No. 2

社会開発協力部報告書

ブラジル連邦共和国
SENAI／SP
製造オートメーションセンタープロジェクト
終了時評価報告書

平成７年４月
（1995年４月）

JICA LIBRARY
J1123538[9]

国際協力事業団
社会開発協力部

社協二
J R
95－006

ブラジル連邦共和国SENAI／SP製造オートメーションセンタープロジェクト終了時評価報告書
平成7年4月
国際協力事業団
JICA
703
60
SCS
LIBRARY

ブラジル連邦共和国
SENAI／SP
製造オートメーションセンタープロジェクト
終了時評価報告書

平成７年４月
（1995年４月）

国際協力事業団
社会開発協力部

1123538[9]

序　文

ブラジル連邦共和国は、工業・産業界におけるコンピューターシステムを活用した生産システムの導入を促進するため、この分野で不足している中堅技術者の育成を図る目的で、訓練機関の設立と、その充実を推進してきました。

本プロジェクトは、このような状況のなか、平成２年６月28日に署名された討議議事録（R／D）に基づいて、製造オートメーションに関する各分野で５年間の技術協力を行ってきました。

今般、本プロジェクトの協力期間終了を平成７年６月に控えて、今後の自立的・継続的発展の観点から協力の実績を評価し、終了後の対応について関係者と協議するため、終了時評価調査団を派遣しました。

評価調査団は、プロジェクトはきわめて順調に進捗し、討議議事録に記載された諸事項を十分、あるいはそれ以上に達成しており、ここに終了しても差し支えないものと判断し、一連の調査結果を合同評価報告書、ミニッツに取りまとめ署名しました。

本報告書は、同調査団の調査・協議の内容および評価の結果を取りまとめたものです。

最後に、本調査団派遣にあたり、ご協力いただいた労働省、国内関係協力機関および現地での調査活動をご支援いただいた関係者の皆様に、心より感謝の意を表します。

平成７年４月

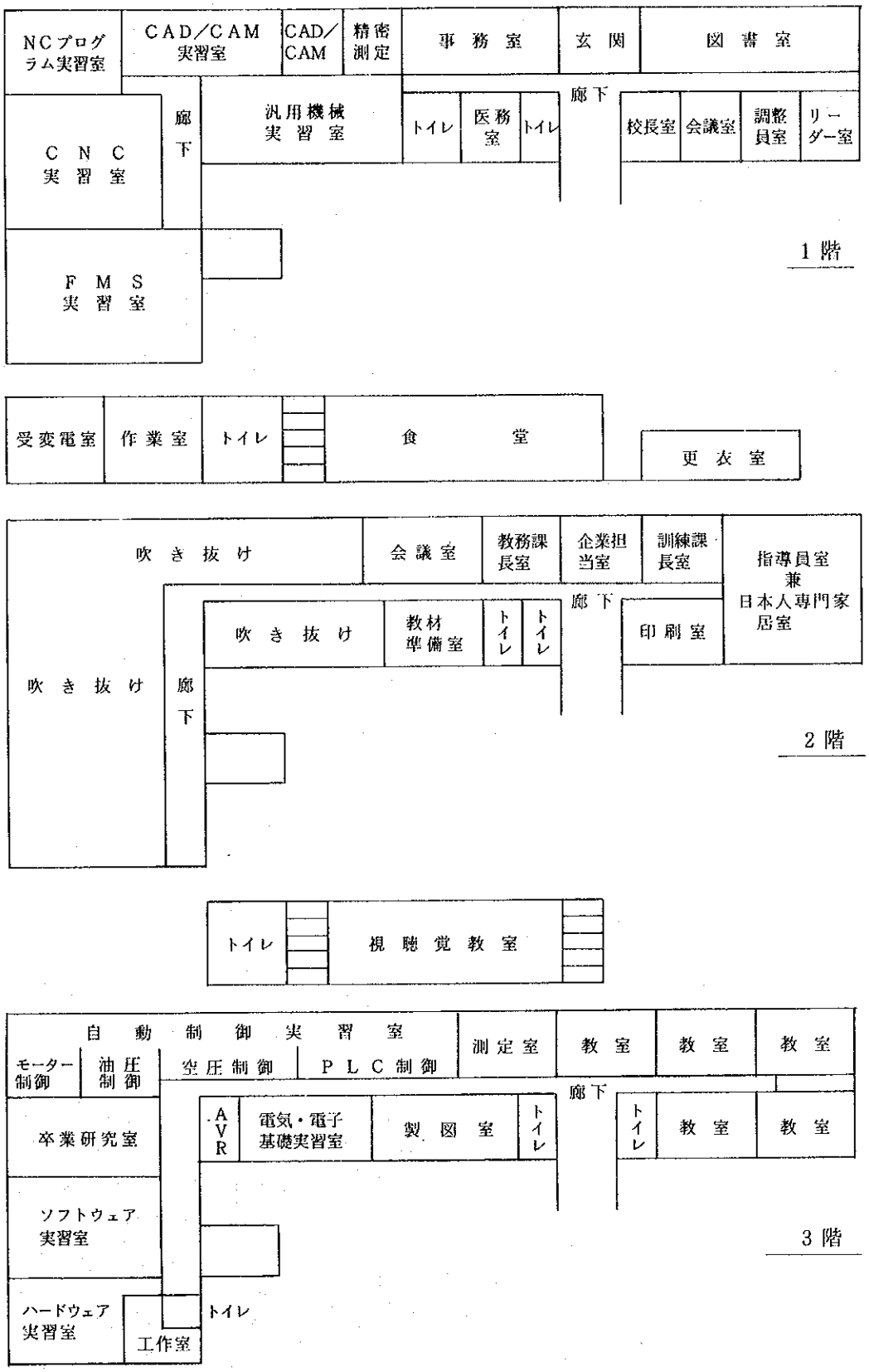
国際協力事業団
理事　佐藤　清

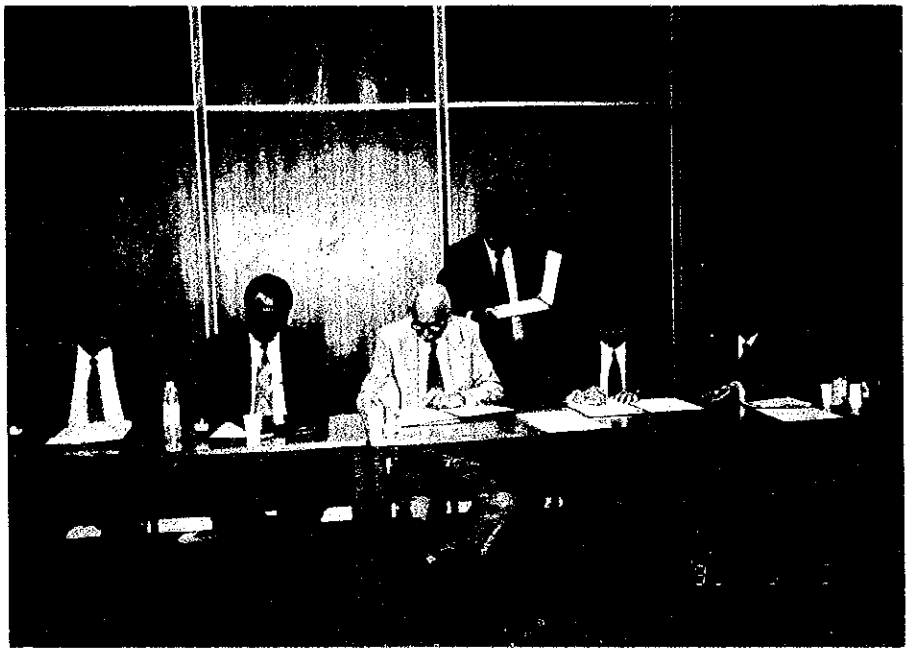
プロジェクト位置図

ブラジル
Roraima
Amapá
Manaus
Pará
Amazonas
São Luís
Fortaleza
Maranhão
Teresina
Ceará
R.G.Norte
Paraíba
Piauí
Pernambuco
Acre
Rio Branco
Porto Velho
Alagoas
Sergipe
Rondônia
Palmas
Tocantins
Mato Grosso
Bahia
Goiás
Salvador
Cuiabá
ブラジリア
Goiânia
Minas Gerais
Mato Grosso do Sul
Campo Grande
Esp. Santo
Belo Horizonte
サンパウロ
R. Janeiro
Paraná
リオデジャネイロ
Curitiba
Stª Catarina
Rio G. do Sul
Porto Alegre
サンパウロ市
SÃO PAULO
1:250 000
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

ブラジルSENAI／SP製造オートメーションセンター施設レイアウト

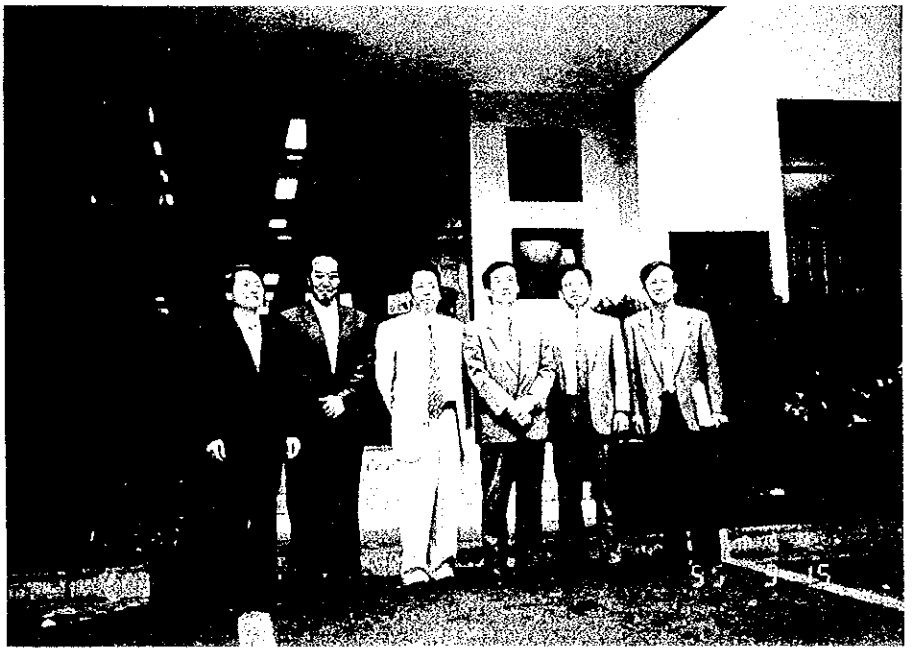
実習室等の配置図



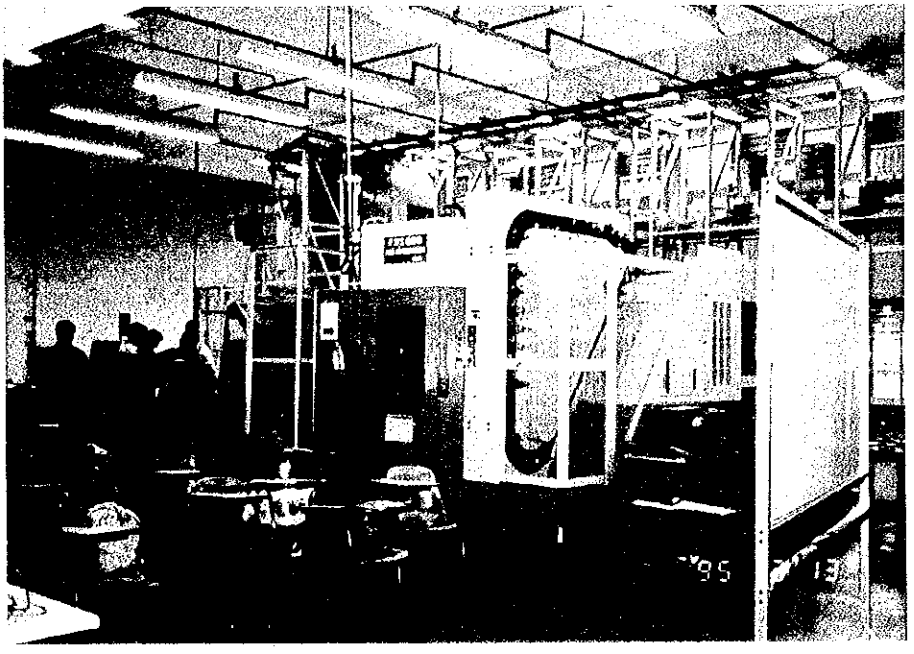


▲ ミニッツ、合同評価報告書署名

▲ 合同協議（左ブラジル側）



▲ SENAI／SP 支局の前で日本側調査団



▲ SENAI／SP 校実習風景

▲SENAI／SP 校授業風景

▲ 就職先企業で卒業生にインタビュー

目　　次

序文
プロジェクト位置図
ブラジルＳＥＮＡＩ／ＳＰ製造オートメーションセンター施設レイアウト
写真
第１章　終了時評価調査団の派遣 …… 1
1-1　調査団派遣の経緯と目的 …… 1
1-2　調査団の構成 …… 1
1-3　調査団の日程 …… 2
1-4　主要面談者 …… 3
1-5　終了時評価の方法 …… 4

第２章　調査結果の要約 …… 9
2-1　目標達成度 …… 9
2-2　本プロジェクトの効果 …… 10
2-3　自立発展性 …… 10
2-4　結論 …… 10

第３章　協力実施の経緯 …… 12
3-1　相手国側の要請内容と背景ならびにわが国の対応 …… 12
3-2　訓練ニーズの把握と訓練目標の設定 …… 12
3-3　協力実施のプロセス …… 13
3-4　関連する外部との協力内容 …… 13

第４章　プロジェクトの達成度 …… 17
4-1　投入（インプット）の達成度 …… 17
4-2　活動目標の達成度 …… 37

第５章　案件目標の達成度 ― 案件の効果 …… 58
5-1　企業実習ならびに卒業生の就職状況 …… 58
5-2　センター卒業生に対する雇用先の評価 …… 62
5-3　センターの外部における評価 …… 64

第６章　開発目標の達成度と自立発展の見通し …… 65
6-1　開発目標の達成度 …… 65
6-2　自立発展の見通し …… 65

第７章　評価の総括および教訓と提言 …… 66
7-1　評価の総括 …… 66
7-2　教訓と提言 …… 69

資料
1　ミニッツ …… 75
2　合同評価報告書 …… 79

第１章　終了時評価調査団の派遣

1-1　調査団派遣の経緯と目的

本プロジェクトは、1986年にブラジル連邦共和国から出された要請に基づき、1990年６月28日から５年間にわたる協力期間を通じて活動を行ってきたものである。1995年６月27日をもって協力期間が終了するにあたり、その技術移転状況ならびにプロジェクト目標の達成度、プロジェクトが及ぼす効果、ＳＥＮＡＩ／ＳＰ製造オートメーションセンター（以下、センターと称する）の組織・技術ならびに財政面での自立発展性に関する見通しの確認などを行うため、国際協力事業団（ＪＩＣＡ）は、1995年３月に小泉哲雄氏を団長とする終了時評価調査団（以下、調査団と称する）を、ブラジルに派遣した。

（注）　ＳＥＮＡＩ：全国工業関係職業訓練機関、ＳＰ：サンパウロ。

1-2　調査団の構成

担当分野	氏名	現職
団長・総括	小泉　哲雄	雇用促進事業団職業能力開発指導部次長
訓練計画	田村　定	労働省職業能力開発局海外協力課海外訓練協力官
機械	竹口　寿範	雇用促進事業団北九州職業能力開発短期大学校講師
電子	西方　宏志	雇用促進事業団北九州職業能力開発短期大学校講師
協力企画	松岡　正幸	国際協力事業団社会開発協力部社会開発協力第二課職員
評価調査整理	佐々木英憲	(財)日本国際協力センター調査研究員

1-3 調査団の日程

調査日程　1995年３月４日～17日（14日間）

月　日(曜日)	行　　程	調　　査　　内　　容
3月4日(土)	東京－	移動（JL-068）
3月5日(日)	－ｻﾝﾊﾟｳﾛｰﾌﾞﾗｼﾞﾘｱ	移動（RG-278）
3月6日(月)	ブラジリア	日本国大使館、ブラジル外務省、SENAI(Servico Nacional de Aprendizagem Industrial：全国工業関係職業訓練機関）国際局表敬、ブラジルJICA事務所打合せ
3月7日(火)	ﾌﾞﾗｼﾞﾘｱｰﾘｵﾃﾞｼﾞｬﾈｲﾛ ﾘｵﾃﾞｼﾞｬﾈｲﾛｰｻﾝﾊﾟｳﾛ	移動（RG-431） SENAI本部（総裁）表敬訪問 移動（VP-951） サンパウロJICA事務所打合せ
3月8日(水)	サンパウロ	SENAI/SP支局長表敬、日本人専門家と協議
3月9日(木)	サンパウロ	SENAI/SPと協議、各種評価調査
3月10日(金)	サンパウロ	SENAI/SPと協議、各種評価調査
3月11日(土)	サンパウロ	資料整理
3月12日(日)	サンパウロ	団内打合せ
3月13日(月)	サンパウロ	SENAI/SPと協議、各種評価調査
3月14日(火)	サンパウロ	SENAI/SPと協議、合同評価報告書作成 サンパウロ工業連盟（総裁）表敬
3月15日(水)	サンパウロ	合同委員会開催、合同評価報告書に双方で署名
3月16日(木)	サンパウロ	移動（RG-836）
3月17日(金)	－東京	移動

1-4 主要面談者

（1） ブラジル側

外務省、ＡＢＣブラジル協力事業団

(Ministerio das Relacoes Exteriores, Agencia Brasileira de Cooperacao－ABC)

Mr. Nelson de Oriveira 技術協力課長

(Coordenador de Cooperacao Tecnica Recebida Bilateral)

ＳＥＮＡＩ／本部

(Diretorie Geral)

Mr. Alexandre Figueira Rodrigues 総裁 (Diretor Geral)

ＳＥＮＡＩ／ＤＣＩ国際協力部

(DCI－Diretoria de Cooperacao Internacional)

Mr. Donald Nelson Uhlig 技術首席顧問 (Chefe de Assessoria Tecnica)

ＳＥＮＡＩ／ＳＰ

Mr. Fabio Luiz Marinho Aidar支局長 (Diretor Regional)

Mr. Joao Alberto Simoes 国際顧問 (Assessor de Relacoes Externas)

Mr. Aecio Batista De Souza 国際顧問 (Assessor de Relacoes Externas)

Mr. Milton Gava 教育部長 (Diretor da Diretoria de Educacao)

製造オートメーションセンター

Escola SENAI "Armando de Arruda Pereira"

Mr. Joao Ricardo Santa Rosa 校長 (Diretor)

Mr. Waldomiro Lunardi Pires Correa 教務課長

(Coordenador de Educacao Tecnologica)

Mr. Fernando Facchin Filho 技術援助課長

(Coordenador de Assistencia Tecnologica)

Mr. Marcos Cardozo Pereira 技術訓練課長

(Coordenador de Educacao Tecnologica)

Mr. Jose Roberto Nunes Do Espirito Santo 企画実習担当

(Coordenador de Estagios)

卒業生採用企業

Mr. Laercio H. Angelini HL Electro-Metal Ltda. (自動車電気器具製造)

Mr. Carlos Alberto Berti Metal Leve S.A. (自動車部品製造)

Mr. Glauco Rebello Metal Leve S.A. (自動車部品製造)

（2） 日本側（敬称略）

在ブラジル日本国大使館

渡辺　俊夫	公使
岡田　俊郎	一等書記官

在リオデジャネイロ日本国総領事館

峯　作次郎	領事

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
Hiro Lia Okayama	顧問

ＪＩＣＡブラジル事務所

鏑木　　功	所長

ＪＩＣＡサンパウロ事務所

上杉　光則	所長
二瓶　義宗	室長
佐々木弘一	技術協力担当

ＪＩＣＡ派遣長期専門家

花田　　登	チームリーダー
野呂　義道	業務調整員
岡田　正之	コンピューター
吉本　俊二	ＣＮＣ
西原　邦男	ＦＭＳ
佐藤　数美	電気、電子

1-5 終了時評価の方法

（1） 評価者

ブラジル側：ブラジル側評価調査チーム

Mr. João Ricardo Santa Rosa	製造オートメーションセンター校長
Mr. Waldomiro Lunardi Pires Correa	同センター教務課長
Mr. Fernando Facchin Filho	同センター技術援助課長
Mr. Fransisco de Assis Gonçalves	同センター企業訓練担当
Mr. Marcos Cardozo Pereira	同センター技術訓練課長
Mr. José Roberto Nunes do E. Santo	同センター企業実習担当

