

フィリピン共和国
緊急通信システム整備計画
基本設計調査報告書

平成5年3月

NTTインターナショナル株式会社

JICA LIBRARY



1103816131

24783

国際協力事業団

フィリピン共和国
運輸通信省

フィリピン共和国

緊急通信システム整備計画

基本設計調査報告書

平成5年3月

NTTインターナショナル（株）



マイクロ
フィルム作成

序文

日本国政府は、フィリピン共和国政府の要請に基づき、同国の緊急通信システム整備計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

当事業団は、平成 4年 8月24日より10月13日まで、国際協力専門員 山崎尚男を団長とし、NTT インターナショナル株式会社の団員から構成される基本設計調査団を現地に派遣しました。

調査団は、フィリピン国政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施いたしました。帰国後の国内作業の後、平成 5年 2月 3日より 2月13日まで実施された報告書案の現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終りに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成 5年 3月

国際協力事業団
総裁 柳 谷 謙 介

伝達状

国際協力事業団

総裁 柳谷 謙介 殿

今般、フィリピン共和国における緊急通信システム整備計画基本設計調査が終了致しましたので、ここに最終報告書を提出致します。

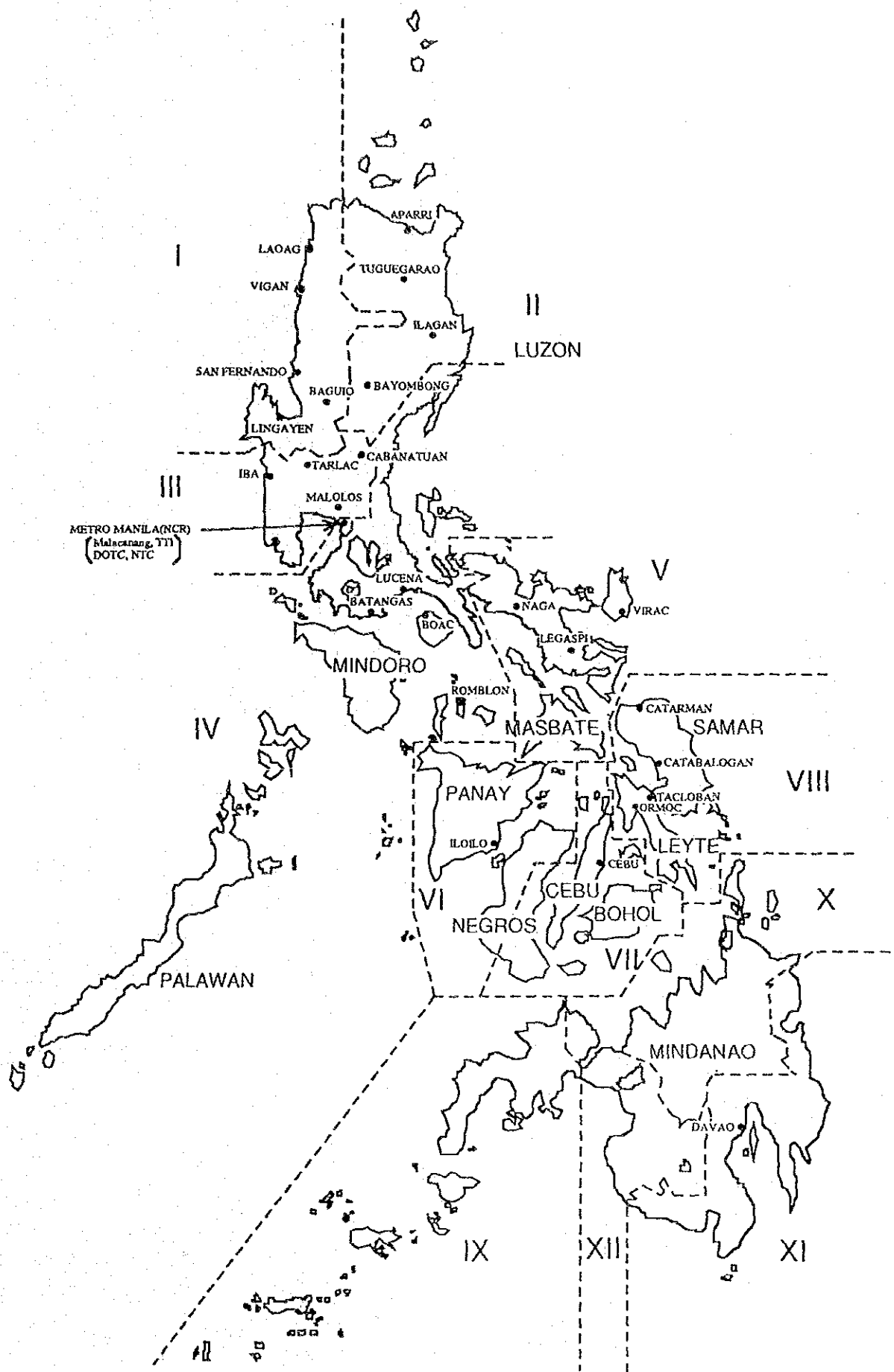
本調査は、貴事業団との契約により、弊社が、平成 4年 8月17日より平成 5年 3月26日までの 8カ月に亘り実施してまいりました。今回の調査に際しましては、フィリピン共和国の現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検討するとともに、日本の無償資金協力の枠組みに最も適した計画の策定に努めてまいりました。

尚、同期間中、貴事業団を始め、外務省、郵政省関係者には多大のご理解並びにご協力を賜り、お礼を申し上げます。また、フィリピン共和国においては、運輸通信省関係者、JICAフィリピン事務所、在比日本国大使館の貴重な助言とご協力を賜ったことも付け加えさせていただきます。

貴事業団におかれましては、計画の推進に向けて、本計画書を大いに活用されることを切望致す次第です。

平成 5年 3月

NTT インターナショナル(株)
緊急通信システム整備計画
基本設計調査団
業務主任 小川 正気



VSAT局設置都市地図

要 約

要約

フィリピン共和国は、毎年自然災害により甚大な被害を被っており、最近の例を取っても地震や台風により、3件の大災害が発生した。すなわち、1990年 7月16日のルソン島中部を襲った大地震では、死者・行方不明者数が1,600名を越え、全・半壊した家屋は、10万軒、その被害額は120億ペソ（約600億円）以上とされている。それに続く同年11月の台風「Ruping」では、500名以上の人々が死亡した。さらに1991年のピナツボ火山の噴火では、120万人が被災した。

いうまでもなく自然災害による人的被害は計り知れないものがある。さらに、救援、復旧活動等に要する費用も多額にのぼり政府および民間にとって、財政上の大きな負担となっている。したがって、災害による被害の軽減は、フィリピン国の民生の安定および経済の発展にとって重大な関心事となっている。

このような自然災害による被害を最小限に抑えるため、フィリピン国政府は、National Disaster Coordinating Council(NDCC) およびLocal Disaster Coordinating Councils(LDCCs)を設立し、各種の災害対策に当たってきた。しかし、最近の災害対策活動に関する分析結果によると、政府関係機関と被災地との間を迅速かつ安定的に結ぶ効率的な緊急通信網の整備の必要性および重要性が叫ばれるようになってきた。

以上述べた要求に応えるためNDCCの一員である運輸通信省 (Department of Transportation and Communications;DOTC) は、緊急通信網の整備計画を策定し、フィリピン国政府を通じて日本国政府に対し無償資金協力を要請してきた。

かかる要請に応じて、日本国政府は事前調査を実施することを決定し、国際協力事業団(JICA)が、同調査団を平成 4年 3月31日から 4月16日まで現地に派遣し、要請の背景・内容、実施体制等の調査を実施し、計画の妥当性を確認した。

要請の内容は、インドネシアの通信衛星パラパを使用し、ハブ局をマニラ首都圏に、また、70局の可搬型VSAT局をマニラを含めた全国53の都市に配置するとともに、ハブ局に設置したPABXにより各VSAT局に設置された電話機およびファクシミリをそれぞれ相互に自動接続する衛星通信網を整備することである。

この事前調査結果および日本国政府の決定を踏まえ、JICAは、平成 4年 8月24日より10月13日まで、基本設計調査団を現地に派遣した。調査団は、計画の内容、規模等を検討するとともに基本設計に必要な資料・情報の収集を行った。帰国後調査団は、本計画の妥当性および技術的実現

性を再確認するとともに、計画の内容・規模、維持・管理計画、工期、事業費等を策定するため、現地調査結果の解析・検討を実施し、これらの検討結果を基本設計調査報告書案にまとめた。JICAは、本報告書案を説明・協議するため、調査団を平成 5 年 2 月 4 日から 2 月 13 日までフィリピン国に派遣し、本計画の内容について概ね以下のとおりとすることで基本的合意を得た。

自然災害による被害を最小限に抑えるためには日頃からの防災対策が不可欠である。これらの防災対策としては、防災施設の整備、国土保全の推進、緊急通信網の整備などがある。緊急通信網の整備は、避難活動、救助活動等の救援活動や重要施設の復旧活動を実施する際に必要となる迅速かつ正確な情報収集、政府からの多種・多様な警報や指示の伝達等を担うものであり、防災対策の中でも重要な位置を占めている。

本計画の目的は、マニラをハブ局とし、地方の都市に可搬型のVSAT局を配備した衛星通信網を整備し、政府関係機関による情報の収集、警報の伝達、被災地における救援・復旧等の災害対策活動の迅速化・効率化を図ることである。本計画の内容および施設規模に関する検討結果は、以下のとおりである。

- (1) VSAT局の設置場所数として、比国側からは当初53カ所が要請されていた。しかし調査の結果、本計画は、衛星通信という性格上、VSAT局の追加設置については柔軟性を有していること、実施・運営面からは、災害の多発している地域から導入を始め本計画の実施効果を確かめることが望ましいことから、VSAT局の設置場所数を31カ所とする。
- (2) VSAT局に収容される電話回線数は、2回線としていた。しかし、比国側は、調査団との協議のなかでマニラおよび被災地との連絡を担う特定のVSAT局についてはこれを増加するよう要望した。この要望を踏まえ、次表* 印を付した地域の中心的な都市については災害時の情報交換、救援活動における重要性を考慮し収容回線数を3回線とする。
- (3) マニラ首都圏の端末機器の設置場所は、災害対策に深く関係する政府の7機関を設置対象場所とする。なお、ハブ局とこれらの機関を結ぶ専用線の借用および端末機器の据付けは、比国側負担工事である。
- (4) 本システムは政府関係機関専用の閉じた通信網である。これらの機関は、ハブ局に設置された通信網の中心点としてのPABXに収容され、このPABXを介して相互に自動接続される。
- (5) 本システムが提供するサービスは音声級の電話回線であって、接続する端末機器は、電話機およびファクシミリ(G3)である。

本計画の概要を次に示す。

項 目		内 容	
地球局設置場所	ハブ局	マニラ TELOF	
	VSAT局	Region	設置都市名
		NCR	DOTC, NTC, Malacanang, TTI
		1	Baguio, Laoag, Lingayen, San Fernando*, Vigan
(注)	*印は3 回線局 無印は2 回線局	2	Tuguegarao*, Aparri, Ilagan, Bayombong
		3	Malolos*, Iba, Tarlac, Cabanatuan
		4	Batangas*, Boac, Lucena, Romblon
		5	Legaspi*, Virac, Naga
		6	Iloilo
		7	Cebu
		8	Tacloban*, Catarman, Ormoc, Catbalogan
		11	Davao
端末機器設置場所	ハブ局	Telecommunications Office (TELOF) National Disaster Coordinating Council (NDCC) Department of Health (DOH) Department of Public Works and Highways (DPWH) Department of Social and Welfare and Development (DSWD) Philippine National Red Cross (PNRC) Department of Interior and Local Government (DILG)	
	3 回線VSAT局	Regional Center	
	2 回線VSAT局	TELOF, DOTC, NTC, Malacanang, TTI	
緊急通信回線構成		マニラ首都圏 地方都市 凡例 — 衛星回線 - - 専用線 (比国側負担) ○ 端末機器設置場所 ○ VSAT 局	
衛星通信方式	使用衛星	インドネシア国 パラパ衛星 (1/8トランスポンダ使用)	
	通信方式	Single Channel Per Carrier (SCPC)	
	回線割当方式	Demand Assigned Multiple Access (DAMA)	
	符号化方式	32Kbps ADPCM	

本計画は、運輸通信省(DOTC)が実施機関となり、プロジェクトの推進にあたる。また、本システムの維持・管理については、電気通信局(TELOF)が所轄することになっている。

本計画に必要な事業費は、総額8.02億円（日本国側負担分 7.87億円、フィリピン国側負担分 0.15億円）と見込まれる。また、実施設計に必要な期間は4カ月、機材調達、据付けについては12カ月が予定されている。

本計画の実施は、電気通信網の未整備から生じる情報連絡の遅れを改善し、次のような効果をもたらすものと期待される。

現状と問題点	本計画での対策	計画の効果・改善程度
地方の電気通信網が未整備で、災害時、現場と直接通信できない。	可搬型のVSAT局を災害現場に設置し、マニラ等に設置された災害対策関係機関との通信回線を確保する。	災害現場からの正確な情報が迅速に得られ、救援・復旧等の災害対策活動の迅速化、効率化が図られる。
災害時、既存通信設備が被災し、外部との通信手段がなくなる危険がある。	災害の多発している27都市に衛星通信を使用したVSAT局を設置する。	常に安定した通信回線が確保でき、地域が孤立する恐れがなくなる。
災害時公衆通信回線が輻輳し、重要な政府関係機関の緊急通信が疎通できない。	政府関係機関専用の通信網として本システムを使用する。	政府関係機関の通信が常に確保され、必要な連絡が迅速にできる。

以上のように、本計画の実施は、災害時の情報の収集・伝達の遅れを改善し、人的、物的被害を軽減するとともに、被害の増大に伴う社会・経済活動の機能低下を防止することが期待される。

さらに本計画は、災害対策という性格上、裨益対象が一般国民であり極めて広範囲であること、人道的観点から意義の高いプロジェクトであること、計画そのものに収益性がないこと等の特徴があり、本計画を日本国政府が無償資金協力で実施ことは妥当であると判断される。

本計画のより円滑かつ効果的な実施のため、以下の提言を行う。

- (1) 日本における研修を通じて、本計画の維持・管理を担当する要員の技術向上を図ることが望ましい。
- (2) 災害時の運用規定を定めた措置表等をあらかじめ作成し、災害時、迅速な行動がとれる体制を確立することが望ましい。
- (3) 日頃から計画的な訓練を実施し、災害時の迅速な対応能力を向上しておく事が望ましい。
- (4) 必要な衛星通信回線の確保を図るため、常に安定したトランスポンダの確保に努める必要がある。
- (5) 本計画の実施および保守・運用に必要な予算を確保すること。
- (6) 災害対策機関の専用線については、本工事完了以前に確保しておくことが望ましい。

目 次

序文	
伝達状	
VSAT局設置都市地図	
要約	
第1章 緒論	1
第2章 計画の背景	3
2.1 フィリピン共和国概要	3
2.2 電気通信の現状	3
2.2.1 電気通信運営制度	3
2.2.2 サービスの種類と現状	8
2.3 災害の状況	12
2.3.1 過去の災害の発生状況と被災状況	12
2.3.2 災害対策関係機関	14
2.3.3 災害時における電気通信	17
2.4 関連計画の概要	18
2.4.1 国家開発計画	18
2.4.2 電気通信セクターの開発計画	19
2.5 要請の経緯と内容	25
2.5.1 要請の背景と経緯	25
2.5.2 要請内容の要約	25
第3章 計画の内容	29
3.1 目的	29
3.2 要請内容の検討	29
3.2.1 計画の妥当性、必要性の検討	29
3.2.2 実施・運営計画の検討	30
3.2.3 類似計画との関係	34
3.2.4 要請施設の検討	35
3.2.5 技術協力の必要性	40
3.2.6 協力実施の基本方針	40
3.3 計画の概要	41
3.3.1 実施機関および運営体制	41
3.3.2 事業計画	43
3.3.3 計画地の概要	45

3.3.4 設備の概要	50
3.3.5 維持・管理体制	52
3.4 技術協力	56
第4章 基本設計	57
4.1 設計方針	57
4.2 設計条件の検討	58
4.2.1 必要回線数算出	58
4.2.2 無線方式設計	59
4.2.3 衛星回線設計	61
4.2.4 交換方式設計	63
4.3 基本計画	64
4.3.1 網計画	64
4.3.2 施設計画	66
4.3.3 機材計画	74
4.3.4 機器配置計画	75
第5章 施工計画	78
5.1 施工方針	78
5.2 工事区分	78
5.2.1 日本側工事負担範囲	78
5.2.2 フィリピン側工事負担範囲	79
5.3 施工監理計画	81
5.3.1 基本方針	81
5.3.2 業務計画	81
5.4 資機材調達計画	82
5.5 事業実施工程	82
5.6 概算事業費	82
第6章 事業の効果と結論	85

資料目次

資料－1	調査団氏名	．．．．．	A-1
資料－2	調査日程	．．．．．	A-2
資料－3	面談者リスト	．．．．．	A-5
資料－4	協議議事録	．．．．．	A-9
資料－5	収集資料一覧	．．．．．	A-21
資料－6	現地踏査結果一覧	．．．．．	A-26
資料－7	候補地状況	．．．．．	A-28
資料－8	設計資料	．．．．．	A-132
資料－9	フィリピン共和国カントリーデータ	．．．．．	A-138
資料－10	維持・管理費	．．．．．	A-139
資料－11	フィリピン国負担経費	．．．．．	A-142

表目次

表2.1	フィリピンにおける電話機数、加入者数、電話普及率の推移	8
表2.2	Region別電話普及状況	9
表2.3	電話運営体別電話設備状況	9
表2.4	交換機種別電話設備状況	10
表2.5	電報局数と国内電報取扱数	11
表2.6	自然災害の発生状況	13
表2.7	Region別被災状況	14
表2.8	NDCCの構成期間	15
表2.9	本計画に関連する政府機関の通信網整備計画	22
表2.10	要請施設・機材	28
表3.1	DOTCの予算運用状況	31
表3.2	TELOF の職員構成	32
表3.3	TELOF の予算運用状況	33
表3.4	TELOF の事業収入	33
表3.5	ハブ局設置場所現地調査結果	36
表3.6	VSAT局の設置対象都市の選定	37
表3.7	VSAT局装置設置場所	44
表3.8	VSAT局選定地一覧 (1/4 - 4/4)	45-48
表3.9	主要装置名とその機能概要	50
表4.1	変調および符号化方式比較表	60
表4.2	無線設備主要諸元	66
表4.3	交換設備主要諸元	71
表4.4	所要機材リスト	72
表4.5	主要構成品と仕様概要	73-74
表4.6	所要機器設置スペース	75
表4.7	端末機器設置場所	77

図目次

図2.1	DOTC組織図	5
図2.2	TELOF 組織図	7
図2.3	災害別死者の割合	12
図2.4	災害別被害額の割合	12
図2.5	Region別被災状況	14
図2.6	DCC の組織図	16
図2.7	NTP, RTDP プロジェクトの地域割	21
図2.8	MTP0プロジェクトの地域割	23
図2.9	要請時の緊急通信システムの網構成	26
図2.10	VSAT局の配備要請場所	27
図3.1	災害時における情報の流れ	35
図3.2	VSAT局の設置都市	49
図3.3	主要装置の構成	51
図4.1	各局のトラヒック量	59
図4.2	緊急通信システムの網構成	64
図4.3	回線構成	65
図4.4	ハブ局装置構成例	67
図4.5	VSAT局装置構成例	68
図4.6	装置外観例 (1/2 -2/2)	69-70
図4.7	新設電力設備	71
図4.8	アンテナ設置方法	76
図5.1	緊急通信システム工事区分	80
図5.2	事業実施工程表	84

