

第 8 章 データベース

ここではエネルギー需給に関するデータベースの形成について述べる。

エネルギー・データベースは、エジプトにおける 1) エネルギーの生産、一次エネルギー総供給から、転換部門を経て各部門消費に向けられる、いわゆる供給側と、2) 各経済部門の燃料別エネルギー消費量を積み上げて、最終エネルギー消費を得ていく、いわゆる需要側との二つに分けられている。データは各燃料の固有単位で、燃料ごとのバランスを確認した上で、物理単位のもの、統一単位として「ktoe」(石油換算キロトン)に単位変換したものの 2 種類を作成する。モデルに対しては、その個々のモジュールの特質に従い、適宜両表からデータを引用使用することとなる。

8.1 データ収集状況

エジプトのエネルギーに関するデータは、集約された主要データのみが、Central Agency for Public Mobilization and Statistics(以下 CAPMAS とする)または Egyptian General petroleum Corporation (以下 EGPC とする)、Egyptian Electricity Authority (以下 EEA とする)などから年報または統計資料として発行されているが、それはエネルギー需給予測モデルに用いるには集約されすぎた代表数値のみであり、細部データは一般には手に入らない。過去のデータについては、今回のモデルが短期予測であること、1990 年以前と以降では社会経済の様相が異なっていること、過去のデータの信頼性などから、全体としては 1981 年以降のデータを収集することとした。回帰分析手法によるモデル構築に当たっては、過去のデータは 10 年から 15 年間あれば充分であり、またデータ項目によって精粗の差がある点については、個々にモデルでの必要性和データの信頼性とを比較吟味し、モデル構築側で過去データの適用期間を判定することとした。

供給側のデータは、OEP メンバーにより、OEP の資料室にある過去の資料、EEA および EGPC の内部資料の入手、などにより 1980 年まで遡って精力的にデータ収集が行われた。ガス・オイル関係のフィールドの数値は、コントラクトの関係で必ずしも全てが入手できないが、モデル構築に基本的に必要なものはほぼ入手できた。なお、OEP に対しては、EEA から電力関係、また EGPC から石油ガス関係など、基本的資料について、マンスリー・レポートあるいはアニュアル・レポートとして定期的に提供されている。

電力供給関係は、EEA のアニュアル・レポートによく整理されて記載されており、モデル作成目的には十分なデータが入手できた。

一方、消費側のデータは、各部門別には揃っているものの、産業別需要予測の積み上げ、産業別の感度解析、またはエネルギー利用効率化の視点での分析に必要な産業部門の細分化し

たデータはごく一部を除いて集約化されていない。従来エジプトでは、産業部門のエネルギー消費データを全体一本で集約して整理しており、需要予測で要求されるより細分化されたものは現状では得られない。OEP 側の努力は続けられたものの、そもそもデータ・ソース側に細分化したデータが無いこと、また産業の民営化を進めている過程で、産業部門のエネルギー関連データを収集する機能が乏しくなっていることが挙げられる。結局、産業部門はひとつのカテゴリーとして取り扱うこととなった。

8.2 エネルギー・フロー

入手したエネルギー・データの評価、およびモデルに適応させるためには、エネルギー・フローの実態把握が欠かせない。エジプトは原油・天然ガスの産出国であり、これらの油田・ガス田の採掘権は、契約に基づいて諸外国資本に操業が委ねられている。このことから発生する特有の一次エネルギーの流れがある。原油、天然ガス、コンデンセート、LPG にそれらが見られる。

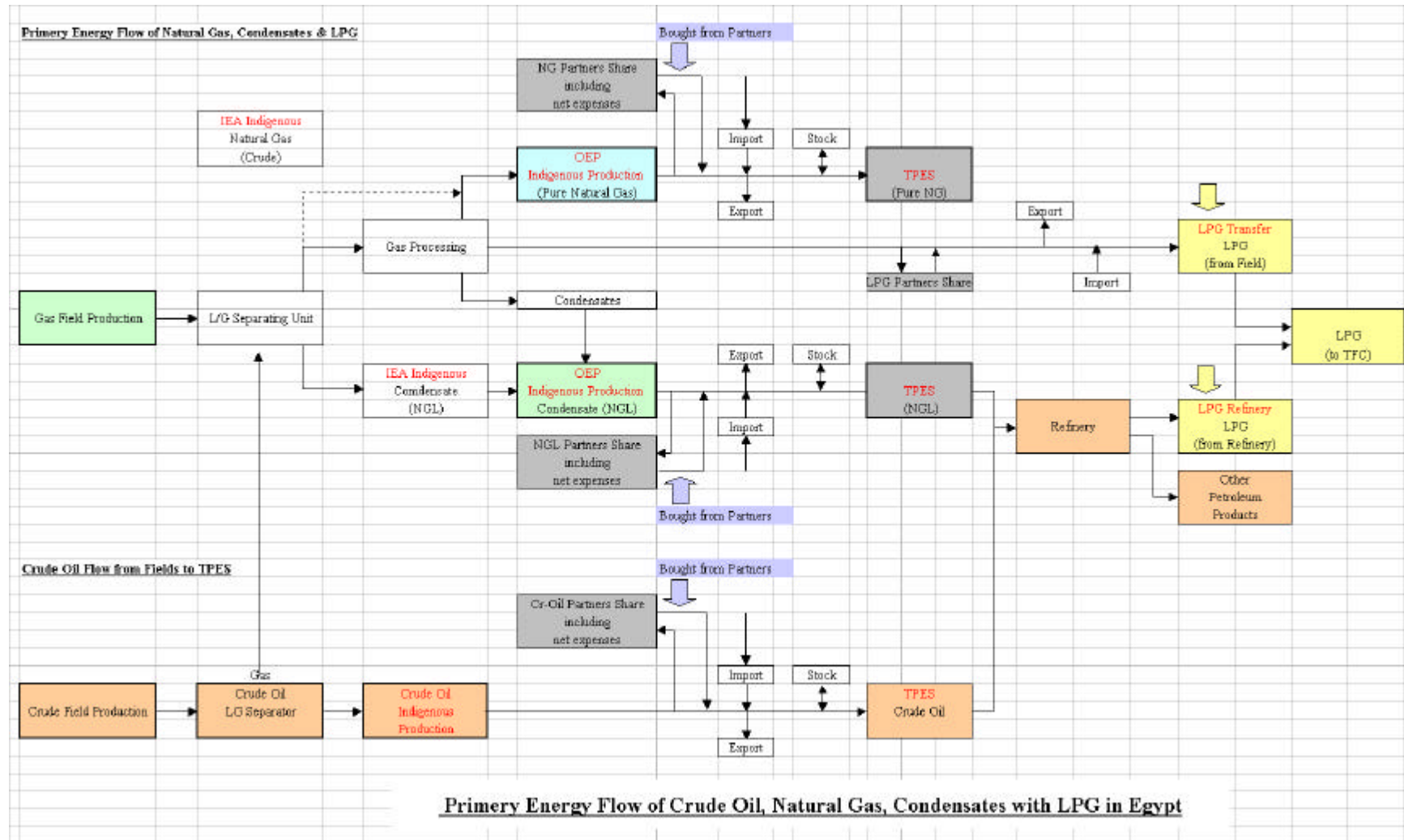
収集してきたエネルギー統計データは、まずエネルギー・フロー上で位置付けられ、更にエジプト特有の定義を考慮に入れた上で、エネルギー・バランス表の定義によって、データの検証と評価が行われていった。

図 8.2.1 は、供給サイドのデータの定義づけを、OEP メンバーと共に行った結果で、このフローに従い、データの検証についての技術移転も実施した。国内生産された一次エネルギー、原油、天然ガス、コンデンセートは、契約に従ってエジプト政府とパートナーの間で生産物のシェア(Partner Share)が行われ、かつエジプト政府は操業コストの負担分を現物でパートナーに支払う(Net Expense)。その後、大半の一次エネルギー生産物は FOB 価格でエジプト側が買い取る(From Partner)仕組みになっている。これらから純輸出入とバンカー油／国際航空用ジェット燃料向けおよび在庫変動を差し引いた残りが、一次エネルギー供給(国内総供給、TPES、Total Primary Energy Supply)となる。

石炭については少ないながらも、コール・フローが存在しているが、データが収集できていない製鉄産業内のコークス炉、高炉など、一部項目はデータが空白となっている。

ガス田からの天然ガス生産は近年目覚しく増加してきている。ガス田開発とその操業は、生産された天然ガスの一次処理も含めて、エジプト政府の契約者であるパートナーが行っているが、ここでも全ての製品でシェア分けと操業費用の精算およびエジプト側の買戻しが行われている。これは天然ガスから生産される LPG についても行われている。

図 8.2.1 エジプトにおける一次エネルギー・フロー



LPG については、一次エネルギーそのものである天然ガス、コンデンセートとは異なり、2 次エネルギーであり、パートナーとのやり取りの残りを、転換部門からの製出品と定義した。即ち、ガス田から送られる LPG は「Transfer」からとし、精油所から製出する LPG と区別した。

この流れをエネルギー統計上で定義づけるため、これらの生産フローを、そのマネー・フローと対応させながら、整理をした。

原油については、その一部がパートナーの手に残るが、これについては、エネルギー・バランス上からは送出とし、その後のフローは追わないこととした。その他については一次生産量全量が最終的に転換部門以下へ送られる、とした。すなわち、コンデンセートは、そのパートナーの取り分についても、全量何らかの形でリファイナリ・スルー・プットになるとし、天然ガスについても、その製出全量が一次供給としてエネルギー・フローの下流に送られる、とした。原油については、TPES に計算上残ったもの全量がリファイナリ・スルー・プットになることとし、それぞれの微小な差異は、統計誤差として処理することとした。

エジプトでは、近い将来、ガスの生産増加が期待されており、それを国内消費に向けることにより、石油製品の消費増加を抑制し、更には、天然ガスを近隣諸国に輸出することを考えている。天然ガスの向け先としてはトルコ向けが計画され、2000 年代前半に実現することとなっている。この場合、LNG プラントが設置されることが予想され、一次エネルギー・フローは今後更に変化していくことになろう。

8.3 データベースの基本構成

データベースは2個の Microsoft Excel ファイル一組を基本構成とし、一つのファイルは物理単位(kton, GWh)を使用し、もう一つのファイルは石油換算“ktoe”を用いている。これらの2個のファイルを、一組のデータベースとして、シナリオごとに作成していくことになる。また、これらの Excel ファイルは、簡易にメンテナンス出来るよう、Excel 標準で用意されている関数のみで処理されており、特別な関数定義やマクロなどは使用していない。各データ・シートはバランス表または各種集約テーブルが作成しやすいように、基本的に統一されたフォーマットを使用している。

8.3.1 データベース・ファイル・リスト

データベースはその内容から更に次の5分類に分けられている。

(1) 過去の実績データ・ファイル

Eg_OEP_DBAL_v22.xls (kton / GWh)

Eg_OEP_DBAL_u22.xls (ktoe)

Eg: Egypt

OEP: Organization of Energy Planning

DBAL: Detail Balance

v: Value, 物理単位, kton/GWh

u: 石油換算単位, ktOE

今後、物理単位(kton, GWh)を使用しているファイルは総括して “v” ファイルと表現し、石油換算単位(ktOE)を使用しているファイルは “u” ファイルと表現する。

(2) 修正済み過去のデータ・ファイル(モデル構築用)

Eg_OEP_DBAL_v30.xls (kton / GWh)

Eg_OEP_DBAL_u30.xls (ktOE)

原料炭およびコークスのデータ不足とデータの論理的誤りを補正したもの

(3) 両モデル出力に対応したデータ・リンク用オリジナル・ファイル

<需給予測モデルの対応ファイル>

Eg_OEP_DBAL_vf_FMT.xls (kton / GWh)

Eg_OEP_DBAL_uf_FMT.xls (ktOE)

<LP 供給モデルの対応ファイル>

Eg_OEP_DBAL_vf_LPT.xls (kton / GWh)

Eg_OEP_DBAL_uf_LPT.xls (ktOE)

(4) 需給予測モデルによるケース・スタディ対応ファイル

Eg_OEP_DBAL_vf_FM-**.xls (kton / GWh)

Eg_OEP_DBAL_uf_FM-**.xls (ktoe)

