

**フィリピン国  
電力構造改革のためのエネルギー省  
キャパシティビルディング調査  
フォローアップ調査**

**ファイナルレポート  
(要約)**

2004年12月

**独立行政法人 国際協力機構  
経済開発部**

経済

JR

04-045



## 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、同国の電力構造改革のためのエネルギー省キャパシティビルディング調査フォローアップ調査を行うことを決定し、独立行政法人国際協力機構がこの調査を実施しました。

当機構は、2004年7月から2004年12月までの間、5回にわたり中部電力株式会社の榊原洋実氏を団長とし、同社と株式会社三菱総合研究所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、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、同国の電力セクター改革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、調査に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。

2004年12月

独立行政法人国際協力機構  
理事 伊沢 正



独立行政法人国際協力機構

理事 伊沢 正 殿

## 伝 達 状

「フィリピン国電力構造改革のためのエネルギー省キャパシティビルディング調査フォローアップ調査」報告書をここに提出致します。本調査は、貴機構との契約に基づき、中部電力株式会社および株式会社三菱総合研究所が、2004年7月から2004年12月まで実施して参りました。

本調査は、2002年9月から2004年3月にかけて実施された「電力構造改革のためのエネルギー省キャパシティビルディング開発調査」に対して、DOEが自立的に業務を遂行していくための更なる技術移転を目的とした、同調査のフォローアップ調査です。

カウンターパートであるDOEは、調査団の支援のもと、電源開発計画(PDP)策定に関するキャパシティビルディングを達成しました。至近年のPDPのローリングが可能なレベルにまで、DOEスタッフの能力が向上されました。今後、DOE内部で自己研鑽が行われ、本調査の技術移転レベルが維持、向上されるものと信じております。

また、PDP策定に必要なデータ管理システムを構築し、2004年11月に運用を開始しました。同システムは、DOEから出された要請を盛り込んでおり、今後、同システムが、DOEのPDP策定に関するデータ収集ならびに分析の一助になるものと期待しております。

この機会をお借りしまして、多くのご指導、ご支援を賜りました貴機構、外務省ならびに経済産業省各位に対して心から感謝申し上げます。また、私どもの調査遂行に際して、ご協力、ご支援を頂きましたフィリピン国エネルギー省、在フィリピン日本大使館、JICAフィリピン事務所、その他関係機関各位に対して深く感謝申し上げます。

2004年12月

フィリピン国  
電力構造改革のためのエネルギー省  
キャパシティビルディング調査  
フォローアップ調査団

団長 榊 原 洋 実



## 略 語 表

ABB	Asea Brown Boveri
ADB	Asian Development Bank
AF	Adjustment Factor
AGMO	Autonomous Group Market Operator
ASEAN	Association of South East Asian Nations
BOI	Board of Investments
BOO	Build Own Operate
BOT	Build Operate Transfer
CAPEX	Capital Expenditure
CBRED	Capacity Building to remove Barriers to Renewable Energy
DDP	Distribution Development Plan
DENR	Department of Environment and Natural Resources
DOE	Department of Energy
DSM	Demand Side Management
DTI	Department of Trade & Industry
DU	Distribution Utility
EC	Electric Cooperative
EIPO	Energy Investment Promotion Office
EPIMB	Electric Power Industry Management Bureau
EPIRA	Electric Power Industry Restructuring Act
EPRI	Electric Power Research Institute
ERB	Energy Regulatory Board
ERC	Energy Regulatory Commission
EXECOM	Executive Committee
GDP	Gross Domestic Product
GENCO	Generation Company
GRDP	Gross Regional Domestic Product
EIF	Energy Investment Forum
JICA	Japan International Cooperation Agency
IMO	Independent Market Operator
IPP	Independent Power Producer
IRR	Implementing Rules and Regulations
LF	Load Factor
LOLP	Loss of Load Probability
MEDP	Missionary Electrification Development Program
MERALCO	Manila Electric Company
MMS	Market Management System

NEA	National Electrification Administration
NEDA	National Economic Development Authority
NPC	National Power Corporation
OSAC	One-Stop Action Center
PDP	Power Development Program
PEMC	Philippine Electricity Market Corporation
PEP	Philippine Energy Plan
PIOU	Private Investors Owned Utilities
PJM	Pennsylvania – New Jersey – Maryland
P/S	Power Station
PSALM	Power Sector Asset & Liability Management Corporation
PSE	Philippine Stock Exchange
PSS/E	Power System Simulator for Engineering
SEC	Securities and Exchange Commission
SPS	Special Protection Scheme
SPUG	Small Power Utilities Group
S/S	Sub Station
TRANSCO	National Transmission Company
TDP	Transmission Development Program
TOU	Time of Use
TSC	Transition Supply Contracts
UNDP	United Nations Development Program
WESM	Wholesales Electricity Spot Market



フィリピン国電力構造改革のためのエネルギー省  
キャパシティビルディング調査フォローアップ調査

ファイナルレポート（要約）

目 次

第1章 本調査の背景および目的 .....	1
1.1 調査の背景 .....	1
1.2 調査の目的 .....	1
第2章 電力需要予測 .....	2
2.1 昨年度マクロ経済モデルによる需要予測 .....	2
2.1.1 マクロアプローチによる需要予測の改訂 .....	2
2.1.2 GDPの仮定 .....	3
2.1.3 PDP2005におけるマクロアプローチの結果の概要 .....	4
2.2 DDPにおける需要予測集約との比較 .....	8
2.2.1 DDPにおける需要予測集約の方法 .....	8
2.2.2 集約手法とマクロ手法の結果の比較 .....	8
2.3 検討の将来の発展形に関するリコメンド .....	11
2.3.1 さまざまな目的での需要予測アプローチ .....	11
2.3.2 DSMの扱い方と適用上の課題 .....	12
2.3.3 市場運用と需要予測における価格弾性 .....	13
2.4 検討を通したリコメンデーション .....	14
第3章 電源開発計画(PDP) .....	16
3.1 PDP策定支援 .....	16
3.2 PDP策定に関わる課題と提言 .....	17
3.3 PDP試算結果 .....	19
第4章 系統計画(TDP) .....	26
4.1 TDP策定・審査 .....	26
4.2 TDPに関わる課題と提言 .....	27
第5章 配電設備計画(DDP) .....	29
5.1 DDPの概要 .....	29
5.2 DDPの確実な提出 .....	30
5.2.1 本調査における収集フロー .....	30
5.2.2 第1回DDP収集 .....	30
5.2.3 DDPワークショップ .....	31
5.2.4 第2回DDP収集 .....	32
5.3 DDPの活用 .....	33
5.3.1 配電会社別需給バランスの作成 .....	33

5.3.2	地域別需給バランス	34
5.3.3	電源開発計画の下位計画としての DDP	37
5.4	DDP データの PDP データ管理システムへの取り込み	38
5.4.1	DDP データの出力	38
5.4.2	パフォーマンス指標	38
第 6 章	PDP データ管理システム	41
6.1	PDP データ管理システム	41
6.1.1	PDP データ管理システムの目的	41
6.1.2	PDP データ管理システムの概要	42
6.2	TDP システム	45
6.3	PDP データ管理システムの活用	45
第 7 章	投資促進室の再活性化	47
7.1	EIPO コンテンツ強化の方向性	47
7.2	電力市場の情報仲介システムと EIPO システム	50
7.3	エネルギー投資促進室の課題	52
7.4	エネルギー投資フォーラム ( Energy Investment Forum )	53
7.4.1	開催の目的	53
7.4.2	EIF プログラムの内容	53
7.4.3	講演内容の要旨	54
第 8 章	DOE のキャパシティビルディング状況	56
8.1	DOE のキャパシティビルディング状況	56
8.2	DOE のキャパシティビルディング状況に関わる課題と提言	56

## 図 リ ス ト

図 2.1	2004年9月発表の新しいGDP予測	4
図 2.2	ルソン地域における需要予測結果(弾性値低下ケース)	5
図 2.3	ルソン地域における需要予測結果(弾性値維持ケース)	5
図 2.4	ビサヤス地域における需要予測結果(弾性値低下ケース)	6
図 2.5	ビサヤス地域における需要予測結果(弾性値維持ケース)	6
図 2.6	ミンダナオ地域における需要予測結果(弾性値低下ケース)	7
図 2.7	ミンダナオ地域における需要予測結果(弾性値維持ケース)	7
図 2.8	昨年(2003年)と今年(2004年)のビサヤス各島の需要予測結果の比較	8
図 2.9	マクロ手法(NEDA低成長想定、弾性値減少ケース)とDDPからの集約手法による需要予測結果の比較	9
図 2.10	マクロ手法(NEDA低成長想定、弾性値減少ケース)とDDPからの集約手法による需要予測の成長率の推移の比較	10
図 2.11	ビサヤス各島におけるマクロ手法(NEDA低成長想定、弾性値減少ケース)とDDP集約手法の比較	10
図 2.12	ビサヤス各島における成長率の推移	11
図 3.1	ビサヤス各島の需給状況(2010年)	22
図 3.2	レイテ・サマルの需給状況(2010年)	23
図 3.3	インターコネクションのパワーフロー	23
図 3.4	供給力のプロファイル	25
図 3.5	発電電力量のプロファイル	25
図 5.1	各組織とDDP策定に関する流れ	29
図 5.2	確実な提出へ向けた取組ステップ	30
図 5.3	各DUにおけるサマリー(サンプル)	34
図 5.4	地域分け	35
図 5.5	パナイ島における需要想定と供給力	36
図 5.6	別な地域分け方法	37
図 5.7	パフォーマンス指標を用いた比較サンプル	39
図 7.1	フィリピン国内の電力セクター投資情報仲介システム	48
図 7.2	フィリピン国内情報仲介システムの提供情報に関する分類	49
図 7.3	EIPOシステムの機能	50
図 7.4	民間プロジェクト投資プロセスとEIPOの役割 政府承認プロセス	51
図 7.5	民間プロジェクト投資プロセスとEIPOの役割 事業実施プロセス	52
図 7.6	エネルギー投資促進室の業務実施体制	52
図 8.1	キャパシティビルディング・プログラム	57

## 表 リ ス ト

表 2.1	AF と LF の更新 .....	3
表 2.2	PDP2005 で使用した系統運用者のピークと Embedded な需要 .....	3
表 3.1	PDP 策定に関する DOE のキャパシティ .....	17
表 3.2	シミュレーション需要 ( PDP2005-2014 ) .....	19
表 3.3	ルソン地域開発計画 .....	20
表 3.4	ビサヤス地域電源開発計画 .....	21
表 3.5	ミンダナオ地域電源開発計画 .....	24
表 3.6	開発必要量 ( PDP2005-2014 ) .....	24
表 5.1	DDP の提出状況 ( フィリピン ) .....	31
表 5.2	前回ワークショップとの比較 .....	32
表 5.3	DDP の提出状況 ( 各島 ) .....	32
表 5.4	DDP の提出状況 ( フィリピン ) .....	33
表 5.5	DDP をもとに作成した需給バランス例 .....	35
表 8.1	DOE の内部教育プログラムの達成レベルと達成時期 .....	56

# 第1章 本調査の背景および目的

## 1.1 調査の背景

フィリピンでは電力産業改革法(Electric Power Industry Restructuring Act、以下 EPIRA)が、2001年6月26日に施行された。同法はエネルギー省(Department of Energy、以下 DOE)のイニシアチブの下にフィリピン電力セクターを発電、送電、配電、小売りの4つの市場に分離し、発電、小売り分野に競争原理を導入することにより、電力セクターの活性化を推進しようとするものである。

EPIRAには、DOEの役割として17項目が定められているが、この内いくつかのものについては新たにDOEに付加されたものであり、DOEはその責務を果たすために海外からの支援を必要としていた。

このような状況の中、日本政府はDOEからの要請に基づき、JICA(Japan International Cooperation Agency)を実施機関として2002年9月から2004年3月にかけて「電力構造改革のためのエネルギー省キャパシティビルディング調査」を実施した。同調査は、技術習得の難しさと確実な技術移転を考慮して、当初は2年間で計画されたが、2004年度のPDP(Power Development Program)を2003年9月に国会提出しなければならないことを考慮して、調査期間を1年間に短縮して実施された。

このため、今後DOEが自立的に業務を遂行していくためには更なる技術移転が必要であり、DOEは同調査のフォローアップ調査を日本政府に要請した。

## 1.2 調査の目的

本調査の目的は、以下の通りである。

- ・カウンターパートであるDOEのPDP策定能力の向上を支援する
- ・PDP策定に必要なデータ管理システムを構築する
- ・投資促進室の機能強化を支援する

本調査の最大の目的は、DOEがPDP策定を独力で実施するためのキャパシティビルディングを実施することである。これを考慮し、調査団は、PDP策定はDOE自身が行うこと、調査団はあくまでサポートに徹しすることを基本方針にした。また、恒常的な要員問題が懸念されるDOEにおいて、持続的なキャパシティビルディングを実現するために、次のように、具体的な目標を設定した。

- ・短期目標 : 喫緊のPDPローリングができる人材と体制を整備すること
- ・中、長期目標 : DOE自身が組織内部でキャパシティビルディングができる体制を確立すること

## 第2章 電力需要予測

2004年のフィリピンエネルギー省においては、DDPにおける各配電会社、組合の想定需要をアグリゲートする方法による需要予測に注力し、昨年度の前回調査において開発したマクロ経済からのアプローチ手法(計量経済学的手法)に関しては概ねDOE側も理解しているとしていたため、本調査における需要予測のパートでは、次のような項目を主に実施した。

- ・2004年度のGDP(Gross Domestic Product)予測から導き出されるマクロ経済的手法からの需要想定を手法の一部改訂を加えて算定し、DDP(Distribution Development Plan)アグリゲーションによる需要想定の結果との関係を分析する
- ・あわせて、DOE側の理解がまだ浅い需要予測の目的別手法の違い、WESM(Wholesales Electricity Spot Market)/TRANSCO(National Transmission Company)のような市場・系統運用者からのデータの入手要件の明確化、DSM・市場分析などの新たな需要予測の発展方法についてのインストラクションを行う

以下に、その結果についての説明を行う。

### 2.1 昨年度マクロ経済モデルによる需要予測

#### 2.1.1 マクロアプローチによる需要予測の改訂

PDP2005の策定作業において用いられているマクロアプローチによる需要予測は、原則的に昨年度(2003年度)開発された方法に依っており、今年度(2004年度)、いくつかの改良が加えられている。これらの改良は以下の通りである。

- (1) リージョン毎のGRDP(Gross Regional Domestic Product)予想値を、昨年度のGRDPの実績を交えて再計算している。ここでは、ミンダナオ地域に関して、Region X, Region XII, Caraga および ARMM の計算を一括化した。
- (2) ミンダナオ地域におけるECの供給地域の定義を見直した。今回の需要予測では、DOEがDDPアグリゲーションによる需要予測に使用した供給地域の定義を採用した。
- (3) 2002年および2003年の配電会社(組合を含む)の電力販売実績をERC(Energy Regulatory Commission)とNEA(National Electrification Administration)から収集した。次回のPDP策定プロセスでは、2004年の販売データがDDPデータ収集システムを通じて取り込むことになる。
- (4) 販売データからグロスの発電電力に変換するAF(Adjustment Factor)および発電電力量からピーク電力を計算するための負荷率LF(Load Factor)について、各地域の値をNPCの過去5年のピークのkWおよび総発電量の記録から推定し直した。

表 2.1 AF と LF の更新

	AF		LF	
ルソン地域	23%	NPC 直接販売の比率 7% 送電ロス 8% 発電所自家消費 8%	62%	過去 5 年平均値 61.6%
ビサヤ地域	33%	NPC 直接販売の比率 15% 送電ロス 10% 発電所自家消費 8%	50%	過去 5 年平均値 49.6%
ミンダナオ地域	40%	NPC 直接販売の比率 20% 送電ロス 10% 発電所自家消費 10%	58%	過去 5 年平均値 57.4%

また、需要予測のカーブの開始点である、2003 年のピークの実績に関しては、DDP のデータ収集のトライアルを通じた DOE の独自の分析と、系統運用者 (TRANSCO) から収集した、オンサイトの電源の情報を交えて次表のように推定している。

表 2.2 PDP2005 で使用した系統運用者のピークと Embedded な需要  
(単位: MW)

	系統運用者の ピーク	Embedded な需要 (推定値)	合計 (DPD での システム ピーク)
ルソン地域	6,149	198	6,347
ビサヤ地域	924	108	1,032
ミンダナオ地域	1,131	35	1,166
フィリピン	8,204	342	8,546

### 2.1.2 GDP の仮定

NEDA は大統領選挙戦の影響もあり、2003 年は 9 月中旬時点で新たな GDP 予想の発表を行っている。この新しい予測は、昨年度 (2003 年度) 発表のものよりも相対的に高く、2007 年以降に関しては、各シナリオとも昨年度予測よりも 1 ポイントほど高くなっている。従って、このような強気な GDP 予測は、需要予測においても、高い需要成長を予測させるものとなっている。

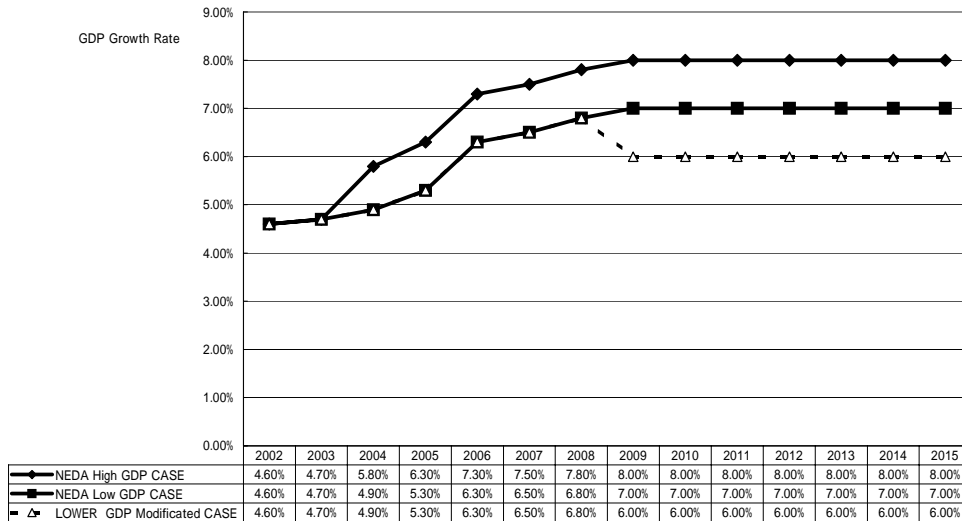


図 2.1 2004 年 9 月発表の新しい GDP 予測

### 2.1.3 PDP2005 におけるマクロアプローチの結果の概要

#### (1) 地域別需要成長

先に説明した想定に基づくメイングリッドの需要予測の結果を図 2.2-図 2.7 に示す。これらの結果から、将来の需要成長に関して以下のような特徴が見られる。

##### (1) ルソン地域

予測された需要 (GDP 低成長, 弾性値低下ケース)は昨年(2003 年)の結果(PDP2004)よりも少し高い予測となっている。修正 GDP 低成長ケースが、ほぼ昨年の結果と一致している。

##### (2) ビサヤス地域

ビサヤス地域においても予測された需要 (GDP 低成長, 弾性値低下ケース)は昨年(2003 年)の結果(PDP2004)よりも高いが、その差はルソン地域よりも小さい。

##### (3) ミンダナオ地域

配電組合の供給地域に関する情報が過去に混乱していた。また、昨年(2003 年)の需要の成長がミンダナオ地域では著しかったため、ミンダナオ地域の需要予測結果は昨年から見ると大幅に上方修正されている。



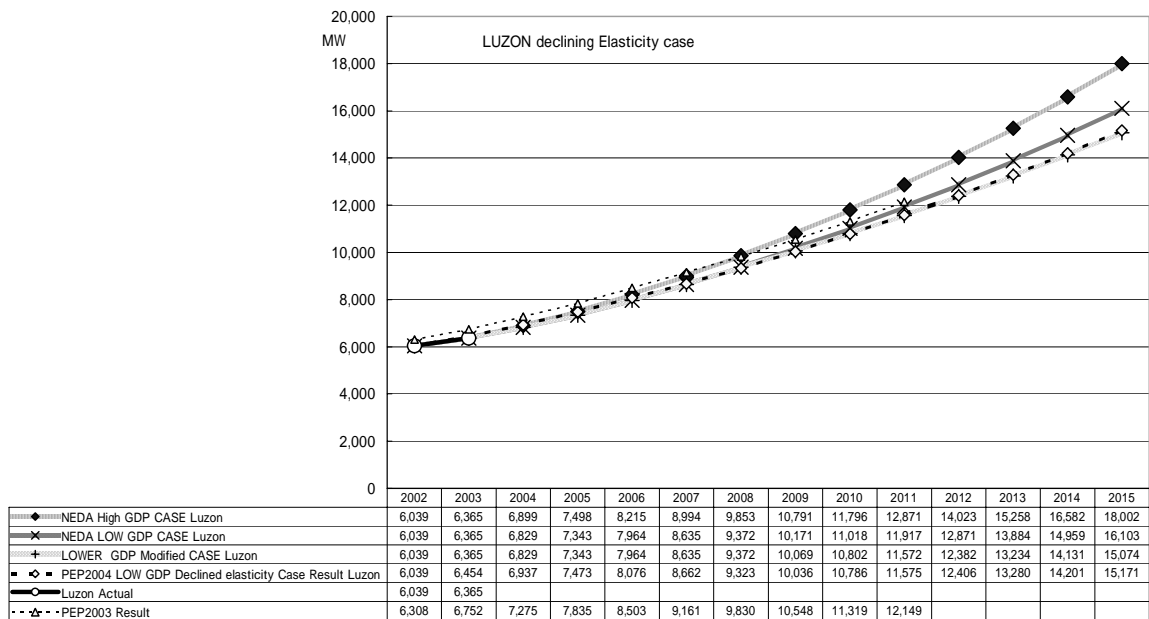


図 2.2 ルソン地域における需要予測結果(弾性値低下ケース)

