

区分	コース名	期間	年間 コース数	クラス数	訓練者数	年間訓練者数	対象者
オペレータ	テレスオオペレータ	3カ月	3	1	30名	90名	BACH
	電話ラックオペレータ	3カ月	3	1	30名	90名	BACH
	電報配達ラックオペレータ	2カ月	3	1	30名	90名	BACH
	電信トラックオペレータ	2カ月	3	1	30名	90名	BACH
	FAXオペレータ	2カ月	4	1	30名	120名	BACH
	技術基礎	1カ月	1	1	30名	30名	BACH
	合計			8		630名	
管理	経理の基礎	6カ月	2	1	30名	60名	BACH
	経済と財政	4カ月	2	1	30名	60名	BACHM
	公共事業運営	4カ月	1	1	30名	30名	B.CO
	運営の基礎	2カ月	1	1	30名	30名	BACH
	合計			4		180名	
政府関係	電気	10カ月	1	1	30名	30名	BASIC
	無線	10カ月	1	1	30名	30名	ELECT
	交換	10カ月	1	1	30名	30名	BASIC
	電話	10カ月	1	1	30名	30名	BASIC
	コンピュータ・伝送	10カ月	1	1	30名	30名	BASIC
	コンピュータ・電子	10カ月	1	1	30名	30名	BASIC
	中央電話局の運用	12カ月	4	1	30名	120名	BACH
	合計			7		300名	

BACH: Bachilleres en Gral I/TEC: Ingeniero/Tecnico BASIC: Ser. Curso Basico aprobado ELECT: Electricidad aprobado  
 OP. TT: Operador Trafico Telefonico OP. C: Operador de Computadoras B. COM: Bachiller Comercial (Otras empresas)

・セミナーの開催

上記教育訓練の他、一般の人々やANTELCOの経営スタッフを対象として電気通信分野の情報、話題を提供し、訓練効果を高めるセミナーを開催している。

下表に1990年に実施されたセミナーのテーマを示す。

セミナー開催実績(1990年)

テーマ名	日時	出席者数
1. デジタル通信について	3. 5 ~ 3.10	25 名
2. ANTELCO 企業運営セミナー	10. 1 ~11.15	50 名
3. ANTELCO トップセミナー	11.30 ~12. 1	30 名

IPT は今後も継続してセミナーの実施を予定している。

b) 各教育・訓練別のコース設定

① 電子工学学院

電子工学学院は、パラグアイ国唯一の電子工学専門大学として数々の優秀な人材を養成、輩出し、同国の電気通信分野に大きな貢献をしている。ANTELCO (IPT) はこの大学に対し、教授派遣・設備機材および実習室を提供している。今回の学園拡充計画にともない、IPT は組織内に電子工学学院学部調整部として体制を確立するとともに入学条件を改善し生徒数を増やす計画であり、学年ごとの人数及びクラス数は次のとおりである。

4, 5, 6 学年            各 2 クラス            (30人/クラス)

同国における大学の就学期間は6年間であり、前半の3年は教養課程、後半の3年が専門課程となっている。IPT で行われる教育は後半の専門課程で、3年終了時に選抜試験を受け合格した者に入学許可が与えられる。学年ごとの科目と時間数は次のとおりである。

専門課程の学科と単位

コース	科 目	時 間
4 学 年	応用電子工学Ⅰ	160
	応用電磁気理論Ⅰ	96
	回路理論Ⅰ	128
	特殊数学Ⅰ	96
	技術英語Ⅰ	32
	応用電子工学Ⅱ	160
	応用電磁気理論Ⅱ	96
	回路理論Ⅱ	160
	電磁装置Ⅰ	48
	確立・統計	60
	特殊数学Ⅱ	30
5 学 年	応用電子工学Ⅲ	144
	回路理論Ⅲ	144
	変調装置Ⅰ	80
	システム分析	64
	電磁装置Ⅱ	64
	応用電子工学Ⅳ	160
	変調装置Ⅱ	96
	制御方式	96
	アンテナ	64
	デジタル技術Ⅰ	80
6 学 年	デジタル方式Ⅰ	64
	フォートランⅣ	64
	電話Ⅰ	64
	デジタル技術Ⅱ	64
	経済と財政	64
	法律と知識	32
	テレビ・システムⅠ	80
	電子機器	64
	企業組織	64
	電気通信システム工学	64
	電話Ⅱ	64
	デジタル方式Ⅱ	64
	テレビ・システムⅡ	96
マイクロ回線	80	

② 工業高校の教育

IPT 工業高校はパラグアイ国の中等教育の中に組み込まれ、テクニシャンレベルの技術者の育成を目的としている。入学希望者が多いにもかかわらず施設、設備的な条件から生徒数を極端に制限してきた。パラグアイ国全体からみても工業高校の数が少なく、IPT は大幅に生徒の増員を計画している。学年ごとのクラス数と人数は次のとおりである。

4, 5, 6 学年            各 5 クラス            (30人/クラス)

同国の中等教育制度は、就学期間が6年間で、前半の3年間は基礎教育、後半の3年間は専門教育にあてられている。IPT では3年間の基礎教育終了後選抜試験を行い合格者に対して入学許可を与えている。

各学年ごとの主科目を次に示す。

第4学年	人文部門 基礎科学部門 専門理論 実習	西語 英語 社会学 自然科学 体育 数学Ⅰ 物理Ⅰ 無機化学 製図 電気 工作 電気実習
第5学年	人文部門 基礎科学部門 専門理論 実習	西語 英語 社会学 自然科学 体育 数学Ⅱ 物理Ⅱ 電子工学Ⅰ 有機化学 回路分析 電気機械 電子工学Ⅰ
第6学年	人文部門 基礎科学部門 実習	西語 英語 社会学 自然科学 体育 数学Ⅲ 電子工学Ⅱ 産業電子工学 通信システム 管理 データ処理 電子工学Ⅱ

③ ANTELCO 企業内訓練および政府関連機関の研修

ANTELCO は1992年までに市内電話の拡充計画として、交換設備の増設約20局・9,440 端子を計画しており、アナログ・デジタルを含めて相当数の保守要員が必要となる見込みである。また伝送設備およびルーラル電話設備計画については1992年までにデジタルマイクロ波方式など49ルート・111 区間の設備計画があり、さらに今後7年間に伝送設備のデジタル化を完了する予定である。ルーラル電話については、農業、牧畜業、林業などの振興のため人口の地方定住化が同国の社会経済計画の重要な

政策となっていることもあり、ピラポ、サンタリタなど5つの地域の整備拡充を図る予定である。

以上のような計画に基づき、ANTELCO 職員の技術レベルの向上、速やかな職種転換、現職員の再教育などのため、大きく分けて次の4つのコースが主となっている。

i) 技術向上訓練

26コース 対象人員 1,280 名

ii) 要員計画に対処するための養成訓練

14コース 対象人員 900 名

iii) その他訓練

7コース 対象人員 600 名

iv) 政府関連機関訓練研修

7コース 対象人員 300 名

以上の訓練コース策定にあたっては、次の点が留意されている。

(ア) ANTELCO の事業実態に即した訓練計画

(イ) デジタルなど新技術分野を優先

(ウ) 既設コースで必要と思われる物は継続して設定

次に各訓練の概要を示す。

i) 技術向上訓練

職員の技術レベル向上のため設定された。

インヘニエロ・上級テクニココース

上級技術者を養成するため、インヘニエロ、テクニコを対象としたコースでマイクロ伝送、衛星通信などの13コースが設定され、各専門別にカリキュラムが構成されている。

テクニココース

基礎コースはテクニコ養成のため11ヶ月の長期コースがあり、数学をはじめ電子回路、電子機器などの基礎カリキュラムで構成されている。

語学コース

事業を進めるうえで必要となる英語、日本語、技術英語などを習得し、国際社会に対応できる職員を養成する。カリキュラムとしては発音、文法、書取りの構成となっている。

業務職員コース

ANTELCO 事務系職員の養成のため、主として初心者を対象に経理、財政、経済および公共事業運営などの基礎を学ぶコースである。

## その他

TV関係はTVの送信・中継、スタジオ技術、放送局の設計およびビデオの録画、編集などの技術の習得を目的に5コースが設定されている。

### ii) 要員計画に対処するための養成訓練

このための訓練としては、新技術の保守養成訓練および職種転換訓練がある。前者はデジタル方式、光方式の新技術があり、4コースが設定されている。また職種転換訓練は、秘書などの職種転換のためコンピュータの入門コースが設定されており、データベース、ロータス123などの基礎知識を習得する。

また情報処理、システム開発のためBASIC、COBOL等の言語を学ぶプログラムのコースも設定している。

### iii) その他訓練

オペレータコースはオペレータの養成を目的としており、オペレータ席訓練をはじめとして幅広いコースを設定している。

### iv) 政府関連機関訓練研修

政府関連機関および他企業からの養成訓練で、電気、電子等基礎的な科目が多い。

## c) 教育・訓練方法

### IPTの稼働期間および時間割

一年のうち12月のクリスマス休暇から年始にかけての夏休みがあるため、約半月は稼働しない。

50週/年

基本的に月曜日から金曜日までの5日間で1週間の稼働期間である。

5日/週

月曜日から金曜日までの時間割は、大学は1時限50分単位で、10分間の休憩時間があり、工業高校および企業内訓練などは、1時限40分単位で10分間の休憩時間である。これは同国文部省によって定められている。各コースの稼働時間帯は、原則的にANTELCOの企業内訓練は勤務時間内とし、大学は1日、高校は午前中のみ授業となっている。

大 学		工業高校・企業内訓練	
1 時限	7:00 ~ 7:50	1 時限	7:00 ~ 7:40
2 時限	8:00 ~ 8:50	2 時限	7:50 ~ 8:30
3 時限	9:00 ~ 9:50	3 時限	8:40 ~ 9:20
4 時限	10:00 ~ 10:50	4 時限	9:30 ~ 10:10
5 時限	11:00 ~ 11:50	5 時限	10:20 ~ 11:00
	昼休み	6 時限	11:10 ~ 11:50
6 時限	14:00 ~ 14:50		昼休み
7 時限	15:00 ~ 15:50	7 時限	14:00 ~ 14:40
8 時限	16:00 ~ 16:50	8 時限	14:50 ~ 15:30
9 時限	17:00 ~ 17:50	9 時限	15:40 ~ 16:20
10 時限	18:00 ~ 18:50	10 時限	16:30 ~ 17:10
	(10時限/日)	11 時限	17:20 ~ 18:00
		12 時限	18:10 ~ 18:50
			(12時限/日)

上記時間割のうち、工業高校は午前中のみ、企業内訓練は終日。

d) 教育訓練コース数と人員

前項(3)(b)に述べた各教育・訓練コースについて内容検討を次に記す。

① 電子工学学院

大学の1986~1990年の5年間の申請有資格者、申請者及び入学者の過去の推移を下表に示す。

	1986	1987	1988	1989	1990
申請有資格者※	235	271	330	329	443
申請者	21	7	16	16	17
入学者	16	7	8	14	9

※技術学部(POLITECNICA)卒業者

※ア大学工学部3学年終了者

※カトリック大学工学部3学年終了者

今まで入学希望者に対して施設・設備的に対応できなかったため、申請有資格者の希望に対処できずにいた。今回IPTは、施設の拡充にともない入学条件を改善し、生徒数を増やす計画である。申請有資格者に対して申請者が少ないのは、その段階で書類選考を実施しているためである。

通常のクラス編成から判断し、1学年30人×2クラス・計60名のコース設定である。

② 工業高校

パラグアイ国の1990年の中等教育学令人口と将来の予測人口は次のとおりである。

(人)

	1990	1995	2000
13才～15才	240,450	324,257	371,049
(増加率)		(1.35)	(1.14)
16才～18才	263,069	293,555	343,799
(増加率)		(1.12)	(1.17)
計	503,519	617,812	714,848

前記のように1990年を基とした1995年及び2000年の年代別人口増加率はそれぞれ1.35倍、1.14倍であり中等教育4年生の入学年である15才～16才代の人口の伸びが大きい。この増加率で1988年における全国中等教育3、4年生の生徒数をベースに1995年と2000年の生徒数を予測したのが次の表である。

全国中等教育の生徒数予測

(人)

	1988	1990	1995	2000
3年生	35,021	39,924	53,897	61,443
4年生	21,887	24,951	33,684	38,400
計	56,908	64,875	87,581	99,843

次に本工業高校の1986～1990年の5年間の申請者及び入学者の過去実績、及び予測は次のとおりである。

(人)

	1986	1987	1988	1989	1990	1995	2000
申請者	150	170	230	190	220	297	336
入学者	31	71	53	39	45	150	150

本工業高校の入学希望者の実数は正確にはつかめないが、IPTによると申請者数は約3～4倍位と推定される。



③ ANTELCO 企業内訓練及び政府関連機関の研修

1) ANTELCO の予想職員数

ANTELCO は、パラグアイ国の電気通信事業拡充計画の一環として、1997年迄に国内電話回線数を現在の 120,000回線から 400,000回線に増設させるべく鋭意努力を行っている。その成功のために新技術を導入し、サービスの向上と事業の効率化を図る計画である。

このANTELCO の目標値である 400,000回線に近い 412,000回線を有するペルー共和国の例と比較し必要職員数を割り出すとANTELCO の職員数は約13,000人に上ると推定される。

	電話回線数 (台)	電気通信職員数 (人)	職員 1 人当り電話機数
パラグアイ	80,000	4,700	17.0台/人
ペルー	412,000	13,200	31.2台/人

(1986年 NIT 海外電気通信ハンドブック)

一方ANTELCO の雇用計画は着実に実施されており、1985年から1989年までの5年間に約 3,600人の職員が雇用され、現在約 7,600人である。この傾向で年間 700人程度の増員を見込むと1999年には、13,900人となる。この数字は設備数から割り出した必要職員数に近似するものである。次に予想職員数を示す。

	91	92	93	94	95	96	97	98	99
職員数	7,600	8,300	9,000	9,700	10,400	11,100	11,800	12,500	13,200
増員数	700	700	700	700	700	700	700	700	700
計	8,300	9,000	9,700	10,400	11,000	11,800	12,500	13,200	13,900

2) ANTELCO 職員の年間訓練者数

本基本設計調査において策定した年間訓練者数は、予想される新入社員 700名とANTELCO 全職員の 9%を再教育の訓練対象者としたもので、1993年における全職員数に対する訓練者の割合は15.6%となり過去4年間(1986~89)の実績値 8.6%の約2倍となっている。これはANTELCO の職員の増加・新技術の導入など訓練の必要性を考えると妥当な数と考える。次に予想訓練者数を示す。

	91	92	93	94	95	96	97	98	99
新入社員	700	700	700	700	700	700	700	700	700
再教育	684	747	810	873	936	999	1,062	1,125	1,188
合計	1,384	1,447	1,510	1,573	1,636	1,699	1,762	1,825	1,888
累計	—	2,831	4,341	5,914	7,550	9,249	11,011	12,836	14,724

計画された訓練内容からわかるように、特に技術系職員については複数のコース受講が必要である。上の表では、単に一人が単一コースを受講した場合の推定人数であるため、同一人が複数コースを受講した場合は受講者数自体は少なくなる。しかし人・コース数は変わらないので企業内訓練の期間が長期間必要となる。また、技術革新のテンポが早い電気通信分野では、3年もしくは5年程度でコースの刷新も必要となろう。同一職員の当学園での訓練の繰り返しが予想され長期間に亘って企業内訓練が実施されるものと考えられる。

i) 要員計画に対処するための養成訓練

- ・新技術の保守員養成訓練

交換設備関連

1992年迄の電話拡充計画

	局数	方式		端子数
		EWSD	EMD	
新設	3	-	3	800
分局開始	5	2	3	6,040
自動改式	12	-	12	2,600
計	20	2	18	9,440

ANTELCO は電気通信設備の拡充計画として2000年迄に20万本の電話需要を見込んでいる。そのため市内交換局の端末増設を、1992年迄にアナログ・デジタル含め20局・約9440端子を増設することを計画しており、1993年以降も順次増設していく予定である。また主要電話局の自動化は完了まで約8年の期間をみており、22局・約1641端子を予定している。これに必要な交換設備保守要員は次のとおりである。

(人)

	92年迄	93年以降	計
EMD	108	66	174
EWSD	25	66	91
計	133	132	265

EMD の保守要員は上記の表のとおり 174人になるが、最終的には補充要員を含めて 300名とする。また、EWSDの保守要員は91名となるが将来のISDNに向けての交換機のデジタル化を予想して相当な要員が必要とされ、約 510名を見込んでいる。

## EMD 交換方式要員

(人)

年 度	91	92	93	94	95	96	97	98	99
職員数	30	60	30	30	30	30	30	30	30
累 計	30	90	120	150	180	210	240	270	300

## デジタル交換方式要員

(人)

年 度	91	92	93	94	95	96	97	98	99
職員数	30	60	60	60	60	60	60	60	60
累 計	30	90	150	210	270	330	390	450	510

本計画では、上記の条件で交換コースのプログラムを設定する。

## 伝送設備関連

次に伝送設備及びルーラル電話設備については、1992年迄に次のような計画が策定されている。

・デジタルマイクロ波方式	39 ルート	80 区間
・ケーブルPCM 方式	1 ルート	3 区間
・光ケーブル方式	2 ルート	6 区間
・アナログマイクロ波方式	7 ルート	16 区間
システム増		

計 49 ルート 105 区間

さらに1992年以降10年間で伝送設備のデジタル化を完了させる方針である。また、ルーラル通信設備の普及は次の5地域の整備を計画している。(次頁の図参照。)

コンセプション地域	オエナワ 地域
サンパドロ 地域	ビジャリカ地域
カラペグァ 地域	

以上のような設備拡充計画に対しANTELCO は次のような要員計画を策定している。

デジタル伝送方式要員

(人)

年 度	91	92	93	94	95	96	97	98	99
職員数	60	60	60	60	60	60	60	60	60
累 計	60	120	180	240	300	360	420	480	540

以上のような要員計画に基づき伝送の訓練プログラムを設定した。

局外設備の線路関係については、既設メタリックケーブルから光ケーブルの移行時期であり、双方とも保守及び設計業務等ができる技術者が必要とされてくる。1999年迄の要員計画は次のとおりである。

(人)

年 度	91	92	93	94	95	96	97	98	99
職員数	30	30	30	30	30	30	30	30	30
累 計	30	60	90	120	150	180	210	240	270

・職種転換訓練

ANTELCO では、電話等の自動化による余剰人員の対策として実施しているものであり、現在も行われているコースである。要請では10コース、訓練人員 720名としているが、設備計画においてどの程度自動化が進むか考慮が必要となる。資料によると、全国の手動局 196局を全部自動化すると約 650名の余剰人員が予想され、1人が2コースを受講する(BASIC IとII等)としても、年間延訓練人員は 200人位が適当と考える。

各年度計画は次のとおりである。



コンピュータオペレータ要員

(人)

年 度	91	92	93	94	95	96	97	98	99
職員数	60	60	60	60	60	60	60	60	60
累 計	60	120	180	240	300	360	420	480	540

コンピュータプログラマー

(人)

年 度	91	92	93	94	95	96	97	98	99
職員数	60	60	60	60	60	60	60	60	60
累 計	60	120	180	240	300	360	420	480	540

ii) 技能向上訓練

・インヘニエロ・上級テクニココース

インヘニエロ、上級テクニコ、テクニコ養成、新技術保守者等の技術系の合計訓練人員は、年間 860人余となっている。各コースに参加する職員は仕事とのローテーションが許される範囲内で勤務時間中に参加でき、数コースを受講することができる。要請されている各コースは、今後の電話普及率の上昇、新技術の導入などを考えた時に必要不可欠である。インヘニエロとして指導的立場に立つためには、分野を越え、多数のコースを受講する必要がある。インヘニエロ・上級テクニコの13コースを毎年2～3コース受講すると7年から10年の期間が必要となる。

・テクニコ養成コース

将来テクニコとして業務を遂行できるようテクニコ養成コースを設定する。

デジタル交換コース

(人)

年 度	91	92	93	94	95	96	97	98	99
訓練者数	30	30	30	30	30	30	30	30	30
コース数	1	1	1	1	1	1	1	1	1

デジタル伝送コース

(人)

年 度	91	92	93	94	95	96	97	98	99
訓練者数	30	30	30	30	30	30	30	30	30
コース数	1	1	1	1	1	1	1	1	1

技術員基礎コース

(人)

年 度	91	92	93	94	95	96	97	98	99
訓練者数	30	30	30	30	30	30	30	30	30
コース数	1	1	1	1	1	1	1	1	1

・語学コース

外国語が必要とされる部門に対して下記のように職員を養成する予定である。

(人)

年 度	91	92	93	94	95	96	97	98	99
訓練者数	90	90	90	90	90	90	90	90	90
コース数	3	3	3	3	3	3	3	3	3

・業務系職員コース

業務系の職員養成として4コース・180名の要請である。今後のANTELCOの事業拡大とともに必要となるものであり、有能な人材の養成を期待されている。事務系職員を考慮すると、適当な訓練人員と言える。

(人)

年 度	91	92	93	94	95	96	97	98	99
訓練者数	180	180	180	180	180	180	180	180	180
累 計	180	360	540	720	900	1080	1260	1440	1620

・その他訓練

現在新規TV局の開局申請が5局、ラジオの開局申請として数局がANTELCO に提出されている。これらの需要から必要とされるTV関係の技術者は次のとおりである。

(人)

年 度	91	92	93	94	95	96	97	98	99
メンテナンス技術者	40	30	30	30	30	30	30	30	30
操作技術者	30	20	20	20	20	20	20	20	20
累 計	70	120	170	220	270	320	370	420	470

上記の人員にラジオ関係で必要な技術者を加えると若干多くなると考えられる。なお本コースはANTELCO 企業内だけではなく、TV局等に門戸を広げることを提案する。

iii) その他訓練

現在も実施されているコースであるが、要請の7コース・600名の訓練設定はANTELCO のオペレータ職員数を3000人と考えると約5年で訓練を終えてしまうこととなり、施設の拡大に伴った訓練計画としては適切とは考え難い。従って次のように設定した。

(人)

年 度	91	92	93	94	95	96	97	98	99
訓練者数	210	210	210	210	210	210	210	210	210
累 計	210	420	630	840	1050	1260	1470	1680	1890



パラグアイ国の実状、将来の当該分野の技術者需要を考慮して、訓練コースの追加、訓練生数の削減が妥当と判断され、下表のとおりに変更した。

教育・訓練コース概要表

		基本設計 調査	要請コース	主な変更箇所
A N T E L C O	技能向上訓練	28コース ( 830名)	26コース (1280名)	線路保全コースを2コース増 TVコース人員減
	要員計画に対処する ための養成訓練	14コース ( 420名)	14コース ( 900名)	職転コース人員減
	その他訓練	7コース ( 210名)	7コース ( 600名)	オペレータ訓練人員減
	小 計	49コース (1460名)	47コース (2780名)	
政 府	政府関連コース	7コース ( 300名)	7コース ( 300名)	変更なし
	小 計	7コース ( 300名)	7コース ( 300名)	
合 計		56コース (1760名)	54コース (3080名)	

以上のように、延コースで約10コース、延訓練人員で1,320人・コース/年減少したが、これは学園を十分に稼働させ、パラグアイ国の電気通信分野に継続して人材を送り込むための処置である。

基本的には本基本設計はパラグアイ国からの要請内容を十分満たしており、各コース毎の最大収容人数は30名まで可能であり、設備・機材とも満足するものである。そのため各年ごとの訓練者数設定はその時の状況により柔軟に対処できるものである。

今後、予想以上の職員増、設備の拡大などにより訓練者の増員が必要になった場合は、年間の訓練者数は1コース30名、年間82コース設定で $82 \times 30 = 2,460$ 人・コース/年となり、なおかつ教室使用率65%としているのを少し高めれば、それ以上の訓練も可能であると考えられる。

### 3-2-4 技術協力の必要性

IPT は、在パラグアイ日本大使館を通じて専門家派遣、研修員受入、機材供与などの5年間のプロジェクト方式技術協力を日本国政府に要請した。この技術協力は、ANTELCO 企業内訓練が対象となっている。ANTELCO は今後デジタル技術を含む最新技術の導入を計画しているが、企業内訓練を行う場合、その技術を有する講師が不足しており、この講師を育成するためにも技術協力が必要とされる。

要請されている分野は下記のとおりである。

- (1) 線路
- (2) デジタル交換
- (3) デジタル伝送及びブルーラル通信

パラグアイ国政府は、上記3分野の技術協力が実施されることによりIPT が同国の経済発展に大きく役立つことを期待している。今回無償資金協力案件を日本政府が行うにあたって、計画的にプロジェクト方式技術協力が行われれば、より一層の効果が期待できるばかりか、同国民に対する貢献度も計り知れないと推測される。

### 3-2-5 協力実施の基本方針

本プロジェクトは技術的側面ばかりではなく、政治、経済、社会的側面からも熟慮して実施する必要がある。従って、施設の計画、設計、建設と共に長期的展望に立ち、現在同国が特に必要としている訓練計画、運営体制の内容を検討し、将来の電気通信技術の高度化、ハイテク化並びに電気通信網の整備に対応するには、何が最も必要とされているかを明確にしてこそ、その意義が全う出来るものであると確信する。

IPT は、同国の電気通信分野の発展のために必要とされている電気通信技術者の増員とレベルアップを補うことを目的に ANTELCO の職業訓練機関として設立されたが、現施設の不備、狭小化などの理由から拡充を計画し、現在の機構をルケ市に移転し、その第一歩を踏み出そうとするものである。

本計画の実施については、これまでの検討の結果、その効果、現実性、同国の実施体制及び能力が十分に確認されたこと、本計画の効果が無償資金協力の制度に合致していることなどから、日本の無償資金協力で実現することが妥当であると判断される。

規模設定に当たっては、新しく出発するに際しての現時点で特に不足している施設・機材を基準に設定することが最も効果的であり、将来の確実な組織の成長を期待するためにも適切であると判断した。

これを基に計画の概要を検討し、基本設計を実施することとする。また、計画の内容については、パラグアイ国からの要請を一部変更することが適切であることは、計画の構成要素や要請施設、機材の内容の検討について述べたとおりである。

### 3-3 計画の概要

#### 3-3-1 実施機関及び運営体制

##### (1) 実施機関

公共事業通信省(MOPC)の管轄下にある電気通信公社(ANTELCO)が本計画の実施機関である。なお、実務レベルで本計画を推進するのがANTELCO内の電気通信学園(IPT)である。

図3-3、3-4にMOPC及び現在のANTELCOの組織図を示す。

##### (2) IPTの位置付け

現時点における当学園のANTELCO内の組織上では、資源局内の教育・訓練部という位置付けである。しかし、本計画が完了する1993年にIPTは一つの局となることが決定されている。これはIPT組織の増大と、場所もルケ市に離れてしまうことから、一つの局として独立運営されたほうが好ましいというANTELCO運営委員会の決定である。

従って、資源局を始め他の6局と同等の扱いとされ、IPTの活動並びに同国における電気通信分野に果たす役割を考えると、ANTELCO内での妥当な位置付けであると判断される。

図3-5で、計画完了後のANTELCO組織図におけるIPTの位置付けを示す。

##### (3) IPTの組織

計画完了後の新組織並びに要員配置計画は、図3-6に示す通りである。本計画の目的ならびに事業計画をもとに作成されたもので、組織図に従って必要とされる要員計画が行われている。

この新しい組織は、現在のIPTの組織を発展・充実させたものと理解される。この新組織編成形態から理解されるように、IPTは主要な事業活動を電子工学学院の教育、企業内訓練及び官庁・民間企業の研修、工業高校の教育とし、それらの教育訓練部門を共通して支援する教育支援部(実験・実習室の管理・運営)の4部に大きく分類し系統付けて、運営活動を推進する予定である。また、旧組織では組織上不明確であった電子工学学院を、他部と同列の電子工学学院学部調整部として系統付けている。(この部分に関する予算は、アスンシオン大学の負担である)

図 3 - 3 公共事業通信省組織図 (1987年版)

