

第2章 カリキュラム・プランの分析

一年間訓練予定表分析による長崎総高訓の例一

電気機器科の訓練内容を6領域に分類し、各領域に配分された時間数によりスコープの類型化、及び各訓練校の機器域における学科と実習とのシーケンス的関連を第1章において見てきた。更に、カリキュラムの分析にはスコープによる類型化のみではなくスコープの詳細な分析が必要と考える。本章では長崎総高訓を事例として、昭和45年度の1年次と46年度の2年次との年間訓練予定表により、そのカリキュラムの内容を明らかにする。つまり、45年度に入校した訓練生に対して計画された2年間のカリキュラム・プランの分析である。(1)

1節 学科と実習の内容—スコープの分析

1. 全体の傾向

第2-1表は、計画された各領域毎の時間数である。これを領域の配分図に示したのが第2-1図である。この図を見ると、第1章に紹介したものの中では均衡型カリキュラムに最も似ているが、これと比べて次の点が異なっている。

- 1) 実習では機器域、工事域、制御域の他に電子域も主要な柱となっている。
- 2) 理論域の実習は40時間程少ないが、全体としては実習が250時間程多く、これが電子域の時間数増となっている。
- 3) 学科では工作域・その他の時間数が少なく、制御域、電子域が多い。
- 4) 学科の合計で見ると、1年次が2年次より少ない点も他校にあまり見られない特色である。

長崎総高訓の訓練目標の価値的側面としては「基礎のため」「技術者の」「卒業後

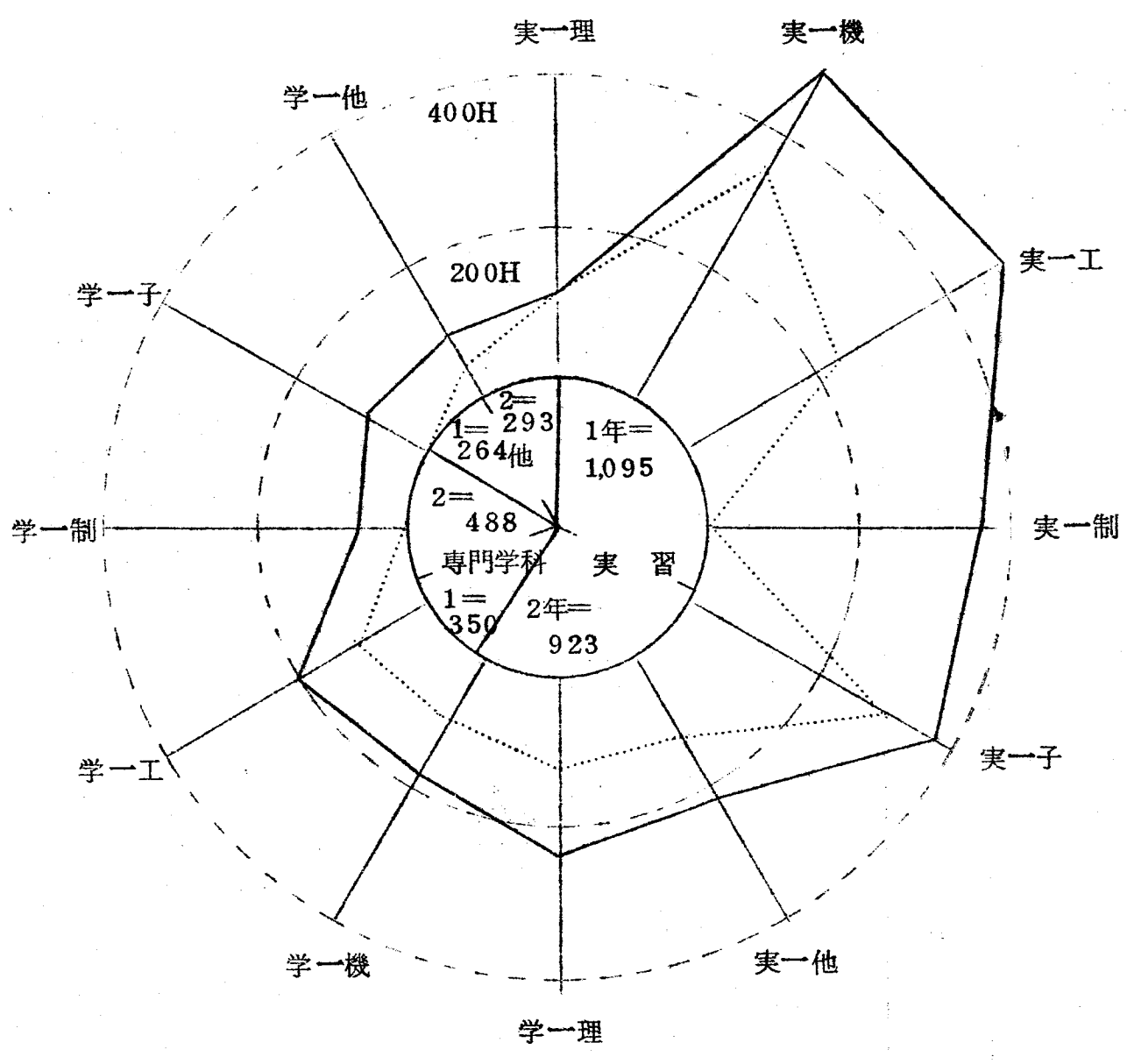
(1) 各年次のカリキュラムは入校時に同時に計画したものではないので、分析結果より訓練内容の不足、重複という判断はできない。

