

(5) 初年度(1987/88)の実績と第2年度(1988/89)の計画

第二次5ヵ年計画第1年度の加入電話、テレックスの増設実績を表2.9に示す。加入電話については交換機容量、加入者数とも当初計画を上回る伸び率で目標を達成した。そのほかの主要工程としてカイロ～アレキサンドリア間マイクロ波システムの完成、カイロ～アレキサンドリア間農業道路同軸ケーブルシステムの完成およびスエズ～クセル間同軸ケーブル工事の完了があげられる。

表 2.9 第2次5ヵ年計画第1年度(1987/88)の成果

項 目	1986/87年度	1987/88年度 (推定)	増 加 率 (%)	目標増加率 (%)
電話交換機容量 (×1,000)	1,453	1,621	11.6	6.9
電話加入者数 (×1,000)	1,040	1,190	14.4	11.5
テレックス加入者数	6,350	6,695	5.4	9.5

第二次5ヵ年の第2年度では以下の主要工程の実施を計画している。

- ① 電話回線容量を162.1万回線(1987/88)から19.5万回線増設し181.6万回線とする。
- ② 電話加入数は16万回線を増設し135万回線とする。
- ③ 新に電話サービスを開始するエリアは自動ダイヤルサービスを可能とする。
- ⑤ テレックス回線は480回線増設し7,175回線とする。
- ⑥ カイロ～アスロンマイクロウェーブネットワークの完成
- ⑦ エジプト～ヨルダンマイクロリンクの完成

2.2.5 電気通信サービスの現状と課題

(1) 加入電話普及率

ARENTOの情報によれば1988年12月現在のエジプトの人口は5,288万人、電話加入数は1,200,648加入であり、人口100人当りの電話普及率は2.3となっている。ARENTOは現在実施中の第二次5ヵ年計画の中でその長期整備目標として第四次5ヵ年計画末(2001/02年)での加入電話普及率を人口100人当り6.0と設定し、各5ヵ年計画、および単年度実施計画を推進している。

世界各国の電話普及率と国民1人あたりGNPとの相関を図2.2に示す。図に示すとおり、エジプトの電話普及率は比較的低レベルにあり、今後GNPの成長に応じて、その経済活動を維持するインフラストラクチャーのひとつとして電気通信の継続的発展が望まれるところである。

(2) 電話網

エジプトの局階位は地域センタ(DC)、ゾーンセンタ(ZC)、グループセンタ(GC)、端末局(TE)の4階位構成で市外回線網は3階位網となっている。現在、Cairo, Tanta, Ismailia, Assiutの4つのDCと22のZC(DCと同一局を除く)がある。エジプト国内のDC、ZCの地理的分布を図2.3、図2.4に、また長距離伝送路を図2.5、図2.6に示す。市外電話網の基本構成は図2.7の構成によっており、端局からの斜め直通回線は設定されず、市外通話は全てGCを経由した接続で行われ、GC以上の市外階梯では斜め回線群から基幹回線群への迂回中継接続を採用している。課金方式はGCでの集中課金方式が採用され、料金計算はカイロのセンタで一元的に処理されているが、現在通信網は未だ未成熟の段階であり、多くのGCがその機能をZCに吸収されているとみられる。

カイロ市内網には東西2つの市内タンデムエリアに分割され、東部タンデムエリアはアバシア局に、また西部タンデムエリアはラムシス局にタンデム交換機が設置されている。カイロ市内タンデム網の構成を図2.8に示す。

エジプトの1987年6月時点の電話局数は2,384局で交換機容量は145.5万回線となっている。交換方式別の電話局の数は表2.10の構成となっており、交換機容量ベースでは端子数の93%が自動化されているが、電話局数で見ると全体の85%、2,026局が未だ手動交換局であり、自動局は自動式構内交換機(PABX)による小規模局を含めて全体の15%、358局にすぎない。自動交換局の規模(容量)別分布は図2.9に示す状況であり、1局当りの平均端子数は約8,700端子であるが、4,000端子以下の局が全体の約70%を占め、比較的小規模局の多い構成である。

100人当り
本電話機数

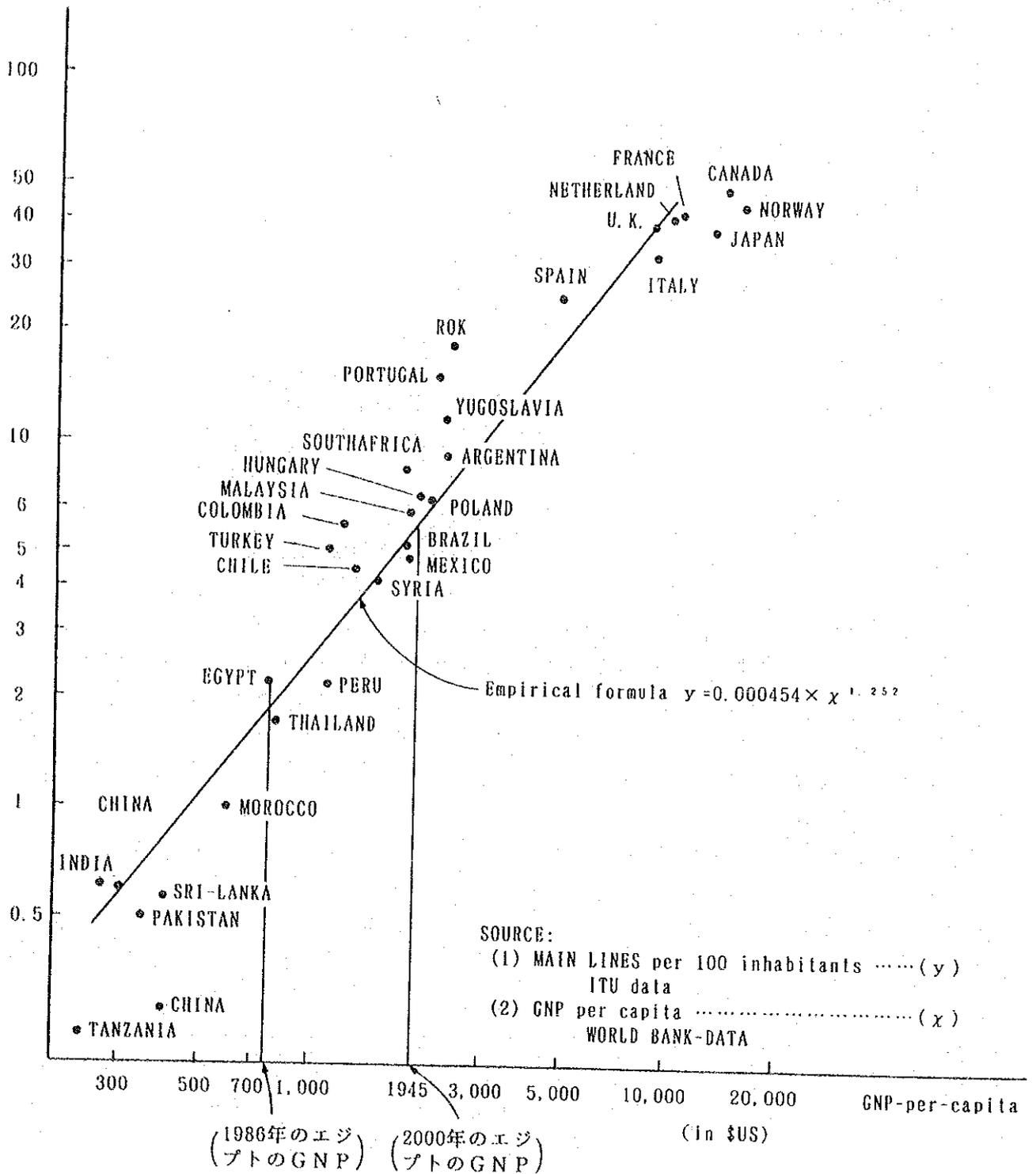


図 2. 2 世界の電話普及率と国民一人当たりのGNPとの相関

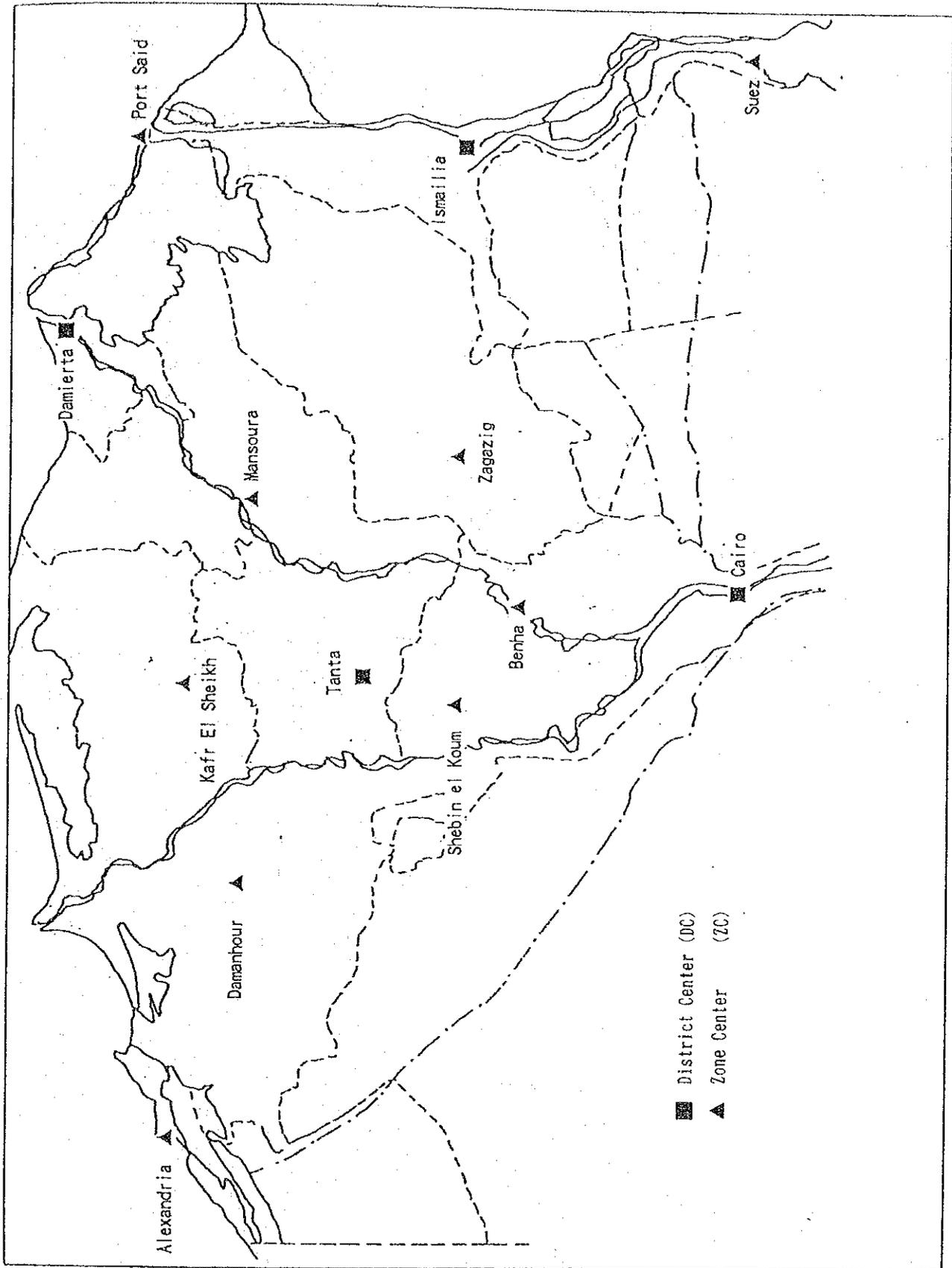


図 2. 3 地域センタ (DC) とゾーンセンタ (ZC) の地理的分布 (1/2)

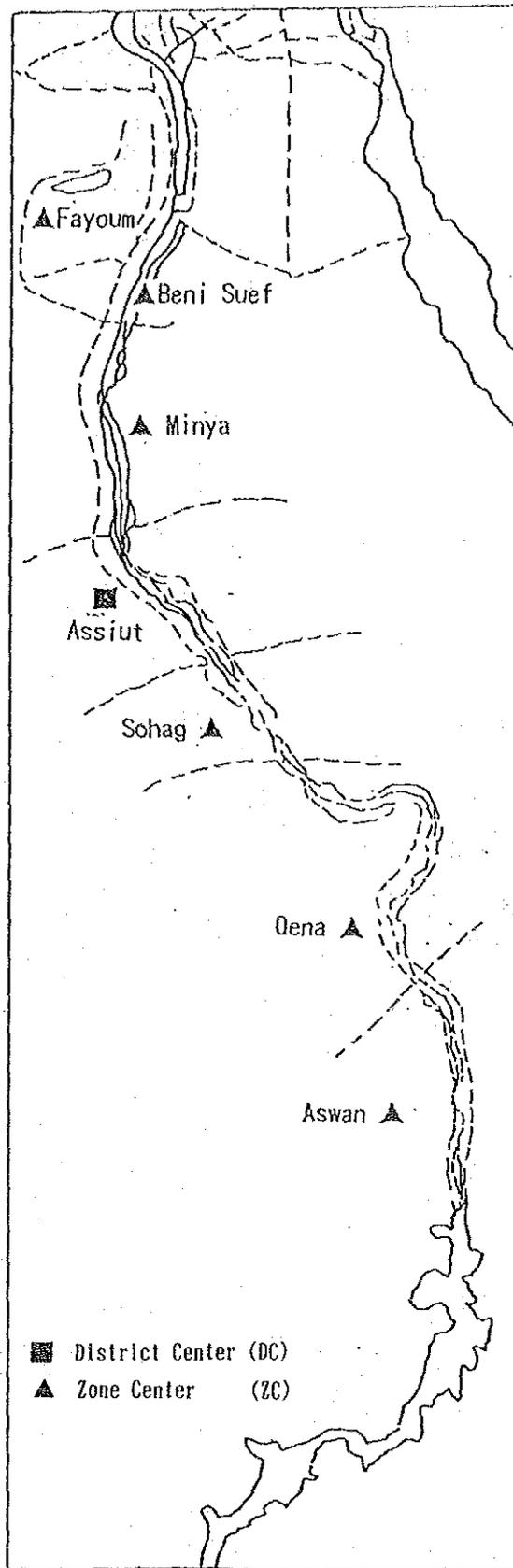


図 2. 4 地域センタ(DC)とゾーンセンタ(ZC)の地理的分布(2/2)

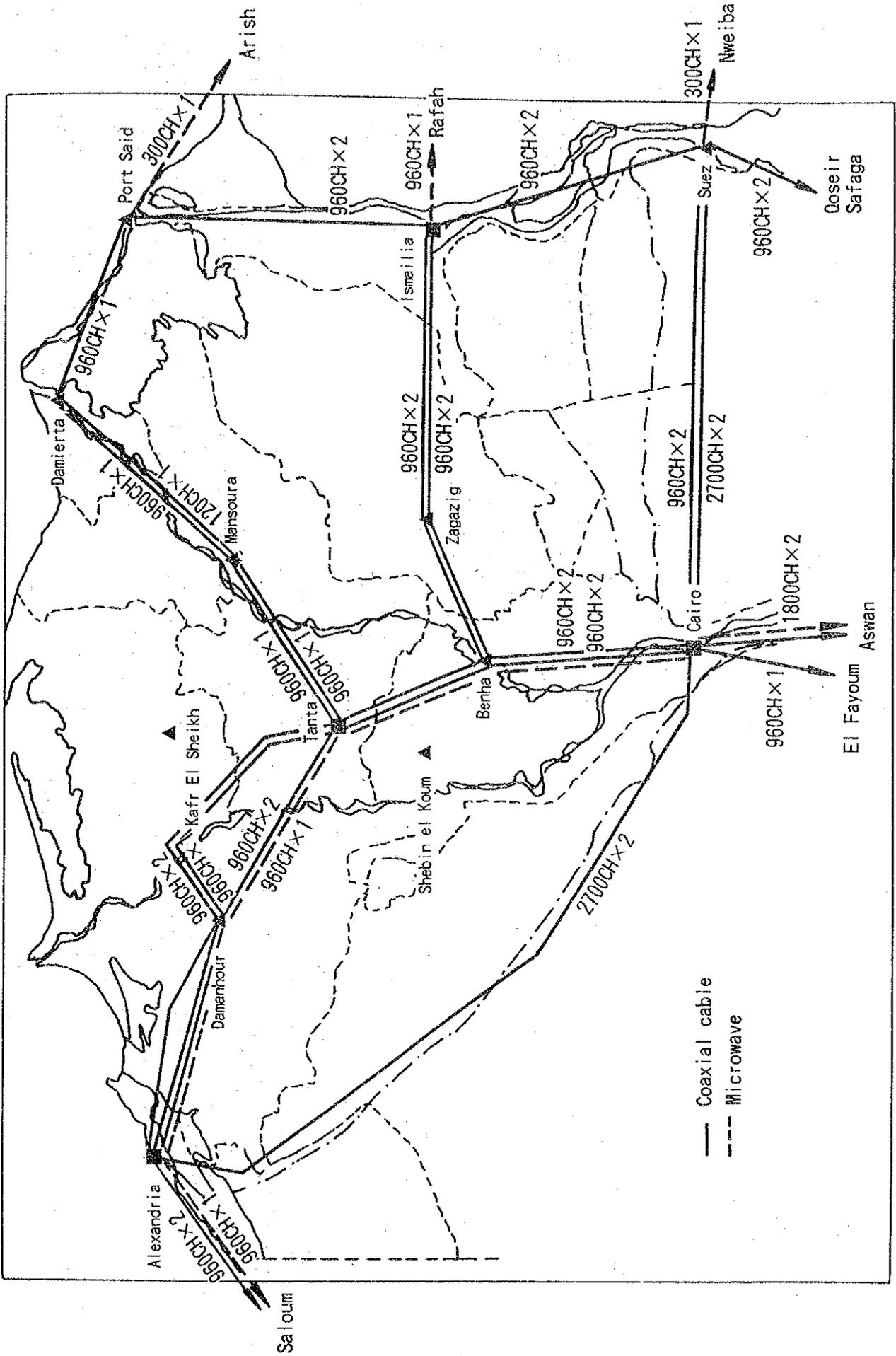


图 2.5 長距離伝送路構成図(1/2)

