

マレーシア職業訓練指導員・
上級技能訓練センター(CIAST)
総合報告書

PART II

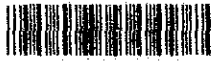
昭和62年8月

国際協力事業団
社会開発協力部

国際協力事業団

17606

JICA LIBRARY



1065411[9]

17606

目 次

序 文 写 真

第1部 総括報告	笠原昌平	
はじめに		
第1節 プロジェクト計画		15
第2節 実施状況		24
第3節 調査団・合同委員会		51
第4節 展 望		57
第5節 業務調整	佐々木福旺	68
第2部 分野別報告		
第1章 自動車科		
車体補修部門	桂 賢一	91
第2章 工作機械・金型科		
第1節 モジュールの内容等		104
第2節 工作機械部門	岸本隆臣	123
第3節 金型製作部門	上田耕治	132
第4節 鍛造・熱処理部門	平泉 元	142
第3章 金属加工科		
第1節 溶接・製缶部門	坂本 宏	180
第2節 プレス加工部門	桂 賢一	189
第4章 重工業科		
第1節 鑄造・鑄込み部門	高見利輝	208
第2節 ゴム成形部門	高橋 明	232
第3節 プラスチック成形部門	田原辰雄	252
第5章 電気・電子科		
第1節 電気部門	郡山力郎	279
第2節 電子部門	安保 潔	323
第6章 計装・自動制御科	西方純明	348

第7章 指導員・監督者科		
第1節 指導技法部門	郡山、岸本、高見、清水、平泉、安保、桂	378
第2節 監督技法部門	西方、上田、田原、坂本、清水、高橋	435
第8章 教材開発	丸山 弘	476
第3部 専門家の生活		
専門家家族一覧		485
第1節 カウンターパートと		
1. カウンターパートとテニス	高橋 明	496
2. 馬日対抗卓球大会	上田耕治	498
3. モハマッド君の結婚式	岸本隆臣	500
4. ラマダン(断食)体験記	平泉 元	502
第2節 専門家仲間と		
1. 互助会のこと	郡山力郎	505
2. 三回の忘年会と運動会	安保 潔	509
3. CIASTにおける送別会	田原辰雄	511
第3節 しんどかった話		
1. 泥棒対策	桂 賢一	514
2. 自動車盗難顛末記	高見利輝	516
3. マレーシアでひいた風邪	西方純明	521
第4節 主婦たち		
1. はじめのころ	佐々木喜代子	524
2. 健康管理	清水芳江	524
3. ボランティア活動	坂本嘉子	526
第5節 子供たち		
1. インタナショナルスクールでの経験	坂本優子	529
2. 「子女呼寄せ」でみたマレーシア	丸山良弘	530
第4部 資料		
資料1. 訓練の実績		535
資料2. 主要供与機材一覧		551
資料3. 人的能力局長への助言項目		559

第5章 電気・電子科

第1節 電気部門

郡山力郎

1.1 モジュールの内容

電気部門には、R/D段階で3つのモジュールが設定された。この3つのモジュールは、さらに7つのサブモジュールから構成されている。表1がその関係を示す。それぞれのサブモジ

表1 モジュールリスト

MODULE		SUB-MODULE		担当者
NO.	TITLE	NO.	TITLE	
EE1	Relay Maintenance and Repair	EE1-1	Contact Circuit Relay Maintenance and Repair	Mr. AZMI
		EE1-2	Non-Arcing Circuit Relay Maintenance and Repair	Mr. AZMI
		EE1-3	Industrial Wiring and Distribution Panel Works.	Mr. AZMI
EE2	Motor Trouble Analysis and Repair	EE2-1	Motor-Generator Control Testing	Mr. NOOR
		EE2-2	Transformer Trouble Analysis and Repair	Mr. NOOR
EE3	Motor Testing	EE3-1	Motor Trouble Analysis and Repair	Mr. NOOR
		EE3-2	Motor Automatic Control	Miss. ROSLINDA

(担当者：コース担当、コース開発担当)

ジュールの内容は次のとおりである。

(1) EE1・I Contact Circuit Relay Maintenance and Repair.

このサブモジュールの概要は表2に示されるとおりである。内容は主として、三相 Induction Motor を有接点リレー(マグネットスイッチ類)を用いて運転・制御するためのコント

表 2. E E 1・1 の概要

SUB-MODULE		SUMMARY OF TRAINING CONTENTS	
NO.	TITLE (DURATION)		
EE1-1	Contact Circuit Relay Maintenance and Repair (3 Weeks)	<p>This module is to enable participants to acquire knowledge and practical training so as to achieve occupational competency. The training covers all aspect of installation and construction of control panels used in modern industries.</p> <p>Rules and regulations are emphasized so as to ensure work safety, accuracy and confidence.</p>	<p>このコースを受講することによって、リレーメンテナンスや修理に関する職業能力を遂行するための知識や実技が習得できる。</p> <p>この訓練は近年の工場で用いられるコントロールパネルの据付けや組立も行なう。各種基準や規則が安全、精度および作業自信についての訓練がなされる。</p>

ロール盤の製作である。この製作の過程で、盤のメンテナンスや修理作業の技能を付与するものである。

(2) E E 1-2 Non-Arcing Circuit Relay Maintenance and Repair

このサブモジュールの概要は表 3 に示されるとおりである。内容は主として、半導体素子

表 3. E E 1・2 の概要

SUB-MODULE		SUMMARY OF TRAINING CONTENTS	
NO.	TITLE (DURATION)		
EE1-2	Non-Arcing Circuit Relay Maintenance and Repair (2 Weeks)	<p>This module is so designed to provide the practical knowledge and ability to perform construction and installation of contactless (using semiconductor) control panel.</p> <p>The training highlights sequential and combinational control techniques and applications of sensor elements circuits.</p> <p>Upon completion, participants will be able to perform related work, safety, accurately and with full confidence.</p>	<p>このコースを受講することによって、半導体を使った無接点コントロールパネルの組立およびその据付けに関する知識と実技が習得できる。</p> <p>特にセンサー回路についての訓練は興味深い。</p> <p>安全、精度および作業の確実性についても訓練がなされる。</p>

(ダイオード、トランジスタ、SCR、IC等)を使って電力制御を行なうための回路盤製作である。この製作の過程で回路のメンテナンスおよび修理作業の技能を付与するものである。

マレーシア産業界では、先進国から搬入される機械の制御部分は次第に無接点化の傾向にある。当コースでは、この無接点化に対応できるワーカーの育成を目標としている。

(3) EE 1・3 Industrial Wiring and Distribution Panel Works.

このサブモジュールの概要は表4に示されるとおりである。内容は主として、工場内電気配

表4. EE 1・3の概要

SUB-MODULE		SUMMARY OF TRAINING CONTENTS	
NO.	TITLE (DURATION)		
EE1-3	Industrial Wiring and Distribution Panel Works (3 Weeks)	<p>This module is designed for trainees whose wishes are to deepen their theoretical and practical knowledge in construction and distribution panel works.</p> <p>The contents cover installation of industrial wiring system, testing and inspection of distribution panel, maintenance and repair and related activities of industrial wiring using provided facilities and instructional materials.</p> <p>Upon completion, trainees will be able to construct industrial wiring systems, install related equipment, test and inspect work with confidence and safe working habits effectively.</p>	<p>このコースを受講することによって工場配線を高圧受電盤に関する理論と実技をさらに深めることができる。特に工場配線システムの据付けや高圧受電盤のテストと検査、メンテナンスと修理および設備と組立用材料の活用等について訓練がなされる。安全、作業の確実性やその効率性についても訓練される。</p>

(4) EE 2・1 Motor Trouble Analysis and Repair

このサブモジュールの概要は表5に示されるとおりである。内容は主として、3相 Induct-

表5. EE 2・1の概要

SUB-MODULE		SUMMARY OF TRAINING CONTENTS	
NO.	TITLE (DURATION)		
EE2-1	Motor Trouble Analysis and Repair. (3 Weeks)	<p>This course is so designed to enable the participants to construct, design, test and repair various type of industrial AC machines.</p> <p>The training highlights testing techniques and the understanding of performance and characteristics of AC and DC machines.</p>	<p>このコースを受講することによって各種タイプの産業用ACモータの組立て、設計、テストおよび修理を習得できる。</p> <p>テスト技術、実技およびAC・DCモータの特性についての訓練がなされる。</p>

ion Motor (2.2 KW) の巻替とその設計を行なう。ユーザの要求に応える様なモータの保守管理の要素もとり入れている。

(5) EE 2・2 Transformer Trouble Analysis and Repair

このサブモジュールの概要は、表 6 に示されるとおりである。主な内容は小型変圧器 (1 K

表 6 EE 2・2 の概要

SUB-MODULE		SUMMARY OF TRAINING CONTENTS	
NO.	TITLE (DURATION)		
EE2-2	Transformer Trouble Analysis and Repair. (2 Weeks)	This module is so designed to expose practice and related theory of transformer. The construction, design, testint and maintenance works are emphasized.	このコースを受講することによって変圧器の実技と理論を習得できる。 特に組立、設計、テストおよびメンテナンスについて訓練がなされる。

V A および 3 K V A の巻鉄心形) の巻替設計、巻線、組立、接続、テスト、検査等である。

(6) EE 3・1 Motor -Genevator Control Testing

このサブモジュールの概要は、表 7 に示されるとおりである。主な内容は各種小形モータおよび発電機のスタートおよびストップの運転試験を確実かつ安全に行なうことである。特に試験結果をレポートとしていかにまとめあげるかが訓練のポイントとなっている。

表 7 EE 3・1 の概要

SUB-MODULE		SUMMARY OF TRAINING CONTENTS	
NO.	TITLE (DURATION)		
EE3-1	Motor-Generator Control Testing. (3 Weeks)	This module is to enable the participants to perform technical knowledge and related information of motor testing. Emphasis on DC motor and generator principle and measurement techniques are stressed. The training invokes safety habits and accuracy.	このコースを受講することによってモータテストに関する知識と実技が習得できる。特に DC モータと発電機の原理およびその測定法について訓練を行なう。 安全と精度を要求する訓練でもある。

(7) EE 3.2 Motor Automatic Control

このサブモジュールの概要は、表 8 に示されるとおりである。主な内容は、マイクロコンピュータ (8085) を使って小形モータ (ステッピングモータ) を制御することである。

表 8. EE 3.2 の概要

SUB-MODULE		SUMMARY OF TRAINING CONTENTS	
NO.	TITLE (DURATION)		
EE3-2	Motor Automatic Control (2 Weeks)	Participant will be able to do the conversion of Assembly language to Machine language. The participants also learn to operate a Micro-Computers, eq: KENTAK 800, 8085 series, and do programming.	訓練生はアセンブリ言語より機械コードへの変換方法について学ぶ。 又、訓練生はマイクロコンピュータ (KENTAX800) の操作法についても学ぶ。

SYLLABUS CHART

Module Title: EE1-1 CONTACT CIRCUIT RELAY MAINTENANCE AND REPAIR

Block	Unit	Hrs.
1. Introduction of contact circuits.	<ul style="list-style-type: none"> a) Types of control system b) Definition and classification of control system. c) Rules and Regulation 	
2. Identify, understand and design of control circuits.	<ul style="list-style-type: none"> a) Electric symbol and its application. b) Types of connection diagram. c) Understanding of connection diagrams and blue print reading. d) Design and drawing of control circuit. 	
3. Identify switchgear use in electrical control system of contact circuit.	<ul style="list-style-type: none"> a) Operation of control relay b) Application and operation of accessories for control system i.e. sensors, timers etc. c) Operation, application and characteristics. 	
4. Assemble control board/control panel.	<ul style="list-style-type: none"> a) Use of tools and materials. b) Installation of equipment apparatus and accessories. 	
5. Connect Control Panel Circuits	<ul style="list-style-type: none"> a) Layout and cable distributing b) Soldering process, termination duct processing and distribution. 	
6. Practice contact circuit on training board.	<ul style="list-style-type: none"> a) Design of basic circuits b) Design of applied circuits. c) Test, trace fault and remedies of circuits. 	
7. Maintain and repair of control board/control panel of contact circuits.	<ul style="list-style-type: none"> a) Method and procedure of maintenance and repair of control board/control panel. b) Characteristic and performance of control circuit and load circuit. 	

Module Title: EE1-2 NON-ARCING CIRCUIT RELAY MAINTENANCE AND REPAIR

Block	Unit	Hrs.
1. Introduction of non-arcing circuit.	<ul style="list-style-type: none"> a) Types of control system. b) Definition of control system. 	
2. Understanding and drawing of connection diagram in non-arcing circuit.	<ul style="list-style-type: none"> a) Electronics symbol. b) Types of connection diagram c) Understanding of diagram. d) Drawing of diagram. 	
3. Equipment on electronics control in non-arcing circuit.	<ul style="list-style-type: none"> a) Operation of semiconductor element. b) Operation of associated parts of control. c) Operation of meter etc. d) Operation of load. 	
4. Processing printed board and chassis in non-arcing circuit.	<ul style="list-style-type: none"> a) Using of tools and materials. b) Soldering. c) Bundling of wires/duct. d) Termination. e) Making of printed board. f) Making of chassis. g) Processing of conductors. 	
5. Treatment of measuring instruments.	<ul style="list-style-type: none"> a) Principle of measuring instruments. b) Application of meaning instrument. 	
6. Installation and construction of control circuit.	<ul style="list-style-type: none"> a) Construction of basic circuits. b) Construction of applied circuits. c) Test and inspection of circuit. d) Moving of lift/elevation unit sequence load. 	
7. Maintenance and repair for control boards.	<ul style="list-style-type: none"> a) Procedure for maintenance and repair of control circuit. b) Relation between control circuit and load. 	

Block	Unit	Hrs.
1. Regulations	1.1. Electrical Inspectorate Act 1983. 1.2. Electrical Inspectorate Regulation 1984 1.3. IBE Regulations (Malaysian standard Code of Practice)	3
2. Intallation System	2.1. System of Installation a. Trunking b. Conducting 2.2. Distribution System of Incoming Distribution Panel	4
3. Selection of Equipment & Design	3.1. Drawing and Planning. 3.2. Blueprint Interpretation. 3.3. Cables, Wiring Materials. 3.4. Protective Relay, Transformer etc.	6
4. Installation Work	4.1. Wiring of Lighting and Motor Loads 4.2. Assembly of Apparatus, Meters, Protective Devices etc.	32
5. Testing and Inspection	5.1. Testing Methods. 5.2. Test and Inspection of Special Installations 5.3. Test and Inspection of Distribution Panel	8
6. Maintenance	6.1. General Related Maintenance and Repair on Installations and Distributing Panel	4

Module Title : BE2-1 MOTOR TROUBLE ANALYSIS AND REPAIR

Block	Unit	Hrs.
I. Finishing	<ul style="list-style-type: none"> a) Introduction of finishing b) Marking-off work. c) Chiseling d) Filing e) Haling f) Screwing g) Reamering h) Cutting i) Measuring of length, angle etc. j) Soldering k) Welding. 	
II. Determine the characteristic of Motor.	<ul style="list-style-type: none"> a) Principle, characteristic and performance of motor. b) Determine and study various type of motors. c) Identify parts of motors. 	
III. Dismantle and ressemble of motor generator.	<ul style="list-style-type: none"> a) A.C. Motor-generator b) D.C. Motor-generator 	
IV. Design of motor-generator	<ul style="list-style-type: none"> a) Single phase motor and generator. b) Three phase motor and generator. c) D.C. Motor and generator. 	
V. Repair of motor-generator.	<ul style="list-style-type: none"> a) Single phase motor and generator. b) Three phase motor and generator. c) D.C. Motor and generator. 	
VI. Test and maintenance of Motor-Generator.	<ul style="list-style-type: none"> a) Test eg. speed test. b) Maintenance. c) Trouble shooting. 	

Module Title: EE2-2 TRANSFORMER TROUBLE ANALYSIS AND REPAIR

Block	Unit	Hrs.
I. Finishing	<ul style="list-style-type: none"> a) Introduction of finishing b) Making-off work. c) Chiseling. d) Filing e) Haling f) Screwing g) Reamering h) Cutting i) Measuring of length, angle, etc. j) Soldering k) Welding 	
II. Determine the characteristic of transformer	<ul style="list-style-type: none"> a) Principle, characteristic and performance of transformer. b) Determine and study, Various type of transformer. c) Identify parts of transformer. 	
III. Dismantle and reassemble of transformer.	<ul style="list-style-type: none"> a) Single phase transformer. b) Three phase transformer. 	
IV. Repair of transformer.	<ul style="list-style-type: none"> a) Mini transformer (500 W) b) Single phase transformer (3 - 5 KVA) 	
V. Repair of transformer.	<ul style="list-style-type: none"> a) Mini transformer (500 W) b) Single phase transformer (3 - 5 KVA). 	
VI. Test and maintenance of transformer.	<ul style="list-style-type: none"> a) Test e.g. Insulation test. b) Maintenance. c) Trouble shooting. 	

Module Title: EE3-1 MOTOR TESTING

Block	Unit	Hrs.
<p>1. Theory of Motor and Generator.</p> <p>2. General electricity measurement.</p>	<p>a) Principle and Characteristic of D.C. Motor and Generator.</p> <p>b) Principle and characteristic of Induction Motor. (Single phase, Three phase).</p> <p>c) Principle and characteristic of Synchronous Motor and Generator.</p> <p>d) Selection of Motor.</p> <p>e) Control of Motor.</p> <p>f) Management of Motor.</p> <p>g) Actual application of Motor.</p> <p>a) Introduction of measurement.</p> <p>b) Measuring the D.C. voltage, current and power.</p> <p>c) Measuring the A.C. voltage, current and power.</p> <p>d) Measuring the power of high voltage and large current circuit.</p> <p>e) Measuring the power factor and frequency.</p> <p>f) Measuring the various grades resistance. (low, medium, high).</p> <p>g) Measuring the grounded resistance.</p> <p>h) Observing the wave form by cathode-ray oscilloscope</p> <p>i) Measuring the static-characteristic of transistor.</p> <p>j) Measuring the static-characteristic of S.C.R. (Silicon Controlled Rectifier).</p> <p>k) Measuring the logical circuit.</p>	

Block	Unit	Hrs.
3. Applied test of Motor.	a) Characteristic test of D.C. Motor b) Characteristic test of A.C. Motor c) Test of D.C. Motor-D.C. Generator - Three phase Synchronized Motor Control. d) Test of D.C. Motor - D. C. Generator control. e) Test of three phase shunt winding commutator-dynamometer wound rotor three-phase Induction Motor Control. f) Test of parallel operation. g) Test of electric dynamometer.	

Module Title: EE3-2 MOTOR AUTOMATIC CONTROL (2 Weeks)

Block	Unit	Hrs.
1. Introduction	a) Basic of micro-computer/processor b) Types of micro-processor c) What is 8085 micro-processor d) Programming language of micro-computer	10
2. Operational Characteristic of KENTAC-800	a) General description of KENTAC-8000 identification of related component b) Operational procedure	10
3. Introduction to programming	a) Basis of program b) Application	30

1.2 カウンターパート

電気部門のマ側スタッフは、科長1人、指導員3人、テクニシャン1人の計5人である(1987年3月末現在)。第1部表7および8にその配置と研修を示す。

(1) 科 長

1984年中期、C I A S Tの指導員・監督者科長だったMr Nidzam Bin Kamarulzaman が電気・電子科の科長として任命された。Mr Nidzam はマ国U T M (University Techaology of MALAYSIA) のディプロマ卒業後、アメリカの大学で学んだ。その後、日系企業を経て(1年未満)、C I A S Tに1984年5月迎えられた。科内の統括を行なうことが主たる業務である。若く経験が少ないこともあって、科内運営が未熟で、この面への専門家のアドバイスが必要であった。1987年4月、労働省(本省)へ異動となり、後、計装・自動制御科長が当科を兼務している。

(2) 指 導 員

3人中2人はI T I - K Lの電気科出身で指導員経験は15年以上である。Mr Azmi Bin Aliは労働省(本省)にも出向いて、C I A S T建設に行政面からサポートしたこともある。電気部門のキーパーソンである。Haji Noor Bin Mohd. Rashidは主としてモータ関係を担当。専門性に若干不安があるものの性格はいい。

3人中残りの1人はU T Mのディプロマホルダ(高専卒程度)の女性新任指導員である。専門性や指導技法に不安をもちつつも、今後、電気部門の中心的役割を担うものと期待している。

(3) テクニシャン

テクニシャンは主として、指導員の行なう訓練を補佐する。当初、電気・電子科には2人のテクニシャンが配置されていたが、後半1人となった。そのMr. Nather は青少年文化体育省の職業学校を卒業後、民間企業の経験を経て、C I A S Tに採用された。

1.3 モジュール開発

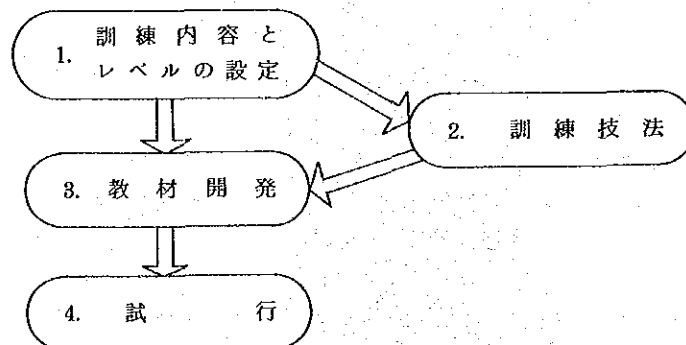


図1. モジュール開発のステップ

1つのモジュールを開発するには相当の労力と時間（少くとも3～4ヶ月）を要するものである。モジュール開発のステップを大きく分けると図1のとうりである。以下それぞれについて述べよう。

(1) モジュール開発のステップ

A. 訓練内容とレベルの設定

ここでは、訓練目標・訓練ニーズを把握することから始まる。工場視察やCIAS Tの行なう Industrial Committee Meeting での委員の意見を参考とした。

Advanced Skill（上級技能）をどう定義付けるかで訓練目標やその内容に変化が生ずるのは当然である。CIAS T事前ミッション段階での「上級技能」の定義付けは「現在持っている技能よりも高いレベルの技能」とされており、「訓練を付与することによってフォアマンや指導員に育てていく」というものである。現在持っている技能よりも高いレベルの技能には、専門的な広さ、新しさそして高さの3要素があるようである。これを図で示すと図2のようになる。図中の④③②①等は広さとか新しさに相当し、④③は新しさと高さに対応する。広さ

