第３章　計画の内容

第３章　計画の内容

３．１　計画の目的

パラグアイ国は、国の発電所の拡張、それに伴う電化地域の拡大、国民生活の向上及び工業分野の電子化等に伴い、電子・電気分野の人材が絶対的に不足しており、現状の訓練施設では今後共この傾向を改善することは困難である。これらの現状に鑑みパラグアイ国は、司法労働省傘下にあるＳＮＰＰに電子・電気コースの設置を計画し、この実現に必要な訓練機材の設置に関して、我が国に無償資金協力を要請した。ＳＮＰＰは、電気分野では初級レベル（ＡＮＤＥ－Ｄ，Ｅレベル）の訓練を行ってきており、パラグアイ国全体で養成された人材のほぼ半数を育成してきたが、数少ない機材も老朽化してきていると共に、まだまだ全体の需要に対応できない。又、中・上級電気技術者訓練の設備は、国全体としても無い現状である。電子分野については、民間及び各種学校・訓練所でレベルの低い訓練が行われているのが現状であり、質・量共に適切な訓練設備が不足している。

この様な背景の下に、本計画の目的は以下の通りである。

(1)　電子技術者のための新規電子コースを設置する。

(2)　中・上級電気技術者のための新規電気コースを設置する。

(3)　地域に密着した初級技術者育成のため地域巡回訓練設備を更新及び増強する。

上記の目的を達成することにより、以下の効果が期待される。

1)　工業分野で不足している電子技術者を育成確保する。

2)　複雑化する一方の工業用電子機器の保守、修理のための電子技術者を育成する。

3)　国民の生活レベル向上及び電化地域の拡大に伴って増加し続ける民生用電子機器の保守、修理のための電子技術者を育成する。

4)　絶対的に不足している中・上級電気技術者を育成確保する。

5) パラグアイ国は、発電能力の拡張に伴って地方町村の電化を推進しており、国家方針として、これに必要な電気技術者の育成並びに電化町村で必要となる電気技術者を育成する。

6) 訓練を希望する身体障害者や女性にも技能、技術を身につける機会を与える。

7) 本プロジェクトの施設及び機材を時間の許す限り、大学もしくは関連機関に開放し、殆んど理論しか学んでいなかった学生にも実習の機会を与える。

本計画は上記の目的のため必要とされる訓練機材を整備することにある。

3.2 要請内容の検討

要請内容について、ＳＮＰＰと協議を行い、以下の如く確認された。

(1) 実 施 機 関

実施機関はアスンシオン市にあるＳＮＰＰの本部である。

(2) 訓 練 計 画

ＳＮＰＰでは、電子技術者及び中・上級電気技術者養成の訓練計画案を既に策定済みである。巡回方式による初級電気技術者養成の訓練コースは、現在実施されているカリキュラムよりレベルアップを計画している。

今回計画されているサンロレンソ校内に新設される電子・電気コースに受入れる訓練生については、パラグアイ国全土を対象としており、同校を電子・電気技術者養成のセンターとする将来計画をもっている。

なお、本計画の目的の一つとして、身体障害者（以下身障者という）も養成訓練の対象とすることが計画されており、養成訓練の対象となる身障者の範囲とその受入れコースについてＳＮＰＰと協議の結果以下の通りとする。

i） 受入れられる身障者は上半身健常者で下肢体に著しい機能障害を有し、車椅子を常用とする身障者のみを対象とする。

ii） 受入れ人員数は２名程度とする。

iii） 受入れられる訓練コースは、計画されている教科訓練内容から電気コースは難かしいと判断されるので、電子コースのうち、産業電子課程を除く基礎電子課程及び無線通信課程の２課程を対象とする。

(3) 要 請 機 材

上記の訓練計画に沿った機材及びコースの運営に必要な付帯機材である。

訓練機材の計画策定に当っては、ＳＮＰＰにある既存の機材は考慮せず、コースの訓練内容に応じて、パラグアイ国の必要性に見合った技能訓練機材を選定した。

(4) ＳＮＰＰ現有訓練機材（電子・電気関連）

電子関係では現在、カラーテレビコースとロジック回路コースの機材があるが、訓練機材としては内容的に貧弱である。巡回訓練のための電気訓練機材は古く、使えないものが多く、取り換える必要がある。

現有の電気訓練機材を資料編資料－５に示した。

(5) 機 材 設 置 場 所

サンロレンソ市にある西部／チャコ地方局内の既設建屋を利用し、内部を実習室、教室等に改造を加え、訓練機材等を配置する。利用出来る建屋は図 3.2.1 サンロレンソ校全体配置図に示すＡ、Ｃ、Ｄ及びＥ棟とする。

(6) 運営体制及び要員計画

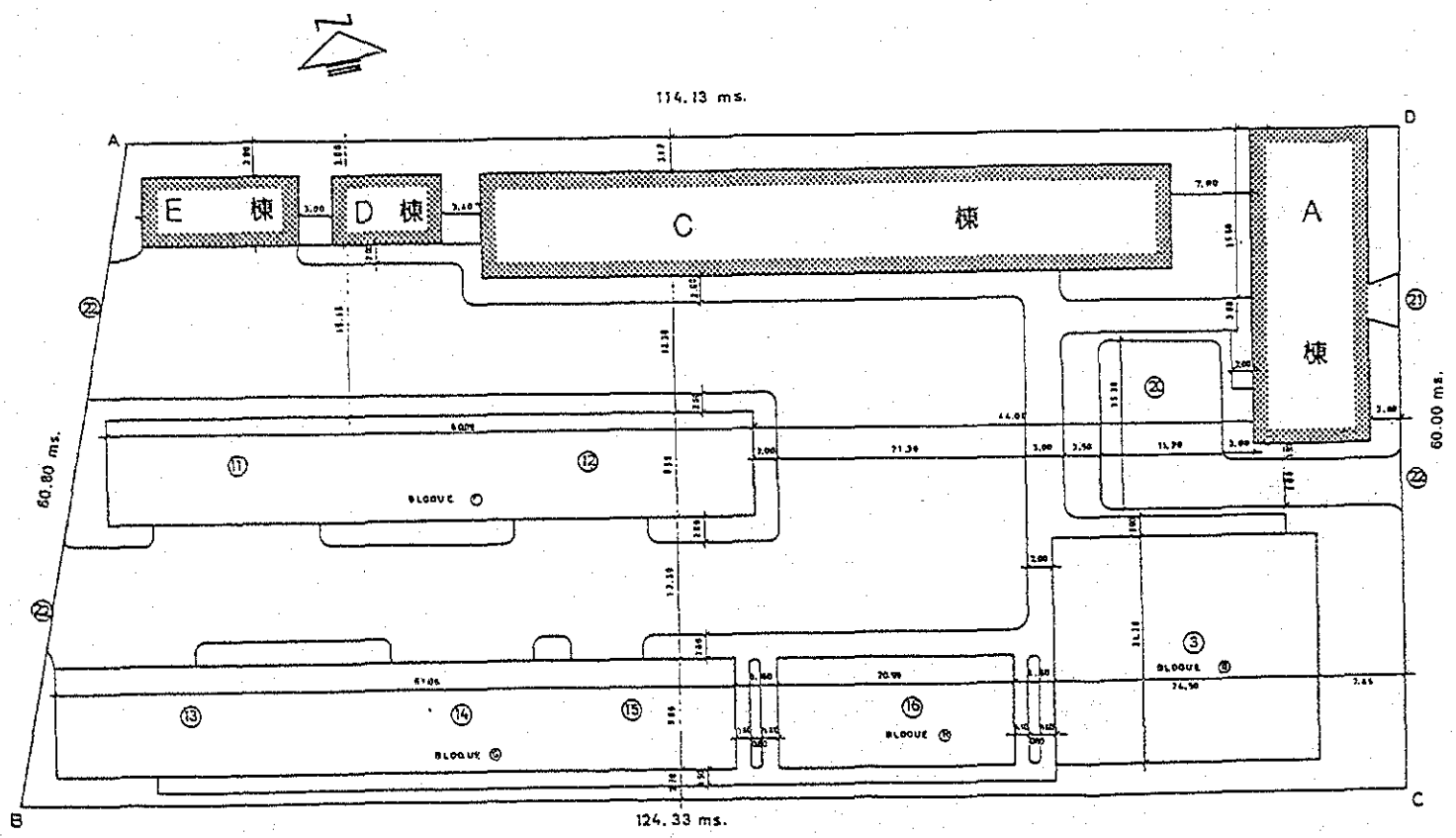
本計画のコース運営の為に新規の組織をつくる。人員は現有の構成員から移すが、不足分についてはコース開始の６ヶ月前に適任者を募集し、配置する。

(7) 維 持 管 理 体 制

維持管理要員は、現在のＳＮＰＰ西部／チャコ地方局の組織がそのまま利用される。維持管理の予算は他部門と同様にＳＮＰＰ本部の予算に含まれる。

上記、要請内容を検討の結果、パラグアイ国の現状からみて妥当なものと判断する。

図 3.2.1 サンロレンソ校全体配置図



SERVICIO NACIONAL DE PROMOCION PROFESIONAL

CENTRO SAN LORENZO

3.3 プロジェクトサイトの概要

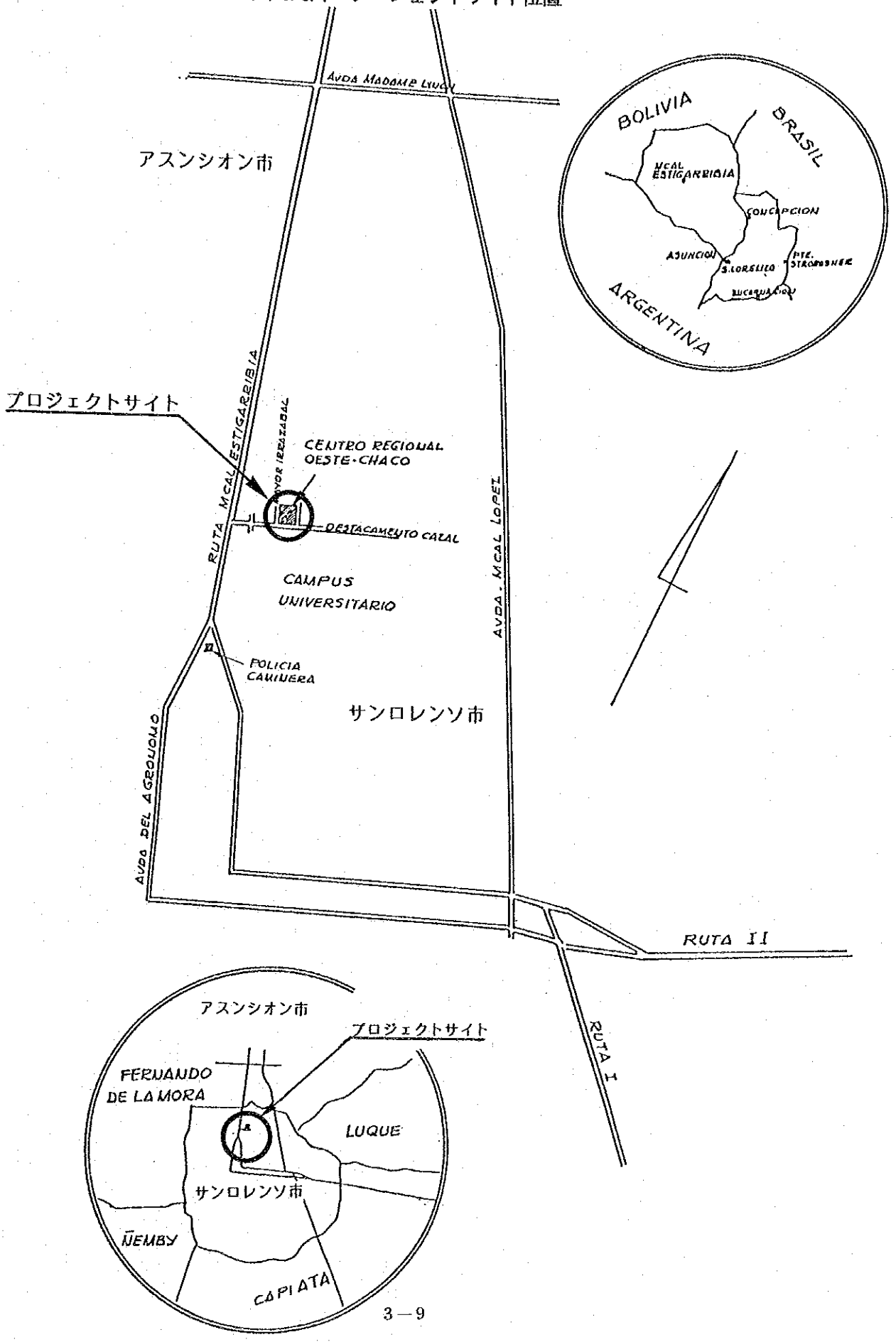
今回パラグアイ国より要請された機材設置に係わるプロジェクトのサイトは、サンロレンソ市の郊外にある既存の司法労働省傘下の職業訓練局（ＳＮＰＰ）のサンロレンソ校の建屋を利用したものである。パラグアイ国内に於けるサンロレンソ市の位置と、サイトの位置を図 3.3.1に示す。

サンロレンソ市は、1775年８月10日アグスティン・フェルナンド・デ・ピネド隊長により創立され、 242年目を迎えるパラグアイの古都である。アスンシオンの東12km に位置し、南緯25度22分23秒、グリーンウィチより西経55度33分30秒。平均標高は海抜 119mである。面積は48km²、推定人口は 140,000人（1987）となっている。アスンシオン市内の中心部より車で40分位である。

同市は、首都アスンシオン市からエンカルナシオン市（アルゼンチンへ通じる）とストロエスネル市（ブラジルへ通じる）を結ぶ国際幹線道路及びチャコ横断路の起点で、交通の要所となっている。パラグアイ国唯一の国立大学であるアスンシオン大学も同市に設置されている。

本計画に伴って供与される訓練機材のアスンシオン港における陸揚げ並びにプロジェクトサイトであるサンロレンソ校迄の搬入ルートについても、特に問題となる点はない。

図 3.3.1 プロジェクトサイト位置



3.4 計画の内容

3.4.1 訓 練 計 画

ＳＮＰＰは新設される電子・電気技術者の養成訓練の実施について、以下の如く計画をしている。

(1) 教育訓練期間

西部／チャコ地方局に新設されるコースの教育訓練期間は次の如く３期制となっている。

第一期　３～５月（３ヶ月間）
第二期　６～８月（３ヶ月間）
第三期　９～11月（３ヶ月間）

訓練期以外の12月～２月は、予算の編成、折衝、機材の保守点検、講議準備及びバケーション（１月）の為に教育訓練は行われない。各期３ヶ月、１年間で９ヶ月の教育訓練が行われる為、各科目の時間数及び期間は、それを考慮して設定されることになる。

(2) コースの開設時間帯

教育訓練は、政府機関及び民間で働いている人をも含めて幅広く対象としている為、常設コースの時間帯は夜間となり、昼間の、午前は他の大学等の便宜の為にあけておき、午後は必要・要望に応じて随時、特別科目を設ける計画である。

(3) 電子コースの内容

ＳＮＰＰにより計画策定されたコース内容は合意議事録ＡＮＥＸＯⅡ，Ｃ－１（資料編資料－１）に示されているが、そのコース中、(7) 白黒ＴＶ、(8) ビデオカセット及び(11)オーディオコースに関し以下に述べる理由から変更されることが適切と判断する。

