

フィリピン国  
エネルギー計画策定支援調査

ファイナルレポート  
(メインレポート)

平成 20 年 12 月  
(2008 年)

独立行政法人 国際協力機構 (JICA)

委託先  
財団法人 日本エネルギー経済研究所  
東京電力株式会社

産業  
JR  
08-055



## 序文

日本国政府は、フィリピン共和国政府の要請に基づき、同国のエネルギー計画策定支援調査を行うことを決定し、独立行政法人国際協力機構が実施いたしました。

当機構は、平成19年9月から平成20年9月までの間、5回にわたり財団法人日本エネルギー経済研究所の兼清賢介氏を団長とし、同研究所および東京電力株式会社の団員から構成される調査団を現地に派遣しました。

調査団は、フィリピン共和国政府関係者と協議を行うとともに、現地調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書の完成の運びとなりました。

この報告書が、フィリピン共和国のエネルギー計画に係る最適計画策定に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終わりに、調査のご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心から感謝申し上げます。

平成20年12月

独立行政法人国際協力機構  
理事 永塚 誠一



平成 20 年 12 月

独立行政法人国際協力機構  
理事 永塚 誠一 殿

## 伝 達 状

ここに、「フィリピン国エネルギー計画策定支援調査」最終報告書をご提出申し上げます。本調査は、貴機構との契約に基づき、財団法人日本エネルギー経済研究所および東京電力株式会社が、平成 19 年 9 月より 16 ヶ月間にわたり実施してまいりました。

本調査の実施に際しましては、フィリピン共和国（フィリピン国）のエネルギー需給見通しおよび関連の法規制等を十分に踏まえて、フィリピン国におけるエネルギー利用促進のための包括的な中・長期エネルギー計画を作成すること、ならびにそのエネルギー計画を調査終了後もカウンターパートが自ら継続的にローリング、活用していくことを目指してまいりました。

このために調査を行う中でフィリピン国エネルギー省（DOE）のカウンターパートに対し OJT による継続的な技術移転を行うとともに、この技術移転の成果を高めるべくあわせて調査実施中適時に政府機関およびエネルギー関係者を対象としたワークショップを開催しました。

本報告書ではフィリピン国におけるエネルギー計画を策定するために必要なエネルギー需要予測モデル、エネルギー需給バランスモデルおよびデータベースも纏めております。また、報告書作成に際しては、調査実施中にいただいたフィリピン国カウンターパートのご意見を反映させております。

貴機構、外務省、経済産業省等の関係者には多大のご理解並びにご協力を賜り、心より御礼を申し上げます。また、フィリピン国における現地調査期間中は、フィリピン国 DOE、在フィリピン日本大使館、JICA フィリピン事務所に、緊密なご協力とご支援を頂きましたことにつき、深く感謝申し上げます。

財団法人 日本エネルギー経済研究所  
フィリピン国  
エネルギー計画策定支援調査団  
総括 兼清 賢介



## 調査団員リスト

担当業務	氏名	所属先
総括／エネルギー計画	兼清 賢介	日本エネルギー経済研究所
エネルギー政策分析／経済財務分析	湯浅 俊昭	日本エネルギー経済研究所
エネルギー需要A／需給バランスモデル構築B	表山 伸二	日本エネルギー経済研究所
エネルギー需要B	松崎 理	東京電力
エネルギー供給	鈴木 健雄	日本エネルギー経済研究所
需給バランスモデル構築A／データベース構築B	朝倉 立行	日本エネルギー経済研究所
エネルギーモデル解析	篠原 弘之	東京電力
データベース構築A／エネルギー需要C	前川 公則	日本エネルギー経済研究所
業務調整	エディト・バルセロナ	日本エネルギー経済研究所

## ワーキンググループ(WG)リスト

<b>Database, Energy Survey, and Demand Forecasting Model (WG 1)</b>	
Name	Bureau - Division
SALVADOR M. SALIRE, JR.	EPPB - PFRD
MA. VICTORIA B. CAPITO	EPPB - PFRD
DANILO V. VIVAR	EPPB - PFRD
ELVIRA T. GELINDON	EPPB - PFRD
DANILO N. JAVIER	EPPB - PFRD
ROSANNA Y. TEJUCO	EPPB - PFRD
LILIBETH T. MORALES	EPPB - PFRD
MA. CRISTINA G. PRIMA	EPPB - PFRD
MICHAEL O. SINOCRUZ	EPPB - PD
DESIREE JOY D. SOLIS	EPPB - PD
CYNTHIA P. J. MANALAC	EPPB - PD
FRANCIS RICHARD O. RABULAN	EPPB - PD
LETTY C. ABELLA	EPPB - ECCD
JESUS C. ANUNCIACION	EUMB - EECD
ERMIN C. REVILLEZA	EPIMB - REMD
RITA S. ESCANDOR	OIMB - OICMD
LAURA SAGUIN	OIMB - NGMD
NORITA C. FROILAN	CWPO
<b>Energy Supply and Supply Optimization Model (WG 2)</b>	
CARMENCITA A. BARISO	EPPB - PD
DANILO V. VIVAR	EPPB - PFRD

ARNEL C. ANTONIO	EPPB - PFRD
MARIETTA M. QUEJADA	EPPB - PFRD
EDITHA T. RAMOS	EPPB - PFRD
MICHAEL B. COLIGADO	EPPB - PFRD
LANA ROSE A. MANALIGOD	EPPB - PD
ROWENA T. VILLANUEVA	EPPB - PD
PRISCILA M. PATRON	EPPB - PD
ENRIQUE M. NAVARETE	EPPB - PD
JANE M. PERALTA	EPPB - PD
MICHAEL G. FLORIA	EPPB - ECCD
AMELIA M. DE GUZMAN	ERTLS - GRTL
ELMA. T. KARUNUNGAN	EUMB - AFETD
ALICIA N. REYES	ERDB - GCRDD
NOEL B. VELASQUEZ	ERDB - GCRDD
ARIEL D. FRONDA	ERDB - GCRDD
VANESSA S. LAZARO	ERDB - GCRDD
ISMAEL U. OCAMPO	ERDB - PRDD
RICARDO S. INFANTE	OIMB - OISMD
IRENE G. CRISTOBAL	OIMB - OISMD
JESUS T. TAMANG (*)	OIMB - NGMD
LAURA SAGUIN	OIMB - NGMD
RAUL Q. DOMINGUEZ	EPIMB - PPDD
FEDERICO G. DOMINGO, JR.	CWPO
<b>Energy Policy and Institution (WG 3)</b>	
WILLIAM G. QUINTO	EPPB - ECCD
CARMENCITA A. BARISO	EPPB - PD
MARIO R. LIBIRAN	EPPB - PD
ROSALINDA G. CODILLO	EPPB - PD
DAPHNE F. DEL MUNDO	EPPB - PD
PAMELA C. MUHI	EPPB - PFRD
GENEVIEVE Y. LABUGUEN	EPPB - PFRD
ALAN D. RABE	EPPB - ECCD
JASON J. P. VILLEGAS	EPPB - ECCD
HELEN B. ARIAS	CWPO
FEDERICO G. DOMINGO, JR.	CWPO
MIRNA R. CAMPANANO	ERTLS - LATD
RONNIE N. SARGENTO	EUMB - REMD
LORALIE R. CAPISTRANO	OIMB - RMMSCD



LISA S. GO	IPO
HAZEL VICENCIO	IPO
RUTH C. PEREZ	EPIMB - PMDD
EMMANUEL C. TALAG	EPIMB - PPDD

(\*) JESUS T. TAMANG 氏は本調査終了時にはカウンターパートである EPPB の Director に昇格

## 略語表

AFETD	Alternative Fuels & Energy Technology Division
CWPO	Consumer Welfare & Protection Office
ECCD	Energy Cooperation & Coordination Division
EECD	Energy Efficiency & Conservation Division
EPIMB	Electric Power Industry Management Bureau
EPPB	Energy Policy and Planning Bureau
ERDB	Energy Resource Development Bureau
ERTLS	Energy Research Testing & Laboratory Services
EUMB	Energy Utilization Management Bureau
GCRDD	Geothermal & Coal Resources Development Division
GRTL	Geoscientific Research & Fuel Testing Lab. Division
IPO	Investment Promotion Office
LATD	Lighting & Appliance Testing Division
NGMD	Natural Gas Management Division
OICMD	Oil Industry Competition & Monitoring Division
OIMB	Oil Industry Management Bureau
OISMD	Oil Industry Standards & Monitoring Division
PD	Planning Division
PFRD	Policy Formulation & Research Division
PMDD	Power Market Development Division
PPDD	Power Planning & Development Division
PRDD	Petroleum Resources Development Division
REMD	Renewable Energy Management Division
RMMSCD	Retail Market Monitoring & Special Concerns Division

# 目次

序章 「PEP 2008 Update」作成支援に向けて .....	1
序章 「PEP 2008 Update」作成支援に向けて .....	3
はじめに .....	3
長期エネルギー需要見通しと課題 .....	4
エネルギー政策立案能力の向上 .....	5
<b>第1部 フィリピン国エネルギー計画の現状と課題 .....</b>	<b>7</b>
第1章 エネルギー計画策定の現状と課題 .....	9
1.1 PEP 2007 Update .....	9
1.1.1 エネルギー需給の現状 .....	9
1.1.2 エネルギー政策の課題 .....	11
1.2 PEP作成上の課題 .....	13
1.2.1 PEPの性格（エネルギー白書、エネルギー需給予測、定期的見直し） .....	13
1.2.2 PEP策定上の課題 .....	15
1.3 日本におけるエネルギー政策の編成 .....	17
1.3.1 エネルギー基本計画 .....	17
1.3.2 エネルギー白書 .....	19
1.3.3 総合資源エネルギー調査会と長期エネルギー需給見通し .....	20
1.3.4 新・国家エネルギー戦略 .....	21
第2章 エネルギー需要予測の現状と課題 .....	23
2.1 エネルギーデータベースの現状と課題 .....	23
2.1.1 DOE（EPPB）のデータベース .....	23
2.1.2 DOEのデータベースの改善点 .....	24
2.1.3 既存のエネルギーデータベースとPEP .....	25
2.2 家計エネルギー消費調査（HECS）の現状と課題 .....	30
2.2.1 HECS調査の実態 .....	30
2.2.2 HECS調査の課題 .....	31
2.3 エネルギー需給モデル .....	32
2.3.1 DOEエネルギー需要予測モデルの特徴 .....	32
2.3.2 エネルギー需要予測モデルの課題と改善点 .....	34
2.3.3 需給バランスモデル .....	36

2.4 エネルギー需要調査.....	39
2.4.1 目的.....	40
2.4.2 調査の範囲.....	40
2.4.3 調査スケジュール.....	40
2.4.4 アンケート調査票.....	41
2.4.5 調査結果.....	41
2.4.6 今後の留意点.....	43
<b>第2部 長期エネルギー見通しと課題.....</b>	<b>45</b>
第3章 国際エネルギー動向.....	47
3.1 世界のエネルギー見通し.....	47
3.2 国際市場におけるエネルギー価格の動向.....	50
3.2.1 原油価格:.....	50
3.2.2 天然ガス価格:.....	52
3.2.3 石炭価格:.....	53
3.3 環境問題についての世界の動向.....	55
3.3.1 気候変動問題に対する世界の取組みの変遷.....	55
3.3.2 ポスト京都体制で考慮すべきポイント.....	59
3.3.3 ポスト京都合意への道のり.....	61
3.3.4 フィリピンからみたインプリケーション.....	62
第4章 エネルギー需給分析の構造.....	65
4.1 長期エネルギーモデルの構造.....	65
4.2 経済発展のシナリオ.....	67
4.2.1 経済成長率の考え方.....	67
4.2.2 部門別GDPの想定.....	70
4.3 省エネルギーに関する考察.....	72
4.4 エネルギー需要予測のためのエネルギー価格シナリオ.....	75
4.4.1 IEA (International Energy Agency) による原油価格の設定.....	75
4.4.2 原油価格の将来シナリオ.....	76
4.4.3 将来の天然ガス価格シナリオ (含 LNG).....	78
4.4.4 LPG価格のシナリオ.....	79
4.4.5 将来の石炭価格シナリオ.....	80
4.4.6 フィリピン国内におけるエネルギー価格のシナリオ.....	81
4.5 シナリオ設定とケーススタディ.....	82
第5章 フィリピンのエネルギー供給見通し.....	85
5.1 化石燃料.....	85

5.1.1	石炭供給	85
5.1.2	石油	86
5.1.3	天然ガス	87
5.2	再生可能エネルギー	89
5.2.1	電力分野における再生可能エネルギー	89
5.2.2	代替輸送用燃料	92
5.3	電力部門	96
5.3.1	電力需要想定と必要開発量	96
5.3.2	電源構成と開発傾向	97
5.3.3	原子力発電	98
第6章 長期エネルギー需要見通し		103
6.1	長期エネルギー需要見通しの試算結果とインプリケーション	103
6.1.1	前提条件	103
6.1.2	試算結果	104
6.2	セクター別の試算結果：一般部門	107
6.2.1	農林水産部門	108
6.2.2	エネルギー多消費型産業	109
6.2.3	一般製造業	110
6.2.4	商業サービス業	112
6.2.5	家庭部門	113
6.3	輸送部門	114
6.3.1	自動車保有台数	114
6.3.2	自動車保有台数と燃料消費	115
6.3.3	自動車燃料需要の見通し	116
6.3.4	自動車普及台数に関するケーススタディ	118
6.3.5	その他の輸送用燃料	119
6.4	エネルギー別需要	120
6.4.1	電力需要	121
6.4.2	石炭需要	121
6.4.3	ガス需要	122
6.4.4	石油製品需要	123
6.4.5	バイオマスエネルギー需要	125
第7章 長期エネルギー需給バランスと供給見通し		129
7.1	長期エネルギー需給検討の前提条件	129
7.1.1	石油供給に関する前提条件	129
7.1.2	天然ガス供給に関する前提条件	129
7.1.3	石炭供給に関する前提条件	131
7.1.4	電力供給に関する前提条件	131

7.2	長期エネルギー需給見通しとインプリケーション .....	132
7.2.1	一次エネルギーの供給動向 .....	132
7.2.2	電源構成の推移 .....	134
7.2.3	石油製品得率 .....	134
7.3	エネルギー別需給動向 .....	135
7.3.1	原油の需給バランス .....	135
7.3.2	石炭の需給バランス .....	137
7.3.3	天然ガスの需給バランス .....	137
7.3.4	LPGの需給バランス .....	138
7.3.5	ガソリンの需給バランス .....	138
7.3.6	灯油とジェット燃料の需給バランス .....	139
7.3.7	軽油の需給バランス .....	140
7.3.8	重油の需給バランス .....	141
7.3.9	電力需給バランス .....	141
7.3.10	その他の指標 .....	142
7.4	各種需要シナリオとエネルギー需給動向 .....	144
7.4.1	一次エネルギー供給の各ケースの推移 .....	146
7.4.2	石炭の供給動向 .....	147
7.4.3	天然ガスの供給動向 .....	148
7.4.4	CO <sub>2</sub> 排出量の動向 .....	150
7.4.5	バイオ燃料の供給 .....	151
7.4.6	省エネの影響（リファレンスケースとEECの比較結果） .....	154
7.5	各種の供給シナリオとエネルギー需給動向 .....	155
7.5.1	原子力発電導入ケース .....	155
7.5.2	LNG導入ケース .....	157
7.5.3	再生可能エネルギー導入促進ケース .....	159
7.5.4	石油精製能力増強ケース .....	162

## 第3部 エネルギーセクターの課題と長期計画 ..... 165

第8章	長期エネルギー計画の目標と課題 .....	167
8.1	長期エネルギー需給見通しとエネルギー政策の基本方向 .....	167
8.1.1	高度成長の継続とエネルギー需要の増加 .....	167
8.1.2	一次エネルギー供給の構造 .....	169
8.1.3	エネルギー政策の基本方向 .....	171
8.2	エネルギーの効率的利用と省エネルギー .....	172
8.3	エネルギー供給を巡るさまざまな課題 .....	173
8.3.1	石油精製能力 .....	173
8.3.2	天然ガス・LPGの需給 .....	174

8.3.3	原子力の導入.....	176
8.3.4	バイオ燃料の推進.....	176
8.4	エネルギー分野における課題と取り組み .....	178
8.4.1	エネルギーの効率的利用と省エネルギーの推進 .....	179
8.4.2	国内エネルギー供給の増強 .....	179
8.4.3	エネルギー輸入の安定確保とエネルギー安全保障の強化.....	180
8.4.4	信頼度の高い効率的なエネルギー供給システムの構築 .....	180
8.4.5	適正なエネルギー価格を実現する市場環境の整備.....	181
第9章	省エネルギーへの取り組み.....	183
9.1	省エネルギーの効果と取り組み .....	183
9.2	産業部門における省エネルギー.....	184
9.3	商業部門における省エネルギー.....	185
9.4	家庭部門における省エネルギー.....	185
9.5	輸送部門における省エネルギー.....	187
9.6	省エネルギー効果と最終エネルギー需要 .....	189
第10章	電力部門の展望と課題 .....	191
10.1	電力供給モデル解析.....	191
10.1.1	本調査における電力部門分析の目的 .....	191
10.1.2	検討内容.....	191
10.1.3	検討方法.....	191
10.1.4	解析条件.....	193
10.1.5	解析結果.....	197
10.2	電力セクターの課題と提言.....	207
10.2.1	電力の安定供給について.....	207
10.2.2	経済的な電力供給について .....	208
10.2.3	地球温暖化の抑制.....	208
第11章	エネルギー供給セクターの展望と課題 .....	211
11.1	石油ガスセクターの需給展望と課題.....	211
11.1.1	石油ガスセクターの課題 .....	211
11.1.2	石油ガスセクターの政策課題.....	213
11.2	石炭セクターの需給展望と課題.....	216
11.2.1	石炭セクターの需給展望 .....	216
11.2.2	石炭セクターの課題.....	217
11.3	再生可能エネルギーセクターの需給展望と課題.....	218
11.3.1	再生可能エネルギーセクターの課題 .....	218
11.3.2	再生可能エネルギーセクターの方策 .....	219

第 12 章	PEP 2006 における地域エネルギー計画の概要.....	223
12.1	地域分類 .....	223
12.2	PEP2006 の構造.....	223
12.3	「地域 6」(Central Luzon : パイロット地域) のエネルギー事情 .....	226
12.4	「地域 6」を対象とする REP 策定のための諸提案 .....	228
12.4.1	REP の目的 .....	228
12.4.2	REP の目次 .....	229
12.4.3	REP 目次の提案 (参考例) .....	230
12.4.4	参考 : REP の策定手順 .....	231
第 4 部	エネルギーデータベースおよび分析ツール.....	233
第 13 章	エネルギーデータベースおよび分析ツール .....	235
13.1	データベースの構造.....	235
13.1.1	データ項目 .....	235
13.1.2	検索および並び替え .....	237
13.1.3	エネルギーバランス表 .....	237
13.2	データ収集システム.....	237
13.2.1	エネルギーデータ .....	237
13.2.2	社会経済データ .....	237
13.3	データベース機能および操作 .....	238
13.3.1	データ入力および更新 .....	238
13.3.2	エネルギーバランステーブルの項目追加.....	239
13.3.3	エネルギーバランステーブル.....	239
第 14 章	エネルギー需要予測モデル .....	241
14.1	国家エネルギープラン構築のためのモデル.....	241
14.2	エネルギー需要予測モデル .....	242
14.2.1	需要予測モデルの構造 .....	242
14.2.2	需要予測モデルの機能 .....	244
14.2.3	予測式の検定.....	244
14.2.4	需要予測モデルの計算手順 .....	246
14.3	消費関数論と需要予測式 .....	247
14.4	モデル開発と利用手順 .....	248
14.4.1	需要予測モデルにおけるシートの機能と役割.....	249
14.4.2	予測対象とするセクターとエネルギー .....	250