(5) LP 供給モデルによるケース・スタディ対応ファイル

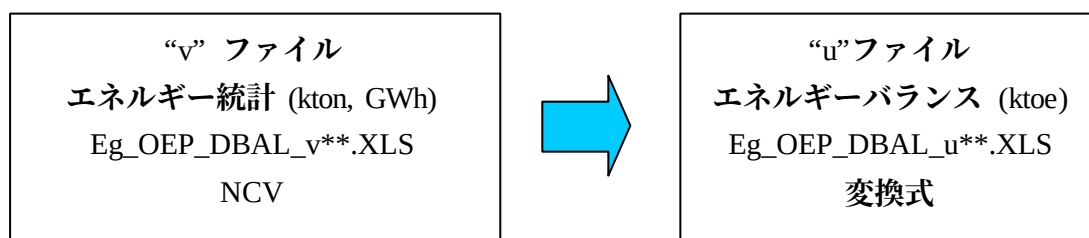
Eg_OEP_DBAL_vf_LP-**.xls (kton / GWh)

Eg_OEP_DBAL_uf_LP-**.xls (ktoe)

8.3.2 一組のデータベース・ファイル

石油換算単位(ktoe)への変換は“u”ファイルの各データ・シートに設定された式により、図 8.5.1 に示す流れによって、“v”ファイルから“u”ファイルへ計算される。この場合、変換係数は“v”ファイルに設定された NCV(Net Calorific Value of Egypt)が用いられている。

図 8.3.1 一組のデータベース・ファイル

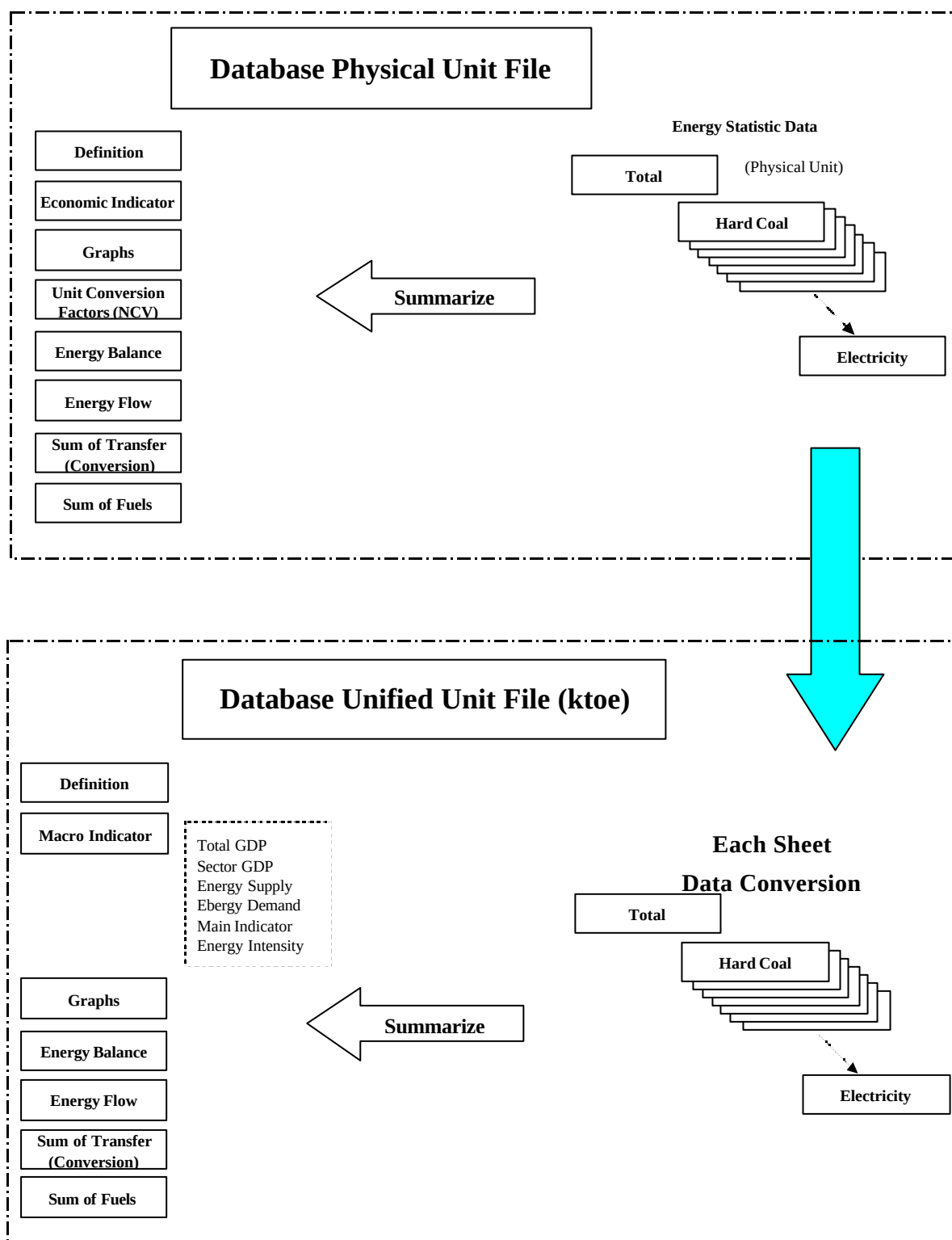


以上のことが「一組のデータベース・ファイル」の意味を示す。

8.3.3 ファイル構成の詳細

一組のデータベース・ファイルの詳細構成を図 8.3.2 に表し、その説明を第 8.4 節以下に示す。

図 8.3.2 データベース・ファイルの詳細構成



8.3.4 データベース・ファイル内の Excel シート・リスト

各 Excel シートの定義は下表のとおりで、各データベースはこれらで構成されている。

表 8.3.1 Excel シート定義

シート名	定義
Dif	Excelシートとエネルギー・フロー項目の定義
IND	主要指標
Graph	グラフ
NCV	石油換算係数表(“v” ファイルのみ)
EB	エネルギー・バランス・テーブル
Flow	エネルギー・フロー
Transfer	石油精製、電力部門の原単位、効率
Fuels	エネルギー・フロー上の各ポイント・データ
Total	エネルギー合計
Hard_C	燃料用石炭
Coke_C	コークス生成用石炭
COC	コークス
GWG	都市ガス生成
COG	コークス・ガス
BFG	高炉
OxG	転炉ガス
Renew	再生可能燃料、廃棄物、太陽熱
Bio	生物起源燃料
NG	天然ガス
Crude Oil	原油
NGL	天然ガス・コンデンセート
Ref_Gas	精油所トップガス
LPG	液化石油ガス(LPG)
Gasoline	ガソリン
Jet	ジェット燃料
Kero	灯油
Diesel	ディーゼル油
Res_FO	重油
Naphtha	ナフサ
Lub	潤滑油
Bitu	アスファルト
P_Coke	石油コークス
P_Non	燃料用以外の精油所製品
Hydro	水力発電
Wind	風力発電
Solar	太陽光発電
Elec	電力
BL_Check	バランスチェック(“u” ファイルのみ)

8.3.5 エネルギー・フロー上の項目定義

エネルギー・フローの定義を下表に示す。これらは IEA の定義を基準として OEP の定義によりエジプトの実情に合わせたものである。これらはデータベースの各シートの項目として用いている。

表 8.3.2 エネルギー・フローの定義一覧表

Item	
Indigenous Production	国内一次エネルギー生産
Partners Share	油田・ガス田開発操業契約者（パートナー）の取り分
From Partners	パートナーからの購入一次エネルギー
Import	輸入 全エネルギー
Export	輸出 全エネルギー
International Marine Bunkers/Aviation	バンカー油、国際航空路線用燃料
Stock Changes	在庫変動
Total Primary Energy Supply	一次エネルギー総供給
Transfers	LPG プラントからの生成液化石油ガス
Statistical Differences	供給サイドと需要サイドの統計誤差
Transformation Sector	転換部門合計
Public Electricity Plants	事業用発電
Autoproducer Electricity Plants	自家用発電
Coke Ovens	コークス炉
Gas Works	都市ガス生成
For Blast Furnace Gas	高炉
Petrochemicals for Raw Materials/Energy	石油化学用原料
Oil Refineries	石油精製部門
Liquefaction	液化天然ガス
Non-specified (Transformation)	その他転換部門
Energy Sector Use	転換部門エネルギー消費量
Coal Mines	石炭鉱山消費
Oil and Gas Extraction	油田・ガス田消費および注入
Coke Ovens use	コークス炉消費
Gas Works use	都市ガス生成用消費
Oil Refineries use	精油所内消費
Own Use in Electricity	発電所内電力
Used for Pumped Storage	揚水用電力
Nuclear Industry	原子力関連産業消費
Non-specified (Energy)	その他転換部門消費
Distribution Losses	送配電損失
Total Final Consumption (Supply)	供給サイドからの最終消費
Total Final Consumption	需要サイドからの最終消費合計
Industry Sector	工業部門エネルギー消費合計
Iron and Steel	鉄鋼産業エネルギー消費
Chemical and Petrochemical	化学・石油化学産業エネルギー消費
Non-Ferrous Metals	非鉄産業エネルギー消費
Non-Metallic Minerals	非金属産業エネルギー消費
Transport Equipment	運輸機械産業エネルギー消費
Machinery	機械産業エネルギー消費
Mining and Quarrying	鉱山・冶金産業エネルギー消費
Food and Tobacco	食料・タバコ産業エネルギー消費
Paper	紙産業エネルギー消費
Construction	建材産業エネルギー消費
Textile and Leather	繊維・皮革産業エネルギー消費
Non-specified (Industry)	その他工業部門エネルギー消費
Transport Sector	運輸部門エネルギー消費合計
Others (Transport)	その他輸送用エネルギー消費
Domestic Air Transport	国内航空路エネルギー消費
Road	道路輸送エネルギー消費
Rail	鉄道輸送エネルギー消費
Pipeline Transport	パイプライン輸送エネルギー消費
River	河川航路用エネルギー消費
Internal Navigation	海上内航船用エネルギー消費
Non-specified (Transport)	その他運輸部門エネルギー消費
Other Sectors	他部門エネルギー消費合計
Agriculture	農業部門エネルギー消費
Public Utility	公共部門エネルギー消費
Commercial	商業部門エネルギー消費
Residential	家庭部門エネルギー消費
Government	政府機関エネルギー消費
Non-specified (Other)	その他部門エネルギー消費
Non-Energy Use	非エネルギー消費

8.4 各 Excel シートの説明

主要データによる基本グラフは“Graph”シート上に作成してある。

(1) “Graph”シート上のグラフ・リスト (“u”file)

1) 主要指標

部門別 GDP (棒グラフ)

部門別エネルギー原単位 (折れ線グラフ)

GDP・エネルギー原単位、一人あたりエネルギー消費 (折れ線グラフ)

GDP 当たり電力消費、一人当たり電力消費 (折れ線グラフ)

2) 主要エネルギー・フロー

一次エネルギー供給 (折れ線グラフ)

一次エネルギー供給とパートナー・シェア (折れ線グラフ)

一次エネルギー国内総供給 (折れ線グラフ)

部門別最終エネルギー消費 (折れ線グラフ)

部門別最終エネルギー消費 (棒グラフ)

部門別最終エネルギー消費 (シェア棒グラフ)

工業部門産業別エネルギー消費 (棒グラフ)

原油生産とパートナー・シェア (折れ線グラフ)

3) 一次エネルギー

燃料別一次エネルギー生産 (棒グラフ)

燃料別輸入量 (棒グラフ)

燃料別輸出量 (棒グラフ)

燃料別一次エネルギー供給 (棒グラフ)

燃料別一次エネルギー供給 (シェア棒グラフ)

4) 石油精製

石油製品生産量 (棒グラフ)

石油製品生産量 (シェア棒グラフ)

5) 電力

電力部門燃料別燃料消費量 (棒グラフ)

電力部門燃料別燃料消費量 (シェア棒グラフ)

火力発電発電端熱効率 (折れ線グラフ)

発電種別発電電力量 (棒グラフ)

6) 最終エネルギー消費

燃料別最終エネルギー消費（棒グラフ）

燃料別最終エネルギー消費（シェア棒グラフ）

工業部門燃料別エネルギー消費（棒グラフ）

工業部門燃料別エネルギー消費（シェア棒グラフ）

運輸部門燃料別エネルギー消費（棒グラフ）

運輸部門燃料別エネルギー消費（シェア棒グラフ）

民生部門燃料別エネルギー消費（棒グラフ）

民生部門燃料別エネルギー消費（シェア棒グラフ）

農業部門燃料別エネルギー消費（棒グラフ）

農業部門燃料別エネルギー消費（シェア棒グラフ）

(2) “Graph”シート上のグラフ・リスト(“u”file)