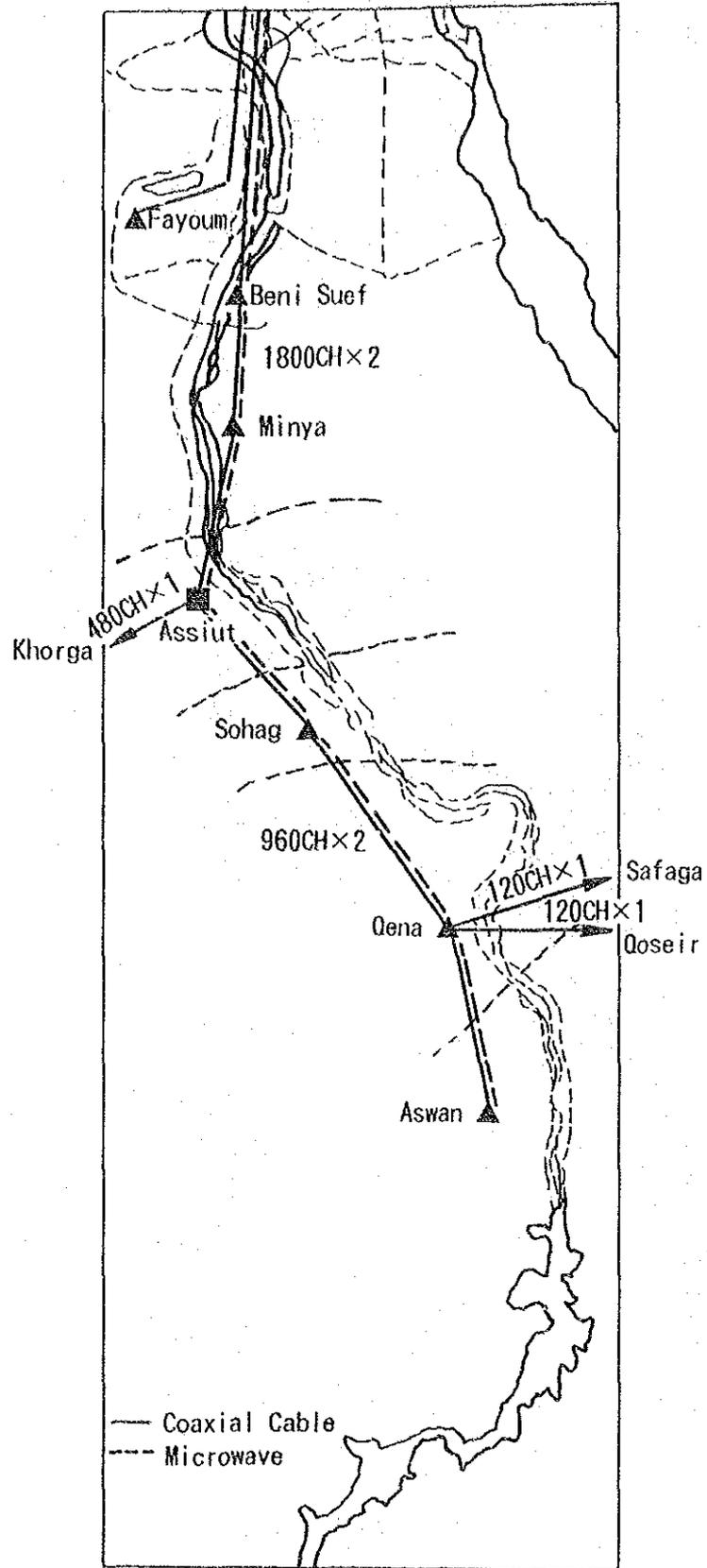


图 2.6 長距離伝送路構成図(2/2)

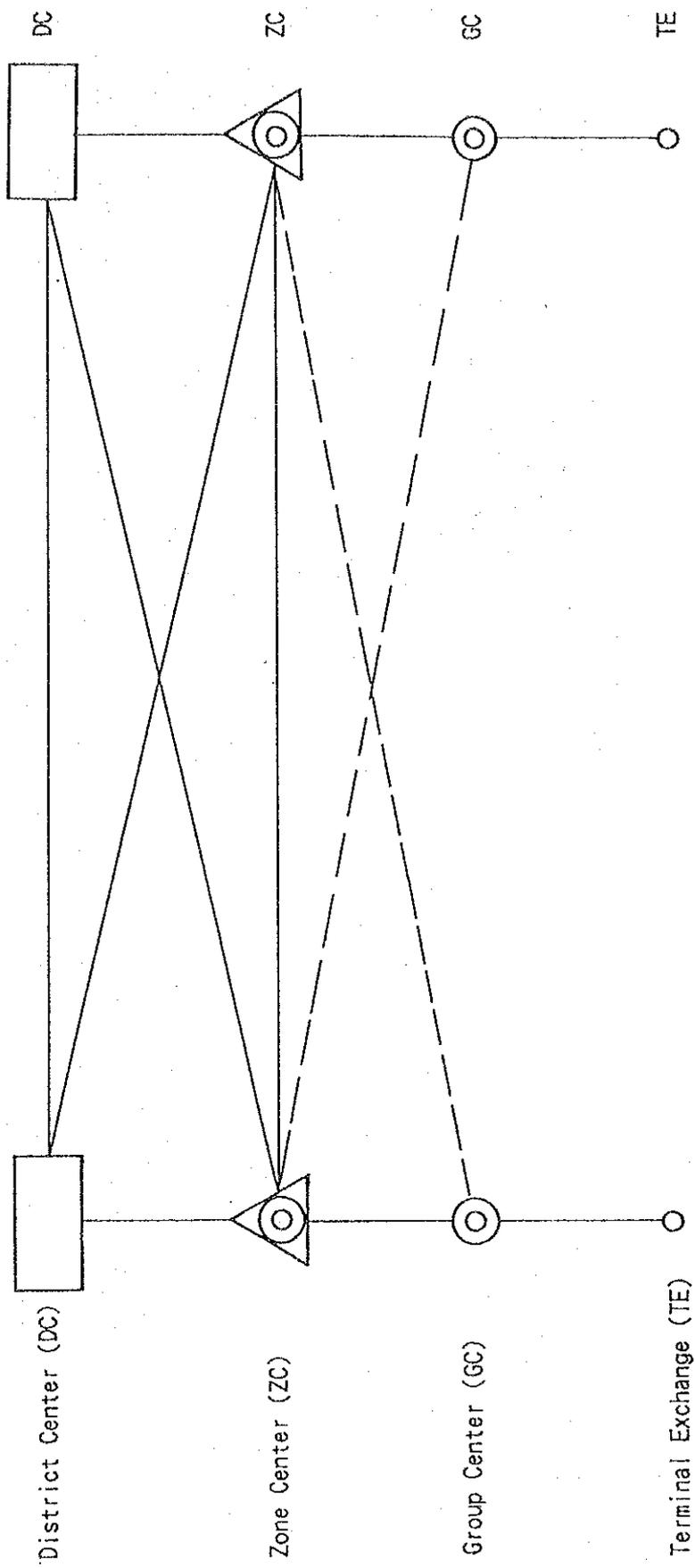
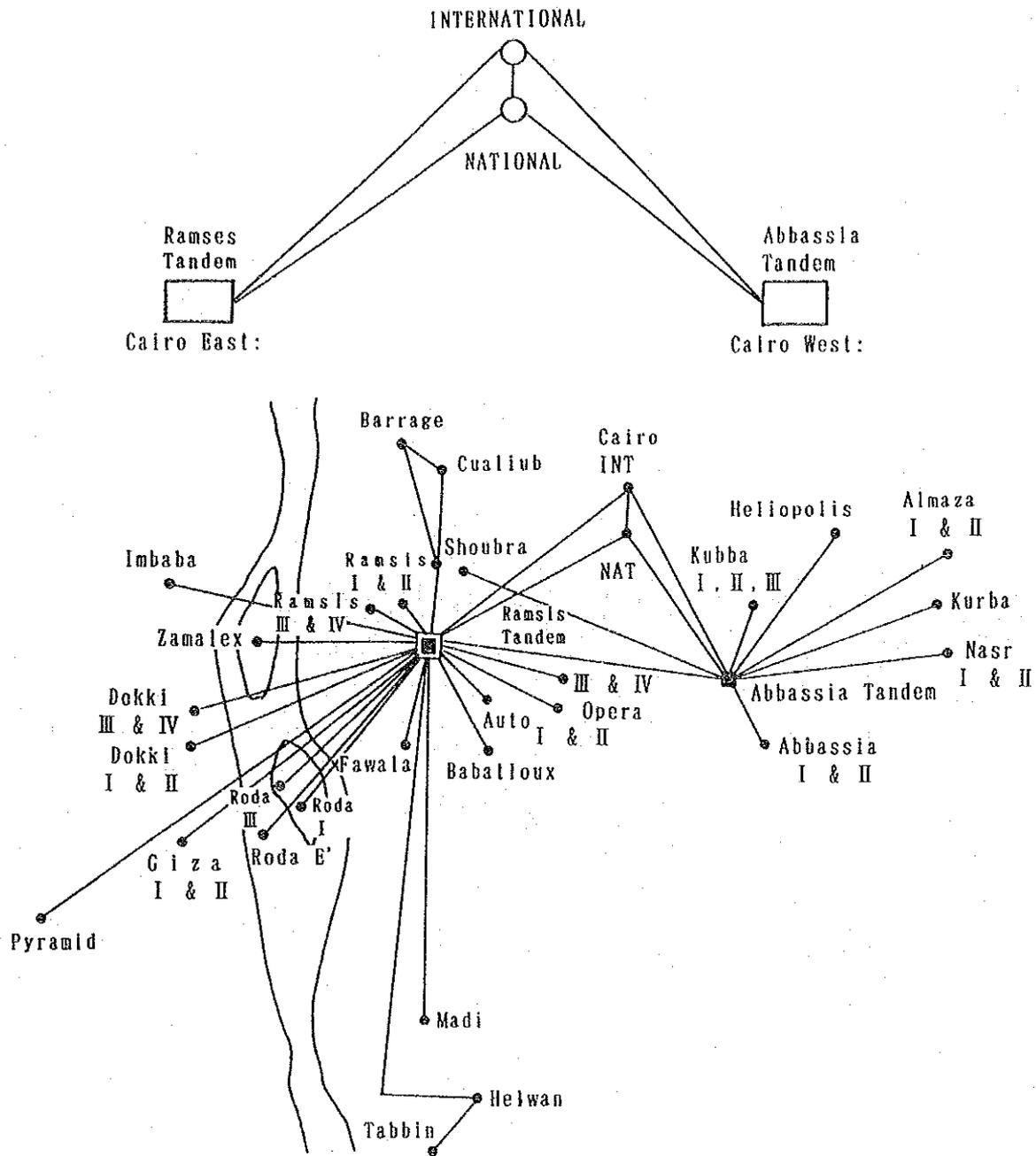


図 2.7 市外電話網の基本構成



Area Zone 1		Area Zone 2	
* Ramsis Zone	Capacity (lines)	* Abbassia Zone	Capacity (lines)
Ramsis Exchange	40,000	Abbassia Exchange	50,000
Shoudra Exchange	35,000	Heliopolis Exchange	65,000
Opera Exchange	40,000	Almaza Exchange	40,000
Fawala Exchange	40,000	Nasr Exchange	56,000
Bab El-Louk Exch.	25,000	Kurba Exchange	
* Giza Zone		Kubba Exchange	40,000
Giza Exchange	20,000		
Roda Exchange	40,000		
Dokki Exchange	40,000		
Imbaba Exchange	40,000		
Zamalek Exchange	30,000		
Pyramid Exchange	10,000		
Helwan Exchange	10,000		
Maadi Exchange	29,000		

図 2. 8 カイロ市内タンデム網の構成図

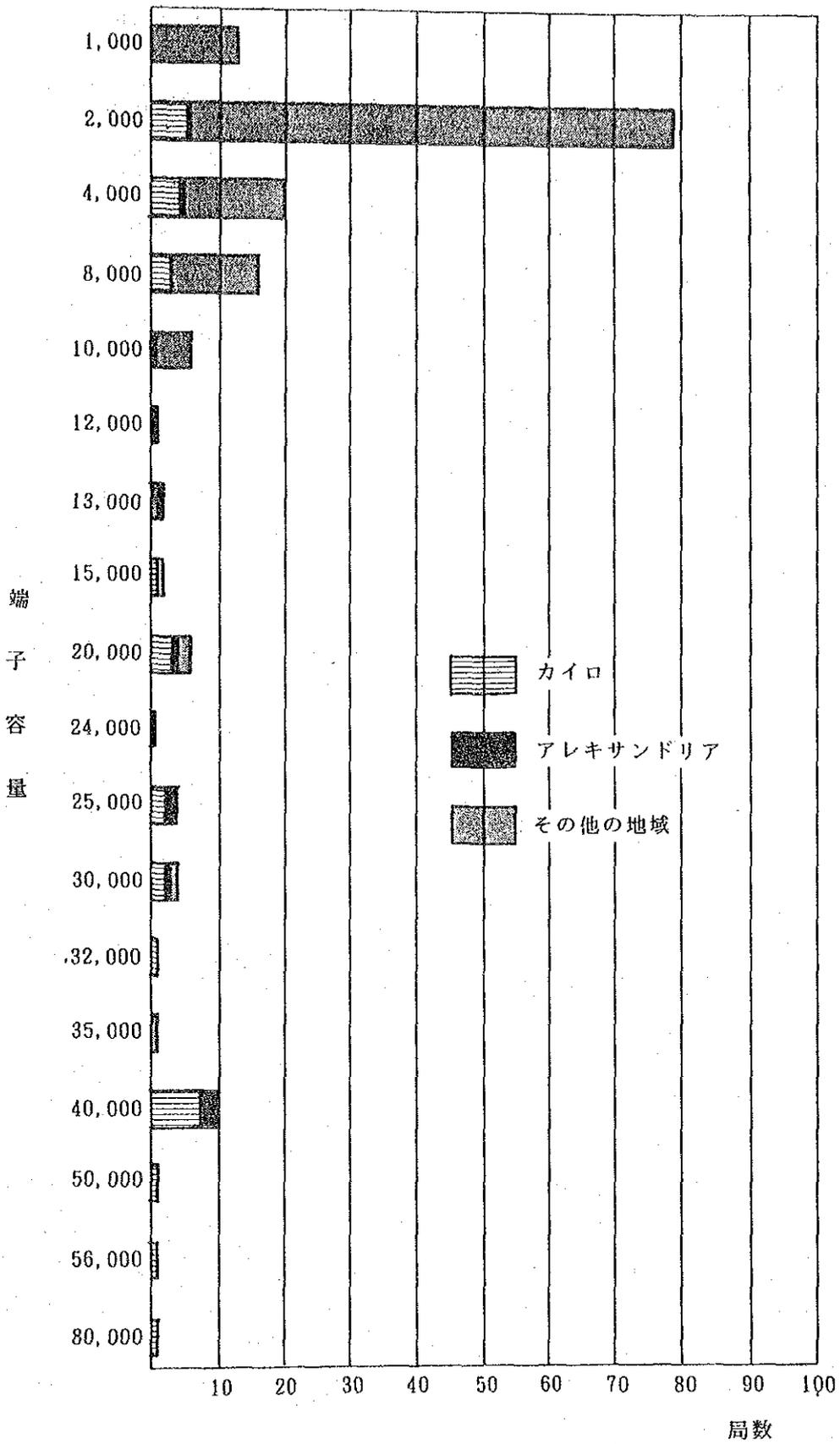


図 2. 9 自動交換局の規模（容量）別分布

表 2.10 電話局および交換機の方式別内訳

交 換 方 式		1982年	1987年	1988年(推定)
手 動 交 換 機	局 数	1,602	2,026	—
	端子数	65,558	105,165	} 131,805
小規模 P A B X	局 数	96	212	
	端子数	40,770	81,320	} 554,000
電 磁 系 交 換 機	局 数	49	49	
	端子数	394,048	507,000	554,000
アナログ電子交換機	局 数	6	55	—
	端子数	19,000	649,000	700,000
デジタル電子交換機	局 数	9	42	—
	端子数	21,000	113,210	176,710
合 計	局 数	1,762	2,384	2,621
	端子数	540,676	1,434,695	1,562,515
デジタル比率	局 数	—	—	—
	端子数	4%	8%	12%

(3) 通信網のデジタル化

デジタル交換機は初めての交換機が1981年、アレキサンドリア市内に導入されて以来、主要都市を中心に導入が進められ、1987年からは本格的な導入が開始された。交換機のデジタル化の現状は表 2.10 に見られるとおり端子規模で12%とまだ低率ではあるが、すでに第二次5ヵ年計画でのデジタル交換機の国内生産開始が決定されており、生産が開始されればこれを標準交換機として年間約20万端子の国内導入が計画されていることから、交換機のデジタル化率は今後急速に上昇するものと考えられる。

現在エジプトの伝送路は同軸ケーブル伝送システムを中心に、これにマイクロ波無線伝送システムを加えてアナログ系伝送路が主体で構成されている。デジタル伝送路としてはカイロ、アレキサンドリア市内の24チャンネル北米系ハイアラキーによる11GHz 帯デジタル都市内マイクロ波無線システム、デルタ地帯、スエズ運河地帯に導入された2GHz 帯デジタルマイクロ波無線システム、カイロ市内をはじめタンタ、ザガジグ等の地方都市に導入された30チャンネルCEPT方式のケーブルPCM伝送方式、カイロ市内の24チャンネル北米方式ケーブルPCM、また、光ファイバ伝送方式としてカイロ、アレキサンドリア市内の中継線に導入された市内光ケーブル伝送システム、ザガジグ地区で行われている長距離光ケーブルプロジェクト等があげられ

る。まだデジタル系伝送路の建設は開始されたばかりで規模も大きなものとはいえないが、今後の主要な伝送メディアとして、デジタル交換機の導入拡大の進捗に合せて、伝送路のデジタル化も発展するものと考えられる。

(4) 新サービス、新技術

エジプト国の電気通信分野における先端技術の導入による新しいサービスとしては、セルラー方式による自動車電話サービスと、パケット交換サービスがあげられる。

自動車電話サービスは、1987年にカイロ、アレキサンドリアおよび両都市間の砂漠道路でサービスを開始し、1988年にはこれをイスマイリア方面に拡大、1989年にはスエズ運河地域にサービスエリアを拡大する予定である。

ARENTOはコンピュータ利用の拡大を検討し、パケット交換機利用によるデータ通信網の構築を決定した。パケット通信網の建設工事はすでに開始されており1989年5月にカイロでサービスを開始するほか、1990年にかけて、アレキサンドリア、スエズ地域でのサービスを開始する予定である。

(5) ARENTOにおけるコンピュータ利用の実態

ARENTOのコンピュータ導入状況とその対象業務を表 2.11 に示す。今後、コンピュータ化を検討予定の業務としては、線路設計、電話帳発行、トラヒック管理、長距離市外網管理等の業務であり、ソフトウェア技術者の育成が当分野における重要な課題である。

表 2.11 ARENTOにおけるコンピュータ利用状況

対 象 業 務	コンピュータ名	導入年度
電話番号案内サービス	ACOS	1985
市内電話料金計算・請求書作成	VRX	1974
テレックス、国際通話サービス 料金計算、請求書作成	PDP11 VAX	1981
プロジェクト管理	WANG VS 80	1983
給与および職員管理	WANG VS 80	1987
在庫管理	WANG VS 80	1984
サービスオーダシステム（カイロ市内）	WANG VS 80	1986
トラヒック予測システム	WANG VS 80	1988

(6) サービス品質

ARENTOの調査報告によると、カイロ市内の中継線呼損率は2%から30%の間に分布している。通常この値は0.5%~3%の範囲に設計されるので、中継線の不足や故障、交換機の設備故障や共通機器類の不足等が十分考えられる。また、ある調査データによれば最繁時における加入者発信から相手加入者着信に至るオーバーオール通話完了率は30%を示している。我が国における市内通話完了率が全国平均約70%であるから、これに比べるとかなり低率であることがわかる。この値は通話相手の話中、発信加入者のダイヤル途中放棄も含めた値であるが、この他、上記中継線部分での問題に加えて、レジスタの不足による発信音不出、加入者線路や電話機の故障等の存在が考えられる。

