

第 1 章

第1章 調査団派遣の概要及び協議内容と結果

1-1 調査団派遣の概要

1. 要請案件の背景、経緯

エジプト国は天然資源を有しており、石油や天然ガスの輸出は重要な国家収入になっているが、その埋蔵量は限られている。電力分野においても、水力発電から火力発電への比率が高まっており、現在推進されている経済改革に伴い、大型工場が建設されるなど工業分野でのエネルギー消費の急増で、電力需要は、毎年8%増にもなるとの予想もあり、電力も含めたエネルギー需要は今後急速に伸びると予想されている。

さらに、エジプト国は1991年以来、包括的な構造調整プログラム（ERSAP）を通じてマクロ経済の建て直しに取り組んでおり、この流れの中でエネルギー部門については、石油、電力料金等エネルギー価格の引き上げ、補助金の削減等の政策決定を迫られており、今後省エネルギー対策が緊急に必要とされ、併せて、長期のエネルギー計画を策定することが重要な政策課題になっている。

かかる状況を背景にして、エジプト国政府は、年4月にエネルギー政策が経済に及ぼす影響、また、逆に経済活動がエネルギー需要に与える影響等を分析するためのエネルギー経済モデルの策定を要請してきたものである。

上記要請を受けてJICAは、1997年6月に本案件にかかる鉱工業プロジェクト選定確認調査団を派遣した。

2. 全体調査の概要

現在のエネルギー需給をレビューし、様々な経済ファクターを分析した上で、エジプト国におけるエネルギー政策のシナリオ作成に利用するルーツとなる、計量経済学手法によるエネルギー需要予測モデルの策定を実施するものである。

3. 調査の目的・調査内容

本予備調査は、エジプト・アラブ共和国から要請のあった「エジプト国エネルギー経済モデル策定調査」にかかる本格調査に先立ち、先方機関との協議、情報収集等を通じ、本格調査における調査内容・調査工程の計画を策定するための前提条件

を整備することを目的として実施するものである。

- ・ 要請背景及び要請内容の確認
- ・ 関連情報、データの収集
- ・ 先方実施体制の確認

4. 調査団構成

- | | |
|----------|------------------------------------|
| (1) 千原大海 | 団長／総括
国際協力事業団国際協力専門員 |
| (2) 熊野幸一 | エネルギー行政
通商産業省資源エネルギー庁公益事業部電力技術課 |
| (3) 山本英夫 | エネルギー需要（データ分析）
株式会社関西新技術研究所 |
| (4) 大滝克彦 | エネルギー経済モデル
プロアクトインターナショナル株式会社 |
| (5) 青沼祐二 | 調査企画
国際協力事業団鉱工業開発調査部資源開発調査課 |

5. 調査日程（平成9年9月5日～9月14日：10日間）

- | | |
|----------|---|
| 9月 5日（金） | 移動（成田11:55－(JAL)－ロンドン16:25） |
| 6日（土） | 移動（ロンドン16:35－(BA155)－カイロ23:20） |
| 7日（日） | 在エジプト日本大使館表敬
省エネルギー計画機構（OECP）協議
JICAエジプト事務所表敬 |
| 8日（月） | OECP協議、JICAエジプト事務所打ち合わせ |
| 9日（火） | OECP協議 |
| 10日（水） | OECP協議、M/M署名 |
| 11日（木） | 国際協力省打ち合わせ
在エジプト日本大使館、JICAエジプト事務所報告 |
| 12日（金） | 環境測定自動車視察、資料収集、団内打ち合わせ |

13日(土) 移動(カイロ 9:00-(BA154)-ロンドン12:15
ロンドン13:25-(BA005)-
14日(日) 移動 -(BA005)-成田 9:10)

6. 主要面会者

(1) 省エネルギー計画機構 (Organization for Energy Conservation and Planning :
O E C P)

Dr. Ibrahim Abdel Gelil Chairman

Dr. Hani A. Alnakeeb General Director for Energy Planning

Mr. Adel Mahmoud Ibrahim Senior Economics

Mr. Nasr M. Alkadi Mechanical Engineer

(2) 在エジプト日本大使館

山下 善太郎 一等書記官

(3) J I C Aエジプト事務所

不破 雅美 次長

玉林 洋介 担当

1-2 協議内容及び結果

1. 対処方針

(1) 調査の範囲・内容について

本件調査の内容については、本年6月に実施されたプロジェクト選定確認調査時の協議結果から、エネルギー経済モデルの作成のみであり、この作成されたモデルによる分析を通じてエネルギー政策やサプライサイドの個別プロジェクトの提言等を行わないことになっているため、あくまで、本調査はエネルギー経済モデルの作成のみであるという点についてもう一度確認することとする。

また、先方から本調査で作成されるエネルギー経済モデルによる分析を通じてのエネルギー政策の提言等について要請があった場合は、改めて政策提言に関する要請を提出してもらい、本調査とは別案件として扱うことを説明するものとする。

(2) ステアリングコミッティの設置について

プロジェクト選定確認調査時に本調査を実施するにあたり、O E C P が責任を持って関係各省庁を集めたステアリングコミッティを組織し、開催する事としたが、その体制や構成メンバー等について確認を行う。カウンターパート機関である O E C P の他に計画省、石油省、電力エネルギー省などの政策立案に関係する省庁を構成メンバーとする必要があると考えられる。また、エネルギー経済的な予測結果が国家開発計画などにどのように反映されていくのか確認する。

(3) 先方の調査実施体制

本格調査の実施にあたっては、現地での作業が重要な位置を占める。調査に関する先方作業グループの構成を確認する。作業グループの構成員として、エネルギーデータ収集・分析（非電力または化石エネルギー、電力）、マクロ社会経済データ収集・分析、データベース、エネルギー経済モデル等がある。

(4) 技術移転方法について

技術移転の一環としてのセミナー開催について先方ニーズの聴取を行い、その必要性について協議する。

(5) 調査用資機材について

本調査では、エネルギーデータベースの作成、エネルギー経済モデルの作成を行う。この作業は、パソコンにより行うため、調査用資機材の要請があった場合は、パソコンに関しては供与を前提に協議を行う。それ以外の資機材を要請された場合は、持ち帰り、後日回答するものとする。

(6) S/Wの署名が可能となった場合の署名者について

S/Wの署名が可能となった場合、エジプトでは経済協力省が必ず署名するので、O E C P のエネルギー計画総局長の他、経済協力省も署名者とする。

2. 協議結果

(1) O E C P が所有しているエネルギーモデル

前回の調査では、O E C P の所有しているモデルは、M I T モデルと E D S I M の 2 種類であったが、今回新たに、**Energy and Power Evaluation**

Program (ENPEP) を所有しており、エネルギー需要予測に使用していることが判明した。このモデルは、アメリカのArgonne National Laboratory (ANL) で開発されたものであり、OECFが最近導入したものである。これは8つの技術的モジュールから構成されているが、現時点では、このうち2つのモジュールのみが使用可能となっている。このことから判るように、OECF内部ではまだ十分熟成したシステムとしては使用されていない。このうちの一つは、数理シミュレーションによるエネルギー需要予測モジュールとなっており、その目的は、JICA提案モデルと類似しているが、計量経済学的方法によるJICA提案モデルとはアプローチが相違している。今回のJICA提案モデルを導入するにあたって、OECF内部におけるその位置付けや政策立案のための道具として使用する位置付け等を確認する必要性が生じた。

(2) 本案件の取り扱いについて

今回の協議を通じて、ENPNPとJICA提案モデルのそれぞれのメリット、デメリットを十分説明し、OECFの理解を得た。今後OECFとしては、本案件における具体的な関心項目を整理するため、要請内容をもう少し検討する時間が必要であるとの結論に至った。また、この検討結果については、2週間以内にJICAエジプト事務所に提出することを確認した。

(3) 今後の調査について

本案件の調査内容については、これまでの協議を通じて十分に検討しているため、先方の要望書の提出を待って検討することとする。ただし、エジプト側の関心に即した追加説明を行う必要性が生じた場合には、エネルギープログラムの専門家等（1～2名程度）を派遣することも考慮する。

(4) ステアリングコミッティについて

本調査を実施するにあたり、ステアリングコミッティを設置することを再度確認した。その構成メンバーは、本調査の結果が十分に国家エネルギー計画に生かされるように、Ministry of Petroleum、Ministry of Electricity and Energy、Egyptian General Petroleum Corporationといったエネルギー計画に関係する省庁及び機関である。また、このステアリングコミッティをOECFが責任と持って組織し、開催することを確認した。

なお、ステアリングコミッティの設置について、構成メンバーとなる関係省庁からの確認は取れていないため、S/Wの締結以前に本件の確認を必要とするかについては、本部と調整を行い、その結果を現地サイドに連絡することとした。(注)

本調査結果をどのように政策に反映するかという点については、必要かつ十分な確認ができなかったため、この問題についても、今後とも継続的に確認する必要がある。

(注)：JICAエジプト事務所は、OECFのDr. Hani より紹介があったBoard of Directorのメンバーである計画省のダボウル(アドバイザー)にOECFのステータスを確認したところ、組織の詳細については承知していないとの説明を受けたため、OECFのステータス及び本プロジェクトに関する関係省庁への周知について、非常に強い疑義を抱いた。(紹介のあったダボウルは既に引退しており、現在アドバイザーとなっている。)

その後、計画省エスマットエネルギー計画担当次官に同様な確認をしたところ、OECFのステータスについては、十分な説明を受け、本プロジェクトを実施するのであれば、受け皿としてはOECF以外は考えられないとの結論に至ったものの、本プロジェクトの関係省庁への周知については確認できていない。

3. 団長所感

本予備調査は、当初からS/Wの締結の可能性を目論み派遣されたが、協議の結果、次の二点につき、双方に詳細な検討の必要性が明らかになり、締結は、当面、留保することを協議録に記載するにとどまった。

- ① OECF側がモデルに期待する成果とJICA推奨モデルの対応能力を巡る技術問題(JICAが推奨して実績のある計量経済型モデルとOECFが提案するモデル産業連関マトリックス型では、モデル構築の方法論に起因する出力の特徴や性格に相違がある)。
- ② OECFのカウンターパート能力の適格性の判断を巡る問題。

モデル問題では、OECP側交渉リーダーのエネルギー計画局長兼副総裁、担当のエコノミスト、モデル技術者間の協議を通じて、JICA推奨モデル（JICAが途上国向け類似の技術協力経験で十分に実証済み）の理解が進み、OECP側の期待する分析項目との調整、JICA側が追加的に執るべき措置等を示した協議議事録案が合意された。しかしながら、交渉タイムリミットのなかでは、OECP副総裁／JICA側の説明に署名者である総裁の理解が十分に得られず、OECP側よりモデルへの要求事項も含めて再度の検討が必要であると申し入れがあり、JICA側の理解を求められ、S/W締結は留保することで合意した。

一方、OECPの機能、エネルギー行政への影響力等のカウンターパート問題では、日本側の再確認すべき項目として、当初から次の二点が挙げられていた。

- ① 本開発調査を実施するカウンターパートとしてエジプトの諸官庁、機関として最も相応しい組織はOECPなのか。
- ② 開発調査の成果がエネルギー関連政策を担当する省庁（計画省、石油省、電力エネルギー省等）に普及、認知されるのか。

前者については、OECPを位置付ける大統領令を根拠にエジプト事務所、JICA本部省庁会議でもOECPをカウンターパート資格の適格性が確認された。後者については、「JICAエジプト事務所、大使館JICAエジプト事務所」と「調査団がOECPとの交渉経験で得た評価」の程度に、依然、温度差があることが明らかになりつつある。例えば、大使館／JICAエジプト事務所では、OECPがエネルギー関係省庁を糾合したステアリングコミッティを開催するとの協議上の約束への疑義を持っている一方、本部側は、本開発調査は「過去の類似案件より大幅に縮小して実施するもので、エジプト国の当分野協力の事始め」の位置付けが第一義にあり、また、OECPを交渉相手にするのが現実的にはベストな選択との基本姿勢であった。しかしながら、OECPの最終的な評価は、原則的には現場の大使館JICA事務所に委ねるべきとの姿勢は保つなかで、諸事情を総括した結果、当ミッションとしては、この際、協議の凍結と持ち帰りがベストとの判断の結果を持ち帰ることにしたものである。

本開発調査の今後の展開は、交渉経過を簡素に記録した議事録「技術的な理由を前面に双方が本協議を一時的に凍結した」と表現に示唆されている。OECP／

JICA 双方が本技術協力の意義を理解しつつ、継続的な協議の中で、双方の立場を尊重し、技術移転効果の相互確認が進捗するなかで、可及的速やかな合意の方向性が、双方から期待されているものと思われる。

追 補

本開発調査案件は、前回、予備調査時の双方の持ち帰り検討より、約1年半強を経過して協議が整った。この間、O E C P (Organization for Energy Conservation and Planning)は、その英語呼称をO E P (Organization for Energy Planning)に変更、また、長官の交代人事（平成9年11月及び平成11年5月）があった。

双方の継続検討のなかで、エジプト側は、要請当初のモデル出力に期待した課題と論点の整理、中長期モデルで対応すべきエネルギー／環境課題と短期モデルで対応すべき政策支援課題を明らかにしてきた。さらに、この間、中長期対応では、別のシミュレーションモデルを入手しつつあったこともあり、短期課題に特化したモデル入手へとその要望を傾斜しつつあった。一方、JICA側は、すでに類似の技術協力で実績と経験があり、かつ、実態経済や現実のデータ依存性を重視する計量経済型モデルをO E P側が受け入れることを前提に短期の予測モデルによる要請内容への対応に重心を移すとともに、政策支援課題別に最適なモデルモジュールを追補するようなモデル群の提案を行いつつO E P側の要望に応じる方向として、JICA事務所を通じて技術協議を継続してきた。特に、平成10年度後半からはO E P側の要望と成果品へのJICAの対応のレベルの詳細が協議された結果、本開発調査を実施すべき双方の準備が整った。この間、特に、モデル入力データの収集及びモデル構築後のモデルの更新、維持管理につき、O E P側の責任範囲も再確認されたので、今般のS/W締結をみた訳である。

しかしながら、短期予測モデルの精度向上による政策ツールとしての有用性は、できるだけ多くの信頼性のあるエネルギー、経済データの収集と時宜を失せぬ更新が必要であり、本開発調査の中では、この点まで含めたO E P側の技術移転の受容能力とその向上に配慮したコンサルタントの調査態度を期待したい。

(平成11年5月21日)

1-3 調査団派遣後の経緯及び協議内容

1. 調査団派遣後の経緯

1997年9月5日から14日にかけて派遣した予備調査団とエジプト国側との協議は、エネルギー経済モデルの目的に関する認識の差異、エジプト国側関係省庁との連携の深さと質に関する認識の差異等により合意を得ることができなかった。

その後、エジプト国側より一部内容を変更した要望書が1997年11月に提出された。主な変更内容は、

- ① 目標年数の変更
- ② 調査対象範囲の変更
- ③ 関係機関からなる運営委員会の設置
- ④ 調査期間の変更

等であった。

これを受け、JICAエジプト事務所とエジプト国側との間で協議を実施を行った。この中で開発モデルの対象範囲の解釈で疑義が生じたが、数度に亘る協議の結果、1999年5月にようやく合意に至り、5月19日付けでS/W及びM/Mに署名した。

2. 協議内容

(1) 開発モデルに対する考え方

再提出された要請書によれば、エジプト国側は既存のエネルギー需要予測モデルを利用し、エネルギー問題とマクロ経済の様々な相互作用を表現できる単一モデルを開発することを目的としていた。しかし、本邦においてこのようなモデルの開発を行った実績がなく、また、このようなモデルの開発には膨大な時間と労力を必要とし現実的ではないことから、JICAとしてはエジプト国側が要望している分析項目に関し、エネルギーモデル、マクロ経済モデル等から必要なものを抜き出し、課題にふさわしい小型モデルとする事を提案した。協議の結果、本調査にて開発を行うものは次の6モデルとすることになった。

- ① エネルギー価格モデル
- ② 産業別生産額予測モデル

- ③ マクロ経済モデル
- ④ エネルギー需要予測モデル
- ⑤ エネルギー供給計画モデル
- ⑥ 環境汚染指数計算モデル

(2) 開発モデルの適用範囲

再提出された要請書によれば、エジプト国側は中長期を対象としたモデルの開発を目標としていた。JICAとしても中長期を対象とした開発で協議を進めていた。しかし、エジプト国側から中長期予測と短期予測を同一モデルにて行えるものと考えている節があり、JICAではこれに対しエジプト国側が考えているようなことは前提条件や入力値等の問題からほぼ不可能である旨を主張した。協議の結果、中長期についてはエジプト国側が独自に入手したENTEPにより対応し、本調査の対象範囲は短期モデルとすることで合意を得た。

(3) ステアリングコミッティの設置について

再提出された要請書によれば、エジプト国側はそれまでのOECP、ECCJからなる協同調査チームに変えて、OECP、ECCJ、EEAからなるステアリングコミッティを設置することとしており、JICAとしてはこれに同意した。

1-4 締結されたS/W及びM/M

1. 1997年9月10日付けM/M

Minutes of Meetings
for
The Study on Building Energy Economy Model
for
The Arab Republic of Egypt

Agreed upon between

The Organization for Energy Conservation and Planning
and
The Japan International Cooperation Agency

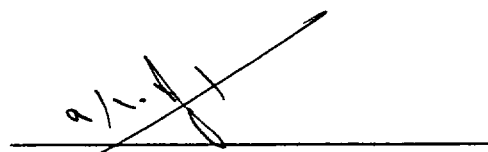
The Preliminary Study Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), headed by Mr. Hiromi CHIHARA, the Leader of the Team, visited the Arab Republic of Egypt from September 5th to 14th, 1997 for the purpose of reaching an agreement on the Scope of Work regarding the Study on Building Energy Economy Model with the Organization for Energy Conservation and Planning (OECF) of the Arab Republic of Egypt (hereinafter referred to as "the Egyptian side"), represented by Dr. Ibrahim Abdel Gelil, Chairman and Dr. Hani A. Alnakeeb, the General Director for Energy Planning of OECF.

The Scope of Work(S/W) was discussed with the supplementary explanations here below mentioned.

Cairo, September 10th, 1997



Mr. Hiromi CHIHARA
Leader,
Preliminary Study Team,
Japan International Cooperation
Agency(JICA)



Dr. Ibrahim Abdel Gelil
Chairman,
Organization for Energy
Conservation and Planning
(OECF)

According to the OECP request submitted to JICA office in Cairo , JICA' s Team sent the draft of the scope of work (S/W) to OECP on August 31, 1997. During the JICA Team visit to Egypt from September 5th to 14th ,1997 , the S/W was discussed. The main points of the discussions are listed below :

- JICA Team recognized , in this visit, that OCEP is using Energy and Power Evaluation Program (ENPEP) for the energy demand forecast.

- Both JICA Team and OECP Team went through lengthy discussions to match the original Egyptian proposal with the proposed JICA Model and found out that more time is needed to carry on these discussions to fulfill the Egyptian side needs.

- OECP suggested to review its Original Request taking into consideration the proposed JICA Model, and to submit it to the JICA Egypt Office within two weeks for response.

- OECP appreciates the time and understanding shown by the JICA Team for the fruitful discussions and making every effort to match with the Egyptian Request. And hope for more cooperation to come.

WHL


a/k- / /

2. 1999年5月19日付けS/W

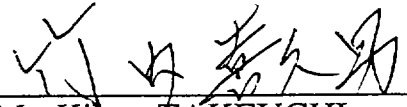
SCOPE OF WORK
FOR
THE STUDY ON BUILDING ENERGY - ECONOMIC MODEL
FOR
THE ARAB REPUBLIC OF EGYPT

AGREED UPON BETWEEN
THE ORGANIZATION FOR ENERGY PLANNING
AND
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

CAIRO, 19TH MAY, 1999

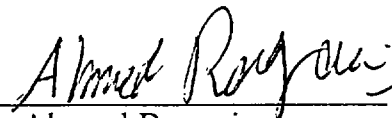


Dr. Ahmed Badr El Din
Chairman,
Organization for Energy Planning
(OEP)



Mr. Kikuo TAKEUCHI
Resident Representative,
Japan International Cooperation
Agency (JICA), Egypt Office

In witness



Mr. Ahmed Ragaei
First Undersecretary of State,
Ministry of Planning and
International Cooperation

I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of the Arab Republic of Egypt (hereinafter referred to as “ Egypt ”), the Government of Japan has decided to conduct the Study on Building Energy-Economic Model for the Arab Republic of Egypt (hereinafter referred to as “the Study ”) in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan.

Accordingly, Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”), the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation programs of the Government of Japan, will undertake the Study in close cooperation with the Organization for Energy Planning (hereinafter referred to as “OEP”) and authorities concerned of the Government of Egypt.

The present document sets forth the scope of work with regard to the Study.

II. OBJECTIVE OF THE STUDY

The objectives of the Study are:

- To build energy economic models (hereinafter referred to as “the Model”) that is to reflect the interaction between energy sector and the rest of the economy, to contribute to handling the economic reform issues, energy conservation and environmental protection issues. Thus, the Model is expected to be a basis for national energy planning, and to work towards a comprehensive plan for energy / economic development with targets to be met by the year 2004/5
- To enhance the technical capability of the Egyptian counterpart personnel in energy planning and policy analysis, which is one of the main tasks of the OEP stated in the Presidential Decree No. 112 in 1983.

III. STUDY AREA

The Study covers the whole area of Egypt.

IV. SCOPE OF THE STUDY

The scope of the proposed Study is detailed in phase 1, 2 and 3 below.

Phase 1: Data collection, review of existing economic / energy plans and assessment of existing energy data.

1) Collection of energy data and information

- a) Collection of energy data on the production and consumption of primary, secondary and final energy.
 - Primary energy: petroleum products, hydro-electric power, coal, etc.

-14-

- Secondary energy (energy conversion sector): electric power utilities, power generation for own use and petrochemicals.
 - Final energy: industries (agriculture, forestry, fishery, construction and manufacturing), household, commercial, Government and transport.
- b) Collection of data and information related to energy development
- National economic and social development plan
 - Financial, legislative and institutional information
 - Existing energy facilities
 - Energy pricing taxation
- 2) Analysis of collected data and information and review of existing economic and energy plans
- a) Analysis of collected data and information
- Trends in energy demand, supply and investments in the respective energy sub-sectors
 - Trends in socio-economic indices such as population, macroeconomics, sectoral growth, public finance, energy prices and taxation, international trades, etc.
- b) Review of existing energy development plans
- Assessment of operation and maintenance records for major energy facilities

Phase 2: Development of energy database and energy-economic model

- 1) Establishment of a computerized energy database
- a) Compilation of the energy and socio-economic data
- b) Input of the data and information collected in Phase 1
- 2) Development of the model for energy demand projection
- a) Development of the model for demand projections
- Making flowchart of the energy system
 - Studies on relationship between economic activity and energy consumption based on different economic growth scenarios
 - Development of the model for demand projections
 - Simulation with attention to energy conservation and environmental protection
- b) Projection of energy demand and studies on energy supply structures based on different economic growth scenarios
- Estimates of demand by each consuming sector for primary, secondary and final energy up to the target years and supply of primary and secondary energy
 - Integration of such factors as conservation inducements and environmental considerations into energy demand projections

-15-

- 3) Development of optimization tools for various energy issues
 - a) Selection of energy economy issues which requires further quantitative analysis
 - b) Assessment of methodologies suitable for each optimization requirement
 - c) Development of modules and programs for optimization analysis

Phase 3: Modification of the model, Training for the model, Report writing on the outcomes and Producing the model manual

Based on the established model under Phase 1 and 2 the following will be made at the final stage of the Study.

