

ブラジルSENAI電気・電子  
職業訓練センター  
アフターケア調査団報告書

昭和62年6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	'87.10.13	703
登録 No.	16825	64 SDC

JICA LIBRARY



1040135[4]



## 序 文

ブラジル電気・電子職業訓練センタープロジェクトは、1979年3月29日から5ヶ年に亘る協力が開始され、カウンターパートに対する技術移転も順調に進捗した結果、当初目標を概ね達成し、1984年3月28日予定どおり終了した。協力の成果を踏まえ協力終了後も、ブラジルSENAIは、本センター（セザール・ホドリグス校）での中堅技術者の養成訓練を継続実施し、ミナス・ゼライル州の工業界に多大な貢献をしている。国内に中堅技術者を輩出する一方、わが国の協力によりラテン・アメリカ諸国を対象に第三国研修を1986年7月からスタートさせ、各国から高い評価を得ている。

プロジェクト協力終了後2年半が経過した段階で、当事業団は、1986年11月26日から15日間に亘り事後調査団を現地へ派遣し、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の把握、プロジェクト技術協力のあり方の検討、本プロジェクト事業に対する事後評価を実施した。調査の結果、アフターケア協力の実施の必要性が提言の一つとしてとりまとめられた。

上記事後調査の結果を踏まえ、アフターケア協力の妥当性に関する調査、SENAI側の具体的要望事項の聴取、アフターケア協力の基本計画案の策定を目的として、1987年5月19日から5月31日まで国際協力事業団社会開発協力部海外センター課長矢追秀敏を団長とするアフターケア調査団を現地に派遣した。

本報告書は、上記アフターケア調査団の調査結果をとりまとめたものである。

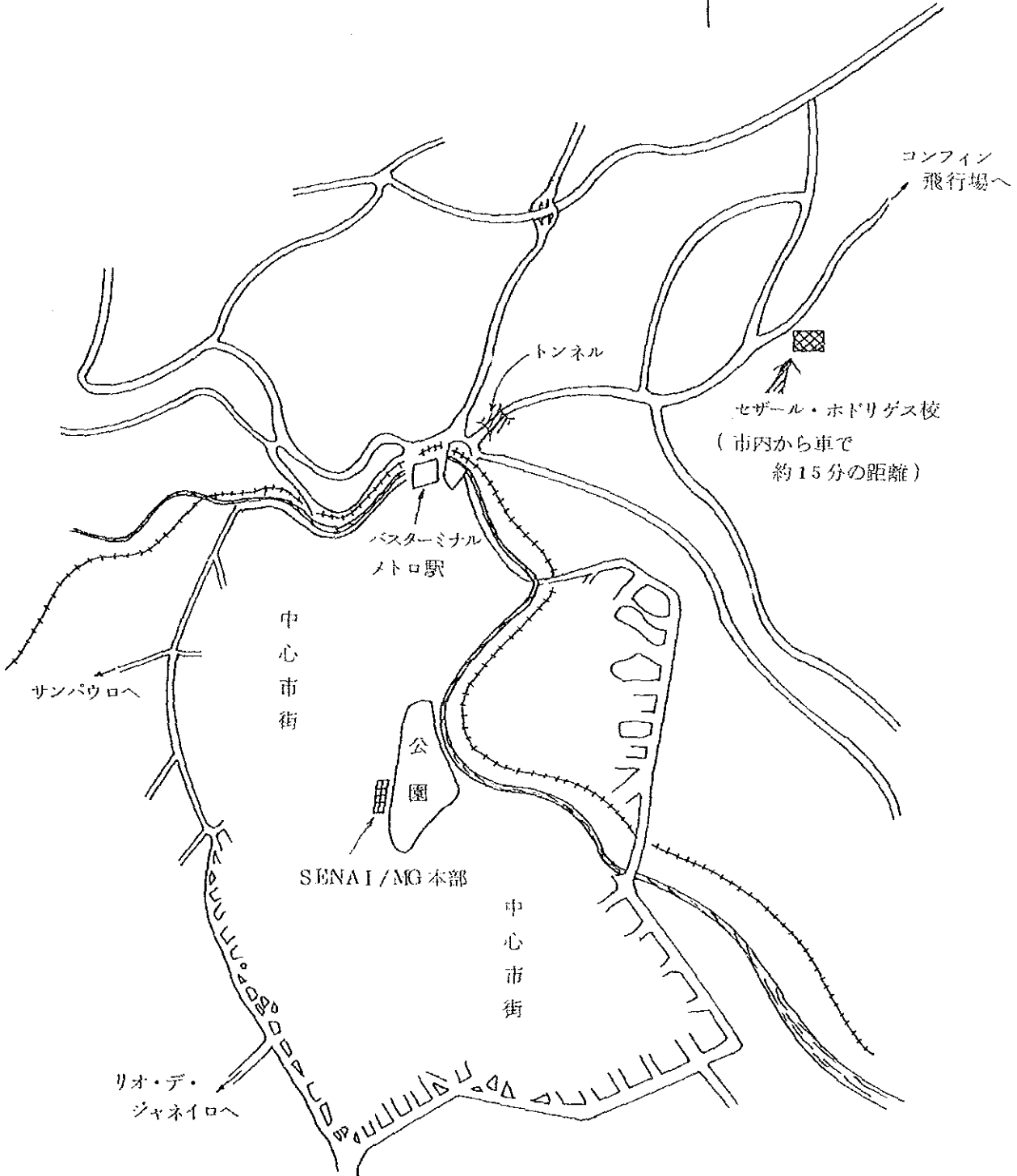
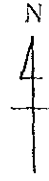
おわりに、調査団々員の諸氏、外務省、労働省、在ブラジル日本国大使館及びリオ・デ・ジャネイロ総領事館の関係者の御協力に対し深甚の謝意を表すると同時に、今後とも引続き本プロジェクトに対する御協力御支援をお願いする次第である。

昭和62年6月

国際協力事業団  
社会開発協力部  
部長 山下 生比古



位置図







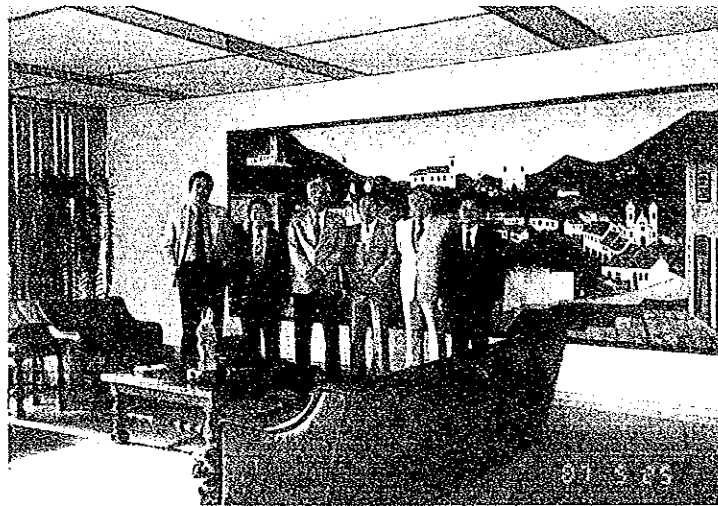


ミーティング署名

左側から 柿栖団員, シャーレス校長,  
グレコ SENAI-MG局長,  
矢道団長, 津端団員

SENAI-MG 局長室にて

左側から シャーレス校長, 津端団員,  
マカリオ訓練部長, 柿栖団員,  
グレコ SENAI-MG 局長,  
矢道団長



SENAI-MG 電気・電子職業訓練センター  
セザール・ホドリゲス校



# 目 次

序 文  
位 置 図  
写 真

1. アフターケア調査団の派遣	
1-1. 調査団派遣の目的	1
1-2. 調査団の構成	1
1-3. 調査日程	1
1-4. 主要面接者リスト	4
2. 調査・協議結果概要	
2-1. 調査・協議経緯	6
2-2. アフターケア協力の必要性	8
2-3. 今後の実施スケジュール(案)	8
2-4. ミ ニ ッ ツ	12
3. アフターケア協力の基本計画	
3-1. アフターケア協力の基本的考え方	14
3-2. 専門家派遣計画	14
3-3. 機材供与計画	15
3-4. カウンターパート受入計画	16
3-5. 技術移転計画	17
3-6. その他関連事項	18
〈 資 料 編 〉	
資料-1. アフターケア供与機材リスト(案)	19
資料-2. 第三国研修 " Third Country Training Programme "	29



## 1. アフターケア調査団の派遣

### 1-1 調査団派遣の目的

SENAI 電気・電子職業訓練センターは、昭和54年3月29日協力を開始し、昭和59年3月28日協力を終了、ブラジル側への引継ぎを円滑に完了した。昭和61年12月事後調査団が派遣され、協力終了後の活動状況等を調査した結果、その後も相当の協力効果が定着しつつ活動が継続されており、将来更に発展の可能性を秘めており、当面する障害要因を除去し、補完的協力を行うことにより、協力の効果を一層発展させる見通しが確認されたので、アフターケアの協力規模について先方と協議するとともに、その内容を明確にすることを目的とし、調査団が派遣された。

### 1-2 調査団の構成

- (1) 矢 追 秀 敏 (総 括) 国際協力事業団社会開発協力部海外センター課課長
- (2) 津 端 勝 造 (訓練計画) 海外職業訓練協会プロジェクト室専門役
- (3) 柿 栖 昇 (機材計画) 職業訓練研究センター開発研究第二部研究員

### 1-3 調査日程

日順	月 日	曜日	時 間	行 程	調 査
1	5/19	火	12:00 ~11:25	成田→ニューヨーク	・移動 ( JL006 )
2	5/20	水	20:00	ニューヨーク →	・移動 ( RG861 )
	5/21	木	7:50	← リオ・デ・ジャネイロ	・移動←矢追・津端はサウジアラビアより ロンドン経由で合流SV-047及びRG-76D
	"	"	10:30 } 11:25	リオ・デ・ジャネイロ→ ペロ・オリゾンテ (津端・柿栖)	・移動 ( RG-452 )
3	"	"	11:30 } 15:30	在リオ・デ・ジャネイロ総 領事館 (矢追)	・表敬訪問 (伊藤総領事) ・日程等打合せ (辻川領事)
	"	"	16:00 } 17:00	SENAI-DN 本部 (矢追)	・表敬及び日程打合せ (Fontes 総裁)
	"	"	14:00 } 16:30	Del Rey Hotel (津端・柿栖)	・日程等打合せ (Charles 校長) ・機材計画について打合せ ( " )