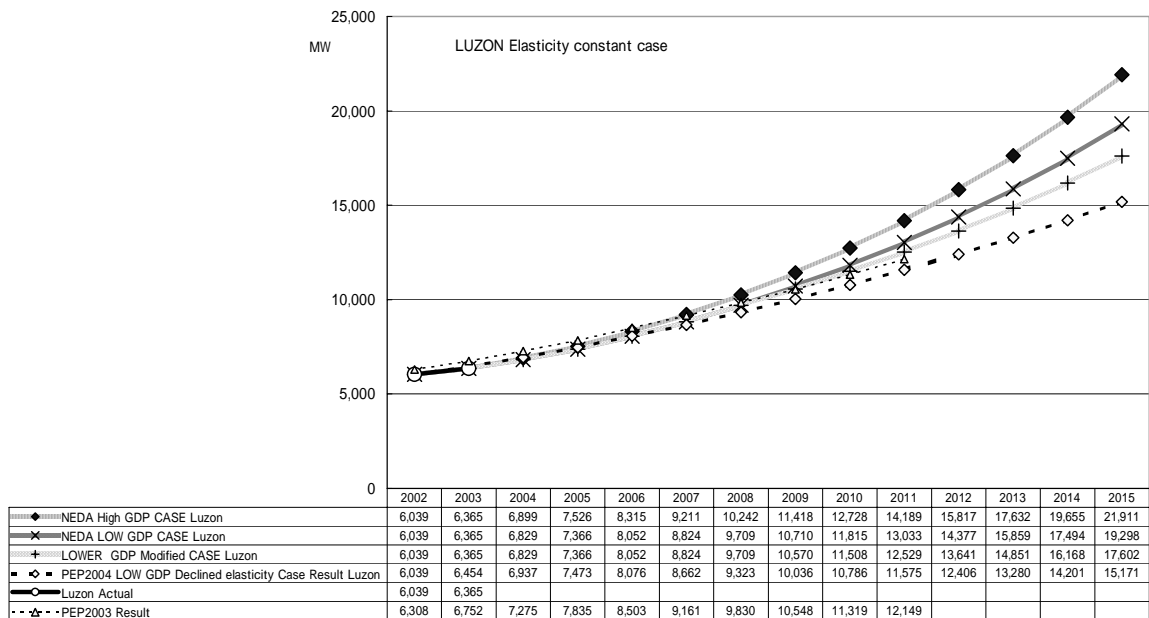


図 2.3 ルソン地域における需要予測結果(弾性値維持ケース)

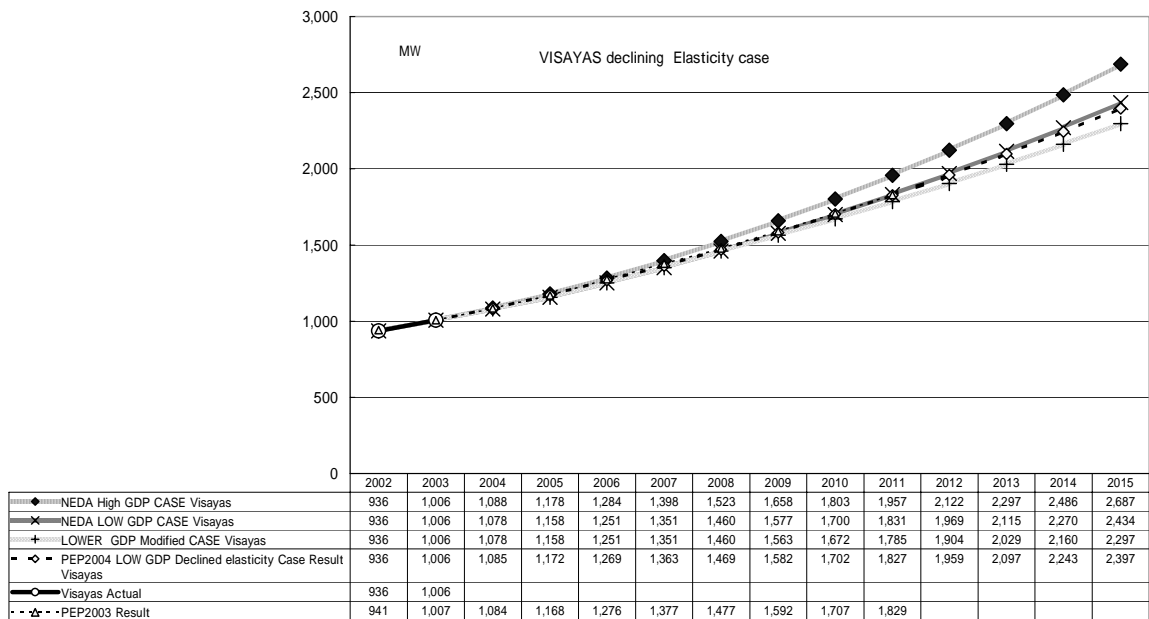


図 2.4 ビサヤス地域における需要予測結果(弾性値低下ケース)

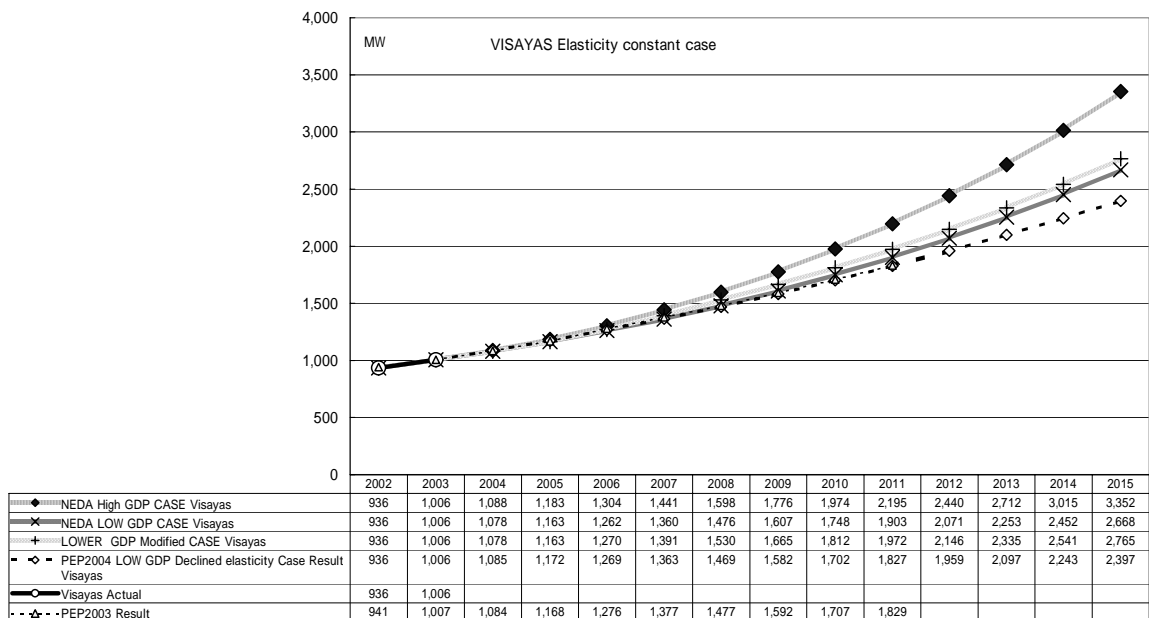


図 2.5 ビサヤス地域における需要予測結果(弾性値維持ケース)

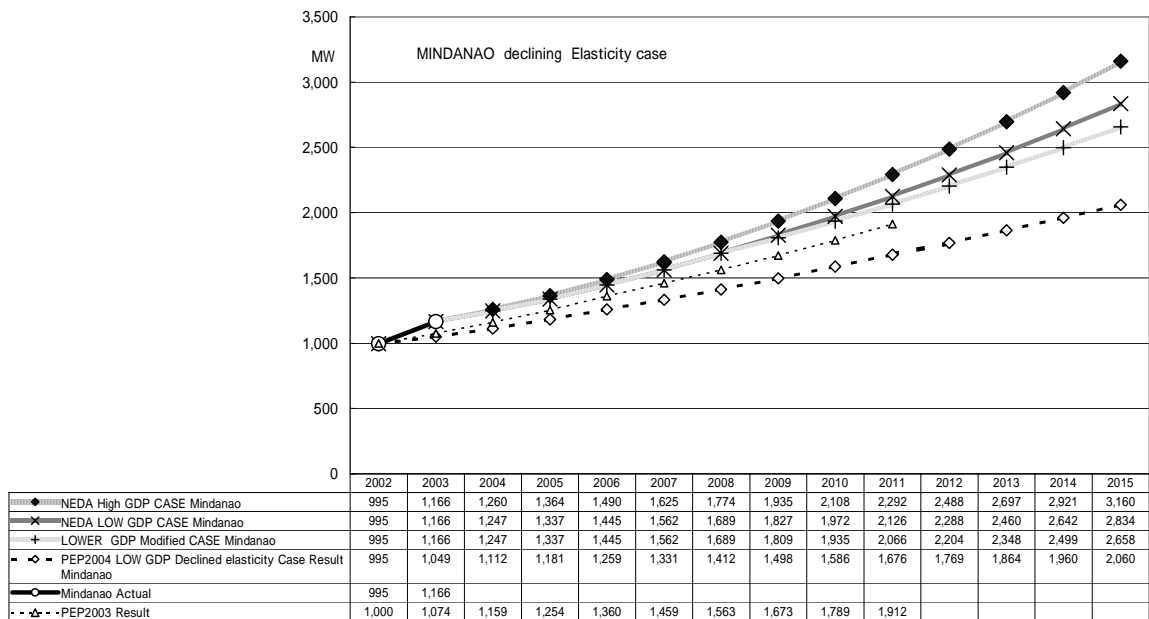


図 2.6 ミンダナオ地域における需要予測結果(弾性値低下ケース)

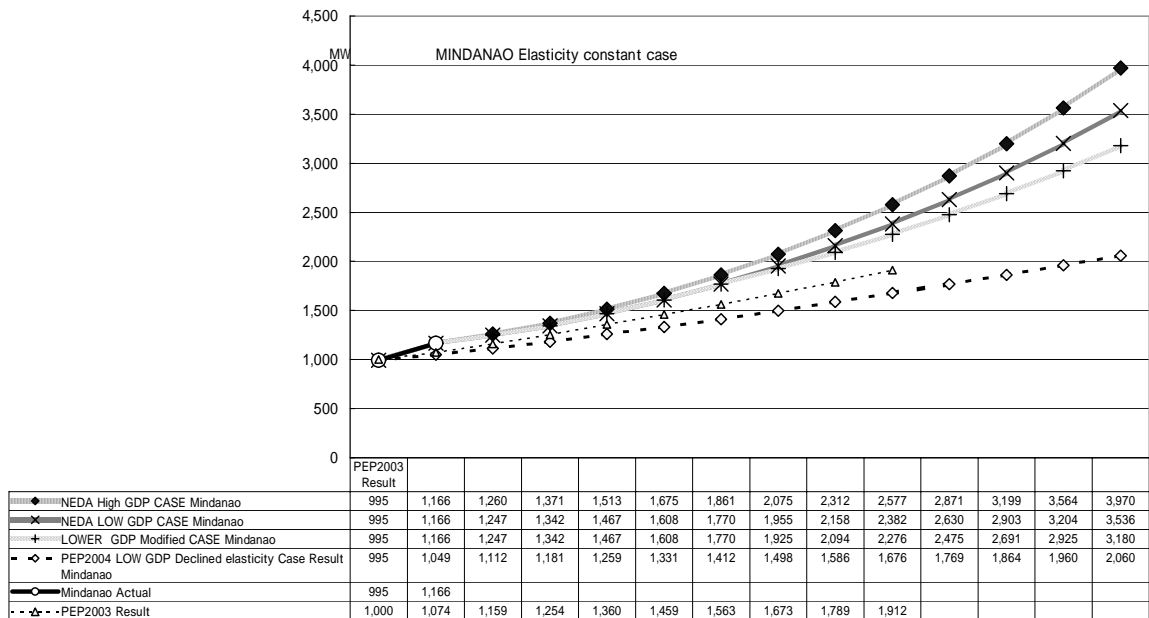


図 2.7 ミンダナオ地域における需要予測結果(弾性値維持ケース)

## (2) ビサヤス各島におけるピーク需要

ビサヤス各島におけるピーク需要の予測結果について、昨年の結果と比較を下図に掲載する。左記に記したようにビサヤス全体の予測が昨年度と大きく変わらないため各島のピーク値も昨年と大きくは変わらない状況にある。しかしながら、セブに関しては、昨年の結果よりも少し高めの結果となっており、レイテ-サマルは昨年度の結果よりも低目となっている。

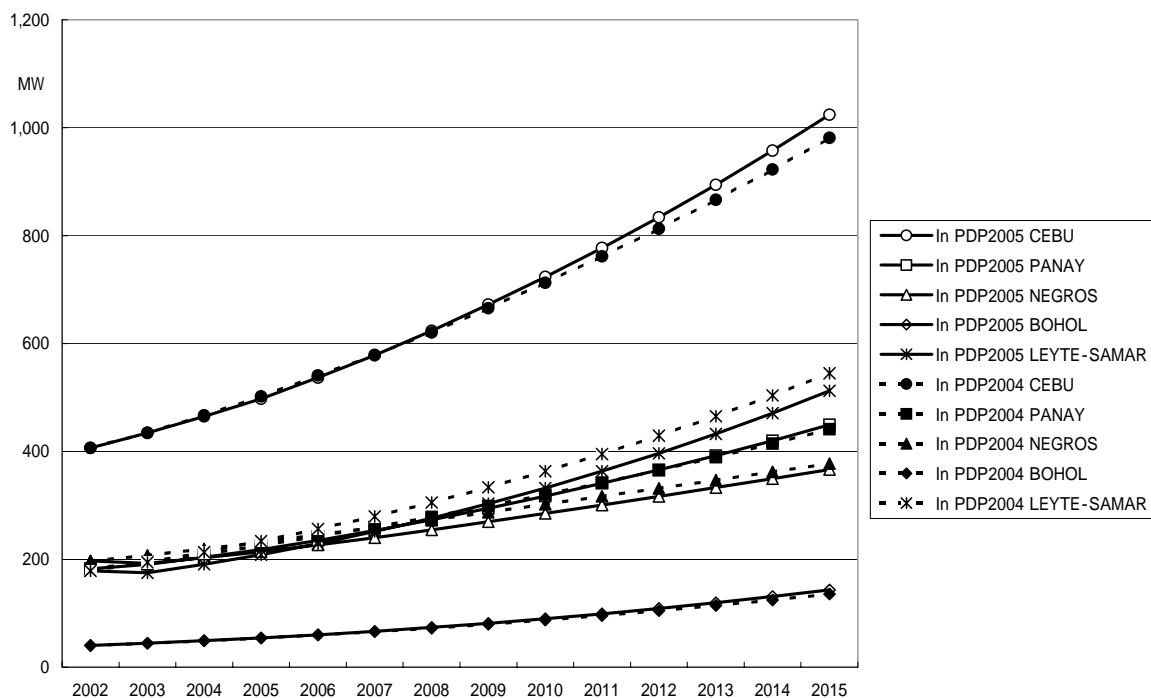


図 2.8 昨年（2003 年）と今年（2004 年）のビサヤス各島の需要予測結果の比較

## 2.2 DDP における需要予測集約との比較

### 2.2.1 DDP における需要予測集約の方法

PDP 2005 策定作業に並行して、DOE は DDP データ収集のスキームを確立し、その情報の集約による需要予測の方法を確立した。これは次のような方法で実施している。

- ・kW ベースの各電力会社の需要予測を収集して年毎合算する
- ・成長カーブを、開始点(2003 年のピーク需要)に合わせて成長カーブを調整する

これは、DOE による最初の配電会社からの情報収集の試みとなっている。

### 2.2.2 集約手法とマクロ手法の結果の比較

図 2.9 は、2.1 節で示した配電会社の需要予測を集約する方法の比較である。各メイングリッドにおいて、両方の結果を比較すると、DDP による集約手法の方がマクロ手法に比べて低い需要予測となっている。2014 年の需要の予測においては、集約による方法はマクロ手法に比べて全般的に 20% 低い結果となっ

ている。

成長率の違いを見ると(図 2.10)、ミンダナオ地域の至近 2 年間を除く、各時点ともマクロ手法に比べて、1-2%成長率が低く見積もられていることが分かる。そのため、その違いが 2014 年時点で 20%もの差になって現れている。もし配電会社が地域の GDP 成長率を NEDA の低成長のシナリオの予測と同じと考えているとすると、GDP 弾性値が低い弾性値を示しているといえる。あるいは、配電会社各社が、NEDA よりも低い経済成長を見越しているとも考えられる。

ビサヤス各島でのピーク需要予測に関する DDP からの集約手法とマクロ手法の比較も可能である。セブ、ボホールでは、マクロ手法の方が高い需要予測を示している。しかし、パナイでは、DDP からの集約結果の方が高い需要予測を示しており、平均的な成長率は 8-9% 近くになっている。従って、予測期間の最後である 2014 年の時点では、逆に DDP からの集約結果がマクロ手法よりも 20%程度高い値を示している。

