

No. 1

第三国集團研修事前調査団 報告書

— ブラジル 先端製造システム —

1997年1月

JICA LIBRARY



丁1140094(2)

国際協力事業団
研修事業部

703
60
TAS
BRARY

研二
JR
97-03

第三国集団研修 事前調査団 報告書

— ブラジル 先端製造システム —

1997年1月

国際協力事業団
研修事業部



1140094(2)

序 文

第三国集団研修とは、社会的、文化的、言語的に共通の基盤をもつ一定の開発途上地域に研修実施国を選定し、そこに当該地域内の途上国からの研修員を受け入れ、より現地事情に適した技術・知識の移転を図り、これにより開発途上国間協力の推進に寄与し、将来的には実施国が独自に研修員受入事業を実施できるよう協力することを目的としている。

本報告書は、1996年度（平成8年度）にブラジル連邦共和国から要請のあった第三国集団研修「先端製造システム」について、その実施の可能性を総合的に調査するため、平成8年10月12日から10月26日まで国際協力事業団がブラジル連邦共和国に派遣した事前調査団の調査結果を取りまとめたものである。

ラテン・アメリカ諸国においては、1990年代の構造改革、経済の自由化政策により、アジアと並ぶ世界の「成長センター」と呼ばれるほど経済状況は好転している。それに伴い、工業界においては、コンピューターシステムを活用した製造オートメーションの需要が高まっており、当該分野における中堅技術者の養成が必要とされている。また、我が国が実施した技術協力の成果（プロジェクト方式技術協力「SENAI／SP製造オートメーションセンター」）並びに現在までの製造オートメーションセンターの独自の蓄積を活用し、周辺国に対して技術移転を図っていくことは、南南協力の促進という観点においても重要なことである。そういう意味で、本報告書を通じ、関係者が第三国集団研修についての理解を深め、今後、同国における第三国集団研修のより良い展開に資することができれば幸いである。

最後に、本調査団の実施に際し、ご協力をいただいた外務省、労働省、雇用促進事業団、在ブラジル日本国大使館、在サン・パウロ日本国総領事館及びブラジル連邦共和国の関係諸機関に対し、深甚な謝意を表する次第である。

