

モーリシャス「通信施設拡張事業」

事業概要

- 借 入 人 : モーリシャス共和国政府
- 事業実施機関 : モーリシャス・テレコム ; Mauritius Telecom
(審査時点では、エネルギー国内通信省電気通信局 ;
The Telecommunications Department of the Ministry of
Energy and Internal Communications)
- 交換公文締結 : 1988 年 1 月
- 借款契約調印 : 1988 年 4 月
- 貸 付 完 了 : 1993 年 5 月
- 貸付承諾額 : 1,674 百万円
- 貸付実行額 : 1,422 百万円
- 調 達 条 件 : 一般アンタイト
- 貸 付 条 件 : 金利 3.75%
償還期間 30 年 (うち 10 年据置)

参 考

(1) 通貨単位 : モーリシャス共和国 ルピー (MRs)

(2) 為替レート : (IFS 年平均市場レート)

年	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	
レート	MRs/US\$	13.5	12.8	13.4	15.3	14.9	15.7	15.6	17.7	18.0	17.4	17.9
	円/US\$	168.5	144.6	128.2	138.0	144.8	134.7	126.7	111.2	102.2	94.1	108.8
	円/MRs	12.48	11.30	9.57	9.02	9.72	8.58	8.12	6.28	5.68	5.41	6.08
CPI (1990 = 100)	71	72	78	88	100	107	112	124	133	141	150	

(3) 審査時レート : US\$ 1 = Rs12.8 = ¥143 (Rs1.0 = ¥11.2)

(4) 会計年度 : 前年 7 月 1 日 ~ 報告年 6 月 30 日

(5) 略語

MTD The Telecommunications Department of the Ministry of Energy and Internal Communications (エネルギー国内通信省 電気通信局) 事業開始時期の実施機関。

MTS Mauritius Telecommunication Services Ltd. (1988 年 4 月設立)

MT Mauritius Telecom (1992 年 7 月に MTS が Overseas Telecommunications Services Co.Ltd.から国際通信事業を移管されるとともに名称を変更)

ITU International Telecommunication Union (国際電気通信連合)
国際専門機関

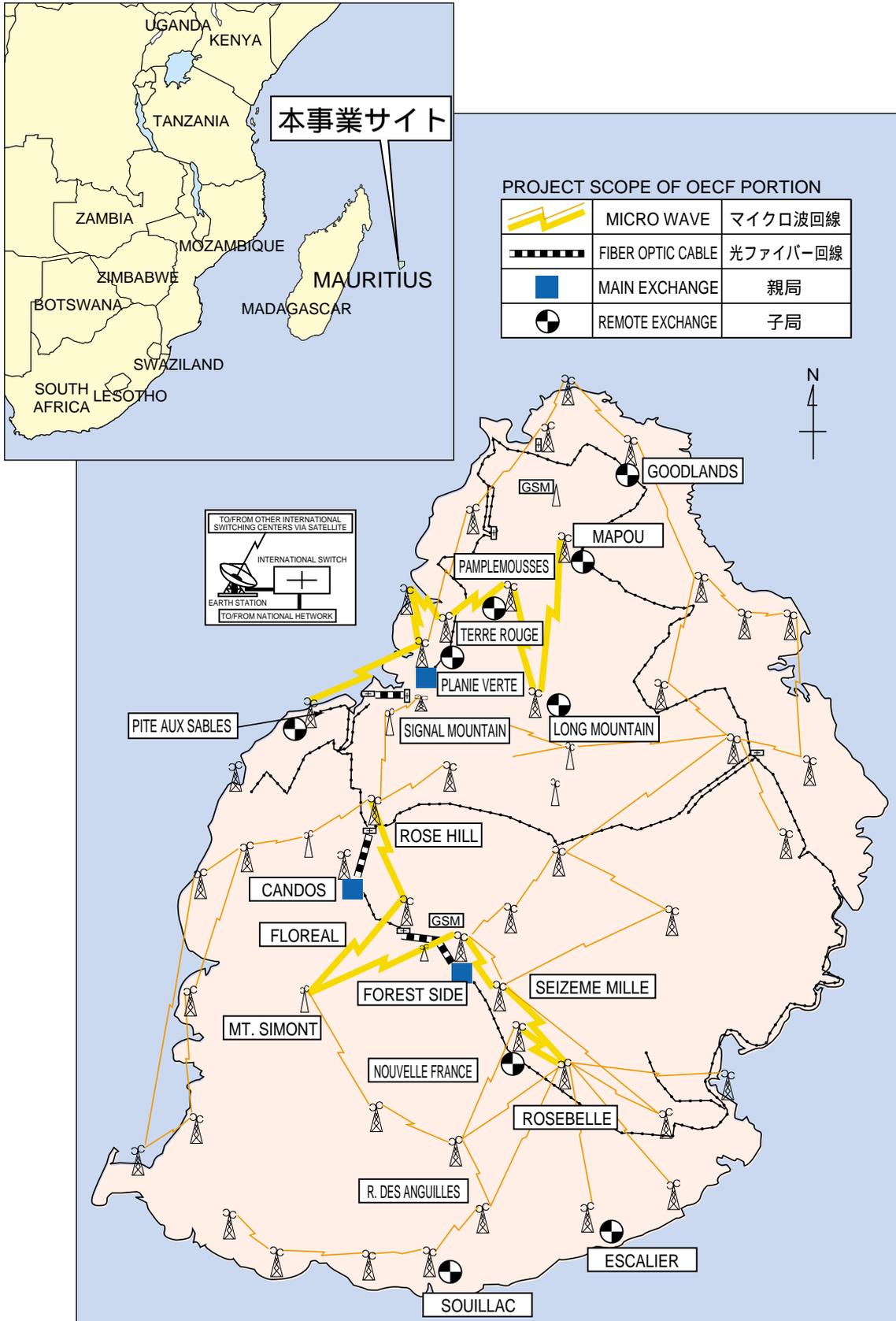
SADC Southern African Development Community (南部アフリカ開発共同体) 1992 年に SADCC (Southern African Development Coordination Conference、南部アフリカ開発調整会議) にて開催されたサミットにより Conference より Community へと変更された。現在の加盟国は、アンゴラ、ボツワナ、レソト、マラウイ、モザンビーク、スワジランド、タンザニア、ザンビア、ジンバブエ、ナミビア、南アフリカ、モーリシャス共和国の 12 ヶ国。

SAFE South Africa Far East (Submarine Cable Project)、南アフリカとマレーシアをモーリシャス共和国経由の海底ケーブル(光ファイバー)で結ぶ計画。

(6) 用語

親局	(Master Switching Unit : MSU) 加入者線を収用し、制御・課金機能を持った交換局。
子局	(Remote Switching Unit : RSU) 加入者線を収用するが、制御・課金機能は持っていない交換局。制御・課金機能は、全て親局の機能に委ねていることから、交換・伝送は MSU を介して行われる。
デジタル交換機	交換機にインストールされたソフトウェアにより、デジタル信号を交換接続する交換機。特徴として、機械式に比べ小さく、保守管理が容易で大容量を交換できる。
加入者ケーブル(回線)	交換局と各加入者宅を結ぶ通信用ケーブル。なお、加入者ケーブルは、銅線を用いる場合、2本の銅線を1対として使用するので、ケーブル延長は「対 km」で表示される。
光ファイバーケーブル	高純度のガラス繊維または、プラスチックを媒体として、長距離を伝送しても光信号の減衰が小さい、周波数帯域が広い、外部からの雑音妨害を受けにくい通信用ケーブル。
Mb/s	デジタル信号の伝送速度を示す単位(メガビット/秒)。
電話普及率	人口100人当りの加入者回線数。加入者回線数とは、主電話(Main Telephone)数、DEL(Direct Exchange Line)数と同義。
積滞数	電話架設待ちの申込者数(Waiting Applicants)。
積滞率	積滞数 / 加入者回線数。
交換機容量	交換機に接続できる加入者回線数。
ISDN	(Integrated Services Digital Network) サービス総合デジタル網。

事業地



1. 事業概要と主要計画 / 実績比較

1.1 事業概要と OECF 分

本事業は、モーリシャス共和国の最大の島であるモーリシャス島全土における逼迫した通信需要に対応し、さらに、通信品質を改善することを目的として、同国にとって初めてのデジタル通信設備となるデジタル交換機（30,000回線）の設置、光ファイバーシステム（4区間）、デジタルマイクロシステム（13区間）および加入者ケーブルの建設を行うものである。

なお、OECF 借款対象は、交換機および伝送設備の調達・据付けと、機器運用を目的としたトレーニングにかかわる外貨分全額である。

1.2 本事業の背景

モーリシャス共和国は、インド洋西部のマダガスカルのさらに東方約 800km に位置する人口約 116 万人（1998 年）、面積が約 2,040km² の島国である¹。同国は、1980 年代から工業・観光の振興および繊維製品を主体とする輸出加工品により経済の発展を目指した。GDP 成長率は、1985 年、86 年と続けて約 7% の高成長を記録し、貿易収支も 1986 年には黒字に転じている。

表 1-1 国家開発計画と目標

国家開発計画	計画対象年	目標
第1次	1971～1975	雇用の増大
第2次	1975～1980	雇用の増大
第3次	1980～1982	生産性の向上
第4次	1984～1986	生産性の向上
第5次	1988～1990	経済成長の持続
第6次	1992～1994	経済成長の持続 輸出の増大

（出所）： National Development Plan 1988-1990, 1992-1994,
Ministry of Economic Planning and Development

（注）： 第5次国家開発計画施工時期は、本事業の計画および実施時期に相当する。

第5次国家開発計画では、工業化と観光業の拡充とがあいまって、国内および国際通信の需要増大が予測され、通信設備の拡充が急務であると認識されていたことから、国内通信設備の開発目標が個別に設定されていた。このように、国家の目標が明確に本事業の実

¹ 国の中心となっているモーリシャス島（国内で最大の島）の面積は約 1,865km² とほぼ東京都と同じ面積である。

施を掲げていたことが確認できる。

第5次国家開発計画における通信セクターの目標

本事業による新規の30,000回線およびデジタル通信ネットワークの設置

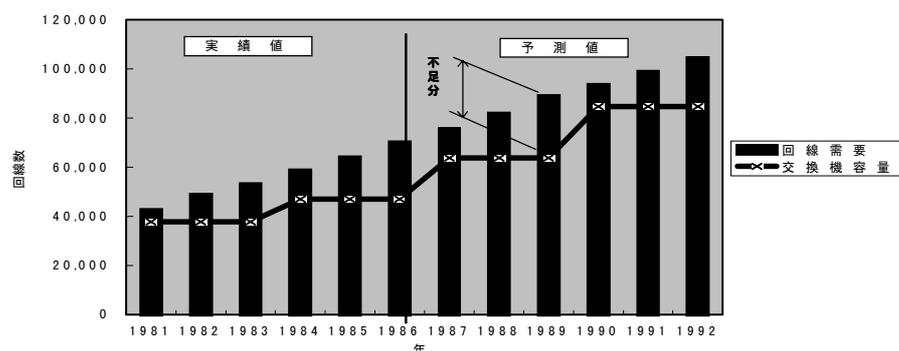
新規交換機の導入による既設交換機の移設

民間企業による移動通信設備の設置、所有および運営

1.2.1 モーリシャス共和国の電気通信と本事業の必要性

モーリシャス共和国における電話普及率は、約4.1(1986年)であり、同国の1人当たりGNP(US\$1,090、1984年)とほぼ同等程度のトルコ(電話普及率7.1)コロンビア(同6.6)と比較しても低い状況にあった。1986年における国内通信施設としては、交換局30局、交換機容量は45,050回線が整備されていたが、交換機の約半数は旧式の機械式であった。また1980年以降は、年率平均約11%で交換機容量を増設していたにもかかわらず、需要の増加への対応が遅れ、1986年の積滞数が26,562に達していた。同積滞は1987年5月に完成した22,500回線の交換機設備により若干軽減されたものの、その後の需要増加の見込(年率6.9%)に比し、依然として回線数は不足するものと考えられた(本事業の完成後においても、約8,800回線が不足すると見込まれていた)。また、設備の老朽化による通信網の信頼性の低下などの問題も生じていた。