ARENTOの統計では、エジプト国内通信網の月間故障件数は1,496件(1988年6月)とのことである。これを加入者100人当りの値に換算すると約0.12件/月となり、ほぼ我が国の値と同程度の故障率となる。しかしながら、詳細な故障統計データが得られなかったことと、故障件数の統計方法、加入者の故障申告習性、保守者の故障確認能力(特に時々故障となる状態の確認能力)等が異なると思われるので、両国のデータを単純に比較してサービス品質を論ずることはできない。

保守サービスのレベル評価のひとつの尺度に、当日中に故障修理が完了しなかった故障の率がある。ARENTOの資料によればこの率は約34%であり、我が国の12%の約3倍の値を示しており、保守サービスにはまだ改善の余地があることがわかる。

以上、十分な調査データが得られなかったため、詳細な分析結果にもとづいて、エジプトの電気通信サービスの品質を結論づけることは困難であるが、基本設計期間中に調査団メンバーが体験した電話サービスの状況では、特に最繁時帯の場合、発信音の不出や無音状態も含めて、完了率は20%前後の印象であり、サービス品質の面では、まだ改善の余地が残されていると思われる。

2.3 国立電気通信研究研修所の設立目的と要請の経緯

2.3.1 国立電気通信研究研修所の設立目的と業務内容

エジプト政府は社会・経済開発第一次5ヵ年計画を開始するにあたり、国全体の電気通信設備、サービスの抜本的改善、当該分野における技術レベルの向上を図るため、1983年「国立電気通信研究研修所の設立に関するアラブ・エジプト共和国大統領決定」(大統領令第193号)によりARENTO附属の電気通信研究センター(Telecommunication Research Center)を発展解

消し、ARENTOと同格で運輸通信海運大臣直属の電気通信分野に関する研究・訓練・情報サービス機関として、国立電気通信研究研修所（National Telecommunication Institute：NTI）を設立することを決定した。

NTIの設立目的は大統領令において「大学卒業の資格をもつ電気通信分野の専門家の養成と、通信分野およびこれに関連するあらゆる部門に従事する者の科学的水準の向上を目的とする。同時に調査研究の実施、科学的小および実践的活動の展開ならびにこれらの分野での教育訓練の実施を目的とする」と定められており、国レベルでの電気通信分野の技術力の向上と、人材の育成を目的としている。

大統領令に定められたNTIの業務内容は以下のとおりである。

- ① 電気通信部門の上級エンジニアを対象に、関連分野の技術訓練を実施し電気通信専門家を育成する。
- ② 電気通信およびその関連部門の従事者に対し、業務の推進、技術の進歩に対応するための実際的小かつ科学的な訓練を行う。
- ③ 電気通信分野の調査研究活動を実践し、電気通信およびその関連機関の抱える具体的問題に対し支援ならびに助言を与える。
- ④ 電気通信分野の情報、データ、文献の収集分析を行いデータバンクを構築し、電気通信分野の科学、技術情報センタとして機能する。
- ⑤ 国内外の電気通信分野の関連機関との連携を図り、研究、訓練協力をを行う。特にアラブおよび近隣諸国との交流を推進する。

2.3.2. 国立電気通信研究研修所の組織と運営

NTIの組織図を図 2.10 に示す。NTIは所長、副所長のもとに交換トラヒック部、通信網計画部、伝送無線部、エレクトロニクス部、コンピュータ・システム部の5つの技術部門と事務管理を担当するサポート・統括部の6部で構成される。

NTIの最高経営機関は運営理事会であり、理事長は運輸通信海運大臣が務め、理事長に任命された運輸通信海運省の顧問官、ARENTO総裁、文部省次官、科学技術アカデミー幹部、大学教授およびNTI幹部等からなる11名の理事で構成される。

研究所の運営は国の予算および調査・研究協力を通じて得られた収入によりまかなわれ、予算・決算は運営理事会および運輸通信海運大臣の承認を得ることが定められている。

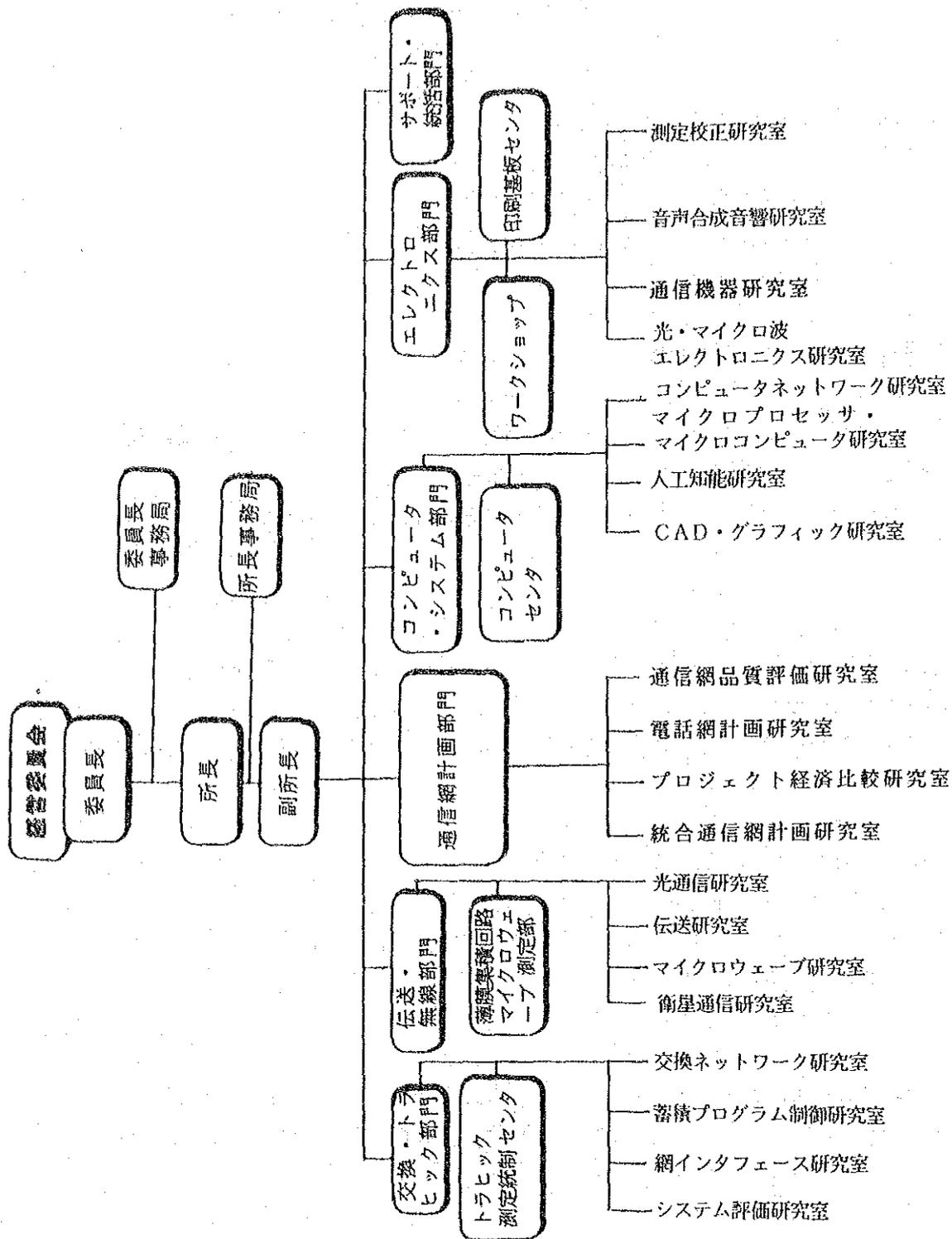


図 2.10 NTLの組織図

2.3.3 国立電気通信研究研修所の訓練および技術支援活動の現状

NTIの主要な活動は、拡大、近代化する電気通信の技術分野で、指導的役割を果たし得る技術者が不足していることから、この分野の上級技術者を育成することがその第1であり、第2に、電気通信関連諸機関と協力して研究調査活動を実施し、あるいはそれらの機関が直面する具体的問題に対して技術的支援、助言を与えることである。

(1) 訓練活動

1989年2月現在、NTIの新ビルは建設中であり、NTIはARENTO訓練センター内の旧電気通信研究センター(Telecommunication Research Center: TRC)の建物を利用して訓練を行っている。本格的な訓練活動はNTIの新ビルが完工し、必要な諸機材が完備した後開始される予定であるが、1987/88年度、1988/89年度時点では発足当初から実施している技能向上訓練プログラムの各訓練コースおよびARENTO特別訓練プログラムコースを実施している。技能向上訓練プログラムの場合、1984年に4コース106名でスタートしたこのプログラムも1987/88年度現在では開設18コースのうち16コースに国内の電気通信機関および事業体の電気通信部門から年間198名の訓練生を受入れている。図2.11にこれまでの訓練生の推移と実施コース数の推移を、また表2.12に1987/88年度の訓練実績を示す。表2.12の各コースの訓練内容については巻末資料-6「NTIの訓練コースと必要機材との関係」に記載した訓練コース欄を参照されたい。

(2) 技術支援活動

研究・技術支援活動は、関係機関からの要請、依頼にもとづき、これと協力して実施している。NTIの技術支援活動は3つのカテゴリーに分けられる。それらは①ARENTOや自営通信網を保有する機関が直面している技術的問題の解決に係る助言と調査研究活動、②新技術、新サービスの導入や将来の通信網計画に係る技術的コンサルティングと調査・研究、③大学の研究活動との協調・協力である。

① 技術的問題の解決に係る助言と調査活動

ARENTOや他機関の現場で発生している問題の解決への支援活動としては、局間中継線のトラヒックシミュレーションと所要回線数の予測、カイロ市内網におけるデータ通信を目的とした場合の加入者線の特性評価、ARENTO無線リンクにおけるフェージング調査、パイプライン会社保有マイクロ波リンクのフェージング調査、石油会社のテレメータリングの設備取替えに関する技術相談等を実施している。

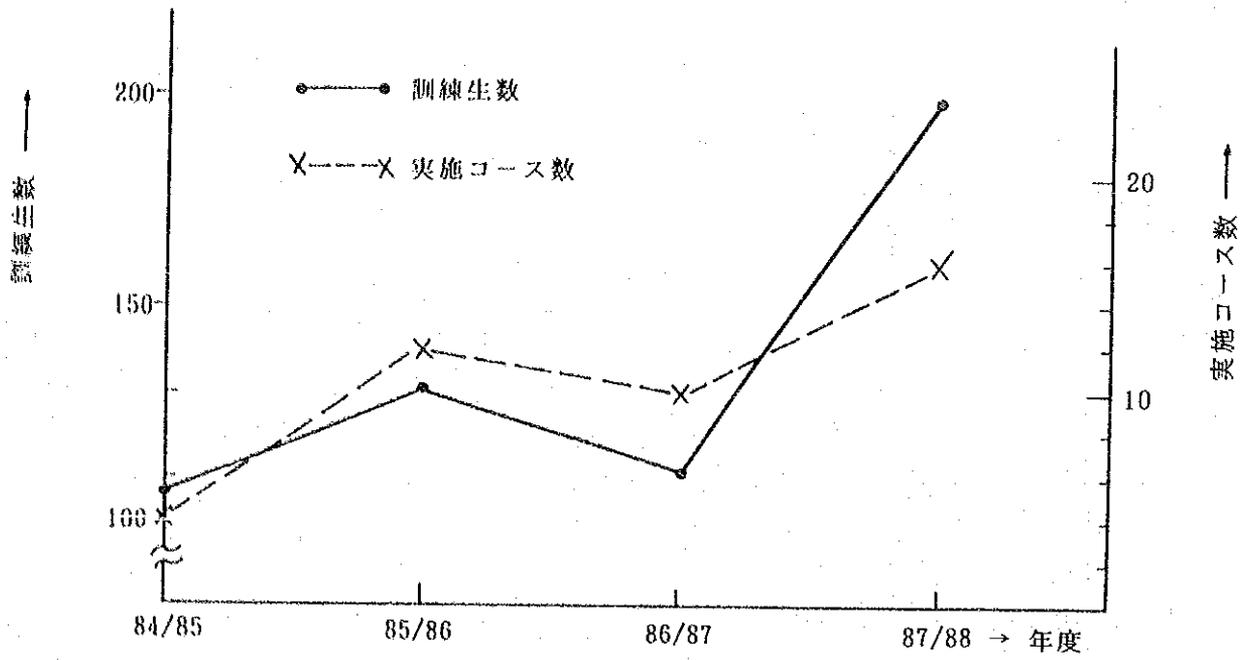


図 2.11 訓練生と実施コースの推移

表 2.12 技能向上訓練プログラム訓練実績 (1987/88年度)

Course name	Capacity			A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	Total
	psn	crs	total											
(1) Digital electronics	20	1	20						2		1	1		4
(2) Digital signal processing	20	1	20		1	4			2	1				8
(3) Microprocessors and their applications	20	2	40	8		5			3		6	3		25
(4) Basic communications	20	1	20	4	1					2	2			9
(5) Digital communications	20	1	20	1					3	4				8
(6) Electronics measurement and instrumentation	20	1	20	1	2				2	3	1			9
(7) Measuring techniques in telecommunications	20	1	20	4	2	2						2		10
(8) Microwave engineering	20	1	20	5	1	1			1	3		1		12
(9) Data transmission (I)	20	1	20	1	2	2			2	2	1	1		11
(10) Data transmission (II)	20	1	20		1	2			2	2	2	1		10
(11) Satellite communication systems	20	1	20	1	3	3				1				8
(12) Electronic exchange (A)	20	2	40	12	5	7			1	3	4			32
(13) Electronic exchange (B)	20	2	40	13	5	3			1	1	2			25
(14) Analog LOS microwave communications	20	1	20	7	2	3			1	3				16
(15) Optical fiber communication systems (I)	20	1	20	1	2				2	2				7
(16) Optical fiber communication systems (II)	20	1	20	1					2	1				4
(17) Data base systems														
Total	320	19	380	59	27	32	0	0	24	28	19	9		198

psn : person crs: course
A : ARENTO
B : Governmental organization
C : Petroleum sector
D : Radio & Tv Union
E : Egypt Electricity Authority

F : Presidency of Republic
G : Aviation sector
H : Industrial sector
I : Others
J : Foreign countries

② 技術的コンサルティングと調査・研究

新技術、新サービスの導入や通信網計画に関する技術コンサルティングとしては近く導入が予定されるパケット通信網を用いたデータ通信に関してARENTOおよびユーザからの技術相談に応じている。

③ 大学の研究活動との協調・協力

大学との研究協力の分野ではカイロ大学のプロジェクトであるプロトタイプのパブリック交換機(PABX)の開発やコンピュータソフトウェアのアライゼーションプロジェクトに協力している。

2.3.4 要請の経緯と内容

前述のごとくNTIは1983年大統領令第193号により、電気通信分野におけるエジプト国の中核的な訓練・研究・情報センターとして設立されたが、その建物、設備は旧TRCのものを継承したものであり、NTIが課せられた近代的な通信技術に関する技術者に訓練、技術支援活動を実施するには不十分であった。折からエジプト国政府は社会・経済開発第一次5ヵ年計画において電気通信分野への大規模な投資により公衆電気通信設備の抜本的な整備と近代化に着手したが、計画が円滑に実施され、量的に拡大され、質的に高度化された設備を運用して国民に健全な電気通信サービスを提供するには、その担い手である上級エンジニアの育成が急務と判断された。この判断からエジプト運輸通信海運省は、NTIの整備を第二次5ヵ年計画の最重要案件のひとつとして位置づけ建物建設に着手するとともに、エジプト政府はNTIの訓練、技術支援活動を実施するに必要な機材について当該分野の技術先進国である我国政府に無償資金協力による機材供与を要請してきたものである。

要請された機材は、NTIの下記6部門における訓練および技術支援活動に必要な機材である。

- (1) 交換・トラヒック部門
- (2) 通信網計画部門
- (3) 伝送・無線部門
- (4) エレクトロニクス部門
- (5) コンピュータ・システム部門
- (6) サポート・統括部門

NTIからの要請機材の全規模はエジプト側で作成された「Study Report on the Expansion Project of the National telecommunication Institute in the Arab Republic of Egypt (June 1986)」に記載された機材のほか、1988年10月におけるプロジェクト形成調査団派遣時お

よび今回の基本設計調査団のエジプト訪問時に追加要請された機材を含めたものである。要請機材の内容は、第3章 3.2.7.2項「要請機材」を参照されたい。

第3章 計画の内容

第3章 計画の内容

3.1 計画の目的

本計画の目的は大統領令第193号に定められた設立の主旨に則り、エジプト・アラブ共和国の電気通信網の拡大と近代化に対応し、ARENTOをはじめとする政府、公共機関ならびに民間機関の電気通信分野の上級技術者の育成強化と電気通信設備、サービスの導入、拡充及び品質の改善並びにシステムの運用、保守の各局面において直面する技術的諸問題の解決に資するために、国立電気通信研究研修所（NTI）の活動、機能の拡充を図るものである。

NTIは拡充強化された設備を利用し、国内の電気通信技術者の育成に努め、近代的電気通信技術の定着と国の電気通信技術基盤の確立に資するとともに近隣諸国の研修生の受入れ、技術交流活動を通じて地域の電気通信の発展に資する。

3.2 計画の概要

3.2.1 計画実施機関

本計画は運輸通信海運省を管理責任機関とし、その監督および責任のもとでNTIが実施する。

3.2.2 プロジェクトサイト

本計画のサイトはカイロ市ナスルンティ地区 EL. Mokhayam EL. Dayem street 5番地に位置するNTIの新施設である。位置図を図3.1に、また1989年2月現在の進捗を示す写真を図3.2に示す。

NTIの新施設の建設はコンクリート打ち等の重工程を完了し、内装工程が進行中である。建設費の支払いは毎月の出来高見合いで月払いされており、支払い総額からみた1989年3月末進捗率は85%となっている。訓練研究用機材が設置されるA棟、B棟は1989年8月末頃完成予定であり、建物全体の引渡し時期は同年末となっている。1988年10月から6カ月間の支払い実績を表3.1に示す。