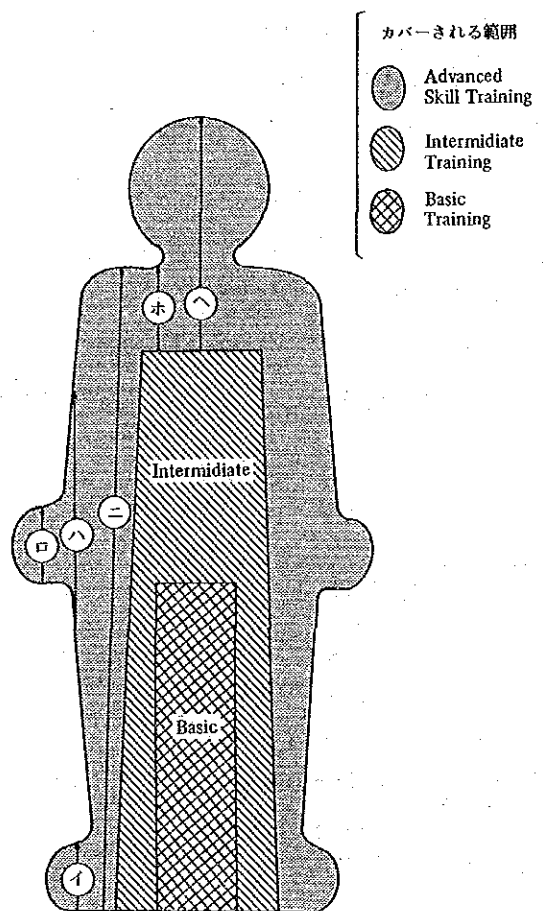


図2. 上級技能の仕上り像

には、現在所有している専門領域を広げ、さらに豊かにする関連内容がある。新しさには、たとえば新素材や新電子機器の導入による技能の変化がある。高さには、専門領域をさらに深める要素がある。

C I A S Tプロジェクトがねらう「上級技能」訓練を保持するために、電気部門としては、次の3点を明確にした。

①、訓練スタート時点ではまず受講生のレベルを把握する必要がある。たのために、図3に示すような入所試験設問の構成を行なった。図4はその配分を示す。

②、訓練実施にあたっては、上級技能としてのレベルを保つために特に次の要素に着目した。

(モジュールコース)	(着 眼 点)
<p>A 製品制作を主とするもの (E E 1、E E 2)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ① 精 度 ② 商品価値 ③ 作業速度 ④ 安 全 ⑤ 経済性 ⑥ 作業態度 ⑦ 設 計 ⑧ 資料活用 ⑨ レポート作成
<p>B テストを主とするもの (E E 3)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ① テスト方法(精度、正確性) ② テスト速度 ③ 安 全 ④ 態 度 ⑤ 経果の分析 ⑥ 資料の活用 ⑦ レポート作成

③ 訓練終了時点では、訓練後の習得度のチェックである。これは、図2の④～⑩全ての内容についてである。このために図5に示すような修了試験設問の構成を行なった。

B. 訓練技法

訓練技法は、専門家のアドバイスを加味しつつ、指導員の責任において設計されるものである。C I A S Tのかかげる上級技能訓練を保持するには、それなりのハード(機材)の整備を必要とすることは当然である。と同時に、このハードをいかに有効に活用したら目標とする

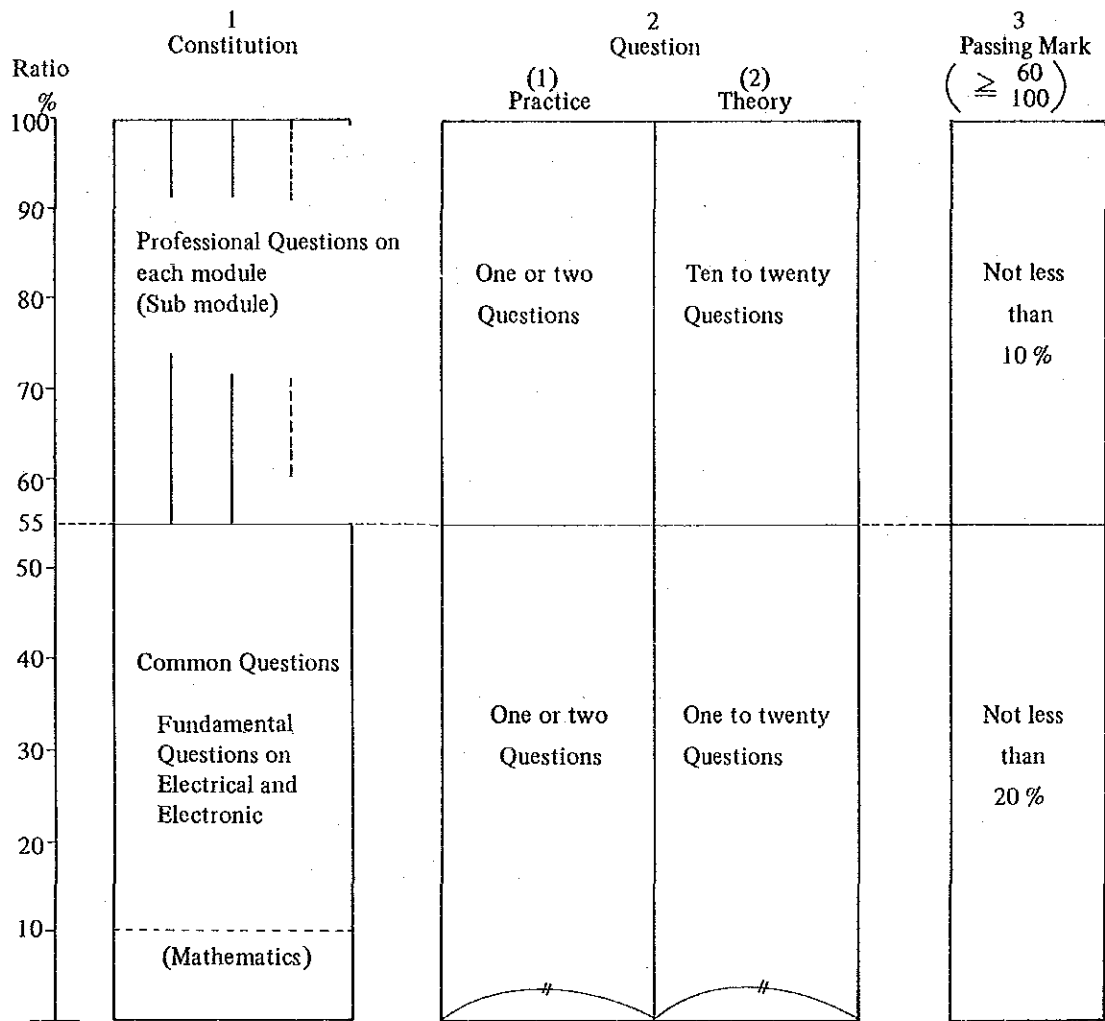


図 3. 電気部門に於ける入所試験の構成

Outline of Entrance Test (2)

E/E Dept.
Electrical Sect.

Classification		Number of Question	Marks			Ratio			
			Distribution	Points	Total	Com. & Spel.	Prac. & The.		
Practice	Common	(1)	15	15	55	100	55	50	
		1 (2)	25	25					
		(3)	15	15					
	Special				45	45			
Theory	Common	Sub.	Math.	5	4	20	55	100	55
			Elec.	5	3	15			
		Ob.	5	4	20				
	Special	Sub.	5	4	20	45	45	50	
		Ob.	8	7 ^{Qs} × 3 1 ^Q × 4	25				
<p>* Passing Mark ≥ 60 $\left(\frac{\text{Practice} + \text{Theory}}{2} \right)$</p>									

図 4. 電気部門に於ける入所試験の配分

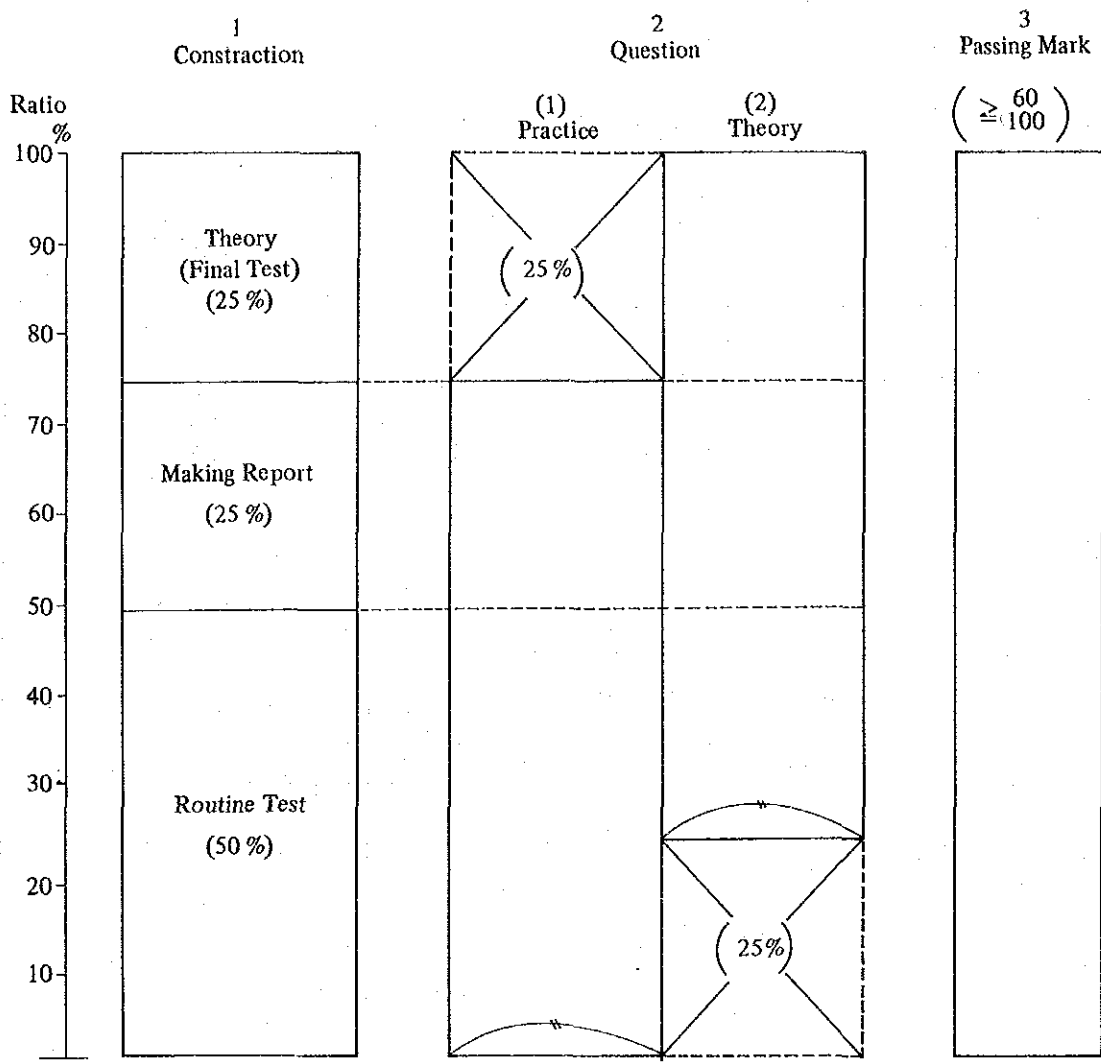


図5. 電気部門に於ける修了試験の構成

訓練が可能か？ についての戦略、いわゆるソフトの重要性がここにある。ソフトとは訓練技法のことである。

CIAST事前ミッション段階では、CIASTを次のように示唆している。—CIAST訓練はモジュール訓練方式とし、当分の間、Package Type の訓練を導入し、CIASTが順調に発展を遂げたときはWork Element type に改めていく — と。

以上の経緯をベースにして、電気部門では前項②で述べた訓練実施時点での上級技能としての要素をベースにして、サブモジュール毎に訓練の流れが一目でわかるFlow Chartを作成した(図10~17参照)。これは、図6に示すように90×180cmの合板に拡大し、実習場の廊下に展示、受講生にも訓練スケジュールがわかるようにしたものである。

受講対象者は、どちらかという職場での第一線の技能者が多い。彼等は物づくりは一応得

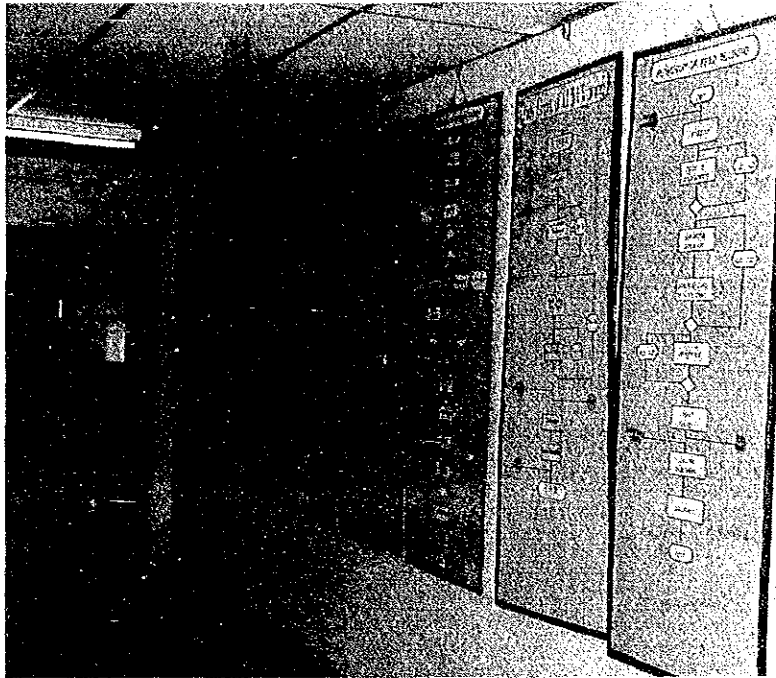


図 6. Flow Chart の展示

<p style="text-align: center;">JABATAN ELEKTRIK DAN ELEKTRIK TALUK</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>NOMBOR LAPORAN : _____</p> <p>NOMBOR MODULE : _____</p> <p>TARIKH UJIAN : _____</p> <p>TARIKH HANTAR : _____</p> <p>NAMA : _____</p> <p>NAMA AHLI : _____</p> <p style="text-align: center;">UNTUK KEGNAAN PEMERIKSA</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; text-align: center;">1</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">2</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">3</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">4</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">PUSAT LATIHAN PENGALAR DAN KEMAHIRAN LANJUTAN (CIAST)</p> <p style="text-align: center;">SHAH ALAH SELANGOR.</p>	1	2	3	4	5						<p>TUJUAN :</p> <p>ALAT RADAS :</p> <p>PROSIDUR :</p>
1	2	3	4	5							

(a) 表紙 (1 頁目)

(b) 2 頁目以后

図 7. レポートのフォーマット

意であっても、技術的な議論や、それを記録としてまとめあげることが苦手である。そこでこの面の指導として、電気部門では、コースの終了時に、必ず「討議：Discussion」を行ない、「そのコースのレポートを作成し提出する」ことにしている。たとえば、図7に示すような電気科独特のフォーマットを活用している。レポートは図8に示すように自己チェックを行った後、提出される。

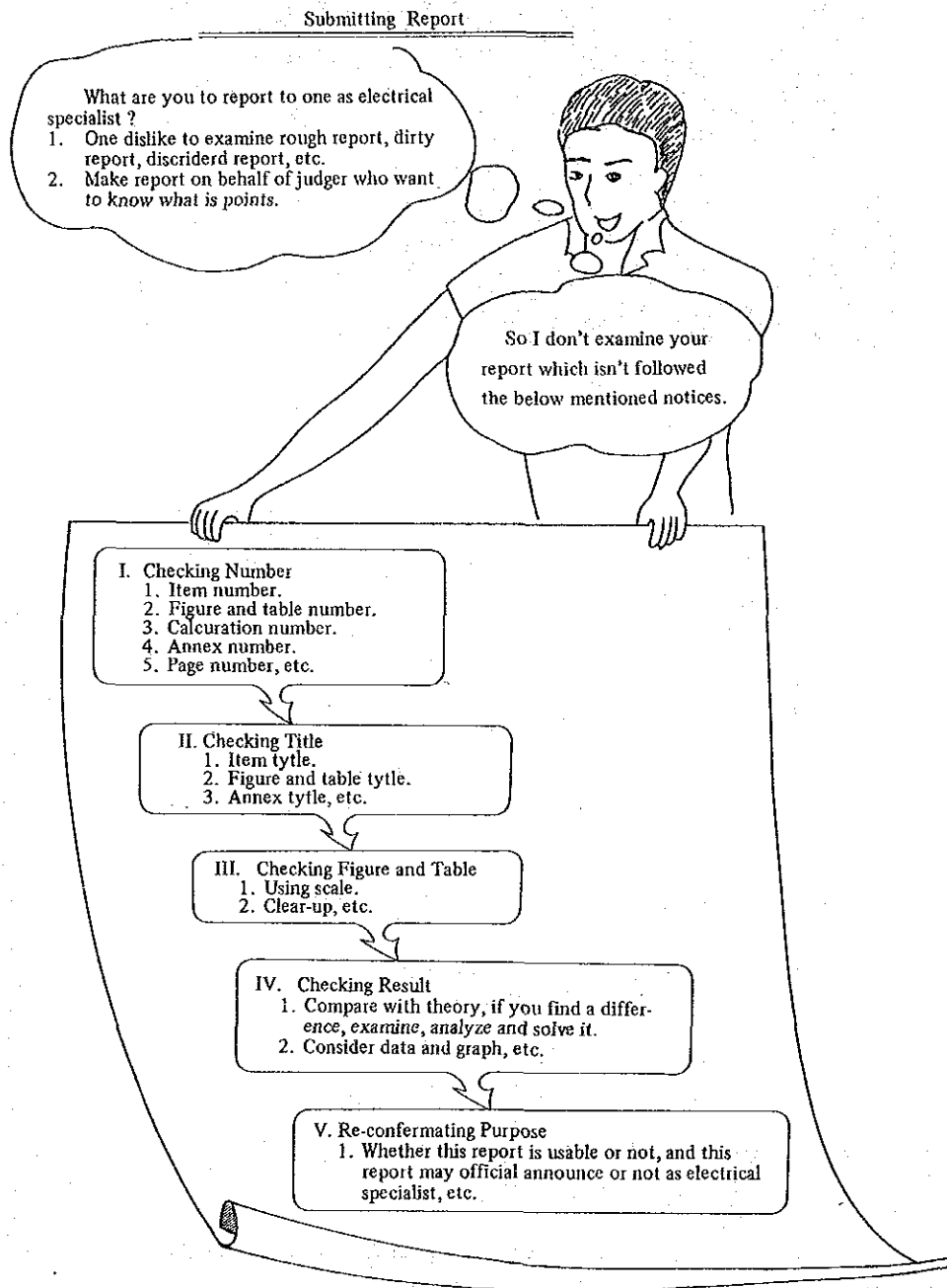


図8. レポートの提出までのチェック事項

C. 教材の開発

コース開発度の指標になるのは、そのコースで用いる教材の完成度（その質も含めて）が大きな要因ともなり得る。電気部門でいう教材とは、各種印刷物と、視聴覚物をいい、これを訓練単位毎に準備し、セット教材として位置付けた。セット教材はシラバス（Syllabus）の訓練内容を基に、次の教材をいう。

- | | | |
|----------|---|---|
| 1. 印刷教材 | { | <ul style="list-style-type: none">① Lesson Plan（指導案）② Information Sheet（知識票）③ Work Sheet（作業票）④ Assignment Sheet（課題票） |
| 2. 視聴覚教材 | { | <ul style="list-style-type: none">① Trans Parency② Slide③ Tape• ----• ---- |

教材の開発は当然、マ側指導員と専門家の共作である。シラバスの訓練内容を、マ側指導員が教材開発可能なものとそうでないものに区分した。不可能な部分（設計や新技術・技能）は専門家が協力作成することとした。

Lesson Plan（指導案）の事前の準備（完成）なくしてはコース実施はできない。これが電気部門の方針である。Lesson Plan は 1・3-(1)-A で述べたモジュールコース実施時の着眼点を常に念頭に置いた。可能な限り図表示した。当初は全て専門家が提示したが、後半、指導員が作成できるようになった。

Information Sheet（知識票）に於いては指導員の作成するのは書物からの切り張りが多かった。従ってシートとしての体裁、内容のポイント、および他との関連性に於いて不十分であった。ここでは主として、工学書としての基本的な作成要領をアドバイスした。

Work Sheet（作業票）はそのほとんどが専門家サイドからの提示となった。できるだけ図説化した。

Assignment Sheet は Lesson Plan と共に、セット教材の核として位置付けられる。Lesson Plan 同様、モジュールコース実施時の着眼点を念頭に置いた。

各モジュールコースの初回訓練までは、印刷教材の作成に追われ、視聴覚教材の作成まで手がまわらなかった。2回以降の訓練からは OHP を活用した訓練も取り入れ、TP（トランスペアレンシ）作成にはげんだ。

電気部門に於ける教材作成の手順は図9に示すとおりである。これは、専門家作成分については 指導員 → 科長 のルートを保つことによって教材作成のテクニックを理解させる効

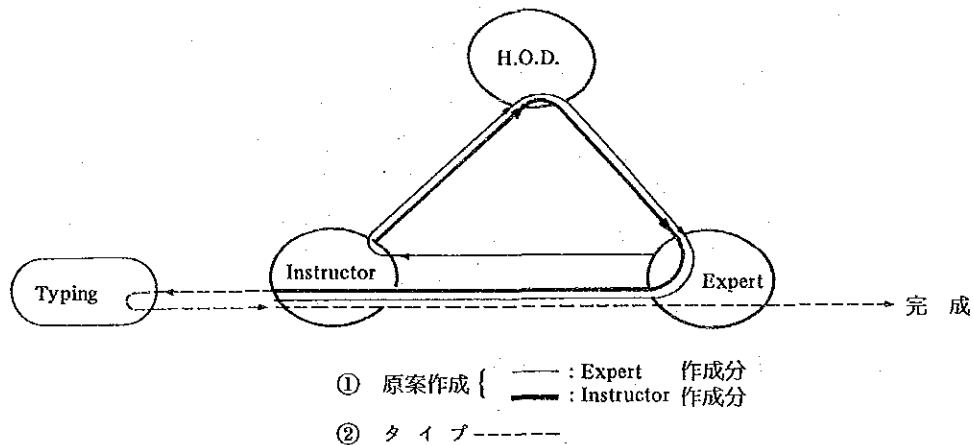


図9. 教材作成のプロセス

果をねらっている。指導員作成分については 科長 のルートを経ることによって、実践的教材作成の質アップをねらっている。最終的には専門家の校閲後、指導員によってタイプにまわされるというものである。ところが実際は、これらのルートは思いどおりに保ち得ず、専門家作成分も指導員作成分もともに、直接タイプにまわるケースが多かった。その主な原因は、次のことが考えられる。

- ①、科長の教材作成に対する関心が今一つ薄い。
- ②、組織全員が協力しあって“ある物”をつくりあげていくということに慣れていない。

D. 試行(トライ)

前項Cで準備した教材を使って、訓練実施前に試行しておく必要がある。試行するということとは、訓練が実施者の思わくどおりに進行するかどうかを検証し、不良な個所を修正することである。試行することによって、指導員の意外な面(能力やそのバックグラウンド)が露出されたり、訓練内容とそのレベルおよび教材や機械の不備が明らかになることが多い。ベテランの専門家においてすら、訓練はスケジュールどおりに進まないものである。どちらかという、仕事をスケジュールどおりにこなすことには苦手なマレー人。それ故、「備えあれば憂いなし」を地で計かざるをえない。コース実施が目前にせまって、神経がピリピリしてくるのは専門家

だけのようで、マ側スタッフは余裕たっぷりに「No Problem（問題ないよ）」の連発である。

試行のやり方は、通常、専門家が“何も知らない受講生の立場”に変ずる。理論については、午前中約2時間ぐらい費して、専門家が質問し、指導員がそれに答える。実技については、指導員が模擬演技を行なう。専門家はその作業を観察し、要点を補足する。特に実技課題のAssignment Sheetの内容点検はくりかえし行なうよう心がけた。

