



第III部 各論

◆ 第3章 経済開発と将来展望 ◆

第3章 経済開発と将来展望

3.1 マクロ経済の動向

3.1.1 社会・政治情勢

- (1) モーリシャスはモーリシャス島、ロドリゲス島、アガレガ島、St.ブラドン島のほか、いくつかの無人島から成り立っている。国土面積は2,040 Km²であり、1 Km²当たり570人と高密度である。専用経済水域は170万 Km²である。モーリシャスは亜熱帯気候に属し、美しい海岸や親しみやすい住民等の側面もあって観光客への魅力となっている。しかし12～3月はサイクロンがあり、農業やインフラ設備にかなりの被害をもたらしている。

- (2) モーリシャスは異なる人種、言語、宗教からなる複合体をなしている。原住民という人はいない。12世紀以降、ポルトガル人、オランダ人が商人として、あるいは開拓者として入ってきたが成功しなかった。最初の永続的入植者は18世紀中葉のフランス人である。マダガスカル、後には東アフリカからの奴隷がフランス人の開拓した砂糖プランテーションの労働者として入ってきた。1830年に奴隷制が廃止されたので、フランス人はインド人を契約労働者として代替していった。同じ頃中国、インドから小商人等も入ってきた。1846年の最初の人口センサスは15.8万人であった。19世紀末の1891年には倍増し、37万人になっていた。

- (3) モーリシャス人はヒンズー系50%、一般（フランス人、アフリカ人、クレオール）30%、回教徒17%、中国人3%から成り立っている。この人種的、宗教的多様性が文化、政治、経済に特異な色合いをつけている。国民文化、国民としてのアイデンティティづくりを進める一方、主要グループの伝統文化の保全を図っている。沢山の入種グループの交流は政治・経済に重要なインパクトを与えてきた。政治的高揚があっても民主主義と自由は守られてきた。同時に人種・宗教の多様性は経済的には良い効果をもたらした。モーリシャスが世界の主要文化国（フランス、インド、中国）との結びつきが強いのは、それぞれを母国とする人種グループのつながりに起因している。

- (4) 国の行政機構（省庁）は次のとおりである。省の数が多く、省の規模はかなり相違があり、地方政府が極端に小さい。しかし行政は非常に柔軟性があり、行政機構や官制ランキングは毎年変化する。

**Table 3.1.1 GOVERNMENT SERVICES: EMPLOYMENT BY MINISTRY,
JANUARY 1996**

Government Services	No. of Employees
1. CENTRAL GOVERNMENT	
1. Office of the President, Judicial, National Assembly, etc.	532
2. Audit, Public and Police Service Commissions, Ombudsman's Office etc.	473
3. Prime Minister's Office	15,074
4. Deputy Prime Minister's Office and Ministry of Foreign Affairs, International and Regional Co-operation	126
5. Ministry of Economic Planning, International Trade & Telecommunications	721
6. Ministry of Industry & Commerce	98
7. Ministry of Employment, Manpower Resources and Training	190
8. Ministry of Finance	2,747
9. Ministry of Land Transport, Shipping & Public Safety	353
10. Attorney - General's Office, Ministry of Labour and Industrial Relations	339
11. Ministry of Housing & Land Development	2,392
12. Ministry of Education, Science and Technology	9,992
13. Ministry of Social Security and National Solidarity	1,000
14. Ministry of Trade and Shipping	206
15. Ministry of Agriculture and Natural Resources	6,290
16. Ministry of Arts, Culture & Leisure	197
17. Ministry of Fisheries and Marine Resource	422
18. Ministry of Tourism	78
19. Ministry of Women, Family Welfare and Child Development	147
20. Ministry of Public Infrastructure	3,185
21. Ministry of Co-operatives, Fisheries & Marine Resources Development	163
22. Ministry of Health	9,613
23. Ministry of Local Government & Public Utilities	1,655
24. Ministry of Environment and Quality of life	476
25. Ministry of Youth and Sports	359
Total Central Government	56,828
2. LOCAL GOVERNMENT	
1. Municipalities	4,107
2. District Councils	1,401
Total Local Government	5,508
Total General government Services	62,336

Source: Central Statistical Office

3.1.2 マクロ経済の発展

(1) モーリシャスは 1980 年代に飛躍的発展をとげ、これは国際的にも奇跡的といえるものであった。EPZ、観光、金融サービスの発展によって経済の多角化が劇的に進んだため、一人当たり所得の低い農業モノカルチャー経済を卒業した。EPZ は毎年 2 桁成長をしたが 1989 年以降、生産と海外からの直接投資はスローダウンし、雇用は減少している。それにもか

かわらずモーリシャスは建設、輸送、通信に加えて観光、金融の成長によってかなりの成長を続けている。インフレーションは次第に低下している。

Table 3.1.2 GROWTH RATE OF GDP

	1976-80	1981-85	1986-90	1991-95	1996 Esti.
GDP	0.9	4.4	6.7	5.6	5.8
Agriculture	-0.9	8.0	1.0	-0.4	4.3
of which Sugar	-12.0	8.9	-0.4	-3.6	9.0
Mining	-	-	5.3	6.9	6.0
Manufacturing	2.7	8.3	8.8	5.4	6.3
of which Sugar	-12.0	7.7	-0.4	-3.3	9.0
EPZ	14.7	16.3	11.6	5.3	7.0
Elec. Gas & Water	8.5	9.9	5.6	7.9	7.5
Construction	-1.0	1.7	12.0	4.7	4.0
Transport and Communication	4.4	4.3	8.3	7.7	6.7
Wholesale, Retail & Trade	3.8	3.1	11.1	6.9	7.9
of which Rt.Hotels	6.7	7.2	13.3	5.9	16.0
Gov. Services	3.4	1.6	2.7	4.3	3.5
Other Services	6.3	4.2	6.4	8.6	4.5
GDP Deflator	14.3	7.4	10.8	6.7	6.3
CPI	18.6	9.1	7.5	7.1	7.0

Sources : Mauritius Central Statistical Office ; Ministry of Economic Planning & Development

- (2) モーリシャスの銀行セクターは引き続き成長している。マネーサプライ、特に M_2 の成長が著しい。金利はモデレートである。モーリシャス人は貯蓄動機が高い。モーリシャスでは銀行システムと政府への信頼感が高く、将来への開発資金を蓄積している。政府はインフレの抑制に成功している。

Table 3.1.3 MONEY SUPPLY AND INTEREST RATE

	Money Supply (Rs million)		Increase ratio (%)		Interest rate (%) of Commercial Banks		CPI
	Currency	Time Deposit	M ₁	M ₂	Saving Deposit	Credit	increase ratio (%)
1985	1096	5029	15.7	19.4	8.5-9	11 ² -17	6.7
86	1305	6496	12.6	23.9	8.5-9	11 ⁵ -17	1.8
87	1663	10069	21.2	45.2	8	10 ⁵ -16 ⁵	0.6
88	2009	13748	17.9	32.0	8	11-17	9.2
89	2404	15765	18.1	15.4	12	12 ⁵ -20	12.6
90	2848	18990	23.6	21.2	12	13-21	13.5
91	3407	23278	19.7	21.9	11	13-20	7.0
92	3820	27195	12.4	15.8	7	10-19	4.6
93	4230	32850	-1.1	16.1	8	10-19 ⁵	10.5
94	4412	36174	19.4	11.8	9	10-23 ⁵	7.3
95	4847	43214	8.0	17.2	8-9	10-21 ⁵	6.0
96 Ju.	4162	45274	-14.0	1.4	8	10-21 ⁵	

Note: Money Supply and Interest rate are at the end of the year. CPI is the yearly change of the annual average level.

Sources: Bank of Mauritius "annual Report" in 1986, 1988, 1990, 1992, 1994 and 1995;
"Monthly Bulletin" June 1996

(3) 対外取引は比較的順調である。貿易赤字、運輸サービス赤字、投資収益支払いという構造的な弱さはあるが、これは観光、海外からの送金、外国資金の活発な流入、誤差脱漏の恒常的黒字によって十二分に補填されてきた。総合収支は黒字であり、外貨準備は1994年を除き、安定的に増大している。経済成長はスローダウンしているが、輸入圧力はなお強い。投資収益の支払いでもかなりの負担がある。国際収支問題は、経済の適度の成長、輸入代替、輸出努力、対外債務の注意深い管理等、これらの組合せいかんによるといえる。

(4) 今のモーリシャスにとって大きな懸念といえば財政赤字である。経常支出が税収を超えて急速に拡大している。税外収入を増やし公共投資や政府貸付を抑制したが、財政赤字のGDPはこの5年間で3倍になった。新政府は税制改革をやるとして1996年6月に売上税を5%から8%に引き上げた。

Table 3.1.4 BALANCE OF PAYMENTS

(Rs million)

	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Trade Balance	-411	762	-208	-2173	-3129	-4007	-3193	-2659	-4487	-7471	-4764
Export	6639	9056	11493	13455	15166	17914	19019	20272	23020	24130	26756
Import	-7050	-8294	-11701	-15628	-18295	-21921	-22212	-22931	-27507	-31601	-31520
Service Trade Balance	43	525	577	791	847	1339	1632	1493	1518	1863	
Invest./Income Balance	-641	-704	-1052	-634	-370	-553	3	-290	-446	-443	
Transfer Balance	556	670	856	1286	1149	1438	1273	1432	1766	1773	
Current Balance	-459	1253	815	-770	-1593	-1783	-285	-24	-1649	-4278	
Long-term Capital	221	370	767	2120	1376	1627	1569	174	331	2039	
Direct Investment	124	100	221	317	537	601	127	-445	-326	340	
Others	97	270	546	1803	839	1026	1442	619	657	1699	
Short-term Capital	-200	-112	14	-77	-601	123	-270	-288	379	-471	
Government	156	-15	230	-207	24	-162	-344	-540	25	-254	
Balance of Capital	177	243	1011	1836	799	1588	555	-654	735	1314	
Errors & Omission	790	428	1260	1608	3292	3809	2580	975	1449	2231	
Overall Balance of Payments	507	1924	3086	2674	2498	3614	3250	297	535	-733	2000
(cf) Foreign Reserves	882	2450	4478	6428	8049	11063	13906	14556	15145	14283	18604
Bank of Mauritius	472	1830	4225	6174	7836	10633	13260	13867	14008	13235	15129
Commercial banks	403	611	241	250	213	428	617	542	949	856	3475
Weeks of foreign reserves against import bills	6.5	15.4	19.9	21.4	22.9	26.2	32.6	33.0	28.6	23.5	30.8

Sources : Bank of Mauritius " Annual Report " 1988, 1990, 1992, 1994 & 1995

3.2 将来展望と主要政策課題

3.2.1 モーリシアスの強み

- (1) モーリシアスは人口 100 万人の小さな島国であるが将来開発に対しては沢山の強みを持っている。これらは次の 30 年間に起こる難題を打開する真の遺産でもある。第 1 は政治的安定と国民の柔軟性である。モーリシアスは新興国であり歴史的、宗教的、人種的摩擦の束縛がない。政治的社会的安定は経済振興政策を展開する基本的条件である。モーリシアスの国民は変化に対して柔軟性があり、新しい事業環境に自らを適応させようとし、この柔軟性がよき統治に貢献している。
- (2) 第 2 はモーリシアス国民は、国際的なバイリンガルであり現地語のクレオール語のほかにフランス語と英語ができる。この語学力が自分たちの扉を外国に大きく開かせている。この文化的遺産は他国よりも容易に国際ビジネスに利用することができる。国際ビジネスはトレンドイヤーであり、自由化政策、高度技術・輸送・通信の進展といったフォローの風があり、かつてないほど急速に成長している。問題は、このバイリンガルの能力をいかにして収益性のあるビジネスに生かしてゆくかである。
- (3) 第 3 は法制度が発達していることである。モーリシアスの法制は英国法とフランス法のハイブリッド構造をなしており、アジアの開発途上国よりも発達していてビジネス紛争の予防になっている。これは次の挑戦への大きな遺産である。刑法、民法の双方について訴訟法は主に英国法であり、実体法はフランスのナポレオン法典を基礎としている。
- (4) 第 4 は国民の貯蓄率の高さであり銀行への信頼感である。モーリシアスの国民は住宅取得と子弟の海外留学のために銀行に沢山の預金をしている。これは金融業の発展、人的能力開発、国際金融機関を含む国際的な人的ネットワーク作りにとって最大の利点となっている。

3.2.2 課題

- (1) 反面、モーリシアスは開発過程で 3 つの問題に直面する。これらの問題が経済発展の真の制約になるであろう。第 1 は必要な投資に対し国内貯蓄が不足していることである。経済条件は全く変わってしまった。かつての高度成長は比較的小さな投資で労働装備率が予想以上に上昇することで達成された。しかし労働市場は 1989 年からタイトになっており、

失業率は1985年の14.8%から1995年には1.7%に低下している。このことは成長率鈍化の中で農業と製造業の雇用の減少と引き替えにサービス部門で雇用機会が増えていることを意味する。労働力は1995～2000年は年1.5%、2000～2010年は年1.4%、2010～2025年は年0.7%しか伸びない。経済成長は主として資本集約的投資による生産性の向上でもたらされる。経済の各分野にわたって大規模な投資が必要になっている。これは、金融市場を圧迫し、機械設備の輸入で輸入代金が膨らみ、国際収支を危うくするかもしれない。インフラについては、かつては既存の資産や自然の恩恵を利用し、費用節約のできる初期段階であったので比較的小額で済んだが、これからはコストの掛かる大規模事業を推進して行かなくてはならない。

政府は、投資率を1980年代と同じくGDPの30%に維持したいとしている。しかし1995年の国内貯蓄は22%であった。国民の貯蓄率は今もなおかなり高い。問題は財政赤字と貿易赤字である。もしこのマクロのバランスを改善できなければ現実的な方法、即ち小さな投資と緩やかな成長または財政改革と外国資本で高目の成長の選択をせざるを得なくなる。

- (2) 税改正は、いかなる民主国家にとっても大変難しい。モーリシアスの経済政策は海外投資家への優遇税を基本としている。国民は低い税負担、安い公共料金、無料教育に慣れてしまった。年金支給は月1,000ルピーで平均賃金の1/5である。政府にとって税収を増やし必要な支出との差を縮小することは困難な事業である。貿易の赤字幅は投資活動と財貨・サービスの輸出努力に依存する。

COMESA、SADCなどの地域協力を考えると2000年までに現在の輸入関税は物品税に切り替え、売上税は付加価値税に変えていかななくてはならない。しかし現在の石油製品の輸入関税相当分が将来相当分軽減されるとか撤廃されると期待するのはあまりにも楽観的すぎるであろう。

- (3) 海外からの借入には金利支払いと為替差損という2つの問題がある。モーリシアスの実力のある企業体は政府保証があれば外国ローンを活用することはできるが、その金利はLIBOR + 0.75%と先進国よりも高い。モーリシアスはアフリカという最もリスクの高い地域に位置しているからである。負債の支払いは国際収支にとっても借入企業にとっても不愉快な負担である。他に為替差損がある。投資のファイナンスは5～7年と長期である。この間にルピーはかなり切り下がっているかもしれず、これが追加的な損失支出となる。外国からの借入れは投資促進には便利な方法ではあるが将来の負担と巨額の負債という悪名をつけられることのないよう注意を払っていかなくてはならない。

大蔵省は1995年7月にインフラ開発基金を設置した。これは財政の資本支出の一項目をなすのであるが、5年物国債を国際資本市場で発行するもので、1.5億ドルをLIBOR(4.5%) + 0.9%の条件で調達した。これは政府が商業ベースで資金調達する新しい試みである。従来は政府は国際金融機関即ち世銀、アフリカ開発銀行、アラブ経済開発銀行、CFD、欧州投資基金、北欧投資基金等から譲歩的條件で資金調達をしてきた。この基金は空港開発、港湾開発、通信ネットワークの拡張、住宅、水道、道路開発等に5年償還の11.5~12.0%の金利で融資するものである。これは政府と実施機関が為替リスクを分担する新しい資金源となる点で評価されるが、融資期間が5年というのは大きなプロジェクトを進める上ではあまりにも期間が短い。

海外ローンというものは、容易く膨らむものである。もし名目GDPが年10%で成長し国内貯蓄不足分としてGDPの8%を海外資金に依存するとすると1996年の初年度は3億ドルであるが2003年には倍増し、2018年には10倍、2025年には20倍になってしまう。こういうことはモーリシャスにとって望ましいことではない。債務管理は厳格でなければならない。

- (4) そこでBOOあるいはBOTはマストランシット、ポウス山トンネル、金融取引コンプレックス、教育コンプレックス、発電、バスターミナル、駐車場等のインフラ投資の促進の重要な方法になる。投資家は民間企業であるから各プロジェクトの収益率が重視される。モーリシャス政府あるいはその傘下の政府機関は、入札の条件を示さなくてはならない。その条件には規制内容、優遇措置、料金などが含まれる。

公共料金は今後、最も難しい問題になる。生産者から見れば高い料金は、高い収益率となるので新規投資を刺激する。しかしユーザーから見ると料金引き上げは増税と同じであり営業コストの上昇要因である。料金の水準はEPZや観光業にとって世界規模での競争の中で生き残るためのコストの重要構成要素の1つである。これらに加えて政府は、住民のために料金を低く抑えようとする。政府は投資家とユーザーの間の負担と利益を調整して適当な水準に料金決定をしなくてはならない。

- (5) 第2は人的能力の開発である。人口は年1.1~1.2%で伸びている。毎年2.0万人が生まれるが0.7万人が死亡し、今なお0.2万人が海外に移住するので年間1.1~1.2万人しか増加していない。モーリシャス経済は高い所得水準でかなり速いスピード成長しているが、このことは高等教育を受け勤労意欲のある青年を経済界は求めていることを意味する。モーリ

シアスはこの要請に対して量と質の双方に問題がある。

(6) モーリシアスは国内人材の不足する領域、即ち製造業、観光、建設、金融、通信、航空サービス等に外国人を活用してきた。Ministry of Employment、Manpower Resources and Training は次の原則で労働許可証を発行して外国人労働者を規制している。

a. 外国人を雇用する理由

申請者は国内企業に限定され、特定業務に外国人が必要であることを証明しなくてはならない。

b. 多数一括の場合は1対3の原則

国内の申請企業が同時にまとまった数の外国人を雇用したい時には、その外国人の数の3倍の国内労働者を雇用しなくてはならない。

c. 年限、家族同伴、賃金等

技能労働者は3年後に帰国させ、家族の同伴は認めず、業務区分ごとに政府の定める最低賃金の規制を受ける国内労働者と同等の賃金が支払われる。技術者、専門家、経営者はプロジェクトに応じて滞在年限が決まり、家族の同伴を認め、国際水準での賃金が支払われる。