第 15 章 エネルギー需給最適化モデル.....	251
15.1 需給最適化モデルの開発目的 .....	251
15.2 需給最適化モデルの概要 .....	251
15.2.1 モデル構築の方針.....	251
15.2.2 モデルの対象.....	252
15.2.3 エネルギーフロー .....	253
15.2.4 基本的な制約式 .....	254
15.2.5 入力データ .....	255
15.2.6 出力データ表.....	255
15.2.7 モデル構築のツール .....	255
15.2.8 システムブロックフロー.....	256
15.3 エネルギー需給最適化モデルの機能.....	256
15.4 モデルによるシミュレーション結果のサマリー.....	257
あとがき .....	259

## 目 次

図 0.1-1 アジア諸国の一人当たりGDPとエネルギー消費(2004年) .....	3
図 0.1-2 フィリピンのエネルギー需要見通し .....	4
図 1.1-1 部門別最終エネルギー消費 .....	9
図 1.1-2 輸送部門における燃料別エネルギー消費 .....	10
図 1.1-3 一次エネルギー供給構造および発電構造 .....	11
図 1.1-4 「PEP 2007 Update」のエネルギー計画の枠組み .....	12
図 1.2-1 「PEP」策定スケジュール .....	17
図 2.1-1 エネルギー・経済統計要覧(日本エネルギー経済研究所) .....	25
図 2.1-2 エネルギー・経済統計情報(日本エネルギー経済研究所HP) .....	26
図 2.1-3 国内統計データベース(日本エネルギー経済研究所 計量分析ユニット) .....	26
図 2.1-4 APECエネルギーデータベース(エネルギーバランス表) .....	27
図 2.1-5 システム構造 .....	28
図 2.3-1 農業用エネルギー需要の推移 .....	34
図 2.3-2 需給モデル構築のツール群 .....	37
図 2.3-3 ブロックフロー図 .....	39
図 2.4-1 地域別・セクター別回答者数 .....	42
図 3.1-1 2007年版IEA世界エネルギー需要見通し(基準ケース) .....	48
図 3.1-2 オイルピークの予想(米国エネルギー省) .....	49
図 3.1-3 アジア諸国とフィリピンのエネルギー消費(中東を除く) .....	50
図 3.2-1 WTIの推移 .....	51
図 3.2-2 天然ガス価格と原油価格の推移比較 .....	52
図 3.2-3 豪州炭および南ア炭のスポット価格の推移 .....	53
図 3.2-4 石炭価格と原油価格の比較 .....	54
図 3.3-1 IPCC 第3報告書 CO <sub>2</sub> 濃度安定化のシナリオ .....	55
図 3.3-2 CO <sub>2</sub> 排出量と大気温度 .....	57
図 3.3-3 450ppm安定化シナリオのCO <sub>2</sub> 排出量 .....	59
図 4.1-1 長期エネルギーモデルの構成 .....	65
図 4.2-1 フィリピンとASEAN諸国 .....	69
図 4.2-2 タイ経済に迫るフィリピン .....	69
図 4.2-3 部門別GDPの推移 .....	70
図 4.2-4 部門別GDPの推計:リファレンスケース .....	72
図 4.3-1 日本のGDP当たりエネルギー消費の推移 .....	73
図 4.3-2 産業別エネルギー原単位の推移 .....	74

図 4.3-3	家庭用機器のエネルギー効率.....	75
図 4.4-1	世界平均輸入価格(FOB)とシナリオ別推定.....	78
図 4.4-2	LNG価格(CIF日本)の実績とシナリオ別価格推定.....	79
図 4.4-3	日本着のエネルギー価格(CIF).....	79
図 4.4-4	LPG価格(CIF日本)の実績とシナリオ別価格推定.....	80
図 4.4-5	石炭価格(CIF日本)の実績とシナリオ別価格推定.....	81
図 4.5-1	日本エネルギー経済研究所の推定:BAUケース.....	83
図 4.5-2	ケースの設定.....	84
図 5.1-1	フィリピンの石炭需給状況.....	85
図 5.1-2	フィリピンの石油・ガス生産.....	87
図 5.1-3	マランパヤガス田の生産プロファイル.....	88
図 5.1-4	マニラ首都圏の天然ガスパイプライン計画.....	89
図 5.2-1	バイオ燃料のコスト.....	94
図 5.2-2	ジャトロファの試験栽培.....	95
図 5.3-1	最大電力と必要開発量.....	96
図 5.3-2	電源構成(2006年現在).....	97
図 5.3-3	スクリーニングカーブの一例.....	98
図 5.3-4	バターン原子力発電所の現状.....	99
図 5.3-5	既設の原子力発電ユニット数(世界).....	100
図 5.3-6	原子力発電容量の推移(世界).....	100
図 5.3-7	既設原子力発電所(世界).....	100
図 5.3-8	原子力発電所建設のロードマップ.....	102
図 6.1-1	最終エネルギー需要見通し.....	104
図 6.2-1	部門別エネルギー需要見通し.....	108
図 6.2-2	農林水産部門のエネルギー需要見通し.....	109
図 6.2-3	エネルギー多消費産業のエネルギー需要見通し.....	110
図 6.2-4	一般製造業のエネルギー需要見通し.....	111
図 6.2-5	商業サービス業部門のエネルギー需要見通し.....	112
図 6.2-6	家庭部門のエネルギー需要見通し.....	113
図 6.3-1	自動車保有台数の推移.....	115
図 6.3-2	自動車保有台数と燃料消費の推移.....	115
図 6.3-3	自動車保有台数と燃料需要見通し.....	117
図 6.3-4	自動車普及の想定.....	119
図 6.3-5	自動車用燃料需要増加の可能性.....	119
図 6.3-6	船舶、航空、鉄道用燃料需要.....	120
図 6.4-1	部門別電力需要見通し.....	121
図 6.4-2	部門別石炭需要見通し.....	122
図 6.4-3	部門別ガス需要見通し.....	123

図 6.4-4 部門別石油製品(除くLPG)の需要見通し.....	124
図 6.4-5 石油製品油種別需要見通し.....	125
図 6.4-6 部門別バイオマスエネルギー需要見通し.....	126
図 6.4-7 タイプ別バイオマスエネルギー需要見通し.....	127
図 7.1-1 LNGの導入スケジュール.....	130
図 7.1-2 国産天然ガスの最大供給可能量.....	130
図 7.1-3 国内炭の最大供給量.....	131
図 7.1-4 燃料別発電容量の推移.....	132
図 7.2-1 一次エネルギー供給.....	133
図 7.2-2 電源構成の推移.....	134
図 7.2-3 石油製品の供給パターン.....	135
図 7.3-1 原油バランス.....	136
図 7.3-2 石油備蓄量の推移.....	136
図 7.3-3 石炭バランス.....	137
図 7.3-4 天然ガスバランス.....	137
図 7.3-5 LPGバランス.....	138
図 7.3-6 ガソリンバランス.....	139
図 7.3-7 灯油バランス.....	139
図 7.3-8 ジェット油燃料バランス.....	140
図 7.3-9 軽油バランス.....	141
図 7.3-10 重油バランス.....	141
図 7.3-11 電力バランス.....	142
図 7.3-12 CO <sub>2</sub> 排出量の推移.....	142
図 7.3-13 原単位別CO <sub>2</sub> 排出量の推移.....	143
図 7.3-14 エネルギーコストの推移.....	144
図 7.3-15 原単位別エネルギーコストの推移.....	144
図 7.4-1 各ケースにおける一次エネルギー供給の推移.....	146
図 7.4-2 各ケースにおける石炭の生産量の推移.....	147
図 7.4-3 各ケースにおける石炭の生産可能量に対する実需比率.....	148
図 7.4-4 各ケースにおけるガスの生産量の推移.....	148
図 7.4-5 石炭発電所の稼働状況.....	149
図 7.4-6 ガス発電所の稼働状況.....	149
図 7.4-7 CO <sub>2</sub> 排出量.....	150
図 7.4-8 E20/B20 ケースのガソリンと軽油需要(E20).....	151
図 7.4-9 一次エネルギー供給の比較(リファレンス、E20).....	152
図 7.4-10 CO <sub>2</sub> 排出量(E20).....	153
図 7.4-11 原単位別CO <sub>2</sub> 排出量の推移(E20).....	153
図 7.4-12 EECケースにおける一般エネルギー需要の減少率.....	154
図 7.4-13 EECケースとリファレンスケースの発電量の差.....	154

図 7.4-14	EECケースとリファレンスケースの石油製品輸入の差	155
図 7.5-1	石炭火力発電およびガス火力発電の発電量の推移(原子力発電導入)	155
図 7.5-2	一次エネルギー供給の比較(リファレンス、原子力発電導入)	156
図 7.5-3	CO <sub>2</sub> 排出量(原子力発電導入)	157
図 7.5-4	石炭火力発電およびガス火力発電の発電量の推移(LNG導入)	158
図 7.5-5	一次エネルギー供給の比較(リファレンス、LNG 導入)	158
図 7.5-6	CO <sub>2</sub> 排出量(LNG導入)	159
図 7.5-7	DOEの電力開発計画(再生可能エネルギー)	159
図 7.5-8	地熱発電量の導入	160
図 7.5-9	水力発電量の導入	160
図 7.5-10	風力発電量の導入	160
図 7.5-11	石炭火力発電およびガス火力発電の発電量の推移(再生可能エネルギー導入)	161
図 7.5-12	一次エネルギー供給の比較(リファレンス、再生可能エネルギー導入促進)	161
図 7.5-13	CO <sub>2</sub> 排出量(再生可能エネルギー導入促進ケース)	162
図 7.5-14	一次エネルギー供給の比較(リファレンス、精製能力増強)	162
図 7.5-15	ガソリンバランスの比較(リファレンス、精製能力増強)	163
図 7.5-16	軽油バランスの比較(リファレンス、精製能力増強)	163
図 8.1-1	エネルギー別最終需要動向(リファレンス)	168
図 8.1-2	フィリピンのエネルギー供給構造(リファレンス)	169
図 8.2-1	最終エネルギー需要の見通し	173
図 8.3-1	国内石油精製能力の増強	174
図 8.3-2	天然ガス・LPGの需給	175
図 8.3-3	原子力の導入による一次エネルギー供給の変化	176
図 8.3-4	バイオ燃料の導入と石油製品需要	177
図 8.3-5	ASEAN諸国の農業人口比率の見通し	178
図 9.1-1	省エネルギー率(0~5%)毎の最終エネルギー消費	183
図 9.1-2	日本の最終エネルギー消費の推移	184
図 9.2-1	フィリピンの産業用エネルギー需要の内訳(2006年)	184
図 9.4-1	フィリピンと日本の家電消費電力の推移(冷蔵庫)	186
図 9.4-2	フィリピンと日本の家電消費電力の推移(エアコン)	187
図 9.4-3	フィリピンと日本の家電消費電力の推移(カラーテレビ)	187
図 9.5-1	日本の車両燃費目標	188
図 9.5-2	日本の車両走行時間比率	188
図 9.6-1	省エネ効果による最終エネルギー需要	189
図 10.1-1	ウラン精鉱価格の推移	193
図 10.1-2	デュレーションカーブ	197
図 10.1-3	需要想定	197

図 10.1-4	発電経費の検討結果	199
図 10.1-5	ルソン地域のデューレーションカーブと需要区分	200
図 10.1-6	ビサヤス地域のデューレーションカーブと需要区分	200
図 10.1-7	ミンダナオ地域のデューレーションカーブと需要区分	200
図 10.1-8	電源の必要開発量(ルソン地域)	202
図 10.1-9	電源の必要開発量(ビサシス地域)	202
図 10.1-10	電源の必要開発量(ミンダナオ地域)	202
図 10.1-11	ルソン地域の電源開発パターン	203
図 10.1-12	ビサヤス地域の電源開発パターン	203
図 10.1-13	ミンダナオ地域の電源開発パターン	203
図 10.1-14	燃料価格シナリオ毎の年発電経費	204
図 10.1-15	ガスコンバインドサイクル 200 万kW追加開発パターン	205
図 10.1-16	ガスコンバインドサイクルの導入量と年間発電コスト	206
図 10.1-17	原子力 100 万kW追加開発パターン	206
図 10.1-18	原子力発電の導入量と年間発電コスト	207
図 11.3-1	種々のバイオ燃料における分子量分布	219
図 13.1-1	データベースのシステム構造案	235
図 14.1-1	エネルギー需給予測モデル	241
図 14.2-1	エネルギー需要予測モデルの構造	243
図 14.2-2	需要予測フロー	246
図 15.2-1	需給最適化モデル全体フロー図	254
図 15.2-2	ペترون(Petron)製油所フロー図	254
図 15.2-3	モデル構築ツール	256
図 15.2-4	システムフロー	256
図 16.1-1	WTI先物価格の推移	259
図 16.1-2	原油価格シナリオ	260
図 16.1-3	経済成長シナリオの見直し	260
図 16.1-4	最終エネルギー需要の見直し	261

## 表 目 次

表 1.2-1	フィリピンエネルギー計画(PEP)における主要な目標	14
表 1.3-1	エネルギー政策に係わる報告書	18
表 2.1-1	収集データ項目	23
表 2.2-1	HECSの調査規模	31
表 2.2-2	2004 HECSとIEAエネルギーバランスの比較	31
表 2.3-1	EPPBが予測しているセクターと燃料	32
表 2.4-1	調査票の配布先予定リスト	40
表 2.4-2	調査スケジュール	41
表 2.4-3	地上運輸手段別の運行特性	42
表 2.4-4	サブセクター毎の電力消費原単位(部分)	43
表 3.3-1	CO <sub>2</sub> 濃度安定化シナリオの要点	56
表 3.3-2	IPCCによる 2030 – 2050 年のマクロ経済コスト推定	58
表 4.2-1	フィリピンの経済成長における各要素の貢献度	68
表 4.2-2	経済発展シナリオ	68
表 4.2-3	部門別エネルギー消費(2007年)	71
表 4.3-1	トップランナープログラムによる効率改善	74
表 4.4-1	IEA (International Energy Agency)による化石燃料別価格想定	76
表 4.4-2	エネルギー価格:国際価格と国内価格の推移	81
表 4.4-3	国内エネルギー価格の想定:リファレンスケース	82
表 5.2-1	再生可能エネルギー発電開発容量	90
表 5.2-2	新規地熱発電開発地点一覧	91
表 5.2-3	バイオディーゼル導入の数値目標	93
表 5.2-4	バイオエタノール導入の数値目標	93
表 5.3-1	原子力に係る国際条約・組織へのアジア各国の参加状況	101
表 6.1-1	最終エネルギー需要見通し	104
表 6.1-2	最終エネルギー需要:リファレンスケースに対する比率	105
表 6.2-1	部門別エネルギー需要の見通し	107
表 6.2-2	農林水産部門の需要見通し	108
表 6.2-3	エネルギー多消費産業のエネルギー需要見通し	109
表 6.2-4	一般製造業のエネルギー需要見通し	111
表 6.2-5	商業サービス業部門のエネルギー需要見通し	112
表 6.2-6	家庭部門のエネルギー需要見通し	113

表 6.3-1	自動車台数の見通し	116
表 6.3-2	車種別燃料別消費原単位	118
表 6.3-3	油種別自動車燃料需要	118
表 6.3-4	その他輸送用燃料の需要見通し	120
表 6.4-1	部門別電力需要見通し	121
表 6.4-2	部門別石炭需要見通し	122
表 6.4-3	部門別ガス体エネルギー需要見通し	122
表 6.4-4	部門別石油製品(LPGを除く)需要見通し	124
表 6.4-5	石油製品油種別需要見通し	125
表 6.4-6	部門別バイオマスエネルギー需要見通し	126
表 6.4-7	種類別バイオマス需要見通し	126
表 7.2-1	一次エネルギー供給の構成比(%)	133
表 7.2-2	電源構成の推移表(%)	134
表 7.4-1	各ケースの石炭火力発電の開発計画(MW)	145
表 7.4-2	2030年時のCO <sub>2</sub> 排出量	151
表 7.4-3	一次エネルギー供給の比率(E20)	152
表 7.4-4	CO <sub>2</sub> 排出量の減少率(対リファレンスケース)とそれを可能にする石炭/ガス削減	153
表 7.5-1	一次エネルギー供給構成比(原子力発電導入:2030年)	156
表 7.5-2	一次エネルギー供給構成比(LNG導入:2030年)	158
表 7.5-3	DOEの電力開発計画(再生可能エネルギー)	159
表 7.5-4	一次エネルギー供給構成比(再生可能エネ導入促進:2030年)	161
表 7.5-5	一次エネルギー供給構成比(2030年)	163
表 7.5-6	バイオ燃料の導入のガソリン輸入量への影響(2030年)	164
表 8.1-1	部門別最終エネルギー需要の見通し(リファレンス)	167
表 8.1-2	エネルギー別最終需要動向(リファレンス)	168
表 8.1-3	フィリピンのエネルギー供給構造(リファレンス)	169
表 8.1-4	需要動向とエネルギー供給構造	170
表 8.1-5	各ケースにおけるエネルギー輸入量	171
表 8.3-1	石油製品需要の油種別構成(LPGを除く)	177
表 9.5-1	マニラ市内の信号待ち時間	189
表 10.1-1	スクリーニングカーブとPDPAT	192
表 10.1-2	核燃料サイクル費用の内訳(電気事業連合会試算)	194
表 10.1-3	燃料価格	194
表 10.1-4	発電用燃料価格の想定	195
表 10.1-5	発電所諸元	195
表 10.1-6	新規発電所のヒートバランス	196



表 10.1-7 最適電源構成比率.....	201
表 10.1-8 現在の電源構成比率(2007年現在) .....	201
表 10.1-9 必要開発量 .....	204
表 11.1-1 石油製品のバランス (2006年) .....	211
表 11.1-2 フィリピンと日本における自動車用燃料の主要規格 .....	212
表 11.1-3 フィリピンにおける原油供給国 .....	213
表 12.2-1 PEP 2006 の構造.....	224
表 12.3-1 地域 6 のエネルギー見通し .....	227
表 12.3-2 フィリピンのエネルギー見通し .....	227
表 13.1-1 エネルギーバランス表の項目 .....	236
表 14.4-1 モデルのシート別機能と役割 .....	249
表 15.4-1 最終的なアウトルックサマリーの内容 .....	258
表 16.1-1 エネルギー需給と輸入比率 .....	261



## 序章 「PEP 2008 Update」作成支援に向けて



## 序章 「PEP 2008 Update」作成支援に向けて

### はじめに

フィリピン経済は 1997 年のアジア通貨危機で大きな影響を受けたが、2003 年頃から高度成長軌道に復し、2005 年は 5.6%、2006 年は 6.2%と、ここ数年 5%を超える高成長を続けている。経済の復調に伴って一人当たりエネルギー消費も 2005 年には石油換算 0.465 トンへと増加した。ただし、エネルギー価格の上昇を反映し、2006 年には 0.45 トンへと微減に転じている。

