

ブラジルSENAI電気・電子職業訓練センター  
事後調査団報告書

昭和61年12月

国際協力事業団  
社会開発協力部



ブラジルSENAI電気・電子職業訓練センター  
事後調査団報告書

JICA LIBRARY



1025067[E8]

昭和61年12月

国際協力事業団

社会開発協力部

国際協力事業団	
受入 月日	昭和38年12月
登録 No.	16003
	703
	64
	SDC

## 序

ブラジル連邦共和国は、1942年、大統領令により、SENAI（全国工業関係職業訓練機関）を設立し、中堅技術者の養成を図ることを目的とした職業訓練を実施しているが、工業技術の急速な発展に伴い、特に、電気・電子分野の中堅技術者の育成が急務であるとして、ミナス・ジェライス州ペロ・オリゾンテ市に電気・電子職業訓練センターを設置することを計画した。本件について、わが国からの技術協力を実施して欲しいとして、1976年に、日本政府に対し協力要請をしてきた。

これを受けて、協力実施準備のために、累次の調査を行った後、1979年3月から5年にわたる技術協力を開始し、カウンターパートに対する技術移転も順調に進められた結果、当初目標を概ね達成することができたため、R/D期間満了に伴い、1984年3月、予定どおりプロジェクト協力を終了した。

その後、わが国との協力により、中南米諸国を対象とした第3国研修も円滑に実施されているが、プロジェクト協力終了後2年半を経過した現段階において、本センターの現状を調査することを目的として、1986年11月26日から12月10日まで労働省職業能力開発局海外協力課課長補佐・五十嵐晃一氏を団長とする事後調査団を現地に派遣した。

本報告書は、上記事後調査団の調査結果をとりまとめたものである。

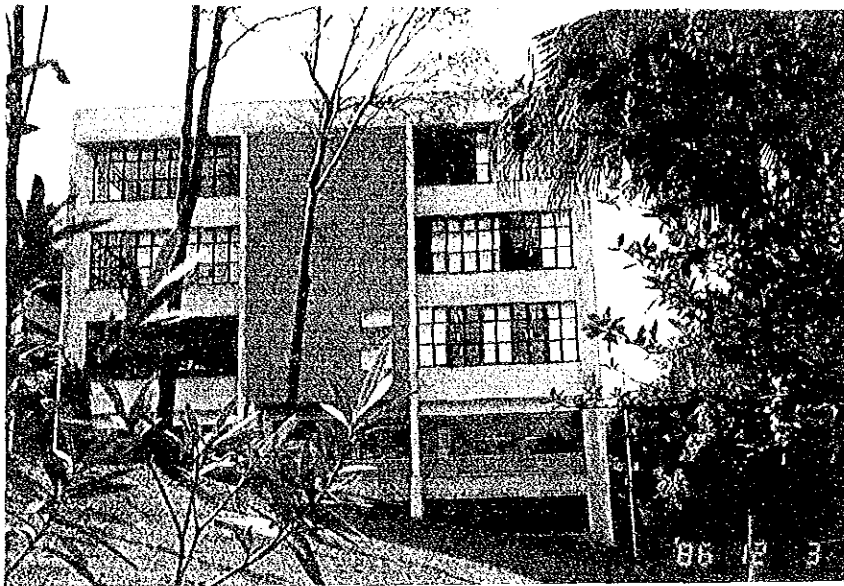
最後に、事後調査団の五十嵐団長はじめ団員の諸氏、外務省、労働省、在ブラジル日本大使館及び在リオ・デ・ジャネイロ総領事館その他関係の方々に対し、深甚の謝意を表する次第である。

1986年12月

国際協力事業団

理事 玉光弘明





SENAI  
César Rodrigues 校



右より  
リカルド SENAI 国際協力部  
技術担当官  
  
小林 団員  
五十嵐 団長  
チャーレス 校長  
金川 SENAI-ES 専門家  
金子 団員



右より  
金子 団員  
グレコ SENAI-MG 局長  
五十嵐 団長  
マリア SENAI-MG 秘書室長  
フォンテス SENAI 本部総裁  
小林 団員





# 目 次

序 文  
写 真

1. 事後調査団の派遣： .....	1
1-1 派遣目的と対応方針 .....	1
1-2 調査団の構成 .....	1
1-3 調査日程 .....	2
1-4 主要面談者 .....	4
2. プロジェクトの沿革及び実績一覧表： .....	9
2-1 プロジェクトの沿革 .....	9
2-2 プロジェクト実績一覧表 .....	11
3. 調査結果概要： .....	15
3-1 総 論 .....	15
3-2 提 言 .....	17
4. ブラジル国における最近の経済動向及び職業訓練の概要： .....	21
4-1 経 済 動 向 .....	21
4-2 職業訓練の概要 .....	23
5. プロジェクト終了後の実施運営体制： .....	33
5-1 組 織 .....	33
5-2 カウンターパートの配置状況 .....	34
5-3 カウンターパートの訓練実施能力 .....	37
5-4 予 算 .....	37
5-5 施設整備状況 .....	39
6. 訓練コース実施状況： .....	51
6-1 養成訓練 .....	51
6-2 向上訓練 .....	53
6-3 第3国研修 .....	56

7. 訓練カリキュラム見直し状況： .....	71
7-1 現行カリキュラムの状況 .....	71
7-2 先端技術導入に関するカリキュラムの見直し方策 .....	71
7-3 先端技術の導入と拡充に係る今後の展望 .....	75
8. 教科書整備状況： .....	79
8-1 概    要 .....	79
8-2 改訂・再編集教科書 .....	79
8-3 第3国研修用教科書 .....	80
9. 卒業生の就職状況： .....	83
10. 供与機材の維持管理及び活用状況： .....	87
10-1 概    要 .....	87
10-2 機材の管理状況 .....	87
10-3 ブラジル側における機材の修理能力 .....	88
10-4 主要機材の活用状況 .....	88
10-5 今後必要とされる機材 .....	92
11. 本分野における外国の技術協力実施状況： .....	97
◁ 付 属 資 料 ▷	
津端専門家総合報告書（第3国研修指導） .....	101

## 1. 事後調査団の派遣



## 1. 事後調査団の派遣

### 1-1 派遣目的と対応方針：

- (1) SENA I 電気・電子職業訓練センターは、1984年3月に、プロジェクト協力を終了し、ブラジル側に円滑に引渡されているが、協力終了後2年半を経過した現段階において、本センターの現状を調査し、プロジェクト協力の成果及び問題点を把握することにより、プロジェクト方式技術協力のあり方を検討するとともに、本プロジェクトに対する事後評価を行うことを目的として、本調査団が派遣されたものである。
- (2) 調査内容は次のとおりであり、本調査を通じてプロジェクトの協力成果、プロジェクト選定の妥当性、運営管理の適正度及びプロジェクトの完成度等プロジェクトの事後評価を行うものとする。
  - ① 職業訓練行政の動向
  - ② 実施運営体制（組織・予算・施設整備）
  - ③ 訓練コース実施状況
  - ④ 訓練カリキュラム見直し状況
  - ⑤ 教科書整備状況
  - ⑥ 訓練修了者の就職状況
  - ⑦ 供与機材の維持管理及び活用状況
  - ⑧ その他
- (3) なお上記調査結果を踏まえ、フォローアップの要否を検討し、今後の取組み方について提言としてとりまとめることとする。

### 1-2 調査団の構成：

- (1) 五十嵐 晃 一（総括） 労働省職業能力開発局海外協力課課長補佐
- (2) 小林 繁 美（訓練計画） 岐阜職業訓練短期大学校教導
- (3) 金子 節 志（技術協力） 国際協力事業団社会開発協力部海外センター課  
課長代理

1-3 調査日程：

日順	月 日	曜日	時 間	行 程	調 査 内 容
1	11/26	水	12:00 ～ 10:00	成田 → ニューヨーク	移動 (JL006)
2	11/27	木	20:00	ニューヨーク	" (RG861)
3	11/28	金	7:50	→ リオ・デ・ジャネイロ	" ≪五十嵐・金子は、パナマよりボゴタ経由で合流 AV071 及び RG871 ≫
4	"	"	11:00 ～ 12:00	Gloria Hotel	日程等打合せ (辻川領事)
	"	"	14:00 ～ 14:50	JICA リオ・デ・ジャネイロ事務所	表敬訪問 (加茂所長)
	"	"	15:00 ～ 16:30	SENAI 本部	表敬及び日程打合せ (Fontes 総裁)
	"	"	17:00 ～ 18:30	在リオ・デ・ジャネイロ総領事館	表敬訪問 (伊藤総領事)
5	11/29	土	10:00 ～ 12:00	Gloria Hotel	閉内打合せ
	"	"	20:00 ～ 21:30	赤坂	JICA リオ・デ・ジャネイロ事務所主催夕食会
6	11/30	日	16:00 ～ 17:30	リオ・デ・ジャネイロ → ブラジリア	移動 (RG400)
	"	"	20:00 ～ 22:00	Forty Five	JICA ブラジル事務所主催夕食会
7	12/1	月	8:00 ～ 10:00	SENAI 国際協力部	表敬及び SENAI 電気・電子職業訓練センターに係るプロジェクト終了後の状況聴取 (Nagib 国際担当理事)
	"	"	10:45 ～ 11:15	企画省	表敬訪問 (Garry 国際協力担当調整官)
	"	"	11:30 ～ 12:00	在ブラジル日本大使館	表敬訪問 (賀来臨時代理大使)
	"	"	12:00 ～ 14:00	Gantua	在ブラジル日本大使館主催昼食会
	"	"	15:30 ～ 16:40	ブラジリア → ペロ・オリゾンテ	移動 (TR325)
8	12/2	火	9:00 ～ 11:30	SENAI ミナス・ジェライス (MG) 州地方局	表敬及び SENAI 電気・電子職業訓練センターに係るプロジェクト終了後の状況聴取 (Greco 局長)
	"	"	12:00 ～ 13:30	Laçador	SENAI - MG 州地方局主催昼食会
	"	"	14:00 ～ 15:00	SENAI César Rodrigues 校	施設整備及び機材維持管理状況視察
	"	"	15:15 ～ 18:00	"	プロジェクト終了後の学校運営・管理状況調査

日順	月 日	曜日	時 間	行 事	調 査 内 容
8	12/2	火	19:00 ～ 19:40	SENAI - MG 州地方局	SENAI - MG 州地方局運営審議会メンバーと懇談
9	12/3	水	8:00 ～ 12:00	SENAI César Rodrigues 校	訓練コース実施状況調査
	"	"	12:30 ～ 14:00	Restaurante Do Porto	SENAI César Rodrigues 校主催昼食会
	"	"	14:30 ～ 19:30	SENAI César Rodrigues 校	訓練コース実施状況調査
	"	"	20:00 ～ 22:00	遠東レストラン	調査団主催カウンターパートとの懇談会
10	12/4	木	7:30 ～ 12:00	SENAI César Rodrigues 校	向上訓練及び第3国研修実施状況調査
	"	"	12:30 ～ 14:30	Lacador	調査団主催 SENAI 本部総裁他 SENAI - MG 幹部及び校長との昼食会
	"	"	15:00 ～ 18:00	SENAI César Rodrigues 校	第3国研修閉講式及びレセプション
11	12/5	金	9:30 ～ 12:00	SENAI César Rodrigues 校	補足調査
	"	"	14:30 ～ 16:00	SENAI - MG 州地方局	調査結果報告
12	12/6	土	9:00 ～ 9:50	ベロ・オリゾンテ→リオ・デ・ジャネイロ	移動 (VP015)
	"	"	14:00 ～ 16:00	RIO Othon Palace Hotel	在リオ・デ・ジャネイロ総領館へ調査結果報告
	"	"	19:30 ～ 22:30	総領事公邸	伊藤総領事主催夕食会
13	12/7	日	9:00 ～ 12:00	RIO Othon Palace Hotel	調査報告書整理
	"	"	23:59	リオ・デ・ジャネイロ	移動 (PG860)
14	12/8	月	7:00	→ ニューヨーク	"
	12/9	火	12:40	ニュー YORK	移動 (JL005)
15	12/10	水	17:00	→ 成田	"

1-4 主要面談者：

1. Mr. Garry Soares de Lima:	企画省国際協力担当調整官
2. Mr. Arivaldo Silveira Fontes:	<u>SENAI 本部</u> (在リオ・デ・ジャネイロ) 総裁
3. Mr. Danto Pires de Lima Robelo:	" 総務担当理事
4. Mr. Lauro Pio de Miranda:	" 訓練担当理事
5. Mr. Nagib Leitune Kalil:	<u>SENAI 国際協力部</u> (在ブラジリア) 国際協力担当理事
6. Mr. Donald Nelson Uhlig:	" 補佐官
7. Mr. Ricardo Wagner de Regende:	" 技術担当官
8. Ms. Maria Inez de g. Castro:	" 技術担当官
9. Mr. Afonso Greco:	<u>SENAI ミナス・ジュライス州地方局</u> 局長 (在ベロ・オリゾンテ)
10. Mr. Euler Loyala da Silva:	" 総務部長
11. Mr. Gilberto Duarte Amaral:	" 財政部長
12. Mr. Macario Gomes Rosa:	" 訓練部長
13. Mr. Jose Das Dores Soares:	" 法律顧問
14. Ms. Maria José Pires do Couto:	" 秘書室長
15. Mr. Charles Lincoln Leite Duarte:	SENAI CÉSAR RODRIGUES 校校長



16. 賀 米 弓 月 :	在ブラジル日本大使館臨時代理大使
17. 田 中 映 男 :	” 参事官
18. 江 藤 幸 治 :	” 一等書記官
19. 伊 藤 忠 一 :	在リオ・デ・ジャネイロ総領事館総領事
20. 辻 川 英 高 :	” 領事
21. 鈴 木 昭 雄 :	J I C A ブラジル事務所 所長
22. 本 郷 豊 :	” 所員
23. 加 茂 富士郎 :	J I C A リオ・デ・ジャネイロ事務所所長
24. 金 子 安 男 :	” 総務課長



## 2. プロジェクトの沿革及び実績一覧表



## 2. プロジェクトの沿革及び実績一覧表

### 2-1 プロジェクトの沿革：

1975年10月	A.F. Andrade氏 (SENAI-MGより労働省への出向者) がJICA職訓セミナーに参加・帰国後、プロジェクト原案作成
1976年 2月	A.Greco氏 (SENAI-MG局長) 及びSENAI本部、本センター設立に伴う技術協力推進決定 — 要請書提出
1978年 3月	名取昭夫氏を団長とする事前調査団の派遣 — 協力の妥当性検討・調査
1978年 8月	企業ニーズ及び訓練レベル把握のため、長期調査員2名 (五十嵐 川角両氏) を派遣
1979年 3月	佐藤仁彦氏を団長とする実施協議チームを派遣 — R/D締結
1979年11月	日本人専門家第1陣現地到着。第2陣は同年12月に現地到着
1980年 4月	日本からの第1回目供与機材到着
1981年 1月	建物完成 (3階建3ユニット 計4,418 m <sup>2</sup> )
1981年 4月	電気科及び電子科訓練コース開講
1982年 9月	ブッフル電気・電子職業訓練センター (セザール・ロドリゲス校) 開校式挙行 (シャービス副大統領臨席)
1984年 3月	日本とのプロジェクト協力成功裡に終了
1985年 3月	第3国研修実施に関する打合せチーム派遣 — 協力の枠組協議
1985年 9月	第1回目第3国研修開始 — 応用電子コース及びマイクロコンピューターコース
1986年 9月	第2回目第3国研修開始 — 応用電子コース及びマイクロコンピューターコース
1986年11月	事後調査団の派遣 — プロジェクト協力終了後の実施状況調査

2-2 プロジェクト実績一覧表:

年	昭和53年(1978年)	昭和54年(1979年)	昭和55年(1980年)	昭和56年(1981年)	昭和57年(1982年)	昭和58年(1983年)	昭和59年(1984年)	昭和60年(1985年)	昭和61年(1986年)	昭和62年(1987年)	
R/D 締結期間		3/29	1984年3月現在 ←					→ R/D終了以降	1986年12月現在 ←		
専門家派遣		11/27 12/21	五十嵐 晃一(リーダー) 金川 直治(電気)		鶴見 作(工業電子) 津端 勝浩(工業電子)			第3回研修 R/D(年度毎)			
研修員受入 (16名)		8月~3月 ベルデンセ(電子)	5月~3月 マリアーノ(電気)	5月~3月 クイルソン(電子)	9月~6月 スライ(電子):エリキ(電子) ペドロ(電気):マルコメダ(電気)	11月~3月 ジョセ(電気):ホメク(電子)	11月~3月 シヤールス(電気):ピセンチ(電気) エリオ(電子):ヘナト(電子)	10月~2月 ジエリス(電気)	2月~3月 ヘナト	4月~8月 ベルデン	
機材供与 (総額2億8400万円)			7/7 8/21 9/10 5000万円	4/4 8/12 1億円	5/7 5/31 9000万円	4/4 4/25 3000万円	1400万円				
携行機材 (500万円)		2/6 4/1 5/12 5/15 7/21 10/15 10/24 11/7 12/10		12/19 3/23 5/4	1/19 4/15 7/15 12/6		2/4	(津端) 120万円	(津端) 120万円		
調査団派遣	3月~4月 8月~9月 1人 2人 事前調査 短期専門家	3月~4月 5人 実施協議		3月~4月 3人 巡回指導	日伯年次協議 4人 5人 7月 巡回指導 6月~7月	3月 8月 3人 8人 6人 巡回指導 モチム10月			11月 事後調査団	アフターケア調査団	
生徒の教育 (各期各科15人)				4月 第一期生入校(返開校式)	7月 9月 第二期生入校	2月 7月 第三期生入校	2月 第四期生入校	2月 第五期生入校	2月 第六期生入校	2月 第七期生入校	
建物施設の状況 (延べ4500m)		5月 建設開始	6月 建物完成	2月 実習機すえつけ完了	8月 全ての機器すえつけ完了				第3回研修 1月 9月 建物建設(250m <sup>2</sup> )		
カウンターパート採用 (16人)			4月 6月 6人 5人	4月 6月 1人 1人	10月 2人		11月-12月 2人選考	9月 9月 1人選考 1人	3月 4月 7月 10月 1人 1人 2人 1人 退職		
カウンターパート訓練			4月 電気電子計測 デジタル回路 シーケンス 電気機器 工業計測 コンピュータ								
カリキュラム教材作成			カリキュラム作成、教科書作成		視聴覚教材作成 補助教材作成			教科書改訂			



### 3. 調查結果概要





### 3. 調査結果概要

#### 3-1 総論：

- (1) セザール・ロドリゲス電気・電子センターは、ブラジル国内での中堅技術者（テクニコ）の養成（2年間訓練の養成訓練）という目的で、1979年3月に日伯間でR/Dが締結され、1984年3月に終了したプロジェクトである。R/D終了後、1985年からセナイでは引き続き日本との間で第3国研修を実施しており、更に企業向の向上訓練も常時5～6コース実施している。現在、当センターは非常に活発な活動を展開しており、今やブラジル中ではもとよりラ米全体にその名を知られたセンターとなっている。
- (2) 当センターは、高卒対象のブラジル唯一の電気・電子センターであるため、今や訓練生はブラジル全土から集まってきている。ブラジルでは一般に機材が少ないため、理論中心の訓練が行なわれている。これに反して当センターは、日本の機材供与による実学一体となった訓練が行なわれているため、実力のある卒業生を産業界に送り出している。1981～1983年迄の間養成訓練は電気コース電子コース共年2回入校ということで実施され、過去4回にわたり約100人の卒業生を育て上げてきた。
- (3) これらの卒業生が企業の現場に出て活躍するに及ぶに至り、各企業から在職労働者に対する向上訓練の要請が相次いでなされるようになった。このため、SENAIでは1984年から養成訓練の入校を年1回にして向上訓練を拡充し、企業のニーズに応じてきている。機材の有効活用及び多くのニーズに応えるため、昼間にとどまらず夜間もコースを開設している。それでもなお、機材に余裕がないため、現在のところ、25のコースが次年度回しとなっている。養成訓練についても、入試を1984年から年1回にしたためもあって、従前の5～6倍の競争率が10～12倍になり、毎年上昇傾向にある。本来、昼に大学へ入学する生徒が実力をつけるため、昼にセンターで学び、夜は大学へ通学するというケースもでてきている。質の良い生徒に対して質の高い教育訓練を実施しているため、卒業生の就職については、現在、在校中に企業が青田刈りの状況になってきている。
- (4) 養成訓練、向上訓練を通じて、当センターがブラジル産業界に果たしている役割、並びにブラジル人に与えたインパクトに対して、ミナス州工業連盟から高い評価がなされている。ナンセン会長、ロドリゲス副会長などから日本政府に対する大きな賛辞が寄せられている。
- (5) 更に、1985年から実施されているラテンアメリカ諸国を対象とした第3国研修も既に2回を終え各国より高い評価を得ている。1986年7月にドミニカでラ米地域全体の職業訓練会議がCINTERFOR（ILO傘下のラ米職業訓練機関）主催の下に開催されたが、その席上、各国からもこの第3国研修について称賛の声が寄せられ、ブラジル代表として出席したフォンテスSENAI総裁も大変鼻が高かった旨話しており、12月4日行なわれた第2回第3国研修閉講

式の際にも挨拶にこのことを加えて、ラ米諸国の研修生に今後共この研修を続けていくことを表明していた。研修生代表（アルゼンチン）からもJICA、SENAIに対し感謝の意が述べられた。

(6) インストラクターも16名中5名が大学、公社、企業などへ移っているが、この事態に備えて、SENAI-MGでは普段から卒業生のなかからアシスタント・インストラクターという形で将来のインストラクターを採用、養成している。従って、今後共企業などからの引き抜きにもさほど心配している様子はない。元々、SENAIは企業により支えられているので、ある程度こういうことは前向きに取り組んでいくという姿勢を示している。グレコSENAI-MG局長の自信に満ちた話し振りが強く印象づけられた。