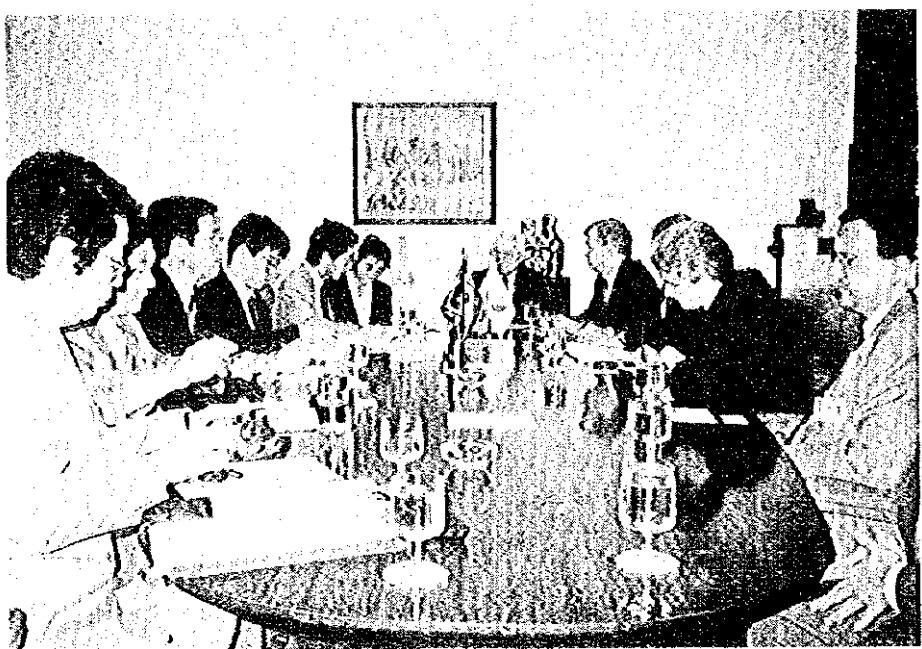
平成9年1月

国際協力事業団
研修事業部長 森本 勝

1. ブラジル協力事業団及びSENAI国際局との協議風景



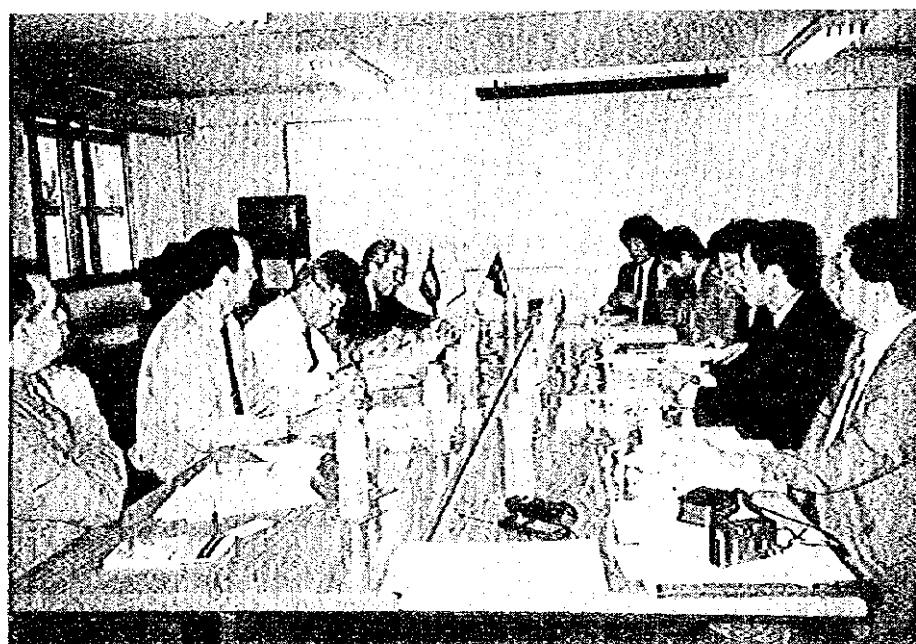
2. SENA I サンパウロ支局における協議風景



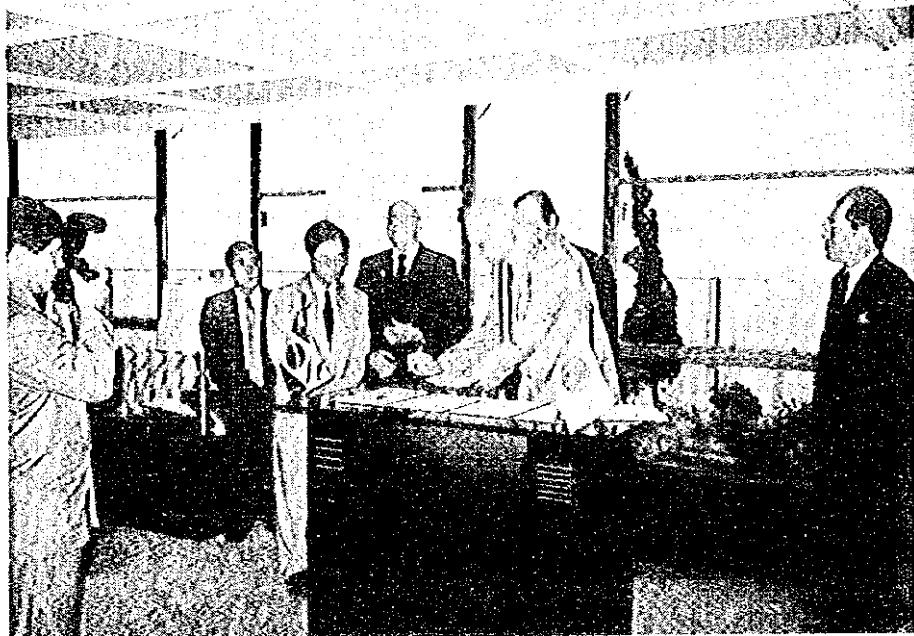
3. SENAI サンパウロ支局における協議風景



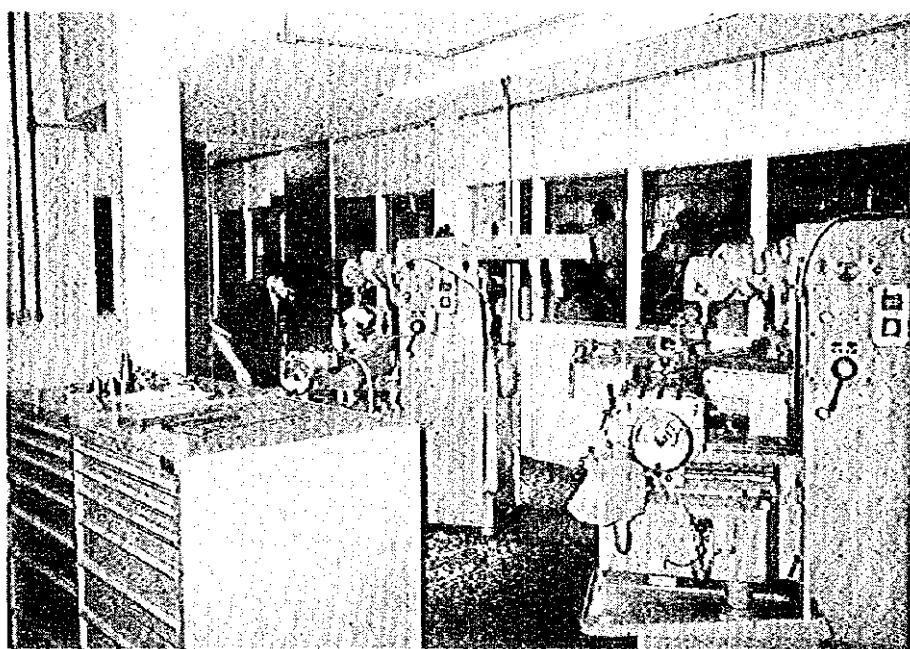
4. 製造オートメーションセンターにおける協議風景



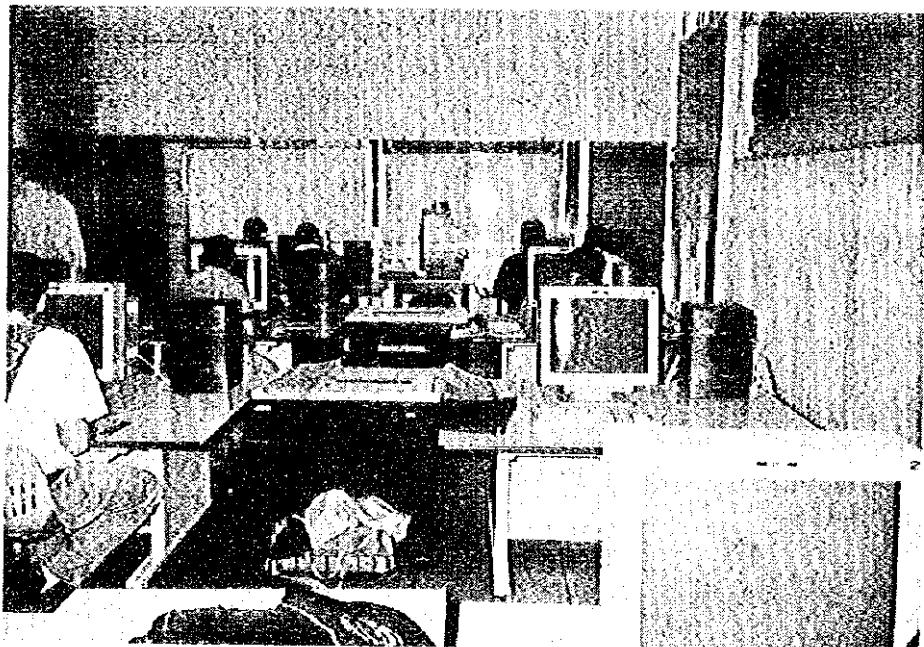
5. ミニッツ署名



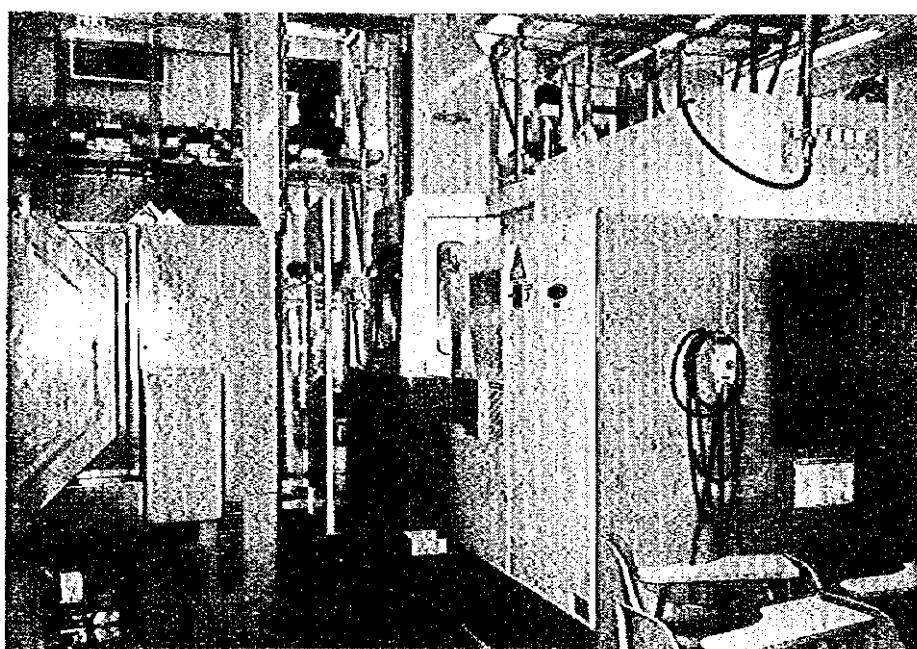
6. 実習風景



7. 実習風景



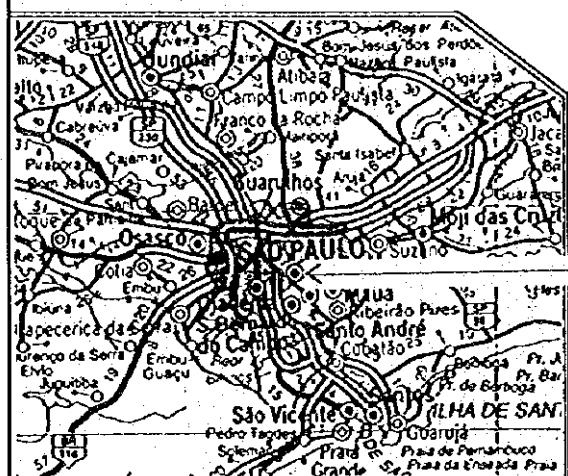
8. 実習機器（FMS 構築機）



実施機関位置図



サンパウロ市とその周辺都市



サンカエターノ・ド・スル

製造オートメーションセンター所在地

要 約

平成8年度（1996年度）において、ブラジル連邦共和国（以下「伯国」という。）政府は、コンピューターシステムを活用した先端製造システム分野の第三国集団研修の実施を我が国に要請越した。

これを受けて、国際協力事業団は、平成8年10月12日～10月26日まで伯国に事前調査団を派遣し、伯国側の要請背景・内容を確認し、伯国側及び伯国側関係機関【Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) / São Paulo】の研修実施体制の確認を行うとともに、第三国集団研修の実施基本方針の策定を行った。

伯国側関係機関と事前調査団の協議結果はミニッツに取りまとめられ、10月22日に、サン・パウロ州工業連盟において、調査団長、サン・パウロ州工業連盟総裁及びSENAIサン・パウロ支局長の間で、署名交換された。

目 次

文
真
図
要
約
序
写
地

1. 事前調査団の派遣	1
1. 1 派遣の経緯と目的	1
1. 2 調査団構成	1
1. 3 調査日程	2
1. 4 主要面談者	3
2. 周辺国のニーズ	4
3. 要請内容及び協議内容（第三国集団研修基本計画）	
3. 1 コース名	6
3. 2 目的	6
3. 3 到達目標	6
3. 4 カリキュラム	9
3. 5 研修期間・協力期間	9
3. 6 割当国	10
3. 7 定員	10
3. 8 資格要件	10
3. 9 日本側の経費負担	10
4. 第三国集団研修実施体制	11
4. 1 実施機関の組織及び事業概要	11
4. 2 実施機関の研修指導能力	11
4. 3 研修運営管理能力	12
4. 4 実施機関の施設・建物等	13
5. 日本の他の技術協力との関係	13
6. 日本側の協力	14
6. 1 協力の目的と必要性	14
6. 2 経費分担	14
6. 3 日本人専門家派遣	14
6. 4 カウンターパート（C/P）の受入	15
7. 団長所感	16
附属資料：	
別添1. 調査ミニッツ（R/D案を含む）	21
別添2. ブラジルサンパウロ州における調査団についての報道模様	37

1. 事前調査団の派遣

1. 1 派遣の経緯と目的

ブラジル連邦共和国（以下「伯国」という。）政府は、工業界におけるコンピューターシステムを活用した製造システムの導入を図るため、その分野で不足している中堅技術者の養成を目的とし、製造オートメーションの訓練の実施及び運営管理に関する協力を要請した。これを受け、我が国は1990年度から1995年度までプロジェクト方式技術協力「SENAI／SP 製造オートメーションセンター」を実施した。

同プロジェクトでは、電子機器、マイクロプロセッサ、CAD/CAM、CNC、FMSなどの各種設備機器の供与及び各種ソフト技術の移転を含めて、その活用と教育訓練コースを設置することにより、中堅技術者養成の技術協力が実施された。また、製造オートメーションセンターは、95年6月の協力終了後も着実に訓練実績を重ね、周辺国への技術移転が可能なレベルに達したと評価されている。

こうした背景から伯国は、今や汎用技術になりつつあるコンピューターシステムを活用した先端製造システムの分野において、周辺国への技術移転を促進し、周辺国の職業訓練指導者の活性化を図る目的で、ラテン・アメリカ諸国を対象とする第三国集団研修の実施を我が国に要請した。

本調査においては、以上の経緯を踏まえ、97年度における同研修の実施に向け、研修計画の詳細を先方と協議し、関係の調査を行うことにより、本案件実施計画の取りまとめを行った。

1. 2 調査団構成

担当	氏名	所属先及び職位
団長／総括	篠崎 泰昌	国際協力事業団研修事業部研修第二課 課長代理
機械技術	姫野 賢治	雇用促進事業団北九州職業能力開発短期大学校 助教授
電気・電子技術	納富 修己	ク 助教授
研修計画	水野 誠二	国際協力事業団研修事業部管理課 職員

1. 3 調査日程

日付	時刻	スケジュール
10月12日 (土)	22:00	成田発 (JL064)
10月13日 (日)	13:15	ブラジリア着
10月14日 (月)		JICA ブラジル事務所打ち合せ 在ブラジル日本国大使館表敬 ブラジル協力事業団 (ABC) 表敬 全国工業関係職業訓練機関 (SENAI) 国際局表敬
10月15日 (火)	11:45	ブラジリア→サン・パウロ着 JICA サン・パウロ事務所打ち合せ 在サン・パウロ日本国領事館表敬
10月16日 (水)	全日	SENAI サン・パウロ支局長表敬 SENAI/SP製造オートメーションセンターとの協議 (概要説明、施設見学)
10月17日 (木)	全日	SENAI/SP製造オートメーションセンターとの協議
10月18日 (金)	全日	SENAI/SP製造オートメーションセンターとの協議
10月19日 (土)		資料整理、団内打ち合せ
10月20日 (日)		資料整理、団内打ち合せ
10月21日 (月)	全日	SENAI/SP製造オートメーションセンターとの協議 M/M (案) 作成
10月22日 (火)	全日 17:00	M/M (案) 作成 調査団長、サン・パウロ州工業連盟総裁、SENAI サン・パウロ支局長との間でM/M署名交換
10月23日 (水)	23:30	サン・パウロ州工業連盟、SENAIとの懇談会 JICA事務所、日本国領事館報告 サン・パウロ発 (BG864)
10月24日 (木)	7:05	ニューヨーク着
10月25日 (金)	13:30	ニューヨーク発 (JL005)
10月26日 (土)	16:10	成田着