Mr. Érulos Ferrari Filho　　同センター技術情報課長

日　本　側：評価調査団

（2）　評価の方法

上記評価者は、合同で以下に記す文書に基づき、プロジェクトの達成度、効果ならびに自立発展性などについて、量的かつ質的な評価を行った。

①　討議議事録（R／D）

②　ミニッツ、年間作業計画、プロジェクト側からの双方の合意を得た報告書類および過去の調査団の報告書

③　地元産業界の情報

④　プロジェクト・デザイン・マトリックス（PDM：表1参照）

⑤　プロジェクト方式技術協力の評価ガイドライン

表1　ブラジル連邦共和国 ＳＥＮＡＩ／ＳＰ オートメーションセンタープロジェクト終了時評価調査に関するPDM

担当部課：社会開発協力部　社会開発協力第二課

プロジェクトの要約 (Narrative Summary)	計　画 (Plan)	指　標 (Veritable Indications)	実　績 (Performances)	外部条件 (Important Assumption)
《最終目的：Super Goal》 ブラジルの工業・産業界におけるコンピューターシステムを活用した生産性システムの導入を促進する。				
《上位目標：Overall Goal》 そのために、同国内で不足している当該分野の中堅技術者の育成を図る。	本プロジェクトが対象とする分野での中堅となり得る技術を有するエンジニアを持続的に養成し、関連企業に供給できるようにする。	1．卒業生数、民間企業就職者数 2．卒業生の技術レベルと就職先での評価	1．第２期生まで44名が卒業、全員就職 2．技術レベルは高い。弾力的・創造的な思考法を身につけており、実務に役立つとの評価を受けている。	1．ブラジル産業界において、コンピューターシステムを活用したオートメーション化の機運が継続的に存在する。 （協力期間を通じ、その傾向はますます強まりつつあり、より高度のニーズが高まりつつある）
《プロジェクトの目標：Project Purpose》 製造オートメーション機器ならびにFMS に関する操作、管理、修理に必要な知識と技能を移転・付与していくなかで、ブラジルが必要としているコンピューターシステムを活用した生産性システムに対応できる技術者の育成を図る。そのため、製造オートメーションの訓練実施、運営、管理面で、日本側は支援・援助を行う。	中堅技術者養成のため 1．指導員を養成、確保し、 2．必要機材を整備し、 3．受益企業のニーズに合ったカリキュラムを作成し、 4．選ばれた訓練生に対し、指導・訓練を実施し、 5．あわせて訓練センターの健全な運営を図る。	1．訓練コース開設の実績 2．訓練生を指導できるカウンターパートの育成 3．指導員数とその技術レベル 4．訓練用機材の利用度、稼働状況 5．訓練用機材の改善状況 6．カリキュラムの改善状況 7．訓練生の確保（質・量とも） 8．訓練センターの財務状況	1．17の訓練科目があり、計70のカリキュラムが開設されている。 2．指導員数は16名、近く１名が着任し計17名となる予定。そのほとんどが日本研修済みで、技術レベルは高い。 3．訓練用機材の活用度、保守状況いずれも良好である。 4．カリキュラム改善については、モジュール化、ユニット化の方向で現在検討中。 5．訓練生の応募倍率は3.6～9.3倍と高く、企業から派遣される者もある。 6．訓練センターはブラジル政府系教育機関 SENAIのもとにあり、財務状況は健全である。	1．SENAI/SPの支援が強力かつ継続的に行われる。 2．卒業生に対する企業のニーズが引き続き高い。 3．本プロジェクトで開発されたカリキュラム・機材が、より広範に活用される。
《成果：Outputs/Results》 製造オートメーションコースの２年課程において (1) 電子機器・マイクロプロセッサー (2) 自動制御機器 (3) CAD／CAM (4) CNC機器および関連工具 (5) NCおよびコンピューター (6) 測定機器 (7) FMSおよび関連工具 のそれぞれの知識の習得、基本操作、管理および修理に関する知識ならびに技能の習得を訓練生に付与する。	1．訓練・指導のため、適切なカウンターパートを配置する。 2．あわせて必要機器・工具・消耗品・部品類を準備する。 3．カウンターパートに対し、下記諸項の技術移転を行う。 ①カリキュラム開発　②専門技術 ③機材の操作・保守　④機材開発 ⑤指導技法　⑥授業準備 ⑦クラス運営　⑧訓練評価	1．人員の配置状況 2．機器・工具管理状況・利用状況 3．消耗品、部品類の準備状況 4．カウンターパートに対する技術の移転状況、専門技術のレベル 5．カウンターパートのカリキュラム作成、指導技術の能力 6．教材の種類（量・質） 7．経理部門の事務能力	1．管理職６名、指導員計17名、その他スタッフ20名の配置は適切である 2．機器工具の管理・利用状況は良好。 3．消耗品・部品の準備も当面は可。将来のハイテク部品の調達については、その調達法を教示してある。 4．カウンターパートの技術レベルは十分といえる域に達している。 5．カウンターパートのカリキュラム作成能力、指導技術能力とも問題はない。また、技術の再移転を行う意志と能力のあることは特に評価できる。 6．教材の種類・量、質ともに現在では十分、今後の技術の発展をフォローできるかが問題。 7．管理・経理部門の能力も問題なしと見受けられた。	1．カウンターパートの定着率が高く、離職しない。
《活動：Inputs/Activities》 ・カリキュラムの整備・教材の整備 ・訓練生の確保 ・機材の据え付け・試運転 ・訓練の実施 ・カウンターパートに対する技術移転	・下記の分野の日本人専門家を派遣する。 ﾁｰﾌｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ、電気・電子、ﾏｲｸﾛｺﾝﾋﾟｭｰﾀｰ、CAD/CAM、CNCおよびFMS ・日本側より次の機材を供与する。 FMC、CAD/CAMｼｽﾃﾑ、CNC機器ｼｽﾃﾑ（含ﾛﾎﾞｯﾄ）ﾏｲｸﾛｺﾝﾋﾟｭｰﾀｰｼｽﾃﾑ、ﾏｲｸﾛｺﾝﾋﾟｭｰﾀｰｿﾌﾄ、AC/DCｾﾙﾎﾞﾓｰﾀｰｾｯﾄ その他 ・ブラジル側より次の機材を準備する。 ３次元測定器、油圧および空圧トレーニングボート、基礎的電気機器およびPLCセット ・ブラジル側カウンターパートを20名（ﾃｸﾆｼｬﾝ18名および調整員２名）配備し、極力全員を日本における研修に招く。	《投　入：Inputs》 （下表）		《前提条件：Pre-conditions》 1．センターの施設が日程どおり建設される。

《投　入：Inputs》

	1990	1991	1992	1993	1994	計
日本側						
1．長期専門家	3名	6名	9名	10名	7名	11名　約330人／月
2．短期専門家	−	−	17名	7名	9名	33名　約 33人／月
3．ｶｳﾝﾀｰﾊﾟｰﾄ日本研修	2名	7名	6名	5名	4名	24名　約120人／月
4．機材供与	166.193千円	355.242千円	35.125千円	19.947千円	18.343千円	594.850千円 （うち携行機材　22.850千円 現地調達分　27.075千円）
5．ﾛｰｶﾙｺｽﾄ負担	1.200千円	2.600千円	20.653千円	17.156千円	17.469千円	59.078千円
ブラジル側						
1．ｶｳﾝﾀｰﾊﾟｰﾄ配置	5名	6名	6名	6名	6名	ほかに支局に４名
管理調整ｲﾝｽﾄﾗｸﾀｰ	−	18名	18名	18名	17名	
その他	−	20名	20名	20名	20名	
2．ローカルコスト	4.200千円	300.000千円	343.500千円	120.000千円	120.000千円	計　887.700千円

（参考）協力期間：1990年６月28日～1995年６月27日　相手国実施機関名：ブラジル連邦共和国　全国工業関係職業訓練機関

第２章　調査結果の要約

2-1　目標達成度

1995（平成７）年度に終了時評価の対象となるプロジェクト方式技術協力案件「ＳＥＮＡＩ／ＳＰ製造オートメーションセンター（ブラジル工業界では、製品の多品種生産に対応した品質管理技術や生産の自動化技術が求められており、同センターはこれらの技術分野に即応できる中堅技術者の養成を目的とする職業訓練校）プロジェクト」に関し、これまでの協力について、活動実績、管理運営状況、カウンターパートへの技術移転状況などについて評価を行い、その目標、すなわち「製造自動化装置とＦＭＳの操作、保守、故障診断に関する知識と技能を付与する」ことに対する達成度を判定した。

1990年６月28日以降、５年間にわたって続けられた技術協力を通じて行われた投入（インプット）実績は、次のとおりである。

（1）　日　本　側

①　長期専門家の派遣	11	名	330 人月
②　短期専門家の派遣	33	名	33 人月
③　カウンターパートの日本研修	24	名	120 人月
④　機材供与		約	５億9500 万円
⑤　ローカルコスト負担		約	5900 万円
⑥　各種調査団派遣	7	回	延べ35 名

（2）　ブラジル側

①　カウンターパート、スタッフの配置			42～44 名
②　ローカルコスト負担		約	８億8800 万円

また、その間のアウトプットを要約すると、次のとおりである。

（1）　毎年、２月と８月に32名ずつの入学を許可する。入学競争率は毎年3.6～9.3倍の間に分布し、かなり高い。修業年限は企業実習６カ月を含めて２年６カ月である。この間の合計学習時間は4100時間となっている。現時点では第７期生が入学しており、第２期生まで計44名が卒業、全員が企業に就職し、第３期生が企業で実習中である。

（2）　これまでに開発、供用されている教材は、テキスト72種類、模型８種類、そのほかビデオなど多数がある。教科課程は17の訓練課目からなり、合計56のカリキュラムがある（表17参照）。

（3）　日本人派遣専門家チームは、リーダーの熱心かつ意欲的な取り組みもあって、チームワークもよく、ブラジル側からも厚い信頼を寄せられており、きわめて高い評価を得ている。

（4） カウンターパートは、いずれも高学歴で日本での研修を受けており、日本側から移転された技術の習得と、その再移転に熱心である。

（5） 機材の保守ならびに活用状況は、きわめて良好である。全般的にみて、技術移転の計画はきわめて適切かつ成功裏に遂行されており、R／Dで合意されたすべての項目はもちろん、プロジェクトの目標も、協力期間終了時にはそのすべて、あるいはそれ以上に達成されるものとみられる。

2-2 本プロジェクトの効果

センターの卒業生は、同国の就職難にもかかわらず、その全員が有力企業に就職している。企業側の卒業生に対する評価は、その技術水準と業務に取り組む姿勢とともに、ＯＪＴの成果により実務的に役立つこともあってきわめて高く、重用されているようである。また、今後の卒業生に対する企業側の需要は非常に高いように見受けられた。

カウンターパートは、すでに自分たちの手で訓練コースを実施できる域に達しており、1993年以降は他の教育訓練機関や企業に頻繁に招かれて出張教授を行っている。なお、その定着率は非常に高い。

2-3 自立発展性

ブラジル側のセンターに対する運営資金の確保、予算および財務面での措置は、ほぼ満足し得るものと見受けられる。また、全国にまたがる組織ＳＥＮＡＩのなかで最大の工業、産業を持つサンパウロ州にあるこのセンターがあげつつある業績を、他の工業州へも広げていこうとする動きがみられる。

機器類、建物の保守状況は良好で、一部の高度の部品供給に若干の不安を残すものの、その調達方法は十分に伝えられており、順調に育成されたカウンターパートやスタッフの現況からみて、今後の自立発展性は十分にあるものと考えられる。

2-4 結　論

このプロジェクトについては、過去５年間の技術協力の結果、討議議事録（R／D）に盛られた目標を、量・質ともに完全に、あるいはそれ以上に達成しているものといえる。ブラジル側も、この技術センタープロジェクトの成果を、当初の期待を超えたものとして高く評価しており、今後、同国の国家技術センターに昇格させる有力候補にする意向もあるとのことである。

このプロジェクトは、わが国の技術協力が見事に結実した成功例といっても過言ではない。受入国側の体制が整っていたこととあわせて、わが国の関係諸機関、そして何よりも、

とかく欧米諸国に傾きがちなブラジルの風潮を克服し、わが国の技術協力の評価を高めた、現地派遣日本人専門家各位の熱心な努力の成果であるといえよう。したがって、本プロジェクトはここに終了しても差し支えないものと考えている。

なお、今後のあり方についての希望として、ブラジル側からの次のような意向が表明されたことを、付記しておく。

（1） アルゼンティン、チリなどの近隣諸国は、この分野の第三国研修の開始を強く望んでおり、ブラジルもその実現を希望する。

（2） 本プロジェクトの、メカトロニクスの強化とロボティクスの導入を骨子とした第2フェーズの展開を希望する。

（3） センサー、ロボティクス分野など進歩の著しい分野の短期専門家の派遣によるフォローアップを行ってほしい。

（4） 同センターをセンター中のセンターとして発展させ、この分野における指導者養成機関としての機能を具備するような協力を希望する。

第３章　協力実施の経緯

3-1　相手国側の要請内容と背景ならびにわが国の対応

ブラジル連邦共和国では、1979年に国際収支の危機に見舞われて以来、インフレ・財政赤字などの経済問題を抱えながらも、1990年３月に発表された新経済政策いわゆる「コロール・プラン」などにより、種々の財政改革に取り組むとともに、工業部門については生産性向上、品質改善による近代化をめざしていた。このような状況下、同国産業界からＳＥＮＡＩ（全国工業関係職業訓練機関）に対して、生産性向上にかかわる中堅技術者に重点を置いた訓練実施に、強い期待が寄せられた。特に工業発展の著しいサンパウロ州の各企業からは、コンピューターシステムに関する技術者養成訓練に対して強い要望があった。このため、ＳＥＮＡＩ本部は、サンパウロ州地方局内に技術者養成のための職業訓練校を設置して、製造オートメーション操作、修理および故障診断に関する職業訓練を行うことを計画し、同国政府は1986年、本件についてわが国にプロジェクト方式技術協力を要請してきた。

これに対してわが国は、1987年11月にプロジェクト形成調査団、1988年２月に長期調査員、さらに1988年８月に事前調査団を派遣した。それらの調査結果を踏まえ、1989年３月に実施協議調査団を派遣し、３月31日討議議事録に署名した。1990年６月28日に、従来同国内におけるプロジェクト実施に必要であった交換公文を省略した修正討議議事録が署名され、同日から５カ年間の技術協力が開始された。

協力開始後１年を経た時点において、プロジェクトの現況を調査・把握するとともに訓練目標を再確認し、２年目以降の協力計画を策定することを目的とした計画打合せ調査団を1991年３月に、また1992年３月にはプロジェクトの進捗状況および問題点を把握し、２年目以降の実施計画を確認するための巡回指導調査団を派遣した。また、1993年12月には中間評価的な要素を持たせた計画打合せ調査団を派遣し、さらにプロジェクト終了に向けて全般的な技術移転度、訓練目標の達成度を確認し、終了までの協力計画、技術移転上の問題点などについて協議を行うため、1994年３月に巡回指導調査団を派遣している。

3-2　訓練ニーズの把握と訓練目標の設定

（１）　訓練ニーズの把握

技術協力の開始に先立ち、ＳＥＮＡＩ／ＳＰ（サンパウロ支部）の調査・研究・評価部において、1989年にニーズ調査を行い、1990年６月にその結果を報告している。このなかで、現代の製造部門においては、ＣＮＣ／ＤＮＣ、ＭＥ、ＣＡＤ／ＣＡＭなどの技術を部分的に改善しようとする要求が強く、2000年には、ＣＩＭ／ＦＡのコンピュータ

ー支援による統合化技術が中心になると分析している。この分析結果などを踏まえ、将来の統合化技術の教育訓練に備えて、本コースの訓練内容などの検討が行われた。

（2） 訓練目標の設定

ブラジル教育省の基準を満たしつつ、R／Dのプロジェクト目標をブレイクダウンしたものとして、次のような具体的な目標が設定された。

- 規定の標準化された精度および品質を保証できるように、機械装置を操作することができる。
- ＣＡＤ／ＣＡＭを利用して製品を設計し、ＣＮＣ機械により製品を製作することができる。
- ＦＡシステムの作業場の調整・整理整頓および作業員に技術的な指示を与えることができ、安全および健康管理ができる。
- 将来の目的のために、材料、部品、機械、装置、システムを適切に選択し目的に合致した応用ができる。
- 技術者および技能者チームに入り、ＦＭＳプログラムを作成したり変更したりすることができる。
- 試験、検査、仕様などに関する書類を作成することができる。
- ＦＭＳを構成する各要素を、電子・電気的および機械的に組み立てることができ、規定の標準的な試験を行うことができる。
- マイクロコンピューターを応用した機器の故障診断ができ、ＦＭＳを操作することができる。
- ＦＡ機器の機械的部品および電子的部品の修理または交換ができる。

3-3 協力実施のプロセス

このプロジェクトの要請発出より、今回の終了時評価調査団の派遣に至るまでの協力実施のプロセスは、表２に示すとおりである。

3-4 関連する外部との協力内容

センターには、多くの来訪者があり、視察・見学をするとともに、各種技術についての情報交換を行っている。センターとしても、これが将来の発展に資する有益な交流と考えて、積極的に対応している。現状では外部からの来訪者は、１カ月当たりほぼ４回程度あり、わが国の政府・ＪＩＣＡなど関係機関はもとより、フランス、ボリビアの同分野の大学や、ポルトガル、イギリス、ドイツの関係企業など、外国からの来訪者も含まれている。

表2　協力実施のプロセス

(1) 要請発出	1986 (S.61) 年1月
(2) プロジェクト形成調査	1987 (S.62) 年11月29日 ～ 1987(S.62)年12月13日 (15日間) 団長　五十嵐 晃一　労働省職業能力開発局 海外協力課長 訓練計画　船場 専　労働省職業能力開発局 能力開発課 機械計画・金型　上田 克巳　雇用促進事業団職業訓練部 機械計画・CAD/CAM　八田 昌之　雇用促進事業団職業訓練大学校 協力計画　河合 恒二　JICA、社会開発協力部、海外センター課
(3) 事前調査	1988 (S.63) 年8月13日 ～ 1988 (S.63) 年9月3日 (21日間) 団長　五十嵐 晃一　労働省職業能力開発局 海外協力課長 電気・電子　木村 陽一　雇用促進事業団職業訓練研究センター 協力・企画　田臥 彰三　JICA社会開発協力部
(4) 長期調査員	1988 (S.63) 年8月13日 ～ 1988 (S.63) 年9月3日 (21日間) 建築(改修)　岩下 陽一　雇用促進事業団 北九州職業訓練短期大学 コンピューター　谷口 雄治　雇用促進事業団 職業訓練研究センター FMSC, NC　前田 晃穂　雇用促進事業団 小山職業訓練短期大学 CAD/CAM　森 敏之　雇用促進事業団 神奈川技術能力開発センター
(5) 実施協議	1989 (H.1) 年3月25日 ～ 1989 (H.1) 年4月9日 (16日間) R/D 又は協定の署名・交換 1989 (H.1) 年6月28日 団長　根本 安俊　労働省職業能力開発局 管理課長 訓練計画　海前 嘉明　労働省職業能力開発局 海外協力課 機械計画　前田 晃穂　雇用促進事業団 小山職業訓練短期大学 協力・企画　川添 浩正　JICA社会開発協力部海外センター課
(6) 専門家派遣開始	1990 (H.2) 年10月1日

表2　（つづき）

(7) 計画打合せ	1991（H.3）年3月1日 ～ 1991（H.3）年3月14日（ 14日間 ）		
	団長	小野 進一	雇用促進事業団 副理事長
	訓練計画	海前 嘉明	労働省職業能力開発局 海外協力課
	電気・電子	木村 陽一	雇用促進事業団職業訓練研究センター
	協力・企画	中原 正孝	JICA社会開発協力部社会開発協力第二課
(8) 巡回指導	1992（H.4）年3月14日 ～ 1992（H.4）年3月27日（ 14日間 ）		
	団長	田渕 孝輔	雇用促進事業団 副理事長
	訓練計画	寺岡 忠嗣	労働省職業能力開発局 海外協力課
	電気・電子	納富 修巳	北九州職業訓練短期大学
	協力・企画	浅津 関雄	JICA社会開発協力部社会開発協力第二課
(9) 計画打合せ	1993（H.5）年12月5日 ～ 1993（H.5）年12月18日（ 14日間 ）		
	団長	乗富 一雄	雇用促進事業団 北九州職業訓練短期大学校長
	訓練計画	世取山 清	雇用促進事業団 岡山職業訓練短期大学
	機械	白石 良一	雇用促進事業団 北九州職業訓練短期大学
	電子・ｺﾝﾋﾟｭｰﾀｰ	中村 久任	雇用促進事業団 北九州職業訓練短期大学
	協力企画	五十嵐 良博	JICA社会開発協力部社会開発協力第二課
(10) 巡回指導（機材修理）	1994（H.6）年3月11日 ～ 1994（H.6）年3月24日（ 14日間 ）		
	団長	矢田貝 寛文	雇用促進事業団 理事
	訓練計画	西田 和史	労働省職業能力開発局技能振興課
	電気・電子	岩城 忠男	雇用促進事業団 北九州職業訓練短期大学
	機械	赤星 英和	雇用促進事業団 北九州職業訓練短期大学
	協力企画	松岡 正幸	JICA社会開発協力部社会開発協力第二課

ブラジル国内からは、ブラジリア大学、サンパウロ大学、リオデジャネイロ大学、グァルリヨス大学などの大学や各種技術専門学校、ＳＥＮＡＩ傘下の各校を含む教育機関、工業連盟、商業連盟、ゼネラルモータース（ＧＭ）社などの民間企業および労働組合、さらには陸軍省、教育庁など政府機関を含めて、多くの来訪者がある。

センターの内容の紹介と技術交流は、学生募集、実習先企業の確保や卒業生の就職活動に大いに役立っている面がある。

1993年以降、センターのカウンターパートが、他の教育機関、関連業界の企業からセミナーなどの講師として招かれる機会も多くなってきている。

第４章　プロジェクトの達成度

4-1　投入（インプット）の達成度

（1）　日 本 側

①　投入量

日本側からの投入量は、次の表３に示すとおりである。

表３　日本側の投入量総括（1995. 3. 31まで）

	1990	1991	1992	1993	1994	計
日　本　側						
1. 長期専門家	3名	6名	9名	10名	7名	11名　約 330人月
2. 短期専門家	——	——	17名	7名	9名	33名　約 33人月
3. ｶｳﾝﾀｰﾊﾟｰﾄ日本研修	2名	7名	6名	5名	4名	24名　約 120人月
4. 機材供与	166,193,000円	355,242,000円	35,125,000円	19,947,000円	18,343,000円	594,850,000円 (うち現行機材 22,850,000円 現地調達分 27,075,000円)
5. ﾛｰｶﾙｺｽﾄ負担	1,200,000円	2,600,000円	20,653,000円	17,156,000円	17,469,000円	59,078,000円

②　専門家の派遣

ＪＩＣＡはＲ／Ｄに記載されているとおり、表４に示すようなチームリーダーを含む各分野の長期専門家を延べ11名、またこれにあわせて、表５に示す各分野の短期専門家延べ35名をプロジェクトの協力期間を通じて、それぞれ派遣している。

表４　長期専門家リスト

分　野	氏　名	派　遣　期　間
チームリーダー	伊藤　功	1990.10.10 ～ 1993. 4. 9
	花田　登	1993. 3.25 ～ 1995. 6.27
業務調整員	野呂義道	1990.10.10 ～ 1995. 6.27
コンピューター	平松健二	1990.10.10 ～ 1993.10. 9
	岡田正之	1993.10.14 ～ 1995. 6.27
ＣＮＣ	伊藤祐規	1991. 4. 1 ～ 1993. 3.31
	吉本俊二	1993. 3.25 ～ 1995. 6.27
ＦＭＳ	西原邦男	1992. 3.26 ～ 1995. 6.27
電気・電子	西方宏志	1991.10.24 ～ 1993.10.23
	佐藤数美	1993.10.14 ～ 1995. 6.27
ＣＡＤ／ＣＡＭ	大畑幸治	1992. 8. 7 ～ 1994. 8. 6

表5　短期専門家リスト

分野	氏名	派遣期間		
コンピューター据え付け	大和田　勤	1992. 6. 6	～	1992. 6.22
	横山　充	1992. 6. 6	～	1992. 6.22
FMS据え付け	加藤洋一	1992. 6.19	～	1992. 7. 6
	富永満之	1992. 7. 1	～	1992. 7.24
	松島忠博	1992. 7. 1	～	1992. 7.24
	佐々木晃弘	1992. 7.17	～	1992. 8. 7
CNC据え付け	田村洋二	1992. 8.19	～	1992. 8.31
	長田正男	1992. 8.29	～	1992. 9.14
CAD/CAM据え付け	早瀬好男	1992.10.17	～	1992.11. 2
	原田宣之	1992.10.17	～	1992.11. 2
	安達敏明	1993. 1.16	～	1993. 1.31
	西畑　実	1993. 1.16	～	1993. 1.31
CNC	石田徳幸	1993. 1.27	～	1993. 3. 5
LAN	佐藤数美	1993. 1.27	～	1993. 3. 5
PLC	木下七生	1993. 1.27	～	1993. 3. 5
FMSセミナー	天野富男	1993. 2.27	～	1993. 3.12
	日向輝彦	1993. 2.27	～	1993. 3.12
FMS加工	佐々木晃弘	1993. 5. 8	～	1993. 5.22
FMSメンテナンス	岩中　浩	1993. 5.22	～	1993. 6. 5
FMS通信	村上雅一	1994. 3. 5	～	1994. 3.21
FMS生産管理	秋山　猛	1994. 3.19	～	1994. 4. 4
自動制御	西見安則	1994. 2.10	～	1994. 3.16
ハードウェア	納富修巳	1994. 3.31	～	1994. 4.30
CAT	姫野賢治	1994. 3.31	～	1994. 4.30
CAD/CAM	安達敏明	1994. 5.21	～	1994. 6.12
電気・電子	池田　允	1994. 8.22	～	1994.10.12
油圧・空圧	新貝雅文	1994.10.20	～	1994.12. 5
ソフトウェア	庫本　篤	1994.10.20	～	1994.12. 5
CAD/CAM機材	栗林　仁	1994.10.20	～	1994.12. 5
CAD/CAM	八崎　透	1995. 1.19	～	1995. 3. 6
CNC	前田恭一	1995. 1.19	～	1995. 3.16
職訓セミナー	井上紀明	1995. 2.13	～	1995. 3. 5
設備診断セミナー	近藤　賢	1995. 2.13	～	1995. 3. 5

なお、このほかに表6に示す短期専門家の派遣が計画されている。

表6　短期専門家追加派遣計画

分　　野	氏　　名	派　遣　期　間
CAD/CAMシステム調整		1995.　～　1995.
CNCシステム調整		1995.　～　1995.
FMSシステム調整		1995.　～　1995.
ﾏｲｸﾛｺﾝﾋﾟｭｰﾀｰｼｽﾃﾑ調整		1995.　～　1995.
電気・電子(ｾﾝｻｰ応用)		1995.　～　1995.

