

~~~~~

平成 23 年度佐賀大学技術研究会  
発表要旨集

~~~~~



平成 24 年 3 月 8 日(木)
理工学部大学院棟 3 階 301 室

平成23年度佐賀大学技術研究会スケジュール

開催日時：平成24年3月8日（木）10時～17時15分

開催場所：理工学部大学院棟3階301室

開始時刻	終了時刻	内 容
9:45	10:00	受 付
10:00	10:10	開 会 式 開会の挨拶（中島理事）
10:10	11:40	情報セキュリティ講習 題目：「スマートフォンを安全に使うための幾つかの Tips」 講師：総合情報基盤センター 廣友 雅徳 特任助教
11:40	13:00	昼 食
13:00	17:00	研 究 発 表 口頭発表（パワーポイント使用） 発表者数 10名 発表時間 12分 質疑応答 5分
17:00	17:15	閉 会 式
17:30	19:00	情報交換会（懇親会） 場所：佐賀大学生協カササギホール2階

平成23年度佐賀大学技術研究会 研究発表プログラム

平成24年3月8日(木) 理工学部大学院棟3階301室

13:00～13:40 セッション1 (座長:馬場 幸子)

- 1 「医学科1年早期体験実習における学生満足度評価の検討」
医学部先端医学研究推進支援センター

大坪 芳美

- 2 「ベックウィズ・ビーデマン症候群に関係する
インプリンティング遺伝子 *p57^{KIP2}* の変異解析」
医学部先端医学研究推進支援センター

八木 ひとみ

13:40～14:20 セッション2 (座長:小野 隆久)

- 3 「ファイル配布システム『事務連絡ボード』の概要と運用状況の報告」
総合情報基盤センター

吉賀 夏子

- 4 「果樹部門における教育・研究支援業務」
農学部附属資源循環フィールド科学教育研究センター

嘉村 茂宏

14:20～14:40 休 憩

14:40～15:20 セッション3 (座長:大隈 善文)

- 5 「マニュアル作成による機械精密測定実習の向上」
工学系研究科技術部 機械部門

川平 雅彦

- 6 「理工学部実習工場における機械加工(実習工場で何がつくれるか)」
工学系研究科技術部 機械部門

青沼 陽介

15:20～16:00 セッション4 (座長:築地 浩)

- 7 「学生実験に携わって実感すること」
工学系研究科技術部 電気部門

上地 佑

- 8 「電気部門における今年度の学生実験概要」
工学系研究科技術部 電気部門

石峯 真佐志

16:00～16:20 休 憩

16:20～17:00 セッション5 (座長:山内 直利)

- 9 「シミュレーション実験の紹介」
工学系研究科技術部 環境・情報部門

羽根 由恵

- 10 「学生実験(教育支援)の紹介と実験装置(研究支援)の制作補助」
工学系研究科技術部 環境・情報部門

川崎 徳明

1

医学科1年早期体験実習における学生満足度評価の検討

医学部附属先端医学研究推進支援センター 大坪 芳美 (Yoshimi OTSUBO)

はじめに

医学教育における早期体験実習の重要性については広く理解されている。本学でも医師として患者との良好なコミュニケーションを保ち、患者の心を理解しようと努める豊かな人間性、さらに現代社会の医療の実際を理解することを目的とし、医学科1年次で10分野にわたる早期体験実習を実施している。今回、各実習の学生満足度評価とその要因について詳しく分析するためにアンケートを実施し、各実習が医療入門の学習目標達成に意義があると考えられるかどうか（効果度）と学生の各実習に対する満足度を調査し、比較・分析した。その結果、効果度と満足度に乖離がある実習があることが認められた。その原因を検討し問題点を抽出することは、今後の実習計画や実施方法の改善に役立つと考え、分析・考察したので報告する。

調査方法

対象は医学科1年生。入学後間もない5月上旬に病棟看護体験、6月にBLS（一次救命処置）、車椅子介助方法・乗り方体験、高齢者疑似体験、血圧測定を実施した。さらに後期授業開始直前の9月末に保育体験、重症心身疾患医療体験、リハビリ科見学、外来患者付添い体験、看護援助技術演習を実施した。実習の詳細を表1に記す。すべての実習終了後、学生アンケート調査を実施した。アンケート（Ⅰ）は効果度評価とし、本実習の学習目標である①コミュニケーション能力を高める②モチベーションを高める③患者の心を知る、の各々について意義があると考えられる実習を10分野の実習から選択させ（複数選択可）、その合計を各実習の総合効果度評価とした。アンケート（Ⅱ）は満足度評価として各実習を5段階評価し（満足した5、やや満足した4、普通3、やや不満2、不満1）、平均値を各実習の満足度評価とし、さらに実習についての意見や感想を自由記載レポートとして提出させた。

表1 早期体験実習詳細

	項目	時間	内容等	
1	病棟看護体験実習	半日	附属病院	看護師1名につき学生1名
2	血圧測定	半日	学内	血圧測定実技
3	BLS（一次救命処置）	半日	学内	BLS実技
4	高齢者疑似体験実習	半日	介護実習普及センター	高齢者疑似体験
5	車いす介助方法・乗り方	半日	学内	車椅子介助方法等
6	看護援助技術演習	半日	学内	看護の基本技術
7	保育体験実習	2日	学外保育園	園児5~6名につき学生2名
8	外来患者付き添い実習	半日	附属病院	新患外来患者1名につき学生1名
9	リハビリテーション科	1日	附属病院 or 学外医療機関	PT(理学療法士)またはOT(作業療法士)1名につき学生1名
10	重症心身疾患医療体験	1日	学外医療機関	重症心身障害児(者)病棟入院患者1名につき学生1名

