

## 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、コモロ国の老朽化した国際通信施設を整備し、特に立ち後れた国際通信の安定化と需要増に対処するため、現在の短波通信施設に変わるものとして新たに衛星地球局を建設し、あわせてその関連機材の供与を行なうものである。

### 3-2 要請内容の検討

#### 3-2-1 通信システムの検討

コモロ国は国際通信施設の整備において、通信システムとしては衛星地球局を要請している。ここでは、一般に可能性のある通信方式すなわち、短波無線設備の再整備、海底ケーブルシステムの建設およびインテルサット衛星通信地球局の建設の3案について検討し、経済性実現の容易さ、および保守性等を比較して結論を導くこととする。

#### (1) 短波無線設備の再整備

現在使用中の設備の補修部品が製造されておらず、整備は極めて困難であり、短波回線によるサービスの提供を行うためには、全ての設備を更新するほかない。

しかし、トラヒックの需要増を満足するためには、現状規模の8倍以上の短波通信設備が必要となり、それは概ね5億円程度となる。更に、これらの設備を収容するための、局舎の増築なども行なわれねばならない。また回線の品質は、電波伝播による影響の除去は不可能であるため、大きな改善は期待できない。さらに、短波回線の相手側であるフランスは、既に短波回線を廃止する意向を、コモロ政府に伝えているので、継続して運用することへの同意を得ることが難しい。

これらの状況により本案は経済上ならびに運用上の利点がない。

#### (2) 海底ケーブルシステムの建設

海底ケーブルネットワークへ接続し、フランスへの通信回線を設定するため、コモロと最寄りのケーブル陸揚地までの、同軸型海底ケーブルを新たに敷設する案が考えられる。これに該当する最寄り陸揚げ地としては、SEA-ME-WEケーブル陸揚地のジブチがある。本案のコモロ-ジブチ間海底ケーブルは、ケーブル長が3,000Km以上となり、ケーブル部分のみで概算100億円以上の建設費を要することとなり、その外にコモロ国でのケーブル陸揚局の建設などを要する。即ち、経済的

に実現が不可能である。

### (3) 衛星通信地球局の建設

衛星地球局を建設し衛星通信ネットワークに加わるもので、ネットワークとしては世界の120ヶ国が参加しているインテルサットシステムへの参入は容易である。

すなわち、同ネットワークでは大西洋/インド洋/太平洋の上空の通信用静止衛星を経由して、各国の地球局間を接続するもので、コモロ国がネットワークに参入するためには自国内に衛星通信地球局を建設するのみでよい。

また、この設備は現在、コモロ国が運用中のマイクロ波システムと保守技術において共通するところが多い。

この場合は、建設経費5億円程度、建設工期は1年程度ですみ、回線を開設するための他国との協議も簡易である。また、電話品質が(1)案に比べて格段に良いこと、および自動接続が可能となることで、優れている。

### 3-2-2 衛星地球局標準等の検討

次に、衛星地球局の基本設計に必要な、使用周波数/地球局標準/通信設備の実装容量/通信方式を検討し、ついで使用衛星について検討する。

なお、局の技術基準はインテルサット規格に準拠し、ITUの勧告に整合するものとする。また当初の通信相手国は、現状と同様にフランスとする。

#### (1) 使用周波数

インテルサットシステムではCバンド(6/4GHz)とKuバンド(14/11GHz)が使用されているが、コモロ国をカバーする衛星ビームはCバンドのみである。また、フランス側地球局はCバンドで通信可能である。

従って使用周波数はCバンドとする。

#### (2) 地球局標準の決定

インテルサット地球局の標準はA/B/C/D/E/Fの6タイプ(表-3-2-2)がある。上記(1)より使用周波数はCバンドで、現状の電話サービスと同様に国際公衆網に接続できるものを選定するとA型とB型またはD型となる。

A型は収容回線数が300回線程度以上の場合に経済的であるが、今回の地球局は小束回線であるのでB型のほうが有利である。従って、地球局標準としてはB型を採用し、アンテナ主反射鏡の開口径は11mとする。

表-3-2-2 インテルサット標準地球局のサービスメニュー

変調接続方式		FDM/FM	CFDM /FM	SCPC /QPSK	SPADE	SCPC /CFM	TV/FM	TDMA	IDR	IBS
標準地球局	使用バンド									
A	C	○	○	○	○	X	○	○	○	○
B	C	X	○	○	X	X	○	X	○	○
C	Ku	○	○	X	X	X	X	X	○	○
D	C	X	X	X	X	○	X	X	X	X
E	Ku	X	X	X	X	X	X	X	○	○
F	C	X	X	X	X	X	X	X	○	○
公衆電話網接続の可否		○	○	○	○	○	X	○	○	X

○：当該サービスメニューあり、または可能

X：当該サービスメニュー無し、または不可能

### (3) 使用衛星の選定

通信対地をフランスとする場合、大西洋衛星とインド洋衛星のいずれも使用可能であるが、前者は回線使用状況が混雑しており、回線設定に時間がかかる可能性がある。一方、後者は回線使用状況がさして混雑していないため回線設定が容易であり、かつ大西洋衛星と比較しての他の使用条件での不利益はない。

従って、インド洋衛星の使用を前提に設計する。

### (4) 通信方式

標準B型の場合、通信方式としてはCFDM/FMとSCPC/QPSKの二つの方式が使用できる。SCPC/QPSKはインド洋衛星の場合、使用状況が混雑しており、インテルサットから使用許可を得るのに時間がかかる。また、CFDM/FMのほうが1回線当たりの設備費が少なく（SCPC：約2,420千円、CFDM：約1,750千円）経済的であるため、CFDM/FM方式を採用する。なお、フランスも同方式を希望している。

### 3-2-3 需要予測

ここでは、設備の規模・容量を決定するために必要な回線数と、それを算出するための需要予測を行なう。

#### (1) 需要予測と必要回線数

現在まで、OPTが取扱ってきたトラヒックに関するデータを、表-3-2-3a に示す。すべてバリ宛またはバリ経由のトラヒックである。国際電話および国際テレックスについては、発信コールのみがカウントされ着信コールについてはカウントされていない。

また国際電話に関しては1982年よりトラヒックの年毎の伸びが見られるが、1985年頃にトラヒックの伸びが止まり、1988年には逆に減少している。これは既述のごとく短波設備の老朽化による運用時間（1日平均8時間程度、2回線）の低下に起因している。

国際電話以外のサービスに関しても、1983年までの成長と1984年以後のトラヒックの停滞が共通して認められる。

一方、現地でのアンケート調査等の結果により、潜在需要は大きいことが判明しており、かつコモロ政府も国際通信の改善を強く要望している。

回線の対地は、電話需要の90%がフランス宛であり、電報およびテレックスも同様の傾向であることから、コモロ側の要望通り、バリのみとする。また回線のクラスとして、衛星通信設備は通常、電話級回線で規模を表現することから、ここでは電話回線としての数を算出することが妥当と考えられる。したがって、電信級等その他のクラスの回線数は、ここでは検討の対象外とする。

国際電話のトラヒックデータは、1982年から1988年までのものが採取出来ている。しかし1985年以降は、設備稼働時間の低下により回線の運用時間が短くなっており、実際の需要を表わしていない。有効なデータは1982年から1984年までのデータのみとなって、需要予測には不十分である。

したがって、上記のデータは参考として、ここでは別の国際通信に関係の深いデータすなわち、コモロ国の人口、国内総生産、輸出総額、輸入総額の経済指標データ（表-3-2-3b）を採用する事とする。

表-3-2-4a 電気通信トラヒックの推移

OPT提供データ

サービス \ 年		1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
国際電話	度数	18,611	32,025	43,702	45,464	46,632	51,344	41,211
	課金分数	128,662	218,541	314,008	309,681	322,476	339,745	245,251
国際レックス	度数	12,118	16,105	19,959	21,948	19,982	19,588	20,815
	課金分数	53,195	62,390	74,849	83,674	76,812	144,690	80,051
国際電報		181,766	270,522	290,131	256,492	203,169	196,102	214,124
市内電話 (度数)		-	-	-	-	1938,799	1974,948	2213,572
市外電話入	度数	-	-	-	-	55,203	59,553	49,443
	課金分数	-	-	-	-	318,639	372,198	299,229

表-3-2-4b 貿易等に関する経済指標

計画省資料より

項目 \ 年	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
人口	-	-	-	395,410	-	-	425,396
国内総生産 (百万CF)	35,968	40,380	44,150	48,750	56,270	59,572	-
輸出総額 ( " )	5,945	6,384	3,135	6,889	7,022	3,485	6,408
輸入総額 ( " )	9,236	11,403	18,024	16,357	13,598	15,560	15,210



ここで行なう試算方法は次の通りである。

- (1) 四つの経済指標をもとに、期間を10年とする二つの潜在需要の長期傾向を決定する。まず経済指標のうち増加率の高い二つのデータすなわち、国内総生産と輸入総額から、係数1.25で増加する直線を、高率で伸びる場合の近似として採用する。
- (2) また同じく増加率の低い二つのデータすなわち、人口増加率と輸出総額から、係数1.15で増加する直線を得て、伸びが低率である場合の近似とする。
- (3) このそれぞれの直線をもとに、1984年を起点とし、さらに回線の広帯域化によるトラヒックの急増および、1984年度以前のトラヒックの急増状況と、需要のカーブを10年の期間の中で、自然に接続させるために、1年ごとの調整をほどこして予測-1および予測-2の結果を得る。

国際電話のトラヒック（発信分数）については、実測値、OPTの予測値、OPT再建計画書における予測値、当調査団の試算として、比較的余裕を見た予測-1と、低めに見た予測-2の都合5つの値を、表-3-2-3cに示す。また、これらの値を図表の上でプロットすると、図-3-2-3aの通りである。

なお、短波回線から衛星回線に移行した結果、トラヒックが急増した1例として、パラグアイの例を図-3-2-3bに示す。

表-3-2-4c トラヒック予測データ

データ項目	年	1982	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	95	94	95
実測値	総分数	128.7	218.5	314.0	309.7	322.5	339.7	245.3	-	-	-	-	-	-	-
	増加率(%)		70	44	-14	4	5	-28	-	-	-	-	-	-	-
OPT予測値	総分数	128.7	218.5	314.0	377.0	452	542	650	780	936	1,123	1,347	-	-	-
	増加率(%)	-	70	44	20	20	20	20	20	20	20	20	-	-	-
再建計画予測値	総分数	-	-	314.0	-	-	-	-	-	-	-	624	717	824	-
	増加率(%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	15	15	-
調査団予測値-1	総分数	128.7	218.5	314.0	377.0	434	477	525	551	579	811	973	1,070	1,124	1,180
	増加率(%)	-	70	44	20	15	10	10	5	5	40	20	10	5	5
調査団予測値-2	総分数	128.7	218.5	314.0	377	415	436	458	481	505	657	723	759	797	813
	増加率(%)	-	70	44	20	10	5	5	5	5	30	10	5	5	2

