

TECHNICAL REPORT & INFORMATION

# 活動報告書

2015/Vol.10



鹿児島大学

大学院理工学研究科 技術部

2016年5月

## まえがき

国立大学が法人化されて国立大学法人になり、平成28年度から第3期中期目標中期計画に基づいた大学の運営が始まりました。理工学研究科技術部の目標も第3期中期目標中期計画に寄与できるものとししました。ただそれだけでは不十分と思われましたので、独自の目標も加えたものとしています。平成26年9月に技術部が行った外部評価から1年半が過ぎましたが、技術部の改革案をまとめるには至っておらず、平成28年末のまとめを目指して検討が進められています。教員組織の全学一元化が実施され、学術研究院が平成27年度に設置されたのに続き、平成29年度からの技術部の全学一元化が検討されています。ただ組織としては理工学研究科の技術部はほぼそのまま残ると考えられますので、技術部の改革案で過度に考慮する必要はないと考えています。

教員の評価は教育、研究、管理運営、社会貢献の実績で行われます。理工学研究科では大学院生の教育が重要であり、教員は講義だけでなく、修士課程の学生が学術講演会の原稿を書ける程度、博士課程の学生が学術論文を執筆できる程度の研究指導能力が必要です。特に重視されるのは研究業績、研究能力です。技術職員に求められる能力も基本的には教員と同じで、教育、研究、管理運営、社会貢献で評価されます。ただ、大学院生の研究を直接指導するのではなく、学部生、大学院生の教育と教員の研究の支援が主な業務であるため、教員程には研究能力は重視されませんが、一方で授業等の教育能力が重視されます。そこで考えられるのは、技術職員が目指す一つのモデルは、高等専門学校教員ではないでしょうか。高等専門学校は実験実習を重視しており、本科は5年間の高等教育機関で大学と同じ教育システムになっていますが、最初の3年間は高校生の年齢であるため、運用では授業や生活指導が重視されています。ただ、専門教育の質を高めるため、大学教員と同様に研究を行うことが義務付けされており、准教授以上の先生は博士の学位を持っていることが求められています。また大学ではあまり評価されませんが、教育論文も評価の対象になっています。理工学研究科技術部では学位を取得、あるいは取得見込みの技術職員から数名が高等専門学校の教員になっていますが、技術職員が目指す一つの道であると思います。勿論、学位取得後も技術職員として仕事を続けてもらえれば一番望ましいのですが、人生の選択肢を広げることになればと思います。従って、若い技術職員には基礎的な研究能力を身に付けるため、業務では研究を重視し、40才までに博士の学位を取得して欲しいと思います。学位取得後は専門分野を広げ、演習、実験、実習については教員と同等以上の貢献ができ、また研究指導の支援についても大きく貢献できるようになるのではないかと思います。

今後技術部の人事面で厳しい状況になり、技術職員が不安を感じるかもしれませんが、「技術部の仕事の本分、技術職員の仕事とは何か」を考え、各自が能力を高め、個人としても外部から評価されるような人材になることが技術部の発展につながると思います。技術部には優秀な若い技術職員が多く、その能力を開花させることで教育研究能力を向上させ、理工学研究科の教育研究を強力に支援できる組織に発展させたいと思います。皆様のご支援とご協力をお願い申し上げます。

平成28年5月

技術部長（大学院理工学研究科長） 近藤英二

# 目次

1. 技術部概要		
1.1 技術部組織図、組織概要、活動体制図		1
2. 活動報告		
2.1 はじめに		3
2.2 活動状況分析		4
2.3 平成 27 年度 大学院理工学研究科技術部活動報告		7
2.4 各 Working Group 活動報告		14
2.5 技術発表概要		44
平成 27 年度 実験・実習技術研究会 in 西京		
・自己修復機能を付与したプラスチックを対象とした破壊靱性試験片製作装置の開発	大角 義浩	45
・LEDとマイコンを使用したものづくり教育の実例	山田 克己	47
・測量実習と海岸測量実習の紹介	種田 哲也	49
・ものづくり入門におけるカスタムナイフ製作の紹介	吉野 広大	51
・ヒメツリガネゴケにおける生体防御関連タンパク質の機能解析	稲嶺 咲紀	53
平成 27 年度 九州地区総合技術研究会 in 九州工業大学・第 11 回情報技術研究会（合同開催）		
・無線センサネットワークを用いた自己位置推定に関する研究	中村 喜寛	55
・地域連携 WG における 5 年間の活動報告	中村 達哉	57
・携帯型 2 色覚・3 色覚双方向リアルタイム色覚シミュレータの紹介	比良 祥子	59
・超音波照射法による金ナノ粒子の合成	御幡 晶	61
・鑄造実習の紹介	児島 諒昭	63
・視覚研究のための多原色光源表示装置の開発	松元 明子	65
・空気圧技術修得のための学習キット教材の製作	奈良 大作	67
・片麻痺肩・肘関節の各運動自由度選択拘束機構を有する促通刺激協調リハビリ装置の開発	谷口 康太郎	69
・植物の生体防御に関わるキチナーゼの機能解析	稲嶺 咲紀	71
平成 27 年度 東京大学地震研究所職員研修会		
・2015 年 5 月に発生した口永良部島噴火活動に伴う海底地震観測の実施	平野 舟一郎	72
2.6 研修報告		74
・平成 27 年度九州地区国立大学法人等技術専門職員・中堅技術職員研修		
	満吉 修二 松元 明子 中村 達哉	75
・九州地区国立大学法人技術職員スキルアップ研修	種田 哲也 井崎 丈	77
・平成 27 年度海外研修基礎コース in カリフォルニア職員研修報告	中村 達哉	78
・「大学の技術職員組織を考えるシンポジウム in 山口大学」参加報告		
	大角 義浩 山田 克己 稲嶺 咲紀	81

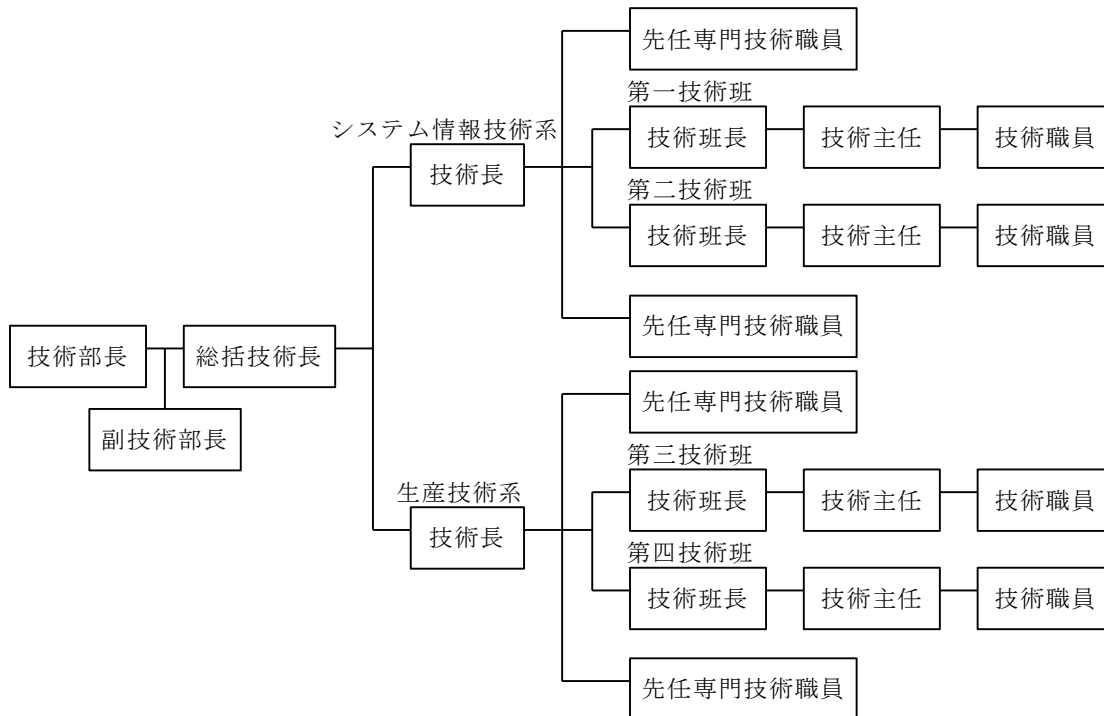
2.7	論文・口頭発表等のまとめ		82
2.8	免許、試験・検定、講習等状況一覧		88
2.9	外部資金獲得状況		90
3.	寄稿		
3.1	奨励研究紹介		
	・視覚研究のための多原色光源表示装置の開発 (再掲載)	松元 明子	93
	・空気圧技術修得のためのコンパクト且つ改良自在な体験型空気圧キット教材の開発	奈良 大作	95
	・片麻痺肩・肘関節の各運動自由度選択拘束機構を有する促通刺激協調リハビリ装置の開発(再掲載)	谷口 康太郎	96
	・ヒメツリガネゴケ遺伝子ノックアウトによる植物キチナーゼの生理的機能の解明	稲嶺 咲紀	98
3.2	ひらめきときめきサイエンス実施報告		
	・平成27年度 ひらめき☆ときめきサイエンス事業報告	谷口 康太郎	100
4.	参考資料		
4.1	大学院理工学研究科技術部規則		
	鹿児島大学大学院理工学研究科技術部組織規則		102
	鹿児島大学大学院理工学研究科技術部管理運営委員会規則		104
	鹿児島大学大学院理工学研究科技術部業務実施委員会規則		106
	鹿児島大学大学院理工学研究科技術部業務依頼に関する規則		107
4.2	大学院理工学研究科技術部組織図		
	鹿児島大学大学院理工学研究科技術部組織図		108
	編集後記		109

# 1. 技術部概要



# 1.1 技術部組織図、系概要、活動体制図

## ■組織図



## ■組織概要

### 【システム情報技術系】

#### [概要]

システム情報技術系は、第一技術班と第二技術班から成り、第一技術班は情報を、第二技術班は電気電子計測・化学を専門としています。

#### [構成メンバー]

システム情報技術系は、技術長以下 13 名の技術職員で構成されています。

それぞれの班員は、第一技術班が 5 名、第二技術班が 7 名です。

各技術職員の専門分野の内訳は以下の通りです。

情報工学：3 名 電気工学：1 名 電気電子工学：1 名 電気機械工学：1 名  
 電気通信工学：1 名 化学：2 名 生物化学・分子生物学：1 名 地震学：1 名  
 機械工学：1 名 材料工学：1 名

### 【生産技術系】

#### [概要]

生産技術系は、前任専門技術職員（地域コトづくりセンター担当）と第三技術班及び第四技術班から成り、第三技術班は機械・建築・土木を、第四技術班は機械工作を専門としています。

[構成メンバー]

生産技術系は、技術長以下 13 名の技術職員で構成されています。

それぞれの班員は先任専門技術職員が 1 名、第三技術班が 6 名、第四技術班が 5 名です。

各技術職員の専門分野の内訳は以下の通りです。

機械工学：8 名 土木工学：5 名

【業務内容】

技術職員の支援先により業務内容は様々ですが、概ね以下の教育支援、研究支援、運営支援、その他の業務に係わる支援を行っています。

1. 教育支援

工学実験・実習等の指導・補助、設計製図等の指導・補助、実験装置・試験片・試料の作製等、修論・卒論研究に関する技術相談、実験装置の設計製作の指導、試験監督補助

2. 研究支援

実験補助、実験データの処理、実験装置の設計製作、実験装置・計測機器の維持管理・操作

3. 運営支援

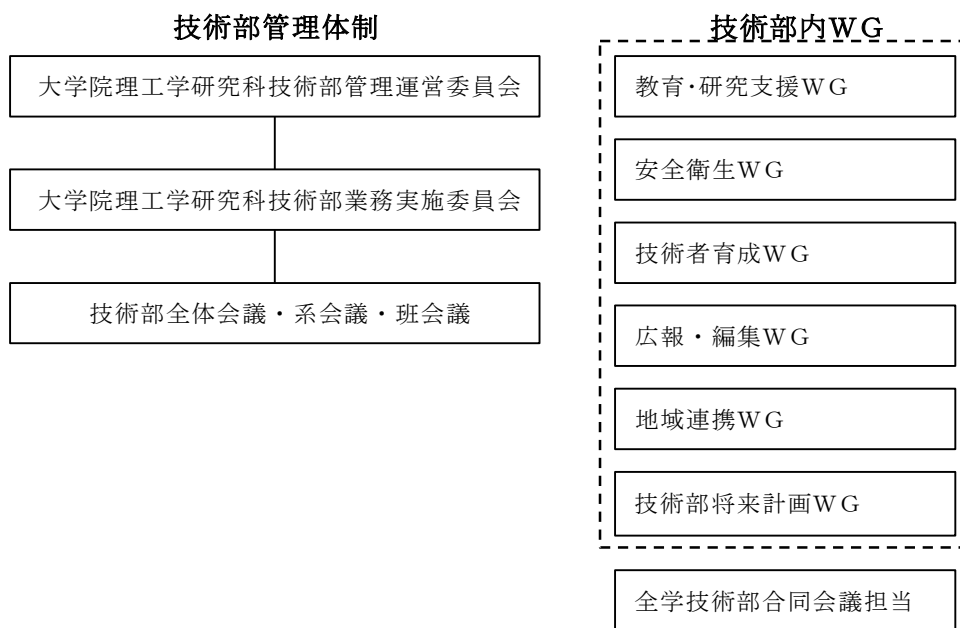
薬品等の管理補助、入試業務補助、JABEE 関連業務補助、学生就職指導業務補助、理工学研究科工学系共通の施設・設備の維持管理、各工学系前期課程専攻共通の施設・設備の維持管理、地域コトづくりセンターの施設・設備の維持管理、営繕作業

4. その他

工学系の研究科長・工学系の副研究科長・工学部長・工学系前期課程専攻長（学科長）・地域コトづくりセンター長が必要と認めたもの

大学院理工学研究科技術部 活動体制図

平成 27 年度の活動体制は以下の通りです。



## 2. 活動報告





## 2.1 はじめに

この度、鹿児島大学大学院理工学研究科技術部の平成 27 年度の活動状況をまとめた「活動報告書 2015/Vol.10」の発行にあたり、ご挨拶申し上げます。

当技術部は、組織化後 10 年が経過したのを機に平成 26 年 9 月に過去 10 年間の技術部組織としての諸活動を評価する外部評価会を実施し、外部評価報告書としてまとめました。平成 27 年度は、外部評価会の各評価項目に対する評価を受けて技術部将来計画 WG を立ち上げ、諸項目について検討を行い WG としての結論をまとめました。今後職員からの意見等をまとめ、諸活動の見直し、改善に努めたいと思います。また、教育・研究支援のさらなる向上のために、若手技術職員を中心に専門的な知識・技術の取得に一層取組み、質・量共に高い技術力を提供するため研鑽に努めてまいります。

平成 27 年度の技術部の諸活動をまとめると以下の通りです。

教育・研究支援活動の一つとして、全学部 1・2 年生を対象にした共通教育科目「ものづくり入門」（講義 8 コマ、演習 8 テーマ）を実施し、全学部 1・2 年生 92 名の受講生にもものづくりの楽しさと基本を技術部職員の高い技術により提供しております。

安全衛生活動では、毎週 1 回の安全点検、月 1 回の職場巡視、産業医巡視、学部内講義室のエアコンフィルタ清掃、業務用エアコン簡易点検等を行うことにより、安心安全な職場環境の整備、授業環境の充実に貢献しております。

技術者育成活動では、個々の技術職員の技術力向上と業務上必要とする資格取得のため、「第二種電気工事士試験」、「ガス溶接作業主任者試験」、「第一種衛生管理者試験」、「第一種作業環境測定士試験」、「作業環境測定士実技基礎講習」、「床上操作式クレーン運転技能講習」、「アーク溶接等の業務の特別教育」等の受験や受講を行い、資格取得のため努力しております。部内スキルアップ研修も小グループにおいて実施しており、電気工事士の技能試験に向けた講習会も実施しました。

広報・編集活動では、出前授業「お出かけ実験隊」やその他イベントなどの実施報告を大学HP・工学部HPへ掲載するための原稿作成と事務局広報係との連絡、技術部活動報告書発行のための準備や報告書発行を行い、当技術部の活動を内外に広く情報発信しております。

地域連携活動では、「ひらめき☆ときめきサイエンス～ようこそ大学の研究室へ～」が 3 件採択されたため、例年行っていた中学生を対象とした「ものづくり体験教室」に替え実施しました。その他に鹿児島市・日置市内 10 小学校での出前授業「お出かけ実験隊」や鹿児島市・日置市主催の「青少年のための科学の祭典」への出展など、学校や自治体との連携を図り、小・中学生にもものづくりと理科や科学の魅力を発信しております。次世代を担う子どもたちに、ものづくりや科学実験の機会を提供していく事が知識や技術に興味を持つきっかけになるものと信じ、今後も地域連携活動を継続していきたいと思っております。

平成 27 年度も教職員の皆様のご理解とご支援を頂き、当初の計画通りに円滑な運営ができました。本活動報告書に平成 27 年度技術部が取り組んだ業務の成果を活動記録として掲載しておりますので、ご高覧頂ければ幸いです。

今後も、当技術部へのご支援とご協力を賜りますようよろしくお願い申し上げます。

総括技術長

## 2.2 活動状況分析

平成 27 年度に技術部に所属する 27 名の職員が行いました支援活動の状況及び研究活動の現況を以下に示します。工学全般にわたりバランスのとれた構成の専門家集団としての活動を目指しています。

### 1) 支援活動

支援名	時間数 h	割合 %
教育支援	8924.50	19.23
研究支援	17024.50	36.68
運営支援	9396.42	20.25
技術部運営	7915.50	17.05
その他	3152.25	6.79
合計	46413.17	100.00

\* 技術部職員数 27 名

### 2) 研究活動（平成 27 年度）

#### (1) 研究費補助金

研究代表者

研究種目	応募件数	採択件数
奨励研究	27	4
ひらめき・ときめきサイエンス	3	3

研究分担者

研究種目	件数
基盤研究 (C)	0

#### (2) 受託研究等

研究分担者

件数
0

#### (3) 国内特許出願数

研究分担者

件数
1

平成27年度 教育支援授業科目(前期)

	月	火	水	木	金
1					機械工学実験(3年)
2			プログラミング言語Ⅰ演習(2年)	創造機械設計(4年)	
3	環境化学プロセス工学実験(3年) 情報生体システム工学実験Ⅲ(3年) 化学情報分析演習(3年)	機械製図A&B(2年) 機械工作実習A&B(2年) 電気電子工学実験Ⅰ(2年) 電気電子工学実験Ⅱ(3年) プログラミング演習(3年)	化学実験A(1年)	3次元CAD基礎(3年) 創造機械設計(4年) 電気電子工学実験Ⅰ(2年) 電気電子工学実験Ⅱ(3年) 海洋建設工学実験Ⅲ(3年) 情報生体システム工学実験Ⅰ(2年)	建築実験(3年)
4	環境化学プロセス工学実験(3年) 情報生体システム工学実験Ⅲ(3年) 化学情報分析演習(3年) 化学実験A・化学実験B(1年)	機械工作実習A&B(2年) 電気電子工学実験Ⅰ(2年) 電気電子工学実験Ⅱ(3年) プログラミング演習(3年)	化学実験A(1年)	3次元CAD基礎(3年) 創造機械設計(4年) 電気電子工学実験Ⅰ(2年) 電気電子工学実験Ⅱ(3年) 海洋建設工学実験Ⅲ(3年) 海工学実験(4年) 環境化学プロセス工学実験(3年) 情報生体システム工学実験Ⅰ(2年) 化学情報分析演習(3年) 化学実験A・化学実験B(1年)	建築実験(3年)
5	環境化学プロセス工学実験(3年) 情報生体システム工学実験Ⅲ(3年) 化学情報分析演習(3年) 化学実験A・化学実験B(1年)	電気電子工学実験Ⅰ(2年) 電気電子工学実験Ⅱ(3年)		電気電子工学実験Ⅰ(2年) 電気電子工学実験Ⅱ(3年) 海工学実験(4年) 環境化学プロセス工学実験(3年) 化学情報分析演習(3年) 化学実験A・化学実験B(1年)	

- \*臨時支援(集中講義)
- ・工学倫理(技術者倫理)(H27. 9. 8~9. 14)
- ・海岸測量実習(H27. 9. 24~9. 26)

平成27年度 教育支援授業科目(後期)

	月	火	水	木	金
1					
2	化学工学実習(2年)				
3	化学工学実習(2年) 測量実習(2年) 化学生命工学実験(2年)	機械工作実習A&B(2年) 電気電子工学実験Ⅰ(2年) 電気電子工学実験Ⅲ(3年)		化学工学実習(2年) 海洋建設工学実験Ⅰ(2年) 化学生命工学実験(2年)	応用機械設計(3年) 電気電子工学実験Ⅰ(2年) 電気電子工学実験Ⅲ(3年) 海洋建設工学実験Ⅱ(3年)
4	化学工学実習(2年) 測量実習(2年) 化学生命工学実験(2年) 化学実験A・化学実験B(1年)	機械製図A&B(2年) 機械工作実習A&B(2年) 電気電子工学実験Ⅰ(2年) 電気電子工学実験Ⅲ(3年) 情報生体システム工学実験Ⅱ(2年)		化学工学実習(2年) 海洋建設工学実験Ⅰ(2年) 化学生命工学実験(2年) 化学実験A・化学実験B(1年)	応用機械設計(3年) 電気電子工学実験Ⅰ(2年) 電気電子工学実験Ⅲ(3年) 海洋建設工学実験Ⅱ(3年)
5	化学実験A・化学実験B(1年)	電気電子工学実験Ⅰ(2年) 電気電子工学実験Ⅲ(3年) 情報生体システム工学実験Ⅱ(2年)		化学工学実習(2年) プログラム序論演習(1年) 化学生命工学実験(2年) 化学実験A・化学実験B(1年)	応用機械設計(3年) 電気電子工学実験Ⅰ(2年) 電気電子工学実験Ⅲ(3年)

平成27年度 研究支援テーマ一覧

所属	種別	業務名
機械工学専攻 (機械工学科)	長期支援	片麻痺リハビリ支援におけるロボットシステムの開発支援
	臨時支援	リハビリテーション訓練支援機材の開発に関する研究支援業務 UMLによるクラス図シーケンス図等の作成に関する技術指導
電気電子工学専攻 (電気電子工学科)	長期支援	無線センサネットワークの開発・実装の支援 次世代薄膜太陽電池の高性能化技術に関する教育・研究 電力システムの高度利用・高効率化技術の研究
	臨時支援	教育研究に関する支援業務 「巻線形誘導発電機を用いた風力発電システムに関する研究」の研究支援
建築学専攻 (建築学科)	長期支援	形態創生に関する実験的研究に関する研究支援 津波実験用建築構造模型の製作支援
化学生命・化学工学専攻 (環境化学プロセス工学科)	長期支援	機能性マイクロカプセル(MC)等に関する研究支援 バイオディーゼル燃料の製造と性状分析
	臨時支援	応化工1号棟4階環境触媒実験室のコンセント・配線取付作業 アクリル製紡糸実験装置の作製
海洋土木工学専攻 (海洋土木工学科)	長期支援	コンクリート構造物の診断・補修・補強方法の適用性に関する検討 不飽和土の保水性試験機の改良および実験補助
	臨時支援	各種環境下におけるコンクリートの耐久性に関する検討 長島の潮流観測支援 不飽和土質力学の教科書編集に関する図表のコピーおよび作図に関する補助 トカラ海峡での係留式ADCPの設置作業と流速観測支援 栄養塩分析のための試薬作成支援 分析用架台作成 成層流体中のフロック沈降速度測定装置の製作 常時微動観測システム構築 解析雨量データのデーコード作業 平面水槽における実験準備と観測機器の開発 津波の防波堤越流実験 ADCPと画像流量解析手法を用いた洪水流観測法の改良
情報生体システム工学専攻 (情報生体システム工学科)	長期支援	高時空間分解能計測システムおよび多原色光源表示装置の開発業務 情報生体分野の研究の支援 視覚情報処理に関する研究支援業務
	臨時支援	Kinect/移動ロボットを用いた環境地図自動作成に関する研究支援 多原色光源表示装置の開発 変化を伴う視覚情報の視認性に関する研究支援業務 計測システムの改良 プログラミング(システム開発補助) 水中アクティブ計測システム制作 身体計測実験装置開発の技術補助
化学生命・化学工学専攻 (化学生命工学科)	長期支援	環境汚染に関わる有害微量成分の分析とその対策の研究 機能性高分子材料の開発に関する研究支援
	臨時支援	農薬変化体の分析研究支援 ボンベ固定用器具の設置
地域コトづくりセンター (中央実験工場)	長期支援	中央実験工場の製作依頼に対する対応

## 2.3 平成27年度 大学院理工学研究科技術部 活動報告

\* 管理運営委員会・業務実施委員会・職員全体会議

年月日(曜日)	内 容	開催場所
H27.4.1(水)	第1回業務実施委員会 ・平成27年度技術部組織について ・平成26年度技術部活動報告について ・平成26年度技術部決算について ・平成27年度技術部活動計画(案)について ・平成27年度技術部予算(案)について ・平成27年度技術部各WG委員について ・平成27年度業務依頼について ・組織評価・人事評価について ・その他	技術支援室
H27.4.7(火)	職員全体会議(技術部長を含む) ・技術部長講話 ・各WG長からの現状報告 ・その他	技術支援室
H27.4.15(水)	第1回技術部管理運営委員会 報告事項 ・平成27年度技術部組織について ・平成26年度技術部活動報告について ・平成26年度技術部決算報告について ・その他 議題 ・平成27年度技術部活動計画(案)について ・平成27年度技術部予算(案)について ・その他	プレゼンテーションルーム
H27.4.24(金)	第1回全学技術部合同会議 ・平成27年度の構成員について ・平成27年度委員長の選出について ・自然科学教育研究支援センター技術部の設置について ・平成26年度全学合同研修会実施報告及び今後の開催について ・平成27年度の研修・研究会等について ・平成27年度の人事評価について ・平成31年度実験・実習技術研究会開催について ・その他	事務局2階第1会議室
H27.5.12(火)	職員全体会議(技術部長を含む) ・技術部長講話 ・各WG長からの現状報告 ・その他	技術支援室
H27.6.2(火)	職員全体会議(技術部長を含む) ・技術部長講話 ・各WG長からの現状報告 ・その他	技術支援室

\* 管理運営委員会・業務実施委員会・職員全体会議

年月日(曜日)	内容	開催場所
H27.7.7(火)	職員全体会議(技術部長を含む) ・技術部長講話 ・各WG長からの現状報告 ・その他	技術支援室
H27.8.4(火)	職員全体会議(技術部長を含む) ・技術部長講話 ・各WG長からの現状報告 ・その他	技術支援室
H27.9.1(火)	職員全体会議(技術部長を含む) ・技術部長講話 ・各WG長からの現状報告 ・その他	技術支援室
H27.10.2(金)	業務実施委員会 ・人事評価関連報告	技術支援室
H27.10.6(火)	職員全体会議(技術部長を含む) ・技術部長講話 ・各WG長からの現状報告 ・その他	技術支援室
H27.10.23(金)	業務実施委員会 ・業務用エアコン簡易定期点検委託費の使用について	技術支援室
H27.10.27(火)	業務実施委員会 ・是正勧告に係る時間外労働実態調査について	技術支援室
H27.10.28(水)	職員全体会議 ・是正勧告に係る時間外労働実態調査についての説明	技術支援室
H27.11.10(火)	職員全体会議(技術部長を含む) ・技術部長講話 ・各WG長からの現状報告 ・その他	技術支援室
H27.12.1(火)	職員全体会議(技術部長を含む) ・技術部長講話 ・各WG長からの現状報告 ・その他	技術支援室
H28.1.5(火)	職員全体会議(技術部長を含む) ・技術部長講話 ・各WG長からの現状報告 ・その他	技術支援室
H28.2.2(火)	職員全体会議 ・各WG長からの現状報告 ・その他	技術支援室
H28.3.1(火)	職員全体会議 ・各WG長からの年間報告 ・その他	技術支援室

**\* 学部運営支援(入試関係)**

年月日(曜日)	内 容	開催場所
H27.5.22(金)	平成28年度工学部編入学試験 設営	各棟
H27.5.23(土)	平成28年度工学部編入学試験	各棟
H27.6.30(火)	平成28年度理工学研究科博士前期課程 一般選抜(口述試験) 設営	各棟
H27.7.1(水)	平成28年度理工学研究科博士前期課程 一般選抜(口述試験)	各棟
H27.8.17(月)	平成28年度理工学研究科博士前期課程 一般選抜(筆答試験) 設営	各棟
H27.8.18(火)- H27.8.19(水)	平成28年度理工学研究科博士前期課程 一般選抜(筆答試験)	各棟
H27.11.18(水)	平成28年度推薦入試 I 設営	各棟
H27.11.19(木)	平成28年度推薦入試 I	各棟
H28.1.15(金)	平成28年度大学入試センター試験 設営	各棟
H28.1.16(土)- H28.1.17(日)	平成28年度大学入試センター試験	各棟
H28.2.1(月)- H28.2.2(火)	平成28年度入学願書(前期・後期日程)受付業務	事務局
H28.2.5(金)	平成28年度推薦入試 II・私費外国人学部留学生 選考試験 設営	各棟
H28.2.6(土)	平成28年度推薦入試 II・私費外国人学部留学生 選考試験	各棟
H28.2.24(水)	平成28年度一般入試(前期日程)学力試験 設営	各棟
H28.2.25(木)	平成28年度一般入試(前期日程)学力試験	各棟
H28.3.1(火)	前・後期日程合格者に対する発送書類封入作業	共通棟
H28.3.11(金)	平成28年度一般入試(後期日程)学力試験 設営	各棟
H28.3.12(土)	平成28年度一般入試(後期日程)学力試験	各棟

**\* 技術研究会**

年月日(曜日)	内 容	開催場所
H28.3.3(木)- H28.3.4(金)	平成27年度実験・実習技術研究会 in 西京 5名	山口大学
H28.3.17(木)- H28.3.18(金)	平成27年度九州地区総合技術研究会 in 九州工業大学 5 名	九州工業大学
H28.3.17(木)- H28.3.18(金)	第11回情報技術研究会 1名	九州工業大学

**\* 研修会**

年月日(曜日)	内 容	開催場所
H27.8.26(水)- H27.8.28(金)	九州地区国立大学法人等技術専門職員・中堅技術職員研 修 3名	鹿児島大学
H27.9.9(水)- H27.9.11(金)	九州地区国立大学法人等技術職員スキルアップ研修B 2 名	九州大学
H27.9.12(土)- H27.9.22(火)	海外研修基礎コース職員派遣研修 1名	アメリカ・シリコンバレー

\* 教育・研究支援WG 活動報告（ものづくり入門・ものづくりにチャレンジ）

年月日(曜日)	内 容	開催場所
H27.4.2(木)	「ものづくり入門」新入生オリエンテーションでの案内	111号講義室・121号講義室
H27.4.21(火)	「ものづくり入門」代表者会議(予算申請関係)	技術支援室
H27.7.1(水)	「ものづくり入門」代表者会議(ガイダンス関係)	技術支援室
H27.7.15(水)	「ものづくり入門」ガイダンス	11号講義室
H27.7.22(水)	「ものづくり入門」代表者会議(受講人数関係)	技術支援室
H27.8.7(金)	「ものづくりにチャレンジ」開催 1～6年生18名	地域コトづくりセンター
H27.9.9(水)－ H27.9.11(金)	「ものづくり入門」開催 8テーマ92名	地域コトづくりセンター、他
H27.9.14(月)－ H27.9.16(水)	「ものづくり入門」開催 8テーマ92名	地域コトづくりセンター、他
H27.9.18(金)	「ものづくり入門」改善点・問題点ミーティング	技術支援室
H27.10.8(木)	「科研費部内研修」開催	技術支援室
H27.10.26(月)	「ものづくり入門」WG、三役ミーティング(来年度変更点)	技術支援室
H28.1.29(金)	28年度「ものづくり入門」WG、三役ミーティング	技術支援室
H28.2.29(月)	「技術研究会発表練習会」開催	技術支援室
H28.3.14(月)	「技術研究会発表練習会」開催	技術支援室

\* 技術者育成WG 活動報告（スキルアップ研修（学内外を含む））

年月日(曜日)	内 容	開催場所
H27.6.7(日)	第二種電気工事士試験(筆記) 2名	志學館大学
H27.6.9(火)	ガス溶接作業主任者試験 1名	九州安全衛生技術センター
H27.6.11(木)－ H27.7.24(金)	技術部内向け 第二種電気工事士(技能試験)対策 2名	地域コトづくりセンター 2階 CAD・CAM室
H27.7.26(日)	第二種電気工事士試験(技能) 2名	鹿児島県市町村自治会館
H27.8.3(月)－ H27.8.4(火), H27.8.7(金)	床上操作式クレーン運転技能講習 1名	鹿児島県労働基準協会教習所
H27.8.19(水)－ H27.8.20(木)	第一種作業環境測定士試験 1名	九州安全衛生技術センター
H27.9.5(土)－ H27.9.6(日)	アナログ回路設計・評価技術(トランジスタ編) 1名	川内職業能力開発短期大学校
H27.11.16(月)	作業環境測定士実技基礎講習 1名	西日本産業衛生会 環境測定センター北九州事業部
H28.1.6(水)－ H28.1.8(金)	アーク溶接等の業務の特別教育 2名	鹿児島県労働基準協会教習所



\*安全衛生WG 活動報告

年月日(曜日)	内 容	開催場所
H27.4.28(火)	職場巡視	工学部講義棟 海洋土木工学科棟 海洋波動実験棟
H27.5.20(水)	エアコンフィルター清掃	共通棟講義室 工学部講義棟 建築棟01号教室
H27.5.26(火)	職場巡視	応用化学工学科2号棟
H27.6.22(月)- H27.7.3(金)	業務用エアコン簡易点検(4~6月分)	工学部各棟
H27.6.30(火)	職場巡視	共通棟
H27.7.28(火)	職場巡視	理工系総合研究棟 理学部1号館
H27.9.24(木)	安全衛生管理産業医巡視同行	稲盛通りを挟んで 西(唐湊)側学科棟
H27.9.24(木)- H27.10.2(金)	業務用エアコン簡易点検(7~9月分)	工学部各棟
H27.9.25(金)	安全衛生管理産業医巡視同行	稲盛通りを挟んで 東(桜島)側学科棟
H27.9.29(火)	職場巡視	機械工学科1号棟 機械工学科第1実験棟 機械工学科第2実験棟 理学部2号館
H27.10.27(火)	職場巡視	機械工学科2号棟 機械工学科第3実験棟 理学部3号館
H27.11.24(火)	職場巡視	応用化学工学科1号棟
H27.12.7(月)	安全衛生管理産業医巡視同行	稲盛通りを挟んで 西(唐湊)側学科棟
H27.12.14(月)	安全衛生管理産業医巡視同行	稲盛通りを挟んで 東(桜島)側学科棟
H27.12.14(月)- H27.12.18(金)	業務用エアコン簡易点検(10~12月分)	工学部各棟
H27.12.22(火)	職場巡視	電気電子工学科棟 共通教育棟4号館
H28.1.26(火)	職場巡視	地域コトづくりセンター棟 情報生体システム工学科棟
H28.3.14(月)- H28.3.25(金)	業務用エアコン簡易点検(1~3月分)	工学部各棟

\* 広報・編集WG 活動報告

年月日(曜日)	内容	開催場所
H27.4.13(月)	「活動報告書 第9号 原稿収集状況について」 提出済原稿の確認と未提出者への連絡	技術支援室
H27.4.15(水)	「活動報告書 第9号 原稿校正日程について」 校正スケジュールの確認・校正開始	技術支援室
H27.6.15(月)	第37回 地域連携活動「出前授業”おでかけ実験隊” (日置市立和田小学校)」 大学HP・工学部HP掲載用原稿作成及び掲載依頼	技術支援室
H27.6.16(火)	第38回 地域連携活動「出前授業”おでかけ実験隊” (鹿児島市立花尾小学校)」 大学HP・工学部HP掲載用原稿作成及び掲載依頼	技術支援室
H27.7.1(水)	第39回 地域連携活動「出前授業”おでかけ実験隊” (鹿児島市立宇宿小学校)」 大学HP・工学部HP掲載用原稿作成及び掲載依頼	技術支援室
H27.7.9(木)	第40回 地域連携活動「出前授業”おでかけ実験隊” (鹿児島市立喜入小学校)」 大学HP・工学部HP掲載用原稿作成及び掲載依頼	技術支援室
H27.7.10(金)	「活動報告書 第9号 学内発送について」 発送手続き、発送等について	技術支援室
H27.7.21(火)	第41回 地域連携活動「出前授業”おでかけ実験隊” (鹿児島市立伊敷小学校)」 大学HP・工学部HP掲載用原稿作成及び掲載依頼	技術支援室
H27.8.4(火)	第42回 地域連携活動「青少年のための科学の祭典 鹿児島2015」 大学HP・工学部HP掲載用原稿作成及び掲載依頼	技術支援室
H27.11.24(火)	第43回 地域連携活動「出前授業”おでかけ実験隊” (鹿児島市立石谷小学校)」 大学HP・工学部HP掲載用原稿作成及び掲載依頼	技術支援室
H27.11.26(木)	第44回 地域連携活動「出前授業”おでかけ実験隊” (日置市立日置小学校)」 大学HP・工学部HP掲載用原稿作成及び掲載依頼	技術支援室
H27.12.11(金)	第45回 地域連携活動「出前授業”おでかけ実験隊” (鹿児島市立瀬々串小学校)」 大学HP・工学部HP掲載用原稿作成及び掲載依頼	技術支援室
H28.1.28(木)	「活動報告書 第10号」原稿作成依頼について 原稿収集打合せ	技術支援室
H28.2.4(木)	第46回 地域連携活動「出前授業”おでかけ実験隊” (鹿児島市立中郡小学校)」 大学HP・工学部HP掲載用原稿作成及び掲載依頼	技術支援室
H28.2.4(木)	第46回 地域連携活動「青少年のための科学の祭典 日置市10周年記念大会」 大学HP・工学部HP掲載用原稿作成及び掲載依頼	技術支援室
H28.3.8(火)	第46回 地域連携活動「出前授業”おでかけ実験隊” (鹿児島市立吉野小学校)」 大学HP・工学部HP掲載用原稿作成及び掲載依頼	技術支援室

\* 地域連携WG 活動報告

年月日(曜日)	内 容	開催場所
H27.6.6(土)	日置市立和田小学校 出前授業実施 1~6年生11名	日置市立和田小学校体育館
H27.6.10(水)	鹿児島市立花尾小学校 出前授業実施 3~6年生18名	鹿児島市立花尾小学校理科室
H27.6.17(水)	鹿児島市立宇宿小学校 出前授業実施 科学クラブ12名	鹿児島市立宇宿小学校教室
H27.7.1(水)	鹿児島市立喜入小学校 出前授業実施 6年生44名	鹿児島市立喜入小学校教室
H27.7.10(金)	鹿児島市立伊敷小学校 出前授業実施 4~6年生196名	鹿児島市立伊敷小学校教室
H27.7.25(土)	「青少年のための科学の祭典 鹿児島2015」への出展	鹿児島市立科学館
H27.8.8(土)	「八重山高原星物語2015」への出展	鹿児島大学農学部附属農場入来牧場
H27.8.25(火)	「ひらめき☆ときめきサイエンス」の活動支援 3テーマ52名	鹿児島大学工学部講義棟
H27.11.4(水)	鹿児島市立石谷小学校 出前授業実施 4年生50名	鹿児島市立石谷小学校家庭科室
H27.11.12(木)	日置市立日置小学校 出前授業実施 5,6年生30名	日置市立日置小学校多目的室
H27.12.5(土)	「平成27年度少年少女発明クラブ九州・沖縄ブロック合同研修会」の実験講師 指導者30名	鹿児島大学工学部共通棟305号室
H27.12.9(水)	鹿児島市立瀬々串小学校 出前授業実施 5,6年生29名	鹿児島市立瀬々串小学校理科室
H28.1.29(金)	鹿児島市立中郡小学校 出前授業実施 6年生58名	鹿児島市立中郡小学校体育館
H28.1.30(土)	「青少年のための科学の祭典 日置市10周年記念大会」への出展	日置市中央公民館
H28.2.16(火)	鹿児島市立大童小学校 九州電力出前授業見学 鹿児島市教育委員会訪問 (次年度出前授業案内資料配布依頼)	鹿児島市立大童小学校教室 鹿児島市教育委員会
H28.3.2(水)	鹿児島市立吉野小学校 出前授業実施 6年生180名	鹿児島市立吉野小学校理科室
H28.3.4(金)	日置市教育委員会訪問 (次年度出前授業案内資料配布依頼)	日置市教育委員会

\* 技術部将来計画WG 活動報告

年月日(曜日)	内 容	開催場所
H27.8.24(月)	第1回打合せ 今後の議論の方針について	技術支援室
H27.10.14(水)	第2回打合せ 外部評価を受けて、その対応に係る検討課題の絞り込み	技術支援室
H27.11.25(水)	第3回打合せ 外部評価を受けて、その対応に係る検討課題の絞り込み	技術支援室
H27.12.16(水)	第4回打合せ 技術部の目的・目標の改善について	技術支援室
H28.1.27(水)	第5回打合せ 人事への関わりについて	技術支援室
H28.2.24(水)	第6回打合せ これまでの議論の総括並びに提言について	技術支援室
H28.3.14(月)	技術部の将来に向けた提案並びに提言(案)のまとめ	WG長室
H28.3.25(金)	技術部の将来に向けた提案並びに提言の決定	技術支援室(WG長、3役)

