

# 技術部ものづくりプロジェクトIー挑戦震災グッズー

技術部長 村山 伸樹

## 1. はじめに

技術部は、平成23年度から革新ものづくり展開力の協働教育事業に着手しており、その中の「早期体験型実験・実習科目開発プロジェクト」が技術部枠として認められ実施してきた。

本プロジェクトは、受講生の旺盛な好奇心に刺激を与え、自ら創造する楽しさを具現してもらうことを目的としている。

このように学際的な取組みは、学生の早期レベルで「ものづくり」を協働するものである。

## 2. 平成23年度

平成23年度は「工学基礎技術の融合と創造教育の実践」として5テーマを実施した。

工学基礎技術である電子回路の基礎や計測技術、バイオ技術、機械設計・加工技術、電子制御、材料評価技術など、日頃から培った技術の融合を図りながら指導した。

### 2-1. 金属からガラス薄膜を造ろう！

(薄膜スパッタ装置の製作)

本コースは反応性スパッタ装置を題材に各種の機能性薄膜を創成することを目的として、その基礎となる技術開発、装置の製作までを行なった。

参加した学生はマテリアル工学科4名、機械システム工学科3名、電気電子情報工学科3名であった。企業経験者に技術アドバイザーとして参画してもらい、機器分析・化学WGと装置開発WG、計測制御WGの技術職員が連携して開発のサポートにあたった。

本機は次年度の実用化を目指している。

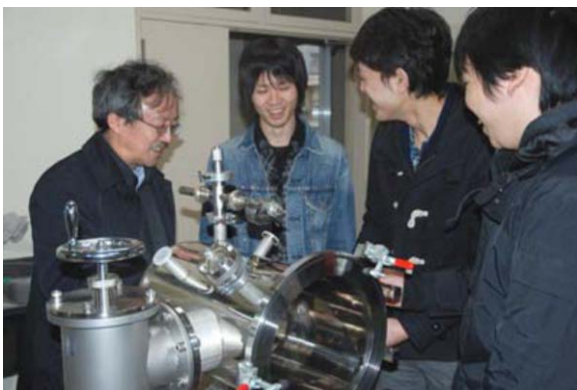


図1 薄膜スパッタ装置の製作

### 2-2. 音声ガイド式ポータブル点字タイプ練習機の開発

就学前の子供にも使いやすい点字タイプ練習機を開発して提供した。開発に参加する学生はマイコン活用技術の習得と基本的な電子回路設計・製作技術が習得する機会になった。併せて学生が開発した製品が実際に「人を助ける」様子を確認でき、創造する意欲を高めることができた。

学生の募集は工学部1,2年生を対象に行い、1年生5名、2年生2名合計7名がプロジェクトに参加した。



図2 熊本盲学校にて贈呈式

### 2-3. Android アプリ開発・実装体験

近年、スマートフォンなどの携帯電話等で話題になっている「Android」OS上で動作するアプリケーションをプログラミング初心者でも直感的に扱いやすいWeb上のパズル形式で簡単に作成し、Android端末に実装することで受講した学生にソフトウェア開発を体験してもらった。

受講者は情報系学科学生8名、その他の学科14名、技術職員2名であった。情報システムWGの5名が指導にあたった。



図3 Android アプリ作成実習

## 2-4.TIG 溶接の基礎と活用

実習する TIG 溶接は通常行なわれている機械工作実習で体験する被覆アーク溶接と違い、薄板から厚板、また様々な金属を溶接できる。また、スパッタやスラグが発生しないため、研究用機器の製作はもちろんのこと、趣味や身近な品の製作・修理を通じてものづくりへの興味や意欲を高めてもらうことを目的とした。

参加した学部 1 年生は自分のバイク部品修理で TIG 溶接を行なった。また、ソーラーカー作りに取り組んでいる学生 3 名が新しい車体フレームの軽量化に取り組むため受講した。



図 4 TIG 溶接の実習状況

## 2-5.17 世紀以前の工作機械を製作してみよう

### —古典工作機械の製作—

本コースでは原始的な工作機械を製作し、系統的に工作機械を見ることでそれぞれの時代背景にあった産業技術、科学技術の躍進やものづくりに対する要求などに関心を持つきっかけにしたいとの思いから、手工業が中心であった 16～17 世紀頃の旋盤を製作した。完成した「はずみ車式木工旋盤」を図 5 に示す。

