

教科目	題 目	カウンターパート氏名			
		シルビオ	ルーライ		
CNC	対話型プログラミング・マザトロール				
	座標系	B	B		
	加工までの処理手順	B	B		
	部品図と素材	B	B		
	工具の登録	B	B		
	共通ユニットの作成	B	B		
	基本座標ユニットの作成	B	B		
	面加工ユニット	B	B		
	線加工ユニット	B	B		
	点加工ユニット	B	B		
	エンドユニット	B	B		
	点検・保守				
	日常点検	B	B		
	定期点検	B	B		
	主軸オリエント	B	B		
	工具のクランプ/アンクランプ	B	B		
	駆動系のタイミングベルト	B	B		
	A. T. C.	B	B		
	光電スイッチの調整	B	B		

教科目	題 目	カウンターパート氏名			
		シルビオ	ルーライ		
CNC	接近スイッチとソレノイドバルブ	B	B		
	カウンターバランス	B	B		
	マガジン	B	B		
	油圧ユニット	B	B		
	油の管理	B	B		
	切削液装置	B	B		
	診断画面の説明	B	B		
	シーケンスパラメータの表示設定	B	B		
	トラブルシューティング	B	B		
	DNC				
	DNCインターフェイスの機能	B	B		
	ファイルの管理	B	B		
	MAZAK PROTOCOLのデータ構造	B	B		
	MAZAK PROTOCOLの通信制御方法	B	B		
	CPU結合インターフェイス	B	B		
	DNCパラメータ	B	B		
	MAZATROLのCNCデータ構造	B	B		

教科目	題 目	カウンターパート氏名			
		シルビオ	ルーライ		
CNC	3 ロボット				
	安全装置と安全作業	B	B		
	マニュアルモード	B	B		
	パラメータの設定	B	B		
	基本シーケンス	B	B		
	サービスワーク	B	B		
	ティーチモード	B	B		
	N/C旋盤のプログラム	B	B		
	コンベアへのワークの並べ方	B	B		
	自動運転	B	B		
	ダイアグノースモード	B	B		
	アラーム	B	B		
	オーバーストロックアラーム	B	B		

教科目	題 目	カウンターパート氏名			
		ナ ツ タ ン			
機械製図	1 機械製図紹介	A			
	機械製図の役割	A			
	製図の規格	A			
	用語	A			
	製図用具	A			
	2 線種と字体	A			
	3 等角投影図	A			
	4 各種の投影法	A			
	5 AUTOCAD入門	A			
	6 1角法、断面図	A			
	7 寸法の入れ方	A			
	8 製図記号の使い方	A			
	9 寸法公差	A			
	10 相貫図	A			
11 溶接記号、熱処理記号	A				

教科目	題 目	カウンターパート氏名			
		フ ラ シ ス コ	カ ブ ラ オ		
機械加工	プレス加工	△	△		
	射出成形	△	△		
	溶接	△	△		
	パイプ成形	△	△		
	6 各種刃物研削	△	△		

教科目	題 目	カウンターパート氏名			
		フ ラ シ ス コ	カ ブ ラ オ		
機械加工	超硬チップ	B	B		
	超硬合金の使用選択基準	B	B		
	超硬合金材種記号	B	B		
	3 フライス	A	A		
	フライス刃先諸角度	A	A		
	フライスの種類	A	A		
	4 各種工作機械加工作業と使用工具	A	A		
	旋盤	A	A		
	フライス盤	A	A		
	ボール盤	A	A		
	研削盤	A	A		
	リーマ	A	A		
	タッピング	A	A		
	ブローチ	A	A		
	ラッピング	A	A		
	5 非切削加工の紹介	A	A		
	鍛造	A	A		
	圧延	A	A		
	鋳造	A	A		
	押し出し	A	A		

教科目	題 目	カウンターパート氏名			
		フ ラ シ ス コ	カ ブ ラ オ		
機械加工	1 切削加工の基礎	A	A		
	切削工具の種類と形状	A	A		
	バイト	A	A		
	バイトの刃先角度と各部の名称	A	A		
	スローアウェイバイトの比較	A	A		
	ワークと切削工具の相對運動	A	A		
	切りくずの形状	A	A		
	チップブレーカの適正形状	A	A		
	工具材料の特性	A	A		
	切削油剤	A	A		
	切削抵抗	A	A		
	バイトの損耗	A	A		
	バイトの寿命	A	A		
	摩耗測定	A	A		
	TAYLORの寿命方程式	A	A		
	経済的切削条件	A	A		
	仕上げ面理論粗さ	A	A		
	2 超硬工具	B	B		
	超硬バイト	B	B		
	サーメット工具の切削条件	B	B		

教科目	題 目	カウンターパート氏名			
		カ ブ ラ オ			
工業計測	6 3次元測定機	B			
	3次元測定機の役割	B			
	マニュアルモード	B			
	ティーチングモード	B			
	プログラムモード	B			
	CATモード (CAD接続)	B			
	測定値の統計処理	B			

教科目	題 目	カウンターパート氏名			
		エ ラ ジ オ			
工業材料	1 鉄鋼、軽金属、プラスチックの用途	Λ			
	2 金属材料の性質	Λ			
	3 熱処理	Λ			
	4 炭素鋼の性質	Λ			
	5 鋼の熱処理	Λ			
	6 炭素鋼の用途	Λ			
	7 鋼の表面硬化	Λ			
	8 軽金属（アルミ）	Λ			
	9 市販されている材料の標準寸法	Λ			

教科目	題 目	カウンターパート氏名			
		エ ラ ジ オ			
材料力学	1 応力	Λ			
	応力の定義	Λ			
	一様引っ張りを受ける棒内の応力	Λ			
	座標軸に平行な応力成分	Λ			
	2 応力、ひずみの関係	Λ			
	弾性	Λ			
	フックの法則	Λ			
	ひずみ	Λ			
	弾性係数	Λ			
	3 材料の性質	Λ			
	材料試験	Λ			
	応力-ひずみ線図	Λ			
	熱応力	Λ			
	応力の集中	Λ			
	4 変形の仕事	Λ			
	ひずみエネルギー	Λ			
	垂直応力による弾性エネルギー	Λ			
	せん断応力によるエネルギー	Λ			
	5 軸のねじり	Λ			

教科目	題 目	カウンタ-パート氏名			
		エ ラ ジ オ			
材料力学	円形軸のねじり	A			
	中空軸のねじり	A			
	コイルバネ	A			
	6 はりの応力	A			
	はりと曲げ	A			
	はりと釣合	A			
	曲げモーメント図とせん断力図	A			
	単純曲げ	A			
	7 はりのたわみ	A			
	はりのたわみ曲線	A			
	片持ちはりのたわみ	A			
	両端支持はりのたわみ	A			
	両端固定はりのたわみ	A			

教科目	題 目	カウンタ パ ト氏名			
		エ ラ ジ オ			
工業数学	1 関数とそのグラフ	Λ			
	2 極限と微分	Λ			
	3 微分の応用	Λ			
	ロルの定理	Λ			
	中間値の定理	Λ			
	最大値、最小値、極値	Λ			
	グラフ	Λ			
	4 積分	Λ			
	面積	Λ			
	原始関数	Λ			
	定積分	Λ			
	5 積分の計算	Λ			
	置換積分	Λ			
	有理関数の積分	Λ			
	6 積分の応用	Λ			
	面積	Λ			
	体積	Λ			
	7 級数	Λ			
	数列の収束と発散	Λ			

教科目	題 目	カウンターパート氏名			
		エ ラ ジ オ			
機械力学	1 静力学の基礎知識	A			
	力に関する基本法則	A			
	偶力に関する定理	A			
	静釣合に関する定理	A			
	2 物体の運動	A			
	物体の運動方程式	A			
	物体の回転運動	A			
	エネルギーの式	A			
	慣性力	A			
	3 調和振動とその合成	A			
	調和振動のベクトル表示	A			
	調和振動の合成	A			
	4 1自由度系の自由振動	A			
	自由振動	A			
	粘性減衰のある場合の自由振動	A			
	5 1自由度系の強制振動	A			
	減衰のない場合の強制振動	A			
	減衰のある場合の強制振動	A			
	変位による強制振動	A			

教科目別習熟度評価

専門分野 機械力学

教科目	題 目	カウンターパート氏名			
		エ ラ ジ オ			
機械力学	6 回転軸のふれまわり	A			
	危険速度	A			

教科目	題 目	カウンターパート氏名			
		ジ ヨ ゼ ベ ル ト	ル エ イ ル ス ナ ン ド		
電気理論	直流回路	△	△		
	静電気	△	△		
	電気磁気	△	△		
	単相交流回路	△	△		
	三相交流回路	△	△		
電気計測	指示計器の取扱い	△	△		
	DC測定（電圧，電流，抵抗）	△	△		
	AC測定（電圧，電流，電力，力率）	△	△		
	磁気測定	△	△		
	熱起電力の測定	△	△		
電気機器	変圧器	△	△		
	直流電動機	△	△		
	誘導電動機	△	△		
	同期電動機	△	△		
	発電機	△	△		
	磁気増幅器	△	△		
	電動機制御の基礎	△	△		
電子回路	半導体の基礎知識	△	△		
	電源回路	△	△		
	増幅回路	△	△		

教科目	題 目	カウンターパート氏名			
		ジ ヨ ゼ ・ ル ト	ル エ イ ル ス ナ ・ ン フ ド	マ ・ ウ コ リ ヘ シ ア オ	
電子回路	発振回路	A	A		
	変調回路	A	A		
	復調回路	A	A		
	パルス回路	A	A		
	OPアンプ回路	A	A		
デジタル回路	論理回路	A	A		
	ゲート回路	A	A		
	エンコーダ, デコーダ	A	A		
	フリップ・フロップ	A	A		
	カウンター回路	A	A		
	表示回路	A	A		
	AD/D _A コンバータ	A	A		
	レジスタ, シフトレジスタ	A	A		
	ステッピングモーター制御回路	A	A		
パワーエレクトロニクス	サイリスタの基本動作と制御回路	A	A	A	
	サイリスタの応用制御回路	B	B	B	
	小形DCモーター制御回路の基礎	A	A	A	
	小形ACモーター制御回路の基礎	A	A	A	
	DCサーボモータの原理と構造	A	B	A	
	DCサーボモータの制御	B	B	B	

教科目	題 目	カウンターパート氏名			
		ジ ヨ ゼ ベ ル ト	ル エ イル ス ナ ・ ン フ ド	マ ・ ウ コ リ ヘ シア オ	
パワーエレクトロニクス	トランジスタインバータ回路	B	B	B	
センサ技術	非接触型電流電圧センサの原理と応用	B	B		
	磁気センサ	B	A		
	フォトセンサ	A	A		
	超音波センサ	B	B		
	ストレングージ圧力センサ	B	B		
	直線位置センサ	B	B		
	回転位置センサ	B	B		
	温度・湿度センサ	B	B		
オプトエレクトロニクス	光素子の構造原理	A	A		
	フォトランジスタ、フォトダイオードの回路	A	A		
	光の各種特性実験	B	B		
	光通信の基礎	B	B		
	コンピュータ間の光通信	B	B		
	光PCM通信	B	B		

教科目	題 目	カウンターパート氏名			
		ジニ ヨル ゼト ・ ン	マガ ルリ コス ・		
自動制御理論	自動制御の基礎と歴史	B	A		
	状態の概念 (状態方程式)	B	A		
	線形システムの平衡状態	B	A		
	非線形微分方程式	B	A		
	入力応答	B	A		
	状態空間法	B	B		
	線形システムのモードと安定性	B	B		
	システム可制御性	B	B		
	伝達関数	B	A		
	可観測性	B	B		
	制御系の計算	B	B		
空気圧制御	空気圧制御の概念	A	A		
	空気圧機器	A	A		
	空気圧回路	A	A		
	空気圧回路の動作	A	A		
	電磁弁と電気回路	A	A		
	空気圧回路のシステム構成	A	A		
油圧制御	油圧制御の概念	A			
	油圧機器	A			
	油圧回路	A			

教科目	題 目	カウンターパート氏名			
		ジニ ヨル ゼト ・ ン	マガ ルリ コス ・		
	油圧回路の動作	A			
	電磁弁と電気回路	A			
	油圧回路のシステム構成	A			
自動制御応用	PLCの基本操作	A	A		
	PLCの基本プログラミング	A	A		
	PLCによる空気圧制御	B	A		
	DCサーボモータ制御	B	B		
	ACサーボモータ制御	B	B		
	ベルトコンベアの制御	B	A		
	ハンドリング装置の制御	B	B		
	自動搬送装置の制御	B	B		
	ベルトコンベアシステムの制御	B	B		
	PLCとパーソナルコンピュータ通信	B	B		
センサ技術	センサの概要	A	A		
	各種センサの動作原理と特性	B	B		
	近接センサ、振動センサ、温度センサ				
	圧力センサ、光センサ				
	センサ応用回路	B	B		

教科目	題 目	カウンターパート氏名			
		フ ァ ビ オ	カ リ ニ ン		
FMS	I、FMS序説	B	B		
	II、FMS基礎	B	B		
	III、FMS構成要素				
	1、マシニングセンター				
	1-1、プログラミング				
	1-1-1、マザトロールプログラム				
	システム概要	B	B		
	座標系	B	B		
	編集、表示	B	B		
	プログラム構成	B	B		
	同一工具優先加工機能	B	B		
	座標計測機能	B	B		
	1-1-2、ISO/EIAプログラム	B	B		
	1-2、取扱い操作				
	操作パネル	B	B		
	表示画面データ	B	B		
	手動操作	B	B		
	M D I 操作	B	B		
自動操作	B	B			

教科目	題 目	カウンターパート氏名			
		フ ァ ビ オ	カ リ ニ ン		
FMS	2、ターニングセンター				
	2-1、プログラミング				
	2-1-1、マザトロールプログラム				
	プログラム構成	B	B		
	プログラム座標系	B	B		
	プログラム作成	B	B		
	プログラム編集	B	B		
	諸機能	B	B		
	2-1-2、ISO/EIAプログラム	B	B		
	2-2、取扱い操作				
	操作パネル	B	B		
	手動操作	B	B		
	データ入力、プログラム作成	B	B		
	自動操作	B	B		
	油圧式心押し台操作	B	B		
	3、工業用ロボット				
	構成要素	B	B		
	制御技術	B	B		
	ティーチング、プログラミング	B	B		

教科目別習熟度評価

専門分野 FMS

教科目	題 目	カウンターパート氏名			
		フ ァ ビ オ	カ リ ニ ン		
FMS	取扱い操作	B	B		
	IV、FMS制御システム				
	FAコントローラ	B	B		
	プログラマブルコントローラ	B	B		
	データ通信	B	B		
	取扱い操作	B	B		
	パレット搬送	B	B		
	スタッカークレーン操作	B	B		
	V、生産技術				
	スケジュール運転	B	B		

教科目	題 目	カウンターパート氏名			
		エ リ オ	シ ド ニ		
CAD/ CAM	1. CADの歴史				
	2. CAMの歴史				
	3. ワークステーションの構成				
	4. ネットワークと運営				
	5. CAD/CAMのデータ管理				
	6. UNIXの使用				
	7. CADによる機械製図				
	8. 二次元CADの機能と応用				
	9. 三次元モデリングの機能と応用				
	10. CNCの基礎				
	11. 切削加工の条件				
	12. カッターパス作成の機能と応用				
	13. DNC運転				
	14. 図形処理言語				
	15. 金型設計CAD				
	16. 機構設計シミュレーション				
	17. 構造解析				

* C/Pは専門家が派遣された時点から現在まで在日研修であり、まだ、習熟度を評価できる状態に至っていない。

3-7-4 カウンターパートの研修実施状況

日本に於けるカウンターパートの研修実施状況（表3-7-4）は、90年度に訓練課長2名、91年度にコーディネーター1名、サンカエターノ校校長1名、指導員5名の計9名である。92年度に関しては計画6名の内4名が終了残り2名については93年度1月より研修実施の予定である。

SENAI/SP 側としては今後指導員の残り9名と SENAI/SP 支局長、FIESP 会長の日本研修を要望している。

日本研修の成果伝達に関しては、カウンターパートの帰国時点で報告会を実施し、研修成果の発表を行なっている。また内容に応じた各種技術交換を行なっている。

表3-7-4 カウンターパーターの研修実施状況

年度	区分	C/P氏名	年齢	研修科目	期間	研修成果及びその活用	備考(専門家による評価等)
90	一般	マルコス	33	FMS一般	91.02.16 ～ 91.04.30	A, B	FMSに関連する諸日本企業の実態とその取り組み方を見聞し、今後プロジェクトの方向づけに有益である。
90	一般	フェルナンド	34	FMS一般	91.02.16 ～ 91.04.30	A, B	FMSに関連する諸日本企業の実態とその取り組み方を見聞し、今後プロジェクトの方向づけに有益である。
91	一般	ジュラन्दール	54	日本の 職業訓練行政	91.09.15 ～ 91.10.02	A, B	日本の職業訓練行政や施設運営の実態を見聞し、日本人専門家のプロジェクトに対する方略の理解が深まった。
91	一般	ジョン	41	日本の 職業訓練行政	91.09.15 ～ 91.10.02	A, B	日本の職業訓練行政や施設運営の実態を見聞し、日本人専門家のプロジェクトに対する方略の理解が深まった。
91	一般	エルロス	36	コンピュータ・ サイエンス	91.05.05 ～ 91.11.04	A, B	専門分野に関する日本の職業訓練技法や実際の生産現場でのノウハウ的スキルを実習でき、伯国での技術移転を円滑かつ強力に推進する準備が整った。
91	一般	クラウジオ	30	コンピュータ・ サイエンス	91.05.05 ～ 91.11.04	A, B	専門分野に関する日本の職業訓練技法や実際の生産現場でのノウハウ的スキルを実習でき、伯国での技術移転を円滑かつ強力に推進する準備が整った。