企業ですぐ役立つため」を目標とし、「運転保守」、「機器修理」、「電気
工事」、「配電盤製作」が出来ることを機能的側面の目標としている。

第2-1表 訓練予定時間数=長崎 1年:45年度
2年:46年度

区分		年次	1	2	計
理論域	学 科		112	117	229
	実 習		109	0	109
機器域	学 科		96	77	173
	実 習		345	148	493
工事域	学 科		102	94	196
	実 習		230	250	480
制御域	学 科		0	61	61
	実 習		0	354	354
電子域	学 科		2	86	88
	実 習		291	81	362
工作域 その他	学 科		38	53	91
	実 習		120	90	210
小 計	学 科		350	488	838
	実 習		1,095	923	2,018
普通学科			180	194	374
行 事			84	99	183
合 計			1,709	1,704	3,413

第2-1図 訓練予定時間配分図—長崎 { 1年：45年度
2年：46年度



第2-2表 理論域訓練予定内容

区分	年次	教科目	細目	時間数
実習	1	計器測定 基本作業	電気予備実験 抵抗の測定 接地抵抗 磁気測定 検流計・電位差計 電力測定	23 22 10 14 15 25
	合計			109
学	1	電気理論	直流回路 磁気と電流 交流回路	30 38 12
		電気測定	単位 電気計器の基礎 抵抗測定 電圧・電流・電力計 メガ・アーステスタ	2 5 3 8 2
		電気材料	導電材料 抵抗材料	6 6
		小計		112
科	2	電気理論	交流回路 交流電力 記号法の計算 三相交流回路 回路網 三相回路取扱い 相互インダクタンス ベクトルの軌跡 歪波交流 過渡現象 分布定数	10 8 10 11 6 8 9 4 8 6 6
		電気測定	検流計 インピーダンス・周波数測定 積算計器 磁気測定 応用計測	3 4 3 3 3
		電気応用Ⅱ	その他の電気応用	15
		小計		117
		合計		229

第 2 - 3 表 機器域訓練予定内容

区分	年次	教科目	細目	時間数
実	1	分解組立 基本作業	誘導電動機	17
			直流機	17
			変圧器	16
		巻線絶縁 基本作業	変圧器	42
			電動機	58
		機器分解組立	変圧器 電動機	62 61
	修理調整作業	変圧器及び電動機	28	
	試験検査作業	変圧器及び電動機	44	
	小計		345	
	習	2	計器測定 基本作業	誘導機同期機 の特性試験
修理調整作業			各種機器の調整修理	45
機器分解 組立作業			家庭電気機器	32
			各種電気機器	32
小計		148		
合計			493	
学	1	電気機器	変圧器	25
			誘導電動機	30
			直流発電機 直流電動機	7 18
	電気材料	絶縁材料	6	
		磁性材料 構造材料	6 4	
	小計		96	
	2	電気機器	直流電動機	14
			同期発電機	14
			同期発電機	14
			整流機	8
製図		電気機器の製図	11	
電気応用Ⅱ	電動機の応用	16		
小計		77		
合計		173		

2. 6領域の内容

次に、6領域に分類した訓練内容がどのようなものをより具体的に明らかにしたい。

訓練計画では、各教科とも数時間の「評価」時間を定めているが、これもその科目の中での訓練内容の細目時間数の比率によって分け、各領域に訓練内容の時間数と共に加算している。

実習の教科目名に「基本作業」とついているのは、年間訓練予定表での「基本実技」の区分に入るものである。

a) 理論域＝第2－2表

実習の電気予備実験とは、実験を行なうために必要な種々の計器の名称、使用法などを概略的に説明し、簡単な実験を行なわせるものである。このように理論域の実習は原理・法則や電磁気現象の実証を目的とした実験が主なものである。

学科の電気材料の中の「導電材料」及び「抵抗材料」は、電気理論の直流回路の中の「抵抗」及び電気測定「抵抗測定」に関連づけて行なうべきと考え、理論域に含めている。

電気応用Ⅱの「その他の電気応用」は一括して理論域に含めた。それはこの主な内容である「電気化学」、「電池」、「静電気の応用」等は電気理論の「直流回路」に関連づけられる、と考えるからである。

b) 機器域＝第2－3表

実習は、直流機・変圧器・誘導機・同期機・その他の電気機器に関する種々の実験・実習作業を含めている。

学科の電気材料の中の「磁性材料」、「構造材料」は電気機器を構成するものであり、これに直接関連する。「絶縁材料」についても電気機器に関連させることが必要である。このような関連づけは、機器の構造を理解させる場合に、構成要素の材料としてのみでなく、その物性についての認識にまで高めることも可能になると思われる。

