

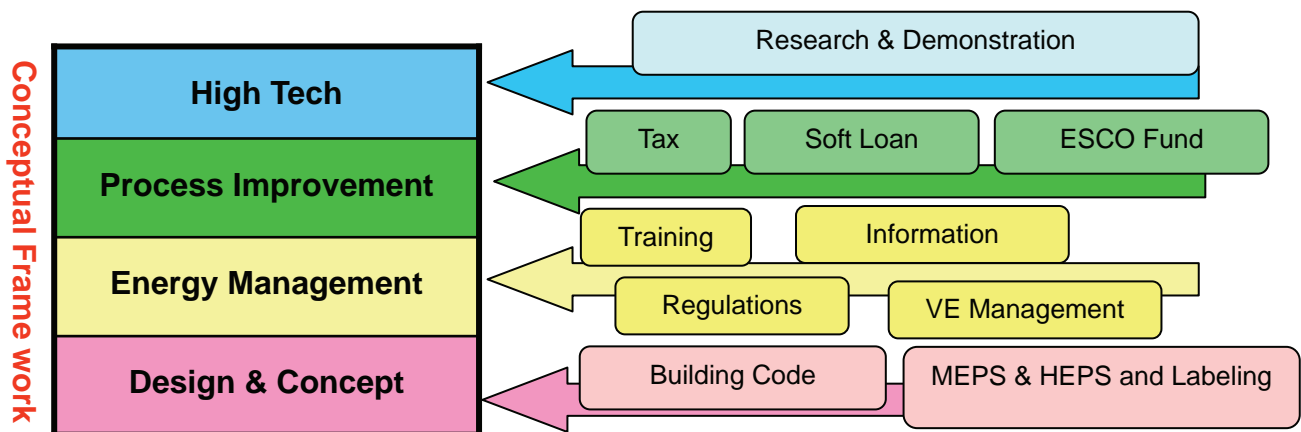
## 第4章 省エネルギー分野における現状把握および将来展望

### 4.1 省エネルギー分野の政策・制度と現状

#### a 省エネルギー分野の関連政策

タイ国では、一般家庭、産業、商業および交通分野における省エネルギーを促進すべく、省エネルギー意識の向上を目指したキャンペーン（啓蒙活動）を実施している。また、民間企業における省エネルギー機器の導入促進を目的とした、インセンティブ制度を設けるとともに、ピーク時間帯の電力抑制を目的としたインセンティブ制度も設けている。これらのインセンティブ制度とは大きく言えば、Revolving Fund、ESCO Fund、優遇税制およびDSM ビディングである。さらに、それらに加えて、電化製品やビルへの省エネルギー性能基準の設定、燃料調達に係る費用を抑制するための大衆用交通機関の開発などを実施している。

それぞれの省エネルギー施策は、図 4.1.1 に示すとおり、ハイテクやエネルギー管理などのカテゴリーに分けるとともに、各カテゴリーに必要な施策を抽出し、それらの整備を計画的に進めているところである。整備の進み具合は、施策ごとに濃淡があるものの着実に進められており、省エネ施策を促進させる上で、必要不可欠な施策が網羅できていると言える。



出所：DEDE

図 4.1.1 Energy Conservation Measures Concept

#### b 電力分野の省エネルギーにおける普及促進策とその課題

省エネルギーに関して、これまで JICA では「省エネルギープロジェクト開発計画」（1982-1984）、「省エネルギーアフターケア調査」（1993-1994）を通じ、省エネルギー政策に対する提言を行った。また「エネルギー管理者訓練センタープロジェクト」（2002-2005）では、省エネルギー促進法に基づくエネルギー管理者の訓練のための設備・カリキュラムについての支援およびエネルギー管理者資格制度について提言を行っている。

さらに「エネルギー管理者訓練センターフォローアップ」（2008-2010）において、インバータタ

イプの空調設備と BAS を追加設置した。

このように JICA は、タイ国の省エネルギーに関し、省エネルギー促進法の設立から、その法に関係する制度の推進や人材育成について支援してきている。

#### b-1 省エネルギー促進法 (ECP Act: Energy Conservation Promotion Act B. E. 2535)

省エネルギー促進法は、工場・ビルにおける省エネルギー施策とそれらへの投資を促進させることを目的に 1992 年に制定されている。省エネルギー促進法の概要は表 4.1.1 に示すとおりである。

表 4.1.1 省エネルギー促進法の概要

章	概 要
第 1 章 工場における省エネルギー	契約電力・設備容量・消費電力のどれかが一定基準以上の場合、指定工場に指定され、省エネルギー促進法で規定されている義務を履行しなければならない。
第 2 章 ビルにおける省エネルギー	契約電力・設備容量・消費電力のどれかが一定基準以上の場合、指定ビルに指定され、省エネルギー促進法で規定されている義務を履行しなければならない。
第 3 章 機械・設備における省エネルギーと高効率な材料の促進	内閣は、省エネルギーに資する機械・設備の導入促進のため、高効率な機械・設備の指定することができ、また高効率な材料の利用を促進するため、どの材料を使用すべきか決定できる。
第 4 章 省エネルギー促進ファンド (ENCON Fund)	助成金や補助金などにて省エネルギーを促進するため、設立された。支援形態としては、省エネルギー事業への補助金および投融资、ならびに啓蒙・促進活動への助成金などがある。
第 5 章 促進・支援策	指定工場・ビルまたは機械・設備などの製造者・販売業者は、省エネルギーの促進・支援策として、課徴金の免除やファンドからの支援を要望する権利がある。また指定工場・ビルに指定されていない工場・ビルにおいても、省エネルギーに資する活動については、同様の権利がある。
第 6 章 課徴金	指定工場・ビルにおいて、省令に基づく省エネルギー目標を未達成の場合、電気料金に上乗せし、課徴金を支払わなければならない。
第 7 章 診断員	診断員は、指定工場・ビルに対して、設備の運用状況やリプレイスなどの情報について、文章で回答を求めるとことや実際の状況を確認することができる。
第 8 章 抗議	指定工場・ビルに指定されることに同意しない、または第 6 章で述べた課徴金に対して同意しない所有者は、連絡を受けて 30 日以内であれば、管轄大臣に申し入れができる。
第 9 章 罰則	指定工場・ビルにおいて、虚偽の報告や PRE を選任していない場合また省令に基づく省エネルギー目標値を未達成の場合などにおいては、所有者に対して罰金や禁固刑などが課せられる。

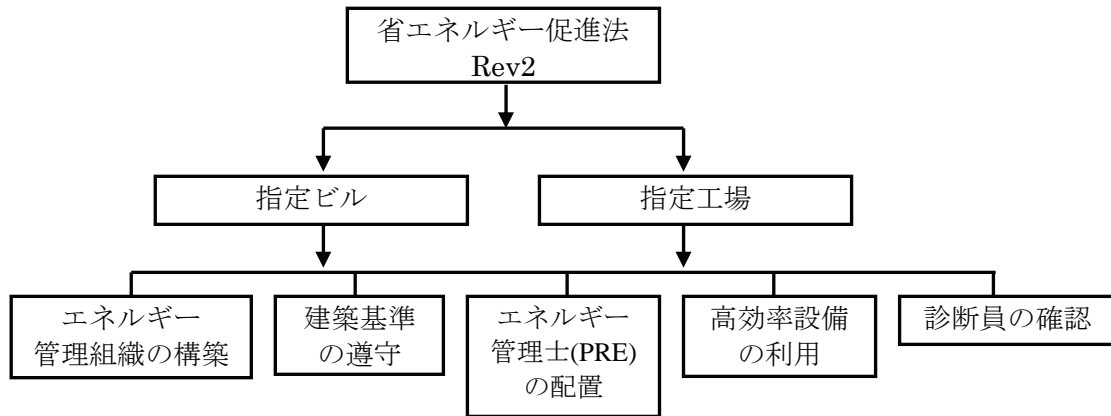
出所：SERT 回答書を基に調査団作成

この省エネルギー促進法の主目的は、指定工場・ビルにおける省エネルギーの促進であり、指定工場・ビルに関する規定を以下に詳しく説明する。

ここで言う指定工場・ビルとは次に示す項目に該当する施設であり、その所有者に対して、図 4.1.2 に示す項目を義務化している。

## 指定工場・ビル

- ① 契約電力が 1,000kW 以上
- ② 設置変圧器の合計容量が 1,175kVA 以上
- ③ 電力と蒸気の年間消費量が 2,000 万 MJ 以上



出所：キング・モンクット工科大学

図 4.1.2 省エネルギー促進法における指定工場・ビルの義務

表 4.1.2 省エネルギー促進法での義務化内容

項目	内容
エネルギー管理組織の構築	指定ビル・工場全体の消費エネルギーを管理する組織を構築すること。この組織では、所有設備・各設備のエネルギーの消費状況や設備導入・リプレイスなどに関する情報を記録すること、また省エネルギー活動計画の作成・DEDE への提出（3年に1度）などが義務付けられている。
建築基準の遵守	新築および既設ビルに対し、設計時に導入設備に関する性能規定が規定を満たすことを義務付けている。New Building Code については新築ビルに特化している。
エネルギー管理士(PRE)の配置	公式資格を所有した PRE を選定・配置し省エネルギー活動に努めることが義務付けられている。
高効率設備の利用	省エネルギーに寄与する高効率設備の利用が義務付けられている。
診断員の確認	指定ビル・工場は省エネルギー活動計画の作成・DEDE への提出が義務付けられているが、DEDE への提出前に診断員による活動計画への承認を取り付けることが義務付けられている。

出所：キング・モンクット工科大学

表 4.1.2 で示した義務を履行できなかった場合、下記の罰則が課せられる。

### 罰則

- ① 指定工場・ビルにおいて、虚偽の報告をした場合、その所有者に対し 3 ヶ月以内の禁固刑か THB150,000 以下の罰金、またはその両方

② 指定工場・ビルにおいて省令に基づく省エネルギー目標を達成できなかった場合、その所有者に対し THB50,000 以下の罰金

③ 指定工場・ビルにおいて PRE を選任していない場合、その所有者に対し THB200,000 以下の罰金

また、エネルギー管理士の配置にいたっては、2008 年 1 月に施行された省エネルギー促進法 Rev2 (ECP Act Rev2) において、表 4.1.3 に示すとおり、指定ビル・工場に対し、エネルギー消費の規模に応じエネルギー管理士および上級エネルギー管理士の配置が義務付けられており、法律の内容が強化されている。

なお、上級エネルギー管理士の資格は、DEDE が実施する試験に合格するか研修を受講する必要がある。

表 4.1.3 エネルギー管理士の配置基準

項 目	区 分	
変圧器設置容量	1,175kVA～3,530kVA	3,530kVA 以上
契約電力	1,000kW～3,000kW	3,000kW 以上
年間エネルギー消費量	2,000 万 MJ～6,000 万 MJ	6,000 万 MJ 以上
エネルギー管理士配置条件	エネルギー管理士を 1 名以上配置	上級エネルギー管理士を含み 2 名以上配置

出所：キング・モンクット工科大学

## b-2 普及促進に関する制度

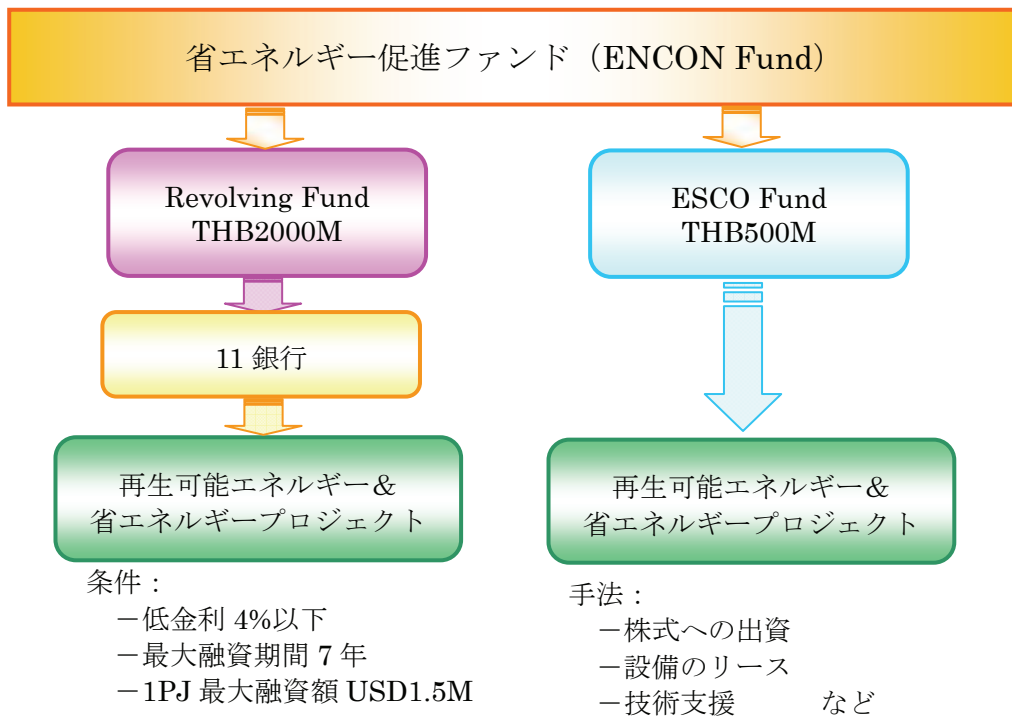
前述の省エネルギー促進法を強化すべく、現在タイ国では、同法に関連する以下に挙げる省令などを整備することで省エネルギーの促進を図っている。

### (1) 省エネルギー促進ファンド (ENCON Fund: Energy Conservation Promotion Fund)

このファンドは、ECP Act のもと、資金支援を実施することを目的に設立されている。その財源については以下のとおりであり、石油ファンド (Petroleum Fund) からの拠出金が多くを占めている。

- ✓ 石油ファンド (天然ガス販売の収益をベースとする政府基金) からの拠出金
- ✓ 石油精製・輸入業者からの拠出金
- ✓ 法令順守を怠った企業・工場からの電気料金追徴金
- ✓ 政府からの補助金
- ✓ 他投資者から当該ファンドへの出資金および運用益

省エネルギー促進や再生可能エネルギー普及のために利用されることとなっており、後述する ESCO Fund および Revolving Fund が、主たる拠出形態である。これらの特徴を以下に示す。



出所：PEER REVIEW ON ENERGY EFFICIENCY IN THAILAND Final Report 18 March 2010

図 4.1.3 Revolving Fund と ESCO Fund のスキーム概要図

表 4.1.4 Revolving Fund と ESCO Fund の特徴

	長 所	短 所
Revolving Fund	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 11 銀行で融資可能。</li> <li>・ 低金利の実現が可能。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 融資額が比較的小。</li> <li>・ 銀行の信用調査の通過要。</li> </ul>
ESCO Fund	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 当面の費用負担（例：利息）が不要。</li> <li>・ 出資協力以外（設備リース等）も可能。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 窓口が 2 機関のみ。</li> <li>・ 業種により出資比率上限が異なる。</li> </ul>

出所：調査団作成

## (2) Revolving Fund

大規模なビルや工場において、エネルギー消費量の効率化に関する投資を促すため設立されている。制度の特徴は以下のとおりであり、DEDE が管理している。

- ◆ ENCON Fund を原資とし、2003 年 1 月から開始されている。当初の融資枠は THB2,000million（約 USD60million）であったが、その後 4 つのフェーズが実施され合計 THB 6,868 million の支援（内訳については表 4.1.5 参照）が実行された。

表 4.1.5 Revolving Fund の実績

Phase	Period	Budget (million THB)	# of Project	Approved Amount (million THB)
EC Phase 1	Jan 2003 - Jan 2006	2,000	78	1,902
EC Phase 2	Mar 2006 - Mar 2009	2,000	85	1,805
EC Phase 3	Aug 2007 - Aug 2010	1,942.5	104	2,861
RE Phase 1		1,000		
EC Phase 4	Sep 2009 - Sep 2012	400	9	300
Total		7,342.5	276	6,868

- ◆ ESCO 事業を含む再生可能エネルギーおよび省エネルギープロジェクトに対する銀行からの融資（4%以下の金利）を促進するため、DEDE が地元銀行へ低金利・7年満期にて融資を行う。
- ◆ 1つのプロジェクトの最大融資額は THB50million (USD1.5million) である。
- ◆ 銀行は融資の総合管理を行い、DEDE へ融資プロジェクトの状況報告義務を持つ。
- ◆ DEDE は、銀行の融資プロジェクトが、単なる設備交換だけでなく、省エネルギーに資するものであることを確認する。
- ◆ DEDE は、銀行の管理能力についても逐次モニタリングを行う。
- ◆ DEDE は、銀行の融資プロジェクトにおいて、融資に対する省エネルギー効果を評価する。

Revolving Fund の直接の貸し手は銀行であることから、審査項目は、通常の銀行ローンと同一（主として、事業の財務計画と担保物件）である。ただし、申請対象となる省エネルギー技術については、DEDE が雇用する教育機関が審査を行う。審査機関は、プロジェクト毎に異なるものの、平均的には、省エネルギー案件で約3ヶ月、再生可能エネルギー案件で約6ヶ月となっている。

現在では、11の銀行がこの制度に参加しており、これまでに約280件のプロジェクトへの融資が行われ、殆んど全ての融資枠を使い切っている。なお、次期フェーズの Revolving Fund の融資枠は THB 500 million となることが決定している。

### (3) ESCO Fund

このファンドは、再生可能エネルギーおよび省エネルギープロジェクトを実施する SMEs (Small and Medium Enterprises) を対象に、2008年10月に開始され、DEDE が管理している。執行機関としては、ECFT・EFE の2つだけである。このファンドは第1フェーズ（2008年10月～2010年9月）・第2フェーズ（2010年10月～2012年9月）と2年ごとに区切られており、現在は第1フェーズ中である。第2フェーズ以降が実施されるかは未確定である。ESCO Fund は、主としてプロジェクトへの出資という形で支援を行うものであるが、後述の概要に示すとおり、共同出資だけでなく設備リースや技術提供という形の支援も可能である。

審査期間は、プロジェクトによるものの、提案書が提出されてから省エネルギー案件で約

3ヶ月強、再生可能エネルギー案件で約6ヶ月強である。また、審査基準は、①プロジェクト実施場所での周辺関係者の同意の有無 ②プロジェクトの経済性 ③プロジェクトの技術 ④プロジェクト実施者の能力・経験値 ⑤バイオマス・バイオガスプロジェクトであれば原料供給の安定度 などであり、提案プロジェクトをこれらの基準を用い総合評価する。共同出資が主たる支援形態であることから、ESCO Fund では④プロジェクト実施者の能力・経験値が重要視される。なお審査結果は、ファンド・マネージャーによる審査を通過した後 Investment Committee に提出され、そこでファンドより支援するか否かが最終決定される。

現在までに26の再生可能エネルギーおよび省エネルギープロジェクトが支援を受けており、支援額としては合計 THB367million (USD11.12million) に至っている。支援を受けている26プロジェクトの内訳については、表 4.1.6 のとおり。

表 4.1.6 ESCO Fund の利用実績

Area	Type	Fund Manager		Total
		E for E	ECFT	
Renewable Energy	Equity Investment (Carbon Credit)	9 [ Biomass Solar Farm ]	5 [ Biomass Biogas ]	14
Energy Conservation	Equity Investment	-	2 [ Fuel Conversion ESCO ]	2
	Equipment Leasing	6 [ Chiller Solar Water Heating ]	4 [ Variable Speed Motor Voltage Regulator etc ]	10
Total		15	11	26

出所: 調査団作成

### EFE の概要

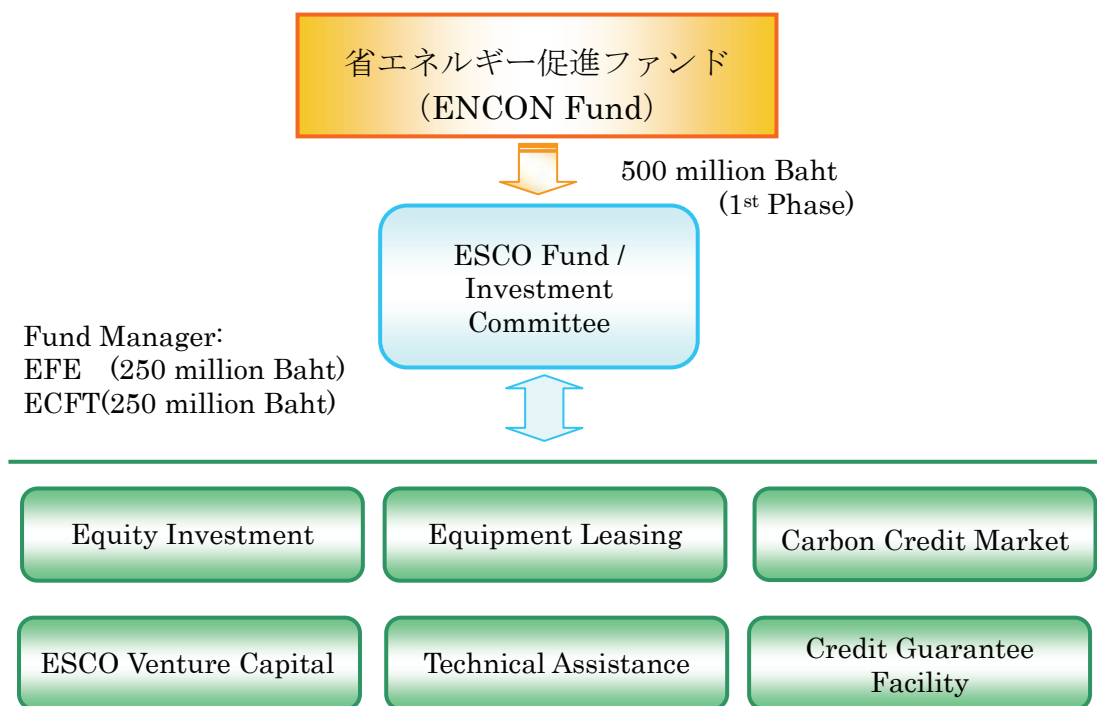
2000年6月15日に設立された非営利団体である。主な活動は、環境にやさしい再生可能エネルギープロジェクトを開発・推進すること、また再生可能エネルギーおよび省エネルギーに資する最新技術を普及させることである。設立以来現在まで、EFE は商業ベースの再生可能エネルギープロジェクトだけでなく、遠隔地におけるコミュニティベースの再生可能エネルギーも実施してきている。遠隔地における再生可能エネルギープロジェクトでは生活レベルの向上を目的とした電化プロジェクトも実施している。また、EFE ではエネルギー分野における政府機関に対し、民間企業における再生可能エネルギーへの投資を促進させるべく、提言を行ってきている。ESCO Fund に関しては、EFE は DEDE より ESCO Fund のファンドマネージャーの1つとして指定されている。

### ECFT の概要

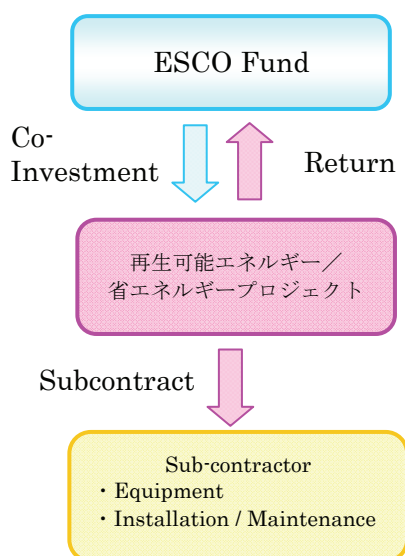
ESCO Fund の運用を目的に設立された非営利団体である。EFE と同様、環境にやさしい再生可能エネルギープロジェクトを開発・推進すること、また再生可能エネルギーおよび省エネルギー

ギーに資する最新技術を普及させることが主な活動内容であるが、再生可能エネルギー開発を行う ESCO 企業への支援をより重点的に実施している。また、CO<sub>2</sub>クレジット取引を行う中小企業の支援にも熱心である。ECFT も DEDE より ESCO Fund のファンドマネージャーの1つとして指定されている。

## ESCO Fund の概要



## Equity Investment

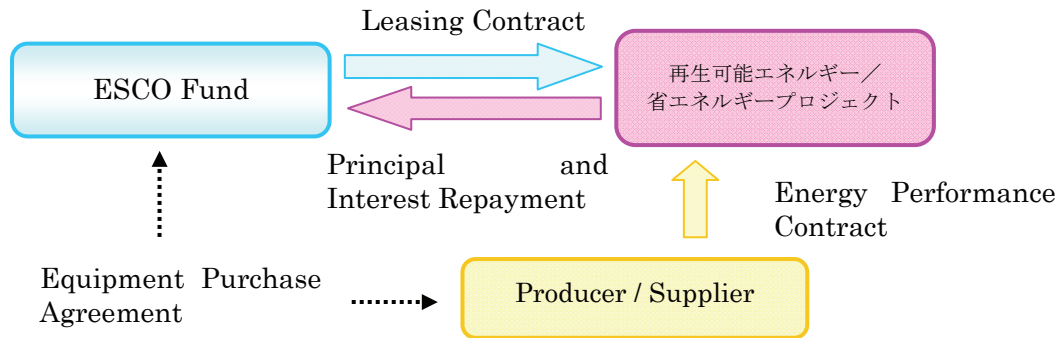


### <特徴>

- ・プロジェクト事業会社へ 50%を上限および 1 プロジェクト 50 million Baht を上限に出資可能
- ・出資期間は 5~7 年  
7 年を上限に期間後プロジェクト事業者は下記 3 つのオプションを選択しなければならない。
  - ①プロジェクト事業会社がファンドマネージャー所有株を買い取る
  - ②プロジェクト事業会社が別の出資者を見つけてくる (ファンドマネージャーも探す支援は可能)
  - ③ファンドマネージャーが株式市場に売る



## Equipment Leasing



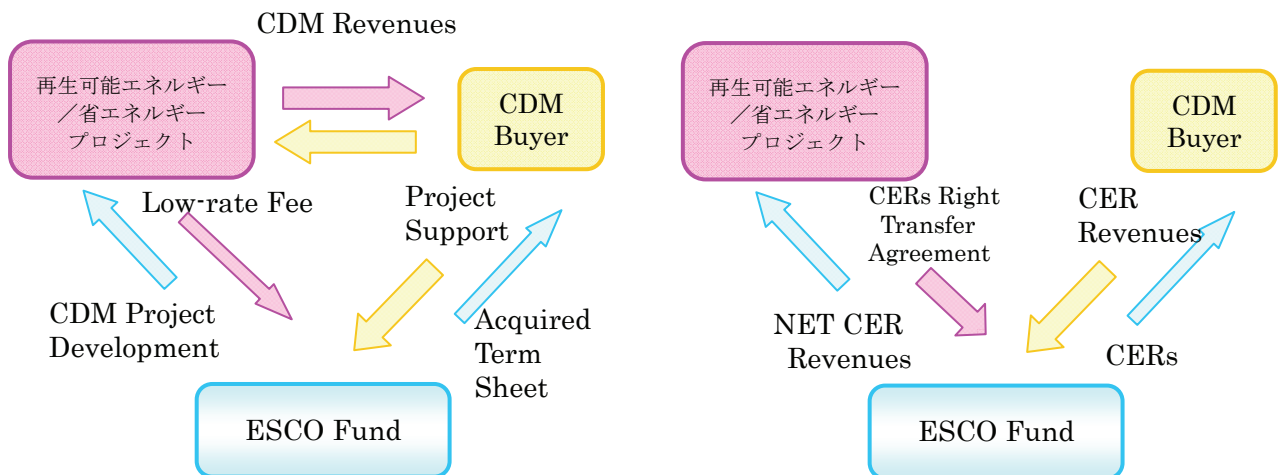
### <特徴>

- ・ ESCO Fund が設備費用を 100%支払う。(1 プロジェクト 10 million Baht が上限)
- ・ プロジェクト事業会社は 5 年以内に返金が必要
- ・ 利子は 4%

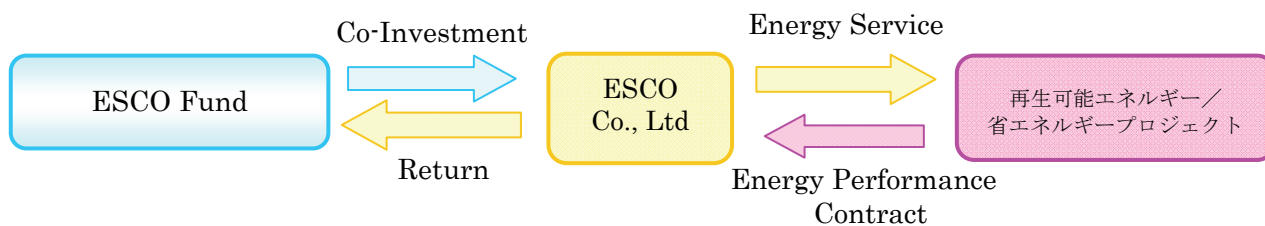
## Carbon Credit Market

### <特徴>

- ・ 大規模プロジェクトに対しては、CDM を活用することを働きかけ、低サービス料金にて CER 取引者との仲介を実施する
- ・ 小規模プロジェクトに対しては、プログラム CDM を実施すべく、ファンドマネージャーが各小規模プロジェクト間をコーディネートし、かつ各プロジェクトの CER を管理・運営する



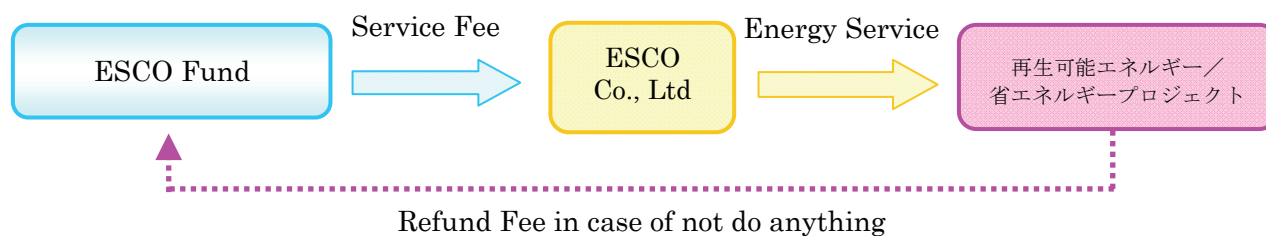
## ESCO Venture Capital



### <特徴>

- ・ ESCO 会社の登記資本の 30%を上限および 1 プロジェクト 50 million Baht を上限に出資可能
- ・ 出資期間は 5~7 年  
5 年を上限に期間後プロジェクト事業者は下記 2 つのオプションを選択しなければならない。
  - ①プロジェクト事業者がファンドマネージャー所有株を買い取る
  - ②プロジェクト事業者が別の出資者を見つける  
(ファンドマネージャーも探す支援は可能)

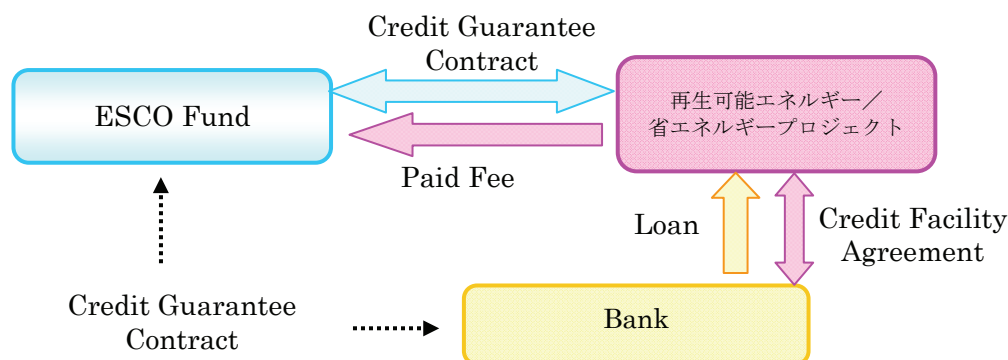
## Technical Assistance



### <特徴>

- ・ 省エネルギー施策の実施を目的に、ESCO 会社が行う省エネルギー診断の費用を支払うことが可能。ただし、1 プロジェクト上限 100,000 baht。
- ・ プロジェクト事業者は、ESCO 会社が提案する省エネルギー施策を実施しない場合は ESCO Fund に省エネルギー診断費用を返済しなければならない。

## Credit Guarantee Facility



<特徴>

- ・ ESCO Fund が銀行からの融資保証を実施する。ただし、1 プロジェクト 10 million Baht が上限。また融資保証期間は最大 5 年。
- ・ プロジェクト事業者は ESCO Fund に対し、融資額の 1.75% を利子として支払う。併せて銀行へも利子を支払う必要がある。

### (4) 省エネルギー関連事業の投資誘致

投資奨励法に基づき BOI が投資奨励業種を定め、税制上および税制以外の恩典を付与することで投資を奨励している。ESCO 事業も「サービス・公共事業」分野における特別重要業種に指定（2004 年 12 月 20 日）されており、立地ゾーンに関係なく、プロジェクトに必要な機械の輸入関税を免除し、法人所得税を 8 年間免除するという恩典が付与されることになっている。現在までに 37 プロジェクトが対象となっている。また、再生可能エネルギー関係事業者についても同等の恩典が付与されることになっている。

### (5) DSM ビディング (DSM by Bidding Mechanism)

この制度は、EPP0 が執行機関となり、高効率設備へ投資した事業者に対して、資金援助を行うことを目的に 2008 年から補助を開始している制度である（提案書の提出は 2007 年末から受付）。この補助金額は、投資を行うことで得られた年間の省エネルギー効果に対し、エネルギー源ごとに決められた額から計算される。（参照：表 4.1.7）表 4.1.7 に示した金額は最大補助金額であり、入札者は提案書の段階で要請する補助金額を自ら設定することができる。この制度の特徴としては、省エネルギー効果が高く要求補助金額が少ない事業が優先的に承認される仕組みである。補助金支給方法としては、①提案書承認後 10% ②新規設備導入か既存設備の改造後 40% ③設備運開後提案書の省エネ効果確認後 50% の 3 段階方法を取っており、EPP0 は委託大学とともに各段階における状況について検査を実施している。この制度の財源は ENCON Fund である。

現在までに入札 (Bidding) が合計 6 回開催されており、回数が増えるごとに制度の認知度が向上し応募件数・承認件数も増加傾向にある。EPP0 より発表された「EPP0 opens new DSM bidding with 600 m Baht injected into Rounds 7-8」(表 4.1.8 参照) においては、最終入札となる第 7 回・第 8 回の申請を開始したとある。第 7 回の提案書提出日は 2010 年 2 月 15 日、第 8 回の提案書提出日は 2010 年 5 月 18 日であり、予算の総額は 600 million Baht を計

