

1. カリキュラム改善の視角

カリキュラムは、例年年度初めに各校、各科で編成されている。しかし、その作業は、「カリキュラム編成」というよりも「カリキュラム改善」というのが内実に即している。つまり、前年、さらに前々年の実施結果のデータを下にして、よりよいカリキュラムにしているはずであるからである。そのカリキュラムを改善する視角は数多くあると考えられる。それらの中の1つの緊要な課題は、(専門)学科と実習との関連についての編成手続きを解明することである、と思う。つまり、「知識は座学で技能は実習でという場合に、……両者はそれぞれ個別に与えられているだけで、その統合は学習者自身の生得的な能力に委ねられている色彩が強い」⁽¹⁾からである。学科と実習とに分離している、現行のカリキュラムは、訓練生の立場にたったカリキュラムでないと思う。この点は職業技術教育関係者のカリキュラム編成における反省点として、「知識と技能との融合」が意識されてきたと言える。たとえば、文部省の「職業教育の改善に関する委員会」に報告された試案⁽²⁾が、これまでの工業高校教育課程を「理論と実習とを融合させ、実験・実習を中心にした科目を構成」⁽³⁾(下線引用者注)する方向で再検討しようとしていることに表われている。ところで、同様なアプローチはすでに職業訓練界において提起されていたのである。たとえば、「職業訓練指導員業務指針」は、「学科の訓練は、実技の訓練と十分関連づけて計画されなければならない。若し、学科の訓練が実技の訓練と十分な関連なく進められているならば、訓練生は学科に対して興味を感じることができず、その効果は薄くなるし、また、実技の訓練が学科の訓練を無視して行なわれるときは、実技は合理性を欠き、発展性をもたなくなるおそれがある」⁽⁴⁾(下線引用者注)と述べ、「学科と実習との統合」の重要性を

(1) 元木健「技術教育の方法論」、昭和48年開隆堂 P. 34

(2) 産業教育教科調査委員会議(工業)報告、昭和50年2月13日

(3) 藤村和男「産業教育教科調査委員会報告(工業)について—解説—」,
「産業教育」第25巻第4号 P. 23

指摘している。

しかし、「学科と実習との統合」の重要性にもかかわらず、筆者が行なった職業訓練のカリキュラム分析の結果⁽⁵⁾によると、その実態は「統合」からほど遠いものであった。この大きな原因は、先にも紹介したように理想的にはカリキュラムのあり方が明示されているが、「教育の実態をなす内容・方法に関する具体的・実践的研究が乏しく、とくに教育課程編成の科学的手続きが確立されていない」⁽⁶⁾ことにある。この点は現場指導員が、自校のカリキュラムの改善を充分になし得ぬとしても、それを非難できないことを示している。

カリキュラム編成に直接的にかかわる理論は、カリキュラム論、教科目の枠組み、テキスト、および時間計画法を挙げることができる。これらが一体となったシステムとして提起されてこそ、具体的なカリキュラムを編成できるのである。この点は、以下で明らかにするように、現行の手続きは体系だったものとはいえない。そこで、この課題を解決するために、カリキュラム改善の一つの試論として、次のような研究方法を提起したい。

それは、「現在のカリキュラムに選定しているスコープ(内容)を定数とし、そのシーケンス(順序)を変数とし、カリキュラムを改善する」という方法である。従来のスコープは、社会の要求により選定されていた。それは同時に訓練の主体による選定であった。このことは、選ばれた内容は、大人の論理に基づくものであり、決して子供(訓練生)の論理によるものではないことを示している。ここに提起した研究方法は、その大人の論理により選んだ内容を、子供の学習する論理によって再編成しようとするものである。つまり、訓練生が訓練につまづいた時、そ

(4) 職業訓練局長通達「職業訓練指導員業務指針について」別添，昭和37年8月6日，「職業訓練関係法令・通達集(I)」P. 552。しかし，この点も三-(1)で述べるように，訓練の全般にわたって述べたものでない。

(5) 拙稿「総高訓電気機器科カリキュラムの実情と問題点」職業訓練大学校調査研究報告書第32号，昭和48年

(6) 元木健，前掲同書 P. 38

の原因を解明し、内容の順序や配列に問題はないかを点検し、そこに原因があれば、その順序や配列を改善していく、という方法である。また、つまづきの原因として、内容Aと内容Bの間に大人の論理ではわからない内容Cが必要であることもあろう。逆に、訓練への弛緩があれば、内容過多に原因はないかを点検しなくてはならない。これらの場合、大人の論理により選んだ内容への追加、またはそれからの削除が必要である。このことは、学習の系統性を考慮しながらのシーケンスの改善が、教材の精選にも有効であるということを示している。このように先に提示した研究方法は、カリキュラム改善の前と後で、スコープが全く同じでなければならないというように硬直的には考えない。

以上のような研究方法によるカリキュラム改善は、現場指導員にも可能であり、職業訓練における「理論と実技との融合」というカリキュラム編成上の理想をも後に述べるように具体化しようと考えている。その融合は、人格的にトータルな人間像を目標とするものである。つまり、“出来るが知らない技能者”でも、“知っているが出来ない技術者”でもない。“知っていて、出来る生産技能者”の育成を目指す。

ここで、「スコープを定数とし、シーケンスを変数とするカリキュラム改善」を具体化するために、次の3つの作業手続きを設定した。

- ① 「領域科目」枠組みの構築
- ② カリキュラム構造化への「ラウンド方式」の応用
- ③ 時間計画の「期間教授」による組織化

以下、これらの作業手続きについて「養成訓練の第Ⅰ類の電気機器科」を例として述べていく。

2. 「領域科目」枠組みの構築

先にも若干触れたが、本稿の目的は、訓練生の立場から、「理論と実技との融合」をめざすことにある。このためにカリキュラム的には、「学科と実習との一元化」を達成する必要がある。しかし、この一元化は、現行の教科基準の科目枠組みでは容易でない。この問題を克服するために構築したのが「領域科目」である。またこの「領域科目」は、「学科と実習との相関カリキュラム」のためにも有効である。つまり、カリキュラム改善に関して実践的な研究方法を用いる場合、現行のカリキュラム編成方式から「学科と実習の一元化」の編成方式へと一足飛びに改善しうるものではない。「領域科目」は、この事態を解決するためにも有効であるのである。

(1) 「教科基準」の問題点

当然ながら「教科」とか「科目」とは、「教育内容の単位であり、組織的な知識技能の一区分または一分野」⁽⁷⁾である。教科基準の科目枠組みはこの規定に反するものではない。しかし、「学科と実習の一元化」には教科基準は適さないとと言える。

なぜなら、教科基準の枠組みは次の2点において、カリキュラム的に問題があるからである。

- ① 表-1⁽⁸⁾の通り、教科基準では各科目間、特に専門学科と実技との対応関係が不明確であること。つまり、専門学科は「電気工学の体系」に沿った科目構成であるが、一方実技は「要素作業名」にしたがった科目として構成してある。この両者の科目枠組みを構成する立場は全く異っており、学科と実習とを一元的に捉える視点はここから生じない。

(7) 倉沢剛「教科」,「教育学事典」昭和30年平凡社第2巻P.130

(8) 「高等訓練課程の養成訓練に関する基準」,「職業訓練関係法令・通達集(Ⅱ)」
P. P. 387 ~ 8

表－１ 電気機器科の法定カリキュラム

「教科」及び訓練時間	教科編成指導 要領の時間数
1. 学 科	
(1) 普 通 学 科 (3 0 0 時間)	3 2 0
① 社 会	1 0 0
② 体 育	1 0 0
③ 数 学	1 0 0
④ 物 理	2 0
⑤ 化 学	
⑥ 実用外国語	
⑦ 国 語	
(2) 専 門 学 科 (7 0 0 時間)	8 8 0
① 機械工学概論	2 5
② 生産工学概論	4 0
③ 電 気 理 論	1 6 0
④ 電 気 応 用	7 5
⑤ 電気機器及び配線器具	2 1 0
⑥ 測定法及び試験法	8 0
⑦ 工 作 法	1 0 5
⑧ 材 料	5 5
⑨ 製 図	8 0
⑩ 法 規	5 0
2. 実 技	
(1) 基 本 実 技 (6 0 0 時間)	8 0 0
① 測定及びけがき基本作業	1 8 0
② 工作基本作業	2 0 0
③ 分解及び組立て基本作業	2 0 0
④ 巻線及び絶縁基本作業	2 0 0
⑤ 安全衛生作業法	2 0
(2) 応 用 実 技	1, 4 0 0
① 配線作業	2 0 0
② 分解及び組立て作業	3 0 0
③ 修理及び調整作業	6 0 0
④ 巻線及び絶縁作業	1 0 0
⑤ 検査作業	2 0 0

- ② また、実技においては、基本実技と応用実技に分離しているが、技術・技能の系統性・連続性を考えた時、このような単純な二分はできない。このように、実技を二分した科目枠組みは、専門学科に対する実習の順序性（系統性）が生じないばかりでなく、逆にそれはバラバラなものとなり、学科と実習を一元的に考慮するためにも困難な要因となる。⁽⁹⁾

また、教科基準を具体化し標準的な内容、時間数を示している「教科編成指導要領」⁽¹⁰⁾の各科目ごとの時間数が表－1の右の欄である。これらの教科基準にもとづき、編成・実施している職業訓練校のカリキュラムには次のような問題点があった。⁽¹¹⁾

- ① 学科と実習との関連性を第3者でも図式的に理解できるように考案した「関連ダイアグラム」によって、両者の関連性を分析した。この結果学科と実習との実施期間における関連は、ほとんど認めることができなかった。
- ② また、関連する内容の学科と実習との内容における関連性は、全体的に、充分考慮されているとはいえなかった。
- ③ そのため、訓練生は学科または実習のみの訓練に対して、ややもすると不安感を訴えていた。
- ④ しかしながら、指導員は訓練生に対し、「学科と実習との関連性を深めて学

-
- (9) この点はいくまで、現行の職業訓練校のように、そのカリキュラムがOFF J. T. の体制の中で編成・実施されている状況における視点である。筆者は“応用実習”を否定するものではないが、それは時間的、価格経済性や協同作業のような目標が加味されたO. J. T. の場合に要求されると考える。

なお、科学を例にした筆者と類似した見解が、東洋「教授＝学習過程における情報と構造」、東洋編「教授と学習」所収、第一法規B 96にある。

- (10) 労働省職業訓練局編「教科編成指導要領 — 高等訓練課程 — < 5 > ,」

昭和48年B P 161～4

- (11) 拙稿、前掲書 B P 102～4

習せよ」と、訓練生に過大な要求を不用意に提示していた。

このような教科基準の内包している問題点を克服することがまず最初に要求される。そのために構築した科目枠組みが「領域科目」である。

(2) 「領域科目」とは何か

さて、現行の訓練校のカリキュラム、あるいは「教科編成指導要領」の内容を分析すると、電気機器科のカリキュラムのスコープは次の三つの層に位置づけることができる。

- ① “電気技術”として実際の生産の場で応用・活用する内容の層
- ② 上記①の層の理論的体系を確立する上で必要な、理論的側面での基礎的な層
- ③ 上記①の層の実践的技能（実技）を遂行する上で必要な、実技的側面での基礎的な層

この分類で、①の層が実践的に“電気技術屋”の能力として役立つ内容である。また、②、③の層は、この層のみでは“電気技術”とはなり得ない。しかし、電気技術を習得する上で欠かせない、それぞれ重要な基礎的層である⁽¹²⁾。この上の三つの層は各々、学科、実習の両者を含むものであることはいうまでもない。

また、①の層は現行の内容をさらに次の4つの分野に分けることができる。

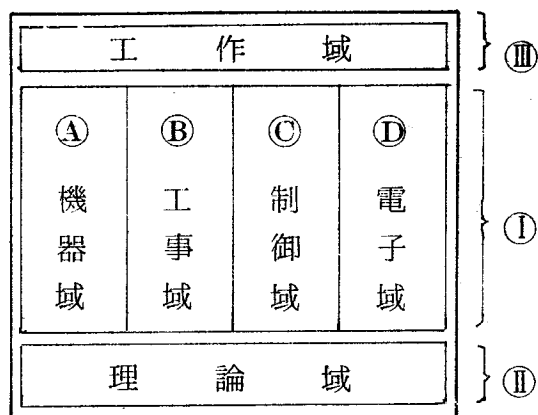
- ④ 発電機、電動機、変圧器等の電気機器技術に関する内容分野
- ⑤ 屋内電気工事、屋外電気工事等の電気工事技術に関する内容分野
- ⑥ シーケンス制御、自動制御等の電気制御技術に関する内容分野
- ⑦ ラジオ・TV等の電子機器技術に関する内容分野

以上のように、現行のスコープを三層、4分野に分類した場合、①を電気技術領域、②を理論域、③を工作域と呼ぶ。また電気技術領域の④～⑦を各々、機器域、工事域、制御域、電子域と呼ぶ。これらの関係を図示すると図－1のようになる。

.....