参加した学生は機械 2 年 2 名、3 年 1 名、マテリアル 2 年 1 名であった。尚、製作した工作機械は夢科学探検で工学部研究資料館の公開と合わせて市民に公開され大きな反響があった。



図 5 製作した古典工作機械

それぞれの分野のエキスパートが集まり、学生の興味を引出しながら、教育および研究、社会貢献できたことは、参加した学生にとっても貴重な経験となった。

## 3. 平成 24 年度

平成 24 年度は「ものづくり挑戦と工学基礎技術の獲得」と題して、ものづくりへの飽くなきチャレンジと工学基礎技術の獲得を目指し、受講生の涵養な好奇心と豊かな創造力の発見を目的として 6 テーマを実施した。

### 3-1.盲学校児童に贈る音声式教具の開発

昨年開発した「音声式点字タイプ教具」を生産コスト（手間・原価）面から再検討し、改良型（Type2）とした。3 日間の製作セミナーには、応募者 3 名に加え、昨年の受講生が立ち上げた学生寄贈プロジェクトからも 9 名が参加し、完成した教具 2 台を熊本県・富山県の盲学校に寄贈した。受講生はその後、学生プロジェクトに合流して九州沖縄の盲学校への寄贈に尽力し、新聞でも紹介される等、本テーマが起点となって今や全国規模の取組みへと発展しつつある。教具は、点字だけでなく幼児期の自立活動や知的障害児の学習支援にも大変有効との報告が各地から寄せられている。



図 6 開発した点字タイプ練習機

### 3-2.反応性スパッタ装置の作製

本テーマでは、企業での装置開発の経験を有する博士後期課程の学生をアドバイザーに迎え、機器分析・化学、装置開発、計測制御各WGの連携により、装置開発・作製の流れを学生に体験してもらうことに主眼をおいた。

本テーマは昨年度から取り組んでいるが、これまでの教育効果として、社会人経験者とこれから社会へ旅立つ学生が触れ合うことで、コミュニケーション能力の向上につながられたのではと感じる。なお、本装置は既に工学研究機器センターにて運用を開始している。

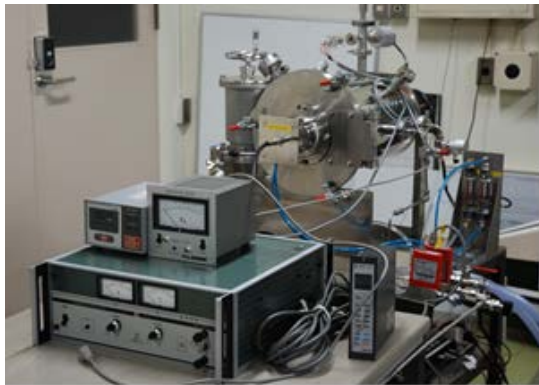


図7 完成したスパッタ装置

### 3-3.Web ベースの Android アプリ開発・実装体験

情報 WG では、スマートフォンやタブレット PC の OS として大きなシェアをもつ Android 上で動作するアプリケーションを開発する講習会を開催した。アプリケーションの開発は、タイルプログラミングという手法で行った。アプリケーションを Android 端末に実装して動作確認する事で、受講者に Android アプリケーション開発の一連の流れを体験してもらった。

さらに、具体的な応用例としてタッチセンサーや加速度センサー、Bluetooth 等の様々な技術も用いて、実際の用途に応用できるようにした。参加者全員が全てのテーマについて開発を行う事ができた。