日順	月 日	曜日	時 間	行 程	調 査 内 容
4	5/22	金	9:15 } 10:50	リオ・デ・ジャネイロ→ ブラジリア〔矢追〕	・移動 (RG-204)
	"	"	12:30 } 17:30	在ブラジル日本大使館 JICAブラジリア事務所 SENAI-DCI	・表敬訪問 (田中参事官, 中川書記官) ・日程等打合せ (本郷所員) ・アフターケア及びプロジェクト状況聴取
	"	"	21:50 } 22:50	ブラジリア→ ベロ・オリゾンテ〔矢追〕	(Antonio理事及びDonaldo 補佐官) ・移動 (TR-471)
	"	"	8:00 } 17:00	SENAI-MG César Rodrigues 校 〔津端・楠栖〕	・施設整備及び機材管理状況視察 ・資機材計画についての状況聴取 (Charles 校長及びインストラクター6名)
	"	"	23:30 } 00:20	Del Rey Hotel	・団内打合せ ・資料とりまとめ
5	5/23	土	10:00 } 12:00	Del Rey Hotel	・団内打合せ ・状況聴取の整理
6	5/24	日	10:00 } 12:00	Del Rey Hotel	同 上
	5/25	月	8:00 } 8:30	SENAI-MG (DR)	・表敬訪問及びプロジェクト状況聴取 (Greco 局長, Macario 訓練部長, Charles 校長)
7	"	"	9:00 } 12:00	SENAI-MG César Rodrigues 校	・施設整備及び機材維持管理状況 ・学校運営について状況調査 (Macario 訓練部長, Charles 校長)
	"	"	12:30 } 13:40	Churrascaria	・SENAI-MG 州地方局主催昼食会 (Greco 局長他8名)
	"	"	14:00 } 17:00	SENAI-MG César Rodrigues 校	・訓練コース実施状況調査 ・先端技術訓練についての意見聴取
8	5/26	火	8:00 } 12:00	"	・資機材供与及び短期専門家派遣に係る ミニッツ作成準備
	"	"	12:10 } 13:10	Porto	・調査団主催カウンターパートとの懇談 会

日順	月 日	曜日	時 間	行 程	調 査 内 容
8	"	"	13:20 } 15:30	SENAI-MG César Rodrigues 校	・ ミニッツに係る打合せ ( Charles 校長 )
	"	"	16:00 }	SENAI-MG州局	・ 資機材供与及び短期専門家派遣に係る ミニッツ調印 ・ アフターケア・プロジェクトのマスター プランについて討議
9	5/27	水	8:00 } 12:00	SENAI-MG César Rodrigues 校	・ 資機材仕様について討議 ( Charles 校長, インストラクター3名 )
	"	"	13:30 } 14:20	ベロ・オリゾンテ → ヴィトリア〔矢追〕	・ 移動 ( VP-114 )
	"	"	13:00 } 17:00	SENAI-MG César Rodrigues 校 〔津端, 柿栖〕	・ 資機材仕様について討議 ・ 故障機材についての状況調査
	"	"	15:00 } 16:30	SENAI-ES 〔矢追〕	・ 施設整備, 学校運営及び機材維持管理 状況等について状況調査
10	5/28	木	8:00 } 17:00	SENAI-MG César Rodrigues 校 〔津端, 柿栖〕	・ 故障機材についての状況調査 ・ Charles 校長と学校運営について討議 状況聴取の整理
	"	"	10:30 } 15:30	SENAI-ES 〔矢追〕	・ 開所式出席 ・ 出席者との意見交換
			20:00 } 22:30	PORTO do Sol Hotel	・ Fontes 総裁, SENAI-ES 局長主催 夕食会
11	5/29	金	9:45 } 10:35	ヴィトリア → リオ・デ・ジャネイロ 〔矢追〕	・ 移動 ( TR-201 )
	"	"	8:00 } 10:45	SENAI-MG César Rodrigues 校 〔津端, 柿栖〕	・ 先端技術訓練 ・ 企業からの委嘱訓練 ・ 第3国研修について状況聴取 ( Charles 校長 )
	"	"	11:00 } 11:40	SENAI-MG州局本部 〔津端, 柿栖〕	・ アフターケア調査の報告及び最終打 合せ ( Greco 局長, Maria 秘書室長, Charles 校長 )

日順	月 日	曜日	時 間	行 程	調 査 内 容
11	5/29	金	11:50 } 14:30	JICAリオ・デ・ジャネイ ロ事務所〔矢追〕	・アフターケア調査の報告及び最終打合 せ(加茂所長, 金子課長)
	〃	〃	15:45 } 16:45	ベロ・オリゾンテ リオ・デ・ジャネイロ 〔津端, 柿栖〕	・移動(RG-459)
	〃	〃	19:00 } 21:00	オリエント・レストランテ 〔矢追, 津端, 柿栖〕	・アフターケア調査の報告及び最終打合 せ(辻川領事, 金子課長)
	〃	〃	23:45	リオ・デ・ジャネイロ	・移動(RG-830)
12	5/30	日	15:30	成田	

#### 1-4 主要面接者リスト

##### SENAI 本部 (在リオ・デ・ジャネイロ)

- |                                   |             |
|-----------------------------------|-------------|
| 1. Prof. Arivaldo Silveira Fontes | SENAI-DN 総裁 |
| 2. Mr. Danto Pires de Lima Robelo | 〃 総務担当理事    |
| 3. Mr. Lauro Pio de Miranda       | 〃 訓練担当理事    |

##### SENAI 国際協力部 (在ブラジリア)

- |                                    |                    |
|------------------------------------|--------------------|
| 1. Mr. Antônio Ferreira de Andrade | SENAI-DCI 国際協力担当理事 |
| 2. Mr. Donald Nelson Uhlig         | 〃 補佐官              |
| 3. Mr. Ricardo Wagner de Regende   | 〃 技術担当官            |

##### SENAI ミナス・ジェライス州地方局 (在ベロ・オリゾンテ)

- |                                     |                          |
|-------------------------------------|--------------------------|
| 1. Mr. Afonso Greco                 | SENAI-MF 局長              |
| 2. Mr. Macario Gomes Rosa           | 〃 訓練部長                   |
| 3. Mr. Gilberto Duarte Amaral       | 〃 財政部長                   |
| 4. Mr. Euler Loyata da Silva        | 〃 総務部長                   |
| 5. Ms. Maria José Pires do Couto    | 〃 秘書室長                   |
| 6. Mr. Charles Lincoln Leite Duarte | SENAI César Rodrigues 校長 |

##### 在ブラジル日本大使館 (在ブラジリア)

- |            |       |
|------------|-------|
| 1. 田 中 男   | 参事官   |
| 2. 中 川 恭 治 | 一等書記官 |



在リオ・デ・ジャネイロ総領事館

- |          |     |
|----------|-----|
| 1. 伊藤 忠一 | 総領事 |
| 2. 辻川 英高 | 領事  |

JICAブラジル事務所（在ブラジリア）

- |         |    |
|---------|----|
| 1. 本郷 豊 | 所員 |
|---------|----|

JICAリオ・デ・ジャネイロ事務所

- |           |    |
|-----------|----|
| 1. 加茂 富士郎 | 所長 |
| 2. 金子 安男  | 所員 |

SENAI エスピリト・サントン州地方局（在ヴィトリア）

- |                                      |             |
|--------------------------------------|-------------|
| 1. Mr. Ivan Anacleto Lorenzoni Borgo | SENAI-ES 局長 |
|--------------------------------------|-------------|

## 2. 調査・協議結果概要

### 2-1 調査・協議経緯

#### ① 事後調査結果からの提言

61年11月派遣の事後調査団は、協力終了後の実施運営体制、訓練コース実施状況、カリキュラム見直し状況、教科書整備状況、卒業生の就職状況の観点から必要な調査を実施した結果、次の提言を結論の一つとしてとりまとめた。

〈提言〉

- a. 5ヶ年に亘る技術協力は、基礎に重点を置いて実施された。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時期にきていると云え、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づくり教育の中心となることが期待される。
- b. 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、従前の供与機材のメンテナンスに加え、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。

#### (i) マイコン関連の研修

- ・マイコンによる各種機器の制御方法
- ・CAD/CAM（教育用）によるNC機と連結制御
- ・自動計測

#### (ii) アクチュエーター関連の研修

- ・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機器

#### (iii) 工場内機器制御用光ファイバー技術関連の研修

- ・光ファイバー接続加工技術
- ・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基礎技術

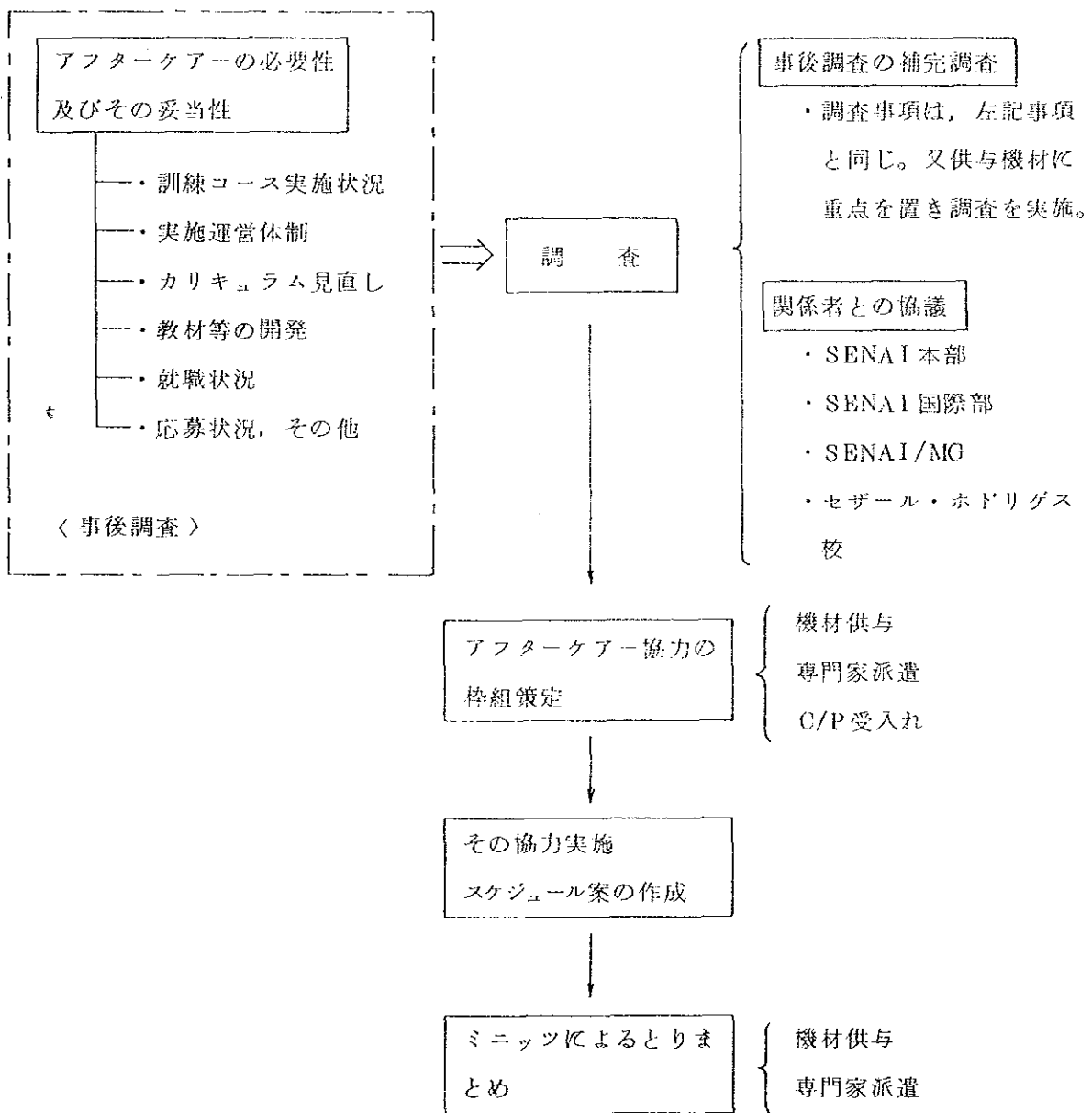
- c. これら技術をインストラクターが日本で研修すると共に、日本人専門家を派遣し、イ