(12) ② ③の層が①の“基礎的層”であることについては(4)項にて詳述する。

図－１ 領域科目の枠組み



学科または実習の既存の内容の総量

このように、「領域」とは、一般に教育課程の構成でいわれている「子どもの活動の領域」とか、「社会機能の領域」ではない。これは、電気技術に関する専門的内容の“対象”領域の枠組みである。この6つの領域科目に「教科編成指導要領」の内容⁽¹³⁾を分析し領域ごとに配分し直した場合の時間数が表－2である。表－2のように、領域科目は、現行の全ての内容を再構成しうるものである。また、この領域科目の枠組みは、訓練校の実践者から異論を唱えられないばかりか、訓練校のカリキュラム編成に有効な枠組みとして評価されている。⁽¹⁴⁾

さらに、この領域科目の枠組みは、公共職業訓練のカリキュラムばかりでなく、図－2のように企業における認定職業訓練のカリキュラムを分析する上でも有効

(13) 労働省職業訓練編局編，前掲書⁽¹⁰⁾ P, P, 166～218

(14) 清水昭雄氏は、49年度のカリキュラム試案を示し、「実技では基本と応用実技を統一して考えたものである。また、実技への科目は学科との関連を強めるために、各領域による科目とし、基準で示された科目は細目とした」と説明している。清水昭雄「高圧電気工事技術者資格取得を目ざしたカリキュラム編成について」，「技能と技術」1/1974号 P.22。

表－２ 法定教科と「領域科目」枠組みとの対比

「教科」及び訓練時間	「教編」 の時間数	「領域科目」に「教科編成指導要領」の定めている内容を再配分した時の時間数					
一 学 科		理 機 工 制 電 工 論 器 事 御 子 作 域 域 域 域 域 域					
1. 普通学科（３００時間）	３２０						
① 社会～ ⑦ 国語	(略)						
2. 専門学科（７００時間）	８８０	236	257	154	39	60	134
① 機械工学概論	２５						25
② 生産工学概論	４０						40
③ 電気理論	１６０	160					
④ 電気応用	７５	７	23	15	６	15	９
⑤ 電気機器及び配線器具	２１０		166		25	19	
⑥ 測定法及び試験法	８０	53	20			7	
⑦ 工作法	１０５			81			24
⑧ 材 料	５５	16	28				11
⑨ 製 図	８０		20	8	8	8	36
⑩ 法 規	５０			50			
二 実 技							
1. 基礎実技（６００時間）	８００	79	325	130	147	12	107
① 測定及びけがき基本作業	１８０	79	63	10	５	12	11
② 工作基本作業	２００	(注1)		120			82
③ 分解及び組立基本作業	２００		58		142		
④ 巻線及び絶縁基本作業	２００		200				
⑤ 安全衛生作業法	２０		4				16
2. 応用実技	１４００	(注2)	775	201	424		
① 配線作業	２００		33	134	33		
② 分解及び組立て作業	３００		200		100		
③ 修理及び調整作業	６００		375		225		
④ 巻線及び絶縁作業	１００		100				
⑤ 検査作業	２００		67	67	66		

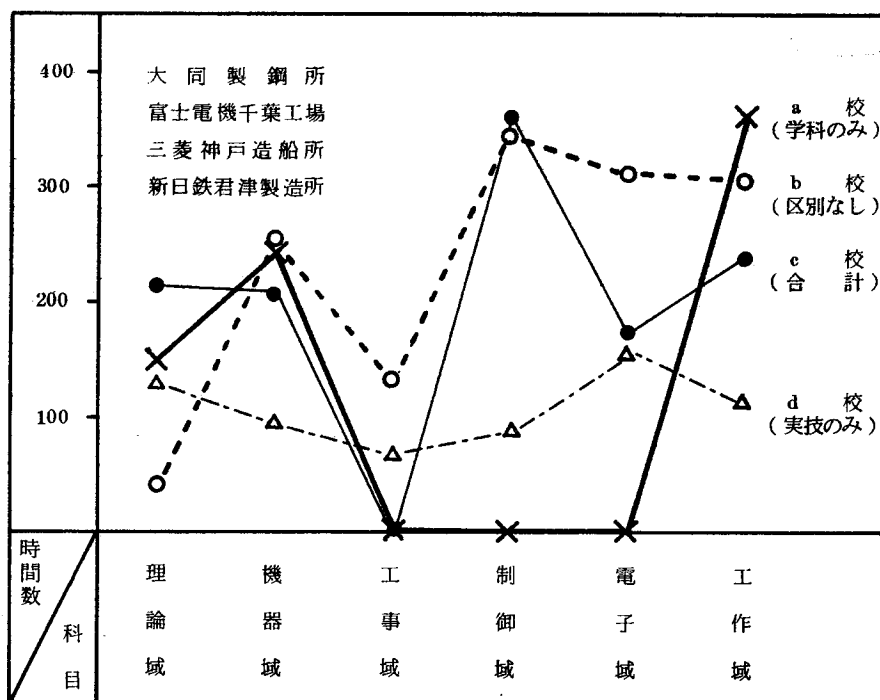
（注１） ②の科目の時間数は２００時間と定めてあるが、個々の内容の時間数の総和は２０２時間と同書ではなっている。

（注２） 応用実技は個々の内容の時間数を示していないので、同書に提示してある課題のテーマ数で等分した時間数の和である。

である。それは後にも述べるが、細目時間は同じでも意図している目標を明確にできるからである。

以上のような理由から、領域科目の枠組みは、電気機器科の科目枠組みとして妥当するものと考えている。

図－２ 認定職業訓練校のカリキュラム分析



(3) 領域科目枠組みの特長

領域科目によりカリキュラムを編成する長所として、次の４点がある。

① まず、最初に、表－２にも明らかなように、学科においてはその理論的体系をより明確にすることができ、実習においてもその作業の順序性に沿った内容編成ができることである。「教科編成指導要領」の内容は、領域科目に再配分した結果をみると、その学科と実習の時間数が不均衡であることがわかる。たとえば、「安全衛生」は全ての領域の実習に対して重要であり、必要であると考えるが、これは特定の領域に片寄っていることがわかる。このような問題を解消するためにも有効である。

② つぎに、学科と実習⁽¹⁵⁾との内容の関連が明確になることである。このこ

とは、学科と実習が同じ領域により対になることが表－2からも明らかである。しかし、「教科編成指導要領」の具体的内容は、学科と実習が全ての細目で対応しているとは言えず、この点を考慮しつつ、カリキュラムを編成する必要がある。

③ また、領域科目はカリキュラムのシーケンスを考慮あるいは分析するのに有効である。つまり、学科と実習の両者の相関性をみるためには、両者の内容的関連性が明確になっていなければならないが、この点は、上の②に述べた通りである。ここで、カリキュラムのシーケンスを分析する視点は、

- i) 科目間の順序性
- ii) 科目間の配列性
- iii) 科目内の内容の順序性

の3点がある。我々のように、職業訓練校のカリキュラムを研究する視角として「学科と実習との一元化」をめざしている場合、特にii)の配列を考慮することが重要である。これは、換言すると、「同一領域内の内容の配列性」でもある。⁽¹⁶⁾

④ さらに、領域科目は、実際のカリキュラムを分析する場合、その編成内容の意図している実態に即して表わすことができる、という点である。一般にカリキュラムのスコープは、科目の単位数あるいは時間数で分析するが、「どのよな教育内容が組織されているかは教科目の名称だけをみてもわからない」⁽¹⁷⁾のである。このスコープ分析の曖昧性をより小さくするのが領域科目枠組みである、と言える。たとえば、図－3は4校の総高訓のカリキュラムを、基準による教科

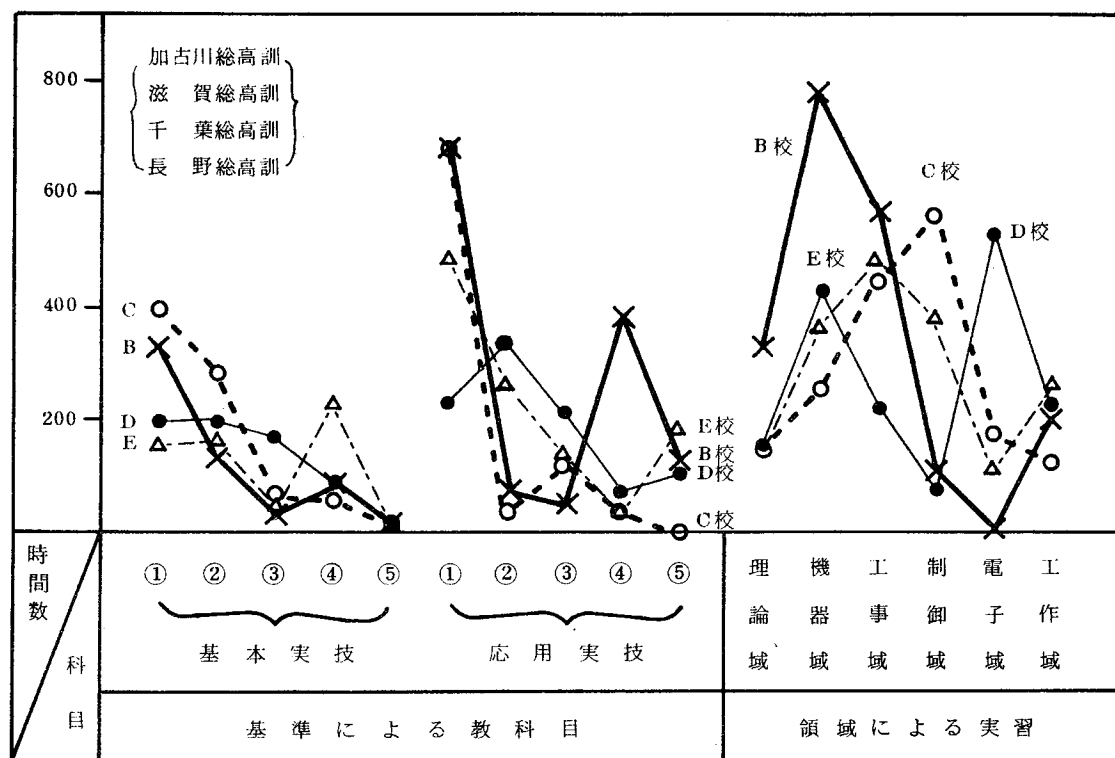
.....

(15) “実技”と“実習”は、従来混同して使用されてきたが、本稿では、科目としての学科に対応するものを“実習”とし、その内容である知識に対応するものを“実技”として用いる。

(16) この両者の相関性を図式化して分析するために考案したものが「関連ダイヤグラム」である。詳しくは拙稿、前掲書B P29～38。又は拙論「関連ダイヤグラムによるカリキュラム評価」,「技能と技術」2/1975号参照。

(17) 吉田昇「教育課程」,細谷俊夫,仲新編「教育学研究入門」1968年東大出版会所収B 178

図-3 2種の科目枠組みによるカリキュラム分析結果の比較



目と領域科目によりそれぞれ分析したものである。①～⑤の番号は、表1、表2の科目番号と対応している。この図から、基準の科目による分析では、4校のカリキュラムに差をみいだすことは困難であるが、領域科目による分析では、4校のカリキュラム編成がその重点の定め方に大きな違いがあることがわかるのである。

⑤ 最後に、「領域科目」は、表-2でも明らかなように、専門学科では10科目を6科目に再構成し、従来の「教科カリキュラム」を「広領域カリキュラム」にしたことになる。このことは、こまぎれの内容がバラバラに教えられていたのを、関連ある内容で新しい項目を作り指導することにより、原理を確実に定着させることに有効である、⁽¹⁸⁾といえる。

(18) この点は近年、「教材の構造化」という方法概念によって捉えることが試みられている。

(4) 領域科目枠組みの特長を生かす編成手続 — 機器域を例として —

以上、領域科目の優れた点を述べ、それらが教科基準の内包する問題点を克服できることを明らかにした。ここで、領域科目によるカリキュラム編成においては、その科目枠組みの特長を生かすため、次のような点を考慮し、理論と実技との融合をより可能なものにしなければならない。これらの点は、従来は明確には認識されていなかったと言える。

i) 理論域との関連について

総高訓の専門学科に用いているテキストと、その指導の章順をかつて筆者は調査した。その一部の例を示したのが表－3である⁽¹⁹⁾。同表から、D校を除いた訓練校はテキストの目次とは異った指導の章順を定めていることがわかる。つまり、D校、F校を除いた訓練校では、まず直流機より入り、次にA校を除けば変圧器、誘導電動機と指導している。このことは、「電気機器」指導における理論上の系統性が一般概念として定着していることを示している。この大勢は、電気学会通信教育会が発行している「電気学会大学講座」の「電気機器工学Ⅰ，Ⅱ」の章順とも一致している。

しかし、同じ電気学会通信教育会が編集し、H校、G校が用いている「電気機器Ⅰ，Ⅱ」は、工業高校の文部省検定済教科書であるが、この章順とは異なる。その章順の理由は同テキストには明らかにされていないが、昭和35年版「高等学校学習指導要領」によるものと推察される。同要領によると「電気機器」の内容は、(1)変圧器、(2)誘導機器、(3)同期機、(4)直流機、(5)整流機器、(6)その他の電気機器、(7)電気機器の応用、(8)その他、となっている⁽²⁰⁾。これは先の電気学会通信教育会編のテキストの章順とほぼ同じであることがわかる。このような一見学問上の系統性に従っていないように思われる章立ては、工業高校3年間のカリキュラム構造を示した「単元配当表例」を見ると理解できる。つまり同表では、

.....
(19) 表－3と図3の同一の訓練校記号は、同じ訓練校を示す。

(20) 文部省「高等学校学習指導要領」昭和35年B、240

表－3 「電気機器」関連科目における使用教科書と指導の章順

(昭和46年調べ)

訓練校	D 校	F 校	I 校	校	B 校	校
使用教科書名	労働省職業訓練局編 「電気機器(Ⅱ)」 雇用問題研究会	労働省職業訓練局編 「電気機器(Ⅱ)」 雇用問題研究会	労働省職業訓練局編 「電気機器(Ⅱ)」 雇用問題研究会	高田勇次郎著 「電気機器Ⅱ」 東京電機大学出版局	東京電機大学編 「初等電気機械」 東京電機大学出版局	労働省職業訓練局編 「電気機器(Ⅱ)」 雇用問題研究会
一 指導年次	第3章 電気機械 1 電気機器の概要 2 変圧器 3 誘導電動機	第3章 電気機械 1 電気機器の概要 2 変圧器 4 直流機 3 誘導電動機 6 同期機	第3章 電気機械 4 直流機 2 変圧器 3 誘導電動機		1 編 直流機 4 編 変圧器 1 用途及び原理 2 構造	第3章 電気機械 4 節 直流機 3 節 電機子巻線法 4 節 修理法 2 節 変圧器 8 節 変圧器の修理法
二 指導年次	4 直流機 5 交流整流子電動機 6 同期機	6 同期機 5 交流整流子電動機 7 整流機器		3 編 同期機 6 編 その他の電気機器 1 章 交流整流子機 5 編 整流機器	4 編 変圧器 3 特性 4 結線法 5 単巻変圧器 6 各種変圧器 5 編 誘導電動機	3 節 誘導電動機 7 巻線法 8 修理法 8 節 配電盤・制御盤