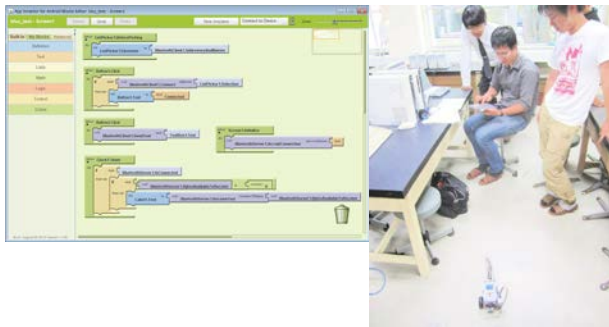


図8 開発アプリでの走行試験

### 3-4.自転車を徹底的に分解

—人力型水陸両用者「Autocanoe」へ変身させよう—

‘もの’を知ること、‘ものづくり’を考えること、そして、‘ものづくり’を通して様々な素材、使用する道具や工作機械に出会ってもらうことを目的に、自転車を徹底的に分解し再度組み立て、さらに、自転車を応用した乗り物である「Auto Canoe」を製作した。

実物大の乗り物製作は、参加した学生にとって初めての経験であった。各パーツや必要になった治具の製作、それらを目的の乗り物として組み上げる行程、仕上げる行程には予想以上に多くの時間が必要であることも実体験として知ることができたのではなかろうか。身近な乗り物である自転車を軸に‘もの’とじっくり

り向きあった 10 ヶ月間であった。



図9 江津湖にて試乗

### 3-5.初心者のための CAD 製図

ものづくりにおいては、設計および製作をする初期段階として図面化が不可欠である。そのため、機械製図の基礎が重要なポイントと言える。本テーマでは教育研究の進展に広く貢献することを目的とし、専門学科外の初心者 of 学生の学生も対象として基礎製図の講義と 2D-CAD ソフト演習の講習会を実施した。

講習ではまず、機械製図の基礎から投影法、作図、寸法表記の説明を行った。後半の 2D-CAD 演習では、受講生の進行に合わせ CAD 操作法を説明しながら課題を実施した。



図10 CAD 製図講習会

### 3-6.日本の繊維の染色・加工技術から学ぶ

—高分子特性と高分子加工技術—

繊維の素材を電子顕微鏡で観察し、素材を確認してもらうことから始めた。高分子の特性と用いる手段を解説し、実際の染色現場で使用されている薬剤を用いて繊維を染色した。染色に利用する概念等を実験により実証することで、化学が専門ではない学生にも理解してもらうことができた。また、学生の発案により、絞り染めも行った。学生は様々な絞り形態を考えだし、多種の模様をもった布に染め上げることができた。



図 11 学生が製作した絞り染め

以上、日頃培った専門技術の融合を図りながら多くの学生にいろんな体験をしていただいた。

#### 4. 平成 25 年度

平成 25 年度は「Android の基礎から応用まで」として単独のテーマであったが、基礎編では時代を反映しアプリケーションの開発に多くの学生が参加した。



図 12 Bluetooth を使用した logo の制御

表 1 プログラミング経験

全くの初心者	0 名
授業でならった程度	10 名
研究で利用している	2 名

表 2 受講したコースの難易度

簡単だった	8 名
普通だった	4 名
難しかった	0 名

表 3 受講したコースの理解度

大変理解できた	4 名
おおまかながら理解できた	8 名
あまり理解できなかった	0 名

アンケート結果を表 1～3 に示す。

後半の応用編では、プログラムの難しさも相まって学生の参加は半減したが、少数精鋭で最後には素晴らしい作品を造り上げた。製作した 6 作品は

1. リモコン式、カメラ付きクレーン車
2. メロディメーカーと自転車山登りアプリ

#### 3. Web リモコン

#### 4. リモコン式マイコン制御バギー

#### 5. 障害物ゲーム

#### 6. いないいないばあーのアプリ



図 13 製作発表会

である。学生が独自のテーマやアイデアを提案し、技術職員がアドバイスしながら協働した。

今回は前年度までの取り組みに加え、新たにアプリ開発期間を設ける事で、設計から製作までの過程を学ぶことができた。また自分で試行錯誤を繰り返し工夫する事で、実際に役に立つものを作ることができ、ものづくりに対する考え方を学ぶ事ができた。

今回の取り組みの結果報告として、8月に工学教育協会平成 26 年度年次大会（広島大学）において発表している。また、全体を通して今回の新たな取り組みについて一定の成果を得ることができた。今回の取り組みとアンケートでは、学生の取り上げて欲しいテーマが幾つかあり、次年度以降のものづくりプロジェクトでさらなる改善を図り、技術部として今後も学生のものづくり教育の支援に貢献していきたい。

