

平成25年度 佐賀大学技術研究会報告書



主催：国立大学法人 佐賀大学

期日：平成26年 2月28日(金)

会場：理工学部大学院棟 3 階 301 号室

平成 25 年度 佐賀大学技術研究会報告書

目 次

ご挨拶	1
技術研究会スケジュール	2
発表プログラム	3
発表要旨	4
実行委員名簿	22

ご 挨 拶

本学技術系職員の皆さんが、「佐賀大学技術研究会」を立ち上げて4年目になりますが、今年も、本庄キャンパスおよび鍋島キャンパスに勤務されている技術職員の方々が一堂に会し、日頃従事されている種々の業務に関連して、創意工夫したこと、成功例のみならず失敗の経験なども含む種々の事例紹介や研究発表および情報交換会が実施される運びとなりました。

ご承知のように、技術系職員の皆さんの職務は、「専門的な知識や技術・技能をもって、大学の教育・研究・医療活動等を支援すること」であり、その内容も多岐に亘っていますが、職務遂行上、身に着けている知識や技術・技能も折に触れ更新したり、新たに習得する必要もあり、各種の講習会やセミナー、研修会等により自己研鑽に努め、自らの能力・資質の向上を図ることが期待されているところです。

今回の研究会では、専門分野が異なる10名の皆さんが、発表要旨集原稿を準備の上、それぞれのテーマで研究発表を行い、質疑応答や意見交換がなされることになっていますが、所属部署や専門分野の枠を越えてのこのような全学的集まりは、技術職員皆さんの相互理解を深めることにも繋がり、極めて意義深いことと思われます。

なお、本研究会のプログラム前半には、情報セキュリティ講習会として、「情報セキュリティの基礎知識」と題した講習が組み込まれています。これは、「佐賀大学情報セキュリティポリシー」の規定に基づき、情報セキュリティ対策及び情報倫理の周知徹底等を目的とした講習会の開催と受講が本学に義務付けられているもので、技術職員の方だけではなく全学の教職員を対象としています。

最後に、本日の盛会と本研究会の今後益々の発展・充実を祈念しまして開会のご挨拶と致します。

2014年 2月28日

佐賀大学理事・副学長

中 島 晃

平成 2 5 年度佐賀大学技術研究会スケジュール

開催日時：平成 2 6 年 2 月 2 8 日（金） 1 0 時～ 1 7 時 1 5 分

開催場所：理工学部大学院棟 3 階 3 0 1 室

開始時刻	終了時刻	内 容
9 : 4 5	1 0 : 0 0	受 付
1 0 : 0 0	1 0 : 1 0	開 会 式 開会の挨拶 中島 晃 理事
1 0 : 1 0	1 1 : 4 0	情報セキュリティ講習 題目：「情報セキュリティの基礎知識」 講師：全学教育機構 堀 良彰 教授
1 1 : 4 0	1 3 : 0 0	昼 食
1 3 : 1 0	1 7 : 1 0	研 究 発 表 口頭発表（パワーポイント使用） 発表者数 1 0 名 発表時間 1 2 分 質疑応答 5 分
1 7 : 1 0	1 7 : 1 5	閉 会 式

1 7 : 4 0	1 9 : 0 0	情報交換会（懇親会） 場所：佐賀大学美術館「カフェ ソネス 2 階」
-----------	-----------	---------------------------------------

平成25年度佐賀大学技術研究会 研究発表プログラム

平成26年2月28日(金) 理工学部大学院棟3階301室

13:10～13:50 セッション1(座長:八木ひとみ)

- 1 「疫学研究 J-MICC STUDY (ジェイミック スタディ) の紹介」
医学部 先端医学研究推進支援センター 社会医学
堀田 美加子
- 2 「福祉健康科学部門・リハビリテーション工学分野における業務紹介」
医学部 先端医学研究推進支援センター 教育研究支援室
一ノ瀬 浩幸

13:50～14:30 セッション2(座長:田端 寿美)

- 3 「晩白柚果皮と花からの精油の抽出と成分分析」
総合分析実験センター 本庄地区
新地 姉理華
- 4 「農学部における研究支援業務の紹介」
農学部 本庄キャンパス技術部
岩吉 真輝

14:30～14:50 休 憩

14:50～15:50 セッション3(座長:吉田 浩)

- 5 「総合情報基盤センターにおけるグループウェア・サイボウズLiveの活用」
総合情報基盤センター
小野 隆久
- 6 「学生実験(電気電子工学実験D)における担当内容について」
工学系研究技術部 電気部門
築地 浩
- 7 「コンクリートの強度試験について」
工学系研究技術部 環境・情報部門
山内 直利

15:50～16:10 休 憩

16:10～17:10 セッション4(座長:松岡 宗治)

- 8 「支援業務について」
工学系研究技術部 環境・情報部門
野口 剛志
- 9 「機械部門における新人育成の体系整備」
工学系研究技術部 機械部門
川平 雅彦
- 10 「手仕上げ実習の紹介」
工学系研究技術部 機械部門
河端 亨

發 表 要 旨

1 疫学研究 J-MICC STUDY（ジェイミック スタディ）の紹介

医学部先端医学研究推進支援センター 堀田美加子（Mikako HORITA）

はじめに

疫学研究とは、数多くの人々を対象に、さまざまな病気の広がりや危険因子を明らかにし、予防や治療の方法を探る研究のことである。長い時間をかけて疫学研究を行った結果、肺がんと喫煙の関係や、胃がんへのピロリ菌の影響などがわかり、私たちの健康状態の改善や向上に活かされている。

J-MICC Study とは、Japan Multi-Institutional Collaborative Cohort Study（日本多施設共同コホート研究）の略称で、日本人の生活習慣と遺伝子が病気とどう関係しているのかを調べ、病気の原因や体質に応じた予防方法をみつけていこうとする、新世代の疫学研究である。

調査の概要

J-MICC Study は、全国の大学・研究機関が共同して約 10 万人の対象者を 20 年間にわたって追跡し、生活習慣と遺伝的素因（遺伝子型）が、がんなどの生活習慣病の発生に与える影響を検討する。対象者への全国共通の協力依頼内容は、生活習慣などに関する質問票への記入、採血、および長期間の健康状況に関する追跡調査である。生活習慣の変化や体の状態の変化を考慮するために、調査開始時点のベースライン調査（2005～2009 年度）と、5 年後の第二次調査（2010～2014 年度）に、二回同じ調査を行う。対象者の追跡は 20 年間（2025 年まで）を予定しており、血液試料の保存は追跡終了後 10 年間（2035 年まで）を予定している。