これらのグラフは入力データの入力ミスチェック用を目的としている。

一次エネルギー国内生産量（折れ線グラフ）

エネルギー輸入（折れ線グラフ）

エネルギー輸出（折れ線グラフ）

一次エネルギー総供給（折れ線グラフ）

最終エネルギー消費（折れ線グラフ）

工業部門エネルギー消費（折れ線グラフ）

運輸部門エネルギー消費（折れ線グラフ）

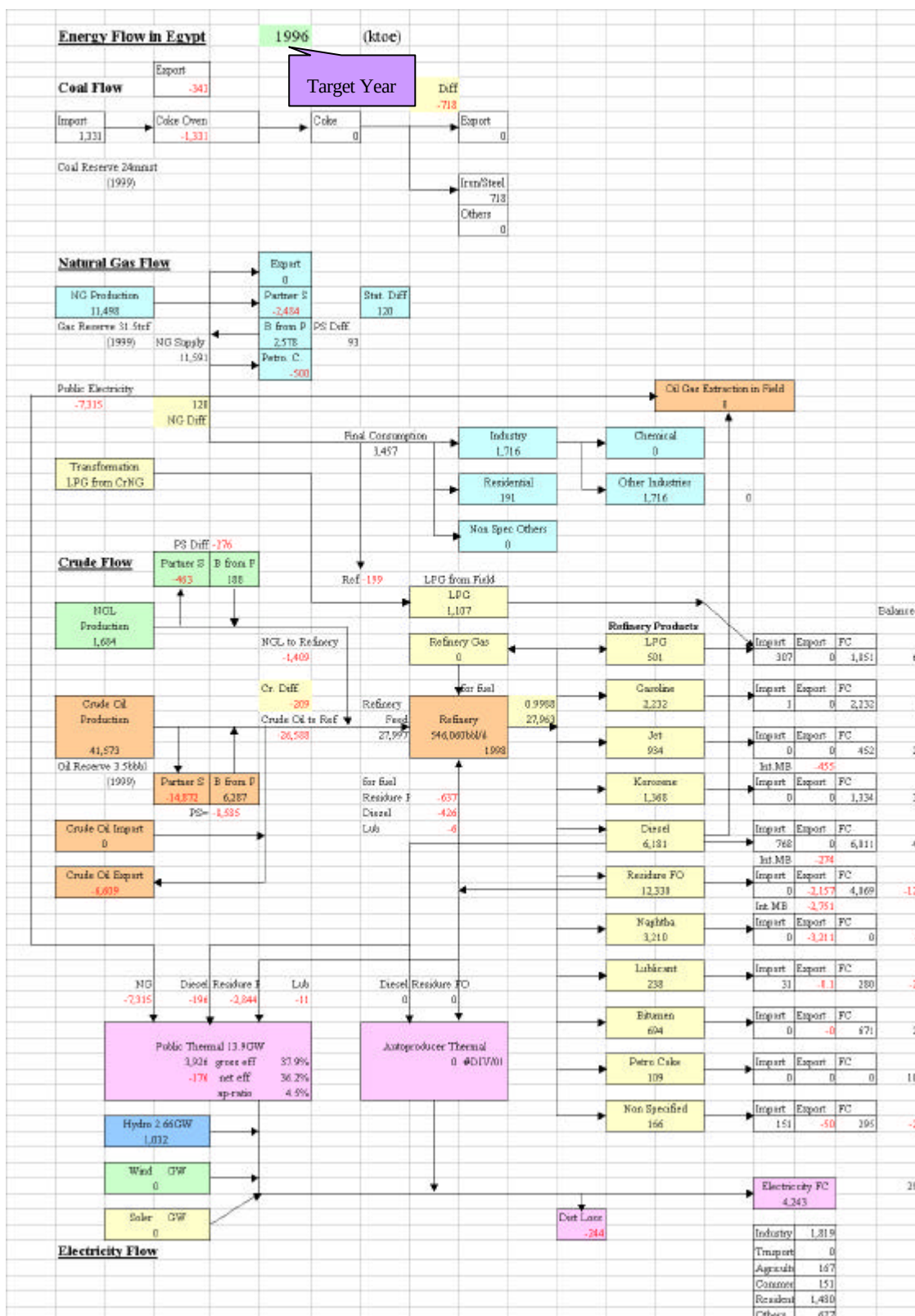
農業部門エネルギー消費（折れ線グラフ）

民生部門エネルギー消費（折れ線グラフ）

(3) “Flow”シート

特定年のエネルギー・フローはこのシートに用意されている。下は“u”ファイルの例で、データは“EB”シートのセル C3 に入力した特定年のエネルギー・バランス表と連結している。

図 8.4.1 エネルギー・フロー図の例



(4) “IND”シート

1) “v”ファイル

“v”ファイルのこのシートには、参考のために IEA Database (1999) のマクロ指標が示されている。

2) “u”ファイル

“u”ファイルのこのシートには、モデル出力に対応した GDP、人口と主要マクロ指標の代表的なものがある。各項目を下表に示す。

表 8.4.1 “u”ファイルのマクロ指標項目

Items
Macro Economic Data (million LE)
TOTAL GDP (FACTOR COST)
GDP Adjusted agriculture GDP
GDP Adjusted industry GDP
GDP Adjusted petroleum GDP
GDP Adjusted electricity GDP
GDP Adjusted construction GDP
GDP Adjusted transportation GDP
GDP Adjusted commercial GDP
GDP Adjusted government GDP
GDP Adjusted others GDP
Population (1,000persons)
Energy Supply
Energy Indigenous Production (ktoe)
TPES (ktoe)
Crude Oil Domestic Supply (ktoe)
Electricity Generation (GWh)
Electricity Consumption (GWh)
Energy Consumption (ktoe)
Industry
Agriculture
Transportation
Commercial
Public Utility
Government Use
Non-Energy Use
Main Indicator
TPES/GDP (ktoe/million LE)
TPES/Population (toe per capita)
Energy production/TPES
Oil Supply/GDP (toe per thousand LE)
Oil Supply/Population (toe per capita)
Electricity Consumption/GDP (kWh per LE)
Electricity Consumption/Population (kWh per capita)
Sector Energy Intensity (ktoe/million LE)
Industry
Agriculture
Transportation
Commercial
Government

(5) “NCV” シート(“v”ファイル)

“v”ファイルには、エジプトの公式石油等価換算係数(低位発熱量ベース)の表があり、これにより物理単位の“kton, GWh”を、石油換算単位“ktoe”に変換している。

“Net Calorific Value”表の一部を例として下に示す。

表 8.4.2 “NCV”シートの例

Average Net Calorific Value toe/ton									
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Hard Coal	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67
Brown Coal	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Coking Coal	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67
Other Bituminous Coal and Anthracite	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67
Sub-Bituminous Coal	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Lignite	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Coke Oven Coke	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
Natural Gas	1.111	1.111	1.111	1.111	1.111	1.111	1.111	1.111	1.111
Crude Oil	0.995	0.995	0.995	0.995	0.995	0.995	0.995	0.995	0.995
Natural Gas Liquids	1.103	1.103	1.103	1.103	1.103	1.103	1.103	1.103	1.103
Refinery Feedstocks	1.103	1.103	1.103	1.103	1.103	1.103	1.103	1.103	1.103
Additives/Blending Components	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Input of Origin not Crude or NGL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Refinery Gas	1.125	1.125	1.125	1.125	1.125	1.125	1.125	1.125	1.125
Ethane	1.125	1.125	1.125	1.125	1.125	1.125	1.125	1.125	1.125
Liquefied Petroleum Gases	1.125	1.125	1.125	1.125	1.125	1.125	1.125	1.125	1.125
Motor Gasoline	1.103	1.103	1.103	1.103	1.103	1.103	1.103	1.103	1.103
Aviation Gasoline	1.103	1.103	1.103	1.103	1.103	1.103	1.103	1.103	1.103
Gasoline type Jet Fuel	1.103	1.103	1.103	1.103	1.103	1.103	1.103	1.103	1.103
Kerosene type Jet Fuel	1.086	1.086	1.086	1.086	1.086	1.086	1.086	1.086	1.086
Kerosene	1.086	1.086	1.086	1.086	1.086	1.086	1.086	1.086	1.086
Gas/Diesel Oil	1.066	1.066	1.066	1.066	1.066	1.066	1.066	1.066	1.066
Residual Fuel Oil	0.972	0.972	0.972	0.972	0.972	0.972	0.972	0.972	0.972
Naphtha	1.103	1.103	1.103	1.103	1.103	1.103	1.103	1.103	1.103
White Spirit	1.086	1.086	1.086	1.086	1.086	1.086	1.086	1.086	1.086
Lubricants	0.972	0.972	0.972	0.972	0.972	0.972	0.972	0.972	0.972
Bitumen	0.972	0.972	0.972	0.972	0.972	0.972	0.972	0.972	0.972
Paraffin Waxes	0.972	0.972	0.972	0.972	0.972	0.972	0.972	0.972	0.972
Petroleum Coke	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74
Non-specified Petroleum Products	0.972	0.972	0.972	0.972	0.972	0.972	0.972	0.972	0.972
kcal/ton_oil_equivalent	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
Elec	0.086	0.086	0.086	0.086	0.086	0.086	0.086	0.086	0.086

(6) “EB” シート

エネルギー・バランス表の一部を下に例示する。この表は、Excel の“HL00KUP”関数を使用して、直接各燃料別シートから特定年のデータを抽出して作成される。

表 8.4.3 エネルギー・バランス表の例

Egypt Energy Balance (KTOE)													
2004													
Item	Hard_C	NG	Crude	Crude_Oil	NGL	Ref_Gas	LPG	Gasoline	Jet	Kero	Diesel	Res_FO	Naptha
Indigenous Production	32	20,884	43,733	41,656	2,077	0	0	0	0	0	0	0	0
Partners Share	0	-3,682	-17,166	-15,125	-2,040	0	0	0	0	0	0	0	0
From Partners	0	3,682	10,598	8,557	2,040	0	0	0	0	0	0	0	0
Import	0	0	0	0	0	0	1,450	165	0	0	3,011	0	0
Export	-32	0	-1,033	-1,033	0	0	0	0	-368	-835	0	-2,966	-4,081
International Marine Bunkers/Airton	0	0	0	0	0	0	0	0	-394	0	-259	-2,284	0
Stock Changes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total Primary Energy Supply	0	20,884	36,132	34,055	2,077	0	1,450	165	-762	-835	2,752	-5,250	-4,081
Transfers	0	0	0	0	0	0	1,612	0	0	0	0	0	0
Statistical Differences	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Transformation Sector	0	-13,904	-36,132	-34,055	-2,077	0	610	3,023	1,267	1,447	7,939	10,100	4,081
Public Electricity Plants	0	-12,908	0	0	0	0	0	0	0	0	-86	-5,330	0
Autoproducer Electricity Plants	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Coke Ovens	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gas Works	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
For Blast Furnace Gas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Petrochemicals for Raw Materials/Energy	0	-956	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oil Refiners	0	0	-36,132	-34,055	-2,077	0	610	3,023	1,267	1,447	8,024	15,431	4,081
Liquefaction	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Non-specified (Transformation)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Energy Sector Use	0	-656	0	0	0	0	0	0	0	0	-610	-407	0
Coal Mines	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oil and Gas Extraction	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Coke Ovens use	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gas Works use	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oil Refineries use	0	-656	0	0	0	0	0	0	0	0	-610	-407	0
Own Use in Electricity	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Used for Pumped Storage	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nuclear Industry	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Non-specified (Energy)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Distribution Losses	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total Final Consumption (Supply)	0	6,124	0	0	0	0	3,671	3,188	506	612	10,081	4,444	0
Total Final Consumption	0	6,124	0	0	0	0	3,671	3,188	506	612	10,081	4,444	0
Industry Sector	0	3,602	0	0	0	0	322	0	0	3	3,054	3,646	0
Iron and Steel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chemical and Petrochemical	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Non-Ferrous Metals	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Non-Metallic Minerals	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Transport Equipment	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Machinery	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mining and Quarrying	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Food and Tobacco	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Paper	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Construction	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Textile and Leather	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Non-specified (Industry)	0	3,602	0	0	0	0	322	0	0	3	3,054	3,646	0
Transport Sector	0	0	0	0	0	0	0	3,188	506	0	7,018	798	0
Others (Transportation)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Domestic Air Transport	0	0	0	0	0	0	0	0	506	0	0	0	0
Road	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rail	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pipeline Transport	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
River	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Internal Navigation	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Non-specified (Transport)	0	0	0	0	0	0	0	3,188	0	0	7,018	798	0
Other Sectors	0	615	0	0	0	0	2,350	0	0	609	9	0	0
Agriculture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	61	9	0	0
Public Utility	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Commercial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Residential	0	615	0	0	0	0	2,350	0	0	548	0	0	0
Government	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Non-specified (Other)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Non-Energy Use	0	2,107	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