(注) 区分：高級、準高級、一般 研修成果及びその活用

A：指導分野に係わる知識・技能が充実した。 D：カリキュラムを改善した。
 B：指導内容が充実した。 E：その他(具体的に)
 C：教科書を作成した。

年度	区分	C/P氏名	年齢	研修科目	期間	研修成果及びその活用	備考(専門家による評価等)
91	一般	ジェルマーノ	35	コンピュータ・ アーキテクチャ	91.10.05 ～ 92.04.04	A, B	専門分野に関する日本の職業訓練技法や実務の生 産現場でのノウハウ的スキルを学習でき、他国での 技術移転を円滑かつ強力に推進する準備が整った
91	一般	シルビオ	30	CNC	91.10.05 ～ 92.04.04	A	ロボットを導入した工場を見学でき、FAの概念 がつかめたと思う。
91	一般	ガリ	34	オートマタイク コントロール	91.10.05 ～ 92.04.04	A, B	担当分野外も研修でき、指導内容に幅が生まれた また同時に他分野のC/Pとの専門的技術交流が でき、その間のコミュニケーションに役だった。
92	一般	ファビオ	37	FMS	92.05.14 ～ 92.12.13		
92	一般	カレニン	31	FMS	92.06.14 ～ 92.12.13		
92	一般	ヘリオ	30	CAD/CAM	92.06.14 ～ 92.12.13		
92	一般	シドニイ	27	CAD/CAM	92.06.14 ～ 92.12.13		

C/Pプロジェクトの計画と実施
 現地考察 FMS一級
 実施期間 1991.02.16 ~ 1991.04.30

C/P氏名 マルニス、フエルナンド

希望研修内容項目	研修実施日程	研修実施内容項目	研修成果	留意点と改善案
日本国内の企業が導入しているFMS及びCAD/CAMシステムに関する実地調査とそれぞれのシステムに関する実地調査	02.19	1991年3月にブラジルを訪れる日本ミッション (経営班) に関する打ち合わせ会議出席 (JICA)	ブラジルSENAI/SP製造オートメーションプロジェクトサイトの視察を依頼し意見交換を行った。	
	02.20	TIC 歓迎セレモニー出席	JICAの心あたたまった歓迎を受けた。	
	02.21	1991年3月にブラジルを訪れる日本ミッション (経営班) に関する打ち合わせ会議出席 (JICA)		
	02.22 ~ 02.23	日本経済研修 日本文化の紹介 茶道の紹介 (TIC)	日本の神教的文化に感服する事で、今日の日本の異業の顔を見る事が出来たように思う。	
	02.25 ~ 03.08	阪東研修大学校 (IVT) CAD/CAMについての研修 ・CAD/CAMの基礎 ・ドラフティング ・三次元表定書について ・CAM/DNCについて ・金型製造におけるCAD/CAMの応用 ・企業訪問 CAD/CAMシステムを導入している主な企業を視察 Futaba, Nagatsu, ADPS	この研修によりCAD/CAMシステムの概要を知る事が出来た。よって当プロジェクトに供与されるCAD/CAMシステムの表定書での活字性を検討する事が可能となった。 1991年5月に来日するブラジルSENAIソフトウェア担当のカウンタートパート (2名) 及び1992年5月に来日するCAD/CAMのカウンタートパートの技術研修についてそのポイントをつかむ事が出来た。	
	03.11 ~ 03.23	ヤマダギ・マザック (各主産) 製造オートメーションセンター (ブラジルSENAI) へ供給されるFMS, CNCの製造メーカーにおいて研修を実施 ・Plant 1, 2, 3 装置のプログラミン ・F500 のプログラミン	FMS, CNCに関する操作の概要を把握する事ができた。 FMS, CNC機械材について機械材の寸法、測定方法、挿入方法等の確認が出来た。 1992年5月に来日するブラジルSENAIの技術研修 (FMS, CNC) の技術研	

C/P日本研修の計画と実施
 専門分野 職業訓練行政 C/P氏名 ジェランディール、ジョン・ヒカルド
 研修期間 1991.09.18 ~ 1991.10.10

希望研修内容項目	研修実施日程	研修実施内容項目	研修成果	研修点と改善点
日本の主要企業の実績と職業訓練行政の実態調査	09.17	日本者	日本の印象	
	09.18	JICA プリーディング、ネリニンテーション プロジェクト/SEI/SF製造会社のプレゼン 外に関する説明と討議。	<ul style="list-style-type: none"> ・日本企業が第一に関心を引いたのが正しい教育のあり方である。雇用の90%が高校を卒業している。ただ単に教員学生の量の増減だけでなく、日本の教育の質の悪さにおいてこの事実が注目に値する。日本の教育では、一級教員が確保される。また日本文化の存在は教育面で大きな影響を及ぼしている。日本の文化と職業教育の差をこの共通の文化により日本型は一つになり互に第一の位置を占めているのである。 ・第二の点は、労働者の教育育成が企業の実の中心として行なわれている事である。それぞれの企業は技術者の育成教育や専門教育に課しその責任を負っている。日本で訪問した多くの企業の中で最もNANCやFANUCはこの点において最も目立って現れていた。ここで重要なのは、各企業の専門性はそれぞれ異なるが企業が学校に求められているのは専門的知識でなく基礎的専門的、科学的学習である。学校教育はこの要望に応じた学習を生徒に付与している。 ・第三の点は各学校はその分野における一連の流れ、過程を把握できる設備を備っていないが、技術分野の研究や実験室は大規模整備されている。単に設備は良く整備されている。単に設備は良く整備されている。単に設備は良く整備されている。この点に改善点について 	
	09.19 ~ 09.20	TIC 日本の歴史、文化、音楽等についての紹介。		
	09.21	東京都内見学		
	09.22	JICA 当プロジェクトにおける短期専門家派遣についての打ち合わせ。		
	09.23	労働省 労働省の概要説明。		
	09.25	OVI 旋削の見学、夢楽県及び自治体訪問の説明。		
	09.26	東京技術開発センター 施設見学、各企業ニーズの説明と現状把握。		
	09.29	慶応義塾大学校 施設見学、教育訓練の目的と組織の概要についての説明。		
	09.27	FANUC (出張) 工場見学 ロボット、CNCマシンの当新工程		

開催年度	開催日	開催場所	開催内容
1999	10.01	三越百貨店 工場見学 所沢市の工業用プロセス製造のプログラム ミニング現場を視察 おたけ製薬調剤専門学校 工場見学 調剤現場の紹介 ブラジルSENAIの紹介 当プロジェクトに関する電話交渉と意見交換	<p>も受けている事は注目されるべきである。生業と産業の対立は否かかたに思われる。既述の通りでは100名の生徒に対して250名の生徒が派遣されている。このうち60%に当たる150名が教員である。NCCの学校では55名の教員が40名が教員である。240名の生徒で、先生1人に対し生徒6名、教員1名に対し生徒4.3名とある。</p> <p>・ 以上の点として様々な面における其の差を感ずる。それは学校や会社の違いに表れる。</p> <p>・ 以上の点として、企業では生産現場では様々な作業員がそれぞれに仕事についているのに対し、授業、授業時間ではそれ以上の人々が集まっていると言った印象に受けられる。例えばカナシア環境工業では1500人の従業員に対し生産現場の作業員は450名(35%)であり、F.A.N.J.Cでは1500人の従業員に対し600名(33%)の現場作業員である。</p> <p>・ 以上の点として上げられるのが日本の学校現場の状況である。その点と面白い点と言った大きな違いを有しており、生徒達に対し十分な資料、情報が提供されている。</p> <p>・ 今回の日本訪問に当たりJICAのスタッフの方々、訪問した各学校関係の方々、企業の方々そして各関係者の方々の方々に心あたたまる歓迎と対応には大変感謝していると共に、今後の成果が十分にあった事を確信する。</p>
10.01	10.02	大阪府立工業専門学校 工場見学 ロボットの生産工程の視察	
10.03	10.04	京都市立工業専門学校 工場見学 ロボットの紹介	
10.04	10.07	京都市立工業専門学校 工場見学 ロボットの紹介	
10.07	10.08	京都市立工業専門学校 工場見学 ロボットの紹介	
10.08		京都市立工業専門学校 工場見学 ロボットの紹介	

全通研修内容項目	研修実施日程	研修実施内容項目	研修成果	留意点と改善点
	10.03	NEC企業内研修生 企業内教育方針、研修管理システム、研修コースについての発表		
	10.09	東京理科大学 経営学 教授の講義 企業研修の重要性 及三井物産株式会社 事業所の事例、要約 事業所の紹介、日本の 雇用形態の推移に ついての発表		
	10.10	JICA 本日本研修に対する評価、委員会		

情報処理センター・サイエンスセンター
 1991.05.05 ~ 1991.11.05 C P 氏をリサーチ

学習計画	研修実施日程	研修実施内容	研修結果	研修進捗状況
	05.07	日本語		
	05.08 ~ 05.09	フリーフィンダ・オリエンテーション ジェネラル・オリエンテーション		
	05.09 ~ 05.11			
	05.11 ~ 05.31	日本語研修		
	06.01 ~ 06.01	移動 東京-北九州		
C言語による組立系プログラム	06.05 ~ 06.07	北九州産業訓練院短大工学部講義 オリエンテーション	・アセンブラ言語による組立プログラムは 子で定めてあったが、すべてのコンピュータ クによる組立の基本となるため、以外な 効果が得られた。 ・組立の教育分野ではバスカル言語がもつ よりも普及しており、C言語の購入がでま たことは、即本人の授業に役に立った。 ・C言語による組立制御を覚えていた が、同様の制御をBASIC言語で移植 することが可能となり存在であった。	・要項検討がIBM P.Cとコンパチビリ ティがあるものではない、よりに移植 があげられると聞かれる。
工場見学	06.10 ~ 06.25	・IBM AC 311 (720) の使い方 ・ステッピング・モーターの構造 MIS / DOS、C言語 ・C言語の動作環境 ・C言語習得		
	06.27 ~ 07.05	BASIC言語 ・6柱ロボットの研究 ・工場見学 (安川電機)		
	07.08 ~ 07.12	C言語		
	07.15 ~ 07.25	・C言語応用		
工場見学	07.29 ~ 07.31	工場見学 (マツダ自動車工業、 シャープ電機・立産)		
	08.01 ~ 08.09	FORTRAN言語 ・UNIXシステム40後継方法 ・FORTRAN 77習得	・工場実習の前準備として十分な成果があ った。	・パルニオン選定を予定していたが、できな かったので、選定専門家の指導を考える
	08.12 ~ 08.15	夏期休暇		
	08.19 ~ 08.23	FORTRAN言語 ・FORTRAN 77応用	・工場実習の前準備として十分な成果があ った。	

希望研修内容項目	研修実施日程	研修実施内容項目	研修試験	問題点と改善策
工場実習	09.29 ~ 09.30	工場実習(日産建設工業) ・ソフトウェア設計 ・プログラム設計 ・使用コンピュータの操作方法 ・ソフトウェア制作・試験 ・文書化 ・工場見学	・ソフトウェア工学に基づいていろいろと手 書き実習に挑戦できたことは、前回は後 の最大の成果であった。	
工場見学	09.27 ~ 09.29	研修旅行 ・ホング自動車 : 熊本 ・太陽の家 : 大分 ・施設開発センター : 大分 ・沖電機 : 宮崎		
職業教育訓練施設の見学	09.25 ~ 09.26	九州工業大学見学		
教育施設の見学	09.27 ~ 09.27	北九州職業訓練センター見学		
	09.28 ~ 09.29	移動 北九州一環京		
科学技術講習	09.30 ~ 09.30	産業訓練大学校情報工学科開講式		・開講式に参加できなく残念である。
	10.01 ~ 10.04	使用コンピュータの操作方法	・C言語による科学技術計算をカリキュラ ムで考慮していたので、大変役にたった	
	10.07 ~ 10.11	FORTRAN言語		
	10.14 ~ 10.18	各種数値計算		
	10.19 ~ 10.20	職業訓練大学校学芸祭		
企業研修	10.21 ~ 10.29	企業研修研修(日本ユニシス) ・情報産業の現状と今後 ・UNIX/VVIニデータ ・EWS入門 ・ネットワーク・コマンド	・情報産業の発展的な考え方やそれぞれに合う 教育方法を案外に体験することができた	・日本企業研修が決定されているならば、 同程度で行うほうが成長がある。 他国でインストールする時点での教育培 訓、方法を考慮する。
	11.21 ~ 11.01	JICA研修会		
	11.23	帰国		

C. P. E. 研修

研修委員 エンビュータ・ライニンクス(計算機連環) C/P氏名 エルニス
 研修委員 1991.05.05 ~ 1991.11.05

研修実施年度	研修実施日程	研修実施内容	研修成果	問題点と改善策
	05.07 ~ 05.08 05.08 ~ 05.09 05.09 ~ 05.11	日本教 フリーファイティング・オリエンテーション ジエネラル・オリエンテーション		
	05.11 ~ 05.21	日本語研修		
	05.01 ~ 05.31	移動 東京-北九州		
C言語による連環新東京プログラム 工場見学	06.03 ~ 06.07 06.10 ~ 06.22 06.27 ~ 07.05 07.08 ~ 07.12 07.15 ~ 07.25	北九州産業訓練院短大専攻課講義式 オリエンテーション アゼンブリ言語 ・XENAC KIT(Z80)の使い方 ・スレッピング・モーターの制御 MS-DOS、C言語 ・C言語の動作環境 ・C言語基礎 BASICS言語 ・6軸ロボット制御 工場見学(安川電機) C言語 ・C言語応用	<ul style="list-style-type: none"> 連環プログラムの内容ではないが、その運送するプログラムまたはデータがどのようなものが運送できた。 運用資料がIBM PCとコンパチビリティがあるものであれば、より研修効果があげられると思われる。 	
工場見学	07.29 ~ 07.31 08.01 ~ 08.09 08.12 ~ 08.16 08.19 ~ 08.25	工場見学(マツダ自動車工業、シャープ電機:広島) FORTRAN言語 ・UNIXシステムの操作方法 ・FORTRAN77基礎 夏祭体験 FORTRAN言語 ・FORTRAN77基礎	<ul style="list-style-type: none"> 工場見学の前準備として十分な成長があった。 工場見学の前準備として十分な成長があった。 	<ul style="list-style-type: none"> パソコン通達を予定していたが、できなかったので、遠征専門家の指導を考えた。

希望研修内容表目	研修実施日程	研修実施内容表目	研修成果	問題点と改善策
工場実習	08.25 ~ 09.13	工場実習(日張建設工業) ・ソフトウェア設計 ・プログラム設計 ・使用コンピュータの操作方法 ・ソフトウェア制作・試験 ・文書化 ・工場見学	・ソフトウェア工学に基づきいろいろな手法を実際に体験できたことは、前田研修の最大の成果であった。	・MAPを予定していたが、できなかったので、延床専門家の指導を考える。
工場見学	09.17 ~ 09.20	研修旅行 ・ホンダ自動車 : 熊本 ・木製の家 : 大分 ・技能開発センター : 大分 ・沖電機 : 宮崎		
職業教育訓練施設の見学	09.25 ~ 09.25	九州工業大学見学		
教育施設の見学	09.27 ~ 09.27	北九州職業訓練センター大学校開講式		
	09.28 ~ 09.29	移動 北九州一東京		
科学技術計算法	09.30 ~ 09.30 10.01 ~ 10.04 10.07 ~ 10.11 10.14 ~ 10.18	職業訓練大学校情報工学科開講式 使用コンピュータの操作方法 FORTRAN言語 各種数値計算法	・C言語による科学技術計算をカリキュラムで考慮していたので大変役にたった。	・LANシステムを考慮していたが、できなかったので、延床専門家の指導を考える。 ・開講式に参加できないうる。
企業研修	10.19 ~ 10.20 10.21 ~ 10.29	職業訓練大学校学医系 企業研修研修(日本ユニシス) ・情報産業の現状と今後 ・UNIX/VIEディ ・EWS入門 ・ネットワーク・コマンド	・情報産業の先進的な考え方やそれに伴う教育方法を実際に体験することができた	・日産送与機材が決定されているならば、同機種で行うほうが効果がある。佐賀でインストールする時点での教育期間、方法を考慮する。
	11.01 ~ 11.01	JICA評議会		
	11.03	帰国		

専攻分野 コンピュータ・アーキテクチャー C/P系名 ジェルマノ
 研修期間 1991.10.05 ~ 1992.04.04

研修目的	研修期間	研修実施内容	研修成果	研修地点	研修機関
	10.07 10.08 ~ 10.08 10.09 ~ 10.11	日本語 プリファイング・オリエンテーション ジュネラル・オリエンテーション			
	10.14 ~ 10.25	日本語研修			
	10.28 ~ 10.28	移動 東京-北九州			
マイコン・システム構築	10.29 ~ 11.05	北九州産業振興院大学校実習式 オリエンテーション コンピュータ・ハードウェア : 280コンピュータシステムの設計 製作 ・ICEの使用 ・ステッピング・モータ駆動 自作制御 ・シーケンス制御機器・応用 ・PLC基礎・応用 ・工場見学 (西部電業)			
工作機械の制御	11.05 ~ 11.15				
工場見学	11.18 ~ 11.23				
	12.03 ~ 12.13	CAD/CAM ・CAD理論 ・CADシステムの操作 ・型盤NC工作機による加工			
工場見学	12.15 ~ 12.20	研修旅行 ・マツダ : 岐阜 ・島津製作所 : 京都			
	12.21 ~ 01.05	冬期休暇			
電子回路CAD	01.06 ~ 02.07	ハードウェアシステム開発 ・電子CADの操作 (回路設計) ・電子CADの操作 (PCB) ・製作実習 (XYポータル制御機)			

