

◆ 第7章 エネルギーの需要予測モデル ◆

第7章 エネルギーの需要予測モデル

7.1 エネルギー需要予測モデルの開発

7.1.1 モデルの構成

このエネルギー需要予測モデルの開発にあたっては、以下の点に配慮した。

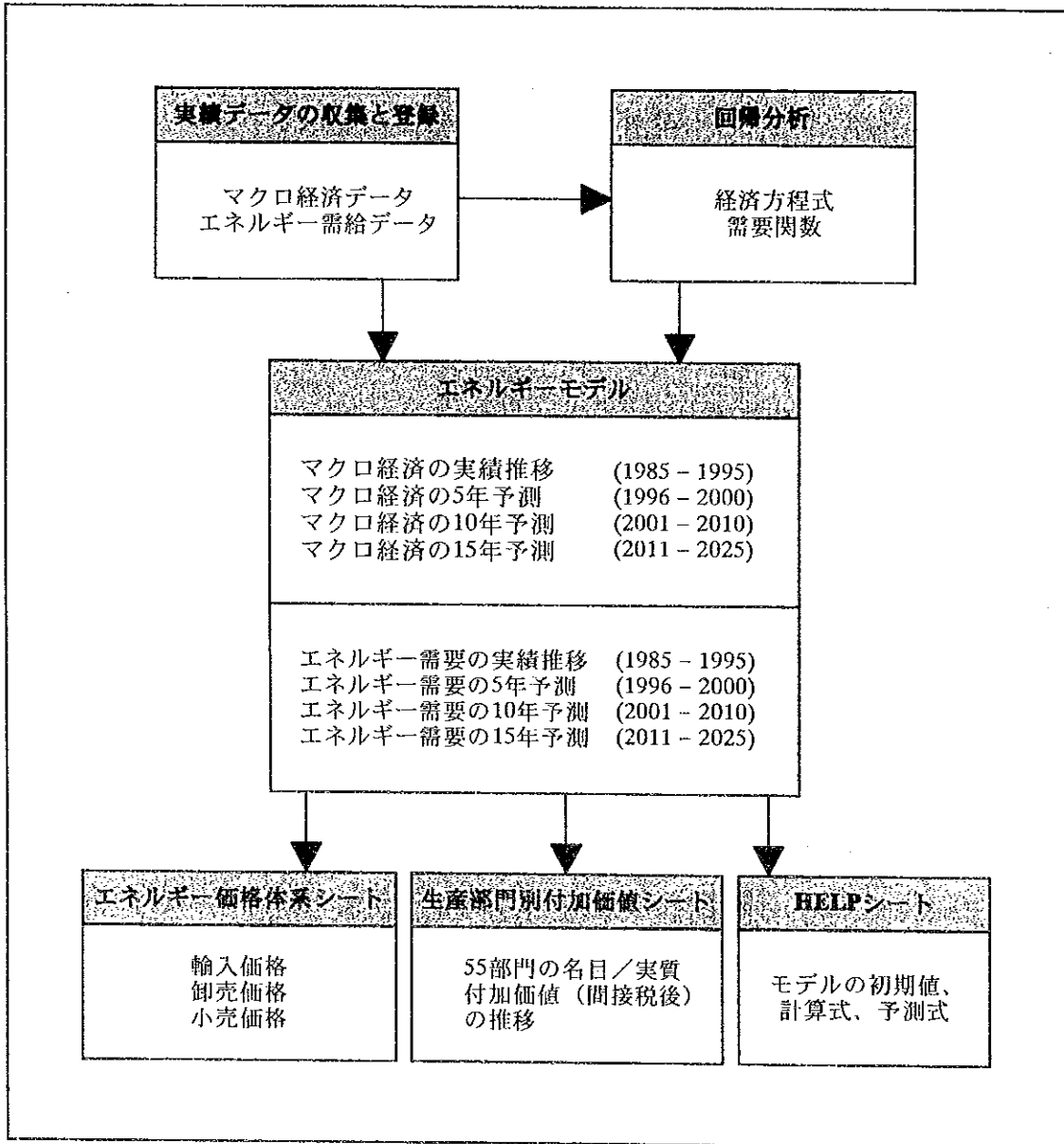
- (1) システム全体の操作性を容易にすること。
- (2) システムの移行・継承を容易にするため、システムの保守、改善、拡張が通常のパソコンの操作を超えないレベルの規模にすること。
- (3) データの修正、追加にあたり容易にその作業が行えること。

本エネルギー需要予測モデルはマスターファイルを構成するモデル部分をメインとするが、付加的な調査研究用のサブモデルに分かれる。データは約 400 系列の年次データを 6 本のファイルに区分している。方程式はマクロ経済とモデルで 100 本、モデルで 200 本、合計 300 本から構成されている。マスターファイルに蓄積された実績データ（1985 年から 1995 年の 10 年間）は、基本的には現地の統計局（Central Statistics Office : CSO）の統計データを基本としている。CSO は年に 3 回から 4 回、これらのデータの修正を行っている。データを修正ごと再入力してもモデル全体の構成、方程式や回帰分析などのプログラムの書き換え等に何ら影響を及ぼすことなくシステムを維持できるようにプログラムの構築を行っている。

また、本モデルはマクロ経済とエネルギーモデルを区分することもでき、それぞれの前提条件の変更に柔軟に対応したシミュレーションができる。金融関係は大切であるが、それ自身で大きな構造を持つので必要最小限とし、経済セクター別の発展に多く触れることによりこれらがエネルギーの需要への影響を敏感に反映させることができる。エネルギー需要予測においては多くの場合 GDP 成長率 1 本で測定する簡易な方法が取られることが多いが、エネルギーの産業部門別消費原単位は大きく異なるので経済成長の部門別内訳を明らかにすることは極めて重要である。またエネルギー需要は価格の影響が大きいので、本モデルには価格系列を多数導入している。

本プロジェクトにおけるエネルギー需要予測モデルは、マクロ経済予測の部分とエネルギー需要予測の部分から構成される。モデルの全体構成と各部分の構成は以下のとおりである。

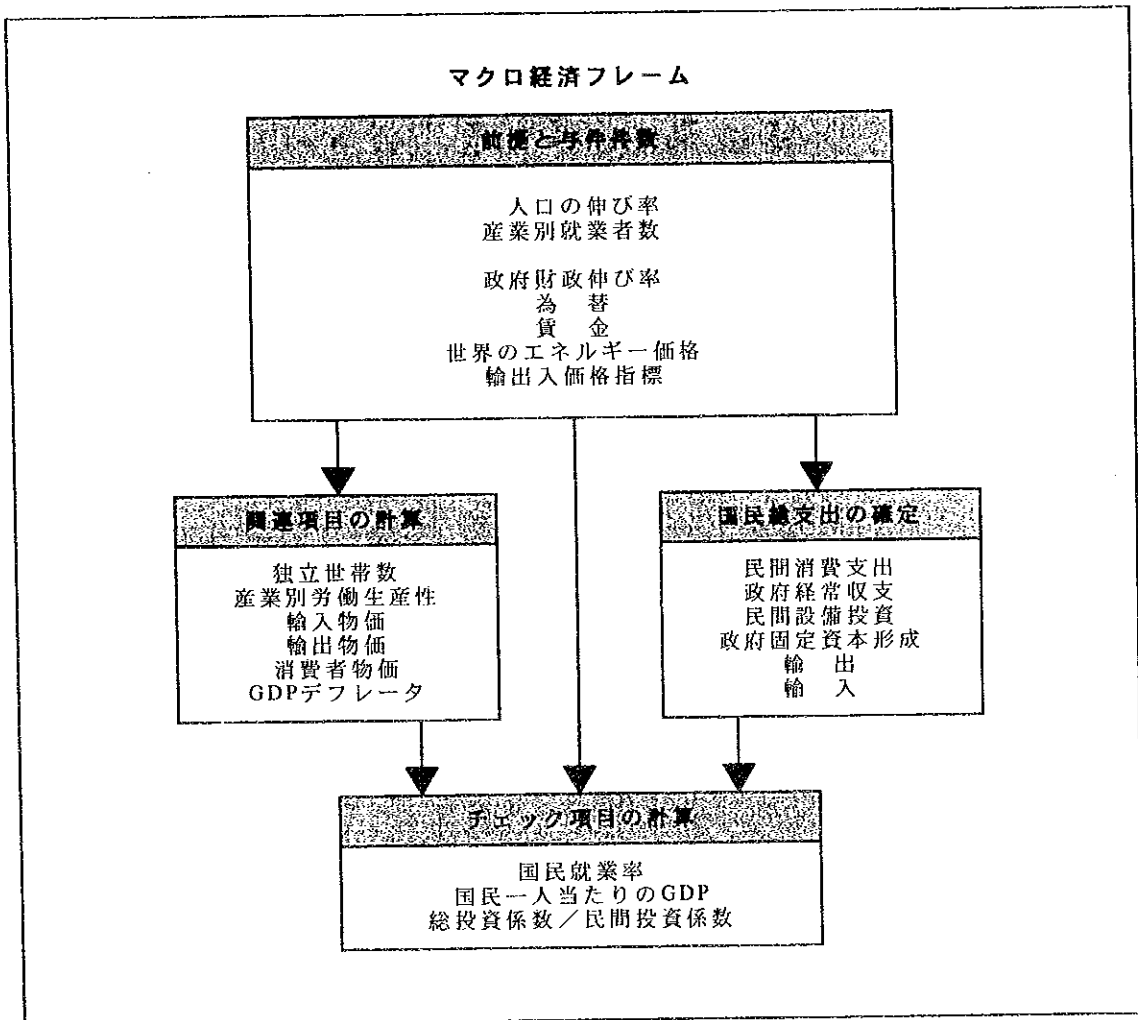
(1) モデルの全体フロー



モデル全体は、本エネルギーデータベースを構築したコンピューターのスプレッドシート（表計算）用ソフトウェアであるマイクロソフト社の EXCEL の 1 ファイルである BOOK（複数のサブ画面シートから構成される一画面表）に格納されており、それぞれエネルギーモデル、エネルギー価格体系サブモデル、生産部門別付加価値サブモデル、HELP 画面毎に各シート内に作成されている。

(2) マクロ経済フレーム

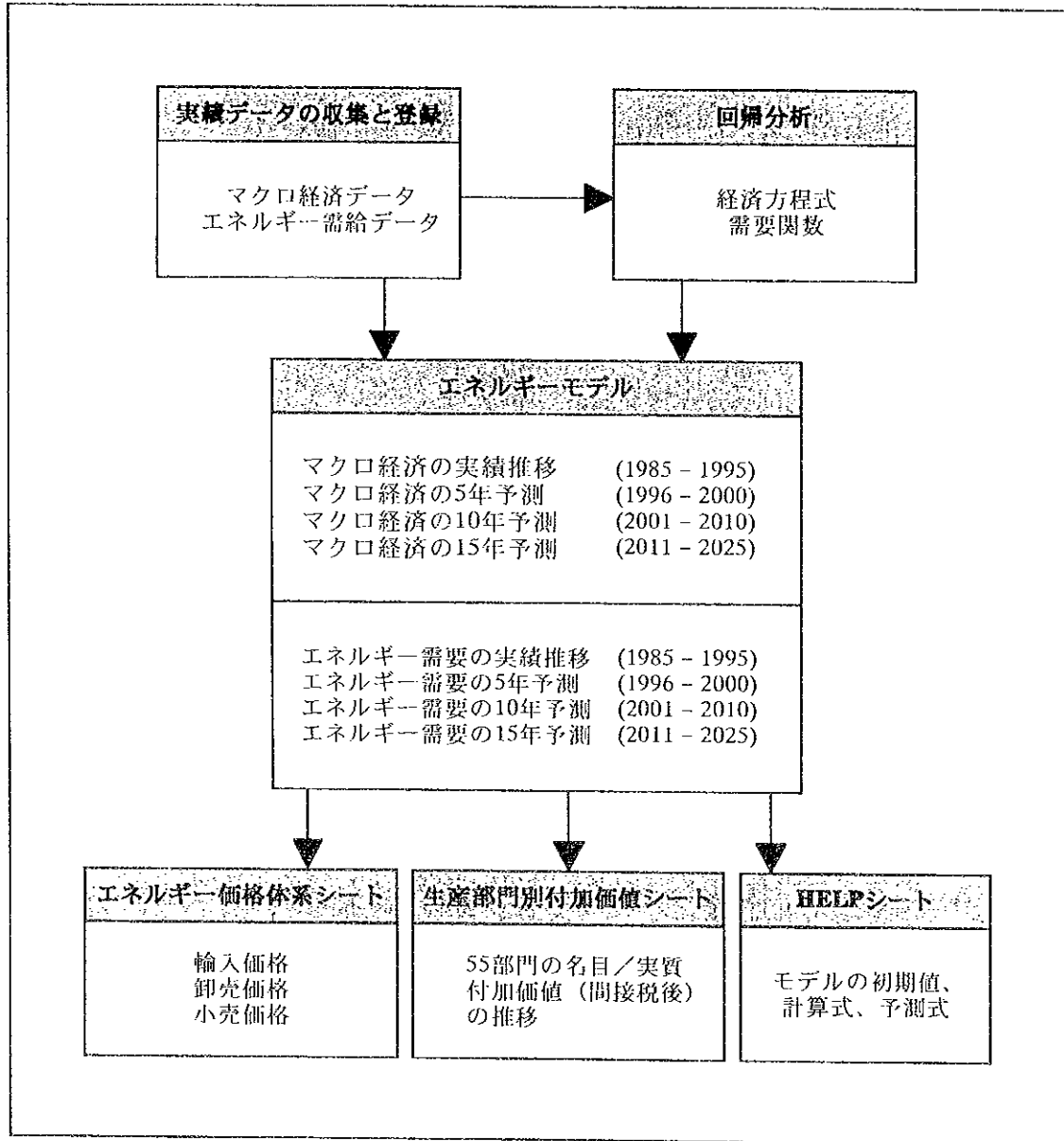
マクロ経済フレームの構成を以下に示した。尚、本モデルの目的は、最終的にはエネルギーの需要予測であるためマクロ経済予測の部分はエネルギー需要予測に使用される外生変数および内生変数を抽出し、確定するための必要最小限度の簡潔なフレームとした。



(3) エネルギー需要予測フレーム

エネルギー需要予測フレームの構成は以下のとおりである。本フレームにおいては、最終的には化石エネルギー（ガソリン、ディーゼル、石油、燃料用石油）、バガス、及び電気の需要見通しを計算するものであるが、需要予測がマクロ経済、エネルギー政策、エネルギー価格などの影響が分析できるような構成内容になっている。

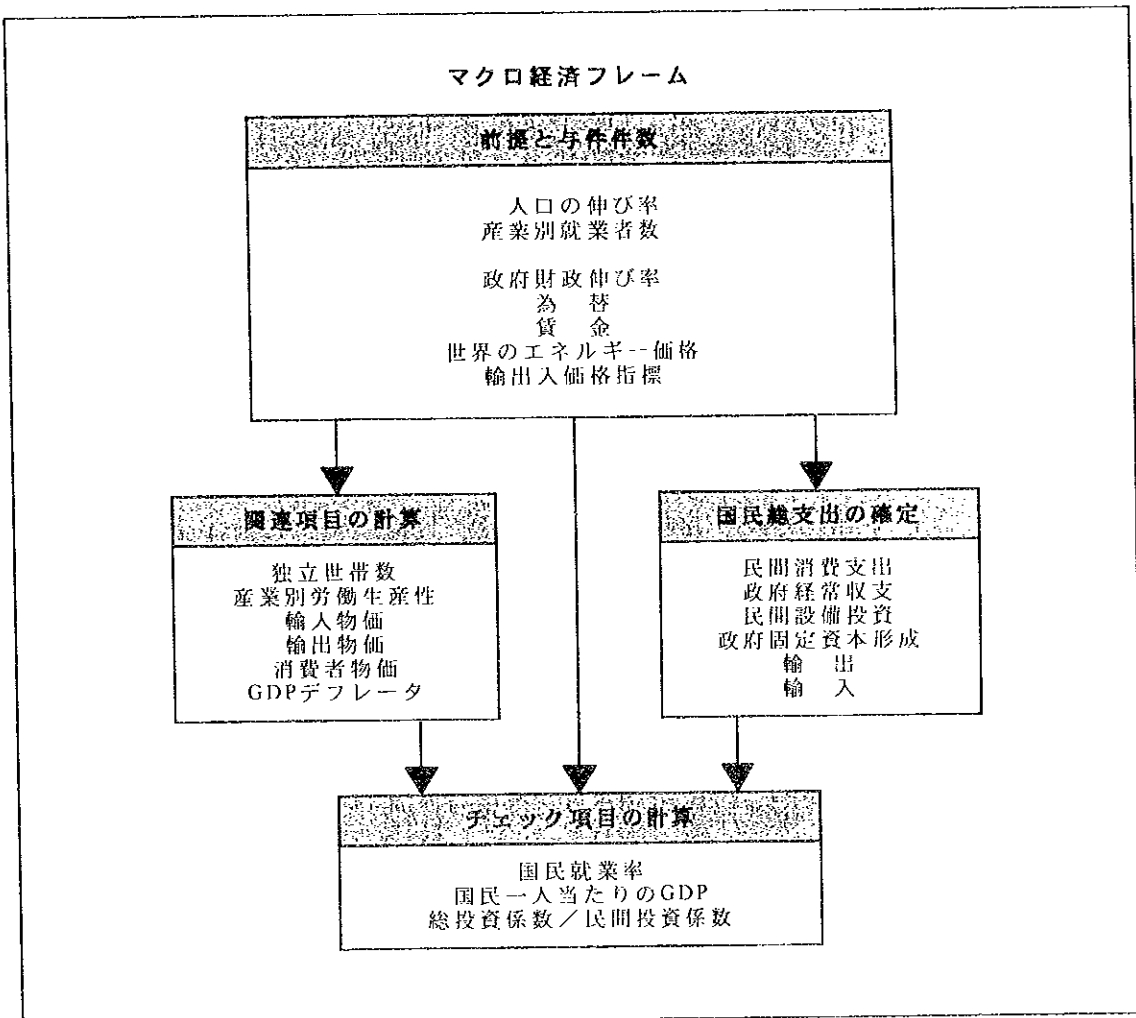
(1) モデルの全体フロー



モデル全体は、本エネルギーデータベースを構築したコンピューターのスプレッドシート（表計算）用ソフトウェアであるマイクロソフト社の EXCEL の 1 ファイルである BOOK（複数のサブ画面シートから構成される一画面表）に格納されており、それぞれエネルギーモデル、エネルギー価格体系サブモデル、生産部門別付加価値サブモデル、HELP 画面毎に各シート内に作成されている。