(7) “Fuel” シート

“Fuel” シートはエネルギー・フロー上の主要点での燃料別データ集約一覧表であり、グラフの作成または他の目的にデータを転用しやすくすることを目的としている。

主要点は以下の通り：

Indigenous Production(一次エネルギー国内生産)

Partners Share(パートナー・シェア)

From Partners(パートナーからの購入)

Import(輸入)

Export(輸出)

International Marine Bunkers/Aviation Jet(バンカー油、国際航路用ジェット燃料)

TPES、Total Primary Energy Supply(一次エネルギー総供給)

Transfer, Public Electricity, Coke Oven, Petrochemicals (転換・電力、コークス、石油化学)

Total Final Consumption(最終エネルギー消費)

Industry Sector(工業部門)、Transport Sector(運輸部門)、Agriculture Sector(農業部門)

Residential Sector(民生部門)、Commercial Sector(業務部門)

表 8.4.4 “Fuel” シートの例示

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
TPES									
Hard_C	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Coke_C	1,321	0	1,110	1,363	1,361	1,359	1,358	1,358	1,358
COC	-325	0	-325	-325	-325	-325	-325	-325	-325
GWG	0	0	0	0	0	0	0	0	0
COG	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BFG	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OxG	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Renew	93	93	93	94	294	294	295	295	0
Bio	13	13	17	18	18	20	20	21	0
NG	11,719	13,189	13,258	13,669	14,126	14,638	15,205	15,830	16,588
Crude	28,782	29,071	30,135	30,110	30,092	30,083	30,079	30,082	30,091
Crude_Oil	27,236	27,400	27,227	27,458	27,617	27,708	27,738	27,709	27,626
NGL	1,546	1,671	2,908	2,652	2,475	2,375	2,342	2,374	2,465
Ref_Gas	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LPG	599	825	800	978	1,154	1,335	1,523	1,724	1,939
Gasoline	126	133	-66	3	68	130	188	240	291
Jet	-510	-559	-515	-507	-498	-491	-483	-475	-467
Kero	-35	-13	-244	-352	-452	-544	-628	-704	-771
Diesel	780	1,449	1,367	1,953	2,609	3,346	4,163	5,067	6,069
Res_FO	-3,898	-3,533	-4,024	-3,524	-2,979	-2,383	-2,271	-2,284	-2,287
Naphtha	-3,245	-3,358	-3,392	-3,392	-3,392	-3,392	-3,392	-3,392	-3,392
Lub	48	35	83	107	134	165	201	241	286
Bitu	0	-3	116	142	167	191	213	233	252
P_Coke	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P_Non	152	145	179	185	191	197	203	210	218
Hydro	1,051	1,290	1,314	1,337	1,359	1,380	1,400	1,419	1,437
Elec	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	36,672	38,779	39,911	41,897	44,005	46,114	47,925	49,835	51,287

なお、この表は LP モデル等がデータ転送用に使用している。

(8) “Transfer” シート

“Transfer” シートには転換部門のデータが集約されており、これから精油所の各石油製品溜分原単位および電力部門の発電効率などが計算されている。

表 8.4.5 “Transfer” シートの一部例示

TRANSFORMATION SECTOR										
COUNTRY: EGYPT										
Units: KTOE										
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Transfer										
Natural Gas Liquids	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Liquefied Petroleum Gases	1,107	1,106	1,130	1,192	1,275	1,359	1,444	1,530	1,618	1,707
Refineries										
In let										
Crude	27,997	28,782	29,071	30,970	32,380	33,766	35,351	37,132	39,116	41,322
Crude Oil	26,588	27,236	27,400	29,190	30,519	31,825	33,319	34,998	36,868	38,947
Natural Gas Liquids	1,409	1,546	1,671	1,780	1,861	1,941	2,032	2,134	2,248	2,375
Petroleum Products										
Refinery Gas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Liquefied Petroleum Gases	501	519	491	523	546	570	596	626	660	697
Motor Gasoline	2,335	2,335	2,432	2,591	2,709	2,825	2,958	3,106	3,272	3,457
Kerosene type Jet Fuel	934	951	1,020	1,086	1,136	1,184	1,240	1,302	1,372	1,449
Kerosene	1,368	1,250	1,164	1,240	1,297	1,352	1,416	1,467	1,566	1,655
Gas/Diesel Oil	6,181	6,561	6,456	6,878	7,191	7,499	7,851	8,246	8,687	9,177
Residual Fuel Oil	12,330	12,912	12,415	13,226	13,828	14,420	15,097	15,858	16,705	17,647
Naphta	3,210	3,423	3,284	3,498	3,657	3,814	3,993	4,194	4,418	4,667
Lubricants	238	249	259	275	288	300	314	330	345	368
Bitumen	694	784	927	988	1,033	1,077	1,128	1,184	1,248	1,318
Petroleum Coke	109	116	121	129	135	141	148	155	163	173
Non-specified Petroleum Prod	166	165	176	188	196	205	215	225	237	251
Products Total	28,066	29,265	28,745	30,623	32,017	33,388	34,955	36,716	38,678	40,839
Material Balance Differences	-69	-482	326	347	363	379	396	416	439	463
Intensity of Refinery										
Refinery Gas	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Liquefied Petroleum Gases	0.018	0.018	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017
Motor Gasoline	0.083	0.081	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084
Kerosene type Jet Fuel	0.033	0.033	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035
Kerosene	0.049	0.043	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040
Gas/Diesel Oil	0.221	0.228	0.222	0.222	0.222	0.222	0.222	0.222	0.222	0.222
Residual Fuel Oil	0.440	0.449	0.427	0.427	0.427	0.427	0.427	0.427	0.427	0.427
Naphta	0.115	0.119	0.113	0.113	0.113	0.113	0.113	0.113	0.113	0.113
Lubricants	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009
Bitumen	0.025	0.027	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032
Petroleum Coke	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
Non-specified Petroleum Prod	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
	1.002	1.017	0.989	0.989	0.989	0.989	0.989	0.989	0.989	0.989
Own Use in Refinery										
Refinery Gas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Residual Fuel Oil	-637	-577	-543	-538	-521	-502	-483	-464	-444	-424
Own Use Total	-637	-577	-543	-538	-521	-502	-483	-464	-444	-424
Electricity										
Natural Gas	7,315	7,228	7,675	8,953	9,768	10,750	11,887	13,185	14,649	16,291
Gas/Diesel Oil	196	222	129	120	112	105	98	91	88	81
Residual Fuel Oil	2,844	3,986	4,208	3,997	4,288	4,644	5,059	5,531	6,061	6,652
Fuel Total	10,355	11,436	12,012	13,070	14,167	15,498	17,044	18,807	20,798	23,023
Thermal Generation (Gross)	3,926	4,310	4,558	4,960	5,370	5,881	6,467	7,137	7,891	8,736
Efficiency (Gross)	37.99%	37.7%	37.9%	37.9%	37.9%	37.9%	37.9%	37.9%	37.9%	37.9%
Hydro	1,032	1,051	1,290	1,314	1,337	1,359	1,380	1,400	1,419	1,437
Wind	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solar	0	0	0	0	0	0	0	7	7	0
Total Electricity (Gross)	4,958	5,361	5,848	6,274	6,713	7,240	7,847	8,537	9,310	10,174
Own Use in Electricity	-176	-193	-215	-226	-237	-250	-266	-283	-302	-322
Distribution Loss	-540	-612	-765	-813	-861	-919	-986	-1,062	-1,146	-1,239
Total Loss in Electricity	-716	-805	-980	-1,039	-1,098	-1,170	-1,252	-1,344	-1,447	-1,561
Ap Ratio	3.54%	3.60%	3.68%	3.60%	3.53%	3.46%	3.38%	3.31%	3.24%	3.17%
Distribution Loss Ratio	10.89%	11.41%	13.09%	12.96%	12.83%	12.70%	12.57%	12.44%	12.31%	12.18%
Total Loss Ratio	14.43%	15.01%	16.76%	16.56%	16.36%	16.16%	15.95%	15.75%	15.55%	15.34%

(9) “Total”シート

“Total”シートは各燃料別シートの各セルをそのセルごとに合計したものである。

“Total”シートのセルQ6の合計方法(例)

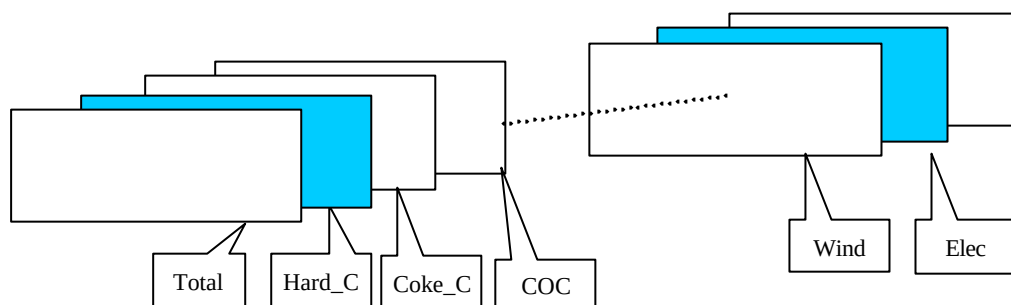
$Q6 = \text{SUM}(\text{Hard_C:Elec!Q6})$

この計算式は次の式と等価である。

$=\text{Hard_C!Q6} + \text{Coak_C!Q6} + \text{COC!Q6} + \dots + \text{Wind!Q6} + \text{Elec!Q6}$

この式により、セルQ6の合計は“Hard_C”シートと“Elec”シートの間にある全シートのセルQ6を合計する。

図 8.4.2 “Total”シートの説明



(10) 燃料別各シート

データベースの各ファイルには28の燃料別シートが用意されている。これらの各シートは完全に同一フォーマット(全ての字句、空白も含む)を使用している。これはエネルギー・バランス・テーブルを作成するために技術的に不可欠であることによる。

シートリストは第8.3.4項に、また、エネルギー・フローの各項目の定義は第8.3.5項に、それぞれ説明してある。各ファイルの1981FYから2005FYまでにデータが入力されている。

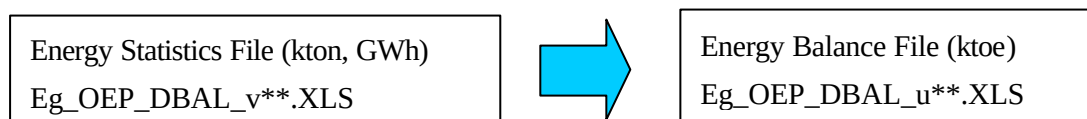
8.5 計算手法

ここでは、物理単位を使用している”v”ファイルから、石油換算単位”ktoe”を使用している”u”ファイルへの単位変換方法、およびエネルギー・バランス・テーブルの計算手法を説明する。

