

教員養成系大学における電気技術教育

大 井 重 光

Electrical Engineering Education in High School Teachers' Training Course

Shigemitsu Ōi

Received April 28, 1989.

抄録：今回の学習指導要領の改訂を機会に教員養成系大学・学部における電気技術教育について検討した。まず、現行と改訂指導要領を比較検討した。つぎに、全国の教員養成系大学・学部における教育内容の現状を調査し、指導要領改訂にともない変更しなければならない点について考察した。

索引語：学習指導要領, 情報, エレクトロニクス

Abstract: The Course of Study for high school was revised by MONBUSHO (Ministry of Education, Science and Culture) recently. In this paper, electrical engineering education in high school teachers' training course is studied how to meet the new Course of Study.

Key Words: the Course of Study

1. は じ め に

現在教員養成系大学・学部において、電気技術教育は (1) 中学校技術・家庭科技術領域担当教員の養成, (2) 工業高等学校電気担当教員の養成 において行なわれている。今回、学習指導要領が改訂され、中学校や工業高等学校における教育が大きく変わろうとしている。この機会に、これらの学校の教員を目指す学生の専門教育としての電気技術教育はいかにあるべきかを検討する。

また近年、教員養成系大学・学部が改組され、一部の学生定員を転換して教員養成を目的としない総合科学課程が発足されてきた。これらの学生に対する専門教育としての電気技術教育についても検討する。

2. 教育課程の改訂

今回、学習指導要領が改訂され中学校は1993年度から、高等学校は1994年度から実施されることになった。

2.1 中学校技術・家庭

中学校技術・家庭においては、(1) 現行の17領域を9領域にまとめ、新たに「情報基礎」、「家庭生活」の2領域を設けて11領域とした。(2) 現行では男子は技術的領域を女子は家庭的領域をそれぞれ主に履修させることになっているが、改訂では、男女とも同一の扱いに改めて11領域中7領域以上を履修させる。「木材加工」、「電気」、「家庭生活」、「食物」の4領域は必修とした。中学校技術・家庭の目標は『生活に必要な知識と技術の習得を通して、家庭生活や社会生活と技術とのかかわりについて理解を深め、進んで工夫し創造する能力と実践的な態度を育てる。』としている。

中学校技術・家庭における「電気」領域は、現行では「電気1」、「電気2」として実施されているが、これらが統合し再構成されて、下記のように、改訂の「電気」となった。

現行「電気」

1. 目 標

- (1) 電気機器の取扱いや電気器具の製作を通して、電気回路の構成について理解させ、電気機器を安全にしかも適切に使用する能力を養う。
- (2) 増幅回路を用いた装置の設計と製作を通して、電子の働きと利用について理解させ、電気機器を適切に活用する能力を伸ばす。

2. 内 容

「電気1」

- (1) 電気機器の保守の方法について、次の事項を指導する。
 - ア. 電気機器の点検ができること。
 - イ. コードと電気機器及び配線器具との接続ができること。
 - ウ. 漏電、感電、過熱及び短絡による事故の防止ができること。
- (2) 簡単な電気器具の設計と製作ができるようにする。
- (3) 電気機器の仕組み及び電気材料について、次の事項を指導する。
 - ア. 電気機器の回路図の読図ができること。
 - イ. 電気機器の仕組みを知ること。
 - ウ. 導電材料と絶縁材料の特徴を知ること。
- (4) 電気の効果的な利用と生活との関係について考えさせる。

「電気2」

- (1) 増幅回路を用いた装置の設計について、次の事項を指導する。
 - ア. ダイオード、トランジスタなどの図記号を用いて書いた回路図の読図ができること。
 - イ. 電源回路と増幅回路の仕組みを知ること。
 - ウ. 使用目的に即して増幅回路を用いた装置の設計ができること。
- (2) ダイオード、トランジスタなどの電気回路要素のはたらきと使用法について理解させる。

- (3) 増幅回路を用いた装置の製作について、次の事項を指導する。
 - ア. 部品の配置, 取り付け及び配線が適切にできること。
 - イ. 組み立てた装置の調整ができること。
 - ウ. 測定器具を使って, 製作品の検査が的確にできること。
- (4) 日常生活や産業の中で果たしている電気の役割について考えさせる。