画している。第6回までの対象者は民間企業だけであったが、第7回・第8回目においては、地方自治体（State enterprises）や大学も対象とされている。

表 4.1.7 DSM ビディングにおける補助金額

エネルギー源	最大補助金額
電気	THB 1 / kWh
液体およびガス燃料からの熱源 例：燃料油、LPG、天然ガスなど	THB 75 / MM Btu
固形燃料からの熱源 例：石炭、木材、籾殻、おがくず、 バガス、その他の農業廃棄物	THB 15 / MM Btu

出所：PEER REVIEW ON ENERGY EFFICIENCY IN THAILAND Final Report 18 March 2010

表 4.1.8 DSM ビディングにおける実績

Round No.	Proposal Submission Date	No. of Proposal Submission	No. of Approved Proposals	No. of Withdrawn Proposals	No. of Proposals with Contract Signed	Investment Capital (Baht)	Expected Energy Saving		Maximum Subsidy (Baht)
							Heat (MMBTU/yr)	Electricity (kWh/yr)	
1	20-Dec-07	8	8	-	8	179,585,403.00	662,750.53	5,379,969.00	25,139,102.50
2	10-Apr-08	10	8	-	8	352,207,380.00	174,453.84	26,870,431.80	33,760,534.60
3	21-Jul-08	60	51	16	35	479,061,451.50	197,242.30	70,320,388.63	71,911,298.03
4	29-Apr-09	31	30	3	27	123,272,864.15	128,910.94	20,094,802.02	27,029,271.49
5	24-Jun-09	17	16	4	12	479,585,327.52	422,564.13	22,429,663.86	28,641,932.18
6	26-Aug-09	80	77	15	62	1,074,486,737.00	836,429.64	79,553,551.20	122,524,119.07
<b>Total</b>		<b>206</b>	<b>190</b>	<b>38</b>	<b>152</b>	<b>2,685,622,642.17</b>	<b>2,422,351.38</b>	<b>224,648,806.50</b>	<b>309,006,257.88</b>

出所：EPPO opens new DSM bidding with 600 m Baht injected into Rounds 7-8

#### (6) 新築ビルの設備性能規定 (New Building Code)

省エネルギー促進法に基づき、これまでの Building Code では新築ビルおよび既存ビルに対し、それぞれの設備性能規定が設けられていたが、New Building Code は新築ビルに特化しており、設備性能規定も従来より若干厳しくなっている。また、設備性能規定の対象は、建物外面・照明・エアコンの3つとなっており、各対象における設備性能規定は、(a) オフィス・学校、(b) ホテル・病院、(c) スーパー・デパートの3つのカテゴリーごとに設定されている。延床面積が10,000m<sup>2</sup>以上の新築ビルを建設する際、設計段階において設備性能規定を満たさなければいけない。表 4.1.9 に照明に関する設備性能規定を1つの例として示す。

表 4.1.9 Allowable rated power for lighting

Category of building	Allowable rated power (W/m <sup>2</sup> . of utilized area)
(a) Offices or educational buildings	14
(b) Department stores, retail stores, shopping centers or hypermarkets	18
(c) Hotels, hospitals/ convalescent homes	12

出所：SERT 回答書を基に調査団作成

照明の設備性能規定は、(a)オフィス・学校、(b) スーパー・デパート、(c) ホテル・病院と3つのカテゴリーごとに定められている。例えば(a)オフィス・学校であれば、利用床面積 1m<sup>2</sup>あたりに許容される照明設備の定格容量は 14W までとなっている。

### b-3 省エネルギー普及促進に係る課題

前述のとおり、タイ国においては、電力分野の省エネルギーにおける普及促進のため、様々な政策・制度等が創設されてきているが、調査の結果、表 4.1.10 に示す課題が確認された。ここでは、調査対象である電力公社・民間企業・一般家庭における評価をしている。

表 4.1.10 電力分野の省エネルギーにおける普及促進に係る課題

種 別	内 容	電力公社	民間企業	一般家庭
国 策	・ 省エネルギー推進を目的とした国策の欠如	なし	なし	なし
	・ 補助金制度と市場戦略のギャップ	なし	あり	あり
経 済	・ 投資魅力（インセンティブ）の欠如	なし	あり	あり
	・ ハイリスクによる資金調達難	なし	あり	あり
情 報	・ 省エネルギーに対する低意識	なし	あり	あり
	・ 省エネルギーに関する正確な情報不足	なし	あり	あり
	・ 最新の情報不足	なし	あり	あり
技 術	・ 最新技術に対する限られたアクセス	なし	あり	あり
	・ 技術者の経験不足	なし	あり	あり
制度・習慣	・ 新しい製品、技術等に対する信頼感の欠如	なし	あり	あり
	・ 現状維持を図ろうとする習慣、行動	なし	あり	あり

出所：調査団作成

### 電力公社

電力公社における省エネルギーに関する取り組みについては、次の項にて詳しく説明するが、早い段階で DSM チームを設立し、タイ国政府の省エネルギー施策を後押ししてきたことから、政府とタイアップし計画的に実施できており、すべての項目において課題はないものと判断できる。

## 民間企業

民間企業に対する国策は、資金面・技術面とも整備されているものの、資金面で活用できる施策は、融資期間が短いことや利子が高いことなど民間企業の要望と乖離する部分も垣間見られ「補助金制度と市場戦略のギャップ」に課題が残る。また、省エネルギーに資する機器類は一般的に初期投資がかさむことから、投資への魅力が薄く、かつ投資に対する資金調達が難しくなっている。それらに加え、中小企業にいたっては、省エネルギーに対する情報不足や技術者の経験不足などにより、経営者の理解度が低いといわざるを得ない状況となっている。

## 一般家庭

一般家庭に対する国策としては、早くから実施され効果を上げてきているラベリング制度と省エネルギー意識の向上のためのキャンペーン等がある。ラベリング制度においては、EGAT が中心となり、DSM プロジェクトに関する次期計画が既に立案されており、その計画内において既存のラベリング制度の強化および待機電力を評価する新しいラベリング制度の構築などが計画されている。また、省エネルギー意識の向上については、BMA（Bangkok Metropolitan Administration）や ECFT などの中立的な機関が小中学校を定期的に訪問し、講義することが計画されていることから、一般家庭への国策としては整っていると判断できる。ただ、それ以外の項目については、省エネルギーに資する高効率製品の価格が一般的に割高で投資への魅力が不十分であるため、一般家庭では積極的に省エネルギーに関する情報を収集する姿勢があまり見られない。そのため、新しい製品、技術等に対する信頼感が得られにくい環境となっており、現状維持を図ろうとする習慣等を改善できていないと判断する。

## **c 電力分野の省エネルギーにおける電力公社、地方自治体、民間企業、一般家庭での取り組み**

### **c-1 電力公社**

#### **(1) EGAT**

##### 電力設備

EGAT はタイの電力供給のうち、発電分野を担っており、EGAT での電力設備（発電設備）における省エネ対策については、年負荷率（Load Factor）と熱効率を参考にすれば理解できる。

年負荷率とは、年間の最大需要電力に対する年平均需要電力の比率であり、年間の電力設備稼働率を表したもので、負荷率が高いほど、発電設備が効率的に利用されていることを示し、エネルギーの有効活用が図れていると言える。そのため、この値が高いほど、必要な電力量に対し投入すべきエネルギー量が少なくて済むことから、省エネルギーに資する電力設備運用が図れていると言える。EGAT の発電設備における年負荷率は表 4.1.11 に示すとおり、2007-2008 年の実績平均が約 75%であり、日本の年負荷率約 60%と比べても、高い値を示している。また、PDP2010 における 2030 年までの推移を見ても、平均約 76%を示しており、世界の中でもトップクラスであるヨーロッパ諸国の値（フランス約 65%、イギリス約 68%）と比べても見劣りしない。そのため、EGAT の電力設備において省エネルギーに資する電力設備運用が図れていると言え、年負荷率が今後もこの計画通りに推移できれば電力設備における省エネルギー対策は十分であると判断できる。ただ、日本の事例と照らし合わせた場合、経済発展とともに電力需要における昼間ピークの先鋭化が顕著になることが予想されるため、年負荷率が計画通りに推移

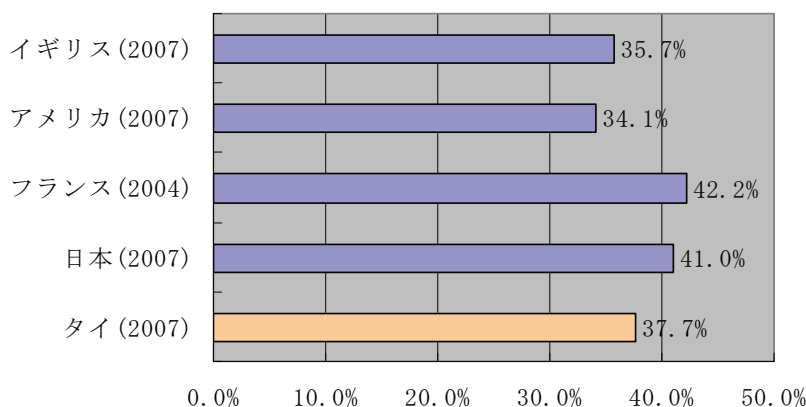
するかどうかについては注視が必要である。

表 4.1.11 Load Forecasting in EGAT Power Development Plan 2010

Year	Peak			Energy			Load Factor %
	MW	Increase		GWh	Increase		
		MW	%		GWh	%	
Actual : NET Generation							
2007	22,009.20	N/A	N/A	143,740.98	4,940.40	3.56	74.55
2008	22,018.00	8.80	0.04	145,227.50	1,486.52	1.03	75.09
2009	22,044.90	26.90	0.12	145,233.00	5.50	0.00	75.21
Average (2007-2008)	-	-	0.08	-	-	1.53	74.95
Forecast : NET Generation							
2010	22,690	645	2.93	150,454	5,221	3.59	75.69
2011	23,788	1,098	4.84	156,656	6,202	4.12	75.18
2012	24,995	1,207	5.07	163,914	7,258	4.63	74.86
2013	26,111	1,116	4.46	170,712	6,798	4.15	74.63
2014	27,101	990	3.79	177,944	7,232	4.24	74.95
2015	28,081	980	3.62	185,215	7,271	4.09	75.29
2016	29,176	1,095	3.90	193,157	7,942	4.29	75.58
2017	30,453	1,277	4.38	201,761	8,604	4.45	75.63
2018	31,766	1,313	4.31	210,748	8,987	4.45	75.74
2019	32,915	1,149	3.62	219,040	8,292	3.93	75.97
2020	34,102	1,187	3.61	227,853	8,813	4.02	76.27
2021	35,507	1,405	4.12	237,162	9,309	4.09	76.25
2022	36,709	1,202	3.39	245,700	8,538	3.60	76.41
2023	38,058	1,349	3.67	255,143	9,443	3.84	76.53
2024	39,387	1,329	3.49	264,893	9,750	3.82	76.77
2025	40,974	1,587	4.03	275,021	10,128	3.82	76.62
2026	42,498	1,524	3.72	285,586	10,565	3.84	76.71
2027	44,077	1,579	3.72	296,552	10,966	3.84	76.80
2028	45,625	1,548	3.51	307,932	11,380	3.84	77.05
2029	47,393	1,768	3.88	319,734	11,802	3.83	77.01
2030	49,172	1,779	3.75	332,068	12,334	3.86	77.09
Average (2010-2030)	-	-	3.90	-	-	4.02	76.05

出所：EGAT

次に熱効率であるが、熱効率とは、火力発電所における供給燃料の総発熱量と、これから発生された電気量を熱量に換算したものの比率を言い、火力発電所における効率運転の指標となり、熱効率が高いほど、発電設備が効率的に利用されていることを示す。図 4.1.4 にタイと先進国の熱効率を示したが、タイ国 37.7%は他国と比較しても見劣りしないレベルであり、発電設備（火力発電所はタイ国における電源容量のうち大半を占める）において省エネルギー対策は進んでいるものと判断できる。タイ国において熱効率が良い理由としては、電源容量のうち約半数が非常に熱効率の良いコンバインドサイクル発電設備であることが考えられる。



出所：タイは「Electric Power in Thailand 2008」、その他は「電気事業便覧 2009」

図 4.1.4 各国の熱効率

## 省エネルギー

### <意義>

EGATにおける省エネルギーへの取り組みは、タイ側独自資金（約35億円）に加え、オーストラリア政府のGrantを含む世界銀行のGEF(Global Environment Facility)からのGrant（約17億円）および我が国からの円借款（約14億円）にて1993年に開始されたDSMプロジェクトが始まりである。主な目的は、タイ国内におけるエネルギー需要管理を支援することにより、エネルギーセクターおよび関連民間企業の省エネルギー製品・サービス供給能力の強化を図り、省エネルギーの推進、地球温暖化ガスや大気汚染の削減、発電設備増強の抑制や経済的便益に寄与することであった。所管官庁であるエネルギー省からの指導もあるが、EGAT 独自で DSM プログラムの効果を、発電設備に起因する温室効果ガスの削減に貢献でき、また DSM を促進させることで得られるコストメリットが DSM プログラムの必要経費を上回ると評価しており、DSM プログラムを積極的に進めている。

EGATにおけるDSMへの考え方は、次の4つから成り立っている。

- 顧客にとって、消費電力を削減できるとともに、電気を使用することと同等またはそれ以上のメリットがある
- DSMプログラム推進による必要経費の電気料金への転嫁は、顧客にとって許容範囲に納まる
- 製造業者と輸入業者の奉仕精神により成り立っている（ラベリング制度）
- 顧客・製造業者・国にとってWin-Win関係を築ける

### <実施内容>

市場の転換（Market Transformation）を目的としたThin Tube Programや一般家庭向け電化製品へのラベリング制度の実施、省エネルギーの啓蒙活動を目的とし、学生を対象とした環境学習教室（Green Learning Rooms）の実施などを行ってきた。EGATが実施してきたDSMプロジェクトについて表4.1.12に示す。



表 4.1.12 EGAT 実施 DSM プロジェクトの概要

分類	実施内容	現状
<b>●市場の転換 (Market Transformation)</b>		
①Thin Tube Program	T12 製品の生産を中止し、T8 の生産を奨励	1995 年に完了
②Appliance Efficiency Labeling Program	電気製品を対象にラベリング制度を導入	継続中
<b>●官民パートナーシップ (Public-Private Sector Partnership)</b>		
①Energy Audit	商業ビル・工場を対象に、省エネルギー診断・コンサルティングサービス・資金援助を実施	政府の省エネルギー施策が充実してきたため完了
<b>●啓蒙活動 (Attitude Creation)</b>		
①Green Learning Rooms	76Provinces の 420 の小中学校を対象に省エネルギーについて教育を実施	継続中
②Use of Mass Media	マスメディア (テレビ・新聞など) を利用した省エネルギーについての啓蒙活動	継続中
<b>●Municipal Street Lighting</b>	27 万個以上の街路灯を導入	完了
<b>●Incandescent Phase-out scheme-CFL (2007-2010)</b>	ENCON Fund と EGAT 資金を利用し、80 万個の CFL を無料配布および 4,000 以上のコンビニエンスストアを利用し低価格と 1 年補償にて販売	継続中
<b>●Promoting Use of New Thinner Tube (T5) (2009-2014)</b> 5 年間で 83 million lamps が対象	ENCON Fund と民間ファンドを利用し、商業・産業施設を対象に T8 を T5 に取替	継続中

出所：EGAT

### <効果>

EGAT では、DSM 次期計画 (2010-2014) を策定する上で、1993 年から 2009 年 12 月時点まで実施された DSM プログラムの累積省エネルギー効果を、ピーク需要において約 1,800MW 減、電力量において約 10,000GWh 減と試算しており、大きな効果があったと結論付けている。

また、定性的な評価としては次の 4 点を上げている。

- 温室効果ガス削減については、1993-2000 年において目標値以上の成果を挙げられている
- 電化製品のラベリング制度や学生を対象とした啓蒙活動である環境学習教室 (Green Learning Rooms) などは、革新的なプログラムとして世界中に認知されている
- 本質的な省エネルギーに多いに貢献できている
- 市場における電化製品の性能基準を向上できている

## <キーポイント>

EGAT では、これらの DSM プログラムから学んだポイントとして次の 4 点を挙げている。

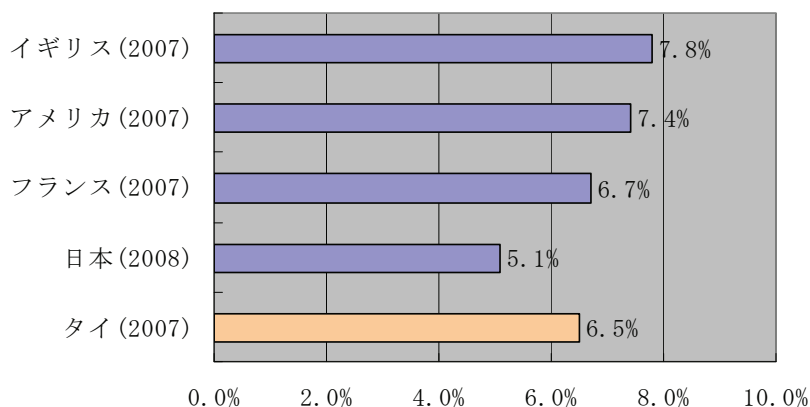
- DSM プログラムは、文化に応じ策定されるべきである
- DSM プログラムの成功および持続性には、政策の支援および資金支援制度が不可欠である
- 電化製品のラベリング制度は、任意制度であり消費者の理解度向上の足がかりである
- 消費者により近い位置で活動するには、MEA や PEA など配電事業者が実施することが適当である

## (2) MEA と PEA

MEA と PEA はタイの電力供給のうち、配電分野を担っており、それぞれ供給エリアが決まっている。

### 配電設備

MEA および PEA での電力設備（配電設備）における省エネルギー対策については、送配電損失率を参考にすれば理解できる。送配電損失とは、電気を顧客に届けるまでに送配電線にて失われる電気（熱に変わる）のことを言い、送配電損失率とは送配電線の始点から顧客の受電点の間で失われた電気の損失率を言う。送配電損失率が低いほど、送配電線が効率的に利用されていることを示し、省エネルギー対策が図れていると言える。図 4.1.5 より、タイ国における送配電損失率は 2007 年で 6.5% を示し、日本と比較すれば若干見劣りするものの、他の先進国と比べても遜色ないことから、タイ国における配電線の省エネルギー対策は進んでいると言える。なお、MEA の配電設備については、聞き取り調査の結果、バンコク中心部において 1990 年代から計画的に 12kV から 24kV への高電圧化、および 2002 年からは低損失型変圧器の導入を進めていることから約 3.5% であることが分かっており、配電設備における省エネルギー対策は非常に進んでいると言える。



出所：日本は「電気事業便覧」、その他は「海外電気事業統計 2009」

図 4.1.5 各国の送配電損失率

## 省エネルギー

### <MEA>

MEA においても独自の DSM 計画(2009-2011)を作成し、下記 8 つのプロジェクトを実施中である。MEA において省エネルギーの取り組みは、管轄エリアにおける電力需要の急速な伸びに対し、その伸びを抑制することで所有設備の有効活用が図れるため積極的に取り組んでいる。

#### ➤ エアコンのクリーニング

概要：CSR の観点より実施しており、MEA 管轄内の一般家庭を対象としている。一般企業が実施した場合約 500Baht かかるところ、300Baht で実施している。

対象：MEA 管轄内の一般家庭における 15,000 台のエアコン

進捗：約 50%の達成 (As of June 2010)

#### ➤ 一般家庭における省エネルギーおよび電気の安全な使用方法についてのキャンペーン

概要：CSR の観点より実施しており、MEA 管轄内の一般家庭を対象とし、1つのキャンペーンを 1 つの村落ごとに実施している。キャンペーン内容は、不必要な電気は消すことや水の近くで電気は使わないことなど基礎知識について実施している。

対象：年間 54 村落

進捗：約 20%の達成 (As of June 2010)

#### ➤ MEA 本社での BEMS(Building and Energy Management System)を活用したパイロットプロジェクト

概要：MEA 本社に空調施設や照明施設などを総合的に管理する BEMS システムを導入する計画である。

対象：MEA 本社

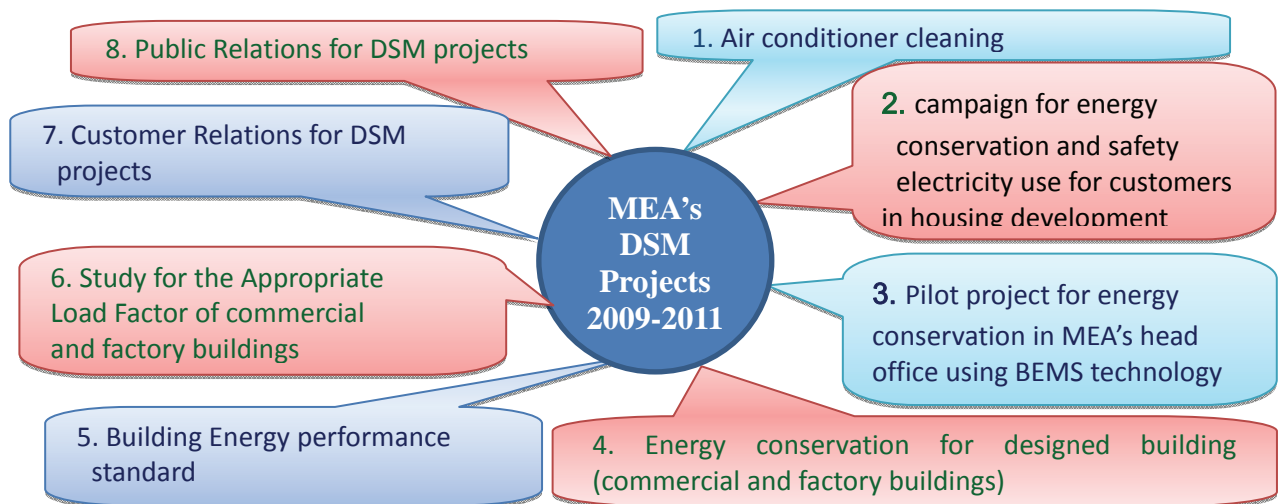
進捗：導入機材の約 80%が導入済みであり、2010 年 7 月末には全ての導入を終える予定である。導入後は残りの期間で、BEMS 導入効果を検証していく予定である。

#### ➤ 省エネルギー促進法での指定ビル・工場における省エネルギー診断

概要：このプロジェクトの対象施設が大きく分け 2 つ(指定ビルに指定される MEA ビル・指定工場に指定されている顧客工場)であり、MEA ビルは職員が省エネルギー診断を行い、設備運用面の改善や設備のリプレースの計画を随時立案している。顧客工場は MEA 職員が無料で省エネルギー診断を行い、設備運用面の改善や設備のリプレースなどを提案する活動を実施している。それら提案が対象工場にて採用されれば、次のステップに移り MEA が有料プロジェクトとして実施する。

対象：MEA 管轄内における 指定ビルに指定されている MEA ビル・指定工場に指定されている顧客工場

- ビルにおける省エネルギー性能基準  
 概要：一定期間の対象ビル全体におけるエネルギー消費量の基準を策定することが目的である。適正なエネルギー消費量はビルの規模や職種などを基準に分類する。  
 (New Building Code は設計時に適用する強制基準)  
 対象：MEA 自社ビルを含む MEA 管轄内の商業ビル（主に、Office ビル・病院・デパート）  
 進捗：関係者と協議中であり、具体的な数値決定には至っていないが、約 80%の進捗であり、今年末までを目標とし取り組んでいる。
- 商業施設・工場における最適負荷率に関する研究  
 概要：上記ビルにおける省エネルギー性能基準のための研究であり、対象施設のエネルギー消費量や所有設備の使用状況などを調査・分析を行っている。
- 顧客に対する DSM 啓蒙活動  
 概要：顧客に対し、省エネルギーのセミナーを開催し、啓蒙を図る活動である。  
 予算：0.2 million Baht / 年
- 一般住民に対する DSM 啓蒙活動  
 概要：マスメディア（テレビ・新聞・看板広告など）を利用した省エネルギーの啓蒙を図る活動である。  
 予算：8 million Baht / 年



出所：MEA

図 4.1.6 MEA's DSM Projects 2009-2011

## <PEA>

PEAにおいても独自の DSM 計画(2009-2013)を作成し、下記 6 つのプロジェクトを実施中である。PEA における省エネルギーの取り組みについても MEA と同様に、管轄エリアにおける電力需要の急速な伸びに対し、その伸びを抑制することで所有設備の有効活用が図れるため積極的に取り組んでいる。

### ① 公共施設や公共道路

目標：少なくとも 300GWh の削減(2009-2013)

- 観光地や幹線道路等における照明設備への高輝度放電ランプの導入

計画導入量：500,000 個

費用：2,360 million THB

期間：3 年間(2009-2011)



観光地における照明設備



幹線道路における照明設備

- 公共施設や街路灯における高効率蛍光灯、反射板、電子式安定器の導入

計画導入量：500,000 個

費用：525 million THB

期間：4 年間(2010-2013)



街路灯



反射板

### ② PEA オフィスビル

目標：少なくとも 15GWh の削減(2009-2013)

- 既存エアコンの高効率エアコンへの取替

対象施設：PEA 本社、12PEA 管轄エリアのオフィス

計画導入量：10,000 セット

費用：120 million THB

期間：4 年間(2010-2013)

- 既存蛍光灯 (T8) の高効率蛍光灯 (T5) への取替

対象施設：PEA 本社、12PEA 管轄エリアのオフィス

計画導入量：200,000 個  
費用：75 million THB  
期間：3 年間(2009-2011)



高効率蛍光灯 (T5)

### ③ PEA 顧客

目標：少なくとも 300 施設に実施(2009-2013)

- 商業施設・産業施設におけるコンサルティングサービスの実施

計画対象施設数：200 施設

費用：20 million THB

期間：5 年間(2009-2013)



商業施設におけるコンサルティングサービス風景

- 政府機関施設・地方自治体施設におけるコンサルティングサービスの実施

計画対象施設数：100 施設

費用：10 million THB

期間：5 年間(2009-2013)

### ・ ADB の支援プロジェクト

ADB が支援しているプロジェクトは PEA の DSM プロジェクトとは異なる。

ADB が支援しているプロジェクト内容は PEA 所轄地域における地方自治体 (Municipality) の省エネルギー活動への技術支援である。ADB が PEA と協力しコンサルタントを提供し、地方自治体における(i)地方自治体ビルの改良、(ii)公共道路の街灯の改良 の活動を支援している。(i)については地方自治体がビルの消費電力を抑制するため省エネ活動を実施したいが具体的な実施内容が分からないとのことで PEA へかねてより相談がきていたため、(ii)については PEA が独自の DSM プロジェクトで推進している公共道路の街灯において高効率製品を導入するプロジェクトの費用が抑制できるため、これらの活動の実施が決まっている。

具体的には、ADB からの支援により、海外から 2 名のコンサルタントおよびタイ国内から 6~8 名のコンサルタントが提供され、本プロジェクトへの協力姿勢や本プロジェクト終了後の

普及効果などの選定基準を用いて、支援対象となる6つの地方自治体を選定している。その後、それぞれの地方自治体で Pre-Audit とし Walk-through 調査を実施し、対象施設を決定している。具体的な対象施設としては、地方自治体ビル・学校・病院などであり、地方自治体により異なる。

<活動概要>

- ・費用：総額 USD1,450,000

USD1,000,000 が Multi-Donor Clean Energy Fund under the Clean Energy Financing Partnership Facility から Grant で、残りの USD450,000 がタイ国政府より融資にて提供される。

- ・実施期間：2009年3月～2011年2月（2年間）

2009年3月～2010年2月 対象地方自治体・施設の選定、パイロットプロジェクトの選定・設計

2010年3月～2010年9月 パイロットプロジェクトの実施・収集データの評価

2010年10月～2011年2月 ワークショップの開催

### 電気料金制度

MEA および PEA とも、消費者のピーク時間帯での電力使用を抑制するため、下記の電気料金を導入している。

- 時間帯別電気料金(TOU: Time of Use) とデマンド電気料金(TOD: Time of Day)

タイの電気料金メニューは、家庭向け、小規模・中規模・大規模・特定需要家向け、政府機関・NPO 向けおよび灌漑用水向けと用途ごとに分類されている。また、全ての需要家を対象に TOU が設定され、さらに大規模需要家に対しては TOD が設定されている。

TOU は、夜間時間帯（22:00～9:00、土・日・祝日は終日）の使用料金単価（kWh あたりの単価）を昼間時間帯（9:00～22:00）に比べて安価にすることによって、より電力需要の少ない夜間帯への負荷移行を促進しており、電気料金を活用したピーク抑制対策が実施されている。

電気料金の算出方法について以下に示す。

表 4.1.13 タイの電気料金メニュー  
(TOU Large General Service)

基本料金単価	Demand Charge[Baht/kW]	132.93
	Service Charge[Baht/Month]	228.17
使用料金単価 Energy Charge[Baht/kWh]	昼間時間帯	2.6950
	夜間時間帯	1.1914

出所：調査団作成

基本料金単価	Demand Charge[Baht/kW]	: a
	Service Charge[Baht/Month]	: b
使用料金単価	昼間時間帯[Baht/kWh]	: c
	夜間時間帯[Baht/kWh]	: d

最大需用電力 [kW] : e  
 使用電力量 昼間時間帯[kWh] : f  
                   夜間時間帯[kWh] : g

とした場合、一月あたりの電気料金は以下の計算となる。

$$\text{電気料金} = a \times e + c \times f + d \times g + b$$

一方 **TOD** は、大規模需要家において選択可能な電気料金メニューであり、**TOU** が時間帯に応じて使用料金単価が変動するのに対し、**TOD** は時間帯に応じて基本料金単価が変動するメニューである。一般家庭での電力使用量が増加する夕方時間帯（18:30～21:30）の基本料金単価を高く設定し、昼間時間帯（8:00～18:30）の基本料金単価は安く、また、夜間時間帯（21:30～8:00）の基本料金は不要となっている。また、基本料金は夕方時間帯の最大需用電力を基本として算出し、昼間時間帯は夕方時間帯の最大需用電力との差分に対して基本料金が発生する。夕方時間帯の基本料金単価は高く、昼間時間帯の基本料金単価は安いことから、需要家は夕方時間帯の電力需要を抑制することにより電気料金の抑制が可能である。これにより、夕方時間帯の電力需要を他の時間帯に移行することが可能である。しかし、現在ではほとんどの大規模需要家は **TOU** を選択しており、**TOD** を選択している需要家は稀である。

電気料金の算出方法について以下に示す。

表 4.1.14 タイの電気料金メニュー  
(TOD Large General Service)

基本料金単価 Demand Charge [Baht/kW]	夕方時間帯	285.05
	昼間時間帯	58.88
	夜間時間帯	0
使用料金単価 Energy Charge[Baht/kWh]		1.7034

出所：調査団作成

基本料金単価 夕方時間帯[Baht/kW] : a  
                   昼間時間帯[Baht/kW] : b  
                   夜間時間帯[Baht/kW] : c  
 使用料金単価 [Baht/kWh] : d  
 最大需用電力 夕方時間帯[kW] : e  
                   昼間時間帯[kW] : f  
                   夜間時間帯[kW] : g  
 使用電力量 [kWh] : h

とした場合、一月あたりの電気料金は以下の計算となる。

$$\text{電気料金} = a \times e + b \times (f - e) + d \times h$$

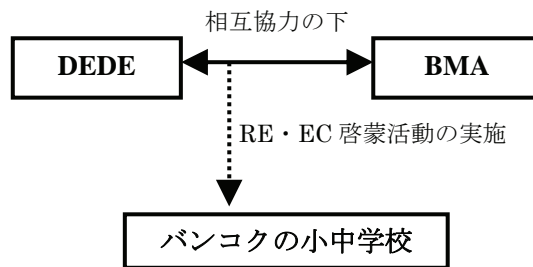


## c-2 地方自治体等

### (1) BMA

バンコク都庁においても、中央政府や電力公社等と協同にて、省エネルギーに関する活動を実施しており、その主な活動は以下のとおりである。

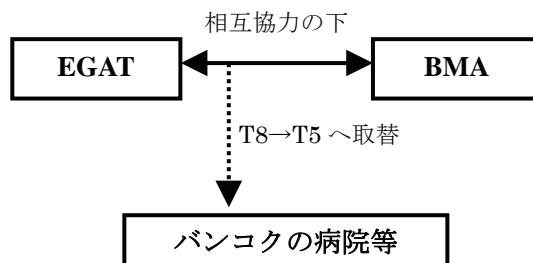
- DEDE の協力（800 万パーツ）により、バンコクの小中学校で、RE・EC に関する啓蒙活動を実施している。



出所：調査団作成

図 4.1.7 DEDE と BMA との協同体制の概要図

- EGAT と協同で、バンコクの病院等を対象に、施設内電灯における T8→T5 への取替えを実施している。



出所：調査団作成

図 4.1.8 EGAT と BMA との協同体制の概要図

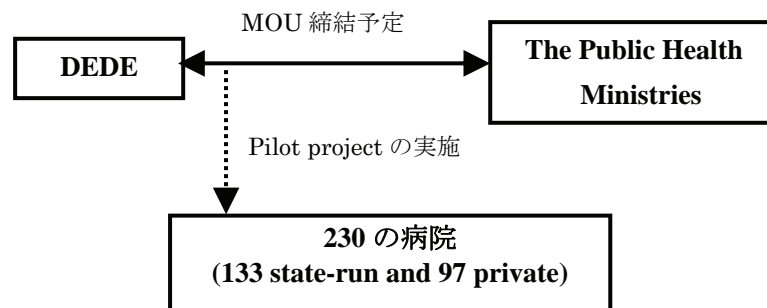
- 省エネルギーに関する民間との協同事業としては、本の出版や学校での教育活動等の啓蒙活動が主である。常時 36 の機関や団体（NGO 含む）と協同体制を築いており、各事業の内容に応じて各機関より支援をもらっている。

## (2) 病院

DEDE は、病院において省エネルギーに関するパイロットプロジェクトの実施を計画しており、病院を管轄している the Public Health Ministries と MOU の締結を予定している。この計画は、タイ国における病院 1,300 以上の内 230 の病院（133state-run and 97 private）を対象としている。

対象病院における建物のオーバーホールおよび省エネルギーに資する設備の導入には、約 500million Baht にも及ぶ費用が必要であると見込まれているが、年間の電気代・ガス代において約 326million Baht、年間の二酸化炭素の削減量において約 54,000 トンの削減が可能と考えられている。

DEDE は、この計画において、資金および技術支援を望む病院に対し、低金利の融資や技術支援の提供を準備している。



出所：調査団作成

図 4.1.9 病院における省エネルギーパイロットプロジェクトの協同体制の概要図

### c-3 民間企業

民間企業における省エネルギーの取り組みおよびエネルギー効率改善余地（省エネルギーポテンシャル）を検討するため、実際に企業を対象にウォークスルー調査を実施し、その結果を分析することで省エネルギーポテンシャルの評価を行った。