8.5.1 物理単位 (kton, GWh) から石油換算単位(ktoe) への変換

この単位変換計算は、“u”ファイル上で、“v”ファイルのデータからエジプトの公式石油等価換算係数(低位発熱量ベース)を用い、単位変換させている。

図 8.5.1 単位の変換



1996FY の原油輸出の例： Eg_OEP_DBAL_v30.xls ファイル内の “Crude_Oil” シート。

図 8.5.2 “v” ファイル “Crude Oil” シート上の目標セル

PRODUCT: Crude Oil
COUNTRY: EGYPT
Units: KTON

Item	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Indigenous Production	44375	43821	44967	45186	44292	43994	41782	40293	39516
Partners Share	-16082	-15842	-16401	-16346	-15898	-15602	-14947		14705
From Partners	2954	3485	5176	5100	4975	5318	6319		6060
Import									
Export	-7883	-8424	-10261	-9460	-7973	-7864	-6642	-3968	-2934
International Marine Bunkers/Avi	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stock Changes	-140	-251	-251	-321.608	184.9246	49.24623	210.0503	-415.075	-398.995
Total Primary Energy Supply	23224	22789	23230	24158.39	25580.92	25895.25	26722.05	27372.92	27538.01
Transfers									
Statistical Differences	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Transformation Sector	-23224	-22789	-23230	-24158.4	-25580.9	-25895.2	-26722.1	-27372.9	-27538
Public Electricity Plants									
Autoproducer Electricity Plants									
Coke Ovens									
Gas Works									
For Blast Furnace Gas									
Petrochemical Industry									
Oil Refineries	-23224	-22789	-23230	-24158.4	-25580.9	-25895.2	-26722.1	-27372.9	-27538
Liquefaction									
Non-specified (Transformation)									
Energy Sector Use	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ここで例示している変換対象データは、このシート上のセル R10 にある “-6642kton” である。

“u”ファイル(ktoe)の例：(この場合 Eg_OEP_DBAL_u30.xls)中の“Crude_Oil”シート

図 8.5.3 “u”ファイル“Crude Oil”シート上の目標セル

PRODUCT: Crude Oil

COUNTRY: EGYPT

Units: KTOE

Item	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Indigenous Production	44153.13	43601.9	44742.17	44960.07	44070.54	43774.03	41573.09	40091.54	39318.42
Partners Share	-16001.6	-15762.8	-16319	-16264.3	-15818.5	-15524	-14872.3		-14631.5
From Partners	2939.23	3467.575	5150.12	5074.5	4950.125	5291.41	6287.405		6029.7
Import	0	0	0	0	0	0	0		0
Export	-7843.59	-8381.88	-10209.7	-9412.7	-7933.14	-7824.68	-6608.79	-3948.16	-2919.33
International Marine Bunkers/Avi	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stock Changes	-139.3	-249.745	-249.745	-320	184	49	209	-413	-397
Total Primary Energy Supply	23107.88	22675.06	23113.85	24037.6	25453.02	25765.77	26588.44	27236.06	27400.32
Transfers	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Statistical Differences	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Transformation Sector	-23107.9	-22675.1	-23113.9	-24037.6	-25453	-25765.8	-26588.4	-27236.1	-27400.3
Public Electricity Plants	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Autoproducer Electricity Plants	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Coke Ovens	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gas Works	0	0	0	0	0	0	0	0	0
For Blast Furnace Gas	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Petrochemical Industry	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oil Refineries	-23107.9	-22675.1	-23113.9	-24037.6	-25453	-25765.8	-26588.4	-27236.1	-27400.3
Liquefaction	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Non-specified (Transformation)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Energy Sector Use	0	0	0	0	0	0	0	0	0

このシート上で 1996FY の数値“-6608.79ktoe”は次の式で計算される。

Eg_OEP_DBAL_u30.xls における“Crude_Oil”上のセル R10 の式

R10 = [Eg_OEP_DBAL_v30.xls]NCV!R\$14*[Eg_OEP_DBAL_v30.xls]Crude_Oil!R10

[Eg_OEP_DBAL_v30.xls] : 参照する “v” ファイル名(物理単位使用)

NCV! : 参照する“v”ファイル内のシート名

R\$14 : セル参照(1996FY の Crude Oil NCV)、“0.995ktoe/kton”

R は 1996FY、14 は Crude Oil NCV を、それぞれ“NCV”シート上で示す。

“\$” は、“u” ファイル (Eg_OEP_DBAL_u30.xls)の “Crude_Oil”シート上で計算式を他のセルにコピーする時に、その列参照を固定する意味である。

Crude_Oil! : 参照“v”ファイル内のシート名(“Crude_Oil” シート)

R10 : 参照セル (1996FY の原油輸出)

この R10 には “\$” がついていないが、これは、この “Crude_Oil” シート上での式コピーにおいて、参照セルを相対的に変更させることを意味している。

8.5.2 エネルギー・バランス・テーブルの作成

エネルギー・バランス・テーブルが用意されている“EB”シートでは Excel の“HLOOKUP”関数を用いて、各燃料シートから該当データが抽出される。

Eg_OEP_DBAL_u30.xls 内の“EB”シートの例

図 8.5.4 “u30”ファイル“EB”シート上の説明

Egypt Energy Balance (KTOE) 1996

Item	Hard C	Coke C	Crude Oil	NGL	Ref Gas	LPG	Gasoline	Jet	Kero	Diesel
Indigenous Production	22.78	0	41573.09	1684.281	0	0	0	0	0	0
Partners Share	0	0	-14872.3	-463.26	0	0	0	0	0	0
From Partners	0	0	6287.405	18	0	0	0	0	0	0
Import	0	1330.62	0	0	0	306.5625	1.103	0	0	767.52
Export	-22.78	0	-6608.79	0	0	0	0	0	0	0
International Marine Bunkers/Aviation	0	0	0	0	0	0	-0.08824	-455.034	0	-273.962
Stock Changes	0	0	209	0	0	-7.875	-19.854	0	13.032	-13.858
Total Primary Energy Supply	0	1330.62	26588.44	1408.531	0	298.6875	-18.83924	-455.034	13.032	479.7
Transfers	0	0	0	0	0	1107	0	0	0	0
Statistical Differences	0	0	0	0	0	-55.6875	18.83924	-27.15	-47.784	-27.2896
Transformation Sector	0	-1330.62	-26588.4	-1408.53	0	500.625	2232.472	933.96	1368.36	5985.164
Public Electricity Plants	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-196.144
Autoproducer Electricity Plants	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Coke Ovens	0	-1330.62	0	0	0	0	0	0	0	0
Gas Works	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
For Blast Furnace Gas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Petrochemical Industry	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oil Refineries	0	0	-26588.4	-1408.53	0	500.625	2232.472	933.96	1368.36	6181.308
Liquefaction	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Non-specified (Transformation)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Energy Sector Use	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-426.4

1996FY の原油輸出の例: このシート上のセル N10 のデータは“-6608. 79ktoe”である。

N10=HLOOKUP(\$C\$3,Crude_Oil!\$B\$5:\$AG\$68,MATCH(\$B10,Crude_Oil!\$B\$5:\$B\$68,0),FALSE)

HLOOKUP: 参照データ範囲からデータを抽出する関数

\$C\$3: エネルギー・バランスを作成する特定年の入力セル

Crude_Oil!\$B\$5:\$AG\$68: “Crude_Oil”シート上の参照データ範囲、他列(別のエネルギー項目)では同一範囲で参照シート名が変わることに注意が必要である。例えば“NGL”シートでは NGL!\$B\$5:\$AG\$68 となる。

“\$”はこのシート上で、他のセルに式をコピーするとき、参照範囲を変更させないことを意味する。

MATCH(\$B10,Crude_Oil!\$B\$5:\$B\$68,0):

“Crude_Oil”シート上での参照項目の同定を行う。

\$B10: 目標項目 (この場合は“Export”)

“\$” は他セルに式をコピーするとき、この場合は列参照を変更させないことを意味する。

Crude_Oil!\$B\$5:\$B\$68: “Crude_Oil”シート上の項目データ範囲

0 : 完全一致のみを参照するパラメーター

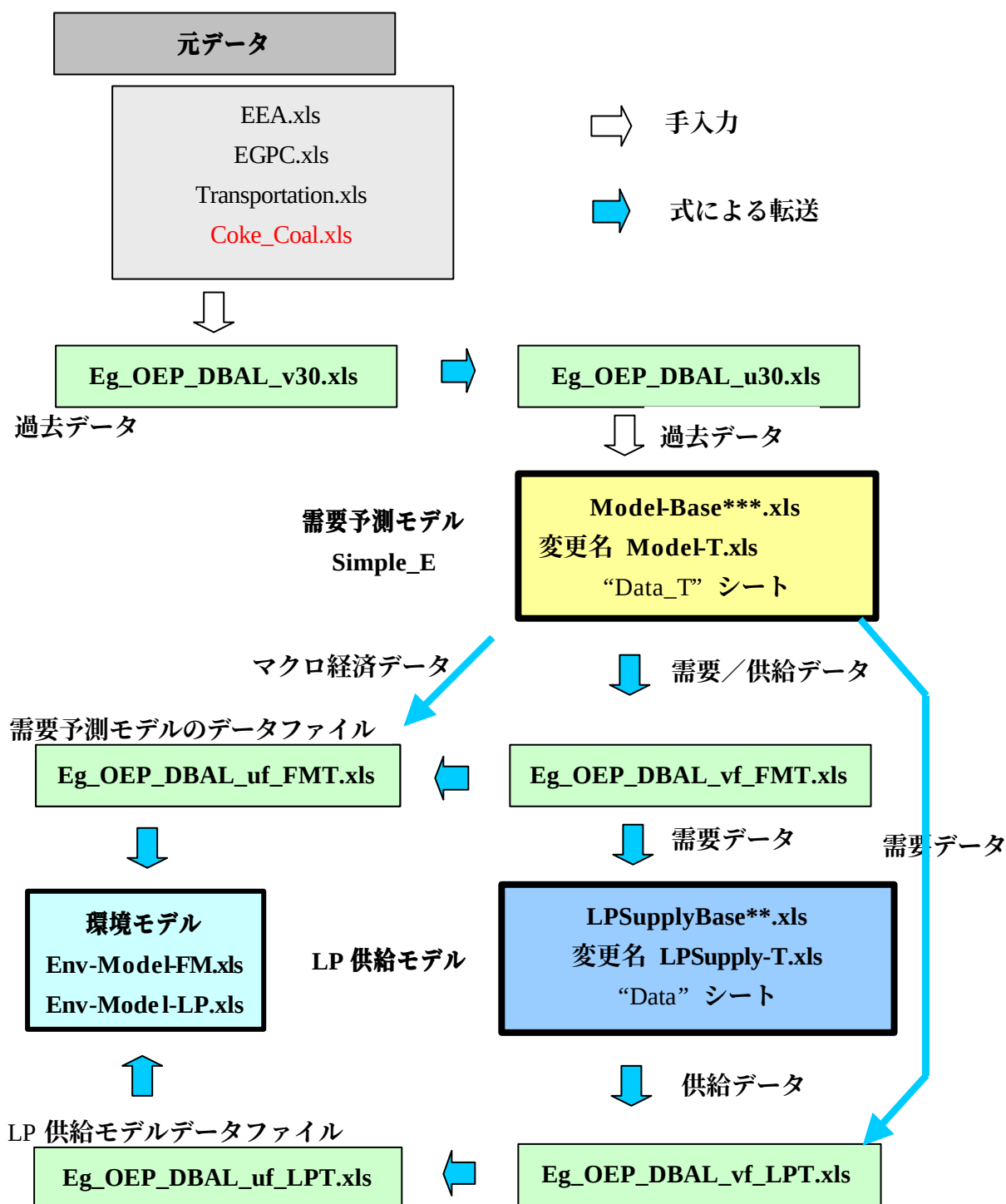
False : 目標一致したセルが見つからない場合 “#N/A”を表現させる。

8.6 データ・リンク

基本的に全てのエネルギー関係データは、この流れに従ってファイル間で転送される。白矢印は手入力によるデータ転送を意味し、色付矢印は参照式などによる自動転送を表す。

8.6.1 データの流れ

図 8.6.1 ファイル間のデータの流れ



8.6.2 ファイル間のデータ参照

1) Eg_OEP_DBAL_vf_FMT.xls と Model-T.xls

このファイルは Model-T.xls の Data_T シートを直接参照し、需要・供給のデータを得ている。

2) Eg_OEP_DBAL_uf_FMT.xls と s Eg_OEP_DBAL_vf_FMT.xls および Model-T.xls

このファイルは、Eg_OEP_DBAL_vf_FMT.xls の各エネルギーシートを直接参照し、NCV ファクターにより物理単位を石油換算単位 “ktoe” に変換すると共に、Model-T.xls の Data_T シートを同じく直接参照し、マクロ経済データをファイルに取り込んでいる。

3) Eg_OEP_DBAL_vf_LPT.xls と Model-T.xls および LPSupply-T.xls

このファイルは、Model-T.xls の Data_T シートを直接参照し、需要サイドのデータを得ると共に、LPSupply-T.xls の Data を同じく直接参照して供給サイドのデータを得ている。