(2) 各サブモジュールのコース開発

A. EE 1-1 Contact Circuit Relay Maintenance and Repair.

Lesson Planでの表記事項は主として実技と学科の関連効果的実技訓練のやり方、教材・教具の活用のしかた、機材および訓練時間の配分等である。Lesson Planをみると指導員の授業設計が一目瞭然となるようにした。その他の各種シート類の開発にあっては、特に次の点に配慮した。

- ①. CIASTフォーマットに合致させる。
- ②. 各章、節、項目を明確にし、番号をつける。
- ③. 頁数、図表番号をつける。
- ④. できるだけ図表で説明する。

当該コースの訓練の手順を図10のFlow Chartに示す。

B. EE 1-2 Non-Arcing Circuit Relay Maintenance and Repair

このコースを担当する指導員は、これまで半導体素子を取扱ったことがない。従って、まず専門分野の基本的内容を理解することから始まった。理論的内容については、図書等である程度は習得できても、実技面は専門家の技術移転にたよらざるを得ない。とりあえず、専門家作成の日文シートをJICA本部に英訳の依頼をし、Work Sheetをまとめた。その後、このシートを使って指導した。

当該コースの訓練の手順を図11のFlow Chartに示す。

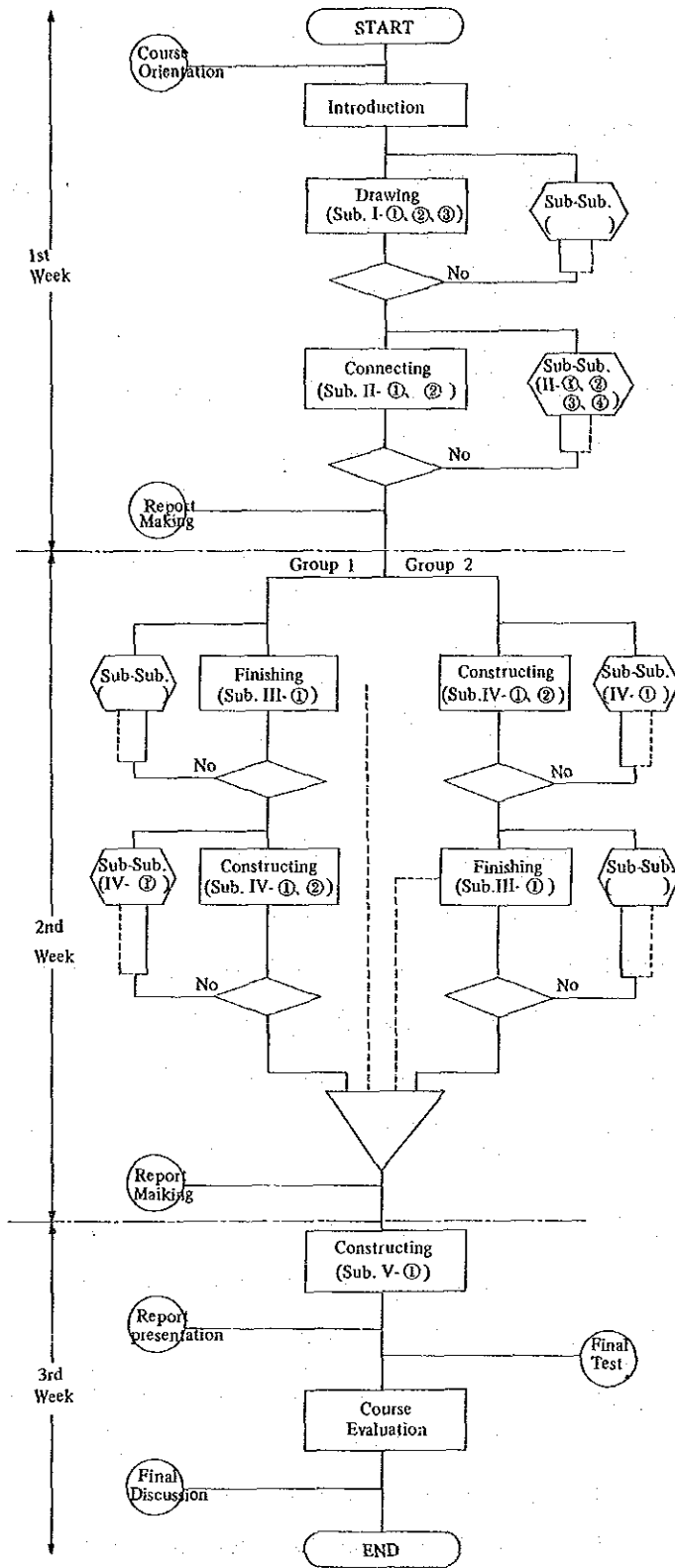
C. EE 1-3 Industrial Wiring and Distribution Panel Works

このコースでは、電力供給から電力消費に至るまでのうち、図12に示す工場内電力消費の受電・配線領域を取扱うこととした。

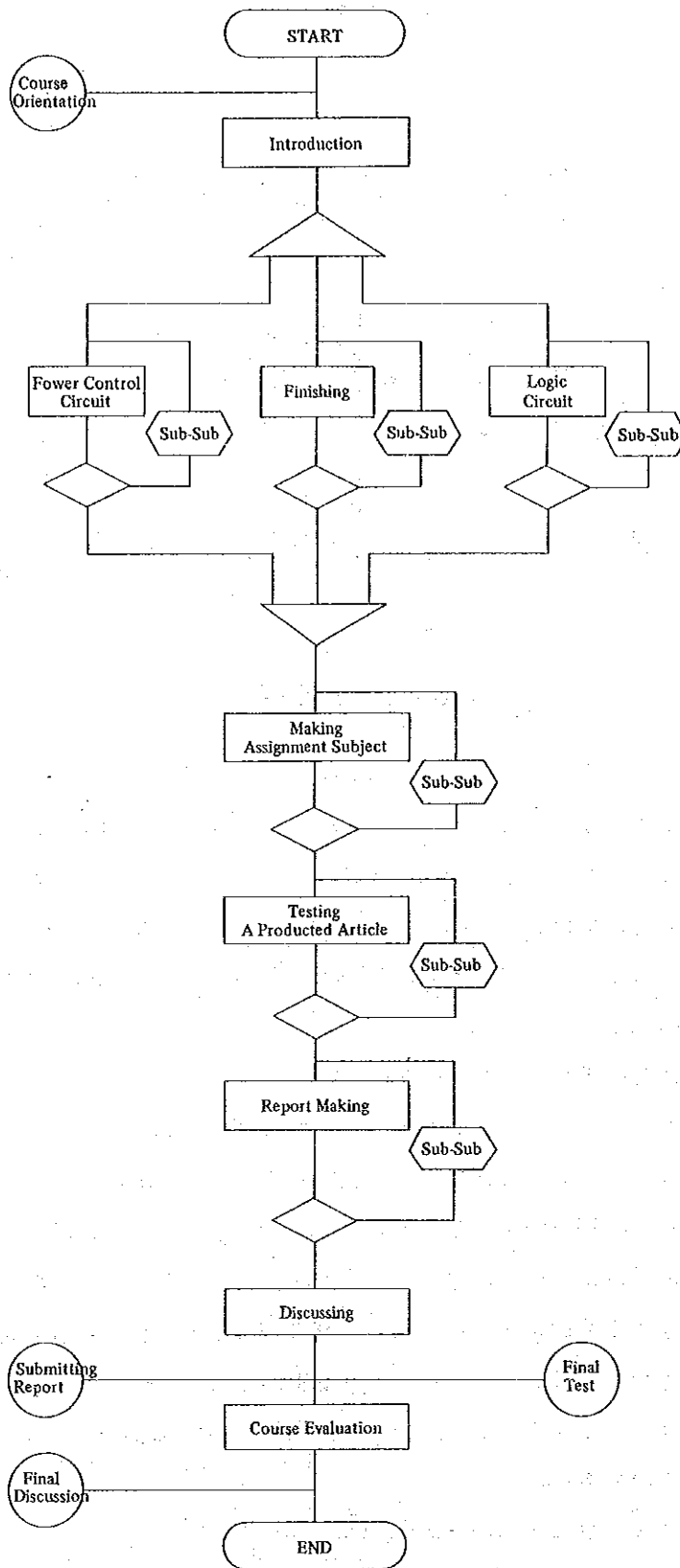
当該コースの訓練の手順を図13のFlow Chartに示す。

D. EE 2-1 Motor Trouble Analysis and Repair

巻線設計のしかたについては、主としてWork SheetとAssignment Sheetで訓練できるよう教材開発に努めた。受講生全員はそれぞれ異なる設計係数(条件)によって設計する。その設計結果に従って、モータの巻替後、特性試験を行ない、最後に各人の試験結果を討議方式で比較・検討する。これによって、モータ設計の最適係数と巻替技能および特性技能が習得でき



☒ 10. Flow Chart of E E 1.1 Course



☒ 1 1. Flow Chart of EE 1.2 Course

る。最終的には、これをレポートにまとめる。

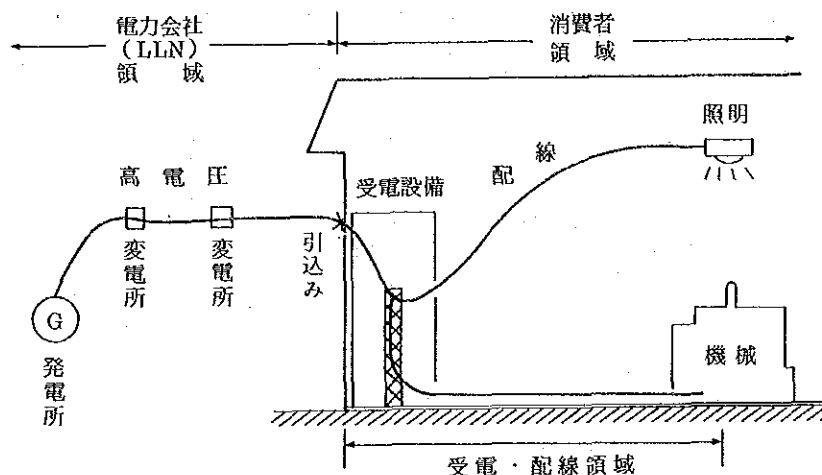


図 1.2. 受電・配線領域

当該コースの訓練の手順を図 1.4 の Flow Chart に示す。

E. EE 2.2 Transformer Trouble Analysis and Repair.

小形変圧器の故障とその修理が訓練コースとしてなりたつについては、指導員と再三にわたって打合わせた。その結果、十分なり得るということになった。このコースの設計の分野については、既に先行していた EE 2.1 の実績があったので、割合、指導員主導形でコース開発を進めることができた。

当該コースの訓練の手順を図 1.5 の Flow Chart に示す。

F. EE 3.1 Motor-Generator Control Testing

マ国産業界では、モータおよび発電機の制御とそのテスト法に関しては、訓練の必要性を感じつつも、それぞれの訓練施設でのコース設定までは至っていない。従って、担当指導員もこの分野は初めての試みだった。いきおい、専門家の負担が増えた。機器の取扱いや教材の作成も全て専門家サイドからの提示となった。教材作成は、実習場で現物と接しつつ、約 1 ヶ月半を費した。試行も約 1 ヶ月をかけ、じっくり基礎から行なった。

訓練全体の手順を図 1.6 に示す。図 1.7 は図 1.6 中の Applied Testing のステップをさらに詳細に述べたものである。

G. EE 3.2 Motor Automatic Control

基本的なマイクロコンピュータを使ったこのコースは、マレーシアでは全くの新技術の分野に入る。高専卒直後の指導員にとっても全てが新しいことづくめだった。まずコース内容を理

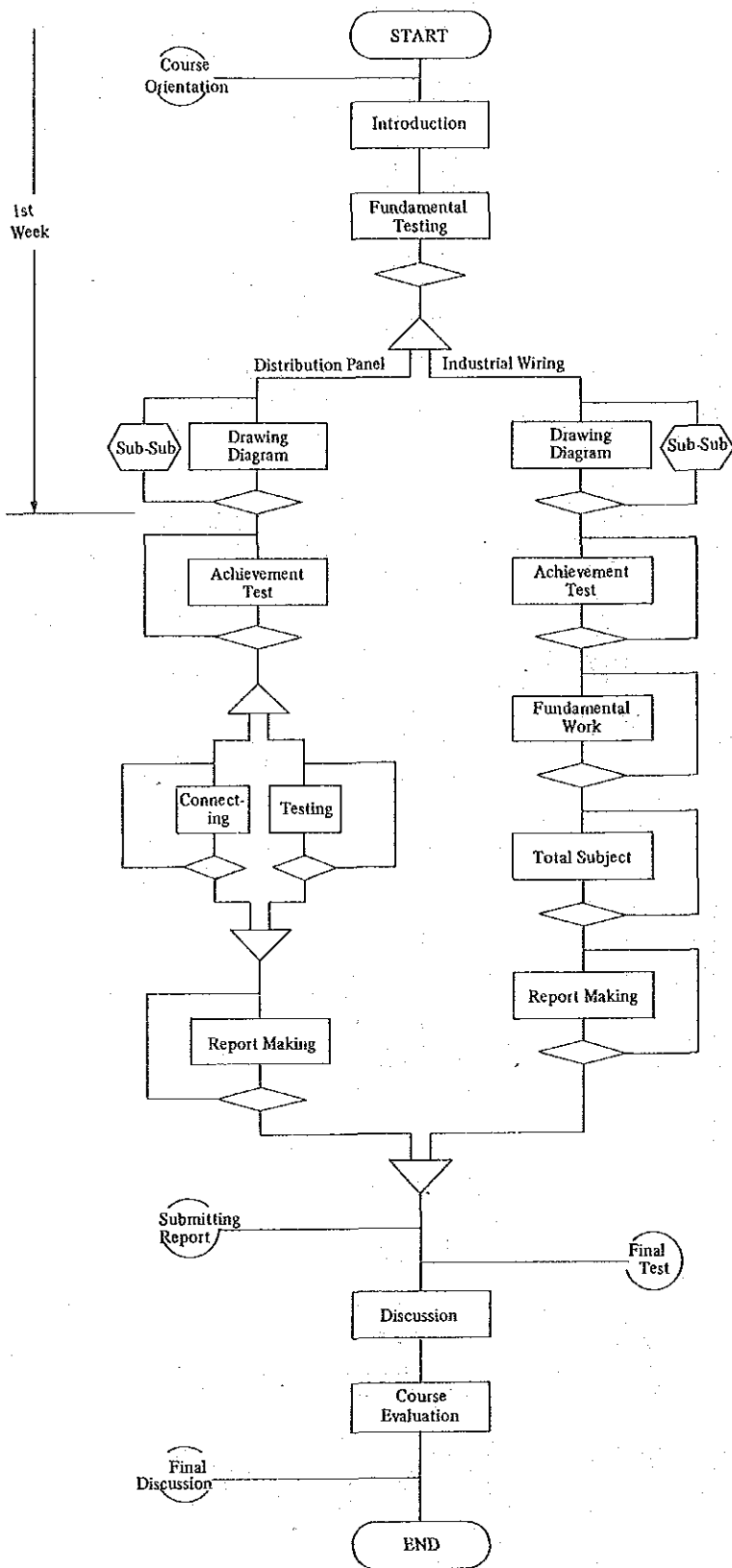
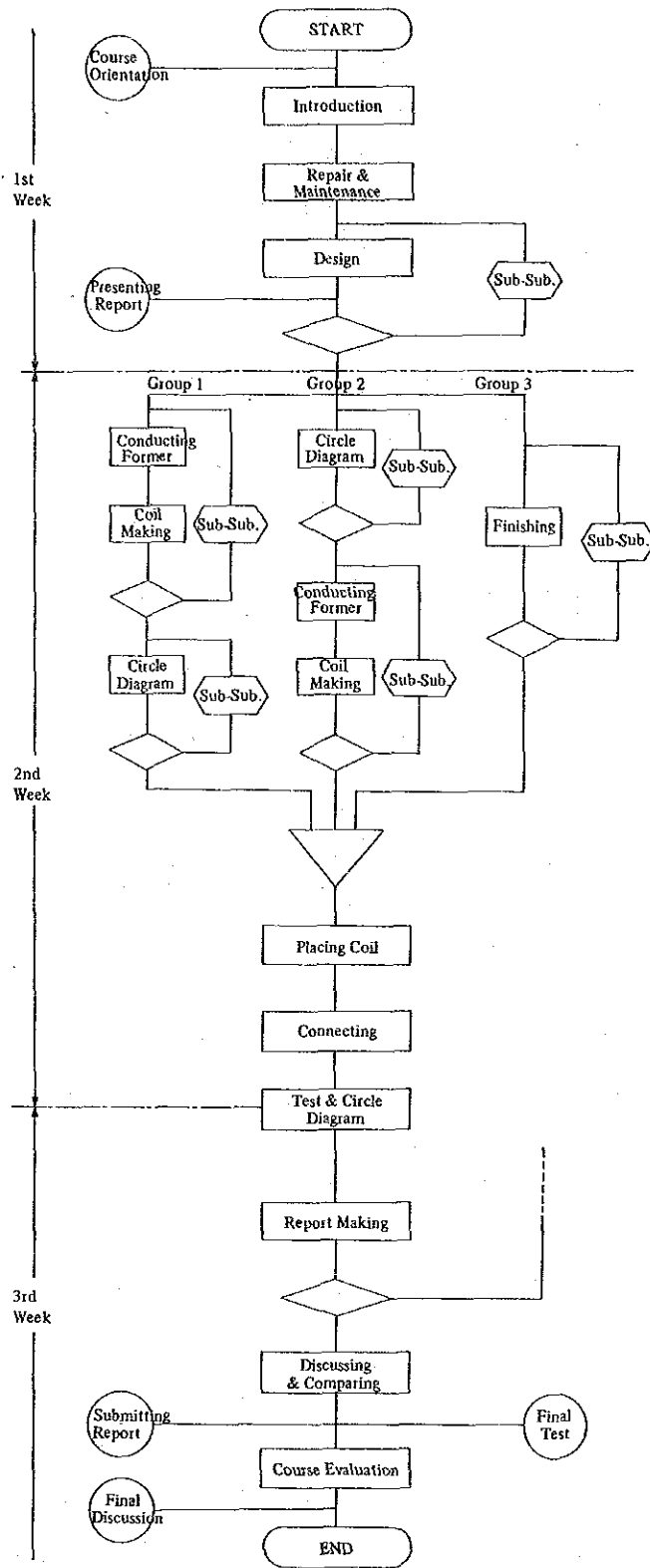


Fig 1.3. Flow Chart of EE 1.3 Course



☒ 1.4. Flow Chart of EE 2.2 Course

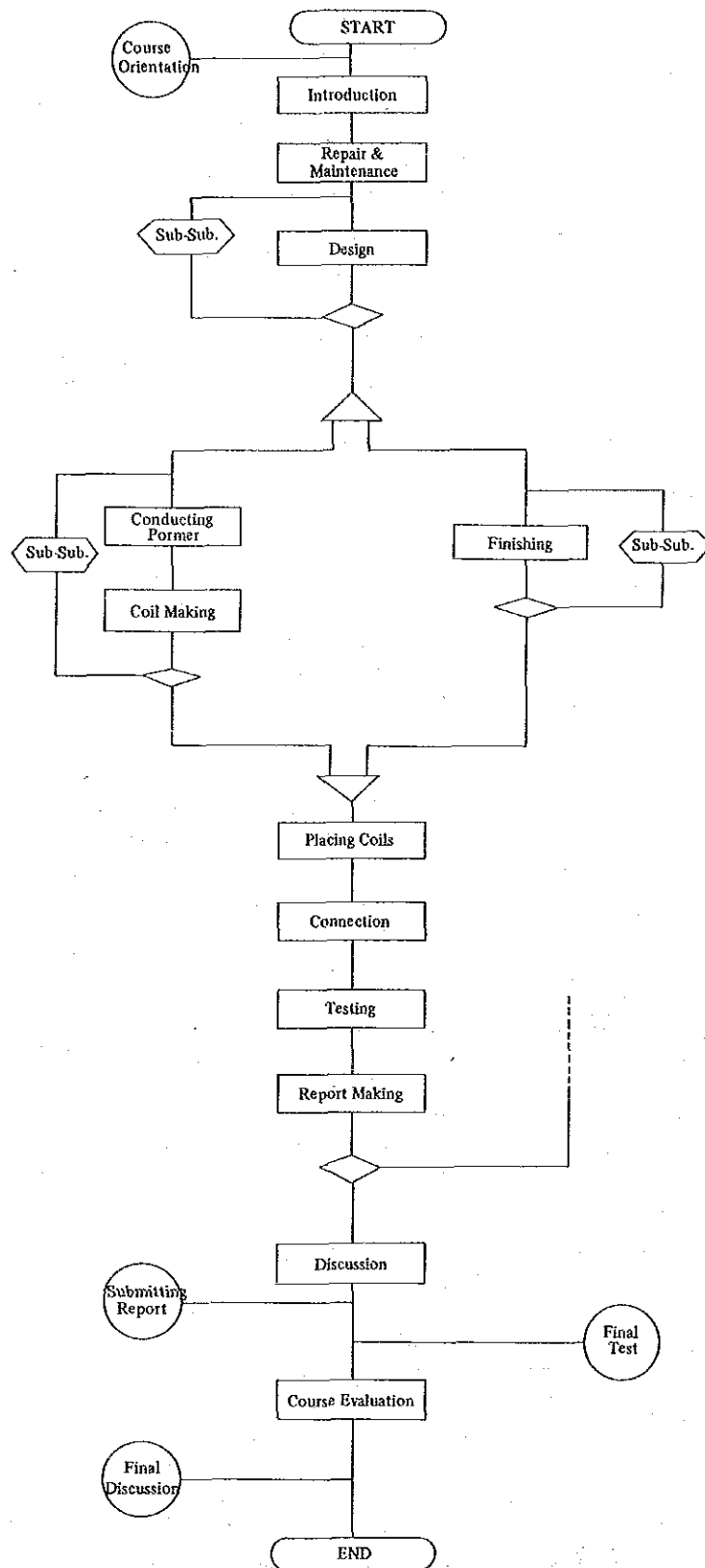
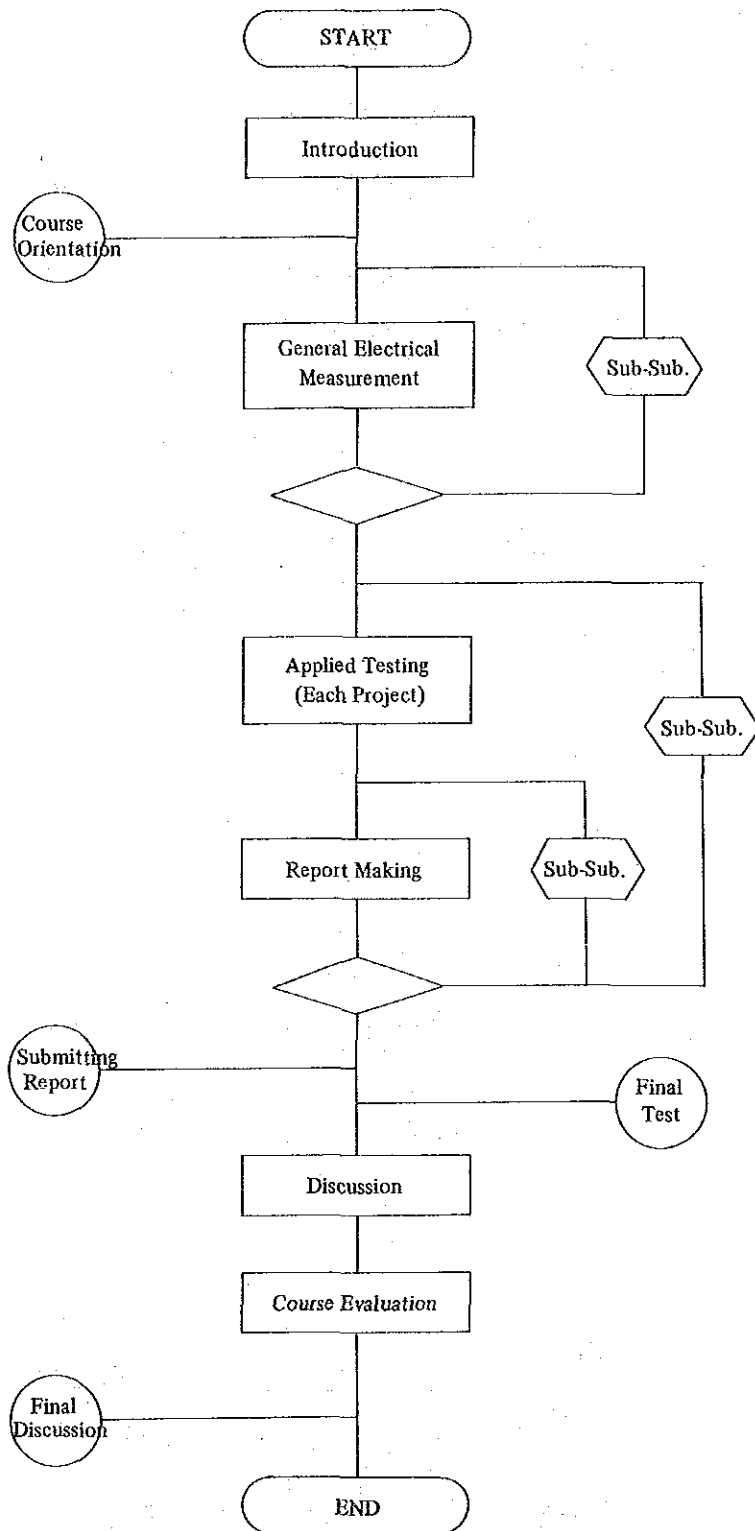