\* 総分数は、× 1,000とする。

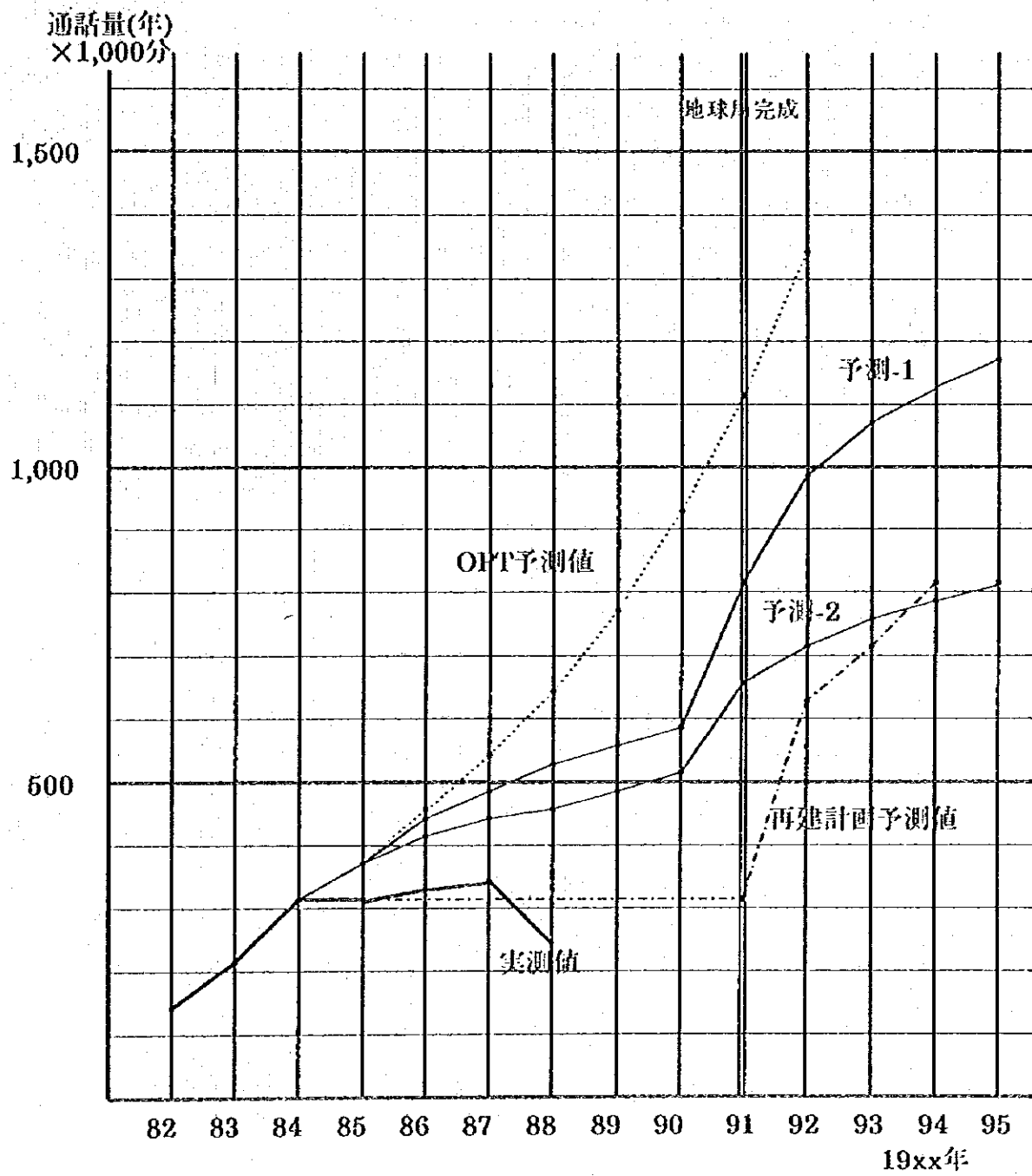
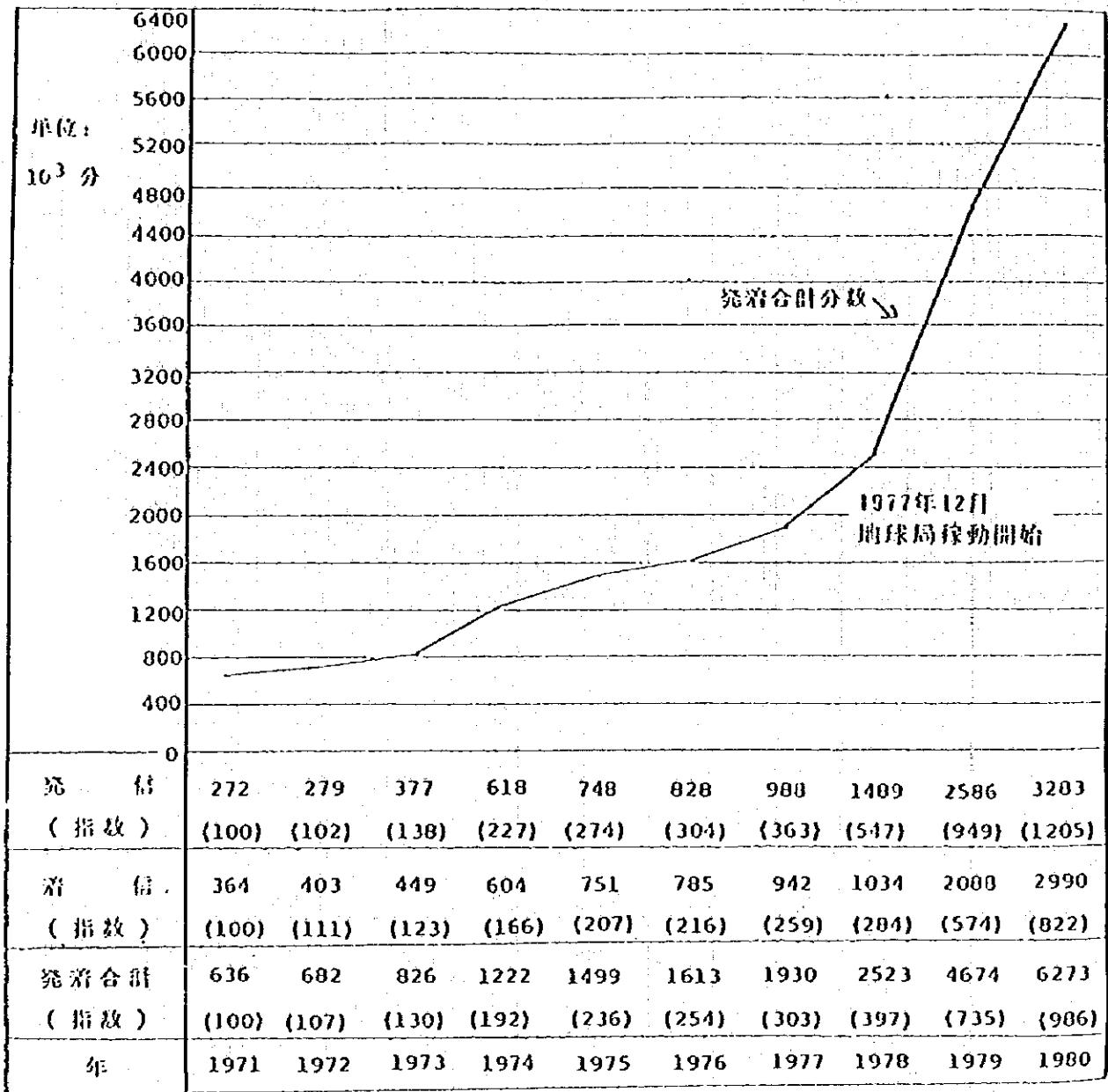


図-3-2-2 国際電話の需要予測(発信コール)



広帯域化によるトラヒックの影響事例  
 出典：パラグアイ共和国電気通信拡充計画フェイリイ調査報告書  
 昭和56年13月 国際協力事業団

図-3-2-3b パラグアイ国における国際電話のトラヒック

### 3-2-4 回線数の決定

一般に国際電話のトラフィック量から、必要とする回線数を算出する場合、国際電信電話諮問委員会 (Comite Consultatif International Télégraphique et Téléphonique: C.C.I.T.T.) 勧告の500シリーズによる手法がもちいられる。これを準用して、回線数を算出すると表-3-2-4aの如くなる。なおこの作業に使用した表を付属資料として巻末に添付する。

また、不特定多数の公衆を顧客とする通信事業にとって、イベント等による異常トラフィックの対応を考慮することも重要である。それは時として、サービスの全面停止といった事態を引き起こすことは、すでに知られている。日本の場合でも、クリスマスや新年において、通常の時間帯の5割以上のトラフィックが、ある特別の時間帯に集中する現象が見られている。

コモロ国の場合、クリスマスやラマダンがそれに相当するが、回線の対地がフランスに限られているため、トラフィックの迂回措置をとることができない。この点を考慮して本プロジェクトにおいては、回線数として比較的余裕を見た予測-1の数値を採用し計画することとする。すなわち、地球局開局5年後において、電話回線数が22となる。

衛星回線が開設された後は、電話回線のみならず、現在国際電話回線と同じく短波に依存している、国際電報回線および国際テレックス回線も、衛星回線に収容替えすることが必要で、そのためにVFT装置1架を新たに設置する事とし、これに電話級1回線を割当てることとする。

VFT装置1架により設定できる電信回線の数は24である。この中から電報回線に1回線、テレックス回線に4~6回線を割当てて事とする。テレックス回線数は、現在のトラフィックの規模すなわち年間14万分(表-3-2-3a)程度と、テレックス需要の世界的な停滞(テレックスの需要は電話回線によるFAXに移行しつつある)現象により、上記回線数から大幅に増加することは予想できない。VFT装置1架は将来においても十分な容量をもつものである。

また、現在マイヨット島経由でフランスと結ばれているSITA回線も、新しい衛星回線に収容する。この措置により専用線収入の増加が見込める。

以上の結果、地球局開設5年後に必要と予想される回線数は24となり、内訳は表-3-2-4bの通りである。

表-3-2-4d 必要回線数の推移

項目	年		1991	1992	1993	1994	1995
	予測-1	最繁時 トビック (erl)	発信	3.7	4.4	4.9	5.1
着信			2.6	3.1	3.4	3.6	3.8
回線数		発信	10	10	11	11	12
		着信	8	8	9	9	10
		合計	18	18	20	20	22
予測-2		最繁時 トビック (erl)	発信	3.0	3.3	3.5	3.6
	着信		2.1	2.3	2.5	2.5	2.6
	回線数	発信	8	9	9	9	9
		着信	7	7	7	7	7
		合計	15	16	16	16	16

\*回線数算出条件： 1. 最繁時の呼の集中度、10%  
2. 呼損率、1%

表-3-2-4b 必要回線数の内訳

回線種別	回線数	備考
電話級	バリ発信	12
	バリ着信	10
	SITA	1
	VFT	1
計	24	
電信級	バリ電報	1
	バリテレックス	4~6
	貸貸回線(50Bauds)	適宜
計	7以上	

なお、コモロ国と類似した国における衛星地球局の設置状況を、比較するための資料を、表-3-2-4c に示す。

表-3-2-c ニモロ國と類似した國の地球局設置状況

國名	人口 (万人)	面積 (km <sup>2</sup> )	国民総生産 (ドル)	1人当りの 国民総生産 (ドル)	輸出額 (ドル)	輸入額 (ドル)	電話器台数 100人当り (台)	地球局規模 標準?高 回線数等	Date in Service	アクセス衛星 國の位置
コモロ回教連邦共和国 Federal Islamic Republic of the Comoros	42	2171	9000万 (1981)	300 (1982)	1872万	3300万	0.7			インド洋上島國
モーリシャス Mauritius	96	2045	12億5000万	1150	3億5600万 (1982)	4億3300万 (1982)	3.9	Standard-B CFDM 101/132ch Standard-B SOFC 24ch Standard-B	Dec.1975 Jun.1987 Jul.1987	イフ 洋衛星-63 イフ 洋衛星-60 イフ 洋衛星-62 インド洋上島國
セーシェル共和国 Republic of Seychelles	6	280	1億6000万	2400	1500万 (1982)	9800万 (1982)	9.9	Standard-B SOFC 42ch	Jun.1976	イフ 洋衛星-60 インド洋上島國
モルジブ共和国 Republic of Maldives	17	298	2470万	260	1700万	4600万	1.5	Standard-B SOFC 27ch	Jun.1977	イフ 洋衛星-60 インド洋上島國
カボベルデ共和国 Republic of Cape Verde	31	4033	1億1000万	360	1600万 (1978)	4300万 (1978)	0.6	Standard-B	Jan.1983	大西洋衛星-335 大西洋上島國
サントメ・プリンシペ民主共和国 Democratic Republic of Sao Tome and Principe	9	964	3000万	310	1477万 (1980)	1641万 (1980)	不明	Standard-B	Oct.1980	大西洋衛星-335 大西洋上島國