4) Eg_OEP_DBAL_uf_LPT.xls と Eg_OEP_DBAL_vf_LPT.xls

このファイルは Eg_OEP_DBAL_vf_FMT.xls の各エネルギーシートを直接参照し、NCV ファクターにより物理単位を石油換算単位 “ktoe” に変換することによりデータを得ている。

8.6.3 データ・リンク

(1) ファイルの配置

二つのモデルファイルと 4 個のデータファイルの原形は、“\Model\Original”フォルダ内に配置されている。その様子を次に示す。

¥Model

¥Original

Eg_OEP_DBAL_vf_FMT.xls (kton/GWh)

Eg_OEP_DBAL_uf_FMT.xls (ktoe)

Eg_OEP_DBAL_vf_LPT.xls (kton/GWh)

Eg_OEP_DBAL_uf_LPT.xls (ktoe)

Model-T.xls

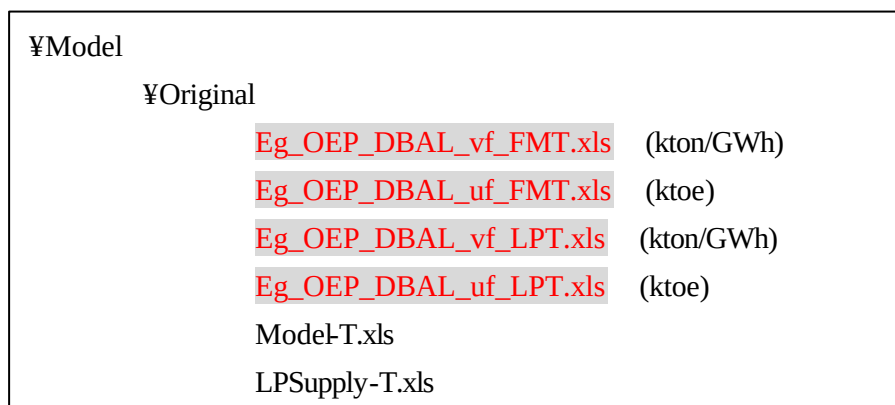
LPSupply-T.xls

(2) データ・リンク操作

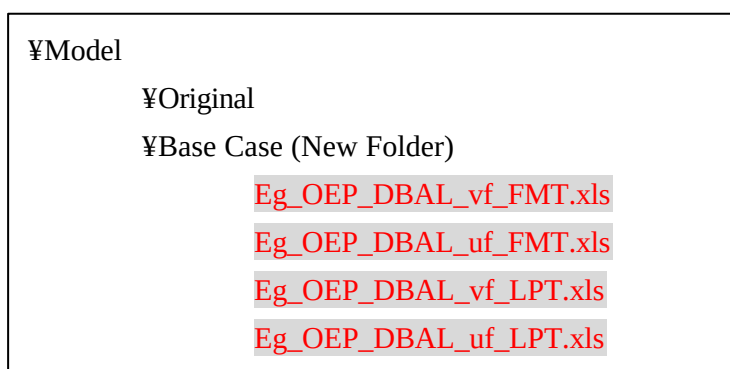
下のボックス内に示すように新しいフォルダ(この場合 “\Base Case)を作成する。これは予測のケーススタディに応じて適宜分かりやすい名前を付けてよい(例“ Scenario-1 ”あるいはシンボルコードなど)。



“ \Model\Original ” フォルダを開け、次に示す 4 個のデータファイルを選択する。



これらの 4 個のデータファイルを、新しく作成したフォルダ“ Base Case ” (例)にコピー(移動は不可)する。



2 個のモデルファイル、この場合、需要予測モデルが ”Model-Base****”、LP 供給モデルが ”LPSupplyBase****”、をこのフォルダにコピーする。

```
¥Model
    ¥Original
    ¥Base Case
        Eg_OEP_DBAL_vf_FMT.xls
        Eg_OEP_DBAL_uf_FMT.xls
        Eg_OEP_DBAL_vf_LPT.xls
        Eg_OEP_DBAL_uf_LPT.xls
        Model-Base****.xls
        LPSupplyBase**.xls
```

これら 2 個のファイルを次のボックスに示すよう一旦ファイル名を変更する。

```
¥Model
    ¥Original
    ¥Base Case
        Eg_OEP_DBAL_vf_FMT.xls
        Eg_OEP_DBAL_uf_FMT.xls
        Eg_OEP_DBAL_vf_LPT.xls
        Eg_OEP_DBAL_uf_LPT.xls
        Model-T.xls
        LPSupply-T.xls
```

これらの計 6 個のファイルを次の順序で開くことにより、ファイル間のデータは自動的にリンクし、データ転送が行われる。

1. Eg_OEP_DBAL_vf_FMT.xls
2. Eg_OEP_DBAL_uf_FMT.xls
3. Eg_OEP_DBAL_vf_LPT.xls
4. Eg_OEP_DBAL_uf_LPT.xls
5. LPSupply-T.xls
6. Model-T.xls

このファイルを開く順序は、短時間に全ファイルを開くためには重要であるが、もしデータを更新する意味の Excel メッセージが出てきた場合は、此处では “いいえ(N)” を選ぶ。

ここで得られた各ケーススタディのデータファイルを、他のケースと識別するため、特定なファイル名をつけて保存したい場合は、全ファイルが開いている状態で、データの流れの順番に“ファイル名を変更して保存”により、適当な名前を付けて保存すればよい。

順番は、最初にモデルファイル、次に“v”ファイル最後に“u”ファイル、である。この操作により、各シートの数式内の参照ファイル名は自動的に新しいファイル名に変更される。この場合の例では“BC”と言う識別コードをファイル名に付加している。このあと、このフォルダ内の“T”がついているファイルは削除してもよい。これらの全ファイルを閉じるとき、上書き保存を促す Excel メッセージが出ることがあるが、この場合は全部“はい(Y)”を選択しなければならない。

注：これらの全ファイルを開かずにファイル名を変更してはならない。データリンクは出来ないか、リンク式がエラーとなり、修復できなくなる。こうなった場合は、全てのファイルを消去し、最初からこの手順をやり直す必要がある。

¥Model

¥Original

¥Base Case

Eg_OEP_DBAL_vf_FM-BC.xls

Eg_OEP_DBAL_uf_FM-BC.xls

Eg_OEP_DBAL_vf_LP-BC.xls

Eg_OEP_DBAL_uf_LP-BC.xls

Model-BC.xls

LPsupply-BC.xls

データファイルのオリジナルは“Original”フォルダに維持されている。

8.7 データ・リンク手法

8.7.1 マクロ経済・エネルギー需要予測モデル

2000FY の農業部門電力消費を例として説明する。値はこの場合 215ktoe である。

Model-T.xls (Simple E) 内の“Simulation” シート (ktoe) の例

図 8.7.1 モデルファイルの“Simulation”シート上の説明

TREND TIME	17 1997	18 1998	19 1999	20 2000	21 2001	22 2002	23 2003	24 2004	25 2005
AGEL	2,131	2,200	2,339	2,476	2,656	2,824	3,002	3,192	3,395
AGELU	183	189	201	215	228	243	258	275	292
AGDO	5	6	7	7	8	9	9	9	10
AGKE	88	81	76	72	65	63	61	59	59
AGLB	41	43	45	47	51	54	56	59	59
AGPT	134	131	128	126	125	125	125	126	128
AGFU	93	88	83	79	76	73	72	70	69
AGTL	317	320	329	340	353	367	383	401	420
SAGEL	1	1	1	1	1	1	1	1	1
INELU	1,899	1,969	2,051	2,144	2,247	2,361	2,485	2,619	2,764
INEL	22,079	22,900	23,848	24,926	26,128	27,451	28,894	30,458	32,145
INNP	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INDO	2,215	1,800	1,984	2,180	2,378	2,581	2,792	3,011	3,240
INFO	3,682	3,511	3,533	3,555	3,578	3,600	3,623	3,646	3,669
INLP	77	119	142	169	199	233	271	313	361
INKE	3	3	3	3	3	3	3	3	3
INNS	243	274	278	283	287	290	294	297	301
INLB	90	94	98	102	106	110	115	119	124
INBT	753	883	902	922	946	974	1,005	1,039	1,076
INPC	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INPT	7,064	6,685	6,941	7,214	7,497	7,792	8,102	8,428	8,774
INNG	1,970	2,121	2,307	2,522	2,758	3,011	3,279	3,561	3,857
STEEL	968	1,048	1,134	1,226	1,325	1,432	1,546	1,669	1,802
INCK	594	625	646	669	695	722	752	784	818

Model-T.xls (Simple E) 内の“Data_T” シート(Electricity) (ktoe)の例

図 8.7.2 モデルファイルの“Data-T”シート上の説明

COUNTRY: EGYPT								
Units: KTON/GWh								
Item	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
PRODUCT: Electricity								
Transport Sector	0	0	0	0	0	0	0	0
Others (Transport)								
Domestic Air Transport								
Road								
Rail								
Pipeline Transport								
River								
Internal Navigation								
Non-specified (Transport)								
Other Sectors	2,898	3,105	3,346	3,561	3,806	4,068	4,347	4,646
Agriculture	AGELU	189	201	215	228	243	258	275
Public Utility								
Commercial	CMELU	184	200	219	239	260	282	306
Residential	REELU	1,812	1,943	2,086	2,228	2,374	2,525	2,683
Government	GVTL		760	808	865	930	1,003	1,083
Non-specified (Other)		714						
Non-Energy Use								

2000FY における農業部門電力消費量のデータコードは AGELU(2000)で、“Simulation”シート上の“215ktoe”を このシート上のセル F1449 に転送する。

F1449 = HLOOKUP(F\$4,Simout,MATCH(\$C1449,Simitems,0),FALSE)

“Simout” “Simulation” シート上の出力範囲で、この場合、最上行は年とする。

“Simitems” “Simulation” シート上の変数コード項目範囲

Eg_OEP_DBAL_vf_FMT.xls 内の“Elec Sheet” の例 (GWh)

図 8.7.3 データベース“Elec”シート(GWh)上の説明

PRODUCT: Electricity
COUNTRY: EGYPT
Units: GWh

Item	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Transport Sector	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Others (Transport)									
Domestic Air Transport									
Road									
Rail									
Pipeline Transport									
River									
Internal Navigation									
Non-specified (Transport)									
Other Sectors	30,898	33,700	36,101	38,699	41,402	44,261	47,301	50,546	54,023
Agriculture	2,131	2,200	2,339	2,496	2,656	2,824	3,002	3,192	3,395
Public Utility									
Commercial	1,883	2,134	2,321	2,551	2,780	3,020	3,277	3,558	3,866
Residential	18,588	21,066	22,598	24,254	25,909	27,604	29,362	31,200	33,135
Government			8,843	9,399	10,057	10,813	11,659	12,596	13,627
Non-specified (Other)	8,296	8,300	0	0	0	0	0	0	0
Non-Energy Use									

2000FY における農業部門電力消費量, この場合の値は、セル V62 = 2,496GWh である。

V62 = '[Model-T.xls]Data_T'!F\$1449/NCV!V\$37

[Model-T.xls]Data_T'!F\$1449: “Model-T.xls”ファイル内の“Data_T”シート上の目標セル F1449 を示す。この場合の値は “215ktoe”

NCV!V\$37: 電力への ktoe 変換係数 “0.086ktoe/GWh”を使用する。これは“v” ファイル上の全データが物理単位使用に設定されており、一方モデルは “ktoe”となっているためである。この変換係数は“v” ファイル内の “NCV” シートに定義されている。

V37 は、その“NCV”シート上の“V” 列 2000FY、“37”行にある電力変換係数を意味する。

Eg_OEP_DBAL_vf_FMT.xls 内の“NCV”シートの例 (ktoe/kton, kton/GWh)