Fig 1.5. Flow Chart of EE 2.2 Course



☒ 1 6. Flow Chart of EE 3-1 Course

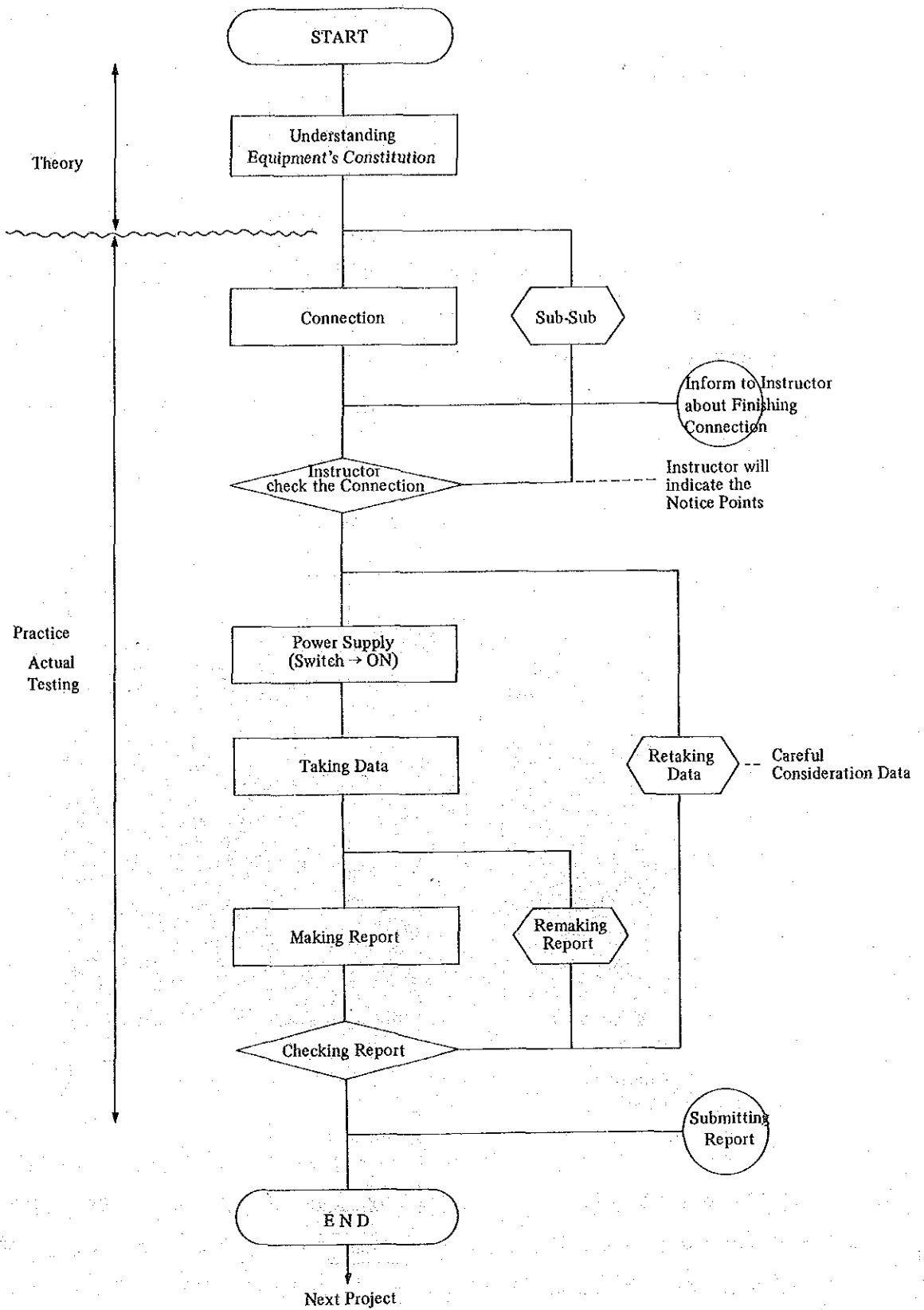
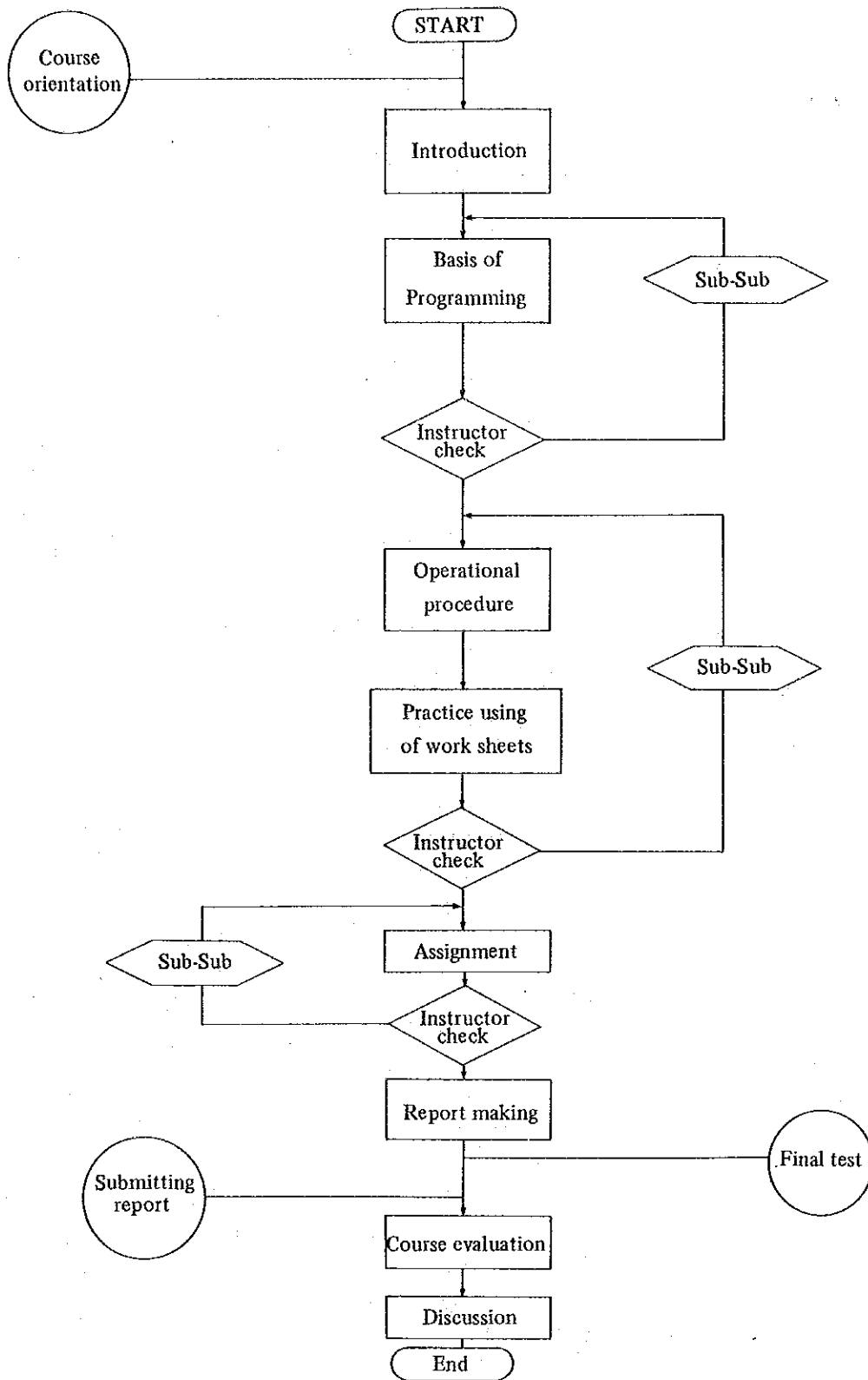


Fig 1.7. Flow Chart of Applied Testing in EE 3-1 Course



☒ 1 8. Flow Chart of EE 3·2 Course

解しトライアルすることから始まった。Information Sheet と Work Sheet は無理かと思われたが、できるだけ指導員が作成するように指向けた。Assignment Sheetは専門家が全部準備した。

当該コースの訓練の手順を図18のFlow Chart に示す。

1.4 訓練実施

電気部門の7サブモジュールの訓練は第4部資料1に示すとおりである。

EE1-1の初回訓練は1985年5月20日、8人の応募者に対して、6人の受講者があった。EE1-1は、電気部門としても初回のコースでもあり、訓練が無事終了したときの感激は忘れられない。これは、指導員にとっても同じことがいえそうだ。図19は初回実習風景を示す。

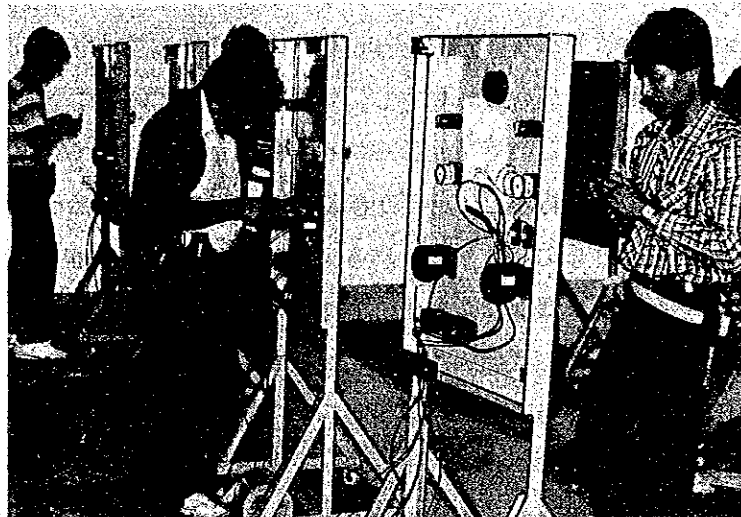


図19 EE1-1 実習風景

EE1-2の初回訓練は、1985年11月26日、4人の受講生になされた。

EE1-3の初回訓練は、1986年6月23日、7人の受講生になされた。訓練期間3週間にしては訓練内容が多いように思われた。またラマダン(断食)とも重なって、指導員の目が目を追うごとにキラキラ輝いてくるのが異様だった。高圧受電盤の分野で、実験を多く取り入れた訓練は受講生に好評だった。

EE2-1の初回訓練は1985年8月19日、5人の受講生になされた。マ側負担によるモー

タ調達に間に合わず、急きょITI-KLから借用することとなった。

EE2・2の初回訓練は1986年7月28日、33人の応募者に対して6人の受講者があった。

EE3・1の初回訓練は1986年5月3日、8人の受講生になされた。試験用回転機器が多いこともあって、安全には十分配慮した。副担当である独身女性指導員も訓練に参加した。彼女は回教徒で、通常ロングパティックを着用しているが、この訓練の時ばかりはジーンズ着を指示した。男性指導員仲間や受講者からも好評で、雰囲気よかった。

EE3・2の初回訓練は1987年2月4日、6人の受講生になされた。受講生のほとんどがマイコンを取扱うのは初めてであり、従ってモータコントロール以前の基礎訓練の必要性を痛感した。

それぞれの訓練のすすめ方(授業設計)については、指導員の専門家の間で、指導案によって事前に調整済みである。実際の訓練では、専門家はできるだけ表に出ないように(裏方という立場)した。このやり方は、指導員の自立心は養えるものの、受講者にとっては不満だったようだ。というのは、日本人専門家によって直接訓練を受けることを期待して、CIASTの門をくぐる受講生が多いことによる。

各コースとも初回訓練のときは、極力、授業参観をするようにした。もし指導案の手順から大きく逸脱しているときは、その旨修正方を指示した。訓練実施前の試行のときは心もとなかった指導員でも、実際、訓練の場合は、頼もしく堂々と対応しているときが多い。

これまでの訓練を通じて感じたいくつかの事例を次に示す。

〈事例1〉：企業内組織におけるCIAST訓練受講希望者の立場について

訓練する立場(指導員)としては、訓練される人(受講者)のレベルと人数ぐらひは最低、訓練実施前に把握しておかなければならないことである。ところが、現実には訓練開始日になっても受講者数が判明しない場合が多い。「CIASTとしては少なくとも訓練実施1週間前までには受講者リストが決定されていること」と主張してみたものの、現状では若干無理があるようだ。

というのは、受講者を送り出す側の産業界の人事の慣習に起因する。受講希望者は、現場の力関係からして、決して強い立場にはない。マ国産業界労働者を、事務職系と現場技能者、あるいは大卒者と中・高卒者というように相対比してみると、2つのケースとも後者は必ずしも恵まれているとはいえない。CIASTの行なうコースへの応募者は、実はこの層(後者)が多いといえる。彼等は受講希望を会社に申請はしてみたものの、受講を許可されるまでかなりの日数を要するという。時間切れとなるケースも多いようである。途上国企業内の情報・文書流通の粗末さの被害者ともいえる。

いわゆる“やる気のある人”がCIAST入所試験の許可を社内で得て受験し、訓練開始に間に合わせることは大変なことだと聞く。ましてや、遠隔地からの希望者は日数・経費のこ

とでC I A S T訓練受講の機会が困難となる。訓練開始2日目に「やっと会社から許可がおりた」と当コースの入所試験に息せきまっかけてつけた遠隔受験生のケースもある。

〈事例2〉：受講生の質問に対する指導員の態度について、

C I A S Tの上級技能訓練は向上訓練である。一部受講者には、指導員以上のレベルの人もいる。訓練中、受講者のするどい質問に、指導員が心もとなく対応するときがある。たまたま専門家が授業参観しているとき、受講者の質問に対応できないと気づくや、指導員は「Mr. 郡山、答えて下さい」と、いとも簡単に議長職に早変わり。何とも理解しがたい。授業参観そのものを考えさせられる一幕であった。

上級訓練指導員として、何とか自力で解決する姿勢がほしいものである。受講者の前での堂々たる態度はいいとしても、若干の不安はないのだろうか。

コース開発や試行のとき、“指導員は受講生の質問にどう対応したらいいか”について議論したことがある。その結果は、次のとおりだったはずである。

- ① 指導員はあらゆる質問を想定して、解答を準備して訓練に臨むこと。
- ② 指導員は、質問に対して、即、解答を出さず、受講生と共に考え、受講生自らが解答を導き出せるようリードすること。
- ③ 指導員が答えられなかったら、「申訳ない、明日まで待ってほしい」と伝え、明日には必ず何らかの答えを示すこと。

〈事例3〉：訓練スケジュールをいとも簡単に変更することについて

電気部門のコースでは、訓練開始前にLesson Plan（指導案）やTime Table（時間割）が検討・準備されていることについては、前にも述べた。これによって、授業の進行状況が毎日、分単位でわかることになっている。時々授業参観を兼ねて、進捗状況のチェックにいくと、スケジュールが変更されていることがままある。受講生の能力に応じた訓練とか、やむを得ない理由で遅延するのは別として、いとも簡単に変更されることがある。その理由は次のとおりである。

- ① 自分の不得意とする分野については、意図的に削除する（特に計算、論理的説明）。
- ② 分単位で訓練すること自体、苦痛である。

極端な場合、スケジュールが変更されることによって、コースそのもの、あるいは上級技能訓練というレベルそのものの格付けが危うくなりかねない。最悪のケースは、スケジュールを変更することに指導員が疑問をもたず、現状に甘んじることである。

これを防ぐにはどうしたらいいか？ それには次のことで対応するしかない。

- ① 訓練内容を徹底理解させること。
- ② Lesson Plan（指導案）を納得・設計させ、それを履行させること。
- ③ 科長と専門家が授業参観に努め、常に訓練の進行を把握し、変更に対処しそれをフォロー

一する体制を築くこと。

上記①については、指導員自身の自己啓発しかない。訓練開始前の試行やその後の課題指導でレベルアップを計った。

②については、後述1.8-(1)-BでのLesson Plan作成のプロポーザルとなって、全O I A S T的に取組んだ。それがセット教材の確立になり、しいては担当者（指導員）の異動・不慮の事態にも対応できる。

③については、三者（指導員、科長および専門家）の信頼関係を築くことである。休暇時間にフォローしたり、科長も指導の機会をつくるよう指導した。

〈事例4〉：訓練評価の再考

たとえ、短期のコースであっても、意図的でなく成功的観点にたって訓練を行えば、訓練前と訓練後では、そこには自ずと差が生ずるはずである（図2.0参照）。

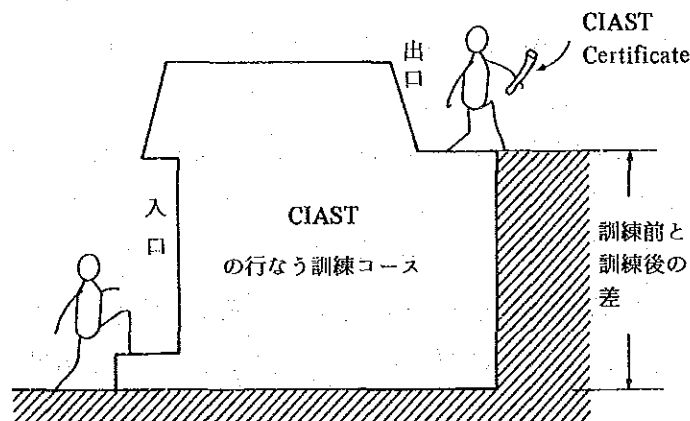


図2.0. 訓練の入口と出口

この差を明確にすることなくして、コース開発・発展のアイデアが浮んではこない。それでは、その差をどういう方法で検証（測定）評価すればいいのだろうか？ 電気部門では、1.3-(1)の図3～4で述べたように、まず入所試験と修了試験の構成に関連をもたせた。次に、両者の設問の内容とレベルが相互に関連があるようにした。これらの設問によってなされた両者の試験結果の差が、いわゆる訓練効果としてあらわれるはずである。ところが実際は、両者の試験結果そのものがデータ性に乏しかった。試験のやり方そのものに疑問を持ったからである。従って訓練効果の分析をできなかったのが残念だった。

1.5 受講者

電気部門コースの応募者・受講者は、クアラルンプール周辺だけでなく遠隔地からも多い。

初回訓練には指導員の能力を考えるとどのコースとも受講者数を5人前後にしぼった。2回目訓練からは、できるだけ定員枠に近づけた。

受講者のほとんどは、大中企業および官庁施設の現場中堅クラスである。中・高卒者が多い。C I A S Tの行なう入所試験で受講者のレベルをある程度は確保できるとはいえ、三角関数の初歩が理解できない人も多い。電気実験や電気機器の設計は数式を駆使する作業でもあるが、この時は指導員自身、大変な苦勞のようである。

とはいえ、ある課題の設計をこなし、製作し、その実験・データを数式で解析することによって、技術・技能の理論と実際を吟味・考察し得たときの彼等の目の輝きはすばらしい。C I A S T訓練コースに参加し、何かをつかんだ瞬間の喜びの顔である。

C I A S Tプロジェクトのコースを運営していくとき、受講生(定員)の確保ということと、上級技能訓練としてのレベルの確保という2つの間で、関係者はジレンマに陥るときもある。しかし、受講者の修了時のすばらしい顔に出合うとき、このジレンマもどこかに吹き飛んでいく。

1.6 供与機材

日本側機材選定で供与された機材は、おおむね満足できるものであった。しかし、次のようなケースもあった。

〈事例1〉：コース外の供与機材もいくつかあったこと。

トランス、電気工事用工具、高圧受電盤、試験用変圧器等が供与されていた。逆にこれら機材を活用してニーズのある次の2つのサブモジュールコースを設定した。

① E E 1-3 Industrial Wiring and Distribution Panel Work (工場内電気配線と高圧受電盤)

② E E 2-2 Transformer Trouble Analysis and Repair (変圧器故障分析とその修理)

〈事例2〉：スペックが十分でない供与機材がいくつかあったこと。

高圧受電盤(変圧器、避雷器、進相用コンデンサ等がない)や巻線機(150 RPM定速で、速度制御ができない)等がそれである。これについては、マレーシア側の中古品調達等の措置でカバーすることとした。

〈事例3〉：安全が十分考慮されていない供与機材がいくつかあったこと。

図2-1に示すような電動・発電試験機がそれである。図中(a)の供与機材は下段にある電動・発電機の高速運転中、速度測定や停止時のレバーを操作するとき、作業空間が窮屈で、作業者の頭が上段の制御部に接触しやすい。暑地での作業では発汗も多く、感電の危険があった。そこ