(7) 訓練の実施運営も、インストラクターが事前によく準備しているため、スムーズに運んでいる。このようなSENAI側の積極的な運営は、日本の協力のあり方に対して一つの大きな教訓を与えている。日本が教えるという立場のみで技術協力が実施されたのではなく、ブラジル側からも学んでいくという日本側の姿勢があったことである。共同で仕事をするという場合には相手側からの大きな信頼を得なければならない。ロドリゲスSENAI-MG審議会々長は次のように審議会の場で語っていた。

「日本人専門家の働きを通じて我々は日本政府・日本人に対して強い信頼を抱くに到った。我々としては当プロジェクトに対し優先的に予算を割り当ててきた。今後共、日本人と一緒に働くことにより、技術のみならず、日本人の仕事の進め方などを学んでいきたいのでこれからも協力をお願いしたい。」

(8) 当センターはブラジルでは第三番目の都市（ペロ市）に建設されたが、その内容とレベルにおいては職業訓練分野ではブラジル国内はもとよりラ米地域随一とみなされる程にまで成長している。これは、グレコ局長を筆頭にSENAI-MG州地方局の幹部が企業と密接な関係を保っているため、地元の各企業が本センターに対して多大の協力を惜しまないで支援していることも大きな要因と言える。

(9) また、日本が最も得意とする電気・電子分野に協力の範囲を絞ったことがお互いの負担をあまり大きくしないで、その内容の充実に努めてきたことも成功している要因として見逃せない。

(10) 現在、センターは、カウンターパートのなかから昇格したシャレス校長により運営されている。他のSENAIのセンターの校長に比べると年齢的には若いですが、その技術的能力と日本人的な感覚で大いに企業との交渉に力を発揮しており、内外から、徐々にではあるが、評価され始めてきていることから見て、今後のセンターの運営に大きな期待が持てる。

(11) センター全体はインストラクターが若いためもあって、若々しく活気に満ちた運営がなされている。SENAI上層部もかなりの権限を校長に委譲しており、上層部の校長に対する信頼と期待は多大である。

- (12) 当センターのような電気制御・工業電子分野の技術革新は日進月歩であり、その進み方は急速で今や種々の機器に電気・電子部品が組み込まれている。従って、今後共これら先端技術の教育訓練の導入、インストラクターの追加訓練無くしては電気・電子分野で質の高い教育効果を維持することは不可能である。
- (13) 第3国研修を通じて過去2回日本人短期専門家を派遣してきたことは、ブラジル側のインストラクターにとって日本における最近の技術動向を知るのに大いに役立つと同時に刺激を与えられている。日本人専門家の存在がプロジェクトに刺激を与えインストラクターにやる気を継続させている。
- (14) 従前日本から供与された機材はきちんと管理されており、一部型が古くなり部品がないため使用不能のものもみられたが、殆どの機材はフル活動している。特に、計測器類は数が足りなくて向上訓練を実施できない状況にある。

### 3-2 提 言：

- (1) 現在、SENAIは企業の新しい技術導入及び技術変化に対応していこうとしているが、新技術に対応するためにはブラジル政府の対応が企業より相当遅れているため、日本の追加機材供与が必要となる。SENAIが自ら学ぶにはあまりにもブラジル国内での先端機器が高価で、然も、工夫された教育訓練機材がないため、本分野について引続き日本からの協力を切望している。前回の技術協力はどちらかという基礎に重点を置いて実施してきた。今やその基礎が定着しつつあるので、これをベースにした応用部分を展開させる良いチャンスを迎えたと言える。日本が今後とも側面から協力することによって、当センターがブラジルにおける人造り教育の中心となることが期待される。
- (2) このような絶好のタイミングに合わせて、アフターケアを実施することは、当センターをより発展させ、より高いレベルのセンターへと移行することも可能である。従って、従前の機材供与のメンテナンスに加えて以下のような先端技術部分を重点的に強化補充することが望まれる。

① マイコン関連の研修とその内容：

マイコン(16ビット)による各種機器の制御方法、CAD/CAM  
(教育用)によるNC機との連結制御、自動計測

② アクチュエーター関連の研修とその内容：

各種インターフェースとその対象物、ロボット、NC工作機械、パルスモーター類、各種教育用シュミレーション技術とその設計及び製作

③ 光ファイバー技術関連の研修とその内容：

光ファイバー加工技術、光ファイバーのインターフェース、その他  
光ファイバーに関する技術

- (3) これらの技術をインストラクターが日本で研修すると共に日本人専門家を派遣してインストラクターに対する補充的指導することにより、より高いレベルの訓練を維持することが可能となる。

#### 4. ブラジル国における最近の経済動向及び職業訓練の概要



## 4. ブラジル国における最近の経済動向及び職業訓練の概要

### 4-1 経済の動向：

- (1) 1986年2月29日に、大統領令2.283号にて1964年から実施されてきた“Corresá Monetaria（価値修正）”政策を廃止し、新経済安定計画（クルザード計画）を行うことを決定した。本計画の概要は、次のとおりである。

- ① 通貨改革により、 $\frac{1}{1,000}$ のデノミネーション（1,000クルゼーロ → 1クルザード）を行う。
- ② 価値修正政策（インフレ率に伴い、自動的に通貨の価値が修正される）を廃止する。
- ③ 物価統制を行う。
- ④ 賃金については、過去6ヶ月間の実質平均賃金に8% upすることとし、インフレ率が年率20%を超えた場合には、その60%まで自動的に上げ、残りは労使間交渉で決定する旨の規定を設定。

- (2) 新経済政策が実行されるに至ったのは、年々昂進を続けるインフレーションと財政赤字の2つが大きな要因と考えられる。

- ① ブラジルのインフレ率は、1984年223%、1985年233%と極端に高く、金利負担及び金融コストは莫大なものとなってきた。これは、物を生産するよりも在庫処理して、現金を運用していた方がはるかに高い利益を得られることとなり、企業の生産が低下してくるため、インフレーションが更に増大するという結果になった。

賃金については、年に3回も上げざるを得ない状態となり、経済は悪化の一途を辿っていた。

- ② 財政が赤字のため、通貨を増発し、これがインフレを招く大きな要因となっていた。これを国債の発行により吸い上げてきたが、価値修正付きの国債であったため、国債の償還額は雪ダルマ式に増加し、これが財政赤字を招くという悪循環をもたらした。このため、価値修正政策についても、検討を要することが緊急課題とされてきた。

- (3) 新経済政策実施の効果としては、①インフレの沈静化及び②物価統制に伴う消費力の向上をもたらしており、本政策は一応成功をおさめているように見受けられるものの、潜在的には、種々の問題が内包されている。



① インフレ率の沈静化：1984年は223%，1985年は233%，1986年1月は16.2%（これは年率に換算すると400%を超える），同年2月は14.3%であったインフレ率が新経済政策を導入した後の1986年3月には、△0.11%，4月は0.78%，5月は1.4%となり，統計上は，大変な効果が現われているが，これは厳しい物価統制を行った結果である。（表4-1参照）

② 物価統制に伴う消費力の向上：物価統制に伴う国内消費景気はかなり過熱気味であり，特に耐久消費材及び衣料品等の購売力の向上は認められるものの，医薬品，自動車，牛乳及び肉類等の商品は，値段が引合わないため，企業側で生産調整をしており，流通の不足をもたらしている。この価格凍結政策は，すでに限界に達しているとも言われており，近い将来において，大巾な見直しが行われるものと予測される。

(4) かかる状況のとおり，新経済政策導入により，インフレの抑制は実現されたものの，国内資本形成は不十分であり，これを促進を図ることが期待されているが，恒常的な財政赤字をいかに解消していくか，又，物価統制をいつ解除し，インフレ抑制にいかに対応していくかが大きな問題となっており，政府の今後の取組み方が注目される。

(表4-1) インフレ指数一覧表

1986年3月1日からブラジルのインフレ指数はIPC（消費者物価指数）によることになり，IBGEの作成した統計を使用している。なお，1986年2月までは従前のIPCAを使っている。

IPCA	月	12ヶ月換算
1985年	7月	9.27
	8月	21.10
	9月	11.98
	10月	9.60
	11月	11.12
	12月	13.36
1986年	1月	16.23
	2月	14.6
IPC		
	3月	(-0.11)
	4月	0.78
	5月	1.40
	6月	1.27
	7月	12.19
	8月	1.68
	9月	1.72
	10月	1.90

3月1日から最低賃金は804CZ\$に固定され，OTN（国債）は106.4CZ\$に固定されている。

(出所) ブラジル国内新聞記事

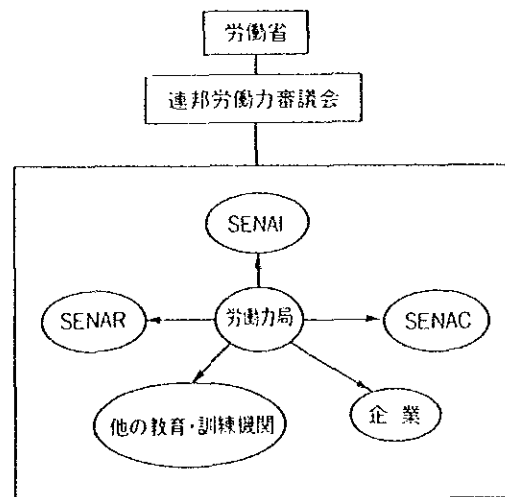
## 4-2 職業訓練の概要：

### 4-2-1 統合された国家職業訓練システム：

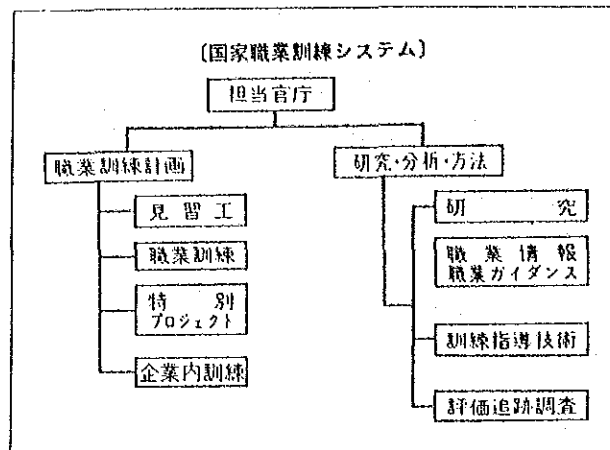
ブラジルの工業は、1960年代以降、50年の進歩を5年でというスローガンのもとに、工業投資が行われ急速な発展をとげた。この後、第一次、第二次のオイルショックに見まれ、現在、激しいインフレ下にあり、膨大な外債をかかえて苦しい経済運営を行っている。しかし、その工業力は南米はいうまでもなく、発展途上国ではずば抜けたものを持っており、この発展の要因の一つとして、官民一体となった歴史のある職業訓練への投資があげられる。当然のように、工業発展過程として内陸部、北部の農村労働者の南東部及び南部工業地帯への移動が起こり、これらの大量の労働者に工業労働者として必要な訓練を行うことが、企業にとっては緊急課題とされた。CNI（全国工業連盟）の要請により、ブラジルの組織的労働者の訓練が始まることになり、1942年にSENAI（全国工業職業訓練機関（1942年1月22日付政令4045号））が、これにならって1946年に、SENAC（全国商業職業訓練機関）が、また1976年に、SENAR（全国農村職業訓練業務局…労働省内局の一つ）が設置されている。1964年には、工業労働者養成計画（PIPMO）が教育省内に設置され、1971年には工業以外にも拡大された。

1966年に労働省内に労働力局が設置され、官民一体となった職業訓練が一層推進されるようになった。1974年5月に労働省とSENAI、SENACとの連携が打ち出され、次いで、1974年12月に教育省から労働省へのPIPMOの移管がなされた。政府の重点政策として、食糧増産、大きな雇用吸収という面から、農業に力を注いでいる。というのは、一例をあげると、労働者の職業訓練の不足のため、パラナ州では作付けされた大豆の15%が失われ、この量は75万トン、1億6千万ドルにもものぼることである。小麦等其他の農産物にも同様の計算を行うと、労働者の職業教育の未熟さによって失われた量は膨大なものになるといわれている。トラクター等農機器具の燃料消費も、訓練不足のため通常の2倍にもなっているということが、労働省の調査結果にもでている。このような観点からINCR（農地改革院）に所属していた農業の訓練部門は、労働省に一本化されることになり、1974年4月には、国内における職業訓練に関するすべての活動を総合調整する国家職業訓練システムが樹立されると同時に、労働省管轄下に連邦労働力審議会が設置された。（1976年4月1日法令77362号）

（右図参照）



(国家職業訓練システムにおける 連邦労働力審議会メンバー)	
労働省労働力局長	議長
大統領府企画庁代表	1人
教育文化省代表	1人
大蔵省代表	1人
労働者代表	1人
使用者代表	1人
SENAI 総裁	1人
SENAC "	1人
SENAR "	1人
職業訓練専門家	3人



#### 4-2-2 公社及び民間における職業訓練：

上記の政府系機関は、ブラジルの産業界が必要とする労働者の養成に大きな役割を果たしている。

一方、公社、民間の企業も労働者訓練を重視し、労働者教育に投資しており、これらの団体、公社、企業はそれによって、企業の必要性を満たすと同時に社会的役割も果たしている。例えば、運動施設の地区市民への開放とか、各種バザーを行って孤児院の運営などを助けており、訓練施設が地区にうまく融和しているように思われた。しかし、職業学校は極めて少なく前述の機関を除いて技術者、技能者を養成するための技術学校、職業訓練施設は全くないといってもよい位である。政府は、労働者の教育・訓練に企業が投資しやすいように、

1975年に従業員訓練に投資した資金の倍額を、法人税の対象からの控除ができる法律(6297号)を制定した。連邦労働力審議会に労働者訓練プロジェクトを提出し、その承認を得て、税当局の指示に従って会計処理を行うだけで法人税から控除できるというものである。

手続きも極めて簡単であるため、企業の労働者教育に対する関心を強め、1975年から80年までは企業の労働者訓練を活発にした。この法律による認可プロジェクトは1976年～1979年迄に約6,000弱を数え、訓練を受けた労働者は約600万人にものぼり、この奨励措置はブラジルの労働者の教育訓練に多大の貢献をした。

しかし、現在ブラジルは失業者の増大、景気後退、インフレ高騰などにより、認可プロジェクトは頭打ち状態となっている。この他、政府系機関がカバーできない総務、マーケティング、販売、経営部門などで有能な人材を養成するIDORT、MCBなどの経営コンサルティング協会が出現し、主として米国の企業経営方式を導入し、活躍している。このほか、産業総合センターという機関が政府及び民間の出資により運営されており、大学生と企業の仲介役を果たしている。

経営者の養成は、大学での企業経営コースの他は、企業により行われており、外国企業の

進出に伴い、外国資本とともに入ってきた経営技術の吸収で経営者の組織的な訓練が始められた。従って、外国企業の訓練によって育てられた経営者がブラジル経営の基盤になっている。1973年5月に、企画庁によりP N T E (エグゼクティブ養成プログラム)が設けられたが、これには「経営者の養成、訓練に関するシステム及び方法の評価・改善のほか教師、教材、既存の施設を最大限に活用して各種の企業活動を可能にし、企業のネックとなっている経営者不足を補おうとするものである。」と述べられている。進出外国企業のなかには、本社へ帰ったエグゼクティブの後任にブラジル人の経営者を採用する傾向が強まっている。ブラジルは、経営管理技術の強化に力を注いでおり、最近では日本的経営技術、特にQCに注目して、各種の活動が活発に行われている。

#### 4-2-3 SENAI (セナイ)の概要：

ブラジルの代表的な職業訓練機関であるセナイは、ブラジル工業界における人材養成のために設立された全国工業職業訓練機関である。1942年に設立され、全国工業連盟によって組織、運営の維持がなされており、セナイ設置に係る規則に次の目的が書かれている。

- ① ブラジルの憲法その他の法律に基づいて、セナイの職業訓練センター又は企業に直接適した訓練を必要としている第二次産業を中心とした(工業分野)企業との協力センターにおいて必要な工業的訓練計画を作成すること。
- ② 職場での訓練実施を容易にし、資格に対応した訓練計画の作成及びその実行で雇用者を援助すること。
- ③ 職場で得た知識、技能を更に発展させるための短期コースの受講機会を18才以上の人に用意すること。
- ④ セナイの先生、事務員を含めた工業的業種に従事する事務労働者、熟練技能者の再訓練のための奨学金を提供すること。
- ⑤ 工業的業種及びその関連業種における技術研究開発に協力すること。

この他、セナイは連邦政府内での工業労働者訓練に関する事項において、顧問として参画している。

##### (I) 統括組織

法の定めるところにより、セナイは次の組織を有する特殊法人である。

##### 1) 運営組織

- ・中央審議会(メンバー)
  - 全国工業連盟会長
  - 地方審議会会長(地方工業連盟会長に準ずる人)
  - 運輸業・通信業・漁業関係企業の代表者1名

- 労働省の代表 1 名
- 教育文化省の代表者 1 名
- セナイ総裁
- ・ 地方審議会 (メンバー)
  - 地方工業連盟会長
  - 地方工業連盟代表者審議会によって選任された工業関係者 3 名
  - 運輸業・通信業・漁業の代表者 1 名
  - 労働省の代表者 1 名
  - 教育文化省の代表者 1 名
  - セナイ地方局の局長

## 2) 管理組織

- ・ セナイ本部
  - 全国工業連盟会長によって任命された総裁
  - 管理局長
  - 技術局長
  - 監督局長 3 名
- ・ セナイ地方局

各地方局は地方審議会会長の同意のもとに中央審議会会長によって任命された局長によって指揮されるものとする。

## (II) 機能的組織

セナイは 23 の地方局と本部から構成されている。アマゾンナス州の地方局は、アクレ州及びロンドニア州でもその活動を行うこととなっている。

パラ州の地方局は、アマバ自治領でもその活動を行うこととなっており、これ以外の地方局の各々は、ブラジル連邦の一州及びブラジリア連邦区で活動を行うこととなっている。

本部は、中央審議会によって企画された政策、規準の実施を調整し、教育計画は地方局によって効果的に遂行されている。地方化は地方局を各々の担当地域にある工業的企業と密接な協力体制を可能にすると共に各地域の特性を生かした人材養成を行うことを可能にしている。

他方、セナイの目的にもあるように統括的な形態は国家発展計画に沿った活動を行わしめており、各地方局は、職業訓練センターを中心とする各施設のネットワークを持っている。いくつかの地方局 (サンパウロ、リオ、ミナス、パラナ、南大河州) は技術センターの運営も行っており、技術者の養成もしている。各訓練センター及び移動訓練施設は、大きなセンターを有していない地区の前哨隊としても活躍している。1986年には、セナ

イの運営ネットワークは300余の施設を教え、企業との協定によるものとして87施設、他の教育機関との協力によるものとして48施設を教え全入校生は約800,000である。

#### (III) 財 源

セナイの財源は、工業、運輸、通信、漁業部門の企業から労働者1人につき基礎賃金積算額の約45%相当額の1%を毎月徴収してあてられている。500人以上を雇用する企業は0.2%上乘せすることになっている。外務省、教育文化省、労働省、内務省を通じて、セナイは人材養成施設の建設、機器の据え付けなど内外の政府プロジェクトに対応できる特別基金も有している。

#### (IV) 使 途

セナイの基金は、社会保障省傘下の社会保障財務管理院(IAPAS)を通じて徴収されている。徴収された基金は、セナイ本部分として15%、地方局分として85%が配分されており、本部分の15%の用途は、5%がセナイ本部の管理運営費、4%が徴収基金が少ないためセンターの運営が困難な地域へ、4%が北部、北東部地域のセンター運営基金及びこのセンターで学ぶ訓練生の奨学金として振り向けられている。残り2%は全国工業連盟の責任のもとに、連邦政府における工業政策推進費用として支出されている。また、500人以上の企業からの上乗せ分は次のように使用されている。

- ① 納入企業の人材養成の奨学金として向上訓練、特別訓練のために支出
- ② セナイ職員の技術、教育、管理部門に対する奨学金及び企業実習費
- ③ 教育研究センター設立のための基金
- ④ 技術コースの開発

#### (V) セナイの活動状況

次のような訓練を実施している。

- ① 職業訓練センター及び企業内訓練において、14～18才の青年に対する基礎訓練
- ② セナイの施設及び企業内訓練施設並びにセナイと工業的企業との協力による時間内または時間外訓練による成人向の特別訓練
- ③ 企業内施設、セナイの施設及び技術センターにおける職長、監督者などに対する再訓練の実施
- ④ セナイの技術センター及び企業内施設における中堅技術者及び技術スタッフの訓練
- ⑤ 国内及び海外での特別機関における技術及び管理スタッフに対する再訓練
- ⑥ 国内及び海外での特別機関に対する協力のうち、工業的企業及びセナイによって企画されるコース、セミナーに派遣するカウンセラー、教師、職業訓練専門家に対する向上訓練

#### (VI) 工業職種での活動状況

進展する機械化、自動化に対応するため職業訓練計画は機械メンテナンス、自動車、電気設備、油圧設備分野向けに再編されつつある。これに限らず、セナイは金属製品、繊維、建築、家具、出版印刷、皮、プラスチック、紙パルプ、セラミックス、通信、運輸、造船、化学など工業分野でも活動しており、これらの訓練計画のいくつかは通常コースの設定がなされていない場合、企業との協力により特別コースを設定して行われている。

#### (VII) 全国規模でのネットワーク

セナイのネットワークは全国を5ブロックに分割して運営されている。

##### a) 北 部

アマソナス州、パラ州、アクレ州、ロンドニア州アマパ自治領の運営に関しては、セナイはこれらの大部分をカバーできる体制にあり、現在9市に15の訓練センターを有している。

##### b) 北東部

マラニョン州、ピアウイ州、セアラ州、リオグランデノルテ州、パライバ州、ペルナンブコ州、アラゴアス州、セルジッペ州、パイア州を含む大西洋岸の広大な地域。

ブラジル北東部は、1959年のSUDENE(東北開発庁)の設立がきっかけとなり開発が始まった。

企業との協力により、政府の努力は当地域の均衡ある社会、経済開発のための糸口の追求に対してなされている。セナイは、29市に56の施設を有している。

##### c) 中西部

マットグロソ州、南マットグロソ州、ゴイアス州、連邦区のような低湿地帯、山岳部、高原地帯を含む広大な地域。

セナイは11市に18の施設を有している。

##### d) 南東部

リオ・デ・ジャネイロ州、サンパウロ州、ミナス・ジェライス州、エスピリットサント州を含むこの地域は、ブラジルの文化、経済、社会、技術の最も発達したところである。セナイは90市に166の施設を有している。