1) 白黒テレビコースを取止め、カラーテレビコースⅠ，Ⅱとする。

パラグアイ国に於いては、一部の古いものを除いて現在既に、カラーテレビが主流である。更にカラーテレビの学習と実習により、コース修了者は、当然白黒テレビの保守、修理に必要十分な知識と技能は習得できることになる。従って、ＳＮＰＰで策定したカラーＴＶコースと白黒ＴＶコースは改めて、カラーテレビコースⅠ、Ⅱの２コースとし、時間数を夫々に 110時間とすることが適切である。

2) ビデオカセットコース及びオーディオコースの時間数の削減

ビデオカセットコース及びオーディオコースに予定されている内容は、日本の職業訓練校の例をみると、テレビ・ラジオコースの一部とされているのが通例である。後述する様に、本訓練計画でも、電子コースについては、そのコース選択プログラムにより、ビデオカセットコースを選択する生徒は、電子Ⅰからデジタル電子、ラジオ、カラーテレビコースを又、オーディオコースについては電子Ⅰからデジタル電子、ラジオコース迄の内容を習得していることが必要条件となっていることを考慮すると、両コースの時間数は、ＳＮＰＰ計画の半分の50時間で十分であると判断される。従って、両コースの期間は 1.5ヶ月とする。

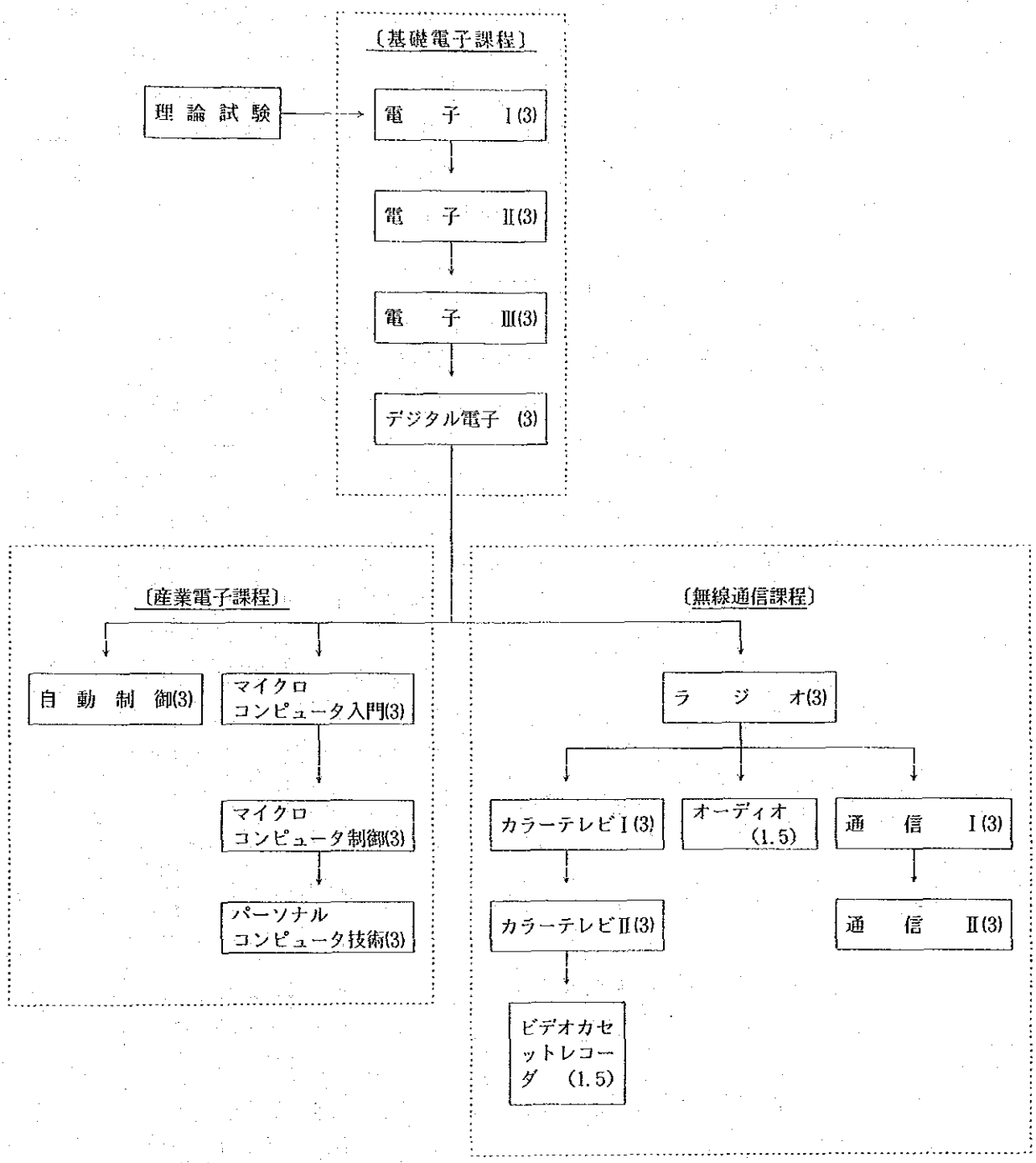
電子コースで行われる訓練計画は、課程別に開設されるコース、各コース受入れ生徒数、コース期間（コース総時間数）を表 3.4.1に示す内容の通り計画する。

表 3.4.1 電子コースの内容

課程別	コース名	生徒数	期間	時間数
基礎電子課程	電子Ⅰ	25人	3ヶ月	110時間
	電子Ⅱ	25	3	110
	電子Ⅲ	25	3	110
	デジタル電子	25	3	100
無線通信課程	ラジオ	25	3	110
	カラーテレビⅠ	25	3	110
	カラーテレビⅡ	25	3	110
	ビデオカセットレコーダ	25	1.5	50
	通信Ⅰ	25	3	100
	通信Ⅱ	25	3	100
	オーディオ	25	1.5	50
産業電子課程	マイクロコンピュータ入門	25	3	110
	マイクロコンピュータ制御	25	3	110
	パーソナルコンピュータ技術	25	3	110
	自動制御	25	3	100

また、電子コース全体のコース選択基準は図 3.4.1に示す通りである。

図 3.4.1 電子コースプログラム



( ) 内数字はコース期間（月）を示す。

基礎電子課程を受講する場合は、理論試験によって受講の適否が判断される。無線通信課程及び産業電子課程中のある特定コースの訓練を受けたい生徒は、その条件として、それ以前に設定されている科目を修了していることが必要である。それは特にＳＮＰＰで修了している必要はなく、他の学校・訓練所で修了しており、十分理解していれば良い。ただコースの初めに、その前段階のコースの復習があり、当該コースを履修するに足る充分な力が無いと判断されたものについては、その前段階に戻される。

開設されるコースは、３課程の中から各期２コース（合計６コース／期）を開設し、授業時間１日１コース当り３～４時間の隔日授業として計画されている。生徒数は１クラス25人とし、６コース並行で 150人となる。

各期に開設されるコース名とその時間割プログラム案は表 3.4.2に示す通りとなる。

表 3.4.2 電子コースの時間割プログラム案

数字はその日の授業時間数を示す。

期	コース	曜日	月	火	水	木	金
第一期（3月～5月）	・基礎電子課程						
	電子 I		3		3		3
	デジタル電子			4		4	
	・無線通信課程						
	ラジオ		3		3		3
	通信 I			4		4	
	・産業電子課程						
	マイクロコンピュータ入門		3		3		3
	自動制御			4		4	
第二期（6月～8月）	・基礎電子課程						
	電子 II		3		3		3
	特別専科			4		4	
	・無線通信課程						
	カラーテレビ I		3		3		3
	通信 II			4		4	
	・産業電子課程						
	マイクロコンピュータ制御		3		3		3
	特別専科			4		4	
第三期（9月～11月）	・基礎電子課程						
	電子 III		3		3		3
	特別専科			4		4	
	・無線通信課程						
	カラーテレビ II		3		3		3
	オーディオ （1.5ヶ月）			4		4	
	ビデオカセットレコーダ（1.5ヶ月）			4		4	
	・産業電子課程						
	パーソナルコンピュータ技術		3		3		3
	特別専科			4		4	

注：特別専科はコースに設置されていないが、必要に応じて本計画機材を利用して適宜設置する。

次に各コースの訓練の概要を述べる。

［基礎電子課程］

電　子　Ⅰ

電子・電気の基礎を全く持たない生徒を対象としたコースであり、先ず必要な電気工学的素地を与えることを目的とする。カリキュラムとしては、最低限必要な数学から初め、電子回路理解の基本となる電気回路が中心となる。更に、技術書、仕様書の読解に欠かせない電気・電子技術英語の教育も同時に行う。

電　子　Ⅱ

半導体及びトランジスタの基本特性、基本接続回路の学習、実習を中心とする。半導体の特性測定実習を通して、実践的能力に不可欠な各種の電子回路用測定計器の取扱いにも習熟させる。

電　子　Ⅲ

電子Ⅱで学んだ半導体、トランジスタを用いた、電源、増幅、発振、パルス、ＯＰアンプの回路、更にサイリスタの特性、変調回路について学ぶ。トレーナーを用いた電子制御の基礎訓練も行う。

デジタル電子

デジタル回路の基礎学習のあと、制御トレーナーによる、無接点シーケンス及びリレーシーケンス制御の基礎訓練を行う。

［無線通信課程］

ラ　ジ　オ

普及型電子機器の代表であるラジオ受信機について、その原理から始め、分解、組立て実習を通して、各部の測定、調整を修得させる。

カラーテレビ　Ⅰ，Ⅱ

テレビ受像機の原理、回路動作の学習のあと、調整、故障修理についての実習訓練を徹底的に行う。

商用テレビ電波の受信に関しても、理論、計画、工事迄をこのコースに含む。

ビデオカセットレコーダ

ＶＴＲの基礎原理に続き、各部の動作、機構を、更に、点検修理を学ぶ。ビデオカセットに関連するオーディオ系については、このコースにおいて同時に修得出来る様配慮する。カメラ、マイク等の周辺機器についての基本的知識、取扱いも含む。

オーディオ

音に関しての基礎事項の学習から、マイク、スピーカ等の各音響機器の原理、種類、取扱い、点検修理迄を修得させる。又、同時にＰＡ、オーディオルーム等のいわゆる音響システムについても触れる。

通　信　Ⅰ

送受信技術の初歩として、このコースでは、アンテナ及び電波伝搬を学ぶ。

通　信　Ⅱ

送受信技術、機器の回路、構成、測定、調整及び取扱い、修理についての実習を行う。機器としては、ＳＳＢ及びＦＭ送信機、ＡＭ、ＳＳＢ及びＦＭ受信機を対象とする。

［産業電子課程］

マイクロコンピューター入門

マイクロプロセッサーにメモリ、Ｉ／Ｏ回路を組み合わせた、いわゆるワンボードマイコンを題材とし、基本動作から、マシン言語による簡単なプログラム、アクチュエータ制御の実習を行う。

マイクロコンピューター制御

いわゆるメカトロニクスの学習、実習を目的とし、コンピュータインターフェイスを使用して、マイクロコンピューターによる各種メカトロ機器アクチュエーターの制御を修得させる。光多重伝送制御、音声合成制御、プリンター制御及び多間接ロボット制御を含む。

パーソナルコンピューター技術

パーソナルコンピューターの原理、構成、操作方法のあと、プログラム言語としてＢＡＳＩＣを学習する。更に、マイクロコンピュータ制御コースにおいてマシン言語プログラムで制御したアクチュエーター類を、ＢＡＳＩＣによるパーソナルコンピューターを使用して制御する実習訓練を行う。又需要の多い、パーソナルコンピューターの点検、保守についてのトレーニングも含む。

自 動 制 御

デジタル電子コースでの基礎訓練に引続き、無接点シーケンス制御の応用を各種実習装置を用いて学習する。又、空気圧、油圧自動制御については、実習装置により、制御だけでなく、装置の分解、組立て迄を含む。

なお資料編資料－6に、各コースの詳細訓練内容を示してある。

(4) 電気コースの内容

電気コースでは次の訓練が計画されている。

1) 西部／チャコ地方局での電気中級・上級訓練コース

地方レベルで育成された電気技術者及びその他の機関で育成される同等レベルの技術者を対象に、"MAESTRO (熟練工)" レベル及び "TECNICO (技術者)" レベルの中・上級技術者を訓練育成するコースを設置する。各々1コース実施し、訓練期間は3月から11月迄の9ヶ月コース(700時間)の予定で定員は各々25名を規模として計画している。

2) 地方レベルでの電気初級訓練コース

最近電化された地域もしくは電化される予定地域に移動車で訓練機材及び訓練指導員を派遣し、学校・会社もしくは地域の公共施設を利用して、電気を取扱うのに最低必要な技能をもった技術者を養成する。現在、地域レベルで不足している技術者及び今後の電化地域の拡張に伴い必要となる技術者を確保する為、最低12組 [Ayudante (見習工) 6組及び Oficial (技能工) 6組] の巡回訓練チームを計画している。しかし、各6組がすべて異なる場所でコースが開設されるものではなく、同一地区で同時平行して開設されることが多く (表 2.4.3) 機材の共用が可能であるので、供与機材の計画は夫々4組、合計8組分とする。

訓練期間は3月から11月までの間、Dレベルのコースについて 6.5ヶ月間 (500時間)、Eレベルのコースについて5ヶ月間 (400時間) の予定で、定員は夫々1組25名を規模として計画している。

3) 西部／チャコ地方局での特別技能訓練コース

特別技能訓練コースは、ある特定の分野について専門の訓練を行うもので、現在計画されているのは、“電気設備管理”及び“電気機器修理”の2分野である。他のコースも要望もしくは必要性により設定する。レベル設定については、入所者のレベルを合わせることにより、それに見合った内容のコースを設定する。

電気コースの科目をレベル別に並べると以下の通りである。

初・中・上級電気コース

レ ベ ル	ANDEレベル	生徒数	期 間	時間数
見 習 工(AYUDANTE)	E	25人x6組	5ヶ月	400時間
技 能 工(OFICIAL)	D	25 x6組	6.5	500
熟 練 工(MAESTRO)	C	25	9	700
技 術 者(TECNICO)	B	25	9	700

特別技能訓練コース

電気設備管理：各種工場等において、電気設備全体の予防保全の任に当る技術者を養成することを目的とする。技能の学習及び実習だけでなく、保全管理体制、業務計画等を含む。

電気機器修理：モーター、発電機及び変圧器について、その原理、構造から故障の発見、修理方法を学ぶ。各機器の機械部分の点検、修理、検査も同時に訓練する。

電気コースについても電子コースと同様、生徒はある特定の資格に相当したレベルへ入学し、その課程を修了後上級課程へ進むが、必要がなければそこで修了という形をとる事になる。

レベル“E” は小学校卒業程度の学力の者を対象としており、前もって専門的な知識は必要としない。住宅、商店及び簡単な作業場の電気取付けを学び、修了者は電気分野での全ての仕事に関して、簡単な仕事は独自で、より複雑なものは上級者の監督のもとで作業を行うことができる事となる。

レベル“D” はレベル“E”と同等の力を持つ初心者を対象としており、合計 10KW 迄の低圧、単相及び三相交流式電気器具の設置計画及び取付けを独自で行えるようになり、又、其れ以上の設備に就いては上級者の監督の元で作業することとなる。更に取付け及び保全の仕事で助手が行う仕事の監督点検が行えるようになる。

レベル“C” ではレベル“D”と同等の力を持つ人々を訓練の対象としており、修了後は合計 25KW 迄の低圧単相及び三相交流電気器具の設置計画、取付けを行えるようになる。又、グループの長の代理として一般作業員が行う仕事の監督、検査、取り纏めが行えるようになる。