図1-1 審査時の需要供給予測



(出所)：審査時資料

1.3 事業の経緯

- 1987年 3月 モーリシャス共和国政府が日本政府に本事業を円借款として正式に要請
(交換機、伝送設備、加入者ケーブルを円借款対象とする)
- 6月 OECF 審査ミッション派遣
- 12月 日本政府がモーリシャス共和国政府から円高傾向を理由として、円借款対象範囲を交換機と伝送設備部分に限定し、事前通報時の借款額を減額したいとの要請を受領(なお、事前通報時に円借款の対象とされていた加入者ケーブルなどについてはモーリシャス政府の自己資金にて実施されることになった)
- 1988年 1月 交換公文締結
円借款額を事前通報額の60%(16.74億円)とすることで両国政府が合意
- 4月 借款契約調印(1987年12月の要請内容)
実施機関が日本企業と事業契約を締結
- 5月 OECF が事業契約に同意
- 7月 Mauritius Telecommunication Services Ltd.の設立と本事業の移管
- 1991年 11月 設置機器の運用開始
- 1993年 5月 貸付完了

1.4 主要計画・実績比較

1.4.1 事業範囲

設備内容		計画		実績		差異
1) デジタル交換機	新設	4 局	22,000 回線	4 局	22,000 回線	差異なし
	更改	8 局	8,000 回線	8 局	8,000 回線	
	合計	12 局	30,000 回線	12 局	30,000 回線	
	撤去	3 局	7,050 回線	3 局	7,050 回線	
2) 伝送設備						
光ファイバー	新設	2 区間	140 Mb/s	2 区間	140 Mb/s	差異なし
	新設	2 区間	34 Mb/s	2 区間	140 Mb/s	容量の増加
マイクロ回線	新設	10 区間	140 Mb/s	10 区間	140 Mb/s	対象区間の変更
	移設(増設)	3 区間	34 Mb/s	1 区間	140 Mb/s	2区間削除、1区間容量増加
3) 加入者ケーブル						
1次ケーブル			86,766 対km		86,766 対km	差異なし
2次ケーブル			5,166 対km		5,166 対km	差異なし

1.4.2 工期

	1987		1988		1989		1990		1991		1992	
	審査ミッション派遣											
	E/N締結(1月)		L/A調印(4月)									
1) 入札	5	7										
入札評価	8		12									
契約交渉、契約			4月	契約								
2) 交換機												
設計・製造・輸送			5		4							
据付・試験			5		3				11月	運用開始	10	
3) 伝送設備												10
設計・製造・輸送			5		4							
据付・試験			5		4			12月	運用開始	12		11月
4) 加入者ケーブル												10
設計・製造・輸送			5		FOB 1		FOB 2		FOB 3	1		
据付・試験			5							1		
5) 局舎建設					1							1
					4			4				
					4					5		

 : 当初計画
 : 実績

1.4.3 事業費

	(百万円)	(百万Rs.)	(百万円)	(百万Rs.)	(百万円)	(百万Rs.)	(百万円)	(百万Rs.)
交換機	1,276.6	6.2						
伝送設備	732.5	0.0	1,466.0	6.0	1,422.3	6.0	-43.7	0.0
局舎	0.0	26.5	0.0	27.0	0.0	88.3	0.0	61.3
加入者ケーブル	655.9	147.0	852.0	147.0	806.7	3.0	-45.3	-144.0
トレーニング	124.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
予備費	0.0	9.0	208.0	9.0	0.0	0.0	-208.0	-9.0
小計	2,789.6	188.7	2,526.0	189.0	2,229.0	97.3	-297.0	-91.7
円借款額(百万円)	2,789.6	0.0	1,674.0	0.0	1,422.3	0.0	-251.7	0.0
合計(百万円)	4,902.9		4,642.8		3,075.5		-1,567.3	

注: 審査時(A)は、1987年8月の日本政府事前通報時点(入札締切後)

L/A締結時(B)および実績(C)ではトレーニング費用は機器価格に含まれる

斜線部分は円借款対象の事業範囲

交換レート 計画時: US\$1 = Rs.12.8 = ¥143 Rs.1 = ¥11.2
 実績: US\$1 = Rs.15.31 = ¥133.94 Rs.1 = ¥8.7

	L/A締結時		実績		
	外貨 (百万円)	内貨 (百万Rs.)	外貨合計 (百万円)	外貨OECF分 (百万円)	内貨 (百万Rs.)
1988	1,581.0	45.0	290.7	129.0	-
1989	440.0	94.0	1,032.7	877.3	1.0
1990	505.0	50.0	327.6	40.5	52.6
1991	-	-	254.2	259.2	30.6
1992	-	-	211.2	27.8	8.4
1993	-	-	102.6	88.5	4.7
合計	2,526.0	189.0	2,219.0	1,422.3	97.3

交換レート 計画時: US\$1 = Rs.12.8 = ¥143 Rs.1 = ¥11.2
 実績: US\$1 = Rs.12.8 = ¥133.94 Rs.1 = ¥8.7

2. 分析と評価

2.1 事業実施にかかわる評価

2.1.1 事業範囲

1) デジタル交換機

当初計画の 30,000 回線の整備と 7,050 回線の撤去は、ほぼ変更なく実施された。

ただし、実施中に Port Louis I 交換局が Plaine Verte 交換局（旧 Port Louis III 交換局が名称を変更）に統合されたことから、Port Louis I 交換局に設置される予定の 6,000 回線は、Plaine Verte 交換局の設置回線数に加算された。したがって、Plaine Verte 交換局の回線数は、当初計画の 6,000 回線に対して、実績が 12,000 回線となった。

この変更は、当初計画において、Port Louis III 交換局（親局）の子局として Port Louis I 交換局を位置づけていたが、両局間の伝送設備で障害が発生した場合、影響が多いため、これを回避する目的で実施された。変更前後において、両交換局とも同じ交換区域を対象としていることから、本変更について問題はないと判断される。

2) 光ファイバー伝送設備

当初計画で想定されていた 4 区間のうち、2 区間については容量が 34Mb/s から 140Mb/s に増加され、実績としては 4 区間とも伝送容量が 140Mb/s で完工した。なお、4 区間とも設置ルートは、変更されていない。

伝送容量の増加は、当初計画策定時点において作成中であったマスタープランが完成した結果、Port Louis IV（旧 Port Louis II） - ITSC（旧 OTS）²、Rose Hill 4（旧 Rose Hill 2） - Candos（旧 Quatre Bornes）間の通信需要が増加すると予測したことにあわせた変更であり、全体ネットワークの運用上、必要なものであったと判断される。

3) マイクロ回線伝送設備

当初計画における設置ルートには、OECF による審査後、機器の調達・据付契約（以下、「調達契約」とする）締結時に 1 回、その後、調達契約の履行段階で 2 回の変更が加えられて完工した。本事業と並行して改良されていた全国ネットワークの構成に本事業の内容を適合させる必要があったことから、これら 3 回の変更はやむを得なかったと判断される。詳細な変更内容については、以下に記述するとおりであり、OECF はこれらに対してそれぞれ、1988 年 5 月、1989 年 3 月、1991 年 9 月に同意している。

² International Telecommunication Switching Center（旧 OTS：Overseas Telecommunications Service）

(1) 第1回目の変更

まず、第1回目(1988年5月)は、下図に示すルートが変更された。これは、本事業によって実施された詳細設計の結果、Mapou - Pamplemousses 間において、予定していた鉄塔高が飛行場周辺の建築物高さ規制によって制限されることが明らかとなり、この規制に適合させると、マイクロ波の見通しが得られないことに対応したものである。また、Long Mountain - Terre Rouge 間は、上記の変更に伴うものである。

図 2-1 第1回目のルート変更

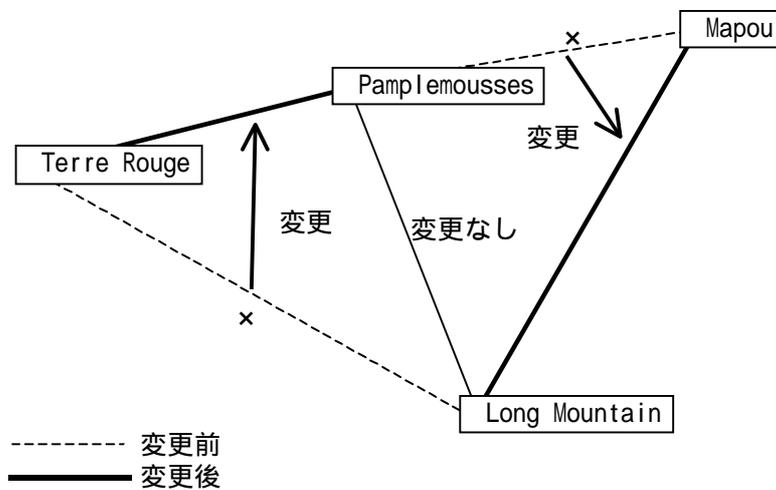
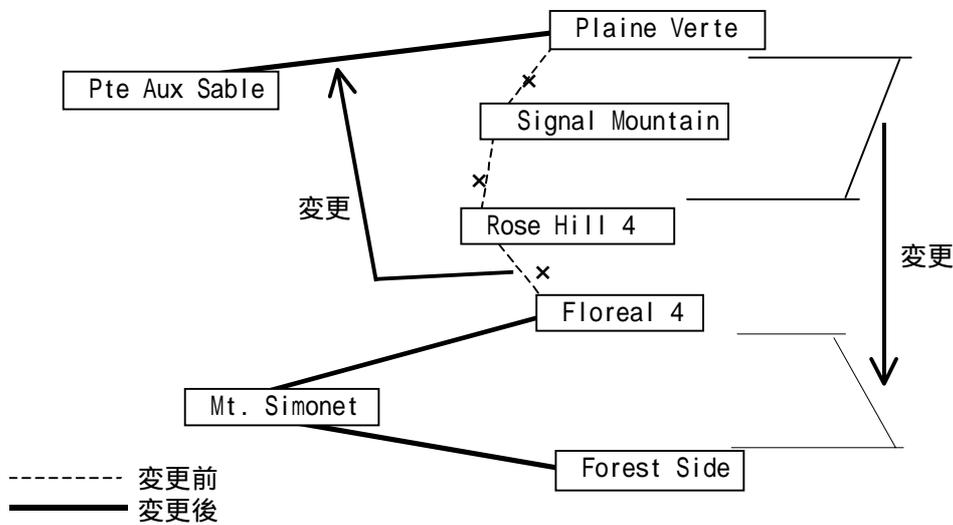


図 2-3 第 3 回目のルート変更



(4) 現状

上記の 3 回の変更を経て事業が完了した後、Floreal - Mt. Simonet - Forest Side 間の伝送において通信エラーが頻繁に発生していたことから、1993 年 9 月に MT の要請により、コントラクターは調査を実施した。現地の状態としては、Floreal および Forest Side は平坦な市街地に伝送用鉄塔が建設され、Mt. Simonet は山頂にパッシブリピーター（反射板）が設置されていた。調査結果では、Floreal および Forest Side の送受信機器は正常に作動しているが、マルチパスの影響がエラー発生の原因であると結論づけている。本件の場合のマルチパスとは、本来の Mt. Simonet のパッシブリピーターで反射されて直接受信機に入る電波に対し、ルート上の山肌などで散乱され、別な経路を通過して受信機に到着する電波の影響がかなり強く、受信機において合成された入力電波の波形が元の電波の波形に対し大きく乱れたことである。

