

USB と VBA を用いた計測教材の開発と授業実践

メタデータ	言語: ja 出版者: 静岡大学教育学部 公開日: 2013-04-15 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 亀山, 寛, 久保田, 強, 中村, 誉 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10297/7178

USB と VBA を用いた計測教材の開発と授業実践

技術教育講座 亀山寛 久保田強 中村誉

1. はじめに

平成 20 年 3 月に学習指導要領が改訂され、中学校技術・家庭においては計測・制御の内容が新たに必修となった。技術・家庭の授業ではプログラミングロボットのような制御の授業はこれまでに広く実践されているが、計測の授業はほとんどなかったといえる。このような状況を受けて計測技術の素晴らしさそのものを教えることを目指し、計測技術の教育内容と教材開発を行ない授業実践することを意図した。

科学技術におけるもの、現象や事象を表す量はほとんどがアナログ量であり、人間は計測技術を通して、はじめて現象や事象を表す量を知ることができる。アナログ量を計測する技術は測定技術の中でも、技術的素養を養うという観点から非常に重要であり、教育的価値が大きい技術といえる。これらのことからアナログ量を計測する計測教材の開発を行った。なお、本教材での計測するアナログ量は温度を対象とした。温度の変化は身近な環境の変化であり、中学生でも扱いやすい対象であると言える。簡便なプログラミングが出来る VBA (Visual Basic for Application) と、USB インターフェースを用いて、デジタル入出力と A/D 変換を利用したアナログ入力デジタル計測教材を開発し、授業実践を試みる。

2. アナログ入力デジタル計測教具の開発

本教材の中核は PIC18F2550 である。この PIC は USB2.0 対応であり、単体で USB と PC との通信ができる機能を持っている。この PIC にデジタル制御用 LED と温度センサ、USB コネクタと発振子を取り付けて、「アナログ入力デジタル計測教具」(図 1) を製作した。アナログ入力デジタル計測教具は 20 セット作成し、個人教具とした。教材化のために次のプログラムは自作した。

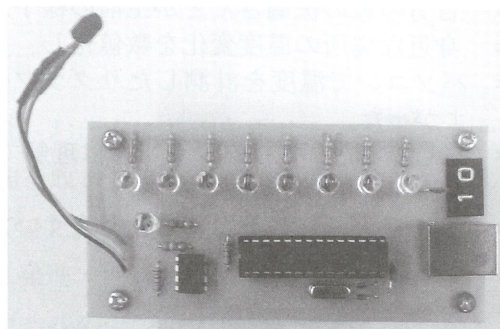


図 1 アナログ入力デジタル計測教具

- 1) PIC のファームウェア、
- 2) USB インターフェースとエクセル VBA で制御することを可能にする DLL、
- 3) VBA で使用できる入出力関数

3. 計測教材を用いた教育実践

開発したアナログ入力デジタル計測教材を用いた教育実践を、静岡大学附属静岡中学校で行なった。2009 年度後期、2 年生の選択情報の授業で、生徒数は 12 人 (男子 11 名、女子 1 名)。授業場所はパソコン室で行い、実践期間は 2009 年 11 月 19 日から 2010 年 3 月 11 日まで、授業回数は計 9 回であった。授業は次の内容で行った。

- 1) 温度を測って結果を表示する
- 2) エクセルのシートに測定結果を記録する
- 3) 計測データのグラフ化
- 4) 自宅の一晩の温度変化を測る

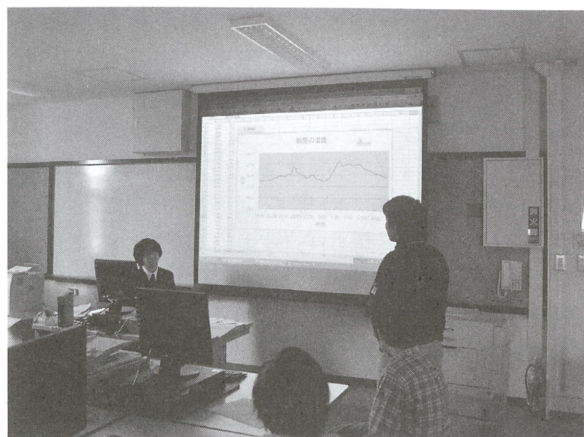


図 2 自宅の温度計測の結果の発表会

生徒が各自「アナログ入力デジタル計測教具」を自宅に持ち帰り、一晩の温度を計測した。計測した結果をグラフにし、最後に発表会を行った（図 2）。生徒が温度計測し、グラフ化した例を図 3 と図 4 に示す。図 3 の例は午後 9 時 40 分に測定を開始し、翌日の夕方