ンストラクターに対する補充的に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。

② 調査、協議の作業手順

事後調査の結果、わが方の対処方針及び派遣前打合せ事項に基づき、次の作業手順により、必要な聞きとり調査、SENAI 関係者との協議を行い、アフターケア協力の枠組案の作成、その実施スケジュール案の作成等の作業を実施した。又、SENAI 側との協議の結果については、ミニッツとしてとりまとめ調査団長 — SENAI/MG 局長間で署名を了し、現地での作業を予定通り完結させた。

〈作業手順〉



### ③ ミ ニ ッ ツ

アフターケア協力の骨子となる機材供与と専門家派遣に関してのみミニッツのAnnexとしてとりまとめた。機材については、分野別の表記にとどめ、専門家については、最低必要とされる専門家数を示した。

SENAI 側の実施運営体制、或はカウンターパートの能力等の観点から、実施上の問題点、改善すべき事項が認められなかった事から、ミニッツの表書きは、アフターケアの協力開始に必要な事務手続の促進を記述確認する形とした。

## 2-2 アフターケア協力の必要性

調査の結果、アフターケア協力の必要性については、事後調査団の結論を追認する結果となり、事後調査と重複するが、その要点を述べる。

- (1) ペロ・オリゾンテ州は、全国23州の中リオ・デ・ジャネイロ、サンパウロに次ぐ第三の人口及び経済力を有する州であり、有能な技術者の需用が高い。電気・電子分野の技術の需要も非常に高く、セザール・ロドリゲス校に入校した生徒は、その訓練レベルの高さも相俟って、その時点から企業の就職口が決ると云う現状である。
- (2) 又、ブラジル全SENAI 訓練センター中、本校は、電気・電子に特化された訓練センターとして位置づけられ、他訓練センター同様、特化に対する強化が世銀の資金等により推進されているが、機材の整備、教官の能力レベルアップが未だ不十分な現状にあり、その改善が急務となっている。
- (3) SENAI は、上記の改善課題に直面しているものの、新しい技術に対応する教育訓練機材のブラジル国内での調達に限界がある。このため、引続き日本からの教育訓練機材の供与と併せ、当該分野の技術移転の協力が切望されている。
- (4) 企業ニーズを踏まえ、電気・電子分野の技術者養成を先端技術部分に重点を置き、アフターケア協力を実施する事は、特化された訓練校としての位置づけがさらに強化され、産業界に多大な貢献を果すとともに、わが国の協力が一段と高く評価される事となろう。

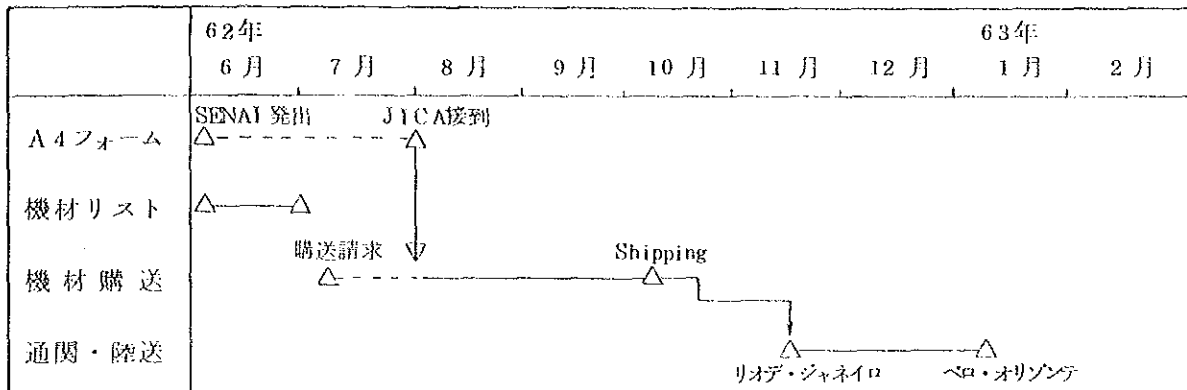
## 2-3 今後の実施スケジュール(案)

具体的協力の実施項目については、機材の供与、短期専門家の派遣、カウンターパートの研修受入に大別される。それぞれの内容については、次項「アフターケア協力の基本計画」に述べるが、その協力実施スケジュールは、次のように提言される。

### (1) 機材の供与

機材の供与は、センターに於ける訓練が機材を早急に必要としている事から、62年度中の実施が必要である。機材品目からして、殆どどの機材が即納出来る市販品であり、要

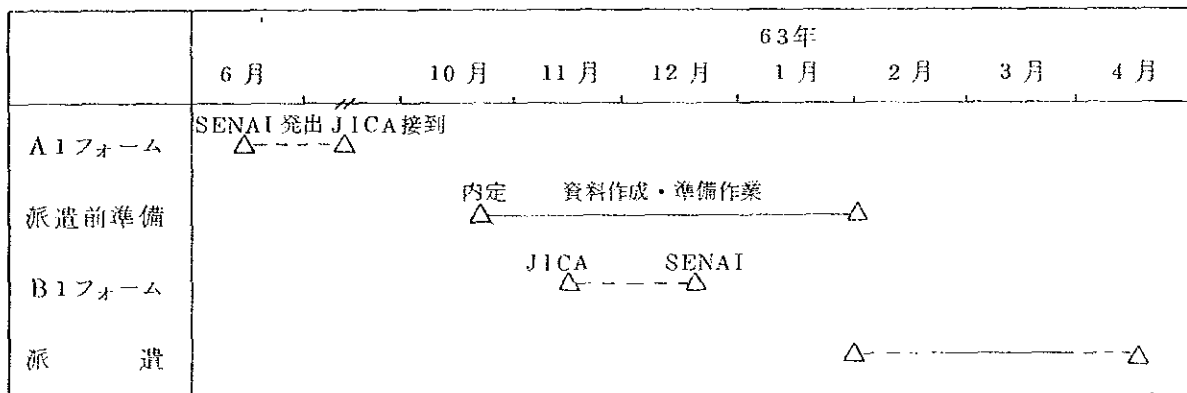
請書（A4フォーム）が、順当に接到すれば、62年度購送は、十分に実施可能であると判断される。



### (2) 短期専門家の派遣

短期専門家の派遣は、機材が現地セザール・ホドリゲス校に到着し、解梱、検取、登録、納入が完了する時期、63年2～3月頃の派遣が順当な計画となる。

供与機材を基に、カウンターパートに必要な技術の移転を実施するためには、派遣前準備に十分な期間をとる必要があることから、少くとも専門家予定者は、62年10月下旬の内定が望ましい。



### (3) カウンターパート受入

62年度に於けるカウンターパート受入計画については、第三国研修計画の枠で2名、アフターケアの枠により1名、計3名のカウンターパートの受入が予定されている。62年6月中旬から3ヶ月間、Mr. Gevaldo Luizの受入が確定され、引続いて62年10月中旬約2週間の予定でSENAI-MG DR. Greco 局長及びMR. Maçario 訓練部長の訪日がSENAI側で内定している。