1. 一般略語

略 称	正 式 名 称
CAPWIRE	Capitol Wireless Inc.
DIGTEL	Digital Telecommunications Philippines Inc.
DOTC	Department Of Transportation and Communications
EXTELCOM	Express Telecommunications Inc.
LDCC	Local Disaster Coordinating Council
MCP	Maritime Communication Project
MTPO	Municipal Telephone Project Office
NDCC	National Disaster Coordinating Council
NTC	National Telecommunications Commission
NTDP	National Telecommunications Development Plan
NTP	National Telephone Program
PALAPA	インドネシアのPT TELKOM 所有衛星
PDCC	Provincial Disaster Coordinating Council
PHILCOM	Philippine Grobal Communications Inc.
PHILCOMSAT	Philippine Communications Satellite Corporation
PLDT	Philippine Long Distance Telephone Corporation
PT&T	Philippine Telegraph and Telephone Company
RCPI	Radio Communications of the Philippines Inc.
RDCC	Regional Disaster Coordinating Council
RTDP	Reginal Telecommunications Development Plan
SCPMO	Special Communication Project Management Office
TELOF	TELecommunications Office

2. 技術略語

略 称	名 称・意 味
ADPCM	Adaptive Differential Pulse Code Modulation
Azimuth	方位角
BPSK	Binary Phase Shift Keying
CFM	Companded Frequency Modulation
DAMA	Demand Assigned Multiple Access
Elevation Angle	仰角
HPA	High Power Amplifier
Hub局	衛星通信システムの制御／中心局
IDU	InDoor Unit
Mesh ネットワーク	Hub 局とVSAT局間及びVSAT局間の回線（網状）構成
ODU	OutDoor Unit
PABX	Private Automatic Branch Exchange
PSTN	Public Switched Telephone Network
QPSK	Quadrature Phase Shift Keying
Star ネットワーク	Hub 局とVSAT局間の回線（星状）構成
SCPC	Single Channel Per Carrier
SSPA	Solid State Power Amplifier
TN	True North
UPS	Uninterrupted Power Supply
VSAT局	Very Small Aperture Terminal

第 1 章 緒論

第1章 緒 論

フィリピン共和国は、大きな断層が縦横に走る島嶼国であり、地震の多発国である。さらに同国は、西部太平洋を南北に走る火山帯に位置しており、火山活動が活発である。フィリピン国には106個の火山があが、その内16個は活火山であり、現在死火山に分類されている火山も噴火の可能性があるとされている。また、ルソン、ビサヤおよびミンダナオの東部・北部は台風の通り道となっており、1911年には、世界最大の一日の降雨量を記録している。

これらの自然環境により、同国は自然災害を受けやすく、自然災害による被害を最小限に抑えるため、同国政府は、National Disaster Coordinating Council (NDCC) および Local Disaster Coordinating Councils (LDCCs) を設立した。同時に政府は、治山、治水、砂防等の国土保全の推進、災害に強い施設の建設、予知・予報体制の確立、救援・復旧物資の確保、情報連絡体制の整備等総合的な防災対策を推進している。

これらの対策は、これまでに発生した災害に対して有効に機能してきたが、最近の災害対策活動の分析結果によると、フィリピン国政府関係者間で、情報収集、警告、避難救助、復旧等の災害対策活動を実施する際における緊急通信網の果たす役割の重要性が指摘され、政府関係機関と被災地との間を迅速かつ安定的に結ぶ効率的な緊急通信網の整備の必要性が明らかとなった。

この要求に応えるためNDCCの一員であり、電気通信の主官庁である Department of Transportation and Communications (DOTC) は、衛星通信を利用して、政府関係機関と被災地とを安定的に結ぶ緊急通信網の整備計画を策定しフィリピン国政府を通じ日本国政府に無償資金協力を要請してきた

これに応じて、日本国政府は、事前調査を実施することを決定し、国際協力事業団(JICA)が、外務省経済協力局無償資金協力課 河野雅之氏を団長とする事前調査団を平成 4年 3月31日から4月16日まで現地に派遣した。同調査団は、要請の背景・内容、計画地の確認、実施体制等の調査を実施し、本計画を日本の無償資金協力として実施することの妥当性および技術的実現性を確認した。

この事前調査団の調査結果および日本国政府の決定に基づきJICAは、国際協力事業団 国際協力総合研修所 山崎尚男氏を団長とする基本設計調査団を平成 4年 8月24日より10月13日までの51日間にわたって現地調査のためフィリピン国に派遣した。同調査団は、協力の内容および規模等を検討するとともに基本設計に必要な資料・情報を収集した。

帰国後、調査団は本計画を日本の無償資金協力として実施することの妥当性および技術的実現性について再確認するとともに本プロジェクトの規模および内容、維持管理計画、施工計画等を策定するため引き続き検討を行い、その結果を基本設計調査報告書案にまとめた。その後JICAは、報告書説明調査団を平成 5年 2月 3日より 2月13日までフィリピン国に派遣し、フィリピン国政府関係者に基本設計報告書案を提出・説明し、基本的合意を得た。

本報告書は、フィリピン国政府関係者との協議、現地調査によって得た資料の解析・検討に基づき、本計画の基本設計調査結果をとりまとめたものである。

なお、調査団の構成、行程、面会者リスト、合意議事録および収集資料一覧表を、報告書巻末資料に示す。

第2章 計画の背景

第2章 計画の背景

2.1 フィリピン共和国概要

フィリピン共和国は、アジア大陸の東南方、東インド諸島の北端に散在する7,107の島々から成り、多様性に富んでいる。最大の島は北部のルソン島で、次いで南部のミンダナオ島が大きい。海岸線の総延長は、17,000kmに達し、61の自然港がある。総面積は、約30万平方キロメートル（日本の約80%）、人口は、6,086万（1990年）である。

また、環太平洋地質構造線に沿っているため、中央部には山脈が走り、火山や地震が多い。ほとんどの島は1,200～2,400mの山地が占め平地が少ない。ただルソン島は比較的平地が広く、マニラ市もここにある。資料-9にフィリピン共和国のカントリーデータを示す。

2.2 電気通信の現状

2.2.1 電気通信運営制度

フィリピンの電気通信事業は政府の公益事業規制下のもと、主に民間企業により運営されている。この環境のもと民間系運営体は開発権を有するのみならず、経営責任も有している。そして民間系運営体は政府からフランチャイズ権を得る事により電話やデータ通信等電気通信サービスの大部分を取り扱っている。

実際の電気通信サービス提供体制は、運輸通信省(Department of Transportation and Communications ; DOTC)の下に設立された電気通信委員会(National Telecommunications Commission ; NTC)の監督下で、DOTCの内部部局である電気通信局(Telecommunications Office ; TELOF)、民間企業であるフィリピン長距離電話会社(Philippine Long Distance Telephone Corporation : PLDT) およびその他58の中小規模の運営体がサービスを提供している。各々の組織の役割は、次のとおりである。

(1) 管理組織

(a) 運輸通信省(DOTC)

DOTCは、職員数536名（1990年 現業部門を除く）であり、4つの管理部門および4つの現業部門からなる電気通信・郵便・放送・交通に関する監督官庁であり、電気通信に関して以下の権限を有している。

① 通信政策の策定、ガイドラインおよび制度の策定

- ② 通信事業および料金の決定、料金収納の規制
- ③ 政府および他の公的研究機関の通信に関する研究の検討、評価およびその研究に関する方針決定
- ④ 通信に関する総合的な開発計画の設定と管理

なお、DOTCの組織図を、図2.1に示す。

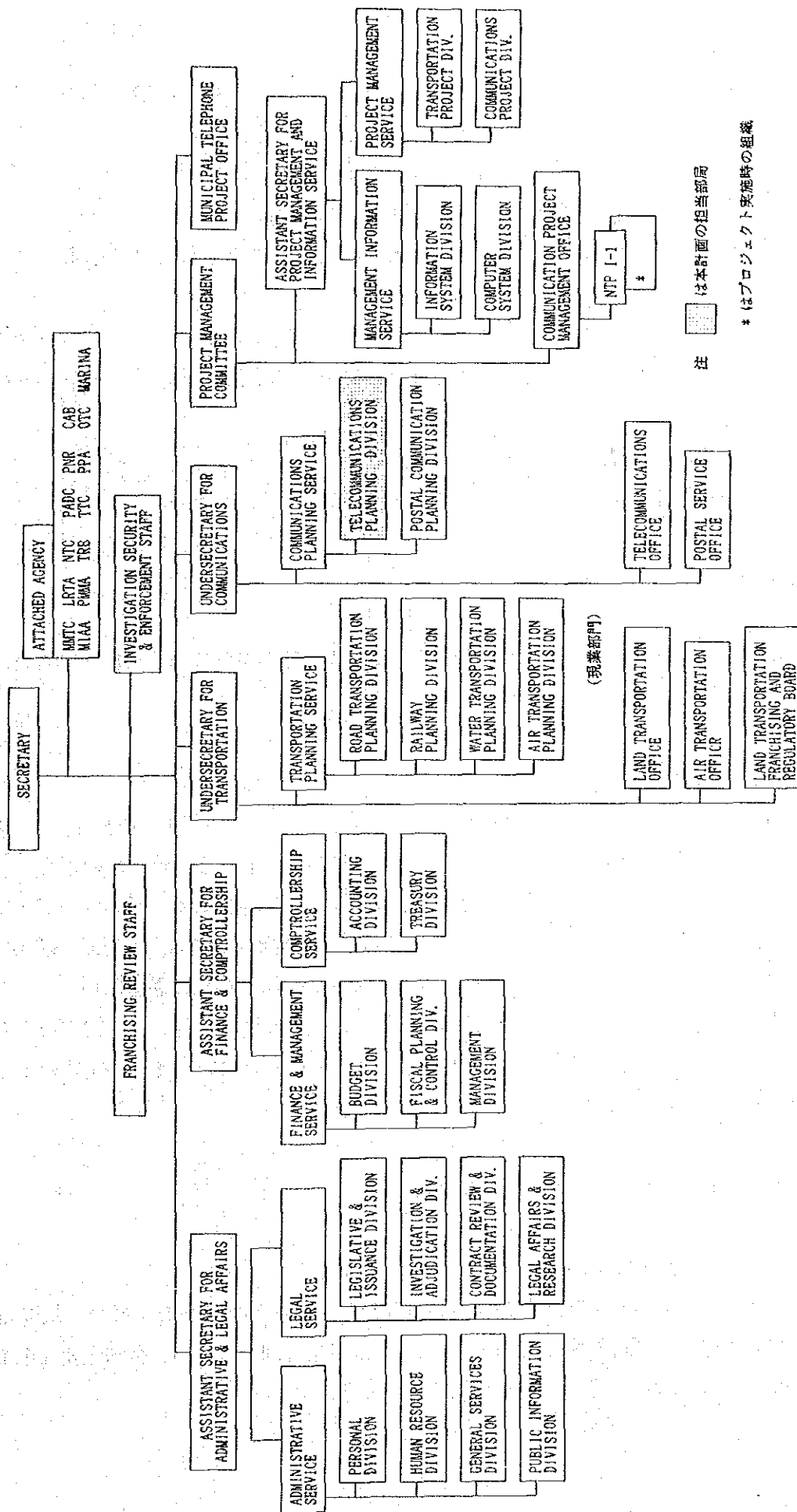


図2.1 DOTC 組織図

(b) 電気通信委員会(NTC)

NTCは、1979年に設立され、フィリピンで運営されるすべての電気通信サービスを管理監督する実務機関で、以下の任務を有している。

- ① 通信諸施設およびサービスの公共便宜証明書発行
- ② 公共電気通信事業運営体の運営地域の設定および電気通信料金の認定
- ③ 無線周波数使用の割当、許可
- ④ 電気通信サービス改善のための関係政府機関および他の機関との調整・協力
- ⑤ 公共の安全および利益の促進と運営体の適正な競争のための諸規則・諸規定の公布
- ⑥ 無線局および電気通信施設の管理監督
- ⑦ 通信諸施設およびサービスに関連する諸規則・標準等の設定

(2) 電気通信運営体

フィリピンの電気通信運営体は、政府系運営体と民間系運営体の二つに大別される。代表的な両運営体を以下に述べる。

(a) 電気通信局(TEL0F)

TEL0Fは、1974年に設立された職員数7,202名(1991年)からなるDOTC直属の電気通信運営体で、DOTC電気通信部門の長がTEL0Fの長にあたっている。政府系の運営体としては最大の規模であり、主な提供サービスは、電話および電報である。電話サービスについては、主に地方を中心にサービスを提供しており、電話局数で27局、交換機容量が約1万端子(1991年12月末)の電話設備を運用しているが、シェアは1%に過ぎない。

電報においては、運営体の中で最も多い1千以上の取扱局を有し、地方都市までカバーしているが、取扱数のシェアは、4%を占めているに過ぎない。また、電報の多くは、MF HF および VHFを用いたモールス無線電信である。

なお、TEL0Fの組織図を、図2.2に示す。

(b) フィリピン長距離電話会社(PLDT)

1928年に設立された職員数17,501名(1991年)からなるフィリピン最大の民間電話会社で国際・国内の電話業務を提供している。マニラ首都圏をはじめ、全国主要都市をサービス対象としており、電話機数で94%のシェアを有する。

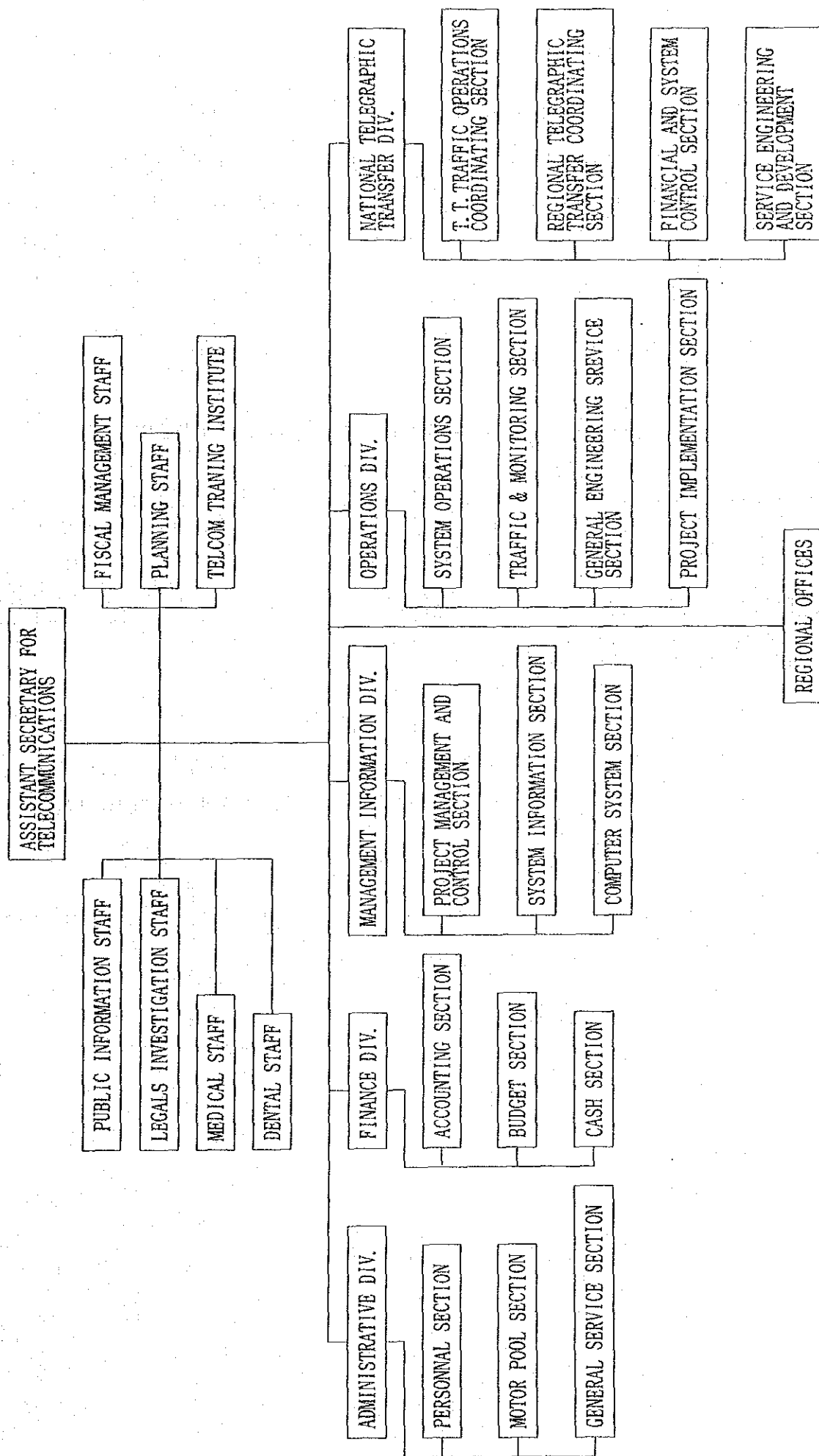


図2.2 TELOF 組織図

2.2.2 サービスの種類と現状

(1) 国内電話サービス

フィリピン国内における電話サービスは、政府系運営体と民間系運営体により提供されている。国内の市内電話サービスにおいては、サービスエリアごとに単一運営体にフランチャイズ権が与えられサービスを提供している。市外電話サービスについては、ほぼPLDTの独占状態にある。

フィリピンの電話機数、加入者数、電話普及率の推移を表2.1に示す。

表2.1 フィリピンにおける電話機数、加入者数、電話普及率の推移

	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
電話機数	776	788	812	820	—	—	994	986	1,047
加入者数	481	438	481	478	—	—	591	571	610
電話普及率	0.94	0.85	0.90	0.87	—	—	1.02	0.95	0.99

単位 : 電話機数・加入者数 (X 1,000)

電話普及率 人口100人当たりの加入者数

Source: ITU Yearbook of Telecommunications(1992)

表2.1からも分かるように、フィリピンの電話普及率は、非常に低い状況にある。また、約10年間フィリピンの電話普及率は殆ど変化がなく、電話事情が一向に改善されていない。

Regionごとの電話普及率については、表2.2に示すとおりである。

表2.2に示すとおり、電話回線の約70%がマニラ首都圏(NCR)に集中しており、いかにマニラ首都圏と地方との普及率の差が大きいかがわかる。

表2.2 Region別電話普及状況（1991年末現在）

Region	端子数	普及率	シェア(%)	Region	端子数	普及率	シェア(%)
1	26,711	0.611	3.4	8	7,000	0.205	0.9
2	5,316	0.183	0.7	9	6,072	0.186	0.8
3	39,493	0.629	5.0	10	10,490	0.283	1.3
4	39,348	0.474	5.0	11	19,876	0.448	2.5
5	7,300	0.163	0.9	12	3,762	0.125	0.5
6	23,538	0.407	3.0	NCR	546,604	6.684	69.3
7	53,384	1.136	6.8	合 計	788,930	1.255	100.0

Source: 1991 NTC Annual Report
NCR : National Capital Region

電話運営体別電話設備状況は、表2.3に示すとおりであり、TELOFのシェアは、民間系運営体であるPLDTに比較すると、1%台と小さい。

表2.3 電話運営体別電話設備状況（1991年末現在）

運 営 体 名	電話局数	シェア(%)	端子容量	シェア(%)
PLDT	133	47.3	680,267	87.5
TELOF	26	9.3	10,390	1.3
PILPHONE	16	5.7	10,746	1.4
PILTEL	8	2.8	19,100	2.4
DATCOM	6	2.1	5,800	0.7
CRUZ TEL. CO.	6	2.1	5,220	0.7
DAVAO CITY TEL. CO.	7	2.5	3,700	0.5
その他	79	2.8	53,707	6.8
合 計	281	100.0	788,930	100.0