本調査は、民間企業での省エネルギー効果が高く、かつ普及性が高いと思われる照明・空調・給湯設備を中心に、所有設備全般について実施している。対象施設は、代表的な民間企業としてホテル・オフィスビル・病院・工場とし、調査の協力を得ることができた 4 施設について実施した。

各施設におけるウォークスルー調査結果を表 4.1.15 に示す。

表 4.1.15 ウォークスルー調査結果

施設		照明設備	空調設備	給湯設備	その他設備および備考
ホテル (客室数277)	現状	<ul style="list-style-type: none"> <li>・高効率照明 (T8[40W/36W]、CFL等) を使用</li> <li>・銅鉄型安定器を使用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・各部屋にパッケージエアコン (定速機) を使用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・各部屋に電気瞬間湯沸器を設置</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・社内に省エネルギー委員会があり、積極的に省エネルギーに取り組んでいる</li> </ul>
	改善案	<ul style="list-style-type: none"> <li>・省エネルギー型蛍光灯 (T5[40W/28W]) および電子式安定器の導入</li> <li>・LEDランプの導入</li> <li>・人感センサーの導入</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・インバータエアコンの導入</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ヒートポンプ給湯機の導入</li> </ul>	
オフィスビル (40,000m <sup>2</sup> )	現状	<ul style="list-style-type: none"> <li>・高効率照明 (T5[40W/28W]、CFL等) を使用</li> <li>・電子式安定器を使用</li> <li>・自然光の有効利用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ターボ冷凍機 (定速機) を用いたセントラル空調方式を使用</li> <li>・負荷に応じて台数制御運転を実施</li> <li>・熱搬送設備 (ポンプ・ファン) は負荷に応じてインバータによる可変速制御を実施</li> </ul>	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>・BAS (Building Automation System) による照明・空調等一括管理に加え、空調最適化制御を実施している</li> <li>・太陽光発電を導入</li> <li>・省エネルギーに関する賞を多数受賞している</li> <li>・省エネルギー優良ビル</li> </ul>
	改善案	<ul style="list-style-type: none"> <li>・LEDランプの導入</li> <li>・人感センサーの導入</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・熱源機のインバータ化</li> <li>・蓄熱空調システムの導入</li> </ul>	—	
病院 (53,000m <sup>2</sup> )	現状	<ul style="list-style-type: none"> <li>・高効率照明 (T8[40W/36W]、CFL等) を使用</li> <li>・銅鉄型安定器を使用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ターボ冷凍機 (定速機) を用いたセントラル空調方式を使用</li> <li>・熱搬送設備 (ポンプ・ファン) についてはバルブ・ダンパーの開閉により調整</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ヒートポンプ給湯機を使用</li> <li>・料金単価の安い夜間電力を使用し、夜間蓄熱を実施</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・BASを導入しているが、空調設備の運転管理のみの実施となっている</li> <li>・BEMSの導入</li> </ul>
	改善案	<ul style="list-style-type: none"> <li>・省エネルギー型蛍光灯 (T5[40W/28W]) および電子式安定器の導入</li> <li>・LEDランプの導入</li> <li>・人感センサーの導入</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・熱源機のインバータ化</li> <li>・熱搬送設備のインバータ化</li> </ul>	—	
工場 (87,000m <sup>2</sup> )	現状	<ul style="list-style-type: none"> <li>・高効率照明 (T8[40W/36W]、CFL等) を使用</li> <li>・銅鉄型安定器を使用</li> <li>・昼休みの消灯を実施している</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・パッケージエアコン (定速機) を使用</li> </ul>	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>・空調設備とは別に、冷凍庫用としてアンモニア冷媒の高効率冷凍機 (定速機) を使用</li> <li>・コンプレッサ設備 (定速機) を使用</li> <li>・インバータ化および台数制御装置の導入</li> </ul>
	改善案	<ul style="list-style-type: none"> <li>・省エネルギー型蛍光灯 (T5[40W/28W]) および電子式安定器の導入</li> <li>・LEDランプの導入</li> <li>・人感センサーの導入</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・インバータエアコンの導入</li> </ul>	—	

出所：調査団作成

### 照明設備

照明設備において、どの施設もダウンライトには白熱ランプに代わり高効率の小型蛍光灯 (CFL : Compact Fluorescent Lamp) が用いられている。また、蛍光灯においては省エネルギー型蛍光灯および高効率反射板が導入されており、省エネ機器が広く普及していると考えられる。

### 空調設備

空調設備において、熱搬送設備 (冷水ポンプ・ファン等) にインバータを導入しているのは4施設中1施設のみで、熱源機がインバータ化されていた施設は無かった。これは、設備投資の際、初期投資を重視する傾向があり、ライフサイクルコストを重視した考え方が定着していないことが原因と考えられる。実際に、施設担当者にインバータに対する認識を聞き取り調査したと

ころ、省エネルギー効果があることは認識しているが、初期投資が大きいため導入しないとの回答がほとんどであった。

民間企業、特に商業施設のエネルギー使用量に占める空調エネルギーの割合は大きい。このため、各種空調設備のインバータ化について省エネルギーポテンシャルが期待できる。一般的に熱源機のインバータ化は既設機と同等容量への更新で良いため、システム検討が比較的容易であることも普及促進に繋がる要素と考えられる。

また、蓄熱空調システムについては大幅な電力ピークの抑制が期待でき、併せて熱源設備容量についても低減することが可能である。

### 給湯設備

給湯設備において、本調査では電気式給湯器が用いられているという結果のみとなったが、大型ボイラーが使用されている施設も多いと予想される。これらに対し、ヒートポンプ給湯機の導入による省エネルギーポテンシャルは大きいと考えられる。

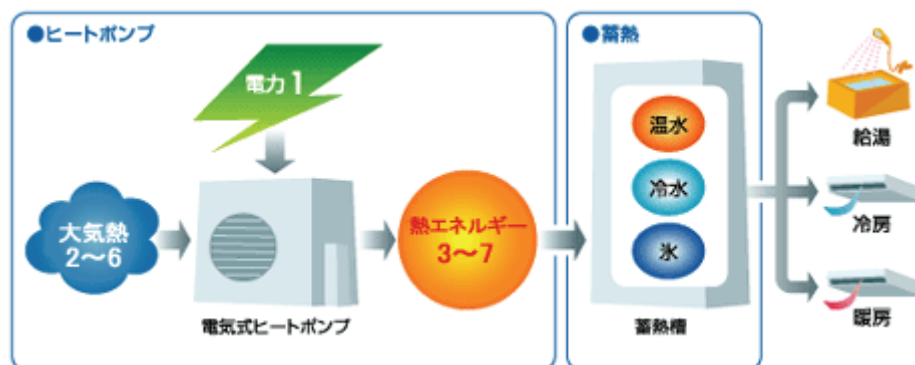
しかし、ヒートポンプ給湯機は加熱能力が小さいため、単独で給湯負荷を全て賄うためには過大な容量を要し、初期投資が大きくなり投資回収が難しくなる。投資回収年を短くするためには、ヒートポンプ給湯機と既設ボイラーの併用システムが効果的であるが、施設毎に給湯負荷に応じて、ヒートポンプ給湯機や貯湯タンク等の容量選定を慎重に行う必要がある。

今回調査した4施設のうち、ホテル・オフィスビル・病院については、社内に省エネルギー委員会等の組織を設立し、積極的に省エネルギー活動を実施している。これは、対象施設のほとんどが省エネルギー促進法に基づく指定ビルであり、省エネルギーに対する意識が高いことが要因のひとつと考えられる。これに対し、指定ビルに指定されていない中小企業については、省エネルギーポテンシャルはより高いと予想される。

### <参考>ヒートポンプとは

ヒートポンプとは、電気力で空気中の熱エネルギーを移動させる技術であり、少ないエネルギーで何倍もの熱エネルギーを取り出すことができる。代表的な例としては冷暖房などの空調機器や給湯機に使われており、大幅な省エネルギー効果が期待されている。また、電気式ヒートポンプは、燃焼を伴わないため、大幅なCO<sub>2</sub>排出削減にもつながる。

図 4.1.10 に示すように、ヒートポンプは、「1」の電気エネルギーを使って「2」～「6」の大気熱を吸収し、それらを合わせて「3」～「7」の熱エネルギーを取り出すことができる。また、蓄熱システムと組み合わせることにより、更なるメリットが期待できる。（後述第5章参照）



出所：ヒートポンプ・蓄熱センター

図 4.1.10 ヒートポンプおよび蓄熱システム説明図

## まとめ

今回調査を実施した施設では、程度に差はあるものの全ての施設において積極的に省エネルギーに取り組んでいることが伺えた。特に照明設備に関しては、EGAT が実施しているラベリング制度の効果もあり、省エネルギー機器が広く普及していた。一方、空調設備および給湯設備に関しては、省エネルギー対策を実施している施設が一部見受けられるものの、改善の余地は十分あるものと考えられる。

以上のことから、民間企業における省エネルギーポテンシャルをまとめたものを表 4.1.16 に示す。

表 4.1.16 民間企業における省エネルギーポテンシャル

設備	評価	コメント
照明設備	×	・ポテンシャルはあるが、タイ国機関にて既に積極的に普及活動を実施している。
空調設備	○	・熱源機、熱搬送設備のインバータ化により省エネルギーが可能 （既設機と同等容量への更新で良いため、システム検討が比較的容易でありどの施設にも適用しやすい） ・蓄熱空調システムの導入により大幅な電力ピークの抑制と、熱源設備容量の低減が可能 （夜間空調負荷がないオフィスビル・デパート等）
給湯設備	△	・ヒートポンプ給湯機の導入により省エネルギーが可能 （施設毎に給湯負荷に応じて、ヒートポンプ給湯機や貯湯タンク等の容量選定を慎重に行う必要がある）

出所：調査団作成

評価）○：ポテンシャル大 △：ポテンシャル中 ×：ポテンシャル小

## c-4 一般家庭

一般家庭向け省エネルギー施策としては、1990年代からEGATが実施してきた一般家庭向け電化製品ラベリング制度が主な施策となる。ちなみに、United Nations Development Program (UNDP)も東南アジア諸国において電化製品ラベリング制度の導入を計画しているが、EGATは同計画のタイ国における協力機関であり、EGATのラベリング制度は同計画のパイロット・ケースとなっている。

そのため、ここではEGATのラベリング制度について詳しく説明する。

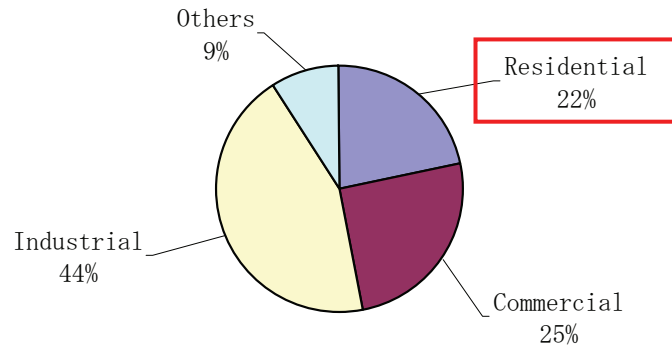
### ○EGAT

#### ラベリング制度

図 4.1.11 に示すとおり、タイ国内における電力消費量のうち、一般家庭における電力消費量は22%であり、この消費量を削減することを前提に、次に示す目的を掲げ1994年9月から開始されている。

<目標>

- 高効率製品を導入普及させること
- 高効率製品の市場を創設すること
- 省エネの理解度を促進させること

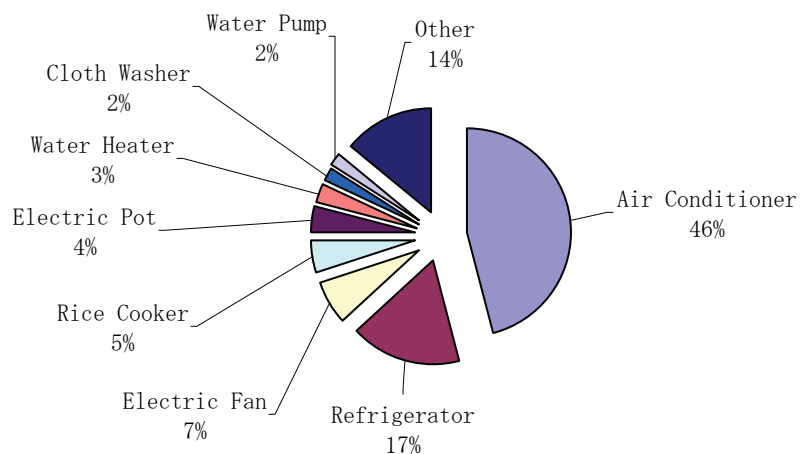


出所：Appliances and Energy Efficiency Label in Thailand

図 4.1.11 Electricity Consumption as of May 2004

<ラベリング対象製品>

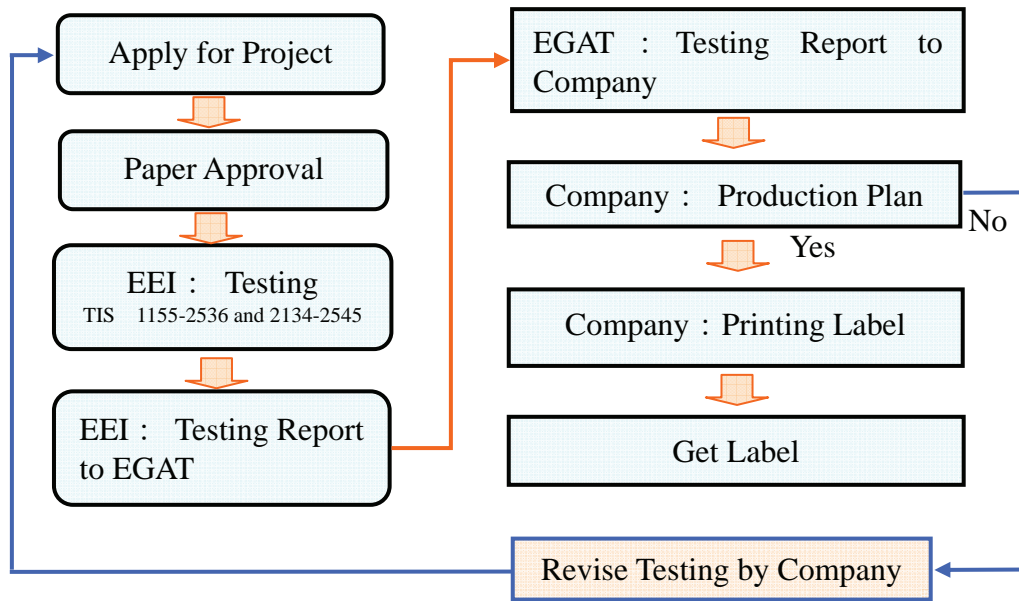
- 1994年：Refrigerator
- 1995年：Air Conditioner
- 1996年：Compact Fluorescent Lamp (CFL)
- 1998年：Electromagnetic Ballast
- 2001年：Electric Fan
- 2003年：Automatic Rice Cooker, Luminaries
- 2009年：Fluorescent Lamp T5, Electric Ballast for T5, Rotating Fan



出所：Appliances and Energy Efficiency Label in Thailand

図 4.1.12 Electricity Consumption for Residential Section

<ラベル取得手順>



出所 : Appliances and Energy Efficiency Label in Thailand

図 4. 1. 13 Procedure for Labeling Program

<ラベル>

ラベルには、年間平均エネルギー消費量 (kWh/年) および電気代 (バーツ/年) などが表示されており、当該製品のエネルギー消費効率などのランク付けがラベル指標にて判断できるようになっている。



出所 : Appliances and Energy Efficiency Label in Thailand

図 4. 1. 14 Label Type in EGAT Labeling Program

<ラベル指標>

表 4.1.17 にエアコンの性能基準値を1つの例として示す。ラベル指標は5ランクに分類され、ランク 3 が試験製品の平均値で、ランク 5 が最高製品を示す。各ランクにおける性能基準値は、EER という一定の温度環境下における効率を示す定格効率にて決められている。

表 4.1.17 Air Conditioner Ranks in Labeling Program in EGAT

Grade	EER[BTU/h/w] (COP[W/W])
No.5 (Excellent)	11.0 (3.22) ≤
No.4 (Good)	10.6 (3.11) ≤
No.3 (Average)	9.6 (2.81) ≤
No.2 (Fair)	8.6 (2.52) ≤
No.1 (Poor)	7.6 (2.23) ≤

EER：機器の冷房能力を定格消費電力で割った数値 (BTU/h/W)

COP：機器の冷房能力を定格消費電力で割った数値 (W/W)

EER と COP の違い：冷房能力の標記が異なる

出所：Appliances and Energy Efficiency Label in Thailand

日本では2006年9月に「省エネルギー法（エネルギーの使用の合理化に関する法律）」が改正されるまでは、COPを性能基準として採用していた。しかし、実際にエアコンを利用した場合の冷房能力や消費電力は、その時点での室内温度や外気温度に大きく左右されるので、常にCOP値と同じ効率が得られるわけではないため、改正後はAPFを採用している。このAPFを採用することで、負荷に応じモータ回転数をコントロールすることで、年間を通し高いエネルギー効率が得られるインバータ付エアコンの特徴を適切に評価できるようになっている。

APF（通年エネルギー消費効率）：

1年間に必要な冷暖房能力／1年間でエアコンが消費する電力量（期間消費電力量）

日本におけるラベリング制度の性能基準を表4.1.18に示す。国内向けに出荷するエアコンの性能について、冷暖房平均エネルギー消費効率（APF）が下表の基準エネルギー消費効率を下回らないようにすることが目標とされている。タイ国のラベル指標（表4.1.17）と日本のラベル指標（表4.1.18）と比較した場合、日本のラベル指標における最低値である“3.10”は、性能基準が異なるため直接評価はできないものの、タイ国のラベル指標においてNo.4相当に該当すると判断でき、世界の中でも性能基準が比較的高いと言われている日本のラベル指標と比較しても、タイ国におけるラベル指標は遜色がないと考えられる。

表 4.1.18 日本におけるエアコンの性能基準（例）

ユニットの形態	冷暖房能力	基準エネルギー消費効率
直吹き形で壁掛け形のもの	～2.5kW	5.27
	2.5～3.2kW	4.90
	3.2～4.0kW	3.65
	4.0～7.1kW	3.17
	7.1kW～	3.10

出所：経済産業省



<過去のラベリング制度の評価>

➤ 1 Door 冷蔵庫

図 4.1.15 に 1Door 冷蔵庫のラベリング制度による省エネルギー効果を示す。EGAT の試算によれば、年間の消費電力において 1994 年（タイ暦 2538 年）から 2008 年（タイ暦 2551 年）までで約 41%の削減が達成できている。



出所 : Appliances and Energy Efficiency Label in Thailand

図 4.1.15 Resulting Energy Efficiency Improvement in Refrigerator (1 door)

➤ ルームエアコン

図 4.1.16 にルームエアコン（12,000BTU/Hr）のラベリング制度による省エネルギー効果を示す。EGAT の試算によれば、年間の消費電力において 1995 年（タイ暦 2539 年）から 2009 年（タイ暦 2552 年）までで約 21%の削減が達成できている。



出所 : Appliances and Energy Efficiency Label in Thailand

図 4.1.16 Resulting Energy Efficiency Improvement in Air Conditioners(12,000 BTU/Hr)

<次期計画 2010-2014 (EGAT' s Demand Side Management Master Plan 2010-2014)>

EGAT は、環境や社会に配慮しながら、妥当な電力価格にて電力を送ることに努力し続けてきており、中でも DSM プロジェクトは、電気の効率的な活用を社会に浸透させる意義の大きいプロジェクトと位置づけている。また、先に実施してきた DSM プロジェクトは、ピーク需要の抑制および電力量の削減に効果的な働きをしており、発電所新設への投資の抑制および温室効果ガス排出の削減に貢献できたと評価している。EGAT では次期計画を作成する上で DSM Master Plan Committee 2010-2014 を立ち上げ、電力供給側を含め最適な需給形態を構築する上で必要となる DSM 施策を評価し、政府の政策、技術の成熟度、製造業者の協力、検定所の処理能力および可能性調査の結果を基に計画している。次期計画においても、従来の DSM プロジェクトと同様、負荷率改善等のロードマネジメントよりもラベリング制度や従来のラベリング性能基準の改定などを通して省エネルギーに寄与するプロジェクトとする計画である。表 4.1.19 に、次期計画 2010-2014 におけるプログラムを示す。

表 4.1.19 Outline of EGAT' s Demand Side Management Mater Plan 2010-2014

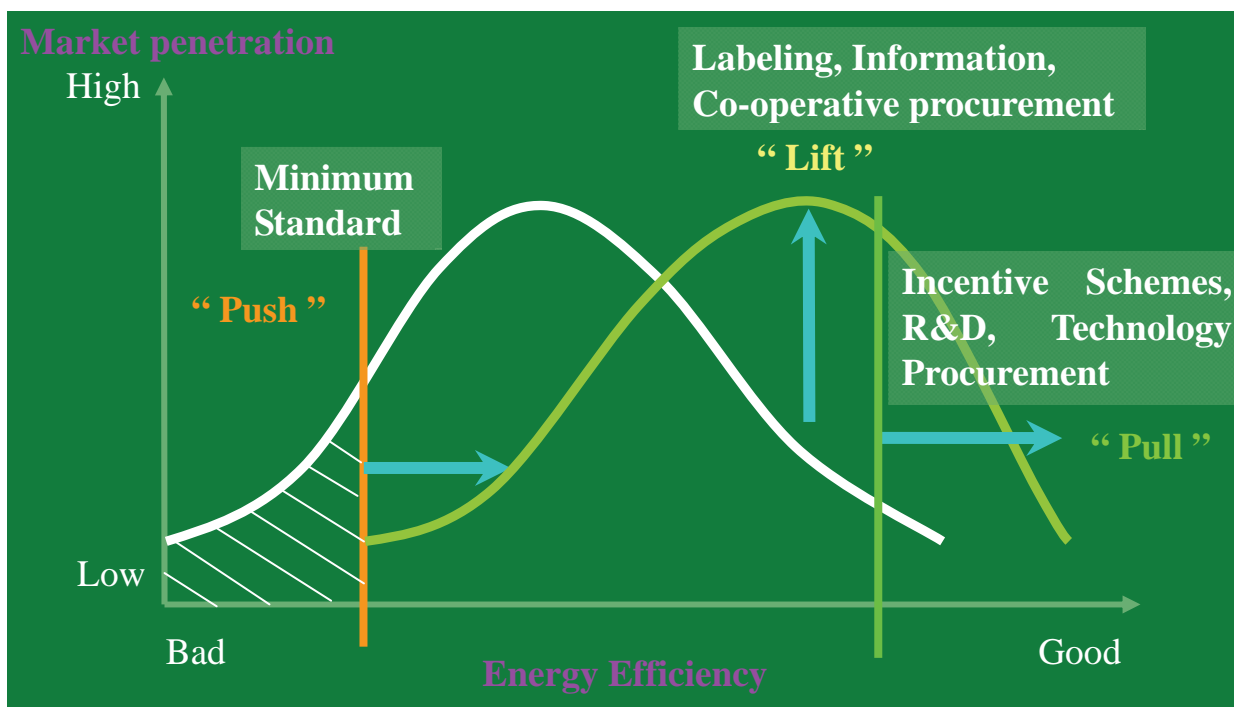
Item	Appliance/Equipment	Year					Measures
		2010	2011	2012	2013	2014	
1	T5 Luminarie	○					Labeling
2	Electric Water Boiler	○					Labeling
3	Standby Power - Television - Computer Monitor - Air Conditioner	○	○	○			Standby power labeling
4	Electric Water Heater		○				Labeling
5	Television		○				Labeling
6	Electric Fans		○				Rescaling the efficiency standard to be 7% higher than current standard
7	Air Conditioner		○				Rescaling the efficiency standard to be 5% higher than current standard
8	Refrigerator		○	○			Rescaling the efficiency standard to be 7.5% higher than current standard, in 2011 for 1 door and in 2012 for 2 door
9	Freezer			○			Labeling
10	Washing Machine			○			Labeling
11	Electric Motor				○		Labeling
12	Transformer				○		Labeling
13	LED				○		Replacing the existing lamps such as Halogen lamp used in 'EXIT' sign
14	Load Control (Load Management Program)				○		Stimulate and support the use of standby generators
15	Chiller					○	Labeling
16	Microwave Oven					○	Labeling
17	Pump					○	Labeling
18	Air Conditioner (Inverter, Hybrid technology)					○	Rescaling the efficiency standard to be consistent with advanced technology

出所：EGAT's Demand Side Management Master Plan: 2010-2014

この表では、“Appliance/Equipment”がこの次期計画の対象製品を、“○”が記載されている年が次期計画にて計画されている施策の「実施年」を、“Measures”が次期計画の「施策内容」を示している。次期計画の概要は、既存のラベリング制度にて既に適用されている電化製品（6・7・8・18）については基準値の見直しが計画されており、また現在性能基準が定められていない電化製品（1・2・4・5・9～12・15～17）については、他の電化製品と同様にエネルギー効率を性能基準として新たに設けることが計画されている。残りの項目のうち、3については待機消費電力を評価するものであり、新たなラベリング制度を構築することが計画されている。また、13・14については、ラベリング制度ではなく取替の実施や促進支援策の構築が計画されている。ただ、実現するまでには、追加調査が必要なものもあり、期間内にその追加調査自体が計画されているため、追加調査の結果如何によっては、今後変更される可能性もある。

### <MEPS と HEPS>

MEPS (Minimum Energy Performance Standard: Mandatory Standard) と HEPS (High Energy Performance Standard: Voluntary Standard) は、市場における電化製品のエネルギー効率を向上させることを目的として導入されている。MEPS は強制的な性能基準で、図 4.1.17 に示したとおりであり、最低基準値以下の製品を市場から強制的に排除することで、市場での電化製品のエネルギー効率の底上げを図っている。タイ国では、2007 年に DEDE と工業省の傘下である TISI(Thai Industrial Standards Institute)が MOU を締結し MEPS と HEPS の導入について検討し始めたことが始まりであり、相互協力のもと 2011 年までに少なくとも 35 製品を MEPS の対象に指定する計画であった。現在では、その計画は見直され、2007 年から 2011 年の間で、MEPS に 50 製品、HEPS に 54 製品を対象とすると改められており、順次対象製品が決定している。



出所：DEDE

図 4.1.17 MEPS & HEPS Concept

<MEPS とラベリング制度の関係>

先に述べたとおり、MEPS 導入の目的は、最低基準値以下の製品を市場から強制的に排除することである。表 4.1.20 に MEPS の 1 つの例としてルームエアコンについて示しており、MEPS で決められた最低基準値を下回るラベリング制度の性能基準（能力 8,000W 以下は No. 3 以下、能力 8,001W 以上 12,000W 未満は No. 2 以下）に該当するルームエアコンについては、販売が禁止されている。

表 4.1.20 MEPS におけるルームエアコンの性能基準

	冷房能力	
	≤8,000W	8,001W≤、 <12,000W
EER (W/W)	2.82 未満 販売禁止 (ラベリング制度 No.3 に該当)	2.52 未満 販売禁止 (ラベリング制度 No.2 に該当)

出所：DEDE

ODEDE

前述までのラベリング制度は、EGAT が実施している一般家庭における電化製品が対象であったが、それとは別に 2009 年から開始された DEDE が運営するラベリング制度も存在する。DEDE のラベリング制度の対象は非電化製品となっており、現在までにガスストーブと VSD (Variable Speed Drive：可変速駆動装置) の 2 つが対象となっている。

このラベルは図 4.1.18 に示すとおりであり、EGAT のラベルと類似しているが、1 つの特徴はラベル指標がランク 5 しかないことである。



出所：DEDE

図 4.1.18 Label Type in DEDE Labeling Program

## <一般家庭における省エネルギー意識調査>

本調査では、一般家庭での省エネルギーに対する意識を調査するため、一般住民に対し、省エネルギーに対する意識調査を実施した。次にその結果を示す。

### ○調査対象の概要

この調査の対象人数は 100 名とし、SERT の協力のもと、ナレスワン大学の校舎があるバンコクとピサヌロークで実施している。対象者の詳しい内訳は、表 4.1.21 に示すとおりであり、年齢・職業・最終学歴等に適度なバラツキが見られることから、この調査結果は、一般住民の省エネルギー意識を包括的に理解することに役立つと考える。

表 4.1.21 調査対象の概要

Contents		Respondents
Gender	Male	61
	Female	39
Age	Less than 20 years	16
	During 21-30 years	32
	During 31-40 years	31
	During 41-50 years	10
	During 51-60 years	8
	More than 60 years	3
Current Occupation	Government Officer	20
	State Enterprise Staff	4
	Private Staff	45
	Others	31
Highest Education Background	Lower than High school	15
	High school	18
	Bachelor degree	52
	Master degree	15
Residential Area	Urban(Bangkok)	50
	Rural (Phitsanulok)	50

出所：調査団作成

### ○調査内容

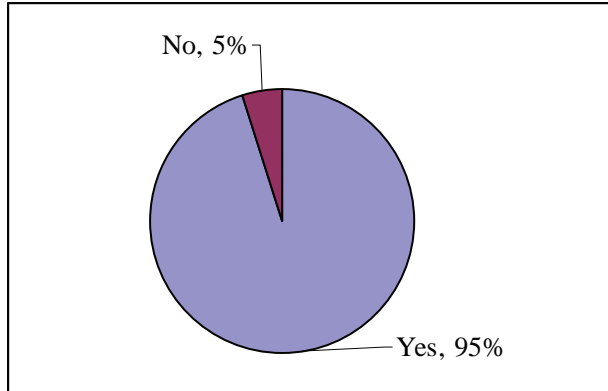
調査内容としては、省エネルギーを聞いたことがありますか？ラベリング制度を知っていますか？省エネルギー促進に係る課題は何と思いますか？など、省エネルギーに関する基礎的な事柄から実社会における省エネルギーへの具体的な課題までの幅広い内容についてアンケート調査を行っている。ここでは、注目すべき調査結果を抽出し、それぞれの結果を評価するとともに、それらの結果より把握できた事実を総括的に評価する。

## ○注目すべき調査結果

① 「省エネルギー」という言葉は聞いたことがありますか？

a. Yes

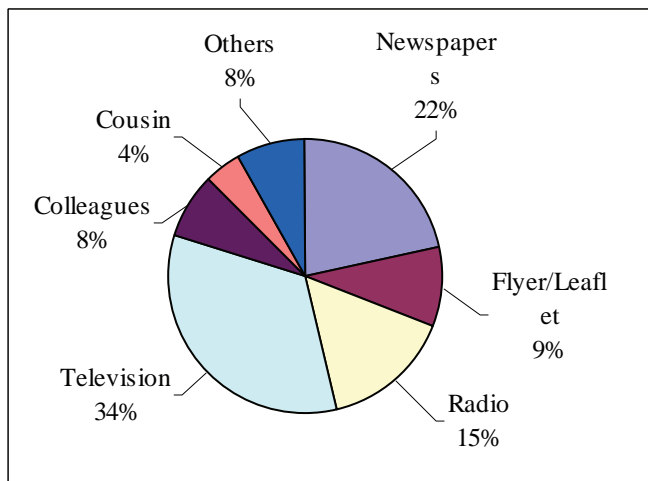
b. No



<結果評価>

調査対象者のうち、95%の人が聞いたことがあると回答したことから、言葉自体の認知度は非常に高い。

② ①で Yes と回答した人は、どこで「省エネルギー」を聞きましたか？(複数回答可能)



<結果評価>

テレビ・新聞が1位2位を占めており、一般生活において必要不可欠なものの影響が大きい。テレビについては、生活の中で比較的使用時間が長いため、印象に残り易く、回答が多かったと考えられ、省エネルギーをPRする上では効果的な媒体と言える。

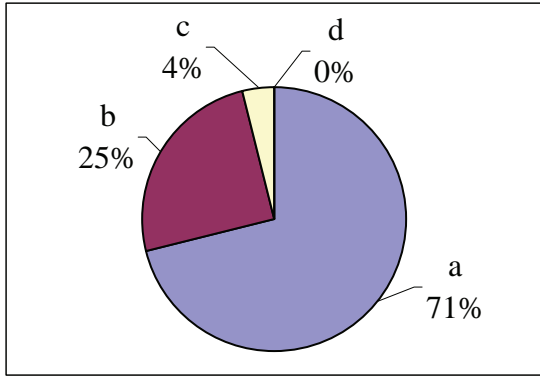
③ 一般家庭におけるエネルギー消費が増加すれば、地球温暖化に影響があると思いますか？

a. 影響すると考え、家庭におけるエネルギー消費を抑制するよう努めている。

b. 影響すると考えるが、家庭におけるエネルギー消費を抑制する手段が分からない。

c. 影響するとは思わない。

d. 興味がない。

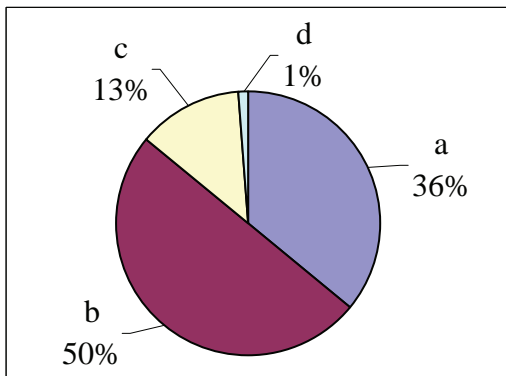


<結果評価>

調査対象者のうち、aとbに回答した人が90%以上に及ぶことから、エネルギー消費の増加が地球温暖化に影響するという事実を理解していることが分かる。また、70%以上の人がaと回答しており、省エネルギーに資する何らかの活動を実施していることから、省エネルギーの重要性を理解するとともに省エネルギーに貢献しようとする姿勢が伺える。

④ 省エネルギーに関して、意識した活動を何かしら実施していますか？

- a. 省エネルギーに関する活動を実施している。
- b. 省エネルギーの必要性については理解しているものの、具体的な活動はしていない。
- c. まだ省エネルギーについて考えたこともない。
- d. 興味がない。

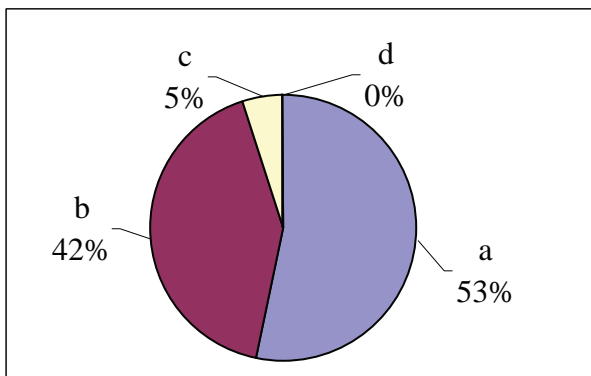


<結果評価>

前述の回答と同様に、aとbに回答した人が85%以上に及ぶことから、省エネルギーの重要性を理解するとともに省エネルギーに貢献しようとする姿勢が伺える。ただ、半数の回答がbを示していたことから、省エネルギーに貢献しようとも具体的な活動が明確に理解できていないことが分かる。