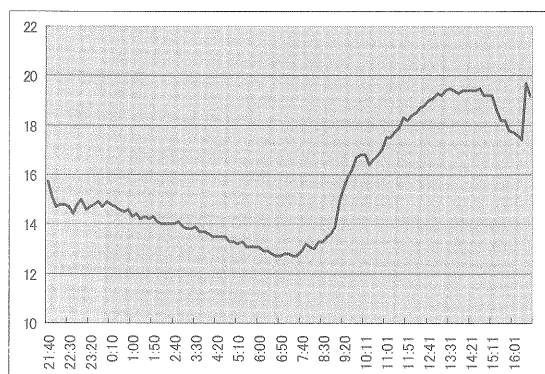


図 3 生徒の温度計測例 1

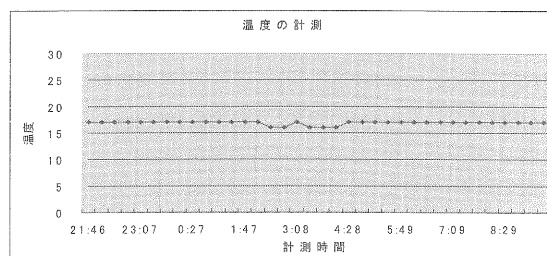


図 4 生徒の温度計測例 2

4 時までの温度変化が記録されており、昼間の温度が夜間より高いことを一目瞭然に知ることができる。図 4 は午後 9 時 40 分から翌日の 8 時半まで測定した例である。この例の場合、部屋の空調が効いているため、部屋の温度が一定に保たれていることがわかる。このように自宅の温度環境を把握できる点が本実践の特徴である。

温度を計測する授業を受けた生徒の感想

- * 自分の家の快適さとか生活の様子がこのようなところからわかることに驚いた。
- * 身近な場所の温度変化を数値化し、見れたことが良かった。
- * パソコンで温度を計測したりグラフ化したりするのは初めてで大変だったけど知れてよかった。
- * 難しかった。プログラミングは理解できなかった。だが覚えることはできた。家のパソコンで応用したい。
- * 楽だけど PC の都合によりうまくいかなかったので物足りなかった。

4. 考察

技術・家庭の授業において、自宅の一昼夜の温度変化を測定するような教育実践が今までになく、本報告が初めての例と言える。そのため、生徒が簡単に温度計測が行え、かつ測定データを記録し、データ処理できる教具の開発が必要であった。USB インターフェースを用い、VBA でプログラム可能な教具を開発できたことが、本実践を可能にしたと言える。市販の測定機器を取りそろえ、同様なことも可能であるが、10 倍から 100 倍以上の費用が要求され、経済的な面から実現不可能である。

また計測のすばらしさを生徒に教授するという意図は、生徒が計測し、グラフにまとめた図 3 と図 4 から伺えるように、達成できた面があるといえる。しかしながら、生徒側の受け止めとして、授業を通して計測のすばらしさを強くは認識していたとはいいがたい。また、生徒の感想から伺えるように、「難しかった」と感じさせたことも反省点の一つである。これらの要因として、「アナログ入力デジタル計測教具」を用いたテキストの開発が遅れてしまい、授業の最初から提示できなかったことと、生徒に計測技術のすばらしさの意義付けの教授が弱かった点などが上げられる。ロボコンなどと異なり、生徒が最初から、計測技術に興味を感じる対象ではなく、計測技術のすばらしさの意義付けは教育実践に必要なことである。このような点を改善すれば、計測技術のすばらしさを教授することは可能であり、今後計測技術の授業研究の進展が望まれるところである。