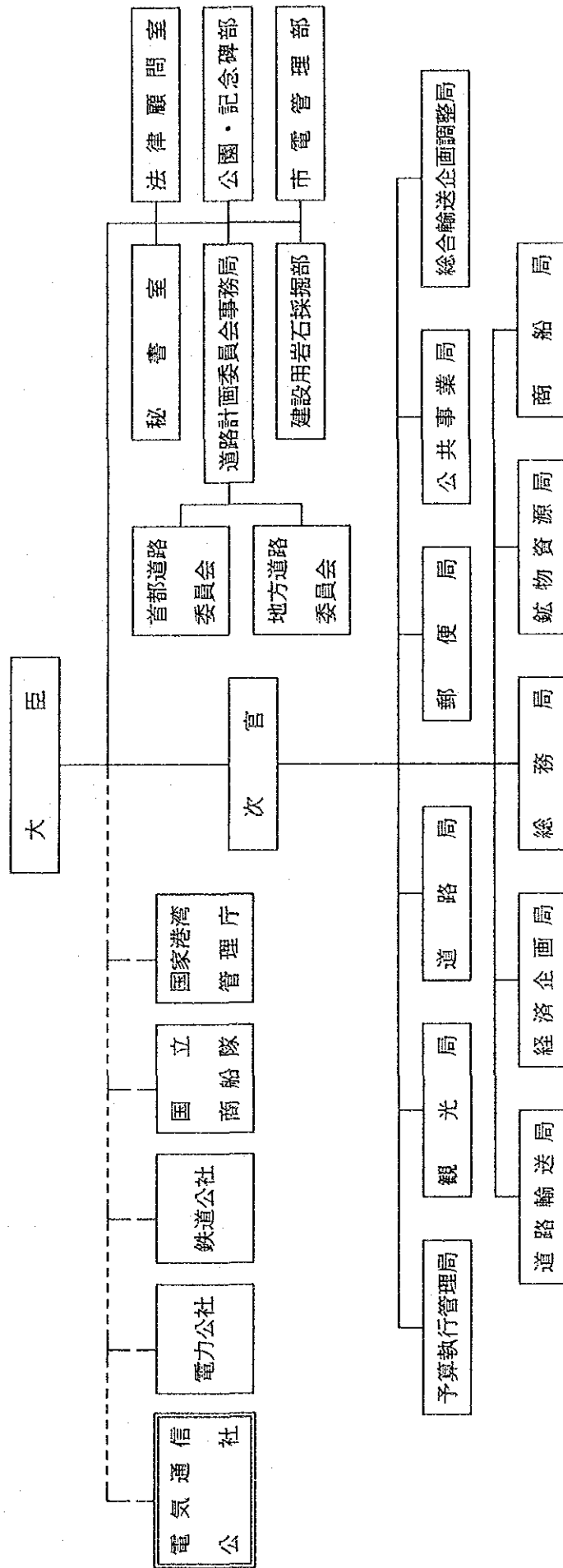


図 3 - 4 ANTELCO組織図 (1990年版)

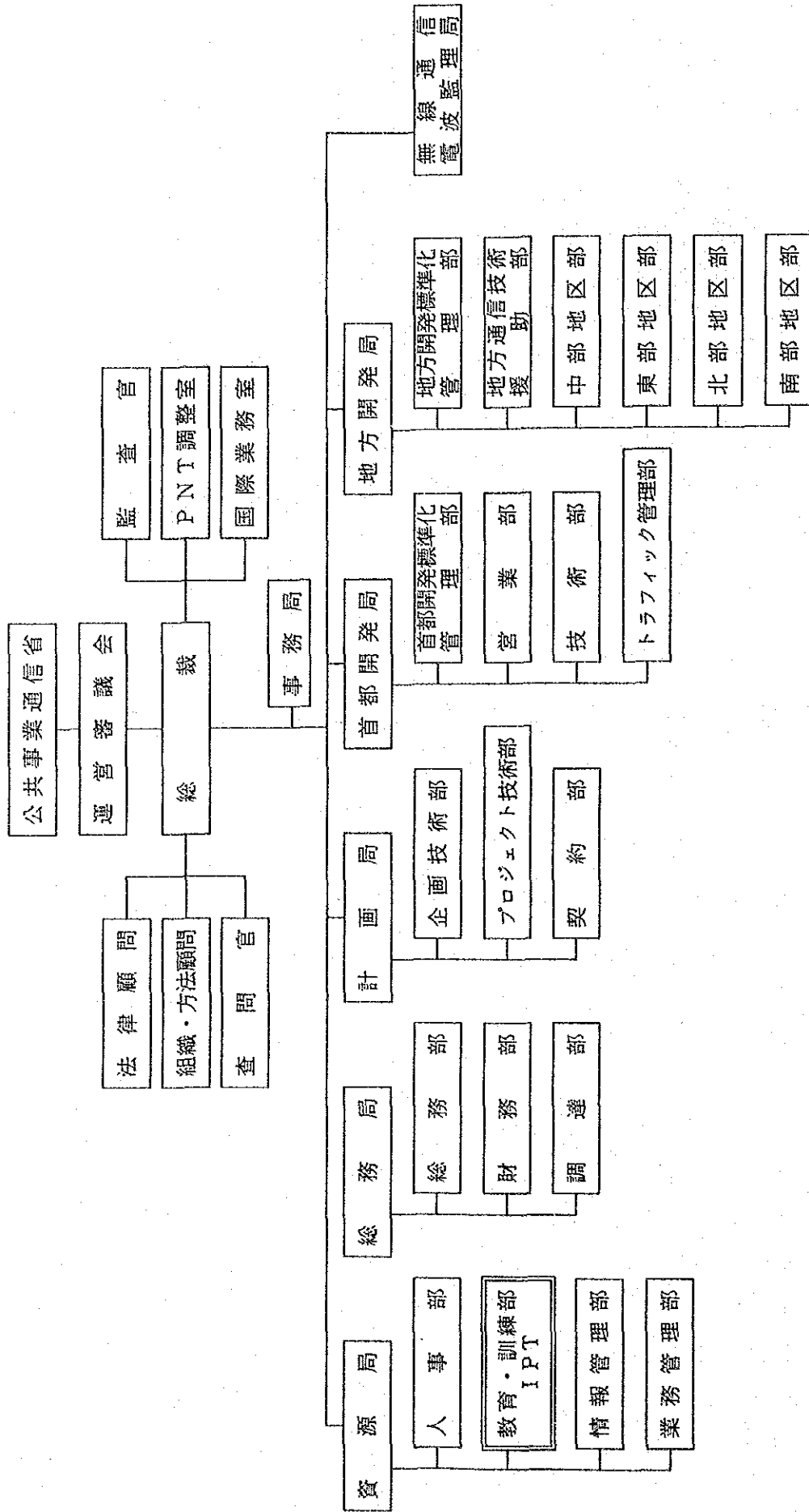


図 3-5 想定される ANTELCO 組織図 (1993年版)

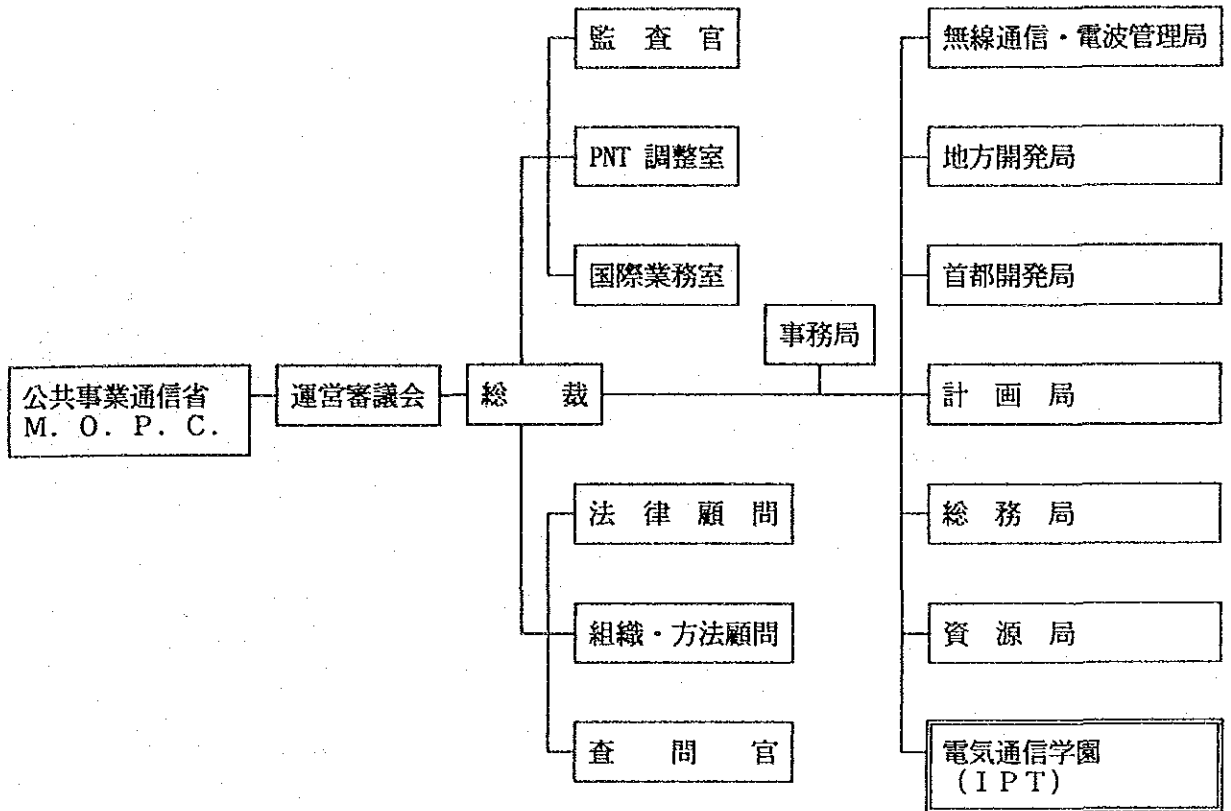
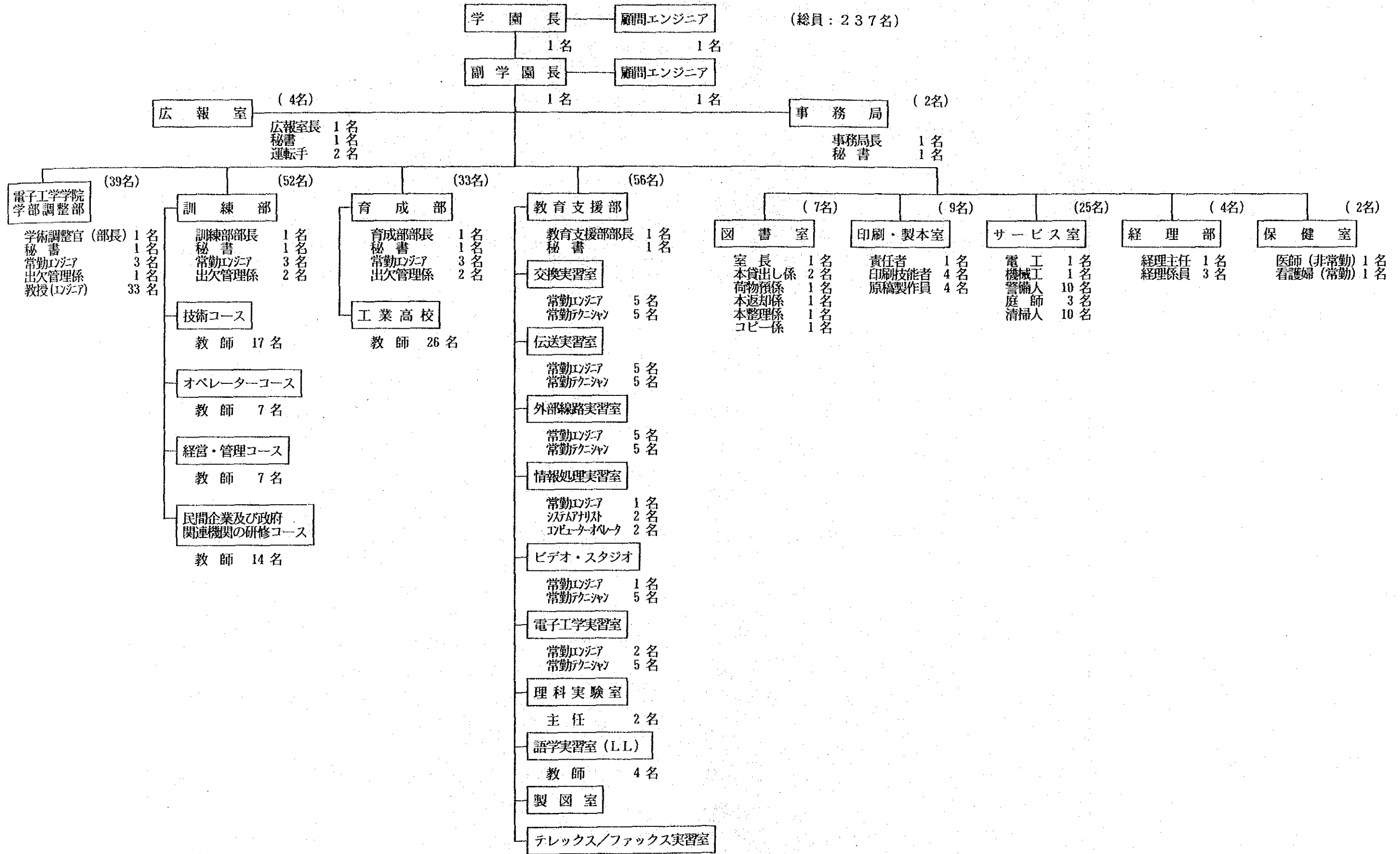


図3-6 IPTの組織







### 3-3-2 教育・訓練計画

#### (1) 目的

パラグアイ国における電気通信技術の拡充は、これを遂行する人材にかかっている。その人材とは、ANTELCO 職員、電子工学学院学生ならびに工業高校生徒である。

IPT の目的は次の4つの目的の成果を、社会経済の安定のために役立てることである。

- a) デジタル化、ハイテク化が進んでいる電気通信技術に対応してANTELCO の職員を訓練することにより、今後さらに拡張を要する同国電気通信事業の発展に資する。
- b) 電子工学に関する工業高校生、大学生を育成することにより、同国全体の技術者の養成を図り、幅広い分野に送り出し、同国の発展に資する。
- c) 今後増大する電気通信・電子工学分野の教育に必要な教職員の養成を図る。
- d) 官庁・企業などの当分野の技術者の研修により、同国全体の社会経済の発展に資する。

#### (2) コースの設定と教育・訓練内容

上記の目的により、次の3つのコースを設定する。

- ・ ANTELCO 職員訓練及び社会人研修コース
- ・ 電子工学学院教育コース
- ・ 工業高校教育コース

##### a) ANTELCO 職員訓練及び社会人研修コース

資格：ANTELCO 職員及び一般企業・政府関連機関などの社会人研修

定員：15～30名（1クラス）

期間：1コース1ヶ月～12ヶ月

年間訓練生数：1,760人・コース/年

訓練目標：既存アナログと新しいデジタル方式に対応できる職員のための訓練

訓練カリキュラム：技能向上訓練、要員計画に対処するための養成訓練、その他（FAX, TV等）、政府関連コース（コンピュータ、運営管理等）

##### b) 電子工学学院教育コース

資格：工学系大学3年次終了者で選抜試験合格者（4, 5, 6年生）

定員：30名（1クラス）各年次2クラス

期間：12ヶ月（各年次）

学生数：180人/年

教育目標：電子工学についての理論及び応用の習得

- 教育カリキュラム：1) 応用電子工学  
2) 応用電磁気理論  
3) 回路理論  
4) 特殊数学  
5) 電磁装置  
6) 確立・統計  
7) 変調装置  
8) システム分析  
9) アンテナ  
10) デジタル技術  
11) デジタル方式  
12) フォートラン  
13) 電話  
14) 経済と財政、法律知識  
15) テレビシステム  
16) 電子機器  
17) 企業組織  
18) 電気通信システム工学  
19) マイクロ回線

c) 工業高校

資格：高校3年次終了者で選抜試験合格者（4, 5, 6年生）

定員：30名（1クラス）各年次5クラス

期間：12ヶ月（各年次）

生徒数：450人／年

教育目標：人文部門、基礎理論並びに専門理論を中心に、テクニシャンレベルの電気  
工学技術者の育成

- 教育カリキュラム：1) 人文部門（語学、社会学等）  
2) 基礎科学（数学、物理、製図等）  
3) 専門理論  
4) 実習

### (3) 教育・訓練プログラム

- ・ ANTELCO 企業内訓練生を対象とする場合は、勤務時間内に行われ、1年間50週、週5日制、1時限40分とされる。
- ・ 電子工学学院学生を対象とする場合は、1年間50週、週5日制、1時限50分で、この時限については、文部省で定められている。
- ・ 工業高校生を対象とする場合は、1年間50週、週5日制、1時限は40分で、この時限については、文部省で定められている。

前述「要請内容の検討」をふまえて、次に示すIPT 教育・訓練プログラムならびに普通教室と各実習室の年間使用時間計画を作成した。また、年度別のコース数、訓練者数の推移を図3-7に示す。

I P T 教育訓練計画プログラム 1/3

区分	コース名	期間	年間コース数	クラス数	訓練者数	年間訓練者数	対象者
電子工学院	4年	12月	1	2	30名	60名	T. SUP
	5年	12月	1	2	30名	60名	4年終了者
	6年	12月	1	2	30名	60名	5年終了者
合計				6		180名	
工業高校	4年	12月	1	5	30名	150名	BASIC
	5年	12月	1	5	30名	150名	4年終了者
	6年	12月	1	5	30名	150名	5年終了者
合計				15		450名	
ANTELCO企業内訓練							
インヘニエロ・ 上級テクノコース	光ファイバ伝送システム マイクロデジタル伝送 移動通信システム ルータル通信システム デジタル衛星通信 パケット交換 データインシステム設計 オプティカル伝送システム ISDN (RDSI) 光ファイバ伝送システム の建設、保守 FAX技術 局外設計 ケーブルの試験測定	3月	2	1	15名	30名	I//TEC
		3月	1	1	15名	15名	I//TEC
		2月	2	1	15名	15名	I//TEC
		3月	1	1	15名	15名	I//TEC
		3月	2	1	15名	15名	I//TEC
		2月	2	1	15名	15名	I//TEC
		3月	2	1	15名	15名	I//TEC
		2月	1	1	15名	15名	I//TEC
		3月	2	1	15名	15名	I//TEC
		3月	3	1	15名	15名	I//TEC
		2月	1	1	20名	20名	I//TEC
		3月	2	1	45名	45名	I//TEC
		2月	1	1	20名	20名	I//TEC
		3月	1	1	15名	15名	I//TEC
		3月	2	1	40名	40名	I//TEC
合計							
テクノ養成コース	技術員基礎 デジタル交換 デジタル伝送	1月	1	1	30名	30名	BACH
		12月	1	1	30名	30名	T. BAS
		11月	1	1	30名	30名	T. BAS

I P T 教育訓練計画プログラム 2 / 3

区分	コース名	期間	年間コース数	クラス数	訓練者数	年間訓練者数	対象者
語学コース	日本語 英語 技術英語	11カ月	1	1	30名	30名	BACH
		12カ月	1	1	30名	30名	BACH
		11カ月	1	1	30名	30名	BACH
業務系職員コース	経済・財政 経理の基礎 公共事業運営 運営の基礎	6カ月	2	1	30名	60名	BACH
		6カ月	1	1	30名	30名	BACH
		5カ月	1	1	30名	30名	BACH
		2カ月	2	1	30名	60名	B.COM
その他	TV送信・中継技術 TVスタジオ技術 TV送信局の設計 音声とビデオの録画編集 HDTV技術の基礎	3カ月	2	1	15名	30名	T.BAS
		3カ月	2	1	15名	30名	T.BAS
		3カ月	2	1	15名	30名	T.BAS
		3カ月	2	1	15名	30名	T.BAS
		3カ月	1	1	30名	30名	I/TEC
新技術の保守者養成	デジタル伝送 デジタル交換 EMD交換 光ファイバ通信の基礎技術	3カ月	2	1	30名	60名	I/TEC
		3カ月	2	1	30名	60名	I/TEC
		7カ月	1	1	30名	30名	T.BAS
		1カ月	1	1	15名	15名	T.BAS
職種転換訓練	情報入門 (DOS) ワープロ ロータス123 データベース BASIC I BASIC II COBOL I COBOL II INFORMATICA DIAGRAMACION	3カ月	2	1	15名	30名	BACH
		3カ月	2	1	15名	30名	BACH
		3カ月	2	1	15名	30名	BACH
		3カ月	2	1	15名	30名	BACH
		2カ月	2	1	10名	20名	OP.C
		2カ月	2	1	10名	20名	BASIC
		2カ月	2	1	10名	20名	OP.C I
		2カ月	2	1	10名	20名	COB. I
		2カ月	2	1	10名	20名	OP. C
		2カ月	2	1	10名	20名	OP. C

要員計画に対処するための養成訓練

I P T 教育訓練計画プログラム 3/3

区分	コース名	期間	年間コース数	クラス数	訓練者数	年間訓練者数	対象者
短期訓練等	オペラタ席 電話トラヒック管理・監督 テレックオペラタ 電話オペラタ 電報配達 電信オペラタ FAXオペラタ	10月 3カ月 3カ月 3カ月 2カ月 2カ月 2カ月	1 2 2 2 2 2 2	1 1 1 1 1 1 1	30名 15名 15名 15名 15名 15名 15名	30名 30名 30名 30名 30名 30名 30名	BACH OP,TT BACH BACH BACH BACH
合計				49		1460名	
政府関連訓練研修							
	電気 無線 交換 電話 コンピュータ・伝送 コンピュータ・電子 中央電話局の運用	10月 10月 10月 10月 10月 10月 12月	1 1 1 1 1 1 4	1 1 1 1 1 1 1	30名 30名 30名 30名 30名 30名 30名	30名 30名 30名 30名 30名 30名 120名	BASIC ELCTC BASIC BASIC BASIC BASIC
合計				7		300名	

BACH:Bachilleres en Gral I/TEC:Ingeniero/Tecnico  
 OP.TT:Operador TraficoTelefonico OP.C:Operador de Computadoras BASIC:3er.Curso Basico aprobado ELECT:Electricidad aproba  
 T.SUP:Tecnico Superior(Nivel Universitario) B.COM:Bachiller Comercial (Otras empresas)  
 T.BAS:Tecnico Basico(Curso IPT)

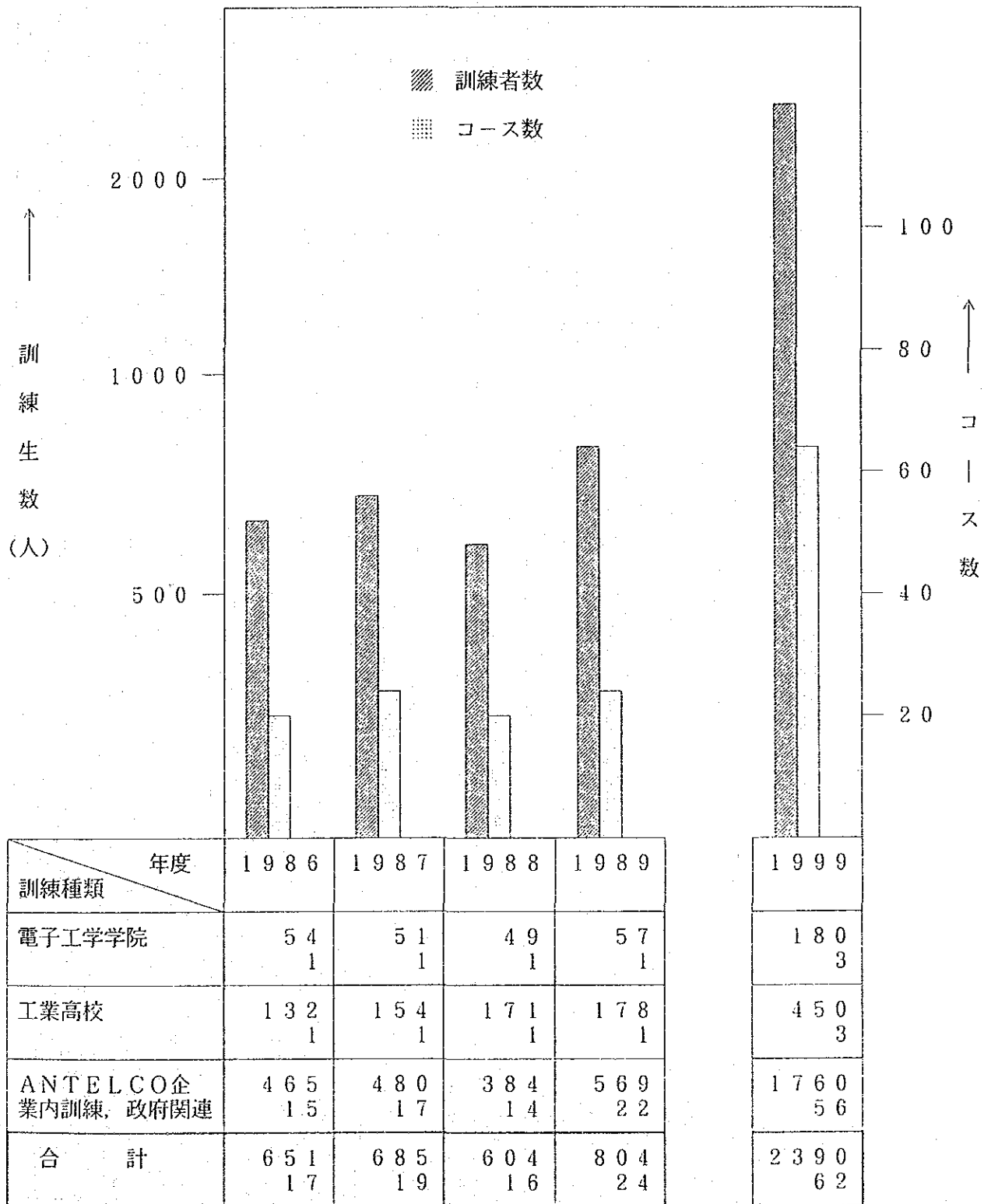


図3-7 訓練生、コース数の年度別推移

上段：人数  
下段：コース数



(時間)

実習室名 コース名	普通 教室	実験実習室										合 計			
		交換 実習室	伝送 実習室	線路 実習室	ビデオ 実習室	情報 実習室	電子工 学実習室	理科 実習室	語学 実習室	製図室	FAX 実習室				
電子工学院	1564		306	86			252	532			68				2,416
4年	1578		156	10		238	342								2,448
5年	1340	234					198								2,176
6年															
計(①)	4482	234	462	96	238	388	1072				68				7,040
工業高校	3285						680				130		260		4,875
4年	3160						1000				130				4,810
5年	3275		215			350	840				130				4,940
6年															
計(②)	9720		215			350	2520				390		260		14,625
ANTELCO企業内訓練															
インヘニエロ・上級テクノ コース	230			370											600
光ファイバ伝送システム	170	130													300
マイクロデジタル伝送	270	130													400
移動通信システム	160														300
マルチ通信システム	350	250													600
デジタル衛星通信	240														400
パケット交換	320									280					600
データ伝送	95									105					200
オンラインシステム設計	200														200
ISDN (RDSI)															200
光ファイバ伝送システ の建設、保守	420			480											900
テクノ育成コース	350														645
技術員基礎	640												95		1,070
デジタル交換	425	390		70											963
デジタル伝送															

実習室名 コース名	普通 教室	実 験 実 習 室										合 計					
		交換 実習室	伝送 実習室	線路 実習室	計測 実習室	情報 実習室	電子工 学実習室	理科 実習室	語学 実習室	製図室	F A X 実習室						
技能向上訓練	語学 日本語 英語 技術英語	170 170														356 570 400	
	業務系職員コース 経済と財政 経理の基礎 公共事業運営 官の基礎 その他	192 320 162 60															192 320 162 60
	F A X 技術 局外設計	80 90	120														200 90
	ケーブルの試験測定 T V 送信・中継技術 T V スタジオ技術 T V 送信局の設計 音声とビデオの録画編集	160 350 250 350 280		20	100												260 660 360 600 600
	310 90 250 320																
	340																
	270 239																
	82 15																
	60 99 78 300																
	240																
260 330 245 55 180		340	64 15													600 600 630 100 420	
新技術の保守者養成 デジタル伝送 デジタル交換 E M D 交換 光774通信の基礎技術 H D T V 技術の基礎																	
職種転換訓練 情報入門 (DOS) ワープロ ロスター123 データベース	104 18 44 220															164 117 122 520	
要員計画に対処するため																	

(時間)