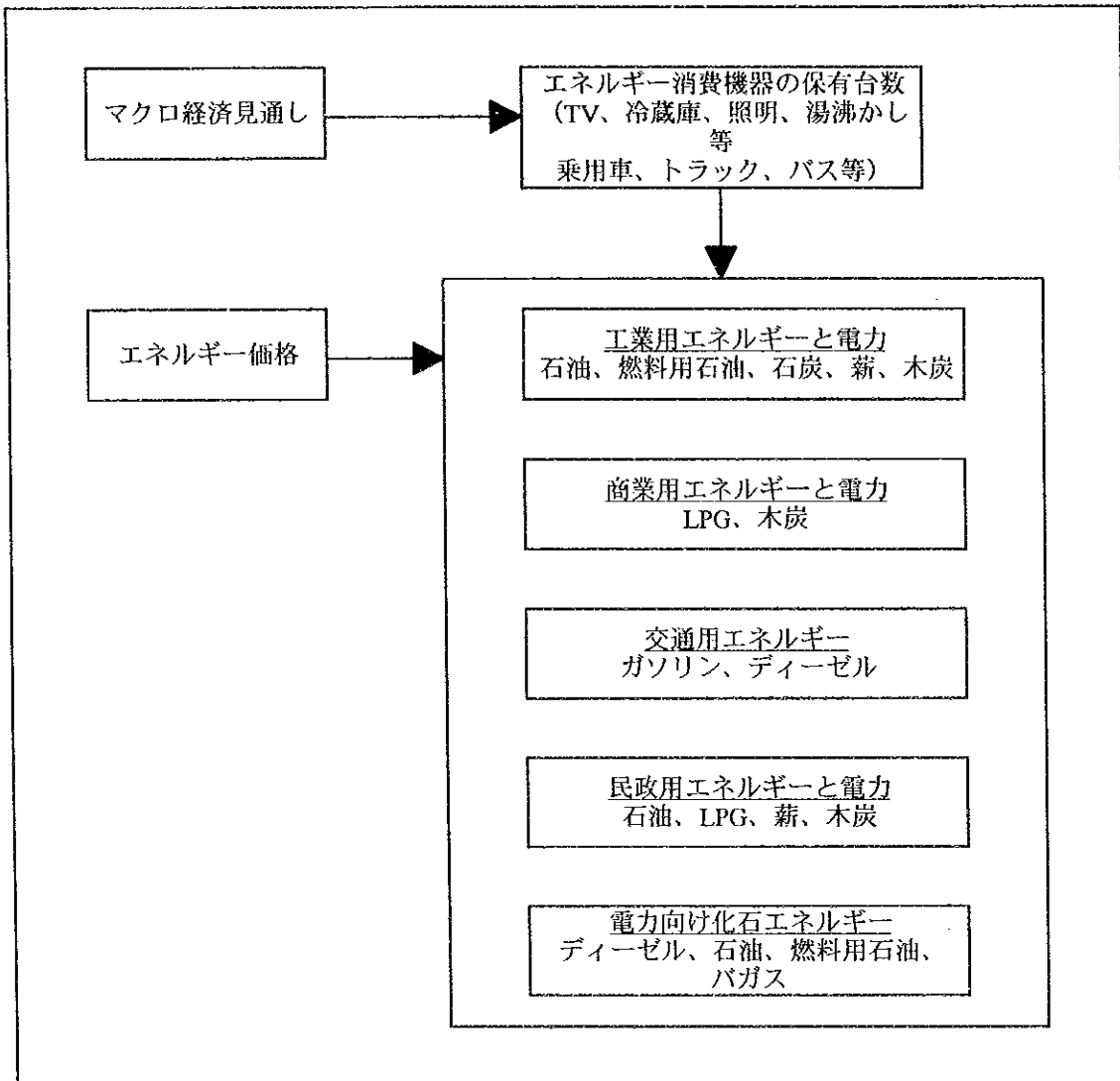
(2) マクロ経済フレーム

マクロ経済フレームの構成を以下に示した。尚、本モデルの目的は、最終的にはエネルギーの需要予測であるためマクロ経済予測の部分はエネルギー需要予測に使用される外生変数および内生変数を抽出し、確定するための必要最小限度の簡潔なフレームとした。



(3) エネルギー需要予測フレーム

エネルギー需要予測フレームの構成は以下のとおりである。本フレームにおいては、最終的には化石エネルギー（ガソリン、ディーゼル、石油、燃料用石油）、バガス、及び電気の需要見通しを計算するものであるが、需要予測がマクロ経済、エネルギー政策、エネルギー価格などの影響が分析できるような構成内容になっている。



7.1.2 エネルギーデータベースの構成

本プロジェクトにおけるエネルギーデータベースシステムは以下の各要素から構成されている。

- コンピューターのハードウェアシステム
- コンピューターのソフトウェア
- エネルギーデータベース

また、エネルギーデータベースの構築作業にあたり以下の過程を経た。

- (1) 中央統計局(Central Statistcal Office)より発行された各統計データの入手とレビュー
- (2) 収集データのコンピューターへの入力と既存入力データの正誤確認、更新および修正
- (3) データベース構築用コンピューターのハードウェアとプリンター、電源安定供給機などの周辺機器の機能比較と価格比較、格納するソフトウェアのレビューと価格、機能、性能の比較
- (4) 全体システムの購入とシステムの設置
- (5) システム開発
- (6) オペレーションマニュアルの作成

尚、エネルギーデータベース構築のためのハードウェアシステムとソフトウェアの設置、およびシステム開発のために以下の開発環境を設定した。

(1) ハードウェア及びソフトウェアの開発環境の設定

システム A(マスターシステム): パーソナルコンピューター(IBM 互換機)

システム B(バックアップシステム): パーソナルコンピューター(IBM 互換機)

基本ソフトウェア: MS-Windows 環境

アプリケーションソフトウェア:

データベース構築用スプレッドシートソフトウェア

ドキュメンテーション用ワードプロセッシングソフトウェア

リレーショナルデータベース用ソフトウェア、将来の拡張用

開発用言語ソフトウェア

(2) ファイルの構造と体系

ファイルシステムの構成と体系を以下のとおりに設定した。尚、構築されたデータベースファイルはコンピューター内のハードディスク(メインドライブ:ドライブC)に格納されている。

(3) システムの結合テストの実行

ハードウェアとソフトウェアのテスト、物理接続、論理接続を含むネットワーク接続テスト、電源安定供給機とプリンターテストの設定と各システム間のリンクテスト及び全システムの

接続テストを完了。

(4) インターフェイスプログラムの開発

既存の入力データの新システムへの移行とそれらのデータとユーザー・オペレーター間のインターフェイスの開発。これらの作業は開発用言語用ソフトウェアである Visual Basic を使用することにより開発を行った。

(5) ドキュメンテーション作業の設定

エネルギーデータベースシステムのオペレーションマニュアル、システムの保守・管理プログラム等の文書作成環境の設定。汎用ソフトウェアの MS-Word により作成した。

コンピューターのハードウェアシステム

ハードウェアの選定にあたり、以下を前提条件とした。

- 1) 汎用性のある機種を選定
- 2) 本エネルギーデータベースを継承しやすいシステムの構築を行うこと
- 3) 保守、管理が容易に行えること

本データベースシステムは以下のハードウェアより構成される。

ユニットその1

パーソナルコンピューター

中央演算処理装置：	AcerMate 800
モニター：	AcerView 33D SVGA
プリンター：	LexMark Optra R
電源安定供給機（Un-hazardous Power Supply:UPS）：	Ares

ユニットその2

パーソナルコンピューター

中央演算処理装置：	AcerMate 920
モニター：	AcerView 33D SVGA
プリンター：	LexMark Optra R

電源安定供給機 (Un-hazardous Power Supply:UPS) : Arcs

上記システムの内、ユニット1をマスターコンピューターとし、データベース構築とこれらのインターフェイス開発のための専用機とした。ユニット2はユニット1のバックアップ用システムとし、ユニット1のバックアップ機能を持たせると同時に、ユニット1使用時においてもユニット2を稼働させることが可能になるように、イーサネットケーブルによる物理接続とピア方式 (Peer to Peer) による論理接続体系でシステムを構築した。

電源安定供給機は各ユニット毎に独立した接続方式を採用することにより、万一の停電時においても5分間の電気供給時間を持たせ、システム及び内蔵ソフトウェア、ファイルの保護と安定維持に耐え得る接続体系にした。

コンピューターのソフトウェア

ソフトウェアの選定にあたり、1)汎用性のあるアプリケーションパッケージを選定すること、2)本エネルギーデータベースを継承しやすいソフトウェアに構築すること、3)保守、管理が容易に行えることを前提条件とした。

コンピューターの稼働とエネルギーデータベース構築のために以下のソフトウェアを選択し、上記の各コンピューターユニットと全体のシステムを稼働状態に設定した。これらのソフトウェアはハードウェアのユニット1、ユニット2共に共通して内蔵されている。

基本ソフトウェア及びエミュレーター : MS-Windows 95

アプリケーションパッケージソフトウェア : MS-OFFICE PROFESSIONAL

(以下を含む統合ソフトウェア)

- ・ MS-EXCEL for Windows : スプレッドシート用ソフトウェア
- ・ MS-WORD for Windows : ワードプロセッシング用ソフトウェア
- ・ MS-ACCESS for Windows : リレーショナルデータベース用ソフトウェア
- ・ MS-Visual Basic Professional Version 4.0 : プログラム開発用言語ソフトウェア
- ・ Statistical Software : Excel の関数機能に含まれない、重回帰分析におけるダービン・ワトソン値を計算するための追加機能ソフトウェア

エネルギーデータベースを構築するためのマスターファイル作成用のアプリケーションソフトウェアのパッケージとして以下の理由により MS-Excel を選定した。

- (1) 現在、世界のパーソナルコンピューター市場において基本ソフトウェアの事実上の標準となっている Windows-95 上で稼働するソフトウェアであること
- (2) 汎用性に富み、かつ本システムを継承する者にとってなじみのあるソフトウェアであること
- (3) 機能が強力であること。通常の四則演算等の計算機能はもちろん、重回帰分析などの複雑計算も簡単なオペレーションにより可能な分析ツールを保持していること
- (4) 強力なグラフィック機能(Graphic User Interface:GUI)を持ち合わせていること。この機能により、システム開発者とシステムのオペレーターがデータの追加分析のために容易にグラフィックツールにアクセスすることが可能であること

エネルギーデータベース

(1) データベースの構成内容

エネルギーデータベースに含まれるデータは以下の主要な内容から構成されている。また、これらはさらに各セクター毎に分類された形でデータベースとして蓄積されている。セクター毎の内蔵データの詳細については実際のコンピューターファイルの参照が可能であるため本章では省略した。

マクロ経済データ

- 1) 総人口（労働人口を含む）
- 2) GDP：国内総生産（実質・名目）
- 3) GDP デフレーター
- 4) 労働生産性
- 5) 実質労働賃金
- 6) 政府財政（実質）
- 7) 消費者物価指数と外国為替
- 8) 国内総支出（実質・名目）
- 9) マクロ指標

エネルギー需要データ

- 1) エネルギー換算表
- 2) 世界のエネルギー価格動向
- 3) エネルギー別卸売り価格（実勢と TOE）
- 4) エネルギー小売り価格（実勢と TOE）
- 5) 電力価格（実勢と TOE）
- 6) 輸送用機器
- 7) 以下のセクターによるエネルギー消費量
 - 7)-1 工業
 - 7)-2 商業
 - 7)-3 交通
 - 7)-4 家電製品

エネルギー供給データ

- 1) 電力供給
- 2) エネルギー源別発電
- 3) エネルギー源別発電効率
- 4) 発電用燃料消費（実勢と TOE）
- 5) エネルギー供給量（実勢と TOE）
- 6) 再輸出用エネルギー（実勢と TOE）
- 7) バガスの供給量と消費量（実勢と TOE）

(2) データベースのファイル構成

データベースファイルの階層構造とコンピューターシステム内のソフトウェアとエネルギーデータの占める領域（ファイルサイズ）を Figure 7.1.1 に示した。また、Figure 7.1.2 にデータベースのファイル構成を示した。内蔵データベースの詳細な構成については本章 7.1.1 に既に図示したとおりである。重複を避けるため、ここではコンピューターシステムのオペレーション側から見た、構成されるファイルの名称と内蔵データの概要を以下に示す。

<ファイル 1>

ファイル(BOOK)名 : **Energy_Case_01.XLS**

シート名 : EnergyModel

内蔵データベースの概要 : マクロ経済およびエネルギー需給データの実績と予測モ

デル (ケース 1)

シート名 : Subsector, Energyprices, GDP, Home.App.

内蔵データベースの概要 : 生産部門別の付加価値データ、エネルギー価格、GDP、
輸入、卸、小売り価格等のエネルギー価格体系、家電普及率などのデータを含む。

シート名 : HelpSheet

内蔵データベースの概要 : モデルの初期値、計算式、予測式を含む。

シート名 : MacRecord Sheet

内蔵データベースの概要 : 全ファイル呼び出すためのマクロプログラムを記述した画面。

<ファイル2>

ファイル(BOOK)名 : **Energy_Case_02.XLS**

シート名 : EnergyModel

内蔵データベースの概要 : マクロ経済およびエネルギー需給データの実績と予測モデル (ケース 2)

シート名 : HelpSheet

内蔵データベースの概要 : モデルの初期値、計算式、予測式を含む

シート名 : MacRecord

内蔵データベースの概要 : 初期画面呼び出しのためのマクロコマンドの記述

<ファイル3>

ファイル(BOOK)名 : **Energy_Case_03.XLS**

シート名 : EnergyModel

内蔵データベースの概要 : マクロ経済およびエネルギー需給データの実績と予測モデル (ケース 2)

シート名 : HelpSheet

内蔵データベースの概要 : モデルの初期値、計算式、予測式を含む

シート名 : MacRecord

内蔵データベースの概要 : 初期画面呼び出しのためのマクロコマンドの記述

<ファイル 4>

ファイル(BOOK)名：**REGM.XLS**

シート名：ENG

内蔵データベースの概要： 回帰分析の変数確立のための実績データ値

シート名：CPIMRT

内蔵データベースの概要： 消費者物価指数の回帰分析式と結果値

シート名：IMVLIX

内蔵データベースの概要： 輸入価格指数の回帰分析式と結果値

シート名：EXVLIX

内蔵データベースの概要： 輸出価格指数の回帰分析式と結果値

シート名：DFLGDGP

内蔵データベースの概要： GDPデフレーター回帰分析式と結果値

シート名：RPCON

内蔵データベースの概要： 実質国内総支出の回帰分析式と結果値

シート名：RPFIX

内蔵データベースの概要： 外国為替の回帰分析式と結果値

シート名：PASTRA

内蔵データベースの概要： の回帰分析式と結果値

シート名：REXP

内蔵データベースの概要： 実質国内総支出（輸出）の回帰分析式と結果値

シート名：RIMP

内蔵データベースの概要： 上記各回帰分析を計算するためのマクロコード一覧

シート名：PROM

内蔵データベースの概要： 上記各回帰分析を計算するためのマクロコード一覧

シート名：MacRecord

内蔵データベースの概要： 初期画面呼び出しのためのマクロコマンドの記述

<ファイル 5>

ファイル(BOOK)名：**REGE.XLS**

シート名：ENG

内蔵データベースの概要： 回帰分析の変数確立のための実績データ値

シート名：ARTV

内蔵データベースの概要： テレビの普及率の回帰分析式と結果値

シート名：ATCAR

内蔵データベースの概要： 自動車の普及率の回帰分析式と結果値

シート名：ATCYC

内蔵データベースの概要： オートバイ、二輪車の普及率の回帰分析式と結果値

シート名：GCIELE

内蔵データベースの概要： 工業セクターにおける電気消費量の回帰分析式と結果値

シート名：TCITOE

内蔵データベースの概要： 家庭における電気消費量の回帰分析式と結果値（TOE換
算値）

シート名：GCCELE

内蔵データベースの概要： 商業セクターにおける電気消費量の回帰分析式と結果値

シート名：TCCTOE

内蔵データベースの概要： 商業セクターにおける電気消費量の回帰分析式と結果値
（TOE換算値）

シート名：TCTGAS

内蔵データベースの概要： 交通セクターにおけるガソリン消費量の回帰分析式と結
果値

シート名：TCTDIE

内蔵データベースの概要： 交通セクターにおけるディーゼル消費量の回帰分析式と
結果値

シート名：GCDELE

内蔵データベースの概要： 回帰分析式と結果値

シート名：TCDTOE2

内蔵データベースの概要： 商業セクターにおける電気消費量の回帰分析式と結果値

シート名：TCDTOE

内蔵データベースの概要： 商業セクターにおける電気消費量の重回帰分析式と結果
値

シート名：PROE

内蔵データベースの概要： 上記各回帰分析を計算するためのマクロコード一覧

シート名：PROA

内蔵データベースの概要： 上記各回帰分析を計算するためのマクロコード一覧

シート名：MacRecord

内蔵データベースの概要： 初期画面呼び出しのためのマクロコマンドの記述

<ファイル 6>

ファイル(BOOK)名 : **Main_Menu.XLS**

シート名 : MainMenu

内蔵データベースの概要 : 本データベースに含まれる全ファイルにアクセスするための初期画面

シート名 : MacRecord

内蔵データベースの概要 : 初期画面呼び出しのためのマクロコマンドの記述

<ファイル 7>

ファイル(BOOK)名 : **Conversion_Factor.XLS**

シート名 : ConversionFactor

内蔵データベースの概要 : エネルギー資源を種別にTOEに換算した数字の一覧

シート名 : MacRecord

内蔵データベースの概要 : 初期画面呼び出しのためのマクロコマンドの記述

<ファイル 8>

ファイル(BOOK)名 : **Abbreviations_List.XLS**

シート名 : Abbrev.

内蔵データベースの概要 : データベースで使用されている文字変数の一覧

シート名 : MacRecord

内蔵データベースの概要 : 初期画面呼び出しのためのマクロコマンドの記述

<ファイル 9>

ファイル(BOOK)名 : **Base_Case.XLS**

シート名 : EnergyModel

内蔵データベースの概要 : データベースのシミュレーション用対比ファイル

シート名 : Help Sheet

内蔵データベースの概要 : モデルの初期値、計算式、予測式を含む

シート名 : MacRecord

内蔵データベースの概要 : 初期画面呼び出しのためのマクロコマンドの記述

<ファイル 10>

ファイル(BOOK)名 : **Check_Outcome.XLS**

シート名 : gdp Sector growth

内蔵データベースの概要 : 各産業セクター毎の成長率

シート名 : investment

内蔵データベースの概要 : 政府および民間企業に占める投資比率

シート名 : Ratio to GF

内蔵データベースの概要 : 政府の歳入および支出

シート名 : Trade Balance

内蔵データベースの概要 : 輸出・輸入データ

シート名 : labour produ. sector

内蔵データベースの概要 : 産業分野別に占める労働生産性

シート名 : cpi & deflator

内蔵データベースの概要 : 消費者物価指数とデフレーター

シート名 : Consumption total

内蔵データベースの概要 : エネルギー消費量

シート名 : Energy intensity

内蔵データベースの概要 : エネルギー使用の実態

シート名 : income ela. By sector

内蔵データベースの概要 : 産業毎の分野毎の弾性率

シート名 : peak ele.

内蔵データベースの概要 : 電気のピーク時使用度

シート名 : MacRecord

内蔵データベースの概要 : 初期画面呼び出しのためのマクロコマンドの記述

<ファイル 11>

ファイル(BOOK)名 : **Case_Simulations.XLS**

シート名 : Energy Model

内蔵データベースの概要 : データベースのシミュレーションのためのユーザーファイル

シート名 : Help Sheet

内蔵データベースの概要 : モデルの初期値、計算式、予測式を含む

シート名 : MacRecord

内蔵データベースの概要 : 初期画面呼び出しのためのマクロコマンドの記述

<ファイル 12>

ファイル(BOOK)名 : **Outcome_Simulations.XLS**

シート名 : gdp Sector growth

内蔵データベースの概要 : 各産業セクター毎の成長率

シート名 : investment

内蔵データベースの概要 : 政府および民間企業に占める投資比率

シート名 : Ratio to GF

内蔵データベースの概要 : 政府の歳入および支出

シート名 : Trade Balance

内蔵データベースの概要 : 輸出・輸入データ

シート名 : labour produ. sector

内蔵データベースの概要 : 産業分野別に占める労働生産性

シート名 : cpi & deflator

内蔵データベースの概要 : 消費者物価指数とデフレーター

シート名 : Consumption total

内蔵データベースの概要 : エネルギー消費量

シート名 : Energy intensity

内蔵データベースの概要 : エネルギー使用の実態

シート名 : income ela. By sector

内蔵データベースの概要 : 産業毎の分野毎の弾性率

シート名 : peak ele.