### 3-3 実施機関と運用体制

本プロジェクトの実施機関はOPT電気通信局(Direction Télécom.)とし、同局のマイクロ担当者数名がプロジェクト・チームを編成して地球局建設を担当する。契約・購入等の財務担当は財務局(Direction Adm.Finance)とする。

訓練はOPT.の一組織であるC.N.F.P.T(Centre National de Formation et de Perfectionnement)が担当する。

プロジェクト完成後の維持・管理は電気通信局の伝送部門が担当する。

### 3-4 サイトの状況

OPT本社屋(首都モロニ市)から北約1 Km離れた所に既設ボロボロ(Volo-volo)電話交換局があり、その敷地面積は約23,500平方メートルある。同敷地は郵電公社の所有であって地球局建設上特に問題となるものは無い。

#### 3-4-1 サイトの選定

地球局建設予定地は、局舎、電力設備、運用・保守要員の活用等を考慮し、既設(現在市内自動交換機を設置工事中)ボロボロ(Volo-volo)電話交換局と同一敷地内(南緯11°42'、東経43°14'7)に選定した。

なお、前回までの調査においては他の候補地もあったが、いずれもボロボロ電話交換局から地球局候補地までの間に連絡線設備が必要となり、経済的でないことが判明している。

今回の調査において、ボロボロ地点を選定した理由は、下記のとおりである。

- (1) 地盤が堅固で地球局アンテナの重量を充分支えることが出来る。
- (2) 既設の局舎及び受電設備が利用できる。
- (3) 同地は政府から郵電公社が払下げを受けた土地であり、新たに敷地を取得する必要がなく、また拡張も容易である。
- (4) インド洋60°E衛星(方位:56度、仰角:66度)方向に十分なクリアランスが取れる。この状況を図-3-4-1に示す。
- (5) 人工雑音、都市計画にも問題がない。
- (6) 国際交換機への回線接続が、同一局舎内でのケーブル接続で可能であり、国内連絡線設備が不要である。
- (7) アクセス道路が整備されており、重量物の運搬に支障がない。

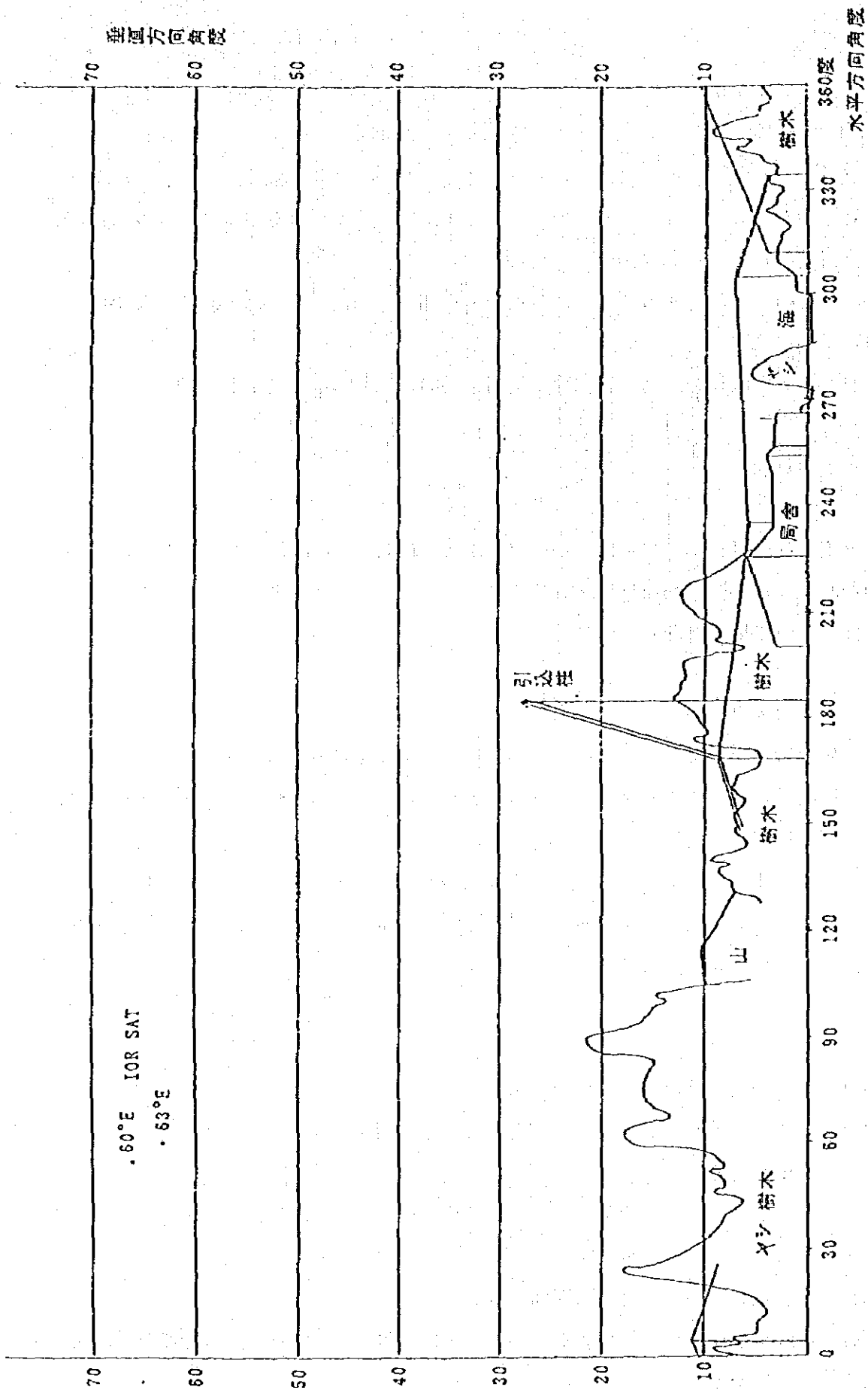


図-3-4-1 アンテナ建設候補地におけるスカイライン

### 3-4-2 サイトの地形・地質・気象

- (1) 計画地は、モロニから北部に向かう公道（舗装道路、幅員 9.8m）に面しており、南北方向に約 112m、東西方向に約 210m の長方形で、僅かに東方向へ上り傾斜（勾配約 0.5%）となっており、平均約 2.5m 程度前面道路から高くなっている。

構内には最近建設された電話局舎（鉄筋コンクリート造、平屋建、延床面積 613.3 平方米）があり、現在交換機の据え付け工事を行っている。

その他、構内には倉庫 1 棟、および O P T が政府から敷地の払下げを受けた当時の民家が既存施設としてある。その状況を図-3-4-2に示す。

- (2) 計画地のあるグランド・コモロ島は、全島が火山溶岩盤で形成されており、地球局アンテナ建設予定位置周辺は、火山礫で覆われている、敷地内の電話局舎建設時にはボーリング調査は行われていないため、アンテナ建設予定地にて試験掘を行なった。その結果、アンテナ基礎下端部に相当する地表面から、約 90cm の部分は堅固な岩盤であり、地耐力は充分確保出来ることが確認された。

- (3) コモロ国における平均風速は過去 5 年間の記録では、1987年11月の 20m/sec が最大であるが、数年周期でサイクロンに見舞われる。その最大風速は 40m/sec以上を記録している。風向は 4 月～9 月が南、または南南東の風で、1 月～3 月のモンスーンシーズンは、北東の風、10 月～12 月は、北北東の風が主である

年間雨量は平均 2,000mm 程度あり雨は多い、12 月～3 月は雨期で 5 月～10 月は降雨も少なく比較的乾燥した季節であり、5 月、8 月、6 月、9 月、4 月の順で降雨量が少ない。特に 5 月、8 月が最も少ない。1988 年はやや異常気味で最も降雨量の少なかった月は 9 月で 43.6mm/10 時間である、次いで 11 月 (97.5mm/20 時間)、7 月 (128.4mm/9 時間)、10 月 (133.2mm/11 時間)、8 月 (143.2mm/11 時間) の順である。

気温は 6 月～10 月が 24 度前後で最も涼しく、12 月～3 月は 33 度位になる。湿度は 55%～95% である。

### 3-4-3 電氣的条件

計画地における電波干渉および雑音の発生源は近傍になく、良好な立地条件にある。なお将来も電波障害となる建造物の建設は禁止されている。

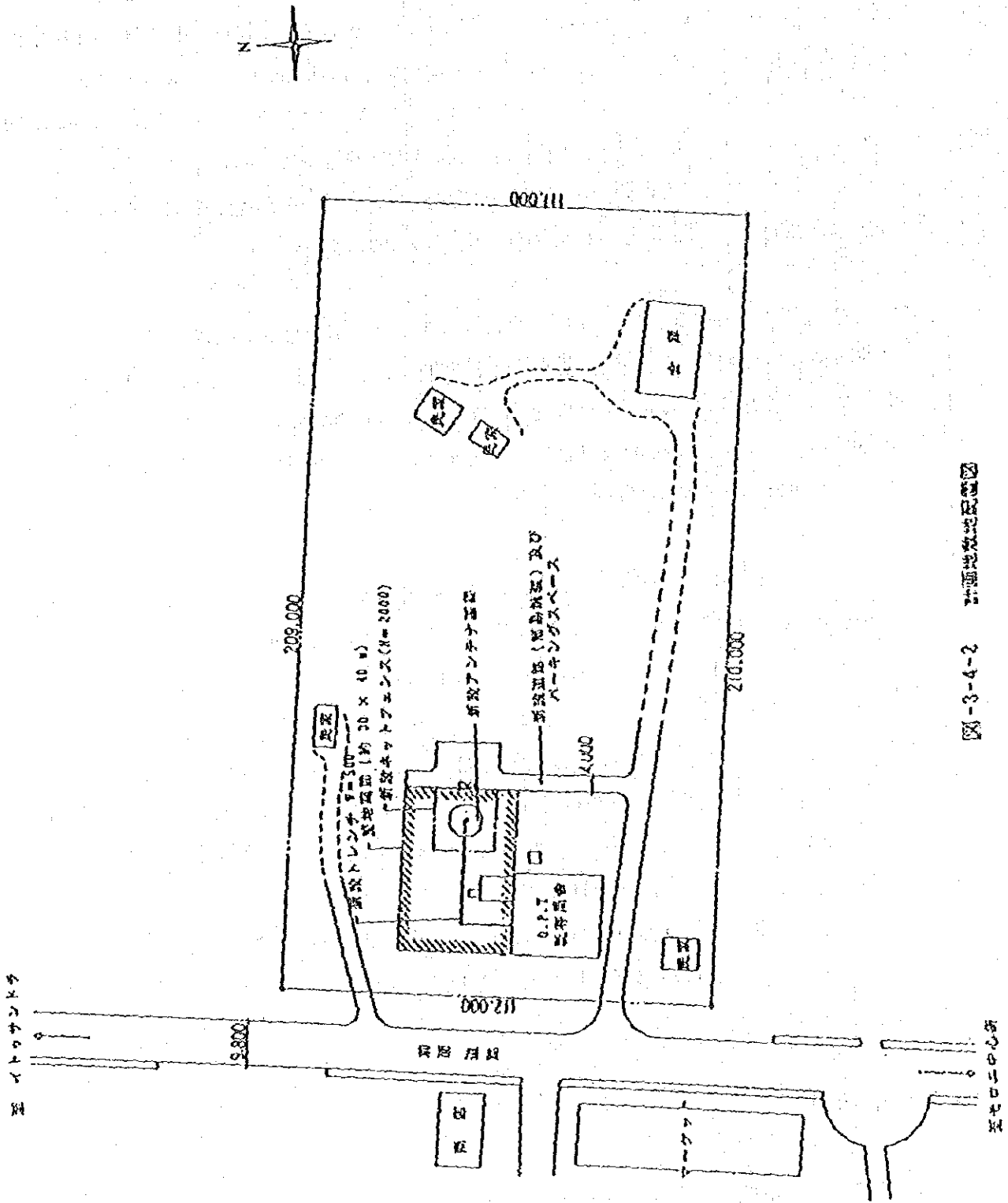


図-3-4-2 計画地敷地配置図

#### 3-4-4 電力・水道・排水・道路

計画地における電源設備は、既設の交換機用に 20KV の 1 次電源をトランスを介して 380V があり、この電源を地球局設備用に使用することが可能である。

供給電源	電圧	380V	3相	変動幅±15%以内
	周波数	50Hz		変動幅±2%以内

水道 グランド・コモロ島には川が無く、雨水を浄水使用しているが、利用上の特別な制約は無い。したがって必要な箇所への配管を行う。

排水 既設局舎で使用しているものに、接続用配管を行なうことにより使用出来る。

道路 敷地の前面を公道が通っており、その道路に敷地内の取付け道路を接続する。  
この取付け道路の状況を、図-3-4-2に示す。

#### 3-5 施設・機器の概要

地球局の規模は、アンテナ仰角、回線容量等を考慮して、アンテナ直径11mのインテルサット標準B型地球局とし、トラヒック動向は後述の需要予測により、CFDM方式によるフランスとの回線を当初16チャンネル、将来の回線増を考慮して実装24チャンネル、最終容量(増設24チャンネルを考慮して)48チャンネルとする。