労働許可証の発行はここ2年間は年間0.8~1.0万人で安定している。しかし、労働市場での外国人労働者は年間1,000人のペースで増えている。1996年1月時点で有効なのは8.5万人であった。その内の80%は繊維等製造業に、10%以上はその他即ち金融、通信、航空等に従事している。外国人の85%は中国、インド、スリランカ、マダガスカル等からきた技能者である。15%が先進国企業の子会社の経営者、専門家などである。

Table 3.2.1 WORK PERMITS ISSUED TO FOREIGNERS

	Textile	Construction	Hotel & catering	Others	Total
1989	-	-	-	-	1,849
90	-	-	-	-	2,703
91	-	-	-	-	2,573
92	1,870	1,454	272	1,155	4,751
93	3,282	1,331	302	1,375	6,290
94	6,916	1,379	345	1,823	10,463
95	5,497	593	301	1,654	8,045
Jan ~ May 96	2,291	373	35	440	3,139
Valid as at 19 January 96	6,993	207	252	1,069	8,521

Note: Work permit issued by nationality in 1995

(developing countries)		(developed countries)	
China	4672	France	353
India	1556	South Africa	229
Sri Lanka	234	U.K	176
Madagascar	212	Italy	78
Bangladesh	72	Germany	54
Malaysia	47	Belgium	38
		Australia	33
		Japan	31
		USA	22

Source: Ministry of Employment "Statistical Review on Employment"

(7) 技術移転がもう一つの問題である。1対3原則は地元住人への雇用機会の拡大であると共にオンザジョブトレーニング(OJT)も狙っている。訓練された労働者、高等教育を受けた専門家と同じ職場で一緒に働くのはOJTの機会を提供する。それでも目標達成には多くの問題がある。OJTは日本では一般的であるが、年功制と生涯の雇用保証に裏付けられているためであり、一般的にいうと、モーリシャスでは技能者も専門家も自分の知識・ノウハウを他人に与えることはしない。技術移転は自分たちの専門性の評価を下げてしまうからである。モーリシャス人は技術移転への意欲が必要である。

もう一つの懸念は、進歩した技術や知識を習得する能力の有無である。モーリシャスは試験成績を改善するにとどまらず、高等教育を増強し、勤労意欲を刺激するように教育改革を進め、職業訓練を推進していかなくてはならない。

(8) 最後の問題は制度の硬直性である。今までの発展過程ではモーリシャスの制度的枠組み

はうまく機能してきたし、組織作りも含め多くの規制を設けてきた。これらの規制は社会的安定には役に立ったが経済活動から見るとコスト増大要因である。

モーリシャスでは政府など公共部門の雇用者賃金は民間よりも高い。賃金調査局（PRB）は公的部門について4年ごとの9月に勧告を出す。この中には職種ごとの業務内容、労働時間、賃金、長期休暇や航空券支給などの付加給付がある。国家賃金委員会（NRB）は、民間30業種について4年ごとに労働時間、休暇、最低賃金、超過勤務手当等について民間の労働条件を決定する。経営者は労働組合との交渉を通じてこの最低賃金を参考にして賃金決定を行う。現在は完全雇用であり技術者、銀行マン、弁護士、会計士などの専門職の人は一般の事務労働よりも3倍も高い給与をもらっている。賃金は毎年3者、即ち大蔵省、労働組合、経営者の代表の交渉によって毎年7月にインフレ調整が行われる。このような賃金システムは人的能力の業種別配分に好ましからざる影響を与える。モーリシャス人は製造業よりもサービス業を選好する傾向を強め、伝統的分野での民営化を困難にする。

モーリシャス人の週労働時間は、政府部門では33^{3/4}~40時間であるが、民間はバス運転手の40時間から警備の72時間までと幅広く、平均45時間である（8時間が5日と5時間が1日）。こういう習慣は歴史的背景や交通・住居・家族関係と関連したライフスタイルに深く根付いているであろう。しかし超過勤務手当の高いことは（平日は賃金の50%増、休日は最初の8時間は100%、その後は200%）、雇用主のモーリシャス労働者活用をディスカレッジする主たる理由であろう。

モーリシャスは規制緩和で競争的な国際経済に立ち向かわなくてはならない。経済活動・雇用の規制緩和を進め、制度化された組織のリストラを進め、新しい経済環境の中で生き残れるようにしなくてはならない。世界経済には石油価格や供給確保、商品市場、株式市場、為替レート、金利などの大変動による悪影響をいかに防止するかはいかなる国にとっても共通の政策課題である。最適システムで経済を管理するためにはそれなりの工夫が必要である。

3.3 財政・金融見通し

3.3.1 国際金融市場と資金の流れ

- (1) 国際金融システムは規模、複雑性、地域的広がりにおいて急速に成長している。国際的な銀行の貸付は1991年に縮小した後に回復し、1995年には6,520億ドルになった。このうち80%は国際決済銀行加盟の国内貸付であり、1,080億ドルが海外への貸付である。アジアへの貸付は840億ドルとなった。中南米は相変わらず銀行借入(70億ドル)よりも証券(180億ドル)に依存している。

シンジケートローンは1995年に3,200億ドルと大きく伸びたが、これは低金利への借替え、途上国政府貸付、つなぎ融資、プロジェクト融資、企業買収融資(M&A)である。先進国の銀行の豊かな流動性、金融市場への新規参入者の増加は借手を有利にしており、低金利、融資機関の長期化、その他融資条件の緩和になっている。LIBOR(ロンドンインターバンクレート)は1994年秋を除き1991年夏以降6%以下に低下している(Figure 3.3.1参照)。

- (2) 開発途上国に流れた資金総額は1995年で2,310億ドルになった。この数字は5年前の2.3倍であり、GDP成長率よりも3倍も速いスピードであり、この資金がその経済開発の拍車となっている。国際金融協会(IIF)はこれが1996年には2,390億ドル、1997年には2,430億ドルになり、その56%はアジア太平洋地域になると予測している。世銀によると東アジアはインフラの整備のために今後10年間(1996~2004年)で1.3~1.5兆ドルが必要であるとしている。国内貯蓄が不足しているので資金の流入は経済発展の鍵である。

この巨大な資金の流れの中で、民間資金は開発途上国の純流入において支配的地位にある。公的融資は1994年まで縮小し、1995年には増大したが、これはメキシコ救済のため2国間、国際機関で110億ドルの例外的金融パッケージがあったからである。輸出金融は増大しているが、公的融資はメキシコのケースを除くと国際機関を中心に減少している。公的贈与は同水準にとどまっている。急増する民間資金は3つの特長を持っている。一つはブレイディ提案後の債務削減後、商業銀行は長いスランプの年を経てこの市場に再び戻ってきた。第二に債券や株式の証券は1992年、1993年に2回急増したが、株式はその後低迷している。第三に海外直接投資(FDI)は毎年増大し、1993年にはODA合計を上回り、1995年には全体資金の38%を占めるほどになった。

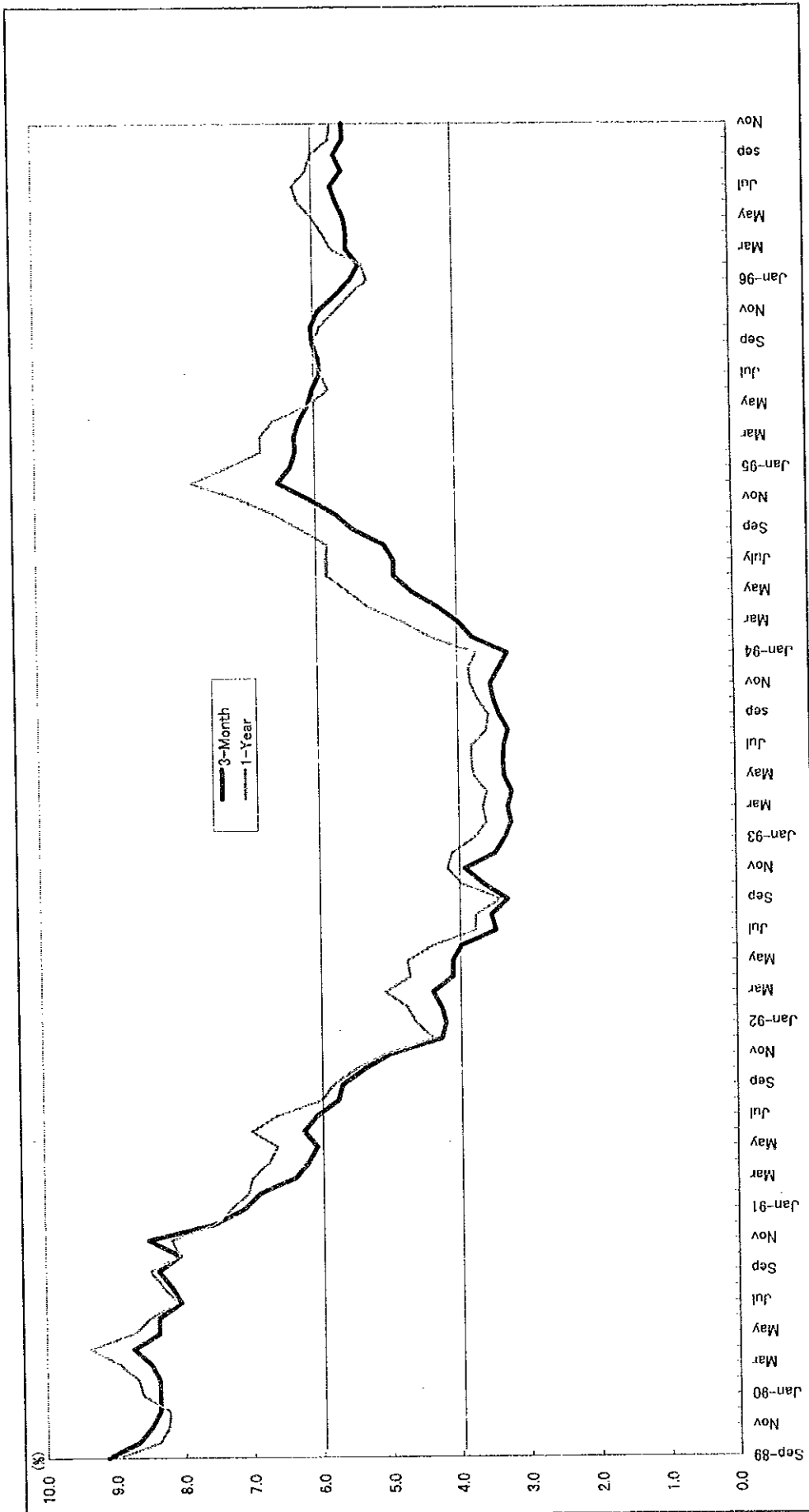


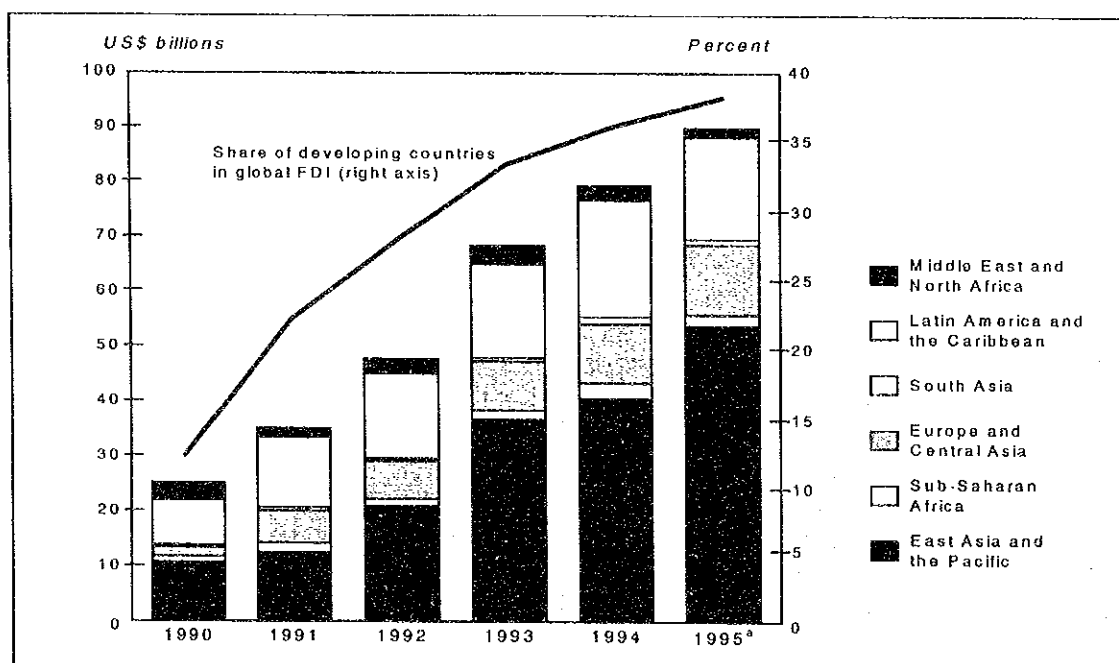
Figure 3.3.1 TRENDS OF LIBOR

Table 3.3.1 AGGREGATE NET LONG-TERM RESOURCE FLOWS TO DEVELOPING COUNTRIES, 1990-95

Indicator	(US\$ billions)					
	1990	1991	1992	1993	1994	1995 ^a
Aggregate net resource flows	101.9	127.1	155.3	207.2	207.4	231.3
Official development finance	57.9	65.5	55.0	53.0	48.6	64.2
Official grants	29.4	37.5	31.9	29.4	32.5	32.9
Official loans	28.5	28.0	23.1	23.6	16.1	31.3
Bilateral	13.5	13.2	10.8	9.4	6.1	18.8
Multilateral	15.0	14.8	12.3	14.2	10.0	12.5
Total private flows	44.0	61.6	100.3	154.2	158.8	167.1
Private debt flows	15.3	19.0	39.6	40.3	43.8	54.8
Commercial banks	1.7	2.5	13.8	-4.9	9.2	17.1
Bonds	3.0	12.8	13.2	38.3	32.2	33.7
Others	10.6	3.7	12.6	6.9	2.4	4.0
Foreign direct investment	25.0	35.0	46.6	68.3	80.1	90.3
Portfolio equity flows	3.7	7.6	14.1	45.6	34.9	22.0

a. Preliminary.

Source: World Bank, "World Debt Tables 1996".



a. Preliminary.

Source: World Bank, "World Debt Tables 1996".

Figure 3.3.2 DEVELOPING COUNTRIES' SHARE IN GLOBAL FDI

(3) 開発途上国はマネーフローのこの傾向を将来についても期待できる。ODA は先進国の財政改革によるディスパースメントの遅れ、大量の償還および民間投資のアベイラビリティの容易性により、量的には伸び悩むであろう。援助資金は公的部門では乏しくなってきたのである。ODA は伝統的な長期開発からずり落ちて、貧困対策と受入国の健全な政策にその役割を変えつつある。他方、民間資金の流れでは新興国でなお明るさが続くであろう。開発途上国への民間投資は、ポートフォリオの分散によって押し進められるであろう。金融市場のグローバリゼーションは、金融商品の開発、技術革新、輸送・通信料金の下落によって促進されている。

ブームの続く世界貿易により民間資金フロー、特に直接投資は刺激を受けている。高所得国での為替の上昇は直接投資を通じて生産基地を開発途上国の低コスト地域に移す動きを加速している。輸出の増大を伴う開発途上国の持続的成長は海外投資家を魅了する。このためには開発途上国の構造調整が引き続き必要である。BOO、BOT の形でインフラ・プロジェクトへの直接投資の参入が進展している。

3.3.2 モーリシャスにおける金融の発展

(1) モーリシャスの銀行システムはよく発達しており、主要な商業銀行は全国に支店を持っている。モーリシャス銀行（中央銀行）はイギリスからの独立直前の 1967 年に設立され、経済開発のための金融環境づくりで重要な役割を果たしている。為替管理と金利の自由化を繰り上げ実施し、1991 年 7 月以降金融政策改革プログラムを推進している。

次の 12 行、モーリシャスの 7 行と外国の 5 行が営業している。

国内銀行

- モーリシャス・コマーシャル銀行
- モーリシャス・ステート銀行
- インド洋国際銀行
- モーリシャス協同組合中央銀行
- 南東アジア銀行
- ユニオン国際銀行
- デリフィス銀行

外国銀行

- バークレイ銀行
- バロダ銀行
- ナショナル・ド・パリ国際銀行
- ハビブ銀行
- 香港上海銀行

これらの銀行は国内および海外取引において標準的なサービスを提供している。ある銀行では先進国と同様のキャッシュ・ディスペンサー・サービスを行っている。世界の主要都市にコレスポンデント網を持ち、20ヶ国の通貨交換ができる。

モーリシャスの株式市場は1989年に設立された。上場企業数は40社になっているが、その活動は金融市場と比較するとはるかに遅れている。保険もあらゆるタイプのリスクをカバーしており、大きなリスクは海外に再保険をしている。ロンドン・ロイドのような国際的保険会社の事務所がある。オフショアビジネスもまた活発である。

- (2) 金利は金融市場の需給関係を反映して変化している。1994年秋に急騰したが、1995年1月以降今日に至るまで低下している。金利水準はUKやフランスの約2倍である。この理由はインフレ率が高いこと、資金需要が強いことによる。

Table 3.3.3 MAURITIUS MONETARY AGGREGATE

(Rs. million)

