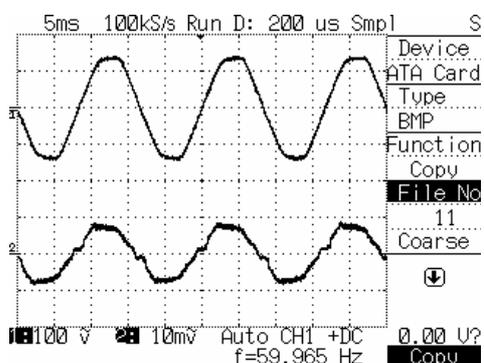


図 3 待機状態の電圧電流波形  
(力率 99%の電源の場合)

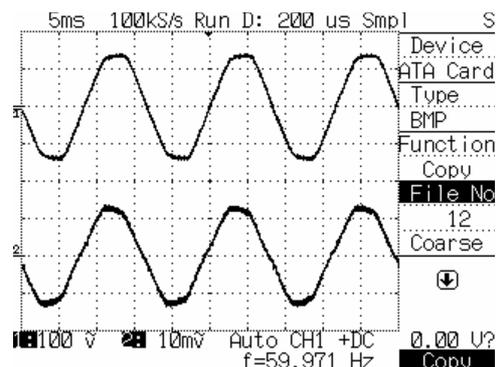


図 4 最大負荷時の電圧電流波形  
(力率 99%の電源の場合)

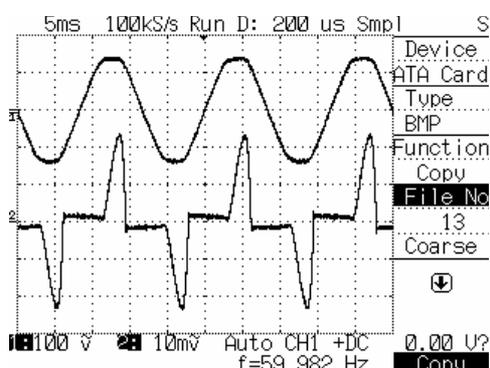


図 5 待機状態の電圧電流波形  
(力率 70-75%の電源の場合)

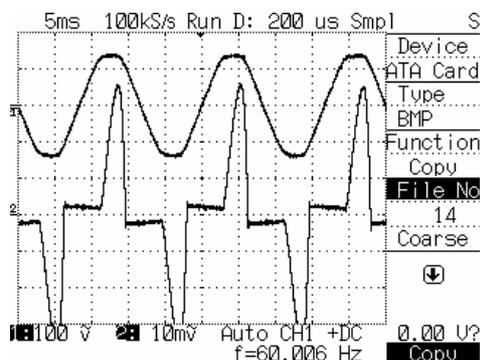


図 6 最大負荷時の電圧電流波形  
(力率 70-75%の電源の場合)

なお、今回の実験では LAN 内のパソコンの台数が最大時でも 30 台と少なかったため、サーバに負荷をかけた場合の消費電力やパフォーマンスには大きな差が出なかった。さらにネットワークに通常の負荷をかけた場合のサーバの消費電力や使い勝手もほとんど変わらなかった。

表 3 に DHCP, Apache, LDAP, NFS 等の各種サービスを起動した場合の消費電力と、最大負荷時や待機状態時の電力を比較した結果を示す。

パソコンのスペック	フルパワー時	省エネ時(待機時)	各種サービス実行時
A	90W	53W	54W
B	123W	69W	70W
C	41W	25W	25W
D	160W	118W	119W
E	139W	96W	97W

表 3 サーバに負荷をかけた場合の消費電力

### 結論

この研究の結果、LAN内のパソコンの台数が少ないネットワークサーバの場合は低コストサーバで十分であることがわかった。しかし、LAN内のパソコンの台数が多くなるにつれて、高性能サーバの必要性が出てくることも予想される。

### 今後の課題

今後はネットワークサーバにネットワークの負荷が増えた場合の消費電力の変化を測定し、セキュリティを強化したネットワークサーバについても研究を行う予定である。

# XY ステージを用いた幾何公差測定機の作製

機械・エネルギー工学系 北村 純一

## ① 研究の背景

近年、産業の発展に伴い、より高精度な製品を産出することが求められている。しかしながら、加工の際に誤差が生じることは避けられないため、製品としての機能上の要求を満足させることのできる適切な誤差の量を定め、これを寸法公差や幾何公差として与えて設計しなければならない。ここで、筆者は国立大学工学部機械工学科に属しており、教員の下、機械製図の講義・課題演習に従事しているが、学生の様子を見ると寸法公差については理解しているものの、幾何公差については曖昧に理解しているように思われる。この理由として、幾何公差分野における専門用語が複雑であること、図面上で三次元の誤差を二次元で表すためイメージしづらいこと等が挙げられる。

## ② 研究目的

今回は特に幾何公差項目の一つである“円周振れ”および“全振れ”について学生に理解させるため、XY ステージを用いた幾何公差測定装置を作製する。この装置を用いて、学生に円筒形状をした測定物の全振れを測定させることで、幾何公差に関して理解させると共に、精密加工分野への関心を深めさせることを目的としている。

## ③ 研究方法・計画

本研究では、以下に示す実験装置を作製する。図1に実験装置の概略図を示す。

- ・ モータ・・・X, Y, Z,  $\theta$  軸の動作に使用する。サーボモータ (X, Y,  $\theta$  軸) はそれぞれ PC で制御するため、その間にサーボパックを介し、電気変換を行う。Z 軸のモータはセンサを上下させるために用いる。
- ・ 測定対象物・・・直径 215mm, 長さ 200mm の円筒物体を使用する。
- ・ センサ・・・スイッチセンサを 2 つ使用する。
- ・ 減速機・・・ $\theta$  軸のモータの定格回転数が 3000rpm であるため、測定物を回転させる際には減速させる必要がある。減速機には、ウォームギアをかみ合わせて作製する。減速比は 900 : 1 とする。
- ・ ローラ・・・測定物を回転させる 4 つのローラの内、1 つの円筒を動力を伝達するためにモータで駆動させ、測定物を回転させる。
- ・ 支え・・・回転する測定物が軸方向にずれないように、円筒軸と平行な

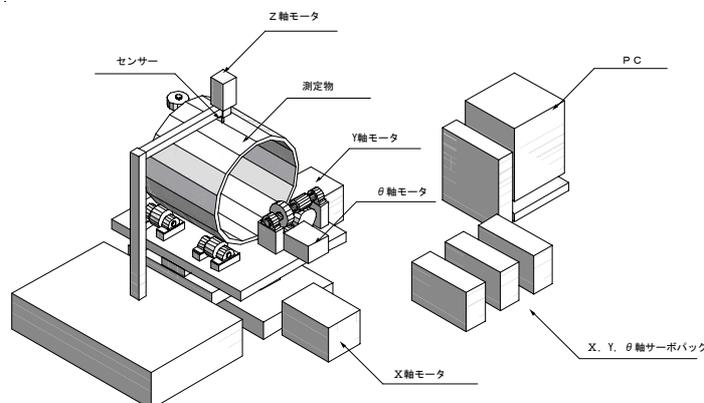


図1 実験概略図

母線の両端を支えで支持する。支えには、摩擦抵抗を少なくするため、片方に軸受の付いた支柱を固定支持し、もう片方にバネを用いたローラで支持する。

以上の装置を用いて、測定物を  $\theta$  方向に回転させ、任意の X, Y 地点における円筒の振れ (Z 方向の偏差) を測定する。データをパソコンに転送して解析し、得られた結果について検討する。

#### ④ 作製の実施

図 2 に作製した装置の外観図を示す。装置は、計画当初から以下の点を改良して作製した。

- ・ センサ部では円筒の Z 方向の偏差のみ測定する予定であったが、Z 方向の偏差の影響を受けずに X 軸方向の測定を行う機能を付加した。これにより、円筒側面にある溝の形状を測定することが出来る。
- ・ 溝の測定と装置を作動させるためのプログラムを、ラダー言語を用いて作成した。
- ・ センサ部の他に、計測されたデータに同調して作動するトレーサ部を設けた。

#### ⑤ 円筒溝の測定結果

図 3 に転写法による測定結果を、図 4 にセンサで計測された測定結果を示す。グラフの水平軸は円筒カムの回転する角度を、垂直軸は円筒カム溝の振幅を示している。比較すると、転写法による測定値とセンサで計測された測定値は近似した値を示している。これより、センサで計測されたデータを用いて円筒カム溝の形状を表すことが可能であることが確認できる。

次にトレーサ部の動作確認を行う。センサ部で計測された X 軸正方向の値と負方向の値の平均値をトレーサ部に転送して作動させる。しかしながら、センサ部とトレーサ部は Y 軸方向に 40mm 離れているため、補正する必要がある。ローラの回転速度から遅れ時間を算出し、トレーサを制御するプログラムに追加することで較正を行った。この措置を行った上で装置を作動させたところ、トレーサが溝の上を追従することが確認できた。

今後は更に改良を加え、工学実験等にも活用したいと考えている。

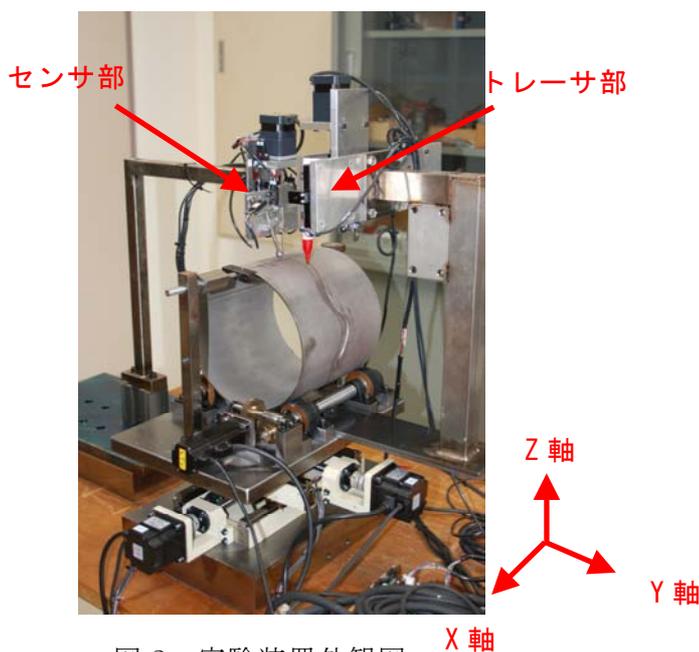


図 2 実験装置外観図

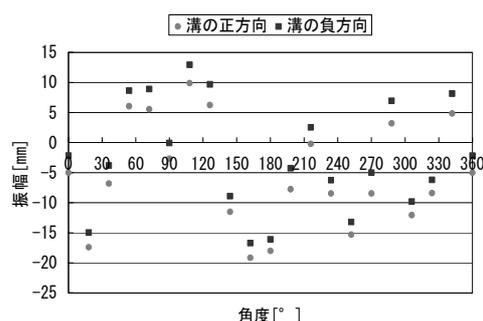


図 3 転写法による測定結果

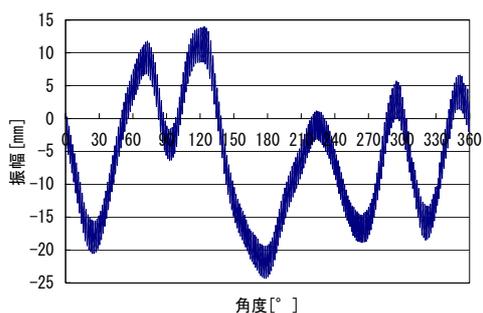


図 4 センサで計測された測定結果

# 簡易NCによるプリント基板加工装置の製作と教育への活用

機械・エネルギー工学系 木庭 博美

## 1. はじめに

プリント基板上に配線パターンを形成した、プリント配線板を作る方法は、絶縁基板上に導体パターンをめっきなどによって形成する方法、銅張基板の銅箔の不要部分をエッチングなどによって除去する方法、銅張基板の銅箔の不要部分をプリント基板加工機などミリング・マシーンによって削除する方法などがある。このなかでプリント基板加工機による銅張基板から配線パターンを削り出す方式は、低コスト、短時間加工が可能で、大学で行う試作・少量基板の作製に最適である。また、エッチング方式と違い化学処理が不要なため無公害で環境にも優しい。プリント基板加工機は、すでに数社から販売されているが、数百万円と高価である。

そこで、パソコンを用いた簡易NCによるプリント基板加工装置を安価に製作したので報告する。

## 2. プリント基板加工装置

製作した装置の構成は、図1に示すように基板CADソフトや作成した制御ソフトを実行するパソコン、USBパラレル変換のインターフェース回路、加工機を動かすモータの駆動回路、稼動部にあたる加工機本体からなる。まず、パソコン用基板CADソフトEAGLEを用い、回路図またはプリント配線パターンを描き、配線パターンデータ（数値データ）を得る。次に、作成した制御ソフトを用い、パターンデータをもとに、製作した加工機を制御し、切削と穴あけをしプリント配線板を作る。



図1 プリント基板加工装置構成

### 2.1 ハードの製作

加工機本体は、図2に示す台形ねじ型アクチュエータを、X・Y・Z軸用に3セット作り、切削・穴あけ用小型電気ドリルを取り付けたZ軸をX軸に取り付け、これをY軸と直交するようにY軸の外枠に固定し本体を構成する。図3に製作した加工機本体を示す。

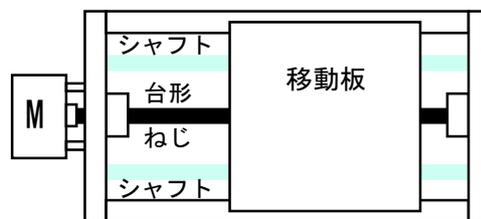


図2 台形ねじ型アクチュエータ

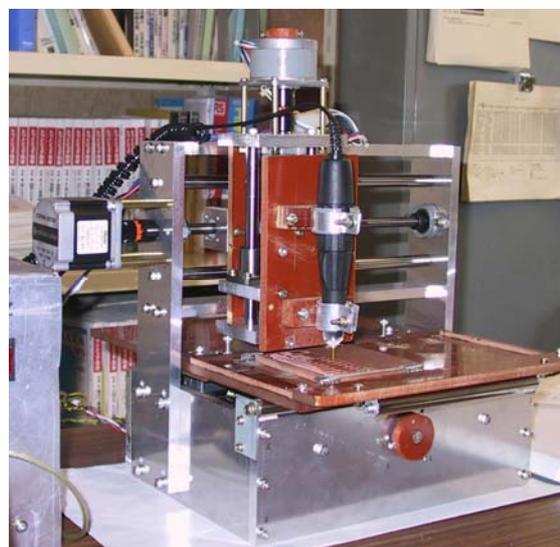


図3 加工機本体

各軸を動かすモータは、それほど大きなトルクを必要としない為、制御が簡単なステッピングモータを使用した。2相ユニポーラ駆動ステッピングモータで、定格はX・Y軸用が3.6V-2A、Z軸用

が 17.5V-0.25A である。1 ステップ角はいずれも 1.8° なので、1 回転のステップ数は 200 S/R であるが、2W1-2 相励磁 (1/8 分割) マイクロステップ駆動により、1,600 S/R で動作する。台形ねじのピッチが 2mm なので、800 ステップで 1mm、言い換えると 1 ステップで 1.25 $\mu$ m 移動する。加工範囲は 150mmx100mm である。残念ながらエンドミルやドリルの交換は手動で行う。

図 4 に一部省略してあるがインターフェースとモータの駆動回路を示す。インターフェースは USB-8 ビットパラレル変換 IC (FT245RL) を用いた市販品が安価に手に入ったのでこれを使用した。モータの駆動に専用の駆動用 IC (SLA7078MPR) を使用することにより、駆動回路の部品点数を少なくできた。また、パソコンからの指示はモータの回転方向と基準の制御信号だけで済み、3 軸を 6 ビットで制御できる。

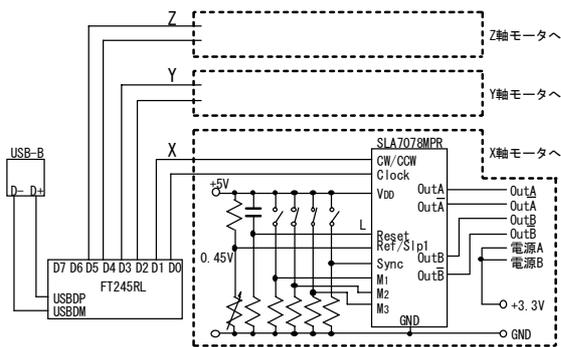


図 4 インターフェースとモータ駆動回路

## 2.2 制御ソフトの作成

制御ソフトは、基板 CAD ソフトにより得たパターンデータを本装置用の NC データに変換し、切削用と穴あけ用に分け、さらに穴あけ用は穴の径ごとに分離し、各 NC データのファイルを作る。次に、各 NC データから、X・Y・Z 軸用ステッピングモータの制御信号を作り加工機を制御する。

ステッピングモータが脱調しないようにする為に、起動時および制動時の加速度に制限を加える、スローアップ制御、スローダウン制御とした。また、細かい切削加工が必要な場合などは、移動速度を抑えた。このように、作業速度より確実な動

作を重視した。

安全面を考慮し、1 クリックで一時停止、または再開できるようにした。

## 3. 使用方法

### (1) 回路図を描く

基板 CAD ソフト EAGLE の回路図エディターを開き、ライブラリに登録されている部品を使用し、図 5 に示すように回路図を描く。使用したい部品が無い場合は、部品のデバイス・パッケージ・シンボルデータを作成しライブラリに登録し使用する。

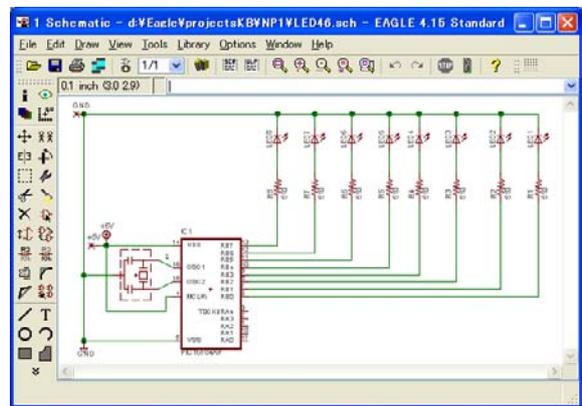


図 5 回路図例

### (2) 配線パターン作成

EAGLE のボードエディターを開き、部品の電磁気的特性、熱的特性、入出力信号のレベルや周波数などを考慮し部品の配置をきめる。次に、自動で配線パターンを作成する。配線パターンは電流容量やインピーダンスなどを考慮し、都合の悪いところは修正する。

配線パターンのアウトラインモード表示を図 6 に、リアルモード表示を図 7 に示す。図 7 の白い部分を切削することになる。

### (3) パターンデータ出力

EAGLE の ULP (User Language Program) Mill-outlines.ulp を使用して、パターンデータ (数値データ) を出力する。

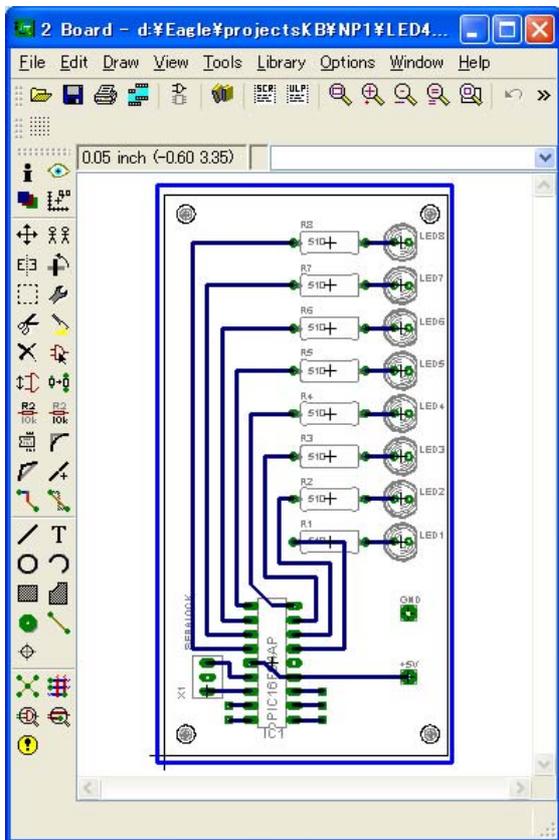


図6 配線パターン (アウトラインモード)

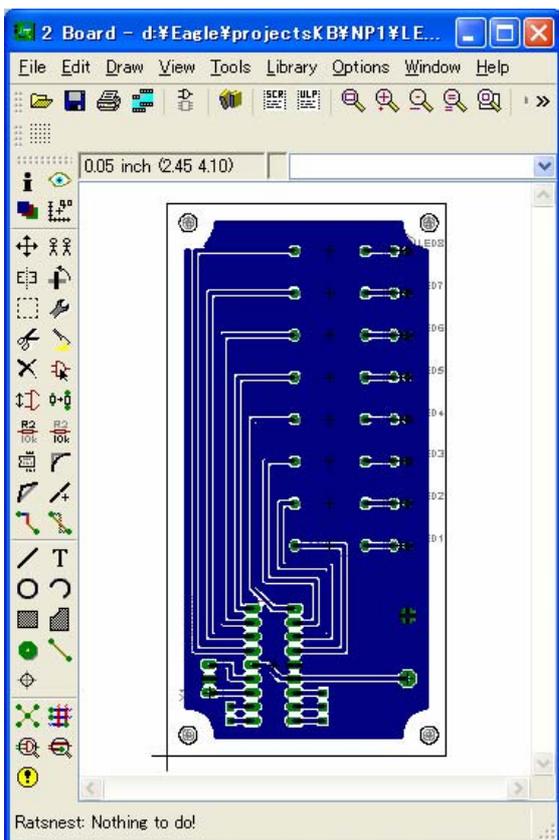


図7 配線パターン (リアルモード)