結果

アンケートの回収率は86%、自由記載レポートの提出率は96%であった。アンケート（Ⅰ）の総合効果度評価とアンケート（Ⅱ）の満足度評価とを対比し乖離のある実習が認められた。3位以上の差を認めた項目に矢印を示している（表2）。効果度に比し満足度が低かった実習は外来患者付添い（効果度1位→満足度4位）、病棟看護体験（効果度3位→満足度9位）、リハビリ科見学（効果度4位→満足度7位）であった。その要因を自由記載レポートから探った。外来患者付き添い体験では、患者の心に触れた喜びや第三者の目で医療を見る意義深い実習であるという記載が多い反面、患者の役に立てないことや何をしたらいいか分からず申し訳なさを述べている学生もいた。また病棟看護体験では「人の生命を扱う責任の重大さを実感した」「この経験をチーム医療に活かす」と将来へ活かせる貴重な経験であると認識し、しかも「車椅子の片づけを手

表2 効果度と満足度

アンケートⅠ 効果度	アンケートⅡ 満足度
1位 外来患者付添い実習	1位 保育体験実習
2位 保育体験実習	2位 重症心身疾患医療体験
3位 病棟看護体験実習	3位 車椅子体験
4位 リハビリ科見学	4位 外来患者付添い実習
5位 重症心身疾患医療体験	5位 看護援助技術演習
6位 高齢者体験	6位 BLS
7位 BLS	7位 リハビリ科見学
8位 看護援助技術演習	8位 高齢者体験
9位 血圧測定	9位 病棟看護体験実習
10位 車椅子体験	10位 血圧測定

伝えて嬉しかった」「車椅子の介助ができた」などと少しでも役立てたことや実体験できたことに喜びを見出しているが満足度は9位と低い。理由は「ついて回るだけ」「邪魔にならないように」「何も役に立つことができない」と患者への役立ち感、自分の達成感が乏しいためである。学生は医療現場での見学だけの実習では、物足りなさや無力感を抱いていることが示され、満足度が低い要因は、見学のみの実習であり自分の果たす役割が少ないことや知識がないことによる重圧感のためであると考えられた。

他方、効果度に比し満足度が高かった実習は重症心身疾患医療体験（効果度5位→満足度2位）、車椅子体験（効果度10位→満足度3位）、看護援助技術演習（効果度8位→満足度5位）であった。満足した理由は「言葉に頼らないコミュニケーションが多くあることを知った（非言語的コミュニケーション）」「障害者と介護者両方の視点を体験できた」という将来へ活かせる経験や「必要とされる喜びを感じた」等という役立ち感、「心が通じ合えた」等という達成感が得られたことであった。即ち早期体験実習をより実り多いものとするためには①自分の果たすべき役割が明確で将来へ活かせる経験であること、②見学者ではなく相手の役に立つ実体験ができること、③コミュニケーション能力向上など達成感が得られることの3点に集約できると考えられる。

結論

今回の調査により早期体験実習の満足度を支える要因は①将来へ活かせる実体験②役立ち感③達成感であることが示唆された。この3点を基本にして、効果度のわりに満足度の低い実習内容や実施方法を検討し、改善することで、早期体験実習がより実り多いものとなるとの結論を得ることができ、今後の体験実習実施計画、指導の方向性が示唆された。

2

ベックウィズ・ビーデマン症候群に関係する インプリンティング遺伝子 $p57^{KIP2}$ の変異解析

先端医学研究推進支援センター

医学部分子生命科学講座 分子遺伝学・エピジェネティクス分野

八木ひとみ (Hitomi YATSUKI)

はじめに：ゲノムインプリンティングは、遺伝子発現の制御の方法の一つである。一般に哺乳類は父親と母親から同じ遺伝子を二つ受け継ぐが、インプリンティング遺伝子については片方の親から受け継いだ遺伝子のみが発現する。一方の親から受け継いだ遺伝子だけが選択的に発現することは、利用できる遺伝子一つしかないため受け継いだ遺伝子に欠陥があった場合にそのバックアップがなく、流産または様々な疾患を発症することがある。Beckwith-Wiedemann 症候群 (BWS) は過成長、巨舌、臍ヘルニアを三主徴とする 過成長症候群の一つであり、胎児性腫瘍を合併しやすい疾患である。責任遺伝子座は 11 番染色体短腕 15.5 領域であり、この領域に存在するインプリンティング遺伝子 (刷り込み遺伝子) に異常がみられる。厚労省難治性疾患克服研究事業「ゲノム・エピゲノム解析に基づく刷り込み疾患 Beckwith-Wiedemann 症候群の診断基準作成と治療法開発基盤の確立」班 (佐賀大学医学部分子生命科学講座・副島英伸教授) では、BWS 患者の 11 番染色体短腕 15.5 領域で、*DMR-LIT1 (KvDMR1)* 脱メチル化、*H19-DMR* 高メチル化、11 番染色体父性ダイソミー、 $p57^{KIP2}$ (*CDKN1C*) 遺伝子変異、転座・欠失の染色体異常などについて調べ、BWS の診断基準を作成することを目的にしている。今回、その中で解析を担当しているインプリンティング遺伝子 $p57^{KIP2}$ の変異解析について報告する。

方法：全国から解析依頼された BWS 患者、および両親の血液から DNA を精製して解析を行う。 $p57^{KIP2}$ 遺伝子は母親から受け継いだ遺伝子が選択的に発現する。変異解析では $p57^{KIP2}$ 遺伝子を 5 つの部位に分けて PCR で増幅し、シーケンスを行い、正常シーケンスと比較する。異常がみつかった場合はその異常が父、母のどちらから遺伝したかを調べる。