レベル“B” では、レベル“C”と同等の経験を持った人を対象にして合計 60KW 迄の電気設備の設計及び工事を独自で行うことが出来るようになる。又、設計及び工事についてグループの長として仕事全体の取り纏めが行える。

上記、各レベル及び特別コースに就いての訓練の内容に就いては添附資料－6に記載してあるが、最初の低いレベルでは実習が主であるが、レベルが上がるに従って、理論の時間が多くなる。又、同じ講義名称でも、その内容に就いてはレベルに応じて変わることになる。

(5) 身障者養成訓練

我が国の身障者に対する職業訓練の現状は、ILO 99号の勧告に従って、身障者自身に受訓の意思がある場合は健常者と同じ条件で職業訓練を行うことを原則としている。但し、受入れ設備については身障者対策（通路、階段、トイレ等）の改善が必要となる。我が国の職業訓練施設への身障者入校率は1985年、1986年実績で約 0.4%である（労働省調査による）。

上述の原則によらず、身障者が身障者専門の訓練校を希望する場合は、各都道府県に設置された心身障害者センターによる職業能力の評価、指導等を経て、身体障害者訓練校（国立県営11校、県立県営 6 校、身体障害者雇用促進協会運営 2 校定員合計 2,700人）に入校し訓練を受けるシステムとなっている。

今回パラグアイ側で計画されている身障者の訓練も健常者と同一条件で行うことを原則とする。

3.4.2 訓練機材計画

(1) 機材計画策定上の留意点

計画実施に必要な機材は、3.4.1で述べたＳＮＰＰが計画する各種訓練コースを、その講義、実習テーマに応じて実施する上で、最も訓練効果を上げることが可能なように、次の事項を留意の上、機材の内容および規模を計画する。

1) １クラス25名の訓練生を支障なく訓練できるもの。

2) 既存建屋の中に配置できるもの。

3) それぞれの訓練コースの技術レベルに適合したもの。

4) 現在パラグアイ国にあり、もしくは近い将来に入って来るであろう、電子・電気機器を据付、維持、補修するのに必要な訓練のためのもの。

5) 機材の配置に伴うローカルコスト及び維持管理費が多く発生しないもの。

6) 身障者用としては特別な仕様を持つ機材は選定せず、機材配置に関して身障者を受け入れられる様配慮する。

以上の外に、巡回コースの開設、訓練生の校外研修、通学、教材作成、指導員会議等について一層の訓練効果向上を期する為に、以下の点について配慮する必要がある。

i) 訓練計画の中に巡回コースがある為に、それに必要な機材及びインストラクターを全国各地に派遣する為の移動用トラックもしくはそれに類した運搬手段が必要である。これらの容量及び台数は、コース期間、移動場所、必要移動機材数量・重量を考慮の上、計画する。

ii) 訓練の実施に当たり、訓練生の為の輸送手段としてバスが必要になるものと判断される。その理由は、

A) 電子・電気コースの訓練では、工場見学・実習も大きな項目の一つにな為、訓練生をまとめて移動させる必要がある。

B) アスンシオン市からサンロレンソ校迄は、一般路線バスがあるのみで、会社等の終業時に集中することが予想される訓練生には十分ではない。生徒を効率良くアスンシオン市よりサンロレンソ校に通学させる事は本計画成功の鍵の一つである。

iii) 教材作成用の印刷機材については、既存のものは型式が旧く、効率が悪い上に故障頻度も高く、教材作成に長時間を要している。印刷機材は、教材作成だけでなく、訓練生徒募集などの広報活動にも利用でき、本計画を幅広く公知させるのに有効である。訓練効果を高めるため、２色印刷が出来る機材を設置する。

iv) 職業訓練を効果的に進めていく上で、将来における視聴覚メディアを用いた訓練の導入は次の点で有効であると期待される。

A) 訓練内容への興味、関心を高め、学習の動機づけができる。

B) 実物による教示ができない場合、その模擬体験をさせることができる。

C) 短時間の集中的な講義ができ、更に何回も再現することで、生徒の記憶を新たにし、理解を深めることに役立つ。

D) 訓練に変化をもたせることにより、生徒の意欲を引き出し、持続させることができる。

本計画においては、教室で行なわれる各コースだけではなく、電気の地方巡回コースにおいて、生徒の視野を広げ、学習意欲を高める上で視聴覚訓練は極めて有効であると判断される。　更に、本訓練機材計画に視聴覚機材を含ませることは、今後パラグァイ国がその自助努力によって、視聴覚訓練を普及、定着させていく契機となることが期待され、西部／チャコ地方局においても、電子・電気以外のコース用の教材作成に将来活用されていくことが予想される。

他方、現在のサンロレンソ校及びＳＮＰＰ本部においては、視聴覚教材作成機材はなく、視聴覚訓練も行なわれていない。又、教材作成要員も配置されていない。この現状を考慮すると、パラグァイ国側による視聴覚教材作成・視聴覚訓練は、先ず、ＯＨＰ及びスライド教材から始められるものと考えられる。ビデオ教材については、外部からの既成の教材を複写して訓練で使用したり、実習室での訓練や実際の発電所や工場等の設備・作業を撮影する

ことから始め、順次、訓練内容に即した自作の訓練教材の作成へ進むことが妥当と考える。

以上より、視聴覚機材の計画は、ＳＮＰＰで教材を作成する為に必要とする機材のほか、外部で作成された各種メディアの教材を訓練に利用する為に必要な機材を含めて計画する。更に、供与された視聴覚機材が継続的に有効利用されるように、本計画の一部として、次のものを計画する。

a) スペイン語による、視聴覚教材作成方法についての教材

b) サンプル教材

v) 今回の電子・電気コースの設置されるサンロレンソ校とＳＮＰＰ本部では、本訓練計画を実施する事により今迄以上に密接なコミュニケーション及び会議が必要になる事が予想される。これらは、インストラクター、主任、及び地方局長レベルの人員で行われるが、効率良くサンロレンソ市とアスンシオン市の間を移動できるような輸送手段が不可欠である。インストラクター以上の人員を考慮して台数は決められるが、現在計画中の人員配置よりみて、車２台は必要と判断される。尚、それらの移動車の計画に当たっては、職員の移動のみならず、その他の目的、例えば、地域巡回コースでの研修の準備、もしくは訓練の準備等を考慮して計画する。

vi) コンピューター関連機材については、従来メーカーでしか保守・修理をしていないミニコンピューター以上は対象とはせず、32ビットのパーソナルコンピューターレベル以下を訓練の対象とする。今回計画のコンピューター関連コースに於いては、日本政府無償援助によるパラグアイ人造りセンターのコンピューターコースと内容が重複しないよう、情報処理関連の訓練は対象とせず、電気機械のアクチュエーターの制御の為の訓練と、保守・点検修理に必要な基本操作訓練の為のパーソナルコンピューターを必要台数設置する。

vii) その他に、訓練機材を長期に亘り、安定して使用する為に、

A) 電源変動に対応する為の電源安定化装置

B) 高温高湿の環境で機材の寿命が短かくなる事を防ぐ為の空気調和装置

等を設置することが必要である。

(2) 電子・電気コースの主要訓練機材

1) 電子コース

i) 基礎電子課程

電子・電気の基礎回路、回路解析、計測、半導体の基礎、電子制御の基礎、パルス回路、発振回路、デジタル回路の基礎等に関する実習訓練を行う。主要な訓練機材は次の通りである。

ＬＣＲメーター
電子制御トレーナ
プリント基板作成装置
ダイヤル型可変コンデンサー
Ｘ－Ｙレコーダー
カーブトレーサー
半導体実習装置

その他、オシロスコープ、周波数計、電流・電圧計などが必要である。

ii) 無線通信課程

ラジオ受信機の原理、組立・調整、テレビ受像機の原理、調整法と修理法、ＶＴＲの基礎原理、録音の原理、電波伝搬、送受信機の構成、組立・調整、アンテナの設置等に関する実習を行う。主な訓練機材は次の通りである。

ＦＭ－ＡＭ　ＶＨＦ標準信号発生器
ひずみ率計
周波数特性直視装置
３現象オシロスコープ
カラーＴＶ実習装置
電子回路実習装置

その他、ラジオキット、ブラウン管試験器、アンテナ等が必要である。

iii) 産業電子課程

マイクロコンピューターの原理・構成、制御基礎、ＤＣサーボモーターの原理、Ｘ－Ｙプロッター制御、パーソナルコンピューターの原理・構成、多関節ロボットの制御、パーソナルコンピュータの点検・保守、無接点シーケンス制御、油圧自動制御等に関する実習を行う。主な訓練機材は次の通りである。

マイコン応用学習セット
ＤＣサーボモーター
Ｘ－Ｙプロッター制御
パーソナルコンピューター
教育用多関節ロボット
ロジックアナライザー
油圧自動制御実習装置
自動制御シミュレータ
無接点シーケンス制御装置

その他、電子回路応用セット、マイコントレーニングボード、スライダック等が必要である。

2) 電気コース

i) Ｅレベル

電気工学の基礎となる電流、電圧、オームの法則、キルヒホッフの法則並びに、配線器具、白熱灯、モーター、コンセント回路、リレー盤の組立等に関する実習を行う。主な訓練機材は次の通りである。

オシロスコープ
ダイヤル型可変抵抗器
ダイヤル型可変コンデンサー
可変自己誘導器
携帯用電力計
携帯用三相電力計
クリップオン電流計

その他、電流計、抵抗計、抵抗器、回路計等が必要である。

ii) Dレベル

電気・機械エネルギー、静電気、磁力線、電磁力、抵抗の接続、蓄電池、直流発電機、交流理論、交流発電機等に関する実習並びに容量10KW以下の負荷設備設置計画、単相・三相交流モーターの接続、ケーブル端末処理、モーター保護装置等に関する実技訓練を行う。これらに必要とされる主な訓練機材は次の通りである。

オシロスコープ
可変自己誘導器
ホィートストンブリッジ
ＬＣＲメーター
充電器
三相カットモーター

その他、開閉器、端子台、遮断器等が必要である。

iii) Cレベル

電気絶縁材料、計量単位、静電気、電磁気、直交流発電機、変圧器、整流機器、照明等に関する実習並びに容量25KW以下の負荷設備計画、照明設備計画、力率改善計画、同期機及び直流機の運転・修理等に関する実技訓練を行う。

主な訓練機材は次の通りである。

デジタルパワーメーター
メモリーレコーダー
エレベーターモデル
制御盤付ＭＧ実験装置
整流器
電動巻線機

その他、抵抗器、電流・電圧計、リレー、小型電動機等が必要である。

iv) Bレベル

回路理論、電気化学、回転・静止機器、測定法、自動制御、照明工学、送配電工学、設備計画等に関する実習並びに電気設備管理、電気機器の修理に関する実技訓練を行う。

主な訓練機材は次の通りである。

光　束　計
電気・空圧技術訓練システム
エレベーターモデル
コンベアーモデル
サイリスタレオナード制御装置
実習用高圧受電盤
火災警報器実験装置

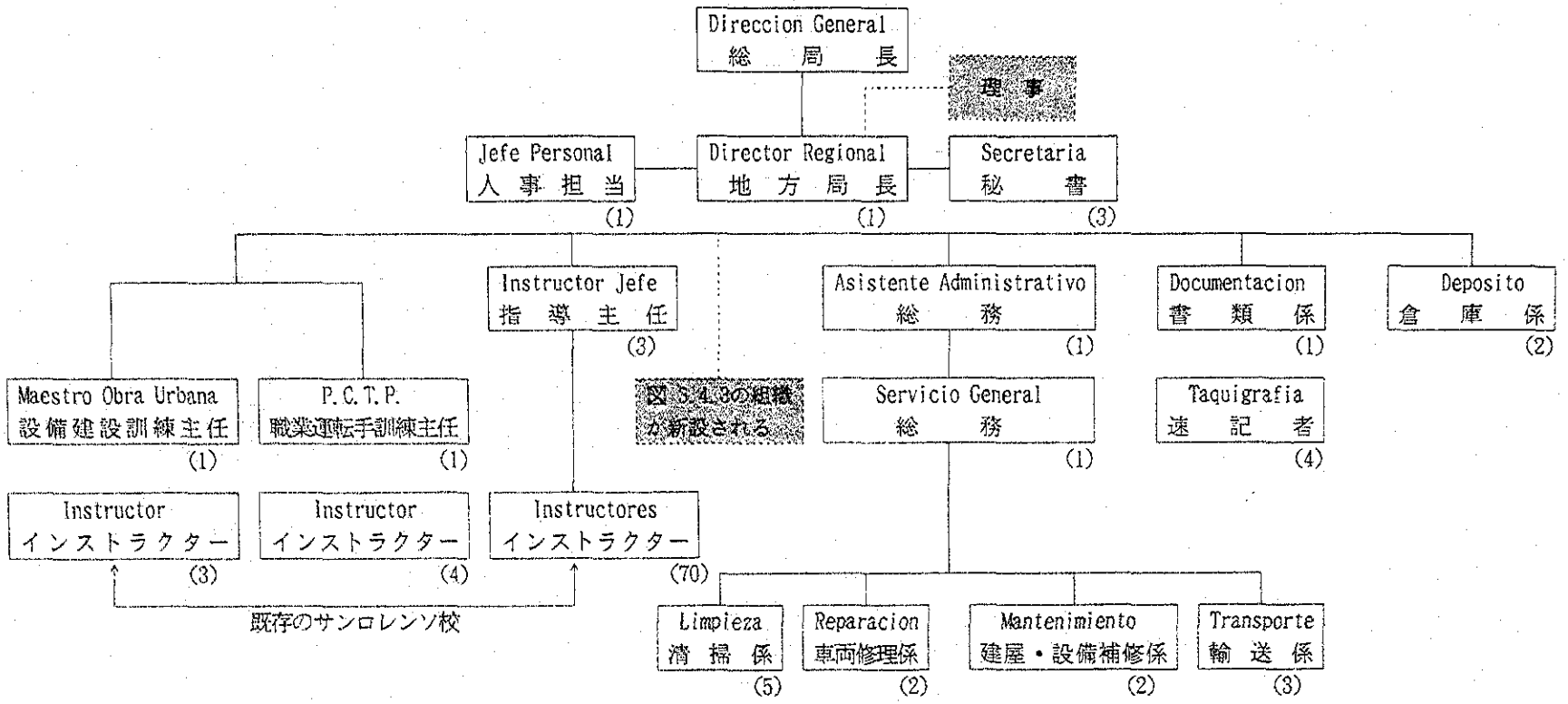
その他、制御用マイコン、ＳＳＲユニット、各種メーター類、抵抗器等が必要である。

3.4.3　実施機関及び運営体制

本計画の実施機関はパラグアイ国司法労働省直轄のＳＮＰＰである。プロジェクト完了迄は本部で行うが、完了後の運営は西部／チャコ地方局が行うことになる。同地方局の組織を図 3.4.2に示す。今回計画されている電子・電気コース運営のために西部／チャコ地方局に追加される組織は図 3.4.3に示す通りである。