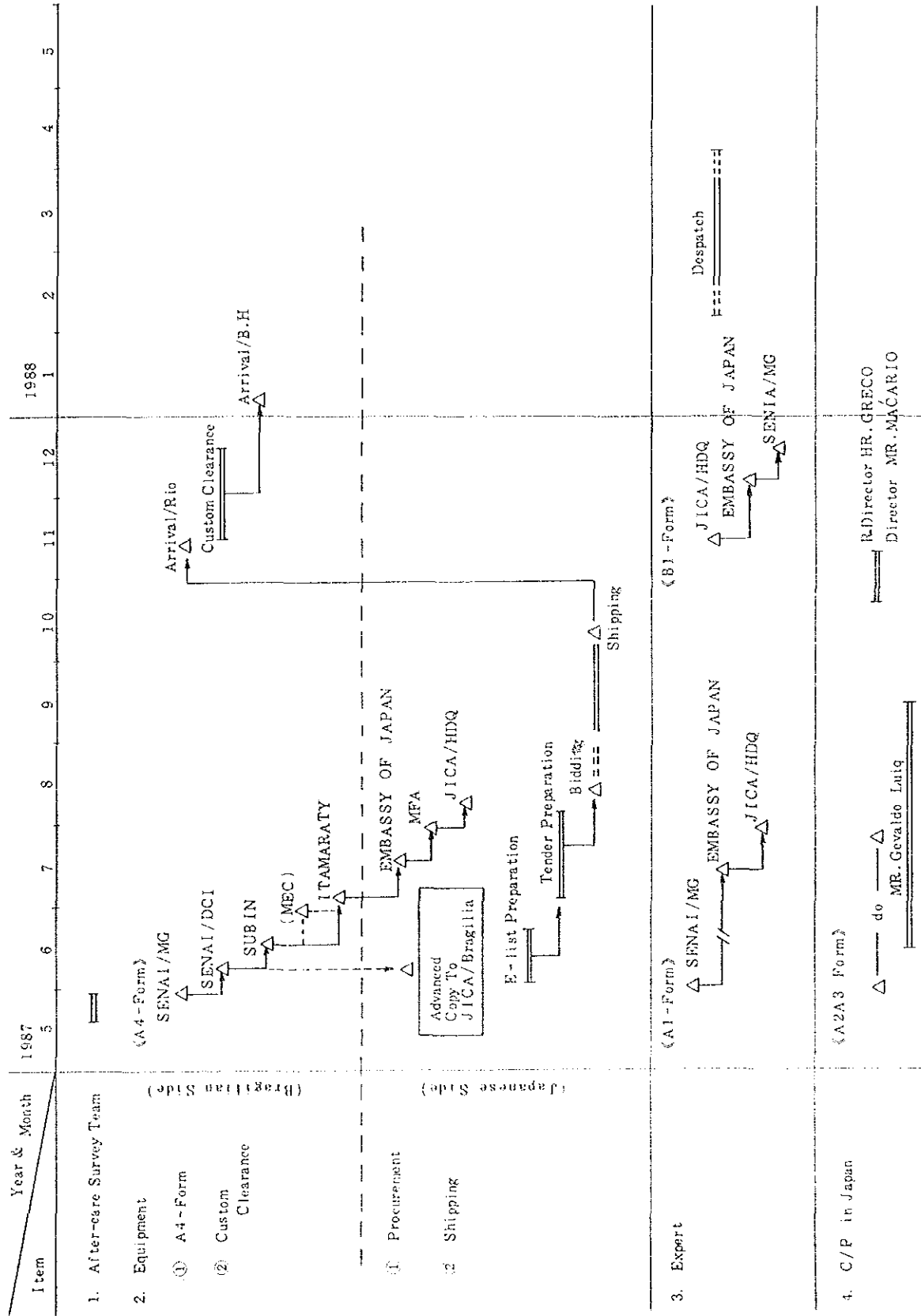
日本研修が必要とされている約4名のカウンターパートの受入については、63年度以

降の可能性を期待する事となるが、少くとも63年度に於て、2名程度の受入は、不可欠と思料される。

(4) 作業スケジュール

諸手続きを含めた作業スケジュールに関し、現地にてSEBNAI側とすり合せした事項を表としてとりまとめたので参考に附す。

# IMPLEMENTATION SCHEDULE ( DRAFT )



MINUTES OF DISCUSSIONS ON  
THE AFTERCARE TECHNICAL COOPERATION PROGRAM OF  
THE "ESCOLA SENAI DE ELETRÔNICA E ELETROTÉCNICA  
CÉSAR RODRIGUES" IN  
BELO HORIZONTE, MINAS GERAIS, BRAZIL

The Japanese Aftercare Survey Team organized by the Japan International Cooperation Agency (JICA), headed by Mr. Hidetoshi Yaoi, Head of Overseas Center Project Division of JICA, has visited the "Escola SENAI de Eletrônica e Eletrotécnica "César Rodrigues" (hereinafter referred to as "César Rodrigues School"), from May 21 to May 28, 1987, to conduct a study on the aftercare program of the César Rodrigues School.

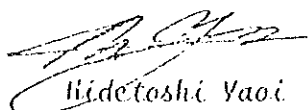
The Team has carried out a field survey and held a series of discussions with the authorities concerned of SENAI, headed by Mr. Afonso Greco, Regional Director of Regional Department Senai Minas Gerais.

As a result of the survey and discussions, the Team and the authorities concerned of SENAI - Minas Gerais agreed to the following matters.

1. The Regional Department SENAI - Minas Gerais should make necessary arrangement for request by submitting the application form (A1 Form) concerning despatching of Japanese experts and the application form (A4 Form) concerning supply of equipment for the César Rodrigues School as listed in Annex through proper channels as soon as possible.

2. JICA should make necessary preparation for the implementation of the technical cooperation according to the request of the Government of the Federative Republic of Brazil with the scope of the aftercare technical cooperation program.

BeLO Horizonte, May 26, 1987.



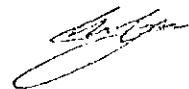
Hidetoshi Yaoi  
Leader Aftercare Survey Team  
Japan International Cooperation  
Agency



Afonso Greco  
Director  
Regional Department SENAI  
Minas Gerais



1. Despatching of short-term experts required in the field of micro computer industrial applications.
2. Equipment required for technical training:
  - 1 - Measuring Instrument.  
Oscilloscope  
DC voltage standard  
Others.
  - 2 - Electrical Test Equipment.  
Induction voltage regulator  
DC power supply  
Others.
  - 3 - Simulator Equipment for High-Technology Training.  
Microprocessor training board  
Optical fiber communication set  
Others.
  - 4 - Microcomputer System.  
Hardware  
Educational software  
Others.
  - 5 - Spare parts for instruments and equipments.
  - 6 - Others.



### 3. アフターケア協力の基本計画

#### 3-1. アフターケア協力の基本的考え方

SENAI セザール・ホドリゲス校に対する日本のプロジェクト協力は、1984年3月に終了し、ブラジル側に引渡された。その間、プロジェクト協力で実施された訓練用機材の供与、長期専門家の派遣及びカウンターパートの日本研修等を通じて、技術移転は順調に行われた。

協力終了後3年を経過した現在、カウンターパートの能力の高いこと、SENAIの技術協力に対する理解が大きいことも合まって、施設の運営も良好な状態で行われている。卒業生の受入れ先である企業からの評価もますます高まってきている。それに伴ない入校志望者も増加の一途をたどっており、質の良い生徒が入校してきている（入学競争率は10倍である）。

しかし、訓練内容が電気・電子という技術的変化の早い分野であるため、現在の訓練用機材と指導員の技術レベルでは、最近のマイクロコンピュータ応用技術、CAD/CAM、工場内機器の相互接続のための通信技術等のテクニシャン養成に対する企業からの訓練実施の要望に届えることは難しくなっている。これらの企業ニーズに対して訓練内容を対応させていくことが、セザール・ホドリゲス校の継続的発展のための最大課題となってきた。

ブラジル国内では教材、特に上記分野の訓練に必要な教材は皆無である。また、指導員の研修に必要な実技訓練を伴う適当な研修機関もない状態であり、この分野での日本の技術協力を必要としている。

日本のアフターケア協力として機材供与（既供与機材の保守部品、基本機材の追加、新技術に対応する訓練用機材）、短期専門家派遣（供与機材の設置及び技術指導）、カウンターパート受け入れ（訓練技法、新技術の習得）を必要としている。又、長期的展望に立って今後のセザール・ホドリゲス校を維持発展させるためには、訓練全般（技術、運営）を指導する長期専門家の派遣が効果的と思われる。その際の役割としては、①日常訓練内容の質的向上、②企業ニーズに対応するためのカリキュラム改善、③技術変化に対応できるカウンターパートの指導が考えられる。

#### 3-2. 専門家派遣計画

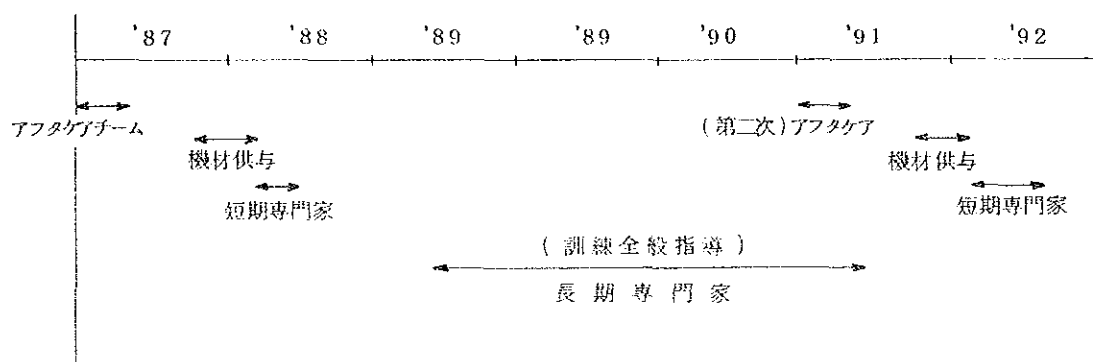
今回供与予定の機材がセザール・ホドリゲス校に到着するのは、作業全体が計画的に進んだ場合（2-3.(2)項の表参照）、1988年1月上旬頃と予定されている。企業からの訓練実施要望の高い分野の機材でもあることから、機材到着後、可能な限り早い時期に機材の設置及び技術指導の専門家を派遣する必要がある。

指導分野としては、①マイクロコンピュータの応用技術とインターフェイス、②各種アクチュエータのマイクロコンピュータ制御、③CNC機器のプログラミングと制御技術、④教

育用CADの操作、⑤工場内機器制御用光通信技術の指導が中心となる。何れも技術的に高度な分野と考えられるが、インストラクタの技術レベルが高いこと、例年実施されている第三国研修の短期専門家の受け入れ実績もあることから、派遣期間は2～3ヶ月での対応が可能であると思われる。

マイクロコンピュータ、CNC、CAD、工場内機器制御用光通信と専門が分かれているが、関連分野でもあることから、入選時の担当分野の調整により、2～3名の専門家で対応が可能と思われる。

しかし、いずれにしても派遣前の教材準備や技術情報の入手を必要とするので、機材供与決定後、可能な限り早い時期に入選を行い、準備期間を置く必要がある。



長期的な専門家派遣計画は図のようになる。短期専門家と長期専門家の派遣により技術協力の継続的發展を計画したものである。

### 3-3. 機材供与計画

事後調査団（61年12月実施）の報告書資料を基に、校長、技術担当課長、インストラクターを交え、機材の種類、仕様、員数等の調整を行った。

機材選定の優先順位として、第一に既供与機材の保守部品の補充、第二に現在実施中の訓練で使用頻度が高く、員数不足により訓練に支障をきたしている機材の追加、第三に現訓練内容の向上のための機材、そして第四に、今後のブラジル工業界の訓練ニーズの変化に対応させるための機材とした。