希望研修内容項目	研修実施日程	研修実施内容項目	研修成果	問題点と改善策
電業教育訓練施設の見学	02.10～02.11	実習レポートの整理		
工場実習	02.12～02.14	研修旅行 ・大塚の家 : 大分		
ソフトウェア工学	02.17～03.06	工場実習(安川電機) ・油圧制御 ・空圧制御		
電業教育訓練施設の見学 工場見学	03.09～03.13	情報処理 ・プログラミング後習		
	03.16～03.19	研修旅行 ・川内電業訓練短期大学校 : 鹿児島 ・京都セラミック ・沖縄製糖 ・沖縄製糖		
	03.23～03.26	北九州電業訓練大学校訪問研修レポートの整理		
	03.27～03.27	北九州電業訓練短期大学校改訂式		
	03.28～03.29	移動 北九州一東京		
	03.30～03.30	JICA評価会		
	04.01	帰国		

C/P日本宗様の計画と実行
 資料分野 自動制御 C/P氏名 マルコス・ガリ
 研修期間 1991年10月7日～1992年3月31日

希望研修内容項目	研修実施日程	研修実施内容項目	研修成果	問題点と改善策
目的 CNC、FMS等のメカニズム及び エレクトロニクスの基礎を学び自動 制御機器の保守、故障診断ができる こと。また、その技術、維持を教育 機関に導入できる能力を付けさせる こと。 内容 ・PLCによる電力機器の制御 ・フィードバック制御のシミュレー ションの技術及び技術 ・企業実習 ・企業就職試験準備	1991 10.07～10.25 10.26～11.01 11.02～11.15 11.16～11.21 11.22 11.25～11.29 12.02～12.13	日本の紹介 (TIC) 文化、政治、経済、地理 日本語研修 東京分県技術研修 (北九州産業振興院専門学校) オリエンテーション ドキニメンテーション ワードプロセッサ コンピュータハードウェア ・8BITマイクコンピュータのハー ドウェア ・スレッディングモーターコントロール ・アセンブリ・プログラムの作成 自動制御 ・シーケンス制御基礎実習 ・ACモータのシーケンス制御 企業実習 (三井電機) 自動工作機械の感測ラインおよび自動 倉庫システムの見学 自動制御 ・ACモータのシーケンス制御 ・PLCによる各種制御装置の制御 (交通信号機、ベルトコンベア、エレ ベータ) CAD/CAM ・CAD/CAMシステムの構成—— ワークステーションの操作 ・CAD実習 ・CAMによる加工の加工	ドキニメンテーションでは専攻の基礎、 焼き付け方法を学んだ。当研修の経験 などを活用して活用できる。 教授経験においてワードプロセッサの利 用方法は学んだ。今後はワードプロセッサの利 用方法を学んだ。 マイクコンピュータの構成を知る事が 出来たと同時に、スレッディングモーターの ニントール技術を手づかきによりメカ トロニクスシステムの理解する事が出来た シーケンス制御の基本的な技術から、P LCによる応用範囲までを段階的に学習 する事が出来た。これによりシーケンス 制御のより実用的、実用的技術へと応用 の範囲が広がった。 コンピュータによる設計図面からCAM 加工に至るまでの一通りの作業手順を学習 する事により、生計工程のほかにコンピ ュータがどの様に利用されるかが具体的に 理解できた。	

C/P日本研修の計画と実施

資料分冊 自動車例

C/P氏名 マルコス・ガリ
研修期間 1991年10月7日～1992年3月31日

希望研修内容項目	研修実施日程	研修実施内容項目	研修成果	問題点と改善策
	12.16～12.20	研修旅行 ・ヤマザキ・マザック工場見学 CNC, FMSの製造、組立ラインの 見学 ・自動車製作所 各種測定器、プロセス制御機器、光電 子工学機器、電子装置等の製造組立ラ インの見学 ・京都史跡見学		
	1992 01.09～01.17	センサ技術 ・各種センサの使用方法 熱電対、ストレンゲージ、光センサ、 近接センサ	目的に応じたセンサの利用法を学び、セ ンサの応用範囲の広さを認識した。	
	01.20～02.07	モータコントロール ・CPUボードの製作 ・エンコーダ回路の製作 ・モータドライバ回路の製作 ・ステッピングモータのコントロール ・2軸制御	マイクロコンピュータを組んでのステッ プングモータ制御をハード、ソフトの可 面から学習しモータコントロールの場合 的技術、技能を得る事ができた。 自らの手で組み上げた回路だけに理解度 も深かった。	
	02.05	企業見学 (TOYO小倉) 洗面設備、水法装置等の生産ラインの 見学		
	02.12～02.14	研修旅行 (大分) ・大分技術開発センター見学 運輸機械科、建築科、溶接科、電子科 、電子機器科、電気科、コンピュータ 科 ・太陽の家見学 身体障害者による生産活動を行っている 工場 企業名と製品名		

C/P日本研修の計画と実施

研修分野 自動車
 研修期間 1991年10月7日～1992年3月31日
 C/P氏名 マルコス・ガリ

希望研修内容項目	研修実施日程	研修実施内容概要	研修成果	問題点と改善策
	02.17～03.06	オムロン電器 全理リレー SONY Walkman HONDA スピードメータ 三菱電機 ソフトウエア 企業実習 (安川電機製作所) ・オートメーションラインの構成 ・ロボットの基本オペレーション ・ACモータのインバータエレクトロニクス ・FANシステムにおけるPLCの活用	安川電機での企業実習は大変貴重な体験であった。プラジルの大手では見えない設備、争奪も出ない設備での実習は、オムロンやメーショントレータの中で動くロボットやエレクトロニクスは驚くものがあった。今までの企業実習でハイテクテクノロジーの一面分は学べたことには満足であった。	
	03.09～03.13	流体力学 (北九州工業大学) <ul style="list-style-type: none"> ・空気の流速の測定法 ・空圧機器のシークェンス制御 ・油圧機器の制御法 ・油圧機器のシークェンス制御 	空圧機器、油圧機器の使い方を学びました。シークェンスによる制御が学べました。	
	03.16～03.20	研修旅行 (鹿児島、宮崎) ・京セラ見学 ・セラミックス、電子素子、光素子、電子機器の製造工程の見学 ・川内製鉄所見学 ・燃料、電気、情報処理、メカトロニクス科、システム制御科、コンピュータ科の見学 ・沖電気工業見学 ・8 BIT CPU, 16 BIT CPU, ROMの製造工程を見学		
	03.23～03.26	研修報告作成		
	03.27	専門分野実習研修終了式 北九州工業大学		

3-1-7 C/P日本研修
 専門分野 CNC
 研修期間 1991.10.07 - 1992.03.26
 C/P氏名 SILVIO LUIS M.O

希望研修内容項目	研修実施日程	研修実施内容項目	研修成果	問題点と改善策
日本研修	10.06 10.07 - 11.04	日本着 オリエンテーション・日本語研修		
サーボモーターの使い方	11.05 - 11.17	北九州産業訓練センター校舎校式 オリエンテーション ステッピングモーターの駆動方法 駆動回路の製作 制御回路の立ち上げ PLCにスイッチ、ランプ、リレーを接続しシーケンス動作をさせる。またACモーターの駆動回路も作製した。 PLCによる模型エレベーターの制御	<ul style="list-style-type: none"> マイクログコンピュータの使い方 ステッピングモーターの駆動回路 アッセムブリング言語プログラミングについて理解を深めた。 PLCのプログラミングとその応用を理解した 理論とその応用を示す豊富なモデル教材の必要性を理解した。 	オリエンテーション等で提供される予定者は英文にしておれば、理解しなげらる。明する必要がある。
NC工作機械	12.02 - 12.30	CAD/CAM システムの初期設定 2Dコマンド NC加工面の製図 3Dコマンド NCテープ作製 マシンングセンターでの加工	<ul style="list-style-type: none"> CAD上で描いた平面に対してどのようなデータを付加してNCテープ作製まで行って行くか理解できた。 CADの操作と大きなCAD/CAMの流れをつかむ訓練方法を理解した。 CADを操作する前に持っているべき知識について理解した。 	
	1.06 - 1.24	NCプログラミング NC旋盤加工 マシンングセンター加工	<ul style="list-style-type: none"> NC機の段取りについて理解した。 マニピュルプログラミング、対話型自動プロ、CAD/CAMの対比ができた。 単なる操作訓練に陥らず、研修生が意味を持つて自ら取り組んで行く積極性の重要性を痛感した。 	供与された機材と同じ機材を使って教えることができなかった。
サーボモーターの使い方	1.25 - 2.10	PLCと位置決めユニットを使いAC、DCサーボモーターの取扱い	<ul style="list-style-type: none"> 完備なコントローソフトまでは手がまわらなかったが、サーボモーターの取扱いについての知識が理解できた。 	

企業研修	研修実施日程	研修実施内容項目	研修成果	問題点と改善策
企業研修	2.17 - 2.21 2.24 - 2.25 2.26 - 2.28 3.02 - 3.06	安川電氣ロボット製造工場見学 ロボット制御プログラミング Motoeye system センサー ロボットの構築 安川電氣モーター、発電機製造工場見学 安川電氣インバータ制御器工場 インバータ制御理論 制御器見学 動力分配器機 インバータ制御実験 安川電氣システム事業部長見学 FAの進め方 PLCの進んだ使い方 CP-3500 CP-3300 Flexible Drive Systems FA Advanced Color Graphics Computer Applications	<ul style="list-style-type: none"> ・実際に工場で稼働しているロボットが見れた。 ・ロボットのプログラミングを体験できた。 ・作業に対するロボットの可能性と限界を見せてもらった。 ・ロボットを考える上での基礎概念を得た。 ・FMSを含む必要に自動化された工場を実際に見学できた。 ・ロボットを導入する際に必要となる作業行程分岐、作業経路分析について実際に即して説明を受け理解することができた。 ・制御理論とその具体的な応用例を見た。 	
ロボット制御	3.09 - 3.12 3.13 - 3.26	北九州産業訓練院福岡大学校 フォートランによるNCデータ転送プログラミン グ ロボット制御プログラミング プロダラム制御 プレーバック制御 各種座標系の使い方	<ul style="list-style-type: none"> ・安川電気で受けたロボット制御プログラムをさらに詳しく学習した。 	

見学した企業・研究施設	見 学 日	内 容 ・ 感 想
西部電機	91.11.22	自動倉庫とNCワイヤカットを見た。
ヤマザキ・マザック	91.12.16	単体で稼働するNC機とFMSを見た。供与された熱処理があるからここでの研修が必要と思った。
島津	91.12.18	製造と研究開発活動がうまく働いているのに感心した。
ヤマザキ・マザック・テクニカルセンター	92.01.22	豊富なマザロボールプログラミング研修を受けた。
TOTO	92.01.30	鑄造、機械加工、電気配線、組立までの自動化ラインを見た。
大分技術開発センター	92.02.12	SENAI校とよく似ていた。
日本太陽工業	92.02.12	工場で身振者がうまく働いているのを見た。ブラジルの手本となる。
熊本技術開発センター	92.02.14	加工機材がよく整備されている。
キョウセラ	92.03.16	最先端のIC工場を見た。
川内製薬工業振興大学校	92.03.17	学生が製作した太陽電池で走る自動車を見た。学生の関心を引き出す教材と思った。
沖電機	92.03.18	最先端IC工場の研究開発、製造、品質管理を見た。

C/P日本研修の計画と実施
 専門分野 FMS
 研修期間 1992年

C/P氏名 Fabio Papalardo
 Kalenin Pock Branco

希望研修内容項目	研修実施日程	研修実施内容項目	研修成果	問題点と改善策
FMS完成要素実装 システム基本操作 造工具の活用 工場見学	6/16	日本着		
	6/17~7/3	オリエンテーション・日本製研修		
	7/6	移動 東京→北九州		
	7/7	北九州職業訓練短期大学校製鉄式		
	7/8	オリエンテーション		
	7/9~7/17	コンピュータ実習 アプリケーションソフト データ送信基礎 工場見学 花三九州工場		
	7/20~7/24	計測装置実習 アナライジングレコーダの基本計測 GP-IB、RS232Cによる計測		
	7/27~8/7	センサ実習 AD/DAの基礎 各種センサ回路の動作及び計測 研修旅行 ファナック		
	8/10~8/21	夏期休暇		
	8/24~10/2	自動制御 油・空圧回路 PLC リレーシーケンス ロボット モーター 研修旅行 本田技研熊本工場 九州朝川製鉄 熊本技術開発センター		

C/P日本研修の計画と実施
専門分野 FMS
研修期間 1992年

C/P氏名 Fabio Papalardo
Kalenin Pock Branco

希望研修内容項目	研修実施日程	研修実施内容項目	研修成果	問題点と改善策
	10/5~10/16	機械加工実習 NC装置基本操作 プログラミン 基本加工 工場見学 KEC		
	10/19~10/23	機械加工実習 マシニングセンター基本操作 プログラミン		
	10/26~10/30	FMS導入技術 高度技能開発センター FMS運用技術		
	11/2~11/6	機械加工実習 マシニングセンター基本操作 プログラミン 基本加工		
	11/9~11/13	企業研修 MAZAK NC装置		
	11/16~11/20	企業研修 CAD/CAM基本操作 2D/3D作図 データ転送 工場見学 安川電機製作所		
	11/24~12/3	報告書作成		
	12/4	北九州職業訓練院高等学校修了式		
	12/7	北九州一京京		
	12/8~12/11	JICA研修会		

C/P E本研修の計画と実施
 専門分野 CAD/CAM
 研修期間 1992年

C/P氏名 HELIO DE SIQUEIRA PRADO
 SIDNEY ORTEGA PACE

希望研修内容項目	研修実施日程	研修実施内容項目	研修成果	問題点と改善策
CAD/CAMとNC機とのインターフェイス システム基本操作 工学員等	6/16 6/17~7/3	日本看 オリエンテーション・日本語研修		
	7/8	移動 東京→北九州		
	7/7	北九州産業訓練院短期大学校講義式		
	7/6	オリエンテーション		
	7/5~7/23	NC機校実習 マシニングセンター基本操作 プログラミング 基本加工 工学員等 花王九州工場		
	7/24~8/7	NC機実習 NC旋盤基本操作 プログラミング 基本加工 研修旅行 フレンチク		
	8/10~8/21	夏期休暇		
	8/24~9/25	CAD/CAM実習 基本操作 サーフェイスモデリング DNC加工 研修旅行 本田技研熊本工場 九州柳川精機 熊本技能開発センター		
	9/28~9/2	システム管理 CAT・CAE		

C/PB 本研修の計画と実施
 専門分野 CAD/CAM
 研修期間 1992年

C/P氏名 HELIO DE SIQUEIRA PRADO
 SIDNEY ORTEGA PACE

希望研修内容項目	研修実施日程	研修実施内容項目	研修成果	問題点と改善策
	10/5~10/16	コンピュータ実習 工場見学 西部電機		
	10/19~11/20	企業研修 HZS 計算機基本操作 CAD基本操作 サーフェイスマチリンド DNCデータ生成 DNC加工 工場見学 安川電機製作所		
	11/24~12/3	報告書作成		
	12/4	北九州産業振興局大学校修了式		
	12/7	北九州→東京		
	12/8~12/11	JICA評議会		

3-7-5 教材作成状況

教材作成状況については表3-7-5のとおりであり、CAD/CAMとFMS（現在日本研修中）を除いては良好である。

各専門分野に於ける訓練教材、教科書の作成は日本人専門家の指導のもとにカウンターパートが順調に仕上げている。また一部は日本語資料のポルトガル語翻訳（表3-7-5-1）により作成されている。予算に関しては教科書類の印刷製本はSENAI/SP側予算で行なわれ、翻訳については日本側予算で行なわれている。

調査団としては、93年2月より2年目（3期生入校）も始まることであり教材の早期作成を要請した。

表3-7-5 教材作成状況

専門分野 コンピュータ・サイエンス

番号	教科書、教材名	作成方法	内 容	印刷・製本の有無
A-01	コンピュータ 概論	B	<p>コンピュータ概論および実習で使用するコンピュータの説明書 (参)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. INTRODUCAO A ENGENHARIA DE SOFTWARE E METODOLOGIA DE PROGRAMACAO (ポ語) 2. SOFTWARE ENGINEERING (英語) 3. SOFTWARE ENGINEERING: A PRACTITIONER'S APPROACH (英語) 4. BASIC & ツリ設計入門 (日語) 5. PROJECT ESTRUTURADO DE SISTEMAS (ポ語) 	<p>有</p> <p>授業に使用する教材としては印刷物はあるが、教科書としては、再校正する必要がある。</p>
A-02	MS/DOS 基礎	B	<p>MS/DOS基礎実習指導書 (参)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. MICROSOFT MS-DOS GUIA DO USUARIO REFERENCIA DO USUARIO GUIA DO USARIO DO SHELL BY SID (ポ語) 2. MICROSOFT MS-DOS GUIA DO USUARIO REFERENCIA DO USUARIO VERSAO 5.0 (ポ語) 3. MS-DOS GUIA DE REFERENCIA COMPLETE (ポ語) 4. DOS5 GUIA COMPLETE (ポ語) 5. RUNNING MS-DOS (英語) 6. THE MS-DOS ENCYCLOPEDIA (英語) 7. IBM PC & PS/2 (英語) 	<p>有</p> <p>授業に使用する教材としては印刷物はあるが、教科書としては、再校正する必要がある。また、MS-DOS/V5とWINDOW/V3との関連において、習入方法を指導する必要がある。</p>