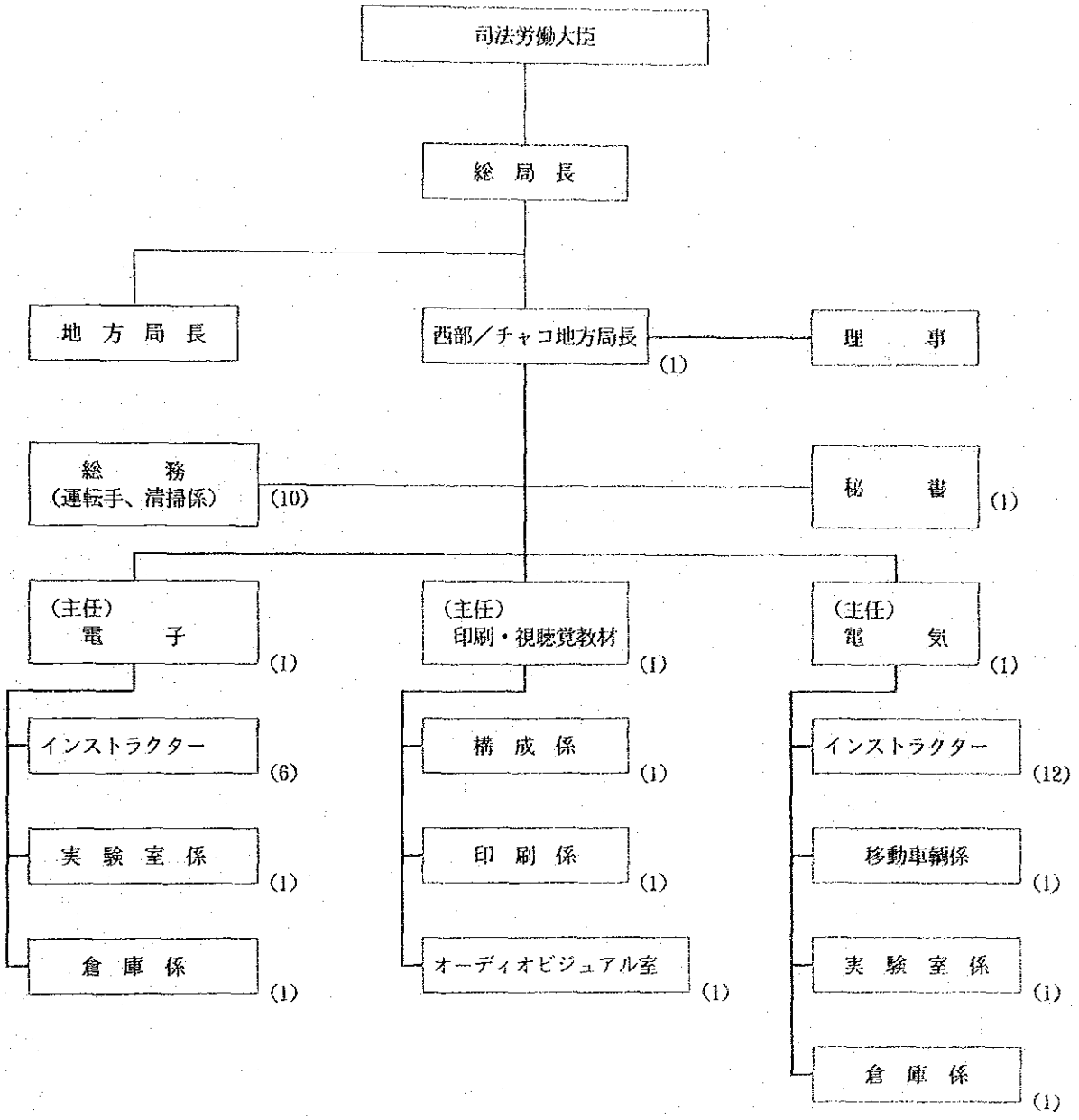
本計画の目的が充分に達成される為に西部／チャコ地方局の理事として、アスンシオン大学工芸学部、ＩＰＴ及びＣＴＮの電子・電気コースに係わる教授等が本計画に参画している。

図 3.4.2 西部／チャコ地方局の組織



注：（ ）の数字は現有人員数である。
点線は新設電子・電気コースのために付加される組織である。

図 3.4.3 電子・電気コース組織図



( )内数字は計画実施後の人員を示す。
太線で示す部分が新設される組織である。

3.4.4 要員計画

電子・電気コースの訓練機材がＳＮＰＰに設置された場合、これらのコースの運営を行う為には、現在のＳＮＰＰの人員では不足することになる為、ＳＮＰＰは必要人員を増員することになっている。前述の運営体制に対して、本計画に係わるカテゴリー別要員計画を表 3.4.3に示す。

表 3.4.3 カテゴリー別要員計画

部門 / カテゴリー	一般管理部門			技術部門			サービス部門		
	計画	現在	増員	計画	現在	増員	計画	現在	増員
局長	1	1	0						
秘書	1	1	0						
指導者（主任）				3	1	2			
指導者（電気）				12	6	6			
指導者（電子）				6	1	5			
印刷係							1	0	1
構成係							1	1	0
オーディオビジュアル室係				1	0	1			
実験室係				2	0	2			
倉庫係	2	2	0						
移動車輌係							1	0	1
運転手							8	0	8
清掃係							2	2	0
合計	4	4	0	24	8	16	13	3	10

増員を計画されている部門は次の通りである。

1) 技術部門

i) 電子コース：指導者	5名	合計16名
ii) 電気コース：主任及び指導者	7名	
iii) 印刷・視聴覚教材：主任	1名	
iv) 実験室係（電子、電気）	2名	
v) オーディオビジュアル室係	1名	

2) サービス部門　10名

電子・電気コースを運営するためのインストラクター及び実験室等の技術要員は16人増員する必要があるが、これは一般公募によって行われる。コースの開始6ヶ月前に一般公募が行われ、応募者の中からほぼ1ヶ月で選考される。

インストラクター募集の基準は

(1) 年齢25才以上
(2) 経験は同分野で5年以上
(3) 学歴は国立工業高等学校卒業以上

であり、実技・理論の試験が行われる。インストラクターとして選抜された者はコースの開始前の5ヶ月間に教育論及び方法論について 240～ 300時間（約2ヶ月間）の教育をＳＮＰＰの本部で行い、残りの3ヶ月は教室で実際に教えているインストラクターと共に実習を行い、始めてインストラクターとしての資格が与えられる。電気コースは問題ないが、電子コースについては人材を集めるのが難しい場合もあり、その場合は、他教育・訓練機関（アスンシオン大学・工業高校等）に人材の派遣を依頼することも考えられる。本計画に前述の如く理事として大学、工業高校等の関係者が参画しており、人材の確保については問題ないものと考えられる。

今回の機材供与に伴って、オーディオビジュアル室担当を新たに増員することが計画されている。視聴覚メディアによる訓練効果については前述の通りであり、訓練効果を充分に発揮出来るように視聴覚機材による教材の作成並びに機材の操作について1年以上の経験者を選考する計画である。

3.4.5 技術協力

訓練に必要とする機材供与に関連してＳＮＰＰより技術協力に関する要請が提出された。その内容は下記の通りである。

1) 電子技術に関する専門家の派遣　　２名
2) 電気技術に関する専門家の派遣　　２名

上記の派遣要請に関し、現状の訓練内容、及び新規に計画されているコースの訓練内容から判断し、新規計画の電子・電気コースについて訓練計画、教材作成、指導技法の指導等について各々２名を、又、視聴覚については、視聴覚機材による教材作成法の指導についての専門家１名を派遣して技術協力を行うことがより効果的であると判断する。更に技術協力期間中、パラグアイ国側カウンターパートを我が国に受入れ、我が国における訓練の実情を把握させると共に必要に応じて訓練機材メーカーでの実習等を実施することにより、インストラクターの指導技法の向上を考慮することが望ましい。

供与された機材に伴う技術移転に当たって、パラグアイ側カウンターパートは新設される電子・電気コースの教材作成、指導技術、訓練計画並びに視聴覚教材の作成に関して、日本側専門家と常時協力することができる専任の指導者を最低限下記の如く確保することが必要である。

ｉ）電気コース
　a)　Ｂレベル　　１名
　b)　Ｃレベル　　１名

ii）電子コース
　a)　基礎電子課程　　１名
　b)　無線通信課程　　１名
　c)　産業電子課程　　１名

iii）視聴覚教材作成　　１名

第4章　基本設計

第４章　基本設計

4.1　機材の選定方針

3.4.2 訓練機材計画で、計画した訓練機材の選定にあたり、次の様な基本方針を設定し検討を行った。

(1)　達成すべき訓練目標

国の開発、具体的には、産業の発展、電化地域の拡大に寄与できる、電子・電気技術者が継続的に、養成されることを可能にすること。更に、パラグァイ国の訓練機関における機材不足に起因する、理論のみに片寄り実技能力に不安のある大学卒の多くの技師に広く実習の機会を与えることにより、実技能力の向上を計ることを可能にすること。

(2)　訓練カリキュラムに対する適合性

本計画は、電子・電気技術者の職業訓練計画であり、カリキュラムは、実験実習に重点が置かれて作成されている。従って、訓練効果を高め、所期の目的を達成する為には、適切な訓練機材が整備されることが必須条件である。

更に、技能訓練の性格上、全ての生徒により多く機材に直接触れ、操作をさせることが不可欠であるので、機材の数量については、生徒一人に一台を基本原則として計画した。

(3)　機材のレベル

パラグアイ側の運営体制、要員体制を踏まえた維持管理が充分できる適正な機材のレベル、規模を考慮し計画した。

(4)　機材の適性な配置

本計画により設置される訓練機材は、前章で述べた様に、西部／チャコ地方局内にある既設の建屋内に設置され、建築的には、間仕切り、扉、身障者対策等の追加以外は大がかりな改造、増築は行わない。機材の配置計画については、実験・実習の準備、訓練実施の便と同時に、確実かつ容易な維持管理が十分に出来る様に検討し計画した。

(5) 適用規則および規格

電子・電気訓練機材は、原則としてメーカー標準品とし、次の規則、規格に準じたものを選定した。

- ＡＮＤＥ規格
- 日本工業規格　ＪＩＳ(Japanese Industrial Standard)
- 日本電機工業会規則　ＪＥＭ
  (Standards of the Japan Electrical Manufacturer's Association)
- 電気学会電気規格調査会標準規格　ＪＥＣ
  (Standard of the Japanese Electrotechnical Committee)

(6) 予備部品及び消耗品

供与機材が将来共十分にその機能を果し、計画された訓練が継続される様、3年分の予備部品、1,000時間稼動分の消耗品を供与機材に含めた。又、電気工事訓練に使用する電線／ケーブル等の訓練材料も3年分を目安として計画した。

(7) 視聴覚機材及び教材の供与

視聴覚訓練の経験のないパラグアイ国側が、近い将来、自作の教材を使用して、視聴覚訓練を行い、本計画の訓練目標達成を実現できる様に、機材及び教材のレベル、内容を選定した。

(8) 車輌類の供与

本訓練計画が継続的に効率良く実現される為に、必要不可欠な車輌類を、運搬される機材、人員、更にパラグアイ国での交通事情も考慮の上選定した。

4.2 設計条件の検討

(1) サンロレンソ市の気候条件は、12月～2月の夏期温度23℃～34℃、6月～8月の冬期温度13℃～23℃であり、夏期には温度が40℃を超えることもある。

夏期の温度、又、年間を通じて60～70％と高い湿度が、機材、特に電子機器の寿命におよぼす影響を考慮して、各教室に空気調和設備を設置する。

(2) 機材の運転に必要な各室内引込電源は、パラグァイ側により、敷地内変電所より設備されるが、電圧は、三相4線式380V／220V、50Hzである。将来の維持管理の点から、供与する機材は可能な限り全て、現地の電圧に合わせることとし、単相220V又は三相380Vとする。

調査の結果、10％以上の電圧変動、特に停電後の著しい電圧上昇が予想される為、パラグァイ国側により設置される各教室配電盤の脇に電源安定化装置を設ける。

既存建屋内に、既に設置してある配電盤は、照明用として、そのまま再使用することとする。

(3) 供与訓練機材を設備する為に準備された建物は、床荷重について強度的には問題はないと思われる。しかし、機材の配置計画にあたっては、荷重のかかる機材、振動の大きな機材が一ヶ所に集中しない様考慮した。

又、設置時及び将来の維持管理に備えて、機材の大きさに見合った搬出入ルートが確保される様計画した。

(4) 機材の選定に当っては、パラグアイ国実施機関で必要な消耗品の調達を含めた維持管理が容易に行なえるよう考慮した。

4.3 基本設計

前章の計画の内容及び設計方針に基づき供与する機材を選し、選定した機材の数量は下記に基づいて策定した。

i) 電子各コースにおける機材数量は、1人当り1台のものは25台とし、2人当り1台のもの、4人当り1台のものは、機材数量の合計を夫々13台及び7台とした。

ii) 電気各コースの実習におけるグループ分けは、1グループ5人、計5グループとし、機材数量を決定した。

選定された機材の総項目数は 421であり、その内訳は下記に示す通りである。

区　　分	機材項目数
1. 電子コース	
(1) 基礎電子課程	33
(2) 無線通信課程	52
(3) 産業電子課程	43
小　計	128
2. 電気コース	
(1) Eレベル	21
(2) Dレベル	48
(3) Cレベル	108
(4) Bレベル	67
小　計	244
3. 教材作成用機材	
(1) 印刷機材	12
(2) 視聴覚機材	33
小　計	45
4. 車　輌	4
総　計	421

4.3.1　電子コース用訓練機材

(1) 基礎電子課程用の訓練機材リストは、表4.3.1 に示す通りである。

表 4.3.1　基礎電子課程機材リスト

No.	機材名	数量	備　　考
1	オシロスコープ	25	電子計測実習において、各種電子素子及び電子回路の諸特性（AC, DC電圧測定、波形観測、周波数測定等）を測定するのに用いる。
2	ファンクションジェネレータ	4	この発振器で各種波形（正弦波、三角波、のこぎり波、パルス波等）を発振させ、電子回路の応答特性を測定するのに用いる。
3	アッテネーター	7	伝送回路の利得、損失などの伝送量を測定するのに用い、減衰量を自由に可変できる装置である。
4	ＲＣオシレーター	25	正弦波及び方形波を発振させる装置で、増幅回路・デジタル回路の入力信号源として用い、電子回路の応答特性を習得するのに使用する。
5	直流電圧電流計	7	電気・電子回路の各種電気諸量を測定するのに用いる。
6	高周波交流電流計	7	
7	携帯用電力計	7	
8	エレクトロニック回路計	25	
9	デジタルマルチメータ	25	
10	すべり抵抗器一式	13	電気・電子回路の計測において、抵抗静電容量を可変させ、電気諸量の応答特性を習得するのに使用する。
11	ダイヤル型可変抵抗器	13	
12	ダイヤル型可変コンデンサ	13	
13	電子電圧計	13	ラジオ・テレビ回路等の電子回路の高周波電圧を測定するのに用いる。
14	直流安定化電源	25	ブレッドボード上に電子回路を組立て、電子実験を行う際に用いる直流可変電源である。
15	ＬＣＲメーター	2	電子素子の抵抗値、静電容量、インダクタンス等を測定する。
16	スライダック	13	220VのＡＣ入力電源を 0～220Vまで可変出力できるトランスで、100V用の電力機材装置の電源としても使用できる。
17	ＩＣチェッカー	1	各種集積回路（ＩＣ）の良否判別に用いる測定器である。