#### (4) 制御ソフトの実行

図8に制御ソフトの実行画面を示す。まず、”C\_File” を実行し各NCデータファイルを作る。次に、エンドミルやドリルをセットし”C1” ~”C7” を実行し切削と穴あけをする。

図9に完成したプリント配線板を示す。

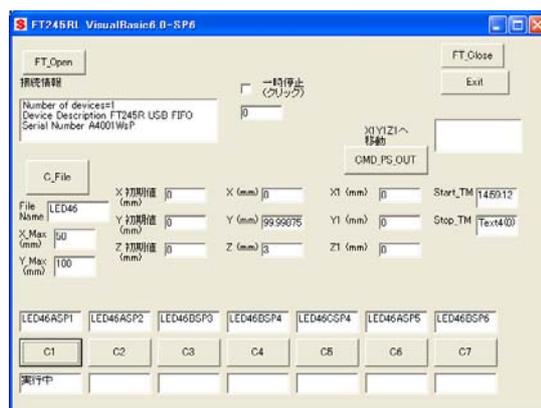


図8 制御ソフトの実行画面

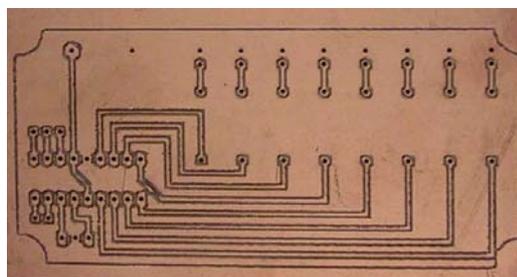


図9 プリント配線板

#### 4. おわりに

以上のように、パソコン制御によるプリント基板加工装置を製作した。今後も、卒業研究やものづくり教育などで行う電子回路の作製に本装置を活用する。

#### 参考文献

- 1) 山形孝雄編：トランジスタ技術 SPECIAL No. 61, CQ 出版, 1998
- 2) EAGLE Manual Ver. 4.1, CadSoft Computer Inc., 2004

# マイクロ波 CT 開発のための基礎研究

電気・電子工学系 佐藤 武志

## 1. まえがき

電磁波のマイクロ波を用いた CT (Computed Tomography) は無侵襲で放射線被曝の問題がなく、安全に測定対象の内部構造を画像化できる手法の1つとして注目されている[1]-[4]。マイクロ波 CT は誘電率の違いにより非破壊で内部を画像化できるので、例えばがん細胞と正常細胞の誘電率の違いを利用した乳がん検診への応用だけではなく、生体の各組織の可視化や建築物の内部非破壊検査、及び食品の出荷前検査などへの応用も期待されている。

筆者はマイクロ波 CT 開発のための基礎実験を行う測定システムを構築した。測定対象物体として生体を模擬した試料(ファントム)や円柱状のコンクリートに送信アンテナよりマイクロ波を照

射してさまざまな角度へ散乱や透過したマイクロ波を受信アンテナで受信できるように配置して、ネットワークアナライザ[5]により、 $S_{21}$  パラメータ[5]-[7]の測定を行った。

## 2. 測定

### 2.1 測定システム

マイクロ波 CT 開発のために構築した測定システムを図1に示す。測定対象物体に対して送信アンテナからのマイクロ波の照射位置を変えるために、電動で正確に回転させることのできるターンテーブルの上に測定対象物体をその中心軸とターンテーブルの回転軸が合うように置く。このターンテーブルの回転の妨げにならないように、図1のようにスペースを空けて円形にくりぬいた発泡スチロール板を設置する。発泡スチロール

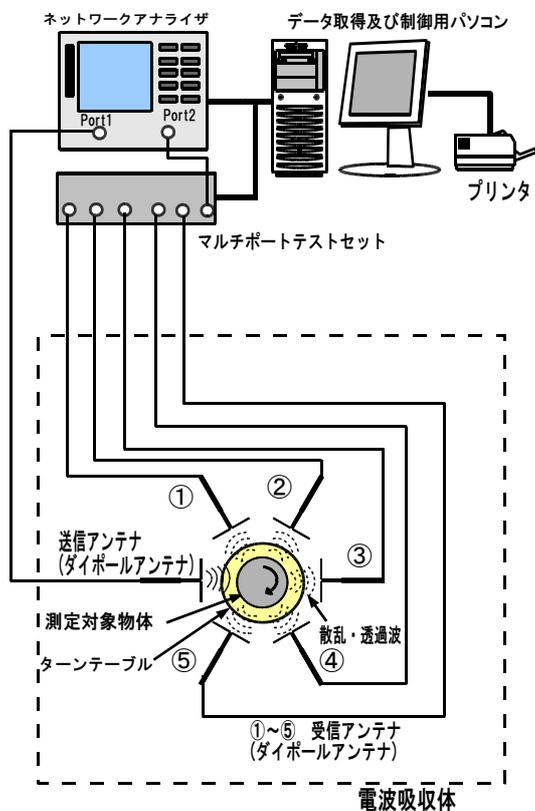


図1 マイクロ波CT測定システム

板上には、マイクロ波を送信するためのダイポールアンテナを1本、受信するダイポールアンテナ5本をターンテーブルの回転軸を中心にそれぞれ60度の角度をなすように中心に向けて固定した。以降、これらの受信アンテナを時計回りに①～⑤と呼ぶことにする。送信用及び受信用のダイポールアンテナの固定に用いた発泡スチロールは空気の誘電率がほぼ等しいとみなせるため、誘電率の違いによる境界面での乱反射を抑えることができる。ダイポールアンテナと測定対象物体の配置について、その寸法を図2に示す。これらのダイポールアンテナとターンテーブル及び測定対象物体は、測定を行う部屋の壁や床などによるマイクロ波の乱反射の影響をできるだけ抑えるために周囲や天井、床を板状の電波吸収体で囲んだ空間内に設置した。送信アンテナはネットワークアナライザの Port1 とフレキシブル同軸ケーブルで接続する。また、受信用のダイポールアンテナはフレキシブル同軸ケーブルでマルチポートテストセットのそれぞれの端子に接続する。さらにマルチポートテストセットの common 端子とネットワークアナライザの Port2 をフレキシブル同軸ケーブルで接続した。

実際の測定に用いたネットワークアナライザは、ヒューレットパッカード(現アジレント)製の8720Dである。マルチポートテストセットはキーコム製のTS-6である。マルチポートテストセットとは、ネットワークアナライザ8720Dが①～⑤までの受信アンテナからの信号を一度に取得することができないために、各受信アンテナとネットワークアナライザのPort2との接続を切替えるスイッチの役割を受け持つ装置である。

送信及び受信に用いたダイポールアンテナはマイクロ波用のセミリジッドケーブルと針金を用いて作製した。作製後、実際にネットワークアナライザにより反射特性を測定した結果を図3に示す。横軸はネットワークアナライザから送出されたマイクロ波信号の周波数、縦軸は $S_{11}$ パラメータのdB表示である。 $S_{11}$ パラメータは反射係数であり、値が低くなるほどダイポールアンテナによる信号の反射が少なく共振していることを示す。このことから、1.4GHz付近で共振してマ

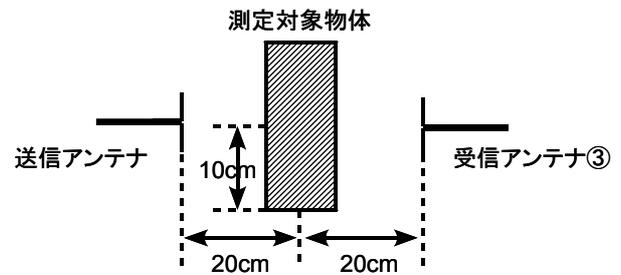


図2 測定対象物体の配置

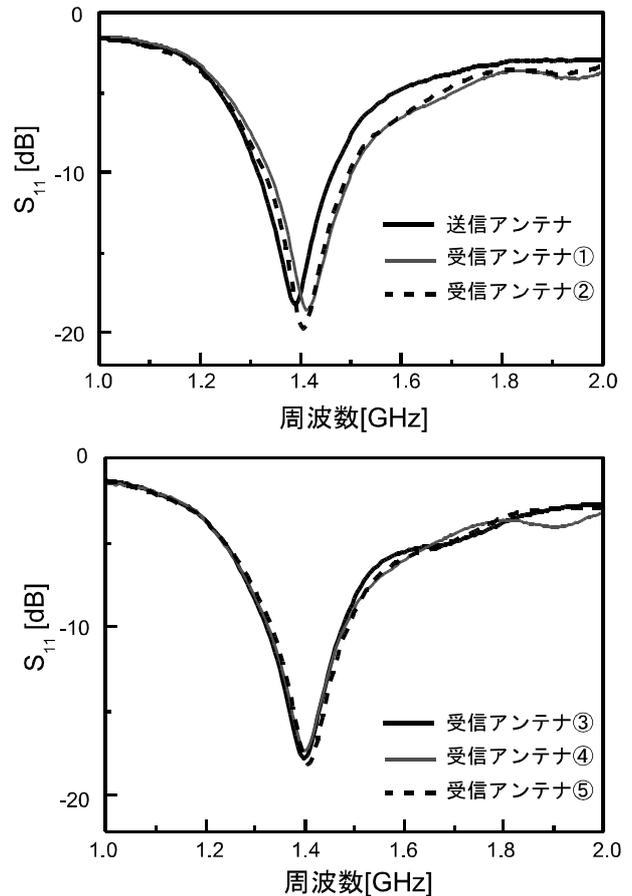


図3 ダイポールアンテナの反射特性

イクロ波が放射されていることがわかる。また、逆に1.4GHz付近のマイクロ波を受信することもわかる。

得られたデータは、ネットワークアナライザと GPIB インターフェースを介して接続されたパーソナルコンピュータに取り込み、アフェナ製の計測支援ソフトウェア SoftPlot を用いてデータの編集やグラフ化などを行った。

## 2.2 測定対象物体

今回は一般的な人間の脳の誘電率及び導電率とほぼ等しくなるように文献[8]を元にポリエチ

レンパウダー，増粘剤，実験用寒天，精製水，塩化ナトリウムを調合して生体ファントムを作製した．またコンクリート構造物の非破壊内部検査に応用することを想定して，コンクリート製の円柱を作製した．コンクリート円柱は空洞のないもの，円柱の中心から空洞(直径約3.4cm)の中心を約1.7cm ずらしたものなどを複数作製した．今回の測定対象物体として作製した生体ファントムを図4，コンクリート円柱を図5に示す．なお，図5 (b)の空洞のあるコンクリート円柱を測定する際，初めに空洞と円柱の中心を通る直線上の測定開始位置を送信アンテナ側に向けて，送信アンテナと一直線上になるように置き，その位置を回転角度0度とした．

### 2.3 測定手順

今回の測定では，送信アンテナからマイクロ波を測定対象物体に照射し，様々な角度からの散乱波及び透過波を①～⑤の受信アンテナによって受信できるようにすることで，ネットワークアナライザの Port1 から Port2 への透過係数である  $S_{21}$  パラメータを測定することを目的とする． $S_{21}$  パラメータを測定することで，測定対象物体によるマイクロ波の散乱及び透過の様子を調べることができる．

まず，十分にネットワークアナライザをウォーミングアップさせて(おおよそ3時間以上)，カスタムマルチポートで Port2 と受信アンテナ①が接続されるようにスイッチを切替え，送信アンテナ及び受信アンテナ①をフレキシブル同軸ケーブルから取り外して送信アンテナと受信アンテナ①以外の経路について Full-2port 校正[5]を行う．次に，カスタムマルチポートで Port2 と受信アンテナ②が接続されるようにスイッチを切替えて送信アンテナと受信アンテナ②を取り外した状態について同様に Full-2port 校正を行う．以降この校正は受信アンテナ⑤の場合まで同様に繰り返す．

全ての経路について，Full-2port の校正が終わった後送信アンテナ，受信アンテナの配置が元のおりになっていることを最後に確認し，測定対象物体をターンテーブル上に置きマルチポートテストセットで①の受信アンテナとネットワーク

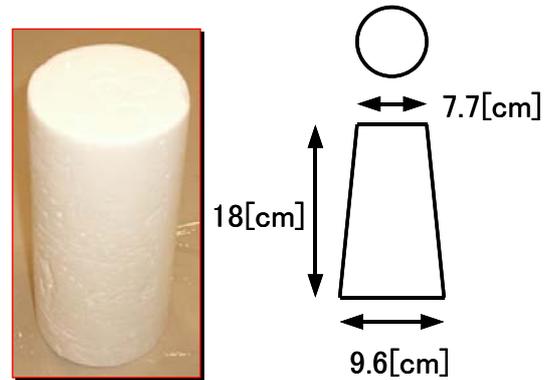
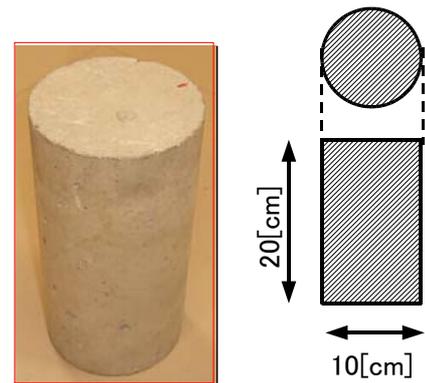
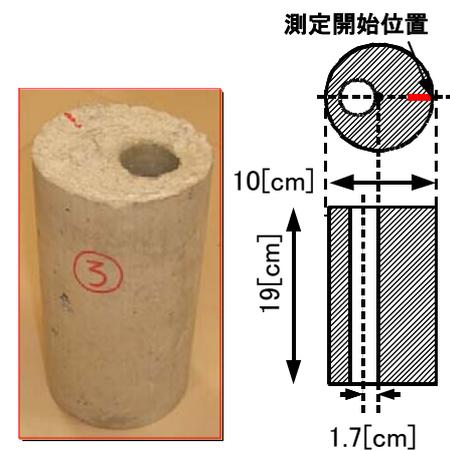


図4 生体ファントム



(a) 空洞なし



(b) 空洞あり

図5 コンクリート円柱

アナライザが接続されるように切替える．送信アンテナからマイクロ波が測定対象物体に照射され散乱及び透過したマイクロ波を受信アンテナ①で受信して，その信号を Port2 へ導いて  $S_{21}$  パラメータを測定する．次に測定対象物体を，ターンテーブルで時計回りに 60 度回転させて，測定対象物体に対するマイクロ波の照射角度を変え， $S_{21}$  パラメータを測定する．以降，測定対象物体

が最終的に1回転するまで60度ずつ回転させて、そのつど  $S_{21}$  パラメータの測定を行う。その後マルチポートテストセットのスイッチをPort2と受信アンテナ②とを接続するように切替えて同様に  $S_{21}$  パラメータについて測定を行う。以上の手順を受信アンテナ⑤の場合まで繰り返し行う。

### 3. 測定結果

生体ファントムについて測定した結果を図6、コンクリート円柱について測定した結果を図7にそれぞれ示す。凡例に示す角度は送信アンテナに対して測定対象物体を時計回りに回転させた角度である。横軸はネットワークアナライザから送出されたマイクロ波信号の周波数、縦軸は  $S_{21}$  パラメータのdB表示である。この場合、 $S_{21}$  パラメータの値が大きいほど、Port1からPort2への透過の割合が高いことを示す。なお、今回の生体ファントム及びコンクリート円柱を測定対象物体とした測定は、実際には①～⑤の各受信アンテナで受信した全ての場合について行ったが、本報告では抜粋して受信アンテナ③で測定して得られた結果を掲げる。図6の生体ファントムについて測定した結果を見れば、送信アンテナから送信されたマイクロ波の周波数1.4GHz付近において、製作時の材料の混合がまだ不十分だったことに起因すると考えられる  $S_{21}$  パラメータの値の相違が多少見られるが、ほぼグラフは重なっている。図7(a)の空洞の無いコンクリート円柱の場合も、均質なために  $S_{21}$  パラメータの値はほぼ等しいといえる。図7(b)の空洞のあるコンクリート円柱の場合、1.4 GHz付近で回転による空洞の位置変化の影響と考えられる明らかな  $S_{21}$  パラメータの値の相違が確認できる。さらに生体ファントムと空洞のないコンクリート円柱の測定結果を1.4GHz付近の  $S_{21}$  パラメータの値に着目して比較すれば、生体ファントムの測定値の方が低くなっている。これは生体ファントムが含有している水分により、マイクロ波がある程度吸収されたための減衰と考えられる。なお、図6、図7の全てのグラフで約1.18GHz付近と約1.63GHz付近で  $S_{21}$  パラメータの値が大きく落ち込んでいるが、この現象はネットワークアナライザ、カスタムマルチポート、

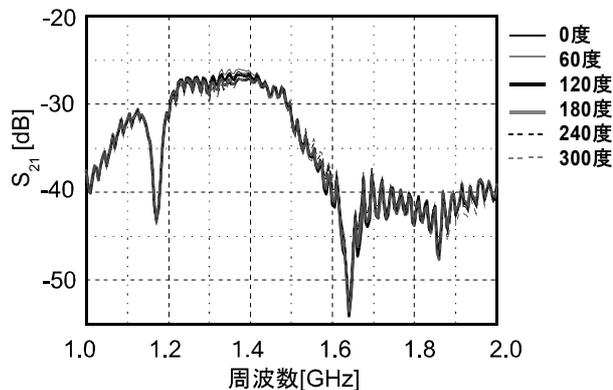
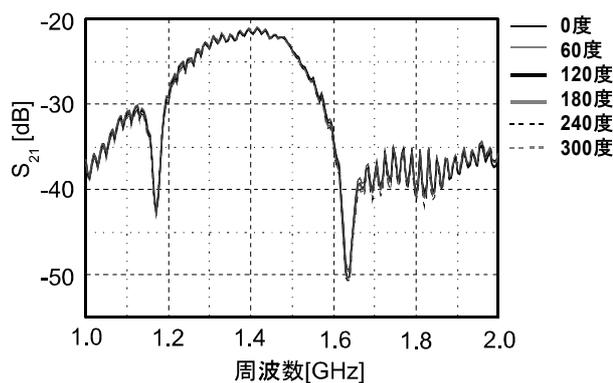
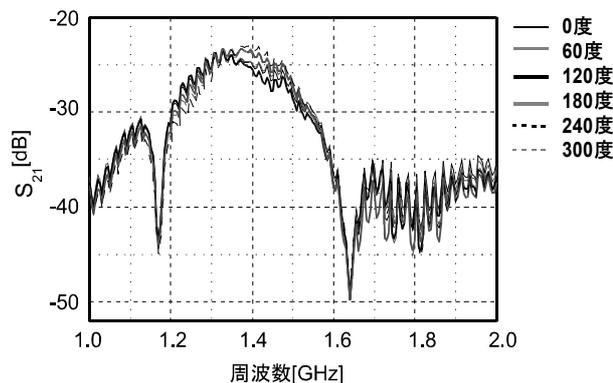


図6 生体ファントム測定結果



(a) 空洞なし



(b) 空洞あり

図7 コンクリート円柱測定結果

送信アンテナ、受信アンテナ、及びフレキシブル同軸ケーブルをそれぞれ接続しているSMAコネクタの部分における信号の反射によるものと考えられる。

### 4. むすび

測定対象物体としてコンクリート円柱を回転させて  $S_{21}$  パラメータを測定した結果、空洞の有無による相違を確認できた。また、コンクリート円柱と生体ファントムの場合を比較することで、生体ファントムについて、含有する水分によると

思われる  $S_{21}$  パラメータの値の減衰も確認できた。

今後は、各受信アンテナで測定された  $S_{21}$  パラメータより電界を求めることを検討する予定である。電界を求めることができれば、画像化のためのアルゴリズムにより測定対象物体内部の誘電率の推定に用いることができる。また、今回は単一周波数のマイクロ波のみを送受信できるダイポールアンテナを用いたが、より多くのデータを効率良く得るために、広帯域で送受信を行うことができるビバルディアンテナ[9]などを作製して用いることも検討している。

## 謝辞

本研究を進めるにあたり、工学部電気電子工学科の田中充教授及び楠敦志助教よりご助言を頂いた。ここに謝意を表す。測定システム構築と実際の測定に関しては田中充教授の研究室に所属する学生諸氏の協力を、また各コンクリート円柱作製においては工学部技術部環境化学系第一技術班長の遠矢義秋技術専門職員の御協力を頂いた。重ねて感謝の意を表す。なお、この研究に関しては日本学術振興会科学研究費補助金(奨励研究, No.18918015)により助成を受けた。

## 参考文献

- [1] 浅田洋輔, “コンクリート及び生体ファントムの散乱特性の計測に関する研究,” 大分大学大学院工学研究科電気電子工学専攻修士論文, March 2008.
- [2] Tommy Gunnarsson, “Microwave imaging of biological tissues: applied toward breast tumor detection,” Mallardalen University Licentiate Thesis, no. 73, April 2007.
- [3] Tommy Gunnarsson, “Microwave imaging of biological tissues: the current status in the research area,” Department of Computer Science and Electronics, Malardalen University, Dec. 2006.
- [4] M. Miyakawa, K. Orikasa, M. Bertero, P. Boccacci, F. Conte, and M. Piana, “Experimental validation of a linear model for

data reduction in chirp-pulse microwave CT,” IEEE Trans., vol. 21, no. 4, pp. 385-394, April 2002.