A-03	C 言語基礎	B	<p>C 言語基礎実習指導書 (参)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ビデオ C プログラミング (日語, ポ語翻訳) 2. TREINAMENTO EN LINGUAGEN C (ポ語) 3. LINGUAGEN C GUIA DO USUARIO (ポ語) 4. O ABC DO TURBO C 5. DOMINANDO O TURBO C (ポ語) 6. C A LINGUAGEM DE PROGRAMACAO (ポ語) 7. MANUAL DE LINGUAGEN C (ポ語) 8. FUNDAMENTOS DE PROGRAMACAO C (ポ語) 9. LEARN C NOW (英語) 10. TURBO C++ GUIA DO USARIO (ポ語) 	<p>有</p> <p>授業に使用する教材としては印刷物はあるが、教科書としては、再校正する必要がある。構造化設計、オブジェクト指向等コーディング技法も含めまだ改善の余地がある。</p> <p>ビデオ教材の翻訳作業は完了しており、付属資料の製本(翻訳必要)と音声の吹き替え、日本語部分のポ語化が必要である。</p>
A-04	MS / DOS 応用	B	<p>MS / DOS 応用実習指導書 (参) MS-DOS基礎に同じ</p>	<p>無</p> <p>授業に使用する教材としては印刷物はあるが、教科書としては、再校正する必要がある。</p>
A-05	C 言語応用	B	<p>C 言語による C G および科学技術計算実習指導書 (参)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. MICROSOFT C RUN-TIME LIBRARY REFERENCE (英語) 2. GRAPHICS PROGRAMMING IN TURBO C2.0 (英語) 3. PROGRAMMING VGA GRAPHICS (英語) 4. EXTENDING TURBO C PROFESSIONAL (英語) 5. ALGORITHMS IN C (英語) 6. NUMERICAL METHODS, SOFTWARE AND ANALYSIS (英語) 	<p>無</p> <p>数学力が不足しており、基本的な数値計算アルゴリズムを習得した後、再考する。</p>

A-06	UNIX基礎	B	<p>7. ADVANCED TURBO C (英語)</p> <p>9. Cによる科学技術計算 (日語, ポ語翻訳)</p> <p>10. 科学計測のための波形 データ処理 (日語, ポ語翻訳)</p> <p>UNIX基礎およびV Iエ ディタ実習指導書</p> <p>1. A USER GUIDE TO THE UNIX (英語)</p> <p>2. INTRODUCTION UNIX SYSTEM 5 (英語)</p> <p>3. SUNOS USER'S GUIDE GETTING STARTED (英語)</p> <p>4. SUNOS USER'S GUIDE DOING MORE (英語)</p> <p>5. DESKSET ENVIRONMENT REFERENCE GUIDE (英語)</p> <p>6. SUNVIEW USER'S GUIDE (英語)</p> <p>7. OPENWINDOW VER. 2 USER'S GUIDE (英語)</p> <p>8. KERNIGHAN RICHIE C (ポ語)</p> <p>9. UNIXが「お」ミツク環境 (日語)</p> <p>10. ビデオ UNIX (日語)</p>	<p>無</p> <p>CADシステム設 置ともに必要性が 高まった。コンピ ューク・コミュニ ケーションおよび CAD/CAM専 門家とも協議して 至急に作成する必 要があると思われ る。</p>
備考	担当C/P氏名 作成状況	<p>クラウド 資料の収集は完了しており、一部ポ語翻訳を依頼してい るが9割程度完了している。本分野のソフトウェアは常 に更新されているので、冗長度があって実践的なもの とするためにはもう少し時間が必要である。なお、C/P の力量の向上、ポ語の図書が豊富なことから改善が期 待できめため、この種の教科書は製本まで不要であると 考える。 また、市販の洗練された教科書もあることから、その利 用も考えることが望ましいと考える。</p>		
	作成方法	<p>A C/Pが独自で作成</p> <p>B 日本人専門家の助言でC/Pが作成</p> <p>C 日本人専門家がC/Pの意見を聞いて作成</p>		

番号	教科書、教材名	作成方法	内 容	印刷・製本の有無
A-07	データ通信基礎	B	<p>データ通信基礎の実習指導書 (参)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. REDES DE MICROCOMP. IBM PC E COMPATIVES (ポ語) 2. MODEM TRANSMISSAO DEDADOS (ポ語) 3. C PROGRAMMER'S GUIDE TO SERIAL COMMUNICATION (英語) 4. RS232C SIMPLIFIED (英語) 5. COMUNICACAO DE DADOS E SISTEMAS DE TELEPROCESSAMENTO (ポ語) 6. データ通信 これだけ知ってれば十分 (日語) 7. データ通信技術セミナー (日語) 	<p>有</p> <p>授業に使用する教材としては印刷物はあるが、教科書としては、再校正する必要がある。</p>
A-08	パソコン通信基礎	B	<p>パソコン通信基礎の実習指導書 (参)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. WTERMで始めるパソコン通信 (日語) 	<p>無</p> <p>電話回線の取得しテストプログラムを作成した後開始する。</p>
A-09	LAN基礎	B	<p>LAN基礎の実習指導書 (参)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. LOCAL AREA NETWORKS ARCHITECTURE AND IMPLEMENTATION (英語) 2. NETWORK PROGRAMING IN C (英語) 3. REDES LOCAIS DE COMPUTADORES PROTOCOLOS DE ALTO NIVEL E AVALIACO DE DESEMPENLO (ポ語) 	<p>無</p> <p>テストプログラムを作成中であり、その結果、教科書を作成する。</p>

A-10	自動計測システム	B	<p>4. COMPUTER NETWORKS (英語)</p> <p>5. LAN PROTOCOL HANDBOOK (英語)</p> <p>6. THE LOCAL NETWORK HANDBOOK ED. 2 (英語)</p> <p>7. SUNシステム管理 (日本語)</p> <p>8. UNIXネットワークシステム入門 (日本語)</p> <p>9. SUN NETWORK PROGRAMMING GUIDE (英語)</p> <p>10. 異機種接続とLAN (日本語, 邦語翻訳)</p> <p>11. TCP/IPによるネットワーク構築 (日本語)</p> <p>自動計測システム基礎の実習指導書 (参)</p> <p>1. IEEE488/GPIB設計マニュアル (日本語, 邦語翻訳)</p> <p>2. GPIBネットワーク・ノート (日本語, 邦語翻訳)</p> <p>3. THE FAST FOURIER TRANSFORM (英語)</p> <p>4. FFTの使い方 (日本語)</p> <p>5. HP BASIC PROGRAMMING GUIDE (英語)</p> <p>6. USING HP BASIC/WS (英語)</p>	<p>無</p> <p>データ処理部に数学的な知識が必要となるため、FFT, DSP 関係の知識を習得してから作成する予定である。</p>
備考	担当C/P氏名 作成状況	<p>エルロス</p> <p>資料の収集は完了しており、邦語翻訳を依頼しているが9割程度完了している。機材のインストール仕様に左右される内容が多いため、予備実験等を行い、その結果により順次教冊書を作成していく。コンピュータ通信はUNIXシステムを中心に考えていることから、実践的な経験がもう少し不足しているので、これを補う必要あり。</p>		
	作成方法	<p>A C/Pが独自で作成</p> <p>B 日本人専門家の助言でC/Pが作成</p> <p>C 日本人専門家がC/Pの意見を聞いて作成</p>		

番号	教科書、教材名	作成方法	内 容	印刷・製本の有無
A-11	Z80マイコンシステム	B	Z80マイコンの実習指導書 (参) 1. MICROPROCESSADOR Z80 (ポ語) 2. Z80 SOFTWARE (ポ語) 3. MICROCOMPUTER AND MICROPROCESSORS THE 8080, 8085, Z80 PROGRAMMING, INTERFACING, AND TROUBLESHOOTING (英語) 4. KENTAC 800ZMK2 USER'S MANUAL (英語) 5. KENTAC 840 USER'S MANUAL (英語) 6. KENTAC 860 INSTRUCTION MANUAL (英語) 7. KENTAC 848 USER'S MANUAL (英語) 8. KENTAC 830 USER'S MANUAL (英語)	有 授業に使用する教材としては印刷物はあるが、教科書としては、再校正する必要がある。現在は機材に付属しているマニュアルおよび教員書を多用している。
A-12	電子回路CAD基礎	B	電子回路設計およびPCB製作までの実習指導書 (参) 1. SCHEMA 3 MANUAL (英語) 2. SCHEMA PCB LAYOUT MANUAL (英語) 3. SCHEMA-PCB 1/2 MANUAL (英語) 4. LPKF CAD/CAM SYSTEM MANUAL (英語)	無

A-13	マイコン・システム開発支援	B	<p>マイコン・システム開発支援装置を使用した各種 I/F 開発の実験指導書 (参)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. AXION BOX INSTRUCTION MANUAL (英語) 2. HP1650B LOGIC ANALYZER OPERATION REFERENCE (英語) 3. TOSHIBA MS-DOS MANUAL (英語) 4. IBM OS MANUAL (英語) 5. 2500AD CROSS ASSEMBLER SIMULATOR AND C MANUAL FOR Z80 (英語) 6. MIFES ユーザズ マニュアル (日本語) 	無
A-14	制御系設計プログラム	B	<p>制御系設計プログラムの理論と実際を関連づける実習指導書 (参)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 線形システム解析入門 (日本語) 2. 連続系シミュレーション (日本語) 3. 制御系設計プログラミン グ (日本語) 4. パソコンで学ぶ自動制御の実用学/応用学 (日本語) 	<p>無</p> <p>数学力が不足しており、制御工学理論を特訓中である</p>
備考	担当 C/P 氏名 作成状況	<p>ジェルマーノ</p> <p>資料の収集は 6 割程度完了している。 機材の仕様により左右される内容が多いため、予備実験等とその結果により順次教科書を作成していく。現在 C/P の力量不足が顕著であるが、潜在できる資質は十分あり教科書の内容の改善が期待できる。A11~A13 は相互に密接に関連することからももう少し時間が必要と考える。</p>		
	作成方法	<p>A C/P が独自で作成 B 日本人専門家の助言で C/P が作成 C 日本人専門家が C/P の意見を聞いて作成</p>		

教科書等教材作成状況

専門分野：CAD/CAM

番 号	教科書、教材名	作成方法	内 容	印刷・製本の有無
B-1	CAD/CAM 概要	C	CAD/CAMの概要、歴史 システム構成など	
B-2	三次元 入門 初めての CUBE	D	当機種のカDシステムでの 基本的な操作要領	
B-3	三次元入門 三次元基礎編	D	三次元の基本的な考え方と 機能	
B-4	三次元入門 三次元 モデリング	D	ある三次元モデルの作成手順 書	
B-5	三次元入門 曲線・曲面編	D	自由曲面の作成で必要となる コマンドの使い方	
B-6	三次元入門 曲線・曲面の 機能と制限	D	上記の使用条件	
B-7	NC 入門 ISET編	D	NCデータ作成時の初期設定 項目	
B-8	NC 入門 二次元NC	D	二次元加工のNC作成方法	
B-9	NC 入門 三次元NC	D	三次元加工のNC作成方法	
備 考	<p>*教材としてはc/pが帰ってきて話し合っで決めるべきものと考え、現状のものに全てその資料にすぎない。</p> <p>■1は、ブシダルにて日本語で作成したもの</p> <p>■2-9は、11名目の企業向け講習サキストをポルトガル語に翻訳したもの</p>			
作成方法	<p>A ; C/Pが独力で作成 B ; 日本人専門家の助言を得てC/Pが作成</p> <p>C ; 日本人専門家がC/Pの意見を聞いて作成 D ; 翻訳</p>			

教科書等教材作成状況

電気・電子 自動制御

番号	教科書、教材名	作成方法	内 容	備 考
C-01	電気の基礎 (学科・実技) ELETRICIDADE BASICA	B	<ul style="list-style-type: none"> ・電気の基礎理論 ・電気回路 ・交流回路 ・半導体回路 	作成済み
C-03	デジタル電子 (学科・実技) ELETRONICA DIGITAL	B	<ul style="list-style-type: none"> ・デジタルの概要 ・論理回路 ・ゲート回路 ・エンコーダ、デコーダ ・フリップ・フロップ ・カウンタ ・アナログ・デジタル変換 ・AD/DAコンバータ ・インターフェイス 	作成済み
C-03	パワーエレクトロニクス	B	<ul style="list-style-type: none"> ・三相交流 ・三相トランス ・ACモータ ・電磁開閉器 ・サイリスタ ・DCモータ制御回路 ・DCサーボモータ制御回路 ・ACインバータ制御 	作成中
C-01	自動制御理論	B	<ul style="list-style-type: none"> ・理論の概要 ・状態方程式 ・各要素の特徴 ・サーボモータ制御 	作成中
備 考				
作成方法 A : C/Pが独力で作成 B : 日本人専門家の助言を得てC/Pが作成 C : 日本人専門家がC/Pの意見を聞いて作成				

教科書等教材作成状況 (翻訳関係) 電気・電子 自動制御

番号	教科書、教材名	作成方法	内 容	備 考
c-01	DCモータの制御回路設計	D	<ul style="list-style-type: none"> ・モータの基本特性 ・回転数制御 ・DCサーボ制御 ・PLL制御 ・PWM制御 ・位置決め制御 ・マイコンによるモータ制御 ・システムのモータ制御 	<p>翻訳済み</p> <p>再編集中</p>
c-02	ステッピングモータの制御回路設計	D	<ul style="list-style-type: none"> ・ステッピングモータの原理、構造 ・基本的駆動制御 ・速度制御 ・位置決め制御 ・マイコンによる制御 	<p>翻訳済み</p> <p>チェック中</p>
c-03	FAシステム入門	D	<ul style="list-style-type: none"> ・FAの動向 ・FAシステムの概要 ・FAシステム導入の実際 ・FA機器間の通信 ・FA機器間通信形態の選択 ・FAシステムの立ち上げと異常処理 ・FAシステムの事例 ・通信プログラムのチェック 	<p>翻訳済み</p> <p>チェック中</p>
c-04	自動制御工学演習	D	<ul style="list-style-type: none"> ・自動制御の基礎知識 ・自動制御シミュレータによるシミュレーション ・DCサーボモータのシミュレーション ・基礎制御工学 ・制御回路のシミュレーション 	<p>翻訳中</p>
備 考	<p>翻訳作業については部外の先生に依頼し、翻訳済みの原稿を担当専門家とC/Pの共同で内容チェックを行い、再編集を行った後製本する。製本された本はC/P及び訓練生指導員の参考書として利用し、さらに新たな教材作成の基礎資料とする。</p>			
<p>作成方法 A : C/Pが独力で作成 B : 日本人専門家の助言を得てC/Pが作成 C : 日本人専門家がC/Pの意見を聞いて作成 D : 翻訳</p>				

強化学習教材作成計画 電気・電子 自動制御

番号	教科書、教材名	作成方法	内 容	備 考
C'01	パワーエレクトロニクス (学科・実技)	B	作成済み教材の内容充実 ・ DCモータ制御回路 ・ DCサーボモータ制御回路 ・ ACモータインバータ制御回路	
C'02	自動制御理論 (学科)	B	シミュレーションによる自動制御理論に必要な教科書、教材の作成。	
C'03	モータ制御 (実技)	B	1. PLCによるステップモータ制御 ・ 速度制御 ・ 位置制御 ・ シケンシャル運転制御 2. PLCによるACモータ制御 ・ 速度制御 ・ 位置制御 ・ シケンシャル運転制御	
C'04	PLC制御 (実技)	B	・ PLC基本操作 ・ PLC基本プログラミング ・ ベルトコンベア制御 ・ ハンドリングシステム制御 ・ 自動搬送システム制御 ・ PLCとパーソナルコンピュータとの通信	
C'05	光素子と光通信	B	・ 光素子の動作原理 ・ フォトダイオード、フォトトランジスタの基本回路 ・ 光素子の各種特性実験 ・ 光通信の基礎 ・ 光FMC通信	
C'06	センサ技術 (学科・実技)	B	・ センサの概要 ・ 各種センサの構造原理 ・ 各種センサの特徴 ・ 各種センサの特性実験 ・ センサの応用	
備 考				
作成方法 A : C/Pが独力で作成 B : 日本人専門家の助言を得てC/Pが作成 C : 日本人専門家がC/Pの意見を聞いて作成				

教科書等教材作成状況

番 号	教科書、教材名	作成方法	内 容	印刷・製本の有無
D-01	マシニングセンター プログラミング マニュアル	B	マシニングセンターのプログラミングマニュアル (マザトロール言語)	作成中
D-02	ターニングセンター プログラミング マニュアル	B	ターニングセンターのプログラミングマニュアル (マザトロール言語)	作成中
D-03	FMS 概論	D	生産加工におけるセンシング事例集 NC 概要	作成中
D-04	FMS 入門	D	ビデオ教材 メカトロ機構事例集	作成中
備 考	翻訳担当は全てサンパウロ大学の先生方である。			
作成方法	A ; C/Pが独力で作成 B ; 日本人専門家の助言を得てC/Pが作成 C ; 日本人専門家がC/Pの意見を聞いて作成 D ; 翻訳			

表3-7-5-1 翻訳に係わる教材作成計画及び作成状況

1991年、1992年度
(平成3年、平成4年度)

分野	担当専	書籍名	実行 計画	92										ページ数	
				4	7	10	1	4	7	10	1	4			
CNC	伊藤	CNC概論	実行 計画												475
電気・電子	西方	ステッピングモーター	実行 計画												267
		DCモーター	実行 計画												271
コンピュータ	平松	LAN	実行 計画												438
		C言語 (ビデオ)	実行 計画												466
		C言語	実行 計画												438
CNC	伊藤	製図集	実行 計画											150	
FMS	西原	FMS概論	実行 計画											600	
FMS	西原	FMS (ビデオ解説)	実行 計画											200	
自動制御	西方	FAシステム入門	実行 計画											300	
		自動制御工学演習	実行 計画											250	
CNC	伊藤	製図集パート2	実行 計画											170 230	
ハードウェア	平松	マニュアル・モデム	実行 計画											87 87	
		IEEE488設計マニュアル	実行 計画											375	
		信号処理	実行 計画											333 375	
CAD/ CAM	大畑	CAD/CAM入門	実行 計画										600		
その他		マニュアル類	実行 計画											162 126	