18	電子制御トレーナ	25	電子制御の基礎、シーケンス制御の基礎、無接点シーケンス制御の基礎を学習するトレーナーで、それぞれのトレーナーを使って個別学習すると最も効果的訓練ができる。
19	シーケンス制御トレーナ	25	
20	無接点シーケンストレーナ	25	
21	プリント基板作成装置	1	銅板上に、電子回路配線を作成する装置である。
22	X－Yレコーダー	1	時間的に変化する電気記号を、ペーパーに記録させる装置であり、電子計測実習において使用する。
23	半導体実習装置	13	半導体素子（CdS 、太陽電池、ホール素子、サーミスター等）の入出力特性等を測定する実習装置である。
24	ブレッドボード	25	各種電子素子や電子回路を、このボード上で組み、電子計測を行う。
25	周波数計	4	10Hzから250MHzまでの交流電圧の周波数を測定できる測定器であり、各種電子機器の周波数を測定できる。
26	トランジスタチェッカー	1	各種トランジスターを検査する装置である。
27	カーブトレーサー	1	サイリスタ、ダイオード、トランジスター等の特性が直視できる装置であり、半導体の型式が違い、特性の類似素子を選ぶのに用いる測定器である。
28	携帯用照度計	1	CdS 、太陽電池等、光半導体素子の特性を学習するのに用いる。
29	工具一式	1	
30	訓練材料一式	1	
31	機器収納棚一式	1	
32	電源安定化装置	1	
33	空気調和設備一式	1	

(2) 無線通信課程用の訓練機材リストは、表4.3.2 に示す通りである。

表 4.3.2 無線通信課程機材リスト

No.	機材名	数量	備考
1	オシロスコープ	25	各種電子素子および電子回路の諸特性（AD，DC電圧、周期、周波数測定、波形観測）を測定するのに用いる。
2	回路計	25	電気・電子回路の電気諸量を測定する。
3	直流安定化電源	13	電子素子及び電子回路の計測実習を行う際の直流可変電源装置である。
4	カラーTVセット（回路基板一式含む）	25	ラジオ・テレビ学習において、各部の波形観測、電圧測定、信号の流れを学習し、会わせて部品の交換等分解・組立てを行う。
5	カラーTVセット(PAL-N)	7	商用電波受信の実習において使用する。
6	ラジオセット	25	ラジオ・テレビ学習において、各部の波形観測、電圧測定、信号の流れを学習し、会わせて部品の交換等分解・組立てを行う。
7	ラジオキット	25	
8	LCRメータ	2	電子素子の抵抗値、静電容量、インダクタンス値を測定する。
9	パターンジェネレータ	13	テレビに各種のパターン（ドット、バー等）を発生させる発振器で、テレビの修理・調整用に用いる。
10	ブラウン管試験器	4	テレビブラウン管の良否を定性的・定量的に判定する装置である。
11	高圧メータプローブ	4	カラーテレビ等の高電圧測定用で、テレビの保守・修理に用いる。
12	消磁器	2	カラーテレビは、振動や磁気の影響によってシャドウマスク等が帯磁し、色ズレ・色ムラが生じる。この帯磁を脱磁するのに用いる。
13	FM-AM VHF 標準信号発生器	1	AM/FM/VHF 帯の信号を発生させ、ラジオ・テレビの修理・調整及び特性測定に用いる。
14	電子電圧計	13	0Hz～1MHzまでの高周波電圧を測定でき、ラジオの周波数特性及び修理に用いる。
15	デジタルマルチメーター	13	抵抗値、電圧値をデジタルで表示できる測定器で、広帯域まで測定が可能である。ラジオ・テレビその他電子機器の保守・修理用に用いる。
16	ひずみ率計	1	増幅器の特性測定において、基本波以外の高周波がどの程度含まれているかを表わすひずみ率の測定に用いる。

17	ＦＭ小型送受信機	7	オーディオ機器の分解・組立て実習の他、信号測定、動作原理などを習得する。
18	ラジオカセットレコーダー	13	
19	テープレコーダー	7	
20	ノイズメーター	1	ラジオ・テープレコーダーの録音・再生装置、受信機等のノイズレベル計として用いる。
21	オーディオテスター	7	10Hz～1MHzまでの発振器を内蔵し、オーディオ信号をオーディオ機器に供給し、出力信号を測定できる電圧計を内蔵しているため、オーディオ機器の保守・修理に用いる。
22	周波数特性直視装置	1	各種オーディオ機器の周波数特性を静止画像として直視できる装置であり、修理・調整用として用いる。
23	ワウ・フラッタメータ	1	各種録音・再生装置のワウ・フラッタを測定する装置で、テープレコーダ等の修理・調整用に用いる。
24	オシロスコープ（３現象）	2	高域周波数の信号を測定（電圧・波形観測）するのに用い、テレビの波形解析・信号分析及び調整用に用いる。
25	AM/FM-IFジェネスコープ	1	AM/FM ラジオ受信機の等における中間周波増幅回路の調整及びコイルの調整検査のために使用し、発振器とオシロスコープを同一ケースに組み込んだ簡易型調整器である。
26	ＴＶ電界強度計	1	VHF, UHF, CATV, FM放送等のオーディオ・ビデオ信号の電界強度を測定する装置で、アンテナの設置及びオーディオ機器の調整に用いる。
27	ビデオカセットレコーダ及びカメラ	4	オーディオ・ビデオ機器の分解・組立・調整実習に用いると共に信号測定、波形観測に使用する。
28	カラーＴＶ実習装置（PAL-B 方式）	4	
29	レコードプレヤー	4	
30	広帯域テストオシレータ	7	ラジオ・テレビ受像機の調整、アマチュア無線の実験などの可変高周波信号源として用い、調整・修理に用いる。
31	FM/AM チューナー	4	オーディオ・ビデオ機器の分解・組立・調整実習に用いると共に、信号測定、波形観測に使用する。
32	プリメインアンプ	4	
33	スピーカーボックス	4	
34	電子回路実習装置（FM回路付）	4	ラジオ回路をブロック別に測定でき、ブロックを組立てることにより AM/FMラジオの調整を行う。
35	スライダック	13	220VのＡＣ入力電源を 0～220Vまで可変出力できるトランスで、100V用の電子機器装置の電源としても使用できる。

36	デジタルカウンター	1	低周波から高周波までの広域周波数を測定できる周波数計で、信号の周波数測定に用いる。
37	Qメーター	1	コイルのQ、インダクタンス等を測定するメーターで、共振回路の実習及びコイルの制作時に、電気諸量を測定するのに用いる。
38	磁気ヘッドチェッカー	1	テープレコーダーの磁器ヘッドの摩耗等をチェックする装置である。
39	アンテナ一式	1	各種ダイポール及びアンテナの種類を学習し、電界強度の大きさ及び方向、アンテナの設置・組立実習を行う。
40	吸収形周波数計 （デップメーター）	1	高周波同調回路の共振周波数を測定するもので、送受信機の調整に用いる。
41	通信機用マイク	13	送受信機の分解・組立・調整に用いると共に、通信・電波伝搬の実習に使用する。
42	通過電力計(SWR)	2	定在波比を測定する。
43	アンテナインピーダンスメーター	2	アンテナのインピーダンス、定在波、損失等を測定する装置である。
44	アンテナ・アナライザー	2	
45	ＳＳＢ送受信機（HF）	13	送受信機の分解・組立・調整に用いると共に、通信・電波伝搬の実習に使用する。
46	ＳＳＢ送受信機（VHF）	13	
47	ＴＶアンテナ（分配器、混合器、同軸ケーブル、ブースター）	4	各種ダイポール及びアンテナの種類を学習し、電界強度の大きさ及び方向、アンテナの設置・組立実習を行う。
48	工具一式	1	
49	訓練材料一式	1	
50	機器収納棚一式	1	
51	電源安定化装置	1	
52	空気調和設備一式	1	

(3) 産業電子課程用の訓練機材リストは表4.3.3 に示す通りである。

表 4.3.3 産業電子課程機材リスト

No.	機材名	数量	備考
1	オシロスコープ	25	電子素子及び電子回路の計測実習において、各部の電圧・電流を測定し、波形観測を行うもので、最も頻繁に使われる測定器である。
2	回路計	25	
3	直流安定化電源	13	マイコンのＩ／Ｏインターフェース回路等の電子回路の試作・組立てにおいて回路の電源を供給する装置である。
4	マイコン応用学習セット	25	マイクロコンピュータの基本操作、原理が学習できる回路と、マイコンによるブザー、小型モーター、ＬＥＤの点滅制御等が学習できる回路が一体となっており、インターフェース回路及びアクチュエータ制御等合わせて習得できる。
5	Ｘ－Ｙプロッター	2	マイクロコンピューターで制御するアクチュエータであり、マイコンよりＸ－Ｙ信号を加えることによって自在にプロットし、簡単な製図が画ける。
6	コンピューター	13	コンピューターとインターフェースを接続し、外部との電気信号の送信を行い、外部機器を制御する。
7	インターフェース	13	
8	位置ぎめセンサー	4	これ等は全てメカトロ機器で、コンピュータ・インターフェースと共に使用し、マイクロコンピューターによる各種アクチュエータ制御方法（原理・プログラム作成等）を習得する。
9	ステッピングモーター	4	
10	ＤＣサーボモーター	4	
11	サーボフィードバック	4	
12	チップハンドリング	4	
13	オートマチック・トランスミッション	4	
14	無接点シーケンス制御装置	2	半導体によるシーケンス制御の実習装置で、回路動作を学習すると共にアクチュエータの３階リフトの制御法を習得する
15	リフト装置	2	
16	油圧自動制御実習装置	2	油圧・空圧自動制御装置の分解・組立て及び各種制御実習を行う。
17	空圧自動制御実習装置	2	
18	パーソナルコンピューター	13	パーソナルコンピュータ、プリンター、インターフェースを連結し、各種電子回路（No.22の電子回路セット）及び多関節ロボット、音声合成、プリンターの制御方法をＢＡＳＩＣを使って習得する。更にパソコン自身で、簡単な情報処理及びワープロ用として使用する。
19	プリンター	13	
20	制御インターフェース	13	
21	マイコントレーニングボード	13	Ｚ80を用いた教育用マイクロコンピューターで、このマイコンを使って各種電子回路（No.22）、音声合成（No.23）、プリンター（No.24）、光多重放送（No.25）、多関節ロボット（No.27）を制御

			し、マイクロコンピューターによる応用制御方法をマシン言語で習得する。
22	電子回路応用セット	13	パーソナルコンピューター及びマイコントレーニングボードーで制御する、アクチュエータであって、ＢＡＳＩＣによる制御方法とマシン語による制御方法を習得する。
23	音声合成モジュール	4	
24	プリンターモジュール	4	
25	光多重伝送学習セット	4	
26	メカトロ用電源	4	
27	教育用多関節ロボット（駆動モジュール付）	4	
28	プログラマー・エミュレーター	2	自作したプログラムをＥＰＲＯＭに書き込む装置であり、またマイコンを製作した際ハードウェア、ソフトウェアの検査機器として用いる。
29	ＲＯＭイレーザー	1	ＥＰＲＯＭのメモリーに書き込まれたプログラムを消去する装置である。
30	ＬＣＲメーター	1	電子素子の抵抗値、静電容量、インダクタンスを測定する。
31	Ｘ－Ｙレコーダー	4	電子回路の制御応答特性等、時間的に変化する電気信号をペーパーに記録する装置で、自動制御シミュレーター（No.32）と対で使用することが多い。
32	自動制御シミュレーター	4	自動制御系要素（比例、積分、微分等）の実習を行い、応答特性を習得する。
33	エミュレーション・プローブ	2	このプローブは、プログラマー（No.28）と製作開発したマイコンを接続する線である。
34	〃	2	
35	ロジックアナライザー	1	ロジック回路及びマイクロコンピューター回路等を波形観測し（８現象）回路解析用として用いる。
36	Ａ／Ｄ変換実習装置	4	アナログ信号をデジタル信号に変換（Ａ／Ｄ変換）又はその逆であるデジタル信号をアナログ信号に変換（Ｄ／Ａ変換）する回路装置で、動作原理を習得する。
37	Ｄ／Ａ変換実習装置	4	
38	スライダック	13	220VのＡＣ入力電源を 0～220Vまで可変出力できるトランスで、100V用の電子機器装置の電源としても使用できる。
39	工具一式	1	
40	訓練材料一式	1	
41	機器収納棚一式	1	
42	電源安定化装置	1	
43	空気調和設備一式	1	

4.3.2　電子コース用訓練機材

(1) 電子コースＥレベルの巡回訓練用機材リストは、表4.3.4 に示す通りである。

表 4.3.4　電気Ｅレベル巡回訓練用機材リスト

No.	機　材　名	数量	備　考
1	オシロスコープ	8	
2	スライダック単相３Ａ	40	
3	スライダック三相３Ａ	8	
4	直流安定化電源	8	
5	ダイヤル型可変抵抗器	20	
6	ダイヤル型可変コンデンサ	8	
7	可変自己誘導器	8	
8 A	すべり抵抗器　(4,800Ω)	20	
B	すべり抵抗器　(1,400Ω)	20	
C	すべり抵抗器　(　600Ω)	20	
9	直流電圧電流計	20	
10	交流電圧電流計	20	
11	携帯用電力計	16	
12	低力率電力計	8	
13	携帯用三相電力計	8	
14	小形単相電動機	20	
15	絶縁抵抗計	8	
16	接地抵抗計	8	
17	回路計	20	
18	クリップオン電流計	4	
19	工　具　一式	4	
20	訓練材料　一式	4	
21	機器収納棚　一式	4	

(2) 電気コースDレベルの巡回訓練用機材リストは、表 4.3.5に示す通りである。

表 4.3.5 電気Dレベル巡回訓練用機材リスト

No.	機材名	数量	備考
1	オシロスコープ	20	
2	スライダック単相3A	40	
3	スライダック三相3A	20	
4	直流安定化電源	20	
5	RCオシレーター	20	
6	ダイヤル型可変抵抗器	20	
7	ダイヤル型可変コンデンサ	20	
8	可変自己誘導器	20	
9 A	すべり抵抗器 (4,800Ω)	12	
B	すべり抵抗器 (1,400Ω)	12	
C	すべり抵抗器 (600Ω)	12	
10	直流電圧電流計	100	
11	交流電圧電流計	100	
12	携帯用電力計	40	
13	低力率電力計	20	
14	携帯用三相電力計	20	
15	携帯用力率計	20	
16	ホイートストンブリッジ	4	
17	携帯用照度計	4	
18	デジタルマルチメーター	4	
19	LCRメーター	4	
20	バッテリー (12V)	4	
21	充電器	4	
22	カットトランス (単相)	4	各機器の切断面を見ることにより、その構造を学習するのに用いる。
23	カットモーター (三相)	4	
24	単相誘導電動機	8	
25	三相誘導電動機	8	
26	ブレーカー配電函	20	
27	電磁開閉器	60	
28	電磁接触器	80	
29	補助接触器	80	
30	盤用ブザー	60	
31	サーマルリレー	12	
32	タイマー	16	
33	タイマーホルダー	16	
34	ヒューズホルダー	80	
35	パイロットランプ	160	
36 A	露出形操作用押釦開閉器 (ON-OFF)	40	
B	露出形操作用押釦開閉器 (正一逆一止)	40	
37	端子台 (4P)	160	
38	端子台 (12P)	80	

39	配線用遮断器　（2P）	20	
40	配線用遮断器　（3P）	20	
41	カバー付ナイフスイッチ　（2P）	20	
42	カバー付ナイフスイッチ　（3P）	60	
43	スターデルタ開閉器	4	
44	相回転検出器	4	
45	磁束計	1	
46	工具　一式	4	
47	訓練材料　一式	4	
48	機器収納棚　一式	4	

