

工学基礎技術の融合と実践型教育による未来の創造

技術部 谷口 功

1. はじめに

大学の専門教育カリキュラムでは学生が履修すべき科目が多様化し、カリキュラム編成上、開講・受講できない領域が生じており、技術部では工学カリキュラムを補完する“ものづくり教育”の新たな取り組みとしてこの企画を実践したものである。

本プロジェクトは、学科の実験・実習の垣根を越えた専門域外の学生も対象に、ものづくりを通して基本的な技術を習得することにより、参加者の好奇心を涵養し、学習意欲の向上と創造する楽しさを発見してもらうことを目的としている。同時にそれを担当する技術職員も学生と共に学ぶことに、これまでと違った意義を見いだすことも狙いとしている。

2. 実施テーマ

以下に実施テーマ毎に報告する。

2-1 微細放電加工機の製作

本テーマではマイクロレベルに対応した微細放電加工機の製作を通じて、機械設計、電子制御、材料評価技術等を習得することを目的とする。

近年、MEMS などのマイクロレベル加工の需要は増加傾向にあるが、機械加工では対象物が小さすぎ、FIBなどのイオンビーム加工では大きすぎる場合もある。そこでマイクロレベル(数十～数百 μm)に対応した微細放電加工機の作製を行う。放電加工(Electrical Discharge Machining, EDM)とは、電極と被加工物との間に短い周期で繰り返されるアーク放電によって被加工物表面の一部を除去する機械加工の方法である。装置製作を通じて、いわゆる PLAN-DO-SEE (計画・実施・検討)の一連のものづくりの流れを体験する。

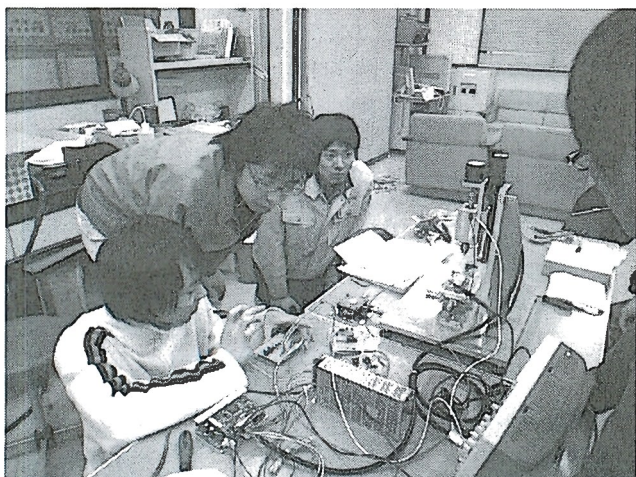


図 1. 卓上微細放電加工機の製作

プロジェクト進め方としては機構設計、機械製作、制御回路・プログラム製作、材料評価の4グループで作業を分担し、定期に進歩報告会を開いて互いの作業の確認、調整を行いながら進めた。各学科から参加した学生の反応も良く、5ヶ月間を要した装置の完成度については高い水準にあると手ごたえを感じた。今後も学生間の連携にも配慮しながら、このようなプロジェクトが継続して実施できるよう努力していきたい。尚、参加した学生はマテリアル5名、機械システム3名、情報電気電子3名であった。

2-2 電子回路の基礎と測定技術(PIC 入門)

本テーマは簡単な電子回路の製作、測定機器の操作、計測技術を演習中心の実習により、そのノウハウを習得させ、その後の実験や研究、ものづくりにおいて成果を高めることを目的とする。

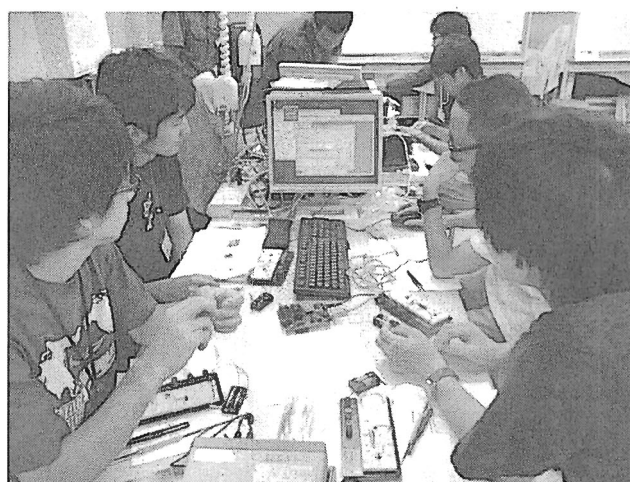


図 2. 電子回路の基礎と計測技術(PIC 入門)