また、フランス供与の既存交換機との接続に必要な2線-4線変換装置(ハイブリッドコイル)および電報、テレックス回線を衛星回線に新たに収容するために必要な音声周波電信装置(VFT)の各一式を付属設備とする。

#### 3-6 管理計画・要員配置

衛星地球局の管理体制としては、電気通信局内に部を新設する。同部は衛星通信を一元的に管理・運用するもので、インテルサットに対する窓口として地球局の運用管理、国際回線(衛星回線)の管理、地球局設備の運用・保守を担務する。地球局運用のため当初10名の技術職員を配置して、地球局設備の運用・保守に当たる。その組織構成を図-3-6aに、業務範囲を図-3-6bに示す。

また、計画部を設けて事業計画、財務計画、設備計画および要員計画の長期計画および年度毎の計画の策定を行なう。

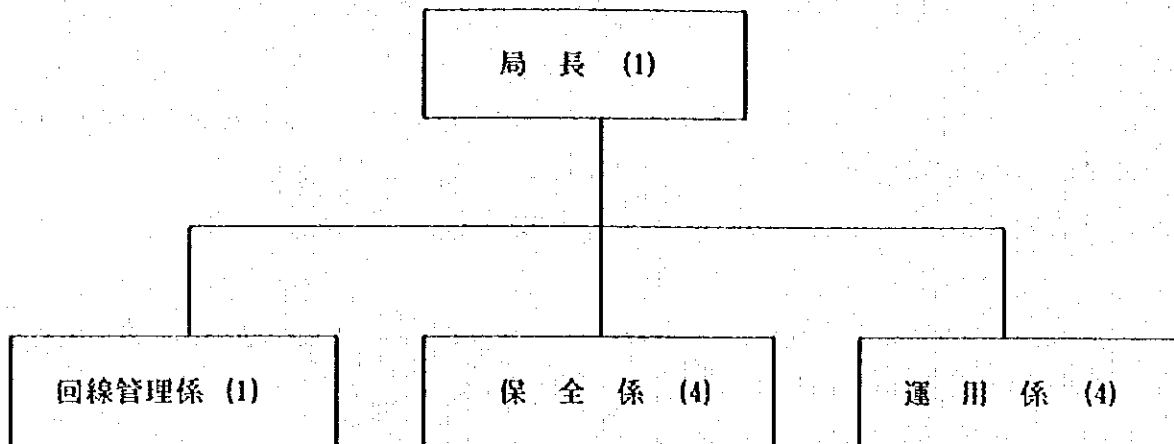


図-3-6a コモロ地球局管理組織

担 当	要員数	業 務 の 範 囲
局 長	1	地球局の総括責任者
回線管理係	1	SSOG伝送路運用プログラムの準備，関係地球局およびITMCsとの折衝，技術・運用データの管理
保全係	4	設備・機器の障害修理，SSOPに基づき設備の調整と設定，各種報告資料の作成
運用係	4	SSOGに基づき衛星伝送路の試験と保守，衛星通信設備の監視と運用。1名4輪番
計	10	

図-3-6b 衛星地球局の技術要員の業務

### 3-7 技術協力

地球局を建設するだけでなく、コモロ国にとって初めての技術であることを考慮して当面の技術指導が必要である。

- (1) 今プロジェクト建設の円滑な推進を図るため、詳細設計から地球局完成後の回線設定までの期間、コンサルタントを雇用して技術指導に当たらせる。
- (2) 地球局運用開始後2～3年間は、運用・保守の専門技術者を1名派遣して技術指導を行なう。





## 第4章 基本設計



## 第4章 基本設計

### 4-1 基本設計の方針

一般に、電気通信事業の提供を目的にした設備・機器を設計する際には、提供されるサービスメニュー、サービス品質、総合稼働率、設備寿命、将来の拡張にそなえての、容量的余裕度、および運用・保守上の容易性等から検討し決定される。

本プロジェクトの目的は、コモロ国において国際通信に見合う品質の回線を、10年以上に亘り安定的に提供できる設備を設置することである。さらに、同国の需要規模、技術レベルそして将来の国際通信分野での発展、拡充に見合いながらも、運営管理が容易で、財政負担が最少となるような設備とすることを基本方針とする。

### 4-2 基本設計の条件

需要予測から求められている音声級回線24回線（テレックス回線を含む）を収容可能な国際伝送路を提供する、衛星地球局を建設する。国際通信に見合う品質を提供するためインテルサット標準地球局とし、国際通信需要の規模ならびに運営管理上の容易性、財政負担の最小化を考慮し、同標準B地球局の選定が妥当であると考えられる。

また、同国の国際通信に関する将来の発展および拡充に対して、インテルサット標準B地球局で可能なサービスメニューが、将来においても無理なく導入できるように、建設費の上昇が伴わない範囲で配慮する。

### 4-3 設備・機器

#### 4-3-1 アンテナ設備

標準B型地球局アンテナ設備の主な技術的条件は以下のとおりである。

- |          |  |
|----------|--|
| (1) 駆動方式 | インテルサット規格に従い、使用衛星を±20度の範囲で追尾可能なものであること。                              |
| (2) 駆動範囲 | 水平方向：インド洋衛星にアクセス出来るものであること。<br>垂直方向：0度～90度<br>(0度方向は局内試験時、90度方向は格納時) |

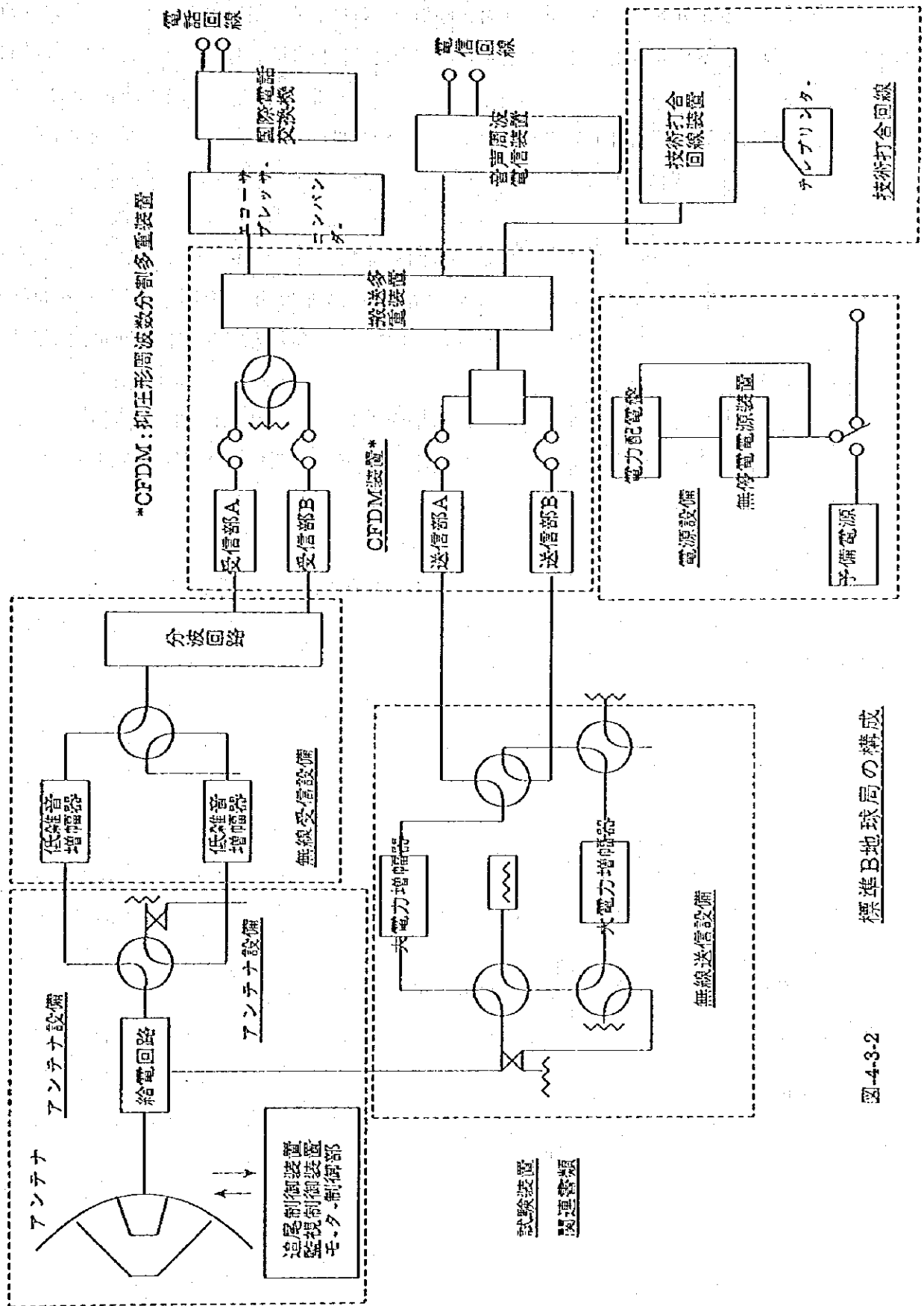
- (3) 耐風圧 コモロの気象データから過去5年での最大風速は、  
20m/sec であり、これまでの記録でのサイクロンの襲来時の  
最大風速は、40m/sec である。  
従って、運用状態：20m/sec  
格納状態：瞬間最大40m/secまで耐えうること。

- (4) 低雑音増幅器 (LNA) インテルサット技術基準に基づき雑音温度 55 ° K 以下とし、  
一般に使用されるFET 増幅器( 運用/予備方式) とする。

#### 4-3-2 地上通信設備 (GCE)

システム構成は、送受信設備、技術打合回線装置、CFDM 装置 (コンバンダー、エコー・キャンセラー等を含む) 及び電源設備よりなり、構成概要を図-4-3-2に示す。なお、これらの装置は既設局舎内に設置する。

- (1) 大電力増幅器 1Kw 以上の出力を有するクラスDの増幅器 (運用/予備構成) とする。将来の拡張性を考慮したものとする。
- (2) CFDM送受信装置  
(3) 搬送多重化装置  
(4) コンバンダー  
(5) エコー・キャンセラ } 5年後の回線数 24 回線に相当したものを実装する。また5年後以降での需要を考慮し、48回線まで増設可能な配置とすること。
- (6) 2線/4線変換装置 既存の交換機は2線式であるが、衛星通信設備は4線式であるため、両者の接続はできない。両者の接続のため2線/4線変換装置を設置する。
- (7) 音声周波多重電信端局装置 最小規模での、電信 24 回線接続可能な設備とする。  
CCITT 勧告R-35に準拠するものとする。