訓練校	A 校	C 校	H 校	G 校	校
使用教科書名	東京電機大学編 「初等電気機械」 東京電機大学出版局	労働省職業訓練局編 「電気機器(Ⅱ)」 雇用問題研究会	高田勇次郎著 「電気機器Ⅰ,Ⅱ」 東京電機大学出版局	電気学会通信教育会編 「電気機器Ⅰ,Ⅱ」 電気学会	竹内寿太郎著 「初等数学でわかる 電気機器設計」 オーム社
一 指導年次	1 編 直流機 2 編 交流発電機 4 編 変圧機 5 編 誘導電動機	1 編 直流機 2 編 変圧器 4 編 誘導機	4 章 直流機 1 章 変圧器	4 章 直流機 1 章 変圧器 2 章 誘導機器	
二 指導年次		第3章 電気機器 3 誘導電動機 4 直流機	2 章 誘導機器 3 章 同期機 5 章 整流機器 6 章 交流整流子機 7 章 電気機器の応用	3 章 同期機 5 章 整流機器 6 章 交流整流子機	1 章 電気機器設計 の予備知識 2 章 変圧器の設計 3 章 誘導電動機の設計

1 年次の「電気理論」8 単位により、三相交流の理論までを終え、その後、第 2 年次において「電気機器」4 単位を履習することとされているのである。(21)

なお、昭和 4 5 年版の新「高等学校学習指導要領」では、科目の統合化の方針をとり、旧科目の「電気機器」は「電気工学Ⅱ」の科目に入っている(22)。この「電気工学Ⅱ」の内容は 22 項目ある。その中で旧科目の「電気機器」に関するものは、(2)直流機、(5)変圧器の取り扱い、(6)三相誘導電動機、(7)その他の誘導機器、(8)同期機、(9)整流機器、(10)電動機の応用、となっており、旧科目の順序とは大きく異っている。この「電気工学Ⅱ」は、「電気機器」、「発送配電」、及び「電気応用」の 3 科目と代替できることになっている(23)。新学習指導要領によるその「電気機器」は、(1)直流機、(2)変圧器、(3)誘導機器、(4)同期機、(5)その他の電気機器、(6)電気材料、となっており、これは「電気工学Ⅱ」の中の電気機器に関する内容と同様な順序である。

また、「電気工学Ⅰ」は旧科目の「電気理論」と「電気計測」を統合したものである。このような旧科目を統合した新科目による「科目相互間の学習順序はきめられていないが、科目の内容から『電気工学Ⅰ』の学習を終えてから、『電気工学Ⅱ』および『電気工学Ⅲ』の学習に入ることが都合がよい」(24)としている。つまり、「電気理論」と「電気機器」との間の指導順については、基本的に旧学習指導要領の立場と異っていない。以上の「電気機器」に関する専門学科の内容項目の順を一欄にしたものが表－4 である。

このように、領域科目における「機器域」の理論的側面の基礎となるのが「理論域」であることを示している。この「機器域」の理論と「理論域」との関連を図示するとすれば、図－4 のようになる。

.....
(21) 文部省「学習指導の手引き（電気科編）」昭和 3 7 年，実教出版，P 38

と P 39 の間の綴じ込み表

(22) 文部省「高等学校学習指導要領解説 工業編」昭和 4 7 年，実教出版，P 76

(23) ibid P 82

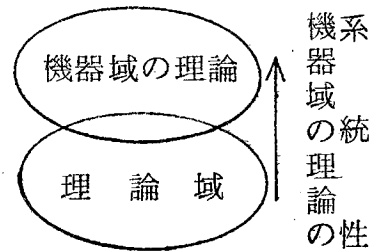
(24) ibid P 82

表－４ 専門学科の「電気機器」に関する内容（章）順

昭和３５年版高等学校 学習指導要領 第２９ 電気機器 (1) 変圧器 (2) 誘導機器 (3) 同期機 (4) 直流機 (5) 整流機器 (6) その他の電気機器 (7) 電気機器の応用 (8) その他	昭和３７年４月文部省 検定済 電気学会編 電気機器Ⅰ、Ⅱ 第１章 変圧器 第２章 誘導機器 第３章 同期機 第４章 直流機 第５章 整流機器 第６章 交流整流子機 第７章 電気機器の応 用	昭和３８年４月文部省 検定済 高田勇次郎著 電気機器Ⅰ、Ⅱ、 第１編 直流機 第２編 変圧器 第３編 同期機 第４編 誘導機 第５編 整流機器 第６編 その他の電気 機器 第７編 電気機器の応 用	昭和４３年３月初版発 行 労働省職業訓練局編 電気機器〔Ⅱ〕 第３章 電気機器 第１節 電気機器の概 要 第２節 変圧器 第３節 誘導電動機 第４節 直流機 第５節 交流整流子電 動機 第６節 同期機 第７節 整流機器 第８節 配電盤・制御 盤
---	--	--	--

昭和47年1月初版 労働省認定教科書 雇用促進事業団職業訓練部編 電気機器Ⅰ、Ⅱ	昭和45年版高等学校 学習指導要領 第33電気工学Ⅱ	昭和48年4月文部省 検定済 電気学会編 電気工学Ⅱ上、下	昭和48年4月文部省 検定済 磯部直吉他著 電気工学Ⅱ上、下
第1章 直流機 第2章 変圧器 第3章 誘導機器 以上Ⅰ 第1章 同期機 第2章 整流機器 第3章 その他の電気 機器 第4章 配電盤および その付属器具	(1) 電力と工業 (2) 直流機 (3) 電気銅とけい素鋼 板 (4) 絶縁材料 (5) 変圧器の取り扱い (6) 三相誘導電動機 (7) その他の誘導機器 (8) 同期機 (9) 整流用機器 (10) 電動機的应用 (11) 発電所 (12) 送電と変電所 (13) 配電 (14) 屋内配線 (15) 自家用変電所 (16) 関係法規 (17) 照明と光源 (18) 電熱と電熱材料 (19) 電気溶接機 (20) 電気化学 (21) 電気鉄道 (22) 電気応用のいろ ろ	第1章 工業と電力 第2章 電気機器 2.1 直流機 2.2 変圧器 2.3 電気機器の材料 2.4 誘導電動機 2.5 同期機 2.6 整流装置 2.7 電動機的应用 第3章 発送配電およ び法規 3.1 概 要 3.2 電力系統 3.3 水力発電 3.4 火力発電 3.5 原子力発電 3.6 特殊発電 3.7 送電 3.8 変電 3.9 配電 3.10 屋内配線 3.11 電気法規 第4章 電気応用 4.1 照 明 4.2 電 熱 4.3 電気溶接 4.4 電気鉄道 4.5 電気化学 4.6 各種の電気応用	電力と工業 第1章 電気機器の原 理 第2章 電気機器の構 成 第3章 直流機 第4章 変圧器 第5章 誘導機 第6章 同期機 第7章 整流機器 第8章 電動力应用 第9章 水力発電 第10章 火力発電 第11章 原子力および その他の発電 第12章 電力需要と 電力系統 第13章 電気関係法 規 第14章 変電 第15章 送電 第16章 配電 第17章 屋内配線 第18章 照 明 第19章 電気加熱 第20章 電気化学 第21章 電気鉄道 第22章 各種の電気応 用

図－4 機器域と理論域の関連



ところで、訓練校のカリキュラムを編成する場合、工業高校のように、電気理論を全て終えた後に電気機器を指導することには問題がある。その第1の理由は、2年間と訓練期間が短い中で工業高校とほぼ同量の専門学科、より多くの実習を消化しなければならないため、カリキュラムの全体的バランスに無理が生じること、第2は、より大きな理由として、そのような順序の学習では訓練生の興味、意欲を十分に喚起できないことにある。これらの点は、職業訓練校のように、実践を重視した職業技術の教育訓練機関では、特に重要なカリキュラム編成上のファクターである。つまり、「理論の基礎性」と「実践を中核とする」という相対立する問題を、職業訓練校のカリキュラム編成においては解決しなければならないことになる。この点は11ページで述べた、カリキュラムのシーケンス分析視点の第1の点に相当する。理論の系統性か実践重視かという課題の解決は、「領域科目」の枠組みのみではなしえない。この点は、カリキュラム編成構想のどの点を重視するかにかかるとは、事例的には四節で述べる。

ii) 「理論の系統性」と「実技の順序」との関連について

表－3で、D校、I校、B校、A校が用いている労働省編のテキスト⁽²⁵⁾の第3章の節順は、表－4のように先の旧高等学校学習指導要領の内容順に類似している。しかし、その理由は異なるようである。このテキストの「はしがき」に、記してあるように、「専修訓練課程の養成訓練」用として編集したものであり、高等訓練課程用のものではない。その編集方針は、同テキストの執筆に当たられた

(25) 労働省職業訓練局編「電気機器〔Ⅱ〕構造・工作編」昭和43年、雇用問題研究会

川村美行氏によると（談）次のようである。

職業訓練のあり方として、実技との結びつきが強く主張されたが、それは当時の専修職業訓練校の実態を反映するものとして具体化された。つまり、直流機の作業までの訓練は1年間の訓練では困難なため、直流機については後の方へまわした。また、実技内容の容易さから、変圧器、誘導電動機の順になった。川村氏も述べているように、実技の順序性を重視する場合は、必然的に同テキストのような順序となろう。新たに作業の順序性を考慮し、「技能程度に従って習得できるような作業課題が配列され」⁽²⁶⁾た実技教科書も、同様な流れとなっている。

一方、高等訓練課程用に新しく編集したテキストは、「専門知識を系統的に習得できるよう心掛け」⁽²⁷⁾たため、先の工業高校の新学習指導要領と同一の章順となっている。

以上のように、作業の順序性と知識の系統性とは一致するものではないが、機器域の内容である「変圧器」を例に、学科と実習の順序を対比したのが表－5である。同表は、学科は高田勇次郎編「電気機器Ⅰ」の目次を並べ⁽²⁸⁾その内容に関連する作業を「実技教科書」⁽²⁹⁾より取り出して並べたものである。この表で明らかなように、1つの各論をとり挙げてみても、その理論の系統性と実技の順序性とは一致しないことがわかる。この点は「昭和26年の高等学校工業科の学習指導要領が、実習を中心とした科目編成を示唆したとき、実践の場から、それが学問的体系を無視し、知識をばらばらに与えることになるという批判がなされ

.....
(26) 労働省職業訓練局・雇用促進事業団職業訓練部編「職業訓練実技教科書 電気機器」，昭和48年，雇用問題研究会，「はしがき」

(27) 雇用促進事業団職業訓練部編「電気機器Ⅰ，Ⅱ」 「はしがき」昭和47年

(28) 学科のテキストの分析対象として、同書を選んだのは、各編の内容構成が他のテキストに比べ統一された章立てとなっているからである。

(29) 前掲書(26)

表－5 「変圧器」に関する学科と実習の指導順の対比

「電気機器Ⅰ」 第2編変圧器	「職業訓練実技教科書 電気機器」			
	① 作業名及び番号	②使用器具	③	備考
第1章 変圧器の原理				
1.1 鎖交数の変化による起電力	No.37 変圧比および極性試験，巻線抵抗測定	電圧計 電流計 ナイフスイッチ 負荷抵抗器	20 18 18 ※	ここでは「変圧比」が関連 但し，水抵抗器はかかげてある
1.2 変圧器の原理				
第2章 変圧器の構造				
2.1 変圧器の型式				
2.2 鉄心	No.30 変圧器の分解とコイルの巻きもどし	ナイフ はつり棒 ペンチ ハンマ クリツパ スパナ ドライバ 巻線機 ドラム	※ 3 ※ 12 12	巻線については述べてない
	No.31 巻線準備および鉄心積み	鉄心積み器 ペンチ 木ハンマ ドライバ 裁断機 万力	30 12 4	
	No.32 鉄心の絶縁のし方	巻線機 あて板(詰め板) ハンマ 木ハンマ 布ばさみ	30 3 31	
	No.34 本体の組み立て	ハンマ 布ハサミ メガー テスタ	3 32 23 24	
	No.36 ケースの組み込み	ペンチ はんだごて スパナ ドライバ	30 11 12 12	No.30の逆作業である
2.3 巻線	No.33 コイルの巻き方	巻線機 あて板	30 32	

2.4 絶 縁	No. 3 9 絶縁抵抗試験, 絶縁耐力試験	木ハンマ 31 ハンマ 3 布ばさみ 32 メガー 23 電圧計 20 耐圧試験器 ※	ここでは「絶縁抵抗試験」が関連
2.5 冷却方式			
2.6 変圧器油			
2.7 ブリッシング			
2.8 変圧器の定格			
第3章 変圧器の理論			
第4章 変圧器の特性			
4.1 電圧変動率			
4.2 鉄損（無負荷損）	>No. 3 8 無負荷試験, 短絡試験	電圧調整器 21 電圧計 20 周波計 26 電流計 18 ナイフスイッチ 18 電力計 25	
4.3 銅損（負荷損）			
	No. 3 7 変圧比および極 性試験, 巻線抵抗 測定	(1, 2 節参照)	ここでは「巻線抵抗測定」が関連
4.4 効 率			
4.5 電圧変動率と銅損			
4.6 全日効率			
第5章 変圧器の結線			
5.1 変圧器の極性	No. 3 7 変圧比および極 性試験	(1, 2 節参照)	ここでは「極性試験」が関連
5.2 三相結線			
5.3 V結線			
5.4 三相諸結線の比較			
5.5 三相変圧器			
5.6 相変成			
5.7 並行運転			
第6章 特殊変圧器			
第7章 変圧器の試験と保守			
7.1 変圧器の試験	No. 3 9 絶縁抵抗試験, 絶縁耐力試験	(2, 4 節参照)	ここでは「絶縁耐力試験」が関連
7.2 温度試験			
7.3 絶縁耐力試験			
7.4 変圧器の輸送			
7.5 変圧器の乾燥	No. 3 5 乾燥, ワニス 処理	ワニスタンク ブラシ	
7.6 変圧器の保守			
7.7 変圧器の注文と仕様 書			
(注1) 上表③は、②の使用器工具が最初に出てくる①の作業番号である。 (注2) ③の※は、同テキストの巻頭の「工具一覧」(P. P1~22)に掲載されていないものである。 (注3) ③に番号が入っていないのは、その作業で最初に用いられることを示す。			