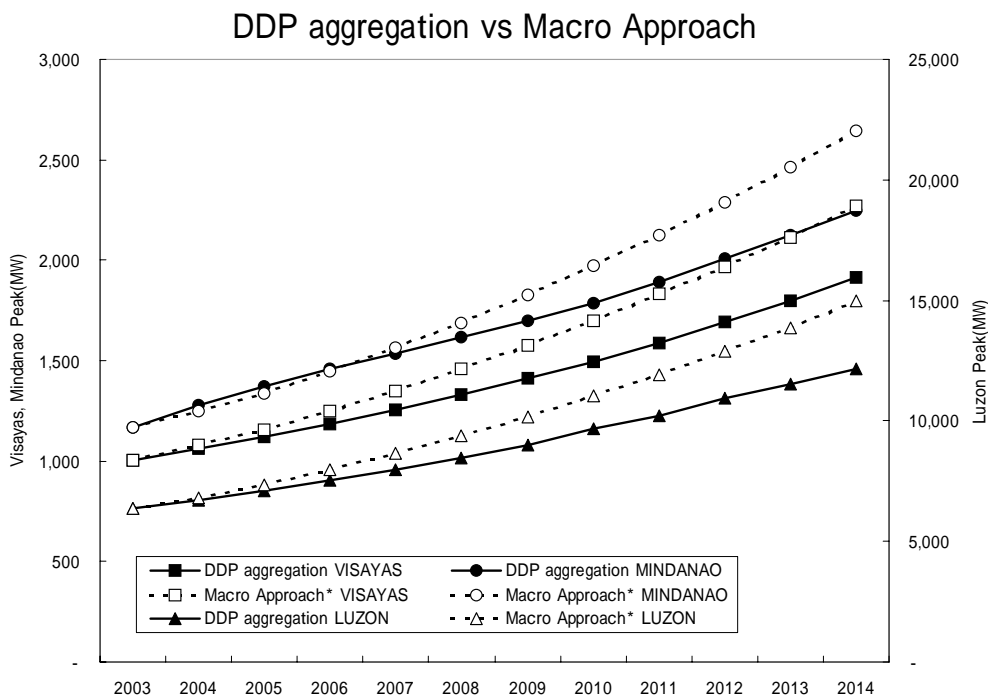


図 2.9 マクロ手法(NEDA 低成長想定、弾性値減少ケース)と DDP からの集約手法による需要予測結果の比較

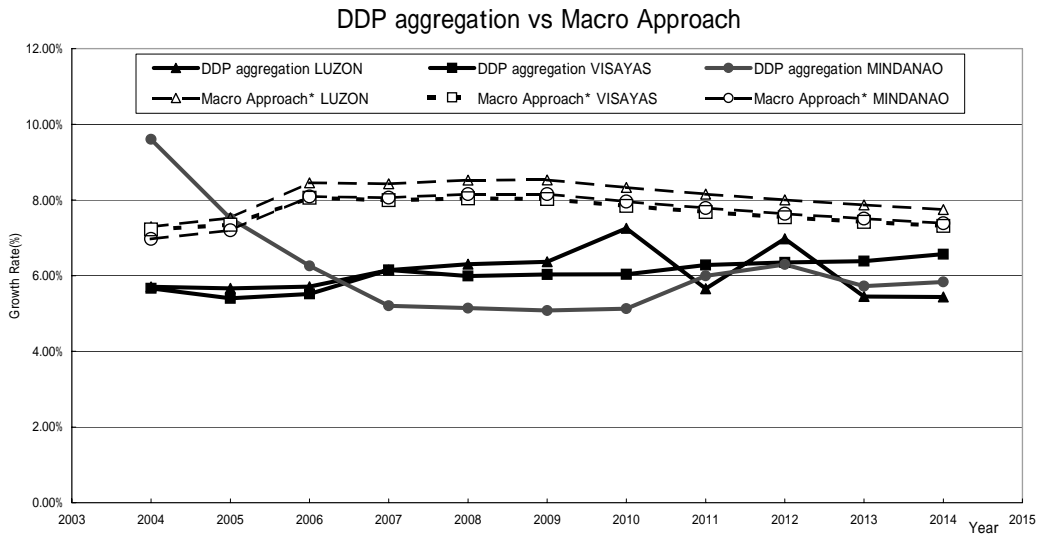


図 2.10 マクロ手法(NEDA 低成長想定、弾性値減少ケース)と DDP からの集約手法による需要予測の成長率の推移の比較

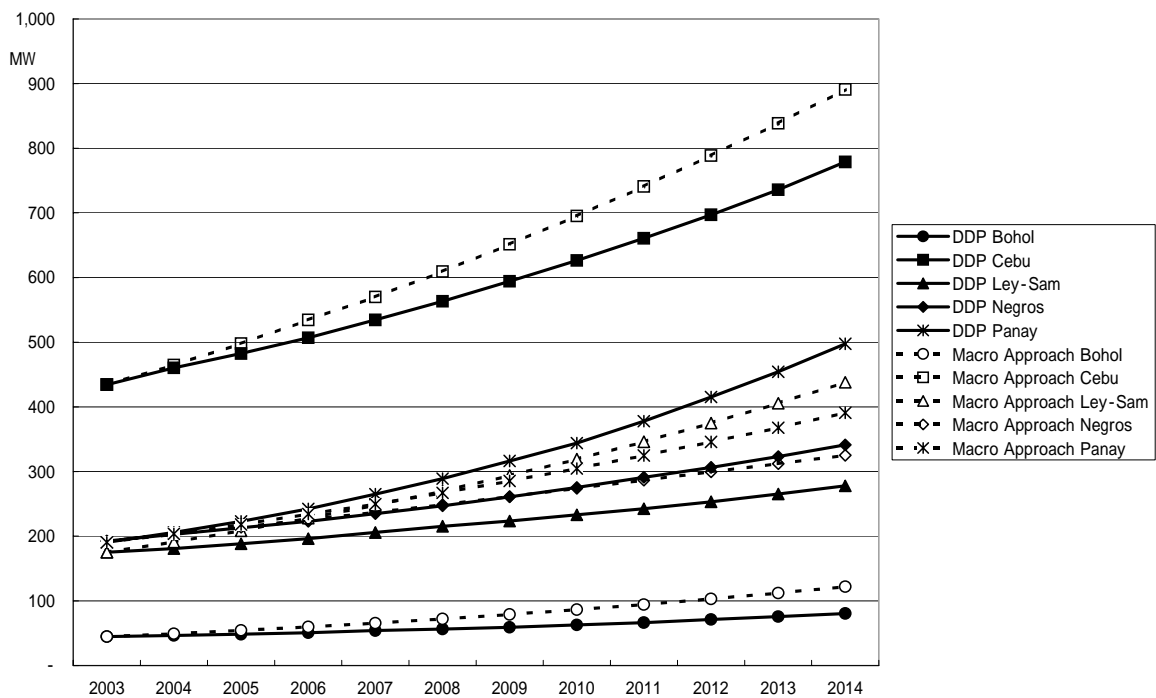


図 2.11 ビサヤス各島におけるマクロ手法(NEDA 低成長想定、弾性値減少ケース)と DDP 集約手法の比較

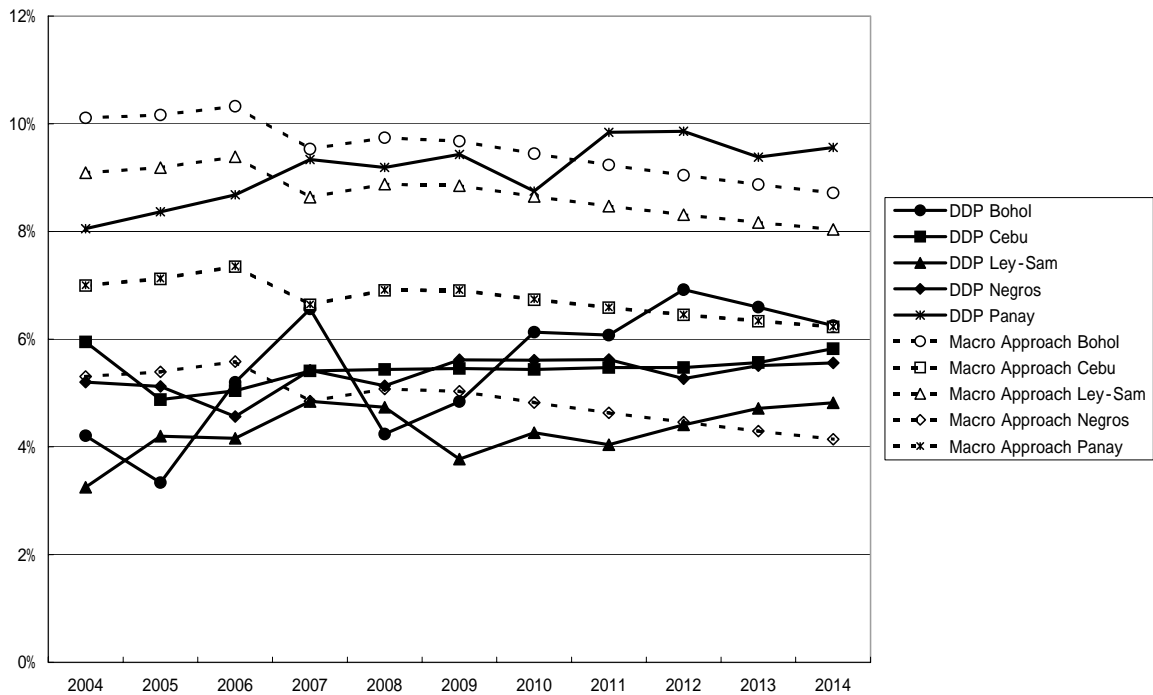


図 2.12 ビサヤス各島における成長率の推移

## 2.3 検討の将来の発展形に関するリコメンド

### 2.3.1 さまざまな目的での需要予測アプローチ

電力システムでは、さまざまな予測期間に対応して、異なる需要予測手法が用いられる。それらは次の通りである。

- ・長期(10 – 20 年間): 通常、長期計画においては、電力会社の投資の料金へのインパクトやエネルギー消費、環境影響などの評価を行う。このコンセプトは、特に電力会社の経営企画において重要であり、政策面での評価として政策官庁側でも有用な方法論である。
- ・中期 (季間 – 5 年): 通常、中期計画は、系統計画や信頼度評価、補修計画の調整、電力会社の電源運用の料金への影響などの評価目的で使われる。
- ・短期(前日 – 週間): 通常、短期計画は週間から、日間の系統や発電設備の運用計画の策定に利用される。この概念は市場管理者や市場参加者には非常に重要である。

このような計画の時間軸の違いにより、需要予測のアプローチも次のように異なって来る。

- ・長期: 通常、計画策定において数多くの需給パターンを計算する必要があるため、需要カーブは年間の負荷持続曲線で表現される。そのため、需要予測でも、年間ピークと年間消費電力量(発電電力量)を予測し、それに基づいて負荷持続曲線を調整する。

・中期:通常、典型的な週負荷パターンを用いて計画を立てるのが一般的になってきており、次のような手順で、需要を想定する。

- 月、季節別典型的需要カーブの形状を作る
- 月間あるいは週間ピークと電力量を他の方法で推定する
- 負荷カーブにピーク需要を乗じて、最初の需要カーブを作る
- その後、電力量が一致するようにカーブを修正する

・短期:一般にあるツールを使って、直接日間の負荷カーブや週間の負荷カーブを求める。ARIMAモデルのような時系列解析や、ニューロコンピューティングなどの方法が用いられることがある。一般には自社モデルが使われるが、汎用パッケージが市販されているケースもある。

### 2.3.2 DSMの扱い方と適用上の課題

デマンドサイド・マネージメント (Demand Side Management、以下 DSM)は、90年代の前半に先進国において脚光を浴びた方法論である。90年代以前は、ロードマネージメントと呼ばれた手法が電力会社で導入がされていた。これは、直接、間接的にピークカットの目的で需要を制御する方法論である。

90年代に入り、地球温暖化の問題が注目されると、省エネルギーの観点からのDSMが脚光を浴びた。典型的なのは、蛍光灯への置換、高効率エアコンの導入、断熱性の良い温水器の導入、住宅の断熱化などである。DSMを推進するため、需要家や電力会社に対するインセンティブの与え方についても90年代を通して検討された。

しかし、いくつかのDSMは効果がすくないことが分かってきて、90年代後半からDSMのブームは衰退した。これらの経験を通して、次のようなことが言われている。

#### (1) 需要カーブを用いたDSM効果評価

一般に、DSMの効果評価は、中期、長期の計画スキームの中で評価される。特に、DSMはプロダクションコストモデルの中で、全体の需要形状からDSMの効果を差し引くことで、評価する場合が多い。それにより、発電コストあるいは発電設備へのDSM導入前、後の影響を分析する。全体の需要カーブからDSMの効果の形状を差し引く方法をとるのは、需要カーブ上でフルのエンドユーズの積み上げが一般に難しいためである。

#### (2) DSM効果の推定方法

負荷形状におけるDSMの効果の推定するためには、エンドユーズの負荷形状を測定する必要がある。例えば、電球を蛍光灯に替えたときの効果を知ろうとするのなら、両者の負荷形状を測定して導入前、導入後の違いを評価する必要がある。一般的に100以上の測定サンプルがあれば、典型的な負荷形状を推定するには十分である。この典型的な需要形状に適用数を乗じれば、負荷形状への影響を推定することが可能となる。

#### (3) DSMのライフサイクル

典型的なDSMの寿命(ライフサイクル)は、発電設備のような供給サイドの技術よりも典型的に短いと考



えられる。従って、現在価値換算法などにより、経済性の評価などでは、後年度の価値を現在価値に換算して寿命の長さを補正する必要性がある。

#### (4) DSM のインセンティブ

DSM プログラムを推進する上では、電力会社は参加者にインセンティブを払う必要性が出てくる。これは一般的に高効率機器は価格が高い傾向にあり、その価格補償をしてあげる必要性があるためである。

また電力会社の視点からは、省エネ型 DSM は収入を減少させる効果があるため、収入が減っても収益のレベルが維持できるようなインセンティブを与えることが行われてきた。このタイプのインセンティブは、需要家から逸失利益を回収する方法なので、地方電化のためのユニバーサルチャージと同じような構造を持っている。自由化市場では、このような規制が効かないので、電気料金に上乗せする税金のような形を採るような改定が必要である。

#### (5) DSM における季時別料金

季時別料金 (Time of Use、以下 TOU) は、DSM のオプションにおいては有名な方法論である。従って、ほとんどの世界の電力会社でこのような料金を持っている。適正な TOU 料金を設計するには、時間帯別の価格弾性の計測が重要となる。

80 年代の終わりに、米国の EPRI (Electric Power Research Institute) 社はさまざまな TOU 料金プロジェクトをウイスコンシン州で実施し価格弾性値を計測しようとした。この研究の中では、価格弾性値を説明するさまざまな形態の式を検討していた。

一方で、米国の有名な住宅セクターの需要予測プログラム Reeps の製作者の一人は、 $y$  切片がゼロになる簡単な 1 次関数の弾性の式を定義し、たった一つの TOU 料金と一般料金の需要形状の違いから、簡単な価格弾性特性を算定したケースがある。

### 2.3.3 市場運用と需要予測における価格弾性

近年、さまざまな電力取引市場の運用者や規制当局が市場に価格弾性を持たせようと試みている。例えば、California Energy Commission の 2004 年 2 月の報告書“Demand-Response Research Plan to Reflect the Needs of the California Independent System Operator (CAISO)”によると、「価格弾性に関して電力需要は 2 種類に分類され、それらは弾性需要 (elastic load) と決定需要 (dispatched load) に分けられる。弾性需要は、連続的に市場価格に反応する需要であり、市場の価格応答のあるレベルを実現するものである。価格信号が、位置的なあるいは時間的な制約が発生した際に、弾性需要は信頼度を上げて価格を下げる効果がある。」としている。

一般的には、価格変動が大きく、電力市場は価格弾性が少ないといわれている。供給マージンが少なくなると価格が急激に高騰する。この現象は、次のように説明される。供給マージンが少なくなると、ピーク電源が投入されるが、このような電源は稼動している極短い時間帯に投資回収をしようとする。従って、非常に高いプライスを入札してくることになる。一方で、需要は価格弾性をあまり持っていないため、価格には非常に高い価格が反映されることになる。

米国のプライススパイクやカリフォルニア危機の経験以降、系統運用者は市場にもっと価格弾性を持たせるように努力してきた。しかし、価格変動する以上から電力を調達しフラット価格の小売に販売するとしたら、小売側に価格弾性を期待できなくなる。従って、系統運用者や政策サイドは、電力卸売市場から電

力を直接調達する需要家にデマンドサイド入札を推奨するようになってきた。また、需給調整契約や自家発電も、市場に価格弾性を持たせるために勧めるようになってきている。

フィリピンの場合、送電系統に接続する大規模需要家は系統の信頼性の低さから自家発電をもっている可能性が高い。それゆえに、根本的に市場の価格弾性が先進国よりも高い可能性はある。

長期計画では、価格弾性をエネルギー価格と GDP の関係からモデル化するのが望ましいと考える。これは、計画における将来の電力価格は、将来の 1 次エネルギー価格の想定に影響を受け、また将来の GDP も、1 次エネルギー価格の影響を受けるためである。従って、将来の 1 次エネルギーの予測と、電力需要を導出するさいに用いた経済モデルでのエネルギー価格に対する GDP 弾性値の検討が重要となる。

## 2.4 検討を通したリコメンデーション

本調査を通じて、以下のような示唆が需要予測の観点から得られた。

### (1) WESM 開始後のデータ収集

WESM が動き出した後には、系統運用者から集まる卸売り電力に関わる実績データは WESM を通じて収集することが望ましい。ただし、ミンダナオ地域は、市場がすぐに整備されないため、WESM の代わりに、系統運用者から直接データ収集を続ける必要がある。ただし、ミンダナオ地域は、市場がすぐに整備されないため、WESM の代わりに、系統運用者からデータ収集を続ける必要がある。また、これらのデータを用いて、マクロ手法で使っている Adjustment Factor (AF) や Load Factor (LF) を改定する。

### (2) DDP における需要予測の集約の別なアプローチの提案

本年、DOE においては、配電会社のピーク値ベースの需要想定を集約を実施した。しかし、DOE が実施したアプローチとは異なるアプローチが提案できる。その方法は以下の通りである。

- ・配電会社の購入電力量、embedded な発電機からの発電電力量を評価する
- ・ターゲットの地域の配電会社の配電会社の購入電力量、embedded な発電機からの発電電力量の予測を集約する
- ・購入電力量、embedded な発電機からの発電電力量を、マクロ手法と同じ AF と LF を用いて、システムピークに変換する
- ・マクロ手法と同じ方法で成長カーブの開始点を調整する

### (3) DSM 研究のためのロードサーベイ

DSM をフィリピンの電力セクターで確立するためには、発電コストモデルを用いた、中期計画スキームでの DSM 効果予測が重要になる。このモデルでは、全体の需要形状から DSM 導入前後の需要形状の変化を分析することになる。従って新しい DSM プログラムを評価する場合、次のような手順が必要になる。

- ・全体の需要カーブ: このデータは、系統運用者が WESM から入手する
- ・エンドユーザ需要形状: エンドユーザ需要形状の DSM 導入前後の形状の違いを、エンドユーザ・ロー

ドサーベイ(需要形状の計測)から獲得する

- ・参加者の数(エンドユーズ) : DSM のトータルの効果を推定するためには、DSM の導入前後の需要形状の違いを評価するため、併せて参加者の数を推定する必要がある
- ・発電コストモデルでの評価 : DSM の効果は、しばしば時系列負荷形状を使う発電コストモデルの上で実施される

#### (4) 市場における価格弾性値の検討

電力市場での価格弾性値の確立は、世界的にもいまだに大きな課題である。従って、価格弾性を制御したり、市場を解析するノウハウを確立するには非常に長い時間がかかる。フィリピンでは、先に述べたように自家発を所有し、価格弾性も先進国よりも大きい可能性がある。従って、自家発の動向調査を行うことで、事前に新たにフィリピンで創設される市場の価格弾性を指定できる可能性もある。

## 第3章 電源開発計画(PDP)

### 3.1 PDP 策定支援

#### (1) PDP の策定状況・支援方針

EPIRA には、DOE は毎年 9 月 15 日までに PDP を策定し、国会に提出するものと規定されている。

2004 年度の PDP 策定に関しては、2004 年 5 月の総選挙の支援が第一義的に実施された結果、通常 6 月に NEDA から発表される GDP (Gross Domestic Product) 予想値等のマクロ経済学な諸元の発表、各地域別に開催した DDP の確実な提出に向けたワークショップの開催、などのいくつかの要因により、PDP 策定は予定よりも遅れている。

2004 年度の TDP 審査承認に関しては、フィリピンの現在の経済状況が危機的な状況にあり、送電システムへの設備投資を大幅に削減する方針を政府が打ち出していることが、支配的な要因となっている。送電システムへの設備投資が抑制されるなか、現在、第三者機関により、今後の取り組みにむけた 3 つのシナリオが研究されている。

このような状況で、DU への DDP ワークショップが、6 月の最終週から開始し、7 月中にわたり開催された(ルソン地域の民営電力会社(Private Investors Owned Utilities、以下 PIOW)に対しては、8 月に延期されて開催された)。また、GDP 予想値は、2004 年 9 月に当局から公表されたため、それからの限られた作業時間で、マクロ経済からのアプローチ手法による需要予測が行われた。

DOE は、上位実行委員会(Executive Committee、以下 EXECOM)、関係当局や各ステークホルダーにも PDP を公表し、電源開発計画や需要予測に関する意見集約を行っている。

#### (2) PDP 策定に関する、DOE のキャパシティ

本調査の主目的は、DOE 自身が将来的に PDP を策定できるようなキャパシティビルディングを実施することである。調査団から見た、DOE の現状の Demand Forecasting / Power Supply Plan の策定能力は、次の通りである。

##### ・需要予測 (Demand Forecasting)

PDP(2005-2014)策定に際し、DOE は需要予測について、DDP (Distribution Development Plan) アグリゲーションによる手法、ならびに計量経済学的手法、の 2 種類の手法により検討している。前者については、2004 度も DOE が独自に実施しており来年度のローリングについても、全く問題はない。後者については、JICA 提案モデルによる策定は可能であると思われるが、統計諸量の理解など自己研鑽が必要である。

##### ・電源開発計画 (Power Supply Plan)

PDP(2005-2014)策定に際し、シミュレーションの Initial Run は調査団が実施して結果を示したが、それ以降のリバイスは DOE が主体的に実施している。既設電源のチェックと修正入力、地域別配分手法等についても DOE は実施できる能力はある。ただし、シミュレーションで重要なことは、結果を算出することではなく、算出された結果が妥当であるか理解することであり、この部分に対する経験不足は否めない。

・最適電源配置、パワーフロー

調査団は、パワーフローの計算ならび最適配置を GTMax で決定する手法を提案してきた。GTMax は、レイテ - ミンダナオ等連系線の必要性の解析に効果的であったが、結果的に操作に慣れたスタッフは 1 名だけであった。長期計画で、パワーフロー等をどこまで精度を上げて計算するかといった割り切りにもよるが、GTMax の入力にはそれなりに時間がかかること、実質的に要員不足が解決されていないことから、DOE で精度を上げたシミュレーションはかなり難しいと言わざるを得ない。

表 3.1 に前述の状況をまとめる。

相対的に見て、DOE は、同様の役割を担う、東南アジア諸国の官庁の中では、意欲・技術力ともに高いレベルである。しかし、実務経験の不足は本件元調査（前回調査）・本調査のみでは十分補足することはできない。今後、DOE 自身の自己研鑽が非常に重要である。

表 3.1 PDP 策定に関する DOE のキャパシティ

分野	状況
電力需要予測	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ DDP アグリゲーションによる需要予測は確実にできる。</li> <li>・ 計量経済学的手法による需要予測は、提案モデルを使用して策定はできるが、将来的にモデルを修正し継続使用していくためには、統計諸量の理解など自己研鑽が必要である。</li> </ul>
電源計画 (供給力)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ WASP-IV によるオペレーションは実施できる。</li> <li>・ WASP-IV の結果を、予備力を基準に地域別に展開することも可能である。</li> </ul>
電源計画 (最適配置・パワーフロー)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ これらの検討には、GTMax が必要である。この基本的な操作は可能であるが、十分なモデリングとシミュレーションはかなり難しい。</li> <li>・ GTMax は、系統線プロジェクトの必要性の検討にも必要であることから、更なる研鑽が必要である。</li> </ul>

### 3.2 PDP 策定に関わる課題と提言

#### (1) DOE の要員不足

前回調査でも提言されていたが、DOE Electric Power Industry Management Bureau (以下、EPIMB) の Power Planning & Development Division は慢性的な要員不足であり、業務が一部のスタッフにより、遂行されている状況が続いている。短期的には、効率的に業務を回すために、やむを得ない措置であると思われるが、長期的には次のような問題を抱えている。

- ・ 当該スタッフの異動、退職、長期休暇（疾病等）の場合、サポートできる人材がいない
- ・ 当該スタッフに自己研鑽する余裕が無い

前者については、前回調査で触れられているため、ここでは、後者について説明を加える。

今回本調査中に、DOE の一部のスタッフは資料作成のため、毎週のように休日出勤をしていた。

調査団から見ると、業務が能力の高いスタッフに集中することは理解できる。しかし、キャパシティビルディングの視点からこの状況を客観的に分析すると、当該スタッフは自身の知識の中で業務を進めざるを得ないこと、ならびに、関係資料の分析やシミュレーション技術の習得等自己研鑽のための時間がほとんど無い、という状態であった。

(4)項で述べるが、DOEが持続的にPDPを策定していくためには、何よりDOE内部の自己研鑽が必要である。したがって、DOEの慢性的な要員不足は、短期的のみならず、中・長期的にも深刻な影響を与えると考えられ、早期の解決が望まれる。

## (2) PDPの国会への提出時期

PDPの国会提出については、EPIRAに毎年9月15日と明記されているものの、その解釈は曖昧である。DOEはキャビネットへの需要のイニシャルドラフトの説明を実質的な目標としている。これには、NEDA (National Economic Development Authority) から出るGDP予測が毎年6月であり、調整先も多岐に渡ることから、実質的なPDP策定スケジュールがタイトであるという背景がある。

今後、PDPの策定スケジュールを前倒しし、PEP/PDPとして、9月15日までに国会提出をめざすのであれば、各調整を効率的に実施することは必要ではあるが、やはり、一番のネックとなっている需要予測時期を前倒しする必要がある。このためには、NEDAのGDP想定値を事前に入手することが必要となる。

一方で、DDPの提出時期が3月15日であることから、DDPアグリゲーションの結果をPDPの需要予測値として使用するのであれば、需要想定決定時期を3カ月以上前倒しすることができる。DDPの需要予測の前提は、あくまで昨年度GDP予想値となるが、ある程度の割り切りにより効率的にPDPを策定していくことも必要であろう。

## (3) 長期エネルギー価格について

第4章で述べるが、DOEは電源計画の策定に関し、足下のエネルギー価格を長期エネルギー価格の指標として使用している。しかし、足下のエネルギー価格は常に変動しており、長期計画を策定する上でこれをそのまま適用することは好ましくない。

PDP(2005-2014)の策定に際し問題になったのが、足下の石炭 - 石油価格の高騰である。高騰の理由は、石炭においては中国の経済活動の活発化、石油においてはイラク戦争後の不安定な供給見通しが挙げられるが、いずれも長期電源計画の前提としてそのまま適用するには理由が乏しい。

原則論を言えば、DOEは、エネルギー価格を安定化するように、エネルギー政策を決定する責務を持っている。確かに、電力産業はエネルギー消費型産業であり、そのインパクトをエネルギー政策決定の資とするという考え方もある。しかし、本来、電源計画はエネルギー政策に即して策定されるべきであり、長期エネルギープライスはDOE内で決定するべきであろう。

## (4) 持続的キャパシティビルディングについて

第9章に述べたが、本調査の終了時点でDOEはPDPローリングのための基本的な知識は身につけていると考える。しかしながら、調査団によって、キャパシティビルディングされたスタッフが異動、退職することで、将来的にレベルダウンをしていく危険性が高い。このレベルダウン

を防止し、かつレベルアップを図るためには、DOE 内部で持続的にキャパシティビルディングをしていく必要がある。

このキャパシティビルディングは、PDP 策定業務を通じた OJT、資料に基づく自己研鑽により構成され、2 年間程度で PDP 策定業務を責任持って実施できるよう目標を定め、システムチックにプログラムされることが望ましい。

### 3.3 PDP 試算結果

#### (1) 前提需要

DOE はシミュレーションの前提となる需要は、DDP アグリゲーションによる需要想定手法、計量経済学的手法の 2 種類で実施している。

ここで、DOE は PDP に使用する需要を、信頼性のような技術的側面のみではなく、経済的なインパクトからも慎重に検討して決定した。結果として、ルソン系統には従来型の計量経済的手法を採用し、ビサヤス-ミンダナオ系統には DDP アグリゲーションによる需要を採用した。ルソンにおける電力不足が国家経済に与える影響を考慮すると、この選択は十分合理的であると考えられる。表 3.2 に、PDP(2005-2014)で使用された需要を示す。

表 3.2 シミュレーション需要 (PDP2005-2014)