⑤ 省エネルギーに資する電化製品についてラベリング制度が適用されていることは知っていますか？

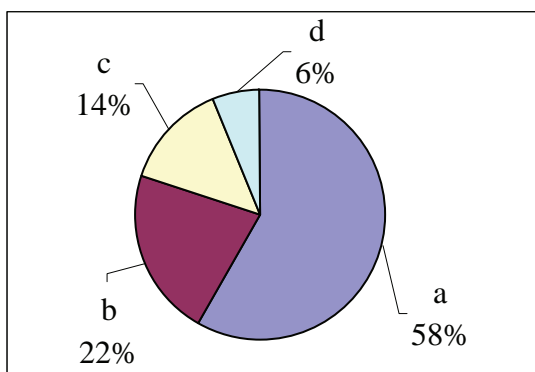
- a. よく知っている。
- b. 聞いたことはある。
- c. 聞いたこともない。
- d. 興味がない。



<結果評価>

aとbに回答した人が95%を占めることから、ラベリング制度の言葉自体の認知度は高いことが分かる。また、aに回答した人も50%を超えることから、ラベリング制度の概要についても幅広く理解されていると言える。

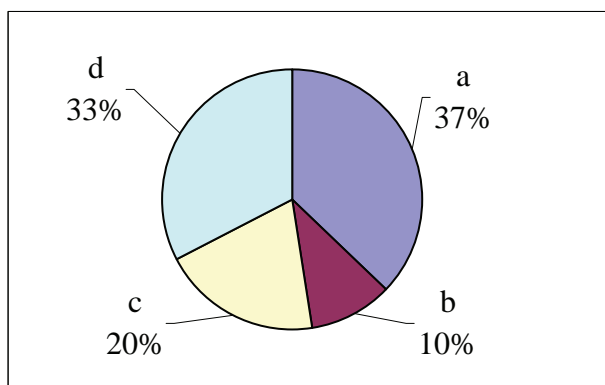
- ⑥ ラベリング制度において最高ランクに評価された電化製品について買いたいと思いませんか？
- a. 省エネルギーに貢献できることから、買いたいと思う。
  - b. もし価格が平均的であれば、買いたいと思う。
  - c. もし価格が平均以下であれば、買いたいと思う。
  - d. ラベリング制度に関係なく、価格が一番安ければ、買いたいと思う。



<結果評価>

aに回答した人が50%を超えており、ラベリング制度にてトップランクに認定された製品については、価格にあまり関係なく、購入される傾向が分かる。これは、一般住民がラベリング制度に対して高い信頼感を持っていることを表していると言える。

- ⑦ 一般家庭において省エネルギー活動を実施する上で必要と考える情報は何か？  
(複数回答可能)
- a. 電化製品の省エネルギー性能の比較情報
  - b. 相談窓口
  - c. 講習会、イベント
  - d. 一般家庭におけるエネルギー使用状況の調査



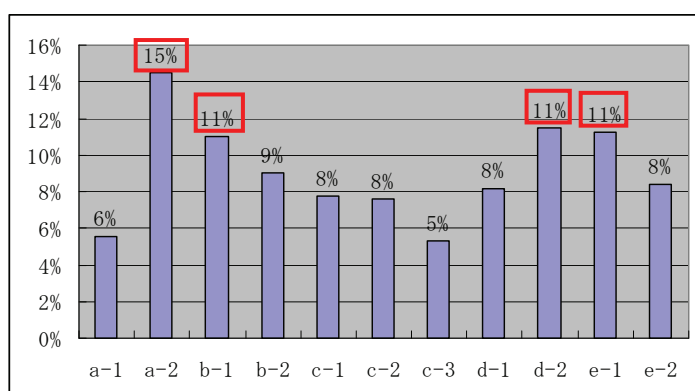
<結果評価>

aとdに回答した人が、それぞれ3分の1を超えており、合計すれば回答の大半を占める。aからは電化製品購入時の省エネ性能の比較情報の必要性を感じており、省エネルギー意識の高さが伺える。また、dからは家庭でのエネルギー使用状況の把握の必要性を感じており、各家庭におけるエネルギー使用状況は明確に把握できていない事実が分かる。



⑧ 省エネルギー促進を阻害する主な課題はどれだと思いますか？（複数回答可能）

Policy barriers	a-1	省エネルギー促進を目的とした国策の欠如
	a-2	補助金制度と市場戦略のギャップ
Finance barriers	b-1	投資魅力（インセンティブ）の欠如
	b-2	ハイリスクによる資金調達難
Information barriers	c-1	省エネルギーに対する低意識
	c-2	省エネルギーに関する正確な情報の不足
	c-3	最新情報の不足
Technical barriers	d-1	最新技術に対する限られたアクセス
	d-2	技術者の経験不足
Institutional barriers	e-1	新しい製品、技術等に対する信頼感の欠如
	e-2	現状維持を図ろうとする習慣、行動



<結果評価>

a-2、b-1、d-2、e-1 に回答した人が、10%を超え高い数値を示しており、省エネルギー促進にとって顕在化してきている課題と考えられる。a-2 と b-1 については、投資に関する項目で、現状施策では高額な高効率製品に対するインセンティブが不十分と感じていることが分かる。また、e-1 については、新製品・新技術に対しては信頼感が得にくいことが分かる。

○総括評価

以上の結果より、省エネルギーの認知度は非常に高く、その必要性についても広く理解されていると言える。ただ、省エネルギーのための具体的な取り組みに関しては、明確に理解されていない。一方で、ラベリング制度については、認知度および信頼度も非常に高いと言え、ラベリング制度にて高い評価を受けた製品については、価格にあまり関係なく購入される傾向があると言える。また、省エネルギー促進に関する課題では、高額な高効率製品に対するインセンティブが不十分と感じていることや新製品・新技術に対する信頼感が得にくいことが分かった。

これらのことから、一般家庭における省エネルギー促進施策としては、次の 3 つが効果的であると判断する。

- ①具体的な省エネルギー活動に関する啓蒙活動の強化
- ②高額な高効率製品に対する補助金制度の設立
- ③新製品・新技術をサポート可能なラベリング制度の強化

#### d 省エネルギー可能性の調査

現状調査の結果、電力公社・民間企業・一般家庭で導入可能と考えられる省エネルギー方法については表 4.1.22 に示したものが挙げられる。本調査では、タイ国のエネルギー事業環境を勘案し、それぞれについて導入の可能性の調査を進めた。その結果を表 4.1.22 に示す。

表 4.1.22 省エネルギーポテンシャルリスト

分類		省エネルギー方法	現状	省エネ余地
電力公社	発電	・既設発電所のリハビリ	○	×
		・高効率発電所の新設	○	×
		・発電燃料の転換	○	×
	送変電	・高電圧化	○	×
		・多回線化	○	×
		・電力貯蔵電池	×	△
	配電	・キャパシタ設置による力率改善	○	△
		・配電線アンバランスの改善	○	×
		・低損失変圧器の導入	○	×
		・太線化	○	×
・高電圧化		○	×	
民間企業 (中央政府・地方自治体を含む)	・省エネルギー型照明設備の導入	○	△	
	・空調設備へのインバータの導入	△	○	
	・蓄熱式空調システムの導入	△	○	
	・ヒートポンプ給湯器の導入	△	△	
一般家庭	・高効率エアコンの導入	△	○	
	・省エネルギー型照明設備の導入	○	△	
	・家電製品のラベリング制度	△	○	

出所：調査団作成

注) 現状：○対策済み，△導入事例あり，×未実施 ポテンシャル：○大，△中，×小

表 4.1.22 のうち、現状△およびポテンシャル○となっている項目が、タイ国において導入事例が存在し、その効果について評価されているものの、現状では認知度が低いため（ラベリング制度を除く）、将来的な伸びしろが比較的大きいと判断できる項目である。そのため、本調査ではこれらの項目に的を絞って、次項目以降の検討を進めていく。

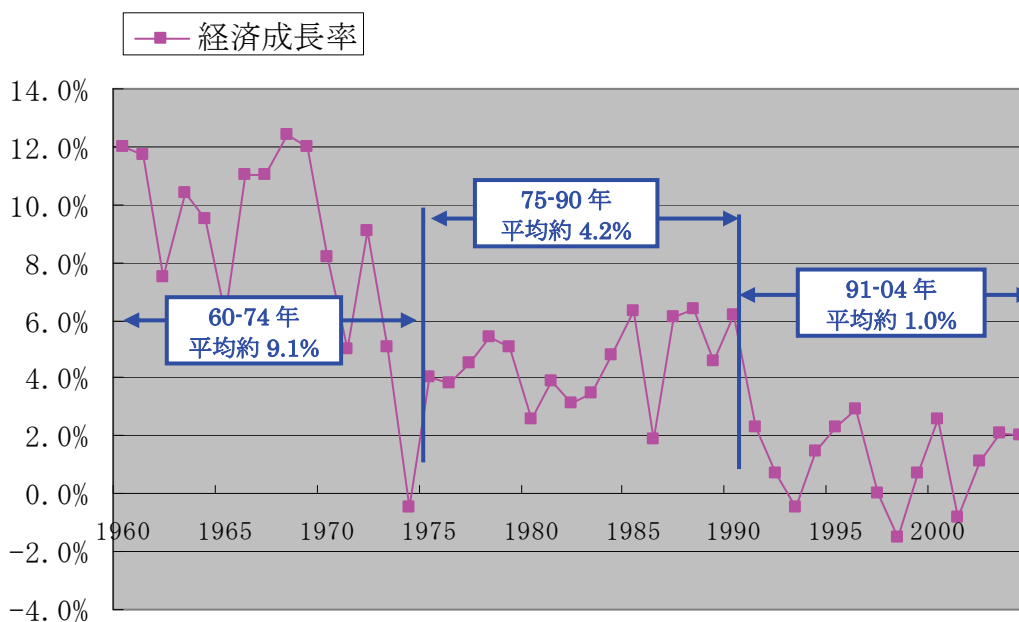
## 4.2 省エネルギー分野の将来展望

### a 電力公社での省エネルギー導入の見込み

電力設備においては、4.1, c, c-1 において示したとおり、電力設備における省エネルギー対策の指標となる年負荷率・熱効率・送配電損失率のすべてにおいて、先進国と比較し見劣りしないレベルである。そのため、局所的には力率改善を目的に送配電線にキャパシタを導入するなど省エネルギーの余地はあるものの、総じて省エネルギー導入の見込みは低いと判断する。

### b 民間企業での省エネルギー導入の見込み

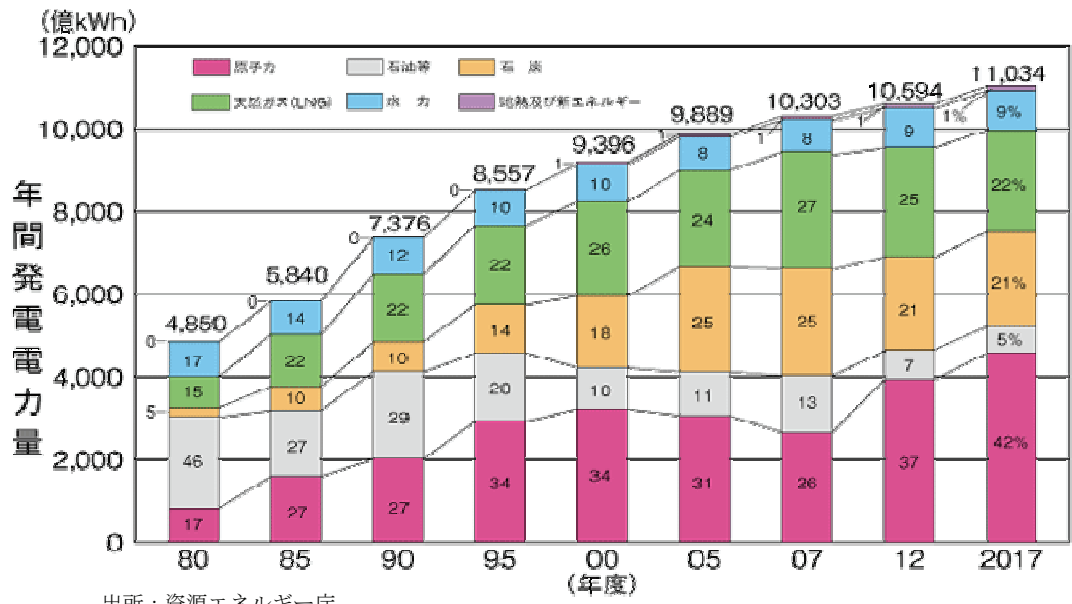
タイ国における見込みを考察する上で、まずは日本の電力需要および電力設備の負荷率について説明する。まずは電力需要に密接に関係する経済成長率について説明する。図 4.2.1 に示すとおり、日本での経済成長率は 1960-1974 年における高度成長期、1975-1990 年の高度成長期後の約 15 年間および 21 世紀を迎える 1991-2004 年の 3 つに大別し、その傾向を把握することができる。それぞれの経済成長率は約 9.1%、約 4.2%、約 1.0%であり、期間ごとに経済成長率が大きく異なり、またオイルショックやバブル崩壊などにより単年度で大きく低迷している時期も見られるが、総合的には継続的に経済成長は続いていると言える。



出所：資源エネルギー庁資料

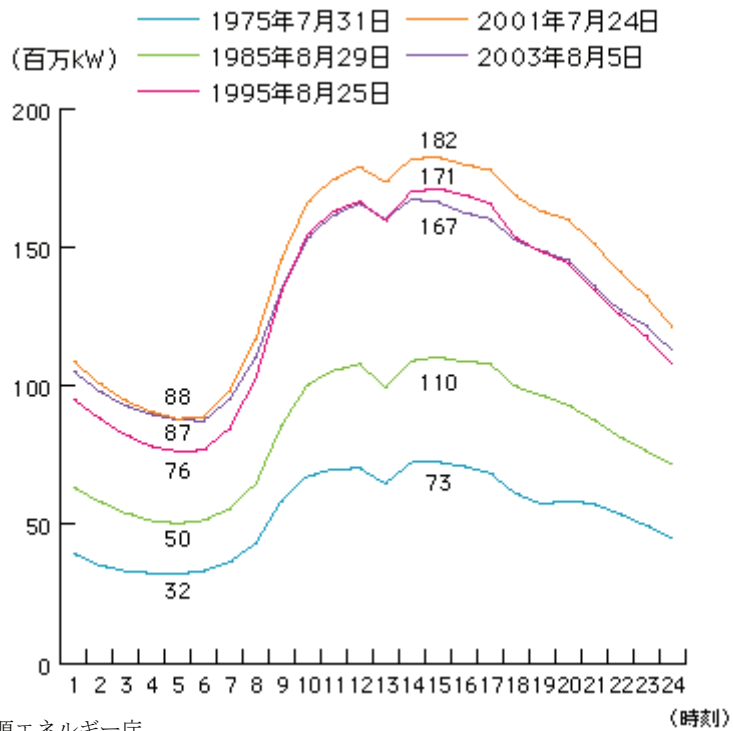
図 4.2.1 日本における経済成長率

また、年間発電電力量についても、図 4.2.2 に示すとおり、経済発展に伴い、継続的に増加してきていることが分かる。日負荷曲線については、図 4.2.3 に示すとおり、経済発展に伴い、継続的に増加してきている一方で、増加している電力需要は昼間の需要が顕著であることが分かる。先進国ほどこの傾向が強いことから、昼間ピークを迎える需要形態を先進国型と呼んでおり、その主な原因は、経済発展に伴う空調設備負荷の増加だと言われている。



出所：資源エネルギー庁

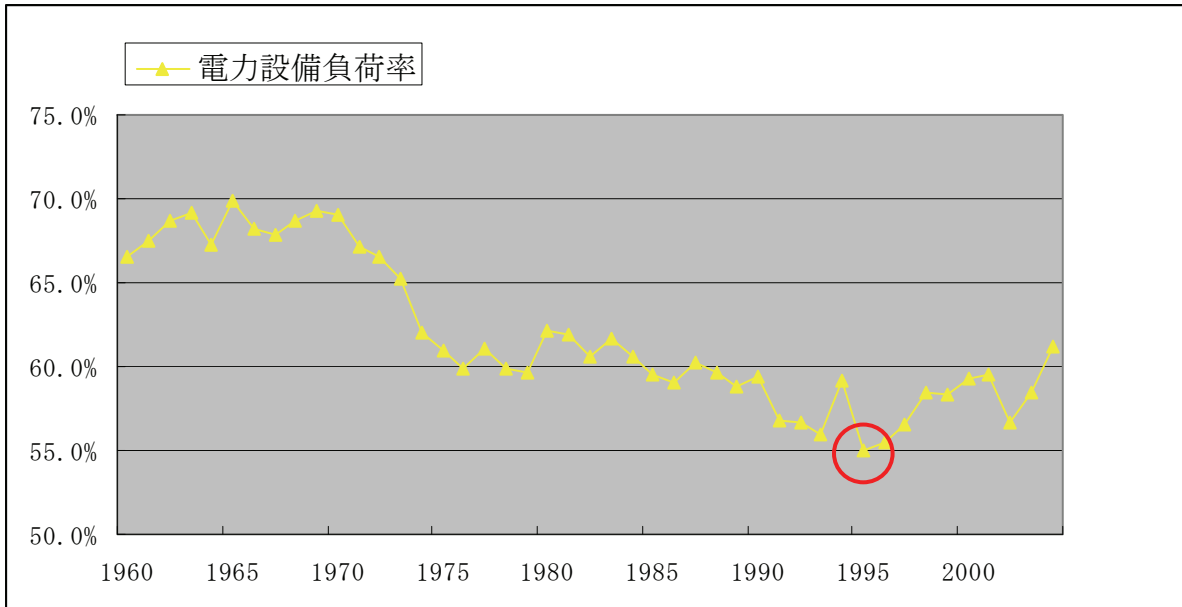
図 4.2.2 日本における年間発電電力量の実績および見通し



出所：資源エネルギー庁

図 4.2.3 日本の夏季における日負荷曲線の推移

また、電力設備の負荷率に関しても、経済成長に伴う昼間の電力需要増加により、年々低下してきており、図 4.2.4 に示すとおりピーク（昼間）とオフピーク（夜間）の差が最大である 1995 年において最低値（約 55%）を記録している。



出所：資源エネルギー庁

図 4.2.4 日本における電力設備年負荷率

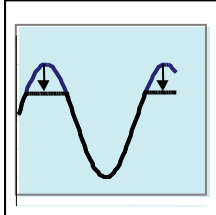
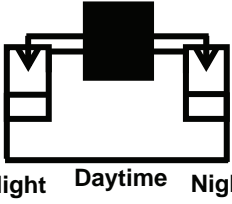
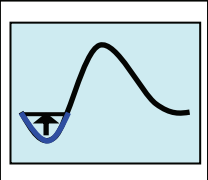
日本においては、原子力発電の安定運転および電力コスト・CO2 排出量削減に寄与できることから、電力設備の年負荷率改善に向けた取り組みを重要視しており、表 4.2.1 に示す対策が長年進められている。これらの対策の結果、図 4.2.4 に示すとおり電力設備の年負荷率は、近年 60% 前後まで改善されている。

表 4.2.1 日本における年負荷率改善対策の概要

	対 策 例
① ピークカット	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 高効率空調</li> <li>・ 省エネ機器</li> <li>・ 電気料金メニューの充実</li> </ul>
② ピークシフト	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ <b>蓄熱式空調システム</b></li> <li>・ 蓄電池</li> <li>・ 電気料金メニューの充実</li> </ul>
③ ボトムアップ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 夜間給湯器</li> <li>・ 電気料金メニューの充実</li> </ul>

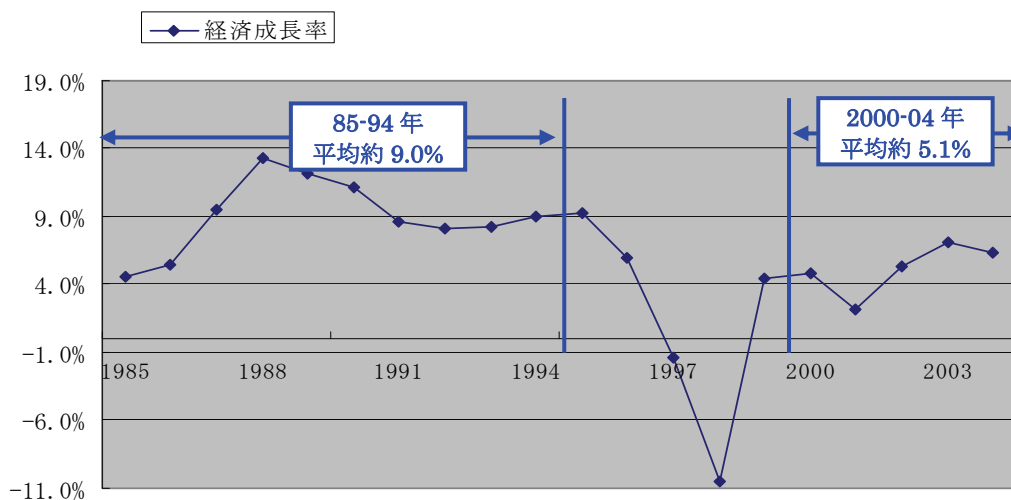
出所：資源エネルギー庁

表 4.2.2 ロードマネジメント型 DSM の概要

種 別	方 法	イメージ図
① ピークカット	消費電力の少ない技術を用い、最大電力を削減する方法	
② ピークシフト	時間帯別電気料金や季節別電気料金を用い、最大電力消費時間帯を移行させる方法	
③ ボトムアップ	需要の少ない深夜電力を有効に使う方法	

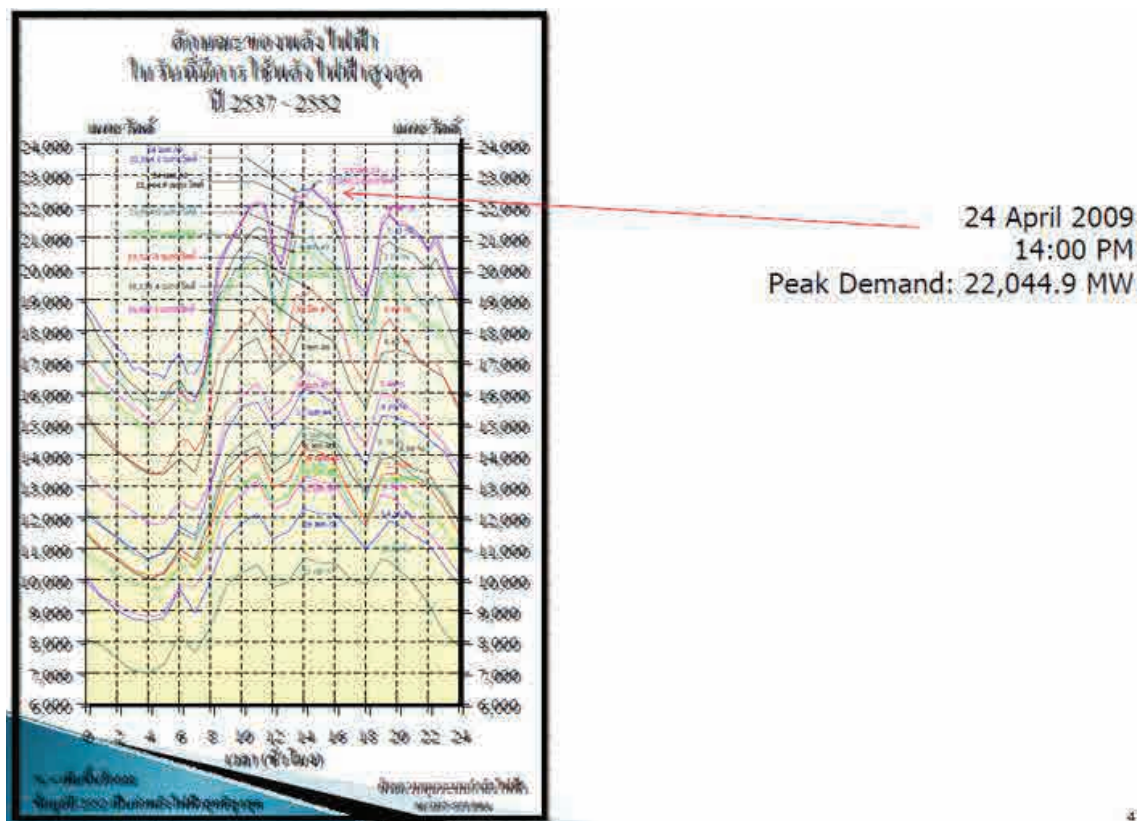
出所：電気事業連合会

一方、タイ国については、図 4.2.5 に示すとおり、1998 年にアジア通貨危機により経済成長が一時低迷したものの、その後は平均約 5.1%を記録しており、継続的な経済発展が進んでいる。また、図 4.2.6 からも分かるとおり、経済発展に伴い、電力需要が継続的に増加してきており、日本と同様に昼間ピークを迎える需要形態を形成しつつある。また、図 4.2.7 よりタイ国における消費電力量のうち、商業施設の消費電力において昼間ピークが顕著である。つまり、今後さらに経済発展が進むにつれ、日本と同様の課題が顕在化することが予測でき、電力設備の年負荷率に対する課題が顕著になると予想できる。



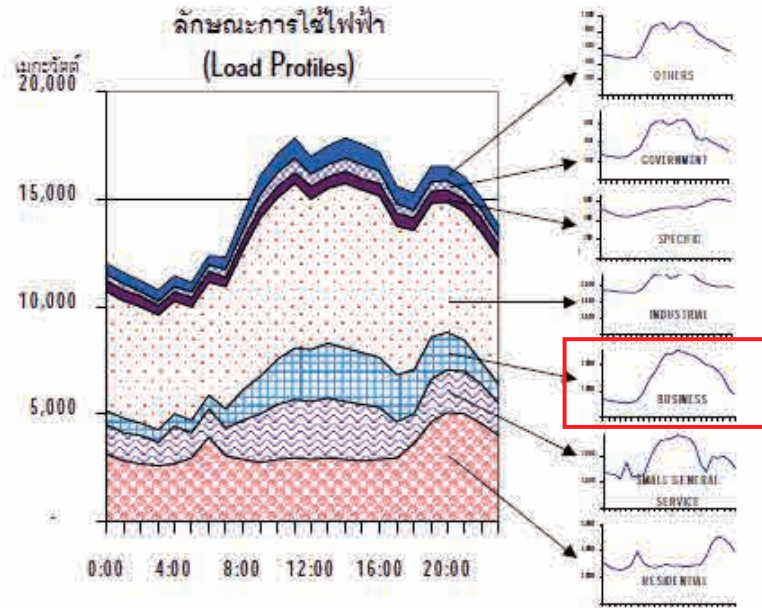
出所：社団法人 海外電力調査会 海外諸国の電気事業 2008 年

図 4.2.5 タイにおける経済成長率



出所：EGAT

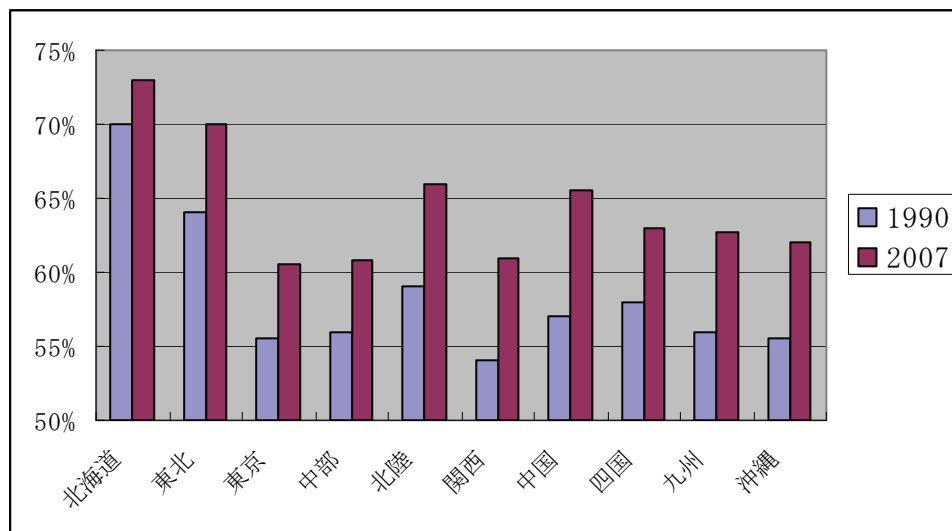
図 4.2.6 タイ国における日負荷曲線の推移



出所：EGAT

図 4.2.7 タイにおける日負荷曲線の内訳（2006年4月）

また、北海道・東北・北陸など夏季ピークが低く冬季の需要が高い地域では、電力設備の年負荷率が高いことが図 4.2.8 から分かる。タイ国は、一年中温暖であることから、日本で言えば沖縄などの地域とよく似た気候特性を持つことから、今後さらに経済発展が進むにつれ、電力設備における負荷率の問題は日本よりも顕著になることも予想できる。



出所：電気事業連合会

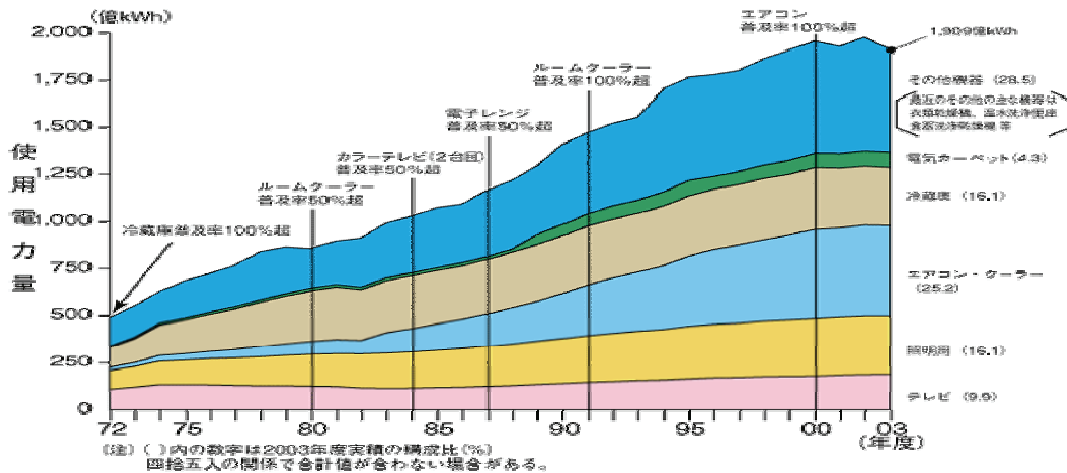
図 4.2.8 日本における各電力会社の電力設備負荷率

以上のことから、民間企業における省エネルギー導入については、電力設備の年負荷率を改善させることに焦点を置いた施策が最も見込みが高いと言える。電力設備の年負荷率を改善させる施策としては、顕著な需要の伸びを示す商業施設に対する「蓄熱式空調システム」の導入が最も効果的であると考えられる。



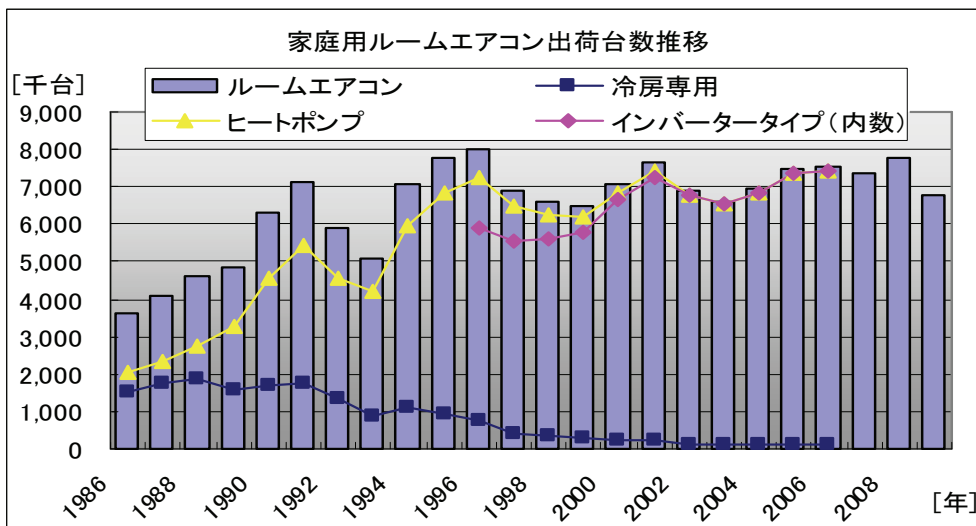
**c 一般家庭での省エネルギー導入の見込み**

図 4.2.9 に示すとおり日本における一般家庭での使用電力量は、図 4.2.2 で示した発電電力量が増加するに伴い増加してきている。2000 年における使用電力量が一番大きい電化製品はエアコンであり、その割合は使用電力量全体の約 25%を占め、1980 年代に比べて顕著な伸びを示している。その主な理由は、経済発展に伴い増加した中所得者層での電化製品の普及、中でも気温の調整による快適性を追及したエアコンの普及であったと言われている。そのため、日本では1990 年代よりエアコンの消費電力を抑制させる手法として、インバータ付エアコンの普及に注力しており、現在では、図 4.2.10 に示すとおり、一般家庭におけるインバータ付エアコンの普及率がほぼ 100%となっている。



出所：電気事業連合会

図 4.2.9 日本における一般家庭での使用電力量



出所：社団法人 日本冷凍空調工業会

図 4.2.10 日本における家庭用ルームエアコンの出荷台数

一方、タイ国においては、図 4.2.6 に示したとおり、顕著な経済発展に伴い、日負荷曲線が昼間ピークを形成してきており、かつ先鋭化してきている。この傾向は、まさに日本と同じであり、今後の経済発展とともに、さらに先鋭化が顕著になることが予想できる。図 4.1.12 より一般家庭における電化製品の消費電力量のうち、エアコンが約 45%を占めることも分かっていることから、昼間のピーク需要におけるエアコン消費電力量の占める割合は高いことが予測できる。タイ国市場におけるエアコンの普及率は、三菱電機タイ会社におけるヒアリング調査結果から約 18%（インバータ付エアコンは数%）と分かっており、その普及率は、日本の事例からも今後の経済発展に伴い飛躍的に伸びると考えられる。このため、一般家庭における省エネルギー導入の見込みとしては、「インバータ付エアコン」が最も高いと言える。

以上のことから、タイ国の省エネルギー分野における現状を把握し、将来展望を検討した結果、次のことが判断できる。

電力公社および地方自治体取り組み状況については、タイ国の省エネルギー政策に則り、政府と密接に協力し、様々な取り組みが計画的に実施されており、確実に成果を上げてきている。ただ、地方自治体にいたっては、省エネルギーの取り組みを都市から地方に拡大させるべく、計画の緒についた部分も多く、今後の取り組み方がより重要だと思慮する。