主要機材を大別すると次の4つに分類される。

1. 計測器
2. 試験用機器
3. 新技術訓練のためのシミュレータ機器
4. マイクロコンピュータと周辺機器

5. 保守部品

6. その他

詳細については資料編 供与機材リストを参照されたい。主要機材であるマイクロコンピュータは、各種アクチュエータの制御用として導入の要望が高かった。

教育用 CNC 機材の要望理由としては次のようなものであった。

最近、企業における CNC 機械の導入増加からメンテナンス要員の不足が目立ち、従業員の向上訓練コース開設の要望が高まってきた。しかし適当な訓練用機材がないことから実施できない状態であり、今回の導入で、その強いニーズに応えたいということであった。

CAD についても最近の CAD 導入に対応するために CAD の基本を訓練するコースを設けて欲しいという要望に応えるものであった。

工場内機器制御用光通信技術実習装置については、ブラジルでも工場内光通信が企業現場での導入段階にきており、現場作業員訓練用として企業からの要望も出てきており、導入したいとのことであった。

しかし、かなり高額機器であるので、SENAI としては他の基本機材を優先せざるを得ず、日本の供与予算内に入るのであれば、是非とも導入したいとの要望があった。技術動向から見ても近い将来にはコースの開設要望が高まるであろうから、今からインストラクタに対して基礎技術を教育しておく必要があり、そのための機材導入を検討する必要がある。

### 3-4. カウンターパート受入計画

現在 15 名のカウンターパートがおり、その内 10 名は日本研修を受けており、日常業務で研修成果を発揮している。日本研修を受けたカウンターパートが中心となって最近、勉強会を開くようになり、新採用のインストラクタ指導も行えるようになってきている。しかし指導内容は、基本的事項を脱することはできず、優秀な指導員を養成するためには、日本での技術研修が必要となっている。

シャーンズ校長の言によると、日本研修の前後では技術的に大きな向上が見られるだけでなく、教材作成や技術に対する自己努力の考え方にも変化が見られるので、是非とも全インストラクタを日本研修していただきたいとのことであった。

ブラジル国内の教育は、機材不足から学科中心となっており、職業訓練のインストラクタに必要な実技の習得は国内では不可能の状態である。基本分野は校内の勉強会等を通じた習得が可能となってきたので、研修分野はマイクロコンピュータのインターフェイス、CNC プログラミングと制御、CAD や工場内機器制御用光通信の基本技術が中心となる。

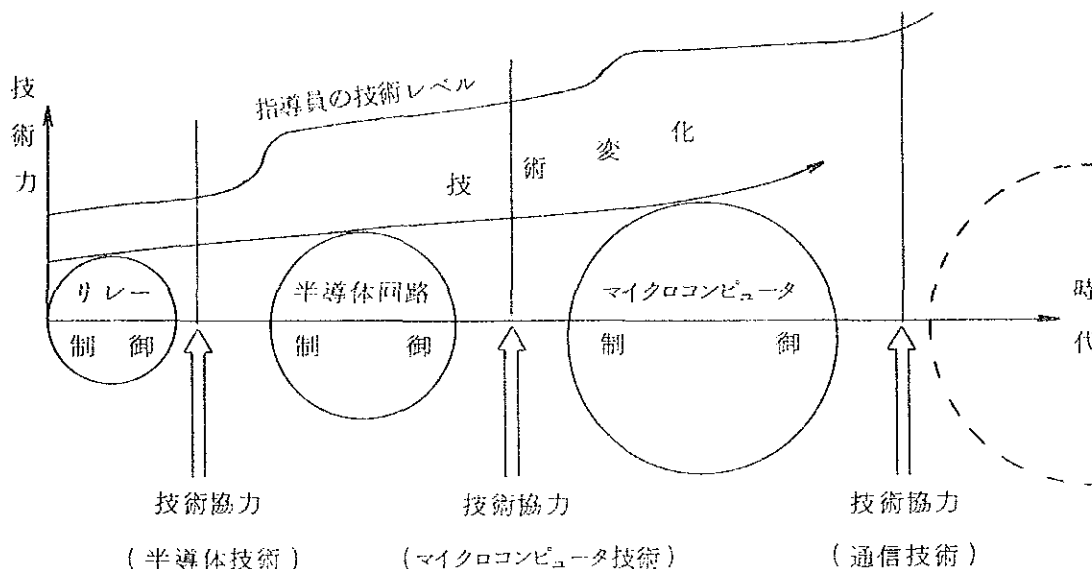
受入れ施設としては、公共訓練施設と民間企業の併用が効果的と思われる。

又、日本における最近の訓練界の実情、技術協力のあり方、企業活動等を知ってもらい、

今後の技術協力に役立たせるための政策レベル担当者の日本研修も重要と考えられる。

### 3-5. 技術移転計画

過去のプロジェクト協力で、現状の訓練コースを実施していくことと、機材等の操作に関しては技術移転ができています。しかし技術変化の早い分野での新しい訓練コースを開いていくためには、新機材の導入とカウンターパートに対する新技術の指導が重要である。今後、継続的に機材供与、短期専門家派遣を行うことにより訓練の質の向上を図ることができる。



図は継続的な技術移転の必要性とその効果を電気・電子制御を例に模図したものである。横軸は時代の変化に伴う技術内容の変化を示している。

縦軸は必要とされる技術内容のレベル（高さ）を示している。

リレー制御中心の訓練が実施されている場合、半導体技術分野の技術協力を実施することにより、その訓練内容は半導体制御へと大きく変化させることができる（5年間のプロジェクト協力）。

同様に、適切な時期にマイクロコンピュータ分野の技術協力を実施することにより、マイクロコンピュータ制御を中心とする訓練へ内容を高めることができる（今回のアフターケア協力）。

次は、工場内機器制御用通信技術というように、その時代時代が必要とされる訓練内容を追加していくことにより、訓練施設は企業からの評価を継続的に得ることができるのである。本国における訓練用教材の開発能力の向上と、指導員の技術研修体制の整備が進んだ時期には、完全自力の形で訓練内容の変更が行えるようになる。それ以前で技術協力を行わなかった場合、訓練内容を自力で技術の変化に対応させることができず、陳腐化したものとなり、

無用のものと化してしまうことが考えられる。

### 3-6 その他関連事項

#### 3-6-1 供与機材の引取り上の問題点

ブラジルは輸入制限が厳しく、供与機材であってもSEI (SECRETARIA ESPECIAL DE INFORMATION) の特別認可を必要とする。過去の機材引取りの実績もあり、今後の機材供与についても特に問題はないと考えられる。しかし機材引き取りを容易にするために必要なアドバンスコピー等を早目にSENAI (ブラジル) 側に送る必要がある。

#### 3-6-2 第三国研修のフォローアップ

85年、86年に実施された第三国研修の評価は非常に高かった。研修実施を通して、カウンターパートの技術向上効果も高く、セザール・ホドリゲス校の訓練の質的向上にも寄与している。

SENAI自身も中南米諸国に対して技術協力を行っており、その認識が高いこともあり、第3回目に当たる今年度についても、SENAIあがての準備作業がなされており、日本の行う技術協力の一つの方式としてみます、実績を上げてきている。

資 料 編





## 資料-1

## アフターケア一供与機材リスト(案)

番号	機 材 名	仕 様		数量
1	オシロスコープ (OSCILLOSCOPE)	CS-1022 2CH 20MHz	KENWOOD	20
2	直流電源(1) (DC POWER SUPPLY)	PAB32-2A 0-32V 0-2A	菊水電子工業	8
3	直流電源(2) (DC POWER SUPPLY)	PDM35-3 0-±35V 3A	菊水電子工業	20
4	直流電源(3) (DC POWER SUPPLY)	YS-3200-30 出力 0-200V 30A	山 菱 電 機	1
5	デジタル・マルチメータ(1) (DIGITAL MULTIMETER)	DL-708 DCV ACV DCA ACA R	KENWOOD	24
6	デジタル・マルチメータ(2) (DIGITAL MULTIMETER)	SC7404 真の実効値測定用(TRUE RMS)	岩 崎 通 信 機	6
7	GP-1Bインターフェイス (GP-1B INTERFACE)	SC-7003 岩崎通信機SC7404用	岩 崎 通 信 機	2
8	エレクトロニック回路計 (ELECTRONIC CIRCUIT TESTER)	3223-10 DCV ACV DCA R AFV	Y E W	12
9	ファンクション・ジェネレータ (FUNCTION GENERATOR)	WG-230 2Hz-200kHz(4レンジ)	KENWOOD	12
10	CR発振器 (CR OSCILLATOR)	AG-203 10Hz-1MHz(5レンジ)	KENWOOD	12
11	ロジック・プローブ (LOGIC PROBE)	DP-71 TTL/CMOS DC-50MHz	KENWOOD	6

番号	機 材 名	仕 様		数量
12	周波数カウンタ (FREQUENCY COUNTER)	FC-754A 10Hz~250MHz	K E N W O O D	8
13	ダイヤル形可変抵抗器 (DECADE RESISTANCE BOX)	2786-10 100mΩ~100KΩ	Y E W	6
14	携帯用直流電位差計 (PORTABLE DC POTENTIOMETER)	2727 100μV~100V	Y E W	2
15	デジタルマノメータ (DIGITAL MANOMETER)	2654-24 水柱用 100/2500mmH <sub>2</sub> O	Y E W	2
16	デジタルマノメータ (DIGITAL MANOMETER)	2654-26 絶対圧測定用 1/2Kg/cm <sup>2</sup> abs	Y E W	2
17	直流標準電圧発生器 (DC VOLTAGE STANDARD)	2552-03 BCD出力	Y E W	3
18	携帯用三相電力計 (PORTABLE THREE PHASE WATTMETER)	2042 5/25A 120/240V	Y E W	2
19	記 録 計 (RECORDER)	8802-02 本体	口 置 電 機	1
		9221 記録紙 (30m, 10巻)	口 置 電 機	2
		9303 PT	口 置 電 機	2
		9304 アッテネータ	口 置 電 機	2
		9305 トリガコード	口 置 電 機	1
		9306 ロジックプローブ	口 置 電 機	4
		9307 ライン用ロジックプローブ	口 置 電 機	4
		9308 ラインディップディテクタ	口 置 電 機	2
		9146 携帯用ケース	口 置 電 機	1