3-7-6 技術移転実施状況

本プロジェクトも2年半が経過し機器、カウンターパート体制も整備され本格的な技術移転が開始されている。現時点では既に各専門分野毎に専門家が策定した技術移転計画に基づき技術移転が行なわれている。(表3-7-6)

調査団としては、SENAI/SP側に技術移転の時間を十分に確保するように強く要請した。

表3-7-6 技術移転実施状況

専門分野 コンピュータ・サイエンス

カウンターパート氏名	技術移転項目	実施状況
クラウジオ	<p>1. コンピュータの歴史</p> <p>2. コンピュータ概論</p> <p>3. 使用するコンピュータの構成</p> <p>4. MS/DOS基本</p> <p>5. ソフトウェア工学</p> <p>6. C言語1(基本)</p> <p>7. MS/DOS応用</p> <p>8. C言語2(コンピュータグラフィックス)</p>	<p>熟知しており、教材は作成済み。</p> <p>LAN構成であるが、現在はスタンドアロール仕様として使用しており、ハードウェアのホットステージ・ステータスの確認、I/Dボードのインストール技法が中心である</p> <p>MS/DOS、WINDOWの基本的な機能や操作方法は熟知している。</p> <p>C言語で簡単なプログラムがソフトウェア工学理論に従って書ける程度の内容である。システム設計に関する邦語図書の利用により、かなり理論面では進歩があったが、実践面との関連を強化する必要がある。</p> <p>MS/DOSシステムの基本的な構成、アセンブラおよびC言語によるシステムコールが主な内容である。ハードウェアやROM-BIOSに関連する部分も多くなり、資料が不足がちであるが、機材のマニュアルを中心に進めている</p> <p>C言語によるグラフィックスプログラミング。C言語のグラフィックス関係リファレンス、VGA-1/Fの資料整理およびデモンストレーションソフトの解析を行っている。</p>

カウンターパート氏名	技術移転項目	実施状況
	<p>9. C言語3 (科学技術計算)</p> <p>10. UNIX (EWS)</p> <p>11. FORTRAN</p> <p>12. PASCAL</p>	<p>C言語による科学技術計算のアルゴリズムを紹介する、数学的な知識とアルゴリズムの概要を勉強するための資料を整理している段階である。</p> <p>UNIXの基本的な機能や操作方法およびエディタの使い方、ビデオ教材で概説したまでであり、実践的なプログラムの作成にはいたっていない。</p> <p>FORTRAN言語による科学技術計算、資料の準備はできたが、まだ教育は開始していない。</p> <p>PASCAL言語によるソフトウェア・アルゴリズムの学習、言語そのものは熟知しており、C言語、FORTRAN言語との係わりを考慮し、どのように扱うかは今後の問題とする。</p>
備考	<p>C/Pは温厚な性格であり、仕事には非常に熱心である。日本機材の未到着時にはブラジル調達機材、MS-DOS/VIを使用し、その後システムが変更されたが、教材等の変更も順調であり仕事熱心である。ただし、日本機材の6カ月の遅延、日本派遣研修の遅れ等は、教材作成時間と技術移転時間の確保に直接悪影響を与えた。しかし、本分野の参考図書が豊富であったことや、良書が多いことで救われることが多かった。</p>	

カウンターパート氏名	技術移転項目	実施状況
エルロス	<p>1. コンピュータによるデータ通信概論</p> <p>2. データ通信の基礎</p> <p>3. パソコン通信ソフトウェアの構築</p> <p>4. 自動計測制御システム</p> <p>5. LANの概論</p>	<p>データ通信の概要、データ通信の基礎（ポイント-ポイント）、データ通信ネットワークあらまし。熟知しており、教材は作成済み。</p> <p>ポイント-ポイント型データ通信について、調歩同期方式とデータ通信制御LSI、RS232Cインタフェース、モデムによるパソコン間通信をC言語により行う。熟知しており、実際的なプログラムは作成している。</p> <p>C言語によるパソコン間通信ソフトウェアを作成する。部分的な実験は完了しているが、システムを洗練したものに更新し、それと同時に教材化を図る予定である。WTERMを使用した電話公衆回線による日本のパソコンLANとの接続を考慮中。</p> <p>GPIBによる計測の自動化および周波数解析を中心とした解析。GPIBインタフェースを有する機器で計測システムを構成し、DSPによるFFT解析を含めたLA教材を作成する予定である。</p> <p>ネットワークの形態、種類、イーサネット、トークンリング、オムニネット、NET/ONE等の概論。</p>

カウンターパート氏名	技術移転項目	実施状況
	<p>6. LAN/OS</p> <p>7. LANワークステーション</p> <p>8. LAN異機種コンピュータの接続</p> <p>9. MAP</p> <p>10. 校内LANシステムの運用管理</p>	<p>本校に導入するLANシステムに係わるOSの基本的な機能や操作方法。</p> <p>CAD/CAMシステムの設置により、UNIXシステムによるネットワーク運用管理が必要となった。</p> <p>ビデオ教材で概説し、C言語により、通信関係の機能等の確認作業を行っている。</p> <p>異機種コンピュータをLANシステムに組み込むための手法。前同調達コンピュータおよび日本供与機材中、他のラボラトリーが関与するため、理論のみとし、実践は今後の問題としたい。</p> <p>MAPによるCADシステムとCNC、MC、3次元測定機との接続。</p> <p>日本供与機材の機能に大いに左右されるため、CNCラボラトリーのシステム構築の際、受け口を準備することとし、実際の教材作成はCAD/CAM納入メーカーの協力を待つ状態である。</p> <p>校内のコンピュータ、CAD/CAM、CNC、FMS等の各ラボラトリーをネットする手法やその運用管理について考える。</p> <p>現在は校内にケーブル・ラックを設置しているが、コンピュータLABとCAD/CAM・LABをインサーネットによる接続を完了したのみである。</p>

備 考	<p>C/Pは温厚な性格であり、仕事には非常に熱心である。ソフトウェア的なセンスは相当熟練されており、実行力も抜群である。まだ、UNIXシステムに不慣れであるが、校内LANの運用管理および拡張をやる能力は十分持っていると考えられる。</p> <p>数学的な知識は不足しているが、理解力とそのセンスは優れている。専門家として、技術移転範囲を欲張らないで、コンピュータ・システムにとどめるべきか、科学的なアプリケーション・ソフトウェアの理解まで広げるべきか迷っている次第である。</p>
-----	---

カウンターパート氏名	技術移転項目	実施状況
<p>ジェルマーノ</p>	<p>1. 8ビットCPUのアーキテクチャー</p> <p>2. 8ビットマイクロコンピュータようインタフェース</p> <p>3. マイクロコンピュータ・システム開発支援装置</p> <p>4. 各種アクチュエータのインタフェース</p>	<p>Z80CPUのアーキテクチャーおよびそのアセンブラ言語、熟知している。 しかし、機材について不慣れなため、機材付属のマニュアル教科書による確認作業を進めている。</p> <p>汎用パラレルおよびシリアルインタフェースようLSIの使い方。 8ビットCPUのアーキテクチャーと同等の扱いである。</p> <p>パソコンを利用したソフトウェアおよびハードウェア開発システムを構築し、シミュレーションおよびエミュレーションまで一括して行える装置を作成する。 当初、1～2と同時に進行しようと考えていたが、C/Pの学習形態が1つ1つ確実に進めないと気が済まないようなので、同調することとした なお、1～3が完了次第もう一度原議して、教育方法を検討することにした。</p> <p>各種モータのインタフェース回路の設計制作。 各種モータドライブ回路の基本回路および実際のNCコントローラを比較検討し回路を設計制作する。 電気・電子専門家と共に詳細を決定する予定である。</p>

カウンターパート氏名	技術移転項目	実施状況
	5. 各種センサーのインタフェース	各種センサーのインタフェース回路の設計制作。 各種モータの回転数や位置決め回路を設計制作する。 電気・電子専門家と共に詳細を決定する予定である。
	6. デジタル回路のCAD/CAM	CAD/CAMシステムによるデジタル回路の設計およびPCBの制作。 PCBの制作はフォトレジストによるエッチング方式ではなく、簡易フライス盤による機械加工を考えている。
	7. マイクロコンピュータ使用機器の設計制作。	マイクロコンピュータ制御の機器（ロボット等）の設計制作。1～6での総合課題として設計制作するが、他科目（プロジェクト・ワーク）とも関連づけて制作課題を決定するつもりである。
	8. 16ビットCPUのアーキテクチャー	8086CPUのアーキテクチャーおよびアセンブラ言語コンピュータ言語の授業と関連があり、内容の詳細については今後検討する必要がある現時点では、8ビットを中心に技術移転するつもりである
	9. C言語によるマイクロコンピュータ・システムの開発	マイクロコンピュータ開発支援装置の延長上で考慮しているが、8ビット機で本当に必要かどうか検討する必要がある、どの程度の内容に決定するかは今後の問題である。

カウンターパート氏名	技術移転項目	実施状況
	10. 制御系設計プログラミング	<p>古典・現代制御理論とコンピュータの利用を考える。自動制御の概念と必要な数学的知識について、講義を行っている。今後、制御系のシミュレーション・プログラムと関連した教材を作成する必要がある。</p>
備 考	<p>C/Pは自分自身の教育方針をもっており、1つ1つ確実に達成していく性格である。新技術の習得より、多数の新機材に戸惑っている状況であり、全体的な科目の運用までには多少時間がかかるように思われる。しかし、仕事は着実であり時間をかけて理解できる。ソフトウェア的な経験が不足していると思われるところがあり、パソコンに慣れさせると同時に、ソフトウェア工学的な教育が必要である。そのために7の設計製作課題において、少し大きなプログラムをアセンブラ言語で作成する中で勉強しようと考えている。</p>	

技術移転項目と実施状況

カウンターパート氏名	技術移転項目	実施状況
シルビオ ルーライ	<p>NC旋盤</p> <ul style="list-style-type: none"> ・マニュアルプログラミング <ul style="list-style-type: none"> 単一形固定サイクル 複合形固定サイクル サブプログラム ・NC旋盤作業 <ul style="list-style-type: none"> ツールセッティング ワークセッティング プログラムチェック ・対話型プログラミング <ul style="list-style-type: none"> マザトロールでの加工の流れ 共通プロセス 素材形状データ 棒材加工プロセス 倣い加工プロセス 隅取り加工プロセス 端面加工プロセス ネジ切り加工プロセス 溝加工プロセス ドリル加工プロセス タップ加工プロセス 単動プロセス Mコードプロセス エンドプロセス 計測プロセス ・点検、保守 <ul style="list-style-type: none"> 日常点検 定期点検 給油、切削水 各部の調整、保守 トラブルシューティング ・DNC <ul style="list-style-type: none"> DNCインターフェイスの機能 ファイル管理 MAZAK PROTOCOLのデータ構造 MAZAK PROTOCOLの通信制御方法 CPD直結インターフェース DNCパラメータ MAZATROL CNCデータ構造 	<p>Gコードプログラミング 機械操作</p> <p>について確実に習得した。</p> <p>ただし、十分な教材用材料が無いため、短時間でプログラミングと切削が出来るまで繰り返して練習していない。</p> <p>マザトロールプログラミングは今のところ必要ないので何の練習もしていない。</p>

技術移転項目と実施状況

カウンターパート氏名	技術移転項目	実施状況
シルビオ ルーライ	ロボット 安全装置と安全作業 モニタリング パラメータの設定 基本シークス サービスワーク ティーチング N/C旋盤のプログラム コンパアへのワークの並べ方 自動運転 ダイアグノースモード アラーム オフラインプログラム	操作の安全性を考え単一形状の ハンドリングのみ習得している。

技術移転項目と実施状況

カウンターパート氏名	技術移転項目	実施状況
フランシスコ	<ul style="list-style-type: none"> ・超硬工具 超硬バイト サーメット工具の切削条件 超硬チップ 超硬合金の使用選択基準 超硬合金材種記号 ・精密加工 ・真空加工、加工治具 	<p>超硬チップの切削条件を確認し 汎用機械を用いた基礎加工実習では、ほとんどチップを使っている</p>

技術移転項目と実施状況

カウンターパート氏名	技術移転項目	実施状況
カブラオ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 3次元測定機 3次元測定機の役割 マニュアルモード” ライチング”モード” プログラムモード” CATモード” (CAD接続) 測定値の統計処理 ・ パソコンによる測定 の自動化 	<p>日本が供与するCAD/CAMに対応した3次元測定機を購入するためSENAIは、まだ購入していない。従って具体的技術移転はしていない。</p>

カウンターパート氏名	技術移転項目	実施状況
ルイス・フェルナンド	デジタル回路 ・ステッピングモータの制御回路	ステッピングモータに関する基本的知識はC/P自身すでに持っているので応用技術としてステッピングモータの速度制御、位置制御について、日本語文献のポルトガル語訳をもとに指導をすると共に翻訳文のチェックを行っている。
ジョゼ・ホベルト	パワーエレクトロニクス ・DCモータの特性 ・DCモータの制御 ・DCサーボモータの基本構成 ・DCサーボモータの制御回路	ジョゼ・ホベルトはDCモータ制御に関し十分な知識を持っているのでここではポルトガル語に翻訳された日本の文献を使い応用回路の指導を行うと同時に翻訳文を編集し直し教材として利用出来るように部分的に手を加えながら参考書を作成している。
マウリシオ・コヘア	パワーエレクトロニクス ・三相交流理論 ・三相交流機器 ・サイリスタ ・ACモータの原理 ・ACモータの基本制御 ・DCモータの特性 ・DCモータの制御 ・DCサーボモータの基本知識	マウリシオの担当するパワーエレクトロニクスの授業は今年の第2 Semester(8/2)から開始されている。彼自身今までに指導員の経験がないため彼への指導は訓練計画の説明から始まり訓練の目的、カリキュラムの構成、授業内容科目の設定等訓練全般に渡り行ってきた。 技術指導並びに指導書作成に関しては左記の通りパワーエレクトロニクスの教科内容項目に沿って実施してきたが、C/P自身の授業の準備と並行して行っているため内容的には浅く、授業に必要な最低限の知識に留まっている。今後は(第2 Semester終了後)教材の充実と共にC/P自身のレベルを向上させるべく計画を立てたい。

カウンターパート氏名	技術移転項目	実施状況
マルコス・ガリ	<p>自動制御理論</p> <ul style="list-style-type: none"> ・自動制御の基礎 ・状態の概念 ・線形システムの平衡状態 ・微分方程式 ・入力応答 ・線形システムのモードと安定性 ・伝達関数 ・制御系の計算 <p>自動制御実験</p> <ul style="list-style-type: none"> ・フィードバック制御の実験 <p>モータ制御</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ステッピングモータドライバユニットの操作法 ・直流リレーモータドライバユニットの操作法 <p>PLC制御</p> <ul style="list-style-type: none"> ・PLC（日本供与機材）の基本操作 ・各種負荷装置の基本操作法 <ul style="list-style-type: none"> -ベルトコンベア 2機種 -バンドリング装置 ・複数機器を組み合わせたシステム制御 	<p>当教科においては各種文献（日本語、スペイン語、ポルトガル語）を利用し指導を行っている。C/P自身基礎理論の知識を持っているのでかなりの部分はC/P独力で学習が出来る。指導書の作成は日本人専門家のアドバイスをもとに進めている。</p> <p>供与機材（フィードバックコントロールボード）を使用しフィードバック制御の概念を実験を通して理解すると同時に機器の操作方法を指導した。当機器は自動制御理論の授業で利用していく。</p> <p>左記供与機材の基本操作法の指導を行った。当時英文のマニュアルが手元に無かったため指導に当たっては日本語マニュアルをポルトガル語に翻訳（専門家、C/P共同）しながら進めていった。よって操作法の指導と同時にポルトガル語マニュアルを作成する事が出来た。</p> <p>供与機材を中心にそれぞれの機器の基本操作を指導した。日本製PLC（オムロン）については所有の3機種をそれぞれの負荷装置に固定し電気配線を施し機器の基本制御の指導を先ず行った。各負荷装置単体のコントロールの後、それぞれの装置を電気的に制御可能に接続し、そのコントロールに関する指導を行った。しかし指導内容は基本的な事柄だけにとどめており、</p>

カウンターパート氏名	技術移転項目	実施状況
マルコス・ガリ		<p>コントロールの手法の詳細についての指導は行っていない。</p> <p>現時点まで、各負荷装置の制御は日本製PLCで行って来ているがこれらのPLCは台数が4台と限られていること、ブラジル国内ではほとんど使用されていない事から実際の訓練にはブラジル側が調達したPLCを主に利用する事になる。この点についてはすでにSENAI側C/Pと検討済みであり、現在は日本側は当該の各負荷装置とブラジル製PLCとの接続を可能にするため、日本人専門家とC/P共同でインターフェイス回路を製作中である。さらに今後、ブラジル製PLC（小形8台、大型2台）を1台のパーソナルコンピュータに接続しすべてのPLCの動作、プログラムの管理をこのパソコンで行うことを提案している。</p> <p>*ブラジル製PLCの基本操作に関する指導は現地メーカーの技術者により10月半ばまでに完了している。</p>
ジョゼ・ニウトン	<p>空気圧制御</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 空気圧制御の概念 ・ 空気圧機器 ・ 空気圧回路 ・ 電磁弁と電気回路 ・ 空気圧回路の応用 <p>油圧制御</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 油圧制御の概念 ・ 油圧機器 ・ 油圧回路 ・ 油圧回路の応用 	<p>空気圧制御、油圧制御の分野に関する機材はブラジルSENAI側で調達されている。機材は全てドイツ製FESTOで統一されており、教材はポルトガル語で整えられている。</p> <p>左記の内容の技術指導は直接的にはブラジルFESTOの技術者により実施されており、日本人専門家は教材編成、訓練目標、訓練内容の検討を行っている。</p> <p>当初は指導書の作成を考えていたがラボ立ち上げのため時間的余裕</p>