民間企業において、前述した省エネルギー促進法にて指定工場・ビルに指定された施設は、省エネルギー活動を長年実施しており、取り組み内容が比較的充実している一方、今後増加すると考えられる昼間の空調負荷へ蓄熱式空調システムを導入するなど、更なる効率化の余地は十分にある。さらに、省エネルギー促進法にて指定工場・ビルに指定されていない施設では、経営層の省エネルギーに対する意識がいまだ低く、指定施設と比較すると省エネルギーポテンシャルは更に大きいと考えられる。

一般家庭においては、EGAT が実施してきたラベリング制度や広報活動などにより省エネルギーに対する意識が向上され、取り組みの成果が上がってきている。しかし、初期投資の高い高効率製品に対する補助金など資金的支援施策がなく、高効率製品の普及が加速化できていない状況である。特に、空調設備については、民間企業と同様に、今後急速に増加すると考えられ、その電力需要の伸びに対する対策が急がれる。

# 第5章 電力分野における再生可能、省エネルギーに関する我が国の長期的な支援枠組みの提案

## 5.1 我が国技術の利用可能性

本節では、我が国における再生可能エネルギー分野と省エネルギーに関する普及促進策や技術の内、タイ国への支援ニーズに活用できると考えられる技術等について述べる。

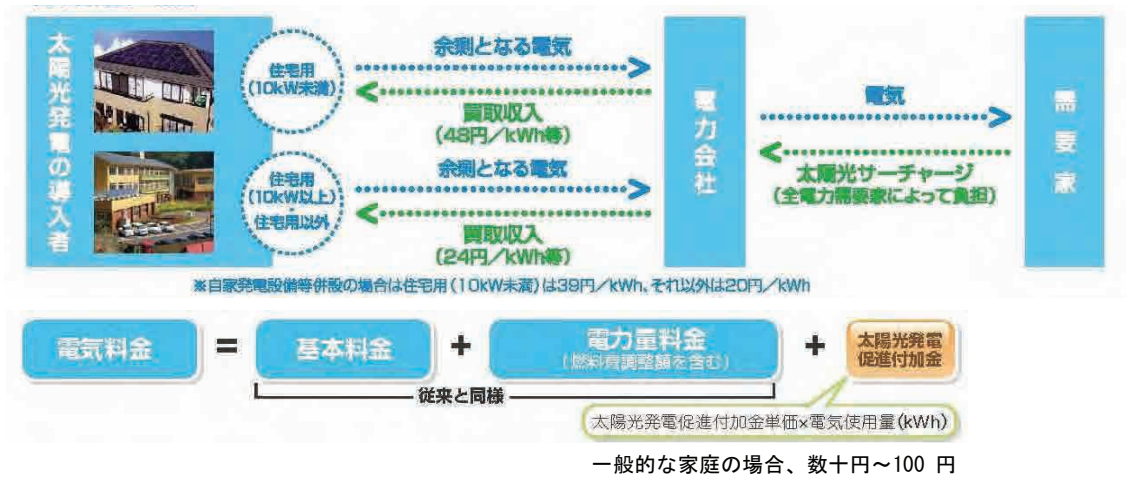
### a 小規模太陽光発電

#### 日本における太陽光発電の普及促進策

日本における現行の太陽光発電の電力買取制度および補助金制度等を紹介する。(1TB=2.8円)

##### 【電力買取制度】

- 買取対象は余剰電力（発電した電力の内、自家消費せずに余った電力を買取）
- 買取期間は 10 年間で、買取価格は固定（設置する用途や年度毎に異なるが、住宅用小売価格約 24 円の 2 倍の買取価格 48 円[17TB]/kWh）
- 全員参加型（買取費用は、太陽光サーチャージとして全電力需要家で幅広く負担：標準的な一般家庭の場合、数十円～100 円[10～35TB]未満/月）



出所：資源エネルギー庁ホームページ抜粋、<http://www.enecho.meti.go.jp/kaitori/>

図 5.1.1 電力買取制度の概要図

##### 【補助金制度等】

##### (i) 国からの補助

- ✓ 住宅用太陽光発電導入支援対策費補助金：7 万円[25,000TB]/kW、最大出力 10kW 未満が対象
- ✓ 住宅ローン減税：3.5kW 設置で約 19 万円[68,000TB]、新築住宅への設置が対象

- ✓ 省エネ改修工事に対する減税：3.5kW 設置で約 23 万円[82,000TB]、既築住宅への設置が対象

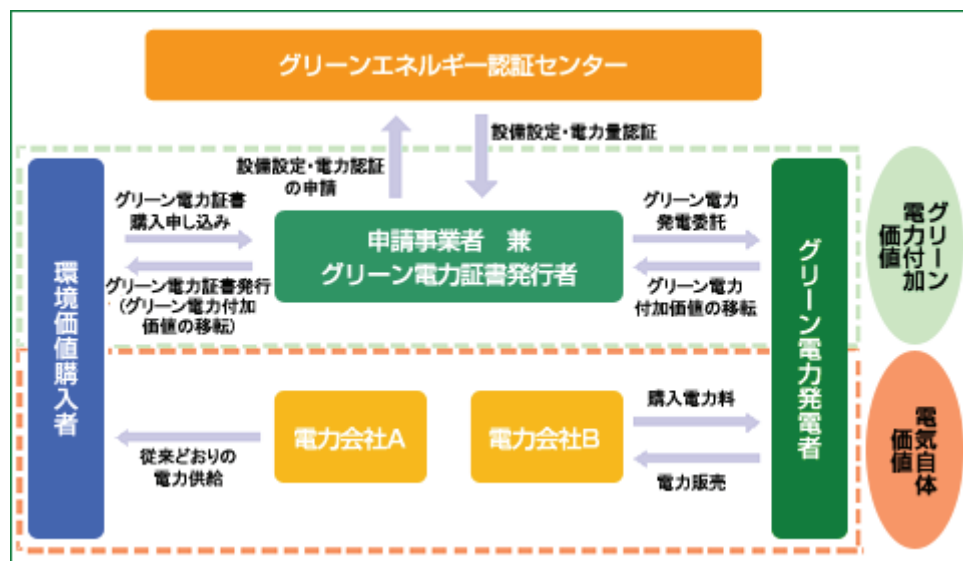
(ii)自治体からの補助

- ✓ 太陽光発電システム設置費補助金：4～10 万円[14,000～35,000TB]/kW で、上限 12～40 万円[42,000～142,000TB]、住宅用が対象（各自治体により異なる）

(iii)その他

- ✓ グリーン電力証書システム<sup>(\*)</sup>：自家消費分をグリーン電力証書として売却することが可能

(\*)「グリーン電力証書システム」とは、自然エネルギーにより発電された電気的环境付加価値を、証書発行事業者がグリーン電力認証機構（財団法人日本エネルギー経済研究所 グリーンエネルギー認証センター）の認証を得て発行し、「グリーン電力証書」という形で取引する仕組み（図 5.1.2）。

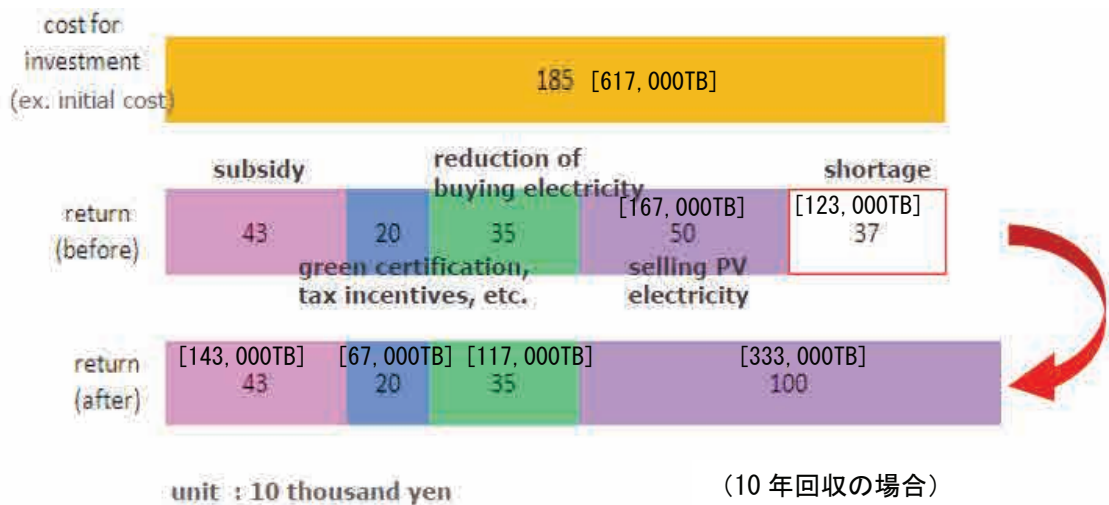


出所：日本エネルギー経済研究所ホームページ、<http://eneken.iecej.or.jp/greenpower/>

図 5.1.2 グリーン電力証書システムの概要

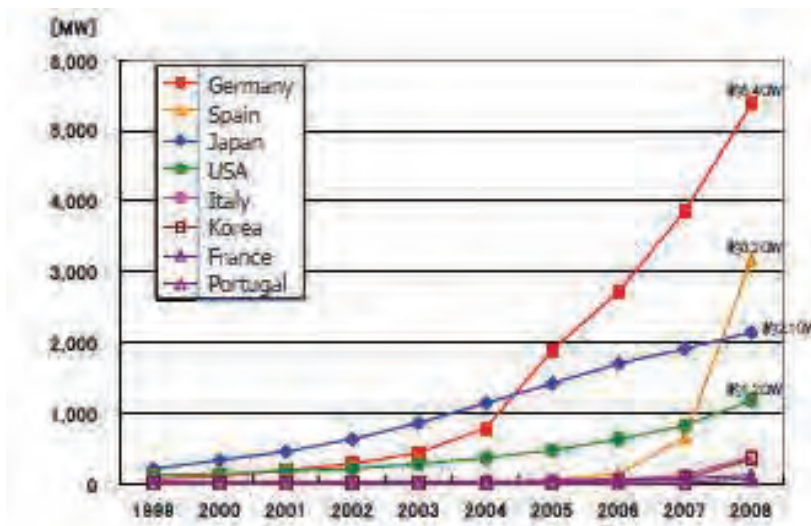
これらの助成制度により、太陽光発電システムのコスト（3.5kW 出力で約 185 万円 [660,000TB]）は、標準的なケースでは約 10 年で回収可能と試算されている（図 5.1.3）。

なお、参考までに、海外主要国における太陽光発電設備の累積導入量を図 5.1.4 に示す。同図より、日本に先駆けて固定買取制度を導入しているドイツ（1991 年導入）、スペイン（1994 年導入）のここ数年の普及が著しいことが分かる。



出所：NEDO, Government policies for solar energy in Japan

図 5.1.3 ルーフトップ型太陽光発電設備における助成制度導入前後の投資回収例



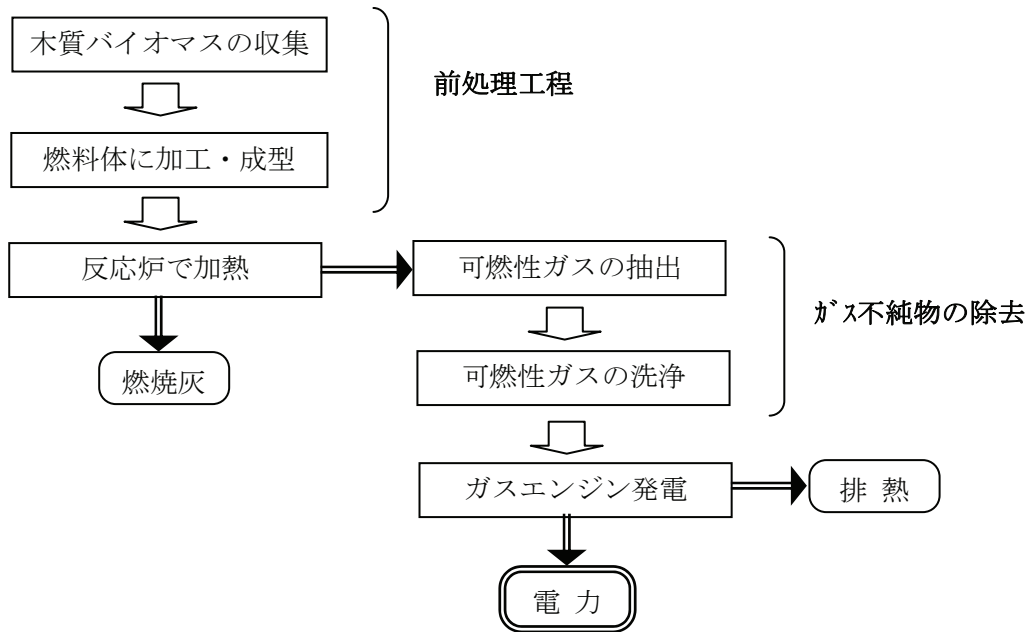
出所：NEDO, Government policies for solar energy in Japan

図 5.1.4 海外主要国の太陽光発電設備の累積導入量

## b 小規模バイオマス発電

### 小規模ガス化発電の技術

農家および農産物加工工場において副産物として産出される木質バイオマスを燃料として利用する発電方式であり、燃料調達から発電までの作業フローについては図 5.1.5 のとおり。



出所：調査団作成

図 5.1.5 小規模バイオマス発電の作業フロー

図 5.1.5 に示すフローでは、木質バイオマスを直接反応炉に投入せず、燃料体に加工・成型することとしているが、燃料体に成型することにより可燃性ガス内に含まれるタール分を低減する効果が期待できる。可燃性ガス内のタール分が多いとガス洗浄設備（フィルター等）およびガスエンジン発電機の交換・点検頻度が高くなるため、燃料体を成型する作業工程を加える方が経済的に有利になる。

なお、木質バイオマスを使用する発電には直接燃焼方式とガス化発電方式の2種類に大別される。直接燃焼方式とは、バイオマス燃焼熱で高温高压の蒸気を作り、蒸気タービンを回転させ発電を行うものであり、一般の火力発電と同様の原理である。直接燃焼方式では、高温高压蒸気で蒸気タービンを高速回転させるため設備は精密かつ複雑となり、また給水設備やボイラ水質管理、高温高压設備の安全管理、保守点検などが必要となることから、大中規模発電に適し、10MW クラス以下の規模ではメリットがでない。一方、ガス化発電方式の中には、設備が単純で保守が容易であり小規模発電に適したものもある。（図 5.1.6 参照）

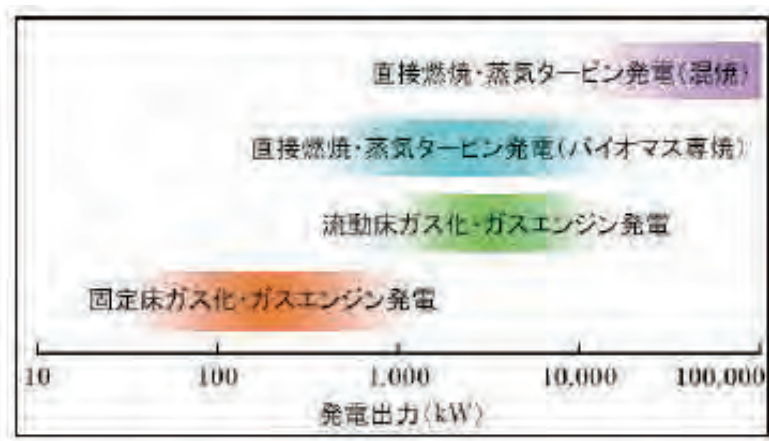


図 5.1.6 発電方式の比較

## 特 徴

一般的にバイオマス発電では、①バイオマス燃料の産出量が季候・季節に左右されること、および②バイオマス燃料の取引価格が不安定であること等の理由から、燃料確保について問題視されることが多いが、小規模バイオマス発電に関しては、地産地消を基本とすることで導入地域に適した経営・投資判断が可能であることから、燃料調達面の不安は小さいと言える。

なお、小規模バイオマス発電導入のメリットとしては、発電電力により PEA からの購入電力量を削減（或いは、発電電力を PEA に Adder を付加した価格にて売却）できることに加えて、以下のようなメリットが考えられる。

- 配電線ロス低減

電力系統的には電力フローの末端に接続されることで、配電線ロス減に寄与する。

- 廃棄物の有効利用

農産物加工工場においては、副産物として産出される木質バイオマスの廃棄処理が工場運営上の問題となっている。小規模バイオマス発電により、これまで廃棄物として処理していた木質バイオマスを、経営資源（発電燃料）に変換することが可能となる。

- ガスエンジン排熱の利用

ガスエンジン排気は比較的高温であるため、農産物加工工場等で乾燥または加熱プロセスを有する場合、ガスエンジン排熱を回収し利用することが可能である。

- 木質バイオマス燃焼灰の利用

反応炉で可燃性ガスを抽出した後の燃料体燃焼灰は黒灰であり、可燃成分を含んでいる。また、反応炉から取り出した後も燃料体の形状（φ50mm x 100mm の円筒形）を堅固に留めているため、家庭用グリル・肥料等の燃料として使用・販売することが可能である。

- CDM クレジットの獲得

木質バイオマスはカーボン・ニュートラルな燃料であることから、小規模バイオマス発電の実施により、同量の電力をタイ国で発電する際に必要と考えられる量の化石燃料を削減したと見なされる。小規模バイオマス発電事業者は、これにより発生する CDM スキーム上のクレジット（Certificated Emission Reduction：CER）を獲得することが可能であり、複数プロジェクトを一括化するプログラム CDM が認められれば、更なる普及が期待できる。

### c 蓄熱式空調システム

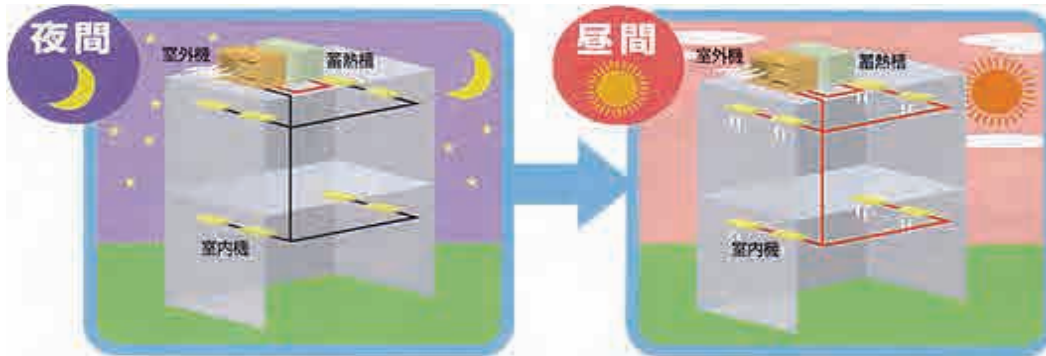
第 4 章 省エネルギー分野における現状把握および将来展望 4.2 省エネルギー分野の将来展望 b 民間企業での省エネルギー導入の見込み において記載したとおり、民間企業における省エネルギー導入については、電力設備の年負荷率を改善させることに焦点を置いた施策が最も見込みが高いと言え、その施策としては、表 4.2.1 に述べた対策が考えられる。ここでは、タイ国における既存制度を活用することができ、また顕著な需要の伸びを示す商業施設に対して最も効果が期待できる「蓄熱式

空調システム」を提案する。なお、このシステムは初期投資が高額であるため、TOU を効果的に利用できる夜間負荷のない（少ない）オフィスビル・デパート等の商業施設に導入することが最も望ましい。

以下に、このシステムの特徴についてまとめる。

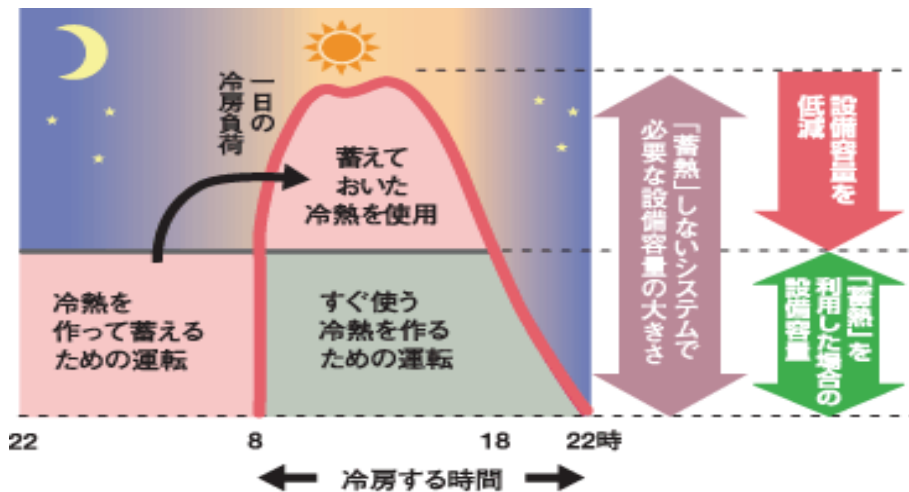
### 蓄熱式空調システムについて

夜の電気で蓄えた熱エネルギー（氷を作るなど）を昼間の冷房に利用する高効率でクリーンなエネルギーシステムである。



出所：四国電力ホームページ

夜間の電気にて蓄えたエネルギーを昼間の冷房に活用することから、昼間に必要な空調システムの稼働量を抑えることができる。つまり、昼間の空調システムが必要とする電力量の一部を夜間に賄うことができる。そのため、空調設備の容量を抑制することも可能となる。



出所：四国電力ホームページ

蓄熱式空調システムのメリットは以下のとおり。

#### ① 空調コストの低減

蓄熱式空調システムは、空調の設備容量を縮小できることから基本料金を抑制できるとともに、夜間の割安な電気料金を利用し、昼間に必要な空調システムの電力量の一部を代替できることから、空調コストを低減できる。

#### ② 空調システムの容量抑制

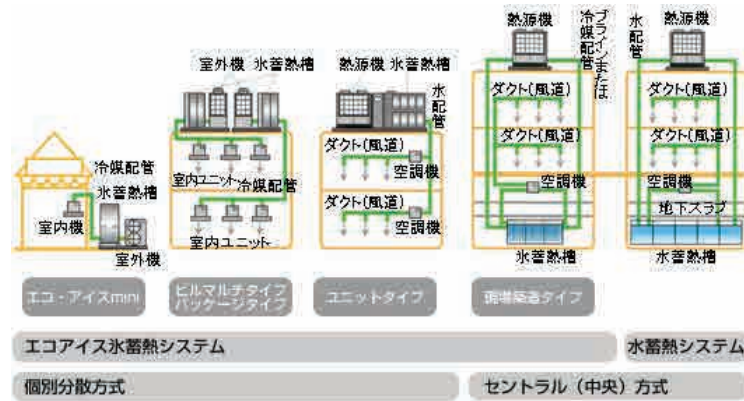
上記の蓄熱式空調システムの運転イメージで示したとおり、夜間の電気にて蓄えたエネル



ギーを昼間の冷房に活用することから、昼間に必要な空調システムの電力量を抑えられるため、必要となる空調システムの設備容量を抑制することができる。

③ 豊富な種類

種類が豊富にあり、対象施設に応じて適切なシステムを選択できる。また、比較的規模が小さい「エコ・アイス mini」や「ビルマルチタイプ」などは新築時だけでなく改築時にも容易に適用できる。



出所：四国電力ホームページ

④ 省エネルギーへの貢献

夜間における定格運転により蓄熱するため、効率の良い運転が可能となり、省エネに貢献できる。

⑤ 環境にやさしい

夜間における定格運転により発電設備の負荷率改善に寄与できることから、CO2 排出抑制にも貢献できる。

日本における蓄熱式空調システムに関する電気料金単価および補助金制度について

① 日本における電気料金メニュー

タイ国と同様、日本における電気料金メニューも複数あり、顧客の使用形態により選択することができる。このうち、季節別時間帯別電力は、季節別・時間帯別に設定された料金によって、より電力需要の少ない時間帯への負荷移行を促進し、電力設備の効率的な使用に資することを目的としている。

参考として、同程度の施設に対する日本の電気料金メニューを表 5.1.1 に、タイの電力料金メニューを表 5.1.2 に示す。

表 5.1.1 日本の電気料金メニュー  
(業務用(中規模施設)季節別時間帯別電力)

基本料金[円/kW] (Baht/kWh) ※		1,476.00 (527.14)
電力量料金[円/kWh] (Baht/kWh) ※	ピーク時間	20.48 (7.31)
	夏季昼間	18.62 (6.65)
	その他季昼間	17.60 (6.29)
	夜間	8.49 (3.03)

※1Baht=2.8円で算出

出所：調査団作成

表 5.1.2 タイの電気料金メニュー  
(TOU)(Medium General Service)

基本料金	Demand Charge[Baht/kW]	132.93
	Service Charge[Baht/Month]	228.17
電力量料金 [Baht/kWh]	On peak	2.6950
	Off peak	1.1914

出所：調査団作成

日本の電気料金においては、夜間の電力量料金がその他季昼間時間帯と比較して約 9 円、夏季ピーク時間帯と比較して約 12 円安価な設定となっている。一方、タイの電気料金においては、夜間 (Off peak) の電力量料金が昼間 (On peak) と比較して約 4 円と日本に比べ差額が小さい設定となっている。そのため、日本の電気料金は、負荷を電力需要の少ない夜間へ移行した場合、タイの電気料金に比べて大幅な電力コストの低減が可能であり、魅力的な設定となっている。

また、基本料金についても日本はタイに比べて高額に設定されているため、蓄熱式空調システムを導入し空調システムの設備容量を抑制させることで、基本料金も抑制することができるため、蓄熱式空調システムの導入による抑制金額が大きく、インセンティブとなっている。

## ② 蓄熱調整契約

上記電気料金メニューに加え、蓄熱式空調により昼間に使用する電気を夜間に移行する場合の割引メニューとして、蓄熱調整契約がある。業務用季節別時間帯別電力に加え、蓄熱調整契約を適用することにより、夜間の電力量単価はその他季昼間時間帯および夏季ピーク時間帯と比較して更に約 2 円安価となり、蓄熱によるメリットは一層大きくなる。

## ③ 高効率空調機導入支援事業補助金制度

日本では現在、高効率空調機の導入支援策として高効率空調機導入支援事業補助金制度が実施されている。本制度は、省エネルギー意識を高揚させるため、高い省エネルギー性が認められ、かつ政策的に導入促進を図るべき建築物等の高効率空調機導入に対して支援を行うことで、総合

的な省エネルギー対策を実施することを目的としている。詳細については、以下のとおりである。

対象機器：規定の要件（能力・COPなど）を満たす、空調用途に用いられる蒸気圧縮式のヒートポンプ技術を用いた空気調和設備の室外機あるいは熱源機

補助内容：（新設の場合）

高効率空調機の機器購入費用と従来機の機器購入費用との差額の 1/3

（既設機器の置換の場合）

機器購入費用の 1/3

#### d インバータ空調機器

##### インバータ空調機器について

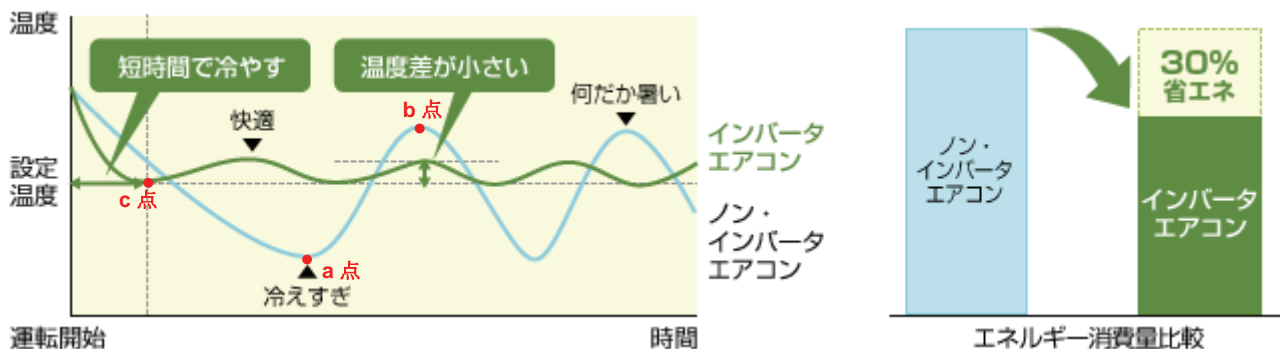
タイ国において現在広く普及しているエアコンは定速機タイプ（ノン・インバータエアコン）であり、温度調節を行うにあたり、設定温度を超えたのち a 点に達すると動作を停止し、その後温度が上昇し b 点に達すると動作を開始するという、ON・OFF の単純な動作しかできない方式である（図 5.1.7 参照）。このように、定速機タイプでは設定温度に対し過剰に冷却する必要があるため、非常にロスが多い制御方法である。

これに対しインバータ付エアコンでは、設定温度になるまでは高速運転で動作し、いち早く設定温度 c 点に達すると低速運転に切り替わり、設定温度付近にてほぼ一定温度を維持することが可能である。温度状況に応じて冷房能力を変化させることにより、過剰な冷却による電力ロスを削減することが可能である。これにより、インバータ付エアコンは定速機タイプに比べて消費電力を約 30%程度削減できる。（15年前の定速機タイプに比べた場合は、最大約 80%削減）

これは、空気を冷やす重要な役割を担っているコンプレッサ（圧縮機）やファンを動かすモータの回転数を、インバータ技術により細かく制御することから得られる省エネルギー効果である。

家庭用インバータ付エアコンの普及率は世界的にはまだ 1 割程度であるのに対し、日本ではメーカー各社が積極的に技術開発に取り組んでおり、一般家庭におけるインバータ付エアコンの普及率はほぼ 100%となっている。

現在、一般家庭におけるエアコン普及率が 18%程度であるタイ国においては、今後の経済発展に伴い空調需要が増加すると考えられるため、インバータ付エアコンの普及促進は非常に重要な取り組みであると考えられる。



出所：ダイキン工業株式会社

図 5.1.7 インバータエアコンとノン・インバータエアコンの比較

## 5.2 我が国の長期的な支援枠組みの優先課題、活用可能なリソース

第一次、第二次調査結果を踏まえ、タイ国における再生可能エネルギーおよび省エネルギーに関する我が国の支援のニーズについて検討を行った結果、3章、4章の将来展望に述べたとおり、再生可能エネルギー分野と省エネルギー分野で協力ニーズが高いと思われるも分野は次のとおり、小規模再生可能エネルギー発電（バイオマス発電）、キャパビル、蓄熱式空調システム、インバータ機器の導入と考える。

また、これらを財務的に支援するためには、現在タイ国において整備・運用されている ENCON Fund の制度を活用するのが最も合理的な方法であると考えます。

### a タイ国への再生可能エネルギーに関する支援の可能性

#### (1) 小規模再生可能エネルギーの促進

近年、再生可能エネルギーは設備コストの低下や Adder 買取制度に後押しされ、大型設備はそのスケールメリットに加え、開発者の資金力や技術力も十分であることから、申請が相次ぎ、また将来的にも計画どおりに普及できると期待されている。反面、小規模再生可能エネルギー設備はスケールメリットが期待できず、開発者の購買力に対して KW 単価の高い初期投資から投資のインセンティブが小さい。また例え設置されたとしても、運転の技術ノウハウが不足していることから、長期的な維持運営に大きな問題となる。さらにローカルのバリアとして、地域住民が発電をして系統に売電できると言うアイデアが無く、情報のバリアが普及の妨げとなっている。この再生可能エネルギーの情報不足により農業廃棄物が発電に使えると言うことを思いつかないことであり、これが投資のインセンティブにつながっていないのが現状である。

このため、エネルギー省では Local Energy Planning (LEP) を立ち上げ、「自給自足と持続可能性 (Self Sufficiency and Sustainability) に基づく地域発展の可能性」をテーマとして、“将来的にはエネルギー、環境そしてローカル予算の効率的な運用マネジメント”が必要であると結論づけ、ローカル開発の位置づけとして小規模発電設備の重要性を認識している。

PDP2010 から今後 20 年間の再生可能エネルギーの開発計画を見ると、最も比率の高いバイオマス発電および太陽光発電は、2011 年までの大型設備投資の後も比較的コンスタントに開発計画が予定されている。しかしながら、これら再生可能エネルギー開発は条件の良いエリアが早い者勝ちで開発された後は、次第に条件が悪くなり、小規模設備の開発となる傾向にある。

EPPO が 2010 年 3 月の”Solar Business in Bangkok”で公表した資料から VSPP の太陽光およびバイオマスの既設～計画案件の件数とそれらの平均容量を表 5.2.1 に集計した。それによると殆どのプロジェクトが 1MW 以上であり、1MW 未満のプロジェクトは投資インセンティブがでていないのが現状である。なお、太陽光の既設設備 (Grid Connection) については、以前世帯用太陽光設備対象の ENCON Fund による支援があったことで小容量の Roof Top Solar の件数が多めとなっている。

表 5.2.1 VSPP のプロジェクト数および平均容量 (太陽光・バイオマス発電)

Stage	VSPP_Solar		VSPP_Biomass	
Planning	Roof Top Solar Average [600kW]	34	<1MW Average [777kW]	9
	>1MW Average [5MW]	159	>1MW Average [6.7MW]	93
Approved PPA	Roof Top Solar Average [500kW]	6	<1MW Average [666kW]	3
	>1MW Average [4.8MW]	332	>1MW Average [7.5MW]	189
Grid Connection	Roof Top Solar Average [42kW]	48	<1MW Average [666kW]	6
	>1MW Average [1.2MW]	5	>1MW Average [6MW]	47

出所：EPP0, Government' s Roles in Supporting VSPPs より調査団作成

しかし、小規模太陽光については、スケールメリットがなく初期コストが高いこと、現状の大規模太陽光の促進状況を考慮すると既に 2022 年の導入目標を大きく上回っていること等から、小規模太陽光の普及を促進するインセンティブは低いものとする。

一方、小規模バイオマスについては、大規模バイオマスの促進が停滞気味であるものの、2022 年の導入目標を辛うじて達成できる状況であること、ローカルのバイオマス賦存量の高さから開発余地があることに加え、地域活性化・格差是正などの観点からもローカルの小規模バイオマス発電を促進するインセンティブは高いと考える。

よって、以下に小規模バイオマス発電の普及について言及する。

### ローカルでの小規模バイオマス発電普及のメリット

タイ国では電化率が概ね 90% 後半と高く、広い国土を PEA の配電網が張り巡らされている。

ここで、小規模バイオマス発電設備は専燃ストーブ炉とは異なりガス化炉であるために、発電出力の調整が容易なのが特徴である。このため、燃料の制約もあることから、発電原価が高い昼間に発電して、夜間はガス化炉をほとんど止めてしまうことが可能である。よって、ローカルでの小規模発電バイオマス発電はピーク時間帯に発電することができ、これらを系統連系・売電することにより、系統の負荷平準化に寄与することができる。更に変電所から配電線に流れる電流の潮流を低減させることは、配電線のロス低減も期待できる。将来的に電力ピーク負荷は上昇傾向にあり、ピーク電力供給が喫緊の課題となっているタイ国において、設備規模は小さいものの、これら小規模バイオマス発電設備が多数普及することは、電力設備の投資時期を遅らせる等、経済便益は大きいと期待できる。