内蔵データベースの概要 : 電気のピーク時使用度

シート名 : MacRecord

内蔵データベースの概要 : 初期画面呼び出しのためのマクロコマンドの記述

<ファイル 13>

ファイル(BOOK)名 : **Balance_Table_1995.XLS**

シート名 : Balance95,Case01

内蔵データベースの概要 : 1995年におけるエネルギー需給のバランステーブルファイル (ケース1)

シート名：MacRecord

内蔵データベースの概要： 初期画面呼び出しのためのマクロコマンドの記述

<ファイル 14>

ファイル(BOOK)名：**Balance_Table_2000.XLS**

シート名：Balance00,Case01

内蔵データベースの概要： 2000年におけるエネルギー需給のバランステーブルファイル (ケース1)

シート名：Balance00,Casc02

内蔵データベースの概要： 2000年におけるエネルギー需給のバランステーブルファイル (ケース2)

シート名：Balance00,Case03

内蔵データベースの概要： 2000年におけるエネルギー需給のバランステーブルファイル (ケース3)

シート名：MacRecord

内蔵データベースの概要： 初期画面呼び出しのためのマクロコマンドの記述

<ファイル 15>

ファイル(BOOK)名：**Balance_Table_2010.XLS**

シート名：Balance10,Case01

内蔵データベースの概要： 2010年におけるエネルギー需給のバランステーブルファイル (ケース1)

シート名：Balance10,Case02

内蔵データベースの概要： 2010年におけるエネルギー需給のバランステーブルファイル (ケース2)

シート名：Balance10,Case03

内蔵データベースの概要： 2010年におけるエネルギー需給のバランステーブルファイル (ケース3)

シート名：MacRecord

内蔵データベースの概要： 初期画面呼び出しのためのマクロコマンドの記述

<ファイル 16>

ファイル(BOOK)名 : **Balance_Table_2025.XLS**

シート名 : Balance25,Case01

内蔵データベースの概要 : 2025年におけるエネルギー需給のバランステーブルファイル (ケース1)

シート名 : Balance25,Case02

内蔵データベースの概要 : 2025年におけるエネルギー需給のバランステーブルファイル (ケース2)

シート名 : Balance25,Case03

内蔵データベースの概要 : 2025年におけるエネルギー需給のバランステーブルファイル (ケース3)

シート名 : MacRecord

内蔵データベースの概要 : 初期画面呼び出しのためのマクロコマンドの記述

7.1.3 データベースの更新と拡張性

(1) マスターファイルの更新

Excel 内部に構築されたマクロ経済フレーム、エネルギー需要予測モデルは既存データの更新と将来の拡張を容易に行うことができる。これは、特別なコマンドの操作、または新たにデータベースのオペレーション機能を開発する必要も無く、Excel の持つ基本機能を使用することにより可能になっている。また、データベースを構成するファイルもマスターファイル (EnergyCase01) の修正、更新を行うことにより連結されたその他のファイルも自動更新されるように設計されている。マスターファイルの更新プロセスは以下のとおりである。

マスターファイル(ファイル名 : EnergyCase01.XLS) に含まれる第一シート(シート名 : EnergyModel) の 1985 年から 1995 までの実績データを修正する場合は対応するセルにそのまま修正数字を入力する。さらに次年度のデータを入力する場合は、モデル分析の対象年度の初年度データ分(本データベースの場合は 1985 年度)が入力されているセルと行を削除し、新たにモデル分析の対象年度の最終年度が入力されているセルの次に(本データベースの場合は 1995 年度)新しいセルを挿入して新規データを入力するプロセスを実行する。

(2) 回帰分析用ファイルの更新

回帰分析用ファイル（ファイル名：REGM.XLS と REGE.XLS）に含まれる第一シート(シート名：ENG)の 1985 年から 1995 までの実績データを修正する場合は、対応するセルにそのまま修正数字を入力するだけで他のシートは ENG シートに連動して自動的に修正が行われる。以降の回帰分析は Excel の持つ回帰分析用マクロを操作することにより分析が可能である。

(3) データベースの拡張性

本データベースは、Excel の機能を使用しての拡張と、Excel 内に格納されたデータをリレーショナルデータベース（RDB）用ソフトウェアである MS-Access にダウンロードすることにより RDB としての機能を持たせる拡張が可能である。この Access の機能による拡張は、本調査プロジェクトの初期段階で格納するマクロ経済、およびエネルギーデータベースが Excel にて行うことを前提としたため、基本的にはプロジェクト実施期間中には行わないこととした。但し、モーリシャス側において将来拡張する意向があった場合に対応するため、Access のソフトウェアは調達したパソコンの中にロード済みである。

Excel の機能を駆使しての拡張性をモーリシャス側で検討する場合には、拡張を希望する項目と機能の範囲に左右されるが、例えば Excel の関数コマンドを使用しての統計分析、マクロを使用することによりオリジナルデータの自動計算、分析機能を追加することが可能である。さらに、Excel 内へ Visual Basic を組み込むことによりマクロの機能追加追加、分析機能の強化を計ることが可能である。

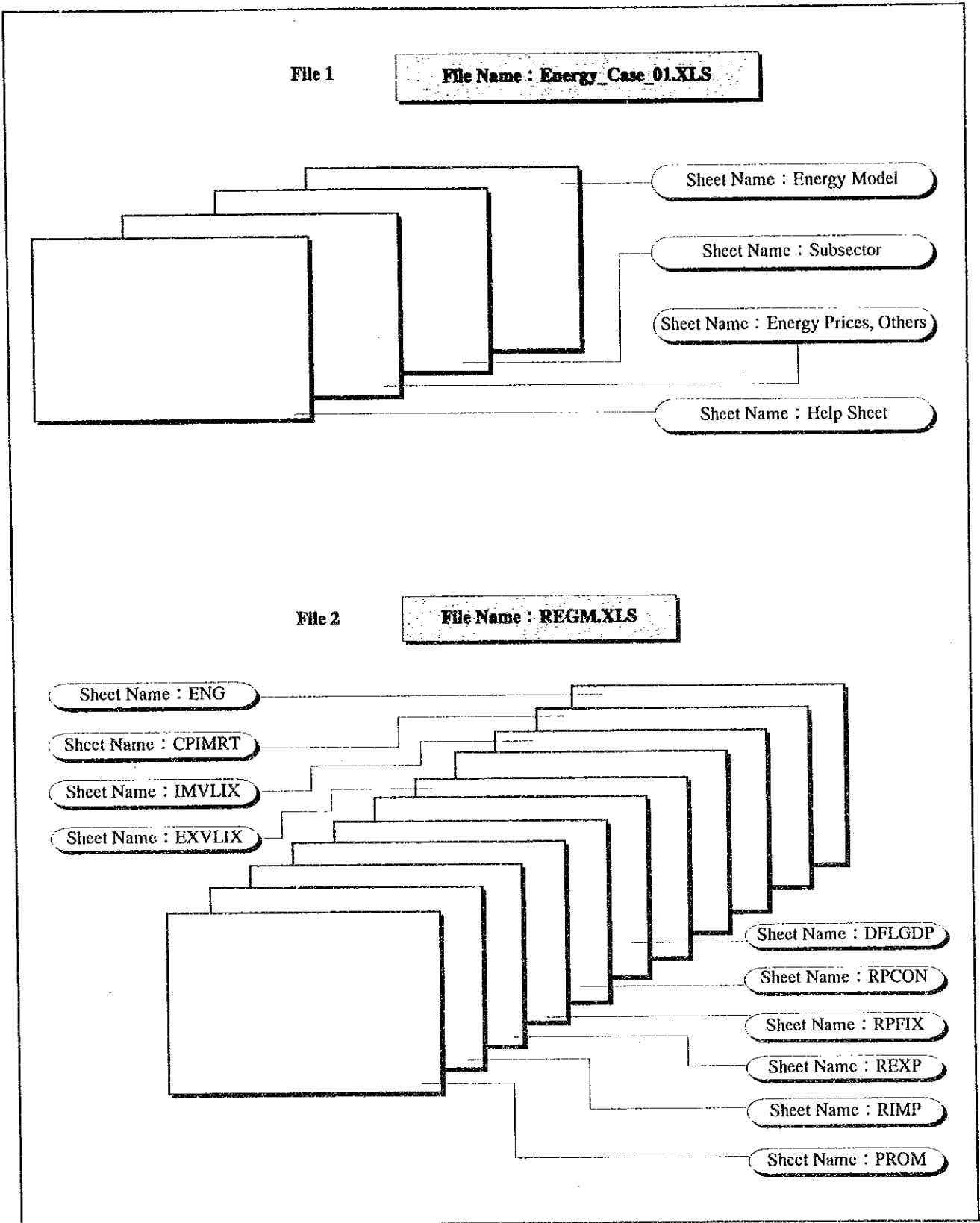


Figure 7.1.1 STRUCTURE OF DATABASE FILE (1)

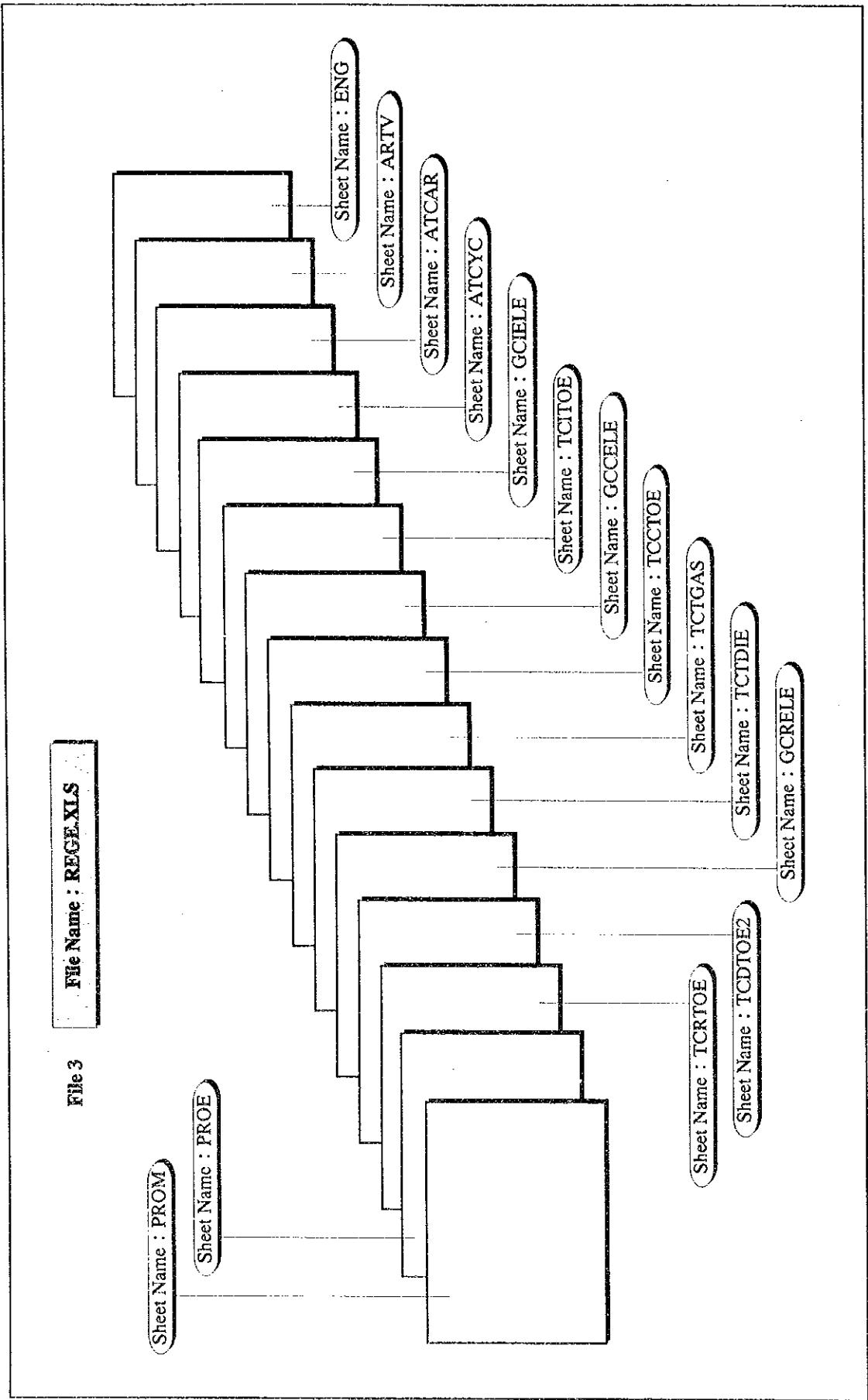


Figure 7.1.2 STRUCTURE OF DATABASE FILE (2)

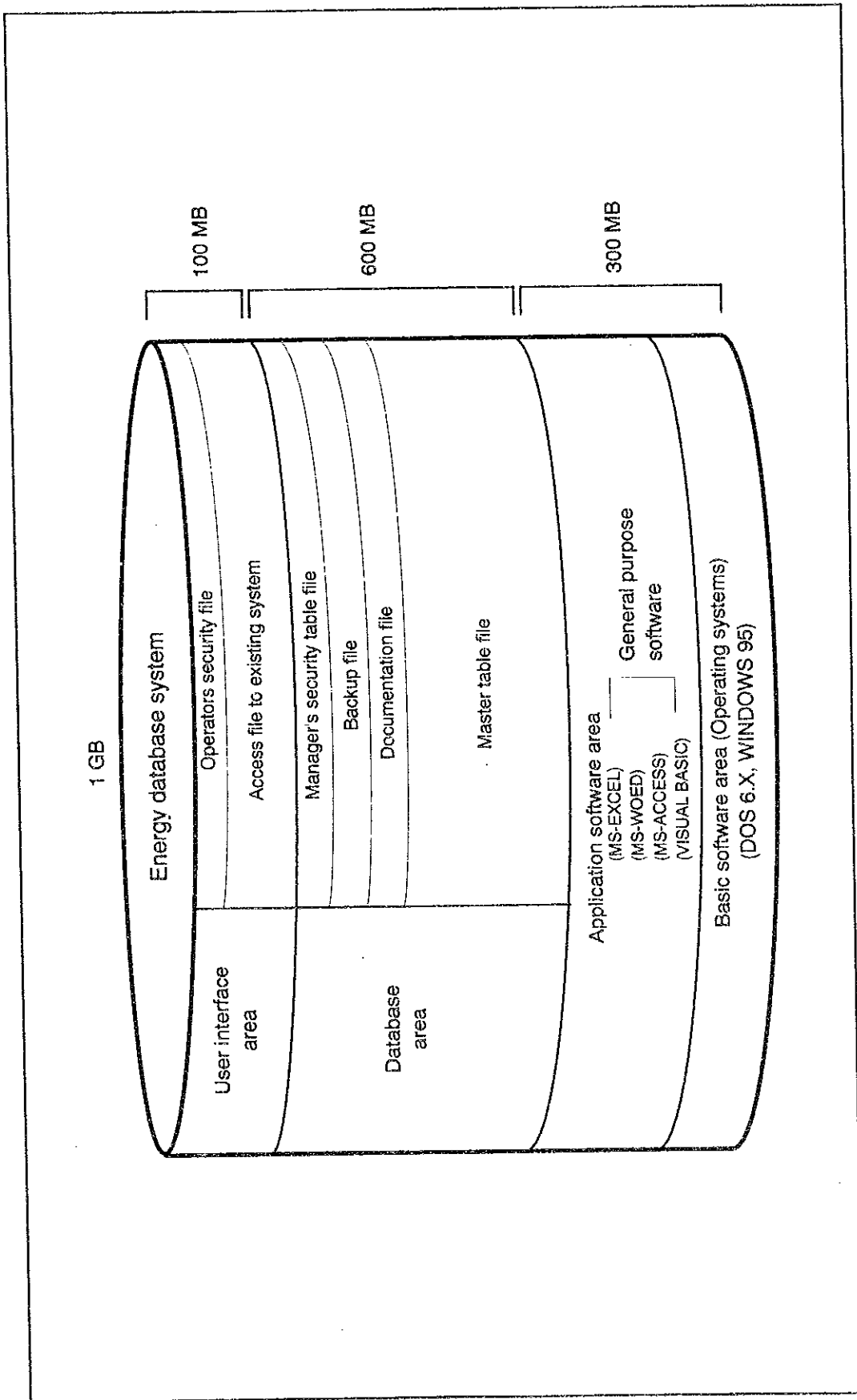


Figure 7.1.3 LAYER STRUCTURE OF FILE AND SIZE

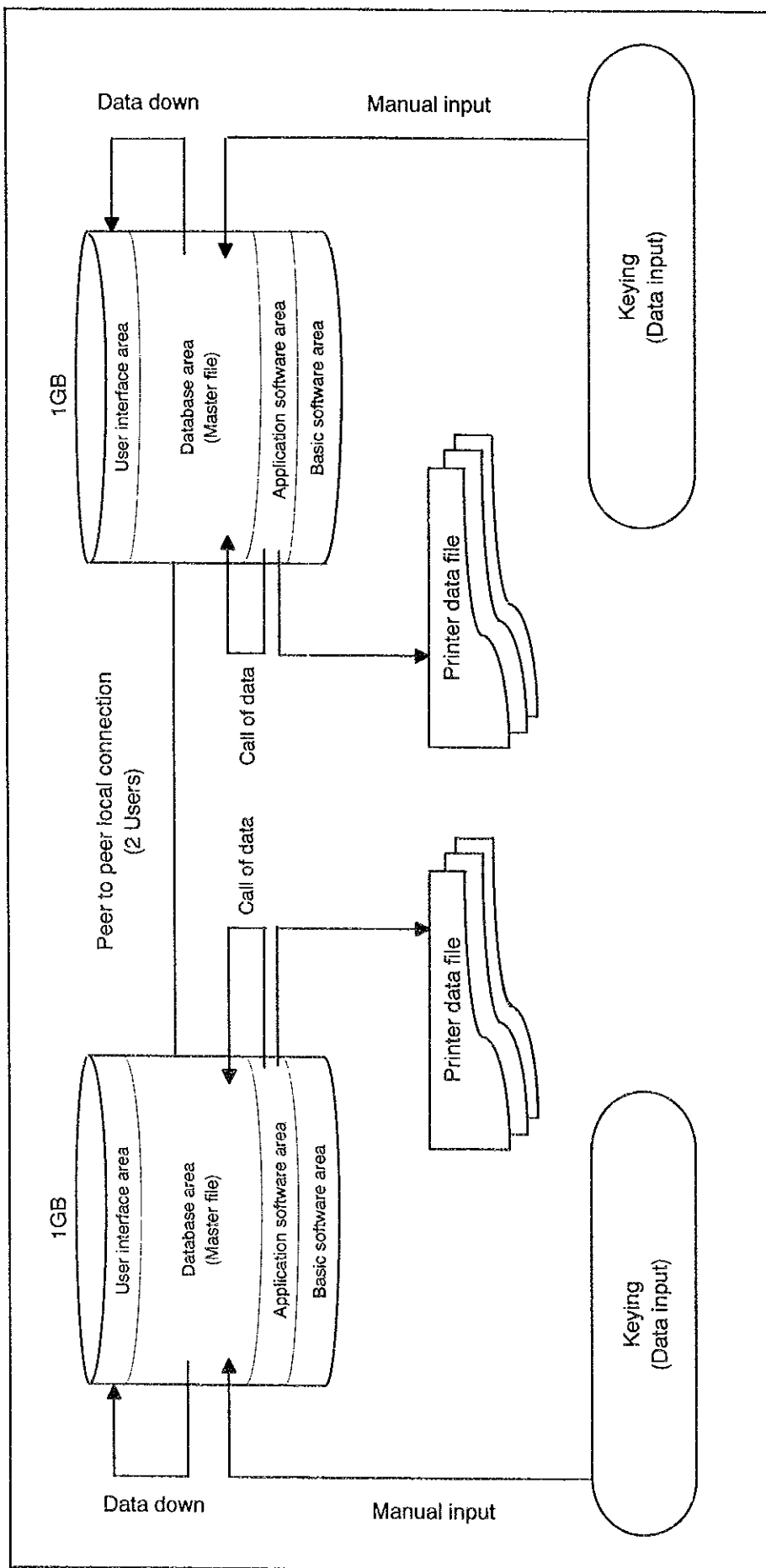


Figure 7.1.4 INTERFACE AND STRUCTURE OF ENERGY DATABASE SYSTEM

7.2 長期エネルギー需要予測の主要前提

7.2.1 ケースシナリオ

(1) ベースケース

経済の仮定

- 1) 砂糖部門は 2000 年以降発展が止まる。
- 2) EPZ のリストラには 20 年を要し、2010 年以降再活性化する。
- 3) フリーポートとオフショアバンキングの新ビジネスおよび既に確立した観光が着実に伸びる。
- 4) 実労働時間は 2010 年から 2025 年にかけて 6 時間延びる。
- 5) 賃金は年 5% ずつ上昇する。
- 6) 先進国の工業品価格は年 2.2-2.3% ずつ上昇するとみなし、南アフリカのインフレはモーリシャスの輸入物価の指標として過去 10 年よりも 3% 低い年 10% となる。
- 7) モーリシャスルピー及び南アフリカのランドはそれぞれ毎年 2% ずつドルに対して下落する。
- 8) 財政収入および財政支出は経済に中立的、即ち、これらおよび財政赤字の GDP 比は変化しない。