この区間におけるマルチパスの問題は、MT が十分な事前調査を実施していれば、回避できた可能性もあると判断される。また、OECF は、MT に対して変更を承認する際、今回のような問題が発生しうる可能性を提示し、より詳細な検討を促すこともありえたのではないかとと思われる。

対応策として、既述の調査報告書においてコントラクターは MT に対して、Mt. Simonet にアクティブリピーター（増幅器付反射板）を設置するか、伝送ルートの変更を提案した。その 5 ヶ月後の 1994 年 3 月にサイクロンが発生し、別事業で設置されていた Signal Mountain（上図参照）のパッシブリピーターが損傷を受けたため、MT は独自に Mt. Simonet のパッシブリピーターを Signal Mountain に移設して回線を復旧した。また MT は、不要となった Floreal および Forest Side の送受信機器については、1998 年 10 月に

R.Des Anguilles - Souillac 間に移設して運用を開始している。したがって、本事業によって設置された Floreal - Mt. Simonet - Forest Side 間のマイクロ回線伝送設備は、1998 年時点で全て他の区間に移設され、活用されていることになる。

4) 交換局舎と加入者ケーブル

交換局舎と加入者ケーブルについては、ほぼ当初計画どおりの事業範囲で完工しており、特段の問題は認められない。

2.1.2 工期

当初計画における 1988 年 5 月の機器据付工事の着工、1990 年 11 月の運用開始に対して、実績では、計画どおり 1988 年 5 月に据付工事を着工したものの、運用開始は 12 ヶ月遅れの 1991 年 11 月となった。このように、全体工期が遅延した主な理由として、交換局舎の建設工事が遅延したことがあげられる。

本事業のように、機器調達型の事業において、機器を設置する建屋工事の進捗が全体工程に強く影響することは明白なことから、実施機関は、事業進捗管理をより慎重に行なうべきであったと考えられる。以下、調達項目別に工期を分析評価する。

1) 交換機

交換機的设计・製造・輸送は、ほぼ計画どおり実施された。しかし、これらの機器を据え付ける局舎建設工事の遅延に影響され、交換機器の据え付け開始も約 15 ヶ月遅延した。その後、機器の引渡試験は 1991 年 7 月から開始され、同年 11 月に完了し、機器の運用開始（O/M アシストの開始）は、当初計画と比して 12 ヶ月の遅延となった。

2) 伝送設備

伝送設備的设计・製造・輸送も、ほぼ計画どおり実施された。伝送用鉄塔のうち、交換局舎の屋上に建設されたものについては、建屋建設の遅延が要因となって着工が遅れたものの、交換局舎とは独立して建てられる独立形式の鉄塔については、当初計画よりも 3 ヶ月早く着工された。しかし、最終的な伝送機器の引渡試験については交換機とあわせて 1991 年 7 月から開始され、同年 11 月に完了された。したがって、機器の運用開始（O/M アシストの開始）は、当初計画と比して 22 ヶ月の遅延となった。

3) 加入者ケーブル

加入者ケーブルの設計・製造・輸送は、ほぼ計画どおり実行された。しかし、これらのケーブルが据え付けられる交換局舎工事の遅延に影響され、ケーブルの敷設開始も7ヶ月遅延した。その後の引渡試験については、他の機器とあわせて1991年7月に開始された。なお、加入者ケーブルの運用は、同年11月から順次開始されている。

4) 交換局舎

交換局舎は、既述のとおり、全体工期の遅延要因となった。局舎建設工事はローカルコントラクターが請負っていたが、実施機関によると、遅延の主な理由は、1990年のモーリシャス共和国国内における建設ラッシュによる資機材不足が影響したとのことである（ちなみに、GDPベースで1990年における建設部門の前年比増加率は12.5%であった）。

2.1.3 事業費

1) 総事業費

以下、本報告書では、借款契約調印時の事業費を当初計画として、実績との比較分析を行なう。なお、本事業にかかわる外貨分のうち交換機、伝送設備分は円借款、その他のケーブルなどにかかわる外貨分および内貨コストの全額はモーリシャス共和国政府の自己資金で賄われた。

総事業費についてみると、当初計画の4,642.8百万円に対して、実績は3,075.5百万円と約34%のコストアンダーランが発生した。ただし、当初計画では予備費を308.8百万円（外貨分208百万円と内貨分9百万ルピー）計上しておりこれを除いた実質事業費は約29%のコストアンダーランとなった。総事業費が計画を下回った要因は、ほとんどが内貨分にあり、外貨分はほぼ計画どおりの実績であったといえる。

2) 外貨分

実施機関であるMTは、機器の調達および据付にかかわる契約を全てUSドルで交わっていたことから、ここでは、USドルベースで検討する。

円借款と自己資金を合わせた外貨分については、当初計画の17.664百万ドル（2,526百万円、為替レートUS\$1=¥143.00）に対し、実績は16.642百万ドル（2,229百万円、為替レートUS\$1=¥133.94）と若干のコストアンダーラン（約-5.8%）となった。ただし、総事業費で既述したように、実際には当初計画で予備費1.455百万ドル（208百万円、US\$1=¥143.00）が見込まれていたことから、この分を差し引くと、当初計画は16.210百万ドル

となり、実績はほぼ計画どおり（約 +2.7%）の実績となった。

また、円借款の対象となった事業費に限ってみても、見かけ上の事業費（円ベース）は減少しているが（1,674.0 百万円 1,422.3 百万円）、US ドルベースでは当初計画の \$10,253,064.30 に対し、実績は \$10,503,118.45（両費用ともチャージを除く）とほぼ計画どおり（+2.4%）となった。増加した費用は、「2.1.1 事業範囲」で既述した内容の変更に伴う増加分であり、妥当な増加分と判断される。

3) 内貨分

内貨分は、当初計画の 189.0 百万ルピーに対して、実績は 97.3 百万ルピーとなった（約 49%のアンダーラン）。項目別にみると、交換局舎が当初計画の 27.0 百万ルピーに対して、実績は 88.3 百万ルピーと増額している。一方、加入者ケーブルにかかわる費用は、当初計画の 147.0 百万ルピーに対し、実績が 3.0 百万ルピーと減額している。実績値は、ケーブルの輸入に対する税金等の諸費用のみで、当初計画で見積もられていた据付費用は含まれていないと考えられるが、実施機関から差異に関する明確な理由は提供されなかった。

2.1.4 実施体制

1) 実施機関

本事業の実施機関は当初、エネルギー国内通信省電気通信局（The Telecommunications Department of the Ministry of Energy and Internal Communications : MTD）であった。その後、1988 年 4 月に同局はモーリシャス テレコム サービス（Mauritius Telecommunication Services Ltd.、以下 MTS と記す）として民営化（会社組織化）され、同年 7 月に本事業を含む資産・負債が MTS に移管された。さらに、1992 年 7 月には、MTS に従来 Overseas Telecommunications Service Co. Ltd. (OTS)が実施していた国際通信事業が移管されるとともに、MTS の名称がモーリシャス テレコム（Mauritius Telecom : MT）に変更された。

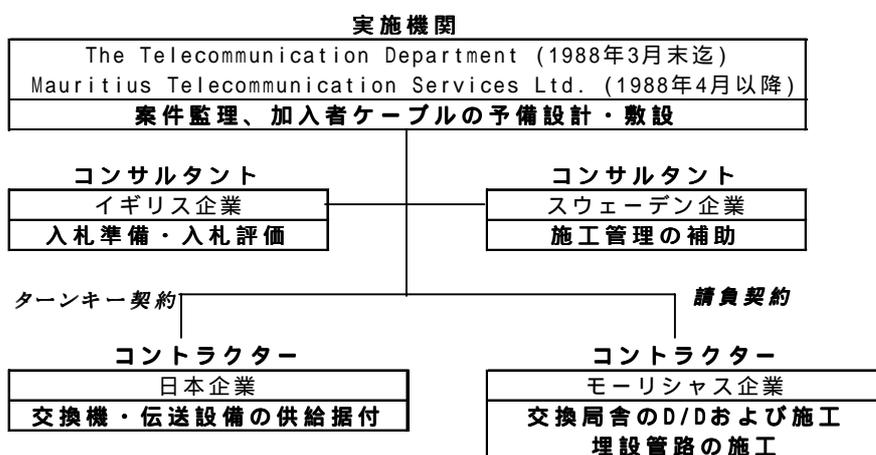
モーリシャス共和国政府は、OECF に対して上記実施機関の変更申請を実際の変更（1988 年 4 月）から約 11 ヶ月の遅れの 1989 年 3 月に提出した（本事業にかかる借款契約上の借入人はモーリシャス政府のまま変更なし）。OECF は、MTS から変更についての報告が遅れたことについて、本事業がモーリシャス共和国にとって初めての円借款であったことから不慣れ点があったことを考慮の上、事後的に、これに同意している。

今後は、円借款を初めて受け入れる国や実施機関（特に非年次国や OECF 事務所が配置されていない国）に対しては、円借款の制度、手続きなど（新規手続きのみならず、変更手続きも含め）について適宜、先方の理解の徹底を図っていくより一層の工夫が求められる。

事業の実施面においては、MTD の Planning and Development Switching and Transmission 部が交換機と伝送設備の調達据付工事（ターンキー）と交換局舎の建設工事を監理した。また、同 Planning and Development External Plant 部は、加入者ケーブルにかかわる同程度の規模の工事を実施した経験があることから、本事業においても加入者ケーブルの予備設計、調達および敷設工事を直接担当した。

実施機関が MTS に変更されたあとは、上級管理職 6 名、中級管理職 16 名、技術者 30 名、技術工 90 名、その他 800 名の合計 942 名と変更前とほぼ同等の職員数を有していた。組織構成についても変更前と同等で、本事業についてはプロジェクト実施マネージャーのもと、5 名の専属技術者が中心となって実施された。

図 2-4 事業実施体制



2) コンサルタント

本事業にかかわるコンサルタントは、MTS の自己資金で雇用された。入札書類の作成と入札評価では英国企業が、施工管理ではスウェーデン企業が雇用され、実施機関の業務を補助しており、両コンサルタントのパフォーマンスについて、特段の問題は報告されていない。

3) コントラクター

本事業のコントラクターとして、借款対象である機器の調達・据付については事前資格審査付の国際競争入札のもとで日本企業が受注し、MT の自己資金対象である交換局舎お

よび埋設管路については現地企業が受注した。

交換機・伝送設備の調達・据付をターンキー契約で実施した日本企業については、再三の事業範囲変更にもかかわらず、滞りなく工事を実施したことが評価される。また、機器を納入したマニファクチャラーによって、MT の職員に運用維持管理トレーニングが実施された（日本およびモーリシャス共和国内）。本トレーニングを受講したスタッフ合計 6 名のうち、5 名（1 名は転職）は現在も受講内容にかかわる部署（機器）を担当していることから、トレーニングの効果が発現し、現在は十分な経験を積んでいるものと考えられる。本事後評価で受講した 5 名のスタッフに直接インタビューしたところ、本事業で実施されたトレーニングは適切な機器の運用に不可欠であったと述べ、実施されたトレーニングを評価している。

一方、ローカルコントラクターが受注した交換局舎の建設工事に遅延が発生したが、「2.1.2 工期」で既述したとおり、これは主に当時の建設ラッシュに起因したものであるため、やむを得ないと判断される。