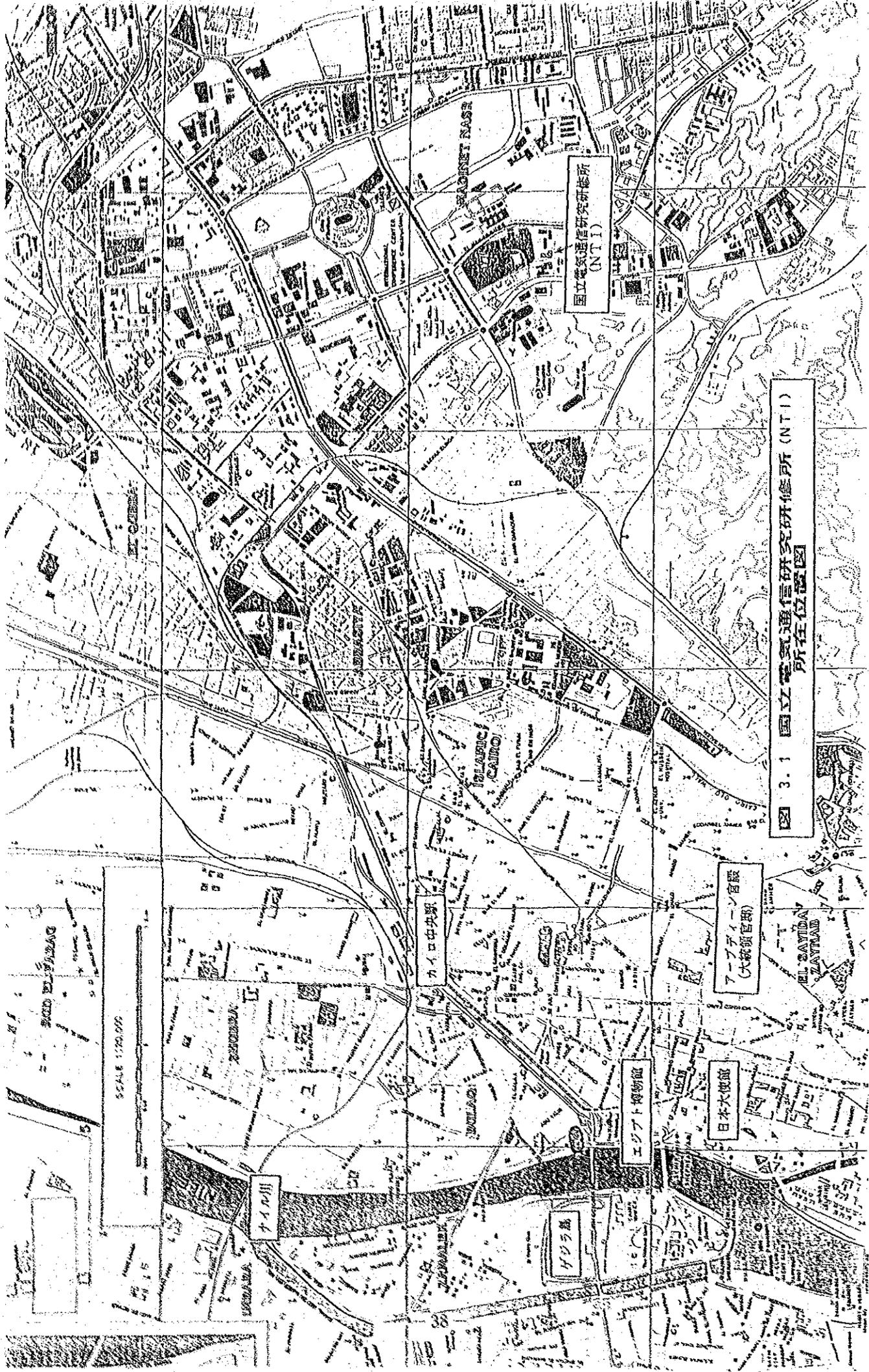


図 3.1 国立電気通信研究修所 (NTI) 所在位置図

国立電気通信研究修所 (NTI)

アープディーン宮殿 (大統領官邸)

日本大使館

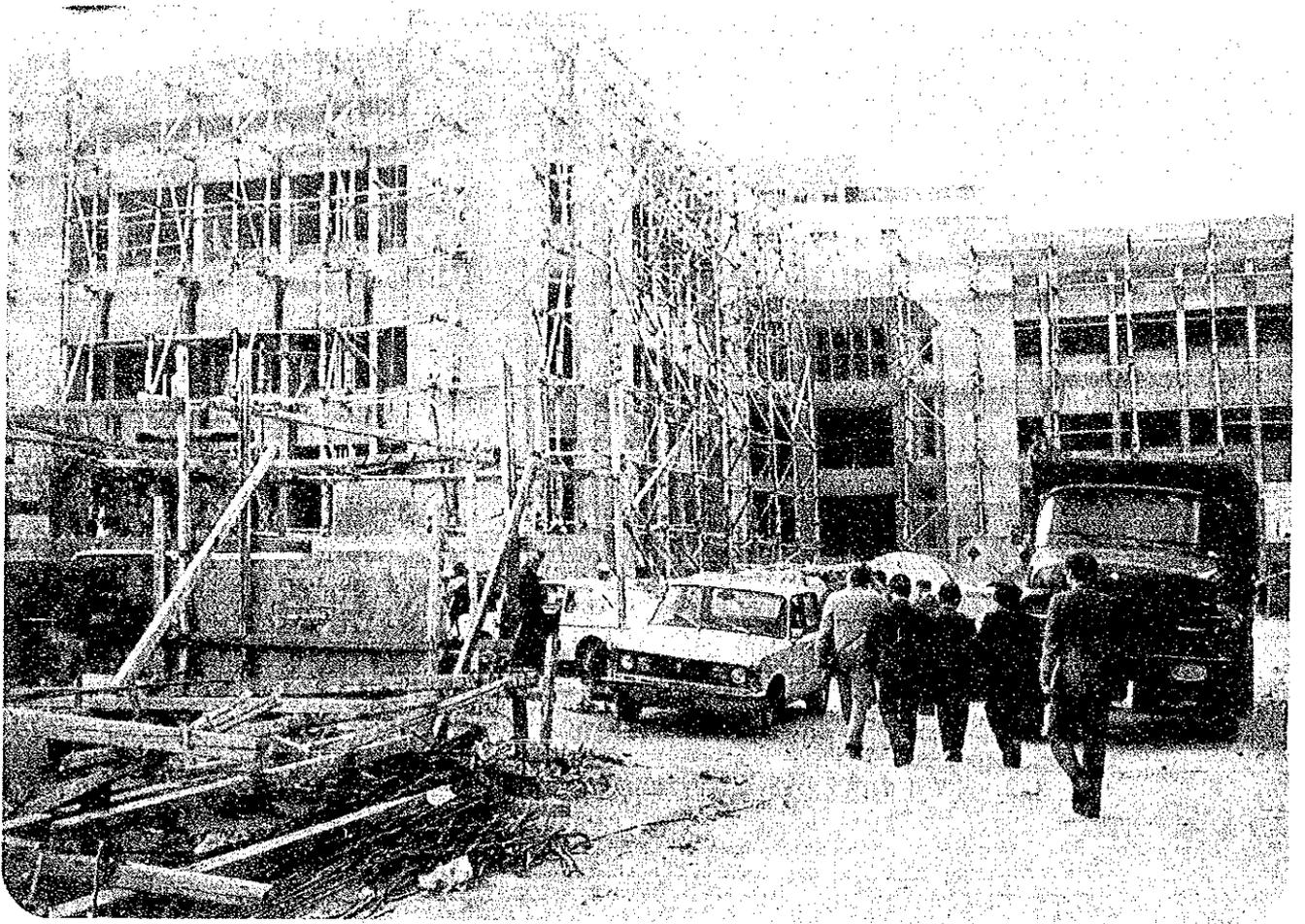
エジプト博物館

ザララ橋

カイロ中央駅

ナイル川

SCALE 1:70,000



· 图 3. 2 NTI 建築進捗状況 (1989年 2月現在)

表 3.1 NTIビル建設費支払実績

(単位 : L. E.)

	各月支払い額	累積支払い額	支払い率(%)
1988年 6月末	—	1,598,978	44
1988・10	22,312	1,850,697	51
1988・11	358,111	2,208,803	61
1988・12	305,344	2,514,147	70
1989・1	199,688	2,713,835	75
1989・2	226,093	2,939,928	82
1989・3	125,403	3,065,331	85

注) ビル建設予算総額 : 3,600,000 L. E.

3.2.3 予算計画

表 3.2に示すように第二次5ヵ年計画期間中(1987/88~1991/92)の予算総額は7,355,000LEである。このうち建物建設予算は3,500,000LEで建物と人件費を除いた運営費は2,955,000LEである。

表 3.2 NTIの第2次5カ年計画投資予算(1987/88~1991/91)

(単位 : 1000 L. E.)

項 目	金 額
建 物 建 設 費	3,500
機 材 費	2,115
人 件 費	900
研 究 ・ 調 査 費	500
そ の 他	340
合 計	7,355

NTIの訓練および研究業務に必要な運営費は政府の年度予算から配算される。表 3.3に最近5年間のNTI運営予算の推移を示す。予算は職員数の増加に伴い着実に増えている。このほかの収入源としてはARENTOや運輸通信海運省、科学技術アカデミー等からの調査・研究委託収入、訓練参加費収入があるが、その収入はそれぞれの業務に従事するスタッフに対する特別手当として使用されるものを除いて残額は国庫に納入されており、NTIはその一部を機材の修理や部品の購入等の運営費として活用できるよう政府と折衝中である。

表 3.3 N T I の運営予算の推移

(単位 : L. E.)

年 度	1985/86	1986/87	1987/88	1988/89	1989/90
配算額	193,074	211,034	263,501	323,509	(325,000)

注) 1989/90年度は要求額

3.2.4 組織、要員計画

N T I の過去 5 年間の要員の推移を表 3.4 に示す。N T I の訓練、技術支援業務を担当する要員および研究所のシニアスタッフを加えた要員は 1988/89年度現在51名、博士11名、修士8名、エンジニア32名の構成である。訓練講師はN T I 要員が担当するほか、訓練内容に応じて国内の大学等から部外講師も招へいしている。技術系要員としては、このほか実験助手、設備保守要員として20名のテクニシャンが勤務している。

表 3.4 N T I の要員の推移

要 員	84/85	85/86	86/87	87/88	現在員 1988/89 年度
訓練・研究スタッフ	24	30	32	42	51
実験助手(テクニシャン)	16	18	22	18	20
技術系要員小計	40	48	54	60	71
その他の要員	67	70	78	77	85
合 計	107	118	132	137	156

N T I では1991/92年度の本格的な活動開始に向けて表 3.5 に示す増員計画をたてている。

表 3.5 N T I の技術要員拡充計画

(単位 : 人)

要 員	現在員 1988/89年度	1989/90年度	1990/91年度	1991/92年度
訓練・研究 スタッフ	51	69	81	91
実験助手 (テクニシャン)	20	24	28	32
合 計	71	93	109	123

3.2.5 訓練計画

3.2.5.1 訓練プログラム構成

NTIは本計画において次の6種類の訓練プログラムを推進する予定である。

- ① 技能向上訓練プログラム
- ② ARENTO特別訓練プログラム
- ③ 電気通信ディプロマコースプログラム
- ④ ARENTO訓練センタ教官プログラム
- ⑤ ARENTO新入社員研修プログラム
- ⑥ カスタムメイド訓練プログラム

上記のプログラムのほか訓練生に電気通信技術分野の最新な情報、話題を提供し訓練効果を高めるためにセミナーを開催している。表 3.6にNTIが過去に実施したセミナーのテーマを示す。NTIでは1989/90年度に開始する電気通信ディプロマコースプログラムの訓練生に対してもセミナーの実施を計画している。ディプロマコースで実施するセミナーのテーマを表 3.7に示す。

表 3.6 NTIのセミナー開催実績

番号	テーマ	出席者数
1	電気通信システムの最近の傾向	各テーマ 40名から 60名
2	光ファイバー通信システム	
3	光集積回路	
4	マイクロコンピュータネットワーク	
5	音声符号化技術	
6	フランスにおけるISDNの実用化	
7	衛星通信システム	
8	光ファイバー測定技術	

注) 出席者はNTI訓練生、ARENTO技術者および一般技術者

表 3.7 電気通信ディプロマコースにおけるセミナーのテーマ

番号	テ ー マ
1	エジプト電気通信網の現状と将来
2	電気通信の経済と料金問題
3	電気通信の国際機関とその役割
4	IDNにおけるVANサービス
5	移動体通信の将来の動向
6	エジプトにおけるISDNへの道
7	エジプトの電気通信産業
8	衛星通信の最近の動き

3.2.5.2 訓練計画の概要

各訓練プログラムのコース編成、目的、対象とする訓練生、開催回数等NTIの訓練プログラム概要を表 3.8に示す。

各訓練コースの訓練目的と内容は巻末資料-6に詳述してあるとおりである。NTIの訓練コースの開設実績と訓練生数およびそれぞれの将来計画を図 3.3に示す。NTIは今後その活動を活発化すべく、スタッフの増強に合せて、各コースの訓練生の増員ならびに、時代の要請に応じた訓練コースの新設を行っていく計画である。訓練用設備・機材の拡充が完了する1991/92年度には、技能向上訓練プログラムではコンピュータ関係11コースを新設し、合計30コースを開設して、国内外合せて年間 1,380名の訓練生を受入れる計画である。また、ARENTO特別訓練コースでは、電気通信エンジニアコース、コンピュータエンジニアコースの各コース定員を20名から40名に増員する計画であり、ディプロマコースプログラムでは、1990/91年度に「コンピュータと通信」コースを新設する予定である。

3.2.5.3 訓練生の事業体構成

NTIは、「継続訓練プログラム」の各コースで国内官民各機関からの訓練生を受け入れている。1987/88年度の実績は、16コース、198人である。1984/85年度から1987/88年度までの訓練生の事業体構成を表 3.9に示す。

表 3.8 N T I の 訓練 プログラム 概要 (1/4)

プログラム 項目	技能向上訓練プログラム	ARENTO特別訓練プログラム	電気通信ディプロマコースプログラム	その他のプログラム
プログラム開始 年度	<ul style="list-style-type: none"> 1984年に4コースでスタート 現在18コース開設 機材の整備される1991/92年にコンピュータコースを充実し、全30コース体制とする。 	<ul style="list-style-type: none"> 1987/88年度にスタート 	<ul style="list-style-type: none"> 1989/90年度に開設予定 	<ul style="list-style-type: none"> *ARENTO訓練センター教官養成プログラム ARENTO訓練センターの教官に、ARENTOに導入予定の新技術について研修するとともに、ARENTO訓練センターに新技術訓練設備が導入される際の設計指導や教材作成指導を行う。 *ARENTO新入社員研修プログラム
目的	<ul style="list-style-type: none"> 電気通信技術者の技能向上訓練および新技術普及訓練を目的とする。 訓練修了者は、出身母体における技術的問題の検討、新技術導入プロジェクトの主力メンバーとなることが期待される。 	<ul style="list-style-type: none"> ARENTOの電気通信分野とコンピュータ分野において計画、設計、建設、保守各部門の実務を指導する中核技術者を育成する。 訓練生にはそれぞれの分野全般に亘る幅広い知識と技術を修得させる。 	<ul style="list-style-type: none"> 交換、伝送・無線、通信網計画、ディジタル通信機器およびコンピュータの3技術分野の高度な専門エンジニアを育成する。 訓練生は当該技術分野の技術について理論と実践の両面に精通した専門技術者として育成される。 	<ul style="list-style-type: none"> 大学卒新入社員を対象に電気通信の基礎技術や応用技術、また、割りあてられた業務に必要な技術知識を研修する。
訓練生	<ul style="list-style-type: none"> ARENTOを含む国内の官民各機関から派遣される電気通信技術者 近隣諸国から派遣される電気通信エンジニア 	<ul style="list-style-type: none"> ARENTOから選抜されたエンジニア 	<ul style="list-style-type: none"> ARENTOおよび国内の官民機関から選抜されたエンジニア 近隣諸国から派遣されたエンジニア 	<ul style="list-style-type: none"> *ARENTO以外の機関に対するカカドムード訓練コースの開設 GUPCO、ナショナルバンクオブエジプト等、顧客の養成に応える。

表 3.8 N T I の 訓 練 プ ロ グ ラ ム 概 要 (2 / 4)

プログラム 項 目	技能向上訓練プログラム	ARENTO特別訓練プログラム	電気通信プログラマコースプログラム	その他のプログラム
<p>1991/1992年度では次の30コースの開設を予定している。</p> <p>① デジタルエレクトロニクス ② 電子回路測定 ③ 電気通信測定技術 ④ マイクロセッサとその応用 ⑤ デジタル信号処理 ⑥ 基礎通信技術 ⑦ デジタル通信基礎 ⑧ 電子交換 I ⑨ 電子交換 II ⑩ マイクロ波通信技術 ⑪ マイクロ波通信技術 ⑫ デジタル波通信技術 ⑬ 衛星通信システム ⑭ 光ファイバ通信システム I ⑮ 光ファイバ通信システム II ⑯ データ通信技術 I ⑰ データ通信技術 II ⑱ データベースシステム ⑲ 自動車電話技術 ⑳ コンピュータの基礎 ㉑ BASIC 言語 ㉒ PASCAL 言語基礎</p>	<p>(1) 電気通信エンジニアコース</p> <p>① デジタルエレクトロニクス ② マイクロプロセッサ ③ デジタル交換システム ④ アナログ/デジタル伝送技術 ⑤ 光ファイバ通信システム ⑥ マイクロ波/衛星通信システム</p> <p>(2) コンピュータエンジニアコース</p> <p>① コンピュータの基礎 ② アセンブリ言語 ③ 高級言語 ④ オペレーティングシステム ⑤ データベースシステム ⑥ ソフトウェア技術</p>	<p>次の5コースを開設予定</p> <p>(1) 交換システム技術 (2) 伝送システム技術 (3) 通信網計画・網管理技術 (4) 通信システム用機器 (5) コンピュータと通信</p>	<p>(前 頁)</p>	

表 3.8 N T I の 訓練 プログラム 概要 (3 / 4)

プログラム 項目	技能向上訓練プログラム	ARENTO特別訓練プログラム	電気通信ハイプロコースプログラム	その他のプログラム
<p>コース名</p>	<p>⑳ PASCAL 言語 上級 ㉑ オペレーティングシステム ㉒ COBOL 言語 基礎 ㉓ COBOL 言語 上級 ㉔ FORTRAN 言語 基礎 ㉕ FORTRAN 言語 上級 ㉖ ローカルエリアネットワーク (LAN) ㉗ ソフトウェア技術</p>	<p>・両コースとも年1コース開設 ・3ヵ月を1期とし2科目を実施。年3期6科目をパッケージとする。 ・1科目50時間 計300時間を1訓練コースとする。 ・コースは夜間開設</p>	<p>・年600時間を1コースとする ・訓練生の希望により1年で終了するコースと2年で終了するコースのいずれかを選択できる。 ・1年終了コースの場合20時間/週を1ユニットとし年30週で実施する。</p>	
<p>コース期間</p>	<p>・各コースとも2週間(60時間)を1コース期間とする。 ・コースによって年1～4回開設</p>			

表 3.8 N T I の訓練プログラム概要 (4/4)

プログラム 項目	技能向上訓練プログラム	ARENTO特別訓練プログラム	電気通信ハイコンプログラム	その他のプログラム
コースの構成	<ul style="list-style-type: none"> 座学 75% 実習 25% <p>(但しコンピュータコースはプログラミング実習等のため、実習時間50%を設定するものもある。)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 座学65%、実習25%のほか、10%の課題研究、セミナー出席時間が割り当てられる。 各期ごとに試験を行い、コース終了時には課題研究結果をレポートインクする。 結果は評点形式で評価 	<ul style="list-style-type: none"> 座学70%、実習25%、課題研究10% 課題は訓練生ごとに与えられ、レポート提出が義務づけられる。 各コース(20時間/週)は共通科目3科目6時間と専門科目6科目14時間で構成される。専門科目は必須科目のほか訓練生の専門に応じて選べる選択科目が用意されている。 	
訓練人員	<ul style="list-style-type: none"> 各コース 20名/回 	<ul style="list-style-type: none"> 電気通信コース 20名、コンピュータコース 20名の計40名/年 1991/92年度から、各コース40名を計画 	<ul style="list-style-type: none"> 各コース 20名 	
資格認定	<ul style="list-style-type: none"> 訓練参加証明書 	<ul style="list-style-type: none"> 訓練修了証書 	<ul style="list-style-type: none"> 学位付与(大学最高評議会) 	

