

電 気 入 門 実 験

監 修 者 職 業 訓 練 研 究 セ ン タ ー 田 中 萬 年

執 筆 者 長 崎 総 合 高 等 職 業 訓 練 校 竹 下 博 之

序 文

職業訓練は、実践をとおして職務遂行に必要な能力を付与する教育行為である。従ってそれは、演繹的学習よりも帰納的学習になじみやすいはずである。

しかし、これまでの職業訓練は、特に理論の教育において実技と切り離された形での演繹的学習に陥りやすく、職業訓練独自の学習方法の追求が十分でなかった憾みがある。

近年、訓練対象者に質の多様な分化がみられるようになり、学習に対する興味を起させながら、学習効果をいかにして確保してゆくかが指導員にとって共通の大きな関心事項となっている。今日、実学融合教科書が求められるに至った大きな理由はここにある。

本資料は、長崎総高訓 竹下博之指導員と当職業訓練研究センター 田中萬年研究員の長年にわたる共同研究の成果である。回路の結線と電圧計・電流計による測定という具象的实践をとおして電気理論という抽象の世界に生徒を抵抗なく導き、腕と頭を兼ね備えた技能者を育成せんとする両君の試みは、一応成功していると思う。本資料が実学融合をめざす教科書の先導的試行として現場で活用され、訓練校の諸先生方から忌憚のない御意見を頂ければ、両君にとってこの上ない励みになると思う。

昭和54年3月

職業訓練研究センター

基礎研究部長 泉 輝 孝

「電気入門実験」について

長崎総合高等職業訓練校
竹 下 博 之
職業訓練研究センター
田 中 満 年

1. 『入門実験』作成の動機

電気を勉強しようと思う者にとって万人がそうだが、難しいといったイメージが第一にくるのではないだろうか。理論、法規、測定など頭がいたくなるほど覚えなければならないし、本だけ読んでも、ばく然として、なかなか理解しにくいものである。また、指導上もこれまで、電気理論は数学的な要素が多く、電圧、電流の実態も理解されないうまま、計算のみで授業をしてきたのが実情である。

そこで、生徒にとって受身の立場ではなく、能動的な立場で、電圧計、電流計を通して電氣的な現象を実際にみつめさせ、自分の能力に応じて学習できる方法はないかと、いろいろ工夫をこらした結果、この「入門実験」を作成したわけである。

2. カリキュラムへの位置づけ

長崎総訓における2年間の訓練計画は近年、概略次図に示すとおりである。「入門実験」は入校時より電気工事士学科試験までの約2ヶ月間において利用しており、電気工事士学科試験に出題される内容を取り扱っている。この期間の週間予定表は、午前中は学科、午後は実技である。図に示すのは、午後からの訓練内容であり、入門実験と電気工事基本作業が併行しているが、これは、1年生を2班に分け、1週間交替で訓練を行っているものである。ここでは、午前中は電気工事士学科試験のための学科が組まれている。

「入門実験」の内容は、理論編と基本測定編に大別される。理論編は1人で行う実験のため、実験セット数や指導上から人数の少ない午後に、測定編は、グループによる実験内容のため午前中に訓練を行なっている。

一 年 次	入門実験	制御回路	測定実験
	電気工事基本作業	電気機器分解組立	
二 年 次	機器実験	高圧受験	完成と発展
		電気工事受験	

図 カリキュラムの構造

3. 実施上の留意点

- ① この実験は原則として1人で行うため、スムーズに進めるかどうかを確認しなければならない。そのために実験を進行させるに必要な基本的な計算力があるかないかを調べる必要がある。そこでこの実験に出てくる四則計算の予備テストを行い、訓練生の計算力を調べている。この結果、能力の低い者に対しては、常に指導できる体制をとる必要がある。
- ② 目盛の読み方、電圧計、電流計の結線の方法は完全に、できるように練習させる。
- ③ 実験セットの準備や指導上から1時に行う訓練生数は、10名以内がよい。
- ④ 実験セットは各々1つの箱にまとめ、訓練が始ったらすぐ取りかかれるようにする。

4. 実験方法

理論編 (P6~81まで)

1人による実験のため、内容については訓練生が理解しやすいように、単位は抵抗 $[\Omega]$ 、電流 $[A]$ 、電圧 $[V]$ で計算できるようにしている。

実験方法については、問題の解決を確実にするため、次の4ステップ方式をと

っている。

ステップ 1.

課題に対して、電圧計、電流計により実測値を求める。この実測値から、計算によって求める式を考えさせる。

しかし、ここでは計算式を書いておき、その式を使って実測値と比較させる方法をとっている。

ステップ 2.

計算によって求める値を予想した後に、実際に測定し、計算値との比較を行う。これによって計算式を理解させる。

ステップ 3.

練習問題を解く。

ステップ 4.

確認テストを行い合格したら次の課題へ進ませる。不合格者は理解できるまで復習させる。

測定編（P 1～5，P 82～103）

週4時間（2時間単位2回）で、課題によってはグループまたは全体で実験を行う。全部の実験が終わった後、2～3名を1グループにして、全課題について再実験を行う。

5. 実施上からの反省点

これまでの実施状況をふりかえって、反省してみると、進度の早い者は、期間中に全実験を終了したが、遅い者は、 $\frac{1}{3}$ 程度しか進まなかった。その為能力に応じて難しい課題は、省略させ、最も基本的なものだけ選定して実験

させる必要があると考えている。特に能力の低い者（注）には、電卓を使用させて結果を整理させる必要があると考える。

（注）「能力の低い者」とは、今までの経験から、知能が「中の下」以下の者であり、四則計算ができない者である。

6. 『入門実験』の活用法

- (1) 養成訓練においては、実学融合のための実技教科書として活用できる。
- (2) 電気の基礎講座への活用
電気工事士学科試験の基礎講座として成人訓練にも活用できる。
- (3) 卒業時における再訓練
養成訓練において、卒業間近になっても電気の基礎理論が理解できていない者がいる。彼等に再度実験させて、確実に理解させる自習書として活用できる。

（附記） 本「入門実験」の利用については、次の資料を併せてご参照いただければ幸いです。

- 「知識と技能との内的統合—カリキュラム改善による接近—」
『技能と技術』1975年第4号。
- 「職業訓練カリキュラムの諸問題とその改善のための技術試論」
『職業訓練研究』第1巻 1977年。
- 『公共職業訓練校電気科カリキュラムの実験研究』調査研究報告書
第40号 昭和51年度。