この水準は日本の約 1/10 で、ASEAN 諸国の中でも低い方に属する。また、図 0.1-1 から同国の経済構造はかなり「エネルギー寡消費型 (Light Energy Economy)」だと推定される。しかしながら、今後 5%を越える経済成長が続けば、10 年後には一人当たり GDP が 2,000 ドルを超え、エネルギー消費も現在の中国やタイの水準に近づくとみこまれる。

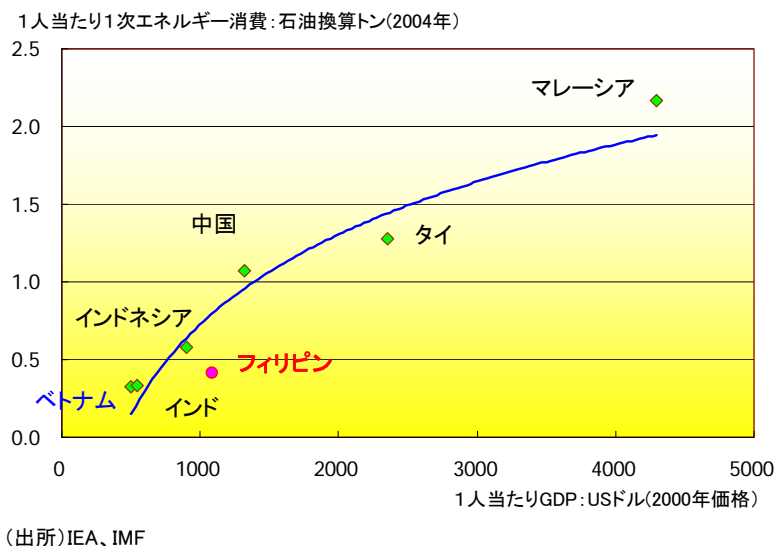


図 0.1-1 アジア諸国の一人当たり GDP とエネルギー消費(2004 年)

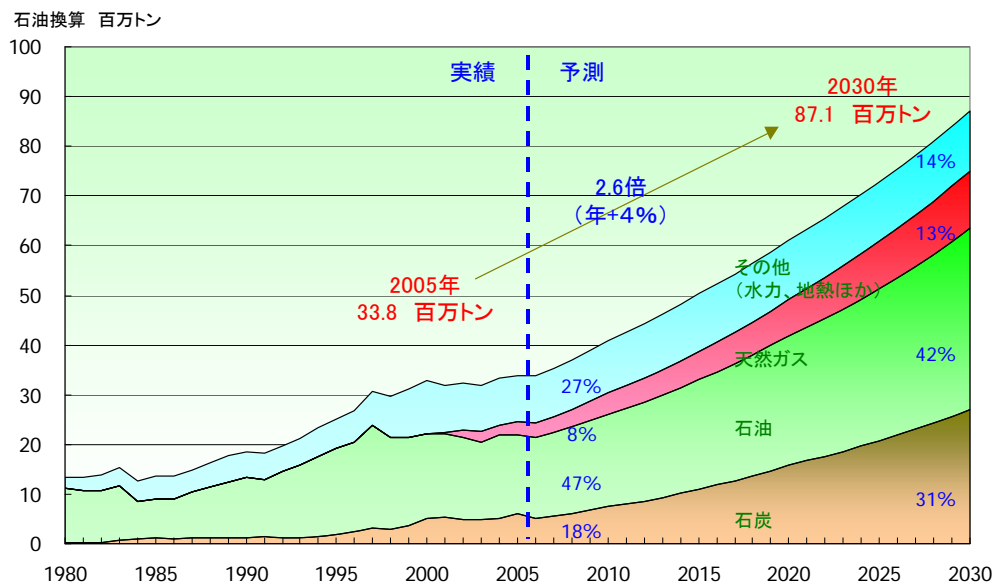
このような見通しのもと、フィリピンにとって経済発展の基本要素であるエネルギーの安定確保は重要な課題である。このため同国は 5 大改革政策<sup>1</sup>のひとつとして「エネルギー自立 (Energy Independence)」を掲げ、2010 年までにエネルギー自給率を 60%以上に引き上げるという目標に取り組んでいる。2007 年版国家エネルギー計画 (以下「PEP 2007」)においてもこの方針を踏襲し、自給率 60%を目指す「エネルギー自立 (Energy Independence)」政策と、これを実現するためのエネルギー部門の強化と合理化を目指す「エネルギーセクター改革 (Energy Sector Reform)」とを二大エネルギー政策として掲げている。

<sup>1</sup> ①経済成長と雇用創出、②汚職撲滅、③エネルギー自立、④低所得層の引上げ、⑤教育+若者に機会!

## 長期エネルギー需要見通しと課題

フィリピンでは、ここ数年のエネルギー価格の上昇を反映してエネルギー需要がやや減少気味に推移する一方、台風被害などの一時的な影響を除けば、エネルギー自給率は向上の方向に進みつつある。総じて、フィリピンのエネルギー政策に掲げられた二大目標は達成されつつあるといえよう。

しかしながら、2030年頃までの長期を見通すと、このような現在の成功がこのままずっと続くかどうかは疑問といわざるをえない。日本エネルギー経済研究所による2007年版の「アジア／世界のエネルギーアウトック」では、フィリピンのエネルギー需要は今後年率4%程度で増加し、2030年には現在の2.5倍強の石油換算8,700万トンに達するとしている。そのような膨大なエネルギー需要の増加に対し、現在計画しているような国内エネルギーの供給増加をずっと続けることが可能であろうか。また、この予測に示されるように、エネルギー需要の増加を従来型の化石燃料で供給することが適切であろうか。その場合、国内で大規模な石炭や石油の発見がなければ、エネルギーの輸入依存率は再び上昇に転じることになりかねない。



(出所) 日本エネルギー経済研究所「アジア／世界エネルギーアウトック 2007」(2007年10月)

図 0.1-2 フィリピンのエネルギー需要見通し

このような視点に立てば、現在既に認知されている下記のような課題について、超長期的な立場からの対策を一層強化することが必要である。

- ① 経済成長にともなうエネルギー需要 (特に電力および輸送部門) の増大
- ② 国内エネルギー供給の増強と効率的な利用システムの拡充
- ③ 再生可能エネルギーの効果的な開発 (特に電力および輸送部門)
- ④ 緊急時対応など近隣諸国とのエネルギー協力システムの構築

世界のエネルギー需給がタイト化に向かう一方、2007年1月の東アジアサミットにおけるセブ島宣言に見られるように、ASEAN諸国の間でも地球温暖化問題は理念から政策の対象に移行しつつある。このような背景から、今回調査の実施にあたって、エネルギー省 (Department of Energy :

DOE) のデルフィン次官補より次のような要請を受けた。

- ①従来、長期エネルギー計画は向こう 10 年間を対象としてきたが、今回は 20 年間を対象として検討して欲しい。
- ②そのなかでは、アロヨ大統領の強い要請もあり、地球温暖化問題への対応のあり方を真剣に検討して欲しい。
- ③そのオプションのひとつとして原子力発電の導入についても検討して欲しい。

これらのテーマは、いずれも簡単な答えや実行プロセスが準備されているわけではないが、現代の世界エネルギー情勢に照らし、本調査の目的としては極めて妥当なものといえる。

## エネルギー政策立案能力の向上

エネルギー省 (DOE) は上記のような課題への対応を進めるうえで中心的役割を担っている。同省はこれまでも長期エネルギー計画の策定をてがけてきており、エネルギー分野における課題分析や対応策の検討においてそれなりの成果を挙げてきている。しかしながら、長期エネルギー計画が 2003 年に策定されて以降はエネルギー需要見通しの見直しが行われていないなど、問題も抱えている。これは、これらの分析に必要なエネルギーデータや分析ツール、検討のシステムなどが十分に整備されていないことに起因している。特に、データ収集プロセスが効率的に機能していないこと、各セクターの検討結果を総合化するプロセスが不備であることが、総合検討を行ううえでの障害になっていると推測される。

そこで、本調査ではまず、エネルギー政策立案のための基本ツールとして、以下のようなエネルギー需給分析システムを構築した。

- ①エネルギー需給分析に必要なデータベース
- ②総合的エネルギー需要モデル
- ③エネルギー供給セクター間のコンシステントなバランスを計算する供給最適化モデル

上記の作業では、エネルギー省における現在の作業状況を踏まえ、これまでの手法との連続性に十分配慮するとともに、操作性とシミュレーション結果の一覧性に配慮したモデルの作成を基本とした。また、これらに関する基本理論やモデルの構築、操作、メンテナンスについて、カウンターパートへの技術移転をセミナーや OJT により集中的に実施した。

その上で、調査の後半においては、以下のような課題に配慮しつつ PEP2008 のドラフト作成を実施した。

- ①経済開発計画との整合性のとれたエネルギー政策の策定
- ②エネルギーセクター間でバランスのとれたエネルギー政策の策定
- ③地域エネルギー計画と国家エネルギー計画との調整
- ④特定のエネルギー政策目標を勘案したエネルギー政策の策定

上記の作業においては、日本のエネルギー政策策定の経験などを紹介しつつ、カウンターパートのエネルギー政策立案分析能力の向上を図った。





## 第1部 フィリピン国エネルギー計画の現状と課題



# 第1章 エネルギー計画策定の現状と課題

## 1.1 PEP 2007 Update

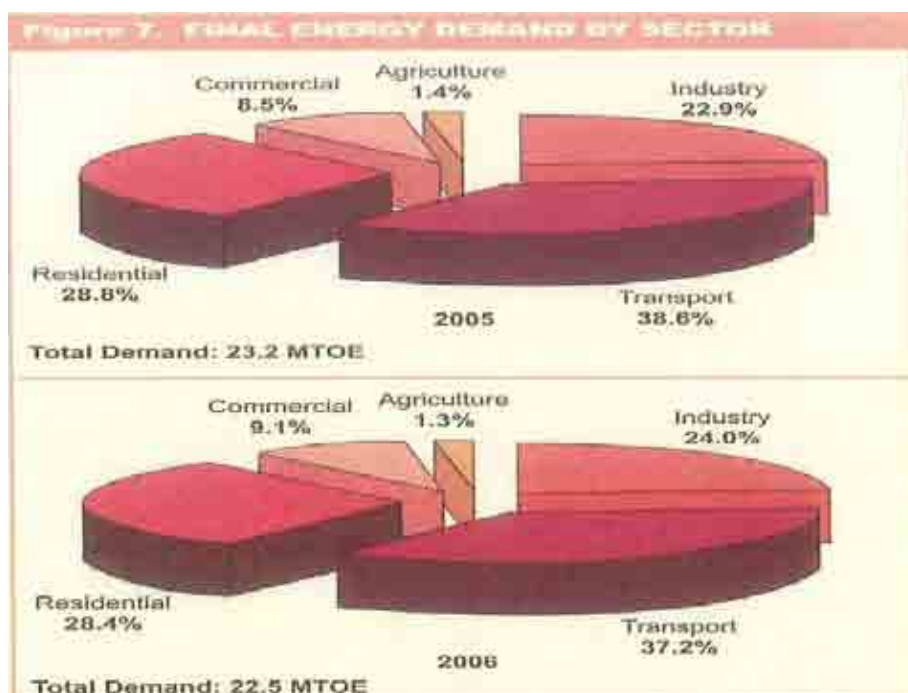
### 1.1.1 エネルギー需給の現状

「PEP 2007 Update」は、例年9月にエネルギー省（Department of Energy : DOE）から政府／議会に提出されるスケジュールからかなり遅れていたが、2008年に入って正式な承認がえられた。それに基づきフィリピンにおけるエネルギー需給の現状を紹介する。ここで示されたデータは、現在入手できるフィリピンにおけるエネルギーデータの最新版と見なすことができる。

#### 1) エネルギー需要

2006年の最終エネルギー消費は、2,250万TOE（石油換算トン）で、2005年の2,320万TOEよりも3.0%も減少した。その大きな原因は原油価格高騰による石油需要の減少（約3.3%）にあると見なされている。

2006年のエネルギー消費部門別のシェアは、2005年に比べて輸送部門や民生部門、農業部門が若干減少し、商業部門、産業部門が若干増大した。但し最大のシェアは、輸送部門で37.2%、民生部門は28.4%と第2位を占めている。産業部門や商業部門のシェアは、それぞれ24.0%、9.1%であった。

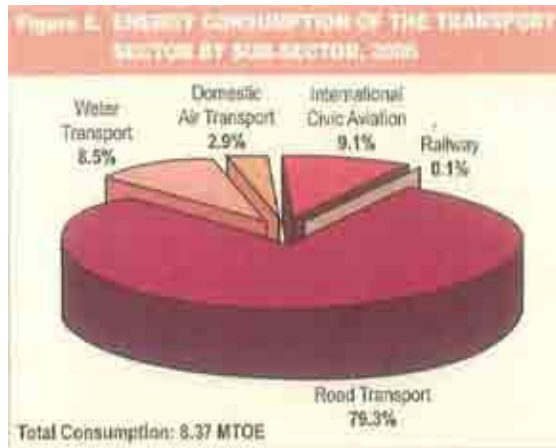


(出所) 「PEP 2007 Update」より。

図 1.1-1 部門別最終エネルギー消費

部門別にみると、最大の消費量を誇る輸送部門のエネルギー消費は、原油価格の高騰の影響で2005年の894万TOEから837万TOEへ、6.4%も減少している。燃料別では石油製品の減少が殆

どで、電力消費の減少はわずかに 0.1%でしかない。輸送用燃料部門で顕著な増大を示したのは LPG と CME（ココメチルエステル）およびエタノールであった。これは政府の奨励策によるところが大きい。但し CME の消費量は 540TOE であり、エタノールは 1,410TOE そして LPG は 4,030TOE であった。主要な石油製品需要は、ディーゼル 48.1%、ガソリン 34.1% であり LPG や CME/エタノールはそれぞれ 0.04%、0.02% である。



(出所)「PEP2007Update」および草案より。

Figure 8. ENERGY CONSUMPTION OF THE TRANSPORT SECTOR (2006), by Fuel Type

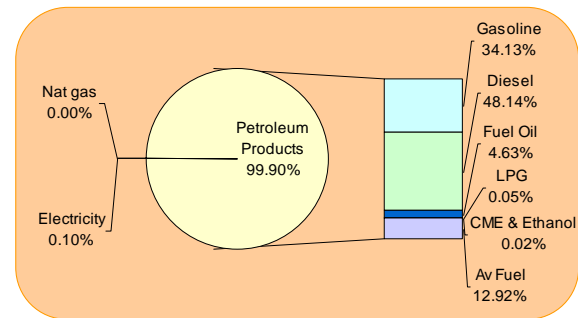


図 1.1-2 輸送部門における燃料別エネルギー消費

2006年における民生部門のエネルギー消費は 640 万 TOE で、2005 年の 670 万 TOE に比べて 4.3% 減少した。その原因は、石油価格高騰による石油製品需要の減少、薪炭等のバイオ燃料の減少であり、政府による省エネルギーの宣伝も大きな効果を持ったとみられている。

2006 年の産業部門におけるエネルギー消費は、539 万 TOE に達した。産業部門のエネルギー消費の 96.4% は製造業である。エネルギー源別にみると石油製品需要は対前年比 7.3% 減少したが、電力は 1.4% および石炭需要は 11.2% 増大した。

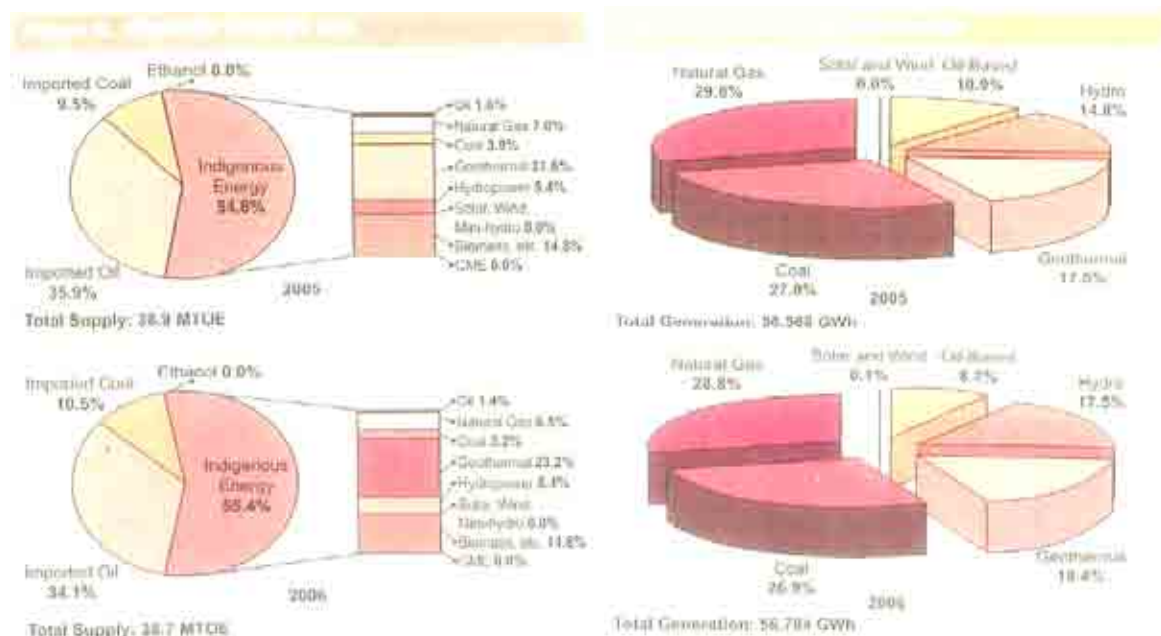
2006 年における商業部門のエネルギー消費は 205 万 TOE に達し、2005 年の 196 万 TOE から 4.7% 増加した。商業部門における最大のエネルギー源は電力で 57.2% を占め、次いで石油需要が 28.1%、再生可能エネルギーが 14.7% となっている。電力需要は前年比 3.9% 増加した。

農業部門のエネルギー消費は全国ベースで僅かに 1.3% でしかない。2006 年のエネルギー消費量は前年比 10.0% 減少した。同部門では石油消費が 85.4% と圧倒的なシェアを占め、電力消費は 14.6% でしかない。

## 2) エネルギー供給と転換部門

2006 年における一次エネルギー供給は 3,870 万 TOE で、2005 年実績 3,890 万 TOE から 0.3% 減少した。エネルギー自給率は 55.4% で、輸入依存度は 44.6% であり、この比率は 2005 年とほぼ等しい。輸入エネルギー源の内訳は石炭輸入が 10.5%、石油輸入が 34.1% である。国産エネルギーについてみると、再生可能エネルギーが 44.2%（内地熱が 23.2%、水力が 6.4%、その他再生可能エネルギー 14.6%）と極めて大きなシェアを占めている。化石燃料は、11.1%（天然ガス 6.5%、石炭 3.2%、石油 1.4%）でしかない。国産の化石燃料資源は非常に少なく、エネルギー供給の殆どを輸入と再生可能エネルギー資源に頼っている。

転換部門に関しては、石油精製と発電部門に言及がなされている。2006年の石油精製に関しては、投入量は1,005万TOEで、その内石油製品は96.8%、973万TOE生産された。また発電に関しては5億6,780万kWhの発電があり、これは2005年比0.4%増になる。電源構成では、ガス火力が28.8%で第1位、第2位は石炭火力の26.9%、次いで地熱発電18.4%、水力発電17.5%と続いている。