(3) 電気コースＣレベルの訓練機材リストは、表4.3.6 に示す通りである。

表 4.3.6 電気Ｃレベル機材リスト

No.	機材名	数量	備考
1	オシロスコープ	13	
2	スライダック単相３Ａ	10	
3	スライダック三相３Ａ	5	
4	直流安定化電源	5	
5	ＲＣオシレーター	5	
6	ダイヤル型可変抵抗器	15	
7	ダイヤル型可変コンデンサ	5	
8	可変自己誘導器	5	
9 A	すべり抵抗器 (4,800Ω)	15	
B	すべり抵抗器 (1,400Ω)	15	
C	すべり抵抗器 (600Ω)	15	
10	直流電圧電流計	25	
11	交流電圧電流計	25	
12	携帯用電力計	13	
13	低力率電力計	13	
14	携帯用三相電力計	5	
15	携帯用力率計	5	
16	携帯用照度計	5	
17	デジタルマルチメーター	5	
18	ＬＣＲメーター	1	
19	バッテリー (12V)	1	
20	充電器	1	
21	デジタルパワーメーター	1	交流回路の実験で電力をより精密に測定する。
22	メモリーレコーダー	1	オシロスコープと組合せ観測波形の記憶、記録をするのに使用する。
23	携帯用ダブルブリッジ	2	
24	万能ブリッジ	2	
25	有接点シーケンス制御実習盤	13	
26	エレベーターモデル	1	
27	制御盤組立用実習スタンド	13	
28 A	電磁開閉器 (60A)	78	
B	電磁開閉器 (100A)	39	
29	電磁接触器	156	
30 A	サーマルリレー (電磁接触器用)	50	
B	サーマルリレー	50	
31	補助接触器	100	
32	盤用ブザー	100	
33	タイマー	200	
34	タイマーホルダー	400	
35	ヒューズホルダー	400	

36		ヒューズホルダー　（筒型）	400	
37	A	パイロットランプ　（赤）	300	
	B	パイロットランプ　（緑）	300	
	C	パイロットランプ　（橙）	200	
	D	パイロットランプ　（白）	200	
38	A	押しボタンスイッチ（赤）	300	
	B	押しボタンスイッチ（緑）	300	
39	A	端子台　（４Ｐ）	600	
	B	端子台　（12Ｐ）	400	
40		漏電リレー	50	
41		配線用遮断器　（２Ｐ）	100	
42		配線用遮断器　（３Ｐ）	100	
43		モーターブレーカー（３Ｐ－５０ＡＦ）	50	
44		モーターブレーカー（３Ｐ－１００ＡＦ）	50	
45		漏電遮断器　（２Ｐ）	25	
46		漏電遮断器　（３Ｐ）	25	
47		ＰＴ	25	
48		ＣＴ	25	
49		計器用切換スイッチ（電流計用）	25	
50		計器用切換スイッチ（電圧計用）	25	
51		カムスイッチ	50	
52		パネル用計器電圧計	25	
53		パネル用計器電流計	25	
54		パネル計器用変流器	25	
55		パネル計器用変圧器	25	
56	A	フロートレスリレー	25	
	B	フロートレスリレー（空転防止機能付）	25	
57	A	電極保持器　（４Ｐ）	25	
	B	電極保持器　（５Ｐ）	25	
58		同上用電極棒	200	
59		同上用ナットセット	200	
60	A	同上用セパレータ　（４Ｐ）	25	
	B	同上用セパレータ　（５Ｐ）	25	
61	A	制御盤付ＭＧ実験装置　（籠　型、1.5kw）	1	各種発電機・電動機の運転始動特性実を行うのに使用する。
	B	制御盤付ＭＧ実験装置　（巻線型、1.5kw）	1	
	C	制御盤付ＭＧ実験装置　（籠　型、0.75kw）	1	
	D	制御盤付ＭＧ実験装置　（複　巻、1.5kw）	1	
	E	制御盤付ＭＧ実験装置　（分　巻、1.5kw）	1	
	F	制御盤付ＭＧ実験装置　（整流子、1.5kw）	1	
62		単相誘導電圧調整器	2	上記ＭＧ装置の電圧を調整する。
63		三相誘導電圧調整器	3	
64		直流電動機	1	
65		直流機用界磁抵抗器	2	
66		直流機用始動器	1	
67		実験用負荷抵抗器　（単相）	5	

68	実験用負荷抵抗器　（三相）	2	
69	巻線型誘導機用二次抵抗器	1	
70	整流機	2	
71	ＭＧ用直流安定化電源	2	
72	柱上トランス	2	
73	デジタル温度計	2	トランスの温度上昇測定に使用する。
74	三相誘導電動機　（組立用）	13	巻線作業の実習に使用する。
75	単相トランス　（組立用）	13	
76	電動巻線機	1	巻線作業に用いる。
77	乾燥器	1	
78	小型単相誘導電動機（分相始動式）	2	電動機の構造の学習に用いる。
79	小型単相誘導電動機（コンデンサー始動式）	2	
80	小型単相誘導電動機（コンデンサー運転式）	2	
81	小型単相誘導電動機（反発始動式）	2	
82	電子レンジ	5	分解し、構造を学習する。
83	電気アイロン	5	
84	扇風機	5	
85	トースター	5	
86	電気掃除機	5	
87	カバー付ナイフスイッチ　（２Ｐ）	50	
88	カバー付ナイフスイッチ　（３Ｐ）	100	
89	リモコンリレーセット	25	
90	自動式配電試験器	2	住宅電気設備の検査に使用する。
91	住宅用分電盤	13	
92	漏電遮断器テスター	2	
93	簡易力率計	2	
94	回路計	13	
95	接地抵抗計	5	
96	絶縁抵抗計	5	
97	電力量計	13	
98	両頭グラインダー	1	金属管工事の実習用でＥ棟に配置する。
99	足踏シャー	1	
100	ディスクグラインダー	1	
101	卓上ボール盤	1	
102	磁束計	1	
103	ガウスメーター	1	
104	工　　具　一式	1	
105	訓練材料　一式	1	
106	機器収納棚　一式	1	
107	電源安定化装置	2	
108	空気調和設備　一式	1	

(4) 電気コースBレベルの訓練機材リストは、表4.3.7 に示す通りである。

表 4.3.7 電気Bレベル機材リスト

No.	機材名	数量	備考
1	オシロスコープ	5	
2	スライダック単相3A	10	
3	スライダック三相3A	5	
4	直流安定化電源	5	
5	RCオシレーター	5	
6	ダイヤル型可変抵抗器	5	
7	ダイヤル型可変コンデンサ	5	
8	可変自己誘導器	5	
9 A	すべり抵抗器 (4,800Ω)	15	
B	すべり抵抗器 (1,400Ω)	15	
C	すべり抵抗器 (600Ω)	15	
10	直流電圧電流計	25	
11	交流電圧電流計	25	
12	携帯用電力計	5	
13	低力率電力計	5	
14	携帯用三相電力計	5	
15	携帯用力率計	5	
16	携帯用照度計	5	
17	デジタルマルチメーター	5	
18	LCRメーター	1	
19	デジタルパワーメーター	1	交流回路実験で電力をより精密に測定する。
20	アナライジングレコーダー (台車付)	1	交流回路実験で過度現象を観測、記録するのに用いる。
21	メモリーレコーダー (台車付)	1	回路実験でオシロスコープと組み合わせて使用し、観測波形の記憶、記録をする。
22	直流校正装置	1	直流、交流、各計器の校正に用いる。
23	交流標準電圧電流発生器	1	
24	光度計	1	
25	光束計	1	
26	3アクション空圧ロボット	5	№29のプログラマブルコントローラーと組合せ、ロジックシーケンス制御の実習を行う。
27	エアコンプレッサー	1	
28 A	接続用具 (チューブ)	100	
B	接続用具 (ユニオン、T型)	25	
C	接続用具 (ユニオン、ストレート型)	25	
29	プログラマブルコントローラー 一式	1	
30	電気・空圧技術訓練システム	1	
31	エレベーターモデル	2	単独で、有接点及びロジックシーケン

			ス制御の学習に用いる。 No.29の制御対象としても使用する。
32	コンベアーモデル	1	シーケンス制御に用いられる各種センサーを学習する。
33	制御用マイコン	5	マシン語によるマイコン制御を学習する。
34	パソコン	5	No.33制御用マイコンと組合せ、アセンブリ語によるマイコン制御の学習に用いる。
35	プリンター　　（同上用）	5	
36	トランジスターインバーター学習ユニット	2	No.33と組合せ、三相誘導電動機のパワーエレクトロニクスを学習する。
37	ステップモーターリレーアセンブリー	5	No.33と組合せ、マイコンによるシーケンス制御の基本回路を構成する。
38	ＰＷＭインバーター実習装置	1	No.33と組合せ、マイコンによるインバータ制御を学習する。
39	ＦＡモデル	1	No.33を制御対象として用いる自動倉庫モデル
40	ＳＳＲユニット	2	No.33と組合せ、No.29のプログラマブルコントローラーの基礎的な回路を構成することが出来、ロジックシーケンスのハードウェアを学ぶ。
41	サイリスタレオナード制御装置	1	直流電動機の速度制御の学習に用いる
42	ＳＣＲ実験装置	1	ＳＣＲのチョッパー特性試験を行う。
43	位相制御実験装置	1	ＳＣＲとトランジスタのスイッチングと位相制御回路を学習する。
44	ＳＣＲ電力調整器	5	
45	実習用高圧受電盤　（移動式）	1	
46	火災警報器実験装置	1	
47	柱上トランス	3	
48	継電器実験装置	1	
49	保護継電器試験器	1	No.48と組み合せ各種継電器の特性試験を行う。
50	回路計	25	
51	クリップオンＡＣパワーメーター	1	
52	クリップオン電流計	1	
53 A	低圧進相コンデンサ　　（20μＦ）	5	力率改善の方法を学ぶ。
B	低圧進相コンデンサ　　（30μＦ）	5	
C	低圧進相コンデンサ　　（40μＦ）	5	
54	絶縁油耐圧試験装置	1	
55	プライマリカット用操作棒	2	
56	高圧検電器	2	
57	短絡アース	2	
58	交流耐電圧試験器	1	
59	油濾過機	1	トランス等の絶縁油を濾過する。
60	模擬送配電実験装置	1	送電の際に起こる種々の問題を分布定

			回路として解析するのに用いる。
61	磁束計	1	
62	ガウスメーター	1	
63	工　　具　一式	1	
64	訓練材料　　一式	1	
65	機器収納棚　　一式	1	
66	電源安定化装置	1	
67	空気調和設備　一式	1	

4.3.3 教材作成用機材

(1) 印刷機材

3.4.2訓練機材計画で述べた様に、印刷関係機材は本訓練計画の教材作成及び学校の広報活動の用に供する為のものである。乾式コピーは、部数の少ない教材、書類等の作成にも使用する。

印刷作業工程を図 4.3.1、機材リストを表 4.3.8に示す。

図 4.3.1 印刷作業工程

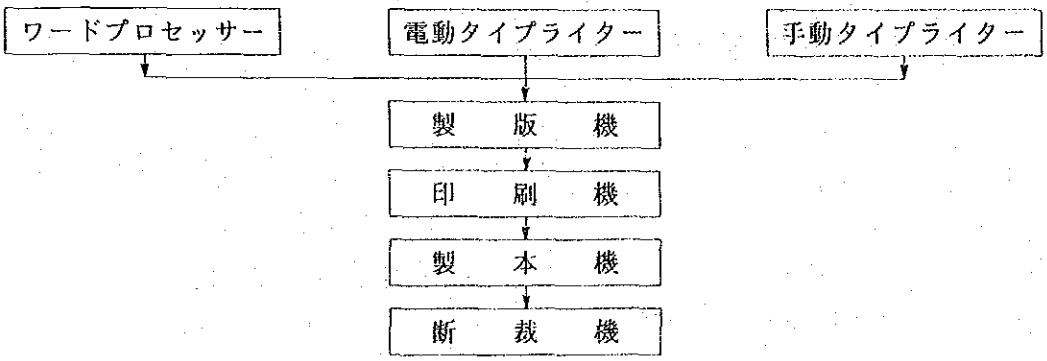


表 4.3.8 印刷機材リスト

No.	機 材 名	数 量	備 考
1	ワードプロセッサー	2	
2	電動タイプライター	2	
3	手動タイプライター	2	
4	製 版 機	1	
5	印 刷 機	1	
6	製 本 機	1	
7	断 裁 機	1	
8	乾式コピーA	1	
9	乾式コピーB	1	
10	印刷関連事務用品一式	1	
11	書類棚一式	1	
12	電源安定化装置	1	

(2) 視聴覚機材

視聴覚訓練は、ビデオ、ＯＨＰ、スライドなどの視聴覚メディアを用いて、教育訓練を円滑に、かつ効果的に進めるもので、抽象的な概念を目に見える形で見せ、あるいは膨大なデータを集約して全体像を簡明に視覚化することが出来る。更に、複雑な現象や内容を、数式や細かいデータを省略して表現できることから、基礎教育の程度が不均一な生徒に対しても訓練の効果を高めることのできる教材を準備することが可能で、特に各コースにおいて、新しい教科内容の導入時にこれを活用することは、効果的である。

訓練の場における視聴覚教材の使用頻度は、教科内容、教材内容更には各インストラクターの教授方法によっても異なり、一般化することは難しいが、100時間の訓練に対して、およそ５～10回と予想される。

作成する教材は次の通りとする。

- 1/2"ビデオ教材
- オーバーヘッドプロジェクター（ＯＨＰ）用ＴＰ教材
- 35㎜スライド教材

機材の選定に当り、以下の点を考慮した。

A) ビデオカセット教材の方式において、パラグアイにて使用されているＰＡＬ－Ｎ方式は一般的でなく他にアルゼンチンで使用されているのみである。世界で最も広く採用されているＰＡＬ－Ｂ方式を採用する。

B) 使いやすさを考えて、ビデオ教材制作システムは1/2"システムとする。ただし、 3.4.2訓練機材計画で述べたように、外部からの各種メディアによる教材をビデオ化する為に必要な機材は供与することとする。

C) 竣工時におけるサプライヤーによる一定期間の指導の後は、パラグァイ国側だけによる継続使用が可能な様に、運営、操作の容易な機器を選定する。

D) 教材作成方法についての教材は、ビデオソフト及びスライド教材を対象とし、供与機材を使用した教材作成方法を、スペイン語を用いて、初心者向けに解説したものとする。

E) サンプル教材は、同種の訓練校の電子・電気コースで汎用されている教材の内、ビデオソフト3本とし、パラグァイ国の教材作成担当者の参考になることを目的とする。

F) 作成されるビデオ教材は、将来年間約5本程度、1本につき5本の複写が必要となることを予想し、これを基に、ビデオ複写システム機器を選定する。

1) 教材作成方法

i) ビデオカセット教材

a. サンロレンソ校内外（工場、ＳＮＰＰの本部及び他の支部等）での移動実録画（資料－ 7.1 ダイヤグラム参照）

b. 携帯用ムービーカメラによる野外での実録画

c. 教材作成室のテレシネシステムにより、既存の16mm映画、8mm映画、スライド教材のビデオ化

d. 教材作成室のビデオ編集システムにより、上記のa 、b 及び cにより録画されたテープを目的に合わせて編集し直し、更に音声を加えて教材マスターテープを作成する。（資料－ 7.2、 7.3 ダイヤグラム参照）

e. d で作成したテープを訓練に必要な部数複写する。（資料－ 7.4 ダイヤグラム参照）

ii) オーバーヘッドプロジェクター用トラペンシート（ＴＰ）

a. 自作

b. 文献、テキストよりのコピー

iii) カラースライド

a. 35mmカメラによる撮影

2) 視聴覚教材作成及び訓練用機材リストは表 4.3.9に示す通りである。

表 4.3.9 視聴覚教材作成及び訓練用機材リスト

No.	機材名	数量	備考
1	3管式カラーカメラ	2	
	バッテリーパック	8	
	バッテリーチャージャー	2	
	マイクロホン	2	
	1.5" B／Wビューファインダー	2	
	ズームレンズ	2	
	カメラキャリングケース	2	
2	三脚（ドリー付）	2	
	〃 （ベビー）	2	
3	ポータブルVTR	2	資料－ 7.1 ダイヤグラム参照
	バッテリーパック	8	
	バッテリーチャージャー	2	
	VTRキャリングケース	2	
	バッテリーケース	2	
	カメラケーブル	3	
	カメラ延長ケーブル	2	
4	6"カラーモニターTV	2	資料－ 7.1 ダイヤグラム参照
	バッテリーパック	8	
	バッテリーチャージャー	2	
	バッテリーキャリングケース	2	
5	ポータブルオーディオカセットデッキ	2	
	ACアダプター	2	
6	ダイナミックマイクロホン	3	
	マイクロクホンブームスタンド	1	
	フロアマイクロホンスタンド	1	
	卓上型 〃	1	