佐賀大学医学部社会医学講座予防医学分野は、佐賀市での調査を担当し、佐賀市の住民基本台帳から 40～69 歳の市民を抽出し、まず郵送により研究協力の依頼を行った。協力の意思がある方に、公民館などの調査会場に来て頂き、説明文書と口頭で研究協力の諸条件を説明して同意を得た後に調査を行った。なお、佐賀市では全国での共通の調査項目に加えて、体脂肪率・腹囲・臀囲の測定、電子歩数計（ライフコーダー）による身体活動量の測定、がんに加えて脳卒中・心筋梗塞・高血圧症・糖尿病に関する詳しい発病状況の調査を行っている。

現在の状況

佐賀地区では、2005 年 11 月から 2007 年 12 月にかけてベースライン調査を行い、約 12,000 人の方の参加協力があつた。全国の大学やがんセンターなどの研究実施機関での参加者全体を合わせると、2014 年 3 月までに、目標であつた約 10 万人の参加協力をいただき、ベースライン調査を終了する予定である。また、全地区において、研究参加から 5 年目を迎える方々に対しての第二次調査（5 年後調査）を順次実施している。佐賀地区では、2010 年 11 月から 2012 年 11 月にかけて第二次調査を行い、ベースライン調査に参加していただいた方の 7 割に当たる、約 8,500 人の方の参加協力があつた。また調査会場での調査に参加できなかった方には、5 年間の健康状態について、郵送や電話での確認を行った。参加協力者の血液試料の保存にはバーコード付チューブと専用ラックを使用し、超低温槽（-80℃）で保管・管理している。現在、これまでに収集した情報や、測定結果をまとめながら、遺伝的素因や生活習慣と血液検査の関連などについての検討を進めている。

学術雑誌に受理された論文に関しては、J-MICC Study（日本多施設共同コホート研究）のホームページ上 <http://www.jmicc.com/index.html> で公開している。

2 福祉健康科学部門・リハビリテーション工学分野における業務紹介

医学部地域医療科学教育研究センター 一ノ瀬浩幸 (Hiroyuki ICHINOSE)

佐賀大学医学部地域医療科学教育研究センター・福祉健康科学部門では、「高齢者・障害者の自立・介護における生活や心理学的支援」、「生活障害とテクノエイドの開発と評価」、「高齢者・障害者の生活支援と環境整備」をテーマに活動を行っている。その中のリハビリテーション工学分野では、地域における患者やその家族、医療・介護スタッフらに対し、介護機器の紹介・指導や貸出し、住環境整備の助言・指導、福祉機器メーカー等と新しい機器の共同開発などを行っている。

今回の技術研究会では、当分野における活動内容の概要を説明する。特に車いすを中心とした介護・福祉機器について紹介する。

医療・介護の現場では、患者やその家族には介護・福祉機器に対する知識がほとんどない場合が多い。のみならず医療や介護に携わる専門のスタッフでさえそれらに対する知識が十分でない事が多く、不自由で不便な生活や、きつい介護を仕方なく行っている事例が度々見られる。そのため「動けなくなったら大変な介護が必要」「歩けなくなったら人生お終い」と考えている人が多い。しかし実際には、たとえ自分や家族が病気や怪我で重い障害を持つようなことになっても、様々な機器を適切に利用し、また住環境を整備することで、日常生活の不自由や不便さを大きく改善することが可能であり、自立・自律した生活が送れることを伝える。そしてたとえ歩けなくなっても大丈夫、人間らしく誇らしい充実した生活が可能であることを、様々な実例を交えて紹介する。

3 晩白柚果皮と花からの精油の抽出と成分分析

総合分析実験センター 機器分析部門 本庄地区¹

熊本高等専門学校 生物化学システム工学科²

熊本高等専門学校 技術・教育支援センター³

新地姉理華(Erika SHINCHI)¹ 浜辺裕子(Yuko HAMABE)², 前田有希(Yuki MAEDA)³,

吉田修二(Syuji YOSHIDA)³, 下田誠(Makoto SHIMODA)³

研究の目的

晩白柚(バンペイユ, *Citrus grandis*)はマレー半島を原産とするカンキツで大きさは直径約25cm, 栽培過程で摘果すれば重さ3kg 以上にもなり、その大きさから「柑橘類の王様」とも呼ばれている。果汁が多く、果皮が厚い特徴があり、特有の芳香がある。果実は鑑賞兼芳香用としての利用があるが、果肉は生食や果汁を利用でき、白い果皮は砂糖漬けにして食べられる。一方、黄色い外皮は苦みがあり、利用されない。また、商品としての果実の品質(大きさ、形)を高めるために、栽培過程で摘蕾・摘果が行われ、そのまま廃棄される。本研究では、これらの廃棄される未利用部位の有効利用を目的として、成熟及び未成熟晩白柚の果皮と花から水蒸気蒸留法により精油を抽出し、成分中の芳香物質の分析を試みた。

材料及び方法

成熟晩白柚の外皮をピーラーでむき、集めた外皮を水蒸気蒸留装置に入れ、加熱して精油を抽出した。未成熟晩白柚と花も同様の方法で精油抽出を試みた。

GC-MS 装置は、Agilent 7890GC/5975MSD を使用し、芳香成分の分離カラムは、HP-5MS 5%Phenyl Methyl Silox(30m×0.25mm i.d., 膜厚0.25μm, Agilent J&W)を用いた。キャリアガスは、ヘリウムを用い、カラム入口圧は、49kPa, 試料気化室温度を250℃とし、外皮から抽出した精油は、スプリットレスで GC-MS に導入し、カラム温度は、85℃で2分保持後、120℃/分で150℃まで昇温し、10℃/分で220℃まで昇温後、3分保持した。花の芳香成分は、スプリット(1:100)で、カラム温度は、40℃を5分保持後、4℃/分で220℃まで昇温した後、5分保持した。GC-MS インターフェイスは、220℃、イオン源230℃、四重極150℃、マスレンジ m/z40-350の条件で測定した。

精油に含有する香気成分は標準品で定性分析を行い、標準品がない成分については、GC-MS で検出された成分を NIST マススペクトルデータと比較して、簡易同定を行った。香気成分の標準サンプルとして、リモネン、β-ピネン（和光純薬(株)製）を用いた。

結果及び考察

成熟及び未成熟晩白柚双方から、精油を抽出することができた。未成熟果実からの精油は、晩白柚特有の芳香に加えて若干青臭い香りも混じっていた。成熟・未成熟晩白柚の精油ではテルペン系炭化水素類のリモネンとβ-ミルセンで85～90%を占めており、他に10物質程の微量成分が簡易同定できた。テルペン系炭化水素類は香りのベースであり、香りの違いは少量成分のアルコール類やケトン類が寄与している。ブント類縁種に含有率が高い芳香成分、ノートカトンは成熟晩白柚のみ含まれていることから、両者の香りの違いを生んでいる成分の一つであると考えられる。