Year	Luzon	Visayas	Visayas Island( Coincident Peak)					Mindanao	Philippine Total
			Cebu	Panai	Negros	Bohol	Leyte-Samar		
2003	6,365	1,006	414	187	189	44	172	1,166	8,537
2004	6,829	1,060	439	199	199	46	177	1,271	9,160
2005	7,343	1,113	460	212	209	47	185	1,371	9,827
2006	7,964	1,170	483	226	219	50	193	1,458	10,592
2007	8,635	1,238	509	243	231	53	202	1,535	11,408
2008	9,372	1,308	537	262	242	55	211	1,615	12,295
2009	10,171	1,383	566	283	256	58	219	1,697	13,251
2010	11,018	1,463	597	305	270	62	229	1,784	14,265
2011	11,917	1,550	630	331	286	65	238	1,883	15,350
2012	12,871	1,644	664	360	301	70	249	2,001	16,516
2013	13,884	1,742	701	389	317	74	260	2,124	17,750
2014	14,959	1,849	742	420	335	79	273	2,256	19,064

ルソン系統の需要は、計量経済学的手法で算定している。

ビサヤスとミンダナオ系統の需要は、DDP アグリゲーションで算定している。

#### (2) ルソン地域電源開発計画

電源開発計画は昨年同様、ルソン地域 - ビサヤス地域 - ミンダナオ地域の 3 地域に分けて実施した。表 3.3 にルソン地域における開発計画を示す。なお、前述のコミットドプロジェクトは Existing Capacity として計上してある。このコミットドプロジェクトを除くと、新規に計画、決定していかなければいけないプロジェクトの必要開発量 (2005-2014)は 7200MWとなる。

表 3.3 ルソン地域開発計画

Luzon								
	Demand	Ex.Cap	Install Cap.				Total	G.R.M
			GT15	CC30	CL30	Acc		
2004	6,829	9570				0	9570	40.1%
2005	7,343	11436				0	11436	55.7%
2006	7,964	11438				0	11438	43.6%
2007	8,635	11438				0	11438	32.5%
2008	9,372	11438	150			150	11588	23.6%
2009	10,171	11258	450	600		1200	12458	22.5%
2010	11,018	10608	150	1500		2850	13458	22.1%
2011	11,917	10608	450	600		3900	14508	21.7%
2012	12,871	10608	150	900		4950	15558	20.9%
2013	13,884	10608	150	900		6000	16608	19.6%
2014	14,959	10608		1200		7200	17808	19.0%

Here GT15: Gas Turbine (150MW)  
 CC30: Combined Cycle (300MW / Gas)  
 CL30: Coal (300MW)

電源開発の種別に着目すると、昨年度は石炭火力中心の開発であったが、2004年度は一転して、天然ガス焚きコンバインド中心の開発計画となっている。これは、足下の石炭・石油価格が高騰したことにより、石炭火力の優位性が無くなったことによる。

ただし、長期計画では、足下の燃料価格の変動を、どの程度将来価格に転嫁することが良いのか、今後検討が必要である。

### (3) ビサヤス地域電源開発計画

表 3.4 にビサヤス地域における開発計画を示す。

ビサヤス地域のうち、パナイ-ネグロス地域は、昨年度電力危機が予測され、喫緊の電源開発計画が必要であるとされた。この結果、Mirant のディーゼル発電機等、電源が緊急手当されることとなり、この地域の電力不足は、ある程度緩和される見込みである。なお、前述のコミットドプロジェクトは Existing Capacity として計上してある。このコミットドプロジェクトを除くと、新規に計画、決定していかなければいけないプロジェクトの必要開発量(2005-2014)は 600MW である。昨年度(2003年度)の開発計画では、この必要開発量(2004-2013)は 900MW であった。これは、需要予測の低下による。

系統計画では、同地域の需給を緩和するため、セブ・ネグロス・パナイ送電線の建設が決定している。図 3.1、図 3.2 ならびに図 3.3 に、送電線建設を考慮した、2010年のビサヤス各島の需給状況を示す。送電線増強の結果、レイテ・サマルルの地熱が深夜帯に有効活用されていることが判る。



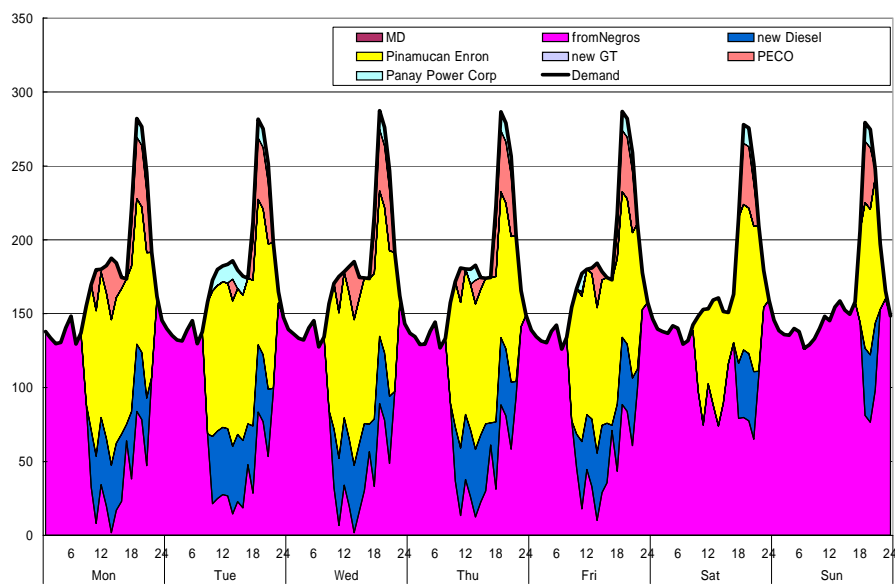
表 3.4 ビサヤス地域電源開発計画

Visayas Grid

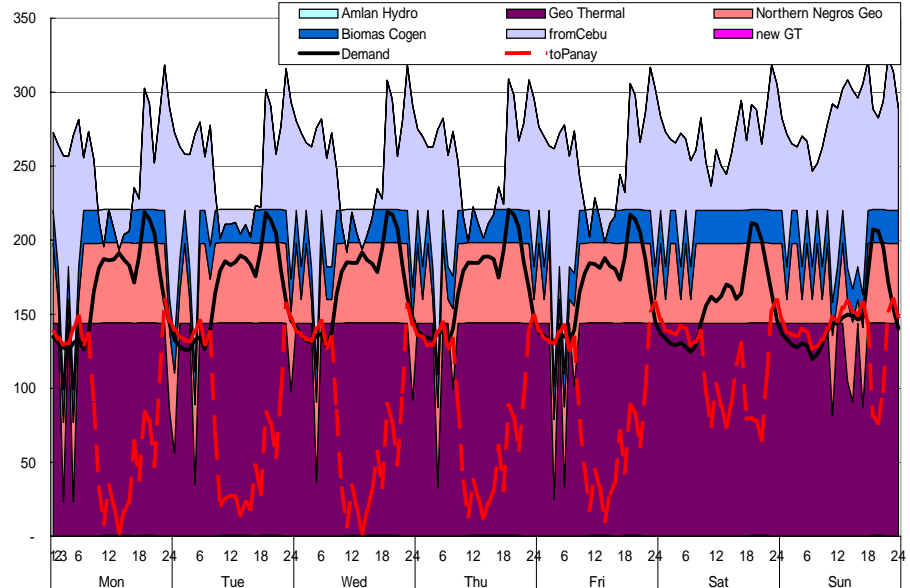
	Leyte-Samar Grid								Bohol								Cebu Grid												
	Demand	Ex.Cpa	Install	Acc	I.C. Out	Total	G.R.M	TL	Demand	Ex.Cpa	Install				I.C.	Total	G.R.M	TL	Demand	Ex.Cpa	Install				I.C.		Total	G.R.M	TL
											DS	GT05	CL05	acc							DS	GT05	CL05	acc	in	out			
2004	177	639		0	-209	430	142.3%	440	46	48				0	9	57	25.0%	35	439	376.0				0	200	-30	546	24.4%	200
2005	185	639		0	-253	386	108.8%	440	47	6				0	53	59	25.0%	100	460	376.0				0	200	-5	571	24.0%	200
2006	193	639		0	-320	319	65.9%	440	50	6				0	56	62	25.0%	100	483	376.0				0	264	-35	604	25.0%	400
2007	202	639		0	-319	320	58.5%	440	53	6				0	60	66	25.0%	100	509	376.0				0	259	2	637	25.0%	400
2008	211	639		0	-245	394	86.3%	440	55	6				0	63	69	25.0%	100	537	376.0				0	182	113	671	25.0%	400
2009	219	639		0	-317	322	46.8%	440	58	6				0	66	72	24.0%	100	566	376.0				0	251	75	702	24.0%	400
2010	229	639		0	-321	318	39.1%	440	62	6				0	66	72	17.3%	100	597	376.0				0	255	70	700	17.3%	400
2011	238	639		0	-315	324	36.2%	440	65	6			50	50	19	75	15.2%	100	630	296.0		100		100	296	34	726	15.2%	400
2012	249	639		0	-304	335	34.8%	440	70	6				50	24	80	14.7%	100	664	296.0		100		200	280	-14	762	14.7%	400
2013	260	639		0	-292	347	33.2%	440	74	6				50	29	85	14.0%	100	701	296.0		50		250	264	-10	799	14.0%	400
2014	273	639		0	-274	365	33.8%	440	79	6				50	35	91	15.5%	100	742	296.0		100		350	239	-28	857	15.5%	400

	Negros									Panay									Total												
	Demand	Ex.Cpa	Install Cap.				I.C.		Total	G.R.M	TL	Demand	Ex.Cpa	Install Cap.				I.C.	Total	G.R.M	TL	Demand	Ex.Cpa	Install				I.C.	Total	G.R.M	
			DS	GT05	CL05	Acc	in	out						DS	GT05	CL05	Acc							DS	GT05	CL05	acc				
2004	199	180			50		50	30	-11	249	25.0%	80	199	237.2				0	11	249	25.0%	80	1,060	1,480				0	0	1,480	39.7%
2005	209	180					50	5	26	261	25.0%	80	212	290.8				0	-26	265	25.0%	80	1,113	1,492				0	0	1,492	34.0%
2006	219	180					50	35	8	273	25.0%	80	226	290.8				0	-8	283	25.0%	80	1,170	1,492				0	0	1,492	27.5%
2007	231	270					50	-2	-30	288	25.0%	160	243	274.2				0	30	304	25.0%	160	1,238	1,565				0	0	1,565	26.4%
2008	242	320					50	-113	47	303	25.0%	160	262	274.2		100	100	-47	328	25.0%	160	1,308	1,615			100	100	0	1,715	31.1%	
2009	256	320					50	-75	23	317	24.0%	160	283	274.2			100	-23	351	24.0%	160	1,383	1,615				100	0	1,715	24.0%	
2010	270	320					50	-70	17	317	17.3%	160	305	274.2			100	-17	357	17.3%	160	1,463	1,615				100	0	1,715	17.3%	
2011	286	320					50	-34	-7	329	15.2%	160	331	274.2			100	7	381	15.2%	160	1,550	1,535		150		250	0	1,785	15.2%	
2012	301	320					50	14	-39	345	14.7%	160	360	274.2			100	39	413	14.7%	160	1,644	1,535		100		350	0	1,885	14.7%	
2013	317	320					50	10	-19	361	14.0%	160	389	274.2			50	150	19	443	14.0%	160	1,742	1,535		100		450	0	1,985	14.0%
2014	335	320					50	28	-11	387	15.5%	160	420	274.2			50	200	11	485	15.5%	160	1,849	1,535		150		600	0	2,135	15.5%

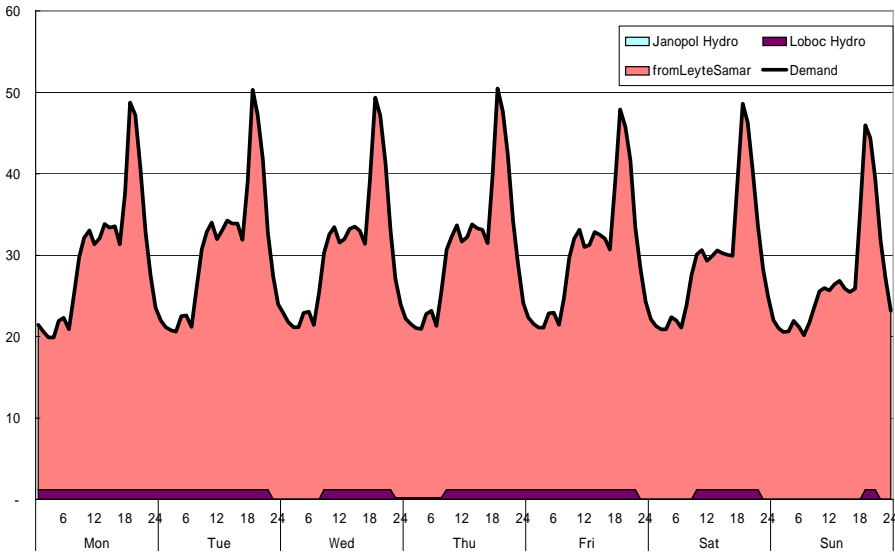
Here DS: Diesel(50MW)  
 GT05: Gas Turbine(50MW/Oil)  
 CL05: Coal(50MW)



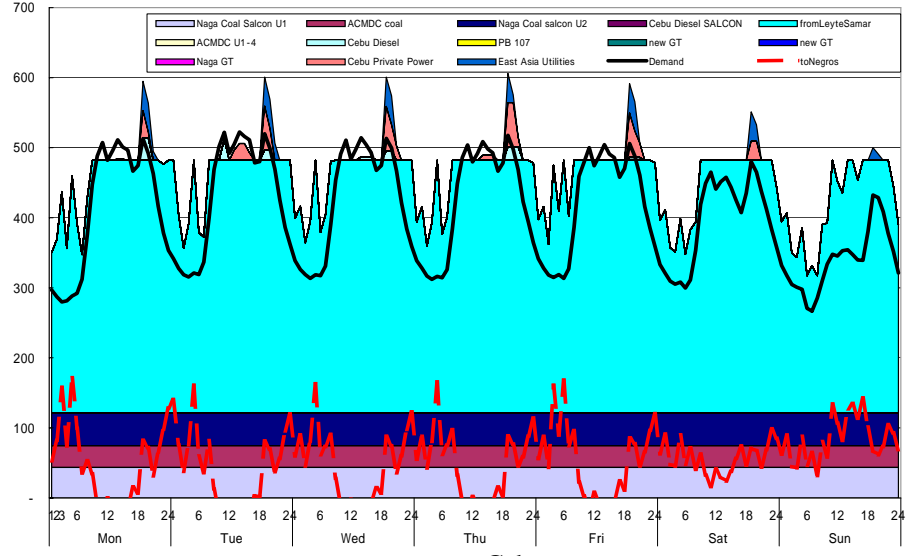
Panay



Negros



Bohol



Cebu

図 3.1 ビサヤス各島の需給状況 (2010年)

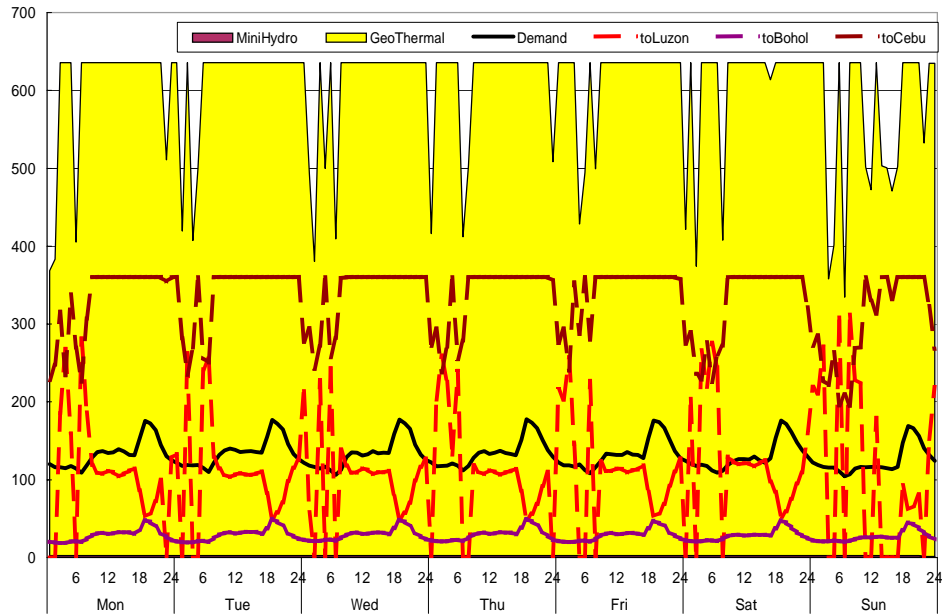


図 3.2 レイテ・サマールの需給状況 (2010年)

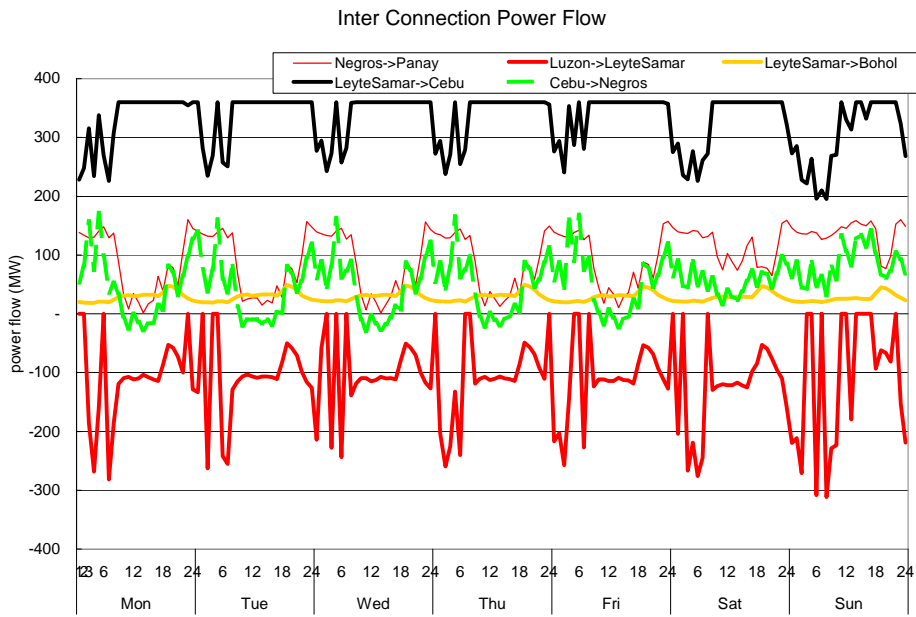


図 3.3 インターコネクションのパワーフロー

#### (4) ミンダナオ地域の電源開発計画

表 3.5 にミンダナオ地域の電源開発計画を示す。

ミンダナオ地域については、2003 年の需要実績が極端にのびたため、需要の大幅な見直しを実施している。この結果、必要開発量（2003-2014）は極端に増加している。なお、前述のコミテッドプロジェクトは Existing Capacity として計上してある。このコミテッドプロジェクトを除くと、新規に計画、決定していかなければいけないプロジェクトの必要開発量（2005-2014）は 850MW である。昨年度（2003 年度）の開発計画では、この必要開発量（2004-2013）は 550MW であった。

第 3 章で説明したとおり、ミンダナオについては、足下の、需要が極端に増加したことから、需要が大幅に前倒しとなったことが影響している。

表 3.5 ミンダナオ地域電源開発計画

Mindanao								
	Demand	Ex.Cap	Install Cap.				Total	G.R.M
			DS	GT05	CL05	Acc		
2004	1,278	1629				0	1629	27.5%
2005	1,374	1704		150		150	1854	34.9%
2006	1,460	1679		100		250	1929	32.1%
2007	1,536	1889			100	350	2239	45.8%
2008	1,615	1889			50	400	2289	41.7%
2009	1,697	1839			50	450	2289	34.9%
2010	1,784	1839			50	500	2339	31.1%
2011	1,891	1839			50	550	2389	26.3%
2012	2,010	1839			100	650	2489	23.8%
2013	2,125	1839			50	700	2539	19.5%
2014	2,249	1839			150	850	2689	19.6%

Here DS: Diesel(50MW)  
GT05: Gas Turbine(50MW/Oil)  
CL05: Coal(50MW)

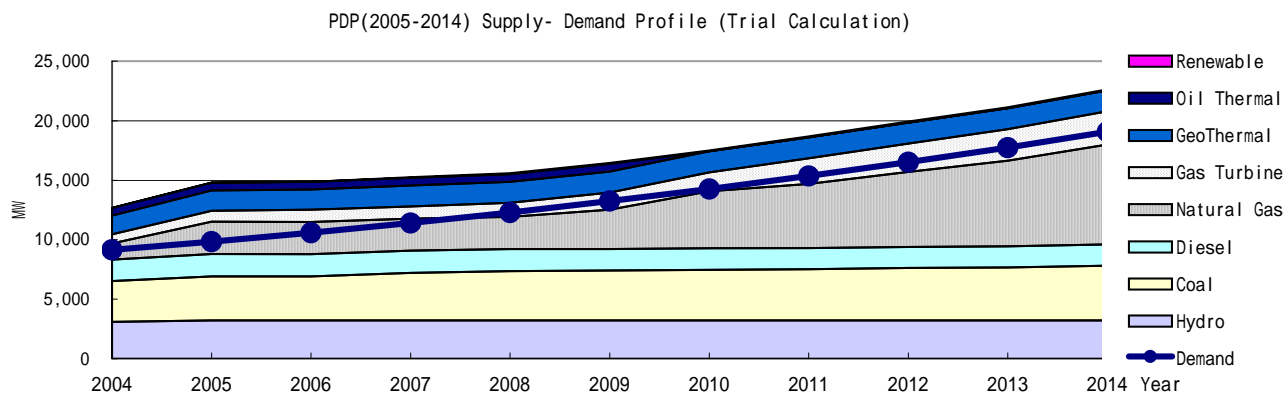
#### (5) 供給力、発電電力量

表 3.6 に必要開発量を示す。総計 9225MW の開発が必要であり、内 575MW が開発決定設備、8650MW が開発未決定な設備である。

表 3.6 開発必要量 (PDP2005-2014)

	Luzon	Visayas	Mindanao	Philippines
Comitted Projects	65	225	285	575
Indicative Requirement	7,200	600	850	8,650
Base Load		100	600	700
Midrange	5,700			5,700
Peaking	1,500	500	250	2,250
Total	7,265	825	1,135	9,225