##### e) 南 部

パラナ州、サンタカタリナ州、リオグランデスール州は、ブラジルで南東部について経済的に重要な地域である。セナイは49市に80の施設を有している。

#### (VIII) 教 材

セナイのスタッフは、広範な教材に対応して配置がなされている。系統だった運営シリーズのもとで作成されている教材は、セナイ方式として広く認められているものである。

この運営シリーズは、何を、どうやって、何で、何故かというようなことを含んだ教材シートになっている。セナイ及びラテンアメリカの同様の機関はブラジルでCBS基本集として知られている運営シリーズを作成している。8mmフィルム、その他の視聴覚教材のような補助教材の使用は教材の選択の幅、教授法などについて弾力的な役割を果たしている。

#### (K) 教授法

広く活用されているセナイ方式の特徴は、教育段階において生徒が能動的役割を果たすように教え導き、各センターにおいて生徒がより効率的に実習できるようになっていることである。それと同時に、従来の方法が受動的だったのに比べて、この新しい方式は、より優れた職業訓練を行うということを目指して指導性、創造性、洞察力その他の重要な特性の能力開発を促進するものとなっている。教育段階を四つのステップに分けて指導している。つまり、教授科目の研究、知識の確認、知識の適用と移転、評価の四つである。

最初の段階としては、訓練生の調査、ガイドライン準備、新しい概念の習得、反復思考の活用があげられる。

第2段階として、知識の定着は、問題の実習、証明、解決によってなされるということである。

知識は有効に適用される場合にのみ妥当性を持つものであり、この第三段階で、知識は実践的な道具となる。

最終段階の評価は、学識が確立された規準に、はまっているかどうかを見るものであり、この過程で学生は個人別に、または仲間同志で、または先生と共に参加させられることになる。しかし、最終評価は先生の責任のもとに行われるべきものであり、この局面は、変化の多い部分であるが、セナイ方式の確立された規準と共通の一連の指導書によって行われている。

#### (X) 国際関係

発展途上国に対する技術協力は、外務省の技術経済協力課(DCOPT)及び企画庁の国際技術協力局(SUBIN)を通じてセナイが実施している。計画は企画庁の財政的支援及び外務省の調整のもとでセナイによって実行に移されている。

アフリカの11の国々とは、既に研修生の受入、専門家の派遣などセナイと技術協力プログラムを展開させている。特にラテンアメリカでは、ブラジルセナイをモデルとして同種の団体が設立されている。その組織、運営、統一した訓練は、セナイの協力のもとに進められたものであり、ブラジル工業界で600万人以上を直接訓練した実績を持つセナイ方式は、ラテンアメリカ、アフリカにおけるバイオエフ的存在となっている。この方式は、今や単なる職業訓練組織の枠組みをこえて、ブラジル工業界での「教育と労働」の真の実



現者となっている。セナイはラテンアメリカ諸国の次の訓練協会・団体と緊密な連携を取っている。

FOMMO (ボリビア), SENA (コロンビア), INA (コスタリカ), CONET (アルゼンチン), SECAP (エクアドル), INTECAP (グアテマラ), INCE (ベネズエラ), INFOP (ホンジュラス), CENAP (エルサルバドル), SENATI (ペルー), SNPP (パラグアイ), UCECA 及び CEDFT (メキシコ), SENAFORP (パナマ), INFOTEP (ドミニカ共和国)

このほか、ILO, ユネスコ, 世銀, アフリカ統一機構のような国際的機関を通して専門家派遣を行っている。他方、セナイは電気, 電子, 通信, 精密機械, 印刷の分野において日本, 伊, 西独, 仏, 加などから技術協力をうけている。

## 5. プロジェクト終了後の実施運営体制

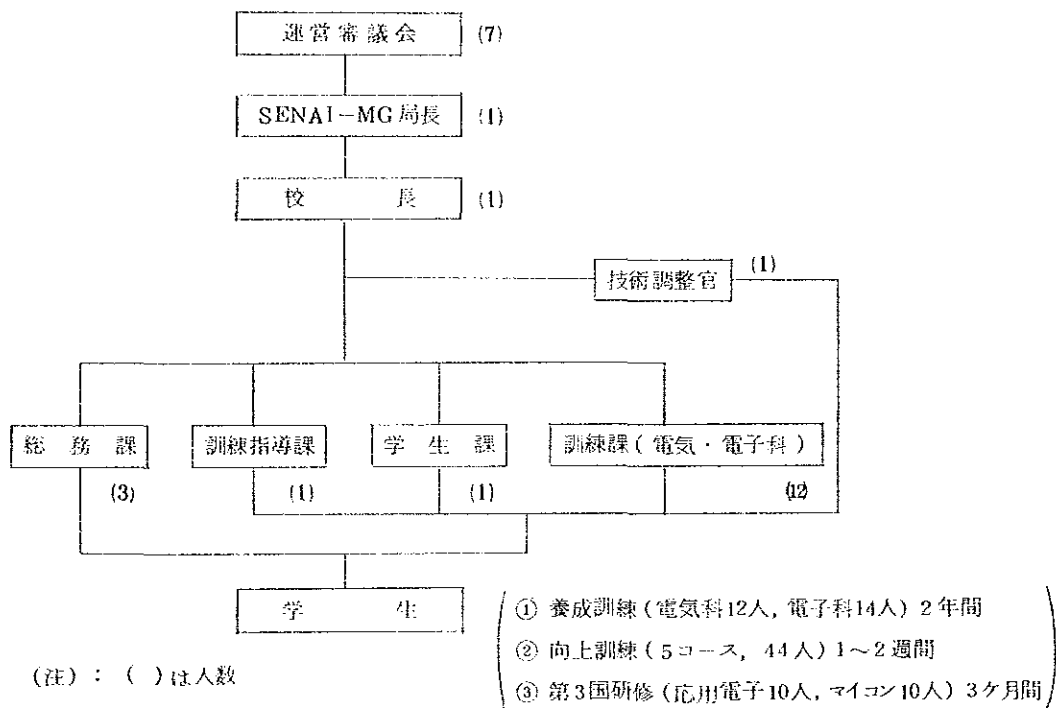


## 5. プロジェクト協力終了後の実施運営状況

### 5-1 実施運営体制：

(1) SENAI CÉSAR RODRIGUES 校の実施運営体制は下図のとおりであり、主要事項は、SENAI-MG 州地方局長が決裁することになっている。また、本地方局管轄 26 校の運営問題について審議を行うため、毎月 1 回、次のメンバーより構成される運営審議会が開催されることとなっており、企業との連携は極めて緊密にとられている。

(図 5-1) 組織図：(1986年12月1日現在)



#### 〈運営審議会委員〉

会 長： Mr. César Rodrigues (METRI LA 衛生陶器製造会社社長)  
 企業代表委員： Mr. Carlos Alberto (Alterosa 印刷会社社長)  
 Mr. Taft Alves (São Sebastião セラミック会社社長)  
 Mr. Francisco Malateota (Santo Antonio 木工会社社長)  
 労働省代表委員： Mr. Dometildes Parreiras (ミナス・ジェライス州地方労働事務所次長)  
 教育省代表委員： Mr. Helio José (連邦技術教育高校校長)

- (2) 本学校の運営については、カウンターパートから昇格したCharles 校長及びPertence 技術調整官の指導の下に、極めて活発な訓練が実施されており、校内には若々しく意欲的な雰囲気のみなびている。一般的な印象としては、実施運営体制には、特に問題がないように見受けられた。
- (3) 運営審議会の企業代表委員は、ミナス・ジェライス州工業連盟(ナンセン会長)の推せんにより決定されている。SENAIが各企業より拠出される基金により運営されているため、企業と密接な関係を保ち、常に企業ニーズに対応した訓練の実施が求められている。従って、各企業及び行政機関等の代表者から構成される運営審議会の存在については、極めて重要視されている。
- (4) 今次の調査期間中、12月2日の夜、SENAI-MG州地方局において、たまたま運営審議が開催され、各委員と懇談する機会を持ったが、Cesar 会長より、『日本人専門家による精力的な技術移転活動のおかげで、本学校の基盤は完全に確立され、現在では、電気・電子分野におけるブラジル国随一の技術者養成機関として、産業界からも高い評価を得るに至っている。又、第3国研修を通じて中南米諸国からも多大の期待を寄せられている。このように、日本との技術協力は極めて大きな成果をおさめており、本プロジェクトを通じて培われた日伯間の信頼の輪を一層広げていくためにも、今後とも日本からの協力を是非とも続けて頂きたい。』旨の発言があった。
- (5) なお、SENAI全体としては、約11,800人の職員が配置されており、全国に約300校が設置されており、訓練中の生徒(養成訓練コース)は約80万人にのぼる。企業向けの向上訓練コース受講者は、年間約60万人である。SENAI-MG州地方局管轄の学校は、現在のところ25校設置されており、1校は建設中である。職員数は720人で、養成訓練を受けている生徒数は約7,000人であり、企業向け訓練者数は、年間約35,000人にのぼる。SENAIは、ブラジル国内23州に設置されており、各州の地方局が直轄しているが、アマバ及びロンドニアの政府直轄地は、ベラ州及びアマゾン州が各々兼轄している。

## 5-2 カウンターパートの配置状況：

- (1) インストラクター陣の現在の配置状況は、表5-2のとおりである。

これによると、現在はPertence 技術調整官を含め、15名のインストラクターが配置されている。なお、日本研修を受けた者のうち、退職した者は5名であるが、転職先は、カンピナス大学講師、農場経営、ペロ・オリゾンテ市交通局、工業計測機器会社及び通信機器製造会社となっている。これは、各々の者が能力優秀のため、各機関の中核的存在として嘱望されて転職したものであり、これらの者の補充のために、本学校の卒業生の内、優秀な者をテクニシャンとして採用し、指導者養成訓練を行うことにより、インストラクターとして育

成しており、カウンターパートの離職による問題は特に生じていない。

- (2) 日本人専門家が引上げた後も、相互に協力し合い、独自の手で、新しい教科書の作成及び改訂を行っており、又、新規採用のインストラクターに対しても、きめ細かい技術指導を行っており、技術移転の成果を窺うことができる。
- (3) 技術革新に伴う企業ニーズの変化に対する対応も機敏であり、1987年より世銀ローンにより工業計測機器の導入及びインストラクター研修を実施することを計画しており、本学校インストラクター陣の意気込みを感じとることができる。

(表5-2) カウンターパートの配置状況：(昭和61年11月現在)

№	氏名	年齢	資格	日本の 研修	分野	配置時期	備考
1	Antonio Pertence Júnior	34	エンジニア	2回	電子	'78. 9. 22	技術調整官
2	José Mariano G. Lama	36	エンジニア	1回	電気	'79. 10. 10	
3	Ely Paschoal	39	エンジニア	1回	電子	'80. 6. 16	
4	Erick Robert	30	テクニシャン	1回	電子	'80. 6. 16	
*5	(Marcomede Jacinto)	33	テクニシャン	1回	電気	'80. 6. 16	('85. 9退職 農場経営)
6	Paulo Lelis	37	テクニシャン	1回	電気	'80. 6. 16	
*7	(Hélio Jacques)	28	エンジニア	1回	電子	'80. 6. 8	('84. 11退職 カンピナス大学講師)
8	Renato Nunes Vaz	26	エンジニア	2回	電子	'80. 6. 2	
*9	(José Maria de Souza)	32	エンジニア	1回	電気	'80. 6. 9	('86. 10退職 工業計測機器会社)
10	Wilson Alonso D. Júnior	34	エンジニア	1回	電子	'80. 6. 11	
*11	(Vincente Ricardo)	36	テクニシャン	1回	電気	'80. 6. 11	('86. 10退職 ペロ市交通局)
12	Chales Lincoln Leite Duarte	33	エンジニア	1回	電気	'80. 6. 16	校長
13	Luiz Fernando Ricardo	29	テクニシャン	1回	電気	'80. 6. 16	
14	Romeu Abdo	44	テクニシャン	1回	電子	'80. 9. 1	
*15	(Juares Marques Lacerda)	30	エンジニア	1回	電子	'83. 8. 1	('86. 4退職 通信機器会社)
16	Geraldo Luiz	22	テクニシャン	1回	電子	'85. 9. 2	本校卒業生
17	Carlos Magno	31	テクニシャン	—	電気	'86. 3. 16	
18	Mauricio Eduardo	25	テクニシャン	—	電子	'86. 7. 1	本校卒業生
19	Geraldo Rocha	37	テクニシャン	—	電気	'86. 7. 24	本校卒業生

(注) \*印は退職者を示す。

### 5-3 カウンターパートの訓練実施能力：

(1) 本学校のカウンターパート能力は養成訓練、向上訓練及び第3国研修についても十分な訓練実施能力を持っていると思われる。

(2) 研修内容については、企業のニーズ等に対応して、次のとおりできるだけ多くの先端技術に係る項目を取り入れて、カウンターパート自身の手で、効果的な訓練を実施している。

① マイコンによる制御：

ロボット制御、ベーシック言語プログラム

② ワンボードマイコンによる機器の制御：

機械語、I/Oの関連、各種インターフェースの活用

③ 計装：

シュミレーターによる計装実験の活用

④ シーケンス制御：

各種シュミレーター（エレベーター、列車制御）の活用

⑤ 応用電子：

各種トランジスタ回路、電力用半導体素子（SCR、トライマック）を使用した回路設計製作

(3) カウンターパートの中には、コンピュータの高級言語であるC言語という更に高いレベルの内容についても積極的に学習している者もあり、カウンターパートの向学心は極めて高いものと見受けられた。

(4) 本学校のカウンターパートは素質、能力共に大変優れており、先端技術教育機材の追加供与と専門家の補完的指導があればこれらをフルに活用する基礎的知識、能力は十分備わっていると思われる。

また、先端技術分野の各項目を、カウンターパート独自で企業ニーズに対応した形に調整の上、カリキュラムを策定し、訓練を実施する能力を有していると思われる。

(5) これら先端技術教育に関するテキストもカウンターパート自身の手で作成、編集されている。

テキストの作成・編集を行うためには、テキストに関する科目の内容のみを理解しているだけでは不十分であり、関連科目の知識と技能を十分修得して初めて可能となる作業である。

(6) これらのことを勘案し、総合的にカウンターパートの能力を評価するとカウンターパートの向学心、技術的知識・技能及び訓練生に対する教授能力は極めて高いと思われる。

### 5-4 予 算：

(1) S E N A I の運営は、I A P A S（社会保障院）を通じて、S R（基礎賃金積算額）の約



4.5%相当額の1%を各企業から徴収した収入で賄われている。但し、500人以上の企業からは、更に0.5%を上積みして徴収している。

因みに、SENAI-MG州地方局の1985年度における収入額は、Cr\$46,539,689,832であり、1986年の収入見込額はCZ\$114,000,000であり、1987年度はCZ\$158,000,000の収入を見込んでいる。(1986年2月28日に、1000分の1(1CZ\$=1,000Cr\$)のデノミネーションが実施された。1986年12月1日現在、1US\$=14.15CZ\$)

なお、インフレーションに伴う予算(収入見込額)の見直しについては、6ヶ月ごと(1月～6月及び7月～12月に区分)実施されており、経済の変動に対応した予算の計画調整が行われている。

(2) プロジェクト終了後の本センターにおける投資予算(建築費及び機材購入費)は、表5-3及び表5-4のとおりである。

(表5-3) 建築費予算執行状況:

年 度	区 分	予 算 額	
		単位・CZ\$	US\$換算額
1979年度から1983年度までの累計		6,659,891.42	472,667
1984年度		4,074,070.00	289,146
1985年度		397,223.85	28,192
1986年度		408,198.35	28,970
合 計		11,539,383.62	818,975

(表5-4) 機材購入費予算執行状況:

年 度	区 分	予 算 額	
		単位・CZ\$	US\$換算額
1979年度から1983年度までの累計		3,519,682.00	249,800
1984年度		1,012,773.11	71,879
1985年度		2,625,758.70	186,356
1986年度		184,589.41	13,101
合 計		7,342,803.20	521,136

- (3) 人件費、訓練資材購入費及び外部講師謝金等の経費については、実施予定額が定められており、本予算額の範囲内であれば、校長権限で決済することができることになっている。但し、計画額を上まわる場合には、SENAI-MG 州地方局長の承認が必要とされている。
- (4) なお、本センター（César Rodrigues 校）は、Sergio Freitas Pacheco 校（小卒及び中卒レベルの者の養成訓練を実施）と同一敷地内に併設されているため、光熱水料等の運営経費については区分不能であり、本センターの経費も含めて、Sergio Freitas Pacheco 校にて一括して支払われている。
- (5) 上記(1)～(4)の状況から見て、SENAI-MG 州地方局が、相当の支援を行っており、予算執行上の問題は特にないと思われる。

#### 5-5 施設整備状況：

- (1) プロジェクト終了後（1984年3月末）、本センターは、企業ニーズに応じた各種向上訓練コースを実施してきており、常に5～6コースを同時開設している。現況の施設及びスタッフの陣容では、これが手一杯の状態であり、各企業から寄せられる要請に応えられない状況である。因みに、25コースが開設待ちの状態であり、本センターの訓練レベルが高く、かつ内容が充実していることを物語っている。
- (2) かかる状況に鑑み、受入れ人数の増大に対応するため、施設・設備の拡充を図ってきているが、（因みにプロジェクト実施中、最大規模60人であったが、現在では120人の受入れが可能となっている。）増大する要請に応えるためには、更に施設・機材等の拡充を図ることが必要とされている。
- (4) 特に、産業界においてニーズが極めて高い工業計装・応用電子コース等の施設・設備の拡充を図ることが計画されており、これについては、1987年度から3ヶ年計画で機材購入に係る世銀の融資が決定している。このため、SENAI-MG 州地方局より認可を受けた投資予算により、現在、建物の改造工事を実施中である。
- (5) 本センター（SENAI César Rodrigues 校）の施設は、ブロックIからIVまでから構成されており、建築面積は表5-5のとおりである。

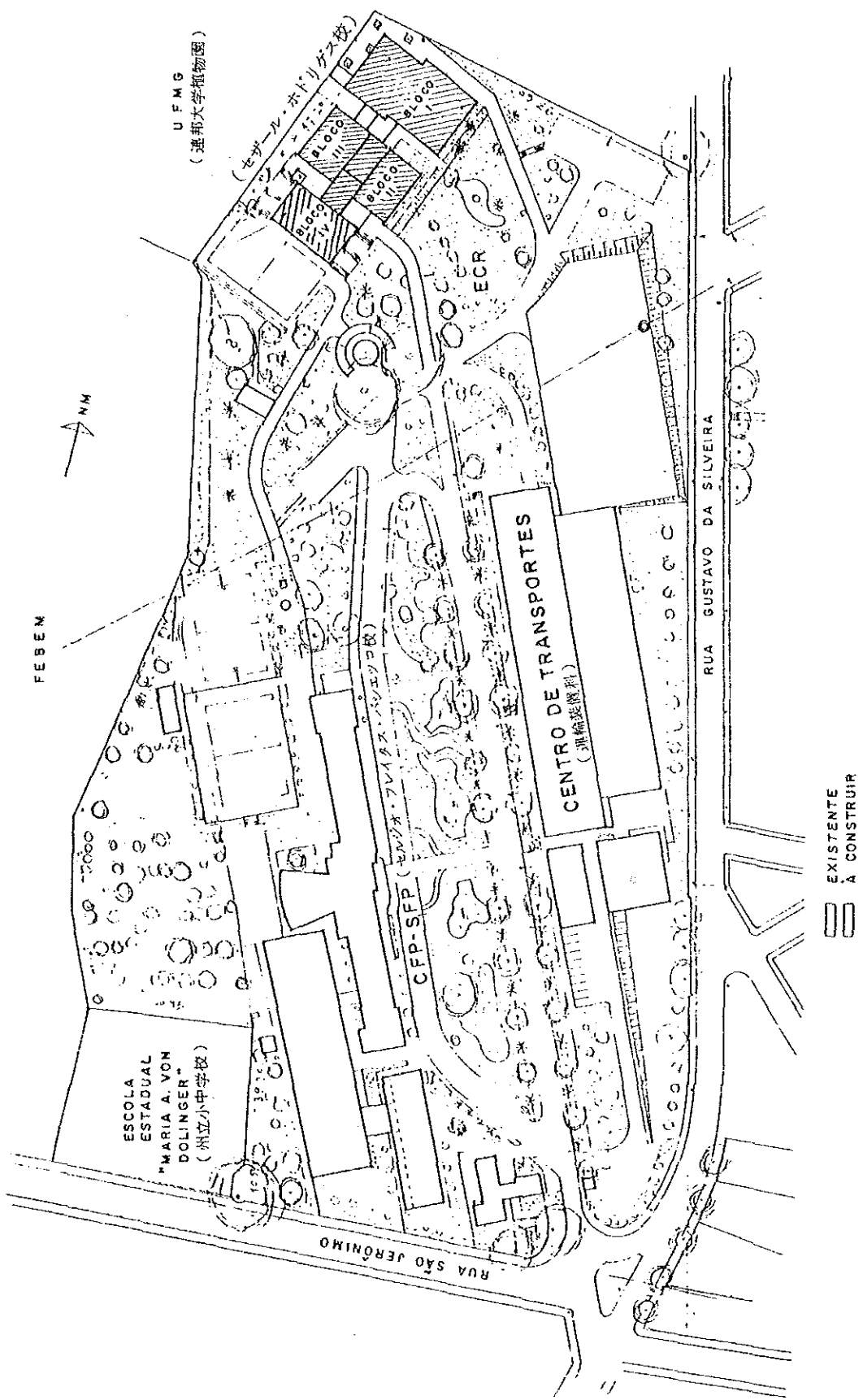
(表5-5) 各ブロック及び階区分による建築面積：

ブロック	階	階面積 (m <sup>2</sup> )	ブロック面積 (m <sup>2</sup> )	備 考
I	1 階	598.50	1,197.00	
	2 階	598.50		
II および III	地 階	471.00	2,650.40	
	2 階	621.25		
	3 階	509.50		
	4 階	509.50		
	5 階	539.15		
IV	1 階	304.65	913.95	
	2 階	304.65		
	3 階	304.65		
合 計			4,761.35	