1) Modification of the model

Once the model has been built and presented with the forecast outcomes to those concerned, some modification, if appropriate, of the model may be considered and made at the final stage of the model building.

2) Holding the training seminar

In addition to the on-the-job training for the OEP technical counterparts during the course of model building at the end of the Study, the formal training seminar will be conducted for those concerned from OEP and other organizations.

3) Report writing on the major outcomes

At the end of the Study, report writing will be made on the model including methodology, database, equations, assumptions and major outcomes based on different energy, economic and environment scenarios.

4) Producing the Manual

The manual for the model will be made and left to OEP as well.

V. STUDY SCHEDULE

The Study will be carried out in accordance with the attached tentative work schedule shown in Appendix I.

VI. Reports


JICA shall prepare and submit the following reports in English to the Government of Egypt:

1. Inception Report (20 copies)
2. Progress Report (20 copies)
3. Interim Report (20 copies)
4. Draft Final Report (30 copies)

The Government of Egypt shall provide its comments on the Draft Final Report within one (1) month after receiving of the Draft Final Report.

5. Final Report (30 copies)

Within two (2) months after receiving the comments of the Government of Egypt on the Draft Final Report.




-16-



VII. UNDERTAKINGS OF THE GOVERNMENT OF EGYPT

1. Within the framework of the Technical Cooperation Agreement between Egypt and Japan, the Government of Egypt shall take the necessary measures to the Study Team as follows:
 - (1) To permit the members of the Study Team to enter, leave and sojourn in the Arab Republic of Egypt for the duration of their assignment therein, and exempt them from consular fees. (the Agreement Article V.2 (a))
 - (2) To exempt the members of the Study Team from consular fees, custom duties, internal taxes and any other charges of a similar nature as well as from the requirement of obtaining import licenses and certificate of foreign exchange coverage to be imposed in the Arab Republic of Egypt in respect of the equipment, machinery and materials which they carry with them for the performance of their duties, provided that these equipment, machinery and materials are registered with the authority concerned of the Government of Egypt at their initial delivery in the Arab Republic of Egypt. Such equipment, machinery and materials will remain the property of the Government of Japan unless otherwise agreed upon. (the Agreement Article VII. 4)
 - (3) To exempt the members of the Study Team from income taxes and other fiscal charges payable under the legislation of the Arab Republic of Egypt in respect of any emoluments or allowances remitted to them from overseas. (the Agreement Article V.1 (1). (a))
 - (4) To bear claims, if any arises against the members of the Study Team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their duties except when the two Governments agree that such claims arise from gross negligence or wilful misconduct on the part of the Study Team. (the Agreement Article VI)
2. To facilitate smooth conduct of the Study, OEP shall take necessary measures in cooperation with other relevant organizations:
 - (1) To secure permission for entry into private properties or restricted areas for the conduct of the Study within the laws and regulations in force in the Arab Republic of Egypt.
 - (2) To secure permission for the Study Team to take all data and documents including photographs related to the Study out of the Arab Republic of Egypt to Japan after written permission from OEP within the laws and regulations in force in the Arab Republic of Egypt.
 - (3) To provide medical services as needed. Its expenses will be chargeable on the members of the Study Team.
 - (4) To ensure the safety of the members of the Study Team when and as it is required in the course of the Study.



-17- 



3. OEP shall, at its own expense, provide the Study Team with the followings:

- (1) Available data and information necessary and related to the Study,
- (2) Counterpart personnel and supporting staff necessary for the Study,
- (3) Suitable office space with necessary equipment in OEP, and
- (4) Credentials or identification cards.

VIII. UNDERTAKINGS OF JICA

For the implementation of the Study, JICA shall take the following measures :

- (1) To dispatch, at its own expense, the Study Teams to the Arab Republic of Egypt.
- (2) To pursue technology transfer to the Egyptian counterpart personnel in the course of the Study.

IX. OTHERS

JICA and OEP shall consult with each other in respect of any matter that may arise from or in connection with the Study.



APPENDIX I TENTATIVE WORK SCHEDULE

Tasks	Project Month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Phase I : Data collection, review of existing economic/energy plans and assessment of existing energy data																
1) Collection of energy data and information		▬	▬													
2) Analysis of collected data and information and review of existing economic and energy plans		▬	▬													
Phase II: Development of energy data base and energy-economy model																
1) Establishment of a computerized energy database																
2) Development of the model for energy demand projection																
3) Development of the optimization tools for various energy issues																
Phase III : Modification of the model, Training for the model, Report writing on the outcomes and Producing the model manual																
1) Modification of the Model																
2) Holding the Training Seminar																
3) Report writing on the major outcomes																
4) Producing the Manual																
REPORTS																
		▬ Ic / R	▬ Pr / R	▬ Ii / R	▬ Di / R	▬ F / R										

▬ JICA work in Egypt
▬ JICA work in Japan

❖ There will be some intervals during the schedule, for instance the Ramadan in Egypt and the beginning months of Japanese fiscal year and so forth.

Appendix II

Division of Technical Undertaking by JICA and OEP

Working Items	Undertaking by JICA	Undertaking by OEP
<p>Phase I: Data collection, review of existing economic / energy plans and assessment of existing energy data.</p> <p>1. Collection of energy data and information a) Collection of energy data on the production and consumption of primary, secondary and final energy b) Collection of data and information related to energy development</p> <p>2. Analysis of collected data and information and review of existing economic and energy plans a) Analysis of collected data and information b) Review of existing energy development plans</p>	<p>1. Supervision of data collection</p> <p>1. Supervision of data collection</p> <p>1. Review and analysis of collected data and information 1. Review and analysis of existing development plans</p>	<p>1. Provision of counterpart personnel 2. Collection of necessary data</p> <p>1. Provision of counterpart personnel 2. Collection of necessary data</p> <p>1. Provision of counterpart personnel 2. Assist analysis of collected data and information 1. Provision of counterpart personnel 2. Assist analysis of existing development plans</p>

4

R

[Handwritten signature]

Working Items	Undertaking by JICA	Undertaking by OEP
<p>Phase II : Development of energy data base and energy economic model</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Establishment of a computerized energy data base <ol style="list-style-type: none"> a) Compilation of the energy and socio-economic data b) Input of the data and information collected in Phase I 2. Development of the model for energy demand projection. <ol style="list-style-type: none"> a) Development of the model for demand projection b) Projection of energy demand and studies on energy supply structure based on different economic growth scenarios 	<ol style="list-style-type: none"> 1. System analysis, programming and compilation of the energy data base. <ol style="list-style-type: none"> 1. Supervision of data input. 1. Development of model for demand projection <ol style="list-style-type: none"> 1. Arrangement of different economic growth scenarios 2. Projection of energy demand based on different economic growth scenarios 3. Studies on energy supply structures based on different economic growth scenarios 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Provision of counterpart personnel 2. Assist assessment of existing energy data 1. Input of energy data and information collected in Phase I 1. Provision of counterpart personnel 2. Assist development of models for demand projection 3. Assist debugging counterpart programmes of demand projection model 1. Provision of counterpart personnel 2. Assist arrangement of different economic growth scenarios 3. Operation of energy demand projection models 4. Assist energy supply structure studies based on different economic growth scenarios





Working Items	Undertaking by JICA	Undertaking by OEP
<p>3. Development of optimization tools for various energy issues.</p> <p>a) Selection of energy economy issues which requires further quantitative analysis.</p> <p>b) Assessment of methodologies suitable for each optimization requirement.</p> <p>c) Development of modules and programs for optimization analysis.</p>	<p>1. Assist the selection of energy economic issues which requires further quantitative analysis.</p> <p>1. Assessment of methodologies suitable for each optimization requirement.</p> <p>1. Design the optimization analysis.</p> <p>2. Development of modules and programs for optimization analysis.</p> <p>3. Debugging the modules and programs for optimization analysis.</p>	<p>1. Selection of energy economic issues which requires further quantitative analysis.</p> <p>1. Assist and collect the information of the assessment of methodologies suitable for each optimization requirement.</p> <p>1. Assist to design the optimization analysis.</p> <p>2. Assist the development of modules and programs for optimization analysis.</p> <p>3. Making the test data for the debug and assist the debug.</p>

4

A

[Handwritten signature]

Working Items	Undertaking by JICA	Undertaking by OEP
<p>Phase III: Modification of the model, Training for the model, Report writing on the outcomes and Producing the model manual</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Modification of the Model 2. Holding the training seminar 3. Report writing on the major outcomes 4. Producing the manual 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Modification of the model 1. Prepare the training seminar 2. Hold the training seminar 1. Report writing on the major outcomes 1. Producing the manual 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Provision of counterpart personnel 2. Assist modification of the model

Signature

CF

AR

3. 1999年5月19日付けM/M

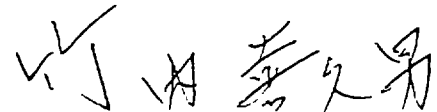
MINUTES OF MEETING
FOR
THE STUDY ON BUILDING ENERGY - ECONOMIC MODEL
FOR
THE ARAB REPUBLIC OF EGYPT

AGREED UPON BETWEEN
THE ORGANIZATION FOR ENERGY PLANNING
AND
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

CAIRO, 19TH MAY 1999

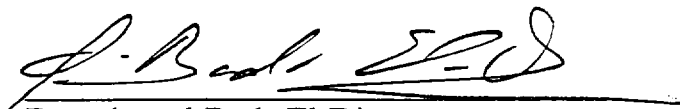


Dr. Hani A. Alnakeeb
General Director for Energy Planning
Organization for Energy Planning
(OEP)



Mr. Kikuo TAKEUCHI
Resident Representative,
Japan International Cooperation
Agency (JICA), Egypt Office

APPROVED BY



Dr. Ahmed Badr El Din
Chairman,
Organization for Energy Planning
(OEP)

The JICA Egypt Office had a discussion with officials of the Organization for Energy Planning (hereinafter referred to as "OEP") regarding the Scope of Work for "the Study on Building Energy- Economic Model for the Arab Republic of Egypt (hereinafter referred to as "the Study ") on May 19th 1999 at the OEP head Office at Nasr City, Cairo, Egypt. Both parties have reached an agreement on the Scope of Work (S/W) with supplementary explanations that is summarized in this Minutes of Meeting as follows. However, technically in-depth discussion should be held at the time of the Inception Report meeting between OEP and Japanese Consultant Team, which is the Full Scale Study Team (or JICA Study Team).

An attendant's list is attached in Annex-1 of the Minute of Meeting.

1. The Japanese side confirmed that both parties had the common understanding regarding the Study as follows:

- (1) JICA model to be developed is a short-term energy modeling, principally based on an econometric method, which will generally cover the period of 5 years. The model studies including the impact of economic reform policies as well as issues of energy conservation and environment would be made with the target year of 2004/5 with 1998 (either in calendar or fiscal) as a Base Year.
- (2) The Egyptian side is primarily responsible to provide quarterly social, economic, and energy data for the past five (5) years, or is ready to collect those data, if not available, to be procured in time for implementing the JICA Study.
- (3) In order to obtain the newest forecast output, it is most important to revise periodically the input data for the short-term model. The Egyptian side will secure the necessary personnel and expenses for such a sustainable model operation.
- (4) A short-term model has to be revised more often than a mid and long-term model because a short-term model should reflect various newly emerging events of the country. The Egyptian side will take over the technical maintenance of the proposed model. JICA will carry out on the job training for OEP staff on how to build, operate, modify and maintain the model to pursue the technology transfer.
- (5) Data for the final energy demand should be collected by sub-sector such as industry, residence, commerce, transportation and others.
- (6) Energy sector is classified into the sub-sectors such as coal, oil, natural gas, electricity and renewable energy and others.
- (7) To be reminded is that this is a cooperative work. Japanese team is not able and is not obliged to work without the cooperation of the Egyptian team especially for the above data collection of item (2)

H.A.



2. The policy issues requested by OEP are:

(1) Energy Pricing Policy Issues:

- What would be the impact of rising domestic energy prices on demand pattern and GDP growth?
- Will the economy be able to adapt to changes in world prices of oil?
- What would be the effect of the ERASP policy measures on the performance of the domestic energy sector?

(2) Energy Efficiency, Conservation and Environmental Issues:

- How can a technological change in energy production and consumption affect the performance of the production activities and other parts of the economy?
- Energy policy -efficiency interactions.
- Environmental issues to be addressed (GHG abatement measures)

(3) Energy Substitution Policy Issues:

- What would be the impact of a planned substitution among energy products on demand for goods and services, value added by sector and the socio-economic indicators?
- What would be the outcome of a specific oil and natural gas policy?
- Role of new and renewable energy sources in the fuel mix.

(4) Energy Demand Forecast Issues:

- What would be the energy demand for the different sectors for a given set of economic variables?
- What would be the energy required to supply with fresh water till the year 2004/5?
- What would be the energy supply mix that would maximize the economical sustainable development in Egypt?

The Japanese side will consider taking into account those issues in the model building as much as possible within the its budget constraints. In addition, it would be more important that the JICA Study Team should help OEP counterpart personnel to be able to analyze and address those policy issues in modeling work.

For this part, further technical discussion should be held between the JICA Study Team and OEP at the time of the Inception Report.

H. A.

(A)

3. A set of proposed models

The Japanese side proposed preliminarily the following models to be developed within the Study. A detailed discussion on the technical matters for model building should be done between the OEP and the JICA Study Team at the time of Inception Report. An outline of the technical explanation on the Study can be described as follows:


(1) The Type of Energy-Economic Model to be proposed by the Team

The model to be developed within the Study will be principally for interaction between energy and economy, and demand forecasting of state of the art econometric methodology. The model that will be built will tackle the national energy and economy in short-term policy making.

(2) Contents of the models

The six kinds of models can be developed corresponding to the outputs requested by the OEP.

Models	Methodology	Examples of Policy Variables
Energy price forecasting model	Econometrics	World energy price Energy pricing policy Taxation policy
Industrial activity forecasting model	Econometrics	Industrial policy Technical innovation
Macro economic model	Econometrics	Population Exchange rate Wage and employment policy Monetary / financial policy Import / Export Policy
Energy demand forecasting model	Econometrics	Energy conservation policy Policy of new energies Improvement in energy use technologies
Energy supply and demand balance model	Mathematical Programming	Energy substitution plan Natural gas supply policy Electric power capacity Policy of new energies Oil refinery capacity Energy import policy
Environmental Pollution index model	Engineering	Environmental policy

H.A.


4. The Steering Committee

Due to the multi-disciplinary nature of the Study, the Steering Committee should be set up. The member of the committee will consist of OEP representatives, the JICA Study Team, OEP board members, and representatives from the JICA Egypt Office and Embassy of Japan. The Board members of OEP represent energy-related ministries including Ministry of Planning, Ministry of Petroleum and Egyptian General Petroleum Corporation (EGPC), Ministry of Electricity and Energy and Egyptian Electricity Authority (EEA). The Steering Committee will contribute to disseminating, well recognizing and utilizing the result of the Study to the maximum for execution of the national energy planning and administration. The OEP should be responsible for organizing and holding such steering committee in connection with the Study, so that the proper coordination can be secured in the course of the Study such as data collection. use of outcome of the model.

5. Technology Transfer

(1) Provision of counterpart personnel

In order to accomplish effectively the technical transfer in the course of the Study, the OEP confirmed that they would assign the appropriate counterpart economist(s) and engineer(s). The OEP will nominate those names of the candidates at the time of the Inception Report.

(2) Request of counterpart training in Japan

The OEP requested that counterpart personnel (two staff per year) be participate in the on-the-job training program in Japan to be arranged in connection with the Study. The JICA Egypt Office will convey their request to the Government of Japan.

(3) Technology transfer seminar or workshop

In order to discuss the issues openly and appreciate better the content of the Study, at the request of the OEP, the seminar or workshop would be held in the course of the Study. The schedule, methods, participants and programs of the seminar will be discussed in detail at the time of the Inception Report.

6. Equipment and Materials

In order to operate, maintain and develop the energy model properly, the JICA will consider that the following equipment necessary for the Study be procured by the JICA.

- two (2) sets of the hardware suitable for running the model
- two (2) sets of the laser printers
- two (2) sets of application software for energy data and model study.

H.A. 

7. Undertakings of the Government of Egypt

For clarification of the articles in the section 2 and 3 “VI. Undertakings of the Government of Egypt” in the S/W, following explanation was confirmed between both sides.

(1) Entry permission (the section 2, (1))

The original sentence in the Scope of Work can be read as “ the OEP should make an arrangement for the Study Team to enter those areas only in case of necessity.”

(2) Data and Documents (the section 2. (2))

The original sentence in the Scope of Work can be read as “It is understood by OEP that in order to carry out the Study properly, the Japanese team might have to take all data and documents related to the Study to Japan for analysis, and OEP agrees to that”

(3) Security measures (the section 2. (4))

OEP shall inform and ask necessary arrangement to the security authorities in Egypt (Ministry of Interior) about the travels and whereabouts of the Study team for their safety during their stay in Egypt, when asked by the Japanese side.

(4) Working space (the section 3 (3))

OEP shall provide the members of the Study team with working space shared with their Egyptian counterpart in the OEP office at Nasr City, Cairo.

A.A.



Annex-1
Attendants List

Egyptian Side:

- | | |
|-----------------------------|---|
| 1- Dr. Hani Al Nakeeb | General Director for Energy Planning, (OEP) |
| 2- Mr. Adel Mahmoud Ibrahim | Sector Manager of Economic, Social & Environmental Impact Studies, Energy Planning Department (OEP) |

Japanese Side :

- | | |
|----------------------------|--|
| 1- Mr. Kikuo Takeuchi | Resident Representative
JICA Egypt Office |
| 2- Mr. Hitoshi Sato | Assistant Resident Representative
JICA Egypt Office |
| 3- Mr. Mahmoud Abdel Halim | Development Project Coordinator
JICA Egypt Office |

H.A.



第 2 章

第2章 エジプト国の一般事情

1. エジプト国の概要

エジプト国は、アフリカ大陸の北東の端北緯22度から33度45分、東経25度から35度に位置し、東西1,240km、南北1,024kmのほぼ正方形の国で、面積は1,001平方kmである。そのうち3.5%ほどが居住できる土地で、首都カイロ以北の地中海寄りのデルタ地帯と、この国を貫流するナイル川に沿う狭い溪谷地帯に集中している。それ以外は広漠な砂漠や湿地帯である。

北は地中海、東は紅海に面しており、イスラエルに接している。南はスーダン、西はリビアと接している。1967年6月から73年10月の間、実質的なイスラエルとの国境は地中海と紅海を結ぶスエズ運河であり、第3次中東戦争の影響で閉鎖されたが、79年のエジプト・イスラエル平和条約により、イスラエルとの国境は東寄りに戻った。また、82年にはシナイ半島も返還された。

2. 気候

地中海性気候の北部海岸地方以外は砂漠性気候で、雨はほとんど降らず、乾燥している。5～11月が夏季、11月が秋の感じで、12～3月が冬季であるが、冬といっても日本の初冬くらいである。毎日4月頃には砂嵐が砂漠から熱風を運び込む。

3. 人口

1993年の総人口は、5,640万人である。また、94年に国が公表した数値によると1,300万人が首都カイロに集中しており、その他の主要都市の人口は、アレキサンドリアが341.9万人、ポートサイトが52.6万人、スエズが45.8万人となっている。

4. 民族等

民族構成は、古代エジプト人とアラブ人との大規模混血であるアラブ系エジプト人が98.5%、他にヌビア人、スーダン人等の少数民族がいる。

5. 言語

アラビア語が公用語とされ広く用いられている。その他、教養階級のほとんどは英語、

仏語も用い、どちらかといえば仏語が好んで使われる傾向がある。公式の文書でもアラビア語と同時に仏語で出版されることがある。主な都市にはギリシア語やアルメニア語の社会もある。

6. 宗教

人口の90.9%がイスラム教とであり、現行憲法はイスラム教を国教と規定している。イスラム教徒の大半はスンニ派に属している。その他コプト教徒が人口の6.4%を占め、コプト教以外の基督教各派やユダヤ教徒も少数派として存在する。

7. 文化

エジプトは古い文化の伝統をもつ国であり、特に中世に栄えたイスラム文化の伝統は今も連綿と生きている。永年のトルコ支配のもとでエジプトの創造力は衰えたが、20世紀の到来とともにエジプト・ルネッサンスとも呼ばれうる開花を広範な分野においてみせている。

アフリカでは最も文化の進んだ国の一つで、1992年2月には環境汚染などで破損したスフィンクスの修復などに関する初の国際会議がギザで開催された。政府も文化振興を重視し、補助金の支給、各種設備の建設などの方法により、強力な側面援助を行っている。

8. マス・メディア

エジプトにおける出版業界は、かなり低い識字率にもかかわらず飛躍的發展をみせた。また、カイロは中東とアフリカにおいて最も大きな出版業の中心地となっている。

現行憲法は、報道の自由を保障し、検閲は禁止されている。比較的新しいマス・メディアであるラジオ、テレビは国営とされている。

最近の主な動きとして、1995年6月にムバラク大統領就任後の初のエジプト記者組合のストがあった。

(1) 新聞

新聞、雑誌、アラビア語日刊新聞としては、下記の3大紙がナショナル・ペーパーと呼ばれているが、中でも「アル・アラム」が政府系の新聞として、もっとも権威があるとされている。

- ・アル・アラム (Al - Ahram) 1 8 7 5 年創刊、発行部数 1 0 0 万部
- ・アル・アバル (Al - Akhbar) 1 9 5 2 年創刊、同 9 8 万部
- ・アル・ Gumフーリーヤ (Al - Gomhouria) 1 9 5 3 年創刊、同 6 5 万部

主要外国語紙としては、下記のものがある。

- ・エジプシャン・ガゼット (Egyptian Gazette) 英語紙
- ・ル・プログレス・エジプシアン (Le Progres Egyptian) 仏語紙
- ・ル・ジャーナル・デジプト (Le Journal D'Egyptian) 仏語紙

(2) 放送

テレビはエジプト・テレビ機構 (国営) の1局のみで、全国チャンネルが2、ローカルチャンネルが3ある。

ラジオは、1928年設立のエジプト・ラジオ・テレビ連盟 (Egypt Radio and Television Corporation : ERTV) が国内向けにアラビア語、英語、仏語、アルメニア語、独語、ギリシア語、伊語、ヘブライ語等32の言語で海外向け放送を行っている。

9. 政治体制

政体は立憲共和制で、大統領が最高権力者である。

憲法は1971年9月11日制定、80年4月30日一部改正。労働者の同盟を基礎とする民主的社会主義のアラブ共和国と規定、イスラム教が国教である。

元首は大統領である。人民会議が3分の2以上の多数決で承認し、国民投票で正式に決定される。任期は6年だが、再選に制限はない。大統領は行政府の長で、議会解散権を持ち、重要事項を国民投票にかけられる。

立法機構は一院制で、人民会議 (People's Assembly ; Majlis al - Shaab) と呼ばれている。454議席中10議席は大統領の任命により、残りの444議席は5年後との直接選挙で全国222の選挙区から各2人が選ばれる。