③　研修員の受入

このプロジェクトの技術協力の枠組みのなかで、これまでに24名のブラジル人カウンターパートが研修員として、日本で研修を受けている。その内容は表7に示すとおりである。

表７　カウンターパート訪日研修実績一覧

分　　野	氏　　名	研修期間	主な研修先
訓練管理	Fernando Facchin Filho	1991. 2.16～1991. 4.30	マザック 職業能力開発大学校
	Marcos Cardozo Pereira		
ソフトウェア	Cláudio Luís Albiero	1991. 5. 7～1991.11. 3	北九州職業能力開発短期大学校
	Érulos Ferrari Filho		
調整員	Jurandyr de Carvailho	1991. 9.17～1991.10.12	各関連企業 各職業訓練施設
校長	João Ricardo Santa Rosa		
C N C	Sílvio Luís M.Oliveira	1991.10. 7～1992. 4. 1	北九州職業能力開発短期大学校
ハードウェア	Antonio Germano Evaristo		
自動制御	Marcos Galli		
F M S	Kalenin Pock Branco	1992. 6.16～1992.12.13	北九州職業能力開発短期大学校
	Fabio Paralardo		
C A D / C A M	Sidney Ortega Pace		
	Hélio de Siqueira Prado		
基礎電子	José Roberto N.E.Santo	1993. 1. 5～1993. 6.30	北九州職業能力開発短期大学校
C N C	Eduardo Lulai Ferreira	1993. 1. 5～1993. 5.26	北九州職業能力開発短期大学校
電子制御	Luís Fernando Saluti	1993. 7.15～1993.12.18	北九州職業能力開発短期大学校
工業計測	Edmilson Cabral		
職業訓練	Waldomiro Lunardi Pires Correa	1993.10.19～1994. 2. 1	職業能力開発大学校
プロジェクト運営	Natan Rizzaro Buso	1994. 1.25～1994. 6.25	北九州職業能力開発短期大学校
F M S	Eládio Villas Boas		
電子制御	Maurício Correa de Almeida	1994. 1.25～1994. 6.25	北九州職業能力開発短期大学校
材料力学	José Antonio Figueiredo de Sgusa		
作業技能	Francisco Augusto Teixeira	1995. 1.23～1995. 7. 5 (研修中)	北九州職業能力開発短期大学校
職業訓練研究	Francisco de Assis Goncalves	1995. 1.23～1995. 3. 1	職業能力開発大学校

なお、このほか表８に示すように、ブラジル人カウンターパートを日本に受け入れ、研修を行うことが計画されている。

表８　カウンターパート訪日研修計画

分　　野	氏　　名	研 修 期 間	主な研修先
水圧および空気圧制御	Gilberto Junior Tanasovici	1995. 5.　～1995.11.	北九州職業能力開発短期大学校
高　　級	Carlos Eduardo Moreira Ferreira	1995. 5.	関係企業 関連企業

④　機材供与

1995（平成７）年度末までに、技術協力の枠でＪＩＣＡから本プロジェクトに供与された機材の総額は、ＣＩＦ価格で５億9494万円となっている。なお、このなかには、専門家携行機材2285万円ならびに現地調達機材2707万5000円が含まれている。

主要な供与機材リストは、表９に示すとおりである。その活用状況も併記する。なお、このほかに受益国側に対する経費補助として、1995（平成７）年度末までに5907万8000円を支出している。

表９　日本側主要供与機材のリストおよびその整備・活用状況

	ラボ名・機材名	金　額（円）	荷受地到着日	設置の有無	活用状況
	(Basic Electronics)				
1	Oscilloscope	2,210,000	1992. 2.11	有	A
2	Optical Training Board	2,939,000	1992. 6. 3	有	A
3	Oscilloscope Tektronics	1,592,000	1993. 6.28	有	A
4	Communication Training System	6,393,900	1993. 6.28	有	A
	(Automatic Control)				
5	AC/DC Motor Set	6,362,000	1992. 6. 3	有	A
6	Stepping Motor Set	768,300	1992. 6. 3	有	A
7	Sensor Testing System	6,050,000	1992. 6. 3	有	A
8	Feedback Control Board Set	1,425,000	1992. 6. 3	有	A
9	Automatic Control Load	10,512,500	1992. 6. 3	有	A
	(Measurement)				
10	Material Testing Machine	14,110,000	1992. 6. 3	有	A
11	Profile Projector	3,989,000	1992. 6. 3	有	A
12	Rockwell Hardnesstester	727,000	1992. 6. 3	有	A
13	Surface Roughness Tester	5,414,800	1992. 6. 3	有	A
14	Oscillo Scope	2,772,000	1992. 6. 3	有	A

表9　（つづき・1）

	ラボ名・機材名	金　額（円）	荷受地到着日	設置の有無	活用状況
	〈Software〉				
15	Personal Computer	22,616,500	1992. 3. 8	有	A
16	Serial Printer	3,483,350	1992. 3. 8	有	A
17	Page Printer	2,634,100	1992. 3. 8	有	A
18	Network System	19,573,900	1992. 3. 8	有	A
	〈Hardware〉				
19	Oscillo Scope	4,058,000	1992. 3. 8	有	A
20	Logic Analyzer	2,111,800	1992. 3. 8	有	A
21	Spectrum Analyzer	4,143,200	1992. 3. 8	有	A
22	Protocol Analyzer	2,278,400	1992. 3. 8	有	A
23	Microprocessor Developing	3,006,300	1992. 3. 8	有	A
24	Emulator	3,396,000	1992. 3. 8	有	A
25	Digital Storage Scope	2,179,400	1992. 3. 8	有	A
26	One Board Microcomputer	3,709,000	1992. 3. 8	有	A
27	Function Generator	3,204,400	1992. 3. 8	有	A
28	Training Load	3,234,000	1992. 3. 8	有	A
29	Pulse Generator	2,228,000	1992. 3. 8	有	A
30	Personal Computer	3,591,300	1993. 6.28	有	A
31	In-Circuit Emulator	3,119,400	1993. 6.28	有	A
32	Personal Computer	781,400	1993. 6.28	有	A
33	Network File System	1,754,000	1993. 6.28	有	A
34	Translator for Ethernet	1,965,000	1993. 6.28	有	A
35	Pcb Fablication Equipment	9,530,000	1993. 6.28	有	A
	〈CNC〉				
36	CNC Lathe System	27,081,000	1992. 6. 3	有	A
37	Machining Center System	31,145,000	1992. 6. 3	有	A
38	CAM System	11,390,000	1992. 6. 3	有	A
39	CNC Simulation System	6,400,000	1992. 9.22 （現地調達）	有	A
	〈FMS〉				
40	CNC Lath System	34,649,000	1991.12.22	有	A
41	CAM System	7,957,000	1991.12.22	有	A
42	FMS Robot System　他	53,258,000	1991.12.22	有	A
43	Machining Center	49,436,000	1991.12.22	有	A
	〈CAD/CAM〉				
44	CAD/CAM Server System	10,600,000	1992. 7.20	有	A
45	CAD/CAM Hardware	42,400,000	1992. 7.20	有	A
46	Software	10,000,000	1992. 7.20	有	A
47	DN System	4,000,000	1992. 7.20	有	A
48	CAT System	4,000,000	1992. 7.20	有	A
49	Electro Static Ploter	4,719,500	1992. 7.20	有	A
50	Hard Copy	5,068,000	1992. 7.20	有	A
	〈Audio & Video〉				
51	Audio System	1,675,100	1992. 3. 8	有	A
52	Video System	6,412,000	1992. 3. 8	有	A

表9　（つづき・2）

	ラボ名・機材名	金額（円）	荷受地到着日	設置の有無	活用状況
	(Hardware)				
53	Personal Computer Toshiba Set	3,591,300	1993. 6.26	有	A
54	In-Circuit Emulater Adtec	3,119,400	1993. 6.26	有	A
	(Project)				
55	Personal Computer Toshiba	781,400	1993. 6.26	有	A
56	Oscilloscope Tectronics 2225 Set	1,592,000	1993. 6.26	有	A
	(Software)				
57	Network File System Unisys	1,754,000	1993. 6.26	有	A
58	Translator for Ethernet	1,965,000	1993. 6.26	有	A
	(CAD/CAM)				
59	3D Proter Prolight 2000	3,900,000	現地調達	有	A
60	Simulation Soft NCV	1,990,000	第三国調達	有	A
	(LAN)				
61	EWS Sparcstation IPX	2,140,000	現地調達	有	A
62	File Server IBM 486 DX-2	1,051,380	現地調達	有	A
63	File Server IBM 486 SX Set	1,760,000	現地調達	有	A
64	Novel Netware System	1,460,000	現地調達	有	A
	(FMS)				
65	IBM 486DX2	3,900,000	現地調達	ラボ改修中	A
	Printer HP PCL4 4037	170,000	現地調達	ラボ改修中	A
	(CAD/CAM)				
66	Protter HP Modelo Designjet 650C	1,300,000	現地調達		A
	(CNC)				
67	Dynamic Signal Analyzer HP 35885A	1,590,000	1995. 1.20	有	A
	(Automatic Control)				
68	PLC Programing System IBM 486DX2	2,000,000	現地調達	発注済み	A

現地調達機材のリストならびにその整備活用状況は、表10に示すとおりである。

表10　日本側供与の現地調達機材のリストおよびその整備・活用状況

	購入年月	費目金額（ドル）	機材名	数量	設置	活用状況
1	1991.10	携行機材	Copy Machine XEROX 1035	1	コピー室	A
2	1992. 3	供与機材	Combi Standard Vokswaguen	1	支局	A
3	1992. 3	現地業務費	Micro Computer AX386SX	1	プロ・ラボ	A

表10 （つづき・1）

	購入年月	費目金額(ドル)	機材名	数量	設置	活用状況
4	1992. 3	現地業務費	TV Monitor (SONY KV-2553BM)	1	ソフトラボ	A
5	1992. 3	現地業務費	Typewriter Olivetti ET2500	1	秘書室	A
6	1992. 3	供与機材	Soft Animator Pro	1	ソフトラボ	A
7-1	1992. 3	供与機材	MS DOS 5・0	1	ソフトラボ	A
2			Carbon Copy Plus	1	ソフトラボ	A
3			MS Visual Basic 1・1	1	ソフトラボ	A
4			Harvard Graphics	1	ソフトラボ	A
5			CP Antivirus VR 1・1	2	ソフトラボ	A
6			CO Session	1	ソフトラボ	A
7			DISQ View 386	1	ソフトラボ	A
8	1992. 8	供与機材	CNC Simulation System (Soft Smart CAM)	1	CNCラボ	A
9	1992. 9	供与機材	Printer Cadgrafic	3	CNCラボ	A
10	1992. 9	供与機材	Personal Computer Alfadigital	9	CNCラボ	A
11	1992. 8	現地業務費	Motor Eletrico	8	ELE	A
12	1992. 9	現地業務費	Instrumento de Escola	1	調整室	B
13	1993. 1	現地業務費	Calculator	1	調整室	A
14	1993. 3	現地業務費	Microsoft Word 5-0	1	ソフトラボ	A
15	1993. 7	携行機材	Barra de Apoio Encos Duplo	1	ソフトラボ	A
16	1993. 7	現地業務費 3,421(22も含む)	Conjunto Torre	1	ソフトラボ	A
17	1993.11	現地業務費	Geladeira	1	ソフトラボ	A
18	1993.11	現地業務費 (265)	Software MS-Office 3・0	1	ソフトラボ	A
19	1994. 2	現地業務費 (740)	Data Book	1	ソフトラボ	A
20	1994. 2	現地業務費 (250)	Armario	1	ソフトラボ	A
21	1994. 2	現地業務費 (125)	Cutter	1	ソフトラボ	A
22	1994. 2	現地業務費 (600)	Controle Bus Unit	1	ソフトラボ	A
23	1994. 3	現地業務費 (320)	Garrafas Termicas	1	ソフトラボ	A

表10　（つづき・2）

	購入年月	費目金額（ドル）	機材名	数量	設置	活用状況
24	1994. 3	現地業務費 (110)	Armario	1	ソフトラボ	A
25	1994. 3	現地業務費 (200)	Armario	1	ソフトラボ	A
26	1994. 3	現地業務費 (90)	Armario	1	ソフトラボ	A
27	1994. 3	現地業務費 (700)	Software Inoculan	1	ソフトラボ	A
28-1	1994. 3	携行機材	Micrometro EXT 0-25MM	1	F M S	A
2			Micrometro EXT 25-50MM	1	F M S	A
3			Micrometro EXT 5-30MM	1	F M S	A
29	1994. 3	供与機材	Cimplex/NCV with 3 Axis Support(第三国調達)	1	CAD/CAM	A
30	1994. 3	供与機材	Prolight 2000, ACC-5110、ACC-5130	1	CAD/CAM	A
31		携行機材	Arena Research Microlab (Simulation Soft)	1	F M S	A
32	1994. 3	供与機材	EWS Sparcstation IPX	一式	ソフトラボ	A
33-1	1994. 3	供与機材	Microcomputer IBM 486 DX-2	1	ソフトラボ	A
2			Microcomputer IBM INTER 486-SX	4	CAD/CAM ソフトラボ ソフトラボ コピー室	A A
3			Microcomputer IBM INTER 486-SX (MEMORIA 8Mb UP)	1	F M S	A
34-1	1994. 3	供与機材	Systema Operational Novel Netware	1	各機器	A
2			Novel LAN Workplace for DOS	1	ソフトラボ	A
3			HAB	1	ソフトラボ	A
35	1994. 4	現地業務費 (152)	Armario	1	リーダー室	A
36	1994. 4	現地業務費 (109)	Estante	1	リーダー室	A
37	1994. 6	現地業務費 (608)	Over Drive Box 486 DX2	1	C A D	A
38	1994.11	現地業務費 (12,900)	HP Modelo Designjet 650C	1	C A D	A
39	1994.11	現地業務費 (31,696R)	IBM 486 DX2	8	F M S	未設置
40	1994.11	現地業務費 (1,407R)		1	F M S	未設置
41	1994.11	現地業務費 (70R)	Micrometro EXT 50-75MM	2	F M S C N C	A
	1994.11	現地業務費 (99R)	Micrometro EXT 100-125MM	2	F M S C N C	A

表10　（つづき・3）

	購入年月	費目金額（ドル）	機　材　名	数量	設　置	活用状況
41	1994.11	現地業務費 (112R)	Micrometro EXT 125-150MM	2	F M S C N C	A
	1994.11	現地業務費 (797R)	Calibr Trac ALT C/CONT 300MM	1	F M S	A
	1994.11	現地業務費 (369R)	PAQ DIG C/ESCALA ABSOL 150MM	1	C N C	A
	1994.11	現地業務費 (50R)	Micrometro EXT 25-50MM	1	F M S	A
	1994.11	現地業務費 190R	Micrometro Profundo 0-150MM	1	F M S C N C	A
	1994.11	現地業務費 45R	Micrometro EXT 0-25	2	F M S	A
	1994.11	現地業務費 50R	Micrometro EXT 25-50	1	C N C	A
	1994.11	現地業務費 75R	Micrometro EXT 75-100MM	1	C N C	A
	1994.11	現地業務費 38R	Paquimetro 150MM/6 0·05	1	C N C	A
	1994.11	現地業務費 193R	Micrometro INT 5-30MM	1	C N C	A
	1994.11	現地業務費 50R	Suporte P/Micrometro ATE 100MM	1	F M S	A
	1994.11	現地業務費 58R	Esquadro ACO 75 × 50MM	1	C N C	A
	1994.11	現地業務費 110R	Esquadro ACO 150× 100MM	1	C N C	A
	1994.11	現地業務費 754R	Mini-Procesador DPI-HS	1	C N C	A
	1994.12	現地業務費 270R	Micrometro EXT 0-25MM	1	F M S	A
	1995. 1	現地業務費 80R	Placa Ethernet TP ISA 16Bits	1	F M S	A
	1995. 2	現地業務費 1,170R	Hub Stackable COM 12 Protas	2	FMS CNC	A
	1995. 3	現地業務費 1,883R	Placa Ethernet TP ISA 16 Bits	15	FMS 7 CNC 8	A

⑤　ローカルコスト負担

現地活動経費（ローカルコスト）の年度別支出実績（表10に示す現地調達機材の購入に充当された現地業務費を一部含む）は、表11に示すとおりである。

表11　現地活動経費支出実績

（単位：千円）

年度別	1990	1991	1992	1993	1994	合　計
現地業務費	1,200	2,600	12,553	12,906	10,369	39,628
実施計画諸費	—	—	8,100	4,250	7,100	19,450
合　計	1,200	2,600	20,653	17,156	17,469	59,078

（2） ブラジル側

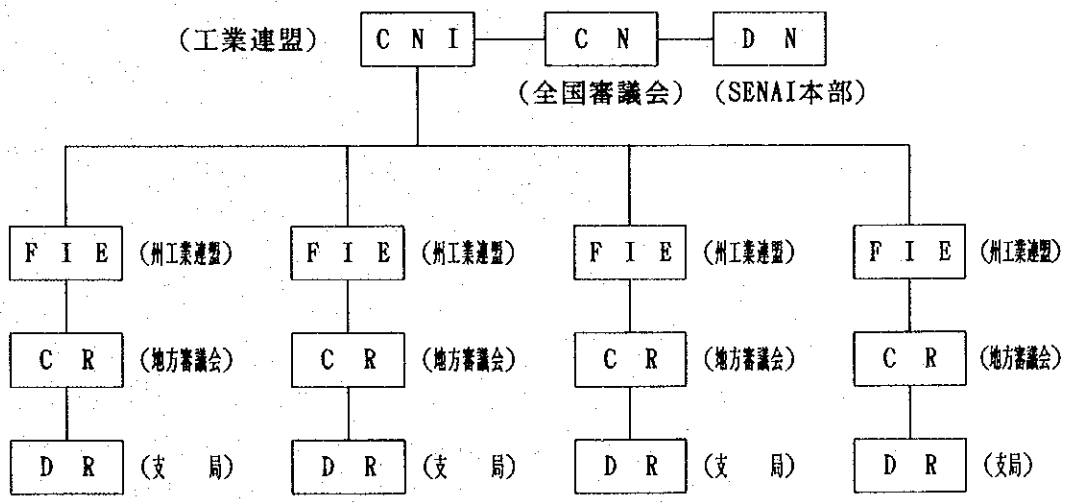
① 受入組織体制

a．ＳＥＮＡＩの組織体制

ＳＥＮＡＩ（全国工業関係職業訓練機関）は、第２次世界大戦のさなかの1942年、全国工業連盟のエウヴルド・ロジ総裁(当時)とサンパウロ州工業連盟のロベルト・シモンセン総裁(当時)が、輸出振興には労働者の質的改善に取り組む必要があるという観点から職業訓練機関の設立を提唱。それを受け、スイス人技師ロベルト・マンジ氏が設立した。

ＳＥＮＡＩの組織と運営は、設立の経緯からも明らかなように工業連盟の傘下にあり、ＳＥＮＡＩ本部は工業連盟（Confederacao National de Industria）、各支局は各州の工業連盟（Federacao Industrial do Estado）の下に置かれる。またＳＥＮＡＩ本部の最高決定機関として全国審議会(ＣＮ)、各支局には地方審議会(ＣＲ)が設置されている。

図１　ＳＥＮＡＩの組織体制



b．ＳＥＮＡＩ／ＳＰ（サンパウロ）の組織体制

ｉ　概要および訓練施設

ＳＥＮＡＩ全国組織のなかでＳＰ支局の組織力、事業規模は、他州とは比較にならないほど大きい。ＳＰ支局の教職員数は約5000名で全国の教職員数の約35%を占めるほか、年間訓練生数は75万名に達し全体の40%を占めている。ＳＰ支局の訓練施設としては、養成訓練および向上訓練を展開する50カ所の訓練校（ＣＦＰＳ）のほか、企業と共同訓練を実施するトレーニングセンター（ＣＴＳ）、移