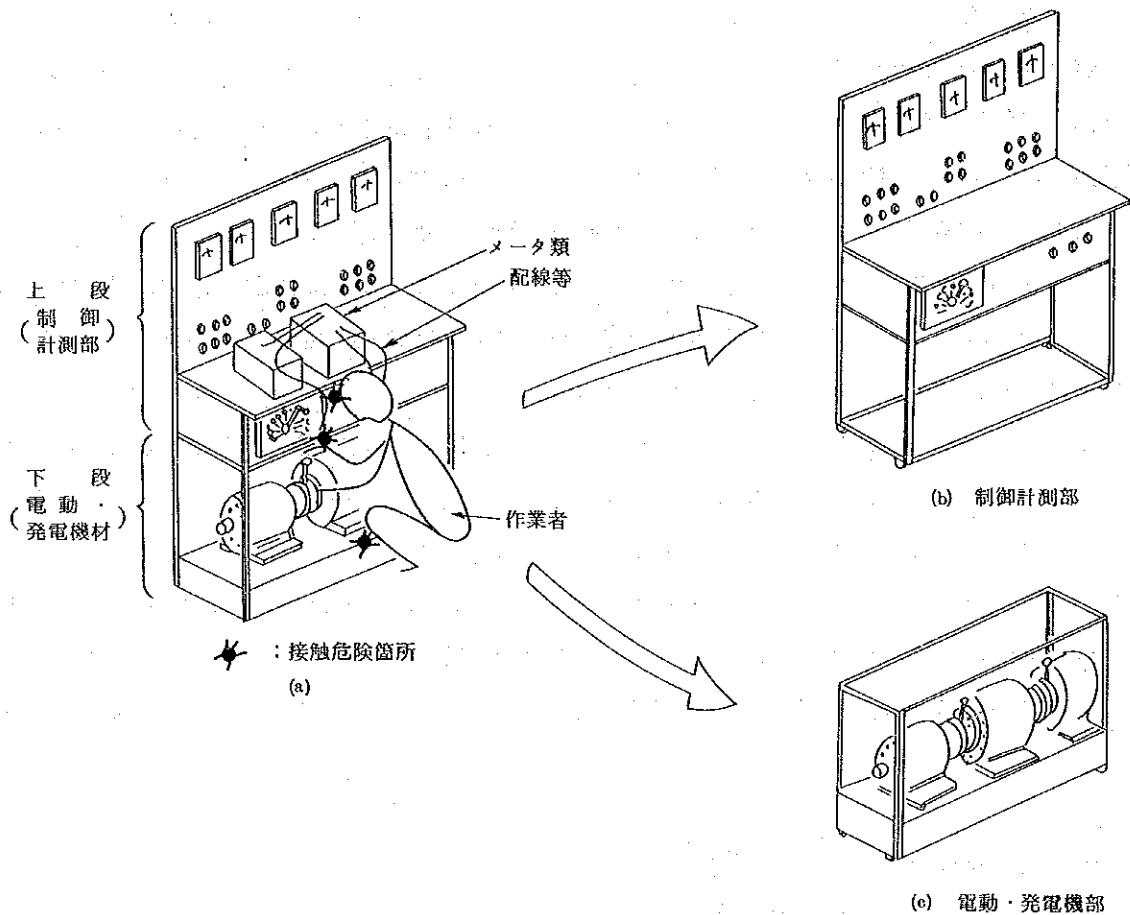


図 2.1. 電動発電試験機 の分離

で、同図(b)および(c)のように分離して、作業をやりやすくした。

1.7 訓練材料

電気部門の訓練で取扱う材料は他の職種に比べてその種類が多い。電気回路を構成する部品や材料は相互の規格(サイズ、色)がマッチしないと使えない。訓練用材料を調達するとき、指導員が神経をつかうのがこの規格のことである。

さて、このような規格どおりの訓練用材料がマレーシア国内で市販されているかであるが、不満足ながらも、一応のものは揃うようである。

次に、訓練用材料の調達方法である。まず訓練用材料が規格にマッチしているかどうかの確認である。そして、少なくとも訓練開始前には手元に確保していなければならない。試行のときに使ったり材料管理のための分類がかかせないからである。CIASTの調達はずまず指導員から材料リストが科長へ提出される。これで指導員は自らの責務を全うしたことになる。科長は業者を呼んだりして、予算をにらみながら発注する。その後の、指導員と科長、科長と業者との

確認連絡は稀薄である。訓練を目前に控え、材料の滞納を指摘すると、指導員は「科長の仕事」と逃げ、科長は「業者から連絡がない」とひとごとのよう。C I A S T 職員のマレー系に対して、業者が中国系である。ここに民族間のしわよせがあるようでもある。業者から高い材料を買わされているという潜在的不信感もあろうが、かといって市場調査や購入経路の改善することもない。訓練終了後納品されることもままあった。こんなこともあろうと、専門家サイドからは、全訓練コースごとに、購入すべき工具、部品、材料リストを早い時期（1984年11月）にプロポーズしてはいたはずだが……。

〈事例1〉：EE1・1コースの訓練用材料について

初回訓練では、必要分の20%程度しか納品されなかった。訓練は何とか代用品でカバーした。たとえば、通常用いる配電盤用のより線（2mm、600V、黄色）要求に対して、「マレーシアではこの種の電線は使っておらず、市販されていない。従って買えない」との科長の返事。郡山は、以前の工場視察等で電線類については確認済みで、市販されている店名や会社の関係者を紹介して、やっと2回目訓練より納品されたケースもある。

〈事例2〉：EE1・2コースの訓練用材料について

このコースは、パワーエレクトロニクスの内容で、主として電子回路を組み立てる。ここで扱うものは、電子組立素子（半導体、抵抗、コンデンサ等）、電子組立部品（スイッチ、ランプ、ターミナル、ビス・ナット等）等小物が多い。以上の品目にはそれぞれの規格によって、さらに分類が細分化されている。そして、電子回路を組上げるには、これらの構成品目の規格を相互にぴったり合わせる必要がある。近辺に散在する品目を適当に物色して回路を組上げるというわけにはいかない（少くとも上級技能訓練をめざすC I A S Tにとっては）。指導員も科長も細かな規格になるとお手上げの状態、ましてや購入となると大変な苦勞のようであった。そこで、週末を利用して、市内のパーツ屋をのぞくと一通りのものは揃っていた。次の週、科長に店名を紹介すると、「公共施設の物品購入は、政府の指定店に限られている」との科長弁。

専門家のコース実施を切望する心が、科長へ直接材料購入の催促となる。科長は、それを査定するようになる。こういう力関係には陥りたくはなかった。「私はあなたと交渉をしにマレーシアに来たのではありません。訓練実施を目前にひかえ、科長として、あなたは今、なすべきことは何かをよ〜く考え、それを実行するしかありません」と主張して、身を引いた。2〜3日後、「とにかく、指導員といっしょにそのパーツ店に行って、立替え払いで購入してきてほしい」との科長の依頼。

科長の労をねぎらい、指導員、テクニシャンと郡山の3人であっそくパーツ店に出向いた。2日かかりで、課題図面（電子回路図）に必要なパーツ（約100点）を一品ずつ確認。日本の規格表に慣れている専門家も、諸外国の規格表に触れる機会を得、勉強になった（特に、テキ

サス・インストゥルメント社製)。

電気回路にマッチした材料を一品目ごとと規格表と照らしながらチェックし、場合によっては逆に、現在の材料にマッチするよう電気回路をつくりかえるという作業の煩わしさは、それなりに大変なことだった。しかし、この地味な作業なくしては、コース開設は不可能である。この作業こそ、いわゆるCIASTの求める上級技能訓練のレベルを支えるものである。

〈事例3〉：EE 2・1 コースの訓練用機材について

このコースの訓練対象物はモータである。訓練の展開から判断すると、中古モータが最適である。種類の違う中古モータ(三相・单相、容量、極数、溝数等)の購入要求を早期指示していたにもかかわらず、訓練開始直前「マレーシアには中古モータは無い」との科長の弁。信ぴょう性が乏しいことは明らかだが、それ以上は追求するのをやめた。結局、近くのITI-KLに出向いて借用ということに相なった。しかし、これとて、図22に示すような、モータとしての機能を備える一式ではなく、(b)の固定子部のみであった。

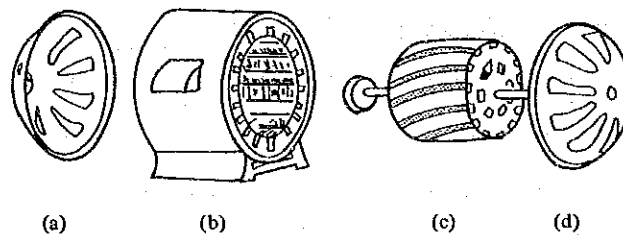


図22 巻替訓練用モータ

その、郡山の催促に対しては、「英国に注文済み」とのこと。それを信じて待ったが、結局、第2回目の当コースにも間に会わなかった。そこで、無償供与機材の新品モータを分解、巻線部分を撤去して対応せざるをえなかった。

なお、この未購入モータについては、黒河内ミッションによってもマ側に申入れされている。

1.8 その他

(1) プロポーザル

A. マ国産業・訓練界の視察から得られた提案

マ国産業界および訓練・教育界の実情を把握し、それをCIASTプロジェクトのコース開発に役立てるといふのは専門家の責務である。それ故、各界へ出向いて、直接、現場で生の声を聞くことは意義があることである。マ国滞在中の視察は次の3つに区分できる。

① 着任初期

② 中期

③ 後 期

①の着任初期（1983年11月15日～12月15日）、全国32施設を視察した。CIAS T要員となっていた指導員も同伴した。その後、視察結果を「A Report On The Second Factory Observation」にまとめ、関係者全員で、1984年10月、ワン校長あてプロポーズした。その内容は主として次の2点である。

- ④ 指導技法・監督者訓練および上級技能訓練の必要性を専門的観点から訴えたこと。
- ⑤ 上記④の訓練を行なうための具体的な方法を述べ、それによるCIAS Tの方向を示唆したこと。

②、③の時期の視察は、直接コース開発の内容にかかる視察や資料収集が多かった。次のような要点につき、関係者に口答でプロポーズした。

- ⑥ 訓練技法スタッフの専門分野確立の必要性
- ⑦ 訓練管理コース（TM7）の充実。
- ⑧ CIAS T訓練に対する受講機会の全国規模化（募集・入所試験、訓練実施）。
- ⑨ CIAS T訓練修了の認定（Certificate）システムを確立。

B. CIAS Tが現在かかえている諸問題とその解決に関する提案

CIAS Tプロジェクトが運営されていく過程で、大小さまざまな問題が発生した。ある問題は解決され、ある問題は解決されないまま、深く潜在しているものもある。これらは関係者のちょっとした配慮が改善につながり、業ムが確実にしかもスムーズに流れることがあるものである。そこでとりあえず現実の身近かな問題を取りあげ、解決していこうということになった。それを「Present Problems and Their Solution in the CIAS T」にまとめ、笠原リーダーとの連名で、1985年9月、ワン校長あてプロポーズした。その内容は主として次のようなものである。

- ① 訓練管理に関する問題点
 - ⑥ 科長の訓練管理が機能的になされていない。
 - ⑦ 業務のスケジュールが突然変更されるので困っている。
 - ⑧ 訓練に関する部内情報がマ側スタッフと専門家間でスムーズに交流されないので、専門家の適切なアドバイスとアシストができない。
 - ⑨ 約束したことを守られないケースが多い。
- ② 訓練活動に関する問題点
 - ⑥ 全指導員が組織として、機能的に活動しているとは思われない。
 - ⑦ 全指導員は専門家と共にコース開発を行ないレベルアップに努めているとは思われない。
 - ⑧ 事前の諸準備が十分なされてから訓練がスタートされているとは思われない。

- ④ 機材の管理が未だ不十分である。
- ③ 上記①および②の問題点を解決するための具体的アドバイス
 - ④ Lesson Plan
 - ⑤ 毎週、定例科会議を開催してコミュニケーションを計ること。
 - ⑥ 各科で月間業務計画を作成し、実行ともあわせて、上司のチェック体制を築くこと。
 - ⑦ 勤務時間中のスタッフの所在を明らかにすること。

C. CIASTスタッフの活動に関するより具体的な提案

前記Bで述べた提案に対して、マ側サイドの意識がなくならないうちに、具体的展開に向けて、次のステップの提案をしようということになった。それを「For Further Development of Our Activities」としてまとめ、1985年10月、ワン校長あてプロポーズした。その内容を次に示す（前記B-③の事項をさらに具体的に説明したもの）。

① Lesson Plan について

Lesson Plan（指導案）は、少なくとも訓練開始2週間前には準備されていること。科長および専門家はその内容を検討すること。また校長はこのシステムをチェックすること。

② 定例週科会議の開催について

毎週火曜日の午後、科会議を開催し、その議事録を保存すること。

③ 月間業務計画票の作成について

科長は科内関係者の協力を得て、業務計画を作成すること（例：図23参照）この中に実施経過も記入すること。この計画票はCIASTのフォーマットによること。計画は前月末に、

MONTHLY SCHEDULE (Dept. Sect.)													
1985										Director	-----	Chief Advisor	-----
										H. O. D.	-----	Expert	-----
Class- fication	Date								Remarks and Comments				
	Charger												
Training													
Activities													
Managements													
Events													

図 2 3. 月間計画

実施は来月初めに校長およびチーフアドバイザーのチェックを得ること。

④ 所在確認ボードの設置について

スタッフが現在、どこで何をしているかがわかるよう、次のようなボードを設置すること。

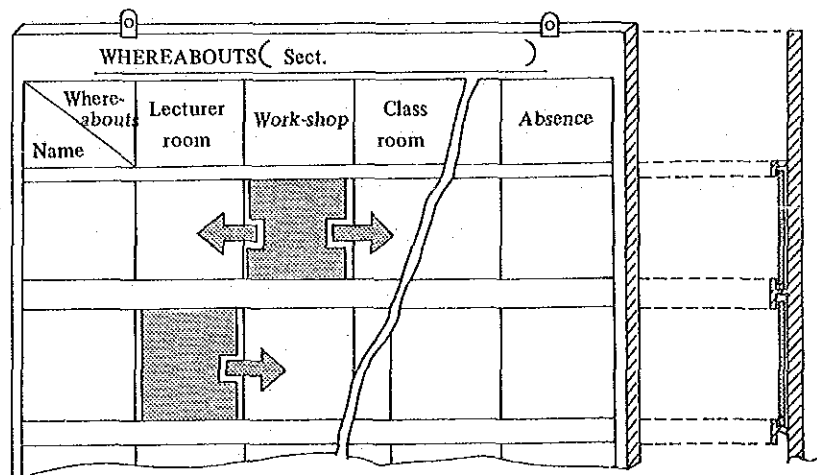


図 2 4. 所在確認ボード

①の Lesson Plan については、電気部門のコースでは少くとも郡山のチェック後、訓練をスタートさせた。

②の定例週科会議は、電気部門では当初1ヶ月は開催されたが、その後はマ側サイドが多忙を理由に残念ながら開催されなかった。

③の月間業務計画も当初1ヶ月だけだった。たび重なる催促にもかかわらず実行されなかった。

④の所在確認ボードは、各科それぞれのアイデアで作成・設置、活用されている。

(2) Liaison

マ側スタッフと、いろいろなテーマについて打合わせ、約束したこと、あるいは専門家としてアドバイスしたことは“Liaison”として、相手側(科長以下スタッフ全員)へ連絡し記録書として提示した。

Liaisonの目的は、スタッフ全員のコミュニケーションと業務連絡指示等の周知徹底を計ることである。前記(1)－B、C で述べた諸活動を補なう専門家の一方法である。

科長に対しては主としてマネジメントや材料購入のアドバイスが多かった。指導員に対しては主として、教材開発と管理、コース運営および専門分野のレベルアップのアドバイスが多かった。テクニシャンに対しては、機械・工具・材料および実習場管理についてのアドバイスが多かった。

1985年3月～1986年11月までの間、約40のLiaisonを交換した。様式は第2部第7章第1節の図4と類似している。

(3) 第一回産業委員会ミーティングの開催

1985年12月12日、電気・電子科に関する産業委員会ミーティングがCIASTで開催された。CIASTプロジェクトの訓練を外部からアドバイスを得て、方向づけていこうとするものである。主な質疑は次のとおりである。

- ① シラバス(訓練の内容)は妥当と思われる。
- ② 応募者が訓練に参加しやすいシステム・環境をつくるよう努力すること。
- ③ 上級技能というレベルを保つために、産業界との情報交流・人事交流が必要。
- ④ 電気・電子科の設定する上級技能とは何か? という質問に対して、電気部門としては、1.3-(1)-Aで述べたモジュールコースごとの着眼点を説明した。

1.9 今後の課題

(1) 産業界および訓練界に対するCIASTの役割について

本件プロジェクトの後半にもなるとマ国産業界および訓練界の中で、CIASTの名が次第に知られるようになったのは喜ばしいことである。今後、さらにCIASTが各界での役割を担うには、それなりのことはしなければならない。ここでは特に次の2点について述べる。

① 新しいコース開発への対応。

産業界が今、一番求めている“機械設備のメンテナンス要員およびメカトロニクス技能者”訓練のためのコース設置”等である。

② 訓練情報・援助活動の推進。

産業界および訓練界施設との情報をCIASTと交流させるようにする。また外部に対する訓練援助(たとえばコンサルタント業務、講師派遣、教材貸与)等が機能的に行なえるようナリゾース部門の新設が望まれる。

(2) “上級技能”としての訓練をいかにして保つか。

少くとも“上級技能”という以上は、上級を構成する下級や中級の段階があるはずである。そして、それらは独自の領域を形成しつつも技能の向上という面でそれぞれの段階が流通的かつシステム的でなければならない。

たとえば次のような事項である。

① 職業訓練制度のなかのCIASTの位置付けを明確にすること。

CIASTの行なう訓練コースの内容とそのレベルが、NITTCBの行なう技能検定とどういう関係が望ましいのか。

CIASTの訓練修了証(Certificate)の位置付けはどうあるべきか。

② 上級技能を保つための各条件を整備し整合性を明確にすること。

〔 C I A S T外で行なわれている中級訓練の内容、レベル、訓練期間、機材、指導員の質等をよく知る必要もあろう。C I A S Tにはあっても、C I A S T外にない訓練コースを、上級技能というレベルの問題でどう位置付けるかも今後の課題であろう。 〕

(3) 訓練管理の重要性

C I A S Tプロジェクトを組織的に運営してゆくには、それぞれの構成メンバーがそれぞれの職務を全うすることであろう。校長は校長として、科長は科長として、指導員は指導員としてそれぞれの責務によって機能的に活動することである。しかし、実際は肝心なところで今一つ、全体の歯車がかみあわない。その間で結局専門家だけが思い悩んでいることが多い。途上国だからしょうがないと、簡単に割切ってもいいのかもしれないが、それでは、専門家として海を渡ったロマンがあせてしまう。

海外で1つの事業を遂行するとき、その国の制度や国民性が前面に立ちはだかる。それがブレーキとなる。事業がうまくいかないと交友関係までくずれてしまうケースもある。このようなことにならない方策は、やはり全組織的な訓練マネジメントの充実であろう。

C I A S T電気部門でもそれなりの問題をかかえながら、何とかやってきた。専門家として、内容的に決って満足できるものではなかったが、長期的スケールで訓練管理を充実してゆけば、今後さらにC I A S Tの存在が高まることは間違いない。

第 2 節 電 子 部 門

安 保 潔

2.1 モジュール内容

(1) 上級ラジオ整備及び補修

上級ラジオ整備及び補修 (E E 4 : Advanced Radio service and repair) のモジュール内容を以下に示す。

EE4 Advanced Radio Service and Repair
(3 Weeks)

This course is designed to expose participants with the present skill and knowledge on commercial radio. (AM and FM) Short Wave Tranceivers. The training will not only exphasize on receiving side but, also the transmission side. The participants would be introduced to new circuits incorporated in the transceivers. The LSI chips used extensively and exclusively will be discussed in addition to the measurement and alignment techniques related to them. Upon completion, the participants would have the capabilities to perform analysis and synthesis of transceivers, recommend proper measurement and alignment methods in order to achieve optimum communication.

訓練内容は、短波無線通信機 (Model TS-43 os, HF TRANSCEIVER) を主たる訓練機材として行なう。訓練は実技及び学科の両面より行なわれ、訓練機材の一般的取り扱い方法を訓練生に知らしむる事より始められる。又、電子計測に必要となる関連測定器の使用法を修得し、各、回路動作の理解を容易ならしむる。訓練機材を送信部、及び受信部の二つに大きく分けそれぞれについて出力波形及び周波数測定が行なわれる。次に技術的に可能であり、かつ有効な部分の調整を行う。

回路動作の理解、関係計測器の使用法修得、調整の後に基本的な故障診断及びその追跡が理論的に行なわれる。

(2) 上級テレビ整備及び補修

上級テレビ整備及び補修 (E E 5 : Advanced TV service and repair) のモジュール内容を以下に示す。

訓練内容は、カラーテレビジョン (Model : KV-2032 ME) を主たる訓練機材として行なう。

テレビジョン修理に用いられる、計測器類、信号発生器の一般取り扱い方法を理解する事により始められ、修理実技に関する理解を容易ならしむる。次にカラーテレビジョンに関する一般理論、特に、PAL方式による信号処理の機能を理解する。全般に渡り、波形観測が行なわれ、正常時における標準信号波形を認識する。信号回路及び、制御回路の調整により、その機

<p>EE5 Advanced TV Service and Repair (3 Weeks)</p>	<p>The course is designed to expose the participants to the IC technology incorporated in new televisions. The trainings are to venture into these improved circuits, understand the concepts and place on the chroma section. The training highlights the utilizations of new testing equipment and method of measurement related to these equipments. Upon completion, the participants are expected to have acquired the skill and knowledge required to do testings and measurement involved in the LSI technology.</p>
---	---

能毎に分け、そのブロックの特性測定を行なう。

又、ブラウン管回りの調整法について行なわれる。

(3) 屋内放送設備の整備及び補修。

屋内放送設備の整備及び補修 (EE 6 : Inter-office communication equipment service and repair) のモジュール内容を以下に示す。

<p>EE6 Inter-Office communication equipment service and repair. (3 Weeks)</p>	<p>Participants will learn the circuit function of monitor camera and monitor and interphon system and emergency equipment. Main objects are understanding its elementary circuits.</p>
---	---

訓練内容は三分野の内容に分かれており、CATV (Cable Television)、自動火災報知器、インターホン機器である。

CATVについてはモニターカメラの回路機能の理解及び各ブロックの波形観測、又、モニタテレビの回路機能と波形観測が行なわれる。

自動火災報知器については、本体機器の回路動作を有接点、無接点回路を主体として回路解析とその機能について修得する。

インターホン機器については、その組立て及び回路動作の理解が主として行なわれる。

(4) 事務用電気・電子機器の整備及び補修。

(4)-1 Disk Operating System

Disk Operating System (EE 7 A . 1) のモジュール内容を以下に示す。

訓練内容は2進法、10進法の違いを明らかにし、マイクロコンピュータの一般構成を明確にする。マイクロコンピュータの主要素の動作理解、DOSがオペレータに提供する環境の理解、オペレータよりマイクロコンピュータへの指示、各種DOSエラーに対するオペレータの対応法、サンプルとなる文章、及び計算機言語のタイピング、ソースプログラムのCode化、実施等について行なわれる。

EE7.1 Disk Operating System
(2 Weeks)

The course is designed to expose the participants to the importance of operating system to computers. The training covers the introduction of various systems present and later confines to one particular operating system. At this level, the participants will be studying the role of the built-in and transient commands in great length and learn how to use these commands extensively in managing disk-operated microcomputer system. Upon completion, the participants, would have acquired the necessary readiness in utilizing various types of microcomputers. This course also serves as a prerequisite for further sub-modules with this module.