エネルギーの仮定

- 1) 世界市場における原油価格、石炭価格は 2010 年までそれぞれ 3.0%、1.8% ずつ上昇し、それ以降は 4.0%、2.4% ずつ上昇する。
- 2) 輸入エネルギーへの課税は変化しない。
- 3) 電力料金は、国内重油、石炭の価格変化が起こった時に調整される。
- 4) エネルギー節約は、工業、輸送、家庭部門で行われる。
- 5) エネルギー源の電力シフトの傾向は今後ともどの部門でも続く。
- 6) 発電のロードファクターは、1995 年に 57.0% であったが、2006 年には 63.0% まで改善し横這いとなる。発送電のロス率は、1995 年に 13.0% であったが、2010 年までに 15.4% まで改善し、その後横這いとなる。

(2) ハイケース

- 1) EPZ のリストラ期間が短く、フリーポート、オフショアサービスがかなりの成功をし、観光ブームが続き、外国人労働者が急増しながら高い成長が実現する。
- 2) 世界のインフレがぶり返し、南アフリカのインフレも年 13%となる。
- 3) 賃金は年 6%づつ上昇する。
- 4) 世界市場の原油価格および石炭価格は 2010 年まで年 2.0%、1.2%づつ上昇し、それ以降それぞれ 3.0%、1.8%づつ上昇する。
- 5) エネルギー節約はどの部門でも行われぬ。
- 6) エネルギー源の電力シフトが輸送を除き各部門で加速する。

(3) ローケース

- 1) EPZ のリストラがうまくいかず、フリーポート、オフショアサービスも不活発で、観光も振るわず、低い成長となる。
- 2) 世界のインフレがさらに鎮静化し、南アフリカのインフレは年 7%となる。
- 3) 実労働時間は変化しない。
- 4) 賃金は年 4%づつ上昇する。
- 5) 石油ビジネスの収益性のため、世界市場の原油価格および石炭価格は 2010 年までそれぞれ年 4.0%、2.4%づつ上昇し、その後は 5.0%、3.0%づつ上昇する。
- 6) 電力料金は、燃料価格変化による通常の調整に加えて、インフレの 30%相当の値上げを行う。
- 7) エネルギー節約が工業、輸送部門で加速する。

(4) その他のケース

異なる仮定および仮定の組み合わせの変更により、沢山の变形を考えることができる。これらのシュミレーションについては第 3 次現地調査のワークショップで紹介した。

7.2.2 ベースケースの背景説明

(1) 産業別生産

- 1) Appendix 3 の“Prospects of Sectoral Development”により、産業別生産の伸び率を 2025 年まで次のように想定している。

Table 7.2.1 GDP Growth Rate by Sector (Base Case)

(%)

GDP at Constant Price (1990)	1995/1985	2000/1995	2010/2000	2025/2010	2025/1995
Agriculture, Hunting, Forestry, Mining, and Quarrying	-0.1	4.0	1.0	1.0	1.5
Manufacturing	8.1	5.2	5.5	7.8	6.6
Sugar	-1.7	4.0	0.0	0.0	0.7
EPZ	10.4	5.0	5.5	8.0	6.7
Domestic Manufacturing	8.1	5.5	6.0	8.0	6.9
Electricity, Gas, and Water	6.7	8.0	8.0	8.0	8.0
Construction	9.0	5.0	5.0	5.0	5.0
Wholesale, Retail, Restaurants, and Hotels	8.5	6.5	6.0	5.0	5.6
Transportation, Storage, and Communication	7.6	6.5	6.5	6.0	6.2
Banking, Insurance, Real Estate, Business service	7.0	6.5	6.5	6.0	6.2
Other service	7.7	5.	5.0	5.0	5.0
Imputed Bank Service Charge	.	11.0	12.0	12.0	11.8
GDP at Factor cost	6.5	5.4	5.1	5.1	5.1
Net Indirect Taxes	3.7	5.0	5.0	5.0	5.0
GDP at constant (1990)	6.1	5.4	5.1	5.1	5.1

2) 1995～2000年の5年間は各ケース共通である。2000年以降についてはハイケースとローケースについて2つの要素が組み込まれている。労働生産性はEPZ、国内向け製造業と建設について、ハイケースではベースケースの10%増し、ローケースでは10%減としている。電力、ガス、水道はハイケースとローケースのGDP成長に応じて調整している。

(2) 労働力投入

1) 労働力率と外国人労働者

モーリシアスはEPZでは雇用は減少しているものの、サービス部門の業務の拡大によって労働力不足に陥っている。失業率は非常に低く1995年で1.7%である。人口増加率は今後1%である。資本装備率を高める投資が必要であるが資金的な制約がある。モーリシアスの賃金はEPZを除くとなお比較的安い。労働力供給は今後の開発にとって最も基本的な条件

である。

労働力供給の最初の顕著な変化は女性の労働力率の上昇であり、1983年の25.9%から1995年には41.0%に急上昇している。中央統計局は2010年の女性の労働力率を48.0%と想定している。これは過去15年間に11%ポイントの改善に対して今後15年間は7%高まることになる。男性の労働力率は76~77%ですでに成熟状態にある。48%は女性の労働力率としてすでに高い水準であるので、この変化のスピードは鈍化するので2010~2025年の15年間の変化幅を3.5%とした。労働力人口の増加率は2つの要因すなわち、人口増加率の低下と女性の労働力率の上昇テンポの低下によって低下せざるを得ない。労働力人口は1995~2000年は年1.5%、2000~2010年は1.4%、2010~2015年は0.7%づつ増加することになる。

第2は外国人労働者である。外国人労働者はモーリシャスではその技能、ノウハウの乏しい主として製造業、建設業で増大してきたが、商業やサービス部門にも見られる。EPZのリストラ、インフラの建設、フリーポートやオフショアサービスに関連する新規産業、多くの部門の経営機能という面でモーリシャスは外国人労働者を必要としている。外国人労働力は今後とも年1,000人づつ増えてゆくであろう。

Table 7.2.2 LOCAL LABOUR FORCES AND ACTIVITY RATE

	Male		Female		Total		Annual increase rate (%)
	thousand	activity rate (%)	thousand	activity rate (%)	thousand	activity rate (%)	
1983	269	73.7	96	25.9	365	49.6	
1986	289	77.9	129	34.4	418	56.0	4.5
1987	295	79.1	136	35.7	431	57.2	3.1
1988	300	78.9	142	36.5	442	57.6	2.6
1989	303	78.5	147	37.0	450	57.5	1.8
1990	307	76.1	151	37.1	458	53.5	1.8
1991	312	76.1	156	37.8	468	56.6	2.2
1992	320	75.8	162	38.4	482	56.8	3.0
1993	328	75.8	169	39.2	497	57.4	3.1
1994	334	76.0	177	40.0	511	57.9	2.8
1995	340	76.4	184	41.0	524	58.6	1.5
2000	356	77.8	209	44.9	565	61.1	1.5
2010	395	77.6	253	48.0	648	62.5	1.4
2025	423	77.6	298	51.5	721	64.1	0.7

Source: Central Statistical Office "Digest of Labour Statistics 1995"

"1990 Housing and Population Census of Mauritius, volume vii, and vi"

Table 7.2.3 FOREIGN WORKERS

	Male	Female	Total
1990	-	-	1,000
1991	-	-	2,200
1992	3,850	750	4,100
1993	4,850	2,050	6,900
1994	5,100	3,100	8,275
1995	5,575	4,220	9,795
2000	-	-	15,000
2010	-	-	25,000
2025	-	-	40,000

Source: Central Statistical Office

2) 労働時間

労働時間は、政府は賃金調査局 (PRB) の勧告により週 33 1/4~40 時間、民間は国家賃金委員会 (NRB) により平均週 45 時間となっている。雇用主は従業員をこれ以上使用する

場合には平日は 50%増、休日は最初の 8 時間は 100%増、それ以降は 200%増の超勤手当を支払わなくてはならない。この懲罰的超勤手当はヨーロッパではその優雅なライフスタイルと高い失業下でのワークシェアリングの観点から一般的であるが、雇用主にとっては禁止的な追加コストとなる。モーリシャス人は定刻に帰って家族の世話をしている。このようなライフスタイルが一般化しているのでポートルイスの商店やレストランは、午後 4 時から 5 時の間に閉店する。料金の高いタクシーを除き唯一の公共交通機関であるバスは、夕方 6 時になると運行を停止する。

この様な慣行は近い将来に変化するであろう。1 人当たり所得 3,000 ドルということ、相変わらずのインフレは国民を家庭での自由時間よりももっと所得を得たいという動機付けになる。この傾向は長時間勤務の外国人労働者の増大によって刺激される。ポートルイスとキュールピップの間の大量輸送システムは労働者を夜遅く帰宅できるようにする。これらの要因が現行の雇用規制の修正圧力となり、超勤手当の引き下げになるであろう。もしこの 50%増の超勤手当が 20~30%に引き下げられたならば、雇用主は収益性のある仕事であれば従業員を長時間使うことにするであろう。

ベースケースとして、労働時間は 2010~2025 年の間に週 6 時間延長されると仮定した。この仮定の下ではモーリシャス人は 2025 年には毎日約 1 時間多く働くようになるということと労働投入を年 1%増大することになる。さもなくばモーリシャス経済は、賃金プッシュインフレと低成長のスタグフレーションまたは外国人労働力の急増という問題に悩むことになる。

3) 労働投入の仮定

部門別労働投入は過去の実績と Appendix 3 の部門別発展分析を参考として次のように仮定した。ハイケースでは 2001 年から外国人労働力が毎年さらに 1,000 人増えたとし、ローケースでは 2001 年以降ベースケースから毎年 1,000 人減少するとしている。外国人労働者は週 20 時間超過勤務をしている。これはモーリシャス人の 1.5 倍の労働時間になる。労働投入への効果としては現在のモーリシャス人のペースで毎年 1,500 人の変化に相当する。外国人労働者は主として製造業と建設業にいるが、その他の部門にもいる。

Table 7.2.4 SECTORAL LABOUR INPUT

(Base Case, Annual increase rate %)

	Actual		Assumptions		
	1985/90	1990/95	1995/2000	2000/2010	2010/2015
Agriculture, fishery, mining	-4.8	-0.5	-3.0	-4.0	-2.0
Manufacturing	15.9	0.6	-1.2	-2.0	1.2
Sugar	-0.8	-3.7	-4.0	-2.1	-4.0
EPZ	15.7	-1.8	-3.5	} -2.0	} 1.3
Others	21.8	5.7	2.0		
Electricity, gas and water	-2.7	0.6	-1.0	-1.0	-1.0
Construction	19.2	3.0	3.0	3.0	3.0
Wholesale, retail, restaurant & hotels	12.9	8.9	7.0	5.0	1.3
Transportation, storage & communication	8.6	5.0	6.0	4.5	1.2
Banking, insurance, real estate, & business services	13.2	6.8	5.0	4.0	3.0
Government and other services	2.0	4.6	2.0	1.0	1.0
Total Labour Forces	6.4	2.9	1.8	1.5	1.3

Note: Labour input is extended labour numbers adjusted by current working hours since 2010.

Table 7.2.5 SECTORAL CHANGE OF LABOUR INPUT VOLUME

(2001-2025, Thousand)

	1995	Assumed component Ratio (%)	Annual Change of Foreign Labour Input	
			High Case	Low Case
EPZ and domestic manufacturing	6.0	61.0	0.9	△0.9
Construction	2.8	29.0	0.4	△0.4
Wholesale, retail, restaurant & hotels	0.4	4.0	0.1	△0.1
Transport, storage & communication	0.4	4.0	0.1	△0.1
Banking, insurance, real estate & business services	0.2	2.0	every two years 0.1	every two years △0.1
Total	9.8	100.0	1.5	△1.5

4) 雇用の構造

上記の仮定によると雇用構造に劇的な変化が起こる。農業の割合は急速に低下し、2025年には現在の先進国水準になる。製造業は2025年には1990年の構成比の約1/2になる。建設業はその重要性を確立する。物的生産への雇用は1995年の49.4%から2025年には34.0%

に低下するが、付加価値生産ではその高い生産性によってなお、かなりの割合を維持する。反対にサービス部門は膨張する。卸・小売・レストラン・ホテルがフリーポートや観光でモーリシャスの中心部門になる。この部門はローテクの業務が多くなお労働集約的である。輸送・保管・通信は急速に成長するが、この部門と前の卸・小売・レストラン・ホテルは2010年以降リストラに直面する。銀行・保険・不動産、ビジネスサービスは着実に成長するが、高度情報技術で生産性が高いので雇用では小さな割合にとどまる。政府・その他サービスは政府部門はリストラで構成比を減じるが、個人・教育サービスは着実に増大する。サービス部門は1995年の50.6%から2025年には66%を占めることになる。問題はどのようにマーケットニーズが劇的に変化する中でどうやって若い世代を将来の職業に対応して育ててゆくかである。

Table 7.2.6 SECTORAL COMPONENT RATIO OF EMPLOYMENT

(Base Case, %)

	Actual			Assumption		
	1985	1990	1995	2000	2010	2025
Agriculture	28.5	16.4	13.8	10.8	6.2	4.3
Manufacturing	20.2	31.1	27.9	23.9	16.7	16.9
Electricity, Construction	5.1	7.7	7.7	8.0	9.0	12.8
Sub total of physical production	53.8	55.2	49.4	42.7	31.9	34.0
Wholesale, retail, rest. & hotels	8.7	11.7	15.6	19.9	28.0	27.3
Transportation, storage & communication	5.8	6.4	7.1	8.7	11.7	11.0
Banking, business services	1.9	2.6	3.1	3.6	4.6	5.7
Government and other services	29.7	24.0	24.8	25.0	23.8	22.1
Sub total of service sector	46.2	44.8	50.6	57.3	68.1	66.0
Total Employees (%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Total number (thou.)	327	446	515	564	654	697

5) 労働市場

2つの問題がある。1つは外国人労働者と国内労働者のバランスである。外国人労働者の割合は1995年の1.9%から2025年には5.3%と3倍になる。この5.3%という数字は大きいものではないが、注目すべきことは仕事の中味である。もう1つの問題は失業率である。

失業者は労働力人口と雇用者の差分なので、失業率は就業機会によって簡単に変化する。長期予測では失業率はさほど重要ではない。主たる問題は労働者と雇用機会との間のミスマッチである。もし教育のシステム・カリキュラム、職業訓練・再訓練の改革が適切に行われない時はこのミスマッチ問題によって外国人労働者がかなり急増する中で国内労働者の失業が増大するという深刻な事態を招くことになる。

Table 7.2.7 LABOUR MARKET

(Base Case)

Labour Market	Actual		Assumption		
	1990	1995	2000	2010	2025
Local labour forces (thou.)			565	648	721
Local employees (thou.)	458	524	549	629	657
Foreign workers (thou.)	1	10	15	25	40
Total employees (thou.)	459	534	564	654	697
Foreign workers/Total employees(%)	0.2	1.9	2.6	3.7	5.3
Local unemployees			16	19	64
Local unemployment rate (%)	8.5	1.7	2.8	2.9	8.9

(2) 世界のインフレ

世銀は2005年まで商品価格の重要な予測を行っている。先進5ヶ国即ちフランス、ドイツ、日本、イギリス、アメリカの途上国向け輸出割合でウェイトづけした工業品輸出価格をドルベースで示した Unit Value の指数を用いている。世銀は今後10年間については先進国のインフレは鎮静化するとして1995～2000年は2.3%、2000～2005年は2.2%とみている。

Table 7.2.8 G5 INFLATION

	(Annual increase rate, %)	
	Export prices of manufactures	US GDP deflator
1980-1985	△1.0	5.4
1986-1990	7.8	3.6
1991-1995	2.9	2.8
1996-2000	2.3	2.7
2001-2005	2.2	3.2

Source: World Bank "Commodity Market and the Developing Countries" (August 1996)

このモデルではモーリシャスの主要貿易相手国である南アフリカの消費者物価を用いている。南アフリカの1993年の1人当たりGDPは2,980ドルでモーリシャスとほぼ同じレベルである。そのGDPは1,056億ドルとSADC9ヶ国のGDPの約4倍である。南アフリカは東南アフリカの経済巨人であるが、人種差別をめぐる社会的政治的問題で経済開発にはなお不安定性がある。マンデラ大統領の率いる新政府は世界で歓迎され、将来性のある新興国として1994年5月以降60億ドルもの資金が流入した。しかし国民党が1996年6月に連立政権から出てしまった。この不調和から通貨は1996年に約20%も切り下がったのでインフレに悪影響を及ぼすであろう。このような不確実性は将来とも続くであろうが、我々としては西ケープ大学の予測を用いる。

Table 7.2.9 ECONOMIC FORECAST OF SOUTH AFRICA

	(Annual increase rate, %)	
	1993-1998	1999-2004
GDP	3.3	4.5
Fixed capital investment	9.6	8.7
Export of goods & non-factor services	2.9	4.1
Import of goods & non-factor services	5.3	8.1
CPI	10.0	10.0
Budget Revenue/GDP	(1993) 26.8	(2003) 32.5
Budget Expenditure/GDP	(1993) 38.4	(2003) 34.7
Labour forces (mil.)	(1993) 14.5	(2000) 17.6 (2011) 23.1

Source: The University of Western Cape "Making Democracy Work - A Framework for Macroeconomic Policy in South Africa" (December 1993).