技術移転項目と実施状況

自動制御

カウンターパート氏名	技術移転項目	実施状況
ジョゼ・ニウトン		がなく、今期の訓練にはFESTOの教科書、教材をそのまま使用している。

カウンターパート氏名	技術移転項目	計画の概要
ルイス・フェルナンド	デジタル回路 ・ステッピングモータの制御回路 オプトエレクトロニクス ・光素子の構造、原理 ・フォトダイオード、フォトトランジスタの基本回路 ・光素子の各種特性実験 ・光通信の基礎 ・コンピュータ間の光通信 ・光PMC通信 センサ技術	ステッピングモータの応用技術としてすでに速度制御、位置制御について指導を行っているが今後はこの分野に関する教材の開発に重点を置きたい。 本年度（1992年度）JICA予算で左記の内容に沿った実験機材が承認され、当センターでの活用が可能となった。よって来年はこれらの供与機材を利用し、その製作法、活用法を指導すると同時にオプトエレクトロニクスの全般的知識を習得させる。
ジョゼ・ホベルト	パワーエレクトロニクス ・DCサーボモータの応用技術 ・ACインバータ制御 ・ACサーボモータ基本制御 ・ACサーボモータ応用制御 センサ技術	C/P自身すでにDCサーボモータの基礎知識、小形ACモータの基礎知識を有しているので、今後はさらに応用的な技術の習得に努める。DCサーボモータの応用技術としては、DCサーボモータを利用した自動走行装置の機構、仕組みを学びC/P自身の手で製作を試みる。（日本での技術研修のテーマとしたい） これと同時にACサーボモータについてもその基本制御回路及び応用制御の学習をさせたい。
マウリシオ・コヘア	パワーエレクトロニクス ・サイリスタ制御回路 ・DCモータの制御 ・DCサーボモータの制御 ・ACモータ・インバータ制御	当C/Pにはパワーエレクトロニクス全般に渡りごく基本的知識に関する指導をしてきたが今後は訓練内容の充実を図るため、より専門的な部分を指導して行きたい。それと同時に教材の充実を図りたい。

技術移転計画

自動制御

カウンターパート氏名	技術移転項目	計画の概要
マルコス・ガリ	<p>自動制御理論</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ PCシミュレーションによる自動制御理論の展開 <p>モータ制御</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ PLCによるステップモータ制御 ・ PLCによるACサーボモータ制御 <p>PLC制御</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 各種負荷装置の制御 ・ 各種負荷装置の応用制御 ・ ブラジル製PLCと各種負荷装置の接続 ・ パーソナルコンピュータによるPLC管理 <p>センサ技術</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ センサの概要 ・ 各種センサの動作原理と特性 ・ センサ応用回路 	<p>自動制御の基本的理論はすでに学習済みである。今後はPCシミュレーションによる理論の展開を図り、訓練により具体性をもたせたい。</p> <p>ステッピングモータ・ドライバユニットの基本操作並びにACサーボモータ・ドライバユニットの基本操作についてはすでに指導済みであるので今後はPLCを使いより現実的なモータの速度制御、位置制御を指導し具體性豊富な訓練課題を設定する。</p> <p>自動制御用各種負荷装置の基本操作についてはすでに指導を行っているので今後は訓練課題を整理しながら各種負荷装置の応用制御の指導を行う。そのためには先ずブラジル製PLCと各負荷装置の電氣的接続を行わなければならない。この点については現在作業を進めているところである。各種負荷装置の応用制御と共にパーソナルコンピュータによる制御プログラムの開発を行い、各PLCのプログラムを1台のパソコンで管理できるようPLCとパソコン間でシンプルなネットを組む。自動制御分野ではここまでを訓練の到達目標としC/Pへの指導を考えている。</p> <p>供与機材であるセンサ特性実験装置の使用法を指導すると共に各種センサの特性と応用法を理解させる。</p>

カウンターパート氏名	技術移転項目	計画の概要
ジョゼ・ニウトン	<p>PLC制御</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ PLCの操作 ・ PLCのプログラミング ・ PLCによる負荷装置の制御 <p>モータ制御</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ PLCによるステッピングモータ制御 ・ PLCによるACサーボモータ制御 <p>自動制御理論</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 自動制御の基礎 ・ 状態の概念 ・ 線形システムの平衡状態 ・ 微分方程式 ・ 入力応答 ・ 線形システムのモードと安定性 ・ 伝達関数 ・ 制御系の計算 <p>センサ技術</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ センサの概要 ・ 各種センサの動作原理と特性 ・ センサ応用回路 	<p>彼の担当科目は空気圧制御、油圧制御の分野であるが今後はPLCによる制御技術を習得させ空気圧制御、油圧制御の応用へと発展させて行く。</p> <p>将来当C/Pはモータ制御の授業を担当する事になるため、左記の項目の技術指導を行う。</p> <p>当C/Pは自動制御理論に関してはあまり知識を持っていない。自動制御分野の指導員として今後も訓練に携わっていくにはもう少し当理論を理解しておく必要がある。</p> <p>従来持材であるセンサ特性実験装置の使用法を指導すると共に各種センサの特性と応用法を理解させる。</p>

技術移転項目と実施状況

カウンターパート氏名	技術移転項目	実施状況
<p>ファビオ カリニン</p>	<p>I、FMS序説 II、FMS基礎 III、FMS構成要素</p> <p>1、マシニングセンター 1-1、プログラミング マザトロールプログラム システム概要 座標系 編集、表示 プログラム構成 同一工具優先加工機能 座標計測機能 ISO/EIAプログラム</p> <p>1-2、取扱い操作 操作パネル 表示画面データ 手動操作 MDI操作 自動操作</p> <p>2、ターニングセンター 2-1、プログラミング マザトロールプログラム プログラム構成 プログラム座標系 プログラム作成 プログラム編集 活機誌 ISO/EIAプログラム</p> <p>2-2、取扱い操作 操作パネル 手動操作 データ入力 プログラム作成 自動操作 油圧式心押し台操作</p> <p>3、工業用ロボット 構成要素 制御技術 ティーチング プログラミング 取扱い操作</p>	<p>CPの内1名はNC工作機械の制御装置について設計開発の経験があり、Gコードによるプログラミングも理解できる。しかし、機械加工に関する経験は少ない。他の1名はNC機械の経験は無いが、機械加工に関する経験はかなり積んでいる。</p> <p>2名共、本年6月14日から日本研修に入り、また、供与機器も未整備であったため、プログラム作成機を使いプログラミングを主体に技術移転を行なった。8月5日で供与機材の据え付けが完了したので、CPの帰国を待ち、具体的技術移転を行う。</p>

技術移転項目と実施状況

カウンターパート氏名	技術移転項目	実施状況
	<p>IV、FMS制御システム</p> <ul style="list-style-type: none"> FAコントローラ プログラマブルコントローラ データ通信 取り扱い操作 パレット搬送 スタッカークレーン操作 <p>V、生産技術</p> <ul style="list-style-type: none"> スケジュール運転 <p>VI、保守、点検</p> <ul style="list-style-type: none"> 日常点検 定期点検 給油、切削水 各部の調整、保守 トラブルシューティング 	

技術移転項目と実施状況

カウンターパート氏名	技術移転項目	実施状況
エラジオ	応力、歪みの測定 機構解析模型の製作 結晶構造模型の製作	万能試験機が日本側から到着したので、据え付け調整、試運転を行う。

技術移転項目と実施状況

専門分野：CAD/CAM

カウンターパート氏名	技術移転項目	実施状況
共通	1. CADの歴史	
共通	2. CAMの歴史	
共通	3. ワークステーションの構成	
共通	4. ネットワークと運営	
共通	5. CAD/CAMのデータ管理	
共通	6. UNIXの使用	
ユリオ	7. CADによる極試製図	

技術移転項目と実施状況

専門分野：CAD/CAM

カウンターパート氏名	技術移転項目	実施状況
エリオ	8. 二次元CADの機能と応用	
シドニー	9. 三次元モデリングの機能と応用	
シドニー	10. CNCの基礎	
シドニー	11. 切削加工の条件	
シドニー	12. カッターパス作成の機能と応用	
シドニー	13. DNC運転	
共通	14. 図形処理言語	

カウンターパート氏名	技術移転項目	実施状況
エリオ	15. 金型設計CAD	
エリオ	16. 機構設計 シミュレーション	
エリオ	17. 構造解析	

- * 1 CAD/CAM 専門家が派遣されて以来今日まで、C/P の両氏はともに在日研修中であり、まだ、本格的な技術移転は始まっていない。
- * 2 C/P の両氏とも CAD の経験者と聞いているが、今回の訪日研修でかなりのレベルに達しているものと思える。また、ブラジルの状況にあった技術移転が望ましく、帰国後見直しを図りたい。
- * 3 CAD/CAM システムは大きく「CAD の処理」と「CAM の処理」に分かれるが、C/P もどちらかに重きを置いた対応が必要である。
- * 4 NC データの作成に於いては、知識として CNC による加工のポイントを知る必要があり、CNC 専門家の協力を得る体制が必要である。
- * 5 金型設計、機構設計、構造解析は専門知識やノウハウを必要とし、この対応としては短期派遣の専門家を予定する。

3-7-7 今後の技術移転計画

専門分野別の今後の技術移転計画は表 3-7-7 の通りである。

C/P 氏名	技術移転項目	1993 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 1994 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 1995 1 2 3 4 5 6
ジュエマーノ	1. 8BIT・CPUアーキテクチャ 2. 8BITマイコンのI/F 3. マイコンシステム開発支援システム 4. 各種アクチュエータのI/F 5. 各種モーターのI/F 6. デジタル回路&PCB・CAD 7. マイコン装置機器の設計製作 8. 16BIT・CPUアーキテクチャ 9. C言語によるマイコンシステム開発 10. 各種高級プログラミング	

技術分野 工業技術

特許番号 名称	特許番号 名称	1993年 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	1994年 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	1995年 1 2 3 4 5 6
カブタ 3次元表示機 ・「TELEPORT」 ・「ライティング」 ・「CAPT」 パソコンによる製定の 自動化		_____ _____	_____	_____

総合技術士試験	専門分野 加工技術	
カクンターパート 氏名	技術試験項目	1993年 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 1994年 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 1995年 1 2 3 4 5 6
フランドロ 氏名	起爆工具 緊密加工 加工治具	

研修科目名	研修科目 CNC																																			
	1993年		1994年		1995年		1996年		1997年		1998年		1999年		2000年		2001年		2002年		2003年		2004年		2005年											
研修科目名	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6						
シリアル ルライ																																				
研修科目	NC装置加工 ・プログラミング ・装置作業 ・装置プログラミング ・DNC ・ロボット操作 ・長送り条件 ・NC工具 ・治工具 ・保守																																			

長安建設株式会社 専門分野 様式基礎型

カウンターパート 氏名 Eladio Villas Picas	振替送金項目	1996年 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 1997年 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 1998年 1 2 3 4 5 6
	圧力、歪みの自動測定 型線図が板型の製作 三本桁格	

3-8 教材作成状況

3-8-1 教材作成計画及び作成状況

表3-8-1に教材作成計画及び作成状況を示す。

(1) 経費

経費については、SENAI側と日本側で折半で作成している。印刷・製本はSENAI側が負担で、翻訳の必要なものは、その翻訳料を、日本側が(目)実施計画諸費の現地語教科書作成費から支出して負担している。

(2) 作成方法

作成方法は、日本人専門家とカウンターパートの協議の上、進めているが、以下のような方法を採用している。

- ① 独自に作成して使う。
- ② SENAIで既に開発したものを、改訂して使う。
- ③ 既に、市販されているものを改訂して使う。
- ④ 日本語のものを翻訳して使う。

(3) 進捗状況

CAD/CAMおよびFMSの分野を除くと、カリキュラムの進行に沿って、自転車操業的になってはいるものの、順調に進捗している。

しかし、FMSおよびCAD/CAM分野も、この12月中旬には、カウンターパートが日本での研修を終了して帰国するので帰国後に、日本人専門家と協議の上、来年の2月までには完成の予定である。

(4) 今後の課題

今後は、完成して使用済みのものから、中身の見直しとアップ・グレードが必要になる。

また、AV教材についても、ビデオ及びビデオ編集装置等の作成に必要な関連機器が整備されたら、作成に取り組む必要がある。

3-8-2 各専門分野の教科書等教材作成状況

次に、各専門分野毎の教科書等の教材作成状況を表3-8-2から表3-8-14に示す。

表3-8-1 教材作成計画及び作成状況

平成3年、平成4年度

分野	担当専	書籍名	実行 計画	92										ページ数		
				4	7	10	1	4	7	10	1	4				
CNC	伊藤	CNC概論	実行 計画													475
電気・電子	西方	ステッピングモーター	実行 計画													267
		DCモーター	実行 計画													271
コンピュ ータ	平松	LAN	実行 計画													438
		C言語 (ビデオ)	実行 計画													466
		C言語	実行 計画													413
CNC	伊藤	製図集	実行 計画													150
FMS	西原	FMS概論	実行 計画													600
FMS	西原	FMS (ビデオ解説)	実行 計画													200
自動制御	西方	FASシステム入門	実行 計画													300
		自動制御工学演習	実行 計画													250
CHC	前部	実験パート2	実行 計画													120 120
ハードウ ェア	平松	マニュアル・モデム	実行 計画													87 87
		IEEE488設計マニュアル	実行 計画													375
		信号処理	実行 計画													333 375
CAD/ CAM	大畑	CAD/CAM入門	実行 計画												600	
その他		マニュアル類	実行 計画													162 126

表3-8-2

番号	教科書、教材名	作成方法	内 容	印刷・製本の有無
A-01	コンピュータ 概論	B	<p>コンピュータ概論および実習で使用するコンピュータの説明書 (参)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. INTRODUCAO A ENGENHARIA DE SOFTWARE E METODOLOGIA DE PROGRAMACAO (ポ語) 2. SOFTWARE ENGINEERING (英語) 3. SOFTWARE ENGINEERING: A PRACTITIONER'S APPROACH (英語) 4. BASIC & ツリ設計入門 (日語) 5. PROJECT ESTRUTURADO DE SISTEMAS (ポ語) 	<p>有</p> <p>授業に使用する教材としては印刷物はあるが、教科書としては、再校正する必要がある。</p>
A-02	MS/DOS 基礎	B	<p>MS/DOS基礎実習指導書 (参)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. MICROSOFT MS-DOS GUIA DO USUARIO REFERENCIA DO USUARIO GUIA DO USUARIO DO SHELL BY SID (ポ語) 2. MICROSOFT MS-DOS GUIA DO USUARIO REFERENCIA DO USUARIO VERSAO 5.0 (ポ語) 3. MS-DOS GUIA DE REFERENCIA COMPLETE (ポ語) 4. DOS5 GUIA COMPLETE (ポ語) 5. RUNNING MS-DOS (英語) 6. THE MS-DOS ENCYCLOPEDIA (英語) 7. IBM PC & PS/2 (英語) 	<p>有</p> <p>授業に使用する教材としては印刷物はあるが、教科書としては、再校正する必要がある。 また、MS-DOS/VSとWINDOW/V3との関連において、導入方法を再考慮する必要がある。</p>

表3-8-3

A-03	C 言語基礎	B	<p>C 言語基礎実習指導書 (参)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ビデオ C プログラミング (日語, ポ語翻訳) 2. TREINAMENTO EN LINGUAGEN C (ポ語) 3. LINGUAGEN C GUIA DO USUARIO (ポ語) 4. O ABC DO TURBO C 5. DOMINANDO O TURBO C (ポ語) 6. C A LINGUAGEM DE PROGRAMACAO (ポ語) 7. MANUAL DE LINGUAGEN C (ポ語) 8. FUNDAMENTOS DE PROGRAMACAO C (ポ語) 9. LEARN C NOW (英語) 10. TURBO C++ GUIA DO USARIO (ポ語) 	<p>有</p> <p>授業に使用する教材としては印刷物はあるが、教科書としては、再校正する必要がある。構造化設計、オブジェクト指向等コーディング技法も含めまだ改善の余地がある。</p> <p>ビデオ教材の翻訳作業は完了しており、付属資料の製本(翻訳必要)と音声の吹き替え、日本語部分のポ語化が必要である。</p>
A-04	MS/DOS 応用	B	<p>MS/DOS 応用実習指導書 (参) MS-DOS基礎に同じ</p>	<p>無</p> <p>授業に使用する教材としては印刷物はあるが、教科書としては、再校正する必要がある。</p>
A-05	C 言語応用	B	<p>C 言語による CG および科学技術計算実習指導書 (参)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. MICROSOFT C RUN-TIME LIBRARY REFERENCE (英語) 2. GRAPHICS PROGRAMMING IN TURBO C 2.0 (英語) 3. PROGRAMMING VGA GRAPHICS (英語) 4. EXTENDING TURBO C PROFESSIONAL (英語) 5. ALGORITHMS IN C (英語) 6. NUMERICAL METHODS, SOFTWARE AND ANALYSIS (英語) 	<p>無</p> <p>数学力が不足しており、基本的な数値計算アルゴリズムを習得した後、再考する。</p>