(4) - 2 Assembly Language

Assembly Language (EE7A, 2) のモジュール内容を以下に示す。

EE7.2 Assembly Language
(8080A/8085)
(3 Weeks)

This course is designed to enable the participants to use the assembly language in performing physical tasks. The training includes the study of the 8080A/8085 microprocessor architecture and configuration. This will assist the participants to develop the software requirement to perform the tasks (such as driving motors and activating relays). Upon completion, the participants would have acquired the knowledge on assembly language and would be able to utilize them extensively practically and conceptually.

訓練内容は、Intel 系 8 ビットアセンブリ言語の全般に渡たる基礎知識を習得する。

特に擬似命令を主体としたその理解と習得が主な目的であり、アセンブリ言語の理解とその処理に後のステップで有効なものとなる。数多くある命令群について、Debugger により、そのシミュレーションを行ない、個々の命令の正確な意味を認識する。実際のプログラミングにおいては、個々の命令の正確な意味が熟知されている事が要求される。

サンプル例の提示がなされ、そのタイピングと処理法を習得し、最終的な機械コードへ変換する。

(4) - 3 High Level Language

High Level Language (EE7A, 3) のモジュール内容を以下に示す。

訓練内容において、計算用言語 FORTRAN の文法論、意味論、構文論全般に渡り、個々のステートメントにより処理される過程を理解する。

EE7.3 High level language
(FORTRAN)
(3 Weeks)

The course is designed to enable the participants to understand the concepts and importance of FORTRAN as a scientific computer language and the applications in solving engineering problems. The training will emphasize the rules and regulations, and the standards associated to FORTRAN to fully optimize its power. This is a software-orientated course. Upon completion, the participants will have acquired the knowledge and will have the ability to write efficient programs in FORTRAN.

(5) 各モジュール・シラバス

Module Title: EE4 ADVANCED RADIO SERVICE AND REPAIR (3 W)

Block	Unit	Hrs.
(1) Operation of the Tranceiver.		
(2) Observation of Output Wave Form.	(1) USB, LSB, DSB on talking from the microphone. (2) 2 tone audio frequency signal from MIC terminal.	
(3) Measurement its Frequency or Wave form in each Part of Tranceiver.	(1) Transmitter circuit. (2) Control Unit. (3) PLL unit.	
(4) Understanding the Theory of Each Detail Circuit.	(1) Receiver circuit. 1) RIT circuit. 2) IF shift circuit. 3) Noise Blanker circuit. (2) Transmitter circuit. 1) VOX circuit. 2) ALC circuit. 3) Protection circuit. (3) Digital control circuit. 1) No.2 and No.3 PLL circuit in the control unit. 2) Digital control circuit in the control unit. (4) PLL circuit. 1) No.1 PLL circuit in the PLL unit.	
(5) Adjustment of the Tranceiver.	(1) PLL adjustment. (2) Receiver adjustment. (3) Transmitter adjustment. (4) Microprocessor operation check.	
(6) Basic Trouble Shooting.	(1) Relation of the troubling parts and its voltage in a amplifier circuit.	

Module Title: EE5 ADVANCED TV SERVICE AND REPAIR (3 W)

Block	Unit	Hrs.
<p>[1] Color Television</p> <p>(1) Basic Handling</p> <p>(2) Confirmation of normal operation</p> <p>(3) Replacement of main parts</p> <p>(4) Circuit Adjustment</p> <p>(5) Simulated Repair Work Practice</p>	<p>(1) Setting the receiving channel of an electronic synchronizing tuner.</p> <p>(2) Adjust the receiver tube peripheral parts to set the purity convergence and white balance.</p> <p>(3) By means of picture adjustment, adjust the pattern position, size, distortion etc.</p> <p>(1) Using the standard pattern signal of the PAL system, evaluate the quality of a monochrome picture and a color picture.</p> <p>(1) Master the procedure of removing and fitting a CPT, FBT, speaker, tuner, transistor and IC.</p> <p>(1) Master the procedure of adjusting the circuit of VIF, BPF, COLOR, CIF, AGC and DEFLECTION.</p> <p>(1) Master the procedure of confirming the main symptoms of a color picture and to check them, also gain a better understanding of circuit operation.</p>	

Module Title: EE6 INTER-OFFICE COMMUNICATION EQUIPMENT SERVICE AND REPAIR. (3 W)

Block	Unit	Hrs.
(1) Measurement of the Television Camera Circuit for CCTV.	(1) The vidicon. (2) AGC. (3) High voltage supply. (4) B+ power supply. (5) Video amplifier. (6) Sync mixer. (7) Sync generator. (8) Horizontal and vertical deflection (9) Ripple detector and canceller.	
(2) Measurement of the Video Monitor Circuit.	(1) Video amplifier. (2) Video clamp. (3) Sync separation. (4) Horizontal oscillator, AFC, drive, output. (5) Vertical oscillator, drive, output (6) Power supply.	
(3) Checking of the Video Camera Selector.	(1) Confirmation of the circuit.	
(4) System Assembly of the Interphone.	(1) Assembly of the main and auxiliary unit.	
(5) Checking of the Circuit Function of the Interphone.	(1) Switching on calling from the auxiliary units to the main. (2) Switching on calling from the main to the auxiliary units. (3) Switching on talking from the auxiliary units to the main. (4) Switching on talking from the main to the auxiliary units.	
(6) System Assembly of the Emergency Speaking Equipments.	(1) Assembly of the system units and its operation.	
(7) Checking of the Circuit Function of the Emergency Speaking Equipments.	(1) Power supply. (2) Microphone-siren circuit. (3) Relay circuit. (4) Switching of the diode on normal abnormal state. (5) Switching of the transistor on normal and abnormal state.	
(8) Checking of the System Units of the Emergency Speaking Equipments.	(1) Pre - amplifier. (2) Power amplifier.	

Module Title: EE7A.1 DISK OPERATING SYSTEM [2 Weeks]

Block	Unit	Hrs.
[01] Introduction	(a) Fundamental mathematics. (b) Conception of the computer system. (c) Build up the system.	
[02] Built-in Command	(a) ERA (b) DIR (c) REN (d) SAVE (e) TYPE (f) USER	
[03] Transient Command	(a) STAT (b) ASM (c) LOAD (d) DDT (e) PIP (f) ED (g) SYSGEN (h) SUBMIT (i) DUMP (j) MOVCPM	
[04] Poos Error Messages		
[05] Editing (Word Star fundamental commands.)	(a) Sample sentences. (b) Sample assembly language program (c) Sample FORTRAN language program.	
[06] Processing the Sample Programs	(a) Assemble. (b) Compile.	
[07] Final Examination		

Module Title: EE7A.2 ASSEMBLY LANGUAGE (18080A/8085) [3 Weeks]

Block	Unit	Hrs.
[01] Features of Assemblers.	<ul style="list-style-type: none"> (a) Assembler instructions. (b) Assembler Operation Codes (Mnemonics) (c) Pseudo-Operations. (d) The Data Pseudo-Operation. (e) The Equate (or Equals) Pseudo-Operation. (f) The Origin Pseudo-Operation. (g) The Reverse Pseudo-Operation. (h) Housekeeping Pseudo-Operations. (i) Labels with Pseudo-Operations. 	
[02] Addresses and the Operand Field.	<ul style="list-style-type: none"> (a) Decimal numbers. (b) Symbolic names. (c) The current value of the location counter. (d) Character codes. (e) Combination of (a) through (d) with arithmetic, logical, or special operators. 	
[03] Conditional Assembly	<ul style="list-style-type: none"> (a) IF – ENDIF 	
[04] Macros.	<ul style="list-style-type: none"> (a) Defining a sequence of instructions. (b) Advantages of MACROS. (c) Disadvantages of MACROS. (d) Local or global variables. 	
[05] Types of Assemblers.	<ul style="list-style-type: none"> (a) Connecting techniques. 	
[06] Types of Assemblers.	<ul style="list-style-type: none"> (a) Cross-Assembler. (b) Resident Assembler. (c) MACRO-Assembler. (d) MICRO-Assembler. (e) META-Assembler. (f) One-Pass Assembler. (g) Two-Pass Assembler. 	

Block	Unit	Hrs.
[07] Errors	(a) Error messages.	
[08] Loaders	(a) Bootstrap Leader (b) Relocating Lader. (c) Linking Loaders.	
[09] Instruction sets.	(a) CPU Register and Status Flugs. (b) 8080A and 8085 Memory addressing. (c) Abbreviations. (d) Status. (e) Instruction Mnemonics. (f) Instruction Object Codes. (g) Instruction Execution Times and Codes.	
[10] Sample program editing. (Word Star)	(a) EX001. ASM - EX086. ASM (b) FEX01. SUB - EEX86, SUB (c) PATCH1. ASM (d) PATCH2. ASM	
[11] Transaction of the sample program. (DDT)	(a) Command operation (A, D, F, G, I, L, M, R, S, T, U, X)	
[12] Final Examination		

Module Title: EE7A.3 HIGH-LEVEL LANGUAGE (FORTRAN) [3 Weeks]

Block	Unit	Hrs.
[01] Introduction		
[02] Fortan program form	(a) Fortran Character Set. (a-1) Letters. (a-2) Digits. (a-3) Alphanmmeries. (a-4) Special Characters. (b) FORTRAN Line Format. (c) Statements.	
[03] Data Representation/Storage Format.	(a) Data names and types (a-1) Names (a-2) Types. (b) Constants. (c) Variables. (d) Arrays and Array Elements. (e) Subscripts. (f) Data Storage Allocation.	
[04] Fortran Expressions	(a) Arithmetic Expressions. (b) Expression Evaluation. (c) Logical Expressions. (c-1) Relational Expressions. (c-2) Logical Operators. (d) Hollerith, Literal, and Hexadecimal Constants, in Expressions.	
[05] Replacement Statements		
[06] Specifications Statments	(a) Specification Statements. (b) Array Declarators. (c) Type Statements. (d) EXTERNAL Statements. (e) DIMENSION Statements. (f) COMMON Statements. (g) EQUIVALENCE Statements. (h) DATA Initialization Statement	
[07] FORTRAN Control Statements	(a) GOTO Statements. (a-1) Unconditional GOTO (a-2) Computed GOTO (a-3) Assigned GOTO (b) ASSIGN Statement (c) IF Statement. (c-1) Arithmetic IF (c-2) Logical IF (d) DO Statement (e) CONTINUE Statement (f) STOP Statement (g) PAUSE Statement (h) CALL Statement (i) Return Statement (j) END Statement	

Block	Unit	Hrs.
[08] Input/Output	<ul style="list-style-type: none"> (a) Formatted READ/WRITE <ul style="list-style-type: none"> (a-1) Formatted READ (a-2) Formatted WRITE (b) Unformatted READ/WRITE. (c) Auxilliary I/O Statements. (d) ENCODE/DECODE. (e) Input/Output List Specifications. <ul style="list-style-type: none"> (e-1) List Item Types (e-2) Special Notes on List Specifications. (f) FORMAT Statements. <ul style="list-style-type: none"> (f-1) Field Descriptors (f-2) Numeric Conversions. (f-3) Hollerith Conversions. (f-4) Logical Conversion. (f-5) X Descriptor. (f-6) P Descriptor. (f-7) Special Control Features of FORMAT Statements. <ul style="list-style-type: none"> (f-7-1) Repeat Specifications. (f-7-2) FORMAT Control, List Specification, and Record Demarcation. (f-9) FORMAT Carriage Control. (f-10) FORMAT Specifications in Arrays. 	
[09] Functions and Subprograms.	<ul style="list-style-type: none"> (a) PROGRAM Statement. (b) Statement Functions. (c) Library Functions. (d) Function Subprograms. (e) Construction of Function Subprograms. (f) Referencing a Function Subprograms. (g) Subroutine Subprogram. (h) Construction of Subroutine Subprograms. (i) Referencing a Subroutine Subprograms. (j) Return From Function and Subroutine Subprogram. (k) Processing Arrays in Subprograms. (l) BLOCK DATA Subroutine. 	
[10] Final Examination.		

2.2 カウンターパート

電子科カウンターパートを以下に示す。

1. Mr. Abd. Ghani bin Ahmad
UTM (Universiti Teknologi Malaysia), Diplomaholder
2. Mr. Azmi bin Hasim
UTM, Diplomaholder
3. Mr. Ramli bin Salleh
UTM, Diplomaholder
4. Miss. Shamsida bte Zainal Abidin
UTM, Diplomaholder
5. Mr. Isman bin Maslan
UTM, Diplomaholder
6. Mr. Nidzam bin Kamarulzaman
Universiti Malaya

Mr. Ghani は、1985年5月 日本研修より帰国後、教材開発に加わり訓練実施に向けて学習に取り掛かる。担当はEE6、EE7A、3である。

温和で、コツコツと仕事をするタイプであるが、迫力は今一つ足りない様である。

Mr. Azmi は、1985年、一年間の日本研修を終えているが、日本研修へ送る前の基本的な内容の訓練及び指導を行なう事が出来なかった。当人においてはかなり困難を伴った日本研修の様に伺える。又自尊心が強いためであろうか、他よりの評価は良いものとは言えず将来に渡る人格的成長を期待する。

Mr. Ramli は、専門家の任期々間中、電子科の中心的役割をなしてきた。担当は、EE7A、1、EE7A、2である。UTMにおいて基礎的な内容は学んではいるが曖昧な点を数多くかかえているようである。1987年10月より待ちに待った日本研修が計画されており、当人の積極性を大いに生かし学習する事を望む。

Miss. Shamsida は、日本研修帰国後、CIASTを離任したカウンターパートの後任として配属になった。なんとも細腕で機材を運ぶ事が出来るであろうか、いささか不安であるが、地道な学習と訓練経験を積み重ねる事を期待する。

Mr. Isman は1986年11月配属となり、Mr. Ghani と共にEE6の補佐をする。温和であるが、積極性に今一つ強いものを期待される。

Mr. Nidzam は、電気電子科科长 (HOD Head of Department) として勤務するが、業務の全んどがマネジメントにあり、教材開発、訓練担当に加わる事は無く、自己のもつ知識を生かす事なく1987年4月、本省へ移動となる。電子科カウンターパートはモジュール開発

訓練実施およびカウンターパート配置研修状況表にある様に約1年の間不在であった。

しかし、今日に至って全員が将来を期待される若者であって互いに協力と調和をもって経験を重ねる事を望む。

2.3 モジュール開発

以下に教材開発及びカウンターパート訓練について各モジュール及びサブモジュール毎にその過程を述べる。

(1) 上級ラジオ整備及び補修

教材開発は、1987年1月より実質的な作業に入り、1987年1～2月期において短期専門家西山勲氏の多大な努力を得て、1987年4月に訓練実施が行なわれた。モジュール開発に伴う教材開発及びカウンターパート訓練は、一対一の姿で行なわれたが、一番の問題として、カウンターパートがすなおに専門家の指導を受け入れる事が無く業務の大きな障害として困難をきわめた。未だ十分な社会経験を積んだ青年カウンターパートではないが故に今後の彼等の人格的成長を強く望みたい。

(2) 上級テレビ整備及び補修

1986年8月より、教材開発及びカウンターパート訓練に入った。担当者はUTMにて白黒テレビに関する基礎教育を受けたようであるが実技に関しては全ったく経験が無いため、訓練内容及び期間をかなり調整をせざるを得ない。訓練教材は、訓練の骨格として日本のテレビジョン修理内容とほぼ同様であるがPAL, NTSCの違いについて強調される。カウンターパート訓練は訓練機材、特に、計測器の正しい使用法の解説より始められ、回路図を追いつつ説明を進めた。途中、基本的な電子回路の理解がなされていない事に困惑する。学校教育において、一とおりの理論は学んでいてもその実践的な理解の無い事で訓練実施に不安を感じる。訓練担当者は、1987年3月より指導員訓練コース(6ヶ月)に出席させる計画にあるため、集中的な、コース開発作業となった。

(3) 屋内通信設備の整備及び補修

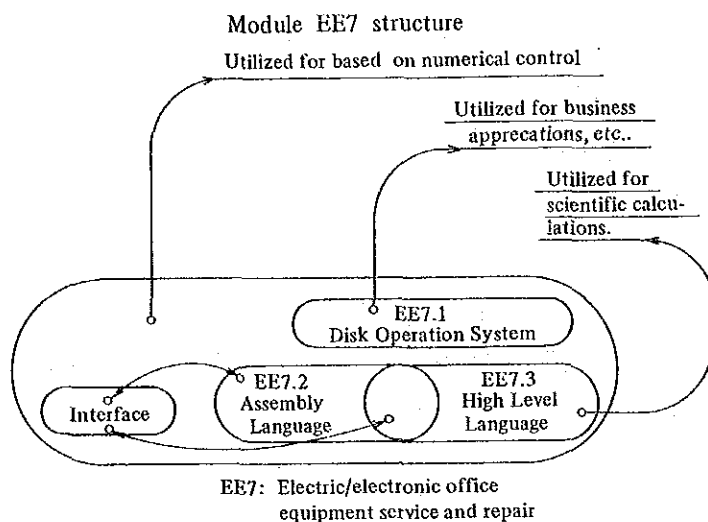
1987年1月より教材開発、カウンターパート訓練に着手する。当初、R/Dにおいて定められているこの訓練内容を決定するのに無償供与機材と比較したが技術的な目的が何にあるのか明確に捉える事が困難であった。

訓練機材CATVの技術的内容はEE5に含まれている。又、自動火災報知器(自火報)に関する訓練は、一般に電気工事の内線設備の一部として行なわれ、そのほうがより実務的である。電子系統の訓練内容に取り入れる事に無理があるのではないか、又、機材本体に対しての感知器は供与機材には含まれておらず、自火報本体と共に供与されるべきものと考え。インターホン機器に関する教材開発は1987年6～7月期において短期専門家小野村喜介氏の多大

な努力をもって進め内容の充実を計る。訓練供与機材は限られており、前記三分野の訓練内容とし、教材開発を行う。

(4) 事務用電気・電子機器の整備及び補修

EE7 (EE7A. 1、EE7A. 2、EE7A. 3) の基本構成図を以下に示す。



(4)-1 モジュール設計基本構想

近年における先進諸国の科学技術の進歩と発展に伴ない、産業用電気、電子機器の構成がより一層、複雑になり、工科系技術者にとっては、あらゆる知識、技能、技法が要求される時代になっている。

それらの幅の広さ、及び、深さと共にその質的向上が技術者に求められようとしている。

「働きながら学ぶ」、いわゆる、在職者訓練に対し、根本的に再考すべき時代と思われる。

人間が物を学ぶ過程において、初等教育、高等教育へと確かなステップを踏みながら進み、更にそれを土台として、自己、自からが考え、あゆみ出すように、発展途上国の産業も、基礎産業より一步一步、確かなあゆみを踏む事が大切な事になる。

このモジュールの基本的な構想は、モジュールの内容が近代的であり、かつ、将来においてあらゆる技術分野に活用され、それぞれの技術分野の利用者が利用法のみならず、その複雑なメカニクスの原理を習得する事によって、単に与えられた物を操作するのではなくして、一步、自からが踏み込んで、急速に、その量、質共に拡大しつつある技術の正しい理解とその展開を将来に期待する。

モジュールの訓練内容は、ソフトウェア分野、ハードウェア分野に大きく分けられ整理される。両者、共に技術的に密接なものであって、その相関性は正に重要なポイントにある。モジュールの内容は、プロジェクト業務進行上、ソフトウェア分野についてのみ展開をしている。

又、更に大切な点として受講者に基礎的なレディネスが必要とされる。例えば、数学、電気、電子回路の正しい基礎知識が望まれる。

利用分野が広範囲に渡るため、事務系、技術系、共にその導入編が必要とされる。機械の一般的概念とその操作法を修得する事によって、受講生自からが自己の専門分野への応用の土台を構築する。(EE7.1:Disk Operating System)

機材の複雑な動作メカニクを細部に渡っての踏み込んだ理解により、その学習した内容が理論より実践へと具体化される。(EE7.2:Assembly Language)

更に、計算力が導入、強化される事により、人間の手作業による計算能力の限界を自から知り、機械計算の具体的プロセスを理解する事により、受講生の専門分野へのより深い取りくみを促進する。(EE7.3:High Level Language)

(5) Disk Operating System

1984年12月より教材開発に取り掛かり、1986年1月実施に至る。

当初、無償供与機材は、未だ港にあり、取りあえず、供与機材リストに従って作業を開始した。実習棟も未だ建設中であり、本館3Fにて教材作成、頻繁に発生する電源異常が確認される。幾度となく、タイピングを繰り返すことになった。CIAS Tが地理的にShah Alamの工場地帯に位置するためであろうか、電源の異常変動、瞬時停電には、ずいぶんと悩まされることが多く、又2名のカウンターパートは同時期に日本へ研修へ行き、かなりの時間を費やした。

おおよその訓練教材の骨格が出来て1985年7月Mr. Ramli が配属となり訓練実施に向けてカウンターパート訓練に着手する。

訓練内容が本質的に概念的なものであるが故にその理解を得るのに容易でない。

カウンターパートがレディネスとして持ち得るものがどの程度のものか、掘り下げてゆき、そこからの出発である。他のサブモジュールとの関連性も重要な要素であって、それ無しには十分な説明が行き届かない。したがって、EE7A.2、EE7A.3の内容を加えながらカウンターパート訓練を進める。当初は自分から自発的に動こうとしないカウンターパートに困惑したものであるが、何んとか乗って来たと思われた時は年の暮に近い頃である。年度途中、2名のカウンターパートが帰国し、ようやくと本格的に教材開発作業が始められようと思っている時に突然カウンターパート2名がCIAS Tを辞める事になった。訓練計画を大幅に変更する事態になる。若いカウンターパートでもあり、待つ事3ヶ月、一名が舞い戻る。カウンターパート訓練続行である。年度の技協費にて、無停電電源装置(UPS-3000)が供与され、関連機材の誤動作が無くなった。胸を撫でおろす。

(6) Assembly Language

1984年12月より教材開発に取り掛り、1986年7月、1987年2月実施に至る。

モジュール E E 7 A, 1 と同様に教材開発のために輸送機材を使用しての作業を行なったが、電源トラブルにはかなり悩まされる。

教材開発と同時にカウンターパートへの講義が連日続いた。コース開講日程に合わせるべく、作業が続行中、日本研修より帰国したカウンターパートの離任とそのため増員要請と共に幾度となく、教材開発計画の変更、調整を行なう。担当カウンターパートはすなおに学習に取り組み、かなり内容の深い所まで触れるようになり、講義に対する質問の質に変化が現われて来たと感じる。このモジュールの内容の性格上、ハードウェア関連計器が供与機材として無いため、講義時に使用出来なかった事を残念に思う。

(7) High Level Language

訓練担当 Mr. Ghani が日本研修より帰国後、教材開発、カウンターパート訓練に取り掛かった。このモジュールの言語については日本研修では学ぶ事は出来なかったようである。