結果：解析した 74 例中、5 例 (6.7%) で新規の $p57^{KIP2}$ 遺伝子の変異を見いだした。内訳は、ミスセンス変異 2 例、1 塩基欠失によるフレームシフト変異 2 例、ナンセンス変異 1 例であった。両親の遺伝子を解析したところ、4 例は母親から遺伝した。ナンセンス変異例では、両親の遺伝子は正常だったが、変異アリルが発現していることから性腺モザイクが疑われた。

結語：BWS 患者では母親から遺伝した $p57^{KIP2}$ 遺伝子に変異しており、この変異により異常な $p57^{KIP2}$ タンパク質がつくられるために BWS を発症していることがわかった。 $p57^{KIP2}$ 遺伝子の変異解析は、BWS 発症の危険率を知る上で重要だと思われる。

3 ファイル配布システム「事務連絡ボード」の概要と運用状況の報告

総合情報基盤センター 吉賀 夏子 (Natsuko YOSHIGA)

本システムができるまでの経緯

近年、コンピュータ上で作成された業務ファイルの大半は、印刷コスト削減のため、紙媒体への印刷を経ずに、そのまま電子メールやウェブサイト上で配布されることが一般的である。それらのファイルは、作成者から直接メーリングリストやメールのカーボンコピー機能を使って、一斉に配信されるような配布形態が急増している。このようなファイル配布方法は、多くの受信者にファイルを短時間で手軽に配布できる点で優れているが、多重配信や大容量の添付ファイルの配信で、個人のメールボックスやメールサーバおよびネットワーク帯域が圧迫され、ネットワーク運用業務に支障をきたすようになった。

例えば、約2,500人の佐賀大学全教職員が登録されている sadaiall のような大きなメーリングリスト上で、ファイルが添付された1MBのメールが送信されると、メールサーバでは2.5GB分のスプール領域が消費される。この時、利用者は佐賀大学のメール送信限度である、1通につき10MBまでという制限については考慮する可能性があるが、メールサーバへの負荷やネットワーク回線のことまで考慮するとは考えにくい。例えハードウェア等の増強を逐次行なったとしても、利用者は使えるリソースの上限をすぐに消費してしまうと予想される。

そこで事務連絡に電子メールを使うという利便性を確保しながら、メールにファイルを添付せずに事務連絡を行う手段が必要になった。すなわち、多人数にメール配信するメーリングリストでファイルを添付するのは禁止し、メールの内容にそのファイルのURLを示すことで、必要な人だけが自らファイルをダウンロードして読め、さらに事務連絡という機密情報が含まれる可能性のあるデータを扱うために、組織内で運用できるシステムが必要になった。

このような経緯のもとで、2005年からウェブサイト上で、全教職員が手軽に業務ファイルを配布できるサービスである、「事務連絡ボード」を開発し、現在まで運用を行っている。本発表では、「事務連絡ボード」の概要とその運用状況を報告する。

「事務連絡ボード」の概要

本システムでは、全教職員が日頃使い慣れたウェブブラウザを使って、「事務連絡ボード」のサイトにシングルサインオン認証(図1)を経由してアクセスし、最大100MBまでのファイルを最長3ヶ月間の有効期限を設定してアップロードしておくことができる(図2)。その後システムから自動的にファイルのタイトルやURL、公開範囲等が書かれたメールが利用者宛に配信される。利用者はそのメール中に記されたURL等の情報を、閲覧対象者へのメールにコピーして送信する。その後、閲覧者は受け取ったメール内のURLに必要に応じてアクセスし、事務連絡ファイルをダウンロードする。また、システムは各ファイルに設定された有効期限が切れた場合、ファイル格納スペースの確保とセキュリティ維持のために、データとファイルを自動的に消去する。

「事務連絡ボード」は、Solaris10上にPHP5で記述したWebアプリケーションとして開発した。データベースにはPostgreSQL9を用いた。認証システムは2005年の運用当初、LDAPを利用してい



図1 シングルサインオン認証画面

たが、2010年にシングルサインオン認証に対応した。



図2 「事務連絡ボード」ホームページ（ログイン直後）の画面

運用状況

2010年4月から2011年3月までのアクセスログの集計結果（表1）によると、データベースには年間約1000件のファイルが登録された。これらのファイルには、年間約84000回のアクセスがあり、そのうち学外からのアクセスは約6000回だった。ファイル容量に換算すると、アップロードされた総容量は約2.5GBだった。年間勤務日を250日とすると、一日につき平均10.4MBとなる。もし、これらのデータが全教職員数約2500人が登録されている、sadaiallのメーリングリストに配布された場合、毎日約26GB分のデータが、要不要に関わらずメールプールに書き込まれ、全職員のメールボックスに配送されることになる。

登録されたファイルのURL ページ	総アクセス数	84305
	学内からのアクセス数	78306
	学外からのアクセス数	5999

表1 2010年4月から2011年3月までの「事務連絡ボード」で登録されたファイルのURLへの総アクセス数内訳

導入成果

「事務連絡ボード」は導入以来、利用者の要望を取り入れながら改良を重ねてきた結果、様々な事務連絡ファイルの配布手段として、教職員間で定着した。例えば、運用当初はアップロード容量の上限は10MBで6ヶ月間サーバ上に保存できたが、リッチコンテンツに対応したファイルが配布できるように、上限100MBまでで3ヶ月間保存できるようにした。また、セキュリティのためにアップロードできるファイルの種類を制限しているが、利用者の要望に応じてアップロード可能な種類を増やしてきた。