1. 4 主要面談者

- (1) Brazilian Cooperation Agency (ABC) (ブラジル協力事業団)
Min. Elim Saturnino Ferreira Dutra 長官
Ms. Mariza C.S. Graça Lima 二国間技術協力担当課長
Mr. Marcos Lins Faustino タク
Mr. Roberto Fabeni タク
- (2) Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI),
Assessoria Nacional e Internacional de Cooperação
(全国工業関係職業訓練機関、国際局)
Mr. José Manuel de Aguiar Martins 技術部長
Mr. Carlos Cipriano Curvo Alvim Penna 国際局担当
- (3) サン・パウロ州工業連盟
Mr. Carlos Eduardo Moreira Ferreira 総裁
- (4) SENAI サン・パウロ支局
Mr. Fábio Luiz Marinho Aidar 支局長
Mr. Edmür Monteiro 支局長代理
Mr. Milton Gava 教育部長
Mr. Walter Vicioni Gonçalves 企画部長
Mr. Fernando Luis Dias 人事部勤労課長
Mr. João Alberto Simões 国際顧問
- (5) SENAI/SP 製造オートメーションセンター
Mr. João Ricardo Santa Roza 校長
Mr. Marcos Carzodo Pereira 技術教育担当課長
Mr. Waldomiro Lunardi P. Corrêa 技術教育担当課長
Mr. Érulos Ferrari Filho ソフトウェア担当指導員
- (6) 在ブラジル日本国大使館
岡田 俊郎 一等書記官
- (7) 在サン・パウロ日本国総領事館
田中 克之 総領事
阿部 勲 領事
- (8) JICAブラジル事務所
松本 宣彦 所長
伊藤 滋 所員
- (9) JICAサン・パウロ事務所
上杉 光則 所長
池城 直 次長
村上ヴィセンテ 所員

2. 周辺国のニーズ

(1) ラテン・アメリカ諸国においては、1980年代の「失われた10年」（保護主義政策の時代）を終え、1990年代には構造改革、経済の自由化政策が取られ、経済状況はアジアに次ぐ「成長センター」と呼ばれるほど好転した。その流れに沿って、中南米各国政府は外資導入による経済成長策をとっており、外資の流入が多くなってきていている。外資は、ラテン・アメリカ地域内の市場、サポートイング・インダストリー、低い労働コスト、税制等の優遇政策を求めて進出してきており、これらの外資は、一般的に先端技術を備えており、ラテン・アメリカ諸国の中企業に比べ高い技術水準を保持し、職員の技術力の向上を図る能力を自ら擁している。

また、これらの諸国においては、短・中期的には外資の流入による経済活性化が功を奏しているものの、経済構造の再編成と共に、競争力を強化するための国内企業のリストラクチャリング等のために失業率が高まる傾向にあり、長期的には国内企業の育成を図り、安定した雇用と経済の両立を図る必要が生じている。つまり、外資誘致と国内産業のバランスの取れた調和的な関係を保つことが、失業を抑えながら自国企業の発展を目指す有効な手段になるものであり、中南米中進国の経済の活性化のためには、自国内で部品供給が可能になるように、中小企業を核とした国内のサポートイング・インダストリーを強化することが必要であると考えられる。

(2) 経済自由化の流れにおいて、外資誘致は避けられない流れであり、外資導入を梃子にして国内産業を発展させるためには外資にとって魅力のあるサポートイング・インダストリーを強化する必要がある。ブラジル、アルゼンチン、チリ、メキシコ等におけるサポートイング・インダストリーの分野は、電気、機械産業、自動車産業と幅広く、各々の国内においては比較的安定した中小企業となっている。

また、安定した品質の確保と製造工程の効率化が企業として生き残るために決定的な意味を持つ状況において、コンピューターシステムを活用した製造のオートメーション技術は、中小企業の生産性を向上させていくために極めて有効であり、とりわけFMS等の多品種に対応できる製造システムは効果的であると考えられる。さらに、ブラジル、アルゼンチン、メキシコ、チリ、コロンビア、ヴェネズエラ、コスタリカ等においては、低賃金を武器にした国際競争力はすでになくなっている（なくなりつつあり）、労働者一人当たりの生産性をどの程度高めていくかに、今後の経済発展が左右される状況におかれている。その意味でも、製造のオートメーション化を図ることにより生産性を向上させ、また、職業訓練の実施によりそれに対応できる技術者を養成することは重要であると考えられる。

(3) 先端技術を有する外資系の企業においては、自前の企業内研修により技術者の訓練を行うことが可能であり、それらの企業の労働者に対して公的機関による職業訓練を行う必要性は低いものと考えられる。また、技術の進歩がめざましい時代において、技術レベルの更新等の投資が頻繁に必要となる高価な設備・機械を維持することは負担が多く、公的訓練機関が先端産業部門の職業訓練を実施することは困難であると考えられる。よって、大規模なオートメーション化に必要な技術の習得は外資に委ね、公的訓練機関で訓練を実施する必要性は低いものと考えられる。

また、多人数の学校方式による職業訓練は高コストになるおそれがあり、さらに、ブラジルに代表されるように中南米においては国内における社会格差・所得格差の顕著な国が多く、その階層間の格差解消の観点からも有益であると考えられるところ、本研修は、比較的需要があると見込まれる中堅技術者に対象をしほり実施することが効果的であると考えられる。

ブラジルのSENAIのような職業訓練機関はラテン・アメリカ各国に存在しており、SENAIと同様、社会保険料のように企業の従業員の給与の一定割合（SENAIの場合は1%）を徴収し運営に当たっている例が多く見られる。つまり、産業界、労働界と密接な関係を維持しつつ運営にあたっており、こうした関係は職業訓練修了者の就職等においても重要な役割を果している。本研修の参加者は、これらの職業訓練機関の教官が中心となる。

3. 要請内容及び協議内容（第三国集団研修基本計画）

3. 1 コース名

英文名称：International Training Course on Factory Automation Systems

和文名称：先端製造システム

3. 2 目的

ラテン・アメリカ諸国等は、工業の近代化を進めており、特に、コンピューター・システムを活用した製造技術に力を入れている。それらの諸国に対して、我が国が行った技術協力の成果及び現在までのSENAI/SP 製造オートメーションセンターの独自の蓄積を活用し、製造オートメーションに係る理論及び専門基礎技術・応用技術の情報を提供し、その技術移転を行うことを主目的とする。

3. 3 到達目標

3. 3. 1 目標値の具体的設定

(1) CAD/CAM/CAE/CAT技術

CADを利用して金型等の設計図面を作成し、モデリング（3次元形状）及加工することができる。また、CATを利用してその加工物の評価ができる。CAEについては、その基本的原理を理解し、CAEの導入を検討する際に助言・援助ができる。

(2) CNC技術

NC旋盤、マシニングセンターの操作及び段取りができる、それを利用して加工することができる。

(3) FMS 技術

FMSの基本的原理を理解し、FMSの導入を検討する際に助言・援助ができる。

(4) 自動制御技術

機械技術者として最小限度必要な電子技術を習得し、工作機械のトラブル時における的確な診断ができる。

3. 3. 2 測定指標

(1) CAD/CAM/CAE/CAT技術

(CAD)

- (ア) CADの概要・取扱い
- (イ) 2次元CADの取扱い
 - ・AUTOCAD ソフトウェアの取扱い
 - ・GRADE ソフトウェアの取扱い
 - ・UNIX ソフトウェアの取扱い
- (ウ) 3次元CADの取扱い
 - ・サーフェースモデル・ソリッドモデルの作成

(CAM)

- (ア) CAMの概要・取扱い
- (イ) NCデータの作成
- (ウ) DNC運転

(CAE)

- (ア) 構造解析・機構解析の基礎
 - ・ソフトウェアの概要・取扱い
 - ・解析ソフトの有限要素法知識及び取扱い
 - ・解析モデルの作成方法
 - ・最適設計

(CAT)

- (ア) 3次元測定器の概要・取扱い
- (イ) マニュアル測定
- (ウ) ティーチングとリプレイ測定

(2) CNC技術

- (ア) NC旋盤の概要・取扱い
 - ・ISO/EIAコードによるプログラミング
 - ・機械加工技術
 - ・NC 旋盤段取り・加工作業
- (イ) マシニングセンターの概要・取扱い
 - ・ISO/EIAコードによるプログラミング
 - ・機械加工技術
 - ・マシニングセンターの段取り・加工作業
 - ・DNC 運転

(3) FMS技術

- (ア) FMSの概要・取扱い
- (イ) 加工プログラミング作成
- (ウ) 総合運転プログラミング作成
- (エ) 工程管理
- (オ) FMS作業
 - (加工機械、ロボット、無人搬送車、自動倉庫、スタッカークレーン等の各種機器操作・作業)

(4) 自動制御技術

(PLC)

- (ア) PLCの概要・取扱い
- (イ) PLCのプログラミング
- (センサー技術)
 - (ア) 磁気センサーの動作原理
 - (イ) 光センサーの動作原理
- (モータ制御技術)
 - (ア) ステッピングモータの動作原理
 - (イ) DCサーボモータの動作原理
 - (ウ) ACサーボモータの動作原理
 - (エ) PLCを用いた各種モータのコントロール

(油圧技術・空圧技術)

- (ア) 油空圧機器の概要・取扱い
- (イ) 圧力制御回路の作成
- (ウ) 流量制御回路の作成
- (エ) 方向制御回路の作成
- (オ) PLCを用いた油空圧コントロール

3. 4 カリキュラム

別添R／D（案）ANNEX I「TENTATIVE CURRICULUM」参照。

カリキュラムに関しては、製造オートメーションセンターの設備、機器、指導員等の状況を考慮の上、以下のポイントに留意して策定し、SENAIと十分な協議を行った結果、了承を得ることができた。

(1) 3次元CAD

SENAIから提出された当初のカリキュラム（案）では、3次元CADの研修時間が十分ではなかったので、その時間数を増加させた。機械部品を製作する際には、CADを利用しなければできない部品がある。その具体例として、3次元形状の金型部品等の製作に必要となるNCデータがあり、これはCADを利用しなくては作成できないものである。3次元モデリングの技術は奥が深く、十分理解する必要がある。

(2) CAE

最近では、パソコン、エンジニアリング・ワークステーション等の技術開発により、CAEを利用して行なう構造解析・機構解析は日常的になってきている。しかし、これらのソフトウェアは価格が高く、全ての企業にこのようなソフトウェアが入っているとは限らない状況であるために、研修員が自国においてCAEの導入を検討する際に助言・援助ができるように、その基本的原理についての研修時間を設定した。

(3) FMS

FMSは技術レベルが非常に高く、第三国集団研修で対象となる周辺国の技術レベルの状況においては、現実的に必要なものというよりは将来的な需要に対応するものであることを考慮し、デモンストレーション中心の研修内容とした。

(4) 自動制御

機械工学関係の研修員が希望すると思われる研修項目として、CNC及びFMSの機械に実際に使用されているセンサー、モータ等に関する研修内容を追加し、将来のメンテナンス作業等に役立つように配慮した。

3. 5 研修期間・協力期間

(1) 研修期間 55日間（約8週間）

（第1回目のコースは、1997年6月23日から8月16日にかけて実施することで暫定的に決定された。この時期は製造オートメーションセンターで実施している訓練コースの学期と学期の狭間にあたり、センターの施設が比較的利用しやすくなるとのことで、SENAI側から提案された。）