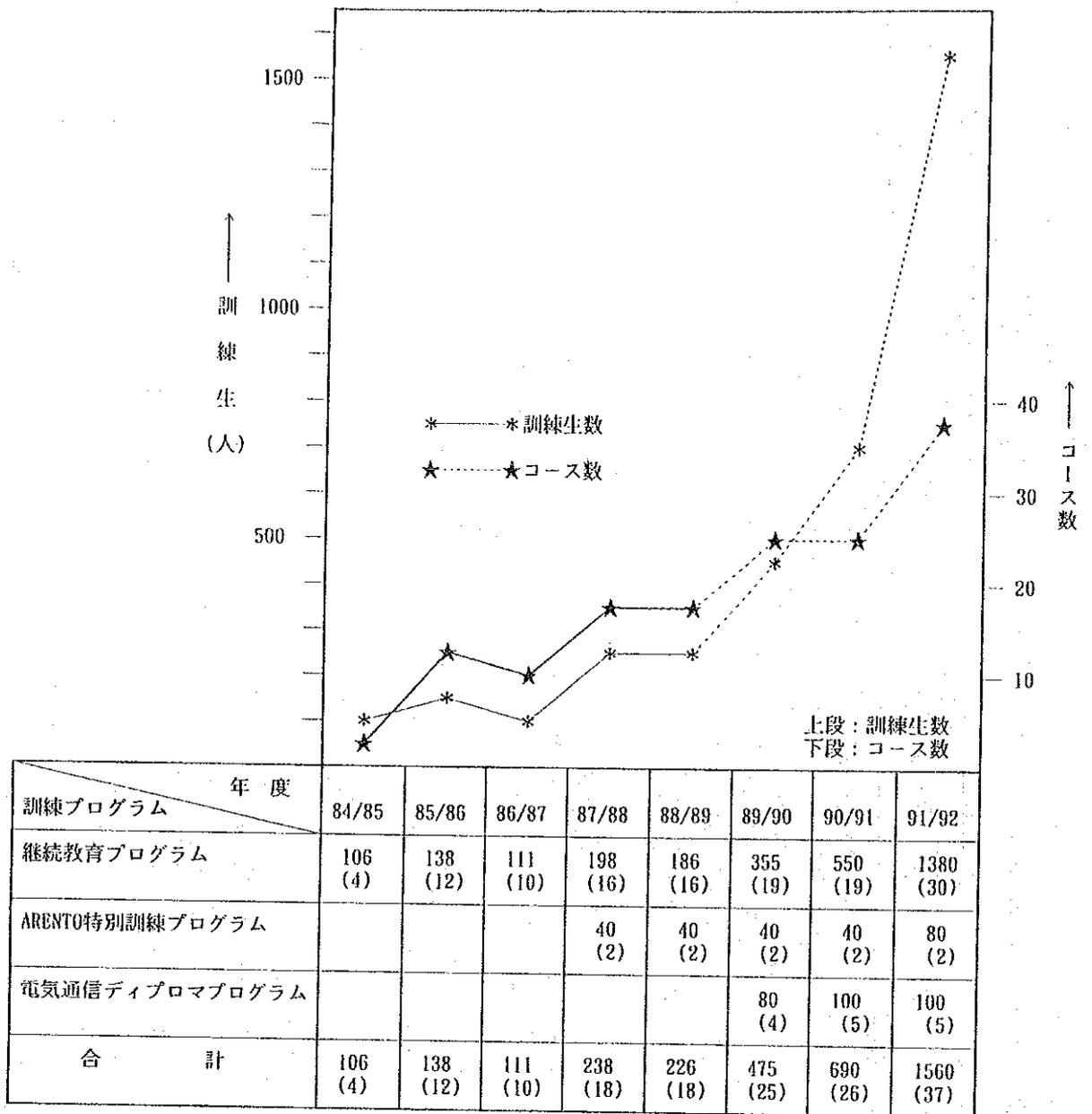


図 3.3 訓練生、コース数の年度別推移

表 3.9 訓練生の受け入れ実績
(単位：人)

事業体	年 度			
	1984/85	1985/86	1986/87	1987/88
ARENTO	24	30	65	59
政府機関	8	19	8	27
石油関係	30	29	20	32
電力公社	2	27	3	0
大統領府	7	7	5	24
航空関係	20	78	3	28
産業関係	14	11	4	19
その他	1	8	3	9
計	106	138	111	198

注) 政府機関には放送公社からの訓練生を含む

1991/92年度訓練生を受け入れ計画を、表 3.10 に示す。1991/92年度の事業体構成は表 3.11 のとおりであり、新技術とコンピュータ技術を広く全国の技術者に普及していくために NTI は今後とも国内関係各機関から広く訓練生を募集していく計画である。1991/92年度の計画ではARENTOからの訓練生36%に対し他機関合計で64%、755名の訓練生を受け入れる計画である。

3.2.5.4 外国人研修計画

NTI は、大統領令に定められた近隣諸国との技術協力推進の立場から、外国人研修生の受け入れを計画している。受け入れは、訓練用機材の整備の完了が予定される1991/92年度から開始するべく準備を進めている。受け入れ対象国は、アラブ・アフリカ地域の近隣11ヶ国を予定しており、技能向上訓練プログラムの場合、当初、各コース定員の20%程度を受け入れ予定数とするが、NTI は将来の目標としては定員の50%程度まで受入れる計画である。

外国人研修生受け入れ計画を、表 3.12 に示す。

表 3.10 1991/1992年度の技能向上訓練プログラムの訓練計画

Course name	Capacity			A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	Total
	psn	crs	total											
(1) Digital electronics	20	2	40	12	6	5		2	1	2	5	1	6	40
(2) Digital signal processing	20	1	20	6	2	2			2		2	2	4	20
(3) Microprocessors and their applications	20	2	40	10	5	5		2	1	2	5		10	40
(4) Basic communications	20	2	40	12	5	5	2	2	1	2	5		6	40
(5) Digital communications	20	4	80	25	8	11	3	3	2	4	8		16	80
(6) Electronics measurement and instrumentation	20	1	20	5	2	2		1		1	2	1	6	20
(7) Measuring techniques in telecommunications	20	2	40	13	4	6	3	2	1	4	1		6	40
(8) Microwave engineering	20	2	40	12	5	5			5		5		8	40
(9) Data transmission (I)	20	2	40	10	5	4	2	1	1	1	4		12	40
(10) Data transmission (II)	20	2	40	11	5	5		1	1	1	5	3	8	40
(11) Satellite communication systems	20	2	40	12	5	5		1	2	1	4		10	40
(12) Electronic exchange (A)	20	4	80	23	11	10	1	3	2	3	10	1	16	80
(13) Electronic exchange (B)	20	4	80	23	11	10	1	3	2	3	10	1	16	80
(14) Analog LOS microwave communications	20	4	80	24	12	10	5	3	2	3	5		16	80
(15) Digital LOS microwave communications	20	4	80	26	11	10	1	3	2	3	7	1	16	80
(16) Optical fiber communication systems (I)	20	4	80	23	11	10	2	3	2	3	10		16	80
(17) Optical fiber communication systems (II)	20	2	40	10	5	4		2	1	2	4	2	10	40
(18) Mobile communication system	20	1	20	6	3	2		1		1	2	1	4	20
(19) Fundamentals of computer systems	20	2	40	14	8	5		2		2	5	4	0	40
(20) BASIC	20	2	40	14	8	5		2		2	5	4	0	40
(21) Pascal fundamental	20	2	40	14	8	5		2		2	5	4	0	40
(22) Pascal advanced	20	2	40	14	8	5		2		2	5	4	0	40
(23) Operating system	20	2	40	14	8	5		2		2	5	4	0	40
(24) COBOL fundamental	20	2	40	14	8	5		2		2	5	4	0	40
(25) COBOL advanced	20	2	40	14	8	5		2		2	5	4	0	40
(26) FORTRAN fundamental	20	2	40	14	8	5		2		2	5	4	0	40
(27) FORTRAN advanced	20	2	40	14	8	5		2		2	5	4	0	40
(28) Database management system(local/Distributed)	20	2	40	10	5	4		1		1	4	3	12	40
(29) Local area network	20	2	40	14	8	5		2		2	5	4	0	40
(30) Software engineering	20	2	40	14	8	5		2		2	5	4	0	40
Total	600	69	1,380	427	209	170	20	56	28	59	153	60	198	1,380

psn : person crs: course
A : ARENTO
B : Governmental organization
C : Petroleum sector
D : Radio & TV Union
E : Egypt Electricity Authority

F : Presidency of Republic
G : Aviation sector
H : Industrial sector
I : Others
J : Foreign countries

表 3.11 訓練生の事業体構成（計画）
（単位：人）

事業体	1991/1992年度	記 事
国内	ARENTO	427 30 %
	政府機関	209 18 %
	石油関係	170 14 %
	放送公社	20 2 %
	電力公社	56 5 %
	大統領府	28 2 %
	航空関係	59 5 %
	産業関係	153 13 %
	その他	60 5 %
	小計	1,182 100 %
国外	198	北アフリカ及び中東
合計	1,380	

3.2.6 技術支援・研究計画

技術支援・研究活動は訓練業務とともにNTIの主要な活動のひとつである。協力、支援の対象は、第2章3.3項2)に示したごとく国の公衆電気通信サービスの担い手であるARENTOをはじめ、科学技術アカデミーや大学の学術、研究分野の機関、自営専用網の保有者あるいは電気通信サービスの大口需要家である政府および政府関係機関や民間企業と多岐に亘っている。

運輸通信海運省やARENTO、科学技術アカデミーとは特に密接な協力関係にあり、協力テーマを協議し、相手機関が予算措置をとって、NTIが技術的に協力するという形態がとられている。表3.13に現在の技術支援、技術協力の項目および、自主的研究項目の概要を示す。自主的研究項目の成果は、ARENTO等の電気通信関連機関の設備やサービスの改善に反映されるほか、訓練の内容、手法にも反映される。

表 3.12 1991/1992年度の技能向上訓練プログラム外国人研修生受け入れ計画

Course name	Capacity			EGT	Foreigners												Total	Total
	psn	crs	total		BH	IRQ	JO	KE	OM	QA	SAU	SO	SU	UAE	YAR	Total		
(1) Digital electronics	20	2	40	34				2 0		0 1					0 1	4 2	40	
(2) Digital signal processing	20	1	20	16		0 2	0 1				0 1					0 4	20	
(3) Microprocessors and their applications	20	2	40	30	0 2		0 2	2 0					2 0	0 2		4 6	40	
(4) Basic communications	20	2	40	34				2 0				0 1	2 0		0 1	5 1	40	
(5) Digital communications	20	4	80	64	2	0 2	0 2		0 2	0 2	0 4				0 2	0 16	80	
(6) Electronics measurement and instrumentation	20	1	20	14				2 0		0 1			2 0		0 1	4 2	20	
(7) Measuring techniques in telecommunications	20	2	40	34				2 0		0 1			2 0		0 1	4 2	40	
(8) Microwave engineering	20	2	40	32		0 2	0 2				0 2				0 2	0 8	40	
(9) Data transmission (I)	20	2	40	28	0 2	0 2	0 2				0 2			0 2	0 2	0 12	40	
(10) Data transmission (II)	20	2	40	32	0 1	0 2	0 2				0 2			0 1		0 8	40	
(11) Satellite communication systems	20	2	40	30	0 2			3 0					3 0		0 2	6 4	40	
(12) Electronic exchange (A)	20	4	80	64		0 4	0 2	2 0	0 1	0 1	0 4		2 0			4 12	80	
(13) Electronic exchange (B)	20	4	80	64		0 4	0 2	2 0	0 2	0 2	0 2		2 0			4 12	80	
(14) Analog LOS microwave communications	20	4	80	64		0 2	0 2	2 0	0 2		0 2		2 0	0 2	0 2	4 12	80	
(15) Digital LOS microwave communications		4	80	64		0 2	0 2	2 0	0 2		0 2		2 0	0 2	0 2	4 12	80	
(16) Optical fiber communication systems (I)	20	4	80	64		0 4	0 2	2 0	0 2		0 6					2 14	80	
(17) Optical fiber communication systems (II)	20	2	40	30		0 4	0 2				0 4					0 10	40	
(18) Data base systems	20	2	40	28	0 2		0 2		0 2		0 2		0 2	0 2		0 12	40	
(19) Mobile communication	20	1	20	16			0 2				0 2					0 4	20	
(Expense A)					0	0	0	23	0	0	0	1	21	0	0	45		
(Expense B)					11	30	27	0	13	8	35	0	2	11	16	153		
Subtotal	380	47	940	742	11	30	27	23	13	8	35	1	23	11	16	198	940	
Others	220	22	440	440	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	440	
Total	600	69	1,380	1,182	11	30	27	23	13	8	35	1	23	11	16	198	1,380	

Note: As to each column for foreigners, the upper part and Expense A stand for the number of trainees under Egyptian source of expense, and the lower part and B stands for other expenses.

Country name

ECP: Arab Republic of Egypt
BH : Baharain
UAE: United Arab Emirates
YAR: Yemen Arab Republic

KE : Kenya
SO : Somalia
IRQ: Iraq
JO : Jordan

SU : Sudan
OM : Oman
QA : Qatar
SAU: Saudi Arabia

表 3.13 技術支援・研究項目の概要 (1)

技術支援・研究項目	協力対象機関	記 事
<p>(交換・トラヒック部門)</p> <p>(1) 電話トラヒックの管理と制御</p> <p>(2) プロトタイプデジタル交換システムの設計</p> <p>(3) 24/30チャンネル共用PCM多重化装置の実用化</p> <p>(4) 交換用電子回路カード試験システムの開発</p>	<p>カイロ大学</p> <p>—</p> <p>—</p> <p>科学技術アカデミー</p>	<p>手法、システム開発</p>
<p>(通信網計画部門)</p> <p>(1) 電話回線の回線品質とデータ通信への影響評価</p> <p>(2) パンアラブアフリカ電話網の最適構造の検討</p> <p>(3) エジプトにおけるパケット交換網の最適構造の検討</p> <p>(4) エジプト電話網の最適設計</p> <p>(5) データ通信網の品質評価と評価手法の開発</p> <p>(6) 各種通信システムのプロトコルに関する調査研究</p> <p>(7) 伝送品質評価手法のおよび最適ロス配分の検討</p> <p>(8) デジタルワンリンクに向けての通信網のデジタル化と電話網、データ通信網の統合に関する検討</p> <p>(9) 電気通信ネットワークデータベースの作成</p>	<p>ARENTO</p> <p>ARENTO</p> <p>—</p> <p>—</p> <p>—</p> <p>—</p> <p>—</p> <p>—</p> <p>—</p>	<p>ARENTO予算 回線品質測定、評価 期間2年</p>
<p>(伝送・無線部門)</p> <p>(1) 見通し内マイクロ波リンクにおける干渉性フェージングの解析</p> <p>(2) 選択性フェージングの統計分析とデジタルマイクロ回線への影響に関する研究</p>	<p>ARENTO 科学技術アカデミー 放送公社</p> <p>ARENTO</p>	<p>1984年から1989年 まで(5年間)</p>

表 3.13 技術支援・研究項目の概要 (2)

技術支援・研究項目	協力対象機関	記 事
(3) 光ファイバ通信ネットワークの性能分析 : エジプトの気象、地理環境の影響と最適容量設計 (4) 無線周波数帯の周波数管理プログラムの開発と干渉分析 (5) 見通し内通信マイクロリンクの設計評価用ソフトウェアの開発 (6) マルチモード、シングルモード用各種光コネクタの性能評価	ARENTO 科学技術アカデミー ARENTO 放送公社 - -	1988~1990 3年+2年
(エレクトロニクス部門) (1) 雑音環境下における低レベルデジタル信号の検出に関する研究 (2) マイクロプロセッサ制御による時間スイッチの研究 (3) マイクロプロセッサを用いたデータ収集システムの研究 (4) マイクロプロセッサを利用した、PCM 24方式とPCM 30方式相互変換システムの研究	- - - -	
(コンピュータ・システム部門) (1) 伝送部門データベースマネジメントシステムの開発 (2) 電話加入者管理システムの開発 (アレキサンドリア地域用) (3) 電気通信情報センタ用システムの開発 (4) NTIの運営業務のコンピュータ化 (5) 通信省業務のコンピュータ化	ARENTO ARENTO - - 通信省	職員給与管理 資機材管理 職員管理 5ヵ年計画実行管理 ARENTO電気通信網用データベース NTI訓練・研究業務管理

3.2.7 施設計画

3.2.7.1 建物建設

新NTIビルはカイロ市ナスルシティ地区のARENTO訓練センタ内の敷地 4,500㎡を利用して建設される。建物は地下1階、地上3階のRC構造であり、延床面積は約 6,000㎡である。

建設予算は電源空調設備も含め第二次5ヵ年計画の中で承認された建物建設予算 5,955,000LEの中で実施されている。建物建設は、エジプトのローカルコントラクターSOTAIR Co.とNTIとの契約（契約額 3.6百万LE）で1986年11月に着工、1989年中に引渡し予定で順調に工事が進められている。

施設は4つのユニットに分かれており、ビルディングA、Bが研究・訓練棟、ビルディングCはライブラリーと会議ホール、ビルディングDは管理および情報センター棟である。地階には駐車場、ユーティリティ、ワークショップが設備される。建物の全体平面図を図 3.4に、研究・訓練棟であるビルディングA及びBの平面図を図 3.5～図 3.10 に示す。

3.2.7.2 要請機材

本計画で要請された機材は5技術部門にサポート・統括部門を加えた下記の6部門の活動に必要な機材である。

- 交換・トラヒック部門
- 通信網計画部門
- 伝送・無線部門
- エレクトロニクス部門
- コンピュータ・システム部門
- サポート・統括部門

要請機材はNTIの訓練業務、技術支援・研究業務に使用される電気通信関連設備機材であるが、基本的には訓練用機材を技術支援・研究業務にも共用することを原則に要請されている。