標準B地球局の構成

図4-3-2

#### 4-3-3 技術打合回線

インテルサットネットワークセンターおよび他の地球局との回線運用に関する打合わせのためのもので、規定に基づき設定する。実装容量は打合電話回線2回線分、および打合電信回線2回線分とする。

技術打合回線装置 (テレクイブライター1台を含む)

1式

#### 4-3-4 電源設備

通常の通信設備への電源としては、コモロ側が準備する商用電源を使用するが、瞬間停電時での、主要な通信設備への安定化された電源供給を実現するため、無停電電源装置を設置する。また、停電時の対策としてディーゼルエンジンによる非常用発電機を設置して、地球局運用の万全を期する。

なお、電圧変動率は $380V \pm 15\%$ 、周波数変動率 $50 \pm 2Hz$ であり、停電の頻度は週1回で10分～3時間程度である。従って上記設備を備え、所要の機能性能を確保する。

##### (1) 電源装置

30KVA 無停電電源装置

60KVA 非常用ディーゼル 発電機

#### 4-3-5 温度・湿度条件

屋内設備: 運用条件 温度  $10^{\circ}C \sim 40^{\circ}C$ , 湿度 40~75%

屋外設備: 運用条件 温度  $10^{\circ}C \sim 50^{\circ}C$ , 湿度 50~100%

#### 4-3-6 局舎

ボロボロの既設電話局舎内にコンクリート壁および扉を設けた衛星通信設備用の収容スペースを確保し、通信機室とし各装置を設置する。また、空調設備を設置して常時通信機器を、下記環境条件で運用する。

環境条件

周囲温度:  $22^{\circ} \pm 2^{\circ}$

周囲湿度:  $60\% \pm 5\%$

## 4-4 施工計画

### 4-4-1 アンテナ基礎

#### (1) 設計条件、外力等

##### 1) 固定荷重

設計用固定荷重としてアンテナの推定荷重14.5トン及び基礎自重 128トン、計 142.5トンを見込む。

##### 2) 風荷重

コモロ国気象庁より入手したデータによれば、コモロ国における月平均風速は過去5年間で1987年11月の 20m/Sが最大である。しかしサイクロンによるデータでは、1984年 1月に最大瞬間風速143m /h (約 39.7m/S) を記録している。これはコモロ諸島におけるサイクロンの瞬間風速として過去最大のものであり、風荷重計算用の設計基準風速として 40m/Sを採用する。

##### 3) 地震力

計画地のグランドコモロ島は世界の地震帯からは外れている。地震は1808年より現在までの 180年間に計27回しか記録されていない。そのほとんどが火山性の局所的な微震ないし軽震程度の地震である。コモロ国気象庁は特筆すべきものとして、1953年 1月の島の中央部を震源地とする震度7の地震と、1977年 4月に島の南部シンガニで発生した、震度5の地震(注:いずれも修正メルカリ震度階による。これは、日本の気象庁震度階の震度5および震度3に相当する。)の2つを挙げている。これらを地震加速度で示すと20~100gal程度の規模の地震となる。コモロ国では地震力を構造設計に導入していないので、日本の地震力に関する構造基準を適用しても、アンテナにかかる地震力は約 1.5トンであり、本アンテナにかかる風荷重の 17 トンと比較するとはるかに小さい。従って、構造計算上地震力は無視することとする。

##### 4) 地耐力

敷地内の電話局舎建設時には、ボーリング調査は行なわれておらず、敷地内の地質に関する資料を入手できなかったため、アンテナ建設予定地にて試験掘りを行なった。

その結果、地表面から約 90cm (アンテナ基礎下端部に相当する)の部分は堅固な礫層であることが確認され、地耐力は十分ある。

#### (2) 設計概要

##### 1) 基礎形式

計画地の地質が非常に良好であり十分な地耐力を持つことから、杭地業や地盤改良地業の必要はなく、アンテナの基礎には直接基礎形式を採用する。またアンテナの直径は約11mでありその中心高さが基礎レベル上約5mもあることから、アンテナにはかなりの風圧力によ

る曲げモーメントが加わるため、基礎は十分な巾と広さを持つ鉄筋コンクリート造、べた基礎とする。

## 2) 基礎形状

アンテナが全方向に回転し得るものであること、および風向を特定しにくいことから、基礎は等方性の大きい、出来るだけ円形に近いものが望ましいが、施工性を考慮し正八角形の平面形状を持つものとする。また基礎中心部は、ベースプレート据付けのため柱状として立ち上げ、アンカーボルトを保護するため、周囲に十分な補強配筋を施すこととする。

## (3) 構造材料

工事に使用される鉄筋コンクリート材料は、全て現地で調達可能であり、品質に問題はない。

### 1) コンクリート用骨材

現地で採取され一般的に使用されている山砂、山砂利を使用する。

### 2) セメント

ケニア、フランス、ポーランド等から輸入されている、普通ポルトランドセメントを使用する。

### 3) 鉄筋

南アフリカおよびフランスから輸入されているフランス規格 (NFA) の異形鉄筋を使用する。

コモロ国土木省には材料試験機関があり、ここではタイプ別にコンクリートの調合表を保有している。コンクリート強度は $210\text{kg/cm}^2$  が一般的であり、良質な工事用水も入手できるためコンクリートの品質確保は充分期待できる。

## 4-4-2 局舎模様替工事

O P Tの局舎は鉄筋コンクリート造の平家建てで、延床面積約 $613\text{m}^2$  の広さを有する。最近建設されたばかりであり、現地調査時点では通信機器据付け工事中であった。本計画に必要とされている衛星通信設備を設けるには経済性、施工性、工事完了後の保守管理面においても本局舎は最適であり、スペース的にも、構造・機能的にも何ら問題はない。

衛星通信設備の設置のため、この局舎内に以下の模様替を行なう。

### (1) 衛星通信設備室新設工事

通信設備機器類の運転環境を維持するために必要な、空調機等を設置するため、O P T局舎内の一部を間仕切壁で区画し、衛星通信設備室とすることとする。機器類のレイアウトから所要スペースは有効 $4\text{m}\times 9.45\text{m}$  のものとする。間仕切壁には工費、工期短縮、材料搬入の容易さを考慮し、コモロで一般的に使用されているコンクリートブロックを使用する。ま



た内部は軽量鉄骨間仕切により三分し、一室には設備機器類及びトレンチ開口を設け、他室は保守要員室にあてるとともに、スペアパーツ等の保管も行う。

## (2) 配線用トレンチ工事

アンテナと機器類を結ぶ電線は、電線の保護および保守を考慮し、アンテナより衛星通信設備室まで長さ約37mの屋外トレンチにより配線することとする。トレンチおよびトレンチ蓋は鉄筋コンクリート製とし、雨水が建物内に侵入しないよう、適切な位置に雨水枴を設ける。また敷地内は、火山礫で覆われているため雨水の浸透性は良好であり、年平均降水量も前述のとおりさほど多くないので、雨水処理は自然浸透方式とする。

## (3) 囲障工事

新設のアンテナを保護するため、アンテナの周囲に囲障を設ける。囲障は鋼製パイプを支柱としたネットフェンスとし、既存局舎平面図に示すように、16m×16m、高さ2m程度のものとする。侵入者よけとして支柱上部は、外側に曲げ2～3条の鉄条網を張る。新設構内道路側には、幅4m程度の鋼製の門扉をもうける。

## (4) 構内道路舗装工事

敷地配置図に示すように、既存の構内道路よりアンテナ設置位置まで構内道路を、分岐新設する。道路の幅は、4mとし、既存構内道路も含めて、簡易舗装を施すこととする。アンテナ位置前面にはパーキングスペースを設ける。

### 4-4-3 工程

交換公文の締結から業者契約が完了するまで、およそ5ヶ月を見込んだ。製造業者による機器の製造に、およそ7ヶ月が必要である。

現地における整地基礎工事は、アンテナ等の通信機器が、現地到着までに完了している必要がある。

詳細なスケジュールは、表-4-4-3に示す。

表-4-4-3 コロナ感染症予防対策推進協議会設置計画実施スケジュール

項目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
交換公文締結	Y																	
コンサルタント契約	—Y																	
詳細設計・入札図書作成																		
コロナ政府による承認			—Y															
公示				—														
入札および開札				Y—														
業者契約					—Y													
現地建設工事(待機工事)																		
機器制作																		
工事発注												O						
検査、調整、承認、承認書送付																		
アンテナ塔立て																		
機器据付工事																		
装置テスト																		
適合テスト																		
インテグレーション試験、認可			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
回収検査、取付確認																		—

#### 4-4-4 実施体制

コンサルタントの監理の下に施工業者が実施する。コンサルタントの補助としてOPTの担当職員が当たる。

本基本計画は、以下のような両国の負担区分で実施する。

##### 1) 日本政府の負担

インテルサット標準B型地球局の設置工事一式

アンテナ基礎工事

上記地球局設備用の無停電電源装置、非常用発電機の設置工事

##### 2) コモロ国政府の負担

地球局建設予定敷地内の整地及び敷地内道路の整備

局舎内間仕切り壁の建設工事及び扉の取り付け工事

非常用発電機局舎の建設工事

供給電源設置工事

空調設備設置工事

照明器具取り付け工事

アンテナ回り保護柵取り付け工事

#### 4-5 事業費概算

概算事業費は下記のとおり見積もられる。

##### 1) 日本国側負担事業費

日本国側の負担する事業費の総額は、4.28億円が見込まれる。

##### 2) コモロ国側負担

コモロ側の負担する事業費の総額は、14百万FCが見込まれる。

内訳	敷地内整地工事	2	百万FC
	保護柵工事	1	
	道路整備工事	4	
	局舎内壁取付工事	5	
	空調・電気設備工事	2	
	計	14	

#### 4-6 維持・管理費

本プロジェクトにより建設される衛星地球局を維持・管理するために必要な経費は以下のごとく概算される。

##### 4-6-1 回線借用料

インテルサット通信衛星を所有・管理しているインテルサットへ、回線借用料を支払う必要がある。料金は電話級1回線当たり月額、390米ドルであるから、これは年額1.3百万FCとなる。

したがって、地球局開局後各年における回線借用料の支払いは、表-4-6-1の如くなる。

表-4-6-1

項目 \ 年	1991	1992	1993	1994	1995
回線数	20	20	22	22	24
借用料 (百万FC)	26	26	29	29	31

なお、インテルサットに加盟する場合は、入会金を支払う必要があるが、加盟しなくても回線の借用は可能であるので、ここでは加盟しない場合で算出した。

##### 4-6-2 人件費

衛星地球局の運用を行うための職員の、身分、職員数、給与は表-4-6-2aの如くである。

表-4-6-2a

職 種	職員数	給与(年額) (百万FC)	給与総額 (百万FC)
エンジニア	1	2.9	2.9
テクニシャン	4	2.2	8.8
作業員	5	1.4	7.0
計	10		18.7

したがって、これを地球局開局後において、年毎に示すと表-4-6-2b の如くなる。

表-4-6-2b

項目 \ 年	1991	1992	1993	1994	1995
職員数	10	10	10	10	10
昇給率 (OPT再建計画功)	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
人件費(百万FC)	19	20	21	22	23

#### 4-6-3 予備品

予備品については、2年間分を保有することを原則として、2年毎50百万FCを計上する。品目の内訳は次の如くである。

アンテナ設備用	.....	1式
クライストロン	.....	〃
無線受信設備用	.....	〃
無線送信設備用	.....	〃
技術打合回線用	.....	〃
電源設備用	.....	〃
その他の設備用	.....	〃