Table 7.2.10 INFLATION ASSUMPTION IN SOUTH AFRICA

(1996-2025, Annual increase rate of CPI)		
Base Case	High Case	Low Case
10%	7%	13%

(3) エネルギー価格

将来のエネルギー価格については2つの信頼すべき予測がある。世銀は商品価格の予測を提供しており、この数字は最近の動向を反映しているが変化しやすい。最近の出版物によればエネルギー価格は年1~2%ずつ上昇するが、1990年価格では低下する。

Table 7.2.11 ENERGY PRICE FORECAST BY THE WORLD BANK

	Actual				Projections					Annual increase rate (1996-2005)
	1980	1985	1990	1995	1996	1997	1998	2000	2005	
(Current price)										%
Petroleum \$/bbl	36.87	27.18	22.88	17.18	18.25	16.50	16.00	17.00	19.00	1.0
Coal \$/mt	43.10	46.60	41.80	39.17	39.00	40.00	41.00	43.00	48.00	2.1
Natural gas, Europe \$/mmbtu	3.40	3.70	2.55	2.73	2.75	2.70	2.70	2.70	2.90	0.6
(1990 US dollar price)										
Petroleum \$/bbl	51.23	39.62	22.88	14.92	15.40	13.65	12.96	13.14	13.17	△1.2
Coal \$/mt	59.89	67.93	41.80	34.01	32.91	33.09	33.21	33.27	33.26	△0.2
Natural gas, Europe \$/mmbtu	4.72	5.39	2.55	2.37	2.32	2.23	2.19	2.09	2.01	△1.6

Source: The World Bank "Commodity Markets and the Developing Countries" (August 1996)

国際エネルギー機関 (IEA) は OECD に 1974 年 11 月に設立されたが、国際的なエネルギー計画の作業をしている。IEA は 1993 年に「2010 年の世界エネルギー展望 1993 年」を出版している。エネルギー需要と価格を予測する前に世界の経済発展を仮定している。OECD の成長は低下するが、開発途上国の経済成長は過去 20 年の 1.5 倍に高まり、人口の伸びは OECD のみならず開発途上国でもかなり鈍化するとしている。

Table 7.2.12 FORECASTS OF THE WORLD ECONOMY BY IEA

	GDP		Population (annual increase rate %)	
	1971-1991	1991-2010	1971-1991	1991-2010
OECD	2.9	2.3	0.8	0.4
FSU/Central & Eastern Europe	0.7	1.5	0.8	0.5
Developing Countries	3.6	5.3	2.2	1.4
World Total	2.7	2.9	1.8	1.4

Source: IEA "World Energy Outlook 1994" (October 1995)

世界のエネルギー需要は 1991~2000 年は 1.7% と穏やかに伸びていくが、2000~2010 年は増加率が高まり 2.4% になる。安いエネルギー源である天然ガスや石炭が石油よりも高い伸びをする。一次エネルギーに占める石油の割合は 2010 年には 37.2% に低下するが、これは 1991 年には 39.2%、1971 年は 47.8% であった。エネルギー原単位は着実に改善するが 1 人当たりエネルギー消費は増大する。

Table 7.2.13 WORLD ENERGY DEMAND FORECASTS BY IEA

(Primary energy)

	Mtoe				Annual Growth Rate (%)		
	1971	1991	2000	2010	1971-91	1991-2000	2000-2010
Solid fuel	1,502	2,275	2,627	3,363	2.1	1.6	2.5
Petroleum	2,325	3,072	3,531	4,299	1.4	1.6	2.0
Natural gas	895	1,727	2,020	2,718	3.3	1.8	3.0
Nuclear	29	549	631	706	15.9	1.5	1.1
Hydro	104	190	251	330	3.1	3.1	2.8
Geothermal & others	4	32	84	145	11.0	11.7	5.6
Total	4,859	7,845	9,144	11,560	2.4	1.7	2.4
Per capita energy consumption (toe)	-	1.53	1.56	1.73	-	0.2	1.1
Energy intensity (toe/US\$ thousand)	-	0.43	0.40	0.37	-	△0.9	△0.7

Source: IEA "World Energy Outlook 1994" (October 1995)

電力需要は全エネルギー消費よりも速いスピードで増大するがこの相違は将来小さくなる。石炭、天然ガス、水力が電力の主要エネルギーとなり 2010 年で 79.0%となる。ちなみに 1971 年は 70.4%であった。一方石油のシェアは 2010 年に 6.9%に低下するが、これは 1991 年 11.4%、1971 年 20.7%であった。高い石油は原子力にすでに追い抜かされている。

Table 7.2.14 WORLD ELECTRICITY FORECAST BY IEA

	Twh				Annual Growth Rate (%)			Component Ratio (%)			
	1971	1991	2000	2010	1971/91	1991/2000	2000/2010	1971	1991	2000	2010
Solid fuel	2,165	4,708	6,094	8,260	4.0	2.9	3.1	40.8	39.1	40.7	40.4
Petroleum	1,100	1,366	1,307	1,405	1.1	△0.5	0.7	20.7	11.4	8.7	6.9
Natural gas	717	1,594	2,121	4,047	4.1	3.2	6.7	13.5	13.3	14.2	19.8
Nuclear	111	2,108	2,420	2,707	15.9	1.5	1.1	2.1	17.5	16.2	13.2
Hydro	1,209	2,213	2,922	3,840	3.1	3.1	2.8	22.8	18.4	19.5	18.8
Geothermal & others	5	41	111	191	11.0	11.7	5.6	0.1	0.3	0.7	0.9
Total	5,308	12,030	14,976	20,450	4.2	2.5	3.2	100.0	100.0	100.0	100.0

Source: IEA "World Energy Outlook 1994" (October 1995)

IEA はエネルギー価格を世銀よりも高くみているがそれでも 2005 年以降は同水準とみている。石炭価格も上昇するがその上昇率は石油よりも低い。短期的には原油価格はイラクの政治

的緊張と低水準の在庫のため 1996 年に 6%も上昇したが、長期的には新技術や新規開発による非 OPEC 諸国の増産と OPEC の原油価格安定から自国輸出量優先への政策転換によって価格は安定する。しかし石油価格は OPEC の石油シェアが 1995 年で 35.7%となお高水準であることや旧ソ連邦のエネルギー政策が不明確であるなど不確実性が残る。

Table 7.2.15 ENERGY PRICE FORECASTS BY IEA

(in 1993 US\$, %)

	Actual	Forecasts		Annual increase rate (%)
		1995	2005	2010
Petroleum \$/bbl	17	28	28	3.4
Coal \$/mt	37	55	55	2.7
Natural gas \$/thou.ft ³	-	3.3	3.3	-

Source: IEA "World Energy Outlook 1994" (October 1995)

Table 7.2.16 OIL CONSUMPTION

	Millions of barrels per day				Percentage change			
	OECD	FSU and Eastern Europe	Developing countries	Total	OECD	FSU and Eastern Europe	Developing countries	Total
1990	38.1	10.1	18.3	66.4	0.3	-5.0	4.3	0.5
1991	38.2	9.6	19.1	66.9	0.3	-4.8	4.5	0.7
1992	38.9	8.4	20.3	67.5	1.8	-12.5	6.3	1.0
1993	39.1	7.0	21.7	67.7	0.5	-16.7	6.4	0.2
1994	40.0	6.1	22.7	68.7	2.3	-12.1	4.2	1.3
1995	40.3	6.2	23.5	70.0	1.1	-0.8	4.4	2.0

Source: World bank "Commodity Markets and the Developing Countries (August 1996)

Table 7.2.17 OPEC CRUDE OIL PRODUCTION AND QUOTAS

	(millions of barrels per day)			
	1993	1994	2096	Quotas
Algeria	0.75	0.76	0.80	0.750
Indonesia	1.32	1.34	1.40	1.330
Iran	3.61	3.65	3.68	3.600
Iraq	0.53	0.55	0.55	1.200
Kuwait	1.84	1.84	1.79	2.000 ^a
Libya	1.38	1.41	1.39	1.390
Neutral Zone	0.39	0.43	0.47	
Nigeria	1.90	1.93	2.13	1.865
Qatar	0.41	0.45	0.48	0.378
Saudi Arabia	7.90	7.94	7.88	8.000 ^a
UAE	2.22	2.19	2.18	2.161
Venezuela	2.44	2.58	2.94	2.359
Total Crude	24.67	25.06	25.68	25.033
NGLs ^b	2.38	2.42	2.56	
Total OPEC	27.05	27.48	28.23	

Note: a. Quota includes share of Neutral Zone.

b. Natural gas liquids (NGL).

Source: World bank "Commodity Markets and the Developing Countries" (August 1996)

Table 7.2.18 NON-OPEC OIL SUPPLY

	(millions of barrels per day)		
	1993	1994	2096
United States	8.64	8.61	8.48
Canada	2.28	2.39	2.35
United Kingdom	2.71	2.79	2.70
Norway	2.69	2.91	3.26
Other OECD	1.32	1.28	1.41
Latin America	5.94	6.09	6.56
Africa	2.39	2.59	2.68
Middle East	1.79	1.90	1.91
China	2.84	2.99	3.12
Other Asia	1.94	2.04	2.06
FSU	7.22	7.15	7.09
East Europe	0.28	0.27	0.28
Processing Gain	1.43	1.48	1.51
Total non-OPEC	41.47	42.51	43.40

Note: Included NGLs, nonconventional, and other supply sources.

Source: World bank "Commodity Markets and the Developing Countries" (August 1996).

以上の結果、我々はエネルギー価格を次のように仮定した。

Table 7.2.19 ENERGY PRICE ASSUMPTION

	(annual increase rate %)					
	Base Case		High Case		Low Case	
	1996-2010	2011-2025	1996-2010	2011-2025	1996-2010	2011-2025
Petroleum	3.0	4.0	2.0	3.0	4.0	5.0
Coal	1.8	2.4	1.2	1.8	2.4	3.0

(4) エネルギー節約

ベースケースの仮定は第8章4節の分析による。ハイケースは各セクターで何の改善もないと考えた。ローケースでは工業についてはOECDと同じ改善、輸送では1.5倍の改善を見込んでいる。

Table 7.2.20 ASSUMPTION OF ENERGY INTENSITY

	(1996-2025, annual improvement rate %)		
	Base Case	High Case	Low Case
Industry	0.50	0.00	1.00
Commerce	0.00	0.00	0.00
Transportation	0.46	0.00	0.69
Domestic	0.33	0.00	0.33

(5) 電力におけるロードファクターとロス率

ロードファクターはピーク発電量に対する現実の発電量の比である。電力需要は時間ごとに変化するので、ピークロードにマッチする発電設備をもたなくてはならない。電力需要が1日を通じてフラットであれば、電力会社は最小の設備で電力供給を行うことができる。しかし電力消費カーブが大きく変動する場合は、発電会社は予備の設備を持たなくてはならない。

ロス率は発電量と支払いのある電力消費量との差を販売電力量で割った比率である。このロス率は発電機の自家消費、送配電ロスと盗電からなる。盗電はモーリシャスでは1%以下と非常に小さい。主たる原因は低電圧送電と発電の自家消費である。このロス率を改善するには効率の良い発電機と送配電システムへの投資が必要である。

このロードファクターとロス率はこの予測ではすべてのケースについて共通とし、次のよう

に想定している。

Table 7.2.21 EFFECTIVENESS OF ELECTRICITY

	Load Factor	Loss Ratio
1996	60.0	15.2
1997	60.3	15.5
1998	60.6	15.0
1999	60.9	14.5
2000	61.2	14.8
2001	61.5	15.1
2002	61.8	15.4
2003	62.1	15.7
2004	62.4	16.0
2005	62.7	15.5
2006	63.0	15.0
2007	“	14.5
2008	“	14.0
2009	“	13.5
2010	“	13.0
2011	“	“
2012	“	“
2013	“	“
2014	“	“
2015	“	“
2016	“	“
2017	“	“
2018	“	“
2019	“	“
2020	“	“
2021	“	“
2022	“	“
2023	“	“
2024	“	“
2025	“	“

Note: Load Factor = $\frac{\text{Total Production (MWH)}}{\text{Peak Production (MW) x 8760 H}} \times 100$

Loss Ratio = $\frac{\text{Transmission loss (MWH) + Self Consumption}}{\text{Electricity Sold (MWH)}} \times 100$

7.3 2025年までの経済およびエネルギーの需要予測結果

Table 7.3.1 は、85年から2025年までの各産業セクターの予想平均成長率をシナリオ別に表したものである。これらの伸び率シナリオは前節で明らかなように、JICA チームの現地調査研究結果に基づいて、96年以降、30年間で3つの期間すなわち96年から2000年までの5年、2001年から2010年までの10年、2011年から2025年までの15年間にわけ、それぞれの期間の各産業セクターの平均伸び率として仮定されたものであり、このエネルギー需要予測モデルの予測の根幹をなすものである。

一番目の表の一番左の欄は、85年から95年にかけての過去10年の平均成長率の実績を表している。過去10年の国内総生産すなわちGDPの平均成長率は6.1%であった。同様にGDPの予想成長率を順にみていくと、基本ケースまたはベースケースの場合は、最初の5年間で5.4%、次の10年間で5.3%、最後の15年間で5.1%とゆるやかに5%台になっている。一番右の欄は、予測全期間30年間の年平均成長率を表し、これは5.2%である。Table 7.3.1の2番目の表は高成長ケースを表し、それぞれ、5.4%、6.1%、5.6%で30年間全体の平均成長率は5.7%である。同様に一番最後の表は低成長ケースを表し、30年間全体の平均年成長率が4.9%となっている。

マクロ経済の現状と予測の節で詳述されているように、今後21世紀にむけての官民の投資計画の実現は必ずしも容易ではなく、その実現を前提としての高成長、したがって高エネルギー需要ケースの実現の可能性は、その逆である低成長ケース、すなわち低エネルギー需要ケースの実現の可能性にくらべると低いと言わざるをえない。したがって、予測期間30年間でみると年平均5%前後の経済成長率が最も妥当な数値であろうか。

Table 7.3.2 から Table 7.3.4 までは、それぞれ公共部門と私的部門の対GDP投資比率の推移 (Table 7.3.2)、政府財政状態 (Table 7.3.3)、貿易収支の状況 (Table 7.3.4) を表しているが、これらの予測結果は直接エネルギー需要の予測とは関係しないものであるが、通常のマクロ経済モデルでは必須なため、参考指標として掲載した。

Table 7.3.5 は各セクターの労働生産性の推移とその平均年成長率の推移を表したものである。労働生産性は各産業セクターの生産物価値をそのセクターの労働者数で割ったもので経済成長期にあってはゆるやかに上昇することが知られているが、基本ケースの全セクターでの労働生産性でみると、30年間で約3倍になっている。これを年平均伸び率でみると、基本ケー

スでは 30 年間の平均が 3.7%、高成長ケースでは 4%、低成長ケースでは 3.5%である。

Table 7.3.6 は消費者物価および GDP デフレータの 95 年までの実績と 2025 年までの回帰式による予測値を表したものである。現状は物価上昇率も平均 7%台と高めだが、今後 30 年間で 4%台に収束することがわかる。また基本ケースを中心に高成長ケースは 4.7%と高めに低成長ケースは 4.3%と低めになっているのがわかる。

Table 7.3.7 以下、Table 7.3.11 まではエネルギー需要予測関係の主要な結果をまとめたものである。

Table 7.3.7 は、4 つのセクター、すなわち製造業セクター、商業セクター、交通セクター、家計セクターのセクター毎のエネルギー需要予測とその合計である国全体のエネルギー需要予測値（最終エネルギーベース）を表している。これをみると基本ケースで現在は 40 万 TOE、2000 年には 50 万 TOE を越え、2010 年には 90 万 TOE になり、2025 年には 2 百万 TOE を超えることがわかる。高成長ケースの 2025 年では 2.8 百万、低成長ケースの 2025 年では 1.7 百万 TOE である。これを最終エネルギーベースの一人当たり消費量でみると、基本ケースの場合は、現在は 0.4TOE であり、2000 年には 0.5TOE、2010 年には 0.9TOE、そして 2025 年には 2.1TOE と変化し、所得の上昇に伴うエネルギー消費量の増大がみられる。高成長ケースでは 2025 年で 2.8TOE、低成長ケースでは 1.7TOE と成長率に対応して一人当たり消費エネルギーの変化がみられる。

Table 7.3.8 は、一次エネルギー供給ベースで、エネルギー種別の需要量およびそれらの合計、またそのうち電力部門に投入されるエネルギー量と全体に対する割合を表したものであるが、この国は現在着実な経済発展段階にあり、一般に経済成長につれて電化率が高まるため 95 年時点ではベースケースでは 40%程度だった電力部門への投入エネルギーが、2025 年には 60%以上に上昇する。高成長ケースでは、製造業などへの非電力エネルギー需要が増大するため電力への投入割合は 2025 年で 63%と低下する。また低成長ケースでは経済活動不振のため相対的に電力への投入割合が大きくなり、2025 年で 70%近くになる。

また 2010 年以降 2025 年までの間に石炭火力発電を計画的に導入するため（詳細は関係章参照）、2010 年以降 2025 年にかけての石炭の需要量が急激に大きくなり、競争的な石油消費の伸びが減少する。またこれらを見ると、家計用燃料である木炭や薪が激減し、LPG がそれらを代替していくのがわかる。一次エネルギー供給ベースでの一人当たりエネルギー需要は基本

ケースでみると現在が 0.5TOE であるが、2025 年には 2.9TOE になる。同様に高成長ケースでは 3.5TOE、低成長ケースでは 2.5TOE である。

Table 7.3.9 はエネルギー原単位の推移を表したものであるが、これは当該部門の需要エネルギーを当該部門の生産価値で割ったものである。基本ケースの、電気の原単位を 95 年と 2025 年で比較すると 2025 年は 95 年の 1.75 倍になっていて、電気の原単位の上昇が今後 30 年間で年平均 2%弱で進むことがわかる。したがって、非電力エネルギーの原単位はあまり伸びないが、全体でみるとエネルギーの原単位は 11.4TOE/百万ルピーから 19.3TOE/百万ルピーまで、すなわち年平均 1%台の非常にゆるやかな伸びを示すことになる。

また基本ケースと比べると、原単位の推移は、高成長ケースは高め、低成長ケースは低めになっている。これは、高成長ケースでは、産業活動が活発に行われてそのために生産される追加的 GDP の伸びに比べて、その生産に要する追加的エネルギー需要の伸びが一般に大きくなるためである。低成長ケースでは、これとは逆の現象がみられるため原単位が基本ケースより低く押さえられる。

当該国の現在の経済水準や島国であるなどという賦与条件を考慮にいれると、例えばシンガポールの当該国の現在の経済水準に相当する期間に原単位が緩やかに上昇したことをみても明らかのように、このようなゆるやかな上昇シナリオは十分ありうる。

この表の下の 2 つの行は一人当たり電力消費量と一次エネルギー供給ベースでの一人当たりエネルギー消費量を表している。一人当たり電力消費量を見ると、基本ケースでは現在の 0.8MWh から 2025 年には 4.7MWh へと急増しているのがわかる。これは一人当たり平均年率 6%の伸びに相当しこの国のこれから 30 年にわたる急激な電化を意味している。

Table 7.3.10 は、製造業、商業、交通、家計といった各セクター毎のエネルギーの所得に対する弾力性の推移をあらわしたものである。所得弾力性はエネルギー政策を論じる時に用いられる指標であるが、当該期間の特定セクターのエネルギー需要の平均年伸び率をそのセクターの所得または GDP の伸び率で割ったものである。一般には、経済成長期には所得弾力性が 1 を越え、安定期を迎えると 1 前後に収束することが知られている。基本ケースでみると、製造業部門では現在の 1.5 からゆるやかに 1.2 へと低減、商業部門は 1.5 から 1.5 へと変化があまりなく、交通部門では 1.2 からゆるやかに 0.6 へ半減、家計部門では電化が進むため、0.7 から 0.8 へと漸増、全体でみると電気全体では現在の 1.8 から 1.2 へ収束傾向を示し、またエネルギー

一全体では 1.3 から 1.1 へと漸減傾向である。高成長ケースや低成長ケースでも同様の傾向がみられる。

Table 7.3.11 は、マスターファイル中の電力関係のデータをまとめた表である。電力需要が 95 年では 0.9TWh 程度であるが、2025 年には基本ケースで 8TWh を超える。95 年から 2025 年にかけての平均伸び率でみると、基本ケースは 7.2%、高成長ケースは 8.0%、低成長ケースは 6.6%である。

総電力需要予測量と将来にわたって仮定された負荷率や自家消費・損失とでピーク時の電力を導き出すことができる。ピーク電力は 95 年では 200MW であるが、2025 では 1600MW を超える。高成長ケースでは、それぞれ総電力需要が 10TWh でピーク時電力が 2100MW、低成長ケースでは、総電力需要が 7TWh でピーク時が 1400MW になっている。基本ケースを中心にすると、高低の乖離は例えば 2025 年で非対称であるが、これは 30 年間にわたる成長率の非対称性を反映したものである。すなわち、30 年間の GDP の年平均成長率でみると、基本ケースでは 5.2%、高成長ケースで 5.7%、低成長ケースで 4.9%である。