要請機材は以下の内容となっている。

- (1) 交換・トラヒック部門
 - ① デジタル交換機システム
 - ② トラヒック発生装置

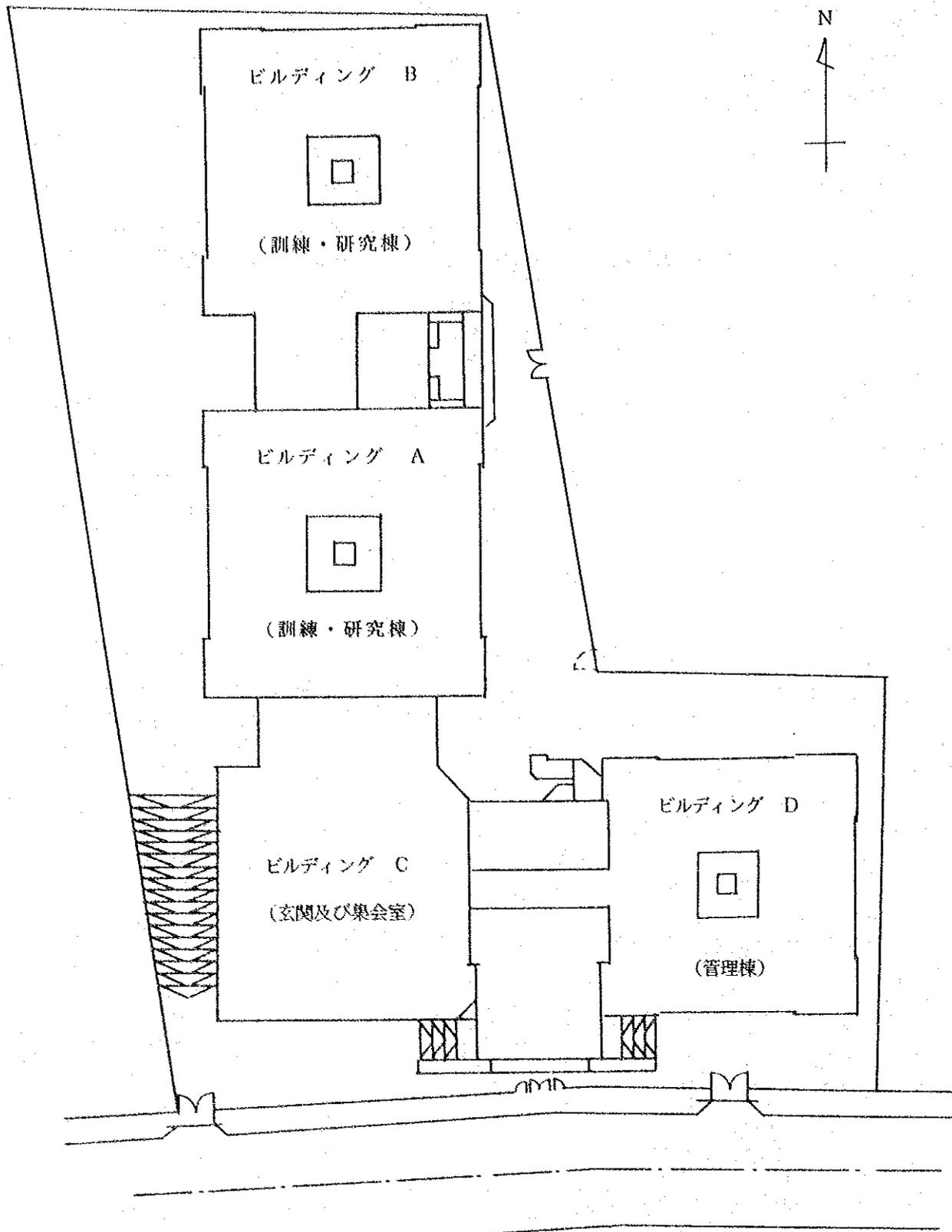


図 3. 4 NTIビル 全体平面図

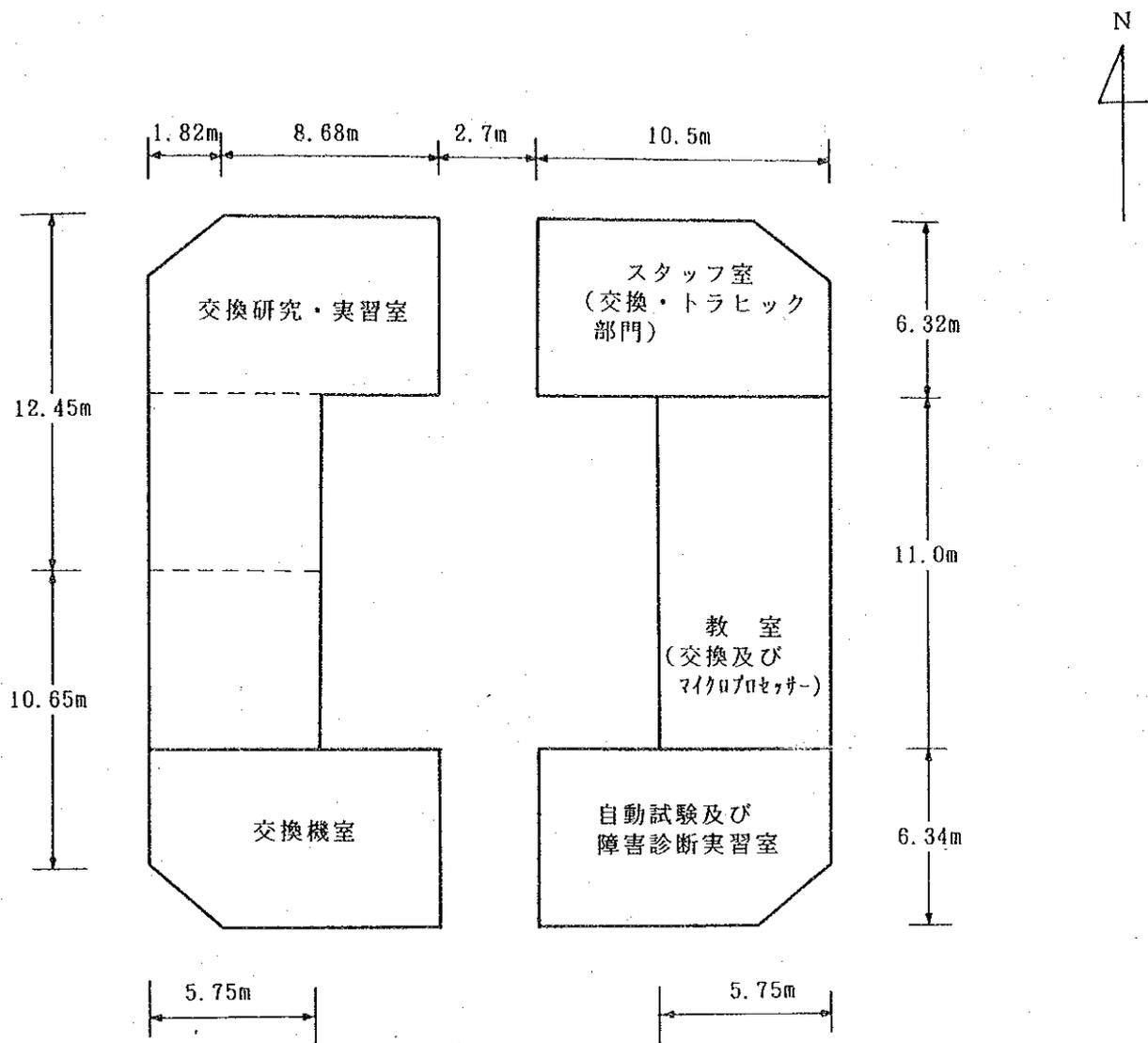
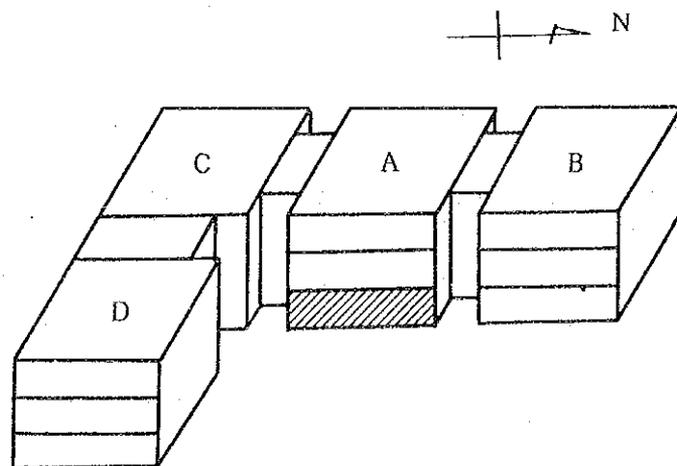


図 3. 5 NIIビル A棟1階平面図



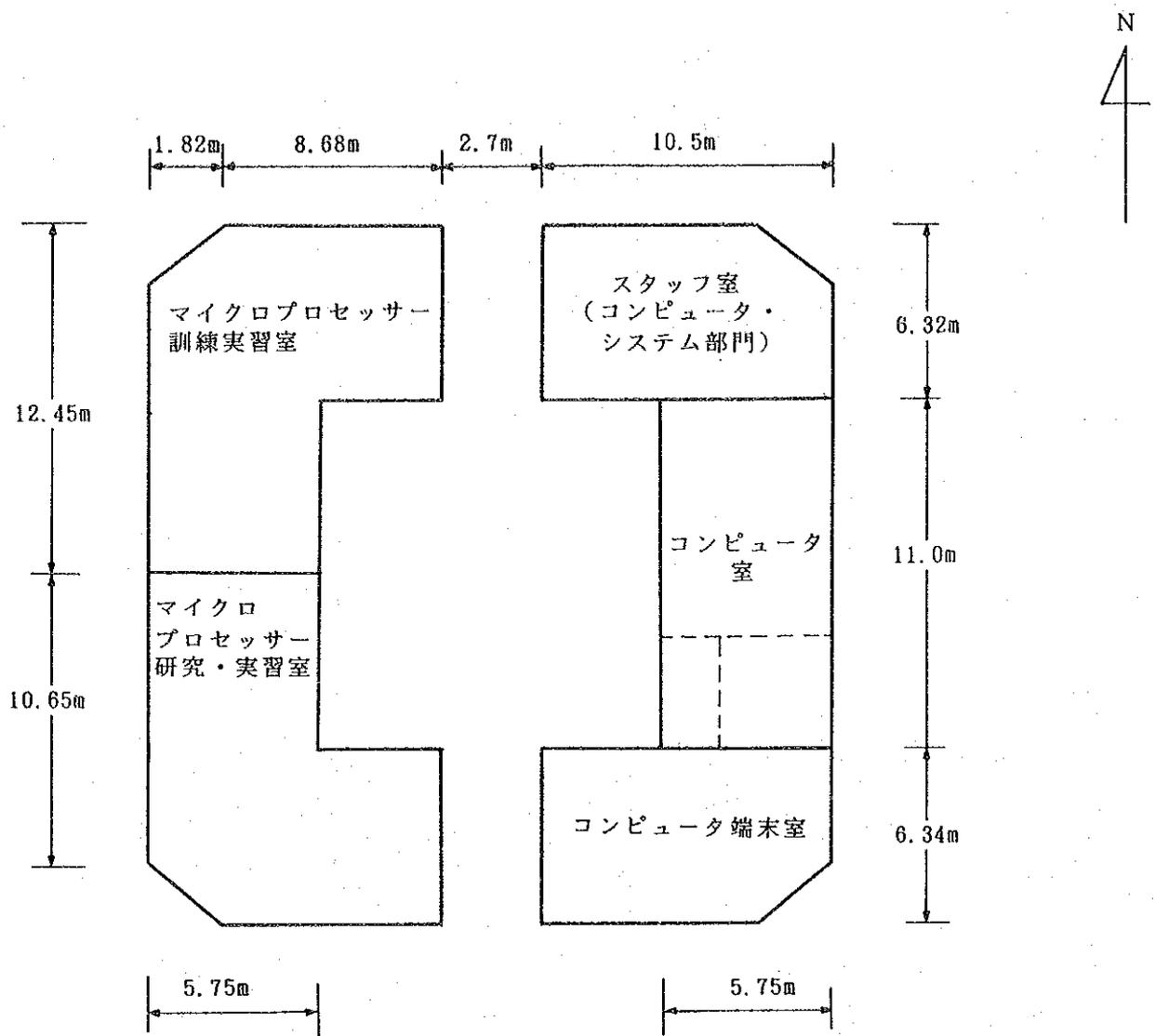
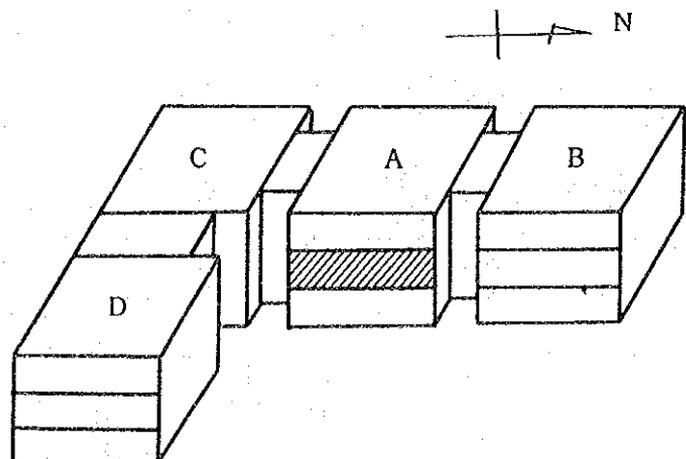


図 3. 6 NTIビル A棟2階平面図



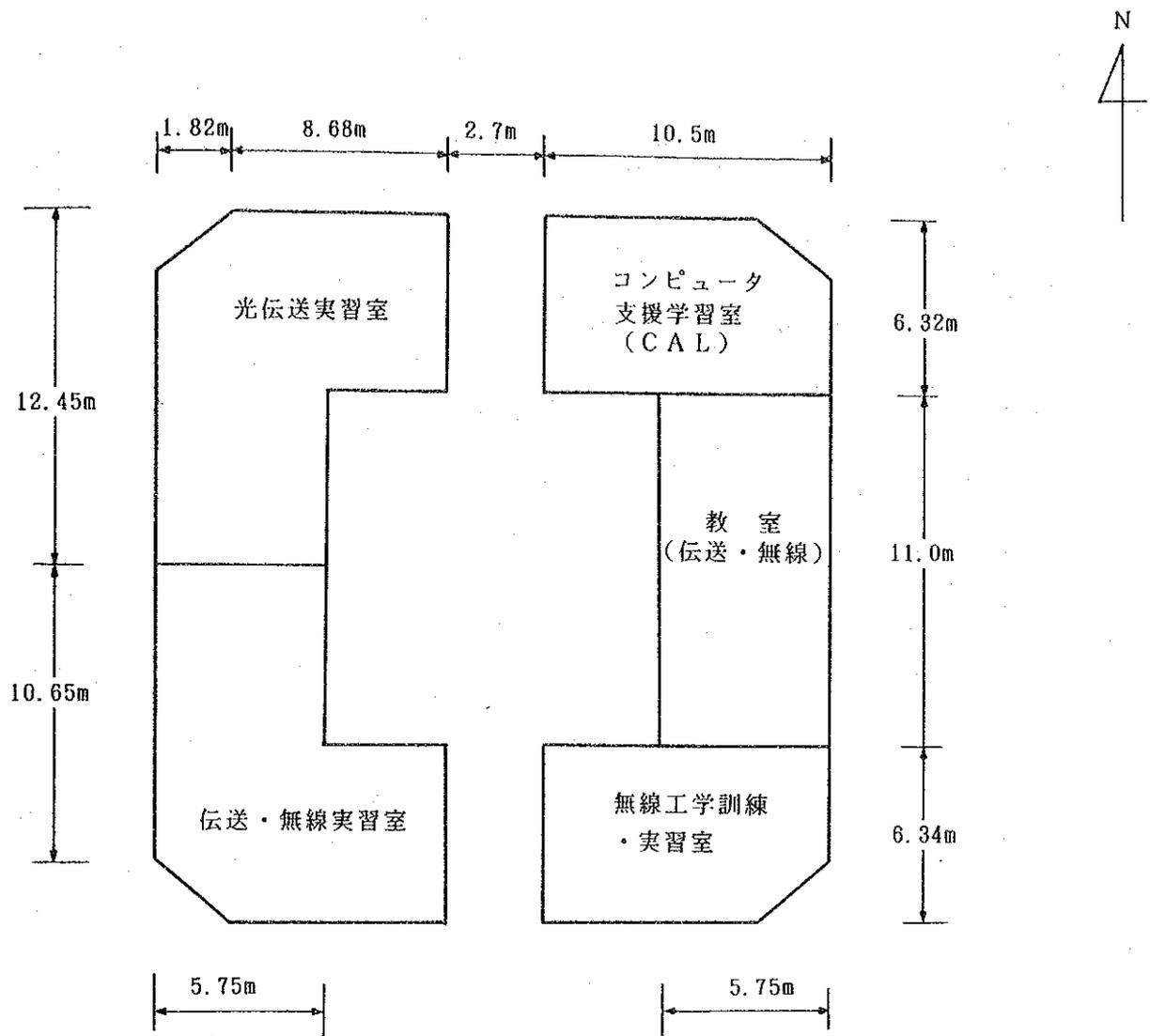
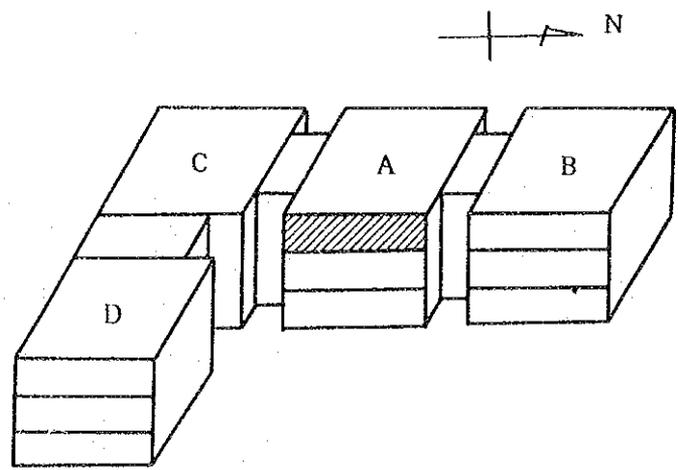