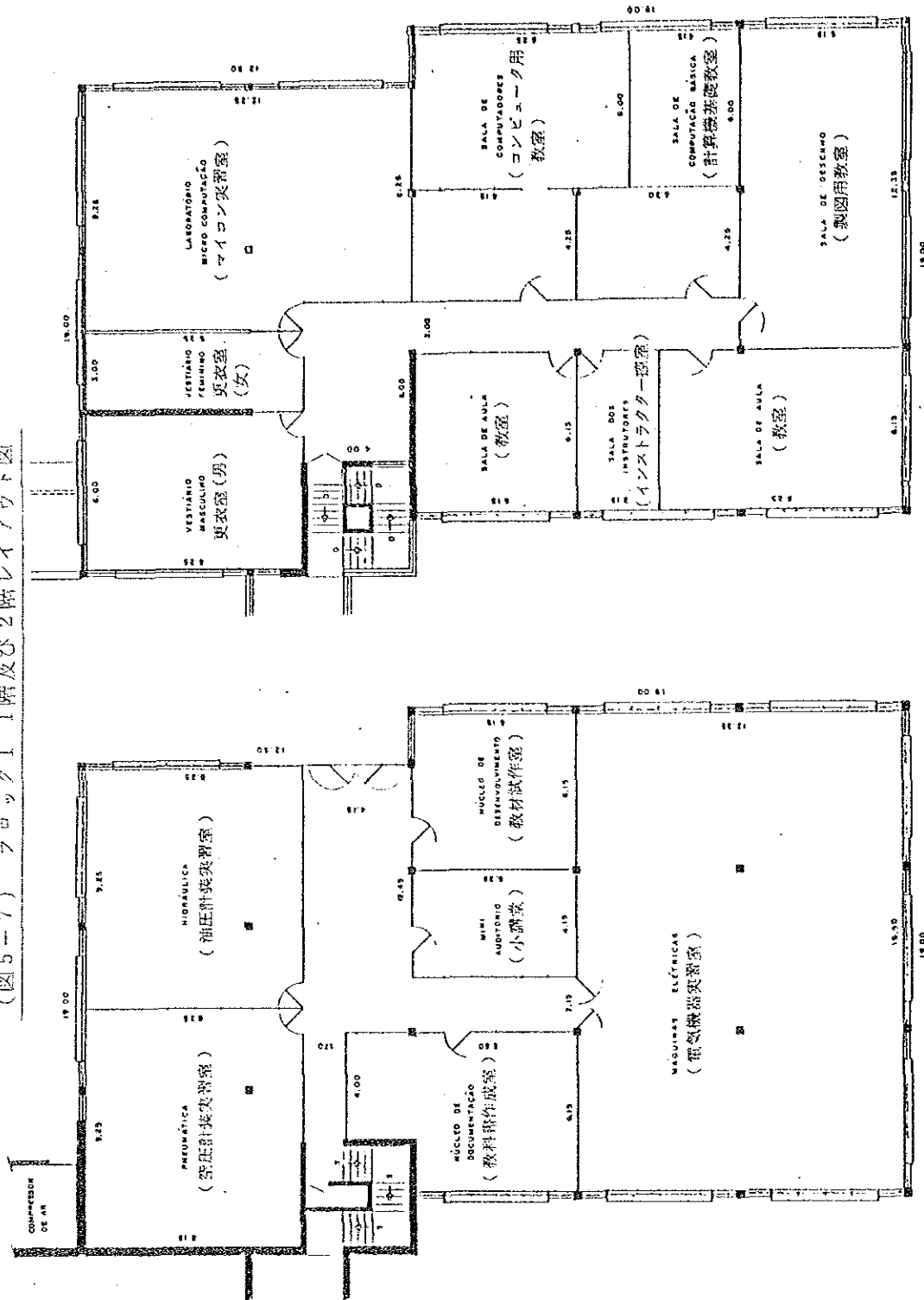
(6) なお、各施設の主要実習室は次のとおりであり、本学校の全体敷地図概況及び各ブロックのレイアウト図は、図5-6から図5-12に示すとおりである。

電気工事実習室 (IVの1階)	269 m <sup>2</sup>
電気機器実習室 (IVの2階)	269 m <sup>2</sup>
基礎電子実習室 (IVの3階)	269 m <sup>2</sup>
電気計測実習室 (IIの3階)	234 m <sup>2</sup>
電子応用実習室 (IIの4階)	234 m <sup>2</sup>
電子開発実習室 (IIの5階)	234 m <sup>2</sup>
電気応用実習室 (IVの3階)	234 m <sup>2</sup>
計装及び制御実習室 (IIIの4階)	234 m <sup>2</sup>
シーケンスコントローラ実習室 (IIIの5階)	234 m <sup>2</sup>
高圧電気実習室 (IIの地階)	96 m <sup>2</sup>
講堂 (AVルーム兼用) (IIの地階)	216 m <sup>2</sup>
事務室、校長室、技術コーディネーター室、教育指導室、秘書室、会議室、図書室、職員室、食堂室 (IIの2階)	
マイクロコンピューター実習室 (Iの2階)	115 m <sup>2</sup>
基礎コンピューター実習室 (Iの2階)	75 m <sup>2</sup>
製図室 (Iの2階)	75 m <sup>2</sup>
教室 (Iの2階)	

(图 5-6) 全体敷地图概况：



(図5-7) ブロック I 1階及び2階レイアウト図

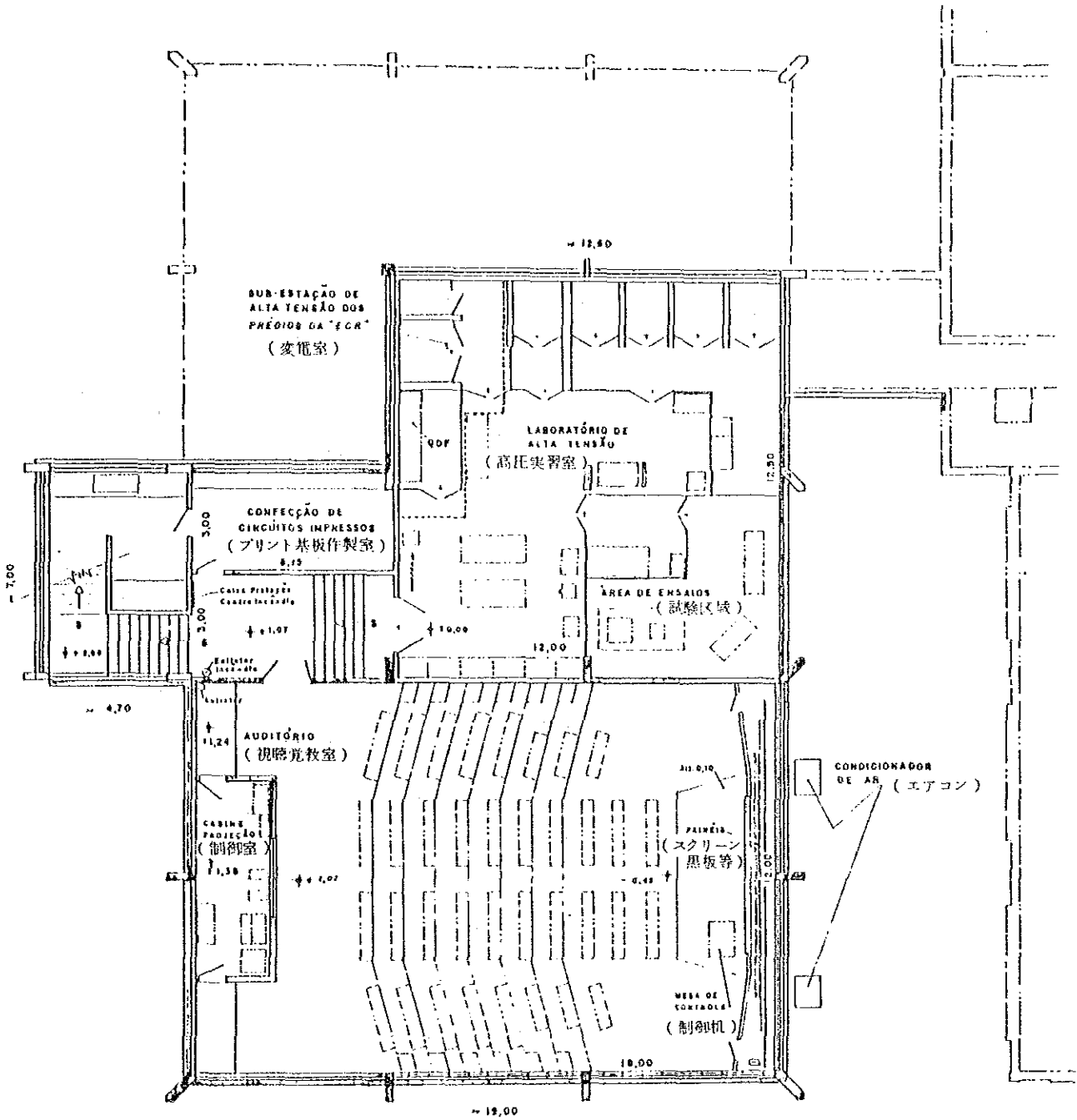


PLANTA BAIXA  
2º PAVIMENTO  
ÁREA CONSTRUÍDA:  
398,5 m<sup>2</sup>

ÁREA CONSTRUÍDA TOTAL DO BLOCO I: 1.197 m<sup>2</sup>

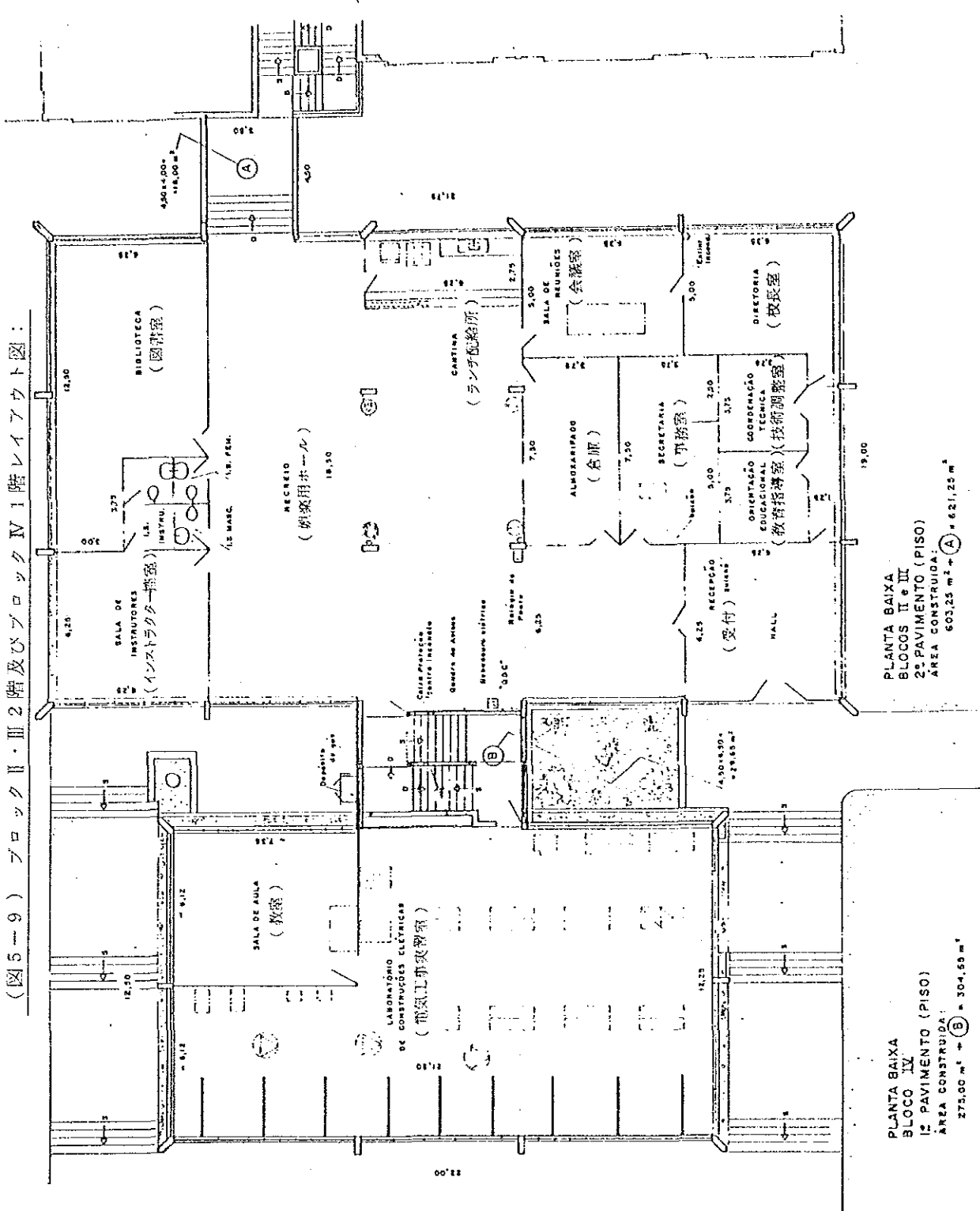
PLANTA BAIXA  
1º PAVIMENTO  
ÁREA CONSTRUÍDA: 158,2 m<sup>2</sup>  
OBS.: SÃO TODAS FUTURAS INSTALAÇÕES

(図5-8) ブロックII・III 1階レイアウト図:



BLOCOS II e III PLANTA BAIXA  
 Pavto.: SUB-SÓLO - 1º PISO (地階)  
 ÁREA CONSTRUIDA:  
 ~ 471,00 m<sup>2</sup>

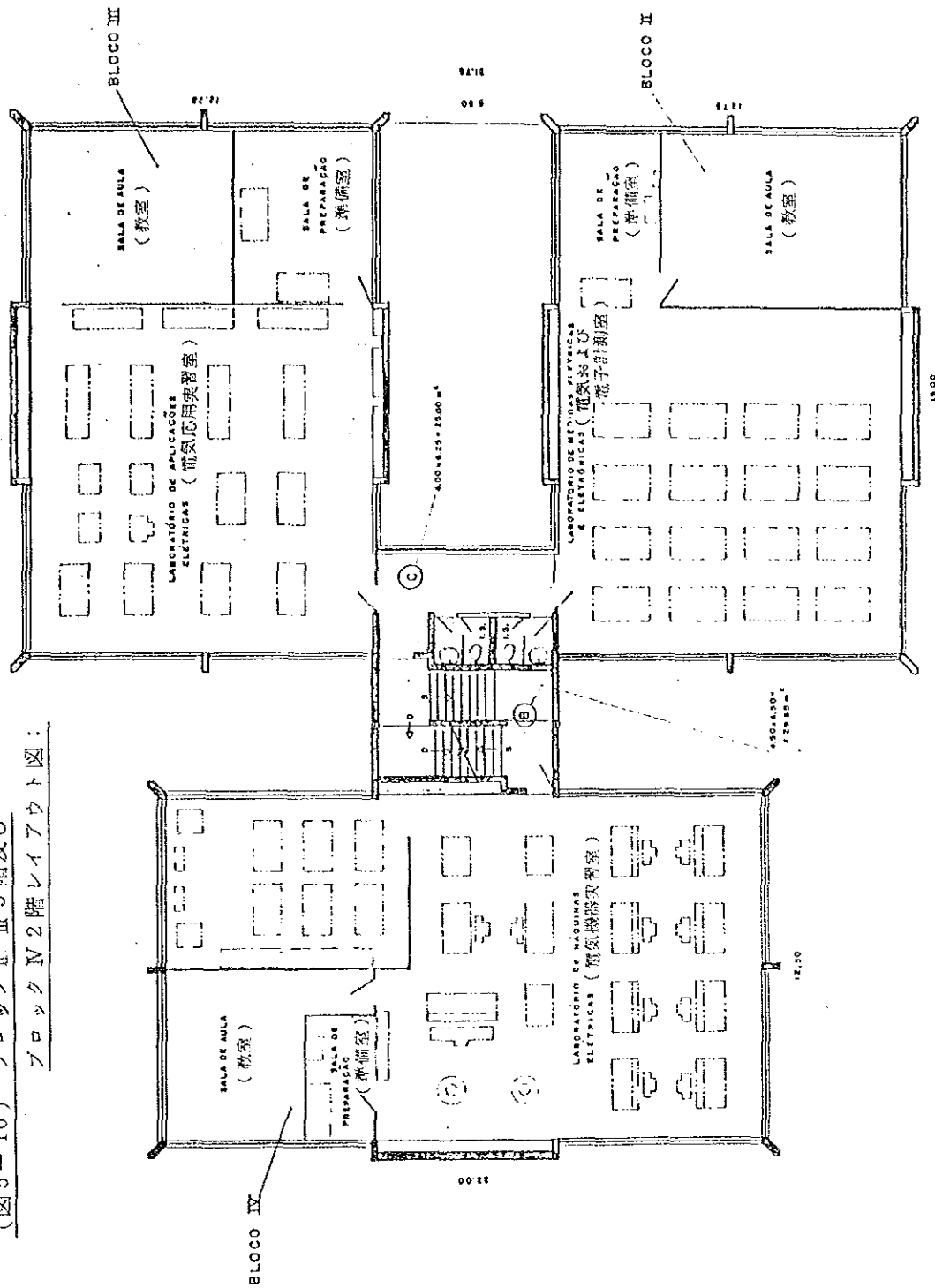
(図5-9) ブロックII・III 2階及びブロックIV 1階レイアウト図：



PLANTA BAIXA  
BLOCOS II e III  
2º PAVIMENTO (PISO)  
ÁREA CONSTRUÍDA:  
603,25 m<sup>2</sup> + (A) = 621,25 m<sup>2</sup>

PLANTA BAIXA  
BLOCO IV  
1º PAVIMENTO (PISO)  
ÁREA CONSTRUÍDA:  
273,00 m<sup>2</sup> + (B) = 304,55 m<sup>2</sup>

(図5-10) ブロックII・III 3階及び  
ブロックIV 2階レイアウト図:

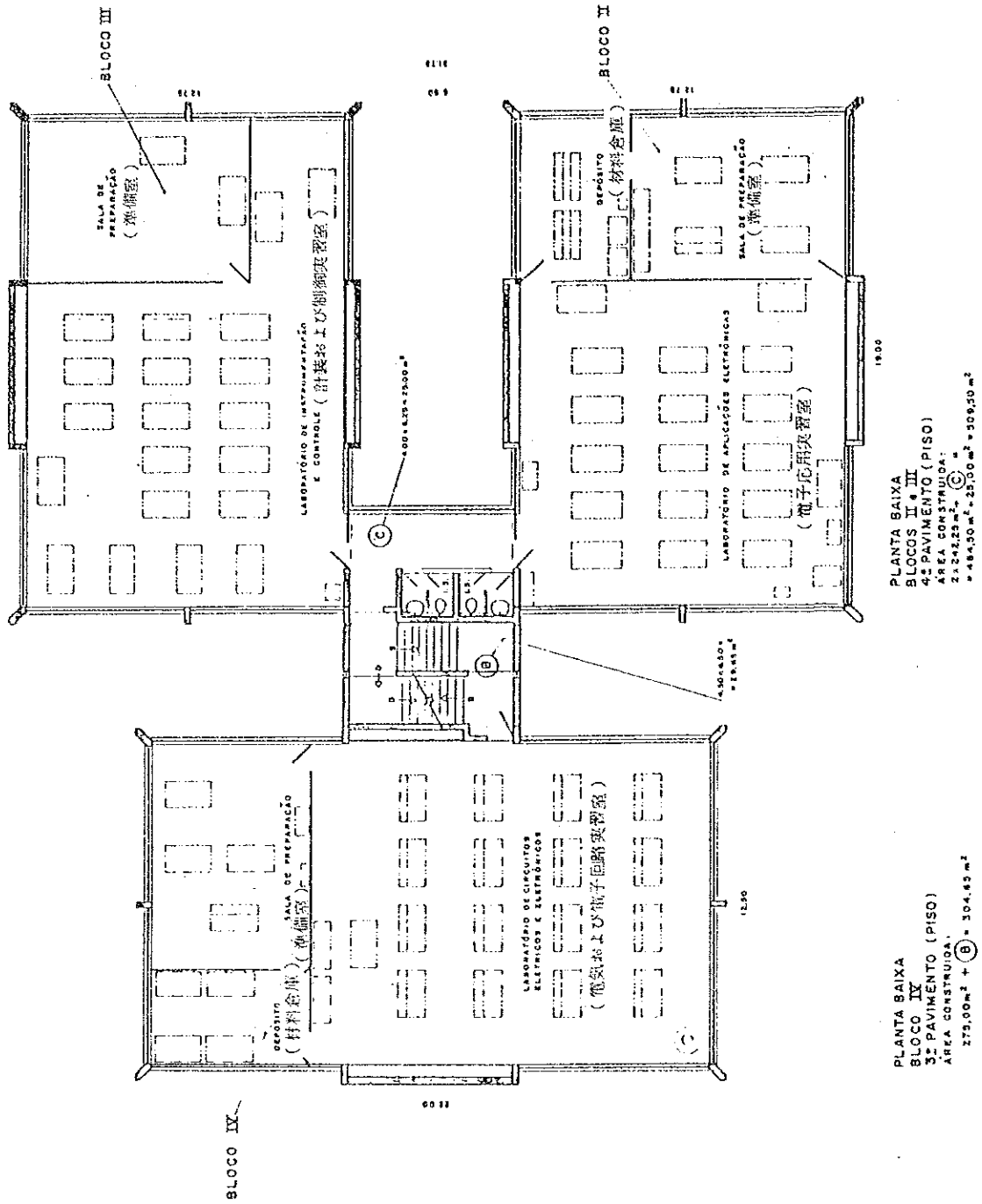


PLANTA BAIXA  
BLOCO IV  
2º PAVIMENTO (PISO)  
ÁREA CONSTRUÍDA:  
275,00 m<sup>2</sup> + (B) = 304,95 m<sup>2</sup>