	June 92	June 93	June 94	June 95	June 96
1. Net Foreign Assets	16297.8	15935.0	15324.8	14809.8	19110.0
(a) Bank of Mauritius	14712.4	13691.7	12729.4	11719.9	15561.0
(b) Commercial Banks	1585.4	2243.3	2595.4	3089.8	3548.0
2. Domestic Credit	23169.0	28689.0	37444.8	44114.4	47055.0
(a) Net Claims on Govt.	6968.0	8190.4	10870.5	13529.4	14798.0
(b) Claims on Private Sector	16107.2	20387.5	26463.1	30473.9	32257.0
(c) Claims on other Bank like Institutions	93.8	111.1	111.1	111.1	---
3. Assets/Liabilities	39466.8	44624.0	52769.6	58924.2	
4. Aggregate Monetary Resources	32105.0	36380.1	42504.9	46649.1	53509.0
(a) Money Supply	6590.9	6959.1	7030.9	8134.3	8235.0
(i) Currency with public	2972.0	3315.9	3570.3	3767.4	4162.0
(ii) Demand Deposits	3618.9	3643.2	3460.6	4366.9	4073.0
(b) Quasi-Money	25514.1	29421.0	35474.0	38514.8	45274.0
(i) Savings Deposits	11643.0	14715.5	16675.6	16885.6	20114.0
(ii) Time Deposits	13871.1	14705.5	18798.4	21629.2	25160.0
5. Other Items net	7361.8	8243.9	10264.7	12275.1	---

Sources: Bank of Mauritius "Annual Report Year Ended 30 June 1995", "Monthly Bulletin October 1996"

資金量は預金・定期預金の伸びで毎年 10%づつ増大している。現在の金融管理としては二つの問題がある。第一は政府借入が民間借入と競合しながらもなお増大していることである。第二は 1996 年に中央銀行で増大しているが、対外資産が総体として減少していることである。

Table 3.3.4 MAURITIUS INTEREST RATE (%)

	Weighted Average Interbank Market Rate of Interest	Overall Auction Rate of Government Bills
1994		
July	9.70	10.20
September	12.66	12.35
December	12.23	11.66
1995		
March	10.47	9.96
June	10.36	9.80
December	9.83	9.86
1996		
March	10.23	--
June	9.79	--
September	9.93	9.40
Average		
1993-94	8.27	7.96
1994-95	10.97	10.86

Sources: Bank of Mauritius "Annual Report Year Ended 30 June 1995", "Monthly Bulletin October 1996"

- (3) ODA は伸び悩んでいる。さらにモーリシャスの 1 人当たり GDP は ODA 受入国としてはかなり高い。しかし最近の国際金融市場の発展はモーリシャスを有利にしている。海外からの直接投資もまた開発途上国に拡大している。投資家はモーリシャスも含め全世界を観察しており、投資収益率とリスクを比較している。モーリシャスの銀行システム、通信、航空輸送はよく整備されている。もし良好な経済パフォーマンス即ち高い成長、低いインフレ、小さな財政赤字、健全な国際収支を持続することができるならば、上記の国際金融市場、直接投資の順風を受けることができる。モーリシャスが国際金融市場で信用の上位にランクされるならば、LIBOR のスプレッドは低下し、融資年数も長期化できる。外国からの借入のみならず、BOO、BOT の形で直接投資によってインフラ・プロジェクトを推進することもできる。発電は比較的短期で投資コストを回収できるので、電力需要が強い時期であれば BOO、BOT として最も頼りにされるプロジェクトの一つになる。
- (4) モーリシャス中央銀行は、貿易額ウェイトによる各国通貨バスケットによって為替レートを管理していたが、1994 年 7 月にこの為替管理を廃止している。モーリシャスルピーは過去 10 年間で 35% も切り下がっているが、これは外国通貨の為替市場の変動とも関係している。

Table 3.3.5 FOREIGN EXCHANGE RATE

(Monthly Average, Selling Rate, Rs/US dollar)

	1985	1986	1987	1988	1989	1990
March	15.943	13.897	12.809	12.912	15.176	15.191
June	15.943	13.541	13.158	14.091	15.774	15.566
September	14.860	13.332	13.502	14.452	15.737	14.796
December	14.454	13.272	12.299	13.974	15.148	14.467

	1991	1992	1993	1994	1995	1996
March	15.921	16.122	17.345	18.372	17.568	19.112
June	17.084	15.251	17.766	17.803	17.588	20.218
September	16.180	15.003	17.978	17.845	18.052	
December	14.944	17.169	18.843	18.221	18.440	

Sources : Bank of Mauritius " Annual Report" 1986, 1987, 1988, 1990, 1991, 1992, 1993, 1994 and 1995;
"Monthly Bulletin" June 1996

◆ 第4章 エネルギーセクターの開発と現状 ◆

第4章 エネルギーセクターの開発と現状

4.1 エネルギー需給構造

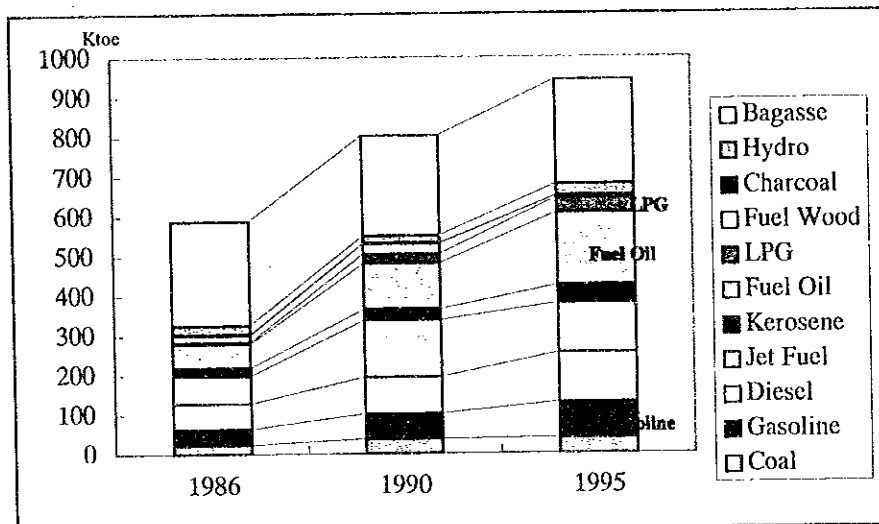
前章でも述べたように経済の多様化によってモノカルチャー経済構造からの脱皮に成功したモーリシャスは最近十年間の国内総生産成長率（GDP）を見る限り、国際的に見ても順調な成長を成し遂げたと言える。一方、この堅調な経済成長により国内のエネルギー需要も年毎に増大し、電力を含むエネルギー供給構造自体にも大きな変化が見られる。

Table 4.1.1 は 1995 年のモーリシャスのエネルギーバランスを示している。この表において太陽熱エネルギーを中心とするニューエネルギー供給量（量的には僅かに利用されているにすぎない）についてはデータ不足のため具体的数値を載せるまでにいたらなかったが、モーリシャスエネルギー需給構造の全体的な特徴として次のような点を指摘できる。

- a) 1995 年の一次エネルギー供給総量（TPES）は輸出にまわされる航空燃料を含め 93 万 toe、そのうち国産エネルギーが 32%を占め、残り 68%を輸入エネルギーに依存している。この輸入依存率はここ十年間（1986-1995）増加の一途をたどっている。
- b) 一次エネルギー源のうち品目別に最も伸び率の高いエネルギー源は LPG である。但し LPG は元々、輸入絶対量が少なく、ここ 10 年間で 10 倍近い伸びを示したものの、1995 年時点でも一次エネルギー供給総量の約 4%を占めているにすぎない。この意味で伸び率としても高く、また量的にも重要度が高いエネルギー源は主に発電用に用いられる重油と運輸部門用のガソリンである（Figure 4.1.1 参照）。
- c) ニューエネルギーについてはソーラーヒーターの導入も温水供給用エネルギーとして普及しはじめており、1996 年 5 月現在、約 18,000 台が設置されている。しかし地域へのエネルギー供給システムとしての風力や太陽光エネルギー活用は小規模で実験的に行われているに過ぎず、国のエネルギーバランスに影響を与えるまでには、まだまだかなりの年数を要するものと見られている。

Table 4.1.1 1995 MAURITIUS ENERGY BALANCE

	(in TOE)													
	Coal	Gasoline	Diesel	Jet Fuel	Kerosene	Fuel Oil	LPG	Fuel Wood	Charcoal	Hydro	Bagasse	New Energy	Electricity	Total
Primary Energy Supply														
Domestic Production								4,940	962	29,568	262,370			297,840
Import	39,113	90,675	121,510	125,041	44,639	175,436	36,396							632,810
Total Primary Energy Supply	39,113	90,675	121,510	125,041	44,639	175,436	36,396	4,940	962	29,568	262,370			930,650
Export				- 125,041										- 125,041
Stock Change														
Domestic Primary Energy Supply	39,113	90,675	121,510	-	44,639	175,436	36,396	4,940	962	29,568	262,370			805,609
Energy Conversion & Own use														
Electricity Generation	- 18,779		- 2,625		- 33,625	- 137,171				- 10,752	- 47,689		76,987	- 173,654
Own use & Losses										- 18,816			- 983	- 19,799
Final Energy Consumption	20,334	90,675	118,885	-	11,014	38,266	36,396	4,940	962	-	214,681		76,004	612,157
Industry Sector	20,334		17,428			38,266	2,754	1,482			214,681		28,005	322,950
Transport Sector		90,675	101,458				3,402		592				19,550	192,133
Commercial Sector							30,240	3,458	370				28,448	23,544
Residential Sector					11,014									73,530



Source: CSO

Figure 4.1.1 GROWTH OF PRIMARY ENERGY CONSUMPTION

- d) 国産エネルギーはバガス、水力、木炭、薪等からなるが、砂糖黍生産の伸び悩み、環境保護運動の高まりなどからこれらエネルギー源の供給はここ十年間ほとんど伸びておらず、現在、木炭、薪等は家庭用燃料として僅かに（総供給量の 0.6%）使用されているにすぎない。
- e) 転換部門は電力セクターのみであり、1995 年実績で投入エネルギーの 76.7%が輸入エネルギーである。国産の投入エネルギーについては水力とバガスがある。しかし水力の新たな開発は社会的にも経済的にも不合理との見方が既に国内では形成されており、国産投入エネルギーとしては余剰バガスの有効利用が当面の課題となっている。
- f) 1995 年の国内最終エネルギー消費総量は 61.3 万 TOE である。国産最大エネルギー源のバガスも砂糖工場における熱エネルギー源としてその約 80%が自家消費されている。これを含め最終エネルギー需要の部門別内訳では産業部門が 52.8%を占める最大消費セクターである。これに次ぐのが運輸部門(31.4%)、家庭部門(12.0%)、業務部門(3.8%)の順となっている。

次にモーリシャスのエネルギー需給について国際的な比較を試みると次のような点を指摘できる。ただし、一般的に言ってエネルギー需給構造はその国の経済構造・経済規模、人口、

国民所得、あるいはエネルギー資源の有無等によって様々であり、これらの比較は単に国際的な指標を示すにすぎない。

まず、国民一人当たりのエネルギー消費量を比較したものが Table 4.1.2 である。1991 年のデータではあるがモーリシャスは 0.82toe であり、ほぼアフリカ地域の平均値と同じレベルである。但しアフリカについては南アフリカ共和国が 2.57toe と飛び抜けて高く、これがアフリカの平均値を押し上げている。この点を考慮に入れるとモーリシャスはアフリカ地域ではむしろ高い方に位置する。ただそれであっても、東アジア地域や南米地域の平均よりは下まわっている。国別で比較すると、モーリシャスはタイ(0.77)、ブラジル(0.89)、コロンビア(0.81)等とほぼ同水準であった。

Table 4.1.2 PER CAPITA ENERGY CONSUMPTION IN 1991

Region	toe
South Asia	0.28
East Asia	0.92
Latin America	1.19
Africa	0.83
OECD Countries	4.84
Mauritius	0.82

Note: Regional totals refers to the sum of the identified countries as follows
 South Asia-Bangladesh, India, Pakistan
 East Asia-Hong Kong, Indonesia, Malaysia, Philippines, Singapore, S.Korea, Taiwan, Thailand
 Latin America-Argentina, Brazil, Colombia, Mexico, Venezuela
 Africa-Algeria, Egypt, Morocco, Nigeria, S.Africa
 Source: 「Energy in Developing Countries」, OECD

つぎに、1981 年から 1991 年までの一次エネルギー供給総量 (TPES: Total Primary Energy Supply) と国内総生産 (GDP) の伸びを対比させて示したものが Table 4.1.3 である。モーリシャスは期間中の TPES の伸び率が 10.6%、GDP が 6.2% と国際的に見ても非常に高い伸びを示している。これはやはり同時期に急成長したマレーシア (TPES 10.2%, GDP 6.2%) やタイ (TPES 10.3%, GDP 8.0%) と肩を並べるものであり、かつ、経済成長とエネルギー消費の伸びの相関関係においても同様の傾向を示している。

Table 4.1.3 TPES AND GDP GROWTH RATES FOR 1980-91

Region	(%)	
	TPES	GDP
South Asia	6.5	5.2
East Asia	7.7	6.6
Latin America	2.9	1.8
Africa	4.1	2.7
OECD Countries	1.4	3.7
Mauritius	10.6	6.2

Source: 「Energy in Developing Countries」, OECD

これらのことよりモーリシャスはアフリカ地域にありながら、経済的にも、またエネルギー需要の伸び率においても、いわゆる「中進国」としての位置にあることがわかる。しかし、石油・鉱物資源はすべて輸入に依存しており、現状では国内エネルギー消費の拡大が、そのまま輸入の拡大につながる構造的な問題を抱えている。今後、亜熱帯に位置する島国であることを活かし太陽光、風力、海洋など新エネルギーの本格的な導入が考えられるものの、これらは現段階では経済的にも技術的にもまだ普及させるまでには至っていない。従って、当面は国内主要産業である製糖業からの副産物であるバガスの活用、およびエネルギー供給全体の最適化がエネルギーセクター開発の課題と言える。

4.2 電力設備の現状

4.2.1 電力設備

(1) 電力需給

Table 4.2.1～4.2.2 および Figure 4.2.1 に過去 10 年間の電力需給の傾向を示す。Table 4.2.1 は過去 10 年間の販売電力量を示している。1985 年の 318GWh から 1995 年には 895GWh まで増加しており、この間の平均伸び率は 9.8%であった。産業別では、住宅用については 138GWh から 334GWh まで増加しており、平均で年 9.1%の伸び率であった。商業用については 73GWh から 230GWh に増加し、平均伸び率は 10.8%であり、産業用も 96GWh から 308GWh まで増加し、商業用と同じ伸び率であった。また農業用は、5GWh から 17GWh まで需要が増えた。各産業別の販売電力量に占める割合を見てみると、住宅用が全体の 37%を占めており、次に産業用が 34%、商業用 25%であり、農業用については低い。尚、1996 年については 1,008GWh と予想される。

Table 4.2.2 は過去 10 年間の発電電力量の傾向を表しており、1985 年の 390GWh から 1995 年には 1,046GWh まで同じように伸びており、この間の平均伸び率は 9.4%であった。各発電種目別では、火力発電が 173GWh から 787GWh まで伸びており、平均では 13.2%であった。また水力発電においては、114GWh から 134GWh までの伸びで、ここ 10 年間については降水量によって発電電力量が左右されている。各発電種目別の割合については、火力発電が全体電力量の 75%を占めており、次に水力発電およびバガス発電がそれぞれ 12%～13%を占めている。1996 年度については前年と比較して 10.1%アップの 1,164GWh が予想されている。

Table 4.2.1 SALES OF ELECTRICITY IN THE PAST 10 YEARS (GWh)

Year	Domestic	Commercial	Industrial	Irrigation	Others	Total
1985	138	73	96	5	6	318
1986	143	82	119	7	6	357
1987	154	92	142	7	6	401
1988	167	102	162	11	7	449
1989	180	109	184	7	7	487
1990	199	126	213	14	7	559
1991	220	149	232	14	9	624
1992	249	168	245	16	10	688
1993	274	185	258	15	11	743
1994	296	207	277	18	12	810
1995	334	230	308	17	6	895
1996	Forecasted					1008

Source : CEB annual report

Table 4.2.2 ENERGY PRODUCTION IN THE PAST 10 YEARS(GWh)

Year	Thermal	Hydro	Other	Total
1985	173	114	103	390
1986	213	109	115	437
1987	243	139	104	486
1988	339	98	106	543
1989	310	147	125	582
1990	484	84	97	665
1991	538	74	124	736
1992	567	112	129	808
1993	654	102	111	867
1994	746	75	122	943
1995	787	134	125	1,046
1996	Forecasted			1,164

Source : CEB annual report

(2) 月間最大電力および日負荷曲線

過去 10 年間に於ける月別負荷曲線および日負荷曲線の傾向を Figure 4.2.2~4.2.3 に最大電力については Table 4.2.3 にそれぞれ示す。一般的に、月別最大電力については、11 月または 12 月(夏期間)に記録され、月別最小電力については反対の季節の 6 月または 7 月(冬期間)に記録される。