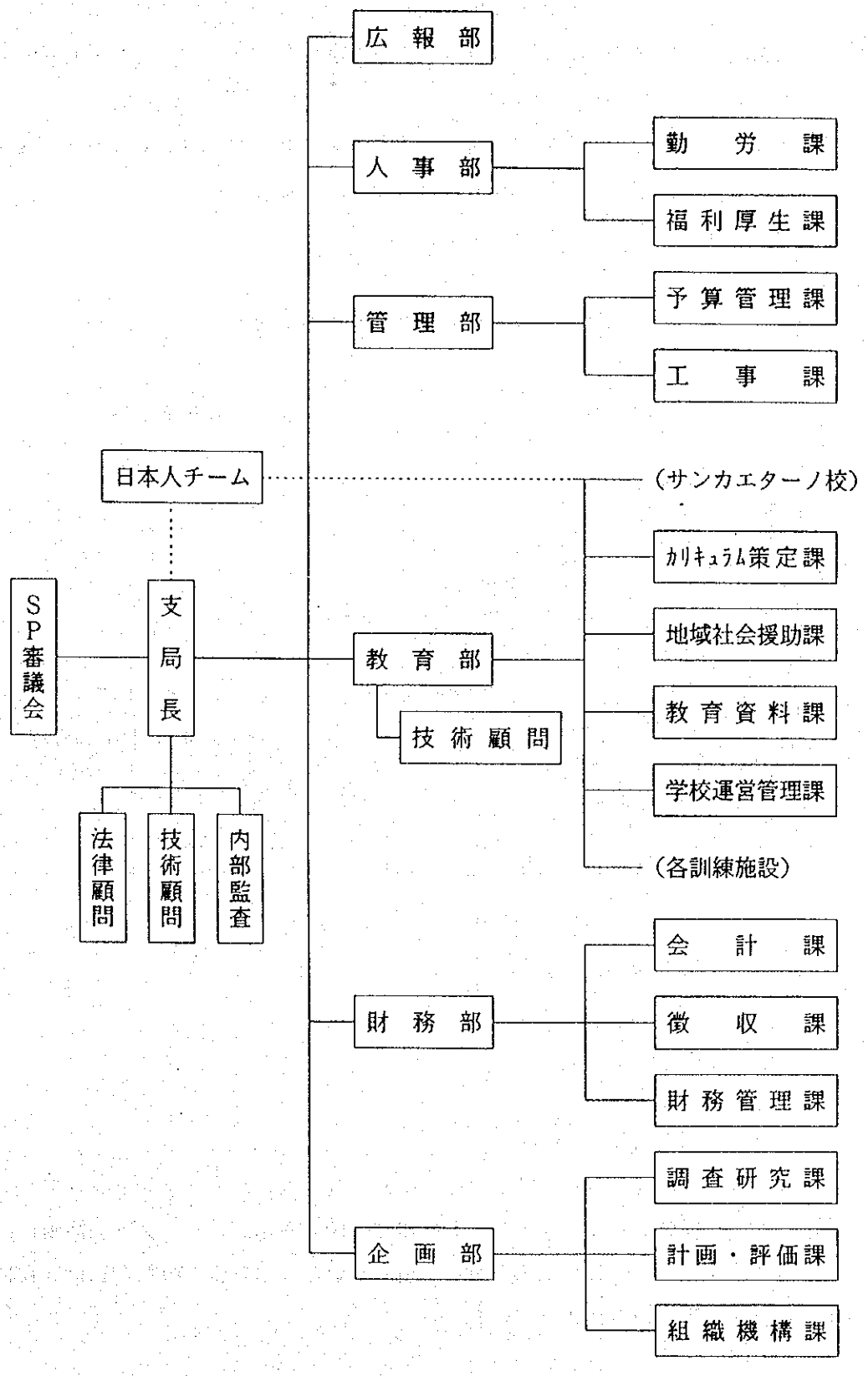
動車両などを駆使して行う移動訓練拠点（ＵＭＳ）などの施設が充実している。

ii　地方審議会の組織

ＳＰ支局の地方審議会（ＣＲ）の構成メンバーは下記のとおり。

1	州工業連盟代表	3名
2	教育省代表	1名
3	労働省代表	1名
4	通信工業、漁業分野の代表	1名
5	ＳＥＮＡＩ支局長	1名
	計	7名

図2　SENAI／SPの組織図



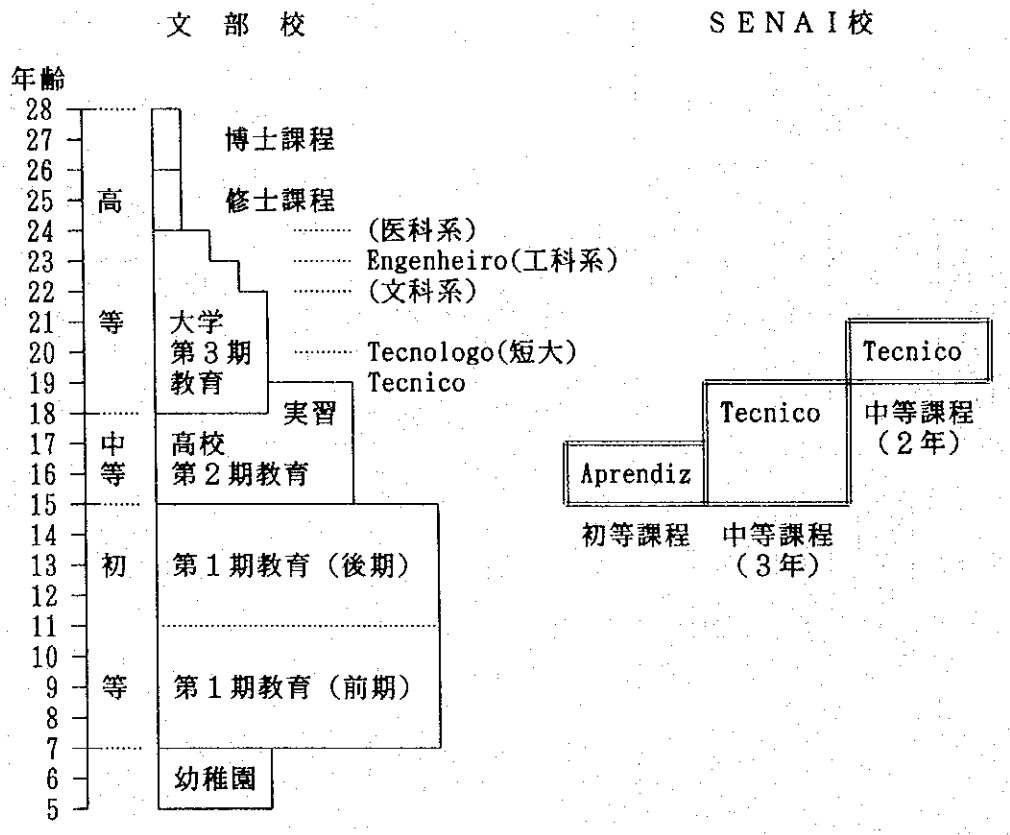
c．ブラジルの教育体制とＳＥＮＡＩ訓練体制との関係

ブラジルの教育制度はランク別に初等、中等、高等に大別される。教育の内容も一般教育、技術教育とに区分される。ＳＥＮＡＩは初等、中等職業教育を担当し、Qualificacao、Tecnicoなどの資格を修了者に与えることができる。

本コースは、高校修了者以上を対象とした職業教育であり、６カ月の工場実習を経たあとに、修了者にはTecnicoの資格が与えられる。

ブラジルの教育制度を以下に示す。

図３　ブラジルの教育制度とＳＥＮＡＩ



② ブラジル側投入額

ブラジル側は、本プロジェクトの運営に必要な土地、建物、インフラストラクチャーのほか、諸経費ならびにＪＩＣＡとの協力に関する本プロジェクトの活動に必要なローカルコストを、表12に示すとおり負担している。なお、このなかには表13に示すような機材の購入費も含まれている。

表12　ブラジル側投入額

（単位：千円）

年　度　別	1990	1991	1992	1993	1994	合　計
機材購入・その他	4,200	100,000	108,000	120,000	120,000	452,200
校舎改修等	－	200,000	235,500	－		435,500
合　計	4,200	300,000	343,500	120,000	120,000	887,700

表13　ブラジル側調達機材とその整備・活用状況

機　材　名 (Equipment)	実習室名 (Laboratory)	数　量 (Quantity)	活用度 (P.U.)	保守状態 (Cond.)
1. Automatic Voltage Regulator 10kw 5kW	Soft Ware	1 (1) 1 (2)	A A	A A
2. Uninterruptible Power Supply		10 (10)	A	A
3. Multi Meter	Hard Ware	10 (20)	A	A
4. DC Power Supply 30v 2A 100v 3A		10 (10) 2 (2)	A A	A A
5. Logic Board		20 (20)	A	A
6. Universal Milling Machine	Work Shop	2	A	A
7. Drilling Machine		1	A	A
8. Duplex Grinding Machine		1	A	A
9. Tool Grinding Machine		1	A	A
10. Cylindrical Grinding Machine		1	A	A
11. Surface Grinding Machine		1	A	A
12. Lathe (Common)		1	A	A
13. Lathe (Small)		3	A	A
14. Three Dimention Coordinate Measurement Machine	Measuring	1	A	A

表13　（つづき）

機　材　名 (Equipment)	実習室名 (Laboratory)	数　量 (Quantity)	活用度 (P.U.)	保守状態 (Cond.)
15. Funetion Generator	Basic Electronics	10 (10)	A	A
16. DC Power Supply		10 (10)	A	A
17. Logic Board		10 (16)	A	A
18. Multi Meter		10 (10)	A	A
19. Volt Amp Meter		30 (4)	A	A
20. R-L-C Load		1 (7)	A	A
21. Logic Trainer		8 (8)	A	A
22. Volt Amp Meter	Project	9 (20)	A	A
23. Logic Board		9 (12)	A	A
24. DC Power Supply		9 (40)	A	A
25. Personal Computer		8 (10)	A	A
26. Equipment for Hydraulic Experiment	Hydraulic Control	4	A	A
27. Equipment for Pneumatic Experiment	Pneumatic Control	10	A	A
28. Programable Logic Controller	PLC Control	10	A	A

P.U. : Plactical Use Cond.: Condition 数量 ( )内数値は希望整備数量	活用度 A：よく活用されている B：活用されている C：ほとんど活用されていない	保守状態 A：良　好 B：普　通 C：不適当

③　カウンターパートの配置

ＳＥＮＡＩ／ＳＰサンカエターノ校、すなわち本センターの現在ならびに将来の組織図を、図４、図５に示す。

図４　センター組織図（現行）

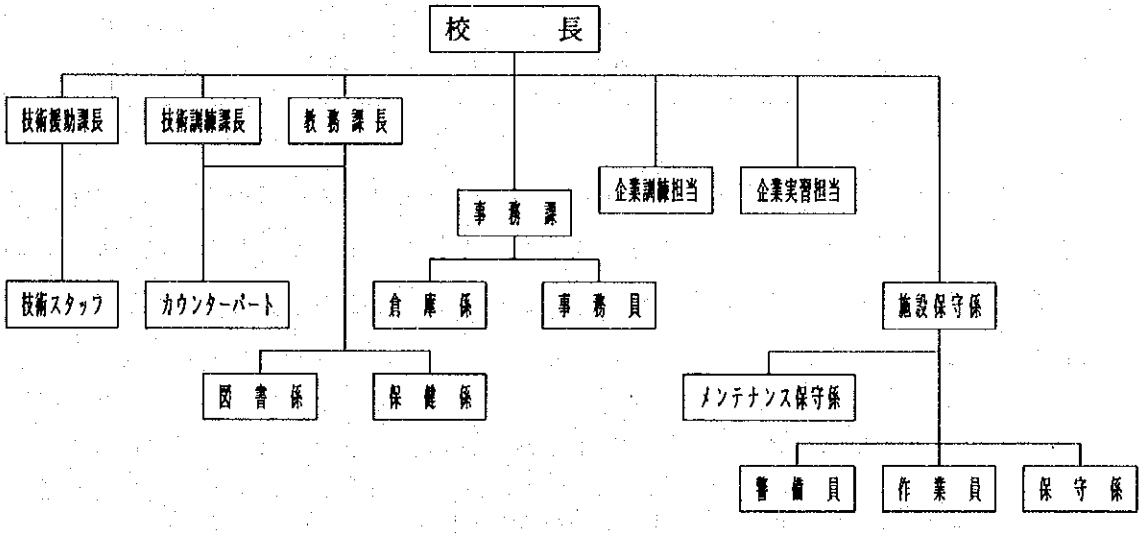
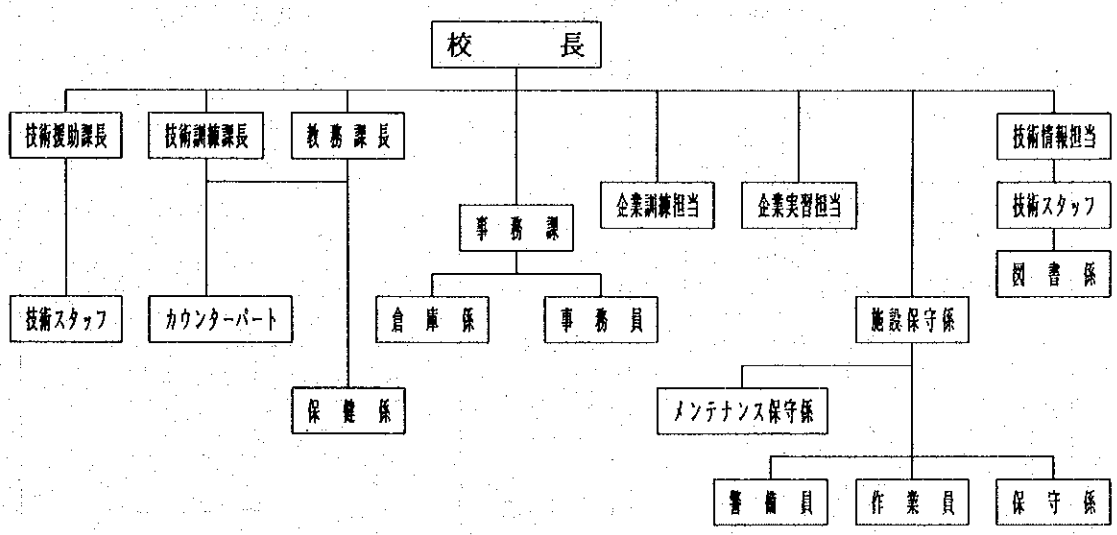


図５　センター組織図（将来）



現地スタッフならびにカウンターパートの配置数の年度別推移は表14のとおり。

表14　現地側スタッフならびにカウンターパートの配置

年度	1990	1991	1992	1993	1994
管理調整	5名	6名	6名	6名	6名
インストラクター	—	18名	18名	18名	17名
その他	—	20名	20名	20名	20名

また、カウンターパートのこれまでの配置状況およびその推移を表15に、現在、在籍しているカウンターパートのリストを表16にそれぞれ示した。なお、両表にはこのほかにＳＥＮＡＩ／ＳＰ支局勤務の支局長、教育部長ならびに関連技術顧問の４名を含めて記載してある。

表15　カウンターパート配置状況およびその推移

区分	氏名	役職	配置年月日	日本研修計画	配置状況 90年度 91年度 92年度 93年度 94年度 95年度
支局	PAULO ERNESTO TOLLE	(支局長)	1990.6 1991.12 退職（定年）		
	JURANDYR DE CARVALHO	(支局長)	1991.12 — 1994.7退職（健康上の理由）		
	JURANDYR DE CARVALHO	(コーディネータ)	1990.6	1991.9 〈済〉	（支局長に昇格）
	FÁBIO LUIZ M AIDAR	(支局長)	1995.1	1995.5 〈計画〉	→
	AECIO BATISTA	(技術顧問)	1990.6		
	JOÃO ALBERTO SIMOES	(技術顧問)	1991.12		
	VICETE AMATO	(技術顧問)	1991.12 1993.12 退職（定年）		
	MILTON GAVA	(教育部長)	1994.1		
サンカエターノ校	JOÃO RICARDO SANTA ROSA	(校長)*	1990.6	1991.9 〈済〉	
	MARCOS CARDOZO PEREIRA	(訓練課長)*	1990.6	1991.2 〈済〉	
	FERNANDO FACCHIN FILHO	(訓練課長)*	1990.6	1991.2 〈済〉	
	WOLDOMIRO LUNARDI PI-RES CORREA	(指導課長)*	1991.1	1993.10〈済〉	
	ERUROS FERRARI FILHO	(インストラクター)	1991.1	1991.4 〈済〉	
	CLÁUDIO LUIS ALBIERO	(インストラクター)	1990.12	1991.4 〈済〉	
	ANTONIO GERMANO EVA-RISTO	(インストラクター)	1991.7	1991.10〈済〉	
	HÉLIO DE SIQUEIRA PRADO	(インストラクター)	1991.11	1991.6 〈済〉	

表15　（つづき）

部分	氏名	役職	配置年月日	日本研修計画	配置状況 90年度	91年度	92年度	93年度	94年度	95年度
サンカエターノ校（※印は管理調整要員）	SIDNEY OPTEGA PACE	(インストラクター)	1991.11 1994.7 退職	1992.6 <済> (転職)						
	FABIO PAPALARDO	(インストラクター)	1991.11 1993.2 退職	1992.6 <済> (海外に移転)						
	KALENIN POCK BRANCO	(インストラクター)	1991.11 1994.7 退職	1992.6 <済> (転職)						
	NATAN RIZZARO BUSO	(インストラクター)	1991.4 退職 1994.12 退職	(転職) (他校に移転)						
	LUÍS FERNANDO SALUTI	(インストラクター)	1991.4	1993.7 <済>						
	JOSÉ ROBERTO NUNES DO ESPIRITO	(企業実習担当)*	1991.4	1993.1 <済>						
	JOSÉ NILTON DE REZENDA	(インストラクター)	1991.10 1993.9 退職	(一身上の都合)						
	MARCOS GALLI	(インストラクター)	1991.5	1991.10<済>						
	SÍLVIO MARTINS DE OLIVEIRA	(インストラクター)	1991.5	1991.10<済>						
	EDUARDO LULAI FERREIRA	(インストラクター)	1991.10	1993.1 <済>						
	ERÁDIO VILLAS BOAS	(インストラクター)	1991.4	1994.1 <済>						
	FRANCISCO AUGUSTO TEIXEIRA	(インストラクター)	1991.4	1995.1 <中>						
	EDMILSON CABRAL	(インストラクター)	1991.4	1993.7 <済>						
	MAURÍCIO CORREA DE ALMEIDA	(インストラクター)	1992.4	1994.7 <済>						
	FRANCISCO DE ASSIS GONCALVES	(企業担当)*	1992.2	1994.8 <中>						
	NIVÁLDO SILVA BRAZ	(企業実習担当)*	1993.8 1994.4 退職	1994.10 (他校に移転)						
	JOSÉ ANTONIO FIGUEIREDO DE SOUSA	(インストラクター)	1993.4	1994.7 <済>						
	GILBERTO JR TANASOVICI	(インストラクター)	1994.1	1995.4 計画						
	CARLOS AKIO FUKATSU	(インストラクター)	1995.1							
	CARLOS A GONZAIES CARDOZO	(インストラクター)	1995.1							
	JULIO CESAR DE ALMEIDA FREITAS	(インストラクター)	1995.2							

表16　現在のカウンターパート・リスト

氏　　名		学　　歴	職　　歴	分野担当科目
1. FÁBIO LUIZ MARINHO AIDAR	61	ｻﾝﾊﾟｳﾛ 大学卒	企業家	支局長
2. AECIO BATISTA	53	ﾏｳｱ 工科大学卒	SENAI/SPコーディネータ	技術顧問
3. MILTON GAVA	48	ｻﾝﾊﾟｳﾛ 大学卒	SENAI/SP	教育部長
4. JOÃO ALBERTO SIMOES	53	ｻﾝﾊﾟｳﾛ 大学卒	教育省	技術顧問
5. JOÃO RICARDO SANTA ROSA	43	ｻﾝﾊﾟｳﾛ 大学大学院卒	SENAIｻﾝｶｴﾀｰﾉ校長	校長
6. MARCOS CARDOSO PEREIRA	36	ｻﾝﾀｾﾝﾘｱ 大学中退	SENAI/SP	電気系
7. FERNANDO FACCHIN FILHO	37	ｻﾝﾊﾟｳﾛ 大学大学院在学中	SENAI/SP	機械系
8. WARLDOMIRO LUNARDI P CORREA	48	ｻﾝﾊﾟｳﾛ 大学大学院卒	SENAIｻﾝｶｴﾀｰﾉ校	教育担当
9. ÉRUROS FERRARI FILHO	39	ﾏｳｱ 工科大学卒	ITAUTEC INFORMATICA	ソフトウェア (LIP, TCC)
10. CLÁUDIO LUÍS ALBIERO	32	ｶﾝﾋﾟｰﾅｽ･ｶﾄﾘｯｸ大学卒	SENAI/SP	ソフトウェア (LIP, TCC)
11. ANTONIO GERMANO EVARISTO	37	ﾏｳｱ 工科大学卒	FUNDACAO "PAULA SOUZA"	ハードウェア (ELG, ARM)
12. HÉLIO DE SIQUEIRA PRADO	32	ｱﾙﾏﾝﾄﾞ･ｱﾙﾌｧﾚｽ･ﾍﾟﾝﾁｬﾄﾞ大卒	MULTICAD SISTEMAS	CAD/CAM (DAC)
13. JULIO CESAR DE A FREITAS	29	ＦＥＩ大学卒	TALVSI	PROJECT (PRO)
14. CARLOS GONZALES CARDOZO	39	ｻﾝﾀｾﾝﾘｱ 大学卒	SENAI校	基礎機械 (PRU)
15. CARLOS AKIO FUKATSU	29	ｻﾝﾊﾟｳﾛ 大学卒	ｻﾝﾊﾟｳﾛ学園都市	材料力学 (TMA, TED)
16. LUÍS FERNANDO SALUTI	32	科学技術大学卒	SENAIﾛﾍﾞﾙﾄｼﾓﾝｾﾝ校	ハードウェア (ELG, ARM)
17. JOSÉ ROBERTO NUNES DO ESPIRITO	31	ﾊﾟｳﾛｴｲﾛ科学技術大学卒	SENAI/SP	企業研修
18. SÍLVIO LUÍS OLIVEIRA	33	ｻﾝﾊﾟｳﾛ 大学大学院在学中	SENAIﾛﾍﾞﾙﾄｼﾓﾝｾﾝ校	FMS (FMS)
19. EDUARDO LULAI FERREIRA	32	ｻﾝﾊﾟｳﾛ 工業大学卒	FATEC講師	CNC (CNC)
20. ELÁDIO VILLAS BOAS	38	ＦＥＩ卒	SENAIﾏﾘｵｱﾏﾄ校	FMS (FMS)
21. FRANCISCO AUGUSTO TEIXEIRA	36	ﾓｼﾞﾀｽ･ｸﾙｰｻﾞｽ大学卒	SENAIｱﾙﾐﾗﾝﾃ ﾀﾏﾝﾀﾞﾚ校	CNC (CNC)
22. EDMILSON CABRAL	32	ｾﾅﾄﾞﾙ･ﾌﾗｹﾙ 大学卒	SENAIｽｲﾘ ﾌﾞﾗｼﾞﾙｲﾛ校	計測 (MTR)
23. MALCOS GALLI	37	ｻﾝﾀｾﾝﾘｱ 大学在学中	SENAIｻﾝﾄｽ校	自動制御 (CRA, PRF)
24. MAURÍCIO CORREA DE ALMEIDA	29	工業技術大学卒	ELEBRA SISTEMAS	プロジェクト (PRO)
25. JOSÉ ANTONIO FIGUEIREDO DE SOUSA	34	ﾊﾟｳﾘｽﾀ 工業大学卒	EMIC	CAD/CAM (DAC)
26. FRANCISCO DE ASSIS GONÇALVES	42	ｻﾝｶｴﾀｰﾉ･ﾄﾞ･ｽｰﾙ 大学卒	SENAIｻﾝｶｴﾀｰﾉ校	企業担当
27. GILBERTO JUNIOR TANASOVICI	30	ＦＥＩ卒	SENAIｶｰﾛｽ･ﾊﾞｽｸｧｰﾚ校	電気電子 (PRF)