PLANTA BAIXA  
BLOCO II e III  
3º PAVIMENTO (PISO)  
ÁREA CONSTRUÍDA:  
2.124,25 m<sup>2</sup> + (C) =  
4.484,50 m<sup>2</sup> + 2575,00 m<sup>2</sup> = 509,50 m<sup>2</sup>



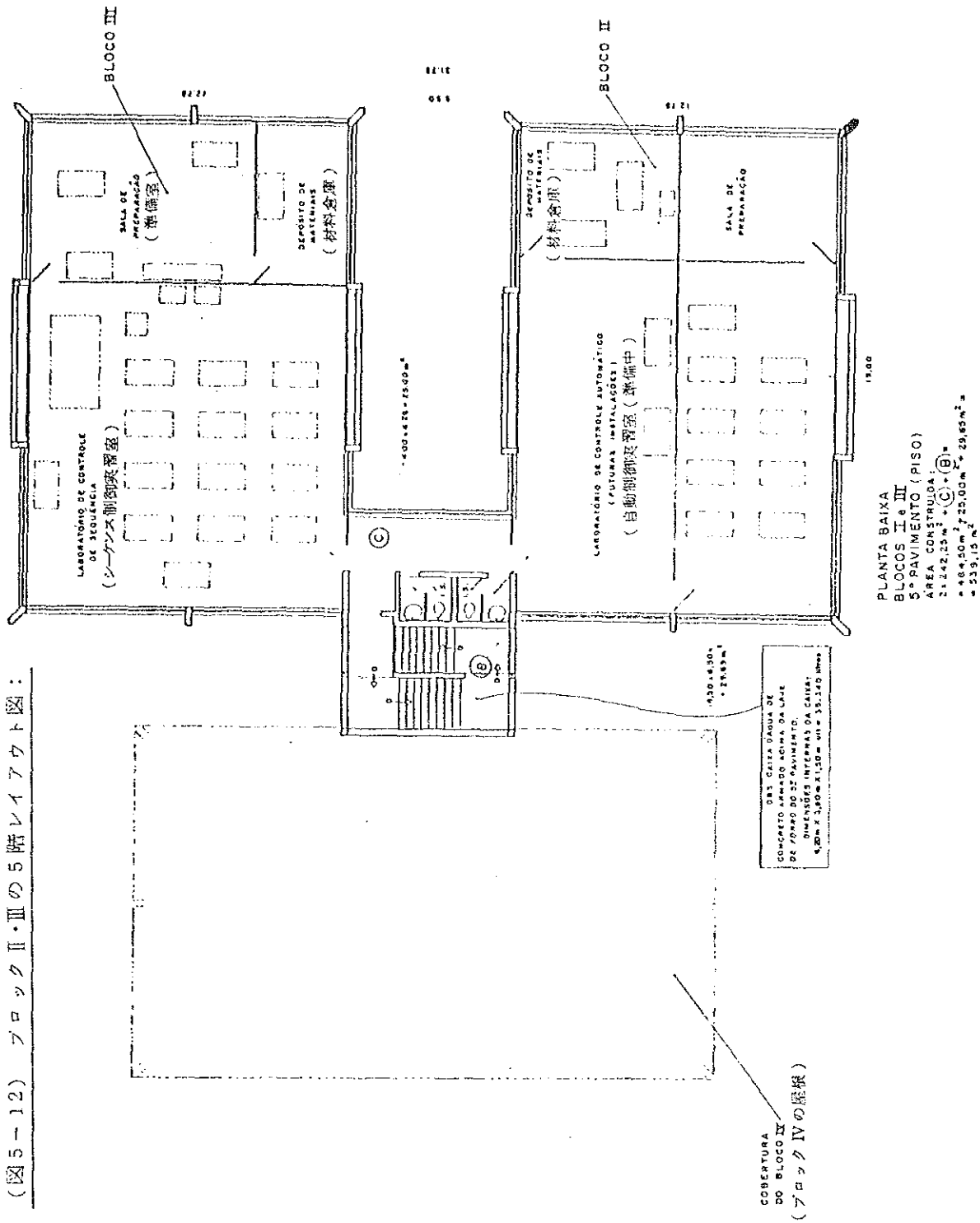
(図5-11) ブロックII・III 4階及びブロックIV 3階レイアウト図:



PLANTA BAIXA  
BLOCO IV  
3º PAVIMENTO (PISO)  
ÁREA CONSTRUÍDA:  
175,00 m² + (B) = 304,45 m²

PLANTA BAIXA  
BLOCOS II e III  
4º PAVIMENTO (PISO)  
ÁREA CONSTRUÍDA:  
2.222,23 m². (C) =  
484,50 m² + 23,50 m² = 508,00 m²

(図5-12) ブロックII・IIIの5階レイアウト図:





## 6. 訓練コース実施状況



## 6. 訓練コース実施状況

### 6-1 養成訓練：

(1) 養成訓練の内容は、次のとおりである。

コース名	定員	対象者	訓練期間	備考
工業電子(テクノコース)	15人	高卒以上	1年6ヵ月(センター内)	→3学期制
電気(テクノコース)	15人		6ヵ月(工場実習・OJT)	→最低600時間

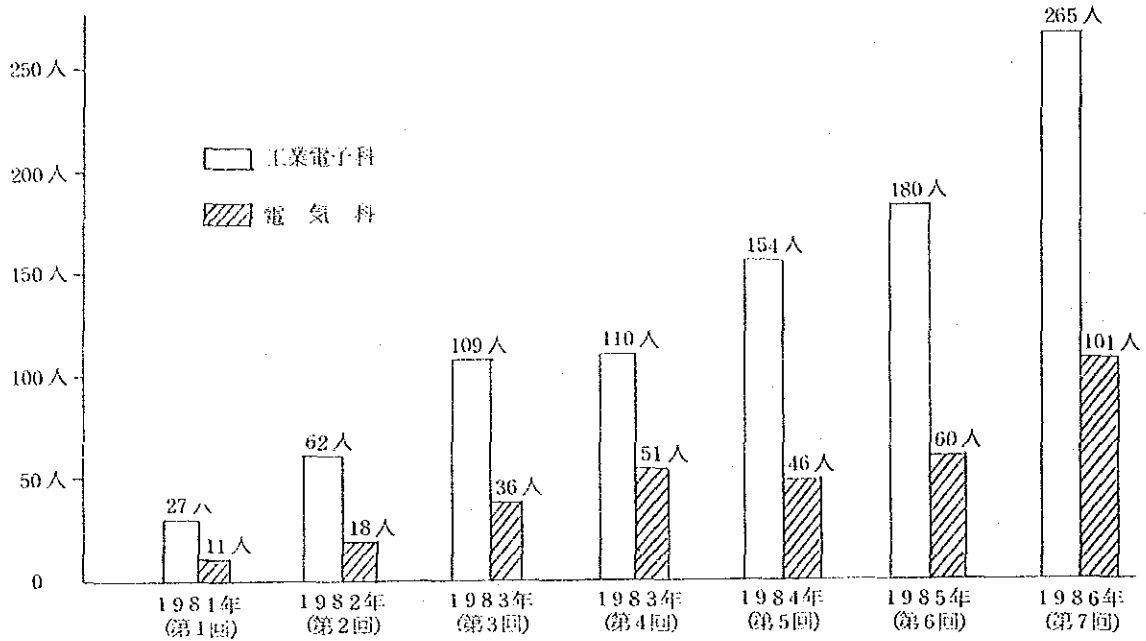
(2) 1981年から1982年までは年1回の受入れを行い、1983年は5月、11月の2回生徒を募集した。1984年からは、年1回の生徒募集に切り換えた。これは、短期間の企業向けの向上訓練を開始したこと、並びに、1985年から第3回研修(3ヵ月間)を実施することになったためである。

(3) 1981年から1986年までの入学状況及び競争率は、表6-1及び図6-2に示すとおりであるが、入学志願者数が年々増大しており、本コースのレベル及び人気の高さを表わしていることが判る。

(表6-1) 養成訓練コースの入学志願者数及び競争率

年度	回数	入学志願者数		競争率	
		工業電子科	電気科	工業電子科	電気科
1981	1	(人) 27	(人) 11	1.80	0.73
1982	2	62	18	4.13	1.20
1983	3	109	36	7.26	2.40
1983	4	110	51	7.33	3.40
1984	5	154	46	10.27	3.07
1985	6	180	60	12.00	4.00
1986	7	265	101	17.66	6.73

( 図 6 - 2 ) 入学志願者数の推移



(4) 次に、これまでに訓練を実施したコースの入学者数及び卒業生数を表6-3に示す。訓練内容及びレベルが高いために、成績が悪く全体のレベルに追いついて行けない者は中途退学している。

( 表 6 - 3 ) 入学者数及び卒業生数

( 単位：人 )

年 度	回数	入 学 者 数		卒 業 者 数	
		工業電子科	電 気 科	工業電子科	電 気 科
1981	1	16	14	16	12
1982	2	16	14	14	9
1983	3	15	13	12	10
1983	4	17	15	16	8
1984	5	16	14	14	11
1985	6	15	15	工場実習中	工場実習中
1986	7	14	12	学校内訓練 実施中	学校内訓練 実施中

## 6-2 向上訓練:

(1) 1983年から本学校は、地元企業のニーズに対応するため、企業向けの向上訓練を開始した。

訓練コースは、次のとおりであり、訓練内容は多岐にわたっている。

① 基礎電子
② 応用電子
③ 工業計測制御
④ デジタル回路
⑤ マイクロコンピューター
⑥ 電子開発
⑦ 電気機械
⑧ 高圧電気

(2) 企業向け向上訓練の実施状況を表6-4に示す。

(表6-4) 向上訓練実施状況

年 度	参加企業数	延べ時間数 (H)	参加人数 (人)
1983	6	809	31
1984	17	1617	122
1985	40	3175	283
1986 (10月までの実績)	31	1984	210

(3) これらの向上訓練コースは、各企業から高く評価されており、調査実施時点(1986年12月)において実施中のコースは、表6-5に示すとおりであり、この他に、25コースが開設待ちの状態となっている。



(表6-5) 向上訓練コース(1986年12月現在実施中)

№	訓練コース	訓練時間	人数	参加企業
1	工業計測のFC発信機	114h	8人	コジッパ製鉄会社
2	緊急停止装置	36h	7人	ブラジル石油公社(ペトロプラス)
3	シーケンスコントロール整備	112h	7人	シメント・バボロ アセジッタ特殊鋼製造会社
4	OPアンプの原理及び使用法	36h	6人	モッオ・ベーリョ アセジッタ鉄鋼山会社
5	工場配電設備のメンテナンス	376h	39人	FIAT

注( №5のみ夜間訓練(17:00~21:00)を実施している。  
 昼間訓練の時間は、1日当たり8時間である。 )

(4) 日本人専門家帰国後、SENAI側で向上訓練及び第3国研修の実施を行う等、訓練コースの拡大を図ってきている。向上訓練は企業から要望のある内容について、SENAI-MG 地方局と企業との間で協議を行い、訓練内容、規模等が決定されている。このことは、SENAI側が訓練計画(カリキュラム、実施方法)の立案企画の能力を十分有していることを表わしている。

向上訓練に必要なテキストは、独自に編集した物も多くあり、この面から見ても、向上訓練拡大実施の能力を十分有していることが窺える。

(5) 向上訓練については、SENAI-MG 地方局側と訓練実施を要望する企業側との間で下記事項について協議を行い、合意事項を記載した契約書を取り交して初めて実施する運びとなる。

- |   |
|---|
| ① 訓練内容<br>② 訓練実施場所、実施期間<br>③ 人数、総時間数<br>④ 経費等 |
|---|

(6) 経費(訓練実施に係る実費)は企業側とSENAI側との話し合いで決定されるが、企業の規模及び企業独自の訓練施設の有無等により、経費負担額が異なる。

即ち、SENAI側が100%経費を負担する場合もあり、逆に、企業側が100%負担する場合もあり、また折半の場合もあり得る。一般的に言って、大企業の場合、経費負担が大

きくなる。

(7) 向上訓練実施に係る企業と SENAI との契約書の内容は、表 6-6 に示すとおりである。

(表 6-6) SENAI 地方局と企業間の向上訓練実施契約書

向上訓練実施契約書			
企業名		No	
1. コース名			
2. 目的			
3. 参加者			
4. 期間		5. 時間	6. 曜日
開始 月 日		午前 時 分～ 時 分	月 木
終了 月 日		午後 時 分～ 時 分	火 金
訓練時間数 時間			水 土
7. グループ数	8. 出席者数	9. 場所	
10. 企画者			
11. プログラム		期間	教師名
12. 費用(CZ)			
種別	費用	SENAI 負担額	企業負担額
合計			
13. 管理義務			
SENAI		企業	
		費用の徴集(CZ)	
14. 備考			
契約者署名			

### 6-3 第3国研修:

(1) 本件については、1984年11月、日本・ブラジル技術協力年次協議の場で、ブラジル政府より、SENAI-MG 電気・電子職業訓練センターにおける第3国研修の実施について協力要請があった。1985年2月、協力の可能性について調査を行うため事前調査団が派遣され、その後、ブラジル国内関係機関との協議、調整を経て、1985年5月、第3国研修実施に関するR/Dが署名、交換された。本研修の概要は、次のとおりである。

* 研修科目及び期間:	
① 応用電子コース	(定員15名) 3ヶ月, 授業時間(500H)
② マイクロコンピューターコース	(定員15名) 3ヶ月, 授業時間(500H)
* 研修者の資格要件	
① 電気電子実務者	
② ポルトガル語の能力を有する者	
③ 中南米地域(アルゼンチン, ペルー, パラグアイ等)12ヶ国人で有ること。	
④ 年齢制限	25才-40才まで
* 研修担当講師陣:	
① SENAI-MG 電気・電子職業訓練センターの講師	
② マイクロコンピューター専門家(日本側専門家)	
* 研修実施期間:	
① 第1回目	1985年9月2日から11月29日
② 第2回目	1986年9月1日から12月5日

(2) 第3国研修実施担当の講師陣の氏名及び略歴は次のとおりである。これらの講師陣は、プロジェクト協力実施段階において、日本人専門家からの技術移転を通じて育成された者であり、かなり高いレベルの研修を実施している。

* マイクロコンピューターコース:			
① Erich Robert Gans :	ハード, インターフェース		
		州立工業高等学校卒	29才
② Wilson Alonso Dias :	パソコン	カトリック工科大学卒	33才
③ Jose Maria De Souza :	マイコン	カトリック工科大学卒	31才

\* 応用電子コース：

① Antonio Pertence Junior	電子工学	カトリック工科大学卒	33才
② Renato Nunes Vas	電子工学	カトリック工科大学卒	26才
③ Romeu Abdo	電子工学	州立工業高等学校卒 短大数学科卒	43才
④ Luiz Fernando Ricardo	電子工学	州立工業高等学校卒 カトリック工科大学在学	28才

※ 上記ブラジル側講師陣の他に、日本より津端勝造専門家が派遣され、インストラクター及び研修生に対する特別指導を実施した。

(3) 参加国名及び人数は次のとおりである。

\* 第1回目：1985年9月2日から11月29日

電気、応用電子各コース共に定員12名（内ブラジル側4名）

参加国

アルゼンチン、ウルグァイ、パラグアイ、ペルー、エクアドル、コロンビア、  
ヴェネゼーラ、パナマ、ドミニカ、コスタリカ、メキシコ、ギアナ。

以上12ヶ国

\* 第2回目：1986年9月1日から12月5日

電気、応用電子各コース共に定員12名（内ブラジル側4名）

参加国

アルゼンチン、ウルグァイ、パラグアイ、ペルー、エクアドル、コロンビア、  
ヴェネゼーラ、パナマ、ドミニカ、コスタリカ、メキシコ、ギアナ。

以上12ヶ国

(4) 研修日程(1986年度)については、次に示すとおりの内容で実施された。

区分 期間	研 修 内 容	
	応用電子コース	マイクロコンピュータ
9月3日(水) } 9月10日(水)	開 講 式 基礎電気回路 半導体回路	開 講 式 マイクロコンピュータ概要 2進数-16進数 組合せデジタル回路 シーケンシャル回路
9月11日(木) } 9月23日(木)	半導体回路	TTL, CMOS, IC回路 RAM, ROMについて CPU 8085
9月24日(金) } 9月30日(木)	トランジスタ増巾回路	TK-85概要
10月1日(水) } 10月6日(月)	パルス回路	TK85のRAM, ROMについて
10月7日(火) } 10月13日(月)	OPアンプ回路	プリント基板の作成
10月14日(火) } 10月20日(月)	OPアンプ回路	マイコン周辺インターフェース 工業用インターフェース
10月21日(火) } 10月27日(月)	プリント基板作成 回路解析	同 上
10月28日(火) } 11月3日(月)	同 上 現象等	同 上
11月4日(火) } 11月10日(月)	同 上 パワーエレクトロニクス回路	16ビットマイコンについて マイクロコンピュータハードウ ェア
11月11日(火) } 11月17日(月)	同 上 パワー素子(SCR, TRIAC, UJT)	マイクロコンピュータハードウ ェア CPU・8085, 8088, 68000 アキュムレーター
11月18日(火) } 11月24日(月)	同 上	同 上
11月25日(火) } 12月1日(月)	プリント基板作成	マイクロコンピュータソフトウェア Z-80アセンブラー言語 BASIC言語
12月2日(火) } 12月5日(金)	同 上 卒業式	同 上 卒業式

(5) 訓練内容詳細及び訓練時間については、次に示すとおりである。

※ 応用電子コース：（合計各 550 時間）

1985年度(第1回)	1986年度(第2回)
<p>I — 80時間</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 基礎電気の復習</li> <li>2. マリヤスの法則と定理</li> <li>3. CCにおける一時性(RC)</li> <li>4. 4電極のネットと変圧器</li> <li>5. 交流回路と交流効力の概要</li> <li>6. 受動3波器の概念</li> </ol> <p>II — 80時間</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 半導体の素材</li> <li>2. 2電極バルブ</li> <li>3. 整流器</li> <li>4. 2極接合のトランジスタ(TJB)</li> <li>5. TJBへの回路の成極</li> <li>6. TECへの回路の成極</li> </ol> <p>III — 100時間</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. TJBへの小信号の増幅器</li> <li>2. TECへの小信号の増幅器</li> <li>3. 安定性と補正</li> <li>4. 効力の増幅器</li> <li>5. 特別増幅器</li> <li>6. RC結合装置と変圧器</li> </ol> <p>内容 — 特殊部門</p> <p>IV — 120時間</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 周波数における反応</li> <li>2. 再充電</li> <li>3. 増幅器と回路</li> <li>4. 活性3波器</li> <li>5. サイリスタと関連装置</li> <li>6. 充電源と集積調整器</li> </ol>	<p>I 基礎電気回路(24時間)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 直流回路</li> <li>2. 交流回路(単相, 三相回路)</li> </ol> <p>II 半導体回路(32時間)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 半導体物性論</li> <li>2. 接合形ダイオード</li> <li>3. バイポーラートランジスタ回路</li> <li>4. 光半導体素子</li> <li>5. 感温素子</li> <li>6. MOS形, FET素子</li> </ol> <p>III トランジスタ増幅器(80時間)</p> <p>III-1 小信号増幅回路</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. バイアス回路</li> <li>2. 直流負荷線</li> <li>3. 交流等価回路</li> <li>4. ゲイン</li> <li>5. 周波数応答</li> </ol> <p>III-2 パワーアンプ</p> <p>IV 電源回路(30時間)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 整流器</li> <li>2. フィルター</li> <li>3. ツェナーダイオードによる安定化回路</li> <li>4. 差動増器</li> <li>5. コントロール回路</li> <li>6. 回路例</li> <li>7. 保護回路</li> <li>8. 電源用IC</li> </ol>

1985年度(第1回)	1986年度(第2回)
<p>V — 120時間</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 瞬間波動回路と集積テンポライザー</li> <li>2. 計算システムと2進法</li> <li>3. デジタル調整回路</li> <li>4. 論理グループ(TTL・CMOS)</li> <li>5. 一連のデジタル回路</li> <li>6. 半導体記憶</li> <li>7. 変流器AD/D</li> <li>8. マイクロプロセッサ及びマイクロコンピュータの概念</li> </ol>	<p>V パルス回路(20時間)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 積分回路と微分回路</li> <li>2. マルチバイブレーター回路</li> <li>3. シュミットトリガー回路</li> </ol> <p>VI OPアンプ(80時間)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 特性とパラメーター</li> <li>2. 応用回路</li> <li>3. 加算, 減算回路</li> <li>4. 積分, 微分回路</li> <li>5. 定電圧定電流回路</li> <li>6. コンパレータ</li> <li>7. 発振器</li> <li>8. アクティブフィルター</li> </ol>
<p>IX プリント基板</p>	<p>VII デジタル回路(110時間)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ロジック動作とブール代数</li> <li>2. ロジックの種類</li> <li>3. 組合せ回路(マルチプレクサー, エンコーダー, デコーダー, 演算回路)</li> <li>4. シーケンシャル回路 フリップフロップ・シフトレジスタ ー, カウンターラッチ回路</li> <li>5. 半導体メモリー</li> <li>6. A/D, D/Aコンバーター</li> <li>7. 発振回路</li> <li>8. タイマー回路</li> </ol> <p>VIII パワーエレクトロニクス回路(104時間)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. パワー素子(SCR, TRIAC, OJT)</li> <li>2. パルス発生回路</li> <li>3. 単相制御整流回路</li> <li>4. 非制御多相整流回路</li> </ol>

1985年度(第1回)	1986年度(第2回)
	5 AC-DC, DC-AC, DC-DC, AC-ACコンバーター IX プリント基板作成技能 1. 回路解析 2. レイアウト, 現像技術