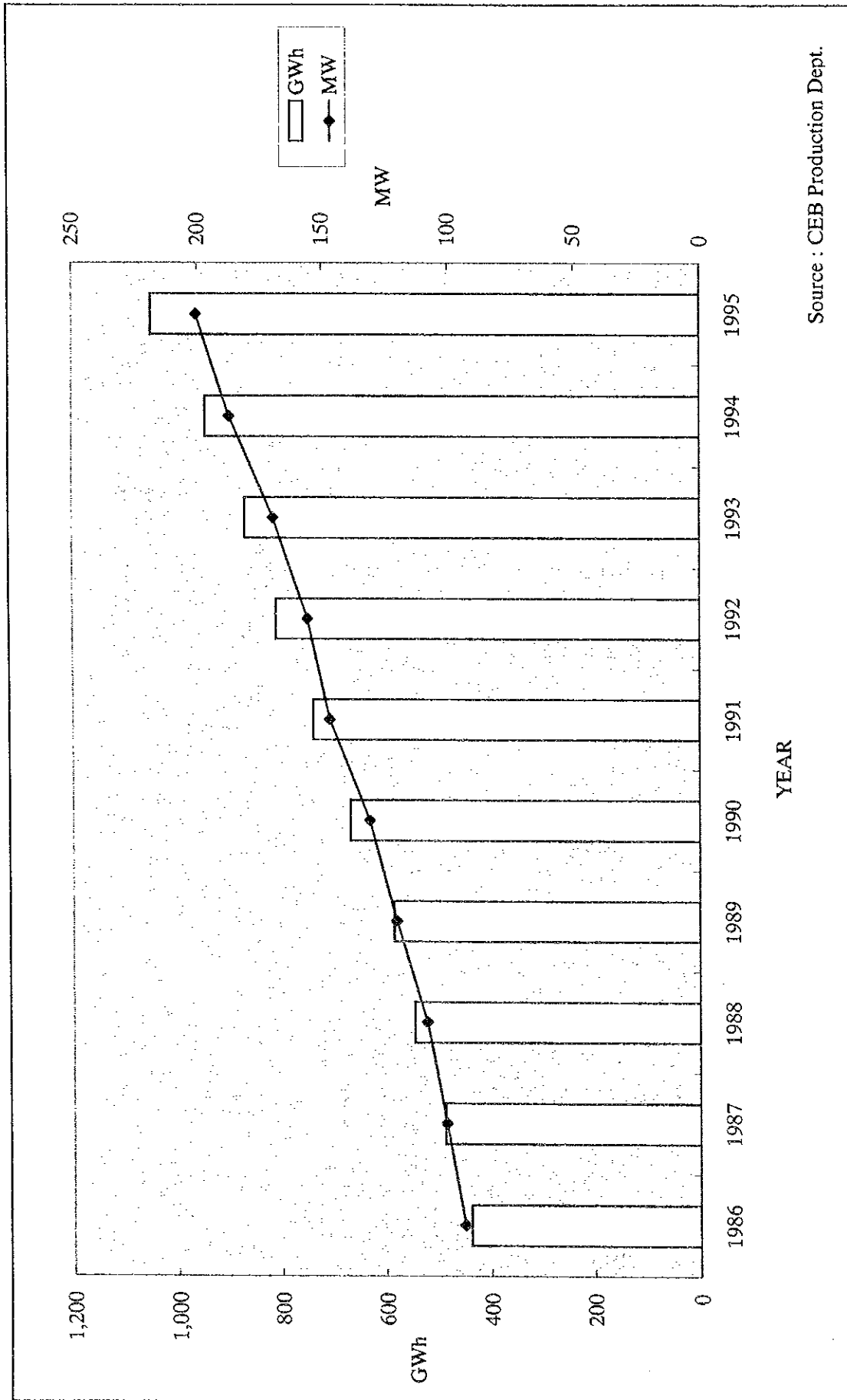
日負荷曲線を見てみると、一日の最大電力は 18:00~20:00 間に記録され、この時間帯の需要は家庭でシャワーを浴びるためのものである。しかし、今後は産業用および商業用の電力の伸びが予想されるので、昼間と夜間の格差は幾分縮小方向になる見込みである。

Table 4.2.3 は過去 10 年間の最大電力を表しているが、これについても 1986 年の 93.8MW から 1995 年の 200.5MW まで増加しており、平均でも年率 8.1%という高いものであった。

Table 4.2.3 MAXIMUM POWER SUPPLY IN THE PAST 10 YEARS (MW)

Year	Demand	Date
1986	93.8	on 11, NOVEMBER
1987	101.1	on 19, NOVEMBER
1988	108.8	on 21, NOVEMBER
1989	120.8	on 19, DECEMBER
1990	131.3	on 20, NOVEMBER
1991	147.1	on 10, DECEMBER
1992	155.7	on 28, OCTOBER
1993	169.6	on 7, DECEMBER
1994	187.2	on 13, DECEMBER
1995	200.5	on 15, NOVEMBER
1996	215	Forecasted

Source : CEB Production Dept.



Source : CEB Production Dept.

Figure 4.2.1 ELECTRICITY CONSUMPTION

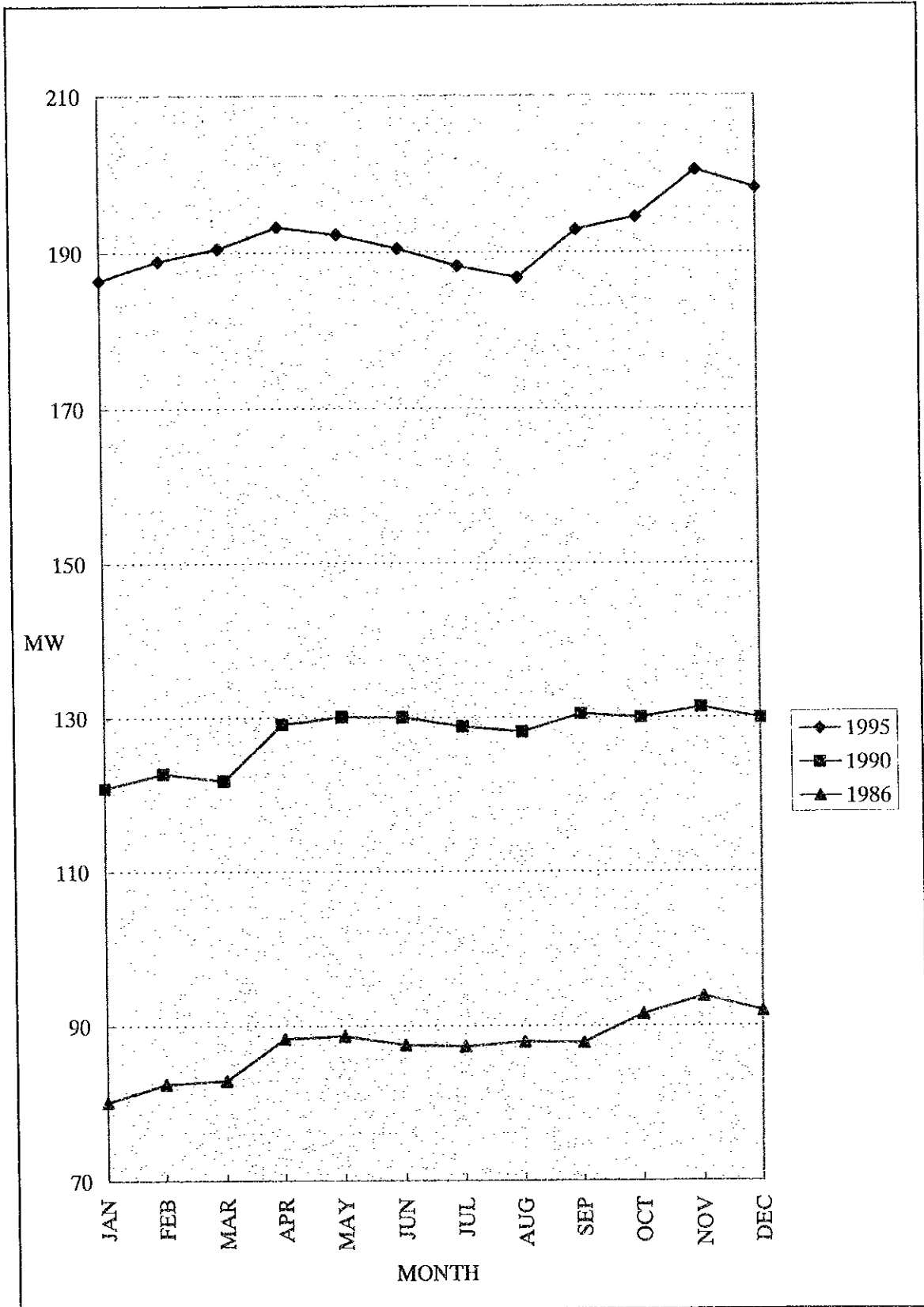
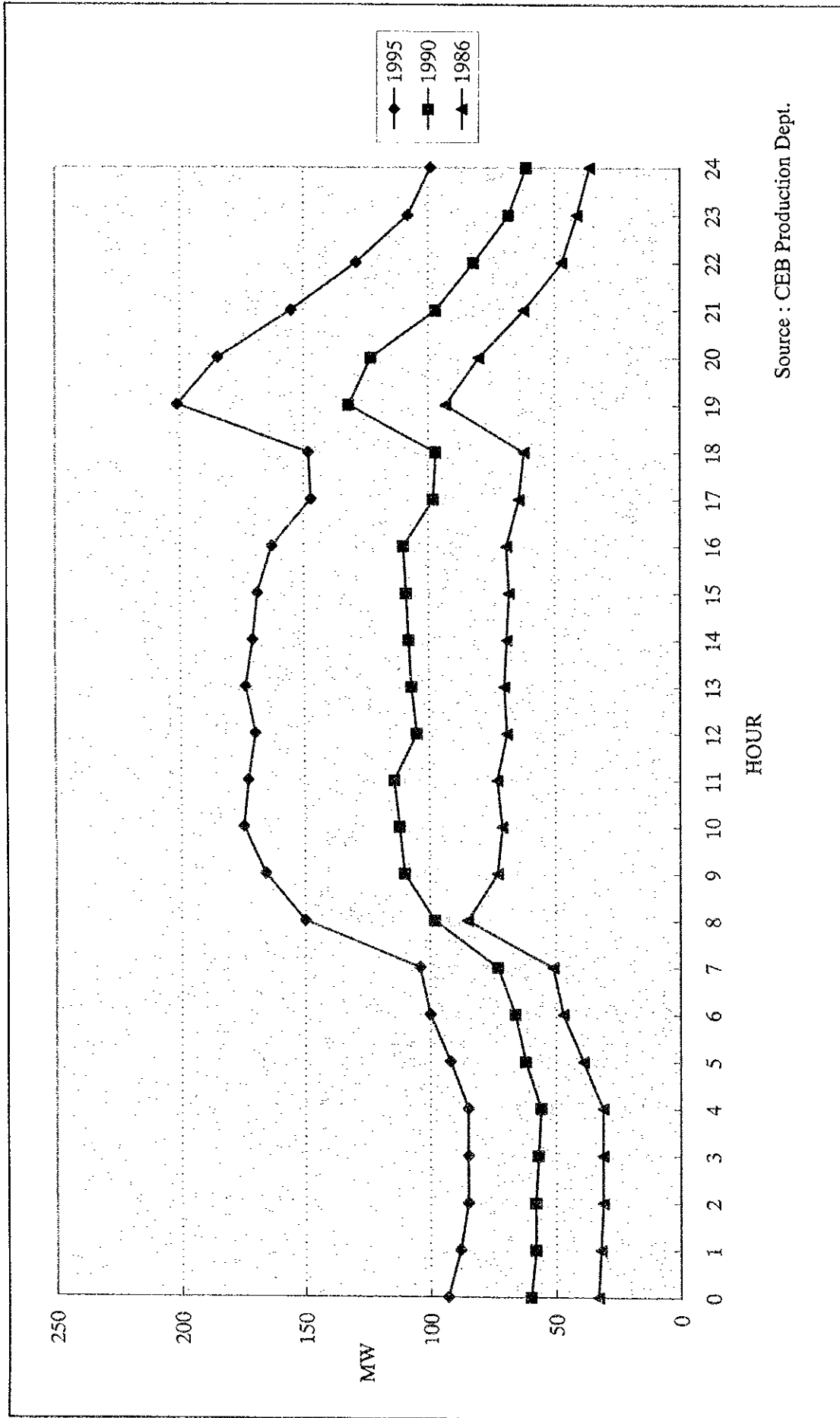


Figure 4.2.2 MONTHLY PEAK LOAD CURVE



Source : CEBB Production Dept.

Figure 4.2.3 DAILY LOAD CURVE

(3) 発電設備

Table 4.2.4 に過去 10 年間の設備容量の推移、Table 4.2.5 に各発電所の 1996 年における設備容量を示す。設備容量については、1985 年には 249MW だったものが 1996 年には 393MW まで伸びており、年平均伸び率では 4.0%である。

Table 4.2.4 INSTALLED CAPACITY IN THE PAST 10 YEARS(MW)

Year	Thermal	Hydro	Other	Total		
1985	146	54	49	249		
1986	146	54	49	249		
1987	146	54	49	249		
1988	169	59	49	277	Nicolay 1	23MW
1989	189	59	49	297		
1990	189	59	49	297	Nicolay 2	23MW
1991	212	59	49	320		
1992	224	59	49	332	F-G 1	24MW
1993	227	59	53	339	F-G 2	24MW
1994	227	59	53	339		
1995	253	59	52	364	Nicolay 3	34MW
1996	282	59	52	393	F-G 3	29MW

Source : CEB annual report

各発電所種別では、火力発電所は 146MW から 253MW まで設備容量が増加しており、平均では 5.9%の伸びを示している。一方水力発電は、54MW から 59MW までしか伸びておらず、特に 1988 年以降は開発地点がないために新しい発電所は開発されていない。

1996 年における各種別毎の設備容量の比率は、火力が全体の 72%を占め、次に水力およびバガスがそれぞれ 15.1%,13.3%と続く。

約 10 年前と現在を比較すると、電力需要の伸びが非常に高いので、今後は新しい発電所の建設が毎年必要になる。尚、1996 年の末にはフォートジョージ 3 号機が着工が遅れたにもかかわらず、当初予定通り運開した。

Table 4.2.5 CAPACITY OF EACH STATION AS OF END 1996 (MW)

Plant	Capacity (MW)		
	Name plate	Nominal	Efficient
Hydro CEB			
Champagne	30	28	
Ferney	10	10	
Tamarind Falls	11.1	8	
Le Val	4	4	
Reduit	1.2	1.2	
Cascade Cecile	1	1	
Magenda	0.94	0.8	
La Ferme	1.2	1.2	
Total Hydro	59.44	54.2	10
Thermal CEB			
St.Louis	72	60	60
Fort-Victoria	54	47.6	46
Nicolay	80	80	80
Fort-Gorge	77	77	77
Total Thermal	253	234.6	263
Total CEB	312.44	288.8	273
Hydro Purchases			
Riche En Eau	0.2	0.2	0.2
Bois Cheri	0.1	0.1	0.1
Total Hydro Purchase	0.3	0.3	0.3
Thermal Purchases			
F.U.E.L.	21.7	18	12
Savannah	1.3	1.2	
Medinc	10	8	
Belle Vue	0.8	0.8	
Constance	1	1	
Britannia	0.6	0.5	
Beau Champ	1.25	1.1	
Mon Desert Alma	1.4	1.4	
Mon Loisir	1.1	1.1	
Beau Plan	0.4	0.4	
Riche en Eau	5	2.5	
Union St.Aubin	2.3	1.8	
Mon Tresor Mon Desert	5	5	
Total Thermal Purchase	51.85	42.8	12
Total Purchase	52.15	43.1	12
Grand Total	394.59	361.9	285

Note

1:Source CEB annual report

2:Efficientcapacity is a firm capacity without scheduled outage

1) 火力発電設備

CEB は 4 つの火力発電所を保有しており、3 個所のディーゼル発電所が Fort-George, St.Louis, Fort-Victoria に 1 個所のガスタービン発電所が Nicolay に位置する。尚、これらの発電所はすべて首都 Port-Louis 近郊に集中している。

Fort-George Power Station

Fort-George Power Station は Port-Louis 港の北側に位置している。発電所には 24MW×2 台の Sulzer 製のものと 29MW×1 台の三井製のものが設置されており、HFO380 重油を燃料とするモーリシアスで最も新しい発電所である。1 号機は 1992 年、2 号機は 1993 年、3 号機は 1996 年にそれぞれ運開した。発電所は運開してから、ベースロードとして運転されており、年間の平均運転時間は 8,000 時間を記録している。分解点検は 7,000 時間毎に実施されており、およそ 1 カ月を要する。現在までのところは重大な事故等は報告されていない。尚、発電所は首都 Port-Louis の近郊にあるにもかかわらず、風が常時 Port-Louis とは反対方向に吹いているために、排気ガス等も問題になっていない。至近では、3 号機が 1996 年末に運開したのに続いて、4 号および 5 号機についてはそれぞれ 1999 年と 2001 年に運転を開始することになっている。そのため建屋、機器基礎を含む土木工事は終了しており、機器の発注を急ぐ必要がある。

St.Louis Power Station

St.Louis Power Station は Port-Louis 港の南側に位置しており、新旧二つの設備から構成されている。旧設備には 7 台の Mirreles 製のものがそれぞれ 1955 年～1962 年の間に設置されたが、最近では老朽化および発電コストから運転されていない。新設備には 6 台の Pilestick 製のものがそれぞれ 1978 年～1979 年の間に設置されたが、旧設備とは違い年間では平均 6,000 時間程運転されている。運転面に関して、新設備について以前はベースロード用として運転されていたが、Fort-George 運開後、セミベースロード発電所として運用されている。環境問題については、廃油等の問題が重大な問題となっていたが、CEB は最近、廃油等の焼却炉を購入したので、Fort-Victoria 発電所の廃油も合わせて処分出来るようになり問題は解決された。(尚、Fort-George については既に焼却炉は設置されている。) 分解点検については、6,500 時間毎に実施されており、約 2 ヶ月間を要す。St. Louis の機械は非常に老朽化しており、低効率に加え発電コストが高いため、出来るだけ早く撤去すべきであろう。

Fort-Victoria Power Station

Fort-Victoria 発電所も St.Louis 同様に首都 Port-Louis 港の南側に位置しており、新旧設備

から構成されている。旧設備は7台の Mirrlees 製のものがそれぞれ1974年～1976年の間に設置されたが、最近では低効率と多くの故障歴からあまり運転はされていない。新設備は2台のMAN製のものが1989年に設置され、利用率はかなり高い。したがってセミベースロード発電所として年間およそ7,000時間運転されている。環境問題に関して言えば、発電所は住宅地に囲まれているために、騒音等の問題から運転時間について深夜帯22:00～4:00の間は制限されている。保守についても、他発電所と同じように6,000時間毎に分解点検が実施され、約6週間を要す。これらの機械もSt.Louisと同様に老朽化が進んでいるので、出来るだけ早く撤去するのが望ましい。

Nicolay Power Station

Nicolay Power Stationは首都Port-Louisの北側に位置している。発電所には3台のガスタービンがあり、それぞれ23MW×2, 34MW×1で構成されている。燃料としては灯油を使用しているが、これはCEBが他の燃料よりも低価格で購入できるためである。発電所の運開当初はピークロード用として運転されていたが、最近では3号機については急激な需要増のために、セミベースロード用として運転されている。環境面では、発電設備が屋外に設置されているために最近、騒音と排気ガス等の問題が浮上してきている。そのためCEBは対策を検討しているところである。

2) 水力発電設備

CEBは現在10の水力発電所を所有しているが、ほとんどが火力設備と比較すると小さいものばかりあり、ピークロード用として運転されている。以下に代表的な3つの水力発電所について述べる。

