

## 工学基礎技術の融合と創造教育の実践

技術部 両角光男

### 1. はじめに

工学基礎教育では専門技術の多様化が進む中で、ものづくり創造教育の充実が図られています。

本プロジェクトは学科の実験・実習の垣根を越えて、専門域外の学生に対して、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、技術職員が日頃から培った技術を融合させ指導しました。また、それぞれの受講生が好奇心を涵養し、創造する楽しさを発現してもらうことを目的としております。

### 2. 実施テーマ

以下に実施テーマ毎に報告する。

#### 2-1 ナタデココの工学的アプローチ



図1.スピーカーの評価

本テーマはバイオ技術を手掛かりにした「ものづくり」と化学構造分析、材料加工、音声評価といった多分野にわたる技術の融合により成り立ち、参加する学生の専攻分野を問わず多様な目的や興味を満たすことができるよう企画された。

ナタデココは酢酸菌が作る「バクテリアセルロース繊維」である。このバクテリアセルロースを乾燥して得られる紙は最大で 50 GPa というヤング率を示し「軽量」「高剛性」のスピーカー用振動材として有利な条件を持っている。今回の検討で培地の一成分として、学生が発案した果汁（メロン、パイナップルジュース）を用いることにより、既知の培地を用いた場合に比べて多量（5～7倍）のバクテリアセルロースを生産できることを見出した。このように様々な培地を用いて得られたバクテリアセルロースを乾燥して「ナタデココ・ペーパー」とした。そして、市販のフルレンジスピーカーを分解して、そのコーン部分にナタデココ・

ペーパーを組み込み、10個のナタデココ・スピーカーを作成した。音楽や英会話の再生音を聴き比べたところ、特定の音源（音楽・楽器の種類、年齢性別の違う人の声）では市販品に勝る再生能力があるという意見にまとまった。そして、音声スペクトルを計測すると、聴いた「感じ」をよく説明できる部分があった。尚、参加した学生はマテリアル工学科4年生3名、情報電気電子工学科2年生1名であった。

#### 2-2 微細放電加工機の製作



図2.卓上微細放電加工機の製作

近年、様々な分野において微細化が進められており、マイクロから、ナノオーダーでのデバイスの開発への移行など微細加工の需要が増加している。そこで、本プロジェクトにより製作した「卓上型微細放電加工機」は簡素なシステムにも関わらず、マイクロオーダーでの穴あけ加工を実現し、研究・開発に貢献することが期待できる。

工学部の学生および教職員から学科を問わず本プロジェクトの参加者を募集し、1. 設計、2. 製作（機械）、3. 製作（制御）、4. 評価 の4つのグループに分け、学生は各グループ2～4名とリーダーには技術職員を配置し作業を遂行した。製作する装置は、名古屋大学技術部での取り組みを参考にし、加工穴直径が数百～数十 $\mu\text{m}$ の加工を可能とする1軸（Z軸）制御での加工装置の製作、さらには自動X-Yステージ制御による連続多数穴あけ加工およびスリット（長穴）

加工の実現を目標とした。尚、参加した学生はマテリアル2名、大学院修士1名、同博士1名であった。

### 2-3 電子回路の基礎と測定技術

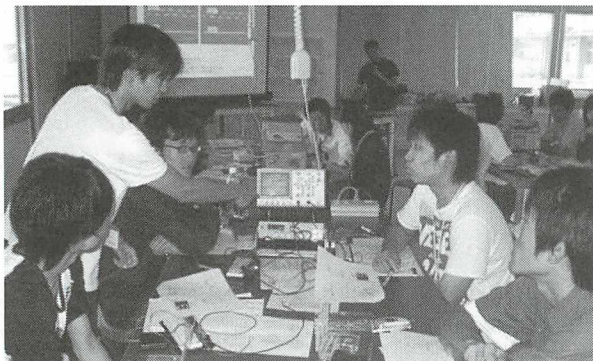


図3.電子回路の基礎と計測技術(PIC 入門)

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。

初歩的な電子回路製作の技法(素子についての基礎知識、回路製作の基礎理論、半田付け等)やブレッドボードを用いた4ビットカウンタの作成、オシロスコープや信号発生器など計測器測定技術を課題に沿って実習する。その後、具体的な回路製作としてAMストレートラジオを製作した。尚、参加者は学生24名、職員1名であった。

### 2-4 CAD 製図の基礎から機械工作まで



図4. CAD 実習の様様

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) 機械製図について  
投影法(第三角法)、寸法と記号表記、基本製図
  - 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、材料選定について
  - 4) 設備・機器の紹介
- 尚、参加者は学生5名、職員3名)であった。

### 2-5 GIS 活用技術



図5. GIS 実習の様様

今回は、昨年の入門編から応用編にバージョンアップして2日間連続でArcGISを実際に操作していただき、昨年のGISの基礎的な概念の復習から、新たにラスターデータを用いたオーバーレイ解析による「適地選定」を学んでもらうことを目的とした。途中、PCが作動しない等若干のトラブルもあったが、補足で標高データから様々なデータを作成したり、等高線の作成や傾斜角その他のデータ作成など、いろんな分野での応用が利く内容であった。尚、3学科学生25名と教職員2名を含む、総27名の参加者があった。

## 3. おわりに

学部の「ものづくり創造融合工学教育事業」の「ものづくり教育カリキュラム拡充プロジェクト」に3年間取組んできた結果、学科の実験実習ではできない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。

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。益々の精進をお願いしたい。