※マイクロコンピューターコース：（合計550時間）

1985年度（第1回）	1986年度（第2回）
<p>I — 70時間</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 計算システムと2進法</li> <li>2. 調整デジタル回路</li> <li>3. 論理グループ（TTL・CMOS）</li> <li>4. 一連のデジタル回路</li> <li>5. 半導体記憶</li> <li>6. 変流器AD/DA</li> </ol> <p>内容 — 特殊部門</p> <p>II — 120時間</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 論理単位と教学</li> <li>2. CPU（8085A）の集団図表</li> <li>3. 「FLAG」の説明</li> <li>4. 「STACK」の指示器</li> <li>5. プログラムの計算器</li> <li>6. CPU（8085A）の入力点と出力点</li> <li>7. 「STATUS」の情報</li> <li>8. 機械の周期</li> <li>9. CPU（8085A）の周辺集積回路</li> <li>10. 他のCPUの基礎研究</li> </ol> <p style="margin-left: 40px;">Z — 80</p> <p style="margin-left: 40px;">MC — 6800</p> <p style="margin-left: 40px;">Z — 8000</p>	<p>I マイクロコンピューター概要（80時間）</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. バイナリー・16進，2進→16進数</li> <li>2. 給合せデジタル回路</li> <li>3. シーケンシャル回路</li> <li>4. TTL，CMOS回路</li> <li>5. ROM，RAM回路</li> </ol> <p>II 8ビットマイクロコンピューターソフトウェア（BASIC，アセンブラー言語）（278時間）</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. CPV8085（40時間） ブロックダイアグラム，タイミングチャート，割込み，8085命令，機械語によるプログラム</li> <li>2. TK-85（40時間） RAM，ROM回路，ダイレクトメモリーアクセス回路，PPI8255，キーボード回路，トラップ・リセット，ステップ動作</li> <li>3. マイコン回路の組み立て（60時間） 基本システムの構造，ワイヤラップの組み立て，モニタープログラム，プログラムの書き込み及びテスト，エン</li> </ol>

1985年度(第1回)	1986年度(第2回)
Z --- 8000	コーダー, ロジックアナライザーによる試験
MC --- 68000	
INTEL --- 8086	4. マイコン周辺IC回路(30時間)
III --- 160時間	PP18255のモード1およびモード2の使用法, 直列インターフェース用IC8255
1. マイクロコンピュータ「COSMOS」-RCA(CPU1802)	5. 工業用インターフェース(100時間)
2. マイクロコンピュータ「TK-85」-NEC(CPU8085)	光センサー, 磁気センサー, A/D
3. マイクロコンピュータ「PC-8001」-NEC(CPU2-80)ビデオ端末及び他のI/O装置付き	D/Aコンバーター, 直流モータ制御, 鉄道およびロボット模形プログラミング
IV --- 150時間	6. 16ビットマイコン(8時間)
1. 「Maguina(機械)」の言語	CPU・8086, 8088, 68000のアクチュエーター
2. 「Assembly(組立て)」の言語	III パーソナルコンピュータシステム
3. 「Basic(基礎)」の言語	(100時間)
4. 「Pascal(パスカル)」の言語	1. ハードウェア(60時間)
	CPU, メモリー, インターフェース, ビデオディスプレイ, プリンター
	2. ソフトウェア(82時間)
	マイクロコンピュータオペレーション, Z-80アセンブラー言語, ベンチマーク言語

(6) 第3国研修の評価は極めて高い。中南米諸国の職業訓練機関の集まりであるCINTERFORP(中南米地域職業訓練機構—ILO傘下, 本部:ウルグアイ)の会議が, 1986年9月にドミニカ国において開催された際, 各国代表者から賛辞の声が寄せられたことからこのことが窺える。

参加研修生全体の意見としては, ラテン米諸国では, 実習と学科が一体の教育訓練はなく, 非常に技術が修得がしやすく, 大変良く理解できたと大変好評である。

ウルグアイの研修生は, この短期間の研修が本国では, 2年の研修に匹敵するものであり,

又、生活環境も良好で、言葉も不自由しないし、気候も良いし何度でもきたいと漏らしていた。

ラテン米諸国間の学力の差は、その国のレベルや評価が異なるため、一定のレベル以上の者を集めての第3国研修であるが、学力の差は遺憾ともしがたいと思われる。

然しながら、このことは、製作実習を研修生の能力差に応じて実施することにより、問題の解決を図ることができるものと思料される。

- (7) 第3国研修実施後、SENAI 個よりもっと先端技術職種に変更して、実施したい意向であったが当分の間、電子応用コースとマイクロコンピュータコースの2コースで実施する事になっている。

日本側もSENAI 側も理解しなければならないことは、先端技術職種が単に独立してあるのではなく、基礎分野、応用分野に共に培われて、初めて花咲くものである。

基礎分野と応用分野が浸透すれば、先端技術の修得も容易になる事を理解すべきである。ただ単に、先端機器の使用法に終わってはならない。

- (8) 幾つかの種類 of 機材が供与されている。これ等の機材の中に基礎分野と応用分野共に、使用されしかも幾つかのコースの訓練（通常訓練、向上訓練、第3国研修）に使用されていて、日本の訓練施設の二倍あるいは、三倍以上使用されている。

これらの機材は絶対数が不足している。先端技術の取得に必要なアクチュエーター部門の機材も絶対数が不足している。

これからマイコンは16ビットの時代である。多目的に使用（CAD/CAM 教育用機械制御、自動計測等）を考慮すべきである。

◀第3 国研修コース開講式案内状▶

## CONVITE

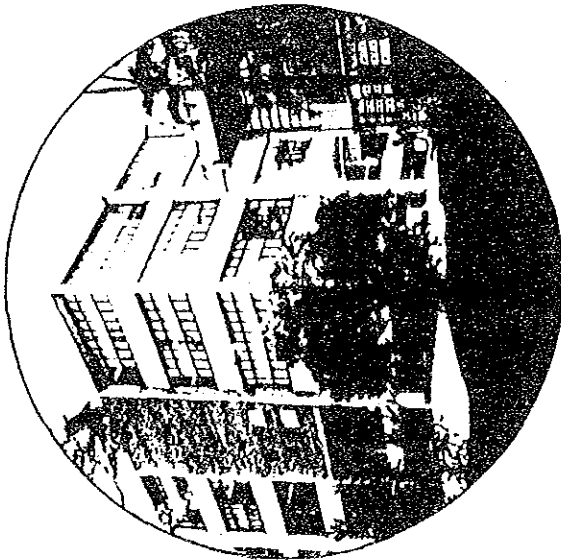
*A Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais e o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial — SENAI — têm o prazer de convidar V.Sa. e família para a solenidade de abertura dos cursos de Microcomputação e Eletrônica Aplicada, promovidos pelo governo japonês, através de convênio celebrado entre o SENAI e a JICA — Agência de Cooperação Internacional Japonesa, e destinados a especialistas brasileiros e dos seguintes países: Argentina, Colômbia, Costa Rica, Equador, Panamá, Peru, República Dominicana e Uruguai.*

*Local: Escola SENAI de Eletrônica e Eletrotécnica César Rodrigues  
Rua São Jerônimo, 1.717 — Horto  
Belo Horizonte — MG*

*Dia: 1.º de setembro de 1986  
Horário: 10h 30min.*

《第3 国研修コース閉講式案内》

**Escola SENAI  
de Eletrônica e Eletrotécnica  
César Rodrigues**



**Convênio Brasil/Japão**

# CONVITE

*A Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais e o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial — SENAI — têm o prazer de convidar V.Exa. e família para a solenidade de encerramento dos cursos de Microcomputação e Eletrônica Aplicada, promovidos pelo Governo japonês, através de convênio celebrado entre o SENAI e JICA — Agência de Cooperação Internacional Japonesa.*

*Local: Escola SENAI de Eletrônica e Eletrotécnica César Rodrigues  
Rua São Jerônimo, 1.717 — Horto  
Belo Horizonte — MG*

*Dia: 4 de dezembro de 1986  
Horário: 15 horas*

## HISTÓRICO

Em março de 1979, após quatro anos de entendimentos, o SENAI, em nome do Governo brasileiro, assina com o Governo japonês, através da JICA — Agência de Cooperação Internacional Japonesa, um Termo de Cooperação Técnica para implantação de uma escola de Eletrônica e Eletrotécnica em Belo Horizonte.

Em agosto, parte para se especializar no Japão, o primeiro dos 15 técnicos que lá estagiaram.

Em novembro do mesmo ano, chegam dois dos sete especialistas japoneses que trabalharam no Projeto e começa a construção do prédio, de responsabilidade do SENAI. A obra, ocupando área de 4.418 m<sup>2</sup>, consta de um conjunto de três blocos, com três andares cada um, onde se localizam os 11 laboratórios, as salas de aula e o setor administrativo.

Em abril de 1980, chegam do Japão os primeiros equipamentos e material didático, cabendo ao SENAI a compra dos equipamentos complementares.

Em setembro de 1982, é inaugurada a Escola SENAI de Eletrônica e Eletrotécnica César Rodrigues, que ministra, regularmente, com inscrições em novembro, os cursos

técnicos especiais de Eletrônica e Eletrotécnica, com carga horária de 2.490 horas, compostos de duas fases: escolar e de estágio supervisionado em empresas.

Em março de 1984, encerra-se o convênio com a partida da Missão Japonesa, tendo o SENAI recebido, durante todo esse tempo, a visita de várias missões japonesas para avaliação.

Em março de 1985, o SENAI recebe outra Missão Japonesa, que vem estabelecer novo convênio, visando criar na Escola SENAI de Eletrônica e Eletrotécnica César Rodrigues, um pólo de desenvolvimento de Eletrônica e Eletrotécnica para a América Latina, denominado "Third Country Training Programme" — TCTP. Os cursos de Microcomputação e Eletrônica Aplicada têm início em setembro, para 14 bolsistas oriundos de sete países da América Latina, com as despesas totalmente custeadas pelo Governo japonês, e cinco bolsistas brasileiros.

Em maio de 1986, é assinado novo convênio, nas mesmas bases do anterior, para a realização do II TCTP, com início em setembro e a participação de 16 bolsistas oriundos de sete países da América Latina e quatro bolsistas brasileiros.

## Homenagens

Albano do Prado Pimentel Franco  
*Presidente da Confederação Nacional da Indústria*

Koichi Komura  
*Embaixador do Japão no Brasil*

Nansen Araujo  
*Presidente da Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais*

Chuichi Ito  
*Cônsul Geral do Japão no Brasil*

Arivaldo Silveira Fontes  
*Diretor Geral do SENAI*

Akio Suzuki  
*Coordenador da JICA para Cooperação Técnica*

César Rodrigues  
*Presidente do Conselho Regional do SENAI de Minas Gerais*

Afonso Greco  
*Diretor Regional do SENAI de Minas Gerais*

Docentes: Antônio Perence Júnior  
Erich Robert Gans  
Gerald Luiz Rodrigues  
Luiz Fernando Ricardo  
Maurício Eduardo Ribeiro  
Renato Nunes Vaz  
Romeu Abdo  
Wilson Alonso Dias Júnior

Coordenadores: pela JICA — K. Tsubata  
pelo SENAI — Charles Lincoln L. Duarte

## Paraninfo

Koichi Igarashi

*Chefe da Missão Japonesa que ajudou a implantar a escola*

## Curso de Eletrônica Aplicada

- Anibal Antonio Gomez Navarro  
*Panamá — Instituto Nacional de Formación Profesional*
- Araken Naimorato  
*Brasil — SENAI/Minas Gerais*
- Claudio Rios Honorio  
*Peru — Servicio Nacional de Adestramiento en Trabajo Industrial*
- Ernesto Jorge Forgan  
*Argentina — Consejo Nacional de Educación Técnica*
- Fernando Cesar Lourenco  
*Brasil — Mineração Morro Velho S/A*
- Gustavo Federico Lluch Sarasola  
*Uruguai — Universidad del Trabajo del Uruguay*
- José Clemente Oliveira  
*Brasil — SENAI/Minas Gerais*
- Juan de Dios Cordero Duarte  
*Costa Rica — Instituto Costarricense de Electricidad*
- Manuel Antonio Gamez  
*Costa Rica — Ministerio de Educación Pública*
- Sérgio da Costa Nunes  
*Brasil — SENAI/Rio Grande do Sul*

## Curso de Microcomputação

- Anibal Ariel Buadas Wibmer  
*Uruguai — Gráfica Industrial Uruguaya*
- Ariel Enrique Herrera Ortiz  
*Panamá — Instituto Nacional de Formación Profesional*
- Gaetano Mario Marino Pessolano  
*Uruguai — Universidad del Trabajo del Uruguay*
- Isaac Fernando Hanna Alcivar  
*Ecuador — Escuela Superior Politécnica del Litoral*
- José Guilherme Lantigua Martinez  
*República Dominicana — Corporación Dominicana de Electricidad*
- Luiz Angel Jimenez Corrales  
*Costa Rica — Instituto Nacional de Aprendizaje*
- Luis Enrique Morales Zapata  
*Costa Rica — Instituto Costarricense de Electricidad*
- Martha Iris Mestanza Yepez  
*Ecuador — Escuela Superior Politécnica del Litoral*
- Ramon Mota Nin  
*República Dominicana — Corporación Dominicana de Electricidad*
- Rodolfo Miguel Bia Ganzo  
*Uruguai — Administración Nacional de Telecomunicaciones*

## 7. 訓練カリキュラム見直し状況





## 7. 訓練カリキュラムの見直し状況

### 7-1 現行カリキュラムの状況：

- (1) 現行カリキュラムの訓練形態は、表7-1及び表7-2に示すとおりであるが、これはプロジェクト協力時において、日本人専門家の指導により作成したものであり、その後カリキュラムの内容については、手を加えないで現在に至っている。
- (2) 教育訓練カリキュラムの基本的な要素(科目)は、むやみに変更されるものではないが、プロジェクト終了後SENAI側独自に新技術に対応した研修内容を盛り込んでいるものの、当時のカリキュラムを基盤に訓練を実施していることから見ればカリキュラムの組み立て方が極めてしっかりしていると判断される。
- (3) 今後、先端技術の導入を積極的に図っていくとし、現在のカリキュラムを基盤にして編成することが適当と思われるが、カウンターパート等との協議を通じ、SENAI側もこのことを十分承知していることが窺えた。
- (4) カウンターパートの訓練カリキュラムを見直し、再編成する能力については、特にチーフインストラクタークラスの者には十分備わっているものと思われ、企業ニーズの変化に対応した訓練計画をカウンターパート独自に策定することは可能であると判断された。

### 7-2 先端技術導入に関する訓練カリキュラムの見直し方策：

- (1) 養成訓練コースの現行カリキュラムのパターンは、6ヶ月(基礎学科)、6ヶ月(コース別基礎)、6ヶ月(コース別応用)、6ヶ月(OJT期間)合計2年となっている。新しい先端技術要素を導入するとなれば、2年目前期、即ちOJTの前に実施することが適当と思われる。

各企業から産業界における技術の進捗に対応するため、特に、アクチュエーター技術、マイコンの要素(CAD、機械制御自動計測及び光ファイバー技術)の導入を行って欲しい旨強い要請が行われているが、これらは少しのカリキュラム変更で事足りるようなものでなく、かなりの時間(各要素とも200~300時間程度)を必要とするものである。

これは往々にして、授業内容の消化不良の原因となることが多いことから、基本的なカリキュラムの形態は、崩さず教科の内容を精選集約する事も必要となり、選択性の導入等能動的な履修活動をとり入れる方が適当と思われる。

- (2) 現在のカリキュラム形態は、そのままとし、これを精選して、授業の空き時間を作って、先端技術を導入する方法をとると、抵抗感なくカリキュラム全体に、先端技術の導入が浸透される。

この場合、次の点を留意する事が必要である。

- ① 現行のカリキュラムの内容を理由なく変更しないものとするが、同一系のもので重複していれば削除することも可とする。
- ② 先端技術の教育訓練も重要であるが、基本技術の教育なくしては、真の先端技術導入の訓練は困難であり、カリキュラム編成上、この点を留意する必要がある。
- (3) 上記の考え方に立って、選択性の導入を行うためには、次のように現行のカリキュラムのうち、電気、電子両コースの共通部分を整理して1年目の基礎共通科目と基礎応用科目の中に含めることとし、専門性の高い科目及び先端技術については、選択性専門科目として整理した方が効果的と思われる。

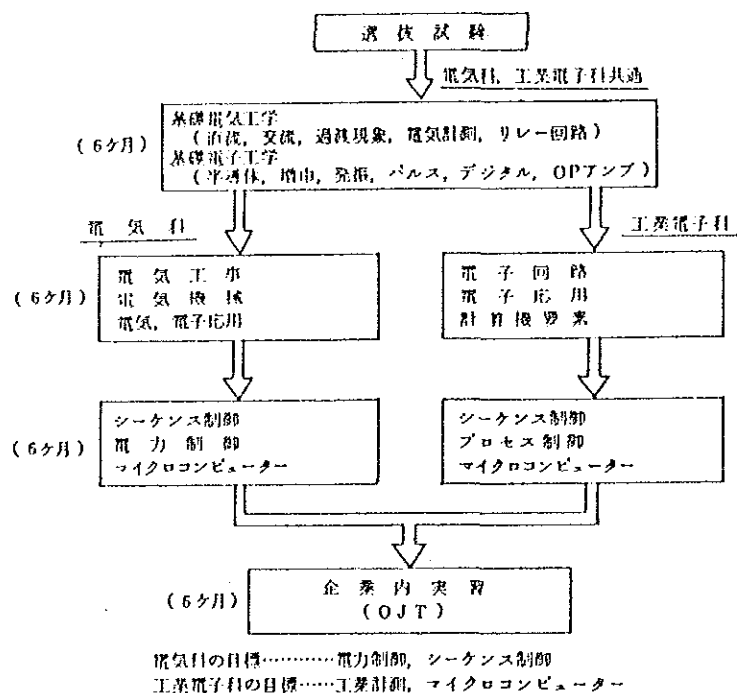
2 年 間の 訓 練 期 間			
6 ヶ 月	6 ヶ 月	6 ヶ 月	6 ヶ 月
基礎共通科目	基礎応用科目	選択性専門科目	O J T

詳細については表7-3に示すとおりである。

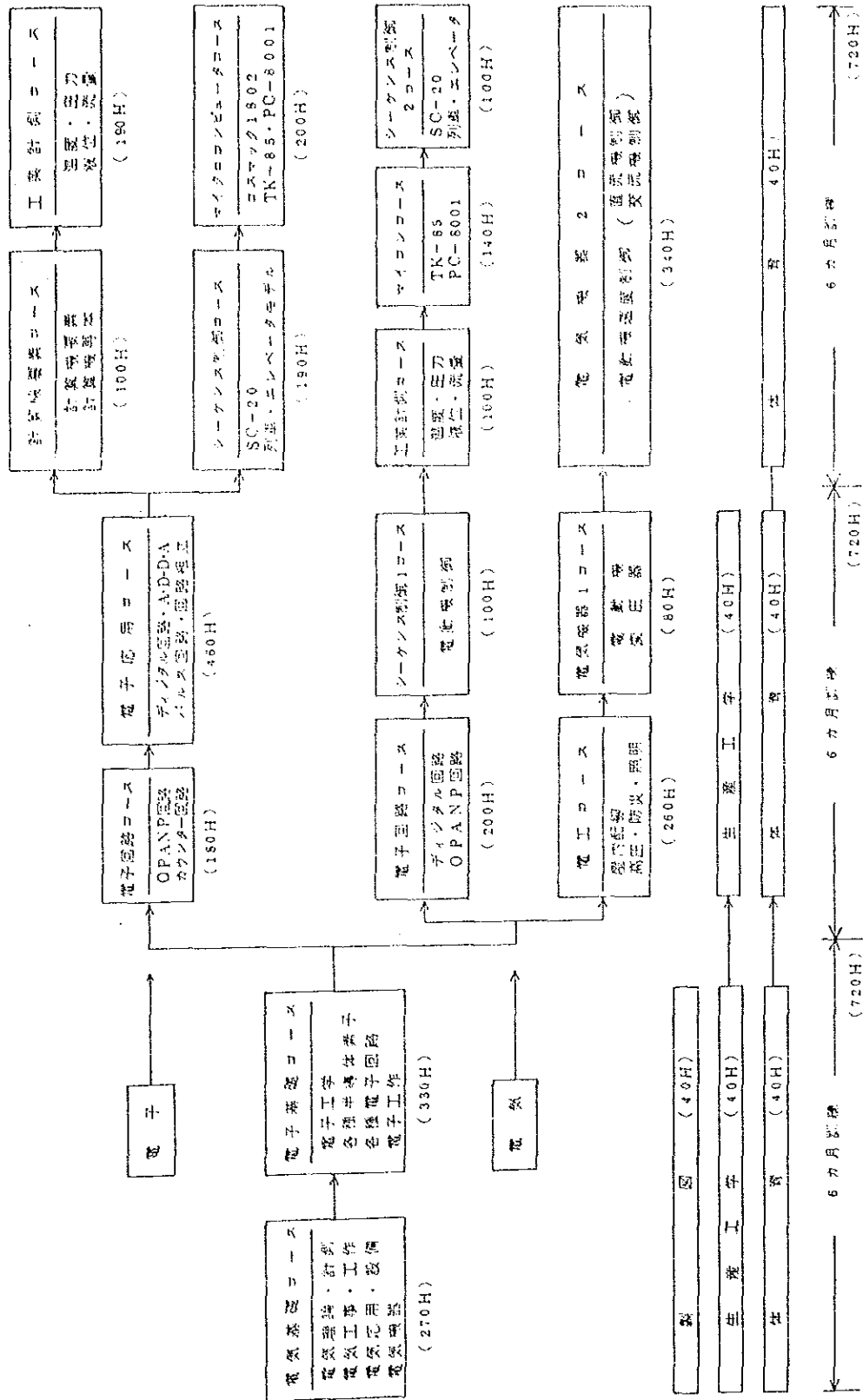
このカリキュラムの内容は発展的な要素を幾つか持っているが、特に次の事項について教育訓練上の効果が期待される。