#### 4-6-4 運転経費

地球局の運転経費として、次の如く見込まれる。

電力・水道費	.....	22.5	百万FC
局舎整備費	.....	7	〃
車両購入費(ワゴン1台)	.....	3	〃 (初年度のみ)
車両運転経費	.....	2	〃

#### 4-6-5 まとめ

維持・管理費の各年毎の状況は表-4-6-5の通りである。

表-4-6-5 地球局運營經費（見込）

單位：百萬F C

項目 \ 年	1991	1992	1993	1994	1995	備 考
回線借用料	26	26	29	29	31	
予備品購入費		50		50		
人件費	19	20	21	22	23	
運轉經費	35	32	32	32	32	
計	80	128	82	133	86	

## 第5章 事業評価





## 第5章 事業評価

コモロ国の国際通信は、今なお短波回線によって行われている。しかしその設備は老朽化が著しく、ほぼ寿命のつきたものである。したがって、この国の国際通信を今後も運用してゆくためには、これら設備の緊急な整備が必要である。

整備の方策として、三つの手段すなわち、①短波通信設備を新しいものに置き替える ②新たに海底ケーブルシステムを建設する ③新たに衛星通信地球局を設置する、について検討した結果、衛星通信地球局の建設が最も好ましいという結論を得た。

衛星通信回線は、現在の短波回線に比べ通信の品質が極めて良質かつ安定で、その上この国の将来の需要にも応える十分な回線数を、合理的なコストで得ることができる。したがって、地球局開設後は、現在通信事情が悪いため潜在していた国際通信の需要に応え、通信のトラヒックが急増することは十分に予測できる。この状況は発展途上国が、短波に変えて衛星通信システムを開設する場合必ず表われる現象である。

この新しい状況が短期的には、OPTの事業に、そして長期的にはこの国の貿易・産業活動に良い影響を与えることは間違いない。以下その影響について考察する。

### 5-1 OPTの事業に与える影響

OPTの総収入における電気通信部門収入の割合は、1988年において86%であり、高い比率を示している。また電気通信部門収入における国際電話収入は、同じ年度において31%で、これもまた高い割合となっている。したがって、国際電話のトラヒックの伸びは、OPTの事業収入に極めて大きな影響を与えることとなる。

衛星地球局開局後は、その新しい局舎において10名の職員の増強が必要となるが、一方旧短波通信施設のかなりの部分が廃止となるので、それらの職員についての余剰が発生する。

その余剰職員の内訳は次の通りである。

短波送信所	6名
短波受信担当	2
オペレータ	8
計	16名

したがって、差し引き6名の職員の減少が可能となる見込である。これは年額およそ、28.4百万FCの削減となる。

衛星地球局にともなう運営経費にこれらの影響を加えて、5年後までの収支の状況を推測すると、表-5-1の如くなる。

表-5-1 地球局建設のOPT事業に与える影響

単位：百万FC

年		1989年 (計画)	1991年 開局	...	1995年	条 件
収入	現状のまま	743	819	...	995	伸び率：5%と仮定する
	地球局 建設	- (182)	1,421 (602)	...	1,872 (887)	需要予測の予測-に比。 ( )内は国際電話
支出	現状のまま	743	819	...	995	収支はバランスするものとする
	地球局 建設	-	875	...	1,047	

この収支のバランスをみると、衛星地球局の建設がOPTの事業運営に極めてよい影響を与えることが明白である。ただここで注意すべきことは、本来コモロ側で所持すべき課金機能の付いた国際交換機が省かれていることである。課金設備とその運用業務はフランス側に依存しているのである。したがってその設備費と運用経費を上記の支出に計上したとすれば、収支はかなり接近した状況になる筈である。

#### 5-2 外交・貿易・産業活動に与える影響

国際通信は、一国の外交活動にも極めて重要である。非同盟主義をひょうぼうするこの国が、劣悪極まる国際通信の状況では、満足な外交活動を展開できるものではない。この衛星通信施設は先ず、この国の外交活動に極めて有用な施設である。

また、コモロ国は農業国であるが、必要とする食料の自給はできていない。基幹となる輸出産業は香料原料ヤシ油程度で、この国の必要とする外貨を得るには不十分である。将来外貨を得る施策として、観光開発に力を入れ始めている。部屋数300の大ホテルは、目下建設中であり、本年10月に完成した後は、コモロ国のホテルの部屋の総数は、468になる。観光の国際化に必要な条件との一つに外国との通信がある。24時間安定した国際電話のサービスは、この国の生き残りをかけた観光開発には、必須なものである。

またさらに、アンケート調査の結果からこの国の国際電話の劣悪なサービスは、企業家に

とつても極めて不満は大きい。品質が高く十分な数の国際電話および、国際テレックス回線の設定は、この国のビジネス活動の活性化に役立つことは間違いない。



## 第6章 結論と提言



## 第6章 結論と提言

### 6-1 結論

本プロジェクトによるコモロ国の国際通信設備の整備内容は、現在の短波通信設備に代えて新たにインテルサット標準B地球局を建設することである。その設備の規模は、現地調査の結果、電話級回線にて24回線が適当である。

本プロジェクトの事業実施主体であるOPTの技術、要員を含む事業運営全体の能力は若干の支援を行えば十分に実施可能であり、またプロジェクト完成後の維持・管理も適切に行われると判断される。

この結果、これまでの国際電話および国際テレックスは、短波通信設備の老朽化により、需要がありながら、それに応えることのできなかつた潜在需要に、完全に応ずることが出来る。さらに通信回線の信頼性の向上、および通信品質の改善をもたらすことができる。

また、この国の電気通信の事業体である、OPTの経営の安定化に極めて良い影響を与える。

さらに、この新しい通信設備は同国の、外交活動に極めて有用であるほか、貿易活動の活性化、観光開発等の基盤産業を推進するための有力なインフラストラクチャーとなることは疑いない。本計画の早期実施が望まれる。

### 6-2 提言

本計画が実施される場合、その速やかな遂行と完成された設備の効果的な運用のために、以下の諸点について提言する。

#### (1) 国際機関への手続き

OPTは地球局開設に関する国際機関（ITUおよびINTELSAT）と、以下の交渉および手続きを早急に進める必要がある。

- 1) インテルサット文書にもとずいた、インテルサットとの交渉
- 2) 新しい国際回線設定と、短波回線の廃止に関するフランス側との交渉
- 3) 使用する周波数をITUに登録するための措置

#### (2) 建設予定地の整備

OPTは建設予定地の整地、給排水等の環境整備を事前に実施しておくこと。

(3) 電源等の措置

O P Tはアンテナ基礎工事用の電源、工事に必要な給排水設備、アクセスロードの設置、非常用ディーゼル発電機および無停電装置のための局舎の設置を、事前に完了しておくこと。

(4) 要員計画

O P Tは建設および運用に必要な要員を事前に用意すること。

(5) 技術協力

インテルサット衛星通信地球局を運用するためには、インテルサットが指定する運用・保守技術が必要である。このため、その要員の一部を日本で研修することが必要である。

(6) コモロ側での訓練

日本での研修を終えた職員および日本人技術者を核として、この地球局を運用・保守する職員全員に、新たな訓練を施す必要がある。

(7) インテルサット承認試験

インテルサット承認試験の際のI O CとT T C M間の通信手段を確保する必要がある。

(8) 信号方式

コモロ国において現在、衛星回線と接続するために建設中の交換機の信号方式は未だ検討中の模様である。一方、唯一の国際回線の相手国であるフランス側はN o. 5信号方式を提案している模様であるので、本件につきコモロ政府はフランス側と協議して、早急に信号方式を決定する必要がある。



# 資 料 編



## 調 査 団 の 構 成

総括	関 紀男 郵政省 参与
計画管理	高濱 剛洋 国際協力事業団 沖縄国際センター
衛星通信システム	加藤 徳郎 (財) KDDエンジニアリング・アンド・コンサルティング
地球局設備担当	山口 恆守 (財) KDDエンジニアリング・アンド・コンサルティング
土木設計担当	榎田 諄造 (財) KDDエンジニアリング・アンド・コンサルティング
需要予測, 交換設備担当	野元 清 (財) KDDエンジニアリング・アンド・コンサルティング
仏語通訳	長谷川 かすみ (財) KDDエンジニアリング・アンド・コンサルティング
企画・調整 (現地参加)	伊藤 慶明 在マダガスカル日本大使館 参事官

## 現 地 調 査 の 行 程

- 2月25日(土) 東京発、パリ着。  
26日(日) パリ発。  
27日(月) モロニ着。  
外務省表敬。OPTと協議。  
28日(火) OPTと協議、インセプションレポートおよび無償資金協力システムについての説明等。  
大統領表敬。  
建設サイト(ボロボロ地区)および送信所調査。  
3月1日(水) サイト等における調査作業等。  
2日(木) 議事録の協議と署名。フランス大使館へ状況報告。  
関团长および高濱団員帰国のため離コモロ。  
3日(金) コンサルタント調査作業、伊藤参事官離コモロ。  
4日(土) コンサルタント調査作業。  
5日(日) 資料整理。  
6日(月) コンサルタント調査作業。  
( )  
10日(金) OPTと協議、調査結果の確認と1部資料提出。  
11日(土) 調査結果の整理。  
12日(日) 資料整理。  
13日(月) OPTと協議、報告書提出。  
榎田、野元両団員帰国のため離コモロ。  
14日(火) コンサルタント調査作業。  
15日(水) 大統領表敬、特別の要請を受ける。  
16日(木) コンサルタント調査作業。  
山口、長谷川両団員帰国のため離コモロ。榎田、野元両団員帰国  
17日(金) 加藤団員離コモロ。  
在マダガスカル日本大使館へ経過報告  
18日(土) 資料整理。  
19日(日) 加藤団員帰国のため離マダガスカル。山口、長谷川両団員帰国。  
20日(月) 加藤団員チューリッヒ着。  
21日(火) 加藤団員チューリッヒ発パリ経由帰国へ。  
22日(水) 加藤団員帰国。

面会者リスト

<u>氏 名</u>	<u>職 位</u>
アーメド アブダラ Ahmed Abdalah	大統領
モハメド ムラダビ Mahamoud Mradabi	コモロ石油公団 総裁 日本名誉総領事
モハメド シャヘル ベンセド モソード Mohamed Charher Ben Said Mossoud	外務省 次官
ソフィアン ミュゼ Souffiane Mzé	O P T 総裁
モハメド サインドウ Mohamed Saindou	O P T 電気通信局長
セド アバス ダハラニ Said Abousse Dahalani	O P T 総裁付技術顧問
マトーリ シャリバテイ Matori Chaibati	O P T 電気通信局調査部長
フランク ベソンベ Frank Besombes	O P T 経理局長
バクリ アブダラ Bakary Abdallah	O P T 周波数担当エンジニア
コアテイ アブダラ アハマディ Kouati Abdallah Ahamadi	O P T 訓練センター長
トアエド ハッサン アルフェイネ Tohaored Hassane Alfeine	O P T マイクロセンター長
アブドベラクブ タイヤード Abdourraqube Taillaid	O P T 運輸建築部長
ティノ マサイダイ Tino Msaidie	O P T 伝送部長
ミッシェル ギャルバン Michel Galban	フランステレコム 電話プロジェクト担当
サガフ ミヒドール Sagaf Mibidoir	公共土木省総局 建築担当エンジニア
ダニエル デユクレ Daniel Bucrt	SECMO モロニ支店長

## コモロ回教連邦共和国通信施設整備計画基本設計調査

### 協 議 議 事 録

日本政府は、コモロ回教連邦共和国の要請をうけて、通信施設整備計画（以下計画という。）の基本設計調査（以下調査という。）を、国際協力事業団（JICA）に委嘱した。

JICAは、郵政省参与 関 紀男を団長とする調査団を、1989年2月27日から3月2日までの4日間にわたり、コモロ回教連邦共和国に派遣した。

調査団は、この問題に関してコモロ回教連邦共和国郵電総局の責任者と、広く協議をおこなった。調査団により協議・検討された結果について、両者はそれぞれの関係部門に報告書として提出し、それぞれの政府にたいして、この計画を実施するために必要な勧告をおこなうことで両者は意見の一致をみた。