- [5] アジレント・テクノロジー(株), “計測の基礎 セミナ RF/マイクロ波コース ネットワーク・アナライザの基礎,” 5988-6966JA, アジレント・テクノロジー(株), Oct. 2003.
- [6] 大森俊一, 横島一郎, 中根 央, 高周波・マイクロ波測定, コロナ社, 東京, 1998.
- [7] 森 栄二, “Sパラメータの基礎とその計算方法,” マイクロウェーブ技術入門講座[基礎編], pp. 111-146, CQ出版社, 東京, 2003.
- [8] 千葉大学工学部都市環境システム学科伊藤研究室, “高含水組織用生体等価ファントム(作製の手引きおよび特性),” April 1999.
- [9] Ehud Gazit, “Improved design of the Vivaldi antenna,” IEE Proc., vol.135, No.2, pp. 89-92, April 1988.

# 非一様流中でのDME拡散火炎の自着火および消炎特性に関する研究

機械・エネルギー工学系 嶋田 不美生

## 1. 緒論

現在の内燃機関の設計は、地球環境問題とエネルギー資源枯渇問題から、低公害なエネルギー燃料の利用と高効率な燃焼技術が求められている。取り分けジメチルエーテル（以下、DMEと示す）はディーゼル燃料として良好な自着火性の特徴[1]を有することから軽油代替燃料として注目されている。一般にディーゼル機関内の燃焼は拡散燃焼が支配的とされるため、DMEを実機に適用する場合、その拡散燃焼特性を把握する必要がある。中でも着火・消炎は出力、燃費、排気ガス特性などの機関特性に大きな影響を及ぼすため、機関性能向上のためには着火および消炎特性の把握が求められている。拡散火炎の消炎に関する研究にはTsuji[2], Humerら[3]の研究があるが、DME火炎の消炎特性の研究は見受けられない。DMEの着火に関して、均質系（homogeneous systems）燃焼に関しては多くの実験結果[4][5]があるが、非均質系（inhomogeneous systems）燃焼の着火に関する研究は少なく、対向流バーナーを用いたZhengらの研究[7]がある程度である。しかし、Zhengらの研究はDME単体の研究であり、他の燃料との比較は行われていない。そこで本研究では対向流バーナーによる実験と詳細な化学反応を考慮した数値計算により、非一様流中でのDMEの着火および消炎特性について調べる。

## 2. 実験装置および方法

### 2.1 対向流バーナー実験装置および実験方法

図1に本研究に使用する対向流バーナーの概略図を示す。上下2本のダクトで構成されており、ダクト1から燃料と希釈剤（窒素または二酸化炭素）を、ダクト2から酸素と希釈剤（窒素または二酸化炭素）を噴出する。周囲空気の影響を阻止

するために、各ダクトを囲んで窒素のカーテン流が燃料流および酸化剤流と平行に流れる。ダクト間の距離 $L$ は8mm（消炎実験時）または10mm（着火実験時）とした。同図において $Y_F$ ,  $Y_{O_2}$ はそれぞれ燃料と酸素の質量分率、 $V$ は流速、 $T$ は温度、 $\rho$ は密度であり、添え字1, 2はそれぞれダクト1, ダクト2の物理量に対応する。さらに着火実験では酸化剤側ダクト2内にシリコンカーバイド（SiC炭化珪素）を主体とする発熱体を配置し、電氣的に加熱することでダクト2出口での酸化剤の温度を1350Kまで予熱することができる。この際、ダクト出口温度は線径0.1mmのRタイプ（Pt-Pt13%Rh）熱電対を用いて測定した。

実験は大気圧下で行い、両ノズル間の中央部付近でよどみ面を形成させ、この近傍に伸張のある火炎が形成される。この際、火炎伸張 $a_2$ [8]は次式から求める。

$$a_2 = \frac{2|V_2|}{L} \left( 1 + \frac{|V_1|\sqrt{\rho_1}}{|V_2|\sqrt{\rho_2}} \right) \quad (1)$$

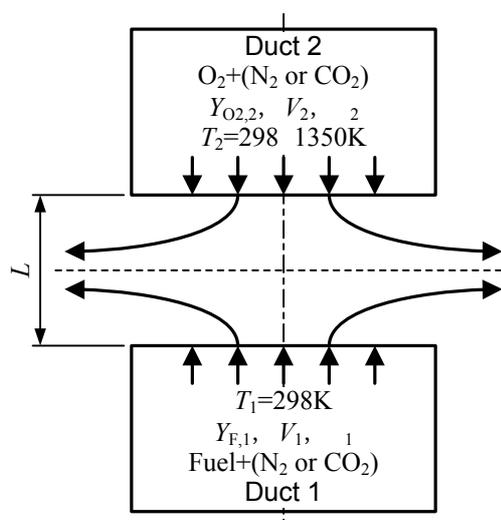


Fig.1 Schematic illustration of the counterflow configuration

本研究では、よどみ平面が両ダクト間の中央付近に形成されるように、両ダクト出口での流体の運動量を等しくした ( $\rho_1 V_1^2 = \rho_2 V_2^2$ )。拡散燃焼場において混合層 (Mixing layer) 内の相対的な火炎位置は以下のstoichiometric mixture fraction,  $Z_{st}$ により表すことができる。

$$Z_{st} = (1 + Y_{F,1} W_o v_o / Y_{O_2,2} W_F v_F)^{-1} \quad (2)$$

ここで $W$ は分子量,  $v$ はストイキのモル数である。添字O, Fは, 酸化剤と燃料それぞれを示す。

本研究での消炎実験は以下の手順で行った。実験Ⅰは消炎に及ぼす断熱火炎温度の影響を調べるために、火炎構造を一定にし、断熱火炎温度を変化させて消炎条件を特定した。この際、希釈剤として窒素を用いた。実験Ⅱは消炎に及ぼす不活性ガス種の影響を調べるために、不活性ガス $N_2$ を $CO_2$ に置換した混合気を用いて実験Ⅰと同様な実験を行い、消炎条件を特定した。

一方、着火実験は以下の手順で行った。燃料側の希釈剤としては窒素を用いてダクト出口温度を $T_1=298K$ に固定し、一方、酸化剤は $Y_{O_2,2}=0.233$ の空気を用いて、ダクト出口温度は $T_2=298K$ から $1350K$ まで変化させる。ある伸張率 $a_2$ と酸化剤温度 $T_2 < T_{2,1}$ で火炎がない流れ場を形成する。ここで $T_{2,1}$ は自着火時の温度である。酸化剤側温度 $T_2$ を徐々に上げて、自着火が起こる温度 $T_{2,1}$ を特定する。

実験条件として、実験Ⅲでは伸張率を $a_2=150 s^{-1}$ に固定し、燃料の質量濃度 $Y_{F,1}$ を変化させて着火条件を特定した。実験Ⅳでは燃料のモル濃度 $X_{F,1}=0.15$ と固定し、伸張率 $a_2$ を変化させて着火条件を特定した。

## 2.2 数値計算手法

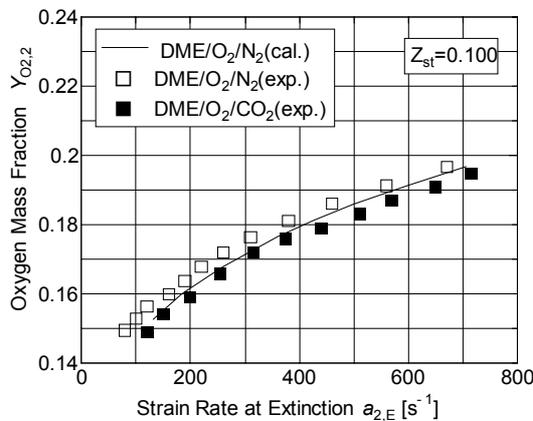
本研究では、数値計算手法として西岡らが開発した1次元対向流火炎の計算コード[9]を使用しFlame-Controlling Continuation methodにより消炎および自着火条件を特定した。支配方程式中のDMEの反応機構は351種類の素反応と80種類の化学種を含んだCurranらの詳細反応機構[6]を使用した。

## 3. DME火炎の消炎特性

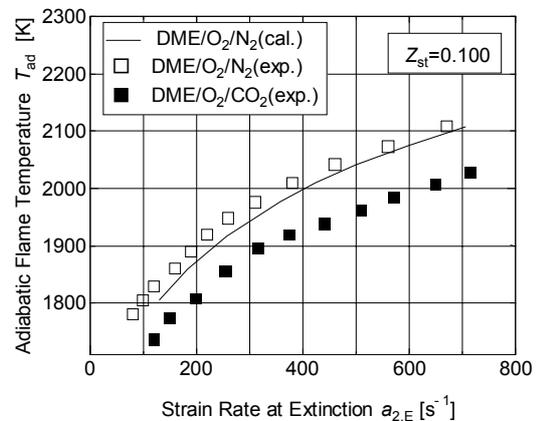
### 3.1 消炎に及ぼす断熱火炎温度の影響 (実験Ⅰ)

本研究では、まずDMEを使用して火炎構造を一定にし、断熱火炎温度を変化させた場合の消炎特性を調べた。希釈剤としては窒素を用い、火炎構造を一定にするため、酸化剤側、燃料側、それぞれの窒素量を調節して $Z_{st}$ が0.1になるように組成を特定した。

図2に火炎構造を $Z_{st}=0.1$ にした場合の酸化剤側の酸素の質量分率 $Y_{O_2,2}$  (同図(a)) および組成を基に平衡計算で算出した断熱火炎温度 $T_{ad}$  (同図



(a) Oxygen mass fraction, as a function of the strain rate at extinction



(b) Adiabatic flame temperature as a function of the strain rate at extinction

Fig.2 Oxygen mass fraction and adiabatic flame temperature, in the oxidizer stream, as a function of the strain rate at extinction

(b) と消炎時の火炎伸張 $a_{2,E}$ の関係を計算結果とともに示す. 実験結果と計算結果を比較するとよく一致している. このことからCurranらの反応機構は,  $Z_{st}=0.1$ の場合のDMEの消炎をよく再現していることが分かる. また, 酸素濃度の低下および断熱火炎温度の低下にともない低い伸張率で消炎に至ることが分かる. このことから, 火炎構造が一定の場合, 断熱火炎温度は消炎特性に影響を及ぼすと言える.

### 3.2 消炎に及ぼす不活性ガス種の影響 (実験 II)

次に, 消炎に及ぼす不活性ガス種の影響を調べるために, 不活性ガス $N_2$ を $CO_2$ に置換した混合気を用いて実験 I と同様に消炎条件を特定した. 火炎構造を一定にするため, 酸化剤側, 燃料側, それぞれの $CO_2$ 量を調節して $Z_{st}$ が0.1になるように組成を特定した. 図 2 から, 同一酸素質量分率 $Y_{O_2,2}$ および同一断熱火炎温度 $T_{ad}$ の場合,  $CO_2$ 希釈時の消炎時の火炎伸張 $a_{2,E}$ は $N_2$ 希釈の場合に比べて大きい. このことから, 不活性ガスとして $CO_2$ で希釈することで耐消炎特性は向上することが分かる. これは $CO_2$ で希釈することで混合気の温度伝導率が低下し火炎伸張を受けた場合の温度低下が少なくなるためと推察される.

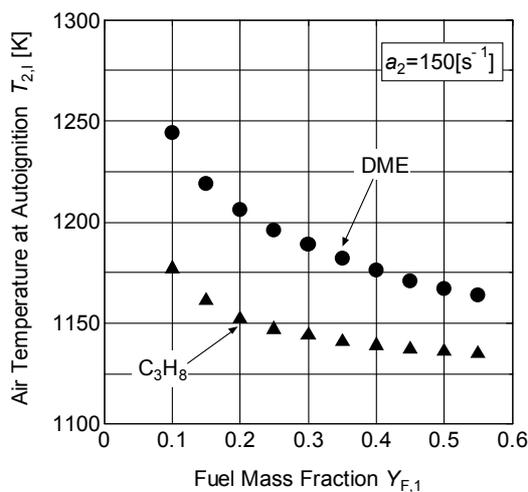
## 4. DME火炎の自着火特性

### 4.1 自着火に及ぼす断熱火炎温度の影響 (実験 III)

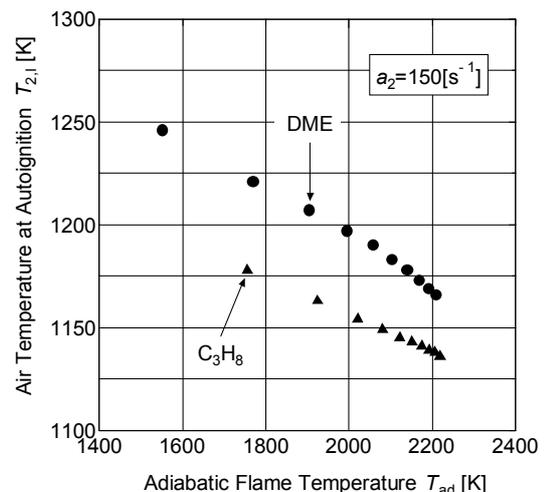
図 3 にDME,  $C_3H_8$ に対して伸張率を $a_2=150\text{ s}^{-1}$ に固定した場合の燃料の質量濃度 $Y_{F,1}$  (同図(a)) および組成を基に平衡計算で算出した断熱火炎温度 $T_{ad}$  (同図(b)) と自着火温度 $T_{2,1}$ の関係を示す. DME,  $C_3H_8$ ともに燃料濃度の増加および断熱火炎温度の上昇に伴い自着火温度は低下することが分かる. このことから同一燃料, 流れ場において断熱火炎温度の上昇は自着火性の向上をもたらすと言える. さらに同一の燃料濃度および断熱火炎温度の場合, DMEと $C_3H_8$ の結果を比較するとDMEの自着火温度が高いことが分かる. このことから本研究の実験条件ではDMEの着火特性は $C_3H_8$ より悪いと言える.

### 4.2 自着火に及ぼす火炎伸張の影響 (実験IV)

図 4 にDME,  $C_3H_8$ に対して燃料のモル濃度 $X_{F,1}=0.15$ と固定した場合の伸張率 $a_2$ と自着火温度 $T_{2,1}$ の関係をDMEに関する数値解析結果および $C_3H_8$ に関するHumerらの実験結果[3]とともに示す. 両燃料とも伸張率の増加に伴い, 自着火温度は増加している. このことから自着火特性に及ぼす熱拡散および物質拡散の影響が大きいことが



(a) Mass fraction of fuel



(b) Adiabatic flame temperature

Fig.3 The temperature of the oxidizer stream at autoignition as a function of the mass fraction of fuel and the adiabatic flame temperature

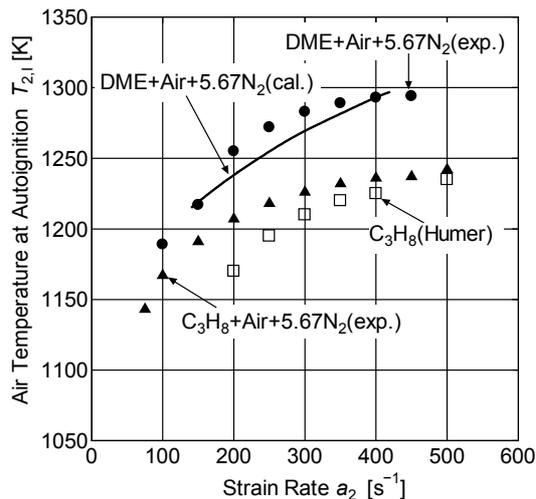


Fig.4 The temperature of the oxidizer stream at autoignition as a function of the strain rate

分かる。また、同一伸張率の場合、DMEと $C_3H_8$ の結果を比較するとDMEの自着火温度が高いことが分かる。このことから図3の結果と同じく、本研究の実験条件ではDMEの着火特性は $C_3H_8$ より悪いと言える。一般にDMEの発火温度は $C_3H_8$ より低いことが知られている。しかしながら発火温度の測定は均質な予混合燃焼が対象であり、本研究のような非均質な拡散燃焼場での着火とは燃焼場が異なる。このことからDMEの着火特性は化学種の非均質性とそれに伴う拡散の影響が大きいことが分かる。

## 5. 結論

- (1) 火炎構造を一定にし、断熱火炎温度を変化させて消炎特性を調べたところ、酸素濃度および断熱火炎温度の低下にともない、低い伸張率で消炎した。このことから、火炎構造が一定の場合、断熱火炎温度は消炎特性に影響を及ぼすことが分かる。
- (2) 消炎に及ぼす不活性ガス種の影響を調べたところ、同一断熱火炎温度条件下において、不活性ガスとして $N_2$ で希釈した場合に比べて、 $CO_2$ で希釈することで耐消炎特性は向上することが分かった。これは $CO_2$ で希釈することで混合気の温度伝導率が低下し火炎伸張を受けた場合の温度低下が小さくなるためと推察

される。

- (3) 本研究の実験条件において、DMEの着火特性は $C_3H_8$ より悪くなった。一般にDMEの発火温度は $C_3H_8$ より低いことが知られていることから、DMEの着火特性は化学種の非均質性とそれに伴う拡散の影響が大きいことが分かった。

## 参考文献

1. Kajitani, S., JSME TED Newsletter, No.42, 12p, (2004).
2. Tsuji, H., Prog. Energy Combust. Sci. Vol.8, pp.93-119, (1982).
3. Humer, S., Seizer, R., and Seshadri, K., Proc. Combust. Inst. 29, pp.1597-1604, (2002).
4. Dagaut, P., Boettner, J.C., and Cathonnet, M., Proc. Combust. Inst. 26, pp.627-632, (1996).
5. Pfahl, U., Fieweger, K., and Adomeit, G., Proc. Combust. Inst. 26, pp.781-789, (1996).
6. Curran, H. J., Fischer, S. L., and Dryer, F. L., Int. J. Chem. Kinet: 32: pp.741-759, (2000).
7. Zheng, X.L., Lu, T.F., Law, C.K., Westbrook, C.K., and Curran, H.J., Proc. Combust. Inst. 30, pp.1101-1109, (2005).
8. Seshadri, K. and Williams, F.A., Int. J. Heat Mass Transfer 21, p.251-253, (1978).
9. Nishioka, M., Law, C.K., Takeno, T., Combust. Flame, 104, pp.328-342, (1996).

# 腰痛予防のための圧力センサーを用いた脊柱模型の学習装置

機械・エネルギー工学系 三浦篤義

## 1. はじめに

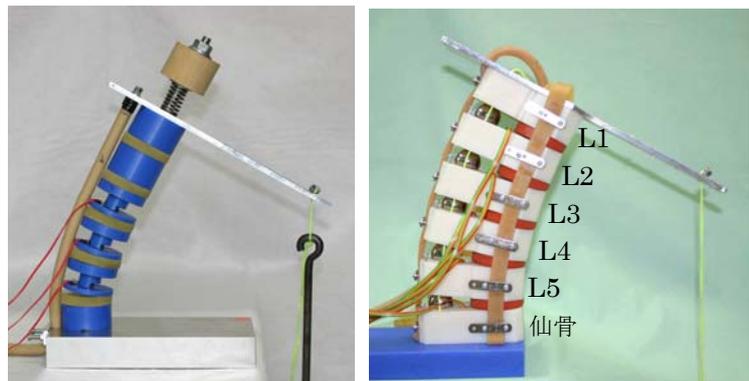
超高齢社会を控え、高齢者の看護や介護が社会問題になっている。特に介護者の健康問題として腰痛があげられる。国内だけでも1千万人以上いると言われる腰痛に悩む人の数は、バイオメカニクスに沿った動作をすることで少なくできると思われる。腰痛は腰への過大な負担が原因であることが多い。特に介護者の8割近い人が腰痛に悩んでいる現状を考えると、直観的に腰の負担状況が分かる脊柱模型の開発は、腰痛防止対策を啓蒙する上でも役立つものと考えられる。通常の脊柱模型は構造を模倣しているだけで、椎間板などへの負担状況は分からない。構造を理解することも必要だが、一般人にとっては仔細な構造より、腰に大きな負担のかかる様子や、どのようにすればその負担が軽減できるかであり、直観的に脊柱への負担状況が理解できる模型の開発は、教育現場や職場での保健教育上有益と考えられる。腰の負担状況を正確に評価することは、脊柱の構造の複雑さのために現在においても難しい。前報<sup>(1)</sup>では、脊柱の構造を余りにも単純化しすぎたために現状では引張応力が負担できないこと、圧縮力が簡単にわからないこと、後方支持部を省略したことなどの課題も残されたがこれらの改良を行ったのでここに報告する。

## 2. 脊柱模型の主な改良点

図1に示すように(a)旧脊柱模型から(b)新脊柱模型のように改良を行った。前方支持部と後方支持部を設ける・椎体同士をゴム(靭帯)で結合することで圧縮力を得る・センサ部はひずみゲージから圧力センサに変更を行った。これらにより人体の脊柱構造に近づき分りやすい学習装置となった。

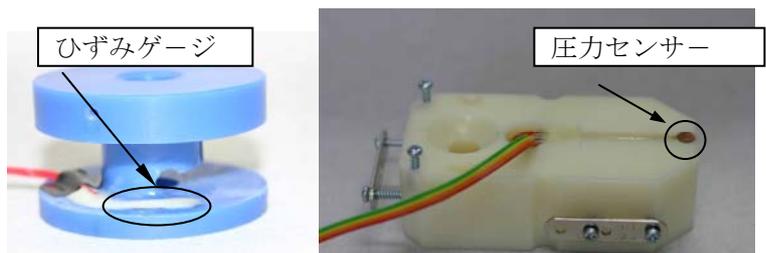
図1の(a)旧脊柱模型と(b)新脊柱模型の構造の相違点について示すと、椎体の大きさは、(a)旧脊柱模型は直径 $\phi$ 50mm、高さ30mmの円柱であるが、(b)新脊柱模型