た」⁽³⁰⁾時のその根拠となるものである。

しかし、この学科における系統性と実習における順序性との違いを克服し、より望ましいカリキュラムを編成できぬというわけではない。このためには、「領域科目」枠組みのみで解決しようとするのではなく、後述する第2、第3の作業手続きとの併用で可能だと考えている。

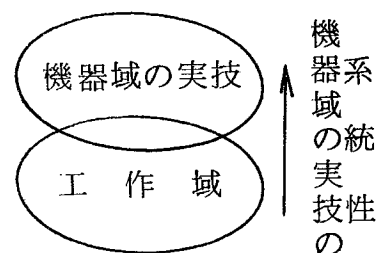
なお、理論域と工作域では、その内部における学科と実習の系統性に大きな差はないため、機器域のような問題は生じない。このようにある領域における学科と実習の系統性の違いによる問題は、主として四つの「電気技術領域」に内包するものである。

iii) 工作域との関連について

先の表－5における学科と実習の順序をより詳細にみてみよう。同表の学科における(2.2)鉄心、(2.3)巻線に対応する作業で用いる器工具は、メガーとテストを除くと、その作業で最初に用いるか、または作業番号で12番までに含まれるか、あるいは鉄心・巻線に対応する一連の作業の中で初めて用いるものである。

ところで、「実技テスト」の作業番号1から15までは「工作作業」となっているが、これらは領域の分類から言えば「工作域」に含まれるものである。このことは、鉄心、巻線の作業をする上での基礎的な作業として「工作域」が必要であることを示している。つまり、「工作域の知識・実技」が、「機器域の実技」を行なう上でのレディネスとなることを意味する。この関連を図示したのが図－5である。

図－5 機器域と工作域の関連



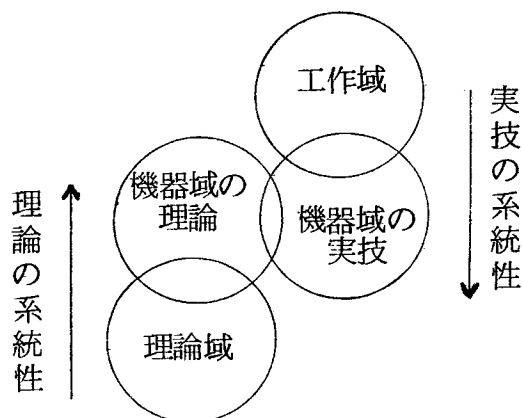
(30) 元木健「技術教育における教育課程編成法の試論」大阪大学人間科学部紀要第1巻1975年P,263。なお、本論文は、「技能と技術」5/1975, 6/1975号に転載されている。

ところで、このような機器域の実技と工作域との系統性を、カリキュラム編成においてそのまま適用することには問題がある。それは、工作域の内容は全く電気に関係しないことからくる。基礎だからといって電気技術領域を全く指導せずに工作域を指導すると、電気機器科への所属意識を訓練生に認識させ得ないからである。この所属意識は学習意欲にも現われ、特に初期の訓練指導に好ましくない影響を及ぼす。この場合の時間計画については四節で事例的に述べる。

この問題の解決には、「工作域」の高度な内容・専門的内容は別として、極めて基礎的な内容は、工作域の枠から「電気技術領域」に押し出し、「電気技術領域」の科目内に関連させて指導する必要があると考える。例えば、溶接作業等は、授業交換などにより、専門の指導員に指導してもらい、ヤスリ掛け・タップ立て等は「機器域」の作業に融合させて指導するなどである。

さて、以上、i), ii), iii) で述べた機器域における理論と実技、および理論域

図－6 機器域の関連構造図



・工作域との関連を図示するとすれば、図－6 のようになるであろう。また、電気技術領域の他の三つの領域科目においても同様な関連になることが推察できる。

図－6 において、理論と実技を融合させるために、カリキュラムをいかに編成するかという課題が本稿の目的である。この課題は、当初述べた三つの作業手続きにより、解決しようとするものである。また、カリキュラム編成とは裏腹である「教材研究」⁽³¹⁾もその有力な方法として用いることができると考えるが、こ

の点については次に述べる。

IV) 学科と実習の指導に必要な時間数の差について

学科と実習とを相関させるカリキュラムを組むためには、以上の考慮点の他に、その内容を指導するに必要な時間数が、一つのファクターとなる。たとえば、「教科編成指導要領」の変圧器の内容に担当している時間数をみたものが表－6である。

表－6 変圧器の指導配当時間（教科編成指導要領による）

基 本 実 技		専 門 学 科	
① 測定及びけがき基本作業	1 1	⑤ 電気機器及び配線器具 — 変圧器 —	3 0
③ 分解及び組立て基本作業	2 2	⑤ 電気機器及び配線器具 — 変圧器の保守と修理法 —	1 4
④ 巻線及び絶縁基本作業	4 0	⑥ 測定法及び試験法	8
⑤ 安全衛生作業法	0.5	⑨ 製 図	1 0
計	7 3.5	計	6 2

先の表－5における第2章「変圧器の構造」に対応する学科と実習の時間数は、表－6のかこみ枠の中の時間数である。その実習に必要な時間数は、変圧器の実習指導に必要な時間数の8割であるが、一方それに関連する学科の指導に必要な時間数は全体の2割にすぎない。実習は基本実技のみであり、応用実技の配当を加えると、さらにこの比率は大きくなる。この点は、学科と実習との一元化ばかりでなく、両者の相関化をめざす上でも困難な要因となっている。この点を解決する方法として、実習内容の性格分析による教材研究が重要な作業になる。

.....

(31) 教材とは教える内容としての“材料”である。教える方法としての“道具”は教具として区別する。なお、教材研究とは、教育研究の分野では「何を教えるべきか」という教材精選の意味が込められており、それを「授業研究」により解明しようとしている。

フリックランドは、全ての作業を抽写，成形，形削，組立の４種に分類した⁽³²⁾。しかし，電気機器科の実習内容の性格づけにはこの分類は適さないと考える。そこで実習を，その作業に用いている「材料」の“変形”に目をむけ，実験実習⁽³³⁾組み立て実習，加工実習に分類する。この組み立て実習と加工実習がいわゆる「技能」に関する実技を含む実習である。また，先の「抽写」は，この分類の全ての実習内容に含まれるものである。さらに，組み立て実習は，「結線する」と「組み立てる」に，加工実習は加工している材料の増減により，「くっつける（金属は Amalgamate，非金属は Adhesive）」と「変形する Transform」 および「分ける Dissolution」に分類する。この分類に従い，各領域の実習の重要性を示したのが表－７である⁽³⁴⁾。この実習性格の分類にしたがうと，先の変圧器の実習時

表－７ 電気機器科実習の性格分類

性格 領域	実験実習	組み立て実習		加工実習		
		結線する	組み立てる	くっつける	変形する	分ける
理論域	◎	○	△			
機器域	○	◎	○	△	△	△
工事域	△	○	◎	△	△	△
制御域	△	◎	○	△	△	△
電子域	○	◎	△	△	△	△
工作域			△	◎	◎	◎

◎：極めて重要な実習

○：重要な実習

△：◎または○の実習の中に含まれる実習

(32) V.C.Fryklund，長谷川淳訳「職務分析」1949年，実教出版

(33) 工業高校などで最近用いている「実験・実習」という実験＝実習という概念でなく，実習の中のある１つの形態としての実習という意味である。

(34) この表の中へ入れる記号は，訓練の目標をどこに置くかで，人により位置がずれる。

間の 8 割を占める「構造」に関する実習は、組み立て実習および、加工実習に入る。またより細かに作業を分析すると、電気機器科の実習の特徴は、「組み立てる」と「くっつける」と「変形する」の 3 つの作業が同時に進行することである⁽³⁵⁾

ところで、上表で“実験実習”と“結線する”を除く実習は、電気技術の知識がなくとも可能な作業である。これらはさらに、技術革進により全くなくなるか、あるいは大きく変化する作業であり、その場合の作業法には現在の作業法は適用できないものである⁽³⁶⁾。つまり、これらの“作業の方法”は、そのままでは電気機器科の実習目的として位置づけることが困難な実技であると言える。たとえば、変圧器の“カットコア”方式、モーターの“自動巻き”あるいは“プリント巻線”などは、このことを物語っている。

このような“作業法”への習熟は、可能な限り、その時間を短縮させる方向へ実習を準備すべきである。そして、その機器に用いている材料の特質を理解させ、各領域におけるシステム的な思考様式を訓練する必要がある。この点は、先に行った全国の電気機器指導員に対するアンケートで次のような結果となっていた⁽³⁷⁾

問 機器に関する訓練の程度については、訓練生は

イ 原理と構造について理解していればよい	1 1.4 %
ロ 更に運転保守ができればよい	4 1.8 %
ハ 更にコイルの結線ができればよい	6.3 %
ニ 更に巻線・絶縁作業ができればよい	3 6.7 %

この結果は、イ、ロ、ハ、までの訓練でよい、つまり「結線までの技術の訓練で充分だ」とする意見と、さらに、ニを含める、つまり「作業法までの技術の訓練

.....
(35) 「組み立てる」と「くっつける」が同時に進行する作業として、溶接などがある。

(36) 工事域における「組み立てる」作業は今後に残る由一の作業であろう。また技術革新が進んでも、単なる現在の作業の自動化で終る場合（たとえば NC 旋盤）は現在の作業への習熟が無意味とは言えない。

(37) 拙稿 前掲書(5) P123，問 18

が必要だ」とする意見とに二分されている、とみることができる。

しかしながら、全く巻線や絶縁作業などをなくすことは、技術の本質を理解させる上でも、また技術の発展の歴史を学ばせる上からも好ましくないと考える。要は、公共職業訓練校における技術・技能の教育訓練では、その作業法の“習熟”までは必要でないという考えである。この具体的方法の一例として、電動機組み立てにおける“コイルの溝入れ”は、設計上のコイルの本数を数パーセント減らすことにより、その実習時間を大きく節減できる。この場合でも、電動機の構造、各部の機能については、充分訓練できる。

このような考慮をしつつ、次に述べる点を加味して、学科と実習との相関化を検討することが必要であろう。

それは、先にも若干触れたが、実習に用いている“材料”に関する教材研究をすることが、理論と実技を融合する上で一つの視点となる⁽³⁸⁾という点である。たとえば、先の変圧器の場合、鉄心に用いている硅素鋼板の替わりに、通常の鉄板あるいは鋼材を用いて組み立てさせる。そして、その変圧器の諸特性を通常の変圧器の特性と比較させるのである。このようにして、用いている材料の働き、使用理由を理論的に理解させることで、技術の本質を習得させることができると考える。このような認識は、作業方法が変化しても、変圧器の原理が変わらない限り、常に有効なものである。

このような教材研究は多くの困難もあろう。しかし、カリキュラム編成手続きの研究とともに、教材研究を無視することはできない。なぜなら、いかにカリキュラム的に学科と実習とを相関化、さらに一元化したとしても、最終的には、1コマ1コマの授業の中で、理論と実技とを融合した指導になっていなければ、初期の目的は達し得ないからである。このことは、教材研究が、学科と実習への時間数調整のみに終らないことを意味している。

(38) この場合、材料とは、原材料や、単位としての材料という概念よりも広くいくつかの部品により組み立てられ、ある機能を有する“アッセンブリー”をも含めて考える。

以上，領域科目枠組みの特長を発揮させる方法を４点にわたって述べた。これらの問題を克服する方略を各領域別にまとめたものが表－８である。

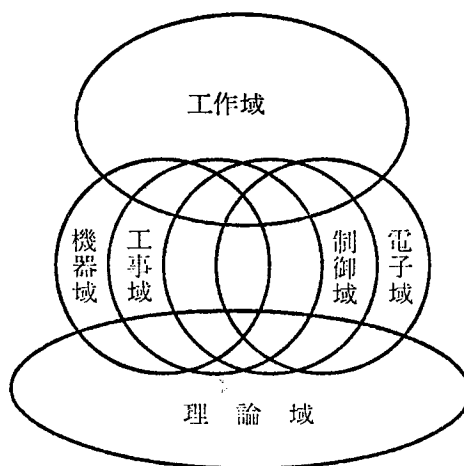
表－８ 理論と実技との融合の方略

領域科目	性 格	学 科 と 実 習 の 一元化の可能性	理論と実技との融合の方略	
			教材研究の視点	カリキュラム編成の工夫
理 論 域	電気技術領域 の理論的基礎	容 易	理論体系に沿って実験を組み込む	(困難でない)
機 器 域 工 事 域 制 御 域 電 子 域	実践的に応用 される 電気技術領域	困 難	実習で使用する材料に関する知識を実技に組み込む	ラウンド方式と期間教授を併用して学科と実習とを相関化する
工 作 域	電気技術領域 の実技的基礎	容 易	実技の順序に沿って関連知識を組み込む	(困難でない)

(5) 領域科目の関連構造

領域科目による学科と実習とを一元化しえた時の関連構造を図－７に示している。またこの図－７は，図－１と異り，各領域に関連している内容を選定し，広

図－７ 領域科目の関連構造



く電気技術全般のシステムとして、教材を再編成する重要性を意味するものである。この点は、図－２で分析したb校の場合（工業高校卒業生対象）、訓練内容を学科と実習とに分けていないばかりでなく、図－８の科目間の交っている部分の内容を選定していたのである。