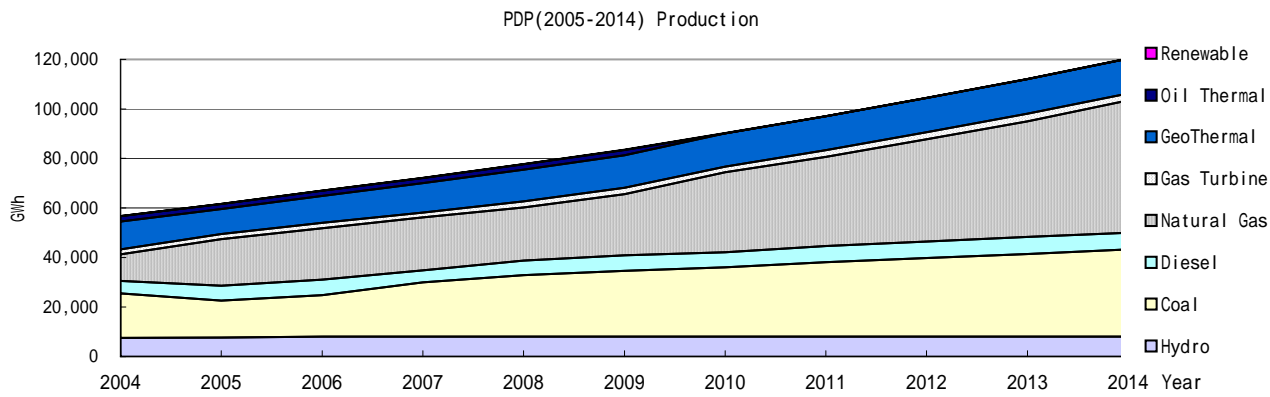
図 3.4 に供給力の推移を示す。



Year	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Demand	9,160	9,827	10,592	11,408	12,295	13,251	14,265	15,350	16,516	17,750	19,064
Total Supply	12,670	14,791	14,866	15,241	15,591	16,461	17,511	18,681	19,931	21,131	22,631
Reserve Margine	38.3%	50.5%	40.3%	33.6%	26.8%	24.2%	22.8%	21.7%	20.7%	19.0%	18.7%
Coal	3,426	3,691	3,691	4,001	4,151	4,201	4,251	4,301	4,401	4,451	4,601
Diesel	1,801	1,906	1,881	1,856	1,856	1,806	1,806	1,776	1,776	1,776	1,776
Natural Gas	1,353	2,703	2,703	2,703	2,703	3,303	4,803	5,403	6,303	7,203	8,403
Gas Turbine	770	920	1,020	1,020	1,170	1,440	1,590	2,140	2,390	2,640	2,790
GeoThermal	1,568	1,703	1,703	1,763	1,763	1,763	1,763	1,763	1,763	1,763	1,763
Oil Thermal	650	650	650	650	650	650	0	0	0	0	0
Hydro	3,102	3,217	3,217	3,217	3,217	3,217	3,217	3,217	3,217	3,217	3,217
Renewable	0	1	1	31	81	81	81	81	81	81	81

図 3.4 供給力のプロファイル

また、図 3.5 に発電電力量の推移を示す。2005、2006 年度に石炭火力の運用減により、同電力量が減少する。これは、足下の石炭価格の高騰が反映された結果である。



Year	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Total Supply	56,649	61,678	67,054	72,198	77,716	83,510	90,246	97,122	104,462	112,176	120,389
Coal	17,995	14,954	16,737	21,927	24,697	26,531	27,924	30,043	31,704	33,276	35,188
Diesel	5,070	6,002	6,325	4,805	5,936	6,249	6,104	6,482	6,696	6,927	6,715
Natural Gas	10,764	18,848	20,705	21,391	21,520	24,665	32,297	36,048	41,238	46,695	53,465
Gas Turbine	1,991	2,040	2,236	1,984	2,410	2,585	2,308	2,709	2,794	3,098	2,805
GeoThermal	11,233	10,092	10,844	11,863	12,867	13,193	13,427	13,654	13,844	13,994	14,030
Oil Thermal	2,101	2,056	2,080	2,099	2,101	2,101	0	0	0	0	0
Hydro	7,495	7,617	8,046	8,047	8,101	8,101	8,101	8,101	8,101	8,101	8,101
Renewable	0	69	81	82	84	85	85	85	85	85	85

図 3.5 発電電力量のプロファイル

## 第4章 系統計画(TDP)

### 4.1 TDP策定・審査

#### (1) TDP2005

TDP2005については、2004年10月の時点でDOEが需要想定および電源開発計画を最終確定していないこともあり、策定スケジュールが大幅に遅延している。

TRANSCOとしても、当面仮の需要想定・電源開発計画でTDP策定を進めるなど努力しているが、いずれにしても最終案の策定は需要想定・電源開発計画が確定された後となる。

このような状況の中、今回の調査において、JICA調査団は、TRANSCOからのTDP2005の提出を待たず、DOEと共同でレイテ・ミンダナオ連系線等の個別プロジェクトについて評価を実施した。

一方、フィリピン政府は、今後予想されている国家財政の破綻回避のため、今後数年間のTRANSCOの設備投資を大幅に削減する方針を打ち出している。

これを受け、TRANSCOは、2004年から2009年までの投資額の合計を、それぞれ5億ドル、8.5億ドル、13億ドルに抑制するよう、3つのシナリオを作成している。なお、3つのシナリオの違いは、TDP2004における新規プロジェクトを含めるか、除くかによる違いであり、この投資に含まれる項目は、以下の通りである。

- A. Transmission lines rehabilitation/expansion/improvement/spares
  - Operation & Maintenance
  - Head Office/System Operation/Metering Services
- B. Projects
  - On-going
  - New
- C. Engineering and Administration
- D. Interest During Construction

一方、これとは別にTRANSCOを保有するPower Sector Asset & Liability Management Corporation(以下、PSALM)は、コンサルティング会社に委託し、TRANSCOの投資削減計画を策定中である。その最終レポートは、まだ提出されていないが、ドラフトによれば8.5億ドルが採用される見込みである。このような状況下において、TRANSCOは投資の最適化のため、ERCのガイドラインに沿って、プロジェクトの優先順位付けを実施する必要がある。

#### (2) DOEへの技術移転

JICAは前回調査において、潮流解析、短絡容量検討のためDOEへPSS/E(Power System Simulator for Engineering)を供与するとともに、技術セミナーを実施し、系統基礎知識やプログラム操作について技術移転を実施した。

これに加え、今回の調査においても、前回調査において実施した技術移転のフォローア

ップを図るため、PSS/Eの操作方法について、個別指導を実施した。また、フォローアップにおいては、前回調査時に供与した PSS/E の基本セットに加え、安定度解析を実施するためのセットを追加したとともに、安定度に関する技術移転も実施した。

これらの PSS/E の指導にあたっては、できるだけ実際のフィリピンの系統を使うこととし、系統解析の知識を深めるだけでなく、DOE がフィリピンの系統の実態を理解するよう留意した。

しかし、PSS/E の機能が多岐にわたることや、TDP の担当者が、TRANSCO の CAPEX 削減や TDP2004 の個別プロジェクトへの対応等で多忙を極めており、技術移転の時間が限られていたことから、PSS/E の修得には、もうしばらく時間がかかる見込みである。

## 4.2 TDP に関わる課題と提言

### (1) 審査体制

DOE において、TDP の審査・承認および TDP の PDP への統合を担当する部署は、EPIMB の Power Planning & Development Division である。

当初、TDP 審査を担当する TDP Section には、4 人の配属が予定されていたが、現在 1 人しか配置されていない。

また、TDP の担当者は、現在 DDP についても担当しているが、今年から、配電会社が策定した DDP の積み上げにより PDP を策定する方式が導入されたことから、DDP のレビューや解析に多くの時間を割いている状況である。これに加え、TDP 担当者は送電線に関する全般事項について、対応する必要があることから、PSS/E を修得する余裕がなく、また、DOE 内の技術移転もほとんどされていない状況である。

このため、DOE 内において、早急に TDP の担当者を増員することが望ましい。

### (2) TDP 策定および審査・承認スケジュール

2003 年度、2004 年度の TDP の策定および審査・承認状況を見ると、2 年間ともスケジュールが大幅に遅延している。

これは、2003 年度については、DOE および TRANSCO がそれぞれ PDP および TDP を初めて策定し不慣れであったことが、スケジュールが遅延した大きな理由であると考えられる。

一方、2004 年度については、政府から CAPEX 削減の方針が出された等の外的要因の影響が大きいと考えられる。

しかし、2003 年度、2004 年度における 2 年間の TRANSCO の TDP 策定状況を見ると、もともと PDP 策定を含めた全体のスケジュールが非常にタイトであることが、TDP 策定が遅れた大きな要因のひとつとなっている。

このため、今後可能であれば、フィリピンにおける PDP および TDP 立案の全体スケジュールの見直しを実施することが望ましい。

### (3) PDP と TDP の整合

JICA 調査団は、キャパシティビルディング開発調査およびそのフォローアップ調査の実施を通して、DOE と TRANSCO 間の情報関係に努めるとともに、レイテ・ミンダナオ連系

線の経済性評価について DOE に対する支援を実施するなど、電源計画と系統計画の整合を図ってきた。

JICA 調査団は、来年度以降も、電源計画と系統計画の整合が図られるよう、DOE と TRANSCO の定期的な会合等について提案してきたが、なかなか実施されず、必要の都度担当者どうして連絡を取り合っているのが実状である。

一方、世界的に見ても、電力会社が発電会社、送電会社に水平分割された場合に、発電計画、系統計画をどのように整合させるかについては、はっきりとした答えは出ておらず、各国においてそれぞれのやり方を模索しているのが実情である。

このような状況の中、DOE と TRANSCO は、来年度以降も、発電計画、系統計画の立案にあたって、その整合性を図るため連係を密にし、フィリピンにおけるベストな方法を確立していく必要がある。

一方、現在 TRANSCO は、今後、望ましい地点へ電源開発計画を推進するためのひとつの方策として、送電設備の拡充なしに既設設備で送電できる電源開発量の試算を実施し、TDP2005 に織り込む方針である。このため、DOE は、今後望ましい地点への電源開発促進に向けて、これらの情報を有効に活用して、政策立案すべきである。

#### (4) TRANSCO の CAPEX 削減

TRANSCO は、TDP 策定にあたって、Philippine Grid Code を遵守するため、N-1 基準を満たす必要がある。しかし、現在、フィリピン政府から TRANSCO の CAPEX を削減する方針が出されていることから、当面投資削減を優先し、今後予定しているプロジェクトの繰り延べ、または取り止めが必要となっている。

このような状況の中、現在、フィリピンにおいては、プロジェクトの優先順位をどのように付けるかが問題となっているが、プロジェクトの優先順位の付け方には、世界的にも確定された手法がないのが実状である。

このため、JICA 調査団は、プロジェクトの必要性（N-0 対策、N-1 対策）、設備故障時の影響度合い等を考慮し、優先順位付けの基本的な考え方について DOE へ提案を行った。

DOE は、これをベースに、DOE のポリシーも反映しつつ、TDP2005 の審査にあたって、独自の評価方法を確立していく必要がある。



## 第5章 配電設備計画 (DDP)

### 5.1 DDPの概要

EPIRAの実施細則 IRR (Implementing Rules and Regulations : Rule7 Section4)によれば、DUは5年間の施設計画を毎年作成し、3月15日までにDOEに提出することとなっている。具体的には、地方電化組合(EC)は、11月頃までにDDPを国家電化庁(NEA)へ提出しなければならない。NEAは、提出されたDDPの評価、とりまとめならびに調整を行い、NEA/ECsの配電線延長による計画(NECDDP)としてDOEへ提出する。一方、民営配電会社(PIOUs)には、NEAのような機関はなく、DDPを直接DOEへ提出しなければならない。図5.1は、各組織とDDP策定に関する流れを表している。

DOEはこれらのデータを全て集約し、国のDDPとして整理する。その中で特に重要な情報(需要と供給に関する情報)はPDPとPEPに統合されることとなる。

前回調査において、これらのデータを効率的に収集するためにデータ収集フォーマットを作成した。データ収集フォーマットは、「需要想定」、「供給設備計画」、「配電設備施設計画」、「クリティカルポイント」、「予算・助成金計画」で構成されている。これら項目について、DOEは5年間の計画を作る必要がある。特に、需要と供給に関しては長期的な視点が必要であるとの観点から10年間の計画を作ることとしている。

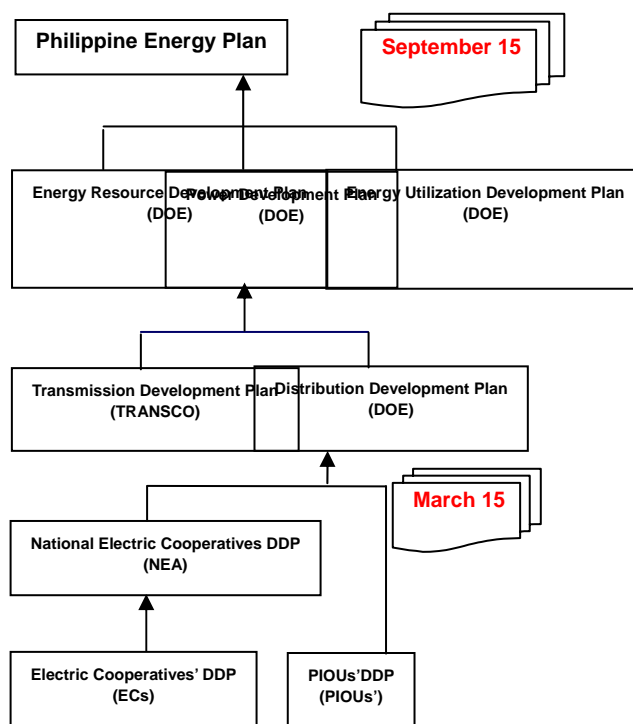


図 5.1 各組織と DDP 策定に関する流れ

## 5.2 DDP の確実な提出

### 5.2.1 本調査における収集フロー

DOE は、各社から妥当な DDP を提出させるため、JICA と協力し、2004 年に 2 回、DDP を提出させている。また、この間に、第 1 回目に提出された DDP の問題や DDP の目的や提出の意義を各 DU に説明するためのワークショップを開催している。図 5.2 は、その取り組みステップを表している。

1 回目に提出された DDP では、初めての DDP 提出であることから、各 DU が DDP の内容を十分理解し、提出できるかどうか見極める必要があった。最終的な DDP 提出率は、フィリピン全体で 92% だったが、提出が大幅に遅延した。

DDP ワークショップは、第 1 回目に提出された DDP には、提出の遅延や記入ミスなどの問題が含まれていたため、これらの修正や具体的な策定方法の指導を目的として実施した。さらに、DDP の提出率を向上させるため、DDP の目的や提出の意義を各 DU に改めて説明し、確実な提出を再依頼した。

2 回目に提出された DDP では、DDP ワークショップの効果として、データ精度の向上ならびに DDP 提出率の向上を確認した。その結果、DDP 提出率は、フィリピン全体でほぼ 96% へ改善された。

DDP の活用では、需給バランスへの評価として、提出された DDP を用いた配電会社別の需給バランスや DDP データの統合による地域別の需給バランスへの活用等について検討した。さらに、DDP の効率的な評価、分析手法についても検討した。

これらの各取り組みの詳細については、以下の 5.2.2 節以降で述べる。

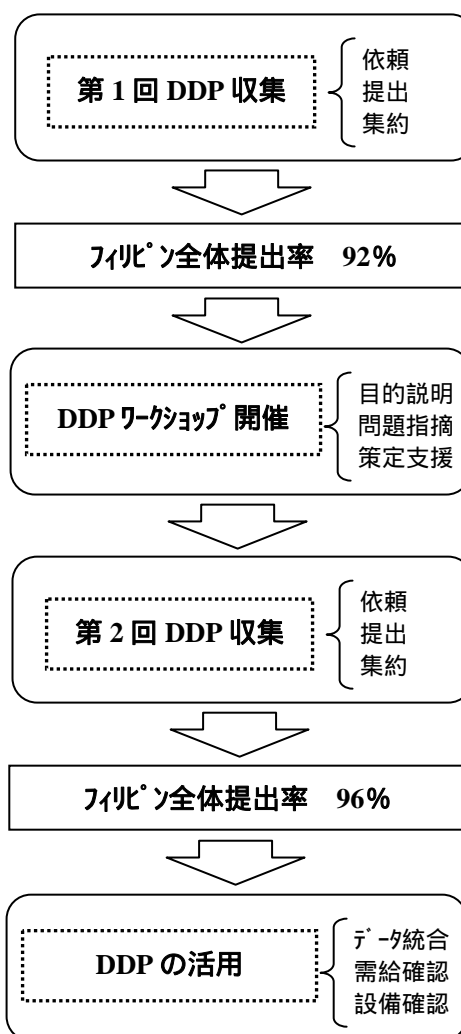


図 5.2 確実な提出へ向けた取組ステップ

### 5.2.2 第 1 回 DDP 収集

第 1 回 DDP 収集の結果を表 5.1 に示す。周辺の小さな島（1つの島に1つの EC が管理している場合）では、82%と提出率が低かった。一方、フィリピン全土では、92%の提出率であった。提出された DDP の中身を確認すると、以下のようなデータ不足や不整合が見られた。

- ・最新の Chronicle (NEA の公式記録) の値と需要想定や電化計画等の値が異なっている
- ・供給設備計画、配電設備計画や予算・助成金計画のデータが一部もしくは全て入力されていない

- ・ 予算・助成金計画のデータが配電設備計画データと整合がとれていない

表 5.1 DDP の提出状況 (フィリピン)

Island	Main Island		Other small Island		All Philippines		
	EC	PIOU	EC	PIOU	EC	PIOU	Total
提出した DUs	96	14	18	-	114	14	128
全ての DUs	100	17	22	-	122	17	139
提出率	96%	82%	82%	-	93%	82%	92%

### 5.2.3 DDP ワークショップ

各 DU から提出された DDP は前節 5.2.2 節で述べた通り、いくつかの問題があったため、提出率が低い地域も一部散見された。そこで、次に示す項目を目的とした DDP ワークショップを、DOE が主体となって地域毎に開催した。

- ・ DDP の目的や提出の意義を各 DU へ浸透させるため
- ・ DDP の提出内容 (需要、供給や配電設備等) の精度向上のため
- ・ 配電レベルにおいて、供給信頼度を維持するために必要な設備投資の要否判断として DDP を活用する方法を説明するため

また、各 EC に対するワークショップでは、NEA と協調を図り、DDP の提出改善へ向けた取り組みがなされた。以下にその具体的内容を示す。

- (1) DDP 未提出の会社や提出した DDP の内容が不十分である会社に対しては、本ワークショップにおいて、社名を読み上げて、改善要求を行った
- (2) NEA の公式記録である Chronicle との整合を図るため、1 項目ずつ DDP との比較結果を示した
- (3) 各 EC が DDP を作成できるように、DOE と NEA のスタッフが各 EC のテーブルへまわり、データの作成方法等を個別に指導した
- (4) 需給計画を効率的に策定するため、未確定な供給部分を考慮しつつ、需給計画をシミュレーションする方法を示した。

ワークショップの最後に、各 DU に対して、ワークショップ終了後、翌金曜日を締め切りとして DDP の再提出を依頼した。

表 5.2 は、各地で開催した今回のワークショップと前回調査団 (2003 年 7 月) が中心となって開催したワークショップを比較したものである。

表 5.2 前回ワークショップとの比較

DDP ワークショップ	主体	主な内容
前回のワークショップ	JICA	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ DDP の提出依頼</li> <li>・ データ収集フォーマットの説明</li> <li>・ フォーマットの記入方法（記入例）</li> </ul>
今回のワークショップ	DOE (NEA)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ DDP の提出結果</li> <li>・ DDP の目的、活用方法（活用例）</li> <li>・ DDP の具体的データ作成方法</li> </ul>

今回のワークショップでは、この種の計画を策定したことが無い多くの DU にとって、実際の DDP の策定方法を学ぶよい機会となった。また、主体となって活動するスタッフが JICA から DOE へ移行されてきたことは、キャパシティビルディングの成果が徐々にあらわれていると言える。

#### 5.2.4 第 2 回 DDP 収集

今回の DDP ワークショップ開催後に提出された、第 2 回 DDP 収集の状況を表 5.3 に示す。前回未提出の DU が提出したため、フィリピン全体の提出率が改善され、96%の提出率を達成することができた。これら DDP の高い提出率は、National グリッドレベルや各島での需給バランスの評価等に活用できるレベルと言える。

また、提出された DDP の内容を確認した結果、以下の改善が見られた。

- ・ ワークショップにて具体的な入力方法を示したため、1 回目の提出では空欄だった部分が入力された。
- ・ 記入ミスや入力単位の違い等が改善された。
- ・ 入力フォーマットの書式（Cumulative data or Yearly data）に合わせた表記へ改善された。

しかし、提出期限を超過した DU がみられたことと、一部の DDP には依然として空欄や入力ミスが見られるため、今後、DDP の策定と提出が定着するまでの 2～3 年間は、DDP の提出に合わせてワークショップの開催等同様の活動を継続して実施していく必要があると考える。

表 5.3 DDP の提出状況（各島）

Island	Luzon		Mindoro	Panay		Negros	Cebu		Bohol		Leyte	Samar	Mindanao	
	EC	PIOU	EC	EC	PIOU	EC	EC	PIOU	EC	PIOU	EC	EC	EC	PIOU
提出した DUs	43	8	2	6	1	5	4	2	2	1	7	4	25	4
全ての DUs	44	9	2	6	1	5	4	2	2	1	7	4	26	4
提出率	98%	89%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	96%	100%

表 5.4 DDP の提出状況 (フィリピン)

Island	Main Island		Other small Island		All Philippines		
	EC	PIOU	EC	PIOU	EC	PIOU	Total
提出した DUs	98	16	20	-	118	16	134
全ての DUs	100	17	22	-	122	17	139
提出率	98%	94%	91%	-	97%	94%	96%

### 5.3 DDP の活用

#### 5.3.1 配電会社別需給バランスの作成

フランチャイズエリアを持つ DU は、そのエリア内の供給責務を負う。したがって、需要と供給に関して長期的な視点に立ってそのエリアの需給計画を立案する必要がある。需給計画の立案には、各 DU は、各フランチャイズエリアのデータに基づき長期的に安定した需給を実現するよう、需要に見合う供給計画を策定し、必要に応じて需給バランスの分析を実施しなければならない。しかし、多くの DU はこれら長期的な需給バランス計画を作成した経験がないため、今回の DDP 作成には多くの困難が予想された。

一方、DOE は、各 DU が提出した DDP が妥当なものであるか判断し、必要に応じて指導するため、各 DU が提出した需要と供給のバランス分析、ならびに長期的なデータ分析を実施し、各 DU へ示すこととした。

5.2.3 節で述べたワークショップにおいて、DOE は、このサマリーを各 DU に策定させ、かつプレゼンテーションを実施させた。また、この内容を踏まえ、各 DU へサマリーを含む DDP 再提出を依頼した。これは次の事項を目的としている。

- ・各 DU が、需要・供給実績を再確認することができる。
- ・将来の需要に対し、確保すべき供給力を明確にすることで供給力確保のための意識付けができる。
- ・DU が供給力確保のための手段、電源調達のリスク管理について検討する礎となる
- ・DOE はサマリーを島別・地域別に集約し、地域別需要バランスを策定することが容易にできる。これは、地域需給バランスからみた電源開発の最適化の基礎データとなる。
- ・従来使用してきた、マクロ経済指標に基づいた需要想定は、NEDA から例年 6 月に公表される GDP 予測値を元に策定される。このため PDP の国会提出期限である 9 月 15 日まで 3 ヶ月程度しか作業期間が残されていない。これに対し 3 月 15 日を提出期限とする DDP を用いれば 6 ヶ月程度の作業を確保することができる。