は縦100mm横50mm高さ30mmの四角柱である。また、(a)旧脊柱模型の椎体の中心に $\phi$ 10mmの孔にフレキシブルアームを通していたが(b)新脊柱模型では、これを無くした事で靭帯用のゴムが取り付けやすくなり前屈時に椎間板用ゴムにかかる圧力がより自然に近い状態となった。これに伴い椎間板用のゴムシートもショア硬さA50のエステル系ポリウレタンゴムからHs35のシリコンゴムスポンジに替えた。図2は椎体模型の拡大写真である。図2(a)に示すように椎体の受ける曲げモーメントは円板の曲げひずみとして測定するため、図の位置にひずみゲージを貼り付けている。フランジの応力場が複雑なため、フランジの根元部にスリットを入れて応力場を単純化した。ひずみゲージでは椎間板と椎体間の接触面圧力が正確に測定し難い。そこで、図2(b)のような四角柱の椎体にする事で前屈した時に圧力がもっとも大きく加わるの位置に小型圧力センサ(定格容量:1MPa、大きさ: $\phi$ 6 $\times$ 0.6mm)を取り付けた。これによって圧縮力の変化も測定できるようになり体の腰椎部の構造(椎体



(a) 旧脊柱模型 (b) 新脊柱模型

図1 脊柱模型



(a) 旧椎体模型 (b) 新椎体模型

図2 椎体模型

5個と椎間板5個からなる腰椎)に近い模型となった。

### 3. 実験方法

椎体の受ける圧力測定は前報<sup>(2)</sup>で報告したプレスケール測定の結果圧力が最も高い位置椎体前方中央部に大きさ $\phi 6 \times 0.6$ mmの小型圧力センサを取り付けた。図2(b)に示す。初期荷重は、板ゴム(靱帯)で約50Nの荷重を与えた。そのときのセンサ部の圧力は約20kPaである。実験荷重は、図1(b)に示すように模型上部にネジ止めした長さ300mm、厚さ5mmのアルミ合金板に椎体の先端から25・50・75・100・125mmの5箇所位置にフック用穴を開け実験ごとに約27Nの錘を徐々に架けた。

### 4. 結果

図3は、錘27N、錘位置125mmの時の椎間板センサ部の圧力変化の図である。初期圧力約20kPaは除いてある(以降の図は全て同じ)。図からわかるように圧力は、第3腰椎(L3)–第4腰椎(L4)の間の椎間板に約150kPa、第4腰椎(L4)–第5腰椎(L5)の間では約188kPa、第5腰椎(L5)–仙骨の間では約375kPaと高い圧力を受けている。

図4は、錘27Nの位置を25・50・75・100・125mmと変えた時の仙骨とL5の間のセンサ部の圧力を測定した結果である。圧力は、椎体に一番近い錘位置25mmでは約35kPaと小さく椎体から離れるに従い圧力が高くなり125mmでは約375kPaとなる。錘位置が25mmから125mmとなると圧力は10倍以上になっている。図5は、錘位置とL3–L4・L4–L5・L5–仙骨の間の椎間板センサ部に加わる最大圧力の関係である。錘位置が25mmでは各椎間板センサ部に加わる圧力は約25~35kPaと僅かな差であり各椎間板センサ部に均等に圧力が加わっていることがわかるが錘位置が遠くになればなるほど各椎間板センサ部に加わる圧力の差は広がり125mmではL3–L4の間の椎間板センサ部に加わる圧力は約152kPaですがL5–仙骨の間の椎間板センサ部に加わる圧力では約375kPaである。約2.5倍も高くなっている。

### 5. 結言

腰にかかる負担状況を直観的に分かりやすく提示することを目的に試作した脊柱模型について述べた。力学を学んだ者には当た

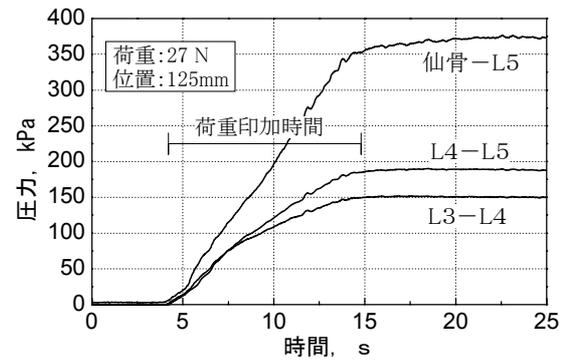


図3 腰椎部の圧力の変化

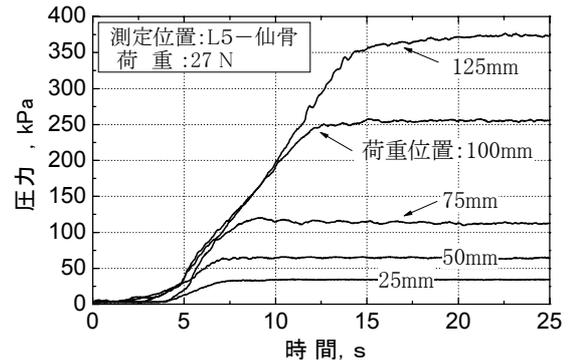


図4 荷重位置における圧力の変化

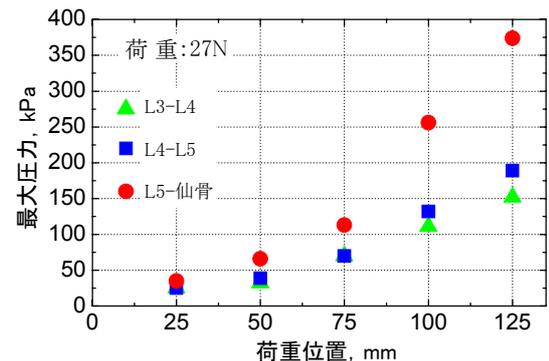


図5 荷重位置と最大圧力の関係

り前のことが、一般には十分理解されないために腰を痛める人の多いことが模型開発を始めたきっかけである。今回の改良型の脊柱模型で各椎間板に加わる圧力が分りやすくなり学習装置として有効である。今後更に改良を進め、おもしろくて役立つ模型にしたいと考えている。

本研究は科学研究費補助金(奨励研究)により援助されたものである。

### 参考文献

- 1) 三浦ほか, 脊柱のバイオメカニズム学習装置の試作, 平成17年度機器・分析技術研究会(2005)159-160
- 2) 三浦ほか, 脊柱模型の開発, 第26回バイオメカニズム学術講演会(2005)55-58

# トレーサ法による風車翼まわりの流れの可視化

## Flow Visualizations around Rotor Blade with Tracer Method

機械・エネルギー工学系 奥林 豊保

### 1. 序論

流れの可視化は流れ現象の研究には有効な方法で、新しい現象の発見や理論的解明の端緒を与えることが少なくない。それは一般に目で見ることのできない流れ現象の様子を可視化によって一望することができるからである。このような流体の運動である流れを見たり、記録したりする技術は流れの可視化として古くからさまざまな研究が行われてきている。可視化法としては流体中の物体表面近くの流れを表面に残された流れパターンから読み取る壁面トレース法、物体表面に貼り付けた細い糸などの動きから流れ方向を予測するタフト法、流れの中にトレーサ物質を混入させて流れの方向や速度などを観察するトレーサ法、他には化学反応法や電気制御法などがある。

今回行った可視化は、流体と共に運動する微粒子を混入してそれを追跡する方法で、気流や液流に広く用いられているトレーサ法の中の懸濁法で行った。これは水槽全体にトレーサ微粒子をあらかじめ混入させ短時間露出で撮影を行うもので、トレーサとしてアルミニウム粉末やポリスチレン粒子が使用される、アルミニウム粉末は鱗片状をなしていて、絶えず向きを変えるので光の反射は安定せず、粒子軌跡の長さから速度を測定するには不適當であるが、せん断流ではこれらの粒子は流れに平行な面内に整列するので流れの詳しい構造を知ることができる。

これまでに報告された風車翼まわりの流れの可視化は、静止カメラによる絶対流れの写真が一般的である。しかし、この方法では流れの中で風車翼が回転しているので、両方が同時に動いている状態の可視化となり、流れと風車翼の相関関係は不明確であり、これらの関係を論じるには不十分である。そこで本実験では、静止カメラによる絶対流れに加えて、風車翼と同期回転させた回転カメラによる相対流れの可視化も行った。これらの可視化から絶対流れと相対流れの違いを明確に示し、風車翼に作用する流れの状態について検証した。

### 2. 可視化装置と実験方法

#### 2.1 供試翼および回流水槽

Fig.1 で示すように実験には垂直軸型風車の一種であるサボニウス風車を使用した。この風車は半円筒型翼を向かい合わせ、翼が多少オーバーラップした状態で垂直軸に固定されている。この風車は起動時および低速時のトルクが大きく弱風でも起動でき、方向制御の必要がない、さらに構造が簡単なので製作が容易であるなどの特徴を有している。可視化に使用した翼はアクリル製で翼弦長  $C=80\text{mm}$ 、高さ  $H=150\text{mm}$ 、厚さ  $4\text{mm}$  である。この風車翼が流れに対して凹型となる方を進み側翼、凸型になる方を戻り側翼とし、流れと翼弦が一致する時を  $0^\circ$  とし、回転角  $\theta$

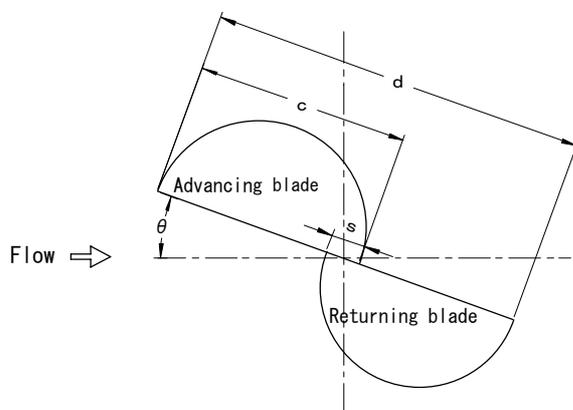


Fig.1 Schematic diagram of Savonius rotor

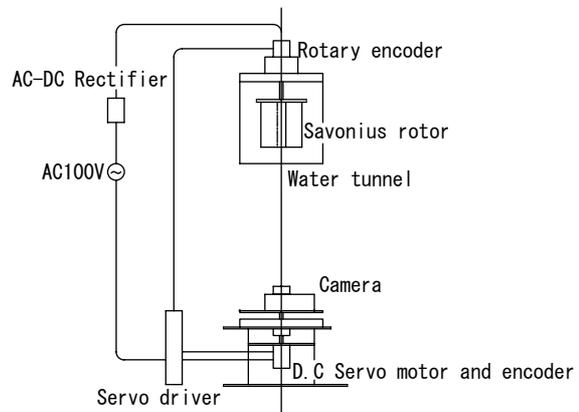


Fig.2 Photography equipment

を定義した。また、2枚の翼のオーバーラップ量  $S$  と翼弦長  $C$  の比をオーバーラップ比とし、 $S/C=0.2$  の風車翼で実験は行われた。

撮影は回流水槽に実験モデルを取り付けて行われたが、この水槽全体の寸法は  $2,650\text{mm} \times 1,250\text{mm}$ 、測定部断面は  $250\text{mm} \times 350\text{mm}$ 、また、主流速度は  $0.40\text{m/s}$  ( $\text{Re}$  数  $=5.1 \times 10^4$ ) である。

## 2.2 可視化装置と方法

可視化実験にトレーサとして使用したアルミニウム粉末は塗料用銀粉として市販されており、 $\#200$  は数  $10$  ミクロンの粒子である。アルミニウム粉末はそのままでは水中に混入しにくいので、アルコールにまぜてから注射器で水面下へ注入した。アルミニウムの比重は  $2.7$  であるが、粒子を細かくすることで沈降速度を小さくすることができ、また光をよく反射するので写真感度がよく、極低速からかなり高速の流れまで幅ひろく使用することができる。

撮影に使用したカメラは、モータドライブ内臓の Nikon801 に  $55\text{mm}$  のマクロレンズを取り付けたものである。撮影の条件としては、シャッタースピードが  $1/30$  秒、絞りは  $4$  に固定した。光源は  $500\text{W}$  のフトリフレクタランプ  $4$  灯の光を隙間  $3\text{mm}$  のスリットを通して風車翼中央部に照射した。

回転カメラによる相対流れの可視化は Fig.2 に示した装置によって撮影を行った。可視化は風車翼の回転状態を回転軸に取り付けたエンコーダによって検出し、この回転状態を基にサーボモータによりカメラを同期回転させて行った。

## 3. 結果と考察

### 3.1 静止時の翼まわりの流れ

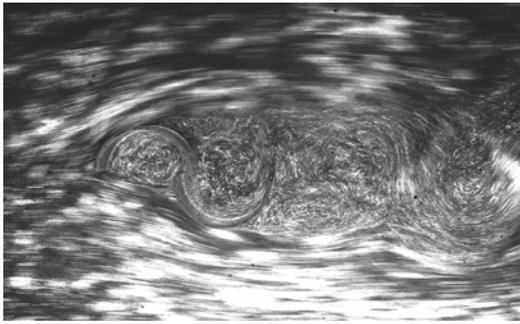
Fig.3(a)~(f) に風車翼が静止した状態(起動時)の可視化写真を示している。起動時の流体力は流れに対する風車翼の姿勢が大きく影響するが、これらの可視化から直接流体が風車翼に作用している時の様子、また流れのはく離や後流の乱流域の詳細も見る事ができる。 $\theta=0^\circ$  の(a)図では流れが進み側凹面に直接作用しておらず、正回転方向のトルクは小さいことがわかる。しかし、(c)図や(d)図の  $\theta=60^\circ, 90^\circ$  は流れが直接進み側翼凹面に作用しており、大きな流体力を得ていることがわかる。また、流体の一部がオーバーラップ部から戻り側翼凹面に流れ込んでいるのが確認できるが、これは凹面の圧力を回復させ負のトルクを減少させる効果があり、起動トルクの向上に大きく貢献している。

### 3.2 回転時における翼まわりの流れ

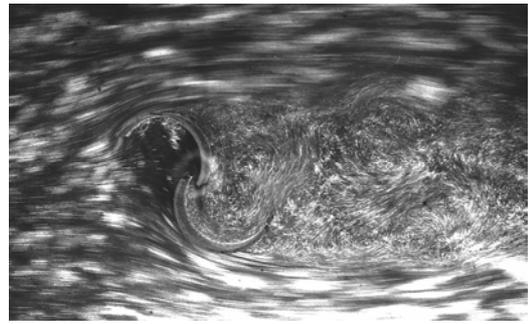
Fig.4(a)~(f) に風車翼回転時の絶対流れおよび相対流れの可視化写真を示している。風車翼の回転数は  $55\text{r.p.m}$  (周速比  $=1.0$ ) で、翼の回転角は翼静止時と同様に  $0^\circ$  から  $30^\circ$  間隔で  $6$  種類である。絶対流れの可視化では流れ線と共に、回転による翼のぶれも写されており、両方が動いている状態で流れと風車翼の関係を論じるのは極めて困難であることがわかる。それに対し、相対流れの可視化は風車翼と同期回転させたカメラによる撮影であり、これは風車翼から見た流れの状態となるので、風車翼と流れの関係をこの可視化写真から見る事ができる。それによると風車から見た流れはある点を中心とした回転流れであることがわかる。この流れの中心は風車翼が静止した状態では無限遠方にあり、回転数の増加に比例して風車に近づいてくる。そして、回転数が無限大まで増加するとその回転中心は回転軸と一致することになる。絶対流れと相対流れの違いについて述べると、例えば絶対流れでは進み側翼凹面に流れが直接作用しているように見受けられるが、相対流れでは翼凹面に沿った流れであることがわかる((c),(d),(e)図参照)。また、 $\theta=0^\circ$  や  $30^\circ$  の絶対流れでは進み側翼凸面に沿った流れが回り込んで戻り側翼凹面に作用しているように見えるが、相対流れでは戻り側翼凹面は流れを引き込んでおり、この領域では圧力が低く流体力は回転の反対方向に働いていることがわかる。このように絶対流れ写真からだけでは想像できない流れが風車翼まわりで起こっていることが相対流れの写真から見る事ができる。

## 4. まとめ

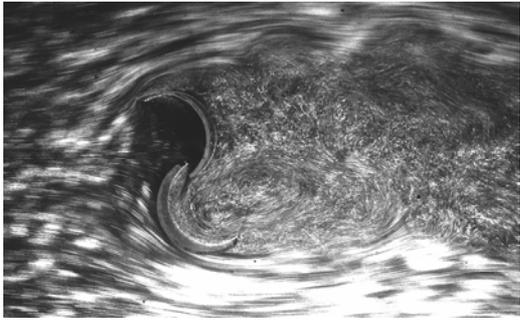
一般的に用いられる絶対流れの可視化と回転カメラを用いた相対流れによる可視化で、回転時の風車翼まわりの流れ状態の詳細と共にその違いについても明らかにすることができた。これはサボニウス風車のみならず回転機械内部流れの構造の解明にも利用できると思われる。



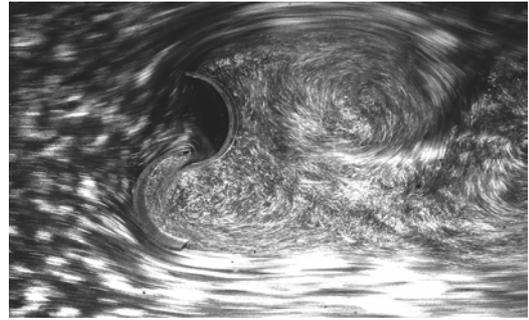
(a)  $\theta = 0^\circ$



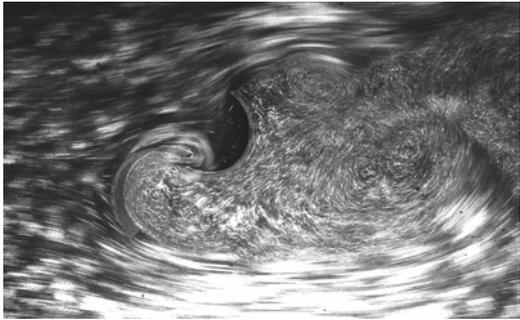
(b)  $\theta = 30^\circ$



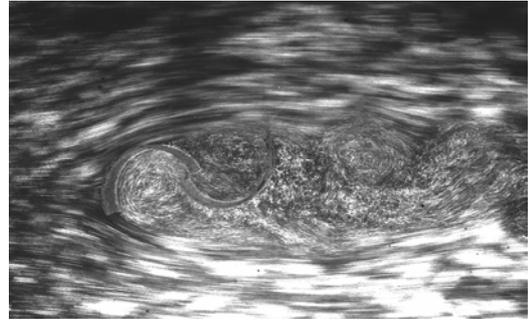
(c)  $\theta = 60^\circ$



(d)  $\theta = 90^\circ$

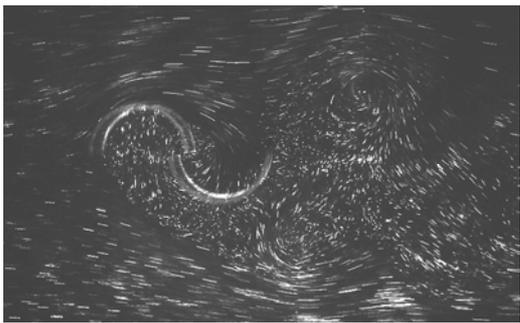


(e)  $\theta = 120^\circ$

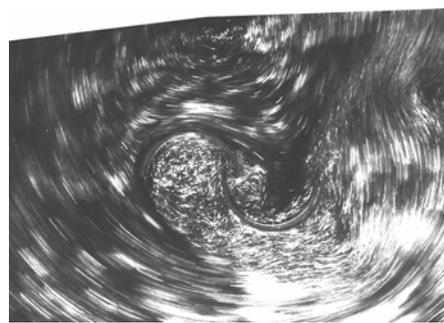


(f)  $\theta = 150^\circ$

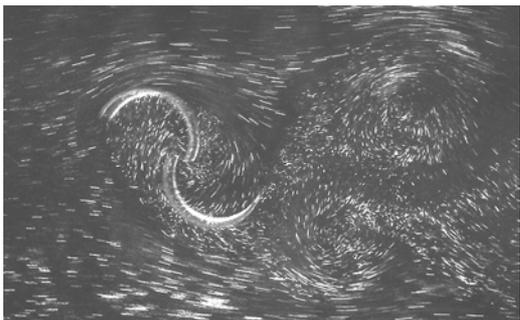
Fig.3 Visualization of flow fields for stationary rotor blade