Table 7.3.12 は、95 年、2000 年、2010 年、2025 年という各区切りでのエネルギーバランス表である。これらは、エネルギーデータベースすなわちエネルギー需要予測モデルの実績および予測結果から引用してきたものである。95 年は現在のエネルギー源別のエネルギーの流れを表しているが、2000 年以降は想定される経済成長パス 3 ケースについての予測に基づいて作成したものである。

Table 7.3.1 GDP GROWTH RATE BY SECTOR (Base Case)

	(%)				
GDP at Constant Price (1990)	1995/1985	2000/1995	2010/2000	2025/2010	2025/1995
Agriculture, Hunting, Forestry, Mining, and Quarrying	-0.1	4.0	4.0	4.0	4.0
Manufacturing	8.1	5.2	5.5	7.8	6.6
Sugar	-1.7	4.0	0.0	0.0	0.7
EPZ	10.4	5.0	5.5	8.0	6.7
Domestic Manufacturing	8.1	5.5	6.0	8.0	6.9
Electricity, Gas, and Water	6.7	8.0	8.0	8.0	8.0
Construction	9.0	5.0	5.0	5.0	5.0
Wholesale, Retail, Restaurants, and Hotels	8.5	6.5	6.0	5.0	5.6
Transportation, Storage, and Communication	7.6	6.5	6.5	6.0	6.2
Banking, Insurance, Real Estate, Business service	7.0	6.5	6.5	6.0	6.2
Other service	7.7	5.0	5.0	5.0	5.0
Imputed Bank Service Charge	0.0	11.0	12.0	12.0	11.8
GDP at Factor cost	6.5	5.4	5.3	5.2	5.3
Net Indirect Taxes	3.7	5.0	5.0	5.0	5.0
GDP at constant (1990)	6.1	5.4	5.3	5.1	5.2

GDP GROWTH RATE BY SECTOR (High Case)

	(%)				
GDP at Constant Price (1990)	1995/1985	2000/1995	2010/2000	2025/2010	2025/1995
Agriculture, Hunting, Forestry, Mining, and Quarrying	-0.1	4.0	4.0	4.0	4.0
Manufacturing	8.1	5.2	8.9	8.1	7.9
Sugar	-1.7	4.0	0.0	0.0	0.7
EPZ	10.4	5.0	9.4	8.3	8.1
Domestic Manufacturing	8.1	5.5	9.1	8.2	8.0
Electricity, Gas, and Water	6.7	8.0	8.5	8.5	8.4
Construction	9.0	5.0	6.3	6.3	6.1
Wholesale, Retail, Restaurants, and Hotels	8.5	6.5	6.0	5.0	5.6
Transportation, Storage, and Communication	7.6	6.5	6.5	6.0	6.2
Banking, Insurance, Real Estate, Business service	7.0	6.5	6.5	6.0	6.2
Other service	7.7	5.4	5.0	5.0	5.1
Imputed Bank Service Charge	0.0	11.0	12.0	12.0	11.8
GDP at Factor cost	6.5	5.5	6.3	5.7	5.8
Net Indirect Taxes	3.7	5.0	5.0	5.0	5.0
GDP at constant (1990)	6.1	5.4	6.1	5.6	5.7

GDP GROWTH RATE BY SECTOR (Low Case)

	(%)				
GDP at Constant Price (1990)	1995/1985	2000/1995	2010/2000	2025/2010	2025/1995
Agriculture, Hunting, Forestry, Mining, and Quarrying	-0.1	4.0	4.0	4.0	4.0
Manufacturing	8.1	5.2	4.2	6.5	5.5
Sugar	-1.7	4.0	0.0	0.0	0.7
EPZ	10.4	5.0	4.2	6.7	5.6
Domestic Manufacturing	8.1	5.5	4.6	6.6	5.7
Electricity, Gas, and Water	6.7	8.0	7.5	7.5	7.6
Construction	9.0	5.0	3.6	3.6	3.8
Wholesale, Retail, Restaurants, and Hotels	8.5	6.5	6.0	5.0	5.6
Transportation, Storage, and Communication	7.6	6.5	6.5	6.0	6.2
Banking, Insurance, Real Estate, Business service	7.0	6.5	6.5	6.0	6.2
Other service	7.7	5.4	5.0	5.0	5.1
Imputed Bank Service Charge	0.0	11.0	12.0	12.0	11.8
GDP at Factor cost	6.5	5.5	4.9	4.6	4.8
Net Indirect Taxes	3.7	5.0	5.0	5.0	5.0
GDP at constant (1990)	6.1	5.4	4.9	4.6	4.9

(Source: CSO and JICA Study Team)

Table 7.3.2 INVESTMENT RATIO BY PUBLIC AND PRIVATE SECTOR (Base Case)

	1985	Ratio to GDP(%)	1995	Ratio to GDP(%)	2000	Ratio to GDP(%)	2010	Ratio to GDP(%)	2025	Ratio to GDP(%)	
Gross Domestic Fixed Capital Formation	Rs million	3,100	18.7	18,325	26.7	35,810	28.5	92,916	29.2	368,931	29.5
Private Fixed Capital Formation	Rs million	2,100	12.6	12,460	18.1	25,622	20.4	70,917	22.3	299,648	23.9
Govem. Fixed Capital Formation	Rs million	1,000	6.0	5,865	8.5	10,188	8.1	21,999	6.9	69,283	5.5
GDP at Current Price	Rs million	16,618		68,760		125,780		318,332		1,252,170	

INVESTMENT RATIO BY PUBLIC AND PRIVATE SECTOR (High Case)

	1985	Ratio to GDP(%)	1995	Ratio to GDP(%)	2000	Ratio to GDP(%)	2010	Ratio to GDP(%)	2025	Ratio to GDP(%)	
Gross Domestic Fixed Capital Formation	Rs million	3,100	18.7	18,325	26.7	36,232	28.4	102,923	29.1	434,160	28.5
Private Fixed Capital Formation	Rs million	2,100	12.6	12,460	18.1	25,930	20.3	80,497	22.8	361,385	23.7
Govem. Fixed Capital Formation	Rs million	1,000	6.0	5,865	8.5	10,303	8.1	22,426	6.3	72,775	4.8
GDP at Current Price	Rs million	16,618		68,760		127,542		353,459		1,524,039	

INVESTMENT RATIO BY PUBLIC AND PRIVATE SECTOR (Low Case)

	1985	Ratio to GDP(%)	1995	Ratio to GDP(%)	2000	Ratio to GDP(%)	2010	Ratio to GDP(%)	2025	Ratio to GDP(%)	
Gross Domestic Fixed Capital Formation	Rs million	3,100	18.7	18,325	26.7	35,381	28.4	87,717	29.2	323,144	30.2
Private Fixed Capital Formation	Rs million	2,100	12.6	12,460	18.1	25,321	20.3	66,319	22.1	257,471	24.1
Govem. Fixed Capital Formation	Rs million	1,000	6.0	5,865	8.5	10,061	8.1	21,398	7.1	65,673	6.1
GDP at Current Price	Rs million	16,618		68,760		124,546		300,380		1,069,819	

(Source: CSO and JICA Study Team)

Table 7.3.3 GOVERNMENT FINANCE (Base Case)

Government Finance at Current Price		1985	1995	2000	2010	2025
Revenue	Rs million	3,593	14,295	25,599	55,275	174,077
Grants Received	Rs million	166	240	300	300	300
Expenditure	Rs million	4,229	15,868	28,281	59,320	188,174
Lending - Repayment	Rs million	110	-380	-500	-800	-1,500
Deficit and Surplus	Rs million	-580	-953	-1,882	-2,945	-12,297
Deficit Ratio to GDP	(%)	3.5	1.4	1.5	0.9	1.0

GOVERNMENT FINANCE (High Case)

Government Finance at Current Price		1985	1995	2000	2010	2025
Revenue	Rs million	3,593	14,295	25,886	56,347	182,851
Grants Received	Rs million	166	240	300	300	300
Expenditure	Rs million	4,229	15,868	28,598	60,471	197,658
Lending - Repayment	Rs million	110	-380	-500	-800	-1,500
Deficit and Surplus	Rs million	-580	-953	-1,912	-3,024	-13,007
Deficit Ratio to GDP	(%)	3.5	1.4	1.5	0.9	0.9

GOVERNMENT FINANCE (Low Case)

Government Finance at Current Price		1985	1995	2000	2010	2025
Revenue	Rs million	3,593	14,295	25,278	53,765	165,007
Grants Received	Rs million	166	240	300	300	300
Expenditure	Rs million	4,229	15,868	27,926	57,700	178,369
Lending - Repayment	Rs million	110	-380	-500	-800	-1,500
Deficit and Surplus	Rs million	-580	-953	-1,848	-2,835	-11,562
Deficit Ratio to GDP	(%)	3.5	1.4	1.5	0.9	1.1

(Source: CSO and JICA Study Team)

Table 7.3.4 TRADE BALANCE (Base Case)

	1985	1995	2000	2010	2025
Export of Goods and Services	8,895	40,115	78,827	217,382	905,071
Import of Goods and Services	9,210	43,100	84,365	231,883	969,697
Balance	-315	-2985	-5,538	-14,501	-64,626
Ratio to GDP(%)	1.9	4.3	4.4	4.6	5.2

TRADE BALANCE (High Case)

	1985	1995	2000	2010	2025
Export of Goods and Services	8,895	40,115	80,177	241,370	1,068,322
Import of Goods and Services	9,210	43,100	85,580	253,511	1,139,617
Balance	-315	-2985	-5,402	-12,141	-71,295
Ratio to GDP(%)	1.9	4.3	4.2	3.4	4.7

TRADE BALANCE (Low Case)

	1985	1995	2000	2010	2025
Export of Goods and Services	8,895	40,115	78,294	207,759	807,162
Import of Goods and Services	9,210	43,100	83,506	221,070	857,950
Balance	-315	-2985	-5,213	-13,311	-50,788
Ratio to GDP(%)	1.9	4.3	4.2	4.4	4.7

(Source: CSO and JICA Study Team)

Table 7.3.5 LABOUR PRODUCTIVITY BY INDUSTRIAL SECTOR (Base Case)

Labour Productivity (1990)	1985 ¹		1995		2000		2010		2025		1995/1985 ²		2000/1995		2010/2000		2025/2010		2025/1995		
	42	70	55	78	78	156	380	2.7	7.2	7.2	7.2	0.0	6.4	7.7	7.7	6.1	6.1	6.1	6.1	6.7	
Agriculture, Hunting, Forestry, Mining, and Quarrying	70	102	152	229	279	380	0.0	6.4	7.7	7.7	6.1	6.4	7.7	7.7	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.7	
Manufacturing	-	63	96	201	526	526	-	8.8	7.7	7.7	6.6	8.8	7.7	7.7	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	7.3	
Sugar	-	76	90	198	517	517	-	3.4	8.2	8.2	6.6	3.4	8.2	8.2	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	
EPZ	-	204	315	751	2,772	2,772	-	7.8	9.1	9.1	9.1	7.8	9.1	9.1	9.1	9.1	9.1	9.1	9.1	9.1	
Domestic Manufacturing	96	86	95	115	153	153	-1.7	1.9	1.9	1.9	1.9	-1.7	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	
Electricity, Gas, and Water	103	93	91	100	171	171	-2.2	0.5	1.0	1.0	3.7	-2.2	0.5	1.0	1.0	3.7	3.7	3.7	3.7	2.1	
Construction	127	137	140	170	345	345	0.7	0.5	1.9	1.9	4.8	0.7	0.5	1.9	1.9	4.8	4.8	4.8	4.8	3.1	
Wholesale, Retail, Restaurants, Hotels	559	428	459	582	896	896	-2.6	1.4	2.4	2.4	2.9	-2.6	1.4	2.4	2.4	2.9	2.9	2.9	2.9	2.5	
Transportation, Storage, and Communication	35	56	65	96	172	172	4.8	2.9	4.0	4.0	4.0	4.8	2.9	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	3.8	
Banking, Insurance, Real Estate, Business service	83	95	113	161	284	284	1.3	3.5	3.6	3.6	3.8	1.3	3.5	3.6	3.6	3.8	3.8	3.8	3.8	3.7	
Other service																					
Total Labor Productivity at Constant Price (1990)																					

LABOUR PRODUCTIVITY BY INDUSTRIAL SECTOR (High Case)

Labour Productivity (1990)	1985 ¹		1995		2000		2010		2025		1995/1985 ²		2000/1995		2010/2000		2025/2010		2025/1995		
	42	70	55	78	78	156	380 <td>2.7</td> <td>7.2</td> <td>7.2</td> <td>7.2</td> <td>0.0</td> <td>6.4</td> <td>10.5</td> <td>10.5</td> <td>6.1</td> <td>6.1</td> <td>6.1</td> <td>6.1</td> <td>6.7</td>	2.7	7.2	7.2	7.2	0.0	6.4	10.5	10.5	6.1	6.1	6.1	6.1	6.7	
Agriculture, Hunting, Forestry, Mining, and Quarrying	70	102	152	229	279	380	0.0	6.4	7.2	7.2	6.1	6.4	10.5	10.5	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.7	
Manufacturing	-	63	96	201	526	526	-	8.8	7.7	7.7	6.4	8.8	7.7	7.7	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	8.3	
Sugar	-	76	90	243	581	581	-	3.4	10.4	10.4	6.0	3.4	10.4	10.4	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	7.0	
EPZ	-	204	315	787	3,111	3,111	-	7.8	9.1	9.1	9.6	7.8	9.1	9.1	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6	9.5	
Domestic Manufacturing	96	86	95	117	160	160	-1.7	1.9	2.1	2.1	2.1	-1.7	1.9	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	
Electricity, Gas, and Water	103	93	91	100	171	171	-2.2	0.5	1.0	1.0	3.7	-2.2	0.5	1.0	1.0	3.7	3.7	3.7	3.7	2.1	
Construction	127	137	140	170	345	345	0.7	0.5	1.9	1.9	4.8	0.7	0.5	1.9	1.9	4.8	4.8	4.8	4.8	3.1	
Wholesale, Retail, Restaurants, Hotels	559	428	459	582	896	896	-2.6	1.4	2.4	2.4	2.9	-2.6	1.4	2.4	2.4	2.9	2.9	2.9	2.9	2.5	
Transportation, Storage, and Communication	35	56	66	98	175	175	4.8	2.9	4.0	4.0	4.0	4.8	2.9	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	3.9	
Banking, Insurance, Real Estate, Business service	83	95	113	172	310	310	1.3	3.5	4.3	4.3	4.0	1.3	3.5	4.3	4.3	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	
Other service																					
Total Labor Productivity at Constant Price (1990)																					

LABOUR PRODUCTIVITY BY INDUSTRIAL SECTOR (Low Case)

Labour Productivity (1990)	1985 ¹		1995		2000		2010		2025		1995/1985 ²		2000/1995		2010/2000		2025/2010		2025/1995		
	42	70	55	78	78	156	380 <td>2.7</td> <td>7.2</td> <td>7.2</td> <td>7.2</td> <td>0.0</td> <td>6.4</td> <td>5.7</td> <td>5.7</td> <td>6.1</td> <td>6.1</td> <td>6.1</td> <td>6.1</td> <td>6.7</td>	2.7	7.2	7.2	7.2	0.0	6.4	5.7	5.7	6.1	6.1	6.1	6.1	6.7	
Agriculture, Hunting, Forestry, Mining, and Quarrying	70	102	152	229	279	380	0.0	6.4	7.2	7.2	6.1	6.4	5.7	5.7	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.9	
Manufacturing	-	63	96	169	397	397	-	8.3	4.2	4.2	1.3	8.3	4.2	4.2	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	3.4	
Sugar	-	76	90	160	387	387	-	3.4	5.9	5.9	6.3	3.4	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	6.3	
EPZ	-	204	315	717	2,468	2,468	-	7.8	9.1	9.1	6.1	7.8	9.1	9.1	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	8.7	
Domestic Manufacturing	96	86	95	112	143	143	-1.7	1.9	1.7	1.7	1.7	-1.7	1.9	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	
Electricity, Gas, and Water	103	93	91	100	171	171	-2.2	0.5	1.0	1.0	3.7	-2.2	0.5	1.0	1.0	3.7	3.7	3.7	3.7	2.1	
Construction	127	137	140	170	345	345	0.7	0.5	1.9	1.9	4.8	0.7	0.5	1.9	1.9	4.8	4.8	4.8	4.8	3.1	
Wholesale, Retail, Restaurants, Hotels	559	428	459	582	896	896	-2.6	1.4	2.4	2.4	2.9	-2.6	1.4	2.4	2.4	2.9	2.9	2.9	2.9	2.5	
Transportation, Storage, and Communication	35	56	66	98	175	175	4.8	2.9	4.0	4.0	4.0	4.8	2.9	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	3.9	
Banking, Insurance, Real Estate, Business service	83	95	113	156	264	264	1.3	3.5	3.3	3.3	3.6	1.3	3.5	3.3	3.3	3.6	3.6	3.6	3.6	3.5	
Other service																					
Total Labor Productivity at Constant Price (1990)																					

(Notes *1: Labour productivity in 1000 Rs/person)

(Notes *2: Annual average growth rate of labour productivity in %)

(Source: CSO and JICA Study Team)

Table 7.3.6 CPI AND GDP DEFLATOR (Base Case)

	1985 ^{*1}	1995	2000	2010	2025	1995/1985 ^{*2}	2000/1995	2010/2000	2025/2010	2025/1995
Consumer Price Index	70.1	141.0	195.2	291.3	527.0	7.2	6.7	4.1	4.0	4.5
GDP Deflator	63.2	140.9	197.7	299.7	555.3	8.3	7.0	4.2	4.2	4.7

CPI AND GDP DEFLATOR (High Case)										
	1985 ^{*1}	1995	2000	2010	2025	1995/1985 ^{*2}	2000/1995	2010/2000	2025/2010	2025/1995
Consumer Price Index	70.1	141.0	197.3	296.7	552.6	7.2	7.0	4.2	4.2	4.7
GDP Deflator	63.2	140.9	199.9	305.5	583.3	8.3	7.2	4.3	4.4	4.8

CPI AND GDP DEFLATOR (Low Case)										
	1985 ^{*1}	1995	2000	2010	2025	1995/1985 ^{*2}	2000/1995	2010/2000	2025/2010	2025/1995
Consumer Price Index	70.1	141.0	192.9	283.6	500.6	7.2	6.5	3.9	3.9	4.3
GDP Deflator	63.2	140.9	195.2	291.5	526.4	8.3	6.7	4.1	4.1	4.5

(Notes *1: Index figure assuming 1990 equal to 100))

(Notes *2: Annual average growth rate in %)

(Source: CSO and JICA Study Team)

Table 7.3.7 TOTAL ENERGY DEMAND BY SECTOR (Base Case)

	Unit	1985	1995	2000	2010	2025
Non-electricity Consumption by Industry	TOE	38,127	80,263	114,034	222,652	694,029
Electricity Consumption by Industry	MWh	103,900	322,476	502,898	1,177,432	3,672,913
Conversion to TOE	TOE	8935.4	27,733	43,249	101,259	315,871
Total Consumption by Industry	TOE	47,062	107,996	157,283	323,911	1,009,899
Non-Electricity Consumption by Commercial	TOE	1,543	3,994	6,921	20,303	89,239
Electricity Consumption by Commercial	MWh	73,000	227,327	325,408	659,303	1,741,575
Conversion to TOE	TOE	6,278	19,550	27,985	56,700	149,775
Total Consumption by Commercial	TOE	7,821	23,544	34,906	77,003	239,014
Total Consumption by Transport	TOE	79,202	192,132	248,376	352,958	588,753
Non-Electricity Consumption by Residential	TOE	35,561	45,082	51,004	62,488	88,553
Electricity Consumption by Residential	MWh	138,200	330,792	478,302	943,667	1,664,980
Conversion to TOE	TOE	11,885	28,448	41,134	81,155	143,188
Total Consumption by Residential	TOE	47,447	73,530	92,138	143,644	231,742
Electricity Consumption by Others	MWh	5,800	14,490	20,906	44,486	113,271
Total Electricity Consumption by all Sectors	MWh	320,900	895,085	1,327,514	2,824,889	7,192,740
Total Energy Consumption by all Sectors	TOE	181,531	397,202	532,703	897,516	2,069,409
Final Energy Consumption per Capita	TOE	0.2	0.4	0.5	0.9	2.1