表3-8-4

<p>A-06</p>	<p>UNIX基礎</p>	<p>B</p>	<p>7. ADVANCED TURBO C (英語) 9. Cによる科学技術計算 (日語, 英語翻訳) 10. 科学計測のための波形 データ処理 (日語, 英語翻訳)</p> <p>UNIX基礎およびVIE データ実習指導書</p> <p>1. A USER GUIDE TO THE UNIX (英語) 2. INTRODUCTION UNIX SYSTEM 5 (英語) 3. SUNOS USER'S GUIDE GETTING STARTED (英語) 4. SUNOS USER'S GUIDE DOING MORE (英語) 5. DESKSET ENVIRONMENT REFERENCE GUIDE (英語) 6. SUNVIEW USER'S GUIDE (英語) 7. OPENWINDOW VER. 2 USER'S GUIDE (英語) 8. KERNIGHAN RICHIE C (英語) 9. UNIXプログラマの環境 (日語) 10. ビデオ UNIX (日語)</p>	<p>無</p> <p>CADシステム設 置ともに必要性が 高まった。コンピ ュータ・コミュニ ケーションおよび CAD/CAM専 門家とも協議し、 至急に作成する必 要があると思われ る。</p>
<p>備考</p>	<p>担当C/P氏名 作成状況</p>	<p>クラウジオ 資料の収集は完了しており、一部英語翻訳を依頼してい るが9割程度完了している。本分野のソフトウェアは常 に更新されているので、冗長度があって実践的なものと するためにはもう少し時間が必要である。なお、C/P の力量の向上、英語の図書が豊富なことから改善が期 待できめため、この種の教科書は製本まで不要であると 考える。 また、市販の洗練された教科書もあることから、その利 用も考えることが望ましいと考える。</p>		
<p>作成方法</p>	<p>A C/Pが独自で作成 B 日本人専門家の助言でC/Pが作成 C 日本人専門家がC/Pの意見を聞いて作成</p>			

番号	教科書、教材名	作成方法	内 容	印刷・製本の有無
A-07	データ通信基礎	B	<p>データ通信基礎の実習指導書 (参)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. REDES DE MICROCOMP. IBM PC E COMPATIVES (ポ語) 2. MODEM TRANSMISSAO DEDADOS (ポ語) 3. C PROGRAMMER'S GUIDE TO SERIAL COMMUNICATION (英語) 4. RS232C SIMPLIFIED (英語) 5. COMUNICACAO DE DADOS E SISTEMAS DE TELEPROCESSAMENTO (ポ語) 6. データ通信 これだけ知ってれば十分 (日語) 7. データ通信技術セミナー (日語) 	<p>有</p> <p>授業に使用する教材としては印刷物はあるが、教科書としては、再校正する必要がある。</p>
A-08	パソコン通信基礎	B	<p>パソコン通信基礎の実習指導書 (参)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. WTERMで始めるパソコン通信 (日語) 	<p>無</p> <p>電話回線の取得しテストプログラムを作成した後開始する。</p>
A-09	L A N 基礎	B	<p>L A N 基礎の実習指導書 (参)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. LOCAL AREA NETWORKS ARCHITECTURE AND IMPLEMENTATION (英語) 2. NETWORK PROGRAMING IN c (英語) 3. REDES LOCAIS DE COMUTADORES PROTOCOLOS DE ALTO NIVEL E AVALIACO DE DESEMPENLO (ポ語) 	<p>無</p> <p>テストプログラムを作成中でありその結果、教科書を作成する。</p>

表3-8-6

<p>A-10</p>	<p>自動計測システム</p>	<p>B</p>	<p>4. COMPUTER NETWORKS (英語) 5. LAN PROTOCOL HANDBOOK (英語) 6. THE LOCAL NETWORK HANDBOOK ED. 2 (英語) 7. SUNシステム管理 (日本語) 8. UNIXネットワークベストプラクティクス入門 (日本語) 9. SUN NETWORK PROGRAMMING GUIDE (英語) 10. 異機種接続とLAN (日本語, 英語翻訳) 11. TCP/IPによるネットワーク構築 (日本語)</p> <p>自動計測システム基礎の実習指導書 (参)</p> <p>1. IEEE488/GPIB設計マニュアル (日本語, 英語翻訳) 2. GPIBプログラミング・ノート (日本語, 英語翻訳) 3. THE FAST FOURIER TRANSFORM (英語) 4. FFTの使い方 (日本語) 5. HP BASIC PROGRAMMING GUIDE (英語) 6. USING HP BASIC/85 (英語)</p>	<p>無 データ処理部に数学的な知識が必要となるため、FFT, DSP 関係の知識を習得してから作成する予定である。</p>
<p>備考</p>	<p>担当C/P氏名 作成状況</p> <p>エルロス 資料の収集は完了しており、英語翻訳を依頼しているが9割程度完了している。機材のインストール仕様に左右される内容が多いため、予備実験等を行い、その結果により順次教科書を作成していく。コンピュータ通信はUNIXシステムを中心に考えていることから、実践的な経験がもう少し不足しているため、これを補う必要あり。</p>			
<p>作成方法</p>	<p>A C/Pが独自で作成 B 日本人専門家の助言でC/Pが作成 C 日本人専門家がC/Pの意見を聞いて作成</p>			

表3-8-7

専門分野 コンピュータ・アートテクニク

番号	教科書、教材名	作成方法	内 容	印刷・製本の有無
A-11	Z80マイコンシステム	B	<p>Z80マイコンの実習指導書 (参)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. MICROPROCESSADOR 780 (ポ語) 2. Z80 SOFTWARE (ポ語) 3. MICROCOMPUTER AND MICROPROCESSORS THE 8080, 8085, Z80 PROGRAMMING, INTERFACING, AND TROUBLESHOOTING (英語) 4. KENTAC 800ZMK2 USER'S MANUAL (英語) 5. KENTAC 840 USER'S MANUAL (英語) 6. KENTAC 860 INSTRUCTION MANUAL (英語) 7. KENTAC 848 USER'S MANUAL (英語) 8. KENTAC 830 USER'S MANUAL (英語) 	<p>有</p> <p>授業に使用する教材としては印刷物はあるが、教科書としては、再校正する必要がある。現在は機材に付属しているマニュアルおよび教科書を多用している。</p>
A-12	電子回路CAD基礎	B	<p>電子回路設計およびPCB製作までの実習指導書 (参)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. SCHEMA 3 MANUAL (英語) 2. SCHEMA PCB LAYOUT MANUAL (英語) 3. SCHEMA-PCB 1/2 MANUAL (英語) 4. LPKF CAD/CAM SYSTEM MANUAL (英語) 	<p>無</p>

表3-8-8

A-13	マイコン・システム開発支援	B	マイコン・システム開発点 援装置を使用した各種 I / F 開発の実験指導書 (参) 1. AXION BOX INSTRUCTION MANUAL (英語) 2. HP1650B LOGIC ANALYZER OPERATION REFERENCE (英語) 3. TOSHIBA MS-DOS MANUAL (英語) 4. IBM OS MANUAL (英語) 5. 2500AD CROSS ASSEMBLER SIMULATOR AND C MANUAL FOR Z80 (英語) 6. MIPES ユーザズ マニュアル (日本語)	無
A-14	制御系設計プログラム	B	制御系設計プログラムの理 論と実際に関連づける実習 指導書 (参) 1. 線形システム解析入門 (日本語) 2. 連続系シミュレーション (日本語) 3. 制御系設計プログラミン グ (日本語) 4. パソコンで学ぶ自動制御 の実用学/応用学 (日本語)	無 数学力が不足して おり、制御工学理 論を特訓中である
備考	担当 C / P 氏名 作成状況	ジェルマーノ 資料の収集は 6 割程度完了している。 機材の仕様に左右される内容が多いため、予備実験等を その結果により順次教科書を作成していく。現在 C / P の力量不足が顕著であるが、潜在できる資質は十分あり 教科書の内容の改善が期待できる。A11~A13は相互に密 接に関連することから多少の少し時間が必要と考へる。		
	作成方法	A C / P が独自で作成 B 日本人専門家の助言で C / P が作成 C 日本人専門家が C / P の意見を聞いて作成		

表3-8-9

専門分野：CAD/CAM

番号	教科書、教材名	作成方法	内 容	印刷・製本の有無
B-1	CAD/CAM 概要	C	CAD/CAMの概要、歴史 システム構成など	
B-2	三次元 入門 初めての CUBE	D	当機種のカDシステムでの 基本的な操作要領	
B-3	三次元入門 三次元基礎編	D	三次元の基本的な考え方と 機種	
B-4	三次元入門 三次元 モデリング	D	ある三次元モデルの作成手順 書	
B-5	三次元入門 曲線・曲面編	D	自由曲面の作成で必要となる コマンドの使い方	
B-6	三次元入門 曲線・曲面の 機能と制限	D	上記の使用条件	
B-7	NC 入門 ISET編	D	NCデータ作成時の初期設定 項目	
B-8	NC 入門 二次元NC	D	二次元加工のNC作成方法	
B-9	NC 入門 三次元NC	D	三次元加工のNC作成方法	
備 考	<p>*教材としてはc/pが帰ってきて話し合っ て決めるべきものと考え、現状のもの は至てその資料にすぎない。</p> <p>*1は、プログラムにて日本語で作成したもの *2は、*1の、日本語の翻訳版</p>			
作成方法	<p>A ; C/Pが独力で作成 B ; 日本人専門家の助言を得てC/Pが作成 C ; 日本人専門家がC/Pの意見を聞いて作成 D ; 翻訳</p>			

表3-8-10

番号	教科書、教材名	作成方法	内 容	印刷・製本の有無
B-01	Tecnologia de Materiais	B	工業材料 鋼材の性質、熱処理、非鉄金属	作成中
B-02	Elementos de Maquinas e Resistencia dos Materiais	B	材料力学、機械要素をまとめたもの 応力、ひずみ、弾性係数、はり キー、軸継ぎ手	作成中
B-03	Introducao ao Calculo	B	工業数学 関数、微分、積分	作成中
B-04	Metrologia	B	工業計測 測定誤差、各種測定機の構造、原理 取扱い方法	作成中
B-05	Usinagem Conceit os Basicos	B	切削加工の基礎 バイトの形状、切削抵抗、工具寿命等	製本済み
B-06	Processos de Fabricacao	B	機械加工法 旋盤、フライス盤を使う加工法	作成中
B-07	Desenho Tecnico Mecanico	B	機械製図 投影法、規格、製図記号	作成中
B-08	Manual Programming	B	NC旋盤、マシニングセンターの Gコードプログラミング	作成中
備 考				
作成方法 A：C/Pが独力で作成 B：日本人専門家の助言を得てC/Pが作成 C：日本人専門家がC/Pの意見を聞いて作成				

表3-8-11

電気・電子 自動制御

番号	教科書、教材名	作成方法	内 容	備 考
C-01	電気の基礎 (学科・実技) ELETRICIDADE BASICA	B	<ul style="list-style-type: none"> ・電気の基礎理論 ・電気回路 ・交流回路 ・半導体回路 	作成済み
C-03	デジタル電子 (学科・実技) ELETRONICA DIGITAL	B	<ul style="list-style-type: none"> ・デジタルの概要 ・論理回路 ・ゲート回路 ・エンコーダ、デコーダ ・フリップ・フロップ ・カウンタ ・デジタル制御 ・AD/DACコンバータ ・インターフェイス 	作成済み
C-03	パワーエレクトロニクス	B	<ul style="list-style-type: none"> ・三相交流 ・三相トランス ・ACモータ ・電磁開閉器 ・サイリスタ ・DCモータ制御回路 ・DCサーボモータ制御回路 ・ACインバータ制御 	作成中
C-04	自動制御理論	B	<ul style="list-style-type: none"> ・理論の概要 ・状態方程式 ・各要素の特徴 ・サーボモータ制御 	作成中
備 考				
作成方法 A : C/Pが独力で作成 B : 日本人専門家の助言を得てC/Pが作成 C : 日本人専門家がC/Pの意見を聞いて作成				

表3-8-12

電気・電子 自動制御

番号	教科書、教材名	作成方法	内 容	備 考
c-01	DCモータの制御回路設計	D	<ul style="list-style-type: none"> ・モータの基本特性 ・回転数制御 ・DCサーボ制御 ・PLL制御 ・PWM制御 ・位置決め制御 ・マイコンによるモータ制御 ・システムのモータ制御 	翻訳済み 再編集中
c-02	ステッピングモータの制御回路設計	D	<ul style="list-style-type: none"> ・ステッピングモータの原理、構造 ・基本的な動作回路 ・速度制御 ・位置決め制御 ・マイコンによる制御 	翻訳済み チェック中
c-03	FAシステム入門	D	<ul style="list-style-type: none"> ・FAの動向 ・FAシステムの概要 ・FAシステム導入の実際 ・FA機器間の通信 ・FA機器間通信形態の選択 ・FAシステムの立ち上げと異常処理 ・FAシステムの事例 ・通信プログラムのチェック 	翻訳済み チェック中
c-04	自動制御工学演習	D	<ul style="list-style-type: none"> ・自動制御の基礎知識 ・自動制御シミュレータによるシミュレーション ・DCサーボモータのシミュレーション ・基礎制御工学 ・制御回路のシミュレーション 	翻訳中
備 考	翻訳作業については部外の先生に依頼し、翻訳済みの原稿を担当専門家とC/Pの共同で内容チェックを行い、再編集を行った後製本する。製本された本はC/P及び別線生指導員の参考書として利用し、さらに新たな教材作成の基礎資料とする。			
作成方法	A : C/Pが独力で作成 B : 日本人専門家の助言を得てC/Pが作成 C : 日本人専門家がC/Pの意見を聞いて作成 D : 翻訳			

表3-8-13

電気・電子 自動制御

番号	教科書、教材名	作成方法	内 容	備 考
C'01	ハワールエクシス (学科・実技)	B	作成済み教材の内容充実 ・DCモータ制御回路 ・DCサーボモータ制御回路 ・ACモータインバータ制御回路	
C'02	自動制御理論 (学科)	B	シミュレーションによる自動制御理論に必要な教科書、教材の作成。	
C'03	モータ制御 (実技)	B	1. PLCによるスワッピングモータ制御 ・速度制御 ・位置制御 ・シーケンシャル運転制御 2. PLCによるACモータ制御 ・速度制御 ・位置制御 ・シーケンシャル運転制御	
C'04	PLC制御 (実技)	B	・PLC基本操作 ・PLC基本プログラミング ・ベルトコンベア制御 ・ハンドリングシステム制御 ・自動搬送システム制御 ・PLCとパーソナルコンピュータとの通信	
C'05	光素子と光通信	B	・光素子の動作原理 ・フォトダイオード、フォトトランジスタの基本回路 ・光素子の各種特性実験 ・光通信の基礎 ・光PIC通信	
C'06	センサ技術 (学科・実技)	B	・センサの概要 ・各種センサの構造原理 ・各種センサの特徴 ・各種センサの特性実験 ・センサの応用	
備 考				
作成方法 A : C/Pが独力で作成 B : 日本人専門家の助言を得てC/Pが作成 C : 日本人専門家がC/Pの意見を聞いて作成				

表3-8-14

番 号	教科書、教材名	作成方法	内 容	印刷・製本の有無
D-01	マシニングセンター プログラミング マニュアル	B	マシニングセンターのプログラミングマニュアル (マザトロール言語)	作成中
D-02	ターニングセンター プログラミング マニュアル	B	ターニングセンターのプログラミングマニュアル (マザトロール言語)	作成中
D-03	FMS概論	D	生産加工におけるセンシング事例集 NC概要	作成中
D-04	FMS入門	D	ビデオ教材 メカトロ機構事例集	作成中
備 考	翻訳担当は全てサンパウロ大学の先生方である。			
作成方法	A ; C/Pが独力で作成 B ; 日本人専門家の助言を得てC/Pが作成 C ; 日本人専門家がC/Pの意見を聞いて作成 D ; 翻訳			

4 企業調査

本調査団は12月10日（木）の午前に SCANIA の工場、午後にマリオ・アマト校の視察を行った。

4-1 工場視察（SCANIA）

SCANIA は1991年で創業100周年を向かえたスウェーデンの Saab--Scania 系の会社で、バスやトラック等の大型車を製造している車メーカーである。今回視察したブラジル工場は1957年に設立され、今年で35年目を向かえる。以来今日までブラジルにおいて大型トラックやバスの主要生産の地位を占めている。

ブラジルで生産開始以来今日までの35年間に SCANIA は90,000台以上のトラックやバスを、そして約120,000台のエンジンを生産した。このことはブラジルの発展及び国力の蓄積に非常貢献している。

現在は約360,000㎡の敷地に建物延べ面積115,000㎡を有し、従業員は3,300人で、日産26台（現時点では22台/日の生産を行っている。）の能力を持っている。

この工場ではエンジン部の加工・組立から1台のバス・トラックとして完成するまで一貫して生産を行っている。この中で我々が見学したのは、ディーゼルエンジンの部品（クランクやカムシャフト等）加工、エンジン組立工程、デフギア組立、デフギアのカバー部分の溶接工程、更に車全体の組立工程等であった。エンジンは6気筒及び8気筒のものが造られており、エンジンブロックは他の工場で造られたものを用いている。

工程毎に技能工が配置され、例えばカムシャフトの場合、分担した工程を終えたものが数本ずつワゴン車で次の工程の技能工に引き渡すという流れ作業形式をとっている。或工程では CNC 機械も導入されていると聞いたが見学の工程の中にはそれを見出すことはできなかった。

溶接部門はデフのギアボックス部分を見学したが、巨大ボックスを電動クレーンを器用に操作して位置を変えながら溶接を行っている。勿論、この部分においては溶接ロボットなどは使っていない。

ライン形式で作業を行っているのはエンジンの組立工程と車本体の組立工程の2種類のラインに限られていた。ただし、このラインも個々の作業には機械化されている部分もあったが、そのほとんどが手作業によるものであった。

組立終わったディーゼルエンジンはガラス張りの検査室で精密計測器（日本製の測定器もあった。）を用いて性能テスト、回転数、パワー調整等の精密検査が行われていた。

この工場内には、小規模の訓練校が併設されている。SCANIA は、ブラジル国内に85の

車両販売会社及び28のエンジン販売会社の系列を持っている。訓練校はこれらの販売会社又はサービスステーションの人のために設けられている。

訓練期間は、コースによっても異なるが2日から1週間。コースは7から8コースに分かれ、色々なテーマがある。訓練生は、1コース当たり7～8名程度、各地のサービスマンが集まる。