#### 5. 平成 26 年度

平成 26 年度は「技術部ものづくりプロジェクト I ー挑戦防災グッズー」であった。募集説明会は、図らずも新潟地震 50 周年の日であった。参加していただいた 2 名の学生には斬新なアイデアにより防災グッズを製作するように伝えた。



図 14 実験室における打合せ

参加者は、1年生の女子学生と韓国からの1年間の女子留学生であり、ここでも女性上位の感が否めない。

その後、数回のミーティングを経て考えていただいた結果、避難生活における簡易間仕切りに決定した。

図14が実験室での打合せ状況である。最初は個々に作品を考えていたが、時間が経つに連れて協働作業の重要性を認識し、1つの作品を一緒に製作することになった。

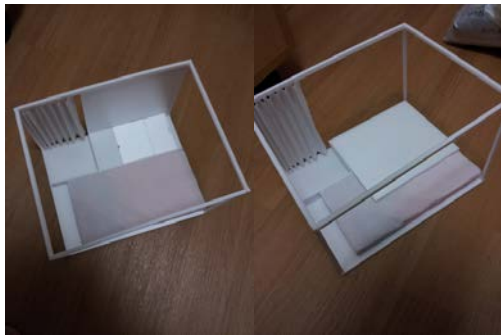


図15 間仕切りモデル

次に、材料の調達と加工段階に突入した。材料を加工するには、ものくり工房を利用するため、ものくり安全講習を受講した。初めての経験であるが、今後の利用を考えると修了証は大いに為になった。

材料は、断熱材、角材、ワイヤなどを調達し、寸法を入れた後にヒートカッターやのこぎり、パネルソーを駆使して加工した。また、組立て時に必要な技術であるワイヤの固定、電動ドリル、ロープワークにも挑戦した。新しい自分の発見に繋がったかも！

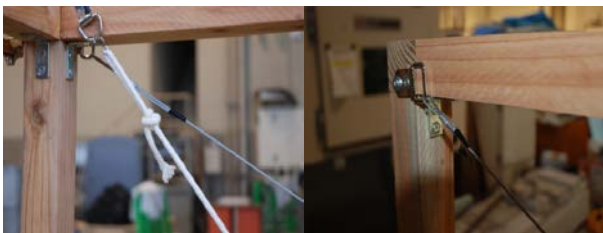


図16 いろんな技術の習得

さて、いよいよ組立て段階になった。教科書で習った材料力学を応用しながら骨組みを行い、その後、壁の組立てを行った。



図17 骨組みと壁組立て

昨年だけでも広島の土砂災害、御嶽山の噴火、長野県北部地震、阿蘇山の噴火など多くの自然災害が発生した。現在のところ、災害を防ぐ有効な手立てはない。防災から減災へと、シフトを余儀なくされる中、参加学生が避難所で簡易で便利な間仕切りを提案した。

日韓の学生ということもあり、最初は言葉の壁などのコミュニケーションに苦労したが、徐々に打ち解け当初の目的が達成できた。

図18は完成したものであり、昼間は壁を取っ払いオープンスペースとして使用し、夜間は壁を取付けることでプライバシーが確保できる。

時間が許せば、折りたたみ式にすることで持運びが便利になるようにしたかった。



図18 防災グッズ(間仕切り)完成

感想として、実際にものを作るのは見た目以上に、とても難しいことが分かりました。また一人で考えるより何倍もいいものができ、共同作業のよさを知ることができた。

## 6. まとめ

技術部は平成23年度から平成26年度まで4年間、早期体験型プロジェクトに参加させていただき、学生から新鮮な刺激と若さ溢れる創造力を学んだ。

一方、学生も日頃接することが少ない我々と、同じ目的に向かって費やした時間は、貴重な財産になったものと思う。この早期体験が、今後の学生生活をより豊かにすることを願ってやまない。

最後に、このプロジェクトに参加した技術職員ならびに学生諸氏に心より感謝申し上げる次第である。