実習室名	普通 教室	実 験 実 習 室										合 計				
		交換 実習室	伝送 実習室	線路 実習室	ビ材 実習室	情報 実習室	電子工 学実習室	理科 実習室	語学 実習室	製図室	F A X 実習室					
の養成訓練	BASIC I	40														72
	BASIC II	22														34
	COBOL I	60														116
	COBOL II	24														82
	INFORMATICA	68														88
	DIAGRAMACIO	58														114
その他	短期訓練等															
	オペレーター席	314														314
	電話トランク管理監督	259														259
	テレトランクオペレーター	58													434	492
	電話オペレーター	174														174
	電報配達	38														38
政府関連	電信オペレーター	72														72
	FAXオペレーター	58														58
	電気	118														234
	無線	117														234
	交換電話	107	104													228
	コンピュータ・伝送 コンピュータ・電子 中央電話局の運用	145 120 147 76	64	15	10					39 39	48					234 207 241 76
計 (③)	10,035	1,367	1,345	1,109	1,210	1,234	583	250	986	95	434	18,648				
合 計 (①+②+③)	24,237	1,601	2,022	1,205	1,448	1,972	4,175	1,420	1,444	355	434	40,313				
	24,237	16,076										40,313				

### 3-3-3 計画地の位置及び状況

#### (1) 計画地の位置

建設予定地は、アスンシオン市の東に隣接するルケ市郊外約 4kmに位置したCOMPANIA ISLA BOGADA にある。アスンシオン市に同じく隣接するサンロレンソ市とルケ市を結ぶ道路から約 800m東側に入ったところで、アスンシオン市中心街からルケ市を經由して車で30分程度のところである。アスンシオン市とルケ市、サンロレンソ市は、それぞれ当国の主要幹線道路で結ばれていて、バスの運行も大変多い。これに比べ、ルケ・サンロレンソ両市を結ぶ道路はいまだ石敷きの道路であり、バスも10～15分間隔で運行されているに過ぎない。ただし、現在公共事業省により、本計画地周辺地域の開発を促すために、ルケ・サンロレンソ間の道路のアスファルト舗装工事が着手された。また、当国の慣行として、バスの利用者の増大が見込まれる場合、バス路線の延長が行われる。

当学園への職員、教官、学生、訓練生の通勤・通学は、バスが主要手段であることから、本計画の実施機関であるANTELCO により、ルケ・サンロレンソ間の道路から当学園までのアスファルト舗装工事が、関係機関に強く要請され確実に実行されつつある。通勤・通学の主要手段であるバスの運行が改善されることにより、当学園へのアクセスが便利になることは間違いない。

#### (2) 計画地の状況

ANTELCO が短波送信所として使用している広大な敷地の北西角地約10ヘクタールが、本計画のための敷地である(図3-8参照)。地形は、南北に約 430m、東西に約 250mの変形長方形である。西面は幅約 6 mの石敷きの公道に面しており、北側にも幅約 6 mの未舗装道路がある。南側は、現存施設のための構内道路(未舗装)で区切られている。ANTELCO は、この構内道路以南も必要があれば本計画のために使用可能であるとしている。東から西へ、6m/250mのゆるやかな下り勾配の草原である。

当学園の将来計画として、本計画の学校施設以外にパラグアイ国側で順次建設を予定している運動施設(運動場、プール、各種スポーツコート等)、宿泊施設等を見込んでも、十分余裕のある広さの敷地である。東から西へ6m/250mと緩やかな勾配があることから、その勾配を積極的に利用した配置計画とし、造成工事は極力少なくすることができる。

(図3-9参照)

敷地中央部分に古い倉庫及び付属棟があり、周囲を鉄線のフェンスがめぐっている。ANTELCO は、本計画の建設工事開始までにはそれらを撤去する予定である。多数の短波送信用アンテナも、本計画地の南側にかなりの距離をおいて離れているので、建設に支障は

ない。

(3) インフラ状況

a) 給水

上水の供給等はない。本計画では深井戸（約100m）を新設し、給水源とする。井戸、給水システムについては、上下水道局（CORPOSANA）の基準がある。

b) 排水

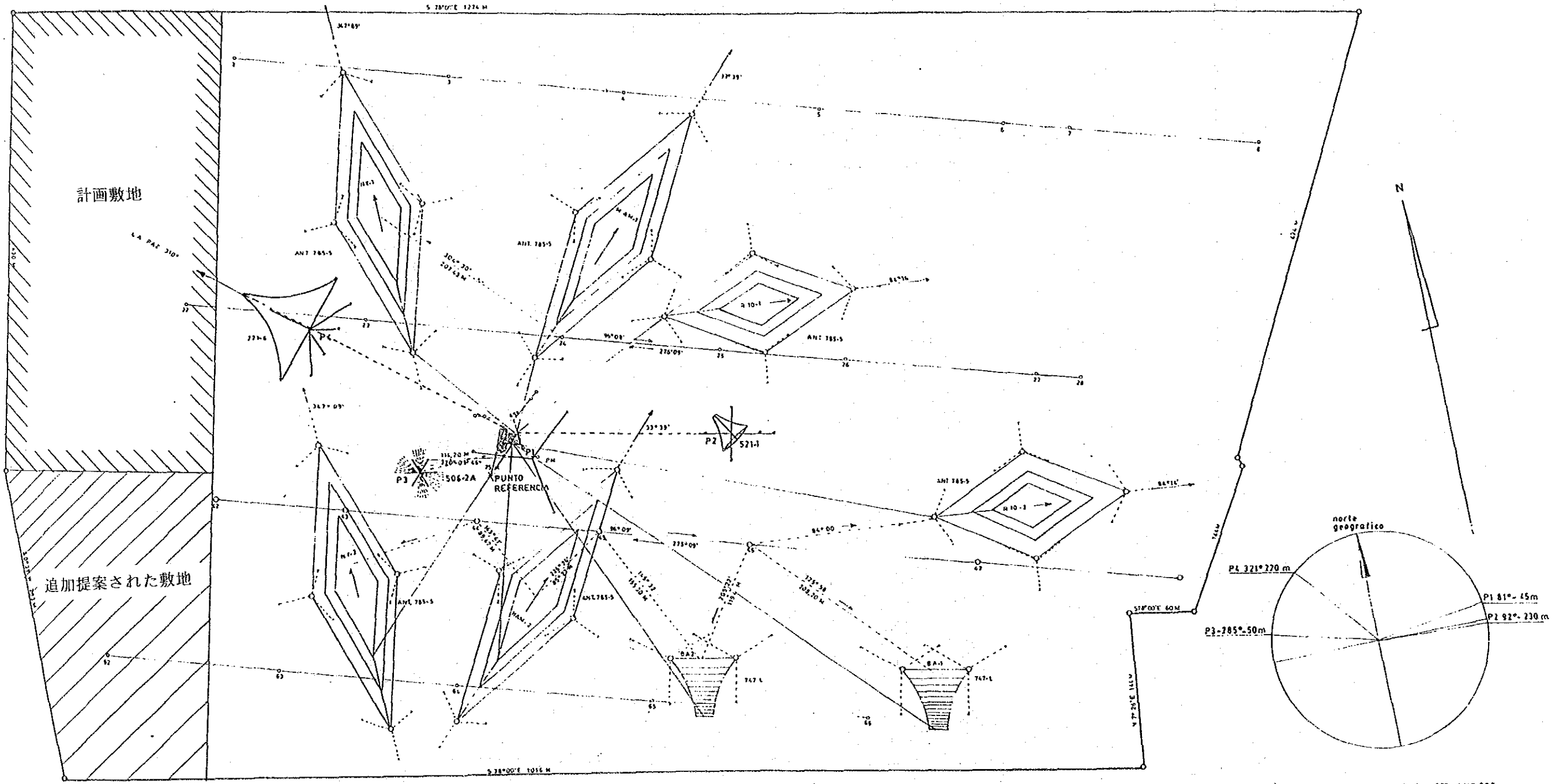
公共下水道はない。敷地内浸透柵方式とする。

c) 電気

敷地西前面道路から、23,000V 50Hzの高圧引込が可能であり、受電容量も本計画に関しては問題ない。配電線による電圧変動は±10%程度である。所轄はANDE。

d) 電話

本計画の受入れ機関であるANTELCOの所轄である。計画実施時、10回線程度の供給に問題はない。

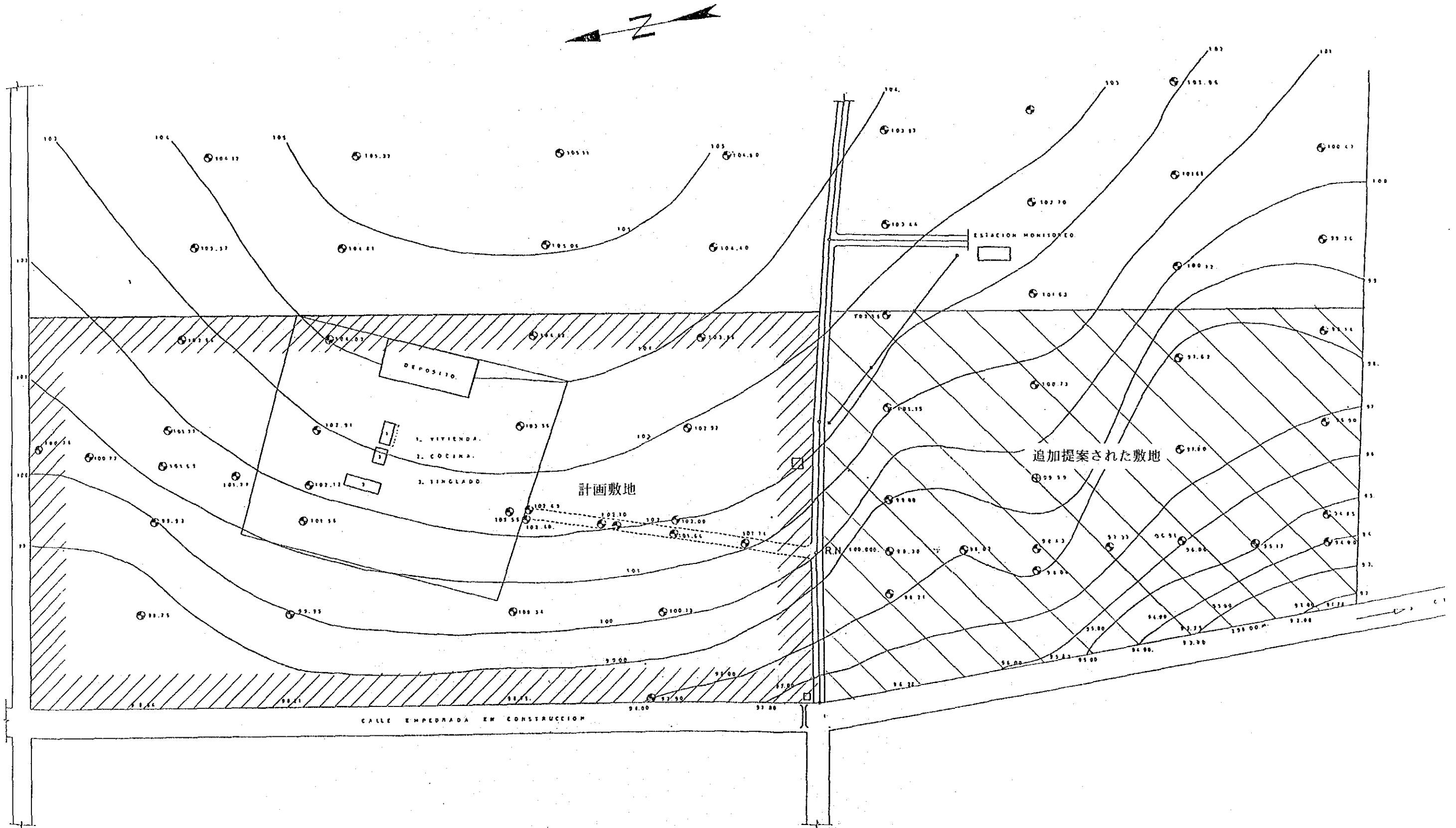


POR INSTALACION DE ANTENA TIPO 506 VEASE 075-ANT-001  
 " " " " " " 521 " 784-ANT-001  
 " " " " " " 621 " 201-ANT-001

NOTICIAS

EN EL HEMISFERIO AUSTRAL EL INTERRUPTOR  
 SENSIBLE TIENE QUE ESTAR ENFOCADO  
 HACIA EL SUR

図3-9 計画敷地の高低図







### 3-3-4 施設・機材の概要

#### (1) 施設の概要

当学園の事業計画・運営体制を基に計画された必要諸室を棟別に整理したものが下記の表である。なお、比較参考資料として、要請施設の面積を付記する。

#### 施設概要表

部門・棟名	構成諸室	計画面積	要請施設	要請面積
(1) 教育・訓練ブロック 実習棟	教育支援部管理諸室 殆ど全ての実習室（交換・伝送・線路・情報処理・電子工学・理科・製図室・フレックス室）とそれに付随する準備室等 バルコニー	2,368.37 233.28	実験・実習棟	2,500
電子工学 学院棟	電子工学学院調整部の教務諸室 一般座学用普通教室(4) バルコニー	623.4 64.8	電子情報工学棟	2,000
訓練棟	訓練部の教務諸室 一般座学用普通教室(6) バルコニー	785.4 76.95	技術員及び 工業高校棟	2,300
工業高校棟	育成部の教務諸室 一般座学用普通教室(9) 給水システム室 バルコニー	1,149.9 97.2		
延床面積		5,399.30㎡		6,800㎡
(2) 図書館・福利厚生ブロック 図書館棟	図書室、視聴覚室（多目的ホール）及び関連諸室 ビデオスタジオ及び関連諸室 L.L.教室及び準備室 食堂 バルコニー	1,605.28 19.44	図書館 講堂 食堂	940 1,200 350
延床面積		1,624.72㎡		2,490㎡

部門・棟名	構成諸室	計画面積	要請施設	要請面積
(3) 管理ブロック 管理棟	管理諸室、印刷・製本室等 バルコニー	570.24	{ 管理棟	980
		97.20		{ 印刷・製本室
ガレージ棟	ガレージ、ワークショップ、倉庫等	144.00		
ゲートハウス		16.00		
受電室		20.00		
延床面積		847.44m <sup>2</sup>		1,380m <sup>2</sup>
延床面積合計		7,871.46m <sup>2</sup>		10,670m <sup>2</sup>

## (2) 機材の概要

要請内容・活動計画の検討および施設計画に基づき、本施設の事業計画を実施するために必要な機材は以下のとおりである。

- ・電子工学実習室用 実験機材及び設備（実験台等）
- ・情報処理実習室用 教育用コンピュータ類
- ・理科実験室用 実験機材及び設備（中央実験台等）
- ・実習室用設備（中央実験台等）
- ・製図室用 製図台・用具
- ・印刷機器類（オフセット印刷機・のり付け機等）
- ・図書室用 家具及び書架
- ・語学研修用 LL装置
- ・スタジオ調整室用ビデオ・照明機材
- ・多目的ホール用 AVシステム機材及び教育用AV機材類
- ・CAI教材
- ・デジタル技術関連用機材
  - デジタル交換機
  - ケーブルPCM方式 訓練用機材
- ・家具類

### 3-3-5 維持管理計画

#### (1) 維持管理体制

本計画の要員計画では、専任の保守要員として電工 1名、機械工 1名が予定されている。当学園の施設・機材規模から考えて、適当な保守要員計画であると考えられる。ただし、以下の理由により、上記 2名の保守要員は施設建設着工後の早い時期に選定されることが望ましい。

- a) 建設工事中に使用材料、施工方法を実地に体験できる。
- b) 電気・設備工事で、配管の隠蔽部分など、完工時には隠れてしまう部分を理解できる。
- c) 完工時に準備される施設の取扱い・メンテナンスマニュアルとその説明のみでは、真の理解が困難である。
- d) 完工時、施設のメンテナンス用に建築仕上材、電気・空調・給排水設備のスペアパーツの一部が施設と共に引渡される。それらの内容を理解することができるので管理が容易になる。
- e) 施工期間を通じ、各施設を熟知することによって、完工後の維持管理能力が大変高いものになる。

実習・一般機材に関しては、各々当該分野所属の技術者・技能者が各々の実習室に配属されるので、その取扱い・保守は問題ないであろう。従って、機材の据付時及び取扱い説明時には、上記の保守要員 2名を加え、担当技術者・技能者が、各々の機材について十分学習する必要がある。

#### (2) 維持管理計画

一般に建物本体の物理的な寿命は、施工の良否、気候・風土により異なるが、40～80年と云われている。建築設備の寿命はそれよりも短く、電気設備：20～25年、給排水設備：15～20年、空調設備：10～15年程度である。上記をふまえ、本計画では、建築設備の機器・配管類は極力建物本体の損傷なしで点検・保守ができるように計画した。日常の点検と清掃をこまめに行うことが建物の寿命を延ばすうえで必要不可欠である。

年間メンテナンス費用は、各国によって異なるが、一般的に建設費の 0.6～1.4%程度である。本計画は学校施設であること、建設費の金利負担を伴わないこと等から、建設費の 0.3%程度と考えられる。

機材・家具類の耐用年数はほぼ10年と考えられるが、日常の点検・保守が重要であることは建物と同様である。ただし、機材によっては、新機種の開発にともないパーツの供給がストップすることもあり得るので、常に必要数のパーツを確保しておくことが大切である。機材・家具類の年間メンテナンス費用は、一般的に取得価格の約 2%である。



## 第4章 基本設計



## 第4章 基本設計

### 4-1 設計方針

設計に当たっては、下記の事項を基本方針とする。

- (1) 南緯25度付近に位置するアスンシオン市は、亜熱帯性気候に属するが、内陸部であるため大陸性気候の特長が顕著である。一日の温度変化が大きく、また夏季には日中気温40℃に達する日もあるため、強い日射への対策が必要となる。また、年間約1,500mm程度の降雨量であるが、スコール的な集中降雨のため、時間当たりの雨量が多い。それらの自然条件を考慮して、建築計画には下記に掲げる手法を取入れる。
  - a) 屋根面からの受熱量を軽減する断面設計とする。
  - b) 片側外廊下型の平面計画とすることにより、屋根、庇を部屋に対してできるだけ深くし、直射日光の室内への侵入を避けるとともに、雨のふき込みも防止する。
  - c) 冷房を設けない部分は、建物を東西軸に配置し、南北面に開口部を大きく取り、自然通風を積極的に取入れる。(過去のデータからは、南北の風向きの日数が多い。)
- (2) アスンシオン市中心街は、近年地価も上昇し、商業主義的で高層のいわゆる機能主義建築が多くなってきている。一方、パラグアイの伝統的で一般的な建築工法は、レンガ積みによる組積造であり、素焼きの瓦屋根である。この工法での職人の技術レベルは高く、コストも低廉であり、材料も現地産である。

本計画予定地がアスンシオン市に隣接するルケ市の郊外に位置するANTELCO 所有の短波送信所の一角で10ヘクタールと広い草原であることから、建物は2階建もしくは平屋建とし、当国の一般工法を尊重した設計とする。建築材料は当国で生産されているもの、もしくは近隣諸国であるブラジル、アルゼンチンから容易に調達されていて、当国でも一般的に使用されているものを採用することで、経済性に富み、施工及びメンテナンスの容易性の高い設計とする。このことが、とりもなおさず周辺環境に調和した建物であり、当国の風土・生活様式に馴染む建物の計画となる。

- (3) アスンシオン市制定の市条例に、未だ立法化はされていないが建築要綱として「REGLA-MENTO GENERAL DE CONSTRUCCIONES DE LA CIUDAD DE ASUNCION」がある。本計画の設計に当たっては、上記を順守する。また、工業高校及び大学が文部省の認可を受けているので、文部省発行の、学校建築に関する基準書「EL PROYECTO ARQUITECTONICO EN LAS CONSTRUCCIONES ESCOLARES」も合わせて参考とする。

電気工事に関してはANDE、電話工事に関しては ANTELCO、上下水道工事に関してはCOR-POSANAと、各々の監督官庁の規準を順守して設計する。

- (4) 現在のIPT は、発足以来30年余経過しているため、施設の老朽化や機材の陳腐化はいたしかたないが、狭い施設と少ない機材を十二分に活用して電子工学・電気通信分野の当国内の需要増大に応えるべく努力している。狭小で老朽化しているが、本計画で予定している各実習室は、現IPT にもほぼ現存しているので、それらの維持・管理を通じて培われた長年の経験があること、各実習室は技術者、技能者の管轄下に置かれること、新しいIPT の組織上に電気、機械工と 2名のメンテナンス要員も予定されていることなどから考えて、計画完了後の施設・機材は適切で有効な活用が期待できるが、パラグアイ国側の運営・維持管理が技術的にも経済的にも過度の負担とならないように、極力メンテナンスの軽微な設計とする。

- (5) 過去30年余に及ぶ電子工学・電気通信分野でのIPT の技術者養成実績、現有施設・機材の良好な使用状況、当該分野の技術者需要の増大などから判断して、前章で述べた当学園の事業計画を基に、施設・機材の規模・グレードを設定することが妥当であると考えられる。

教育・訓練活動の対象者、内容の違いによる各部の管理区分と独立性が明解な建築計画とする。なお、パラグアイ国の類似教育・訓練施設は大学まで含めて極めて簡素かつ低コストで計画されているので、本計画施設においても普通教室や一般学校施設などの建築グレードは、それらの類似施設に準じて設計する。ただし、実習室など精密機器が設置され、その部屋の機能としてふさわしい室内環境が要求される部屋については、その機能に応じた建築グレードで設計する。

学生、訓練生など全員が使用する実習室の機材は、多様な対象者のレベルの違いを全てカバーするのではなく、将来の技術革新に対応することができるように大学の基礎実験レベルをベースとして計画する。



#### 4-2 設計条件の検討

計画規模の設定は、教育・訓練計画と要員計画に基づいて実施する。学生数は、施設の完成に合わせて、工業高校の第4学年と電子工学学院の第4学年の募集を開始して、3年後に各々第4, 5, 6学年がその定員に達する年度を基本ベースとした。企業内訓練生その他は、計画完了年度から各年度ほぼ定数で推移するので、施設の完成年度の訓練生数とする。このことから、施設使用の人員設定は、以下の数値とする。

IPT 職員及び教師	237 名/日
電子工学学院の大学生	180 名/日 (4, 5, 6 学年30名 2クラス 毎)
工業高校の学生	450 名/日 (       "       5クラス 毎)
ANTELCO 企業内訓練生 及び一般企業・政府機関訓練生 平均	240 名/日 (注記)

#### (注記)

ANTELCO 企業内訓練生及び一般企業・政府機関研修生の教育・訓練計画では、年間を通しての長期コースは3コースであり、語学コースは年間の長期コースであるが週3日で、一日3時限というコースである。他に短期コースが多数あり、合計で56コースある。この為、多くのコースが日によっては重複する。あくまでも上記の数値240名/時限は平均であり、多い時限では300人を越すこともあり得るし、少ない時限では180人程度である。

規模設定の根拠については、パラグアイ国の基準（文部省発行の「LA PLANEACIONEN LAS CONSTRUCCIONES ESCOLARES」や類似教育・訓練施設の現状等）と、日本の基準の二者がある。本計画にあたっては、双方の内容を参考にして設定基準の根拠とした。また、特殊な実習室については、その使用目的、機材の設置、機能を検討して、部屋の規模を設定した。

以下に掲載するのは、各棟にまとめた棟別の主要室とその規模設定の根拠をまとめた表である。

(1) 教育・訓練ブロック

実習棟を中心に、電子工学学院棟、訓練棟、工業高校棟の3棟を実習棟と連絡通路で結び、共用スペース（便所、階段等）の重複を避けると共に、教育・訓練活動における動線の短縮を図る計画とした。

a) 実習棟

部 屋 名	規 模 設 定 基 準 及 び 根 拠	計 画 面 積
交換実習室	現有機材（アナログ交換機）と新規計画 機材（デジタル交換機）を設置し、中央 実習テーブル2台と学生用の丸イスを配 置し、作業及び講義スペースとする。 機材がほこりを嫌う性質のものであるの で、靴の交換のための前室を設ける。	$7.2 \times 3.6 \times 4 \text{ ヲ}$ = 103.68 m <sup>2</sup>
全上講師室	エンジニア 5名 $\times 7.0 \sim 10.0 = 35.0 \sim 50$ テクノ 5名 $\times 4.5 \sim 7.0 = 22.5 \sim 35$ 計 = 57.5 ~ 85m <sup>2</sup>	$7.2 \times 3.6 \times 2 \text{ ヲ}$ = 51.84 m <sup>2</sup>
伝送実習室	伝送の一部である電波の受発信部分であ る無線については、伝送の中でも分離し て実習を行うことが考えられる。本伝送 実習室に簡易間仕切りを設けて(パーティ ション) (伝送) と (無線) に二分する。 ・ (伝送) 現有機材 (アナログ伝送機材) と新規機材 (デジタル伝送機材) を設置し、2 台の 中央実習テーブルと、学生用の丸イス を配置し、作業及び講習スペースとす る。交換実習室と同じく前室を設け る。 ・ (無線) デジタル無線機材とローラル無線機材 を壁側に配置し、2 台の中央実習テー ブルと学生用の丸イスを準備し、作業 及び講習スペースとする。全上の理由 から前室を設ける。	$7.2 \times 3.6 \times 3 \text{ ヲ}$ = 77.76 m <sup>2</sup>  $7.2 \times 3.6 \times 3 \text{ ヲ}$ = 77.76 m <sup>2</sup>  合計 155.52 m <sup>2</sup>

全上講師室	<p>エンジニア 5名×7.0～10.0=35.0～50</p> <p>テクニ 5名×4.5～7.0=22.5～35</p> <p>計 =57.5～85m<sup>2</sup></p>	<p>7.2 × 3.6 × 2 ｽﾊﾟ</p> <p>= 51.84 m<sup>2</sup></p>
線路実習室	<p>実習用中央実習テーブル3台と学生用丸イス30台を配置する。窓側にスペースを取り、ケーブルを使用した実習スペースとする。</p>	<p>7.2 × 3.6 × 2.5 ｽﾊﾟ</p> <p>= 64.8 m<sup>2</sup></p>
全上講師室	<p>エンジニア 5名×7.0～10.0=35.0～50</p> <p>テクニ 5名×4.5～7.0=22.5～35</p> <p>計 =57.5～85m<sup>2</sup></p>	<p>7.2 × 3.6 × 2 ｽﾊﾟ</p> <p>= 51.84 m<sup>2</sup></p>
情報処理実習室	<p>学生2名に1台のパソコンとプリンターを設置する。教師用と学生用のパソコンをネットワークで結び、教育効果を高める計画とする。</p>	<p>7.2 × 3.6 × 4 ｽﾊﾟ</p> <p>= 103.68 m<sup>2</sup></p>
全上準備室	<p>エンジニア 1名 7.0～10</p> <p>システムリスト 2名×7.0～10.0=14.0～20</p> <p>コンピュータオペレーター 2名×4.5～7.0=9.0～14</p> <p>計 =30～44m<sup>2</sup></p>	<p>7.2 × 3.6 × 1.5 ｽﾊﾟ</p> <p>= 38.88 m<sup>2</sup></p>
電子工学実習室	<p>3名で1グループの実習台10台(30名クラス)を配置する。</p>	<p>7.2 × 3.6 × 3.5 ｽﾊﾟ</p> <p>= 90.72 m<sup>2</sup></p> <p>(×2室=181.44m<sup>2</sup>)</p>
全上準備室	<p>電子工学実習室2室の中間に設け、2室に対応する。実習材料、測定機器の保管スペースと</p> <p>エンジニア 2名×7.0～10.0=14.0～20.0</p> <p>テクニ 5名×4.5～7.0=22.5～35</p> <p>計 =36.5～55m<sup>2</sup></p> <p>講師用スペースから構成される。</p>	<p>7.2 × 3.6 × 3 ｽﾊﾟ</p> <p>= 77.76 m<sup>2</sup></p>
理科実験室	<p>学生用中央実験台用机6台、教師用実験台1台と、実験室両サイドに流し台付実験台6台を配置する。</p>	<p>7.2 × 3.6 × 3.5 ｽﾊﾟ</p> <p>= 90.72 m<sup>2</sup></p>
全上準備室	<p>実験材料、測定器の保管スペースと、主任 2名×7.0～10.0=14.0～20.0m<sup>2</sup>の講師用スペース及び講師用実験台を配置する。</p>	<p>7.2 × 3.6 × 1.5 ｽﾊﾟ</p> <p>= 38.88 m<sup>2</sup></p>