7	ポータブルライティングセット	2	
8	ポータブルバッテリーライト	2	
9	1/2"ＶＴＲ	3	資料－ 7.2, 3 ダイヤグラム参照
10	エディティングコントローラー	1	
11	タイムベースコレクター	2	
12	特殊効果装置	1	
13	同期信号分配器	1	
14	Ａ／Ｂセレクター	1	
15	Ｂ／Ｗビデオカメラ	1	
	ズームレンズ	1	
	クローズアップレンズ	1	
	カメラスタンド（ライト付）	1	
16	15" カラーモニターＴＶ	4	資料－ 7.2 ダイヤグラム参照
17	ビデオ編集卓	1	
18	ＶＴＲ架	1	
19	オーディオ編集卓	1	
	音声ミキサー	1	
	オーディオカセットデッキ	1	
	オープンリールデッキ	1	
	レコードプレーヤー	1	
	アンプ	1	
	スピーカ	2	
	ヘッドホン	3	

20	3/4"ＶＣＲ	1	資料－ 7.4
	1/2"ＶＴＲ	4	ダイヤグラム
	1/2"ＶＴＲ（他方式）	1	参照
	ＡＶスイッチャー	1	
	ＶＤＡ	1	
	15" カラーモニターＴＶ	2	資料－ 7.4 ダイヤグラム参照
	ダビング架	1	
21	テレシネシステム	1	
22	1/2"トリプルビデオプレーヤー	6	各教室・教材
	20" カラーモニターＴＶ	6	作成室に配置
	同上用ラック	6	
23	1/2"ＶＴＲ	5	
	20" カラーモニターＴＶ	5	巡回コース用
	同上用ラック	5	
24	ビデオムービーカメラ	5	
25	ＯＨＰ	6	
	三脚スタンド式スクリーン	6	
	ＯＨＰ用映写台	6	
26	ＴＰメーカー	2	
27	スクリーン・テープレコーダ付	2	
	スライドプロジェクター（専用台共）		
28	16mm映写機	2	
	同上用映写台	2	

29	35ミリカメラ	2	
	同上用ファインダー	2	
	ファインダースクリーン	2	
	レンズ（F1.4，50㎜）	2	
	ズームレンズ（F3.5～ 4.5，28～85㎜）	2	
	マイクロレンズ（F2.8，55㎜）	2	
	モータードライブ	2	
	フィルター	6	
	ストロボ	2	
	キャリングケース	2	
30	教　　材　一式	1	
31	工具　　一式	1	
32	教材収納棚　　一式	1	
33	電源安定化装置	1	

4.3.4 車　輌

車輌については、

i）　訓練生の校外研修、通学に必要なバス

ii）　西部／チャコ地方局と本部との連絡用車輌

iii）　電気初級巡回コース用に機材並びにインストラクターを運搬するためのトラック

が必要とされる。

(1)　訓練生運搬用バス

毎日行われる科目数（5）、及び各科目毎の訓練生数（25人）より計 125人が通学することになるが、その内約50人は路線バスにて通学でき、更に、学校近くに住み徒歩通学をする生徒もいると考えられる。従って、供与車輌としては50人～70人用のバスが妥当である。
以上より、50人乗りバス1台及び25人乗りバス1台とする。尚、電子コースに受入れ予定の身障者2名（車椅子）への対策として、25人乗りバスには必要な改造を行う。

(2)　西部／チャコ地方局（サンロレンソ市）と本部との連絡用車輌

インストラクター、教材、ビデオ録画装置等の移動並びに地方巡回コースを管理する為に4輪駆動型車輌2台が必要である。

(3)　巡回コース用トラック

巡回コース用の機材運搬トラックは、各コースに固定されたものではなく、サンロレンソ市より巡回コース開設地迄機材を運搬、下した後サンロレンソ市に戻り、次の開設地に別機材を運搬することになる。
トラックの運用を1つのコースについてみると、

<u>コース開設時</u>

開設地迄の往復日数	4日	7日
開設地での機材下し	3日	

コース終了時（開設より６ヶ月後）

開設地迄の往復日数　　４日 ┐
開設地での機材積み　　３日 ┘ ― ７日

１コース当りのトラック運用日数　　14日（ 約 0.5ヶ月）

１コース当り運用日数は約 0.5ヶ月要することになる。従って、E、Dコース夫々４コースの合計８コース開設に必要とされるトラック運用日数は、0.5ヶ月／１コース×８コース＝４ヶ月となる。

機材の移動は当然年間計画訓練期間（９ヶ月）の前後に集中することになり、コースの開設に支障がないようトラック４台を配置する。

上記の為に必要とする車輌数を表 4.3.10 に示す。

表 4.3.10　車輌機材リスト

No.	機　材　名	数　量	備　考
1	５０人用バス	1　台	
2	２５人用バス	1　台	車椅子２台分用に改造
3	４輪駆動車	2　台	
4	トラック	4　台	

4.3.5　教室計画

本訓練計画で利用出来る建屋は、サンロレンソ校全体配置図（図 3.2.1）に示したA棟の二階、C、D棟及びE棟である。各教室、実習室の配置は次の点を考慮して決定した。

(1)　実験・実習の準備又機材の管理の便を計る為に、訓練材料以外の訓練機材は、各教室毎に固定的に配置し、機材を教室間に渡って移動する必要がない様にする。従って、教室としては電子部門の３課程（基礎電子、無線通信、産業電子）並びに電気部門のB及びCレベルの２コース用に、計５教室を設ける。

(2) 身障者受入れ予定の基礎電子課程、無線通信課程用の2教室は階段を使用する必要がないように1階に配置する。

(3) 電気Cコースの配管作業実習は、長尺の電線管を各訓練生が取扱う為、広いスペースが必要となる。従って、この実習は他と切離し、E棟で行うこととする。

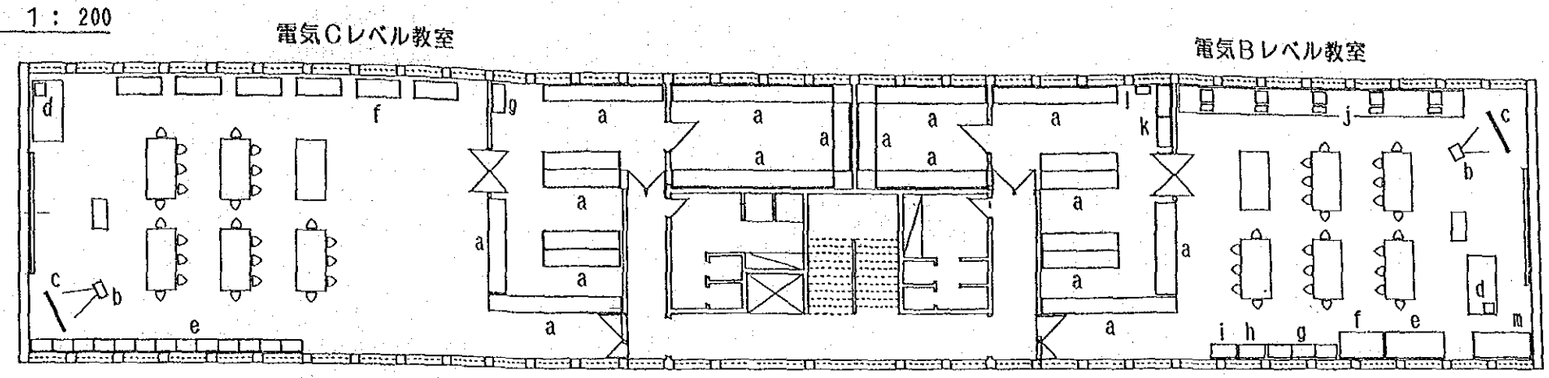
4.4 機材配置計画

主要な供与機材並びにパラグアイ国側で整備される訓練生用の机の配置を以下の配置図によって示す。

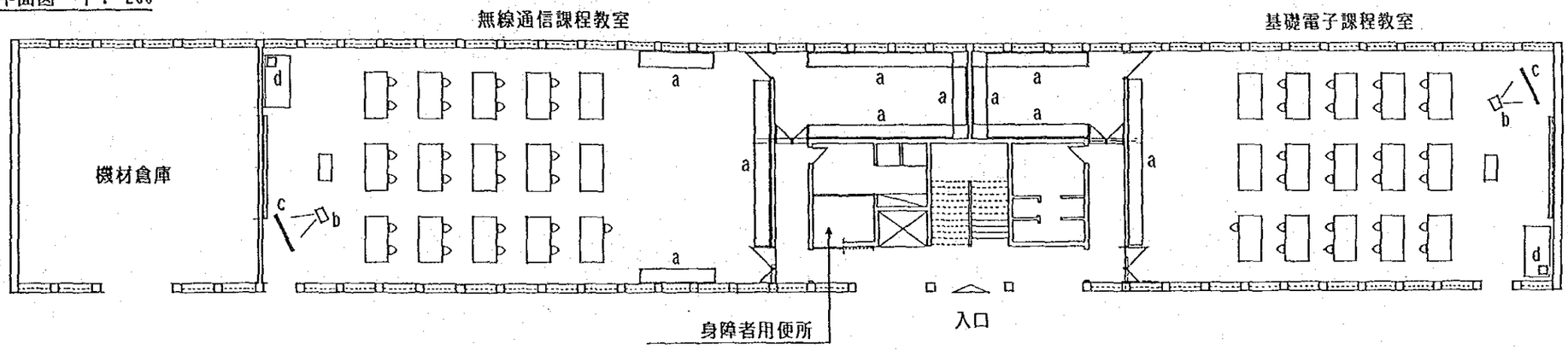
図 4.4.1 C棟機材配置図
図 4.4.2 A棟機材配置図
図 4.4.3 D・E棟機材配置図

図 4.4.1　C棟機材配置図

2階平面図　1：200



1階平面図　1：200



無線通信課程教室

a.　機器収納棚
b.　OHP
c.　三脚スタンド式スクリーン
d.　20”カラーモニターTV

基礎電子課程教室

a.　機器収納棚
b.　OHP
c.　三脚スタンド式スクリーン
d.　20”カラーモニターTV

電気Cレベル教室

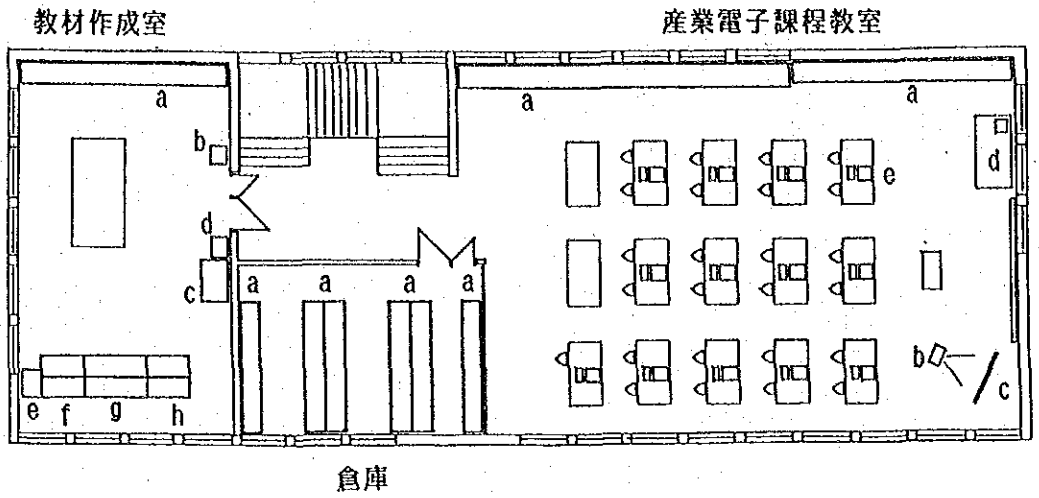
a.　機器収納棚
b.　OHP
c.　三脚スタンド式スクリーン
d.　20”カラーモニターTV
e.　制御盤組立用実習スタンド　13台
f.　制御盤付MG実験装置　6台
g.　エレベーターモデル

電気Bレベル教室

a.　機器収納棚
b.　OHP
c.　三脚スタンド式スクリーン
d.　20”カラーモニターTV
e.　電気空圧技術訓練システム
f.　サイリスタレオナード制御装置
g.　実習用高圧受電盤
h.　継電器実験装置
i.　火災警報器実験装置
j.　パソコン　5台
k.　エレベーターモデル　2台
l.　コンベアーモデル
m.　模擬送配電実験装置

図 4.4.2　A棟機材配置図

2階平面図　1：200



教材作成室

a. 教材収納棚
b. ＴＰメーカー
c. ダビング架
d. テレシネ装置
e. ＶＴＲ架
f. ビデオ編集卓
g. ビデオ編集卓
h. オーディオ編集卓

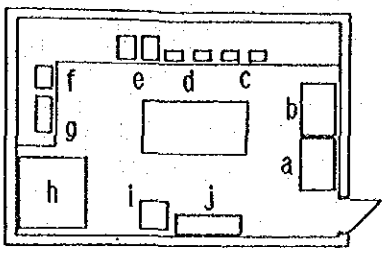
産業電子課程教室

a.　機器収納棚
b.　ＯＨＰ
c.　三脚スタンド式スクリーン
d.　20”カラーモニターＴＶ
e.　パーソナルコンピューター 13台

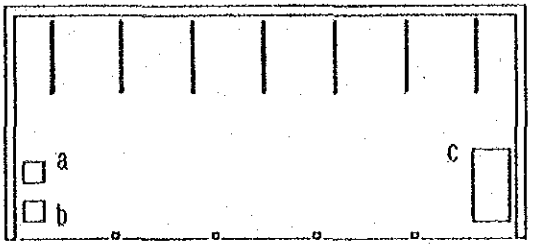
倉庫

a.　機器収納棚

図 4.4.3　D・E棟機材配置図



D棟平面図　1：200



E棟平面図　1：200

D棟

a.　乾式コピーA
b.　乾式コピーB
c.　電動タイプライター　2台
d.　手動タイプライター　2台
e.　ワードプロセッサー　2台
f.　製版機
g.　印刷機
h.　製本機
i.　断裁機
j.　書類棚

E棟

a.　両頭グラインダー
b.　卓上ボール盤
c.　足踏シャー

4.5 事業実施計画

4.5.1 実施計画

本計画の交換公文締結後、選定されたコンサルタントとＳＮＰＰは、基本設計方針に沿った詳細設計、入札仕様書の作成及び機材調達業務、現地据付工事に関する綿密な協議を行う必要がある。実施計画は、機械の納期、パラグアイ国側負担工事の範囲及びスケジュール、機材の船積みより、現地に搬入されるまでの期間等を充分に考慮し、交換公文に定められた期限内に全て完了するように最適なる実施計画を策定する必要がある。又、据付指導員の派遣時期も無駄な待ち時間等がないように、予定期間内にバランス良く考慮する必要がある。