電気機器科の訓練内容を再構成する場合、以上のような点に留意しなければならない。一節で述べた「シーケンスからの改善がスコープの改善を無視するものではない。」ということは、この意味をさしていた。

領域科目間の関連については、電子域を例にとり上げる。それは「現況の電気機器科における弱電関係のカリキュラムを見ると、当校を含め、ラジオ、テレビのみで終わっている」⁽³⁹⁾のである。このように電子域の訓練内容は他の電気技術領域からかけ離れており、これを図－８のように他の領域に関連するように内容を選定する必要があるだろう。たとえば、「制御域との関連で言えば、無接点回路は必然的に電子域との関連が必要になってくる。工事域で考えてもE・Lなどの新しい光源が開発されつつある。更に機器域との関連も、整流機器などの電力変換機器とSCR等を用いたインバーター・コンバーターとの間、あるいは無整流子化という方向の中で関連がでてくる。…これを最近の言葉で表わすとすれば、『パワーエレクトロニクス』の訓練内容としての電気機器カリキュラムにおける確立、と言えるであろう」⁽⁴⁰⁾。このような内容再編が簡単に出来るわけではない。また可能だとしても、訓練生の意欲をかり立てる内容までにするには、教材研究としての結果が集積されねばならない。

領域科目間の関連構造については以上のように考える。しかし、この視点は、訓練内容についての構造であり、1960年代のカリキュラムの現代化運動の中で用いられた、「知識の構造」Structure of Knowledgeという構造とは異なる。

.....
(39)竹井三士「『電気機器』との関連強化を目ざした電子域の訓練内容」、「技能と技術」1/1974号 P.27

(40) 拙稿 前掲書(5) P.83

筆者はこの「知識の構造」を軽視するものではない。しかし先のカリキュラムの現代化の中では、H. L. Caswell が指適するように、単独の科目内における「構造化」が主なねらいであったため、「必然的に教科間の断絶を促進させ」る結果となった⁽⁴¹⁾。この反省に立った時、科目間の関連を考慮し、トータルな訓練内容の構造を重視することの重要性がでてくる。

また、先の図-7は、科目間の構造であり、カリキュラムの構造を意味しない。この点については次節に述べよう。

3. カリキュラム構造化への「ラウンド方式」の応用

技術教育の分野における数少ない先行研究の一つとして、元木健氏らが永年研究してこられた「ラウンド方式」というカリキュラム編成の方法がある。この「ラウンド方式」も、カリキュラム論的には一つの“統合論”であり、ここで我々のカリキュラム改善に応用することに矛盾はしない。そればかりか、この研究は技術教育の理念の面からも、またそのカリキュラム編成の面からも学ぶものが多い。また「ラウンド方式」は、領域科目の枠組みのみでは解決しえなかった理論と実技の融合のためのカリキュラム編成を、次の「期間教授」と組み合わせることにより、可能としてくれるのである。

(1) カリキュラム構造に関する従来構想の問題点

職業訓練におけるカリキュラムの編成に関する構造について述べた文献を、筆者の管見するところでは知らない。あえて取り挙るとすると、「職業訓練指導員

.....
(41) 扇谷尚「教育課程 — 変革過程の将来への展望 — 」

岡津守彦編「教育革新の動向」第一法規、昭和44年所版 P.209

業務指針」の中の「訓練過程」⁽⁴²⁾ であろう。これは、「原則的に、簡単なものから複雑なものに、容易なものから困難なものに、基本的なものから応用的なものに、順序よく組織的に進め」⁽⁴³⁾ するために、カリキュラム（過程）を次の三つに分けて説明している。

第1過程 これは訓練の最初の過程で、主として学科と基本実技がとり上げられ、通常、午前は学科、午後は基本実技の訓練が実施される。実施にあたっては両者の科目の配列を密接に関連づけて行なう必要がある。特に専門学科は、直接実技の訓練の基礎となるものであるから、内容の上からも、時間的系列の上からも密接に実技の訓練に関係づける必要がある。

第2過程 これは第1過程において訓練した基本実技の上に立って、さらに要素的な技能として訓練されるべきものを組み合わせて練習することを主とした総合の過程である。そのため、訓練所内で応用実技の準備または前段として、これと関連の深い専門学科を織り込んで指導を行なう必要がある。

第3過程 これは、習得した技能の仕上げの過程である。第2過程で行なった総合的な練習の上に立って、技能の熟練度を高め、応用的な能力を養う過程である。この過程では、特に生産現場に対する適応力と認識を訓練することが大切である。

従って、この過程では、ほとんど終日、応用実技の訓練を行ない、市場価値のある製品の製作作業を主として行なうことが必要である。

この訓練過程に関する視点が、先に領域科目の項で述べた、科目枠組みのあり方や、理論と実技の融合の視点とは全く相容れないことは明らかである。また冒頭に紹介した理論と実技の融合に関する「指針」は、この第一過程を主たる対象に浮べていたわけである。

この三つの訓練過程は、ほぼそのまま、現状の訓練校のカリキュラムの編成枠組みに取入れられているのが実態である。このような、カリキュラムの構造では、

.....
(42) 職業訓練局長通達別添、前掲書(4) P.P.550～1

(43) ibid P.550

理論と実技との融合を具体化できるはずがない。そこで、理論と実技との融合をめざすカリキュラムの構造化のために、「ラウンド方式」を応用する。

(2) 「ラウンド方式」とは何か

元木健氏の「ラウンド方式」に関する著作は既に数多く世に出ているので⁽⁴⁴⁾
⁽⁴⁵⁾⁽⁴⁶⁾詳しくはそれにゆずり、ここではその核心となる点について述べてみる。

「ラウンド方式」はまず、工業高校化学科3年生の総合実習であった「電気絶縁油再成プラント」である化学実習工場において、中学2年生を対象として実験室的に実施された⁽⁴⁷⁾。この実験にもとづき、「ラウンド方式」の仮説構想を発展させたものとして、次のように述べている。

「従来の教育課程においては、学科にせよ実習にせよ、各々の内容は羅列的で生徒に一回しか提出されないのが普通であるが、技術的行動の形成には、むしろ同一の刺激のくりかえしが必要であり、生産活動の中核として技術習得の発展段階に応じ、何回も同じ教材が提出されラウンドを重ねることによってその内容を深めていくことが考えられてよい」⁽⁴⁸⁾。

(44) 元木健「技術教育の方法論」前掲書(1)

(45) 元木健「生産技術の教育」岩井竜也・松原次郎編「生産と教育」

昭和42年第一法規所収

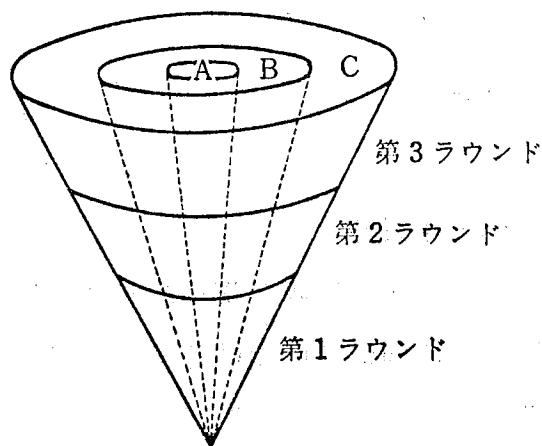
(46) 元木健「技術学習のカリキュラム編成法」，元木健・鈴木寿雄・手塚武彦編「人間の生活と技術」昭和49年，

(47) 「産業技術教育における学科と実習の関連に関する実験的研究——ラウンド方式の試み——」，国立教育研究所紀要第28集「産業技術教育に関する研究」昭和36年所収

(48) 元木健「産業教育における教育課程編成の方法論的研究」，「教育学研究」第33巻第4号，昭和41年，P.21

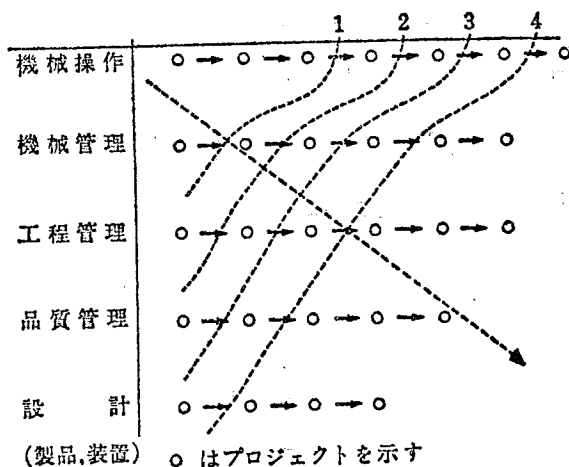
上の元木健氏の理論には、「生産活動の中核とする」とことと、「内容を深めながらくりかえして提示する」というカリキュラム編成上の二つの論理が総合されているといえよう。

図－8 生産を中核としたカリキュラムの構造



このようなカリキュラムの構造をシエマに示したのが図－8である。この図でAが生産的行動、Bが直接的関連知識、Cが原理・法則である。

図－9 仕事の与え方の望ましい系列



また、このカリキュラム構造を具体化し、望ましい仕事の与え方の順序として図－9のシエマを示して、次のように述べている。

学習の内容は、「機械操作の習熟のみでなく、対象者の能力に応じて、機械の管理、工程・品質の管理、製品・機械の設計などの分野への発展も考えられなくてはならない。そのためには、仕事の与え方の系列が次のシエマのようになって行くことが望ましい。そして、仕事が高度化するにしたがい、単純な反覆作業の割合が減り、より応用的創造的な仕事が増大するので、それだけ理論的な知識の習得が必要となってくる」⁽⁴⁹⁾。このような、実際の生産の場の仕事の系列に対応するように、教材を準備し、それをカリキュラムに編成する必要がある。

(3) ラウンド方式の応用手続き

以上のようなラウンド方式を、実際の学校教育に応用した例をみてみよう。その1つの高岡産業高等学校の機械科における第2次構想(案)によると⁽⁵⁰⁾、まず、生徒を機械工作グループ、鋳造・成形グループ、板金・溶接グループに分け、このグループごとの教育課程を編成している。そして各グループの専門科目を金属加工、金属材料、機械要素(機械工作グループのみ)に内容的に再編成している。さらに、専門学科のみでなく、一般教科の数学、理科もグループ別の教育課程を作成している。

このグループ別の全ての科目内容は、4年間の各学年に配当して4ラウンドの構成となっている。しかし、その応用は条件の異なる工業高校にそのままあてはまるものではない。「正規の高等学校教育の枠の中でこのような理念を実現するのは容易なことではなく……予期しないさまざまな障害にぶつか」⁽⁵¹⁾る。より以上に訓練校への本理論の応用は複雑・多岐になることが予想される。

.....
(49) *ibid* P.26 但し、「技術教育における教育課程編成法の試論」では、機械操作を装置操作に、機械管理を装置管理に、設計を生産計画に改めている。

前掲書(30)

(50) 「産学連けい方式の成立条件に関する実験的研究(第1次報告)」国立教育研究所紀要第55集、昭和42年 P.76～83

(51) 元木健 前掲書(45) P.153

ラウンド方式を応用した具体的なカリキュラム構造については五節に述べる。そのカリキュラム構造を、実習を中核とするのは無論である。しかしラウンドの設定に当っては、その期間を1年にする必要はないと考えるとともに、各ラウンドの期間も同一である必要はないと思われる。つまり、技術や技能の学習のプロセスは、一定期間でくぐることはできないからである。また、領域の全ての科目が完全に各ラウンドに位置づかねばならないということもない。要は、全体のカリキュラム構造に科目内容がいかに関連で位置づいているかである。

ラウンドの目標と内容再編に当っては、種々の職業資格の試験内容の吟味のもとに、この両者を組み合わせることも必要である。資格の取得指導をめざすカリキュラム編成は、教育価値論的に議論となろう。ここで筆者は、訓練校修了者の資格の取得は、彼らが学歴社会を生きる一つの“武器”になると考える。またそれは、労働者として働く時の、生活の糧を得るための“道具”でもある。この点は、先のアンケートの次のような結果によっても支持されているといえよう。(52)

電気機器科修了生の資格として、「技能士補」の他に、電気工事士等を取得させることはよいことと思いますか。

- | | |
|-------------|---------|
| イ. はい | 9 6.2 % |
| ロ. いいえ | 2.5 % |
| ハ. どちらともいえぬ | 1.3 % |

つまり、資格は、「特定の知識や経験なしには遂行しえない職務が急速にふえてきたこと」⁽⁵³⁾により、「産業文明の基礎である分業の原理が最も新しい形をとって現われたもの」⁽⁵⁴⁾なのである。そのため、青少年にとっては「資格を持つことが今後はまちがいなく、いちだんと有利になること」⁽⁵⁵⁾を裏づけているといえよう。

.....
(52) 拙稿 前掲書「電気機器科指導員へのアンケート」 問12

(53) クラウザー報告「経済変化の衝撃」、清水義弘監訳「経済発展と教育」、
東京大学出版会 1963年所収 P.7

(54) ibid P.9

(55) ibid P.9

ただ、職業資格は、その職務能力の公的な保障である。そのため、その資格を取得するためには、「学習時間」の量には関係なく、「職務を遂行しうる能力」に規定される。つまり資格は、“時間の非制限性”の条件の下で能力を評価するものである。このことは、現在の公共職業訓練のように、訓練期間が定まり、“時間の制限”がある教育訓練期間のカリキュラム編成には適合しにくい側面でもある。しかし、資格取得の指導は、その短所よりも長所がより教育的に重要だと考える。また、その短所は、日々の指導の中で解消しうる問題であると考え。カリキュラム構造へのラウンド方式の応用は、第1のラウンドを「入門ラウンド」に、また最終のラウンドを「修了ラウンド」と定めることが重要である。その具体的な内容の再編手続きについては五節で述べることにする。

4. 時間計画の「期間教授」による組織化

従来のカリキュラム編成論をみると、それは内容の選定及びその配列についての考え方を示すものに過ぎなかった。カリキュラム編成論は教科目の枠組みやカリキュラムの構造を示すことのみでなく、それらを具体的にどのようにして時間計画を組むかという手続きを示さなければならないと考える。特に我々の場合、理論と実技とを融合しうるカリキュラムになるか否かは、その手続きにかかっているといっても過言ではない。

(1) 時間計画に関する従来方式の問題点

従来の時間計画については、その詳細な手続きを示しているものとして、「職業訓練指導員業務指針」を挙げることができる。その中で、「訓練計画表の作成」⁽⁵⁶⁾の項で次のように述べている。

訓練計画表は、訓練期間内において実施される訓練の全過程を一覧表にしたものである。訓練計画表は、普通学科、専門学科、基本実技及び応用実技の各

区分ごとに、訓練科目並びに科目の内容となる訓練内容及び訓練に必要な時間数を、原則として週単位で記入する。

訓練計画表の作成にあたって考慮しなければならない事項は、次のとおりである。

- (イ) 訓練計画は、訓練目標を逐次達成できるよう仕組まれること。
- (ロ) 学科及び実技の訓練の内容を考慮して、適切に訓練時間が配分されていること。
- (ハ) 実技の訓練について、安全衛生上の考慮が払われていること。
- (ニ) 指導員及び講師の科目別分担が定められていること。
- (ホ) 訓練に必要な設備及び資材が準備されていること。
- (ヘ) 諸行事及び生活指導に対する時間の配分が行なわれていること。

計画表の作成に当っては、まず大枠の年間計画表を作成し、更に訓練計画の具体的発展を見とおして、月間訓練計画及び週間時間割が作成されなければならない。

この手続きは細かな点への配慮はあるが、しかしながら最も重要な学科と実習との関連づけについては言及していない。そのため、冒頭で紹介した「学科と実習との融合」についての勧奨も、その理念のみにとどまっているわけである。しかして、年間訓練予定表の例も表－9のようになっている⁽⁵⁷⁾。同表では「基本実技」に関してさえも、その学科との関連は明確でないといえる。また、この表の各科目の時間数は、教科編成指導要領の時間⁽⁵⁸⁾との間に1時間の差もな

.....