2.2 運営・維持管理にかかわる評価

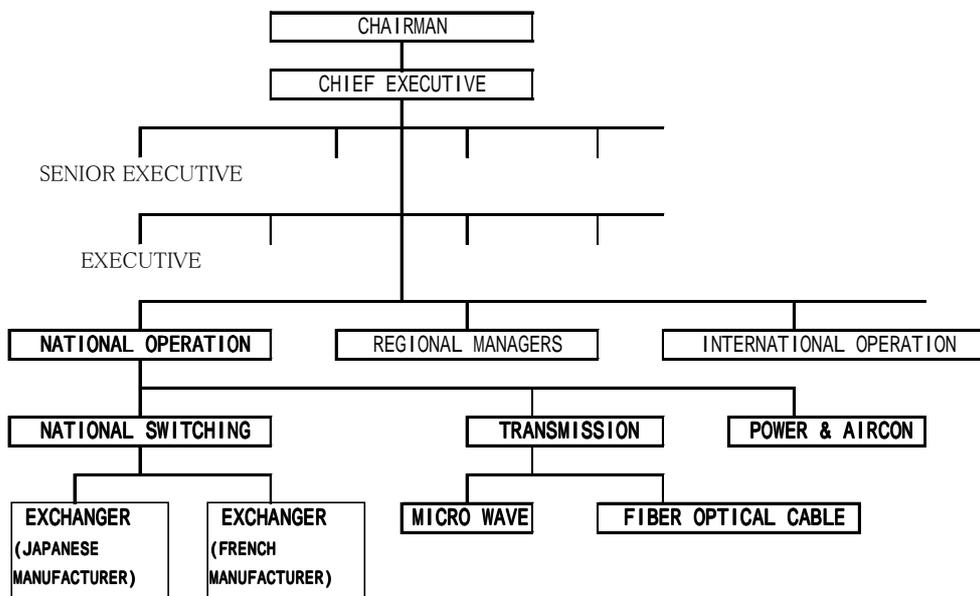
2.2.1 運営維持管理体制

1) 組織体制

現在の国内通信ネットワークは、9 親局と 54 子局によって構成され、2 レベルからなる階層構造（2 階位網）をとっている。

本事業の運営維持管理は MT によって実施されている。以下に運営維持管理にかかわる部署の配置を示す。なお、MT では国内通信施設と国際通信施設を別々に運営維持管理する体制をとっている。

図 2-5 MT の運営維持管理組織



（出所）： Mauritius Telecom

MT の運営維持管理を担当する部署は、交換機、伝送設備、電力・空調設備の 3 部門に分けられて構成されている。それぞれの部ではモーリシアス島を North Region, Central Region, South Region の 3 地域に分割し、さらに、設備のマニュファクチャラー別に運営維持管理の担当を配置している。

交換機については、主要な交換局に日本企業系とフランス企業系の機種別専属スタッフが配置されている。伝送設備については、マイクロ波回線と光ファイバー回線について、それぞれ維持管理の担当部署が設けられている。また、交換局の電力・空調設備は、交換機の安定した作動に不可欠な設備であり、独立した部署が設けられ維持管理にあっている。

2) 顧客苦情処理システム

前述したとおり、交換局が日本企業系とフランス企業系の機器に大別されていることから、顧客苦情処理もマニファクチャラー別に整備されている。ここでは、本事業で設置された機器にかかわる顧客苦情処理システムについて概説する。

MT は、3 地域にそれぞれ、IMCC (Installation and Maintenance Control Center) を設置し³、顧客情報と合わせて、加入者回線に関する顧客からの苦情などをコンピューターで管理している。

具体的に電話やファックスなどに故障が発生した場合、利用者は 92 番をダイヤルして、各地域毎の IMCC に故障状況を報告する。IMCC のオペレーターで対応可能な操作ミスなどの初歩的な要因によるものについては、その場で対処法を指示することによって解決するが、通信機器や加入者回線の故障については、IMCC の端末で故障状況を確認したうえで、修理依頼が OSP Section (Outside Plant Section)へ発出される。これを受けて、OSP は故障原因の特定、修理を維持管理スタッフに依頼する。故障原因が取り除かれたら、維持管理スタッフは、IMCC に修理完了レポートを提出して作業が完了する。

3) 加入者回線用監視制御システム

各交換局では回線故障の早期発見を目的に、毎日、交換機の稼動状態が比較的低い早朝に、コンピューターが全ての回線を自動監視するシステムを活用している。交換機は、自動監視中に何らかの異常を確認したら、自動的にその回線をロックアウト（開放）し、ロックアウト・レポート（List of Lockout Subscriber）を出力する。交換局のスタッフは、すぐさま異常箇所を調査するとともに、ロックアウト・レポートを IMCC に転送する。

現在は、本事業で建設された Plane Verte 親局（主交換局）の監視制御システムが供用されてから既に 10 年近く経過しているため、新しいシステムの導入を計画している。このシステムが完成すると Plane Verte 交換局内に Operation and Maintenance Center (OMC)が設置されることとなり、OMC から他の親局（主交換局）の交換機を遠隔操作し、障害発生の状況と回復処理を実行できる予定である。

4) 人材開発およびトレーニング

通信産業においては、特に技術革新がめざましいことから、導入された設備を効率的に

³ 3 地域における IMCC はそれぞれ、Plaine Verte (North), Forest Side (South), Candos (Center)の交換局に配置されている。

運用するには、職員が十分な技術を備えていることが重要である。MT では、職員の担当している設備ごとに国内および海外でのトレーニングコースを設定しており⁴、1991 から 97 年まで延べ 323 人が受講している。JICA においても 1994、95、97 年に、MT からそれぞれ 1 名の研修生を約 1.5 ヶ月間受け入れ、デジタル通信技術の研修を実施している。

5) コンピューター2000年問題への取り組み

コンピューターシステムにおいては、日付が下 2 桁によって認識されているために、日付の誤認とシステムの混乱が 2000 年以降に生じるおそれがあることに関するいわゆる「コンピューター2000年」問題（以下「Y2K 問題」という）は、コンピューターを利用している世界中の組織の活動に重大な影響を与えられている。特に、MT のような情報通信関連企業はコンピューターへの依存度が高く、慎重な取り組みが要求されるであろう。

MT は、British Standards Institute (BSI) の提言⁵にしたがって、1997 年に Y2K 問題対応用のプロジェクトチーム結成し、全システムのインベントリを作成して具体的な作業を開始した。プロジェクトチームは、専属の役員 1 名のもと、計画部、財務部、IT (Information Technology) 部からの 6 名で構成されている。MT によると、本事業で設置されたシステムについては、マニファクチャラーの指導により軽微な作業でシステムの修正⁶が完了し、MT が保有する他のマニファクチャラーの設備に先駆けて 1997 年 9 月から実際の運用状況を確認するためのトライアルを開始したとのことである。

また、モーリシャス共和国では情報通信産業の振興を目的とした National Computer Board (NCB)⁷が政府機関および民間企業への注意喚起を促し、質問に答えるなど一元的に Y2K 問題に取り組んでいる。NCB 内には Y2K タスクフォース (Y2K Task Force)、さらにその下には対象セクター別に作業部会 (Work groups) が設置されている。前述した MT の Y2K 問題専属役員は、公共インフラ作業部会の代表として、タスクフォースのメンバーに入っている。

既述したように、MT は自社内部においては、早い時期から Y2K 問題に取り組み、マニファクチャラーとも協議して対策を講じており、既に本事業で設置された機器にかかわ

⁴ 国内でのトレーニングは、MT トレーニングスクール、海外では、主にアメリカ、イギリス、フランス、スウェーデン、オーストラリア、シンガポールなどの通信事業者およびメーカーにて実施されている。

⁵ 1997 年 1 月に British Standard Institution DISC は、Y2K 問題について対策方針の提言を一般公開する形で作成した。当初、British Standard として作成することも検討されたが、国家基準として制定するには期間を要することから、Published Document として発行された。

⁶ 最も作業を要したのは、料金徴収システムのプリントアウト表示年を 2 桁から 4 桁に変更することであったと報告された（システムの認識は、当初から 4 桁であったとのこと）。

⁷ Ministry of Telecommunication and Technology の下、1988 年に制定された NCB Act 43 によって設立。

るシステムについての確認を済ませ、国全体での問題解決にも貢献していることは評価される。ただし、MT 内における他システム（借款外）についてのトライアル試験は 1999 年 2 月に完了する予定であり、現時点ではネットワーク全体として対策が完了したとはいえない。さらに、銀行、郵便局などから転送される料金徴収票や他国の通信事業者から転送される国際電話にかかわる料金票など MT 外部から内部のシステムに読み込まれるデータについては、必ずしも対策が完了しているとは言えないことから、引き続き関係機関と協調して Y2K 問題へ対応していくことが望まれる。

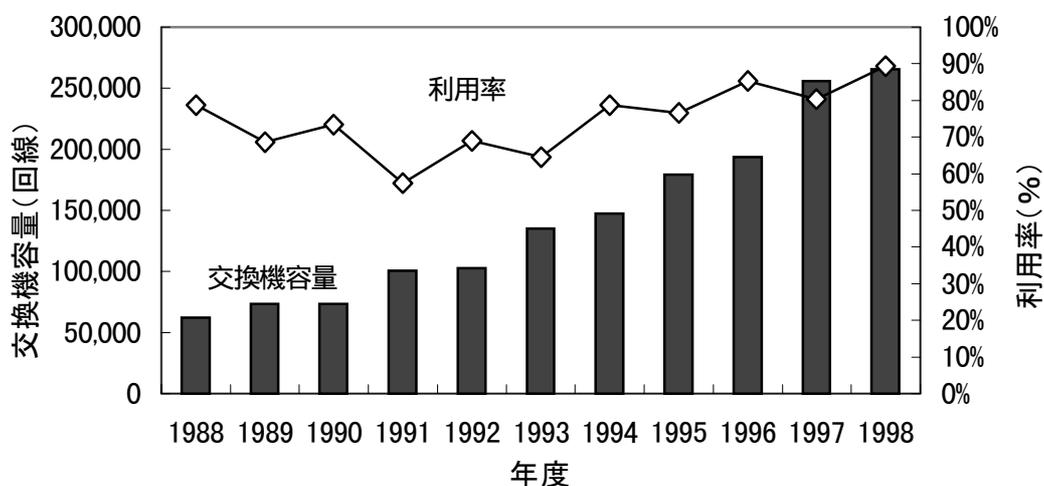
2.2.2 運営維持管状況

1) 交換機の拡充と利用率

通信設備は、ネットワークとして機能していることから、本事業で整備された設備を個別にとりあげて評価することは困難であり、かつ、ネットワークの性質上、全体としての運用状況が重要である。したがって、ここでは、MT の通信ネットワーク全体についての運用維持管理を概観する。

1990 年度における交換機容量 73,500 回線は、本事業および、その後、MT の継続的な通信施設の拡充努力によって、1998 年度には 265,294 回線まで増加している。このように交換機容量が増大している状況のもと、交換機の利用率（加入者回線数 / 交換機容量）の平均は約 74.7%（1988～98 年）であることから、本事業で設置された交換機を含め、全ての交換機は十分に運用されていると判断される。

図 2-6 交換機容量と利用率の推移



(出所) : Mauritius Telecom 資料より作成

こうした効率的な機器の運用は、日常のマニファクチャラーとのコミュニケーションによって支えられているものと考えられる。MT では、交換機の基本的な修理は実施しているが、制御システムにかかわるソフトウェアや電子機器などで故障が発生し、MT 内で対応が困難な場合には、マニファクチャラーと直接相談し、必要があれば修理を依頼する体制をとっている。また、本事業分についていえば、こうした相談に対し、日本企業ならではの肌目細かなアフターサービスが、事業完了後 10 年近く経っている現在でも提供され続けていることは、MT によって評価されている。