Champagne Power Station

Champagne発電所はChampagne川沿いに位置しており、Grand川に築造されたSans Souci貯水池から取水している。発電所は、2台の縦軸フランシス形水車で192mの有効落差を利用し、14,000kWの電力を発生し、66KV送電線に接続されている。発電所は国内で最も大きいものであり、1984年に運開した。運開後は、発電所はピーク電源として運転されている。何故ならば、フル出力で運転するとわずか3時間しか連続運転出来ないからである。小さい貯水池であるので特に乾季には、発電を期待することはできない。保守に関しては、定期点検は毎年9月～10月の流入が少ない時期に実施されている。また、1999年以降にはダムの上側に農業用ダムが建設され、流入量が減ることが予想されるので、発電電力量も減少することが予想される。

Ferney Power Station

Ferney 発電所は島南部の Champagne 発電所の近くに位置し、Riche en Eau 貯水池から取水している。発電所は、2 台の縦軸フランシス形水車で 118m の有効落差を利用し 5,525kW の電力を発生し、1971 年に運開した。運開以後、発電所は他所に比較すると高い負荷率で運転され、信頼性も高い。保守に関しては、定期点検も毎年実施され、現在までのところは特に重大な欠陥等も報告されていない。

Tamarind Fall Power Station

Tamarind Fall 発電所は、Tamarind 川沿いに位置しており、上流にある Tamarind 貯水池より取水している。発電所は 4 種類の水車および新旧の設備から構成されている。3 号機～5 号機は Gilkes Turgo 水車で 1945 年～1953 年の間に、1 号機は Pelton 水車で 1987 年にそれぞれ運開した。発電所は上流に位置する Mare Longue 貯水池および Mare Aux 貯水池に制約を受けている。何故ならば、Mare Aux 貯水池の水は農業用として使われ、下流へに補給するために Tamarind 貯水池に一定量放流される。また、Mare Aux 貯水池の水は街への給水用として使用されており、少量のみ Tamarind 貯水池に放流される。運用に関しては、発電所設備容量は 11.38MW であるが、鉄管路の損失および下流への適切な放流のために出力が 7.8MW と制約を受けている。

4.2.2 送変電設備

JICA 調査団は、送電および変電設備に関しても世銀レポートやケネディ & ドンキンの報告書をレビューした。併せて現場設備の調査も実施した。Figure 4.2.5 に既設送電線および変電所を示す。以下にこれら設備の特徴を要約する。

(1) 送電設備

Table 4.2.6 に既設 66kV の送電線を示す。CEB は送電電圧として 66kV を採用しており、送電線巨長は 140km になる。系統の負荷は、首都 Port-Louis および Curepipe で大部分消費されている。これらの地域は現在のピーク負荷状況には対処出来ない。特に St. Louis と Wooton 間の送電線は厳しい状況であり、将来には Nicolay と Belle Vue 間の送電線も同じ状態になると見込まれる。

Table 4.2.7 に 1986 年～1995 年の送電線損失を示す。送電線損失に関しては、問題視されて

いるが、1986年には16.5%だったものが1995年は11.0%まで改善されてきている。更に、CEBは送電線損失の改善を実施するために、送電線電圧を昇圧や旧設備等の更新を行うことにしている。

(2) 変電所

Table 4.2.8に既設の主な変電所を示す。CEBは11個所の変電所を所有し、合計設備容量で650kVAである。すべての変電所はCEBの本店から監視制御されている。

4.2.3 ロドリゲス島の電力設備

(1) 電力需給

1972年、CEBはロドリゲス島において電力供給を開始したが、最初はポートマチュリンおよびその近郊だけであった。その後、CEBは全島の電化を1994年に終了した。販売電力量は1985年の1,626MWhから1995年の9,950MWhまで増加している。Figure 4.2.4に1986年～1995年までの電力量および最大電力の推移を示す。尚、設備容量については、1977年の336kWから1995年には4,050kWまで増加している。

(2) 電力設備

Port-Mathurin Power Station

Port-Mathurin発電所ポートマチュリン市内に位置している。発電所は1972年に運転を開始し、新旧二つの発電所建屋から構成される。旧建屋は6台のMWMディーゼルエンジンで1985年～1993年に設置された。新建屋は1台のMAN B&Wディーゼルエンジンで1995年に運転を開始した。CEBは、今後の計画として2、3台目のディーゼルエンジンを1996年および1997年にそれぞれ設置する予定である。

Trefles Wind Power Station

Trefles風力発電所は島内で最も風の状況が良いTrefles地点に位置し、1988年に運開した。発電所は4×30kWで構成され、1989年には年間392MWhの電力を発生し、総発電量の8%に相当する。ところが1991年のサイクロンBellaにより多大な被害を受け、そのうちの一つは地上に落下し、完全に破壊された。現在では、一つのユニットのみが運転されているだけであり、今後の修復等の予定も立っていない状況である。

Table 4.2.6 EXISTING TRANSMISSION LINES

Name of transmission line	St.Louis-	Ebene-	Champagne-		St.Louis-	Nicolay-	B.Vue-	St.Louis-	Chaumiere-	Champaigne-	F.George-	Henrietta
	Ebene	Wooton	Wooton	Wooton	Nicolay	B.Vue	Fuel	Chaumiere	Henrietta	Fuel	Nicolay	Combo
Rated voltage (kV)	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66
Distance (km)	7.106	9.525	3.406	16.87	7.91	13.61	19.63	8.25	12.58	16.467	2.3	23
Connected substation from	St.Louis	Ebene	Champagne	Ferney	St.Louis	Nicolay	B.Vue	St.Louis	Chaumiere	Champaigne	F.George	Henrietta
Connected substation to	Ebene	Wooton	Ferney	Wooton	Nicolay	B.Vue	Fuel	Chaumiere	Henrietta	Fuel	Nicolay	Combo
Number of circuit	2	2	1	1	2	2	2	2	2	1	2	1
Current capacity per circuit	310	310	550	620	400	400	400	800	800	550	1130	400
Conductor (mm ²)	100	100	228	100	150	150	150	150	150	228	570	150
Commissioned year	1963	1963	1983	1970	1972	1978	1978	1978	1982	1983	1992	1996

Source : CEB Transmission & Distribution Dept.

Table 4.2.7 TRANSMISSION LOSS

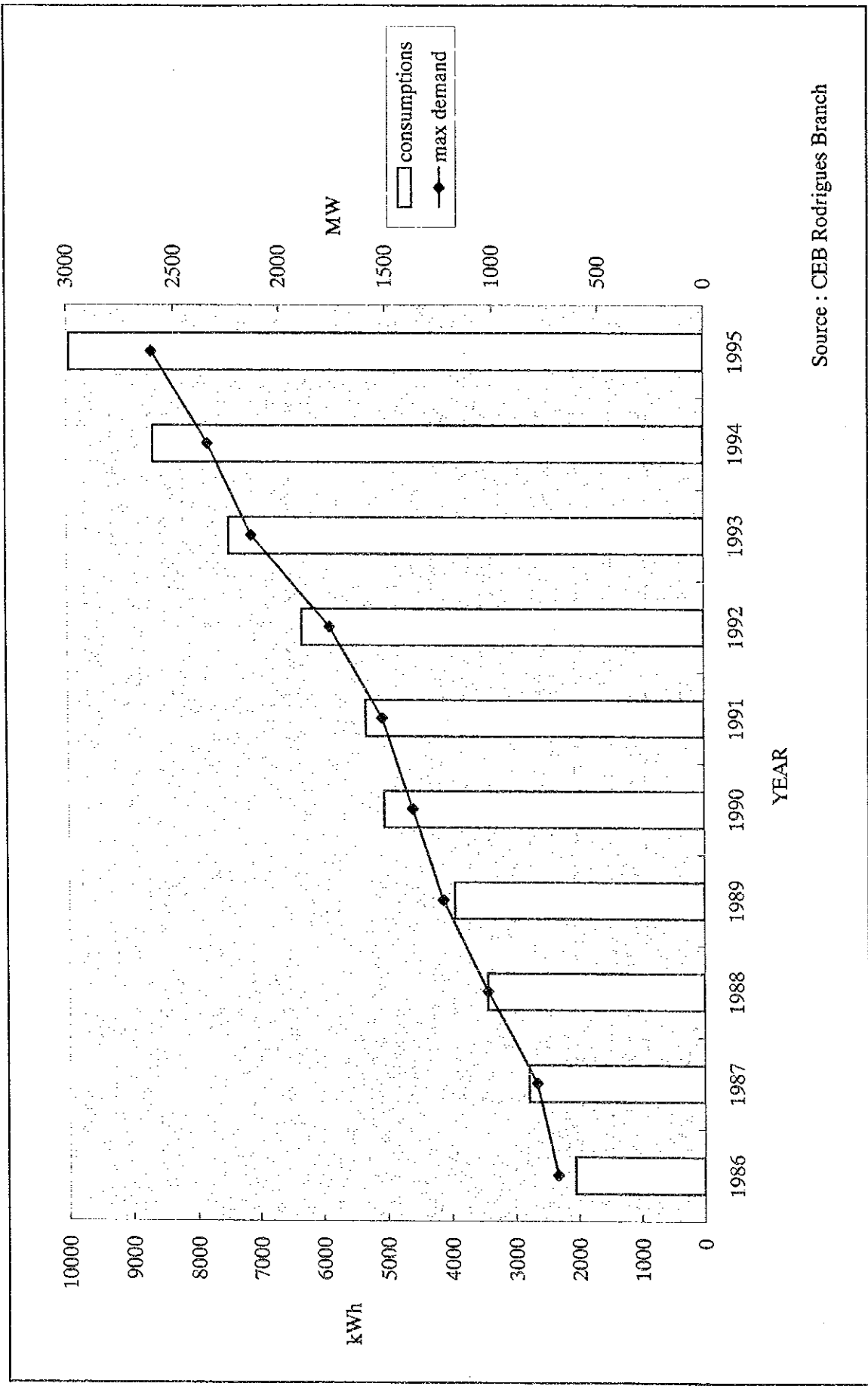
Year	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Transmission loss (%)	16.5	15.3	14.9	14.5	13.8	12.9	12.6	11.9	11.6	11

Source : CEB Transmission & Distribution Dept.

Table 4.2.8 MAJOR EXISTING SUBSTATION

Name of substation	St Louis	Ebene	Wooton	Champagne	Nicolay	Belle Vue	Chaumiere	Henrietta	Fuel	F.George	Combo
	St Louis	Ebene	Wooton	Champagne	Nicolay	Belle Vue	Chaumiere	Henrietta	Fuel	F.George	Combo
Location											
Rated capacity (MVA)	40	40	40	34	40	72	40	40	40	60	20
Rated voltage primary (kV)	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66
Rated voltage secondary (kV)	22	22	22	6.6	22	22	22	22	22	11	22
Commissioned year	1972	1985	1972	1984	1982	1985	1985	1985	1985	1992	1996

Source : CEB Transmission & Distribution Dept.



Source : CEB Rodrigues Branch

Figure 4.2.4 ELECTRICITY CONSUMPTION (RODRIGUES)

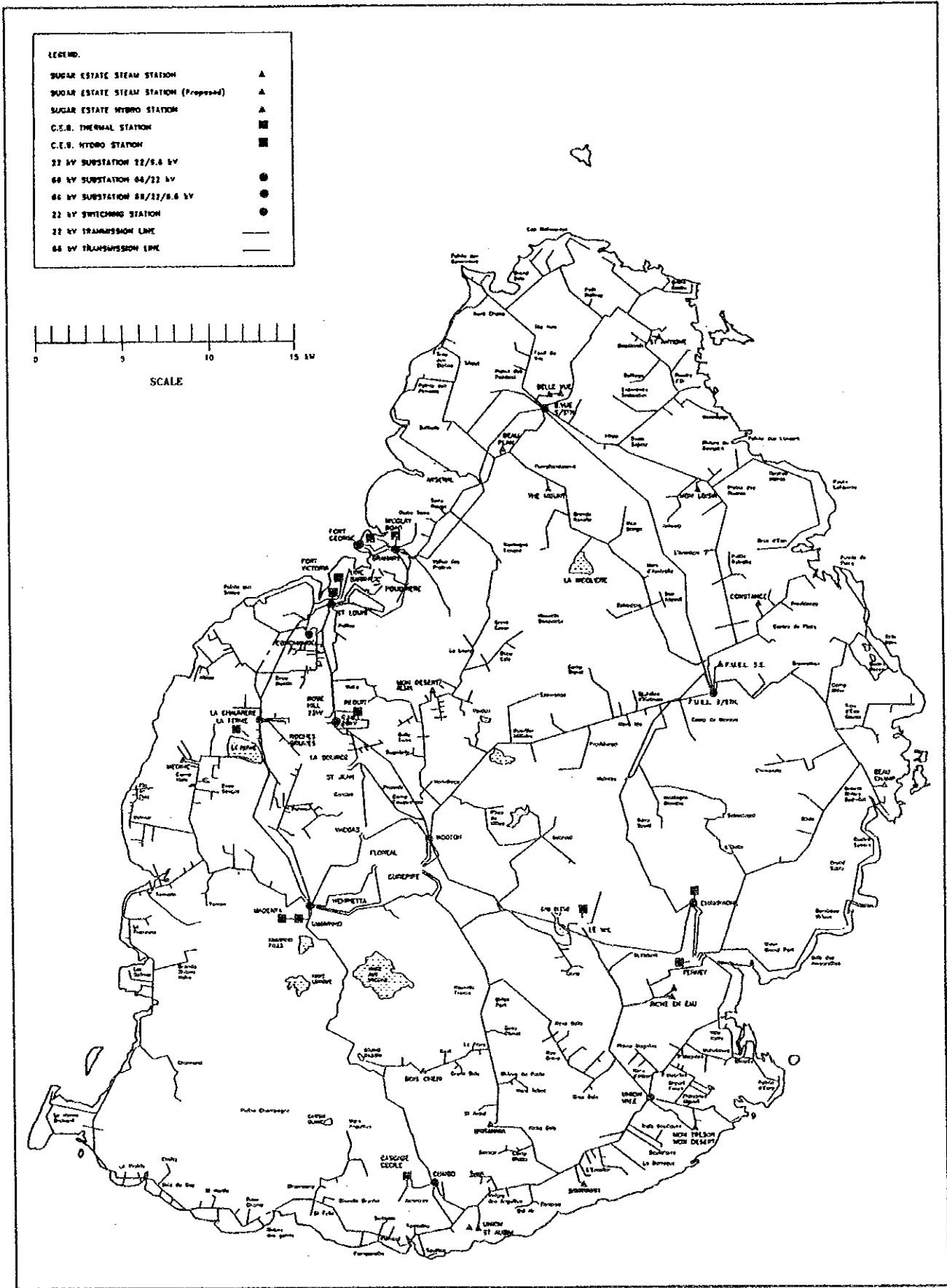


Figure 4.25 EXISTING MAIN TRANSMISSION LINE AND SUBSTATION

4.3 石油製品および石炭の供給とその設備

4.3.1 製品備蓄の現状と課題

石油製品消費量の増大は、既存の石油製品貯蔵設備が港の奥にある事から、事故発生の場合港湾機能に甚大な影響を与える心配があると指摘され、設備の一部移転が MMA から石油会社に要請されるに至った。関係する両者による調整の結果、国際規準で危険度が高い分類に入る軽質油のタンクは移設し、あとの重質油は既設地で国際的設備基準を適用して設備を更新する事で合意がなされた。

観光産業の発展や経済活動の活発化にしたがって、当国に離発着する航空便数の増加によるジェット燃料の需要増が続き、モータリゼーションによるガソリン消費量の増加も著しくなることが予測されている。Port Louis 港における荷物の取扱量の増大や道路交通量の増加を考えると、近い将来、島の東側に位置する空港へのジェット燃料やその他の石油製品についても、安全かつ経済的な輸送手段が必要になることが予測される。また島の東部地区には配送電の効率化と信頼性向上のため発電所の建設も考えられる。その場合、経済性とエネルギー源の分散（脱石油およびエネルギー供給源の分散）を考慮して石炭火力が有力である（詳細は電力開発計画の章参照のこと）。石炭の経済性を十分に活用する為には、発電所に直接船から陸揚げする必要がある。空港近くの Mahebourg 地区には、かつての港の跡地があり、この付近は海図と現地調査によると現在も石炭受入設備付きの発電所の建設の好適地であると思われる（この地に石炭火力、ジェット燃料を主体とする石油製品輸送ターミナル、および非常用石油備蓄設備を設置する事については 8.2 章で検討する）。

(1) 輸送用燃料

自動車用燃料であるガソリンとディーゼル油については、当面適当な代替燃料はなく、自家用乗用車の利用を抑制し、バスや新たに導入の計画されている新交通システムの利用推進による直接・間接的エネルギー効率の向上での石油依存率低下への貢献が求められる。

最近の輸送用燃料の消費増にともない、排気ガスに含まれる鉛や硫黄酸化物等による大気汚染問題が顕在化してきた。これには供給されているガソリンおよびディーゼル油の品質が旧来のものであることに加えて、人口密集地帯における交通渋滞や車両の保守の不十分な事が拍車をかけている。政府は世界の趨勢や外国人観光客への印象などを配慮して、低鉛および無鉛ガソリン、および低硫黄ディーゼル油の早期導入、使用を開始したい意向である。

これが実施されれば、一時期は2種類のカソリンを使用する事になる為、貯蔵設備やガソリンスタンド等で新たな設備投資が必要になるが、いつ、どこを、どのように改造して無鉛ガソリンを販売していくかは各石油会社の経営戦略に関する事であり、外部からは計り知れない。しかしこの追加投資については国の政策変更によるものであり、販売マージンが固定されている事を考慮して、適正な小売りマージンの追加等による財政支援を行い無公害ガソリンの導入促進をする必要がある。

(2) 工業用燃料

工業用燃料として、石油製品は重油、ディーゼル油およびLPGが使用されている。エネルギー大量消費型工業の立地は将来とも殆どないものと予想されるが、産業の発展に伴い工業用燃料としての石油製品の消費量が急増し、この傾向は続くものと予測される。以前は目立たなかった燃焼ガス排出に伴う周辺部の環境汚染も問題となるケースが出始め、政府も環境基準の制定を急ぎはじめた。