また諮問機関としてシューラ評議会 (Shura Council) があるが、立法権はない。憲法による定員は132人以上で、うち3分の1を大統領が指名、残りの3分の2の半数を3年ごとに直接選挙で改選する。現行定数は258である。任期は6年である。

行政は、首相を中心に複数の国務大臣の評議による内閣制度を採用している。大統領が全大臣の任免に責任を持ち、議会は不信任要求が可決されれば、大臣の罷免を要求す

ることができる。ただし、首相の罷免については国民投票に付されることになっている。

地方行政は、全国26県で構成され、県評議会議員は住民の直接選挙で選出され、県知事は大統領が任命する。

司法制度は、最高司法機関が最高憲法裁判所であり、その下に一般司法裁判所と、行政裁判所が並列して存在する。一般司法裁判所は、大審院、高等裁判所、第1審裁判所からなる3審制を採用している。また、簡易裁判所として地区裁判所がある。また、政府機関の決定に関し、最高司法評議会と国家評議会がある。軍事法定もある。死刑制度を有する。

1977年7月の新政党法の制定及び80年5月の憲法改正でのその修正付記により、エジプトの政党体制は一党制から多党制に移行した。現在の合法政党は11党で、主な政党と、95年11月29日の総選挙による議席数は以下のとおりである。また、その他、ムスリム同胞団（the Muslim Brotherhood）など、法的には非合法だが、イスラム社会においてかなりの影響力を持っている勢力もある。

① 国民民主党（National Democratic Party 略称：NDP）

1978年にアラブ社会党を改編。門戸開放政策を推進する。党首はムバラク大統領。与党。議席数は416。

② 新ワフド党（New Wafd Party 略称：NWP）

1919年設立。改編の後1983年に現体制。民主主義中道派。議席数は6。

③ 労働党（Socialist Labour Party 略称：SLP）

1978年設立、後任の野党。中道左派。議席数は1。

④ 民族統一進歩党（National Progressive Unionist Party）

1976年設立、左翼。議席数は5。

⑤ 社会自由党（Liberal Socialist Party）

1976年設立。中道左派。

⑥ ウンマ党（Umma National Party）

イスラム宗教党。本拠地はスーダン。

⑦ 民主統一党（Democratic Unionist Party）

1990年設立。

⑧ 新生エジプト党（Young Egypt Party）

1990年設立。

- ⑨ エジプト緑の党 (Green Party)
1990年設立。
- ⑩ アラブ・ナセリスト党 (Nasserist Party)
1992年設立。議席数は1。

10. 経済

(1) 経済情勢の推移

エジプトでは1952年の軍事クーデターにより国王が国外追放され、53年に共和制が布かれた。56年に大統領に就任したナセルは、同年7月にはスエズ運河の国有化を宣言し、ソ連（当時）の援助を受け、金融・保健・交通・貿易・鉱業・農業部門などの徹底的な国有化や農地改革などを実施した。60年からの第一次5カ年計画は成功したが、その後の社会主義計画経済の行き詰まりによる生産効率の低下、スエズ運河をめぐる第2次中東戦争、67年の第3次中東戦争の影響も受け、経済成長率は60年代後半に低下した。

1970年のナセル急死に伴って大統領に就任したサダト副大統領は、就任当初はソ連寄りであったものの、73年10月の第4次中東戦争の米国の停戦調停後の同年11月、米国との国交を回復して以来、米国との協力関係を深めた。度重なる中東戦争で疲弊した経済を立て直し、国民の生活水準の向上を図ることを目的とし、74年には、民間資本の活動を容認し、経済開発の一部を民間資本に任せた門戸開放政策が採られ、76年3月にはソ連との友好協力条約を破棄し、従来の社会主義経済路線から資本主義経済路線への転換を開始した。これにより、西側諸国からの直接投資や経済援助などの外国資金の流入が活発化する一方、石油価格の高騰により、石油輸出収入も増加し、70年代後半のエジプト経済は高い実質GDP成長率を記録した。

1979年にイスラエルとの和平条約に調印したサダト大統領が81年にイスラム過激派により暗殺され、同年、大統領に昇格したムバラク副大統領は、サダト政権の和平路線を継承して政治的安定を図り、経済成長の基礎を固め、1983年から90年まで、6%程度の実質GDP成長率を達成した。しかし、80年代の高成長の裏で、非効率的な国営企業などへの補助金支出の拡大から財政赤字が深刻化し、輸出品目が少なく、食糧輸入などが拡大していることから、貿易収支も大幅な赤字

を計上しており、重債務国になっていた。このような事態に対し、IMFの提唱する経済の構造調整の導入が急がれていたものの、国民生活の悪化が懸念されたことから、80年代中には進展がみられなかった。

1990年、91年の湾岸危機・戦争で対イラクの姿勢を明確にし、米国主導の多国籍軍に参加し主導的な立場を果たしたことから、戦後、エジプトは対外債務の返還免除などの措置をうけ、対外債務問題は一応の解決をみた。湾岸戦争の影響で91年の実質GDP成長率は低下したものの、債務支払分の資金を構造調整の資金に充てることができたため、構造調整を導入、またIMFの構造調整融資も承認されたことから、本格的な市場経済化、経済の効率化が推進された。これらの功を奏し、91年度以降は、財政収支赤字も大幅に改善され、貿易収支は改善されなかったが、経常収支赤字は黒字に転じ、実質GDP成長率も徐々に改善されていることから、ムバラク大統領は、93年10月の国民投票で多くの票を獲得し、3選を果たした。93年3月にIMFのスタンド・バイ（IMFからの借入予約）協定が終了し、同年9月に3年間の拡大構造調整融資が承認されるなど、依然として非効率的な国営企業が多数存在しているものの、エジプト経済は次第に完全な資本主義経済路線へと移行している。その後、貿易政策の自由化を指導するIMFと、貿易収支の改善のため制限的な自由化を進める政府が対立し、96年8月に予定されていたIMFとの交渉は延期されているが、実質GDP成長率は、96年、97年も順調とみられる。今後高い実質GDP成長率を達成するためには、輸出の拡大が鍵となっており、輸出産業の育成等のための外貨導入時の手続きの簡略化が進められている。

(2) マクロ経済（一般状況）

実質GDP成長率は、1983年から90年までは6%程度で推移しており、特に85年、86年には、それぞれ12.1%、9.1%の高成長率を記録した。しかし、湾岸危機の影響により91年には1.1%にまで落ち込んだ。IMF資料によれば、92年には再び4.4%と回復しているが、世銀の統計に基づいたEIU資料によれば、91年以降、2.1%、0.3%、0.5%、2.3%と推移している。96、97年には、観光業が好調であると予測されるため、サービス部門の高い成長率が見込まれ、さらに世界貿易の順調な拡大を反映して、金融部門の好調であるとみられるため、EIUは96年、97年の実質GDP成長率をそれぞれ、

3. 9%、4. 2%と予測している。

消費者物価上昇率は、1967年から72年まではマイナスからプラス3%程度で推移していたが、73年から上昇しはじめ、1974年から79年には10%程度で推移し、80年には2. 7%を記録した。1981年から91年までは10%台後半で推移したが、92年以降は輸入物資が増加したことなどにより鎮静化の方向にあり、94年には一桁にまで低下し、95年も8. 3%と同水準を記録した。96年の消費者物価上昇率は、引き続き緊縮財政政策が採られていることや為替ルート安定、慎重な金融政策、補助金の削減の停止、鉱業原材料価格の低下などにより低下傾向にあるものの、輸入品価格の上昇や賃金引き上げなど、依然として上昇要因が残されている。このため、E I Uは96年、97年の消費者物価上昇率を、共に、政府の97年度の目標値である5~6%よりも高い、7%と予想している。失業率は、1992年まで9%程度で推移し、93年も10%と高めになっている。

主要マクロ経済指標

(単位：%)

	1990	1991	1992	1993	1994
実質GDP成長率 (注1)	5.7	1.1	4.4	2.9	4.0
消費者物価上昇率 (注1)	16.8	19.7	13.6	12.1	8.2
失業率*1 (注2)	8.6	9.6	9.0*2	N.A.	N.A.
GDPの割合 *3 (注3)					
政府一般消費	10	10	14	14	14
民間消費等	80	83	80	80	81
国内総投資 *4	23	20	18	17	18
資源収支 *5	-13	-13	-12	-11	-12
国内総貯蓄のGDPに対する割合*6 (注3)	10	7	7	6	6

(注) *1 : 12~64歳、12月時点。

*2 : 4調査の平均値。

*3 : 「国民総支出」からみたGDPの割合を示す。「国民総支出」は、国内における生産活動の結果生み出された付加価値に見合う支出項目の合計。支出項目は「政府最終消費支出」(防衛費等)、「民間最終消費」(個人の消費等)、「国内総資本形成」(企業の設備投資、公共の設備投資等)、「在庫品増加額」、「財・サービスの輸出額マイナス輸入額」である。

*4 : 世銀資料(WDR)では、「国内総資本形成」に「在庫品増加額」をプラスしたものを「国内総投資」としている。

*5 : 世銀資料(WDR)における「資源収支」とは、「財・サービスの輸出額マイナス輸入額」である。

*6 : 「国内総貯蓄」は、GDPから国内総消費を控除することによって算出。

出所 (注1) International Financial Statistics Yearbook 1995 IMF

(注2) Year Book of Labour Statistics 1995 1995 ILO

(注3) World Development Report 1992-1996 The World Bank

(参考文献)

International Financial Statistics Yearbook 1995 IMF

Year Book of Labour Statistics 1995 1995 ILO

World Development Report 1992-1996 The World Bank

Country Report: Egypt 3rd quarter 1996 EIU

『ARCレポート エジプト』 1995 世界経済情報サービス(WEIS)

(3) セクター別動向

① 主要産業

i 産業構造

エジプトは1970年前半まで農業国であったが、74年の経済開放政策により石油生産が本格化し、70年代後半には、原油価格の高騰を背景に石油部門が急成長し、同時に商業・金融サービス部門が高い成長を遂げ、産業の多様化が進展した。

産業別GDP構成比をみると、1977年には約28%を占めた農業はここ数年20%以下に落ち込んでいる。

また、部門別成長に関しては、鉱工業や石油などが概ね順調に推移する一方で、観光業の落ち込みが目立っている。他の部門は特に1991/92年度の成長率が伸び悩みを見せている。

産業別GDP構成比 (単位：%)

産業 \ 年	1990	1991	1992	1993	1994
農業	17	18	18	18	20
工業**	29	30	30	22	21
(製造業)	(16)	(N.A.)	(12)	(16)	(15)
サービス業等	53	52	52	60	59

(注) ** : 工業の数値は、製造業を含んだ数値である。

部門別成長率

(単位：%**)

部門 \ 年	1987/88	1988/89	1989/90	1990/91	1991/92	1992/93
農業	3.4	3.3	3.3	3.1	2.0	2.9
製造業・鉱業	7.2	7.3	7.4	5.7	1.5	2.7
石油・石油製品	6.4	-2.8	2.7	4.1	1.8	4.1
電気	7.9	9.5	3.1	5.2	4.6	4.6
建築	7.8	5.3	5.5	5.5	0.7	-11.9
輸送・倉庫 通信・スエズ運河	6.4	9.3	9.8	4.1	1.2	4.0
貿易・金融、保険	5.2	4.6	4.7	3.9	1.8	3.6
観光	33.6	20.8	7.8	-26.1	5.3	-11.4
住宅・公共事業	9.5	12.1	12.8	10.7	1.1	5.5
社会・個人サービス	4.8	4.6	5.3	4.7	2.1	5.4
公共サービス・ 社会保険	6.0	6.1	5.6	4.8	4.2	4.3
GDP要素価格	5.9	5.5	5.7	4.0	1.9	2.4

(注) ** : 固定価格の年率の推移。

ii 農業

農業は、就業人口、生産額のみならず、外貨獲得の面でも歴史的にエジプト経済の中心的役割を果たしてきた。しかし、国土の95%以上が砂漠で耕作可能地は国土の3%に過ぎず、また急速な都市化により耕作可能地はさらに減少している。現在農業が行われている地域は、ナイル川流域、ナイルデルタ地帯、オアシスなど極めて限られている。

主な農業産品は小麦、米、綿花、サトウキビ、野菜などである。

綿花は、ここ数年栽培面積が減少してきており、栽培種が極長繊維綿から長繊維綿へと転換してきている。また、近年単位面積当たりの収穫高も減少しているが、これは価格が安いこと、農地の塩化が進んでいることなどのためである。しかし、輸出価格の引き下げなどのために綿花の生産高は1992/93年の707万カンターから1993/1994年の822万カンターに増加している。政府は農産品の増産と年間50万人近い新たな労働人口を吸収するため農地改革を積極的に進めており、第三次5カ年計画の一環として、新たに160万ファッダン（1ファッダン=6.4m²）の耕地の開拓を図っているが、人口の増加に伴う都市化、食糧輸入及び塩類集積による農地の荒廃などの問題もあり、農地改革を図ると同時に既農地を保全することも重要となっている。

主要作物の生産高

（単位：千トン）

品名	年	1991/92	1992/93
小	麦	4,618	4,779
大	麦	213	177
とうもろこし		5,253	5,174
豆	類	241	303
ヒラマメ		13	16
落花	生	41	46
ゴ	マ	33	46
	米	3,575	4,075
大	豆	128	69
サトウキビ		11,999	11,745
砂糖	大根	1,008	892
野菜	類	12,106	13,909
たまねぎ		1,040	879
果	物	4,614	4,952
	綿	791	944

iii 工業

エジプトはアラブ諸国の中では比較的早い時期に工業化が進められたため、相対的に工業の裾野が広く多様化している。

主要工業は、伝統的な繊維工業や食品工業であるが、1980年代半ばからは公共部門主導の社会主義型経済政策により製鉄業などが成長してきた。その間、中東戦争に伴い軍事費が拡大したため公共投資が抑制され、工業生産高は一時低下したものの、74年以降の門戸開放政策により自由主義型経済への転換が図られ、近年工業生産高は再び上昇傾向にある。主な工業製品は、精製糖、綿糸、機械類、鉄鋼製品セメント、化学肥料等である。

現行の第三次5カ年計画（1992/93～1996/97年度）では、製造業部門が1990年代の経済成長の牽引力となることが期待されており、

- I 同計画期間中の工業部門の年平均成長率を6.4%とする。
- II 同計画期間中の工業製品輸出の年平均増加率を16%とする。
- III 民間部門における中小企業の発展促進。
- IV 工業部門における公的部門投資の削減及び民間部門投資の拡大。

等の目標が掲げられている。

工業生産高の動向

(単位：千トン)

品名 \ 年	1987/88	1988/89	1989/90	1990/91	1991/92	1992/93
綿糸	249	289	297	305	329	336
絹・人造繊維	34	33	38	41	38	38
既製衣類（百万）	79	83	89	115	150	153
乗用車（一台）	19,358	11,092	15,684	13,200	6,276	6,800
バス（一台）	1,136	1,406	2,250	1,900	1,246	1,350
トラック（一台）	1,745	1,475	1,510	585	10,788	11,100
洗濯機（千台）	248	297	349	290	244	246
冷蔵庫（千台）	693	662	704	386	358	373
アルミニウム	179	181	181	165	179	179
セメント	9,794	13,635	15,300	16,650	14,960	16,000
リン酸塩	N.A.	780	947	945	1,200	1,225
リン酸化学肥料	986	1,372	1,509	1,450	951	970
窒素化学肥料	4,387	4,525	4,977	4,650	5,330	5,437
塩	292	373	410	383	361	370

iv 石油・天然ガス

エジプトは中東産油国の1つであるが、OPECには加盟していない。石油は今世紀初頭から生産されてきたが、1976年になって純輸出国となり1955年から78年までに発見されたスエズ湾岸の油田も採掘により、80年までに日産60万バレルの生産規模となった。80年代もサダト政権（当時）の開放政策と相まって生産量はさらに増加し、85年には最大日産93万バレルになった。その後一時、石油価格の世界的低迷によって日産60万バレルまで生産規模は縮小されたが、87年以降、エジプト国営石油会社（HGPC：Egyptian General Petroleum Company）の価格維持政策によって日産898,000バレルにまで回復した。以後、90年から91年の湾岸危機・戦争時の高石油価格時代も含めて、日産87万バレルが維持され、石油省の方針も97年までこの水準を保つことでまともまっている。94年1月現在における石油の確認埋蔵量は34億バレルであるが、2000年代には63億バレルに容易に達する見込みである。

天然ガスについては、1993年11月に大規模なガス田が発見され、これによって、エジプトの天然ガスの埋蔵量は12.2兆立方フィートから21兆立方フィートに跳ね上がった。

最近では、約10億立方フィートの天然ガスの生産量のうち、59%以上が発電に使用され、工業用には40%近く、国内消費者向けには1%が使用されている。また、国内エネルギー消費量の35%が天然ガスによって賄われ、燃料の80%は一般の電力に使われている。93年の天然ガスの生産量は866万tとなっている。

第三次5カ年計画では油田の採掘、計画等の組織的な強化、天然ガスの利用拡大、精製能力・石油製品の品質の向上、省エネルギー政策、石油化学工業開発、エネルギー資源の多様化、民間企業の参入促進等が盛り込まれている。

石油・天然ガスの生産高

（単位：千トン）

生産物名 \ 年	1988	1989	1990	1991	1992	1993
粗油	42.845	42.999	43.952	43.837	44.226	45.000
天然ガス	5.361	5.889	6.110	6.990	7.576	8.666
凝縮液	901	950	981	1,030	1,068	1,278
LPG	488	572	566	564	645	756
合計	49.595	50.410	51.609	52.421	53.515	55.700

v 鉱業

石油、天然ガス以外の鉱業にはあまり重要なものはないが、鉄鉱石、燐鉱石は生産量が多い。そのほかに少量のマグネシウムが採掘されたり、金、亜鉛、錫、鉛、銅などが考古学の発掘現場などから発見されることもある。また、カリウム、ウラニウムなどの採掘調査も進められている。

鉱物の生産高

(単位：千トン)

鉱物名 \ 年	1987	1988	1989	1990	1991	1992
鉄鉱石	2,048	2,109	2,562	2,405	2,144	2,392
燐灰石	1,310	1,330	1,347	1,505	1,865	2,089

vi 観光業

エジプトはピラミッドなどの遺跡の他、地中海沿岸と紅海やシナイ半島に多くの観光資源を持っている。最近では、紅海及びシナイ半島での海水浴、釣、スキューバダイビングなどが注目されている。

1987年には観光客数は急増し、189万人に達した。観光客数増加の理由には、国際線の航空自由化や政府の積極的な観光キャンペーンなど色々あるが、最大の理由は87年のエジプト・ポンドの下落である。その後、政府からの補助金の支給により観光施設の拡充も進み、ナイル川沿岸の伝統的な観光地域のみでなく、シナイ半島や紅海沿岸、西部砂漠のオアシスにも観光地域が拡大した。ホテルの宿泊能力は85年には24,000室であったが93年には59,000室に達し、さらに20,000室が建設中である。

1989年には観光客数は280万人、観光収入は25億ドルを記録したが、90年から91年にかけての湾岸危機・戦争によって観光客は激減し、観光収入も15億ドルに減少した。しかし、戦争終結後は再び観光客数も回復し、91/92年度には観光客数は300万人、観光収入は30億ドルとなった。しかし、92年秋から外国人旅行者に対するイスラム過激派のテロが多発したため、93年の観光客数は前年比21%、観光収入は同27%減少して観光収入は13億

ルに落ち込んだ。

なお、観光省は1994年までにカイロ・メリディアン、2つのシェラトンなどのホテルを民間へ売却し、観光分野を民間に移行させる動きを進めるとともにいくつかの5つ星ホテルや公的な旅行会社も売りに出している。

② 貿易

i 貿易構造

エジプトは消費財の国産化を進めており、国内産業保護の立場から、多くの完成消費財の輸入が禁止されている。しかし、国産化といってもほとんどキット・部品を海外から持ち込む組立生産か、あるいは原材料を全面的に輸入に依存しているのが現状である。

輸出は、伝統的に綿花のモノカルチャー的性格が強かったが、石油が輸出品目として登場した1970年代後半以降、これが最大の輸出品目になった。しかし、石油輸出は市況に左右される度合いが高く、特に86年に起こった石油価格の急落により、エジプトの石油輸出は一挙に低落した。また、世界的な供給過剰やエネルギーとしての石油離れ、国内消費量の増大で輸出の石油への依存度も低下傾向が続いた。そのため、87年頃からは、経済政策として脱石油依存が図られ、代わって工業部門を中心とした国内産業の育成に力が入れられており、輸出商品の開発、育成努力も行われてその後は徐々に輸出品目の多様化が進められ、近年の主要輸出品は、石油・石油製品、繊維・織物、工業技術・冶金製品、化学製品、食料品などとなっている。

原油以外では、綿業が輸出の主力であるが、綿花など原料品の割合が相対的に低下し、綿糸や綿織物、衣料品などの半製品・製品にシフトしている。

輸入は、1974年の門戸開放政策により民間部門の輸入が大幅に自由化され、消費財の輸入が増加した。また近年関税の引き下げを図っている。主要輸入品は、機械・輸送設備、食糧品等、化学製品等などである。

主要輸出品の動向

	1990/91		1991/92		1992/93	
	百万ドル	(%)	百万ドル	(%)	百万ドル	(%)
農産物	226.0	(5.8%)	257.5	(7.1%)	198.2	(5.8%)
うち、綿	83.2	(2.1%)	35.4	(1.0%)	36.8	(1.1%)
米	4.5	(0.1%)	33.3	(0.9%)	26.1	(0.8%)
じゃがいも	27.7	(0.7%)	39.6	(1.1%)	19.1	(0.6%)
柑橘類	37.9	(1.0%)	57.9	(1.6%)	42.2	(1.2%)
工業生産物	3,133.8	(80.6%)	3,122.2	(85.9%)	2,944.5	(86.2%)
うち、石油・石油製品	1,970.7	(50.7%)	1,651.1	(45.4%)	1,802.9	(52.8%)
綿糸	318.0	(8.2%)	283.1	(7.8%)	203.8	(6.0%)
綿織物	74.6	(1.9%)	87.4	(2.4%)	65.1	(1.9%)
食品	85.8	(2.2%)	144.5	(4.0%)	97.9	(2.9%)
化学製品	180.6	(4.6%)	237.4	(6.5%)	109.6	(3.2%)
工業技術・ 冶金製品	277.9	(7.1%)	380.6	(10.5%)	364.0	(10.7%)
その他を含む合計	3,886.8	(100.0%)	3,633.5	(100.0%)	3,417.3	(100.0%)

出所 Central Bank of Egypt, "Annual Report."
(Country Profile: Egypt 1994-1995 1995 EIUより引用)

主要輸入品の動向

	1990/91		1991/92		1992/93	
	百万ドル	(%)	百万ドル	(%)	百万ドル	(%)
機械・輸送機器	2,329.8	(20.4%)	2,428.4	(24.2%)	2,547.3	(23.7%)
家畜・動物製品・ 野菜・食品	1,801.9	(15.8%)	1,978.8	(19.7%)	1,876.5	(17.5%)
揮発油・原油・ 鉱産物・燃料	1,062.4	(9.3%)	959.0	(9.5%)	1,266.7	(11.8%)
化学製品・ゴム・革	1,161.5	(10.2%)	1,136.5	(11.3%)	1,106.9	(10.3%)
木材・コルク・ 紙・織物	1,155.2	(10.1%)	984.3	(9.8%)	1,106.6	(10.3%)
金属素材・金属製品	812.4	(7.1%)	675.2	(6.7%)	911.8	(8.5%)
その他を含む合計	11,424.5	(100.0%)	10,054.0	(100.0%)	10,731.8	(100.0%)