電気応用Ⅱの「電動機の応用」は、各種電動機の特性和る教授一学習

の延長上に、位置づけて行なうのが、より理解しやすいと考え、こゝに含めてある。

c) 工事域=第2-4表

実習は電気工事、又は高圧電気工事に関するものである。

学科の電気応用Ⅱの「電灯照明」は、照明設備の設計・施工に関連づける必要があると考えこゝに含めてある。更に、光度（又は照度）測定等の実験も、照明器具との関連を持たせて実施すべきと考える。

d) 制御域=第2-5表

実習は制御器具・制御回路に関するものである。

学科は図面の読み方が中心となっている。長崎に限らず第1章で見たC校を除けば、末だ有接点回路の訓練にとどまっている。種々の制約はあろうが、これを無接点回路まで高めていく事も重要であろう。

e) 電子域=第2-6表

実習は、電子部品・電子機器に関する実験・実習作業である。

学科の「電気応用Ⅰ」という教科はいわゆる「電子工学」であるので、全て一括して電子域に含めている。電気材料の「半導体」については、電気応用Ⅰにも「半導体」があり、これとの関連のもとで、（あるいは統合して）行なう必要がある。

f) 工作域・その他=第2-7表

実習は手仕上げ工作・機械工作に関するもの、及び今までの領域に直接含めにくい実習である。

学科は、機械工学概論及び、先述の領域に含めることの出来なかった内容を含んでいる。

学科の電気応用Ⅱの「電熱応用」は実習の「溶接」を工作域に含めていることとの関連からこの領域に含めている。

第 2 - 4 表 工事域訓練予定内容

区分	年次	教 科 目	細 目	時 間 数
実 習	1	電 気 工 事 業 基 本 作 業	ガイシ引工事	37
			金属管工事	12
			ケーブル工事	15
	負荷設備工事		28	
	接地工事		8	
	電 気 工 事	低圧電灯動力工事	96	
		保守点検補修	34	
	小 計		230	
	2	電 気 工 事 業 基 本 作 業	高圧バインド・フレーム	50
			組立・盤の据付配線	
電 気 工 事		材料見積	15	
		タイムスタディ	18	
	工事士練習問題	70		
	校内保全補習	60		
	作業現場見学	37		
小 計		250		
合計			480	
学 科	1	発 送 配 電	屋内電路用材料	4
			電灯設備施工法	15
			電動機設備及び電線	2
			屋内電路の工事	3
	特殊場所の工事		6	
		接地工事	5	
		配線設計	5	
	電 気 法 規	電気事業法	3	
		日本の電気関係法規	14	
		電気工作物技術基準	23	
製 図	電気要素の製図	22		
小 計		102		
2	発 送 配 電	配電線の構成	20	
		機器と材料の設計	8	
		配電線の調整	12	
		電力の調整	6	
	配電線の保守	24		
	送電線の配線	8		
電 気 応 用 II	電灯照明	16		
小 計		94		
合計			196	

第 2 - 5 表 制御域訓練予定内容

区分	年次	教科目	細目	時間数
実 習	2	分解組立 基本作業	制御機器	60
		試験検査作業	制御回路試験 高圧・電力用機器試験	30 150
		修理調整作業	制御機器の調整修理	28
		機器分解 組立作業	配電盤組立 制御器具	54 32
		小計		354
	合計		354	
学 科	2	電気機器	配電盤・制御盤	32
		製 図	配線図及び接続図	29
		小計		61
	合計		61	

第 2 - 6 表 電子域訓練予定内容

区分	年次	教科目	細目	時間数	
実 習	1	分解組立 基本作業	低周波回路	25	
			高周波回路	25	
		計器測定 基本作業	電子管の特性 整流器・ダイオード		27
					14
		機器分解組立	受信機		57
		修理調整作業	受信機の調整		92
	試験検査作業	受信機の試験		51	
	小計			291	
	2	計器測定 基本作業	電子管の特性 整流器とダイオード		11
					10
		試験検査作業	シンクロスコープ		12
			共振回路		11
			回線	12	
		テレビ	25		
小計			81		
合計			362		
学 科	1	電気材料	半導体	2	
		小計		2	
	2	電気応用 I	電子管	11	
			半導体	8	
			電子管回路	20	
			電線通信	4	
無線通信	10				
テレビの原理	12				
電子計算機	12				
電子計	5				
電気測定	電子測定		4		
小計			86		
合計			88		