## 2.4 各 Working Group 活動報告

以下の通り、平成 27 年度に行った各 Working Group の活動報告を行います。

- |                             |       |
|-----------------------------|-------|
| ・教育・研究支援 Working Group 活動報告 | 松元 明子 |
| ・安全衛生 Working Group 活動報告    | 奈良 大作 |
| ・技術者育成 Working Group 活動報告   | 池田 亮  |
| ・広報・編集 Working Group 活動報告   | 中村 喜寛 |
| ・地域連携 Working Group 活動報告    | 中村 達哉 |
| ・地域コトづくりセンター活動報告            | 萩原 孝一 |
| ・技術部将来計画 Working Group 活動報告 | 萩原 孝一 |

# 教育・研究支援 Working Group 活動報告

教育・研究支援 WG 長  
松元 明子

## 1. はじめに

教育・研究支援 WG では、以下の活動を行った。

- ① 共通教育科目「ものづくり入門」
- ② 奨励研究関係（全員応募への協力依頼と推進活動、審査結果の管理、科研費公募に関する部内研修）
- ③ 技術研究会発表練習会
- ④ 工業技術センター技術講習会

## 2. 活動報告

### 2.1. 共通教育科目「ものづくり入門」

共通教育科目「ものづくり入門」は、実際にものをつくりながらものづくりの基本的な知識と技術を習得し、ものづくりの楽しさと難しさを経験することを目的に、全学1、2年生を対象に開講している集中講義である。技術部では2008年より全職員で支援を行っている。今年度は9月9～16日に実施し、92名が受講した。教員による講義と技術職員による演習で構成され、学生は全講義と演習2テーマを履修する。今年度実施したテーマを以下に示す。

#### 【講義】

- ① 機械工作基礎
- ② コンクリート施工基礎
- ③ コンピュータ基礎
- ④ 電気電子基礎 I・II

#### 【演習】

- ① 機械工作入門（鍛造によるペーパーナイフの製作）
- ② 電子工作入門（フルカラーLEDランプの製作）
- ③ 土木施工入門（コンクリートの基礎）
- ④ 革細工入門
- ⑤ スターリングエンジンミニカーの製作
- ⑥ 模型飛行機の製作
- ⑦ 竹細工（オリジナル竹加工品の製作）
- ⑧ 樹脂加工入門

今年度は昨年度と同じ演習テーマを実施した。これまでの実施経験を活かし、機械工作入門ではマグネット固定のケースを作製できるようにしたり、革細工入門ではレーザー加工機を用いた彫刻を導入したりするなど、各演習テーマで毎年少しずつ工夫・改善がなされている。代表者はじめ、職員の協力に感謝したい。

講義「コンピュータ基礎」では、CAD/CAMの使い方について技術職員が指導を行った。ハプニングによる緊急登板で準備時間が少ない中、日常業務でのノウハウを生かし、コンピュータソフトを用いた設計の指導を行った。期間内に補講が行えたのはよかったが、演習時間が短くなってしまったため演習課題を完成できなかった学生が出てしまったのは残念だった。

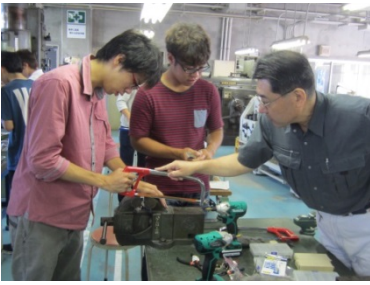
アンケートでは「日頃なかなか体験できないようなことを体験することができ、とても楽しかった。」「今まであまりものをつくる機会がなかったので、今回ものづくりの喜びや楽しさに気づくことができ、とても満足できた。」との意見が寄せられ、ものづくりの楽しさを伝えることができたと感じる。一方、講義は難しかったとの意見があった。内容がマンネリ化してきたとの反省もあり、来年度に向け、講義の分野を広げる、新しい演習テーマを開設する等改善に取り組みたい。



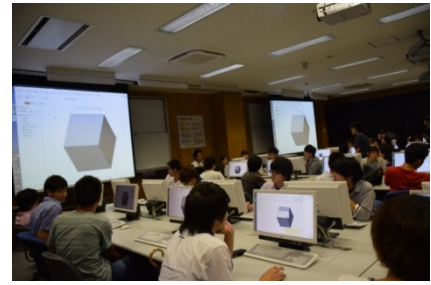
マグネット固定ケースの作品  
(機械工作入門)



レーザー加工機による彫刻  
(革細工入門)



技術職員の指導の下、真剣な表情でものづくりに取り組む学生



講義「コンピュータ基礎」では CAD/CAM の使い方について指導した

## 2.2. 科研費公募に関する部内研修

大学院理工学研究科技術部では、平成 24 年度以降、原則として技術職員全員が科学研究費助成事業奨励研究に応募することとし、外部資金獲得のための推進活動を行っている。全体として採択者数は増加傾向にあるものの、最も多い年でも採択者 4 名にとどまっており、採択率アップが望まれる。これまで技術的な分野で活躍してきた我々技術職員は、外部資金獲得のための研究計画調書の書き方に慣れていないのではないかと考え、昨年度より科研費公募に関する部内研修を行っている。今年度は以下の要領で、採択される研究計画調書の書き方について、数多くの外部資金を獲得している鹿児島大学工学部の先生方にご講演いただいた。

- 目的 : 奨励研究採択者増加のための採択されやすい書き方の習得
- 日時 : 平成 27 年 10 月 8 日 (木) 9 : 00 ~ 10 : 00
- 場所 : 工学部共通棟 6 階 技術支援室
- 講師 : 鹿児島大学大学院理工学研究科長 近藤英二 先生  
鹿児島大学工学部海洋土木工学科准教授 酒匂一成 先生
- 参加者 : 技術職員 22 名

理工学研究科長であり、科学研究費助成事業の審査員の経験もある近藤英二先生と、海洋土木工学科准教授であり、数多くの外部資金を獲得し研究計画調書の書き方についての講演をされた経験を持つ酒匂一成先生にそれぞれ 30 分ずつ講演していただいた。

近藤先生からは、公表されている奨励研究の評定基準を元に、審査員がどのような目線で調書を読むのか、どのような書き方をすれば審査員の目に留まりやすいかなど、わかりやすく説明していただいた。酒匂先生からは審査意見の例を元に評定の良くなる書き方などを教わった。また、前年度不採択だった研究計画調書を例として、修正すべき部分や足りない部分を具体的に示していただいた。

これまで多くの外部資金を獲得された先生方から具体的なアドバイスを受け、技術職員のみで行うより効果的な研修となったのではないかと思います。この研修が研究計画調書に活かされ、採択増加につながることを期待したい。

今後は科学研究費助成事業以外の外部資金の情報提供を行うとともに、引き続きこのような研修も続けていきたい。



近藤英二先生には審査員の視点からご講演いただいた



酒匂一成先生には研究計画調書を例にご講演いただいた

### 2.3. 技術研究会発表練習会

毎年さまざまな技術研究会が開催され、本技術部からも複数名が技術発表を行っている。技術研究会のリハーサルを兼ね、発表技術の向上と各人の持つ技術の紹介を目的に、「平成 27 年度 実験・実習技術研究会 in 西京」および「平成 27 年度 九州地区総合技術研究会 in 九州工業大学」での発表者を対象に、発表練習会を実施した。

第 1 回は 2 月 29 日に実施し、6 名が発表練習を行った。聴講は発表者を含めて 12 名だった。第 2 回は 3 月 14 日に実施し、5 名が発表練習を行った。聴講は 13 名だった。発表内容に対する質疑の他、スライドに対するコメント等も挙がり、技術研究会での発表を前に、第三者からアドバイスを得るよい機会となったのではないかなと思う。

アンケートでは「他分野の方の意見を聞くことができてよかった」「発表時間の調整やスクリーンへの映り方、誤字脱字の修正ができた」等の意見が挙げられた。発表練習を行った全員から「技術研究会での発表に役に立った」との回答があり、効果的な発表練習会だったと考える。

また、「普段は皆さんの仕事内容についてなかなか知る機会がないので、情報共有の場という面でも良かったと思う」という意見もあり、各人の持つ技術の紹介という目的も一定の効果が得られたのではないかな。今後も継続的に実施したい。



発表練習会の様子

### 2.4. 工業技術センター技術講習会

鹿児島県工業技術センターで開催された技術講習会のうち、以下の 2 件に参加した。

#### ① 技術講習会「抵抗・インピーダンス・LCR 計測の基礎」

日時 : 平成 27 年 7 月 3 日 (金) 13:30~16:30

場所 : 鹿児島県工業技術センター大会議室

内容 : 「抵抗・インピーダンス・LCR 計測の基礎」(日置電機株式会社 石原日出男氏)

参加者 : 5 名

#### ② かごしま材料学研究会技術講習会

日時 : 平成 27 年 9 月 17 日 (木) 13:30~17:00

場所 : 鹿児島県工業技術センター大会議室および機械金属実験棟

内容 : 講習「キスラー圧電式切削動力計による切削抵抗の測定」

(日本キスラー株式会社 望月清明氏)

講習「鹿児島工業技術センターにおける切削抵抗の測定事例」

(鹿児島県工業技術センター 岩本竜一氏)

機械金属実験棟での切削動力計デモ

マシニングセンターによる穴あけ加工時のトルク・スラスト測定

平面研削盤による研削加工時の研削抵抗の測定

参加者 : 5 名

#### 2.4.1. 技術講習会「抵抗・インピーダンス・LCR 計測の基礎」 研修報告

システム情報技術系 池田 稔

研究支援の中でこれまでも LCR メータを使用することがあったが、もっと深く知りたいたいと思い今回の講習を受けた。「基礎」と言うことで前半は電気計測の基本的な内容だったが、後半はやや深い内容になっていた。実際に LCR メータを操作しながらの講習を予想していたが、講師の方の説明だけだったので初心者には理解し難いのではないかなとの感想を持った。しかし、これまであまり気にしていなかった測定誤差について色々な要因があることなどが分かり参考になった。これからもこのような機会があれば、他の技術職員にもどしどし参加してもらいたいと思った。

システム情報技術系 中村 喜寛

今回、初めて工業技術センターの「抵抗・インピーダンス・LCR 計測の基礎」セミナーを受講させてもらった。講義内容は、基本的な操作や計測の仕方などについてのセミナーかと思っていた。しかし、

前半は簡単な計算式や現象の説明だったが、後半は測定方法の種類や測定条件の設定など、初めて知ることが多く、非常に勉強になった。今まで、測定器を使用する場合、測定条件や設定などについて深く考慮した事がなかったので、今後は測定器の測定範囲や原理、環境等についても考慮しながら、実施していこうと思った。

システム情報技術系 山田 克己

工業技術センターで行われた技術研修会「抵抗・インピーダンス・LCR 計測の基礎」へ参加したので、そこで学んだことや気づいた点等について報告する。

内容は LCR についての基本的な事から始まり、各種計測についての誤差要因について詳しく解説があった。私がこれまで行っていた計測法はまだただだと感じた。特に微小な値の計測について、様々な要因が誤差につながるということあまり意識していなかった。

今回は基礎的な内容の研修ということであったが後半の内容は難しかったと思う。しかし得るものも多く有意義な研修であった。

今回学んだことは今後の実験などですぐに活用できる事が多いので大いに活用していきたいと思う。

システム情報技術系 松元 明子

日常の教育支援の中で電子回路の分野は苦手意識があったため、自信を持って学生指導を行えるようになればいいと思い、このセミナーを受講することにした。今回は電気計測の基礎についてのセミナーということで、基本的な部分から復習できるのではないかと期待していた。しかし、電気計測器メーカーの方が講師であったこともあり、日ごろから計測機器を使っている方向けの少し踏み込んだ内容で、年に数回しか計測器に触れることのない私には理解が難しい部分が多かった。今回の内容を少しでも理解できるように、電子計測器の基本的な部分について自己研鑽を積み重ねていかなければならないと感じた。

生産技術系 種田 哲也

電気分野について少し興味を持ち始めた頃、このセミナーの開催を知り、抵抗・インピーダンス・LCR 計測の「基礎」ということで受講を希望した。序盤は簡単な電子回路の話から始まり、内容を理解できていたが、中盤になると専門的な内容からついていけなくなってしまった。ただ、その中で LCR 計測が意外な分野で様々な目的で利用されているという計測器メーカー講師の説明に興味を持った。食品工場の生産ラインでの利用や、コンクリートの研究開発や品質管理への利用など、計測器の応用的な開発事例の紹介があり、今回の講習で LCR 計測をはじめとする電気的特性を利用した計測にさらに興味を持つことができた。今後の業務に役立てていきたい。

#### 2.4.2. かがしま材料学研究会技術講習会 研修報告

生産技術系 萩原 孝一

普段の業務では使用することのないような機械、センサ等を見学することができ非常に参考になりました。今後の業務の参考にするためにも、また機会があればぜひ参加したいです。

生産技術系 奈良 大作

メーカーによる切削動力計の講習や切削動力計の使用例を見ることができた。機械加工に携わる者にとって、加工中の切削抵抗は工具摩耗や製品精度に関わってくるので、気になるところであるが、これまで感覚で加工していたものが、実際に計測でき数値として見られたことは、興味深いものであったし、参考になった。

生産技術系 青木 亮併

かがしま材料学研究会に参加して、日本キスラー株式会社による圧電式切削動力計による切削抵抗の測定に関する講演を聞いた。今までに馴染みの無い技術分野であったため、大変興味深かった。また、切削動力計を使用したデモも見ることが出来た。業務として工作機械による研削を行なっているが、その研削時の抵抗力の変化を定量的に把握することが出来るのは驚きであった。現在、自分の業務で使用する機会はないと思われるが、見識を広めることが出来て、大変有意義であった。



生産技術系 児島 諒昭

今回切削抵抗の測定に関する技術講習会に参加した。日頃金属加工の業務に携わる中で、切削時に生じる種々の値をあまり気にすることはないが、実際に測定し可視化できることに関心を抱きました。

生産技術系 吉野 広大

今回技術講習会に参加して、今まで触れたことのない機器類に触れることができ、大変参考になった。今後またこのような機会があれば、ぜひ参加し自身の知識を深め、業務に生かしていきたいと思います。

### 3. おわりに

昨年度に引き続き、科研費公募に関する部内研修を実施した。今年度は教員に講師を依頼し、より高度なアドバイスを得ることができた。今後も継続的に実施し、科研費獲得件数の増加につながることを期待したい。

新しい取り組みとして、技術研究会での発表者を対象とした発表練習会を行った。発表技術の向上だけでなく、他分野への見識を深めることにもつながると期待される。より高度な教育・研究支援を行える技術修得のため、鹿児島県工業技術センターの技術講習会とあわせて、多くの職員に参加してもらえよう推進していきたい。

# 安全衛生 Working Group 活動報告

安全衛生 WG 長  
奈良 大作

## 1. はじめに

平成 27 年度 安全衛生 WG の活動として、(1) ～ (5) に示す 5 つの業務を主に行っており、以下に活動内容について報告する。

- (1) 工学部各棟の毎週 1 回安全点検巡視
- (2) 理工学研究科 職場巡視
- (3) エアコンフィルター清掃
- (4) 産業医巡視の同行
- (5) フロン法改正に伴う業務用エアコン簡易点検

## 2. 安全衛生 WG の具体的活動内容

安全衛生 WG に所属する 4 名で活動計画をたて、業務実施委員会の了解の基に活動を行った。

### (1) 工学部各棟の毎週 1 回安全点検巡視

年度初めに、各棟の安全点検責任者及び担当の割り振りを行い、技術部全員による毎週 1 回の安全点検巡視を実施した。月末に各棟の安全点検責任者より安全点検日誌をとりまとめ、理工学研究科総務係長に報告した。これまでの取組みの甲斐もあって、前年度と比べ、ボンベ固定や棚等の転倒防止については改善されつつある。また、今年度は何度も指摘されているにもかかわらず、長い期間、改善がなされていない項目について、指摘箇所の画像を安全点検日誌に添付して報告し、改善を促している。

### (2) 理工学研究科 職場巡視

理工学研究科職場巡視は、月 1 回、技術部職員と事務部職員により 1 年間で研究科のすべての建物を巡視している。年度初めに研究科総務係長より提示された理工学研究科職場巡視の年間スケジュール案に沿って、安全衛生 WG 内で月ごとの担当者を決め、職場巡視を行った。工学部の建物は技術部職員 2 名、研究科工学系総務課長、研究科工学系学務課長、研究科工学系総務係長、研究科工学系会計係長などと共に、理学部の建物は、技術職員 2 名、研究科工学系総務課長、研究科工学系学務課長、研究科工学系総務係長、理学部事務職員で巡視している。表 1 に、本年度の職場巡視スケジュールを示す。

### (3) エアコンフィルターの清掃

省エネ対策の一環として毎年行っている講義室や事務室などのエアコンフィルター清掃を 5 月 20 日に実施した。前準備として WG メンバーで日程の調整や講義室の予約、当日のスケジュールや担当割り振りを決め、作業要領書を作成し、技術部職員に周知した。毎年、恒例のイベントとなってきたので、作業も手慣れたもので、約 3 時間で終了することができた。これまでの反省点を次に活かして、フィルター清掃技術を確実に継承できるよう準備を整え、今後も技術部 3 大イベントの一つとして継続し発展させていくとともに、快適で衛生的な環境構築に邁進していきたい。

表1 理工学研究科 職場巡視スケジュール

日 程	工学部巡視箇所
4月28日(火)	工学部講義棟・海洋土木工学科棟・海洋波動実験棟
5月26日(火)	応用化学工学科2号棟
6月30日(火)	共通棟
7月28日(火)	理工系総合研究棟・理学部1号館
8月	
9月29日(火)	機械工学科1号棟・機械工学科第1実験棟・機械工学科第2実験棟・理学部2号館
10月27日(火)	機械工学科2号棟・機械工学科第3実験棟・理学部3号館
11月24日(火)	応用化学工学科1号棟
12月22日(火)	電気電子工学科棟・共通教育棟4号館
1月26日(火)	地域コトづくりセンター棟・情報生体システム工学科棟
2月	
3月	

(4) 産業医巡視の同行

産業医巡視は、研究科総務係長より巡視同行の案内に基づき、研究科工学系総務課長、総務係長、会計係長、人事課職員（安全衛生担当）とともに技術職員2名で産業医に同行し、職場の説明・案内をした。今年度は1回目が9月24日、25日、2回目が12月7日、14日に実施され、安全衛生WGメンバーから2名ずつ選出し、産業医巡視に同行した。この巡視では、これまでの指摘事項をもとに、改善状況や危険箇所の把握、薬品の管理やボンベの固定、さらには喫煙所の使用状況なども指摘され、同行しながら指摘箇所を確認して回った。

(5) フロン法改正に伴う業務用エアコン簡易点検

フロン法改正（フロン類の使用の合理化及び管理の適正化に関する法律）に伴い、平成27年4月1日より業務用の冷凍冷蔵庫や空調機器において、簡易定期点検（3ヶ月以内毎）、一定規模以上の機器に付いては定期点検（3年以内毎）を行うことが義務づけられた。これにより、工学部で管理する業務用エアコンの簡易定期点検（3ヶ月以内毎）については、この業務に関わる予算を付けてもらうことを条件に、技術部職員で対応することになった。点検業務を遂行するに辺り、まず安全衛生WGで点検内容や工学部内のエアコン台数、設置箇所の確認を行い、点検作業要領書を作成した。その要領書をもとに技術部内で説明会を開催して、対応を依頼した。点検頻度は3ヶ月毎に行うため、4～6月、7～9月、10～12月、1～3月に分け、各期間で1回、週1回の安全巡視に合わせて実施した。図1に技術部内で開催した簡易定期点検説明会の資料を示す。

### 業務用エアコン 簡易点検説明会

平成27年6月19日（金）  
安全衛生WG

### 点検箇所

工場で管理する建物に設置している空調機を点検します。  
 電気制御、機械室、漏洩冷水機、応対センター、施工設備  
 電気電子棟、情報棟、地球コトブクリセンター、電気設備棟  
 [新築数: 566室 室内機: 531台]

天吊り、天井カセットタイプなどの普通用エアコン（室内機、室外機）が対象

室内機

室外機

※ 一ルームエアコン（個別タイ  
プ）は対象外です。

### 点検のポイント②

室外機及び周辺池のゴミ

**注意** 室外機周辺のゴミを除去してください。付着したゴミを除去して、点検時に点検できるようにしてください。

**NG** 室外機周辺のゴミを除去しないこと、点検時に点検できないこと。

### 担当者割り振り

週1回安全巡回メンバーで行います。  
安全巡回の棟を定めますが、室内機の台数により、下記の通り割り振ります。

棟名	台数	部	点検日	点検担当者
漏洩冷水	56	建築	真	伊藤
電気電子	18	電気	木	岩崎
情報	16	電気	木	岩崎
応対センター	47	電気	火	岩崎
応対センター	54	電気	木	岩崎
地球センター	62	電気	木	岩崎
地球センター	75	電気	木	岩崎
情報	14	電気	木	岩崎
地球センター	13	電気	木	岩崎
情報	47	電気	火	岩崎
電気電子	94	電気	木	岩崎
地上設備	100	電気	木	岩崎

※ 建築、コトブクリセンターの担当者は、電気設備棟のサポートをお願いします。

### 背景

フロン法改正（フロン類の使用の合理化及び管理の適正化に関する法律）に伴い、平成27年4月1日より業務用の冷凍冷蔵庫や空調機器において、簡易定期点検（3ヶ月以内）、一定規模以上の機器については定期点検（3年以内）を行うことが義務づけられました。

工学部内の業務用エアコンの簡易点検については技術部で行うことになりました。

※ 今回は業務用エアコンの簡易点検のみで、冷凍冷蔵庫の点検は含まれない。

### 簡易点検の方法

基本、目視点検です。工具を使ってカバーを取り外して点検するような作業はありません。

**<点検方法>**

- 各部屋のエアコンを動作させる
- 外や屋上に設置されている室外機を点検する
- 各部屋の室内機を点検する

**注意!** 安全で簡単に目視点検できない箇所（構造上難しい箇所）は、できる範囲で点検を行ってください。

※ 各棟の状況により、都合の良い時期・順序で対応してください。  
※ 棟のない棟については、台数順より優先して実施ください。

### 点検のポイント③

室外機のキズの有無、熱交換器の腐食、錆など

**注意** 室外機周辺のゴミを除去してください。付着したゴミを除去して、点検時に点検できるようにしてください。

**NG** 室外機周辺のゴミを除去しないこと、点検時に点検できないこと。

※ ゴミの付着や草のからまりなどは、点検時に対応してください。

### 簡易点検について

点検箇所	点検頻度	点検項目
室外機	3ヶ月以上	汚れ、錆、腐食、キズ
室内機	3ヶ月以上	汚れ、錆、腐食、キズ
電気制御	3ヶ月以上	汚れ、錆、腐食、キズ
漏洩冷水機	3ヶ月以上	汚れ、錆、腐食、キズ

技術部で実施  
専門業者が実施

4-6月、7-9月、10-12月、1-3月に分け、各期間で行います。できる限り点検期間はあけて（2ヶ月以上）行ってください。都合により1週間程度前後するはOKです。

27年度の目標は、6月22日～7月1日の期間に実施してください。  
(以降、2回目9月下旬、3回目12月下旬、4回目2月下旬を目処に実施予定)

### 点検のポイント④

室内機の熱交換器の腐食などの有無、異常振動・異常運転音、水漏れ

**注意** 室内機の熱交換器の腐食を確認してください。腐食している場合は、点検時に点検できるようにしてください。

**NG** 室内機の熱交換器の腐食を確認しないこと、点検時に点検できないこと。

### 点検チェックシート

チェックシートは棟ごとにファイルに納め、総務課倉庫で保管

点検期間が近づいたら、台数順より、総務課にメールを依頼してもらう

安全衛生WGが台数順よりファイルを受け取り、各棟の責任者へ渡す

責任者が記入したチェックシートを付録と一緒に提出してください

点検後、安全衛生WGでファイルを取り戻し、台数順に報告する

異常があった場合、その棟の責任者に報告する

### 点検チェックシート

点検結果を記入する欄には、異常の有無を記入してください。

点検後、この欄内を記入してください

合計欄を記入します

### 各棟平面図（室外機配置図）

棟番号一整理番号

### エアコン調査票

初回は、室内機、室外機のチェックをお願いします

※ 室内機は、電源線の手前側にあり、確認できることのみを記入してください。可能な範囲でお願いします。安全確認一！！

図1 業務用エアコン簡易定期点検説明会資料

### 3. まとめ

今年度の安全衛生 WG の活動として、これまでと異なる点は、フロン法改正に伴う業務用エアコンの簡易定期点検が新たに加わったことである。その準備のため安全衛生 WG メンバーや技術部職員には、他の多くの業務も抱えている中、負担を強いてしまったことは、申し訳なく感じている。というのも、まず平成 27 年 4 月 1 日から法律が改正されるというのに、技術部（安全衛生 WG）にこの業務の話があったのは、新年度直前であったことが遺憾であり、半年前に話があれば、まだ余裕をもって準備をすることができたと感じている。3 ヶ月毎の点検義務があることから、6 月中に第 1 回目の簡易定期点検を行うため、事務部と点検内容を確認し、入手した空調機のリストと現物の型式、設置場所の把握のため、工学部内 346 室、室内機 530 台あまり、そして室外機数十台を WG メンバーで確認して回った。また、簡易点検とはいえ、専門家ではないので、どのような点に注意して点検を行えばよいのか不明な部分もあり、技術部職員に依頼するに辺り、説明不足の面も多々あったことは反省している。ともあれ、何だかんだと回数を重ね、その都度、問い合わせに対応していくうちに、要領が分かり、3, 4 回目ともなるとスムーズに実施することができている。私の理解と説明が不十分であったにも関わらず、快く引き受け、協力していただいた技術部職員の方々には大変感謝している。

今後は、教職員や学生と連携し、安全且つ快適な教育研究環境を維持できるよう、これまでと同様、週 1 回安全巡視や月 1 回の職場巡視活動を適切に実施していく。また、たくさんの方が使用する講義室など共用施設のエアコンフィルター清掃は、衛生上快適な環境維持だけではなく、省エネ対策としても効果が見込めるため、できる限り継続していく方向で検討し、安全衛生 WG 活動の充実を図っていきたい。

# 技術者育成 Working Group 活動報告

技術者育成 WG 長  
池田 亮

## 1. はじめに

技術者育成 WG では、主に資格試験の受験料補助・内部研修・外部研修の取り纏め等を行っている。以下に平成 27 年度の活動内容を報告する。

## 2. 活動内容

### 2.1. 資格試験の受験料補助

資格試験	受験者数
第二種電気工事士試験	2
第一種作業環境測定士試験	1
ガス溶接作業主任者試験	1

### 2.2. 内部研修

内部研修	受講者数
第二種電気工事士（技能試験）対策研修	2

### 2.3. 外部研修

外部研修	受講者数
床上操作式クレーン運転技能講習	1
アーク溶接等の業務の特別教育	2
作業環境測定士実技基礎講習	1
アナログ回路の設計・評価技術	1

## 3. おわりに

資格の取得・内部研修・外部研修のいずれも、技術の獲得や共有あるいは伝承という意味で非常に有用である。今後も、これらを活用した技術部全体の技術力向上を続けられたらと考える。

## 第 2 種電気工事士合格体験記

システム情報技術系 中村 喜寛  
生産技術系 奈良 大作

### 1. はじめに

今年度、技術部の技術者育成 WG が企画した資格取得制度を利用して、第 2 種電気工事士試験を受験した。6 月、7 月に筆記・実技試験、その試験対策に関するスキルアップ研修について以下の通り報告する。

### 2. 試験日

筆記試験：平成 27 年 6 月 7 日（日）

実技試験：平成 27 年 7 月 26 日（日）

### 3. 試験会場

筆記試験：志学館大学（鹿児島市）

実技試験：鹿児島県建設センター  
鹿児島県市町村自治会館

### 4. まとめ

システム情報技術系 中村 喜寛

筆記試験は、対策本で過去問題を中心に学習し、不明な点は自分で調べたり、講師に質問して解決した上で試験に臨んだ。技能試験は、事前に単線図を複線図に書き換える事をやっていたので簡単だと思っていたが、実際に回路を作ってみると 1 時間以上かかり、全く時間が足りない事がわかった。

また、細かい施工手順もあり難しかったが、数週間にわたって練習を重ねた結果、時間内に施工できるようになった。試験本番でもミスなく、時間内に施工できたので、無事、合格することができた。その後、学部内の簡単な電気工事に立ち会う事で資格を活かすことができている。

今後も実践を重ねることで、更なる知識と技術のスキルアップができればと思う。

生産技術系 奈良 大作

今回、技術者育成 WG の協力のもと、第 2 種電気工事士の資格試験に挑戦させていただいた。これまで、機械工学を専門に業務を行ってきたが、電気に関する知識も身に付けたいとの思いから、まずはとっかかりとして第 2 種電気工事士の資格試験の勉強に取り組むことにした。以前から電気は苦手な分野で、どこから手を付けて良いのか分からなかったが、満吉技術職員の指導の下、スキルアップ研修を定期的に行い、特に実技試験に向けた研修を主に行った。研修中は、電気工事の基礎から工具の使い方、ケーブル剥きなどの作業を始めに教えてもらい、ある程度できるようになった後、13 種類の試験課題を時間計測しながら作製した。はじめは、慣れない作業に手惑い、ミスや時間オーバーをしていたが、自己練習を何度も行ううちに、ミスも少なくなり、制限時間 40 分を切る事ができるようになった。筆記試験の対策としては、参考書を一通り勉強し、過去問題をひたすら解いて試験に臨んだ。

幸いにして合格できたのも、指導していただいた満吉技術職員、ともに受験し、切磋琢磨した中村技術専門職員のおかげであり、感謝している。また、資格試験に挑戦する機会をいただいた技術者育成 WG にも感謝申し上げる。この経験を活かして、今後の業務に役立てるとともに、次に受験を希望する者に指導できるよう研鑽していきたい。

# 平成 27 年度第一種作業環境測定士試験報告

システム情報技術系 谷口 遥菜

## 1. 日時

平成 27 年 8 月 19-20 日

## 2. 場所

九州安全衛生技術センター

## 3. 感想

福岡県久留米市の九州安全衛生技術センターにて、2 日間にわたり第一種作業環境測定士の試験を受けた。作業環境測定士の試験勉強をすることで、作業環境の安全性や自分たちの健康保持についての知識を深め、また測定についての基礎知識を学ぶことができた。平成 27 年度の試験では残念ながら不合格となってしまったが、3 科目について免除を受けることができたため、平成 28 年度の試験にも挑戦しようと考えている。

# ガス溶接作業主任者免許試験報告

生産技術系 青木 亮併

## 1. 試験内容

- ・試験日時：平成 27 年 6 月 9 日
- ・試験場：九州安全衛生技術センター
- ・所在地：福岡県久留米市東合川 5-9-3
- ・試験科目：
  - ガス溶接等の業務に関する知識 5 問 (25 点)
  - 関係法令 5 問 (25 点)
  - アセチレン溶接装置及びガス集合溶接装置に関する知識 5 問 (25 点)
  - アセチレンその他可燃性ガス、カーバイド及び酸素に関する知識 5 問 (25 点)
- ・受験資格：不要
- ・試験時間：3 時間
- ・試験結果：合格

## 2. 免許申請

試験に合格した場合、以下の条件を満たすことによってガス溶接作業主任者免許の申請が可能になる。その際は、実務経験等を証する書類の添付が必要となる。

- ・ガス溶接技能講習を修了した者で、その後ガス溶接等の業務に 3 年以上従事した経験を有する者
- ・学校教育法による大学又は高等専門学校において、工学又は化学に関する学科を専攻して卒業した者で、その後 1 年以上ガス溶接等の業務に従事した経験を有する者

## 3. 業務との関わり

教育支援業務の一環として携わっている機械工作実習において、私は溶接を指導している。溶接実習の内容の一つにガス切断作業があり、ガス溶接作業主任者免許取得の際に得た知識をここで活用することが出来ている。学生実習には、何よりも安全が優先される。ガス溶接作業主任者は作業現場の安全をしっかりと監督する責任があるため、実習を指導していく上でとても大切な資格であると言えることが出来る。今後も、安全に最大限の配慮を示しながら実習を指導していきたい。



# 部内スキルアップ研修報告「第2種電気工事士」

システム情報技術系 満吉 修二

## 1. はじめに

技術職員の業務に実験装置配線作業や電源工事などを実施する機会があり、法律上電気工作物は電気工事士免状所持者でないと作業が行えない。そこで H27 年度技術部内から 2 名の技術職員が第 2 種電気工事士試験に挑戦することになり、受験者は施工経験が無いので技能試験から講習会を実施した。

## 2. 研修要領

期間：H27 年 6 月 11 日(木)～7 月 24 日(金) 全 15 回

目的：第 2 種電気工事士試験合格

場所：地域コトづくりセンター2F CAD・CAM 室

対象：第 2 種電気工事士受験者

人数：技術部職員 2 名

## 3. 研修内容

はじめに単線図から複線図にする結線方法を理解し、次に電線処理法から器具類の取付作業までの施工基礎を習得させ、電気技術者試験センターから公表されている技能試験問題 13 種類を、結線から施工まで試験本番を想定して時間計測して実施した。完成後に採点評価を実施した。

## 4. 研修風景



## 5. おわりに

受験者は電気工事の経験が無く短期間でどのようにして理解習得させようか困惑したが、今回の研修の結果、受験者 2 名無事合格し終了することができた。今後学科棟の改修工事に伴う建物の追加電気工事の依頼や、研究実験装置の配線作業など、様々な場所で活躍できる機会が増えれば幸いです。

# 床上操作式クレーン運転技能講習報告

生産技術系 井崎 文

## 1. 講習内容

本講習は、つり上げ荷重が5トン以上のクレーン（路線テルハを除く）の運転の業務のうち床上で運転し、かつ運転をする者が荷の移動とともに移動する方式のクレーンの運転に必要とする講習である。

## 2. 日時

平成28年8月3日（月）、8月4日（火）、8月6日（木）

## 3. 会場

鹿児島県労働基準協会教習所

## 4. 感想

本講習では床上操作式クレーンの運転方法を学ぶことが出来たことはもとより、危機管理方法や事故事例といった、大きな装置の近くで気を付けるべき様々な点を学ぶことが出来ました。3日間という短い期間での講習でしたが、色々な状況を想定してクレーンを操作し、いい経験になりました。海洋土木工学科の構造実験室に床上操作式クレーンが設置されているため、それを操作する際に今回学んだことに十分気を付けて作業に取り掛かりたいと思います。

# 平成27年度アーク溶接等の業務の特別教育受講報告

生産技術系 児島 諒昭  
吉野 広大

## 1. はじめに

本稿は、(公社)鹿児島県労働基準協会が実施する「アーク溶接等の業務の特別教育」の受講報告である。

## 2. 概要

特別教育の概要は次の通りである。

講習日：平成28年1月6日(水)～8日(金) 計3日間

講習名：アーク溶接等の業務の特別教育

講習会場：鹿児島市七ツ島1-6-2

(公社)鹿児島県労働基準協会 鹿児島教習所

講習科目：

- |    |  |
|----|--|
| 学科 | (1) アーク溶接等に関する知識（1時間）<br>(2) アーク溶接装置に関する基礎知識（3時間）<br>(3) アーク溶接等の作業方法に関する知識（6時間）<br>(4) 関係法令（1時間） |
| 実技 | (1) アーク溶接装置等の取扱い及び作業方法（10時間）   |

## 3. おわりに

講習前からアーク溶接は危険が伴う作業と認識していたが、今回特別教育を受講し改めて危険と隣り合わせの作業だと実感しました。危険を回避するためにはアーク溶接の適切な点検・整備の実施、適切な安全装置の使用、適正な作業マニュアルに基づいた作業の実施、十分な安全衛生教育の実施等が必要であることがわかりました。適切な知識を身につけたので、大学の教育現場でも安全に配慮した教育を行っていきたいです。

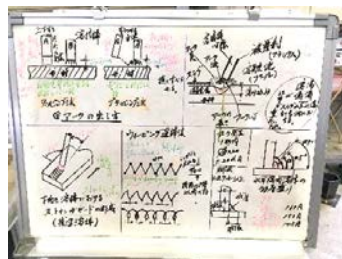


図 アーク溶接等の特別教育実技の板書及び作業例

# 平成27年度作業環境測定士基礎講習受講報告

システム情報技術系 大角 義浩

## 1. 目的

作業環境測定で実際に使用するサンプリング装置や分析機器を取り扱って、実技の基礎を身につける。  
また、これを通じて、安全衛生や分析機器の知識習得も目的である。

## 2. 研修期間

平成27年11月16日（月）

## 3. 場所

西日本産業衛生会 環境測定センター北九州事業部（北九州市八幡東区山王1丁目11番1号）

## 4. 研修内容

- 作業環境測定におけるサンプリングの実務[実技]
  1. サンプリングポンプの取り扱い
  2. サンプラーの取り扱いについて
  3. ろ過捕集法について
  4. 直接捕集法について
  5. 固体捕集法について
  6. 液体捕集法について
- 実習
  1. 流量校正および固体捕集法による測定
  2. ガス検知管の取り扱いおよび測定
  3. 相対濃度指示計の取り扱いおよび測定

## 5. 研修報告

作業環境測定士の登録講習を受ける前段階として、具体的に機器を使って測定し、データを分析する作業環境測定士基礎講習を受講した。基礎講習を受講することで作業環境測定士の教科書で見ることができなかった機器を実際に操作することで作業環境測定の理解が容易になり、登録講習も無事合格することができた。基礎講習で使った分析機器や知識は、私の研究支援先である化学工学分野と重なる部分が多く、今後の業務にも大変役に立つ講習となった。

# 平成27年度アナログ回路の設計・評価技術(トランジスタ編)研修報告

生産技術系 谷口 康太郎

## 1. 研修期間

平成27年9月5日(土)～平成27年9月6日(日)

## 2. 研修目的

研究支援においてリレースイッチ用の駆動回路の製作や指導を行う必要があったため、職業能力開発短期大学校が実施している在職者を対象とした能力開発セミナーを受講し、トランジスタを用いたアナログ回路の基礎について講義、演習を受け、実務で活用できる技術を習得することを目的とする。

## 3. 研修会場

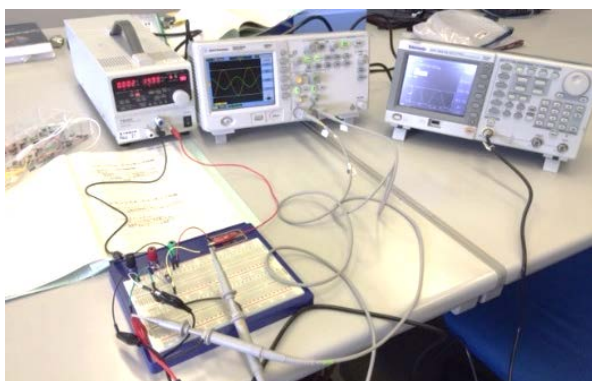
川内職業能力開発短期大学校 (ポリテクカレッジ川内)

## 4. 研修内容

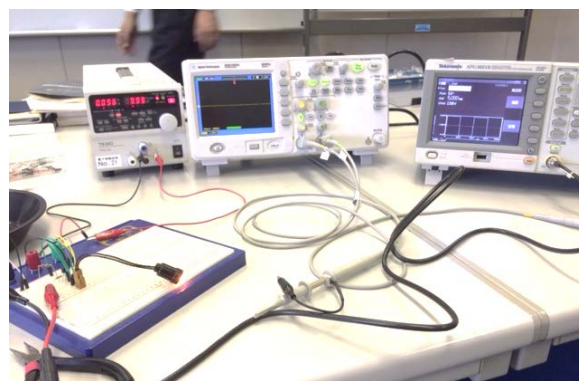
- ① トランジスタの知識
  - ・半導体
  - ・ダイオード
  - ・トランジスタ
- ② エミッタ接地増幅回路
  - ・増幅回路の知識
  - ・増幅回路の設計方法
  - ・回路設計、製作及び評価
- ③ エミッタ・フォロワ回路
- ④ スイッチング回路
- ⑤ 回路シミュレータ「LTspice」の使用方法

## 5. 研修報告

半導体の基礎知識からトランジスタの特性、またトランジスタを用いたエミッタ接地増幅回路やエミッタ・フォロワ回路について説明を受けた後、実際にトランジスタの特性表を読み、抵抗値の計算を行い、ブレッドボードを利用して回路を製作し、正常に動作するか実験を行った。最後には豆電球の点滅を行うスイッチング回路を製作し、正常に動作することを確認できた。また、回路シミュレータ「LTspice」の使い方についても教わり、オシロスコープやブレッドボード等が無くともパソコン画面上で回路の設計・評価が行えることを知った。



増幅回路実験の様子



スイッチング回路実験の様子

## 6. おわりに

学生時代に電気回路の基礎は一応学んでいたが、実際に回路を組んで演習を行ったことは無かったため、本セミナーを受講し、機械系ではなかなか学ぶ機会のないオシロスコープの使い方やトランジスタの特性表の読み方等について知ることができ、大変貴重な経験であった。研究支援先の指導した学生や自分自身が製作したトランジスタを用いたリレースイッチング回路も問題なく動作しており、本研修の成果ではないかと思われる。

1. はじめに

広報・編集 WG は、大学院理工学研究科技術部の外部に対する広報活動と、毎年発行している技術部活動報告書の編集及び発行を主な業務としている。また、今年度から技術部ホームページのトピックス更新も当 WG で実施することになった。