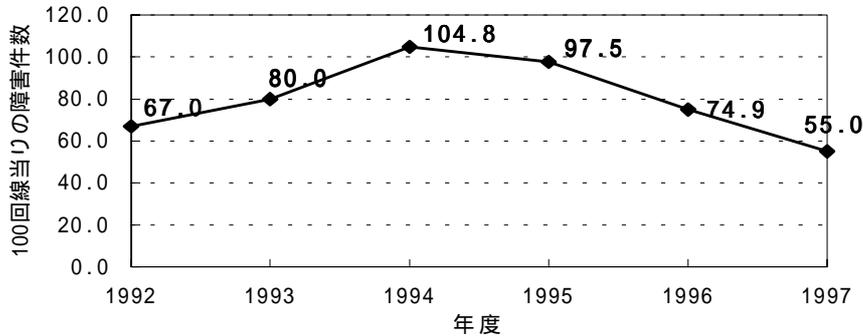
2) 通信サービスの品質

通信ネットワークの品質に関する指標の一つとして、障害件数(100 回線当り)があげられる。ここで計上される件数は、苦情件数とは別に実際に何らかの修復作業を要した障害の件数である。下表のとおり、1992~94 年までの障害件数は、増加傾向にあるが、その後は減少を続けている。前述したとおり、継続的にネットワークの規模が増大している状況において、こうした品質の改善は MT のサービス向上への努力によるものと考えられる

⁸。

⁸ 実績の障害件数は、1995 年の 138,501 件まで増加しているが、1996、97 年はそれぞれ 130,127 件、128,448 件と前年よりも減少している。

図 2-7 100 回線当り障害件数の推移



(出所) : “ YEAR BOOK OF STATISTICS” ITU

3) 顧客サービス

MT では、顧客へのサービスを目的に全国に 16 ヶ所の顧客サービスセンターが設置され⁹、以下のサービスを提供している。

- 各種サービスの申込
- 各種サービスにかかわる苦情申込、問い合わせ
- 国内電話、国際電話、ファックスなどの送信
- 電話料金の払い込み
- 通信機器の販売
- テレホンカード(プリペイドカード)の販売

ちなみに、MT によると、電話回線の接続申請を完了してから実際に顧客が接続されるまでの期間は、通常(加入者回線が既に顧客と交換局の間に引かれている場合)一日のことである。ただし、都市部の需要が満たされつつある現状において、今後は地方部の需要に早急に対応することが重要である。

また、MT は提供しているサービスの向上に資することを目的に定期的に加入者要望調査を実施している。1997 年に実施された調査¹⁰によると、加入者の約 80%以上が MT の提供しているサービスに満足しているとのことである。

⁹ 顧客サービスセンターは、多くの場合、交換局内に設置されている。

¹⁰ SOFRES 社による調査

2.2.3 通信セクターの民営化政策

1) モーリシャス通信セクターの民営化の流れ

(1) 現在までの民営化の推移

先に述べたとおり、現在、モーリシャスの通信セクターでは民営化が段階的に進められているが、その経緯を整理すると以下ようになる。

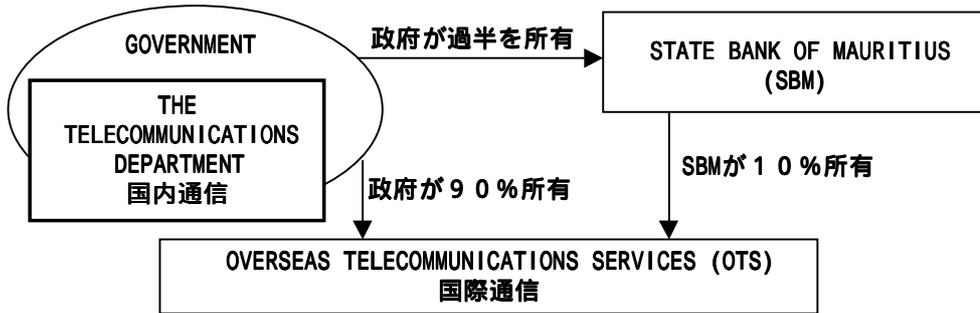
表 2-1 モーリシャス通信セクターの推移

年月	民営化の推移
1985 年以前	国際通信は Cable & Wireless 社(英国企業)が実施
[政府機関]	国内通信は The Telecommunications Department が実施
1985 年	国際通信が Cable & Wireless 社から政府出資企業である Overseas Telecommunications Services Co. Ltd. (OTS) に移管
1988 年 7 月 [会社化] (政府保有)	国内通信業務及び関連する資産・負債を The Telecommunications Department から MTS に移管 (なお、MTS の設立は'88 年 4 月) 規制機関として Telecommunication Authority (TA) 及び通信政策に関する諮問機関として Telecommunication Advisory Council が成立
1992 年 7 月	従来 OTS が実施していた国際通信事業を MTS に移管するとともに MTS の名称を Mauritius Telecom (MT) に変更
1997 年 2 月	モーリシャス政府が WTO にて 2004 年までに通信セクターの完全開放を約束

(出所) : Telecommunication Authority (Mauritius)、Mauritius Telecom 等の資料より作成

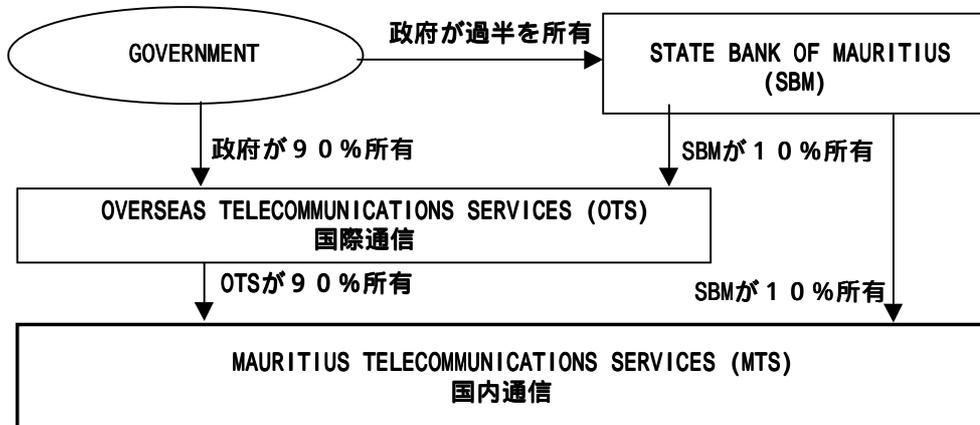
上表の各段階における通信セクターの株式所有関係（概略）の変化は、下図（図 2-8～2-10）のようになる。

図 2-8 モーリシアス通信セクター株式所有関係（1986 年 6 月以前）



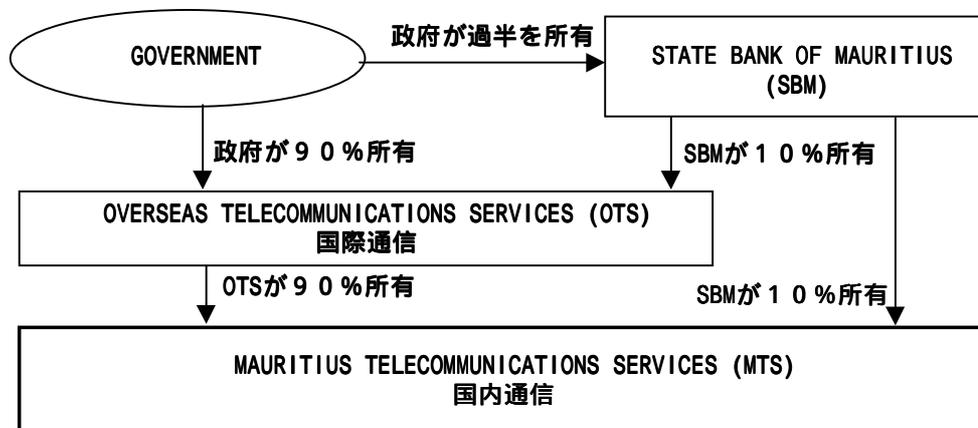
（出所）：Telecommunication Authority (Mauritius)、Mauritius Telecom 等の資料より作成

図 2-9 モーリシアス通信セクター株式所有関係（1988 年 7 月～1992 年 6 月）



（出所）：Telecommunication Authority (Mauritius)、Mauritius Telecom 等の資料より作成

図 2-10 モーリシアス通信セクター株式所有関係（1992 年 7 月～1998 年 12 月現在）



（出所）：Telecommunication Authority (Mauritius)、Mauritius Telecom 等の資料より作成

上図で示したように、1988 年 7 月に OTS の子会社として MTS が設立され、その後 1992 年 7 月には OTS が実施していた国際通信サービスが MTS (MT) に移管されている。このように段階的に移管が実施されたのは、それまで頻繁に値上げが行われていた国内通話料金が移管（事業の統合）を前後して落ち着いたことから推察すると、国際・国内部門の統合により、OTS の国際通信による高い収益を MTS の国内通信部門で必要とされていた多額の投資の原資とするとともに、国内通信料金の値上げを抑制することが意図されていたと考えられる。一方、会社化された MT の持株構成をみると、図 2-10 に示したとおり株式の大半を政府が所有しているといえる。

(2) 今後の計画

Telecommunication Act の改正

モーリシャスでは今後、通信セクターに競争原理を導入した完全開放（独占の廃止、外国事業者を含めた自由参入）を目指している。一方、現在の TA は政府内の 1 部局としての性格が強く、人事面、資金面とも政府からの補助が不可欠となっている。また、今後、完全開放を実現すると、新規参入者と、既に国内通信網を所有していて優位に立っている事業者との接続料金にかかわる紛争が発生することが予測される。こうしたことから、公正なルールのもとでの完全開放を実現するためには、Telecommunication Authority（1988 年 7 月に通信セクターの規制機関として設立。以下、TA とする。）の強化および役割の変化が必要であろう。モーリシャス政府は、Telecommunication Act(1988 年)を改正することによって、規制機関としての TA の独立性の強化、役割・権限の強化を特に以下の点で予定している。

- TA の財政面・人事面での政府からの独立性を高める
- 事業者間の紛争を解決する権限が付与される
- Chief Executive Officer のもと、15 名程度の専門職員を採用する

株式の売出し

MT の民営化（株式の売り出し）に関しては、今後 MT がフィナンシャル・アドバイザー契約を専門家と締結し、具体的な株式売り出しの時期、方法等が検討される予定である。その際以下の事項が焦点となろう。

- 民営化後の政府の株式保有比率または黄金株¹¹の採用
- OTS 又は MT のどちらの株式を放出するか（図 2-10 参照）
- 従業員に対する優先的な株式の割当ての有無、その方法

2) 民営化による利害の調整策

モーリシャスの通信セクターの民営化にあたって、予定されている利害調整策をマレーシアにおける通信セクター民営化を例にとり、これと比較して要約すると以下のように

¹¹ 一定の重要事項（合併等）に関して拒否権を付与した特別の株式。これを政府が保有することにより、政府の方針等を民営化会社の経営に反映させることができる。英国の British Telecom、マレーシアの Telecom Malaysia（スペシャル・シェアーと呼ばれている）の民営化にあたっては同様の株式が発行されている。マレーシアの場合は、定款の変更、会社の清算、重要な買収、重要な資産の譲渡、合併等の事項に関しては事前にスペシャル・シェアーホルダーの承認が必要とされる。モーリシャスでは会社法にこの種の株式を発行できる規定がないため、仮に MT に対する政府の影響力をこの株式の保有により果たすためには、まず会社法の改正が必要となる。

なる。

表 2-2 マレーシアとモーリシアスの通信セクター民営化の比較

	マレーシア で実施された調整策	モーリシアス で予定される調整策
地域格差の排除(政府、受益者)と利潤追求(企業・株主)	民営化事業者への地方部開発促進の義務付け	ユニバーサル・ファンドによる補助金の支出
公平なサービス価格(政府、受益者)と利潤追求(企業・株主)	価格認可制度	内部補助の廃止など、価格設定の原則を確立し、それに基づき、規制当局が監視
経営効率化と雇用確保及び労働条件の維持	民営化後一定期間の雇用義務付け	早期退職プログラムに対する税制面での優遇措置

このように、マレーシアでは民営化後の事業者に対して、独占権を付与するとともにさまざまな付帯条項(地方部開発促進、レイオフ禁止等)を付けることにより利害調整を図っているのに対し、モーリシアスにおいては、より徹底した競争政策を導入し、より透明性の高い利害調整方法を採用することが意図されているとみられる。