出所 Central Bank of Egypt, "Annual Report."
(Country Profile: Egypt 1994-1995 1995 EIUより引用)

ii 貿易相手国

輸出に関しては、欧州諸国がエジプトの最大の輸出マーケットとなっており、特に、イタリアのシェアが高い。輸入については、米国が最大の相手国となっている。また、近年では中東地域におけるエジプトの政治的役割を反映して、リビアやサウディ・アラビア等との域内貿易が徐々に拡大している。

主要輸出入相手国の動向 (単位：%)

国名 \ 年	1991	1992	1993
輸出			
イタリア	14.8	20.6	17.8
米国	7.6	8.2	12.9
インド	0.7	0.5	8.4
フランス	5.9	6.2	5.7
輸入			
米国	16.1	25.4	21.4
ドイツ	10.4	10.1	10.0
イタリア	6.8	8.7	9.3
フランス	6.9	7.0	8.0

出所 IMF, "Direction of Trade Statistics."
 (Country Profile: Egypt 1994-1995 1995 EIUより引用)

(参考文献)

『経済・貿易の動向と見通し エジプト』 1994 世界経済情報サービス (WEIS)
 Country Profile: Egypt 1993-1994 1993 EIU

③ 経済インフラ、エネルギー

i 主要道路

1993年の道路総延長は38,000kmで、うち18,000km以上が幹線道路である。

主要な道路としては、カイロ－アレクサンドリア間、カイロ－Ismailia－スエズ間のサイド港間、カイロ－Fayum間をそれぞれ結ぶ砂漠間道路や、スエズ運河の下を通る1.6kmのアフマド・ハムディトンネル、地中海沿岸のMersa MatruhとオアシスのSiwaを結ぶ320kmキロメートルの碎石舗装道路等がある。

道路管理は、民間へ移管していきたい考えであるが、現在のところ既存の公的機関が主に担当している。

ii 鉄道

エジプトの鉄道は中東・北アフリカ地域では最も古くから発達している。鉄道総延長約5,500kmのうちの約3分の1は、スエズ運河開通の1869年当時からのものである。それだけに、老朽化した車輛の更新が必要となっており、電化、路線改良等により近代化をはかり、輸送力の増強・高速化を推進しているものの、まだ課題は多い。1982年から92年の間、鉄道の近代化に348,000万エジプト・ポンドが使われた。

また、中東・アフリカでは初の地下鉄がカイロで1987年9月に開通した。これによって、都市部と工業地帯との間で、一日に100万人を運んでおり、さらにカイロ大都市圏の旅客輸送需要に対応するため、地下鉄1号線に続くものとして、93年6月から2号線の工事が着工されている。この工事は98年に完成が予定されていて、完成すれば一日に500万人の利用者が見込まれている。

iii 海運

主要港としては、地中海側にアレキサンドリア港、サイド港、紅海側にスエズ港の3港があり、このうちアレキサンドリア港が最大規模で、国全体の約3分の1の貿易がここで扱われ、年間約1,800万tの貨物を取り扱っている。現在、第4の新しい港が建設中で、慢性的な混雑緩和が期待されている。なお、港湾関連においても、政府は輸送事業を中心として民営化を推

進している。

また、重要な外貨収入源でもあるスエズ運河の最近の操業率は50%で、一日平均75隻の船が通過している（1995年）。1994年には合計16,370隻がスエズ運河を使用しており、総排水量は約3,645,000tであった。

iv 航空

エジプトには、カイロ国際空港の他、アレキサンドリア、アスワン、ルクソール、マルサマトルフなど民間空港がある。このうちカイロ国際空港は、中近東の要衝として、欧米諸国、中近東諸国からの観光客や貨物を受け入れている。また、アレキサンドリア、ルクソール、アスワンなどへは、毎日定期便が就航している。

航空路線としては、国際線及び国内線を網羅する国営エジプト航空があり、年約300万人の乗客と41,000tの貨物を運んでいる。

1992年の定期便利用状況は、旅客6,323百万人km、貨物687百万t kmであった。

16億ドルをかける航空機近代化計画は、観光業の不振と世界の航空産業の不振のために保留されているが、民営化のプロセスの一環として、エジプト航空の独占が緩和され、いくつかの民営航空会社が、定期飛行をする許可を与えられている。

v 通信

公共の電気通信事業は国立電気通信総局が運営しており、電話回線の普及率は、100人に4本である。また、近年普及しつつある携帯電話及び自動車電話に関しては民間企業がサービスを行っている。

1994年現在、電話回線は310万回線であり、そのうち34%はカイロで使用されている。近年、政府は電話回線の増強に努めており、1987/88～91/92年度には毎年25万～30万回線が新設され、96/97年度もそのペースで増設していき、2010年までに100人中10人に拡大することが目標とされている。

vi 電力

1988年にこれまで電力の主源であった水力発電の衰退と工業分野の発

展などによる電力需要の急激な増大によって、新たな発電所の操業が急務となった。政府はこれを受け、火力発電所の建設を計画し、また、住民に電力消費の節約を訴えかけた。

その後、エジプトの総発電能力は1992年末現在で11,829MWに達しており、政府はさらに2000年までに6,000MWの増加を計画している。

1994年11月に、新しく22MWの原子炉の建設が公示された。86年にすでに一度原子炉建設のプロジェクトの入札が行われたが、安全性とコストの問題で、棚上げ状態になっていた。その他太陽エネルギーや風力発電などの研究も行われている。

第 3 章

第3章 エジプト国エネルギーセクターの現状と問題点

3.1 マクロ経済動向とエネルギーの概況

3.1.1 経済動向

(1) 国勢の概要

エジプト・アラブ共和国 (Arab Republic of Egypt) は、7,000年にわたる栄光の歴史を見てきた暴れ川「母なるナイル」の三角州に発達した首都カイロを中心に、面積 1,001,499 Km² (386,660平方マイル)、人口 59,230,000 (1995年)を有するアラブの大国であり、現在では人口の90%がイスラム教徒で、又人口の90%以上がナイル川沿いの肥沃な地域に住居して、綿花や米、小麦などを生産しており、カイロの人口は685万人 (1994)に達している。国土の97%は不毛の砂漠で農業用地は2.9% (耕地2.7%) 森林は0.02%に過ぎないがナイルの恩恵に浴する豊かな農業 (主な農産物として、年間、米244万t、小麦210万t、トウモロコシ330万t、ジャガイモ115万t、トマト260万t、オレンジ90万t、綿花42万t、ブドウ29万t、サトウキビ908万t、水牛235万頭、ヤギ145万頭、ラクダ8.4万頭があり、漁獲量は年間14万t) を基盤に、アジア・アフリカ両大陸の結び目に位置するスエズ運河や石油、天然ガス、鉄鉱石、リン鉱石等の地下資源に恵まれた経済基盤を持っている。

(2) 経済動向の歴史

第2次大戦後はソ連の援助による社会主義型経済の建設を目指して来たが、隣国イスラエルとの30年にわたる戦争状態の中で巨額の軍事負担を強いられ、67年の第3次中東戦争ではスエズ運河の閉鎖やシナイ半島油田を失うなどの大きな犠牲を被るなど経済は停滞を余儀なくされてきた。

1975年以降のイスラエルとの単独和平への転換は、長年の戦争状態に終止符を打ち疲弊した経済の再建を目指したもので、以来アメリカを中心とする西側資本の導入により、石油開発やスエズ運河再開、観光や出稼ぎ送金取入の増大もあって経済は順調な発展を遂げてきた。ちなみにエジプトの一人当たりGNPは、75年の250ドルから80年初頭には700ドルと3倍近くにも増加、年率3%近い人口増加を大きく上回る高成長を遂げるに至った。

しかし、経済自由化は輸入促進による高インフレを招いたうえ国内産業を圧迫し、貧富格差と産業格差を拡大させてきた。特に古代よりエジプトを支えてきた農業は価格凍結策と投資停滞により大きく立ち遅れ、就業人口では4割を占めながら国内総生産ではわずか16%となっている。その結果、食料自給率は低下の一途をたどり、農村の荒廃による人口の都市流入が大都市の膨張とスラム化に拍車をかけ、低所得者への食料補助金等の社会保障費やエネルギー関連助成金等の国内産業保護政策が財政圧迫の最大の要因となるなど深刻なひずみをもたらしてきた。

一方、経済自由化後のエジプト経済を支えてきたのは対外依存度が高く変動の激しい「石油・運河・観光・出稼ぎ送金」のサービス部門であるが、これらは1980年代の石油価格下落に伴う世界不況の影響を受けて伸び悩んで来た。ちなみに94年の一人当たりGNPは720ドルと80年初頭と大差なく、不安定なサービス部門に頼るエジプト経済の脆弱性を端的に示している。

(3) 経済改革・構造調整プログラム

1991年初頭にエジプト政府は「経済改革・構造調整プログラム」(ERSAP: Economic Reform and Structural Adjustment Program)を作成し、懸案の以下の3項目についての改革に努力することとした。

即ち

- (1) マクロ経済バランスを再構築して経済を安定させ、インフレを減少させる。
- (2) 資源の利用と配分を効率化出来る様、構造調整を行う。
- (3) 現社会政策下での経済改革が低所得者層へ及ぼす影響をなるべく少なくする様な修正を行う。

このERSAPプログラムはエジプトが直面している開発に伴うあらゆる問題点を明確にして、その対策を具体的に策定する為のものである。

一方、経済構造改革計画の一環として、エジプト政府は1982年以来、経済開発5カ年計画(第3次は1991/1992-1996/97)を策定・実施してきた。この中期(5カ年)計画は、先に策定した長期計画(1982-2002)の第3期に相当するもので、前第2期(1981/82-1991/92)

が経済形成の基礎を拡大するために必要な社会資本の構築を図ったのにたいして、この第3期計画は、ERSAPに従って、経済の継続的な成長の達成と一部の構造調整、経済改革計画に適用するために策定された。この第3次5カ年計画は具体的な開発計画として、次の5項目を示している。

- (1) 経済における私企業の役割を向上させ、国営事業を再編成する。
- (2) 生産品の品質を改善し、企業に於ける製造コストを削減して、輸出を増加させる。
- (3) 政府の開発出費を減少させ、国家事業費を優先順位を決めて配分する。
- (4) 国営事業の一部を民営化して、民間活力を増大する。
- (5) 家族計画を推進して、急激な人口増加に歯止めをかける。

この第3次経済開発5カ年計画の実行中の96年1月に、1986年以来首相の座にあったシドキーが解任され、84年以来計画相を務めたガンズーリが新首相に任命され、経済・国際協力相には世界銀行での勤務経験のあるタタウイが就任するなどの経済閣僚に動きがあり、新内閣は、懸案の国有企業民営化など経済改革を従来よりも積極的に進め、98年迄に91企業を民営化するという政策目標を設定した。

合弁銀行に於ても外国銀行の50%以上の持株比率が認められ、金融界に於ける国立4行の圧倒的比率は変わらないものの外銀のエジプトに対する新たな関心を喚起した。また民間資本による初めての電力会社をBOOT（建設、所有、操業、移転）方式で設立する試みが実施され、この方式は他業種にも拡大されつつある。政治的対立とは別に、アレキサンドリアでイスラエル企業との合弁の、民間としては最大の製油所建設（約12億ドル）プロジェクトが進行している。

エジプト政府は更に長期経済開発計画（1982～2002）の最終期として、第4次計画に相当する5カ年計画（1998～2002）の策定も完了している。

これらの経済構造改革計画の実施の結果、GDPの成長率は94年の2.3%、95年の3.2%に対し、96年は4%と90年頭初の低迷からすればやや明るさを取り戻しつつあるように思われる。インフレ率も94年以降一桁台に落ち、96年には7.5%となった。しかし95/96年度の経常収支は、繊維輸出の停滞など貿易赤字が拡大したため、80年代以降初め

て赤字を計上した。しかしながら外貨準備高は増加しており、96年央には185億ドル水準に到達した。今後は輸出促進が大きな課題となろう。

3.1.2 エジプトにおけるエネルギー資源

エジプトの天然資源、特に石油や天然ガスの輸出は、スエズ運河の通行料・観光収入・海外出稼ぎ人からの送金と共に重要な外貨収入源となっているが、しかしその埋蔵量は限られてもいる。

エジプトの石油開発の歴史は古く、1911年からイギリス資本によってスエズ湾口のフルガタ・ゲムサ油田が開発され、第2次大戦前まではアフリカ唯一の産油国であった。戦後はリビア・アルジェリア・ナイジェリアなどの新興産油国の躍進でエジプトの影は薄れたが、1957年に石油産業を国有化し、シナイ半島油田の開発も進展して70年には1,640万tに増産、小規模ながら石油輸出国の地位を保ってきた。

しかし、1967年の中東戦争でシナイ半島のアブルテイズ油田をイスラエルに奪われ、更に73年の第4次中東戦争で生産は激減、翌74年の生産量は747万tとピーク時の半分以上に落ち込んだ。しかし75年のイスラエルとの和平協定によるシナイ半島返還に加え外資開放政策により石油生産が本格化して産油量は急増、83年にはアルジェリアを抜いてアフリカ第3位の産油国に躍進、84年以降の産油量は4,000万t台を維持している。

その結果、石油輸出額は1976年の2.6億ドルから、82年には30億ドルを突破するなど最大の外貨獲得源に成長、以来石油産業はエジプト経済躍進の原動力となってきた。その後は石油価格の下落で石油収入は低迷、94年には13億ドルに落ち込み、輸出に占めるシェアは第1位ながらも38%に低下している。ちなみに第2位以下は、綿糸・綿織物（17.8%）、機械・冶金製品（10.7%）、綿花（6.7%）、衣類（6.6%）野菜類・米（5.0%）、アルミニウム（4.8%）その他となっている。

なお、エジプトでは現在産油量の過半を輸出に向けているが、94年の石油埋蔵量は4.5億t（可採年数10年）と小さく、2000年初頭には枯渇すると推定される向きもあり、石油に変わる強力な輸出産業の育成が急務とされている。

油田地帯は、東部のスエズ湾岸油田と西部のリビア砂漠油田に2分されるが、前者が生産の

70%を占めている。

なお、スエズ湾岸油田は当初スエズ運河経由で輸出されてきたが、1977年にスエズ湾と地中海のアレキサンドリア港を結ぶパイプラインが開通し、現在はスエズ運河通過不能の中東原油大型タンカー代替ルートとしても使われている。

石油以外のエネルギー開発では、1970年に完成したアスワンハイダムに代表される水力発電（ハイダムでの最大出力210万KW）があり、94年の水力発電量は850億KWHとアフリカ最大で、エジプト工業化の原動力として大きな役割を果たしてきた。しかしナイル川の水力開発は既に限界にあり、加えて経済成長に伴う電力需要の急増から、71年には電力供給の69%を占めていた水力の比率は年々低下の一途をたどり、94年には18%弱に縮小している。

一方、水力に代わって近年開発が急伸しているのは天然ガスで、電力生産の79%を占めている火力発電の中心エネルギーをなすほか、都市ガスや工業燃料としても広く利用され、今日では国内エネルギー消費量の30%を担っている。天然ガスはリビア砂漠油田の石油随伴ガスとして産出されるほか、ナイルデルタでもガス田が開発され、94年の産出量は84億m³とアルジェリアに次いでアフリカ第2位である。

自家消費分を除く水力・火力発電量の推移は、原油換算で次の通りである

Units：原油換算百万トン

	1992	1993	1994	1995
水力発電	0.91	0.94	0.94	0.994
伸び率%	-	3.3	0	5.7
割合%	23.3	22.5	22.5	21.2
火力発電	2.99	3.24	3.24	3.69
伸び率%	-	8.4	0	13.9
割合%	76.7	77.5	77.5	78.8
発電量合計	3.9	4.18	4.18	4.684

3.1.3 経済動向とエネルギー消費の関連

先に述べたERSAPと経済開発5カ年計画とに共通する重要な問題点は、エジプト国内に於けるエネルギー政策である。エジプト政府は、石油製品や天然ガスの国内価格を国際市場価格にまで引き上げ、又国内電力料金も発電・配電原価に見合う価格に設定する必要があると考えている。そしてこの考えを実施することこそが、現在国が行っているエネルギー関連国庫補助を減らしそれが国庫の収支を改善し、現在の赤字を払拭する手段であると確信している。更にこのエネルギー価格の計画的な是正（引き上げ）による国内エネルギー消費量の減少は、原油並びに石油製品の輸出を増加させ、各種産業の競争力を増加させる結果が期待されてる。OECP (Organization For Energy Conservation and Planning) は、それまではOEP (Organization For Energy Planning) と呼ばれていた組織を改組して、1983年に大統領令第112号により設立されたもので、石油省に所属しており、総合エネルギーに関する計画と分析を実施して「エジプト政府エネルギー最高会議」を技術面でのサポートする国家機関であり、エネルギー計画の策定とその実行を行い合理的なエネルギー資源利用と経済成長を図る事を目的としており、上記ERSAPや経済開発5カ年計画に深く関わっている。

これら自由経済を基本とする経済改革計画の実施に伴い、エジプトの経済は飛躍的に活性化して各種の産業活動が活発になり、大型工場建設が進む等により同国工業分野でのエネルギー消費は急増し、電力需要は毎年8%も増加するとの見通しもある。従って同国のエネルギー需要は、電力も含めて今後急速な伸びを示すものと予想される。

3.2 最終エネルギーの消費の推移（エネルギー源別、分野別）

3.2.1 エジプトにおけるエネルギー・バランス

エジプトでのエネルギー源は、95%以上が石油資源であり、その殆どを自国で産出する原油・コンデンセート・天然ガスに頼っているが、原油の一部は輸出され貴重な外貨収入源にもなっている。残りのエネルギー源の5%弱はナイルの豊富な水を利用した水力発電となっており、近年輸入石炭が一部産業用に利用されている。

3.2.2 エネルギー源別一次エネルギー供給推移

1993年に一次エネルギー供給量合計で前年比3%の伸びを示した後は殆ど変化が無く、原油の占める量も1992年以来殆ど変わらない。その中で、LPG、天然ガスが1993年以降着実な伸びを示している。水力発電量はむしろ減少気味と云える。

Units：原油換算百万トン

	1992	1993	1994	1995
原油	44.58	44.96	44.07	43.774
伸び率%	-	0.9	-2.0	-0.7
割合%	76.26	74.60	73.74	72.81
コンデンセート	1.29	1.48	1.436	1.449
伸び率%	-	14.7	-3.0	0.9
割合%	2.21	2.50	2.39	2.41
LPG	0.815	0.9	0.919	1.043
伸び率%	-	10.4	2.1	13.5
割合%	1.40	1.50	1.53	1.74
天然ガス	9.14	10.17	10.788	11.297
伸び率%	-	11.3	6.0	4.7
割合%	15.63	16.90	18.05	18.79
水力発電	2.63	2.74	2.562	2.554
伸び率%	-	4.2	-6.5	0.3
割合%	4.50	4.50	4.29	4.25
合計	58.46	60.25	59.765	60.117
伸び率%	-	3.1	-0.8	0.6

3.2.3 セクター別エネルギー消費の推移

エネルギー消費合計量は1992年から1995年の3年間に27.5%の増加を示しており、特に工業分野での伸びが43.2%と著しい。

Units：原油換算百万トン

	1992	1993	1994	1995
工業	8.953	9.4	11.725	12.825
伸び率%	-	5.0	24.7	9.38
割合%	44.54	45.97	49.64	50.03
運輸	6.258	6.25	6.747	7.345
伸び率%	-	-0.1	8.0	8.86
割合%	31.13	30.56	28.56	28.65
生活/商業	4.22	4.09	4.318	4.573
伸び率%	-	-3.0	5.6	5.91
割合%	21.00	20.00	18.28	17.84
農業	0.26	0.26	0.313	0.340
伸び率%	-	0.0	20.4	8.6
割合%	1.29	1.27	1.33	1.19
政府/公共	0.41	0.45	0.518	0.587
伸び率%	-	9.8	15.1	13.32
割合%	2.04	2.20	2.19	2.29
合計	20.10	20.45	23.621	25.634
伸び率%	-	1.7	15.5	8.5

3.3 燃料（石油、天然ガス等）の生産・輸入の推移

3.3.1 生産

エジプトの油田は、主として北西部砂漠地帯及び紅海両岸に点在し、又ガス田は東北部スエズ入口の地中海沿岸並びに海底に散在している。

年次別石油生産量の推移は下記の通りで、1985年以降殆ど生産の伸びは見られない。

1970	16,404,000 ton
1975	11,734,000
1980	29,404,000
1985	443,12,000
1986	40,240,000
1989	42,999,000
1990	43,952,000
1991	43,837,000
1993	45,464,000
1994	44,356,000
1995	44,590,000

一方ガスの生産量は、天然ガスだけに注目すると次に示すように、1986年より生産量は急激に伸びた。

1975	44.4 百万立方メートル
1980	2,115.0
1981	2,417.4
1985	2,927.0
1986	5,690.0
1989	7,669.0
1990	7,983.0
1991	9,083.0
1993	11,431.0
1994	12,143.0
1995	12,536.0

3.3.2 輸出

又 石油の輸出による収入に関しては、原油・製品合わせて次の如くであり、1991年より石油輸出による国家収入は著しく増大している。石油資源の生産の伸びが限界に来ている中で、大規模工業化計画により国内エネルギー消費の急増が予想され、石油輸出量の減少がもたらす外貨バランスの変化が、エジプト経済政策の重要な関心事である。

1973	24,343,000	エジプト・ポンド
1979	1,144,507,000	
1980	2,043,716,000	
1982	1,710,176,000	
1985	2,338,339,000	
1986	757,923,000	
1990	3,881,428,000	
1991	6,339,954,000	
1993	7,188,066,000	
1994	7,312,182,000	
1995	8,240,736,000	

3.4 エネルギーコスト

3.4.1 エネルギー末端価格の推移

代表的なエネルギー価格は次の如く推移しており、1992年から1996年の4年間でガソリンは25%、工業用燃料重油で64%、工業用天然ガスで31.6%の値上げを余儀なくされている。電力料金については、セクター別、電圧別、月間使用量別に細かく定められているが、ここでは代表的な大型工場用及び一般家庭用の1995年価格を示した。

年度	1992	1993	1994	1995	1996
ガソリン (\$/KL)	236	236	295	295	295
燃料用重油 (\$/KL)	25	25	31	41	41
工業用電力 (\$ / 1000kwh)				33.34	
家庭用電力 (\$ / 1000kwh)				24.4	
工業用天然 ガス (\$ / 10 ⁷ kcal)	38	38	50	50	50

3.5 エジプト国のエネルギーに関する主な問題点

3.5.1 経済成長とエネルギー需要の急上昇

現在推進中の経済改革に伴う大規模産業の導入に際し、工業分野でのエネルギー需要の急増は必至であり、同国は経済開発長期計画（1982～2002）に併せて策定した包括的な構造調整プログラム（ERSAP）を通じて、1991年来マクロ経済の建て直しに鋭意取り組んでいる所である。此の流れの中で石油、電力料金等のエネルギー価格の引上や補助金の削減等の基本エネルギー政策の見直しが迫られつつあり、省エネルギー対策を含めて長期のエネルギー基本政策の策定が国の最重要政策課題となってきた。