今年度も、関連する他の WG と連携を取りながら WG 活動を行った。

2. 広報活動

広報活動として、技術部が開催した平成 27 年度地域連携活動について、以下のような業務を実施した。

大学企画評価課広報係へのマスメディアへのイベント情報の提供依頼や、鹿児島大学ホームページや工学部ホームページのトピックスへの記事の執筆及び掲載依頼を行った。その他、マスコットキャラクター「さつつん」着ぐるみの借用手続き等を行った。



図 1 地域連携活動を掲載した鹿児島大学 HP と工学部 HP のトピック

3. 編集活動

○「活動報告書 2014/Vol.9」の配布・発送業務

平成 26 年度活動報告書発行のため、原稿の執筆依頼及び収集・編集等を行った。活動報告書の発行部数及び配布先は以下のとおりである。また、技術部ホームページにて Web 版 (PDF) を公開し、国内他大学技術部及び研究機関へ URL を案内し、告知を行った。



学内事務局	34 冊
理工学研究科専攻科長他	10 冊
学内事務部長他	8 冊
学内他技術部	5 冊
附属図書館及び国会図書館	7 冊
技術部予備	16 冊
発行部数合計	80 冊

○「活動報告書 2015/Vol.10」の編集業務

平成 27 年度活動報告書の原稿執筆依頼他、活動報告書の編集業務を行った。掲載した技術研究会及び各種研修報告は以下のとおりである。

- 実験・実習技術研究会 in 西京 4 件
- 九州地区総合技術研究会 in 九州工業大学 5 件
- 東京大学地震研究所職員研修会 1 件
- 九州地区国立大学法人等技術専門職員・中堅技術職員研修 1 件（参加者 3 名）
- 九州地区国立大学法人等技術職員スキルアップ研修 B 1 件（出席者 2 名）
- 海外研修基礎コース職員派遣研修 1 件
- 大学の技術職員組織を考えるシンポジウム in 山口 1 件（出席者 3 名）

#### 4. まとめ

広報・編集 WG の業務内容は、広報業務も多少はあるが活動報告書の編集・発行業務の占める割合が大きい。そこで、今年度から地域連携 WG から依頼で「お出かけ実験隊」に関する広報活動をサポートすることになった。可能な範囲で「お出かけ実験隊」に帯同して写真撮影や取材を行い、HP のトピックス記事を作成した。また、例年通り「お出かけ実験隊」等活動のマスメディア等への告知や鹿児島大学 HP にトピックスを掲載してもらおうよう総務部企画評価課広報係に依頼した。

平成 26 年度版活動報告書発行については、校正に時間を取られてしまい、例年のスケジュールからすると、若干の遅れが出てしまった。次年度は、早めに校正に取り掛かれるようにしたい。内容については、技術部の活動や業務がよりわかりやすく、より見易い構成に改善した。

今後も、技術部活動のアピールに寄与していければと思う。

# 地域連携 Working Group 活動報告

地域連携 WG 長  
中村 達哉

## 1. はじめに

平成 23 年度から実施している地域連携活動は、今年度で 5 年目を迎えた。本活動は、小中学生の科学やものづくりへの関心を高め、科学分野への興味や関心が促されることを期待するとともに、鹿児島大学や本技術部の PR も兼ねて実施している。活動の内容としては、技術職員が小学校に出向いて科学実験やものづくりを指導する「出前授業」、中学生を大学に招待してものづくりを指導する「ものづくり体験教室」、地域のイベントに参加して科学実験やものづくりを指導する「イベント参加」の 3 つに分けられる。ここでは、今年度の各種活動について報告する。

## 2. 平成 27 年度の活動状況

今年度の地域連携 WG メンバーは、昨年度と同様の 6 名であった。メンバーの入替えはなかったが、WG 長及び副 WG 長が変更となった。定例会議については、昨年度は月 1 回実施されていたものを、2 か月に 1 回の実施とした。活動としては、出前授業 10 件、イベント参加 4 件を実施した。以下に、詳細を報告する。

### (1) 出前授業

昨年度と同様に、鹿児島市及び日置市の教育委員会を通して各小学校へ出前授業の案内をした。募集期間については、前年度の 3 月から 4 月までの 2 か月間とし、鹿児島市の小学校から 8 件、日置市の小学校から 2 件、計 10 件の依頼があった。以下に、各小学校出前授業の詳細を記す。

#### 和田小学校出前授業

開催場所 日置市立和田小学校 体育館 (技術部職員 4 名が参加)  
開催日時 平成 27 年 6 月 6 日 (土) 10:30~12:00  
対象学年 1~6 年生 (11 名)、先生およびその保護者  
実施テーマ 液体窒素でおもしろ実験、空気で遊ぼう

演示形式の科学実験を 2 テーマ実施した。どちらの科学実験においても、児童や先生およびその保護者が参加できる内容のプログラムを組んだ。“液体窒素でおもしろ実験”では、生花を使った実験を体験してもらった。また、“空気で遊ぼう”においては、空気砲を使ったロウソクの火消しを希望者全員に体験してもらい、とても大盛況だった。

#### 花尾小学校出前授業

開催場所 鹿児島市立花尾小学校 理科室 (技術部職員 4 名が参加)  
開催日時 平成 27 年 6 月 10 日 (水) 14:15~16:00 (5,6 限目)  
対象学年 3~6 年生 (18 名)  
実施テーマ 液体窒素でおもしろ実験、葉脈標本しおり、キュービックパズル

“液体窒素”の演示ともものづくりを 2 つ実施した。“葉脈標本しおり”では、葉肉をはぎ取るところから行い、葉脈について学習しながらしおりを作製した。“キュービックパズル”においては、アンケート結果からも難しいと感じた児童が多く、正確に作製することの難しさや絵合わせのパズルに困惑した様子が伺えた。難しく感じたテーマもあったが、どのテーマも皆夢中で楽しんでいった。

#### 宇宿小学校出前授業

開催場所 鹿児島市立宇宿小学校 4 年生教室 (技術部職員 3 名が参加)  
開催日時 平成 27 年 6 月 17 日 (水) 15:15~16:00 (6 限目)  
対象学年 4~6 年生 (12 名)  
実施テーマ 液体窒素でおもしろ実験、液体窒素体験

科学・工作クラブの児童を対象に、“液体窒素”の実験を行った。生花を液体窒素に入れて凍らせる

実験を体験し、初めての経験に興奮した様子だった。また、「ボールが割れたのに驚いた」、「もう一度同じ実験をしてみたい」、「他にも食べ物などを液体窒素に入れてみたい」といった声をいただいた。

#### 喜入小学校出前授業

開催場所 鹿児島市立喜入小学校 理科室 (技術部職員4名が参加)

開催日時 平成27年7月1日(水) 14:20~15:55 (5,6限目)

対象学年 6年生(44名)

実施テーマ 空気で遊ぼう、ペットボトル空気砲

“空気”をテーマに科学実験及びものづくりを実施した。科学実験では、空気砲やブロワーなどを利用し、空気の存在やその動きに興味を持ってもらった。ものづくりでは、ペットボトルで空気砲を作り、渦輪(うずわ)ができることを各自観察した。子供達の反応も良く大いに盛り上がった。

#### 伊敷小学校出前授業

開催場所 鹿児島市立伊敷小学校 第1・第2理科室 (技術部職員12名が参加)

開催日時 平成27年7月10日(金) 9:50~12:30 (2~4限目)

対象学年 4~6年生(196名)

実施テーマ 液体窒素でおもしろ実験、光の万華鏡

“液体窒素”の演示の後、“光の万華鏡”を作製した。全6クラスの児童に対し、1クラスずつ理科室で行った。子どもたちは床面に流した液体窒素の動きに驚いたり、できあがった光の万華鏡を覗いて「何故虹色に見えるのか」などと疑問を口にし、楽しく科学に興味を持ってもらうことができた。

#### 石谷小学校出前授業

開催場所 鹿児島市立石谷小学校 家庭科室 (技術部職員6名が参加)

開催日時 平成27年11月4日(水) 9:40~11:35 (2,3限目)

対象学年 4年生(49名)

実施テーマ 液体窒素でおもしろ実験、人工イクラ

“液体窒素でおもしろ実験”では、生花や風船などを液体窒素に入れ、どのような変化が起きるかを興味深く観察していた。“人工イクラ”では、絵具で色付けをしたイクラを作り、自分で作ったイクラをつぶしたりして、その感触を楽しんでいた。

#### 日置小学校出前授業

開催場所 日置市立日置小学校 多目的室 (技術部職員7名が参加)

開催日時 平成27年11月12日(木) 9:55~11:40 (2,3限目)

対象学年 5,6年生(30名)

実施テーマ 液体窒素でおもしろ実験、色を分けよう、葉脈標本しおり

演示形式の科学実験と、ブース形式の科学実験とものづくりの3テーマを実施した。まず、全体で“液体窒素おもしろ実験”を行い、その後2グループに分かれて“色を分けよう”と“葉脈標本しおり”をそれぞれ体験した。“葉脈標本しおり”においては、少数の児童が葉肉を剥がす作業に悪戦苦闘していたが、全員が無事に完成させることができた。

#### 瀬々串小学校出前授業

開催場所 鹿児島市立瀬々串小学校 理科室 (技術部職員7名が参加)

開催日時 平成27年12月9日(水) 10:35~12:10 (3,4限目)

対象学年 5,6年生(29名)

実施テーマ 液体窒素でおもしろ実験、アントシアニンの不思議、光の万華鏡

“液体窒素でおもしろ実験”の後、“アントシアニンの不思議”を行い、最後に“光の万華鏡”を作製した。“液体窒素でおもしろ実験”では、子どもたちは液体窒素の温度の低さに「すごい」と口々に驚き、“アントシアニンの不思議”では、アントシアニンがpHにより色を変える性質を面白がって楽しんでいた。最後の“光の万華鏡”では、作業に苦戦している子も見られたが、子どもたちはできあがった万華鏡を覗いて光が七色に分けられる様に歓声をあげていた。



### 中郡小学校出前授業

開催場所 鹿児島市立中郡小学校 体育館 (技術部職員 14 名が参加)  
 開催日時 平成 28 年 1 月 29 日 (金) 14:20~16:00 (5,6 限目)  
 対象学年 6 年生 (53 名)  
 実施テーマ 液体窒素でおもしろ実験、人工イクラ、光の万華鏡、色を分けよう

“液体窒素”の演示と科学実験 2 つものづくりを 1 つ実施した。毎年 6 年生向けに実施し、今回で 3 年目となる。やはり“液体窒素”の実験が人気で皆の興味を引いていた。定番の“人工イクラ”や“光の万華鏡”も好評で楽しんでいた他、“色を分けよう”では原理が難しいが、家でもやってみたいなど意欲的な意見が見られた。また、昨年に引き続き鹿児島大学公式マスコットキャラクター“さっつん”が参加し、出前授業を大いに盛り上げてくれた。

### 吉野小学校出前授業

開催場所 鹿児島市立吉野小学校 第 1 理科室・第 2 理科室 (技術部職員 13 名が参加)  
 開催日時 平成 28 年 3 月 2 日 (水) 9:45~12:25 (2~4 限目)  
 対象学年 6 年生 (144 名)  
 実施テーマ 液体窒素でおもしろ実験、光の万華鏡

2 つの理科室を使用し、6 年生 5 クラスを対象としてクラスごとに実施した。“液体窒素でおもしろ実験”では、実際に花を液体窒素の中につける体験をした子どもは、「入れている間、手に(気泡による)振動を感じた」と感想を述べた。“光の万華鏡”では、自然光など見た目には無色透明な光であるが、実は色が混ざっているということを経験し、子どもたちは驚いていた。

### 出前授業アンケート

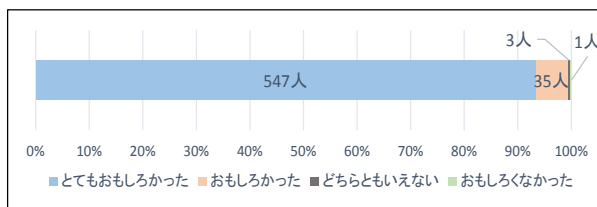
出前授業終了後、出前授業を受けた子どもたちを対象にアンケートを実施している。以下に、今年度実施した 10 校分のアンケート集計結果を記す。また、出前授業の実施風景(写真)をあわせて掲載する。

#### 出前授業アンケート集計結果(小学校 10 校分)

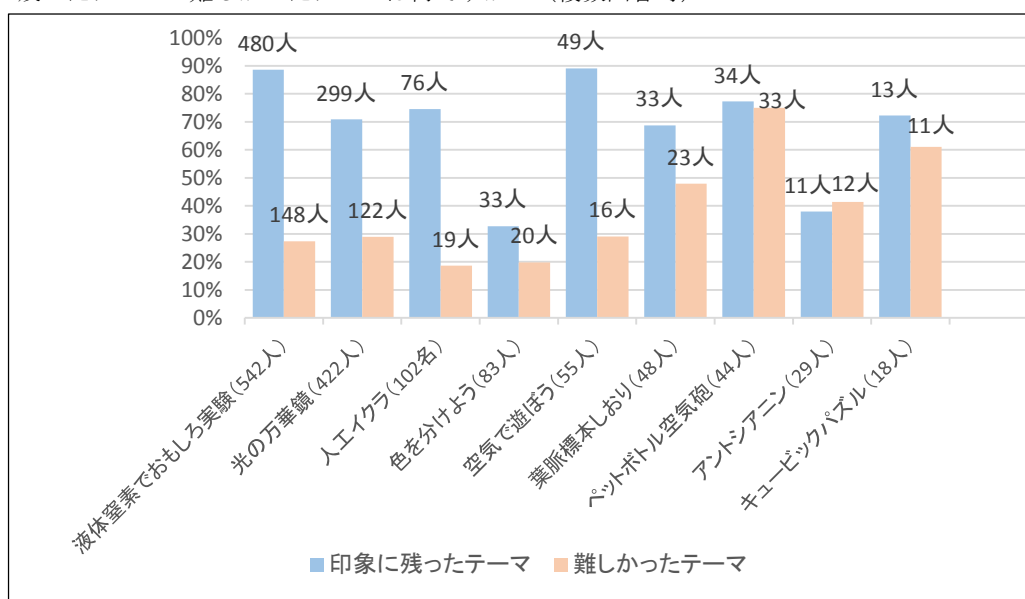
1. あなたの学年と性別を教えてください。

	1 年生	2 年生	3 年生	4 年生	5 年生	6 年生	合計 (人)
男子	1	0	1	53	45	168	268
女子	0	3	4	63	63	185	318
合計 (人)	1	3	5	116	108	353	586

2. 出前授業はおもしろかったですか？



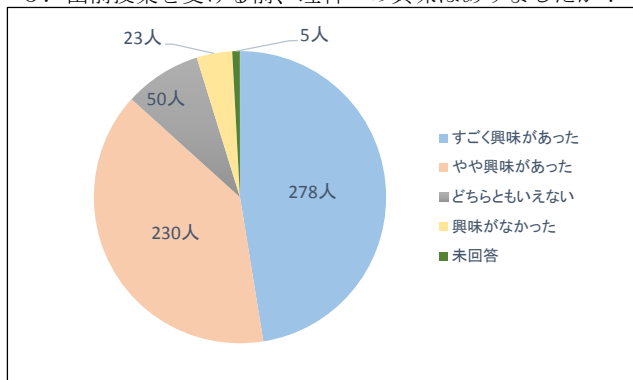
3. 印象に残ったテーマ・難しかったテーマは何ですか？(複数回答可)



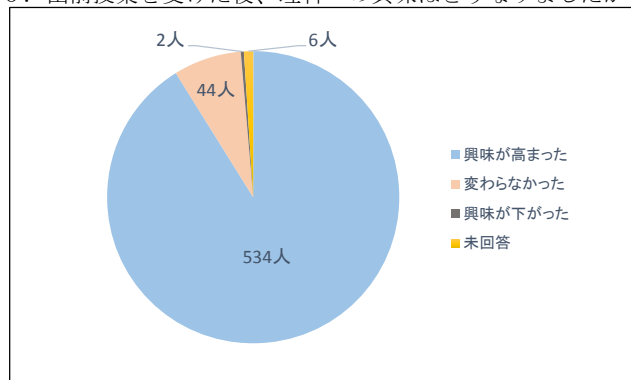
4. 各テーマに対する点数を付けてください。(100点満点)

	100 ~90点	89 ~80点	79 ~70点	69 ~60点	59点 以下	無効 回答
液体窒素でおもしろ実験	501	29	5	0	6	1
光の万華鏡	370	37	6	3	4	2
人工イクラ	72	19	3	3	4	1
色を分けよう	45	25	8	2	2	1
空気で遊ぼう	54	1	0	0	0	0
葉脈標本しおり	42	1	1	1	2	1
ペットボトル空気砲	41	1	1	0	0	1
アントシアニン	13	13	3	0	0	0
キュービックパズル	7	5	1	0	4	1

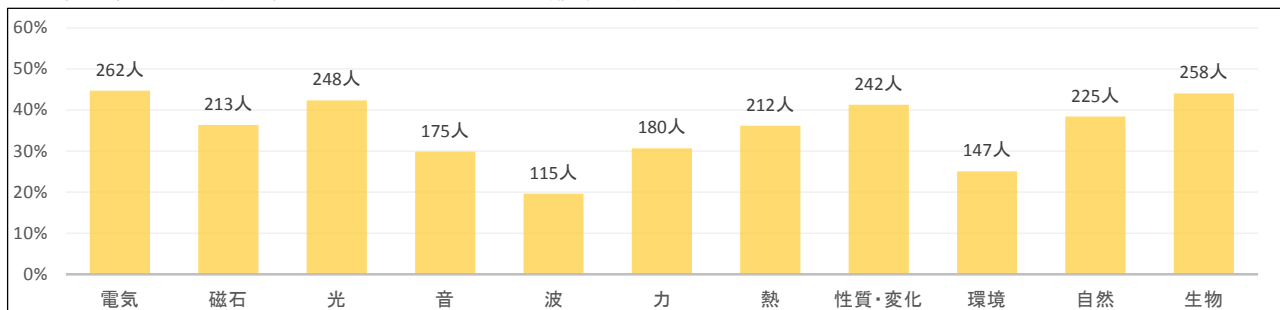
5. 出前授業を受ける前、理科への興味はありましたか？



6. 出前授業を受けた後、理科への興味はどうなりましたか？



7. 現在、理科の中で好きなものは何ですか？(複数回答可)



8. 今回の出前授業で印象に残ったことや感想、他にやってみたいことなどあれば書いてください。(抜粋)

- ・理科にますます興味がわいた。
- ・次は熱の実験をしてみたい。
- ・キュービックパズルを全部同じ絵柄にするのが難しかった。
- ・液体窒素を床に流すと、粒がすべっていくことが印象に残った。
- ・空気についてとても詳しくお話をしてくれてありがとうございました。理科をもっと知りたくなった。
- ・空気砲できれいなリングが出来るのを見て、すごく興味を持った。
- ・鹿児島大学に行きたくなった。
- ・あまり見るができない生物を用い、その生物の特性の実験をやってみたい。
- ・光の万華鏡で2つの色が混ざった光を見ると、それぞれの色に分かれて見えることが不思議に思った。
- ・液体窒素の実験において、分からなかった言葉も覚えました。
- ・人工イクラにおいて、液を少しずつ垂らすのが難しかった。
- ・葉脈標本しおりにおいて、指でなでただけで葉肉が取れるのがおもしろかった。
- ・この出前授業で、理科への興味が上がりました。
- ・電気の実験をやってみたかった。(静電気や電気の性質を使った実験)
- ・赤、青、緑色の光をあわせると白色の光になったのに驚き、光について詳しく知りたいと思った。



喜入小学校（ペットボトル空気砲）



伊敷小学校（液体窒素でおもしろ実験）



日置小学校（色を分けよう）



瀬々串小学校（アントシアニン）



中郡小学校（液体窒素でおもしろ実験）



吉野小学校（光の万華鏡）

写真 出前授業の実施風景

(2) ものづくり体験教室

平成 23 年度から毎年 1 回実施してきたが、今年度は本技術部から日本学術振興会の“ひらめき☆ときめきサイエンス”に 3 件採択されたため、実施しなかった。

(3) イベント参加

例年参加している“鹿児島市科学の祭典”及び“日置市科学の祭典”のほかに、薩摩川内市で開催されている“八重山高原星物語 2015”に参加した。一方、新たな取り組みとして、“九州地区少年少女発明クラブ”の指導者を対象に、ものづくりの指導を行った。以下に、各イベントの詳細を記す。

青少年のための科学の祭典 鹿児島 2015

開催場所 鹿児島市立科学館（技術部職員 4 名が参加）  
 開催日時 平成 27 年 7 月 25 日（土） 9:30～16:30  
 参加者 主に鹿児島市内在住の児童・生徒及びその保護者  
 テーマ キラキラ虹色に光る！光の万華鏡

本イベントに技術部として参加するのは、今年度で 3 回目となる。今回も、例年と同様“キラキラ虹色に光る！光の万華鏡”をテーマとした。本イベントは 2 日間を予定していたが、残念ながら 2 日目は台風の影響で中止となった。1 日のみの実施となったが、順番待ちの列が途切れないほど盛況となり、大勢の参加者が万華鏡作りを楽しみ、充実した時間を過ごすことができた。

八重山高原星物語 2015

開催場所 鹿児島大学農学部附属農場入来牧場（技術部職員 3 名が参加）  
 開催日時 平成 27 年 8 月 8 日（土） 13:00～16:30  
 参加者 主に鹿児島県内の児童・生徒及びその保護者  
 テーマ ロボットを動かしてみよう！

本イベントには平成 25 年度から参加している。昨年度は台風のため中止となったため、今年度で 2 回目の参加となる。今回は、“ロボットを動かしてみよう！”という新たなテーマを実施した。内容は、パソコンでプログラムを組み、レゴ®マインドストーム EV3 という教育用ロボットを動かしてみるものである。参加した子どもたちは、初めて体験するプログラミングに悪戦苦闘していたが、ロボットがプログラム通りに動くと、喜びや驚きの声をあげていた。また、子どもたちだけでなくその保護者の方々も、プログラミングやロボットの動きに興味津々だった。

### 平成 27 年度少年少女発明クラブ九州・沖縄ブロック合同研修会

開催場所 鹿兒島大学工学部共通棟 305 号室 (技術部職員 3 名が参加)  
開催日時 平成 27 年 12 月 5 日 (土) 13:30~17:00  
参加者 九州各県の少年少女発明クラブ指導員および事務局職員等  
テーマ グラスアート

一般社団法人鹿兒島県発明協会からの依頼により、合同研修会の実習講師として参加した。まず、本技術部の地域連携活動を紹介し、その後実験としてルーターを用いてガラスのコップに彫刻を行う“グラスアート”の指導を行った。普段は小・中学生を対象とすることが多く、大人を対象とした活動は初めてで不安だったが、発明クラブ指導員や事務局職員の方からは、「おもしろかった」や「子どもたちにさせるのが楽しみだ」といった声をいただいた。

### 青少年のための科学の祭典 日置市 10 周年大会

開催場所 日置市中央公民館 (技術部職員 9 名が参加)  
開催日時 平成 28 年 1 月 30 日 (土) 9:30~16:30  
参加者 主に日置市内在住の児童・生徒及びその保護者  
テーマ 人工イクラをつくろう!、ロボットを動かそう!

本イベントに技術部として参加するのは、今年度で 4 回目である。今回は、“人工イクラをつくろう!”、“ロボットを動かそう!”という 2 テーマで出展した。“ロボットを動かそう!”では、子どもたちやその保護者がプログラミングやロボットに興味を持ち、休憩が取れないほど大盛況となった。また、“人工イクラをつくろう!”も、容器約 300 個がなくなるほどの大盛況となった。



鹿兒島市科学の祭典 (光の万華鏡)



八重山高原星物語 (ロボット)



発明クラブ (グラスアート)



発明クラブ (グラスアート)



日置市科学の祭典 (人工イクラ)



日置市科学の祭典 (ロボット)

写真 イベントの実施風景

### 3. まとめ

今年度は、出前授業 10 件とイベント参加 4 件、計 14 件の地域連携活動を実施した。出前授業においては、10 件中 6 件が新規の依頼であり、出前授業が徐々に浸透していることが実感できた。イベント参加においては、初めて子どもたち以外 (少年少女発明クラブの指導員や事務局職員) を対象としたものづくりの指導を実施し、新たな形態を見出した。また、地域の子どもたちに対して、“ロボットを動かそう!”という新たな分野のテーマを実施することができた。

最後に、本活動を開始してから 5 年が経ち、各種活動に対する実施形態が確立されてきた。その一方で、実施回数やテーマ内容等の一部を見直す時機であると考えられる。本活動を支えている本技術部職員の意見を取りまとめ、今後もより良い活動にしていける必要がある。

# 地域コトづくりセンター教育・開発部門活動報告

生産技術系  
萩原 孝一

## 1. はじめに

大学院理工学研究科 中央実験工場は平成 27 年度に組織変更され、地域コトづくりセンター教育・開発部門として新たにスタートすることとなった。現状、旧中央実験工場の運営体制を引き継ぐ形で、5名の技術部職員により、機械工作実習の指導補助や卒論・修論に携わる学生への技術相談対応などの教育支援業務ならびに実験装置部品や試験片等の受託加工などの技術支援業務、この2つを大きな柱として運営されている。

職員それぞれの専門技術を活かし、工学系内だけではなく工学系外の技術支援にも対応しており、大学における加工作業の拠点としての認知度も高く、学内外のものづくり教育の場としても活用されている。

## 2. 平成 27 年度業務活動報告

### 1. 設備利用申請

●受付件数：39 件

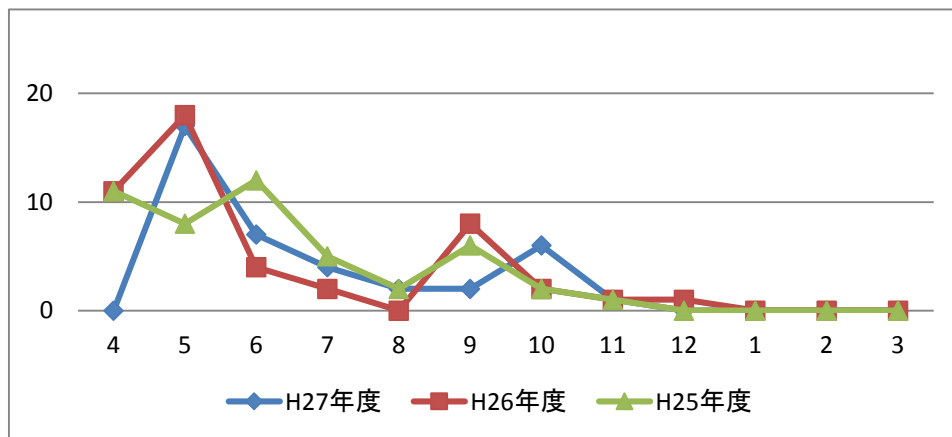


図 1: 月次利用申請受付件数

●安全講習受講者：132 名

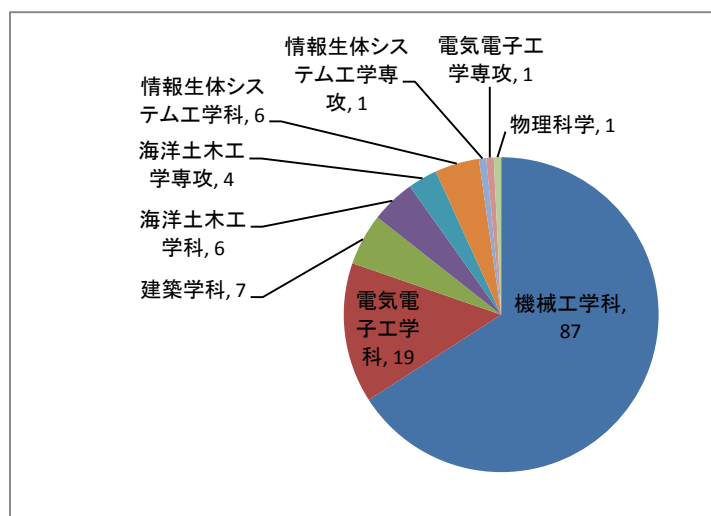


図 2: 平成 27 年度安全講習受講者学科等内訳

## 1. 加工依頼

- ・受託件数：109 件（工学系 104 件、工学系外 5 件）
- ・完了件数：111 件（工学系 106 件、工学系外 5 件）

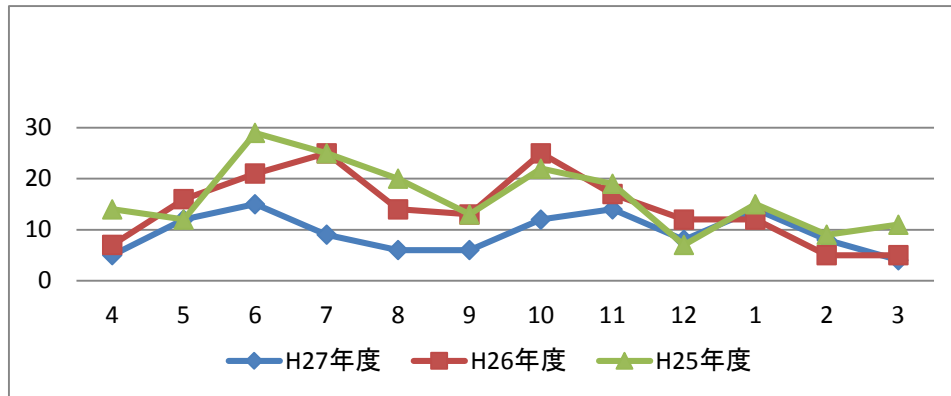


図 3:加工受託件数月別推移

## 2. 実習関係

### 1.平成 27 年度機械工作実習

工学部機械工学科 2 年生前期 46 名、後期 47 名を対象に、各期、実施テーマ 5 種（CAD/CAM・旋盤・フライス盤・鋳鍛造・溶接）を 3 週ずつ、計 15 週に渡り実習を指導した。

### 2.理学部物理科工場実習

理学部物理科 2 年生 46 名を対象に、物理計測実験の 1 テーマとして工場実習を実施。

10 月 29 日～12 月 3 日 全 4 回に渡り実施テーマ 3 種（切断・旋盤・ボール盤）にて実習を指導した。

## 3. 会場提供ならびに技術指導

- ・教育学部技術専修新入生工場見学（5 月 13 日）
- ・ものづくりにチャレンジ「鋳造体験」（8 月 7 日）
- ・集中講義「ものづくり入門」（9 月 9～11 日、9 月 14～16 日）

## 3. 設備の更新等

### 1. 新規導入設備

#### ・名称並びに型名

細穴放電加工機 RH3525

（菱電工機エンジニアリング株式会社製）

#### ・特徴および機械仕様

曲面や斜めの面に対しても、非接触で加工が行われるため食いつきが容易である

アスペクト比（深さ/穴径）がドリルの 10 程度に比べて、電極径にもよるが、300 位まで可能

電極先端の消耗はあるが、折れたりや破損の心配がない  
ドリル加工では不可避なバリが、放電加工では発生しない



図 4:細穴放電加工機外観

表 1:細穴放電加工機本体仕様

No	項目	仕様
1	作業台寸法(W×D)	600×300mm
2	加工槽内寸法(W×D)	850×460mm
3	工作物最大積載質量	250kg
4	テーブル左右前後移動距離(X×Y)	350×250mm
5	主軸(W 軸)上下移動距離	最大 350mm
6	電極ガイド軸(Z 軸)上下移動距離	電動 200mm(微調手動軸 150mm)
7	電極使用可能径	φ0.1～φ3.0mm
8	電極使用可能最大長さ	400mm
9	X、Y 軸表示最小単位	0.005mm
10	外形寸法(W×D×H)	1200×1100×2100mm
11	エアースource(電極自動クランプ用)	0.5Mpa 0.03N m <sup>3</sup> /min (ドライエア)
12	本体質量(電源・制御装置含む)	800kg

## 2. 更衣室改修

1F シャワー室を改修し、実習受講の女子学生等が利用可能な更衣室として整備した。

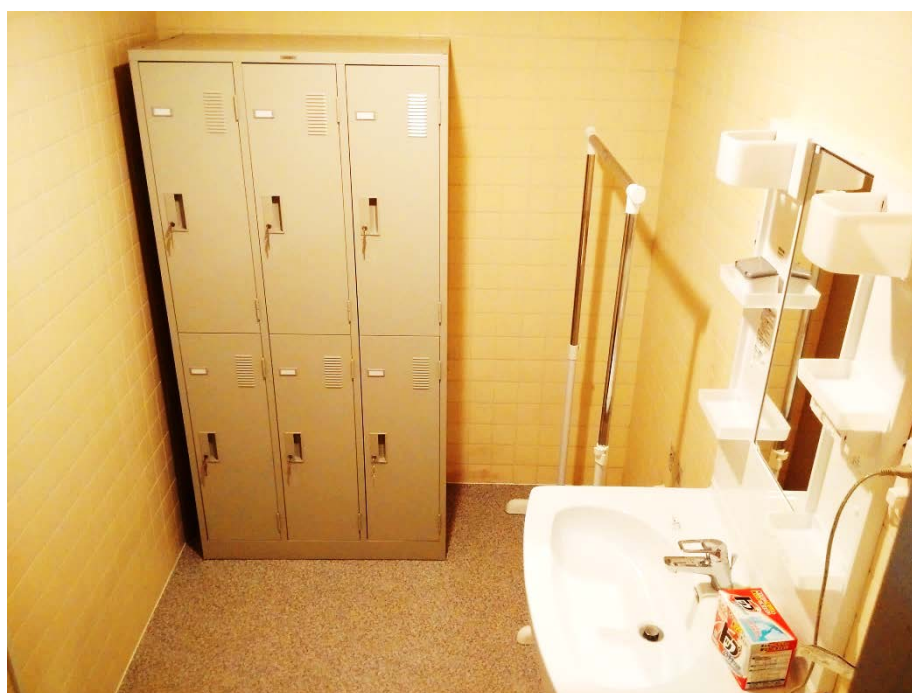


図 5:更衣室内部

# 技術部将来計画 Working Group 活動報告

技術部将来計画 WG 長  
萩原 孝一

## 1. はじめに

当技術部は、平成 16 年 4 月に国立大学が法人化された時に工学部技術部として組織化され、平成 21 年 4 月の組織再編に伴い大学院理工学研究科技術部となり現在に至っている。平成 24 年度には「鹿児島大学大学院理工学研究科技術部の目的と目標」を明文化し、理想とする技術部を実現するために技術部職員、力を合わせて努力しているところである。法人化後 10 年の節目である平成 26 年度には外部評価を実施、技術部の現状を客観的に評価いただき、今後の運営に生かす取り組みとした。

外部評価での指摘事項や日々の運営から浮かび上がってくる問題点を汲み上げ、理想とする技術部の将来像を明確にし、その実現のためになすべきことについて提案並びに提言することを目的として、技術部長の近藤先生の指示のもと「技術部将来計画 WG」が組織され今後の運営方針についての議論を行い、その結果を提案並びに提言として報告した。

## 2. 平成 27 年度活動状況

年月日（曜日）	内 容
H27.8.24（月）	第 1 回打合せ 今後の議論の方針について
H27.10.14（水）	第 2 回打合せ 外部評価を受けて、その対応に係る検討課題の絞り込み
H27.11.25（水）	第 3 回打合せ 外部評価を受けて、その対応に係る検討課題の絞り込み
H27.12.16（水）	第 4 回打合せ 技術部の目的・目標の改善について
H28.1.27（水）	第 5 回打合せ 人事への関わりについて
H28.2.24（水）	第 6 回打合せ これまでの議論の総括並びに提言について

## 3. 提案並びに提言について

本 WG において議論された内容を【提案並びに提言】としてまとめたが、その項目は「鹿児島大学大学院理工学研究科技術部の目的と目標」の項目に準じ、その他必要と思われるものを加えた 9 項目となった。その項目および提案等は以下のとおりである。

### ① 技術支援の体制について

短期的

1. 管理運営委員会の実施回数の見直し
2. 「技術部職員の業務に関する申し合わせ」における見直し体制の構築
3. 業務内容の区分けに関する検討

中長期的

1. 業務依頼システムの見直し
2. 班編成の見直し
3. 研究活動環境の見直し

### ② 技術職員の能力向上について

短期的



- 1.語学研修の導入に関する検討
- 2.実務につながるスキルアップ研修の企画

中長期的

- 1.技術者育成体制の拡張
- 2.ロードマップの取入れ

③ 地域連携活動について

中期的

- 1.中高生に対する地域連携活動の見直し

④ 広報関連について

短期的

- 1.情報公開に関する見直し
- 2.活動報告書に関する新たな取り組み

中期的

- 1.広報活動の検討

⑤ 安全衛生活動について

中期的

- 1.エアコンフィルタ清掃等に関する業務の見直し

⑥ 外部資金獲得について

中期的

- 1.外部資金の情報提供活動の実施

長期的

- 1.外部との共同研究の推進

⑦ 技術部評価について

長期的

- 1.定期的な外部評価の実施

⑧ 個人の業績評価について

短期的（\*要望）

- 1.賞与および昇給基準の明確化

長期的（\*要望）

- 1.職務の号給に対する民間職務歴の反映
- 2.評価制度（個人評価）の見直し
- 3.給与制度の改善

⑧ 再雇用者の業務・配置について

短期的

1. 業務・配置について

#### 4. まとめ

将来計画 WG で議論し提案並びに提言にまとめたが、外部評価の指摘事項への対応策や現状への疑問に終始し、理想とする技術部の明確なビジョンを提示するまでに至らなかったことが反省点として残る。それは次期への課題として、引き続き議論を深めていくこととしたい。

以上、本 WG の活動が、これからの技術部を理想とする形に近づけるための一助となれば幸いに思う。

## 2.5 技術発表概要

以下では、平成27年度に行われました技術発表やポスター発表について報告します。

### 平成27年度実験・実習技術研究会 in 西京

- ・自己修復機能を付与したプラスチックを対象とした破壊靱性試験片製作装置の開発  
大角 義浩
- ・LEDとマイコンを使用したものづくり教育の実例  
山田 克己
- ・測量実習と海岸測量実習の紹介  
種田 哲也
- ・ものづくり入門におけるカスタムナイフ製作の紹介  
吉野 広大
- ・ヒメツリガネゴケにおける生体防御関連タンパク質の機能解析  
稲嶺 咲紀

### 平成27年度九州地区総合技術研究会 in 九州工業大学・第11回情報技術研究会（合同開催）

- ・無線センサネットワークを用いた自己位置推定に関する研究支援  
中村 喜寛
- ・地域連携WGにおける5年間の活動報告  
中村 達哉
- ・携帯型2色覚・3色覚双方向リアルタイム色覚シミュレータの紹介  
比良 祥子
- ・超音波照射法による金ナノ粒子の合成  
御幡 晶
- ・鋳造実習の紹介  
児島 諒昭
- ・視覚研究のための多原色光源表示装置の開発  
松元明子
- ・空気圧技術修得のための学習キット教材の製作  
奈良大作
- ・片麻痺肩・肘関節の各運動自由度選択拘束機構を有する促通刺激協調リハビリ装置の開発  
谷口 康太郎
- ・植物の生体防御に関わるキチナーゼの機能解析  
稲嶺 咲紀

### 平成27年度 東京大学地震研究所職員研修会

- ・2015年5月に発生した口永良部島噴火活動に伴う海底地震観測の実施  
平野 舟一郎

# 自己修復機能を付与したプラスチックを対象とした破壊靱性試験片製作装置の開発

大角 義浩

鹿児島大学大学院理工学研究科技術部

## 1. はじめに

損傷を受けても自己修復を行うポリマーは、既存の材料に高付加価値を与えると考えられており、多様な材料分野で研究・開発が盛んに行われている。<sup>[1]</sup>自己修復材料の研究では、破壊靱性試験片を大量に作り、多くデータを取りながら改良することが求められる。現状は、技術職員が大型の工作機械を用いて試験片の加工にあっているが、試験片の加工に時間が掛かることが課題となっていた。化学系には機械工作に不慣れな学生も多いことからより簡単な操作で加工できる工作法が求められる。そこで、小型の CNC フライス盤を利用し、安価で操作が簡単な破壊靱性試験片製作装置を製作したので報告する。

## 2. 自己修復のメカニズムと破壊靱性試験片の製作

今回の研究における自己修復のメカニズムは、材料にモノマーを入れたマイクロカプセルと触媒を混ぜておき、クラックが入ったらマイクロカプセルが割れてモノマーが漏れ出し、触媒と接触して重合、固化するというものである。(図1)

自己修復の研究では修復効果を表す修復率が重要であり、修復率の測定は、修復前と修復後の2回の破壊靱性試験を行いそれにより求められた破壊靱性値の比で表すが、破壊靱性値を求める計算は複雑である。

これに対し、テーパ型二重カンチレバービーム (TDCB) 試験片 (ASTM D 3433) は計算を簡素化するために形状が工夫しており、修復率 = 修復後破壊荷重/初期破壊荷重×100という破壊荷重比が破壊靱性値比となり、容易に修復率を求めることができる。<sup>[2]</sup> (図2)

試験片の材質は、外側のアルミニウム合金で、中央部に修復材入りマイクロカプセルを分散させたエポキシ樹脂を挿入している。エポキシ樹脂の側面にV字型の溝を作り、亀裂がエポキシ樹脂の中央を進むようにしている。予備亀裂長さは、32mmmとしてφ1mmのエンドミルで加工し、その先端部はカミソリで亀裂を入れた。これらにより、ほとんどの亀裂が試験片のエポキシ樹脂の中央を進み破断するようになった。