3) 通信セクター民営化のこれまでの評価と今後の課題

現在、完全な民営化への途上にある MT において、財政負担の削減と経営効率化がどのように実現したか、またそれに伴う構成員の利害対立関係がどのように克服されているかを検討する。

(1) 財政負担の削減

1988年6月の通信セクターの会社化以降は、通信セクターに対する財政支出はなく、この点では、財政負担の削減は図られたとみなされる。一方、収入面では、税金収入、配当金収入ともに財政への貢献は小さい。本格的な財政への貢献は、株式の売却を待たなければならないであろう。

(2) 効率化の進展

効率化の指標として、MTの従業員一人当たりの売上高、売上高人件費比率、1回線当たりの営業費用、従業員一人当たりの回線数を算出して分析をおこなった。

表2-3 MTの効率化指標

(単位：千ルピー)

年度	1993	1994	1995	1996	1997	1998	94-98平均
従業員数	1,422	1,438	1,480	1,705	1,817	1,839	-
回線数	87,672	117,044	138,838	166,311	204,908	234,104	-
従業員一人当たりの売上高	564	817	902	907	1,023	1,127	-
同上、伸び率	-	45%	10%	1%	13%	10%	16%
売上高人件費比率	23%	19%	20%	25%	19%	19%	-
一回線当たりの営業費用	6.648	5.443	5.079	5.788	5.055	5.098	-
同上、伸び率	-	-18%	-7%	14%	-13%	1%	-5%
従業員一人当たりの回線数	61.7	81.4	93.8	97.5	112.8	127.3	-
同上、伸び率	-	32%	15%	4%	16%	13%	16%

(出所)：MT提供の資料に基づき計算

(注)：回線数は、[表2-5]と集計時期が異なるため、数量に若干の差が生じている

MTの従業員はほぼ一貫して増加し続けたが、それを上回る売上高の拡大により、従業員一人当たりの売上高は年率平均16%(94/6期～98/6期)と高い伸びを示した。また、売上高人件費比率は従業員一人当たりの売上高の増加により、93年6月期の23%から98年6月期の19%まで若干の低下をみた。1回線当たりの営業費用の推移も同時期のインフレの高騰にもかかわらず、年率平均5%(94/6期～98/6期)と低下を示し、また、従業員一人当たりの回線数は年率平均16%(94/6期～98/6期)と高い伸びを示したが、これらは主として回線数の飛躍的拡大によりもたらされたものと考えられる。

(3) 今後の課題

内部補助の排除：国際・国内料金格差の是正

事業者による内部補助の防止は、公平なサービス価格の設定に関して重要である。あるサービスにおいて競争上優位にたつ事業者(たとえば独占)が、そこでの利益を他のサービス(例えば新規事業)の赤字補填に充て、新たな事業者の参入を阻害する危険性がある。現在、MTでは国際通信の利益を国内通話の赤字の補填に充てていると思われる¹²。また、MTの子会社で携帯電話サービスを提供するCell Plusに対しても、MTが料金徴収や管理部門の代行コストを適切に徴収せず、実質的に内部補助が行われているといえる。

内部補助の防止は、今後予定されている独占権の廃止によってある程度は達成されよう。

¹² 現在、MTでは営業費用を国内、国際に分離して把握していないため、実際にどの程度の内部補助が行われているかは判断できない。しかし、過去OTSが国際通信のみを実施していた時代の利益率の高さ、国際通話料金と国内通話料金の著しい格差等を考えれば、内部補助がなされていることは疑いの余地がない。国際部門の人員・設備が非常に限定されている(例えば、国際ネットワーク担当の従業員は国内ネットワーク担当人員の半分以下)にもかかわらず、国際通話は、その比率が低下傾向を示しているとはいえ、依然としてMTの総収入の半分近くを占めており、MTが国際通話から高い収益を得ていることが推定される。

例えば、現在 MT が高い収益性を享受している国際通信に新規事業者が参入すれば、MT は競争上国際通話料金を下げざるを得ず、独占に基づく超過利潤は享受できなくなり、これは国内通話への内部補助の原資がなくなることを意味する。

以上から、競争政策の導入により、MT は国際通信料金の引き下げを迫られることは間違いない。一方で、MT は代償として、国内通信料金の値上に出ることにより、国際・国内料金格差は縮小に向かうことが予想される。しかし、国内料金の値上げに対しては政治的な反発も予想されるため、MT はコストの引き下げによる値上げ幅の圧縮、事業毎の区分経理を透明化など、料金値上げに対する環境を整えることが重要になるう。

事業者の事業毎の区分経理

今後、サービス間の内部補助を廃して公平な価格を設定するため、事業者間の接続料金を適切に設定するため、及びユニバーサル・ファンドによる補助金支出の決定のため、通信事業者、特に MT のように複数のサービスを提供する巨大事業者におけるサービス種類毎の費用の区分経理が必須である。

効率化の推進

MT は株式会社後、良好な財政状態を保ち、また効率性の各指標も大幅な改善を見ている。しかし、それは MT の国内・国際両分野での独占を背景とした売上高（あるいは回線数）の量的拡大が主因と思われる。通信分野における競争政策が今後導入される中、これまでの量的拡大が困難になるだけでなく、ドル箱であった国際通信に関しては、大幅な値下げを余儀なくされる可能性が高い。この中で MT は民間企業として、一層の効率化の推進を行う必要がある。

ユニバーサル・ファンドの運営

過疎地域等への公平なネットワークの提供方法として TA 内にユニバーサル・ファンドを設立し、事業者に対して補助金を支出することが想定されている。ユニバーサル・ファンドは、事業者から徴収する通常のライセンス・フィーとは別に徴収することになっているが、適切なフィーの設定、補助金の支出の決定、金額の算出等ユニバーサル・ファンドの運営には技術的な困難な点が多いと想定される。特に国内料金が相対的に低いと言われるなかでユニバーサル・ファンドの運用を誤れば、不採算地域への公平なサービスの提供が困難になる事態が予想される。

2.2.4 モーリシャス・テレコムグループの財務分析

1) 同業他社比較

OTS の連結財務諸表から MT グループの財務状況をわが国の同業他社（4社）と比較すると以下ようになる。

表 2-4 OTS と日本の通信事業者の財務データの比較

	OTS 連結	日本テレコム	第二電電	NTT	KDD
自己資本経常利益率	33%	13%	23%	7%	7%
総資本経常利益率	12%	7%	10%	3%	4%
売上高経常利益率	29%	9%	9%	4%	9%
自己資本比率	33%	49%	44%	40%	60%
総資本回転率	42%	74%	102%	57%	50%

(出所) : OTS 資料

わが国の通信事業者については有価証券報告書（1995年3月期～98年3月期の平均）

OTS は日本の通信事業者に比して、自己資本経常利益率、総資本経常利益率とも高い数値を示しているが、その源泉は著しく高い売上高経常利益率である。その一方、総資本回転率が日本の4社に比して低いことが見て取れる。これは、独占を背景として高い利益率を享受する反面、資産の効率的運用では劣っていることを示している。

2) 時系列分析

OTS の連結ベースの総資本利益率が、国内通信事業が通信局から MT に移管された 89年6月期から 93年6月期までおおむね下落傾向を示し、その後回復傾向を示している。これは、89年6月期から 93年6月期における多額の設備投資に対し、収益の拡大が遅行して発生したためと考えることができる。総資本利益率を総資本回転率と売上高利益率に分解して考察すると、93年6月期以降は両者ともゆるやかに上昇していることが見て取れる。それ以前の巨額の設備投資がやや遅れて売上高の拡大（総資本回転率の向上）、売上利益率の向上となって結実したと考えられる。

なお、売上高の拡大は、国内・国際通話料金とも近年値上げされていないことから、もっぱら通話量の拡大によってもたらされたと言える。通話量は、回線数と1回線あたりの通話量に分解することができる。1回線あたりの売上高(=通話量)は緩やかな低下傾向を示している一方、回線数は、93年6月以降ほぼ毎年20%程度増加しており、これが売上

高の拡大を支えたと理解できる。

一方、売上高経常利益率の向上は、装置産業の性格上、固定費の性格を有する費用の占める割合が高いため、売上高の拡大によりコスト削減等の特別な措置がなくとも無理なく達成されたと推察される。

表 2-5 OTS 連結財務データ

	(単位：千ルピー)											94/6-98/6
	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	平均
流動比率	231%	170%	134%	167%	180%	170%	192%	158%	87%	101%	174%	142%
自己資本比率	54%	29%	22%	24%	22%	22%	28%	30%	35%	40%	44%	35%
総資産回転率		41%	26%	22%	40%	37%	42%	40%	40%	44%	46%	42%
売上高利益率												
-為替差損益計上前	61%	48%	34%	47%	42%	14%	29%	31%	24%	26%	34%	29%
総資本利益率												
-為替差損益計上前		20%	9%	10%	17%	5%	12%	13%	10%	11%	15%	12%
自己資本利益率												
-為替差損益控除前		47%	34%	40%	69%	22%	41%	38%	27%	27%	33%	33%

(出所)：OTS連結財務諸表(1988/6/30のみ個別財務諸表)

(注)：各年とも6月30日期末時のデータ

2.2.5 環境への影響

本事業は、施設の設置に起因する排水・排気・廃棄・騒音等がないことから環境への負の影響は発生していない。また、本事業実施にかかわる住民移転も発生していない。一方、交換局舎の建設時における土木工事で多少の土砂が流出した可能性があることや、通信鉄塔による景観が変化した恐れはあるが、これらが環境に重大な影響をおよぼしているとは考えられない。したがって、本事業による環境への影響は、ほとんどないと判断される。

2.3 事業効果

本事業の審査において、検討されていた効果は以下のとおりである。

定量的効果：	FIRR = 11.6 %
定性的効果：	<p>モーリシャス共和国経済の成長に伴ない逼迫しつつある電話需要への対応</p> <p>老朽化した設備の更新による電話サービスの質の向上</p> <p>ステップ・バイ・ステップ交換機の廃止 / デジタル交換機の導入、および 1987 年 7 月に完成した衛星地上局および国際交換機（円借款対象外）による、モーリシャス共和国の大半の地域からの国際ダイヤル即時通話の実現</p> <p>上記 ~ による電話サービスの質的・量的改善を通じた、モーリシャス共和国政府が目指す輸出指向型産業 / 観光業の育成に必要な通信インフラストラクチャーの提供、ひいては、同国の経済発展への貢献</p>

（出所）：審査時資料

本事後評価では、これら事業効果の発現状況を、経済効果、通信の量的改善効果、通信の質的改善効果に絞り、可能な限り定量的に把握する。

2.3 経済効果

1) 内部収益率

当初計画では、本事業の FIRR は 11.6%と想定されていたが、実績データをもとに再計算すると、FIRR は 9.3%と算出された。

(1) 当初計画の計算

便益の設定

MTD(通信局、現 MT)が事業を実施することにより追加的に得ることとなる収入

[通話料 + レンタル料 + 設置料]

・ 通話料に関しては、

(1985 年度当時の 1 回線あたりの収入 [通話料収入/回線数]) × (本事業によって設置される回線数 [30,000 回線])

ただし、通話料として国際通話料を含んでいたものと推定される（この当時は国際通話サービスは OTS（国際電話局）により提供されており、実施機関である MTS における国際

通話料は OTS から国際通話における国内回線使用料として支払われていた金額と思われる)。

費用の設定

MTD (現在の MT) が事業を実施することにより追加的に必要となるコスト

[投資コスト + 管理 / 運用 / 保守費用]

プロジェクトライフ、残存価格、税金などの設定

- ・ プロジェクトライフは 20 年と仮定する。
- ・ 残存価格、税金は考慮しない。

実質値

・ 審査時の計算では、1985 年度の実績に基づいて計算した収入・支出が実質的に維持されると想定している。

(2) 再計算に当たっての前提

審査時との比較可能性を確保するため、可能な限り審査時と同様の方法で再計算を実施した。しかし、MT の提供可能なデータに限界があり、審査時で計上していた国際通話にかかわる国内回線使用料が入手できなかったことから、これを便益から除いた点が審査時の計算と異なる。

