

1. はじめに

実習や電気工学実験などのカリキュラムにおいて電子回路を製作することがあるが、学生が自分で課題を設定して電子回路を設計する機会は多くない。5年生が取り組む卒業研究では各研究テーマごとに、さまざまな目的で計測や制御などを行う電子回路を製作する。そのためには自分で課題を設定して回路設計を行う必要がある。そこでオームの法則、キルヒホッフの法則、電力などの直流回路の最低限の基礎知識を有していることを前提とし、新学期に研究室に配属される5年生を対象としたチュートリアル形式の教材を開発する。また、本教材を本科4年生の被験者に試用させ内容や構成について評価を行う。

2. 電子回路学習用のチュートリアル教材

本教材は使用者が最終的にモータ制御回路などが製作できるようになるために、必要となる電子回路の基礎知識や設計法を、チュートリアルによる実習を通して習得できるものを目指す。この基本要素として、信号・信号処理・駆動という項目を採り上げて、学習内容を表1に示す構成とした。

表1 教材の学習項目

学習項目	学習内容	応用例
信号	電圧とは基準に対する電位差であることを学ぶ	各種センサー
信号処理(分圧)	電圧を抵抗によって降圧する回路を学ぶ	高電圧の計測
信号処理(増幅)	微小な信号電圧をオペアンプによって増幅する回路を学ぶ	電流の計測
電力制御	小信号によって出力電圧を制御する回路を学ぶ	モータの制御

教材の構成は各章ごとに目的、使用例を示し、学習する項目が何に利用できるものかを明確にする。また、図1のように回路とそれに関連する基礎知識と回路設計方法を具体的な計算例を交えてチュートリアル形式で解説を行う。次に実習として設計した値を基に部品を選定し、図2のように部品のレイアウト例と配線ルートを示し、それに沿って回路を製作して特性を測定する。これによって理論だけではなく実務として回路を設計することが可能となる。

3. 被験者による評価

使用者の評価を教材に反映させるため「信号処理(分圧)」の章を用いて、4人の本科4年生を対象として教材を試用させ表2に示す内容でアンケートを実施した。被験者全員が回路設計法を理解でき

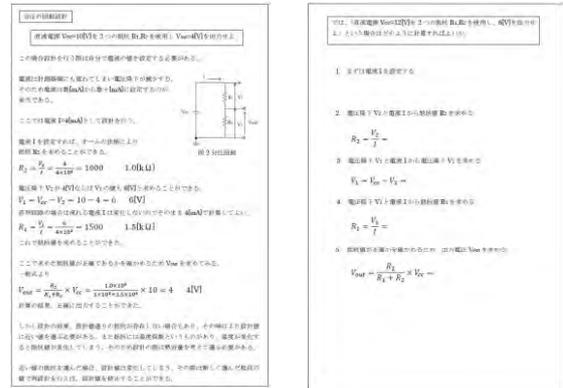


図1 教材のチュートリアル部分

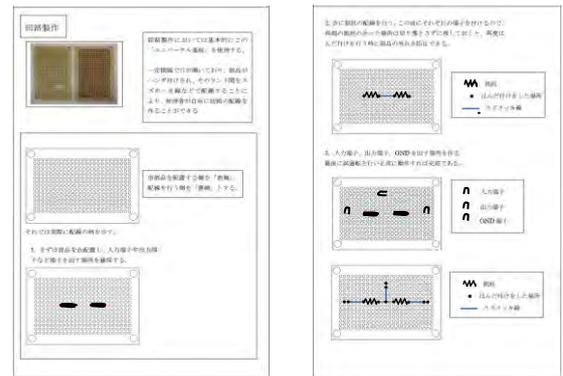


図2 回路製作のチュートリアル部分

質問内容	結果
目的・使用例・回路のパラメータを理解できたか	○
基礎事項に書かれた内容は設計に役立ったか	○
回路の設計方法を理解できたか	○
部品を選定できたか	×
回路を製作できたか	○

回路を製作した上で出力特性を測定できた。しかし、評価において部品選定の項目に抵抗の系列の説明が無いなどの指摘が出た。この指摘に対しては、「抵抗値の規格を参照にすると良い」という曖昧な解説から、「普段よく使われるのが E24 系列であり、より正確な値の抵抗が必要な場合に E48 系列を用いる」という具体的な内容に変更した。

4. まとめ

学習項目として設定していた4つの項目のうち、信号処理(分圧)と信号処理(オペアンプ)の2つの章を作成し、信号処理(分圧)に関しては被験者に試用させ内容や構成について評価を行い改良した。今後は残りの章の作成と評価を行う。