第 4 章

第4章 エネルギー経済モデル

4.1 エネルギー経済モデルの種類

エネルギーは経済活動の基本要素のひとつであり、エネルギー供給計画は国家の経済計画の一部である。各国とも政府レベルでエネルギーの開発、輸入、価格などについて深く関与している。関与の度合いは各国ごとに異なっているが、エネルギー問題を国レベルで対応していく必要性については疑問の余地がない。政策当局としては経済活動や国民生活に深く関係しているエネルギー需給の変化が及ぼす影響について常に高い関心を持っており、政策手段の妥当性や効果の分析のためにエネルギー需給の現状分析や将来予測をする作業が非常に重要である。このような国家エネルギー計画とエネルギーモデルの関係を模式的に表したものが図4-1である。この図では、国家経済のマクロレベルを仮に、産業、運輸、エネルギー、農業、その他の5セクターに分け、さらにエネルギーセクターを資源別に細分化している。マクロレベルでは国家の経済構造、ライフ・スタイル、景気、エネルギー効率など、国家全体の社会経済要素がそのエネルギーセクターに影響を与える。逆にエネルギーセクターは国産エネルギーの供給制約、エネルギー価格などが経済活動全体に大きな影響を与える。このようにマクロレベルでのエネルギーと経済の相互関係は非常に密接でかつ重要である。

多くの国々ではエネルギー需要予測と供給計画の作成には細心の注意を払っている。特にエネルギーの需要予測は計画策定の前提となるものであり、従来からこのための手法やモデルの開発が行われてきた。我が国では政府のエネルギー需給見通し策定作業において特別なモデルは使わず、各セクター、主要産業ごとの需要を積み上げていく方式を基本としている。このようなやり方はエンド・ユース・モデルあるいはアカウンティングモデルと呼ばれている。このように積み上げによって予測行うのは、我が国の場合、エネルギーに関するデータや統計資料が非常に整備されており、これを用いることでモデルによる計算によらずともかなり正確な推定が可能であるからである。

エネルギーデータが十分整備されていない開発途上国の場合には、積み上げ法は非常に困難であり、需要予測モデルを用いて計算することになる。これまでコンピュータを利用したエネルギーモデルが世界各国で数多く開発されている。その主なものを次頁の表4-1に示す。しかし、これらの手法にはそれぞれに限界があるので、これを十分認識した上で利用することが肝要である。

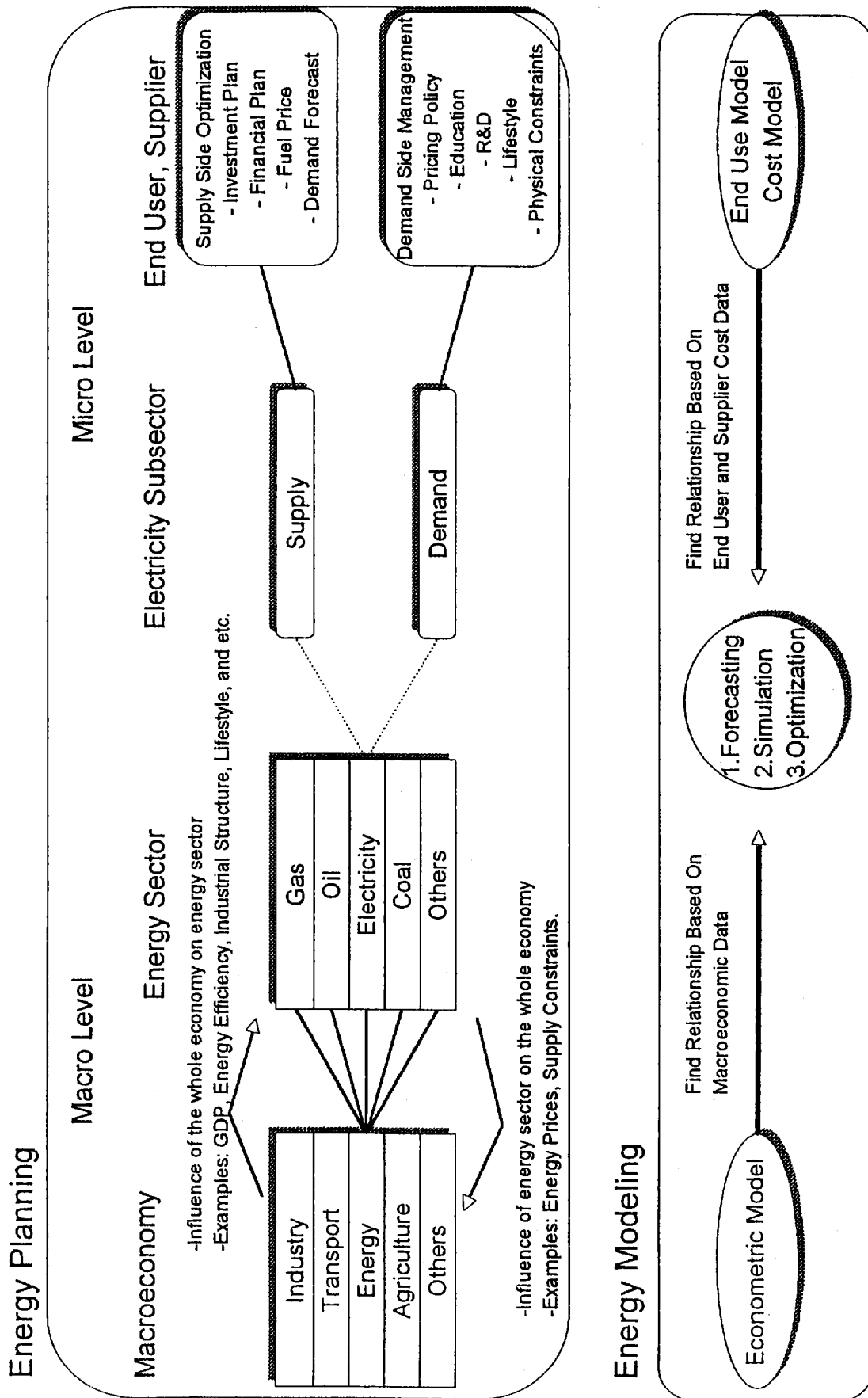


図4-1 エネルギー計画とモデル化

表 4-1 汎用エネルギーモデルの概要

モデルの名称	モデルの手法・形式	利用範囲 限界
ENPEP	Model System	Energy demand analysis, general equilibrium supply optimization, power system expansion and generation simulation, detailed environmental analysis; no direct price dependence in the demand modules
MESAP	Model System	Macroeconomic module, energy demand analysis, energy supply optimization, power system expansion, hierarchical data base
ETB	Tool box, demand and supply models	Energy demand modeling, energy supply optimization, (automatic generation of an LP model), econometric analysis, power system expansion, rural energy decision analysis; limits of model size
ENERPLAN	Econometric model builder, energy balances	Formulation of standardized energy balance tables, econometric modeling, statistical analysis; no supply model
LEAP	Physical, economic, and environmental flows of demand, conservation and supply	Analyze energy demand and supply as a function of the end-use structure, detailed description of biomass and land use, detailed environmental analysis; macroeconomic module only weakly connected, only five years in the demand program
TEESE	Input-Output based demand and supply model	Analyze the interplay between the energy sector and the rest of the economy, given an input-output matrix; no built-in dynamics
MARKAL/ MUSS	LP supply model	Energy supply scenarios, analyze the potential benefit of technologies in terms of costs and environmental impact; only weak interaction of the supply system with energy demand and the rest of the economy
MEDEE-S	Demand Model	Energy demand scenarios, analyze the effect of energy saving measures; no genuine dynamics, prices only implicit

(出典 : Assessment of personal computer models for energy planning in developing countries; October 1991, World Bank/UNDP)

このようなモデルは大半がエネルギー需要量の将来予測とそれに対応した各エネルギー源ごとの供給量を求めようとするものである。これはいわゆるエネルギー計量モデルと呼ば

れているものであり、過去の実績をもとに統計的な手法を使って予測する Econometric（計量経済）モデルと純粋にエネルギー需要の数式化を目指す数理計画モデルなどがある。

エネルギー計量モデルの基本的な考え方としては、計量経済モデル、産業連関モデル、数理計画モデル、一般均衡モデルなどがあるが、どの方法で計量モデルを構築するかは、データの有無、利用する立場、予測期間、開発やメンテナンス費用の負担能力などによって異なる。一般的に言われている各計量モデルの特長と限界は以下のとおりである。

計量経済モデルは経済理論的な関係式を回帰分析などの統計手法で求めていくものであり、モデル自体は簡潔で中長期（5年以上）の予測モデルには向いている。このモデルはその地域や国の実績データ（時系列データ）をもとに組み立てているため、地域固有の特性が反映される。また、数学的にその予測精度を測定できる。一般的に計量経済モデルによる予測期間は、実績期間の半分程度といわれている。すなわち、実績期間が10年であれば、予測期間は先行き5年程度が限度である。エネルギー問題では、しばしば20年先、30年先の予測が求められるが、このような長期間ではエネルギー需給構造の質的な変化が生じるため、適当な期間ごとに予測式を変えるなどの工夫が必要である。

産業連関分析のように多くのデータを必要とするモデルは、詳細な分析はできるが、モデルをメンテナンスするのに費用と時間がかかるという問題がある。また、10年を越えると産業構造が変化するため、このように産業構造をベースとしているモデルでは10年程度が予測の限界といわれている。

数理計画モデルは、一般的には需給バランスモデルに利用される場合が多く、需要予測モデルとして利用されることは少ない。また、数理計画モデル特有の解法のため、モデル構造が第三者には理解されないという欠点がある。また、多くの年数を計算することは、モデルの性格上煩雑である。

一般均衡モデルは、関税や価格による変動などの分析ができモデルとしては優れているが、全体が財務会計的な表をベースとして作成されているため数理計画モデル同様、理解しづらいという欠点がある。特にこの一般均衡モデルは価格影響分析に優れていると言われていたが、経済成長の大きい発展途上国では、価格の影響を分析する価格弾性値が測定できないことが多い。

以上のように各モデルにそれぞれ特徴があるため、使用目的や入手可能データなどに応じてどのモデルを利用するかを選択しなければならない。モデルの適合性の検証を繰り返して満足できる精度のものができあがったら、それを将来予測のシミュレーションに使ってみることになる。この段階では次のような作業が可能となることが求められる。

- ① シミュレーション変数を選択できること
- ② その変数を変化させたケースをシミュレーションできること
- ③ 外生変数の将来値に対する仮定を変化させたシナリオ分析ができること
- ④ 異なる弾性値や回帰係数によるシミュレーションができること

4. 2 エネルギーとマクロ経済の相互作用

こういった需要予測を基本とするモデルに対して、エジプト側の要望しているエネルギーとマクロ経済の相互作用（interaction between energy and economy）を分析できるようなモデルとは、各種のエネルギーに関するパラメータを変えた場合に経済の様々な側面への影響評価ができ、逆に経済の変化がエネルギー需給に及ぼす影響が評価できるというもので、単なる需要予測モデルよりも高度な内容を含んでいる。このエネルギーとマクロ経済の相互作用とは例えば次のようなものであろう。

（例）石油価格の変動が（途上国の）国家経済へ及ぼす影響

第1次、第2次の石油危機で石油価格が高騰し、開発途上の非石油産出国の経済に大きな影響を及ぼした。その影響は経済の次のような側面に表れた。すなわち、外貨準備の減少が起こり、これが外国からの資本財の輸入減少を引き起こした。この結果、国内経済開発のための投資が不足し、最終的には経済成長率が低下した。さらに、対外的には石油価格の上昇に伴う工業国での景気後退でこういった途上国の輸出市場が縮小、あるいは貿易収支の悪化によって金融市場からの資金調達が困難になるといった問題も生じ、先進国から産油国への所得移転によって先進国の援助規模が縮小するなどの影響も出てきたのである。

こういったエネルギー問題とマクロ経済の様々な事象との相互作用メカニズムについては、省エネ率の見通しを価格弾力性を用いることで予測するなど比較的予測が簡単なものもあるし、逆に多数の要素が絡んでくるインフレ率の予測や生産高予測などは非常に難しいものもあるであろう。さらに、政府がとる政策の如何によってこういった経済指標がどの程度変化するかといったテーマは最も予測が困難な部類に属する。このようなことを念頭に置きながら相互作用をモデル化する試みを始めなければならない。

ひとつの例として、図4-2のようなモデルが考えられる。これはGDPなどのマクロ経済指標をもとにエネルギー需要を求め、さらにこの需要からエネルギー供給、エネルギー輸入、投資、対外債務返済、経常収支、物価などを予測する。このようないわゆる前方連関を詳細に検討してモデル化する。さらに、投資、物価、対外債務返済などの要因が逆に経済全体に及ぼす影響（いわゆる後方連関）をモデル化すればひとつのフィードバックル

ープが完成し、相互作用を表現したモデルとなる。これはあくまでもプログラムのフローを示したものであって、実際の関係式は非常に複雑なものとなるであろう。また、これに含まれていないパラメータについてもっと詳細な分析を行うためには、モデルの改良や新しいモデルの構築が必要である。

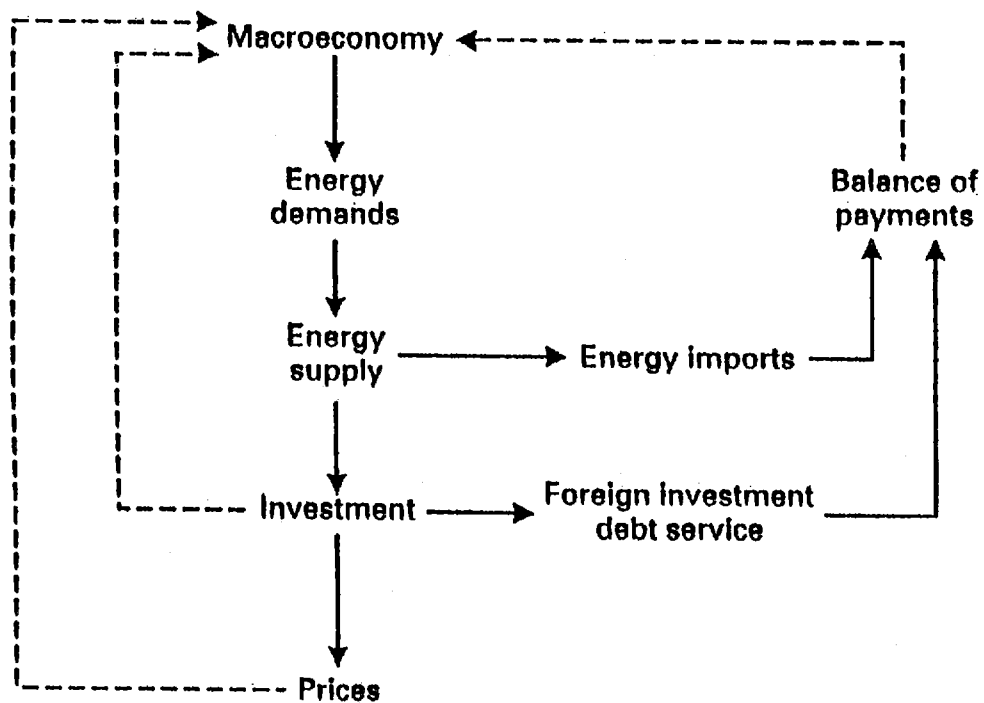


図4-2 エネルギーと経済の相互作用

我が国でもこのようなエネルギーと経済の相互作用を表すモデルを開発する試みは続けられているが、経済活動が非常に大規模で複雑であるためモデルは極めて大きなものとならざるを得ない。その一例（日経エネルギーモデル）のブロック図を図4-3に示す。このモデルはエネルギーと経済の関係式を最初から開発していったものではなく、マクロ経済モデル（例えば経済企画庁の国民経済計算モデル）とエネルギー需給モデルの2つをいくつかの内部パラメータで関係式をつくり、リンクさせたものと考えればよい。マクロ経済ブロックがあることでマクロ経済の動きがエネルギー分野に及ぼす影響を分析できる。すなわち、公定歩合や政府投資など財政金融政策の変更によるエネルギー需要の変化、対ドル円レートの変動に伴うエネルギー国内価格の変化などのシミュレーションが可能となっている。また、エネルギー需給の変化が経済に及ぼす影響、例えば原油輸入や石油備蓄量などのエネルギー需給バランスがマクロの輸出入や在庫投資、鉱工業生産などに及ぼす影響も分析可能である。

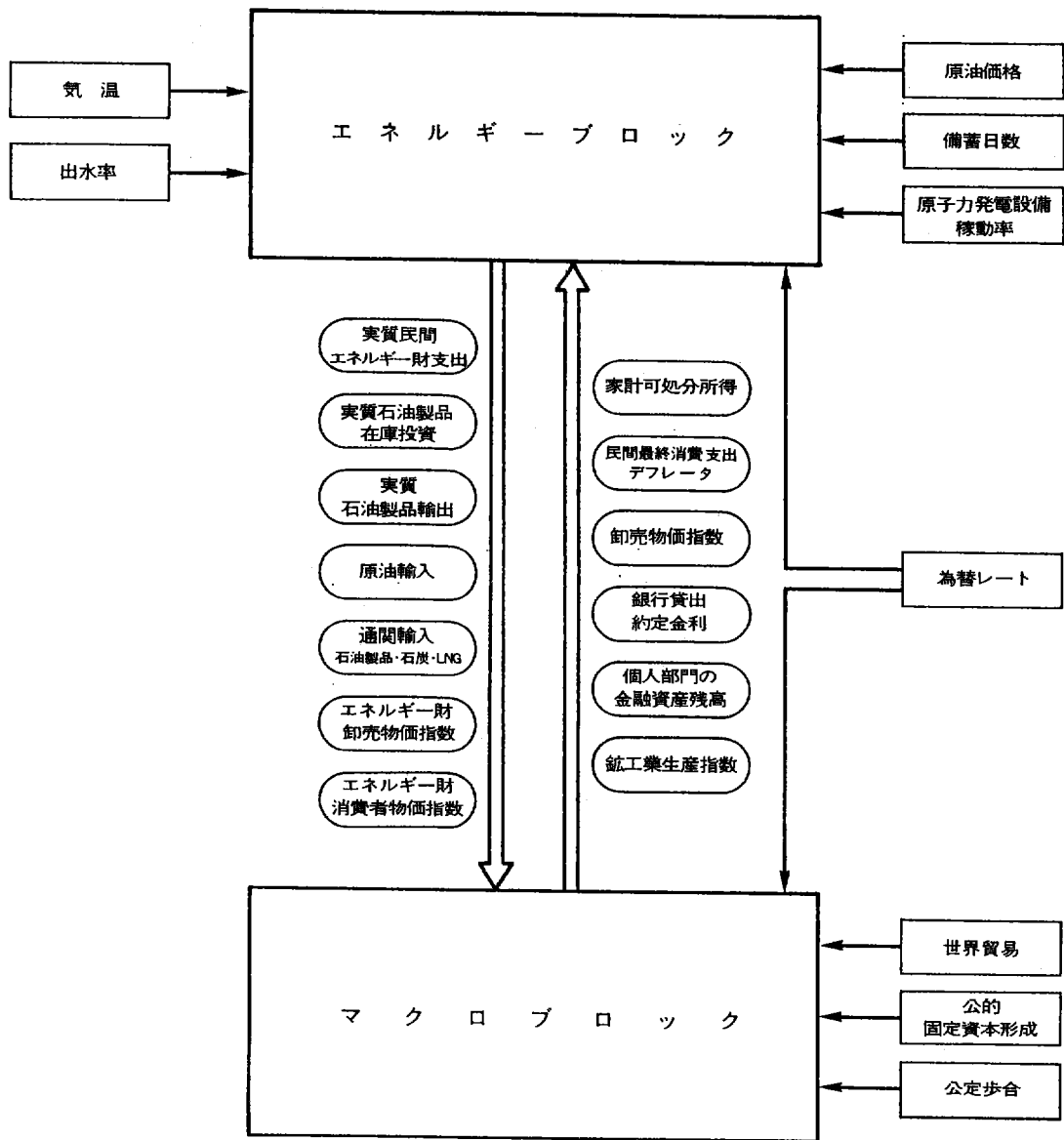


図4-3 エネルギーとマクロ経済を包含したモデル
 (『日経エネルギーモデル』)

4.3 Social Accounting Matrix

エジプト側が要請書の中で言及している Social Accounting Matrix (SAM) とは次のような内容を含むマトリックスである。この Matrix は国全体あるいはある地域 (region) を対象にその社会構造を数量的に表した正方マトリックスであり、資金、財、サービスが家庭、企業、政府の間でどのようにやりとりされているかを数量的にマトリックスとして表現しようとする試みである。産業連関表をさらに拡大して、社会全体を包含したものと考えてよい。この SAM についてはいろいろな学者、研究者が提案しているが、まだ確立したスタイルのものは存在しない。マトリックスの項目をどのように細分化するかは分析作業の目的に応じて変わってくる。その実例を次に示す。

Incomes	Expenditures								
	1 Activities	2 Commodities	3 Factors		4 Institutions		5 Capital account	6 Rest of world	7 Total
			Labor	Capital	Households	Firms	Government		
1 Activities		Domestic sales					Export subsidies	Exports	Production
2 Commodities	Intermediate demand				Households consumption		Government investment consumption		Domestic demand
3 Factors									
Labor	Wages							Factor incomes from abroad	Gross national product at factor cost
Capital	Rent								
4 Institutions									
Households			Labor income	Distributed profits	Intrahousehold transfers	Transfers	Transfers	Transfers from abroad	Households income
Firms				Nondistributed profits	Transfers		Transfers		Firms income
Government	Value-added taxes	Tariffs Ind. taxes	Taxes Social sec.	Taxes on profits	Direct taxes	Taxes			Government income
5 Capital account					Households savings	Firms savings	Government savings	Capital transfers	Total savings
6 Rest of world		Imports	Factor payments			Current transfers abroad			Imports
7 Total	Production	Domestic supply	Factor outlay		Households expenditures	Firms expenditures	Government expenditures	Total investment	Foreign exchange earnings