一方、需要想定は、配電設備施設計画や、それともなう予算・助成金計画との関連も強い。

そこで、需要と供給のバランスデータのほか、これら関連する内容を 1 ページにまとめた各 DU の概要を策定することとした。

図 5.3 は、これらをまとめた各 DU におけるサマリー（サンプル）である。

これにより、各 DU の特徴を容易に把握することが出来る。また、各 DU の供給データと配電設備施設計画等の関連性が高いデータを一覧で把握することが出来るため、国内ばかりではなく海外の投資家による投資分析資料としても活用できる可能性がある。

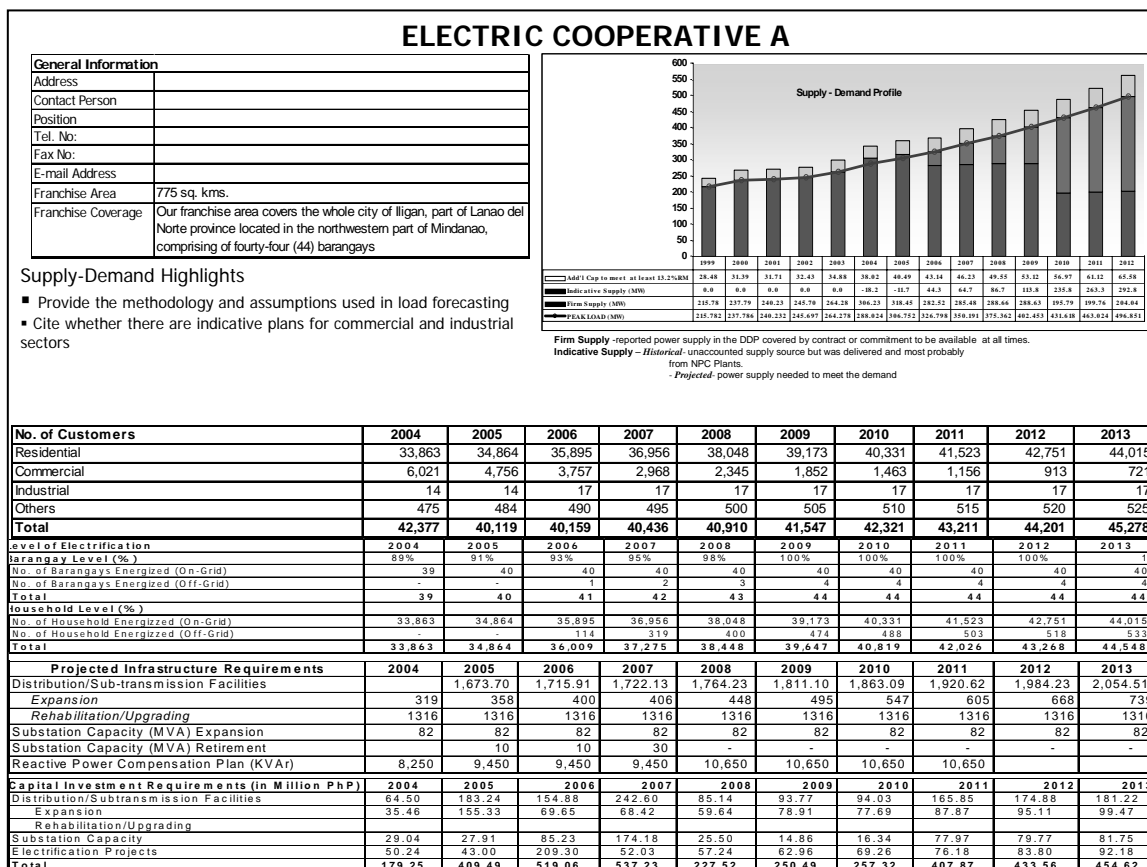


図 5.3 各 DU におけるサマリー（サンプル）

### 5.3.2 地域別需給バランス

JICA 調査団は、DU が提出した DDP から島別・地域別の需給バランスを算定・評価することで電力危機のシグナルを見出すことを提案した。各島・地域の地理的關係を図 5.4 に示す。

地域分けについては、第 3 章でも触れたが、当初 DOE よりルソン地域・ミンダナオ地域において地域内での分割を行い、電源開発計画にもある程度反映するようを要請があった。

しかしながら、異電圧階級を含むメッシュ構成での送電線運用をおこなっているルソン地域・ミンダナオ地域では、解析に必要な時間に比べ、効果が限定されることから、本調査では地域内での分割をおこなわないこととした。

表 5.5 は、実際に各 DU から提出された DDP（第 1 回目ならびに第 2 回目）のうち、供給データとピークデマンドデータを用いて作成した受給バランスの一例である。

表 5.5 は各 DU の提出した需要実績および将来需要の想定値である。DU は、主に TRANSCO から地域内の変電所にて電気を計量し購入しており、この値は受電変電所で計測したいわゆる受電端での値である。

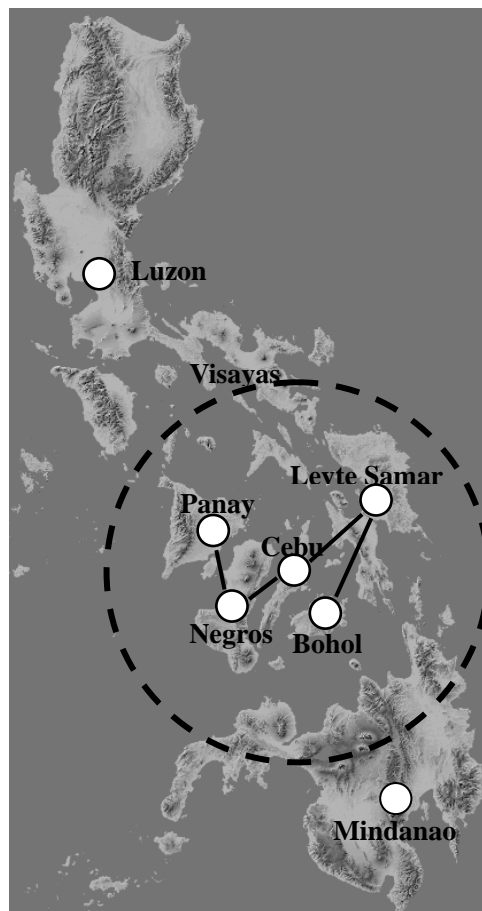


図 5.4 地域分け

表 5.5 DDP をもとに作成した需給バランス例

Demand / Supply balance from DDP in Luzon

EC or PIOU	DU name	Region	Source	data	Name	Contents	unit	1998	1999	2000	
EC	INEC	Region 1	1st Submission	Supply data	?(Blank)	Installed Capacity	KW	2,000	2,000	2,000	
						Net Dependable Capacity	KW	1,600	1,600	1,600	
						Supply from NPC	Contracted Demand	KW	24,050	25,350	26,650
						Supply from NPC's Transition Supply Contract	Contracted Demand	KW	6,000	6,000	6,000
						Supply Total	Contracted Demand	KW	31,650	32,950	34,250
						Demand data	Peak Demand	KW	24,785	26,522	28,741
		balance data	balance	KW	6,865	6,428	5,509				
EC	ISECO	Region 1	1st Submission	Supply data	Supply from NPC	Contracted Demand	KW	17,667	18,800	19,800	
						Supply Total	Contracted Demand	KW	17,667	18,800	19,800
						Demand data	Peak Demand	KW	22,623	23,531	25,423
						balance data	balance	KW	-4,956	-4,731	-5,623
EC	LUELCO	Region 1	2nd Submission	Supply data	Amburayan Mini-Hydro Plant	Installed Capacity	KW				
						Net Dependable Capacity	KW	160	160	180	
						Supply from NPC	Contracted Demand	KW	17,392	17,392	18,150
						Supply from NPC's Transition Supply Contract	Contracted Demand	KW			
						Supply Total	Contracted Demand	KW	17,552	17,552	18,330
						Demand data	Peak Demand	KW	17,683	18,104	20,123
		balance data	balance	KW	-131	-552	-1,793				
EC	PANELCO	Region 1	No DDP								
EC	CENPELCO	Region 1	No DDP								
EC	PANELCO 3	Region 1	2nd Submission	Supply data	Supply from NPC's Transition Supply Contract	Contracted Demand	KW	11,000	11,000	11,000	
						Supply Total	Contracted Demand	KW	11,000	11,000	11,000
						Demand data	Peak Demand	KW	29,022	29,106	31,971
						balance data	balance	KW	-18,022	-18,106	-20,971
PIOU	DECORP (Dagupan Electric Corporation)	Region 1	1st Submission	Supply data	Supply from NPC	Contracted Demand	KW		0	0	
						Supply Total	Contracted Demand	KW	0	29,365	35,273
						Demand data	Peak Demand	KW		29,365	35,273
						balance data	balance	KW	0	-29,365	-35,273

これに対して、PDPの前提となる想定需要は、電力を供給する発電機の出力を合計した、いわゆる発電端での値 (Gross Demand) がベースとなっている。このため DU 需要を従来から用いられている総需要として扱うためには、発電端から受電端までの間での電力損失 (シ

ステムロス)を補正しなければならない。

今回、地域別需給の評価は、表 5.5 で述べたようにその地域内の DDP アグリゲーション需要を基に実施した。なお、評価に際して、従来 PDP 策定に使用してきた需要想定値と整合を取るため、先に述べたシステムロスを次の通り補正し、各島または各地域の需要想定とすることとした。

$$\text{補正係数} = \frac{\text{TRANSCOによる当該地域の総需要(発電端値)}}{\text{当該地域のDU、TRANSCO直送の大口需要家の最大需要合計値}} \quad (5.1)$$

\* 各数値は 2003 年実績値

$$\text{各年需要} = (\text{当該地域の DU、TRANSCO 直送の大口需要家の最大需要見通し}) \times \text{補正係数} \quad (5.2)$$

パナイ島で起きたような電力危機は、図 5.5 に示すように島別または地域別の必要供給力の不足により予測することができる。例えば、地域外からの供給力が系統制約等により限定される場合は、地域内で全ての供給力を確保する必要があることから、電源開発の所要期間(実際の建設工期+建設着手までの準備期間)を 5 年程度と仮定すると、現時点から 5 年先の電源(Indicative 除き)で所定の予備力を満たせない場合、既設および計画決定済み電源のみでは供給力不足で電力危機を招くおそれがあることとなる。

なお、図 5.5 の例では、受給契約が確定している供給力(Contracted Supply Capacity)は、短期的には需要の半分程度、長期的には需要の 1/3 程度にとどまっている。

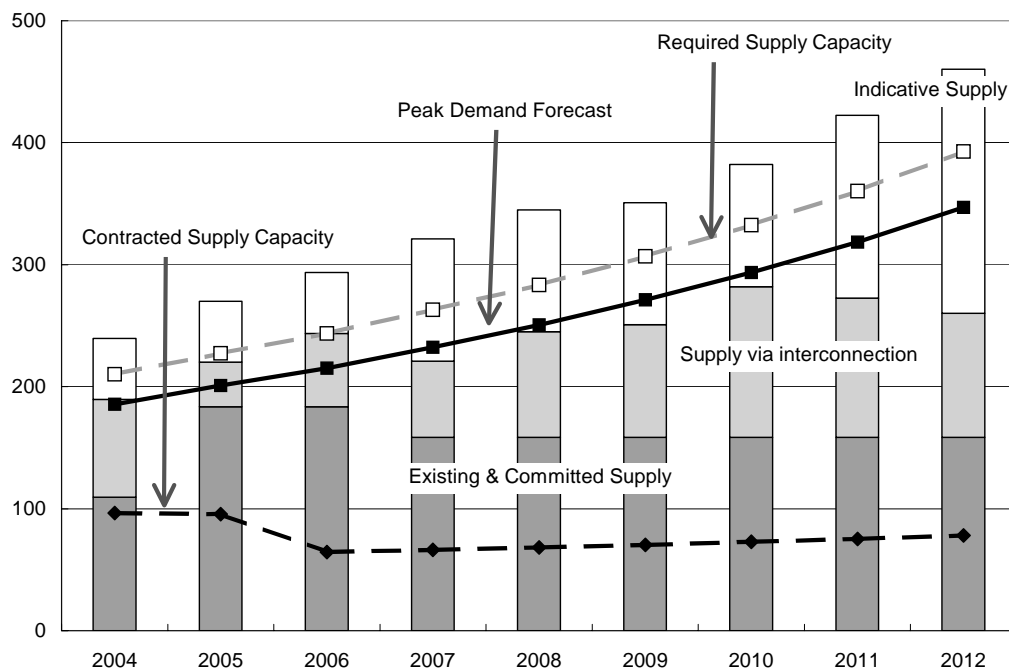


図 5.5 パナイ島における需要想定と供給力

(注)説明の簡素化のため図 6.8 では必要予備率を一定と仮定しているが、実際の PDP では見込み不足日数 (LOLP=1day) を使用している。



現状、DUの需給に対する意識は、DUの規模により大きく異なっており、大規模DUはしっかりした需要分析・供給力確保・DDP作成に関する能力を有しているが、小規模DUは需要分析・供給力確保・DDP作成に今後もサポートが必要である。例をあげると、DUは、将来の供給力を想定需要とまったく同一としたプレゼンテーションを実施し、受給契約の位置づけを質問された際に「従来NPCが必要なだけ供給してくれていたのだから、今後もNPCが供給してくれると考えている」との極めて楽観的な見通しを述べていた。このような根拠のないDDPが提出された場合、DUおよび当該地域の需給バランスを適切に評価することができなくなることから、今後も適切なDDP策定が定着するまで十分な指導が必要である。

### 5.3.3 電源開発計画の下位計画としてのDDP

PDPは前に述べたようにLuzon、Visayas、Mindanaoの地域別に策定している。

PDPの下位計画としてのDDPの利用方策として、(1)最適電源配置の評価、ならびに(2)データギャザリングツールとしての利用等が挙げられる。

#### (1) 最適電源配置の評価

最適電源配置については、昨年(2004)のPDPにおいて、ビサヤス地域を対象として、WASP-IVによる地域全体での最適電源開発計画と、GTMaxによる島間連系線を考慮した運用コスト比較とを用いて策定した。

今後、このような手法で策定した最適電源配置と、DDPと突き合わせることで、地域ごとの需給を評価し、的確な新規電源の誘導方策を検討することができると思われる。

また、需要について、従来PDPでは地域ごとのマクロ経済指標、NEA資料およびTRANSCO資料に基づき、地域別の想定を実施してきた。しかし、DDPを活用することで、より細かく区分された地域毎、あるいは個別の大口需要家の契約状況を考慮した需要想定が可能となる。このように、DDPはPDP策定にあたって、需要想定などの基礎データとして重要な下位計画として位置づけられる。

なお、DOEからは今年度、ルソン地域・ミンダナオ地域についても地域分割して最適電源配置する手法を移転してほしいとの要望があった。しかし、ビサヤス地域の島間連系線に比べ、ルソン・ミンダナオ系統は複雑であり、しかも増分作業に対し、効果は限定的であることから、今年度のPDP策定にあたり、計画策定の中で取り扱わないこととした。

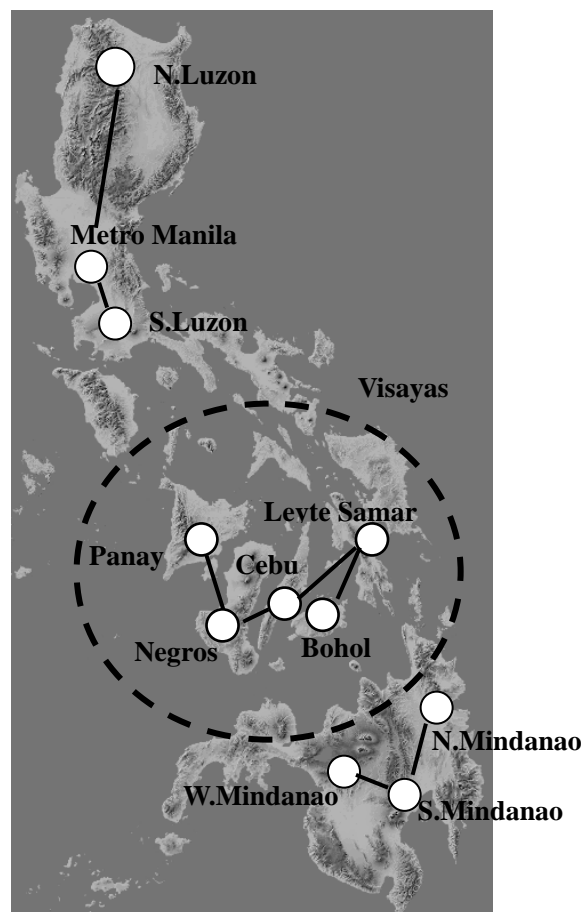


図 5.6 別な地域分け方法

これについては、ルソン北部あるいはルソン南部に新たな電源開発が行われた場合、発生した電力を最大の消費地であるマニラ首都圏(Metro Manila)に送電するために新たな流通設備（送電線・変電所等）が必要となる。このため電力セクターへの投資総額を抑制したい DOE は、新たな流通設備投資が比較的小さくなる可能性の高いルソン中部地域（マニラ近郊）に電源を誘導したい意向であり、将来的に電源計画の進捗状況によっては、ルソンならびにミンダナオの地域分割が必要となる可能性が残る。この場合には、PDP 策定に DDP を更に有効に活用できると考えられる。

## （2）PDP データギャザリングツールとしての利用

従来 DOE では自家用電源（Embedded 電源）について把握することは困難であり、TRANSCO データからその存在量を推測して PDP に織り込んでいた。

これを踏まえ、DDP データ収集フォーマットで「Owned Production Facilities」と「Supply from other sources」の項目を盛りこんだ結果、今年度の PDP の策定にあたっては、DU から提出された Embedded 電源の情報を反映しつつ電源開発計画に織り込むことができた。

電源開発期間が十分確保できる将来分の Indicative 電源は投資家に対する市場参入へのシグナルであるが、至近年次における Indicative 電源の必要性は電力危機の危険シグナルと見なすことができる。

## 5.4 DDP データの PDP データ管理システムへの取り込み

5.3 節で述べたように各 DU の概要を把握する上で、DDP からサマリーを作成することは有効である。DOE はこのサマリーを毎年作成し、分析に活用することを考えている。そこで、DOE と協議した結果、提出された DDP から自動的にこのサマリーを作成する機能を、PDP データ管理システムの一機能として整備することとした。

### 5.4.1 DDP データの出力

PDP データ管理システムの出力に際し、業務の一貫性を重視し、出力するサマリーは DOE が自ら作成したものをを用いることとした。

しかし、このサマリーだけでは、需要想定と配電設備施設計画や配電設備施設計画と予算・助成金計画等の関連を定量的かつ効率的に把握・分析することや、各 DU 同士（同規模の DU 同士）での比較検討を効率的に進めることは困難である。

そこで、これらの相関を効率的に把握・分析するため、パフォーマンス指標（Performance Index）を DU 毎作成し、評価・分析へ活用することとした。これらの詳細は次節 5.4.2 節で述べることとする。

### 5.4.2 パフォーマンス指標

パフォーマンス指標では、各 DU における、各提出データの相関関係を効率的かつ定量的に把握・分析することを目的としている。具体的なパフォーマンス指標は以下のデータに

よって構成されている

- (1) エネルギー（消費電力）・需要の予測における整合性の確認
- (2) 設備施設計画における有効性の確認
- (3) 効率評価
- (4) 設備施設コスト評価

各指標を用いて、年度毎の連続性を確認することにより、需要想定と配電設備施設計画や配電設備施設計画と予算・助成金計画のバランスを分析することから、入力された数字がミスしていないかどうかといった確認作業に至るまで効率的に実施することができる。

一方で、提出された値が妥当であるのか、一つの DU のデータを分析しても妥当性を把握することは困難である。そこで、DDP として提出されたデータを分析するため、データをマクロ的に確認することが必要である。例えば、需要に対する投資金額が妥当であるのか、もしくは、お客さま数の伸びに対する需要の伸びが妥当であるのかといった内容である。

DOE と協議した結果、上記パフォーマンス指標の主要な項目の平均値(5年分の Historical データの平均値と 10年分の Forecast データの平均値)を用いて、各 DU を横並びにした一覧で比較することとした。

比較では、同程度の地域性や需要密度をもっている DU 同士を比較することが肝要である。そこで、今回は、NEA が各 EC に対して行っているランク付けをデフォルトとして用いることとした。

図 5.7 にこれらパフォーマンス指標を用いた比較サンプルを示す。

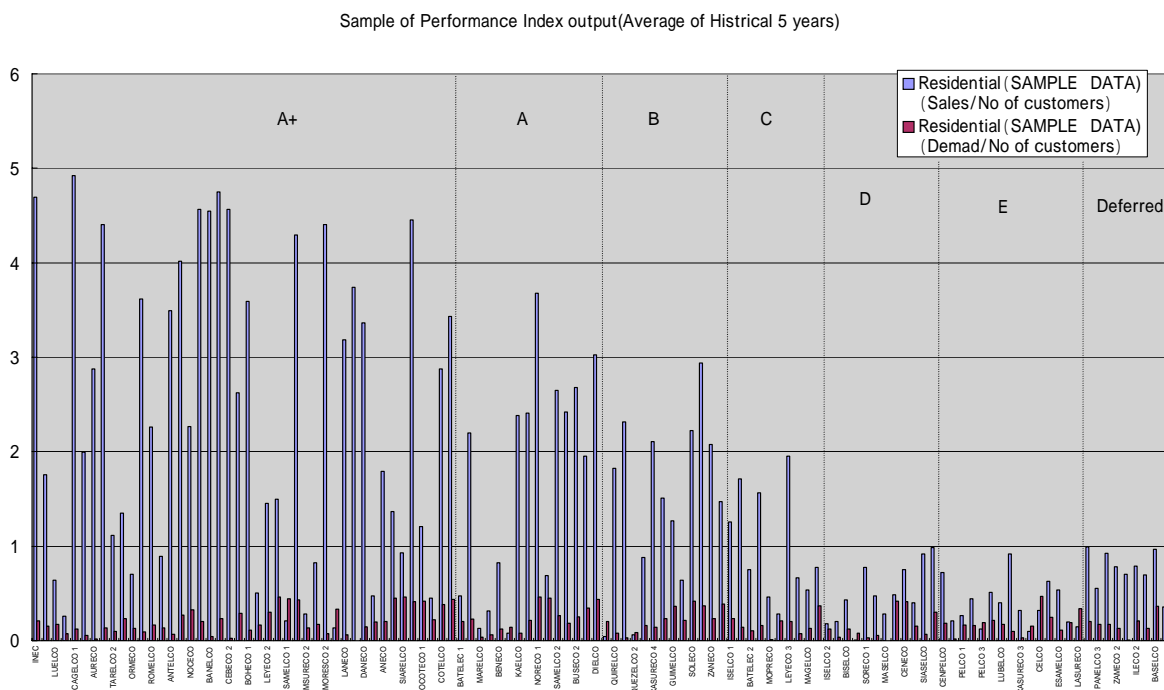


図 5.7 パフォーマンス指標を用いた比較サンプル

今後は、これらのデータ分析を進めていくことで、NEA のランク付けデータを用いることなく、DOE 自らの蓄積した分析結果を用いて各 DU をグループ分けし、比較検証を実施することが望ましい。