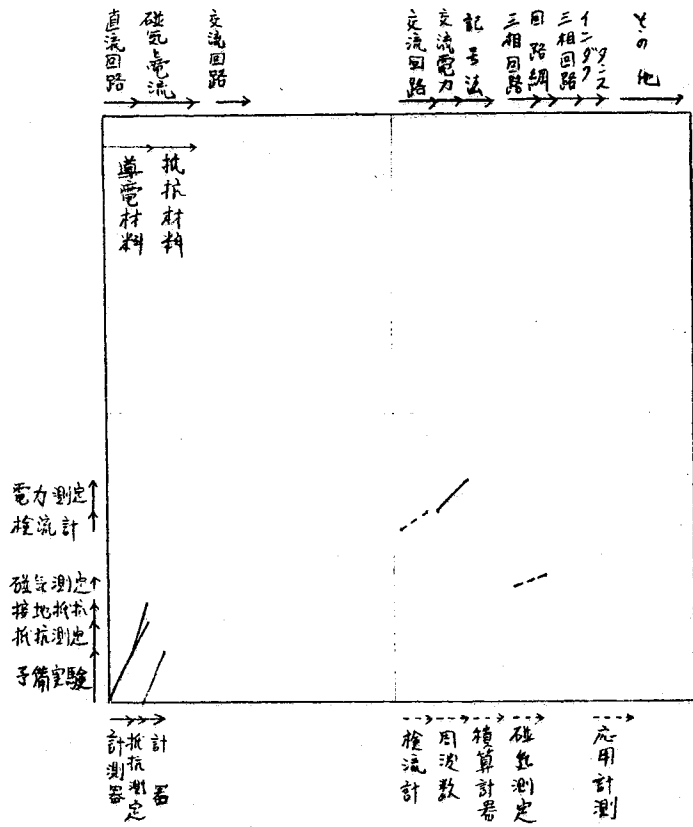
第2-7表 工作域・その他訓練予定内容

区分	年次	教科目	細目	時間数
実	1	安全衛生 作業法	工具の安全使用法	2
			機械器の安全使用法	12
			電気安全作業法 救急法	51
	1	工作 基本作業	工作機械の手入れ	7
			測定	8
			ヤスリ	21
			けがき	7
			切断	8
			グラインダー タテ	8
	弓のこ	8		
ハンマ	11			
ハンダ付	7			
	小計		120	
習	2	安全衛生 作業法	電気作業の安全	4
			高圧作業上の安全	6
			板金工作	37
	2	工作 基本作業	溶接	32
塗装			11	
	小計		90	
	合計		210	
学	1	機械工学概論	測定	4
			手仕上げ工作法	6
		製図	製図一般の基礎	22
	機械要素の製図		6	
		小計		38
	2	機械工学概論	動力伝導装置	3
			工作機械	6
			切削作業	11
		生産工学概論	生産と工場	7
			生産と合理化	9
電気応用Ⅱ	生産と工場	2		
	生産と合理化	2		
	小計		53	
	合計		91	