特に、重油については、硫黄含有量が最高4.5%と高く、品質が悪いにもかかわらず、排煙に対する特別の対策が採られていない為、SO_xや粉塵による大気汚染の顕在化が心配されはじめた。重油の硫黄含有量規格については、最近3.5%に下げられたものの、十分に低いとは思われず排出条件とともに総合的な環境規制基準を制定すべきである。今後は内陸部や東部地区などでの消費も増加するので、十分な注意を要する。もちろん、排煙脱硫の採用により高硫黄重油の使用を可能にする事も考えられるが、小規模消費者には低硫黄油での対応がより簡単であり、また、2種類の重油を供給する設備を持つ煩雑さを考えると、排出基準を管理する側からも重油の低硫黄化のみで対応するのが現実的であろう。低硫黄重油の使用により煤塵の排出量やNO_xの生成も低減する利点もある。CEBの発電用重油の供給設備は石油会社のものとは別になっている為、採用する環境対策に応じて自由に決定される。ディーゼル油については輸送用と同じ規格のものを利用することになる。

工業用燃料のうちディーゼル油と重油については、石油代替燃料としての石炭やオリマルジョンの使用も可能性があると思われる。エネルギー安全保障推進政策にもとづき、各ユーザーの実情に合った方策での協力要請をすることが政府に求められる。

(3) 石油代替燃料としての石炭またはオリマルジョン

現在、産業用燃料としては石炭も利用されているが、今後は新しく建設予定のパガス・石炭発電所や CEB の石炭火力以外でもその経済性や供給の安定性から燃料として採用するところが増えてくると思われる。CEB 火力の場合は発電所に直接外航船から陸揚げされるが、他の消費者には Port Louis 港で荷揚げしたものを陸上輸送により供給される事になる。港での荷揚げ、貯蔵やトラックへの積み込み、さらに港から消費者への輸送を、いかに環境汚染を防ぎ安価に行うかが最も重要な課題の一つである。

MMA では岸壁の近くに貯蔵用地を確保しており、陸揚げはクローズドタイプのベルトコンベアの採用により粉塵の飛散を防止できる。しかし予定された貯蔵用地は MMA の言うとおり、余裕はなく、陸揚げされた石炭はそのまま消費者に配送される事になる。石炭利用の際発生する灰の処理対策が必要であるが、当面は畑地の凹部の埋め立てで済むとしても、長期的にはその有効活用を含めた方策の確立が求められる。

石炭の利用促進には、中小型のボイラー等でも効率よく燃焼する事が出来、取り扱いが簡単で灰の処理などの問題もない事が求められる。この目的を達成する為、日本やドイツ等では、コール・カートリッジ・システム (CCS) のようなシステム技術の開発がおこなわれている。日本における CCS の開発目的は、「内陸地に散在する一般産業の中小型ボイラー、工業炉等へ微粉炭を供給する目的で、地域単位に一括加工、調整した石炭の輸配送、燃焼後の灰を一括回収して有効利用を図るトータルシステムであり、中小ユーザーの石炭取り扱いの煩雑さの解消、安価でかつ供給の安定性の高い石炭による、重油なみの運転・取り扱いを可能とし、石炭の利用拡大を図るものである。」となっている。この技術開発は最終段階にあるが、モーリシャスにおいても、石炭の需要規模拡大促進のため、このようなシステムの導入を検討する必要がある。

石炭の燃焼により発生する灰の処理については、埋め立て以外に各国でいろいろ利用されているが、そのうち当国に適用できると思われるものに次のようなものがある。

- セメント混和剤、コンクリート混和剤
- ブロック
- 煉瓦セラミックス
- 道路用材

大量にセメントを輸入しているモーリシャスにとっては石炭灰も貴重な資源として再利用

できる可能性を有しており、実用化について政府による研究推進が求められる。

石炭の小口消費者にとって負担になる心配があるのは、排煙中の煤煙排出基準である。近代設備にすれば当然問題はないが、総合評価で重油の使用に動き石油代替エネルギーへの転換が推進されない可能性もでる。

(4) LPG

環境保全の観点から家庭用燃料として石油製品の使用が政府により推進されて来た。最初は灯油であったが、数度の事故発生が報告されてから、LPG の使用が一般的となり、その取り扱いの便利さから現在では殆どの家庭で使用されている。各家庭にはボンベに充填して供給されている。生活レベルの向上にしたがって、使用量も増加する事が予測され、ボンベのサイズも大きなものになっていくものと考えられる。今後はシャワー用湯沸かし器に使用される熱源が電力から LPG に転換され更に家庭での消費量が増加する可能性もある。太陽熱利用の促進により輸入量の抑制が可能となるよう政府による指導が求められる。

LPG は産業用途で消費量が大きく伸びることが予想されている。この様な大口の消費者にはローリー・トラックで直接消費者の貯蔵タンクへ配送される。今後は家庭用以上に工業用やサービス産業用の需要の大きな伸びが予測されており、その安全かつスムーズな全国への配送システムについて、他の石油製品とともに検討を要する時期にきている。

(5) 船舶用燃料ーバンカー重油およびディーゼル油

貿易量の増加にしたがって寄航する船舶数も増え、これらの燃料油の需要も増加することが予測されている。外航船用燃料は排気ガス公害規制の対象外である為、他の用途とは分けて取扱われる。港湾内での取扱いのみであり、岸壁までの供給配管は、新港部分についても港湾設備の一部としてMMAにより整備されている。

(6) ジェット燃料

観光客の増加および各種産業の発展に伴なうビジネス客の増加に加えて、産業構造変化による高付加価値製品に関わる貿易量の増加は航空貨物の量を増やし、来航する航空便の増加が予測されている。これにしたがって、2025 年のジェット燃料の需要は約 1.8 倍に増加することが予測されている。これに対応した空港への輸送システムについては 8.2 章で述べたごとく、空港

近くに予定されている石炭火力発電所に隣接して石油製品の配送センターを設置し、島を東西に横断する路上輸送貨物量を削減することが推奨される。

(7) 発電用燃料

現在 CEB が使用している発電用燃料のうち、ガス・タービン用灯油を除くディーゼル油および重油は貯油、配送とも独自の設備を持ち、配送はパイプラインにより行っている。灯油は石油会社がローリー・トラックにより輸送している。今後増加する発電用燃料に関してもこれまで同様、発電側が独自に行うべきである。この場合、供給安定の為に備蓄も国家基準を適用される。新たに計画決定された Belle Vie 砂糖工場での発電に使用される石炭は、ポート・ルイス港で石炭ヤードに陸揚げされた後トラックで輸送されることになる。将来の大型石炭発電所用石炭は、その経済性を十分に生かす為、外航船から直接受け入れられる。

4.4 石炭その他のエネルギーセクター

(1) 石炭の利用

モーリシャスの石炭利用を振り返ると 1950 年頃は年間約 5 万トンが輸入され使用されていた (UN 統計) と見られるが 1960 年以降、石油系製品利用の本格的な拡大に伴い急速に減少し 1980 年代の始めまでは僅かに年間一千トン前後が利用されていたにすぎない。それが 1984 年頃より需要が次第に増加し 1980 年の半ばには FUEL における石炭からの発電が本格化すると共に現在の年間 TOE4 万トンの水準が続いている。この事は世界各地で実施された、石油危機の結果から石油燃料から石炭への転換がモーリシャスでも実施された事と推定できる。

現在では FUEL での発電用の分 (約 2 万 5 千トン TOE/年) を除くとそのほとんどが比較的大量のスチームを継続的に利用する産業のボイラー用燃料として使用されている。

現在でも重油等の石油系燃料に比較し石炭はカロリー当たりの価格が低い (約半分) 石炭の使用設備を持つボイラーは使用を継続しているが、石炭およびその灰の取扱に際しボイラーの保守が的確に行われない場合は粉塵の発生が起これり周辺地域での粉塵問題など引き起こす可能性があるため、当面は重油ボイラーから石炭ボイラーの転換は行われないと考えられる。

現在石炭ボイラーの多くは繊維、油脂、醸造、食品加工等の産業が中心となっている。

将来上記の産業での利用の拡大が計られる為には価格の安い石炭が粉塵発生なしに工場まで届けられる流通システムの確立が必要で工業先進国で実施されている、カートリッジシステム等の技術の確立が必要となる。また、現在の石炭価格は流通量が少ない事もあるが石炭産出国で 40~50U.S.\$/ton の価格がモーリシャスの工場渡しでは 70~80U.S.\$ となっており改善の余地がある。

(2) 薪・木炭

現在モーリシャスの全森林面積は 57,059 (ha) でその内、国の管理している林が約 22,000 (ha) また 652 (ha) がプランテーション、放牧その他で契約されておりその残りの 28,000 (ha) が私有されている。現在統計に出ている数値はこの国有地における林産品に限られる。

モーリシャスの一次エネルギーの需給を見るに統計局データでは石油系製品と水力、石炭、バガスを除くと残りは薪・木炭でカロリー換算で 2.8% (1993) とされている。しかしながら多くの国でその国のエネルギー構造を分析する上で薪で代表されるバイオマスエネルギーは

その定量的把握が困難な事で知られている。モーリシャスにおいても統計に出ていないバイオマスエネルギーが相当あるのではないかとされている。この点についてモーリシャス農業省の FORESTRY SERVICE Dept. の推定は次の様になっている。

Table 4.4.1 1983/1995 Wood and Related Product (M³·Round Wood)

	1983	1993
<u>Tin Bar</u>		
Hard Wood	590	52
Soft Wood	6,840	7,910
<u>Poles</u>		
Hard Wood	1,541	2,218
Soft Wood	1,209	2,564
<u>FUEL Wood</u>		
Fire Wood	10,370	10,758
Charcoal	1,645	456

Note: The above figures only indicate the quantity produced (and formally recorded) from the national forests.

上記が実際に COMMERCIAL に取引された数量であるが、Forestry Service の担当者によればこれ以外に人々が自力で採取し自家消費している雑木は上記 2 倍～3 倍はあると推定している。また、現状では私有林の状況は全く把握されていないということで、統計局の推定値'93 年度 60,000ton は国有地からの薪は 10,758 の約 3 倍でさらに私有地でも同程度 Fire Wood が採取されると考え、全体で約 60,000M³/year として推定していると考えられる。この推計を裏付けるデータとして 1984～85 に行われたエネルギーオーディットの結果がある、この時の調査では当時 Income level 別に薪・木炭の使用状況をサンプル調査して次の結果を得ている。この調査では CEB の顧客 164,749 家庭から約 1,000 戸を収入のレベル別に抽出し訪問調査をしてその結果から全国平均で薪を利用している家屋は 5 万戸以上あり、一戸当たり 90～115kg/month、木炭の利用が 2 万戸以上で 30kg/month と推定している。これは年間で薪 70,000ton、木炭年間 8,000ton に相当する事になる。

この 10 年間にモーリシャスに於いては薪・木炭の使用を LPG によって代替する努力が続けられ、その結果 1984 年当時、家庭用・業務用の LPG 使用は 2,400ton/y 程度あったが現在では 32,000ton 近くに増加しておりその相当部分が薪・木炭の代替となっていると考えられている。従って現在 1995 年の統計局の数値、薪 4,940 (TOE/Y) と木炭 962 (TOE/Y) は妥当と考えら

れ、将来 LPG、Kerosene の価格上昇があったとしても森林に対するアクセスの問題や特に住宅地の都市化を考えると将来のモーリシャスにおける薪炭の占める位置は大きな要素となり得ないと考えられる。しかしながら自然環境の改善、地下水の涵養の立場から未利用地帯の森林再生を積極的に進め、これらの人工林からの間伐林をバガスのエネルギー利用と組合せる事によってリニューアブルエネルギー発電の拡大を計る事は充分価値があると考えられる。

(3) ソーラーエネルギー

現在実用化されているソーラーエネルギーは太陽熱温水器で、その総数は 18,000 ユニットとされている。この温水器が年間 250 日間、毎日 200 kg の温水供給をしていると考え、そのエネルギーは石油換算年間 3,000 トンに相当する。これは現在民生用 LPG 使用量が 28,000 トンである事から考えると、カロリーで 10%以下であるが、全所帯 240,000 の 50%まで普及できれば約 20,000 トン石油に相当する燃料節減が可能となる。

4.5 2025年までの新エネルギー導入プラン

4.5.1 新エネルギー開発の可能性

(1) 太陽エネルギー

太陽エネルギーについては、モーリシャスは通年にわたって日照量が豊富であり、太陽エネルギーの利用に適した国であるといえる。非常にラフではあるが、潜在量を試算すると以下の通りとなる。一般的に、太陽エネルギーは地表上では 1 kW/m^2 と試算されている。ここで、Table 4.5.1 に日照時間記録を示す。これから、年平均日照時間は 6.7 時間となり、一日当たりの平均発電電力量は変換効率 10 % として、 0.67 kWh/m^2 となり、年平均発電電力量は 245 kWh/m^2 となる。また、発熱量でみた場合、年平均 $2.1 \times 10^5 \text{ kcal/m}^2$ となる。ここで、モーリシャスの国土面積は $1,950 \text{ km}^2$ であるから、国全体の潜在量は 4,778 億 kWh となり、そのうち利用可能面積を 10 % とした場合、478 億 kWh となる。

(2) 風力発電

モーリシャスは一方では、南東貿易風の影響を受けるため、風力利用に適した国であるともいえる。風力利用の調査は 1980 年に行われたが、データが不十分であったため 1983 年から 85 年にかけて UNDP の援助で風力利用可能性調査が実施された。まず、気象庁は島内 11 箇所について風速観測を行った。なお、一箇所は高度を変化させて測定を行っている。この結果を Table 4.5.2 に示す。このことから、南東及び北東の海岸に風は集中しており、特に南東部の高地は貿易風の影響が強いことが確認された。現在、風力発電に関するプロジェクトはないものの Bel Ombre, Gris Gris, Grand Port そして Saint Antoine といった地点が有望視されており、発電電力量は 160 GWh が見込まれている。一方、ロドリゲス島において同様の風速調査が 1986 年から 87 年にかけて、4 箇所において行われた。この結果を Table 4.5.2 に示す。過去においては、これらの観測地点の一地点である Anse Quitor において給水ポンプと近隣の 17 世帯の照明用として 2 kW の風力発電機が設置されていた。

Table 4.5.1 MEAN SUNSHINE DURATION

Period Location	Unit : hours/day									
	1961-1990 Vacoas	1961-1990 Pamplemousses	1961-1990 Redit	1961-1990 Union Park	1961-1990 Belle Rive	1961-1990 Plaisance	1961-1990 Union Flacq	1961-1990 Rodrigues	1961-1990 Rodrigues	1961-1990 Rodrigues
January	7.3	8.3	7.9	6.2	6.7	8.0	7.1	7.1	7.1	8.9
February	6.9	7.9	7.5	5.9	6.3	7.7	6.9	6.9	6.9	8.5
March	7.2	7.4	7.2	5.4	6.3	6.9	6.6	6.6	6.6	8.3
April	6.8	7.4	6.7	4.9	6.0	6.3	6.1	6.1	6.1	8.1
May	7.4	7.6	7.2	5.1	6.5	6.2	6.2	6.2	6.2	7.8
June	7.0	7.3	7.0	4.7	6.1	5.9	6.0	6.0	6.0	7.5
July	7.2	7.6	7.1	4.5	6.1	5.8	6.0	6.0	6.0	7.4
August	7.2	7.7	7.1	4.6	6.1	6.1	6.0	6.0	6.0	7.8
September	7.3	7.4	7.2	5.0	6.5	6.6	6.3	6.3	6.3	8.0
October	7.5	8.1	7.8	5.7	6.7	7.6	6.7	6.7	6.7	8.9
November	7.5	8.5	7.9	6.3	7.0	8.1	7.0	7.0	7.0	9.1
December	6.9	7.8	6.7	5.6	6.4	7.9	6.9	6.9	6.9	8.9
Average	7.2	7.7	7.3	5.3	6.4	6.9	6.5	6.5	6.5	8.3
Period Location	1981-1990 Medine	1971-1990 Digue Seche	1971-1990 Sans Souci	1971-1990 Britannia	1971-1990 Case Noyale	1971-1990 Bois Cheri	1961-1970 Tamarin	1961-1970 Tamarin	1961-1970 Tamarin	1961-1970 Tamarin
January	7.5	8.1	6.5	6.8	6.9	6.1	7.5	7.5	7.5	7.5
February	7.1	7.3	5.9	6.4	6.6	5.6	7.7	7.7	7.7	7.7
March	7.3	7.6	6.3	6.0	6.7	5.5	6.8	6.8	6.8	6.8
April	6.9	7.0	5.5	5.3	6.3	5.2	6.6	6.6	6.6	6.6
May	7.4	7.1	5.8	5.6	6.9	5.3	7.1	7.1	7.1	7.1
June	7.0	6.8	5.3	5.3	6.8	4.7	6.6	6.6	6.6	6.6
July	7.3	7.1	5.4	5.0	7.0	4.8	7.1	7.1	7.1	7.1
August	7.3	7.0	5.4	5.1	6.7	4.9	6.7	6.7	6.7	6.7
September	7.2	7.5	5.7	5.4	6.7	5.3	7.5	7.5	7.5	7.5
October	7.3	8.2	6.4	6.1	6.9	6.1	7.5	7.5	7.5	7.5
November	7.0	8.6	6.7	7.2	7.2	6.4	7.0	7.0	7.0	7.0
December	7.2	8.3	6.5	7.0	5.8	6.1	6.8	6.8	6.8	6.8
Average	7.2	7.5	5.9	5.9	6.7	5.5	7.0	7.0	7.0	7.0

Table 4.5.2 WIND DATA COLLECTED BY UNDP

Mauritius			
Site	Mean Speed m/s	Calm %	Annual Average Power W/m ²
Grand Basin	5.1	6.87	112
Bois Cheri	3.7	19.4	46.6
Gris Gris	6.07	3.17	214.7
St Felix	4.1	18.11	74.6
Bel Ombre	6.0	22.0	201.2
Union Park	3.4	24.4	54.7
Grand Port	5.6	18.7	196.0
Palmar	4.6	8.9	83.6
St Antonie	5.3	12.6	141.3
M.G.I(Moka)	4.1	30.2	83.0
Biagara(10m)	5.0	3.0	109.2
Biagara(32m)	6.4	4.0	203.9
Biagara(80m)	7.8	5.0	398.9
Biagara(132m)	8.1	4.2	570.7
Rodrigues			
Site	Mean Speed m/s	Calm %	Annual Average Power W/m ²
Batarand	4.9	7.74	225.6
Anse Quito	5.9	6.11	209.0
Roche Bon Dieu	5.1	7.2	136.9
Rivere Coco	4.9	7.95	11.8