改訂「電気」

1. 目 標

電気機器の取扱いや簡単な電気回路の設計と製作を通して電気回路の構成及び電子の働きと利用について理解させ、電気機器を安全かつ適切に活用する能力を養う。

2. 内 容

- (1) 電気機器の保守の方法について、次の事項を指導する。
 - ア. 電気機器の点検ができること。
 - イ. コードと電気機器及び配線器具との接続ができること。
 - ウ. 屋内配線について知り、漏電、感電、過熱及び短絡による事故の防止ができること。
- (2) 簡単な電気回路の設計と製作について、次の事項を指導する。
 - ア. スイッチ, 抵抗器, トランジスタなどの電気回路要素の図記号と回路図を知ること。
 - イ. スイッチ, 抵抗器, トランジスタなどの電気回路要素の働きと使用法を知ること。
 - ウ. 簡単な電気回路の設計ができること。
 - エ. 部品の配置, 取り付け及び配線ができること。
- (3) 電気機器の仕組み及び電気材料について、次の事項を指導する。
 - ア. 電気機器の回路図の読図ができること。
 - イ. 電気機器の仕組みを知ること。
 - ウ. 導電材料と絶縁材料の特徴を知ること。
- (4) 日常生活や産業の中で果たしている電気の役割について考えさせる。

新設「情報基礎」

1. 目 標

コンピュータの操作などを通して、その役割と機能について理解させ、情報を適切に活用する基礎的な能力を養う。

2. 内 容

- (1) コンピュータの仕組みについて、次の事項を指導する。
 - ア. コンピュータシステムの基本的な構成と各部の機能を知ること。
 - イ. ソフトウェアの機能を知ること。
- (2) コンピュータの基本操作と簡単なプログラムの作成について、次の事項を指導する。
 - ア. コンピュータの基本操作ができること。
 - イ. プログラムの機能を知り、簡単なプログラムの作成ができること。
- (3) コンピュータの利用
 - ア. ソフトウェアを用いて、情報を活用することができること。
 - イ. コンピュータの利用分野を知ること。

- (4) 日常生活や産業の中で情報やコンピュータが果たしている役割と影響について考えさせる。

今回の改訂での大きな変化は、現行「電気」の内容が半減したのではないにも拘らず、改訂では授業時間数が半減したことであって、十分な授業を行なうためには、技術担当教員の知識、力量がこれまでより一層求められることになる。なお、中学校技術・家庭に関係が深い家庭生活における電気利用に限っても、従来からの電灯照明、電熱、電気洗濯機、冷蔵庫などだけではなく、電話、テレビ、A V機器などの情報化時代に対応した機器の普及の他に、例えば、高齢化社会の到来に備えての老人にも安全に使用できる“炎の出ない調理器具”として高周波加熱の電子レンジ、電熱線加熱でないため触れても火傷をしない渦電流損失による加熱の調理台などの開発普及によって、家庭生活における電気利用は今後益々進むことが予想される。これらの機器や器具のすべてについては技術・家庭の授業として生徒に説明する機会は少ないであろうが、技術担当教員としてはこれらの機器、器具の仕組みや動作の理解に必要な電気工学理論を修得しておくことが要望される。

学校教育において計算機が導入され、計算機支援の教育が進められてきている。今回の改訂で新設された「情報基礎」は必修ではないので直ちに実施と言うことにはならないであろうが、普通教育（義務教育）における計算機について教える唯一の教科であるので、将来は大多数の中学校において「情報基礎」の授業は実施されるであろう。従って、技術担当教員はこれに対しても知識、力量が求められることになる。

2.2 高等学校職業「工業」

高等学校職業においては産業構造の変化に合わせて新しい内容が盛り込まれ、授業科目は現行より27科目増の184科目となった。

職業「工業」では情報化時代に対応してエレクトロニクスの基本を学ばせる「電子基礎」、メカトロニクスの「電子機械」、 「電子機械応用」などの科目が新設され、合計で現行より10科目多い74科目となった。

「工業」電気分野の授業科目は、下記のように、エレクトロニクス、情報、通信、制御などが強化され、授業科目名もその内容を明示するように変更された。

現行「工業」電気分野

電気基礎、電気技術Ⅰ、電気技術Ⅱ、電子技術Ⅰ、電子技術Ⅱ、自動制御
情報技術Ⅰ、情報技術Ⅱ、情報技術Ⅲ、システム技術

改訂「工業」電気分野

電気基礎、電子基礎、電気機器、電力技術、電力応用、電子技術、電子回路、電子計測制御、
通信技術、電子情報技術
プログラミング技術、ハードウェア技術、ソフトウェア技術、コンピュータ応用

3. 大学・学部教育内容の現状

中学校技術・家庭科技術担当教員の養成はほとんど国立大学の手によだねられている。国立の

教員養成系大学・学部における技術科は、その発足が他の教科に比べて新しく歴史が浅いこと、大学間で教官組織が不揃いなこと、大学間の横の連絡が少ないことなどに起因して、大学間において教育内容に一貫性があるとはいえない現状である。1988年度における国立の教員養成系大学・学部の技術担当教官数は表 1¹⁾のとおりで、1大学当たり平均 6.3 人である。このうち、電気担当教官数は、表 2¹⁾に示すように、大半の大学において 1 名または 2 名である。