## 3. 破壊靱性試験片製作装置の必要性

プラスチックの自己修復の研究が進展するにつれ、破壊靱性試験片を大量に作り多くデータを取りながらさらなる改良することが求められるようになったが、試験片の加工に時間が掛かることが研究のスピードを落としていた。

現在の試験片の製作方法は、フライス盤 (工作機械) を使っており、実験装置の製作の合間に技術系職員が試験片を作っている。本来、プラスチック材料の数十mmの溝や切り込みを入れるだけなら大型の工作機械は必要ない。化学系に多い機械工作に不慣れな学生でも使える小型で操作が容易な試験片製作装置があれば、学生自身が自分のスケジュールで試験片が作れて実験できるため、研究のスピードも上がる。樹脂や軽金属の切削では、使用可能レベルの小型の CNC フライス盤の価格破壊が進み、安価な破壊靱性試験片製作装置の製作が行える環境が整ってきたので、それを使った破壊靱性試験片製作装置を製作した。

## 4. 破壊靱性試験片製作装置

### (1) CNCフライス盤と架台 (図3)

CNCフライス盤は、オリジナルマインド社の卓上CNCフライス組み立てキット「KitMill RD300」を購入して組み立てた。KitMill RD300のテーブルサイズは220mm(W) × 300mm(D)、材料の取り付けた高さは52mmまで可能であり、切削対象の材料は、樹脂、FRP、木材、アルミ合金全般、真鍮を対象としている。

CNCフライス盤は、パソコンのUSBを介して制御できるようになっており、コントローラーは、オリジナルマインド社の「TRA150」、制御ソフトは「USBCNC ver. 3.52.8」を使用した。

架台の大きさは、CNCフライス盤の他にパソコン、集塵機となる掃除機、工具類を納められ、学生がどこでも試験片の製作できるよう移動しやすい

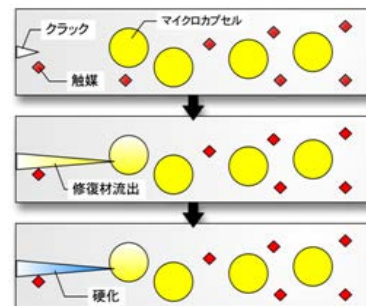


図 1.自己修復のメカニズム



図 2.TDCB 試験片の形状と外観

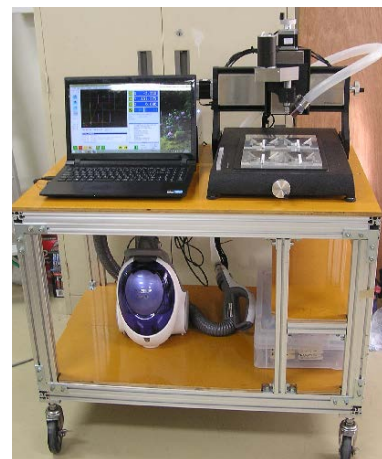


図 3.CNC フライス盤と架台

ようにキャスターをつけ、部屋やエレベータドアのサイズを考慮して、横 900\*縦 600\*高さ 750(mm)とした。

### (2) 試験固定用治具

試験片作りを行う人が工作に不慣れな場合は、正確に同じ位置に材料を取り付けることが大きなハードルとなる。試験片を置きボルトを 1 本締めるだけで、毎回同じ位置に固定されるように固定治具を製作した。治具は試験片を 4 枚同時に取り付けられるものとし、作業効率向上を図った。

### (3) NCプログラム

CADソフトで作成した設計図よりVectric社製 2 次元CAMソフト「Cut2D」で加工用のNCプログラムを出力し、加工しながら切り込み量などのパラメーターを手作業で修正した。

## 5. 読み取り顕微鏡

壊れ性試験片の予備亀裂長さが正確に判読しにくかったため、図.4 に示すように古いアナログ式読み取り顕微鏡のステージの材料を鉄から透明アクリルに変更し、下部から LED 光源を当てるようにした。アクリルのステージに段差をつけ、試験片の X 方向の位置決めが簡単にできるようなようにした。これらにより、壊れ性試験片の予備亀裂長さを読み取りが容易になった。



図 4.ステージに透光性を持たせた読み取り顕微鏡

## 6. CNC フライス盤を使用した試験片作りに関する学生アンケート

CNC フライス盤の操作方法を説明した際、実験を担当する女子学生 2 名に加え、研究室の女子学生 1 名、男子学生 1 名の計 4 名に、CNC フライス盤を使用した試験片作りについて表 1 のアンケートを行った。

「試験片作りに CNC フライス盤を活用することメリットがあるか?」という質問には、自分で試験片を作れるため実験のスケジュールが立てやすくなるという理由から全員がメリットであると回答をした。

「試験片を自分で作ることで、実験・研究上で新たにわかったことやりましたか?」は、自分で試験片を製作することで具体的な手順がよく理解できるとし、「NC フライスを利用すれば、化学系の女性でも試験片を作ることは可能ですか?」は、ソフトで稼働させるので力がいらず女性でも問題がないといった理由を挙げて全員が肯定的な回答をした。

「NC フライスによる試験片作りで難しい点や改善点はありましたか?」という質問には、4 名中 3 名が難しい点があったと答えた。具体的には、エンドミル(切削工具)の交換等があることから、普段、機械を扱わない学生に「慣れ」が必要であるという意見であった。

表 1 CNC フライス盤を使用した試験片作りに関する学生アンケート (女性 3 名、男性 1 名、計 4 名)

質問	yes	No	その他
試験片を自分で作れば、研究のスケジュール管理などにメリットがありましたか?	4	0	0
試験片を自分で作ることで、実験・研究上で新たにわかったことやりましたか?	4	0	0
NC フライスを利用すれば、化学系の女性でも試験片を作ることは可能ですか?	4	0	0
NC フライスによる試験片作りで難しい点や改善点はありましたか?	3	1	0

## 7. まとめ

大型のフライス盤を使った破壊性試験片の製作作業が、安価な小型 CNC フライス盤を導入することで試験片の加工効率が向上するとともに、機械工作の経験がない化学系の学生でも自由に試験片が作れるようになった。また、CNC フライス盤を利用し学生自ら試験片を作ることで、研究上の理解が進み、実験のスケジュール管理が容易になった。

## 8. 謝辞

本研究は、平成 26 年度科学研究費(奨励研究 26921003)により行われた。ここに記し、感謝の意を表す。

## 9. 参考文献

[1] S. R. White<sup>1</sup>, N. R. Sottos, P. H. Geubelle, J. S. Moore<sup>3</sup>, M. R. Kessler, S. R. Sriram, E. N. Brown & S. Viswanathan "Autonomic healing of polymer composites", Nature. Volume 409, Issue 6822, pp. 794-797 (2001).

[2] Mostovoy, S., Croseley, P. B. & Ripling, E. J. "Use of crack-line-loaded specimens for measuring plane-strain fracture toughness", J. Mater. 2, 661-681 (1967)

# LED とマイコンを使用したものづくり教育の実例

山田克己

鹿児島大学大学院理工学研究科技術部

## 1. はじめに

鹿児島大学では全学科 1、2 年生向けの集中講義として、「ものづくり入門」を開講している。ものづくりに関する基本的な知識と技術を講義と演習を通して学び、ものづくりの楽しさや難しさを体験するものであり、技術職員は演習の指導者として携わっている。今年で 8 回目を数えるこの活動に電子工作担当として深く関わってきた。

今回はこれまでに製作した製品の紹介と、この演習のために準備したこと、苦労した点、学んだこと、演習時の様子、またアンケート結果より改善したことと今後の課題を発表する。

## 2. 製作した製品の紹介

ものづくり入門を始めた頃はテスターやアナログラジオの市販キットを製作させていたが、担当者の変更や時代の関心・ニーズにともない内容を変化させていった。近年は LED とマイコンを使用した「フルカラー LED ランプ」を製作させている。その中身も LED の数やマイコンを変更したりして毎年何らかの機能追加や変更をしてきた。

これまでに電子工作で製作したものは図 1、別表 1 の通りである。

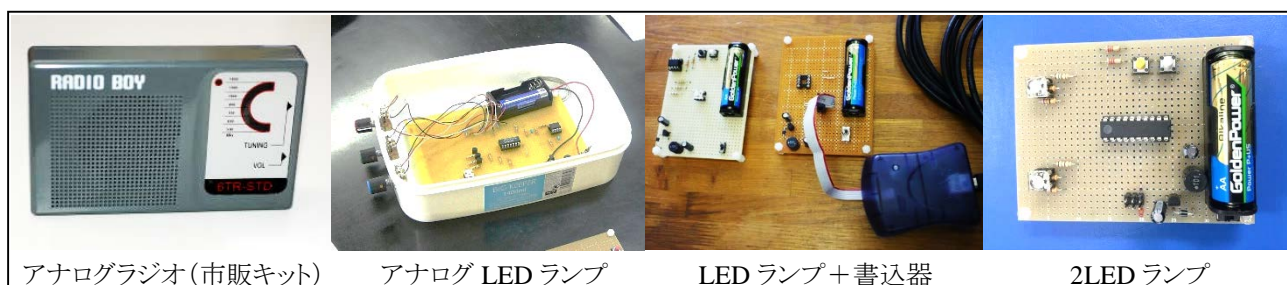


図 1

別表 1 : 製品の仕様(平成 24 年度～平成 27 年度 予算は@1200～1300 円)

種類	フルカラー LED ランプ (アナログ H24 年度)	フルカラー LED ランプ (H25～26 年度)	フルカラー 2LED ランプ (H27 年度)
LED 数・マイコン種類	1 個・マイコン無し	1 個・AVR attiny13a	2 個・AVR attiny2313
基板サイズ	A タイプ (155×114mm)	B タイプ (95×72mm)	B タイプ (95×72mm)
部品点数	25 種 50 点	20 種 25 点	21 種 31 点
製作時間(説明時間含)	8～10 時間	4～5 時間	5～7 時間
特徴	赤、緑、青のつまみで LED の色を自由に変えら れる	マイコン使用によりできる 処理が増大 ICSP 書込には未対応	マイコン変更、LED の数 を 2 個に追加 ICSP 書込方式に対応

### 各年の製品の共通項目

- ・LED ランプの購入部品はほぼ全て秋月電子通商のネット購入、在庫が潤沢にある部品を選定 (毎年 30 セットを購入、演習の定員は 2 回で 20～24 名であり、担当者の試作分と予備部品を含めている。)
- ・電源に関しては乾電池 1 個で動作可能な物とし、昇圧回路を経て電圧を 1.5V→5V へと昇圧する。(流せる電流は少ないがマイコンと LED 2 個程度ならば、ほぼ問題なく動作できている。)
- ・部品は全て片面に実装し背面にスズメッキ線で配線する。場合によっては被服配線を使用する。(実体配線図の表面と裏面を作製し、初心者でも部品の配置と配線が視覚的にわかるようにしている。)

これらを製作する前身として、ものづくり体験教室で中学生向けに製作させていたフルカラー LED ライト(図 2)があり、これのノウハウがおおいに生かされている。

H24 年度に製作したアナログ式のフルカラー LED ランプは、各色のつまみを回し好みの色を表現する製品であったが、電子工作初心者には製作難度がやや高く、それ以上に中身の回路が難しく理解度が低かった。

そこで回路構成の簡単なマイコンを使用した製品へ平成 24 年度より切り替えた。ATMEL の 8 ピン AVR マイコンから始まり、今年は 20 ピンの AVR マイコンへと変更した。これは使用できる Port を増やし、後のプログラミングを分かりやすくするためである。



図 2

参考として本年度製品の回路図と実体配線図を示す。作成ソフトは以下の通りである。(全てフリーソフト)

電子回路設計:bsch3v(図2)  
実体配線図作成:PasS(図3)

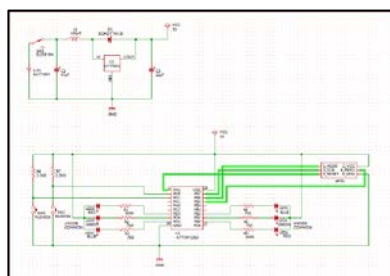


図 2

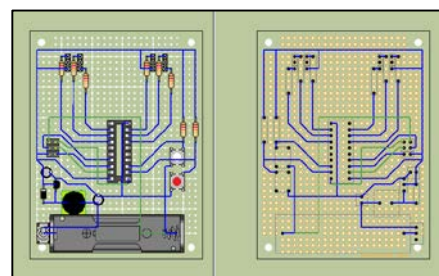


図 3

### 3. 演習の様子

受講者は工学部生が多いが全学部対象ということもあり、非工学系学生でも理解できる内容を基本としている。演習は合計 12 時間の時間内で全てを終了しなければならない。マイコンを使用する場合プログラミングも含めてである。そのため回路製作の電子工作の時間とプログラミング演習の 2 つの内容の時間配分を吟味し、その割合がだいたい半々になるように工程や内容を調整している。

演習は 1 班 3 名で 3~4 のグループを作り 3 名の職員で対応している。まずははんだ付け等に関する安全講習や、電子工作の基本やテクニックを教え製作させる。製作の遅い学生にはサポート等を行い全体の遅れを少なくしている。完成後には 1 班 1 台の PC を使用し、例題と課題を交互に課しプログラムを作製させる。学生によってプログラムに対する熟練度が違うので班ごとに話し合わせながらの作業を行っている。

ソフトウェアの開発環境

ソフトウェア作製はやや古いが安定 Version の以下で開発、C 言語を使用

図 4 は演習時の様子である。

AVR Studio 4.19 + Atmel AVR 8-bit and 32-bit Toolchain 3.4.1 – Windows  
AVR ISP mkII(書込機 USB Windows7 では標準ドライバで動作)



図 4

### 4. これまでの改善点と今後の課題

この活動では毎年アンケートを行っている。これまでの結果から、電子工作は内容が難しいが良い評価を得ている。その中で上がった要望や担当者間の反省から別表 2 のように問題点を改善した。これらの改善点が現在の実施方法に生かされている。毎年製作物に機能追加等しているのもできることを増やし様々な需要に対応するためである。

別表 2 : これまでに行った改善内容(左側:学生、右側:担当職員の意見)

問題点等	改善した方法	問題点等	改善した方法
工学系以外の学生には内容が難しい(H23)	基本の基本から説明し何でも質問するよう指導した	キット製作だけでは時間が余る(H23)	時間が推測できるオリジナルの LED ランプに変更
同じ班のメンバーとコミュニケーションが取りたい(H23)	班内で担当を決め、話し合いながらの作業をさせた	ただ作るだけではなく学んでほしい(H23)	身近な LED を使った製品について学び理解させる
回路の動作状況を理解するのが難しい(H24)	オシロスコープを使用した波形の観察を行い、学習したことを目で確認させた	単位取得のための学生とものづくりがしたい学生との温度差が大きい(H23)	どんな学生にも興味を持ってもらえるよう、熱心な指導を行う
外観がかっこわるい・インテリア風に(H24)	検討中だが、当面は基板スタイルで続行の予定	回路が複雑になり動作不良が多かった(H27)	実体配線図の見直しと作業進捗を分かりやすくする
書込時に IC を取り外すのは面倒(H25)	ICSP 書込方式に対応し、作業効率を上げた	全体説明を 1 人でやるのは負担が大きい(H27)	次年度からはハードとソフトで説明者を分ける
時間が足りなかった(H27)	時間配分と実習内容を考慮し、時間を有効に使う		

今後の課題として、ある程度の完成度を誇る製品ができれば、プリント基板化してケースに収納し全体の見た目にもこだわりたいと検討中である。また製品の仕様を毎年変更し機能を追加しているが、それにより製作難度の上昇など、これらが本当に良い方向へ進んでいるのか不安もあるが少しずつでも前進して行きたい。

### 5. おわりに

この「ものづくり入門」を通して電子工作のおもしろさが少しでも伝わっていればと思う。実際に何かを作ろうとした時にこの経験が役立ってくれば幸いである。まだまだ自身の勉強不足もあり、さわりの部分しか教えられないのもどかしさもあるが、これまでに経験したことを生かしより良き指導ができるようスキルアップしていきたい。

最後に、この活動を担当している職員へお礼を申し上げるとともに「今後もよろしく」と伝えたい。

# 測量実習と海岸測量実習の紹介

○種田哲也, 愛甲頼和, 中村達哉, 井崎丈

鹿児島大学大学院理工学研究科技術部

## 1. はじめに

測量とは、地表面上の点の位置関係を決めるための技術・作業の総称であり、各地点の相互関係および位置を観測することで、相対的な位置関係を数値や図で表現し、その測定資料をもとにして種々のデータ処理を行う一連の技術である。地図の作成や道路・河川の整備を行う際には、その土地の形状を3次元で把握し図面を作成する。すなわち、位置・高さの関係を表すには測量は欠かすことが出来ない。土木分野において測量作業は不可欠であり、すべての作業に先立って行われ、測量の精度が設計、施工の品質に直結する重要な工程となる。また、測量には目的に応じた異なる観測機器の取扱い方法、様々な観測の手法があり、専門的な知識が必要とされる。そのため、現在多くの大学、高専、専門学校 of 土木分野の学科では、測量学の講義と合わせて様々な形態で測量実習が実施されている。

鹿児島大学工学部海洋土木工学科では、2年生後期に行われる通常講義の測量実習と、3年生後期に集中講義として毎年鹿児島県西部の吹上浜で実施される海岸測量実習の2つの測量実習がある。本稿では本学科が実施している2つの測量実習の内容や特徴、並びに実習を担当する技術職員が今後実習を改善していくにあたって、検討している課題や問題点について紹介する。

## 2. 測量実習について

鹿児島大学工学部海洋土木工学科の測量実習では、学部2年生、約50名を8つの班に分けて実習を行っている。(図1)以前は外部から測量専門学校講師を招き実習の指導を行っていたが、現在は学内の指導教員3名と技術職員4名、TA2名で対応している。

測量学の講義で学んだ事柄をもとに、土木における基礎的な測量技術や手法を習得するため、機器の性能、取扱い、測量方法等について実習の中で理解を深め、測量の基本的技術を身に付けることを目的としている。

実習方法は前年の反省を踏まえて改善を進めており、路線の変更や基準点の打替え、タブレットPCによる手簿のチェックなどを行ってきた。今年度は実習後半に行われる地形測量について特に見直しを行った。本実習の前年度と今年度の計画を表1に示す。従来まで主として行われていた平板による地形測量を、現在では公共測量の旧作業規定となっておりあまり使われることがなくなったことを理由に参考程度として、電子平板に加えて新たにトータルステーション(TS)による地形測量を計画に加えた。また、そこから得られる座標データをもとに、CADによる製図時間を新たに設けることで、測量から製図までの基本的な一連の流れを経験できるように実習計画に組み替えた。これは、後述する来年度の海岸測量実習の予行を狙ったものでもあるが、2015年12月現在、来年度の実習にどのような効果が現れるか期待しているところである。



図1 学内での測量実習(多角測量)の様子

表1 測量実習の実習計画

	実習内容	回数(全15回)	
		26年度	27年度
距離測量	歩測・テープによる距離測量	1	1
機材据付	TSの取扱、正準、致心	1	1
角測量	TSを用いた水平角、鉛直角の観測	1	1
水準測量	オートレベルを用いた昇降式による水準測量	3	3
多角測量	TSを用いた単路線方式による基準点測量	4	4
地形測量	TSを用いた地形測量	なし	4
	平板を用いた地形測量	4	
電子平板	TSとパソコンを用いた電子平板測量		
GPS測量	測量用GPS観測機器を用いた地形観測	1	
CAD製図	TSとパソコンを用いたCADによる製図	なし	1

### 3. 海岸測量実習について

本学科では、3年生の夏季休暇の最終週に後期の集中講義として海岸測量実習を実施している。実習が行われる鹿児島県日置市の吹上浜は、日本三大砂丘の一つとされている砂丘海岸である。(図2)海洋土木工学という学際的な分野の一つである専門学科の特徴ある実習として、測量技術の習熟とともに海岸での種々の現象の調査、観察を通して自然現象に対する理解を深め、共同作業を通じて協調の精神を養うことを目的としている。

実習は2泊3日の日程で行われ、学科教員と測量実習を担当する技術職員、3年生のほぼ全員が受講する。地形測量の他にも海浜測量・海浜流観測や気象観測、また夜には懇親会及び、担当教員による学生の個別面談が行われる。実習だけでなく、これから各研究室へ所属する学生たちと指導する教職員が距離を縮めるきっかけの場でもあり、学科創設から続く恒例の行事となっている。

学生にとって、通常講義の測量実習から半年後に行われる実習であり、測量作業は約半年ぶりとなる。三脚が安定しない砂浜での機器の据付方法から、異なる観測手法、CADを使った製図まで初めて経験する作業も多いが、実習を終える頃には観測に慣れてくるようである。(図3)しかし、路線測量の手簿データをもとに、CADによる縦断面図、横断面の作成や、地形測量の等高線製図作業は慣れない課題となるようで、毎年実習後に学生が質問に訪れる。

ちなみに、技術職員の本実習における主な業務は、実習準備、地形測量全般の指導、及び、取得した座標データの整理及び座標をプロットした図面の作成である。また、毎年同じ地点で観測を続けていることから、地形測量の全座標データを5年前から収集しており、各班が作成した地形図と、例年の全体成果図を学生が比較できるよう、参考として学科棟内の教室に掲示している。(図4)



図2 鹿児島市日置市吹上浜の砂丘海岸



図3 海岸測量実習(地形測量)の様子

### 4. 実習の課題と問題点

現在、主な実習の課題や問題点として、以下のような点が挙げられている。

- 本学科は今年度、JABEE(日本技術者教育認定機構)の評価委員による学科科目の評価審査を受け、学科を担当する技術職員も面談を行った。その中で実習における測量士の有資格者数を問われたことを受け、今後の測量士の有資格者の配置の必要性を見据えて、担当者間で測量士の資格取得を検討している。現在、実習の指導を担当している教職員の有資格者は、測量士1名、測量士補4名である。
- 実習は現場での作業となるため、意図しない様々な問題が発生し、特定された条件下で常に同じ作業ができないことも多い。実習中の状況に応じた細かい対処方法まで指導員間で統一することは難しく、指導方法によっては混乱を招きやすくなっていることが、毎年の課題として残っている。

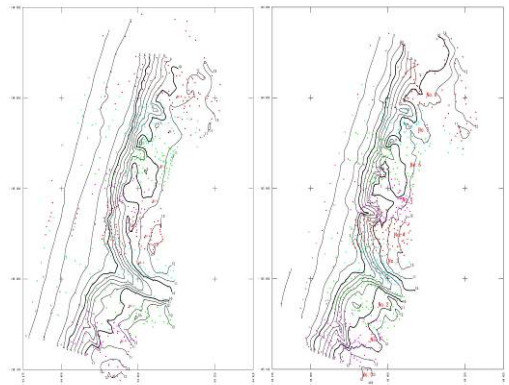


図4 26、27年度地形測量全体成果図

### 5. おわりに

近年、測量技術の進化には目覚ましいものがあり、特に測量機器はコンピューター、システム化が進み、GPS測量などの衛星測位や衛星画像解析、航空レーザー測量など、他分野への応用も多様な広がりを見せている。こうした背景からも、実習では原理や基礎をしっかりと習得させることに加えて、新技術の登場とともに進化する測量技術へ対応するため、実習を担当する技術職員にとって外部の動向調査など情報収集や、時代に合わせた実習が計画できるような外部とのネットワーク作りが必要であると感じる。



# ものづくり入門におけるカスタムナイフ製作の紹介

吉野広大

鹿児島大学大学院理工学研究科技術部

## 1. はじめに

鹿児島大学では、共通教育科目として全学部 1,2 年生を対象に「ものづくり入門」という講義を開講している。この講義は、「科学的方法の理解と修得」をメインキーワードに平成 19 年度より技術職員が中心となって、演習を企画・指導しており、実際にものを作りながら基本的な知識や技術の習得、ものづくりの楽しさや難しさを経験してもらうことを目的として開講している。

本稿では、ものづくり入門の演習課題の中で私が担当した機械工作入門について紹介する。機械工作入門ではナイフ製作を通して、機械工作の基礎である、鍛造、切削、研削等の加工を体験することを目的とし、カスタムナイフ刀身部分の製作と、鞘、柄もしくはケースの製作を行っている。作業は地域コトづくりセンターの鍛造室、木工室、機械工作室を使用して行い、私を含め、3 人の技術職員で製作指導を行った。

## 2. 使用した材料、設備、工具等

材料は、カスタムナイフ刀身部分製作に SK95 の  $\phi 10$  の丸棒を使用。鞘、柄製作にヒノキ材、留金具、ケース製作にヒノキ材、蝶番、留金具、磁石を使用した。

設備、工具として、カスタムナイフ製作（鍛造作業）では、ポンチングマシン、コークス炉、アンビル、エアハンマー、平はし、金槌、グラインダ、砥石などを、鞘・柄、ケース製作（木工作業）には、パネルソー、フライス盤、彫刻刀、鉋、紙やすり等を使用した。

## 3. 製作手順

### ■ カスタムナイフ刀身製作

- ・ 鍛造による刃物製作の映像資料を見て、製作の流れをつかんでもらう。
- ・ 試作品等を見せ、製作したいカスタムナイフのデザインを決める。
- ・ 全行程の説明を行う。
- ・ ポンチングマシンを使用し材料の切り出しを行う。
- ・ コークス炉に火を入れ鍛造を行う。

1 工程ずつ実演・指導しながら進み、デザインした形に近づける。鍛造は 4 工程に分けられる。1, エアハンマー、金槌を使用し丸棒を板状に成形する。2. 峰の部分の先端の角を丸める。3. アンビルの角部分を使用し、刀身とする部分を刃を内側とした円弧状に曲げる。4. 刃となる部分を斜めにたたき、薄くなるように伸ばしながら刀身をまっすぐにする。



図 1 鍛造の各工程 左から鍛造の工程 1~4 となっている

- ・形が出来たらグラインダを使用し全体の研磨、細かい部分の修正、刃の削り出しを行う。
- ・焼き入れ、焼き戻しの熱処理を行う。その後好みに刀身を磨き光沢を出す。
- ・砥石を使い紙が切れる程度に刃を研ぎ完成となる。

刀身作成時は、マスク、保護メガネ、帽子、腕カバー、エプロンの装着、炉から鉄を取り出す際の声掛けの徹底などを安全対策として心がけた。

#### ■鞘・柄、ケース製作

- ・製作した刀身の大きさに合わせ作りた鞘もしくはケースの大きさを決める。
- ・その大きさにヒノキ板をカットし、板に刀身の形状にそって鉛筆でケガキを入れる。
- ・ケガキ線の内側をフライス盤で削り、刀身の入る凹部を作る。
- ・細かい部分を彫刻刀で仕上げ、表面や角を紙やすり、鉋を使用して整える。
- ・鞘は、ボンドで固定し留金具を付ける。ケースは、蝶番、留具もしくは磁石を付け完成となる。

フライス盤を使用する際は、一対一で指導し、彫刻刀を使用する際は板を万力で机に固定して怪我対策に努めた。一部の学生は表面をガスバーナーで焼き、木目を引き立たせるように仕上げた。

図2に完成した作品例を示す。



図2 完成作品例

#### 4. まとめ

今年度は前年度までと違い、ナイフケースの製作や、固定に磁石を使用するなど、製作物の選択の幅を持たせたので、個性的なカスタムナイフを作る学生が増えた。学生は全員初めての鍛造だったので、熱すぎて刃先が溶けたり、ナイフが中心から折れたりして、意図していたような形にならず苦勞していたが、最後には全員オリジナルのカスタムナイフを製作することが出来、ものづくりの楽しさを知ってもらうことができたと思う。この講義の最後にアンケートを実施し、おおむね良い結果が得られたが、4割ほどが内容が少し難しかった/難しかったと答えた。今後の課題として製作工程の見直しなどを行い、より理解がしやすいような演習の形を模索していきたい。

# ヒメツリガネゴケにおける生体防御関連タンパク質の機能解析

○稲嶺咲紀<sup>A)</sup>, 田中隆介<sup>B)</sup>, 喜納善延<sup>B)</sup>, 内海俊樹<sup>C)</sup>, 平良東紀<sup>B)</sup>

<sup>A)</sup>鹿児島大学大学院理工学研究科, <sup>B)</sup>琉球大学農学部亜熱帯生物資源科学科,

<sup>C)</sup>鹿児島大学学術研究院理工学域理学系

## 1. はじめに

キチナーゼ(キチン分解酵素)は広く陸上植物に存在しているが、その基質であるキチンは植物体内には存在しない。そのため、植物キチナーゼは病原性真菌の細胞壁キチンを分解することにより、その生育や感染を抑制する生体防御タンパク質であると考えられている。さらに、共生、分化誘導、胚形成、ストレス耐性など様々な生理機能に関与することが報告されているが、解明には至っていない。このようなタンパク質の生理機能は、植物の進化とともに多様化してきたと考えられる。そこで、陸上植物における進化の基部に位置するコケ植物のキチナーゼについて解析を行うことにより、その根源的な役割についての知見が得られることを期待して研究を行っている。

## 2. 目的

この研究では、様々なキチナーゼの生理機能の中でも、生体防御に関わる機能に着目した。これまでに、イネやシロイヌナズナなどの高等植物にはキチナーゼが関わる生体防御機構が存在することが報告されている。しかし、高等植物にはキチナーゼの種類とそれに類似した遺伝子の数が多く、機能解析を行うのが困難である。そこで、高等植物と比較してキチナーゼの遺伝子数が少なく、解析を行う上で有利であるコケ植物を利用し、キチナーゼの植物生体内における役割について明らかにするため、発現解析や大腸菌による発現系の構築、機能解析を行ったので、それらの方法等について紹介する。

## 3. 方法・結果

### a) サンプルとなるコケ植物の選定

本研究では、コケ植物蘚類のヒメツリガネゴケ (*Physcomitrella patens* subsp. *patens*) を使用した(図1)。ヒメツリガネゴケを扱う理由として、

- ・小さいため培養が容易
- ・ライフサイクルが短い
- ・ゲノム解読が完了している
- ・形質転換体を比較的容易に得られる

といった点が挙げられ、モデル生物としても利用されている。

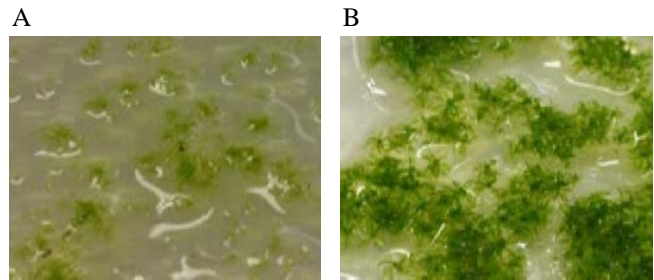


図1. ヒメツリガネゴケ

A: 継代後 8 日目(原系体) B: 継代後 30 日目(茎葉体)

### b) キチナーゼ候補遺伝子の検索

植物キチナーゼは、その一次構造の違いによって糖質加水分解酵素ファミリー19 および 18 に分類される。さらに、ファミリー19 のキチナーゼはクラス I, クラス II, クラス IV, クラス IIL に、ファミリー18 のキチナーゼはクラス III, クラス IIIb, クラス V に分類される。NCBI (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>) のヒメツリガネゴケデータベースにおける遺伝子検索、BLAST (<http://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi>) による配列比較、酵素活性部位の保存性により、クラス I キチナーゼが 3 種類、クラス II キチナーゼが 3 種類、クラス IV キチナーゼが 1 種類、クラス IIL キチナーゼが 1 種類、クラス V キチナーゼが 2 種類、合計 10 種類のキチナーゼ (PpChi) 候補遺伝子を選抜した。さらにリアルタイム PCR による遺伝子発現解析の結果、6 種類のキチナーゼについて有意な発現が確認された。

### c) 組換え PpChi の作製

候補遺伝子の発現解析の結果、有意な発現が認められた 6 種類のキチナーゼについて、大腸菌による発現系の構築を行った。発現用ベクター pET22b に目的 PpChi コード領域を連結し、タンパク質発現用大腸菌 BL21 (DE3) に導入後、IPTG 誘導することで 6 種類のうち 3 種類の組換えキチナーゼを得た。分子量はそれぞれ PpChi-Ia が 29,000, PpChi-IV が 34,000, PpChi-Vb が 38,000 となっていた(図2)。

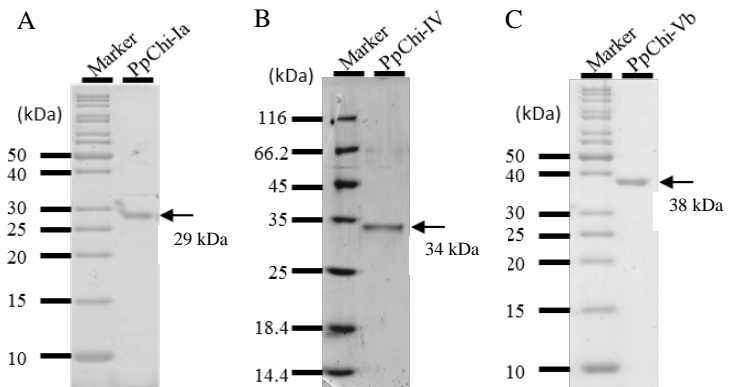


図2. SDS-PAGE による分子量測定

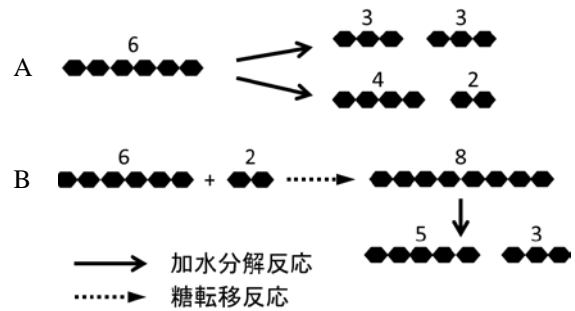
A: PpChi-Ia B: PpChi-IV C: PpChi-Vb

d) 最適温度・pH および熱・pH 安定性

得られた組換えキチナーゼについて、様々な温度・pH における活性を測定することで最適温度・pH, 熱・pH 安定性を測定した。緩衝液は、グリシン - HCl (pH 2, 3), 酢酸ナトリウム (pH 4, 5), クエン酸ナトリウム (pH 4, 5), リン酸ナトリウム (pH 6, 7), トリス-塩酸 (pH 8, 9), グリシン - NaOH (pH 10, 11, 12) を用いた。その結果、組換え PpChi-Ia, IV, Vb それぞれの最適 pH は 5.0, 5.0, 4.0 付近, また最適温度はいずれも 60°C であった。各 pH において 4°C, 12 時間後の残存活性を測定した結果, 組換え PpChi-Ia, IV, Vb はそれぞれ pH 3.0-10.0, pH 5.0-10.0, pH 3.0-10.0 付近で 80% 以上の活性を保持していた。各温度で 60 分間熱処理を行った後の残存活性を測定した結果, 組換え PpChi-Ia, IV, Vb 共に 0-40 °C で 80% 以上の活性を保持しており, 50°C より活性の低下が見られ, 60°C でほぼ完全に失活した。

e) キチンオリゴ糖分解パターン

キチナーゼと重合度の異なる基質(キチンオリゴ糖)を反応させた際に生じる分解産物の量を経時的に測定し、分解パターンの違いについて調べた。PpChi-Vb において、キチンオリゴ糖 6 量体の分解により 2,3,4,5 糖を生成したが、単糖は検出されなかった。詳しい解析の結果、2~5 糖の他に 8 糖の生成が認められたことから、PpChi-Vb はキチンオリゴ糖の加水分解反応と同時に、糖転移反応が起こっていることがわかった(図3)。糖転移活性を持つ植物キチナーゼの報告はソテツ由来キチナーゼに続き、2 例目となる。



f) 抗真菌活性

抗真菌活性の有無について調べた。抗真菌活性測定は PDA 培地に *Trichoderma viride* を培養し、試料を添加したウェル周辺の菌糸の伸長阻害を観察することで行った。その結果、PpChi-Ia は 300 pmol で糸状性真菌である *T. viride* 菌糸の成長抑制効果が認められたが、PpChi-IV および Vb には認められなかった。

4. まとめ

これらの結果から、コケ植物においても高等植物と同様にキチナーゼが関わる生体防御システムが存在し、生体内においてクラス毎に異なる役割を果たしていることが示唆された。現在、キチナーゼ遺伝子ノックアウトによる機能解析を行っているところである。

5. 謝辞

本研究の一部は科研費(15H00436)の助成を受けたものである。

# 無線センサネットワークを用いた自己位置推定に関する研究支援

中村喜寛

鹿児島大学大学院理工学研究科技術部

## 1. はじめに

近年、ネットワークや無線通信技術の発達により、センサデバイス自体に無線通信機能を持たせたセンサノードによりネットワークを形成する無線センサネットワークの研究が進んでいる。センサネットワークの中でも、ロボット技術の発達により移動型センサネットワークに注目が集まっている。ノードに移動性を持たせることで、少ないノード数でも広いセンシングエリアをカバーすることが可能で、人の近づけない危険地帯や人の手が届きにくい場所へのノード配置も可能となる。

センサネットワークを構成するセンサノードは、一般的にバッテリー駆動型であるため、長時間にわたるセンサネットワークとしての機能を提供するためには、省電力化が必要不可欠となる。

本研究では、無線センサネットワークのための移動型センサデバイスの安価な実装の実現、長期間運用のための省電力化を目的とする。また、移動と通信を組み合わせることによって省電力化が可能であるかの検証、実装を行う。

一般的にセンシングデータは、どの位置で取得したのかがわからなければ意味がない。そのため、センサネットワークではセンサノードがどこにあるのかを把握しておく必要がある。

今回は、移動センサデバイスとして用いるラジコンカーの製作・制御方法と、センサノードの受信信号強度について実験・調査を行った。

## 2. センサネットワーク

センサネットワークは、分散配置された多数のセンサによって様々な情報を収集するシステムである。収集したデータを元に状況を認識し、適切な処理を行うことによりユーザへ安全で快適なサービスを提供することが可能となる。最近ではセンサネットワークの中でも、特に移動型センサネットワークに注目が集まっている。移動型センサネットワークとは、移動能力を持つ基地局及びセンサノードによって構成されるセンサネットワークのことである。全てのノードが移動可能な移動型センサネットワークでは、配置が困難な場所でもノードが移動することによってセンシングを行うことが可能であり、データ収集のために移動することで少ないノードでも広範囲をセンシングすることができる。そのため、従来のセンサネットワークとは異なる適用領域が期待される。

### 2.1 センサノード

センサネットワークは多様な環境に設置して運用することが想定されるシステムであるため、センサネットワークを構成するセンサノードが多様な環境に配置されることが考えられる。そのため、センサノードには以下のような能力及び特徴が要求される。

- 自律的移動
- 小型化
- 電池駆動
- 省電力機能
- 安価な実装

広域に配置された多数のセンサノードを全て管理することは困難であることから、センサノードには個々のセンサノードが協調して自律的にネットワークを構成する自律的移動能力が必要となる。また、多様な環境への設置を可能とするために、ノード自身の形状によって物理的な制御が生じないための小型の形状、電源インフラに依存せず運用を行うための電池による駆動が挙げられる。また、センサノードを小型にするためには電池を小型化する必要があるが、一般的に電

池を小型化すると電力容量が小さくなる。多数設置するセンサノードの電池を充電、交換することは困難であるため、センサノードには長期間運用するための省電力化機能が必須である。

### 3. 使用デバイス

#### 3.1 ラジコンカー

本研究では、移動型センサデバイスとして図1のようなタミヤ製のラジコンカーを用いた。このラジコンカーはRCモデルと呼ばれており、アクセルの加速度やステアリング角をプロポと呼ばれるコントローラで細やかな操作が可能である。このラジコンカーの制御部はサーボモータ、DCモータ、スピードコントローラ(ESC)、受信機の4つで1セットである。サーボモータの定格を表1に示した。



図1 タミヤ製ラジコンカー

#### 3.2 TWE-Lite (トワイライト)

TWE-Lite (TOCOS Wireless Engine-Lite) とは、東京コスモス電機が開発した無線機能を内蔵したマイコンで、このマイコンを一般的なICの形状にしたTWE-Lite DIPを使うと電子回路を手軽に無線化でき、PCにUSB接続可能な「ToCoStic」を使うとパソコン、タブレット、スマートフォンからも無線操作できるようになる。

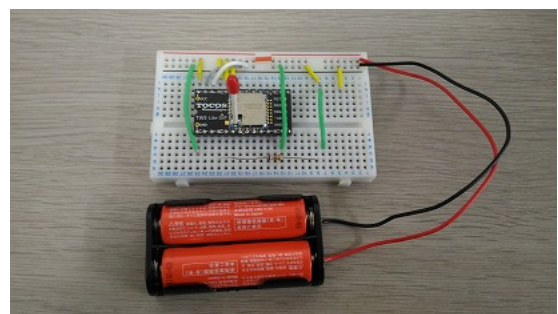


図2 TWE-Lite DIP

### 4. 移動型センサデバイスの実装と動作確認

RCモデルの制御は、送信機から受信機に制御命令が送信され、サーボモータとDCモータを制御する事でセンサデバイスを移動させる。送受信間はスペクトラム拡散通信方式であり、本研究で用いた周波数バンドは2.4[GHz]である。この帯域を細かく分割して使用することで、同時に複数のラジコンカーを走行させることが可能である。

RCモデルの制御方法としては、PWM(Pulse Width Modulation)制御を用いている。本研究で用いたサーボモータは左右に約45度ずつ回転し、その回転角はPWM信号のパルス幅に比例する。ESCも同様にパルス幅に応じて、加速、減速、後退する。