製図室	A-1 サイズ製図盤30台と教卓および図面キャビネット、製図用具入れを配置する。	$7.2 \times 3.6 \times 3$ 坪 = 77.76 m <sup>2</sup>
フレックス 実習室	現有のテレックス機（台付）を30台配置する。 2.0 m <sup>2</sup> /台 = 60 m <sup>2</sup>	$7.2 \times 7.2 = 51.84$ m <sup>2</sup>
エネルギー室	500KVAの受電能力、200KVAの非常用発電機を設置する。	$7.2 \times 3.6 \times 4$ 坪 = 103.68 m <sup>2</sup>
機材展示保管室	壁側に機材保管用ラックを用意し、中央には機材展示用キャビネットを配置し、展示スペースとする。	$7.2 \times 7.2 = 51.84$ m <sup>2</sup>
教育支援部 部長室	部長の執務スペース 13 ~ 18m <sup>2</sup> と、6名程度の応接・打合せスペース $6名 \times 2.0 \sim 3.0 = 12 \sim 18$ 計 = 25 ~ 36m <sup>2</sup>	$7.2 \times 4.2 = 30.24$ m <sup>2</sup>
秘書室	部長の秘書兼コンピュータオペレーターとしての業務スペース 7 ~ 10m <sup>2</sup> と、部長の客4名程度の待合スペースと トラフィックスペース $\approx 10$ m <sup>2</sup> 計 17 ~ 20m <sup>2</sup>	$3.0 \times 5.4 = 16.2$ m <sup>2</sup>

小 計 1,342.40m<sup>2</sup>

b) 電子工学学院棟

部 屋 名	規模設定基準及び根拠	計画面積
学部調整官室	学部調整官（部長クラス）の執務スペース 13 ~ 18m <sup>2</sup> と、本棟部門内の教師や学生との6名程度の応接・打合せスペース $6名 \times 2.0 \sim 3.0 = 12 \sim 18$ 計 = 25 ~ 36m <sup>2</sup>	$7.2 \times 4.5 = 32.4$ m <sup>2</sup>
秘書室	（教育支援部秘書室に同じ）	$5.4 \times 3.0 = 16.2$ m <sup>2</sup>

常勤エンジニア室 (3名用)	エンジニア各々の執務スペースと、教科 毎の教師を交えての打合せスペースから 成る。(10名程度) エンジニア 3名×7.0 ~10.0=21.0~30.0 打合せ 10名×2.0 ~ 3.0=20.0~30.0 計 =41 ~60m <sup>2</sup>	7.2 × 7.5= 54.0 m <sup>2</sup>
教師室	出欠管理係1名の業務スペース 4.5 ~7.0 m <sup>2</sup> 本室使用の教師は時間講師であることか ら、その同時使用率を60%程度と想定 し、20名分の共用テーブルとイスを準備 配置する。ただし33名分のロッカーは準 備すると共に、共用の資料キャビネット を配置する。	7.2 × 12.0= 86.4 m <sup>2</sup>
普通教室(4)	2人掛机15台、イス30台 教卓とイスを配置する。 OHP 利用を考慮する。	7.2 × 9.0= 64.8 m <sup>2</sup> 64.8×4教室 =259.2 m <sup>2</sup>
		小 計 448.2 m <sup>2</sup>

c) 訓練棟

部 屋 名	規模設定基準及び根拠	計画面積
訓練部部長室 秘書室 常勤エンジニア室	} 電子工学学院棟と同じ	7.2 × 4.5=32.4 m <sup>2</sup>
		5.4 × 3.0=16.2 m <sup>2</sup>
		7.2 × 7.5=54.0 m <sup>2</sup>
教師室	出欠管理係2名の業務スペース 2名×4.5 ~ 7.0= 9.0~14.0m <sup>2</sup> 時間講師45名の同時使用率を40%程度と 想定して、20名分の共用テーブルとイス を配置する。人数分のロッカーと共用の 資料キャビネットを配置する。	7.2 × 12.0=86.4 m <sup>2</sup>
普通教室(6)	電子工学学院棟と同じ	7.2 × 9.0=64.8 m <sup>2</sup> 64.8×6教室 =388.8 m <sup>2</sup>
		小 計 577.8 m <sup>2</sup>

d) 工業高校棟

部 屋 名	規模設定基準及び根拠	計 画 面 積
育成部部長室 秘書室 常勤エンジニア室	} 訓練棟と同じ	$7.2 \times 4.5 = 32.4 \text{ m}^2$
		$5.4 \times 3.0 = 16.2 \text{ m}^2$
		$7.2 \times 9.0 = 64.8 \text{ m}^2$
教師室	出欠管理係2名の業務スペース $2 \text{名} \times 4.5 \sim 7.0 = 9.0 \sim 14.0 \text{m}^2$ 時間講師26名の同時使用率を70%程度と想定して、20名分の共用テーブルとイスを配置する。人数分のロッカーと共用の資料キャビネットを配置する。	$7.2 \times 10.5 = 75.6 \text{ m}^2$
普通教室(9)	訓練棟と同じ	$7.2 \times 9.0 = 64.8 \text{ m}^2$ $64.8 \times 9 \text{ 教室}$ $= 583.2 \text{ m}^2$
給水システム室	揚水ポンプ、消火栓ポンプ等	$4.5 \times 4.5 = 20.25 \text{ m}^2$

小 計	792.45
a)~d) 合 計	3,160.85
共用部分(廊下、階段、トイレ等)	1,766.22
バルコニー	472.23
合 計	5,399.30 $\text{m}^2$

(2) 図書館・福利厚生ブロック

間接的に教育・訓練をサポートする図書館諸室、視聴覚室(多目的ホール)、ビデオスタジオ、LL教室及び食堂で構成される。

a) 図書館諸室

部 屋 名	規模設定基準及び根拠	計 画 面 積
図書館館長室	図書館館長の執務スペース 部長クラス $13.0 \sim 18.0 \text{m}^2$	$3.6 \times 3.6 = 12.96 \text{ m}^2$
スタッフルーム	図書の受渡しカウンター内に設ける。コピー機の設置や作業テーブル、図書館員6名の業務スペースとなる。	$3.6 \times (7.2 + 3.6)$ $= 38.88 \text{ m}^2$

レファレンス室	図書室への入口、約80名用の荷物預り室、新聞・雑誌スペースと図書カードケースを設ける。	$7.2 \times 7.2 = 51.84 \text{ m}^2$
閲覧室	72名の閲覧室 6人掛けのテーブルを12台配置する。 (参考図) 一般的には $0.6 \text{ 人/m}^2$ である。	$7.2 \times 10.8 = 77.76 \text{ m}^2$
書庫	16,000冊の閉架書庫 一般的には、分類書架で $200 \text{ 冊/m}^2$ である。	$7.2 \times 10.8 = 77.76 \text{ m}^2$
小 計		207.36 $\text{m}^2$

b) 視聴覚室（多目的ホール）関連諸室

部 屋 名	規模設定基準及び根拠	計画面積
視聴覚室 (多目的ホール)	200人収容の視聴覚室 一般的に、その使い方の違いにより $1.2 \sim 3.3 \text{ m}^2/\text{人}$ である。	$14.4 \times 18 = 259.2 \text{ m}^2$ ( $1.29 \text{ m}^2/\text{人}$ )
映写室	リアスクリーン方式ビデオプロジェクター、その他視聴覚機材を設置する。	$3.6 \times 7.2 = 25.92 \text{ m}^2$
倉庫	視聴覚室を多目的に利用することから、メモ台付き折畳みイスを収納する。	$3.6 \times 7.2 = 25.92 \text{ m}^2$
A/C機械室	(視聴覚室+映写室)の10%程度	$3.6 \times 7.2 = 25.92 \text{ m}^2$
小 計		336.96 $\text{m}^2$

c) ビデオ・スタジオ関連諸室

部 屋 名	規模設定基準及び根拠	計画面積
ビデオスタジオ	カメラと被写体の距離を9mで設定する。断面的には、照明器具がカメラアングルに入らないよう、グリッドパイプ下で4.5m確保する。	$10.8 \times 10.8 = 116.64 \text{ m}^2$

調整室	コンソールデスク、モニターテレビ等を設置し、ビデオスタジオ側にのぞき窓を設け、研修生用スペースとする。	$10.8 \times 5.4 = 58.32 \text{ m}^2$
スタッフルーム	エンジニア 7.0 ~ 10.0 テクニク $5 \text{名} \times 4.5 \sim 7.0 = 22.5 \sim 35.0$ 計 $= 29.5 \sim 45 \text{m}^2$	$5.4 \times 4.8 = 25.92 \text{ m}^2$
A/C機械室	(ビデオスタジオ+調整室)の約20%程度	$5.4 \times 7.2 = 38.88 \text{ m}^2$
		小計 239.76 m <sup>2</sup>

d) 語学実習室関連諸室

部屋名	規模設定基準及び根拠	計画面積
語学実習室	30名用のLLブースと教師用コンソールデスクを配置する。	$7.2 \times 10.8 = 77.76 \text{ m}^2$
全上準備室	語学実習担当の時間講師4名の講師室としてのスペース $4 \text{名} \times 4.5 \sim 7.0 = 18.0 \sim 28.0 \text{m}^2$ と、教材の保管スペース	$7.2 \times 3.6 = 25.92 \text{ m}^2$
		小計 103.68 m <sup>2</sup>

e) 食堂関連諸室

部屋名	規模設定基準及び根拠	計画面積
食堂	80名用の客席 $1.7 \text{人/m}^2$ $1.7 \times 80 \text{名} = 136.0 \text{m}^2$	$5.2 \times 5.2 \times 5$ $= 135.2 \text{ m}^2$
厨房	$0.7 \text{人/m}^2$ $0.7 \times 80 \text{名} = 56.0 \text{m}^2$	$5.2 \times 5.2 \times 2$ $= 54.08 \text{m}^2$

小計 189.28

a)~e) 合計 1,077.04

共用部分(廊下、階段、トイレ等) 528.24

バルコニー 19.44

合計 1,624.72 m<sup>2</sup>



## (3) 管理ブロック

## a) 管理棟

学園全体の管理諸室と印刷・製本関連諸室で構成される。

部 屋 名	規 模 設 定 基 準 及 び 根 拠	計 画 面 積
学園長室	学園長の執務スペース 18 ~ 25m <sup>2</sup> 学園内の教職員 4 名程度の応接・打合せスペース $4 \text{名} \times 2.0 \sim 3.0 = 8 \sim 12$ 計 = 26 ~ 37m <sup>2</sup>	5.4 × 5.4 = 29.16m <sup>2</sup>
副学園長室	副学園長の執務スペース 18 ~ 25m <sup>2</sup> 学園内の教職員 4 名程度との打合せスペース $4 \text{名} \times 2.0 \sim 3.0 = 8 \sim 12$ 計 = 26 ~ 37m <sup>2</sup>	5.4 × 5.4 = 29.16m <sup>2</sup>
事務室	学園幹部職員 2名 × 13 ~ 18 = 26 ~ 36 (顧問エンジニア 2 名) 管理職員 8名 × 4.5 ~ 7 = 36 ~ 56 (事務局 2、広報室 2、経理室 4) 計 62 ~ 92m <sup>2</sup>	7.2 × 12.6 = 90.72m <sup>2</sup>
会議室	15名用会議室 $15 \text{名} \times 2.5 \sim 4 = 37.5 \sim 60 \text{ m}^2$	7.2 × 5.4 = 38.88m <sup>2</sup>
応接室	6 名用応接室 $6 \text{名} \times 3 \sim 4 = 18 \sim 24 \text{ m}^2$	5.4 × 3.6 = 19.44m <sup>2</sup>
保健室	医師の業務スペース、診察スペース、看護婦の業務スペース及び男女各 1 台のベッドスペース	7.2 × 3.6 = 25.92m <sup>2</sup>
警備室	警備主任の業務スペース ≒ 4.5 構内電話交換機 ≒ 4.5 受付事務 ≒ 4.5 構内放送設備、警報盤等 設置スペース ≒ 7.5 21.0m <sup>2</sup>	5.4 × 3.6 = 19.44m <sup>2</sup>
原稿作成室	印刷・製本室責任者 6.5 ~ 8.5 原稿作成員 $4 \text{名} \times 7 \sim 10 = 28 \sim 40$ 計 34.5 ~ 48.5	5.4 × 5.4 = 29.16m <sup>2</sup>

製版室	A-3 製版機、写真網掛け機や現有の輪転機、コピー機等を、中央に作業台を置いて、壁側に配置する。	5.4 × 7.2 = 38.88m <sup>2</sup>
印刷・製本室	A-3 オフセット印刷機1台、ギロチン、折機、のり付機等を、中央の作業台を中心に配置する。	7.2 × 7.2 = 51.48m <sup>2</sup>
印刷材料倉庫		7.2 × 3.6 = 25.92m <sup>2</sup>
展示・販売室		7.2 × 3.6 = 25.92m <sup>2</sup>

小計	424.08
共用部分（廊下、階段、トイレ等）	146.16
バルコニー	97.20
合計	667.44m <sup>2</sup>

b) ガレージ棟

部屋名	規模設定基準及び根拠	計画面積
ガレージ	車両2台分	6 × 6 = 36 m <sup>2</sup>
ワークショップ		6 × 6 = 36 m <sup>2</sup>
印刷用材料倉庫		6 × 6 = 36 m <sup>2</sup>
運転手控室	2名のロッカー、共用机、イス	3 × 2 = 6 m <sup>2</sup>
清掃員控室	10名の清掃員用ロッカースペースと、共用テーブル、イス	3 × 6 = 18 m <sup>2</sup>
トイレ男女各1		3 × 4 = 12 m <sup>2</sup>
		小計 144 m <sup>2</sup>

c) ゲートハウス

部屋名	規模設定基準及び根拠	計画面積
警備事務	2名用 × 4	4 × 2 = 8 m <sup>2</sup>
仮眠室	ベッド1台	2 × 2.5 = 5 m <sup>2</sup>
トイレ		2 × 1.5 = 3 m <sup>2</sup>
		小計 16 m <sup>2</sup>

d) 受電室 ANDEの規定による 4 × 5 20 m<sup>2</sup>

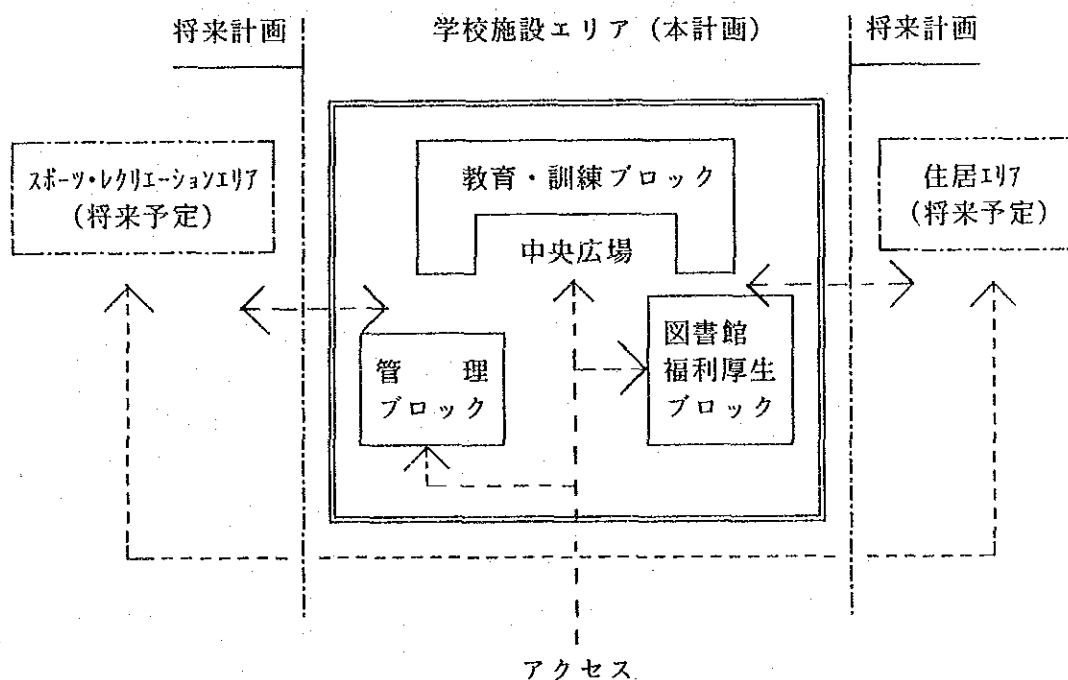
a)～d) 合計 847.44m<sup>2</sup>

### 4-3 基本計画

#### 4-3-1 敷地・配置計画

ANTELCO 所有の短波送信所として使用されている敷地の一部約10ヘクタールが、本計画の敷地として提供されている。南北に長い矩形で、東から西へならかな(6m / 250m) 下り勾配を持つ草原である。敷地の西面に石敷きの 6m幅の公道があり、北面にも未舗装の幅約 6mの道路がある。敷地南面には、ANTELCO の既存施設用の構内道路(未舗装、幅約 4m)があり、その南側の約 6ヘクタールも、本計画のために使用可能として追加提案された。

西面の公道から本計画施設へ上り勾配でアプローチするのが、最も自然である。本計画施設は、教育・訓練、図書館・福利厚生、管理諸施設を含むアカデミックな学校施設である。パラグアイ国側は、この学校施設部門に加えてスポーツ・レクリエーション部門(運動グラウンド、プール、バスケット、テニスコート等)と住居部門(学生寮、教職員住宅等)を将来独自に設けることを予定している。本学校施設の将来における増築と、上記以外の部門の施設拡充に対応できるような全体配置計画が必要となる。



配置計画概念図

本計画の学校施設を敷地の南側部分約 3.5ヘクタールにゆったりと配置し、北側部分の約 6.5ヘクタールはスポーツ・レクリエーションエリアとして確保する。既設の構内道路をはさんだ南部分の約 6ヘクタールは、住居エリアとする。

本計画の学校施設については、西側道路のアプローチから東に向かって直線の上り勾配で、中央広場まで歩道を広く取る。メインゲートの北側に管理棟を配置し、外来者に対応させる。図書館棟は、メインゲートと教育・訓練ブロックの中間、中央歩道に対して南側に配置することにより、当学園の教職員・学生などが共通して使用しやすい位置とした。また、図書館棟は公共性の高い施設でもあることから、教育・訓練活動を阻害することなく、公共的に使用できる位置とした。メインゲートと管理棟付近に駐車場を設け、車道はメインゲートから約40mのところまでとし、それより東側の図書館・福利厚生ブロックや教育・訓練ブロック等は歩道のみとし、人と車の分離を図る。駐車場は、教職員 237名、大学生 180名、企業内訓練生約 300名/日で合計 718名を対象とし、その5%、36台分で計画する。

教育・訓練ブロックは、メインゲートから最も奥まった東側の位置に配置した。電子工学学院学部調整部、訓練部、育成部の3部門の学生・訓練生が共用する実習棟を中央広場に面して配置し、電子工学学院棟、訓練棟、工業高校棟を実習棟の外側に配置した。実習棟とそれら3棟は、連絡用渡り廊下で接続し、4棟が一体となって、教育・訓練活動の場を形成する配置計画とした。

#### 4-3-2 建築計画

##### (1) 各棟計画

前述した当学園の諸室を、その役割、機能、他室との関連などから、下記に示す3ブロック9棟に分類・整理した。

##### 1. 教育・訓練ブロック

- a) 実習棟
- b) 電子工学学院棟
- c) 訓練棟
- d) 工業高校棟

##### 2. 図書館・福利厚生ブロック

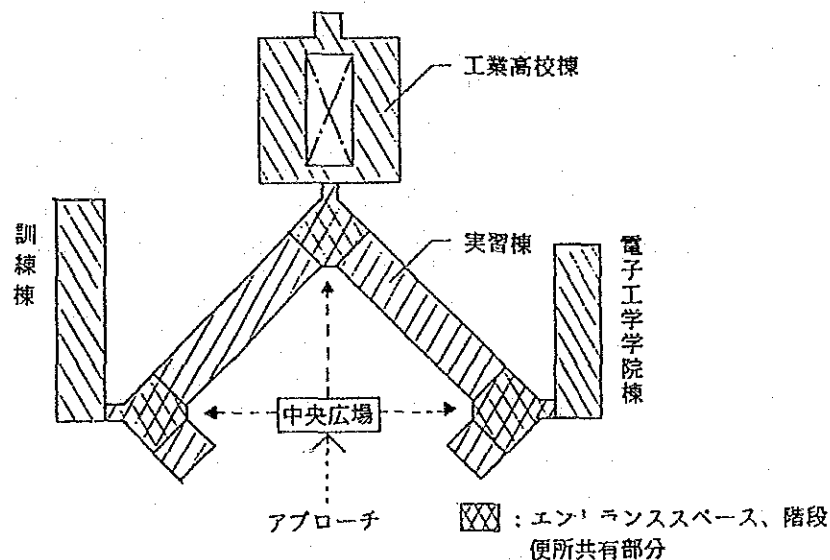
- e) 図書館棟

##### 3. 管理ブロック

- f) 管理棟

- g) ガレージ棟
- h) ゲートハウス
- i) 受電室

教育・訓練ブロックを構成する実習棟、電子工学学院棟、訓練棟、工業高校棟の4棟は、各部門の管理区分の独自性及び教育・訓練の対象者や内容の違いにより、空間的には独立棟としているが、実習棟と他の3棟を連絡用渡り廊下で結ぶことにより、エントランススペース、階段、便所を共有することで、経済的な建築計画とした。また図書館棟では、食堂を本棟に付属させて、施設の利用効率を高める計画とした。以下に各棟別の計画特徴を述べる。



教育・訓練ブロック 施設関連図

a) 実習棟

教育・訓練ブロックの中心として位置付けられる。技術関連のほとんど全ての実習室及び関連室で構成される。(ビデオスタジオ関連諸室は視聴覚室との関連から、また語学実習室は技術実習分野とは異質であることから、図書館棟に含めた。) 電子工学学院棟(電子工学学院学部調整部)、訓練棟(訓練部)、工業高校棟(育成部)の学生・訓練生が共通して使用する実習室で構成されているので、それら3棟とは渡り廊下で結ばれる。それらの接続点には共用施設である階段、便所を設けると共に、3棟へのアクセスとして位置付け、エントランス空間を創出する。3棟との接続点にある階段、便所は、実習棟のものであると同時に、各々他の3棟のためのものでもある。

メインゲートからの主動線（歩道）に対して45°の角度を持たせた2つの主翼棟により中央広場を作り出し、その中央広場を外廊下が介在して包み込む平面計画とした。全体を2階建てで計画し、中央広場側は外廊下、反対側はバルコニーを設けて、直射日光の室内への侵入を避けると共に、バルコニーは、空調設備の屋外機等の設置場所として利用する。実習室の機能要求として、普通教室に比べ高い室内環境が要求されるため、2階の屋根スラブ上部にスレートの勾配屋根を設け、その中間に自然通風を導入することにより、屋根面からの強い輻射熱を遮断する。

交換・伝送実習室は機材の高さが約3.0mあり、各々のシステムを架空ケーブルで連絡することから、有効天井高を3.5mで計画した。全般的に実習室は機材の設置スペースの確保、空調負荷低減を考慮して1.8m以上のところに高窓を設ける。

交換・伝送実習室は、各々の機材をシステム毎に架空ケーブルで連絡することから、横並びの部屋とする。実習材料や測定機器の保管される準備室は各実習室に隣接して設け、効率的な教育・訓練活動が行える設計とした。電子工学学院棟、訓練棟、工業高校棟に関連の深い実習室は、それらの棟との交点近くに配置し、動線の短縮を図った。

#### b) 電子工学学院棟

電子工学学院学部調整部の教務諸室（学術調整官室、秘書室、常勤エンジニア室、教師室等）と普通教室4教室で構成される。本棟へのアクセスは、中央広場に面した実習棟内に設け、階段、便所等は実習棟と共用とする。普通教室には空調設備を設置しないので、本棟は東西軸とし、南北に開口部を大きく設けて自然通風を積極的に取入れる。2階建てで計画し、断面計画では、実習棟側に外廊下、反対側にバルコニーを設け、そのふん屋根庇を深く取り、強い日射と雨のふき込みを防止する計画とした。1、2階とも、躯体梁下で2.75mとし、南北の開口部を広く確保する計画とした。1階の天井高は2階のスラブ下であるので約3.3m、2階は屋根野地板が天井となるので3.3～4.8mと高く設けることが可能であり、人間の居住高さ2.0mまでの室内環境を良好に保つ計画とした。

#### c) 訓練棟

訓練部の教務諸室（訓練部部長室、秘書室、常勤エンジニア室、教師室等）と普通教室6教室で構成される。平面・断面計画は、電子工学学院棟と同じ。

#### d) 工業高校棟

育成部の教務諸室（育成部部長室、秘書室、常勤エンジニア室、教師室等）、普通教室9教室と、本棟が本計画の学校施設の主動線である歩道軸線の延長上にあるので、給

水システム室、高架水槽タワーで構成される。電子工学学院棟、訓練棟に比べ教室数が多いことや、実習棟との動線の短縮を考慮し、中庭をはさんだ2階建2棟で計画した。断面計画は訓練棟と同じ。

e) 図書館棟

本学園の教育・訓練事業を側面から支援する図書館、視聴覚室、食堂とビデオスタジオ及び関連諸室、語学実習室の2つの実習室で構成される。エントランスホールを中心に、各室へ動線を導く。閲覧室、書庫及び食堂は平屋建とし、他は2階建で計画する。ビデオスタジオは、その機能からグリッドパイプ下で4.5mの高さが必要であるため、この部分は敷地の高低差を利用して2.0m下げた地盤に1階床を計画し、階高5.75mを確保した。

視聴覚室は18.0m×14.4mと広い部屋となるので2階に配置し、屋根勾配を利用して最低2.7m、最高4.5mの天井高とし、部屋の広さに合わせた天井高で計画した。閲覧室は書庫部分の屋根とのレベル差を利用し、高窓を設けて採光率を高め、閲覧室としての視覚環境を高める計画とした。

f) 管理棟

当学園全体の管理諸室と、印刷・製本関連諸室で構成し、平屋建で計画した。本棟の中央、メインゲートに面して玄関を設け、その左側に印刷・製本関連諸室をまとめ、右側に管理諸室をまとめて配置した。

主要諸室は空調設備を設けること、各室の緊密な連絡の容易性を考慮して、中廊下式の平面計画とした。

断面的には、外周にバルコニーを巡らせ、バルコニー上部まで屋根庇を深く取ることにより、強い日射と雨のふき込みを防ぐと共に、バルコニーは空調設備の屋外機等の設置場所として利用する。天井内は建物妻側に大きく換気用の開口を設けて、自然通風により屋根面からの輻射熱を防ぐ計画とした。

g) ガレージ棟

車両2台のガレージ、施設・機材のメンテナンス用ワークショップ、施設メンテナンス用倉庫、運転手・清掃員控室等で構成される。車・人共に外から直接アクセス可能な、平屋建で計画した。

h) ゲートハウス

メインゲートで、当学園への入出者管理が行えるゲートハウスとする。夜間も2名の警備員が常駐可能な計画とした。

(2) 構造計画

a) 設計基準

パラグアイ国においては明確な規定はなく、ブラジル、アルゼンチン、アメリカ、ドイツ等各国の規定が採用されているが、強制力はなく、技術者の裁量に任されている。

本計画の構造設計は、広く用いられているアメリカ合衆国の諸規準に、現地の実情を加味して行うものとし、下記の基準、規定に準拠する。

- ・ Uniform Building Code (U.B.C.) / U.S.A.
- ・ Building Code Requirements for Reinforced Concrete (ACI 318-77)

b) 荷重

① 固定荷重

構造部材、仕上部材、設備部材などの自重をすべて考慮する。

② 原則として、Uniform Building Code による。

③ 風圧力

1976～1988年における100km/h を越える最大瞬間風速の記録は数回のみであり、その最大値は1981年12月に記録された 120km/h (33.3m/sec.) である。この値により速度圧を求めると 69.5kg/m<sup>2</sup>となるが、統計期間がごく短いこともあり、安全を見込み、120kg/m<sup>2</sup>で設計する。

④ 地震力

パラグアイ国は、新期造山帯に属するアンデス山脈周辺のような地震多発地帯とは異なり、地帯構造上、ほぼその全域が安定陸塊と呼ばれる地帯に属し、地震は極めて少なく、被害の記録は皆無である。従って、地震力については考慮されていない。

c) 基礎計画

本プロジェクト計画地の地質は、地表下 4.0m 前後まで N 値10以下中位のシルト質粘土層が続き、8.0m 以深よりは N 値30以上の強固な粘土層となっている。本計画建物は、平屋及び2階建てで計画されているが、不等沈下を極力防止し、労働力の安価なこ



となど経済性を考慮に入れ、支持地盤をN値15~20前後の中間層とし、鉄筋コンクリート造の直接基礎で計画する。方法としては、現地で一般的に行われている壺掘りにて直接支持地盤まで基礎を下げ、軽微な建物の基礎については、基礎底面から支持地盤までラップルコンクリートにより地盤を置換する。