図 3.7 NITビル A棟3階平面図



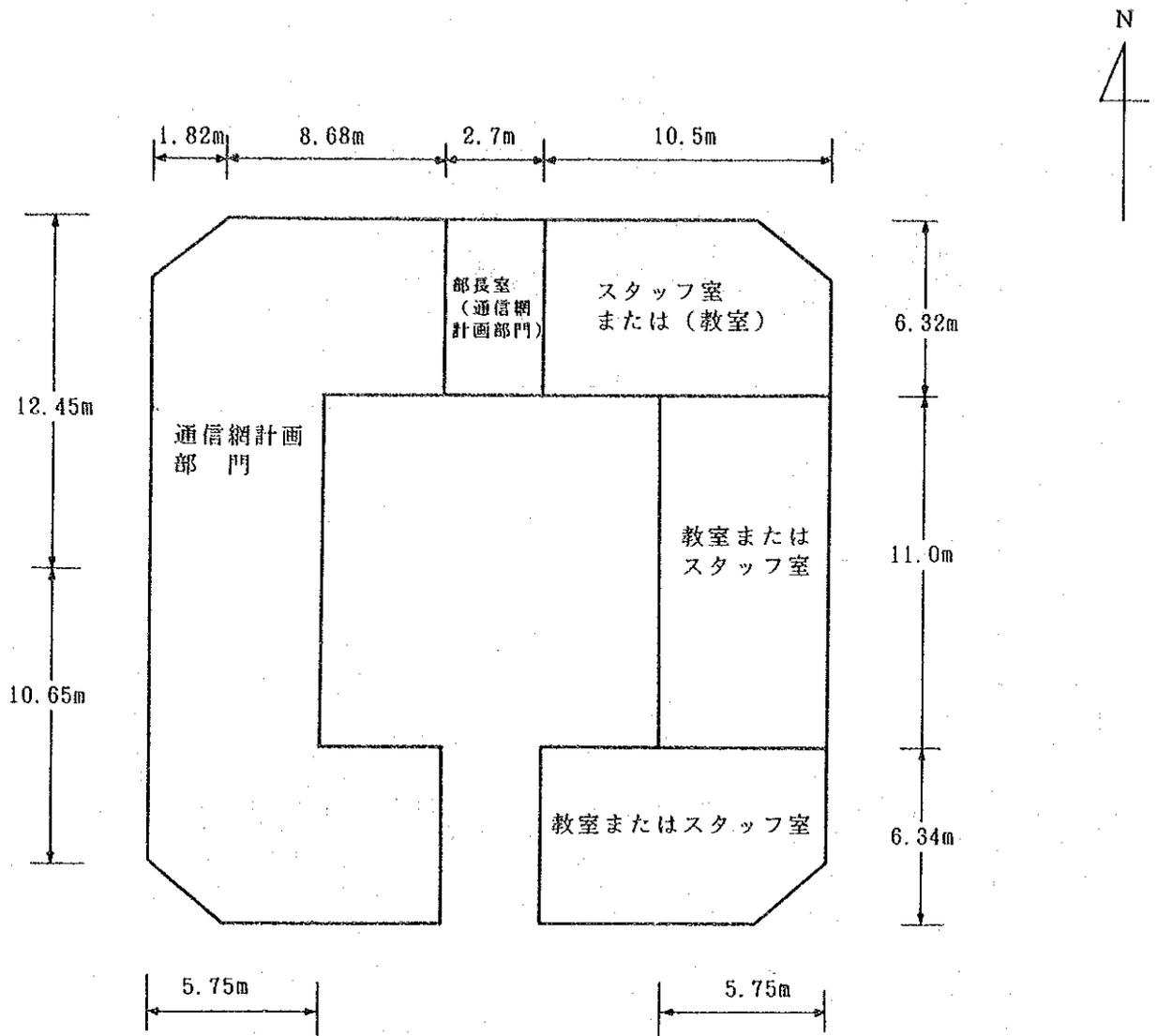
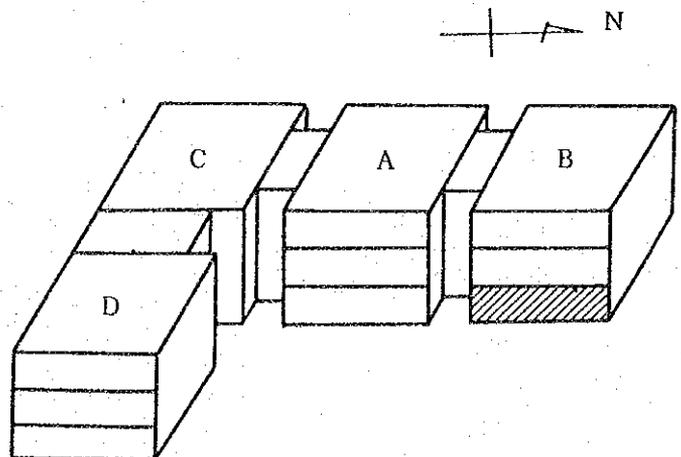


図 3. 8 NIIビル B棟1階平面図



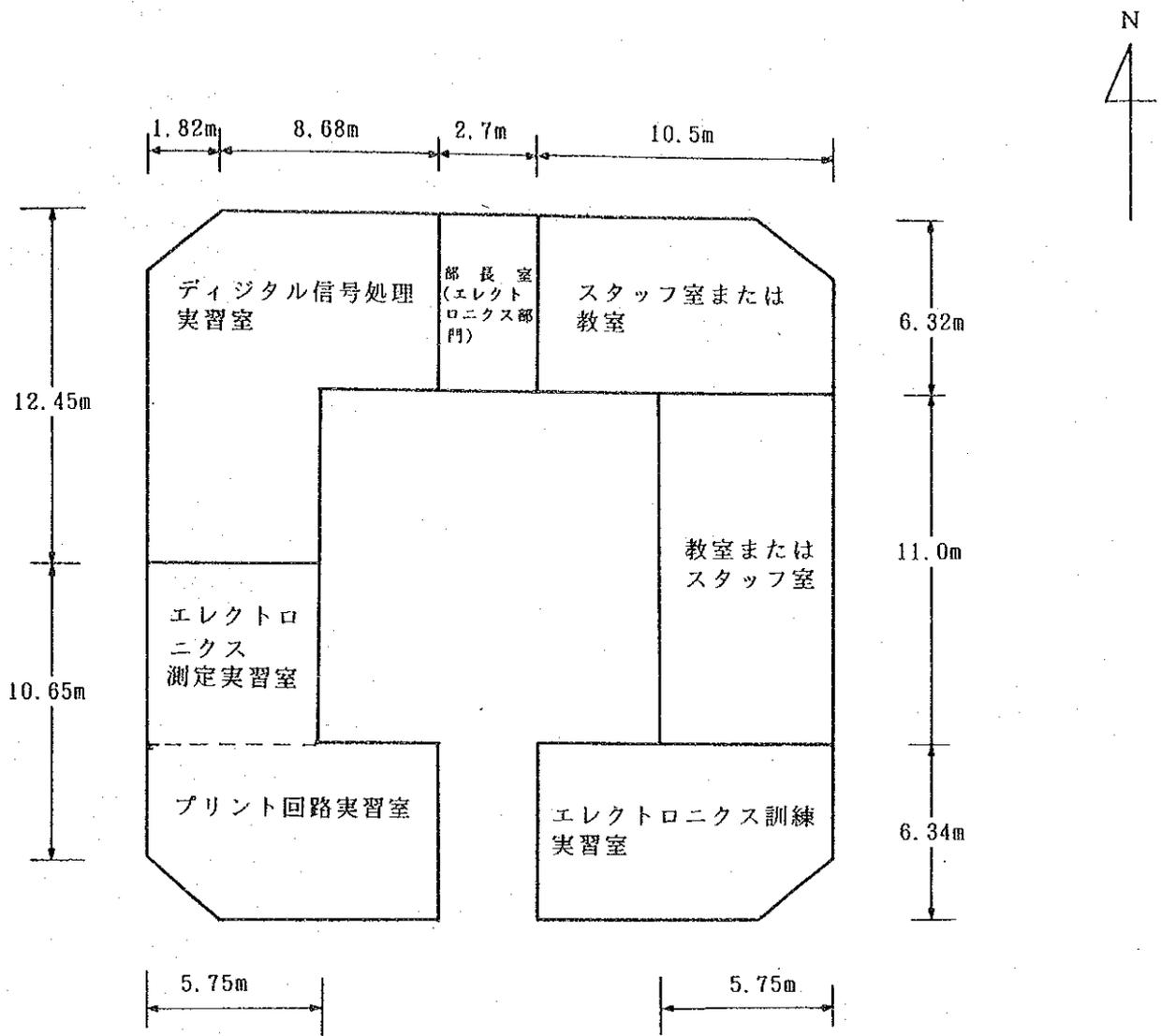
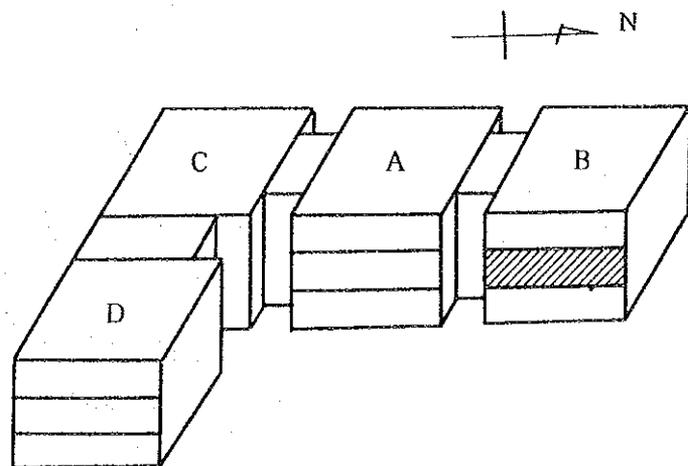


図 3. 9 NIIビル B棟2階平面図



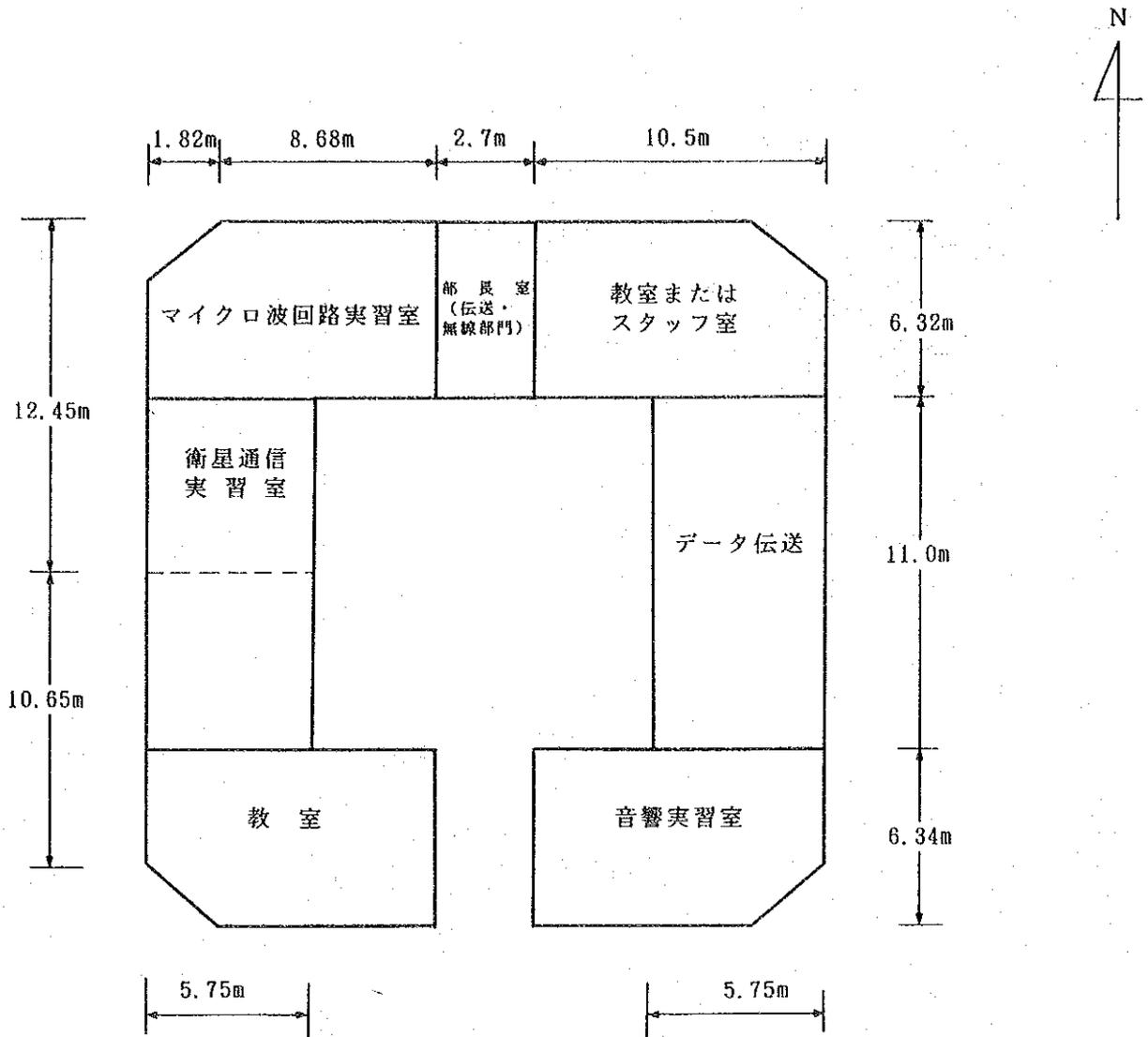
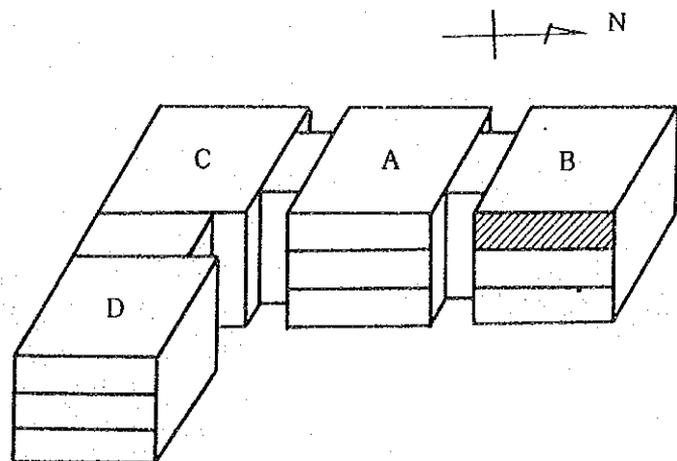


図 3.10 NTIビル B棟3階平面図



- ③ No.7 信号モニタ装置
- ④ トレーニングシミュレータ
- ⑤ 関連測定器類
- ⑥ オンラインコンピュータ
- ⑦ トラヒック測定器（交換機用）
- ⑧ 呼処理状況モニタ装置
- ⑨ 故障診断ソフトウェア
- ⑩ オペレーティンデシステムソフトウェア
- ⑪ 訓練用小規模PBX

(2) 通信網計画部門

- ① トラヒック測定装置
- ② トラヒックデータ処理用コンピュータシステム
- ③ 通信網設計支援システム（高機能グラフィック機能付）
- ④ 通信網関連データ処理およびデータベース用コンピュータシステム
- ⑤ 電話回線、データ回線測定器類およびプロトコルアナライザ等測定器類

(3) 伝送・無線部門

- ① アナログ、デジタルマイクロ波通信システム
（デジタル6 Ghz、デジタル11Ghz、アナログ6 Ghz）
- ② マイクロ波通信システム用遠隔監視制御システム
- ③ アナログ、デジタル多重変換装置
- ④ 電報回線用多重変換装置（VFTG、TDM）
- ⑤ 光ファイバ伝送システム（8 Mbps、34Mbps、140Mbps）
- ⑥ 光ファイバ伝送システム用遠隔監視制御システム
- ⑦ 衛星通信システム地上局装置
- ⑧ 伝播伝搬実験用アンテナシステム
- ⑨ マイクロ波通信実験用キット
- ⑩ マイクロ波、伝送、光測定器類
- ⑪ 太陽電池

(4) エレクトロニクス部門

- ① プリント基盤製造装置
- ② コンピュータ支援電子回路設計システム（CAD）
- ③ アナログ、デジタル回路用訓練キット

- ④ オプトエレクトロニクス用訓練キット
 - ⑤ マイクロプロセッサ訓練キット
 - ⑥ デジタル信号処理用装置
 - ⑦ マイクロプロセッサ開発用システム
 - ⑧ 関連測定器類
- (5) コンピュータ・システム部門
- ① メインフレーム
 - ② 関連周辺装置
 - ③ オペレーティングシステムおよびコーティリティシステム
 - ④ 訓練生用オンラインパーソナルコンピュータ
 - ⑤ スタッフ用オンライングラフィック端末装置
 - ⑥ ローカルエリアネットワークシステム
 - ⑦ 無停電電源装置
- (6) サポート・統括部
- ① コンピュータ支援学習システム (CAL)
 - ② CAL用学習教材
 - ③ 情報センタ用オンラインパーソナルコンピュータ
 - ④ NTI業務管理用オンラインパーソナルコンピュータ
 - ⑤ マイクロ波パーソナルビデオリンクシステム

3.3 要請内容の検討

3.3.1 計画の必要性、妥当性

エジプト政府は社会・経済開発第一次5ヵ年計画において、国の社会・経済活動の活性化を促進するための主要なインフラストラクチャーのひとつとして、電気通信分野への大規模な設備投資を行い、その結果エジプトの電気通信システムおよびサービスが量的充足と、質的改善の両面において飛躍的な発展をみた点は第2章 2.3項に述べたとおりである。これに引きつづく第二次5ヵ年計画において、政府はこの期間を長期的産業活性化の基盤整備の段階と位置づけ、各産業分野において生産性の向上、製品品質の改善および先端技術分野における技術の吸収と定着を基本政策のひとつとして設定した。目標達成のためには産業従事者の継続的な訓練、ニーズの変化への対応能力の醸成が重要な手段であり、これをうけて運輸通信海運省はNTIの整備による上級技術者の育成と国の電気通信分野への技術支援活動の展開を電気通信分野における第二次5ヵ年計画の重要な政策のひとつに決定した。

第一次5ヵ年計画の実施によって、エジプトの電気通信事業は飛躍的な発展をとげたが、1987/88年度における人口100人当たり普及率は2.3と未だ低レベルにあり、政府は2001/02年度の普及率目標を6.0に設定し、今後とも電話網の拡充を図っていく考えである。過去のGNPの上昇傾向および政府長期方針に示されたGDP成長率から予測すると、2001/02年度におけるエジプトの国民1人当たりGNPは図3.11に示すように約2,000ドルと推定される。図2.2に示す国民1人あたりGNPと電話普及率の相関でみると、国民1人あたりGNP2,000ドルに相当する加入電話の平均普及率は人口100人当たり6.0加入であり、エジプト政府の設定した達成目標は実行可能かつ妥当な目標と判断される。

図3.12は電気通信事業運営体における技術系職員1人当たりの負担加入数と国民1人当たりGNPの関係を示す。ARENTOの技術系職員1人当たりの負担加入数は約40で図のAグループに属しているが、2001/2年度の国民1人当たりのGNP推定値2,000ドルでみるとBグループの平均200加入の負担は可能と考えられ、現在の技術系職員の技能向上、能率の改善を図ることにより、約24,000人の現在員で2001/2年時点の加入者約400万に対処することは十分可能である。

我国における技術系職員に占める核要員の構成比および2001/2年時点における我国の加入者数とARENTOとの加入者数比率からARENTOの必要エンジニア数を推定すると、2001/02年度では1,300名～1,400名のエンジニアが必要との結果が得られる。通信網の規模、構成、技術の内容が異なるために単純な比較は出来ないが、現在のエンジニアが質および生産性とも十分に洗練された人材となれば、1988/89年度時点でのエンジニア数で2001/02年度の通信網を維持可能ということになる。但しこの場合、テクニシャンの技術レベルが十分な機能レベルに達していることが条件であり、NTIでの上級技術者訓練を徹底的に行うとともに、育成されたエンジニアがそれぞれの職場でテクニシャンに対する十分なOJTを実施し、NTIでの訓練で得られた知識、技術を普及することができるならば、現在のARENTOの職員構成で、拡大する通信網の保守・運用が可能となり、NTIにおける訓練による裨益効果はまことに大きなものになると期待される。

以上の量的側面に加えてNTIにおける訓練に期待すべきはエジプト通信網の質的変革への対応である。前述のごとくエジプトの通信網は全国自動即時化の完了への歩みと、アナログ通信網からデジタル通信網への変革、さらにはパケット交換サービスの開始によるコンピュータと通信の合体サービスの提供といった世代の異なる3つの技術を同時平行的に吸収しつつその整備が進められている。この意味するところは、技能向上訓練プログラムに見られるような個々の技術の導入、普及訓練による電気通信分野の平均技術レベルの向上、ARENTO特別訓練プログラムが目的とする電気通信総合エンジニア（システムエンジニア）の育成、デイプロマコースプログラムのねらう特定技術分野の上級専門家の育成といった複合的な訓練活動が必要不可欠という