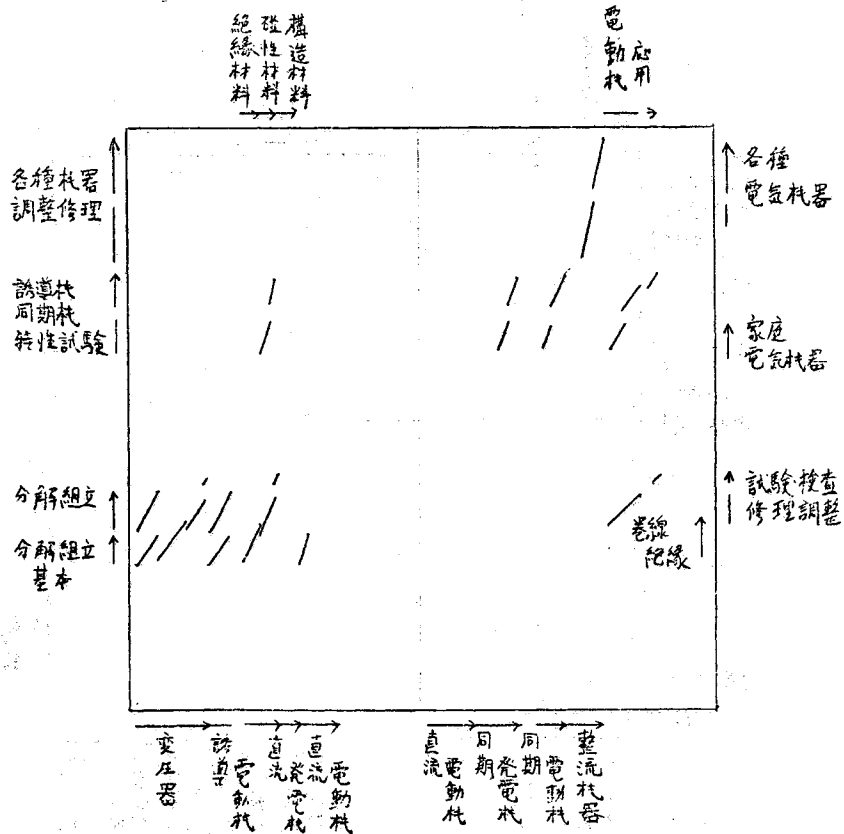
第 2 - 8 表 普通学科訓練予定内容

年次	教 科 目	細 目	時 間 数
1	数 学	因 数 分 解	9
		式 の 計 算	8
	方 程 式	8	
	数 列	4	
	指 数 ・ 对 数	9	
	三 角 函 数	13	
	周 期 函 数	9	
物 理 化 学	序 設	1	
	物 体 の 性 質	2	
	熱	2	
	音	2	
	光	2	
	力 学	4	
化 学 の 基 礎	4		
応 用 化 学	3		
英 語	略	20	
社 会	略	40	
体 育	略	40	
小 計		180	
2	数 学	三 角 函 数 (加 法 定 理)	18
		微 分 法	34
		積 分 法	30
	国 語	略	20
	社 会	略	44
体 育	略	48	
小 計		194	
合 計		374	

第 2-2 図 理論域予定関連ダイアグラム



第 2-3 図 機器域予定関連ダイアグラム



3. 普通学科の内容

普通学科の訓練予定内容及び時間数を第2-8表に示している。

2節 学科と実習との関連—シーケンスの分析—

1. 6領域の学科と実習とのシーケンス的関連

a) 理論域=第2-2図

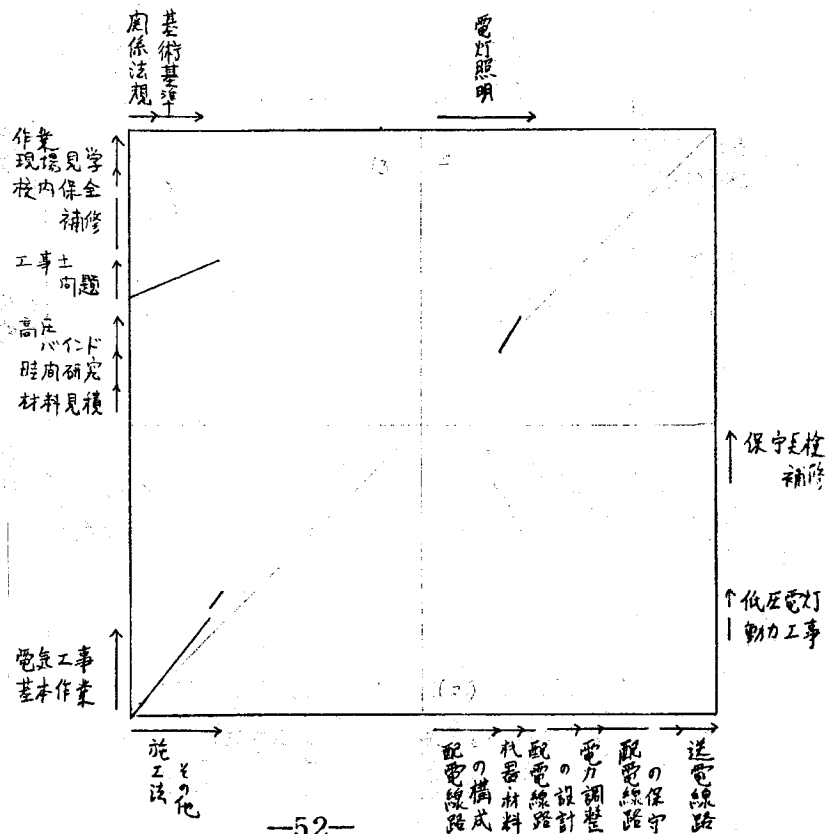
この図を見ると1年次初期においては若干相関がみられる。理論域においては関連線そのものが少なく、学科に対応する実験内容が充分にないことがわかる。即ち学科に関連した実験設備が不備なためだと言える。

b) 機器域=第2-3図

1年次の場合、実習は学科より25週程遅れて計画しているため、学科と実習との十分な関連はない。ただ、実習が短期間に集中しているために最後の段階では関連が生じている。

全般的にみて関連は認められない。

第2-4図 工事域予定関連ダイアグラム



c) 工事域=第2-4図

1年次の場合はほとんど相関している、といえる。これは、7月に実施される「電気工事士試験」の準備を目的としているため、これに必要な学科と実習とを実施するようにしたためである。