(2) 協力期間 1997年度から2001年度（5年間）

3. 6 割当国

アルゼンティン、ボリヴィア、チリ、コロンビア、ペルー、ウルグアイ、メキシコ、パラグアイ、ヴェネズエラ、エクアドル、パナマ、コスタ・リカ

以上、12か国

3. 7 定員

16名（周辺国：12名、実施国：4名）

3. 8 資格要件

- (1) 参加国政府から推薦された者。
- (2) 職業訓練センター、大学、短大、技術研究所もしくは公的機関において、現に機械工学関係分野で指導・教育業務に従事している者。
- (3) 大学卒業あるいは大学卒業相当のもので、機械工学関係分野における職歴が5年以上の者。
- (4) 年齢は、21歳から40歳までとする。
- (5) ポルトガル語に堪能な者。
- (6) 心身ともに健康である者。

3. 9 日本側の経費負担

協議の結果、日本側の経費負担額は89,334ドルとすることで双方合意し、その内訳は、別添の調査団ミニツのANNEX III 「TENTATIVE ESTIMATE OF EXPENSES」 参照。

4. 第三国集団研修実施体制

4. 1 実施機関の組織及び事業概要

4. 1. 1 名称

(和) 全国工業関係職業訓練機関／サンパウロ支局（製造オートメーションセンター）

(葡) Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial / São Paulo

(Manufacturing Automation Center)

4. 1. 2 設立の経緯と沿革

(1) 工業界においてコンピューターシステムを活用した製造システムの需要が高まっており、その分野で必要とされる中堅技術者を養成する目的で、日本国は、伯国政府の要請に基づき、1990年6月から1995年6月にかけて製造オートメーションに関する訓練の実施、運営管理面でのプロジェクト方式技術協力による援助を実施した。

(2) 製造オートメーションセンターでは、高校卒業以上のレベルの者を対象とし、CAD/CAM、CNC、FMS等の製造オートメーションに関する知識・技能を、機械及び電気・電子技術の理論に即して体系的に学ぶことができる2年6か月の課程（内、6か月間は企業実習）の訓練コースを1992年から実施している。同コースにおいては、1年に2回（2月と8月に入学）、学期毎に32名の学生を募集し、計128名の学生が学んでいる。また、募集の際の競争率は約6倍～9倍と非常に高く、製造オートメーションセンターに対する期待の高さを表していると言える。

(3) 現在は第6期生が企業実習を行っている。また、これまでに約120名の卒業生を送り出しているが、いずれの卒業生も企業等のメカトロニクスの分野で活躍しており、製造オートメーションセンターは、その社会的役割を確実に果してきている。

4. 1. 3 組織体制

製造オートメーションセンターの組織体制については、「校長」の下に、技術情報等を管理する「技術教育課」、「技術情報課」及び「技術指導・研究課」の技術部門と事務関連業務を担当する「事務局」が置かれており、現状計43名のスタッフで運営管理されている。

4. 2 実施機関の研修指導能力

（1）教材、実習機材等について

プロジェクト方式技術協力を実施した際に整備した教材、実習機材等は充実しており、当該第三国集団研修においても有効活用されるものと判断される。

(2) 指導員について

第三国集団研修を担当する予定のカウンターパート9名の内7名は、既に日本での研修を修了しており、研修指導能力は十分備わっているものと判断される。

(3) 技術教育の向上について

TOTAL QUALITYの概念に基づいた技術教育の向上を図っていくために、SENAI本部は1993年にCENATECs (National Centers of Technology) (全国技術センター) のプロジェクトを全国規模で開始した。それに基づき、製造オートメーションセンターにおいてもCENATECsのより高いレベルに達することを目指とし、常に技術教育の向上に力を入れており、その積極的な姿勢は第三国集団研修の効果的・効率的実施につながるものであると判断される。

(参考)

CENATECs は、Deming prize、Malcolm Baldrige National Quality Award等の評価基準に基づき作成されたNational Quality Awardの基準により評価されるものであり、達成状況により、金、銀、銅のレベルにランク付される。製造オートメーションセンターは1994年に評価をスタートし、現在は銅のレベルにランク付されており、3年～4年位かけて銀のレベルを達成することを目指している。

(CENATECsの基本概念)

CENATECsの基本概念は、以下の機能を統合した技術教育を目指すものである。

- (ア) 技術情報の提供→企業及び研究機関に対する技術情報の提供。
- (イ) 技術アシスタント→公的・民間機関に対する技術的支援の実施。
- (ウ) 応用研究→大学等との提携による応用研究の実施。

4. 3 研修運営管理能力

- (1) SENAIIは全国規模の組織であり、サンパウロ支局の教職員数は約5,000名（全国の約35%）である。また、SENAIIは工業連盟の傘下にあり、極めて安定性・信頼性の高い組織であると判断される。
- (2) 組織体制については、校長の下に、「技術教育課」、「技術情報課」及び「技術指導・研究課」の技術部門と事務関連業務を担当する「事務局」が置かれ、現状計43名のスタッフで運営管理されている。管理部門は今までのセンター運営において豊富な経験があり、第三国集団研修の運営に必要な経験と能力を有するものと判断できる。

(3) 第三国集団研修の実施に関しては、以下の通り、製造オートメーションセンター内での責任分担が明確化されており、スムーズな研修の立ち上げが期待できる。

担当業務	総責任者
事務関係	Mr. João Ricardo Santa Rosa (校長)
技術情報関係	Mr. Marcos Cardozo Pereira (技術教育担当課長)
技術教育関係	Mr. Waldomiro Lunardi P. Corrêa (技術教育担当課長)

4. 4 実施機関の施設・建物等

(1) 施設・建物

プロジェクト方式技術協力当時に整備した施設・建物が第三国集団研修に利用される予定である。学科・実技を行う実習場・教室等は、定員に対して十分な広さが確保されており、問題はない。また、第三国集団研修の実施に備え、コンピューター室の設置が検討されており、研修を効率的に実施しようとする前向きな姿勢を感じられた。

その他にも、視聴覚教室、図書館、医務室、食堂等が完備されており、有効利用されるものと判断される。

(2) 研修員の宿舎

研修員のための宿舎は、製造オートメーションセンターから徒歩5分程度のところにある民間の宿泊施設を利用する予定であり、移動の負荷がかからず、研修員にとって便利であると判断される。

(3) 機材等

第三国集団研修の内容が、製造オートメーションセンターで現在実施されている教科内容に沿ったものであり、使用する機材等は問題はない。本研修の重要項目であるCAD/CAM等の実習においても、研修員2名1組でコンピューターを使用する予定であり、効率的に研修が実施されるものと判断される。

5. 日本の他の技術協力との関係

プロジェクト方式技術協力により、製造オートメーションの訓練の実施及び運営管理に対する協力を実施した。1990年度から1995年度までの協力実績は次のとおりである。

- (1) 案件名：「SENAI/SP 製造オートメーションセンター」
- (2) 協力期間：1990年6月28日から1995年6月27日
- (3) 専門家派遣：長期専門家11名、短期専門家33名
- (4) C/P研修員受入：24名が本邦で研修を行った。

6. 日本側の協力

6. 1 協力の目的と必要性

我が国が行った技術協力の成果及び現在までのSENAI/SP 製造オートメーションセンターの独自の蓄積を活用し、ラテン・アメリカ諸国等から参加する職業訓練指導員に対し、製造オートメーションに係る理論及び専門基礎技術・応用技術の情報を提供し、その技術移転を行うことを主目的とする。

6. 2 経費分担

協議の結果、日本側の経費負担額は89,334ドルとすることで双方合意し、その内訳は、別添の調査団ミニツ ANEX III 「TENTATIVE ESTIMATE OF EXPENSES」 参照。

6. 3 日本人専門家派遣

(1) 日本人専門家の役割について

第三国集団研修を担当する予定のカウンターパート9名の内7名は、日本での研修をすでに修了しており、研修の基本から応用的な部分まで担当する指導力をもっている。よって、派遣される日本人専門家の役割は、実際の講義等を担当するのではなく、カウンターパートに対し、カリキュラムの検討、訓練課題の作成、研修運営時の相談・援助を行うことを基本とし、製造オートメーションセンターの自立発展性を高められるよう働きかけていくこととする。

(2) 専門家の技術分野について

SENAI側からの当初の要請では、先端加工技術分野における品質管理、生産性向上、設備診断等に関する講義を担当する専門家1名を1か月間程度派遣してほしいという内容であったが、研修の技術的内容が広範囲であるために、CAD/CAM/CAE/CATの分野で1名、CNC/FMSの分野で1名の計2名の専門家派遣が理想的であると考えられる。

また、本研修が、1997年度から5年間実施されることを考慮すれば、毎年機械技術分野の専門家を派遣するのではなく、例えば自動制御等、その都度必要とされる分野の専門家派遣を検討することも可能であろう。

(3) 派遣時期・期間について

専門家の業務の都合及び予算等を考慮すると、派遣期間は1か月間程度が妥当であると考えられる。また、派遣時期についてはSENAI側からなるべく研修の実施期間中に重なるようにしてほしい旨要望があり、研修が開始される1週間位前からの派遣が理想的であると考えられる。

6. 4 カウンターパート（C/P）の受入

第三国集団研修の協力期間中（1997年度から2001年度）、毎年1名1か月間程度のカウンターパート研修を実施してほしい旨要望があったが、継続的な受入は困難である旨説明し、当件は年度毎の要請の際に検討することとし、R/D（案）には明記しないことで合意を得た。

7. 団長所感

(1) SENAIとJICAの関係は、1975年の繊維、セラミックス、機械関連の協力に始まり、1990年の今回の第三国集団研修の実施のきっかけとなったプロジェクト方式技術協力「SENAI／SP 製造オートメーションセンター」（以下「プロ技」という。）とまさに20年以上の長期にわたる密接な関係がある。特に、このプロジェクト方式技術協力については、専門家の熱心な取組もあり、R/Dで合意された全ての項目で目標を達成し、さらに、これまで全ての卒業生が関連企業に就職しているなど非常に良い成果を出しておらず、ブラジル側の日本の協力に対する評価は非常に高い。また、カウンターパートもほとんどが日本での研修を修了しており、技術移転の成果のみならず、日本の文化・日本人に対して強い信頼を寄せている。

本年8月に橋本首相がブラジル訪問をした際に、南南協力の推進を図ることを提唱してきたが、今回の案件は日本の首相の言葉を具現化する第1号となりうるものであり、極めて良いタイミングで事前調査がなされた。そのこともあり、今回の調査団訪問に対するブラジル側の反応は大きく、ミニッツの署名調印の際には、ブラジル協力事業団長官、サン・パウロ州工業連盟総裁、田中サン・パウロ総領事も挨拶され、本件推進に積極的な姿勢を見せるとともに、当事者であるSENAIのみならず関係者全体が本調査団を歓迎し、第三国集団研修の実施に対し強い期待を寄せていた。