番号	機 材 名	仕 様	Y E W	数量
20	携帯用力率計 (PORTABLE POWER FACTOR METER)	2039 5/25A 120V	Y E W	3
21	携帯用変流器 (PORTABLE CURRENT TRANSFORMER)	2241-00 250-1500A/5A	Y E W	1
22	携帯用変成器 (PORTABLE POTENTIAL TRANSFORMER)	2261-02 15-75V/150V	Y E W	2
23	三相誘導電圧調整器 (THREE PHASE INDUCTION REGULATOR)	31R-10 220V/±100%	山 菱 電 機	1
24	PROMプログラマ/エミュレータ (EPROM PROGRAMMER /EMULATOR)	CRC-80WX	コンピュータ・ リサ - チ	1
25	エミュレーション・プローブ(1) (EMULATION PROBE FOR 8085A)	PX104 8085A用	コンピュータ・ リサ - チ	1
26	エミュレーション・プローブ(2) (EMULATION PROBE FOR Z80A)	PX103 Z80A用	コンピュータ・ リサ - チ	1
27	CPU トレーニングボード (CPU TRAINING BOARD)	PZ-80T Z80	太平洋工業	16
28	プリンタ・モジュール (PRINTER MODULE)	PZ-PR1	太平洋工業	4
29	音声合成モジュール (SOUND COMPOSITION MODULE)	PZ-VS1	太平洋工業	4

番号	機 材 名	仕 様		数量
30	光通信モジュール (FIBER OPTICS COMM- UNICATION MODULE)	PZ-OT1	太平洋工業	4
31	光多重電送学習セット (FIBER OPTICS MULTIPLEX TRANSMISSION TRAINING SET)	PZ-OT2	太平洋工業	4
32	多関節ロボット駆動モジュール (ROBOT DRIVE MODULE)	PZ-AM1 ティーチング機能付	太平洋工業	1
33	AC電圧可変モジュール (VARIABLE AC VOLTAGE MODULE)	PZ-VC1	太平洋工業	4
34	スイッチング電源 (SWITCHING POWER SUPPLY)	PZ-E2H	太平洋工業	4
35	マイコン制御ボール盤 (DRILLING MACHINE SET)	PZ-AD1	太平洋工業	1
36	演奏ロボット (MUSIC PLAY ROBOT)	PZ-AP1	太平洋工業	2
37	ステッピングモータ駆動モジュール (STEPPER MOTOR MODULE)	PZ-AS1	太平洋工業	6
38	デジタルノギス (DIGITAL SLIDE CALIPER SET)	PZ-DN1	太平洋工業	6
39	制御インターフェイスセット(1) (CONTROL INTERFACE SET)	PMA-PC PC8801FH用	太平洋工業	2

番号	機 材 名	仕 様		数量
40	制御インターフェイスセット (2) (CONTROL INTERFACE SET)	PMA-98-2HD5 PC9801VM21用	太平洋工業	2
41	制御入出力セット (CONTROL I/O SET)	PMA-7S	太平洋工業	1
42	教育用CNC旋盤 (EDUCATIONAL CNC LATHE MACHINE)	PNC-10L	太平洋工業	2
43	教育用CNCフライス盤 (EDUCATIONAL CNC MILLING MACHINE)	PNC-20F	太平洋工業	2
44	位置ぎめセンサー (ボールネジ) (POSITIONING-BALL SCREW)	PS-1B	島津理化器械	2
45	位置ぎめセンサー (ワイヤー) (POSITIONING-WIRE)	PS-1W	島津理化器械	2
46	ステッピングモータ (STEPPER MOTOR)	SM-1	島津理化器械	2
47	DCサーボモータ (DC SERVOMOTOR)	DC-1	島津理化器械	2
48	サーボフィードバック (SERVO FEED BACK)	FB-1	島津理化器械	2
49	チップハンド (CHIP HANDLER)	AH-1	島津理化器械	2
50	メロディフィンガー (MELODY FINGER)	MO-1	島津理化器械	2

番号	機 材 名	仕 様		数量
51	ロボットアーム (ROBOT ARM)	RA-1	島津理化器械	2
52	教育用ロボット(三軸型) (EDUCATIONAL ROBOT - THREE AXIS TYPE)	RZ-1	島津理化器械	2
53	エアースource (AIR SOURCE)	AS-1	島津理化器械	2
54	インターフェース (INTERFACE)	AIO-1	島津理化器械	2
55	教育用CADシステム (EDUCATIONAL CAD SYSTEM) 〈内 訳〉		武 藤 工 業	1 式
	①16ビットパソコン	IBM-PC/AT MODEL 339 (H/D 30MB) (RAM 512KB内蔵)	I B M	(1)
		128/640KB メモリボード (増設RAM 128KB)	I B M	(1)
		グラフィックス・メモ리카ード	I B M	(1)
		グラフィックス・メモリ・モジュール・キット	I B M	(1)
		80287 数値データ・プロセッサ	I B M	(1)
		エンハンスド・グラフィックス・アダプタ	I B M	(1)
		キーボード AT-101 (101キー)	I B M	(1)
	②カラー・ディスプレイ	XC-1430C (接続ケーブル付)	三 菱	(1)
	③プリンター	C315XP	伊 藤 忠	(1)
	④プリンター・ケーブル		大 日 電 線	(1)
	⑤シリアル・アダプタ・ケーブル	9ピンを25ピンに変換	大 日 電 線	(1)
	⑥プロッター	7475A (A3サイズ マイクログリップ方式)	Y H P	(1)
	⑦プロッター・ケーブル	RS-10 (RS-232C切替ケーブル)	日本エセックス	(1)
	⑧タブレット	MQ-3000 (フリーカーソル)	武 藤 工 業	(1)
	⑨分配器	KSW-232-2 (2チャンネル切替)	関 西 電 機	(1)
	⑩PC-DOSソフト	Ver. 3.2	I B M	(1)

番号	機 材 名	仕 様		数量
	① AUTOCAD ソフト	ADE-3EX 教育用 (英語版)	オートデスク	(1)
56	マイクロコンピュータ(1) (MICROCOMPUTER)	PC-9801VM21 16ビット	N E C	2
57	マイクロコンピュータ(2) (MICROCOMPUTER)	PC-8801FH MODEL30 8ビット	N E C	1
58	CRT ディスプレイ (CRT DISPLAY)	PC-KD853 (接続ケーブル付) PC8801, PC9801 用	N E C	3
59	プリンター(1) (PRINTER)	PC-PR101F (接続ケーブル付) PC-PR101-01 インクリボンカートリッジ	N E C N E C	3 20
		PC-PR101-13 トラクタフィーダ	N E C	3
60	プリンター(2) (PRINTER)	PC-PR201H2 (接続ケーブル付) PC-PR201HC-01 カラーインクリボンカートリッジ	N E C N E C	2 5
		PC-PR201H-01 インクリボンカートリッジ	N E C	10
		PC-PR201H-23 トラクタフィーダ	N E C	2
		PC-PR201H-24 シートフィーダ	N E C	1
61	ソフトウェア(MS-DOS) (SOFTWARE-MS-DOS)	PS98-127-HMX PC-9801VM21 用	N E C	1
62	ソフトウェア(CP/M86) (SOFTWARE-CP/M86)	PS98-133-HMW PC-9801VM21 用	N E C	1
63	マウス (MOUSE)	PC-9872K	N E C	2
64	フロッピーディスク(5インチ) (5-INCH FLOPPY DISK)	PC-9836-M PC-9801VM21 用	N E C	2

番号	機 材 名	仕 様		数量
65	インターフェイスボード (INTERFACE BOARD)	AB81-05 A/Dコンバータボード	オーディオシステムサイエンス	2
		AB81-06V D/Aコンバータボード	オーディオシステムサイエンス	2
		AB81-07 ステッピングモータ・コントローラボード	オーディオシステムサイエンス	2
		AB81-08 24chリレーボード	オーディオシステムサイエンス	2
		PC8897	N B C	2
		GP-1Bインターフェイスボード		
		PC-9801-29K GP-1Bインターフェイスボード	N B C	2
66	フロッピーディスクドライブ (FLOPPY DISK DRIVE)	PC-9881N	N B C	1
67	光PCM通信実験装置 (OPTICAL PCM COMMUNICATION EXPERIMENTAL EQUIPMENT)	AQ-8316	安 藤 電 気	1
68	OHP用ランプ(1) (LAMP FOR O.H.P)	JCD120V650WB 120V/650W	岩 崎 電 気	20
		JC100V650WC/01 100V/650W	岩 崎 電 気	20
69	OHP用ランプ(2) (LAMP FOR O.H.P)	JC100V650WC/01 100V/650W	岩 崎 電 気	20
70	フォトコーダ用水銀灯 (LAMP FOR PHOTOCORDER)	A9052EH YEW 2901用	Y E W	6
71	模型電車補助部品 (SPARE PARTS FOR MODEL TRAIN)	台車 DT200 (HOゲージ)	カ ツ ミ 模 型	10
		インサイド・ギヤ (28.5 mm)	カ ツ ミ 模 型	10
		モータ DV18C	カ ツ ミ 模 型	5
72	水ポンプ用シール (SEAL FOR WATER PUMP)	富士電機 VKX 463 A 用	富 士 電 機	5
73	オシロスコープ用プローブ(1) (PROBE FOR OSCILLOSCOPE)	PC22		
		KENWOOD CS-1566用	KENWOOD	24



番号	機 材 名	仕 様		数量
74	オシロスコープ用プローブ(2) (PROBE FOR OSCILLOSCOPE)	VQ054N3015 NATIONAL VP-5230A/S用	松下通信工業	12
75	高周波計器用熱電対 (THERMO-COUPLE FOR HIGH FREQUENCY METER)	B9646BB YEW 2016用	Y E W	10
76	エミュレータ用ICソケット (IC SOCKET FOR EMULATOR PROBE)	PX-104用	コンピュータ・ リサーチ	2
77	デジタル・ストレージ・スコープ (DIGITAL STORAGE SCOPE)	DS-6121A	岩崎通信機	1
78	GP-IBユニット (GP-IB UNIT)	DS-502 (DS-6121A用)	岩崎通信機	1
79	GP-IBケーブル (GP-IB CABLE)	408JE-101 (DS-502用)	岩崎通信機	1
80	プリンタ切替器 (PRINTER CHANGER)	KSW-P (PC98用)	九十九電機	2

( 会 社 名 )	( 電 話 番 号 )
K E N W O O D	03-477-5321
菊 水 電 子 工 業	044-411-0111
岩 崎 通 信 機	03-436-2461
Y E W	03-349-0635
富 士 電 機	03-447-7211
山 菱 電 機	03-767-8861
太 平 洋 工 業	0584-81-5300
島 津 理 化 器 械	03-295-0210
N E C	03-454-1111
アドテックシステムサイエンス	045-331-7575
安 藤 電 機	03-733-1160
岩 崎 電 気	03-452-5351
松 下 通 信 工 業	045-531-1231
コンピュータ・リサーチ	045-314-6321
グ ラ フ テ ッ ク	03-453-0512
日 置 電 機	0482-66-8161
カ ッ ミ 模 型	03-711-7738
武 藤 工 業	045-311-2327
九 十 九 電 機	03-251-0531

【 特 記 事 項 】

- \* 特に指定ない場合，電源は100V 60Hzとする。
- \* 操作マニュアル等は英文，和文各々3部づつ添付する。
- \* 表示パネル等は可能な限り英語表示とする。

620724NK

FEDERATIVE REPUBLIC OF BRAZIL

GOVERNMENT OF JAPAN

THIRD COUNTRY TRAINING PROGRAMME

(TCTP)

S E N A I - NATIONAL DEPARTMENT

- REGIONAL DEPARTMENT OF MINAS GERAIS

J I C A - JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

INFORMATION ON THIRD COUNTRY TRAINING PROGRAMME  
IN  
MICROCOMPUTERS AND APPLIED ELECTRONICS

1987 - 88

## PREFACE

The Escola de Eletrônica e Eletrotécnica "Cesar Rodrigues" of SENAI/Minas Gerais came about from a Technical Cooperation Agreement signed with the Government of Japan. The Japanese Technical Cooperation involved the training of Brazilian Technicians in Japan, the dispatch of Japanese experts to Brazil and the installation of the most modern equipment at the school which is today one of the best equipped electronics schools of Latin America.