4-2 活動目標の達成度

（1） 訓練コースの設定とカリキュラム・教材

① 訓練ニーズと訓練目標

近年の生産技術の進展は著しく、多くの自動生産機械が製造現場に導入されていると同時に、管理・経営部門も急速にコンピューター化が進んでいる。ＳＥＮＡＩもこれに対応すべく、先進国の生産技術の導入を積極的に進めているところである。本コース開設にあたり、ＳＥＮＡＩ／ＳＰの調査・評価部（ＤＰＥＡ）では、1989年にニーズ調査を行い、1990年６月にその結果を報告している。それによると、現代の工業界では、品質管理、資材所要量の計量、生産管理、経営管理技術などを求めており、製造部門においては、ＣＮＣ（コンピューター化された計数制御機）／ＤＮＣ（直接計数制御機）、ＣＡＤ（コンピューター支援によるデザイン）、ＭＥ（マイクロエレクトロニクス）、ＣＡＥ（コンピューター支援によるエンジニアリング）、ＣＡＤ／ＣＡＭ（コンピューター支援による製作機）などの技術を部分的に改善したいとの要求が強く、将来はコンピューター支援による統合化技術がより中心的存在になるだろうという予測をしている。

これを受けて、ＳＥＮＡＩ／ＳＰ傘下の各校では、現在の工業界、労働市場の要求を満たすため、ＣＮＣ／ＤＮＣ、ＣＡＤ／ＣＡＭ、ＣＡＥ、ＣＡＴ（コンピューター支援による試験）、ＭＥなどの各種教育訓練が実施されている。

また本プロジェクトにおける訓練コースには、具体的に下記の訓練目標を掲げている。

ａ．規定の標準化された精度および品質を保障できるように、機械装置を操作することができる。

ｂ．ＣＡＤ／ＣＡＭを利用して製品を設計し、ＣＮＣ機械により製品を製作することができる。

ｃ．ＦＡシステムの作業場の調整・整理整頓および作業員に技術的な指示を与えることができ、安全および健康管理ができる。

ｄ．将来の目的のために、材料、部品、機械、装置、システムを適切に選択し、目的にあった応用ができる。

ｅ．技術者および技能者チームに入り、ＦＭＳ（弾力性を持った製造システム）プログラムを作成したり変更したりすることができる。

ｆ．試験、検査、仕様などの書類を書くことができる。

ｇ．ＦＭＳを構成する各要素を、電子・電気的あるいは機械的に組み立てることができ、規定の標準的な試験ができる。

h．マイクロコンピューターを応用した機器の故障診断ができ、ＦＭＳを操作することができる。

i．ＦＡ機器の、機械的部品および電子的部品の修理または交換ができる。

さらに、この訓練目標は連邦政府教育省の訓練基準を満たすものでもあり、発展しつつあるこの分野の労働市場に、ハイテクノロジーを身につけた中堅技術者や技能者を供給しようとするものである。

② 訓練コース・シラバスならびにカリキュラム

訓練コースは単一で、シラバス、週間計画、科目の流れなどは表17および表18ならびに図６に示すとおりである。このシラバスは、1991年10月にブラジル教育省から認可を受けたもので、それ以降同一のシラバスに沿って訓練が実施されている。

シラバスあるいは科目の流れからうかがえるように、カリキュラムは、製造オートメーションの２つの柱である機械および電気・電子の理論に則して体系的に構築されており、４期のセメスタ（学期）を順に学ぶことによって、ＦＭＳ、ＣＮＣ、ＣＡＤ／ＣＡＭなど製造オートメーションに関する知識・技能を、基礎から応用まで効率的に習得できるようになっている。

表17　コース・シラバス

SECONDARY-LEVEL LONG-TERM QUALIFICATION COURCE						授業時間 4,100H
職業資格　INDUSTRIAL INFORMATION TECNICIAN						
学校名　ESCOLA SENAI "ARMANDO DE ARRUDA PEREIRA"						訓練単位 20 WEEKS
訓　練　科　目	SEMESTERS				単位数	合　計
	1°	2°	3°	4°		時間数
MECHANICS						1,200
-METROLOGY	4	2	-	-	6	
-MECHANISMS AND SCIENCE OF MATERIALS	4	2	2	-	8	
-MACHINING PROCESSES	10	-	-	-	10	
-AUTOMATIC CONTROL	-	4	-	-	4	
-CNC	-	6	5	5	16	
-FMS	-	-	7	9	16	
THERMODYNAMICS	2	-	-	-	2	40
ELECTRICITY	8	-	-	-	8	160
ELECTRONICS						360
-BASIC ELECTRONICS	4	6	-	-	10	
-MICROCOMPUTER ARCHITECTURE	-	4	4	-	8	
COMPUTER SCIENCE						360
-PROGRAMMING LANGUAGES	4	6	-	-	10	
-COMMUNICATION TECHNOLOGY	-	4	4	-	8	
PERIPHERALS	-	6	4	-	10	200
DRAWING						800
-MECHANICAL, ELECTRICAL AND ELECTRONICAL DRAWING	4	-	-	-	4	
-CAD	-	-	9	7	16	
-PROJECT WORK	-	-	5	15	20	
INDUSTRIAL STUDIES	-	-	-	4	4	80
最小授業時間数	40	40	40	40	160	3,200
工　場　実　習						900
合　　計						4,100

1単位　20h

表18 週 間 計 画

Escola SENAI"Armando de Arruda Pereira"

HORARIO DE AULAS-1° SEMESTRE DE 1995
1° TERMO

AULA \ DIA	SEGUNDA		TERCA		QUARTA		QUINTA		SEXTA	
ENTRADA										
1a.)07:20-08:10	ELG	LIP			TMA		TMA			
2a.)08:15-09:05	ELG	LIP	ELE	DET	TMA		PRU	ELE	LIP	PRU
3a.)09:10-10:00	ELG	LIP	ELE	DET	TED		PRU	ELE	LIP	PRU
4a.)10:15-11:05	ELG	LIP	ELE	DET	TED		PRU	ELE	LIP	PRU
5a.)11:10-12:00			ELE	DET			PRU	ELE	LIP	PRU
6a.)12:05-12:55	MTR	ELG			PRU					
6a./7a.)13:00-13:50	MTR	ELG	ELE	MTR	PRU		PRU	ELE	DET	PRU
7a./8a.)13:55-14:45	MTR	ELG	ELE	MTR			PRU	ELE	DET	PRU
8a./9a.)15:00-15:50	MTR	ELG	ELE	MTR			PRU	ELE	DET	PRU
9a.)15:55-16:45	TMA		ELE	MTR			PRU	ELE	DET	PRU
SAIDA										

DET - A CONTRATAR
ELE - GILBERTO TANASOVIC / A CONTRATAR
ELG - ANTONIO GERMANO EVARISTO
LIP - CLAUDIO LUIS ALBIERO
MTR - EDMILSON CABRAL
PRU - CARLOS A GONZALES CARDOSO
TED - A CONTRATAR
TMA - A CONTRATAR

Sao Caetano do Sul,01/FEVEREIRO/1995

表18 （つづき・1）

Escola SENAI"Armando de Arruda Pereira"

HORARIO DE AULAS-1° SEMESTRE DE 1995
2° TERMO

AULA \ DIA	SEGUNDA		TERCA		QUARTA		QUINTA		SEXTA	
ENTRADA										
1a.)07:20-08:10										
2a.)08:15-09:05	TMA		CNC		MTR	LIP	TCC	ARM	CRA	CNC
3a.)09:10-10:00	TMA		CNC		MTR	LIP	TCC	ARM	CRA	CNC
4a.)10:15-11:05	ELG	PRF	LIP	ELG	PRF	LIP	TCC	ARM	CRA	CNC
5a.)11:10-12:00	ELG	PRF	LIP	ELG	PRF	LIP	TCC	ARM	CRA	CNC
6a.)12:05-12:55										
6a./7a.)13:00-13:50	ELG	PRF	LIP	ELG	PRF	LIP	ARM	TCC	CNC	CRA
7a./8a.)13:55-14:45	ELG	PRF	LIP	ELG	PRF	LIP	ARM	TCC	CNC	CRA
8a./9a.)15:00-15:50	ELG	PRF	LIP	ELG	PRF	MTR	ARM	TCC	CNC	CRA
9a.)15:55-16:45	ELG	PRF	LIP	ELG	PRF	MTR	ARM	TCC	CNC	CRA
SAIDA										

ARM / ELG - LUIS FERNANDO SALUTI
CNC - EDUARDO LULAI FERREIRA
CRA / PRF - MARCOS GALLI / GILBERTO TANASOVI JR.
LIP - ERULOS FERRARI FILHO
MTR - EDMILSON CABRAL
TCC - CLAUDIO LUIS ALBIERO
TMA - A CONTRATAR

Sao Caetano do Sul,01/FEVEREIRO/1995

表18 （つづき・2）

Escola SENAI"Armando de Arruda Pereira"

HORARIO DE AULAS-1° SEMESTRE DE 1995
3° TERMO

AULA \ DIA	SEGUNDA		TERCA		QUARTA		QUINTA		SEXTA	
ENTRADA										
1a.)07:20-08:10	SFM			SFM	DAC	ARM	DAC		ARM	PRO
2a.)08:15-09:05	SFM		PRF	SFM	DAC	ARM	DAC	PRF	ARM	PRO
3a.)09:10-10:00	SFM		PRF	SFM	DAC	ARM	DAC	PRF	ARM	PRO
4a.)10:15-11:05	SFM		PRF	CNC	DAC	ARM	DAC	PRF	ARM	PRO
5a.)11:10-12:00	TMA		PRF	CNC	DAC			PRF		PRO
6a.)12:05-12:55						DAC	CNC		PRO	
6a./7a.)13:00-13:50	TCC		SFM	CNC		DAC	CNC	DAC	PRO	TCC
7a./8a.)13:55-14:45	TCC		SFM	CNC		DAC	CNC	DAC	PRO	TCC
8a./9a.)15:00-15:50	TCC		SFM	CNC		DAC	CNC	DAC	PRO	TCC
9a.)15:55-16:45	TCC		TMA			DAC	CNC	DAC	PRO	TCC
SAIDA										

ARM - ANTONIO GERMANO EVARISTO
CNC - EDUARDO LULAI FERREIRA
DAC - HELIO DE SIQUEIRA PRADO / JOSE ANTONIO FIGUEIREDO
PRF - MARCOS GALLI
PRO - MAURICIO C.ALMEIDA / JOSE ANTONIO FIGUEIREDO / A CONTRATAR
SFM - SILVIO LUIS MARTINS DE OLVIERA
TCC - ERULOS FERRARI FILHO
TMA - A CONTRATAR

Sao Caetano do Sul,01/FEVEREIRO/1995

表18 （つづき・3）

Escola SENAI"Armando de Arruda Pereira"

HORARIO DE AULAS-1° SEMESTRE DE 1995
4° TERMO

AULA \ DIA	SEGUNDA		TERCA		QUARTA		QUINTA		SEXTA	
ENTRADA										
1a.)07:20-08:10	PRO	DAC	DAC	PRO	PRO	CNC	CNC	PRO	ORN	
2a.)08:15-09:05	PRO	DAC	DAC	PRO	PRO	CNC	CNC	PRO	ORN	
3a.)09:10-10:00	PRO	SFM	DAC	PRO	PRO	CNC	CNC	PRO	ORN	
4a.)10:15-11:05	PRO	SFM	DAC	PRO	PRO	CNC	CNC	PRO	ORN	
5a.)11:10-12:00	PRO	SFM		PRO		CNC	CNC			
6a.)12:05-12:55			DAC		PRO			PRO	SFM	DAC
6a./7a.)13:00-13:50	PRO	SFM	DAC	PRO	PRO			PRO	SFM	DAC
7a./8a.)13:55-14:45	PRO	SFM	DAC	PRO	PRO			PRO	SFM	DAC
8a./9a.)15:00-15:50	SFM		SFM		PRO			PRO	SFM	DAC
9a.)15:55-16:45	SFM		SFM						SFM	DAC
SAIDA										

CNC - SILVIO LUIS MARTINS DE OLVIERA
DAC - HELIO DE SIQUEIRA PRADO
ORN - A CONTRATAR
PRO - JOSE ANTONIO FIGUEIREDO / A CONTRATAR
SFM - ELADIO VILLAS BOAS

Sao Caetano do Sul,01/FEVEREIRO/1995

図6　科　目　の　流　れ

1　機械系（機械基礎・材料、機械加工、ＣＮＣ、ＦＭＳ）

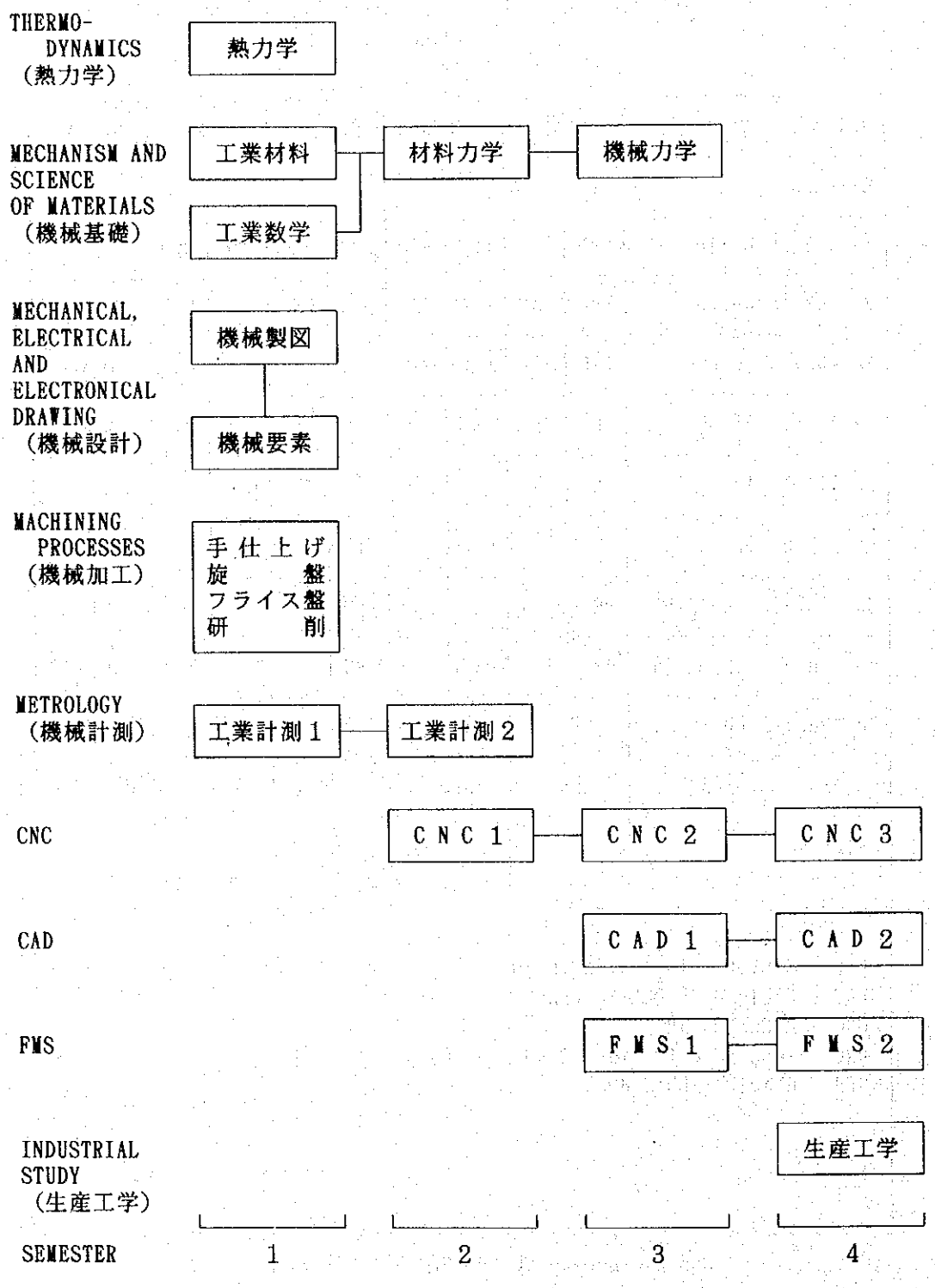


図6　（つづき・1）

2　電気系（電子・電気、自動制御および計算機科学）の科目の流れ

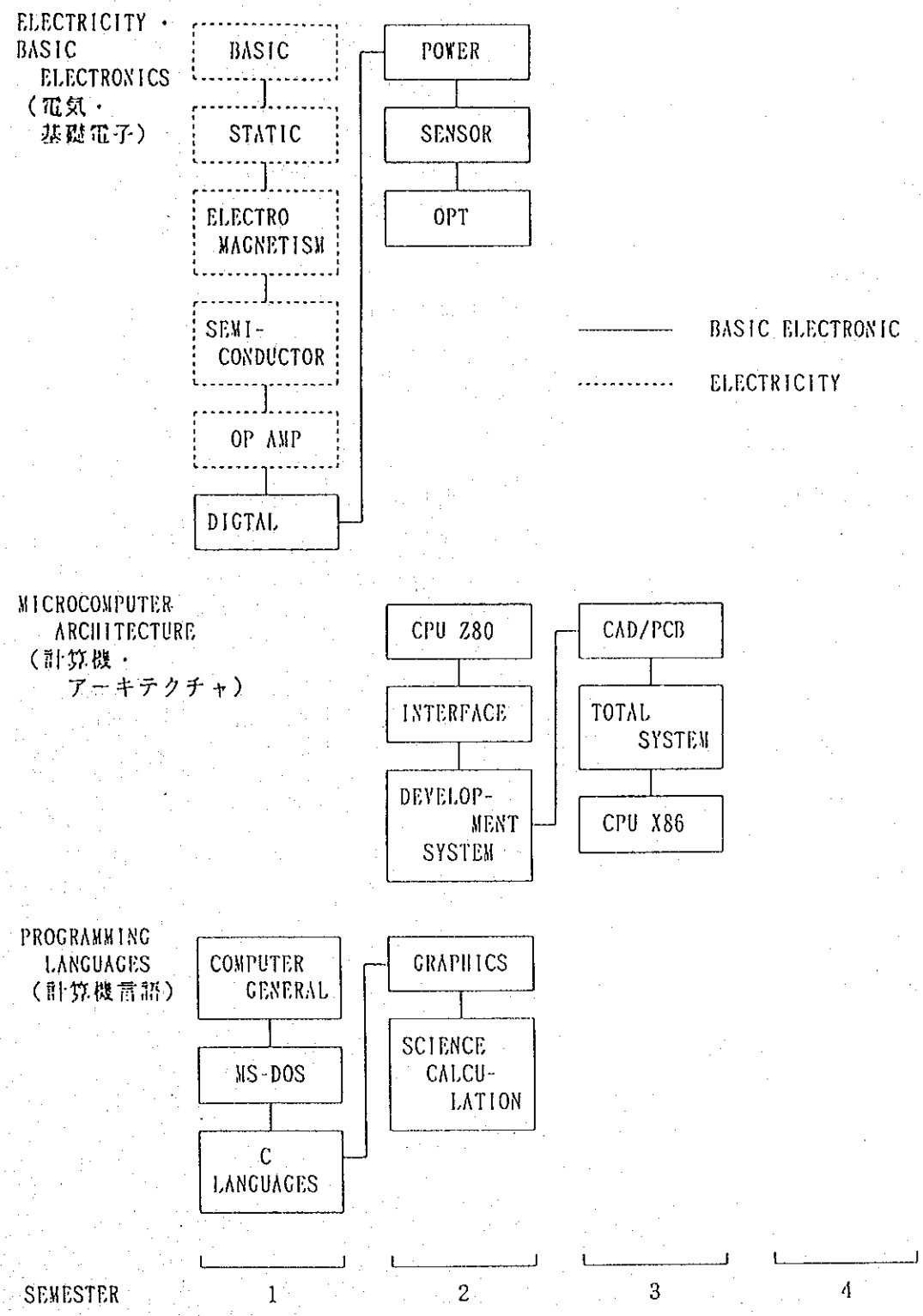
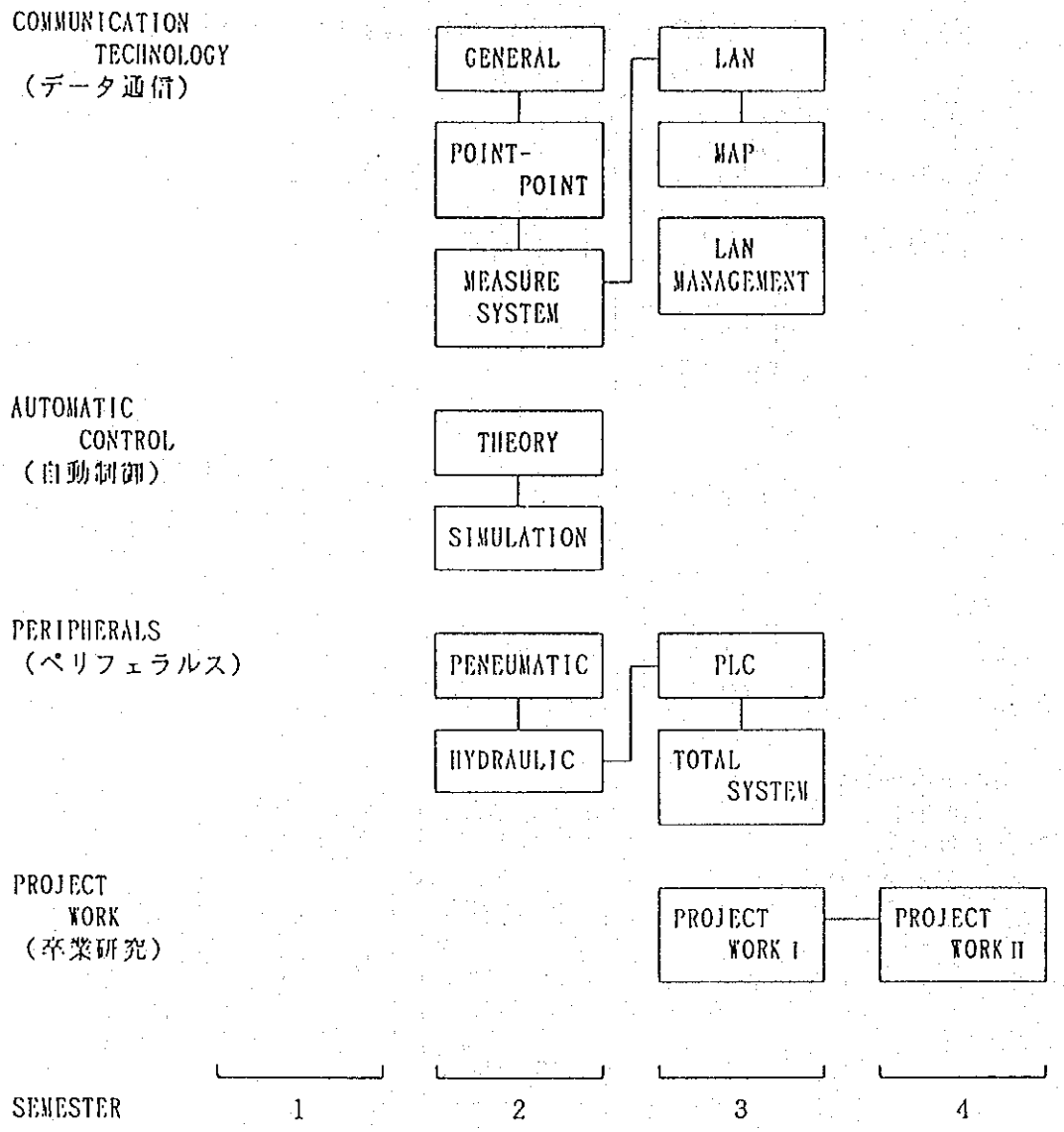