(出所)「PEP 2007 Update」より。

図 1.1-3 一次エネルギー供給構造および発電構造

### 1.1.2 エネルギー政策の課題

「PEP 2007 Update」の目標は、「PEP 2006 Update」で設定されたエネルギー部門計画（Energy Sector Agenda）の2つの政策の成果を確認することにあるとされている。即ち、エネルギー自立とエネルギー部門の効率化および国際競争力強化である。これはアロヨ政権が掲げた「5大改革政策（Five Point Reform Package）」の中の「エネルギー自立」政策の実現を目指したものである。

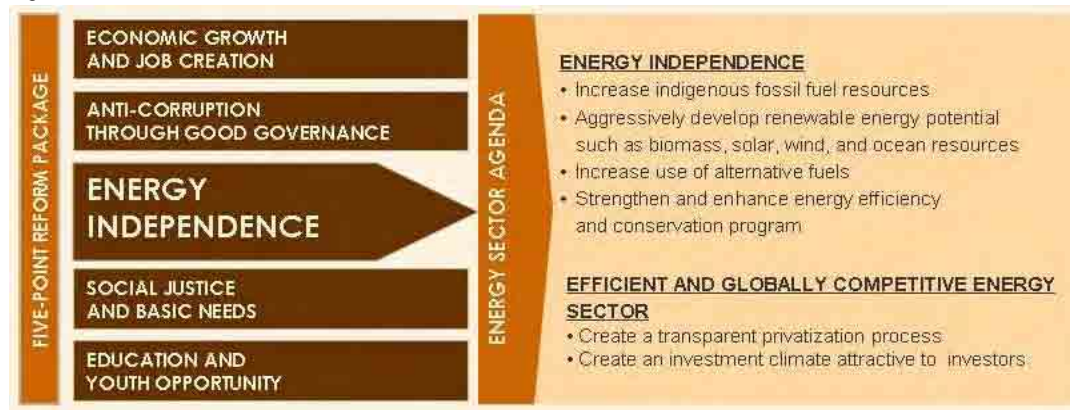
エネルギー自立政策では「2010年までにエネルギー自給率を60%に高める」ことを目指しているが、現在の自給率は55.8%である。目標を達成するための政策は、国内エネルギー資源の探鉱、開発、利用の促進、再生可能エネルギー資源開発の強化、輸入代替燃料の増産、省エネルギーの強化、関係国との戦略的同盟の形成などとされている。

またエネルギー部門の効率化等に関しては、石油・ガス産業の下流部門構築や電力部門改革が提起されている。これによって国際的な競争力を持つエネルギーセクター構築への道を開いたとされている。

今回「PEP」の特徴としてエネルギー需給見通しの作成を行わなかったことが指摘できる。その理由は、推計結果が昨年と殆ど同一になると見なされたためである。現実には石油価格高騰の影響で石油需要に大きな影響が生じているが、この点が無視されたように思える。但し2007年5月から強制的なバイオ燃料導入が開始されており、こうした点を考慮して2010年までには新しい

10年予測を行うべきであるとも指摘されている。2007年 JICA チームの第1次現地調査時には、アロヨ大統領から DOE に対して「PEP 2008 Update」の作成にあたっては20年間のエネルギー需給見直しを行うように指示があったと説明された。これは、原子力発電の導入も考慮した地球温暖化対策の立案のためと考えられる。

Figure 1. FRAMEWORK OF THE PEP 2007 UPDATE



(出所)「PEP 2007 Update」より。

#### 図 1.1-4 「PEP 2007 Update」のエネルギー計画の枠組み

「PEP 2007 Update」では、エネルギーセクターの現状が以下の5点にまとめられている。即ち

##### 1) エネルギー自立

2010年までに60%のエネルギー自給率を達成するという目標に対して、2006年は55.4%となった。これには再生可能エネルギー、特に地熱発電の果たした役割が大きい。DOEは、「Philippine Energy Contracting Round」を通じて国内エネルギー資源の探鉱開発を推進し、2006年の「Biofuel Act」を通じて輸入エネルギーの削減を意図している。

##### 2) 電力部門改革

発電部門における国産エネルギー率は66%にまで高まった。それにはガス火力の果たした役割が大きい。DOEは新規発電所や既存発電所の改増築を通じて電力供給の信頼性を確保する計画である。

##### 3) 石油価格高騰への対応

石油価格高騰に対する社会的弱者への「安全網」として、DOEは、6ヵ月間に亘って臨時的な「原油および石油製品輸入関税の修正」を行い、国内石油価格の安定を図った。

##### 4) 省エネルギー

省エネルギーの達成のために、DOEは「Energy Audit」計画やエネルギー基準の設定、ラベリング計画およびエネルギー監視システム等を導入し、88万TOEのエネルギー削減、210万CO<sub>2</sub>換算トンのCO<sub>2</sub>削減を達成した。

##### 5) データの一元管理政策 (One Database, One System, One DOE)

DOEに対して時宜に適した最新の、信頼できる、正確なエネルギーデータと情報を提供するために、「エネルギー情報管理計画 (The Energy Information Management Program : EIMP)」が継続的に遂行されているが、そのために4C戦略 (Centralization, Computerization, Connectivity,

Collaboration) を採用し実行する。

また今後の課題として、特に原子力発電、電力部門の民営化および立法措置に関して言及がなされている。

原子力発電に関しては、かつてフィリピンでは導入が検討されたが、取りやめになった経緯がある。今回は再び原子力計画を復活することを意図している。その理由は、原子力が最も低コストの電力供給源であると評価されており、地球温暖化問題やエネルギー安全保障問題への有力な切り札と見なされているためである。エネルギー省は科学技術省 (Department of Science and Technology : DOST) と協力して原子力発電の見直し作業や地方での専門家育成を検討しており、また環境問題に関しても、Philippine Sustainable Development Agenda に適合できるような方法の検討が実施されている。

## 1.2 PEP 作成上の課題

### 1.2.1 PEP の性格 (エネルギー白書、エネルギー需給予測、定期的見直し)

フィリピンでは、アロヨ政権下のフィリピンエネルギー計画 (Philippine Energy Plan : PEP) 以前にも数多くのエネルギー計画 (Philippine Energy Plan) が公表されてきた。その場合必ずしも予測期間は 10 年ではなく、1990 年代には原子力発電の導入を意図して 30 年ないしは 40 年と言った長期の見直しを行っている。公表期間もほぼ 1 年おきになされており、かなり頻繁であった。例えば、「PEP (1994-2010)」、「PEP (1996-2025)」、「PEP (1998-2035)」、「PEP (2000-2009)」、「PEP (2002-2011)」が確認できる。

現在アロヨ政権下で基本となっている PEP は 2003 年の「PEP 2003 (2003-2012)」である。その後「PEP」は、「PEP 2004」、「PEP 2005」、「PEP 2006」と毎年公表されてきた。最新のものは「PEP 2007 Update」である。2004 年版以降はすべて 2003 年版をベースとする「Update」版という性格が与えられている。アロヨ政権は、政権の目標として「5 大改革政策 (経済成長と雇用創出、反汚職、エネルギー自立、社会的公正、教育)」を掲げ、「PEP」は主として、第 3 の課題「エネルギー自立」の達成を目的としている。

「PEP 2003」の基本的構成は、1) エネルギー計画の枠組み、2) エネルギー需要見直し、3) 発電計画、4) エネルギー部門計画、5) 地方電化計画、6) 必要投資額、7) 必要財政資金の 7 項目からなり、初年度ということもあって、その内容はかなり意欲的なものであった。その後の「PEP」でもこの構成は、時代に応じて簡素化されつつ、踏襲されている。「PEP 2005」では、1) エネルギー計画の枠組み、2) エネルギー需要見直し、3) エネルギー部門の目標、4) 必要投資額の 4 項目となっている。しかし「PEP 2006」になると、検討項目は再び「PEP 2003」と同様に 7 項目となり、1) 要約 (エネルギー計画の枠組み)、2) エネルギー需給見直し、3) エネルギー自立、4) 電力改革、5) その他部門計画、6) 資金計画、7) 立法措置、とされている。但しこれらの「PEP」をみると、基本的には、エネルギー政策目標の確認、エネルギー需給見直し、エネルギー部門目標 (エネルギー部門および地域計画) と必要な資金計画となっている。

このうち、「PEP」のエネルギー部門における主要な目標を比較してみると、「PEP 2003」では、1) 安定・確実なエネルギー供給、2) 多様なエネルギー供給、3) 公正で合理的なエネルギー価格形成、4) クリーンで効率的なエネルギー利用とインフラ整備、5) 消費者福祉と保護、6) 技術移

転と人材開発、7) エネルギー活動による雇用創出、が提起されていた。これは裏を返せば、それは目標であると同時に当時のフィリピンが抱えていた問題点でもあったといえる。「PEP 2004」では、この内容が 4 項目に整理されているが、エネルギー供給の安全保障、省エネルギー、海外協力等の基本的内容は不変と見てよい。「PEP 2005」および「PEP 2006」では、主要目標はさらに単純化され、1) エネルギー自立、2) 電力産業改革に絞られている。

表 1.2-1 フィリピンエネルギー計画(PEP)における主要な目標

PEP	Term of Plan	Main Targets
PEP2003	2003-2012	1) Stable and secure energy supply
		2) Wider access to energy supply
		3) Fair and reasonable energy prices
		4) Clean and efficient energy fuels and infrastructure
		5) Enhanced consumer welfare and protection
		6) Technology transfer and manpower development
		7) Job creation from energy activities
PEP2004update	2004-2013	1) Ensure sufficient, stable, secure, accessible and reasonably-priced energy supply
		2) Pursue cleaner and efficient energy utilization and clean energy technologies applications
		3) Cultivate strong partnerships and collaboration with key partners and stakeholders
		4) Empower and balance various interests of the energy publics
PEP2005update	2005-2014	1) Energy Independence and Save
		2) Power market reforms
PEP2006update	2005-2014	1) Energy Independence
		2) Power market reforms

こうした変化は、時宜に応じた重点政策の変化ともいえるが、政策目標としてのエネルギー自立はこの間実質的には不変であることを考えると、同一内容を如何にしてインパクトがあるように表現するか、あるいは当該年の「PEP」の特徴を如何にして明らかにするかで苦心している様子を窺い知ることができる。

こうした状況から「PEP」の性格を推測すると、エネルギー白書、エネルギー需給予測、定期的なエネルギー政策の見直しといった性格を有していると思なすことができる。

エネルギー計画の大前提は、正確な現状把握であることに異論はない。そのためには国際エネルギー事情（エネルギー需給、価格見通し、環境問題等、但しこの部分の分析はなされていないか不十分である）についての共通認識、国内エネルギー事情の分析、エネルギー政策上の課題の抽出などが求められており、この任務を果たすためにエネルギー白書の性格が設定されている。

エネルギー需給予測は、エネルギー政策目標を設定するために必要なエネルギーの将来見通しを提供することになる。アロヨ政権下での「PEP」は、向こう 10 年間のエネルギー需給見通しを作成することを基本とし、その際エネルギー需要部門は、産業、商業、民生、交通、農業の 5 部門に分割して、それぞれ別々のグループが予測を行い、その結果を合成するという方法でまとめられている。ただし、集計の過程で総合的なモデルは使用されていない。

定期的なエネルギー政策の見直しは、前年に設定された目標ないしは政策を検証し、今後のエネルギー政策策定や実施に資することを目的としている。しかし、検証期間が 1 年という短い期



間であり、政策効果を評価するには少し短すぎる等の欠点を有している。つまり 1 年というタイムスパンでは、政策実施の効果を測定する事実関係が十分に確認できないことが多い。

不変のエネルギー政策目標（エネルギー自立）、人手と時間を要する需給予測、短期間での政策評価という重要な任務を与えられた「PEP」の作成は、まさに困難の連続であったと見なすことができる。先に見たように「PEP 2007 Update」ではエネルギー需給見通しの作成が、昨年と殆ど変化がないという理由で見送られた経緯があることを考えると、「PEP」策定は、今や曲がり角にさしかかっているとみえる。すなわち当初の意欲的な作成から徐々にマンネリ化してきており、本来あるべき「PEP」の策定に軌道を戻すためには、何らかの新機軸の提起が必要と考えられる。

### 1.2.2 PEP 策定上の課題

「PEP 2007 Update」を含めて 5 回の「PEP」が策定されているが、今後目的にあった「PEP」の策定を継続していくためには、現在までの「PEP」策定において、特に注目すべき課題について問題の所在を明らかにしてみよう。課題として考えられるのは、1) データベース、2) 需要予測、3) 策定期間、4) 人材育成の 4 点である。

本来「PEP」策定の責任官庁は、エネルギー省（DOE）のエネルギー政策計画局（Energy Policy and Planning Bureau : EPPB）であるが、EPPB が自局内だけで計画を策定できる訳ではなく、DOE 内部および外部の多くの機関や組織との協力のもとに策定作業が実施されている。策定作業は、分業と協業によって行われている。そのことは、自分の関連するパート以外への無関心を生み出し、自分が属するパートの評価はできても、全体の評価あるいは全体におけるパートの評価ができないという欠陥も生み出されている。特に責任官庁である DOE/EPPB は、単に他機関や組織から必要なデータや情報をえて「PEP」の策定を行うだけではなく、これら DOE の内部および外部からえられたデータや情報に対する評価能力を高めることによって、より正確で有効な「PEP」策定に資することができる。その意味では以下の 4 点に関して一層の興味と関心を払う必要がある。

#### 1) データベース

エネルギー政策の効果を評価するためには、正確で迅速なエネルギーデータの収集と解析が必要である。フィリピンにおけるエネルギーに関するデータベースの現状を見ると、必ずしも「日常的」にエネルギーデータを収集し、データベースを構築している訳ではないと思われる。エネルギー問題や政策の解析が必要な状況が生じてからデータを収集するのでは、どうしても時間差が生じ、解析に遅れが生じる。また、各種のエネルギーデータは統一的に管理されているわけではなく、そのためデータ収集に組織の壁が存在しているとも考えられる。DOE/EPPB は不断に日常的にエネルギーデータを収集し、データベース化しておくことが求められる。

「PEP」策定期間とも関連するが、「PEP」の策定は 1 年を通じて順次行われる。エネルギー需給予測を行うのは、様々な前提条件が設定された後の 4~5 月頃と考えられるが、それから各部署とデータ収集に関して交渉するのではなく、事前にデータ収集整理を行っておく必要がある。但し他の部署も常にデータを供給できる様に準備しているとは限らないため、データ収集には一定のルールを設定する必要がある。また前年に行われた「PEP」におけるエネルギー政策の評価は年初に行われるので、そのための準備としてもエネルギーデータの整備は日常的に行っておくことが肝要である。

## 2) 需要予測

エネルギー需要予測は、5分野に分割してそれぞれ個別に予測されている。DOE/EPPBの説明によると、プログラムソフトとしては「Simple.E」を使用し、各部門毎にそれぞれのエネルギー源別・製品別需要について予測を行い、最終的に合計するという手法である。

各部門ではマクロデータに関しては共通の前提を使用しているとされるが、モデルの構造が違えば、同一の前提条件を使用しても結果は必ずしも同一ではない。その意味では、それぞれの部門に関して専門的な立場から予測を行うという長所とともに、全体的な整合性が図られているかどうかという点では短所も存在している。また DOE/EPPB としては、各部門から提出された予測結果をチェックし評価することが重要であり、そのための評価能力を高める努力を常に研鑽しておくことが求められている。

## 3) 策定期間

DOE/EPPB の説明によれば、「PEP」の策定は1年をかけて行われるが、主要なスケジュールは以下の通り。

- 「計画実施状況見直し」作業 (1月)
- 「フィリピンエネルギーサミット」開催 (特別な会合) (1~2月)
- 「部門計画ワークショップ/協力会合」の開催 (3月)
- エネルギー計画の策定 (4~5月)
- 公聴会/ワークショップ(含む Regional Workshop) (5~8月)
- PEP (草案) の見直し作業 (6~7月)
- エネルギー関連企業等への説明 (8月)
- PEP の最終版作成 (9月)
- 政府・議会への提出 (9月15日)

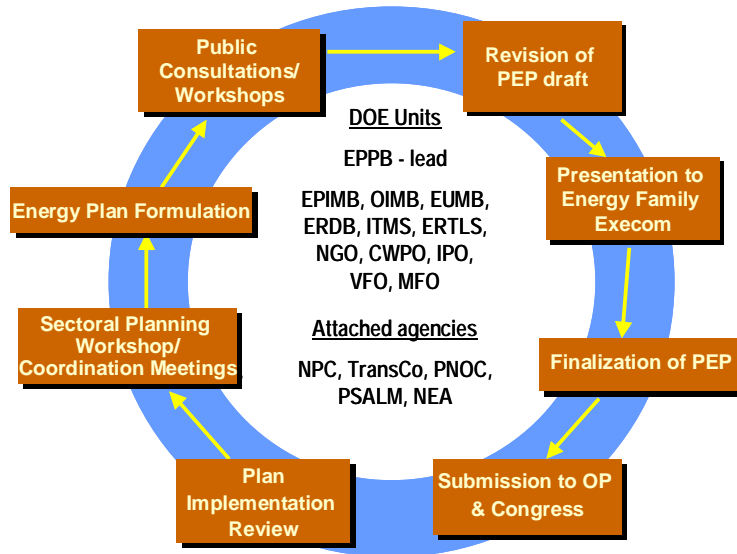
また DOE 内部の関連部門としては、図 1.2-1 に示されたような各部局があり、さらに同省に属する各機関が参加している。この他にも DOE 以外の関連各省庁が「PEP」策定には参加している。

このスケジュールを見ても、年初から始まり9月で「PEP」策定スケジュールはワンサイクルを終えるが、順調に9月で終了というわけにはいかない。政府や議会での検討を経て最終的に決定が出るのは年末頃とされており、最終決定が出るや否や、次の「PEP」策定が始まるという超過密スケジュールである。しかも年初の計画実施状況見直しは、同見直しを行うのに必要なエネルギーデータがまだ十分に整理されていない状況下で行われる。そのため十分な見直し作業が実施されるという保証は非常に困難な状況にある。

## 4) 人材育成

人材育成の問題は、「PEP」作成の専門家を養成するという課題と養成された専門家の安定した在職保証という課題が指摘されている。前者に関しては「教育プログラム」の作成や「マニュアル」作成によって不可能ではないが、後者の「専門家の転職」問題には対応のしようがない。よりよい条件を求めて転職することは個人の権利でもあり、引き留めることはなかなか難しい。こうした雇用環境、雇用慣習はフィリピンにおける社会問題であり、DOE/EPPB だけで解決できる問題ではない。

# Energy Planning Process



(出所)DOE 説明資料より。

図 1.2-1 「PEP」策定スケジュール

## 1.3 日本におけるエネルギー政策の編成

本節では、「PEP」の位置付けを再確認することを念頭に置いて、これに関して参考になると思われるわが国でエネルギー施策に資するべく規定されている「エネルギー基本計画」、「エネルギー白書」、「長期エネルギー需給見通し」等の概要について紹介する。

毎年取りまとめられている「PEP」は、施策方針の策定と共に、直前年の統計の報告や向こう10年にわたるセクター別と地域別の見通し等、広い内容を包括的に扱っている。これに対して、日本のエネルギー施策の指針となっている報告書類は複数あり、内容によって作成頻度も異なっている(表 1.3-1)。

### 1.3.1 エネルギー基本計画

2002年6月に定められた「エネルギー政策基本法」は、エネルギーの需給に関する施策に関し、基本方針を定め、並びに国および地方公共団体の責務等を明らかにするとともに、エネルギーの需給に関する施策の基本となる事項を定めることにより、エネルギーの需給に関する施策を長期的、総合的かつ計画的に推進し、もって地域および地球の環境の保全に寄与するとともに我が国および世界の経済社会の持続的な発展に貢献することを目的としている。