4 農学部における研究支援業務の紹介

農学部 本庄キャンパス技術部 岩吉真輝 (Masaki IWAYOSHI)

はじめに

農学部本庄キャンパス技術部では、業務依頼書を通じて施設、圃場の管理、農業機械の整備と管理、実験や研究の支援などの業務を行っている。主に圃場における業務を担当しているため、圃場を利用している研究室に関連するものが日常業務の多くを占めている。今回は、最も担当することが多い、蔬菜花卉園芸学研究室に関連する研究支援業務について紹介する。

主な業務

温室、圃場の管理、作業の指導が主な業務内容である。温室内には、蔬菜花卉園芸学研究室での研究対象になっている野生種を用いた雄性不稔系統のナスが大量に栽培されており、管理が重要である。

一年をとおして行っているものは灌水、除草作業、薬剤散布の指導である。灌水は季節で頻度を指示し、作業自体は研究室の学生達が行っている。除草に関しては、蔬菜花卉研究室は刈払機を所有しているため、その使用の指導を行っている。温室内は鉢で栽培されているので学生が手で除草している。薬剤散布については害虫の発生状況を確認し、研究室で購入しているものの中から、適切な薬剤を指示している。

圃場にはハウスもあり、夏季には実験に使用するナスを移植するため、前もって耕耘をしておく必要がある。ディーゼルエンジンの耕耘機は非常重く、不慣れな者は危険なため基本的に技術員が使用するが、ガソリンエンジンの管理機は指導のもと学生にも使用させている。

その他には、接ぎ木実験と交配実験用の苗の準備などがある。接ぎ木実験は研究室の三年生を対象としたもので、実験に用いるナスとトマトを同程度の大きさになるように調整しておく。交配実験は、応用生物科学科の二年生対象で、実験用のアブラナ科（ダイコン、ダイコン×キャベツ、カラシナ）を準備する。



管理機の指導



交配実験用のアブラナ科

おわりに

現在、蔬菜花卉研究室で研究されているものは、ほぼナスのみであり、それに合わせた指導をおこなっている。しかしながら、来年度から空白であったもう一人の教員が赴任する予定であり、それによって温室と圃場の使用方法が変わってくると思われる。新しく栽培されるものが、蔬菜になるか花卉になるかは現時点では分からないが、管理のやり方が変わってくことは間違いなく、それに対応した技術を身につける必要があると考えている。

5 総合情報基盤センターにおける グループウェア・サイボウズ Live の活用

総合情報基盤センター 小野 隆久 (Takahia ONO)

1. はじめに

総合情報基盤センターでは、週 1 回、スタッフ打合せを行い、スケジュールや業務等の進捗状況などを確認していましたが、業務量の増加に伴って、週 1 回の打合せでは、煩雑化したスケジュールや業務等の進捗状況などをスタッフ全員が把握することが困難になってきました。

そこで、総合情報基盤センター、情報管理課、附属図書館間で円滑な情報共有を推進するため、21012 年 6 月より無料のグループウェア：サイボウズ Live の利用を開始しました。

2. サイボウズ Live について

サイボウズ Live は、グループウェアの国内シェア No1 (2012 年：35%) を誇るサイボウズ社が、無料で提供しているクラウド型 グループウェアで、SSL で暗号化された通信により安全性も保たれています。

2. 1 サイボウズ Live の利用に適した組織

- 教職員スタッフで構成されたセンター、学科、係、附属施設など
- 教職員・学生などで構成された講座、研究室、ゼミなど
- スタッフが分散しているセンター、施設など
- 複数機関等に跨るメンバーで構成された研究グループ
- 全国規模の（技術）研究会などの運営担当グループ
- 委員会、プロジェクト、イベント、サークル、ボランティア活動など

2. 2 サイボウズ Live の機能等

サイボウズ Live は、グループウェアでの情報共有に必要な機能が搭載されています。

(1) グループについて

- グループ管理者が、招待したメンバーだけで情報共有できます。
- グループは、300 人までメンバー登録できます。
- 無料でいくつもグループが作成できます。
- 複数のメンバーをグループ管理者にできます。
- グループ管理者が違うグループにもメンバーとして参加できます。

(2) グループの基本機能

- 共有フォルダ
1 グループにつき、1G バイトのファイル保存領域があり、1 ファイル当り 25M バイトまでのファイルが保存できます。
保存できるファイルの種類は、Office 文書、pdf、画像、テキストファイルなどです。
- 掲示板
テーマごとにトピックを作成でき、本文を他のメンバーと共同で編集したり、コメントすることができます。
掲示板の更新を、メンバーにメールで通知することができます。
- イベント
イベント等のスケジュールをメンバーと共有でき、カレンダー形式で閲覧できます。
- ToDo リスト
業務の進捗状況をメンバーと共有でき、担当者のカレンダーに表示できます。
- アンケート
行事等の日程や場所の調整、参加の確認など、メンバーの意見調整ができます。
- リンク集
グループのトップページで Web サイトのリンクを共有できます。
- グループ内検索
グループ内の投稿を検索できます。

(3) その他の機能

- 1 対 1 でのメッセージ

グループ内メンバーや他のグループのメンバーとメッセージの交換ができます。

- マイカレンダー
個人や参加グループの予定を集約でき、Google カレンダー等と同期ができます。
- 新着情報のメール通知
サイボウズ Live の新着情報を複数のメールアドレスに送信できます。
- Facebook や Twitter との連携
Facebook や Twitter のアカウントでもユーザ登録できます。
- スマートフォン、携帯電話での利用
iPhone と Android のスマートフォンでも、アプリを使ってサイボウズ Live にアクセスできます。
携帯電話用のモバイルサイトでもサイボウズ Live にアクセスできます。

サイボウズ Live の詳細な仕様、機能については、サイボウズ Live のホームページ (<https://live.cybozu.co.jp/>) を参照してください。

3. サイボウズ Live の利用開始手順

サイボウズ Live は、下記の手順で利用開始の準備を行います。

- (1) 事前準備
 - グループのメンバーを募り、メンバーのメールアドレスの一覧を用意します。
 - メンバーの中から、グループ管理者を決めます。
 - グループ管理者は、サイボウズ Live のホームページにアクセスし、「ユーザ登録」をします。
- (2) グループ管理者が行うこと
 - グループ管理者は、サイボウズ Live にログインし、グループを作成します。
 - グループを作成したら、メンバー名簿にメンバーのメールアドレスを登録します。
 - 登録したメンバーに招待メールを送信します。
- (3) 招待を受けたメンバーが行うこと
 - 招待メールが届いたら、メール本文の「ユーザ登録用 URL」をクリックし、1 週間以内に登録を行います。