現状、ホームページや商用クラウドサービス等を各自で準備せずに、手軽に大容量のファイルを配信できる手段として、教育および研究用途にも幅広く活用されている。

また、2010年に「事務連絡ボード」の認証システムをはじめ、学内の多くのサイトがシングルサインオン認証に対応したため、サイトへのログインがより手軽になった。運営側も認証部分の管理をシングルサインオンに一任できるため、メンテナンス作業が軽減された。

4

果樹部門における教育・研究支援業務

農学部附属資源循環フィールド科学教育研究センター 嘉村 茂宏 (Shigehiro KAMURA)

はじめに

農学部附属資源循環フィールド科学教育研究センターでは、4名の教員、5名の技術職員、2名の事務職員、3名の非常勤職員、31名の学生（博士課程：2名、4年生：13名、3年生：9名、2年生：7名）が所属している。また、フィールドセンターでは、農学部の生物環境科学科および応用生物科学科の学生を対象にフィールド科学基礎実習や資源循環フィールド科学実習などの実習を行っている（週3回の実習および夏期の集中実習）。技術職員は、統括部門、果樹部門、野菜・花卉部門、作物部門、畜産部門でそれぞれ教育・研究支援業務を行っている。本発表では、果樹部門における業務を紹介する。

学生実習

フィールドセンターでは、川久保フィールドで柑橘類（温州ミカン、ユズ、晩柑類）、久保泉フィールドで落葉果樹（ナシ、モモ、カキ、キウイフルーツ、ウメなど）の栽培管理に関する実習を行っている。柑橘類に関する実習として、接ぎ木、鉢替え等の苗管理、幼木の植付、果樹園内側溝整備、草刈り、収穫等を行っている。また、落葉果樹に関する実習として、剪定、誘引、下草刈り、収穫等を行っている。さらに、生産物の加工に関する実習（みかんジュース、ユズマーマレードおよびゆずこしょう製造）も行っている。このような実習の中でも、柑橘類の接ぎ木は、特に高度な技術を必要とするものである。柑橘類の栽培において、耐病・耐寒性の付与、開花・結実の早期化および樹勢の調節などを目的として接ぎ木を行う。穂木は接ぎ木ナイフで表皮を薄くそぎ落とし形成層を露出させる。その後、台木の側面に切り込みを入れて、穂木を差し込み、形成層同士を密着させる。特殊技術を伴うために、学生実習では教職員による指導のもと、接ぎ木ナイフの扱い方や穂木および台木の削り・切り込みについて繰り返し練習を行うようにしている(写真1)。

トカラヤギを利用した果樹園管理の検討

現在フィールドセンターでは、果樹の管理を行うにあたり、雑草の繁茂およびイノシシによる獣害が問題になっている。フィールドセンターで飼育しているトカラヤギは草食性であり、さらに強い獣臭を発することから、トカラヤギを利用した下草管理（写真2）およびイノシシの忌避効果（写真3）について検討した。その結果、トカラヤギの放牧による下草管理は可能であること、一方でイノシシの忌避については効果が低いことが考えられた。



写真1. ミカンの接ぎ木

写真2. トカラヤギによる
下草管理写真3. トカラヤギのイノシシ
に対する忌避効果

5

マニュアル作成による機械精密測定実習の向上

佐賀大学工学系研究科 技術部 機械部門

川平雅彦 (Masahiko KAWAHIRA)

1. はじめに

実習工場では、機械システム工学科2年生を対象の必修科目として機械工作実習Ⅱを執り行っている。機械工作実習Ⅱには8つの項目があり、その1つに精密測定実習がある。2010年度からこの精密測定実習を担当している。担当直後は、進捗状況に合わせ、実習内容を増減し時間調整をしていた。しかし、実習内容が頻繁に変動すると学生のモチベーションが下がっていくようにも感じた。そこで均等な実習を行っていくために、マニュアルを作成し、体系化することとした。今回は、マニュアルにまとめた実習内容を紹介する。

2. 精密測定実習

精密測定実習は、3週または4週当てで行う。3週当てのグループと4週当てのグループで、ほぼ同じ内容になっている。異なる箇所は、3週当てのグループは“硬さ試験片の製作”を行わない点である。2.1より実習内容を記す。

2.1 1週目:リングの外径・内径測定

1週目の目的は、測定全般において注意すべき点（器差、視差、温度における誤差など）とノギスやマイクロメーター、シリンダーゲージの特徴、取扱方法を理解することである。

機器は、リングの外径測定にノギス、マイクロメーターの2種、リングの内径測定にノギス、シリンダーゲージの2種を用いる。

実習手順は、まず各測定器の測定方法を理解する。次にリングの外径と内径を測定し、最後に、僅かな寸法の違いによるはめ合いを体感する。



図1. 外径測定対象物

図2. ノギス
マイクロメーター

図3. 内径測定対象物

図4. ノギス
シリンダーゲージ

2.2 2週目:ブロックゲージの取扱・板の溝幅測定

2週目の目的は、ブロックゲージと板の溝幅測定で用いる測定器の特徴、取扱方法を理解することである。

機器は、ブロックゲージ取扱時にブロックゲージの他にオプチカルフラットやサインバー、ブロックゲージのアクセサリーキットを用いる。板の溝幅測定には、ハイトマスタやハイトゲージ、電気マイクロを用いる。