#### d) 架構計画

設計にあたって地震荷重を考慮する必要がないことを踏まえ、架構計画については、以下の事項に留意する。

- 合理的かつ単純な構造システム
- 経済的な断面設計
- 施工性（現地の建設関係者の慣れた工法の採用、施工の容易さ、施工の確実さ等）
- 調達の容易な資材の採用
- 耐久性

#### e) 構造材料

##### ① コンクリート

現在アスンシオン市内の建築現場では、広くレディーミクストコンクリートが使用され、供給量、品質等に大きな問題はない。本計画地はルケ市内にあるが、アスンシオン市中心部より約30分の位置にあり、工場よりの搬入時間による品質劣化を生じない範囲にあるので、本計画にも使用する。設計基準強度は、 $F_c = 210\text{kg/cm}^2$ とする。打設後の乾燥収縮によるひび割れをできるだけ小さくするため、コンクリートのスランプは15cm位までとする。

##### ② 鉄筋

パラグアイ国の異形鉄筋（規格品）とし、降伏点強度 $f_y = 4,200\text{kg/cm}^2$ 以上のものを使用する。（AP420DNS - NORMA ABNT - NBR 8965/1985）

現在生産されている鉄筋のサイズは、6, 8, 10, 12, 16, 20, 25φである。

継手は、すべて重ね継手とする。

##### ③ 木材

小屋組に用いる材は、黒ラパチョ材（Lapacho Negro）を使用する。黒ラパチョ材は、パラグアイ国内で構造用木材として広く使用されている。

(c) 設備計画

a) 電気設備

① 受変電設備

本建物電力用として電力会社 (ANDE) から 3φ 3W 23KV 50HZ の電力の供給を受ける。

引込み方法は、屋外電力柱より架空配線にて受電室 (ANDE 専用室) まで引込む。受電室以降は、地中配線にて実習棟電気室まで引込み、3φ 4W 380V/220V 50HZ に変電する。

② 自家発電設備

停電対策用として200KVA程度の発電設備を設置する。発電機からの供給負荷は、防災負荷及び保安上必要な負荷とし、消火栓ポンプ、自動火災報知器盤、放送アンプ、揚水ポンプ、排水ポンプ、電話交換機及び一部実習機材などの電源が含まれる。

③ 幹線設備

電気室内に設置した配電盤より各棟に設ける電灯分電盤、動力分電盤及び実習電源盤へ電力を供給する。

配電方式は、天井内にケーブルラック方式とする。

i) 電灯分電盤 3φ 4W 380V/220V 50HZ

ii) 動力盤 3φ 4W 380V 50HZ

iii) 実習電源盤 3φ 4W 380V/220V 50HZ

④ 電灯設備

各棟に設けた電灯分電盤より各室照明器具及びスイッチへの配管配線を行う。

照明器具の光源は蛍光灯を主体とし、各室に見合った照度が得られるようにする。但しビデオスタジオ等の特殊な目的をもった部屋には、白熱灯、ハロゲンライト等、用途に見合った光源を設定する。

⑤ コンセント設備

各室に電源取出し用コンセントを設ける。

コンセント電源は、一般電源と発電電源の2種類とし、コンセントを色で区別し、使用機器により使い分けられるようにする。

⑥ 動力・監視設備

各棟に設けた動力盤より各種動力機器に電源を供給するとともに、機器類の異常及び故障が生じた時は、警備室に警報を出せるようにするほか、ゲートハウスに警報信号を移報する。

機器の運転は、ポンプ類はセンサーによる自動運転とし、空調機器及び換気関係は動力盤において発停するほか、手元スイッチにて発停できるようにする。

⑦ 電話設備

本建物用として電話会社 (ANTELCO) から電話回線10回線程度受ける。

管理棟警備室内に電話交換機を設置し、各所に設けた電話機に配管・配線する。

電話交換機は、デジタル式電子交換機とする。

⑧ テレビ共聴設備

管理・事務諸室、食堂及び調整室等にテレビコンセントを設置する。

⑨ 放送設備

管理棟警備室に全館放送用のアンプ機器設備を設置し、構内の呼出し、チャイム及び音楽放送 (BGM) を行う。

⑩ 自動火災報知設備

各棟の主要な場所に総合盤を設置し、火災時に消火栓ポンプを起動させるとともに、非常ベルを鳴動させる。また、実習棟、図書館棟には火災検知器を設置し、自動的に火災を検出する。

⑪ 避雷針設備

建物上部及びアンテナ鉄塔上部に避雷用突針を設ける。

b) 給排水衛生設備

本計画予定地周辺には、給水本管は布設されていない。現在ANTELCO 短波送信所構内には1本の井戸設備がある。この飲料用水の水質検査が行われたが、結果は飲用適であるとIPT よりレポートされている。

① さく井設備

敷地内に1日使用量 $75\text{m}^3/\text{日}$ 、最大揚水量  $150\text{m}^3/\text{日}$ のさく井を行い、建物内地下ピットの沈砂槽を経て、受水槽に貯水する。

井戸揚水量  $75\text{m}^3/\text{日}\sim 150\text{m}^3/\text{日}\times 1\text{本}$

井戸口径  $200\phi$

深さ  $100\text{m}$

② 給水設備

給水方式は受水槽 ( $40\text{m}^3$ ) より揚水ポンプにて高架水槽へ揚水し、以下重力式にて各棟に給水する。

③ 排水設備

汚水、雑排水は屋内分流式で屋外にて合流し、腐敗槽で処理された後、浸透槽へ導かれる。雨水は、前面道路に排水する。

④ 給湯設備

給湯方式は局所式とし、電気湯沸器を設置し、給湯を行う。

⑤ 衛生器具設備

建築計画に合わせて、必要な箇所に衛生器具を設置する。

実験室などには、器具に合わせた設備を行う。

c) 空調換気設備

① 空調設備

一般居室：空冷パッケージ+ダクト (1部直吹き) を使用する。

個別居室：空冷スプリットタイプクーラー並びにウインド型クーラーを各室に配置する。

外気取入れは個別に外気ガラリを設ける。

なお、学園長室にのみ暖房システムを設備する。

② 換気設備

厨房：有圧換気扇による給排気方式とする。

他の換気が必要な部屋には、個別換気扇を取付ける。

教室に天井扇を設ける。

d) その他の設備

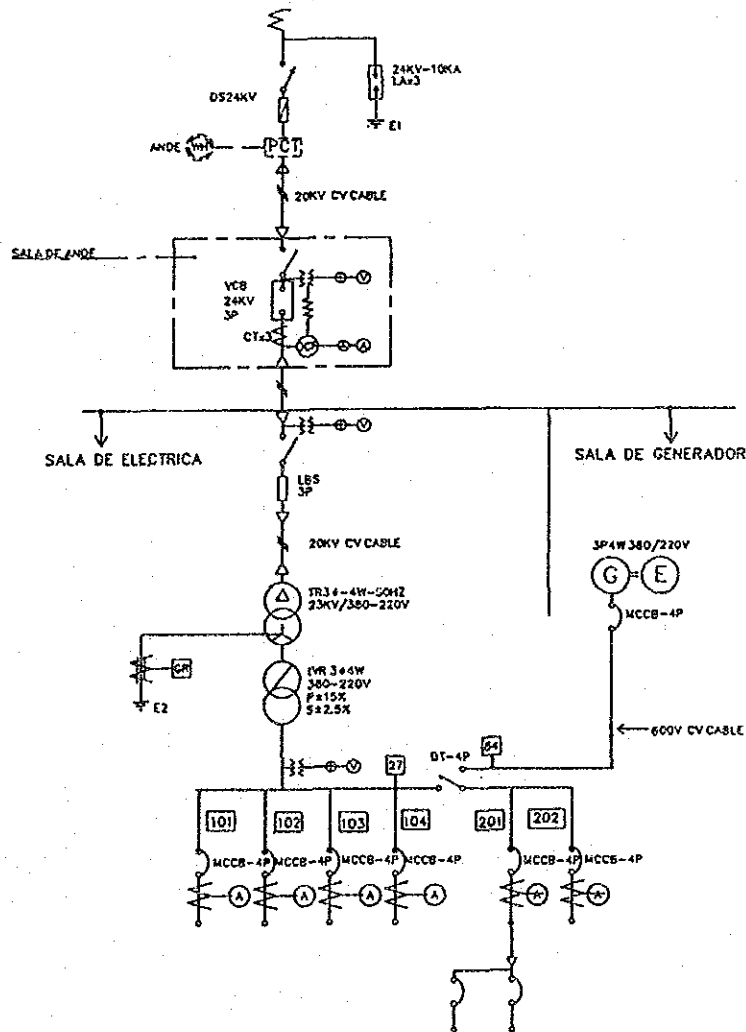
① ガス設備

LPG ボンベより配管にて、必要な箇所へガス供給を行う（厨房内ガスレンジ1台のみ）

② 消火設備

屋内消火栓設備を設けて、火災時に備える。

DIAGRAMA DE ELECTRICA



(4) 建設資材計画

本計画施設の建設資材計画は、下表の通りである。選定にあたっては、品質・価格及び供給に問題がないかぎり現地材料もしくは隣国であるブラジル、アルゼンチン製の、パラグアイでも一般的に使用されている建設材料を選定し、コストの低減、施工及びメンテナンスの容易なものを心掛けた。

a) 構造材 (主要構造部)

部 位	材 料	現地	第3国	日本	選定理由・備考
柱・梁・床・階段	鉄筋コンクリート造	○			
外壁	レンガ積 (1枚積)	○			
内壁	〃 (半枚積)	○			

b) 外部仕上げ  
実習棟

部 位	材 料	現地	第3国	日本	選定理由・備考
屋根	コンクリートスラブ 上に波型 スレート板屋根 アスファルト防水コンクリート押	○ ○	○		材料は第3国で施工 は現地
外壁	化粧レンガ積	○			
バルコニー } 腰壁 外廊下	モルタル 1行、ペンキ	○			材料は第3国、組立 ・施工は現地
柱型 (外廊下、バルコニー)	モルタル 1行、ペンキ	○			
床: 外廊下	テラゾータイル	○			
バルコニー	防水モルタル	○			
その他	モルタル コテ	○			
軒天井・外廊下天井	セメントボード 6m/m ペンキ (木下地)	○			
建具	アルミサッシ	○	○		

電子工学学院棟  
 訓練棟  
 工業高校棟

3棟共通

部 位	材 料	現地	第3国	日本	選定理由・備考
屋根	瓦屋根（木造小屋組）	○			
外壁	化粧レンガ積	○			
バルコニー 外廊下	腰壁 モルタル 工、ベキ	○			
柱型（外廊下のみ）		○			
床：外廊下	テラゾータイル	○			
バルコニー	防水モルタル	○			
その他	モルタル コテ	○			
軒天井・外廊下天井	セメントボード 6m/m ベキ （木下地）	○			
建具	スチール製ブラッシ窓	○			

図書館棟

部 位	材 料	現地	第3国	日本	選定理由・備考
屋根	瓦屋根（梁はRC、母屋は木造）	○			
	アスファルト防水17クリート押	○	○		材料は隣国で施工は現地
外壁	化粧レンガ積	○			
床：エントランス部分	小砂利洗い出し	○			
バルコニー	防水モルタル	○			
その他	モルタル コテ	○			
軒天井	セメントボード 6m/m ベキ （木下地）	○			
建具	アルミサッシ	○	○		材料は隣国で施工は現地

管理棟

部 位	材 料	現地	第3国	日本	選定理由・備考
屋根	瓦屋根（木造小屋組）	○			材料は隣国で施工は 現地
外壁	化粧レンガ積	○			
バルコニー腰壁	モルタル 珪、ベキ	○			
床	モルタル コテ	○			
軒天井	セメントボード 6m/m ベキ (木下地)	○			
建具	アルミサッシ	○	○		

ガレージ棟

部 位	材 料	現地	第3国	日本	選定理由・備考
屋根	波型スレート板	○			
外壁	モルタル 珪、ベキ	○			
床	モルタル コテ	○			
建具	スチール製バランツ窓	○			

c) 内部仕上げ  
実習棟

部 位	材 料	現地	第3国	日本	選定理由・備考
床：交換 伝送 情報処理 部長室 エネルギー室 その他実習室 壁	Pタイル			○	品質及び供給
	フローリング（直貼）	○			
	モルタル コテ	○			
	テラゾータイル	○			
	モルタル 珪、ベキ	○			
	一部化粧レンガ積	○			
天井：部長室 その他	化粧合板ワニス	○			
	モルタル 珪、ベキ	○			
建具	木製ドア	○			



電子工学学院棟  
訓練棟  
工業高校棟

3棟共通

部 位	材 料	現地	第3国	日本	選定理由・備考	
床：教務室 教室 壁 天井：教務室 教室1F 教室2F 建具	フローリング（直貼）	○				
	テラゾータイル	○				
	モルタル、ペンキ	○				
	一部化粧レンガ積	○				
	化粧合板ワニス	○				
	モルタル、ペンキ	○				
	屋根野地瓦あらわし	○				
	木製ドア	○				

図書館棟

部 位	材 料	現地	第3国	日本	選定理由・備考	
床：イントラスホール スタジオ 調整室 映写室 LL教室 閲覧室 レファレンス 視聴覚室 A/C機械室 その他 壁：イントラスホール 閲覧室 レファレンス スタジオ 調整室 視聴覚室 その他 天井：イントラスホール 視聴覚室 閲覧室 調整室 LL教室	小砂利洗い出し	○				
	Pタイル			○	品質・供給	
	カーベット		○		供給	
	モルタル、コテ	○				
	テラゾータイル	○				
	石貼（Piedra Lajo）	○				
	木板貼、ワニス	○				
	有穴合板ペンキ				○	品質・供給
	木スリットタテザン及 化粧合板ワニス	○				
	モルタル、ペンキ	○				
金属成型板			○		供給	
ミネラルボード			○		供給	

部 位	材 料	現地	第3国	日本	選定理由・備考
スタジオ	グラスウールボード 直貼		○		供給
食堂	屋根野地瓦あらわし	○			
その他	セメントボード 6m/m ベンキ	○			
建具：一般	木製ドア	○			
スタジオ関連	アルミ簡易防音型			○	品質・供給

管理棟

部 位	材 料	現地	第3国	日本	選定理由・備考
床：玄関ホール	石貼	○			
学園長室	カーペット		○		供給
応接室					
会議室					
その他					
壁：玄関ホール	セラゾータイル	○			
学園長室	石貼 (Piedra Lajo)	○			
応接室	木板貼ワニス	○			
会議室					
その他					
天井：玄関		モルタル 珪、ベンキ	○	○	
学園長室	金属成型版				
応接室	ミネラルボード				
会議室					
その他	セメントボード、ベンキ	○			

ガレージ棟

部 位	材 料	現地	第3国	日本	選定理由・備考
床	モルタル コテ	○			
壁	モルタル 珪、ベンキ	○			
天井	屋根スレート板裏あらわし	○			

### 4-3-3 機材計画

#### (1) 計画の方針

IPT そのものは単独の組織であるが、中に含まれる工業高校・電子工学院・企業内訓練部は、それぞれ独自のカリキュラムに基づき独立した教育が行われている。従って、本来各部門から要求される機材の内容・グレードは一律ではない。

しかしながら、今回機材が導入される主要部は、各部門が共有する実験実習棟を中心としたものであり、このような多様な対象者が共有でき、かつ効率的な教育を行うため、機材は大学レベルの基礎実験・実習項目を中心として構成する。さらに、個々の機材については下記の方針に基づき選定する。

- a) 計画される機材の対象は、本計画により新築される施設内に設置されるものとする。
- b) 現有機材で移設可能なものについては有効利用をする。
- c) 実験・実習用機材は、パラグアイ側よりの要請に基づくものであるが、そのグレードは上記計画の方針に述べたように日本の大学基礎教育を基準とした。

さらに理科については、パラグアイ国にその設備基準が無いため、日本の高等学校用理科振興法に基づく教材の選定を行う。

- d) 選定される機材は、パラグアイ国内において十分にメンテナンスが可能な機材であることを条件とするが、パラグアイ国内でそのスペアパーツ等の調達が困難な機材については、十分なスペアパーツを付加する。

#### (2) 機材リスト

上記方針に基づき設置する機材は以下のとおり。

a) 電子工学実習室	磁気増幅器実験装置	3 台
	デジタル/アナログ変換実験装置	3
	演算増幅実習装置	3
	マイクロ波実験装置	3
	AM送受信回路実習装置	3
	計算機要素実習装置	3
	フィードバック制御装置	3
	パルスジェネレータ	10
	ロジックアナライザ	10
	インダクタンス・レジスタンス・キャパシタンスメータ	10
	実験台	20

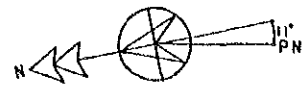
	そ の 他	1 式
b) 情報処理実習室	教育用コンピュータ	16 台
	プリンター	16
	全上用 ソフト	16
	そ の 他	1 式
c) 理科実験室	電子比電荷測定器	3 台
	シンクロスコープ	3
	分 光 計	1
	ストロボ装置	1
	直示天秤	1
	顕微鏡テレビ装置	1
	中央実験台	6
	サイド実験台	1 式
	ガラス器具類	1
	薬 品 類	1
	そ の 他	1
d) 実習室	中央実験台	2 台
(交換・伝送・線路)	〃	4
	〃	3
	そ の 他	1 式
e) 製図室	製 図 台	30 台
	青 焼 機	1
	そ の 他	1 式
f) 印刷機器類	原稿制作用タイプ	1 台
	グラフィックカメラ	1
	製 版 機	1
	A3オフセット印刷機	1
	折 り 機	1
	のり綴じ機	1
	ギロチン	1
	そ の 他	1 式
g) 図書室	閱 覧 机	12 台
	閲覧椅子	78
	カードキャビネット	2
	書 架	1 式

	コピー機	1 台
	そ の 他	1 式
h) 語学研修室	LLコントローラ	1 台
	生徒用テープレコーダ	30
	ブース	15
	教材提示装置	1
	ビデオプロジェクタ	1
	そ の 他	1 式
i) スタジオ/調整室	スタジオカメラ	3 台
	カメラスタンド	2
	接続パネル	1
	カメラコントロールユニット	3
	編集VTR	1
	編集ソースVTR	2
	TBC	2
	ビデオスイッチャー	1
	ビデオモニター	11
	モニタコンソール	1
	シグナルジェネレータ	1
	映像・パルス分配器	2
	機材ラック	2
	インカム・Qランプシステム	1 式
	コントロールコンソール	1 台
	ミキサー	1
	編集用オープンテレコ	2
	編集コントローラー	1
	壁用調光器	1
	灯器吊下用ビーム類	1
	照明灯器類	1 式
	そ の 他	1
j) 多目的ホール	硬質アクリルスクリーン	1 台
AV機材	電動昇降式白板	1
	電動暗幕	1 式
	コントロール卓	1 台
	メインスピーカ	2

	反射ミラー装置	1 台
	制 御 盤	1
	ビデオプロジェクタ	1
	そ の 他	1 式
k)	C A I 教材	1 式
l)	デジタル技術訓練機材	
	1) デジタル交換機訓練用機材	
	デジタル交換機	1 式
	デジタルディストリビューションシステム	1
	シュミレータ	1
	そ の 他	1
	2) ケーブルPCM 方式訓練用機材	
	端局装置	2 式
	中継器	1
	A/D, D/Aコンバータ	1
	ビットエラー測定機	1
	そ の 他	1
m)	その他	
	総合据付用工具雑材料	1 式
	一般教室用黒板類	19 室分
n)	家具類	
	多目的ホール用椅子	250 席
	教室用家具(机、椅子) 19室	589 席
	食堂用机、椅子	128 席
	その他 家具	1 式

#### 4-3-4 基本設計図

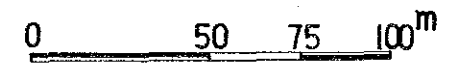
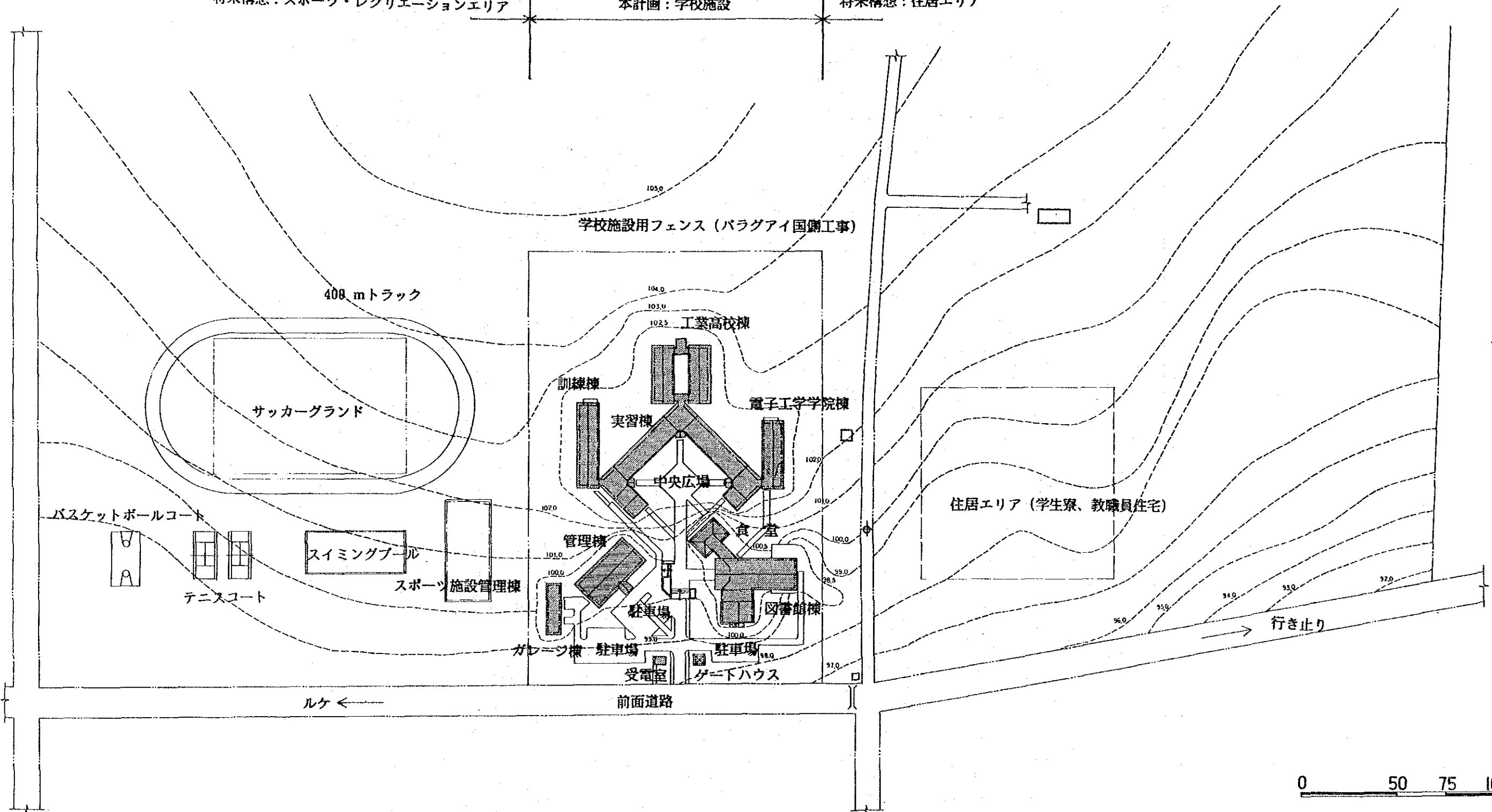
- 1) 配置計画図
- 2) 実習棟：1階平面図
- 3) 実習棟：2階平面図
- 4) 実習棟：立・断面図
- 5) 電子工学学院棟：平面図、立・断面図
- 6) 訓練棟：平面図、立・断面図
- 7) 工業高校棟：1,2階平面図
- 8) 工業高校棟：立・断面図
- 9) 図書館棟：地下階・1階平面図
- 10) 図書館棟：2階平面図
- 11) 図書館棟：立・断面図
- 12) 図書館棟：立・断面図
- 13) 管理棟：平面図、立・断面図
- 14) ガレージ棟、ゲートハウス、受電室：平面図、立・断面図
- 15) 敷地造成・整地計画図