## 第6章 PDP データ管理システム

JICA 調査団は、DOE のデータ処理に関する正確性を向上させるとともに、データ処理時間を短縮するために、DOE からの要請に基づいて、PDP データを収集、分析するシームレスなワークフローを実現する PDP データ管理システムを開発した。なお、ここで言う PDP システムとは、

- ・ PDP と TDP のデータを管理するシステム（以下、PDP システム）
- ・ TDP のデータの比較分析を行うシステム（以下 TDP システム）

の 2 種類のシステムから構成されている。

このアプリケーションは、PDP と DDP データの管理、および 2 つの TDP データの分析に必要な、基本的な機能を実装している。

DOE にとって、このようなデータ管理システムの経験は今まで殆どなかった。このようなシステムの構築に当たっては、データフォーマットや様々な機能などのシステム要件定義の検討には時間を要する。JICA 調査団と DOE は、数回の meeting をもって、この要件定義の具体化を行った。この開発されたアプリケーションは、DOE から出された要請を全て盛り込んだものであるのみならず、DOE からは要請されなかったが JICA 調査団の過去の経験に基づいて、このシステムを長期的に運用するためには必要不可欠と考えられる機能（例えばサーチ機能）も盛り込んだ。

この PDP データ管理システムは、異なる次の 2 種類のアプリケーションから構成されている。

- ・ PDP システム
- ・ TDP システム

PDP システムは、データ収集フォーマットの生成、レポートの生成、データの検索とソート、データのインポートとエクスポート、および管理機能をカバーしている。TDP システムは、フォーマットが同じである 2 つのファイルの相違点を分析するシンプルなアプリケーションであり、TDP プロジェクトのプロファイルデータとプロジェクトの進捗データをサポートしている。

### 6.1 PDP データ管理システム

#### 6.1.1 PDP データ管理システムの目的

現時点では、フィリピン DOE は PDP に関するデータを、紙、FAX から収集し、人間の手作業でデータをシステムに入力し、処理している。そのため、以下のような問題点が生じ

ている。

- ・データ収集に時間がかかる
- ・手作業によるミス
- ・分析に時間がかかり、結果も不正確な場合がある

Del Callar 次官及び DOE 職員はこの問題を解決するために、PDP のデータ収集・分析を自動的に行うことの出来るシステム開発を要請してきた。

当 PDP データ管理システムは、以下の二つのシステムから構成されている。

- ・ PDP システム
- ・ TDP システム

PDP システムは、PDP と DDP データを対象としており、データ収集フォーマットの自動作成、レポート作成、サーチ機能、データのインポート・エクスポート機能、管理機能を備えている。TDP システムは、同じフォーマットで書かれた 2 つのデータの相違点を比較分析するシステムである。

両システムは、DOE の要求に対応するため、データ収集・データ分析・レポート作成を一貫して行えるシステムであり、データ処理の正確さの向上と時間短縮に資するものである。

### 6.1.2 PDP データ管理システムの概要

PDP システムの担当する範囲は以下の通りである。

- ・ PDP データ収集フォーマット生成
- ・ PDP データのレポート作成
- ・ PDP データのサーチ
- ・ 管理機能

PDP データ管理システムは、PDP データのみでなく DDP データもカバーする。このアプリケーションは、上記の範囲内において以下のいくつかの機能を有する。下に、PDP データ管理システムの画面イメージとして、データ収集フォーマット生成画面例を添付する。この画面の中に配置してある 8 つのタブをクリックすると、各機能が実装されている画面が開く。

図 6.1 データ収集フォーマット生成のメインフォーム

### (1) PDP データ収集フォーマット生成

PDP 及び DDP へのデータは、発電事業者や EC のプロフィール、月別と年度別のデータから構成される。プロフィールは、PDP および EC の様式から構成されている。

DOE は、PDP データを月別、年度別に収集することとしている。月別のデータフォーマットの作成において、DOE は PDP 名、月・年度を指定することが可能であり、指定された条件に基づくデータ収集用のフォーマットが自動的に生成される。データ収集フォーマットは、既に当該 PDP が DOE に報告済みの前月・前年度のデータも表示されるようになっている。前月、前年のデータが表示されているために、PDP はデータ入力時において前回のデータを参照できるため、入力する際にデータをチェックできるので、入力ミスを防止することができる。

データ収集フォーマットには、EC や PDP を特定する識別子が付けられており、埋め込まれていた識別子により、データのインポート、挿入、更新の際に間違った入力を防ぐことができるように工夫されている。

### (2) PDP データのレポート作成

DOE 職員は現在、資料は手書きで作成しており、時間と労力のかかる作業で、処理のミスもあるとのことであった。この機能により、DOE 職員の資料作成は、正確かつ迅速に行われることとなる。

作成されるレポートの種類は以下の通りである。

(PDP)

- ・ 特定年度の既存プラントのリスト
- ・ 特定年度の発電統計
- ・ 特定年度の設備の稼働能力
- ・ 通年、半年、月別の稼働能力
- ・ 通年、半年、月別の発電量

(DDP)

- ・各 EC の毎年のサマリーレポート
- ・操業指標のサマリーレポートと各 EC 個別の個別指標
- ・各 EC の月別操業レポート

### (3) PDP データのサーチ

蓄積されるデータ量が増えてくると、特定のデータをサーチするのに手間取ることになることが予想される。本システムのユーザーは、特定の視点から、データを検索し、ソートして表示する必要があると考えられる。例えば、稼働能力、発電量、顧客数などなどである。この検索機能は DOE から要求されてはいないが、JICA 調査団の経験から、長期的視点でこの機能が不可欠であろうという判断に基づき、本機能を加えることとした。

比較機能を用いると、特定の期間において最も発電量の大きかった PDP を、発電量の大きさに基づいてソートして表示する、といった分析も可能となる。データは稼働能力、安定供給能力、発電量ごとにソートして表示することが可能である。

### (4) インポート・エクスポート

この機能は、DOE が各電力会社や EC から寄せられたデータを、本アプリケーションにインポートする際に使われる。DOE はインポートの前に、データのフォーマットや入力された値が適切かを個別にチェックする必要がある。

またエクスポート機能は、GTMax および WASP の両分析ツールに入力可能なデータを、CSV フォーマットの様式で、ローカルの PC にエクスポートする機能である。

### (5) TDP ディレクトリへのリンク

「TDP ディレクトリを開く」をクリックすると、TDP ディレクトリにフォーカスしたエクスプローラーが開く。この機能を使う際には、事前にアドミニストレーション機能で、そのパスを設定しておくことが必要である。

### (6) 管理機能

次の3つの機能が実装されている。

第一に、DOE は自らもデータを修正できる。DOE が新規のデータや修正データを、ファックスその他のメディアから得たデータを、(4)のインポート機能を使わずに入力、修正することが可能である。

第二に、ユーザー・コントロールのツールである。このシステムのユーザーは、管理者（アドミニストレーター）と一般のユーザーという2種類がある。セキュリティの観点から、管理者のみが、ユーザー・メンテナンス、ユーザー・モニタリング、TDP パスの設定を扱うことができる。新規ユーザーの登録、既存のユーザーのプロフィール変更の場合には、ユーザー・メンテナンス機能で変更することが可能である。管理者は、他のユーザーの行動をモニタリングすることも可能である。一般ユーザーは、同じPCを使っている、ユーザーが変わったらIDを変更する運用を行うことが求められる。

第三に、統計データの入力、更新機能である。PDP/TDP の分析には、統計データが必要



になる。DOE はこれらのデータを入力・更新できる。

DOE は、まずはこのシステムの操作を習得する必要がある。このアプリケーションは、現時点でクリアになった基本的な機能を備えている。しかし例えば、生成されたフォームやレポート類をどのフォルダで管理するか、といった文書管理方法などは、今後 DOE が運用の過程で検討すべき課題である。JICA は、DOE がこのアプリケーションの運用経験を積むことにより、膨大な量のデータを効率的に管理していくことを期待している。

## 6.2 TDP システム

TDP は同じフォーマットで書かれたデータの相違点を分析でき、二つのデータの相違を正確に対比させることを可能とするシステムである。

TDP システムは、次の二種類のデータを入力して分析することが可能である。

- ・ TDP プロジェクト・プロファイル
- ・ TDP プロジェクトの進捗状況

分析結果は Excel ファイルとして生成され、相違点のみを見やすい形で表示される。次の図は、データ比較分析の画面である。プロジェクトのプロファイル記録が表示されている。

Different points between the last report and this report

PROJECT ID	PROJECT/COMPONENT	DESCRIPTION	FUNDING SOURCE	LOCATION/ REGION	STAGE	Comm. Date	ESTIMATED COST (in M)			REMARKS		
							OREX(\$)	TOTAL(PhP)	TDP			
CEBU-MACTAN INTERCONNECTION PROJECT (VIT00C00) <a href="#">view profile</a> <a href="#">view contracts</a>							503.170	29.270	2,054.320			
ReportはLUZON, VISAYAS, MINDANAOとエリア毎に分けます												
Last report <a href="#">VIT00C01</a>	Banilad-Mandaue GIS	138 kV 6-1400 MM2 XLPE Cables, 7.2 kms. Including 2 Fiber Optic Cable	MIYAZAWA (T)	Cebu / 7	Cons	05-Mar-04				May 2005	Oct 2005	Checking of manufacturer's drawings ongoing.
変更になった箇所のみ抜き出して上下表示します												
This report <a href="#">VIT00C01</a>	Banilad-Mandaue GIS	138 kV 6-1400 MM2 XLPE Cables, 7.2 kms. Including 2 Fiber Optic Cable	MIYAZAWA (T)	Cebu / 7	Cons	05-Mar-04				May 2006	Oct 2006	Checking of manufacturer's drawings ongoing.
Last report <a href="#">VIT00C04</a>	Mactan GIS (New)	2-100 MVA 138/69/13.8 kV Power Transformer 5-138 kV GIS PCB + Accs. 4-69 kV GIS PCB + Accs. 2-1 MVAR 13.8 kV Shunt Reactor	MIYAZAWA (T)	Cebu / 7	Cons	11-Apr-04					Oct 2005	Checking of manufacturer's drawings ongoing.
変更部分について網掛けと赤字化を行います												
This report <a href="#">VIT00C04</a>	Mactan GIS (New)	3-100 MVA 138/69/13.8 kV Power Transformer 7-138 kV GIS PCB + Accs. 4-69 kV GIS PCB + Accs. 2-1 MVAR 13.8 kV Shunt Reactor	MIYAZAWA (T)	Cebu / 7	Cons	11-Apr-04					Oct 2005	Checking of manufacturer's drawings ongoing.
変更部分について網掛けと赤字化を行います												
NEGROS V TRANSMISSION PROJECT (VIS00B00) <a href="#">view profile</a> <a href="#">view contracts</a>							3.49	60.26	206.98			
同様に他のプロジェクトについても表示を繰り返していきます。プロジェクトは大件名(下の桁が****00となっているもの)ごとに区切ります。												
This report												

図 6.2 プロジェクトプロファイル比較結果

## 6.3 PDP データ管理システムの活用

このシステムは、PDP・DDP データの収集フォーマット生成、サーチと自動レポート作成の機能を有しており、DOE が従来手作業で行っていたこれらの業務を自動化するものである。本システムによって、次のような成果が期待される。

- ・ データ収集の精度の向上、作業時間の節約

- ・データ分析、レポート作成の利便性向上、作業時間の節約
- ・人間の手作業領域の縮小

このシステムの運用にあたり、想定される留意点は次の通りである。

#### (1) ディレクトリの管理

PDP データ管理システムによって生成される、データ収集フォーマット、レポート、及び TDP システムの結果比較ファイルは、全て各アプリケーションのデフォルト・ディレクトリ上に置かれることになっている。両アプリケーションともに、MSOffice アプリケーションであるため、誰でも簡単に自分の PC のディレクトリ上に、このアプリケーションならびにデータをコピーできる。したがって、各ユーザーは、本アプリケーションの操作に習熟した段階で、自分の PC 上の使い勝手によりディレクトリで、生成されるデータを管理することが求められる。

#### (2) セキュリティ

両アプリケーションともに MSOffice アプリケーションであるため、Oracle アプリケーションである EIPO ( Energy Investment Promotion Office ) システムとは異なり、(1)に記述した通り、基本的にアプリケーションのコピーは自由に行うことが出来る。DOE は、このアプリケーションやデータは、特定の PC でのみ使用することとし、許可されていない者がデータにアクセスしたり、コピーしたり、削除、変更できないように十分留意することが求められる。このアプリケーションの管理者は、定期的に、管理機能内のユーザーの行動履歴管理機能を活用して、他のユーザーの操作をチェックし、誤った操作やトラブルを防ぐように努めていくことも求められる。

#### (3) アウトプットのカスタマイズ

両アプリケーションの出力である各種レポート、検索結果のダウンロードファイルは、Excel ファイル形式である。Excel には、それ自身に豊富なデータの編集機能を有しているために、DOE は Excel の操作に習熟し、これらの機能を有効に活用することにより、本アプリケーションではカバーしていないレポート形式も Excel の編集機能を活用して作成する等の取り組みをすることが望ましい。

#### (4) システムの修復

DOE の PDP/DDP/TDP データ管理者、およびシステム管理の担当者は、トラブル発生時のシステムのリカバリーを習得しておく必要がある。このシステムは MS Office アプリケーションであるので、基本的には、単に他の PC に定期的にデータをバックアップしておくだけで、容易にトラブルを避けることが可能である。

#### (5) システム改修

システムの使用開始後、システムの改修や、テクニカル・トラブルを修復する必要があるときに備え、DOE はシステムを開発した企業とメンテナンス契約を結ぶことが望ましい。

## 第7章 投資促進室の再活性化

### 7.1 EIPO コンテンツ強化の方向性

現在、EIPO が目指す電力投資関連情報は、BOI( Board of Investments )、ERC( Energy Regulatory Commission )、UNDP ( United Nations Development Program ) など、様々な機関が情報提供を行っている。しかし、BOI の情報仲介は、投資に係る優遇措置などの情報、ERC は電力セクター資産の売却、購入に関する情報、UNDP が開発中の CBRED( Capacity Building to remove Barriers to Renewable Energy ) は風力・地熱発電などの自然エネルギーに限られている。さらに電力セクターの資産管理情報は PSALM、電力卸売市場に関する情報は WESM と、電力セクター民営化が進捗するのにもない、投資関連情報が各機関に分散しているのが実情である。

こうした投資関連情報が分散し、投資家が投資に際してアクセスすべき情報仲介者が定まらない状況に加え、さらに投資活動の阻害要因となっているのが、投資プロセスの複雑さである。投資家は電力セクターへの投資を行う際、許認可申請届出先、承認期間、許認可手続きの進め方が不明瞭である点が、投資を消極化させてきたと言われている。また投資ルールに制度と運用の乖離が、特に地方において見られることも、一層、投資の呼び込みを冷却化させる要因となってきた。こうした投資促進のための許認可手続きのイントロダクションは、BOI が”One –Stop Action Center”の中で、”Investor Roadmap”と賞されるフローチャートを HP 上で提示し、投資家への理解を促している。しかし、フィリピン現地に拠点を置く投資家によれば、こうした BOI の許認可申請手続き資料は、内容が中央省庁レベルの主要な許認可に留まっており、地方における事業の許認可手続きを進めるには、投資家が改めて手続きの進め方を調査することから始めなければならないと述べている。

したがって、EIPO ウェブサイトのコンテンツの充実を図るためには、まず現在、電力市場の投資家に対して、どのような情報仲介機能が存在し、それぞれの長所、短所が何であるかを整理することが重要であると考えられる。電力構造改革の投資促進策において欠落している議論は、情報仲介を誰がどのように行うかという論点である。金融資本市場、財・サービス市場、いずれの市場においても、供給者と需要者との間の情報非対称性を埋め合わせるシステムが存在して、初めて市場は成立することとなる。この点から考えると、今後の EIPO システムが担う情報仲介者としての役割は、電力市場改革において、極めて重要であることがわかる。

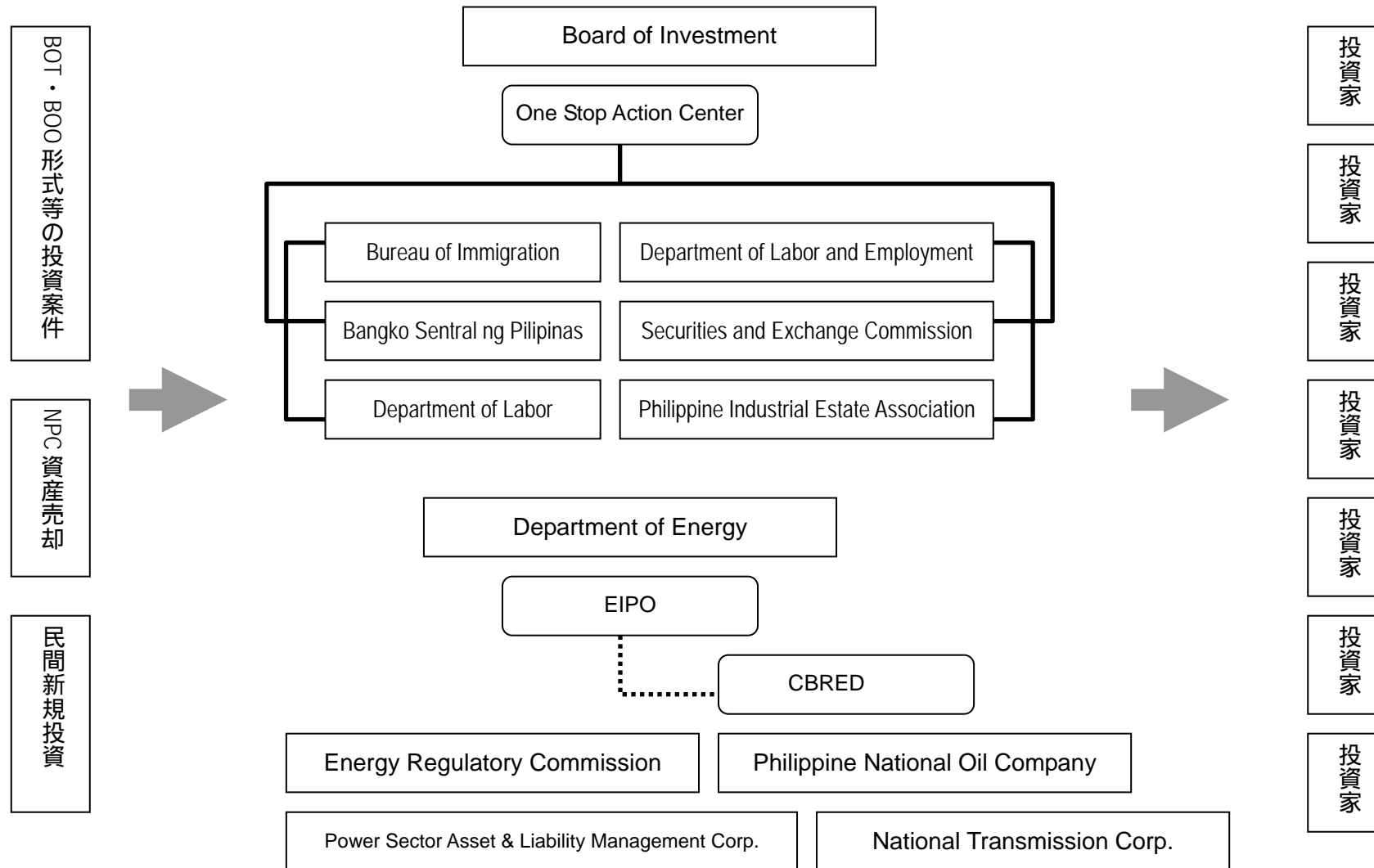


図 7.1 フィリピン国内の電力セクター投資情報仲介システム

	所管	プロジェクト情報	投資家情報	投資優遇措置に関する情報	事業承認手続きのガイダンス		
					中央政府	地方政府	制度運用に関する情報
ワンストップ型	DOE-EIPO	DOE					
	BOI-OSAC	BOI					
	C-Bred	DOE、UNDP					
各機関HP	ERC HP	ERC					
	DENR HP	DENR					
	PSALM HP	PSALM					
	Transco HP	Transco					

図 7.2 フィリピン国内情報仲介システムの提供情報に関する分類

## 7.2 電力市場の情報仲介システムと EIPO システム

### (1) EIPO システムの機能と役割

電力市場における投資家と売り手との間の情報仲介を行い、コミュニケーションを緊密化することが、EIPO システムの設立の目的である。前節まででは、フィリピン電力市場における既存の情報仲介者を概観したが、EIPO システムは、シンプルに投資家を EIPO システムに登録し、同時にプロジェクトのプロフィールを恒常的に公開することで、この接点を円滑化することを目指している。したがって、この EIPO システムのユーザーは投資家とプロジェクト主体という 2 種類の市場参加者ということになる。

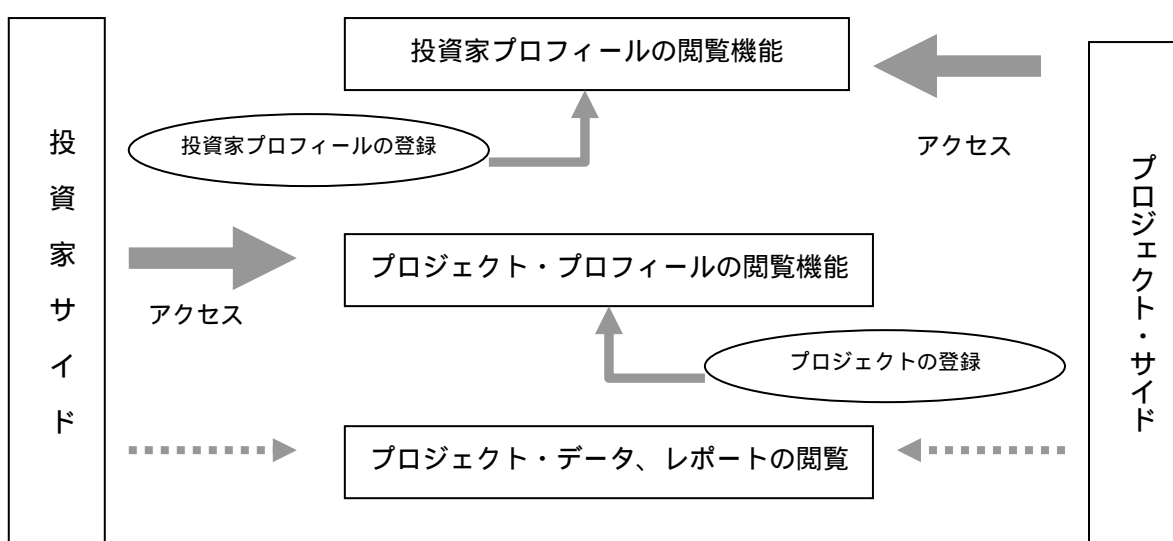


図 7.3 EIPO システムの機能

資料：Department of Energy 資料より MRI 作成

### (2) EIPO システムと他機関間の調整

前回調査で示されたように、電力事業への投資プロセスは BOT (Build Operate Transfer)・BOO (Build Own Operate) 事業における投資、民間企業による新規投資、NPC 資産売却による投資と、大別すれば 3 つの投資形態区分が可能である。この 3 つの類型のうち、今後は民間企業による新規投資(配電会社との相対契約、プール市場向けマーチャントプラント)が主流となることが予想されている。本節では民間企業による新規投資に EIPO がいかなる役割を果たすべきかについて、過去の国有資産売却のケースから事例研究を行う。