「エネルギー基本計画<sup>2)</sup>」は、この「エネルギー政策基本法」により規定された、エネルギーの

2 エネルギー政策基本法に定める「エネルギー基本計画」の概要は以下の通り:

第十二条 政府は、エネルギーの需給に関する施策の長期的、総合的かつ計画的な推進を図るため、エネルギーの需給に関する基本的な計画(以下「エネルギー基本計画」という。)を定めなければならない。

2 エネルギー基本計画は、次に掲げる事項について定めるものとする。

一 エネルギーの需給に関する施策についての基本的な方針  
二 エネルギーの需給に関し、長期的、総合的かつ計画的に講ずべき施策

需給に関する基本的な計画である。これは、エネルギー政策基本法において明らかにされた「安定供給の確保」、「環境への適合」およびこれらを十分考慮した上での「市場原理の活用」という基本方針ののっとり、10年程度を見通して、エネルギーの需給全体に関する施策の基本的な方向性を定性的に示すものである。

表 1.3-1 エネルギー政策に係わる報告書

名称	内容	作成頻度	最新版
(日本)			
エネルギー基本計画	基本施策、定性的見通し	最低3年毎	2007.3
エネルギー白書	講じた施策に関する報告	毎年	2007.5
長期エネルギー需給見通し	定量的見通し	2-3年毎	2005.3
新・国家エネルギー戦略	戦略項目の具体的提示	(随時)	2006.5
(Philippine)			
Philippine Energy Plan 2007	基本施策、定性的見通し、及び講じた施策に関する報告	毎年	2007.9

経済産業大臣は、関係行政機関の長の意見を聴き、総合資源エネルギー調査会の意見を聴いた上で、エネルギー基本計画の案を作成し、基本計画は閣議において決定し、速やかに、国会に報告するとともに、公表する。政府は、エネルギーをめぐる情勢の変化を勘案し、およびエネルギーに関する施策の効果に関する評価を踏まえ、少なくとも3年ごとに、エネルギー基本計画に検討を加え、必要があると認めるときには、これを変更しなければならない。なお、エネルギー基本計画は閣議決定により政府として策定する定性的な計画であり、総合資源エネルギー調査会が示す定量的な見通しである長期エネルギー需給見通しとは異なるものである。

エネルギー基本計画に盛り込まれる主な内容は、以下の通り：

- ①需要面；民生・運輸部門を中心に伸び続けるエネルギー需要を抑制するための方策の基本的な方向
- ②供給面；石油依存度を低減し、二酸化炭素排出量の抑制を達成するための、原子力、新エネルギー、天然ガスなどの導入促進策の基本的な方向
- ③研究開発；更なる技術開発の推進によって供給安定性の向上、コスト低減が期待されるものを中心として、重点的に研究開発を行うべき分野と研究開発の基本的な方向

2003年10月に策定された計画は、最近のエネルギーを取り巻く環境変化を踏まえて、2007年

三 エネルギーの需給に関する施策を長期的、総合的かつ計画的に推進するために重点的に研究開発のための施策を講ずべきエネルギーに関する技術及びその施策

四 前三号に掲げるもののほか、エネルギーの需給に関する施策を長期的、総合的かつ計画的に推進するために必要な事項

3 経済産業大臣は、関係行政機関の長の意見を聴くとともに、総合資源エネルギー調査会の意見を聴いて、エネルギー基本計画の案を作成し、閣議の決定を求めなければならない。

4 経済産業大臣は、前項の規定による閣議の決定があったときは、エネルギー基本計画を、速やかに、国会に報告するとともに、公表しなければならない。

5 政府は、エネルギーをめぐる情勢の変化を勘案し、及びエネルギーに関する施策の効果に関する評価を踏まえ、少なくとも三年ごとにエネルギー基本計画に検討を加え、必要があると認めるときには、これを変更しなければならない。

6 第三項及び第四項の規定は、エネルギー基本計画の変更について準用する。

7 政府は、エネルギー基本計画について、その実施に要する経費に関し必要な資金の確保を図るため、毎年度、国の財政の許す範囲内で、これを予算に計上する等その円滑な実施に必要な措置を講ずるよう努めなければならない。

3月に改定された（2007年3月9日閣議決定）。その主たる内容は、以下の通りである。

- ①核燃料サイクルを含む原子力発電の推進と新エネルギーの着実な導入拡大
- ②石油等の安定供給確保に向けた戦略的・総合的な取組の強化
- ③省エネルギー政策の強化と地球温暖化問題に係る実効ある国際的枠組み作りの主導
- ④技術によるエネルギー・環境制約のブレークスルー（技術力の強化とその戦略的活用）

### 1.3.2 エネルギー白書

「エネルギー政策基本法」では「政府は、毎年、国会に、エネルギーの需給に関して講じた施策の概況に関する報告を提出しなければならない」と規定されている（第11条）。2006年度のエネルギーの需給に関して講じた施策の概況に関する年次報告（「平成18年度エネルギーに関する年次報告（エネルギー白書）」）は、2007年5月25日に閣議決定・国会報告されている。

エネルギー白書は、「第1部 エネルギーを巡る課題と対応」、「第2部 エネルギー動向」、「第3部 平成18年度においてエネルギーの需給に関して講じた施策の概況」の3部で構成されている。このうち、第1部はその年度に起きたエネルギーに関する重要事項を取り上げて様々な切り口から調査分析を行うことにより、エネルギーの課題を浮き彫りにするとともに、課題解決への視座を示すことを意図している。平成18年度エネルギー白書では、2005年夏に史上最高値を記録した「原油高」をテーマに、原油高による日本経済への影響を分析するとともに、原油高の背景にある国際エネルギー市場の構造変化について紹介している。第2部は、日本および世界における石油、天然ガス、石炭、原子力、新エネルギーといったエネルギー資源の供給動向や、産業部門、運輸部門および民生部門のエネルギー消費動向などを、最新の統計データを元に図表化して整理している。第3部は、政府における平成18年度の取組（予算を用いた研究開発等の事業、国際会議や各国との協議など）を示している。

最近のエネルギー白書の第1部で重要事項として取り上げられた事項を以下に挙げる。

平成18年度：（原油高に対する我が国の体制強化とエネルギー政策）

1. 原油高と日本経済
2. エネルギー需給構造強靱化への取組（エネルギーをめぐる環境の変化と各国の対応）
3. 国際エネルギー市場の構造変化
4. 地球温暖化問題を巡る動き
5. 各国の戦略（グローバルな視点に立った我が国のエネルギー政策の進化）
6. 国家戦略としてのエネルギー政策の再構築
7. 新たな戦略的取り組み

平成17年度：（国際エネルギー市場の構造変化）

1. 原油価格高騰と国際的なエネルギー需給逼迫
2. 米国ハリケーン被害からの教訓
3. 地球温暖化問題に関する国際的な動き（各国のエネルギー政策）
4. 各国で進むエネルギー国家戦略の再構築（我が国のエネルギー政策）
5. 我が国も積極的に資源外交を展開
6. 民生・運輸部門を中心としたエネルギー需要への対策強化

7. 核燃料サイクルを含む原子力の着実な推進
8. エネルギー政策を総合的・戦略的に推進するための諸制度の整備

平成 16 年度：

1. エネルギー価格の高騰
2. 2030 年のエネルギー需給展望
3. 京都議定書の発効
4. 省エネルギー対策の抜本的強化
5. 核燃料サイクルの推進等
6. 東シナ海資源開発問題
7. 関西電力（株）美浜発電所 3 号機二次系配管破損事故
8. 自然災害への対応

平成 15 年度：

1. イラク攻撃前後の石油市場
2. 関東圏における電力需給逼迫問題と原子力安全規制改革
3. 日本の二酸化炭素排出量と京都議定書を巡る動き
4. オフィスビル等での省エネルギー対策の強化
5. 新エネルギー導入の推進（RPS 法の施行）
6. 水素エネルギー導入に向けた機運
7. 電気事業法・ガス事業法の改正

### 1.3.3 総合資源エネルギー調査会と長期エネルギー需給見通し

#### (1) 総合資源エネルギー調査会

総合資源エネルギー調査会<sup>3</sup>は経済産業省設置法に基づいて設置された諮問機関であり、経済産業大臣が任命する委員で構成される。現在 6 つの分科会と 14 の部会<sup>4</sup>によって構成されており、我が国の資源・エネルギーに関わる諸問題について調査、審議を行っており、いずれの組織も日々

---

3 経済産業省設置法により、「総合資源エネルギー調査会」は、以下に掲げる事務をつかさどるとされている。

一 経済産業大臣の諮問に応じて鉱物資源及びエネルギーの安定的かつ効率的な供給の確保並びにこれらの適正な利用の推進に関する総合的な施策に関する重要事項（次号に規定する重要事項を除く。）並びに高圧ガス及び火薬類の保安に関する重要事項を調査審議すること。

二 経済産業大臣又は関係各大臣の諮問に応じて石油の割当て又は配給その他石油需給適正化法（昭和四十八年法律第二百二十二号）の運用に関する重要事項を調査審議すること。

三 前二号に規定する重要事項に関し、それぞれ当該各号に規定する大臣に意見を述べること。

四 石油及び可燃性天然ガス資源開発法（昭和二十七年法律第六十二号）、石油業法（昭和三十七年法律第二百二十八号）、石油備蓄法（昭和五十年法律第九十六号）、揮発油等の品質の確保等に関する法律（昭和三十七年法律第八十八号）、電源開発促進法（昭和二十七年法律第二百八十三号）及び液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律（昭和四十二年法律第四百十九号）の規定によりその権限に属させられた事項を処理すること。

4 各分科会・部会の構成は、以下の通り：

総合部会、需給部会、省エネルギー部会、省エネルギー基準部会、新エネルギー部会、原子力安全・保安部会、都市熱エネルギー部会、鉱業分科会（レアメタル対策部会）、石油分科会（石油部会、開発部会）、石油需給調整分科会、電気事業分科会（原子力部会）、電源開発分科会、高圧ガス及び火薬類保安分科会（高圧ガス部会、液化石油ガス部会、火薬部会）

変化する我が国のエネルギーを取り巻く新たな課題について活発な審議を行っている。直近の 1 年間（2006 年 4 月～2007 年 3 月）でも、分科会・部会だけで 33 回、その他数多くの小委員会等が開催されている。原則公開である会合の開催予告や、事後の議事要旨などは、随時、経済産業省のホームページにおいて広く公開されている。

2006 年 4 月～2007 年 3 月の 1 年間で 22 件の答申・報告書等の取りまとめがなされた。これらの答申や報告書等の概要は、経済産業省のホームページにおいても公開されており、今後のエネルギー政策の運営に広く反映されていくものと位置づけられ、また、広報活動の観点からも広く役立てられている。

## (2) 長期エネルギー需給見通し

需給部会の中間報告として策定される「長期エネルギー需給見通し」は、前述の総合資源エネルギー調査会需給部会において審議されている。

エネルギーの安定供給に努力しつつ、エネルギー消費の一層の効率化、新エネルギー、原子力等の非化石エネルギーの導入促進等を進めていくとの観点から、1997 年 12 月の気候変動枠組条約第 3 回締約国会議（COP3）における我が国の 2010 年に向けた二酸化炭素排出量の削減目標を踏まえて、1998 年 6 月および 2001 年 7 月に同見通しが改定されている。さらに 2005 年 7 月に今後目指すべきエネルギー需給の姿として「長期エネルギー需給見通し」を改定し、2010 年および 2030 年の長期エネルギー需給見通しが示されている。その後 2 年が経過し、この間にエネルギーを巡る内外の情勢は大きく変化したことを受けて、2007 年度内を目処に長期エネルギー需給見通しの改訂を行うべく作業が開始されている。

エネルギーを巡る内外の情勢変化の内容を、資源制約・環境制約と捉え、これらに対応すべく、2006 年度に策定された「新・国家エネルギー戦略」に沿った形で、2007 年 3 月に「エネルギー基本計画」が改訂された。需給部会では、こうした情勢変化を踏まえ、これらの制約を克服するためには、比較的長期の視点に立ったエネルギー政策が不可欠として、今般、以下の 2 つの長期エネルギー需給見通しの改訂を行うこととしている。

### ①2010 年の見通し策定

中央環境審議会地球環境部会と産業構造審議会環境部会地球環境小委員会における、京都議定書目標達成計画の見直し作業を踏まえて、京都議定書による国際約束達成の可否判断の目安となる 2010 年（第一約束期間の中間点）の見通しを策定する。

### ②2030 年の見通し策定

長期的な経済活動の動向など、我が国の経済社会構造の変化や省エネを始めとする需要面の動向、エネルギー源の多様化を始めとする供給面の動向、さらには、長期的な革新的技術の導入や社会インフラ転換などの影響を勘案しつつ、「新・国家エネルギー戦略」で想定した目標年でもある 2030 年の見通しを策定する。

## 1.3.4 新・国家エネルギー戦略

経済産業省は、原油価格高騰をはじめ厳しい世界のエネルギー情勢にかんがみ、エネルギー安全保障を核とした「新・国家エネルギー戦略」の策定を進め、2006 年 3 月に中間とりまとめを公表した。その後、総合資源エネルギー調査会総合部会における議論等を踏まえつつ、戦略項目の具体的な内容を最終的にとりまとめ、2006 年 5 月の経済財政諮問会議において経済産業大臣から

報告した。

この「新・国家エネルギー戦略」によって実現を目指す目標は、①国民に信頼されるエネルギー安全保障の確立、②エネルギー問題と環境問題の一体的解決による持続可能な成長基盤の確立、③アジア・世界のエネルギー問題克服への積極的貢献の3点であり、目標として具体的な数値目標を織り込んだ点が特長的であり、以下の取組が示されている。

(1) 世界最先端のエネルギー需給構造の確立

目標：およそ50%ある石油依存度を、2030年までに40%を下回る水準とする。

対応：以下の4つの計画に取り組む。

①省エネルギーフロントランナー計画

目標：2030年までに更に30%、エネルギー効率の改善を目指す

②輸送用燃料の次世代化

目標：石油依存度を、2030年までに80%程度とすることを旨とする

③新エネルギーイノベーション計画

目標：太陽光発電コストを2030年までに火力発電並みにする、など

④原子力立国計画

目標：2030年以降においても、発電電力量に占める比率を30~40%程度以上にする

核燃料サイクル早期確立、高速増殖炉早期実用化に取り組む

(2) 資源外交、エネルギー環境協力の総合的強化

① 総合資源確保戦略

目標：石油自主開発比率を、2030年までに、引取量ベースで40%程度とする

② アジアエネルギー・環境協力戦略

目標：省エネをはじめエネルギー協力を展開し、アジアとの共生を目指す

(3) 緊急時対応の充実

製品備蓄の導入をはじめとする石油備蓄制度の見直し・機能強化、天然ガスに関する緊急時対応体制の整備など緊急時対応の充実に取り組む。

(4) その他

官民連携した取組を促すため、2050年、2100年といった超長期の視点から課題を遡及させることによって得られる技術のあるべき姿を踏まえつつ、2030年に向けて解決すべき技術開発課題を、エネルギー技術戦略の形でまとめる



## 第2章 エネルギー需要予測の現状と課題

### 2.1 エネルギーデータベースの現状と課題

#### 2.1.1 DOE(EPPB)のデータベース

##### (1) 組織

フィリピンのエネルギーデータは、エネルギー省（Department of Energy : DOE）エネルギー政策・計画局（Energy Policy and Planning Bureau : EPPB）の政策策定・調査課（Policy Formulation and Research Division）が DOE 内外より収集し、データベースとしてまとめている。

##### (2) データ収集項目

フィリピンエネルギー計画（Philippine Energy Plan : PEP）を作成する上で必要不可欠な社会経

表 2.1-1 収集データ項目

Data Source	Reporting Frequency		
	Monthly	Annually	Others
<b>I. Internal Data</b>			
<b>1. Oil Industry Management Bureau (OIMB)</b>			
Crude oil and petroleum products (import/export)	●	●	
Sales and Inventory of petroleum products	●	●	
Refinery products, capacity, crude run, own use and losses	●	●	
<b>2. Energy Resource Development Bureau (ERDB)</b>			
Oil and Gas, Coal, and Geothermal (Reserve and Production)	●	●	
Coal Importation	●	●	
Fuel Oil Displacement and Savings		●	
<b>3. Energy Utilization Management Bureau (EUMB)</b>			
Data on Energy Efficiency and Conservation		●	Quarterly
Data on Renewable Energy (hydropower, biomass, solar, and wind) and Alternative fuel	●	●	
<b>4. Electric Power Industry Management Bureau (EPIMB)</b>			
Power Capacity and Generation	●	●	
Fuel Input to Power Generation	●	●	
System and Distribution Losses	●	●	
<b>5. Energy Policy and Planning Bureau (EPPB)</b>			
Sectoral Final Energy Demand (Residential/Transport/Industry/Commercial/Agriculture)		●	
Coal Utilization Report (by industry)	●	●	
Household Energy Consumption Survey (HECS)			Every 5 Years
<b>II. External Data</b>			
<b>1. National Economic and Development Authority (NEDA)</b>			
Projected Economic Accounts (GDP, GVA by Sector)		●	
<b>2. Central Bank of Philippines (BSP)</b>			
Foreign Exchange	●	●	Daily
<b>3. National Statistics Office (NSO)</b>			
Population, Statistical Indicators		●	
Conduct of Household Energy Consumption Survey (HECS)			Every 5 Years
<b>4. National Statistical Coordination Board (NSCB)</b>			
Philippine Statistical Yearbook (PSY)		●	
Economic Indicators	●		
<b>5. Philippine Institute of Petroleum (PIP)</b>			
Industry Petroleum Sales	●	●	

(出所)EPPB/DOE 資料

済・エネルギー関連データは、DOE の EPPB が一応「定期的」に収集し、データベースとしてまとめている。収集データ項目の一覧を表 2.1-1 に示す。

DOE 内の他部局から収集するデータには、一次エネルギーに関する埋蔵量、生産量、輸出入量などの基本データ、石油製品関連データ、電力関連データ、セクター別最終エネルギー消費量データなどがあり、石油産業管理局（Oil Industry Management Bureau : OIMB）、エネルギー資源開発局（Energy Resource Development Bureau : ERDB）、エネルギー利用管理局（Energy Utilization Management Bureau : EUMB）、電力産業管理局（Electric Power Industry Management Bureau : EPIMB）および EPPB の 5 局からそれぞれ収集している。

また、DOE 外部からのデータとしては、人口、GDP、外国為替レートなどの社会経済指標を国家経済開発庁（National Economic and Development Authority : NEDA）、フィリピン中央銀行（Central Bank of Philippines : BSP）、国家統計局（National Statistics Office : NSO）、国家統計調整委員会（National Statistical Coordination Board : NSCB）などの関係機関から、また、産業向け石油製品販売量をフィリピン石油協会（Philippine Institute of Petroleum : PIP）から収集している。

## 2.1.2 DOE のデータベースの改善点

### (1) データ収集の周期性(月次データ)

表 2.1-1 で示されているとおり、外国為替レートの日次データを除き、各データは月次、四半期、年次単位で収集されている。これについて、現時点では以下のような問題点が挙げられる。

- ・エネルギーデータおよび社会経済データの全てが必ずしも月次で報告されていない。このため、月単位での変動やその理由の分析が全データについて行われてはいない。
- ・エネルギーデータは、セクター別に収集を担当する各部局がエクセルファイルで所有しており、一元管理されていない。