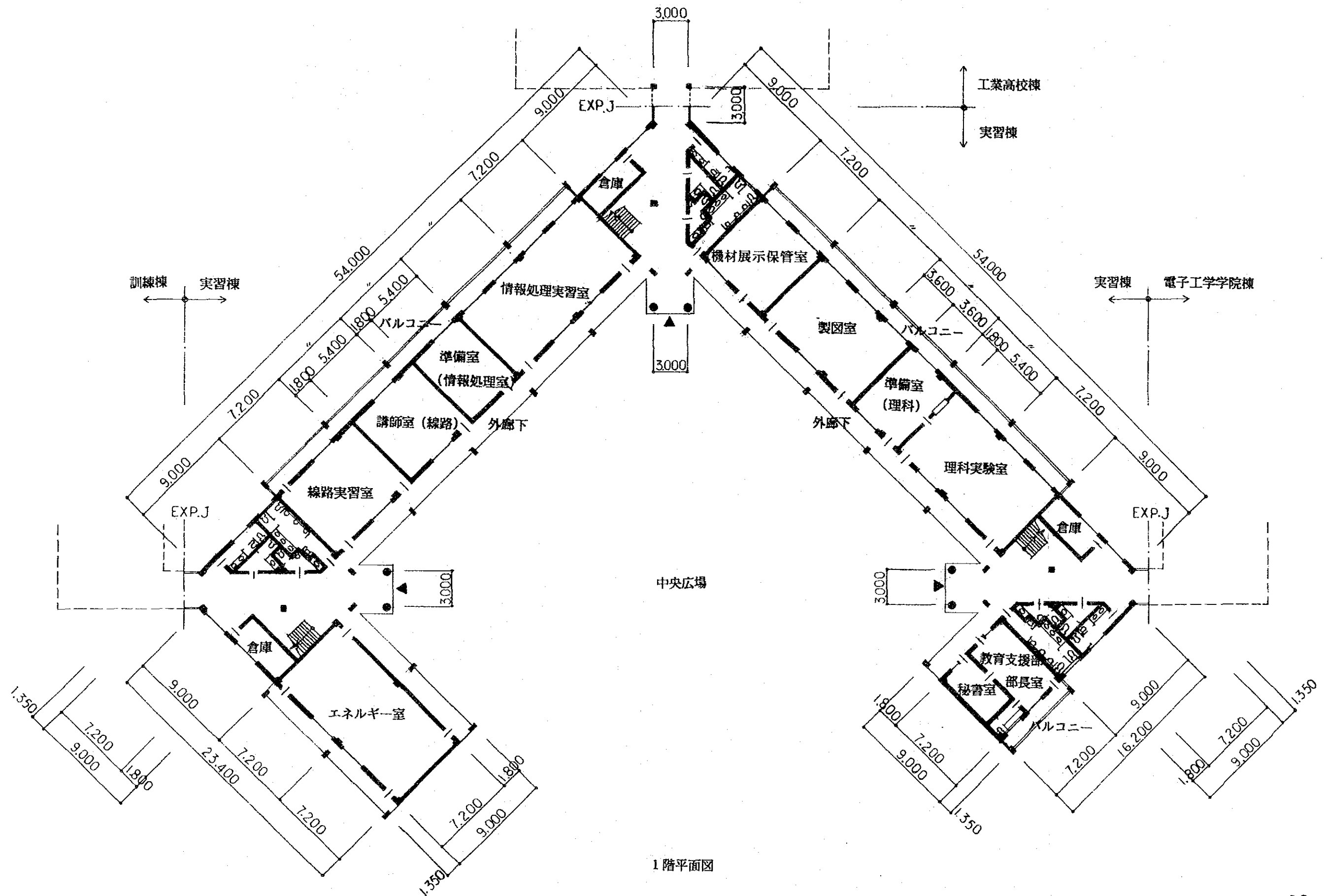
将来構想：スポーツ・レクリエーションエリア

本計画：学校施設

将来構想：住居エリア

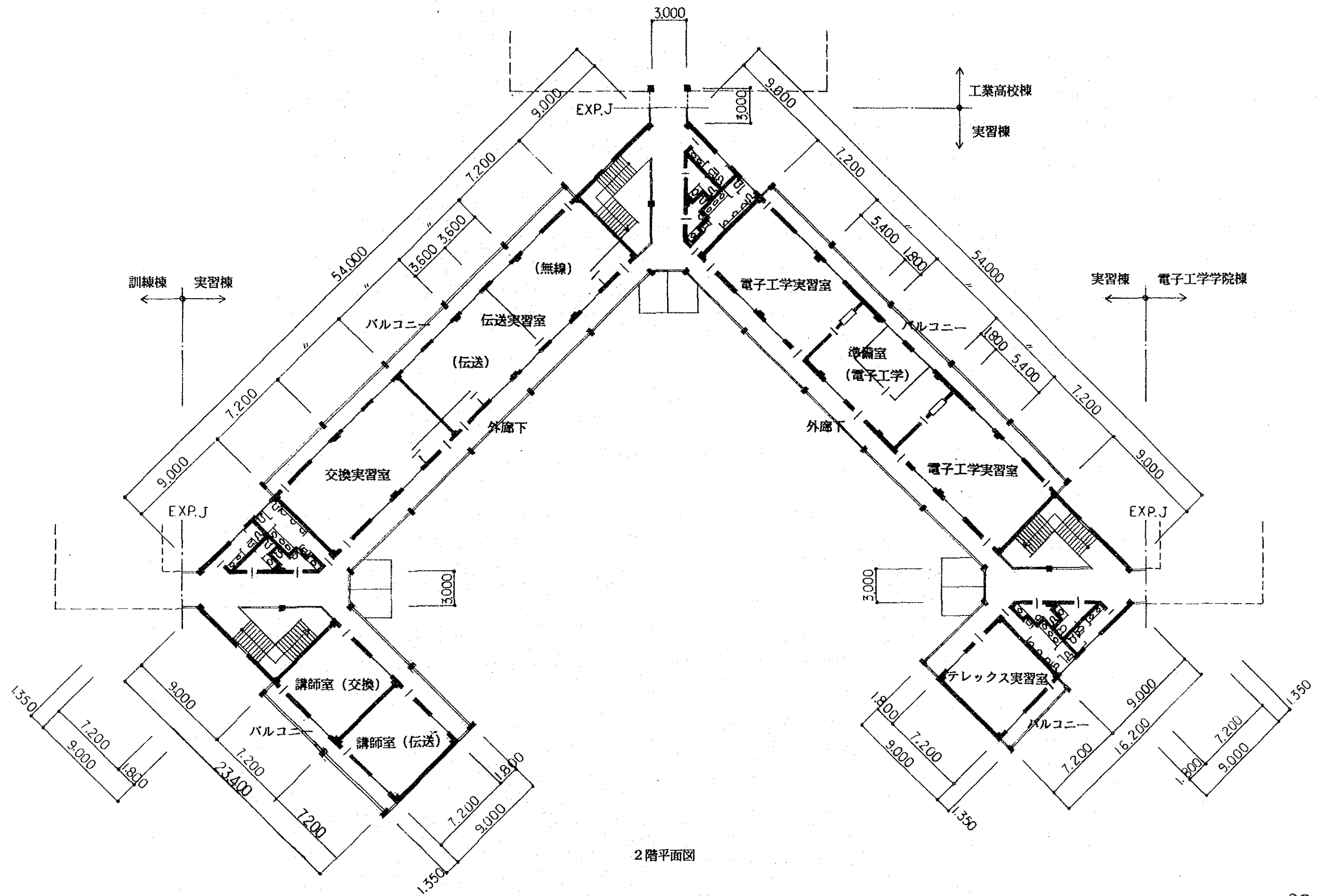




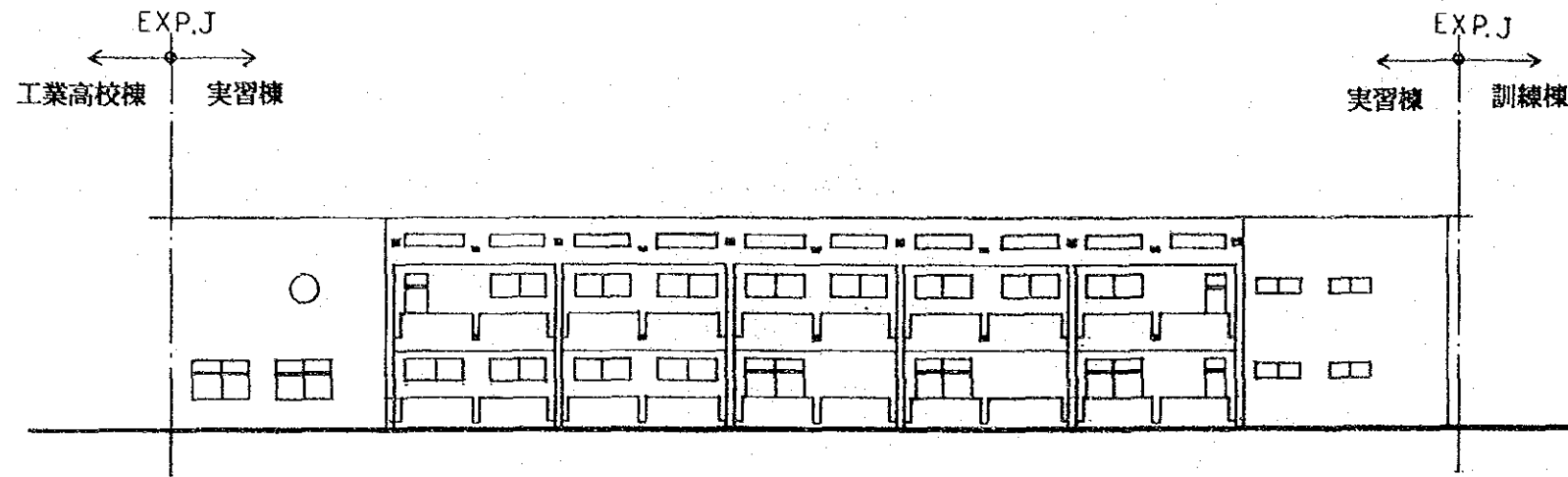


1階平面図

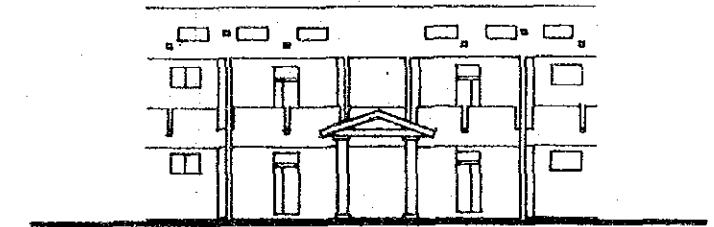
実習棟：1階平面図 1/300



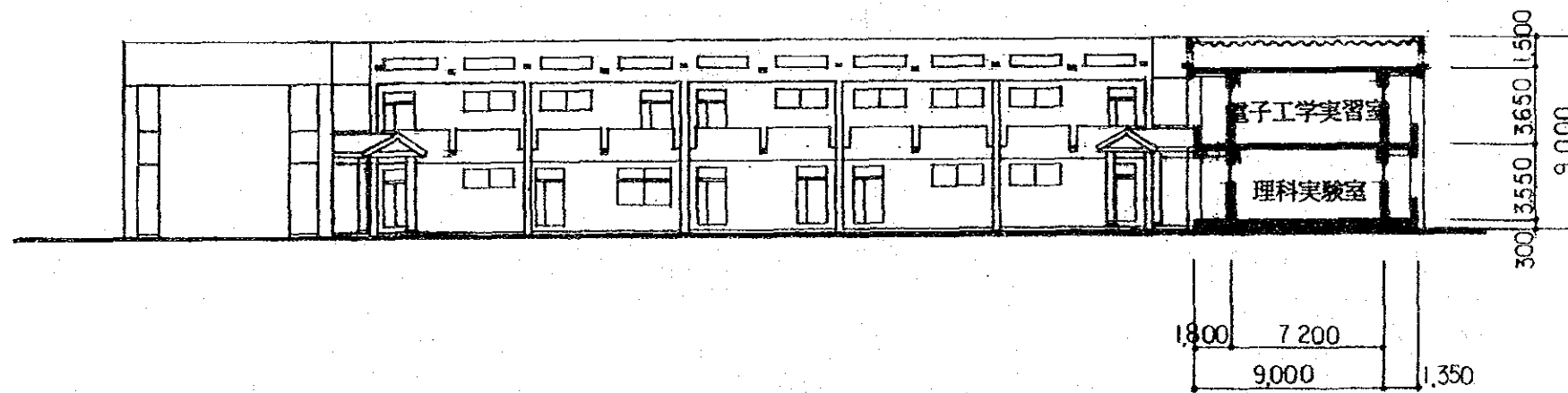
2階平面図



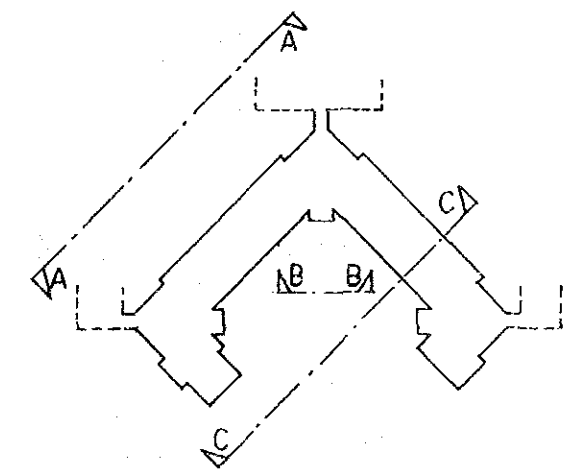
A-A 立面図



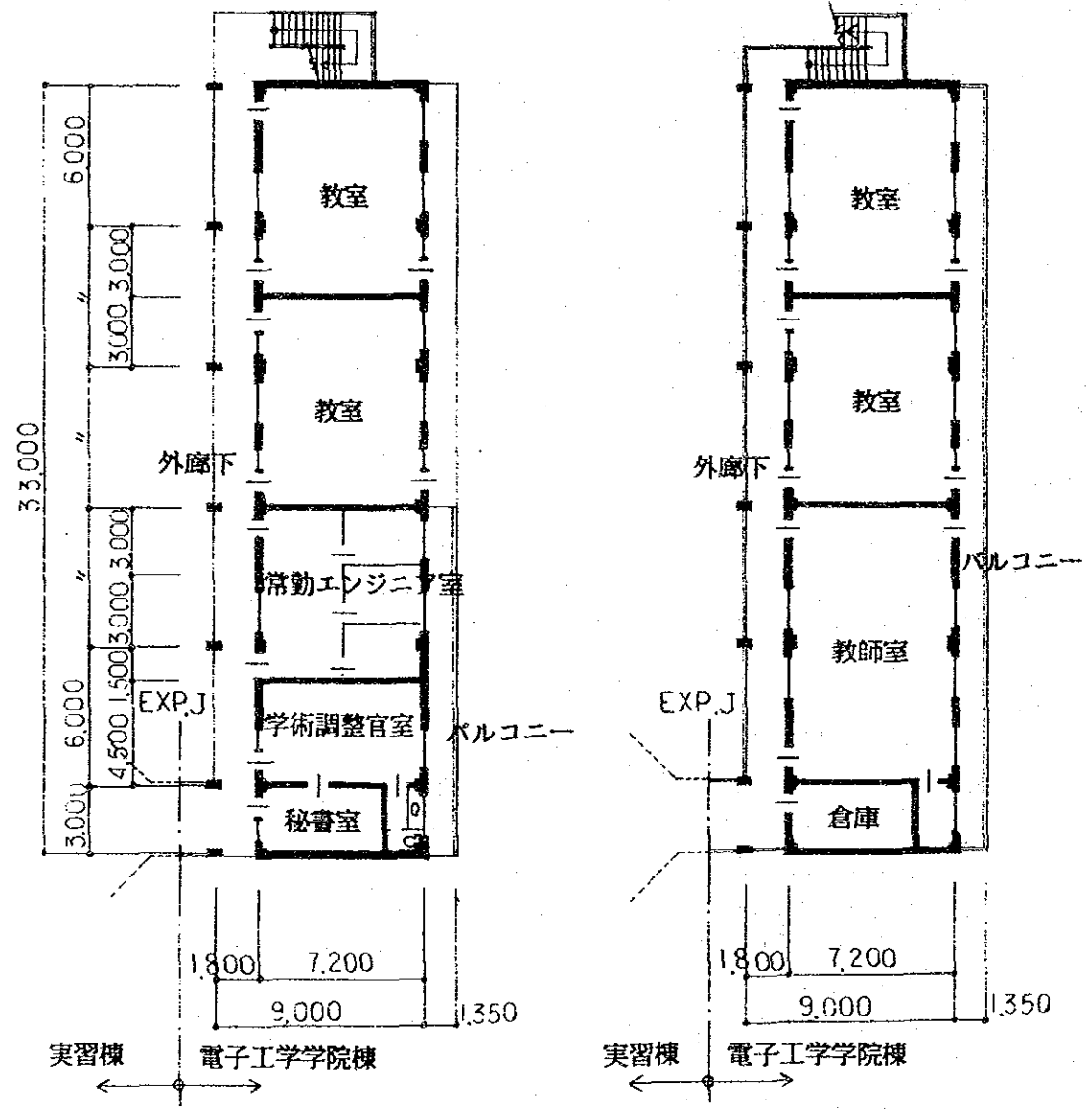
B-B 立面図



C-C 立・断面図面

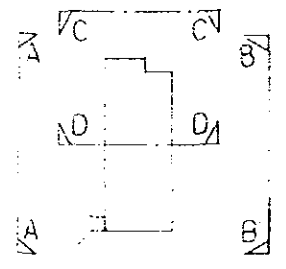


キープラン

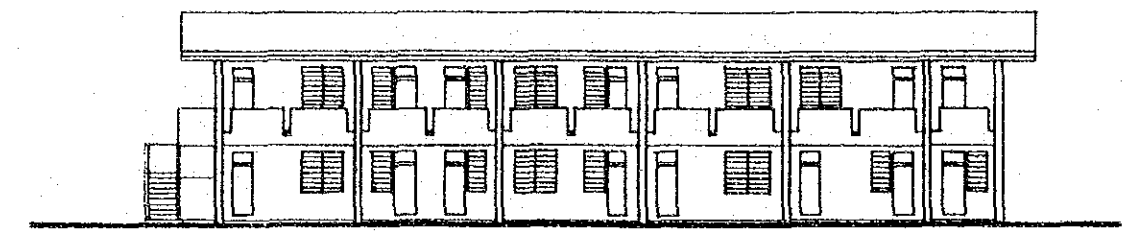


1階平面図

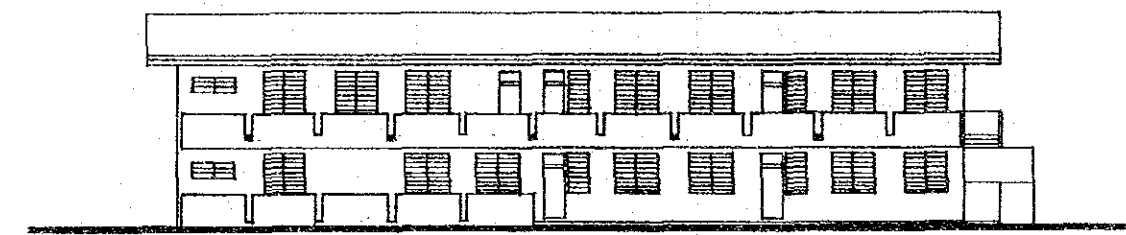
2階平面図



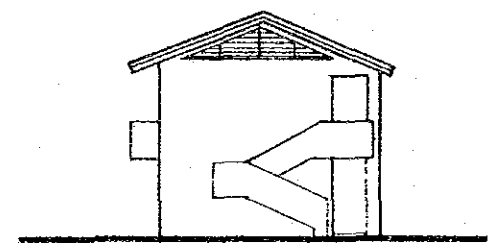
キープラン



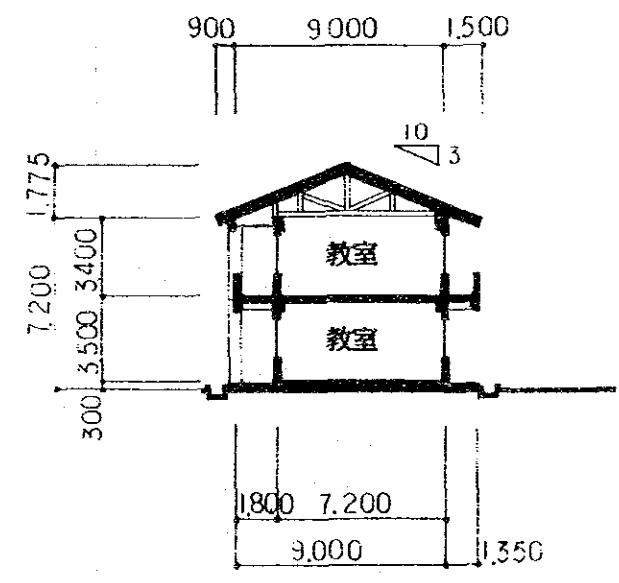
A-A 立面図



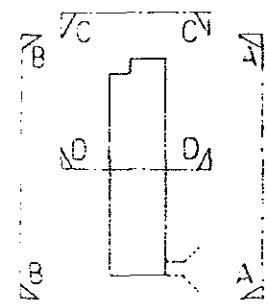
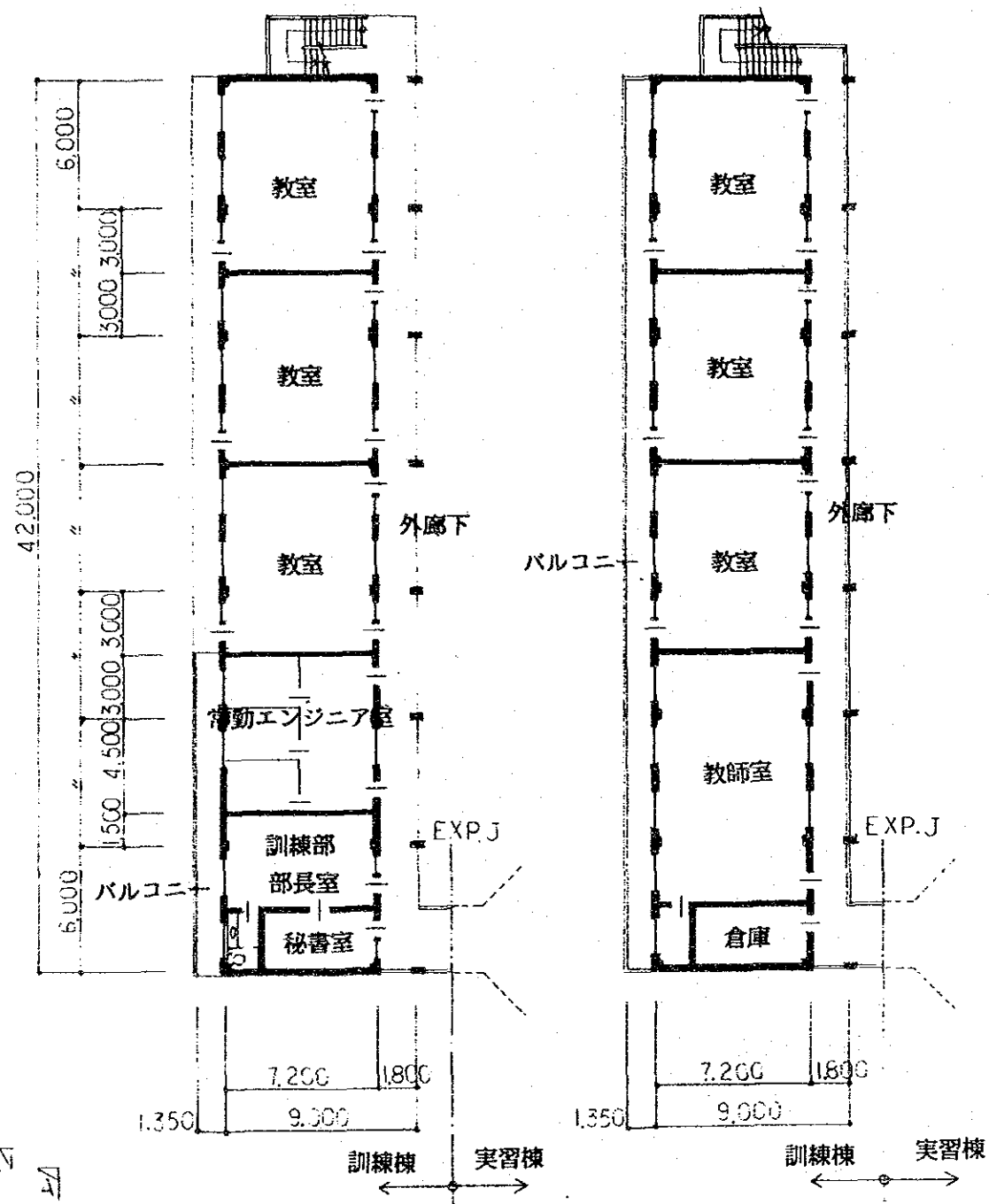
B-B 立面図