図 4-4 Social Accounting Matrix の構造

	A c t i v i t i e s										C o m m o d i t i e s							F a c t o r s																																			
	Ag. exports		Other ag.		Oil consum.		Ind. goods		Prod. goods		Util. transp.		Trade-services		Govt. services		Total actv.		Ag. exports		Other ag.		Oil consum.		Ind. goods		Prod. goods		Util. transp.		Trade-services		Govt. services		Total																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18							
Current accounts																																																					
1 Ag. exports	18	758	26	8,174	2,292	80	148	46	10,784																			7,719																									
2 Other ag.										27,489	779																					27,489																					
3 Oil										67,213	45,727																					67,213																					
4 Ind. cons. goods										1,682	12,624	30,719																					1,682																				
5 Prod. goods										77,023	67,369																					77,023																					
6 Util. constr. transp.										5,545	7,612	13,264																					5,545																				
7 Trade-services										13,264	35,101	2,461	79,837	76,446	77,023	67,369	43,081	43,081																																			
8 Govt. services																																																					
a Total activities																																																					
9 Ag. exports	18	758	26	8,174	2,292	80	148	46	10,784																			7,719																									
10 Other ag.										27,489	779																					27,489																					
11 Oil										67,213	45,727																					67,213																					
12 Ind. cons. goods										1,682	12,624	30,719																					1,682																				
13 Prod. goods										77,023	67,369																					77,023																					
14 Util. constr. transp.										5,545	7,612	13,264																					5,545																				
15 Trade-services										13,264	35,101	2,461	79,837	76,446	77,023	67,369	43,081	43,081																																			
16 Govt. services																																																					
c Total commodities																																																					
17 Skilled	95	259	1,295	1,934	2,067	6,448	18,000	21,343	52,041																			6,275																									
18 Unskilled	124	197	443	7,429	5,829	23,711	32,872	5,149	75,754																			16,537																									
19 Ag. labor	2,559	12,670	6	214	146	27	300	98	16,020																			25,249																									
f Total labor	2,778	13,126	1,744	9,577	8,042	30,186	51,772	26,590	143,815																			1,870																									
20 Corporate capital	453	1,316	2,112	7,086	5,384	4,382	4,421		25,154																			1,294																									
21 Urb. low educ.	1,478	423		7,204	1,070	5,385	8,491		24,251																			297																									
22 Urb. med. educ.	148	269		2,493	1,076	2,224	6,044		12,254																			519																									
23 Urb. high educ.	214	101		157	165	657	3,624		4,918																			52,041																									
24 Rural non ag.	1,719	40		1,405	275	1,319	3,460		8,218																			18,000																									
25 Small farms	1,674	1,495		1,980	437	1,287	2,737		9,610																			18,000																									
26 Medium farms	1,337	2,508		363	73	289	900		5,470																			18,000																									
27 Large farms	2,166	3,884		241	56	554	1,213		8,114																			18,000																									
h Total households	8,736	8,720		13,843	3,152	11,915	26,469		72,835																			18,000																									
28 Farms																																																					
29 Income tax																																																					
30 Value-added tax	263	179	31,830	3,215	1,501	845	1,680		39,513																			12,024																									
31 Import tariff																																																					
32 Government																																																					
33 Rest of world																																																					
Capital accounts																																																					
34 Government																																																					
35 Total private	14,456	27,818	41,112	82,344	47,586	82,139	129,843	43,081	468,379	13,277	36,980	8,355	85,108	138,926	80,151	75,256	43,081	481,133	52,041	75,754																																	
f Total																																																					

図 4-5 Social Accounting Matrix の例 (エクアドルのデータによる)

4. 4 OECF の活動

OECF は政府の中で独立した組織で、どこの省庁にも属していない。エネルギーに関連する政策課題（例えば炭素税）について独自の判断で先行的に調査している非常にアカデミックな組織である。したがって、問題意識も通常の行政機関というよりは「高等政策研究所」といった名称がふさわしいような組織である。スタッフも Ph. D など高学歴の人物が多い。エジプトではエネルギー政策は首相の指示のもとで計画省産業エネルギー計画局が中心となり、石油省や電力エネルギー省などの関係省庁と議論して策定しており、OECF が作成したエネルギー需要予測や供給計画などは石油省を通じて上げられてくる。このような関係にあるため、OECF は石油省とのつながりが強い。次に OECF が所有しているエネルギーモデルを示す。

1) OECF が所有しているエネルギーモデル

MIT モデル

MIT モデルはアメリカの無償援助によって MIT が 1986 年に作成したモデルであるが、OECF の設立間もない頃に作られたモデルであり、現在の状況に合わないため使われていない。OECF としてはこのモデルの問題点を次のように認識している。

1. I/O 表をもとにしたモデルであり、OECF が求めている **Social Accounting Matrix** に基づくものではない。
2. テクニカルな定数 (**Leontief Production Function**) に基づくモデルであり、生産要素の代替や価格政策の影響などを評価できない。
3. 輸入や輸出についての関数が入っていない。
4. エジプト政府が現在進めている民営化政策の環境下では使えない。
5. 省エネルギー、新エネルギー、再生可能エネルギー、環境問題などによる影響が分析できない。

EDSIM モデル

Energy Demand Simulation Model (EDSIM) は 1988 年にアメリカの **Meta Systems Inc.** と共同で開発したモデルであり、産業、家庭・商業、運輸、農業、政府の 5 部門におけるエネルギー需要を予測するダイナミックモデルである。運輸部門ではガソリンとガスオイルのそれぞれについて需要予測が可能である。一方、農業部門では電気、灯油、ガスオイルの需用は合計されて求められる。主な入力データとしては、基準年の部門別エネルギー

一需要データ、エネルギー価格、部門別 GDP 伸び率、インフレ率、需要の弾性値（所得弾性値、価格弾性値など）である。このモデルは現在も使われており、エネルギー需要予測の精度も高いため、OECP としては新たな需要予測モデル開発の必要性は特に感じていない。実際にこの EDSIM を使って、1986/87 年のデータから 1993/94 年のエネルギー需要予測を行った結果と実績値をくらべてみた場合、90%以上の精度が得られたという研究発表も行われている（参考資料参照）。このモデルは GAMS というソフトによって PC にインストールされている。

この EDSIM モデルは需要想定には有効であり、また価格弾性値や所得弾性値を使って需要予測を行うため、エネルギー価格の変動や GDP 成長率の差によるエネルギー需要の変動についても分析できる。しかし、それ以上の分析を行うためには力不足であり、OECP では以下の問題点を指摘している。

1. 単なる需要予測モデルであるため、エネルギー価格とマクロ経済の相互影響などの分析には使えない。
2. 省エネルギーに関する項目が含まれていない。

参考資料: エネルギー価格政策の効果 (EDSIM 利用による OECP 研究レポート)

エジプトでは経済改革プログラムによって、1985年ごろからエネルギー価格が国際的な価格水準へ近づけるため徐々に引き上げられてきており、経済全体の省エネルギー化が進行している。85年以降約10年間で、例えばガソリンについては年率2.2%（実質4%）の上昇となっており、同様に天然ガス5.1%（実質2.9%）、LPG4.0%（実質2.0%）、灯油4.5%（実質2.3%）、燃料油5.0%（実質2.9%）といずれも大幅な上昇となっている。この結果、燃料油の消費の伸びは年率マイナス3%、ガソリン需要は完全に横這い、また石油製品からガス（天然ガス、LPG）への切り替えが進行しているなど、産業と家庭の両面にわたってエネルギー消費構造の変化が生じている。さらに電気料金については実質年率7%の上昇であり、需要の伸びも価格引き上げ以前の年率10%程度から最近では5%程度へ鈍化している。このように経済全体の効率化、天然ガス利用の促進を狙いとしたエネルギー価格政策は一定の成果をあげてきている。しかし、最

近では経済成長率の鈍化という問題も生じてきており、これまでと同様にエネルギー価格の引き上げを続けるべきかどうかという議論も出ている。

このような背景から、OECP では EDSIM モデルを使ってエネルギー価格政策がなかった場合のエネルギー需要構造を予測し、これと現状を比較することでエネルギー価格政策の効果を定量的に把握する研究を行った。そのレポートに示された EDSIM による予測結果の概要を次に示す。

3. USE OF EDSIM MODEL :

As shown in Fig.3, EDSIM model was used to estimate the energy demand using economic growth, population growth and energy price changes during the period 1986/87-1993/94 to be compared to the actual consumption during the same period. The percentage accuracy of the EDSIM's results are more than 90%, which is reasonable enough to be accepted. It means that the results of the EDSIM model are within the acceptable accuracy.

3.1 FUEL SAVING AND CO2 REDUCTION 1987/88-1993/94 :

Using EDSIM model to estimate the fuel saving and CO2 reduction due to the actual energy price changes during 1981/82-1993/94 compared to a hypothetical case assuming as if there were no energy price changes starting 1986/87. The EDSIM results were compared to the actual consumption during the period 1987/88-1993/94 because the energy price changes have almost started since 1986/87.

As shown from table 2, Fig. 4 and Fig. 4-1, the total fuel saving due to energy price changes was estimated to reach about 46 million TOE, while the total CO2 reduction due to this fuel saving was estimated to reach about 145 million ton.

3.2 IMPACT ON CO2 REDUCTION :

Using the capabilities of EDSIM model, three different scenarios have been examined to point out the impact of energy price changes on final energy demand and consequently on energy efficiency and environmental protection. These three scenarios are:

* Scenario (1) : The market prices of energy were kept fixed during the next years at its current level, namely real energy prices were assumed to decrease.

* Scenario (2) : The market prices of energy were assumed to increase by the annual inflation rate during the next years, assuming fixed real prices .

* Scenario (3) : The market prices of energy were assumed to reach its economic level within 4 years, and then to increase by 10% annually for the next years. It means that the real energy prices were assumed to increase.

Due to the results of these scenarios with respect to energy saving, estimates for CO₂ reduction , as being the main contributor to the "greenhouse effect" , will be presented . The CO₂ emissions were estimated to be in the order of 77 million ton in 1992/93 due the petroleum energy consumption (petroleum products and natural gas).

As shown from Table 4 and Fig. 6, the estimated CO₂ reduction, due to the fuel saving as shown in Table 3 and Fig.5, is expected to reach about 118 million ton according to scenario (2) and 157 million ton according to scenario (3) for the year 2020 compared to scenario (1) of fixed current prices.

4. CONCLUSION :

- Within the ongoing economic reform program, the removal of the historical energy subsidies, has led, together with other factors, to a noticeable slow down of the growth of energy demand.
- Recent increases in energy prices towards their economic level have helped to promote awareness of the importance of energy saving and made consumers more energy conscious.
- Energy Efficiency has proven to be one of the most cost-effective measures for reducing emissions of greenhouse gases, particularly CO₂, the energy price changes to reach its economic level will make it more feasible for the energy efficiency projects.
- There is a potential of energy saving and environmental protection by using energy pricing policies, but such pricing policies will be effective in an integrated manner with other policies such as energy efficiency.

FIG. 3

VALIDATION OF EDSIM RESULTS

1987/88 - 1993/94

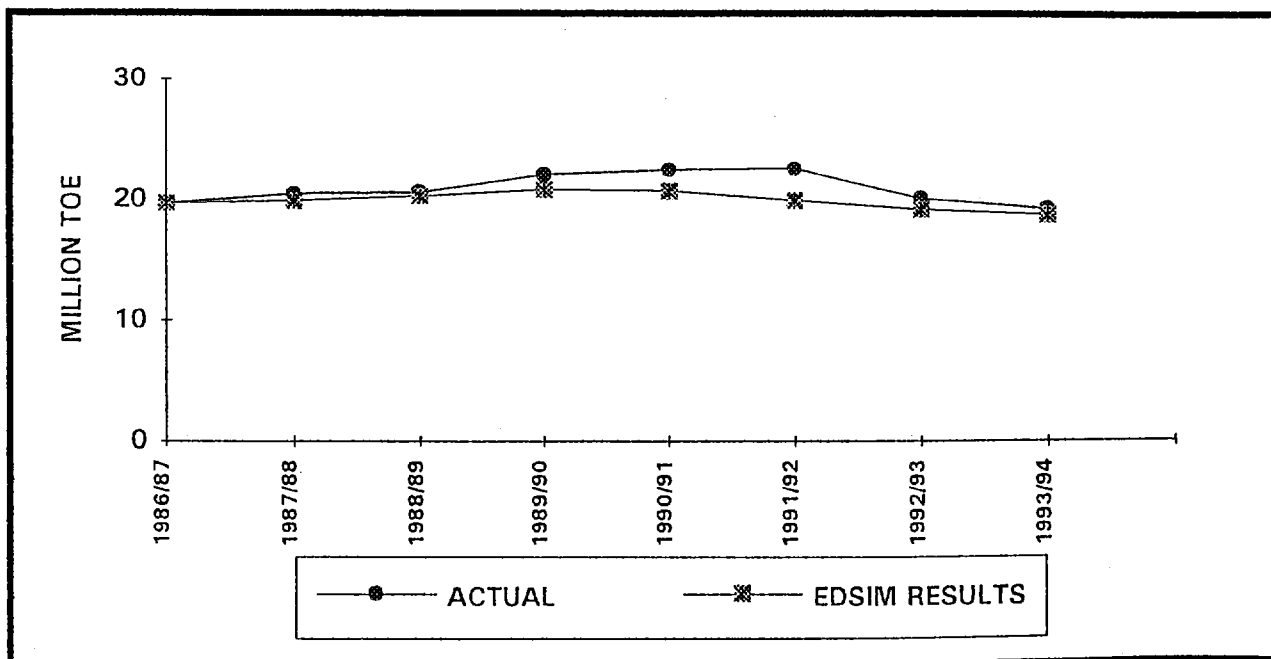


TABLE 2
ESTIMATES OF FUEL SAVING AND CO2 REDUCTION DUE TO ENERGY PRICE CHANGES
1987/88 - 1993/94

	FUEL SAVING MILLION toe	CO2 REDUCTION MILLION TON
1987/88	2	7
1988/89	4	12
1989/90	5	15
1990/91	6	19
1991/92	8	25
1992/93	10	31
1993/94	12	37
TOTAL	48	145

FIG. 4

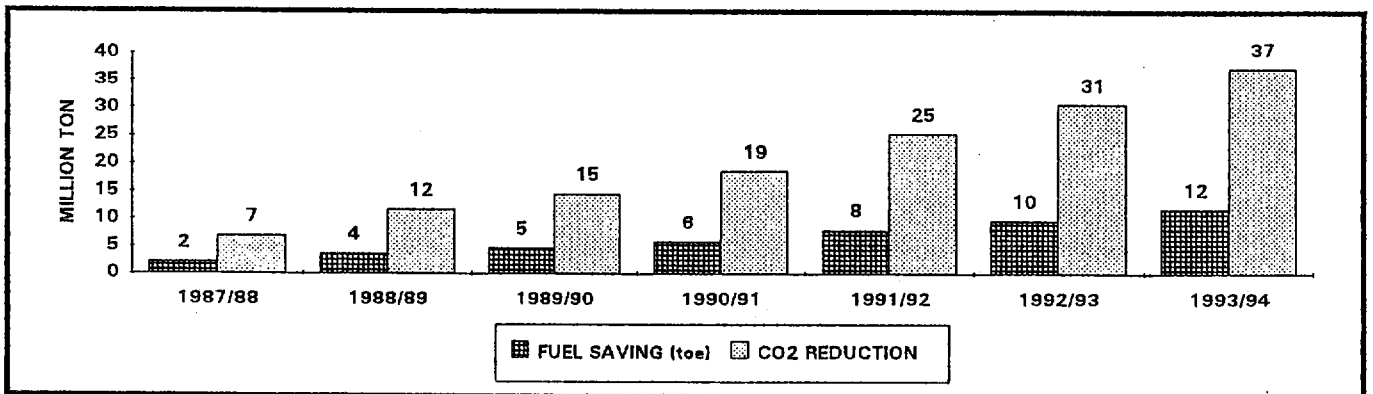


FIG. 4-1

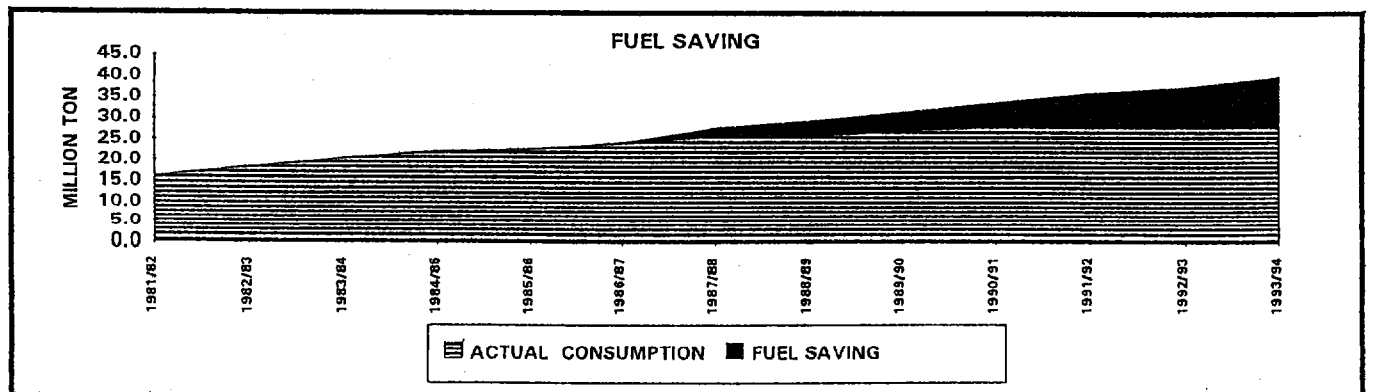


TABLE 3
FUEL SAVING DUE TO ENERGY PRICE CHANGES
TILL 2020

	SCENARIO (2)	SCENARIO (3)
2001/2	4	5
2011/12	15	21
2020	38	51

FIG. 5

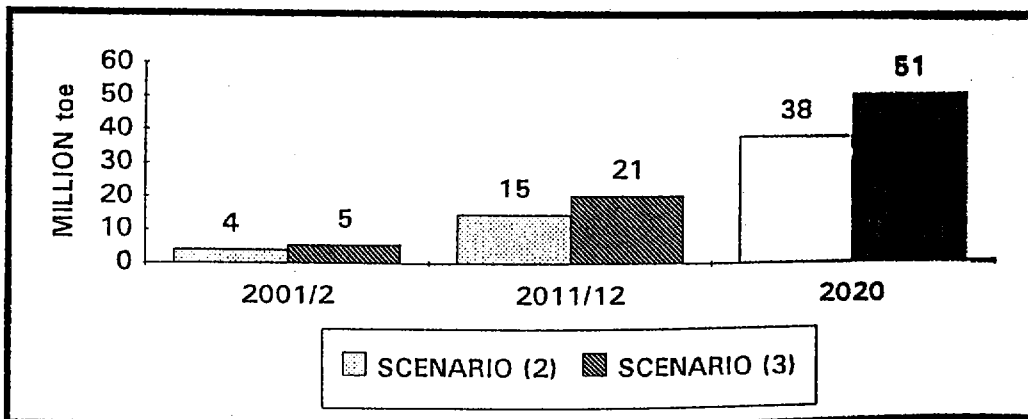
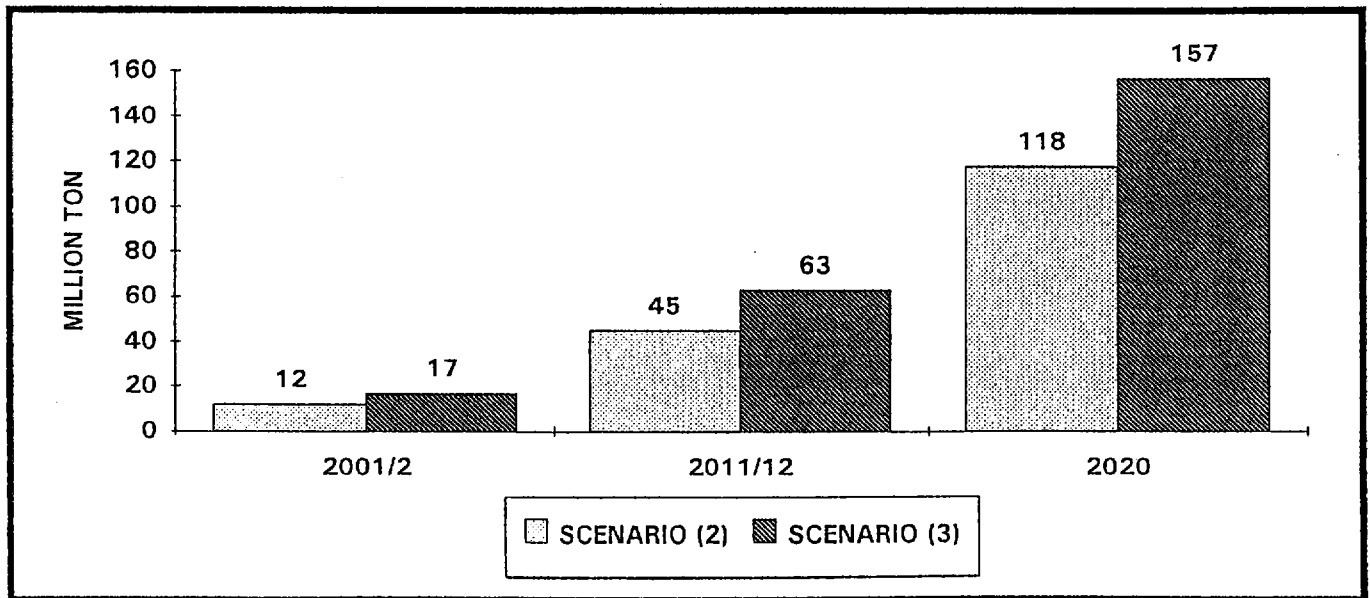


TABLE 4
REDUCTION IN CO2 EMISSIONS DUE TO ENERGY PRICE
CHANGES TILL 2020

UNIT : MILLION TON

	SCENARIO (2)	SCENARIO (3)
2001/2	12	17
2011/12	45	63
2020	118	157

FIG. 6



ENPEP

Energy and Power Evaluation Program (ENPEP)はアメリカの Argonne National Laboratory によって開発されたエネルギー問題の分析や計画立案用のモデルであり、世界的に広く利用されている。特にこのモデルは開発途上国のエネルギー問題の分析に使えるよう開発されたものである。最近 PC ベースのプログラムが作成されたため、さらに利用しやすくなっている。この ENPEP はエネルギー経済に関して次のような各種のシミュレーションを行うことができる。最小コストの電源開発計画、エネルギー需給バランス、エネルギー価格、環境影響、資源及び資金の所要量、さらに感度分析も可能である。

このモデルはエネルギー全体の分析を行う部分と電力に関して分析を行う部分に分かれており、エネルギー需要予測に始まって、一次エネルギー供給内訳、電力需給、環境影響などを計算するいくつかのモジュール、(次の 8 つのモジュール - Macro, Demand, Plantdata, Balance, Load, Electric, Maed および Impacts) から構成されている(図を参照)。このうち、電力に関するモジュールは基本的には WASP (Wien Automatic Systems Planning Package) と同じである。エネルギー需要予測のモジュールについては、人口や経済成長率などのデータから予測する手法である(式自体は非公開)。このモデルは国や地域を問わず利用できるよう設計されているため、地域特性は反映できない。