---

Norio SEKI

JICA調査団 団長

---

MOHAMED CHAHER MASSOMDE

外務省 次官

## 1. 計画の目的

このプロジェクトは、短波による旧式な国際通信設備を、コモロの社会経済の発展にふさわしい、必要で最小限の国際通信設備に更新することにより、コモロの国際通信設備の改善に役立ち、安定した国際通信の手段を保障しようとするものである。

## 2. 実施機関

コモロ側における本プロジェクトの実施機関は、コモロ郵電総局である。

## 3. 建設サイト

本プロジェクト予定サイトは、モロニ市ボロボロにあり、その所有権はコモロ政府にある（以下プロジェクトサイトという）。プロジェクトサイトの位置、形状、敷地面積は、別紙-1に示すとおりである。

## 4. コモロ政府の要請

日本政府調査団は、「日本政府が本プロジェクト実施に必要な決定を行ない、コモロ政府が要請する施設・機材（別紙-2）を無償資金協力システムの枠組の中で供与すること」についての要請を日本政府に伝えるものとする。

## 5. 無償資金協力システムの確認

コモロ政府は、日本政府調査団によって説明された、日本の無償協力の仕組みについて、地球局建設工事の施工管理および初期回線設定のために雇用するコンサルタントと、地球局設備製造会社については、日本の業者を採用するという点を含めて十分に理解したことを確認した。

## 6. コモロ政府のとるべき措置

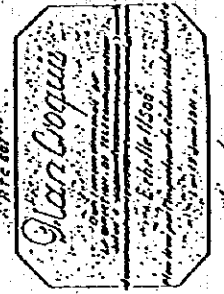
コモロ政府は、日本政府が本プロジェクトの無償資金協力を実施することを前提として、別紙-3で述べられている必要な措置をとる。

## 7. 要員措置

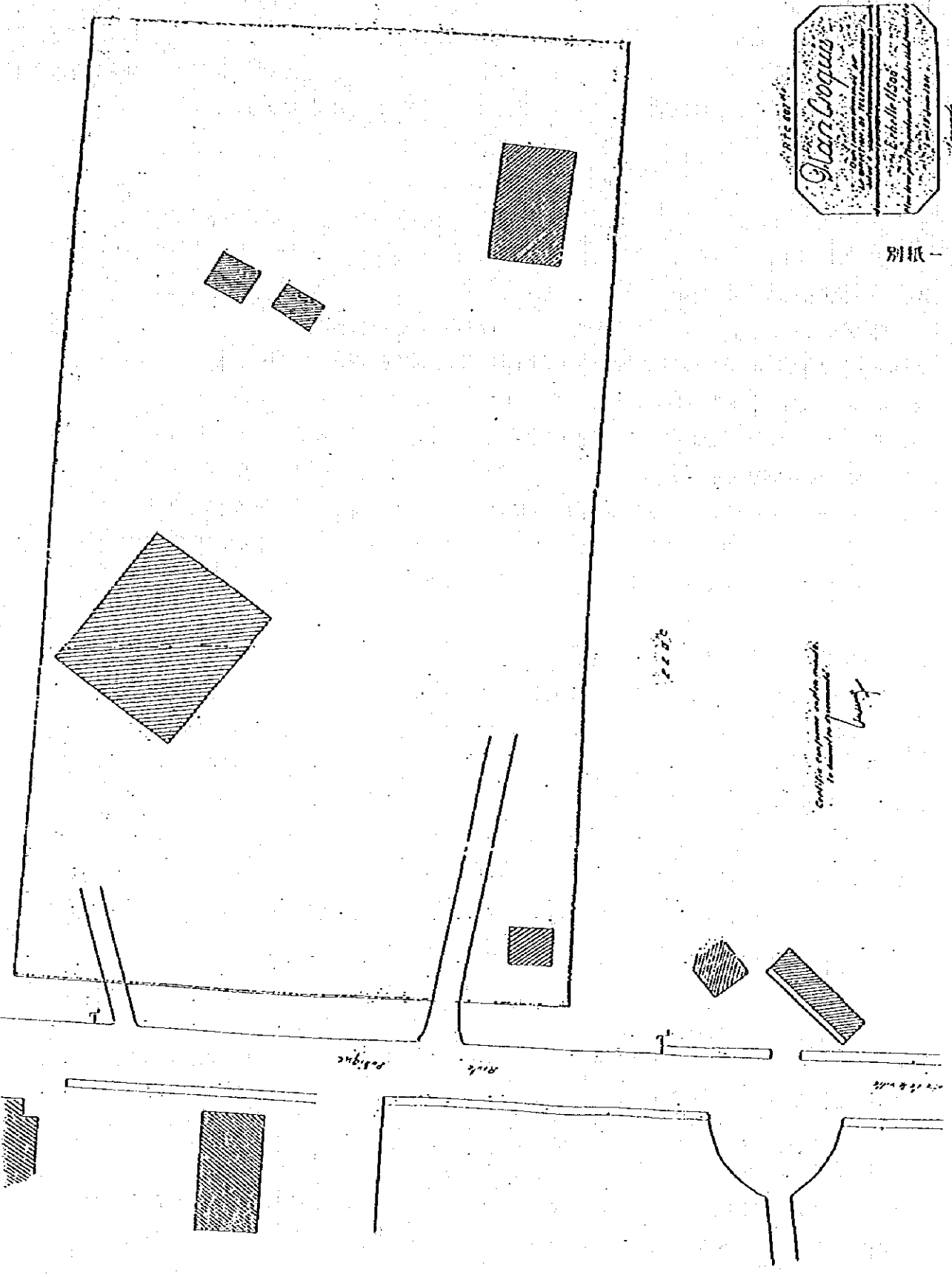
コモロ政府は、日本政府が本プロジェクト（地球局建設）の建設および運用・保守に必要な技術要員を配置する。

## 8. 技術協力に関するコモロ政府の要請

日本政府調査団は、地球局の運用と保守についての長期専門家の派遣と本計画に関する技術協力での研修生の招聘の要請を、日本政府に伝える。



別紙 - 1



*Les points indiqués sur ce plan sont les seuls qui ont été reconnus par les agents de la police.*



コモロ政府による要請内容

インテルサット標準B地球局の建設

機器名	数量
(1) アンテナ設備	1 式
(2) 送信機、受信機	1
(3) 技術打合回線設備	1
(4) C F D M装置	* 24 (回線分)
(5) 電源設備	1
(6) 試験設備および予備部品	1

- \* 回線容量は調査団の解析結果によって決定される。  
この数字はコモロ政府により必要だと強調された数字である。

コモロ政府により実施されるべき事項

1. 地球局屋内設備を、電話交換機が収容されている局舎に収容するための措置。
2. 地球局開設に関する国際機関（ITU, INTELSAT）および関連外国主官長ならびに関連外国通信事業者との交渉・手続に関する措置。
  - (1) インテルサット文書 " PROCEDURES GOVERNING APPLICATION, APPROVAL, VERIFICATION AND OPERATION OF EARTH STATION IN THE INTELSAT SYSTEM " に基づく交渉と手続。
  - (2) 関連外国主官長および関連外国通信事業者との国際回線開設および廃止に関する交渉と手続。
  - (3) ITU 無線規則の規定に基づき、隣接国とのコーディネーションに必要なデータの作成および関連主官庁との折衝。
3. 既設設備と新設の地球局設備との回線接続に関する措置（局舎内既設MDFにおける接続に必要な措置）。
4. アンテナ建設予定地の整地・給排水等の環境整備。
5. アンテナのための基礎工事。
6. アンテナ建設基礎工事用の電源、給排水設備、アクセスロードの設置、および非常用ディーゼル発電機、無停電装置のための電源局舎の設置。
7. 既設局舎内に設置される衛星通信設備用の空調設備の設置。
8. 建設工事に必要なコモロ国内における諸手続き。
9. 地球局建設後の運用保守に必要な要員と財政の確保。
10. 地球局設備に必要な電力の供給。
11. インテルサット承認試験の際のIOCとTTTCM間の通信手段の確保。

コモロ回教共和国  
外務省  
海外商務・経済協力局

1989年3月2日

モロニにて

No. \_\_\_\_\_/MAECCE/S.G./IS

JICA調査団 団長  
関 紀 男 殿

私は、コモロ回教連邦共和国大統領の希望により、アンテナ基礎についても日本政府が財政的保証をするよう、お願いします。

私は、私たちがサインした基本設計調査の議事録に、上記の希望を追加してくださるよう、お願い申し上げます。

Norio Seki

調査団 団長

MOHAMED CHAHER m/s MASSONDE

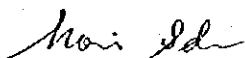
次 官

PROCES-VERBAL DE LA REUNION SUR L'ETUDE DU PLAN DE BASE  
POUR LE PROJET DE L'AMENAGEMENT D'INSTALLATION DES  
TELECOMMUNICATIONS INTERNATIONALES A LA REPUBLIQUE  
FEDERALE ISLAMIQUE DES COMORES

-----

En réponse à une demande formulée par le Gouvernement de la République Fédérale Islamique des Comores pour son Projet d'aménagement d'installations des télécommunications internationales à Moroni, le Gouvernement du Japon a décidé d'envoyer aux Comores, par l'intermédiaire de l'Agence Japonaise de Coopération Internationale (JICA), une Mission d'étude dirigée par M. Norio SEKI, Conseiller du Ministère des Postes et Télécommunications, pour lui faire exécuter sur place une étude du Plan de base, du 27 février au 2 mars 1989.

La Mission a fait le tour d'horizon complet de la question avec les Responsables de l'Office des Postes et Télécommunications du Gouvernement de la République Fédérale Islamique des Comores. A l'issue de ces discussions et de l'étude conduite sur place par la Mission, les deux parties ont convenu de la nécessité de recommander à leurs Gouvernements respectifs d'examiner les résultats de l'étude en vue de réaliser le présent Projet, sur la base des rapports qu'elles vont soumettre séparément à leurs autorités respectivement concernées.



Norio SEKI  
Chef de Mission  
JICA



MOHAMED CHAHER B/S MASSONDE  
Secrétaire Général au  
Ministère des Affaires  
Etrangères.

### 1. Objectif du Projet.

Le présent Projet a pour objectif de construire les installations de télécommunication qui remplacent les installations vieillies de communication internationale par ondes courtes et qui satisfont aux nécessités minimum de la télécommunication internationale du point de vue du développement socio-économique des Comores, de contribuer ainsi à l'aménagement des établissements de la télécommunication internationale des Comores, et de chercher enfin à assurer les moyens stables de la télécommunication internationale.

### 2. Organisme d'exécution

L'organisme d'exécution du Projet aux Comores est l'Office des Postes et Télécommunications.

### 3. Site de Construction

Le site prévu pour le présent Projet se trouve à Volovolo à Moroni et appartient au Gouvernement des Comores (Ci-après dénommé site de Projet).

L'endroit, la forme et la superficie du site de Projet sont mentionnés sur l'annexe - 2<sup>e</sup> <sup>ann.</sup>

### 4. Demande du Gouvernement des Comores

La Mission d'étude envoyée par le Gouvernement du Japon a pour tâche de transmettre au Gouvernement du Japon la demande; "Le Gouvernement du Japon fait les décisions nécessaires pour la mise en oeuvre du Projet et offre ensuite les équipements et les matériels (Annexe-12) exigés par le Gouvernement des Comores" dans le Cadre de la Coopération Financière Non-Remboursable.

.../...

f

M.S.

5. Confirmation du système de la Coopération Financière Non-Remboursable

Il est confirmé que le Gouvernement des Comores a suffisamment compris le fait que, en ce qui concerne le système de la Coopération financière Non-Remboursable du Japon expliqué par la Mission d'Etude, les entrepreneurs de consultation et de construction de la station terrienne qui se chargent de la mise en marche et de la gestion des travaux de construction de la station et l'établissement de la voie de communication initiale, sont les corps japonais.