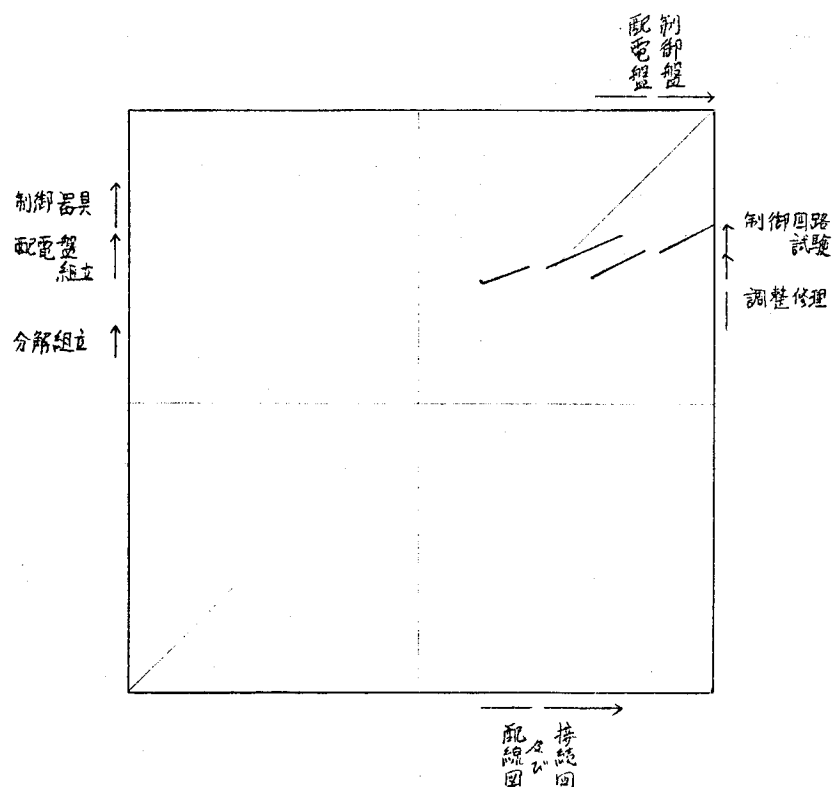
象限3の関連線は、2年次に工事士試験を受験する訓練生のために、実習は計画しているが、学科は特に計画してないために生じたものである。

2年次の学科と実習とは関連ある内容にはなっていないため、象限4には極く一部にか関連線が生じてない。

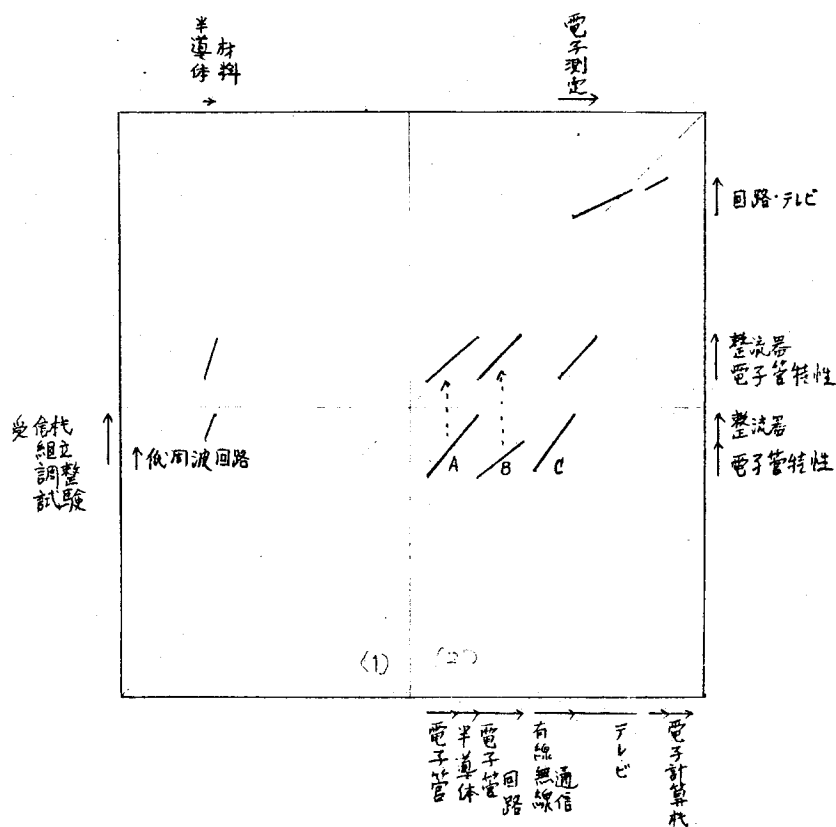
d) 制御域=第2-5図

学科・実習とも2年次のみにか計画がないため、関連線は象限4以外には生じない。関連線が実習に対して中程にしか生じてないのは、実習の配電盤組立・制御回路に関する学科のみしか計画されてないことによる。