### (2) データベースの規模

データベースの項目は、国際エネルギー機関（International Energy Agency : IEA）のエネルギーデータベースと異なり、フィリピン独自のデータベースの項目設定となっている。現時点では以下のような問題点が挙げられる。

- ・原油・石油製品を除くエネルギーの在庫変動データがない。
- ・エネルギー消費分類の一部が、国際標準産業分類（ISIC）と一致していない。
- ・フィリピン国内での統計収集は NSCB により実施されているが、収集したデータの項目、地域区分などが DOE にとって使いにくい形式であるため、現状では DOE は NSCB のデータを有効活用できていない。
- ・地熱や非商業エネルギーに適用する熱効率の変更を行ったにもかかわらず、過去のデータが修正されていない。
- ・フィリピンでは過去に「重油換算バーレル」という特殊な換算単位が使用され、最近ではこれが IEA ベースの石油換算トンに修正されつつあるが、いまだに色々な分野でこの旧単位が使用されている。

### (3) データベースの公開

DOE が作成したエネルギーデータベースは「PEP」作成に利用され、一部のデータが「PEP」上で公開されているが、全てを公開しているわけではない。現在のところ、DOE のウェブサイト上においてもこれらのデータは公開されておらず、エネルギーデータの利用希望者へのサービ

ス提供が課題となっている。

以上の改善点については、第 13 章において改善後の状況を記述することとする。

### 2.1.3 既存のエネルギーデータベースと PEP

#### (1) 日本エネルギー経済研究所のエネルギーデータベース

日本エネルギー経済研究所の計量分析ユニットでは、我が国のエネルギーデータバンクを独自に作成し、エネルギー・経済統計要覧を 1992 年より毎年発刊して一般に販売すると共に、会員を対象にウェブサイト上で情報提供を行っている。

エネルギー・経済統計要覧では、①エネルギーと経済、②最終需要部門別エネルギー需要、③エネルギー源別需要、④世界のエネルギー・経済指標、⑤超長期統計、⑥付録として各種計画見直しなどを掲載しており、エネルギー全般にわたって基礎的データを利用しやすい形にまとめ、エネルギー関連産業関係者などにとって便利なハンドブックとなるように作成されている。



図 2.1-1 エネルギー・経済統計要覧(日本エネルギー経済研究所)

会員対象のウェブサイトでの情報としては、月次ベースで①マクロ経済の動向、②一次エネルギー供給、③電力供給、④石油製品需給、⑤原油・石油製品輸出入、⑥都市ガス・LNG・石炭・コークス需給、⑦石油製品価格、⑧エネルギー源別平均輸入価格について、過去約 20 年分のデータを公開している。また、年次(一部は四半期もあり)ベースでは、①エネルギー資源、需給、設備、②エネルギー価格、コスト、③経済指標他の 3 項目に大別し、エネルギーバランス表、エネルギー消費原単位をはじめとする最新のデータを常時提供している。



図 2.1-2 エネルギー・経済統計情報(日本エネルギー経済研究所 HP)

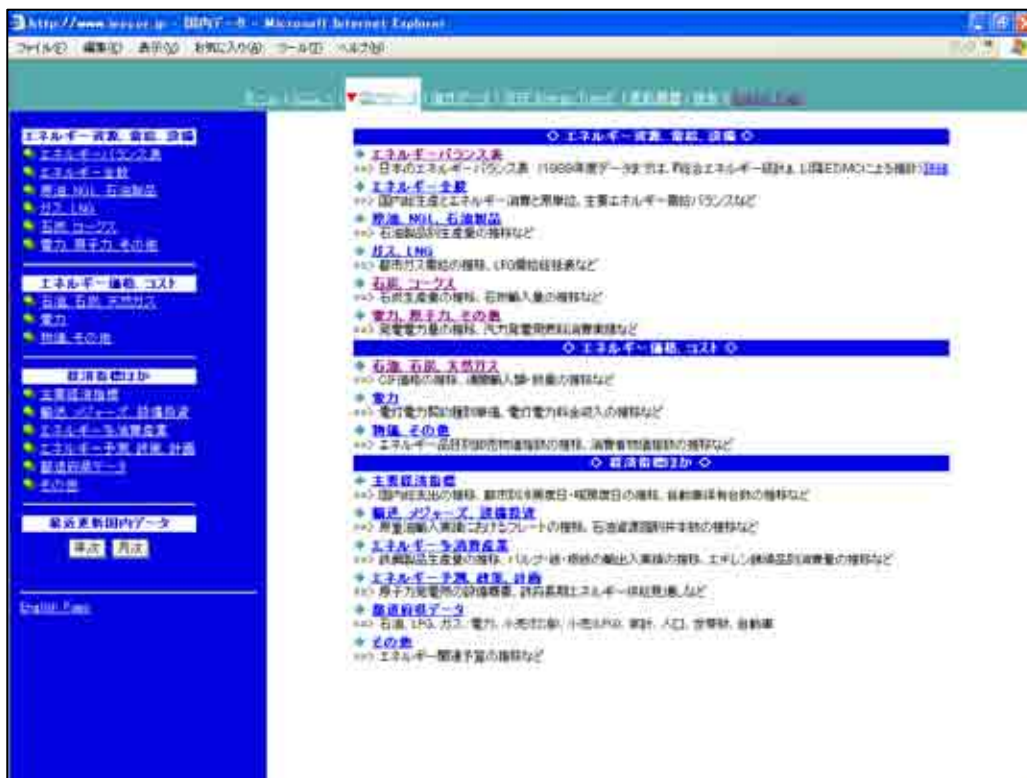


図 2.1-3 国内統計データベース(日本エネルギー経済研究所 計量分析ユニット)

## (2) APEC のエネルギーデータベース

アジア太平洋経済協力 (Asia-Pacific Economic Cooperation : APEC) のエネルギー作業部会 (Energy Working Group : EWG) にエネルギーデータ分析専門家会合 (Expert Group on Energy Data and Analysis : EGEDA) があるが、EGEDA は日本エネルギー経済研究所の付置機関であるアジア太平洋エネルギー研究センター (Asia Pacific Energy Research Centre : APERC) へ委託し、APEC 加盟国・地域からエネルギーデータを収集、エネルギーデータベースを作成している。これらのデータベースは、毎年 APEC Energy Statistics として刊行されており、またウェブサイトでも公開されている。

月次ベースとして石油需給データ、四半期ベースでは一次エネルギー需給データ、年次ベースでは一次エネルギー需給データ、エネルギーバランス表、電力関連データ、エネルギーの在庫量などのデータを国別、年別で提供している。

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Coal	Coal Products	Crude Oil, NGL and Condensate	Petroleum Products	Gas	Hydro	Nuclear	Geothermal, Solar, etc.	Others	Electricity	Heat	Total
1. Indigenous Production	1020	-	549	-	288	721	-	957	749	-	-	2182
2. Imports	3719	-	16943	8244	-	-	-	-	-	-	-	19707
3. Exports	-	-	-566	-1423	-	-	-	-	-	-	-	-1488
4. International Marine Bunkers	-	-	-	-122	-	-	-	-	-	-	-	-122
5. Stock Changes	-	-	174	100	-	-	-	-	-	-	-	276
6. Total Primary Energy Supply	5200	-	11945	8851	288	721	-	957	749	-	-	24460
7. Transfers	-	-	855	-855	-	-	-	-	-	-	-	-
8. Total Transformation Sector	-4109	-	-10482	8906	-2473	-721	-	-817	-1294	4807	-	-13924
8.1 Main Activity Producers	-4109	-	-	-1382	-2473	-721	-	-817	-	4885	-	-12388
8.2 Auto-producers	-	-	-	-	-	-	-	-	-10	2	-	-3
8.3 Gas Processing	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8.4 Refineries	-	-	-19482	18187	-	-	-	-	-	-	-	-298
8.5 Coal Transformation	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8.6 Petrochemical Industry	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8.7 Biofuel Processing	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8.8 Chemical Processing	-	-	-	-	-	-	-	-	-1383	-	-	-1283
8.9 Non-specified Transformation	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9. Loss & Own Use	-	-	-	555	-210	-	-	-	-	-887	-	-647
10. Discrepancy	88	-	-1118	19	0	-	-	-	-	56	-	-977
11. Total Final Energy Consumption	1206	-	-	12625	0	-	-	-	8204	8917	-	23954
12. Industry Sector	1206	-	-	5984	-	-	-	-	1506	1368	-	8838
12.1 Iron and Steel	121	-	-	176	-	-	-	-	-	188	-	481
12.2 Chemical Incl. Petro-Chemical	25	-	-	178	-	-	-	-	-	128	-	383
12.3 Non Ferrous Metals	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12.4 Non Metallic Mineral Products	1018	-	-	244	-	-	-	-	-	194	-	1455
12.5 Transportation Equipment	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12.6 Machinery	-	-	-	529	-	-	-	-	-	156	-	268
12.7 Mining and Quarrying	14	-	-	96	-	-	-	-	-	60	-	121

図 2.1-4 APEC エネルギーデータベース(エネルギーバランス表)

## (3) ベトナムのエネルギーデータベース

参考のためにベトナムで開発したエネルギーデータベースを紹介する。ベトナムで開発したエネルギーデータベースでは、データはマイクロソフト社のエクセルに入力し、入力データはその後マイクロソフト社のアクセスに格納した。データをアクセスに格納することにより検索、並べ替えが容易にできることや、将来データベースサーバを介してネットワーク上でデータを共有するなど、データベースシステムをアップグレードする時にもアクセスが適しているからである。アクセスに格納されたデータは、データベースプログラムにより処理（検索、並べ替え、グラフ作成など）され、Excel ファイルや PDF ファイルなどでパソコン画面に表現される。

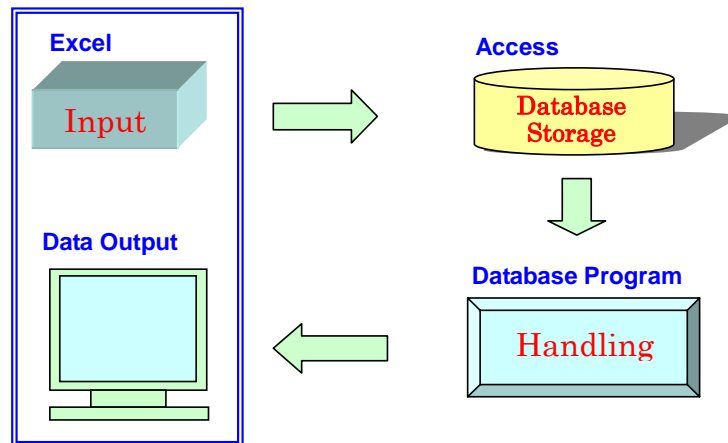


図 2.1-5 システム構造

### 1) データ項目

IEA のエネルギーバランス表では、エネルギー項目は 61、需給項目は 82 に分類されており、データ入力セルは約 4,500 セルになる ( $61 \times 75 = 4,575$ )。しかしながら、国によってはエネルギー資源やプラントが存在しないため、ここに計上された全ての項目が必要というわけではない。例えばベトナムの場合は、原料炭、地熱、CHP プラント、石炭液化プラントなどは存在しない。そこで、本調査のエネルギーバランス表では、ベトナムのエネルギー事情と将来の開発計画（製油所、原子力発電所、再生可能エネルギーなど）を勘案してデータ項目を実状にあったものに調整した。その結果、最終的には 28 エネルギー項目  $\times$  49 需給項目 = 1,372 セルとなった。

### 2) 機能と操作

データベースプログラムは、データ処理を容易にできることを念頭において開発した。開発したプログラムの主な機能と操作を以下に示す。

#### マクロ経済データ

The screenshot shows the 'Database Program Draft Version 0.23' interface. The menu bar includes 'System', 'Summary', 'Chart', 'Data Administrator', 'Data Category', 'Window', and 'Help'. The 'Macro Economy' menu is open, showing 'Macro Economy Table' and 'Energy Balance Table'. The 'Macro Economy Table' window displays the following data:

ECONOMY BALANCE TABLE				
CATEGORY	Sub Item	Unit	1990	1991
Population	Total Population etc	Million	66	67
	Urban	Million #	43	45
	Rural	Million	23	24
Population Density	Persons/km2		100	104
	etc		100	103
Number of Household	Whole Country	Million 191	13	14
	etc	Million #	3	3
Labor Force	Total Labor Force	Million persons	0	0
	Employed	Million persons	0	0
	Agriculture, Forestry	Million persons	0	0
	Fishing	Million persons	0	0
	Industry	Million persons	0	0
	Construction	Million persons	0	0
	Trade	Million persons	0	0
	Hotel, Restaurant	Million persons	0	0
	Transport, Storage, Commercial	Million persons	0	0
	etc	Million persons	0	0

メニュー画面から Macro Economy Table を選択することにより、時系列のマクロ経済データが表示される。

## エネルギーバランス表



メニュー画面から Energy Balance Table By Year を選択することにより、任意の年のエネルギーバランス表が表示される。

CATEGORY	Hard C	Brown	Anthra	Cokis	Other	Sub-BI	Lignite	Fat co	...
Indigenous production	2,534	20	2,534	0	0	0	20	0	0
Import	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Export	-438	0	-438	0	0	0	0	0	0
International Marine Bunkers	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stock Changes	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total Primary Energy Supply	2,096	20	2,096	0	0	0	20	0	0
Transfer (Gas Processing)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Statistical Discrepancy	19	20	19	0	0	0	20	0	0
Transformation Sector	-888	0	-888	0	0	0	0	0	0
Main Activity Producer Electricity	-988	0	-988	0	0	0	0	0	0
Autoproducer Electricity Plants	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plant Fuel Plants	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Petroleum Refineries	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Non-specified Transformation	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Energy Sector	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Coal Mine	0	0	0	0	0	0	0	0	0

## エネルギー種別毎のエネルギーデータ



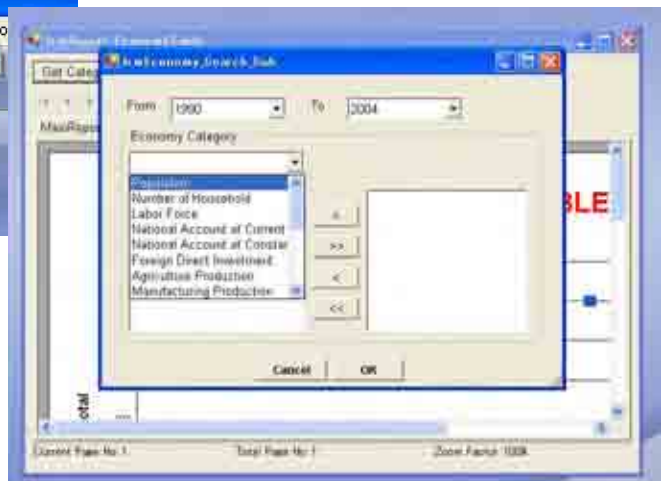
メニュー画面から Energy Balance Table By Energy Source を選択することにより、エネルギー種別毎のエネルギーデータが時系列に表示される。

CATEGORY	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Indigenous production	2,534	2,534	2,534	2,534	2,534	2,534	2,534	2,534	2,534
Import	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Export	-438	-438	-438	-438	-438	-438	-438	-438	-438
International Marine Bunkers	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stock Changes	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total Primary Energy Supply	2,096	2,096	2,096	2,096	2,096	2,096	2,096	2,096	2,096
Transfer (Gas Processing)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Statistical Discrepancy	19	20	19	0	0	0	20	0	0
Transformation Sector	-888	-888	-888	-888	-888	-888	-888	-888	-888
Main Activity Producer Electricity	-988	-988	-988	-988	-988	-988	-988	-988	-988
Autoproducer Electricity Plants	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plant Fuel Plants	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Petroleum Refineries	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Non-specified Transformation	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Energy Sector	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Coal Mine	0	0	0	0	0	0	0	0	0

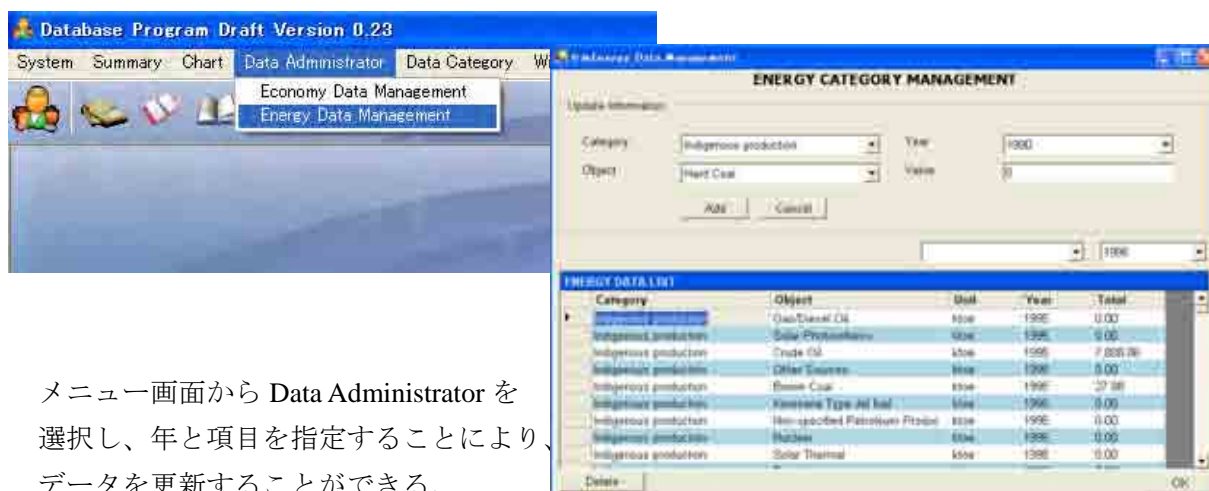
## グラフ作成



メニュー画面から Chart を選択し、年と項目を指定することにより、線グラフや円グラフが表示される。



## データ更新



メニュー画面から Data Administrator を選択し、年と項目を指定することにより、データを更新することができる。

## データ項目追加



メニュー画面から Data Category を選択することにより、新しいデータ項目を追加することができる。

## 2.2 家計エネルギー消費調査(HECS)の現状と課題

### 2.2.1 HECS 調査の実態

DOE では、家計部門のエネルギー消費パターンを把握するため、国家統計局 (NSO) と共同で、家計エネルギー消費調査 (Household Energy Consumption Survey : HECS) を実施している。調査は一定のサンプルに対するアンケート調査の形で行われる。現在までに実施された 3 回の HECS (1989 年、1995 年、2004 年) の調査規模を表 2.2-1 に示す。最新の 2004 年度版 HECS においては、調査サンプル数を大幅に増加させるとともに、アンケート調査におけるエネルギー使用用途の分類をより細分化し、詳細なエネルギー消費特性の分析に努めている。具体的には、家計のエネルギー消費のうち、移動目的で使用するエネルギー (車両燃料等) の項目を新たに追加している。



表 2.2-1 HECS の調査規模

Year	1998	1995	2004
Number of Estimated Households	11, 183, 000	12, 821, 000	16, 973, 000
Number of Sampling Households	5, 082	6, 429	21, 961