表 1 技術担当教官数

教官数 (人)	3	4	5	6	7	8	9	10
大学数	3	7	10	11	13	6	1	3

(国立大学に限る)

表 2 電気担当教官数

教官数 (人)	0	1	2	3
大学数	1	27	25	2

(国立大学に限る)

表 3 電気に関する授業科目

授 業 科 目	開 設 大 学 数	単 位		
		必 修	選 択	合 計
電 磁 気 学	27	38	24	62
電 気 回 路	30	55	23	78
電 子 回 路 (電子工学)	28	43	56	98
電 気 機 器	21	18	27	45
電 気 計 測	13	8	17	25
通 信 工 学	8	9	13	22
自 動 制 御	7	4	15	19
照 明 ・ 電 熱	7	2	10	12
演 習	10	42	13	15
電気実験実習	25	6	27	75
計 算 機 概 論 (情報概論)	7	4	21	25
計 算 機 ハードウェア (論理回路などを含む)	14	6	27	33
計 算 機 ソフトウェア (プログラミング言語など)	6	1	11	12
計 算 機 実 習	6	1	16	17

全国の大学の教育内容を知るために、1989年 2 月に国立教員養成系大学 51 大学に対して調査のための資料を依頼し、32 大学から回答があった。設置されている技術科単位の 32 大学合計は 2598 単位で平均 1 大学当たり 81.2 単位、そのうち電気領域単位の 32 大学合計は 597 単位で平均 1 大学当たり 18.7 単位である。また必修指定の電気領域単位は平均 1 大学当たり 8.8 単位である。

電気領域の授業科目を内容によって分類集計した結果を表3に示す。ただし、一部授業内容に不明のものがあつたが、これらは集計から外したので単位数合計は538単位で597単位にはならない。表から、電磁気学、電気回路、電子回路（電子工学）、電気機器、電気実験実習は開設大学数、単位数ともに多く、これらの授業科目が教員養成系大学における電気技術教育において重視されていることがわかる。特に、電子回路（電子工学）の単位は最も多くエレクトロニクス時代を反映している。なお、回答のあつた大学の半数近くが計算機工学に関する授業を開講しており、これも時代の反映とも考えられるが、今回の指導要領改訂に伴って中学校技術担当教員免許取得に必要な「情報基礎」にも対応しているので、今後このような大学が多数を占めることが予想される。

4. 大学・学部における電気技術教育の検討

前節で述べたように、全国の教員養成系大学における電気技術教育の現状は、現行の中学校技術教員養成にとって妥当なものと考えられ、約6割の大学が課程認定されているところの高等学校工業教員養成にも対応していると考えられる。しかし、中学校、高等学校の教育課程がエレクトロニクス化時代、情報化時代に対応するように改訂されたので、教員養成系大学においてもこれに対応するようにしなければならない。大学によっては、専任教員が1名の場合もあるので、一概にこれが理想のカリキュラムであると言うものを提言することは出来ないが、少なくとも、中学校技術担当教員免許取得に必要な「情報基礎」関係科目として計算機工学関係の授業科目は設置しなければならない。前節表3にあげた授業科目は電気工学の基礎科目であるのでこれらの授業科目の大部分を設置して開講し、中学校技術一種（一級）免許および高等学校工業二種（二級）免許に対応するようにすることが望ましいことは言うまでもない。

教員養成を目的としない総合科学課程の学生に対しては、大学によっては、総合科学課程と教員養成課程とが殆ど無関係である場合と、京都教育大学のように教員養成課程の教員の多くが総合科学課程を兼務している場合があるが、ここでは後者の場合について、筆者の所属する京都教育大学産業技術科学科を例にとって考える。産業技術科学科には教員養成課程産業技術科学専攻（定員9名）と総合科学課程情報応用専攻（定員10名）の学生が所属している。これらの学生に対する電気技術教育の科目として表3にあげた授業科目のうち計算機工学関係の科目を除いた大部分の科目合計30単位が現在設置開講され専任教員2名で担当している。総合科学課程では情報教育の専門科目として合計52単位の科目が設置され学年進捗とともに順次開講されている。これらは主として計算機ソフトウェア関係の科目であるので、上述の電気技術教育の30単位の授業科目の一部を整理して計算機ハードウェアに関する科目を設置し1990年度から開講するように努力しているところである。また、情報科学に関連する情報通信工学や自動制御などの科目の授業内容もより関連が深まるように改めようとしているところである。このことは、総合科学課程の学生の教育にとっても教員養成課程の学生の教育にとっても適切であると考えられる。

参 考 文 献

- 1) 日本教育大学協会全国技術教育部門1988年度会員名簿