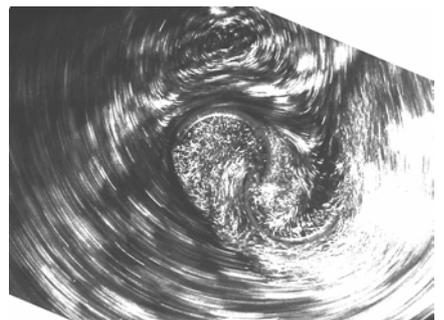
(a)  $\theta = 0^\circ$  Absolute flow



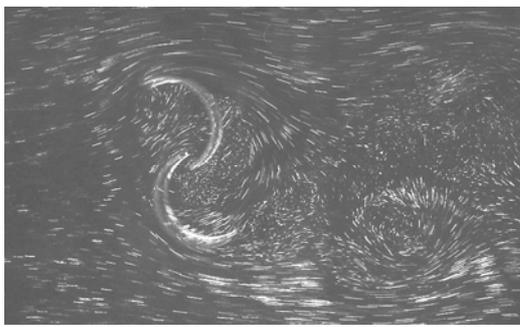
Relative flow



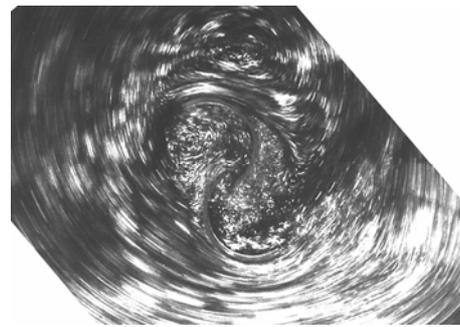
(b)  $\theta = 30^\circ$  Absolute flow



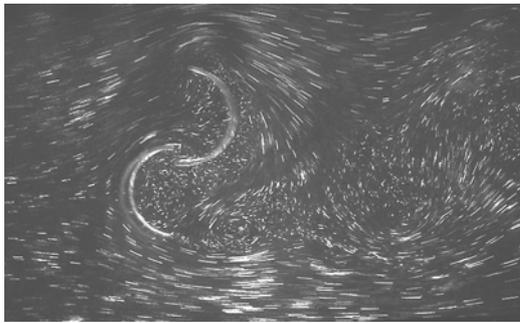
Relative flow



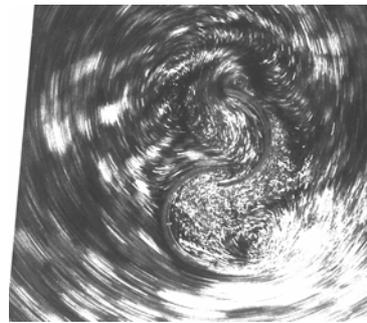
(c)  $\theta = 60^\circ$  Absolute flow



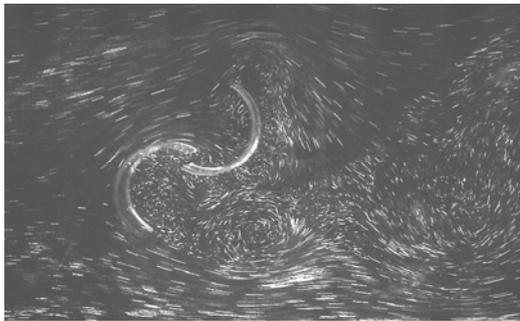
Relative flow



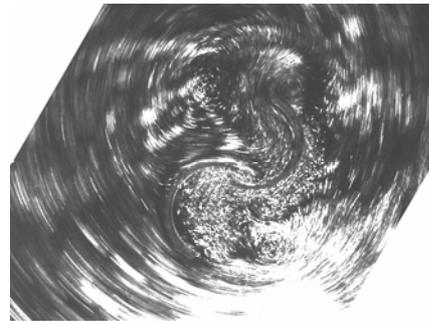
(d)  $\theta = 90^\circ$  Absolute flow



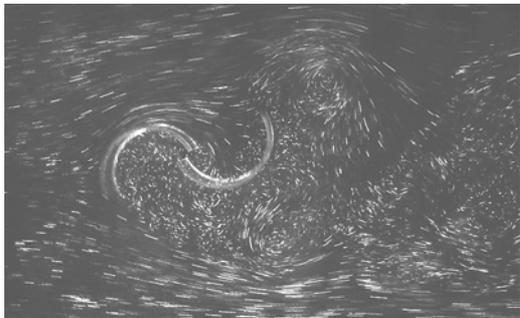
Relative flow



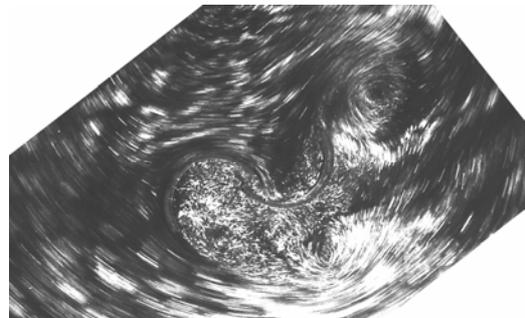
(e)  $\theta = 120^\circ$  Absolute flow



Relative flow



(f)  $\theta = 150^\circ$  Absolute flow



Relative flow

Fig.4 Visualization of flow fields for rotating rotor blade

#### 参考文献

- 1) 浅沼強, "流れの可視化ハンドブック" (朝倉書店), (1977), pp.198-200
- 2) 谷一郎・小橋安次郎・佐藤浩, "流体力学実験法" (岩波書店), (1980), pp.49-60
- 3) 奥林・石松・鹿毛・濱川, "サボニウス風車周りの流れの可視化", 可視化情報 Vol.15 Suppl. No2, (1995), pp.239-242
- 4) Okubayashi.T・Ishimatsu.K・Kage.K, "Optical and Numerical Visualization of Flow around Savonius Rotor", Proc. of ISFV10(2002), CD-ROM(F0032)

# XY ステージを用いた幾何公差測定機の作製

機械・エネルギー工学系 北村 純一

## 1. 緒言

製品の設計を行う場合、その機能を満たすためには、寸法を一定の範囲内に製造すれば十分であることが認識され、その許容限界を寸法公差として与えている。しかしながら、実際の部品の組み合わせや互換性を考えた場合、寸法公差だけでは不十分で、形状・姿勢・位置や回転部の振れなどの平面的・立体的な精度の規定（幾何公差）を定めることが必要である。

本研究では、XY ステージを利用した幾何公差測定装置を作製した。また、X、Y、Z、 $\theta$  の 4 軸をもつサーボモータ制御によって、全振れの影響を受けずに円筒カム溝の幅、形状を測定し、得られた結果に関して検証した。

## 2. 実験装置の作製

以下に示す実験装置を作製した。図 1 に実験装置の概略図を示す。

- ・ モータ・・・X、Y、Z、 $\theta$  軸の動作に使用する。サーボモータはそれぞれ PC で制御するため、その間にサーボパックを介し、電気変換を行う。
- ・ 測定対象物・・・直径 215mm、長さ 200mm の円筒形状で、表面に螺旋状の溝を有する物体を使用する。
- ・ センサ・・・スイッチセンサを 3 つ使用する。
- ・ 減速機・・・ $\theta$  軸のモータの定格回転数が 3000rpm であるため、測定物を回転させる際には減速させる必要がある。減速機は、ウォームギアをかみ合わせて作製する。減速比は 900 : 1 とする。
- ・ ローラ・・・測定物を回転させるため、ステージ上に取り付けたローラを、モータを用いて駆動させ、測定物を回転させる。
- ・ 支え・・・測定物が軸方向にずれないように、円筒軸と平行な母線の両端を支えて支持する。支えは、摩擦抵抗を小さくするため、一方は軸受の付いた支柱で固定支持し、もう一方はバネを用いたローラで支持する。

## 3. 実験方法

### 3-1. 実験の目的

本研究では、円筒カムの全振れおよび円筒カム溝の振幅、形状を測定し、転写法で得られた測定値と比較する。また、センサで得られたデータをもとにトレースを作動させるプログラムを作成し、実際の動きを確認した。

### 3-2. 測定方法

#### (1) 転写法による溝の測定

平板に粘土を平らに敷き、その上に円筒カム溝の形状を写し出し、溝の形状を測定する。

#### (2) センサを用いた溝の形状の測定

図 2 に測定部の詳細図を示す。第一に、円筒カムの溝の近傍に Z 軸方向の制御を行うための治具を設置する。これは、ピストン運動が出来る部品で、ピストン軸の先端部が Z 軸センサを ON・OFF させることで、シリンダと連結した X 軸測定用の T 型振れ軸を Z 軸方向に一定の位置に制御するための装置である。これにより T 型振れ軸は、円筒カムの全振れの影響を受けずに測定を行うことができる。次に、T 型振れ軸が円筒の溝の間に収まるように設置し、X ステージを負方向に作動させる。負方向に移動すると、溝の X 軸正方向側の側面に振れ軸の先端が当たり、X 軸正方向側のスイッチが ON になる。この場合は、X ステージを X 軸正方向に動かすように制御する。逆に、ステージが X 軸正方向に移動すると、溝の X 軸負方向側の

側面に振れ軸の先端が当たり、今度は X 軸負方向側のスイッチが ON となる。この場合は、X ステージを X 軸負方向に動かすように制御する。これを繰り返すことで、振れ軸が常に溝内部に存在するようにステージを制御する。各々の X 軸センサが ON になった点の位置データを PC に転送し、グラフ化することで溝の形状の測定を行う。最後に、円筒カムを  $\theta$  方向に  $0.25\text{rpm}(168.9[\text{mm}/\text{min}])$  で回転させる。これらを連動して作動させることで、溝の螺旋状の形状を測定することが可能となる。

### (3) トレーサによる溝の形状の追従

X 軸、Z 軸双方のセンサによって得られた位置データを PC からトレーサに送り、トレーサを作動させる。X 軸センサで得られたデータは 2 点間の平均値、Z 軸センサで得られたデータはそのまま転送する。

## 4. 実験結果および考察

図 3 に、転写法による溝の測定結果を示す。グラフの水平軸は円筒カムの回転する角度を、垂直軸は円筒カム溝の振幅を示しており、平面に転写した円筒カムの溝を  $18^\circ$  ごとに測定した結果をプロットしたものである。また、図 4 にセンサで計測された円筒カム溝の測定結果を示す。図 3 と図 4 を比較すると、転写法による測定値とセンサで計測された測定値は近似した値を示している。これより、センサで計測されたデータを用いて円筒カム溝の形状を表すことが可能であることが確認できる。

図 5 に、トレーサに転送されるデータをグラフ化した図を示す。図 3 と図 5 を比較すると、転写法による測定値の正方向と負方向の平均値とトレーサに送られたデータは近似する値を示していることから、このデータを用いることで円筒カムの溝上にトレーサを追従させることができる。しかしながら、センサ部とトレーサは Y 軸方向に  $40\text{mm}$  の距離があるため、最初にセンサで X 軸データを測定した位置が  $\theta$  方向に回転し、トレーサ直下点に達した時点でトレーサを作動させる補正を行う必要がある。これは、ローラの回転速度から遅れ時間を算出し、トレーサを制御するプログラム上で補正を行った。この措置を行った上で装置を作動させたところ、トレーサは溝の上を追従することが確認できた。

以上の結果から、本研究で作製した装置を用いることで、円筒の全振れの影響を受けずに溝の形状測定が可能になった。また、センサで得られたデータをもとに、円筒カム溝の形状をトレースすることができた。今後は、この装置をさらに発展させることを検討して研究を進めていきたい。

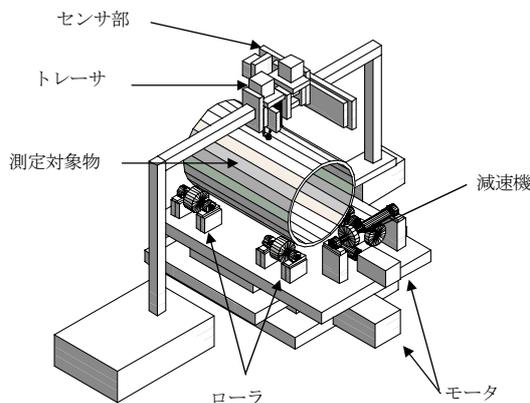


図 1 実験装置概略図

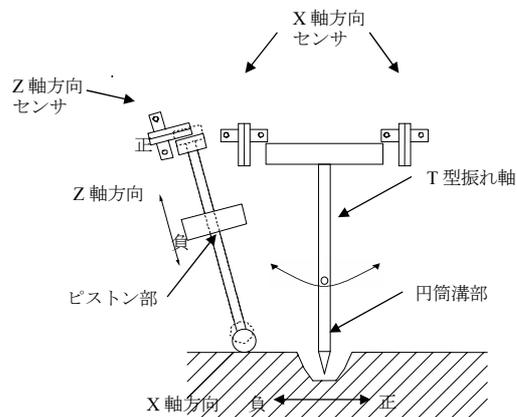


図 2 測定部詳細図

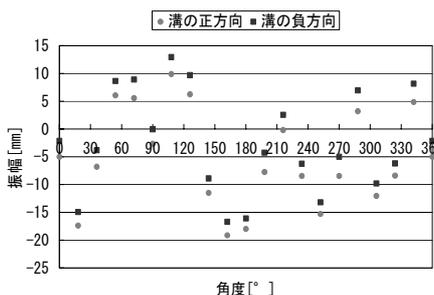


図 3 転写法による測定結果

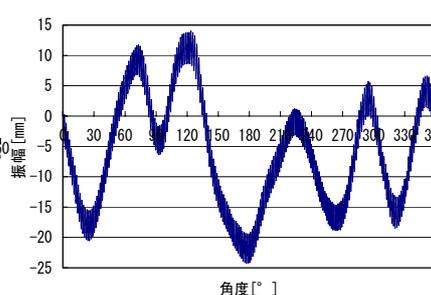


図 4 センサで計測された測定結果

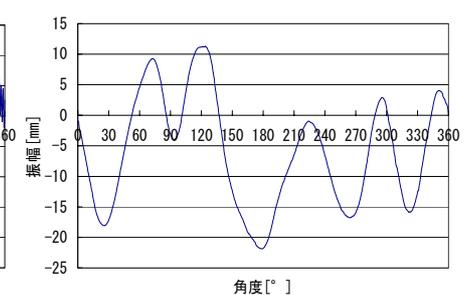


図 5 トレーサに送られたデータ

# 加圧高温処理による木質系廃棄物の再資源化

環境化学系 國分修三

## 1. 目的

大分県は全国でも有数な山林保有県であるが、昨今の経済状況等から年々取引額は低下し、新しい木材利用技術の開発が叫ばれている。また、県内各地の製材所や建設業界から排出される廃木材の総排出量は 82,500 トンであり、そのうち 68,000 トンが焼却処分されている。建設発生木材のリサイクルはほとんど無く、一部はチップ化され堆肥や燃料として使用されているが、全体のリサイクル率は 10% と低迷している。環境保全や限りある資源の有効利用の観点から、よりクオリティの高い木質系廃棄物の再利用技術の開発が最重要課題となっている。そこで本研究では、木質系廃棄物の再資源化方法として、加圧炭化処理による表面炭化ボードの製造ならびに炭化挙動の解析を行った。また製造した炭化ボードの特性試験として、JIS 規格に準ずる素材試験ならびに断熱性能、吸音性能の検討を行った。

## 2. 実験

### 1) 加圧炭化ボードの作製

加熱成型装置を用いて、木質系廃棄物（スギ鋸屑）から合成樹脂系接着剤を使用せずに成型ボードを作製する装置を作製した。木質系廃棄物（スギ鋸屑）の成型方法としては、型枠内に充填した木質原料をコールドプレスでフォーミングした後、210～260℃程度に加熱されたホットプレスにて加圧する加熱圧縮処理法がある。これに対して、本研究では型枠温度を 250℃から 310℃の範囲で設定し、加熱と加圧を同時に行って表層部が炭化された成型ボードの作製を可能にしている。装置の型枠温度は 400℃まで設定可能としている。また、装置から作成される炭化ボードの厚みは、12～15mm を目標とした。

### 2) TG/DTA 分析

作成した加圧炭化ボードならびに、原料のスギ材について空気流中ならびに窒素気流中で測定した。

### 3) ボード特性の測定

加圧炭化処理により製造されたボードについて、JIS A-5908 に基づいて以下の特性試験を行った。

- ① 強度の検討 加圧炭化ボードと市販ボードの 3 点曲げ試験を行った。
- ② 吸水厚さ膨張の検討 20℃の水に水面下 3cm に炭化ボードと市販ボードを置き、24 時間浸漬後水分を拭き取り厚さを測定した。
- ③ 吸音性の検討 2 マイクロホン法に基づき、炭化ボードと市販ボードの表面音響インピーダンスを測定することで吸音測定を行った。

### 4) 伝熱特性の測定

アルミ製測定容器の外周にコードヒーターを装着し、壁温度を制御器で一定にした。円筒状加圧炭化ボードを測定容器内に入れ、上下を断熱材で覆った。層内温度の測定には熱電対を使用し、半径方向 3 ヶ所で温度の経時変化を測定した。

### 3. 結果・考察

TG/DTA 分析 スギ材、炭化ボード共に空気流中において、2つの大きな質量減少を伴う発熱変化が検出された。この2つの発熱ピークはセルロースとリグニンの発熱ピークに非常に類似していた。このことから炭化ボードにもリグニンは含まれていると考えられ、接着剤としての機能を果たすものと考えられる。

ボード特性の検討 サンプル1～7について、乾燥時および湿潤時の曲げ強さ試験の結果を図1に示す。JIS規格による繊維板の曲げ強さの最低条件は $5.0\text{N}/\text{mm}^2$ 以上であることから、本加工条件の炭化ボードは最低基準の規格を満たしていないことが示された。この原因として、本実験の炭化ボードは接着剤等をしていないため、合成樹脂接着剤を使用している市販繊維板並みの強度が得られなかったものと考えられる。ただ、乾燥時および湿潤時において曲げ強さにあまり差がないことから、炭化ボードは湿潤状態でも乾燥状態と同等な強度が得られるものと考えられる。一方吸水厚さは、炭化ボードの方が優れていた。また吸音性の測定結果を図2に示す。この結果より炭化ボードの方が市販の吸音材より優れた吸音効果が確認された。これらの結果、強度を必要とするボードとしての使用は困難であるが、吸水性と吸音性に優れていることから、この特性を活かした再利用が可能と考えられる。

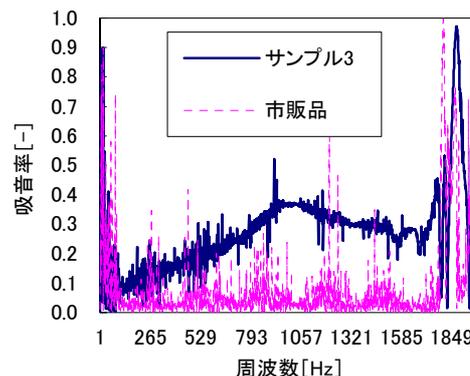
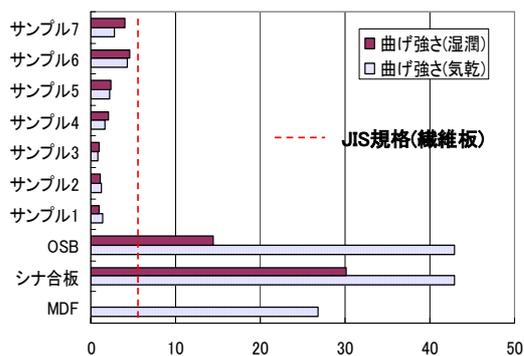


図1. サンプル1～7の曲げ強さ試験

図2. 加圧炭化ボードと市販との吸音率比較

伝熱特性の検討 炭化ボードの層内経時変化を図3に示す。炭化処理したボードの層内温度変化を測定した結果、市販断熱材よりも熱伝導が遅いことから、断熱性能に優れていることが確認された。伝熱速度に関しては原料木粉のサイズが大きいほど遅くなる傾向が見られた。試料を加圧下で調整する際に個々の木粉粒子は変形収縮すると考えられ、それに伴って粒子間の間隙も変化すると思われる。密度の高いボードほど熱伝導度  $k$ 。[  $\text{kJ}/(\text{m} \cdot \text{h} \cdot \text{K})$  ] の値が増加することが確認された。これは密度の増加とともに木材部分の体積割合が増え、空気層による断熱の寄与が減り、固相経路の伝熱が増加したためだと考えられる。よって、伝熱挙動は木粉の粒径や空気層の割合に影響されると考えられる。また、針葉樹と広葉樹における比較を図4に示す。測定結果から、伝熱性に大きな差は見られなかった。これは木材本来の熱伝導度にほとんど差がないため、同様の作成条件下においては同じ昇温挙動を示すからであると考えられる。

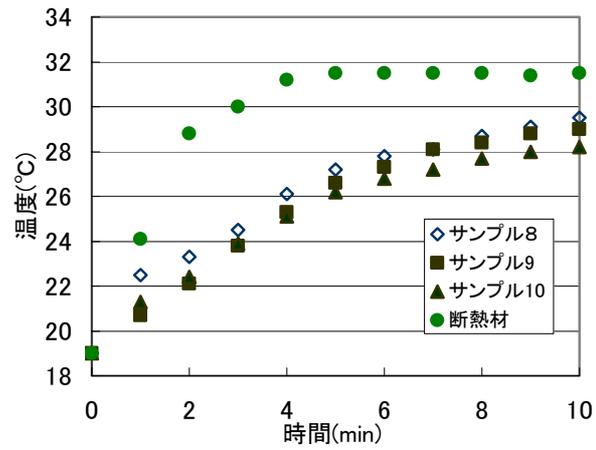


図 3. 壁音 35°Cにおけるボード層内径時変化

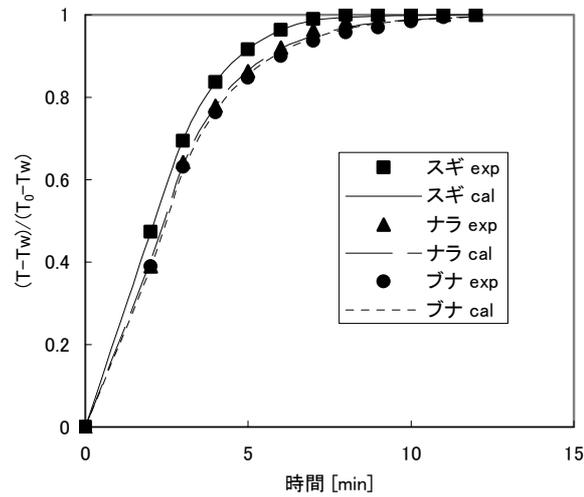


図 4. 異なる木材種の電熱挙動の解析

#### 4. 謝 辞

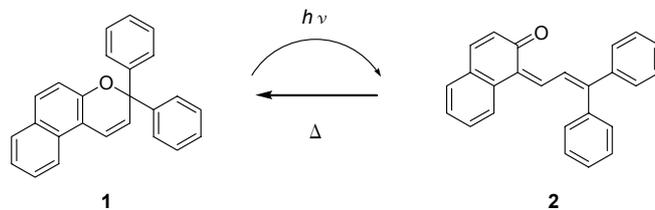
本研究の伝熱測定装置の制作及び音響特性の検討にあたり、大分大学工学部技術部技術専門職員西村安生氏および同技術専門職員田島勝一氏のご指導をいただきました。