Source: National Telecommunications Commission資料より

表2.4は、交換機種別電話設備状況を示す。

表2.4 交換機種別電話設備状況(1990年現在)

交換機種		設備数	端子容量	シェア (%)	交換機種		設備数	端子容量	シェア (%)
電 磁 式	手動式	22	6,787	1.1	電 子 式	EWS	16	188,000	29.5
	ステップバイステップ式	75	320,299	50.2		EAX	10	17,431	2.7
	クロスバー式	73	36,826	5.8		NEAX	27	24,864	3.9
	クロスポイント式	10	21,170	3.3		DSS-1	1	6,000	0.9
	EMD	27	16,115	2.5		DRMASS	3	460	0.1
	小 計	207	401,197	62.9		小 計	57	236,755	37.1
					合 計		264	637,952	100

Source: National Telecommunications Commission資料より

上表より、最新鋭の電子式デジタル交換機の導入率が30%を越え、アナログ方式からデジタル方式への移行期であることがわかるが、旧式設備のステップバイステップ方式も半分以上残っており、設備の近代化にはまだ時間がかかると想定される。

(2) 電報・電信サービス

国内における電報・電信サービスは以下の運営体により提供されている。

- ・政府系運営体: TELOF
- ・民間系運営体: Philippine Telegraph and Telephone Company (PT&T)
Radio Communications of the Philippines Inc. (RCPI)
Universal Telecommunications Service
Clavecilla Radio System (CRS)
Federal Wireless Network
BFC Communications (BFC)

これら運営体の中では、PT&TとRCPIの2社が全体の取扱通数のほぼ80%を占めており、TELOFの取扱通数は約10%程度である。(表2.5 参照)

テレックスサービスはそのほとんどが、PT&TおよびRCPIにより提供されている。

表2.5 電報局数と国内電報取扱数 (1986年)

事業者名	電報局	国内電報数	シェア (%)
PT&T	421	4,987,032	33.3
RCPI	439	7,143,744	47.7
Universal Telecom System	41	465,594	3.1
Clavecilla Radio System	45	420,563	2.8
TELOF	11,517	1,882,198	12.6
その他	16	91,668	0.6
合計	12,479	14,990,799	100.0

Source: Board of Investment資料より

(3) 自動車電話サービス

1991年末現在、自動車電話サービスは、マニラ首都圏、バギオ、セブおよびダバオ市で提供されている。また、運営体はEXTELCOMとPILTELの2社があり、合計33,800の加入者にサービスを提供している。

(4) ページングサービス

ページングサービスは、マニラ首都圏、セブ市およびダバオ市で提供されている。運営体は、POKETBELL PHILIPPINES INS.である。

(5) 国際通信サービス

国際電話については、PLDT, PHILCOMSAT, Eastern Telecommunications Philippine(ETPI)およびPhilippine Global Communications(PHILCOM)がサービスを提供している。

PLDTは、国内最大の電話運営体であると同時に国際電話においても圧倒的なシェアを持っている。また、テレックス、データ通信等の国際記録通信業者としては、前述のPHILCOM, ETPIのほか、Capitol Wireless(CAPWIRE)およびGlobe-Mackay Cable and Radio(GMCR)がある。

2.3 災害の状況

2.3.1 過去の災害の発生状況と被災状況

フィリピン国における自然災害は、多岐にわたっている。1980年から1991年までの自然災害の発生状況を表2.6に示す。

表2.6から毎年、自然災害により1,000人以上の人々が死亡しているとともに、その被害額も50億ペソ（日本円にして約250億円）、国民総生産(GNP)に対する比率で0.5%に達していることがわかる。

これは、日本の自然災害と比較して、被害額の国民総生産に対する比率では同程度となっているが、死者の数で約10倍の大きさとなっている。（被害額については、全て把握できていないことも想定できるので、実際にはもっと大きな値になっていると考えられる）

災害の発生件数では、地震が105回と一番多いが、死者の数および被害額では図2.3および図2.4に示すとおり台風による被害がそれぞれ85%、79%となっている。

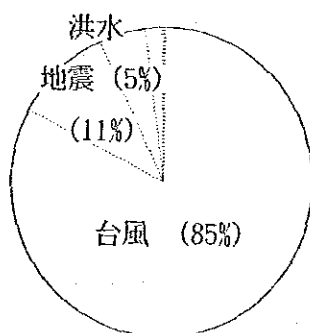


図2.3 災害別死者の割合

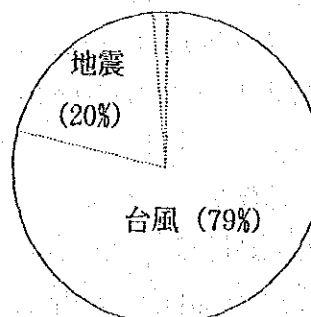


図2.4 災害別被害額の割合

次に、Region別の被災状況を表2.7および図2.5に示す。表2.7の大災害欄は、1976年から1990年までの自然災害の中で、特に大きい被害を出した台風、洪水および地震について各Regionが影響を被った回数を示している。また、台風の欄に、1983年から1991年の間にフィリピンに襲来した台風（大災害欄に計上したものを除く）について、各Regionが影響を被った回数を示した。

表2.6 自然災害の発生状況

単位：被害額（百万円）
被災者数（千人）

項目	年	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	合計
台風	発生数	5	5	6	4	6	4	3	5	5	7	7	6	63
	死者数	143	484	337	126	1,979	211	171	1,020	429	382	670	5,199	11,151
	被害額	1,465	1,274	1,659	522	5,869	2,725	1,776	4,083	8,676	4,494	12,678	4,584	49,805
	被災者数	1,666	1,472	1,569	747	4,049	1,643	1,414	3,882	6,082	2,583	6,661	759	32,527
地震	発生数	18	8	5	15	10	2	3	12	6	4	16	6	105
	死者数	51			19		14		7		1	1,302		1,394
	被害額	3			15		1		6	15		12,452	9	12,494
	被災者数	50			3		1		6	69	1	1,328		1,458
洪水	発生数	1	2	2	1	3	6	5	2	4	6	5	4	41
	死者数	336	25	27	41		73	3	2	15	94	39	7	662
	被害額	346	4	116	13	3	5	11			337	62	30	927
	被災者数	736	6	533	33	33	81	23	1	3	459	19	4	1,931
地滑	発生数	3	6	5	3	4	5	3		8	10	8	4	59
	死者数		1		14	18	64			60	44	16	35	252
	被害額		0	0	0	1		0		0				1
	被災者数		0	1	0	0		0		0	14	0	2	17
竜巻	発生数	7	1		4		2	2	3	2	5	12	3	41
	死者数	8			2		1	1			7	6	7	32
	被害額	1	4		1		1	1		0	0	12	10	30
	被災者数	2	0		1		2	3	1	0		1	1	11
合計	発生数	34	22	18	27	23	19	16	22	25	32	48	23	309
	死者数	538	510	364	202	1,997	363	175	1,029	504	528	2,033	5,248	13,491
	被害額	1,815	1,282	1,775	551	5,873	2,731	1,788	4,083	8,691	4,831	25,204	4,633	63,258
	被災者数	2,454	1,478	2,103	784	4,082	1,727	1,440	3,890	6,154	3,057	8,010	766	35,944

Source : Office of Civil Defense

表2.7 Region別被災状況

項目 Region	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	NCR	合計
大災害	14	12	13	17	14	8	6	16	6	9	5	4	4	128
台風	19	16	16	20	5	6	3	9	3	3	2	0	8	110
合計	33	28	29	37	19	13	9	25	9	12	7	4	12	238

注 大災害：1976年から1990年の間に発生した大規模自然災害による被災回数
 台風：1983年から1991年の間に発生した台風による被災回数

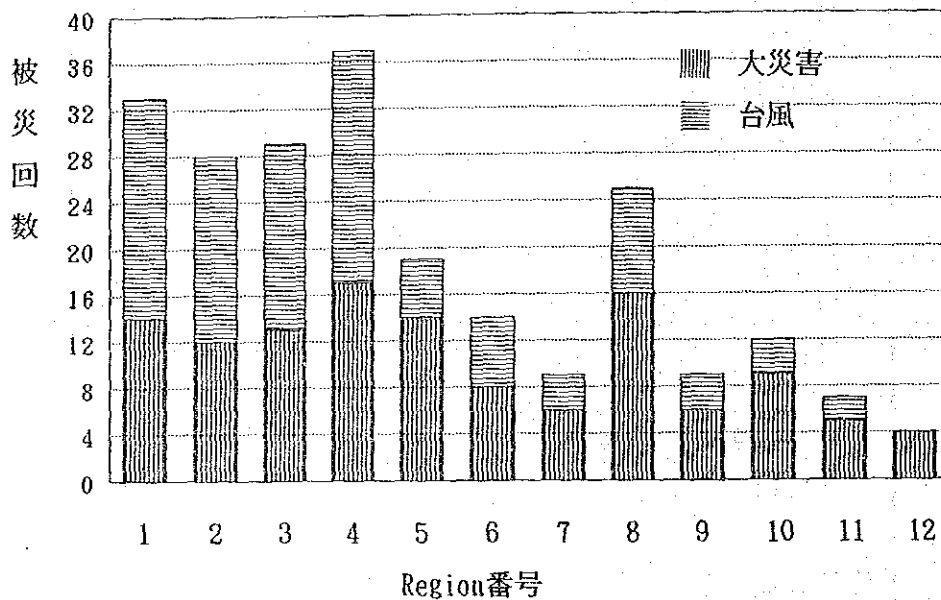


図2.5 Region別被災状況

図2.5より、Region1から5、およびRegion8に災害が集中していることがわかる。

2.3.2 災害対策関係機関

フィリピンにおける災害対策関係の法制度としては、1978年6月発表された大統領令1566 "Strengthening the Philippine Disaster Control Capability and Establishing the National Program on Community Disaster Preparedness"がある。本令に基づき、1988年8月制定された "Calamities and Disaster Preparedness Plan"が、現在の災害対策関係の組織およびその機能を規定している。

本計画によれば、フィリピンにおける災害対策関係の調整機関として、National, Region, Province, City等の行政上の段階に従いDisaster Coordinating Council(DCC)を設置するこ

ととしている。国レベルの調整機関はNational Disaster Coordinating Council (NDCC)と呼ばれ、その役割は、次のとおりである。

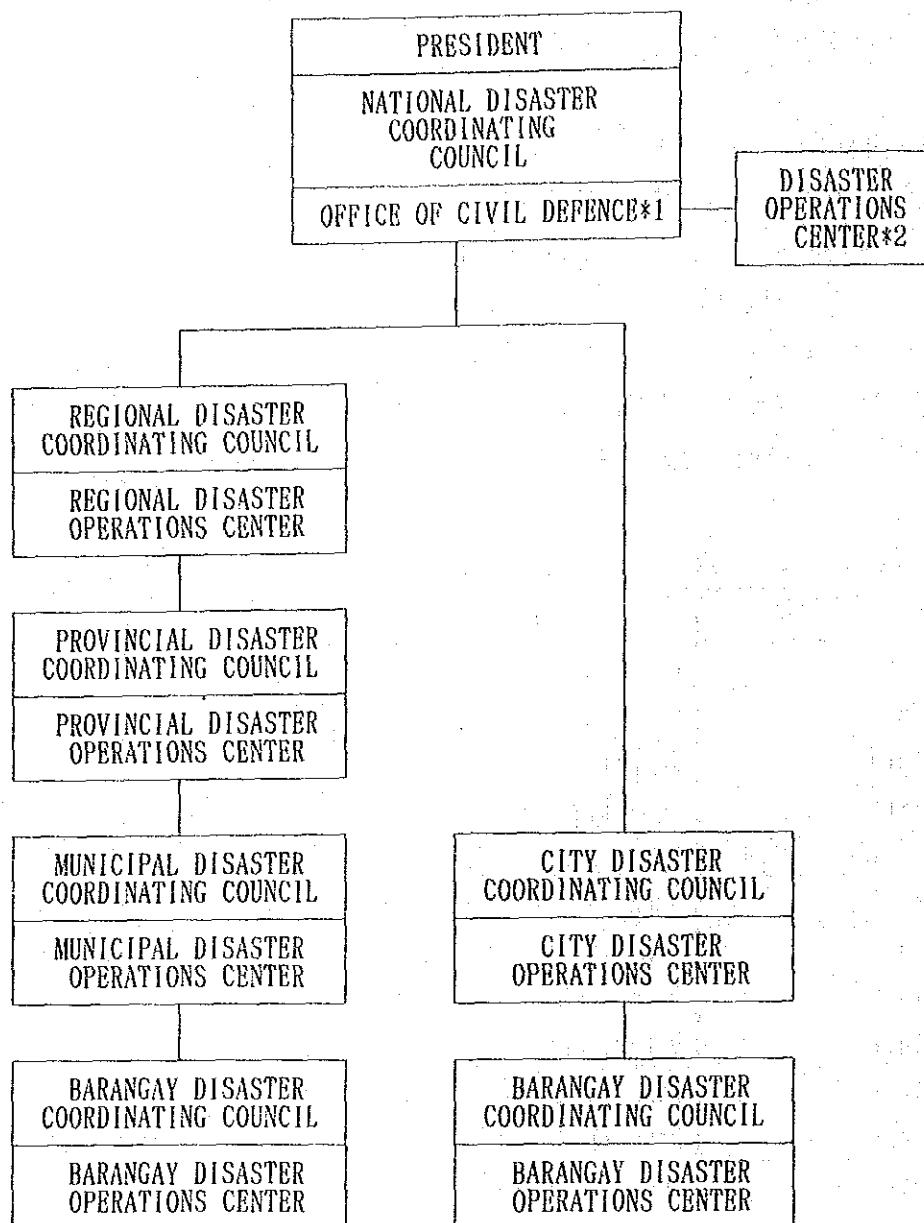
- ① 災害防止計画、災害救助活動および復興措置の現状について大統領に助言すること
 - ② 災害防止および災害対策に関する政策を立案すること
 - ③ 資金、サービス、災害対策用機器および援助物品について配付基準を作成すること
 - ④ 災害管理基準に従い、下位のDCCを指導すること
 - ⑤ 大災害を被った地域に対して災害地としての指定宣言を大統領に勧告すること
 - ⑥ 関係機関から派遣された常駐の代表者からなるアクショングループを設立すること
- また、その構成機関は表2.8に示すとおりである。

表2.8 NDCCの構成機関

職 位	機 関 名	職 責
Secretary	Department of National Defence	委員長
Secretary	Department of Public Works and Highways	委 員
Secretary	Department of Transportation and Communications	委 員
Secretary	Department of Social Welfare and Development	委 員
Secretary	Department of Agriculture	委 員
Secretary	Department of Education, Culture and Sports	委 員
Secretary	Department of Finance	委 員
Secretary	Department of Labor and Employment	委 員
Secretary	Department of Trade and Industry	委 員
Secretary	Department of Health	委 員
Secretary	Department of Environment and Natural Resources	委 員
Secretary	Department of Local Government	委 員
Secretary	Department of the Budget and Management	委 員
Secretary	Department of Justice	委 員
Director	Philippine Information Agency	委 員
Executive Secretary	Presidential Office Member	委 員
Chief of Staff	Armed Forces of the Philippines	委 員
Secretary-General	Philippine National Red Cross	委 員
Administrator	Office of Civil Defence	委員兼 事務局長

これらの構成機関は、その役目に従い、災害時取るべき措置が規定されている。

また、DCC関係の組織図を図2.6に示す。



注 *1 OCD : NDCCの事務局の役目を有する。

*2 DOC : 災害対策調整の実務機関

図2.6 DCCの組織図

各々のDCCは、それぞれの Disaster Operations Center (DOC) 内に、Intelligence and Disaster Analysis Unit, Plans and Operations Unit およびResource Unit のスタッフ機構ならびに関係機関から構成されるCommunications and Warning Service, Transportation Service, Evacuation Service, Rescue and Engineering Service, Health Service, Fire Service, Police Service, Relief Service, Public Information Service および Rehabilitation Serviceの実働機構を備えるよう規定されている。

2.3.3 災害時における電気通信

フィリピンの公衆電気通信網は、2.2.2項で述べたとおり質、量ともに未発達状況にある。特に、地方においては、電話の普及率が低いとともに自動ダイヤル即時通話が導入されている都市は極めて少なく、市外通話をかけるためには長時間待つ必要がある。また、たとえば即時通話が導入されていたとしても、回線数が少なく、一般の通話が集中し災害時の緊急通信用として十分使用できる状況ではない。

この状態を改善し、必要最小限度の緊急通信を確保するため、災害対策活動に関係する各省庁は、HF（短波）の無線設備を使用し、マニラと各Regionの中心都市を結ぶ無線回線を設置するとともに、Region内の通信については、VHF（超短波）またはUHF（極超短波）を使用した無線回線により通信を確保している。しかしこれらの回線は、混信、フェージング等により通話が不安定であるとともに、通話の効率が悪く、災害時の緊急通信用としては不十分である。

すなわち、1990年11月大災害をもたらした台風「Ruping」および1990年7月16日に発生したルソン島大地震に関する問題点または今後のとるべき措置として、政府の災害対策に関する調整機関であるNDCCの報告書は以下の点を指摘し、災害時にも安定して使用できる電気通信網の整備の必要性をあげている。

① 台風「Ruping」に関して

- 電力、通信の復旧に関する中央からの技術援助の遅れ
- 救援物資の遅れ
- 住宅資金の適切な割り当ての遅れ
- 海上運輸手段の不足
- 建設資材の不足
- セブ～マニラ間の輸送力不足による、基本生活物資の欠乏
- 通信設備の破壊による、報告の遅れ
- 非効率的な通信設備による地域の孤立

② ルソン島大地震に関して

- 警報設備の強化
- 建築基準の遵守
- 災害に対する平常時の訓練
- 救援物資の迅速な分配
- 信頼できる効率的な通信設備の構成

2.4 関連計画の概要

2.4.1 国家開発計画

フィリピンにおける国家開発計画としては、アキノ政権成立後、1986年12月中期国家開発計画(The Medium-Term Philippine Development Plan for 1987-92 ; MTDP)が作成された。この計画は、長期の干ばつ、地震等の自然災害および湾岸戦争等の社会状況の変化に伴い修正され、1990年11月、修正中期国家開発計画(Updates on the Medium-Term Philippine Development Plan, 1990 - 1992 ; UMTDP) として発表された。

修正中期国家開発計画の基本目標は、MTDPと同様以下のとおりである。

- ① 貧困の撲滅
- ② 生産的雇用機会の創出
- ③ 平等と社会的公正の追求
- ④ 持続的経済成長の達成

また、本目標を達成するための政策として、以下の点をあげている。

- ① 経済を取り巻く環境の安定化
- ② 地方の農業・産業の開発
- ③ 市場経済の自由化または規制の緩和
- ④ 人材の育成
- ⑤ 行政機構改革
- ⑥ 権限委譲

災害対策関係については、UMTDP の第3章 開発行政および計画実施(Development Administration and Plan Implementation) において、今後政府機関が強化すべき機能の一つとして、自然災害に対する対応策の強化を求めている。また、1990年7月に発生した地震に対する復旧活動の促進も促している。

電気通信関係については、経済発展を支えるインフラストラクチャーの一つとして重要視しており、1990年から1992年までの投資額は152億ペソを予定し、1992年における100人当たりの電話回線数の目標値を1.54としている。