センサの距離測定は、主に受信信号強度(RSS: Received Signal Strength)から導くことが多い。RSSに基づく位置検出技術は、ターゲットから発せられた信号である電波が、距離減衰することを利用した位置検出技術である。

今回の実験では、RCモデルにTWE-Liteを実装し、FPGA(Field Programmable Gate Array)で作成したPWM信号でRCモデルのサーボモータとDCモータを制御する事でセンサデバイスを移動させる。RCモデル上にTWE-Liteを搭載し、2.5メートル間隔で移動させ、その際の信号を測定した。また、10秒ごとにデータを送信するように設定し、20回分のデータの平均値を測定した。

### 5. まとめ

センサデバイス作製のため、RCモデルの組み立てとTWE-Liteを用いたRCモデルの制御を行った。また、受信信号強度を測定し、位置測定を行った。結果として受信信号強度を測定することで、ある程度の距離推定を行う事ができた。今回の実験で、電波強度による距離推定ができるようになった。

今後の課題として、複数のセンサノードからの信号を用いた自己位置推定を行う予定である。

## 地域連携 WG における 5 年間の活動報告

○中村達哉 稲嶺咲紀 山田克己 御幡晶 谷口遥菜 児島諒昭 池田稔

鹿児島大学大学院理工学研究技術部

### 1. はじめに

鹿児島大学大学院理工学研究技術部では、平成 23 年度に出前授業実施 WG（平成 24 年度に地域連携 WG に名称を変更し、現在に至る。）を立ち上げ、地域連携活動に力を入れており、今年度で 5 年目を迎えた。この活動は、小中学生の科学やものづくりへの関心を高め理工系への進学者が増えることを期待し、鹿児島大学のアピールも兼ねて実施している。主な活動として、小学校に向いて科学実験やものづくりを指導する「出前授業」、中学生を大学に招いてものづくりを指導する「ものづくり体験教室」、科学の祭典等の地域イベントに出展し地域の子もたちに科学実験やものづくりを指導する「イベント参加」の 3 つに分けられる。ここでは、今年度の活動及びこれまで 5 年間の活動について報告する。

### 2. 平成 27 年度の活動状況

平成 27 年度に実施した活動の詳細を表 1 に示す。また、活動の様子を写真 1,2,3 に示す。今年度の活動は、「出前授業」が 10 件、「イベント参加」が 4 件であった。毎年度実施している「ものづくり体験教室」については、本技術部から日本学術振興会の「ひらめき☆ときめきサイエンス」に 3 件採択されたため、実施しなかった。一方、新たな取り組みとして、九州地区少年少女発明クラブの指導者を対象に、ものづくりの指導を行った。

表 1 平成 27 年度地域連携活動の詳細

区分	対象	参加人数	実施テーマ
出前授業 (10 件)	和田小学校・1～6 年生	11 名	液体窒素、空気砲
	花尾小学校・3～6 年生	18 名	液体窒素、葉脈標本しおり、キュービックパズル
	宇宿小学校・4～6 年生	13 名	液体窒素
	喜入小学校・6 年生	44 名	空気砲、ペットボトル空気砲
	伊敷小学校・4～6 年生	209 名	液体窒素、光の万華鏡
	石谷小学校・4 年生	51 名	液体窒素（※写真 1）、人工イクラ
	日置小学校・5～6 年生	32 名	液体窒素、色を分けよう、葉脈標本しおり
	瀬々串小学校・5～6 年生	29 名	液体窒素、アントシアニン、光の万華鏡
	中郡小学校・6 年生	58 名	液体窒素、人工イクラ、光の万華鏡、色を分けよう
	吉野小学校・6 年生	180 名	液体窒素、光の万華鏡
イベント参加 (4 件)	科学の祭典鹿児島市 2015	約 240 名	光の万華鏡（※写真 2）
	八重山高原星物語 2015	約 20 名	ロボットを動かそう
	科学の祭典日置市 2015	未定 <sup>*1</sup>	人工イクラ、ロボットを動かそう
	九州地区少年少女発明クラブ・指導者	30 名	ガラスアート（※写真 3）

（※1：原稿作成の時点では、科学の祭典日置市 2015 は開催されてないため、参加人数は未定としている。）



写真 1 石谷小学校出前授業



写真 2 鹿児島市科学の祭典 2015



写真 3 少年少女発明クラブ指導者

### 3.これまでの地域連携活動のまとめ

平成 23 年度から実施してきた地域連携活動の件数を表 2 に示す。また、活動の様子を写真 4,5,6 に示す。これまでに、「出前授業」を 35 件、「ものづくり体験教室」を 4 件、「イベント参加」を 12 件実施してきた。以下、各活動のまとめを記す。

表 2 これまでの地域連携活動の件数

	出前授業	ものづくり体験教室	イベント参加
23 年度	2	1	0
24 年度	7	1	2
25 年度	9	1	3
26 年度	7	1	3
27 年度	10	0	4
計	35	4	12

#### (1) 出前授業

本活動の大部分を占める「出前授業」においては、活動を開始するにあたり、大分大学工学部技術部の「科学実験教室」を見学し土台作りを行った。平成 23 年度においては、年度初めに小学校に向向いて活動内容を紹介し、年度途中からの実施となった。そのため、実施回数は 2 件にとどまった。しかし、平成 24 年度は鹿児島市及び日置市教育委員会を通して各小学校へ案内通知を行い、実施件数が 7 件と増えた。ここ近年では、教育委員会を通じた案内通知の継続及び本技術部 HP (<http://www-tech.eng.kagoshima-u.ac.jp/>) での活動内容等の公開により、10 件程度に安定している。実施テーマについては、これまでに科学実験のテーマを 66 回、ものづくりのテーマを 46 回実施してきた。実施テーマの詳細については、本技術部 HP の地域連携活動テーマ一覧に公開している。また、第 1 回目の出前授業（写真 4）では複数のメディアの取材があり、出前授業の様子が報道された。

#### (2) ものづくり体験教室

平成 23 年度から実施している「ものづくり体験教室」では、鹿児島県内の中学生を対象に、大学の設備や機器を使用したものづくりを指導してきた。例年、参加希望の中学生 30 名程度を大学に招待し、3 テーマに分かれて実施している。これまでに、旋盤やフライス盤等を使用した機械工作（写真 5）や、はんだごてを使用した電子回路の作製、ガスバーナーを使用したガラス加工等のものづくりテーマを実施しており、計 122 名の中学生が参加した。

#### (3) イベント参加

平成 24 年度から、鹿児島市近辺の地域イベントに積極的に参加している。これまでに、鹿児島市及び日置市の「青少年のための科学の祭典」や、鹿児島大学の学生が中心となり開催している「八重山高原星物語」等にブースを出展してきた。「青少年のための科学の祭典」では、毎年それぞれ 500 名程度の子どもたちに科学実験やものづくりを指導してきた。また、「八重山高原星物語 2015」では、新たなテーマとして PC を使用してプログラムを作成しロボットを動かす「ロボットを動かそう」（写真 6）を実施した。



写真 4 平成 23 年度出前授業



写真 5 ものづくり体験教室 2014



写真 6 八重山高原星物語 2015

### 4.おわりに

平成 23 年度から実施している地域連携活動も、5 年が経過した。これまでに、地域の小中学生や子どもたちを対象に 51 件の地域連携活動を実施し、地域への貢献及び鹿児島大学のアピールに努めてきた。今後も、本活動を継続的に実施していくとともに、より良い活動にするために、新たなことに取り組んでいくことも重要である。その一つとして、地域企業と連携して活動することが考えられる。地域企業と手を組むことにより、これまでの活動と異なる新たな活動の形が見出せるのではないかと期待している。

### 謝辞

本活動の中心となる「出前授業」を開始するにあたり、大分大学工学部技術部の「科学実験教室」を見学させてもらい、ご教示を頂きました。ここに、厚くお礼申し上げます。



# 携帯型 2 色覚・3 色覚双方向リアルタイム色覚シミュレータの紹介

○比良 祥子<sup>1</sup> 松元明子<sup>1</sup> 木原 健<sup>2</sup> 大塚 作一<sup>2</sup>

鹿児島大学大学院理工学研究科技術部<sup>1</sup> 鹿児島大学大学院理工学研究科情報生体システム工学専攻<sup>2</sup>

## 1. はじめに

色覚には個人差が大きいことが知られており、日本人の場合、赤緑色弱者は男子人口の約 5%とされている[1]。最近では色覚の個人差を問わず、できるだけ多くの人に正確な情報を伝えるカラーユニバーサルデザインが求められており[2]、色覚タイプの異なる一般色覚(3 色覚)者と赤緑色弱(2 色覚)者は、お互いの色の見え方の違いを理解する必要がある。しかし、従来、3 色覚者への 2 色覚シミュレーション手法と 2 色覚者への色覚補助手法とは、個別に検討・開発されていた。加えて、2 色覚者への色覚補助においては、色弁別を補助することに主眼が置かれ、色対比の感覚を伝える試みはなされていなかった。

そこで我々は、映像信号の特性を生かして、ソフトウェアのみで実時間動作が可能で、色対比の感覚を共有可能な 2 色覚・3 色覚双方向のシミュレータを提案する[3]。

## 2. 提案手法

### 2.1. 3 色覚者への 2 色覚シミュレーション (簡易 2 色覚シミュレーション法)

YCbCr 方式の映像信号を用いて色差空間内で信号処理を行い、実時間動作を可能にする (図 1 参照)。

まず、2 色覚の大きな特徴は、3 色覚者には異なって見える様々な色 (例えば赤と緑) が 1 つの同じ色に見えてしまうことである。これを CIE xy 色度図上に表すと 1 直線に並び、混同色線という[1]。

ここで、Cr (R-Y) 軸は、前述の 2 色覚の混同色線と方向がほぼ同じである。したがって、Cr 成分をまず除去する。なお、赤緑色弱には 1 型 (P 型) と 2 型 (D 型) があるが、いずれにも適用可能である。つぎに、3 色覚者にとって目障りな黄緑色の成分を除去し、黄色と青色の対比で表示する。Cb 軸をわずかに回転することにより実現するため、少ない演算量で 2 色覚の簡易シミュレーションが可能になる。

### 2.2. 2 色覚者への補助 (Hue-Blending 法)

3 色覚者は、「赤-青緑 (シアン)」と「黄-青」の 2 対の反対色を持ち、「赤-青緑」の方が、「黄-青」よりその対比を強く感じる。対して 2 色覚者は、「黄-青」の 1 対の反対色を持つ(図 2 参照)。

2 色覚者が 3 色覚者の 2 つの色対比を理解するためには、まず、「黄-青」の色差成分はそのままにして、3 色覚者が主として利用している「赤-青緑」の色対比を、2 色覚者が色対比として知覚しやすい「黄-青」の色対比に変換する (図 3 参照)。つぎに、原画像 (無変換画像) と変換画像とを切り替えて表示することにより、2 色覚者が「赤-青緑」と「黄-青」の色対比を比較しながら知覚できるようにする。これにより、2 色覚者が肉眼で確認しづらい「赤-青緑」の色差が「黄-青」の色差として知覚可能となり、3 色覚者と同じ色対比の感覚で識別が可能となる (図 4 参照)。

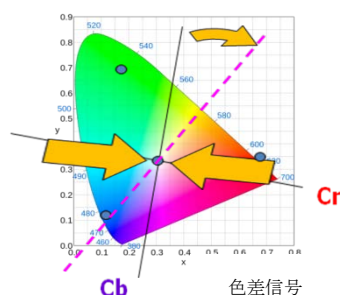


図 1. 簡易 2 色覚シミュレーション法

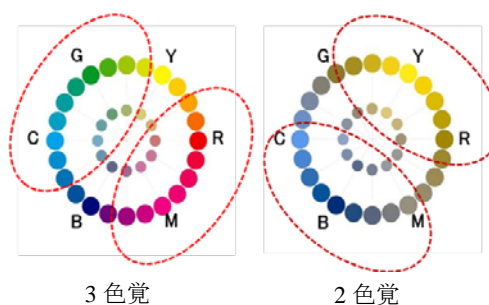


図 2. 色弁別の違い

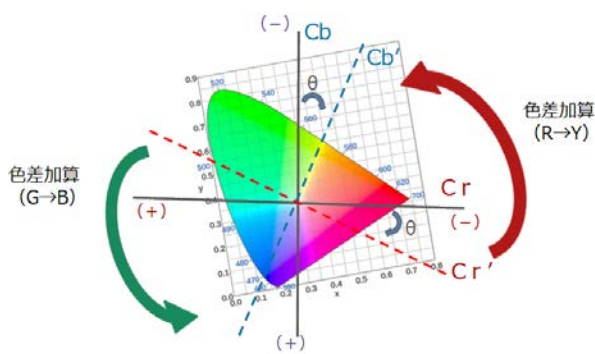
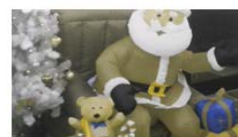


図 3. Hue-Blending 法



[A]原画 (RGBカラー)



[A']同 (2色覚シミュレーション)



[B] Hue-Blending法による変換画像 (RGBカラー)



[B'] 同 (2色覚シミュレーション)

図 4. 変換画像と 2 色覚シミュレーション

### 3. プロトタイプの開発と評価実験

利用者にとって身近なカメラ付きのスマートフォンやタブレット端末で動作し、リアルタイム動画像を確認できることが重要である。市場シェアの高い Android 端末と iPhone, iPad 等の iOS 端末の両 OS 向けに開発を行った。Android 端末向けのアプリケーションは一般的な Java 言語で開発されるのに対し、iOS 端末向けアプリケーションは Objective-C という言語が用いられ、それぞれ開発スタイルはまったく異なるため、複数の技術者で協力して開発を行った。

Hue-Blending 法は、上述のように原画像（無変換画像）と変換画像とを切り替えて表示することが必要であるため、変換画像がちかちかと 2 回点滅するような周期とした（図 5 参照）。利用シーンに合わせて点滅周期の変更、停止ができ、手動で原画像と変換画像の切り替えも可能。タッチした箇所の色名を表示する機能や、3 色覚者向けの 2 色覚シミュレーション機能、変換度合を個人に合わせて微調整できる強調設定等も実装し、ユーザビリティ向上のためアプリケーションの完成度を高めた。

評価実験では、カラーチップを用いた実験や自然画像を用いたものなど 3 種類の実験を実施し、いずれも色覚補助アプリケーションを用いた場合は何も使用しない場合に比べて有意差を得ることができ、2 色覚者が 3 色覚の色対比を非常によく理解可能であった。詳細は参考文献[3]を参照されたい。

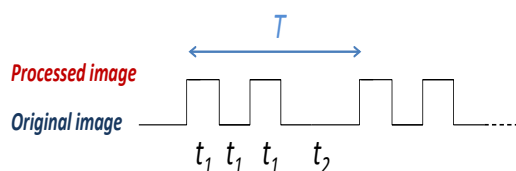


図 5. 原画像と変換画像の表示周期

### 4. むすび

映像信号の特徴を生かした 2 色覚・3 色覚双方向リアルタイム色覚シミュレータをスマートフォン上のソフトウェアで実現した。提案手法は、色覚タイプの異なる人同士の相互通信をサポートするツールとして効果的であることが明らかとなった。今後は実用化へ向けて更なる改善や新機能の追加、メガネ型ウェアラブル端末への実装などを検討している。

### 文 献

- [1] 岡部正隆, 伊藤啓: “色覚の多様性と色覚バリアフリーなプレゼンテーション”, 月刊「細胞工学」2002 年 7 月号～9 月号連載, 秀潤社(<http://www.nig.ac.jp/color/barrierfree/barrierfree.html>) .
- [2] NPO 法人カラーユニバーサルデザイン機構(<http://www.cudo.jp/>)
- [3] Shyoko Hira, Akiko Matsumoto, Ken Kihara, Sakuichi Ohtsuka, Koichi Iga, Hue-Blending Method: Improved Red-Green Color Segregation Capability for Dichromacy Support, Society for Information Display (SID) International Symposium Digest of Technical Papers, pp.1089-1092 (2013).

# 超音波照射法による金ナノ粒子の合成

○御嶺 晶<sup>1</sup>、藏脇 淳一<sup>2</sup>

鹿児島大学大学院理工学研究科技術部<sup>1</sup>、鹿児島大学大学院理工学研究科生命化学専攻<sup>2</sup>

## 1. 緒言

金属のナノ粒子は、バルク材料とは異なる物理学的、化学的性質を示す。例えば、金はナノ粒子化することで赤色を呈し、ステンドグラスや薩摩切子の色材として用いられている。金属ナノ粒子は光電場により粒子表面の電子が振動・分極することで局在化したプラズモンが発生し、ある特定の波長の光と共鳴する。これを局在プラズモン共鳴といい、特に、金ナノ粒子は可視域に顕著な吸収ピークを示す。

今回の報告では、超音波照射法を用いて金ナノ粒子の合成を行った。超音波とは、振動数が 20 kHz 以上の音波のことである。水溶液に超音波を照射するとキャビテーションという現象が起き、瞬間的に高温・高圧の反応場が形成されラジカルが生成する。金イオンを含む溶液に超音波を照射すると、キャビテーションにより生成したラジカルが金イオンを還元し、金ナノ粒子が生成すると考えられている。この超音波照射法は、超音波の振動数や強度、外界の温度、溶媒など、多くの因子が影響を与えるため、これらの条件を検討する必要がある。今回は、使用する溶媒に着目し、水-アルコール混合溶媒系で実験を行ったので報告する。

## 2. 実験方法

金ナノ粒子の合成は、水 - 1-PrOH 2 成分混合溶媒系で行った。バイアルに塩化金酸水溶液と水、1-PrOH を入れ混合し、全量を 5 mL とした。このとき、塩化金酸の濃度が 1.0 mM となるように調製し、また、1-PrOH 濃度を変化させて実験を行った。この混合溶液に超音波 (38 kHz, 100 kW) を 25 °C で 1 時間照射し、超音波照射直後に、吸収スペクトルを測定した。

## 3. 結果と考察

Fig.1(a)に、異なる 1-PrOH 濃度の溶媒を用いて金イオンを含む溶液に超音波照射し、超音波照射直後に吸収スペクトルを測定した結果を示す。溶媒として 35 vol% 1-PrOH 水溶液を用いると、金ナノ粒子由来の吸収ピークが見られたが、水または 90 vol% 1-PrOH 水溶液を用いた場合では観測されなかった。また、超音波照射後、室温で混合溶液を放置し、経過時間ごとに吸収スペクトルを測定した。Fig.1(b)に、極大ピーク波長における吸光度をプロットした結果を示す。溶媒として、水と 90 vol% 1-PrOH 水溶液を使用した場合は、金ナノ粒子由来の吸収ピークが観測されず、超音波照射後に粒子生成、成長はみられなかった。溶媒に 35 vol% 1-PrOH 水溶液を使用した場合では、超音波照射後においても吸収ピークの吸光度が増大し、粒子成長していることがわかった。つまり、溶媒が水や 90 vol% 1-PrOH 水溶液の系では、金イオンが還元されず核生成にいたっていないことがわかる。

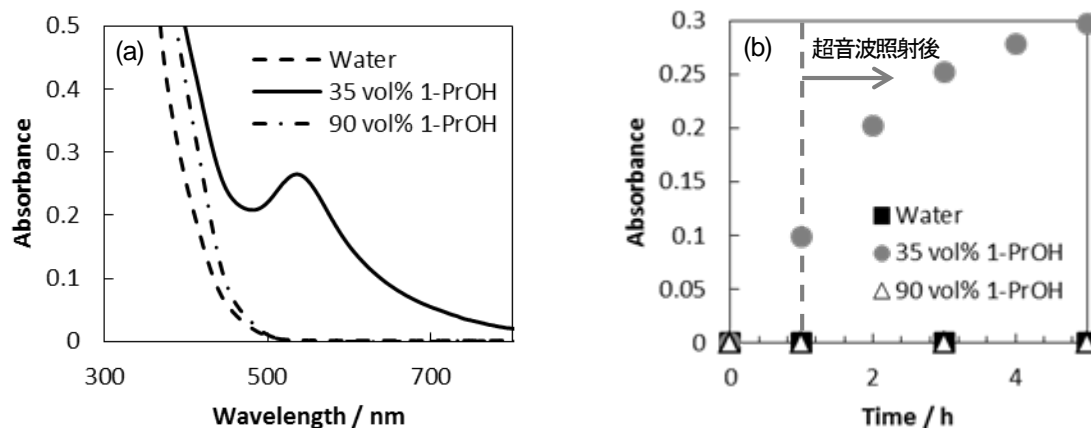


Fig.1 (a) 超音波照射後の溶液の吸収スペクトル、(b) 超音波照射後の経過時間ごとの吸収ピーク波長における吸光度

次に、超音波照射前に塩化金酸を添加した場合と超音波照射後に添加した場合の金ナノ粒子の生成量を比較した。溶媒は35 vol% 1-PrOH 水溶液を用いた。それぞれ超音波照射前と後に塩化金酸を添加し、超音波照射直後に吸収スペクトルを測定した結果を Fig.2(a)に示す。超音波照射前に塩化金酸を添加し、金イオンを含む溶液に超音波を照射した場合には、金ナノ粒子由来のプラズモンピークが観測された。しかし、1-PrOH 水溶液に超音波を照射し、超音波照射直後に塩化金酸を添加した場合には、プラズモンピークは現れなかった。さらに、超音波照射後に室温で溶液を放置し、経過時間ごとに吸収スペクトルを測定した。Fig.2(b)に、極大吸収波長における吸光度をプロットした結果を示す。超音波照射前に塩化金酸を加えたときは、時間が経過すると金ナノ粒子由来の極大ピークの吸光度は増大していったが、超音波照射後に加えた場合には吸収ピークは見られなかった。水-アルコール混合溶媒系に超音波照射することで生成したアルコール由来の物質（例えばアルデヒドなど）が金イオンを還元することにより金ナノ粒子が生成したのではなく、超音波照射により発生したラジカル種が金イオンと反応し、金ナノ粒子が合成されることが予測される。

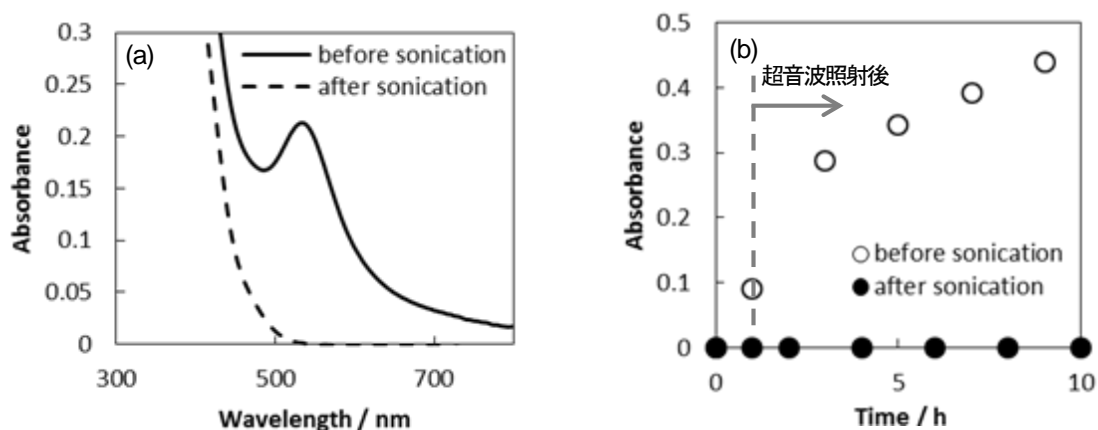


Fig.2 (a) 超音波照射前または後に塩化金酸を添加した溶液の吸収スペクトル、  
(b) 超音波照射前または後に塩化金酸を添加した溶液の吸収ピーク波長における吸光度

さらに、溶媒の1-PrOH濃度を0~90 vol%で変化させて超音波照射を行い、吸収スペクトルを測定した。Fig.3には、それぞれの1-PrOH濃度に対して、極大ピーク波長における吸光度をプロットした結果を示す。1-PrOH濃度が10 vol%から35 vol%に増加すると吸光度も増大したが、35 vol%を境に、1-PrOH濃度が増大すると吸光度は減少し、金ナノ粒子の生成に溶媒の1-PrOH濃度が影響を与えることがわかった。

Fig.4には、溶媒として、35 vol% 1-PrOH水溶液を用い合成した金ナノ粒子のSEM画像を示す。SEM画像より、粒径を算出したところ、平均 $24 \pm 7$  nmであった。

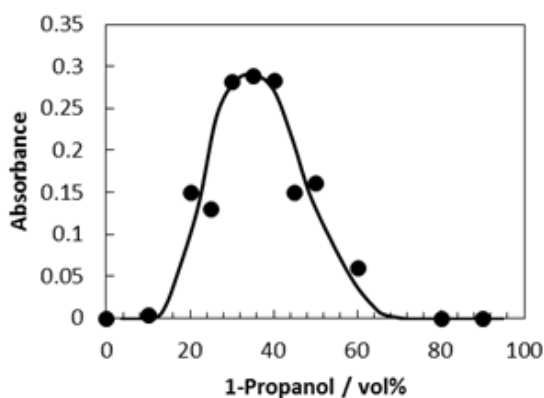


Fig.3 異なる1-PrOH濃度で調製した金コロイド溶液の吸光度

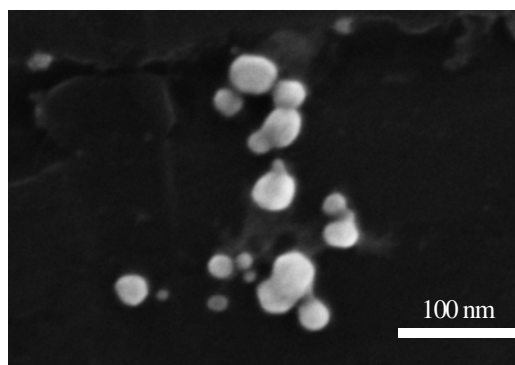


Fig.4 35 vol% 1-PrOHの溶媒で合成した金ナノ粒子のSEM画像

# 鑄造実習の紹介

児島諒昭

鹿児島大学大学院理工学研究科技術部

## 1. はじめに

鹿児島大学工学部機械工学科では、2年次前期又は後期に週1回、各テーマ3回ずつ、全15回の日程で機械工作実習を開講している。実習テーマ毎に、各10名程度の小グループに分け行き、実際に製品の加工を行う。

この実習は物造りの基本的工程、各種工作機械の取り扱い及び安全作業について鑄造・鍛造実習、溶接・切断実習、フライス盤・ボール盤・ケガキ実習、旋盤・測定実習、3次元CAD/CAM実習を通して学び、機械工学の主目的である「物を造る」ことに対する心構えを、各人が実体験を通して習得することを目的とする。

本稿では私自身が担当している鑄鍛造実習の鑄造について紹介する。

## 2. 鑄造実習について

### 2.1 目的

本実習ではアルミニウム実習用ブロックの製作及び製品評価を通し、鑄物ができるまでの工程や鑄型の作り方などの鑄造作業を習得することを目的とする。(図1)



図1 製作するアルミ実習用ブロック

### 2.2 使用機器及び工具

ガス溶解炉(図2)、鑄枠、定盤、ふるい、突き棒、スタンブ、かき板、湯口棒、筆、さじべら、物上げべら、金づち、ガス抜き用の針、型上げ針、るつぼ、とりべ柄(図3)



図2 ガス溶解炉

### 2.3 作業工程

#### ① 模型の準備

あらかじめ製作しておいた木材の模型(木型)を使用する。

#### ② 鑄物砂の調整

鑄型を作るための砂を鑄物砂といい、山砂と呼ばれる約20%の粘土分を含む通気性・耐熱性などの条件を満たした鑄物砂を使用する。含水率10%程度に調整する。

#### ③ 鑄型の製作

1. 砂をほぐし定盤を据え付ける。右手に砂山を見る方向で作業する。定盤の右手にふるい、左手に他の工具などをまとめておく。
2. 下型の枠を定盤の上に置く。そして型枠の中に模型を置く。
3. 模型が隠れるように肌砂で覆う。



図3 使用工具

4. 枠を動かさないように鋳物砂を枠の高さまで入れる。
5. 突き棒で突き固める。
6. 枠の倍の高さまで山砂を盛り、スタンプで突き固める。(図4)
7. かき板で枠の高さまで砂を削り、仕上げる。
8. 下型を反転させる。
9. さじへらで砂型の表面を仕上げる。
10. 上型の枠を重ね、湯口棒を置き分かれ砂をかける。
11. 上型も下型と同様に製作する。
12. 湯口棒を抜き、湯溜まり、ガス抜き穴を作る。
13. 鋳型の側面に合印をつける。
14. 上型を上方に外す。
15. 下型から模型を抜く。(図5)
16. 鋳型を乾燥させる。



図4 スタンプで突き固める様子



図5 下型から模型を抜く様子

#### ④ 溶解・鋳込み (図6)

1. ガス溶解炉でアルミニウムを溶解する。  
(鋳込み温度：700° 程度)
2. 下型の中に混入している砂粒を筆や目吹きで除去する。
3. 合印をもとに上型を下型に被せる。
4. 鋳型に錘を乗せる。
5. 溶解したアルミニウムをフラックス処理し不純物を取り除く。
6. るつぼを溶解炉からとりべ柄に移動し、鋳型に注湯する。



図6 鋳込みの様子

#### ⑤ 型ばらし、製品評価

1. 鋳込み終了後、冷却凝固してから砂型を金づちでくずし鋳物を取り出す。
2. 鋳物表面に付着した砂を落とす。
3. 取り出した鋳物の外観や内外部の欠陥の有無を評価する。

### 3. おわりに

鋳造実習を担当し2年が経過するが、やっと余裕をもって指導に取り組めるようになってきた。現時点では前任者の内容を引き継ぎ、改善するべき点に変更を加え、さらにより良い実習になるよう取り組んでいる。今後も実習経験を積み重ね、先輩職員からのアドバイスや専門書等を参考に鋳造に関する知識を養っていききたい。また同様の実習に携わる他大学の技術職員と情報交換し、より良い実習を目指した実習内容の見直しにも取り組んでいきたい。

実習レポートの中の感想で鋳造実習について興味を抱いた学生が多くみられ、鋳造実習の意義は大きいと実感している。今後も学生の興味を引き付ける実習になるよう引き続き尽力していきたい。

# 視覚研究のための多原色光源表示装置の開発

松元明子

鹿児島大学大学院理工学研究科技術部

## 1. 背景

自然界における太陽光は、短波長から長波長まで連続的なスペクトルを持っている(図1参照)。この連続性のために、優れた色の再現性を持つ。これは自然光の大きな特色であるといえる。一方、人工光は使用されているLEDに応じて離散的に波長のピークを持つ。例えば赤緑青のLEDから生成された白色LEDでは赤緑青の3つの波長にピークを持ち、青色LEDに黄色を加えて生成した白色LEDでは青と黄に波長のピークを持つ(図2参照)。人工光の光源として使用するLEDの色数を増やすとスペクトルはより連続的になり、自然光のスペクトルに近づく。視覚研究で使用する実験装置には人工光が用いられているが、自然光のような連続的なスペクトルを実現することができれば、自然光を模した疑似自然光を用いた視覚研究を行うことができる。自然光と人工光のスペクトルの形の違いが重要であると考え、人工光の離散的なスペクトルを自然光のように連続的なものにすればよいと考えられる。しかしながら、スペクトルを全く一致させることはエネルギー効率の観点からも困難であり、どの程度まで連続的であればよいのか判断することは難しい。どのようなスペクトルを持つ光であっても、網膜の光受容器への刺激量が同じであれば人間に与える影響は同じであると考え、光受容器への刺激量が自然光と同じであるような疑似自然光を発生させる多原色光源表示装置を開発した。

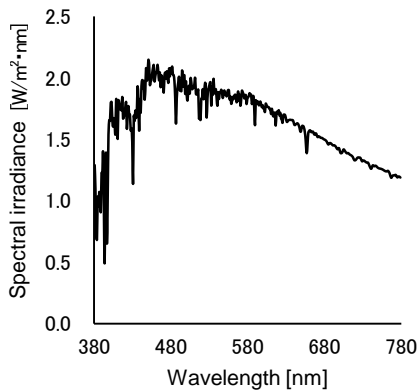


図1 太陽光のスペクトルイメージ  
連続的なスペクトルを持つ。(The National Renewable Energy Laboratory [http://redc.nrel.gov/solar/spectra/am0/E490\\_00a\\_AM0.xls](http://redc.nrel.gov/solar/spectra/am0/E490_00a_AM0.xls) より作成)

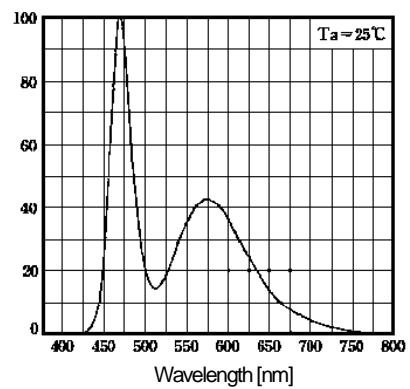
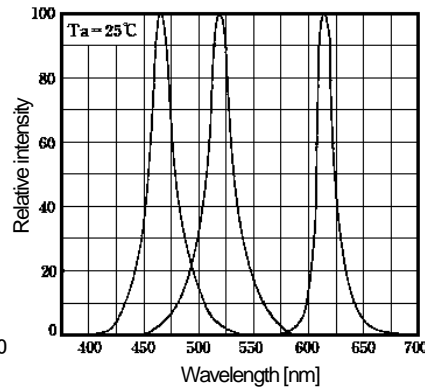


図2 白色LEDのスペクトルイメージ(左:赤・緑・青色LEDで生成されたもの、右:青色LED+黄色蛍光体で生成されたもの)  
同じ白色でも、使用されているLEDの種類によりスペクトルが異なる。(特定非営利活動法人LED照明推進協議会「LED照明ハンドブック」<http://www.led.or.jp/publication/handbook.htm> より)

## 2. 多原色光源表示装置の仕組み

ヒトの網膜の光受容器は、3種類の錐体細胞、桿体細胞、メラノプシン神経節細胞の5種類から成る。錐体細胞はそれぞれ特定の範囲の波長に感度のピークを持ち、この刺激量によって人は色を認識している。桿体細胞は暗所で働く。メラノプシン神経節細胞は生体リズムの調節や瞳孔反応等に寄与していると言われる。また、明るさ知覚にも影響を及ぼすことが報告されている。多原色光源表示装置は十分に明るいため桿体細胞については

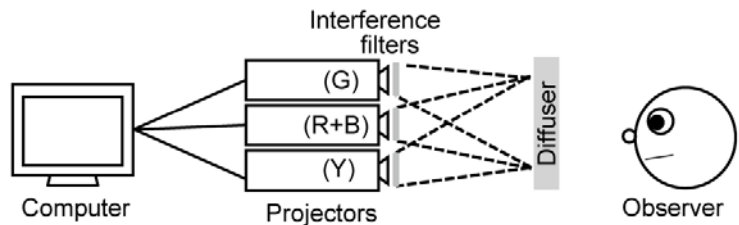


図3 多原色光源表示装置の概要図

3台のプロジェクターと干渉フィルターを組み合わせることにより、赤、緑、青、黄の4チャンネルとし、この出力を重ね合わせて投影して4原色を実現した。

考慮せず、3種類の錐体細胞とメラノプシン神経節細胞に着目する。これらの光受容器の分光感度を考慮すれば、4色の光源を用いてそれぞれの光受容器の刺激量を独立に制御することができる。

多原色光源表示装置の概要を図3に示す。3台の高輝度プロジェクターの光を、干渉フィルターを用いて特定の波長のみ透過することにより、4色の光源を実現した。フィルターは、赤と青のみを透過するもの、緑のみを透過するもの、黄のみを透過するものの3種類を用い、この4色の光を重ね合わせて1つの面に投影する。コンピュータでそれぞれのプロジェクターの輝度を制御することにより、光受容器の刺激量を制御したさまざまなスペクトルの光を作り出すことができる。

### 3. ガンマ補正

パソコンのディスプレイ等は赤緑青の3色の組み合わせで色を表現している。表示装置への入力信号の割合をデジット(0から1の値)で表す。最大出力の半分の輝度を表示したい場合、入力デジットを0.5とすればよさそうである。しかし表示装置への入力デジットを0.5としても、出力輝度は半分とはならない。これはディスプレイ等表示装置の特徴によるものである。多原色光源表示装置におけるプロジェクターの入力についても同様である。意図した刺激を出力するにはプロジェクターの入力デジットと出力輝度の割合は  $y = x$  で表される関係となることが望ましい。そこで、分光放射輝度計(CS-1000A, Konica Minolta)を用い、プロジェクターの入力デジットに対する出力輝度の割合を測定し、これが線形となるよう補正を行った。赤について、補正前後の測定結果を図4に示す。全4色とも、 $y = x$  で表される直線と高い相関を示す結果となった。補正後のスペクトルを確認すると、予測値との二乗誤差が3.18%、輝度誤差が1.87%となり、予測値とほぼ一致した(図5参照)。

### 4. おわりに

3種類の錐体細胞とメラノプシン神経節細胞の分光感度を考慮して、多原色光源表示装置を開発した。この装置を用いれば、光受容器への刺激量が自然光と同じであるような疑似自然光を発生させることができる。疑似自然光と人工光との違いが解明されれば、眼精疲労を引き起こしにくい人に優しい人工照明や表示装置など、自然光のメリットを生かした装置の開発につながると期待される。

### 謝辞

本研究の遂行にあたり、終始適切なご助言を賜り、また丁寧に指導いただいた辻村誠一准教授に深く感謝します。なお、本研究はJSPS 科研費 奨励研究(15H00384)(松元)および基盤B(26280103)、挑戦的萌芽(26540146)(辻村)の部分的な助成を受けたものです。

### 参考文献

- O. Packer et al., Characterization and use of a digital light projector for vision research, Vision Research 41 (2001) 427-439.
- S. Tsujimura et al., Contribution of human melanopsin retinal ganglion cells to steady-state pupil responses, Proc. R. Soc. B (2010) doi:10.1098/rspb. 2010.0330.
- T. M. Brown, S. Tsujimura et al., Melanopsin-Based Brightness Discrimination in Mice and Humans, Current Biology 22 (2012) 1134-1141.