Occupying an area of 4.418 m<sup>2</sup> with three blocks of three levels each housing 11 laboratories, several classrooms and administrative sector, the school offers, on a regular basis, special technical courses in the areas of Electronics and Electrotechnical.

Under a new agreement signed with the Government of Japan (which serves as a financing agent) the school is gradually becoming an Electrotechnical and Electronics focal point for all of Latin America offering special programmes in the areas of microcomputers and applied Electronics. These special programmes are entitled "Third Country Training Programme" - TCTP, under which the Escola "Cesar Rodrigues" has already trained two groups of Latin American fellows with a total of 30 trainees from 14 countries of the area.

### A. INFORMATION ON THE TRAINING COURSE

#### A.1 - RATIONALE

The manufacturing of machines of greater complexity which are able to produce products of higher quality in great quantities and at a reduced cost, has called upon the field of Electronics to act as a control element because of the speed and dependability that it renders to the production process.

Electronic circuits which are able to perform these tasks are vital for industrial growth.

Therefore it is very important to have qualified professionals in the field of electronics who are able to maintain existing equipment and to engage themselves in the creation of new and better ones.

#### A.2 - AIMS

The objective of the courses is to give opportunities to the participants to review and improve techniques and Knowledge of consequence into the field of Electricity and Industrial Electricity and Electronics.

#### A.3 - OBJECTIVES

By the end of the Training period, the participants are expected to be able to:

- 1) In the field of microcomputers:
  - . Put in practice the principles of microcomputers: Architecture and programming
  - . Design interface and microcomputer circuits.
  - . Apply the microcomputer on the Control of various simulators.
- 2) In the field of applied Electronics:
  - . Put in practice the principles of various components and of applied electronic circuits.
  - . Use measuring instruments to verify the functioning of circuits with transistors, thyristors, digital integrated circuits and operational integrated circuits.
  - . Design digital and analogue controlled circuits.

#### A.4 - DURATION

From August 27, 1987\* To december 2, 1987\*\*

\* Orientation Programme Begins on August 28. Technical Programme Begins on september 1.

\*\* Subject to confirmation due to flight arrangements.

#### A.5 - TRAINING INSTITUTION

The courses will be held at:

ESCOLA SENAI DE ELETRÔNICA E ELETROTÉCNICA "CESAR RODRIGUES"

Address: Rua São Jerônimo 1717  
Horto Florestal  
Belo Horizonte, Minas Gerais 31030  
Tel.: (031) 201-1355 (Ramal 16 ou 26)  
Telex.: (031) 2509 SNAI-BR

Establishment: 1981

Main Activities: The Escola "César Rodrigues" is a training unit of the Regional Department of SENAI in Minas Gerais and is considered one of the most modern and best equipped schools in Latin America for the training of personnel in the areas of Electronics and Electrotechnical.

The School offers Regular Technical Courses in these two areas with a duration of 18 months.

In addition to the Technical Courses the School offers Short-Term special courses Tailor-made to fit the needs of industrial enterprises in areas Such as: Microcomputer (Hardware and Software), Basic Electronics, Digital Electronics, Process Control, PLC, Electrical Machinery etc.

In cooperation with the Japan International Cooperation Agency (JICA) the Escola "César Rodrigues" has been offering, to various countries of Latin America, special courses in the areas of Microcomputers and applied Electronics (third country training programme-TCTP).

#### A.6 - ORIENTATION PROGRAMME

General Orientation is organized by the Escola "César Rodrigues" prior to technical training to assist participants in understanding the Minas Gerais area and thus to facilitate effective training.

The contents of the programme are:

- 1) Outline of the activities of SENAI
- 2) The economy and industry of Minas Gerais
- 3) Sightseeing of the Belo Horizonte area.

#### A.7 - CURRICULUM

The following major subjects will be Covered in the courses:

- 1) Microcomputers
  - . Digital circuits
  - . RAM and ROM memories
  - . Basic computer system and 8 bit microprocessor
  - . Personal microcomputer system

2) Applied Electronics

- . Analogue Electronics
- . Digital Electronics
- . Power Electronics

A.8 - METHODOLOGY

The courses will be conducted in the form of:

Lecture/discussions, problem-solving, study-tours, practice etc.

A.8' - TRAINING AIDS

Training Aids used in the courses include:

- . Overhead projectors
- . Protoboards
- . Oscilloscopes
- . Measuring instruments
- . Power supply units
- . Microcomputers
- . Simulators

A.9 - LANGUAGE

The courses will be conducted in Portuguese.

A.10 - CERTIFICATE

Participants who have successfully completed the courses will be awarded a certificate by SENAI/JICA.

B. INFORMATION ON APPLICATION

B.1 - QUALIFICATIONS OF APPLICANTS

Applicants Should:

- 1) be nominated by their employer or by a vocational training institution of their home country in accordance with the procedures mentioned in B-2 below;



- 2) be presently engaged in the area of Electronics;
- 3) be university graduated or equivalent with more than three (3) years of occupational experience in the field;
- 4) be able to understand spoken and written Portuguese;
- 5) be not less than twenty-five (25) And not more than forty (40) years of age;
- 6) be in good health, both physically and mentally, to undergo the course of training.

#### B.2 - PROCEDURES FOR APPLICATION

- 1) An employer or vocational training, institution desiring to nominate applicants for the courses should fill in and forward three (3) copies of the SENAI application form for each applicant to SENAI through the Brazilian Diplomatic mission in the homecountry of the applicant not later than June 12, 1987.

Application Forms and Personal Report Should be Addressed to:  
 SENAI/Diretoria de Cooperação Internacional  
 SBN Ed. Roberto Simonsen, 49 andar  
 Brasília, DF 70040  
 Brazil  
 Tel.: (061) 226-1681  
 Telex: (061) 2084

- 2) SENAI will inform the applying institution or employer whether or not the nominee's application has been accepted until July 17, 1987.

#### B.3 - PERSONAL REPORT

Participants are requested to prepare a Report on their level of knowledge in the field of study, on their position in the company or institution for which they work and on how they will benefit from the course they intend to undergo in Brazil.

This personal Report should be Typewritten in accordance with the attached form (annex) and submitted to SENAI along with the application forms.

The personal reports are particularly useful before and during the training course for curriculum programming and comparative studies.

### C. ALLOWANCES AND EXPENSES

Selected candidates will be awarded the following:

- 1) Return air-ticket (normal economy fare) issued via PTA by the SENAI/Minas Gerais which will define the itinerary. Selected candidates will be informed via telex of the number and date of issue of the PTA.
- 2) Scholarship (enough to cover the living expenses of one person).
- 3) Life and medical insurance.

### D. ACCOMODATION

Participants will be accomodated at hotels in the city of Belo Horizonte designated by SENAI/Minas Gerais.

### E. REGULATIONS

Participants are required:

- 1) To observe strictly the course schedule and not to change training subjects;
- 2) Not to extend the training period. Should participants decide to extend their stay in Brazil after the completion of the course, they will do so at their own responsibility without any involvement of SENAI;
- 3) To carry out such instructions and abide by such conditions as may be stipulated by both the nominating institution or employer and the brazilian government in respect of the training;
- 4) To observe the rules and regulations of SENAI;
- 5) To refrain from engaging in political activities, or any form of employment for profit or gain;
- 6) To discontinue the course, should they fall seriously ill and be considered unable to continue the training or commit an improper act.

F. OTHERS

1) Preliminary instructions:

Participants are requested to report in person to the diplomatic mission of Brazil in their own country in order to complete the necessary procedures and obtain pre-departure instructions.

2) Visa:

Before leaving their country, participants should obtain an appropriate student visa (and not a tourist visa) for entry to Brazil which will be issued by the diplomatic mission of Brazil in their country.

3) Photograph:

For administrative purposes, participants are requested to bring five (5) copies of a recent photograph (3 x 4 size).

4) Airport:

Upon arrival at Rio de Janeiro or São Paulo International Airports, according to their flight plans, participants are requested to do the following:

- i) Go through customs and immigration
- ii) Confirm at the appropriate company's ticket counter the connection flight to Belo Horizonte.

Upon arrival at the Belo Horizonte International Airport (Confins):

- iii) Get luggage (there are no customs or immigration formalities at the Belo Horizonte Airport)
- iv) Proceed to the company's ticket counter that made the connection flight and wait for a SENAI-designated agent who will meet participants and take them to a hotel reserved by SENAI.

5) General Information

- . Belo Horizonte
- City where courses will be developed
- Capital city of the state of Minas Gerais

- Height: 850 m
- Climate: Temperate (22 to 26°C in the period) with occasional rainfall. Participants are advised to prepare appropriate clothing.
- Population: 3.500.000

6) Correspondence:

For inquiries and further information, please contact the International Cooperation division of SENAI at the Address below:

SENAI/Diretoria de Cooperação Internacional  
SBN Ed. Roberto Simonsen, 4º andar  
Brasília, DF 70040  
Tel. (061) 226-1681  
Telex: (061) 2084

PERSONAL REPORT  
ON  
THIRD COUNTRY TRAINING PROGRAMME (TCTP)  
IN  
MICROCOMPUTERS AND APPLIED ELECTRONICS  
1987 - 1988

1. Name of country:
2. Name of participant:
3. Name of organization:
4. Organization chart (attached)

(1) Candidate's level of knowledge in the field of microcomputers  
or applied electronics

Please rate yourself in the areas listed below according to  
the following scale:

Level of knowledge:

None .....	0
Very little .....	1
Little .....	2
Good .....	3
Very Good .....	4
Excellent .....	5

Note: To answer this section please refer to attached course  
contents.