実習手順について、ブロックゲージの取扱では、まずリング（密着）やオプチカルフラットを使ったブロックゲージのかえり点検方法、ブロックゲージのアクセサリーキット取扱方法を理解する。次に与えられたリングの内径をシリンダーゲージで測定し、その測定値より0.02mm小さい寸法をブロックゲージで、作成する。最後は、リングの穴に作成したブロックゲージを挿入し、はめ合いを確認する。板の溝幅測定では、ノギスやマイクロメーターによる測定が困難なため、ハイトマスタやハイトゲージ、電気マイクロを用いて間接測定を行う。



図5. ブロックゲージ



図6. アクセサリーキット



図7. 溝幅測定対象物



図8. ハイトマスタ等

2.3 3週目：硬さ試験片の製作（3週当てるグループは行わない）

3週目の目的は、4週目で用いる硬さ試験片を作りながら、熱処理や金属の材質を理解することである。

機器は、旋盤や電気炉（熱処理）、平面研削盤を用いる。

製作する試験片は、SCM440の焼入れ材・焼き戻し材2種と、SCM415のナマ材・焼入れ材2種である。実習手順としては、まず帯鋸盤により切断された材料の端面を旋盤で、平面化する。次に電気炉により熱処理（焼入れ、焼き戻し）を行う。ここで、熱処理を最初から最後まで行うと、実習時間が不足するので、事前に電気炉へ入れておいた材料を用いる。最後に前のグループが、熱処理した材料を平面研削盤により平滑化する。前のグループが熱処理した材料を使用するのも実習時間の不足が理由である。



図9. 旋盤



図10. 電気炉



図11. 平面研削盤



図12. 完成品

2.4 4週目：硬さ測定・平面度測定

4週目の目的は、硬さ試験機の特徴、取扱方法を理解すること、また、鋼の材質と熱処理の関係を理解することである。加えて、水準器による測定を理解し、その測定結果を解析できるようになることである。

機器は、硬さ測定にマイクロビッカース硬さ試験機とロックウェル硬さ試験機を用いる。平面度測定では、水準器（レベル）を用いる。

実習手順について、硬さ測定では、3週目に製作した試験片4種をマイクロビッカース硬さ試験機とロックウェル硬さ試験機で測定する。各々の測定結果から、硬さに違いがある理由を考え、発表する。次に平面度測定では、水準器を用いて測定する。測定結果を等高線グラフに可視化し、さらに平面度を算出し結果をまとめる。



図13. ロックウェル硬さ試験機



図14. マイクロビッカース硬さ試験機



図15. 平面度測定対象物

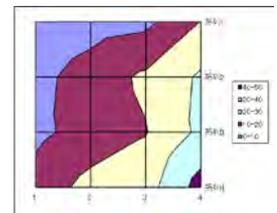


図16. 等高線グラフ

3. まとめ

マニュアルを作成したことにより、実習内容を安定できるようになった。実習内容が安定したことで、学生のモチベーションも向上したと感じられる。また、マニュアルに使用器具をまとめたことにより、実習準備の効率を上げることができた。

今後は、さらなる実習の向上を目指し、テキストの作成を行いたい。テキストがあれば、今まで伝わりにくかった測定機器の取扱方法や仕組みについても簡単に、分かりやすく伝えられる。

6

理工学部実習工場における機械加工（実習工場で何がつくれるか）

工学系研究科技術部 機械部門 青沼陽介（YousukeAONUMA）

1. はじめに

実習工場は、各種工作機械などを設備し、機械加工や溶接、熱処理、手仕上げ また、木工作業などができる。業務としては、教育支援業務、2年生の機械工作実習と機械系を除く全学対象の実践工作機械（前期のみ）の実習や卒論生、院生の技術指導や相談を行っている。研究支援業務では、実験装置や試験片などの加工を行っている。また、他学科、他学部の加工依頼も行っている。

今回は、実習工場の設備の紹介とこれら工作機械等を使用してどういう加工（ものづくり）ができるかを紹介する。

2. 主な工作機械

2.1 旋盤

円筒形のを加工するのに使用される。また、円錐、ねじ、曲面などの加工に使用される。

旋盤作業には、チャック作業、センタ作業、面盤作業などがある。工作物に回転、刃物に送りを与えて切削を行う。実習工場では、チャック作業、両センタ作業を主に行っている。

チャック作業は、三つ爪連動チャック、四つ爪単独チャックに工作物を掴み加工を行う。三つ爪連動チャックは操作用ハンドルで1つの爪を動かすと他の2つの爪も同時に動き、中心方向に向かったり離れたりして工作物を掴む。四つ爪単独チャックは各爪が単独にしか動かず、心だしして工作物を掴む。また、三つ爪で掴めない四角形状などが掴め、偏心作業もできる。工作物が長い場合は片側をセンタで支持し加工を行う。



図1 普通旋盤



図2 心だし



図3 センタ支持



図4 加工



図5 完成

図2から図4は、四角柱から円筒加工を行っている。四角柱のため四つ爪チャックで掴み心だし、素材の右端にセンタがないため円盤をあてセンタで支持し加工。



図5 両センタ



図6 加工



図7 製品

図5、図6は、材料の両端面の中心にセンタ穴をあけ回し板を主軸に取付け、材料に回し金（ケレ）を取付け両センタで支持し回し棒で回し板加工する。回転軸などの加工に使用される。

2.2 フライス盤

フライス盤は主軸の方向によって立て型と横型があり、平面や側面（段加工）、溝加工あな、穴加工などに使用される。

フライス盤は主軸に刃物を取付け、回転。材料をテーブルに取り付け、テーブルに送りを与えて切削を行う。図8から図10に立てフライス盤と横フライス盤、加工製品を示す。

立てフライス盤で、平面加工は正面フライス、溝をエンドミルという刃物を使い、横フライス盤では、平面を平フライス、溝を側フライスという刃物で加工を行う。



図 8 立てフライス盤



図 9 横フライス盤



図 10 凹凸製品



2.3 横中ぐり盤

フライス作業の平面や溝加工はもちろんのこと、穴加工仕上げ加工に使用される。材料をテーブルに取付けフライス盤と同様に刃物回転、材料に送りを与え、正面フライスで平面加工、ドリルで穴あけ、エンドミルで溝や長穴、段加工、ボーリングバーで穴仕上げ加工を行う。