図 8.7.4 データベース“NCV”シート上の説明

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Refinery Gas	1.125	1.125	1.125	1.125	1.125	1.125	1.125	1.125	1.125
Ethane	1.125	1.125	1.125	1.125	1.125	1.125	1.125	1.125	1.125
Liquefied Petroleum Gases	1.125	1.125	1.125	1.125	1.125	1.125	1.125	1.125	1.125
Motor Gasoline	1.103	1.103	1.103	1.103	1.103	1.103	1.103	1.103	1.103
Aviation Gasoline	1.103	1.103	1.103	1.103	1.103	1.103	1.103	1.103	1.103
Gasoline type Jet Fuel	1.103	1.103	1.103	1.103	1.103	1.103	1.103	1.103	1.103
Kerosene type Jet Fuel	1.086	1.086	1.086	1.086	1.086	1.086	1.086	1.086	1.086
Kerosene	1.086	1.086	1.086	1.086	1.086	1.086	1.086	1.086	1.086
Gas/Diesel Oil	1.066	1.066	1.066	1.066	1.066	1.066	1.066	1.066	1.066
Residual Fuel Oil	0.972	0.972	0.972	0.972	0.972	0.972	0.972	0.972	0.972
Naphtha	1.103	1.103	1.103	1.103	1.103	1.103	1.103	1.103	1.103
White Spirit	1.086	1.086	1.086	1.086	1.086	1.086	1.086	1.086	1.086
Lubricants	0.972	0.972	0.972	0.972	0.972	0.972	0.972	0.972	0.972
Bitumen	0.972	0.972	0.972	0.972	0.972	0.972	0.972	0.972	0.972
Paraffin Waxes	0.972	0.972	0.972	0.972	0.972	0.972	0.972	0.972	0.972
Petroleum Coke	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74
Non-specified Petroleum Products	0.972	0.972	0.972	0.972	0.972	0.972	0.972	0.972	0.972
kcal/ton_oil_equivalent	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
Elec	0.086	0.086	0.086	0.086	0.086	0.086	0.086	0.086	0.086

2000FY の農業部門電力消費量 “2,496GWh” が “v” ファイルに転送され、次に説明する方法で、更に “u” ファイルに転送される。

Eg_OEP_DBAL_uf_FMT.xls 内の“Elec”シートの例 (ktoe)

図 8.7.5 データベース“Elec”シート(ktoe)上の説明

PRODUCT: Electricity

COUNTRY: EGYPT

Units: KTOE

Item	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Transport Sector	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Others (Transportation)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Domestic Air Transport	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Road	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rail	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pipeline Transport	0	0	0	0	0	0	0	0	0
River	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Internal Navigation	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Non-specified (Transport)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Other Sectors	2,657	2,898	3,105	3,328	3,561	3,806	4,068	4,347	4,646
Agriculture	183	189	201	215	228	243	258	275	292
Public Utility	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Commercial	162	184	200	219	239	260	282	306	332
Residential	1,599	1,812	1,943	2,086	2,228	2,374	2,525	2,683	2,850
Government	0	0	760	808	865	930	1,003	1,083	1,172
Non-specified (Other)	713	714	0	0	0	0	0	0	0
Non-Energy Use	0	0	0	0	0	0	0	0	0

2000FY の農業部門電力消費、この場合の値は、セル V62 = 215ktoe である。

V62 = [Eg_OEP_DBAL_vf_FMT.xls]NCV!V\$37*[Eg_OEP_DBAL_vf_FMT.xls]Elec!V62

この式により、“v”ファイル(Eg_OEP_DBAL_vf_FMT.xls)で使用されている物理単位数値は、“u”ファイル(Eg_OEP_DBAL_uf_FMT.xls)で使用される石油換算“ktoe”に変換される。

このようにして、モデルの“Simulation”シート上の数値“215ktoe”は、“u”ファイルの“Elec”シート上のセルV62に転送される。

8.7.2 エネルギー供給計画モデル

2000FY における原油の輸出を例として説明する。この場合の値は 2,130kton である。

LP Supply - T.xls 内の“EBT”シートの例

図 8.7.6 LP モデル“EBT”シート上の説明

Energy Supply Planning Model (EBT list)					1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
ITEMS 1	ITEMS 1	ITEMS 2	SECTORS	UNIT								
115	Crude oil	Consumption	Solution	Domestic demand	KTON	0	0	0	0	0	0	0
116				Export	KTON	2,834	2,351	2,130	1,506	1,113	665	155
117				Bunkers	KTON	0	0	0	0	0	0	0
118				Payable	KTON	13,290	15,621	16,000	15,063	15,063	14,882	14,882
119				Transformation	KTON	25,842	27,181	27,970	28,199	28,029	27,968	27,968
120				Own use	KTON	0	0	0	0	0	0	0
121				Total	KTON	41,856	45,153	46,100	46,007	44,603	43,757	42,804
122												
123			Upper Limit	Domestic demand	KTON	0	0	0	0	0	0	0
124				Export	KTON	30	1,845	1,506	1,113	665	155	155
125				Bunkers	KTON	0	0	0	0	0	0	0
126				Payable	KTON	0	0	0	0	0	0	0
127												
128			Sufficient rate	Domestic demand	%	0	0	0	0	0	0	0
129				Export	%	100	100	100	100	100	100	100
130				Bunkers	%	0	0	0	0	0	0	0
131				Payable	%	0	0	0	0	0	0	0
132												
133			Supply	Initial Stock	KTON	0	0	0	0	0	0	0
134				Production	KTON	35,796	39,053	40,000	39,907	38,252	38,503	37,657
135				Import	KTON	0	0	0	0	0	0	0
136				Bought	KTON	6,060	6,100	6,100	6,100	6,100	6,100	6,100
137				Receivable fm Difference	KTON	0	0	0	0	0	0	0
138				Final Stock	KTON	0	0	0	0	0	0	0
139				Total	KTON	41,856	45,153	46,100	46,007	45,352	44,603	43,757
140												

LP Supply - T.xls 内の“Data”シートの例 (kton)

図 8.7.7 LP モデル“Data”シート上の説明

COUNTRY: EGYPT
Units: KTON/GWh

Item	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
PRODUCT: Crude Oil								
Indigenous Production	35,796	39,053	40,000	39,907	39,252	38,503	37,657	36,704
Partener Share	-13,280	-15,621	-16,000	-15,701	-15,401	-15,063	-14,682	-14,682
From Partners	6,060	6,100	6,100	6,100	6,100	6,100	6,100	6,100
Import	0	0	0	0	0	0	0	0
Export	-2,934	-2,351	-2,130	-1,845	-1,506	-1,113	-665	-155
International Marine Bunkers//	0	0	0	0	0	0	0	0
Stock Changes	0	0	0	0	0	0	0	0
Total Primary Energy Supply	25,642	27,181	27,970	28,199	28,145	28,089	28,029	27,968
Transfers								
Statistical Differences								
Transformation Sector	-25,642	-27,181	-27,970	-28,199	-28,145	-28,089	-28,029	-27,968
Public Electricity Plants								
Autoproducer Electricity Plants								
Coke Ovens								
Gas Works								
For Blast Furnace Gas								
Petrochemical Industry								
Oil Refineries	-25,642	-27,181	-27,970	-28,199	-28,145	-28,089	-28,029	-27,968
Liquefaction								
Non-specified (Transformation)								
Energy Sector Use	0	0	0	0	0	0	0	0

2000FY の原油輸出量、この場合の値は、セル E147 = -2,130kton である。

転送したいデータは、LP 供給モデルの“EBT”シート上の“2,130kton”である。

“Data”シート上のセル E147 = -EBT!M116

この式は直接“EBT”シート上のセル M116 を参照している、“-”符号は輸出、即ちエネルギー・フローから外部へ出て行くことを示す。

Eg_OEP_DBAL_vf_LPT.xls 内の“Crude_Oil”シートの例 (kton)

図 8.7.8 データベース“Crude Oil”(kton)シート上の説明

Item	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Indigenous Production	40,293	39,516	39,053	40,000	39,907	39,252	38,503	37,657	36,704
Partners Share	-14,763	-14,705	-15,621	-16,000	V10	-15,701	-15,401	-15,063	-14,682
From Partners	6,226	6,060	6,100	6,100	0	6,100	6,100	6,100	6,100
Import			0	0	0	0	0	0	0
Export	-3,968	-2,934	-2,351	-2,130	-1,845	-1,506	-1,113	-665	-155
International Marine Bunkers/Avi	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stock Changes	-415	-399	0	0	0	0	0	0	0
Total Primary Energy Supply	27,373	27,538	27,181	27,970	28,199	28,145	28,089	28,029	27,968
Transfers									
Statistical Differences	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Transformation Sector	-27,373	-27,538	-27,181	-27,970	-28,199	-28,145	-28,089	-28,029	-27,968
Public Electricity Plants									
Autoproducer Electricity Plants									
Coke Ovens									
Gas Works									
For Blast Furnace Gas									
Petrochemicals for Raw Materials/Energy									
Oil Refineries	-27,373	-27,538	-27,181	-27,970	-28,199	-28,145	-28,089	-28,029	-27,968
Liquefaction									
Non-specified (Transformation)									
Energy Sector Use	0	0	0	0	0	0	0	0	0

2000FY の原油輸出、このシート上のセルの値は V10 = -2,130kton である。

V10 = '[LPSupply-T.xls]Data'!E147

この式は LPSupply-T.xls 内の“Data”シート上のセル E147 直接参照している。

Eg_OEP_DBAL_vf_LPT.xls 内の“Crude_Oil”シートの例 (ktoe)

図 8.7.9 データベース“Crude Oil”シート(ktoe)上の説明

Item	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Indigenous Production	40,092	39,318	38,858	39,800	39,707	39,056	38,310	37,469	36,521
Partener Share	-14,689	-14,631	-15,543	-15,920	V10	-15,622	-15,324	-14,988	-14,608
From Partners	6,195	6,030	6,070	6,070	0	6,070	6,070	6,070	6,070
Import	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Export	-3,948	-2,919	-2,339	-2,119	-1,836	-1,498	-1,107	-662	-154
International Marine Bunkers/Avi	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stock Changes	-413	-397	0	0	0	0	0	0	0
Total Primary Energy Supply	27,236	27,400	27,045	27,830	28,058	28,004	27,948	27,889	27,828
Transfers	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Statistical Differences	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Transformation Sector	-27,236	-27,400	-27,045	-27,830	-28,058	-28,004	-27,948	-27,889	-27,828
Public Electricity Plants	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Autoproducer Electricity Plants	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Coke Ovens	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gas Works	0	0	0	0	0	0	0	0	0
For Blast Furnace Gas	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Petrochemicals for Raw Materials	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oil Refineries	-27,236	-27,400	-27,045	-27,830	-28,058	-28,004	-27,948	-27,889	-27,828
Liquefaction	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Non-specified (Transformation)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Energy Sector Use	0	0	0	0	0	0	0	0	0

2000FY における原油輸出力、このシート上のセルの値は V10 = -2,119ktoe である。

V10=[Eg_OEP_DBAL_vf_LPT.xls]NCV!V\$14*[Eg_OEP_DBAL_vf_LPT.xls]Crude_Oil!V10

これにより、物理単位は石油換算単位”ktoe”に変換される。

8.8 各データの定義

このデータベースにおいては、エネルギー・フロー上の1次エネルギーと2次エネルギーを、厳格に識別して扱っている。従って、エネルギー転換部門での自己消費エネルギーは、元データのように工業部門消費に含めず、転換部門消費として分離した。

エジプトにおいて収集した各データに対する定義づけを以下に列記する。

(1) 電力

* 電力生産量は火力の発電端電力量と水力発電電力量の合計とし、風力、太陽光による発電量は含めていない。これは EEA 年報の数値も現状これらを外数としている。

* 電力部門自己消費量 = 発電端電力量 - 送電端電力量

* 送配電ロス = 送電端電力量 - 販売電力量合計

(2) ナフサ

* ナフサ生産量は石油精製のガソリン／ナフサ生産量から次の算式で分割する。

* ナフサ生産量 = $\frac{\text{ガソリン}}{\text{ガソリン} + \text{ナフサ}} \times \text{ガソリン最終消費合計}$

* ガソリン生産量 = $\frac{\text{ガソリン}}{\text{ガソリン} + \text{ナフサ}} \times \text{ナフサ生産量}$

(3) その他石油製品生産量

* その他石油製品生産量は、石油精製部門で生産されるエネルギー用途以外の製品、例えばワックス、各溶剤、化学品原料などの各製品の合計とする。(苛性ソーダを除く)

(4) 石油コークス

* 石油コークスについての生産、輸出入以外の消費データは現状入手できていない。

(5) 液化石油ガス(LPG)

* 油田／ガス田からの LPG は2次エネルギーと定義し、“Transfer”部門からの生産とする。

油田／ガス田には何らかの LPG 製造工程がある。

* LPG についてのパートナー・シェアについてはデータベースの外数とする。

(6) NGL および原油

* 石油精製部門へのスルー・プットは原油／NGL が合計されているため、原油および NGL の1次エネルギー総供給値を、そのまま石油精製部門のスルー・プットとする。