(出所)HECS

本節では、HECS 調査の精度および他の統計調査との整合性を検証するため、IEA のエネルギーバランス表との比較を行った（表 2.2-2 参照）。エネルギーバランス表は、供給側のデータから家計の消費エネルギーを推計したもので、これとの比較により HECS データの精度を確認する。両統計における、電気、LPG、灯油、ガソリン、軽油の消費エネルギーデータ差は、それぞれ 29%、27%、27%、55%と大きいですが、一応比較可能な範囲にあるといえよう。これにより、HECS 調査において、ある程度精度の良い統計が収集できていることが分かる。他方、バイオマスについては、現在統計・エネルギー換算法が明確になってはおらず、両調査における相違が大きく現れている。エネルギー統計におけるバイオマスの扱いについては、今後の調査の中で統計手法を明確にしていく必要がある。

表 2.2-2 2004 HECS と IEA エネルギーバランスの比較

Type of Fuel	2004 HECS		2004 Energy Balance (Residential Sector)	Difference (%)
		(ktoe)	(ktoe)	
Electricity	22, 379, 486MWh	1, 925	1, 369	-29%
LPG	872, 000t	1, 046	764	-27%
Kerosene	474, 000kl	416	304	-27%
Petroleum Products	Gasoline (Transportation-purpose)	2, 121, 000kl	1, 181	-55%
	Diesel (Transportation-purpose)	970, 000kl		
Biomass Residue	1, 351, 000t	270	3, 438	1172%

(出所)2004 HECS および IEA 2004 Energy Database for Philippines より作成

## 2.2.2 HECS 調査の課題

### (1) 調査データの範囲と継続性

2004HECS では世帯収入、世帯構成人数、電気機器の経年など、エネルギー需要に影響を与える因子が調査対象として適切に選定されている。また、消費のカテゴリーとして交通目的消費を新たに設けるなど、エネルギー消費特性に応じたきめ細かい調査が行われている。しかし、現在までの 3 回の調査ではエネルギー消費の時系列分析や特異データの同定に必要な十分なデータが確保できているとは言いがたい。特に調査年の気候の影響や家計の消費トレンドの分析を行うためには、定期的な調査を継続して実施することが望ましい。大々的な調査を毎年実施するのが困難であれば、全体のトレンドの把握に役立つような主要項目について毎年簡易調査を実施し、本格調査は数年ごとに行うというような方法も考えられよう。

### (2) 地域別データの取り扱い

2004HECS においては、全国を 17 の地域にわけ、偏りなく調査標本の抽出が行われている。しかしながら、アンケート結果の分析の段階では地域毎の詳細なエネルギー消費特性について十分

な分析・言及がなされていない。例えば、家計分野での省エネルギー政策に HECS の結果を利用することで、地域のエネルギー消費パターンに対応した政策が可能になろう。このように、需要の地域別特性を明らかにすることは、エネルギー政策立案のための一つの有効なツールとなる。

### (3) 他の統計調査との協調

需要パターンを把握するための調査方法には HECS のように需要側の消費者を直接調査する手法と、供給側データを元に需要パターンを推定する手法とがある。一般に、国家レベルの調査ではカバーする範囲の広さ、調査の容易さやコストなどの面から、供給データによる推計という手法が多く採用されている。しかし、需要側の直接調査からはより詳細な 1 次データがえられるので、消費者の特性に応じた詳細な消費パターン分析が可能という利点がある。その際、調査資源を有効に活用するという観点から、他の統計調査と連携できる部分は合同で調査することが効率的である。例えば、家計における 1 日の電力消費（日負荷）パターンを併せて調査することにより、将来の電源開発計画のための日負荷曲線の推定に活用することができる。

## 2.3 エネルギー需給モデル

### 2.3.1 DOE エネルギー需要予測モデルの特徴

「PEP」ではこれまで向こう 10 年間のエネルギー需要予測を行ってきた。モデルの予測式は各セクター毎に回帰分析により作成されており、回帰分析ツールとしては主に Simple.E が利用されている。ただし、電力需要に関してはエネルギー政策・計画局（EPPB）では予測を行わず、電力産業管理局（EPIMB）の需要予測データを「PEP」の「見通し」として使っている。なお、双方とも経済見通しなどの基本ファクターについては国家経済開発庁（NEDA）の作成する見通しや共通の仮定を適用している。

EPPB が行っているエネルギー需要予測は、表 2.3-1 に示すように 5 セクター（家庭、運輸、工業、商業、農業）に分かれており、各エネルギー毎に予測が行われている。

表 2.3-1 EPPB が予測しているセクターと燃料

Residential	Transport	Industrial	Commercial	Agriculture
LPG	Gasoline	LPG	LPG	Gasoline
Kerosene	Diesel	Kerosene	Kerosene	Diesel Oil
Biomass	Aviation Fuel	Fuel Oil	Fuel Oil	Kerosene
	Fuel Oil	Diesel Oil	Diesel Oil	Fuel Oil
	Natural Gas	Coal	Biomass	
		Biomass		

(出所)DOE

各セクターの予測のためのモデル式（説明変数）は、以下の通りである。

【家庭部門】

$$R = \text{LPG} + \text{Ker} + \text{Bio} + \text{Elc}$$

Where:

R = Total demand for residential sector  
 LPG = demand for LPG (OLS,  $f\{t\}$ )  
 Ker = demand for kerosene (OLS,  $f\{t\}$ )  
 Bio = based on 2004 HECS results  
 Elc = demand for electricity (DDP approach)

#### 【輸送部門】

$$T = \text{GSL} + \text{IFO} + \text{AVF} + \text{ADO} + \text{Elc} + \text{CNG} + \text{BioF}$$

Where:

T = Total demand for transport sector  
 GSL = Demand for gasoline (OLS,  $f\{\text{GVA}, \text{no. of motor vehicles using GSL}\}$ )  
 IFO = Demand for fuel oil (OLS, linear trend)  
 AVF = Demand for aviation fuel (OLS, linear trend)  
 ADO = Demand for diesel oil (OLS,  $f\{\text{GVA}, \text{no. of motor vehicles using ADO}\}$ )  
 Elc = Demand for electricity based on historical consumption at existing train lines  
 CNG = Demand for CNG (calculated based on expected no. of CNG buses)  
 BioF = Calculated based on diesel oil demand (1% of biodiesel) and gasoline demand (5% ethanol blend)

#### 【工業部門】

$$I = \text{LPG} + \text{Ker} + \text{IFO} + \text{IDO} + \text{Lig} + \text{Bio} + \text{Elc}$$

Where:

I = Total demand for industrial sector  
 LPG = Demand for LPG (Energy intensity approach,  $f\{\text{GVA}\}$ )  
 Ker = Demand for kerosene (Energy intensity approach,  $f\{\text{GVA}\}$ )  
 IFO = Demand for fuel oil (Energy intensity approach,  $f\{\text{GVA}\}$ )  
 IDO = Demand for diesel oil (Energy intensity approach,  $f\{\text{GVA}\}$ )  
 Lig = Demand for coal (OLS,  $f\{\text{cement production}\}$ )  
 Bio = Demand for biomass (agriwaste, fuelwood, bagasse) (OLS,  $f\{t\}$ )  
 Elc = Demand for electricity (based on DDP)

#### 【商業部門】

$$C = \text{LPG} + \text{Ker} + \text{IFO} + \text{IDO} + \text{Bio} + \text{Elc}$$

Where:

C = Total demand for commercial sector  
 LPG = Demand for LPG (Energy intensity approach,  $f\{\text{GVA}\}$ )  
 Ker = Demand for kerosene (Energy intensity approach,  $f\{\text{GVA}\}$ )  
 IFO = Demand for fuel oil (Energy intensity approach,  $f\{\text{GVA}\}$ )  
 IDO = Demand for diesel (Energy intensity approach,  $f\{\text{GVA}\}$ )  
 Bio = Demand for biomass (agriwaste, fuelwood, charcoal, bagasse) (OLS,  $f\{t\}$ )

Elc = Demand for electricity (based on DDP approach)

【農業部門】

$$A = \text{GSL} + \text{Ker} + \text{IFO} + \text{IDO} + \text{Sol} + \text{Elc}$$

Where:

A = Total demand for agriculture sector

GSL = Demand for gasoline (OLS, linear trend)

Ker = Demand for kerosene (OLS, linear trend)

IFO = Demand for fuel oil (OLS, linear trend)

IDO = Demand for diesel (OLS, linear trend)

Sol = Demand for solar energy (based on ANEC inventory)

Elc = Demand for electricity (based on DDP approach)

(Note) OLS: Ordinary Least Squares, HECS: Household Energy Consumption Survey, DDP: Distribution Development Plan, GVA: Gross Value Added, CNG: Compressed Natural Gas

2.3.2 エネルギー需要予測モデルの課題と改善点

(1) データの信憑性

回帰分析によるエネルギー需要予測モデルでは、エネルギー需要と説明変数との相関関係が重要である。回帰分析の結果、相関関係がない（決定係数が非常に低い）と判断されれば、そのモデル式を使うことはできない。

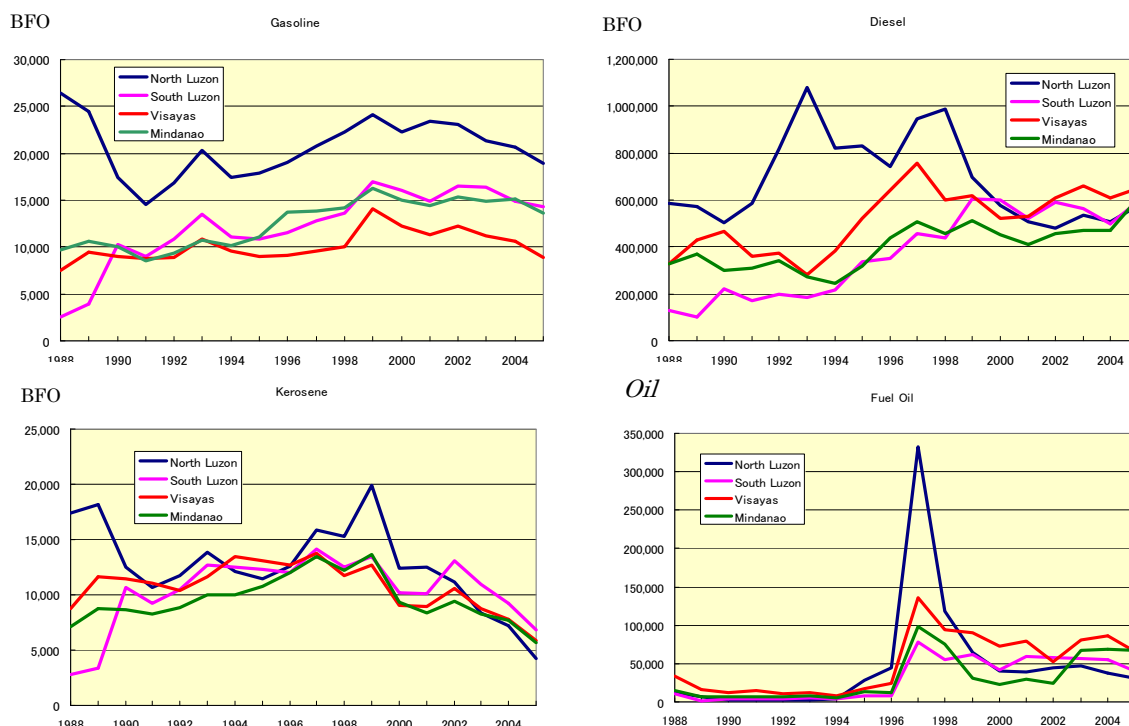


図 2.3-1 農業用エネルギー需要の推移

例えば、農業部門のエネルギー統計は 1988 年から 2005 年までの実績があり、ガソリン、灯油、軽油、重油の需要量を 4 地域（北ルソン、南ルソン、ビサヤス、ミンダナオ）に分けて整理されている。しかしながら、農林水産業の GDP は順調に伸びているにもかかわらず、農業用エネルギー需要の傾向には規則性が見られない。フィリピンに限らず農業用エネルギーデータは、どの国でもその信憑性の議論がある。エネルギー需要の正確な把握に関しては、データ収集・データ加工の段階から取り組む必要があるが、作業が膨大になるため次回以降の課題として残した。

## (2) 価格インパクト

EPPB の需要予測モデル式では、将来のエネルギー需要を推定するために、タイムトレンド、GDP、車両台数などを説明変数としているが、価格変数は使用していない。一般に途上国の場合、エネルギー価格は政府によってコントロールされているため価格弾性値が求められないことが多い。近年、原油価格が急速に上昇しており、エネルギー価格もそれに伴い上昇している。本調査で構築するエネルギー需要予測モデルでは、価格上昇の影響も考慮した。

## (3) 地域別エネルギー需要の推定

EPPB の需要予測モデルでは、地域別（全国を 4 地域に分ける場合と 15 地域に分ける場合がある）にエネルギー需要を推定している。データにばらつきがなく、必要なデータが地域ごとに分かれている場合は、地域別にエネルギー需要を推定して、その合計を全国のエネルギー需要とすることが望ましい。しかし、地域ごとのエネルギーデータに規則性がなく、説明変数との良好な相関が見られない場合は、最初全国のエネルギー需要を予測し、人口、地域別 GDP (RGDP)、工業生産高、床面積、車両台数などを利用して、それぞれの地域に分配することもひとつの方法である。今回は地域別エネルギー・経済データ入手が困難なこともあり、全国ベースの総合的なエネルギー需給見直しを行うこととした。

## (4) 電力需要の取り扱い

現在「PEP」では、電力需要については EPIMB が需要予測を行い、そのデータを「PEP」の「見直し」として使っている。しかし、化石燃料から電力へのシフト、発電で消費する化石燃料の需要量、天然ガスや再生可能エネルギー開発におけるアンカー需要（基幹需要）としての電力の役割、コジェネなどの活用も含めた電力と一般エネルギーのベストミックスなどの課題を考えると、モデルは 1 つにする方が望ましい。このような視点から、今回は全てのエネルギー源を含めた総合的モデルを構築した。

## (5) 過去の時系列データの不足

これまでの「PEP」では、向こう 10 年間のエネルギー需要予測を行ってきた。しかし、「PEP 2008 Update」では、2030 年までのエネルギー需要を推定する方針が決定された。その際、DOE が保有しているエネルギーデータは、1990 年（一部 1988 年）から 2006 年まででしかない。計量分析手法における有効サンプル数という視点からは 20 年以上を予測するためのデータとして必ずしも十分とはいえない。また、天然ガスはマランパヤガス田からのガス供給が開始された 2002 年頃から需要が発生している。それ以前は天然ガスが選択肢として存在しなかったため、古いエネルギーデータでは天然ガスの需要動向の評価はできない。

このように、過去の時系列データが将来のエネルギー需要を予測するのに不十分な場合はいくつかの仮定を置いた上で予測式を推定することになる。未来は過去のコピーではない。モデルを組む上では、相関分析の結果を尊重しつつも、構造変化や技術革新などの影響を適切に織り込む努力を行った。

## (6) 省エネルギーに対する考慮

地球規模で温暖化防止が求められている現在、今後の省エネルギーの促進をモデルに織り込む必要がある。現在では各種機器の省エネルギー効率の進展は日進月歩の勢いにある。既存設備ストックの平均と店頭で販売されている機器のエネルギー効率を比較しただけでも相当な差があり、既存ストックが新しい機器に更新されるだけでも相当な省エネルギーが促進される。省エネルギー政策が強化されれば、技術開発も進み、また、購入時における省エネ型商品への関心や使用時の省エネへの関心も高まり、その効果はさらに大きくなるだろう。

このようなトレンドは過去のデータだけでは表現できないので、省エネルギー効果については別途さまざまな角度から分析した上で、モデルに反映させる必要がある。エネルギーを使用する設備、機器や建物は5～15年、あるいはそれ以上の期間にわたって使用されるので、ストックの更新には時間がかかり、省エネルギー効果は累積的に進む。モデルを組む上では、これらの点に留意しておくことが肝要である。

### 2.3.3 需給バランスモデル

#### (1) 需給モデルの必要性

「PEP」策定には各種エネルギーの将来の需給バランスについて整合性のとれた定量的な情報を提供することが有用である。エネルギーは最終的に利用されるまでにいくつかの処理過程を経ていくので、単純な表計算によるバランスの算定だけでは、多種のエネルギーについて、長期間を対象とする整合性のとれた最適なバランスを得るのが困難である。このような目的のためには最適化手法を活用する最適需給バランスモデルが必要である。

#### (2) 需給モデルの現状

現在 DOE ではモデリングのツールとして LEAP、Simple.E、MARKAL、MESSAGE などを目的に応じたソフトを有している。LEAP は需給バランスモデルとは異なる目的のツールなので今回は利用対象にならない。Simple.E は予測業務には有効であるが、LP 理論による最適バランスを追求するツールとしては利用できない。MARKAL は現在多くの国や機関で最適化モデルのツールとして使用されている。DOE ではこれまでに2回、MARKAL をプロジェクトで利用した経験がある。実際に利用した担当者に話を聞いたところ、個別プロジェクトの策定に利用したが、インプットや操作が煩雑で通常の業務では利用していないとのことであった。利用するに当たって一番困難だったのは MARKAL 用のインプットデータ作成であったという。このモデルでは通常ではなかなか手に入れるのが困難な細かなデータのインプットが要求される。例えばあるプラントにおける個々の空調機についてタイプ別の技術仕様などが要求される。この種のデータがあらゆる分野について要求される。更に MARKAL の論理等の中身は理解困難という事もあり、MARKAL を取り扱えるのはごく限られたスタッフのみというのが現状である。MESSAGE は MARKAL と同じような機能であり、第5次調査中にパキスタン人を教師にしてセミナーを実施していた。ただし「PEP」策定等の EPPB の通常業務に利用できる需給モデルではない。従って、現在 DOE では各セクターの推定結果の集計に当たり、「需給最適化」という手法を用いていない。

#### (3) 需給モデル用のツールの選択

上記のような DOE の現状に鑑み、「PEP」策定検討過程で利用できる「需給最適化モデル」を構築する事でカウンターパート (C/P) と合意した。このモデルは各セクターの一貫性を保証し、良好な操作性を持つことを主眼に置き、図 2.3-2 に示すような構成とする。C/P の保有する

MARKAL はエンジンとして GAMS (ソフトウェア言語) を採用しているため、ベトナム等での JICA チーム担当者の経験に鑑み、GAMS をモデリング用ソフトとして利用することで C/P と合意した。

本モデルで採用する最適需給バランス策定の基本理論は LP (線型計画法) であり、各エネルギーの流れや多くの制約を 1 次式で表現し、対象期間の総利益や総コストを最適にするバランスを得ることが出来る。GAMS は LP モデルを構築する上ではすぐれたモデリングソフトである。また入出力データの作成には DOE のスタッフがなれていることもあり、エクセルを使用した。

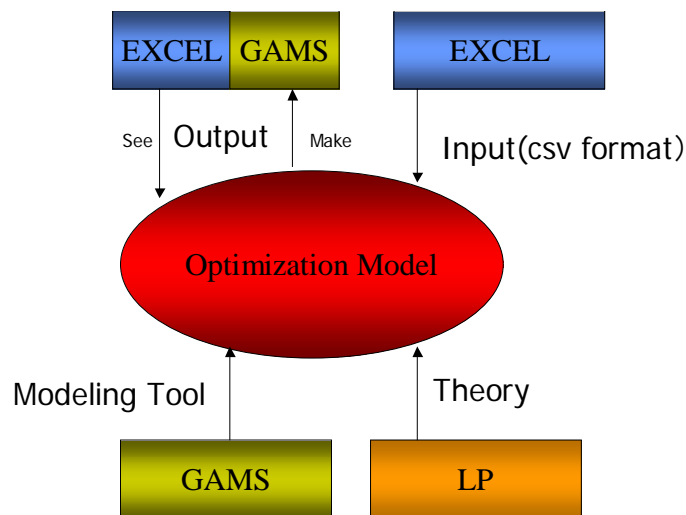


図 2.3-2 需給モデル構築のツール群

#### (4) 需給モデルのスタイル

本調査のように「PEP」策定支援ならびに担当者の能力強化を目的とした場合、作成するモデルでは、ロジックの透明化を図り、機能を限定し、多くの人が操作の出来るものとするのが望ましい。ただし多くの人が操作出来るという点については、最適需給バランスを追求するというテーマと手法がかなり特殊なので、ある程度素養のある人に偏ることは否定できない。しかし DOE のスタッフが日常利用しているデータのスタイルに沿って設計することにより、できるだけ多くの人が操作できるようになることを目指して、以下のような技術移転を行った。