図 11 横中ぐり盤



図 12 ボーリングバー



図 13 ドリル穴あけ



図 14 完成品

2.4 研削盤

研削作業は、旋盤作業やフライス作業後の精密加工に用いられる。砥石に回転、材料を直線往復運動や回転運動させ、平面や内面（穴）、円筒の多数の砥粒で削るので切屑が微小で仕上げ面粗さが良好であり、加工精度も高くできる。ふつうの刃物で加工しにくい焼入鋼などの加工にも用いられる。



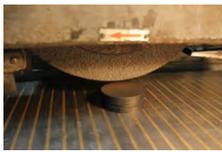
図 15 平面研削盤



図 16 内面研削盤



図 17 円筒研削盤



平面研削盤は、材料を電磁テーブルに固定、往復運動させ平面のきれいな面粗さや平行に仕上ることができる。内面研削盤は、砥石に回転、材料も回転させ、穴を仕上る。円筒研削盤は砥石に回転、材料も回転させ、棒状の材料を仕上る。図 17 は、マンドレルに歯車を差込み歯車外周と側面の研削仕上げである。

2.5 NC 工作機械

NC 工作機械は数値化した作業手順を数値制御によって加工を行う工作機械である。

2.5.1 マシニングセンタ（横型）

横中ぐり盤と同じような作業を行うが、工具を自動的に交換（A T C）できて、数値制御で複雑形状の加工に使用される。複雑形状のプログラムは CAD/CAM を用いて作成する。



図 20 マシニングセンタ



図 21 ワーク取付け



図 22 曲面荒加工



図 23 曲面仕上げ

図 21 から図 23 は曲面加工である。材料をバイスに取付け、自動心だしにてワーク原点を設定し、刃物を交換しながら加工を行う。

2.5.2 複合加工機 CNC 旋盤

NC 旋盤とマシニングセンタを複合させた工作機械であり、工具も自動で交換できる。プログラム形式にはマニュアルプログラムと対話式プログラムによって加工を行う。



図 24 複合加工機



図 25 旋盤加工



図 26 エンドミル加工

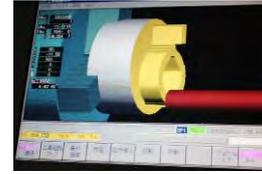


図 27 シミュレーション

2.5.3 放電加工機

放電現象を利用して材料を加工する方法で加工液（絶縁液）中で材料と電極との間に放電を起こさせ電極工具の形状にならって、所定の形状に仕上げる。

2.5.3.1 型彫り放電加工機

型彫り形状の電極棒で放電加工を行ない、材料にその型を映す。



図 28 型彫り放電加工機



図 29 加工



図 30

図 30 は $\phi 2$ mm の穴加工であり、平面に斜め方向に穴をあけている。

2.5.3.2 ワイヤカット放電加工機

細いワイヤで糸のこ式に放電加工を行ない、材料切断や曲線加工など、精度良い加工に使用される。



図 31 ワイヤカット



図 32 ワイヤガイド



図 33 加工



図 34 製品

ワイヤガイドに $\phi 0.2 \sim 0.3$ mm の真鍮ワイヤを通し X・Y テーブルを制御して自由曲線などの加工ができる。

2.6 溶接

金属と金属を電気やガスを使用し、溶接棒と母材を溶かして接合する。

電気溶接は、溶接棒と母材の間に連続的に火花（アーク）を放電させて生ずるアーク熱により、母材と溶接棒を溶かして接合させる。比較的厚い材料に使用する。

ガス溶接は、アセチレンなどのガスに酸素を加えて、溶接トーチより噴出燃焼させた高熱火炎で溶接棒と母材を溶かして接合する。薄い材料に使用する。



図 35 電気溶接風景



図 36 溶接製品



図 37 自在継手



図 38 ガス溶接

2.7 その他の工作機械と用途

工作機械	用 途
タレット旋盤	・・・旋盤作業において同じ形状のものを量産するのに使用される。
卓上ボール盤	・・・小物工作物などにドリルを使用し、穴をあけるものに使用される。
ラジアルボール盤	・・・大型工作物などにドリルを使用し、穴をあけるものに使用される。
立て削り盤	・・・溝加工などをするものに使用される。
帯のこ盤	・・・材料を切断するものに使用される。
コンタマシン	・・・材料を切断するものに使用される。
せん断機 (シャー)	・・・鉄板を切断するものに使用される。
平削り盤 (プレーナ)	・・・面積の広い平面などを加工するものに使用される。
NC フライス盤	・・・数値制御でフライス作業を行なう。(現在はNC 歯車成形研削盤に改良)

手仕上げ室

機械加工された部品を組立て、調整して正しく動くように巧みに直すのが手仕上げです。

鍛造室・・・金属を高温に加熱しハンマーなどを使用し成形する。

ガス切断・・・シャーでせん断できない厚い鉄板等を切断するものに使用される。

電気炉・・・金属を高温に加熱し水や焼入れ油で急激に冷やし焼入れ、焼戻しなどを行う。

木工室・・・木を加工し鑄造に用いる木型を作る。

鑄造室・・・木型を砂で型込めし、木型を取り外し空洞にして、溶かした金属を流し込で製品を作る。(現在、溶解は行っていない。)