2.4.2 電気通信セクターの開発計画

(1) 基本計画

フィリピンの電気通信セクターの開発に関する基本計画としては、DOTCが1990年、政府関係機関および民間団体の協力を得て作成したNational Telecommunications Development Plan 1991 to 2010 (NTDP)がある。本計画は、1987年政府から発表された中期国家開発計画(1987-1992)に基づき、遅れているフィリピンの電気通信事情を改善するため、今後20年間(1991-2010)にわたる電気通信セクターの開発に関する政策、目標および戦略の方向づけを示したものであり、その概略は次のとおりである。

① 開発政策

本計画の開発政策は、「需要およびリソース（特に外貨）が許容する限り最大限の成長をとげること」とした電気通信セクターに関する政府の基本方針に基づいており、その基本政策は以下のとおりである。

- ・民間企業が、電気通信セクター成長の推進役となること。
- ・電気通信セクター内では、独立して採算がとれること。
- ・私設網を含めた公衆網の相互接続を推進すること。

② 開発目標（1991 - 2010年）

- ・電話普及率 3.5（100人当たりの電話回線数）
- ・総投資額 90億 US\$

③ 開発戦略

- ・政策立案、運営体の監督等のための行政機構の改革
- ・政府系運営体の民営化
- ・電話市場の自由化
- ・地域電話運営体の収入構造の検討
- ・小規模電話運営体への経営支援
- ・資金の確保

(2) DOTC/TELOFの開発計画

DOTC/TELOFの電気通信開発計画の概要は、次のとおりである。

(a) National Telephone Program (NTP)

本開発計画は、1982年に発表されたNational Telecommunications Development Planに基づき作成されたものである。計画の骨子は、政府機関が中心的な投資家となり、200万の電話回線の増設を目標としている。

本計画は、第一段階から第三段階に分かれ、第一段階はさらにTranche I、IIおよびIIIの3つに分けられ、さらにTranche Iは、対象Regionにより以下のI-1、I-2およびI-3に分けられている。(図2.7 NTP, RTDP プロジェクトの地域割 参照)

各プロジェクトの概要は、以下のとおりである。

- ① NTP I-1 : Region III、IV、Vにおいてデジタル基幹伝送路、支線リンクを建設し、電話サービス(65都市、約59,000回線)を提供するものであり、日本の第16次円借款により工事を実施中である。
- ② NTP I-2 : Region VI、VII、VIIIのビサヤ地方の主に無電話地域に電話サービス(約20,000回線)を提供するものであり、フランスの借款で実施中である。
- ③ NTP I-3 : Region IX、X、XI、XIIの無電話地域あるいは電話サービスの不十分な地域に電話サービス(32都市、約44,000回線)を提供するものであり、イタリアの借款で詳細設計が終了した段階である。

(b) Regional Telecommunications Development Plan (RTDP)

中央と地方の電気通信サービスの格差を縮小するため、地方(Region I およびII)における通信網の拡充を目的として計画され、フィジビリティスタディがJICAにより、またファイナンスが円借款により実施され、既にPhase A およびPhase B が終了した。これに引続き現在Phase C が計画されているがプロジェクト内容は未定である。

(図2.7 NTP, RTDPプロジェクトの地域割 参照)

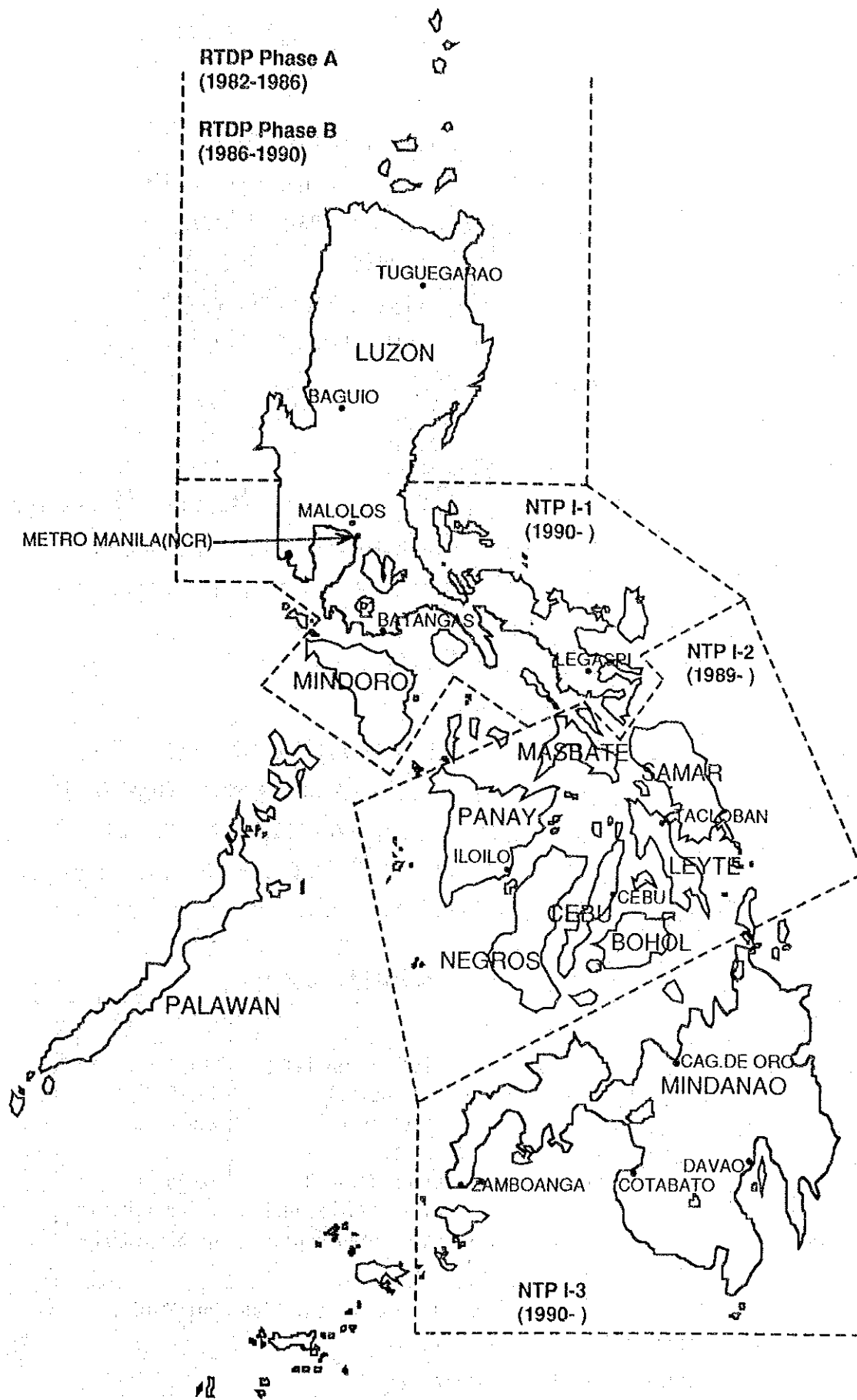


図2.7 NTP, RTDPプロジェクトの地域割

(c) Municipal Telephone Project Office (MTPO)

本計画は、"Municipal Telephone Act of 1989" に基づき、現在無電話の全ての小都市 (Municipality) に少なくとも1個の公衆電話(Public Calling Offices ; PCO)を設置し、公衆電気通信網(Public Switched Telephone Network ; PSTN)をとおして、国内および国際通話サービスを提供するものである。計画によれば、フィリピン全国を10に分割し、それぞれの地域において、プロジェクトの推進を図ることとしている。PCOの設置対象都市数は1,146カ所であり、既に一部の地域については、PCOの設置が始まっている。

(図2.8 MTPOプロジェクトの地域割 参照)

(d) Maritime Communication Project (MCP)

本プロジェクトは、全国規模の海上移動通信システムを構築するもので、海難・安全通信、港湾作業用サービス、船舶移動サービスおよび公衆通信に使用される。設備としては、電話、電報、Telex用にMF, HF, VHFが使用され、これらの送信所、受信所、オペレーションセンター等が円借款で設置される。

(3) その他の政府機関の通信網整備計画

現在、政府機関の多くは、独自に、HF, VHF, UHF等を使用した通信網を保有しており、これらの改善、拡張を目的とした整備計画を持っている。表2.9に、本計画に関連する政府機関の通信網整備計画を示す。これらの計画は、不足している公衆電気通信設備を補い、各機関専用の通信網を整備するという意味合いから提案されているものが多く、また、資金的な関係から、実施に移るまでにはなお時間がかかると想定される。

表2.9 本計画に関連する政府機関の通信網整備計画

政府機関名	プロジェクト名	設備
OCD	Improvement of the Capability and Mobility of the Disaster Coordinating Council	Voice & Data (HF/SSB)
DLG	Proposed Modernization of Existing DLG Nationwide Communications System	Radio
DOH	Packet Radio Telecommunication Network	Radio
DPWH	DPWH Nationwide Telecommunications Project	Voice & Data
DSWD	Modernization and Expansion of DSWD Communication System	HF/SSB, VHF/FM

Source: National Telecommunications Development Plan 1991-2010

注 OCD : Office of Civil Defence

DLG : Department of Local Government

DOH : Department of Health

DPWH : Department of Public Works and Highways

DSWD : Department of Social Welfare and Development

凡例

- ☐ : DIGITEL
- ▤ : EXTELCOM
- : フランス基金
- ▨ : PILTEL
- : PLDT
- ▩ : PT&T
- ▧ : CIDA 1
- ▦ : CIDA 2
- ▥ : USAID
- ▣ : ドイツ基金

METRO MANILA(NCR)

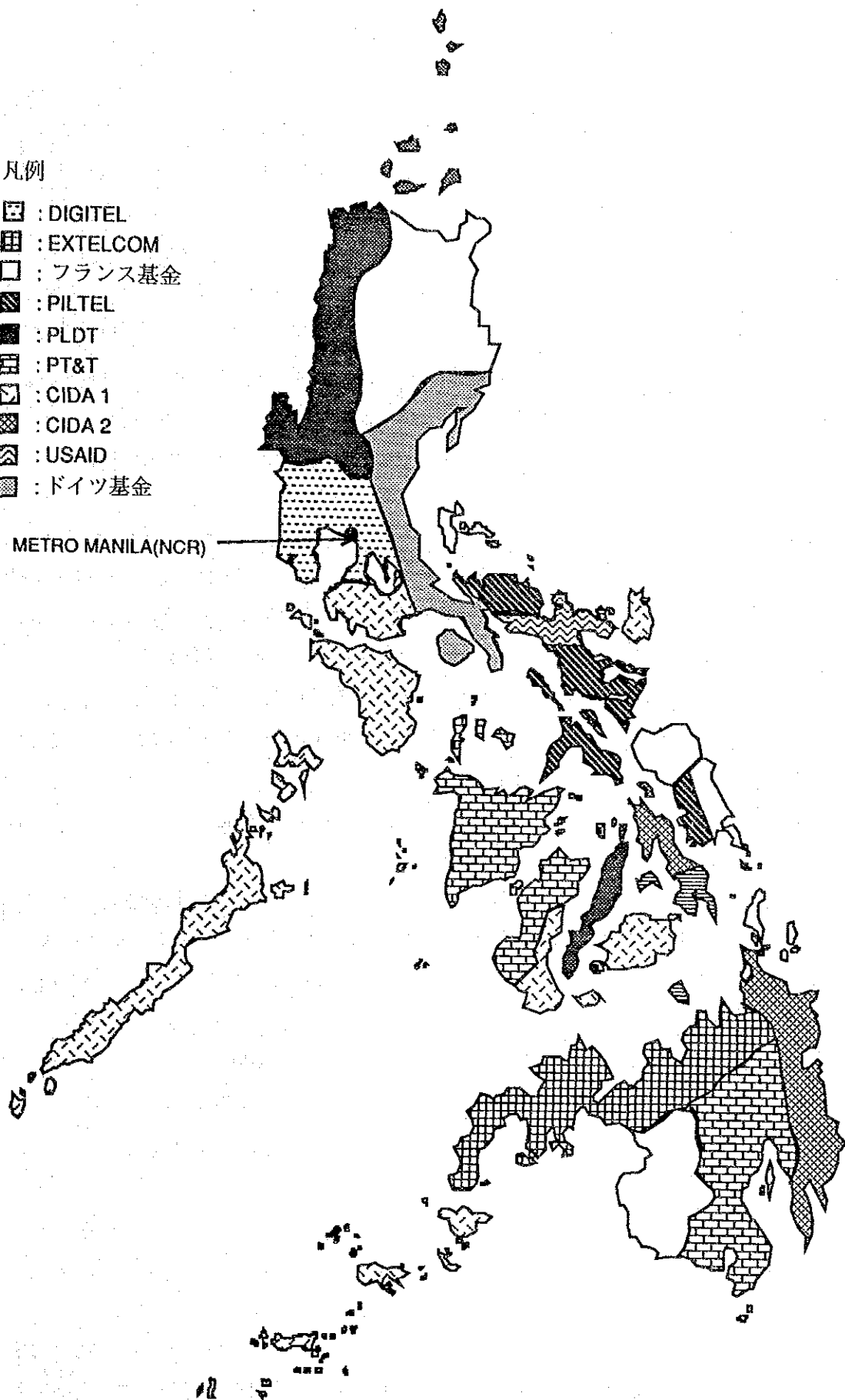


図2.8 MTP Oプロジェクトの地域割

(4) 民間系運営体の開発計画

国際・国内双方の電話業務を運営しているフィリピン最大の民間系運営体であるPLDTは、以下に示すPhaseに分けた計画を策定、実施に移している。

(a) X-5計画

X-5計画(Phase-V Service Improvements and Expansion Program)は、1989年から1991年にわたるPLDT全国電気通信網の拡張計画であり、内容は以下のとおりである。

- ・デジタル市外交換機の導入(約70,000端子以上)
- ・国際・国内市外交換機の導入
- ・デジタル伝送路の新設

(b) X-5C計画

X-5C計画(Phase-V Complementary Service Improvement and Expansion Program)は、X-5計画を1991年から1993年に延長した拡張計画であり、111の無電話地域への電話サービスの拡張を行うもので、内容は以下のとおりである。

- ・市内交換機端子の増設/更改(約381,950端子)
- ・デジタル市外交換機の導入/増設(約14,000端子)
- ・その他の関連設備の導入

(c) X-6計画

X-6計画(Phase-VI Service Improvement and Expansion Program)は、X-5C計画に引き続き1993年から1996年にわたる電気通信網拡張計画である。本計画は、234の無電話地域に電話サービスを拡張するとともに、ISDN、VANS(Value Added Network Services)を提供するもので、内容は以下のとおりである。

- ・市内交換機端子の増設/更改(約570,000端子)
- ・デジタル市外交換機の導入/増設(約26,000端子)
- ・その他の関連設備の導入

2.5 要請の経緯と内容

2.5.1 要請の背景と経緯

フィリピン共和国は、地形の変化に富んだ、広大な範囲に亙る島嶼国である。フィリピン共和国の自然環境は厳しく、有史以来、地震、台風、火山噴火、洪水等の大規模な自然災害にしばしば見舞われてきた。その人的、経済的被害は計り知れないものがある。

最近同国は、1990年 7月16日中部ルソン島を襲った大地震、1991年のピナツボ火山の噴火、それに引き続く台風等大きな自然災害に連続的に見舞われた。特にピナツボ火山の大噴火では1,000人以上が死傷、120万人以上が被災した。

これら甚大な被害の原因の一つは、災害時における通信の切断に加え、既存の公衆電気通信網の未整備による気象情報および被害状況の通報の遅れが防災対策、救援活動および復旧活動を阻害したことにある。

以上の状況を改善するため、フィリピン国政府は、災害時あるいは国家の緊急時においても信頼性のある最小限の通信を確保することは、国民の生命、財産にかかる緊急、重要かつ不可欠な課題であるとして、通信衛星を利用した緊急通信網の整備計画を策定し、日本国政府に本プロジェクトの無償資金協力を要請してきた。

2.5.2 要請内容の要約

(1) 本計画の目的

自然災害に対して、フィリピン政府が迅速な対策が可能なように緊急通信網の整備を行う。

(2) 実施機関

本計画が実施されるにあたって関係する機関は次の通りである。

- ・運輸通信省 (DOTC)
- ・電気通信局 (TELOF)

(3) 要請施設・機材

要請施設・機材は、過去における災害の発生頻度、規模、最寄りの都市からのアクセス条件あるいは既設電話の被災状況などを考慮し、また、当該設備を配備する場合の優先順位は、過去における大規模災害の頻度あるいは通信施設状況などから設定された。

フィリピン国側の要請内容の概要は、以下のとおりである。

- ① ハブ局とVSAT(Very Small Aperture Terminal)局との間をインドネシアのパラパ衛星を経由した衛星通信回線により星型(Star)の網構成で接続する。(図2.9 参照)
- ② マニラ首都圏に1つの衛星通信用ハブ局を配備する。
- ③ マニラ首都圏及び地方53都市に70の可搬型VSAT局を配備する。
(図2.10 VSAT局の配備要請場所 参照)
- ④ VSAT局のアンテナの直径は、1.8mとする。
- ⑤ VSAT局の収容回線は、音声級電話回線2回線とする。
- ⑥ 本システムに接続する端末機器は、電話機およびファクシミリ(G3タイプ)とする。
- ⑦ 本システムに収容された電話回線は、ハブ局に設置されたPABXにより自動交換接続される。
- ⑧ 要請施設・機材の設置場所および優先順位は、表2.10のとおりである。