本調査では、まず LP の理論と GAMS の取扱いについての技術移転に関して、当初は多くの人を対象に講義を行った。その後モデルを構築に関しては JICA チームが行い、モデルの完成後素養のあるスタッフを対象にしてその詳細な内容、操作方法を技術移転した。

#### (5) 需給モデル設計に当たっての検討事項

モデル構築に当たっての主なチェックポイントは下記のような点である。それぞれの判断にあたっては、作業目的が遂行できるか、必要なデータは入手出来るかの 2 点を基準にして考えた。

##### 1) モデルに要求される要件

要件の例としては

- ①重要なエネルギー政策や海外要因などを織り込むことができる
- ②政策選択の基準となる各種の指標を提示できる、

③時系列分析に加え、主要時点のエネルギーバランス表が提示できる  
などがあげられる。

## 2) モデルの対象地域はフィリピン国全体を1つとする

モデルの対象地域を決めるに当たって、考慮すべき点は

- ①地域間の輸送
- ②エネルギー変換設備（石油精製、発電所等）の地域性
- ③地域別のデータを収集の可能性
- ④地域数

があるが地域別のデータ収集の困難性があることから、フィリピン国全体を1つとした。

## 3) 電源計画も本モデルで決定する。

最適電源計画の決定方法は、本モデルの中で決定するか、電源計画専用モデルで決定してその結果を外部データとして入力するかの2種類がある。本格的な最適電源計画の策定ではピーク対応やコスト的に有利な投資計画も対応でき、詳細な検討には電源計画専用のモデルが必要であるが、一方電力セクターだけで単独に計算した最適化の推計結果が全セクター合計の最適化につながるかどうかについての疑念はある。今回のモデル策定の目的はPEP策定の支援であるので、電力の詳細にいたるまでの最適化より全セクター全体にわたる最適化を優先すべきであるとの判断から本モデルで電源計画も扱うことにした。

## 4) 環境問題の指標はCO<sub>2</sub>排出量とする

環境問題としては、いくつかの指標があるが、モデル策定の目的から、現在最も注目を浴びているCO<sub>2</sub>の排出量を指標とした

## 5) 対象エネルギーと対象期間

モデルで扱う対象エネルギーは需要予測モデルと同じレベルに設定する必要がある。基本的に需要モデルで予測したエネルギー需要を満たす供給エネルギーの量を決定するというのが需給モデルの基本的な目的だからである。分析対象期間も同様に予測モデルと同一にする必要があり、2006年から2030年までとした。

## 6) 最適化の基準となる目的関数はエネルギー総コストとする。

一般的には対象期間中のエネルギー総コストまたは総利益が目的関数として選択されるが、本モデルもそれに準拠し、エネルギー総コストを最小にすることとした。

## 7) モデルに組み込むエネルギー転換施設

多くは製油所、発電所、石炭処理施設、ガス分離施設等のエネルギー転換施設が組み込まれる。フィリピンの状況を鑑みて、製油所、発電所、ガス分離施設の3種類をエネルギー転換施設とした。製油所は現在2社が個々に保有しているので2種類、発電所は燃料別の石炭発電所、ガス発電所、重油発電所、ディーゼル発電所、原子力発電所、地熱発電所、水力発電所、再生可能エネルギー発電所の8種類に分類した。ガス分離施設はガス田で採掘され、陸上まで輸送されたガスをコンデンセート(C5+)と天然ガス(C1、C2)に分離する設備で1種類とした。

## 8) 出力表の種類

出力表をどのように設計するかは計算結果として何を知りたいかによるが、一般的にはエネルギーバランス表等がよく利用されている。さらにこれに加えて各セクターの主要項目についてサマリーシートをEXCELで出力した。



## (6) 需給モデルのブロックフロー図

需要予測モデルを含めたブロックフローは図 2.3-3 の通りである。需給モデルでは需要予測モデルより予測したエネルギー別の需要量を満たし、ある基準を最適にする各エネルギーの生産量輸入量、輸出量、他エネルギーへの変換量、輸送量等を算出する。本フロー図は直接システムに入力／出力に係わる箇所だけを図示してある。

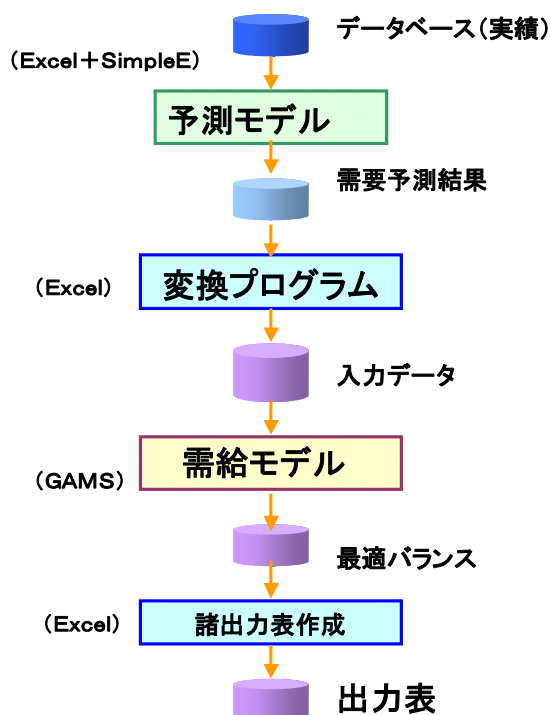


図 2.3-3 ブロックフロー図

## (7) 技術移転

基本となる線型計画(LP)理論と GAMS の概説を第 2 次調査期間中に 1 週間実施した。次いで、モデル構築後ある特定のスタッフに対してモデルの内容、操作方法を詳細に説明した。

## 2.4 エネルギー需要調査

本調査では、エネルギー需要調査を現地再委託により実施した。委託先コンサルタントの選定にあたっては、2007 年 9 月 19 日、DOE において 3 社 (Social Weather Stations, Innogy Solution Inc., AC Nielsen Philippines) に対し技術仕様書配布および説明を行った。2007 年 10 月 2 日に Social Weather Stations および Innogy Solution Inc. の 2 社からプロポーザルが提出された (AC Nielsen Philippines は未提出)。同日、DOE において技術プロポーザルと見積もりを開封しカウンターパートと共に審査し、Innogy Solutions Inc. を技術プロポーザルの第 1 位とした。2007 年 10 月 4 日、DOE にて両者 (IEEJ および Innogy) が契約内容について合意し、2007 年 10 月 5 日に契約を締結した。

### 2.4.1 目的

本エネルギー需要調査の目的は工業、商業、輸送部門のエネルギー需要を推定するために必要な情報・データを収集することにある。これらの情報・データの収集は、エネルギー供給会社、エネルギー消費産業、公共機関などへの質問票やインタビューによって行い、工業・農業・運輸・商業・公共部門などに分類して集計した。これらの情報・データは、「PEP」策定に当たってのエネルギーバランス表、エネルギー需要予測モデル、エネルギー需給バランスモデル、エネルギー政策シナリオ作成のためのデータベースとして利用する。

### 2.4.2 調査の範囲

委託したエネルギー需要調査項目は、以下の通りである。

3,000 の配布先リスト案の作成

調査票の準備

調査票配布および回収

回収した調査票の有効回答のチェック

調査報告書の作成

目標回答数は、2,000 を目標とし、回収率を考慮して少なくとも 3,000 の調査票を配布することとした。アンケート調査は工業、農業、商業、輸送、公共部門をカバーし、地域配分はルソンが 60%、ビサヤス 20%、ミンダナオ 20% の割合とした。当初の質問表配布予定は表 2.4-1 に示すとおりであるが、最終的には、コンサルタントの尽力と DOE の支援により、後述のように 3,300 件をこえる質問表が回収された。

表 2.4-1 調査票の配布先予定リスト

Sector	Expected number of Filled-up Questionnaires	Number of Released Survey Questionnaires
Industry	671	1007
Agriculture and agro-industry	158	238
Commercial/Service	664	997
Transport	259	389
Public services	266	400
Total	2,018	3,031

(出所)Innogy

### 2.4.3 調査スケジュール

本調査は実施が 2 年度にまたがるため、契約は 2 回に分けて実施した。初年度の契約は 2007 年 10 月から 2008 年 2 月までの需要調査の実施とドラフトレポート作成までの期間、次年度の契約は 2008 年 5 月初旬からファイナルレポート完成までの期間とした。具体的な調査スケジュールは表 2.4-2 に示すとおりである。

表 2.4-2 調査スケジュール

	2007						2008	
	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May
Preparation of Draft Distribution List	■							
Preparation, Validation, and Finalization of the Survey	■■■■							
Conduct of Survey		■■■■■■■■■■						
Data Validation and Analysis		■■■■■■■■■■						
Report Preparation and Presentation					■			
Submission of Draft Final Report					■			
2nd Contract for Final Report								■
Submission of Draft Report								■

#### 2.4.4 アンケート調査票

エネルギー需要調査で使用する調査票は、第1次現地調査においてカウンターパートと協議の上、決定した。本調査によって各部門のエネルギー消費原単位が把握できるよう、産業部門では生産量、商業部門では床面積、輸送部門では走行距離および輸送量などの項目を調査票に加えた。また、回収率を向上させるために、できるだけ簡素化することを心がけた。

#### 2.4.5 調査結果

##### (1) 回収データの属性

調査の結果、最終的に3,371件の回答が得られ、これらは最終的にExcelデータベース形式に取りまとめられた。回収したデータの属性として、図2.4-1に回答者数の地域別、セクター別分布を示す。初めに、地域別分布に着目すると、ルソン66%、ビサヤス19%、ミンダナオ15%となっており、これは2.4.2節で述べた当初の調査目標のルソン60%、ビサヤス20%、ミンダナオ20%に概ねかなう結果である。セクター別分布については、商業セクターがいずれの地域においても最大の比率を占め、産業、公共、運輸セクターがやや小さい比率で続いている。表2.4-1にある通り、商業と産業ではほぼ同数の調査票配布を予定したことを考えると、産業セクターの回収率の悪さが際立つ結果となった。この理由として、調査にあたったコンサルタントからは、内部運用情報の公開に慎重な企業の存在、また、多忙で冗長な調査票に回答したがない傾向、などが挙げられた。今後同様の調査を行う場合は、回答を義務化するための法制化が推奨される。加えて、ポイントを絞った、より簡素な調査票の使用も求められる。

なお、今回はアンケート調査の性格上、調査票の質問項目の全てが回答されたわけではない。またエネルギー消費量などの回答値の単位が回答者によって異なる、Excelデータベース化の入力ミスが存在といった問題が見られた。これに対し、不完全なデータについてもできるだけ活用するため、適宜妥当性のチェックを行うとともに、一部推計による欠損データの補完、各エネルギーの代表的な市場価格を用いた単位の統一などの後処理をおこなった。

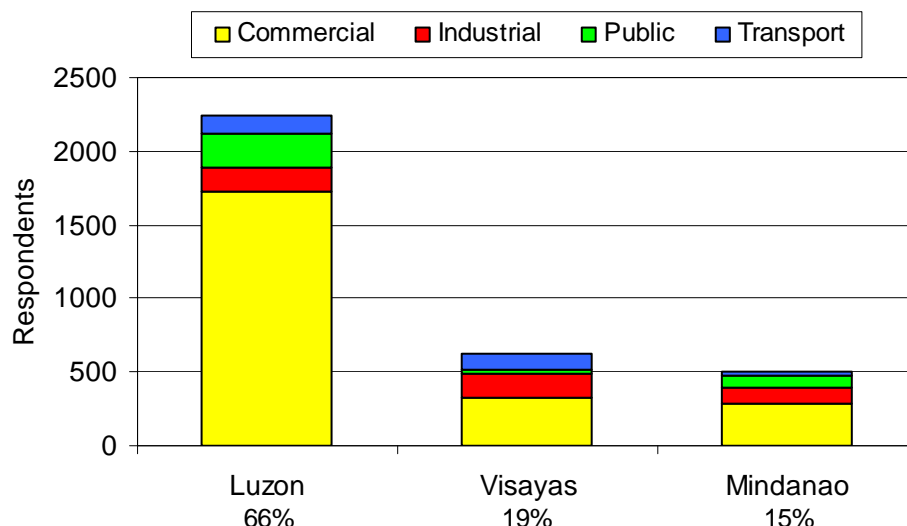


図 2.4-1 地域別・セクター別回答者数

### (2) エネルギー消費の特徴(運輸セクター)

調査結果活用の一例として、ここでは運輸セクターにおけるエネルギー消費特性の分析結果について述べる。表 2.4-3 に、調査結果より算出された、陸上輸送手段別、燃料種別の平均燃費と平均運行距離を示す。これらの値は従来データが存在せず、今回の需要調査によって初めて明らかになった値であり、本調査の一つの意義と言える。得られた燃費は、メーカー発表の新車の燃費や他国の事例と比較しても妥当な値であった。また、小型車両（トライシクル）の燃費が大型車両（バス）よりも良いことも、現実に則した結果である。得られた燃費特性は、別に想定する将来の各輸送モードの利用率推移とあわせることで、マイクロレベルでの運輸セクターの需要想定を可能とする。

表 2.4-3 地上運輸手段別の運行特性

Transportation Mode	Fuel Type	# of Respondents	Fuel Efficiency (km/l)	Operation Distance (km/day)
Line Operation Bus	Diesel	35	4.14	366
Chartered Bus/Cars	Diesel	7	6.25	327
	Gasoline	28	4.64	249
	LPG	15	5.65	244
Jeepney	Diesel	69	9.14	107
Tricycle	Gasoline	40	13.43	40

(出所)Innogy 需要調査結果

### (3) エネルギー原単位

表 2.4-4 に、調査結果より計算された、サブセクター別の電力消費原単位の一部を示す。ここで、サブセクターの分類は、Philippines Standard Industrial Classification (PSIC) に依っている。さらに、表 2.4-4 は結果の一部であり、調査結果データベースには、78 サブセクターの電力消費原単位と、77 サブセクターの電力以外の化石燃料消費原単位が含まれる。この結果についても、従来存在しなかったマイクロレベルのエネルギー需要構造の解明を試みている点で価値があり、今後フィリピンエネルギー計画のための参考資料としてのさらなる分析が望まれる。

しかしながら、今回試算したエネルギー原単位には、以下 2 つの理由から、精度に関しては未

だ問題があることに注意が必要である。第一に、各サブセクターにおける調査サンプル数が小さい。例えば、表 2.4-4 の 1 項目目「PSIC 90, Sewage and refuse disposal sanitation and similar activities (include HW treater)」は 1 サンプルしか得られておらず、データの信頼性は低い。加えて、同じサブセクター内でも、生産量の単位が異なるという問題もある。例えば、表 2.4-4 における 2 項目目「PSIC 156, Manufacture of bakery products」は、生産単位の回答方法として、BAGS、kg、SACKS、PACKS の 4 種類が存在している。このような場合、データが集約できない、単位変換時に誤差が生じることが問題となる。これらの課題を解決するためには、調査対象の厳選、質問票への回答単位に関する明確な指示の記載が必要で、今後数次にわたり調査を繰り返しながら改善を図っていくことが必要であろう。

表 2.4-4 サブセクター毎の電力消費原単位(部分)

PSIC	PSIC Classification	Production_unit	Production_Value	No. of Respondents	Electricity Consumption	Intensity
					kWh/year	kWh/unit output
90	Sewage and refuse disposal sanitation and similar activities (include HW treaters)	MT	7,087	1	237822,6804	33.56
156	Manufacture of bakery products	BAGS	4,740	2	52056	10.98
		kg	10,509,257	8	86521,96804	0.01
		SACKS	1,440	1	3463,917526	2.41
		PACKS	14,400	1	31800	2.21
157	Manufacture of Sugar	bags sugar	837,428	1	387808	0.46
		kg	1,211,685	1	4638340	3.83
		L/kg raw sugar	6,454,086	2	6084792	0.94
		METRIC TONS	113,011	1	456000	4.03
		LKG	6,501,317	1	89492245	13.77
160	Manufacture of tobacco products	Cases	266,400	1	5929	0.02
181	Ready-made garments manufacturing	pcs	2,486,500	1	889152	0.36
399	Other manufacturing, n.e.c.	pcs	60,000	1	54720	0.91
		wgs	16,800	1	5172	0.31
1091	Iron ore mining	TONS	162	1	3629083	22,408.52

(出所)Innogy 需要調査結果

## 2.4.6 今後の留意点

今回のアンケート調査では、様々な業種のエネルギー原単位を把握することを目的としたために細かな質問が多くなったきらいがある。そのため、結果的には、回答者側からみると回答が難しい、あるいはできない項目がかなりあった模様である。エネルギー需要の実態を高い精度で求めようとしたことが、逆に、存在しないデータを想像で記述させることになった可能性も考えられる。

一般に、公共施設や事務所などでは支払った電気料金の帳簿は存在しても電気使用量の記録はない事業所もあった。そのため、本アンケート調査でもエネルギー使用量は金額で記述されたものが多かった。このような点の改善を図るには、国民全般のエネルギーに対する関心を高めるような活動を展開し、「省エネルギー法」などによりエネルギーデータの管理徹底を図ることが有効であろう。

また、エネルギー原単位を把握するために生産量を記述させる項目を設けたが、食品製造業などではたくさんの種類の製品を生産しており、回答が難しいケースがかなりあった模様である。日本の製造業に対する「石油等消費動態統計調査票」でも生産量を記述する欄はなく、毎月の使用燃料・電気を記述するにとどまっている。この点を補ってエネルギー原単位を把握するためには、エネルギー専門家によるインタビュー調査が必要だろう。本調査結果の経験を勘案すると、今後のアンケート調査を継続するためには、各産業の実態を踏まえつつ調査票をもっと簡易なものにする必要があるといえよう。

本調査のエネルギー需要調査結果から、今後の調査票の改善について以下のような点が指摘で

きよう。

- ①エネルギー使用量は物量と金額の両方の欄を設け、最低でもどちらかを記入させる。
- ②用途別のエネルギー使用量を回答する欄を設けたが、用途別に使用量を整理することは難しいため、エネルギー源別の総消費量だけにする。
- ③電気機器の型式、容量、台数、使用時間などを調査票に含めたが、今回のようなサンプル数の多い需要調査には不適。
- ④部屋数、床面積、棟数も今回のようなサンプル数の多い需要調査には不適。ただし、繰り返し調査を行う場合には、これらの情報は次第にとりやすくなるだろう。

なお、本調査では全分野についてエネルギーデータの取得を図るため一度に全セクターを調査したが、今後調査を定着させる上では輸送、商業、公共などに分けて各セクターを3年ごとに調査するなどの方法も検討すべきであろう。