(2) Special remarks

(3) Services of the organization for which you work:



(4) Your present position in the organization indicating in the organization chart:

(5) Describe job duties (process) detail in the organization you are working now:

(6) How will you benefit from the course you intend to take in Brazil?

(7) What benefits does the organization expect to derive from the trained candidate?

## APPLICATION FORM

### INSTRUCTIONS:

This form must be:

- 1 - Typewritten or filled out in block letters
- 2 - Sent to SENAI/International Cooperation Division  
Through the Brazilian Diplomatic Mission in the  
homecountry of the candidate.

## I CANDIDATE'S PERSONAL DATA

Full name					Nationality	
Parent's names						
DATE OF BIRTH			BIRTH PLACE		SEX	M. STATUS
DAY	MONTH	YEAR	CITY	COUNTRY		
Permanent address						
Street .....						
City .....						
Telephone .....						
Name, address and telephone number of person to be notified in case of emergency						
Name .....						
Relationship .....						
Address .....						

(Photo)

### TYPE OF COURSE DESIRED

Area	Period of duration
------	--------------------

### DOCUMENTATION

Passport number	Issued in .....
	Country .....
	Date .....

### EDUCATION

Courses taken	Taken at	Country	Period	Title received Diplomas, certificates etc.

### TRAVEL ABROAD

Country	Objective	Period	Sponsor

II DATA ON THE ORGANIZATION OF CANDIDATE

To be filled out by the organization

1. Name of organization		
2. Full address	3. City	4. Country
5. Main activities of the organization		
6. Number of employees	7. Division responsible for candidate	
8. Name of person, in the homecountry of candidate, to be contacted during and after the training programme		
9. Position	10. Address	11. Telephone

PROFISSIONAL EXPERINCE

Starting from present position, indicate two last positions you occupied

Present position

Name of organization		Your activities are linked to: <input type="checkbox"/> Management <input type="checkbox"/> Teaching <input type="checkbox"/> Supervision <input type="checkbox"/> Production <input type="checkbox"/> Others specify: _____
Main activity of organization		
Time in present position		
Number of employees	Number of persons under your supervision	

Last positions

Name of organization		Your activities were linked to: <input type="checkbox"/> Management <input type="checkbox"/> Teaching <input type="checkbox"/> Supervision <input type="checkbox"/> Production <input type="checkbox"/> Others specify: _____
Main activity of organization		
Time in position		
Number of employees	Number of employees under your supervision	

Name of organization		Your activities were linked to: <input type="checkbox"/> Management <input type="checkbox"/> Teaching <input type="checkbox"/> Supervision <input type="checkbox"/> Production <input type="checkbox"/> Others specify: _____
Main activity of organization		
Time in position		
Number of employees	Number of employees under your supervision	

Additional experience related to course you intend to take

STATEMENT

I, \_\_\_\_\_ from \_\_\_\_\_  
(Name of candidate) (Country of origin)

declare that the information Given herewith are true, correct and complete to the best of my knowledge.

If accepted in the programme, I agree and commit myself to abide to the following rules and regulations:

- 1) To observe strictly the course schedule and not to change Training subjects;
- 2) Not to extend the training period stipulated by SENAI;
- 3) To carry out such instructions and abide by such conditions as may be stipulated by both the nominating institution or employer and the Brazilian Government in respect of training;
- 4) To observe the rules and regulations of SENAI;
- 5) To refrain from engaging in political activities, or any form of employment for profit or gain;
- 6) To discontinue the course, should I fall seriously ill and be considered unable to continue the training or commit an improper act.

\_\_\_\_\_, 19 \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Signature of candidate

MICROCOMPUTER PROGRAM COURSE TCTP111 / 1987.  
(504hs)

PART I - REVISION (72hs)

- 1) Number systems (4hs).
  - a) binary.
  - b) hexadecimal.
  - c) BCF.
  - d) arithmetics operations in binary and hexadecimal bases.
  - e) exercises.
- 2) Combinational digital circuits (16hs).
  - a) logic gates and Boolean algebra.
  - b) Karnaugh map.
  - c) minimization of circuits.
  - d) encoders, decoders, multiplexers and demultiplexers.
  - e) practical skill in logic gates using proto-board.
- 3) TTL and CMOS integrated circuits (6hs).
  - a) dynamic and static characteristics.
  - b) tri-state circuits
  - c) applications.
- 4) Sequential digital circuits (26hs).
  - a) multivibrators.
  - b) flip-flop.
  - c) counters.
  - d) shift registers.
  - e) practical skill in sequential digital circuits using proto-board.
- 5) RAM and ROM memories (20hs).
  - a) definitions.
  - b) dynamic and static characteristics.
  - c) applications.
  - d) address and data expansion.
  - e) practical assembly skill in write and read operations with memory circuit RAM (2114).

PART II - BASIC COMPUTER SYSTEM AND 8 BIT MICROPROCESSOR (256hs)

- 1) CPU 8085A (40hs).
  - a) block diagram (architecture).
  - b) timing chart.
  - c) interrupt.
  - d) 8085 instruction set.
  - e) programs in machine language.
- 2) Microcomputer basic system (40hs).
  - a) RAM and ROM circuits.



- b) DMA circuit.
  - c) programmable peripheral interface 8255 mode 0.
  - d) keyboard circuit.
  - e) trap, reset and step operation.
- 3) Practical assembly of a basic microcomputer system (56hs).
- a) design of a basic microcomputer system using 8085A CPU.
  - b) assembly using wirewrapp technics.
  - c) operational system program (monitor program).
  - d) write and test the monitor program (EPROM).
  - e) test and analysis using emulator and digital analyzer.
- 4) Peripheric integrated circuits (40hs).
- a) PPI 8255 mode 1 and 2.
  - b) 8251 USART.
  - c) others.
- 5) Industrial interfaces (80hs).
- a) photo-sensors and magnetic-sensors.
  - b) analogic-digital and digital-analogic converters (A/D-D/A).
  - c) DC motor control.
  - d) software programs and practical skill with elevator, railway and robot simulators.

PART III - PERSONAL MICROCOMPUTER SYSTEM (120hs)

- 1) Hardware (40hs).
- a) CPU.
  - b) memory circuit.
  - c) interfaces circuits.
  - d) disk drive.
  - e) video display unit.
  - f) printer.
- 2) Software (80hs).
- a) personal microcomputer operation.
  - b) introduction to CP/M ( 8 bits operacional system )
  - c) introduction to MS/DOS ( 16 bits operacional system )
  - d) Z-80 assembler

PART IV - Extra activities (56hs)

APPLIED ELECTRONICS PROGRAM COURSE TCTPIII / 1987.  
(504hs)

- 1) SEMICONDUCTORS (32hs).
  - a) semiconductors physics.
  - b) junction diode.
  - c) bipolar transistors.
  - d) optoelectronics devices.
  - e) temperature sensitive devices.
  - f) JFET and MOSFET transistors.
- 2) TRANSISTORIZED AMPLIFIERS (80hs).
  - 3.1 - Small signal amplifiers.
    - a) bias circuits.
    - b) DC load-line.
    - c) AC equivalent circuit.
    - d) gain.
    - e) frequency response.
  - 3.2 - Power amplifiers.
- 3) POWER SUPPLIERS (28hs).
  - a) rectifiers.
  - b) filters.
  - c) stabilizing circuits with zener diode.
  - d) error amplifier.
  - e) control circuit.
  - f) sample circuit.
  - g) protecting circuit
  - h) integrated stabilizers.
- 4) PULSE CIRCUITS (20hs).
  - a) passive integrator and differentiator.
  - b) multivibrators.
  - c) Schmitt trigger circuit.
- 5) OPERATIONAL AMPLIFIERS (80hs).
  - a) characteristics and parameters.
  - b) application circuit.
  - c) adder and subtractor circuits.
  - d) integrator and differentiator.
  - e) voltage and current circuits.
  - f) comparator.
  - g) oscillators.
  - h) active filters.
- 6) DIGITAL CIRCUITS (104hs).
  - a) number systems.
  - b) logic functions and Boolean algebra.
  - c) logic families (TTL and CMOS).
  - d) combinational circuits ( multiplexers, demultiplexers, encoders, decoders, arithmetics circuits, etc ).
  - e) sequential circuits ( flip-flops, shift registers, counters, latch, etc ).
  - f) semiconductors memories.

- g) A/D - D/A converters.
  - h) oscillators circuits.
  - i) timers circuits.
- 7) POWER ELECTRONICS (104hs).
- a) power devices ( SCR, TRIAC, UJT, etc).
  - b) pulse generator circuits.
  - c) controlled single-phase rectifiers.
  - d) non-controlled poliphase rectifiers.
  - e) controlled poliphase rectifiers.
  - f) direct converters ( AC-AC, DC-DC, DC-AC ).
  - g) indirect converters.
- 8) EXTRA ACTIVITIES (56hs).

PART I - REVISION

- 1) Number systems
- 2) Combinational digital circuits
- 3) TTL and CMOS integrated circuits
- 4) Sequential digital circuits
- 5) RAM and ROM memories

PART II - BASIC COMPUTER SYSTEM AND 8 BIT MICROPROCESSOR

- 1) CPU 8085A
- 2) Microcomputer basic system
- 3) Practical assembly of a basic microcomputer system
- 4) Peripheric integrated circuits
- 5) Industrial interfaces

PART III - PERSONAL MICROCOMPUTER SYSTEM

- 1) Hardware
- 2) Software

APPLIED ELECTRONICS PROGRAM COURSE    TCIP111 / 1987.  
(504hs)

- |                              |                          |
|------------------------------|--------------------------|
| 1) SEMICONDUCTORS            | <input type="checkbox"/> |
| 2) TRANSISTORIZED AMPLIFIERS | <input type="checkbox"/> |
| 3) POWER SUPPLIERS           | <input type="checkbox"/> |
| 4) PULSE CIRCUITS            | <input type="checkbox"/> |
| 5) OPERATIONAL AMPLIFIERS    | <input type="checkbox"/> |
| 6) DIGITAL CIRCUITS          | <input type="checkbox"/> |
| 7) POWER ELECTRONICS         | <input type="checkbox"/> |





JICA