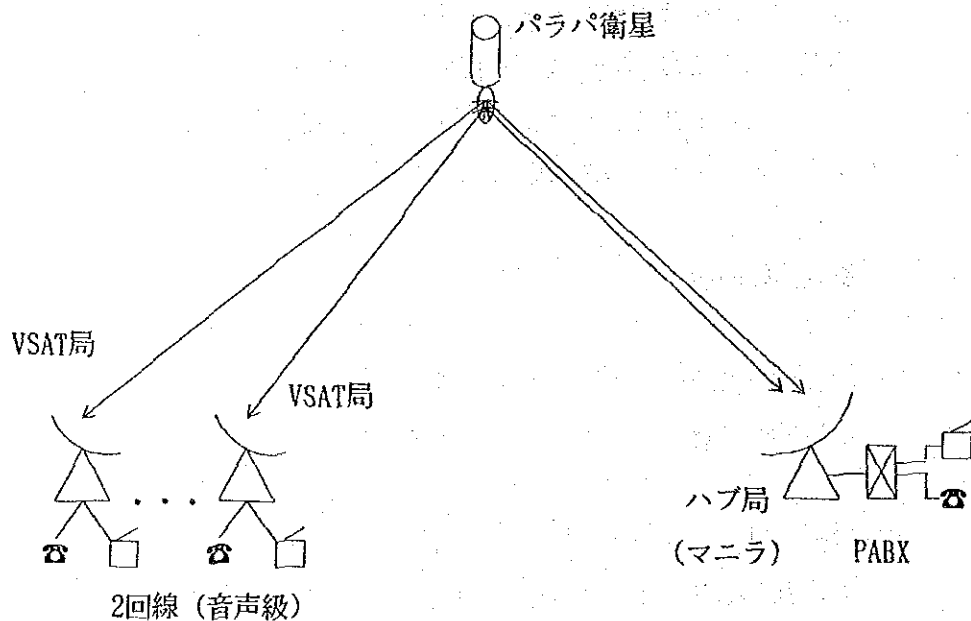


図2.9 要請時の緊急通信システムの網構成

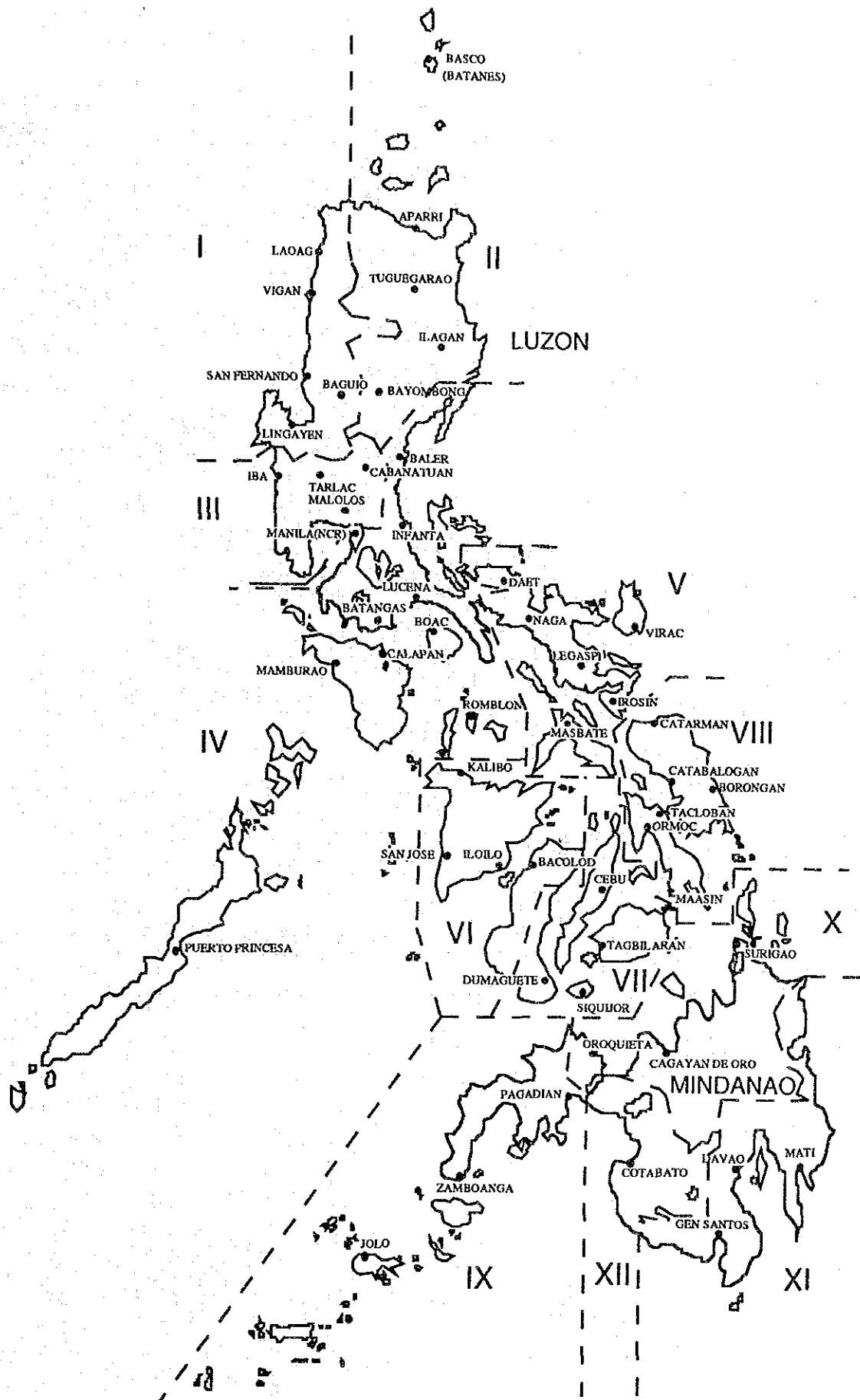


図2.10 VSAT局の配備要請場所

表2.10 要請施設・機材

地域	種別	優先順位	設置サイト	数量
NCR	Hub	——	Metro Manila	1
	VSAT	A	DOTC, NTC, Malacanang	4
1	VSAT	A	Baguio, Laoag, Vigan, San Fernando Lingayen	6
2	VSAT	A	Tuguegarao, Aparri, Ilagan, Batanes Bayombong	6
3	VSAT	A	Malolos, Iba, Tarlac, Cabanatuan	5
4a	VSAT	A	Batangas, Infanta, Boac, Baler, Lucena Romblon	7
4b	VSAT	B	P.Princesa, Manburao, Calapan	4
5	VSAT	A	Legaspi, Virac, Naga, Masbate, Daet Irosin	7
6	VSAT	B	Iloilo, Kalibo, Bacolod, San Jose	5
7	VSAT	B	Cebu, Dumaguete, Tagbilaran, Siquijor	5
8	VSAT	A	Tacloban, Maasin, Catarman, Ormoc Borongan, Catbalogan	7
9	VSAT	C	Zamboanga, Jolo, Pagadian	4
10	VSAT	B	Cag. de Oro, Oroquieta, Surigao	4
11	VSAT	C	Davao, Mati	3
12	VSAT	C	Cotabato, Gen. Santos	3
Total	Hub : 1, VSAT : 70			

第3章 計画の内容

第3章 計画の内容

3.1 目的

フィリピン共和国の電気通信網は、通信設備の70%がマニラに集中し、地方における通信網は、極めて未整備の状態にある。従って、災害が発生した場合、被災地に通信設備が無い、通信設備そのものが被害を受け不通になる、通話量が増大し電話がかかりにくくなるなどの原因により災害救助・復旧活動等のための重要な政府関係機関間の通信が迅速に確保できない状況にある。

このような状況を改善し、災害時にあっても必要最小限の政府関係機関間の通信を確保するため、マニラをハブ局として、災害の多発している地方都市にVSAT局を配備した衛星通信網を設置し、災害に対する復旧活動の迅速化、被害の減少を図ることが本計画の目的である。

3.2 要請内容の検討

3.2.1 計画の妥当性、必要性の検討

1991年フィリピン共和国では、自然災害により5,000人以上の人が亡くなっている。また、把握された被害額は46億ペソ（日本円にして230億円）で、同国の国内総生産（GDP）の0.5%に達しており、把握されていない被害額を加えると、更に被害額は大きくなるものと予想される。

一方、同国の電気通信の現状は、人口100人当たりの電話普及率が0.99に留まっており近隣国のタイ、マレーシア等と比較して低く未整備である。特に地方においては、電話普及率が未だに0.2を越えないところがあるとともに市外通話は手動方式で、マニラとの通話に長時間待たされる都市が多い。

フィリピン国での自然災害は台風、地震、火山噴火と多様であり、被災地域は広範囲で、かつ、大規模である。このため地上伝送路に依存している電気通信網は、被害を受けやすく、被害規模も大きくかつ復旧に長時間を要することもあるため、災害時の通信手段としては適していない。

また、災害時には、HFまたはVHFを使用した無線方式が用いられているが、現状では、質、量共に不十分であり災害時の緊急通信を迅速に疎通できる状態ではない。

現在、民間会社による衛星通信方式も導入されているが、これらは、フィリピンの主要な都市に固定的に設置され、主として銀行等の特定企業向け専用線として運用されており、災害時、政府関係機関の緊急通信として、あるいは被災地に移動して使用することは困難である。

したがって、迅速な、救援・復旧等の災害対策活動を実施するために被災地と速やかに情報交換ができる緊急通信網の整備が必要不可欠である。

本計画は、地上の災害の影響を受けにくい衛星通信方式を利用して、災害時、政府関係機関専用の緊急通信網として、地方都市に設置されたVSAT局装置を被災地に移動して、速やかに通信回線を設定するものであり、救援活動等の迅速化および効率化における効果は大きく、目的達成の手段として妥当であると判断される。

さらに、本計画は、災害対策という性格上以下のような特徴を有している。

- ① 裨益対象が一般国民であり極めて広範囲にわたること。
- ② 迅速に行政サービスを行うことにより、自然災害からフィリピン国民の生命および財産を保護するという観点から、人道的意義を有していること。
- ③ 本システムは、政府関係機関専用の緊急通信に使用することとしており収益性が期待できないこと。
- ④ 災害対策用のプロジェクトであるという観点から、広報効果が期待される。

以上述べた事項からも明らかなように本計画を日本政府の無償資金協力によって実施することは妥当であると考える。

3.2.2 実施・運営計画の検討

本計画の実施・運営については、DOTCがトランスポンダ（衛星中継器）の確保を含めた本システム全般の企画・運営を担当し、TELOFが本システムの保守・運用を担当する計画である。

以下に両運営体の実施・運営について検討する。

(1) DOTC

DOTCの組織については、2.2.1項で述べた4つの管理部門ならびに4つの現業部門から構

成されている他に、プロジェクト統括委員会(Project Management Committee)が大臣の直轄下に置かれ、その下にNTP 1-1, NTP 1-2, NTP 1-3等現在実施されている電気通信プロジェクトを推進しているCPMO(Communication Project Management Office)がある。

(a) 要員

DOTC (1990年 現業部門を除く) の職員数は、536名である。運輸・通信に関する監督官庁という性格上、数は多くないが計画・プロジェクト計画部門、CPMO等に、必要な電気通信技術者が配置されている。

本計画で必要とするDOTCの職員は、3.3.5項で述べるとおり政府関係機関および保守・運用にあたるTELOFとの調整等の企画・運営が主な担当であり、現在のDOTC職員の兼任により担当業務の遂行が可能と考えられる。このため、DOTCにおける要員上の問題は特段ないと考えられる。

(b) 予算措置

DOTCの総合予算およびプロジェクトへの投資等を除く一般予算の運用状況を表3.1に示す。

表3.1 DOTCの予算運用状況

(単位: 百万ペソ)

目	区分 年	総合予算			割合 (%) *1	一般予算			割合 (%) *1
		1989	1990	1991		1989	1990	1991	
予算額	前年繰越	2,236	2,477	2,682	30	5.6	16.7	274.4	87
	補正	-43	2	4	0	2.8	0.0	-96.9	-31
	今年配算	1,903	1,960	6,148	70	278.5	483.6	246.0	77
	予算合計	4,096	4,439	8,835	100	286.8	500.3	316.5	100
支出額	人件費	42	52	60	1	42.2	51.7	59.9	19
	物件費	187	80	140	2	183.2	80.3	63.8	20
	設備投資	1,345	1,606	4,464	51	5.0	78.3	95.8	30
	支出合計	1,574	1,738	4,664	53	230.4	210.3	219.5	69
剰余金		2,522	2,700	5,145	58	56.5	290.0	166.9	53
補正		-46	-18	-398	5	-39.8	-15.6	-1.7	-1
翌年繰越		2,477	2,682	4,748	54	16.7	274.4	165.2	52

注 *1 割合は、1991年の予算合計に対する割合を示す。

1989年および1990年の総合予算の規模は、約40億ペソであったが、1991年には、88億ペソに増大している。これは、日本等の外国援助によるプロジェクトが実施に移されたためである。一般予算の規模は、3億ペソから5億ペソである。

本計画実施に伴い、DOTCが予算措置する必要のあるトランスポンダおよび専用線の借料は、約5百万ペソ／年、DOTC一般予算総額の1%ないし2%程度であり、予算上大きな比率を占めるものではない。また、フィリピン国側の本計画に対する強い要望を考え合わせると予算措置上の問題は特にないと判断される。

(2) TELOF

本システムの保守・運用を担当するTELOFの要員および予算措置について以下に検討する。

(a) 要員

本システムの保守・運用に関しては、3.3.5項で述べるとおりハブ局に6名程度の専任者の配置およびRegional Officeとその他のVSAT局に数名の兼任者の確保を行う必要がある。表3.2に示すTELOFの職員数、配置状況および構成を考慮すると本システムの導入に伴う保守・運用にはついては、数的には対応可能と判断される。また、質的な面では、現在各種無線設備（HF, VHF, UHF, マイクロ波）の保守を行っているとともに、小規模ではあるが、衛星通信システムの運用経験もあるので、3.4項に述べる技術協力および各種研修により十分に対応可能と考えられる。

表3.2 TELOFの職員構成

Region	Engineer	Technician	管理部門	合 計
本局	93	479	839	1,411
NCR	16	521	256	793
1	32	336	64	432
2	18	263	86	367
3	16	285	100	401
4	16	560	147	723
5	16	347	93	456
6	16	344	90	450
7	16	360	101	477
8	16	364	91	471
9	17	182	90	289
10	16	254	125	395
11	16	189	81	286
12	16	150	85	251
合計	320	4,634	2,248	7,202

(b) 予算措置

TELOFの予算運用状況を表3.3に示す。1991年における予算総額は、4.7億ペソである。支出のうち人件費は3.4億ペソ(73%)、設備投資は8百万ペソ以下(2%、電気通信設備への設備投資は、主にDOTCが行っている)となっている。また、事業収入(RTDPで建設された電話設備からの収入を除く)は、表3.4に示すとおり約2千万ペソであり、これは予算全体の5%に相当する。

本システムで必要とする維持・管理费用は、3.3.5項で述べるとおり年間約3百万ペソと見積もられる。これは、TELOF予算総額の1%以下であり、現状のTELOFの予算運用状況を考えれば予算措置上の問題はないと判断される。

表3.3 TELOF の予算運用状況 (単位: 百万ペソ)

項 目	区分 年	TELOF			割合 (%) *1
		1989	1990	1991	
予 算 額	前年繰越	-2.9	3.6	34.8	7
	補正	-0.0	-0.1	-37.7	-8
	今年配算	318.1	416.0	471.6	100
	予算合計	315.2	419.6	468.7	100
支 出 額	人件費	232.4	275.4	341.2	73
	物件費	55.8	66.7	89.3	19
	設備投資	6.1	25.3	8.0	2
	支出合計	294.4	367.4	438.5	94
剰余金		20.9	52.3	30.2	6
補正		-17.2	-17.4	9.3	2
翌年繰越		3.6	34.8	20.9	4

注*1 割合は、1991年の予算合計に対する割合を示す。

表3.4 TELOFの事業収入 (単位: 百万ペソ)

項 目	年	1989	1990	1991
電報収入		8.85	10.33	18.18
電話収入		5.44	6.57	6.35
雑収入		-	0.02	0.08
収入合計		14.29	16.92	24.61

3.2.3 類似計画との関係

電気通信に関する一般的な開発計画としては、2.4.2項(2)および(4)で述べたものがある。それらの計画と本計画とは以下の点で相違がある。

- ① それらの計画は、いずれも既存の電気通信網を整備・拡大するものであって、その利用者は一般国民を対象としている。したがって、政府関係機関専用の災害時における緊急通信網として使用することは困難である。
- ② フィリピンにおけるこれまでの電気通信設備の拡充の実績、地方における電話に対する需給状況、建設資金の調達状況等を考慮すると、それらの計画により、近い将来飛躍的に電話の状況が改善し、緊急通信が確保できるとは考えにくい。
- ③ 平常時は電話回線に余裕があっても、災害発生時には、通話量が増大し、電話回線が一杯になる可能性が高いため、多少の余裕があっても、緊急通信を確保することが難しい。
- ④ それらの計画は、主として地上系伝送路を用いることとしており、災害時には既存設備と同様、被災して使用できない可能性がある。また、固定設置であるため、被災地に移設して迅速に通信回線を設定することは困難である。

政府関係機関の電気通信に関する整備計画としては、2.4.2項(3)に示したものがある。これらの計画はいずれも、HF, VHF等の無線方式を用い各政府関係機関内部の業務用通信のため、専用の通信網を整備するものである。したがって、衛星通信方式を用い、政府関係機関間で緊急時の通信を確保する本計画とは性格を異にしている。ただし、OCD（NDCCの事務局）の計画は、災害対策用として使用することを目的としている点では本計画と類似している。

OCDの計画は、マニラを含めた全国の主要都市約130カ所のDisaster Operations Center（地方のDisaster Coordinating Councilの実務機関）をHF, VHF等の無線回線により接続し、電話およびデータ通信を確保しようとするものであり、フランスの援助によりフィージビリティ調査が終了している段階である。しかし、OCDの計画も他の計画と同様、OCDの組織内に閉じた通信網とする計画であり、本計画のように、被災地とマニラの政府関係機関との間でネットワークを組み直接通信するものではない。また、実施の時期および規模についても最終的な結論を得るまでにはなお時間がかかると予想される。以上の点を考慮すると、OCDの計画は本計画と直接競合するものではなく、たとえ実施されたとしてもお互いの利点をうまく補完しあうことにより、より効果的な緊急通信が可能になるものと考えられる。

3.2.4 要請施設の検討

(1) 情報の流れ

要請施設の検討をする前提条件として、まず、本緊急通信網により疎通される情報の流れについて述べる。

本計画の主要な目的は、災害が発生した場合、被災地からの正確な第一報を政府関係機関に伝達することにある。災害時には、マニラ市内をはじめ、RegionおよびProvinceの中心都市に設置されたLDCC等の関係機関が情報の収集、対策の指揮・指導を行う。したがって、災害時の緊急通信は、被災地とこれらの中心都市およびマニラ市内間で行われるため、情報の流れは、図3.1および次のように集約される。

- ① 被災地の状況を迅速に把握し適切な指示、救援活動を実施するため、被災地とマニラ市内の災害対策機関（NDCC等）との通信をまず第一に確保する。

- ② 被災地と各地方都市に設置された災害対策機関（LDCC等）の通信を確保する。

- ③ 気象情報の通報、避難勧告の伝達、救援活動の指示・調整等マニラとの必要な情報交換をするため、マニラと各地方都市間の通信を確保する。

また、平常時においても、災害対策活動に関する一般的事項の連絡のため、これらの都市間の通信の確保は欠かせない。

- ④ 地震等大規模な災害が発生した場合には、マニラと災害の発生したRegion内だけでは救援活動に十分対応出来ないので、マニラと他のRegion間の通信を確保し、他のRegionからの応援活動のための情報交換を図る。

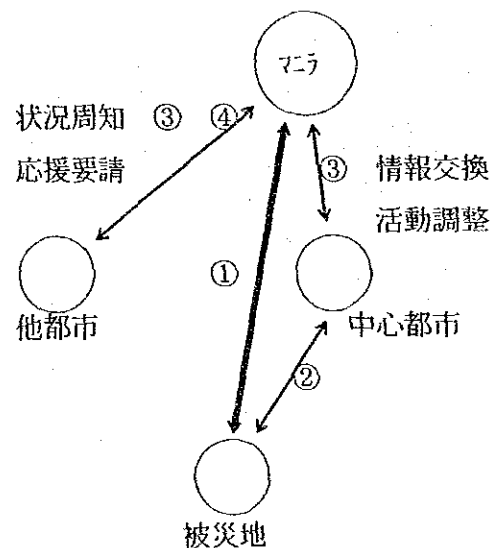


図3.1 災害時における情報の流れ

(2) ハブ局の設置場所

上記情報の流れおよび本システムの保守・運用を考えると、網の中心・制御局であるハブ局をマニラ市内に設置することが妥当である。

具体的ハブ局の設置場所に関する現地調査結果は、表3.5に示すとおりであり、アンテナおよび装置の設置スペース、既設局舎の利用、保守等を考えケソン市のTELOFを選定した。

表3.5 ハブ局設置場所現地調査結果

条 件 \ 場 所		候 補 地				
		TELOF	DOTC	M. TIME O/M *1	NTC	MALACA NANG
局 舎		建設中 *2	既 設 *3	改築中 *4	既 設	既 設
アンテナ設置場所		屋 上	屋上・ 地上	地 上	地 上	地 上
アンテナおよび 装置設置スペース	アンテナ	◎	×	○	×	○
	無線装置	◎	○	○	×	○
	電力装置	◎	×	○	×	○
既設設備利用		○	×	○	×	×
衛星方向に対するアンテナ仰角 および方位角の確保		◎	◎	◎	◎	◎
既設マイクロ波との干渉問題		◎	◎	◎	◎	◎
保守・運用の容易性		◎	△	○	○	△
総合判定		◎	×	○	×	△