サイボウズ Live の詳しい操作（基本、活用）マニュアル（pdf ファイル）が、サイボウズ Live のホームページに用意されています。

また、サイボウズ Live の利用上の注意として、メールの送受信で使っているパスワードと同じパスワードで、サイボウズ Live にユーザ登録をしないようにしてください。

4. 総合情報基盤センターでの活用

総合情報基盤センターでは、下記のようにサイボウズ Live を使って情報共有を行っています。

- (1) カレンダー、イベント機能の利用
 - 定例のスタッフ打合せ、会議、業者との打合せなどの日程の共有
 - メールによる当日の予定通知
- (2) 提示版機能の利用
 - 業務、システム運用、システム仕様などに関する意見交換や現状報告
 - システム保守、システム障害発生などの通知、復旧状況の確認
 - 会議・打合せなどの議題の調整
 - 会議・打合せ資料などの共有
 - 事務連絡
- (3) ToDo リスト機能の利用
 - 期限付き業務、作業、調査などを登録し、スタッフ間で進捗状況を確認
- (4) アンケート機能の利用
 - 懇親会などの日程調整、参加の確認



この他にも、会議・打合せの準備として、前回の会議・打合せ以降の業務などをサイボウズ Live の

掲示板、ToDo リストで確認し、議題の調整や資料作成に活用しています。

5. おわりに

総合情報基盤センターは、メインセンター（本庄）、医学サブセンター（鍋島）、情報管理課、附属図書館にスタッフが分散しているため、スタッフ間のコミュニケーション不足や情報共有を補うツールとして、サイボウズ Live はたいへん役立っています。

近年、業務のクオリティを高めるため、日々増加する業務量や目まぐるしく動く業務などを、いかに効率よく、迅速にスタッフ間で情報を共有するかが、課題となっています。

この課題の解決策として、グループウェアが活用されており、今後、サイボウズ Live の利用価値が、ますます高まっていくものと思います。

6 学生実験「電気電子工学実験 D」における担当内容について

工学系研究科 技術部 電気部門 築地 浩 (Hiroshi Tsukiji)

1. はじめに

配属先の電気電子工学科に学生実験検討委員会があり、電気部門の技術職員は教員とほぼ同等な立場でこれに所属し、学生実験における教育支援に当たっている。各技術職員は実験の科目やテーマごとに支援担当分がほぼ決まっており、当方は実験 A、実験 C、実験 D におけるテーマをひとつずつ担当している。本稿では実験 D における担当分の実施内容について報告する。

2. 電気電子工学実験 D の位置づけ

電気電子工学科の専門必須科目である学生実験は、実験 A、B、C、D の 4 科目が設けられ、それらの受講者は担当教職員や TA のもとで、実験に必要な機器類の取扱から実験データの処理・考察や報告書の作成の方法などを段階的に習得するシステムとなっている。実験 A と実験 B はそれぞれ 2 年生の前期と後期に、実験 C と実験 D は 3 年次のそれぞれ前期と後期に実施される。ゆえに実験 D は学生実験の総括的位置づけであり、実施期間全 15 回分をひとつの実験テーマにグループで取組ませることが特徴である。またその教育目標は学生の自主性、協調性および想像性の育成を重視し、PDCA サイクルを基盤とした実験や成果発表会を通じて問題解決能力やプレゼンテーション能力を養うことにある。なお成果発表会には最終成果報告書およびその概要を会場へ持ち込み、口頭発表と併せて教職員らや同席学生らと議論検討することから、実験 D は別称“ミニ卒論”とされている。

3. 実験内容とその一部結果例

学生らは実験 D のガイダンス時に紹介される複数の実験テーマのうち、いずれかひとつに割り当てられる。テーマによって割当人数は異なるが、当方は毎年約 6 名の学生を受け持つ。テーマや実験内容はその担当者に委ねられ、当方はなるべく学生が興味を持ち、社会的にも話題性の高い題材を考慮し、“燃料電池”を選定した。燃料電池は外部(貯蔵容器)から供給された水素と空気中の酸素を結合させ、電力と熱を発生し、排出物は水だけというクリーンエネルギーデバイスのひとつである(図 1)。その電気的特性を調べるのが本実験の主旨であるが、自主性や創造性を養う面から、学生が好奇心や製作意欲を維持できるように電動模型の電源として扱った。

当方が立案・実施した実験内容とその結果一例を実施順に以下に示す。

- ① 電動模型の選定：学生らに燃料電池本体(図 2)を与えるとともに、その定格値や本実験で使える予算を伝え、3 名 1 グループで製作する模型を提案させる。
 - ・ 市販の燃料電池 (Horizon 社製 PEM 型 定格/個 : 0.6[V], 0.4[A] 重量 : 27[g]) を数個を組み合わせて使えるように、予め 1 グループ当り 4 個用意した。
- ② 方向性の確認：製作物の設計内容や可能性および合理性についてミーティングし、本実験の主旨を踏まえつつ、実験の最終到達目標を明確にした上で、製作物を決定する。
 - ・ 殆どのグループが電池搭載型の模型自動車を提案するので、最終到達目標はその“最高速度と安定性を得るために最適な燃料電池の接続手法の確定”とした。なお、本実験で

の安定性とは速度が一定で、路面状況が多少変化しても走破できることと定義した。

また、提案される模型自動車は完成時の概寸 15[cm]×10[cm]程度でマブチモータ FA-130 に似た付属モータと単三乾電池 2 本で動作する仕様のプラモデルキットが多い。

- ③ 製作準備：②と予算的条件を踏まえ、パーツやキットを必要最小限で購入する。
- ④ 電動模型の製作：グループによって製作内容が異なるが、基本的に自由に作らせる。また製作中、不足したパーツの調達は基本的にジャンクを活用もしくは学生らに作らせる。
- ⑤ 動作実験：燃料電池の組合せを任意に行わせ、完成した電動模型に搭載し(図 3)その動作を確認する。動作特性把握のための測定項目を次のようにした。