## 小規模バイオマス発電設備の普及の課題

タイは世界有数の米輸出国であり、キャッサバ・砂糖きび・パーム・ココナツの代表的な生産国である。また広大な国土を利用したプランテーションによる植林も盛んである。

しかしながら、小規模バイオマス発電の普及の課題としては、前述のとおりコストメリットが期待できないことのほか、その系統連系技術や設備に克服すべき課題があり、主なバリアは系統連系の保護装置、内燃機関エンジンの長期使用等である。更に地方ではこのような小規模バイオマス発電を含む再生可能エネルギー技術者の不足も大きな問題となっている。

このため小規模バイオマス発電の普及・推進には以下の課題克服のために、以下の各種施策がとられるべきである。

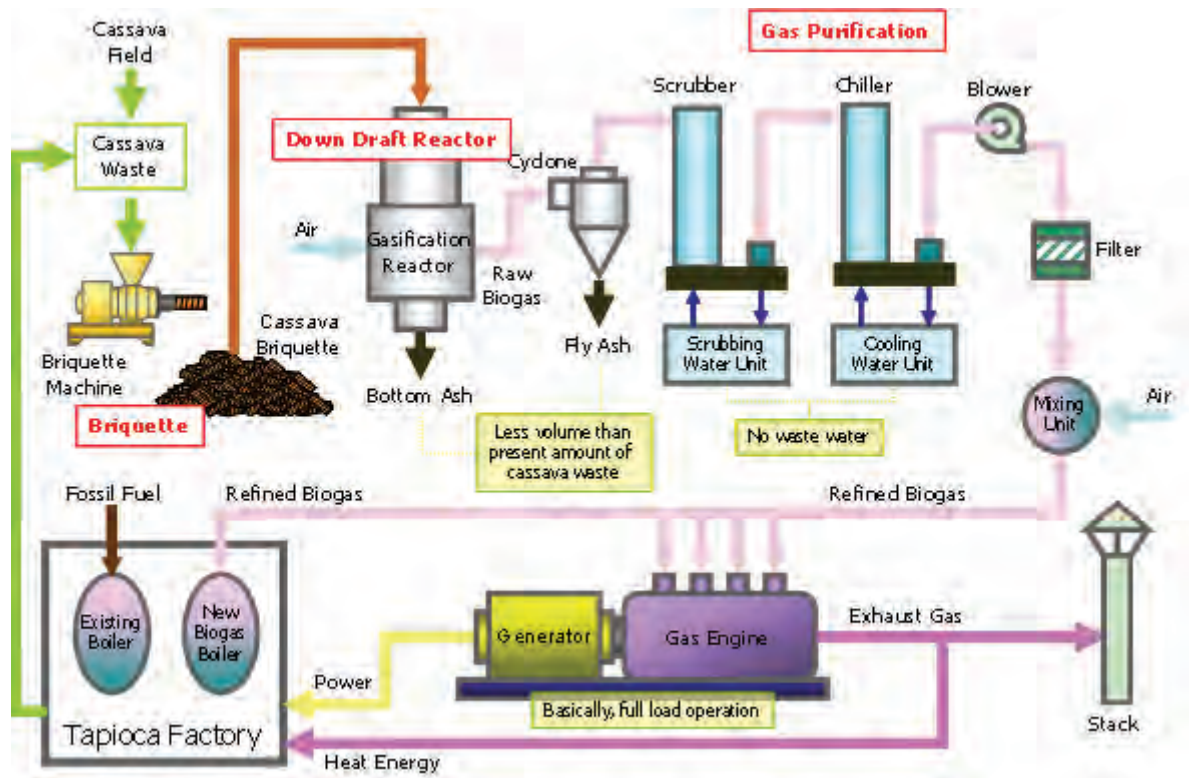
1. バイオマス分野に係る地域教育や情報共有を専門家とともに実施することで再生可能エネルギーのトレーニングや経験および情報交換が促進されること。
2. 上記再生可能エネルギーの情報交換をする場として、適切な地域ネットワーク・地域センターの設立・強化
3. クリーンエネルギー技術における知識およびスキルを強化するための大学レベルのカリキュラムの開発
4. ローカルメーカ的能力向上および効率的再生可能エネルギーシステムの開発・技術の普及につながるインセンティブ制度構築
5. ローカル資源を活かした適切な技術開発の促進とその資金援助制度
6. それぞれのローカルエリアにあった条件に対するマネージメント（資源の輸送と地域マネージメント、系統連系位置、環境保全）

更に、再生可能エネルギー促進に係るローカルレベルの各種の活動・施策は、タイ国の目標にむけて再生可能エネルギーの促進を加速することが期待できる。また、これら地方の再生可能エネルギープロジェクト開発は雇用創設を生み、人口流出を抑制でき、農業生産者の賃金確保や電気の品質向上による生活レベルの向上と言う社会的便益ももたらすこととなる。

## 小規模バイオマス発電の普及促進の提案

タイ国では小規模バイオマス発電のニーズは高く、多くの大学等では実証研究が行われており、近年数百kW級の商用機器が普及始めている。しかしながら、多くの機器はガス化工程で発生するガスの不純成分（タール等）が原因となり運転を中止している。小規模バイオマス発電には経済的バリアに加え、燃料調達や運転保守等の問題点があり、そのサステナビリティには克服する課題は多い。この対策として、前処理はタール除去と乾燥→高温圧縮工程（ブリケット化）です。専燃・混燃ストーカークルと比較して小規模ガス化設備はこの前処理がキーポイントであり、多くの実証炉はこの前処理が上手くいかずに頓挫しています。

現在、我が国の小規模バイオマス発電技術は、可燃性ガス内のタール分を低くおさえるため、反応炉内の燃焼温度を厳格に管理できるような設計、燃料体加工・成型の工夫を導入しており、長期運転が可能となっている。



出所：調査団作成

図 5.2.1 基本プラント仕様

しかしながら、設備導入価格が比較的高額であるため、小規模投資家にとってその導入にはインセンティブ制度が必要である。また、現状では、政府機関や地方自治体、大学によるバックアップが必要であり、これらのバックアップにより、民間企業による普及を進めることが妥当と考える。

このように、広く普及させるためには政府からの支援が不可欠であり、以下のような施策の実施が推奨される。

#### ① 設備導入者に対する補助金など

設備導入者に対して初期投資に対して補助金を供与するなど、当面は政府機関が財務的な支援を行うことが望ましい。具体的には、コミュニティベースの小規模バイオマス発電設備（1～2MW程度）の初期投資に対する補助金のための基金を設立する、もしくは既存の基金（ESCO Fund、Revolving Fund）を増強することにより、より多くの設備導入者に対する支援が可能となり普及促進につながると考える。当該設備が市場に流通するようになれば、製造工程のライン化・大規模化に伴い設備価格も低下し、より一層の普及が期待できる。

なお、木質バイオマスのガス化設備については、既に研究機関等で実証試験が行われており、特にナコンラチャシマのスラナリ工科大学ではタール除去の課題を克服して、実際にコミュニティにおいて商用運転を始めている。



図 5.2.2 スラナリ大学での実証試験設備

## ② Adder の増額

現行制度では、再生可能エネルギー発電のなかでも、バイオマス発電およびバイオガス発電が最も低い Adder となっている。木質バイオマス発電では、上述のとおり前処理設備に関して比較的高額の費用が発生するものの、当該費用についての一般の認識は低く、小規模の場合はスケールメリットがないため、Adder は十分ではない。

現行 Adder では事業者に対するインセンティブとしては不十分であることから、木質バイオマス燃料の前処理に要する費用も考慮に入れたうえで、Adder を増額することが望ましい。

また、バイオマス発電は規模の経済が事業採算性に与える影響が他の再生可能エネルギー発電に比べ大きいことから、1MW 未満の小規模バイオマス発電については、2009 年 5 月に同目的のための改定が行われているものの、より高額な Adder 設定が必要となると考える。また、地域補正やディーゼル代替として 1-1.5TB の上乗せ Adder 制度があるが、これらの対象エリア拡大や上乗せ額増強も普及を加速させる。ただし、Adder の財源は全需要家の電気料金に含まれる Ft であるため、その他の基金等の支援により Adder を増額する場合には別途、制度の改定が必要と考える

## ③ リスク回避対策

小規模バイオマス発電においては、コミュニティで運営されることから、大規模バイオマス発電における燃料調達に関するトラブルほど大きくないとしても、燃料調達価格の変動リスクは少なからず存在する。

燃料調達価格の変動リスクを完全に取り除けるなら事業者のインセンティブも高まることから、例えば、保険制度またはオプションおよびゾーニング管理等のリスク回避手段を整備するよう検討する必要があると考える。

## ④ 普及を推進するバイオマス普及センターの設置

小規模バイオマス発電の普及について広い国土の各エリアで燃料が分散しているため、最も燃料確保に適した地域でコミュニティを巻き込んだ普及が効果的である。多くの木質バイオ燃料はタイ国地方の遠隔地に貯蔵しており、そのようなコミュニティでは PEA のディーゼル発電により供給され、その電力単価は約 12 バーツ/kWh と高コストとなっている。このような地域においては、小規模バイオマス発電も十分な競争力を有するため、代替ディーゼルとして普



及が期待される。

当該地域においては、バイオマス発電技術や VSPP についての認識が不足していることから、その普及促進にはバイオマスに関する普及センターをキーステーションとした、情報提供・技術移転等が有効である。

キーステーションは、バイオマスや発電の知見のある地域の大学等が候補となって関係機関と協調しながら設立されることで、普及に対し大きな役割を占めることとなる。



出所：調査団作成

図 5.2.3 バイオマス普及センター案

## (2) 再生可能エネルギーの運転保守にかかわる人材育成研修

近年、気候変動対策の一環として再生可能エネルギー発電設備導入量が急速に増大していること、また無電化村への電化手段としても活用されていることに伴い、再生可能エネルギー発電に関する人材育成の要請が頻繁に聞かれるようになった。DEDE では再生可能エネルギーの全国への普及促進策の一つとして、関連技術の人材育成を行う提案が検討されている。

こうした再生可能エネルギー等の技術に関する日本からの人材育成支援は、これまでも多く実施されてきており、現地国および日本受入による研修を多く実施してきた実績がある。そのため、この日本の蓄積した知見と研修ノウハウの実績を活用することは、タイ国の要望に副えられる 1 つの方法と考えられる。

## ① タイにおける人材育成の要望

各電力会社、民間企業等の調査により、以下のような技術支援、研修等の要望を聴取した。

PEA では、再生可能エネルギーについて自らが研究開発して民間への設備導入を促進したいと考えており、すべての再生可能エネルギー種別における、基礎原理から設計、建設、運営等に至るまで人材育成研修をもっと充実させたいと考えている。特に研究開発の対象としての新規技術としては、小規模風力のグリッドへの適用に関する技術や高効率太陽光電池のなどを喫緊の項目としている。現在 PEA においても社員や民間向けに研修を実施している。

大規模太陽光、風力等を開発している EGCO では、大規模再生可能エネルギー電源設備の連系検討技術がさらに必要である。また、設備運転保守員の研修には社内研修組織が充実しているので活用できる。

また、小規模バイオマスガス化発電設備を運営している事業者では、運転保守員が不足しており、育成が望まれる状況である。

さらに、無電化村へ SHS 等の再生可能エネルギー発電設備導入を進めてゆく上でも、現地運転員や指導者が必要である。

## ② 研修の提供方法

研修の提供方法としては、以下の方法が考えられる。

### 1. タイの電力公社や民間企業が技術研修を行う案件を支援する方法

電力公社や民間企業社員に研修を提供するためには、以下のような方法が考えられる。

- ・電力公社や民間企業が社内の人材育成資源を用いて社員対象の研修会を開催
- ・電力公社や民間企業が外部の研修カリキュラムを利用して社員対象の研修会を開催
- ・電力公社や民間企業が社内や外部の人材育成資源、専門家を用いて外部の受講者を招いて研修会を開催

これらの研修を支援する方法についてはタイ政府側との協議も必要であるが、現在すでに技術支援メニューを持っている ESCO Fund の支援内容の拡大が出来るよう、日本から資金増強支援を行い、それを活用する方法や、別途本技術支援のためのファンドを日本からの資金援助で設立し、そこから支援する方法などが考えられる。

また、電力公社は民間の再生可能エネルギー事業の普及のため、各種再生可能エネルギーの応用について技術開発を進めているため、新規技術開発に対する研修会開催や、研修会への日本の専門家講師の派遣依頼等の要請もある。こうした、内容についても本ファンドを有効に活用可能と考えられる。

### 2. 日本側が研修を提供する方法

上記の他に日本側の組織が研修を企画、開催、運営する方法も考えられる。その運営資金については、上記例と同様に ESCO Fund の枠組みの中で手配する方法や、別途設立ファンドからの手配が考えられる。官庁や電力公社の社員を対象として、受講後、電力公社社員等自らが国内で各種研修会を企画、開催し、国内の技術者へ普及させ国内全体の技術レベルの底上げをはかることを期待する。

この日本側が研修を提供する方法について、以下のような実施方法が考えられる。

[日本側手配による研修の具体例]

① 実施方法

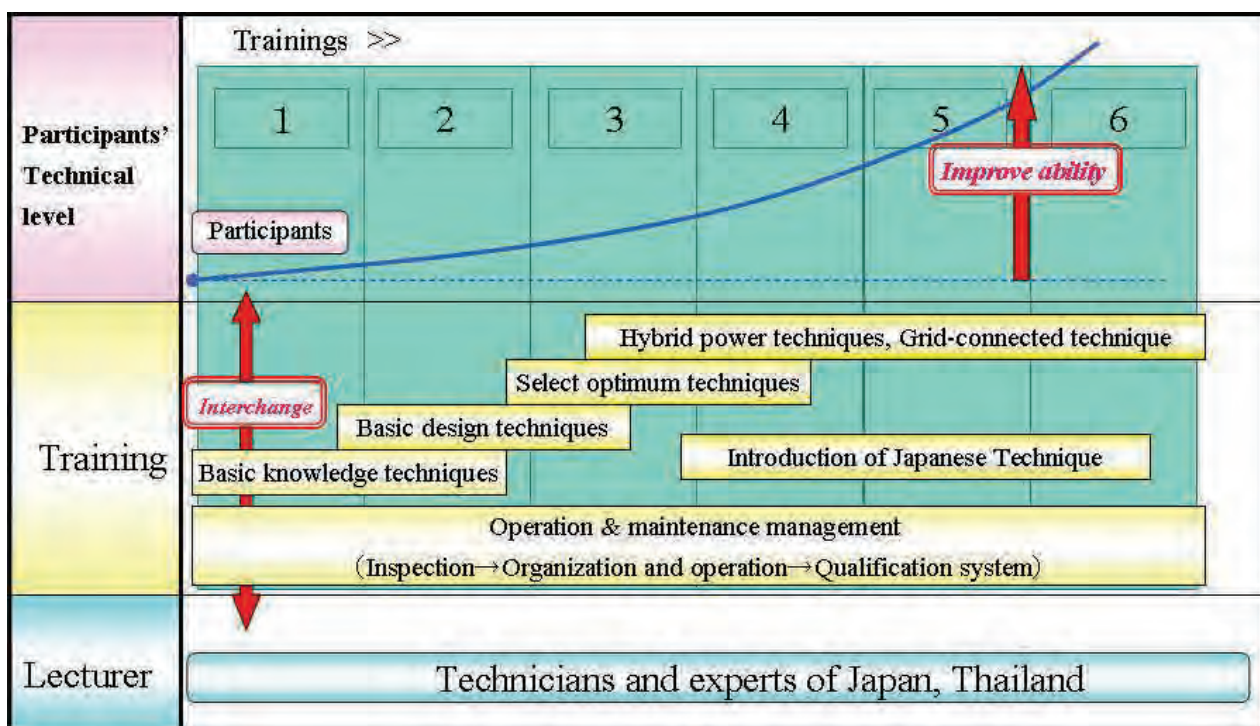
研修の実施場所としては、タイ国の技術者養成を考えた場合、タイ国内で再生可能エネルギーの実習施設も備えた大学は数多く、それらを拠点としつつ日本等でも開催し高度な設備の見学や技術の習得の研修も組み入れると効果的と考えられる。また、研修の講師は、必要な科目に応じて日本やタイの専門家から構成する。

タイ国で開催するとすれば、周辺の東南アジア各国からも比較的近いことから、周辺国からの参加も受け入れれば、東南アジアの技術開発の拠点として活用することが可能であり、教育資源を有効に活用することとなる。

② 研修構成例

受講者が実施する業務内容、現状と目標とする技術レベル等により、実施科目は適宜構成されるが、全般的には、基礎的原理、設計手法、運転保守方法、系統連系、制度等さまざまな範囲の知識習得と演習が必要と考えられる。研修は基礎的な部分から徐々に高度な内容へ段階を踏んで実施される。

研修者の技術レベルアップのイメージを図 5.2.4 に示す。



出所：調査団作成

図 5.2.4 再生可能エネルギー人材育成研修 技術レベルの向上目標

### ③ カリキュラム例

前述したとおり、技術者の技術レベルをステップアップするための具体的教育項目の例をステップごとに区分して下に示す。それぞれに主な講義の名称例も記載した。実施科目は、国や現場が適用する再生可能エネルギーの種別や必要分野（例えば小規模バイオマスの運転保守等）に応じて選択することとなる。

#### ○基礎知識技術、基礎設計技術、電化方法選択等の習得研修

太陽光、小水力、風力、バイオマス等の各再生可能エネルギー発電設備についての基礎知識、構成機器と動作原理、特徴、設計知識等を習得する「太陽光発電(基礎/設計)」、「小水力発電(基礎/設計)」、「風力(基礎/設計)」等。また、無電化地域へ電化方法を導入する際の技術を選択する考え方について習得する。「最適な電化方法選択」等。

#### ○点検技術の習得研修

太陽光、小水力、風力、バイオマス等の各再生可能エネルギー発電設備についての運転状況の定量的把握、点検方法・頻度、故障対応方法等を習得する「PVシステムの施工と保守」、「水力発電(保守)」、「バイオマス発電(保守)」等。

#### ○実践的な点検、運用・保守管理技術の習得研修（実習）

実際の発電設備の見学や点検実習等を実施し、具体的な設備イメージや点検方法を理解する「設備・機器概要、点検ポイント」、「太陽光発電設備保守実習」、「トラブルシューティング」等。

#### ○ハイブリッド発電技術の習得研修

太陽光、小水力、風力、バイオマス等の再生可能エネルギー発電設備を用いたハイブリッド設備の設計、構成機器と動作原理、特徴、評価等について習得する「PVハイブリッドの概要」、「PVハイブリッド事業例紹介」等。

#### ○グリッド連系技術の習得研修

再生可能エネルギー発電設備を電力系統（グリッド）へ接続する際に検討すべき事項を、日本の技術も紹介しながら理解する「グリッド連系技術」、「大容量PV連系時の検討課題」等

#### ○認証制度、資格者制度の習得研修

品質向上やグリッド連系時の運営管理手法、考え方の研修として、機器性能認証制度や技術者資格者制度について日本の事例を参考にしながら理解を深める「認証制度」、「資格者制度」等。

#### ○組織運営知識の習得研修

地域電化において持続的な運営を継続するための考え方や保守体制、経済性検討方法等に

ついて理解する「持続可能な地域電化開発」、「維持管理体制」等。

○日本における再生可能エネルギー発電に関する技術紹介

日本の再生可能エネルギー発電設備の見学、セミナーを通して、高度で大規模な給電技術、グリッド連系技術の現状を理解する「メガソーラー見学」、「ウインドファーム見学」等

上記科目例をもとにして、1年間に2週間ずつ3回の研修を行う場合のカリキュラム例を表5.2.2に示す。実施期間の必要に応じて、2回/年×3年間のコース等へ拡大することも可能である。

表 5.2.2 再生可能エネルギー人材育成研修カリキュラム例（3回/1年コース例）

Training	Place	Main Purpose	Week		Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday	Saturday
1st	Japan Shikoku Island	Facility Tour	First Week	am	Opening Ceremony/Orientation RE Trend in Japan	Skill for Selecting the optimum electrification method	Area Heat Supply Center (Facility Tour)	Misaki Wind Power (Facility Tour)	PV Matsuyama Power Plant (Facility Tour)	/
				pm	RE Activities in Shikoku Electric Power Company		PV Facility near Head Office (Facility Tour)			
			Second Week	am	Wind Power (Basic)	Small Hydro Power (Basic)	Biomass (Basic)	Characteristic Measurement of PV System (Hands-on)	Institutional Frameworks for PV	
				pm	Wind Power (Design)	Small Hydro Power (Design)	Biomass (Design)		Closing Ceremony	
2nd	Thailand (Univ.)	Training (Hands-on - Economic Efficiency)	First Week	am	Opening Ceremony/Orientation	PV (Basic)	PV (Hands-on)	PV (Hands-on)	Small-scale PV (Facility Tour)	/
				pm	General Measures for O&M	PV (Design)				
			Second Week	am	Trouble Case Introduction in RE Project	Technology Economics for RE Project	Same as on the left	CDM	PV Micro Grid (Lecture)	
				pm					PV Micro Grid (Facility Tour) Closing Ceremony	
3rd	Thailand (Univ.)	Training (Grid Connection Technology - Hybrid)	First Week	am	Opening Ceremony/Orientation	PV SHS (System Design)	Grid Connected PV (System Design)	Design for PV Hybrid (Demand Estimates ~ System Design) (Lecture)	Same as on the left (Hands-on)	/
				pm						
			Second Week	am	Guideline for Grid Connected PV (Lecture)	Same as on the left (Hands-on)	Considered Issues for Connection of Large-scale PV (Lecture)	Same as on the left (Hands-on)	Certification System	
				pm					Qualification System Closing Ceremony	

出所：調査団作成

**b タイ国への省エネルギーに関する支援の可能性**

(1) 蓄熱式空調システム導入の課題と普及支援策

課題

蓄熱空調システムは昼間の空調負荷を夜間にシフトすることにより、基本料金の抑制、夜間の割安な電気料金の利用、そして空調設備容量の縮小が可能である。しかし、このシステムを導入するにあたり、1日を通じて電力負荷が多い施設では夜間に最大電力が発生し、基本料金の抑制に繋がらない可能性があるため、十分注意する必要がある。このことから、夜間負荷のない商業施設（オフィスビル・デパート等）に蓄熱式空調システムを普及させることがより効果的である。しかし、それらの施設に蓄熱式空調システムを普及させる上で表 5.2.3 に示す事

項が課題として考えられる。

表 5.2.3 タイ国における蓄熱式空調システムの導入・普及に係る課題

認知度	・導入事例が非常に少なく、認知度が非常に低い
経済性	・時間帯別電気料金（TOU）の電気料金差額が小さく、投資回収に長期間を要する ・初期投資が大きい

出所：調査団作成

### 普及支援策

表 5.2.3 に示した課題解決に向け、効果的な支援として表 5.2.4 に示した施策の実施が推奨される。

表 5.2.4 タイ国における蓄熱式空調システムの導入・普及に係る支援策

認知度	① 導入事例（わが国および EGAT ビル・MEA ビル等）を活用した啓蒙活動の実施
経済性	② 時間帯別電気料金（TOU）の見直し ③ 蓄熱式空調システムの専用電気料金の構築 ④ 初期投資の軽減に繋がる補助金制度の構築

出所：調査団作成

#### ① 導入事例を活用した啓蒙活動の実施

第 4 章 省エネルギー分野における現状把握および将来展望 4.2 省エネルギー分野の将来展望 b 民間企業での省エネルギー導入の見込みで示したとおり、タイ国の経済発展に伴い電力設備の負荷率の低下が懸念される中、本システムは非常に有効であると判断するが、現地調査の結果、タイ国において既に導入事例があるものの、その必要性や認知度が非常に低い。そのため、導入事例による有効性の評価を適正に行い、その結果を紹介すること、または日本での導入事例を紹介することで本システムの認知度を向上させる。

#### ② 時間帯別電気料金（TOU）の見直し

第 5 章 本システムの特徴は電力分野における再生可能エネルギー・省エネルギーに関する我が国の長期的な支援枠組みの提案 5.1 我が国技術の利用可能性 5.1.3 蓄熱式空調システムで記載したとおり、本システムの特徴は、安価な夜間電力を使用し蓄えた熱エネルギーを昼間の空調システムに利用することであり、設備の初期投資に係る費用の回収は、空調システムの設備容量の抑制による基本料金の抑制および昼間と夜間の電気料金の差額により行われる。一方で、タイ国の TOU の設定は、昼間と夜間の差額が約 4 円と、日本の約 9~12 円と比較しても非常に小さく、本システムの大きい初期投資に対して魅力が小さい。そのため、投資回収に長期間必要となり投資に対するインセンティブが沸きにくい内容である。ここでは、この現状を改善すべく、時間帯別電気料金（TOU）の見直しを行い、昼間と夜間の差額を大きく

することを提案する。

### ③ 蓄熱式空調システムの専用電気料金の構築

現地調査結果より、タイ国において電気料金を改定する場合、多くの関係者にて協議を行う必要があり、手続きが非常に煩雑であるため、実現が非常に難しいとのコメントがあった。その反面、電気料金の新設にあたっては、その意義等を明確に説明できれば、改定よりも容易であるとのコメントもあった。そのため、電気料金における昼間と夜間の差額を現状よりも大きく設定した蓄熱式空調システムの専用電気料金の構築を提案する。この電気料金を設定できれば、蓄熱式空調システムに特化した支援策となることから、本システムの普及促進に的確に貢献できる。

### ④ 初期投資の軽減に繋がる補助金制度の構築

ライフサイクルコストより初期投資を重視した考え方を好むタイ国においては、TOU の見直しや専用電気料金を構築したとしても、高額な初期投資が普及の妨げに成り得る可能性が残る。そのため、本システムの導入に際し、初期投資の一部に対してでも補助金を導入し、高額な初期投資に対する躊躇を軽減することができれば、本システムの普及促進に繋がると考えられる。

尚、タイ国において、電力需要におけるピーク先鋭化の抑制・年負荷率の改善は発電設備への設備投資の抑制に繋がることから、EGAT と協議した結果、蓄熱式空調システムの普及によるピークシフト効果に期待していることが分かった。また、普及促進に向けた対策として、TOU の見直し、蓄熱式空調システムに関する専用電気料金の構築についても、その必要性を認識しており、これらの対策案について年負荷率の改善対策の一つとして同意を得ている。

## (2) インバータ付エアコン導入の課題と普及支援策

### 課題

タイ国においてインバータ付エアコンを普及させる上で表 5.2.5 に示す事項が課題と考えられ、これらの課題解決に向け、効果的な支援が望まれる。

表 5.2.5 タイ国におけるインバータ付エアコンの導入・普及に係る課題

経 済 性	・ 初期投資が定速機 (Non-INV) と比較し約 30%高い
ラベリング制度の性能基準	・ 「定格効率のみ」の評価であり、インバータの有効性が見えない

出所：調査団作成

## 普及支援策

表 5.2.5 に示した課題解決に向け、効果的な支援として表 5.2.6 に示した施策の実施が推奨される。

表 5.2.6 タイ国におけるインバータ付エアコンの導入・普及に係る支援策

経 済 性	①インバータ付エアコンへの補助金制度の構築
ラベリング制度の性能基準	②「期間効率」の採用

出所：調査団作成

### ① インバータ付エアコンへの補助金制度の構築

インバータ付エアコンは定速機タイプに比べ消費電力を約 30%程度削減することが可能で省エネルギー効果が大きく、メーカーも積極的にテレビ CM や広告・看板等を用いて PR 活動を実施している。しかしその反面、イニシャルコストが定速機に比べ 30~50%程度高く、普及の妨げとなっている状況である。インバータ付エアコンの購入に際し補助金を投入し、定速機タイプとの価格差を縮小することができれば、今後エネルギー需要が増加することが予想される一般家庭の空調分野において、省エネルギー機器の普及促進に繋がると考えられる。

### ② ラベリング制度への「期間効率」の採用

タイ国におけるルームエアコンに関する現在のラベリング制度では、「定格効率 (EER)」という定格負荷時におけるエネルギー消費効率の評価のみを採用している。この性能基準では、部分負荷時に大幅な省エネルギー効果を発揮するインバータタイプと定速機 (Non-INV) タイプとの差別化がされておらず、一般家庭へのインバータ付エアコンのインセンティブが見えない状況となっている。

これに対し、「期間効率 (SEER)」は一年間を通じたエネルギー消費効率を表す指標であり、インバータ付エアコンによる省エネルギー効果を視覚化できる。ラベリング性能基準として期間効率を導入することにより、インバータ付エアコンの普及の促進に繋がると考えられる。

なお、定格効率では、測定点は定格負荷時におけるエネルギー消費効率の 1 点だけであるのに対し、インバータ付エアコンの省エネルギー効果を反映できる期間効率は、定格負荷時に加えて部分負荷時 (低速運転時) のエネルギー消費効率を測定する必要があり、測定点が複数となることが考えられる。

現在、タイ国におけるエアコンの検定設備は、政府系の試験研究機関である EEI (Electrical and Electronics Institute) 内に 2 箇所あり、新製品の検査には 2~3 ヶ月を要している。インバータ付エアコンの普及のため「期間効率」を採用した場合、測定点の増加に伴い、検査期間の長期化が予想される。

また、ラベリング制度については、経済産業省委託事業「途上国における省エネ基準・ラベリング制度構築支援事業」にて、タイを含む ASEAN 諸国でその標準化作業の検討が進められている。

将来的にインバータ付エアコンが普及した際、インバータ付エアコンの中でも高効率製品を



普及させるため、ラベリング制度を活用し、その性能を評価する必要が発生すると考える。その可能性を含め検討した結果、ここでは「期間効率(SEER)」の採用を積極的に提案する。ただ、タイ国内にはインバータ付エアコンを製造できる製造業者が数社しかなく、既存のラベリング制度に「期間効率 (SEER)」を採用した場合、ローカル製造業者を市場から排除することにも繋がりがねない。このリスクを回避し、かつインバータ付エアコンの普及を図るには、インバータ付エアコンに対してインバータが付随していることを消費者に伝えるだけのマークを貼り付けることも1つの案と考える。

## c タイ国への普及促進制度に関する支援の可能性

### (1) 現行制度の課題

再生可能エネルギー設備および省エネルギー設備の導入を検討する事業者にとって、設備導入のための資金の確保は、避けては通れない問題である。設備導入時の資金需要に対応するという観点から、ENCON Fund が資金拠出を行う Revolving Fund および ESCO Fund は、事業者にとって魅力的な制度である。

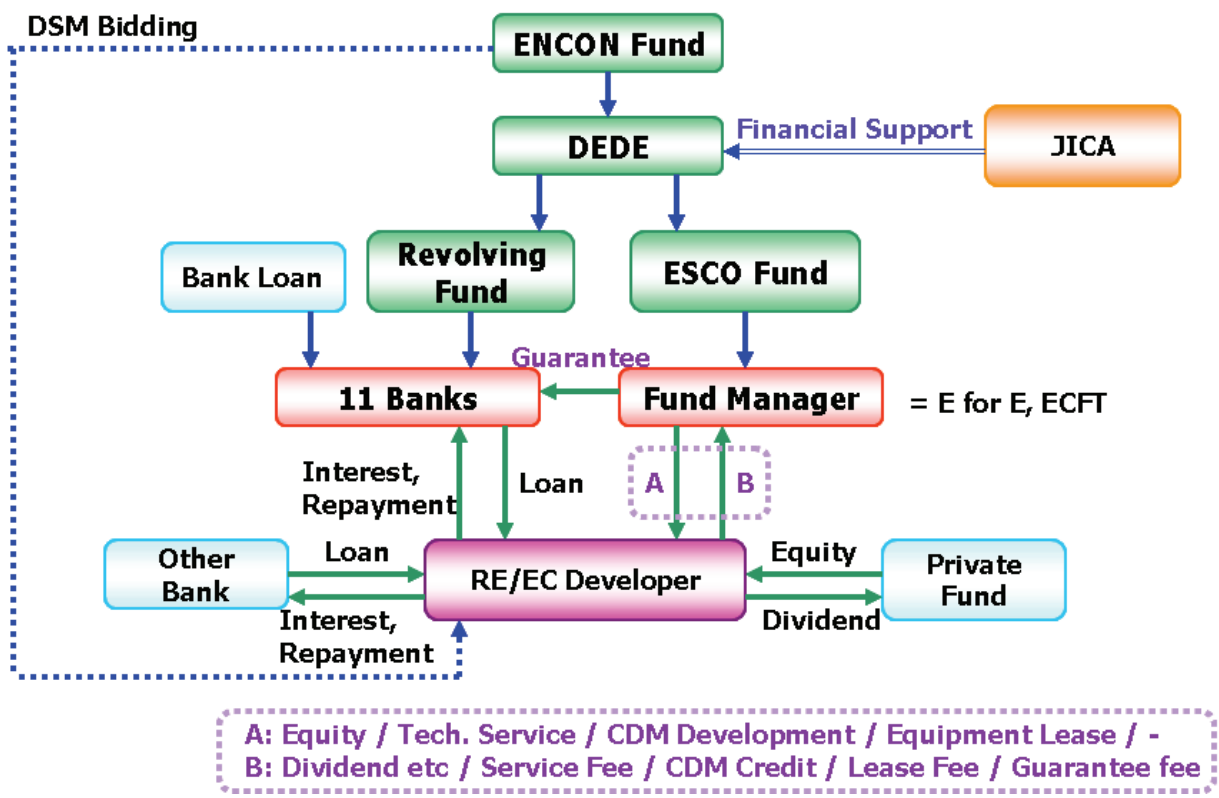
しかしながら、ENCON Fund 設立時の目的が省エネルギーに対する意識を民間に浸透させるということであったことから、Revolving Fund および ESCO Fund に対して数多くの申請が寄せられる現在、その目的を達成したと判断し ENCON Fund の規模の縮小化が進む傾向にある。実際に、Revolving Fund においては次期フェーズでの貸付枠の削減 (2000 → 500 million THB) が決定されており、ESCO Fund においても次期フェーズ以降の実施について未確定な状態にある。

ENCON Fund 設立時に比べると省エネルギーに対する民間の意識は高まったかも知れないが、それが十分なレベルにあるとは考えられない。また、ENCON Fund に対するニーズが存在することは確かなことから、ENCON Fund の規模については、維持或は拡大する必要があると考える。

### (2) 財務的支援策

第4章でも述べたように、Revolving Fund は11の民間銀行が事業者に対する直接の貸し手となっており、ESCO Fund については専門のファンド・マネージャーが2機関、DEDE より指定されている。民間銀行もファンド・マネージャーも自らが運用責任を負うため、両者とも、資金拠出から回収まで、資金運用について適切な管理を行っている。ESCO Fund については設立からの歴史が浅く断定でき兼ねるものの、Revolving Fund に関しては、これまで着実な運用実績を残しており、健全性には問題が無いと言える。