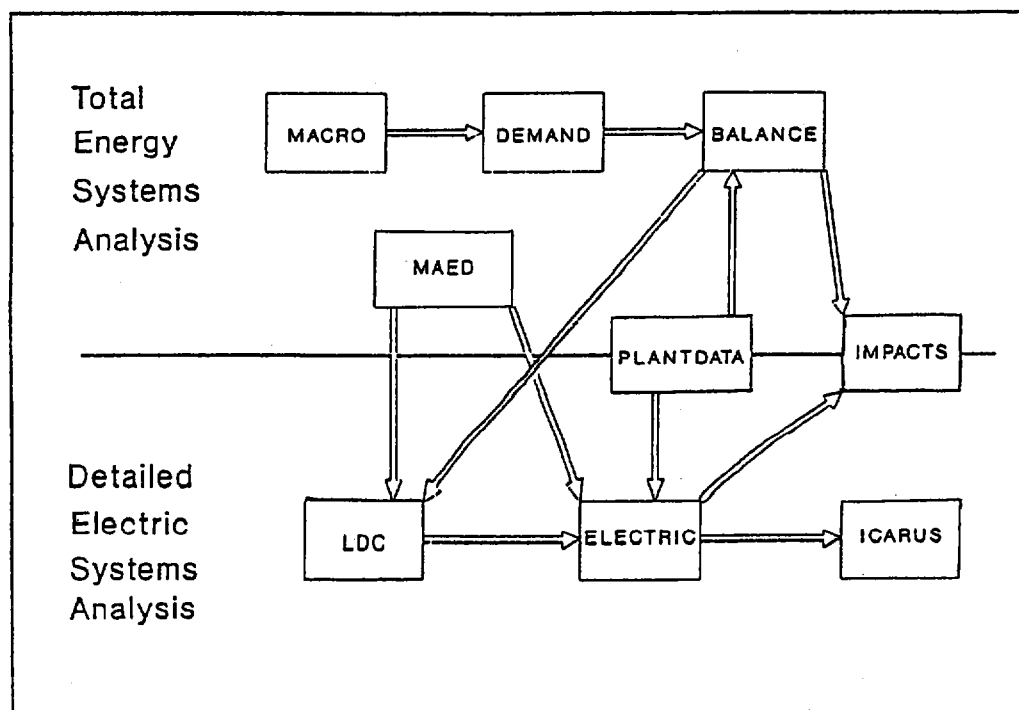


図 4 - 6 ENPEP の構造

OECP では8つのモジュールのうち、マクロ経済データを ENPEP へインプットするために加工するモジュールの **Macro** とエネルギー需要予測計算を行うモジュールである **Demand** を使っている。すなわち、一次エネルギー需要予測だけをこの ENPEP で行っているということである。これ以外の例えば最長30年のエネルギー需給バランスを計算できる **Balance** やGDP成長率への影響や排気ガス量などを計算する **Impacts** などのモジュールは現在のところ使われていない。ENPEP の需要予測方法は数理計画モデルによるものであり、人口や各経済セクターの成長率などでデータを入力すると自動的に答えを出す。このような汎用型モデルの場合には、国や地域の特性を予測式に反映することは想定していない。この ENPEP はできあがったソフトであり、利用者が手直しして使うようには作られていないため（いわゆるブラックボックス型モデル）、OECP 独自の問題設定をして分析が行えるような新しいモデルが欲しいというのが希望があり、これが今回の要請につながっているものと考えられる。

4. 5 エジプト側の要請への対応

エジプト側から出された要請書には、エネルギーとマクロ経済の相互影響について分析するという目標に関して、OECPの具体的なニーズとして次のような事項が挙げられている。もちろん、このような事項全てを包含するモデルは非常に大型のものとなるため、実際に実施する場合にはプライオリティづけを行った上で、個々のテーマごとに関係式を作っていくという方法をとることになるであろう。

- ・ 国内のエネルギー価格の上昇が需要構造、GDP成長率、公的部門の資源不足（resource gap）に及ぼす影響
- ・ 石油と天然ガスに関する政策を変えた場合の影響
- ・ エネルギーの生産と消費に関する技術変革が製造業の生産性や製造業以外の経済部門に及ぼす影響
- ・ エネルギー製品の中で計画的な代替を行った場合の、商品やサービスに対する需要、経済各部門の付加価値、社会経済指標に対する影響
- ・ エネルギー政策と効率との関係
- ・ 石油の国際価格の変動に対するエジプト経済の適応性
- ・ エジプトのERASP政策が国内のエネルギー部門の業績に与える影響
- ・ 環境問題（温室効果ガスの削減）
- ・ 総合エネルギー需給における新エネルギー、再生可能エネルギーの役割
- ・ エネルギー部門を最低4つのセクター（原油、天然ガス、石油製品、電力）に分け、さらに石炭、新・再生可能エネルギー、原子力などの部門も加える。

これから推測されるようにOECPとしては、単なる需要想定モデルではなく一歩進んだ政策立案のために適切な分析、中長期的なエネルギー問題とマクロ経済の相互影響の検討を行えるツール（モデル）を必要としているのである。この要望に応えるためにエネルギーモデルとマクロ経済モデル全てを包含する新たなモデルを作成するのは膨大な時間と労力が必要となる。したがって、このような場合には既存の需要想定モデルとマクロ経済モデルを利用することを前提として、この両者をリンクさせることを考えることが効率的であろう。もちろん、この両者のモデルの改良・修正は必要となろう。また、リンクさせるための関係式としてどのようなものをつくるかについても、対象地域（国）のエネルギー需給、経済社会構造の実情をよく調べなければならず、相当の作業量が必要となることは間違いない。単にリンクさせるだけなので作業は少なくてすむはずであるというのは誤解で

ある。実際に、このような作業を我が国の経済を対象として行おうとしても、極めて膨大な作業になってしまうためなかなか実施できないのが実情である。しかし、エジプトを対象にした場合には経済規模が小さいため、それよりも少ない作業でかなりの成果が上げられると期待される。このような作業はエネルギー問題とマクロ経済の両者に精通した専門家によって初めて実施可能なものである。

実際に、このようなモデルが完成し、研究目的ではなく、エネルギー政策の **Decision Support Tool** として活用されれば、経済構造改革を進めておりエネルギー価格の修正、代替エネルギーへの転換などに取り組むとともに、環境問題にも熱心なエジプトの経済発展に寄与するところが大きであると考えられる。OECP の政府部内での位置づけから、エネルギー政策への立案過程で必要な高度な分析作業を行う組織は OECP であると考えられ、その頭脳集団としての役割を果たすにはこのようなモデルが必要であるという事情も理解できる。OECP との意見交換によって、OECP 側でモデルを試作し、これをベースに JICA の技術協力によってさらに洗練されたものにしたい、というような意欲ある姿勢も確認されている。OECP の人材はエンジニア、エコノミストなどを幅広い分野をカバーしており、個々の能力はレベルが高く、こういった難しい内容の業務にも十分対応可能であると考えられる。

第 5 章

第5章 データの蒐集／分析

5.1 エネルギー経済モデルの開発

エジプト経済開発全体計画策定作業の中で特にエネルギー分野においては、短・中期的経済計画の実行に際しその時点でのエネルギー／経済にかんする政策が及ぼす影響の度合いを検討する為の解析道具（或いはモデル）が是非必要であるため、OECPは此の度この目的に合った適当なモデルの開発援助を我国に依頼してきた。

モデルそのものについては、別章にて詳述するが、ここではモデル開発とデータ蒐集との関連につき述べる事とする。

5.2 モデル開発のために必要なデータの蒐集

OECPが求めているエネルギー経済モデルを開発するためには、エジプトにおけるあらゆる社会（総人口、失業率、公共事業費、等）、気候（気温、降水量等）、経済（GDP、金利、為替レート、公定歩合、物価指数、国際収支等）、エネルギー（原油価格、石油製品価格、電力料金、省エネルギーの程度、環境保全の程度等）等の条件の変化が如何なる影響を相互に及ぼし合うかを定量的に知る必要があり、当然各国によりその相関関係は大きく異なる。従って例えばエジプトにおける過去20年間に亘る各種関連データをきめ細かく蒐集してこれをデータベース化し、相互の相関係数を求め、モデルの相関式の係数として用いる必要がある。

エジプトにおけるこれら必要関連諸資料・データ類は、石油省の下部組織である ORGANIZATION FOR ENERGY CONSERVATION AND PLANNING (OECP) が、蒐集・整理・保存を行っており、本件調査に必要なデータ類はすべてこのOECPにて入手可能であり、今回の予備調査に於ても「エジプトにおけるエネルギー、経済関連の必要なデータはOECPが責任を持って蒐集・提供する」旨確約された。

尚、このOECPでは毎年エジプトのエネルギー事情の年次報告書（アラビア語版）を発行しており、主要なエネルギー関連統計資料はこれに要約されている。参考にこれら報告書の一部

を英訳して添付する。

図5.2.1～5.2.3は年度毎のエネルギーバランスを要約したものの例であり、表5.2.1はエジプトに於ける主なエネルギー経済並びに環境に関する指標を示した例である。

又 表5.2.2は、当調査団からの関連データの入手可能性とその所在についての問い合わせに対する、OECPからの回答である。

5.3 データベース

収集したデータの保存方法については、セキュリティやインターネットなどのオンラインでの利用を考慮して、本格的なデータベースの導入が必要であり、データベースの構造および設計条件は、関連する予測モデルあるいはエネルギー配分モデルの種類と、収集可能なデータの種類の種類と制度に依存する。

従って、必要に応じてOECPの担当者にも、データベースの概念から利用方法、メンテナンス方法にいたるまでの研修を行う必要がある。

又 データの調査を行うにつれて、さまざまな事情が判明して、当初予定の設計を変更せざるを得なくなることがある。そのような場合に備えて、データベースの設計者がデータの収集調査に参加し、データの実体にあわせてデータベースの構造等設計条件を決める事が必要であり、

(1) データベース設計と適合性があるデータ記入用紙を作って調査し、予定通のデータが採れない事情の発見を早くする

(2) その他の問題も含めて調査中にデータベースの設計変更の必要性が出た場合には迅速且つ適切に変更方法を決定し、遅滞無く変更する

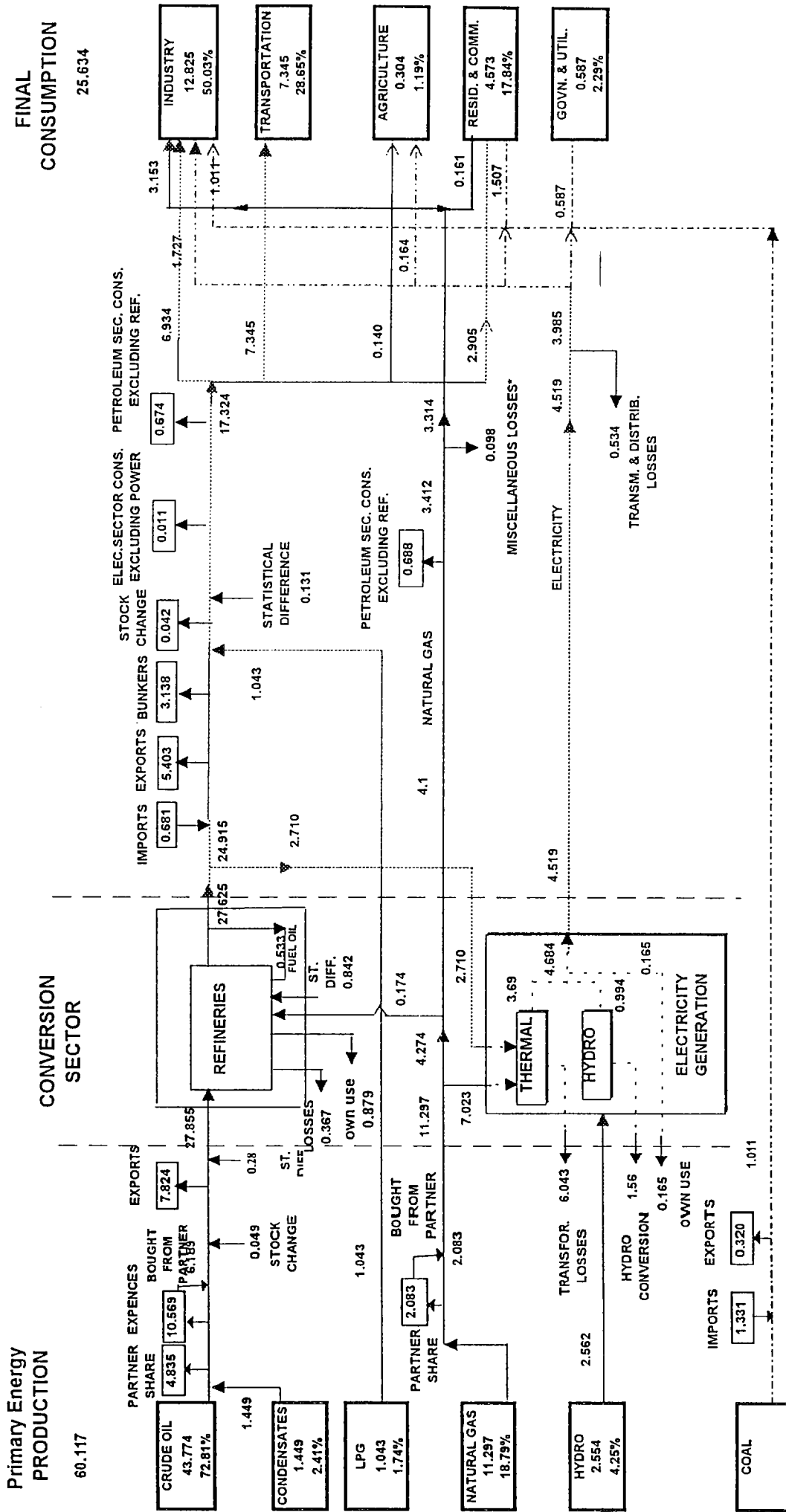
等のクイックアクションが取れるようにして、システム開発の遅延とトラブルを防止するよう心掛ける事が肝要である。

更にネットワークのハッカー・ウイルスに対するセキュリティ対策は当然の事ながら、これとは別にデータベースのセキュリティを計る必要がある。これはデータベースのテーブル別あるいはFORMやREPORTの種類別にセキュリティレベルを設定し、アクセスする人とアクセ

スを許す範囲との対応関係により、アクセスのコントロールを行うものである。このアクセスセキュリティはデータベース管理システムに含まれるべきもので、ネットワークのセキュリティ機能に加えてかかる機能が充実しているデータベース管理システムを採用することが重要である。

ENERGY BALANCE IN EGYPT 1995/96

5.2.1

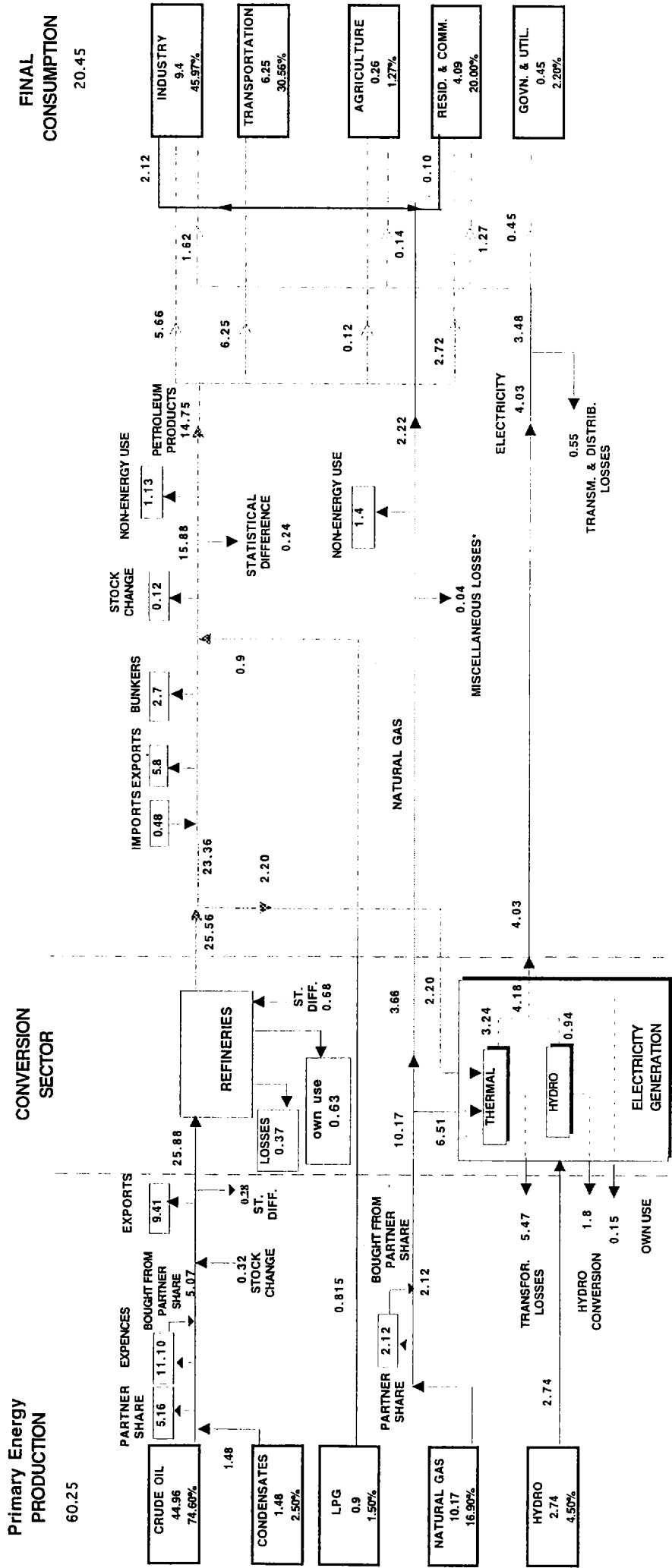


HYDROPOWER IS CALCULATED AS 1 KWH THERMAL GENERATION REQUIRES 225 GRAM OF OIL EQUIVALENT

UNITS : MILLION TOE

ENERGY BALANCE IN EGYPT 1993/94

5.2.2

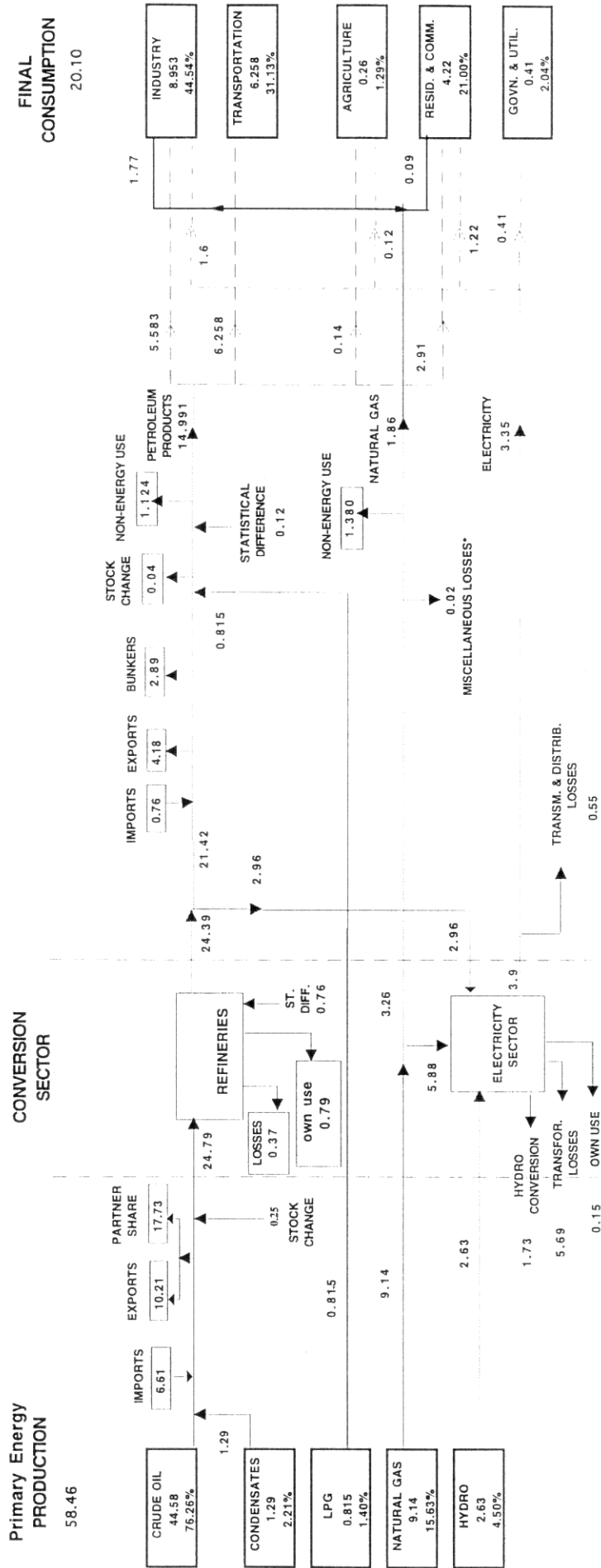


* DISTRIBUTION LOSSES, STATISTICAL DIFFERENCESETC

UNITS : MILLION TOE

ENERGY BALANCE IN EGYPT 1992/93

☒ 5.2.3



* DISTRIBUTION LOSSES, STATISTICAL DIFFERENCESETC

UNITS : MILLION TOE

表 5.2.1

MAIN ENERGY ECONOMIC, AND ENVIRONMENTAL INDICATORS IN EGYPT

ITEM	1995/96	1994/95	GROWTH RATE
- POPULATION (MILLION) *	60.236	59.978	2.1%
- GROSS DOMESTIC PRODUCT (GDP) (Billion L.E.) **	153.369	146.149	4.9%
# COMMODITY SECTORS :	76.361	73.203	4.3%
. AGRICULTURE	24.47	23.741	3.1%
. INDUSTRY	26.97	25.087	7.5%
. PETROLEUM	14.365	14.365	0.0%
. CONSTRUCTION	7.898	7.485	5.5%
. ELECTRICITY	2.658	2.525	5.3%
# SERVICE SECTORS	77.008	72.946	5.57%
- EXCHANGE RATE (PT / US\$)	339	339	0%
ENERGY PRODUCTION AND CONSUMPTION :			
- CRUDE OIL PRODUCTION (MILLION TON)	43.994	44.292	-0.67%
- NATURAL GAS PRODUCTION (MILLION TON)	10.168	9.71	4.72%
- ELECTRICITY GENERATION (BILLION kWh)	54.469	51.328	6.12%
- TOTAL PRIMARY ENERGY PRODUCTION (MILLION toe)	60.117	59.765	0.59%
- TOTAL PRIMARY ENERGY CONSUMPTION (MILLION toe)	35.844	32.332	10.86%
- DOMESTIC CONSUMPTION OF PETROLEUM PRODUCTS (MILLION toe)	20.719	18.971	9.21%
- FINAL ENERGY CONSUMPTION (MILLION toe)	26.634	23.621	8.62%
. INDUSTRY	12.825	11.725	9.38%
. TRANSPORT	7.345	6.747	8.86%
. RESIDENTIAL & COMMERCIAL	4.573	4.318	5.91%
. AGRICULTURE	0.304	0.313	(-2.88%)
. GOVERNMENT & PUBLIC UTILITIES	0.587	0.518	13.32%
- ENERGY INTENSITY (kgoe / '000 L.E.) ***	234	221	5.88%
- TOTAL CO2 EMISSIONS (MILLION TON)	63	77	7.8%
- EMISSION FACTOR (TON CO2 / toe)	2.728	2.716	0.44%
- EMISSION FACTOR PER kWh (kg CO2 / kWh) *****	0.587	0.59	(-0.51%)
PER CAPITA :			
. GDP (L.E.) **	2546	2478	2.74%
. PRIMARY ENERGY CONSUMPTION (kgoe) ****	595	548	8.58%
. ELECTRICITY GENERATION (kWh)	885	854	3.63%

* UPDATED FROM THIRD FIVE-YEAR PLAN, MINISTRY OF PLANNING .