◎：最良 ○：良好 △：可 ×：不可

注 *1： Maritime Operation and Maintenance Center

*2： 1993年中に機械室、マイクロ鉄塔等完成予定

*3： 政府(DOTC)所有ビルではない

*4： 1993年度完成予定

(3) VSAT局設置都市の選定

本プロジェクトの成果は、本システムが災害時いかに有効かつ効率的に使用されるかにかかっている。現在、実施・運営体となるDOTC/TELOFでは、そのための体制作りに取り掛かった段階にある。また、システムは、導入都市の追加に関して、拡張性および融通性を有している。この点を考慮して、最初はまず災害の多発している地域から導入を始め、本システムで運用経験を積んだ後、システムの拡張を計画することが望ましい。

以上の方針に基づき、要請された導入都市数は53都市であったが、本計画によるVSAT局の設置都市は、災害の多い地域に限定することとした。VSAT局の設置対象都市の選定にあたっ

ては、フィリピン国側と協議の上、以下の方法で行った。（選定経過は表3.6参照）

表3.6 VSAT局の設置対象都市の選定

設置候補都市	Region	①	②	③	④	⑤	⑥	判定
DOTC NTC Malacanang TTI	NCR NCR NCR NCR	マニラ市内の災害関係機関 およびTELOPの研修機関として選定						○ ○ ○ ○
Baguio	1	33	○	10	○			○
Laoag	1	33	○	11	○			○
Lingayen	1	33	○	14	○			○
San Fernando	1	33	○	11	○			○
Vigan	1	33	○	12	○			○
Tuguegarao	2	22	○	12	○			○
Aparri	2	28	○	10	○			○
Iligan	2	28	○	7	○			○
Basco	2	28	○	0				
Bayombong	2	28	○	6		○		○
Malolos	3	29	○	11	○			○
Iba	3	29	○	8	○			○
Tarlac	3	29	○	4		○		○
Cabanatuan	3	29	○	10	○			○
Batangas	4-a	29	○	8	○			○
Infanta	4-a	29	○	8	○	×		○
Boac	4-a	29	○	8	○			○
Baler	4-a	29	○	4				
Lucena	4-a	29	○	10	○			○
Romblon	4-a	29	○	5		○		○
P. Princesa	4-b	9		4				
Mamburao	4-b	9		5				
Calapan	4-b	9		6				
Legaspi	5	19	○	8	○			○
Virac	5	19	○	4		○		○
Naga	5	19	○	11	○			○
Masbate	5	19	○	3				
Daet	5	19	○	4				
Irosin	5	19	○	9	○	×		○
Iloilo	6	14		6			○	○
Kalibo	6	14		4				
Bacolod	6	14		3				
San Jose	6	14		3				
Cebu	7	9		7	○		○	○
Dumaguete	7	9		3				
Tagbilaran	7	9		5				
Siquijor	7	9		1				
Tacloban	8	25	○	6		○		○
Maasin	8	25	○	4				
Catarman	8	25	○	7	○			○
Ormoc	8	25	○	5		○		○
Borongan	8	25	○	7	○	×		○
Catbalogan	8	25	○	4		○		○
Zamboanga	9	9		3				
Jolo	9	9		0				
Pagadian	9	9		2				
Cag. de Oro	10	12		5				
Oroquita	10	12		1				
Surigao	10	12		5				
Davao	11	7		2			○	○
Mati	11	7		0				
Cotabato	12	4		0				
Gen. Santos	12	4		1				

注 ○番は、後述の選定手順を示す。

- ① 過去における災害（1976～1990年の台風、洪水、地震の回数、および1983～1991年の台風の襲来回数）のRegion別被災数が17件（最大被災数の約半数）以上のRegionを設置対象Regionとする。
- ② 1981年から1991年に発生した災害のうち、死者の発生した災害数が7件（最大災害数の半数）以上のProvince内の都市を設置対象都市とする。
- ③ 前記①および②により選定された都市であっても、治安上問題のある都市は、VSAT局の設置対象から外す。
- ④ 前記①により設置対象Regionに選定されたRegionの中心都市が②の設置対象外となった場合は、Regionの中心都市の重要性に鑑み設置対象とする。
- ⑤ 前記②により設置対象都市に選定されなかった都市であっても、その地理的状況、交通事情等の観点からVSAT局の設置が望ましい都市は設置対象とする。
- ⑥ 以上の選定手順によるとセブ、イロイロおよびダバオはVSAT局の設置対象外の都市となるが、以下に示す理由により設置対象とする。

- ・セブ : フィリピン南部の中心都市であるとともに最大の港湾施設を有し、南部地域の災害時の救援物資は、同港を経由する。1990年の台風ルビンゲの襲来時80人以上の死者および多大な被害を被っている。
- ・イロイロ: 米を中心とした農産物の生産地であるとともに、積み出し港でもあり災害時の救援活動に果たす役割は大きい。また、同地域の災害発生数も決して少なくない。
- ・ダバオ : ミンダナオ島の中心都市であり、同島全体でみるとかなりの災害が発生しており、ミンダナオ島に災害が発生した場合に果たす役割は大きい。

(4) VSAT局装置の設置場所

VSAT局設置地方都市内での装置の設置場所は、装置の保守、運用、安全性等を考慮しTELOFの機関（電話局・電報局・中継所等）に設置することとした。

マニラ市内に設置するVSAT局については、マニラ市内が被災し政府関係機関の地上の通信設備が使用出来なくなった場合でも、緊急時には必要最低限の通信を確保するという観点から、要望どおり通信の主管庁であるDOTC、NTCおよび政府の最高指導機関であるMalacanangをその設置対象場所とした。また、TTI(Telecommunications Training Institute)は本計画完成後、本システム保守・運用技術のみならず一般的な衛星通信方式に関する講座を設け人材の育成を図るよう計画している。したがってその際の教材として、また、緊急時マニラから出動するVSAT局装置として使用することを考慮しTTIを設置対象場所とした。

(5) マニラ市内の回線構成

マニラ市内の回線構成については、具体的要請が明らかでなかった。しかし、2.3.2項で述べた災害対策活動に従事する政府関係機関が、災害現場および他の政府関係機関と直接通信ができれば、情報の早期把握のみならず円滑な調整作業が可能となり、更に災害対策活動の迅速化・効率化が図られる。したがって、当面NDCC等フィリピン側から要求があり導入効果が大いと考えられる7つの災害対策関係機関を専用線経由でハブ局にて本システムに収容し本緊急通信網の効果的な運用を図ることとした。

(6) 端末機器および収容回線

本システムは緊急時の通信を取り扱うものであり、伝達する情報は正確性および迅速性が要求される。したがって本システムに接続する端末機器については、電話機のみならず、記録が残り不在者への通信も可能なファクシミリ装置を用意することとする。なお、ファクシミリ用回線は電話回線としても使用することが出来る。

(7) VSAT局の収容回線

VSAT局の収容回線については、災害時の使用状況を考慮すると、1回線を発信用に、他の1回線を着信用に使用すると効率的な通話ができるので電話およびファクシミリ用にそれぞれ最小限の1回線を割り当てることとし、合計2回線とした。ただし、Regionの中心都市に設置されるVSAT局に関して、フィリピン国側は調査団との協議の中で、被災地およびマニラとの双方の通信の中継基地的役割も持つため通信量が多いと想定されるとして、収容回線数を増やすよう要望した。この要望を考慮し、Regionの中心都市に設置されるVSAT局については、収容回線数を電話用2回線とファクシミリ用1回線の計3回線とした。

(8) 使用予定衛星

フィリピン国側の要望およびフィリピン国内での民間会社による衛星使用実態、衛星の運用実績等を考え、インドネシア国所有のパラパ衛星を利用することとする。

3.2.5 技術協力の必要性

(1) 技術協力の必要性

本計画の維持・管理を担当するTELOFでは、現在、各種無線設備(HF, VHF, UHF, マイクロ波)の保守を行っているとともに、電気通信学園(Telecommunications Training Institute: TTI)においても無線関係の訓練コースを設け技術者の育成を行っている。また、MTP0プロジェクトによりある地域では小規模なVSATシステムが導入され始めており衛星通信方式の運用経験を積みつつある。しかし、本計画により導入される衛星通信方式は、フィリピン全国をカバーするものであり、かつ、災害時の緊急通信の確保という特殊な目的を有している。したがって、現在のTELOFにおいては、このような設備の運用・保守の経験、蓄積がやや不足気味である。以上の点を考慮すると、本システムに必要な維持・管理を適切に行い、本計画の実施効果を充分発揮させるためには、技術協力による技術者の育成が望ましいと判断される。

(2) 技術協力を必要とする項目

本システムは、ハブ局装置を除いてはほぼメンテナンスフリーの設備であり、日常の保守にあたっては特殊技術を必要としない。ただし、ハブ局装置の保守および緊急通信網の運用については、TELOF内でこれまで扱った経験、蓄積が少ないため新たに技術レベル向上のための施策が必要と考えられる。技術協力を必要とする項目は以下のとおりである。

- ① 衛星通信システムに関する技術知識
- ② 装置故障時の対処技術
- ③ 本システムの管理統制技術
- ④ 緊急出動のための運用技術

3.2.6 協力実施の基本方針

本計画の実施は、以上の検討により電気通信網の未整備なフィリピンに災害対策用の緊急通信システムを導入するものであり、災害対策上の大きな改善が図られ、被害の減少、民生の安全の向上に大きく貢献するものである。

よって、日本の無償資金協力を前提として、以下において計画の概要を検討し、基本設計を実施することとする。ただし、計画の内容については、要請の一部を変更することが適当であることは、要請施設の検討において述べたとおりである。

3.3 計画の概要

3.3.1 実施機関および運営体制

(1) 実施機関

本計画の実施機関は、運輸通信省(DOTC)および電気通信局(TELOF)である。その組織図は、図2.1および図2.2にそれぞれ示した。

(2) 運営体制

(a) 利用機関

緊急通信システムという性格上、本システムは単に実施機関であるDOTC, TELOFのみならず、災害対策関係の各機関により利用されるものである。

フィリピン国との協議に基づき決定された本システムを利用する機関とその機能は次のとおりである。

① DOTC

運輸、通信に関する監督官庁であり、本システム導入の責任官庁でもある。

② TELOF

本システムの維持・管理を行う機関であり、マニラおよびVSAT局導入都市での通信を取り扱う。

③ NTC

現在、フィリピンで運営されるすべての電気通信サービスを監理している機関である。

④ Malacanang (Presidential Communication Unit)

フィリピン大統領府の通信を担っている機関である。

⑤ National Disaster Coordinating Council (LDCCを含む)

災害対策関係の公的調整機関であり、救援・救済および復旧の中心的役割を果たす機関である。

⑥ Department of Health

保健・衛生、病院の監理を担う政府機関であり、災害時の役割が大きい。

⑦ Department of Public Works and Highways

道路・橋等の公共施設の復旧作業に関する政府機関であり、災害時の復旧活動に大きな役割を果たす。

⑧ Department of Social Welfare and Development

災害時、救援物資の配付等、被害者の生活面での救助を担当する。

⑨ Philippine National Red Cross

災害時等の医療品・救援物資の配付、救援・救済活動を行う機関である。

⑩ Department of Interior and Local Government

地方行政の監督官庁であり、地方災害対策本部の設立および指導を行う。

また、上記の利用機関には、緊急時の通信が可能なようにVSAT局装置または端末機器が設置される。

主な通信区間は、前述の利用機関のマニラ市内にある中央機関と地方の出先機関間となる。

(b) 運営方法

前述のように、本システムの利用機関は多岐にわたっているので、緊急時におけるシステム全般にわたる円滑な運用をはかるため、利用機関より構成される委員会を設置することが望ましい。本委員会においては、DOTCが事務局となり、緊急時における出動、回線の利用方法等、本システムの運用について調整を行うこととなる。

- 出動時の運用方法

緊急時の出動の場合は、実施機関であるTELOFのRegional CenterおよびVSAT局がVSAT局装置の取外し、トラック、ヘリコプター等による被災地への運搬、被災地での設営を行う。なお、トラック、ヘリコプター等の運搬手段は、比国側が準備する。このため、出動時の要員の確保、取外し、運搬および設営方法について事前に検討し体制を整備する必要がある。(3.3.5項 維持・管理体制 参照) 利用機関は、被災地に設置されたVSAT局装置より各地と通信を行う。

- 配備局での運用方法

緊急時にVSAT局装置の出動を伴わないで運用する場合は、配備局であるTELOFのRegional CenterおよびVSAT局が通信拠点となる。

3.3.2 事業計画

3.2.4項の要請施設の検討結果を踏まえ、本計画の事業計画は、以下のとおりとする。

(1) ハブ局

ハブ局をマニラ市内のTELOFに設置する。

(2) ハブ局への収容機関

ハブ局では、以下の災害関係機関に電話1回線を専用線で収容する。この場合、専用線の借用、電話機の据付けは、フィリピン側負担で実施する。

- ・ TELOF
- ・ National Disaster Coordinating Council
- ・ Department of Health
- ・ Department of Public Works and Highways
- ・ Department of Social Welfare and Development
- ・ Philippine National Red Cross
- ・ Department of Interior and Local Government

(3) VSAT局

VSAT局装置設置場所および収容回線数は、表3.7のとおりである。

なお、VSAT局の設置都市および都市内での設置場所に関する現地踏査の結果を巻末資料-6および7に示す。

表3.7 VSAT局装置設置場所

Region	VSAT 設 置 都 市		VSAT装置設置場所				収 容 回 線 数	Regional Center
	都 市 名	Regional Office	TELOF			政 府 庁 所		
			電話局	電報局	その他			
NCR	DOTC NTC Malacanang TTI				○*3	○*2 ○ ○	2 2 2 2	
1	Baguio Laoag Lingayen S. Fernando Vigan	○	○ ○ ○	○	○*1		2 2 2 3 2	○
2	Tuguegarao Aparri Ilagan Bayombong	○		○ ○ ○	○*1		3 2 2 2 2	○
3	Malolos Iba Tarlac Cabanatuan	○	○ ○	○	○*1		3 2 2 2 2	○
4	Batangas Boac Lucena Romblon	○	○	○ ○	○*1		3 2 2 2 2	○
5	Legaspi Virac Naga	○	○	○	○*1		3 2 2 2	○
6	Iloilo	○			○*1		2	
7	Cebu	○			○*1		2	
8	Tacloban Catarman Ormoc Catbalogan	○	○ ○	○	○*4		3 2 2 2 2	○
11	Davao	○			○*1		2	

注 *1: TELOF Regional Office

*2: 民間所有ビル

*3: 訓練センター

*4: Taclobanについては、Relay StationにVSAT局装置を設置する。

3.3.3 計画地の概要

(1) ハブ局

本システムのハブ局として選定されたTELOFは、マニラ首都圏のケソン市内に位置し、NCR(National Capital Region)のRegional Officeと同一敷地内にある。現在NTP I-1 のプロジェクトにより局舎、通信設備の導入が図られており、ハブ局設備はこの局舎に設置される。

(2) VSAT局

VSAT局設置都市に選定された選定地一覧とその地域の特徴を表3.8と図3.2に示す。

表3.8 VSAT局選定地一覧 (1/4)

リジョン	VSAT局選定地	地域の特記事項	人口 ×1000	電話 普及率
NCR	DOTC	マニラのパッシング地区に位置する。	7829	6.68
	NTC	マニラのケソン地区に位置する。		
	Malacanang	マラカニアン宮殿とパッシング川を挟んだ対岸に位置し、政府機関の通信を受け持っている。		
	TTI	マニラの北方バレンツェラ地区に位置し、TELOFの研修機関として各種研修を実施している。		
1	Baguio	Baguioは、標高1600mにある高原都市であり、Region 1, CAR(Cordillera Autonomous Region)の中心地である。周辺の山岳地帯の商業、交通の要所である。また、Baguioには、大学等の教育のセンターであるとともに観光地、避暑地でもある1990年7月の大地震により多大な被害を被った。	183	3.48
	Laoag	ルソン島北西部に位置するIlocos Norte州の州都であり、商業都市、スペイン時代の古い町でもある。	84	1.55
	Lingayen	Pangasinan州の州都であるが、隣接のDagupanが経済的な中心地である。	78	0.14
	San Fernando	La Union州の州都であり経済的中心都市であり、北部ルソンの代表的リゾート地でもある。また、Region1の中心都市として近年発展している都市である。	85	2.97

表3.8 VSAT局選定地一覧 (2/4)

リジョン	VSAT局選定地	地域の特記事項	人口 ×1000	電話 普及率
	Vigan	Ilocos Sur州の州都であり、スペイン植民地時代のなごりを残す街である。	39	3.59
2	Tuguegarao	Cagayan Valley州の州都であるTuguegaraoは商業都市であり、Region2の中心都市でもある。 Cagayan 川の湾曲部に位置する。	95	1.21
	Aparri	Cagayan 州内にあるAparriは、対象地域の最北端の街であり、Cagayan 川河口にある漁業、商業の港町である。	52	0.30
	Ilagan	Isabela 州の州都（市ではないが大きな町）であり、米、トーマロコシ、タバコ等の集積地である街は、Magat, Ilagan, Siffu, Mallig川の合流点に位置する。	99	0.26
	Bayombong	Nueva Vizcaya 州の州都である。Magat川が街を貫通しているが、簡易ダムが設けられ洪水対策が施されている。	40	1.29
3	Malolos	独立当初の首都であったMalolos はBulacan 州の州都である。Region3の中心都市はMalolos と San Fernando Pampangaであり政府出先機関も分散されている。	125	1.35
	Iba	ルソン島の西海岸に位置するZambales州の州都である。州内の経済的中心はOlongapoである。 州内の西部海岸は、ピナツボ火山による泥流等の影響を受けている。	29	0.52
	Tarlac	Tarlac州の州都であり、州内はピナツボ火山による泥流の影響を受けている。	209	1.38
	Cabanatuan	Nueva Ecija 州の州都であり、1990年 7月の地震により大きな被害を被った。	173	1.10

表3.8 VSAT局選定地一覧 (3/4)

リジョン	VSAT局選定地	地域の特記事項	人口 ×1000	電話 普及率
4a	Batangas	Batangas州の州都であるとともに、Region4の中心都市である。Batangasは、Batangas湾に面するフェリー、漁業の港でありMindoro島への接続地でもある。また、町には製材所等の工場があり経済活動も活発である。	184	1.18
	Boac	Marinduque州の州都であり、島内のBoac川沿いの商業中心地であるまた、近郊にLaylay港をもっている。	41	0.53
	Lucena	Quezon州の州都であり、細長いQuezon州内の交通の要所となっている。また、コブラ処理プラントもある。	151	2.26
	Romblon	Romblon, Tablas, Sibuyan島の3島よりなるRomblon 州の州都であり、Romblon島に位置し、大理石の産出地出ある。	30	0
5	Legaspi	Albay 州の州都であるとともに、南部ルソン最大の町でありRegion5の中心都市である。（デパート、銀行の多い商業都市）付近には、マヨン火山があるとともに、台風による被害もたびたび被っている。	121	0.68
	Virac	フィリピンで12番目の大きさを持つ島にあるCatanduanes州の州都であり、島内南部の低地に位置し、Cabugao湾に面した自然港をもつ。	46	0.77
	Naga	Camarines Sur州の州都であり、Bicol平野のBicol川沿いの米作地に囲まれた町であり、Legaspi に次ぐBicol地方の商業、交通の中心地である。	115	2.51
6	Iloilo	Iloilo州の州都であるとともに、Region6の産業、経済の中心都市である。Iloiloは、周辺の農業地帯の農産物（米、砂糖きび）の集荷中心都市である。	310	3.41