# クロメン誘導体の高圧下における閉環反応について

電気・電子工学系 高橋 徹, 大賀 恭, 浅野 努

## 1. はじめに

フォトクロミック化合物であるクロメン類の 3,3-diphenyl-3*H*-benzo[*f*]chromene (Scheme 1) の **1** は、光照射により **2** の着色体である開環体を生成し、熱的に安定な **1** の無色透明な閉環体に戻る。酢酸メチルやエタノールなどの溶液中における反応機構を解明する手段として、活性化体積を求める方法がある。溶液中の圧力を変化させて閉環過程の反応速度を求め、圧力依存性を測定して活性化体積を求め、その反応機構について考察する。酢酸メチルやエタノールなどの低粘性溶媒とは異なり、高圧にすることによって、より粘度が増す高粘性溶媒中での圧力依存性は、低粘性溶媒中のそれとは異なっていた。例えば glycerol triacetate (GTA) は、25°C で 600 MPa においては、数千 Pa·s 以上の粘度を示す。この溶液中における圧力依存性は、低圧領域においては低粘性溶媒と同様の傾向を示すが、高圧領域の高粘性条件下においては、強い反応の抑制がみられる動的溶媒効果が観測された。これらについて報告する。



## 2. 実験方法

試料を溶媒に溶かし、濃度をおよそ  $1 \times 10^{-4} \text{ mol dm}^{-3}$  にした溶液を内部セルに入れる。その内部セルを光学窓付き圧力容器にセットし、所定の温度と圧力にした後、キセノンフラッシュによる光照射によって生成した開環体 **2** が、熱的に安定な閉環体 **1** に戻る過程について **2** の吸収極大波長 (448nm) の吸光度の時間変化を追跡し (1) 式にあてはめ一次反応速度定数  $k_{\text{obs}}$  を求めた。温度は 15°C から 55°C まで 10°C おきに測定し、圧力は大気圧下から 600 MPa まで 30 MPa 毎に加圧して測定を行った。反応は、いずれの条件下においても一次速度式に従った。

$$A_t - A_\infty = Ce^{-k_{\text{obs}}t} \quad \dots \dots (1)$$

## 3. 結果と考察

遷移状態理論に基づいて反応速度定数と圧力の関係は、式 (2) のように表すことができる。

$$\left( \frac{\partial \ln k}{\partial P} \right)_T = -\frac{\Delta V^\ddagger}{RT} \quad \dots \dots (2)$$

測定した反応速度定数を式 (3) にあてはめ、式 (4) より活性化体積 ( $\Delta V_0^\ddagger$ ) を求めた。

$$\ln \frac{k_p}{k_{0.1}} = aP + b \ln(1 + cP) \quad \dots \dots (3)$$

$$\Delta V_0^\ddagger = -(a + bc)RT \quad \dots \dots (4)$$

低粘性溶媒である酢酸メチル中では、図1のように圧力の増加とともに反応は加速しており、負の活性化体積の値で、およそ $-8 \text{ cm}^3 \text{ mol}^{-1}$ であった。この反応においては、カルボニル基周辺の脱溶媒和による体積増加よりも環化過程で生じる体積減少が勝っているためだと考えられる。一方、高粘性溶媒であるGTA中では、図2のように低圧領域では、酢酸メチルと同様に反応は圧力の増加にともない加速されるが、高压領域でなおかつ低温になるほど、言い換えれば溶媒の粘度が高くなるほど、反応が強く抑制されていることがわかる。これは、圧力増加に伴う溶媒粘度の増加のため反応分子の動きが抑制されたことによる、動的溶媒効果であると考えられる。

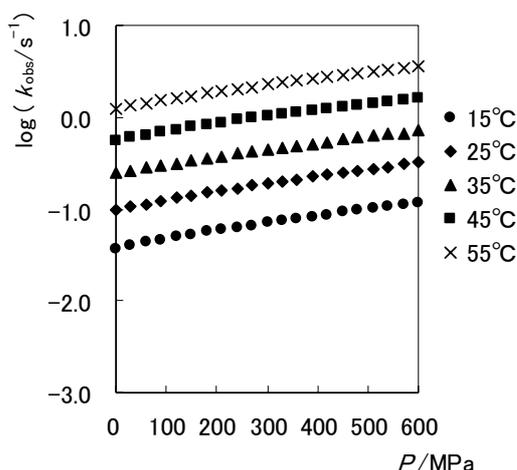


図1. 酢酸メチル中における圧力依存性

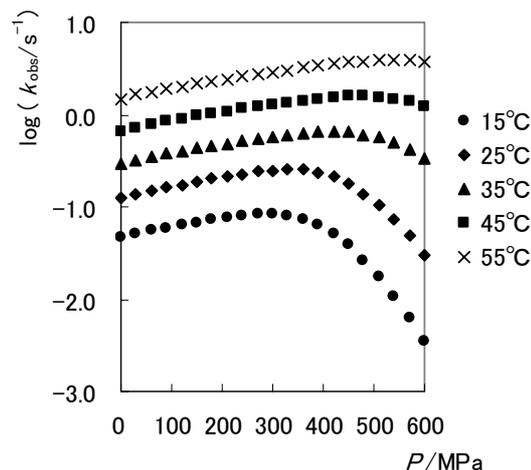
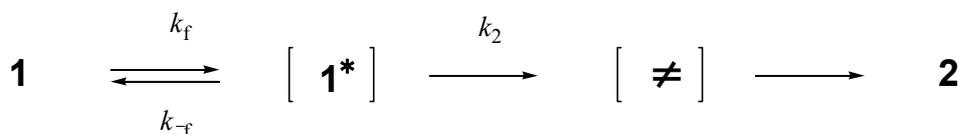


図2. GTA中における圧力依存性

動的溶媒効果の測定結果は、化学座標と媒体座標が独立した二次元座標モデルにより解析を行うが、Scheme 2 はそれを近似したものである。Scheme 2 において、第一段階は溶媒再配列の段階で、第二段階は化学的な構造変化の段階を表す。 $\mathbf{1}^*$ とは遷移状態を安定化する溶媒和殻に囲まれた $\mathbf{1}$ を意味する。溶媒の熱揺らぎが十分に速い場合律速段階は第二段階であり $k_{\text{obs}}$ は(5)式で表される。 $k_{\text{obs}}$ は観測される速度定数であり、 $k_{\text{TST}}$ は、遷移状態理論(TST)が成立すると仮定したときの速度定数である。そして、溶媒粘度が増加するにつれて、律速段階は次第に第一段階へ移行し $k_{\text{obs}}$ は(6)式で表されるようになる。 $k_{\text{f}}$ は、溶媒揺らぎ律速速度定数である。そして、中間領域においては $\mathbf{1}^*$ の濃度に対して定常状態近似を適用すると(7)式が得られる。



Scheme 2

$$k_{\text{obs}} \approx \frac{k_f k_2}{k_{-f}} = k_{\text{TST}} \quad \dots (5)$$

$$k_{\text{obs}} \approx k_f \quad \dots (6)$$

$$\frac{1}{k_{\text{obs}}} = \frac{1}{k_{\text{TST}}} + \frac{1}{k_f} \quad \dots (7)$$

これらのことから、低粘性溶媒中では活性化体積によりその反応機構を考察することができる。また、高粘性溶媒中では動的溶媒効果が観測され、GTAと同じく高粘性を示す他の溶媒中でも同様の結果が観測された。

#### 参考文献

Y. Goto, K. Sugita, T. Takahashi, Y. Ohga, and T. Asano, *Chem. Lett.*, **32**, 618(2003).

# 6 軸垂直多関節型マニピュレータの自動吸着ハンドの開発

機械・エネルギー工学系 西田健一

## 1. 目的

大分大学では年に数回、地域の方や県内の小中高校生を対象に大学の研究室・設備などを開放して、自由に見学することができる「大学開放イベント」を実施している。そのイベントにおいて、工学部機械・エネルギーシステム工学科機械コースでは、3 台の垂直多関節型マニピュレータを改造し、毎年異なったデモンストレーションを行っている(図 1)。

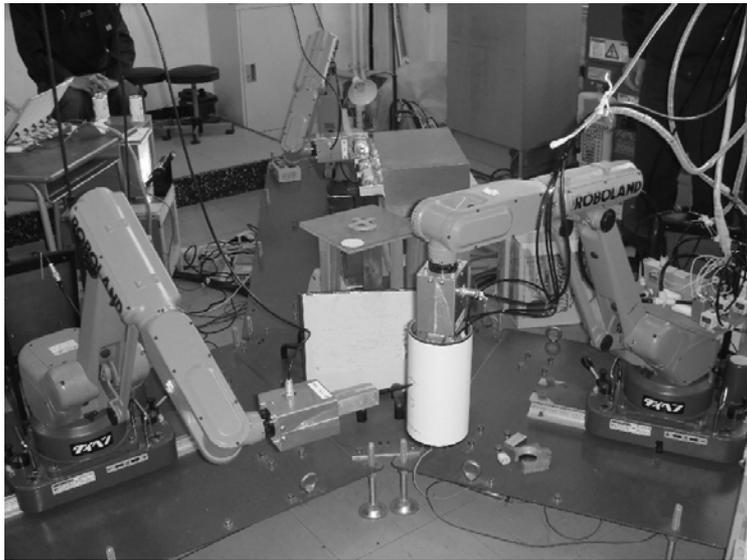


図 1 垂直多関節型マニピュレータ

昨年度は、1 台のマニピュレータのエンドエフェクタ部に、紙(A4 コピー用紙)を外周に貼り付けた「円筒」を取り付け、もう 1 台のマニピュレータには筆ペンを把持させて、その円筒曲面に貼られた紙の表面に絵を描かせるデモンストレーションを行った。2 台のマニピュレータで協調制御を利用し、円筒(紙)の位置・姿勢を複雑に変えながらも正確に描画が行える様子に、見学者の反応は非常に良かった。しかし、描画終了後に紙を交換する場合、粘着力の弱い両面テープで貼り付けているため、人が慎重に紙を剥がし再度貼り付けるという非効率的な作業を繰り返し行っていた。

そこで、前述のように人に頼らず、ロボット自らが紙を吸着し、描画終了とともに紙の吸着を解除する装置を製作し、マニピュレータのエンドエフェクタ部に取り付けることにした。

## 2. 方法

紙を吸着する方法として「静電気式」「電動クランプ式」などを検討したが、安定して吸着でき、しかも安価で市販の装置が入手しやすい「真空吸着式」を採用することにした。ただし、真空ポンプは非常に高価で納期もかかる為、安価なレシプロ式圧縮機(单相 100V)の圧縮空気を利用し、真空を発生させることができる「真空発生装置(商品名：エジェクタ、コンバムなど)」を用い、紙を吸着させることにした。

図 2 はその配管図を示す。

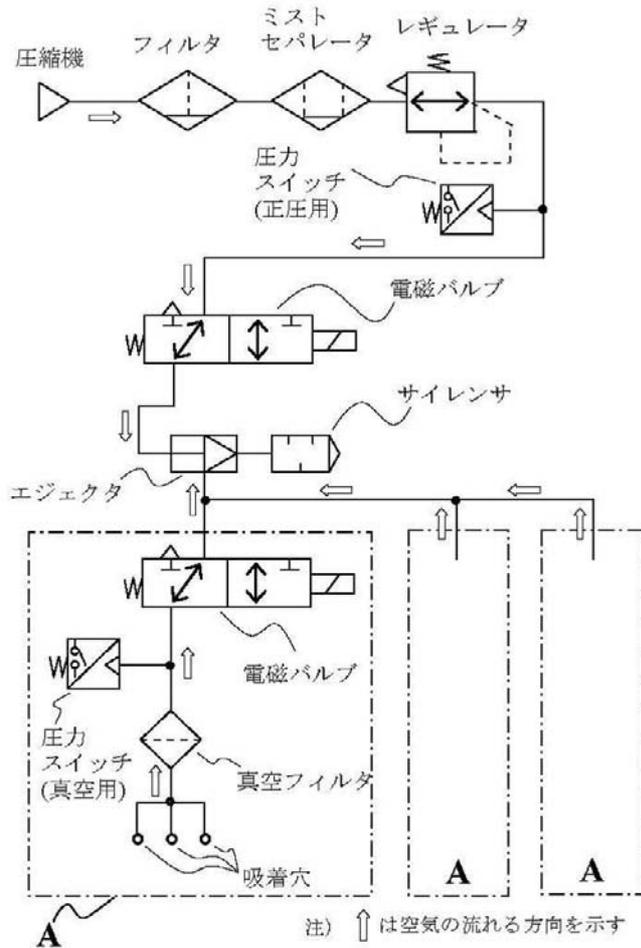


図 2 配管図

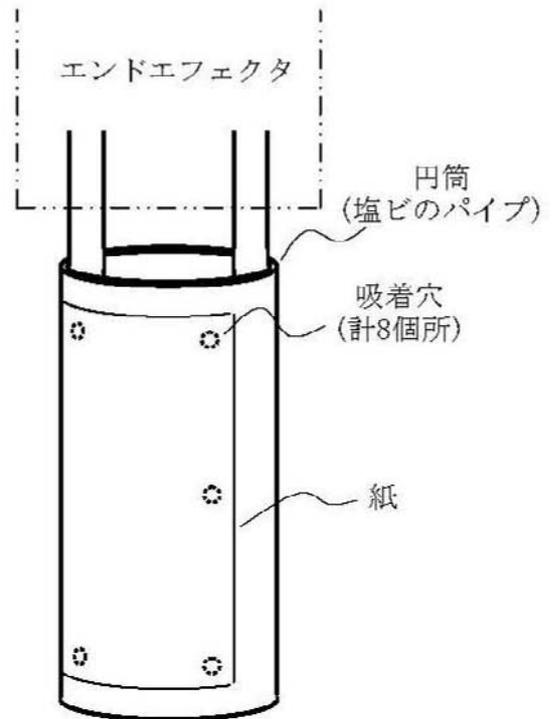


図 3 吸着部

紙を吸着する円筒(塩ビのパイプ)は、表面に厚さ約 1mm のゴムシートを接着し、円筒の縁の部分(紙の描画範囲外)に直径 5mm の吸着用穴を 8ヶ所設け、この穴に配管用の継手を取り付けた(図 3)。ただし、円筒に紙を巻き付ける場合、全ての吸着穴に同時に紙を密着させることは不可能なので、吸着穴を縦 3 列のグループに分け、紙を円筒に巻き付けながら順次電磁バルブを ON にし、吸着させる仕様にした(図 4)。

次に、紙をセットする台の検討を行った。紙を数十枚積み重ねて置いておき、上から 1 枚ずつ分離し吸着する方法を検討した。円筒表面に貼ったゴムシート材質を変えたり、吸着穴に半導体チップの吸着など



に使われる真空パッドを使用したりして改良を試みたが、いずれも紙 1 枚を安定して吸着することができず、結局、吸着台には人が 1 枚ずつ紙を置く方法で対応することにした。また、紙の下面には吸着を確実にを行うため、柔らかいスポンジを敷いた。

そこで問題となるのは毎回、吸着台に正確に紙を置かなければならないため、人が紙を置き忘れたり、定められた位置に置かなかった場合、ロボットが紙を吸着することができない。それを解決する方法として、縦 3 列のグループに分かれている吸着穴の列ごとに、吸着ミスを検知する「圧力スイッチ」を取り付け(図 5)、吸着動作完了後に毎回真空圧力を確認し、設定された値まで達していない場合は吸着ミスと判断して、ブザー及び警告灯で作業者に知らせるとともにロボットを待機位置に戻す仕様にした。図 6 はそのフローチャートを示す。

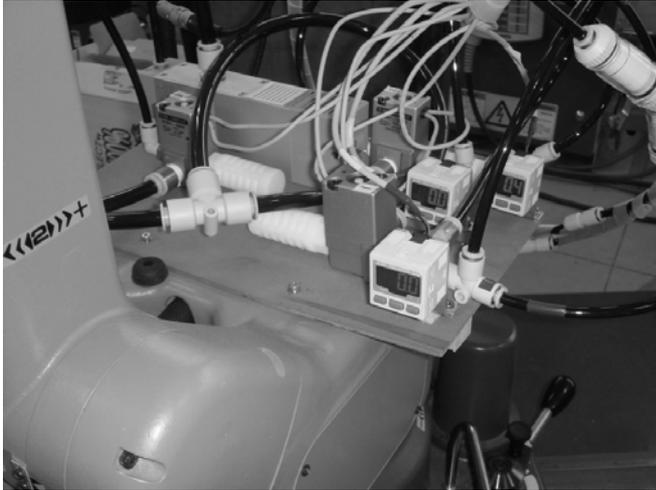


図5 圧カスイッチ(真空用)

### 3. 結果

昨年度も11月と3月に「大学開放イベント」が行われ、それぞれ500~600人の見学者が訪れた。そのイベントでマニピュレータに同装置を装着してデモンストレーションを行った。9時30分~16時の約7時間半、一度の吸着ミスや誤動作を起こすこともなく、正確に紙吸着→描画→吸着解除の動作を行った。またマニピュレータの描画デモンストレーションは非常に人気があり、イベント実施中は常に人が並び、吸着システムが休止する時間はほとんど無かった。描画した紙は1回のイベントで約250枚であった。

このことから今回製作した吸着装置は、長時間の使用にも十分耐えられる、非常に安定した装置だといえる。

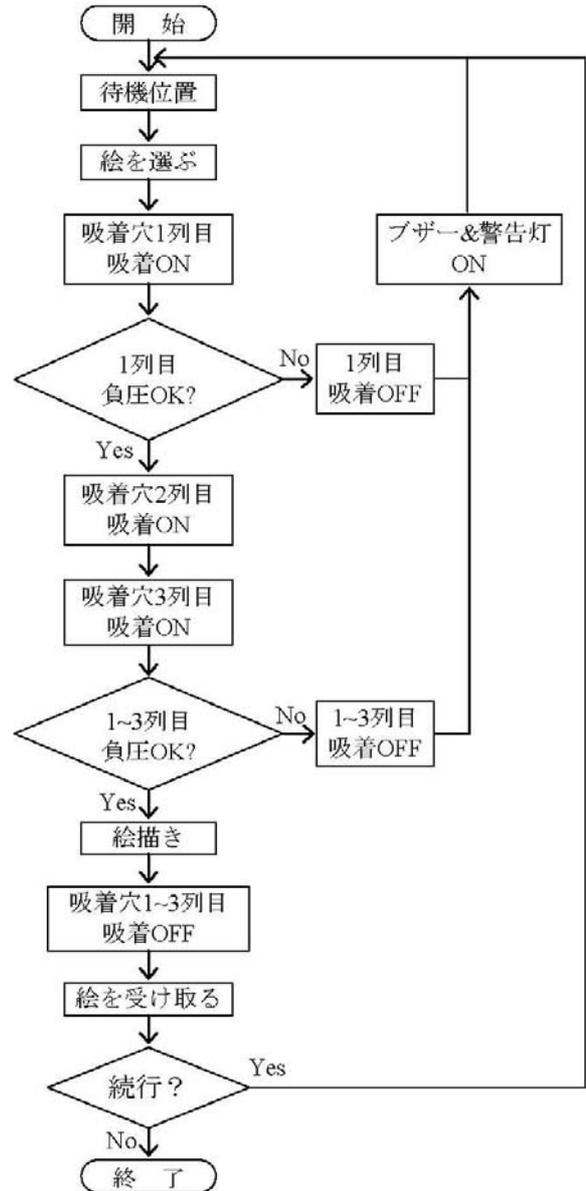


図6 フローチャート

#### (1) 吸着装置の性能

今回使用した真空発生装置の仕様は、最大吸込流量 100L/min(最高使用圧力 0.7MPa)の時、最高真空圧力は-84kPaになる。また、レシプロ式圧縮機は吐出し空気量 53L/min(制御圧力 0.69MPa)である。圧縮機を出た空気は、減圧弁で 0.4MPa まで減圧され真空発生装置に到達している。紙を吸着した状態でも真空圧力は-57~63kPa 程度だが、紙は十分固定されていた。また、圧縮機の吐出し空気量が足りず、圧力が下がりがすぎた場合は、正圧検知用の「圧カスイッチ」により検出され、ブザー及び警告灯で作業者に知らせる仕様になっているが、吸着装置を連続運転しても圧縮機からの吐出し空気量は十分足りており、装置が停止することは全く無かった。

#### (2) 協調制御を利用したデモンストレーション

垂直多関節型マニピュレータは計3台あり、そのうちの2台は協調動作が可能である。デモンストレーションは、片方に紙を取り付け、もう片方には筆ペンを持たせた2台のマニピュレータを同時に動作させ、紙に対する相対的な筆ペンの姿勢と筆ペンの先端速度を常に一定に保ったまま作業できる動作を行った(図7)。円筒表面に吸着された紙を複雑に動かしながらも、筆ペンで正確に描画できる作業を見て、見学者は非常に驚いた様子だった。