- (1) 選択で選んだ内容について、専門性の追求が可能となり、指導者(カウンターパート)及び訓練生共に高い技術技能の修得が出来る。
- (2) 先端技術の要素が充実し、発展することにより新しい科の設置基盤ができる。

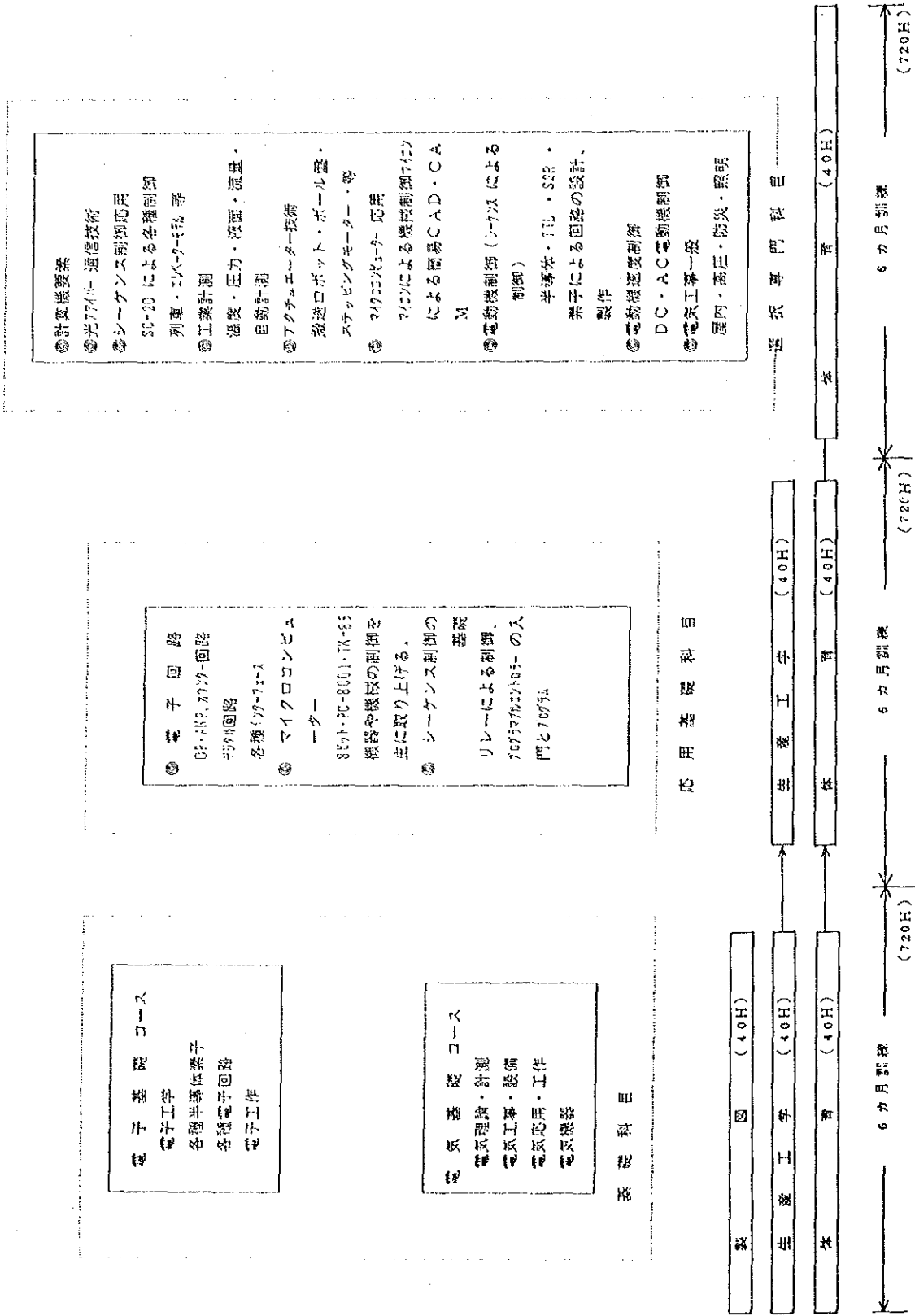
(表7-1) 現行カリキュラムの訓練形態(概略)



(表7-2) 現行カリキュラムの訓練形態ブロック図(詳細)



(表 7-3) 改訂カリキュラムの訓練形態ブロック図(案)



### 7-3 先端技術の導入と拡充に係る今後の展望：

- (1) 産業界のニーズに対応して、先端技術の導入を図り、現在の訓練コースの足腰をより一層強いものにする必要があると思われる。
- (2) かかる観点から、現行のカリキュラムに追加、改善する要素としては、①インターフェース技術の拡充（パソコン、マイコンによる応用分野、機械制御の拡充等）、②光ファイバーによる通信実習装置及び、③測定技術の拡充等があげられる。

各要素の訓練内容詳細は次のとおりである。

#### ① インターフェース技術の拡充

- パソコン制御によるインターフェース
- パソコン、マイコンにて制御可能なもの  
制御ボール盤、スカラ型ロボット等
- パソコンによるCAD/CAM装置
- パルスモーター等の制御用機器類
- パソコン、マイコンによる機械制御と、その応用分野

現在、8ビットのパソコンを保有しているが、これらは機械制御の教育訓練には、大変効果的なものであるが、その制御能力及び企業のニーズからみて新しい機種のものに切り換える事が必要である。16ビットマイコンを導入して機械制御を行うと共にCAD/CAMの分野を導入する事も必要と思われる。

現在、日本ではスーパーミニコン等を使用したCAD/CAMが産業界で取りざたされているが導入については、昨年の電気学会等で「あまり有用性があるとは思えない。ただ図面管理には有用である。」との意見が出されている。電気・電子科及び企業に対する教育訓練では16ビットマイコンのCADで充分である。

ロボットについては、インターフェース技術とマイコン・パソコンの技術を学習出来れば必然的にこれらの技術が習得される。従って、インターフェース技術の中に制御用モーターとしてパルスモーター技術等を導入する教育訓練の実施が必要である。

#### ② 光ファイバー通信実習装置

これからの通信手段（情報交換）の中心は、通信伝達量・特性及びそのメンテナンスの容易性等を考えると、光ファイバーと断言される。

この分野は拡大・拡充の一大産業になると思料されるところ、これらの通信伝達機器の技術・技能の習得は必要不可欠である。

### ③ 測定技術の拡充

使用頻度の高いものの数量を増加する必要があると同時に、次のような新しい測定器による測定技術の訓練が必要である。

(f) デジタル測定，アナログ測定器：

シーケンス制御のタイミングや波形の記録測定が出来るものでTTL等のタイミングやチャタリング現象を測定することができる。

(g) マイコン，パソコンによる自動計測：

デジタル測定器にGPIBを附加してマイコン，パソコンによる自動計測の測定ができる。

## 8. 教科書整備状況





## 8. 教科書の整備状況

### 8-1 概要：

(1) 日本人専門家の帰国後、本学校のカウンターパートは自分達の方で、より訓練内容に合致した教科書及び指導書の改訂及び編集作業を精力的に行ってきた。

これら改訂や編集の主要点は次のとおりである。

- ① 日本人専門家から指導を受けたものを訓練の実施に、より合致した内容のものに改訂・編集したもの。
- ② 英語の専門書をポルトガル語に翻訳し、訓練内容に合致した形に編集したもの。
- ③ 日本語の専門書をポルトガル語にし自分達に合う形に編集したもの。

(2) これらは、訓練内容に合致した極めて完成度の高いものであり、ブラジル側のカウンターパートが教授しやすく、かつ、訓練生にとっても理解しやすい内容のものになっている。

### 8-2 改訂・再編集教科書：

(1) 分冊又は再編集されたテキスト

- ① 電気科
  - 電気計測……………学科と実技に分冊編集
  - トランス実習… …… ”
- ② 電子科
  - 電源回路……………学科と実技に分冊編集
  - 工業計測…………… ”

(2) 廃止又は現在使用していないプリント

廃止又は現在使用していないプリントは、次のとおりであるが、これは必要性が全くないという訳ではなく全体のカリキュラムから見て現在は、必要性が薄いと言えるものである。

- ① 電気科
  - 器具の取り扱いと説明
  - 給排水ポンプ
- ② 電子科
  - 発振器
  - デジタル回路
  - OP アンプ
  - 電子回路実習

(3) 教科書・プリントの改訂・再編集された比率は、全体的に見ると数値そのものは、比較的  
低いですが、改訂・再編集作業をカウンターパート自身でやり遂げているという点に注目すべき  
であり、技術移転の成果は多大であると思われる。

	教科書総数	改訂・再編集の教科書数	改訂・再編集の比率
電 気 科	54点	3点	5.6%
電 子 科	59点	5点	8.5%

### 8-3 第3国研修用教科書：

(1) 第3国研修用としてSENAI側独自で作成又は改訂した教科書は次のとおりである。

これを見ても、かなり多くの部分をカウンターパート自身で手を加えており、訓練実施能  
力は極めて高いと言える。

① 半導体（実技）	新規
② トランジスタ増巾回路（実技）	改訂
③ パルス回路（実技）	新規
④ 周辺用IC	"
⑤ サイリスタ I	"
⑥ サイリスタ II	"
⑦ PCXT コンパチブルシステム（6分冊）	"
⑧ プリント基本の製作	"
⑨ アプリケーションボード（TK-85用）	改訂箇所なし
⑩ 16ビットコンピュータ	新規
⑪ RS232 インターフェース	"
⑫ ソフトウェア及びハードウェア	改訂箇所なし
⑬ パルス回路（理論）	改訂
⑭ 電源回路	改訂箇所なし

(2) なお、市販教科書として使用した教科書は次のとおりである。

① デジタル回路用素子	④ パワーエレクトロニア
② OPアンプ回路（実技）	⑤ Z80マニュアル
③ 電子の原理	

## 9. 卒業生の就職状況



## 9. 卒業生の就職状況

(1) これまで、第5回目までの入学者が2年間の訓練を修了しており、各企業等に就職している。卒業生数は合計で122名にのぼる。就職率としては、この国の失業率から見ればかなり高いものと思料される。詳細データは表9-1に示すとおりである。

(表9-1) 卒業生数及び就職率

年 度	回数	卒業生数(人)		就職率(%)	
		工業電子科	電気科	工業電子科	電気科
1981	1	16	12	87.5	83.0
1982	2	14	9	100.0	88.0
1983	3	12	10	75.0	100.0
1983	4	16	8	75.0	100.0
1984	5	14	11	64.0	64.0
1985	6	工場実習中	工場実習中	学校内訓練実施中	学校内訓練実施中
1986	7	学校内訓練実施中	学校内訓練実施中	学校内訓練実施中	学校内訓練実施中

(注) 上記データは、卒業直後のものである。

(2) 各企業からは、実技に強く、即戦力として使えるという観点から、かなり前広に求人の申し込みが行われている由である。卒業生の各就職先企業での評価について、本学校で調査を実施したところ、その結果を表9-2に示す。調査方法は、アンケート用紙により回答を求めるもので、郵送又は訪問による面談の2種類で、卒業生25名及び16の企業を対象として実施された。対象企業は表9-3に示す。一般的には、各就職先での評価は極めて良好と思われる。

(表9-2) 卒業生の各就職先企業における評価(対象者25人)

№	評価項目	極めて良好	良好	普通	不十分
1	電気・電子分野技術習熟度	5	15	5	
2	電気・電子分野技術活用能力	9	16		
3	基準・規則遂行能力	8	15	2	
4	向上意欲	17	8		
5	適応能力	15	10		
6	問題解決能力	3	16	6	
7	改善・企画能力	4	12	9	
8	作業遂行能力	18	6	1	
9	責任能力	12	13		
10	規律遵守能力	14	11		
11	協調能力	12	8	5	
12	労働安全規則遵守能力	6	19		

(表9-3) 調査対象企業

№	企業名	従業員数(人)	事業内容
1	CEMIG	16,026	発電機、伝送機器等の製造
2	TEREX	263	機械産業
3	BELGO MINEIRA	7,178	製鉄
4	A.B.C. ITALTEL	146	電気産業
5	F.M.B	2,746	金属加工
6	FARRO BRASILEIRO	1,373	同上
7	EDITOR ALTEROSA	205	印刷
8	MORRO-VELHO	7,004	鉱物資源開発
9	SAMARCO	931	同上
10	QUARTZIL INFORMATICA S/A	60	マイコン製作
11	DEMETRÔ	600	信号システム・輸送コントロール分野メンテナンス
12	BATIK	300	電気通信機器の製造
13	PHASER Ltda.	20	マイコン・メンテナンス
14	WEG	1,200	モーター及びコントローラーの製造
15	AVEL TELECOMUNICAÇÕES	80	電気通信機器の製造
16	DIGITEL	4	モデム据付・製造

## 10. 供与機材の維持管理及び活用状況





## 10 供与機材の維持管理及び活用状況

### 10-1 概 要：

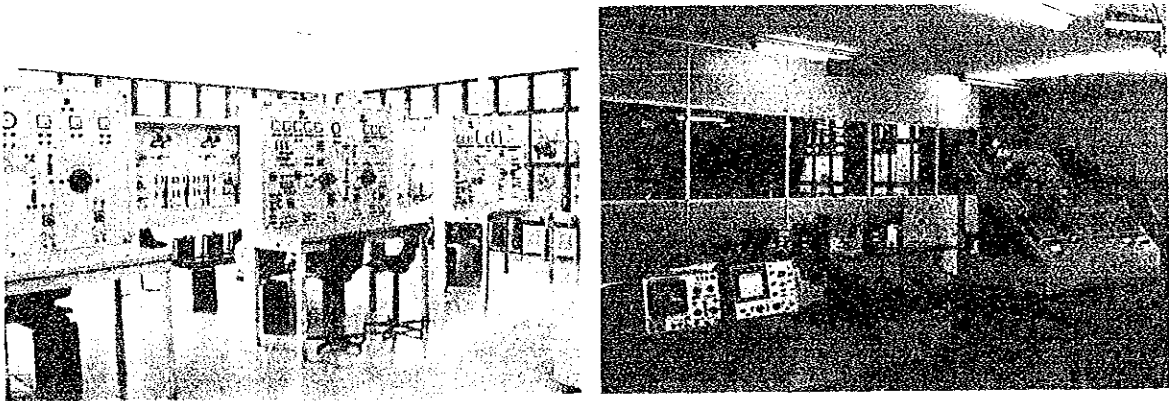
ブラジルの工業水準はかなり高いレベルにあり、電動機関係等の比較的単純な機器の補充は可能であると考えられる。しかしながら、高精度な測定器類と、半導体技術関連のもの、特に、オシロスコープ、デジタル測定器、測定実験用電源等、又、マイクロコンピュータ、シーケンスコントローラー、プロセス制御等は、ブラジル側では入手困難である。

日本側からの供与教育訓練機器・機材はこれらの事を加味したものであり、プロジェクト終了後ブラジル側では、これらの機材を使用して、電子テクニコ・コース及び電気テクニコ・コース（2ヶ年）の養成訓練と企業から強い需要のある向上訓練、第3国研修を併せて、積力的に実施されている。

これらの研修内容は、基礎電子、応用電子、マイクロコンピュータ、工業計装制御、デジタル回路、電気機器等である。

### 10-2 機材の管理状況：

教育訓練用機械は各実習場に据付け、又は棚の中に管理されている。機材のリストは各実習場ごとに前のものと元帳（総リスト）が作られており、使用時に支障があるのではないかと心配されるくらいきちんと整頓されており（写真参照）、管理状況は極めて良好と思われる。



### 10-3 ブラジル側における機材の修理能力：

管理状態は良好であるが、訓練生が使用しているため、技術者（熟練工）が使用するのと異なり、故障や破損の発生確率は非常に高いと言える。当然、カウンターパート自身の手で修理されているが、高精度測定器の修理には特別な機器と特有な技術を必要とする分野があり、カウンターパートの修理能力には限界がある。又、ブラジルでは高精度の単体部品の入手が困難であり、カウンターパートの技術力があっても修理出来ないものもある。たとえば、熱電対、高精度抵抗、IC用ソケット等がこれにあたる。

### 10-4 主要機材の活用状況：

主要機材の使用度、管理状態、カウンターパートの操作能力、カウンターパートの修理能力については、表10-1に示してあるとおりであり、ほとんど問題ないものと思われる。

評価基準については、次のとおりである。

- |                         |   |
|-------------------------|---|
| (1) 使用度                 | A ……訓練生のみを使用<br>B ……カウンターパートのみを使用<br>C ……ほとんど使用されていない               |
| (2) 管理状態                | A ……訓練に支障なく使用出来、整理整頓されている<br>B ……使用出来るが、整理整頓場所が不便である<br>C ……未整理である。 |
| (3) カウンターパート<br>の操作能力   | A ……自由に操作可能<br>B ……取扱説明書あれば操作可能<br>C ……操作不可能                        |
| (4) カウンターパート<br>の維持管理能力 | A ……部品が入手出来れば修理可能<br>B ……一部分は可能であるが中心部分は不可能<br>C ……不可能              |

(表10-1) 主要機材の使用度・管理状態・操作能力・維持管理能力

主要機材の名称	台数	使用度			管理状態			カウンターパートの操作能力			カウンターパートの維持管理能力			備考
		A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	
ホイートストーンブリッジ	(4)	○			○			○			○			※ I C 部品がブラジル側では人手できないため。 ※ 同上  ※ 機材の性質上、訓練に使用する頻度が少ない。  ※ 必要な I C 部品等がブラジル側で人手出来ない ※ 特殊専門知識と技能が必要であり、必要があればメーカーに直接依頼している。
直流電位差計	(2)	○			○			○			○			
誘導用万能メータ	(1)	○			○			○			○			
抵抗実験装置	(1)	○			○			○			○			
容量実験装置	(1)	○			○			○			○			
誘導及び磁気特性実験装置	(1)	○			○			○			○			
ユニバーサルブリッジ	(3)	○			○			○			○			
ダブルブリッジ	(1)	○			○			○			○			
デジタルマルチメータ	(2)	○			○			○			○			
オンロスコープ	(2)	○			○			○			○			
温度計	(2)	○			○			○			○			
接地抵抗計	(1)	○			○			○			○			
絶縁抵抗計	(2)	○			○			○			○			
温度計	(2)	○			○			○			○			
デジタル温度計	(2)	○			○			○			○			
ひずみ率計	(1)	○	○		○			○			○			
Qメータ	(1)	○			○			○			○			
ユニバーサルカウンタ	(2)	○			○			○			○			
デジタルメモリ	(1)	○			○			○			○			
LCメータ	(1)	○			○			○			○			
位相計	(1)	○			○			○			○			
磁束計	(1)	○			○			○			○			
光高温計	(1)	○			○			○			○			
ディジタルカウンタ	(2)	○			○			○			○			
漏洩電流計	(1)	○			○			○			○			
エプスタイン試験装置	(1)	○			○			○			○			
低周波発振器	(2)	○			○			○			○			
R F 信号発生器	(6)	○			○			○			○			
X-Yレコーダー	(2)	○			○			○			○			
ガウスメータ	(1)	○			○			○			○			
電磁オンログラフ	(3)	○			○			○			○			

主要機材の名称	台数	使用度			管理状態			カウンタ- パートの操 作能力			カウンタ- パートの維 持管理能力			備 考
		A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	
テストループ	(2)		※○		○			○			○			※ 機器の性質上、訓練に使用 する頻度が少ない。
プリント基板製作用具	(2)	○			○			○			○			
ファンクションセネレータ	(3)	○			○			○			○			
ロジックアナライザ	(1)	○			○			○			○			
パルス発生器	(2)	○			○			○			○			
標準信号発生器	(2)	○			○			○			○			
トレーニング用オシロスコープ	(1)	○			○			○			○			
コーラウミュブリッジ	(2)	○			○			○			○			
半導体カーブトレーサ	(1)	○			○			○			○			
フィルター実習装置	(2)	○			○			○			○			
基礎電気実習装置 (プラクトロニクス)	(20)	○			○			○			○			※○ ※ 特殊技能が必要とされるた め、修理専門家でないとな 対応できない。
磁気回路実習装置	(1)	○			○			○			○			
低周波増巾器	(2)	○			○			○			○			
論理回路実習装置	(2)	○			○			○			○			
半導体特性測定実習装置	(1)	○			○			○			○			
トランジスタ式電源回路 実習装置	(1)	○			○			○			○			
半導体応用実習装置	(1)	○			○			○			○			
パルス回路実習装置	(2)	○			○			○			○			
増巾回路実習装置	(1)	○			○			○			○			
発振回路実習装置	(1)	○			○			○			○			
簡易型理論回路実習装置	(20)	○			○			○			○			
D→A変換実習装置	(2)	○			○			○			○			
A→D変換実習装置	(2)	○			○			○			○			
シーケンス制御実習装置	(2)	○			○			○			○			
継電器シーケンス実験装置	(2)	○			○			○			○			
デコーダ・エンコーダ実習装置	(2)	○			○			○			○			
サイリスタ移相制御実習装置	(1)	○			○			○			○			
サイリスタインバータ実験装置	(1)	○			○			○			○			
サイリスタレオナード実験装置	(1)	○			○			○			○			
サイリスタチョッパ実験装置	(1)	○			○			○			○			
フィードバック制御実験装置	(1)	○			○			○			○			
サーボ機構実習装置	(1)	○			○			○			○			
保護クレー試験器(含耐圧)	(1)	○			○			○			○			