(56) 職業訓練局長通達別添，前掲書(4)P.556

(57) 労働省職業訓練局編「職業訓練における指導の理論と実際」，職業訓練教材研究会，昭和45年7月P.P.37～40の綴じ込み。但し先の「職業訓練指導員業務指針」の別表にも，機械工と電機組立工を例とした訓練計画表が載っている。しかし，この前者はその表の中にも種々の問題があること，又後者は实际的でないため，ここでは取り上げなかった。

(58) 労働省職業訓練局，「教科編成指導要領—専修訓練課程—〈2〉」。雇用問題研究会，昭和46年4月，P.P.7～9

表一 9 機械科

昭和

年度

年

間

訓

練

予

定

表

(例, 部分)

月	日																																	月	
	1			2			3			4			5			6			7			8			9			10							
区 分	科 目	時 間	通 算 時 間																																
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
普通 学 科	社 会	山田	1/5	1/2	1/3	1/4	1/5	1/6	1/7	1/8	1/9	1/10	1/11	1/12	1/13	1/14	1/15	1/16	1/17	1/18	1/19	1/20	1/21	1/22	1/23	1/24	1/25	1/26	1/27	1/28	1/29	1/30	1/31	2/1	2/2
	体 育	鈴木	2/5	2/2	2/3	2/4	2/5	2/6	2/7	2/8	2/9	2/10	2/11	2/12	2/13	2/14	2/15	2/16	2/17	2/18	2/19	2/20	2/21	2/22	2/23	2/24	2/25	2/26	2/27	2/28	2/29	2/30	3/1	3/2	3/3
	数 学	岩本	3/5	3/2	3/3	3/4	3/5	3/6	3/7	3/8	3/9	3/10	3/11	3/12	3/13	3/14	3/15	3/16	3/17	3/18	3/19	3/20	3/21	3/22	3/23	3/24	3/25	3/26	3/27	3/28	3/29	3/30	3/31	4/1	4/2
	物 理	白井	4/5	4/2	4/3	4/4	4/5	4/6	4/7	4/8	4/9	4/10	4/11	4/12	4/13	4/14	4/15	4/16	4/17	4/18	4/19	4/20	4/21	4/22	4/23	4/24	4/25	4/26	4/27	4/28	4/29	4/30	5/1	5/2	5/3
専 門 学 科	小	計	200	10	10	7	8	10	10	10	9	9	9	9	9	8	8	8	8	4			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	7	2
	機 械	工学大村	45																																
	電 気	工学大田代	20																																
	生 産	工学大南	20																																
基 本 実 技	機 械	工学法里見	120																																
	材 料	池口	45																																
	製 造	國高橋	70																																
	材 料	学津田	30																																
応 用 実 技	小	計	710	14	14	11	11	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	16			14	14	14	23	23	23	23	23	23	23	23	24	36
	工 作	業	440																																
	小	計	440																																
	実 技	合 計	1,150	14	14	11	11	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	16			14	14	14	23	23	23	23	23	23	23	23	24	36
運 動 会	合 計	計	1,700	38	38	28	31	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38			38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
	備 考																																		
	備 考																																		
	備 考																																		

注 1. 本表は教科編成指導要領及び表2-1, 表2-2, 表2-3により作成した一例である。 2. 入校式・修了式は社会の時間より充当するとよい。

い。このようなことは神わざに近いものであり、実際のカリキュラム編成では不可能である。また、それは意味のある作業ではない。なぜなら科目の時間数を合わせるのであれば、同表の下欄に記してある「表 2-3」の月ごとの時間割は次年度には使えない。つまり、「表 2-2」とはカレンダーであるが、その曜日が変っただけで大きく科目の時間数は変るからである。逆に「年間訓練予定表」から週間時間割を作成することは極めて困難である。このような時間合せは、労多くして、教育的意味は全くない、と言えよう。

ただ、職業訓練界における履習単位が“時間制”となっていることは、一般通念としての“単位制”の場合よりも、学科と実習の関連づけにとって有効であると言える。それを具体化する手続きが「期間教授」法である。

(2) 「期間教授」とは何か

「期間教授」の原語は、ドイツにおける「範例学習」の時間計画のための「エポッヘウンターリヒト Epochenunterricht」である。これを三枝氏は、「合科教授、範例方式という教育内容構成の理論」の「意味内容から、画期教授とか画期的教授という言葉ではなくて、集中教授という用語」に訳して紹介されている。⁽⁵⁹⁾しかし筆者は、「二時間通して同一テーマをとりあつかう『集中教授』」という「二時間連続授業」⁽⁶⁰⁾の意味ではなく、ドイツにおける「戦前のエポッカルウンターリヒト」の一例について、同氏が引用している山田栄氏の次のような考え方をとりたい。

それは、「『ある教科と他の教科とを、または、ある教科集団と他の教科集団とを』並列関係ではなくて『前後の関係でむすび、時間的継起的に配列しているような』」カリキュラムを編成することである。「『たとえば、地理とか歴史とかのある教科、または自然科学とか文化科とかのある教科集団が一定期間あらわれ、その期間がおわれば、他の教科または他の教科集団が、これに代って登場する』」⁽⁶¹⁾

.....

(59) 三枝考弘「範例方式による授業の改造」1965年明治図書 P.160

(60) ibid P.160

(61) ibid P.161

のである。このため、このような時間計画の作成法を「期間教授」と呼び、この言葉にて以下説明したい。

以上のように期間教授は、「教科の枠をいちおう維持しながら、内容的に関連づけをおこなおうとするものであり、教科的相関カリキュラムともいうことができよう。つまり、その関連づけの意図から見れば、合科教授的であるが、教科を存続させている点からみれば教科的」⁽⁶²⁾な時間計画法なのである。このことは、期間教授により時間計画を組織化することが、当初の「統合」の方針と矛盾するものでないことを示している。ではその具体的な手続きについて次に述べてみよう。

(3) 期間教授による組織化の手続き

期間教授による時間計画といっても、各種のパターンが考えられる。たとえば、教科集団を1週間単位で「重点的におこな」ったり、教科目の「並進的な集中」もある。⁽⁶³⁾ここでは特に学科と実習との相関化、および科目間の時間継起的関連づけの面から考える。

ここで期間の順序を示す概念として「サイクル」という言葉を用いる。このサイクルは、第三節で述べたラウンドと同じ期間になる場合もあるし、あるラウンドがいくつかの期間に分れて定まることもある。このサイクルごとに週間時間割を作成するわけである。このように期間教授を考えることで、未解決の課題を理論的には次のように解決する。

まず、二節(4)の i) と iii) で述べた領域科目間の関連の問題は、領域を教科集団と考えることで解消する。つまり、「ある領域が一定期間あらわれ、その期間が終れば、他の領域をこれに代って登場」させるのである。また、三節の(3)で、各領域科目が全て各ラウンドに位置づく必要はない、と述べた。この点は先にも記したように、ラウンドがサイクルと同じ期間であれば、ラウンドの内容はサイク

.....
(62) ibid P.163

(63) ibid P.162

ルの内容により、必然的に定まり、全ての領域に及ばないこともありうるのである。

つぎに、二節(4)の ii) で述べた、「理論と実技の順序性の問題」は、先のラウンド方式との併用で、次のように解決する。たとえば、実習 P_A の内容は高度であ

表－１０ 理論と実技の逆順序性の解決計画法

ラウンド	A	B		C
サイクル	イ	ロ	ハ	ニ
学 科	T_A	T_B	$T_{A'}$	
実 習	P_x	P_B	P_A	

るが、その P_A に関連する学科 T_A は T_B よりも基礎的な場合、表－１０のようにまず、下位のラウンドに T_A を設定し、次のラウンドの先行サイクルに T_B と P_B を相関させて位置づける。そして後行サイクルに T_A よりも高いレベルの内容にした $T_{A'}$ と実習 P_A を相関させるわけである。しかし、この手続きも、オペレーション単位までの順序に関する問題は解決できず、学科では単元、実習では「部門」程の大きな単位に限られる。オペレーション単位の細かな逆順序性の解決には、やはり教材研究が要求される。

期間教授の考え方をとれば、二節(4)の iv) で述べた、関連する内容の指導に必要な学科と実習の時間数に差があっても、理論的には問題ない。なぜなら、その学科と実習の指導時間数を、週間時間割の中で同じ比率にする必要はないからである。たとえば、表－１０のロのサークルで学科 T_B が 80 時間、実習 P_B が 160 時間必要だとする。この時 B に関連する内容の指導期間を 8 週間と定めると、ロのサイクルの時間計画は表－１１のようになり、このサイクルの週間時間割は、1 週を 38 時間とすると表－１２のようになる。残りの 8 時間は普通学科かまたは、前後のサイクルの実習に関連する専門学科に配当すればよい。この例では 1 領域のみを示したが、理論的にはサイクルの決め方で、複数の領域を併行させた、相関カリキュラムを組むことは可能である。

職業訓練校のカリキュラムは実習を無視することはできない。ところがこの実

習は、課題の集中的な作業処理が必要であり、課題に関する学科との時間数の比率は、課題により異なる。その比率は、ラウンドへの位置づけによっても異って

表－１１ 時間計画の例

サイクル	口
期 間	8 (W)
学 科	$\frac{T_b}{10 (H/W)}$
実 習	$\frac{P_b}{20 (H/W)}$

表－１２ 時間割の例

曜 時	月	火	水	木	金	土
1	学 科 T_b					
2						
3						
4	実 習 P_b					
5						
6						
7						

くる。このことは、学校の教育課程におけるように、年間を通して、１種か２種の週間時間割でカリキュラムを編成することができないことを示している。期間教授はこの問題も解決してくれるわけである。

5. カリキュラム編成の手続き

以上、二節、三節、四節において、カリキュラム改善のための領域科目枠組みの構築、ラウンド方式の応用、期間教授による組織化の三つの作業手続きについて述べた。理論と実技との融合をめざし、この三つの作業手続きによって、カリキュラムを編成する具体的手順の実例について、長崎総高訓電気機器科の例を述べてみよう。(64)

(64) 長崎総高訓電気機器科と筆者との共同研究は昭和４７年より開始された。その後、カリキュラムの改善は、可能なところより除々に着手したわけである。西見安則「学科と実習との相関カリキュラム」、『技能と技術』４／１９７３号。

(1) カリキュラムの構造化

まず、カリキュラム全体の構造を設定した。その前に無論、全体の構造をどのようにするか、という構想が、前年度の実行結果の反省に立って立案された。その重要な1つの作業として、実習課題の再編成がある。表-13は、実習課題と

表-13 カリキュラム構造と実習課題

(昭和49年度)

期間(週)	1 年 次			2 年 次		
	ラウンド	サイクル	実習科目名(領域)	ラウンド	サイクル	実習科目名(領域)
1 ~ 10	1	1	入門実験(※) 電気工事Ⅰ(工事)	2	6	計測実験Ⅱ(理論) 機器実験(機器)
11 ~ 17	2	2	電気工事Ⅱ(工事) 制御装置Ⅰ(制御)		7	高電圧実験(理論) 電気工事Ⅱ(工事)
18 ~ 20			(夏休み)			(夏休み)
21 ~ 27		3	変圧器(機器)		8	高圧技術実験(※) 電子実験Ⅱ(電子)
28 ~ 31		4	手仕上げ加工(工作)		9	溶接(工作)
32 ~ 51 (冬休み含)		5	計測実験Ⅰ(理論) 誘導電動機(機器) 制御装置Ⅱ(制御) 電子実験Ⅰ(電子)	4	10	卒業製作実習 電気機器(機器) 電気工事(工事) 制御装置(制御) 電子機器(電子)

(※印の実習は複数の領域にまたがる内容を含む)