表3.8 VSAT局選定地一覧 (4/4)

リジョン	VSAT局選定地	地域の特記事項	人口 ×1000	電話 普及率
7	Cebu	Cebu州の州都であるとともに、Region7の中心都市である。フィリピン第一のリゾート地であるとともにフィリピン南部運輸の90% がCebuに集中している。	610	5.35
8	Tacloban	Leyte州の州都であり、Region8(東ビサヤ地域)の商業、産業、文化、交通の中心地である。また、州内のコブラ、マニラ麻、魚、木材等の集積港でもある。	137	2.19
	Catarman	Northern Samar州の州都であり、スペイン統治時代からの古い港町であり、北サマル地方の商業都市でもある。	51	0.46
	Ormoc	Leyte州内にあるOrmoc は、Leyte島西海岸に位置するフェリーの主要港であるとともに商業都市である。	129	0.58
	Catbalogan	Western Samar州の州都であり、漁業の町でサマル地方の主要な商業都市でもある。	70	0.52
11	Davao	フィリピン第二の島であるミンダナオ島の中心的都市であり、Davao Del Sur州の州都である。フィリピンでもマニラに次ぐ第二の都市である。	850	1.37

Source : 人口: 1990年Census、電話普及率: NTC資料による。

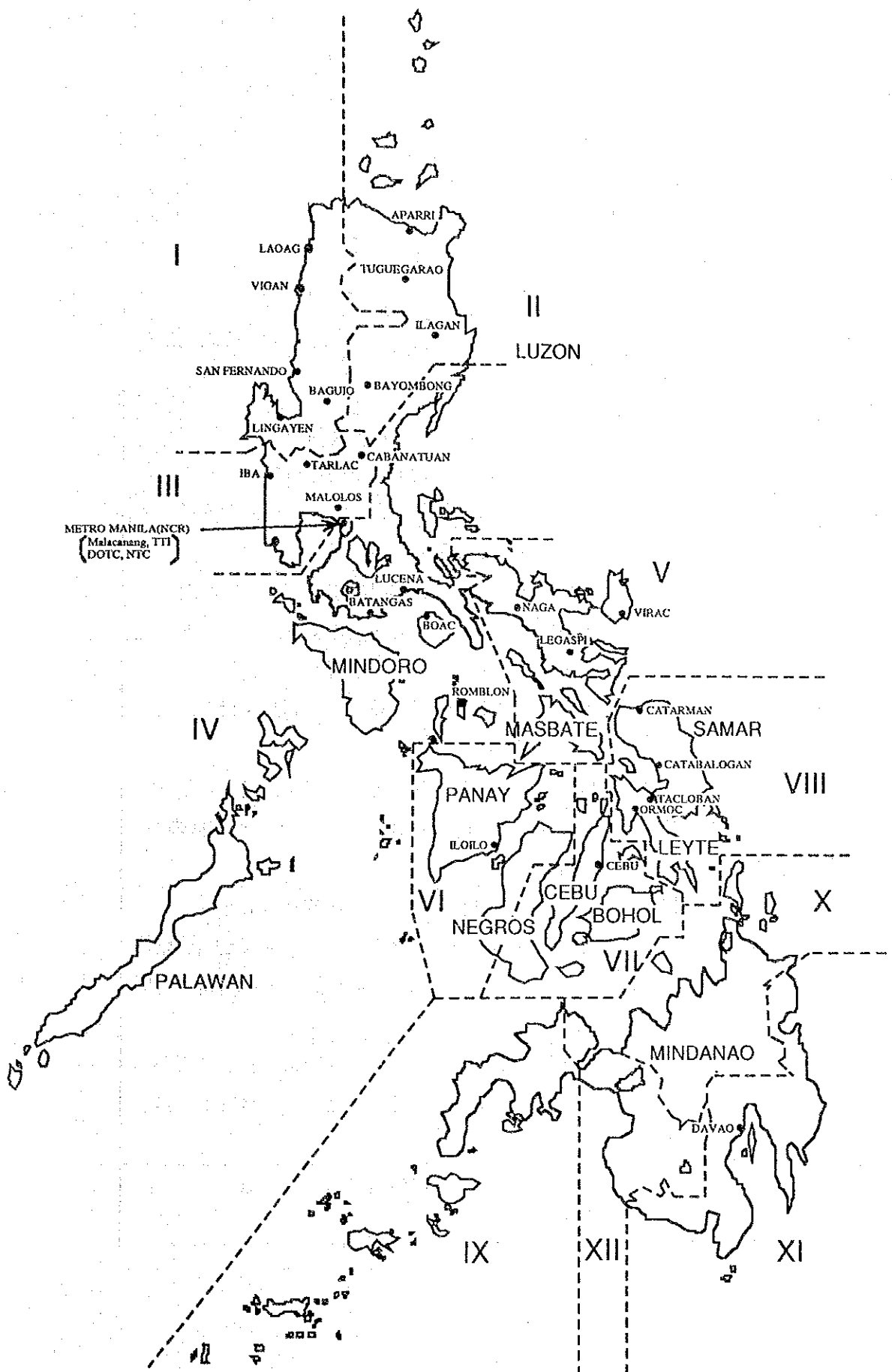


図3.2 VSAT局の設置都市

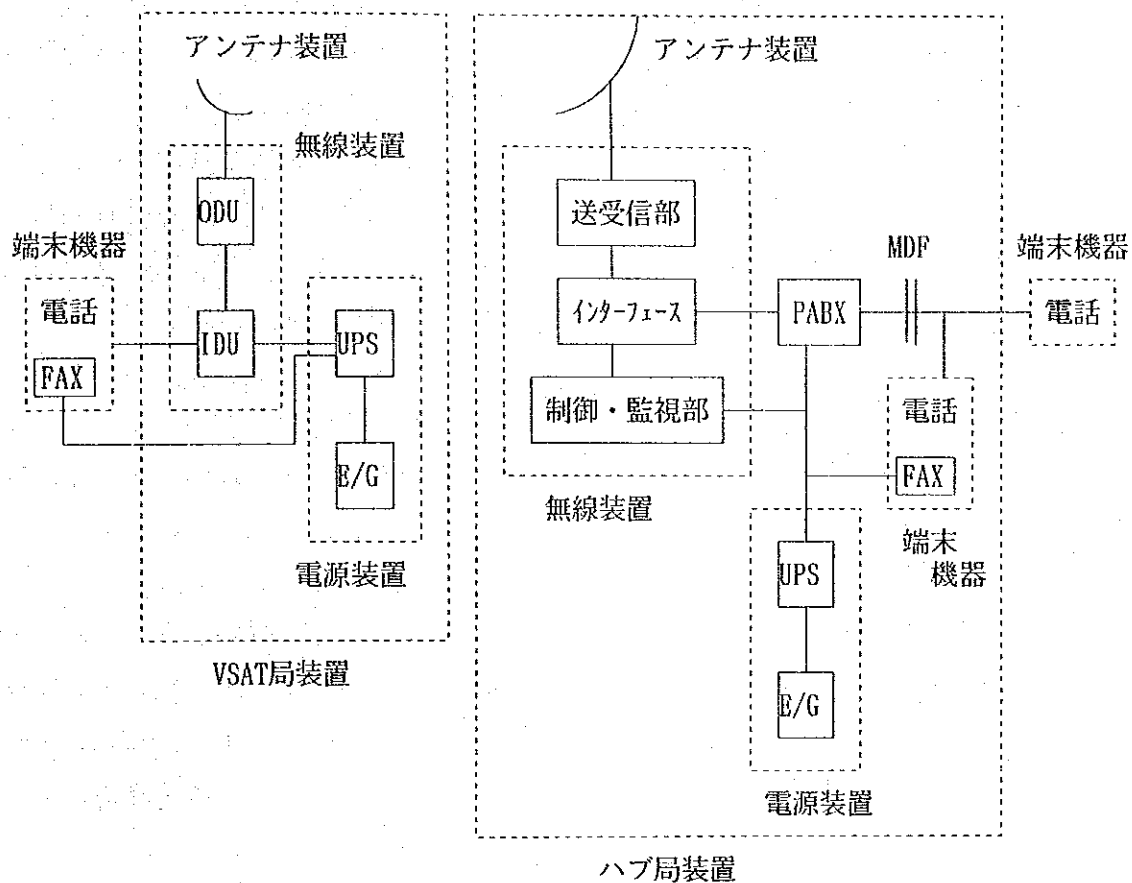
3.3.4 設備の概要

緊急通信システムの主要装置概要を表3.9に示す。

表 3.9 主要装置名とその機能概要

種 別	主 要 装 置	機 能 概 要
ハブ局装置	衛星通信システムの中心局で、VSAT局の監視およびシステムの制御等を行う機能を有する。	
	① アンテナ装置	4/6GHz帯の電波を送受信する装置である。
	② 無線装置	衛星回線の設定・制御およびVSAT局の監視等を行う。送受信機、制御・監視装置、PABXとのインターフェース盤等からなる。
	③ PABX装置	ハブ局に設置して、VSAT局およびマニラ市内の災害対策機関との接続を可能にする。また、端末機器とのインターフェースを行う。
	④ 電源装置	停電または電圧の低下時であっても安定したAC電力を装置に供給する。 無停電電源装置(UPS) とエンジン装置からなる。
VSAT局装置	衛星通信システムの無線端局であり、電話機またはFAX等の端末機器を接続し、ハブ局またはVSAT局相互間で通信を行う。	
	① アンテナ装置	4/6GHz帯の電波を送受信する装置である。
	② 無線装置	端末機器を接続し、その音声信号を衛星回線用の信号に変換する。局外装置(ODU) と局内装置(IDU) からなる。
	③ 電源装置	無停電電源装置(UPS) と可搬型エンジン装置からなり、停電時および被災地において装置に安定したAC電力を供給する。
端末機器	① 電話機	衛星通信システムに接続する端末機器
	② ファクシミリ	

また、緊急通信システムの主要装置による構成を図3.3に示す。



凡例

IDU : 局内装置

ODU : 局外装置

UPS : 無停電電源装置

E/G : エンジン装置

PABX: 構内自動交換機

FAX : ファクシミリ

図3.3 主要装置の構成

3.3.5 維持・管理体制

(1) 維持・管理体制の整備

緊急通信システムの実施機関となるDOTC, TELOFのうち、維持・管理体制の主体となるTELOFの現在の保守体制は、一般的に、Regional Office, Telephone Officeに数名の技術者がいるが、その他のTELOF組織(Telegraph Office, Message Center等)では、本緊急通信システムの維持・管理のできる技術者は少ない。従って、導入初期の段階において、一般要員とは別に、維持・管理のための一人の核となる要員を育成する必要がある。本核要員については、現在マイクロ波無線設備の保守・運用に従事している者または既にマイクロ波無線設備に関する訓練を終了しているエンジニアから選出することが望ましい。

この核要員は、単にシステムに関する技術知識、保守技術に留まらず、緊急時の運用計画についても十分な知識を有するとともに、本システムの運営に関する責任者であるDOTCと協力して、組織・体制、マニュアル等の整備を図ることとする。

本システムの維持・管理に必要な一般要員は、本システムの据付け工事チームの一員として工事に参加し、必要な知識の習得を図る。工事終了後は下記の維持・管理体制に組み込まれ本システムの維持・管理および運用にあたるものとする。本要員については、マイクロ波無線設備に関する基礎的知識を有するエンジニアまたはテクニシャンから選出することが望ましい。

(a) 緊急通信担当

平常時における緊急通信システム全般にわたる運営企画を行なうための緊急通担当をDOTC内に設置することが望ましい。本担当の主な業務は、以下のとおりである。

① 緊急通信システム全般の運営企画

本システムに関係する各機関との調整(3.3.1項参照)を行なうとともに、後述のハブ局とともに防災演習等を企画し緊急時の出動に備えた緊急通信システムの体制の整備を図る。

② トランスポンダの確保

本システムに必要なトランスポンダの確保のため必要な予算措置を行なうとともに、借用条件の把握を十分に行う。

(b) ハブ局

ハブ局は、本システムの保守・運用の要となる局所であり、専任の要員を配置するとともに、24時間対応できる体制を整備する必要がある。

ハブ局の主な業務は、以下に示すとおりである。

① 緊急通信システムの運営企画

本システムの年間運営計画（防災演習等の計画）を緊急通信担当(DOTC)と協議のうえ策定する。

② 緊急通信システムの全設備の統括管理

ハブ局の設備だけでなく、VSAT局装置を含む緊急通信システムの全設備の保安全管理等の統括管理を行なう。また、ハブ局、VSAT局装置の予備品等を一元的に管理（資機材管理）するとともに、設備故障時の対応、設備の点検・試験を遠隔監視および巡回により実施する。

③ 緊急通信システムのネットワーク管理統制

平常時、保守センターとしてハブ局、VSAT局の回線統制業務を行なうとともに、緊急通信回線の設定のために必要な措置をVSAT局へ指示して行なわせる。

また、緊急通信担当(DOTC)と協力して緊急通信システムに関する各種マニュアル類の整備を図り、緊急時の円滑な運用のための措置表等を作成する。

④ ハブ局装置の保守・運用

緊急時、平常時をととして緊急通信システムの円滑な運用が可能なようにハブ局装置の保守・運用を行なう。

(c) Regional Center

Regional Centerは、自局内に配備されたVSAT局装置の保守・運用を行うとともに、自Region内に配備されたVSAT局の状況を日常から把握する。また、緊急時には本システムの円滑な運用を図るため、ハブ局と連絡・調整を行うとともに、自VSAT局装置の運用のみならず出動するVSAT局装置の設営等における支援業務を行なう。このためRegional Centerの保守・運用体制は、24時間体制とする必要がある。

(d) VSAT局

VSAT局での本システムに関わる稼働は、ハブ局と比較すると少なく、かつメンテナンスフリーの装置でもあり、保守のための専任技術者の配置は必要なく、装置の故障時にはマニュアルおよびハブ局よりの指示に基づく応急修理を行なう。

しかし、緊急時にはVSAT局の移動、設営等で迅速な対応が要求されるため、平常時より移動・設営のために必要な要員の確保に即応できる体制を整備する必要がある。このためVSAT局の保守・運用体制は、24時間体制とする必要がある。

(2) 要員計画

前述の維持・管理体制を確立するために、以下の要員計画が考えられる。

(a) 緊急通信担当

本緊急通信システム全般の運営企画および関係各機関との連絡・調整を行なうための要員が必要となる。このための要員は、既存業務との兼任とし、DOTC内に緊急通信担当として責任者を確保することが望ましい。

平常時の緊急通信システム全般の運営企画のための要員（責任者）：2名

(b) ハブ局

ハブ局は本システムの維持・管理を実施する機関であり、その業務は前項(1)の(b)に述べたとおりである。これらの業務を処理するために、輪番制による24時間体制を確立し、必要な要員として以下の専任者を確保することが望ましい。

緊急通信システムの回線統制および設備の統括管理に必要な要員数：6名

(c) Regional Center

Regional Centerは、自局VSAT局装置の維持・管理のみならず自Region内に配備されたVSAT局装置の管理および支援業務が必要となる。また、緊急時の即応が可能なように24時間体制とし、既存業務との兼任者による以下の要員の確保が望ましい。

自Region内のVSAT局の管理、支援に必要な要員数：2名

緊急時の出動等の維持・管理に必要な要員数：6名

(d) VSAT局

VSAT局では、緊急時の出動を含む維持・管理のため既存業務との兼任者による以下の要員の確保を行うとともに、緊急時の即応が可能なように24時間体制とすることが望ましい。

緊急時の出動等の維持・管理に必要な要員数：6名

(3) 必要経費

上記の維持・管理体制を確立するために、以下の運転経費、人件費、その他の経費の予算化を図る。(資料-10 参照)

(a) 運転経費

緊急通信システムを円滑に運用するため以下の経費の予算化を図る。

① トランスポンダおよび専用線の借料

トランスポンダおよび専用線の確保するため、必要な予算措置を行なう必要がある。

トランスポンダの借料 : 4,414 千ペソ/ 年

専用線の借料 : 90 千ペソ/ 年

② 装置運転経費

ハブ局、VSAT局装置の円滑な運用のため電力料、燃料費、消耗品および修理費の予算化を図る。

電力料 : 1,205 千ペソ/ 年

燃料費 : 243 千ペソ/ 年

消耗品費 : 100 千ペソ/ 年

修理費 : 296 千ペソ/ 年

③ 緊急通信システムの設営時の経費

緊急時および演習時の緊急通信システムの出動に必要な運搬費、設営費等については、以下のように見積る。

出動経費 : 469 千ペソ/ 年

(b) 人件費

必要な保守・運用要員数の確保のため人件費の予算化を図る。

ハブ局要員 : 446 千ペソ/ 年

(c) 研修費

緊急通信システムの効率的活用を図るため、各種研修費の予算化を図る。

TTI 内研修費 : 57 千ペソ/ 年

現場研修費 : 56 千ペソ/ 年

3.4 技術協力

保守・運用を担当するTELOP職員を対象とした技術協力を、必要な時期に、必要な人に、必要な技術・知識の付与を行なう必要がある。

主な必要項目は、以下のとおりである。

- ① 衛星通信システムに関する技術
- ② 装置故障時の対処技術
 - [ハブ局要員]
 - ・ハブ局装置故障時の対処技術
 - ・VSAT局装置故障時の応急修理の指示および対処技術
 - [Regional CenterおよびVSAT局要員]
 - ・VSAT局装置故障時のマニュアルおよびハブ局よりの指示に基づく応急修理
- ③ ネットワーク管理統制技術
 - ハブ局での回線統制業務
- ④ 緊急出動時のVSAT局装置の取外し・設営、移動、運用に関する技術・知識

また、要員の育成のための日本側の協力体制として以下の方法が考えられる。

① 日本での研修

緊急通信システムの維持・管理における核となる要員に対し日常の保守体制、緊急時の出動のための運用体制を主体とした日本での研修を行うことが望ましい。

日本での研修としては、機材供給契約者による本システムの保守・運用技術の研修および災害時の緊急通信に関する機関による運用体制の研修が考えられる。研修後、この核要員は、緊急通信システムに関係する要員への保守・運用技術の普及を図るとともに、緊急通信システムの維持・管理体制の整備および緊急時の出動マニュアル、保守・運用マニュアル等の作成の中心的役割を果たすことが可能となる。

② 専門家による指導

現地での協力体制として、専門家による要員に対する保守・運用体制を主体とした指導が考えられる。現在、フィリピンには通信関係専門家として数名が派遣されており、時期を得た集中的な指導により、現行の枠内での協力が可能と考えられる。

第 4 章 基本設計

第4章 基本設計

4.1 設計方針

本計画は、災害時における政府間の最小限の緊急通信を確保するために、衛星通信システムを使用し緊急通信網を整備するものであり、設計方針を以下のとおりとする。

(1) 施設規模

本計画の施設規模は、原則として3.3.2項で述べたVSAT局数31局に対応できる規模とする。ただし、ハブ局設備については、今後、VSAT局の増設も考えられることから、経済上可能な範囲においてフィリピン国側の当初の要請程度のVSAT局数を限度とした拡張性を考慮する。

(2) 回線規格と品質

本計画は、公衆回線との接続を考慮しない政府関係機関で閉じた通信網である。したがって、衛星回線の品質規格に関しては、本システム内で実用上支障のない通話が確保できる程度のもの（BER= 10^{-3} またはS/N=30dB相当、呼損率=0.02、および全体の通話当量(RE)=28.0 dB）とする。

