中部大学工学部創造理工学実験における

ディジタル測定基礎技術教育のための A/D 変換実験回路の開発

Development of an experimental circuit for A/D conversion for the education of digital-concept in engineering science laboratory of Chubu University.

中部大工, ○伊藤智幹, 鈴木建司, 柴田祥一, 佐藤元泰, 伊藤響,
阪田泉, 中山和也, 井筒潤, 大嶋晃敏, 浜辺誠, 岡島茂樹, 伊藤幸雄
Chubu Univ. ○C.Itoh,K.Suzuki, S.Shibata, M.Satoh, H.Itoh, I.Sakata,
K.Nakayama, J.Izutsu, A.Oshima, M.Hamabe,S.Okajima, Y.Itoh
E-mail: kkjito@isc.chubu.ac.jp

1. はじめに

中部大学工学部一年次の学生を対象にした創造理工学実験Ⅰ・Ⅱは，それまでに 30 年余の伝統を持つ工学基礎実験に代わり，大学入学までに実験の十分な経験を持たない学生にも実験に対する興味をもたせ，ものづくりを体験させるために，2013 年度から新たに導入された基礎実験科目である。Ⅰは春学期に実施し，工学部全学科必須（今学期 884 名受講），Ⅱは秋学期に実施し，2 学科必須（今学期 415 名受講）である。Ⅰは実験教育のスタートアップという位置付けで，基礎的な実験を経験させることに主眼を置いている。一方，Ⅱでは基本的な測定器の使い方や測定値の処理法を学習した後，総合力を養うテーマ実験を実施し，従来の工学基礎実験が果たしてきた専門実験への橋渡しを担うものとなっている。

今回は，上に述べた科目におけるデジタル技術教材の開発について発表する。

2. アナログからデジタルへ

現在，上に述べた科目で教材として使用している基本的な電気的測定器のほとんどがアナログ技術に基づいたものであり，デジタル技術の導入としては，Ⅰの「論理回路の実験（基礎)」と，Ⅱのテーマ実験の「論理回路の実験（応用)」,「(Z80 マイコンを用いた）コンピュータの作動原理」「(ブレッドボードと Z80 マイコンを用いた）A/D 変換とマイクロコンピューターによるデータ処理」を実施しているのみである。

しかしながら，例えばアナログオシロスコープの生産中止などのように，今後，各種測定機器がデジタル技術に基づいたものへと置き換わっていく中で，基礎実験教材も，これに対応して行かざるを得ない。

3. A/D 変換実験回路

上記の動機から，今回は「A/D 変換とマイクロコンピューターによるデータ処理」というテーマ実験について，(1) 実験実施時間を短縮し「A/D 変換」部分を強調して学べるようにすること，(2) 量子化の特徴を際立たせるために，使用する基準電源の安定化に取り組んだ。

従来の実験では，ブレッドボード上に A/D 変換と PPI の IC を与え，実験時間中に全ての配線行い，マイコンでデータを読み取らせていた。したがって，(1) 配線が複雑なため製作に時間を取られ，(2) 配線ミスが見つけにくく，また，(3) マイコンの操作にも時間を取られてしまい，肝心の「A/D 変換」の理解に十分な時間を割くことができていなかった。また，基準電圧が不安定であったため，量子化の段階での「閾値前後の揺らぎ」と「基準電源の揺らぎ」の区別が困難であった。

そこで，今回は，PPI とマイコンの使用をやめて，A/D 変換の部分だけの実験ができるよう，図１のような簡潔な回路を採用した。これによって，(1) 製作時間が短縮され，(2) 複雑さが減少し，(3) マイコンの理解が切り離された。また，電源に乾電池を採用して「基準電源の揺らぎ」を減少させることによって，量子化による 「閾値前後の揺らぎ」を強調することが可能になった。

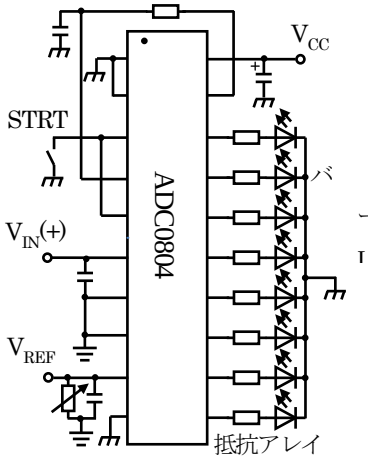

図１．A/D 変換実験回路図

学会の発表では，新しい A/D 変換実験回路についての詳細と実験実施例について述べる予定である。

© 2017年 応用物理学会