TOTAL ENERGY DEMAND BY SECTOR (High Case)

	Unit	1985	1995	2000	2010	2025
Non-electricity Consumption by Industry	TOE	38,127	80,263	115,451	344,887	1,082,331
Electricity Consumption by Industry	MWh	103,900	322,476	506,285	1,861,206	5,448,416
Conversion to TOE	TOE	8,935	27,733	43,541	160,064	468,564
Total Consumption by Industry	TOE	47,062	107,996	158,992	504,951	1,550,894
Non-Electricity Consumption by Commercial	TOE	1,543	3,994	7,001	20,520	90,145
Electricity Consumption by Commercial	MWh	73,000	227,327	327,881	663,921	1,753,160
Conversion to TOE	TOE	6,278	19,550	28,198	57,097	150,772
Total Consumption by Commercial	TOE	7,821	23,544	35,199	77,617	240,917
Total Consumption by Transport	TOE	79,202	192,132	252,011	389,675	710,111
Non-Electricity Consumption by Residential	TOE	35,561	45,082	51,056	63,092	88,769
Electricity Consumption by Residential	MWh	138,200	330,792	478,752	976,446	1,779,699
Conversion to TOE	TOE	11,885	28,448	41,173	83,974	153,054
Total Consumption by Residential	TOE	47,447	73,530	92,229	147,066	241,823
Electricity Consumption by Others	MWh	5,800	14,490	21,007	56,025	143,700
Total Electricity Consumption by all Sectors	MWh	320,900	895,085	1,333,925	3,557,598	9,124,976
Total Energy Consumption by all Sectors	TOE	181,531	397,202	538,430	1,119,310	2,743,746
Final Energy Consumption per Capita	TOE	0.2	0.4	0.5	1.1	2.8

TOTAL ENERGY DEMAND BY SECTOR (Low Case)

	Unit	1985	1995	2000	2010	2025
Non-electricity Consumption by Industry	TOE	38,127	80,263	112,604	183,533	466,945
Electricity Consumption by Industry	MWh	103,900	322,476	499,278	973,954	2,593,714
Conversion to TOE	TOE	8,935	27,733	42,938	83,760	223,059
Total Consumption by Industry	TOE	47,062	107,996	155,542	267,293	690,004
Non-Electricity Consumption by Commercial	TOE	1,543	3,994	7,001	20,520	90,145
Electricity Consumption by Commercial	MWh	73,000	227,327	327,881	663,921	1,753,160
Conversion to TOE	TOE	6,278	19,550	28,198	57,097	150,772
Total Consumption by Commercial	TOE	7,821	23,544	35,199	77,617	240,917
Total Consumption by Transport	TOE	79,202	192,132	246,189	332,372	506,994
Non-Electricity Consumption by Residential	TOE	35,561	45,082	50,990	62,228	88,403
Electricity Consumption by Residential	MWh	138,200	330,792	478,089	929,751	1,588,415
Conversion to TOE	TOE	11,885	28,448	41,116	79,959	136,604
Total Consumption by Residential	TOE	47,447	73,530	92,105	142,187	225,006
Electricity Consumption by Others	MWh	5,800	14,490	20,884	41,082	94,965
Total Electricity Consumption by all Sectors	MWh	320,900	895,085	1,326,131	2,608,708	6,030,253
Total Energy Consumption by all Sectors	TOE	181,531	397,202	529,035	819,470	1,662,922
Final Energy Consumption per Capita	TOE	0.2	0.4	0.5	0.8	1.7

(Source: CSO and JICA Study Team)

Table 7.3.8 INLAND ENERGY DEMAND BY SOURCES (Base Case) (TOE)

	1985	1995	2000	2010	2025
Gasoline	37,579	90,675	115,210	197,233	352,393
Diesel	56,851	121,510	158,796	191,754	264,991
Kerosene	18,056	44,639	38,743	32,938	32,265
Fuel Oil	53,684	175,436	286,027	668,793	1,049,930
LPG	2,741	36,396	53,395	90,911	227,410
Coal	22,358	39,113	59,133	109,734	2,252,877
Fuel Wood	19,457	4,940	1,792	192	7
Charcoal	1,850	962	421	313	300
Bagasse (For National Grid)	22,734	31,582	61,384	78,137	162,440
Total Primary Energy Consumption	235,311	545,253	774,900	1,370,005	4,342,613
Of which Inputs for Electricity	80,878	223,782	353,715	710,929	2,881,408
Inputs for Electricity/Total Consumption (%)	34.4	41.	45.6	51.9	66.4
Primary Energy Consumption per Capita	0.2	0.5	0.7	1.1	2.9

INLAND ENERGY DEMAND BY SOURCES (High Case) (TOE)

	1985	1995	2000	2010	2025
Gasoline	37,579	90,675	116,908	219,780	430,175
Diesel	56,851	121,510	160,900	206,421	196,204
Kerosene	18,056	44,639	38,743	32,938	32,265
Fuel Oil	53,684	175,436	288,377	923,466	1,843,658
LPG	2,741	36,396	53,589	98,034	256,479
Coal	22,358	39,113	59,492	140,785	2,380,935
Fuel Wood	19,457	4,940	1,792	192	7
Charcoal	1,850	962	421	313	300
Bagasse (For National Grid)	22,734	31,582	61,384	78,137	162,440
Total Primary Energy Consumption	235,311	545,253	781,606	1,700,066	5,302,463
Of which Inputs for Electricity	80,878	223,782	355,237	881,312	3,330,725
Inputs for Electricity/Total Consumption (%)	34.4	41.	45.4	51.8	62.8
Primary Energy Consumption per Capita	0.2	0.5	0.7	1.3	3.5

INLAND ENERGY DEMAND BY SOURCES (Low Case) (TOE)

	1985	1995	2000	2010	2025
Gasoline	37,579	90,675	114,144	185,646	302,701
Diesel	56,851	121,510	157,526	181,079	248,683
Kerosene	18,056	44,639	38,743	32,938	32,265
Fuel Oil	53,684	175,436	284,842	592,955	620,611
LPG	2,741	36,396	53,399	88,958	211,823
Coal	22,358	39,113	58,770	99,797	2,185,525
Fuel Wood	19,457	4,940	1,792	192	7
Charcoal	1,850	962	421	313	300
Bagasse (For National Grid)	22,734	31,582	61,384	78,137	162,440
Total Primary Energy Consumption	235,311	545,253	771,022	1,260,015	3,764,355
Of which Inputs for Electricity	80,878	223,782	353,386	660,659	2,611,086
Inputs for Electricity/Total Consumption	34.4	41.	45.8	52.4	69.4
Primary Energy Consumption per Capita	0.2	0.5	0.7	1.0	2.5

(Source: CSO and JICA Study Team)

Table 7.3.9 ENERGY INTENSITY AND PER CAPITA CONSUMPTION (Base Case)

	1985	1995	2000	2010	2025
Total Electricity Consumption(PHY)	320,900	895,085	1,327,514	2,824,889	7,192,740
Total Energy Consumption (TOE)	245,192	556,812	786,080	1,381,185	4,353,793
GDP at constant (1990)	27,183	48,932	63,622	106,211	225,494
Energy Intensity of Electricity	11.8	18.3	20.9	26.6	31.9
Energy Intensity of Total Energy	9.0	11.4	12.4	13.	19.3
Electricity Consumption per capita	0.3	0.8	1.1	2.1	4.7
Energy Consumption per capita	0.2	0.5	0.7	1.1	2.9

ENERGY INTENSITY AND PER CAPITA CONSUMPTION (High Case)

	1985	1995	2000	2010	2025
Total Electricity Consumption(PHY)	320,900	895,085	1,333,925	3,557,598	9,124,976
Total Energy Consumption (TOE)	245,192	556,812	792,786	1,711,246	5,313,643
GDP at constant (1990)	27,183	48,932	63,798	115,687	261,284
Energy Intensity of Electricity	11.8	18.3	20.9	30.8	34.9
Energy Intensity of Total Energy	9.0	11.4	12.4	14.8	20.3
Electricity Consumption per capita	0.3	0.8	1.1	2.7	6.
Energy Consumption per capita	0.2	0.5	0.7	1.3	3.5

ENERGY INTENSITY AND PER CAPITA CONSUMPTION (Low Case)

	1985	1995	2000	2010	2025
Total Electricity Consumption(PHY)	320,900	895,085	1,326,131	2,608,708	6,030,253
Total Energy Consumption (TOE)	245,192	556,812	782,202	1,271,195	3,775,535
GDP at constant (1990)	27,183	48,932	63,798	103,036	203,246
Energy Intensity of Electricity	11.8	18.3	20.8	25.3	29.7
Energy Intensity of Total Energy	9.0	11.4	12.3	12.3	18.6
Electricity Consumption per capita	0.3	0.8	1.1	2.0	3.9
Energy Consumption per capita	0.2	0.5	0.7	1.0	2.5

(Source: CSO and JICA Study Team)

Table 7.3.10 INCOME ELASTICITY BY SECTOR (Base Case)

	Unit	1985	1995	2000	2010	2025
Non-Electricity consumption by industry	TOE	38,127	80,263	114,034	222,652	694,029
Electricity including irrigation	MWh	103,900	322,476	502,898	1,177,432	3,672,913
Conversion to TOE	TOE	8,935	27,733	43,249	101,259	315,871
Total Consumption by Industry	TOE	47,062	107,996	157,283	323,911	1,009,899
Average Annual Growth Rate	(%)	-	8.7	7.8	7.5	7.9
Real GDP by Industry	Rs. million	10,244	17756.1	22660.4	37702.	101244.3
Average Annual Growth Rate by industry	(%)	-	5.7	5.0	5.2	6.8
Income Elasticity	-	-	1.5	1.6	1.4	1.2
Non-Electricity Consumption by Commercial	TOE	1,543	3,994	6,921	20,303	89,239
Electricity Consumption by Commercial	MWh	73,000	227,327	325,408	659,303	1,741,575
Conversion to TOE	TOE	6,278	19,550	27,985	56,700	149,775
Total Consumption by Commercial	TOE	7820.76	23,544	34,906	77,003	239,014
Average Annual Growth Rate	(%)	-	11.7	8.2	8.2	7.8
Real GDP by Commercial	Rs. million	10,201	21511.2	28796.9	50892.	111392.7
Average Annual Growth Rate by Commercial	(%)	-	7.7	6.0	5.9	5.4
Income Elasticity	-	-	1.5	1.4	1.4	1.5
Total Consumption by Transport	TOE	79,202	192,132	248,376	352,958	588,753
Average Annual Growth Rate	(%)	-	9.3	5.3	3.6	3.5
Real GDP by Transport, etc.	Rs. million	2,406	5016.3	6872.7	12901.	30918.
Average Annual Growth Rate by Transport	(%)	-	7.6	6.5	6.5	6.0
Income Elasticity	-	-	1.2	0.8	0.6	0.6
Non-Electricity Consumption by Residential	TOE	35,561	45,082	51,004	62,488	88,553
Electricity Consumption by Residential	MWh	138,200	330,792	478,302	943,667	1,664,980
Conversion to TOE	TOE	11885.2	28,448	41,134	81,155	143,188
Total Consumption by Residential	TOE	47,447	73,530	92,138	143,644	231,742
Average Annual Growth Rate	(%)	-	4.5	4.6	4.5	3.2
Real Private Consumption Expenditure	Rs. million	17591.77	31745.92	40795.85	65809.50	122565.58
Average Annual Growth Rate by RPCON	(%)	-	6.1	5.1	4.9	4.2
Income Elasticity	-	-	0.7	0.9	0.9	0.8
Total Electricity Consumption by all sectors	TOE	27,099	75,731	112,368	239,115	608,834
Average Annual Growth Rate	(%)	-	10.8	8.2	7.8	6.4
Income Elasticity	-	-	1.8	1.5	1.5	1.2
Total Energy Consumption by all sectors	TOE	181,531	397,202	532,703	897,516	2,069,409
Average Annual Growth Rate	(%)	-	8.1	6.0	5.4	5.7
Income Elasticity	-	-	1.3	1.1	1.0	1.1
GDP at constant (1990)	Rs million	27,183	48,932	63,622	106,211	225,494
Average Annual Growth Rate	(%)	-	6.1	5.4	5.3	5.1

INCOME ELASTICITY BY SECTOR (High Case)

	Unit	1985	1995	2000	2010	2025
Non-Electricity consumption by industry	TOE	38,127	80,263	115,451	344,887	1,082,331
Electricity including irrigation	MWh	103,900	322,476	506,285	1,861,206	5,448,416
Conversion to TOE	TOE	8,935	27,733	43,541	160,064	468,564
Total Consumption by Industry	TOE	47,062	107,996	158,992	504,951	1,550,894
Average Annual Growth Rate	(%)	-	8.7	8.	12.3	7.8
Real GDP by Industry	Rs. million	10,244	17756.1	22660.4	46890.8	136436.8
Average Annual Growth Rate by industry	(%)	-	5.7	5.0	7.5	7.4
Income Elasticity	-	-	1.5	1.6	1.6	1.1
Non-Electricity Consumption by Commercial	TOE	1,543	3,994	7,001	20,520	90,145
Electricity Consumption by Commercial	MWh	73,000	227,327	327,881	663,921	1,753,160
Conversion to TOE	TOE	6,278	19,550	28,198	57,097	150,772
Total Consumption by Commercial	TOE	7820.76	23,544	35,199	77,617	240,917
Average Annual Growth Rate	(%)	-	11.7	8.4	8.2	7.8
Real GDP by Commercial	Rs. million	10,201	21511.2	28973.2	51179.3	111989.9
Average Annual Growth Rate by Commercial	(%)	-	7.7	6.1	5.9	5.4
Income Elasticity	-	-	1.5	1.4	1.4	1.5
Total Consumption by Transport	TOE	79,202	192,132	252,011	389,675	710,111
Average Annual Growth Rate	(%)	-	9.3	5.6	4.5	4.1
Real GDP by Transport, etc.	Rs. million	2,406	5016.3	6872.7	12901.	30918.
Average Annual Growth Rate by Transport	(%)	-	7.6	6.5	6.5	6.0
Income Elasticity	-	-	1.2	0.9	0.7	0.7

Non-Electricity Consumption by Residential	TOE	35,561	45,082	51,056	63,092	88,769
Electricity Consumption by Residential	MWh	138,200	330,792	478,752	976,446	1,779,699
Conversion to TOE	TOE	11885.2	28,448	41,173	83,974	153,054
Total Consumption by Residential	TOE	47,447	73,530	92,229	147,066	241,823
Average Annual Growth Rate	(%)	-	4.5	4.6	4.8	3.4
Real Private Consumption Expenditure	Rs. million	17591.77	31745.92	40849.87	68177.65	133150.13
Average Annual Growth Rate by RPCON	(%)	-	6.1	5.2	5.3	4.6
Income Elasticity		-	0.7	0.9	0.9	0.7
Total Electricity Consumption by all sectors	TOE	27,099	75,731	112,911	301,135	772,390
Average Annual Growth Rate	(%)	-	10.8	8.3	10.3	6.5
Income Elasticity		-	1.8	1.5	1.7	1.2
Total Energy Consumption by all sectors	TOE	181,531	397,202	538,430	1,119,310	2,743,746
Average Annual Growth Rate	(%)	-	8.1	6.3	7.6	6.2
Income Elasticity		-	1.3	1.2	1.2	1.1
GDP at constant (1990)	Rs. million	27,183	48,932	63,798	115,687	261,284
Average Annual Growth Rate	(%)	-	6.1	5.4	6.1	5.6

INCOME ELASTICITY BY SECTORr (Low Case)

	Unit	1985	1995	2000	2010	2025
Non-Electricity consumption by industry	TOE	38,127	80,263	112,604	183,533	466,945
Electricity including irrigation	MWh	103,900	322,476	499,278	973,954	2,593,714
Conversion to TOE	TOE	8,935	27,733	42,938	83,760	223,059
Total Consumption by Industry	TOE	47,062	107,996	155,542	267,293	690,004
Average Annual Growth Rate	(%)	-	8.7	7.6	5.6	6.5
Real GDP by Industry	Rs. million	10,244	17756.1	22660.4	34239.6	78399.1
Average Annual Growth Rate by industry	(%)	-	5.7	5.0	4.2	5.7
Income Elasticity		-	1.0	1.0	1.0	1.0
Non-Electricity Consumption by Commercial	TOE	1,543	3,994	7,001	20,520	90,145
Electricity Consumption by Commercial	MWh	73,000	227,327	327,881	663,921	1,753,160
Conversion to TOE	TOE	6,278	19,550	28,198	57,097	150,772
Total Consumption by Commercial	TOE	7820.76	23,544	35,199	77,617	240,917
Average Annual Growth Rate	(%)	-	11.7	8.4	8.2	7.8
Real GDP by Commercial	Rs. million	10,201	21511.2	28973.2	51179.3	111989.9
Average Annual Growth Rate by Commercial	(%)	-	7.7	6.1	5.9	5.4
Income Elasticity		-	1.5	1.4	1.4	1.5
Total Consumption by Transport	TOE	79,202	192,132	246,189	332,372	506,994
Average Annual Growth Rate	(%)	-	9.3	5.1	3.0	2.9
Real GDP by Transport, etc.	Rs. million	2,406	5016.3	6872.7	12901.	30918.
Average Annual Growth Rate by Transport	(%)	-	7.6	6.5	6.5	6.0
Income Elasticity		-	1.2	0.8	0.5	0.5
Non-Electricity Consumption by Residential	TOE	35,561	45,082	50,990	62,228	88,403
Electricity Consumption by Residential	MWh	138,200	330,792	478,089	929,751	1,588,415
Conversion to TOE	TOE	11885.2	28,448	41,116	79,959	136,604
Total Consumption by Residential	TOE	47,447	73,530	92,105	142,187	225,006
Average Annual Growth Rate	(%)	-	4.5	4.6	4.4	3.1
Real Private Consumption Expenditure	Rs. million	17591.77	31745.92	40778.97	64811.45	115308.66
Average Annual Growth Rate by RPCON	(%)	-	6.1	5.1	4.7	3.9
Income Elasticity		-	0.7	0.9	0.9	0.8
Total Electricity Consumption by all sectors	TOE	27,099	75,731	112,251	220,816	510,435
Average Annual Growth Rate	(%)	-	10.8	8.2	7.0	5.7
Income Elasticity		-	1.8	1.5	1.4	1.2
Total Energy Consumption by all sectors	TOE	181,531	397,202	529,035	819,470	1,662,922
Average Annual Growth Rate	(%)	-	8.1	5.9	4.5	4.8
Income Elasticity		-	1.3	1.1	0.9	1.0
GDP at constant (1990)	Rs. million	27,183	48,932	63,798	103,036	203,246
Average Annual Growth Rate	(%)	-	6.1	5.4	4.9	4.6

Table 7.3.11 PEAK ELECTRICITY DEMAND (Base Case)

	1985	1995	2000	2010	2025	1995/1985	2000/1995	2010/2000	2025/2010	2025/1995
Total electricity consumption	320,900	895,085	1,327,514	2,824,889	7,192,740	10.8	8.2	7.8	6.4	7.2
Electricity consumption per hour	36	101	152	322	821	10.8	8.6	7.8	6.4	7.3
Load factor (%)	51.1	57.9	61.2	63.0	63.0	1.3	1.1	0.3	0.0	0.3
Peak Electricity Demand	85	200	286	579	1474	8.9	7.4	7.3	6.4	6.9
Self consumption and loss (%)	22.4	16.9	14.8	13.0	13.0	-2.8	-2.6	-1.3	0.0	-0.9