(3) 海洋エネルギー

上記以外のエネルギー源としては、モーリシャスが周囲を海で囲まれていることから、海洋エネルギーの利用が考えられる。この中で、最も実現性の高いエネルギーとしては、波力エネルギーが挙げられる。波力エネルギーについては、1958年に南海岸での波力エネルギーを利用した発電の可能性調査の構想が挙げられる。調査の結果、技術的・経済的問題が多いものの20 MW、年間発電電力量100 GWhが期待できると試算された。また、国全体としては、1 m当たり455 MWhが試算されている。波力エネルギー開発の問題点としては、珊瑚礁をはじめとする周囲環境への影響が最も重要である。

(4) バイオマス利用

バガス、木炭利用を除くバイオマス利用としては、畜産廃棄物からのバイオガスの開発が1975年から始められている。バイオガスは主に家庭調理用としての利用を目的として行われた。1986年には最初のバイオガスプラントが作られたが、畜産量の減少、他の燃料と比較して高価なことから実用化の目処はたっていない。

(5) 廃棄物発電

廃棄物発電について考えた場合、モーリシアスの毎日のゴミ処理量は約 500 トンであり、今後、産業発達に伴う産業廃棄物の増加、生活水準の高度化に伴う生活ゴミの増加そしてモーリシアスの基幹産業となる観光業の発展に伴う廃棄物の増加等、廃棄物の増加要因は多いといえる。さらに、現在の廃棄物処理について考えた場合、埋立てにより処理を行っているが、日本同様に埋立てスペースの問題が将来でてくるのは間違いないと思われる。上述したように、将来の基幹産業を観光産業と考えるなら、埋立スペースはさらに限定されたものとなると考えられる。これらから、廃棄物発電は新エネルギー利用のみならず、廃棄物処理の有効策として利用すべきものであるといえる。Appendix 4 に新エネルギーに関する技術事項を示す。

4.5.2 諸外国における新エネルギー導入の現状

ここでは、日本を中心として、米国、ドイツ、英国における新エネルギー導入の現状を述べる。

(1) 日本

日本における新エネルギーの一次エネルギーに占める割合は 1% 台で停滞しているが、1990 年度に策定された「石油代替エネルギー供給目標」によると 2000 年度には 3%、2010 年度には 5.3% まで開発を行うとしている。日本政府は、新エネルギー開発・導入推進のため、1980 年に「石油代替エネルギーの開発及び導入の促進に関する法律」を策定し、民間だけでは困難な大規模・複合的な新エネルギー技術開発を総合的、効率的に推進するための中核的機関として「新エネルギー・産業技術総合開発機構」(NEDO) を設立した。NEDO の新エネルギー関係事業としては、エネルギー関係技術開発事業、資源開発事業、エネルギー関係技術の導入・普及促進などであり 1993 年度には 798 億円が投入された。さらに、新エネルギーの実用化及び省エネルギー技術開発を推進するため 1993 年度から「ニューサンシャイン計画」を実施している。政府はさらに、新エネルギーの普及促進策、技術開発に予算計上するとともに、新エネルギー導入者に対する低利融資の実施そして税優遇制度の導入を行っている。以下に新エネルギー利用と開発の概要を述べる。

(a) 太陽光発電

1993 年度現在、約 3,600 kW(主に電力会社、政府機関関係)が導入している。また、1994

年度から個人住宅用太陽光発電システムの設置に対して、設置費用の二分の一相当の補助を行うとともに、設置者をモニターとした事業を国が実施している。太陽電池の製造コストは、1974年当時20,000～30,000円/W程度(モジュール単価)であったものが、1990年には600円/W程度まで低減されている。また、太陽光発電システムのコストについては、戸建住宅用システム(発電規模3kW程度の低圧連系システム)の場合、現在、設置コスト2,500円～3,300円/W、発電コスト230～300円/kWh程度となっており、一般家庭等での電力料金の十倍程度の水準にある。今後、2000年には設置コスト100～200円/W、発電コスト20～30円/kWh程度まで低減することを目標としている。

(b) 太陽熱利用

ピーク時にはソーラーシステムが年間約6万台、太陽熱温水器が約80万台の設置実績があり、現在では累積普及台数は約440万台と推定されている。

(c) 風力発電

試験研究、離島電源、デモンストレーション用等の利用にとどまっており、1995年には12MW、63基の設置となっており、2000年には44MWに増加するとみられている。コストは1996年には、500～600kW級が導入され、20万円/kW台が実現されている。

(d) 廃棄物発電

一般廃棄物の焼却施設は、1,900箇所程度あり、そのうち発電をしているものは、約7%の123箇所であり、1993年度現在、発電設備容量は398MW程度である。現在、効率を15%程度の低効率から30%の高効率化を図る開発、廃棄物を可溶化してメタン発酵するガス化、主にプラスチック廃棄物を処理する液化等の技術が進められている。また、食用廃油を中心に、廃油を燃料化する技術の確立が期待されている。さらには、廃棄物固形化燃料(RDF)については、数箇所を導入されている。廃棄物発電のコストは、処理規模により異なるが、廃棄物焼却にかかるコスト(焼却炉、廃棄物回収コスト等)をゼロとする前提で、廃棄物焼却能力300t/d、発電容量5,000kWの場合、発電コストは7～7.5円/kWhと試算されている。

(e) 熱併給発電(Cogeneration)

1993年度現在、3,236件、発電容量13,328MWであり、総発電設備容量の約7%を占めている。コストとしては、15～35万円/kWh程度と試算されている。

(f) 燃料電池

1981年度から開発を進めており、リン酸型については基本的技術は確立されており、現在約19MWの発電設備が稼働中である。しかし、デモンストレーション用プラントがほとんどであり、実用レベルには達していない。コストとしては、1MW、5MW級においては110～140万円/kWとなっている。

(g) 未利用エネルギー活用型熱供給

工場廃熱、変電所廃熱、海水、河川水、下水道の温度差等の未利用エネルギー活用型の地域熱供給事業が、17地点で行われている。

(h) その他のエネルギー:

海洋エネルギーについては、海洋温度差発電、波力発電について、技術開発が進められている。コストについては、ある試算によると小型の海洋温度差発電で50～70円/kWh、波力発電コストは、防波堤の建設費を含めた場合、60～130円/kWhとなっている。バイオマスについては、輸送機関に利用できる液体燃料への転換、未利用廃棄物の利用についての技術開発が進められている。

(2) 米国

米国の新エネルギー、省エネルギーに関する制度・法規として代表的なものとしては、以下のものがある。

(a) 公益事業規制政策法(PURPA)

1978年に制定され、再生可能エネルギー及びコージェネレーションの導入普及を目的として電力会社に、小規模発電施設及びコージェネ施設(連邦エネルギー規制委員会の資格認定を受けたもの)からの電力を回避可能コストで買い取ることを義務付けることにより、これらを普及させることを目的としている。

(b) エネルギー政策法

1992年に成立したもので、エネルギー省(DOE)に対して再生可能エネルギーのデモンストレーション及び商業的利用プロジェクトの確立、再生可能エネルギープロジェクトに対する課税及び料率設定の検討、再生可能エネルギーの輸出に関するワーキンググループの設立そして再生可能エネルギー技術移転プログラムの設立を行うよう求めている。

さらに、再生可能エネルギーを利用して買電、売電する事業者に対して、DOE は生産インセンティブを 1 kWh 当たり 1.5 セント支払うとしており、風力及びバイオマス利用発電に対しては操業開始後 10 年間、1 kWh 当たり 1.5 セントの税控除、太陽エネルギー及び地熱エネルギー利用事業に対しては恒久的税控除を行うとしている。

上記のような動きを受けて、DOE は巨額の再生可能エネルギー開発予算を投じてきた。太陽エネルギー(風力発電を含む)分だけで 80 年当初は年間約 9 億米ドル、風力発電は 80 年頃は毎年 6,000 万~8,000 万米ドル、開発が軌道にのってきた 80 年代後半は減少したものの、90 年代に入ってから再び増加し、毎年 1,000 万~3,000 万米ドル程度、70 年代から 94 年までのこれまでの累計総額は約 4 億 5,000 万米ドルとなっている。

米国の新エネルギー開発としては、風力発電開発が最も重要な位置をしめている。風力発電開発は、DOE が主体となり、官民の協力体制で研究開発を推進してきた。Table 4.5.3 に示すように、風力エネルギーによる発電出力は 94 年現在で 1,630 MW、95 年現在の発電電力量は 35 億 kWh とサンフランシスコ、ニューオリンズの民生需要に相当する規模に達している。Figure 4.5.1 に風力発電の発電単価の年度推移を示す。1980 年度後半は 10 セント/kWh 台であったが、最近は 5セント/kWh をきるものもある。

Table 4.5.3 SITUATION OF WIND POWER IN USA

Period	1975-1990	1995	2000
Installed Capacity		1,630MW(1994) 2,330MW(1996)	
Generation	2,100GWh(1989)	3,600GWh(1995)	
Unit Capacity	less than 20kW(1975)	200-500kW	300-1,000kW
Construction Cost	US\$2,000/kW(1980)	less than US\$1,000/kW	
Generation Cost	50 ¢ -US\$1/kWh(1975) 25-30 ¢ /kWh(1980)	6-9 ¢ /kWh	3.5-5 ¢ /kWh
O&M Cost	3.5 ¢ /kWh(1980)	1-1.5 ¢ /kWh	
Service Life	1-5years(1975)	20years	30years
Plant Factor	10%	20-25%	30%

その他の開発としては、太陽光発電は 1988 年現在、17 MW、地熱発電は 1992 年現在、2,980 MW が稼働中であり、廃棄物発電は 1989 年現在、約 70 箇所、1,400 MW となっている。

(3) ドイツ

1990年におけるドイツの再生可能エネルギーの総発電電力量は172億kWhであるが、このうち85%は水力であり、新エネルギーは15%に過ぎないが、2015年には43%にするとしている。新エネルギー導入を促進するための法制度等としては、再生可能エネルギーにより発電された電力に対し、電気事業者が購入義務負っており、太陽・風力は販売価格の90%で購入されている。太陽光発電については、1990年現在1MWであり、事業者数で見ると1988年の6倍となっており、1990年からは2,250基の設置を目指して50%の補助金を支給するシステムが開始されている。現在、発電コストは200～300ペニヒ/kWhとなっている。風力発電については、1996年末現在150MW(世界最大)の発電設備容量となっている。91年より250MWの設置を目指して最長10年間1kWh当たり0.6マルク補助を行うシステムが開始されている。現在、発電コストは20～30ペニヒ/kWhとなっている。また、最も大きい割合を占めるのは廃棄物発電であり、1990年現在、589MWを有しており、発電電力量は25億kWhであった。

(4) 英国

英国政府は2000年までに再生可能エネルギーを1,000MW導入することを目標としており、その研究開発に対して、1990年までの10年間に1億6,000万ポンドを支出してきた。特に、風力やバイオマスに重点をおいている。制度的なものとして、再生可能エネルギーを利用した電力は非化石燃料購入義務(NFFO)の下で配電会社を買取り義務を負っている。購入価格は廃棄物発電:6.55ペンス/kWh、風力発電:11ペンス/kWh、水力発電:6ペンス/kWh、ゴミ埋立ガス発電:5.7ペンス/kWh、下水ガス発電:5.9ペンス/kWhであり、市場価格を大きく上回っているため、配電会社に対しては電気料金の一部を財源とした補助金が支給されている。この制度の下、90年度には100MW、91年度には470MWの再生可能電源が認定されている。現在の新エネルギー利用は、風力発電が1992年末現在で156基で、約51MWであり、ゴミ発電は1987年で7MW、太陽光発電は1991年で70kWとなっている。

4.5.3 新エネルギー開発のアクションプラン

1.1.2項で述べたように、モーリシャスにおける新エネルギー開発は、太陽光発電、風力発電そして廃棄物発電を推進していくべきである。ここでは、2025年までの新エネルギー開発のためのアクションプランを述べる。

1996年5月時点、太陽温水器の普及率は18,000台(一般家庭での普及率は1994年現在、8,260台)と推定されており、潜在的な需要としてはこの10倍から15倍程度が期待されている。また、太陽温水器の利用用途は夕方時のシャワー、炊事用がほとんどであり、このため、設置台数が増加すれば、19時から20時にかけての電力ピーク抑制に期待がもてるものである。

一方、2000年以降、太陽電池の製造コストがかなり安価となることが予想されており、経済性はかなり改善されると考えられている。(Figure 4.5.2に日本における太陽電池のコスト予測を示す。)

以上のことから、2010年までの間は現在利用されている太陽温水器の普及を推進し、電力ピークの抑制に努めるべきであり、2010年以降は価格が低下するとみられている太陽光発電の導入に積極的に努めるべきである。また、昼間は太陽光発電による電力を電力会社へ買電、夜間は電力会社から売電が可能となるような環境、いわゆる逆潮流システムの導入により、負荷の平準化を図る。(Figure 4.5.3に逆潮流システムの概要、Figure 4.5.4とFigure 4.5.5に逆潮流可能な太陽光発電システムの概要を示す。)

風力発電については、潜在量の調査が終了していることから、2010年を目処として開発業者が風力発電に積極的に取り組める法律、環境整備を行うべきである。

廃棄物発電について、期待できる発電出力を計算すると以下の通りとなる。発電可能量はごみの発熱量により決まるが、ここでは基準ごみを想定して現在の毎日のごみ処理量500tの場合、10,000kWとなり、所内電力分の25%を差し引いて、7,500kWと試算される。2025年のゴミ処理量の予測は極めて困難であるが現在の約500トンの3倍として、合計で22,500kWが期待できる。

一般的な廃棄物発電設備の立案のフローをFigure4.5.6に示す。

Generation Cost (¢ /kWh)