C-C 立面図



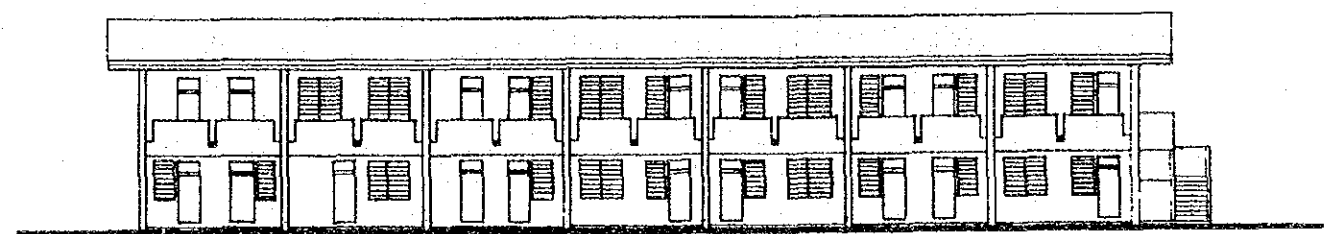
D-D 断面図



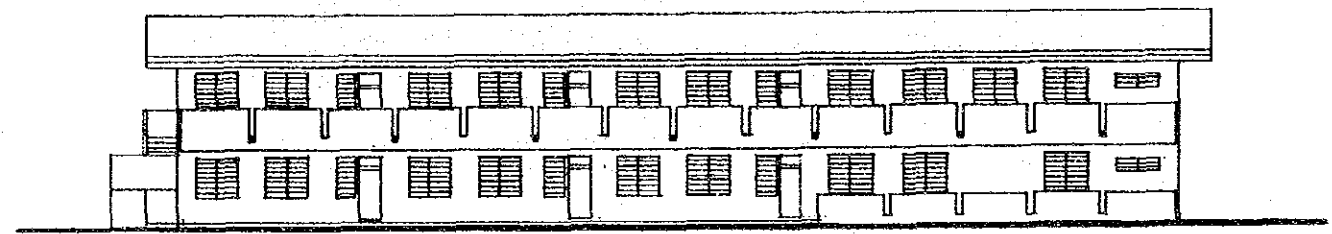
キープラン

訓練棟 実習棟

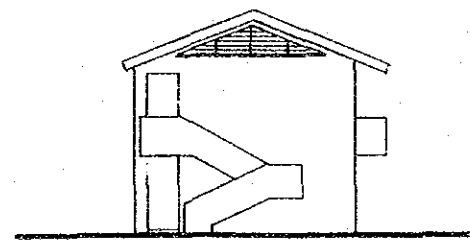
訓練棟 実習棟



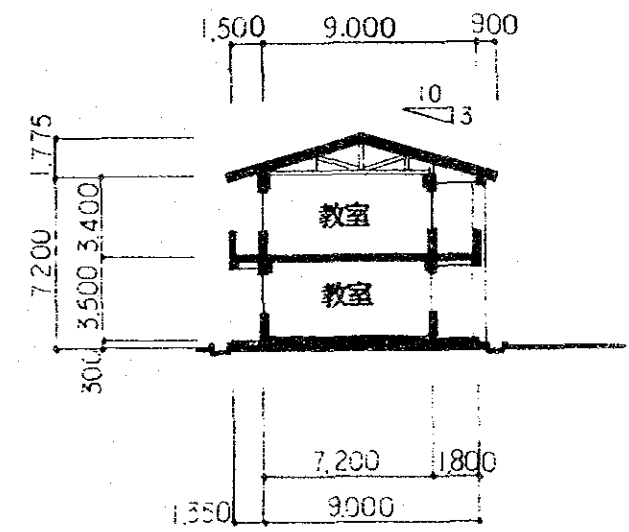
A-A 立面図



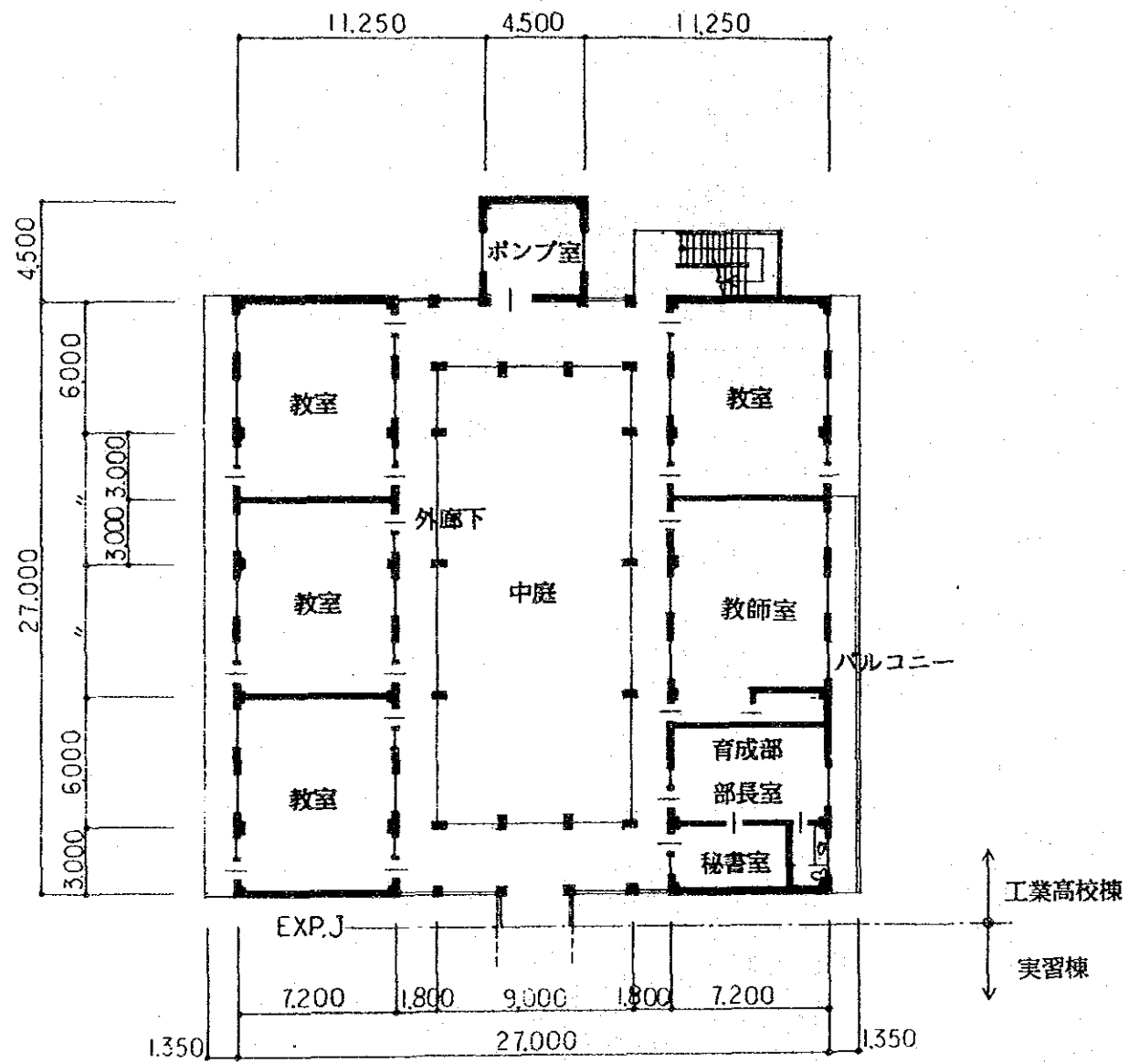
B-B 立面図



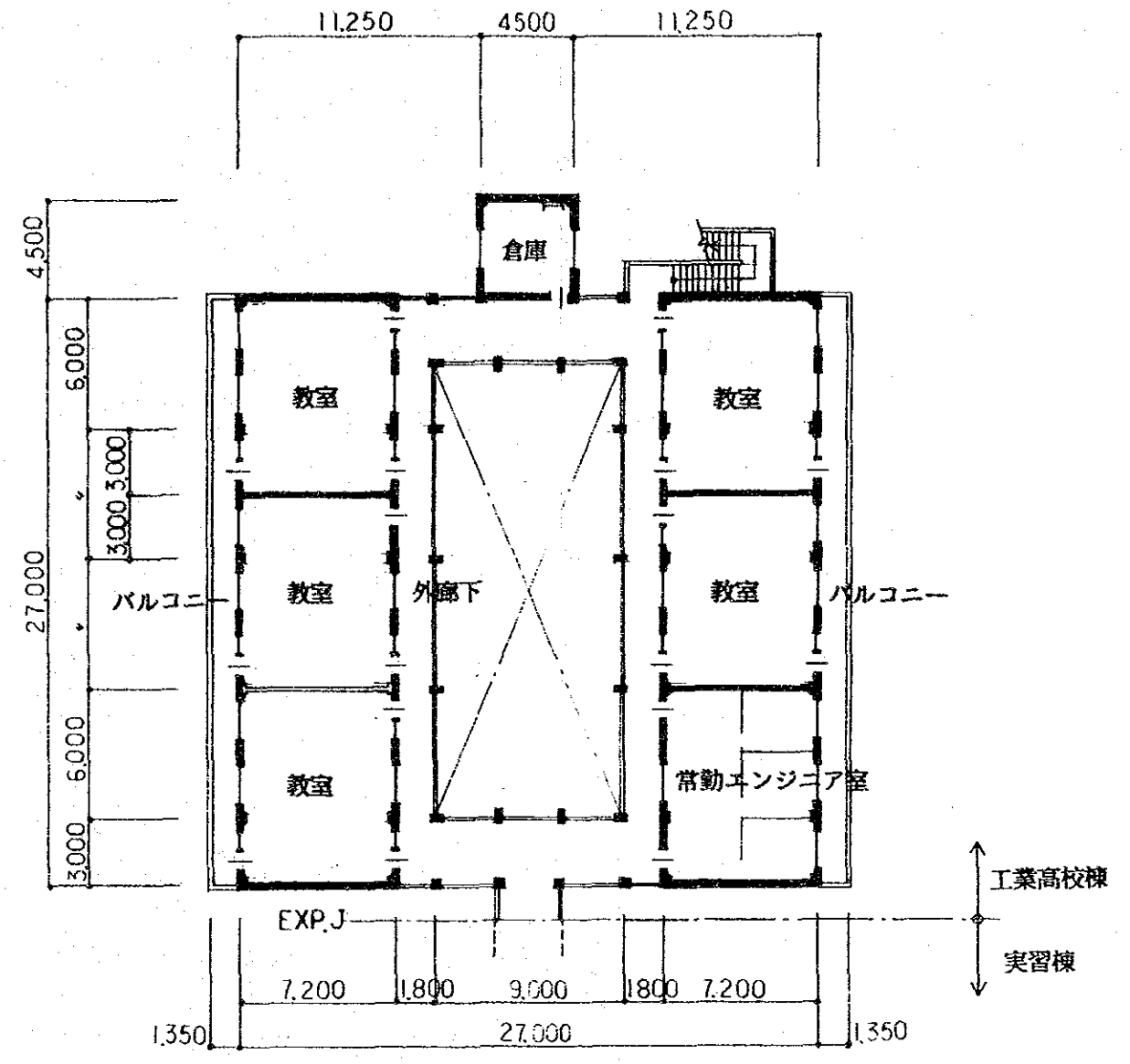
C-C 立面図



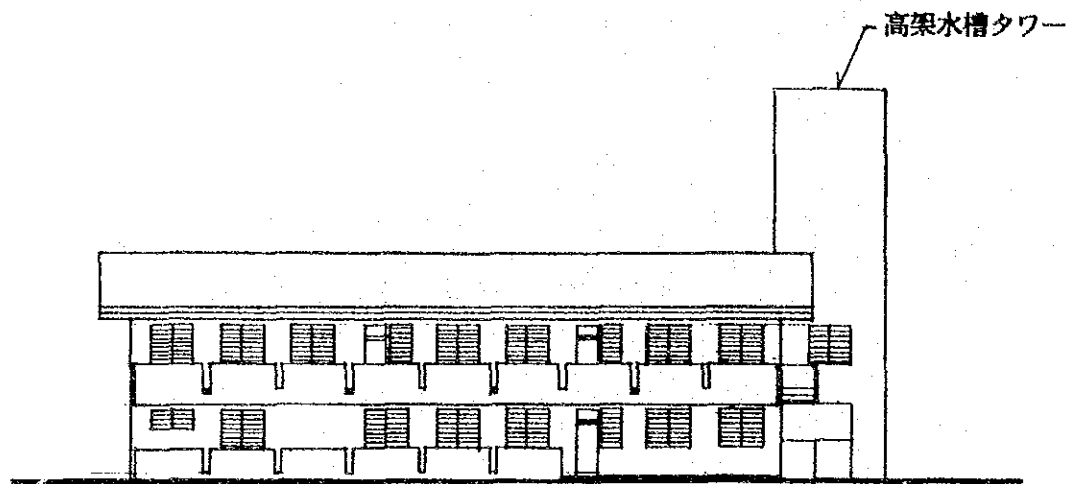
D-D 断面図



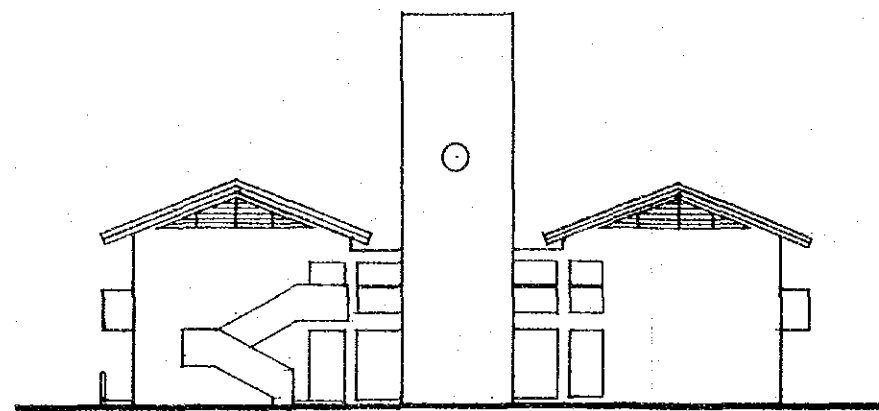
1階平面図



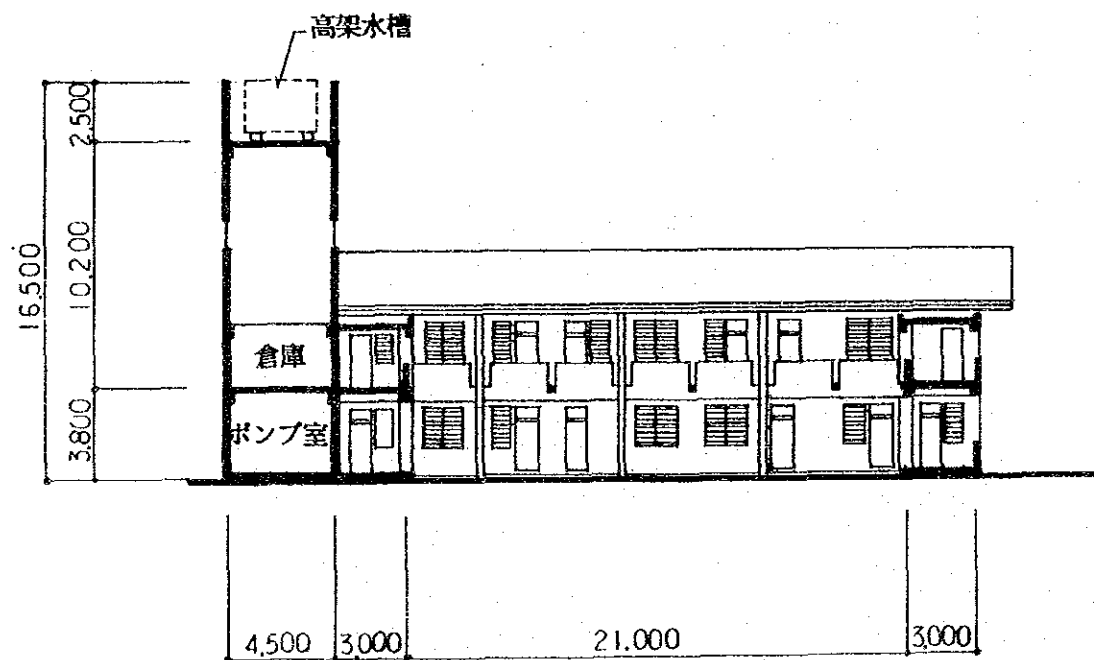
2階平面図



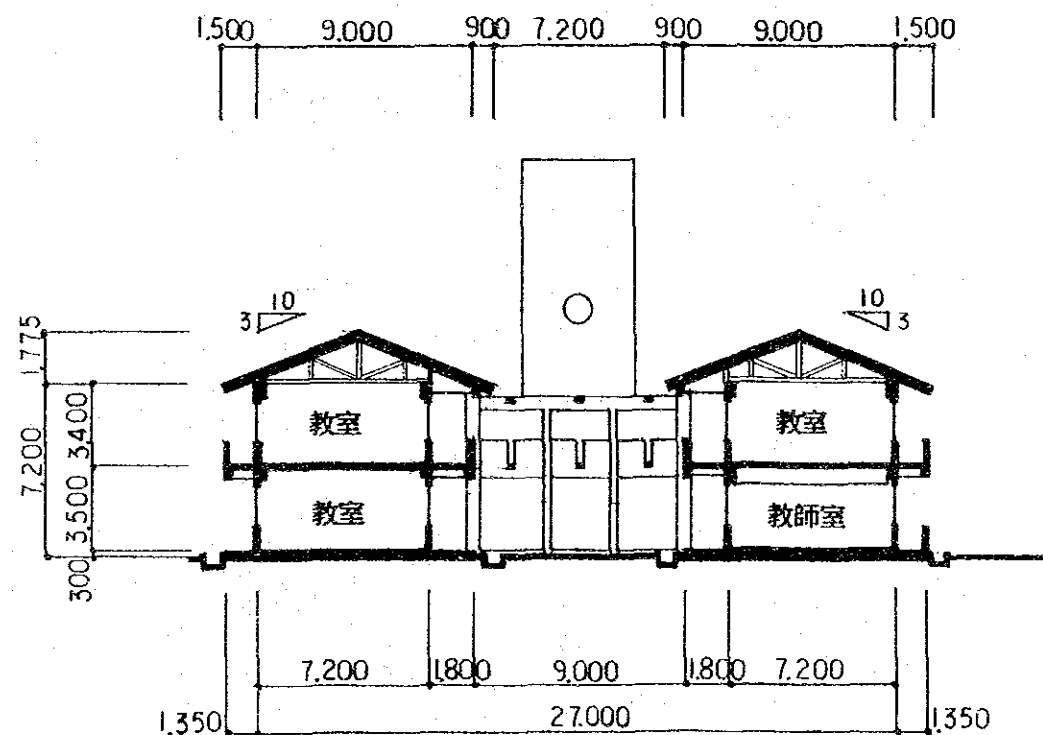
A-A 立面図



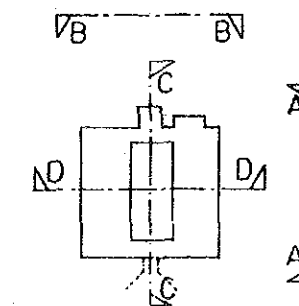
B-B 立面図



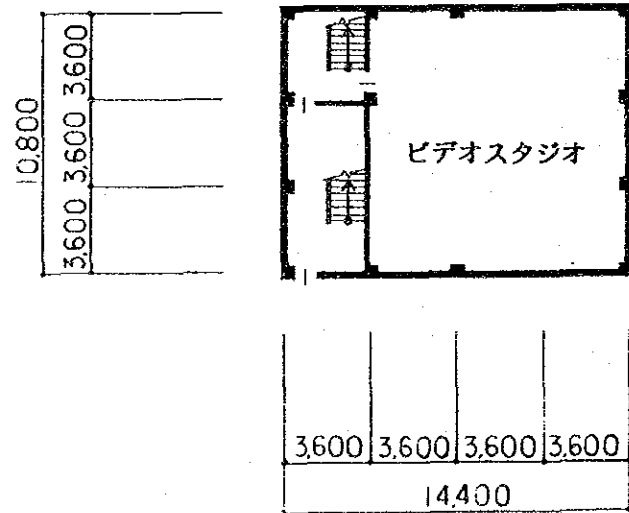
C-C 立・断面図面



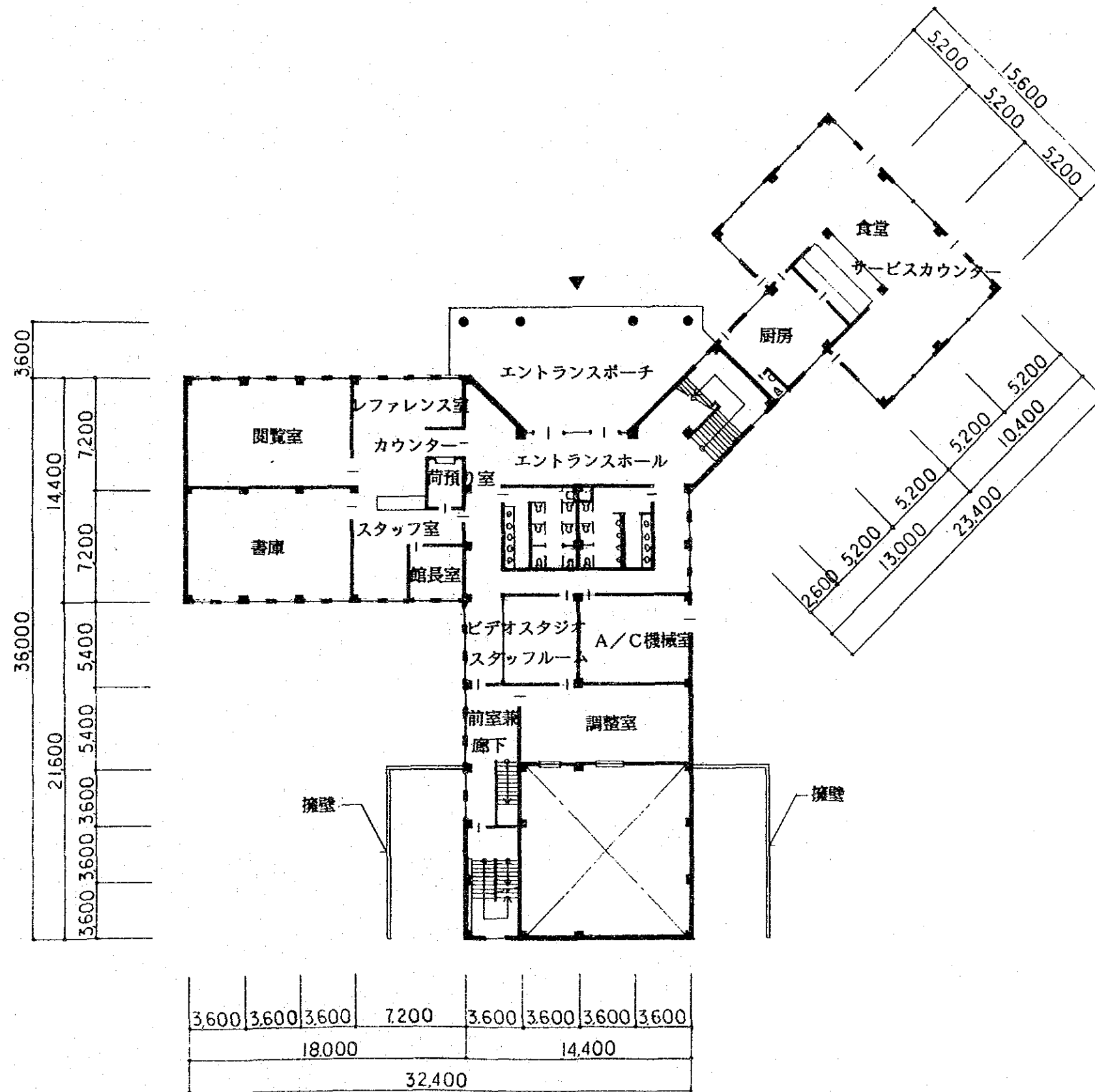
D-D 立・断面図



キープラン

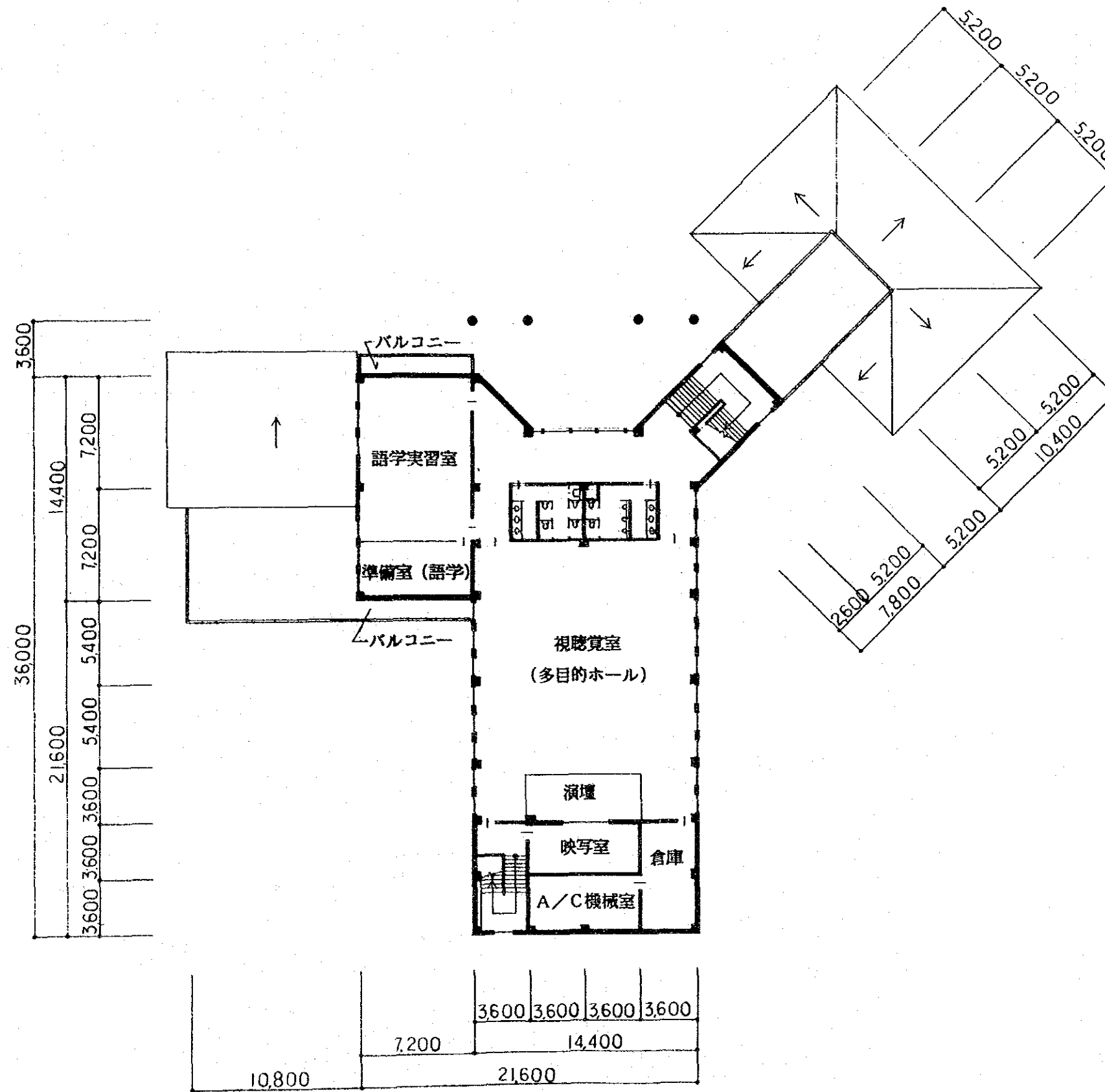


地下階平面図



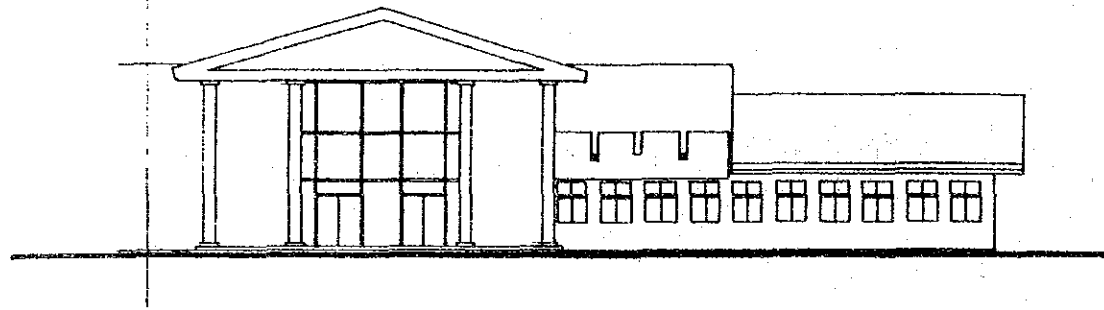
1階平面図



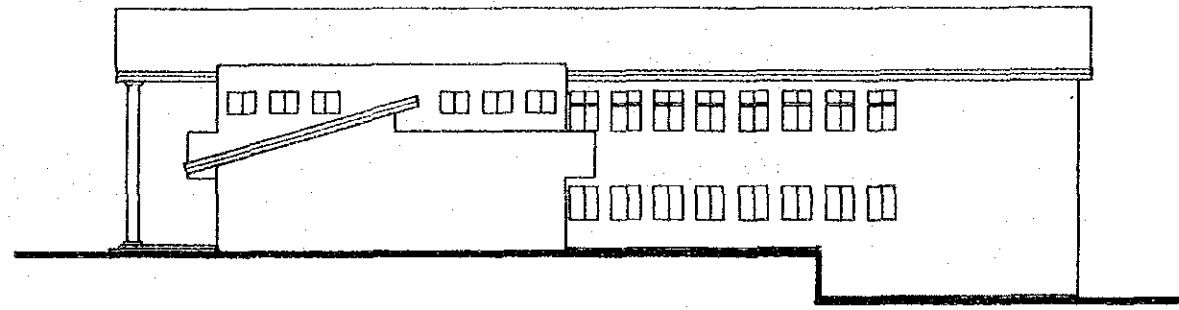


2階平面図

食堂 図書館棟本棟

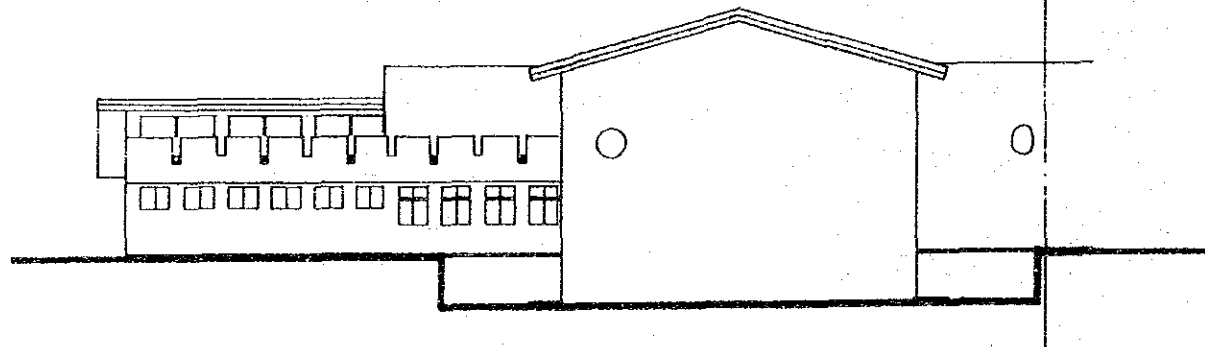


A-A 立面図

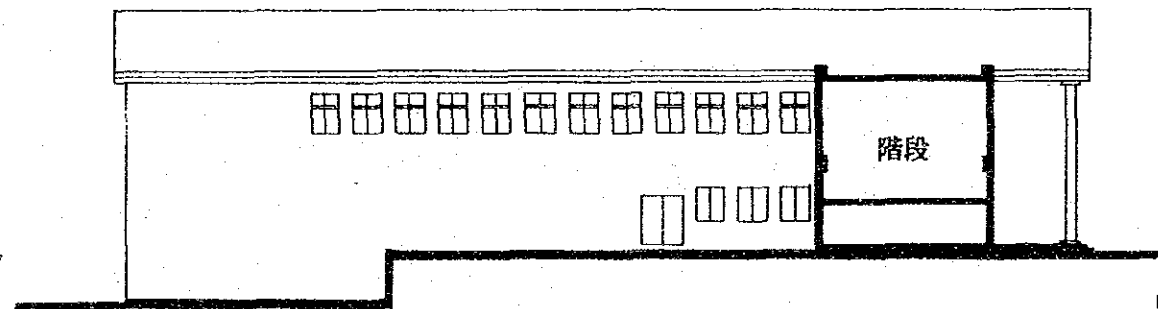


B-B 立面図

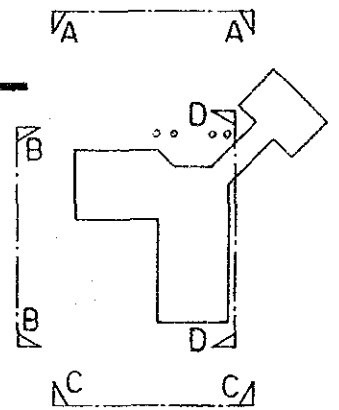
図書館棟本棟 食堂



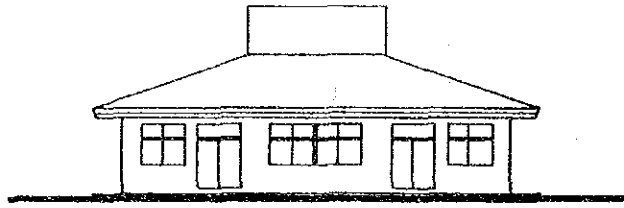
C-C 立面図



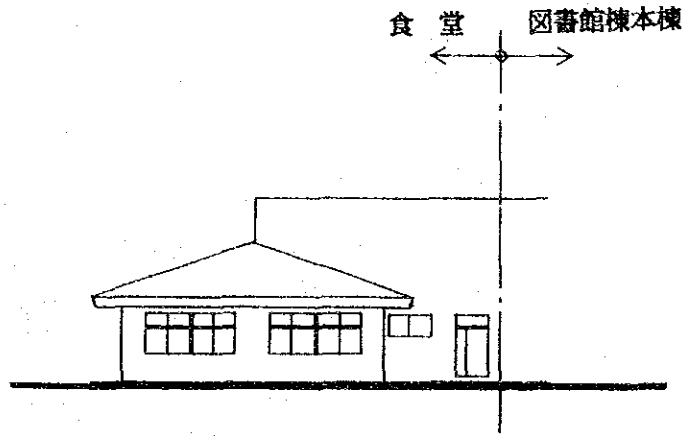
D-D 立・断面図



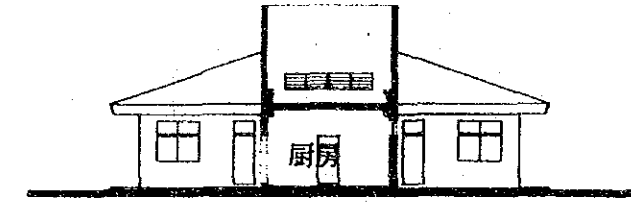
キープラン



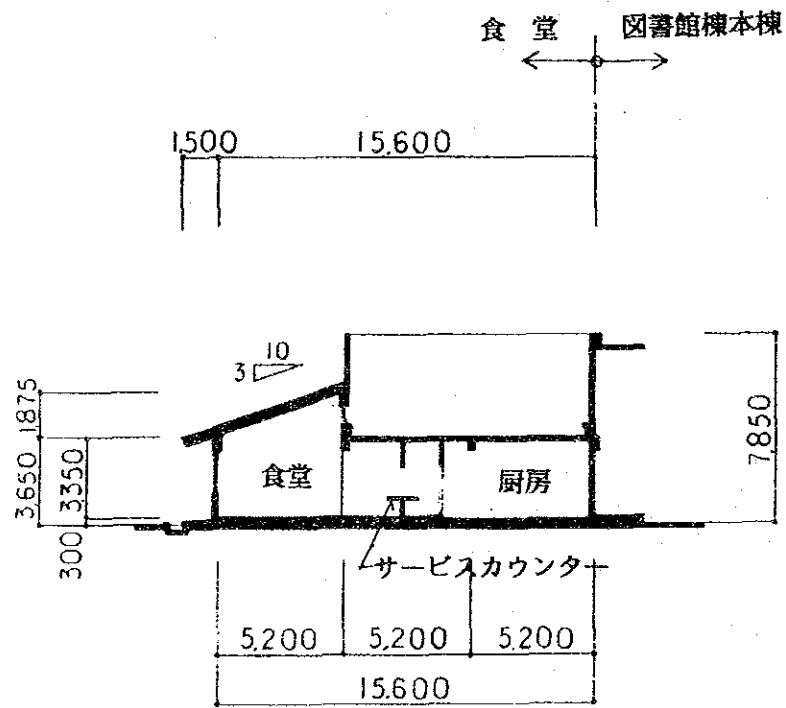
A-A 立面図



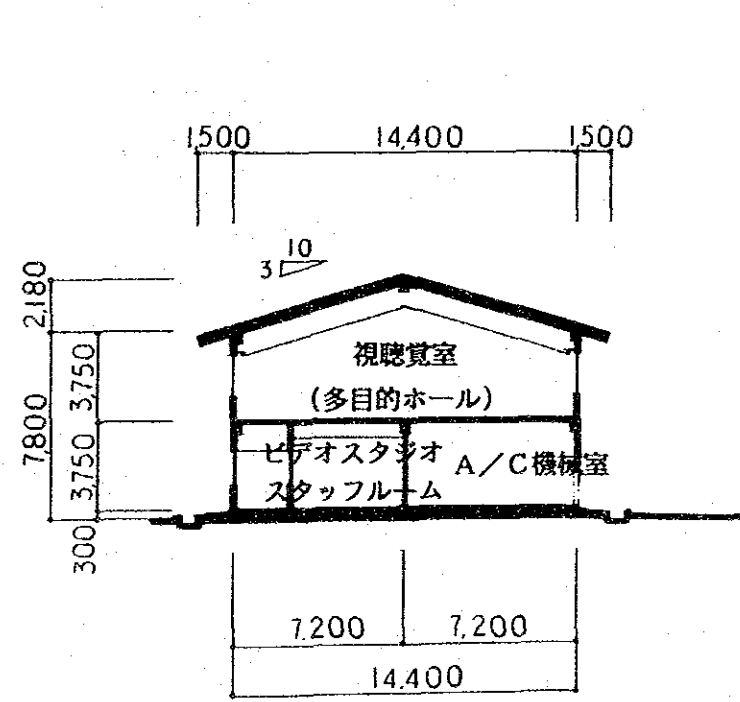
B-B 立面図



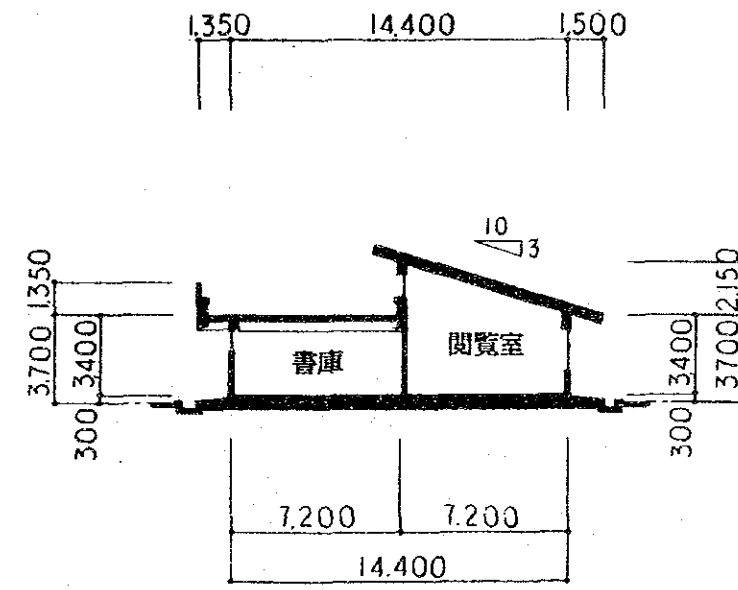
C-C 立・断面図面



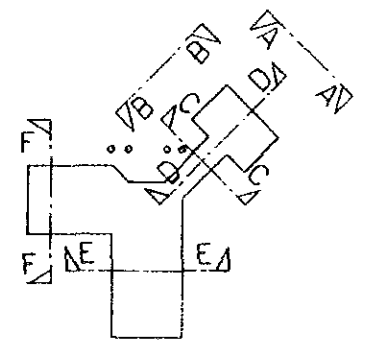
D-D 断面図



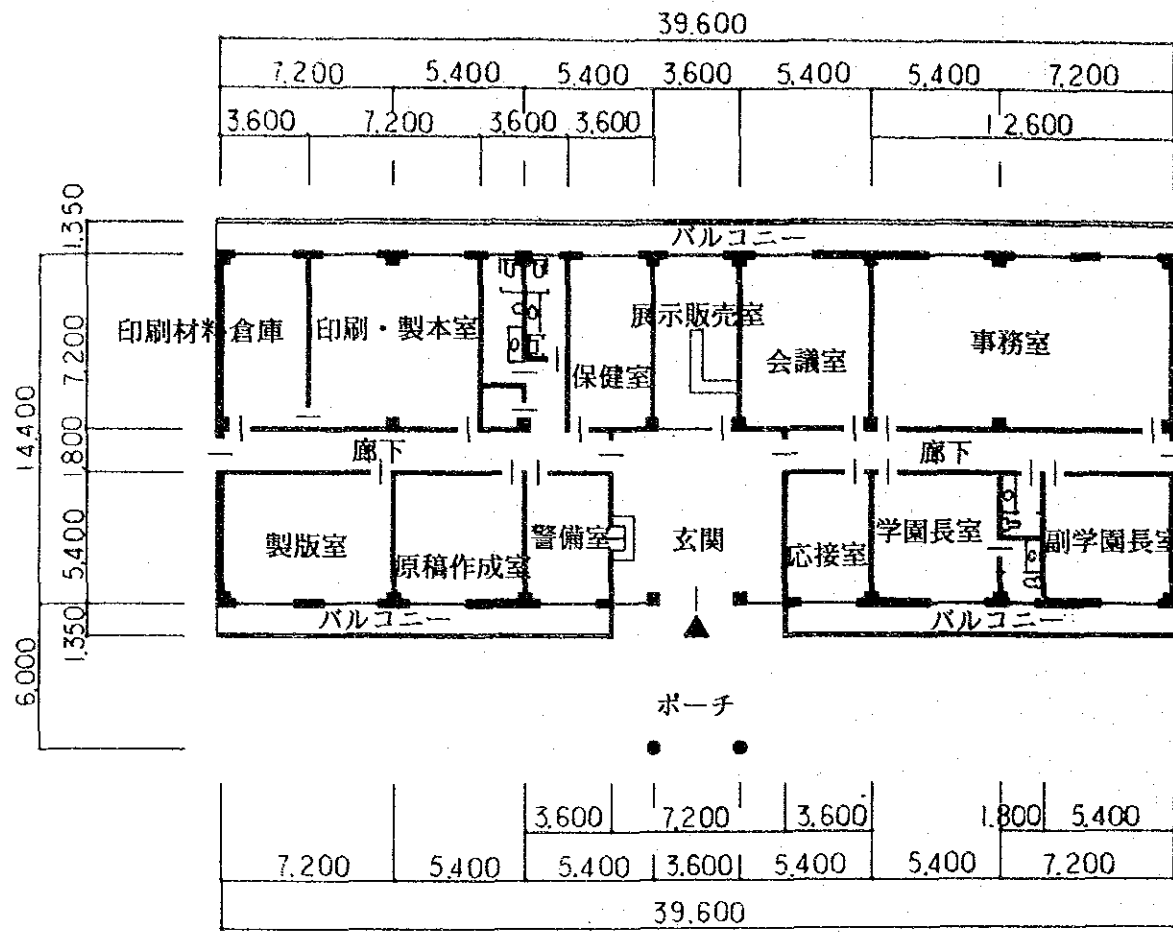
E-E 断面図



F-F 断面図



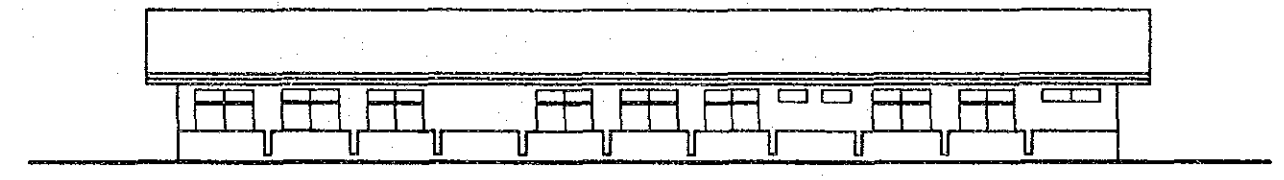
キープラン



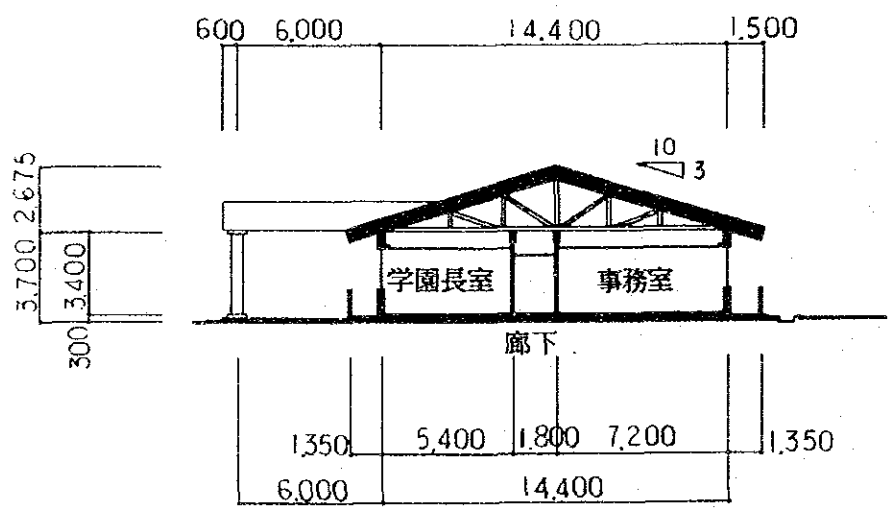
平面図



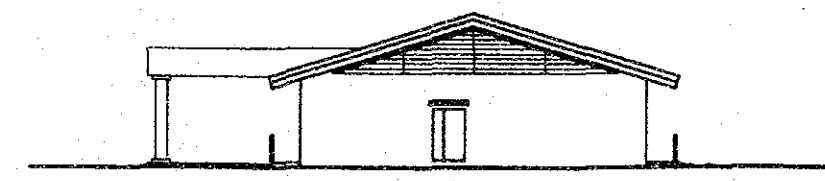
A-A 立面図



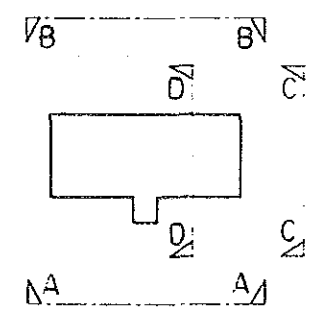
B-B 立面図



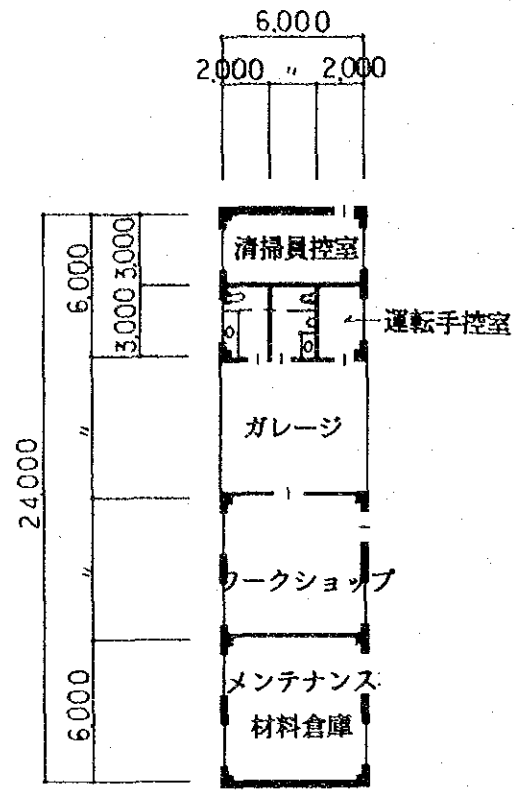
D-D 断面図



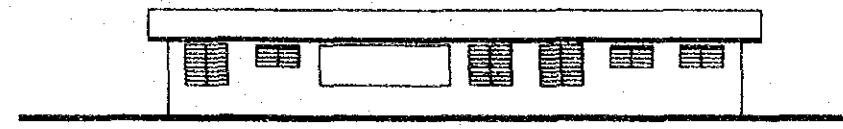
C-C 立面図



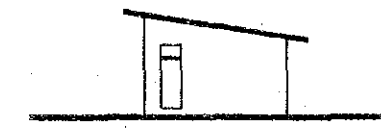
キープラン



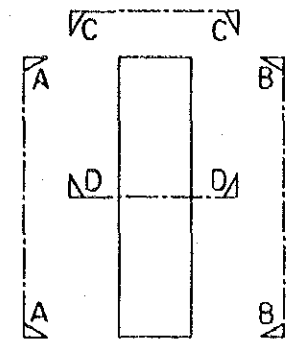
平面図



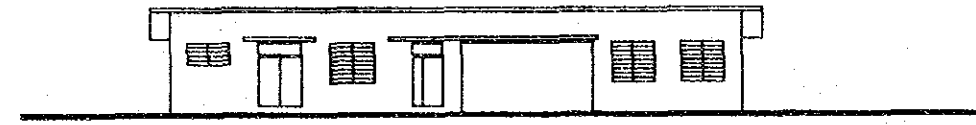
A-A 立面図



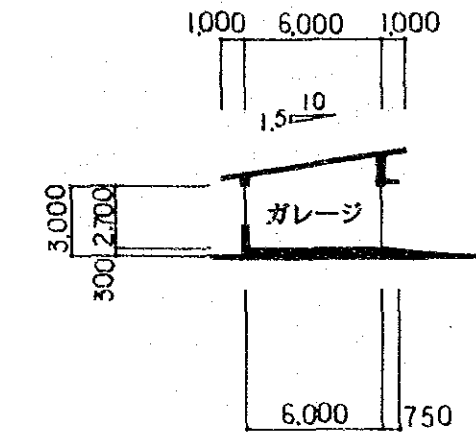
C-C 立面図



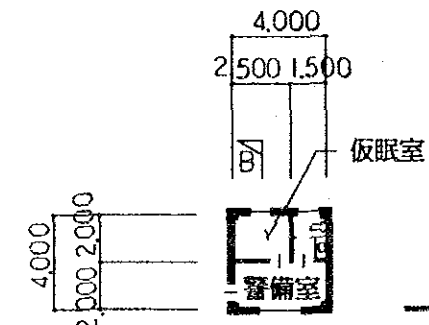
キープラン



B-B 立面図



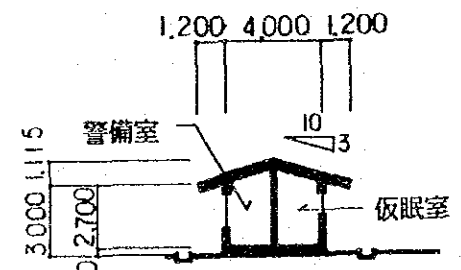
D-D 断面図



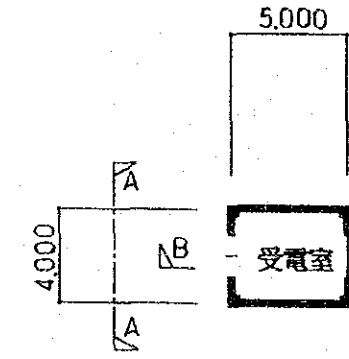
平面図



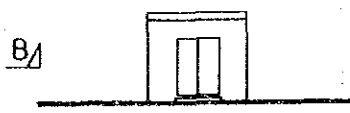
A-A 立面図



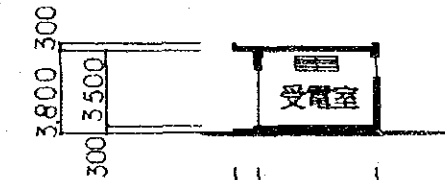
B-B 断面図



平面図

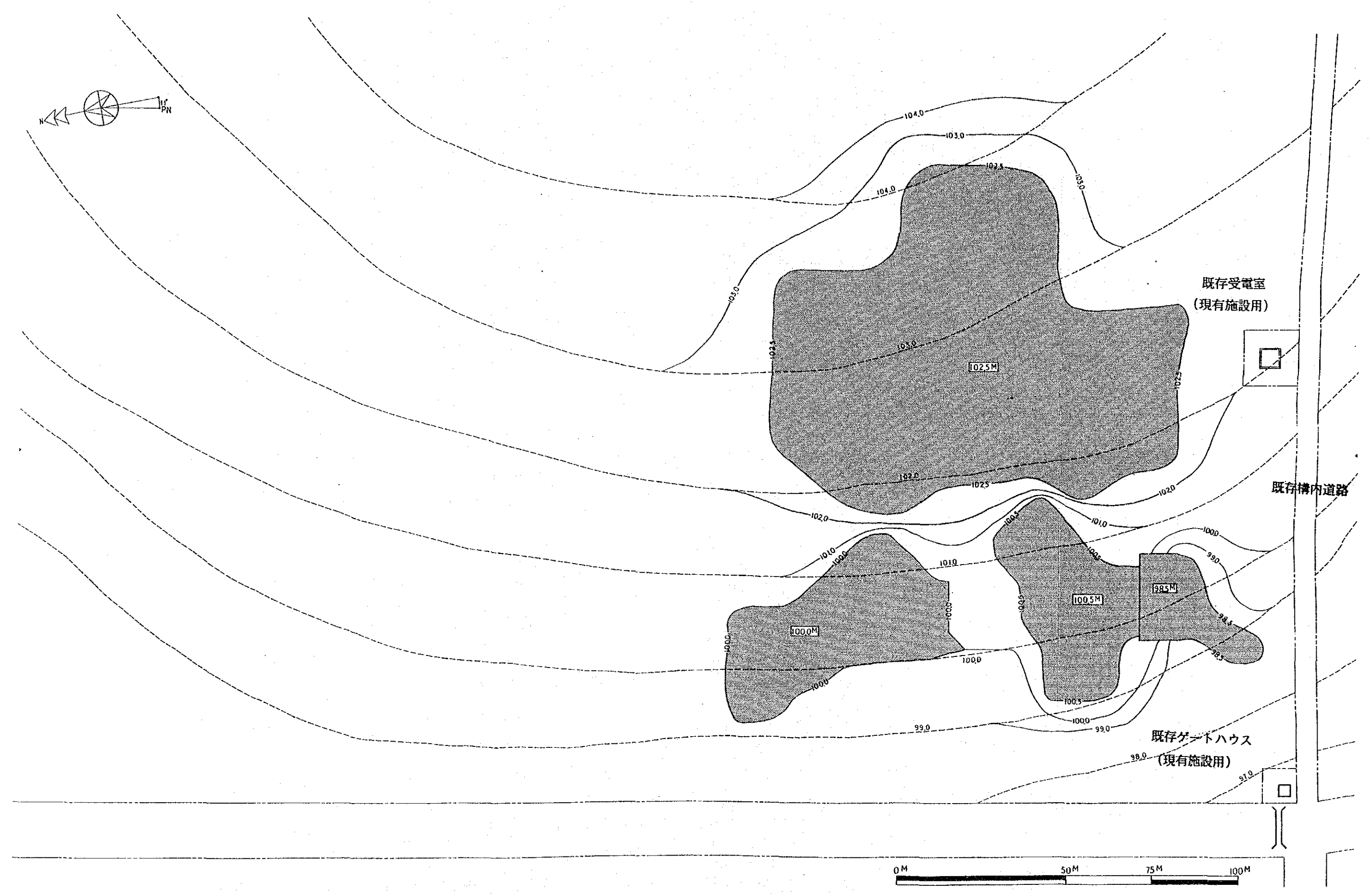


A-A 立面図



B-B 断面図

ガレージ棟、ゲートハウス、受電室：  
平面図、立・断面図 1/300



敷地造成・整地計画図 1/1000



#### 4-4 施工計画

##### 4-4-1 施工方針

無償資金協力として本事業を実施するにあたり、次の点を考慮する。

- (1) 日本、パラグアイ両国関係機関の担当者と密接な連絡・報告を行い、遅滞なく工程に基づく本計画の完成を目指す。
- (2) 施工方法、施工技術などに関しては、技術移転を行う姿勢で臨み、無償資金協力プロジェクトとしての効果を発揮させる。
- (3) 施設完成引渡し後の保守管理に対し、パラグアイ国担当者に適切な助言と指導を行い、円滑な運営を促す。

また、事業実施の基本事項として下記の項目が挙げられる。

##### (1) 工事契約手続きの援助

施主であるIPTを代行して図面説明を行い、施主代表立合のもとに入札を行う。開札、落札の後、速やかに工事内訳明細書などの評価・査定を行う。結果について施主、JICAに報告するとともに、落札者に適切な指導を行い、工事契約に立合う。

##### (2) 本計画遂行に必要な許可、承認取得に対する援助

施主より提出される各関係機関への許可申請に対して、施主及び現地コンサルタントと協力し、速やかに取得できるよう必要な援助を行う。