(CCIR Rep554-4 "The use of small earth stations for relief operation in the event of natural disasters and similar emergencies" に準拠する。)

(3) 採用技術

製造の迅速性、保守の容易性等を考慮し、現在一般的に広く用いられている技術を使用した汎用的な設備を使用することとする。

(4) 既設局舎、設備の利用

既設局舎および既設設備（空調設備、ケーブルラック等）について、極力利用することとする。

(5) ハブ局設備

ハブ局に設置する無線設備は、通信の安定性・信頼性を考慮し、高周波部および電源部を冗長構成とする。また、システムの運用経費を少なくするため、極力全固体化電子回路とする。さらに交換設備を設置し、マニラ市内端末機器およびVSAT局間通信の交換制御を行うものとする。

(6) VSAT局設備

VSAT局設備は、災害時設置場所を移動して使用するため、運搬・移動が容易なように可搬性を重視した構成とする。

(7) 電力設備

フィリピン国の電気事情は極めて悪く、特に乾期になると停電が頻発し、停電時間も長い（現地調査の結果、0.5～2時間/回）、予備電源設備であるエンジン(E/G)および無停電電源装置(UPS)を設置する。

(8) 予備物品・測定器等

予備物品および測定器類は、システムの信頼性および保守・運用上要求される作業項目を考慮し、必要な物品、数量をハブ局に集中配備する。なお、故障した物品については修理・再利用を行う。

消耗品類は、保守・運用に必要な2年分の数量とし、ハブ局を含め各VSAT局に配備する。

(9) 構造物の設計条件

アンテナ強度条件は、フィリピンの気象状況等を考慮し風圧荷重を以下のとおりとし、局舎およびアンテナ基礎はこの条件を満足するように設計、建設する。

- ① サバイバル : 80m/s以上
- ② 運用時 : 45m/s以上

(10) 工期

工期は図5.2に示すとおり、実施設計および入札・契約に4カ月、調達・据付けに12カ月を予定する。

4.2 設計条件の検討

4.2.1 必要回線数算出

本システムに収容される全VSAT局およびマニラ市内の端末機器を考慮し、以下の条件より、本システムで必要な回線数を算出する。

- ① 災害は過去のデータから1ないしは2Regionに集中的に起こる。
- ② 災害規模はRegional Center 2局、VSAT6局を含む範囲を想定する。
- ③ マニラおよび被災地の1日の発信回数、回線保留時間は、それぞれ30回、5分とする。
- ④ 被災地以外の地域については、以下のとおりとする。

Regional Center :20回、5分

VSAT局 :10回、5分

なお、平常時はトラヒック量が上記より小さいため、災害時の呼量で回線数を算出する。

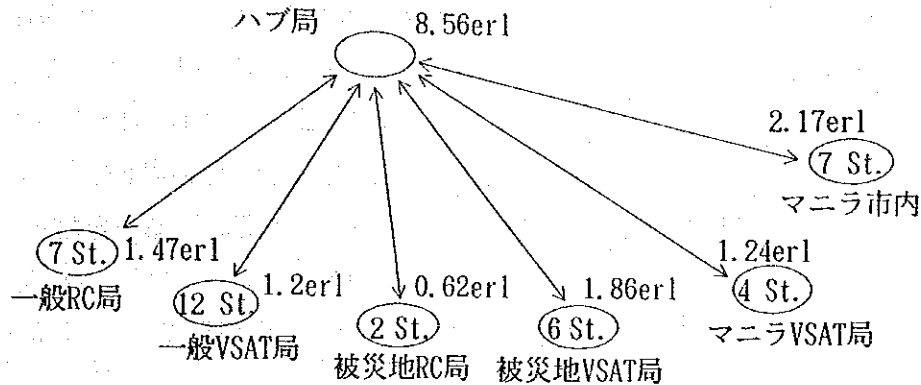


図4.1 各局のトラヒック量

上記より、衛星回線に加わる総呼量は、8.56アーランとなるので呼損率を考慮し、必要な回線数を15とする。災害地へのVSAT局数およびそのトラヒックが上記を越える場合には、マニラおよびRegional Center局と災害地間の通信を優先させるように制御する。

4.2.2 無線方式設計

(1) 通信方式

一般的に衛星通信方式には、FDM-FM, PCM-TDM, SCPC方式があるが、最低限の通信確保という本緊急通信システムの目的から、小容量通信として適する Single Channel Per Carrier (SCPC)方式を採用する。SCPC方式は、一つの通信回線ごとに一つの無線チャンネルを使用するものであり、以下の特徴を有している。

- ① 無線チャンネルごとに独立した制御が可能である。
- ② 各局で通信の相手先や回線数量の変更が容易である。
(融通性に富んだネットワークを構築可能)
- ③ 地球局規模（アンテナ、送信出力等）が必要な伝送容量に応じて選べる。
- ④ 送信電力をCH単位で設定することにより、異なった規模の地球局が混在するシステムでも衛星の電力を各回線に有効に配分することが可能である。
- ⑤ 変復調器、CHユニット等がチャンネル単位に必要となるため、大容量回線での使用は設備的に不経済となる。

- ⑥ 回線接続要求があるときのみ回線割当を行うデマンドアサイン方式・制御を併用することにより、交換機能、集線機能を兼ね備えることになる。

(2) 変調および符号化方式

VSATを使用する緊急通信システムの変調および符号化方式は、システムの目的、サービス内容、衛星中継器、VSAT送信出力、所要回線品質等を総合的に検討し、決定する。

VSAT衛星通信システムの変調方式としては、FMおよびデジタル信号伝送用のPSKの2方式がある。PSK方式の中にはBPSKとQPSKの2方式があるが、QPSKの方が伝送帯域幅および衛星中継器の効率が良く本システムには適している。QPSK方式を使用するためには、音声信号をデジタル信号に符号化する必要があり、本システムに適用する符号化方式としては、32 KbpsのADPCM および64KbpsのPCM 方式がある。したがって、本システムの変調および符号化方式として、FMならびにQPSK方式による32Kbps ADPCMおよび64Kbps PCMの3方式を比較検討し、その結果を表4.1に示す。

表4.1 変調および符号化方式比較表

項 目	CFM	QPSK	
		32Kb ADPCM	64Kb PCM
衛星中継器帯域幅	○	○	×
地球局送信電力(EIRP)	△	○	△
衛星送信電力(EIRP)	△	○	△
音声回線品質	○	○	○
FAX 回線品質	○	○	○
静止画品質	○	○	○
音声帯域データ伝送	○	△	○
秘話性	×	○	○
誤り訂正	—	○	○
他システムからの干渉	×	○	○
総合判定	△	○	△

注 ○: 良好 △: 可 ×: 不可

本緊急通信システムの方式を決定するにあたり、特に注意を払わなければならない問題として以下の項目があげられる。

- ① 衛星中継器借料を安くするため、使用衛星帯域幅を狭くする。
- ② 可搬性という観点からVSAT局のアンテナを小さくする。

したがって、表4.1に示すとおり、衛星中継器使用帯域幅、所要地球局送信電力、秘話性、干渉等を考慮すると32KbpsのADPCM方式が最適である。

(3) 回線割当方式

衛星回線の割当方式には、プリアサイン(PA)方式とデマンドアサイン(DAMA)方式がある。

PA方式はハブ局とVSAT局との間の衛星回線を通話の発生とは無関係に予め固定的に割り当てておく方式で、VSAT局に収容する端末回線数と同じ数の衛星回線が必要となる。したがって、回線のトラヒックが少ない場合は、衛星回線の使用効率が低くなる。

DAMA方式は、ハブ局において衛星回線の使用状況を集中的に監視・制御し、端末回線に通話が発生した場合、空いている衛星回線を自動的に選択し通話路を設定するものである。したがって、衛星回線数は端末回線数より少なく設定することができ、占有トランスポンダ幅を狭くすることが可能となる。この場合の衛星回線数は、使用する回線のトラヒック量に応じて決定される。

以上の特徴を考慮し、本システムにおいては、PA方式に比べDAMA方式の方が地球局設備、衛星中継器使用帯域幅とも少なくすむ、DAMA方式を適用する。

4.2.3 衛星回線設計

(1) 無線チャンネル数

4.2.1項の電話15回線を確保するために必要な通話チャンネル(30CH=15X2：送受用)と、DAMA方式に必要な制御チャンネル(2CH)を考慮し、無線チャンネル数を32とする。

(2) 衛星中継器の所要帯域幅

小型アンテナを使用する衛星通信システムにおいて、衛星中継器の所要帯域幅を決定する要因として次の2つがある。

- ① 回線数に応じた所要帯域幅(帯域制限)
- ② 所要回線品質からの占有衛星送信電力(電力制限)

①の要因から、SCPC方式のCH間隔を50KHzとすると、衛星の所要帯域幅は、1,600KHzとなる。しかし、衛星の送信電力(EIRP)は限られた値であると共に、CH数が多いほど1波当たりで割り当てられる電力は小さくなる。またVSAT局のアンテナは可搬性を重視し小さくする必要があるため、アンテナ利得が低くなり受信電力レベルが低下し、所要の回線品質を確保できない。従って、②の要因から、所要の無線チャンネル数(32CH)を確保し、その回線品質を

満足するためには 1中継器の1/8相当の送信電力が必要となり、所要帯域幅が1中継器の1/8必要である。

(3) アンテナ直径

アンテナ直径は、以下のとおり設定する。

(a) ハブ局用アンテナ

既設TELOF局舎の屋上に設置するため、アンテナ設置スペース、局舎強度および回線品質等を考慮し、アンテナ直径を7.6m以下とする。

(b) 2回線用VSAT局アンテナ

VSAT局の可搬性および所要回線品質を満足させるため、アンテナの直径を1.8mとする。

なお、直径1.8m未満の小型アンテナについては、以下の理由により採用しない。

小型アンテナを使用した場合、所要回線品質を満足するためにはVSAT局送信出力を上げる必要（VSATからハブ局への回線）がある。また、上記(2)項で述べたとおり、アンテナ利得が小さくなるため、VSAT局の受信電力が低くなる。従って、衛星の送信電力を上げる必要があり、これは衛星中継器の帯域幅を増大することにつながる。（ハブからVSAT局への回線）さらには、小型アンテナほど指向特性がブロードになり隣接衛星との干渉量が大きくなり、CCIR(Rec. 465-3, 580-2)の勧告値を満足しなくなる恐れがある。

インマルサットとの比較検討結果を資料-8に示す。

(c) 3回線用VSAT局アンテナ

VSAT局のCH数が多くなると、1波当たりに割り当てられるVSAT局送信電力が小さくなり所要品質を満足しなくなるため、アンテナ直径を2.4mとする。

(4) 衛星への方位角、仰角

各候補地のアンテナ仰角は60度以上あるためアンテナの受信性能に与える影響は少ない。パラパ衛星に対する仰角と方位角を資料-8に示す。

(5) 干渉検討

現地踏査による既設マイクロウェーブルートおよびパラパ衛星の隣接衛星について調査・検討した結果、(4)項の仰角および隣接衛星との方位角度差が10度程度ありアンテナの指向性減衰量により本システムとの影響は少なく、所要回線品質は満足できる。

(6) パラパ衛星能力（フットプリント）

公表されているパラパ衛星の受信および送信能力を資料-8に示す。

(7) 回線設計例

回線設計例を資料-8に示す。

4.2.4 交換方式設計

(1) 交換機種

本緊急通信システムで使用する交換機については、以下の理由によりデジタル式PABX（構内自動交換機）とする。

- ① 機能の高度化（4線交換、拡張の容易性）
- ② 装置の小型化（設置スペース）
- ③ 工事施工の容易性

(2) 基本機能

緊急通信時のサービスおよび接続機能を考慮し、PABXは以下の機能を持つものとする。

- ① 内線相互間の通信
- ② 中継機能
- ③ 無線設備とのインターフェース(4W E&M)
- ④ 長距離端末機器の収容

ハブ局から端末機器を設置する政府関係機関間の距離が数Kmにわたることがあるため、長距離用内線トランクを準備する。本トランクにタイラインを収容し端末機器の接続を行う場合の、タイラインの線路設計条件は以下のとおりである。

- ・線路損失 : 12 dB以内 (1,500Hz)
- ・ループ抵抗 : 1,200 Ω以内 (PB信号)
- : 3,000 Ω以内 (DP信号)

また、線路設計条件が上記を満足しない時、音声帯域内信号装置(IBR)等を使用して長距離端末機器を収容することが可能である。

(3) 番号計画

4.1項の設計方針で述べたとおり、公衆網との接続を考慮しない閉番号方式とする。

また、番号容量・桁数は、将来の拡張性および使い勝手等を考慮し4桁とする。

4.3 基本計画

4.3.1 網計画

(1) サービス内容

本システムが提供するサービスは、音声級の通話サービスであって、接続する端末機器は、電話機およびファクシミリ（G3タイプ）とする。

ハブ局に設置するファクシミリは、順次同報機能を有しVSAT局のファクシミリへの一斉送信が可能なものとする。

(2) 接続機能

本システムの接続機能は、以下のとおりである。

- ① 本システムに収容された端末機器相互間で任意に通信ができる。
- ② 通信は、通常電話と同様に自動接続とする。

(3) 衛星通信網構成

衛星通信網構成は、図4.2に示すとおり、ハブ局とVSAT局間の通信網（スター構成）とし、無線チャンネルは、DAMA方式により回線割当制御を行う。

また緊急時、被災地に設置されたVSAT局の通話を確実に確保するため、そのVSAT局に一時的に専用の無線チャンネルを割当てるPA方式も可能なものとする。

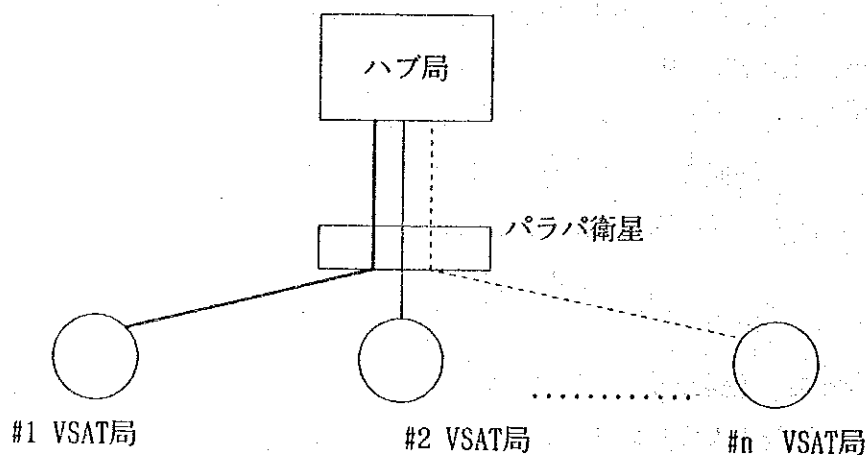


図 4.2 緊急通信システムの網構成

(4) 回線構成

回線構成（通話形態）は前項4.3.1 (2)を満足するものであり、その通話信号経路および概念図は以下のとおりである。

- ① VSAT局とハブ局に収容された端末機器との間の通信は、VSAT局からの通話信号が衛星を中継してハブ局に入り、PABXにより交換され目的の端末機器に接続される。
- ② VSAT局相互間の通信は、VSAT局からハブ局への（衛星を中継した）通話信号をPABXにより折り返して再び衛星を中継して目的のVSAT局に接続される。

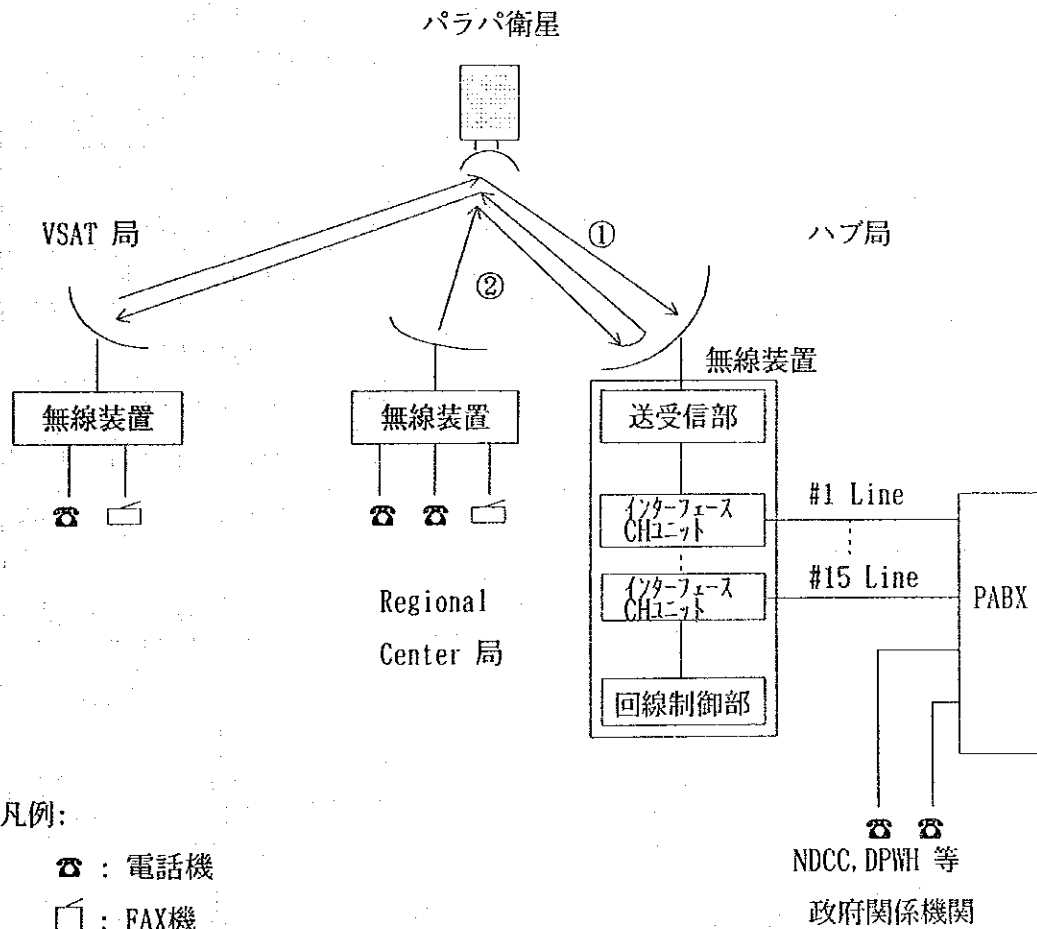


図 4.3 回線構成

4.3.2 施設計画

(1) 無線設備

無線設備の主要諸元は、4.1項および4.2項の検討結果より、表4.2に示すとおりとする。

表4.2 無線設備主要諸元

	ハブ局	VSAT局
使用衛星	パラパ衛星	
周波数帯	C バンド アップリンク(地球局→衛星): 6 GHz 帯 ダウンリンク(衛星→地球局): 4 GHz 帯	
占有周波数帯域幅	4,138 KHz (1/8トランスポンダ)	
無線チャンネル数	32 CH	
符号化方式	32Kbps Adaptive Differential PCM(ADPCM)	
変調方式	Quadrature Phase Shift Keying(QPSK)	
通信方式	Single Channel Per Carrier(SCPC) Demand Assignment Multiple Access(DAMA)	
アンテナ直径	7.6mφ以下	1.8mφまたは2.4mφ
伝送電話CH数 (双方向)	15 CH	Regional Center 局: 3 CH その他の局 : 2 CH
無線装置送信電力	50 W以上	5 W

(a) 装置構成図

ハブ局およびVSAT局装置構成例を図4.4および図4.5に示す。

(b) 外観図、写真

装置外観例を図4.6(1/2, 2/2)に示す。