(2) 今回のミニッツ案の協議の際には、ブラジル協力事業団（以下「ABC」という。）からも二国間技術協力担当課長が参加し、特にJICAとSENAIが直接連絡を取り合うことについて難色を示し、全ての手続きはABCを通じて行うことを行わむよう強く主張した。

当方としては、事務手続きが遅れがちであること、また、ABCが仲介することで技術関連の情報伝達に正確性を欠くこともあるので、技術的な細部についてはJICAとSENAIで直接連絡を取るほうが効率的である旨説明した。ABC側の態度があまりに強硬なのでミニッツのサインそのものの可能性が危惧されたが、SENAI側の高度の政治的判断もあり、最終的には、本件は継続してABCと協議することとしたが、今回のミニッツについては従来どおりの表現とすることとした。

本件については、事前にブラジル事務所からABCに対して本調査団の趣旨を十分説明していたにもかかわらず、形式論で調査時間を大幅にさいてしまい、他の確認事項の調査時間が窮屈なものとなってしまった。

(3) 現在、ラテン・アメリカにおいては1980年代の「失われた10年」（保護主義政策の時代）を終え、1990年代には構造改革、経済の自由化政策が取られ、経済状況はアジアに次ぐ「成長センター」と呼ばれるほど好転した。その流れに沿って中南米各国政府は外資導入による経済成長策をとっており、外資の流入が多くなってきている。外資はラテン・アメリカ地域内の市場、サポーティング・インダストリー、低い労働コスト、税制等の優遇を求めて進出してきている。その中で、安定した雇用と経済の両立を図るには、まず、中小企業を核としたサポーティング・インダストリーを強化して、国内で部品供給を可能にすることによって、外資誘致と国内企業の発展の調和を取ることが、失業を抑えながら、自国企業の発展を目指す有効な手段になると考えられる。

安定した品質と製造工程の効率化が企業として生き残るために決定的な意味を持つ状況において、コンピューターシステムを活用した製造のオートメーション技術は、中小企業の生産性を向上させていくために極めて有効であり、とりわけFMS等の多品種に対応できる製造システムは効果的であると考えられる。すでに、ブラジル、アルゼンチン、メキシコ、チリ、コロンビア、ヴェネズエラ、コスタ・リカ等においては、低賃金を武器にした国際競争力は既になく（なくなりつつあり）、労働者一人当たりの生産性をどの程度高めていくかに、今後の経済発展が左右される状況におかれている。その意味でも、製造のオートメーション化を図ることによって生産性を向上させ、また、職業訓練の実施によりそれに対応できる技術者を養成することは重要である。

ブラジルのSENAIのような職業訓練機関はラテン・アメリカ各国に存在しており、SENAIと同様、社会保険料のように企業の従業員の給与の一定の割合(SENAIの場合は1%)を徴収し運営に当たっている例が多く見られる。つまり、産業界・労働界と密接な関係を維持しつつ運営にあたっており、こうした関係は、職業訓練修了者の就職等においても重要な役割を果している。本研修の参加者は、これらの職業訓練機関の教官が中心となる。

(4) このブラジル滞在の10日間、主にSENAI関係者と第三国集団研修の内容を詰めるべく協議をしてきたが、SENAI側は常に、粘り強く、真摯に、誠意を持って我々と共に協力して困難な課題を解決する努力をしてくれた。プロ技の際の経験、予算・実施体制等のデータ、及びその他関係者からの聞き取り調査によってSENAIの研修実施能力は高いということを十分理解していたものの、われわれとしてもこの協議過程を通じて、第三国集団研修のパートナーとして極めてふさわしい相手であることを身をもって確信することができた。

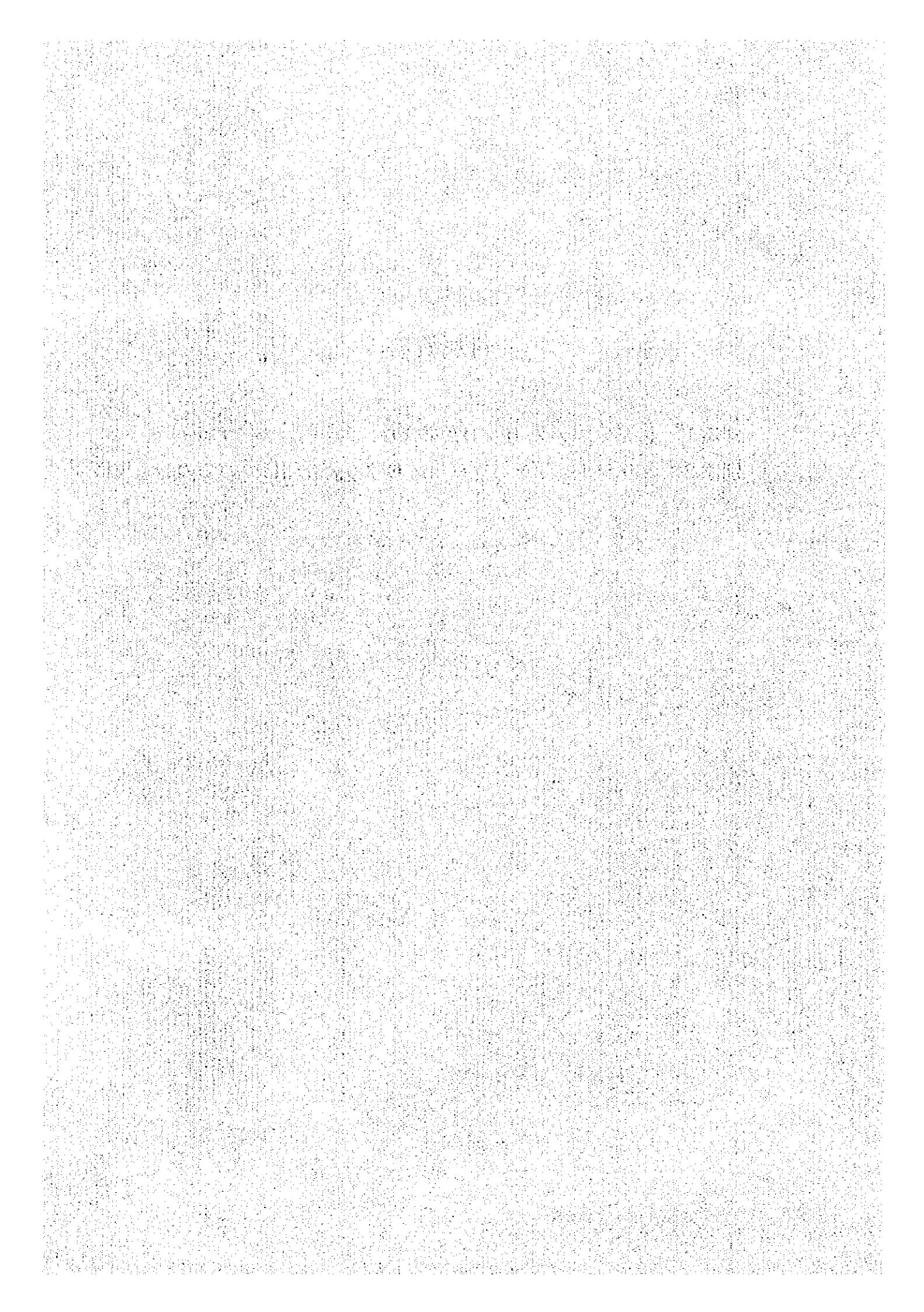
SENAIとの関係では、今回始めて、第三国集団研修の実施を検討しているが、これまでのような日本からSENAIへの援助という一方通行の協力ではなく、互いに援助する側として他のラテン・アメリカ諸国への技術協力に対して共に努力しようというものであり、その意味で、この第三国集団研修の実施を契機として、JICAとSENAIは新しい関係になる。ドナーとして、ふさわしいパートナーとしての再出発をすることになる。私個人としては、JICAとSENAIが新しい関係を築くこの転換点にミニッツのサイナーとして少しでも貢献できたことを誇りに思う次第である。

最後に、いつも、熱心に今回の調査に協力していただいたSENAIの方々、とりわけ、協議、レセプション、資料収集等のあらゆる場面において努力を惜しまなかつた製造オートメーションセンターの校長（Mr. João Ricardo Santa Rosa）の誠意に対して深く感謝するとともに、JICAとSENAIの信頼関係を築くために努力を傾注したプロ技の専門家、北九州職業能力開発短期大学校を中心とするカウンターパート研修員受入先、及び現地JICA事務所に対して敬意を表する次第である。

付属資料：

別添1 調査ミニッツ（R/D案を含む）

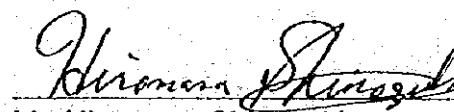
別添2 ブラジル・サンパウロ州における調査団についての報道模様

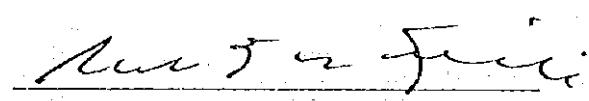


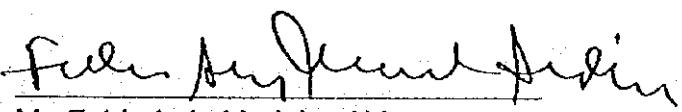
THE MINUTES OF MEETING
BETWEEN
THE JAPANESE PRELIMINARY SURVEY TEAM AND
SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL,
REGIONAL DEPARTMENT OF SÃO PAULO
ON THE THIRD COUNTRY TRAINING PROGRAMME

1. The Japanese preliminary survey team (hereinafter referred to as "The Team"), organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Mr. Hiromasa Shinozaki, visited the Federative Republic of Brazil from October 12th to October 26th, 1996, in order to discuss with the Authorities concerned of the Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial, Regional Department of São Paulo (hereinafter referred to as "SENAI"), represented by Mr. Carlos Eduardo Moreira Ferreira and Mr. Fabio Luiz Marinho Aidar, a training course for participants from Latin American countries in the field of Factory Automation Systems, considered to be implemented in the Federative Republic of Brazil under JICA's Third Country Training Programme.
2. The Team conducted surveys, held a series of meetings, and exchanged opinions with SENAI regarding the course.
3. Both sides came to share the view that the course will contribute to the development of Factory Automation Systems in Latin American countries.
4. Both sides drafted the Record of Discussions attached as APPENDIX I, and agreed to recommend to their respective Governments that further studies should be made for elaborating it in order to ensure the successful implementation of the course.
5. A list of attendants at the meetings is attached as APPENDIX II.