図6　（つづき・2）


COMMUNICATION TECHNOLOGY
（データ通信）
GENERAL
POINT-POINT
MEASURE SYSTEM
LAN
MAP
LAN MANAGEMENT
AUTOMATIC CONTROL
（自動制御）
THEORY
SIMULATION
PERIPHERALS
（ペリフェラルス）
PENEUMATIC
HYDRAULIC
PLC
TOTAL SYSTEM
PROJECT WORK
（卒業研究）
PROJECT WORK I
PROJECT WORK II
SEMESTER
1
2
3
4

以上のカリキュラムは、センター開校以来のもので、その内容については企業および卒業生などの評価によっても十分に裏づけられているが、現時点における、よりニーズに合った訓練、科目内容の要求が企業や卒業生から出てきているのも事実である。

このような状況を考慮し、1期生の訓練が修了し訓練が一巡した段階から、日本人専門家とカウンターパートの間で新カリキュラムの準備・検討を始め、1994年12月にセンター側に新カリキュラム（案）を提示した。これは全職員参加のセミナー形式で実施されたものである。

現在、1995年8月入学の第8期生からの実施をめざして、新カリキュラム（案）の検討を進めている。その概要は、現在のコース・シラバスを変更することなく（ブラジル教育省の基準の範囲内で）、各科目を40時間のユニットに統一し、将来の変更に対して柔軟性を持たせると同時に、科目間の整合性をより高めるように現行の内容を整理したものである。

新カリキュラム（案）は表19のとおりであるが、これによって、次のようなメリットが見込めると考えられる。

- 夜間コースの設置に必要なカリキュラムの作成が容易になる。
- カリキュラムのモジュール化、ユニット化によって、単位制を敷くことができ、一般社会人、在職者たちが必要に応じて訓練を受けやすくなる。
- 必要な全科目を履修すれば、標準コースと同じ資格を取得できるようになる。
- 向上訓練カリキュラムのベースとしても活用できる。
- 企業内訓練のカリキュラムとしても活用できる。
- 訓練内容の標準化に役立つ。
- 教官の担当分野をより明確にでき、担当持ち時間の適正化を図りやすく、教官としての人材の活用計画を立てやすくなる。
- 今後のカリキュラムの改編に取り組みやすくなる。

いずれにしてもカリキュラムは固定すべきものではなく、技術の進歩や環境条件の変化に伴って継続的に改善され、向上していくべきものである。そのためには、協力終了後も、カウンターパートが独力でカリキュラム策定を行う能力を有しているようになることが必要である。この点については、各カウンターパートはカリキュラムの枠内で訓練ニーズに合致するよう、授業の内容を充実させる努力・工夫を従来から行っている。特に現在進められている新カリキュラム（案）の検討作業などを通じ、カリキュラム策定の過程を実際に経験することによって、独力でカリキュラムを策定する能力を身につけることが期待される。

表19　新カリキュラム（案）

履修科目単位一覧表

大分類科目名	小分類科目名	単位数	実施時期 1・	2・	3・	4・	時間数
機械基礎	Ⅰ 工業材料	2	2				40
	Ⅱ 機械力学	2	2				40
	Ⅲ 機械要素	2		2			40
	Ⅳ 機構学	2			2		40
測定	Ⅰ 測定概論	2	2				40
	Ⅱ 測定実習 1	2	2				40
	Ⅲ 測定実習 2	2		2			40
機械工作法	Ⅰ 機械工作法一般	2	2				40
	Ⅱ 切削加工	2	2				40
	Ⅲ 旋盤加工	2	2				40
	Ⅳ フライス加工	2	2				40
	Ⅴ 手仕上げと研削加工	2	2				40
CAD／CAM	Ⅰ CAD／CAM概論	2			2		40
	Ⅱ 2次元のフェイス作図	2			2		40
	Ⅲ サーフェイスモデル 1	2			2		40
	Ⅳ サーフェイスモデル 2	2			2		40
	Ⅴ ソリッドモデリング	2				2	40
	Ⅵ CAM	2				2	40
	Ⅶ CAE	2				2	40
	Ⅷ CAT	2				2	40
デザイン技術	Ⅰ 基礎製図	2	2				40
	Ⅱ 設計製図	2	2				40
CNC	Ⅰ 数値制御概論	2		2			40
	Ⅱ CNC旋盤 1	2		2			40
	Ⅲ CNC旋盤 2	2			2		40
	Ⅳ マシニングセンタ 1	2		2			40
	Ⅴ マシニングセンタ 2	2			2		40
	Ⅵ CNC応用実習 1	2				2	40
	Ⅶ CNC応用実習 2	2				2	40
	Ⅷ CNCメンテナンス	2				2	40
FMS	Ⅰ FMS概論	2			2		40
	Ⅱ FMS構成機器 1	2			2		40
	Ⅲ FMS構成機器 2	2			2		40
	Ⅳ FMS運用基礎	2			2		
	Ⅴ FMS生産管理	2				2	40
	Ⅵ FMSメンテナンス	2				2	40
	Ⅶ FMS応用実習 1	2				2	40
	Ⅷ FMS応用実習 2	2				2	40
熱力学	数学	2	2				40
電気一般	Ⅰ 電気回路理論	2	2				40
	Ⅱ 電気電子計測	2	2				40
	Ⅲ 電気・電子部品	2	2				40
	Ⅳ シーケンス制御	2	2				40
電子一般	Ⅰ デジタル技術	2	2				40
	Ⅱ アナログ技術	2	2				40
	Ⅲ センサー技術	2		2			40
	Ⅳ パワーエレクトロニクス	2		2			40
	Ⅴ インターフェイス技術	2		2			40
自動制御	Ⅰ 自動制御理論	2		2			40
	Ⅱ PLC技術 1	2		2			40
周辺機器	Ⅰ 空気圧技術	2		2			40
	Ⅱ PLC技術 2	2		2			40
	Ⅲ PLC技術 3	2		2			40
	Ⅳ 油圧技術	2			2		40
	Ⅴ 制御機器メンテナンス	2			2		40
通信技術	Ⅰ 通信プログラム 1	2		2			40
	Ⅱ 通信プログラム 2	2		2			40
	Ⅲ LANオペレーティングシステム	2			2		40
	Ⅳ LANプログラミング	2			2		40
プログラム言語	Ⅰ オペレーティングシステム	2	2				40
	Ⅱ C言語 1	2	2				40
	Ⅲ C言語 2	2		2			40
	Ⅳ C言語 3	2		2			40
	Ⅴ C＋＋言語	2		2			40
ハードウェア	Ⅰ CPU概論	2		2			40
	Ⅱ 機械制御プログラミング 1	2		2			40
	Ⅲ 機械制御プログラミング 2	2			2		40
	Ⅳ システム設計	2			2		40
生産工学	Ⅰ 生産工学 1	2				2	40
	Ⅱ 生産工学 2	2				2	40
総合実習	（卒業実習）	20			5	15	400
		160	40	40	40	40	

表19　（つづき）

履修科目単位一覧表

		科目名	単位数	実施時期 1・	2・	3・	4・	時間数
学科	基礎	数学	2	2				40
		生産工学 1	2		2			40
		生産工学 2	2			2		40
	機械	工業力学	2	2				40
		機械材料	2	2				40
		機械構造学	2		2			40
		測定論	2			2		40
		機械工作法一般	2	2				40
		CAD/CAM概論	2	2				40
		基礎製図	2		2			40
		数値制御概論	2	2				40
		FMS概論	2		2			40
		SS生産管理	2			2		40
	電子・情報	電気回路理論	2	2				40
		気電子部品	2	2				40
		自動制御理論	2		2			40
		ORDER一般	2	2				40
		CAD/CAMシステム	2		2			40
		学科計	38	18	12	6	2	
実技	機械系実技	測定実習 1	2	2				40
		測定実習 2	2		2			40
		切削加工	2	2				40
		旋盤加工	2	2				40
		フライス加工	2	2				40
		手仕上げと研削加工	2	2				40
		設計製図	2	2				40
		CAD2次元のモデル作図	2		2			40
		CAD/CAMサーフェイスモデル 1	2			2		40
		CAD/CAMソリッドモデリング 2	2			2		40
		CAD/CAMデータ	2				2	40
		CAD/CAMデータ	2				2	40
		CAD/CAMデータ	2				2	40
		CAD/CAMデータ	2					40
		炭素鋼 1	2		2			40
		炭素鋼 2	2			2		40
		CNCプログラミング 1	2		2			40
		CNCプログラミング 2	2			2		40
		応用実習 1	2				2	40
		応用実習 2	2				2	40
		応用実習 3	2				2	40
		機械基礎実習 1	2			2		40
		機械基礎実習 2	2			2		40
		機械基礎実習 3	2			2		40
		機械基礎実習 4	2				2	40
		機械基礎実習 5	2				2	40
	電気・電子系実技	電気計測	2	2				40
		電子制御	2	2				40
		シーケンス技術	2	2				40
		ロボット技術	2	2				40
		電子技術	2		2			40
		電子技術	2		2			40
		電子技術	2		2			40
		電子技術	2		2			40
		PLC技術 1	2			2		40
		PLC技術 2	2			2		40
		空気圧技術	2		2			40
		油圧技術	2		2			40
		制御機器メンテナンス	2				2	40
	情報系実技	通信プログラム 1	2			2		40
		通信プログラム 2	2			2		40
		LANプログラミング	2				2	40
		CCNA	2				2	40
		CCNA言語 1	2	2				40
		CCNA言語 2	2		2			40
		CCNA言語 3	2		2			40
		C言語	2		2			40
		機械制御プログラミング 1	2		2			40
		機械制御プログラミング 2	2			2		40
		システム設計	2			2		40
		実技計	102	22	28	28	24	
		総合実習（卒業実習）	20			6	14	400
			160	40	40	40	40	

③ 教材

各分野にわたる教科書などの教材作成の方法としては、

a．カウンターパートが独力で作成したもの

b．カウンターパートが日本人専門家の助言を得ながら作成したもの

c．日本人専門家がカウンターパートの意見を聞きながら作成したもの

d．日本語あるいは英語その他で書かれた教科書・文献などをポルトガル語に翻訳したもの

がある。すでに作成され、供用されている教科書などの教材数に一部編集中のものを含めて、専門分野別に示すと、表20のとおりである。

表20　専門分野別教科書等教材作成状況

専門分野別	教科書数	作成方法別			
		a．	b．	c．	d．
全般	5	5			
ｺﾝﾋﾟｭｰﾀｰ・ｿﾌﾄｳｪｱ	6			3	3
通信	4			2	2
ｺﾝﾋﾟｭｰﾀｰ・ﾊｰﾄﾞｳｪｱ	4			4	
FMS、CAD/CAM、その他	53	17	26	6	4
計	72	22	26	15	9

なお、上記のほか、模型８種類（表21参照）、その他ビデオなど視聴覚教材多数がある。

表21　実物教材模型作成状況

教材名	概要	備考
空圧３軸制御負荷装置	PLC用負荷装置	４セット
無人搬送車	卒業研究用	１セット
ＦＭＳ基礎	FMS概論（視聴覚教材）	１セット
ＦＭＳ加工編	FMS基礎加工（視聴覚教材）	１セット
ＦＡ入門	FA概論（視聴覚教材）	１セット
故障診断実験装置	ベアリングの不具合における実験装置	１セット
被測定物	３次元測定機用モデル	３セット
Ｃ言語	C言語全般について	１セット

（２）　訓練生の募集・訓練ならびに卒業生の数

①　訓練生の募集・入校状況

訓練生は高校卒業以上のレベルの者から選抜試験によって入校させている。入校時期は、ブラジルの入学制度などを考慮して２月と８月の年２回としている。

訓練期間は、６カ月間の工場実習を含めて2.5年間となっている。訓練時間は合計4100時間であり、その内訳は3200時間がセンターでの講義、実習、900時間が工場実習となっている（表17参照）。

入校選考の基準は、表22に示すとおりである。

表22　入校選考基準

定員	32名	
受験資格	高校卒業以上	
入校時期	２月　８月	
選考方法	学科試験	
試験科目	国語　数学　理科	試験問題は、SENAI本部で作成
測定基準	高校卒業以上の者 推薦状のある者を優先 試験で一定基準以上の者	

1992年２月度から1995年２月度まで計７期の訓練生の応募・入校状況は表23のとおりである。

第１期を除いて、入校生は企業からの推薦や援助金を受けている者が圧倒的多数を占めている。また７期間を通じて、退校者の主な理由は経済的な理由によるものである。

表23　入校状況一覧表

入校時期	応募者数	受験者数	合格者数	入校者数	応募倍率	最終学校			推薦状況			在籍者数	退校者数	退校理由			留年
						SENAI	公立	私立	推薦無(A)	推薦有(B)	一般			経済的	進路変更	その他	
92／2	206	180	73	32	6.4	19	7	6	14	11	7	22	8	7		1	2
92／8	114	82	55	32	3.6	7	19	6	0	9	23	22	7	6	1		5
93／2	298	217	116	32	9.3	4	20	8	0	32	0	31	5	2		3	1
93／8	120	89	78	32	3.8	3	23	6	0	28	4	29	0				4
94／2	231	155	102	30	7.2	1	20	9	0	30	0	30	2		2		4
94／8	186	124	70	32	5.8	8	20	5	0	25	7	32	3	3			1
95／2	269	220	194	32	4.8	5	18	9	0	32	0						

A：企業からの推薦のない者

B：企業からの推薦のある者および企業からの援助金のある者。ただし、95年２月入校生中

７名　ブラジリアＳＥＮＡＩより推薦（無試験）

１名　パラナＳＥＮＡＩより推薦（無試験）

ç

1992年２月の第１期から1995年２月の第７期までの応募者数は1424名、入校者数は222名で、平均応募倍率は6.4倍とかなり高く、センターに対する関心の高さをうかがわせる。

②　企業実習ならびに卒業生の数

訓練の実施状況をみると、1992年２月から1995年３月までの間に222名が入学し、２年間の養成訓練を終了した者75名（うち44名が卒業・就職、31名が企業実習）、訓練中の者147名となっている。

企業実習ならびに卒業生の就職状況については、第５章に詳述する。

（3） 建物の床面積等

① 建物の床面積

本プロジェクトセンターは、サンパウロ市南郊に隣接するサンカエターノ・ド・スル市の市街地に所在する5000㎡の敷地に、３階建、延べ床面積5355㎡の鉄筋コンクリート造りの建物を有している。

各分野の研究室の保有する床面積の合計は1880㎡であり、それぞれの内訳は表24のとおりである。

なお、施設のレイアウトについては、本報告書の冒頭プロジェクト位置図の次に示してある。

表24 分野別の研究室床面積一覧表

分　　野	床　面　積　㎡
金属加工Ⅰ	45
CAD/CAM	135
CNC制御	225
FMS	310
修理工場	180
金属加工Ⅱ	60
自動制御	80
油圧制御	65
空気圧制御	75
電気機制御	55
エレクトロニクス基礎	80
プロジェクト	155
ソフトウェア	155
ハードウェア	180

② 施設の整備状況

1991（平成３）年度ならびに1992（平成４）年度前半にかけて、校舎の改修工事を、1992（平成４）年度から1993（平成５）年度前半にかけて講堂改修工事、また1992（平成４）年度半ばには日本庭園造成工事、1994（平成６）年度末には日本側の提案に基づいたＦＭＳラボの改修工事を、ブラジル側の経費負担でそれぞれ実施している。

なお、ＦＭＳラボに引き続き、ＣＮＣラボの改修も予定している。

（4） 教職員の配置状況等

ＳＥＮＡＩ／ＳＰ支局長をはじめとする支局本部のカウンターパートは４名、プロジェクトセンターの校長を中心とする管理部門のカウンターパートは６名、さらにプロジ

ェクトセンターの各専門分野のカウンターパート（インストラクター）は17名、以上合計27名のカウンターパートが現在配置されている（表15、16参照）。

本プロジェクトの開始から現在までに、支局本部で３名の移動があり、また、プロジェクトセンターでは18名のインストラクターのポストのうち６名が退職または転勤しているが、その補充は速やかに行われており、プロジェクトを推進するうえでの支障はほとんどなかった。日本人専門家からの新任インストラクターへの技術移転も順調に行われており、日本での研修の成果とも相まって、各インストラクターは当初の目標どおりの技術レベルに達している。またその定着率は概してよい。

なお、カウンターパートに対する技術移転状況についてはプロジェクト開始当初、Ｒ／Ｄで設定された訓練目標に従って指導すべき項目を整理し、各専門分野のカウンターパートごとに詳細な技術移転計画が作成された。この計画に従い、一部追加、変更をしながら技術移転が実施された。カウンターパートは、これによって訓練を展開していくために必要な専門知識技能を習得すると同時に、指導法、訓練計画、教材開発などに関しても指導員としての能力が十分に養われた。したがって、今後センターを自立運営していくうえで何も問題はないと判断される。

また、本プロジェクトセンターには、一般の庶務・施設の保守・雑用に従事する職員が20名、常時雇用されている。

（５） 施設機材の活用状況、保守、部品調達等

Ｒ／Ｄに記載されている供与機材は、表９、表10で示したように、すべて有効に活用されており、その整備・保守体制もよく整えられている。

訓練目標のなかには、それぞれの機器の故障診断・部品の修理または交換に関する課程が含まれており、また部品納入メーカーに対してはファクシミリなどの手段によって調整補修に関する相談・助言を求められるよう、ひいては不足部品を調達できるように教育を施している。現在のカウンターパートを中心とした教官・技術者グループによる保守・整備体制で十分と考えられる。

（６） 日本におけるブラジル人研修の成果

協力期間終了時点までの受入れ予定２名を含めると、計26名のブラジル人カウンターパートが、日本で研修を行ったことはすでに4-1-(3)-③で述べたとおりである。

日本における研修は、Ｒ／Ｄに盛り込まれているすべての分野を網羅しており、研修員のほとんどはＪＩＣＡや関係諸機関によって準備・提供された研修内容に、深い満足の意を表している。

日本での研修の結果、特に次の諸点が本プロジェクトの実施に大きく役立ったとしている。

① 製造オートメーションにかかわる各分野で、広く懇切にそのノウハウについての技術移転が受けられたこと。

② 教授法および教材のよりよい活用の仕方、ならびにそれらの開発の仕方が学べたこと。

③ ＯＪＴを含む日本の教育法・訓練方法が学べ、かつそれらに親しむことができたこと。

現在、これらの知見を生かしてプロジェクトセンターの運営に努めており、帰国後転・退職している３名を除いて同センターに定着しており、定着率は高いといってよい。

（７） 企業等外部に対するサービス

ＳＥＮＡＩ／ＳＰは同センターを、Ｒ／Ｄに定める養成訓練のほかに、

① 企業労働者に対する短期課程コース訓練の実施

② 企業への技術サービス

③ 企業、大学との共同研究

など企業サービス機能を有するセンターにしたいという計画を持っている。

これらのＲ／Ｄ以外の企業サービスについては、事前にカウンターパートや日本人専門家と十分協議のうえ、Ｒ／Ｄによる技術移転に支障が生じない範囲で進めるとの合意（1992年12月計画打合せ調査団）のもとで実施してきた経緯がある。