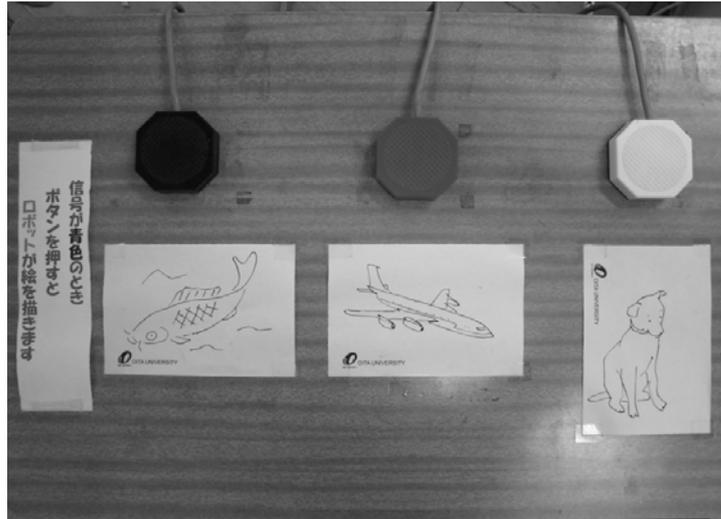


図7 協調制御により描画された絵

#### 4. 考察

当設備のような双腕型マニピュレータは、協調機能を利用すれば物体を両腕で把持し運搬することができる。しかし、この吸着装置をマニピュレータのエンドエフェクタ部に取り付ければ、物体の重量・形状はある程度限定されるものの、物体を電動式ハンドで挟んで把持する装置に比べ、細かい位置合わせが不要になると同時に、物体を落下させることなく、安定してしかも簡単に物体を移動させることができる。また、バネなどを利用した把持装置とともにこの吸着装置を併用すれば、より一層物体を安定して把持・移送することができるようになる。

今回利用した、圧縮機を用いた吸着装置は、真空配管設備の無い工場内で、あまり高い真空圧力を必要としない装置ではよく利用されている方法で、非常に安価でしかも入手しやすい部品から構成されている。しかし、真空を発生させるためには、常に圧縮空気を供給し続ける必要があると同時に、真空発生装置から圧縮空気が放出される「排気音」も発生し続ける。また、吸着力は大気圧により変動するため、吸着装置を大きくしすぎると、吸着力が不足する事も考えられる。

今回の装置は「大学開放イベント」において、垂直多関節型マニピュレータ用の紙吸着装置としては十分仕様を満たしているが、現在、人が紙を1枚ずつ台の上にセットしている部分も今後自動化し、完全に無人の状態で作業が行えるように改良していきたい。また、マニピュレータには外部信号の入力端子があり、外部からの信号により動作(プログラム)を変更できる機能がある為、人間の「目」に相当する視覚センサを接続することにより、カメラの前にある物体を識別し、双腕で物体を把持・吸着して、決められた処理作業を行うことができる高機能な協調ロボットとして利用することもできる。

# あいまいな要求に応じた目的地を提案するナビゲーションシステム

情報工学系 原 稔 稔 幸

## 1 はじめに

近年、GIS/GPS 技術の発達により、携帯電話や PDA などの小型情報端末を持つ歩行者に対して、施設検索や目的地までの経路情報を提供する「ヒューマン・ナビゲーションシステム」が、一般的に利用されるようになってきている。

しかし既存のナビゲーションシステムは、利用者が指定した場所、もしくは指定した業種の店舗への道案内を提供するだけである。そのため、利用者がその施設で、必要としていたサービスを受けられるかまで、システムが判断して情報を提供するわけではない。

このような問題に対処するために、利用者が必要とするサービスを受けられるかを判定したうえで、施設などの詳細情報や道案内を提供する「目的実現型ナビゲーション」に関する研究を進めている。[1][2]

目的実現型ナビゲーションのシステム構成について図 1 に示す。このシステムでは、利用者の検索要求と位置情報に基づき、検索要求時点で利用者の要求するサービスを提供できる店舗等の目的地(GIS コンテンツ)情報を提供することを目指している。

本発表では、ナビゲーションシステムを利用するユーザが、業種を特定しない、あいまいな検索要求をおこなった場合でも、その目的を推定し、適切な目的地を提案するためのナビゲーションシステムの実現に向けた取組みを紹介する。

具体的には、ユーザの意思を表す表現（例：どこかで食事したい、運動したい）や状態を表す表現（例：腹が減った、疲れた）といった、あいまいな表現の検索要求文に対して、ユーザの要求を満たす目的地を提案するための一手法とその実験結果について示す。

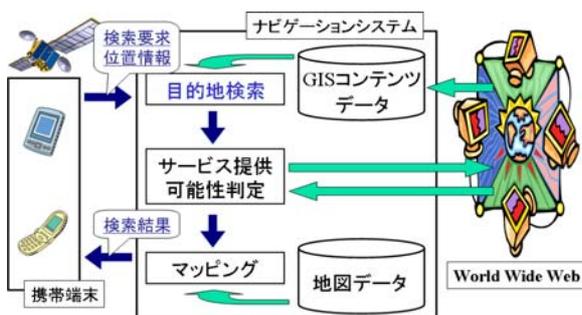


図 1：目的実現型ナビゲーションシステムの構成

## 2 あいまいな要求に応じた目的地の提案

利用者のあいまいな検索要求に応じた目的地を提案するには、検索要求文から利用者の意図（目的）を適切に推測する必要がある。そのために、要求と目的・目的と目的地の関連性を表す知識を取得し用意しておく必要がある。

現在、ブログなどで見られる日記形式の Web 文書や、質問応答型の掲示板などには、人間の行動事例に関する記述が多く出現してきており、これらの文章から行動事例を抽出し知識として利用することにより、要求から目的を推測できると考えられる。

また、目的と目的地との関連性については、既存の業種分類表や業種 Web サイトに対して、目的を表すキーワードで検索することにより、目的に関連した業種を導き、業種から目的地を絞り込むことができると考えられる。

## 3 目的地を提案するための処理手順

あいまいな要求に応じた目的地を提案するために、ナビゲーションシステムに追加する処理の流れを図 2 に示し、各処理の詳細について説明する。

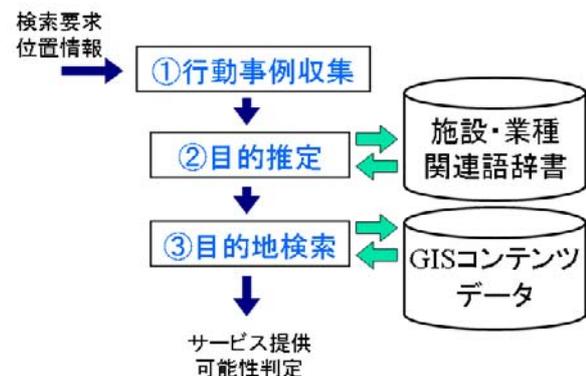


図 2：目的地提案のために追加する処理

### 3.1 Web から行動事例を収集

既存の検索エンジンを利用して、ユーザからの意思表示や状態表現での検索要求文と同じ文章が出現する Web サイトを検索する。結果として得られた Web サイトのうち、検索結果上位の文章を構文解析して、検索要求文を含む文章の後に出現する名詞もしくは名詞句を抽出する。

さらに抽出した語句から頻出語を除いて、語句の重要度の高いものを抽出し、それらを検索要求文と関連する行動事例（キーワード）とみなす。

### 3.2 行動事例から利用者の目的を推定

行動事例を表すキーワードから、利用者の目的を推測するため、キーワードと関連する施設や業種分類を推測する。そのために、あらかじめキーワードと施設や業種分類との関連を定義した「施設・業種関連語辞書」を用意する。

この辞書は、以前に施設や店舗などの GIS コンテンツを Web 文書から自動的に収集し、業種ごとに分類するために構築したシステム[1]で作成したものを利用する。

### 3.3 目的に応じた目的地を提案

利用者の目的を推測できたら、目的に応じた施設や目的地を「GIS コンテンツデータ」から検索し、利用者の現在位置や施設のサービス提供可能性を考慮したうえで、適切な目的地を提案する。

## 4 実験

### 4.1 プロトタイプの実装

本稿で述べた、あいまいな要求に対する目的地提案処理の実用性を判定するため、3章で述べた処理手順を実装したプロトタイプシステムを作成し、実用性に関する実験をおこなった。

処理手順のうち Web サイトの検索には、Google SOAP Search API[4]を用いて、検索要求の例文で検索した場合に、検索結果として現れる上位 200 サイトの文章を取得する。

また、例文の後に出現した語句の抽出には ChaSen[5]、抽出した語句の重要度判定には TermExtract と termmx[6]を用いて、重要度順に上位 50 件のキーワードを抽出する。最後にそれらのキーワードと「施設・業種関連語辞書」の語句を比較し、一致度の高い業種を提案する。

### 4.2 実験方法と結果

本実験では、ユーザからの検索要求の例文として、行動表現文と状態表現文をそれぞれ 16 パターン（計 32 パターン）用意した。そして、それらの例文で検索要求をおこなった際に、適切な目的地（業種）を提案できたかについての調査をおこなった。

検索要求の例文から検索結果として提案した業種が適切なものかどうかの判定は、あらかじめ

め人手により提案した業種と一致しているかで判断した。

本システムに対して、検索要求の例文で検索した場合に、結果として提案された業種についての一致について結果を調査したところ、行動表現文による検索要求の例文 16 パターンのうち、適切であると判断できる業種を提案したのは 11 パターンであった。また、状態表現文による検索要求 16 パターンのうち、適切であると判断できる業種を提案したのは 5 パターンであった。

検索要求の例文の一部について、その例文と関連するキーワードの上位 3 件、およびシステムが提案した業種を表 1 に示す。

検索要求文	どこかで食事 したい（行動）	運動したい （行動）	腹が減った （状態）	疲れた （状態）
キーワード 上位 3 件	料理	運動	店	配列
	川	ダイエット	腹	店
	店	運動不足	料理	自分
提案業種	一般飲食店	スポーツ施設 提供業	一般飲食店	各種商品小 売業

表 1: あいまいな検索要求文からの業種提案

## 5 まとめ

本発表では、ユーザのあいまいな検索要求からその意図を推定し、適切な目的地を提案するための方法に関する考察を述べた。また、考察に基づき、実際に検索要求文から行動事例を収集し、目的地を提案する処理を実装したプロトタイプを構築し、その実用性を検証するための実験をおこなった結果を紹介した。

今後、ナビゲーションシステムへの実装を完了後、実際に街中で利用した場合の実用性・利便性などを検証することを検討している。

## 参考文献

- [1] 原楨,二村: “Web からの GIS コンテンツ自動収集システム”,平成 17 年度電気関係九支連大会論文集,2005.
- [2] 原楨,塚本,二村: “サービス提供可能性を考慮したナビゲーションシステム”,平成 18 年度電気関係九支連大会論文集,2006.
- [3] 総務省統計局, 日本標準産業分類 (平成 14 年 3 月改訂)  
<http://www.stat.go.jp/index/seido/sangyo/>
- [4] Google SOAP Search API (Beta)  
<http://code.google.com/apis/soapsearch/>
- [5] 「ChaSen -- 形態素解析器」  
<http://chasen-legacy.sourceforge.jp/>
- [6] 専門用語（キーワード）自動抽出システム  
<http://ns.dl.itc.u-tokyo.ac.jp/>

# 下肢自動ストレッチ装置の開発

機械・エネルギー工学系 三浦篤義 電気・電子工学系 永利益嗣

## 1. はじめに

運動不足などで体が硬くなれば、体の筋肉の機能が低下し怪我や転倒をしやすくなる。筋肉の弾性力が弱くなったためである。体が硬くなると筋肉が十分に伸展されないため、筋肉周囲の毛細血管を圧迫して血行不良となり、リンパの流れも滞りがちとなり、むくみや凝りなどの症状が現われる。そこで硬くなった筋肉や腱を十分に伸展させるストレッチングは、体の柔軟性を回復させるとともに、気分もリフレッシュするので健康を保つ上でも必要な運動である。また血栓症の原因となる血栓の約8割は下肢内で形成されると言われており、下肢静脈の血流を良くすることはエコノミークラス症候群などの血栓症を予防する事においても極めて重要である。循環血液量の約75%は静脈内にあると言われ、静脈内の血液の流れを良くすることは健康管理上で極めて大切なことである。静脈は動脈と比較して管壁の厚さが極めて薄く変形しやすいため、血液の流れは血管周囲の力に大きく影響される。そのため筋肉はポンプとしての作用もあり、心臓から遠く、低い位置にある下肢内の多量の血液を重力に逆らい心臓に送

り返すには、筋肉の働きが極めて重要である。そこで下肢の筋肉を十分にストレッチしてその働きを良くするため、足関節を一定の背屈角度に保つ器具も市販さ

れている。ところがこれらの器具は足関節を単に一定角度で保持する静的なストレッチであるため、ストレッチに伴い血流を促進させる筋ポンプ作用を機能させる効果は低い。本研究は足関節を遅い速度で滑らかに自動的に底屈・背屈させることで、ストレッチ効果だけでなく下肢内の血流促進効果のある装置を開発した。本研究は装置の概要と、超音波診断装置を使った深部大腿静脈の血流変化について報告する。

## 2. 装置の概要

装置の外観を図1に示す。使用者は転倒防止のため手すりを軽く持った状態でペダルの上に立ちフレーム上部に設置した制御パネルのスタートボタンを押せば、ペダルはゆっくりとした円弧運動(約13秒で1往復)をペダル下の軸を中心として繰り返し運動を行い足関節の底背屈を繰り返す。ペダル揺動範囲は $-14^{\circ} \sim +29^{\circ}$ である。足関節の柔らかい人は、両手を手すりから離すことも出来るが、足関節が硬い人は、踵を浮かせるかお尻を後方に逃がすことでストレッチの強さを自分で調整することが出来る。アクチュエータには単相100V、出力40W、軸トルク20.6Nm、軸回転数4.5rpmのギヤドモータを利用した。モータの回転は図2に示すように4節回転連鎖を応用して、リンクcに直結したペダルを揺動する。ペダル角度 $\xi$ はペダルの回転軸Dの一端に取付けたポテンシオメータより測定した。



Fig.1 Device photo

Magnifier diagram

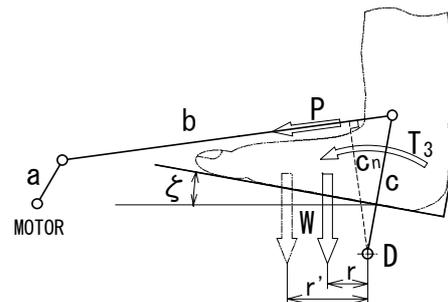


Fig.2 Mechanical model

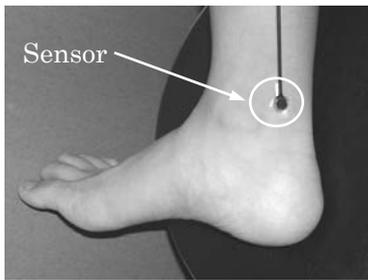


Fig. 3 Location of probe of the laser blood flow meter

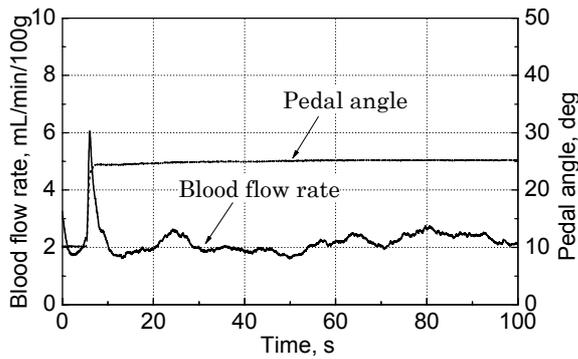


Fig. 4 Blood flow rate in a fixed pedal angle

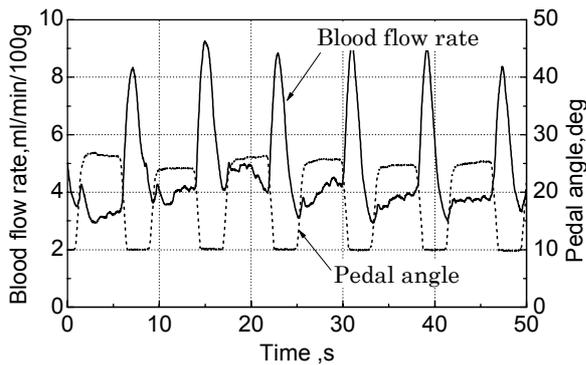
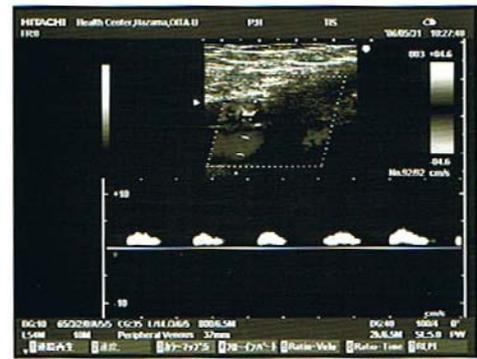


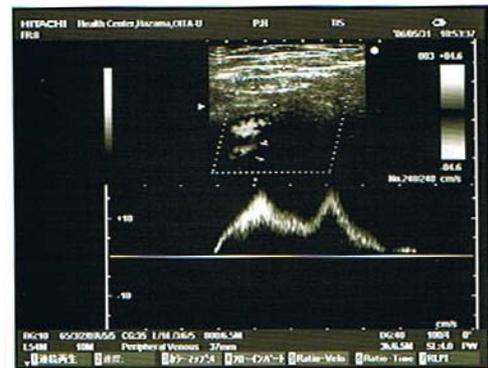
Fig. 5 Change of blood flow rate accompanied by changing pedal angle

### 3. 血流量の変化

ふくらはぎは第二の心臓と呼ばれ筋ポンプ作用により心臓へと血液を送り届けている。そこで図3に示す位置にレーザ血流計を用いて皮膚下1mmの血流量を測定した。その結果を図4, 5に示す。図4はペダル角度 $\zeta = -10^\circ$ から動き始め $25^\circ$ で停止させた状態の血流量の図である。稼動中には血流量は上昇するが $25^\circ$ で停止すると血流量は急激に下がることが分かる。一方、図5は $\zeta = -10 \sim 25^\circ$ の間でペダルが往復運動を行っている状態の血流量の変化である。繰り返しストレッチされることで筋ポンプ作用により血流量の繰り返し増減することが分かる。図6は深部大腿静



(a) In standing posture



(b) In dorsiflexion of ankles

Fig. 6 Ultrasonic tomography images of blood flow in great saphenous vein, (a) in stable standing posture vs. (b) in ankle dorsiflexion movement.

脈中の血流速度を超音波診断装置で測定した結果である。図6(a)は $\zeta = 0^\circ$ で静止中のペダルに立った状態の血流速を表し、心拍に同期した血流速の変化が認められる。図6(b)はペダルが動いている状態で測定した結果である。ペダルの動きに合わせて血液速が大きくなっている。図より静止中と比べて血流速度は最大で約5倍も増加しており、筋ポンプ作用の極めて大きいことが分かる。これらより、静的ストレッチよりも動的ストレッチの方が、血流促進効果の観点から優れていることが分かる。従って本装置を使えば血流改善効果の得られることが分かる。

### 4. まとめ

足関節を繰り返し底背屈させる自動ストレッチ装置を開発した。ストレッチ中の血流量を皮膚近傍と深部大腿静脈の2箇所測定した結果何れの場合も、筋ポンプ作用により動的ストレッチの方が静的ストレッチと比較して血流量の増加することが分かった。

# 資料

(設置)

第1条 大分大学工学部（以下「本学部」という。）の教育研究支援及び技術に関する専門的業務を円滑かつ効率的に処理するため、本学部に所属する教室系技術職員に係る組織として大分大学工学部技術部（以下「技術部」という。）を置く。

(組織)

第2条 技術部に、次に掲げる職員を置く。

- (1) 技術部長
- (2) 教室系技術職員
- (3) その他必要な職員

2 技術部に、次表に掲げる系及び班を置く。

系	班
機械・エネルギー工学系	機械・エネルギー第一技術班
	機械・エネルギー第二技術班
電気・電子工学系	電気・電子第一技術班
	電気・電子第二技術班
情報工学系	情報第一技術班
	情報第二技術班
環境化学系	環境化学第一技術班
	環境化学第二技術班

(技術部長)

第3条 技術部に技術部長を置き、学部長をもって充てる。

2 技術部長は、技術部を統括する。

(総括技術長)

第4条 技術部に総括技術長を置き、教室系技術職員をもって充てる。

2 総括技術長は、技術部長の命を受け、当該組織に関する業務を総括、連絡調整し、必要に応じて技術的な指導助言等を行う。

(技術長)

第5条 技術部の各系に技術長を置き、教室系技術職員をもって充てる。

2 技術長は総括技術長の職務を助け、当該系に関する業務を処理するとともに、必要に応じて技術的な指導助言等を行う。

(技術班長)

第6条 技術部の各班に技術班長を置き、教室系技術職員をもって充てる。

2 技術班長は技術長の職務を助け、当該班に関する業務を処理するとともに、必要に応じて技術的な指導助言等を行う。

(副技術長等)

第7条 前二条に定めるもののほか、必要に応じて系に副技術長、班に副技術班長を置くことが

できる。

- 2 副技術長は技術長の職務を助け、当該系に関する業務を処理するとともに、必要に応じて技術的な指導助言等を行う。
- 3 副技術班長は技術班長の職務を助け、当該班に関する業務を処理するとともに、必要に応じて技術的な指導助言等を行う。

(運営委員会)

第8条 技術部の運営に関する事項を審議するため、大分大学工学部技術部運営委員会（以下「運営委員会」という。）を置く。

- 2 運営委員会の組織及び運営に関し必要な事項は、別に定める。

(業務実施委員会)