便益の設定

審査時と同様に MT が事業を実施することにより追加的に得ることとなる収入

[通話料 + レンタル料 + 設置料]

・ 通話料に関しては、国内通話のみを本事業による増加収入と考えるか、国際通話 (国内回線使用料 + 国際回線使用料) に関しても増加収入と考えるかという問題がある。ここでは、前述したように、データ入手の限界もあって、国内通話料のみを収入として計算を行った (本事業は、国内回線・交換機の整備事業であり、国内回線の整備により、国際通話料が増加するという影響も否めないが、それらは収益率の計算に含めるべき直接的効果というよりは、むしろ間接的效果と考えられるため)。

費用の設定

MT が事業を実施することにより追加的に必要となるコスト

[投資コスト + 管理 / 運用 / 保守費用]

プロジェクトライフ、残存価格、税金などの設定

- ・ プロジェクトライフは 20 年と仮定した（審査時と同じ）。
- ・ 残存価格、税金は考慮しない（審査時と同じ）。

(3) 差異分析

実質内部収益率は、9.3%と計算された。これは、審査時に計算された 11.6%に比べると若干低い。ただし、上述したように審査時の計算の収入に国際通話料金の一部が含まれていたことを考慮する必要がある。

便益

当初想定では、1985 年当時の 1 回線当たりの収入がその後も実質的に維持されると仮定していたが、モーリシャス政府により国内通話料金の値上げが抑制されたため、1 回線当たりの売上高は、実質値では低下した。

費用

支出総額は、審査時は 395.8 百万ルピーと想定されていたが、実績は名目ベースで 349.5 百万ルピー、実質ベースでは、285.1 百万ルピーと低下した。

管理 / 運用 / 保守コスト

審査時では、1985 年当時の 1 回線当たりの費用がその後も実質的に維持されると仮定していたが、通信回線数の拡大に比して、費用の上昇が押さえられたため、1 回線当たりの管理・運営・保守費用は、名目ベースでも減少した。

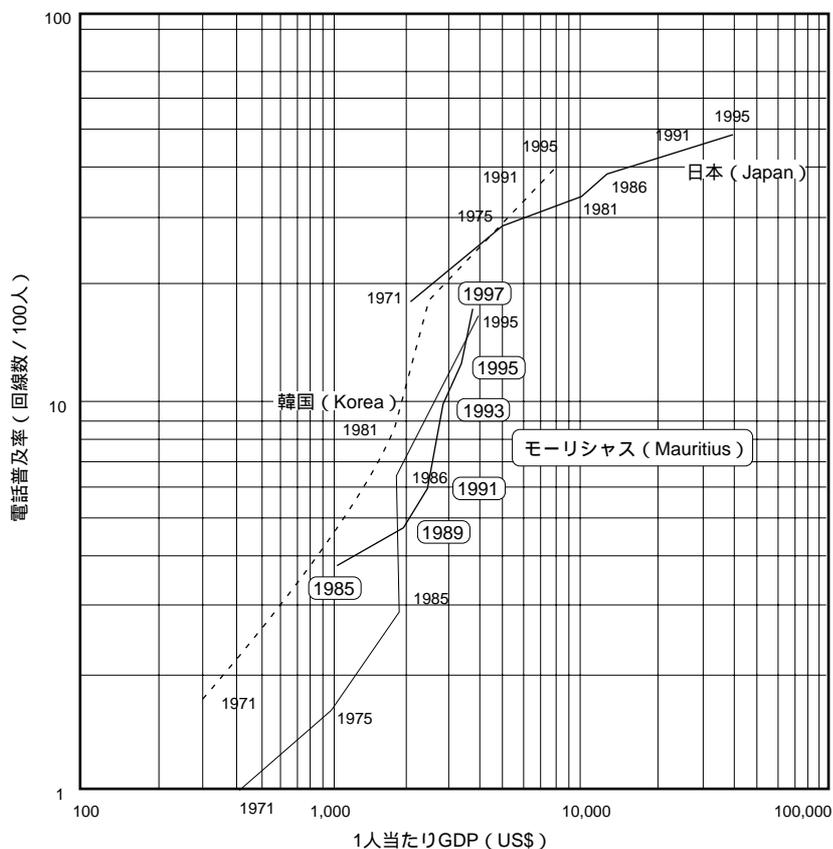
以上、審査時に比べて、通話料の値上げが長期間なされなかったことによる実質的な収入の減少が見られたが、実際の支出の減少及び、回線数の大幅な拡大による 1 回線当たりの管理・運営・保守費用の実質的な低下がカバーし、審査時点と大きな相違のない内部収益率が計算されたと考えられる。

2) 経済の発展と電話普及率

(1) 1人当たりGDPと電話普及率

経済の発展と通信の発展は、密接な関係にあるといわれている。日本、韓国、マレーシア（3カ国とも1971年から1995年まで）の1人当たりGDPと電話普及率の関係を示す軌跡¹³とモーリシャス共和国（1985年から97年まで）の同軌跡を比較すると、モーリシャス共和国はマレーシアの場合と同様に、堅調な経済発展および電話の普及が達成されたといえる。

図2-11 電話普及率と1人当たりGDPの推移



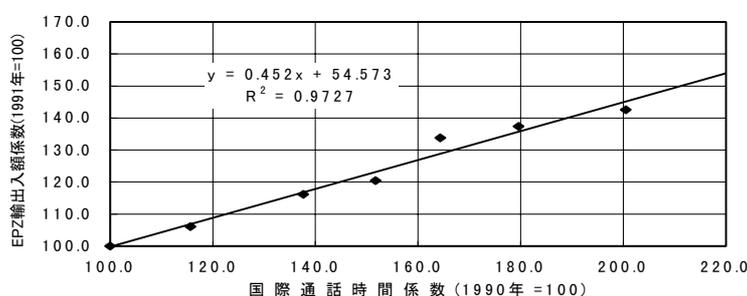
¹³ 日本、韓国、マレーシアにおける1人当たりGDPと電話普及率の関係が示す軌跡（1971～95年）は、1995年時における世界190カ国の同分布状況と類似している。「ワールドテレコムビジュアルデータ集」1998年（財）新日本ITU協会

(2) 産業の発展と国際通話料

1970年代のモーリシャス共和国は、砂糖精製業を主体としたモノカルチャー経済であったが、1980年代から政府が本格的に経済構造の多角化を推進した結果、輸出加工区（Export Processing Zone：EPZ）と観光産業は著しく成長した。こうした構造改革は、1986年から1990年の5年間における実質GDP成長率の平均を約7.1%まであげる要因となって、モーリシャス共和国経済の発展に寄与したといえる。また、1990年から'97年の間でモーリシャス共和国のGDP構成比のうち、輸出加工区（Export Processing Zone：EPZ）¹⁴および観光産業の合計は約20%を占めている。両産業の効率的な発展に国際通信の活用が不可欠であると考えられることから、以下では、モーリシャス共和国の経済発展を支えてきた上記の2産業と電話の普及状況について分析する。

本事業では、事業開始前の時点で既に旧式となっていたステップバイステップ交換機を廃止し、デジタル交換機を導入した。デジタル交換機の導入によって、1987年に完成した衛星地上局および国際交換機とあいまってモーリシャス共和国における国際ダイヤル即時通話（International Direct Dialing：IDD）が可能となり、また、通話状況も改善されたと考えられる。下図では、1990年の国際通話量（送受信の通話時間）を100とした。また、EPZの輸出入額および観光収入については、1991年の実績値をそれぞれ100として、便宜的にこれを1990年に計上し、'92年以降についても同様に前年分として計上した。これは、通信設備が整ってから、実際の経済的な効果が発現されるまでに1年間の期間を要すると仮定したことによる。国際通話時間とEPZ輸出入額（図2-12）、国際通話時間と観光収入（図2-13）の両図から、国際通話時間とEPZ輸出入額および観光収入は、それぞれほぼ一定の割合で増加することが読み取れる。

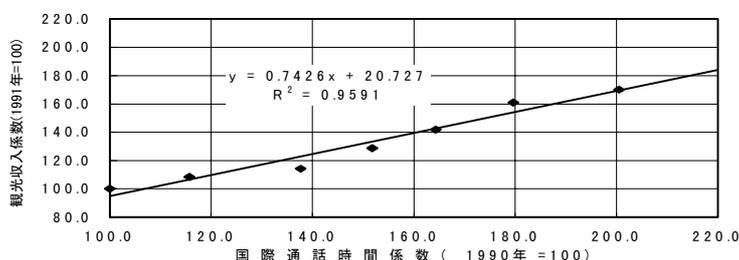
図2-12 国際通話時間とEPZ輸出入額



（出所）：MT資料、Ministry of Economic Development and Regional Cooperation

¹⁴ Export Processing Zone への投資企業は、全ての製品を輸出することになっており、特典として一定期間（10年から20年）税金が免除される他、輸入原材料は免税で入手できる。

図 2-13 国際通話時間と観光収入



(出所) : MT 資料、Ministry of Economic Development and Regional Cooperation

また、1997 年の国際通話時間と EPZ の輸出入金額をそれぞれ、国別にシェアの大きいものから順に並べると、いずれもフランス、イギリス、アメリカの順番となっていることから、通信と経済活動に関連があるといえる。ただし、アメリカは、地理的な条件で観光客宿泊日数の順位は第 12 位となっている。

表 2-6 国際通話時間と観光収入

	第1位	第2位	第3位	その他	主要20カ国の合計
	フランス	イギリス	アメリカ*		
国際通話時間 (1,000分)	11,372	9,542	6,319	26,805	54,038
割合 (%)	21.0	17.7	11.7	49.6	100
EPZ輸出入額 (Rs百万)	13,293	7,918	5,720	42,675	69,606
割合 (%)	19.1	11.4	8.2	61.3	100
観光客宿泊日数 (人・泊)	1,509,687	625,419	26,205	3,290,003	5,451,314
割合 (%)	27.7	11.5	0.5	60.3	100

(出所) : MT資料、Ministry of Economic Development and Regional Cooperation

(注) * : 観光客のべ宿泊日数におけるアメリカの順位は第12位

2.3.2 逼迫する通信需要への量的改善効果

1) 交換機容量

本事業が実施される直前の 1987 年度における通信需要 76,055 回線に対し、供給側の交換機容量は 45,050 回線と、需要が供給を約 1.7 倍上回っており、同年度の交換機利用率は約 98.1%を記録した。こうした交換機の過負荷状態を改善するために実施された本事業の完成によって、22,950 回線分の純増と通信設備の近代化(デジタル化)が実現¹⁵、交換機利用率は一時的に 58%まで下がり、その後の需要を賄う基盤が整えられたことは評価さ

¹⁵ 当初計画では、本事業の完成で需要の全てを賄うのではなく、22,950 回線分の供給純増と通信設備の近代化(デジタル化)を目的としており、事業完成時の供給不足は約 8,800 回線あると想定されていた。実績としては、1991 年度の需要 111,905 回線に対し、供給 100,533 回線、不足分は約 11,000 回線となったが、需要予測には特段の問題はなく、むしろ、想定できない要因で需要が予測以上に伸びたと判断される。

