

電気工事に必要な実学重視の教育プログラム

藤井 雅之*¹, 増山 新二*¹, 一番ヶ瀬 剛*¹

清水 聖治*², 吉田 年輝*³, 沖田 一馬*⁴

Educational Program to Training Business Skill for Electrical Engineer

Masayuki FUJII, Shinji MASUYAMA, Tsuyoshi ICHIBAKASE
Seiji SHIMIZU, Toshiteru YOSHIDA, Kazuma OKITA

Abstract

Recently, e-Learning is used for self-study in the school and training in the company, etc. as the development of high spec computers and spread of the internet. The e-Learning system has a lot of features. For example, there is little time limitation compared with the class in the classroom, it is possible to make various contents by using computer and to supply their contents toward the remote place.

The purpose of this study is to make the trial contents, to supply them for self-study and to evaluate them. The main purpose of the contents is training business skill for electrical engineer.

Keywords : e-Learning, contents, engineer, skill, self-study

1. はじめに

近年、コンピュータの普及とインターネットの発達に伴い、教育機関の学習支援や企業の社内研修などに e-Learning が用いられるようになってきている。教室で行なう授業に比べて、拘束時間の制約が緩やかなこと、遠隔地にも教育を提供できること、コンピュータならではの教材が利用できることなど、e-Learning には多くの特徴がある。

本研究では、電気主任技術者試験、電気工事士試験などの電気関連資格試験の受験希望者に対し、自学自習が可能なコンテンツの試作・提供および評価を目的としている。また、電気系の資格試験に関連する内容を授業に積極的に取り入れることによって、以下の効果も期待している。

- ◆ 授業に対するモチベーション向上
- ◆ 自学自習の習慣化
- ◆ 授業の理解度向上
- ◆ 資格試験の受験者数・合格者数の向上
- ◆ 就職活動の優位性

2. 電気系の資格試験の概要

2.1 電気主任技術者試験⁽¹⁾

電気主任技術者の資格には、免状の種類により第一種、第二種および第三種電気主任技術者の3種類があり、電気工作物の電圧によって必要な資格が定められている。第三種電気主任技術者は、電圧5万ボルト未満の事業用電気工作物(出力5千キロワット以上の発電所を除く。)の工事、維持および運用の保安の監督を行うことができる。

2.2 電気工事士試験⁽²⁾

資格の必要な工事は、一般用電気工作物の電気工事と最大電力500キロワット未満の需要設備の電気工事であり、前者には第一種又は第二種電気工事士の資格が、後者には第一種電気工事士の資格がそれぞれ必要となる。

2.3 2つの資格試験の関連性

二つの資格試験は独立している訳ではなく、関連した学習領域が多く、横断的に取得することが可能である。また、第三種電気主任技術者試験に合格すると、第二種電気工事士試験の筆記試験が免除される(図1参照)。

*1 電子機械工学科 *2 商船学科
*3 技術支援センター *4 富士電機システムズ(株)

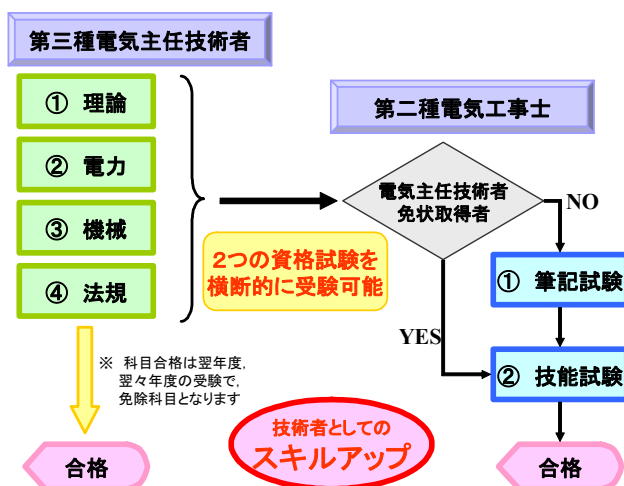


図 1 二つの資格試験の関連性

3. コンテンツの構成および開発状況

3.1 第三種電気主任技術者試験および第二種電気工事士試験対策コンテンツ

上記の資格試験の受験には、理論、電力、機械、法規の分野において、それぞれの専門用語、計算問題の解き方、重要な法規などが必要になる。これらの学習においては、多くの書籍やソフトウェアが販売されており、著作権の問題も絡んでくるためコンテンツの制作には注意を払わなくてはならない。こうした問題を回避するために、自分の学習経験を活かした自学学習用のシラバスを作成し、これに沿ったコンテンツの制作を外部に委託した。委託先は教育・学習分野の e-Learning において高い実績がある(株)メディアファイブ⁽³⁾とした。

3.2 第二種電気工事士試験対策コンテンツ

機材の操作方法など、実物に触れる体験が重要となるような学習は、e-learning のコンテンツに不向きであると考えられている。しかし、工具の名称、電線・配線器具の名称、配線方法などの知識は、画像を併用することにより e-Learning で学習可能であると考えた。