主要機材の名称	台数	使用度			管理状態			カウンタ- パートの操 作能力			カウンタ- パートの維 持管理能力			備考
		A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	
火災警報器実験装置	(1)	○			○			○			○			* ブラジルでは精度の高い抵抗部品が入手出来ないため
漏電警報器試験装置	(1)	○			○			○			○			
自動速度制御実験装置(クレ- マ方式)	1セット	○			○			○			○			
手動速度制御実験装置(セルビ ウス方式)	"	○			○			○			○			
磁気増巾器実験装置	"	○			○			○			○			
高電圧試験装置	"	○			○			○			○			
模擬送電線素子盤	"	○			○			○			○			
液電制御モデルプラント	"	○			○			○			○			
圧力制御モデルプラント	"	○			○			○			○			
温度制御モデルプラント	"	○			○			○			○			
流量制御モデルプラント	"	○			○			○			○			
プログラマブルシーケンスコン トローラ(大和)	"	○			○			○			○			
プログラマブルシーケンスコン トローラ(富士)	"	○			○			○			○			
計算機要素実習装置	"	○			○			○			○			
計算機基本実習装置	"	○			○			○			○			
マイクロコンピュータ実習装置 (8080)	(2)	○			○			○			○			
マイクロコンピュータ実習装置 (1808)	(8)	○			○			○			○			
マイクロコンピュータ実習装置 (TK-85)	(17)	○			○			○			○			
パーソナルコンピュータ(PC-8001)	(8)	○			○			○			○			
ミニディスク装置	(1)	○			○			○			○			
プリンター	(1)	○			○			○			○			
CRTディスプレイ	(8)	○			○			○			○			
エレベータ制御模型	(2)	○			○			○			○			
列車制御模型	(3)	○			○			○			○			
倉庫制御模型	(2)	○			○			○			○			
X-Y-Z制御模型	(1)	○			○			○			○			
マイクロロボット	(2)	○			○			○			○			
O H P	(6)	○			○			○			○			
スライド映写機	(1)	○			○			○			○			
8mm映写機	(1)	○			○			○			○			
16mm映写機	(1)	○			○			○			○			
V T R	(2)	○			○			○			○			
ポータブルVTRセット	(1)	○			○			○			○			

主要機材の名称	台数	使用度			管理状態			カウンターパートの操作能力			カウンターパートの維持管理能力			備考
		A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	
教材提示装置	(1)	○			○			○			○			
視聴覚自動制御装置	(1)	○			○			○			○			
TP制作器(感熱式)	(3)	○			○			○			○			

### 10-5 今後必要とされる機材：

使用頻度の高い特定の機材で、しかもブラジル側では調達困難と考えられるものは、2現象オシロスコープ、デジタルテスタ、カウンターデジタルマルチメータ、DC定電圧電源等である。

これらは、ブラジル側も相当数保有しているが、絶対的数量の不足が目につく。効率よく訓練を遂行するためには、それに必要な機材は不可欠なものである。

なお、今後必要とされる主要機材は次のとおりであり、主要機材品目は表10-2のとおりである。

(1) 測定器類	リスト表 №1～№2	
オシロスコープ、直流電源他		20点
(2) 実験用機材及び教育用サンプル	リスト表 №3	
3相誘導電圧調整器他		3点
(3) 先端技術用シュミレーター機材及び機器	リスト表 №4～№5	
トレーニングボード、プリンターモジュール他		13点
(4) マイクロコンピューター	リスト表 №6	
16ビットマイコン(PC 9800シリーズ)		
8ビットマイコン(PC 8001シリーズ)他		10点
(5) 光ファイバー通信実習装置	リスト表 №7	
光ファイバー通信実習装置他		1点
(6) その他	リスト表 №8	
デジタルマルチメータGP-IB対応他		4点

(表10-2) 主要機材リスト表

番号	名称及び定格	数量	番号	名称及び定格	数量
<u>(1) 測定器類</u>			4	光通信モジュール PZ-OT1	6
1	オシロスコープ 2現象, 20MHz	20台	5	光多重伝送学習セット PZ-OT2	6
2	直流電源 0~35V, 0~5A	8台	6	多関節ロボット駆動モジュール PZ-AM1	6
3	直流電源 ±30V/3A	20台	7	AC電圧可変モジュール PZ-VC1	6
4	デジタルテスタ回路計	30ヶ	8	スイッチング電源 PZ-E2H	6
5	アナログ電圧計 2CH	12ヶ	<u>(4) 先端技術用シュミレータ機材及び機器</u>		
6	Function Generator	12ヶ	1	多関節ロボット PZ-AR1	6
7	RCオシレータ 10Hz~1MHz	12ヶ	2	搬送ロボット PZ-AH1	6
8	Logic probe for TTL/CMOS DC~50MHz	6台	3	マイコン制御ボール盤 PZ-AD1	6
9	デジタルカウンタ 10Hz~60MHz	12台	4	演奏ロボット PZ-API	6
10	可変抵抗	12台	5	ステッピング駆動モジュール PZ-AS1	6
11	可変コンデンサー ±0.35%	6台	6	デジタルノギス PZ-DN1	6
12	AC高周波メータ(電流計)	6台	7	制御用インターフェイスセット	6
13	DCポテンシャルメータ 2016	3台	<u>(5) マイクロコンピュータ</u>		
14	デジタルアナメータ	2台	1	16ビットマイコン PC-98XA	2
15	(日置)8802-02	1台	2	ディスプレイ	2
16	(日置)8301-1	1台	3	プリンター	2
17	DC標準電圧発生器	6台	4	MSDOS	1
18	3相電力計 5/20A 120/240V	2台	5	マウス	2
19	3相力率計	3台	6	8ビットマイコン PC8801シリーズ	6
20	変流器(CT) 5A	1台	7	プリンター	6
21	変圧器(PT) S5/50/30/15	2台	8	ディスプレイ	6
<u>(2) 実験用機材及び教育用サンプル</u>			9	マウス	6
1	3相誘導電圧調整器 ±220, 440	2	10	インターフェース 98用	2
2	DC電源	2	11	" 88用	6
3	カッピングモデル DC motor	1	12	各種ソフトウェア	1 set
4	カッピングモデル 同期 motor	1	<u>(6) 光ファイバー通信実習装置</u>		
<u>(3) 先端技術用シュミレータ機材及び機器</u>			1	光ファイバー通信システムユニット基本構成	1 set
1	トレーニングボード PZ30T	6	2	光ファイバー通信システムオプション	
2	プリンターモジュール PZ-PR1	6	3	光ファイバー音声電送実験	1 set
3	音声合成モジュール PZ-VS1	6			



番号	名称及び定格	数量	番号	名称及び定格	数量
	(7) その他				
1	デジタルマルチメーター	5			
2	用インターフェースGP-IB	5			
3	マイコン用GP-IBインターフェース	5			
4	CAD用プロッター	1			
5	CAD用ソフト	1 set			
6	教育用CNC旋盤	2 set			

## 11. 本分野における外国の技術協力実施状況



## 11. 本分野における外国の技術協力実施状況

- (1) 外国との技術協力実施の窓口となるのは、ブラジリアにあるSENAI国際協力部である。ブラジリアは技術協力について被援助国であると同時に、近隣諸国に対する援助国でもある。SENAIが被援助国側として協力を実施している案件概要は表11-1に示すとおりである。

(表11-1) SENAIに対する協力プロジェクト一覧表

援助実施国・機関	プロジェクト名	実施期間	内 容	実 施 場 所
カナダ	木工及び家具製作	1987年～1990年	専門家派遣 機材供与 研修員受入れ	ベントゴンサルベス (リオ・グランド・スル州)
西ドイツ	監督者訓練	1985年～1988年		サンパウロ
"	油圧・空圧制御	1982年～1985年		アラカジュ(セルジッペ州)
"	溶接	1985年～1988年		リオ・デ・ジャネイロ
イタリア	NC機械	1982年～1985年		リオ・デ・ジャネイロ
フランス	鋳物	1980年～1984年		イタウナ(ミナス・ジェライス州)
ポルトガル及びスペイン	パン及び菓子製造	1985年～1987年	専門家派遣	ブラジリア及びサンパウロ
米 国	教育技法	1982年～	研修員受入 (毎年15人程度)	各 州
U N I D O	皮なめし加工	1983年～1985年	英国及びフランス人 専門家派遣	エスタンアベリヤ (リオ・グランド・スル州)
"	化学合成繊維	1985年～1987年	フランス人専門家派遣	リオ・デ・ジャネイロ

- (2) また、援助国として開発途上国に対する技術協力活動に積極的に取り組んでおり、中南米及びアフリカ諸国(モザンビーク、アンゴラ他)から、年間約100人の研修生を受入れ、約100人の専門家を派遣している。日本との協力で開始されたSENAI César Rodrigues 校における応用電子及びマイクロコンピューターの第3国研修には、21名の研修員を受入れ、高レベルの研修を実施しており、各国から高い評価を得ている。

- (3) SENAI César Rodrigues 校においては、世界銀行からの融資を受け、油圧・空圧制御システム訓練機器の購入及びインストラクターの研修を行うことを計画している。借入金額は次のとおりである。

### 1) 機材購入:

1987年度	420,000ドル
1988年度	530,000ドル
1989年度	50,000ドル

上記借入金により、購入する予定の機材品目は次のとおりである。

#### ① 自動制御システム

- ② サーボシステム及びステッピングモーターの制御
- ③ 各種工業プロセス測定制御（電気以外のもの）
- ④ 空圧・油圧のコントロールシステムとその調整及び計測

2) インストラクター訓練：

1988年度から1992年度までに300,000ドルを使用し、外国（仏、英、米国）に6名のインストラクターを約4ヶ月間派遣するとともに、ブラジル国内の各企業において15名の者を約1～2週間研修させる計画である。

3) なお、現在、本校においては、上記機材の据付けに必要なスペースを確保するために、施設を改修中であり、1986年度中には完成することになっている。

◀付 属 資 料▶

第3国研修指導専門家として派遣された津端勝造氏の  
帰国報告会資料として提出された総合報告書を参  
考までに掲載する。



## 総 合 報 告 書

専 門 家 氏 名	津 端 勝 造
派 遣 国	ブ ラ ジ ル
指 導 科 目	電 子 及 び マ イ ク ロ コ ン プ ュ ー タ
派 遣 期 間	8 月 2 8 日 ～ 1 0 月 2 8 日
任 国 配 属 機 関	SENAI-MG 電 気 ・ 電 子 ・ セ ザ ー ・ ホ ド リ グ ス 校
本 邦 所 属 先	海 外 職 業 訓 練 協 会 (OVTA)
報 告 書 作 成 年 月 日	昭 和 6 1 年 1 0 月 3 0 日

### I 案件の概要：

昨年第一回目の第3国研修が'85年9月2日～11月29日の期間で実施された。その研修については日伯両国関係者より多大な関心が寄せられ、おおむね高い評価が得られた。また実施母体であるSENAI-MG側にもさして問題のないことから、昨年度に引き続き第2回目の研修会を開催することで合意、'86年5月R/DをJICAブラジリア事務所とSENAI-MG側で締結した。

このR/Dに基づき、私は電子及びマイクロコンピュータの専門家として8月28日～10月28日まで派遣された。

第3国研修の概要は以下の通り。

#### 1) 研修期間及び時間数

9月1日～12月5日 各コース共550H

#### 2) 資格要件

大学卒業もしくは同等の学歴を有し、3年以上の実務経験のある者

ポルトガル語を理解する者

年齢制限(25才～40才)

#### 3) コース名及び定員

応用電子コース 12名

マイクロコンピュータ・コース 12名

但し、各コース共ブラジル人4名の枠とする。

#### 4) 割当国

アルゼンチン、ウルグアイ、パラグアイ、ペルー、エクアドル、コロンビア、ヴェネゼイラ、パナマ、ドミニカ、コスタリカ、メキシコ、ギアナ 計12ヶ国



## 5) 研修場所

SENAI-MG 電気・電子セザーホドリゲス校

Rua, Sao Jeronimo 1717, Belo Horizonte-MG

## II 活動内容及び業務実績

### 1. 第3国研修(TCTP)の概要:

#### 1) 研修コースと研修目標(詳細は別添資料による)

##### ○ 応用電子コース

各種電子回路及び構成素子の基本計測実習を学び、サイリスタ制御、デジタル制御、アナログ制御等各種機器の制御の基本ができること。

##### ○ マイクロコンピュータ・コース

マイクロコンピュータの基本実習を学び、各種インターフェース及びマイクロコンピュータの設計ができ、アクチュエータ制御ができること。

#### 2) 研修参加者(詳細は別添資料による)

##### ○ 応用電子コース 11名

パナマ、ブラジル(5名) ベルー、アルゼンチン、ウルグアイ、コスタリカ(2名)

##### ○ マイクロコンピュータ・コース 10名

ウルグアイ(3名)、パナマ・エクアドル(2名)、コスタリカ(2名)

#### 3) 研修計画及び研修内容(詳細は別添資料による)

昨年度第一回目の研修評価を考慮し、以下の項について修正、改良を加えた。

##### ◎ 応用電子コース

a) 最小限必要な理論にとどめ、電子回路の計測、実習時間を多くとった。

例えば、各種の定理、法則、代数学及び四端子網回路の時間数を大幅に減らした。

b) デジタル回路の基礎と応用(104H)、オペアンプ回路(80H)及びサイリスタ回路(104H)の時間数を大幅に増加させた。これ等は、いずれも応用に重点をおき、基本計測のみならず何かを制御することを目指した。

c) AD/DAコンバータ、メモリICの実験を新たに導入した。

d) プリント基板の設計と製作を新たに導入した。

##### ◎ マイクロコンピュータ・コース

a) デジタル回路の基本実習に加え、一連の応用実習を追加した。

b) メモリICの実験を導入した。

c) マイクロコンピュータの設計と製作を導入した(3Kバイトの容量)。

CPU8085, RAM2114, ROM2716, I/O8255

d) マイコンによるアクチュエータ制御の時間数を倍以上増加。昨年度は40H, 今年度は104H。

e) パーソナルコンピュータによるアセンブリーの導入及び電子回路の制御(パソコンによる機械の制御)。

4) 研修に使用した専門書及び実習機器

a) 書店で購入した教材(主に解説, 理論の参考図書)

o Electronica (Volume 1) 530ページ

McGRAW-HILL社 Malvino 著

o Electronica (Volume 2) 300ページ

McGRAW-HILL社 Malvino 著

o Programando O Z-80 260ページ

A e N CONSULTORIA PROJETOS E PUBLICAÇÕES LTDA社

o Elementos De Eletronica Digital 505ページ

LIVROS ERICA EDITORA LTDA社 Ivan V. Idaeta 著

o Circuitos Elétricos I 350ページ

GUANABARA DOS社 Ferrara Dias Cardoso 著

o Electronica Industrial 220ページ

ERICA社 José Luiz 著

b) SENAI講師陣がTCTP用に作成した教材(主に実技解説書)

o マイクロコンピュータ(7冊)

ハードウェア, ソフトウェア, プリンター, デスクドライブ, インターフェース回路等

o 応用電子コース(10冊)

オペアンプ回路, デジタル回路, サイリスタインバータ, サイリスタコンバータ, パルス回路, 電源回路等の学科及び実技教科書

c) 主な活用実習機器

o オシロスコープ

o A-D/D-A変換実習装置

o 定電圧電源

o ユニバーサルカウンター

o CR発振器

o ロジックアナライザー

o プロットボード

o パルスジェネレーター

o カーブトレーサー

o プログラマー・エミュレータ

- マイクロコンピュータ応用学習セット
- アクチュエータ（エレベータ，列車，倉庫，スカラ型ロボット，その他）
- マイクロコンピュータ（TK-85，PC-8001）
- サイリスタ実習装置（位相制御，インバータ，レオナード，チョッパー）
- その他，各種実習装置及び視聴覚機器

尚，この研修で使用した専門書及び実技指導書等の書物は，SENAI 側より全て研修生に無料供与された。

## 2. センターにおける機材の活用状況と供与効果

同センターにはプロ技協期間，日本から供与された豊富な実習機器が揃っており，その活用については，通常訓練生以外に企業から委託された沢山の研修生を受け入れて実施している通り，活用頻度は非常に高い。機材の保守管理についても徹底していて，抵抗トランジスタ等の消耗品に至るまで，主任講師の許可が無くては使用できない。同センターの特徴は実学一体の訓練で，ブラジルでは他に類を見ない充実した機材が配備されているが，以下に述べるような問題も存在している。

- 供与された機材の一部が，すでに時代遅れとなっている。

例えば，シーケンスコントローラ SC-20

マイクロコンピュータ要素実習装置 YEAC-10 等

- 時代や企業のニーズにマッチした機材の配備が必要である。

例えば，CAD/CAM，光ファイバー通信実習装置，ロボット等

- 極端に使用頻度の高い機器が不足している。

例えば，オシロスコープ，定電圧電源，CR 発振器等

- 供与機材の一部であるが，部品が無く使用できない状態にある。

例えば，高周波交流電流計の熱電対，テスターの金属被膜抵抗等（ブラジル国では人手できない）

同センターは，他の工科系大学や工業高校に比べ，測定器や教育用に開発された機材が豊富で，実習が学べるということで，多くの生徒（工業高校卒業者も多い）が入校，異口同音に同センターでの訓練を高く評価している。

## 3. 技術移転活動の実際：

今回専門家の携行機材として以下の機器を同センターに供与した。

- パソコンによる制御インターフェースユニット
- 教育用無人搬送車
- マイコン制御ボール盤
- スカラ型ロボット

- 光ファイバー通信モジュール
- 音声合成モジュール
- プリンタモジュール
- パーソナルコンピュータ
- その他、電源、応用基板等

これらの機器の殆んどが教育用に開発されたエレクトロニクス教材であり、メカニカル教材であり、ブラジルでは販売されていない。SENAI の同センターの特徴から、常に実技を中心とした質の高い研修を提供しなくてはならないため、今回のこの携行機材は「大変貴重な教材である」と喜ばれている。

この携行機材については、同センターのWillson 講師を中心に全て技術指導すると共に、マニュアルを日本語からポ語に翻訳した。最初はプリンタ、ボール盤、ロボット、音声合成回路等の電子回路の制御を 8 bit マイクロコンピュータで行ない（Memory 容量は ROM 4 K バイト、RAM 2K バイトで電子回路の制御はこれで十分な容量）次にパーソナルコンピュータで制御を行った。

今回の携行機材は、いずれも同センターには無く、新しいアクチュエータであり、また SENAI の講師にとって、パソコンによる電子回路の制御も新しい初めての経験であったため大変興味を示した。短期間であったが熱心に受講し、質問し、ほぼ完全に技術移転が完了した。技術指導は以下の通り。

- a) マイコンによる音声合成の実験とプログラミング ( 6H )
- b) " 光ファイバー通信の実験と " ( 8H )
- c) " プリンタ制御の実験と " ( 16H )
- d) " 多関節ロボットの実験と " ( 16H )
- e) " 無人搬送車の実験と " ( 10H )
- f) フォトカプラ信号伝達の実験（ノイズ発生と除去） ( 4H )
- g) マイコン制御ボール盤の実験とプログラミング ( 18H )
- h) スカラ型ロボットの制御の実験と " ( 16H )
- i) パーソナルコンピュータによる各種制御法
  - 制御用 BASIC のテクニク ( 8H )
  - パソコンと機械の結合ノウハウ ( 8H )
  - メカトロ機器のパソコン制御 ( 40H )

( ロボット、プリンタ、ボール盤、その各電子回路 )
- j) その他、工業計装に関する日語→ポ語への翻訳、電気機器についての動作原理の助言を求められた。( 数十時間 )

TCTPのマイクロコンピュータ・コースでは、研修生が各々マイコンの設計と製作及びプログラミングの研修を実施しており、アクチュエータを動作させるのであるが、いろいろな種類のアクチュエータがあれば応用範囲も広がり、プログラミングの練習にもなり研修効果が一段と高まる。

### III 総 括

#### 1. 第3回研修について：

第2回目の研修が実施されているが、研修内容、教材、講師陣について参加した研修生から高い評価が得られ、この研修を非常に喜んでいる。以下に研修生の声を紹介します。

「研修は良いが、A bolsa de estudo（奨学資金）が少なく苦しい」「来年度も参加したい！」「天候もよい、文化、食生活の違いもない言葉の障害もない、ここでの研修は素晴らしい」「宿題が多すぎる！」「Hotel代は高いし満足な食事もできない、洗濯も自分で手で行っている、早く終わって帰りたい！」「SENAIの昼食が悪く、いつもお腹をこわしている」。昨年参加した3名の研修生が今年度はコースを変えて参加しているが、その声は「研修がとてもよい、短期間でこれだけの研修は、ウルグアイでは2年間の研修に匹敵する」と指適しているようにおおむね昨年以上に評価がよい。

但し、昨年に比べブラジルの経済状態が変わったため研修生のHousing Allowance が実質低下、口を揃えて苦しいと訴えていた。（但し、研修途中で増額され、その後は不満の声が出ていない）

#### 2. 今後の対応と提言：

昨年第一回の研修が実施された後、SENAI 側より「次年度は応用電子コースの代りに工業計装コースに変えて欲しい」「コースの定員数の増枠をして欲しい」との申し出があったが、JICAの評価・管理ミッションの「最低3年間は同一コースを継続した方がベターである」との提言により、今回はコース変更の話は出なかった。

「工業計装コース」を設定した場合、果して周辺のラテンアメリカの国々から研修生が集まるか疑問である。恐らくこのコースへの参加国がしぼられ研修生が減ることが予想されるため当分の間コース変更は望しくない。しかし乍ら「コースの定員増枠」については問題が無いと思う。研修実施母体であるSENAI側にも問題がないことから、増枠を検討してもよいのではないかと思います。例えば各コースを12名から16名程に。SENAI-MGも国際協力という立場に立って、非常に深い関心を抱き、積極的に協力して行こうという姿勢であり、この第3回研修は長期に渡り継続してゆくべきだと考えます。

今回関係者の多大な御尽力のお蔭で、専門家の携行機材として、上述した様な多くの機材を携行し供与しましたが、これは同センターにとって大変有効な機材で、研修にも大きな役

割を果しているばかりでなく、時代やニーズに合った研修内容としなければならない、ということから今後も是非、携行機材の重要性について御配慮していただきたいと願います。

最後に、この研修につきまして、辻川領事（リオデジャネイロ総領事館）、鈴木所長、本郷氏（JICAブラジル事務所）より側面から激励していただき、御尽力をいただきましたことを深く感謝しています。又SENNAI-MGも国際協力という立場でTCCTPを成功させようと努力し、熱心に協力して下さり合わせて感謝している次第です。

（以 上）







JICA