1986年5月、訓練実施、訓練終了後直ぐに担当者が指導員訓練コースに加わる必要があり、連日の講義が続く事になった。担当者は熱心に学習に取り組み数多くの質問がなされ、幾分訓練水準の見直しが必要と感じる。このモジュールの設定目的に現在の訓練機材では、計算規模は小さいものの、将来必要になると考えられる工学計算特に数値解析法への入口として設定している。C I A S T が Advance を唱えるのであるから、工学分野の定性的取り扱いと定量的取り扱いが大切と感じる。計算機言語による工学の定量的扱いは、受講者及び指導員共にその計算プロセスが明示されることにより、明白なかつ、正確な技術伝搬が可能となる。

2.4 訓練実施

E E 4 については1987年4月訓練実施に至る。(三週間)、訓練実施は当初1987年6月に計画していたが、他のモジュール開発及び担当者の実施意欲を考慮して二ヶ月間早く実施する。

訓練実施前、及び訓練実施中においては、専門家の一切の指導は受け入れられる事はなく進められ、はなはだ困惑する。訓練はなんとか無事に終了し、一息をつく。訓練実施前において訓練教材の点検が専門家によってなされる事が通例であるが、この訓練実施のみにおいては C I A S T の業務手順が順調に行なわれる事は無い。又、訓練終了後における担当者より専門家へのレポートは一切なされてはいない。モジュール担当、副担当の両者の業務協調は全く何かがう事が見られずであり、今後の業務展開に問題を残すものと考えられる。

E E 5 については1987年1月訓練実施、受講者4名、クアラルンプル訓練校指導員を迎えて訓練を開始する。連日担当者から質問が相続き、カウンターパート訓練の期間が短かった事を痛感する。担当者にとっては、初めて教壇に立つ事により、その訓練内容の理論のみならず実践との違いについての良い経験となり、将来の更に上手な訓練技法修得の土台となる事を望む。

EE6については未実施にある。

EE7A, 1については1986年1月訓練実施、訓練内容は未だマレーシアの職業訓練に取り入れられておらずEE7モジュールの将来的な展開と他の技術分野への総合的な活用を望むものとするならば、カウンターパート及び受講者にとっては、かなりの学習時間を要するものとする。訓練実施の結果、受講者より訓練消化のための時間が足りない事について指摘を受ける。訓練実施中は担当より連日専門家への質問が相続き、実施のためのあらゆる整理が十分ではなかった事を痛感する。しかし、ようやく電子科が動き出した事にカウンターパートと共に喜ぶ。

EE7A, 2については1986年7月、1987年2月訓練実施に至り、受講者を一目見た時、キラリとするものがあったように覚える。

コース開講中、担当者より連日質問が続き、そのつど対応に追われる。担当としては、理論と実際の姿を真のあたりに体験し、今後の糧となる事を期待する。供与機材の台数が限られており、受講者数が絞られてしまうが、受講者の経歴は在職数年をもつそうそうたる人々であり、個人がそれぞれ自己の疑問を持って訓練に参加した事に、マレーシアにおいてこの訓練内容の充実した将来への展開の糸口が見い出せるのではないか。

EE7A, 3については1986年5月訓練実施、計算機言語が人間の言葉に近いためか、かなりの部分は担当者が自前で問題を解決したように伺える。しかし曖昧さが数多く見られ、なお一層の努力が必要と考えられる。

2.5 受講者

EE4に関する受講者より以下の意見が示されている。

- (1) 理論的な内容の他により基礎的な実技内容を含める事。
- (2) 訓練内容にDigital 技術に関する内容を取り入れる事。
- (3) 訓練機材が訓練用にはかなり高度なものであり、基礎的な機材を使う事。

上記、三点に関して総合的な見地より考えると、訓練機材は集積回路が数多く用いられており、その内部機能を理解する事を困難とさせている事。又、マイクロプロセッサにより回路機能が制御されており、その広く深い知識を必要としている事。Digital 関係計測器が供与機材として無い事による回路動作解析の実際的な限界が考えられる。

EE5に関する受講者より以下の意見が示されている。

- (1) 基本的な電子回路の実技訓練の必要性。
- (2) Digital 技術に関する対応の必要性。

上記、二点に関し、現在のカウンターパートの訓練実施能力及び供与機材の不足によりその実現は不可能である。

EE7A.1 に関する受講者についてそのレベルには申し分なかったように考えている。コース開講中受講者の全てが、昼食時も作業に取り掛っていた事には感心する。EE7に関する技術的領域が広く深い事による受講者のその習得のための将来の一つの道筋になれば良いわけである。

EE7A.2 に関する受講者より以下の意見が示されている。

- (1) 他のMicro-Processor の言語について訓練が行なわれるべきである事
- (2) ハードウェアに関する訓練が必要である事。
- (3) 訓練時間を長く取る事。

上記、三点に関し、いずれも納得のゆく事であり、将来の訓練改善の参考とする。

現時点においては、他のCPUへの教材の書き替えと若干の入出カードを利用した訓練教材の改善を進める。

EE7A.3 に関する受講者の水準は申し分なかったように考えている。受講者よりの指摘に専門家による講義を行って欲しいとの意見がある。より一層の担当者の学習を期待する。

2.6 供与機材

各モジュール及びサブモジュールにおける供与機材に関し述べる。

EE4 : このモジュールに使用される供与機材は全て異常なく動作している。しかし、訓練に使用されるべき疑似負荷は容量不足にて使用出来ずにある。主たる訓練機材がCPUにより制御されており、機材に使用されているDigital技術に関する部分に触れ、納得のゆく訓練内容にする事が望まれる。供与機材はAnalogue計測器が全んどであり、したがって主たる訓練機材に用いられているマイクロプロセッサに関するDigital計測器の導入が将来において必要と考えられ、マレーシアの努力を期待する。

EE5 : 訓練実施上、計測器の数、種類が不足であり将来においてマレーシア側による充足を必要とするものを以下に示す。

- (1) ベクトルスコープ
- (2) スイープジェネレータ VHF帯
- (3) スイープジェネレータ 1~10 MHz
- (4) 電流プローブ
- (5) ロジックアナライザ

EE6 : 訓練において若干の計測器及び機器の不足が考えられるため以下に示す。

- (1) ワウ・フラッターメーター
- (2) 自火報感知器

EE7 : 訓練に使用される主たる訓練機材 (Model : PC-8001 mk II B , 3 Sets) は全

て正常に動作しているが、この種の技術分野の世界的進捗は、きわめて早く、すでに世の中は上位機種が主となっている。上位機種一台を技協費にて、将来のカウンターパート訓練用に導入を試み本邦へ申請する。

2.7 訓練材料

機材保全のための各種パーツについては、短期専門家により携行されている（EE4, EE6）

EE5に関する保全パーツは現地にて入手している。業務遂行上、各種の電気・電子部品の調達が将来とも必要になる。クアラルンプル地域にて、かなりの部品調達可能な地域、及び技術系分献の入手可能な地域を示す。

(1) Jalan Pasar, Pudu, Kuala Lumpur.

(2) Jalan Tuanku Abdul Rahman, K.L.

将来において他の職種分野でも有効活用出来よう。

2.8 その他

EE4に関して将来におけるマレイシア側への提言として以下の二点について示してある。

(1) マレイシアの無線通信に関する業務資格制度の調査

(2) 現在のアンテナ取付状態の他に屋外へポールを立て送受信環境をより良くする事。

1985年3月、無償機材の梱包を解いた結果かなりの取り扱い説明書及び機材の回路図等の不備があった。特に全てのモジュールに渡り主たる訓練機材のものが多かったため、再度、同年において、不備な取り扱い説明書及び回路図面を機材オペレーションと共に依頼し実施がなされた。又、若干の機材分については、直接製造メーカーへ依頼し、送付されている。

EE7の他の専門技術分野への応用についてその利用形態は数多くあるが故に、その導入利用に関して、初心者に対して、できる限り短時間で利用法の一步を知ら知むる事が望まれる。更に技術的に深くを望むならば、工学、ソフトウェアに関しての文献を数多く飛ばさずに積み重ねる事が望まれる。

EE7A.2においてはその位置づけは、ソフトウェア領域とハードウェア領域の接点に位置づけされる。言語の種類は、多種CPUに依存し、非常にこまわりの効く言語ではあるがその取り扱いの習得に困難さを有する。現在は、印刷教材、トラペン、若干の入出力カード等を使用しているが、将来において、より良い訓練のために周辺機材の充足が望まれる。EE7A.3においては、モジュール開発の項でも触れたが、現在のモジュール内容は「入口」であって、その将来の充実のために次のような事項がモジュール担当者に期待される。

(1) 基礎的計算力を養う事の必要性。

(2) 専門分野の計算理論の理解と習得

(3) 歴史的な計算技法の理解と習得。

訓練においては、代数、幾何等、高等教育課程で一般に養うところの内容を基盤とし、それらを組み合わせて使用する事になる。

モジュールの内容が取り扱うものは「計算用言語」であり「言葉」であり、形あるものではない。したがって、その汎用性のもつ能力を引き出すためには、それぞれの専門分野自信の明確な問題解決のための意識と目的、及び意欲を持ち得るものとされる。

計算機による機械計算技法は、歴史的に数多くの有効な方法があるわけであるからして、多くの参考文献を丹念にひも解く事が重要である。ヨーロッパ、アメリカ等の先進国の著名な開拓者が残した業績は、現代において生々と活用されている。

2.9 今後の課題

EE4について供与機材はアマチュアバンド帯通信機であり、供与機材の価格、及びその性格より、かなり高価な機材と考えている。マレーシアにおいてこのような高価なアマチュア通信機に関する訓練需要が見込めるであろうか疑問である。より基本的な機材による実技、学科訓練が必要ではないか。Radio, TV, Computer 関係のおおよその位置づけを基本分野と比較し以下に示す。

最近におけるテレビジョン技術には、数多くの高度なDigital技術が駆使されている。たとえばテレビジョン回路がマイクロプロセッサにより制御されている。10年ほど前とは比較にならないほどである。原理そのものは変わらずとも、新しい付加的技術要素が入り込み、それがあたかも主たる技術のような時代である。それに対応すべく実技、学科訓練を行うためには、訓練機材の整備、指導員のDigital-Analogue技術に関する基礎的な能力が必要であると考え、更にその利用技法を養う事が重要である。現段階においては、それらの有効な訓練実施は、訓練機材、特に計測器類、及びカウンターパートの実施能力の両面に渡り、不十分であり、将来の充実を待つ。

コース開講のためのEntrance Testの結果によると、もっと一般的、かつ基礎的な知識が受講生に必要ではあるまいか。例えば、電気・電子部品そのものの働き、基本電気電子回路の定性的動作理解、計算力が上げられる。テレビジョン技術そのものがElectronics技術の総合的な集積体であるが故に数多くの他の分野に利用され、更に発展しつつあり、その幅広い理解が大切と考える。

EE6については、モジュール開発の項でも触れたが、R/Dにおいて定められているこのモジュール訓練内容の技術的な目的が何にあるのか無償機材と比較したが当初明確に捉えることが困難であった。供与機材との関係もあり、現有の訓練機材による内容としている。

現在の無償機材においては実施不可能であるが、R/Dで定められたモジュール命題の将来

1.	Computer and Microprocessors
2.	Television system
3.	Radio Transmitter-Receiver
4.	Digital circuits <ul style="list-style-type: none"> a. Digital/Logic circuits switching circuits b. Timer Switching circuits c. Controllers Switching circuits
5.	Analogue circuits <ul style="list-style-type: none"> a. Detectors Rectifier plus capacitors & resistors. b. Mixers Amplifier c. Modulators Amplifier controlling another Amp. d. Oscillators Amplifier + tuned circuit + feedback network e. Amplifier Audio video IF, RF f. Power Supplies Rectifier plus filters
6.	Discrete circuits and Integrated circuits
7.	Active circuits <ul style="list-style-type: none"> a. Rectifiers b. Amplifiers c. Switching circuits
8.	Discrete active components <ul style="list-style-type: none"> a. Diodes b. Transistors c. Thyristors d. Vacuum tubes
9.	Passive circuits <ul style="list-style-type: none"> a. AC Series/Parallel/Complex circuits b. DC Series/Parallel/Series-Parallel circuits
10.	Discrete passive components <ul style="list-style-type: none"> a. Resistors b. Inductors c. Capacitors d. Transformers e. Mechanical switches f. Relays

の展開について述べる。

現在の無償機材による訓練では発展的な将来を望むには無理があり、ある程度的を絞って他のモジュールの枝とする事が考えられる。訓練内容は、Amalogue, Digital 通信理論に基づく Data 通信の訓練への導入が考えられる。

EE7A.1 は EE7 のソフトウェア分野への導入編として位置づけされ、かつその利用技法は多方面に及ぶ。専門的には、「資産」として位置づけられ、数多くの文献に見られるように、Dos は常に生長を続けているわけであるから、オペレータの新しい機械への対応は、容易な事ではない。訓練内容が知的性格を持ち、かつその機械の利用に「広さ」と「深さ」を望むならば、受講者の学習時間の増大は避けられない。あらゆる事務系、技術系のプロセスは、Dos 上において走っているわけであるから、EE7A.1 の「Dos の概念」を利用者が把握する事により、他の上位機種による処理系の操作を容易ならしめる。

今後の課題として、上位機種による Dos の導入と、その情報収集を数多くの文献等によって調べられる必要がある。マレーシアにおいて、多数の訓練校設置が計画されており、技術系のみならず、訓練管理の事務処理分野にても、その活用が期待される。

EE7A.2 について以下に述べる。

モジュール内容の広さ及び深さに対するカウンターパート訓練について単的に、この訓練内容については、基礎的な分野（例へば、代数、基礎電気、電子回路等）の積み重ねであり、その有機的な集合体として成り立つ事により産業界へ役立って行くものとする。したがって、カウンターパートの一層の学習と指導が必要とされる。小さな問題点をコツコツと飛ばさずに丹念に解決してゆくことが将来の基盤を築くことになる。基礎学科、実技の習得について、基礎からの積み重ねが大切であり、高度技術の習得へ一歩でも近づこうとするならば、それらの有機的、合理的な組み合わせが必要となる。日々の学習を期待する。この訓練内容をより充実したものにするべく、無償機材に対し、多数の付加的要素を加える事によって、その応用は多大なものになり得る。現在の材料、機材調達には HOD の業務の一部であり、その実施は、一般に数ヶ月を要している。又、汎用的な部品等は、当地にて入手可能である。実際に訓練を担当するカウンターパートが部品、材料等の機能及び国内での市場のあるべき姿を学ぶ事が大切と考えられ、現在の材料調達方法が改善されるべき事を痛感する。物品管理者の再教育について、現在、部品機材管理はテクニシャンが担当しているが、未だ十分に行なわれない。マレーシア流の習慣もあり、序々に CIAST なる方向へ改善すべき事が必要とされる。

訓練時間が短い事が受講者より指摘されているが、体験学習を前程としており、モジュールの再組立て、新モジュールの立案などを必要とする。又、訓練担当者を他のカウンターパートに替える等、その人的基盤をしっかりとされることが必要である。

機材の数、Class がネックになっており、機器一台につき一名の受講生で実技を行う事にな

ろう。又、機材の本体は供与されているものの処理等のソフトウェアが無く将来の充足が望まれる。

パーソナルコンピュータを使用した訓練のために約36㎡の室が設けられているが、訓練環境改善のために「明り取り」の窓を設置すべきと考える。現在では、ドアを閉じる事によって室内が全ったく閉鎖的となり、他の用途に室を転用するにも好ましくない。隣室への壁に出入口を設置する事が考えられたが建物の構造上すべきではない。実習スペースが狭い事もあり専用室内より外での実習が考えられ、外の広い実習空間を間仕切等によって、分割、用途毎の実習空間を作る事が考えられる、実習場においては、全面禁煙としているが守られることが少なく、一層の徹底が必要である。

EE7A.3については、訓練に使用される主たる訓練機材はパーソナルコンピュータが世に出はじめた頃の初期のものであり、計算容量不足にすぐ達してしまう。この種の機材供与に対しては少なくとも数年分先を見過す供与が必要ではなかろうか。周辺機材は、X-Yプロッターが供与されており、数値のみで訓練を行うのに比較し、数値に一致した図により、大きな訓練効果が期待される。

C I A S T図書館に専門分野に関する図書が購入されているが、未だ不十分であり、将来のために専門図書の増強を強く望む。

第 6 章 計装・自動制御科

西 方 純 朗

1.1 モジュールの内容

計装・自動制御科のモジュールは 3 モジュールから成り、また各モジュールは数個のサブモジュールに分かれている。以下に、その英文及び和訳を提示する。

MODULE		SUB-MODULE	
No.	TITLE	No.	TITLE
I 1	Process Measurement	I 1.1	Temperature Measurement
		I 1.2	Pressure and Level Measurement
		I 1.3	Flow Measurement
I 2	Industrial Instruments	I 2.1	Pneumatic Instruments
		I 2.2	Electronic Instruments
I 3	Electrical (Hydraulic) control	I 3.1	Feedback Control
		I 3.2	Hydraulic Control

ENTRANCE QUALIFICATION

MCE/SPM, SPVM with a minimum of 2 years experience working in the related field.

モジュール		サブ・モジュール	
番号	名 称	番号	名 称
I 1	工 程 計 測	I 1.1	温 度 測 定
		I 1.2	圧 力 ・ 液 位 測 定
		I 1.3	流 量 測 定
I 2	工 業 計 装 機 器	I 2.1	空 気 式 工 業 計 器
		I 2.2	電 子 式 工 業 計 器
I 3	電 気 (流 体) 制 御	I 3.1	フ ィ ー ド バ ッ ク 制 御
		I 3.2	油 圧 制 御

受 講 資 格

普通高校(SPM)、又は職業高校(SPVM)卒業後関連分野2年以上の経験者

次に、各サブモジュールの概要、訓練期間、訓練目標及びシラバスを提示する。

Sub Module		Summary of Training Contents
No.	Title (Duration)	
I 1.1	Temperature Measurement (2 Weeks)	This module contains the introduction of measurement at process industry as well as subject of temperature measurement such as thermoelectric thermometry, resistance thermometry, pyrometers, filled systems, and protection tube. Upon completion of this course participants should be able to identify and use the different types of temperature measurement devices.
I 1.2	Pressure and Level Measurement (2 Weeks)	This module contains the introduction of a variety of measurement concepts, such as pressure measurement, level measurement, and density measurement with devices such as transmitters. Upon completion of this course, participants should be able to define base point of pressure, force balance and use the different types of transmitters and manometers.
I 1.3	Flow Measurement (2 Weeks)	Participants will be taught basic methods of flow measurement, different flow measurement devices such as orifice plate, venturi tube, different types of flowmeters and equations and working principles of each. Upon completion of this course, participants should be familiar with the different types of flowmeters and be able to use each one.

Sub Module		Summary of Training Contents
No.	Title (Duration)	
I 2.1	Pneumatic Instruments. (3 Weeks)	This module contains the principles of operation of pneumatic instruments and the function of control valves as well as their application, maintenance and calibration. The instruments and valves available under this module are different types of transmitter, indicators, recorders, controllers and control valves. Upon completion of this course, participants should be able to operate, maintain and calibrate these pneumatic instruments and control valves with considerable ease.
I 2.2	Electronic Instruments. (3 Weeks)	Participants will be taught the concepts of electronic control systems as well as its operation and application in electronic instrumentation. The instruments available for this module are the conventional and programmable controllers, different types of recorders, and stations (auto/man). Upon completion of this course, participants will be able to install, calibrate, and maintain the electronic instruments as well as understanding their applications.

Sub Module		Summary of Training Contents
No.	Title (Duration)	
I 3.1	Feedback Control (4 Weeks)	Participants will be taught process characteristics, transfer function, and feedback control. They will comprehend the control action such as PID control action by using controllers, process simulators, and actual processes. Upon completion of this course participants should be able to apply process control theory and thus be able to obtain suitable tuning to get a good control.
I 3.2	Hydraulic Control (2 Weeks)	This module utilises the hydraulic jet-pipe controller training device. Participants will be taught the principles of the controller by means of its operation. Experiments will be conducted to determine the characteristics of the jet-pipe controller. Upon completion of this course, participants should be able to operate and troubleshoot the hydraulic controller with considerable ease.