これらのことから、ENCON Fund の制度は信用に足るものであることが分かる。加えて、当国からの財務支援策を検討するに際しても、新たな制度を構築するよりも、既存の制度を活用する方が現実的である。よって、図 5.2.5 に示すとおり、当国からの財務的支援を行う際には、ENCON Fund の管理者である DEDE に対して実施することを推奨する。また、Revolving Fund / ESCO Fund とともに年利4%という低い期待値での融資 / 出資を行っていることから、当国からの支援も、低利息の実現が可能な気候変動プログラムローンのスキームを活用することが望ましい。



出所：調査団作成

図 5.2.5 当国からの財務支援のイメージ

## 添 付 資 料

添付資料 1 調査団員氏名、所属

氏 名	担 当 業 務	現 職
桑 原 憲 一 Mr. Kenichi KUWAHARA	総括/エネルギー分野全般	四国電力株式会社
杉 原 洋 Mr. Hiroshi SUGIHARA	再生可能エネルギー分野(A)	四国電力株式会社
泉 川 雅 弘 Mr. Masahiro IZUMIKAWA	再生可能エネルギー分野(B)	四国電力株式会社
藤 澤 慶 哲 Mr. Yoshitetsu FUJISAWA	省エネルギー分野(A)	四国電力株式会社
横 田 直 樹 Mr. Naoki YOKOTA	省エネルギー分野支援(A)	四国電力株式会社
秋 山 尚 利 Mr. Hisatoshi AKIYAMA	省エネルギー分野支援(B)	四国電力株式会社

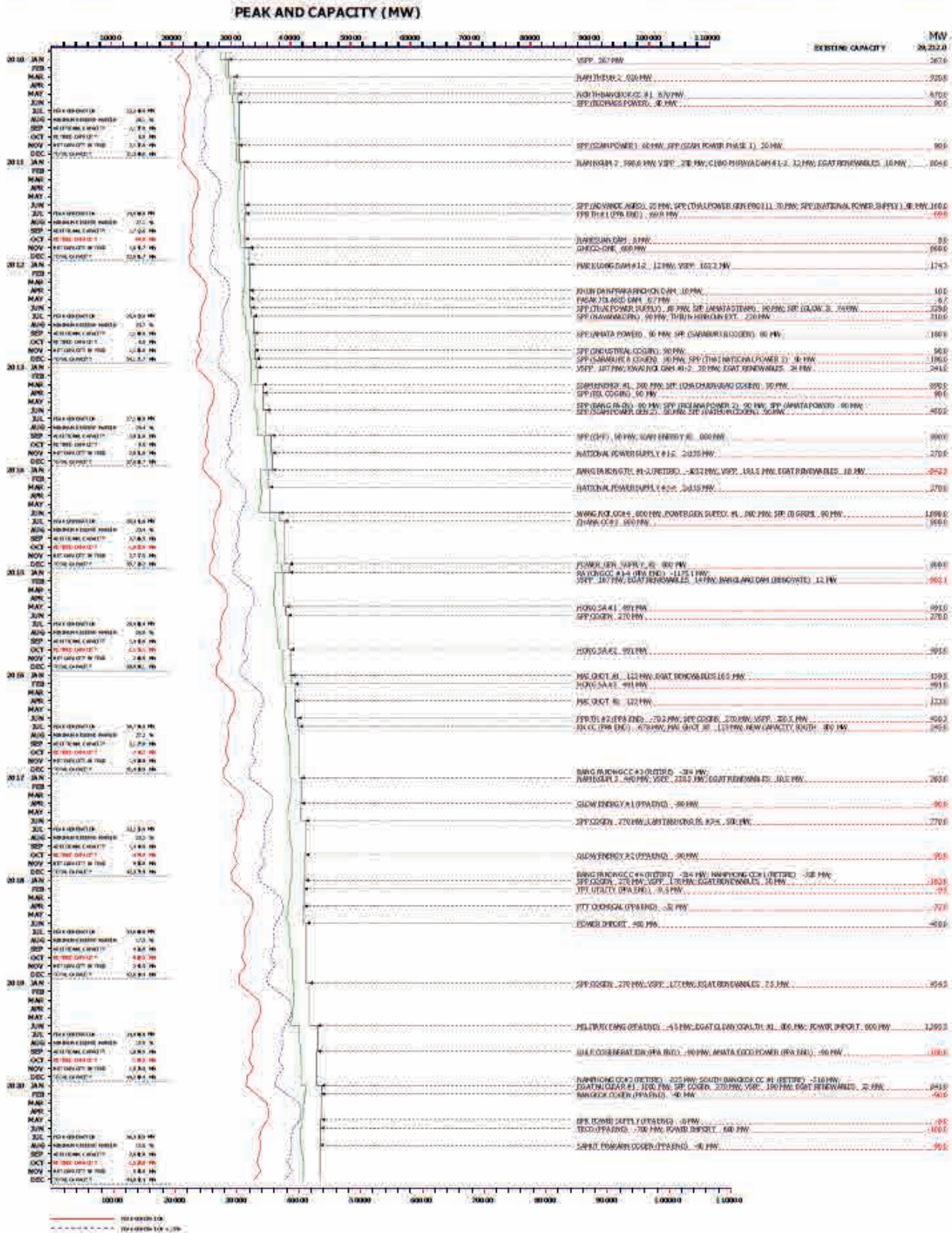
年次	平成 21 年度		平成 22 年度					
項目	【000】 国内事前準備	【100】 第 1 次現地調査			【200】 国内作業	【300】 第 2 次現地調査	【400】 帰国後国内作業	
日程	3 月		4 月		5 月	6 月	7 月	
調査業務の内容	<p>【001】既存資料の収集</p> <p>【002】調査方法、調査方針及び作業計画の検討</p> <p>【003】調査計画の策定</p> <p>【004】インセプションレポート、質問票の作成</p> <p>【005】事前打合せ</p>	<p>【110】概況整理・最新情報のアップデート</p> <p>【111】インセプションレポートの説明・協議</p> <p>【112】エネルギーセクター全般/電力分野における再生可能 E・省エネの現状・課題の把握</p> <p>【113】電力分野における再生可能 E・省エネの上位政策・開発計画の分析</p> <p>【114】電力分野における再生可能 E・省エネの政策・制度・実施計画・実施体制の整理</p>	<p>【120】現状調査</p> <p>【121】電力分野における再生可能 E 導入状況、余剰電力買取制度調査</p> <p>【122】電力分野における再生可能 E 導入に際しての問題点調査</p> <p>【123】電力分野における省エネの取り組み調査</p> <p>【124】電力分野における省エネ推進に伴う問題点調査</p>	<p>【130】将来展望</p> <p>【131】電力分野における再生可能 E 将来展望調査</p> <p>【132】電力分野における省エネ導入見込み調査</p>	<p>【201】収集資料の整理及び分析</p> <p>【202】電力分野における再生可能 E 導入・省エネ推進に関する問題点の検討</p> <p>【203】電力分野における再生可能 E・省エネに関する我が国の技術の利用可能性の検討</p> <p>【204】電力分野における再生可能 E・省エネの課題に対する取組みの優先順位付け検討</p> <p>【205】プログレスレポートの作成</p> <p>【206】調査方法、調査方針及び作業計画の検討</p> <p>【207】調査計画の策定</p>	<p>【301】プログレスレポートの説明</p> <p>【302】電力分野における再生可能 E に関する導入に際しての問題点/我が国の技術の利用可能に対する提言</p> <p>【303】電力分野における省エネに関する推進に伴う問題点/我が国の技術の利用可能に対する提言</p> <p>【304】電力分野における再生可能 E・省エネの課題に対する取組みの優先順位付け提言</p> <p>【305】ドラフト版最終調査報告書の説明・協議</p>	<p>【400】最終調査報告書の作成</p>	
	提出報告書	インセプションレポート				プログレスレポート	ドラフト版最終調査報告書(案)	ドラフト版最終調査報告書

# POWER DEVELOPMENT PLAN



PDF2010\_Base Load  
LOAD FORECAST : 23 Feb 2010  
RUN DATE : March 25, 2010

GENERATION SYSTEM DEVELOPMENT PLANNING DEPARTMENT  
SYSTEM PLANNING DIVISION  
ELECTRICITY GENERATING AUTHORITY OF THAILAND



THAILAND POWER DEVELOPMENT PLAN (PDP 2010)

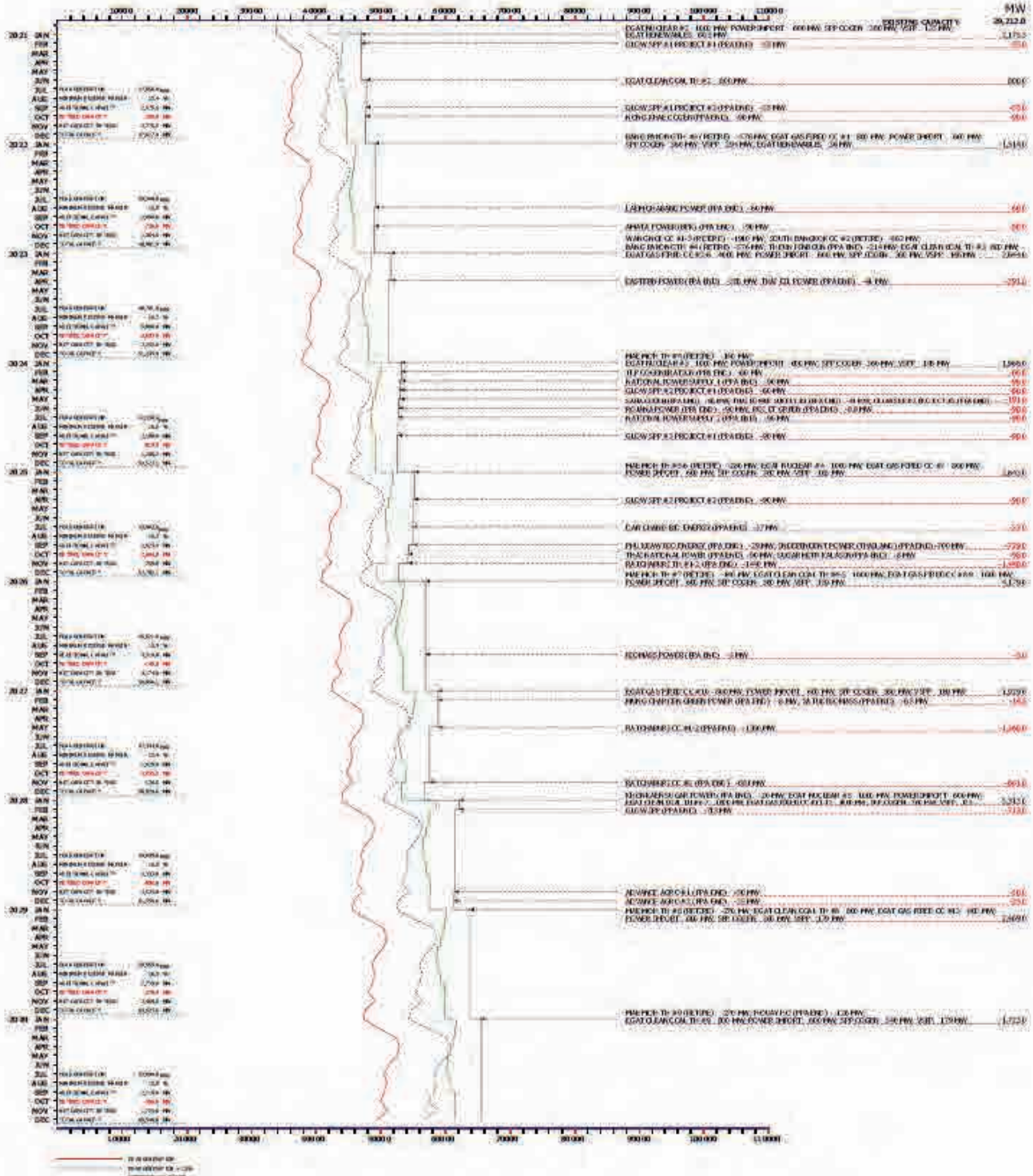
# POWER DEVELOPMENT PLAN



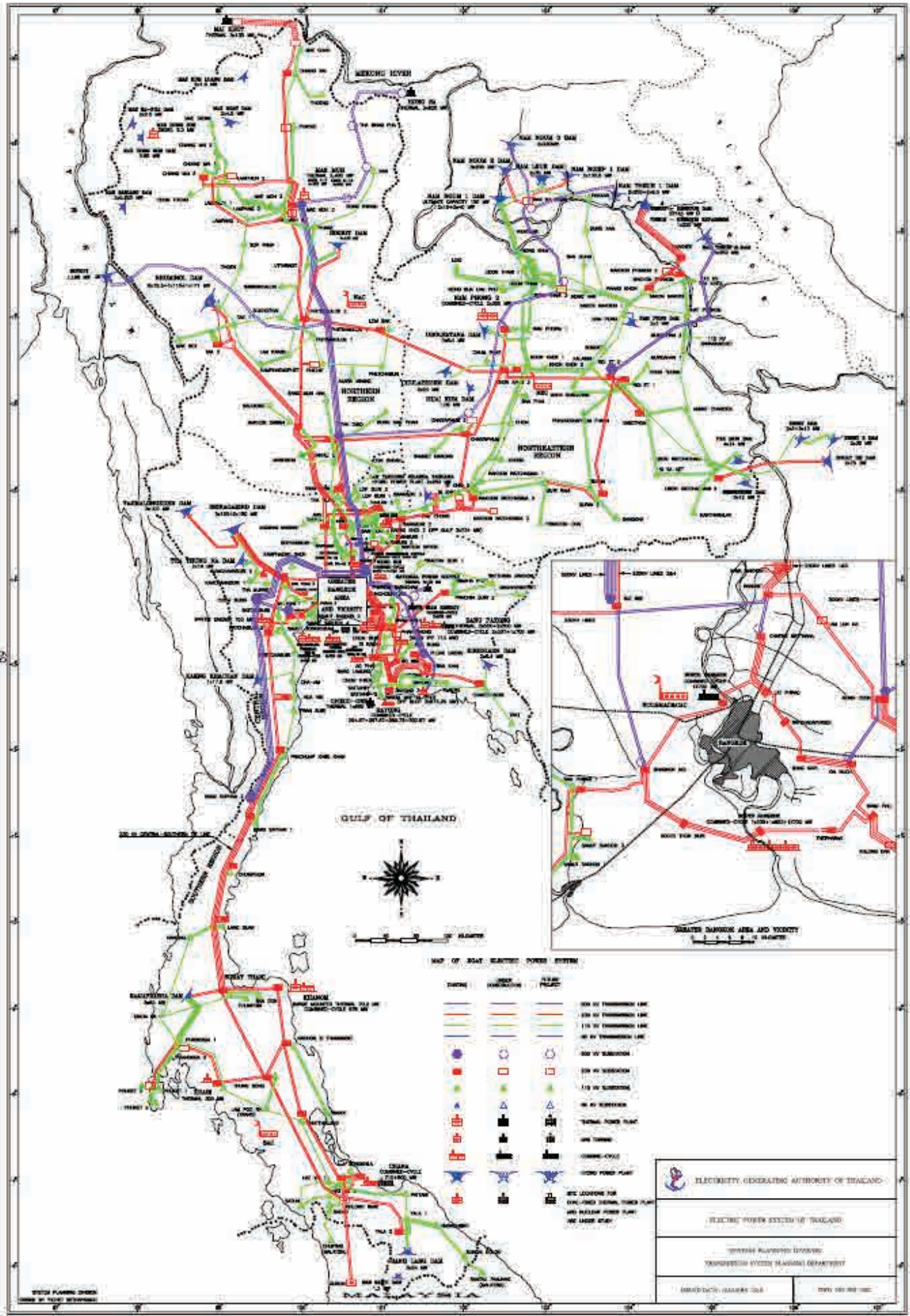
PDP2010\_Base Load  
LOAD FORECAST : 23 Feb 2010  
RUN DATE : March 25, 2010

GENERATION SYSTEM DEVELOPMENT PLANNING DEPARTMENT  
SYSTEM PLANNING DIVISION  
ELECTRICITY GENERATING AUTHORITY OF THAILAND

## PEAK AND CAPACITY (MW)



THAILAND POWER DEVELOPMENT PLAN (PDP 2010) (continued)





## CAPACITY OF THAILAND POWER SYSTEM

(as of December 2009)

Plant Type	Fuel Type	Capacity (MW)
<b>Hydroelectric Power Plant</b>		
Bhumthot	-	79.2
Srithan	-	59.0
Ubolratana	-	25.2
Srinbhorn	-	26.0
Chulabhorn	-	40.0
Nam Pang	-	4.0
Namaganthi	-	70.0
Vajiralongkorn	-	99.0
Tha Thung Na	-	20.0
Kang Krachan	-	19.0
Bang Lang	-	72.0
Ban Sani	-	1.275
Mae Ngae	-	9.0
Huay Kum	-	1.00
Hajaprabha	-	24.0
Pai Man	-	16.0
Lam Taklong PS	-	50.0
Small Hydro Power Plants	-	0.448
Subtotal		3,424.00 11.72%
<b>Power Plant</b>		
South Bangkok	Block 1	Gas 316.0
	Block 2	Gas 562.0
	Block 3	Gas 710.0
Subtotal		1,588.0
Bang Pakong	Unit 1	Gas/Heavy oil 525.5
	Unit 2	Gas/Heavy oil 526.5
	Unit 3	Gas/Heavy oil 578.0
	Unit 4	Gas/Heavy oil 578.0
Bang Pakong	Block 3	Gas 314.0
	Block 4	Gas 314.0
	Block 5	Gas 710.0
Subtotal		3,542.0
Mae Moh	Unit 4-7	Lignite 540.0
	Unit 8-11	Lignite 1,520.0
Subtotal		2,100.0
Krabi	Unit 1	Heavy oil 315.0
Subtotal		315.0
Nam Pang	Block 1	Gas 325.0
	Block 2	Gas 325.0
Subtotal		650.0
Wang Narai	Block 1	Gas 612.0
	Block 2	Gas 612.0
	Block 3	Gas 688.0
Subtotal		1,912.0
Charoi	Block 1	Gas 710.0
Subtotal		710.0
Subtotal		10,395.0 33.30%
<b>Diesel Power Plant</b>		
Mae Hong Son	Diesel	4.4
Subtotal		4.4 0.02%
<b>Renewable Energy System</b>		
Subtotal		4.546 0.02%
Total Capacity of EGAT		14,328.1 44.45%

## CAPACITY OF THAILAND POWER SYSTEM (con.)

(as of December 2009)

Plant Type		Fuel Type	Capacity (MW)	
<b>Purchased Power</b>				
<u>Hydroelectric Power Plant</u>				
	Tham Hinboun	-	214.0	
	Honay Ho	-	126.0	
Subtotal			340.0	1.16%
<u>Power Plant</u>				
Khaosro PPR	Unit 1	Gas/Heavy oil	89.9	
	Unit 2	Gas/Heavy oil	89.2	
	Block 1	Gas	475.0	
	Subtotal		654.1	
Ratchaburi	Unit 1	Gas/Heavy oil	720.0	
	Unit 2	Gas/Heavy oil	720.0	
	Block 1	Gas	485.0	
	Block 2	Gas	475.0	
	Block 3	Gas	481.0	
Subtotal		3,461.0		
BLCP Power Co., Ltd (BLCP)	Unit 1	Bituminous Coal	473.3	
	Unit 2	Bituminous Coal	473.3	
	Subtotal		946.5	
Rayong	Block 1	Gas	294.7	
	Block 2	Gas	285.9	
	Block 3	Gas	289.8	
	Block 4	Gas	302.9	
	Subtotal		1,173.3	
Tol Energy Co., Ltd (TECO)	Block 1	Gas	700.0	
	Subtotal		700.0	
Independent Power Producer (Thailand) Co., Ltd (IPT)	Block 1	Gas	700.0	
	Subtotal		700.0	
Glow IPP Co., Ltd	Block 1	Gas	356.5	
	Block 2	Gas	356.5	
	Subtotal		713.0	
Eastern Power & Electric Co., Ltd (EPEC)	Block 1	Gas	350.0	
	Subtotal		350.0	
Gulf Power Generation Co., Ltd	Block 1	Gas	734.0	
	Block 2	Gas	734.0	
	Subtotal		1,468.0	
Ratchaburi Power Co., Ltd	Block 1	Gas	700.0	
	Block 2	Gas	700.0	
	Subtotal		1,400.0	
SPP		Coal	369.5	
		Heavy oil	4.5	
		Gas	1,291.0	
	Subtotal		1,665.0	
Subtotal			13,818.6	47.30%
<u>Renewable Energy Source</u>				
SPP		Biomass	306.3	1.95%
<u>Gas Turbine Power Plant</u>				
SPP		Gas	320.0	0.41%
<u>Others</u>				
EGAT-ENB		-	300.0	1.03%
Total Capacity of the Purchased			14,804.9	50.97%
Grand Total Capacity			29,212.0	100.00%

Source: System Generation Operation Division and Power Purchase Agreement Division, EGAT

## The DEDE Four-Year Action Plan (2008-2011)

### Vision

Be a Clean Energy Leader of Asian Region by 2011.

### Missions

To develop, promote and support the clean energy production and consumption pertinent to each area situation with worthy and sustainability. Develop the commercial clean energy technology for domestic consumption and export. Create the co-operation network that will lead Thailand to the energy knowledge base society for our economic security and social sustainable happiness.

Policy	Servicing Target	Strategy/Implementation as required in the National Bureaucratic Admin. Plan
<p>1<sup>st</sup> Policy: Restoring the Country Reliance Policy Issue (detail) 1.15: Implement the measure on reducing the energy pricing impacts</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Policy Target                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduce the energy cost and reduce using an energy.</li> </ul> </li> <li>• Indicator: Expanding rate of using the NGV, biodiesel and gasohol</li> </ul> <p>Policy Issue (detail) 1.19: Accelerate the projects and measures for mitigating the global warming impacts</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Policy Target                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• The problem of global warming crisis is substantially and continuously resolved by such the measures / projects.</li> <li>• Indicator: the GHG reduction rate</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ministerial Servicing Target: Sustainable increasing of an alternative energy development.</li> <li>• Indicator: Push up an increasing use of biodiesel from 1.4 ml/d to 3 ml/day.</li> <li>• Organisation Servicing Target: Promote using of alternative energy                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Indicator: Biofuel production of 52.000 l/day</li> </ul> </li> <li>• Ministerial Servicing Target: Prevent and control the environment impacts causing from energy industry for the better life quality and sustainable development.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Indicator: Certified Emission Reduction (CER), from the Energy CDM Project, at not less than 1 mt of CO<sub>2</sub> equivalent per year.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strategy: Promote using of alternative energy and disseminate the energy saving and energy efficiency measures</li> <li>• Strategy: Develop an alternative energy at the three southern border provinces.</li> <li>• Strategy: Campaign for proposing energy projects to the CDM project.</li> </ul>

Policy	Servicing Target	Strategy/Implementation as required in the National Bureaucratic Admin. Plan
<p>3<sup>st</sup> Policy: Economics policy Policy Issue (detail) 3.7: Energy Policy</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Policy Target</li> </ul> <p>1.Promote using the alternative energy.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Indicator: Increasing of sustainable alternative energy development.</li> </ul> <p>2. Increase an efficient use of energy in Thailand</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Indicator: Expansion rate of energy consumption reduced.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organisation Servicing Target: Propose the energy project for CDM certification</li> <li>• Indicator: 17 projects proposed for CDM certification.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ministerial Servicing Target: Sustainable increasing of an alternative energy development.</li> <li>• Indicator: Increasing of alternative energy share from 6.14 percent to 9.75 percent by 2011.</li> <li>• Organisation Servicing Target: To use the alternative energy resources.</li> <li>• Indicator: Consume alternative energy at 85.585 ktoe</li> <li>• Ministerial Servicing Target: Using energy of the country at higher efficiency</li> <li>• Indicator: Energy intensity of industrial sector reduced by 20 percent</li> <li>• Organisation Servicing Target: To use energy efficiently. Indicator: Reduce an energy consumption of 7,577.1 ktoe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strategy: Promote R&amp;D for all alternative energy resources.</li> <li>• Strategy: Promote R&amp;D for all alternative energy resources</li> <li>• Strategy: Provide, push up and promote using the alternative energy.</li> <li>• Strategy: Increase the country energy efficiency.</li> <li>• Strategy: Promote, support and regulate the energy conservation.</li> </ul>

## DEDE Projects –Activities by 2008 - 2011 Budget

Unit: million baht

Project-Activity	2008	2009	2010	2011	Total	Responsible Person
<b>Output: Bioenergy Production Activity of Producing Biofuel</b>						
1) Research and Testing Project on Using Biodiesel Blended over 20 percent in the Fishing Boats	20				20	BBFD
2) Project to Study and Build the Machine Model for Community Biodiesel Produced from Crude Palm Oil and Palm Seeds.	1				1	BBFD
3) Project to Develop, Access and Recommend the Management of Energy Self Reliance Project by Local/ Community Biodiesel	20				20	BBFD
4) Feasibility Study of Biodiesel Produced from Seaweed /Algae and Candlenut Tree		5			5	BBFD
5) Promotion on MSW Energy Production (RDF of Municipal/Local Admin Organisations)	191				191	BER
6) Demon Project on Wind Energy Development for Power Generation in Pattani	25.5				25.5	BED
7) Demon Project on Power Generation from Large Wind Turbine in Pattani	125				125	BED
8) Project on Establishment of Solar Hot Water System for Health Station in the Three Southern Border Provinces	6	7.2			13.2	BETD
9) Feasibility Study Project: Environmental Impacts and Detail Designing for Klong AiBuTae Hydropower Project in Narathiwat	18				18	BED
10) Community Biodiesel in the Three Southern Border Provinces	14				14	BBFD
11) Crude Palm Oil Extraction for Integrated Biodiesel Production Project for Medium Community in Yala	17				17	BBFD
12) Project to Establish a Production System of Biodiesel derived from Palm at BaJoh Co-operatives, Amphoe Bajoh in Narathiwat	40				40	BBFD
13) Biogas Production Project Using Wastewater from Palm Oil Extraction Plant	20				20	BBFD

## DEDE Projects –Activities by 2008 - 2011 Budget

Unit: million baht

Project-Activity	2008	2009	2010	2011	Total	Responsible Person
<b>Output: CO<sub>2</sub> Reduction</b>						
<b>Activity of Studying the CDM Projects</b>						
1) Hiring Cost to Study the Development Methods of Small Energy Project for CDM Project Implementation	3.072				3.072	BER
2) Study the Technology and Potential of Reducing GHG Released from Energy Production	6				6	BER
<b>Output: Alternative Energy Produced</b>						
<b>Activity: Study and Develop the Alternative Energy</b>						
1) Facilitating and Administrative Cost	25.3	33.647	31.74	31.74	122.427	
2) Hiring Cost to Study the Feasibility and Environmental Impacts of the Mini Hydropower Project: MaeNgao Project at Amphoe OmGoi in ChiengMai	9				9	BED
3) Hiring Cost to Study the Feasibility and Environmental Impacts on Mini Hydropower Project : HuaiMaePahPai Project at Amphoe Hawd in ChiengMai	9				9	BED
4) Hiring Cost to Design the Mini Hydropower Project Detail of HuaiOngPoe Project at ThongPahPoom, Kanchanaburi	9.025				9.025	BED
5) Design the Mini Hydropower Project Detail of HuaiClitee Project at Amphoe ThongPahPoom, Kanchanaburi	9.025				9.025	BED
6) Hiring Cost to Study the Prelim Environmental Impacts of Mini Hydropower Project: HuaiDanMeeh Project at Amphoe PaLein, Trang	4.798				4.798	BED
7) Hiring Cost to Study the Prelim Environmental Impacts of Mini Hydropower Project: KlongAeh Project at Amphoe Kirirathnikom, Suratthani	4.798				4.798	BED
8) Study the Feasibility and Environmental Impacts of Mini Hydropower Project: HuaiSlakPra Hydropower Project in Kanchanaburi		9.850	10.5	11	31.35	BED

## DEDE Projects –Activities by 2008 - 2011 Budget

Unit: million baht

Project-Activity	2008	2009	2010	2011	Total	Responsible Person
9) Feasibility Study to Construct Mini Hydropower Plant at Floodgate Rear in the ChaoPraya Project		9.5			9.5	BED
10) Design Mini Hydropower Plant (1 plant)		9.45	10	10.5	29.95	BED
11) Design the Mini Hydropower Project Detail at Irrigation Dam Ridge (4 plants)		18.5	19	09.5	57	BED
12) Study the Feasibility and Environmental Impacts of Hydropower Project: Maekong Stepladder Weir, a PagKom Weir.		30	50		80	BED
13) Design the Hydropower Project Detail for Maekong Stepladder Weir, a PagKom Weir				120	120	BED
14) Study the Feasibility and Prelim. Environmental Impacts of MaeOab Mini Hydropower Project	9.5				9.5	BED
15) Study and Establish the Master Plan of Hydropower Project Development (Village Level)	15				15	BED
16) Development and Promotion Project on Using Micro Hydropower (Household Level)	4				4	BED
17) Design the Mini Hydropower Project Detail: HuaiPahPu Project	9				9	BED
<b>Ethanol</b>						
18) Develop and Test Using Desohol in Passenger Car				10	10	BBFD
19) Develop and Demonstrate on Building up Value Added from Ethanol Production			10		10	BBFD
20) Feasibility Study on Producing Ethanol from Cellulose		8			8	BBFD
21) Develop and Demonstrate Machine Model for Ethanol Produced from Cellulose			20	30	50	BBFD
22) Research and Test Using Gasohol as Flex Fuel for Car (FFV, <i>Flexible Fuel Vehicle</i> )			30		30	BBFD
23) Research and Test Producing Yeast by Extracting from Ethanol Plant Waste		10			10	BBFD

## DEDE Projects –Activities by 2008 - 2011 Budget

Unit: million baht

Project-Activity	2008	2009	2010	2011	Total	Responsible Person
<b>Biodiesel</b>						
24) A Testing Cost of Using Jatropha Oil in the Low Rotation Speed (rpm) Engine	5				5	BBFD
25) Hiring Cost to Analyse and Recommend the Biofuel Development		3	3	3	9	BBFD
26) Hiring Cost of Biofuel Public Relations	4.750	4	4	4	16.750	BBFD
27) Research and Test Producing Community Biodiesel with no Water Use by Replace Using Methanol by Ethanol		3			3	BBFD
28) Establish and Demonstrate the Mini Crude Palm Oil Extractor		15			15	BBFD
29) Demonstrate Biodiesel Production in the Educational Centre		2	2	2	6	BBFD
<b>Solar Energy</b>						
30) Hiring Cost to Develop Solar Drying System-Greenhouse Type in Large Industry		7.5	10	10	27.5	BSED
31) Hiring Cost to Study the Potentials of Solar Cooling System Production and Consumption	7		15	25	47	BSED
32) Hiring Cost to Develop the Solar Radiator Database			10		10	BSED
33) Hiring Cost to Study and Develop the Power Generation System by Solar Thermal Energy			40	10	50	BSED
34) Hiring Cost to Study and Develop the Prototype of Solar Cell Water Pump Set by Deploying Domestic Assembling Parts	3				3	BSED
35) Project on Standard Testing Centre for Appliances of Solar Hot Water System	12	15	11		38	BSED
36) Thailand Solar Cells Development to the Best Project	40	40	40	40	160	BSED



## DEDE Projects –Activities by 2008 - 2011 Budget

Unit: million baht

Project-Activity	2008	2009	2010	2011	Total	Responsible Person
37) The 3 <sup>rd</sup> Year Project on Solar Cells System Testing and Standard Development Centre	30				30	BSED
38) Promotion Project on Solar Hot Water Generation by Hybrid System	37.5	48.75	67.5	101.25	255	BSED
<b>Biomass</b>						
39) Hiring Cost to Study, Design and Promote Biomass Thermal Generation for Small Industry		3	10	15	28	BER
40) Hiring Cost to Develop and Promote Using the Brick Making Furnace and Biomass Furnace in Community Industry			3	9	12	BER
41) Study and Develop Biomass Gas System for Agro-Water Pumping		3.5	8	8	19.5	BER
42) Hiring Cost to Demonstrate Power Generation System by Biomass Gas	6				6	BER
43) Study and Establish the Plan of Planting the Fast Growth Tree for Energy Production and Study the Promotion on Using and Producing the Biomass to Charcoal Processing		4	3	3	10	BER
44) Public Relations and Support the Clean Coal and Biomass Energy Network		4	4	4	12	BER
45) Project on R&D, Promotion and Support the Biomass Energy Production System of Three Stage Gasifier	67	56	185	350	658	BER
46) Promote Using the High Efficient Biomass Stove and Cooking Stove		30	50	100	180	BER
47) Study, Research and Establish the Prototype and Promote the Bio-Oil Production from Biomass		20	50	70	140	BER

## DEDE Projects –Activities by 2008 - 2011 Budget

Unit: million baht

Project-Activity	2008	2009	2010	2011	Total	Responsible Person
<b>MSW/RDF</b>						
48) Hiring Cost to Follow-up and Increase Efficiency in Using the Energy Production System from MSW	4	3.5	5	5	17.5	BER
49) Campaign to Educate the People on Energy Production from MSW/RDF			5	5	10	BER
50) Study the Development and Promotion on RDF-5 Production		5			5	BER
51) Promote Using the Biogas Fermented Tank in the BMA Schools	5				5	BER
52) Study the Prototype/Model of Biogas Production System from the BMA Market Waste/Garbage	10				10	BER
<b>Coal</b>						
53) Develop and Demonstrate the Clean Coal Technology in Industry		20	14	18	52	BER
54) Study the Promotion on CHP System from Coal Fuel		5			5	BER
55) Campaign to Educate the People on Clean Coal Technology	3	3	16	16	38	BER
56) Royal Decree on Coal as Regulated Energy and Draft Ministerial Regulation for Using Coal Efficiently and Environmental Friendly		5			5	BER
57) Hiring Cost to Develop the Hot Spring Sources for the Low Potential Group by Using the Efficiency Increasing Technology to Build up the Drying Chamber for Agricultural Crops	4				4	BER
58) Hiring Cost for Public Relations on Geothermal Energy Utilisations			1	1	2	BER