São Paulo, October 22nd, 1996


Mr. Hiromasa Shinozaki
Head of the Japanese
Preliminary Survey Team
Japan International Cooperation
Agency (JICA)


Mr. Carlos Eduardo Moreira Ferreira
President Regional Council
SENAI-DR /SP


Mr. Fabio Luiz Marinho Aidar
Regional Director
SENAI-DR /SP

APPENDIX I

(DRAFT)
THE RECORD OF DISCUSSIONS
BETWEEN
THE COORDINATOR IN BRAZIL FOR TECHNICAL COOPERATION OF JICA,
THE BRAZILIAN COOPERATION AGENCY AND
SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL,
REGIONAL DEPARTMENT OF SÃO PAULO
ON THE THIRD COUNTRY TRAINING PROGRAMME

The Japanese Preliminary Survey Team, organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Mr. Hiromasa Shinozaki, visited the Federative Republic of Brazil from October 12th to October 26th, 1996 and had a series of discussions with the representative of the Brazilian Cooperation Agency (hereinafter referred to as "ABC"), as the legal intervenient agency on behalf of the Government of the Federative Republic of Brazil, headed by Min. Elim Saturnino Ferreira Dutra and with the staff of Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial, Regional Department of São Paulo (hereinafter referred to as "SENAI") represented by Mr. Carlos Eduardo Moreira Ferreira and Mr. Fábio Luiz Marinho Aidar, with respect to the framework of a training course in the field of Factory Automation Systems under JICA's Third Country Training Programme, and to the desirable measures to be taken by both Governments to ensure the successful implementation of the course.

Based on the above discussions, the Coordinator in Brazil for Technical Cooperation of JICA, ABC and SENAI agreed to recommend to their respective Governments the matters referred to in the documents attached hereto.

Brasília, , 1996

Mr. Norihiko Matsumoto
Coordinator in Brazil for
Technical Cooperation of
the Japan International Cooperation
Agency (JICA)
JAPAN

Mr. Carlos Eduardo Moreira Ferreira
President Regional Council
SENAI-DR /SP

Min. Elim Saturnino Ferreira Dutra
General Director
Brazilian Cooperation Agency (ABC)
The Federative Republic of Brazil

Mr. Fábio Luiz Marinho Aidar
Regional Director
SENAI-DR /SP

ATTACHED DOCUMENT

TO THE RECORD OF DISCUSSIONS BETWEEN THE COORDINATOR IN BRAZIL FOR
TECHNICAL COOPERATION OF JICA,
THE BRAZILIAN COOPERATION AGENCY AND
SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL,
REGIONAL DEPARTMENT OF SÃO PAULO

The Government of Japan and the Government of the Federative Republic of Brazil will cooperate with each other in organizing a training course in the field of Factory Automation Systems (hereinafter referred to as "the Course") at the Manufacturing Automation Center of SENAI/São Paulo under JICA's Third Country Training Programme.

SENAI will conduct the Course with the support of the technical cooperation scheme of the Government of Japan. The Course will be held once a year from Japanese fiscal year (hereinafter referred to as "JFY") 1997 to JFY 2001, subject to annual consultations between both Governments.

The Course will be conducted in accordance with the followings:

1. TITLE

The Course will be entitled "International Training Course on Factory Automation Systems".

2. PURPOSE

The purpose of the Course is to provide the participants from Latin American countries with an opportunity to improve their knowledge and techniques in the field of Factory Automation Systems.

3. OBJECTIVES

At the end of the Course, the participants are expected to have acquired the technology and knowledge of:

- 3-1 designing and drawing products by using a Computer Aided Design (CAD) system;
- 3-2 machining three (3) dimensional products by using a Computer Aided Manufacturing (CAM) system;
- 3-3 measuring and evaluating machined products by using a Computer Aided Testing (CAT) system;

- 3-4 the principles of Computer Aided Engineering (CAE)
- 3-5 setting up and operating the Numerical Control (NC) lathe and the machining center;
- 3-6 the principles of the Flexible Manufacturing System (FMS); and
- 3-7 the basics of Automatic Control.

4. DURATION

The duration of the Course will be approximately eight (8) weeks and the Course for JFY 1997 (hereinafter referred to as "the first Course") will be held from June 23rd to August 16th , 1997.

5. CURRICULUM

Tentative curriculum of the first Course is attached as Annex I.

6. INVITED COUNTRIES

The Governments of the following countries will be invited to apply for the Course by nominating their applicant (s):

Argentina, Bolivia, Chile, Colombia, Peru, Uruguay, Mexico, Paraguay, Venezuela, Ecuador, Panama and Costa Rica.

7. NUMBER OF PARTICIPANTS

The number of participants from the invited countries shall not exceed twelve (12) and the number of participants from Brazil shall not exceed four (4), in total sixteen (16).

8. QUALIFICATIONS FOR APPLICANTS

Applicants for the Course are

- 8-1 to be nominated by their respective Governments in accordance with the procedure stipulated in 10-1 below;
- 8-2 to be presently engaged in vocational training in mechanical area at a vocational training center, junior college, university, research institute or public industry;
- 8-3 to be university graduates or to have the equivalent academic background with at least five (5) years of occupational experience in mechanical area;
- 8-4 to be not less than twenty-one (21), and not more than forty (40) years of age;
- 8-5 to have a sufficient command of Portuguese ; and
- 8-6 to be in good health, both physically and mentally, in order to complete the course.

9. FACILITIES AND INSTITUTIONS

The Course will be given at the Manufacturing Automation Center of SENAI /São Paulo .

10. APPLICATION PROCEDURE

- 10-1** A Government applying for the Course on behalf of its nominee(s) shall forward five (5) copies of the prescribed application form for each nominee to the Government of the Federative Republic of Brazil through Brazilian diplomatic channels not later than ninety (90) days before the commencement of the Course.
- 10-2** The Government of the Federative Republic of Brazil will inform the applying Governments through Brazilian diplomatic channels, whether or not the applicant(s) is/are accepted to the Course not later than forty (40) days before the commencement of the Course.

11. MEASURES TO BE TAKEN BY THE GOVERNMENT OF JAPAN AND THE GOVERNMENT OF THE FEDERATIVE REPUBLIC OF BRAZIL

In organizing and implementing the Course, both Governments will take the following measures in accordance with the relevant laws and regulations in force in each country. The schedule of the first Course implementation is attached as Annex II.

11-1 The Government of the Federative Republic of Brazil

11-1-1 through ABC

- (1) To forward the General Information brochures (G.I.) to the Governments of invited countries through Brazilian diplomatic channels;
- (2) To receive application forms sent by the applying countries through Brazilian diplomatic channels and forward them to SENAI; and
- (3) To notify the Coordinator in Brazil for Technical Cooperation of JICA (hereinafter referred to as "the Coordinator") and the invited Governments, through Brazilian diplomatic channels, the results of the selection of participants.

11-1-2 through SENAI

- (1) To formulate the curriculum of the course based on ANNEX I;
- (2) To draft and print the G.I.;
- (3) To assign an adequate number of its staff as lecturers/ instructors to the Course;
- (4) To provide its training facilities and equipment for the Course;
- (5) To select participants for the Course and notify the Coordinator and ABC of the results;
- (6) To arrange accommodations for the participants;
- (7) To arrange international air tickets for the participants from invited countries and to meet and see them off at the airport;
- (8) To arrange domestic study tour(s) as a part of the Course;
- (9) To take budgetary measures to cover the cost of conducting the Course, excluding the expenses financed by the Government of Japan;
- (10) To issue certificates to the participants who have successfully completed the Course;
- (11) To submit a course report to the Coordinator within thirty (30) days after the termination of the Course;
- (12) To submit a statement of expenditure to the Coordinator with the receipts and other documentary evidence necessary to verify the expenditure stated above within thirty (30) days after the termination of the Course; and
- (13) To coordinate any matters related to the Course.

11-2 The Government of Japan

11-2-1 through JICA

- (1) To dispatch Japanese short-term expert(s), in accordance with the normal procedures of its technical cooperation scheme, who will give relevant advice to SENAI and deliver some of lectures. This, however, is subject to the JICA budget available for this purpose and to the number of suitable expert(s) in Japan. SENAI, through ABC, is expected to inform the Coordinator of the requests for JICA short-term experts not later than the annual consultation;
- (2) To bear the following expenses through JICA (a tentative estimate of expenses for the first Course is attached as ANNEX III):
 - (a) Expenses relevant to participants from invited countries, such as international economy-class flight fare, accommodation, per-diem and medical insurance premiums.
 - (b) Expenses relevant to SENAI, such as secretarial services, honoraria for external lecture(s), study tour(s), textbooks, teaching aids, and meeting expenses.

12. PROCEDURES FOR REMITTANCES AND EXPENDITURES

Remittance of funds for expenses to be borne by the Government of Japan and the expenditure thereof will be arranged in accordance with the following procedures:

- 12-1 SENAI will open a bank account in the Federative Republic of Brazil to receive the funds remitted by JICA, and inform the Coordinator of the name of the bank, the code number of the bank's agency, the account code number and the name of the account holder.
- 12-2 SENAI will submit to the Coordinator a bill of estimate for the expenses to be borne by the Government of Japan not later than sixty (60) days before the commencement of the Course.
- 12-3 JICA will assess the bill of estimate and remit the assessed amount of expenses to the account mentioned in 12-1 above within thirty (30) days after the receipt of the bill of estimate.
- 12-4 SENAI will submit to the Coordinator a Statement of Expenditure within thirty (30) days after the termination of the Course.
- 12-5 In case there is any unspent remainder of the amount remitted by JICA, SENAI will reimburse the unspent amount to JICA as soon as the Course terminates. The funds allocated for the flight fare, accommodations, per-diem and medical insurance premiums shall not be appropriated for any other purposes.
- 12-6 When requested by JICA, SENAI will make available for JICA's reference all the receipts and other documentary evidence necessary to verify the expenditures stated in 12-4 above.