ラウンド、サイクルとの関係を示したものである。このような実習課題の順序の決定にあたっては、特に次の3点を考慮した。

その第1は、教科目の系統性を吟味したことである。この点は、当初の研究方

法とも関連するが、各領域における各課題の順序性のみではなく、領域科目間の順序性をも充分吟味しなければならない。たとえば、第1ラウンドの内容は、後述するように、電気技術全体の基礎的内容になるものである。また、同様な視点から、従来二年次において計画・指導している訓練校がほとんどであった、制御装置・電子実験を、第2、第5サイクルに位置づけた。

順序決定の第2の視点は、訓練内容の適時性を吟味したことである。上の第1の視点からのみではなく、訓練生のレディネスと訓練内容のレベルからの吟味により決定した。つまり、制御装置を1年の第2サイクルに位置づけ学習させることが、真に可能かどうかを、教材研究と、そのカリキュラムの実践の中で明らかにしなければならない。

第3は、「専門先習制」を位置づけたことである。この点は、一般科目に対する専門科目の先習という意味のみでなく、専攻職種としての専門科目の先習であり特に実習について重視した。しかし、この点も、当然ながら上の第1、第2の順序決定の視点を満たさなければならない。第1ラウンドの2つの実習課題は、以上の検討を経ている。この第1ラウンドの実習内容を含む課題を、各総高訓電気機器科が定めている時期は図-10のように早くない。また、その両者を共に開始するのは、単独で開始するよりもさらに遅くなっている。それは、主に「工作基本作業」を入校当初の訓練に位置づけていることによる。これに対し、我々は、表-13のように「手仕上げ加工」を第4サイクルに繰り下げた。

この専門先習制は、訓練生に訓練への興味・意欲喚起に効果があるようである。また、これは、「専攻のコースに所属しているという、心理的安定感を学生に与える」⁽⁶⁵⁾ 上でも効果がある。

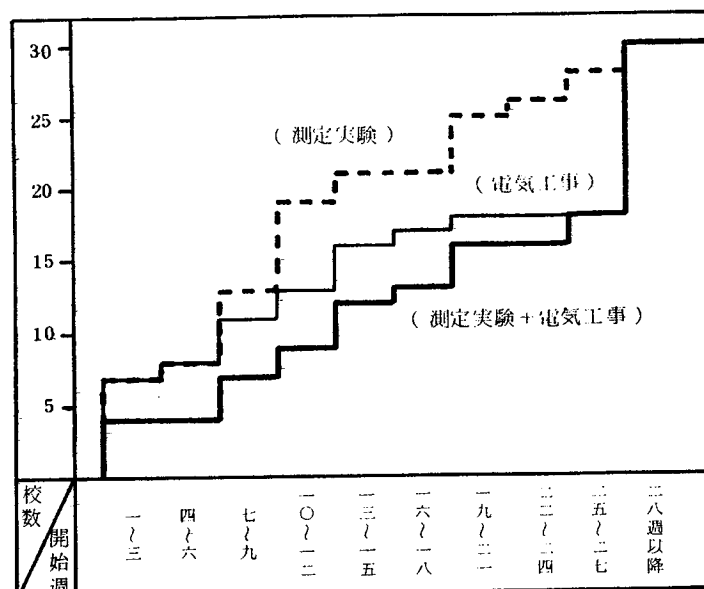
さて、表-13のようなサイクルの決定に当っては、学科と実習との相関化を考慮しつつ、その全体の構造が以下のような側面から実施しうるか否かを吟味した。

1) 実習課題の消化に必要な時間数と、その実習に相関させる学科の時間数

.....

(65) 藤原喜悦(東京学芸大学教授)氏の示唆による。

図－１０ 専門実習開始時期累積校数 （昭和４５年度）



- ロ) 各種資格試験日の時期
- ハ) 他科との授業交換の時期
- ニ) 指導体制上の諸条件（特に学年間で，施設・設備の利用，指導員配置に無理はないか等）

これらの諸点は，順を追って決めることはむずかしく，各事項間の問題点を総合的に検討し，望ましいサイクルとなるように検討した。特に上記イ)のデータは，前年，さらに前々年の正確な訓練記録を参考にした。なぜなら，その必要な時間数は作業分析や内容分析では出ず，それは訓練生の学習進度の程度により定まるからである。そのため，訓練実行時間の記録⁽⁶⁶⁾のための種々の工夫が必要である。

.....

(66) これはカリキュラムの「総括的評価」に関する側面であるが，ここでは詳述しない。

(2) 「時間計画表」, 「教育訓練目標表」の作成

表-14 時間計画表

(昭和49年度)

ラウンド	1	2		
サイクル	1	2	3	
期 間	1 ~ 10 週	11 ~ 17 週	21 ~ 27 週	
理 論 域	理論Ⅰの基礎③	理	論Ⅰ	
	測定の基礎①	測 定 ①	測	
	理論Ⅱの基礎②			
		材 料	①	
	(入門実験)			
機 器 域	機器の基礎②	機 器	③	
			応 用 ①	
			材料①	
			(変圧器)	
工 事 域	配 電 ③	配 電	②	
	法 規 ③			
	製 図 ②			
	材 料 ②			
	(電気工事Ⅰ)	(電気工事Ⅱ)		
制		応 用 ②		

表－１５ 教 育 訓 練 目 標 表 （昭和４９年度）

ラウンド	1	2	
サイクル	1	2	3
期 間	1 週～10 週	11～17	21～27
理 論 域	基本的な法則が応用でき、電気の概観をつかんでいる。 電気現象に身近に接し安全な取扱いができる。 基本的測定ができる。	直流回路の種々の現象について把握でき、問題解法の手順を組み立てることができる。	同 左
機 器 域	機器の構造と簡単な働きについて言える。 機器に接しさせ、シンボルと実物を対比して言え、安全な取扱いができる。	直流機の原理について言える。	変圧器の原理について言える。 構造シンボルを実物と対比して言える。 変圧器の分解、組み立てを通じて変圧器の故障発見、修理ができる。
工 事 域	電気工事に要する配線シンボル、材料、工具名を実物と対比して言える。 法規上の基本点を言える、単一の基本作業が指示とおりにできる。	配線図と結線図の関係を指摘できる。 配線図を見て規定の基準内で電気工事作業ができる。	工事の法規、図面、実物相互の関連について指摘できる。
制		M・Sの構造とシンボルを実物と対比して言	

以上のような手続きを経て、サイクルごと、領域ごとの科目の時間配当を表－１４のように行なった。この表のように学科と実習はほぼ相関しており、それは常時各学年２領域の学科と実習とが相関することを原則とした。この表で○印の中の数字はその科目の週当たり時間数である。また、カッコで示したものが実習課題である。普通学科も同様な時間計画と訓練の条件を考慮して、サイクルごとに週間時間割を作成したわけである。この表－１３では、まだ完全な領域科目にな

っていないが、この表をもとに、領域に再編することは困難でない。

筆者はカリキュラムの編成は、この時間計画と週間時間割との作成で充分であると思う。「年間訓練予定表」の作成は、必要であれば、訓練校の行事日程を勘案し、先の週間時間割より作成する。

また、時間計画表と同様に、表-15のような各領域ごと各サイクルごとの教育訓練目標表を作成した。従来は目標といえば、科目ごとの学年末最終目標が立てられるのみであった。それに対しこの目標は、領域に含まれる科目の目標を統合し、各時期に合わせて設定したものである。すなわち、「理論と実技の融合」のため、目標をまず統合したと言える。

そして、個々の授業の指導案は、この目標表により作成した。そのため授業目標は、訓練内容の系統性と融合化の両面から、全体のカリキュラム構造に明確に位置づいた目標として設定することが可能となった。

(3) 「入門ラウンド」の設定

我々の例では、表-13のように、2年間の訓練期間を4ラウンドに定めた。この第1ラウンドを「入門ラウンド」とし、第4ラウンドを「修了ラウンド」と定めた。ここで、従来のカリキュラムに編成されていた訓練内容の大部分は、第2、第3ラウンドに再編・集約した。また、入門ラウンド、修了ラウンドの内容も、従来より選定していたものに、新たに選定した内容を追加し再編したものである。

特に入門ラウンドには、全ての領域科目に対する共通的な基礎的内容（専門基礎）を定めたものである。また、単に基礎的なことや、先に述べた専門的なことが、訓練生にとって興味を引くものではない。その意味で第1ラウンドの実習課題の選定は特に重要である。この入門ラウンドの実習課題（入門実習）の決定条件を示すと、次の点になる。

- イ) 「もの」ができること。
- ロ) その「もの」は、専攻科の専門的内容であること。
- ハ) その「もの」は、指導員の指示に従えば誰にでもできること。

ニ) その「もの」を作る上で、その知識は同時に指導している学科に関連すること。

ホ) その「もの」を作る知識・技能は次の実習課題の基礎になること。

この決定条件が入門実習の課題を選定する上で無理なコースでは、より大職種の課題を選定する。

しかし、電気機器の実習においては、上の「もの」に相当する課題を決めるのは困難である。その中でも、電気工事の“配線回路”は最もこの条件に近いものだと考えられる。⁽⁶⁷⁾ 表-13の「入門実験」はどうであろうか。この実験テーマを表-16に示した。これらのテーマは、従来「計測実験」として指導していたのを再編したものである。⁽⁶⁸⁾ つまり、表16のテーマで4, 6, 7, 8, 11, 12を再編した。これらのテーマの目標は、学習の適時性を考え従来の目標よりも若干下げた。同時に、その他のテーマを追加した。この入門実験は、従来のように理論域に関する計測実験のみでなく、テーマ2, 3, 4のように工事域に、また、テーマ6, 7, 8, 9, 10のように機器域にも内容的に関連づけたわけである。

この入門実験は、図-11のようなプリントを配布して指導した。このプリントは従来の実験指導書の役目と、実験レポートの役目を兼ねさせたものである。しかし、レポートの目標は、図にも明らかなように、その実験の時間内に、その場で解答できるような、訓練生のレディネスとその実験内容を考慮したものとなっている。

また、入門ラウンドの専門学科は、入門実験の広領域性を理論学習の側面からサポートするために、1冊のテキストを全ての授業で分担指導した。このテキストは、電気工事士用のテキスト⁽⁶⁹⁾ であるが、前にも述べたように、入門ラウン

.....
(67) 毛利敏和「電気工事士資格1年次取得」, 「技能と技術」1/1974号に詳しい。

(68) 竹下博之「入門実験の内容と方法」, 「知識と技能との内的統合」,
「技能と技術」4/1955号所収

(69) 電気工事士教育委員会編「電気工事士教科書改訂新版」, 日本電気協会。

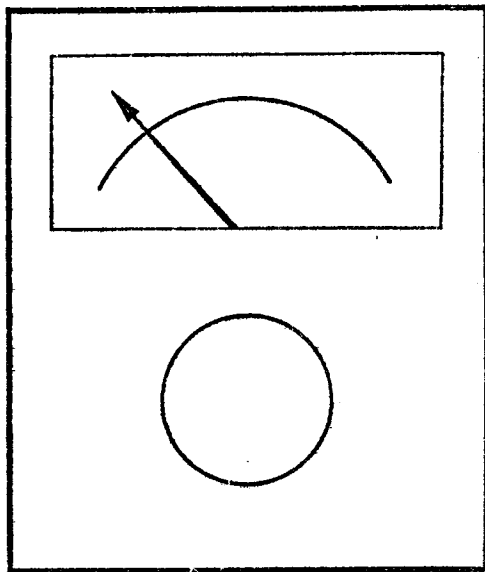
表-16 入門実験テーマおよび内容

No.	課 題	時 間	指 導 上 の 内 容
1	テ ス タ ー	3	①取扱い方 ②目盛の読み方 ③抵抗, 交, 直流電圧の測定
2	電 源	3	①1Φ2W, 1Φ3W, 3Φ3W, 3Φ4Wの種類 ②低圧, 高圧, 特別高圧の種類 ③線間電圧と対地電圧の測定 ④検電器を使つての電圧の検地
3	メ ガ ー	3	①取扱い法と内部発生電圧 ②線間及び電路と大地間の絶縁抵抗測定 ③機器の絶縁抵抗の測定 ④絶縁抵抗の法規との関連
4	接地抵抗の測定	6	①コールラウッシュブリッジ及びアーステスターによる測定 ②接地抵抗の計算及び法規との関連
5	電圧計電流計	3	①計器の種類と記号 ②電圧計, 電流計の結線 ③目盛の読み方
6	電位降下法による測定	6	①可変抵抗器の取扱い法 ②電位降下法の結線 ③供試モーターの抵抗測定 ④抵抗の計算及び練習問題
7	単相電力計	6	①単相電力計の電圧, 電流コイルについて及び結線法 ②回転機起動の場合の測定法 ③電力計の読み及び力率の計算 ④電力に関する練習問題
8	三相電力計	3	○単相電力と同じだが, ここでは指導員が結線は行う
9	変 圧 器	6	①変圧比の計算 ②1Φ2W, 1Φ3W, 3Φ3W, V結線の結線法
10	三相誘導電動機	3	①タコメータによる回転数の測定 ②Ns, P, Fの関係 ③Sの計算 ④Y-△変換器を使つての始動及びその必要性
11	ホイートストンブリッジ	3	①ホイートストンブリッジによる抵抗測定
12	ケルビンダブルブリッジ	3	①ケルビンダブルブリッジによる抵抗測定及び抵抗率の計算
13	螢 光 灯	1.5	①回路の追跡 ②安定器, コンデンサの役目
14	プラクトロニクスによる実験	11.5	①実験セットの説明 ②オームの法則 ③分圧回路の測定 ④分流回路の測定, その他