- ・ 実走行速度 $v[m/s]$ (後の理論的検証を簡易化するため、実験方法を工夫させる)
＜工夫例＞平坦な床で直線経路 10[m]を数回走行させ、加速を経てほぼ等速となると思われる経路後半 5[m]分の速度の平均値を実走行速度 $v[m/s]$ とする。
- ・ 電動模型がスイッチ OFF 時(無負荷時)の電圧 $E_0[V]$ 、スイッチ ON 時のタイヤ空転時のモータ端子電圧 $E[V]$ 、モータ電流 $I_a[A]$ 、タイヤ回転数 $N[rpm]$
- ・ スイッチ ON 時でタイヤを拘束させた場合のモータ電流 $I_s[A]$

なお、燃料電池 4 個を用いて実施できる接続法は電氣的バランスを考慮して 1 個のみ、2 個直列 (2S)、2 個並列 (2P)、3 個直列 (3S)、3 個並列 (3P)、4 個直列 (4S)、4 個並列 (4P)、2 並列×2 直列(2P-2S)である。このうち、2P-2S 以外について上記測定を行う。

- ⑥ 実験結果の定性的検討：ミーティングにて動作に関する測定データの整理および検討する。
 - ・ データを把握しやすいようグラフ化する。
 - ・ 結果に対する考察を行い、疑問点があれば問題提起を行う。＜結果一例＞：2S、3S、4S と接続数を増やすと 2S、3S までは速度も増加するが、4S で一気に減少する現象(図 4)や並列接続では速度の高速化が殆ど望めない現象が現れた。
- ⑦ 実験結果の理論的検証：これまでの学生実験や講義などで学んだ知識により、数式などを用いて理論的に解析し実験結果を検証する。その過程を以下に示す。

- 1) 解析に必要な知識を調査整理し、確認する。
- 2) 数式(一般の直流モータの静特性式)を実験条件に見合うよう変形する。

$$E_0 = E_c + R_a I_a + L \frac{dI_a}{dt}$$

＜実施例＞一般の参考書にある上記のような特性式は、殆どが安定化電源を用いモータの端子電圧を一定にした場合のみで、燃料電池などを電源にした場合などない。よって本実験では一般の式をそのままでは使えないので、 n 個直列 m 個並列接続した場合や電池の内部抵抗などを考慮した以下のような式を導出させた。なお上式の厄介な微分項が消えているのは⑤で行った工夫によるものである。

$$nE_0 = (R_a + \frac{n}{m} r(\frac{I_a}{m})) I_a + kN$$

- 3) 数式計算に必要な諸定数(モータの電気抵抗 $R_a[\Omega]$ および誘導起電力定数 $k [V/rpm]$ 、燃料電池の内部抵抗 $r(I_a)[\Omega]$)を算定するための実験を別途行う。
 - 4) 特性式と算定した諸定数を用いシミュレーションを行い、実験結果との比較を行う。
 - 5) 実験結果を理論的に説明できることを確認する。
- ⑧ 以上の実験結果と理論的推測から、最終目標に到達するための手法を検討整理し、必要であ

れば再び実験を行う（例えば、2P-2S など）。そして最後に結論をまとめる。

学生らが最終到達した成果の一例(図5)を示す。

＜結果一例＞4S の場合、搭載電池の重量が増大するため電池の電力供給能力において過負荷となり、安定供給の目安である定格電流を大きく超えたことから速度が落ちたことが判明した。よって本実験では最高速度は3S 接続にて得られる。また理論計算より2P-2S 接続時が3S あるいは2S 接続時よりも負荷電流変化に対する速度変動が小さくなることが予測された。さらに2P-2S 接続にて実走行させたところ、その速度は計算値とほぼ一致し、走行状態は最も安定していた。よって、並列接続では速度向上は望めないが、路面状況の変化などに対してより安定した走行性能を期待できると確認した。

4. 指導方針

電気電子工学実験Dは実施期間半ば8回目と最終回の15回目にそれぞれ中間報告会と最終報告会がある。学生らは発表までの期日内で、自らが設定した目標を達成すべく計画を立てなければならない。よって、最初に実験目的と実施すべきことを大まかに理解させてから立案させるが、計画自体に不十分もしくは不明な点が多く、その分は当方で準備した上述の実験内容と整合するように補充ならびに軌道修正を施す。計画は概ね実験内容①～⑥と⑦～⑧の2段階に区分し、それらの成果報告を中間報告会と最終報告回にそれぞれ割り当てている。製作と実験の試行錯誤を繰り返す第1段階は破損事故防止のため燃料電池の取扱方法などを伝えるだけで、自主性、創造性を促すために基本的に指示は出さない。第2段階では実験データの解析が主となるので、データのまとめ方や数式の扱い方などの助言や指示が必要となる場合もある。しかし学生らが既に習得しておくべき知識に関する助言は必要最小限に留め、“習うより慣れろ”という考えから、定期的に報告される結果とそれに至る過程の妥当性を議論することに重点をおいた。また、毎回実験終了時に提出される定期報告書から、実験の進行状況や学生らが直面している課題や問題点などを把握しておくよう心がけ、次回以降の実験準備の基盤とした。

5. 学生の反応〔定期報告書を通じての所感〕

本実験は指針となるテキストもなく実験装置も最低限のパーツ類しか用意されていないので、資料調査をはじめ計画の立案、装置の設計製作かつ改善、実験データの評価などを学生ら自ら考えながら取組まないと実験の遂行はできない。よってそれまでの学生実験とは大いに違い、当初は戸惑うところも多い。しかし、一つ一つの課題をクリアする度に達成感が得られることや、それが次のステップへ進もうとする動因となることを学び取り、蛇行しながらも自ら工夫し次第に目標へと向かおうとする姿勢や意欲が学生一人一人に強く感じられた。

6. おわりに〔自己評価〕

デジタル機器が横溢している現況で、その技術の根幹を成す電気電子工学分野の総括的な学生実験としては、本テーマは題材的に少々物足りない部分があったかもしれない。また実験予算と時間の制約から実施内容が十分でなかったところもある。しかしながら、授業を通じて、学生が実験の進め方や装置開発の創意工夫またデータ処理の意義そして第三者への伝達法などに関する基本的な知識を少しでも学べるよう自分なりに配慮したつもりである。それゆえ、結果として本テーマの学生全員が発表会にて非常に高い評価を得たことで、自己の目標も達成できたとも思う。本テーマは実験Dの改編に伴い今年度で最後となったが、旧カリを含めて平成17年度以来、一実験テーマに関する内容の設定・立案から実施までを一任できる機会を与えて頂いた電気電子工学科学学生実験検討委員会に感謝している。