(7) EGPC の天然ガスに関するデータ

* 油田／ガス田からの石油精製向けガス = 石油精製部門自己消費

* 石油産業における天然ガス消費 = 石油精製自己消費 + 石油化学原料／燃料消費

* 工業および建設業の天然ガス消費 = 工業部門不特定産業消費

* 不良産業における天然ガス消費 = 非エネルギー消費

(8) EGPC の重油に関するデータ

* 石油化学産業における消費は、最終消費工業部門の化学産業消費とする

(9) 原料炭およびコークス

* これらのデータは、カテゴリー誤認、およびデータ重複などがあり不完全であるため、モデル用としては、理論的石炭フローにより一部修正したものをを用いている。

(10) 国際線ジェット燃料の扱い

国際線用のジェット燃料は、外航船舶向けの燃料として、輸出と同等のいわゆるバンカー・オイルと同じ扱いとする。

第 9 章 結び

本調査の目的は、エジプト国のエネルギー経済モデル(エネルギー政策の効果・影響等を評価する短・中期予測型シミュレーション・モデル)を開発するとともに、その構築、運用に関する技術移転を実施することにある。したがって、モデルの構築と技術移転が本調査の 2 本柱である。

9.1 モデルの構築

(1) モデルの機能

モデルは、表 1.1.1 に示したエジプト国カウンター・パート(OEP)が求めている政策課題と分析項目に、対応できるように構築されている。モデルの基準年次は 1998/99 年度であり、目標年次は 2005/06 年度である。

(2) モデルの構成

モデルは、一連のモデル群(マクロ経済・エネルギー需要予測モデル、エネルギー供給計画モデル、環境影響評価モデル、データベース)から成り立っており、計量経済学的ツールによって開発されるモデル(マクロ経済モデルとエネルギー需要予測モデル)と、数理計画法によって開発されるモデル(エネルギー供給計画モデル)とに大別される(図 1.3.1 参照)。

モデル開発はモデル毎に並行作業で行われたが、マクロ経済モデルとエネルギー需要予測モデルはマクロ経済・エネルギー需要予測モデルとして一つのモデル体系とした。エネルギー供給計画モデルは、エネルギー供給・システムと便益を評価する最適化モデルであり、目的関数や制約条件を入れるので、上記モデルとは別体系のモデルである。環境影響評価モデルは、データベースを介在して、マクロ経済・エネルギー需要予測モデルとエネルギー供給計画モデルの両方にリンクする。

マクロ経済・エネルギー需要予測モデルは、シナリオ別にマクロ経済活動水準やエネルギー需要をシミュレートし、エネルギー供給モデルは、そのエネルギー需要予測結果を受け継ぎ、エネルギー産業の設備能力を制約条件とし、利益最大となるエネルギー・ミックスをシミュレートする。

9.2 技術移転

技術移転のためのワークショップや演習・講義を、第 1 次、第 2 次、第 3 次と全ての現地調査において行った。特に、第 3 次現地調査では、長期に亘って、かつ集中的に行った。技術移転の内容については、①個々のモデル特有の理論と概念、②モデル構築のためのツールと方法論、③エネルギー経済モデル構築の手法、④エネルギー・データベースとデータベース

開発ツール、⑤モデル・メンテナンス、を含めている。環境影響評価モデルについては、地球温暖化ガスについてエジプト独自の排出係数を設定して、排出ガス量の推定を行った。

マクロ経済モデルとエネルギー需要予測モデルは、計量経済学的手法(ツール Simple E.)に基づいてモデル構築を行うので、マクロ経済モデルとエネルギー需要予測モデル担当のカウンター・パートが両方に参加できるカリキュラム編成とした。エネルギー供給計画モデルは、数理計画法(ツール Large Scale LP)に基づいてモデル構築を行い、エネルギーの知識を必要とするので、エネルギー供給計画モデルとデータベース担当のカウンター・パートを対象にカリキュラムを編成した(表 1.2.4 参照)。すなわち、講義・演習による技術移転は、2チームが並行して行った。

9.3 主な調査結果

(1) マクロ経済エネルギー需要予測モデル

マクロ経済・エネルギー需要予測モデルでは、1) 名目価格現状維持(低価格シナリオ)、2) 実質価格一定(ベース価格シナリオ)、3) 実質価格年率 10 % 上昇(高価格シナリオ)の3種の価格シナリオを設定した。本報告書のベース・ケースは、上記 2)の実質価格一定シナリオである。

表 9.3.1 主なエネルギー需要予測結果

(単位：年平均伸び率%)

	1998/99 値 (ktoe)	高価格	ベース価格	低価格
国内総需要	44,064	5.44	5.64	6.01
一次エネルギー需要				
天然ガス	12,799	8.38	8.47	8.64
原油	27,400	3.79	4.10	4.70
二次エネルギー				
石油製品	24,057	36.3	3.91	4.46
発電量	5,848	6.23	6.33	6.53
最終エネルギー需要				
農業	320	3.77	4.39	5.34
産業	10,775	5.96	6.06	6.21
運輸	9,113	4.08	4.49	5.37
民生	5,652	4.87	5.16	5.66
電力	4,868	6.48	6.59	6.79
GDP		5.77	5.74	5.68
対 GDP 弾性値				
電力需要		1.12	1.15	1.20
国内総需要		0.94	0.98	1.06

更に、1)経済改革・構造調整政策、2)原油価格、3)電力価格、4)石油製品価格、5)技術革新、6)エネルギー代替政策を取り上げ、感度分析を行った。その結果を表 9.3.2 に纏めて示す。

表 9.3.2 感度分析結果

シミュレーション項目	シミュレーション結果サマリー
1) 経済改革・構造調整	・ 投資の増加(貯蓄の増加と消費の相対的減少) ・ 政府支出の減少(民営化による公共セクターの縮小) ・ エネルギー・セクターの付加価値の伸びは、他のセクターに比べ、小さい
2) 国際原油価格	・ 輸出収入の増加 ・ 石油セクターへの直接影響(正) ・ 石油以外のセクターへの間接影響(正) ・ 数年の時間の遅れを伴う
3) 電力料金	・ 短期でエネルギー・セクターの付加価値上昇 ・ 中期でほとんど負、しかし無視できる程度
4) 石油製品価格	・ 短期で電力と輸送部門への負の影響 ・ 石油セクターでの増収は短期のみ ・ 中期では石油以外のセクターで正の影響
5) 省エネルギー技術	・ 投資への影響大 ・ 石油セクターへは負の直接影響 ・ 中期ではすべてのセクター、特に産業、輸送部門では正の影響大 ・ 時間とともに利益増加
6) 価格による燃料代替	・ 価格弾性値からみるかぎり無視できる程度(現在の価格レベルでは、供給制約の方が有効)

(2) エネルギー供給計画モデル

エネルギー供給計画モデルでは、シナリオ別にシミュレートしている。政策変数としては、技術変化、パートナーからの原油購入、天然ガス生産量、製油設備容量やガス・コンバイン・サイクル設備容量である。また、指標として国内エネルギー供給と CO2 排出量を考慮している。

表 9.3.3 シナリオと主な結果 (LP モデル)

シナリオ	内 容
ベース・ケース	(設定) 現在のエネルギー政策を加味したエネルギー需給見通し。 (結果) ベース・ケースでは、LPG、ガソリン、軽油が不足する見込みである。エジプトでは、今後の原油の増産は見込めないが、天然ガスの増産は期待できる。また、エネルギー生産技術の改良が期待できるので、これらの要因を考えてシナリオを作成する。
シナリオ 1	(設定) 石油精製プラントの得率改良後のエネルギー需給バランス。 (結果) シナリオ 1 では、ガソリンの輸入量は大幅に減少するが、LPG、軽油の輸入量はほとんど減っていない。すなわち、2005/06 年の LPG、ガソリン、軽油の国内供給量はこの程度の得率の上昇では不十分である。
シナリオ 2	(設定) パートナーからの原油購入量の増加によるエネルギー需給バランス。 (結果) シナリオ 2 の LPG、ガソリン、軽油の輸入量はベース・ケースにくらべ、大幅に減少するが、まだ輸入状態にある。しかし、原油の購

	入量を 20%以上増やすと、今度は LPG、ガソリン、軽油以外の石油製品の余剰が多くなり、原油購入量 20%のときと比べ、逆に利益が減少する。与えられた石油製品の需要構成では、エネルギー部門の利益を増加させつつ、石油製品の輸入をゼロにすることは、難しい。
シナリオ 3	(設定) 得率の改良とパートナーからの原油購入量の増加によるエネルギー需給バランス。 (結果) シナリオ 3 では、LPG や軽油の輸入量は、20%以上改善するが、まだ、供給不足状態にある。しかし、ガソリンについては、輸入ガソリンはなくなる。石油精製プラントの得率の改善とパートナーからの原油の購入は、石油製品の需給バランスを改善する効果がある。
シナリオ 4	(設定) LNG 事業の利益性について (結果) LNG プラントによる利益の増加は、ベースに対して 784 百万 LE、率にして 9%の利益上昇が見込める。
シナリオ 5	(設定) 新エネルギーの貢献度 (結果) 再生可能エネルギーによる LPG 代替の利益は、ベース・ケースに対して+ 69 百万 LE、率にして1 %の益上昇が見込める。

(3) 環境影響評価モデル

環境影響評価モデルの作成に関しては、できるだけエジプト独自のデータに基づくエネルギー・バランス表の作成および GHG の排出係数の作成を行い、「マクロ経済エネルギー需要予測モデル」や「エネルギー供給計画モデル」の計算結果から自動的に各 GHG の排出量を推計できるモデルを開発した。

表 9.3.4 シナリオと主な結果（環境影響評価モデル）

シナリオ	シミュレーション結果
ベース・ケース (GHGs 排出)	・ CO2 排出：電力部門(34%)、交通部門(26%)、産業部門(26%) ・ 廃液やスラッジからの CH4(CO2 換算)や民生部門の固形廃棄物処理場からの CH4(CO2 換算)を考慮すると、産業部門が最大の排出部門(32%)となる。 ・ NOx, CO, N₂O, CH₄, NMNOC：交通部門が圧倒的なウェイトを持っている。 ・ 環境問題の解決のために、産業政策、交通政策を考慮することが非常に重要となっている

(4) データベース

データベースは、IEA フォーマットを基準に、エジプトのエネルギー・フロー特有の定義を加えて作成した。目的をモデルへのデータの提供と、モデルの結果を集約する事に特化するため、モデルの基本ツールとして使用された Microsoft Excel を採用した。データベース内で使用した計算式はすべて Excel に標準で用意されている関数を利用し、特段の関数定義またはマクロ手法によるデータ処理を使わず、Excel が本来持ち合わせているシート計算機能のみを用いている。従って、特に計算の流れは制御されず、すべて同時処理となっているため、きわめて高速なデータ・リンクが可能となった。

9.4 提言

(1) データ収集システムの整備

本モデルの特徴の一つは、収集データが多岐にわたることである。今後、モデルの精度を向上させるためには、産業活動やエネルギー需給に関する広範囲なデータを恒常的に収集する体制を確立する必要がある。各種の統計を確立するためには相当の時間と資金を必要とするものと思われる。このような観点から公共部門は統計システムの重要な役割を果たす必要がある。データ収集システムの法的整備を含めた組織・制度上の整備が望まれる。

(2) モデルの運用・維持

本モデルは、国際機関等によって配布されているモデルと異なり、すべてがオープンで、ブラック・ボックスはない。モデルは修正が可能で、柔軟かつ透明な構造となっている。その代わり、モデルの運用または維持のためには、モデルに習熟する必要がある。とくに、新規データを追加するときには、周囲の整合性を十分に確認して追加する必要がある。

(3) 中・長期問題への適用

今回のモデルは、短・中期予測が目的であるので、説明変数をかなり内生化している。仮に、本モデルを中・長期のシミュレーション・モデルとして利用するときは、期間の延長と同時に、エネルギー設備計画等の国家的な計画を外生値として入れることが望ましい。

(4) エネルギー政策への適用

本モデルを、エネルギー政策策定のシミュレーション・ツールとして適用する場合、最初は、需要予測部分のみを適用し、次いで、価格予測部分、エネルギー供給計画部分というように、順次本モデルの機能を適用してゆくことが、無理なく確実に適用できる方法と思われる。すなわち、シナリオを一つ一つ入れて、政策判断に期すべきである。