13. OTHER

This attached document and the following Annexes attached hereto shall be deemed to be part of the Record of Discussions:

ANNEX 1: Tentative Curriculum of the Course (for JFY 1997)

ANNEX 2: Schedule of the Course Implementation (for JFY 1997)

ANNEX 3: Tentative Estimate of Expenses to be borne by the Government of Japan
(for JFY 1997)

ANNEX I

**TENTATIVE CURRICULUM OF THE THIRD COUNTRY TRAINING COURSE ON
FACTORY AUTOMATION SYSTEMS (FOR JFY 1997)**

Area: Design, Manufacturing, Engineering and Test Aided Computer

-CAD / CAM / CAE / CAT

**Lectures: Hélio de Siqueira Prado, José Antonio Figueiredo de Souza and
Natan Rizzaro Buso**

Duration: ninety-six (96) hours

Program:

ITEM	CONTENTS	TIME/ CLASS	PLACE	STRATEGY	EQUIPMENT	TEACHING MATERIALS
01	INTRODUCTION TO CAD/CAM 1. Computerized drawing (CAD) 2. Evolution and Needs 3. Computerized Manufacturing (CAM) 4. Systems integration 5. Hardware structure 6. Utilities software 7. Data base	8	Classroom CAD/CAM Lab.	80% theory 20% demonstration	OHP, Engineering Workstation (EWS), GRADE software	transparencies, manuals, printed materials
02	CAD BIDIMENTIONAL 1. Auto CAD software 2. GRADE software 3. UNIX operating system 4. Bidimentional instructions	24	CNC Control Room CAD/CAM Lab.	100% practice	OHP, Engineering Workstation (EWS), GRADE software, Personal Computer, Auto CAD software	transparencies, manuals, printed materials
03	CAD TRIDIMENTIONAL 1. Modeling instructions 2. Modeling practice	24	CAD/CAM Lab.	100% practice	OHP, Engineering Workstation (EWS), GRADE software, Personal Computer, Auto CAD software	transparencies, manuals, printed materials

ITEM	CONTENTS	TIME/C LASS	PLACE	STRATEGY	EQUIPMENT	TEACHING MATERIALS
04	CAD/CAM PRACTICE 1. Development of NC programs 2. Cutting practice 3. DNC processing	8	CAD/CAM Lab.	100% practice	OHP, Engineering Workstation (EWS), GRADE software, 3D plotter, CNC machining center	transparencies, manuals, printed materials
05	COMPUTER AIDED ENGINEERING -CAE 1. Fundamentals 2. Structure analysis 3. Analysis of machine building	16	CAD/CAM Lab.	50% theory 50% demonstra-tion	OHP, Engineering Workstation (EWS), CMM machine	transparencies, manuals, printed materials
06	COMPUTER AIDED TESTING - CAT 1. Fundamentals of CNC Coordinate measuring machine(CMM) 2. CMM operation 3. CAT	16	Metrology 2 Lab.	50% theory 50% demonstra-tion	OHP, Engineering Workstation (EWS), CMM machine	transparencies, manuals, printed materials
TOTAL		96				

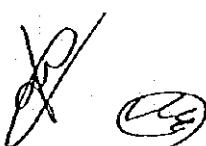
Area: Computerized Numerical Control (CNC)

Lectures: Francisco Augusto Teixeira and Carlos Aurélio Gonzales Cardozo

Duration: eighty (80) hours

Program:

ITEM	CONTENTS	TIME/ CLASS	PLACE	STRATEGY	EQUIPMENT	TEACHING MATERIALS
01	INTRODUCTION TO CNC 1. conventional and CNC methods for cutting 2. up-grading of CNC machines 3. mechanical structures 4. Inside electronics devices 5. CNC programs 6. basics of CNC lathe 7. basics of CNC machining center	8	Classroom CNC Control Room CNC Lab.	80% theory 20% demonstra-tion	OHP, video cassette, CNC machining center, CNC lathe	video tapes, transparencies, manuals , printed materials



ITEM	CONTENT	TIME/ CLASS	PLACE	STRATEGY	EQUIPMENT	TEACHING MATERIALS
02	CUTTING TECHNOLOGY FOR CNC MACHINES 1. basics of cutting 2. cutting tools 3. cooling fluid 4. cutting demonstration	16	CNC Control Room CNC Lab.	25% theory 75% demonstration	OHP, CNC lathe, Cutting force meter, Jigs and tools	transparencies, manuals, printed materials
03	LATHE CNC PROGRAMMING USING EIA/ ISO CODE 1. basic code 2. coordinate systems 3. cutting loop 4. cutting practice	20	CNC Control Room	25% theory 75% practice	OHP, Personal Computer, DNC software	transparencies, manuals, printed materials
04	CNC LATHE PRACTICE 1. program input 2. operation 3. job plan 4. cutting practice	8	CNC Lab.	100% practice	CNC lathe, Jigs and tools, Tool tips	printed materials
05	CNC MACHINING CENTER PROGRAMMING USING EIA/ISO CODE 1. basic code 2. coordinate systems 3. Tool length 4. compensation of tool diameter 5. constant cutting cycle 6. macros	20	CNC Control Room CNC Lab.	25% theory 75% practice	OHP, Personal Computer, DNC software, Jigs and tools	transparencies, printed materials
06	CNC MACHINING CENTER 1. program input 2. operation 3. job plan 4. cutting practice	8	CNC Lab.	100% practice	CNC machining center, Jigs and tools, Tool tips	printed materials
TOTAL		80				

Area: Flexible Manufacturing System-FMS

Lectures: Eládio Villas Boas

Duration: twenty four (24) hours

Program:

ITEM	CONTENTS	TIME/ CLASS	PLACE	STRATEGY	EQUIPMENT	TEACHING MATERIALS
01	FMS FUNDAMENTALS 1. Meaning of FMS, FA and CIM 2. FMS parts 3. Specifications	4	FMS Lab.	80% theory 20% demonstration	OHP, video cassette, FMS system	transparencies, manuals, printed materials
02	MANUFACTURING PROCESS 1. Process sheet 2. Process study 3. Drawing devices 4. Process control	4	FMS Lab.	100% theory	OHP, FMS system	transparencies, manuals, printed materials
03	COMPUTER SIMULATION 1. Fundamentals 2. Modelling a system for simulation	8	FMS Lab.	20% theory 80% demonstration	OHP, Personal Computer, ARENA software	transparencies, manuals, printed materials
04	PRODUCTION 1. CNC machining center operation 2. CNC lathe center operation 3. CNC programming 4. Robot operation 5. Integrated programming	8	FMS Lab.	20% theory 80% demonstration	FMS system	manuals, printed materials
TOTAL		24				

Area: Automatic Control

Lectures: Marcos Galli and Mauro Sergio Judrez Cáceres

Duration: eighty (80) hours

Program:

ITEM	CONTENT	TIME/ CLASS	PLACE	STRATEGY	EQUIPMENT	TEACHING MATERIALS
01	PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER-PLC 1. Fundamentals 2. Programming language 3. Automatic control for open and closed loop 4. Specifications	32	PLC Lab.	50% theory 50% practice	Simulation panels with PLC, Personal Computer, Programming language, Sets for transport and selection of parts	manuals, printed materials
02	SENSOR 1. Fundamentals of magnetic sensor 2. Fundamentals of photo sensor 3. Practice	8	PLC Lab.	50% theory 50% practice	OHP, sensor	manuals, printed materials
03	MOTOR CONTROL 1. Fundamentals of stepping motor 2. Fundamentals of DC servo motor 3. Fundamentals of AC servo motor 4. Practice	16	PLC Lab.	50% theory 50% practice	OHP, motor, PLC	manuals, printed materials
04	HYDRAULIC AND PNEUMATIC CONTROL 1. Fundamentals 2. Sequential control of pneumatic manipulation system	24	PLC Lab.	30% theory 70% practice	OHP	manuals, printed materials
TOTAL		80				

Area: Study Trip and Report

Lectures: José Roberto Nunes do Espírito Santo

Duration: forty (40) hours

Program:

ITEM	CONTENT	TIME/ CLASS
01	Technical visit to industry with low level of automation	4
02	Technical visit to industry with medium level of automation	4
03	Technical visit to industry with high level of automation	4
04	Technical visit to university	4
05	Final report, "city tour" and conclusion	24
TOTAL		40

**SCHEDULE OF THE COURSE IMPLEMENTATION
(FROM JFY 1996 TO JFY1997)**

MONTH	BRAZILIAN SIDE	JAPANESE SIDE
DECEMBER, 1996	1. Signing of Record of Discussions 2. Preparation of G.I.	1. Signing of record of Discussions
JANUARY, 1997	1. Submission of Form A-1 2. Distribution of G.I. and Application Form	1. Recruitment of Experts
MARCH, 1997	1. Receipt of Application Form	
APRIL, 1997	1. Opening of Bank Account 2. Submission of Bills of Estimate 3. Selection of the Participants	1. Submission of Form B-1
MAY, 1997	1. Notification of the results of selection	1. Remittance of Expenses
JUNE, 1997	1. Implementation of the Course	1. Dispatch of Experts
AUGUST, 1997	1. Submission of statement of Expenditures 2. Submission of Course report	

ANNEX III

**TENTATIVE ESTIMATE OF EXPENSES TO BE BORNE BY THE GOVERNMENT OF
JAPAN (FOR JFY 1997)**

ITEM OF EXPENSES	BREAKDOWN	AMOUNT (US\$)
I. Invitation Expenses		
1. Air Fares	\$1,200 * 12 persons	14,400
2. Transportation (airport / hotel)	\$65 * 12 persons * 2 times	1,560
3. Per-diem	\$20 * 12 persons * 55 days	13,200
4. Accomodations	\$60 * 12 persons * 54 days	38,880
5. Medical Insurance	\$5 * 12 persons * 55 days	3,300
SUB-TOTAL-I		71,340
II. Training Expenses		
1. Honoraria (External Lectures)	\$30 * 60 hours	1,800
2. Study Trip (a) Bus Rental	\$350 * 3 times	1,050
3. Teaching Aids	\$4,079	4,079
4. Text books	\$300 * 16 persons	4,800
5. Meeting Expenses (a) opening ceremony	\$30 * 60 persons	1,800
(b) closing ceremony	\$30 * 60 persons	1,800
6. Expendable Supplies	\$215	215
7. Teaching Material	\$450	450
8. Printing of G.I.,Brochures and Certificates	\$2,000	2,000
SUB-TOTAL-II		17,994
GRAND TOTAL (I+II)		89,334

APPENDIX II

LIST OF ATTENDANTS

JAPANESE SIDE	BRAZILIAN SIDE
(The Japanese Preliminary Survey Team)	
1. Mr. Hiromasa Shinozaki Deputy Director, Second Training Division, Training Affairs Department (JICA)	(ABC) 1. Ms. Mariza C. S. Graça Lima Bilateral Technical Cooperation Coordinator
2. Mr. Kenji Himeno Assistant Professor, Kitakyushu Polytechnic College	(Regional Council SENAI-DR /SP) 1. Mr. Carlos Eduardo Moreira Ferreira President
3. Mr. Osami Notomi Assistant Professor, Kitakyushu Polytechnic College	(SENAI-DR /SP) 1. Mr. Fabio Luiz Marinho Aidar Regional Director
4. Mr. Seiji Mizuno Staff, Administration Division, Training Affairs Department (JICA)	2. Mr. João Alberto Simões Advisor of External Relations 3. Mr. João Ricardo Santa Rosa Director 4. Mr. Marcos Cardozo Pereira Coordinator of Technological Education 5. Mr. Waldomiro Lunardi P. Corréa Coordinator of Technological Education
(JICA Brazil Office)	
1. Mr. Shigeru Ito Staff	(SENAI-DN /ANIC) 1. Mr. Carlos Cipriano Curvo Alvim Penna Staff
(JICA São Paulo Office)	
1. Mr. Mitsunori Uesugi Director	
2. Mr. Tadashi Ikeshiro Deputy Director	
3. Mr. Vicente Murakami Staff	

Senai e Jica vão exportar tecnologia

Técnicos de São Paulo treinarão colegas de 12 países da América Latina

O Senai-SP começa a exportar tecnologia. Dia 22 de outubro foi assinado entre a instituição e a Japão International Cooperation Agency - Jica, na sede da Fiesp/Ciesp, um protocolo do Programa de Treinamento para Terceiros Países (TCTP). A Jica e o Senai-SP são parceiros na difusão de informações tecnológicas desde 1989. Por conta desse trabalho conjunto, os japoneses doaram equipamentos à Escola Armando de Arruda Pereira/Centro de Tecnologia em Mecatrônica, de São Caetano do Sul, e deram treinamento aos brasileiros aqui e no Japão.