4.5.2 実施体制

司法労働大臣のもとで、ＳＮＰＰの本部が本プロジェクトの実施に対して責任を持つ。従って、コンサルタント契約、業者契約、銀行間取り決め等の事務手続きや機材計画、設備計画についてはＳＮＰＰ本部が担当し、外務省は本プロジェクトが外国援助という観点から参画して業務を推進する。ＳＮＰＰ本部の組織については 2.4.2に述べた通りである。

4.5.3 監理計画

日本政府無償資金協力の方針及びコンサルタント契約に基づき、基本設計の主旨を踏まえ、コンサルタントは実施設計及び監理業務について一貫したプロジェクト遂行チームを組み、業務完了まで遅滞なく本計画を遂行させなければならない。施工管理段階に於ては、機材制作図の承認、工場完成テストの立合い、現地据付時の立合い指導及び引き渡し時の検査に専門技術者を適宜出張させ、施工を円滑に進める必要がある。それと共にコンサルタントは、パラグアイ国側負担工事費について、機材の受け入れに支障なく進行しているかを把握し、遅れがみられる場合には、随時パラグアイ国側に必要な処置について勧告し、全体としてのプロジェクトの遂行を監理する必要がある。

4.5.4 パラグアイ側負担工事

本計画の進行に当り、日本側の業務は、訓練機材の供与、海上輸送、現地に於ける運搬、据付、部屋内の配線、据付後の調整運転及び詳細設計、入札及び施工

監理に係るコンサルティング業務である。パラグアイ側は無償機材供与の方針に則り、機材を受け入れて、全体として本来の訓練目的が達成されるように建屋その他を整備する必要がある。既設の建屋を使用することになっているが、それを訓練センターとして利用する為には、以下の事項がパラグアイ側で確実に実施されることが必要である。

(1) 機材配置図に示した実習室、教室等の間仕切り工事

(2) 建屋の窓の改造

現在の建屋の窓はルーバ式となっており、砂ぼこりが部屋に入ってくる為、計画されている電子・電気、視聴覚及び印刷機材に不適切である。防塵を考慮し、機材が配置もしくは保管される場所の窓は全てアルミサッシのタイトな窓に変更する必要がある。

(3) 各実習室、教室内訓練機材用配電盤及び配電盤迄の電源供給工事

(4) トイレ、通路等の身障者用への改造

上半身健常で車椅子を使用する身障者対策として、C棟1階教室迄の通路に障害となる段差がないようにすると共に、C棟1階の便所の1ブースを身障者用に改造する。

(5) 建屋内装の仕上げ

(6) 教室、実習室内の机、椅子、及び事務用備品の整備

4.5.5 実施スケジュール

本計画実施に係る工程は、日本政府の無償資金協力に関して両国間で交換公文締結後、概略、次の段階で進行する。

(1) 実施設計（詳細設計）

基本設計報告書をもとに、供与機材の詳細仕様を決定すると共に、入札図書を作成し、関係機関の了解を得る。

(2) 入札業務

入札は入札公示、入札業者の資格審査、入札書類の評価・査定及び契約署名を行う。

(3) 製作及び工事の実施

受注業者は、承認用図書、製作用図書の作成、機材の製作、船積みを行い、パラグアイ国へ機材を出荷する。受注業者は現地での試運転完了まで、全ての現地作業（荷上げ、内陸輸送、据付工事）を実施する。

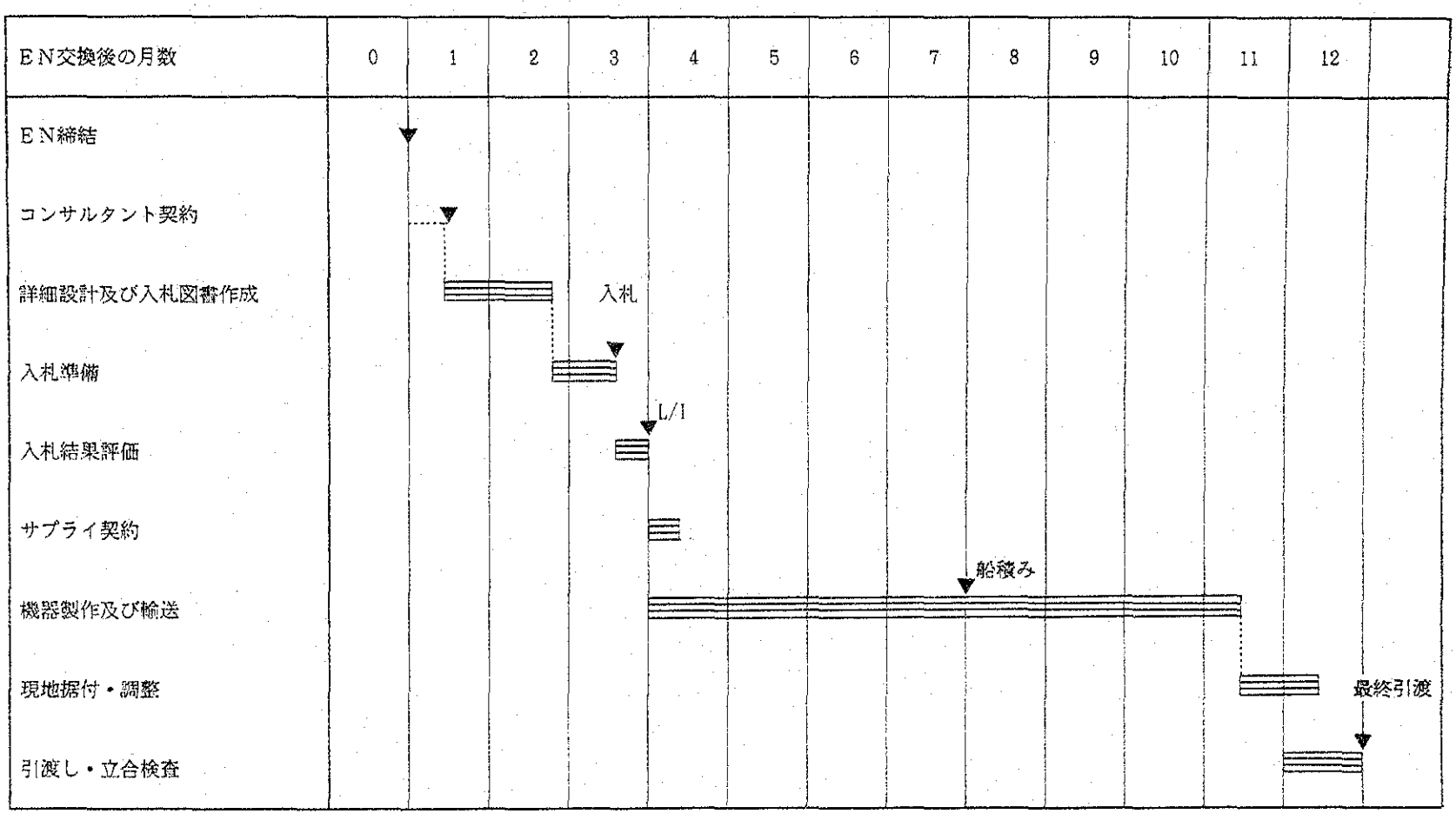
(4) 工事の完了

据付工事を完了した機材は、コンサルタント、ＳＮＰＰインストラクター及び関係者立会いのもとに員数検査、必要な機材については試運転を実施し、機器仕様と合致することを確認の上、パラグアイ国側に引き渡されて、工事の完了となり、パラグアイ国側は工事完了証書を受注業者に発行する。

これらの実施スケジュールを図 4.5.1に示す。

図 4.5.1 実施スケジュール

プロジェクト： パラグアイ共和国職業訓練局電子・電気コース訓練機材設置計画



4.6 維持管理計画

4.6.1 維持管理

無償資金協力の効果は、単に訓練機材の供与だけでなく、引き渡し後、相手国実施機関によって、本来の目的に沿った運用及び保守が行われてこそ、発揮されるものである。これらの運用及び保守の計画については、必要な組織、人材の確保と共に十分な資金的裏付けを持ったものでなければならない。又、更につけ加えると、日本国側としてもただ機材を供与するだけでなく、機材に対して必要な操作及び保守に必要な取り扱い説明書を完備して供給する必要がある。

4.6.2 維持管理体制

本電子・電気コースは、既存の西部／チャコ地方局の中に設置され、コースの運営自体は別に行われるが、維持管理については同地方局の組織の中に既にある保守部門にて行われることとなる。供与される機材の補修については、コース自体が電子・電気コースであり、機材も電子・電気機材である為、指導員もしくは訓練生で行うことが可能である。機材以外の建屋及び付帯設備の保守については、既存のサンロレンソ校の保守部門で行うこととなる。同校の校長は、地方局長とサンロレンソ校及び電子・電気コースを兼務しており、同一人である。

4.6.3 新設される電子・電気コースに係る維持費用

電子・電気コースの新設に伴って、これらのコースの運営維持に係る費用は次の如く予想される。

(1) 年間人件費

今回新設されるコースはＳＮＰＰの既存組織に追加されて設置されるもので、一般管理部門、建屋及び付帯設備の維持管理に関しては追加費用は発生しない。従って、人件費についてはコース新設に係る増加人員についてのみ考慮した。増加される人員数は「 3.4.4要員計画」に示す通りである。又、１人当たり年間人件費はＳＮＰＰの標準給与を使用した。

増加要員について追加発生する年間人件費は表 4.6.1に示した通りである。年間総人件費として大略39.2百万ガラニーの追加が必要である。

表 4.6.1 増加要員の年間人件費

単位：ガラニー

職　　位	増加人員	一人当年間人件費	年間総人件費
主任指導者	2	2,000,000	4,000,000
指導者	11	1,600,000	17,600,000
印刷係	1	1,600,000	1,600,000
実験室係 オーディオ ビジュアル室	3	1,600,000	4,800,000
移動車輌係	1	1,600,000	1,600,000
運転手	8	1,200,000	9,600,000
合　　計	26	—	39,200,000

(2) 電気、水道等の公共料金

ＳＮＰＰは公的機関であり、電気、水道等の公共料金に関しては支払の免除が適用されているので維持経費には計上しない。

(3) 予備品及び消耗品費

設置される機材本体の修理に必要な予備品及び消耗品費については下記の条件で概算した。

i) 電子、電気機材　　機材費の１％／年
ii) オーディオ／ビジュアル機材　　機材費の２％／年
iii) 印刷機材　　機材費の３％／年
iv) 車　　輌　　機材費の３％／年

大略　28百万ガラニーが必要である。

(4) 車輌維持費

巡回コース用トラック及びその他車輌の経費は次の如く推定し算出した。

i)	巡回コース用トラックの年間走行距離	16,000Km
ii)	大型バスの年間走行距離	10,000Km
iii)	ミニバス及び連絡用車輌年間走行距離	10,000Km
iv)	燃料費、ディーゼル油	160 ガラニー／リッター

大略 2.2百万ガラニーが必要である。但し、補修等に要する人件費は現有体制で実施されるので経費には計上しない。

(5) 教材作成費

印刷教材及び視聴覚教材作成費は大略次の如く想定して算出した。

i)	教材規模	1部 200ページ
ii)	教材種類	印刷教材 20種
		視聴覚教材 20種
iii)	印刷部数	1種類について 100部

大略11百万ガラニーが必要である。

上記の結果、年間に必要とされる維持管理費用として

(1) ＋(3) ＋(4) ＋(5) ＝80,400,000ガラニー

概算 年間80.4百万ガラニーが必要と算定される。

4.6.4 維持管理費用の資金的裏付け

ＳＮＰＰの運営は、資金的には全労働者の賃金の１％が割り当てられていて、これを運営資金として使用している。具体的には全国の雇用主から、毎月支払った給与の25％が、社会保険・厚生年金と共に社会保障協会（Instituto de Prevision Social－略称ＩＰＳ）に預けられ、そのうち概略１％がＳＮＰＰの運営資金として確保される。但し、実際には予算制度になっており、年２回、12月には２月～６月分（１月は休暇で活動なし）、６月には７月～12月分の予算を、各地方局の担当者が集まり、決めていくことになる。予算をたてる時には大枠として、先に述べた１％を目安として、各地方局の活動内容の優先順位等を考慮し

て決める。従来、このようにして決まった予算が閣議で決定されるが、ＳＮＰＰ活動の重要性より、その予算は問題なく認められている。もし予算が１％の目安を超える場合には、不足分について大蔵省より支出され、１％に満たない場合には、差額を国庫が預かり、次年度に繰延べするか、もしくはＳＮＰＰが自由に使えるよう与えられることになっている。

今回計画された電子、電気コース新設に伴って必要な年間維持管理費の追加額は概算 80.4百万ガラニーであり、1986年のＳＮＰＰ支出水準に対して約21％の増加となる。しかし、下記の理由から維持管理、運営に必要な資金的裏付けは問題ないものと判断される。

i） ＳＮＰＰに関する新法が1987年11月４日に公布された。この新法によって従来ＩＰＳによって実施されていた上述のＳＮＰＰ運営資金確保等に係わる業務は国立労働者銀行(Bonco Nacional de Trabajadores)に移管されることになった。同行は司法労働省と密接な関係を保っている。

調査によればＳＮＰＰ運営資金として1988年の予算額は年間約 900,000千ガラニーであり、これは1986年収入実績額と比較すると約 2.4倍の増加を示している。ＳＮＰＰは、1988年の運営予算に関して、この予算額を折り込んで編成中であり、資金的余裕は十分である。

ii） 機材設置後２～３年間については機材設置時に必要と予想される予備品及び消耗品が付属されていること。

iii） 不足予算分については従来通り大蔵省より補填されること。

参考までに過去1980年からのＳＮＰＰの収入と支出の金額の実績を表 4.6.2に示す。

表 4.6.2 ＳＮＰＰの年間収入及び支出実績

単位：千ガラニー

	項　　目	1980年	1981年	1982年	1983年	1984年	1985年	1986年
収	ＩＰＳ資金	198,012	272,296	327,296	292,296	295,006	300,000	357,072
	大蔵省	21,577	29,461	37,445	42,681	46,611	61,162	19,154
	前年度繰越	40,701	41,819	17,142	711			
入	合計	260,290	343,576	381,883	335,688	341,617	361,162	376,226
	人件費	114,469	169,228	234,547	268,053	240,921	251,895	273,882
	人件費外サービス	6,668	8,890	10,731	11,040	10,700	13,903	11,598
支	資材と消耗品	61,146	97,245	106,851	103,260	72,997	69,600	71,598
	外部への振込	590	709	2,526	2,640			
	無目的準備金	600	896	1,824	1,840			
出	工事費	18,253	18,484	23,225	39,000	3,800	16,924	7,238
	資本材購入	16,745	30,982	13,127	44,981	13,200	8,841	11,916
	合計	218,471	326,434	392,831	470,814	341,618	361,163	376,225

4.6.5 概算事業費

本プロジェクトの実施に要する概算事業費は下記の如く見込まれる。

(1) 日本側負担事業費

日本側負担事業費総額は約 7.18 億円と見込まれる。

(2) パラグアイ側負担事業費

パラグアイ側負担事業費総額は 69,050千ガラニーと見込まれる。

その内訳は以下のとおりである。

i)	教室の間仕切り、建屋内装工事	11,700 千ガラニー
ii)	窓の改造工事	44,900 千ガラニー
iii)	電源供給工事	8,100 千ガラニー
iv)	身障者用改造工事	1,350 千ガラニー
v)	机、椅子、事務用備品等	3,000 千ガラニー
	合計	69,050 千ガラニー