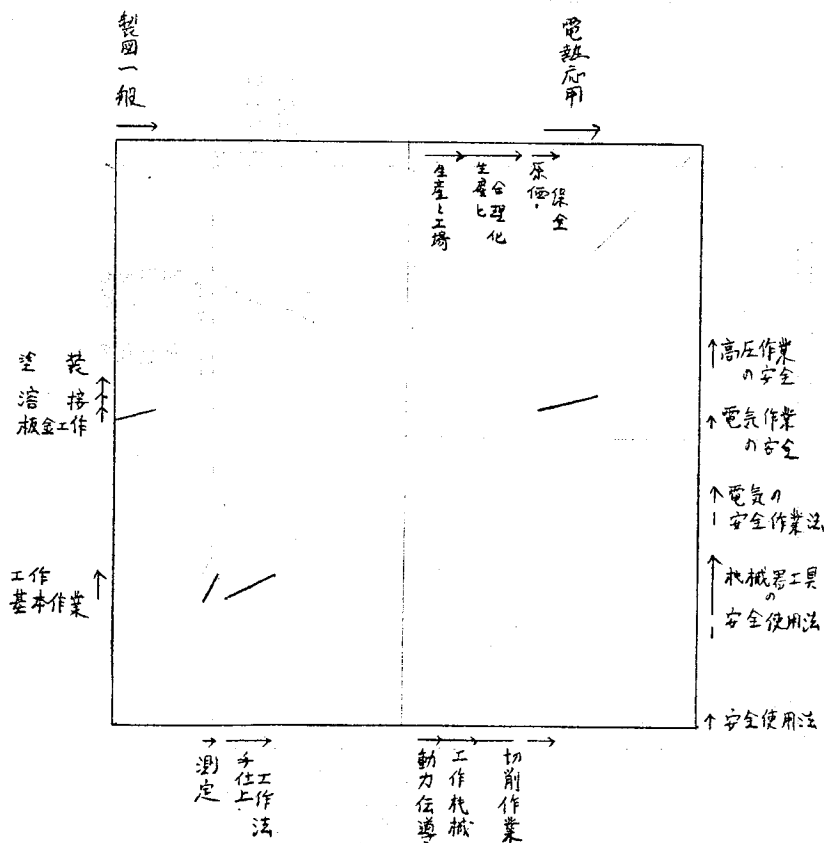
第2-5図 制御域予定関連ダイアグラム



第2-6図 電子域予定関連ダイアグラム



第2-7図 工作域その他予定関連ダイアグラム



e) 電子域=第2-6図

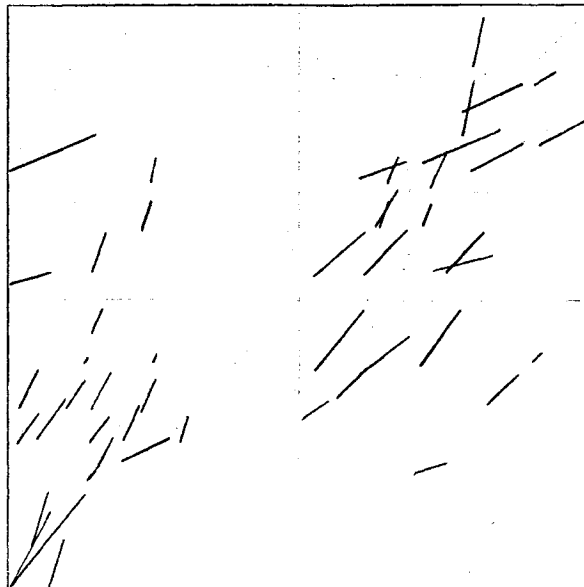
実習の大半は1年次で、逆に学科の大半は2年次に計画しているので、象限2に現れた関連線、中でもCが主要な訓練のものである。これは、学科と実習とは30週以上も離れており、第3章で明らかになるが、訓練上問題となる関連線である。

関連線A・Bについては、1年次に実験が実施されず、2年次に再度計画されたため、矢印のように移動している。

f) 工作域・その他=第2-7図

この領域では、学科と実習とがまとまりのある対応した内容ではないため、関連線は多くは生じない。しかし、手仕上げ工作については関連のある計画となっている。

第2-8図 予定総合関連ダイアグラム



2. 6領域を通じてみた全体的特徴

第2-8図は理論域から工作域・その他までの関連ダイヤグラムを重ね、一枚に現わした関連ダイヤグラムである。つまり、昭和45年に入校した訓練生が図のように計画された学科と実習との関連のカリキュラムで訓練を受けたことを意味している。

この図で、横軸方向の1年次の後半には関連線が全く生じてない。これは次のような場合に生じる。つまり、

- ① この時期に学科が計画されていない場合。
- ② 学科は計画されているが、その学科に関連した実習が2年間を通じて計画されてない場合。

のどちらかである。

そこで、昭和45年度の1年次の年間訓練予定表を見ると、37週以後において専門学科はなくなり、普通学科、それも体育と社会が各々週1時間みの計画となっている。このような、実習のみの訓練は大きな問題になることが第3章で明らかになる。