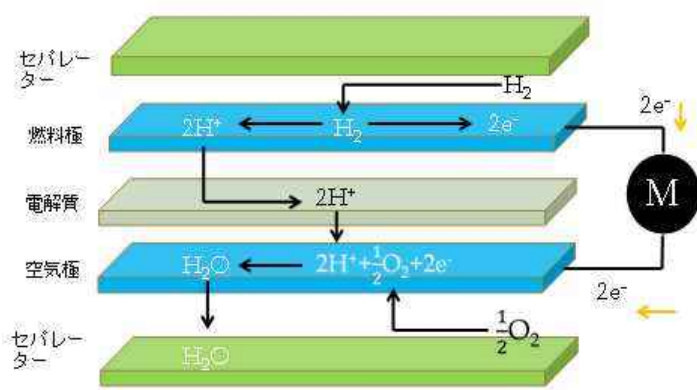


図 1. 燃料電池の構造

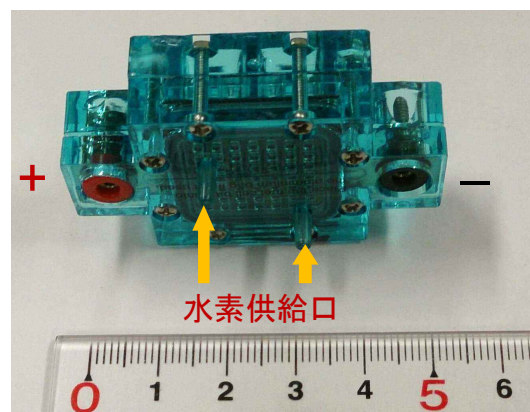


図 2. PEM 型燃料電池 (Horizon 社製)

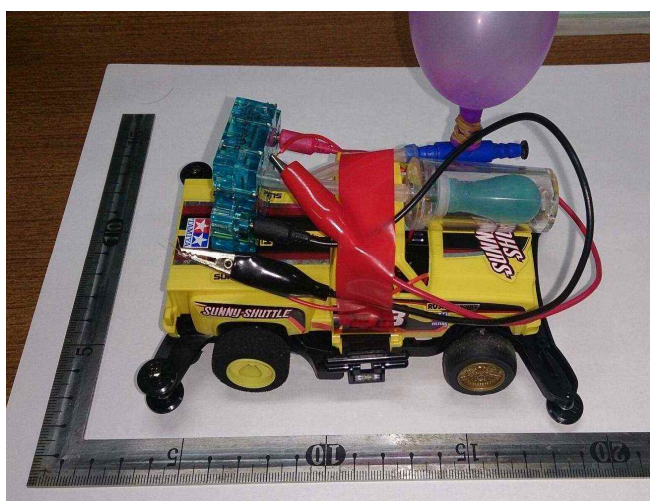


図 3. 完成した燃料電池搭載模型自動車

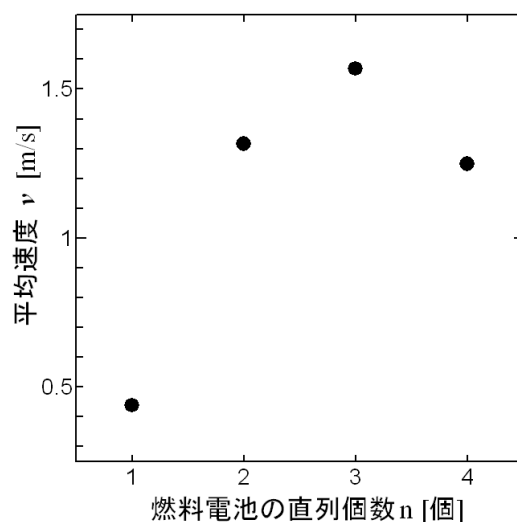
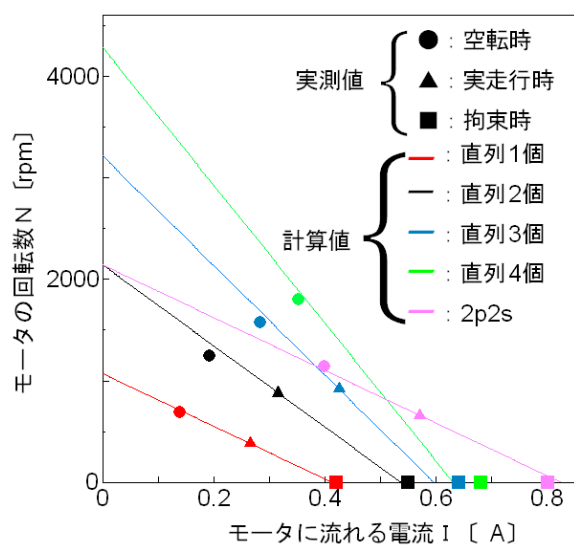
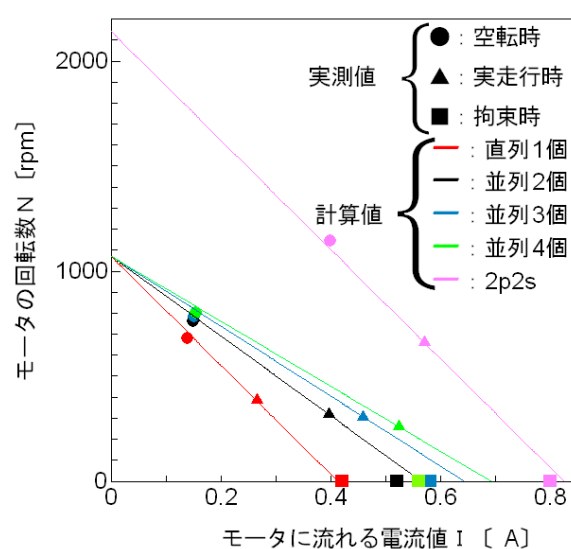


図 4. 実走行実験結果 (直列接続)