SYLLABUS CHART

Module Title: II.1 TEMPERATURE MEASUREMENT 2 Weeks

Block	Unit	Hrs.
1. Introduction	A. Measurement at Process Industry B. Feature of Industrial Instruments C. Basic Method of Measurement D. Configuration of Industrial Instruments E. Unit F. Error and Accuracy	4
2. What is Temperature?	A. Thermal Dynamic Scale B. International Temperature Scale	2
3. Temperature Measurement	A. Sort of Temperature Measurement B. Range of Usage	4
4. Thermoelectric Thermometry	A. Thermocouple B. Compensation Wire C. Measuring Circuit	16
5. Resistance Thermometry	A. Resistance Bulbs B. Measuring Circuit C. Thermistors	16
6. Pyrometers	A. Radiation Type B. Optical Type	4
7. Filled Systems		8
8. Protection Tube	A. Material B. Construction and Installation	2
9. Selection for Thermometry		4

Module Title: II.2 PRESSURE AND LEVEL MEASUREMENT 2 Weeks

Block	Unit	Hrs.
1. Introduction	A. Measurement at Process Industry B. Feature of Industrial Instruments C. Basic Method at Measurement D. Configuration of Industrial Instruments E. Unit F. Error and Accracy	4
2. Pressure	A. Definition of Pressure B. Base point of Pressure C. Property of Pressure in Liquid and Gas	8
3. Pressure measurement	A. Balance of Pressure B. Liquid Column Manometer C. Elastic Elements	16
4. Pressure Transmitter	A. Force Balance B. Motion Balance	4
5. Level Measurement	A. Principle of Level Measurement	16
6. Level Transmitter		8
7. Density Measurement		4

Module Title: I1.3 FLOW MEASUREMENT 2 Weeks

Block	Unit	Hrs.
1. Introduction	A. Measurement at Process Industry B. Feature of Industrial Instruments C. Basic Method of Measurement D. Configuration of Industrial Instruments E. Unit F. Error and Accuracy G. Present Condition at Flow Rate Measurement	6
2. Orifice Plate	A. Fundamental Equation B. Reynolds Number C. Standard D. Installation E. Calculation F. Orifice Plate for Special Liquid	20
3. Venturi Tube		3
4. Electromagnetic Flowmeter		8
5. Vortex Flowmeter		8
6. Float Type Area Flowmeter		8
7. Positive Displacement Flowmeter		2
8. Other Type Flow Meters	A. Turbine Flowmeter B. Target Flowmeter C. Ultrasonic Flowmeter D. Weir Flowmeter E. Parshall Flume Flowmeter	5

Module Title: I2.1 PNEUMATIC INSTRUMENTS 3 Weeks

Block	Unit	Hrs.
1. Introduction	A. Pneumatic System B. Operation of Pneumatic Control System C. Application of Pneumatic System	3
2. Pneumatic Components and Equipments	A. Operation of Pneumatic System B. Application of Pneumatic Components and Equipments C. Maintenance	6
3. Pneumatic Transmitters	A. Operation of Pneumatic Transmitters B. Application of Pneumatic Transmitters C. Maintenance	8
4. Pneumatic Indicators	A. Operation of Indicators B. Application of Indicators C. Maintenance	4
5. Pneumatic Recorders	A. Operation of Recorders B. Application of Recorders C. Maintenance	4
6. Pneumatic Controllers	A. Operation of Pneumatic Controllers B. Application of Pneumatic Controllers C. Characteristics of Controllers D. Maintenance	16
7. Pneumatic Converters	A. Operation of Pneumatic Converters B. Application of Pneumatic Converters C. Characteristics of Pneumatic Converters D. Maintenance	8
8. Integrator	A. Operation of Integrator B. Application of Integrator C. Maintenance	4

Block	Unit	Hrs.
9. Manual Control Station	<ul style="list-style-type: none"> A. Operation of Manual Control Station B. Application of Manual Control Station C. Maintenance 	
10. Alarm Set Stations	<ul style="list-style-type: none"> A. Operation of Alarm Set Stations B. Application of Alarm Set Stations C. Maintenance 	2
11. Air Supply System	<ul style="list-style-type: none"> A. Characteristics of Air Supply system B. Installation of Air Supply System C. Maintenance of Air Supply System 	3
12. Types of Control Valves	<ul style="list-style-type: none"> A. Types B. Construction 	2
13. Function of Control Valves	<ul style="list-style-type: none"> A. Pressure Distribution at Pipe Line B. Characteristics of Pipe 	4
14. Performance of Control Valves	<ul style="list-style-type: none"> A. Effective Performance B. Inherent Performance 	2
15. Action of Control Valves		
16. Design of Control Valves	<ul style="list-style-type: none"> A. Multiplier for Flowrate B. Valve Sizing 	4
17. Material of Control Valves		2
18. Positiners		8

Module Title: I2.2 ELECTRONIC INSTRUMENTS 3 Weeks

Block	Unit	Hrs.
1. Introduction	A. Measurement at Process Industry B. Features of Electronic Instruments C. Units	6
2. Operational Amplifier	A. Basic Operational Amplifier B. Function and Application	10
3. Controller	A. Principle of Operation B. Applications C. Characteristics D. Maintenance	10
4. Programmable Controller	A. Principle of Operations B. Applications C. Characteristics D. Maintenance	10
5. Programmer	A. Computational Function B. Step Program C. Making Data Program D. Operations E. Maintenance	6
6. Recorders	A. Types of Recorders B. Characteristics C. Maintenance	6
7. Auto/Man Stations	A. Principle of Operation B. Applications C. Maintenance	4

Block	Unit	Hrs.
8. Manual Station	A. Principle of Operation B. Applications C. Maintenance	4
9. Selector Stations	A. Principle of Operations B. Applications C. Maintenance	4
10. Standby Manual Station	A. Principle of Operations B. Applications C. Maintenance	4
11. Alarm Unit	A. Principle of Operations B. Applications C. Maintenance	4
12. Isolator	A. Principle of Operation B. Applications C. Maintenance	4
13. Integrator	A. Principle of Operation B. Applications C. Maintenance	4
14. Power Distributor	A. Principle of Operation B. Applications C. Maintenance	4

Module Title : I3.1 REEDBACK CONTROL 4 Weeks

Block	Unit	Hrs.
1. Introduction to Feedback Control	A) Feedback and Feedforward	4
2. Laplace Transforms	A) Laplace Transforms B) Solving Control Function by using Laplace Transforms C) Inverse Laplace Transforms	12
3. Process Characteristics	A) Conversion of Energy B) Various Process C) Dead Time, Process Lags and Process Gain	12
4. Control Theory	A) Fundamental of Control Theory B) Control Process C) Block Diagram & Transfer Function	8
5. Control Action (1)	A) Manual Control B) Proportional Control Action C) Integral Control Action D) Derivative Control Action E) PID Control Action	30
6. Tuning	A) Transcient Response B) Ultimate Sensitive Method C) Try and Error Method	20
7. Control Action (2)	A) Cascade Control B) Ratio Control	15
8. Control Process	A) Temperature Control B) Level Control C) Pressure Control	12

Module Title: I3.2 HYDRAULIC CONTROL 2 Weeks

Block	Unit	Hrs.
1. Introduction to Hydraulics	A. Pressure B. Advantages of Hydraulic.	2
2. Hydraulic Power Transmission	A. Flow Paths B. Force C. Computing	4
3. Principles of Power Hydraulic	A. Principles of Flow B. Hydraulic System Graphical Symbols.	2
4. Hydraulic Fluids	A. Purpose of Fluid B. Fluid Properties	4
5. Hydraulic Actuators	A. Cylinders B. Hydraulic Motors	6
6. Hydraulic Pumps		
7. Servo Valves	A. Mechanical Servo B. Electro-Hydraulic Servo Valves.	6
8. Characteristics of Hydraulic Jet-pipe Controller	A. Efficiency B. Differential Pressure Characteristics. C. Flow Characteristics. D. No Load & Load Characteristics. E. Automatic Follow-up F. Integral Action G. Proportional Action H. Step Response I. Frequency Response	30

モジュール番号：I1 工程計測

サブモジュール		訓練内容
番号	タイトル (期間)	
I1.1	温度測定 (2週間)	このサブモジュールはプロセス工業における温度測定として熱電温度計、抵抗温度計、放射温度計、膨張式温度計及び保護管について学ぶ。このコースの修了者は各種の測温体の特性を知り使用法を修得出来る。
I1.2	圧力・液位測定 (2週間)	このサブモジュールは圧力測定、液位測定及び密度測定の原因とその伝送器について学ぶ。このコースの修了者は圧力やフォースバランスの基本が分かり、且つ各種の伝送器や圧力計が取り扱えるようになる。
I1.3	流量測定 (2週間)	訓練生はオリフィス、ベンチュリー管を始めとし各種流量計の測定原理や計算式及び動作原理を学ぶ。このコースの修了者は各種の流量計に精通し、且つその取り扱いにも習熟する。

モジュール番号：I2 工業計装機器

サブモジュール		訓練内容
番号	タイトル (期間)	
I2.1	空気式工業計器 (3週間)	このサブモジュールは空気式工業計器及び調節弁の動作原理や機能を学ぶと同時に、その応用、保守、校正を学ぶ。このコースでは各種の伝送器、指示計、記録計、調節計及び各種の調節弁が実習に供される。このコースの修了者は工業計器として多用されている空気式計器及び調節弁の動作、保守、校正に習熟する。

サブモジュール		訓練内容
番号	タイトル (期間)	
I 2.2	電子式工業計器 (3 週間)	<p>訓練生は電子式工業計器を使用した制御系の概念を理解した後に電子式工業計器の動作と応用を学ぶ。このコースでは従来形の調節計は勿論のことプログラマブル調節計、各種記録計、自動/手動切替器等が使用される。このコースの修了者は電子式工業計器の取り扱い、校正、保守やその応用に習熟する。</p>

モジュール番号：I 3 電気(流体)制御

サブモジュール		訓練内容
番号	タイトル (期間)	
I 3.1	フィードバック制御 (4 週間)	<p>訓練生はプロセス特性、伝達関数及びフィードバック制御について学び且つ調節計、プロセスシミュレータ及びモデルプラントを使用した実習でPID (比例、積分、微分) 動作を完全に習得する。このコースの修了者は制御理論を応用して調節計を良い制御状態に導入することが出来るようになる。</p>
I 3.2	油圧制御 (2 週間)	<p>このサブモジュールでは噴射管式油圧調節機を実際に使用して訓練を行なう。その結果訓練生はこの調節機の原理、特性を知ることが出来る。このコースの修了者は産業界で多用されている油圧調節機を運転し、且つ故障発見が出来るようになる。</p>

1.2 カウンターパート

当科に配属されているカウンターパートは4名であり、以下に経歴を示す。

カウンターパートの経歴

氏名	生年月日	CIAST 任命日	職位	学歴	職歴	日本研修
Mohd. Zabidin bin Abd.Samad	1960. 3.12	昭和60年 1月2日	科長	MARA工科大学(IITM) 電気工学科卒 NORTHROP大学(米国) 電子工学科卒	—	昭和60年10月2日 ~ 昭和60年12月3日
Azahar bin Mat Noor	1962. 1. 1	昭和59年 8月25日	1級 指導員	マレーシア工科大学 (UTM)電気工学科 高専課程卒	—	昭和60年1月17日 ~ 昭和60年9月27日
Mohamad bin Osman	1963.12.11	昭和61年 3月11日	1級 指導員	マレーシア工科大学 (UTM)電子工学科 高専課程卒	—	昭和61年9月29日 ~ 昭和62年6月25日
Ibrahim bin Ali	1954. 3. 9	昭和58年 12月16日	指導員	職業訓練学校	ITIラジオ・ テレビ科 指導員	昭和58年3月8日 ~ 昭和58年11月28日

また、各モジュールの開発状況及び訓練実施状況を担当カウンターパートとともに提示する。
各カウンターパートは頭文字のみにて表示してあるので御注意いただきたい。

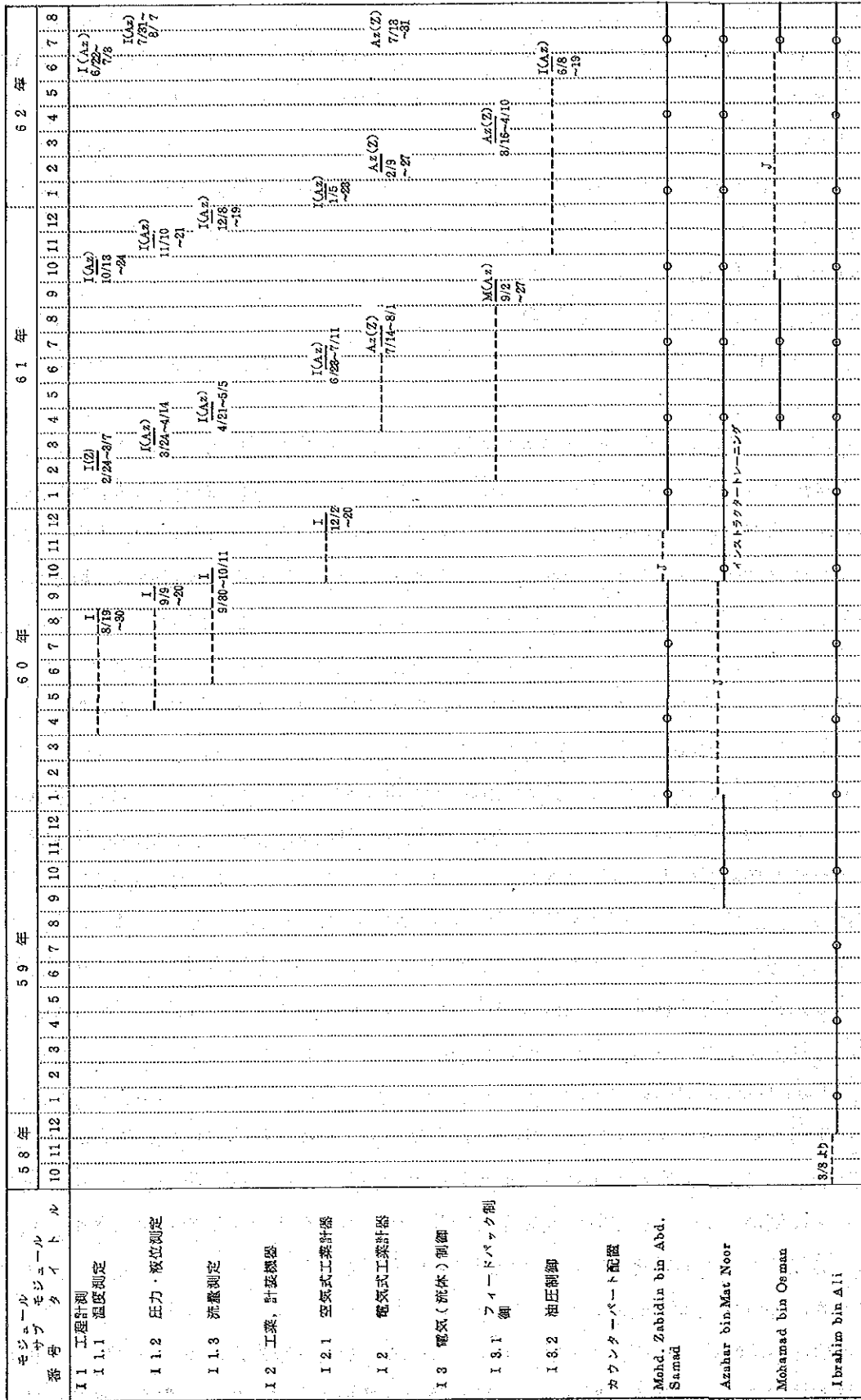
1.3 モジュール開発

この国では、輸入の製造装置が稼働している。それに伴ない計装設備も付帯して輸入されている。しかし計装は新しい応用技術であるので、かつての日本がそうであったように、この国でも計装技術者が十分にいる筈もなく、また、理解するだけの学力と時間もないまま稼働に入っているのが大部分である。

こうした状況を踏まえ、当科では、まずプラント運転に必要な工業量は如何にして正しく測定され、また、その精度を維持するにはどのようなことが必要かという基本技術のノウハウ(know-why)を教えることから始め、その基礎に立って機器類の動作の詳細とその応用、保守に至る一連のモジュールを開発することを目標とした。

この構想を念頭におき、産業界の実状を確認するため、まず初めに工場視察を行なうこととした。

モジュール開発・訓練実施およびカウンタパート配置・研修状況



(注) モジュール開発 --- 訓練実施 --- カウンタパート配置 --- 研修 --- 途中、カウンタパートの名前を以下のように省略する。
 Zabidin → Z, Azahar → Az, Mohamad → M, Ibrahim → I

(1) 工場視察

私がかつて日本において指導し、現在は当科の指導員になっているMr. Ibrahim に相談し、まず工場の選定を行なうことにした。しかし、丁度年末で都合がつかない所が多く、結局下記の4社に留まらざるを得なかった。

ILSAS (Instituto Latihan Sultan Ahmad Shah Lembaga Letrik Negara)

Lam Soon Oil and Soap NEG. SDN. BHD.

Ajinomoto (Malaysia) BHD.

Petronas Penapisan SDN. BHD.

以下視察の内容について触れる。

ILSAS

国立電力公社の訓練学院でASEAN 6カ国の電力会社の社員訓練にも開放されており、非常に広大な敷地に立派な建物が立っているのが印象的だった。編成は電気、機械、給配電、電子及び計装、管理の各科がある外に指導技法と教材開発の2科があってOIASTと似た構成になっており総勢300名のスタッフを容した堂々たるものであった。ここにはMr. Ibrahimの友人のMr. Syed Kamarulzaman bin Syed Kabeerが電子及び計装科におられ詳細なる説明を受けた。また、自ら所内を案内して下さり、稔りの多い視察となった。計装設備は旧式のものも含まれ、また、全体のバランスが必ずしも取れているとは言えないにしても、各種の機種が用意された立派な施設であることが判った。

ここには、アパレンテスコース (Apprentice Course)、テクニシャンコース (Technician Course)、及びエンジニアコース (Engineer Course)があり、特にアパレンテスコースに重点がおかれているように見えた。エンジニアコースは、実際はまだ開いていないとのことであった。訓練生が電気測定や伝送器の分解組立を行っており、かなり基礎に重点をおいている様子が判った。私も日本においてMr. Ibrahimを教育した経験から、この国では基礎をもっと充実させなければいけないとの認識を持っていたので、この点をMr. Kamarulzamanに質すと彼も同意見だったので意を強くした。

Lam Soon Oil and Soap

この工場はパームオイル (Palm Oil) から食料油と石鹼を作っていて、輸入した装置が稼働していた。計装は空気式で、リレーによる自動切替えシーケンスが組まれていた。このエンジニアに使用している熱電対の種類を質問したが、彼は意味がよく判らない様子であった。やはり計装について十分判っているとはいえないと判断した。

Ajinomoto (Malaysia)

日本の味の素(株)のマレーシア工場である。工場に一步足を踏み入れると、工場のやり方がずばり日本式であることがすぐ判った。主任技師の加藤氏に案内していただく。加藤氏は大学卒、

高専卒は現場に向かない。部下を教えることもなく、しかもスキップするにばしておられた。高卒のテクニシャンをCIASTで育ててほしいとのことであった。計器は空気式であるが、最近では徐々に電子式が加わって来ている所であった。

Petronas Penapisan

1月2日に当科の科長として就任したMr. Zabidinの初仕事としてPetronasの視察が企画された。まず、東海岸にあるトレーニングセンターに飛ぶ。ここには、かつて私が日本で指導したMr. AbdullahとMr. Hasimがおり、お互いに再会を喜び合う。Mr. Abdullahは若年であるが電気・計装科の科長として重要な位置にいる。彼の案内でトレーニングセンターを見て回る。計装は我々が日本で指導したカリキュラムに従ってコースを開く様に設定していた。その意味では余り参考にはならなかったが、カリキュラムの構成をMr. Abdullahが当方のZabidin科長に説明した。これは新任のZabidin科長にはよい勉強になった様子であった。Mr. Abdullahも日本に来た時は計装に関係するのは始めてという状態であり、それを6か月かけて教育して計装の何んたるかの一端が判った新人であった訳であるから、その彼が今度はやはり新人の当方のZabidin科長に計装の説明をしている。私は思わず心の中で笑ってしまった。こんな状態からもこの国では計装は全く新分野であることが頷けると同時に、二人の新科長を見ていると、この国は若いという実感がひしひしと感じられた。翌日、100km南下し精油所を視察する。海岸の砂丘の中にこの国としては最新鋭の石油精製施設が浮び上っている。私としては見馴れた風景であるが、Zabidin科長には初めての経験である。オートメーションの中核になる中央計器室に入ると100ループ程の計器が並んだパネルが我々を迎えてくれる。私がZabidin科長に石油精製とその計装の説明を行なう。彼は目を輝かせて聞き入っていた。

以上で工場視察は終了した。

今回の工場視察はよい所に偏り過ぎたきらいがあり、マレーシアの平均的な計装の実体像を十分に捉えたとはいいい得ないのではなかったか。一番平均に近いのはLam Soon Oil and Soapのレベルではなかろうかと推定した。また、味の素とPetronas Penapisanは日本の息がかり過ぎたきらいがあったが、目標の上限としては意味がある。このように考えてくると訓練センターとしてはILSASがやはり非常に参考になる。そして、ここでも基礎を重視しているのが重要なヒントとなった。

ILSASではアパレンテスコースとして中卒(LCE)を下記のスケジュールで3年間教育訓練している。

共通モジュール (Common Module)	24週+OJT6カ月
第1段階モジュール (First Module)	12週+OJT6カ月
第2段階モジュール (Second Module)	12週+OJT6カ月
第3段階モジュール (Third Module)	12週

また、テクニシャンコースは下記のスケジュールである。

一般計器 (General Instrument)	6週間
自動制御システム (Automatic Control System)	1週間

そして、ILSASでは訓練生が電気計器による電気計測等の簡単な基礎実習を行っていたが、これは電力会社として中卒訓練生に対しては必須であると考えられる。それに対して我々は上級技能訓練を目標にしている点から、高卒 (SPMまたはSPVM) の経験者を対象にするのが相応しいと考えられる。これはまた、味の素の加藤氏の指摘にも合致するし、日本との対応を考えても妥当であろう。また、ILSASではテクニシャンコースが自動制御システムを1週間しかやっていないが、我々としては、もっと掘り下げて技術供与をしたいとの考え方を次第に固めた。

(2) モジュール内容の決定

モジュールは既にR/Dで決定されているので、次にサブモジュールをどの様にするかが差し迫った問題になってきた。工場視察の結果や機材の内容、時間配分等を勘案して決定することにした。

1.1 工程計測

プラントにおける工業量は温度、流量、圧力、液位が測定対象の90%以上を占めている。そして、プラントは業種にもよるが、温度測定が一番多く、次に流量、圧力、液位と続いているのが一般である。そこで1.1の工程計測のサブモジュールとして、温度、流量を夫々1サブモジュールとするのは問題なく、且つ、その内容量も適当である。しかし、圧力も液位も内容的には前者と比較すると多くない。この2つは合体させることにした。また、各サブモジュールとも2週間とすると十分な訓練が可能である。そして、この工程計測モジュールで工業計測の基礎となる物理現象の十分な把握が期待出来ることを目論み、且つ工業量検出の非常に重要な部分となる検出器や伝送器を十分に理解させることをその狙いとした。

1.2 工業計装機器

これは空気式工業計器と電子式工業計器の2つのサブモジュールとし、ともに工業計器類の機能と動作と保守に主眼をおくことにした。とくに、空気式工業計器は多くの調整部分があるので、この調整作業の修得に時間をかける。また、操作端である調節弁は、この空気式工業計

器のサブモジュールに入れて全体で3週間とした。電子式工業計器は、OPアンプ(Operational Amplifier)の実習をも含め、且つ各種変換器の動作並びに調整を行ない、最後に調節計の調節動作の概要を理解させる様にする。期間は8週間とする。

1.3 電気(流体)制御

これは、フィードバック制御と油圧制御に分け、フィードバック制御では調節計によるフィードバック制御の完全な理解と、如何にしたら良い制御が出来るかに重点をおく。即ち、このサブモジュールは調節計の制御動作をより深く学び、且つ実習において体得することに重点があり、電子式調節計と電子式シミュレータを使って各種の調節動作を実現させて体得させる。そして、最後に3段水槽による3次遅れ系実習装置を用いて実流体の液位制御を体験させ、調節計の3動作の決定を行わさせて制御運転のより深い意味を理解させるようにし期間は4週間とする。油圧制御は油圧噴射管式調節機を用い、油圧による制御動作の理解とフィードバック機構の意味及びその調整と油圧特有の問題に対する理解を深めることを狙い2週間とする。

そして、以上のモジュール内容と考え方をZabidin科長に説明した。彼も賛意を表明してこの線で進めることになった。

(3) モジュール開発開始

モジュール内容と考え方を確定したので、次はその担当を決める必要がある。私はMr. Ibrahimを6カ月間指導した経験から、理論的に難しいものを彼に要求しても無理であるし、また、Zabidin科長は計装が十分に判っているとはいえないと判断し、実験が主体のI.1の工程計測と調整が主体となるI.2・1の空気式工業計器をMr. Ibrahimが担当、残りのI.2・2電子式工業計器及びI.3の電気(油圧)制御をZabidin科長ということで本人達に提案した。そして、計装の開講は8月である由を笠原リーダが示唆されていたので、開発目標を6月末におくことを提案した。Mr. Ibrahimはこの担当分けに安心した様子であった。しかし、実際にはなかなか動き出そうとしない。

そうこうしている内に、機材の据付チームが来ることになり、すっかり教材開発は浮き足立ってしまった。1月になると他科の開梱が始まった。Petronas工場視察から帰ってきたMr. Ibrahimはもう机に坐って仕事をする事が出来ない。忙しく各科の状況視察を繰返している。やがて、当科の開梱が始まった。彼は八面六臂の大活躍である。自分がかつて日本において学んだことのある機材が次から次へと出て来る。やがてテスト開始、この時期になると各機材の取扱説明書もそろい、Mr. IbrahimはZabidin科長に機材の説明をしながらテストを続行して行く。この時期に全機材の全貌が判ったことは、この後に続く彼のモジュール開発に非常に有益だった。また、彼はテストと同時に機材リストに従って、機材に計装の機器番号を貼付して行ってくれた。そして、やがて1品の欠品もなく全品のテストが完了した。

このテスト終了時に、マレーシア国の時の労相Y.B. Datuk Mak Hon Kam閣下の CIAST