

# 回路解析ツールを用いた電子回路設計・製作実習教材の作成（1）

電子技術科 相原 邦生 高橋 啓

## 1 はじめに

電子技術科では、アナログ回路・デジタル回路の設計から製作した回路の動作確認、各種信号を計測器で測定し回路特性の確認を行う等、ハードウェア設計に関する訓練を行っている。これは電子回路設計分野の根幹に当たる部分であるため、特に重点的に学習しなければならない分野である。

しかし、回路設計から製作、測定毎に、実習場が異なるため準備や移動することで効率が悪いことから、回路解析ツール「Analog Discovery2」を活用することで、実習の効率を上げ、より多くの実習が行えるよう改善することを目的とする。

## 2 現状の訓練と問題点

### 2.1 現状の訓練について

電子技術科におけるハードウェア設計に関する実習としてアナログ回路は「アナログ電子回路実験Ⅰ：1年時2単位」、 「アナログ電子回路実験Ⅱ：2年時6単位」が、デジタル電子回路は「デジタル電子回路実験Ⅰ：1年時2単位」、 「デジタル電子回路実験Ⅱ：1年時2単位」が設定されている。その実習について、課題の回路製作はブレッドボード、または半田付けによるストラップ配線で行い、課題に応じて測定器はファンクションジェネレータ、オシロスコープ、直流安定化電源を用意する必要がある。

### 2.2 訓練の問題点

限られた訓練時間の中で、実習に必要な計測器の準備や回路設計を電子回路 CAD で設計する場合、パソコン室と実習場の移動に思いのほか時間を要することが多く、結果、回路特性の計測時間を圧迫している。

また、近年流行しているコロナ感染症予防のための消毒にも時間を割かなければならず、実習内容を見直し、効率を上げる必要性があると考えている。

## 3 訓練効率を上げる対策

今回、回路特性を調べるための計測器としてパソコンに接続して使用する回路解析ツールを用いて訓練効率を上げる対策を試みた。

### 3.1 Analog Discovery2について

Analog Discovery2 は Digilent 社製の回路解析ツールであり、オシロスコープ、波形発生器等の機能を有する

ハードウェアである。この操作は同じく Digilent 社の仮想計測器のソフトウェア Wave Formsを通じて PC 上で行う。解析ツール本体は非常に小型・軽量であり、ソフトウェアも簡易な設定で、回路測定を行うことができる。

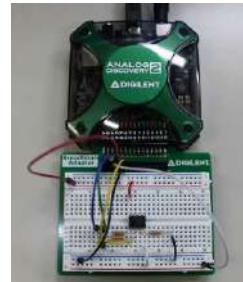


図1 回路解析ツール「Analog Discovery2」

### 3.2 実習テキスト・マニュアルの作成

回路解析ツールを使用することで一番効率が上がると想定している「アナログ電子回路実験Ⅱ」の実習内容を基に、実習テキスト作成した。併せて仮想計測器ソフトウェアの簡易マニュアルも作成し、回路解析ツールでの測定を学生に体験してもらい、実習と比較したときの意見、感想を聞いてみた。

良いと感じたところは準備が簡素であること、計測した実験データを電子データとして残すことができ、特性グラフなども表計算ソフト等で作成できることが挙げられた。悪いと感じたところは回路解析ツールが多機能ゆえに、端子が多くあることから、実験に必要な端子を選びづらいことであった。

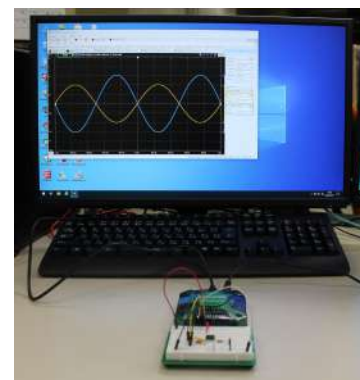


図2 回路測定の様子

## 4 今後の予定

学生からの意見、感想を踏まえ検証結果を基にテキスト及び課題の見直しを行い、各実習・実験への活用度の検証を進めていきたい。