PEAK ELECTRICITY DEMAND (High Case)

	1985	1995	2000	2010	2025	1995/1985	2000/1995	2010/2000	2025/2010	2025/1995
Total electricity consumption	320,900	895,085	1,333,925	3,557,598	9,124,976	10.8	8.3	10.3	6.5	8.0
Electricity consumption per hour	36	101	152	406	1,042	10.8	8.7	10.3	6.5	8.1
Load factor (%)	51.1	57.9	61.2	63.0	63.0	1.3	1.1	0.3	0.0	0.3
Peak Electricity Demand	85	200	287	729	1,871	8.9	7.5	9.8	6.5	7.7
Self consumption and loss (%)	22.4	16.9	14.8	13.0	13.0	-2.8	-2.6	-1.3	0.0	-0.9

PEAK ELECTRICITY DEMAND (Low Case)

	1985	1995	2000	2010	2025	1995/1985	2000/1995	2010/2000	2025/2010	2025/1995
Total electricity consumption	320,900	895,085	1,326,131	2,608,708	6,030,253	10.8	8.2	7.	5.7	6.6
Electricity consumption per hour	36	101	151	298	688	10.8	8.5	7.	5.7	6.6
Load factor (%)	51.1	57.9	61.2	63.0	63.0	1.3	1.1	0.3	0.0	0.3
Peak Electricity Demand	85	200	286	535	1236	8.9	7.4	6.5	5.7	6.3
Self consumption and loss (%)	22.4	16.9	14.8	13.0	13.0	-2.8	-2.6	-1.3	0.0	-0.9

(Source: CSO and JICA Study Team)

Table 7.3.12 (a) ENERGY BALANCE TABLE IN TOE (Case01)

1995	Coal	Gasoline	Diesel	Jet Fuel	Kerosene	Fuel Oil	LPG	Fuel Wood	Charcoal	Hydro	Bagasse	Electricity	Total
Indigenous Production								4,940	962	11,558	31,582		49,043
Import	39,113	90,675	255,470	125,041	44,639	195,998	36,396						787,333
Export (Bunkering)			-133,960	-125,041		-20,562							-279,564
TPES	39,113	90,675	121,510	0	44,639	175,436	36,396	4,940	962	11,558	31,582	0	556,812
Electricity Generation	-18,779		-2,625		-33,625	-137,171				-11,558	-31,582	76,977	-158,363
TFC (Inland)	20,334	90,675	118,885	0	11,014	38,266	36,396	4,940	962	0	0	76,977	398,448
Industry Sector	20,334		17,428			38,266	2,754	1,482				27,733	107,996
Transport Sector		90,675	101,458				3,402		592			19,550	192,132
Commercial Sector													23,544
Domestic Sector					11,014		30,240	3,458	370			28,448	73,530
Statistical error	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,246	1,246

Notes:

TPES: Total Primary Energy Supply

TFC: Total Final Consumption

Table 7.3.12 (b) ENERGY BALANCE TABLE IN TOE (Case01)

2000	Coal	Gasoline	Diesel	Jet Fuel	Kerosene	Fuel Oil	LPG	Fuel Wood	Charcoal	Hydro	Bagasse	Electricity	Total
Indigenous Production								1,792	421	11,180	61,384		74,777
Import	59,133	115,210	311,048	138,056	38,743	308,729	53,395						1,024,314
Export (Bunkering)			-152,253	-138,056		-22,702							-313,011
TPES	59,133	115,210	158,796	0	38,743	286,027	53,395	1,792	421	11,180	61,384	0	786,080
Electricity Generation	-30,235		-4,480		-29,760	-227,855				-11,180	-61,384	114,166	-250,729
TFC	28,898	115,210	154,315	0	8,983	58,171	53,395	1,792	421	0	0	114,166	535,352
Industry Sector	28,898		21,278			58,171	4,187	1,500				43,249	157,283
Transport Sector		115,210	133,166										248,376
Commercial Sector							6,621		300			27,985	34,906
Domestic Sector					6,503		42,587	1,792	121			41,134	92,138
Statistical error	0	0	(129.24)	0	2,480	0	0	-1,500	0	0	0	1,798	2,649

Notes:

TPES: Total Primary Energy Supply

TFC: Total Final Consumption

Table 7.3.12 (c) ENERGY BALANCE TABLE IN TOE (Case01)

2010	Coal	Gasoline	Diesel	Jet Fuel	Kerosene	Fuel Oil	LPG	Fuel Wood	Charcoal	Hydro	Bagasse	Electricity	Total
Indigenous Production								192	313	11,180	78,137		89,822
Import	109,734	197,233	377,349	168,289	32,938	696,467	90,911						1,672,922
Export (Bunkering)			-185,595	-168,289		-27,674							-381,558
TPES	109,734	197,233	191,754	0	32,938	668,793	90,911	192	313	11,180	78,137	0	1,381,185
Electricity Generation	-53,175		-10,603		-29,760	-539,255				-11,180	-78,137	242,940	-479,169
TFC (Inland)	56,559	197,233	181,150	0	3,178	129,539	90,911	192	313	0	0	242,940	902,016
Industry Sector	56,559		25,731			129,539	9,323	1,500				101,259	323,911
Transport Sector		197,233	155,725										352,958
Commercial Sector							20,003		300			56,700	77,003
Domestic Sector					698		61,585	192	13			81,155	143,644
Statistical error	0	0	(305.87)	0	2,480	0	0	-1,500	0	0	0	3,826	4,500

Notes:

TPES: Total Primary Energy Supply

TFC: Total Final Consumption

Table 7.3.12 (d) ENERGY BALANCE TABLE IN TOE (Case01)

2025	Coal	Gasoline	Diesel	Jet Fuel	Kerosene	Fuel Oil	LPG	Fuel Wood	Charcoal	Hydro	Bagasse	Electricity	Total
Indigenous Production								7	300	11,180	162,440		173,927
Import	2,252,877	352,393	514,778	226,495	32,265	1,087,176	227,410						4,693,393
Export (Bunkering)			-249,787	-226,495		-37,246							-513,527
TPES	2,252,877	352,393	264,991	0	52,265	1,049,930	227,410	7	300	11,180	162,440	0	4,353,793
Electricity Generation	-2,062,719		-12,081		-29,760	-614,407				-11,180	-162,440	618,576	-2,274,012
TFC (Inland)	190,158	352,393	252,910	0	2,505	435,523	227,410	7	300	0	0	618,576	2,079,781
Industry Sector	190,158		16,898			435,523	49,950	1,500				315,871	1,009,899
Transport Sector		352,393	236,360										588,753
Commercial Sector							88,939		300			149,775	239,014
Domestic Sector					25		88,522	7	0			143,188	231,742
Statistical error	0	0	(348.49)	0	2,480	0	0	-1,500	0	0	0	9,741	10,373

Notes:

TPES: Total Primary Energy Supply

TFC: Total Final Consumption

High Case

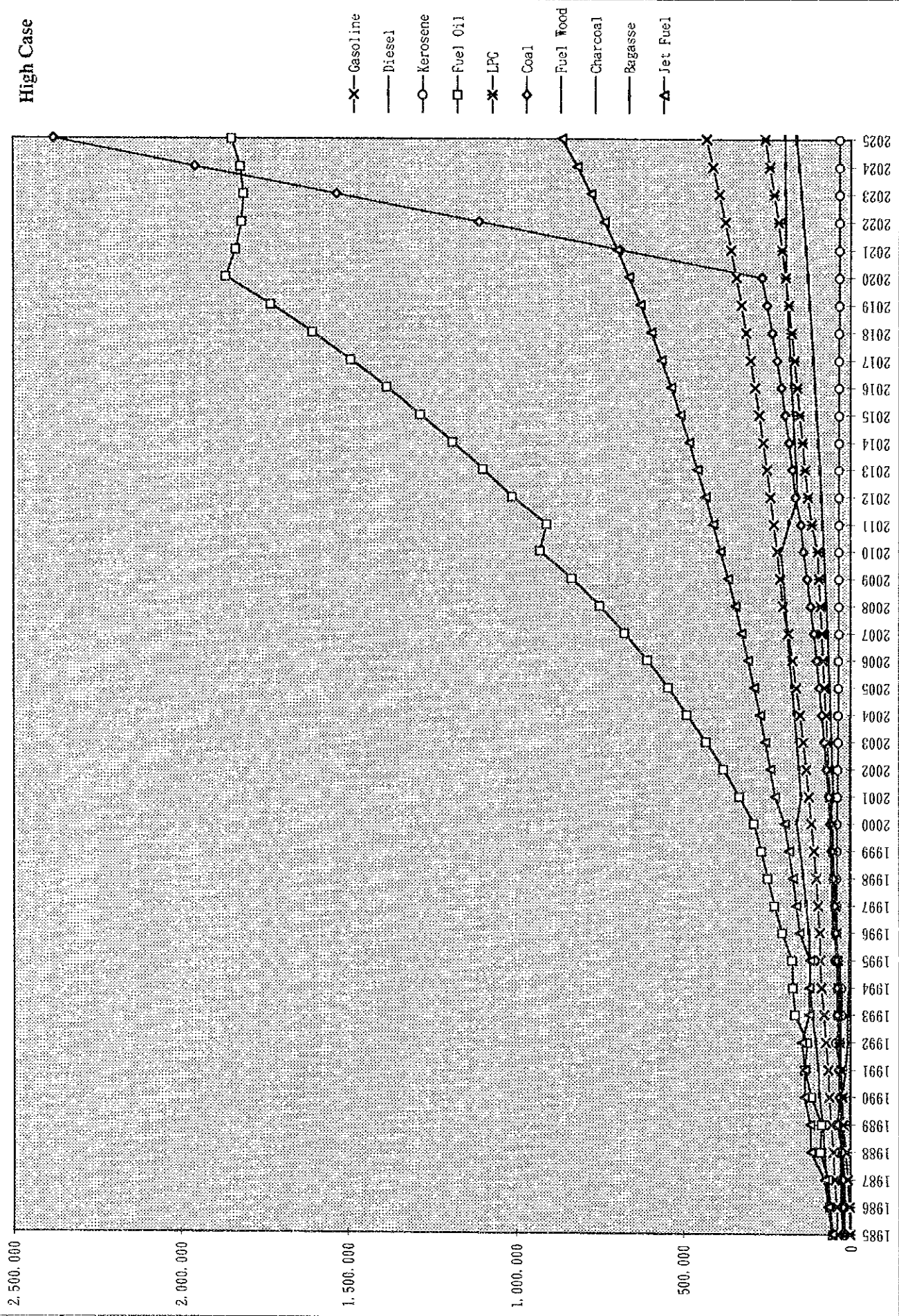
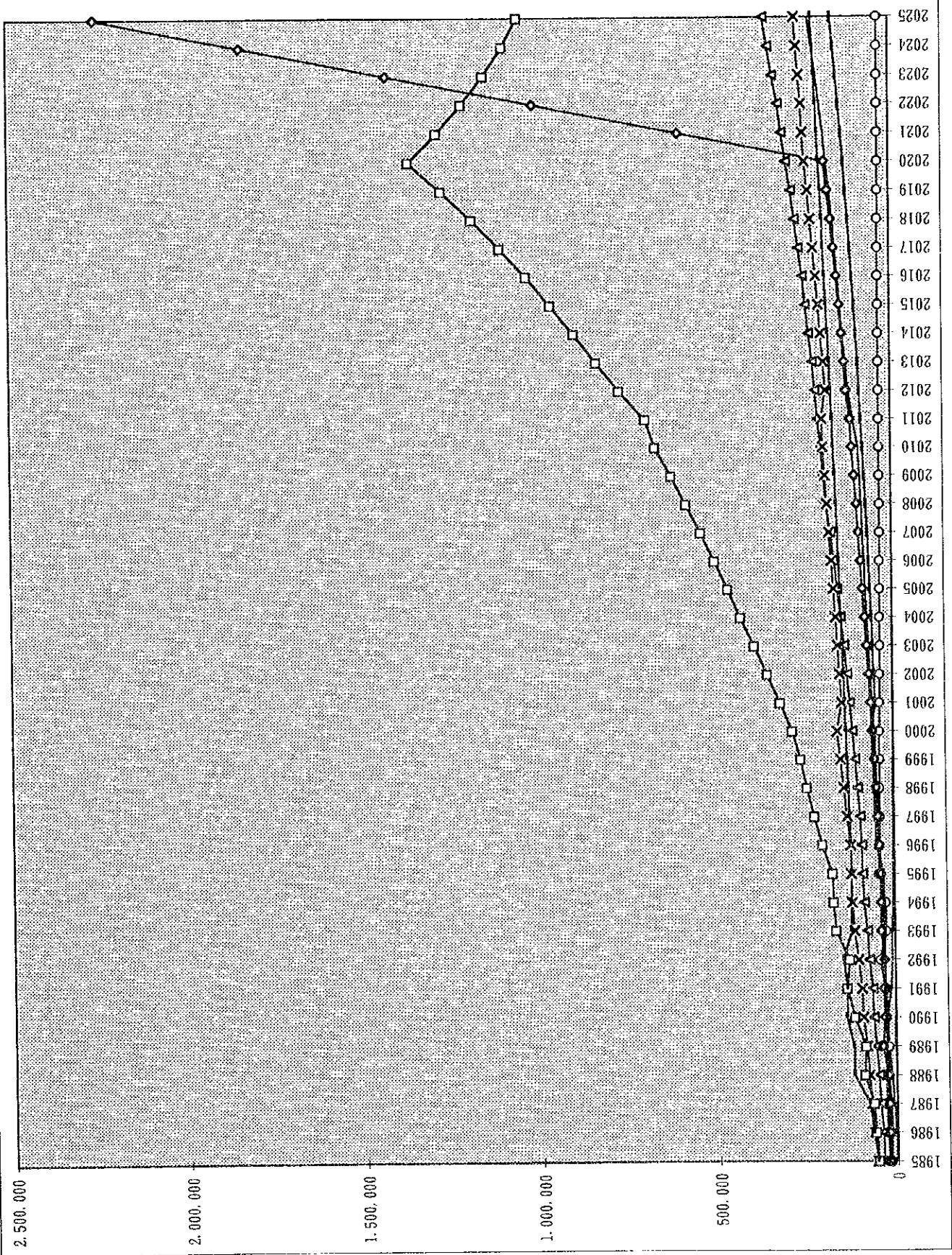
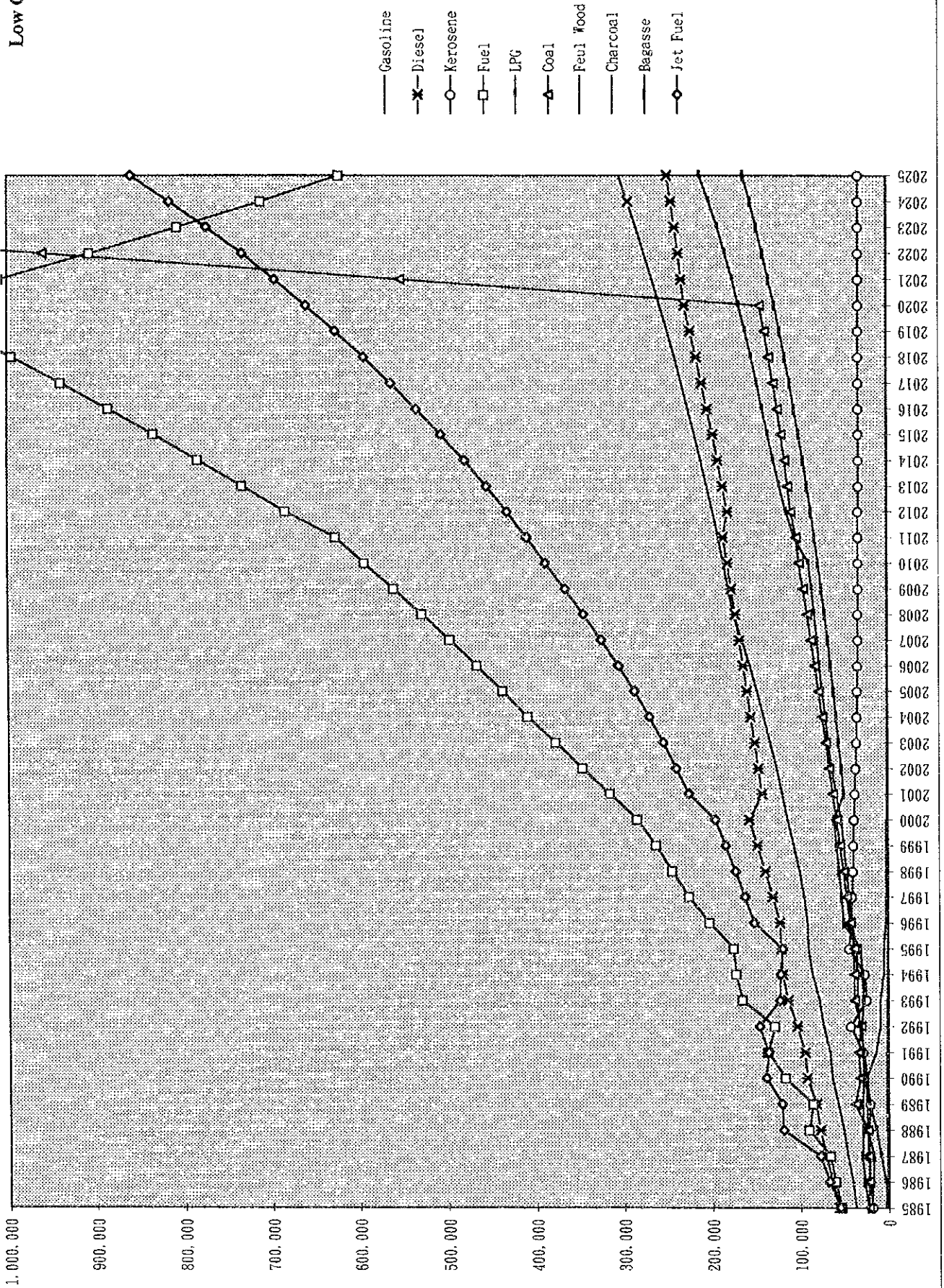


Figure 7.3.1 ENERGY DEMAND BY TYPE OF ENERGY

Base Case



Low Case



7.4 新エネルギー開発の将来予測

(AD2025 までに商業規模で利用可能と考えられる)

現在までモーリシャスで実際に利用されていると言えるのは、太陽光による温水器で家庭用、ホテル用として 18,000 基が利用されている。また風力による発電が半商業規模で (180kw および 30kw x 4) で実施されたが、現在はほとんどが運転を休止している。現状ではモーリシャスでは積極的な新エネルギー開発は見られないので、近い将来これらの新エネルギーの利用が飛躍的に増大するとは考えられない。しかし長期的には原油価格・電力価格の上昇が起こる状況下で、政府・民間の協力でモーリシャスの自然条件 (サイクロン等) に適した設計による装置が導入される事と、比較的初期投資が高いというハードルを低めるための金融面の援助が強化されるならば、全エネルギー1~3%を新エネルギーにより供給できる可能性はある。

近い将来に商業的に利用可能と考えられる新エネルギーとしては太陽光発電がある。モーリシャスの太陽光は強く日照時間も長いので、現在急速にコストが下がりつつある太陽光発電は中長期的には充分可能性がある。将来オフィス、ビルディングでの太陽光発電が実現する可能性は高いが、定量的な予測は現在では難しい。

また工業先進国で実用化が進んでいるガスタービン発電または燃料電池とその廃熱利用 (コージェネレーション) の導入も中長期的には可能性も高く注目が必要と考える。さらにこの種の最新技術の適用に必要な技術的基盤の確立にまず着手する事が求められる。