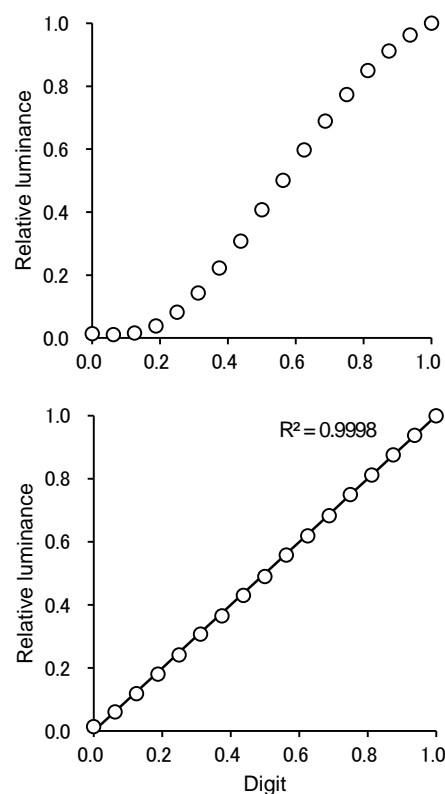


図4 プロジェクターの入力デジットに対する出力輝度の割合の例(赤)(上:補正前、下:補正後)

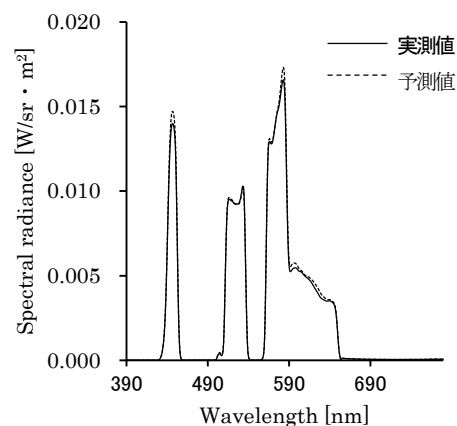


図5 補正後の背景のスペクトル



# 空気圧技術修得のための学習キット教材の製作

奈良大作, 池田稔

鹿児島大学大学院理工学研究科技術部

## 1. はじめに

空気圧機器は自動化や省力化機器などの機械系産業にとどまらず、医療や福祉関係など様々な分野で利用されている。空気圧を利用することにより、電気や油圧などの他のアクチュエータと比べ、ランニングコストの削減、構造が簡単で保守管理が容易であるなど多くの利点をもつ。環境面においても、駆動に用いる媒体が圧縮空気のため、エアリークを起こした場合でも環境汚染の影響がなく、安全に使用することができることも大きな利点の一つである。

このように一般に広く利用されている空気圧機器ではあるが、大学などの教育・研究機関で空気圧を利用した機器や装置について詳しく学べる環境や教材が少ないため、工学系の学生の多くは卒業後、空気圧機器を取り扱う職に就いてから、必要に迫られて学ばざるを得ない。そこで、学生が空気圧機器の原理や機器の種類・用途、組み立て・保守などの空気圧の基礎を修得できることを目的とし、気軽に学べる学習教材の試作を行った。本報告では、製作した空気圧学習キット教材について紹介する。

## 2. 空気圧回路及び使用機器

試作する空気圧教材は、コンプレッサからのエアーを一次側とし、教材装置のフィルターレギュレータを介してソレノイドバルブ、流量制御弁にエアーを流し、アクチュエータ（複動形ペンシリンダ）を動作させる構造となっている。ソレノイドバルブはそれぞれ特徴の違う5種類を用い、配管を繋ぎ換えることでアクチュエータの動作を観察し各ソレノイドバルブの特性を学ぶことができる。図1に空気圧回路図を示す。

## 3. まとめ

空気圧基礎を学ぶための学習キットは各空気圧機器メーカーからも市販されているが、既製品であるが故に、分解、組立てや目的に応じた改良など個人では手を加えにくいものである。今回、試作した教材（図2参照）は、初歩からスタートする学生のために、必要最低限のシンプルな回路、機器で構成し、コンパクト且つ低予算で製作することができた。また、自製の装置であることから、学生自身での分解、組立てが容易なため、この教材を通じて空気圧装置の組立てや設備保全教育の面でも役立てると考えている。今後は、学生向け空気圧機器講習会等の企画も視野に入れ、空気圧の原理や回路図の読み方、各種制御弁（方向制御及び速度制御）の種類や用途を学ぶとともに、実際に学習キット教材を使い圧力・流量調整に伴うアクチュエータ挙動変化の体験を通じて、基礎的な空気圧技術の修得を目指していきたい。

なお、本報告の内容は、日本学術振興会・平成27年度科学研究費補助金（奨励研究、課題番号：15H00422）の助成のもとに実施した。

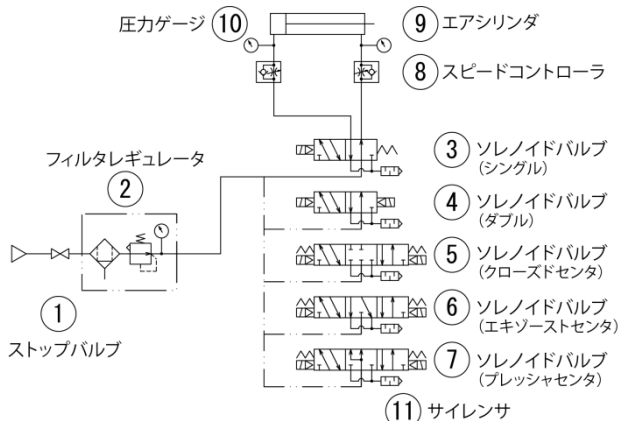


図1 空気圧回路図

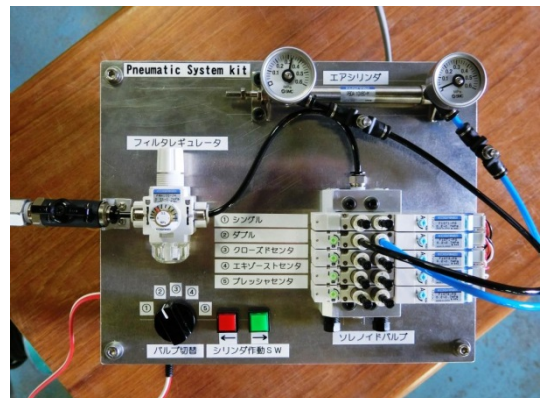


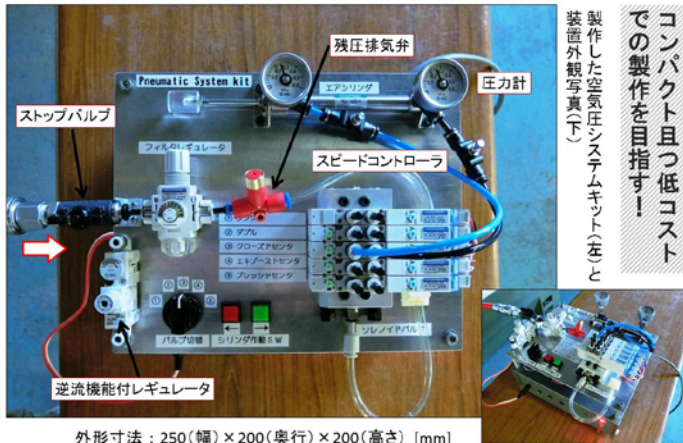
図2 製作した空気圧学習キット

P-27

平成27年度  
九州地区総合技術研究会 in 九州工業大学

2016(平成28)年3月17日

# 空気圧技術修得のための 学習キット教材の製作



外形寸法：250(幅)×200(奥行)×200(高さ) [mm]

製作した空気圧システムキット(左)と  
装置外観写真(右下)

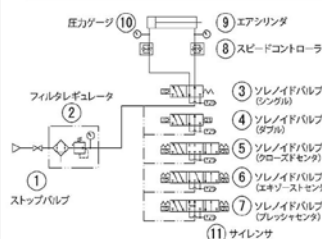
## 空気圧

気軽に学べる教材でも  
つくってみよっかなあ……と。

空気圧機器は自動化や省力化機器などの機械系産業にとどまらず、医療や福祉関係など様々な分野で利用されている。空気圧を利用することにより、電気や油圧などの他のアクチュエータと比べ、ランニングコストの削減、構造が簡単で保守管理が容易であるなど多くの利点をもつ。深境面においても、駆動に用いる媒体が圧縮空気のため、エアリークれを起こした場合でも環境汚染の影響がなく、安全に使用することができることも大きな利点の一つである。

このように一般に広く利用されている空気圧機器ではあるが、大学などの教育・研究機関で空気圧や装置について詳しく学べる環境や教材が少ないため、工学系の学生の中には卒業後、空気圧機器を取り扱う職に就いてから、必要に迫られて学ばざるを得ない。そこで、学生が空気圧機器の原理や機器の種類・用途、組み立て・保守などの空気圧の基礎を修得できることを目的とし、気軽に学べる学習教材の製作を行った。本報告では、製作した空気圧学習キット教材について紹介する。

## 空気圧回路と使用機器



Simple  
is Best !!

試作する空気圧教材は、コンプレッサからのエアを一次側のエアレギュレータと

ソレノイドバルブを介して、流量制御弁にエアを流し、アクチュエータ(複数)を動作させる。ソレノイドバルブはそれぞれ特徴の違う五種類を用い、配管を繋ぎ換えることでアクチュエータの動作を観察し、各ソレノイドバルブの特性を学ぶことができる。

平成二十八年二月十三日、空気圧機器式会社、東京千代田区、空圧セミナーを受講した。午前九時から十七時三十分まで、空気圧基礎の講習が開催され、



## 空気圧セミナーを受講 (´o`) /

参加者は十五名程度であった。講義の内容は、空気圧の基礎から始まり、空気清浄化機器・補器、エアシリンダ、方向制御弁など基本的な機器に関する説明のあと、簡単なテストを行い、理解度を確認した。その後、トレーニング機器を使用した様々なシミュレーションを行い、機器の取り扱い等について学ぶことができた。



空気圧基礎を学ぶための学習キットは、市販のメーカから既製品であるが、目的に応じて改良など、個人の手を加える。今回、試作した教材は、初歩からスタートする学生のために、必要最低限のシリンダ、回路、機器で構成し、コンプレッサからのエアを圧縮して、低予算で製作することができた。また、自製の装置であることから、学生自身で容易に分解、組立ができるように、教材を通じた教育の面でも役立つと、今後の学習に向けて、空気圧の原理や回路図の読み方、各種制御弁(方向制御弁及び速度制御弁)の種類や用途を学ぶとともに、実際に学習キットを調整し、圧力・流量調整に伴う変化する挙動変化の体験を通じて、基礎的な空気圧技術の修得を目指している。本報告の内容は、日本学術振興会平成二十七年年度科学研究費補助金(奨励研究、課題番号155H000422)の助成のもとに実施した。

科研費  
KAKENHI

鹿児島大学

大学院理工学  
研究科技術部

奈良 大作  
池田 稔



KAGOSHIMA  
UNIVERSITY

鹿児島大学 理工学研究科  
地域コトづくりセンター

敬天愛人

# 片麻痺肩・肘関節の各運動自由度選択拘束機構を有する

## 促通刺激協調リハビリ装置の開発

谷口 康太郎

鹿児島大学大学院理工学研究科技術部

### 1. はじめに

筆者は平成 25 年度より吉永前総括技術長が関わっていた鹿児島大学霧島リハビリテーションセンターとの医工連携の取り組みを引き継ぎ、脳卒中片麻痺患者のリハビリテーションに関する研究について科研費（奨励研究）の申請を行ってきた。この取り組みの成果として、平成 26 年度に科研費への申請が採択され、本年度も前年度の研究を発展させた研究テーマにて申請したところ採択され、機械工学専攻の余准教授の指導を受けながら本研究を進めてきた。本稿ではその研究内容を紹介する。

### 2. 研究背景

脳卒中片麻痺患者の上肢機能回復訓練は、特に脳卒中急性期治療を終えた頃の亜急性期リハビリテーションにおいて最重要課題であり、肘と肩関節を使用した上肢の挙上とリーチング能力の向上は洗顔や更衣等の日常生活動作を改善するリハビリとして非常に重要である。片麻痺を改善するためには麻痺肢の訓練量を増やす必要があり、近年リハビリロボットが盛んに研究されているが、モータや人工ゴム筋等のアクチュエータによる他動運動によるものが多く見受けられる。しかし、脳卒中片麻痺患者のリハビリでは患者自らの随意運動を促す訓練が効果的であり、他動運動の訓練ではなく、随意運動を促通刺激によって促す訓練が近年研究されている。片麻痺患者は十分に麻痺肢の筋肉を収縮できないが、NMES（神経筋電気刺激）や、100 [Hz] 程度の振動刺激を目的筋に与えることで筋収縮を促すことができる。また、脳卒中後の片麻痺患者は、関連する関節が一緒に動いてしまう共同運動が出現するが、この共同運動から個々の関節の随意運動に分離することが必要であり、分離運動訓練を行わなければ、脳が誤った学習をしてしまう。

### 3. 研究目的

筆者の従来の研究では、片麻痺の肩と肘の屈伸運動の共同運動を分離するための上肢各運動自由度選択拘束機構を開発した。この介助装置を用いて手動介入による NMES を併用した肘と肩の屈曲・伸展訓練の臨床試験を鹿児島大学病院の霧島リハビリテーションセンターにおいて 15 人の慢性期脳卒中患者に対して二週間の訓練を行ったところ、UE-FMA サブスコアの肩・肘に関する項目が有意に向上した[1]。これらの研究によって、本装置による NMES を併用した訓練の有用性が示されたが、患者による促通刺激の手動介入では適正なタイミングで NMES を介入することは難しく、NMES の最適な強度もまだ明確になっていない。最適な NMES のタイミングと強度を調べるためには、各関節の動きを測定するシステムを開発する必要がある。そして、FMA や FIM、ARAT 等のリハビリ効果の評価方法は物理的な比例尺度データによる定量的評価ではなく、訓練前後の即時的な僅かな効果の評価は難しい。また、電気や振動等の促通刺激を自動的に介入できれば、セラピストに負荷をかけずに最適な条件で高頻度の反復訓練が可能となり、患者の自主訓練も可能となる。したがって、本研究の目的は訓練関節の角度及び角速度を計測するための肘と肩の屈伸運動の計測機能と電気と振動による促通刺激制御システムを有するリハビリ装置を開発し、その有用性を臨床実験で評価することである。

### 4. リハビリ装置のシステム構成について

開発したリハビリ装置の構成を図 1 に示し、制御システムの構成については図 2 に示す。制御はノート PC を用いることで可搬性を持たせ、インターフェースは USB 接続とした。各関節の回転軸に設けたロータリエンコーダのカウント値をコンテック製カウンタモジュールで計測し、PC の訓練プログラムによって角度・角速度・角加速度を記録する。サンプリングタイムは 10 [ms] である。そして、リレースイッチの駆動を D/A モ

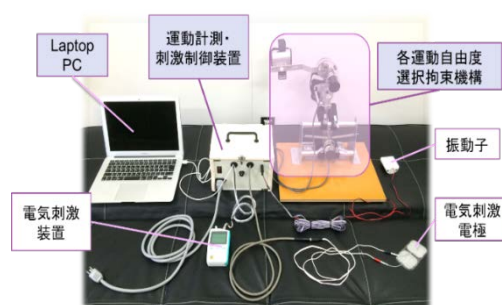


図 1 リハビリ装置の構成

ジュールによって行い、計測した各関節の回転角度によって促通刺激をリレーによって自動的にスイッチングできるようにした。電気刺激装置は比較的安価な伊藤超短波製のTRIO300を用いるが、霧島リハビリテーションセンターで使用されている同社製ハイエンド機種ES-530にも対応させるため、回路の切り替えスイッチを設けた。ES-530はトリガー入力によるスイッチング機能を有するが、TRIO300はその機能がないため、電気刺激出力の下流側回路にリレースイッチが必要である。この場合、回路切断時にTRIO300の安全装置によるシャットダウンを防止するため、人体の電気抵抗と同等の可変抵抗へ刺激電流を流すことで、電気刺激装置のシャットダウンを防ぐよう工夫した。

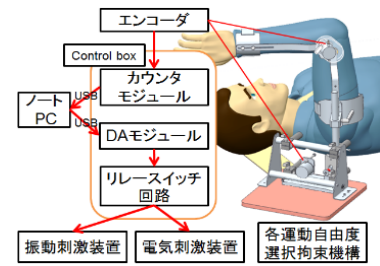


図2 制御システム構成

## 5. 健常者による実験

健常者 10 人に対して装置の検証実験を行った。訓練の方法は 1 セット 10 回の訓練運動で構成され、これを 5 セット行う。訓練の効果を比較するため、訓練前後で促通刺激を介入せずに、1 セットの訓練を実施した。各訓練セットの最大角速度の測定結果例を図 3、図 4 に示す[2]。NMES の刺激強度（電流値）を上げると、殆どの被験者において NMES を介入しない訓練前後の結果において訓練後に運動速度が向上し、有意差が確認された。ただし、一部の被験者においては電流値を上げて訓練運動速度が遅くなる例もあり、電気刺激強度の設定を対象者毎に適切に合わせる必要があることも分かった。本システムは訓練後に訓練結果が即時に PC 画面上に表示されるため、刺激強度の最適値を調べることも容易である。

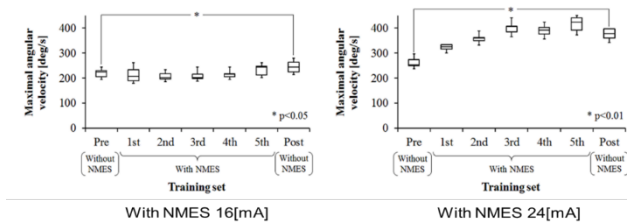


図3 健常者肘関節の電気刺激による実験結果例

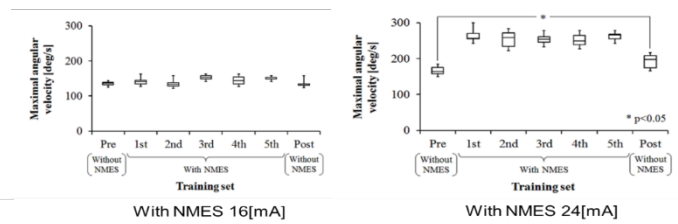


図4 健常者肩関節の電気刺激による実験結果例

## 6. おわりに

本研究では本装置を使用して訓練前後の訓練関節の最大角速度を比較することにより定量的な評価が即時に可能となった。そして、リアルタイムに計測される関節角度や角速度データに基づいて、振動刺激と NMES による促通刺激を訓練動作に自動的に協調させ、刺激タイミングを制御することができるようになった。本装置は単一の装置で複数の訓練運動を実現でき、アクチュエータも持たないため低コストであり、実現性が高い。現在、片麻痺患者による臨床研究を進めており、企業との共同研究による製品化も視野に入れ研究を継続する。なお、国際会議 2 件[2]と九州地区総合技術研究会において研究成果を発表した。

## 7. 参考文献

- [1] T. Noma, S. Matsumoto, M. Shimodozono, Y. Iwase, K. Kawahira : "Novel neuromuscular electrical stimulation system for the upper limbs in chronic stroke patients: A feasibility study ", Am.J.Phys.Med.Rehabil, Vol.93, No.3, 2014.
- [2] Koutaro Taniguchi, Yong Yu, Tomokazu Noma, Ryota Hayashi, Shuji Matsumoto, Megumi Shimodozono, Kazumi Kawahira : "Research of Rehabilitation Aid System by DOF Constraintable Mechanism and NMES for Hemiplegic Upper Limbs ", Proceedings of the 2015 IEEE/ASME International Conference on Advanced Intelligent Mechatronics, pp.139-144, 2015.

## 謝辞

本研究は平成 27 年度 JSPS 科研費（奨励研究：15H00331）の助成を受けたものであり、ご指導頂いた機械工学専攻の余永准教授、林良太准教授、そして、本研究への助言並びに臨床実験のご協力を頂いた霧島リハビリテーションセンターの野間知一作業療法士と厚地リハビリテーション病院の山中弘子医師、福田勇理学療法士、またその他被験者になって頂いた方々へここに感謝申し上げます。

# 植物の生体防御に関わるキチナーゼの機能解析

○稲嶺咲紀<sup>1</sup>, 田中隆介<sup>2</sup>, 喜納善延<sup>2</sup>, 内海俊樹<sup>1</sup>, 平良東紀<sup>2</sup>

鹿児島大学大学院理工学研究科技術部<sup>1</sup>, 琉球大学<sup>2</sup>

## 1. 背景

キチナーゼ(キチン分解酵素)は広く陸上植物に存在しているが、その基質であるキチンは植物体内には存在しない。そのため、植物キチナーゼは病原性真菌の細胞壁キチンを分解することにより、その生育や感染を抑制する生体防御タンパク質であると考えられている。さらに、共生、分化誘導、胚形成、ストレス耐性など様々な生理機能に関係することが報告されているが、解明には至っていない。このようなタンパク質の生理機能は、植物の進化とともに多様化してきたと考えられる。そこで、陸上植物における進化の基部に位置するコケ植物のキチナーゼについて解析を行うことにより、その根源的な役割についての知見が得られることを期待して研究を行っている。

## 2. 目的

この研究では、様々なキチナーゼの生理機能の中でも、生体防御に関わる機能に着目した。これまでに、イネやシロイヌナズナなどの高等植物にはキチナーゼに関わる生体防御機構が存在することが報告されている。しかし、高等植物にはキチナーゼの種類とそれに類似した遺伝子の数が多く、機能解析を行うのが困難である。そこで、高等植物と比較してキチナーゼの遺伝子数が少なく、解析を行う上で有利であるコケ植物を利用し、キチナーゼの植物生体内における役割について明らかにするため、発現解析や大腸菌による発現系の構築、機能解析を行ったので、それらの方法等について紹介する。

## 3. 方法・結果

### a) コケ植物の選定

モデル生物として利用されるコケ植物蘚類のヒメツリガネゴケ (*Physcomitrella patens* subsp. *patens*) を使用した。

### b) キチナーゼ候補遺伝子の検索

NCBI (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>) のヒメツリガネゴケデータベースにおける遺伝子検索、BLAST (<http://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi>) による配列比較、酵素活性部位の保存性により 10 種類のキチナーゼ候補遺伝子を得た。さらにリアルタイム PCR による遺伝子発現解析の結果、6 種類のキチナーゼについて有意な発現が確認された。

### c) 組換え PpChi の作製

タンパク質発現用ベクター pET22b および大腸菌 BL21 (DE3) による組換えキチナーゼの作製を行った結果、6 種類のキチナーゼのうち 3 種類の作製に成功した。

### d) 温度・pH の影響

様々な温度・pH における活性を測定した結果、最適 pH は 4.5~5.0 付近、最適温度は 60°C であった。また、pH 3.0~10.0、温度は 0~40°C の間で 80% 以上の活性を保持していた。

### e) キチンオリゴ糖分解パターン解析

キチナーゼと重合度の異なる基質(キチンオリゴ糖)を反応させた際に生じる分解産物の量を経時的に測定し、分解パターンの違いについて調べた。3 種類のうち 1 種類のキチナーゼについて、糖転移活性が認められた。

### f) 遺伝子ノックアウトによる機能解析

キチナーゼの機能解析を行うために、遺伝子ノックアウト変異体を作製しているところである。

## 4. まとめ

これらの結果から、コケ植物においても高等植物と同様にキチナーゼに関わる生体防御システムが存在し、生体内においてクラス毎に異なる役割を果たしていることが示唆された。

## 5. 謝辞

本研究の一部は科研費(15H00436)の助成を受けたものである。

# 2015年5月に発生した口永良部島噴火活動に伴う海底地震観測の実施

○平野舟一郎<sup>1</sup>, 内田和也<sup>2</sup>

鹿児島大学大学院理工学研究科附属南西島弧地震火山観測所<sup>1</sup>

九州大学大学院理学研究院附属地震火山観測研究センター<sup>2</sup>

## 1. はじめに

2015年5月29日09時29分、屋久島の西方約12kmに位置する口永良部島に於いて爆発的噴火が発生した。噴煙は火口縁上9,000m以上まで上がり、噴火に伴い発生した火砕流は新岳火口の北西約2kmにある向江浜地区の海岸まで達した。直後の10時07分に気象庁は噴火警報を発表し、噴火警戒レベルを3(入山規制)から最高レベルの5(避難)に引き上げ、口永良部島の住民や滞在者は同日中に屋久島へ全島避難した。噴火警戒レベル5の発表は2007年12月のレベル導入以後、初めてのことであった。

この噴火活動を受け、火山活動の更なる活発化や長期化に対応することを目的として、鹿児島大学・九州大学・長崎大学・神戸大学・京都大学は合同で、口永良部島周辺海域に於いて2015年7月～2015年10月の期間、海底地震観測を実施したので報告する。尚、本観測は気象庁・火山噴火予知連絡会に設置された口永良部島総合観測班が策定した調査・観測ガイドラインに基づき実施された。

## 2. 海底地震計投入

海底地震計(Ocean Bottom Seismometer:以下、OBS)の投入は、長崎大学水産学部附属練習船長崎丸(総トン数842トン)の第417次航海(2015年7月2～7月7日、長崎市出入港)によって、7月3日に実施された。当初、本航海では、OBSの投入や揚収を甬島周辺海域ならびにトカラ東方海域で行うことを計画していた。両海域間の移動の際に口永良部島付近を航行することが予想されたため、研究者は口永良部島周辺海域へのOBS投入作業を追加することを長崎大学に打診し、了承された。観測点配置を図1に示す。追加投入の計画立案時は、口永良部島周辺海域に広がる明瞭な地震活動は認められず、より島に近接した位置にOBSを投入することが望ましいと考えられた。その一方で、新岳火口から半径2海里の範囲内には火山現象に関する海上警報が発表されており(5月29日10時34分気象庁発表)、活動次第では観測期間中に海上警報の範囲が拡大され、OBS揚収が不可能になる懸念があった。また、投入作業中に顕著な噴火が発生する可能性もあり、海上警報の範囲からさらに外側に安全な間隔を保つ必要が考えられた。以上のことから、OBSは火口から半径3.5海里(約6.5km)離れた4箇所、島を囲むように設置された。

水産学部練習船の航海は教育関係共同利用に基づき実施され、学生が乗船するため、安全策をより強化する必要がある。出港から投入作業終了までの航行中は、観測の現場責任者である研究者が火山活動に関する情報を(火山性地震・微動の発生回数・火山構造的な地震等)、

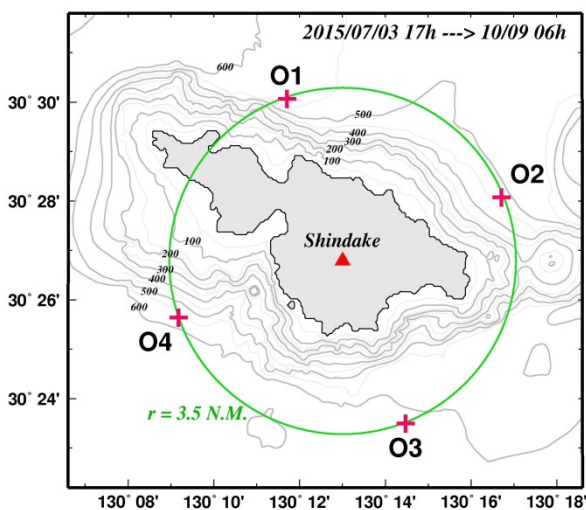


図1. 観測点配置

気象庁や防災科学技術研究所等、複数の情報ソースから密に収集を行い、活動状況を把握した。作業当日は上記情報に加え、沿岸域情報提供システム(MICS)やレーダー・ナウキャストにより、気象・海象情報の把握を強化した。作業中、研究者は船上ブリッジより火口の状況を目視で確認した。噴煙高度3,000mを超える噴火が発生した場合は即刻作業を中断し、船長が船内退避を指示するか、現場海域を離脱することとした。これよりも小規模な噴火の場合は、噴煙の上昇・流向・移動速度の確認、火山灰降下状況の確認を行い、作業再開または退避の判断を行う体制を取ることとした。また、通常であればOBS投入後は、OBSが着底した位置を測量するが、現場海域での滞在時間を少しでも短くする為に今航海では実施しなかった。結果として、投入作業中に目立った噴火は発生せず、作業は順調に終了した。

表 1. 各観測点の着底位置ならびに設定パラメータ

観測点名	緯度	経度	深さ	センサー	サンプリング	分解能	ゲイン	観測期間	レコーダー
O1	30.50117°	130.19509°	-564m	1.0Hz	200Hz	20bit	300倍	2015/07/03-2015/10/09	HDDR-5
O2	30.46797°	130.27857°	-480m	4.5Hz	200Hz	22bit	300倍	2015/07/03-2015/10/30	HDDR-5
O3	30.39159°	130.24125°	-606m	1.0Hz	200Hz	20bit	300倍	2015/07/03-2015/10/09	HDDR-5
O4	30.42741°	130.15294°	-565m	4.5Hz	200Hz	24bit	1倍	2015/07/03-2015/10/30	LS-9100

今回使用した OBS は短周期短期観測型である。地動センサーはジンバル機構を備えた固有周波数 1Hz (Lennartz 1D/V) もしくは 4.5Hz (Mark Products L28-BL) の 3 成分速度型地震計を使用した。レコーダーは勝島製作所 HDDR-5 または白山工業 LS-9100 を使用した。HDDR-5 は分解能 24bit, サンプリング周波数 200Hz でセンサー出力が A/D 変換され、そのうち上位 22bit または 20bit が 40GB のハードディスクに収録された。ハードディスクは 40GB×2 個を接続し、障害が発生した場合でも残りの 1 個に収録される。LS-9100 は 32GB の SDHC カード 2 枚にミラーリングで収録された。他、各観測点の着底位置ならびに設定パラメータは表 1 の通りである。1Hz の地動センサーは OBS 揚収までにジンバルがロックされている必要がある。したがって、O1 ならびに O3 は揚収航海実施の予定日である 10 月 9 日の 6 時にレコーダーが停止するようにタイマー設定した(但し、実際には延期日程の 10 月 30 日に揚収を実施)。なお、OBS 耐圧ガラス球内部の組立て作業は、九州大学 (O1, O3 設置機体)、鹿児島大学 (O2, O4 設置機体) でそれぞれ分担し、トランスポンダ、錘等の外装取付けについては出港前の 6 月 29 日～30 日の期間、長崎丸船上にて行った。

### 3. 着底位置測量

OBS 着底位置測量は、9 月 17 日、小型兼用船第三葵丸 (総トン数 4.9 トン) を備船して行われた (屋久島永田港出入港)。観測乗船者は研究者 1 名、技術職員 1 名であった。現場海域到着後は、投入位置の 1 点と、これを中心に囲む OBS の水深分離した三角形の頂点である 3 点の計 4 点に船を移動させ、船上の音響呼出し装置と OBS 間の直線距離を 4～5 回程度測定した。本船は測量予定位置へ精度良く導く航海計器が装備されていない為、DGPS 機能を備えた GPS コンパス (Hemisphere, V-110) を設置し、1Hz サンプリングで出力される船首方位と船位を、電子海図を利用したビューアソフト (ピーシースタジオアルファ, AlphaMap Pro 版) をインストールした PC に表示させ誘導した。距離測定時の船位情報についても同様に GPS コンパスより得られた。

### 4. 海底地震計揚収

OBS 揚収航海は、前述の通り当初 10 月 9 日を予定していたが、海上時化の為、延期日程の 10 月 30 日に実施された。使用船舶は着底位置測量航海と同じである。観測乗船者は研究者 2 名、技術職員 1 名であった。着底位置付近の海上に到着後、船上の音響装置から切り離し信号を送信した。本船は大学の練習船のように揚貨装置を装備していない為、OBS が海面に浮上したのを確認した後は、船体を近づけ、先端にフックを取付けた長ポールで OBS を引き寄せ、人力で船上に引き上げた。揚収した OBS は、時刻較正用データ取得、レコーダー停止等の作業を船上で行った。OBS は全 4 台、無事揚収することができ、時刻較正の為の動作、観測期間中のレコーダー動作も全て正常であった。作業当日は波高 1.5m, 雨天の中の決行であった。筆者は小型船舶による海底地震観測を、これまで比較的海上が穏やかな鹿児島湾では幾度も経験していたが、外洋に於いては初めてであった。このような小型船舶で揚収作業を行うには、波高 1.5m 程度でも揺れが大きき、これ以上波高が高ければ揚収作業の実施は不可能であった。OBS 外装部の分解・洗浄等は、帰港後に永田港岸壁に積み下ろして行った。揚収した OBS は全て鹿児島大学に持ち帰り、11 月 9 日、全 4 台のガラス球内部解体、データ取り出し作業等を行った。

### 謝辞

観測航海は、長崎丸の兼原壽生船長はじめ乗組員の皆様方、第三葵丸の柴一直船長の多大な御協力のもと実施されました。また、本発表は研究発表ではない為、研究者の方々を連名とすることを割愛させて頂きましたが、観測は、八木原寛助教はじめ (鹿児島大学大学院理工学研究科附属南西島弧地震火山観測所)、清水洋教授 (九州大学大学院理学研究院附属地震火山観測研究センター)、山下裕亮助教 (京都大学防災研究所) 等の研究者が中心となり実施されました。さらに、八木原寛助教には本報告書作成にあたって、図の提供ならびに内容の指導等を行っていただきました。皆様方にこの場を借りて深く感謝致します。

## 2.6 研修報告

以下では、平成 27 年度に行われました学外研修やスキルアップ研修について報告します。

平成 27 年度九州地区国立大学法人等技術専門職員・中堅技術職員研修	満吉 修二 松元 明子 中村 達哉
平成 27 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 B 報告	種田 哲也 井崎 丈
平成 27 年度海外研修基礎コース in カリフォルニア職員研修報告	中村 達哉
「大学の技術職員組織を考えるシンポジウム in 山口大学」参加報告	大角 義浩 山田 克己 稲嶺 咲紀



## 平成27年度九州地区国立大学法人等技術専門職員・中堅技術職員研修

システム情報技術系・生産技術系  
満吉 修二、松元 明子、中村 達哉

### 1. 期間

平成27年8月26日(水)～8月28日(金)

### 2. 会場

国立大学法人鹿児島大学連合農学研究科棟 3階会議室(郡元キャンパス)

### 3. 目的

九州地区国立大学法人等の教室系技術専門職員相当の職にある者又は採用後5年以上の教室系の技術職員(以下「中堅技術職員」という。)に対し、その職務遂行に必要な一般的知識及び新たな専門的知識、技術等を習得させ、職員の資質の向上等を図ることを目的とする。

### 4. 研修内容

8月26日(水) オリエンテーション・開校式

講話：「技術職員としての役割」 鹿児島大学大学院理工学研究科長 近藤 英二 氏

講習・演習：「プレゼンテーション研修①」 株式会社インソース 長菅 隆義 氏

8月27日(木) 講習・演習：「プレゼンテーション研修②」 株式会社インソース 長菅 隆義 氏

施設見学：鹿児島七ツ島ソーラー科学館

さつま無双株式会社

8月28日(金) 講義：「職場におけるメンタルヘルス」 鹿児島大学保健管理センター准教授 川池 陽一 氏

講義：「職場の安全衛生管理」 堂下労働安全コンサルタント事務所 堂下 等 氏

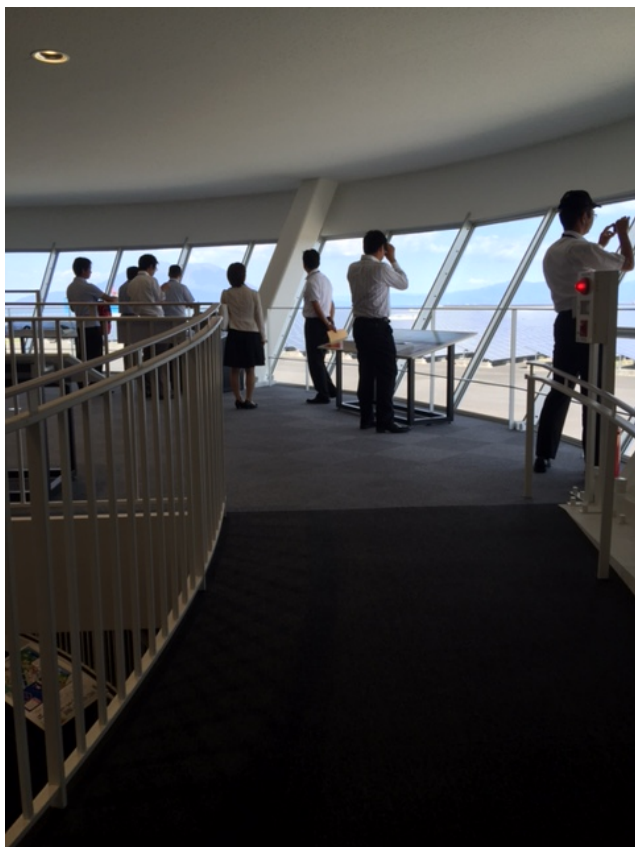


写真 鹿児島七ツ島ソーラー科学館及びさつま無双株式会社見学会

## 5. 研修報告

システム情報技術系第二班 満吉 修二

今回の研修で一番身についたことは、講習・演習で実施したプレゼンテーションにおいてどのように話せば相手に伝えられるかを学んだ。「伝える」ことは限られた時間の中で相手に自分の考えを理解してもらい、その上で納得して行動してもらう事であり、伝える行動の中で表情、姿勢、態度、声、スピード、内容分かりやすさが大事だと教わった。そして演習の中で課題を選択し 5 名の前で自分が考えたことを相手に伝えることを実践形式でプレゼンテーションを行い、フィードバックをして自分の良い点悪い点アドバイスもらった。アドバイスを意識してこの後 2 回 3 回のプレゼンテーションを行い少しは上達したように感じたが、相手に十分伝わるにはこれからの日頃の鍛錬が大事だと痛感した。

施設見学は地元鹿児島県の「鹿児島七ツ島ソーラー科学館」と「薩摩無双株式会社」を見学させてもらった。近年、再生可能エネルギーに注目が集まり太陽光発電はこれから成長する分野で私自身も興味があったので大変参考になり、また鹿児島は焼酎づくりが盛んな土地なので普段飲んでいる焼酎がどのように製造されて販売されているか知る機会ができた大変貴重な時間を過ごし勉強させてもらった。

今回の研修をこれからの業務へ活かしていきたい。

システム情報技術系第一班 松元 明子

今回の研修で多くの時間が割り当てられていたのは、プレゼンテーション研修だった。プレゼンテーションの基本は、誰に何をどのような目的で伝えるのかということである。研修では伝えるべき内容を整理する技術や、伝えるための技術を学んだ。頭では理解できても、実際に構造的に整理して話したり伝わるように話したりすることは難しい。研修中、何度かプレゼンテーションを行ったが、どの程度実践できていたのかは疑問である。まずは、日々の生活の中で構造的に整理して考えることを心がけたい。

施設見学は、地元でありながら初めて訪れる場所ばかりだった。日頃から、桜島を間近に望む鹿児島市で太陽光発電がうまくいくのだろうかという疑問に思っていたが、「鹿児島七ツ島ソーラー科学館」を見学し、火山灰はそれほど大きな問題ではないということがわかった。火山灰を考慮して設計されたものではないと思うが、雨風による腐食が起きにくい仕組みとなっていた。今ある技術でエラーが起きにくい仕組みを提供するという事は、われわれ技術職員に求められていることと同じだと感じた。

中堅技術職員として、今後ますます構造的な考え方が求められる。客観的に全体像を見極めることができるよう、自身の日々の業務をしっかりと管理していきたい。

生産技術系第三班 中村 達哉

本研修は、「講話・講義」、「講習・演習」、「施設見学」の 3 つから構成されていた。まず、「講話・講義」においては、大学院理工学研究科技術部（本技術部）の外部評価の実態、メンタルヘルスの概要や技法、職場における事故や対策の事例等を知ることができた。次に、「講習・演習」では、プレゼンテーションについて学び、限られた時間の中で明確に伝えることの困難さを再認識させられた。また、相手の理解度を把握するための表情確認や、より伝わるようにジェスチャーを用いる等、プレゼンテーションの技術を学ぶことができた。最後に、「施設見学」では、「鹿児島七ツ島ソーラー科学館」と「薩摩無双株式会社」を見学し、それぞれの施設や設備、作業内容等を知ることができた。

本研修を通して、より良い職場作りに必要な情報、プレゼンテーションの技術、地元企業の現状等を得ることができた。また、九州地区の技術職員の方々と交流することができ、とても有意義な研修であった。

# 平成 27 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 B 報告

生産技術系  
種田 哲也、井崎 丈

## 1. 研修期間

平成 27 年 9 月 9 日(水)～9 月 11 日(金)

## 2. 研修会場

国立大学法人九州大学

## 3. 研修目的

この研修は、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する。

## 4. 研修内容

- 9 月 9 日： 講演「職場の事故防止について」  
講演「宿主と腸内細菌：生存のせめぎ合いで生まれる共生関係」
- 9 月 10 日： 講義・実習「大学キャンパス整備と土木技術」  
講義・実習「建築構造分野における載荷実験の実際」
- 9 月 11 日： 講演「近年の学生の抱える諸問題と対応の工夫」  
講演「カオス入門」

## 5. 研修報告

生産技術系 種田 哲也

本研修は 3 日間の日程で行われ、全教室系技術職員対象の講演と専門分野別対象の講義・実習を受講した。講演では事故防止の取り組み方や危険を防止するための環境確保、学生相談員による学生の接し方やメンタリティの解説等、教育機関特有の安全衛生について学んだ。講義・実習では、大型載荷試験装置の合理的手法を用いた実際の設計や学内の施設見学を行った。特に施設見学では、大学移転計画の規模の大きさ、最先端の設備に圧倒させられた。また、研修期間中に情報交換から得られた他の技術部組織の情報は大変貴重で、学べることが多く勉強になった。この研修を今後の業務に活かしていきたい。

生産技術系 井崎 丈

研修 2 日目の分野別講習・実習では、九州大学伊都キャンパスの新設にあたって用いられた様々な土木技術についての紹介を受けた。最終的には東西約 4 km という広大な土地を開発する予定であるにも関わらず、森林面積を減らさず、地下水位を保ち、生態系を崩さず、施工中の通行規制を最小限に留め、そのうえで九州大学全体のシンボル性まで創出しているのだから驚きを隠せなかった。

また、職場の安全管理や学生への接し方など、仕事上で気を付けなければならないことについても学ぶことができたことに加え、他大学や鹿児島大学の別学科の技術職員との交流を深め、様々なお話を聞かせていただき、非常にためになる研修だった。

# 平成27年度海外研修基礎コース in カリフォルニア職員研修報告

生産技術系  
中村 達哉

## 1. 研修期間

平成27年9月12日（土）～平成27年9月22日（火）

## 2. 研修場所

米国カリフォルニア州サンノゼ近郊のシリコンバレー地区

## 3. 研修目的

本学北米教育研究センターが教育プログラムの一環として実施する海外研修基礎コース in カリフォルニアに学生とともに参加し、米国の大学および企業の訪問や、海外で活躍する起業家やコンサルタントによる講演会、研究者や技術者とのディスカッションを通して、国際的な広い視野を身に付ける。

また、本研修に参加する学生と行動を共にすることにより、コミュニケーション能力、リーダーシップ能力を養うほか、帰国後の報告会を通し、企画・取材・文章力、プレゼンテーション能力の育成を図る。

## 4. 研修内容

\*9月12日（土）

出国（鹿児島空港→羽田空港→成田空港→サンフランシスコ空港→サンノゼ）

インテルミュージアム（Intel Museum）見学

\*9月13日（日）

オリエンテーション

企業体験学習報告会

橋本氏（Gallasus, Inc.）講演

懇談会および昼食会

スタンフォード大学（Stanford University）見学

\*9月14日（月）

グラッドストーン研究所（Gladstone Institute）視察及び前田氏講演

グラッドストーン研究所の研究者との昼食会

サンノゼシティカレッジ（San Jose City College）ウエルカムレセプション

\*9月15日（火）

サンノゼシティカレッジ（San Jose City College）語学研修

テックミュージアム（The Tech Museum）見学

オラクル（Oracle）視察

\*9月16日（水）

サンノゼシティカレッジ語学研修

サンノゼ州立大学（San Jose State University）学生交流会及びキャンパスツアー

\*9月17日(木)

サンノゼンティカレッジ語学研修

グーグル(Google)視察

バイオエネルギー共同研究所(Joint BioEnergy Institute)視察

\*9月18日(金)

サンノゼンティカレッジ語学研修

キャノンUSA(Canon USA, Inc.)視察及び原口氏講演

ドコモイノベーションズ(Docomo Innovations, Inc.)視察及びディスカッション

\*9月19日(土)

サンフランシスコ(ゴールデンゲートブリッジ、ユニオンスクエア等)観光

\*9月20日(日)

自由学習

滝沢氏(NEDO)講演

解散式

\*9月21日(月)~9月22日(火)

帰国(サンノゼ→サンフランシスコ空港→成田空港→羽田空港→鹿児島空港)