これまでのコースの例としては下記の通りである。

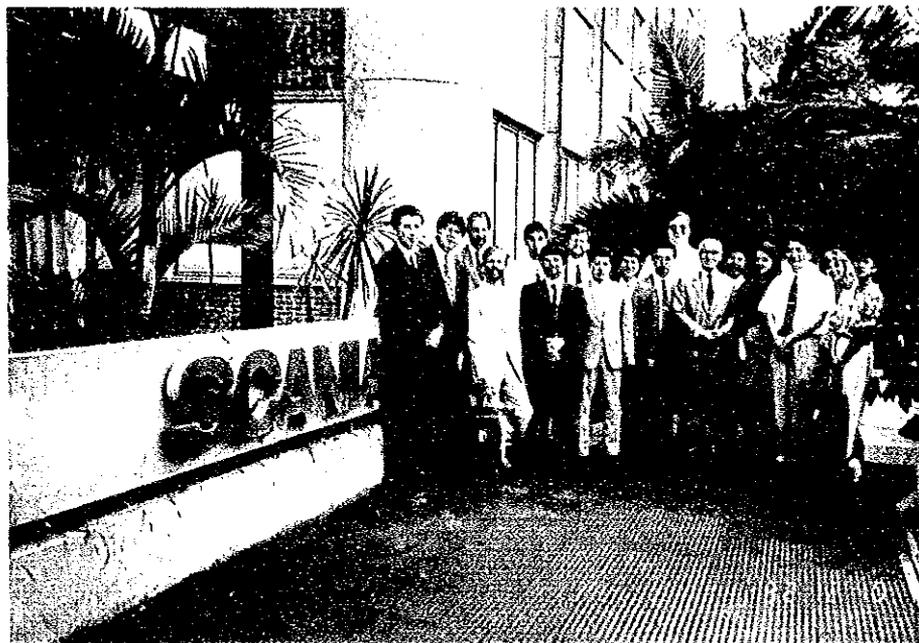
トランスミッション

モーター関連

インジェクション

ブレーキ関連

これらのコースは主に理論解説を中心としている。尚、実際の整備、保守関係は実物のトラック、バスを用いて実施している。その実習場には新品の大型トラックが置いてあった。すぐ隣の車では数名が整備関係の講習を受けていた。



SCANIA事務所前にて撮影

4-2 職業訓練校（マリオ・アマト校）視察

マリオ・アマト校の敷地は約50,000㎡と本プロジェクトが技術協力しているサンタエターノ校と比較すると格段に広く、前述のSCANIA工場のすぐ近くの丘の上にある。SENAI/SP傘下の施設であり、中卒者を対象にした四年制の学校である。これを終了すると高校卒業の資格の他にテクニコ資格まで与えられる。専攻コースは化学（1990年設立）、プラスチック成形（1987年設立）、セラミック（磁器：1991年設立）の三コースがあり、一コース36名、一学年108（36×3）名、施設全体では432（108×4）名の生徒を訓練するための施設である。ただし、設立して間もないのですべてのコース・学年の生徒が満たされているわけではない。この中でもセラミックコースは、以前はサンカエターノ校、即ち、現在の製造オートメーションセンターの所にあったものを移設したものである。教官数は各コース20名と非常充実している。以下、見学した順に従って、当訓練校の概要を記す。

a. 化学コース

入試倍率は非常に高く、定員の14倍である。

実験・実習室の主なものは次の通りである。

- 物理化学実験室
- 生物工学実験室
- 定性・定量分析室
- 天秤室
- 機器分析室
- マルチファンクション、パイロットプラント
- Super Fusion 実験室
- 静電塗装実験室
- 廃液浄化装置

特に印象的なのは、機器分析の装置である。即ち、クロマトグラフ（色層分析計）、スペクトロメーター（分光分析器）、エレクトロアナライザー、伝導度計、ポーラログラフ（偏光分析計）、原子吸光装置、分光器等の最新の機器（一部未設置のものもある）が設置されている。これらの機器の操作を習熟すれば、近代化学工場又は分析室に行っても直ちに職場に役立つことが予想される。

また、化学実験室のすべての廃液を処理する浄化装置も立派なもので、最近のブラジルでの環境問題に対する関心の高さが理解された。また、この化学教室のみならず、この訓練校全体の廃液を処理する大きなプラントも設置されており、そこでは廃液から抽出した不純物をすべてペレット化して、一種の固形粒として石材化していることも注目に値する。

b. プラスティック成形コース

実習場はさながらプラスチック製造工場の感があり、プラスチックフィルム製造器、ホース製造器、射出成形器等々の機械が並んでいる。

製品倉庫には、ビニールフィルム、ホース類、カップ、お碗類等、それこそあらゆるプラスチック製品が保管されている。これらの製品は SENAI 関係の訓練校（48校）で使用するのはすべてここから供給している。

これらの製品を見れば、この訓練校の訓練目標が容易に推測できる。

この部門には物理試験室も付属しており、プラスチックの物性特性、即ち、引張り試験器（ブラジル製）、圧縮試験器（ドイツ製）等の機器が一通り設置されている。

c. セラミック（磁器）コース

いわゆるファインセラミックに関するものではない。日本で云う窯業コースである。

プラスチック成形コースと同様、陶器製造工場の感がある。陶土を練り、型で整形して、電気炉で焼く一連の工程が完備されている。一方、手作りの壺又は芸術的な造形部門もあり、そのための基本的造形デザインのコースもあり、多彩である。

鉱物学の講義も実施されており、陶土に関する基礎も一応実施されている。しかし、顕微鏡下における鉱物の同定まではいっていないようである。

作品展示室にはコップ、皿、花瓶類、或いはアート造形と多種であり、且つ、多感な色彩には日本とは違った表現の豊かさと自由を感じた。

また、プラスチック成形コースと同様、セラミックコースの仕上がり像、即ち、テクニコとしての仕上がり像は、生産現場に入って直ちに仕事の分担ができることが目標とされているようである。

d. 資材倉庫

マリオ・アマト校の管理棟の地下は、奥行きが約40m長さ100mにも及ぶかと思われる巨大な物品倉庫となっている。鉄の棒材・板材から電線（コイル線）等、実習用の素材が分類保管されている。

物品棚と壁面との間には車が自由に通れる程の通路が確保されている。その通路に面してコンクリート壁で仕切られたブースが並んでいる。これは、サンパウロ州内の訓練校毎のブースで、それぞれの訓練校から注文された訓練資材の置き場となっている。

SENAI は、訓練資材は一括購入し、各訓練校の注文に応じて無料で配給するシステムをとっている。只、金属材料（棒類）を観察した所では鉄類にのみで、アルミニウム、銅、ステンレス等の材料は見当たらなかった。この物品倉庫で入手できないものについては、訓練校毎に手配して、そこの運営費で購入するとのことである。

e. 移動訓練指導車

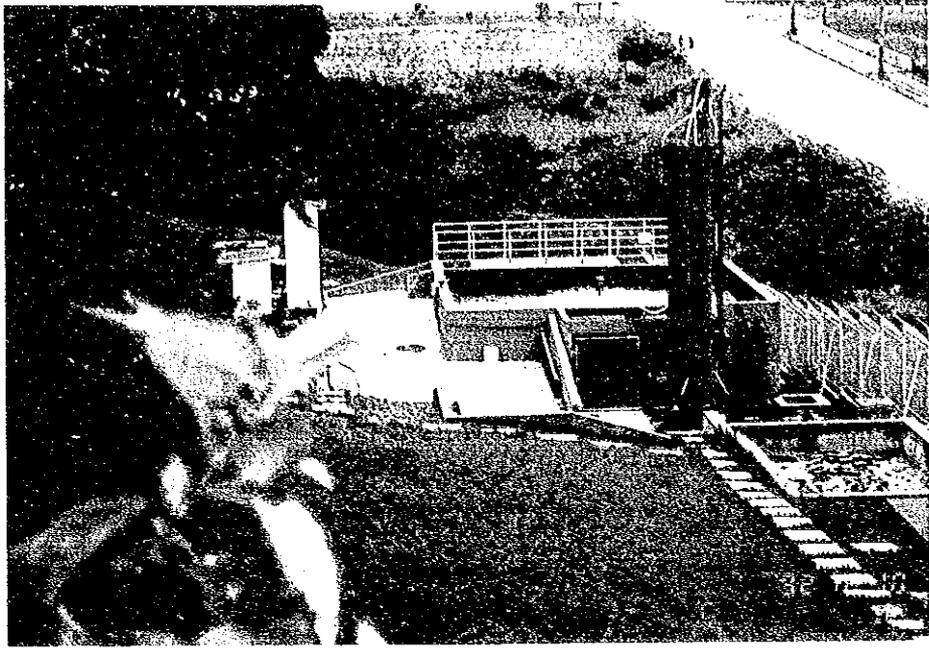
前述の地下倉庫に隣接した別室に移動訓練指導車が3、4台駐車してあった。その中の一台は大型バス程度の大きさで中にはパソコンが設置されており、数人の人が講習を受けていた。また、別の一台はマイクロバス程度のもので、環境（化学）関係の指導車であった。このような指導車を全部で6台保有しているようだ。

これらの指導車は、通常、都会から離れた地方における教育訓練の為のもので、地方の企業の要望によってコースを開く。指導車には、コースに応じて専任の講師が派遣される。講師は訓練校との兼職ではない。

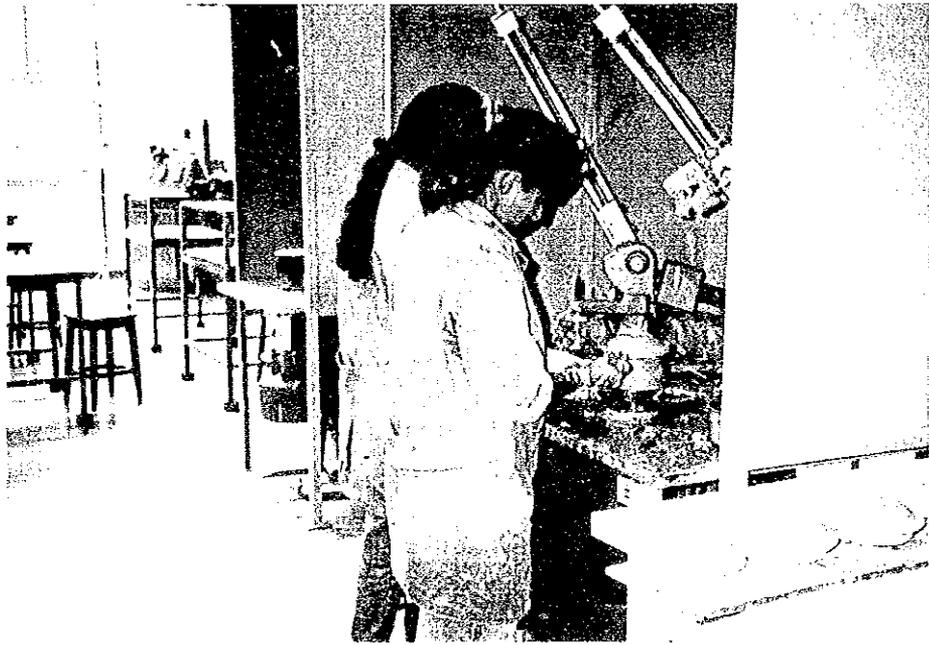
1コース、60～120時間であり、都会を離れて長期出張となるので、行動の自由な独身の講師が望ましいとのことであった。

地方の企業は訓練プログラムを見て指導車の派遣を申し込む。周辺の企業からも受講できるが、一般市民の参加は不可能、受講料は従来無料であったが、最近の不況の影響で資金不足のためこれからは受講料を負担して貰うことにしたという。負担額は講師料として1時間当たり225,000クルゼールであり、受講生の人数割りが個人負担の積算単価となる。コース受講料はSENAI本部へ納入する。実は、僻地に市町村に出向く場合は講師の宿泊料、食費も通常先方負担を申し入れる。

以上のようなところを見学して回り、廃液浄化装置、資材倉庫、移動訓練指導車等について、我々も学ぶべき点が多々あった。



施設全体の廃液浄化装置

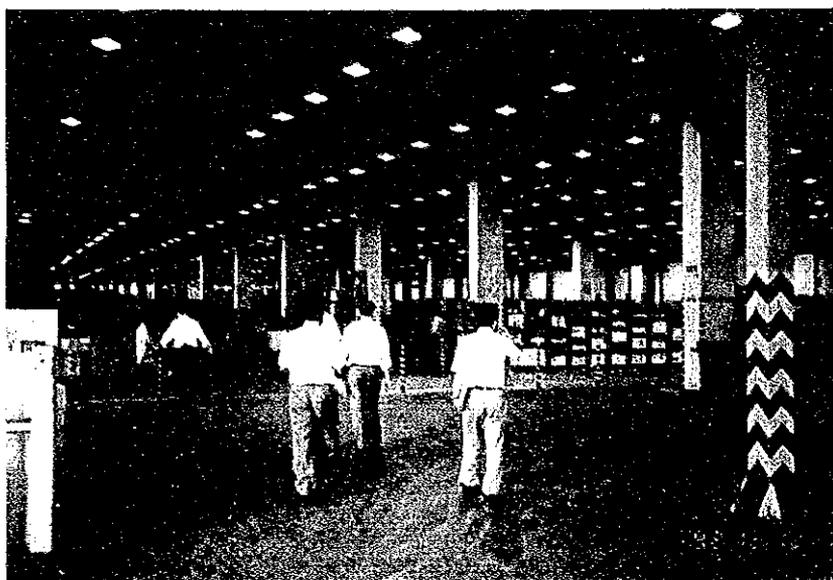


セラミックコースの実習風景

セラミックコースの
作品



資材倉庫の様子



移動訓練指導車の
内部の様子



5 日本側協力実績及び計画

5-1 平成4年度実行計画について

本調査団は、平成5年3月までに実施予定の短期専門家派遣、研修員受入れ、機材供与等について説明し、SENAI側は了解した。そしてSENAI側は、今後も日本人専門家チームと協議作成したロングタームプラン（第4案）に沿って、プロジェクト活動を実施したいとの意向が伝えられた。

これに対し我が方は、来年度の短期専門家派遣要請、研修員受入れ等の要請については、日本人専門家と充分協議し結果取りまとめの上、提出するよう依頼した。

5-1-1 専門家派遣

1) 長期専門家

平成4年8月、CAD/CAM分野の専門家派遣により、R/D記載の計画派遣分野全て終了している。

氏名	分野	期間
① 伊藤 功	(チーフアドバイザー)	H2.10.10~H5. 4. 9
② 野呂義道	(業務調整)	H2.10.10~H5. 4. 9
③ 平松健二	(マイクロコンピュータ)	H2.10.10~H5. 4. 9
④ 伊藤祐規	(CNC)	H3. 4. 1~H5. 3. 31
⑤ 西方宏志	(電子・電気)	H3.10.24~H5.10.23
⑥ 西原邦男	(FMS)	H4. 3.26~H6. 3.25
⑦ 大畑幸治	(CAD/CAM)	H4. 8. 7~H6. 8. 6

2) 短期専門家

① 横山 充	(コンピュータソフトウェアおよびハードウェア)	H4. 6. 6~H4. 6.22
② 大和田 勤	(コンピュータソフトウェアおよびハードウェア)	H4. 6. 6~H4. 6.22
③ 加藤洋一	(FMS据付け〔棚〕)	H4. 6.17~H4. 7. 6
④ 松島忠博	(FMS据付け〔電気〕)	H4. 7. 1~H4. 7.24
⑥ 富永満之	(FMS据付け〔機械〕)	H4. 7. 1~H4. 7.24
⑦ 佐々木晃弘	(FMS据付け〔試運転〕)	H4. 7.17~H4. 8. 7
⑧ 田村洋二	(CNC据付け)	H4. 8.19~H4. 8.31
⑨ 長田正男	(CNC据付け)	H4. 8.29~H4. 9.14
⑩ 早瀬好男	(CAD/CAM据付け〔一次〕)	H4.10.17~H4.11. 2

⑩ 原田 宣之 (CAD/CAM 据付け〔一次〕) H4.10.17~H4.11.2

平成4年度内に今後計画されている分野は次のとおり。

分 野	人数	期 間	時 期
・CAD/CAM 据付け及び試運転	2名	2W	1月中旬
・LAN	1名	1M	1月下旬~3月上旬
・CNC	1名	1M	1月下旬~3月上旬
・自動制御	1名	1M	1月下旬~3月上旬
・FMS (セミナー講師)	2名	2W	2月下旬

5-1-2 研修員受入れ

平成4年度研修員受入れ人数枠は6名であり、受入れ分野及び期間については次のとおり。

	人数	期 間
1) FMS 分野	2名	6/16~12/13 (実施中)
2) CAD/CAM 分野	2名	6/16~12/13 (実施中)
3) CNC	1名	1/5~5/26
4) 電子	1名	1/5~6/30

5-1-3 機材供与

平成4年度供与機材実施計画は、次のとおり。

- 1) NCプログラミングシュミレーションシステム (現地調達) : 平成4年8月
- 2) INDUCTION MOTOR SET 他 : 平成4年10月
- 3) マイクロプロセッサ開発システム他 : 購送手続中

5-1-4 ローカルコスト負担

平成4年度については、プロジェクトサイトに主要機材が概ね据付け完了することから、機种的に精密機器 (保守管理契約が必要と思われる機材) が多いため、SENAI 側経費負担増大が見込まれることから、今年度よりローカルコスト負担としてプロジェクト申請に基づき、機材保守管理費の予算を計上している。

(機材保守管理費の性格は、次年度以降の経費負担額を20%/年ずつ低減し、負担していくものである。)

- ・技術普及広報費
- ・セミナー開催費
- ・機材保守管理費
- ・現地語教科書作成費