第9条 技術部の業務を円滑かつ効率的に実施するため、大分大学工学部技術部業務実施委員会（以下「業務実施委員会」という。）を置く。

- 2 業務実施委員会の組織及び運営に関し必要な事項は、別に定める。

(雑則)

第10条 この規程に定めるもののほか、技術部の運営に関し必要な事項は、別に定める。

附 則（平成19年工学部規程第3号）

この規程は、平成19年4月1日から施行する。

附 則（平成19年工学部規程第6号）

この規程は、平成19年9月5日から施行する。

## 大分大学工学部技術部運営委員会規程

平成19年9月5日制定

### (趣旨)

第1条 この規程は、大分大学工学部技術部組織規程（平成19年工学部規程第3号）第8条第2項の規定に基づき、大分大学工学部技術部運営委員会（以下「委員会」という。）の組織運営等に関し必要な事項を定める。

### (審議事項)

第2条 委員会は、次の各号に掲げる事項を審議する。

- (1) 技術部の管理運営の基本方針に関する事項
- (2) 技術部の点検・評価に関する事項
- (3) その他技術部長が必要と認める事項

### (組織及び任期)

第3条 委員会は、次の各号に掲げる委員をもって組織する。

- (1) 技術部長
- (2) 学科から選出された教授 8人
- (3) 総括技術長及び各系の技術長
- (4) 事務長

2 前項第2号委員の任期は2年とし、再任を妨げない。ただし、欠員が生じた場合の補欠の委員の任期は、前任者の残任期間とする。

### (委員長)

第4条 委員会に委員長を置き、技術部長をもって充てる。

- 2 委員長は、委員会を招集し、その議長となる。
- 3 委員長に事故あるときは、委員長があらかじめ指名した委員がその職務を代行する。

### (会議)

第5条 委員会は、委員の3分の2以上の出席がなければ議事を開くことができない。

- 2 委員会の議事は、出席した委員の3分の2以上の賛成をもって決する。

### (委員以外の者の出席)

第6条 委員長が必要と認めるときは、委員以外の者を会議に出席させ、意見を聴くことができる。

### (事務)

第7条 委員会の事務は、技術部において処理する。

### (雑則)

第8条 この規程に定めるもののほか、委員会に関し必要な事項は、別に定める。

### 附 則（平成19年工学部規程第7号）

この規程は、平成19年9月5日から施行する。

# 大分大学工学部技術部業務実施委員会規程

平成19年4月1日制定

## (趣旨)

第1条 この規程は、大分大学工学部技術部組織規程（平成19年工学部規程第3号）第9条第2項の規定に基づき、大分大学工学部技術部業務実施委員会（以下「委員会」という。）の組織及び運営に関し必要な事項を定めるものとする。

## (任務)

第2条 委員会は、次の各号に掲げる事項を審議し、実施する。

- (1) 技術部の業務の総括及び実施に関する事項
- (2) 技術部の業務の実施状況の把握と円滑な業務の遂行に関する事項
- (3) その他技術部の業務運営に関する事項

## (組織)

第3条 委員会は、次の各号に掲げる委員をもって組織する。

- (1) 総括技術長
- (2) 技術長
- (3) 副技術長
- (4) 技術班長

## (委員長)

第4条 委員会に委員長を置き、総括技術長をもって充てる。

- 2 委員長は、委員会を招集し、その議長となる。
- 3 委員長に事故があるときは、委員長が指名した委員がその職務を代行する。

## (議事)

第5条 委員会は、委員の3分の2以上の出席により成立する。

## (事務)

第6条 委員会の事務は、技術部において処理する。

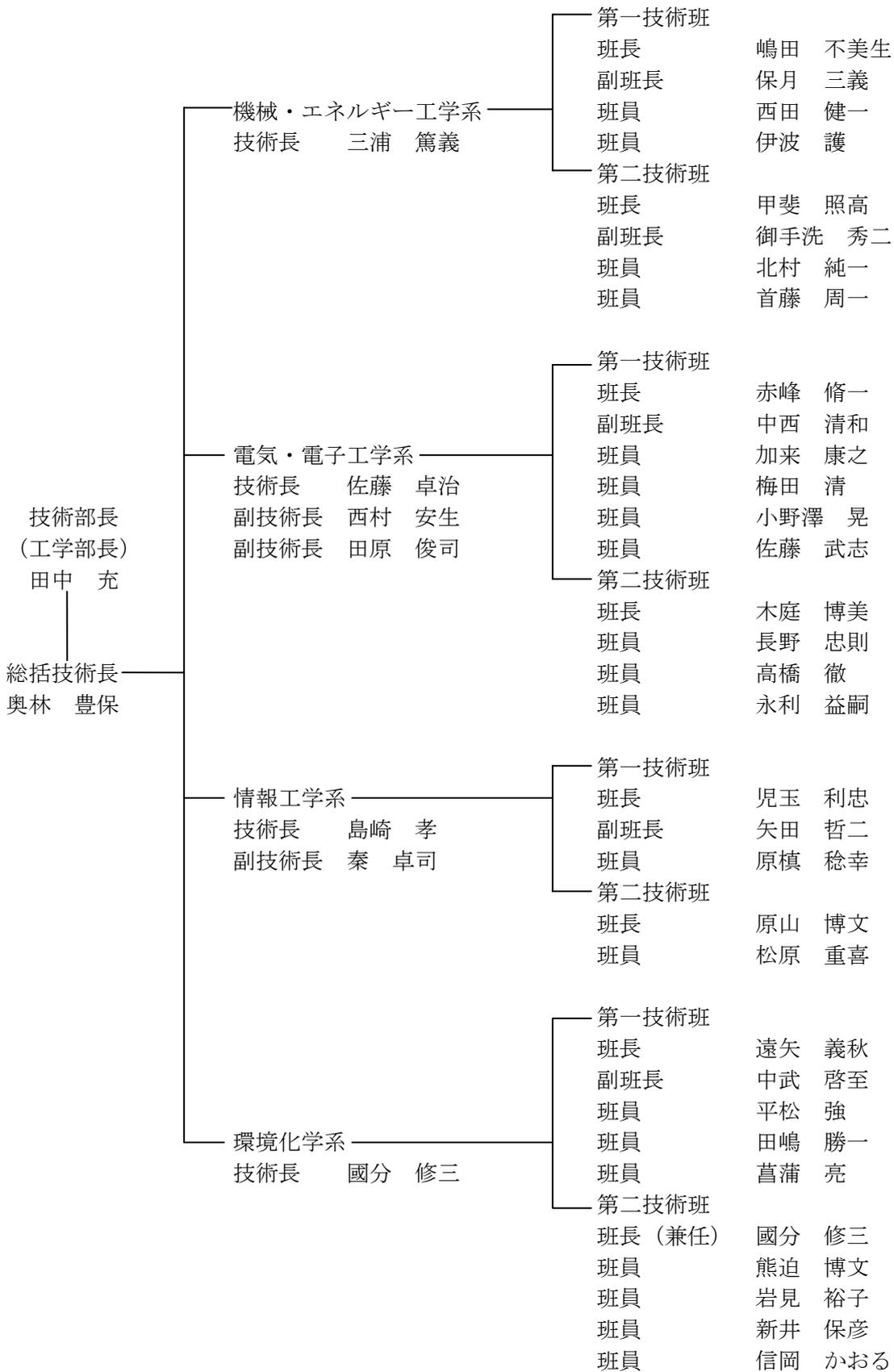
## (雑則)

第7条 この規程に定めるもののほか、委員会の運営に関する事項は、別に定める。

## 附 則（平成19年工学部規程第4号）

この規程は、平成19年4月1日から施行する。

平成19年度 工学部技術部組織構成および技術職員配置表



## 大分大学工学部技術部業務依頼に関する要項

平成19年12月5日 制定

### (趣旨)

第1 この要項は、大分大学工学部技術部（以下「技術部」という。）への業務依頼に関し、必要な事項を定める。

### (業務依頼)

第2 技術部への業務依頼は、次の各号に掲げるとおりとする。

(1) 業務依頼は「長期業務依頼」及び「短期業務依頼」の2種類とする。

(2) 業務依頼の期間は、次のとおりとする。

ア 長期業務依頼については、技術職員が年度を通して派遣されて行うものとし、自動更新を原則とする。

イ 短期業務依頼については、1回の依頼につき、原則として6か月以内とする。

(3) 技術部に業務を依頼できる者（以下「業務依頼者」という。）は、次のとおりとする。

ア 長期業務依頼については、大分大学工学部各学科長及び副学科長並びに学内共同教育研究施設の長とする。

イ 短期業務依頼については、大分大学教職員とする。

### (業務依頼の承認)

第3 業務依頼者は、別紙様式1又は別紙様式2の業務依頼書を総括技術長に提出し、承認を得なければならない。

2 総括技術長は、業務依頼の承認の適否の判断に当たっては、大分大学工学部技術部業務実施委員会（以下「技術部業務実施委員会」という。）の審議を経なければならない。ただし、長期業務依頼に関するものについては技術部長の承認を得るものとし、短期業務依頼に関するものについては長期業務派遣先の了解を得なければならない。

3 総括技術長は、技術部業務実施委員会の審議結果に基づき、業務依頼の承認の適否を速やかに業務依頼者に通知するものとする。

4 総括技術長は、実施している依頼業務が承認内容と異なると判断した場合又は承認内容に変更が生じた場合には、技術部業務実施委員会の審議を経て、業務依頼者にその旨を通知するものとする。

### (業務依頼の終了又は中止)

第4 短期業務依頼者は、当該業務を終了し、又は中止する場合には、別紙様式3の「短期業務依頼終了（中止）報告書」を速やかに総括技術長に提出しなければならない。

### 付 記

この要項は、平成19年12月5日から実施し、同年4月1日から適用する。

# 長期業務依頼書

平成 年 月 日

工学部技術部総括技術長 殿

下記の通り技術部職員による長期業務依頼を申請します

受付番号（技術部記入欄） \_\_\_\_\_

依頼者（代表者）所属 \_\_\_\_\_

依頼者（代表者）氏名 \_\_\_\_\_ 印

連絡先（内線） \_\_\_\_\_

(E-mail) \_\_\_\_\_

業務担当者名

業務内容

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

業務開始日

平成 年 月 日

連絡事項等

---

---

上記の長期業務依頼について下記のように決定します

承認 認 否

平成 年 月 日

大分大学工学部技術部

技術部長

印

総括技術長

印

# 短期業務依頼書

平成 年 月 日

工学部技術部総括技術長 殿

下記の通り技術部職員による短期業務依頼を申請します

受付番号（技術部記入欄） \_\_\_\_\_

依頼者（代表者）所属 \_\_\_\_\_

依頼者（代表者）氏名 \_\_\_\_\_ 印

連絡先（内線） \_\_\_\_\_

(E-mail) \_\_\_\_\_

依頼業務内容 該当する項目に○をつけ、下記に具体的に記入して下さい。

[運営支援・教育支援・研究支援・その他（ ）]

---

---

---

---

依頼期間 自 平成 年 月 日 時  
至 平成 年 月 日 時

業務場所

---

所要人数 \_\_\_\_\_ 名 技術職員の氏名 \_\_\_\_\_

---

---

(職務の内容により、特定の技術職員に依頼する場合は、本人の了解を得た上で氏名を記入して下さい。)

上記の短期業務依頼について下記のように決定します

承認  認  否  (否の理由) \_\_\_\_\_

業務担当者氏名

---

---

---

---

平成 年 月 日

大分大学工学部技術部

総括技術長

印



大分大学工学部技術部 サイトマップ



OITA UNIVERSITY

# 大分大学工学部 技術部

大分大学

工学部

リンク集

サイトマップ

技術部 HOME

技術部長挨拶

総括技術長挨拶

組織構成

研修情報

科研費取得状況

地域貢献活動

技術部規則集

学内限定 HOME

業務依頼

職員配置表

委員会活動

安全衛生活動

運用指針

## サイトマップ

☆技術部 HOME——(新着情報)

- ◎技術部長挨拶
- ◎総括技術長挨拶
- ◎組織構成
  - ○機械・エネルギー工学系
  - ○電気・電子工学系
  - ○情報工学系
  - ○環境化学系
- ◎研修情報
  - ○個別研修
  - ○集合研修
  - ○技術専門職員研修
  - ○技術職員スキルアップ研修
- ◎科研費取得状況
  - ○奨励研究(2002年度～)
  - ○奨励研究(B)(～2001年度)
- ◎地域貢献活動
- ◎技術部規則集

★学内限定 HOME——(お知らせ)

- ◎業務依頼
- ◎職員配置表
- ◎委員会活動
  - ○業務実施委員会
  - ○安全衛生関係
  - ○業務依頼関係
  - ○地域貢献
  - ○技術職員研修
  - ○企画・広報活動
  - ○旅費
- ◎安全衛生活動
- ◎運用指針

技術部の連絡先 〒870-1192 大分県大分市旦野原700 大分大学工学部技術部  
gjutsubu@cc.oita-u.ac.jp

## 2. 掲載項目の説明

(学内外公開)

大項目	小項目	項目の説明
技術部ホーム	新着情報	学内外向けに新しく更新された内容の見出しを掲載する
技術部長挨拶		技術部長の挨拶文を掲げる
総括技術長挨拶		総括技術長の挨拶文を掲載する
組織構成		技術部の組織構成表を掲載する
各技術系のページ		各系の概要と構成メンバーと業務内容を掲載する
研修情報	個別研修	各自が個別に行なった研修実地状況を掲載する
研修情報	集合研修	技術部全体で行なった技術職員研修の研修実地状況を掲載する
研修情報	技術専門職員研修	九州地区で行なわれた技術専門職員研修の研修実地状況を掲載する
研修情報	技術職員スキルアップ研修A・B	九州地区で行なわれた技術職員スキルアップ研修A・Bの研修実施状況を掲載する
研修情報	技術専門員研修	九州地区で行なわれた技術専門員研修の研修実地状況を掲載する
科研費取得状況	奨励研究(2002年度～)	2002年度からの奨励研究採用者の研究課題名および研究分野を掲載する
科研費取得状況	奨励研究(B)(～2001年度)	2001年度までの奨励研究(B)採用者の研究課題名および研究分野を掲載する
地域貢献		技術部で取り組んだ大学開放イベント、オープンキャンパスなどの地域貢献活動の参加報告など

(学内限定)

大項目	小項目	項目の説明
お知らせ(学内限定)		学内向けに新しく更新された内容の見出しを掲載する
業務依頼		業務依頼手続きのページおよび業務依頼要項、申し合わせ事項を掲載する
職員配置表		技術部の所属配置表(氏名、所属、職員宛電子メール送信用のリンク先)を掲載する
委員会活動	各WGのページ	各WGからのお知らせ事項などを掲載する
安全衛生活動		技術部の安全衛生活動の取り組みを学内に紹介するページ
運用指針		「大分大学工学部技術部ホームページ」の管理・運用に関する基本方針を掲載する
技術室使用予定表		技術室の使用予定状況を掲載する

### 3. 運用指針

#### 国立大学法人大分大学工学部技術部ホームページの運用指針

平成19年10月1日制定

1. 国立大学法人大分大学工学部技術部（以下「技術部」という）における組織情報および教育支援・研究支援・地域貢献活動等の活動状況の広報促進手段として、個人情報の保護に配慮しつつ、インターネット上に国立大学法人大分大学工学部技術部ホームページ（以下「技術部ホームページ」という）を公開し、常に最新情報への更新に努める。
2. 技術部ホームページは、「国立大学法人大分大学公開ホームページの運用指針」に沿って運用する。
3. 技術部ホームページは、技術部のドメイン名「cc.oita-u.ac.jp」が与えられているサーバ上で、学内外に対して公開されているホームページとし、構成は次のとおりとする。
  - (1) 技術部の URL <http://gijutsu.cc.oita-u.ac.jp/> を指定し、ブラウザを起動させたときに現れるページ（以下「トップページ」という）
  - (2) トップページからリンクされる技術部WWWサーバ（gijutsu.cc.oita-u.ac.jp）に作成された学内外向けの技術部の情報のページ（新着情報、技術部長挨拶、総括技術長挨拶、組織構成、各工学系のページ、研修情報、科研費取得状況、地域貢献活動等）
  - (3) 学内限定の技術部の情報のページ（お知らせ、業務依頼、職員配置表、委員会活動、安全衛生活動、運用指針等）
4. 技術部企画・広報ワーキンググループ（以下「企画・広報WG」という）は、技術部ホームページの管理・運用を行い、以下の事項について審議し決定する。
  - (1) 技術部ホームページの管理・運用に関する基本的事項
  - (2) 技術部ホームページに掲載された情報の更新に関する事項
  - (3) 技術部ホームページへの問い合わせおよびリンクに関する事項
  - (4) その他技術部ホームページの管理・運用に関し必要な事項
5. 技術部ホームページには、管理責任者および運用担当者を置く。
  - (1) 企画・広報WG責任者を技術部ホームページの管理責任者とする。
  - (2) 管理責任者は、技術部ホームページの制作、維持および管理に責任を持ち、必要に応じて、技術部ホームページに関わる運用指針を策定する
  - (3) 管理責任者は技術部ホームページが外部からの侵入により改変されていないかの監視を行い、問題が発生した場合は直ちにネットワーク管理者および運用担当者と連携して対策を施し、総括技術長、企画・広報WGに報告しなければならない
  - (4) 運用担当者は、技術部に関する情報の掲載作業および最新情報への更新作業、ならびにサーバ機器の設置作業、および安定動作のための管理作業に努める
  - (5) 運用担当者は管理責任者が企画・広報WGメンバーから選出する

6. 技術部および技術部内部の業務組織（各系・各班）ならびに委員会組織（業務実施委員会・各 WG）は、管理責任者に対して技術部ホームページへの各組織の情報掲載を依頼できる。なお、掲載する情報については、掲載を依頼した組織の長（技術部の場合は総括技術長、以下「情報掲載責任者」という）がその内容に関する責任を負うものとする。
7. 技術部ホームページで、すでに公開している情報についての修正・削除または追加する情報の内容は、情報掲載責任者からの要請などに応じて、管理責任者または運用担当者が企画・広報 WG に、メール等で次の事項により通知した上で、運用担当者が適切に情報の修正・削除または追加を行う。
  - （1） 修正・削除または追加する情報の内容
  - （2） 情報掲載責任者の氏名、所属、連絡先（メールアドレス、内線電話番号）
8. 次に掲げる情報は、技術部ホームページへ掲載することはできない。
  - （1） 公序良俗に反する内容となる情報
  - （2） 人権およびプライバシー侵害となる情報
  - （3） 個人・団体・組織等を誹謗中傷する情報
  - （4） 知的所有権（著作権・著作権・肖像権等）の侵害となる情報
  - （5） 個人の営利に資する情報
  - （6） 法令に違反する、または違反を助長する情報
  - （7） 本人の了承を得ていない個人的な情報
  - （8） 虚偽・著しく誇大な表現、誤解を招く恐れのある情報
  - （9） その他、企画・広報 WG により不適切と判断した情報
9. 技術部ホームページに、大分大学内部組織以外のページへのリンクを掲載する場合、企画・広報 WG で以下の条件を満たしていることを確認する。
  - （1） ホームページの管理責任者および記述内容に関する問い合わせ先が明確であること
  - （2） 第9項に掲げる不適切な情報が掲載されていないこと
10. 大分大学の各部局等の WWW サーバからトップページへのリンクは自由にできるものとする。ただし、大分大学以外からトップページへリンクを張っている外部ページが、第9項に照らして不適切な情報を含んでいると判断したときは、必要であれば企画・広報 WG で審議の上、管理責任者の裁量で当該ページを管理する組織又は個人に対し改善の勧告を行うものとする。
11. 技術部ホームページの掲載内容について、運営委員会又は業務実施委員会が、第9項に照らして不適切と判断したときは、企画・広報 WG に対して改善の勧告を行うものとする。企画・広報 WG がそれらの依頼を受けた場合、審議の上、管理責任者の裁量で対処する。
12. 企画・広報 WG は、技術部内部組織からの情報掲載依頼に対して、可及的速やかに作業をおこなうものとする。ただし、企画・広報 WG が不適切と判断したときは、管理責任者の裁

量で情報掲載を依頼した組織に情報の修正を要求することができる。

13. 企画・広報WGは、必要に応じて本運用指針の見直しを行うものとする。

#### 付 記

1 この指針は、平成19年10月1日から実施する。

量で情報掲載を依頼した組織に情報の修正を要求することができる。

13. 企画・広報WGは、必要に応じて本運用指針の見直しを行うものとする。

#### 付 記

1 この指針は、平成19年10月1日から実施する。

## 編集後記

工学部技術部が平成19年4月に発足してから約1年余りが経過しました。その期間に行われた技術部の諸活動について記録にして、技術部の存在意義を認知して貰うことを目的として、「技術部活動報告書」を発刊する運びとなりました。

本報告書には技術部の教育・研究支援業務や技術職員による自主的な技術研修などによって得られた成果・創意工夫などが技術報告として掲載されています。また、技術職員がいずれかのWGに所属して1年間を通して行った技術部の存在意義を高めるためのWG活動についても詳細に報告しています。

この報告書を大学内外の多くの方々に見ていただき技術職員の日々の自己研鑽状況と技術部の活動について少しでもご理解いただければ、幸いと存じます。

本書の作成にあたり原稿の執筆に協力していただきました技術部関係各位及び資料提供等御協力をいただきました方々に対し深く感謝を申し上げます。

平成20年8月

技術部活動報告書WG一同

島崎 孝  
西村 安生  
児玉 利忠  
菖蒲 亮  
中武 啓至  
首藤 周一  
平松 強

国立大学法人 大分大学工学部 技術部報告書  
第1号

2008年9月 発行

編集 国立大学法人 大分大学 工学部 技術部

〒870-1192 大分市大字旦野原700番地

<http://gijutsu.cc.oita-u.ac.jp/>