## 5. 研修報告

今回の研修における自身の目的は、米国において最新のイノベーションを体感し、現地の文化や人々との交流することにより、新しい視野や思考(ものの考え方や見方、発想など)を習得することである。なぜなら、これらは今後の技術職員として職務はもちろん、人間形成に不可欠であると考えたからである。本研修において、米国シリコンバレー地区の第一線で活躍されている講師による講演や企業及び研究所等の視察が、最新のイノベーションの体感に相当し、現地での語学研修や生活が、現地の文化や人々との交流に相当する。これらを体験することで、少しでも新しい視野や思考が得られることを期待し、本研修に臨んだ。

今回が初めての海外ということで、目に映るものすべてが新鮮だった。広大な土地や道路、巨大な建築物に驚き、風土等の違いもあり日本のそれらとは少し違って見えた。また、現地の人々の積極的なコミュニケーションは、自分自身のそれとは全く異なるものであり、改めてコミュニケーション能力の低さを痛感させてくれた。積極的な会話、豊富な感情表現やジェスチャー等は、今後の自身のコミュニケーションに必要であり、少しずつでも取り入れていかなければならないと思った。

最新のイノベーションを体感するにあたり、現地の企業や研究所の視察及び技術者や研究者の講演は、とても重要な部分を占めていた。視察においては、グラッドストーン研究所(Gladstone Institute)をはじめ、個人単位では視察が困難である場所を見学することができ、とても貴重な体験となった。また、技術者や研究者の講演やディスカッションは、技術職員の立場としてとても興味深いものであった。彼らの研究や技術に関するビジョン、アイデアや取り組み、日頃の行動や考え等は、それらを通して知ることができた。彼らは、研究や技術開発に対するオリジナルなアイデアや明確なビジョンを持っており、それらに対して常日頃から絶え間ない努力をしている。このことは、自身の考えの甘さを痛感させてくれると共に、今後の職務に対する新たなビジョンや目標、日頃の行動を考え直すきっかけをつくってくれた。

現地での語学研修や生活は、今後の人間形成に大きな影響を与えてくれると感じた。異人種や異文化

に触れることで、多面的なものの捉え方や見方を考えるきっかけとなった。これは、日本国内では体験することが困難であり、本研修のありがたみを知った。また、本研修と一緒に参加した学生からも大きな刺激を受けた。それは、研修序盤は物静かだった学生が、中盤から終盤になるにつれ積極的に行動している姿を見たからである。このような行動の変化からも、本研修が有効であることを見て取ることができた。

この10日間の研修によって、新しい視野や思考を少しではあるが取得できたと自分自身では感じている。今までの視野や思考が狭くて小さいものだと気づき、今後は多面的に物事を捉えて考えることが必要であると学んだ。本研修を通して学んだこと、感じたこと、体験したことのすべてを、今後の職務や生活に活かさなければならないと思った。

最後に、本研修を取り仕切ってくださった北米教育研究センター・センター長の竹内勝徳先生、現地にて本研修にご尽力いただいた北米教育センター・特任教授の住吉玄陽先生および国際事業系の池田麻美さん、同じ職員として共に参加した永田翔子さん、貴重な講演をしてくださった講師の皆様、研修期間中ともに行動した学生の皆さん、この研修に携わったすべての方に心より感謝申し上げます。ありがとうございました。



写真 グラッドストーン研究所での講演



写真 サンノゼ州立大学での現地学生との交流



写真 テックミュージアムでの集合写真



写真 サンノゼ州立大学学生交流会の様子



写真 バイオエネルギー共同研究所の視察



写真 朝市の様子（自由学習）

# 「大学の技術職員組織を考えるシンポジウム in 山口大学」参加報告

システム情報技術系

大角 義浩、山田 克己、稲嶺 咲紀

## 1. はじめに

「平成 27 年度 実験・実習技術研究会 in 西京」の開催に併せて「大学の技術職員組織を考えるシンポジウム in 山口大学」と題したパネルディスカッションが行われた。

技術職員組織には多くの課題を抱えている状況である認識の下、先駆して全学組織化された大学の技術職員をパネリストに迎え、全学組織の事例を紹介、今後の大学の技術職員組織のあり方について意見交換する場として開催された。

日時

平成 28 年 3 月 3 日（木） 9:30～11:30

会場

共通教育講義棟 1 番教室（主会場）・2 番教室（中継会場）

## 2. 報告事項

シンポジウムは、コーディネーターは岡氏（北海道大学）、コメンテーター玉岡氏、パネリストとして小綿氏（岩手大学）、丹松氏（鳥取大学）、水野氏（静岡大学）、村上氏（広島大学）の 4 名により行われた。

シンポジウムの進行は、各大学の技術部組織の概要について説明があった後、

- ①組織化の背景（どのように組織化されたか？一元化のために何をしたか？）
- ②組織の紹介（人材育成、技術・業務、予算などで何が変わったか？プラスに働いたことは？）
- ③抱える問題（組織化（改組含む）以前からの継続課題は？マイナスに働いたことは？）
- ④今後のあり方（我々の選択、一元化に向けて何をすべきか）

のセッションごとにパネリストから説明の後、参加者から質問を受ける形で進められた。

技術職員の全学組織化のきっかけは、中期目標・中期計画に記載された等のトップダウン型が多く、メリットとしては処遇面や職務の可視化が挙げられた。抱える問題として①多忙化、②全学組織化になったにも関わらず教員や技術職員の意識が追いついていかないなどが挙げられた。今後の在り方としては、業務ごとに組織改編やマネジメントできる人材育成等の各大学の実情を踏まえた多様な課題が挙げられた。

## 3. 感想

これから技術職員組織の一元化を検討している大学の技術職員には組織化のきっかけ、各組織の現状、プラス面やマイナス面などを一通り理解するために、非常に有益な情報を得る機会になった。本学を含めてこれから技術職員組織の一元化を計画している大学も多くあることから、今後とも大学相互に情報交流を行っていく必要を感じた。

## 2.7 論文・口頭発表等のまとめ

平成26年度中に、技術職員が実施した研究支援に関連する論文等は以下の通りです。

発表・著者名	題 目	学会・機関等
成田暉, 山本吉朗, 池田稔, 宮森駿	巻線形誘導発電機を用いた風力発電システムにおける系統電圧ひずみ下での固定子高調波電流抑制のシミュレーション	平成27年度電気・情報関係学会九州支部連合大会 02-2A-01
宮森駿, 山本吉朗, 池田稔, 成田暉	巻線形誘導発電機を用いた風力発電システムにおける系統電圧ひずみ下での固定子高調波電流抑制についての実験的検討	平成27年度電気・情報関係学会九州支部連合大会 02-2A-02
江平翔, 山本吉朗, 池田稔, 椎屋美咲	単相マトリックスコンバータを用いた瞬時電圧変動補償装置のフィルタ共振抑制法	平成27年度電気・情報関係学会九州支部連合大会 02-2A-04
江平翔, 山本吉朗, 池田稔	単相マトリックスコンバータを用いた瞬時電圧変動補償装置における定常偏差抑制法の検討	平成28年電気学会全国大会 4-058
成田暉, 山本吉朗, 池田稔, 宮森駿	巻線形誘導発電機を用いた風力発電システムの系統電圧ひずみ下における電力脈動抑制のシミュレーション	平成28年電気学会全国大会 4-070
Yuka Higashi, Takami Kai, Tsutomu Nakazato, Saki Inamine, Hirokazu Takanashi	Glycerol free production of biodiesel from canola oil with methanol and dimethyl carbonate	第28回 化学工学に関する国際シンポジウム(日韓学生シンポ)(韓国)
Midori Miyaji, Takami Kai, Tsutomu Nakazato, Saki Inamine, Hirokazu Takahashi	Kinetic study of methylesterification of free fatty acids in high acid-value oil using ion-exchange resin catalysts	第28回 化学工学に関する国際シンポジウム(日韓学生シンポ)(韓国)
東友夏, 甲斐敬美, 中里勉, 稲嶺咲紀, 高梨啓和	グリセリン副生を低減したDMC-バイオディーゼル燃料の製造法	第11回化学工学会反応工学部会反応装置・プロセスシンポジウム(鹿児島)
宮地みどり, 甲斐敬美, 中里勉, 稲嶺咲紀, 高梨啓和	イオン交換樹脂による遊離脂肪酸メチルエステル化の反応速度解析	第11回化学工学会反応工学部会反応装置・プロセスシンポジウム(鹿児島)
松元明子, 岡嶋克典, 辻村誠一	時空間変調刺激を呈示可能な多原色光源表示装置の開発	日本視覚学会2015年夏季大会, 1p02, 東京都(東京工業大学)(2015.7)
松元明子, 北岡明佳, 辻村誠一	多原色光源表示装置を用いた色依存のフレーザー・ウィルコックス錯視の検証	日本視覚学会2016年冬季大会, 3o01, 東京都(工学院大学)(2016.1)



発表・著者名	題 目	学会・機関等
八木原寛, 平野舟一郎, 宮町宏樹, 高山鉄朗, 市川信夫, 為栗健, 井口正人	繰り返し海底地震観測による桜島火山周辺海域下の微小VT地震活動	日本地球惑星科学連合2015年大会, SVC45-P36, 2015年5月
高橋浩晃, 山口照寛, 中尾茂, 八木原寛, 平野舟一郎, 後藤和彦, 松島健	高サンプリング傾斜記録で見る超長周期帯域の信号	日本火山学会2015年度秋季大会, A3-09, 2015年9月
浅野陽一, 松澤孝紀, 後藤和彦, 八木原寛, 平野舟一郎, 針生義勝, 小原一成	南西諸島北部～日向灘における浅部超低周波地震活動の特徴	スロー地震合同研究集会2015, J5, 2015年9月
八木原寛, 平野舟一郎, 小林励司, 宮町宏樹, 馬越孝道, 中東和夫, 内田和也, 清水洋, 山下裕亮, 山田知朗, 篠原雅尚, 中尾茂, 後藤和彦	南西諸島北部の海域及び島嶼域における地震観測によるプレート境界面形状の推定 (2)	日本地震学会2015年度秋季大会, S09-P14, 2015年10月
中尾茂, 八木原寛, 平野舟一郎, 後藤和彦	北部南西諸島域におけるGNSSによる地殻変動観測	日本地震学会2015年度秋季大会, S03-17, 2015年10月
浅野陽一, 松澤孝紀, 後藤和彦, 八木原寛, 平野舟一郎, 針生義勝, 小原一成	南西諸島北部～日向灘における浅部超低周波地震活動の特徴	日本地震学会2015年度秋季大会, S09-09, 2015年10月
Yusuke Yamashita, Hiroshi Yakiwara, Youichi Asano, Hiroshi Shimizu, Kazunari Uchida, Shuichiro Hirano, Kodo Umakoshi, Hiroki Miyamachi, Manami Nakamoto, Miyo Fukui, Megumi Kamizono, Hisao Kanehara, Tomoaki Yamada, Masanao Shinohara, Kazushige Obara	Migrating tremor off southern Kyushu as evidence for slow slip of a shallow subduction interface	Science, 348 (6235), 676-679, doi:10.1126/science.aaa4242
Yasuyoshi Fukui, Daisaku Nara, Kazuyo Fushimi, Noriyoshi Kumazawa	Application of the Eyring Equation in the Evaluation of Semi-Solid Forming-Induced Si Particle Refinement in the Hypereutectic Al-Si Alloys	METALLURGICAL AND MATERIALS TRANSACTIONS A Vol. 46, No. 12, 2015, pp. 5856-5863
Eiji Kinoshita, Kazuyo Fushimi, Takeshi Otaka, Takami Kai, Toshio Tsutsui, Shigeru Kado*, Takeshi Minami* *は学外者	Diesel Fuel Properties and Combustion Characteristics of Aromatic Hydrocarbons Produced from Sugarcane Bagasse Using Hydrothermal Treatment and Reforming Process	The 5th International Conference on Green and Sustainable Innovation (ICGSI 2015)

発表・著者名	題 目	学会・機関等
酒匂一成, 北村良介, 中田文雄, 田中義人, 城本一義	地圏シミュレータ構想(その6)ー地盤情報データベースの構築とその活用ー	土木学会 平成27年度自然災害研究協議会西部地区部会発表論文集 第40号 pp. 49-52 平成28年2月5日 福岡市
國里立紀, 加古真一郎, 山城徹, 中川智文, 山本峻太郎, 城本一義	潮流発電に関連した奄美大島周辺海域における潮流の現地観測と数値実験	土木学会論文集B3(海洋開発)、Vol. 71, No. 2, I_109-I-114, 2015.
小牧裕幸, 加賀惇也, 山城徹, 加古真一郎, 城本一義	海洋開発に関連した黒潮エネルギーポテンシャルの変動特性	土木学会論文集B3(海洋開発)、Vol. 71, No. 2, I_115-I119, 2015.
本村知寛, 谷口遥菜, 中島常憲, 高梨啓和, 大木章	鹿児島市の大気汚染調査(第28報)2014年度調査報告	pp. 15-20 鹿児島大学工学部研究報告 第57号 平成27年11月
Koutaro Taniguchi, Yong Yu, Tomokazu Noma, Ryota Hayashi, Shuji Matsumoto, Megumi Shimodozono, Kazumi Kawahira	Research of Rehabilitation Aid System by DOF Constraintable Mechanism and NMES for Hemiplegic Upper Limbs	Proceedings of the 2015 IEEE/ASME International Conference on Advanced Intelligent Mechatronics, 査読有, pp. 139-144, 2015
Koutaro Taniguchi, Yong Yu, Tomokazu Noma, Ryota Hayashi, Shuji Matsumoto, Megumi Shimodozono, Kazumi Kawahira	Research of Hemiplegic Upper Limbs Rehabilitation System in Combination with NMES and Vibration Stimulus and DOF Constraintable Mechanism	Proceedings of the 9th ICME International Conference on Complex Medical Engineering, 査読有, pp. 65-66, 2015
Yong YU, Mizuki KODAMA, Shuji MATSUMOTO, Koutaro TANIGUCHI, Junichi SAMESHIMA, Ryota HAYASHI, Megumi SHIMODOZONO, Kazumi KAWAHIRA	Research of Functional Recovery Training Device for Hemiplegic Knees based on Repetitive Facilitation Exercises	Proceedings of 20th Robotics Symposia, 査読有, pp. 278-283, 2015
前原武, 中居謙太郎, 池田亮, 谷口康太郎, 小野智司	進化型多目的最適化を用いた2次元コード真贋判定用電子透かしの設計	電子情報通信学会誌, 査読有, Vol. J98-D, No. 5, pp. 835-846, 2015
余永, 兒玉瑞希, 松脇広和, 松元秀次, 谷口康太郎, 鮫島淳一, 林良太, 下堂蘭恵, 川平和美	促通反復療法に基づく膝関節屈曲機能回復訓練装置における膝屈曲二関節筋群の伸張反射誘発機能の実現	鹿児島神経科学研究会第6回研究発表会
余永, 兒玉瑞希, 松脇広和, 松元秀次, 谷口康太郎, 鮫島淳一, 林良太, 下堂蘭恵, 川平和美	促通反復療法に基づく片麻痺膝屈曲・足背屈機能回復訓練装置の研究ー二関節筋群・単関節筋群の各伸張反射誘発機能の実現ー	第16回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会
余永, 兒玉瑞希, 松元秀次, 谷口康太郎, 鮫島淳一, 林良太, 下堂蘭恵, 川平和美	促通反復療法に基づく片麻痺膝運動機能回復訓練装置の研究	第33回日本ロボット学会 学術講演会

発表・著者名	題 目	学会・機関等
鶴田公平, 久保翔平, 松尾郁哉, 備孝一郎, 甲原好浩, 大角義浩, 武井孝行, 吉田昌弘	透明性に優れたLi <sub>2</sub> B <sub>4</sub> O <sub>7</sub> -BaO-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> より構成される封着加工用ガラスの基礎特性評価	化学工学論文集, Vol. 41, No. 2, pp. 162-166 (2015. 3)
松尾郁哉, 久保翔平, 甲原好浩, 大角義浩, 武井孝行, 吉田昌弘	定熱膨張性および低融性を有するV <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -ZnO-TeO <sub>2</sub> -(ZrO) <sub>2</sub> (HPO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> 系封着加工用ガラスの開発	化学工学論文集, Vol. 41, No. 4, pp. 253-258 (2015. 7)
Takayuki Takei, Hiroki Yoshitomi, Kohei Fukumoto, Yoshihiro Ozuno, Masahiro Yoshida	Toxic chemical crosslinker-free chitosan cryosponge for cartilage tissue engineering	Proceedings of 27th European Conference on Biomaterials, P546 (2015. 8)
Takayuki Takei, Zyunpei Kitazono, Yoshihiro Ozuno, Takuma Yoshinaga, Hiroto Nishimata, Masahiro Yoshida	Vascular-like microchannel network prepared using hollow hydrogel microfibers	Proceedings of 21st Symposium of Young Asian Biochemical Engineers' Community, P31 (2015. 10)
福本晃平, 吉富滉生, 武井孝行, 大角義浩, 吉田昌弘	酵素反応を利用したアルカリ処理コラーゲン/甜菜由来ペクチン複合ゲルの作製	科学・技術研究, Vol. 4, No. 2, pp. 173-176 (2015. 12)
Takayuki Takei, Keita Terazono, Kiyotaka Araki, Yoshihiro Ozuno, Gen Hayase, Kazuyoshi Kanamori, Kazuki Nakanishi, Masahiro Yoshida	Encapsulation of hydrophobic ingredients in hard resin capsules with ultrahigh efficiency using a superoleophobic material	Polymer Bulletin, Vol. 73, No. 2, pp. 409-417 (2016. 2)
Takayuki Takei, Zyunpei Kitazono, Yoshihiro Ozuno, Takuma Yoshinaga, Hiroto Nishimata, Masahiro Yoshida	Vascular-like network prepared using hollow hydrogel microfibers	Journal of Bioscience and Bioengineering, Vol. 121, No. 3, pp. 336-340 (2016. 3)
福本晃平, 吉富滉生, 武井孝行, 大角義浩, 吉田昌弘	硬骨作製用アパタイト/キトサンクライオスポンジの開発	第52回化学関連支部合同九州大会, CE-1-0052, 北九州市(北九州国際会議場) (2015. 6)
小波誉幸, 大角義浩, 高尾良成, 甲原好浩, 武井孝行, 吉田昌弘	V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -ZnO-BaO-TeO <sub>2</sub> 系封着加工用ガラスの封止特性評価	第52回化学関連支部合同九州大会, CE-1-0058, 北九州市(北九州国際会議場) (2015. 6)
床次辰樹, 吉永拓真, 西俣寛人, 大角義浩, 武井孝行, 吉田昌弘	テプレノンによる抗がん剤の抗がん活性助長の検証	第52回化学関連支部合同九州大会, CE-1-0060, 北九州市(北九州国際会議場) (2015. 6)
衛藤卓磨, 大角義浩, 幡手泰雄, 信野和也, 武井孝行, 吉田昌弘	フッ素系微粒子を固定化したマイクロカプセルの基礎特性評価	第52回化学関連支部合同九州大会, CE-1-0068, 北九州市(北九州国際会議場) (2015. 6)
板垣亮平, 脇田和晃, 中村知之, 大角義浩, 武井孝行, 吉田昌弘	天然多糖類を用いたD相乳化技術とエマルジョンの安定性に関する基礎的検討	第52回化学関連支部合同九州大会, CE-1-0069, 北九州市(北九州国際会議場) (2015. 6)
衛藤卓磨, 大角義浩, 幡手泰雄, 信野和也, 清山史郎, 塩盛弘一郎, 武井孝行, 吉田昌弘	フッ素系微粒子を固定化したマイクロカプセルの歯科疾患に関する基礎的検討	第26回九州地区若手ケミカルエンジニア討論会, 36, 伊万里市(伊万里グランドホテル) (2015. 7)

発表・著者名	題 目	学会・機関等
床次辰樹, 吉永拓真, 西俣寛人, 大角義浩, 武井孝行, 吉田昌弘	胃がん細胞に対するテプレノンの抗がん剤薬理活性助長作用の検証	第26回九州地区若手ケミカルエンジニア討論会, 37, 伊万里市(伊万里グランドホテル)(2015.7)
小波誉幸, 大角義浩, 高尾良成, 甲原好浩, 武井孝行, 吉田昌弘	V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -ZnO-BaO-TeO <sub>2</sub> 系封着加工用ガラスへのレーザー封止技術の応用	26回九州地区若手ケミカルエンジニア討論会, 38, 伊万里市(伊万里グランドホテル)(2015.7)
Takayuki Takei, Hiroki Yoshitomi, Kohei Fukumoto, Yoshihiro Ozuno, Masahiro Yoshida	Toxic chemical crosslinker-free chitosan cryosponge for cartilage tissue engineering	27th European Conference on Biomaterials, 546, Krakow (ICE Krakow Congress Centre), Poland (2015.8-9)
武井孝行, 吉富滉生, 福本晃平, 大角義浩, 吉田昌弘	化学架橋剤フリーなキトサンクライオスポンジの軟骨再生用細胞培養担体としての応用	化学工学会第47回秋季大会, K301, 札幌市(北海道大学)(2015.9)
松尾郁哉, 高尾良成, 甲原好浩, 大角義浩, 武井孝行, 吉田昌弘	V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -ZnO-TeO <sub>2</sub> -(ZrO) <sub>2</sub> (HP04) <sub>2</sub> 系無鉛粉末ガラスの気密特性の評価	化学工学会第47回秋季大会, K302, 札幌市(北海道大学)(2015.9)
板垣亮平, 脇田和晃, 中村知之, 大角義浩, 武井孝行, 吉田昌弘	D相乳化技術を用いた天然多糖類による界面安定効果	化学工学会第47回秋季大会, K306, 札幌市(北海道大学)(2015.9)
斎藤諒太, 大角義浩, 清山史朗, 塩盛弘一郎, 武井孝行, 吉田昌弘	脱窒細菌を固定化したモノリス構造マイクロカプセルによる連続脱窒能力の検討	化学工学会第47回秋季大会, K307, 札幌市(北海道大学)(2015.9)
坂口美幸, 大角義浩, 武井孝行, 吉田昌弘, 森力宏, 山本博将	転相乳化技術を利用するナノスフェアの開発における非イオン性界面活性剤比の検討	化学工学会第47回秋季大会, K308, 札幌市(北海道大学)(2015.9)
寺園圭太, 荒木清貴, 武井孝行, 大角義浩, 早瀬元, 金森主祥, 中西和樹, 吉田昌弘	超高効率で有用物質を包括できるバイオインスパイアードカプセル作製法	化学工学会第47回秋季大会, K309, 札幌市(北海道大学)(2015.9)
床次辰樹, 吉永拓真, 西俣寛人, 大角義浩, 武井孝行, 吉田昌弘	副作用が低く薬理活性の高い抗がん剤開発に向けた基礎的研究	化学工学会第47回秋季大会, ZB2P36, 札幌市(北海道大学)(2015.9)
小波誉幸, 高尾良成, 甲原好浩, 大角義浩, 武井孝行, 吉田昌弘	V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -ZnO-BaO-TeO <sub>2</sub> 系封着加工用ガラスの粒子径が封止特性に及ぼす影響	化学工学会第47回秋季大会, ZB2P43, 札幌市(北海道大学)(2015.9)
Takayuki Takei, Junpei Kitazono, Yoshihiro Ozuno, Takuma Yoshinaga, Hiroto Nishimata, Masahiro Yoshida	Vascular-like microchannel network prepared using hollow hydrogel microfibers	21st Symposium of Young Asian Biochemical Engineers' Community, P31, Chuncheon (Elysian Gangchon Resort Hotel), Korea (2015.10)

発表・著者名	題 目	学会・機関等
武井孝行, 北園純平, 大角義浩, 吉永拓真, 西俣寛人, 吉田昌弘	中空ゲルファイバーを利用した生体毛細血管網の工学的模倣技術	第67回日本生物工学会大会, 3P-254, 鹿児島市(城山観光ホテル) (2015. 10)
武井孝行, 福本晃平, 大角義浩, 吉田昌弘,	硬骨再生用アパタイト/キトサンクライオスポンジの作製	化学工学会第81年会, P208, 吹田市(関西大学) (2016. 3)
衛藤卓磨, 福島真理成, 廣瀬由貴美, 大角義浩, 武井孝行, 吉田昌弘	修復材入りマイクロカプセルを導入した高分子材料の自己修復能力向上のための基礎的評価	化学工学会第81年会, ZAP223, 吹田市(関西大学) (2016. 3)
小波誉幸, 高尾良成, 甲原好浩, 大角義浩, 武井孝行, 吉田昌弘	$V_2O_5$ -ZnO-BaO- $TeO_2$ 系封着加工用ガラスのレーザー封止における特性評価	化学工学会第81年会, ZAP227, 吹田市(関西大学) (2016. 3)
床次辰樹, 濱崎研悟, 吉永拓真, 西俣寛人, 大角義浩, 武井孝行, 吉田昌弘	胃・大腸がんにも有効な複合製材の開発における基礎的検討	化学工学会第81年会, ZBP215, 吹田市(関西大学) (2016. 3)
松島康太, 井崎丈, 種田哲也, 石本健治, 長山昭夫, 浅野敏之	OpenFOAMを用いた浅水域から遡上域における水位変動計算精度の検討	平成27年度 土木学会西部支部研究発表会(福岡市), 2016. 3 CD ROM II-60
上村昇大, 長山昭夫, 井崎丈, 浅野敏之, 種田哲也, 石本健治	実験と数値計算による津波の防波堤越流現象の解析	平成27年度 土木学会西部支部研究発表会(福岡市), 2016. 3 CD-ROM II-65
今村賢治, 木村至伸, 種田哲也	鹿児島県の地盤振動特性を考慮した構造物の脆弱性評価に関する基礎的研究	平成27年度 土木学会西部支部研究発表会(福岡市), 2016. 3
長山昭夫, 種田哲也, 井崎丈	鹿児島県内防波堤の潜在的津波減衰効果の評価	鹿児島県建設技術センター地域づくり助成事業(平成27年度)
木村至伸, 肥山浩樹, 種田哲也	鹿児島県における地盤振動特性の評価	鹿児島県建設技術センター地域づくり助成事業(平成27年度)
石本健治, 北川翔太, 松村沙季, 井崎丈, 浅野敏之	津波が構造物を越流する場合の3次元流動特性に関する研究	2015年度 第62回 海岸工学講演会 pp. 865-870
平田悠祐, 澤田樹一郎, 井崎丈	鹿児島地域の津波防災の現状調査と建築模型実験	2015年度 第55回 日本建築学会九州支部 研究発表会 pp. 210

## 2.8 免許、試験・検定、講習等状況一覧

2016年4月現在

免許	人数
二級ボイラー技士	2名
エックス線作業主任者	3名
ガス溶接作業主任者	2名
工事担任者（総合種）	1名
職業訓練指導員（コンピュータ制御科）	1名
職業訓練指導員（情報処理科）	1名
職業訓練指導員（電気科）	1名
第一種電気工事士	1名
第二種電気工事士	6名
第三種電気主任技術者	3名
認定電気工事従事者	1名
第一種衛生管理者	15名
食品衛生管理者・監視員	1名
毒物劇物取扱責任者	2名
危険物取扱者（甲種）	4名
危険物取扱者（乙種4類）	3名
第一種作業環境測定士（有機、特定、粉体）	1名
測量士（補）	4名
1級土木施工管理技士	1名
第二級陸上無線技術士	1名
第三級陸上特殊無線技士	1名
第三級無線通信士	1名
防災士	1名

試験・検定	人数
基本情報処理技術者	2名
応用情報処理技術者	1名
初級システムアドミニストレータ	2名
コンピュータサービス技能評価試験表計算部門3級	1名
日商簿記検定3級	2名
秘書技能検定3級	1名
文部省認定 実用英語技能検定2級	3名
技能検定 機械加工 普通旋盤1級	1名
技能検定 機械加工 普通旋盤2級	3名
2級舗装施工管理技術者	1名

講習	人数
車両系建設機械（整地・運搬・積込み用及び掘削用）運転技能講習 機体重量3t以上	1名
小型移動式クレーン運転技能講習	2名
玉掛け技能講習	8名
高所作業車運転技能講習	1名
床上操作式クレーン運転技能講習	1名
ガス溶接技能講習	9名
有機溶剤作業主任者技能講習	4名
特定化学物質及び四アルキル鉛等作業主任者技能講習	2名
木材加工用機械作業主任者技能講習	2名
地山の掘削及び土止め支保工作業主任者技能講習	1名
型枠支保工の組立て等作業主任者技能講習	1名
足場の組立て等作業主任者技能講習	1名
クレーン運転業務の特別教育	4名
アーク溶接等の業務の特別教育	9名
研削といしの取替え等の業務の特別教育（自由研削用）	12名
高圧ガス取扱者保安講習	3名

## 2.9 外部資金獲得状況

※「科学研究費補助金（奨励研究）」（～平成 27 年度）

採択年度	研究課題名（研究課題番号）	氏名
平成 27 年度	片麻痺肩・肘関節の各運動自由度選択拘束機構を有する促通刺激協調リハビリ装置の開発（15H00331）	谷口 康太郎
平成 27 年度	さまざまな色の LED を組み合わせた視覚負担が小さい光源装置の開発（15H00384）	松元 明子
平成 27 年度	空気圧技術修得のためのコンパクト且つ改良自在な体験型空気圧キット教材の開発（15H00422）	奈良 大作
平成 27 年度	ヒメツリガネゴケ遺伝子ノックアウトによる植物キチナーゼの生理的機能の解明（15H00436）	稲嶺 咲紀
平成 26 年度	脳卒中片麻痺患者自身で操作できる痙縮抑制目的のリハビリテーション装置の開発（26917003）	池田 稔
平成 26 年度	片麻痺患者への神経筋電気刺激を併用した肩・肘関節屈伸運動リハビリ介助装置の開発（26917020）	谷口 康太郎
平成 26 年度	2 色覚者のための画像データにおける周辺環境を考慮した色識別の研究開発（26919013）	比良 祥子
平成 26 年度	自己修復機能を付与したプラスチックを対象とした破壊靱性試験片製作装置の開発（26921003）	大角 義浩
平成 25 年度	大学における教育の質の向上を目的とした技術支援組織に関する研究（25907038）	大角 義浩
平成 25 年度	2 色覚者と 3 色覚者の相互理解のための iOS 端末向け色覚補助ソフトウェアの開発（25919017）	松元 明子
平成 23 年度	弗素化合物磁性体の溶融精錬技術の開発（23914006）	友野 春久
平成 22 年度	鉄筋により曲げ補強する木造集成材の曲げ剛性に関する試験的研究（22920002）	有馬 武城
平成 22 年度	PC と波高計測プローブから成り、校正容易で任意にチャンネル増設出来る波高計の開発（22920009）	中村 和夫
平成 22 年度	片麻痺に対する選択的電気刺激療法における電極の開発とその臨床応用（22922018）	吉永 謙二



平成 21 年度	移動床水理実験に用いるデジタル・サーボ式多チャンネル連続砂面計測装置の開発 (21922009)	中村 和夫
平成 20 年度	脳卒中片麻痺患者の上肢挙上訓練機材の開発とその臨床応用 (20919033)	吉永 謙二
平成 16 年度	硝酸性窒素汚染地下水の浄化システム装置 (ミニキット) の製作 (16919152)	大角 義浩
平成 15 年度	大学等で行われる試験プラント設計製作および運用指針の作成 (15919132)	大角 義浩
平成 14 年度	媒質中の水分量の測定に関する研究 (14919120)	南竹 力

※「ひらめき☆ときめき サイエンス～ようこそ大学の研究室へ～KAKENHI」(～平成 27 年度)

採択年度	プログラム名 (整理番号)	氏 名
平成 27 年度	社会で使われるマイクロカプセルを見て、さわって、作ってみよう (HT27282)	大角 義浩
平成 27 年度	さまざまなロボットの役割と仕組みを知ろう！ ～介護支援・リハビリロボットについて～ (HT27284)	谷口 康太郎
平成 27 年度	目の不思議を体験しよう ～あなたが見ているものは本当に正しいものですか？～ (HT27286)	比良 祥子
平成 26 年度	目の不思議を体験しよう ～あなたが見ているものは本当に正しいものですか？～ (HT26259)	松元 明子

### 3. 寄 稿



## 寄稿

以下では、平成 27 年度に採択された奨励研究の紹介とひらめき☆ときめきサイエンスの寄稿を掲載します。

### 3.1 奨励研究紹介

- ・視覚研究のための多原色光源表示装置の開発（再掲載）

松元 明子

- ・空気圧技術修得のためのコンパクト且つ改良自在な体験型空気圧キット教材の開発

奈良 大作

- ・片麻痺肩・肘関節の各運動自由度選択拘束機構を有する促通刺激協調リハビリ装置の開発（再掲載）

谷口 康太郎

- ・ヒメツリガネゴケ遺伝子ノックアウトによる植物キチナーゼの生理的機能の解明

稲嶺 咲紀

### 3.2 平成 27 年度ひらめき☆ときめきサイエンス事業報告

谷口 康太郎

# 視覚研究のための多原色光源表示装置の開発

システム情報技術系

松元 明子

## 1. 背景

自然界における太陽光は、短波長から長波長まで連続的なスペクトルを持っている(図1参照)。この連続性のために、優れた色の再現性を持つ。これは自然光の大きな特色であるといえる。一方、人工光は使用されているLEDに応じて離散的に波長のピークを持つ。例えば赤緑青のLEDから生成された白色LEDでは赤緑青の3つの波長にピークを持ち、青色LEDに黄色を加えて生成した白色LEDでは青と黄に波長のピークを持つ(図2参照)。人工光の光源として使用するLEDの色数を増やすとスペクトルはより連続的になり、自然光のスペクトルに近づく。視覚研究で使用する実験装置には人工光が用いられているが、自然光のような連続的なスペクトルを実現することができれば、自然光を模した疑似自然光を用いた視覚研究を行うことができる。自然光と人工光のスペクトルの形の違いが重要であると考え、人工光の離散的なスペクトルを自然光のように連続的なものにすればよいと考えられる。しかしながら、スペクトルを全く一致させることはエネルギー効率の観点からも困難であり、どの程度まで連続的であればよいのか判断することは難しい。どのようなスペクトルを持つ光であっても、網膜の光受容器への刺激量が同じであれば人間に与える影響は同じであると考え、光受容器への刺激量が自然光と同じであるような疑似自然光を発生させる多原色光源表示装置を開発した。

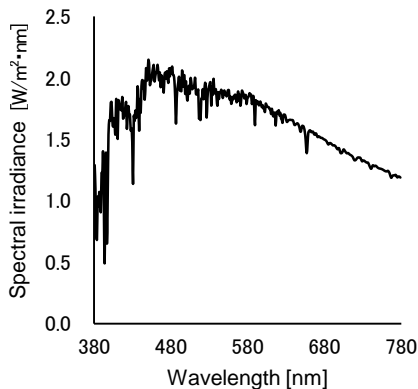


図1 太陽光のスペクトルイメージ  
連続的なスペクトルを持つ。(The National Renewable Energy Laboratory [http://redc.nrel.gov/solar/spectra/am0/E490\\_00a\\_AM0.xls](http://redc.nrel.gov/solar/spectra/am0/E490_00a_AM0.xls) より作成)

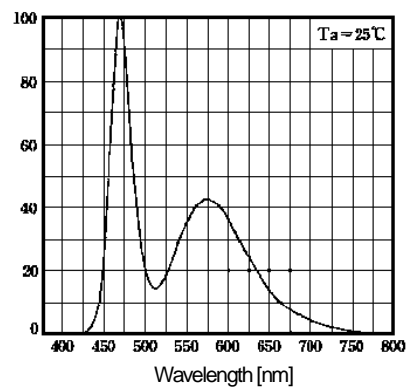
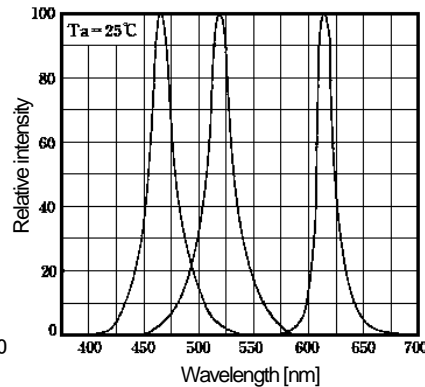


図2 白色LEDのスペクトルイメージ(左:赤・緑・青色LEDで生成されたもの、右:青色LED+黄色蛍光体で生成されたもの)  
同じ白色でも、使用されているLEDの種類によりスペクトルが異なる。(特定非営利活動法人LED照明推進協議会「LED照明ハンドブック」<http://www.led.or.jp/publication/handbook.htm> より)

## 2. 多原色光源表示装置の仕組み

ヒトの網膜の光受容器は、3種類の錐体細胞、桿体細胞、メラノプシン神経節細胞の5種類から成る。錐体細胞はそれぞれ特定の範囲の波長に感度のピークを持ち、この刺激量によって人は色を認識している。桿体細胞は暗所で働く。メラノプシン神経節細胞は生体リズムの調節や瞳孔反応等に寄与していると言われる。また、明るさ知覚にも影響を及ぼすことが報告されている。多原色光源表示装置は十分に明るいため桿体細胞については

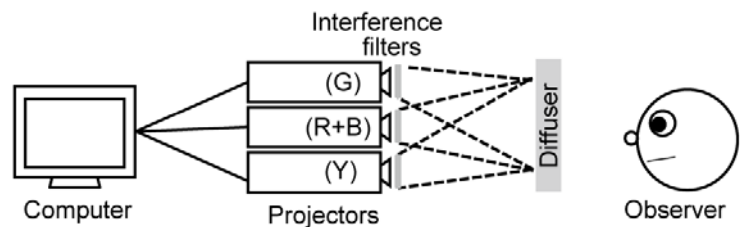


図3 多原色光源表示装置の概要図

3台のプロジェクターと干渉フィルターを組み合わせることにより、赤、緑、青、黄の4チャンネルとし、この出力を重ね合わせて投影して4原色を実現した。

考慮せず、3種類の錐体細胞とメラノプシン神経節細胞に着目する。これらの光受容器の分光感度を考慮すれば、4色の光源を用いてそれぞれの光受容器の刺激量を独立に制御することができる。

多原色光源表示装置の概要を図3に示す。3台の高輝度プロジェクターの光を、干渉フィルターを用いて特定の波長のみ透過することにより、4色の光源を実現した。フィルターは、赤と青のみを透過するもの、緑のみを透過するもの、黄のみを透過するものの3種類を用い、この4色の光を重ね合わせて1つの面に投影する。コンピュータでそれぞれのプロジェクターの輝度を制御することにより、光受容器の刺激量を制御したさまざまなスペクトルの光を作り出すことができる。

### 3. ガンマ補正

パソコンのディスプレイ等は赤緑青の3色の組み合わせで色を表現している。表示装置への入力信号の割合をデジット(0から1の値)で表す。最大出力の半分の輝度を表示したい場合、入力デジットを0.5とすればよさそうである。しかし表示装置への入力デジットを0.5としても、出力輝度は半分とはならない。これはディスプレイ等表示装置の特徴によるものである。多原色光源表示装置におけるプロジェクターの入力についても同様である。意図した刺激を出力するにはプロジェクターの入力デジットと出力輝度の割合は  $y = x$  で表される関係となることが望ましい。そこで、分光放射輝度計(CS-1000A, Konica Minolta)を用い、プロジェクターの入力デジットに対する出力輝度の割合を測定し、これが線形となるよう補正を行った。赤について、補正前後の測定結果を図4に示す。全4色とも、 $y = x$  で表される直線と高い相関を示す結果となった。補正後のスペクトルを確認すると、予測値との二乗誤差が3.18%、輝度誤差が1.87%となり、予測値とほぼ一致した(図5参照)。

### 4. おわりに

3種類の錐体細胞とメラノプシン神経節細胞の分光感度を考慮して、多原色光源表示装置を開発した。この装置を用いれば、光受容器への刺激量が自然光と同じであるような疑似自然光を発生させることができる。疑似自然光と人工光との違いが解明されれば、眼精疲労を引き起こしにくい人に優しい人工照明や表示装置など、自然光のメリットを生かした装置の開発につながると期待される。

### 謝辞

本研究の遂行にあたり、終始適切なご助言を賜り、また丁寧に指導いただいた辻村誠一准教授に深く感謝します。なお、本研究はJSPS 科研費 奨励研究(15H00384)(松元)および基盤B(26280103)、挑戦的萌芽(26540146)(辻村)の部分的な助成を受けたものです。

### 参考文献

- O. Packer et al., Characterization and use of a digital light projector for vision research, *Vision Research* 41 (2001) 427-439.
- S. Tsujimura et al., Contribution of human melanopsin retinal ganglion cells to steady-state pupil responses, *Proc. R. Soc. B* (2010) doi:10.1098/rspb. 2010.0330.
- T. M. Brown, S. Tsujimura et al., Melanopsin-Based Brightness Discrimination in Mice and Humans, *Current Biology* 22 (2012) 1134-1141.