ＳＥＮＡＩ側としては、Ｒ／Ｄに基づく技術移転がほぼ完了し、養成訓練コースに関する十分な実施能力が形成されたことから、今後はこれらの企業サービスにもっと力を注ぎたい意向を持っているように見受けられる。多様な訓練に対する企業の高いニーズを考えれば当然の対応であるといえるし、新カリキュラム（案）がめざしている訓練科目のモジュール化、ユニット化もこの流れに沿ったものであるといえる。

ただ、養成訓練コースについては、センターが向上訓練などを実施する際の技術的基盤となるものであり、今後もセンターの基幹として維持・発展させていく必要があることはいうまでもない。

同センターで実施した外部の訓練生に対する短期課程コースのトレーニング（養成訓練を除く）の1992年、1993年、1994年の実績の推移は、表25、図７に示すとおりである。

このほか、企業に対する技術サービスを表26、表27のように実施している。さらに、企業、大学と共同で行っている応用研究としては、現在研究中のものも含めて表28に示すような項目がある。

表25　短期課程コース・トレーニングの実績の推移

	1992	1993	増加数	増加率	1993	1994	増加数	増加率
開講数	7	53	+ 46	657%	53	87	+ 34	64%
学生数	130	1,480	+1,350	1,038%	1,480	1,753	+ 273	18%
修了者数	128	1,473	+1,345	1,050%	1,473	1,746	+ 273	19%
中退者数	2	7	+ 5	250%	7	7	+ 0	0%

図7　短期課程コーストレーニング実績の推移

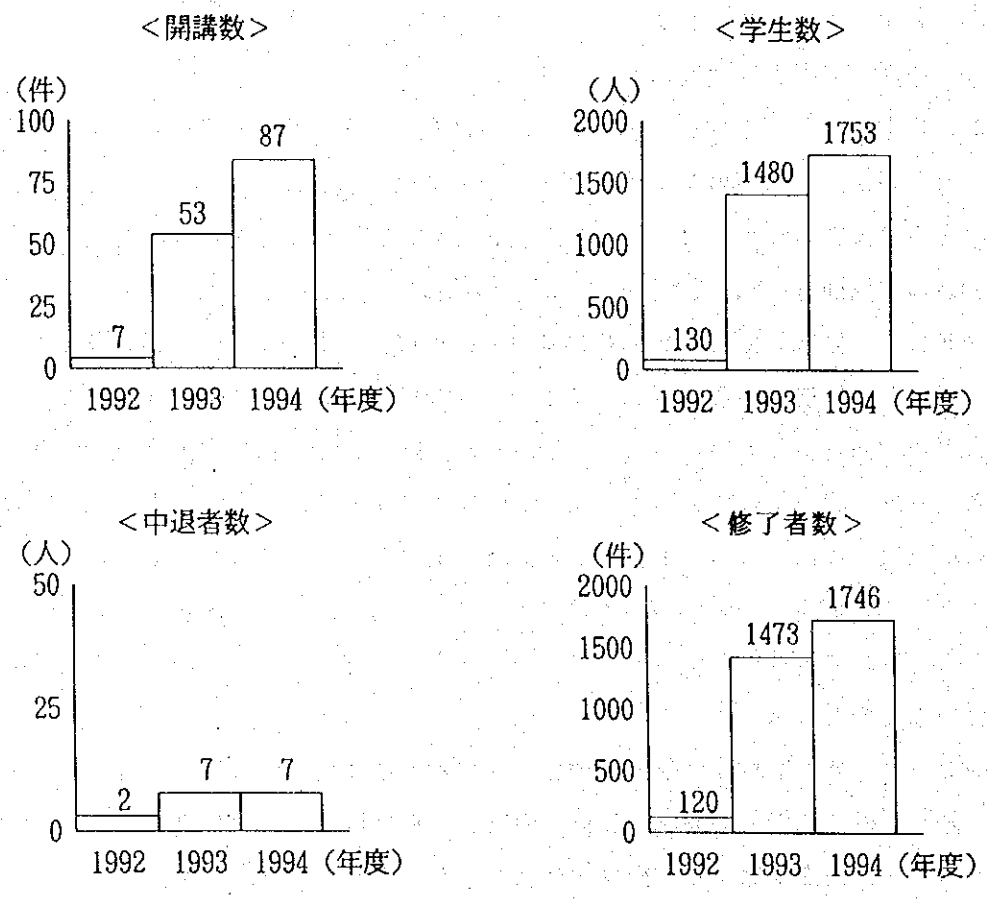


表26　企業に対する技術サービス件数

	1992	1993	増加数	増加率	1993	1994	増加数	増加率
技術サービス（件）	1	25	+ 24	2400%	25	27	2	8%
時間数	16	697	+ 681	4256%	697	795	98	14%

表27　企業規模別対応

企業規模	活動件数	参加企業団体数	活動時間数
中小企業	48	48	1,325
大企業	5	5	183
合計	53	53	1,508

表28　応用研究一覧

	備考
CAD/CAM/CATおよびCNC工作機械による安全ヘルメットの生産プロセス	進行中
衛星に搭載するプリント基盤用構造補強剤として使用するアビオニック・アルミニウム製フレームの生産を目的とする工作プロセス	完了
医療機器用部品工作のプロセス	進行中
足用マッサージ器の作動制御ユニット	完了
自動車ラジエータの内部に使用するプラスチック螺旋の自動切断装置	完了

第５章　案件目標の達成度 ― 案件の効果

5-1　企業実習ならびに卒業生の就職状況

（１）　企業実習の状況

２年間（４学期）の訓練を終了した学生は、その後６カ月間の企業実習を行うことになっている。その実習先企業の検討は、第４学期（セメスタ）終了２カ月前あたりから、学生の要望を踏まえつつ行う。一般的に企業実習即就職となるケースが多い。

企業への受入れ打診に際しては次の３つの方法がとられている。

① 企業担当が直接各企業に出向き、センターの概要を説明し、その後企業からの要請がある。

② 向上訓練、各種セミナーなどによってセンターを知り、企業から率先して要望してくる。

③ 学生が直接企業にあたる。

企業実習の実施状況は、表29～表31に示すとおりである。

（２）　卒業生の就職状況

第１期生（92年２月入校）、第２期生（92年８月入校）はすでに就職し、第３期生（93年２月入校）については２年間の課程を修了して現在企業実習中（半年）である。卒業生の就職率は100％で、待遇も一般ＳＥＮＡＩ校よりよく、なかには月収1000ドル以上の者も出ているということである。このことは、産業界・企業のセンターに対する評価の高さの表れであると同時に、センターの訓練内容が市場ニーズに適合していることのひとつの証左であり、本調査団による企業からの聞き取り調査においても実感されたところである。表32に第１期生22名の就職状況を示す。なお、第２期生22名については現在、詳細を調査中であるとのことであった。

表29　第1期生企業実習一覧表

No.	実習企業	所在地	主事業	実習内容	研修時間	実習中の賃金US$
1	SKOL	ｸﾞﾜﾘｭｰﾛｽ	ビール製造	オートメーション	700	192
2	BRASINCA	ｻﾝｶｴﾀｰﾉ	自動車シャーシ製造	生産技術	2000	436
3	GENERAL MOTORS do BRASIL	ｻﾝｼﾞｮｾﾞﾄﾞｽｶﾝﾎﾟ	自動車製造	メンテナンス	9994	297
4	ZF do BRASIL	ｻﾝｶｴﾀｰﾉ	トランスミッション	メンテナンス	1600	653
5	HL ELECTROMETAL	ｻﾝﾍﾞﾙﾅﾝﾄﾞ	自動車電気冶具製造	電気	700	1185
6	WAPSA AUTO PRCAS	ｻﾝﾊﾟｳﾛ	自動車部品	工具管理	2400	436
7	SANDVIK do BRASIL	ｻﾝﾊﾟｳﾛ	切削工具製造	機械加工、CNC	400	363
8	GENERAL MOTORS do BRASIL	ｻﾝｼﾞｮｾﾞﾄﾞｽｶﾝﾎﾟ	自動車製造	ﾒﾝﾃﾅﾝｽ、電気	9994	297
9	ERMETO	ｼﾞｭﾝｼﾞｬｲ	ﾊﾞﾙﾌﾞ、ｺｯｸ類製造			
10	INDUSTRIA MECANICA MAVEROI	ｻﾝﾊﾟｳﾛ	機械、ｿﾌﾄ販売業社	CAD/CAN, GNG, ｿﾌﾄｳｪｱ	11	605
11	PRENSAS SOUCIER	ｼｱﾃﾞﾏ	大型プレス製作	電気	892	188
12	SKOL	ｸﾞﾜﾘｭｰﾛｽ	ビール製造	電気電子ﾒﾝﾃﾅﾝｽ	700	194
13	COFAP	ｻﾝﾄｱﾝﾄﾞﾚｰ	自動車部品製造	メンテナンス		150
14	PRENSAS SOUCIER	ｼｱﾃﾞﾏ	大型プレス	機械加工	892	188
15	WAPSA AUTO PRCAS	ｻﾝﾊﾟｳﾛ	自動車部品	CAD	2400	435
16	DIGICON SA CONTOLE ELETCRONICO PARA MECANICA	ﾊﾞﾙｴﾙ	自動制御ﾌﾟﾛｾｽ制御 PLC	電気電子・ﾒﾝﾃﾅﾝｽ	400	605
17	METAL LEVE	ｻﾝﾊﾟｳﾛ	ﾋﾟｽﾄﾝ、ﾒﾀﾙ軸受	メンテナンス	2200	291
18	GENERAL MOTORS do BRASIL	ｻﾝｶｴﾀｰﾉ	自動車製造	メンテナンス	6444	297
19	GENERAL MOTORS do BRASIL	ｻﾝｼﾞｮｾﾞﾄﾞｽｶﾝﾎﾟ	自動車製造	メンテナンス	9994	297
20	SKOL	ｸﾞﾜﾘｭｰﾛｽ	ビール製造	PLCのﾌﾟﾛｸﾞﾗﾐﾝｸﾞ	700	194
21	METAL LEVE	ｻﾝﾊﾟｳﾛ	ﾋﾟｽﾄﾝ、ﾒﾀﾙ軸受	電気電子・ﾒﾝﾃﾅﾝｽ	2200	291
22	DIGICON SA CONTROLE ELETRONICO PARA MECANICA	ﾊﾞﾙｴﾘ	自動制御ﾌﾟﾛｾｽ制御 PLC	PLCのﾌﾟﾛｸﾞﾗﾐﾝｸﾞ	400	605

表30　第２期生企業実習一覧表

No.	実習企業	所在地	主事業	実習内容	雇員	実習中の賃US$
1	INTER UHDE	ｻﾝﾊﾟｳﾛ	CADサービス	AUTO-CAD	17	830
2	GENIX	ｻﾝｶｴﾀｰﾉ	情報サービス	プロジェクト	06	400
3	TAILSI	ｻﾝｶｴﾀｰﾉ	機械加工	機械加工	48	350
4	TOSHIBA	ｻﾝﾍﾞﾙﾅﾝﾄﾞ	電気モーター	CNC	400	200
5	OTIS	ｻﾝﾍﾞﾙﾅﾝﾄﾞ	エレベーター	設計, AUTO/CAD	989	300
6	TAILSI	ｻﾝｶｴﾀｰﾉ	機械加工	設計, AUTO/CAD	48	350
7	SCHUIFR	ｼｱﾃﾞﾏ	大型プレス機	メンテナンス	1123	280
8	SCAN	ｻﾝﾊﾟｳﾛ	CAD/CAM	CAD/CAM	90	500
9	DURAMETALIO	ｼｱﾃﾞﾏ	機械加工	CNC	40	500
10	GILFER	ｻﾝｶｴﾀｰﾉ	機械加工	機械加工	43	1400雇
11	PROGERAL	ｻﾝﾊﾟｳﾛ	機械加工	プロジェクト	150	380
12	TECAUT	ｻﾝﾊﾟｳﾛ	オートメーション	AUTOCAD, ｵｰﾄﾒｰｼｮﾝ	35	500
13	BREDA	ｻﾝﾊﾟｳﾛ	機械加工	管理	23	470
14	FADA	ｻﾝﾊﾟｳﾛ	CAD	設計, CAD	15	280
15	FIAT	ﾍﾁﾑ(ﾐﾅｽ)	自動車製造	CNC	17000	350
16	IOSHIPE MAXION	ｸﾙｾｲﾛ	自動車部品製造	管理, 加工	2100	300
17	METAL LEVE	ｻﾝﾊﾟｳﾛ	ﾋﾟｽﾄﾝ, ﾒﾀﾙ軸受	電気電子・ﾒﾝﾃﾅﾝｽ	3200	400
18	MEC SAC CARLOS	ｻﾝﾊﾟｳﾛ		CNC, CAD/CAM	83	600
19	REX ROTH	ｼｱﾃﾞﾏ		メンテナンス	456	400
20	CRONOTEC	ｻﾝｶｴﾀｰﾉ	電気	メンテナンス	34	350
21	TOSHIBA	ｻﾝﾍﾞﾙﾅﾝﾄﾞ	機械	設計	6444	180
22	GENRAL MOTORS do BRASIL	ｻﾝｶｴﾀｰﾉ	自動車製造	メンテナンス	1431	450

表31　第３期生企業実習一覧表

No.	実習企業	所在地	主事業	実習内容	健康	実習中の賃金US$
1	PROPRIA	ｻﾝﾍﾞﾙﾅﾝﾄﾞ		CNC		
2	FABER CASIEL		ペン，ボールペン	電気メンテナンス		235
3	MARDEL	ﾏｳｧ	金属加工	CAD/CAM		564
4	DELCAM	ｻﾝﾊﾟｳﾛ		CAD/CAM		428
5	TECAUT	ｻﾝﾊﾟｳﾛ	オートメーション	オートメーション		
6	TECAUT	ｻﾝﾊﾟｳﾛ	オートメーション	オートメーション		
7	アナウス市に帰り連絡なし					
8	DORATEX	ﾎﾟﾘｶﾘ		機械メンテナンス		823
9	BOBST	ﾋｵﾋﾞﾈｽ	金属加工			517
10	MVA	ｻﾝﾊﾟｳﾛ	オートメーション	オートメーション		300
11	GENERAL MOTORS do BRASIL	ｻﾝｼﾞｮｾﾞﾄﾞｽｶﾝﾎﾟ	自動車製造	機械メンテナンス		454
12	TECAUT	ｻﾝﾊﾟｳﾛ	オートメーション	OHP/ｵｰﾄﾒｰｼｮﾝ		470
13	ARNO	ｻﾝﾊﾟｳﾛ	電気製品	オートメーション		494
14	POLOTEC	ｻﾝﾍﾞﾙﾅﾝﾄﾞ		CAD/CAM		541
15	DIGICOM OU TECAUT(未定)					
16	TECAUT	ｻﾝﾊﾟｳﾛ	オートメーション	ネットウェア		470
17	WEG	ｼｬﾗｸﾞｧﾄﾞｽｰﾙ	モータ製造			
18	GENERAL MOTORS do BRASIL	ｻﾝｶｴﾀｰﾉ	自動車製造	電気メンテナンス		454
19	TECAUT OU DEGICOM(未定)					
20	CATERPILLAR	ﾋﾟﾗﾝｶﾊﾞ	トラック			250
21	POLOTEC	ｻﾝﾍﾞﾙﾅﾝﾄﾞ		CAD/CAM		541
22	BRASINCA	ｻﾝｶｴﾀｰﾉ	シャーシ製造			388
23	DELCAM	ｻﾝﾊﾟｳﾛ		CAD/CAM		428
24	HECB					392
25	POLOTEC	ｻﾝﾍﾞﾙﾅﾝﾄﾞ		CAD/CAM		541
26	ARNO	ｻﾝﾊﾟｳﾛ	電気製品	CAD/CAM		494
27	BRASINCA	ｻﾝｶｴﾀｰﾉ	シャーシ製造			388
28	DORATEX	ﾎﾟﾘｶﾘ		機械メンテナンス		823
29	OTIS (未定)	ｻﾝﾍﾞﾙﾅﾝﾄﾞ	エレベータ			
30	ZAG(未定)	ｻﾝﾊﾟｳﾛ	設計	CAD/CAM		
31	DFY	ｻﾝﾊﾟｳﾛ	光学機器，ロボット	ロボットの販売		

表32　第1期卒業生就職状況一覧表

No.	氏　　名	性別	年齢	企　　業　　名	所在地	職務分野	職　　位	従業員(人)	賃金(US$)
1	ADRIANA R. FERREIRA	女	21	ｱﾙﾏﾝﾄﾞ ｱｳｳﾞｪﾚｽ ﾍﾞﾝﾃｱﾄﾞ財団（大学）	ｻﾝﾊﾟｳﾛ	金属機械ラボ	技術ｺｰﾃﾞｨﾈｰﾀ	1000	980
2	ALEXANDRE G. SILVA	男	21	(株)ブラジンカ（自動車部品ﾒｰｶｰ）	ｻﾝｶｴﾀｰﾉ	生産品質管理	ﾌﾟﾛｾｽﾃｸﾆｺ	760	700
3	ALEXANDRE R. ARROYO	男	24	(株)ブラジルGM（自動車ﾒｰｶｰ）	ｻﾝｼﾞｮｾﾞ	ﾒﾝﾃﾅﾝｽ	実習生	10000	530
4	CLAUDOMIRO S. NASCIMENTO	男	25	(株)ブラジルZF（自動車部品ﾒｰｶｰ）	ｻﾝｶｴﾀｰﾉ	ﾒﾝﾃﾅﾝｽ	ﾒﾝﾃﾅﾝｽ機械工	1300	1200
5	EDIR DA S. ANTUNES	男	29	(有)HL電気金属（自動車電気治具ﾒｰｶｰ）	ｻﾝﾍﾞﾙﾅﾙﾄﾞ	ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄ	産業電子ﾃｸﾆｺ	610	1530
6	EDUARDO FINATELLI	男	25	(有)ワプサ自動車部品	ｻﾝﾊﾟｳﾛ	CNCﾌﾟﾛｸﾞﾗﾐﾝｸﾞ	実習生	2500	400
7	GLAUCO R. PEREIRA SILVA	男	22	ﾌﾞﾗｼﾞﾙ・ｻﾝﾄﾞｳｨｯｸ商工業（加工工具業）	ｻﾝﾊﾟｳﾛ	生産ﾌﾟﾛｾｽ管理	機械ﾃｸﾆｺ	243	450
8	HUGO S. BARROS	男	21	(株)ブラジルGM（自動車ﾒｰｶｰ）	ｻﾝｼﾞｮｾﾞ	ﾒﾝﾃﾅﾝｽ	ﾃｸﾆｺ	10000	
9	JEFFERSON R. M. VAZ	男	22	(有)カンポリンポKRUPP金属	ｼﾞｭﾝｼﾞｱｲ	ﾒﾝﾃﾅﾝｽ	実習生	2793	300
10	JOSE A. DA SILVA	男	41	(有)MAVEROY機械工業	ｻﾝﾊﾟｳﾛ	CAD/CAM	CAD/CAM ﾃｸﾆｺ	12	950
11	LEANDRO A. PINA	男	21	CYDAK商業＆工業技術ｻｰﾋﾞｽ代理店	ｻﾝﾊﾟｳﾛ	生産ｵｰﾄﾒｰｼｮﾝ	ﾃｸﾆｺ	4	
12	LUCIO F. BONATO	男	21	(有)ﾌﾞﾗｼﾞﾙFMC商工業(ｵﾚﾝｼﾞｼﾞｭｰｽ生産機械ﾒｰｶｰ)	ｻﾝﾊﾟｳﾛ	技術ｻｰﾋﾞｽ	技術ｻｰﾋﾞｽ助手	21	790
13	MARCOS PATAQUINI	男	21	(株)SCHULER圧搾機	ｻﾝﾍﾞﾙﾅﾙﾄﾞ	組立て	実習生	1123	300
14	PAULO C. DA CRUZ	男	27	HSI情報	ｻﾝﾍﾞﾙﾅﾙﾄﾞ	産業ｵｰﾄﾒｰｼｮﾝ	ｵｰﾄﾒｰｼｮﾝﾃｸﾆｺ	4	
15	RENATO ANGIOLETTI	男	22	(有)ワプサ自動車部品	ｻﾝﾊﾟｳﾛ	ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄ	電気空圧計画担当	2500	400
16	RENATO PUTINI	男	20	(株)DIGICON（ｵｰﾄﾒｰｼｮﾝ&ﾌﾟﾛｾｽ管理）	ｻﾝﾊﾟｳﾛ	管理ｼｽﾃﾑ(PLC)	ﾃｸﾆｺ	620	950
17	ROBINSON B. LARA	男	22	(株)METAL LEVE（軽金属）	ｻﾝﾊﾟｳﾛ	ﾒﾝﾃﾅﾝｽ	ﾃｸﾆｺ	2200	700
18	RODRIGO MOLINA	男	20	(株)ブラジルGM（自動車ﾒｰｶｰ）	ｻﾝｶｴﾀｰﾉ	ﾒﾝﾃﾅﾝｽ	計装ﾃｸﾆｺ	13000	835
19	ROGERIO MAGALHAES	男	21	(有)ﾌﾞﾗｼﾞﾙFMC商工業(ｵﾚﾝｼﾞｼﾞｭｰｽ生産機械ﾒｰｶｰ)	ｻﾝﾊﾟｳﾛ	技術ｻｰﾋﾞｽ	技術ｻｰﾋﾞｽ助手	20	750
20	SILVERIO WALCHHUTTER	男	23	BRAHMA（ビール生産）	ｸﾞｱﾙﾘｵｽ	生産	操作ﾃｸﾆｺ	700	900
21	VITOR HUGO JACOB	男	21	(株)METAL LEVE（軽金属）	ｻﾝﾊﾟｳﾛ	ﾒﾝﾃﾅﾝｽ	実習生	2200	290
22	WILLIAM HORVAT	男	24	(株)DIGICON（ｵｰﾄﾒｰｼｮﾝ&ﾌﾟﾛｾｽ管理）	ｻﾝﾊﾟｳﾛ	PLC応用	応用ﾃｸﾆｺ	620	1020