(a)直列接続での比較



(b)並列接続での比較

図 5. シミュレーションと実験結果の比較

7 コンクリートの強度試験について

山内 直利

1. はじめに

教育支援業務の建設材料実験演習
(3年生対象)における担当項目のコンクリートの強度試験について発表を行う。

2. 実験実習の概要

コンクリートの強度試験は、圧縮、引張、曲げ試験の3種類の試験を行う。
コンクリートの強度は、打設日から28日後の試験によって得られた値を強度としている。

2-1 圧縮強度試験

直径 100mm

高さ 200mm の

円柱供試体を用い、
右図のように載荷する。

同時にヤング係数を求めるため縮量を測定する。

圧縮強度 σ_c は

$$\sigma_c = \frac{P}{A_c} \left(\text{N/mm}^2 \right) \quad P: \text{最大荷重}$$

A_c : 断面積

2-2 引張強度試験

直径 100mm

高さ 100mm 以上の

円柱供試体を用い、
右図のように載荷する。

引張強度 f_t は

$$f_t = \frac{2P}{\pi dl} \left(\text{N/mm}^2 \right) \quad P: \text{最大荷重}$$

d : 供試体直径

l : 供試体長さ

2-3 曲げ強度試験

100mm真四角長さ 400mmの角柱供試

体を用いスパン 300mmで下図のように
3等分2点載荷を行う。

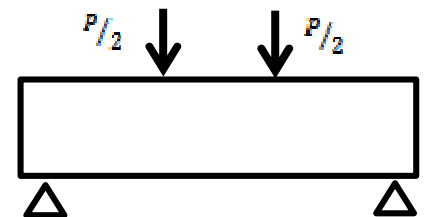
曲げ強度 f_b は

$$f_b = \frac{Pl}{bd^2} \left(\text{N/mm}^2 \right) \quad P: \text{最大荷重}$$

l : スパン

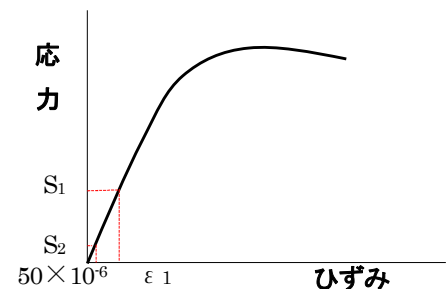
b : 破壊断面の幅

d : 破壊断面の高さ



2-4 ヤング係数

圧縮試験時に1tおきに縮量を測定し
下図のような応力-ひずみ曲線より求める。



ヤング係数 E_1 は

$$E_1 = \frac{S_1 - S_2}{\epsilon_1 - 50 \times 10^{-6}}$$

3. 最後に

学生が自分たちでコンクリートの配合
設計を行い、実際にコンクリートを打設し
強度試験で得られた値と設計値との違いに
ついて考察を行わせている。

参考文献: 建設材料実験 (日本材料学会)

8 支援業務について

工学系研究科技術部 環境情報部門 野口剛志 (Takeshi NOGUCHI)

1. 所属研究室の紹介

現在、理工学部都市工学科の流域水工学研究室に所属している。所属研究室の構成員は大串教授と私の 2 名であり、学生は博士後期課程 3 名、博士前期課程 3 名、学部生 7 名の計 13 名が在籍している。研究室の専門は主に流体の流れについて研究を行っている水理学という分野であり、主な研究テーマは河川や海洋の流れ解析、陸・海域の現地調査、実験設備を利用した模型実験などと多岐にわたる。また、本庄キャンパスに 2 棟の実験施設があり、研究室で管理を行っている。今回、私が携わっている研究支援と教育支援ならびに学科の業務に関する支援について紹介する。



図-1 現地調査

2. 研究支援について

佐賀県の中東部を流れる一級河川の嘉瀬川で行っている現地調査について紹介する。嘉瀬川ダムを対象に現地調査を定期的に行っている。調査対象地点は、嘉瀬川ダムの上流側に 1 地点（小関）、下流側に 4 地点（古湯、道の駅大和、川上頭首工、嘉瀬川大堰）の全 5 地点である。調査内容は、河川の表層水及び土砂の採取と水質測定である。採水は基本的に表層の水を採取するが、地点によってはバンドーン採水器を用いて鉛直方向に 3 点（表層、中層、下層）採取する（図-1）。採水した水は研究室に持ち帰り、分光光度計を用いて栄養塩を測定する（図-2）。現地での水質測定は多項目水質計を用いて水温、溶存酸素、pH 等を測定する。また、採取した土砂は持ち帰り粒度試験を行う。



図-2 水質分析

3. 教育支援について

今年度の支援科目は、前学期 2 科目、後学期 3 科目である。各科目の支援内容は以下の通りである。

(1) 前学期の支援科目

1) 水工学実験演習（専門科目）

専門分野に関する 2 つの実験「管路の摩擦損失の測定実験（図-3）」、「水門流出と開水路水面形計測実験（図-4）」と 1 つの演習「管の中の流れについて」の説明や実験機器の操作指導とレポートのチェックならびに評価を行う。



図-3 管路実験装置

2) 情報基礎概論（教養教育科目）

Office 関連ソフトの操作指導とレポートのチェックならびに評価を行う。



図-4 開水路実験装置

(2) 後学期の支援科目

1) 情報基礎演習Ⅰ（教養教育科目）

VBA プログラミングの指導補助とレポートの確認を行う。

2) 大学入門科目Ⅱ（教養教育科目）

Office Word の操作指導とレポートの確認を行う。

3) 測量学実習（集中講義）

測量機器の操作指導を行う。



図-5 就職用掲示板

4. 学科業務支援について

2 年程前から学科の就職業務の支援を行っている。支援内容は、学科に来る求人情報をデータ化し、対象となる学生（修士 1 年と学部 3 年）にメールならびに掲示（図-5）にて就職活動に関する情報を定期的に配信している。理工学部 2 号館 1 階にある学科就職対策室（図-6）に保管している資料（求人票や企業パンフレットなど）と就職に関連した図書の管理や学科の就職用ホームページの更新作業を行っている。



図-6 学科就職対策室

9 機械部門における新人育成の体系整備

工学系研究科技術部 機械部門 川平雅彦 (Masahiko KAWAHIRA)

1. はじめに

現在、機械部門の新人育成は人事課による OFFJT と職場での OJT がある。しかし効果を十分に発揮できていないと感じていた。

そこで新人の育成方針である「ファーストキャリアプラン」の設定、先輩職員が新人にマンツーマンでつく「ブラザー・シスター制度」を導入し、現状の育成制度を最大限に活用するための新人育成体系整備を行った。

2. ファーストキャリアプラン

新人育成期間を3年間とし、採用3年後の※「あるべき姿」を示し、その達成に向けて意図的・計画的・継続的な育成を OFFJT、OJT を併せて実施する。

※・・・「自ら学ぼうとする姿勢を持っていること」 「担当業務において“自立”していること」
「自律した行動に踏み出した状態であること」

2.1 1年目：「キャリアマインド」

採用1日目より、ブラザー・シスターを中心として機械部門独自のビジネスマナー等の勉強会を行う。これは8月ごろ行われる大学の採用職員研修までの下準備を兼ねており、重複する内容に関しては、必要最低限に留める。

1年目の育成目標は、大学・組織を理解し、自己を結びつける。就業・就労「観」の醸成である。

2.2 2年目：「能力・スキル」

2年目最初月にブラザー・シスターによってまとめられた「能力・スキルデザインシート」を使って、フィードバックを行う。フィードバックを受けることで、大学のフォローアップ研修における効果を高める。