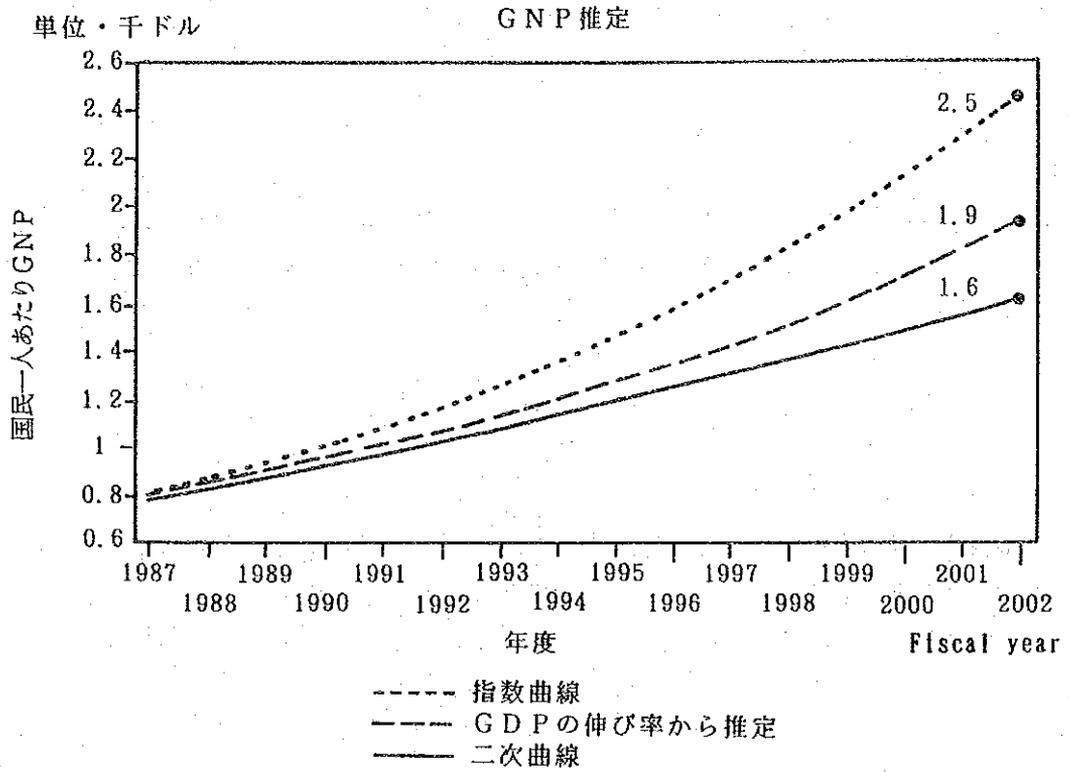


図 3.11 2001/02年度におけるエジプト国の国民一人当りのGNP推定

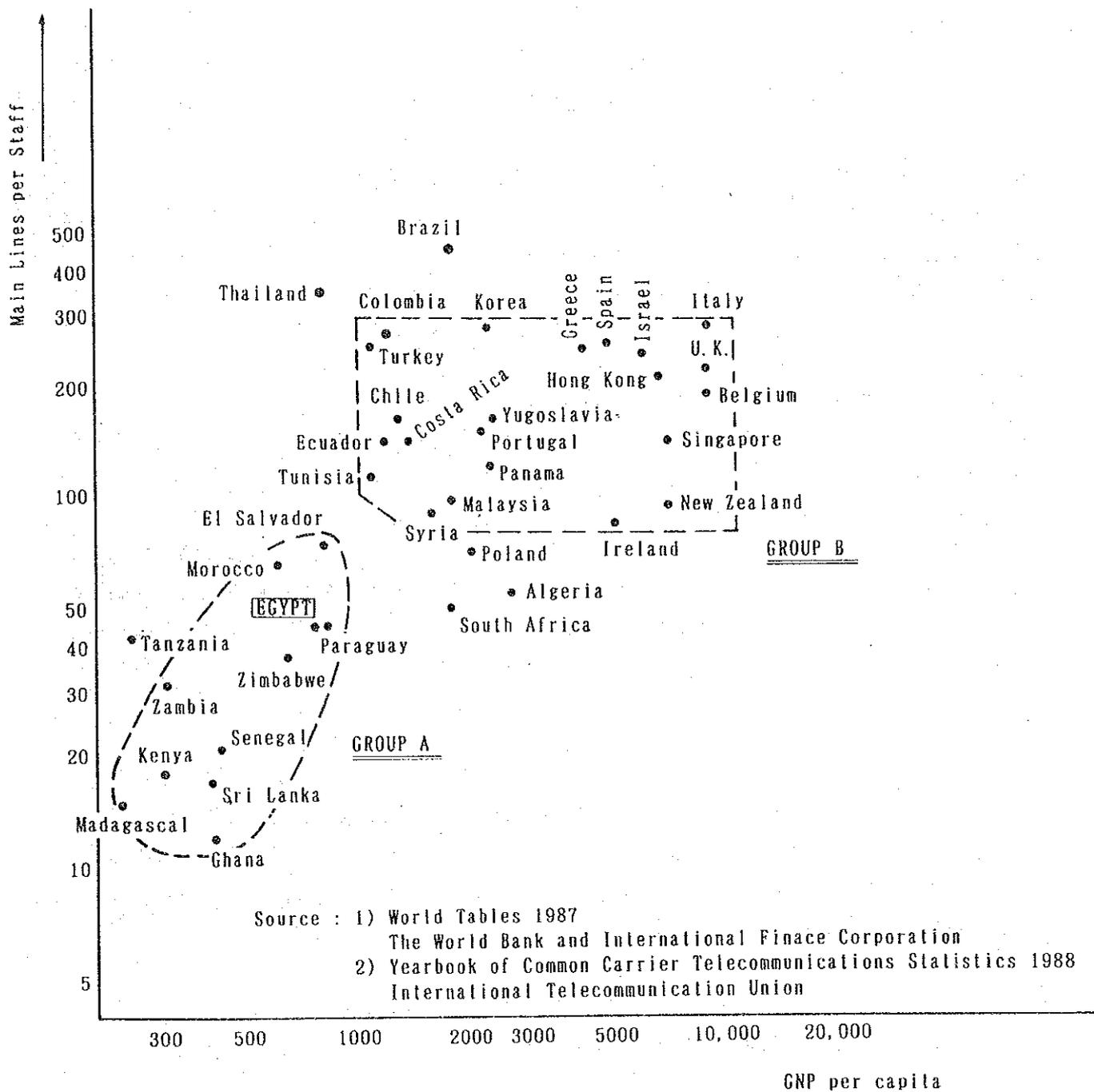


図 3.12 電気通信事業運営体における技術系職員一人当たりの負担加入数

ことである。そのためにはひとつのまとまった訓練体系をもつ機関が、完備された訓練用通信設備を運用して、適宜異なる技術分野に対する反対訓練を組み合わせつつ、トータルシステムとしての電気通信システムの理解を徹底させることは大いに意義のあることである。

既に述べたごとく、エジプトの電気通信網の特徴はARENTOが提供する公衆電気通信網に加えて、国の官民の主要機関が独自の専用網を保有していることである。これら機関は一部の機関を除き専用の訓練センターがなく、電気通信担当者の技能向上、新技術修得の場として、NTIの機能の利用に期待するところは大きい。第3章、2.5.3項に述べたごとく、NTI訓練コースのユーザは国の官民の各機関に広く分布しており、育成された技術者がそれぞれの分野で果たす役割を考えると、NTIにおける訓練によるエジプト国の電気通信関連分野全体への大きな裨益効果が期待できる。NTIは今後ともその訓練コースを広く国内各機関に開放していく計画であり、諸設備の完備される1991/92年度以後は技能向上訓練プログラムコースに毎年1380名の訓練生を受け入れていく計画である。NTIによれば各界の電気通信およびコンピュータのエンジニアの総数はARENTO約1400名、石油会社約500名、放送関係約500名、電力関係約100名、その他約2000名の計約4500名と推定され、これに電気通信およびコンピュータ部門の大学卒業生2000名を加えると約6500名がNTIの訓練生需要の母体と考えられる。

NTIの重要な役割のひとつは近隣諸国の訓練生を受け入れ、アラブ・アフリカ諸国における中核的な訓練センターとしての機能を果たすことである。NTIは積極的にその機能を近隣諸国に開放していく予定であり、設備の整備される1991/92年度では技能向上訓練プログラムの定員の14%、コンピュータを除く電気通信コース対比では約20%にあたる約200名を近隣諸国から受け入れる計画である。

以上の諸点からエジプト国において電気通信事業の発展はその社会・経済開発を進めるうえでの重要な基盤要因のひとつであり、同国の電気通信の発展と技術基盤の確立のためには本計画を推進し、NTIを整備拡充することにより当該技術分野における優秀な技術者を多く育成していくことが必要であると判断される。また本プロジェクトの実施は、近隣諸国における電気通信事業の発展を支えるうえからも有効と考えられる。

3.3.2 訓練・技術支援計画の妥当性および機材整備の必要性

NTI拡充計画の主目的は本章第1節 計画の目的の項に記載したとおり、

- ① エジプト・アラブ共和国の電気通信網の拡充と近代化を進め、電気通信分野の技術基盤を確立するために、その担い手となる中核技術者を理論と実践技術の両面に、秀れた技術者として

育成することおよび、

- ② 既存の設備に発生している技術的問題や新技術導入上の問題について技術的な支援と具体的な解決策を提供することならびに、
- ③ 近隣諸国に対する近代的通信技術についての訓練を実施することである。

NTIはその訓練プログラムのうち、1987/88年度においては一般教育プログラム16コースに198名、ARENTO特別訓練プログラム2コースに40名の国内訓練生を受け入れ技術訓練を実施しているが、訓練用機材が不足しているために座学による理論訓練を主体に訓練を実施している。NTIが現在保有している機材は旧国立電気通信研究所（TRC）から継承した研究所スタッフ用の測定器類が中心であり、電気通信設備は備わっていない。実習訓練はマイクロ波回路訓練用キット（3セット）や、光部品、マイクロプロセッサ実習装置（10セット）と測定器類を使用して行っているが、訓練目的を達成するには質量ともに不十分である。電気通信およびコンピュータ分野の技術に精通した上級技術者を育成するには、理論面の研修に加えて、実習を通じて、個々のハードウェア、ソフトウェア技術、ハードウェアとソフトウェアの機能分担、装置間のインターフェース条件、装置およびシステムの動作・特性確認手法等を研修する必要がある。NTIは本拡充計画の完了年度を1991/92年度に設定し、当該年度以後、全訓練プログラムの完全実施を計画しているが、全訓練プログラムに対して計画される総計約1,600名の訓練人員を研修し、理論と実践技術を身につけた洗練された技術者を育成するには電気通信設備、コンピュータシステムおよび測定器類を整備し、実習、実演体制を確立することが急務である。

エジプト国内の官民各機関の電気通信部門がNTIに期待している技術分野およびNTIが現在実施中あるいはその訓練計画で充実を予定している技術分野は以下のとおりである。

(1) デジタル電気通信技術

エジプト国の公衆電気通信網の1988年現在のデジタル化率は表2.10に示すとおり、交換機端子数で見ると12%と推定される。同国の公衆電気通信網のデジタル化の状況は2.2.5-(3)項に述べたとおり伝送路のデジタル化も進められており、都市内デジタルマイクロ波無線システム、市内光ファイバ伝送システム、地方都市間を結ぶデジタルマイクロ波無線システム等が既に導入されている。運輸通信海運省（MOTC）は現在、デジタル交換機の国産化計画を進めている。近く予定される生産開始後は年間約20万端子のデジタル交換機が導入される計画であり、国内電気通信網のデジタル化は急速に進展することになる。

このデジタル化の動きに対処するためには、ARENTOではデジタル通信技術者の育成が重要な課題であり、NTIのARENTO特別訓練プログラムや一般教育プログラムの訓練コースにエンジニアを派遣し、設計、建設、保守・運用の各部門において中核となる上級技術者の

育成を図る考えである。特にARENTO特別訓練プログラムの電気通信エンジニアコース修了者は、優先的にデジタル通信設備に対する製造業者訓練への参加資格を与えられる。NTI訓練コースでデジタル通信技術全般に亘る幅広い知識と技術を習得した訓練修了者は、業者訓練を通じて導入される方式の個別技術を確実に吸収し、その方式に関する保守・運用技術を習得し、もって担当する各業務分野における指導者として、他のエンジニアやテクニシャンに対する職場訓練(OJT)を実施することによって、当該分野の技術者層を拡大するよう期待されている。

上述したARENTOによる公衆電気通信網のデジタル化の動きに加えて、石油会社や電力庁等の官民主要機関においても近年、デジタル技術の導入や、既存設備の取替えが実行、あるいは計画されており、これら専用通信網保有機関からも、NTIの設備拡充と拡充された設備を使用するの効果的な訓練の実施に対する期待は大きい。

(2) コンピュータと通信技術

ARENTOにおけるコンピュータ利用の現状は、表 2.11 に示すとおりであるが、ARENTOは今後とも線路設計業務、電話帳発行業務、トラヒック管理業務、長距離市外網管理業務等、公衆電気通信事業の運営体としての主要業務のコンピュータ化を図っていく計画である。ARENTOでは、このほか、デジタル交換機の導入拡大やパケット交換サービスの開始に伴い、ソフトウェアエンジニアの育成が急務となっている。ARENTOはNTIのARENTO特別訓練プログラムのコンピュータエンジニア訓練コースに1987/88年度から毎年20名のエンジニアを派遣しているが、現在の訓練は座学が中心である。実習訓練はNTIスタッフ用のマイクロコンピュータおよび4台の端末を利用して行われているのみであり、十分な訓練効果が上がっているとは言えない。NTIはARENTOおよび他機関からの訓練要求に応えるため、コンピュータ技術訓練ではソフトウェア技術を中心に50%の実習時間を割り当てて、訓練コースの充実を図りたい考えであり、このためには、コンピュータ設備の大幅な拡充が必要となる。

ARENTOは1989年5月のサービス開始を目前に、パケット交換網の建設を進めている。導入時はカイロ市内のみのサービスであるが1990年にはアレキサンドリアおよびスエズ地域でのサービスを開始し、将来、順次サービス地域を全国に拡大していく計画である。パケット交換サービスの開始により、官民各機関におけるコンピュータ利用が促進され、コンピュータ技術の訓練需要は飛躍的に増大すると考えられ、NTIでは1991/92年度までに、コンピュータ設備の充実を完了し、現在のデータベースシステム訓練コースに加えて、一般教育プログラムにコンピュータ技術11コースを新設し、計12コースの編成で訓練を実施する計画である。また、パケット交換サービスの開始により、これまで専用回線で構成されていたオンラインコンピュータシステムを保有する銀行等の機関から、パケット交換網の利用技術についての指導およびデータ通信サービ

スを企画する民間機関からの技術相談や訓練要請がNTIに寄せられている。NTIではこれら機関に対する技術支援を実施するほか、既設のデータ通信訓練コースの充実および、1990/91年度には、電気通信ディプロマコースプログラムへの「コンピュータと通信コース」を新設し、要請に応える計画である。

以上、エジプト国内におけるコンピュータ利用の拡大と通信処理技術基盤の醸成の両面から、NTIのコンピュータ設備の拡充の意義は大きいと考えられる。

(3) 通信網計画・設計技術

現在エジプトの電話網は市制都市電話局の自動化と自動ダイヤル市外通話サービスの導入がほぼ完了し、将来の全交換局の自動化に向けての開発を進めている。市外電話回線網は現在、星形網を基本とした3階位の多段網構成となっているが、グループセンタ(GC)のほとんどがその機能を上位階梯のゾーンセンタ(ZC)に吸収されている状態であり、電話網としては比較的未成熟な状態にある。今後予定される年間20万端子規模での電話加入者の増設と、市町村部の自動ダイヤル化ならびに通信網のデジタル化に対処し、大量の電話トラヒックを安定したサービス品質で、経済的かつ効率的に運ぶためには、トラヒック構造を調査し、トラヒックと物理的な伝送路網構成との最適な関係を実現する電話網構成を検討する必要がある。NTIでは、「電気通信網データベースの作成」、「エジプト国電話網の最適設計」および「デジタルリンクに向けての通信網のデジタル化と電話網・データ通信網の統合に関する検討」を通信網計画部門の調査・研究課題として設定し、ARENTOと共同で作業を進めていく計画である。

電話網の最適設計を行うには、加入者数、交換機や伝送路の設備データ、コストデータ、トラヒックデータおよび将来の設備計画に関するデータについてデータベースを作成し、複雑な計算過程を繰返したうえ複数の代替案を作成する必要がある。このため、CCITT(国際電信電話諮問委員会)GAS-3(CCITTの特別自主研究委員会“3”)「国内通信網計画」においても勧告されているとおり、最適通信網を設計するためには、コンピュータシステムの利用が必要となる。経済性検討の技能を備えた通信網計画技術者の育成は大統領令の中でNTIに課せられた責務でもある。このためNTIは、電気通信ディプロマコースプログラムの中に「通信網計画・網管理技術訓練コース」を設け通信網計画専門エンジニアの育成を行う計画である。コース開設は1989/90年度を予定している。

(4) エレクトロニクス技術

最近導入される電気通信設備は、エレクトロニクス技術を駆使した電子回路パッケージやマイクロプロセッサで構成されている。各設備のハードウェアを構成するデジタル素子や回路の基礎技術、特性測定技術を習得することは、各装置の動作原理をよりよく理解するのに役立つほか、

設備運転時に発生する故障の診断や現象分析、切分け、さらに故障回路の自己修理を可能とする。電気通信設備を海外から調達している当国においては、修理時間の短縮と、保守費削減のうえからも本技術の研修により実践能力を備えた技術者を育成することは有効である。

第4章 基本設計

第4章 基本設計

4.1 基本設計方針

N T I の訓練計画の内容を精査し、既存機材との重複の排除、訓練目的を達成可能な範囲での最少規模のシステム構成、訓練効果を高めるためトータルシステムとしての設計に配慮しつつ N T I 側と選定機材および機能条件の調整を十分に行い、第3章で検討した機材について内容および規模の最適化を図る。

(1) 交換・トラヒック部門

同国において今後導入予定の主体となるデジタル交換機を選定することとし、訓練用交換機であることに留意し、加入者回路、トランク回線等のパッケージ、モジュール類は必要最少限の規模とする一方、擬似トラヒック発生装置の付与、試験用コンソールの複数配備、訓練用シミュレーションシステムの配備を行うこととする。又、信号方式機能は、エジプトの現行方式を具備するとともに、世界的に将来の標準方式となるNo.7信号方式機能を導入する。

(2) 通信網計画部門

通信網計画技術者の育成および最適通信網設計への技術支援はN T I の重要な役割の一つであるが、現在、本部門には、訓練・技術支援目的に使える機材は皆無である。この点から訓練に適した通信網設計システムを選定する。又、大量データの処理、ネットワークパラメータ計算用、簡易な網設計プログラムの自主開発用として、グラフィック機能を備えたパーソナルコンピュータを選定することとする。

(3) 伝送無線部門

要請されたアナログ機器については全て削除し、デジタル系伝送・無線機器のみによる構成とする。又、無線装置部分で折り返し接続を行うことによるPCM多重変換装置の削減、光通信システム監視制御装置の機能削減、フェージング実験、測定用機材の単純化等、系構成は、訓練目的の達成及び伝送実験が可能な範囲で極力単純化した経済設計に務める。

(4) エレクトロニクス部門

本部門の訓練目的は、電子回路、マイクロプロセッサの基礎技術と電気通信システム、コンピュータシステムへの応用技術の研修であり、電子回路、マイクロプロセッサの設計・試作、動作特性測定に必要な機材を選定する。