5-2　センター卒業生に対する雇用先の評価

前項に記したこれらの就職先企業のなかには、当地の一流企業も多く含まれている。また卒業生のなかには、もともとその就職先企業の社員で、企業が必要とする製造自動化技術を習得する目的でセンターに入校してきた者も含まれている。センターでの訓練結果について企業側はかなり高い評価をしており、このことは卒業生の多くが生産ラインの一部自動化という重要なプロジェクトに携わっていることからもうかがえる。

卒業生のセンターで習得した技術に対する評価も同様に高い。生産ラインの自動化という現在の業務は、センターで学んだ技術を十分に生かすことができるものであり、センタ

ーで基礎からしっかり学んだことが、今の仕事に非常に役立っているという意見が多いとのことである。

評価調査の一環として、特に自動車電気治具メーカーのHL Electrometal社（従業員数610名）および自動車用ディーゼルピストンメーカーのMetal LEVE社（従業員数2200名）の２社を取り上げ、そこに採用されているセンター卒業生ならびに雇用側にインタビューを行った。その主な内容は下記のとおりである。

（1） 卒業生

入校の動機は、在職していた会社から派遣され、その間給与を保証された者と、ポスターを見て応募し、自費で苦労した者とがいる。

在校時には、基礎的な知識を持っていた分野には、おおむねついていけたが、初めて学ぶ分野については、かなりの困難を伴った。

就職にはこのセンターを卒業したことが大いに役立ち、就職あるいは職場復帰後はＱＣの責任者に抜てきされたり、担当範囲が広がるなど重用されており、満足している。給与面でも好遇されている。

センターに対する要望としては、２年間の訓練期間は長すぎ、必要教科の選択受講ができるようにしてほしい。プログラミングやＳＭＤ組立ての訓練を導入し、より充実してほしい。

ひとつのシステムだけでなく、他のシステムも紹介してほしい。

（2） 雇用企業

機械自動化に関する技術習得度は期待どおりであり、コンピューター用法にも習熟しているので、実務に役立っている。

概してセンターの卒業生は優秀であり、人間関係の面でも優れている。習得した知識に基づき、弾力的かつ創造的な思考を身につけているようである。懸案の技術的な問題を自主的に解決した事例もある。センターに対しては、企業在職者が訓練を受けやすいように、短期間の向上訓練コースをさらに充実するよう要望したい。

このように、企業、卒業生ともにセンターへの評価は高いが、一方でセンターへの評価・期待が高いがゆえに、センターに対する要望もいくつか出されている。そのなかで、企業、卒業生双方から出されているのが、製造オートメーション技術に関する企業の必要性、あるいは訓練生の技術程度に応じた多様な訓練コースの実施である。現在検討中の新カリキュラム（案）の内容は、こうした要望に応えようとするものであり、カリキュラムのモジュール化、ユニット化により、多様な訓練コースの開発・実施が可能になっていくものと期待される。

5-3　センターの外部における評価

ブラジル側関係者ならびに産業界の、本センタープロジェクトに対する現在の評価を要約すると「R／D記載の目標を完全に達成し、当初の期待を超えた」ということになる。

センターは、ブラジルにおいて製造オートメーション技術の導入およびその普及に協力することを目的として設けられたものである。

CAD／CAM、FMS、CNC、その他専門分野の12の実習場を所有しており、産業情報技術コースのほかに技術者やエンジニアに専門訓練の場を提供し、さらに、この技術分野の最新情報を獲得し提供することにも専念している。

またセンターは、技術的にハイレベルで、その分野の各産業ですでによいポストについて活躍中の22名の第1期生をはじめ、多くの青年に優れた養成環境を提供している。ブラジルの関連産業に対して、有用な中級技術者供給の機会を与える意味において、また新技術を追求・導入する場を提供する意味からも、今後ますますの貢献が期待されるとしている。

第６章　開発目標の達成度と自立発展の見通し

6-1　開発目標の達成度

ブラジルの工業・産業界においてコンピューターシステムを活用した生産システムの導入を実現するために、不足している当該分野の中堅技術者の育成を図るという開発目標は、Ｒ／Ｄに記載されているとおり、電子機器、マイクロプロセッサー、ＣＡＤ／ＣＡＭ、ＣＮＣ、ＦＭＳなどの各種設備機器の供与の実施と、各種ソフトの技術移転を含めて、その活用と教育訓練を行うなかで、順調あるいはそれ以上に達成されつつある。

センターのブラジル人カウンターパートは、日本人専門家による技術移転と、日本での研修によって、近代的技術を伴いしかも絶え間ない発達を続ける教科課程の遂行に、十分な知識経験と、それをフォローしていく意欲を得ている。さらに設備の充実と相まって、その技術教育の水準は大きく改善され、向上している。

6-2　自立発展の見通し

本プロジェクトによる協力が終了したあとの、センターの持続性および自立発展性については、組織・財政面からみて、ＳＥＮＡＩは同国の公式な組織のひとつであり、中級技術者の養成という一貫した政府の重点施策の一翼を担うものであるから、将来ともこれを維持していくために十分な原資が供給されるであろう。同センターに対する国家予算が過去５年間にわたり必要かつ十分に与えられていることからも、このことは十分期待できる。さらに同国政府は、センターを同国内における中心的な訓練センターにするとの意向も持っている。一方、人的資源および技術面では、すでに述べたように、本センターのブラジル人カウンターパートは、必要な教育訓練を遂行していくために十分な知識と経験、ノウハウを獲得しており、その定着性も高い。

センターでは、日本人専門家から技術移転を受けたカウンターパートが、ほかの複数のカウンターパートに対し、集合研修の形で技術の再移転、普及を積極的に図っていることが特筆される。また同センターには、管理・運営のために十分な数のスタッフが配備されている。以上のことから、センターの今後の持続性、自立発展性については十分明るい見通しが持てると考えられる。

また、この望ましい現状をいっそう確実なものとするために、現有の技術再移転ができ、さらに新しい教官の再養成ができる能力を備えたカウンターパートを、極力同センターにとどめ保有し続けること、ならびに地元産業界と密接な連携を保ちつつ協力し合っていくなかで、そのニーズを継続的に把握し、それへの対応に努力し続けていくことが重要であろう。

第７章　評価の総括および教訓と提言

7-1　評価の総括

本プロジェクトは1990年６月28日、日本とブラジル両国間において協力が開始された。協力開始後１年ごとに調査団が派遣され、プロジェクトの進捗状況および問題点を把握しながら当初の計画に従った運営が行われてきた。

今回、技術協力の５カ年が終了するのに先立ち、プロジェクト終了に対処するための評価調査団が派遣され、本プロジェクトの評価を行った。その結果を総括すると以下のようになる。

（１）　訓練コースの開設状況

①　訓練期間、定員、選考基準

訓練期間　２年６カ月（２年間－センター内訓練、６カ月間－企業実習）

訓練時間　4100時間（3200時間－センター内、900時間－企業実習）

定　　員　32名

受験資格　高校卒業以上

入校時期　２月、８月（年２回入校）

選考方法　学科試験（国語、数学、理科）

②　訓練生募集、入校状況

1992年２月入校から1995年２月入校までの募集を行っているが、応募者数は多く、各期の定員は充足されている。

③　訓練カリキュラムと訓練実施状況

カリキュラムは詳細にわたりよく整理されている。訓練目標、コース・シラバスに関してはＲ／Ｄのなかで定められているとおりであるが、各教科細目は教科ごとにモジュール的に整理されており、今後予想される向上訓練および専門訓練の多様化に対応できるようにまとめてある。訓練の実施に関しては、限られた台数の訓練機材を効果的に活用するため、また限られた期間を有効に使うために、定員32名の訓練生を最大４グループに分け、ラボの使用計画、指導員の張りつけなどを週間予定表のなかで明記し、年間計画に従って訓練を実施している。

（２）　就職状況

1994年７月に第１期生が卒業し、卒業生22名全員が就職している。卒業生の賃金は確認できている範囲で、平均900USドルを超えている。この額はブラジルのテクニコ（中堅技術者）の平均的賃金（500～700USドル）よりも高い。

（3） 日本人専門家の派遣

① 長期専門家の派遣

本プロジェクトはＦＭＳという高度な技術訓練を実施する訓練センターの設立、運営を行うものである。したがって、派遣される日本人専門家に要求される技術レベルも高度になる。今回の調査により、技術移転状況の項で述べたとおり、プロジェクト協力期間内において、全分野にわたって適切な専門家が派遣されていることを確認した。

② 短期専門家の派遣

供与機材の据え付けをはじめ各専門分野において、適切な短期専門家が派遣されている。1995年３月までに33名の短期専門家が派遣され、さらに1995年４月以降に５名の派遣が予定されている。つまり、プロジェクト終了までには計38名の短期専門家が派遣されることになる。これは今までの日本の技術協力プロジェクトのなかでは最大の派遣数である。単に人数だけではなく、専門分野および技術レベルからみても最高の実績であろう。

（4） カウンターパートの配置状況

ＳＥＮＡＩ／ＳＰ支局長をはじめとする支局本部のカウンターパート４名。

プロジェクトセンターの校長を中心とする管理部門のカウンターパート６名。

プロジェクトセンターの各専門分野のカウンターパート17名。

以上、計27名のカウンターパートが現在配置されている。

プロジェクト開始から現在までに、支局本部で３名の移動、プロジェクトセンターで６名の移動があったが、補充はそのつど行われており、プロジェクトを進めるうえではほとんど支障は生じていない。

（5） 技術移転状況

Ｒ／Ｄで設定された訓練目標に従い、プロジェクト開始当初カウンターパートに指導すべき項目を整理し、各専門分野のカウンターパートごとに詳細な技術移転計画書が作成された。この計画に従い、一部追加、変更をしながら技術移転が実施された。これによりカウンターパートは、訓練を展開していくために必要な専門知識技能を習得すると同時に、指導法、訓練計画、教材開発などに関しても指導員としての能力が十分に養われている。したがって、今後センターを自立運営していくうえでも何ら問題はないと判断される。

（6） 技術定着状況

プロジェクト開始から現在までに18名分の指導員のポストから６名が退職、転勤しているが、そのつど補充がなされている。日本人専門家から新任指導員への技術移転も順

調に行われ、各指導員は当初の目標どおりの技術レベルに達しているといってよい。

（7） 移転した技術の展開

ＦＭＳ分野の技術は日本国内でも高度な技術として扱われている。この技術を、ブラジルのカウンターパートに的確に指導し移転していくには相当な労力が必要とされる。しかし、前述のように、各専門家は当初の計画に従って順調に指導を行い、これにより各カウンターパートは一定の技術レベルに到達した。また、本プロジェクトでは日本人専門家から技術移転を受けたカウンターパートが、他の複数のカウンターパートに対し、集合研修の形で技術の普及を図っている。これによって、カウンターパートの技術レベルの平均化がなされると同時に訓練への対応が柔軟になっている。

このことは、本プロジェクトの自立発展性を判断するうえで、非常に重要な意味を持つものと考えられる。本調査で強く印象に残ったのは、ブラジル外務省ならびにＳＥＮＡＩ関係者の当プロジェクトに対する評価である。このプロジェクトにかかわってきたメンバーのひとりひとりが日本の技術協力を高く評価しているとともに、現地派遣の日本人専門家各位の熱心な取り組みに対する賞讃と感謝の声が多かったことは特筆できよう。

（8） 結　論

評価結果のあらましは以上述べたとおりである。1995年３月15日に、日本・ブラジル両国関係者による合同評価委員会を開催し、さらにＳＥＮＡＩ／ＳＰ支局長およびブラジル外務省ＡＢＣ技術協力課長との間でミニッツの署名交換を行った。評価結果を総括すれば以下のとおりである。

① プロジェクト目標の達成度

達成度は全体として順調であり、協力期間終了時までに当初目標を十分に達成するものと考えられる。

なお、目標達成度については、日本・ブラジル両国とも当初目標の達成はもとより、より以上の成果をあげたものとの共通認識を得て、その旨をミニッツにも盛り込んだところである。

② 案件の効果

ＳＥＮＡＩ／ＳＰオートメーションセンターにおいては、中堅技術者の養成に必要な体制が整備され、卒業生の就職ならびにこれに対する企業の評価も満足すべきものである。

また、ＳＥＮＡＩ／ＳＰのカウンターパートが、他の教育機関や企業などの要請に応じて派遣され、講義などを行う事例もかなりの数に及んでいること、ならびに同センターが全ＳＥＮＡＩ校のなかでメカトロニクス分野のＣＥＮＡＴＥＣ（全国技術セ

ンター）として位置づけられ、ブラジル国内への影響力が確立されたことが明らかになっている。これはブラジル国内での本プロジェクトに対する評価の高さによるものと考えられ、本プロジェクトの効果の今後のさらなる広がりが期待される。

③　自立発展の見通し

組織面、財政面、物的な面ならびに技術面のすべてについて、確実な能力を持つＳＥＮＡＩのなかでも特に大きな実力を有するＳＰ支局が、積極的な取り組みをみせており、日本側の協力の成果を今後とも十分に維持発展させていくことが可能であると判断される。

7-2　教訓と提言

（１）　本プロジェクトが成果をあげた要因

本プロジェクトが十分な成果をあげた要因を考えてみると、

①　これまでのＳＥＮＡＩとの協力実績などを通じて、ブラジル国内のニーズを正確に把握したこと

②　適切かつ十分な数の日本人専門家の選抜、派遣と、その熱心な取り組み

③　十分な人数、内容の日本でのカウンターパート研修

④　カウンターパートとしてのＳＥＮＡＩの組織力、財政力、技術力の高さおよびプロジェクトへの積極的かつ誠実な取り組みの姿勢

⑤　両国関係機関の十分な支援体制

などの、いずれのプロジェクト協力にも必要とされる基本的要素がほぼすべて満たされたことによるものであり、この結果として醸成された、日本人専門家とカウンターパートの間の十分な信頼関係に基づいた効率的な共同作業の成果であったと考えられる。

（２）　先端技術分野における技術協力のあり方

本プロジェクトの協力分野は、技術進歩の著しい先端分野に属するものであったが、この点に関連して若干の所感を述べておきたい。

すなわち、当該分野に関連するセンサー技術およびロボティクス分野においては、最近の技術進歩、先端技術の普及が特に顕著であった。この結果、プロジェクトにおいて、当初の協力スキームの枠内でできる限りの対応を行ってきたが、両技術分野の現状に照らしてみれば、センサーおよびロボティクス分野でのさらなる技術移転、それに対応した訓練内容の改定など、訓練内容の大改定のためのノウハウの伝授などが加われば、本プロジェクトの成果が格段に大きなものとなる状況にあると考えられる。

このような問題は、先端的分野における協力には一般的に起こり得るものであり、今後も類似のケースが予想される。これへの対応については、

① 当初の計画作成時に技術進歩の可能性を十分把握し、それに対応していくことが可能な協力計画としておくこと

② 不断の技術進歩への対応（大規模なカリキュラム改定のためのニーズ把握、カリキュラム改定など）の仕方に関するノウハウの移転を予定しておくこと

③ 協力開始後も早めに技術動向、その普及状況を把握しつつ、当初の協力スキームの妥当性を常に検討し続けていくこと

などの対応が必要であろう。しかし、このような努力を行ってもなお結果として現状にそぐわないような場合には、進歩の著しかった分野に限ってのフォローアップや、外部条件の大きな変化に対応するためのカリキュラム改定に関するノウハウの移転などの分野に限って、実質的なフォローアップなどが可能となるような仕組みの検討が望ましいと考えられる。

なお、先に述べたように当該技術協力分野で予想を超える技術進歩などがあったこと、また、ブラジル側からのこのプロジェクトに対する高い評価と今後の協力への期待の大きさ、さらに、ＳＥＮＡＩを中心としたブラジル側のカウンターパートとしての適性のよさを考え合わせると、今回のプロジェクト協力の大きな成果をブラジル国内に定着させるため、ブラジル側からのさらなる要請内容などについて、諸般の事情を考慮しつつも、何らかの方策を今後講じることは、わが国の技術協力の効率的な運営という観点から大いに有益なことではないかと考える。

（3） 提　言

終わりに、ブラジル側から今後の技術協力について要望のあった点を報告し、また、それについての若干のコメントを付して提言に代えることとする。

① ブラジル側からの今後の技術協力への要望

下記の要望事項は、評価調査の過程においてＳＥＮＡＩ／ＳＰオートメーションセンター校長から、また、合同評価会議の席上ブラジル外務省ＡＢＣ技術協力課長から発言があったものである。いずれも口頭での要望であり、詳細な内容は必ずしも明確でないが、ａ.～ｃ.については、すでに所要の手続きを進めており、正式に要請したいとのことであった。また、ｂ.については、センター校長からの一般的要望事項として提起されたものである。

a. ロボティクス分野でのＳＥＮＡＩ／ＳＰオートメーションセンターへの技術協力

本プロジェクトの第２フェーズ的な位置づけで、２年間程度の「ミニプロジェクト」というイメージの説明であった。

b. 本プロジェクトの成果をもとにした第三国研修

c.　指導員（インストラクター）養成プロジェクトへの技術協力

d.　本技術協力期間終了後における個別専門家の派遣や最新の技術情報等の提供など

② 要望事項についてのコメント

本調査団の性格からして、上記①の要望事項については相手側の発言を記録するにとどめ、これに関して積極的な質問、意見交換などは行わなかった。なお、判断材料は不十分であるが、調査団として本プロジェクトとの関連を中心に若干のコメントをしておきたい。

a.のロボティクス関係は、実質上、本プロジェクトのフォローアップに相当するものであり、今回のプロジェクトの成果を日本・ブラジル技術協力の成果として、ブラジル国内に深く定着させることが望ましいとの観点も踏まえて、今後、協力の可否が検討されるべきものであると考える。

b.の第三国研修およびc.のインストラクター養成については、本プロジェクトの成功を基礎に、技術協力への対応のノウハウおよび組織的、財政的実力を持ったＳＥＮＡＩを相手側として、わが国の技術協力のインパクトをブラジル国内全般あるいは近隣諸国に確実かつ効率的に広げ、定着させていくという観点から、効果が期待されるものである点を考慮されることが望ましい。

d.の期間終了後の最新技術情報の継続的提供などについては、従前から要望があった。これまでのわが国の技術協力スキームにはなじみにくいものであるが、先端的技術分野の協力という点を考慮して、何らかの対応ができないものか、今後の検討が望まれる。

以上いずれにしても、ブラジル側からの具体的要請を待ち、諸般の事情を総合的に勘案して、その対応が検討されるべきことは当然である。しかし、ともすれば欧米諸国に目が向きがちといわれるブラジルにおいて、本プロジェクトの成功を機に、また、日本・ブラジル修好100年の節目に、わが国との技術協力に注目が集まっている。この状況に鑑み、個別専門家の派遣なども含め、可能かつ有効な手段があればＳＥＮＡＩなどとの協力関係を今後も継続していくことは、わが国とブラジルの技術協力関係を確固としたものにするために有益である。こうした感触を現地での評価調査の過程で得たので、今後の具体的な検討にあたって参考とされるよう、あえて付言することとした。

資　　料

1 ミニッツ

MINUTES OF THE MEETING
BETWEEN THE JAPANESE EVALUATION TEAM AND
THE BRAZILIAN EVALUATION TEAM
ON JAPANESE TECHNICAL COOPERATION FOR
THE SENAI-SP MANUFACTURING AUTOMATION CENTER PROJECT

The Japanese Evaluation Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), headed by Mr. Koizumi, Deputy Director of Human Resources Development Guidance Department, Employment Promotion Corporation, visited the Federative Republic of Brazil from March 4 to March 17, 1995 for the purpose of Evaluating the SENAI-SP Manufacturing Automation Center Project (hereinafter referred to as "the Project").

After the Joint Evaluation of the Project, the Japanese Team discussed with the authorities concerned of the Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (hereinafter referred to as "SENAI") and the Coordinator of Bilateral Technical Cooperation of the Agência Brasileira de Cooperação (hereinafter referred to as "ABC") over the matters for successful implementation of the Project.

As the result of the discussions, both sides mutually agreed upon the matters referred to in the document attached hereto.

São Paulo, March 15, 1995.

Mr. Tetsuo Koizumi
Leader
Japanese Evaluation Team
Japan International Cooperation
Agency - JICA/JAPAN

Mr. Fábio Luiz Marinho Aidar
Diretor Regional
Serviço Nacional de Aprendizagem
Industrial - SENAI/São Paulo

Mr. Nelson de Oliveira
Coordenador de Cooperação Técnica
Recebida Bilateral
Agência Brasileira de Cooperação (ABC)
Ministério das Relações Exteriores

ATTACHED DOCUMENT

1 Recognition of the Joint Evaluation Report

The Joint Committee recognized the Joint Evaluation Report submitted by both Evaluation Teams.

2 Further input to the Project until June 27, 1995

Both parties agreed to provide all the provisions as agreed upon in the Record of Discussions signed on June 28, 1990.

LIST OF ATTENDANCE

1 Japanese Side

① The Japanese Evaluation Team

Mr. Tetsuo Koizumi	—	Leader
Mr. Sadamu Tamura	—	Planning of Training
Mr. Hisanori Takeguchi	—	Machineries
Mr. Hiroshi Nishikata	—	Electronics
Mr. Masayuki Matsuoka	—	Cooperation Planning
Mr. Hidenori Sasaki	—	Evaluation Arrangement

② Japanese Experts

Mr. Noboru Hanada	—	Team Leader
Mr. Yoshimichi Noro	—	Coordinator
Mr. Kunio Nishihara	—	FMS
Mr. Shunji Yoshimoto	—	CNC
Mr. Kazumi Sato	—	Electricity/Electronics
Mr. Masayuki Okada	—	Computer

③ JICA São Paulo Office

Mr. Mitsunori Uesugi	—	Genenal Manger
Mr. Koichi Sasaki	—	Staff in Charge of Technical Cooperation

④ Japanese General Consulate in São Paulo

Mr. Isao Abe	—	Council
Ms. Hiro Lia Okayama	—	Advisor

2 Brazilian Side

① SENAI Headquarter

Mr. Alexandre Figueira Rodrigues — General Director

② SENAI International Department

Mr. Donald Nelson Uhlig — Adviser of International Cooperation

③ SENAI/SP Branch Office

Mr. Fábio Luiz Marinho Aidar — Regional Director
Mr. João Alberto Simoes — Advisor of External Relationship
Mr. Milton Gava — Director of Education

④ The Agência Brasileira de Cooperação (ABC)

Mr. Nelson de Oliveira — In Charge of Bilateral Technical Cooperation