2年目の育成目標は、様々な分野に共通する能力・スキルの核を築くことである。

2.3 3年目：「行動」

3年目最初月にブラザー・シスターによってまとめられた「能力・スキルデザインシート」を使って、フィードバックを行う。

3年目の育成目標は、自立と自律の違いを認識し、自律へ向けた「行動」を促していくことである。

3. ブラザー・シスター制度

新人一人に若手職員一人がサポートし、職場全体で連携・協力しながら計画的に育成する「ブラザー・シスター制度」を導入する。この制度は、以下のメリットを持つ。

- (i) 年齢の近い職員が担当することで、お互いのコミュニケーションが取りやすく、効率的に育成計画を進めることができる。
- (ii) 新採用職員を計画的に育成することで、業務で必要な人間力・基礎知識の平準化を図る。
- (iii) ブラザー・シスターにとっても PDCA サイクルを一緒に回すことにより、自身の成長の機会へと繋げる。

4. まとめ

採用後3年間は育成期間と定め、「ファーストキャリアプラン」を実施していくこととした。

ブラザー・シスターと呼ばれる教育係を若手職員から任命し、OJT中心の育成を行うこととした。

10 手仕上げ実習の紹介

工学系研究科技術部 機械部門 河端亨 (Ryou KAWABATA)

1.はじめに

佐賀大学理工学部機械システム工学科では、機械工作実習が行われており、機械工作実習Ⅰの1テーマとして手仕上げ実習が行われている。機械加工された部品を組立時に微調整して正しく動作させるため、その場で巧みに直すのが手仕上げの役目である。本稿では、手仕上げ実習の内容について述べる。

2.機械工作実習Ⅰについて

機械工作実習Ⅰは、自分の手で、道具や機械を扱い、「ものづくり」の難しさや楽しさを味わうこと、工作機械に慣れ・親しむことを目的としている。それは、学部2年次に行われ、1班は7～8名にて構成される。各班はローテーション方式で表1のテーマについて実習を行う。各テーマは2週で行われ、学生(定員90名)を2分割し、水曜日3・4校時と木曜日3・4校時に振り分ける。2分割するのは人数の問題であり、両日とも同様な内容が提供される。

表1 機械工作実習Ⅰ テーマ一覧

No.	実習名	実習内容
1	鋳造実習	木型の製作、鋳型の造形作業を行う
2	溶接実習	鉄板の突き合わせ溶接、曲げ試験を行う
3	旋盤実習	段付き軸の加工を行う
4	フライス盤実習	ブロックの加工を行う
5	手仕上げ実習	ヤスリ作業、キサゲ作業、ケガキ作業、穴あけ作業を行う
6	マシニングセンタ	二次元図形をG言語で記述し、アルミ板に図形を彫る
7	エンジン分解・組立	農耕用エンジンの分解・組立作業を行う

3.手仕上げ実習について

(1) 概要

手仕上げ実習は、正しいケガキの仕方を身につけること、基本的なヤスリがけ作業やねじ立て作業を体得すること、キサゲ作業によって正確な平面を仕上げる方法を理解することを目的としている(図1,図2)。



図1 ヤスリ



図2 キサゲ

本実習では,1 週目に,鋳物の表面をヤスリがけし,ヤスリ仕上げされた面をキサゲによって仕上げる.2 週目に,図 3 で示すように,大きさ 80mm 角で厚さ 4.5mm の鋼板を,ケガキ作業をして穴あけ・ねじ立て作業を行い,製品を製作する.

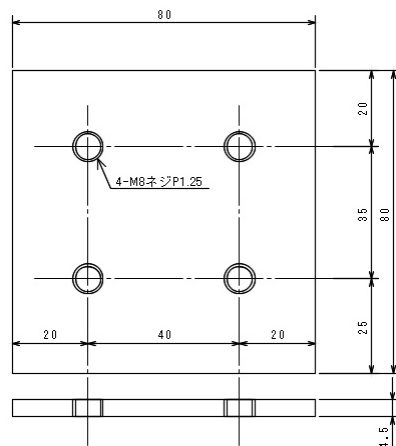


図 3 製作図面

(2) 1 週目作業手順

- i) 荒目,中目,細目,油目の順にヤスリを使い,鋳物の表面を削る(図 4,図 5,図 6).
- ii) キサゲを使い,工作物の表面を仕上げる(図 7).
- iii) 定盤に光明丹を塗り,摺り合わせを行い,赤当たりをみる(図 8,図 9).



図 4 荒目,中目,細目,油目



図 5 材料 (鋳物)



図 6 ヤスリ作業



図 7 キサゲ作業



図 8 摺り合わせ



図 9 製品

(3) 2 週目作業手順

- i) ヤスリ,スコヤーを使い,鋼板の面を直角に仕上げる(図 10,図 11,図 12).
- ii) ケガキ工具にてケガキ線を引き,穴あけ位置にポンチを打つ(図 13,図 14,図 15).
- iii) ボール盤を使い,ねじの下穴をあける(図 16).
- iv) タップを使い,M8P1.25 のねじを立てる(図 17,図 18).



図 10 スコヤー



図 11 材料 (鋼板)



図 12 直角出し



図 13 ケガキ工具



図 14 ポンチとハンマー



図 15 ケガキ作業



図 16 穴あけ作業



図 17 ねじ立て作業



図 18 製品

4.まとめ

機械工作実習 I における手仕上げ実習について述べた. 本学に採用されて 2 年目となり,手仕上げの知識・技術を順調に習得,体得している.

実習終了時,各班にアンケートを記入してもらっている.それによると材質など学生が初めて見聞きする物事は,なかなか理解することが難しい様子である.どのように説明すれば理解してもらえるのか,今後の課題である.

実行委員名簿

平成 25 年度佐賀大学技術研究会 実行委員名簿

農学部	中谷 一哉
農学部附属アグリ創生教育研究センター	福島 浩
医学部	武藤 文博
〃	中原 慎一
工学系研究科	青沼 陽介
〃	松岡 宗治
〃	齋藤 昭則
総合情報基盤センター	小野 隆久
総合分析実験センター鍋島地区	田端 寿美
海洋エネルギー研究センター	浦田 和也

平成 25 年度（第 4 回）
佐賀大学技術研究会報告書

発 行 2014 年 4 月
発行者 国立大学法人 佐賀大学
編 集 佐賀大学技術研究会実行委員会
所在地 〒840－8502
佐賀市本庄町一番地