れる。ちなみに、同利用率は1992年度に約69%、1994年度に約79%と上昇している。

表 2-7 経済と通信施設の発展

項目/年度	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998 1)
人口 (1,000人)	1,028	1,036	1,043	1,051	1,059	1,070	1,084	1,097	1,113	1,122	1,134	1,148	1,160
GDP名目値 (US\$ mil)	1,459	1,892	2,141	2,175	2,636	2,823	3,182	3,192	3,496	3,970	4,312	4,295	4,560
1人当GDP (US\$ mil)	1,420	1,827	2,052	2,069	2,489	2,638	2,935	2,909	3,141	3,539	3,803	3,741	3,931
交換機容量 (回線)	45,050	45,050	62,500	73,500	73,500	100,533	102,916	134,963	147,169	179,288	193,614	256,016	265,294
利用率 (%)	92.8	98.1	78.6	68.7	73.3	57.5	69.0	64.5	78.7	76.6	85.3	80.3	89.4
加入者回線数 (回線)	41,828	44,205	49,154	50,469	53,903	57,821	71,000	87,022	115,797	137,424	165,083	205,672	237,046
増加率 (%)	...	5.7	11.2	2.7	6.8	7.3	22.8	22.6	33.1	18.7	20.1	24.6	15.3
電話普及率 ²⁾ (回線/100人)	4.08	4.59	4.79	5.02	5.26	5.99	7.35	9.80	11.72	13.11	14.67	17.94	20.34
積滞数 (1,000人)	26,562	31,850	38,090	35,279	45,659	54,084	62,870	71,572	65,186	72,790	41,142	26,708	23,579
積滞率 (%)	63.5	72.1	77.5	69.9	84.7	93.5	88.5	82.2	56.3	53.0	24.9	13.0	9.9

(出所) : Ministry of Economic Development Productivity and Regional Development, Mauritius Telecom, ITU 各資料より作成

(注) : 1) 予測値

2) 12月時点の数値、表中の他数値(6月時点)と整合していない(ITU資料)

3) 回線数は、[表2.3]と集計時期が違いため、数量に若干の差が生じている

2) 加入者回線数

交換機が拡充されたことによって、加入者回線数の増加が可能となり、1987 から'91 年度の5年間に於ける同回線数の平均増加率6.7%に対し、1992 から96年の5年間の平均増加率は23%を記録した。

3) 電話普及率

電話の普及状況の推移をみると、1987年度の電話普及率(=回線数/100人)4.59は、1993年度に9.80と約2倍に増加し、人口の増加以上に電話の普及が達成されたといえる。

ちなみに、ITUの統計では、1996年におけるアフリカ諸国の電話普及率は、第1位がレユニオン(仏領)で34.0、第2位がセシャル共和国で19.6、第3位がモーリシャス共和国で16.2であった。同年の全アフリカ諸国の平均が1.85(北アフリカ平均4.94、南アフリカ平均10.12、サブアフリカ平均0.52)であることからみてもモーリシャス共和国の電話普及率の高さが窺える。

4) 積滞率

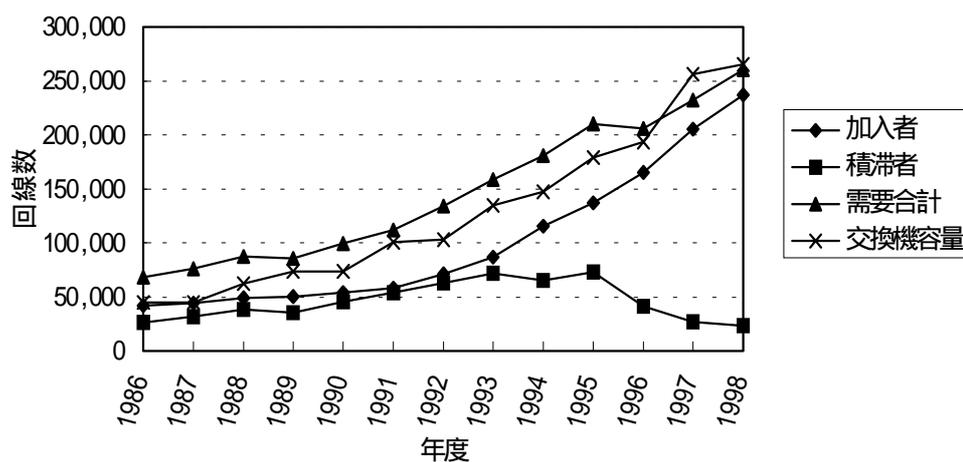
また、電話の接続を待っている需要の推移をみると、1991年度の積滞率(=積滞者数/加入者数)93.5が最大値を記録し、以降、減少傾向に転じていることからサービスの供給状況が改善されたと判断される。

ただし、1998 年においては依然として、需要は完全に満たされていない状況にある。これは、経済の発展による需要の増大と、本事業をはじめとした設備拡充事業が新規の通信サービスを現実に提供したことが、潜在的にあった需要を発現させた結果といえる。ちなみに、MT によると、引き続き設備を拡充することで 1999 年中に積滞者をなくすことを目標にしている。

5) 事業実施の時期

以上から、1991 年における本事業の完了以降、モーリシャス共和国の通信事情は改善される方向に進んでいることが確認できた。そして、本事業は急速な経済発展を背景に逼迫していた需給状況を改善した初期の整備事業であり、その後の拡充事業の布石となった意味で、実施の時期も適切であったと判断される。

表 2-13 需要と供給の推移



(出所) : MT 資料

2.3.3 通信の質的改善効果

1) 通信のデジタル化

本事業による通信施設のデジタル化は、コンピューターの発展に伴ない、コンピューター間でデジタル信号を媒介としたデータ通信を可能とした。情報通信のデジタル化は、従来のアナログ通信と比較するとデジタル通信は以下の特徴がある。

全ての情報をデジタル化するので通信ネットワーク中の情報の種類を区別する必要がない

データ通信やファクシミリ通信におけるデジタル情報に対応できる

技術革新に伴ない、IC、LSI に代表される部品のコストが低下している

アナログ伝送では雑音が加わって次第に品質が劣化し、信号の大きさも少しずつ変動するが、デジタル伝送では雑音の累積は極めて小さく、信号の大きさも符号化の過程で一定に保つことができる

ちなみに、1996 年時点における全アフリカ諸国 55 カ国中で主交換機が全てデジタル化されているのは、モーリシャスを含む 10 カ国（ボツワナ、チャド、ジブチ、ガンビア、マヨット、レユニオン、ルワンダ、セイシャル、トーゴ）のみである。また、MT は、1994 年から限定地域で ISDN（サービス総合デジタル網）サービスを開始しており、1997 年には 88 加入者が登録されている。

2.4 新規開発計画

2.4.1 ワイヤレス ローカル ループ

MT は国内の地方部で WLL（Wireless Local Loop）を実施することを検討している。WLL は、現在主流となっている加入者と交換局を接続する銅線の代わりに無線で接続を行なう方式である。メリットとして、需要の密度が小さい地域において、建設費用が安価であることや接続の工期が短縮できることがあげられる。ただし、MT によると、今後の情報通信の需要に適合する技術を考慮して適切な WLL システムの選定を慎重に行なっているとのことである。

2.4.2 海底ケーブル

国際通信の代表的なルートとして、海底ケーブル通信と衛星通信があげられる。衛星通信と比較して、海底ケーブル通信のメリットは、建設費用が安価なことがあげられる。さらに、光ファイバー技術の革新により、従来の同軸海底ケーブルと比較して格段に大容量かつ高品質な通信が可能になっている。

MT は、新規開発事業の一つとして、南アフリカ共和国¹⁶とマレーシアをモーリシャス共和国経由で結ぶ SAFE（海底光ファイバーケーブル）事業を実施している。この海底ケーブルにかかわるモーリシャス共和国内の関連施設として、1999 年度中の完成予定でモーリシャス島南部に衛星交換機を併設した海底ケーブル中継局の建設が進められている。

¹⁶ 現在、SADC 加盟国のうち、他の加盟国と直接通信ネットワークが結ばれているのは南アフリカ共和国だけである。また、SADC 加盟国のなかで唯一南アフリカ共和国は、アメリカとヨーロッパ大陸に光ファイバーケーブルを接続している。

3. 教訓

(1) 通信セクターの拡充初期の段階においては、政府主導で整備を推進していくことが重要である。

通信施設の整備が進んでいない国（目安として電話普及率 10%未満の国）においては、少なくとも国民誰もが基本的なサービスにアクセスできる状態を実現するまでは、政府主導で整備を推進していくことが重要である。ちなみに、RIDA ディスカッション・ペーパーNo.1『通信セクターにおける政府責任のあり方』（1994年3月）においても同様な提言がなされている。

また、外国との経済活動（本事業（モーリシャス）では、輸出加工区を中心とした工業化および外国人をターゲットとした観光振興）が当該国の経済開発計画の根幹をなす場合、通信設備が遅延なく整備されることは重要であるところ、他開発事業の計画も考慮しつつ、初期段階において政府主導の下で通信セクター整備を行なっていくことが重要である。

(2) 事業成功のためには、当該事業が被援助国政府の開発計画において優先事業として認知されていることが重要である。

モーリシャス政府は、通信設備を整備するという目標と、通信設備の拡充による経済の発展という目的を明確に掲げており、国家開発計画の中で本事業を優先事業として位置づけていた。

本事業の場合、事業範囲の変更が数度発生しているが、事業目標（当初計画）としての交換機容量 30,000 回線およびデジタル通信ネットワークの設置は、上記のとおり国家計画の中で優先事業として位置づけられていたことから、不必要な介入および事業範囲の安易な変更がなされることもなく、事業を成功裏に完了することができた。

別添

Mauritius Telecom の交換局リスト

MAN EXCHANGES	
NAME	LOCATION
PL4	PORT LOUIS
PV3	PLAINE VERTE
RH4	ROSE HILL
CD3	CANDOS
FL4	FLOREAL
FQ4	FLACQ
GB4	GRAND BAY
FS3	FOREST SIDE
TL4	TROLET

:OECF LOAN PROJECT SCOPE

REMOTE LNE UNITS	
NAME	LOCATION
GL3	GOODLANDS
MP3	MAPOU
PT3	PITON
PM3	PAMPLEMOUSSES
TR3	TERRE ROUGE
LM3	LONG MOUNTAIN
CR3	COROMANDEL
PS3	PITE AUX SABLES
NF3	NOUVELLE FRANCE
RB3	ROSEBELLE
ES3	ESCALIER
MG3	MEHEBOURG
PA3	PLAISANCE
SC3	SOUILLAC
GS3	GRANBOIS
VG3	VIEUX GRANDPORT
SZ3	SEZEMEMILLE
RE3	RICHE EN EAU

:OECF LOAN PROJECT SCOPE

REMOTE LNE UNITS	
NAME	LOCATION
AL4	ALBONCSND
BA4	BELARCSND
BB4	BAMBOUSCSND
BC4	BAEDUCAP
BM4	BELLE MARE
BV4	BRSEEVERDERE
CD4	CANDOS
CG4	CHEMNGRENER
CM4	CAMPSDEMASQUE
CR4	COROMANDEL
CX4	CAPMALHEUREUX
DB4	DUBREUIL
FF4	FLIENFLAC
FS4	FORESTSIDE
GL4	GOODLANDS
GS4	GRANBOIS
P4	INFORMATICS PARK
LM4	LONG MOUNTAIN
LG4	LA GAULETTE
MP4	MAPOU
MK4	MOKA
M04	LE MORNE
MG4	MAHEBOURG
MB4	MONTAGNE BLANCHE
NF4	NOUVELLE FRANCE
PA4	PLAISANCE
PF4	P LA FAYETTE
PM4	PAMPLEMOUSSES
PS4	PTE AUX SABLE
PT4	PITON
PV4	PLAINE VERTE
QM4	QUARTER MILITAIRE
QS4	QUATRESOEUR
RA4	R.DES ANGUILLES
RB4	ROSEBELLE
RN4	ROCHENOIRE
RP4	RPAILLES
RR4	R DU REMPART
SC4	SOUILLAC
TA4	T.AUX BICHES
TB4	TOMBEAU BAY
TM4	TAMARN
TR4	TERRE ROUGE



モーリシャス・テレコム 本社



6,000回線分を接続しているデジタル交換機。



マイクロ波伝送用のパラボラ