1日目午前：初歩的な電子回路製作の技法およびオシロスコープの測定技術。午後：トランジスタ回路や論理回路、4ビットバイナリカウンタの作成など、ブレッドボードを使ったデジタル電子回路の基礎。テキストは、昨年、本プロジェクトで作成した「電子回路基礎テキスト」を使用した。

2日目午前：PICマイコン基礎講習、C言語によるプログラム作成法、コンパイル、PICマイコンへの書き込み、ブレッドボード上で回路作成、動作検証と一連のPICマイコン制御の基本を実習。午後：PICマイコン応用編として、放電加工機の制御に用いているPIC12F675マイコンを用いてオルゴール回路を

製作しておりテーマ間で連携している。今回、新たに「PIC 基礎テキスト」を編集作成した。2日間を通して研修のアンケート結果では、学生の理解度も高く充実した内容であったと思われる。尚、参加した学生23名、職員2名であった。

2-3 CAD 製図の基礎から機械工作まで

本コースは研究用機器や試料作製などの部品加工を依頼する学生を対象に機械製図の基礎、2次元CADソフト使用法、材料特性と選定、及び材料取り、機械工作まで、ものづくり工作の基本技術の習得を目的とする。今回は解りやすいテキスト作成に心掛けた。

二日間の実習内容は下記の通りである。

- 1) 機械製図 投影法(第三角法)、寸法と記号の表記、基本製図について
- 2) CAD「Root Pro CAD Standard」紹介と導入ダウンロード、インストール、使用方法、演習
- 3) 材料について

材料の特性と特徴、材料取り、注意事項について短期間の講習であったが充実したものになった。アンケートの集計結果からは理解できたという受講者が大半を占め、全体的に良かったという評価をいただいた。今後は、ものづくりにおける教育研究で活用していただき、さらに充実した講習会にして行きたい。尚、参加者は4学科から18名(学生13名、教員1名、職員4名)であった。

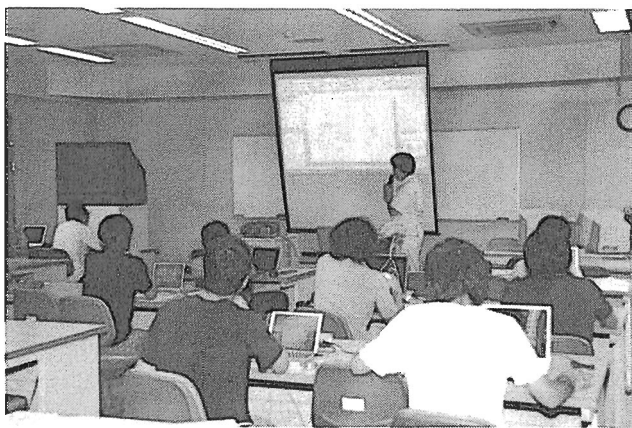


図3. CAD 実習の様様

2-4 GIS 活用技術

本コースはGIS (Geographic Information System) を必要としている土木、建築系の学生初心者を対象に最もポピュラーなArcGIS (ESRI 社) の利用に関して演習中心の実習を行いGISの基礎的な概念を学び研究に役立てることを目的とする。

ArcGISは、地理・位置情報や関連情報を統合して、

状況把握・分析、意思決定、問題解決、情報伝達を行うことができる。

実習ではGISの概要、地図を取り込んだ上に人口のデータを追加する手法、人口密度の計算、地図の検索、地図の3D表示とサーフェイス解析やアニメーション操作までを行い、全員が実際の操作・演習を体験し、当初の目的が達成できた。

アンケートの結果では、講師の丁寧な指導により大半が内容を理解できた、また興味が沸いてきた等の回答が寄せられた。尚、6月14日から7月16日まで複数回に分け、少人数での実習に、2学科教職員4名を含む、総35名の参加者があった。



図4. GIS 実習の様様

3. おわりに

学部の“ものづくり創造融合工学教育事業”で「ものづくり教育カリキュラム拡充プロジェクト」に応募して、学科によっては普段の実験実習ではできない内容について実施し、技術部の独自企画による“ものづくり教育”の一つのスタイルが出来たように感じている。特に“卓上型微細放電加工機の製作”では先述したように多様な専門技術が必要とされ、創造と融合を实践したものといえる。また、電子制御に使われているPICマイコンは“電子回路の基礎と計測技術(PIC入門)”でも取り上げ、連携が図られておりよく出来た企画といえる。

学生指導を担当した技術職員もよく研究し、連携と協調をもって実践できた。参加した学生からの反応もよく、自信になったことと思う。

今後は継続して実施していけば、技術職員の技術力の向上はもとより、学部のものづくり教育支援に無くてはならないものとなっていくことは間違いない。益々の精進を期待したい。