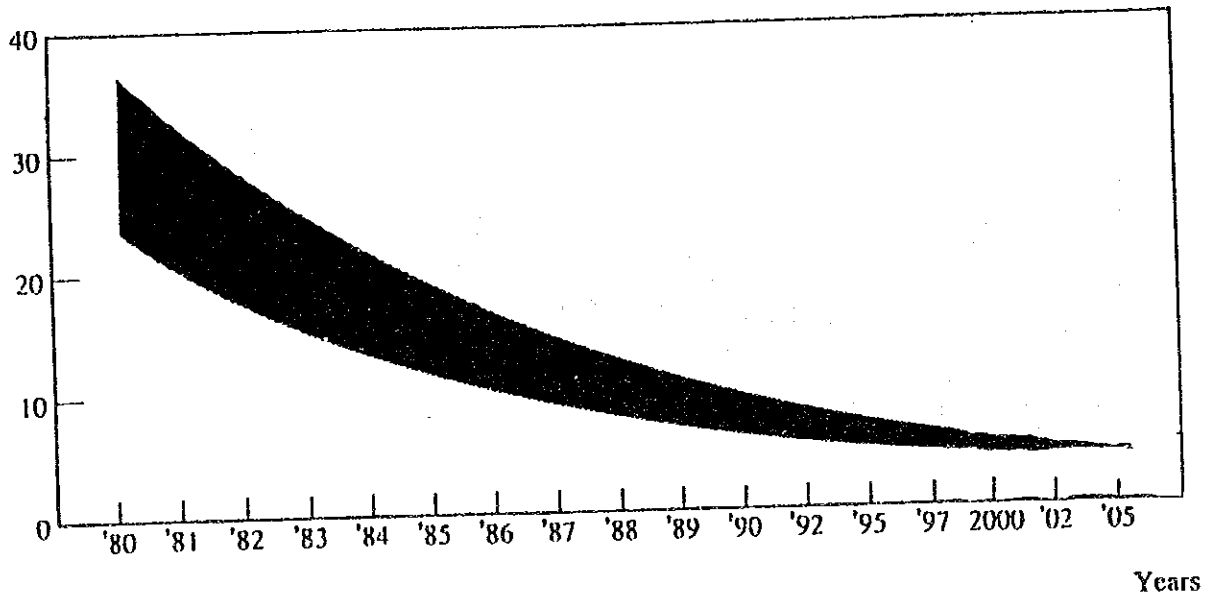


Figure 4.5.1 TREND OF GENERATION COST OF WIND POWER

YEN/W

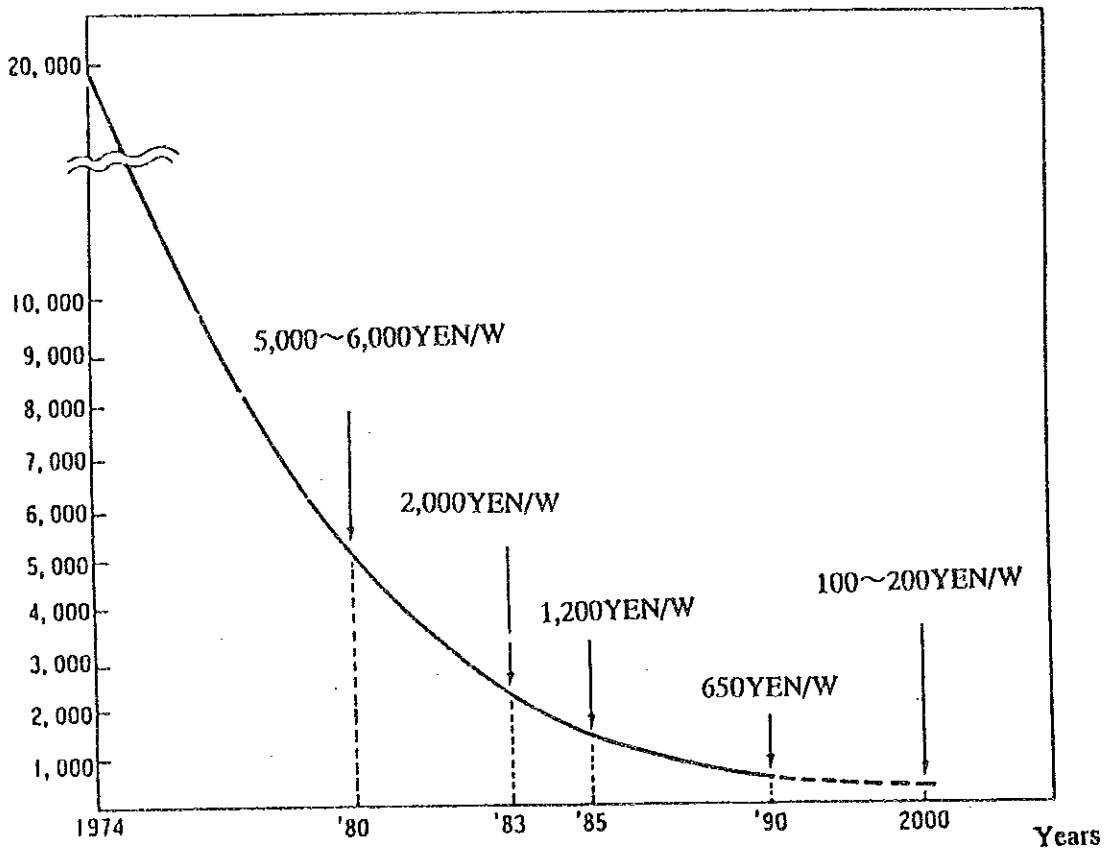
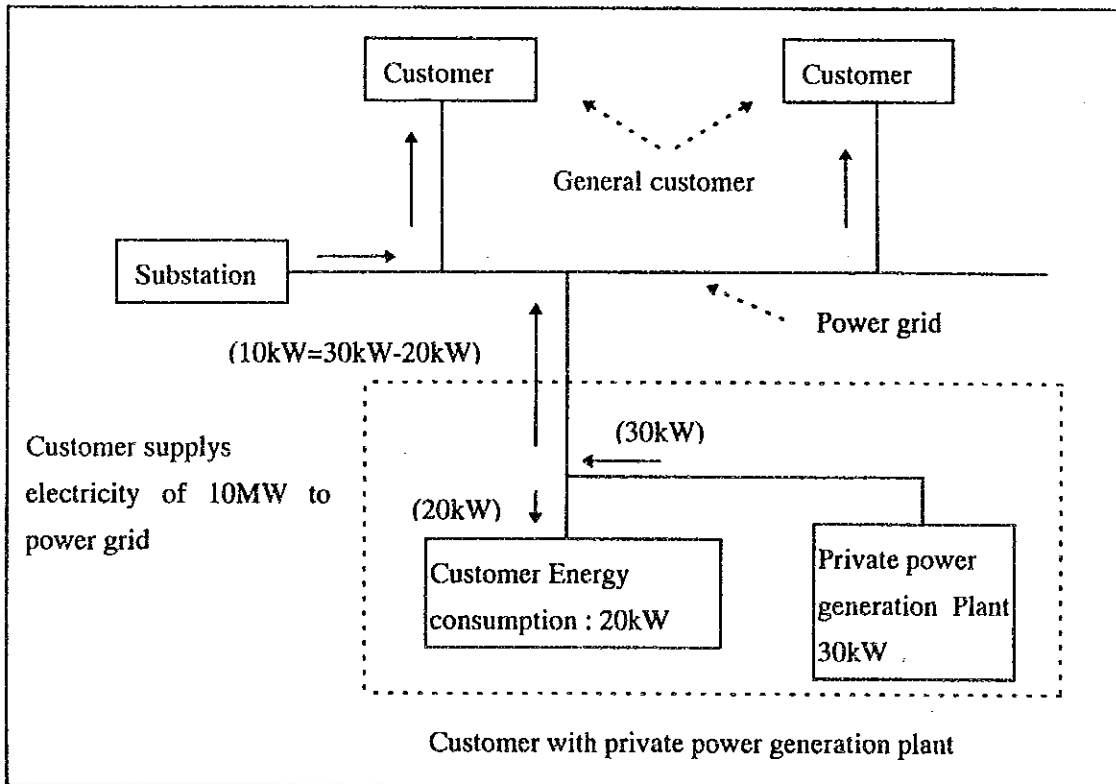


Figure 4.5.2 TREND OF GENERATION COST OF PHOTOVOLTAIC CELL

(a) Reverse Flow



(b) Not reverse flow

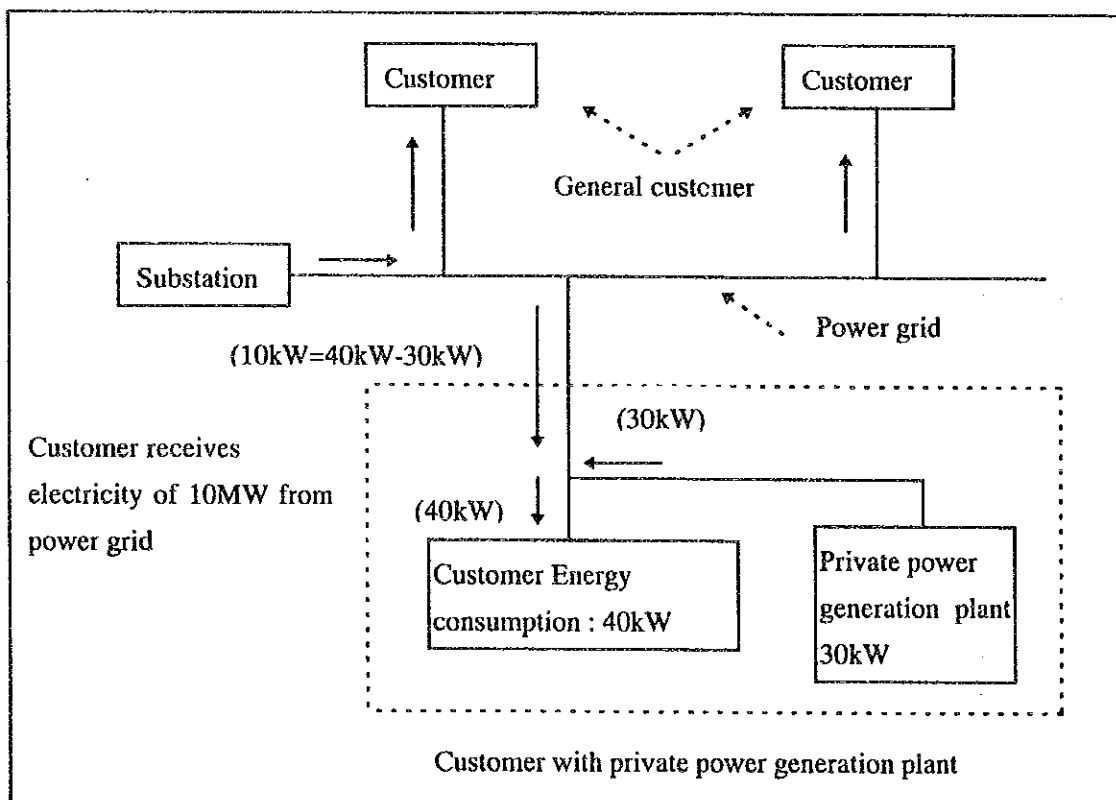


Figure 4.5.3 REVERSE FLOW SYSTEM

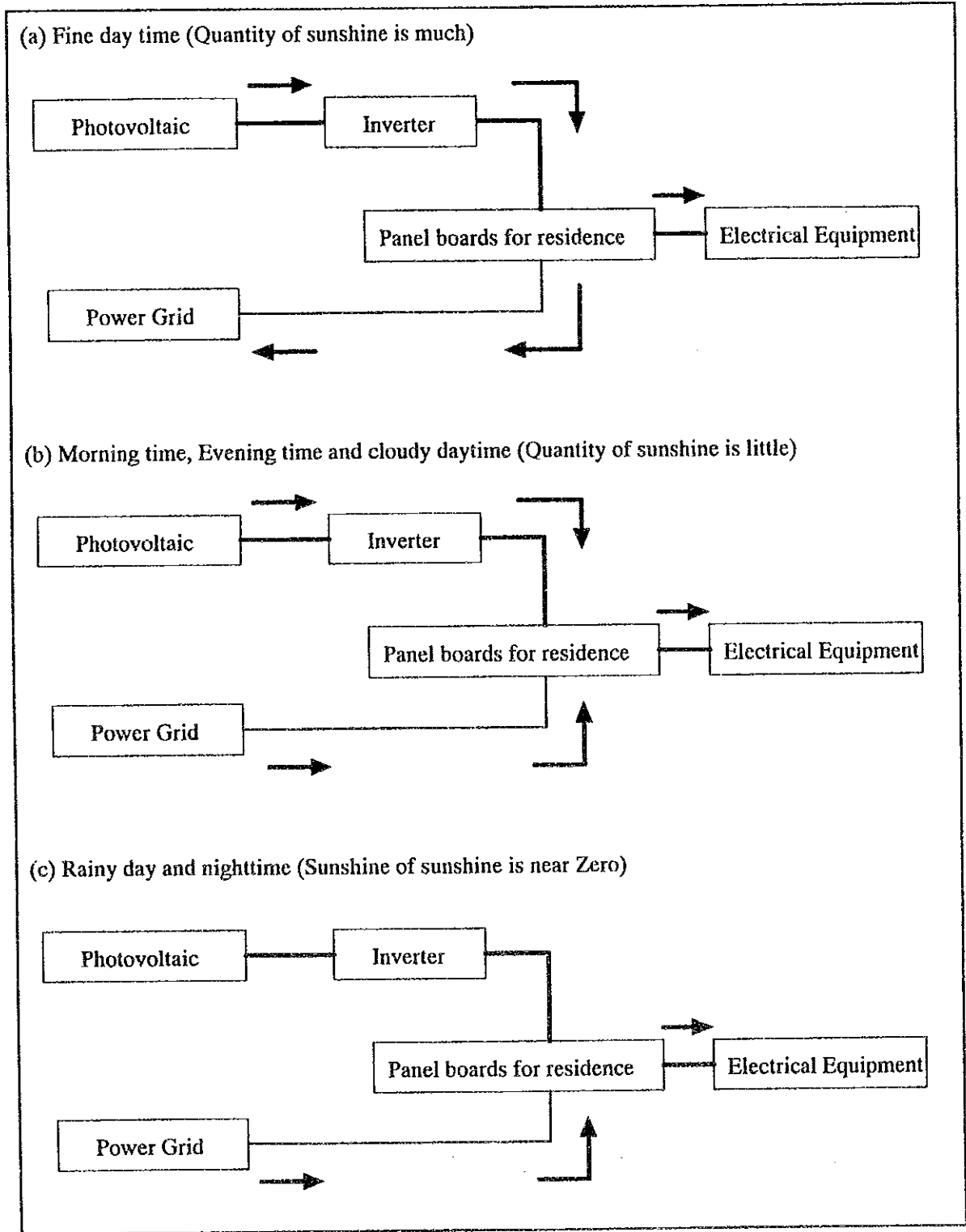


Figure 4.5.4 PHOTOVOLTAIC POWER GENERATION SYSTEM (a)

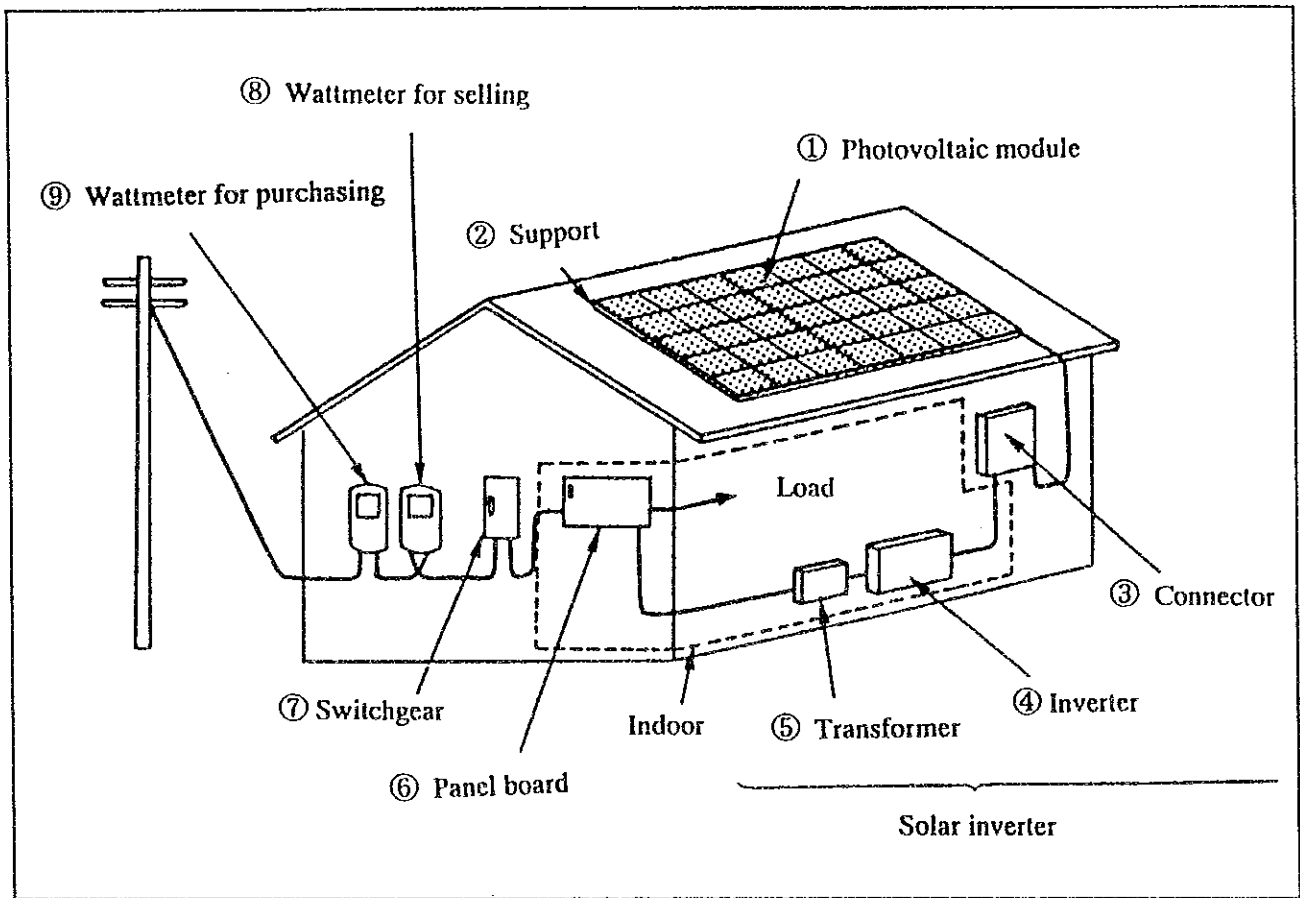


Figure 4.5.5 PHOTOVOLTAIC POWER GENERATION SYSTEM (b)

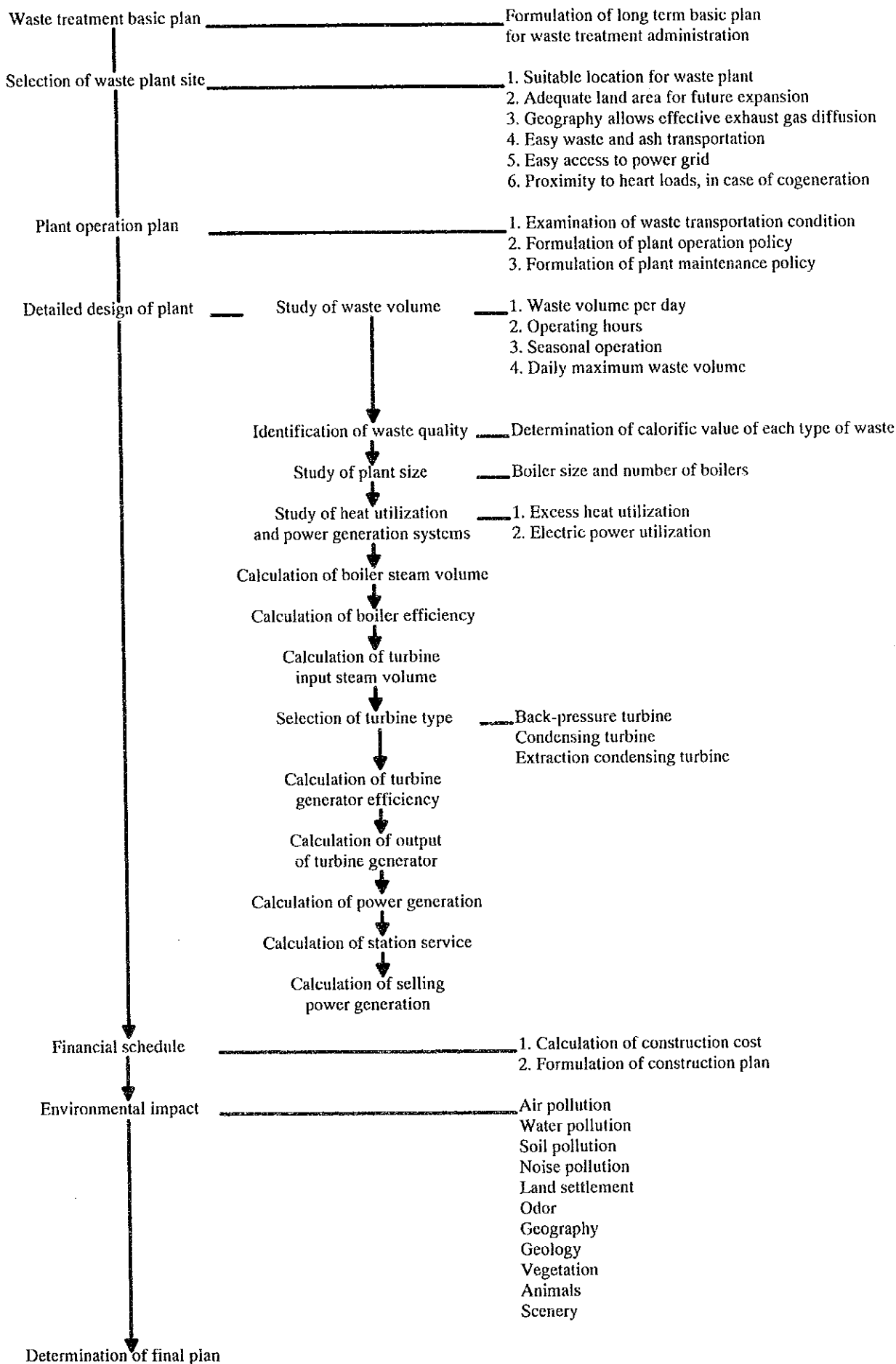


Figure 4.5.6 FLOW CHART OF PLANNING OF WASTE POWER GENERATION PLANT