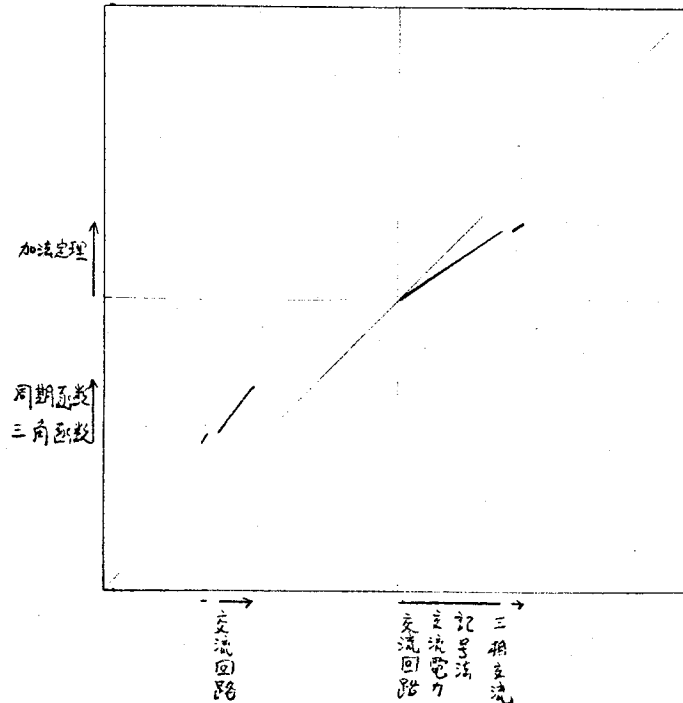
3. 普通学科との関連

こゝでは、普通学科と専門学科との間で特に電気の指導では関連のある「三角函数」と「交流回路」についてみる。この結果を示したのが第2-9図である。1年次での数学は交流回路が終える次週より始まるため、図のように10週程離れた関連線となっている。

3節 電気機器科カリキュラムの構造化

こゝでいう「カリキュラムの構造」とは、教科の内容及び教科内における内容間の関連を含め、更に教科間の関連をさしている。つまり、電気機器科の全ての専門学科及び実習をまとめて「一教科」と見た場合の「教科の構造」である。

第2-9図 数学と電気理論との関係



1. カリキュラム構造の現状

今まで述べてきたカリキュラム分析の結果から、次の点を指摘できる。

1) 学科においてはいわゆる「教科主義」的な教科構成になっている。一方実習においては「作業の要素」によるいわゆる「経験主義」的な教科構成になっている。これらが異なった教科の構成観になっているのは特に理由があったというより、便宜的なものであったと考えられる。しかし、これがカリキュラム編成上で種々の問題となることは本章にても、又、1章でも明らかになった。

2) 学科における教科間、又実習における教科間とも関連性はあまりない。又、同一内容に対する学科と実習とのシーケンス的関連もあまりない。

これは、訓練内容を領域にて分類してみた時、学科と実習との関連線そのものが少なく、又それらが相関線よりかなり離れていることからわかる。前者は実験・実習設備の不備によるが、後者は主として、教科を担当する指導員が決まった後では指導員間での「関連づけ」を意識した討論がなされてい

ないため、と考えられる。

3) 以上の2点により、カリキュラムの構造は、内容そのものゝ吟味を除いて、現状の内容間の系統性・相関性に関して充分でない、と言える。

2. カリキュラムの構造化

先に述べた現状の問題点を克服し、カリキュラムの構造化を目ざすためには次のようなカリキュラム再編の手続きが必要と考える。

1) 学科と実習が異なった編成観により教科が定まっていることは、カリキュラム編成上好ましくない。これは、第1章1節の1.で述べた「実技」教科の特徴の1つがカリキュラム編成の障害となっていることを示している。

そのため、実習・学科とも「領域」によって統廃合した新しい教科に再編成することが望まれる。この場合、1つの領域は学科・実習とも1人の指導員によって指導されることが好ましく、このようにすると、その領域内のスコープ的、シーケンス的関連は現状より強くなると思われる。

2) 次に、同じ領域の学科と実習を一元化することが望まれる。これを追求するプロセスには困難が予想されるが、このようなカリキュラムでこそ訓練校の特色を発揮できると考える。つまり、現状のような学科と実習が別々なカリキュラムでは、実習における実技と、学科における知識との関連づけは、訓練生にとって極めて困難であろうと考えられる。

カリキュラムを現状のままにして、実技と知識とを統合することは、教授の立場からの外的統合も、学習の立場からの内的統合も不可能に近い。そのためにも、学科と実習を一元化する努力は緊要である。

3) 各領域を総合して「電気機器教科」と考えた場合の各領域の関連は第2-10図のようになるべきだと思われる。つまり、工作域・その他と理論域との間を除いて、全ての領域間に内容、系統性の関連がある構造となるべきである。このようなカリキュラム構造を追求するプロセスを経る中で目標にそった各領域に必要な時間数の配分も定まってくるものと考えられる。

4) 以上のような過程で、特に考慮すべき規定要因として訓練生の発達段階を上げたい。

これは、訓練生の測定可能な素質のみを見ても、それらの関連性はほとんどなく（資料編4-3-14表参照）、様々な個性の訓練生であることがわかるからである。これは、訓練生に「見合った」低い内容でよい、ということではない。より訓練生を伸ばすカリキュラムにすべきだということである。そのためには例えばレディネステスト（資料編4-3-11表参照）で中学校段階までの理解の到達点を明らかにすべきであろう。

第 2-10 図 領域間の構造