** AT 1991/92 FACTOR COST .

*** AT 1991/92 FACTOR COST AND INCLUDING COAL .

**** UPDATED USING POPULATION FROM THIRD FIVE-YEAR PLAN AND INCLUDING COAL .

***** ACCORDING TO CO2 EMISSIONS FOR PETROLEUM PRODUCTS AND NATURAL GAS IN THERMAL ELECTRICITY GENERATION

Energy Planning and Conservation Development in Egypt
Questionnaire to
Organization for Energy Conservation and Planning (OECP)
June, 1997

表 5.2.2

Data Check Sheet

Item	Available	At Where	Comment
1- Social Index Data	yes	OECP MET MOP CAPMAS EEA MOTC MOIA MOBS MOE MOH MOC MOI	All the sub-items are available
2- Economic and Industry Data	yes	OECP MOP CAPMAS EGPC EEA	All the subitems are available
3- Energy Production Data	yes	OECP EEA EGPC	All the subitems are available
4- Energy Consumption Data	yes	OECP EEA EGPC FOEI MOI MOTC CAPMAS	All the subitems are available
5- Natural Gas Data	yes	OECP EGPC	All the subitems are available
6- Electric Power	yes	OECP EEA NREA	All the subitems are available

ABBREVIATIONS :

MOP : Ministry of Planning
CAPMAS : Central Agency for Public Mobilization and Statistics
EEA : Egyptian Electricity Authority
MOTC : Ministry of Transport and Communication
MOIA : Ministry of Internal Affairs
MOBS : Ministry of Basic Supply
MOE : Ministry of Education
MOH : Ministry of Health
MOC : Ministry of Culture
MOI : Ministry of Industry
OECP : Organization for Energy Conservation and Planning
EGPC : Egyptian General Petroleum Corporation
FOEI : Federation of Egyptian Industries
NREA : New and Renewable Energy Authority
MET : Meteorological Authority

付 録

1. Study Title.

Energy - Economy Simulation Model For Egypt.

2. Main Fields of The Study.

- Energy Economy Policy.
- Energy Conservation and Environmental Protection Dissemination.
- Human Resources Development.

3. Background of The Request.

The Organization For Energy Conservation and Planning (OECF), previously known as Organization For Energy Planning (OEP) has been established since 1983 by the presidential decree number 112 as a Government agency reporting to the minister of petroleum.

OECF is technically supporting the supreme council of Energy by performing integrated energy planning and analyses. The goal of these activities is to develop and implement energy programs that lead to rational energy resources utilization and to assure economic growth.

In early 1991, the Egyptian Government formulated a program of economic reform and structural adjustment (ERSAP). The ERSAP program focuses on three areas;

- (i) Stabilization to restore macroeconomic balance and reduce inflation.
- (ii) Structural adjustment to estimate efficient resource mobilization and allocation, and
- (iii) Modification in current social policies to minimize the effect of economic reform on the poor.

The ERSAP program is composed of a comprehensive set of policy measures addressing most of the development problems facing Egypt.

In the light of the economic reform program, the Egyptian government formulated a five year development plan (1991/92 - 1996/97). This medium-term plan represents the third phase of a longer-term plan (1982 - 2002). While the two previous plans are directed to build the infrastructure required for

expanding the productive base of the economy, the third medium-term plan focuses on achieving sustainable growth and applies several structural adjustment and economic reform policies, in accordance with the ERSAP. The plan includes a comprehensive set of development policies such as:

- (i) Enhance the role of the private sector in the economy and reform the public sector enterprises.
- (ii) Increase the volume of exports by improving the quality of output and reducing the cost of production in the business sector.
- (iii) Reduce government development expenditure and prioritize the allocation of public sector investments.
- (iv) Apply a privatization policy via the transfer of the ownership of some public sector enterprises to the private sector and
- (v) Adopt a population policy aiming at reducing fertility via family planning measures.

An important component of both the ERSAP and the current five year development plan is concerned with the domestic energy policies. The government intends to adjust domestic prices of petroleum products and natural gas to reflect their internationally traded equivalents and to adjust electricity prices to cover long-term marginal cost. This programmed price increases is expected to reduce energy subsidies and then improve the performance of government savings, public sector resource gap as well as the current account deficit. Furthermore, the domestic consumption of energy, resulting from the expected price increases, would contribute to increase export earning from oil and products and increase the competitiveness of the different industries.

Given these recent developments in the Egyptian economy, as a whole, and the energy sector, in particular, the Organization for Energy Conservation and Planning (OECPC) would necessarily need a flexible analytical tool (or model) that can be used to assess the impact of the recent energy-economy policies on the short and medium-term performance of the economy. The model should capture the interdependence between the energy sector and the rest of the economy. Furthermore, it would be extremely useful to study the effects of the changes in the world energy market on the short (one year) and medium (one to five years) term performance of the domestic economy.

Also, it is important to mention that a long-run energy economy optimization model, available at OECP, was built and developed by MIT through a grant from USAID in 1988, but this model is not able now to handle the economic reform issues due to its characteristics.

4. Study Summary

This STUDY will contribute in overall economic development in Egypt, because it will enhance the capabilities of OECP in energy planning and analyses and to handle the environmental issues such as GHG abatement measures.

Based on what mentioned above, the research effort will be directed mainly to achieve the following objectives:

- (i) Construct an economy-wide accounting framework based on the social accounting matrix (SAM) principles, to capture the linkages between the energy sector and the rest of the economy. The data collection, organization and testing effort is mainly devoted to update and expand the national accounting system in order to provide a comprehensive data base capable of analyzing energy-economic interactions.
- (ii) Develop and implement an economy-wide energy interaction simulation model directed to assess the impact of domestic energy policies on the short (one year) and medium-term (one to five years) performance of the energy sector and the Egyptian economy in light of the Economic Reform and Structural Adjustment Program (ERSAP).
- (iii) assist the researchers of the OECP in building, using or modifying the energy-economy simulation model to test alternative scenarios of energy-economy policies and assess their impact on the future path of the Egyptian economy.
- (iv) The model should also be capable of predicating the energy demand pattern for the different consuming sectors based on different scenarios.
- (v) The model should also be flexible enough to add more economic sector.

5. Output

The output of this STUDY is the model which will be a powerful tool for Egypt (OECP) in energy planning and analyses, increase the capabilities of OECP staff in building, using modifying models, enhance the computer capabilities and facilities available at OECP by adding hardware and software suitable for such important STUDY, and encourage the fields of cooperation between the Egyptian and JAPANESE authorities.

In particular, the development of that energy economy simulation model is expected to address a set of policy measures and development options and make reports dealing with issues such as:

- what would be the impact of rising domestic energy prices on demand pattern, GDP growth and public sector resource gap?
- what would be the outcome of a specific oil and natural gas policy?
- How can a technological change in energy production and consumption affects the performance of the production activities and other parts of the economy?
- What would be the impact of a planned substitution among energy products on demand for goods and services, sectoral value added and the socio-economic indicators?
- Energy policy-efficiency interactions.
- Will the economy be able to adopt to changes in world prices of oil?
- What would be the effects of the ERSAP policy measures on the performance of the domestic energy sectors?
- Environmental issues to be addressed (GHG abatement measures).
- Role of new and renewable energy sources in the fuel mix.
- Energy sector should be presented by at least four sectors crude oil, natural gas, petroleum products and electricity, in addition to others such as coal, new and renewable, atomic.....etc.

6. Work Plan

The following are the main elements in the proposed work plan. The Egyptian counterparts should be involved in all steps of building and developing the model. This proposed work plan is estimated to take about 18 to 24 months:

- ☞ Get together meeting for the joint research team (JRT) composed of Japanese study Team (JST) and OECP researchers. (one week)
- ☞ Specify the analytical tool (model) and the data needed by the JRT. (one month)
- ☞ Data collection by OECP team in cooperation with some concerned authorities such as Ministry Of Planning (MOP) and Central Agency for Public Mobilization And Statistics (CAPMAS). (6 months)
- ☞ Parameters estimation by JRT. (4 months)
- ☞ Build and Develop the model by JRT. (6 months)
- ☞ Test Model and Model Validation by JRT. (2 months)
- ☞ Modify Model. (1-2 months)
- ☞ Experiments to apply the model for different scenarios by JRT. (2months)
- ☞ Draft final report and presentation by Japanese Study Team (JST). (one months)
- ☞ Review the draft final report by OECP team. (one months)
- ☞ Final report by Japanese Study Team (JST). (one months)
- ☞ Seminar on the STUDY by JRT.

Enclosed is a diagram showing the above mentioned work plan and tasks.

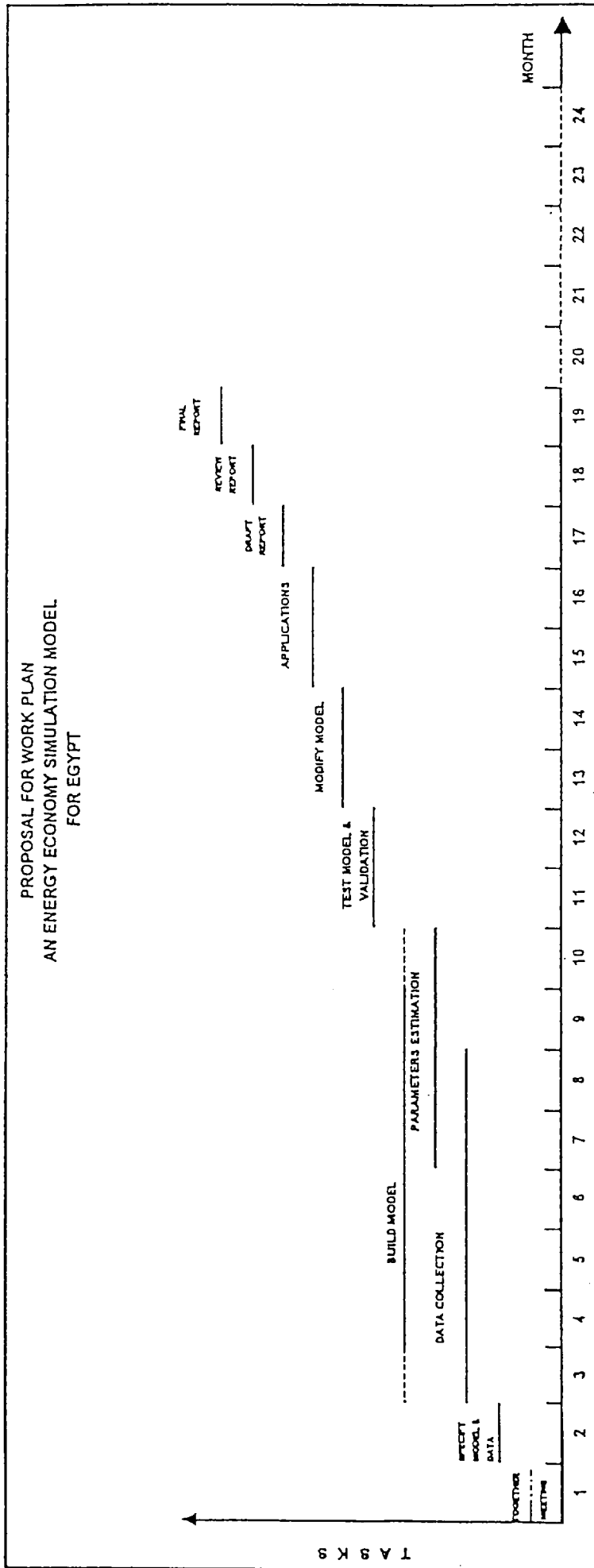
AN ENERGY ECONOMY SIMULATION MODEL FOR EGYPT
PRELIMINARY BUDGET
1996 - 1997

	JST *	OECP **	MAN/MONTH	MONTHLY RATE	'000 US\$
PROJECT MANAGER		1			
<u>A. RESEARCHERS</u>					
- ECONOMISTS		2			
- MODEL SPECIALISTS		2			
- ENERGY EXPERTS		2			
- INPUT OUTPUT SYSTEMS					
<u>B. CONSULTANTS</u>					
<u>C. RESEARCH ASSISTANTS (R.A)</u>					
- COMPUTER SPECIALISTS		1			
- PROGRAMMER		1			
- TECHNICAL SUPPORT		2			
<u>D. ADMINISTRATION</u>					
<u>E. DATA COLLECTION</u>					
<u>F. COMPUTER & SOFTWARE</u>					
<u>G. PRINTING & MATERIALS</u>					
<u>H. MISCELLANEOUS</u>					
TOTAL					

* Japanese Study Team

** Organization For Energy Conservation and Planning

PROPOSAL FOR WORK PLAN
 AN ENERGY ECONOMY SIMULATION MODEL
 FOR EGYPT



**Proposal for
“Energy Planning and Conservation
Development in Egypt.”**

**Submitted to :
Japan International Cooperation Agency (JICA)**

**Revised
November, 1997**

Proposal for “Energy Planning and Conservation Development in Egypt.”

Submitted to :

Japan International Cooperation Agency (JICA)

1. Introduction.

The Organization For Energy Conservation and Planning (OECF), previously known as Organization For Energy Planning (OEP) has been established since 1983 by the presidential decree number 112 as a Government agency reporting to the minister of petroleum.

OECF is technically supporting the supreme council of Energy by performing integrated energy planning and analyses. The goal of these activities is to develop and implement energy programs that lead to rational energy resources utilization and to assure economic growth.

In early 1991, the Egyptian Government formulated a program of economic reform and structural adjustment (ERSAP). The ERSAP program focuses on three areas;

- (i) Stabilization to restore macroeconomic balance and reduce inflation.
- (ii) Structural adjustment to estimate efficient resource mobilization and allocation, and
- (iii) Modification in current social policies to minimize the effect of economic reform on the poor.

The ERSAP program is composed of a comprehensive set of policy measures addressing most of the development problems facing Egypt.

In the light of the economic reform program, the Egyptian government formulated a five year development plan (1991/92 - 1996/97). This medium-term plan represents the third phase of a longer-term plan (1982 - 2002). While the two previous plans (1981/82 - 1991/92) are directed to build the infrastructure required for expanding the productive base of the economy, the third medium-term plan focuses on achieving sustainable growth and applies several structural adjustment and economic reform policies, in accordance with the ERSAP. The plan includes a comprehensive set of development policies such as:

- (i) Enhance the role of the private sector in the economy and reform the public sector enterprises.
- (ii) Increase the volume of exports by improving the quality of output and reducing the cost of production in the business sector.
- (iii) Reduce government development expenditure and prioritize the allocation of public sector investments.
- (iv) Apply a privatization policy via the transfer of the ownership of some public sector enterprises to the private sector and
- (v) Adopt a population policy aiming at reducing fertility via family planning measures.

An important component of both the ERSAP and the current five year development plan is concerned with the domestic energy policies. The government intends to adjust domestic prices of petroleum products and natural gas to reflect their internationally traded equivalents and to adjust electricity prices to cover long-term marginal cost. This programmed price increases is expected to reduce energy subsidies and then improve the performance of government savings, public sector resource gap as well as the current account deficit. Furthermore, the domestic consumption of energy, resulting from the expected price increases, would contribute to increase export earning from oil and products and increase the competitiveness of the different industries.

Given these recent developments in the Egyptian economy, as a whole, and the energy sector, in particular, the Organization for Energy Conservation and Planning (OECP) would necessarily need a flexible analytical tool (or model) that can be used to assess the impact of the recent energy-economy policies on the short and medium-term performance of the economy. The model should capture the interdependence between the energy sector and the rest of the economy. Furthermore, it would be extremely useful to study the effects of the changes in the world energy market on the short (one year) and medium (one to five years) term performance of the domestic economy.

2. Objectives of the Study.

The ultimate objectives of the study is to establish a scientific basis for comprehensive energy policy planning and its impacts on the performance of the domestic economy. In addition to enhance the technical capabilities of Egyptian counterparts through collaborative research work. It is to work towards a comprehensive plan for energy development with targets to be met by the year 2016/17.

This study will contribute in the overall economic development in Egypt, since it will enhance the capabilities of OECP in energy planning and analyses and to handle the energy conservation and environmental issues such as GHG abatement measures.

3. Study Area.

The national territory of Egypt.

4. Scope of the Study .

The scope of the proposed study is detailed in 4.1 the work plan and 4.2 the output of the study with special emphasis on the following areas :

- (i) Develop and implement an economy-wide energy interaction simulation model directed to assess the impact of domestic energy policies on the short (one year), medium-term (one to five years) and long term (20 years) performance of the energy sector and the Egyptian economy in light of the Economic Reform and Structural Adjustment Program (ERSAP).

- (ii) Assist the researchers of the OECP in building, using and modifying the energy-economy simulation model to test alternative scenarios of energy-economy policies and assess their impact on the future path of the Egyptian economy.
- (iii) The model should also be capable of predicating the energy demand pattern for the different consuming sectors based on different scenarios.
- (iv) The model should also be flexible enough to add more economic and energy sectors.

4.1 Work Plan of the Study.

The following are the main elements in the proposed work plan. The Egyptian counterparts should be involved in all steps of building and developing the model. This proposed work plan is estimated to take about 15 months:

- ☞ Get together meeting for the joint research team (JRT) composed of Japanese study Team (JST) and OECP researchers.
- ☞ Specify the analytical tool (model) and the data needed by the JRT.
- ☞ Data collection by OECP team in cooperation with some concerned authorities such as Ministry Of Planning (MOP) and Central Agency for Public Mobilization And Statistics (CAPMAS).
- ☞ Parameters estimation by JRT.
- ☞ Build and Develop the model by JRT.
- ☞ Test Model and Model Validation by JRT.
- ☞ Modify Model.
- ☞ Experiments to apply the model for different scenarios by JRT.
- ☞ Draft final report and presentation by Japanese Study Team (JST).
- ☞ Review the draft final report by OECP team.
- ☞ Final report by Japanese Study Team (JST).
- ☞ Seminar on the STUDY by JRT.

Enclosed is a diagram showing the above mentioned work plan and tasks.

4.2 Output of the Study.

The output of this STUDY is the model which will be a powerful tool for Egypt (OECP) in energy planning and analyses, increase the capabilities of OECP staff in building, using modifying models, enhance the computer capabilities and facilities available at OECP by adding hardware and software suitable for such important STUDY, and encourage the fields of cooperation between the Egyptian and JAPANESE authorities.

In particular, the development of that energy economy model is expected to address a set of policy measures and development options and make reports dealing with the following particular energy economy issues with the orders of priorities :

1. Energy Pricing Policy Issues :

- What would be the impact of rising domestic energy prices on demand pattern, GDP growth and public sector resource gap?
- Will the economy be able to adopt to changes in world prices of oil?
- What would be the effects of the ERSAP policy measures on the performance of the domestic energy sectors?

2. Energy Efficiency, Conservation and Environmental Issues :

- How can a technological change in energy production and consumption affects the performance of the production activities and other parts of the economy?
- Energy policy-efficiency interactions.
- Environmental issues to be addressed (GHG abatement measures).

3. Energy Substitution Policy Issues :

- What would be the impact of a planned substitution among energy products on demand for goods and services, sectoral value added and the socio-economic indicators?
- what would be the outcome of a specific oil and natural gas policy?

- Role of new and renewable energy sources in the fuel mix.
- Energy sector should be presented by at least four sectors crude oil, natural gas, petroleum products and electricity, in addition to others such as coal, new and renewable, atomic.....etc.

4. Energy Demand Forecast Issues :

- What would be the energy demand for the different sectors for a given set of economic variables ?
- What would be the energy required to supply Egypt with fresh water till the year 2017 ?
- What would be the energy supply mix that would maximize the economical sustainable development in Egypt ?

5. Period of study Work Schedule.

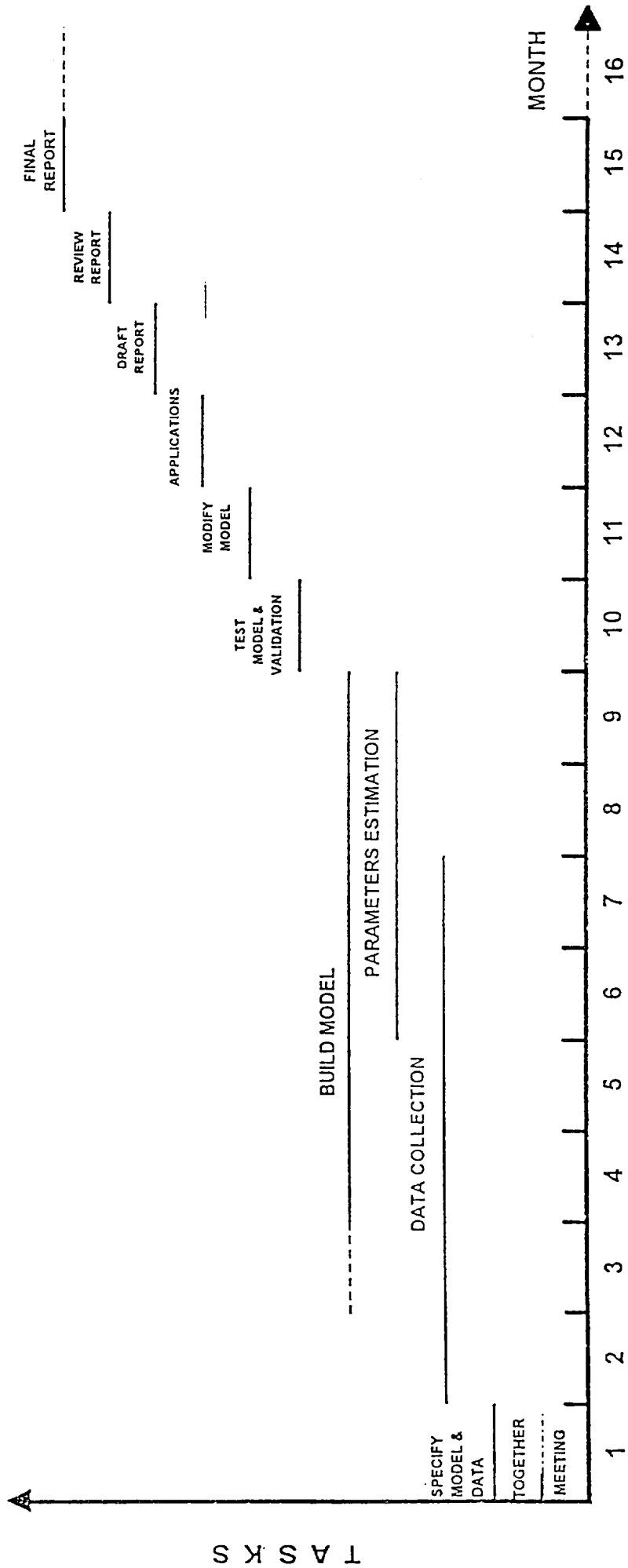
The study period lasts about (15) months, in accordance with the tentative schedule chart attached hereto.

6. Resources.

A joint research team (JRT), composed of ECCJ and OECP researchers, and a steering committee headed by OECP will be formulated in addition to consultants and data specialists from other Egyptian institutions such as:

- ➔ Ministry Of Planning (MOP)
- ➔ Central Agency for Public Mobilization And Statistics (CAPMAS)
- ➔ Egyptian General Petroleum Corporation (EGPC)
- ➔ Egyptian Electricity Authority (EEA)
- ➔ New and Renewable Energy Authority (NREA)
- ➔ Egyptian Environment Affairs Agency (EEAA)
- ➔ Others as needed .

PROPOSAL FOR WORK PLAN
AN ENERGY ECONOMY SIMULATION MODEL
FOR EGYPT



Handwritten signatures and initials:
A.A.
C. S. Li