測定室・・・金属の硬さを測定する硬度計。表面の粗さを測定する表面粗さ計。加工した製品の真円度、円筒度を測定する真円度計。歯車の精度を測定する歯車試験機。

3. おわりに

実習工場の設備と「ものづくり」を紹介した。機械系はもちろんのこと、他学科や他学部にも加工を支援していきたい。

学生実験に携わって実感すること

工学系研究科 技術部 電気部門 上地 佑 (Tasuku UECHI)

1. はじめに

佐賀大学に技術職員として採用されてから3年目を迎える。現在、技術職員の主な業務である「教育支援」の一環として学生実験を担当している。これまでに担当した学生実験についてまとめることで、現状を把握し今後の学生への教育支援を良いものにするために、実験指導を通して実感したことについて報告する。

2. 学生実験について

現在配属されている電気電子工学科で行われている実験科目のうち、携わっている科目は次の通りである。

①基礎電気電子工学及び演習（1年次後期）

教員による実験学の講義と、技術職員が参加してのハンダごてを使ったテスタキットの製作、製作したテスタを用いての課題実験が行われる。現在、課題実験「発光素子の光強度測定」を担当している。

②電気電子工学実験 A（2年次前期）

電気電子に関する基礎的な定理に関する実験や測定機器の操作の実習がある。現在、実習テーマ「工作実習」で、主にボール盤やコンターマシンの操作、ねじ切り、ノギスの使い方の指導を担当している。

③電気電子工学実験 D（3年次後期）

1つのテーマを少人数で半年間取り組み、PDCA サイクルを学ぶプロジェクト型の実験が行われる。卒業研究の準備段階の位置づけであり、専門性の高い実験に取り組んでおり、現在までに3回参加し、実験機器の準備や実験中の監督等を行なっている。

3. まとめ

学生実験の指導を行なっていると、回路図は読めても、実際に実験機器を組んでみる事ができないなど、学生は実験を行う際今までに学んだ知識と切り離していることが判る。実験を行う学生の年次と知識に合わせた指導が行えるように、説明を工夫をしたり技術の修得に努めることが重要だと実感した。

おわりに

技術職員としてのノウハウを常々指導していただいている同部門の先輩方に、この場で感謝を申し上げます。

8

電気部門における今年度の学生実験概要

佐賀大学工学系研究科 技術部電気部門 石峯 真佐志 (Masashi Ishimine)

1. はじめに

昨年度、研究室のグループ再編成により配属先研究室が変更になった。それまでは高電圧を扱う研究室だったが、テーマが全く異なることで主に教授関係の仕事があるものの、実際は学生実験が主となっている。

教授関連は、昨年度が学科・専攻科長、今年度が就職担当であり、学生実験は下記のようにしているが、学生実験委員会という全体の会議以外に、各実験ごとに WG を用意し経過報告や問題点の洗い直しを行う。ちなみに今年度、共通物品管理委員も行っている。

前期	学生実験 A(2年生): 月曜 3~4 校時 テスタの使用法	学生実験 C(3年生): 金曜日 3~4 校時 変圧器の特性試験←電気主任技術者認定用
後期	基礎電気電子工学及び演習(1年生): 木曜 3~4 校時 テスタキットを作製及び課題実験など	

表. 今年度の担当

2. 最近の学生実験

まず、担当している仕事を各学年別に紹介していく。

・1年生後期：基礎電気電子工学及び演習：テスタキットの作製

学生の資質向上を目指し数年前から、テスタキットの製作を行わせる事で実験装置や半田ごての使い方に慣れさせる事を目的としている。レポートの書き方など教員サイドで講義も行う。

・2年生前期：学生実験 A：テスタの使用法

1年次後期に作製したテスタを使用し、コンデンサやダイオードなどの基本デバイスを実習・実験を通して理解させる事を目的としている。レポートは当日チェックし、訂正させているが一度に十数人分のチェックは負荷が大きい。次テーマのレポートチェックと連動するので更に時間が要る。

・3年生後期：学生実験 C：変圧器の特性試験

電気主任技術者認定用として 10 年ほど前に再開された学生実験であり、高電圧・大電流を扱うので開始前には必ず扱い方の説明をしている。ちなみにこの実験を落すと、当然ながら上記の認定資格は得られない。

今年度から同グループの講師と共に行っているが、レポートは相互にチェックしている。実験用テキストも 2 年生までの評価を鑑みながら毎年更新している。

3. 今後の方針及び目標

所属研究室における仕事は突発的に入る「PC の修復」や「機械工作」などであるが、教授が何かの委員などになった場合は突発的な仕事が多くなる。今後は事前に連絡してもらえるよう要請するつもりである。

各学生実験については TA が必要だったりテキストの更新がある。実験時における説明(予習してくる者は居ない)に時間をとられる事が多いので、来年度以降厳しくするか検討しなければならない。

9

シミュレーション実験の紹介

工学系研究科 技術部 環境・情報部門 羽根 由恵 (Yoshie Hane)

1. はじめに

実世界でおこる様々な事象や現象等を考えた場合、その世界をコンピュータ事情に構成するためには現象のモデル化が重要となってくる。シミュレーション実験は、その際に必要となる手法を用いながらシミュレーションの役割と重要性を理解し、物理、数学、コンピュータの関連づける能力を習得してもらうことを目的としている。

本稿では、シミュレーション実験について紹介する。

2. 実習実験

学生各自のノートPCを用いて2~3名のグループに分かれて実習実験を行う。使用ツールはcygwin、gnuplot および gimp でエディタは指定していない。これらを各自のノートPCにインストールし、C もしくは C++言語を使用してプログラミング演習をおこなっていく。実験テーマは多く分けて次の7つである。