(1) 教材の準備

技能試験には必要な工具が指定工具として定められている。これらの工具は受験者が持参することになっており、試験中の貸し借りはできない。工具が不足したり、扱いに慣れていなかったりすると工作物を完成できず、不合格になってしまう。

図 2 に指定工具などの一覧を示す。全ての工具を学生個人で揃えることが望ましいが、高額

となるため、資格試験の受験に際して学校から貸し出しできるように 12 セットを揃えた。

次に、コンテンツの制作に必要なとなる工具、電線、配線器具などの画像データをデジタルカメラで撮影し、コンピュータに取り込んだ。



図 2 指定工具などの一覧

(2) 問題の編集

工具、電線、配線器具などの画像データを用いて技能試験対策のオリジナル問題を編集した。問題の編集には、Microsoft Word や Power Point を用いた。Power Point で編集した問題は、後日、Flash を用いたコンテンツに応用することを考えている。

(3) 教材としての活用

作成したコンテンツを教材として活用するために、本校に導入済みの LMS (Learning Management System) である WebClass を利用した。WebClass に載せる問題は、Microsoft Word や Power Point で作成したものを、PDF ファイルに変換して利用した。WebClass は、問題を作成する際に選択式の問題や記述式の問題などが設定でき、目的に合わせて出題することができる。今回は、制限時間内に解答し、正誤を解答者自身で確認できる自己学習式で問題を試作した。

現在提供しているコンテンツは、以下の通りであり、図 3 は WebClass で作成した「写真に一致する電線・配線器具の名称を選択する問題」の一例である。

- ◆ C1 : 「写真に一致する工具の名称」
- ◆ C2 : 「写真に一致する電線・配線器具の名称」
- ◆ C3 : 「工具の使い方や配線工事の方法」



図 3 C2：「写真に一致する電線・配線器具の名称」を選択する問題の一例

4. コンテンツの評価

4.1 対象学生と評価方法

第二種電気工事士試験（技能試験）対策コンテンツを評価するため、本校電子機械工学科 3 年生から無作為に選抜した 10 名に提供した。最初に説明を兼ねて自己学習形式でコンテンツ C1 に取り組んでもらった。コンテンツ C2 および C3 には、自分の空いた時間に取り組んでもらい、最後にアンケートに回答してもらった。

4.2 コンテンツ C1：「写真に一致する工具の名称」の結果

コンテンツ C1：「写真に一致する工具の名称」の評価を行った結果、10 名中 7 名が全問正解（45 点満点）し、こちらが設定した合格点（35 点）を全員がクリアした（図 5 参照）。実験実習などで使い慣れた工具もあり、工具の名称については理解できているという結果が得られた。

4.3 コンテンツ C2：「写真に一致する電線・配線器具の名称」の結果

コンテンツ C2：「写真に一致する電線・配線器具の名称」の評価を行った結果、設定していた合格点（70 点）を超えた学生は 10 名中 2 名だけであった（図 6 参照）。

図 7 に電線・配線器具の一例を示す。このような普段見慣れない配線器具が多数含まれていたことや、問題数が多くて集中力が維持できなかったことなどの理由で、期待した正解率には及ばなかったと考えている。