6. Mesures à prendre de la part du Gouvernement des Comores.

Le Gouvernement des Comores prend les mesures nécessaires mentionnées sur l'annexe-3, sur la présupposition que le Gouvernement Japonais exécute le présent Projet dans le cadre de la Coopération Financière Non-Remboursable.

7. Personnel et mesures budgétaires

Le Gouvernement des Comores, dans le cas où le Projet serait exécuté dans le cadre de la Coopération Financière Non-Remboursable du Japon, assure le personnel technique et le budget pour l'opération et l'entretien de la station terrienne.

8. Demande du Gouvernement des Comores sur la coopération technique

La Mission d'étude envoyée par le gouvernement à la tâche de transmettre la demande de l'envoi d'un expert à long terme, dans le domaine de l'opération et l'entretien de la station terrienne et la demande d'accueil des stagiaires dans le cadre de la coopération technique relative au Projet.



M.P.

Ordonnées demandées par le Gouvernement des Comores

Installations de la station terrienne du type standard B INTELSAT

Articles	Nombre
(1) Equipement d'antenne	1 ensemble
(2) Transmetteur et Recepteur	1
(3) Equipement de "order wier"	1
(4) Equipement de CFDM	* 24 (circuits)
(5) Equipement d'alimentation électrique	1
(6) Equipement de Test et mesure avec spare parts	1

\* Capacité finale est décidée suite à l'analyse des résultats de la Mission.

Le Gouvernement comorien a insisté sur la nécessité de la capacité ci-dessus mentionnée.

*af*

*M.S.*

A N N E X E - 3

Mesures prises par le Gouvernement des Comores.

1. Arranger de manière que les installations intérieures de la station terrienne soient mises en place dans le bâtiment abritant les standards.
2. Négociations et formalités à l'égard des Organisations Internationales (ITU, INTELSAT) relatives à l'ouverture de la station terrienne, des autorités gouvernementales des pays étrangers concernés et des groupes étrangers de télécommunication
  - 1) Négociations et formalités sur la base du document INTELSAT "PROCEDURE GOVERNING APPLICATION, APPROVAL, VERIFICATION AND OPERATION OF EARTH STATIONS IN THE INTELSAT SYSTEM".
  - 2) Formalités sur l'établissement de la voie de communication internationale auprès du groupe français de télécommunication.
  - 3) Conformément aux règles relatives à la radiocommunication ITU établissement des données nécessaires pour la coordination avec les pays avoisinant.
3. Mesures prises à propos du raccordement de circuits entre les installations existantes et les équipements nouvellement installés dans la station terrienne (mesures requises pour la jonction sur l'M.D.F. existant dans le bâtiment.)
4. Aménagement du terrain prévu pour la la construction de l'antenne et du cadre facilitant l'alimentation en eau et l'évacuation des eaux usées.

.../...



5. Travaux de base pour l'antenne.
6. Mise à la disposition d'énergie électrique à l'usage des travaux nécessaires pour la construction de l'antenne, système d'alimentation en eau et d'évacuation des eaux usées, voie d'accès, et bâtiment du source d'énergie électrique pour le générateur diesel d'urgence et l'outillage qui empêche l'interruption du courant électrique.
7. Mise en place des installations de climatisation pour les installations de télécommunication par satellites qui sont installées dans le bâtiment existant.
8. Formalités à remplir aux Comores et nécessaires pour les travaux de construction.
9. Assurance du personnel et des moyens financiers nécessaires pour l'opération et l'entretien de la station terrienne après son achèvement.
10. Fourniture de l'énergie électrique requise pour les installation de la station terrienne.
11. Assurance des moyens de communication entre IOC et ITCH à l'occasion d'essai d'approbation INTELSAT.

*f*

*M.P.*



REPUBLIQUE FEDERALE ISLAMIQUE DES COMORES

MINISTRE DES AFFAIRES ETRANGERES  
DE LA COOPERATION ET DU COMMERCE  
EXTERIEUR

جمهورية القمر الاتحادية الاسلامية  
وزارة الخارجية و التعاون  
و التجارة الخارجية

Moroni, le 2 Mars 1989

N°...../MAECCE/S.O/IS

/1/ OTE

A l'attention de Monsieur Norio SEKI  
Chef de la Mission

J I G A

Je voudrais par la présente vous réaffirmer le souhait de Monsieur le Président de la République Fédérale Islamique des Comores, de voir le Gouvernement du Japon assurer le financement du socle devant accueillir l'antenne.

Je vous prie en conséquence d'annexer la présente note au procès-verbal de la réunion sur l'étude du plan de base que nous venons de signer.

Norio SEKI

Chef de la Mission

MOHAMMED CHAHER M/S MASSORDE

Secrétaire Général

7-77 4222 2 0410  
77777777... 67-  
(2-07) 777777. 77777777  
777777777777

お客様名		記入者 お名前			
調査年月日		場所			
現在のサービスについてのご感想					
サービスの程度 サービスの種別	非常によい	まあ良い	普通	あまり 良くない	非常に悪い
国際電話					
国際テレックス					
国際電報					
国内電話					
ご 意 見					
ご満足な点の 具体例					
ご不満な点の 具体例					
将来のご希望 (専用線等)					
OPTメモ欄					

カントリーデータ

<u>国名</u>	コモロ回教連邦共和国
<u>仏名</u>	Republique Federale Islamique des Comres
<u>独立年月日</u>	1975年7月6日
<u>国連加盟</u>	1975年11月
<u>国土</u>	グランド コモロ, アジョワン, モヘリの3島からなり 面積 約2,000平方キロメートル (日本の0.005倍)
<u>人口</u>	42万5千人 (1988年)
<u>首都</u>	モロニ市
<u>主要民族</u>	マダガスカル, インド, レユニオン, などの多種混合民族
<u>言語</u>	コモロ語, フランス語
<u>主な宗教</u>	イスラム教
<u>政体</u>	イスラム共和制
<u>元首</u>	アームド アブダラ大統領
<u>議会</u>	1院制
<u>GNP</u>	59,672百万コモロフラン = 213百万米ドル 1米ドル = 280コモロフラン換算
<u>主要生産物</u>	コーヒー, バニラ, 香水原料
<u>貿易</u>	輸出 6,408百万コモロフラン 輸入 15,210百万コモロフラン
<u>兵力</u>	陸・海・空 合計1,000人
<u>マスコミ</u>	テレビなし ラジオのみ 新聞は月間紙1紙
<u>日本との関係</u>	日本の在外公館なし 日本商社の事務所なし 日本人はJICA派遣の漁業専門家2名がアジョワン島に 滞在するのみ 日本円の交換はできない

TABLE OF THE ERLANG FORMULA

Table of the Erlang loss formula

(Erlang No. 1 formula, also called Erlang B formula)

Loss probabilities: 1%, 3%, 5%, 7%.

Let  $p$  = the loss probability  
 $y$  = the traffic offered (in Erlangs)  
 $n$  = the number of circuits

$$\text{Formula: } E_{1,n}(y) = p = \frac{\frac{y^n}{n!}}{1 + \frac{y}{1} + \frac{y^2}{2!} + \dots + \frac{y^n}{n!}}$$

$n$	$p = 1\%$	$p = 3\%$	$p = 5\%$	$p = 7\%$	$n$	$p = 1\%$	$p = 3\%$	$p = 5\%$	$p = 7\%$
1	0.01	0.03	0.05	0.08	51	38.80	42.89	45.53	47.72
2	0.15	0.28	0.38	0.47	52	39.70	43.85	46.53	48.76
3	0.46	0.72	0.90	1.06	53	40.60	44.81	47.53	49.79
4	0.87	1.26	1.53	1.75	54	41.50	45.78	48.54	50.83
5	1.36	1.88	2.22	2.50	55	42.41	46.74	49.54	51.86
6	1.91	2.54	2.96	3.30	56	43.31	47.70	50.54	52.90
7	2.50	3.25	3.74	4.14	57	44.22	48.67	51.55	53.94
8	3.13	3.99	4.54	5.00	58	45.13	49.63	52.55	54.98
9	3.78	4.75	5.37	5.88	59	46.04	50.60	53.56	56.02
10	4.46	5.53	6.22	6.78	60	46.95	51.57	54.57	57.06
11	5.16	6.33	7.08	7.69	61	47.86	52.54	55.57	58.10
12	5.88	7.14	7.95	8.61	62	48.77	53.51	56.58	59.14
13	6.61	7.97	8.84	9.54	63	49.69	54.48	57.59	60.18
14	7.35	8.80	9.73	10.48	64	50.60	55.45	58.60	61.22
15	8.11	9.65	10.63	11.43	65	51.52	56.42	59.61	62.27
16	8.88	10.51	11.54	12.39	66	52.44	57.39	60.62	63.31
17	9.65	11.37	12.46	13.35	67	53.35	58.37	61.63	64.35
18	10.44	12.24	13.39	14.32	68	54.27	59.34	62.64	65.40
19	11.23	13.11	14.31	15.29	69	55.19	60.32	63.65	66.44
20	12.03	14.00	15.25	16.27	70	56.11	61.29	64.67	67.49
21	12.84	14.89	16.19	17.25	71	57.03	62.27	65.68	68.53
22	13.65	15.78	17.13	18.24	72	57.96	63.24	66.69	69.58
23	14.47	16.68	18.08	19.23	73	58.88	64.22	67.71	70.62
24	15.29	17.58	19.03	20.22	74	59.80	65.20	68.72	71.67
25	16.13	18.48	19.99	21.21	75	60.73	66.18	69.74	72.72
26	16.96	19.39	20.94	22.21	76	61.65	67.16	70.75	73.77
27	17.80	20.31	21.90	23.21	77	62.58	68.14	71.77	74.81
28	18.64	21.22	22.87	24.22	78	63.51	69.12	72.79	75.86
29	19.49	22.14	23.83	25.22	79	64.43	70.10	73.80	76.91
30	20.34	23.06	24.80	26.23	80	65.36	71.08	74.82	77.96
31	21.19	23.99	25.77	27.24	81	66.29	72.06	75.84	79.01
32	22.05	24.91	26.75	28.25	82	67.22	73.04	76.86	80.06
33	22.91	25.84	27.72	29.26	83	68.15	74.02	77.87	81.11
34	23.77	26.78	28.70	30.28	84	69.08	75.01	78.89	82.16
35	24.64	27.71	29.68	31.29	85	70.02	75.99	79.91	83.21
36	25.51	28.65	30.66	32.31	86	70.95	76.97	80.93	84.26
37	26.38	29.59	31.64	33.33	87	71.88	77.96	81.95	85.31
38	27.25	30.53	32.62	34.35	88	72.81	78.94	82.97	86.36
39	28.13	31.47	33.61	35.37	89	73.75	79.93	83.99	87.41
40	29.01	32.41	34.60	36.40	90	74.68	80.91	85.01	88.46
41	29.89	33.36	35.58	37.42	91	75.62	81.90	86.04	89.52
42	30.77	34.30	36.57	38.45	92	76.56	82.89	87.06	90.57
43	31.66	35.25	37.57	39.47	93	77.49	83.87	88.08	91.62
44	32.54	36.20	38.56	40.50	94	78.43	84.86	89.10	92.67
45	33.43	37.16	39.55	41.53	95	79.37	85.85	90.12	93.73
46	34.32	38.11	40.54	42.56	96	80.31	86.84	91.15	94.78
47	35.22	39.06	41.54	43.59	97	81.24	87.83	92.17	95.83
48	36.11	40.02	42.54	44.62	98	82.18	88.82	93.19	96.89
49	37.00	40.98	43.53	45.65	99	83.12	89.80	94.22	97.94
50	37.90	41.93	44.53	46.69	100	84.06	90.79	95.24	98.99





JICA