## DEDE Projects –Activities by 2008 - 2011 Budget

Unit: million baht

Project-Activity	2008	2009	2010	2011	Total	Responsible Person
<b>Biogas</b>						
59) Hiring Cost to Study the Use of Biogas as Energy in the Compressed Granular Organic Fertiliser Making Machine	1.5				1.5	BER
60) Hiring Cost to Study the Biogas Production System Control by Simulation System and Consultancy of Expert System		11.5	8		19.5	BER
61) Establish the Draft Ministerial Regulation Re: Safety Requirements on Biogas Consumption and Production System		2			2	BER
62) Hiring Cost to Study on Performance Assessment and Efficiency Improvement for Biogas Production System		7.2	8	8	23.2	BER
63) Knowledge Dissemination on Adding Value by Wastewater from Biogas Production System and Compressed Granular Organic Fertiliser Making Machine		2	2	2	6	BER
64) Study on Adding Value to the Water processed from Treatment from Biogas Production System of Swine Farm to follow the Sufficiency Economy		3.5			3.5	BER
65) Promotion Project on Biogas Production System from Finished or Semi-finished Manures		25	25	25	75	BER
66) Support, Demonstrate and Promote Biogas Production System from Cassava Residues		15	15	15	45	BER
67) Study and Demonstrate Technology of Biogas Production System by Wastewater from Concentrated Latex Factory		22	25	25	72	BER
68) Study, RD&D and Promote Biogas Production from Biomass Residues		5	10	15	30	BER
69) Monitor and Assess the Biogas Production System from Finished or Semi-finished Manures		3	3.5	4	10.5	BER

## DEDE Projects –Activities by 2008 - 2011 Budget

Unit: million baht

Project-Activity	2008	2009	2010	2011	Total	Responsible Person
<b>Wind Energy</b>						
70) Hiring Cost to Monitor and Assess the Implementation on Wind Energy Development and Promotion	2.5				2.5	BER
71) Hiring Cost to Study the Design, Potential and Assessment of Using the Bailer (traditional water turbine) by Wind Energy		3			3	BER
72) Hiring Cost to Investigate and Maintain the Wind Potential Measurement Station			1.8		1.8	BER
73) Hiring cost to Develop Network of the Wind Potential Measurement Station		31			31	BER
74) Hiring Cost to Establish a Wind Energy Potential Map of Thailand		18			18	BER
75) Hiring Cost to Study and Research for Efficiency Increasing of Wind Turbine Assembly			3.5		3.5	BER
76) Demonstrate and Promote Using Bailer (traditional water turbine) by Wind Energy			3	6	9	BER
77) Project on Supportive the Wind Turbine Power Generation for the Royal Initiative Projects			15	15	30	BER
78) Demonstrate and Promote Power Generation by Small, Low Speed Wind Turbine at Community level			30	30	60	BER
79) Demonstrate and Promote Power Generation by Large Wind Turbine in the Wind Zone at particular sources			125	250	375	BER
80) Demonstrate the Hybrid Power Generation by Wind Turbine and Other Power Generation System			30		30	BER
<b>Hydrogen and Fuel Cells</b>						
81) Hiring Cost to Develop Using Hydrogen in Natural Gas (NGV) Car as for Prototype	5				5	BER
82) Preparing the Infrastructure Readiness to Respond Using Hydrogen and Fuel Cells in Transport & Communication Sector	2				2	BER

## DEDE Projects –Activities by 2008 - 2011 Budget

Unit: million baht

Project-Activity	2008	2009	2010	2011	Total	Responsible Person
83) Producing the Methanol from Biomass for Using as Fuel in Fuel Cells		6			6	BER
84) Study the Line and Plan for Using, Supporting and Promotion on Fuel Cells and Hydrogen Energy Industry			5		5	BER
85) Development on the Prototype of the Commercial Fuel Cells Tricycle (Tuk-Tuk)			8		8	BER
86) Hiring Cost to Develop the Safety Requirements on Production, Consumption, Storing and Transport the Fuel Cells and Hydrogen In Sectors of Transport and Power Generation			4		4	BER
87) Development and Demonstration on Hydrogen Production from Chemical Thermal Process: the 2 <sup>nd</sup> Phase	6				6	BER
88) Establishment of the Appliance Standard for Using Hydrogen Technology	8				8	BER
89) Development on Hydrogen Production System at Community Level for Decentralisation			5	5	10	BER
90) Develop and Demonstrate the Fuel Cells for Power Generation Coupling with Other Alternative Energy Resources				4	4	BER
91) Hiring Cost to Study and Prepare the Knowledge Base to response with Development on Using Nuclear for CDM Energy Aspects			2	2	4	BER
92) Promotion Project on Implementing the CDM Energy Project		3	4	4	11	BER

## DEDE Projects –Activities by 2008 - 2011 Budget

Unit: million baht

Project-Activity	2008	2009	2010	2011	Total	Responsible Person
<b>Activity of Alternative Energy Production and Maintenance</b>						
1) Facilitating and Administrative Cost	130.659	164.376	154.787	154.787	604.609	
2) Produce and Maintain the Hydropower Project	125.740	156.339	54.370	55.886	392.335	BED
3) Hiring Cost to Install the Dam Behaviour Measuring Instrument (5 Projects)		12.5			12.5	BED
4) Procurement Cost to Purchase Water Turbine plus the Installation and Testing Costs for Huai YaMoeh Hydropower Project (binding budget 2008-2009)	12	48			60	BED
5) Maintain the Solar Cells Power Generation System	7.624	8.130	10.192	10.210	36.156	BSED
6) Improve the Standby Energy Source of the Solar Cells Power Generation System for 61 Plants in Operation not less than 5 Years		27.021	27	27	81.021	BSED
7) Hiring Cost to Improve the Solar Water Pumping System for Annually 100 Plants			10	10	20	BSED
8) Hiring Cost to Provide and Install the Wind Turbine for Power Generation by Small Wind Turbine in the Area of ChiangMai (2 Plants)		15.488	45.150	46.150	106.788	BED
9) Hiring Cost to Proceed the Wind Power Generation and Maintenance	0.4	1	1	2	4.4	BED
10) Hiring Cost to Establish the Solar Energy System Supporting the Utilisations in the Area of the Royal Initiative Project for 28 Sites	20.373	5.975	19.9	19.9	66.512	BSED
11) Hiring Cost to install the Solar Cells Power Generation System for the 140 Community Learning Centres	16.210	16.877	25.5	59.5	188.087	BSED

## DEDE Projects –Activities by 2008 - 2011 Budget

Unit: million baht

Project-Activity	2008	2009	2010	2011	Total	Responsible Person
12) Hiring Cost to install the Solar Cells Power Generation System for the 80 Rural Schools	21.477	20.8	46	92	180.277	BSED
13) Hiring Cost to install the Solar Cells Power Generation System for the National Reserved Forest and National Park for 110 Sites	14.485	15.689	48	96	174.174	BSED
14) Hiring Cost to install the Solar Cells Power Generation System in Rural School for Generating Capacity Expansion in 65 Schools	14.485	14.33	32	40	100.815	BSED
15) Hiring Cost to install the Solar Cells Power Generation System for Border Patrol Police and Military Bases for 60 Sites	4.338				4.338	BSED
16) Hiring Cost to install the Solar Cells Power Generation System for the 23 Health Stations	19.423				19.423	BSED
17) Hiring Cost to install the Solar Cells Power Generation System for the 143 Community Learning Centres			34	87.55	121.55	BSED
18) Hiring Cost to install the Solar Cells Power Generation System for the 117 Rural Schools			69	200.1	269.1	BSED
19) Hiring Cost to install the Solar Cells Power Generation System for the National Reserved Forest and National Park for 240 Sites			96	288	384	BSED
20) Promotion Project for Solar Cells Power Generation for Border Patrol Police and Military Bases for 223 Sites	15.744				15.744	BSED
21) Hiring Cost to Establish the Laboratory for Quality Testing and to Install the Wastewater Treatment System in the Biodiesel Production Plant (binding budget 2008-2009)	1.573				1.573	BBFD

## DEDE Projects –Activities by 2008 - 2011 Budget

Unit: million baht

Project-Activity	2008	2009	2010	2011	Total	Responsible Person
<b>Activity of Alternative Energy Promotion, Dissemination and Transfer</b>						
1) Facilitating and Administrative Cost	20.523	31.531	27.068	27.068	106.19	
2) Cost for Alternative Energy Dissemination and Transfer to Support the Royal Initiative Project following the Sufficiency Economy	15	9.4	15	15	54.4	BETTD
3) Cost of Project on Result Expansion for Establishing the Community Energy Plan to Respond the Royal Initiative in Sufficiency Economy	24	48.6	24	24	120.6	BETTD
4) Cost to Disseminate and Demonstrate the Incinerator for Local Government Agency		5.1	5.1	6.8	17	BETTD
5) Cost to Establish the Energy Security Home Project	12	15	15	15	57	BETTD
6) Cost of Dissemination and Demonstration on Producing and Using the Economic Stove for Community	1.8				1.8	BETTD
7) Cost to Establish the Energy Village Project in Upcountry	18	18	36	36	108	BETTD
8) Cost to Promote the Furnace for Steam Pasteurisation the Sawdust Substrate Bag to Culture the Mushroom Spawn for the Community in Upcountry	6.4				6.4	BETTD
9) Project on Monitoring and Assessing the Project Implementation of Building up the Consciousness for Juveniles in Educational Institution	5.582				5.582	BETTD
10) Project: Building up the Consciousness in Energy Use for Juveniles in Educational Institution administrated by the Bangkok Metropolitan	17.4				17.4	BETTD



## DEDE Projects –Activities by 2008 - 2011 Budget

Unit: million baht

Project-Activity	2008	2009	2010	2011	Total	Responsible Person
11) Monitor and Assess the Energy Security Housing Project	3.75				3.75	BETTD
12) Promote the Energy Production from the MSW	191	213.5	330.5	271.5	1.006.5	BETTD
13) the Solar Cells System Testing and Standard Development Centre Project: the 3 <sup>rd</sup> Year	30				30	BETTD
14) the Promotion Project on MSW Management for Community Energy		16	16	16	48	BETTD
15) School/ Learning Centre of the Samples of Alternative Energy Use and Production following the Sufficiency Economy		15	15		30	BETTD
16) Project on Transfer the Production and Consumption of High Efficiency Cooking Stove and Charcoal Making Furnace for the Skill Development Human Resource			15		15	BETTD
<b>Activity: Alternative Energy Facilitation</b>						
1. Facilitating and Administrative Cost	32.023	34.599	90.715	90.715	248.052	
2. Project on Campaign and Contest of Alternative Energy and Energy Conservation	55	110	240	150	555	BCA
3. Project on Analysing the Situation and Forwarding Public Relations		10	10	10	30	BCA
4. Project on Media Development of Knowledge in Alternative Energy and Energy Conservation		15	30	10	55	BCA
<b>Hydropower Dam Construction Project at Klong ThoongPleng</b>						
1. Activity of Constructing the Hydropower Dam Project at Klong ThoongPleng	71.544	31.773			103.317	BED
<b>Hydropower Dam Construction Project at Upper Nan River Basin</b>						
1. Activity of Constructing the Hydropower Dam Project at Upper Nan River Basin	340.860	547.114	191.83	302.95	1382.754	BED

## DEDE Projects –Activities by 2008 - 2011 Budget

Unit: million baht

Project-Activity	2008	2009	2010	2011	Total	Responsible Person
<b>Hydropower Dam Construction Project at Mae Kanai</b>						
1. Activity of Constructing the Hydropower Dam Project at Mae Kanai	23.226	72.07	19.49		114.786	BED
<b>Hydropower Dam Construction Project at Huai Clitee</b>						
1. Activity of Constructing the Hydropower Dam Project at Huai Clitee		95	180	200	475	BED
<b>Mini Hydropower Capacity Expansion Project</b>						
1. Activity of Additional Construction of Hydropower Project	69	158.89	54.85		282.74	BED
<b>Hydropower Dam Construction Project at Kvae Noi</b>						
1. Activity of Constructing the Hydropower Dam Project at Kvae Noi	64.78	104.24	185.64	95.71	450.37	BED
<b>Hydropower Dam Construction Project at Mae U-Su</b>						
1. Activity of Constructing the Hydropower Dam Project at Mae U-Su			36.89	102.69	139.58	BED
<b>Hydropower Dam Construction Project at Huai OngPawh</b>						
1. Activity of Constructing the Hydropower Dam Project at Huai Ong Pawh				25.99	25.99	BED
<b>Hydropower Dam Construction Project for Village Level</b>						
1. Activity of Constructing the Hydropower Dam Project for Village Level (2 <sup>nd</sup> Phase)	24.503	19.61	14.76	20.37	79.243	BED
<b>Community Hydropower Development Project</b>	67	67	67		201	BED
<b>On-Grid Hydropower Project for Village Level</b>	56.5	48	45.5		150	BED
<b>Hydropower Project for Village Level</b>	15.25				15.25	BED

## DEDE Projects –Activities by 2008 - 2011 Budget

Unit: million baht

Project-Activity	2008	2009	2010	2011	Total	Responsible Person
<b>Output: Energy Conservation Activity: Regulate, Promote and Support Energy Conservation</b>						
1) Facilitating and Administrative Cost	56.462	68.309	71.206	73.927	269.904	BEEP, BERC
2) Hiring Cost for Consultant to Conduct Energy Conservation in Production Process of the Designated Factory in Food and Textile Sub-sectors	11.4				11.4	BERC
3) Hiring Cost to Monitor and Promote the Collaborative Energy Conservation	1.52	2	2	2	7.52	BEEP
4) Hiring Cost to Implement the Collaborative Energy Conservation by the Small and Medium Commercial Buildings and Factories in the Central Region	11.883	11.883	11.883	11.883	47.532	BEEP
5) Hiring Cost to Implement the Collaborative Energy Conservation by the Small and Medium Commercial Buildings and Factories in the Eastern Region	11.883	11.883	11.883	11.883	47.532	BEEP
6) Hiring Cost to Implement the Collaborative Energy Conservation by the Small and Medium Commercial Buildings and Factories in the North Eastern Region	11.883	11.883	11.883	11.883	47.532	BEEP
7) Hiring Cost to Implement the Collaborative Energy Conservation by the Small and Medium Commercial Buildings and Factories in the Northern Region	11.883	11.883	11.883	11.883	47.532	BEEP
8) Hiring Cost for Consultant to Conduct Energy Conservation in Production Process of the Designated Factory in Food Sub-sector		15.642	78.209	78.209	172.06	BERC
9) Hiring Cost for Consultant to Conduct Energy Conservation in Production Process of the Designated Factory in Textile Sub-sector		15.642	39.104	39.104	93.85	BERC
10) Hiring Cost for Consultant to Conduct Energy Conservation in Production Process of the Designated Factory in Paper Sub-sector		15.642	19.552		35.194	BERC

## DEDE Projects –Activities by 2008 - 2011 Budget

Unit: million baht

Project-Activity	2008	2009	2010	2011	Total	Responsible Person
11) Hiring Cost for Consultant to Conduct Energy Conservation in Production Process of the Designated Factory in Chemical Sub-sector		15.642	78.209	78.209	172.06	BERC
12) Hiring Cost for Consultant to Conduct Energy Conservation in Production Process of the Designated Factory in Non-metallic Sub-sector		15.642	19.552	19.552	54.746	BERC
13) Hiring Cost for Consultant to Conduct Energy Conservation in Production Process of the Designated Factory in Basic Metal Sub-sector		15.642	19.552	19.552	54.746	BERC
14) Hiring Cost for Consultant to Conduct Energy Conservation in Production Process of the Designated Factory in Equipment and Machinery Metallic Product Sub-sector		15.642	78.209	97.761	191.612	BERC
15) Hiring Cost to Conduct the Efficiency Analysis and Implement the Measure in the Air Compressing System for Designated Factory		10	10	10	30	BERC
16) Hiring Cost to Conserve Energy in the Central Air-conditioning System in Designated Building		10.096	10.096	10.096	30.288	BERC
17) Tax Privilege Project for Energy Conservation, the 2 <sup>nd</sup> Phase (Supportive Money for Tax Refund)		100	100	100	300	BERC
18) Tax Privilege Project for Energy Conservation, the 3 <sup>rd</sup> and 4 <sup>th</sup> Phase		50	100	50	200	BERC
19) Revolving Fund Project for Energy Conservation by Financial Institutions in the 3 <sup>rd</sup> Phase (Additional)	2000	2000	2000	2000	8000	BERC
20) Supporting the Implementation to Pursue the ECP Act 1992 (B.E.2535)	95.976	150	120	110	475.976	BERC
21) Project on Promoting Investment in Energy Conservation and Alternative Energy (ESCO Fund)	525	1050	1050	1050	3675	BERC
22) Assessment on the Designated Building/Factory Implementation in Compliance with ECP Act 1992	27	27	27	27	108	BERC

## DEDE Projects –Activities by 2008 - 2011 Budget

Unit: million baht

Project-Activity	2008	2009	2010	2011	Total	Responsible Person
23) the Collaborative Energy Conservation Project by the Small and Medium Commercial Buildings and Factories	100	100	100	100	400	BERC
24) the Collaborative Energy Conservation Project by Designated Commercial Buildings and Factories	58				58	BERC
25) Study and Build up Understanding in the Revised Act and Laws of Energy Conservation	15	10	10	10	45	BERC
26) Servicing Project of One Stop Service Unit	4	5	5	5	19	BERC
27) Energy Savings Consultancy Centre	6	9	9	9	33	BERC
28) Regulation, Monitoring to Administrate the Revolving Fund Project for Energy Conservation	6	6	6	6	24	BERC
29) Demonstration Project on Energy Conservation Detailed Technologies		100	100	100	300	BERC
30) ESCO Promotion Project and Establishing the Network for ESCO, Entrepreneurs/ Industry and Financial Institutions	8	8	10	10	36	BERC
31) Building Energy Conservation Promotion Project by Energy Labeling	12	12	12	12	48	BEEP
32) Project on Hiring the Consultant to Promote High Efficiency Machinery/Equipment and Material/Appliances for Energy Conservation (Energy Labeling Products)	13	30	40	50	133	BEEP
33) Energy Efficiency Laboratory Centre Network Project for Testing the Machines, Equipment, Appliances and Materials to Conserve Energy	4.5	4	1	1	10.5	BEEP
34) Energy Conservation Demonstration and Promotion Project for Agricultural Sector		11	12	15	38	BEEP

## DEDE Projects –Activities by 2008 - 2011 Budget

Unit: million baht

Project-Activity	2008	2009	2010	2011	Total	Responsible Person
35) Project on Establishing the Method to Manage the Transport System for Easily Rotten Damage Agro-Products for Energy Conservation	9	10	10	10	39	BEEP
36) Industrial Boiler Quality Development Project	20		25	25	70	BEEP
37) Project to Develop the Energy Conservation Network and Knowledge Centre		5	5	5	15	BERC
38) Project to Disseminate the Energy Conservation Technology Documents		10	10	10	30	BERC
39) Project to Study the SEC (Specific Energy Consumption) in Industry and Commercial Buildings		20	20	20	60	BERC
40) Project to Monitor and Assess the Energy Auditing		5		5	10	BERC,BEEP
41) Hiring the Consultant to Administrate the Collaborative Energy Conservation Project (SMEs)	3.5	3.5	3.5	3.5	14	BEEP
42) Hiring Cost to Study and Develop the Secondary Law Enacted by the ECP Act and Laws	5				5	BERC
43) Hiring Cost to Study and Analyse the Method to Implement the ECP Act	5				5	BERC
44) Project to Study on Establishment of Ministerial Regulations for the 54 Products (incl. cars) and Establish the Draft on Minimum Energy Efficiency Performance Standards for 50 Products	20.545	42.23	47.23	47.23	157.235	BEEP
45) Project to Establish the Promotion Measures on Recovery the Building Wastewater to Re-use in Sanitary System for Energy Conservation Purpose		6	10	10	26	BEEP
46) Hiring the Consultant to Promote and Regulate the Designated Building of the Public Sector		110	110		220	BERC

## DEDE Projects –Activities by 2008 - 2011 Budget

Unit: million baht

Project-Activity	2008	2009	2010	2011	Total	Responsible Person
47) Hiring the Consultant to Promote and Regulate the Energy Conservation in Building to be Constructed or Modified		20	10	10	40	BERC
48) Project to Hire the Consultant to Study the Method of Implementing the DEDE Mission to Fulfill an Achievement	3.2		4		7.2	WPD
49) Vocational and Technician Team Project for Energy Savings	30	30	30	30	120	BEEP
50) Project to Produce the Documentary for Energy Conservation and Alternative Energy for Dissemination and Public Relations through Television Media	30				30	BCA
51) Project to Contest for Distinguished Energy Conserving House	12	12	12	12	48	BEEP
52) Project to Study and Promote the House Plan for Comfortable living and Energy Saving that Compatible with the Country Climate and Geography.		15	10	10	35	BEEP
<b>Activity : Training, Dissemination and Transfer of Energy Conservation Technologies</b>						
1. Facilitating and Administrative Cost	25.512	31.237	31.91	31.91	120.569	BHRD, BETTD
2. Hiring Cost to Develop the Human Resources for Practical Work in Energy Conservation Technology of Air-conditioning System for 400 Personnel.	3.5	3.5	3.5	3.5	14	BHRD
3. Hiring Cost to Develop the Human Resources for Practical Work in Energy Conservation Technology of Lighting System for 400 Personnel.	3.5	3.5	3.5	3.5	14	BHRD
4. Hiring Cost to Develop the Human Resources for Practical Work in Energy Conservation Technology of the Steam Boiler and Air Compressing System for 400 Personnel	3.5	3.5	3.5	3.5	14	BHRD

## DEDE Projects –Activities by 2008 - 2011 Budget

Unit: million baht

Project-Activity	2008	2009	2010	2011	Total	Responsible Person
5. Project to Sustainable Promote and Develop the Quality of PRE (Personnel Responsible for Energy) for Energy Conservation	23.25	23.25	23.25	23.25	93	BHRD
6. Project to Develop Energy Conservation Personnel by Industrial Sub-sectors (Food, Textile, Chemical, Metal, Paper, etc.)	20	20	20	20	80	BHRD
7. Result Expanding Project of the Vocational Energy Management Course	16				16	BHRD
8. Project to Promote and Disseminate the Energy Conservation Technology of the Display Centre and the Energy Savings Home	15	15	15	15	60	BHRD
9. Human Resources Development Project for Energy Conservation Technology in the General and Common Machine /Equipment Used in Factory and Commercial Building.	16	16	16	16	64	BHRD
10. Human Resources Development Project for Factory Energy Auditing	5	5	5	5	20	BHRD
11. Human Resources Development Project for the Efficient Machinery Operating and Maintenance			4	4	8	BHRD
12. PRE Seminar Project (overall 3,500 persons throughout the country)	7			7	14	BHRD
13. Human Resources Development Project for Energy Conservation from the Case Study of Achieved Industry	10	10	10	10	40	BHRD
14. Promotion and Dissemination Project for Energy Conservation Knowledge	5	5	5	5	20	BHRD
15. Project to Develop the Energy Management Auditor		4	4	4	12	BHRD
16. Human Resources Development Project for Energy Conservation Auditor in Government Building	24				24	BHRD
17. Human Resources Development Project for Energy Conservation Auditor in Commercial Building	5	5	5	5	20	BHRD



## DEDE Projects –Activities by 2008 - 2011 Budget

Unit: million baht

Project-Activity	2008	2009	2010	2011	Total	Responsible Person
18. Hiring Cost to Develop the Energy Learning for the 5,000 Juveniles		9.5			9.5	BHRD
19. Hiring Cost to Develop the 450 Energy Management Personnel	4.75	5	5	5	19.75	BHRD
20. Project to Build up the Energy Consciousness for Juveniles in Educational Institutions	16	24	24	24	88	BETTD
21. Cost to Promote Using Alternative Energy and Energy Conservation to Army Force in Military Base	10	20	20	20	70	BETTD
22. Hiring Cost for Personnel Development and to Develop the Knowledge Management System	4.75	5	5	5	19.75	BHRD
23. Project to Produce the Spot Ads for Projects/Activities on Energy Conservation and Alternative Energy to Disseminate and Public Relations via Radio Media	5				5	BCA
24. Project to Produce Articles for Projects/Activities on Energy Conservation and Alternative Energy to Disseminate and Public Relations via Newspaper and Journal Media	30				30	BCA
25. Project to Disseminate and Public Relations on Energy Conservation and Alternative Energy via Publication Media	15	25	25	25	90	BCA
26. Project to Establish the Achievements of Projects/Activities and Progressive News of the Energy Conservation and Alternative Energy Project via Posters and Cut-Out Media	10				10	BCA
27. Project to Strengthen the DEDE Image through PR Advertisement						
- Produce and Disseminate the Ads Film by Television Spot to Build up a DEDE Good Image			95	50	145	BCA
- Produce and Disseminate the Radio Spot to Build up a DEDE Good Image			3	3	6	BCA
- Produce and Disseminate the News and Information through Newspapers and Magazines			5	5	10	BCA

## DEDE Projects –Activities by 2008 - 2011 Budget

Unit: million baht

Project-Activity	2008	2009	2010	2011	Total	Responsible Person
- Produce and Disseminate the Information through the Media in the Public Mass Transit Stations and in the Exposed Media			8	4	12	BCA
28. Project to Hire the Consultant for PR Administration and Management (as for the DEDE PR Strategy)	8	25	25	30	88	BCA
29. Energy Conservation Project for Temples /Monasteries.	16	16	16	16	64	BETTD
<b>Activity: Issuing the Permit for Generation and Generation Extension of Regulated Energy</b>						
1. Facilitating and Administrative Cost	2.207	3.299	3.42	3.42	12.346	BERC
2. Hiring Cost to Inspect the Generation System of Regulated Energy and Making the Report to Issue the Permit	2.1	3	3	3.5	11.6	BERC
<b>Activity: Energy Conservation Facilitation</b>						
1. Facilitating and Administrative Cost	29.984	28.75	26.823	16.823	112.38	BCA, WPD
2. Alternative Energy and Energy Conservation Co-operation Project between Thailand and Neighbouring Countries	94.616	1.334	42.5	0.3	138.75	WPD
3. Cost to Hire the Consultant to Coordinate the International and Regional Co-operation for Alternative Energy and Energy Conservation.	2.841	3.29	3.45	3.8	13.381	WPD
4.Hiring Cost to Develop and Improve the Information Dissemination System (a DEDE Website)		2		2	4	IT Centre
5. Hiring Cost to Study the Energy Consumption Structure in Agricultural Sector	8				8	WPD
6. Cost to Hire the Consultant to Develop the Competency Measuring System, Reporting, Monitoring and Assessment for Administration aimed at Effective Achievement		6.5		6.5	13	WPD

## DEDE Projects –Activities by 2008 - 2011 Budget

Unit: million baht

Project-Activity	2008	2009	2010	2011	Total	Responsible Person
7. Hiring Cost to Monitor an Assessment and Promotion on Administrative Efficiency for Energy Conservation and Alternative Energy	4.75		5		9.75	WPD
8. Hiring Cost to Develop the IT Personnel		1	1	1	3	WPD
9. Hiring cost to Develop the DEDE Personnel Potentials on Communication and Public Relations		0.825			0.825	BCA
10. Hiring Cost to Administrate the Information and News Tasks for Public Relations (on Line News Clipping)	2	2	2	2	8	BCA
11. Hiring Cost to Public Relation for Alternative Energy and Energy conservation to Reduce the Global Warming in Compliance with the National Energy Strategy		5.5	5.5	5.5	16.5	BCA

### Acronyms & Abbreviations

BCA	Bureau of Central Administration
BED	Bureau of Energy Development
BEEP	Bureau of Energy Efficiency Promotion
BER	Bureau of Energy Research
BERC	Bureau of Energy Regulation and Conservation
BETTD	Bureau of Energy Technology Transfer and Dissemination
BBFD	Bureau of Biofuel Development
BHRD	Bureau of Human Resource Development
BSED	Bureau of Solar Energy Development
DEDE	Department of Alternative energy and Efficiency
IT Centre	Alternative Energy and Efficiency IT Centre
WPD	Work Plan Division
BMA	Bangkok Metropolitan Administration
CDM	Clean Development Mechanism
ECP	Energy Conservation Promotion (ECP Act)
ESCO	Energy Service Company
GHG	Green House Gas
IT	Information Technology
ktoe	Thousand ton of oil equivalent
NGV	Natural Gas Vehecle
MSW	Municipal Solid Waste
PR	Public Relations
R&D	Research and Development
RDF	Refuse Derived Fuel
SMEs	Small and Medium Enterprises

## Consciousness and Recognition Survey for Energy Conservation and Renewable Energy in Thailand

This questionnaire aims to explore attitudes and awareness of general public in Phitsanulok and Bangkok toward energy conservation and renewable energy in Thailand. 100 respondents in Phitsanulok and Bangkok were asked by walk-through survey.

An analysis of the questionnaire from 100 respondents is divided into three parts as follows;

### Part 1: General information of respondents

#### 1.1 Gender

	Respondents
Male	61
Female	39

#### 1.2 Age

	Respondents
Less than 20 years	16
During 21-30 years	32
During 31-40 years	31
During 41-50 years	10
During 51-60 years	8
More than 60 years	3

#### 1.3 Current Occupation

	Respondents
Government Officer	20
State Enterprise staff	4
Private Staff	45
Others: student, housekeepers, etc	31

#### 1.4 Highest Education background

	Respondents
Lower than High school	15
High school	18
Bachelor degree	52
Master degree	15

#### 1.5 Type of accommodation

	Respondents
Single house (one floor)	29
Single house (two floor)	23
Townhouse	23
Apartment/ Mansion/ Dorm	20
Other	5

#### 1.6 How many people in your house

	Respondents
One	11
2 persons	14
3 persons	35
4 persons	21
5 persons	12
More than 6 persons	7

#### 1.7 Residential Area

	Respondents
Urban (Bangkok)	50
Rural (Phitsanulok)	50

## Part 2: Consciousness and Recognition of Energy Conservation

### 2.1 Have you ever heard about Energy Conservation?

	Respondents
Yes	95
No	5

### 2.2 If yes in above question, where did you hear about it?

	Respondents	Percentage
Newspapers	56	22
Flyer/ leaflet	24	9
Radio	39	15
Television	87	34
Colleagues	20	8
Cousin	11	4
Others (Internet)	21	8
	258	100

### 2.3 What kind of Image about Energy Conservation do you have?

	Respondents
Know and understand	44
Know and less understand	50
Don't know and less understand	6

### 2.4 What is the best advantage of Energy Conservation in Households?

	Respondents
Contribution to the Environment	44
Less Electricity Payment	43
Usage quality standard electricity appliances	13

**2.5 Do you think that Increasing of Energy Consumption in Households influences Global Warming?**

	Respondents
It influences on Global Warming, I already try to decrease Energy Consumption in Households	71
It influences on Global Warming, but I do not know How to decrease Energy Conservation in Households	25
It does not influence on Global Warming	4
I am not interested	0

**2.6 What kind of Tendency does your Energy Consumption in your Household have? (last year)**

	Respondents
Increasing	33
Decreasing	35
Not Changing	28
I do not know	4

**2.7 Do you have any Activities with Consciousness of Energy Conservation?**

	Respondents
I try to have some Activities related Energy Conservation	36
I recognize Necessity of Energy Conservation, but I do not have any specific Activities	50
I have not thought of Energy Conservation yet	13
I am not interested in it	1

**2.8 Do you know that Government of Thailand formulated Law and Ministerial Ordinances, etc. in order to disseminate Energy Conservation in Households.**

	Respondents
I know it very well	24
I have heard it	45
I have not heard it	29
I am not interested in it	2

**2.9 Do you know that Labeling System is applied for Electric Appliances with Energy Conservation?**

	Respondents
I know it very well	53
I have heard it	42
I have not heard it	5
I am not interested in it	0

**2.10 Do you want to buy Electric Appliances which are evaluated as Highest Rank in Labeling System?**

	Respondents
I want to buy it, although it can contribute Energy Conservation	58
I want to buy it, if its price is average	22
I want to buy it, if its price is lower than average	14
I want to buy cheapest one regardless Labeling System	6

**2.11 What's Main Electric Appliance which consumes energy in your Household?**

	Respondents	Percentage
Air Conditioner	36	18.00
Lighting	45	22.50
Television	45	22.50
Refrigerator	40	20.00
Washing Machine	13	6.50
Personal Computer	11	5.50
Microwave Oven	9	4.50
Water Heater	1	0.50
	200	100



**2.12 What information is necessary for working on Energy Conservation in Households?  
(You can choose answers as much as you like)**

	Respondents	Percentage
Comparing Information on Energy Conservation Performances of Electric Appliances	65	37
Advice Place	18	10
Lectures, Events	35	20
Survey of Energy Usage Condition in Households	57	33
	175	100

**2.13 Which is the most barrier not to promote Activities of Energy Conservation?**

		Respondents	Percentage
Policy barriers	<input type="checkbox"/> Lack of national policy aims to disseminate energy conservation	27	6
	<input type="checkbox"/> Gap between subsidy system and actual market condition	71	15
Finance barriers	<input type="checkbox"/> Lack of incentive for investment	54	11
	<input type="checkbox"/> Difficulty of investment due to high risk	44	9
Information barriers	<input type="checkbox"/> Low consciousness for energy conservation by policy makers and customers	38	8
	<input type="checkbox"/> Lack of accurate information concerning energy conservation(Cost and Benefit, etc)	37	8
	<input type="checkbox"/> Lack of latest information	26	5
Technical barriers	<input type="checkbox"/> Limited access to latest information	40	8
	<input type="checkbox"/> Lack of experience of engineers	56	11
Institutional barriers	<input type="checkbox"/> Lack of reliability of new product and new technology	55	11
	<input type="checkbox"/> Conservative custom and activity	41	8
		489	100

**Part 3: Consciousness and Recognition of Renewable Energy**

**3.1 Have you heard Renewable Energy?**

	Respondents
Yes	93
No	7

**3.2 If yes in above question, where did you hear about it?**

	Respondents	Percentage
Newspapers	50	22
Flyer/ leaflet	21	9
Radio	34	15
Television	84	37
Colleagues	22	10
Cousin	9	3
Others (Internet)	10	4
	230	100

**3.3 What kinds of Image about Renewable Energy do you have?**

	Respondents
You work on it actively	41
You work on it as long as you can	47
You do not like to work on it	8
You do not need to work on it	4

**3.4 What is the best advantage of Renewable Energy in Households?**

	Respondents
Less Electricity Payment	34
Contribution to the Environment	57
Usage quality standard electricity appliances	9

**3.5 Are you interested in Introducing Power Generator which utilizes Renewable Energy as Residential Power Generator?**

	Respondents
It can contribute Environmental Problem, so I want to introduce it actively, if it cannot be paid back	38
If it can be paid back, I want to introduce it	56
I do not want to introduce it due to lack of knowledge of maintenance	4
I am not interested in it	2

**3.6 Do you know that there is Surplus Power Purchase System for Private Company in Renewable Energy Field?**

	Respondents
I know it very well	31
I have heard it	50
I have not heard it	19
I am not interested in it	

**3.7 Do you want to utilize the System, if Surplus Power Purchase System for Renewable Energy is applied in Households?**

	Respondents
It can contribute Environmental Problem, so I want to utilize it actively, if it cannot be paid back	28
If it can be paid back, I want to introduce it	66
I do not want to introduce it due to lack of knowledge of maintenance	3
I am not interested in it	3