Inicia-se agora uma nova etapa, na qual técnicos de 12 países da América Latina virão estudar e receber treinamento no Senai. "A nova fase que estamos inaugurando é mais uma prova do reconhecimento internacional da capacidade técnica e tecnológica do Senai", afirmou Carlos Eduardo Moreira Ferreira, presidente da Fiesp/Ciesp e do Conselho Regional do Senai-SP, ao discursar na cerimônia. "Isto significa que o governo japonês confia no trabalho desenvolvido aqui, pois renovamos nossa parceria pouco tempo depois do encerramento do primeiro convênio, em junho de 1995", disse.

De acordo com o diretor-geral da Jica em São Paulo, Mitsunori Uesugi, o Programa de Treinamento para Terceiros Países é um programa de cooperação internacional. "Damos apoio técnico aos países vizinhos do Brasil, passando-lhes a tecnologia que foi transferida durante a realização do projeto Senai/Jica." Os cursos de sistemas de automação de manufa-



TANAKA, Moreira Ferreira, Aidar e Shinozaki: protocolo de cooperação

tura serão dados por professores do Senai e devem começar em 1997.

O ministro Elton S. Dutra, diretor-geral da Agência Brasileira de Cooperação, órgão do Ministério das Relações Exteriores, com sede em Brasília, acredita que o Brasil tem condições de, no futuro, trabalhar em cooperação também com a África. "Unir em projetos de cooperação dois

paises em níveis diferentes de desenvolvimento, dá um exemplo à comunidade internacional" afirmou. "É um casamento perfeito. O Senai recebe uma cooperação internacional de primeira categoria e vai agora repassá-la para profissionais de outros países latino-americanos. Acho que iremos mais longe ainda, chegando ao que chamariam em um futuro próximo de cooperação trilateral."

Katsuyuki Tanaka, cônsul do Japão em São Paulo, concorda que o momento é de estender o benefício a outros países. "Japão e Brasil ocupam respectivamente o 2º e o 7º lugar na escala econômica mundial, em termos de PIB. Quer dizer que os dois países têm grande responsabilidade porque são capazes de, num esforço conjunto, fazer o bem a outras nações."

"O protocolo concretiza um projeto de cinco anos que resultou na criação de um Centro de Automação da Manufatura. A partir do próximo ano, a escola se transforma num Centro Internacional de Tecnologia", resume Fabio Aidar, diretor regional do Senai. Ele conta ainda que já foi encaminhado ao Ministério da Educação o pedido de transformação do centro em curso de nível superior. A avaliação deve ocorrer no ano que vem.

Até hoje, a Jica já investiu US\$ 9 milhões na cooperação tecnológica com o Senai, que contribuiu com outros US\$ 7 milhões. "Acreditamos que o Senai tem plenas condições de realizar esse TCTP e temos certeza de que seremos bons parceiros nesse processo", afirmou o chefe da missão, Hiromasa Shinozaki.

Kelly G. Araújo

INDÚSTRIA NA MÍDIA

TV — Jornal Fiesp nos intervalos do TJ Brasil, no SBT, às quartas-feiras, e do Jornal da Manchete, às quintas-feiras.

Rádio — Veiculado pela Rádio Cultura — 640 kHz — 7h — Na semana de 28 a 3 de novembro, o Jornal Fiesp fala sobre o mais recente convênio firmado com o Ministério do Trabalho para exibição do Telecurso 2000 na Rede Nacional do Trabalhador, um canal de tv exclusivo do ministério. O presidente da República, Fernando Henrique Cardoso, fala sobre os esforços que o governo vem empregando para melhorar a educação no país, dos recursos colocados à disposição desse setor e das metas fixadas para treinamento e requalificação de 15 milhões de brasileiros até o final do século. O presidente da Fiesp, Carlos Eduardo Moreira Ferreira, fala sobre o sucesso do Telecurso 2000, que já tem cem mil alunos matriculados e 3.500 telessalas em funcionamento para ajudar o trabalhador a se preparar para enfrentar a competitividade na economia globalizada.

Técnicos de S.Caetano ensinarão automação para a América Latina

BETH KOIKE
Da Redação

Técnicos da escola Senai Armando de Arruda Pereira, de São Caetano, irão ministrar a partir do ano que vem treinamento de automação de manufatura para profissionais de 12 países da América Latina. A realização dessas aulas é fruto de um convênio firmado entre os governos do Brasil e do Japão, em 1990, e viabilizado pelo Senai (Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial) e pela Jica (Agência de Cooperação Internacional do Japão).

Durante cinco anos, 26 técnicos do Centro Nacional de Tecnologia Mecatrônica, do Senai de São Caetano, receberam treinamento de especialistas da universidade japonesa Kitakyusyu sobre as melhores técnicas e novidades na área da automação de manufaturas. Os conhecimentos recebidos serão repassados para a Argentina,

Chile, Bolívia, Colômbia, Costa Rica, Equador, México, Panamá, Paraguai, Peru, Uruguai e Venezuela. "O Brasil até ontem era aluno. Mas agora já tem condições de transferir as técnicas para quatro países", disse o cônsul do Japão no Brasil, Katsuyuki Tanaka.

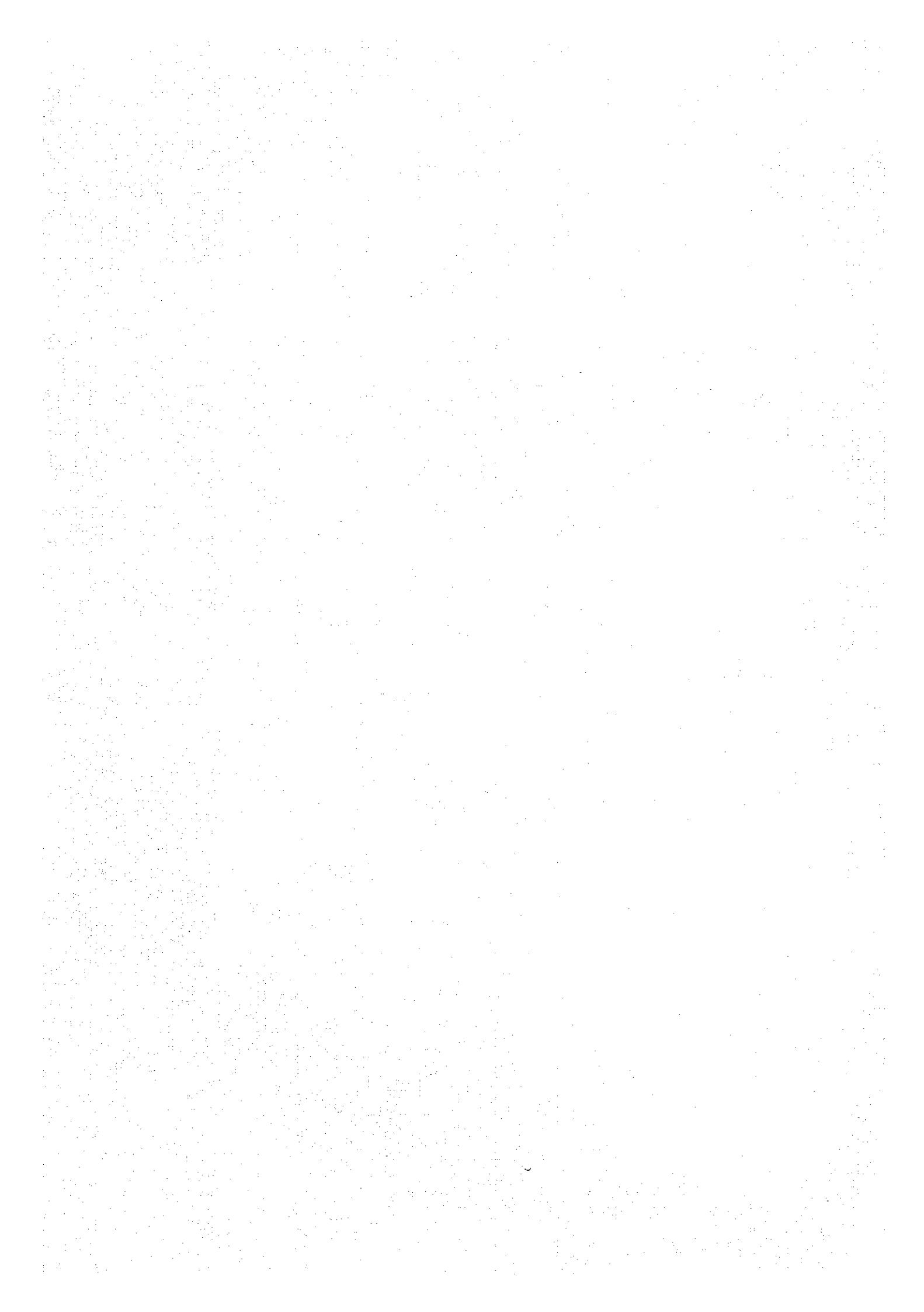
As novas técnicas estão também auxiliando empresários de todo o Brasil e principalmente do Grande ABC. "O nosso centro de automação é um dos únicos do país e dá treinamento de pessoal, indica técnicos especializados e presta assessoria para empresas como General Motors, Scania e Otis", disse o diretor do centro de tecnologia, João Ricardo Santa Rosa.

Para a realização dessa parceria, que inclui a implementação de novos equipamentos e viagens dos brasileiros e japoneses, o investimento foi de US\$ 16 milhões.



RETORNO

Santa Rosa (e) coordena projeto orçado em US\$ 16 milhões



JKCA