図- 1 1 入門実験配布プリントの例

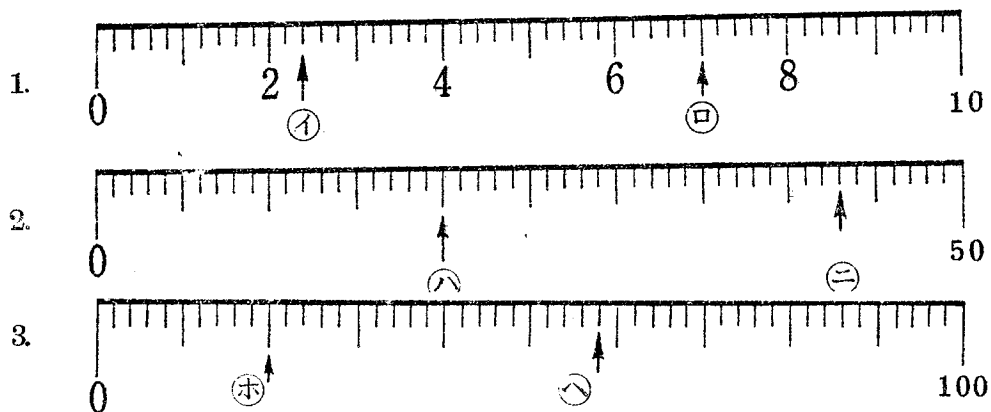
テスターの使用法

(下図を完成しなさい)



(目盛の読み方)

・ 次の①～⑤の値を書きなさい。



(取り扱い上の注意で空欄をうめなさい)

1. _____ 電圧, _____ 電流を測定するときは極性に注意する。
2. テスト棒の赤は _____ 端子, 黒色は _____ 端子に接続する。
3. テスターで測定できないものに○印をつけなさい。

A C 電流, A C 電圧, D C 電流, D C 電圧

(計器指針の調整)

1. 指定された置き方をする。
2. ゼロ調整ねじを静かに回し, ゼロに合わせる。

(抵抗測定)

- (イ) レンジを抵抗計に切り替える。
- (ロ) テスト棒先端を短絡する。
- (ハ) ゼロオーム調整つまみを回して抵抗目盛のゼロに針を合わせる。(レンジを切り替えるたびに行う。)
- (ニ) 右端 0, 左端 ∞
- (ホ) 指針目盛りに倍率をかけて読む。

ドを電気技術全般の基礎として位置づけていることに矛盾しない内容を含むものである。そして、従来使用していた専門学科のテキストは、第2ラウンド以降にて使用した。

(4) 「修了ラウンド」の設定

先に述べたように、第4ラウンドを「修了ラウンド」と定めた。これは、2年間の訓練の総整理と、訓練生の修了後の発展をめざしたものである。このラウンドは、49年度に初めての明確に位置づけることができた。そのテーマを表-17に示している。(70)

表-17 卒業製作テーマと指導体制

班	指導員	テ　　マ	訓　練　生　数	
			2年生	1年生
1	A	機器製作（誘導電動機）	3	7または14
2	B	校内電気工事・保全 電磁リレー回路の製作 アンテナ製作とその実験	7	0
3	C	リフト制御装置の回路組み立て 各種実験装置の製作 バッテリー充電器の製作	3	7または14
4	D	ラジオ・TVの修理 数字表示回路の製作	4	7または14

このテーマの提示に当っては、以下のような方針で考えた。つまり、4つの電気技術領域を、4人の指導員が分担するというのではなく、

- イ) 訓練生が興味、意欲を示し、創造性を発揮できると思われるテーマで、
- ロ) 電気技術の教育訓練の完成をめざすことができ、
- ハ) 製品として完成の可能性がある、
- ニ) 所与の条件内ででき、

.....

(70) 西見安則「卒業製作とその意義」、「知識と技能との内的統合」、「技能と技術」4/1975号所収

ホ) 指導員も興味を持っているテーマであることを目標とした。無論、このテーマのいくつかは、従来の訓練内容であり、それらの実習課題を再編したものである。

このテーマを、各自の興味と、就職の職種とを加味して選定させた。

この卒業製作と、従来の「応用実技」との基本的相違は、訓練生個々人の興味によって選定させる、という点である。したがって、各々の訓練生が学習する内容は異っている。しかし、この訓練内容の差は、訓練の差別でなく、社会人としての「分業」を明確に認識させるものである。

後 記

本稿で述べたカリキュラム改善の方法理論が、現場訓練校で多少とも有効であるとするなら、それは、本理論の少なからぬ部分がカリキュラム改善を実践的に試行⁽⁷¹⁾する過程で明らかになったことによる、と言える。しかし、すべての訓練校、すべての科に効力があるとは思えない。是非ご批判をいただきたい。

また、その実践の中で我々が強く感じたことは、カリキュラム改善という事業は、決して1つの訓練校の1つの科のみで行ないうるものではない、ということである。その障壁を乗り越えるエネルギーは、次の二つの側面から有効にデータを集積した場合にのみ蓄積されると思われる。

その第一の側面とはいうまでもなく、全国的な同一職種の研究グループによる

.....

(71) 中間的発表としては、既に却注にて紹介した論文の他に、次の論文がある。

田中萬年「職業技術教育における理論と実技との融合に関する実験的研究」
日本教育方法学会紀要「教育方法学研究」第1巻，1975年所収。

データ集積である。第二の側面とは、異った職種の訓練科が設置されている訓練校の全校的な研究グループによるデータ集積である。そのデータの中には同じ研究グループから提起されたものであっても相対立することや、相矛盾するものがあると思われる。異った研究グループから出たデータ間には、より以上に問題が多いであろう。しかし、その対立し矛盾するデータの奥底に、カリキュラム改善の本質的な課題が横たわっているように実感している。そしてその課題を1つ1つ根気よく解決していく訓練科において、真のカリキュラム改善が行なわれるものと思う。

我々はこのような気持で、さらに実践を積み上げたい、と思っている。

最後に、本研究の実践の場を提供して下さり、かつさまざまなご援助をいただいた長崎総合高等職業訓練校の校長，課長はじめ，各科指導員，事務職員のかたがたに厚くお礼申し上げる。

(付) カリキュラム改善による効果

(「知識と技能との内的統合」, 「技能と技術」誌4/1975号第5節抜粋)

5.1 訓練生の学習効果

以上のような我々の計画と実践に基づき、訓練を受けてきた訓練生の成長は保障されたであろうか。

① 専門的学力の向上

その評価の一つの尺度として「電気基礎知識テスト」と「電気技術アチーブメント」を毎年4月と3月に、6校ないし8校の総高訓にご協力いただき実施してきた。前者のテストは、中学校の理科、技術科で学ぶ中の電気の知識に関する項目より作成したもので、入校時に行った。後者のテストは、総高訓の訓練で学ぶ内容より作成したもので、修了時の3月に行った。その中卒者のみの結果を図5-1に示している。⁽¹⁾

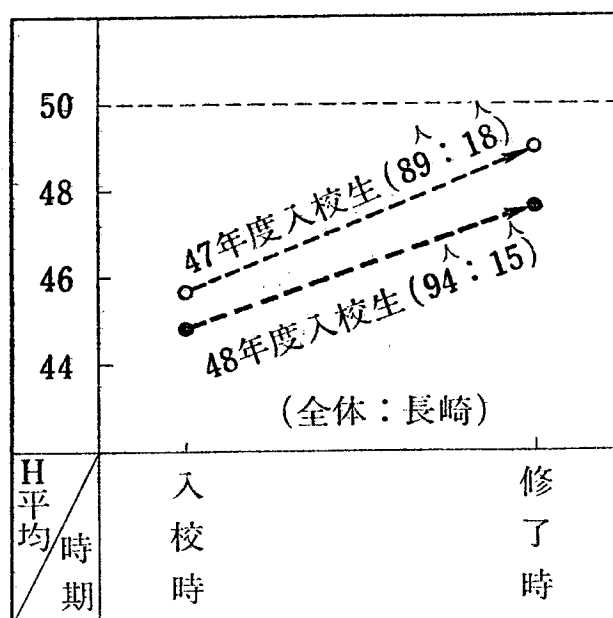


図5-1 専門的学力の相対的位置の変化

長崎総高訓の訓練生の素質は知能偏差でみる限り、この数年間ほとんど変化なく、この図から、カリキュラムの改善が訓練生の学習にいい影響を与えているといえよう。

また、素質を段階別に3グループに分け、各グループの得点を見たのが表5-1である。⁽²⁾ この表でHiは入校時の、Hoは修了時のH得点である。この結果から次の点が指適できる。第1は、中学校段階でのいわゆる「学力」は極めて素質に相关しているということ。第二に、しかし修了時の専門に関する学力は必ずしも素質とは関係ないこと。第三に、2年間の訓練の効果が最も高いのは素質が最も低いグループである、ということである。

表5-1 47年度入校生知能偏差値別得点（長崎）

知能偏差値			Hi	Ho	Ho-Hi
グループ	平均値		平均値	平均値	平均値
上位	6名	54.0	53.1	56.7	3.6
中位	6名	49.7	45.6	44.0	-1.5
下位	6名	43.3	39.4	44.9	5.6

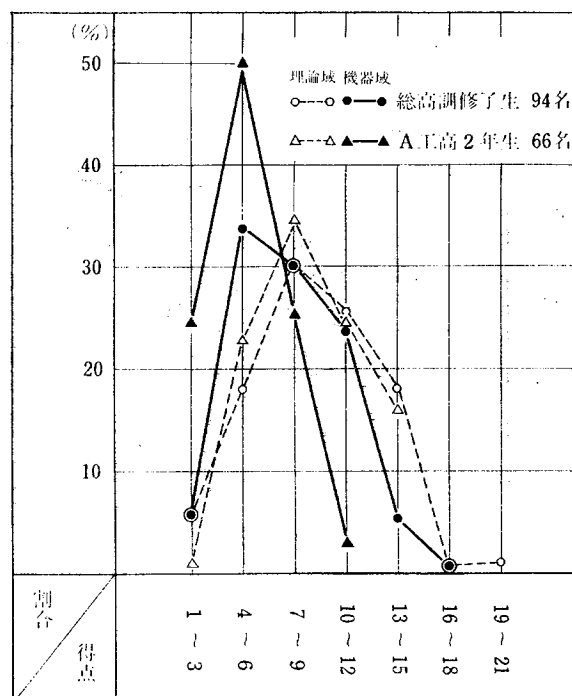


図5-2 総訓生とA工高生との得点分布

図5-2は、昭和50年2月に東京都立A工業高校のご協力を得て、2年生2クラスに「電気技術アチーブメントテスト」の中の理論域および機器域に関する項目のみに回答してもらったものとの比較である。都立A校が全国の工業高校の水準にあるか否かは不明だが、この図を見る限りでは総高訓生の知識が、知識を主体とした工業高校生のそれとなんら遜色はない。それどころか、機器域に関しては優れているといえるだろう。

② 電気工事士国家資格合格率の向上（この項加筆）

電気工事士試験の第一次に当る「筆記テスト」の実施時期は、昭和47年度よりそれまでの7月が6月に繰り上げられた。この結果1年次における入校日より試験日までの訓練総時間は、200時間以上減少した。このため、ほとんどの訓練校は1年次の受験指導を断念した。しかし、このような条件の下においても、長崎総高訓の1年生は従来より合格率を向上させている。電気工事士筆記テストの合格率は、成人を含め例年全国平均で50パーセント強であるが、昭和50年度の長崎総高訓の1年生は70パーセントに迫るものであった。

以上の結果は、当初の我々の設定した仮説と、試みた実践が誤ったものでないことを示している。しかし、部分的に見るとまだ満足のいく結果とはいえず、問題点も多い。今後はさらにデータを分析し、訓練生1人1人の持つ優れた能力を引き出してやれるように実践を積み上げたいと思っている。（田中）

注1) H得点とは、グループの得点平均点を50点に換算し直し、個々人のグループ内における相対的位置を明確化できるもので、同一グループならテストや実施時期が異なっても比較できるものである。

注2) この表で、 $(H_o - H_i)$ が負であっても、学力が低下したことではなく、グループ内の相対的地位が下がったことを意味している。

5.2 現場サイドの効果と今後の課題

最初の項で明らかにしたカリキュラムの構造に従い2, 3, 4で紹介したような実践を試みた中で、現場の指導員の視点からすると、従来のカリキュラムに比べ、本カリキュラムはまだ未解決の問題も残っているが、次のような特長がある。

- (1) カリキュラムの構造が明確で、各ラウンドごとの到達目標がはっきりしている。
- (2) 学科と実習とに関連性があり、学理と実技との内的統合を行うに十分なる条件が与えられてる。またこのことにより、特に留意しなくても容易に学科授業に実習内容が活用できる。同様に逆も可能である。
- (3) 学科と同様、実習についても担当者が明確で、ある教科目の実習担当者は、学科と同一内容教科目を担当することが原則となっていて、実際にもこの原則はほとんど崩されていない。
- (4) カリキュラム構造が明確なるため、学科、実習の相関に関しての問題点が浮き彫りにでき、次なるカリキュラム改善へ向けての有効なる基礎資料を得やすい。

しかし、カリキュラムをいかに緻密に計画し、学科と実習を時間的、内容的に関連づけても、ここには自然と限界が生じる。これは、第一に設備などの条件により、両者を同時期に訓練できないグループが出ること。第二に、教科の進度の関係で両者の関連が計画よりずれてくるなどである。

この残された課題を解決するには、時間割上の専門学科と実習との区別をなくし、1で明らかにした六つの領域科目を統合すべきである。これにより、時間割は一般学科と「専門」との区別だけが残ることになる。これこそ指導員は各自の専門を現在よりもさらに発揮できるまさに最適なシステムではなかろうか。また、この形態が保障されるとき、我々が当初より求めてきた訓練生における「知識と技能との内的統合」のためには最も望ましいと考える。この段階で初めて座学と実習とが融合した教科目となり、これは「座学と実習との外的統合」の状態であるといえよう。この残された課題も、今までの3年間のカリキュラムの共同研究の中で解決しうるという確信が共通の胸の内に生まれてきた。

ただ、このための障害としての現状の訓練校システムの中の一つが浮かび上がってくる。それは職種の特異性を考慮していない施設づくりである。現行では、教科目の基準（特に実技）も施設の基準も、「科」の実情をなんら加味せず、すべての職種で一率に定められているといえよう。今日、このような職業訓練の場の課題解決のために、実践を踏まえた積極的発言が緊要なのではなかろうか。

最後に、我々の試みをさらに発展させるため、読者諸賢の教示、ご助言をお願いする次第です。