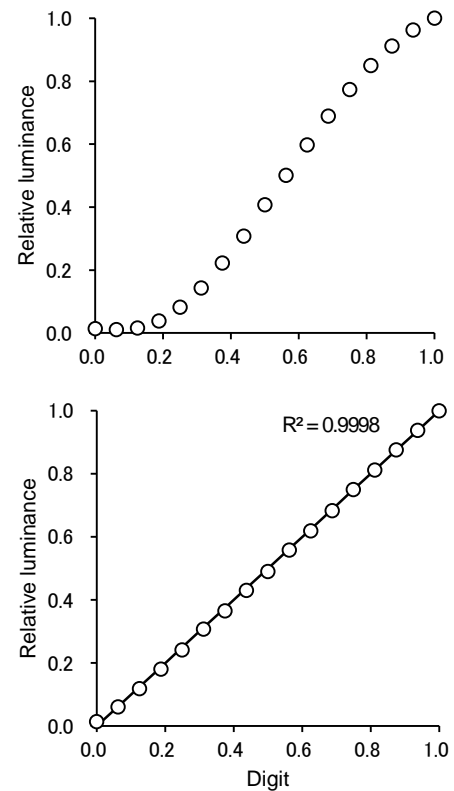


図4 プロジェクターの入力デジットに対する出力輝度の割合の例(赤)(上:補正前、下:補正後)

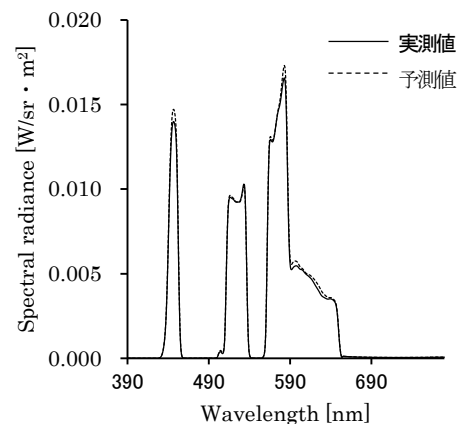


図5 補正後の背景のスペクトル

# 空気圧技術修得のためのコンパクト且つ改良自在な

## 体験型空気圧キット教材の開発

生産技術系  
奈良 大作

### 1. はじめに

平成 27 年度科学研究費補助金 奨励研究に申請し、採択された上記テーマの内容について紹介する。

### 2. 研究背景

空気圧機器は自動化や省力化機器などの機械系産業にとどまらず、医療や福祉関係など様々な分野で利用されている。空気圧を利用することにより、電気や油圧などの他のアクチュエータと比べ、ランニングコストの削減、構造が簡単で保守管理が容易であるなど多くの利点をもつ。環境面においても、駆動に用いる媒体が圧縮空気のため、エア－漏れを起こした場合でも環境汚染の影響がなく、安全に使用することができることも大きな利点の一つである。

このように一般に広く利用されている空気圧機器ではあるが、大学などの教育・研究機関で空気圧を利用した機器や装置について詳しく学べる環境や教材が少ないため、工学系の学生の多くは卒業後、空気圧機器を取り扱う職に就いてから、必要に迫られて学ばざるを得ない。そこで、学生が空気圧機器の原理や機器の種類・用途、組み立て・保守などの空気圧の基礎を修得できることを目的とし、気軽に学べる学習教材の試作を行った。

### 3. 空気圧回路及び使用機器

試作する空気圧教材は、コンプレッサからのエア－を一次側とし、教材装置のフィルターレギュレータを介してソレノイドバルブ、流量制御弁にエア－を流し、アクチュエータ（複動形ペンシリンダ）を動作させる構造となっている。ソレノイドバルブはそれぞれ特徴の違う 5 種類を用い、配管を繋ぎ換えることでアクチュエータの動作を観察し各ソレノイドバルブの特性を学ぶことができる。図 1 に空気圧回路図を示す。

### 4. まとめ

今回、試作した教材（図 2 参照）は、初歩からスタートする学生のために、必要最低限のシンプルな回路、機器で構成し、コンパクト且つ低予算で製作することができた。また、自製の装置であることから、学生自身での分解、組立てが容易なため、この教材を通じて空気圧装置の組立てや設備保全教育の面でも役立てると考えている。今後は実際に学習キット教材を使い圧力・流量調整に伴うアクチュエータ挙動変化の体験を通じて、基礎的な空気圧技術の修得を目指していきたい。

最後に、本研究を進めるにあたり、池田稔技術専門員には多大なるご協力及びご助言を頂き感謝致すとともに、厚くお礼申し上げます

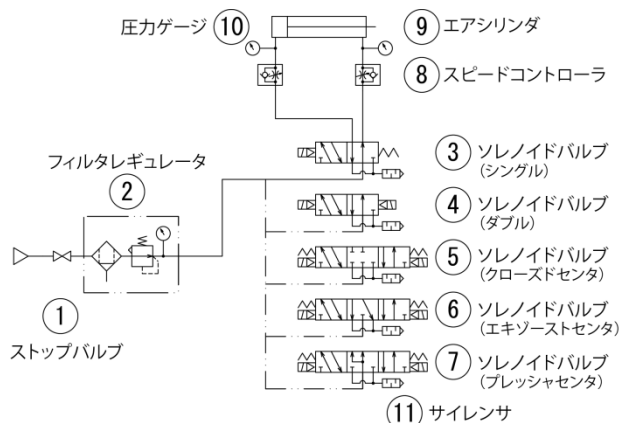


図 1 空気圧回路図

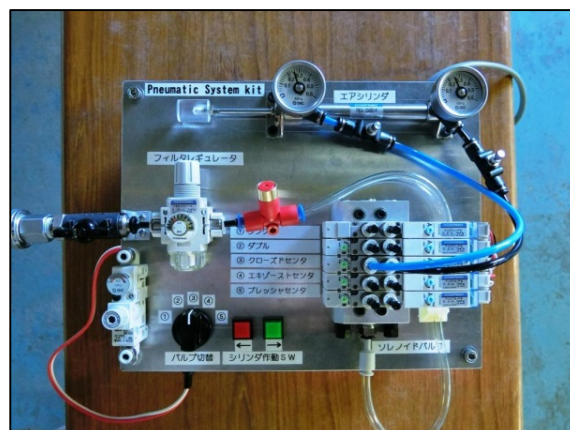


図 2 製作した空気圧学習キット

# 片麻痺肩・肘関節の各運動自由度選択拘束機構を有する

## 促通刺激協調リハビリ装置の開発

生産技術系  
谷口 康太郎

### 1. はじめに

筆者は平成 25 年度より吉永前総括技術長が関わっていた鹿児島大学霧島リハビリテーションセンターとの医工連携の取り組みを引き継ぎ、脳卒中片麻痺患者のリハビリテーションに関する研究について科研費（奨励研究）の申請を行ってきた。この取り組みの成果として、平成 26 年度に科研費への申請が採択され、本年度も前年度の研究を発展させた研究テーマにて申請したところ採択され、機械工学専攻の余准教授の指導を受けながら本研究を進めてきた。本稿ではその研究内容を紹介する。

### 2. 研究背景

脳卒中片麻痺患者の上肢機能回復訓練は、特に脳卒中急性期治療を終えた頃の亜急性期リハビリテーションにおいて最重要課題であり、肘と肩関節を使用した上肢の挙上とリーチング能力の向上は洗顔や更衣等の日常生活動作を改善するリハビリとして非常に重要である。片麻痺を改善するためには麻痺肢の訓練量を増やす必要があり、近年リハビリロボットが盛んに研究されているが、モータや人工ゴム筋等のアクチュエータによる他動運動によるものが多く見受けられる。しかし、脳卒中片麻痺患者のリハビリでは患者自らの随意運動を促す訓練が効果的であり、他動運動の訓練ではなく、随意運動を促通刺激によって促す訓練が近年研究されている。片麻痺患者は十分に麻痺肢の筋肉を収縮できないが、NMES（神経筋電気刺激）や、100 [Hz] 程度の振動刺激を目的筋に与えることで筋収縮を促すことができる。また、脳卒中後の片麻痺患者は、関連する関節と一緒に動いてしまう共同運動が出現するが、この共同運動から個々の関節の随意運動に分離することが必要であり、分離運動訓練を行わなければ、脳が誤った学習をしてしまう。

### 3. 研究目的

筆者の従来の研究では、片麻痺の肩と肘の屈伸運動の共同運動を分離するための上肢各運動自由度選択拘束機構を開発した。この介助装置を用いて手動介入による NMES を併用した肘と肩の屈曲・伸展訓練の臨床試験を鹿児島大学病院の霧島リハビリテーションセンターにおいて 15 人の慢性期脳卒中患者に対して二週間の訓練を行ったところ、UE-FMA サブスコアの肩・肘に関する項目が有意に向上した[1]。これらの研究によって、本装置による NMES を併用した訓練の有用性が示されたが、患者による促通刺激の手動介入では適正なタイミングで NMES を介入することは難しく、NMES の最適な強度もまだ明確になっていない。最適な NMES のタイミングと強度を調べるためには、各関節の動きを測定するシステムを開発する必要がある。そして、FMA や FIM、ARAT 等のリハビリ効果の評価方法は物理的な比例尺度データによる定量的評価ではなく、訓練前後の即時的な僅かな効果の評価は難しい。また、電気や振動等の促通刺激を自動的に介入できれば、セラピストに負荷をかけずに最適な条件で高頻度の反復訓練が可能となり、患者の自主訓練も可能となる。したがって、本研究の目的は訓練関節の角度及び角速度を計測するための肘と肩の屈伸運動の計測機能と電気と振動による促通刺激制御システムを有するリハビリ装置を開発し、その有用性を臨床実験で評価することである。

### 4. リハビリ装置のシステム構成について

開発したリハビリ装置の構成を図 1 に示し、制御システムの構成については図 2 に示す。制御はノート PC を用いることで可搬性を持たせ、インターフェースは USB 接続とした。各関節の回転軸に設けたロータリエンコーダのカウンタ値をコンテック製カウンタモジュールで計測し、PC の訓練プログラムによって角度・角速度・角加速度を記録する。サンプリングタイムは 10 [ms] である。そして、リレースイッチの駆動を D/A モ

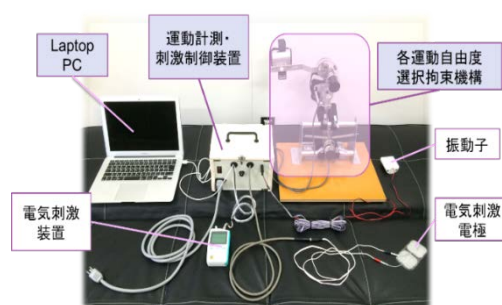


図 1 リハビリ装置の構成

ジュールによって行い、計測した各関節の回転角度によって促通刺激をリレーによって自動的にスイッチングできるようにした。電気刺激装置は比較的安価な伊藤超短波製のTRIO300を用いるが、霧島リハビリテーションセンターで使用されている同社製ハイエンド機種ES-530にも対応させるため、回路の切り替えスイッチを設けた。ES-530はトリガー入力によるスイッチング機能を有するが、TRIO300はその機能がないため、電気刺激出力の下流側回路にリレースイッチが必要である。この場合、回路切断時にTRIO300の安全装置によるシャットダウンを防止するため、人体の電気抵抗と同等の可変抵抗へ刺激電流を流すことで、電気刺激装置のシャットダウンを防ぐよう工夫した。

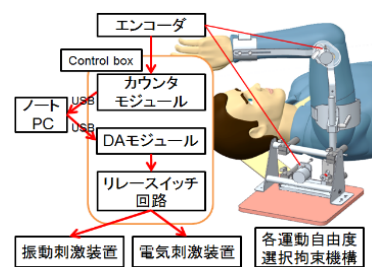


図2 制御システム構成

## 5. 健常者による実験

健常者 10 人に対して装置の検証実験を行った。訓練の方法は 1 セット 10 回の訓練運動で構成され、これを 5 セット行う。訓練の効果を比較するため、訓練前後で促通刺激を介入せずに、1 セットの訓練を実施した。各訓練セットの最大角速度の測定結果例を図 3、図 4 に示す[2]。NMES の刺激強度（電流値）を上げると、殆どの被験者において NMES を介入しない訓練前後の結果において訓練後に運動速度が向上し、有意差が確認された。ただし、一部の被験者においては電流値を上げて訓練運動速度が遅くなる例もあり、電気刺激強度の設定を対象者毎に適切に合わせる必要があることも分かった。本システムは訓練後に訓練結果が即時に PC 画面上に表示されるため、刺激強度の最適値を調べることも容易である。

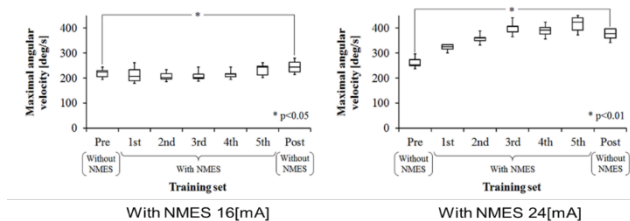


図3 健常者肘関節の電気刺激による実験結果例

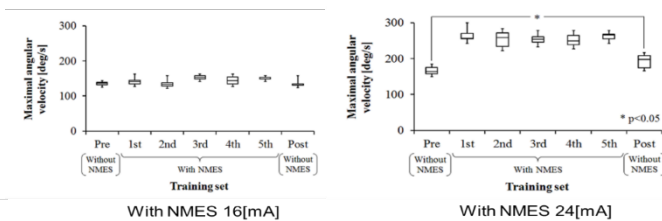


図4 健常者肩関節の電気刺激による実験結果例

## 6. おわりに

本研究では本装置を使用して訓練前後の訓練関節の最大角速度を比較することにより定量的な評価が即時に可能となった。そして、リアルタイムに計測される関節角度や角速度データに基づいて、振動刺激と NMES による促通刺激を訓練動作に自動的に協調させ、刺激タイミングを制御することができるようになった。本装置は単一の装置で複数の訓練運動を実現でき、アクチュエータも持たないため低コストであり、実現性が高い。現在、片麻痺患者による臨床研究を進めており、企業との共同研究による製品化も視野に入れ研究を継続する。なお、国際会議 2 件[2]と九州地区総合技術研究会において研究成果を発表した。

## 7. 参考文献

- [1] T. Noma, S. Matsumoto, M. Shimodozono, Y. Iwase, K. Kawahira : "Novel neuromuscular electrical stimulation system for the upper limbs in chronic stroke patients: A feasibility study ", Am.J.Phys.Med.Rehabil, Vol.93, No.3, 2014.
- [2] Koutaro Taniguchi, Yong Yu, Tomokazu Noma, Ryota Hayashi, Shuji Matsumoto, Megumi Shimodozono, Kazumi Kawahira : "Research of Rehabilitation Aid System by DOF Constraintable Mechanism and NMES for Hemiplegic Upper Limbs ", Proceedings of the 2015 IEEE/ASME International Conference on Advanced Intelligent Mechatronics, pp.139-144, 2015.

## 謝辞

本研究は平成 27 年度 JSPS 科研費（奨励研究：15H00331）の助成を受けたものであり、ご指導頂いた機械工学専攻の余永准教授、林良太准教授、そして、本研究への助言並びに臨床実験のご協力を頂いた霧島リハビリテーションセンターの野間知一作業療法士と厚地リハビリテーション病院の山中弘子医師、福田勇理学療法士、またその他被験者になって頂いた方々へここに感謝申し上げます。



# ヒメツリガネゴケ遺伝子ノックアウトによる

## 植物キチナーゼの生理的機能の解明

システム情報技術系  
稲嶺 咲紀

### 1. はじめに

キチナーゼ（キチン分解酵素）は広く陸上植物に存在しているが、その基質であるキチンは植物体内には存在しない。そのため、植物キチナーゼは病原性真菌の細胞壁キチンを分解することにより、その生育や感染を抑制する生体防御タンパク質であると考えられている。さらに、共生、分化誘導、胚形成、ストレス耐性など様々な生理機能に関係することが報告されているが、解明には至っていない。このようなタンパク質の生理機能は、植物の進化とともに多様化してきたと考えられる。そこで、陸上植物における進化の基部に位置するコケ植物のキチナーゼについて解析を行うことにより、その根源的な役割についての知見が得られることを期待して研究を行っている。

### 2. 目的

この研究では、様々なキチナーゼの生理機能の中でも、生体防御に関わる機能に着目した。これまでに、イネやシロイヌナズナなどの高等植物にはキチナーゼに関わる生体防御機構が存在することが報告されている。しかし、高等植物にはキチナーゼの種類とそれに類似した遺伝子の数が多く、機能解析を行うのが困難である。そこで、高等植物と比較してキチナーゼの遺伝子数が少なく、解析を行う上で有利であるコケ植物を利用し、キチナーゼの植物生体内における役割について明らかにするため、発現解析や大腸菌による発現系の構築、機能解析を行った。

### 3. 方法・結果

#### a) サンプルとなるコケ植物の選定

本研究では、コケ植物蘚類のヒメツリガネゴケ (*Physcomitrella patens subsp. patens*) を使用した (図1)。ヒメツリガネゴケを扱う理由として、

- ・ 小さいため培養が容易
  - ・ ライフサイクルが短い
  - ・ ゲノム解読が完了している
  - ・ 形質転換体を比較的容易に得られる
- といった点が挙げられ、モデル生物としても利用されている。

A



B



図1. ヒメツリガネゴケ

A: 継代後8日目(原糸体) B: 継代後30日目(茎葉体)

#### b) キチナーゼ候補遺伝子の検索

植物キチナーゼは、その一次構造の違いによって糖質加水分解酵素ファミリー19 および 18 に分類される。さらに、ファミリー19のキチナーゼはクラス I、クラス II、クラス IV、クラス IIL に、ファミリー18のキチナーゼはクラス III、クラス IIIb、クラス V に分類される。NCBI (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>) のヒメツリガネゴケデータベースにおける遺伝子検索、BLAST (<http://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi>) による配列比較、酵素活性部位の保存性により、クラス I キチナーゼが3種類、クラス II キチナーゼが3種類、クラス IV キチナーゼが1種類、クラス IIL キチナーゼが1種類、クラス V キチナーゼが2種類、合計10種類のキチナーゼ (PpChi) 候補遺伝子を選抜した。さらにリアルタイム PCR による遺伝子発現解析の結果、6種類のキチナーゼについて有意な発現が確認された。

c) 組換え PpChi の作製

候補遺伝子の発現解析の結果、有意な発現が認められた6種類のキチナーゼについて、大腸菌による発現系の構築を行った。発現用ベクターpET22bに目的PpChiコード領域を連結し、タンパク質発現用大腸菌BL21 (DE3)に導入後、IPTG誘導することで6種類のうち3種類の組換えキチナーゼを得た。分子量はそれぞれPpChi-Iaが29,000、PpChi-IVが34,000、PpChi-Vbが38,000となっていた(図2)。

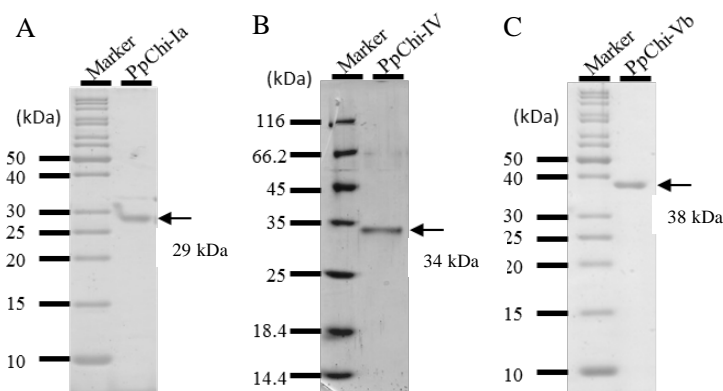


図2. SDS-PAGEによる分子量測定

A: PpChi-Ia B: PpChi-IV C: PpChi-Vb

d) キチンオリゴ糖分解パターン

キチナーゼと重合度の異なる基質(キチンオリゴ糖)を反応させた際に生じる分解産物の量を経時的に測定し、分解パターンの違いについて調べた。PpChi-Vbにおいて、キチンオリゴ糖6量体の分解により2、3、4、5糖を生成したが、単糖は検出されなかった。詳しい解析の結果、2~5糖の他に8糖の生成が認められたことから、PpChi-Vbはキチンオリゴ糖の加水分解反応と同時に、糖転移反応が起こっていることがわかった(図3)。糖転移活性を持つ植物キチナーゼの報告はソテツ由来キチナーゼに続き、2例目となる。

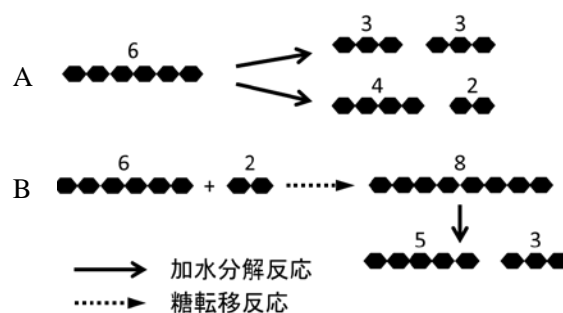


図3. PpChi-Vbの糖転移活性

A: 加水分解反応 B: 糖転移反応

e) 抗真菌活性

抗真菌活性の有無について調べた。抗真菌活性測定はPDA培地に*Trichoderma viride*を培養し、試料を添加したウェル周辺の菌糸の伸長阻害を観察することで行った。その結果、PpChi-Iaは300 pmolで糸状性真菌である*T. viride*菌糸の成長抑制効果が認められたが、PpChi-IVおよびVbには認められなかった。

f) 遺伝子ノックアウト変異体の作製

- 遺伝子破壊用コンストラクトの構築

ヒメツリガネゴケ遺伝子破壊用プラスミドpTN182は、基礎生物学研究所より分与していただいたものを使用した。pTN182に目的キチナーゼ遺伝子上流および下流部分と相同的な配列を組み込むことで、遺伝子破壊用コンストラクトを構築した。

- キチナーゼ遺伝子ノックアウト

ポリエチレングリコール(PEG)法にて、ヒメツリガネゴケへ破壊用コンストラクトを導入する。原系体細胞のプロトプラスト調製、プロトプラストの形質転換、薬剤耐性形質転換体の選抜の3つのステップによりキチナーゼ遺伝子ノックアウト変異体を作製している。

4. まとめ

これらの結果から、コケ植物においても高等植物と同様にキチナーゼに関わる生体防御システムが存在し、生体内においてクラス毎に異なる役割を果たしていることが示唆された。現在、キチナーゼ遺伝子ノックアウトによる機能解析を行っているところである。

5. 謝辞

本研究の一部は平成27年度JSPS科研費(15H00436)の助成を受けたものである。

# 平成27年度 ひらめき☆ときめきサイエンス事業報告

生産技術系  
谷口 康太郎

## 1. はじめに

「ひらめき☆ときめきサイエンス～ようこそ大学の研究室へ～KAKENHI（研究成果の社会還元・普及事業）」は、科学研究費助成事業による研究成果を子供たちが直に見て、聞いて、触れることで、科学の面白さを感じさせ、研究成果の社会還元や普及の推進を目的に、日本学術振興会から委託を受けて実施している事業である。本技術部では平成26年度から本事業への参画に取り組んでおり、平成26年度に1件、本年度は3件採択された。今年度は例年中学生を対象にして開催していた「ものづくり体験教室」を本事業に振り替え、夏休み期間に小・中学生に対して3件のプログラムを合同開催した。

## 2. 実施概要

・実施プログラム及び実施代表者

- ① 「社会で使われるマイクロカプセルを見て、さわって、作ってみよう」（大角 義浩）
- ② 「さまざまなロボットの役割と仕組みを知ろう！～介護支援・リハビリロボット～」（谷口 康太郎）
- ③ 「目の不思議を体験しよう～あなたが見ているものは本当に正しいものですか？～」（松元 明子）

・日時：平成27年8月25日（火）10：30～17：00

・場所：工学部講義棟講義室、応用化学工学科実験室、機械工学科実験室、学術情報基盤センター

・参加者：小・中学生 合計52名（内訳：①16名、②19名、③17名）

今年度は合同開催のため、受講生募集や連絡、受付等を地域連携WGでまとめて行い、効率良く実施できた。当日は開講式、オリエンテーション等を合同で行った後、各プログラムに分かれて実施した。

当日は天候に恵まれず、台風15号接近のため、開催日前日に開始時刻を1時間半遅らせ、内容を短縮して実施した。受講生にはメール・FAX・電話で直接連絡をとり、ホームページにもその旨を掲載したが、当日朝は交通機関がストップしたため、10名ほどの欠席者が出た。

## 3. 各プログラム実施内容

詳細報告は、日本学術振興会ウェブサイトの「[過去の実施プログラム\(平成27年度\)](#)」から閲覧できる。

### 3.1. 「社会で使われるマイクロカプセルを見て、さわって、作ってみよう」

マイクロカプセルはどのように社会で活用されているかを理解するとともに、受講生が作ったマイクロカプセルを利用してオイル式万華鏡を製作することで「ものづくり」への関心を高めてもらうことを目的として行った。主な内容は、①講義「マイクロカプセルの化学（講師：吉田昌弘教授）」、②実習「人工イクラの作成」、③研究室や分析機器の見学、④実習「万華鏡の製作」とした。

講義「マイクロカプセルの化学」では、社会で使われているマイクロカプセルの実例（医薬品、機能性材料、接着剤、蓄熱材料）とその作り方をわかりやすく説明して頂いた。体験実習として、染色した人工イクラを作成してもらうことで化学系の器具の使い方を学び、研究室や分析機器の見学を通して、参加者に大学の教育研究環境を実感してもらった。また、染色した人工イクラをグリセリン水溶液で満たした試験管に具材として入れ、試験管を反転することで落ちる様子を万華鏡で見ることで動画のような動きのある非常に美しい像が見られる万華鏡をつくった。



### 3.2. 「さまざまなロボットの役割と仕組みを知ろう！～介護支援・リハビリロボットについて」

本プログラムは日常で触れることの少ない介護支援・リハビリロボットについてその役割や仕組み等を講義や研究室見学、ロボットプログラミング実習を通して体験的に楽しく学んでもらった。

まず初めに大学での授業の雰囲気を経験してもらい趣旨も含め、機械工学専攻の余永准教授による講義を行い、ロボット工学の入門から本学で研究しているリハビリロボットや介護支援ロボットまで分かりやすく説明してもらった。その後、楽しみながら理解してもらえるように、座学だけでなく研究室見学の時間も設け、大学の研究室の雰囲気を体験してもらいと同時に、実際に研究を担当している大学院生らにロボットの動きや仕組みを間近に見ながら説明してもらい、理解を深めてもらった。

最後には実習としてレゴ社の教材マインドストーム®を使い、実際にロボットを動かしながら、ロボット制御のプログラミング実習を行った。最後には製作したプログラムによるロボットのラインレース（ラインに沿って走行する）大会を行い、ロボットがコースを一周する速さを競ってプログラムの優劣を競わせた。競技形式にしたことで受講生らはプログラム製作に白熱し、子供の好奇心や創意工夫する能力を最大限に引き出すことができ、非常に活発で有意義な実習となった。



### 3.3. 「目の不思議を体験しよう～あなたが見ているものは本当に正しいものですか？～」

「見る」ということは強烈なインパクトがあり、正しいものかと思ひ込みがちである。しかし、だまし絵の例にも見られるように、実は私たちの見ているものにはたくさんの「うそ」が含まれている。本プログラムでは、普段気が付かない目の不思議を、講義やバーサライタ作成を通して体験してもらうことを目的とした。

まず、情報生体システム工学専攻の大塚作一教授による講義を通して、人の目がいかにかうまくだまされるかを体験してもらった。昼食をはさみ、後半の演習では、受講生自身に色を塗ってもらい、塗った色と見える色の違いを実感してもらった。台風のため時間を短縮しての実施となったため、考察の時間が十分にとれなかったが、「なぜだろう？」と考えるきっかけとなったのではないかと考える。

その後、人の目の残像効果を利用して、一列に並んだLEDを少しずつずらしながら光らせることにより、文字や絵を表示するバーサライタを製作した。はんだづけは初めてという受講生がほとんどだったが、技術職員の指導のもと次第にコツをつかみ、できあがったバーサライタを自分の手で回転させて喜んでいた。次に、表示するメッセージを変更するため、プログラミングを体験した。受講生は文字が見える仕組みを理解し、絵文字やひらがな、カタカナなど、自分でLEDの光るパターンを考えて作成した文字を組み入れて、それぞれオリジナルのメッセージが表示されるバーサライタを完成させた。



## 4. アンケート結果

受講生の大多数が「おもしろかった」、「わかりやすかった」、「科学に興味があった」と回答し、参加した実施者（教員、技術職員、TA）にも「有意義であった」、「今後も実施したい」と、こちらも全員から肯定的評価を受け、参加者、実施者双方から評価されたプログラムとなった。

## 4. 参考資料



# 鹿児島大学大学院理工学研究科技術部組織規則

平成 21 年 2 月 18 日  
理工研規則第 19 号

## (設置)

第 1 条 鹿児島大学大学院理工学研究科の教育支援、研究支援及び運営支援に係る技術的業務等を円滑かつ効率的に処理するため、鹿児島大学大学院理工学研究科技術部（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) 副技術部長
- (3) 技術職員
- (4) その他必要な職員

技術部に次の系及び班を置く。

- (1) システム情報技術系（電気電子応用、計測・分析及び情報処理に関する技術支援・技術開発）
  - 第一技術班
  - 第二技術班
- (2) 生産技術系（材料の精密加工、機器の設計・製作及び評価分析に関する技術支援・技術開発）
  - 第三技術班
  - 第四技術班

## (技術部長及び副技術部長)

第 3 条 技術部長は、研究科長又は工学系の副研究科長をもって充てる。  
副技術部長は、工学部長をもって充てる。  
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く。  
総括技術長は、技術職員をもって充てる。  
総括技術長は、技術部長の命を受けて技術部の業務を処理する。

## (技術長)

第 5 条 技術部の系に技術長を置く。  
技術長は、技術職員をもって充てる。  
技術長は、総括技術長の職務を助け、当該系の業務を処理する。

(技術班長)

第6条 技術部の班に技術班長を置く。

技術班長は、技術職員をもって充てる。

技術班長は、技術長の職務を助け、当該班の業務を処理する。

(先任専門技術職員)

第7条 技術部の系に先任専門技術職員を置くことができる。

先任専門技術職員は、技術職員をもって充てる。

先任専門技術職員は、特に高度の専門的知識又は技術を必要とする特定の分野の業務を直接処理するとともに、専門的見地から総括技術長及び技術長を補佐する。

(技術主任)

第8条 技術部の班に技術主任を置くことができる。

技術主任は、技術職員をもって充てる。

技術主任は、技術班長の職務を助け、当該班の業務を処理する。

(管理運営委員会)

第9条 技術部の管理運営の重要事項を審議するために、鹿児島大学大学院理工学研究科技術部管理運営委員会（以下「管理運営委員会」という。）を置く。

管理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10条 技術部の業務を円滑かつ効率的に実施するために、鹿児島大学大学院理工学研究科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。

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11条 この規則に定めるもののほか、技術部の組織に関し必要な事項は、別に定める。

附 則

この規則は、平成21年4月1日から施行する。

# 鹿児島大学大学院理工学研究科技術部管理運営委員会規則

平成 21 年 2 月 18 日  
理工研規則第 20 号

## (趣旨)

第 1 条 この規則は、鹿児島大学大学院理工学研究科技術部組織規則（平成 21 年理工研規則第 19 号）第 9 条第 2 項の規定に基づき、鹿児島大学大学院理工学研究科技術部管理運営委員会（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。

## (任務)

第 2 条 委員会は、次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) 技術部の予算に関する事項
- (3) 技術部の人事に関する事項
- (4) 技術部の点検・評価に関する事項
- (5) その他技術部長が必要と認める事項

## (組織)

第 3 条 委員会は、次に掲げる者（以下「委員」という。）をもって組織する。

- (1) 技術部長
- (2) 副技術部長
- (3) 博士前期課程の専攻のうち、工学系の専攻長
- (4) 附属南西島孤地震火山観測所長（以下「観測所長」という。）
- (5) 地域コトづくりセンター長
- (6) 事務部長
- (7) 総括技術長
- (8) 各技術長

前項第 4 号に規定する観測所長は、審議事項において必要に応じ加わるものとする。

## (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。  
委員長は、委員会を招集し、その議長となる。  
委員長に事故があるときは、副技術部長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し、議事は、出席委員の 3 分の 2 以上の賛成をもって決する。

## (事務)

第 6 条 委員会の事務は、研究科事務課総務係において処理する。



(雑則)

第7条 この規則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

この規則は、平成21年4月1日から施行する。

附 則

この規則は、平成22年4月9日から施行し、平成22年4月1日から適用する。

# 鹿児島大学大学院理工学研究科技術部業務実施委員会規則

平成 21 年 2 月 18 日  
理工研規則第 21 号

## (設置)

第 1 条 鹿児島大学大学院理工学研究科技術部組織規則（平成 21 年理工研規則第 19 号）第 10 条第 2 項の規定に基づき、鹿児島大学大学院理工学研究科技術部業務実施委員会（以下「委員会」という。）を置く。

## (任務)

第 2 条 委員会は、次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) 前任専門技術職員
- (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。

委員長は、委員会を招集し、その議長となる。

委員長に事故があるときは、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。

## (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し、議事は、出席委員の 3 分の 2 以上の賛成をもって決する。

## (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 この規則に定めるもののほか、委員会の運営に関し必要な事項は、別に定める。

## 附 則

この規則は、平成 21 年 4 月 1 日から施行する。

# 鹿児島大学大学院理工学研究科技術部業務依頼に関する規則

平成 21 年 2 月 18 日  
理工研規則第 22 号

## (趣旨)

第 1 条 この規則は鹿児島大学大学院理工学研究科技術部管理運営委員会規則（平成 21 年理工研規則第 20 号）第 7 条の規定に基づき、技術部への業務依頼（附属南西島孤地震火山観測所担当に係るものを除く。以下同じ。）について、必要な事項を定める。

## (業務依頼)

第 1 条 技術部に、業務依頼できる者（以下「業務依頼者」という。）は、原則として大学院理工学研究科の工学系教職員とする。

業務依頼は、「教育支援」、「研究支援」及び「運営支援」に区分し、業務依頼の期間は、次のとおりとし、原則として当該年度を超えないものとする。

- (1) 長期：6 月を超えて 1 年以内とする。
- (2) 短期：3 月を超えて 6 月以内とする。
- (3) 臨時：3 月以内とする。

業務依頼者は、業務依頼書を技術部に提出する。

## (業務依頼の承認)

第 3 条 総括技術長は、提出のあった業務依頼書について、次により適否を判断し、業務依頼者に通知する。

- (1) 長期業務は、業務実施委員会で審議し、技術部長の承認を得る。
- (2) 短期及び臨時業務は、総括技術長が技術長、前任専門技術職員又は技術班長と相談のうえ決定し、技術部長に報告する。

## (業務依頼の終了、中止)

第 4 条 業務依頼者は、業務を終了する場合は業務終了報告書を、中止する場合は業務中止報告書を技術部に提出する。

## (業務報告書)

第 5 条 技術職員は、業務を終了又は中止した場合は、総括技術長に業務報告書を提出する。ただし、長期の業務は、半期ごとに業務報告書を提出する。

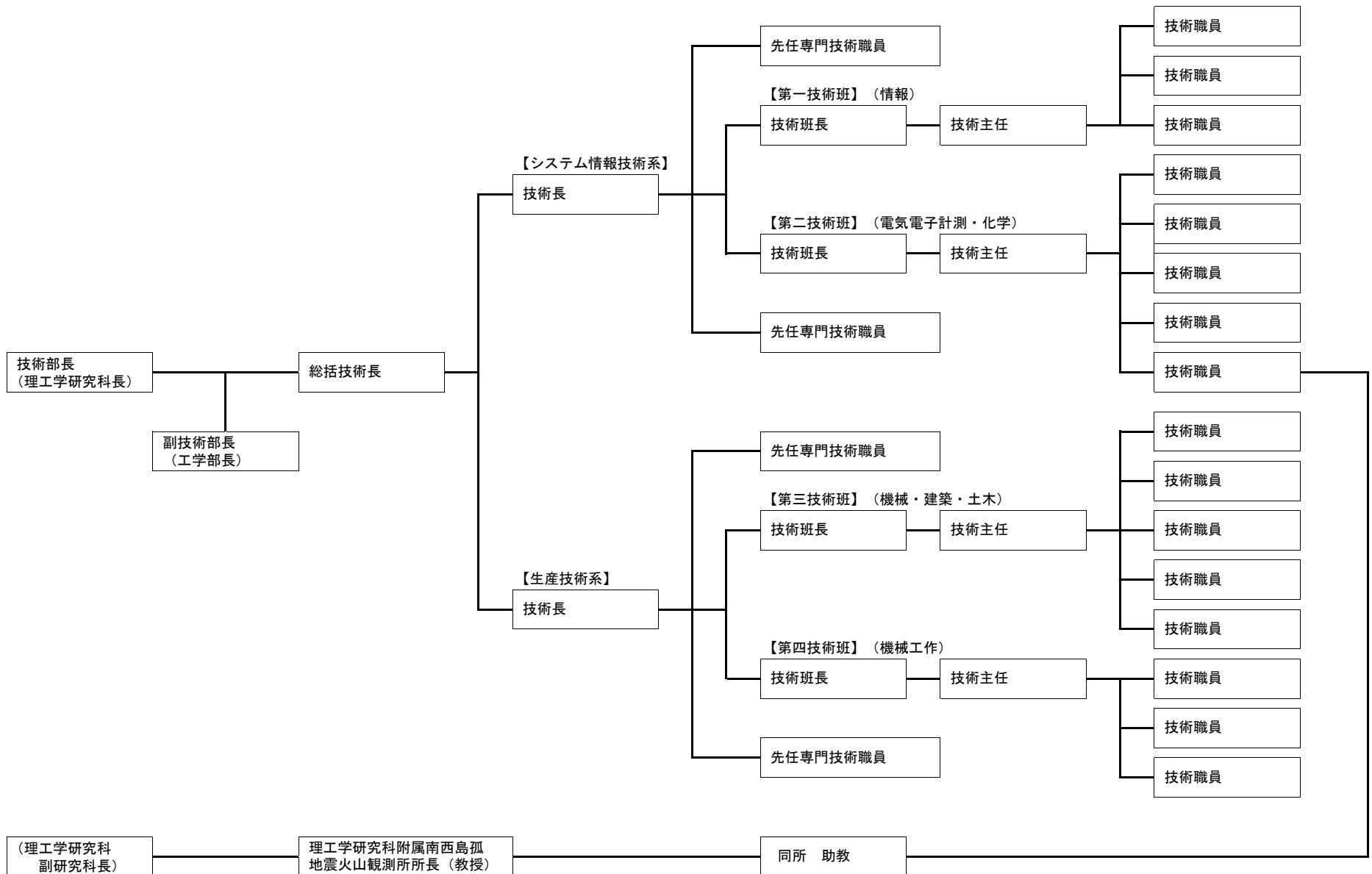
## 附 則

この規則は、平成 21 年 4 月 1 日から施行する。

## 附 則

この規則は、平成 21 年 12 月 11 日から施行する。

鹿児島大学大学院理工学研究科 技術部組織 (H27. 4. 1現在)



## 編集後記

平成 27 年度活動報告書 2015/Vol.10 を無事発行することができました。

本報告集の内容は、技術部への業務依頼の集計・分析、技術発表会、技術習得のための研修、イベントへの参加や企画等、1 年間に技術部が取り組んだ活動内容を掲載し、技術部ホームページでも公開しております。

技術部職員全員で、教育・研究・運営等精力的に業務を行い、地域連携活動については教育機関をはじめ多くの方々の協力のもと、有意義な活動をすることができました。また平成 26 年に実施された技術部組織の外部評価結果をもとに技術部将来計画 WG を立ち上げ、ますます大学院理工学研究科技術部が発展できるように現在検討中です。

日頃の業務成果では、実験・実習技術研究会 in 西京や九州地区総合技術研究会 in 九州工業大学等、各研究会等へ積極的に参加して発表しました。平成 28 年度も積極的に各研究会への参加や「おでかけ実験隊」を実施して、鹿児島大学大学院理工学研究科技術部をアピールしていきたいと考えております。

最後に、報告集を発行するにあたり、お忙しいところ原稿執筆等に多大なご協力をいただきました、技術部長の近藤教授、各執筆関係者に深く感謝申し上げます。

平成 28 年 5 月

鹿児島大学大学院理工学研究科技術部 広報・編集WG  
満吉 修二、城本 一義、池田 亮、比良 祥子

## 鹿児島大学大学院理工学研究科技術部ロゴマーク

### 【背景】

当技術部が、組織化後 10 年を経過した節目に、平成 26 年 9 月に外部評価会を実施いたしました。その際、今後の更なる向上を誓うとともに、独自色を出していこうとの思いから、技術部オリジナルロゴマークを作成することになりました。技術職員から公募し、投票の結果、以下のロゴマークに決定しました。



### 【コンセプト】

このロゴは、Science and Engineering（理工学）の、“S” を噴煙に、“E” を桜島に見立て、デザインしたものです。

“E”の緑色は鹿児島の豊かな自然の美しさを表し、“S”の赤色は燃えるような力強さを、“KAGOSHIMA UNIVERSITY”の黄色は様々な事に果敢に挑戦していく活発さを表しています。桜島から吹き出す噴煙“S”の中には技術部を意味する“TECH”を加え、鹿児島から発信していく様子を表現しました。

デザイン 谷口 遥菜

### TECHNICAL REPORT & INFORMATION 活動報告書 2015/Vol.10

鹿児島大学大学院理工学研究科 技術部

発行 2016年5月

鹿児島大学大学院理工学研究科 技術部

編集 大学院理工学研究科技術部 広報・編集 Working Group

所在地 〒890-0065

鹿児島市郡元 1-21-40

TEL 099-285-3252 (総括技術長)

FAX 099-285-3259 (技術支援室)

電子メール [g-soukatsu@eng.kagoshima-u.ac.jp](mailto:g-soukatsu@eng.kagoshima-u.ac.jp)

ホームページ <http://www-tech.eng.kagoshima-u.ac.jp/>