- ・関数近似：テイラー展開
- ・微分：オイラー法、ルンゲ・クッタ法
- ・積分：台形公式、シンプソン公式
- ・連立一次方程式：行列の扱い、逆行列
- ・反復法：ニュートン法
- ・乱数と数値計算：モンテカルロ法
- ・総合的応用

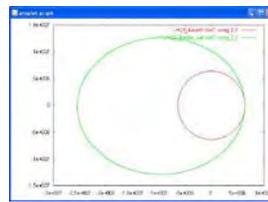


図1 オイラー法を適用した人工衛星の軌跡



図2 グループ発表風景

講義の形式は実験テキストとWEB上の資料を用いプロジェクトによる説明を行った後、各グループでの演習実験で行っていく。この実験では演習を伴うため4回以上の欠席は放棄とみなされる。前半レポートと後半レポートを50:50で評価し、課題の達成率、課題に対する考察の仕方での評価を行う。本実験では実験結果からどのような考察を導き出すかを重視しており、参考となる正しいプログラムの実行結果は基本的には開示していない。質問等により支障のない範囲で個別に掲示することは可能としている。

最終日にはグループ発表としてプロジェクトを使ったプレゼンテーションを行っている。発表時間5分、質疑応答の時間は特に決めてはいない。発表テーマは学生の自由となっているが、この演習実験に関連したテーマを選ぶことが多い。毎年数件、面白いテーマを選ぶグループが存在する。

3. 最後に

シミュレーション実験について紹介した。本実験は3年後期にあたり、これまで学んできたコンピュータ、数学、物理現象をベースにしたものであり、卒業論文に向け研究の目的を達成するための能力を養うことを目指している。多くの学生が演習実験に興味を持ち、自然とグループで協力し問題に取り掛かっていくことに結び付いていくようなサポートを今後も提供できるようにしていきたいと考えている。

学生実験(教育支援)の紹介と実験装置(研究支援)の制作補助

工学系研究科 技術部 環境・情報部門 川崎 徳明 (Noriaki KAWASAKI)

1. はじめに

都市工学科には「都市環境基盤コース」と「建築・都市デザインコース」の二つのコースがあり、2年次にコース分けが行われる。

「構造力学実験演習」はコース共通科目の専門科目で、2年次後期に開講され三つの実験が行われており、その中の一つである「単純梁の曲げ試験」を担当している。平成18年にカリキュラムが改訂され、3年次前期に必修科目として開講されていた授業が、2年次後期の選択科目に変更されたことにより、より構造力学に興味を持つ学生が受講することとなった。また、1年次後期の専門基礎科目(必修)である「構造力学基礎」・「構造力学基礎演習」、そして2年次前期の専門基礎科目(選択)の「建設構造力学演習」、さらに「構造力学実験演習」と、構造力学を継続的に学習し理解を深められるようなカリキュラムとなっている。

2. 実験目的および使用器具

◆ 実験目的

一様断面の静的載荷試験を行い、任意点に集中荷重を載荷した時の梁(図-1)のひずみおよび変位を調べ、理論値との比較・検証を行う。

◆ 使用器具(写真-1)

- (1) 構造物試験器(最大196KNまで載荷可)
- (2) ひずみ測定装置(データロガー、スイッチボックス)
- (3) ロードセル (4) ダイヤルゲージ

3. 実験内容

- ① 静荷重による縁ひずみ・中央点のたわみの測定
- ② 移動荷重による着目点のひずみ・たわみの測定
- ③ 単純曲げによる中央断面のひずみの測定

4. 改善点およびまとめ

◆ PCの活用

変位に関しては1,2mm程度のたわみが得られ目で見ることはできるが、部材内部に生じる力(せん断力や曲げモーメント)は目では見ることはできない。そこで、パソコンを用いて数値データを図化し視覚的に部材内部の応力を表現することで、一定の理解を得ることができた。

◆ 補足説明資料の作成(理論計算)

これまでの授業で学習したことの復習でもある実験だが、忘れていた事も多くうまくリンクして考えられない学生も多いため、理論計算についての補足説明資料を作成し解法の流れを示した。

双方のデータを比較することにより理論の正しさを知る実験であり、その趣旨を理解することがとても重要であると考え、そして、この実験が学力向上の一助となるよう努めたいと思う。

5. おわりに(現在取り組んでいる研究・実験補助)

所属する研究室の研究テーマの一つに膜構造解析がある。張力理論による非抗圧膜モデルを用いた解析手法の妥当性の検証を目標に、実験による装置の制作を行った。しかし、使用する膜材の選定や変位の測定方法、加えて初期形状の設定など色々な問題があり検証までは至らなかった。今後は、問題点の改良を行い、良い成果が報告できるよう継続的に取り組んでいきたいと考えている。

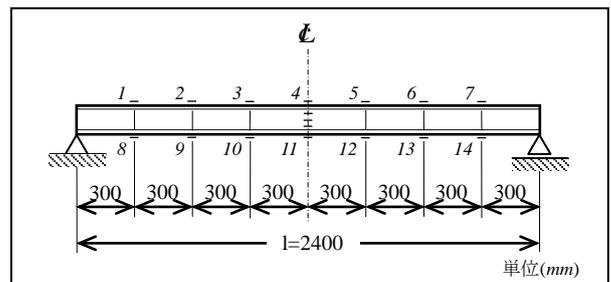


図-1 供試体概略図



写真-1 使用器具と測定器セット後の様子

一 メモ