##### (3) 支払い承認手続き

工事契約に基づき、各工事段階で施工業者より提出される支払い請求に対し、内容の確認、承認を行う。

##### (4) 工事報告

定例報告会を催し、IPTに工事報告を行う。

月報を作成し、施主、日本国大使館、JICA、日本国外務省に各々提出する。

##### (5) 工事指導

現場で定期的な会議を持ち、工事進捗状況の確認及び施工業者への指導を行う。



#### (6) 検査と承認

施工業者から提出される施工図、製作図、材料見本などの検査を行い、承認を与えるとともに、建設中の各出来高に対する検査に立合い、工事の承認を与える。

#### 4-4-2 建設事情及び施工上の注意

パラグアイにおける建設の特色としては、下記のことが挙げられる。

市場規模が小さく、工業化の遅れにより建設産業が伸び悩みの状況であり、大半の工業製品を近隣国よりの輸入に頼っている。このため、体育館などの大スパン構造であっても、高価な鉄骨を使用しての架構は殆ど見かけられない。地震に対する配慮が不必要なこともあり、一般的には鉄筋トラスが使用されている。

建設現場では型枠支保工及び足場として、高層建物においても、一般に木材が使用されている。

パラグアイの建設業界は、大手企業であってもオーナーのワンマンコントロール下であり、資材及び労務調達などの事項は、オーナーの決済をもって行われる。これに費やす時間のロスには工程に大きな影響を与えるため、工程管理及び技術管理の面での監督が重要となる。

このような一般的な建設事情及びサイトの状況より留意・検討されるべき事項として、以下の項目が挙げられる。

- (1) 本計画用地は、ANTELCO 所属の短波受信所敷地内にあるため、工事中における電波障害対策に十分留意する。
- (2) 本計画用地周辺には下水排水設備がないため、工事排水の処理には十分な配慮を行う。
- (3) 現地産建設資材の調達は、その供給量との兼ね合いから、早期に計画する必要がある。また、工程計画には、輸入及び第三国調達資材の現地到着までの期間を十分考慮に入れて作成する。

- (4) 躯体コンクリート工事の養生について、冬季の激しい寒暖の差による影響と夏季の猛暑に対する対策を十分考慮して施工する。

#### 4-4-3 施工監理計画

施工監理における基本方針及び留意点として、下記の項目が挙げられる。

- (1) 両国関係機関ならびに各関係者への報告を密にし、意見の取りまとめを行う。
- (2) 施工業者との連絡を密にし、現地における諸事態に対する適切な判断ならびに助言を行い、円滑な工事の進捗を図る。
- (3) 資機材の多くを第三国及び日本より調達するため、調達日程を把握するとともに、常に全体工程の管理を行う。
- (4) 夏季の高温・多湿の気象条件下における作業能率の低下による工事の遅れ及び注意力の散漫による事故の発生防止に努める。
- (5) 建設予定地周辺の住民とのトラブルを防止する。

以上をふまえ、本プロジェクトの管理方式は現場常駐監理とし、常駐監理者1名を現地に派遣する。短期監理者としては、各担当者を工事進捗に合わせて必要な時期に現地に派遣し、協議を含めた検査、指導を行う。

#### 4-4-4 資機材調達計画

##### (1) 資材調達計画

パラグアイ国内で生産されている建設資材は、セメント、骨材、瓦・レンガ等の粘土製品、鉄筋、木材等の主要材料のみであり、他の工業製品の大半は、ブラジルよりの輸入に頼っている。自国で生産している鉄筋も、粗鋼を輸入し、再加工しているため、その供給量は常に安定しているとは言い難い。

輸入されている資材は、ある程度の種類はあるものの、輸入先の経済状況によって、その供給量と価格に大きな影響を受ける。また、これらを扱っているアスンシオン市内の建材店は、小規模であり、同一種類の在庫量は十分ではなく、同一のものの大量使用には注意を要する。

本計画の資機材調達は、基本的には現地調達とするが、上記のような現状より、ブラジルよりの第三国調達及び日本よりの調達も合わせ計画する。

品 目	調 達 国	備考（選定理由及び注意事項）
1) 建設資材		
セメント	現 地	品質に若干のバラツキがあるが、強度上大きな問題はない。時折、値上げを意図する出荷調整のため、品不足になることがある。
砂・砂利	現 地	砂利、川砂が豊富にあり、品質も良い。
鉄 筋	現 地	輸入禁止品目である。
瓦・レンガ	現 地	質、量とも問題ない。
木 材	現 地	良質の木材が豊富にある。木材加工技術も問題ない。
合 板	現 地	現地生産されており、品質も問題ない。
テラゾー	現 地	種石は輸入に頼っているが、種類は多い。
タイル	ブラジル	色、形状ともに種類が少ない。ブラジルよりの輸入材である。
建 具	現 地	アルミサッシは材料をブラジルより輸入し、現地で組み立てる。水密性、気密性はあまり高くなく、これらが要求される部屋には日本よりのものを使用する。

品 目	調 達 国	備考（選定理由及び注意事項）
ガラス	現 地	ブラジルよりの輸入材である。
塗 料	現 地	輸入材であるが、供給量、品質ともに問題はない。
2) 設備資材		
配管類	ブラジル	現地生産されているものもあるが、品質、寸法精度、付属品類に問題があるうえ、大半がブラジルよりの輸入材である。
衛生陶器	ブラジル	種類が少なく、ブラジルよりの輸入品である。
空調機器	ブラジル	種類が少なく、ブラジルよりの輸入品である。
電線・ ケーブル	日 本	ブラジルよりの輸入材であるが、品質に問題があるととも高価である。
電線管	日 本	ブラジルよりの輸入材であるが、品質に問題があり付属品も揃っていない。また、高価である。
照明器具	ブラジル	種類が少なく、ブラジルよりの輸入品である。
厨房器具	ブラジル	一部を除いて、現地生産品は品質（寸法精度、付属品）に問題がある。
3) 機 材	日 本	教育、実習用の特殊機材であり、システムとして稼働させる必要がある。 家具類については、現地調達とする。

## (2) 日本及びブラジルよりの輸送方法

### a) 日本よりの資材輸送

日本からの場合、南アフリカ経由でウルグアイのモンテビデオ港まで約50日間の工程で海上輸送を行い、モンテビデオ港にて小型河船への荷の積み替え後、ラプラタ河よりパラナ河、パラグアイ河を北上し、約2週間でアスンシオン港に到着する。通関の後、陸路にてサイトへ搬入される。

### b) ブラジルよりの資材輸送

サンパウロより陸路トラック便にて、クリチバ経由で国境のフォス・イグアスよりパラグアイに入り、シウダ・デル・エステにて通関手続きを受け、アスンシオンへと輸送される。通関手続き期間を入れ、約3週間で到着する。