民間企業が発電事業に参入する場合には、環境審査、地方自治体からの許認可が必要とされ、併せて DOE、ERC と協議の上、事業計画を策定する。その後、証券取引委員会 (Securities and Exchange Commission、以下 SEC) において登記を行い、産業貿易省 (Department of Trade & Industry、以下 DTI) への事業体設立認可を経て、事業が可能となる。この DOE、ERC との協議前に行わなければならない地方自治体、環境審査の申請は、投資

家によく知られていない投資プロセスであり、個別案件ごとにこの投資プロセスの案内の徹底を図ってゆく必要がある。また投資案件によっては、許認可手続きに要する時間、コストも重要な情報となるため、これらの情報提供も追加的に行う必要がある。BOI から受け得る投資に際する優遇措置は、このプロセスの後に手続きを進めることになる。

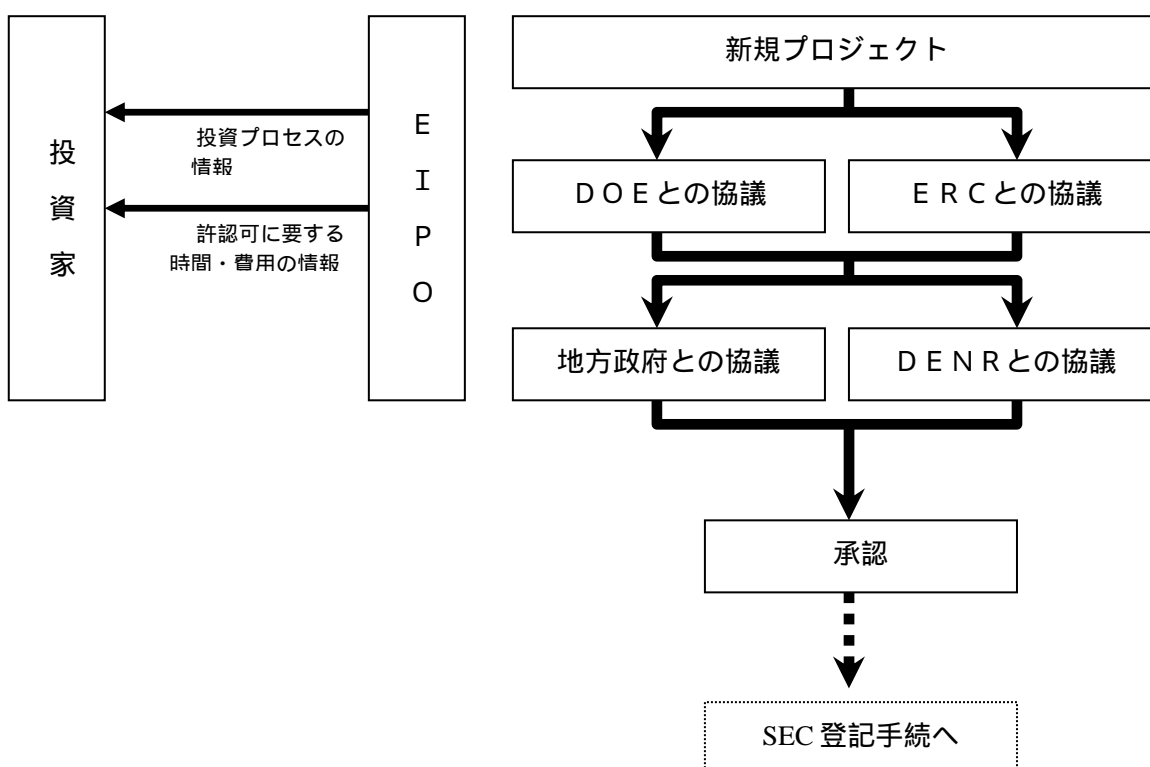


図 7.4 民間プロジェクト投資プロセスと EIPO の役割 政府承認プロセス

資料：三菱総合研究所作成

許認可手続きの複雑さ、不透明性が海外からの投資の妨げの一因となっていることは、各種投資家に対するヒアリング調査からも明らかにされた点であるが、EIPO のコンテンツの充実化により、この問題には対処することが可能である。また、EIPO システムのような一方向の情報提供でも円滑に許認可手続きが進められない場合には、BOI - OSAC によるカウンセリングを受けるという手順となる。

一方、政府承認までの手続きにおいて売却が決定されてからは、投資家は EIPO に異なるコンテンツを期待する。政府承認後は、証券取引委員会において登記を行い、DTI に事業登録を行った後に、BOIにおいて投資優遇措置の申請を行うこととなる。このとき、40%以上の外国人所有者が存在する企業が事業を行う場合に要する登記の期間、DTI、BOI における手続き申請に要する期間の情報提供も、投資家にとって重要な情報である。また GENCO (Generation Company) 資産売却におけるスーカット発電所への投資事例では、特別目的会社設立後に SEC への登記が進められる手順となっている。

売却決定から事業実施までのプロセスにおいてもう一点、重要な情報は、売却資産に関する情報である。売却資産の質が、投資家の将来収益の規定要因となるためである。この売却資産に関する情報は、すでに述べたように、PSALM が極めて有用な情報提供をすでに同社のホームページを通して進めており、資産のクォリティに関する情報提供は、PSALM 等との連携を進めてゆくべきである。

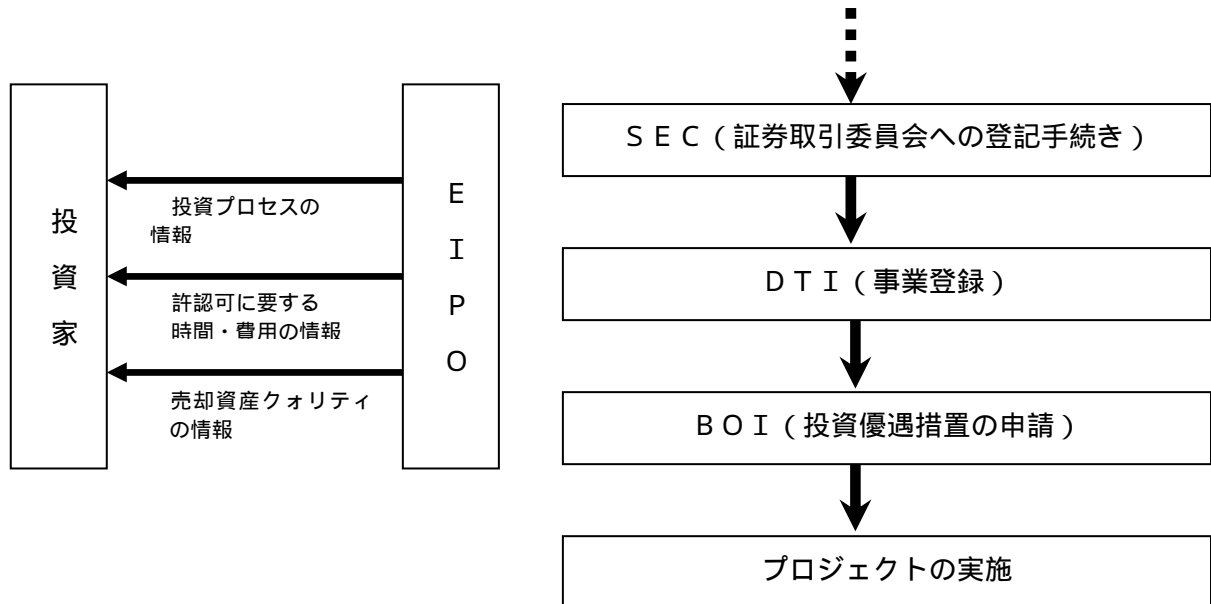


図 7.5 民間プロジェクト投資プロセスと EIPO の役割 事業実施プロセス

### 7.3 エネルギー投資促進室の課題

エネルギー投資促進室は実質的には、2004 年の 3 月よりスタッフが配置され、EIPO システムのデータメンテナンス、コンテンツに関わる情報収集などの業務を通じて、投資家への情報提供が行われている。

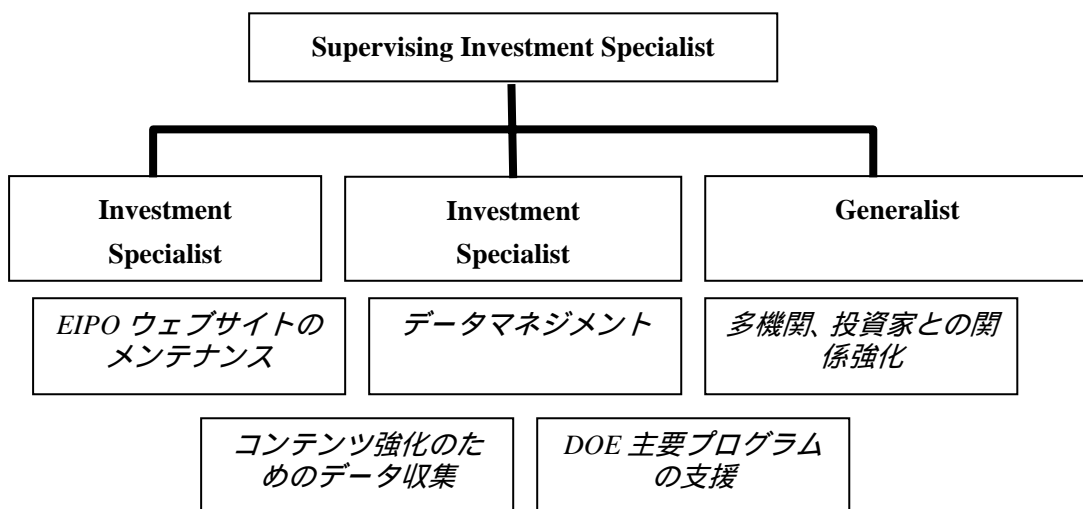


図 7.6 エネルギー投資促進室の業務実施体制



スタッフは、投資室においてマネージャー的役割を担う Supervising Investment Specialist の Lisa S. Go 氏の他、2名の Senior Investment Specialist ( Liza V. Pangilinan, Amparo A. Valera ) と1名のゼネラリスト ( Juliato O. Ariate ) により構成されている。

Senior Investment Specialist が行う業務は、大別すれば、EIPO ウェブサイトのメンテナンス、データの更新、他省庁・機関との連携推進、情報コンテンツの収集、DOE エネルギー・プログラムの支援の5点である。この5つの業務のうち、2人の Senior Investment Specialist が最も要する任務が EIPO ウェブ・システムのメンテナンスであり、次に他省庁・機関との連携推進となっている。またゼネラリストが毎月の業務において最も時間を要する任務が、DOE エネルギー・プログラムの支援であり、コンピュータの専門性を有する2名の Senior Investment Specialist と、ゼネラリストとの間の業務分担が明確に分かれていることがわかる。

他方、毎月の業務の中で、変動が著しいのが他省庁・機関との連携推進である。この業務は DOE が単独で推進するのではなく、他省庁の繁簡度とも関連することから、このような結果として表れているものと考えられる。

## 7.4 エネルギー投資フォーラム ( Energy Investment Forum )

### 7.4.1 開催の目的

情報仲介システム EIPO が直面する最大の問題のひとつに、投資家登録者数があげられる。11月末時点で、EIPO ウェブシステムには46件のプロジェクトが登録されているのに対し、投資家登録者数は非常に少ない。こうした状況を踏まえ、2004年12月7日、エネルギー関連投資家を中心とする125名の参加者を募り、マダリン・オリエンタルホテル・マニラにおいて「エネルギー投資フォーラム」( Energy Investment Forum、以下 EIF ) を開催し、フィリピン電力セクターの近況に関するプレゼンテーションを行った。

なお、Pérez 長官のプレゼンテーション内で、本フォーラムはエナジーウィークの最初のフォーラムとなり、非常に重要であること、EIPO 設立の目的とウェブサイトの紹介、フォーラム参加者に EIPO への参加を促す説明があった。

### 7.4.2 EIF プログラムの内容

プログラムは3つのセッションより構成されている。第一セッションは「エネルギー市場動向と投資環境」と題し、G.J.G Bausa 次官補のオープニング・リマークスの後、2つの講演を行った。ひとつは Pérez 長官による”Overview on the Energy Situation and Investment Opportunities in the Philippines”であり、もうひとつは ERC の R.A. Tan 委員長による”Energy Regulatory Environment”である。

第二セッションは”Energy Investment Opportunity”と題され、当初は再生可能エネルギー、石油・ガス・地熱エネルギー、電力セクター、電力卸売市場の4つの講演が予定されていたが、スケジュール調整上の都合により、のみの講演が PEMC の President、Lasse A. Holopainen より提供された。第三セッションは、エネルギー・ファイナンスに関するセッションであり、フィリピン開発銀行、Reynaldo G. David 社長、LGU 保証機構、Jesus G.Tirona

社長、国際金融公社 V. Bhagat カントリー・マネージャーの 3 名からプレゼンテーションがなされた。

#### 7.4.3 講演内容の要旨

##### **Section I (1): Overview on the Energy Situation and Investment Opportunities in the Philippines” Vincent S. Perez, Secretary of Department of Energy**

Pérez 長官の講演では、まず電力セクターにおける需給環境の現状、2005-2014 年までの長期電力需給見通しに関する説明がなされ、このシナリオに沿った形で、今後の民营化スケジュールと有望投資先に関する説明がなされている。

##### **Section I (2): Energy Regulatory Environment, Rauf A. Tan, Commissioner of Energy Regulatory Commission**

R.A.Tan 委員長が行ったプレゼンテーションでは、ERC 設立の経緯、設立の目的、現在のエネルギー関連投資に関する規制動向の 3 点が報告内容であった。ERC 設立の経緯に関する説明の中では、EPIRA 施行までに存在した規制監督機関である ERB との相違点が強調されている。またユニバーサル・チャージの導入についても言及し、将来の料金規制動向の展望についても併せて触れられている。

##### **Session II: Energy Investment Opportunities: Wholesale Electricity Spot Market (WESM), L. A. Holopainen, President, Philippine Electricity Market Corporation**

第二セッションでは、フィリピン WESM 社長 L. A. Holopainen 氏より、フィリピン電力卸売市場についての説明がなされている。Holopainen 社長のプレゼンテーションは、電力構造改革後のフィリピン電力市場の概況を説明した後、規制緩和後の市場が、いかなる仕組みにおいて卸売市場での売買を行うかという説明を行っている。

##### **Session III: Energy Financing Facilities**

エネルギー市場での投資に対する資金の出し手にはいかなる機関が存在するのか、第三セッションでは、フィリピン開発銀行、LGU 保証公社、国際金融公社という 3 機関のトップを招いて講演を行った。まずフィリピン開発銀行 R. G. David 社長のプレゼンテーションでは、まず同行のローンポートフォリオを概観した後で、電力セクター向け投融資に対してどのような実績を有しているかが説明されている。併せて、各ドナー国からのツーステップローンなど、フィリピン開発銀行がどのような資金源を携えているかに触れ、今後の市場改革では積極的な金融供給を行うことが述べられている。

フィリピン開発銀行や国際金融公社とは異なり、融資に対する保証業務を生業とする LGU 保証公社においても、Tirona 社長の講演では、同社がこれまでエネルギー関連融資保証に対してどのような実績を有しているかが触れられ、今後の保証政策において電力市場改革案件を積極支援していくことが述べられている。

国際金融公社 Bhagat 氏の講演では、1980 年代より世界銀行、国際金融公社が注力してきた電力セクター向け融資の経験が述べられ、最近の世界銀行グループが電力セクター向け

投融資に対してどのような見方をしているのか、また今後、同行がどのような投融資政策を行って行くのかが述べられている。

## 第 8 章 DOE のキャパシティビルディング状況

### 8.1 DOE のキャパシティビルディング状況

PDP の策定に関する DOE のキャパシティビルディング目標とその達成度は、次の通りである。

#### (1)短期目標：喫緊の PDP ローリングができる人材と体制を整備する

- ・需要想定、電源開発計画については、来年度のローリングは一通り可能である。ただし、最適配置ならびにパワーフローの計算については、DOE 単独で実施するのはかなり難しいと言わざるを得ない
- ・系統拡充計画審査承認については、その前段となる連系線プロジェクトの評価に時間をとられることから、詳細の系統に関しては十分な審査ができないと思われる
- ・DDP の収集と集計については、全く問題ない

総じて、DOE のスタッフの能力は比較的高いレベルにあるが、スタッフ要員が不足しており、十分な検討ができないことが、一番の問題点である。

#### (2)中・長期目標：DOE 自身が組織内部でキャパシティビルディングができる体制を確立する

DOE 内部のキャパシティビルディング体制については、提案内容を後の項で述べるが、恒常的なスタッフ不足による、自己研鑽の不足、技術を伝えるべきスタッフの不在は、中・長期を見据えた DOE のキャパシティビルディングにも大きく影響すると考えられる

### 8.2 DOE のキャパシティビルディング状況に関わる課題と提言

調査団から受けるキャパシティビルディングには限界がある。いくら高度な技能を DOE に技術移転できたとしても、DOE 内部で PDP 策定に関する研鑽をし、スタッフの能力を高めていかなければ、スタッフの異動や退職によりその技術レベルは低下していく。言い換えれば、DOE が本調査により得た、技術や知識を維持していくためには、DOE の内部で持続的キャパシティビルディングを実施していかなければならない。本件調査では、DOE の持続的キャパシティビルディングを目的として表 8.1 に示す教育プログラムの達成目標ならび達成時期を、また、次頁図 8.1 示す教育プログラムを提言した。

表 8.1 DOE の内部教育プログラムの達成レベルと達成時期

達成レベル	インプット	達成時期
PDP 策定補助業務ができる	PDP 策定補助経験 (OJT) + 1 年次自主学习	1 年目終了時点
PDP 策定業務ができる	PDP 策定経験 (OJT) + 2 年次自主学习	2 年目終了時点

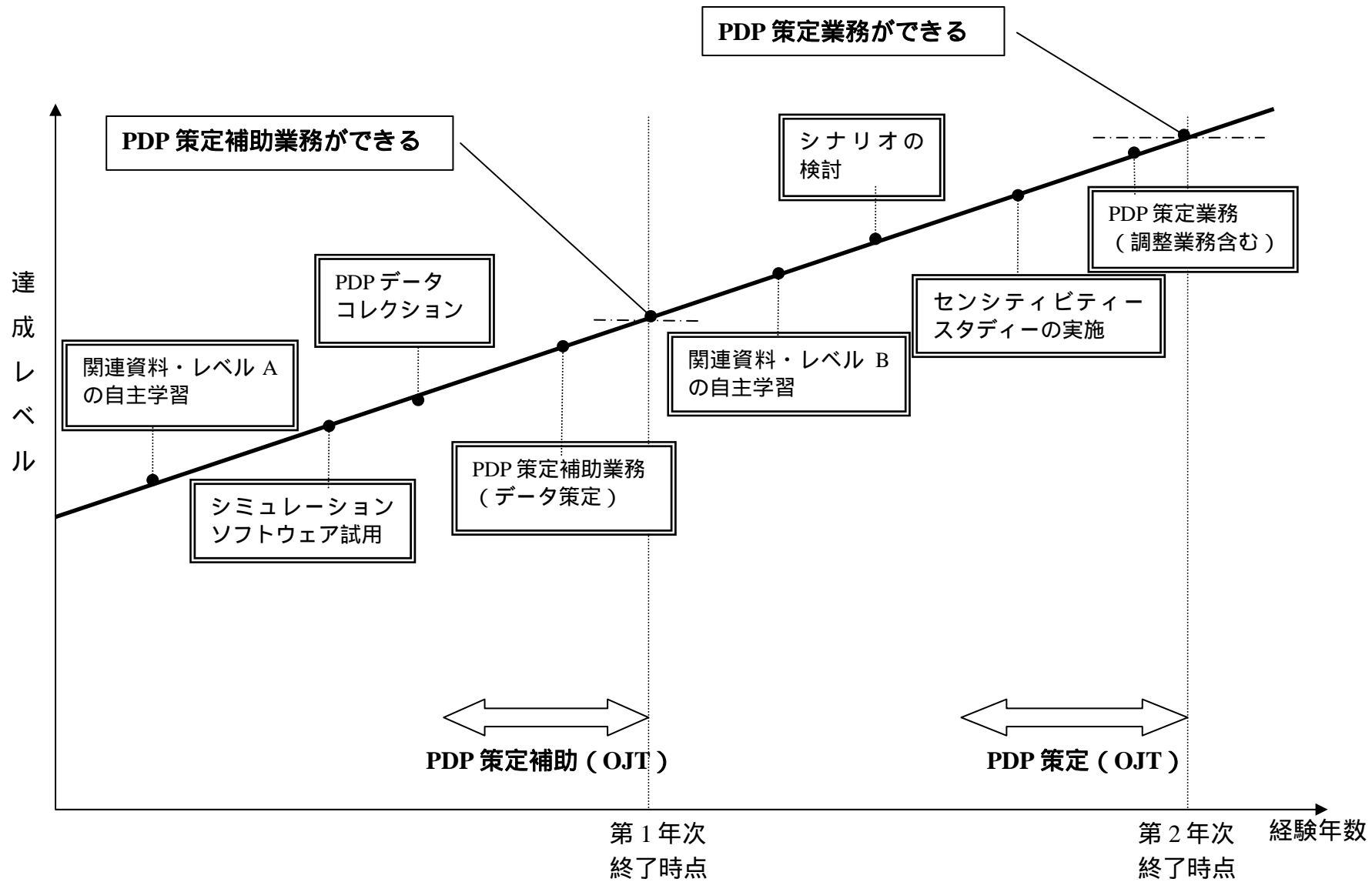


図 8.1 キャパシティビルディング・プログラム