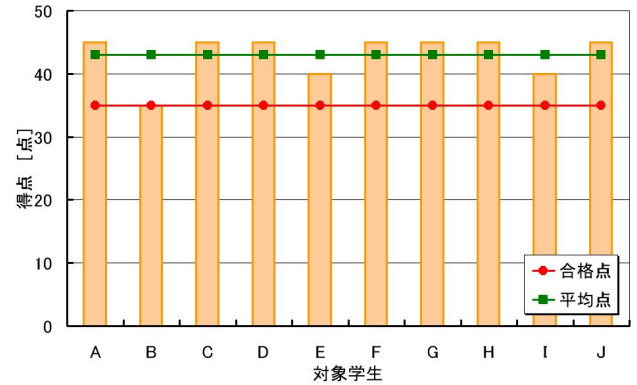


図 4 C1：「写真に一致する工具の名称」を選択する問題（C1）の評価

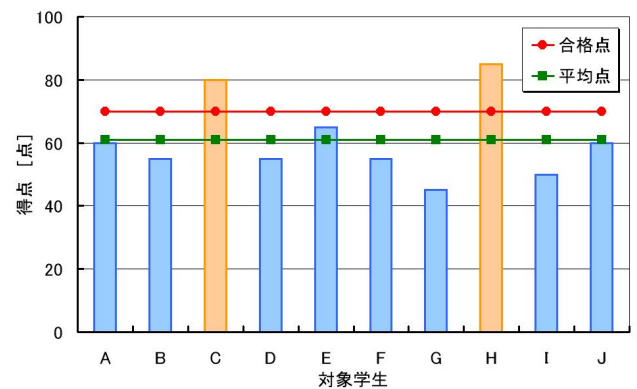


図 5 C2：「写真に一致する電線・配線器具の名称」を選択する問題の評価

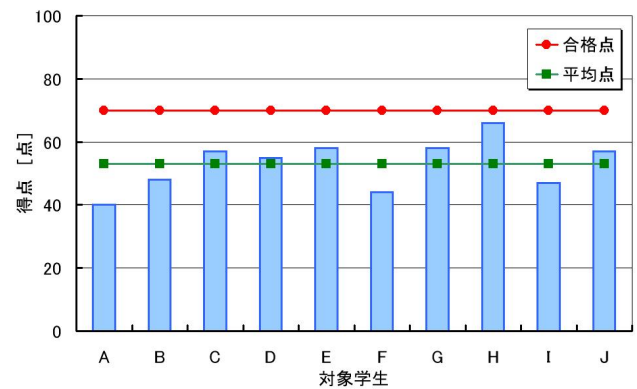


図 6 C3：「工具の使い方や配線工事の方法」に関する問題の評価



図 7 電線・配線器具の一例

4.4 コンテンツ C3:「工具の使い方や配線工事の方法」の結果

コンテンツ C3 (工具の使い方や配線工事の方法) の評価を行った結果、設定していた合格点 (70 点) を超えた学生はいなかった (図 6 参照)。事前に実技に関する情報を全く与えていなかったため、この結果は妥当であると考えている。実験実習などを通して実技を行った後で再度調査し、理解度がどの程度進んだかを確認する予定である。

4.5 学生から寄せられた感想

学生から寄せられた好意的な感想の一部を以下に記す。ゲーム感覚で操作できることや教員の採点を待つ必要がないことなど、現代の学生には受け入れやすい学習方法であると思われる。

- 画像があって分かり易かった
- クリックや数値を入力するだけなので解答し易かった
- 解答後すぐに答え合わせと間違いの確認ができる
- 資格試験対策として役立つ

今後改善すべき点として寄せられた感想は、以下の通りである。これらは何れもコンテンツ制作の段階で考慮すべき点であると考えられる。

- 問題表示のウィンドウが小さい (見づらい)
- ウィンドウの大きさを任意に変えられない
- 数値で答える問題は、解答方法が分かりにくかった
- 問題や解説の拡大縮小の操作が面倒だった

5. 今後の課題

技能試験に対して、e-Learning のみで効果を上げることはとても困難である。実習を行う前の予習段階で実習のイメージ作りとして知識を提供したり、実習を行った後の復習段階で実習の技能を知識に再結合したりすることには効果があると思われる。

これらの一連の作業は、P D C A サイクルに類似しており、計画 (Plan)、実行 (Do)、評価 (Check)、改善 (Act) を繰り返しながら技能を身に付けていくことが望ましいと考えられる。

また、下記の点にも注意を払いながら、高専生としての技術向上を目指していきたいと考えている。

- (1) 発注した第三種電気主任技術者試験および第二種電気工事士試験 (筆記試験) 対策コンテンツの動作確認、運用および評価。
- (2) 第二種電気工事士試験 (技能試験) 対策コンテンツの修正・追加。実験実習との関連付けおよび再評価。工具の貸し出しなど。
- (3) 学生へのコンテンツ提供 (周知) と資格試験受験希望者への受験案内。

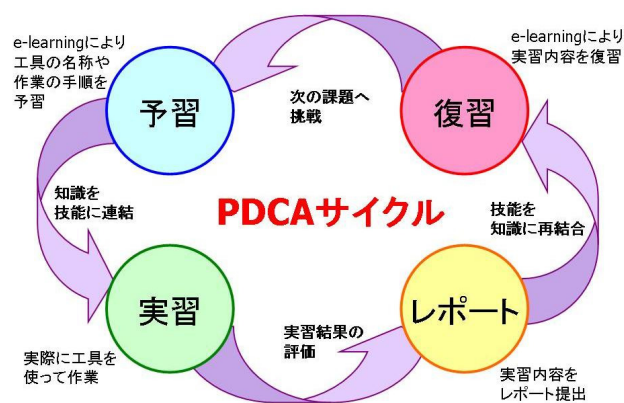


図 8 技能向上に対する考察

6. まとめ

本研究では、電気主任技術者試験、電気工事士試験などの電気関連資格試験の受験希望者に対し、e-Learning を利用して試作した自学自習が可能なコンテンツの提供および評価を目的とした。

即戦力として期待される高専生の技術者としてのスキルアップを狙った取り組みについて報告した。

本研究は現代G P「実学重視の e-ラーニング
サイト構築と展開-即戦力となる実践技術者養
成を目指して-」におけるコンテンツの一部と
して行われた。

参考文献・参考 URL

- 1) 電気主任技術者試験
<http://www.shiken.or.jp/>
- 2) 電気工事士試験
<http://www.shiken.or.jp/>
- 3) (株)メディアファイブ
<http://www.media-5.co.jp/>

