

## 実践を重視した教育研究支援現場における技術スキルの獲得

石田 富士雄

(徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部 総合技術センター)

### 1. はじめに

工学分野において教育支援および研究支援に携わるとき、要求される技術スキルは非常に高いと考える。理論だけでなく、実際に物を作り動作の検証ができることは大変重要である。むしろ様々な問題に直面する現場では、理論より経験と問題解決能力の有無が優位であるかもしれない。

本発表では、現場で問題解決をするための技術スキルの獲得の手段として、実践することに重きをおいて、マイコンを題材にアプリケーションを開発する重要性や計画立案及び事例を述べる。

### 2. アプリケーション開発の重要性

学生実験において自律型ロボットを製作する実験に携り、教育支援や技術支援をしている。このとき、実験課題や学生自作の電子回路動作で、予想もしない問題が発生することは少なくない。また、研究者が必要とする実験測定装置を作製するときには、研究者が意図するところを察知し、それを装置に反映させなければならない。このように臨機応変に技術スキルを発揮する必要がある。これを実現するためには、アプリケーションの開発を数多く行うことが有効であると考えられる。

図1に実験やアプリケーションの開発により、技術スキル獲得と影響を及ぼす関連項目を示す。

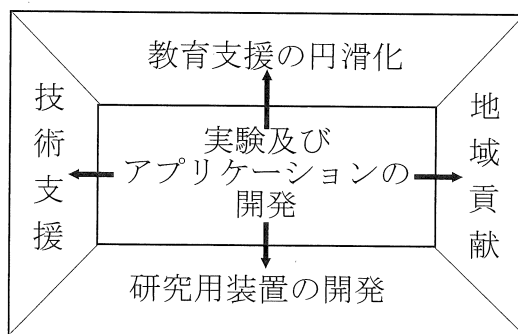


図1 技術スキルの獲得と発展性

技術スキルを活かせる4つの項目について、それに必要とされる要素を以下に示す。

- a. 教育支援の円滑化
  - ・電子回路などの原理確認
- b. 技術支援
  - ・動作異常事例の把握
  - ・技術的ノウハウの蓄積
- c. 研究用装置の開発
  - ・回路知識, マイコン知識の蓄積
- d. 地域貢献
  - ・技術スキルおよびプレゼン技術

### 3. 技術スキルの獲得と年次計画

マイコンを題材にしたアプリケーションを考えるとき、それが直ぐに必要な場合とそうでないときがある。直ぐに必要な場合は、目的などが明確なので比較的的自然に取り組むことができる。ところが、アプリケーションが直ぐに必要な場合は、自ら問題を提起しなければならない。いずれにしても、実験あるいはアプリケーションの開発を、年度毎に2~3テーマぐらいを目標に計画を立てている。テーマの個数は、内外の技術研究会での発表や技術報告への投稿の件数である(図2)。また同時に文科省科学研究費への応募は、最重要計画に位置づけをしている。

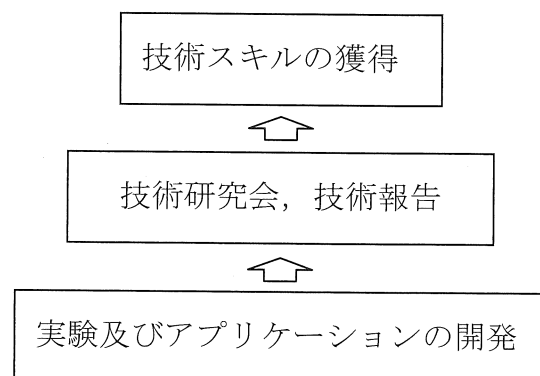


図2 実践的技術スキルの獲得方法

### 3. 実践例

技術スキルを獲得するための実践形態を次の三つに分類する。それぞれを簡単に説明し、その実践例を示す。

- ・実験型  
マイコンや電子回路におけるソフトウェアやハードウェアの問題点の検証
- ・アプリケーション開発型  
社会における科学的な問題点の提起や究明
- ・依頼型  
研究者からの実験装置の製作依頼

#### 3.1 実験型

課題「マイコンに置ける例外処理」

この課題は、学生がロボット制作をするとき起きた問題を取り上げたものである。マイコンのプログラムで割込み処理を使うとき、プログラム動作が分かり難い。これを検証実験により割込み動作を視覚化した。このことによりロボットの異常動作が理解できた。またマイコン仕様にある多数の割り込みレベルと競合問題の確認もできた。

#### 3.2 アプリケーション開発型

課題「災害防止に対応した緊急データ送信システムの開発」

この課題は、自然災害の問題とマイコンのアプリケーションを結びつけたものである。またこれは、科学研究費補助金に採択された課題でもある。最近のゲリラ豪雨による河川の急激な増水状態を、センサと近距離無線通信を使い、いち早く下流側に警報する装置を試作開発した。マイコンには、センサの情報処理と無線通信ノードの機能を組み込んだ。統括無線ノードはアマチュア無線に接続し、基地局よりブラウザできるようにした。

#### 3.3 依頼型

課題「簡易蛍光光度計」

この課題は、研究用データを収集する研究者との共同により開発したものである。開発した装置は、複数の光センサを円筒周囲に配置して、円筒内で運動状態にある非測定物から発する蛍光を測定をする。被測定物は、LED 紫外光を照射すると蛍光を発する増殖中の微生物である。これを、コンパクトに設計した実用測定装置である。

### その他の主な課題（\*は奨励研究補助金採択）

- ・SPI通信方式を利用したセンサのモジュール化
- ・マイコン-パソコン間無線通信の性能評価
- ・マイコン動作チェックプログラムの作成と検証
- ・寝たきりにならないための運動機能強化マシンの開発\*
- ・リモートコントローラーのデータ解析と応用
- ・実データを用いたデジタルフィルタの検証
- ・緊急時における救難信号発生装置の試作
- ・高温期における太陽光発電の諸特性
- ・簡易蛍光光度計における情報処理
- ・太陽光発電システムのための最適充電方式
- ・LEDの照度測定とその制御について
- ・災害防止に対応した緊急データ送信システムの開発\*
- ・マイコンを用いた2軸アクチュエータの制御
- ・マイコンにおける例外処理の検証
- ・生体表面の移動マーカ追従システムの開発\*
- ・GPSデータの取得方法と実測データについて
- ・自律航法型環境測定ロボットの開発\*
- ・マイコンロボットにおける外部記憶装置の拡張
- ・簡易電磁波測定装置の開発
- ・ホーム用電子レンジの化学合成実験への応用
- ・基本ロジックの NAND 素子でつくる学習用4bitコンピュータの開発\*

### 4. まとめ

筆者の最近10年の教育研究支援現場における技術スキルの獲得法について述べた。ポイントは2点ある。一つは実践を重視すること、二つ目は実験およびアプリケーションの開発を通して経験を積む。そして実践したことは、研究会に参加して発表したり、報告書にまとめる。またこれらを継続することが重要である。よって、年度毎に2~3件のテーマを計画立案する。特に、科学研究費補助金への応募は、テーマを決めるきっかけになるなど非常に有用度が高い。また技術スキルの獲得は、学生実験あるいは研究者や地域社会への貢献に結びついている。なかでも、依頼型の「簡易蛍光光度計」は、特許取得を実現している（徳島大学 HBS 研究部、庄野正行氏と共同）。