

タイ王国  
エネルギー管理者訓練センター計画  
実施協議報告書

2002年12月

国際協力事業団

## 序 文

タイ王国は近年の急速な経済成長に伴い、一次エネルギー消費が年率約10%で伸長してきました。一方で、一次エネルギーの多くを輸入に頼る同国にとって、エネルギー需要の管理は重要な政策課題となっており、また地球温暖化ガス(GHG)排出抑制の観点からもその重要性は増えています。こうした背景の下、同国政府は1992年に「省エネルギー促進法」を公布し、一定水準以上のエネルギーを消費する工場・施設においては「エネルギー管理者」の配置を義務づけるなど、省エネルギーの推進を図ってきました。しかしながら、同国におけるエネルギー管理者となる人材の数・能力は不足しており、民間部門における省エネルギーは十分に進展していない現状にあります。

このため、タイ王国政府は科学技術環境省エネルギー開発推進局(DEDP)の下に「エネルギー管理者訓練センター」を開設し、同センターにおいてエネルギー管理者、及びその指導者の養成・訓練を行うとともに、エネルギー管理者を対象とした資格試験制度を導入することを計画しました。

これに符合して、我が国は2000年度の積極型環境保全協力事業として環境保全技術調査員(第1次～第3次)をタイ王国に派遣し、プロジェクト方式技術協力事業としての実施可能性・協力内容・詳細計画及び供与機材の内容について調査しました。今般、これら調査結果を踏まえて、JICAタイ事務所にて討議議事録(R/D)の署名を取り交わしました。この結果、「タイ エネルギー管理者訓練センター」プロジェクトを、2002年4月15日から3年間にわたって実施することとなりました。

本報告書は、上記調査員による調査結果、協議結果を取りまとめたもので、今後のプロジェクトの展開に広く活用されることを願うものです。

ここに、これまで調査にご協力いただいた外務省、経済産業省、在タイ王国日本大使館など、内外関係各機関の方々に深く謝意を表するとともに、引き続き一層のご支援をお願いする次第です。

2002年12月

**国際協力事業団**

**理事 望月 久**

# 目 次

序 文  
目 次  
略語表  
地 図  
写 真

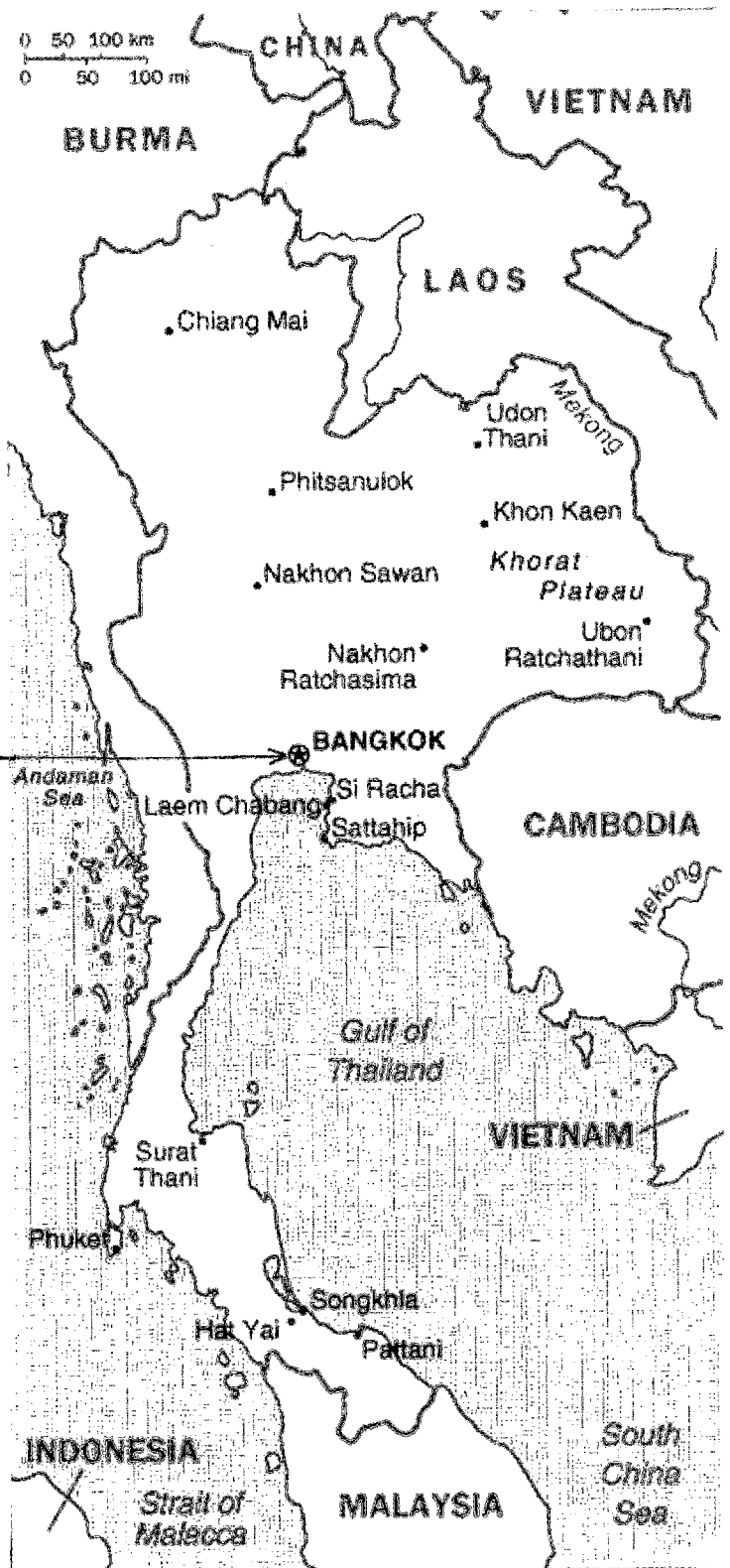
1 . プロジェクトの背景 .....	1
1 - 1 対象開発課題とその現状 .....	1
1 - 2 過去の我が国経済協力との関係 .....	8
2 . 調査・協議の経過と概略 .....	11
3 . 事前評価表 .....	13
4 . 配慮事項 .....	17
付属資料	
1 . 要請書( タイ事務所発公電MI 1157 2000.11.13付け ) .....	21
2 . 環境保全技術調査( アジア環境対策 )帰国報告会資料 .....	31
3 . 環境保全技術調査( 第 2 次 )帰国報告会資料及びミニッツ .....	67
4 . 環境保全技術調査( 第 3 次 )帰国報告会資料及びミニッツ .....	136
5 . 環境保全技術調査( 第 4 次 )帰国報告会資料 .....	198
6 . 実施協議( R / D署名 )に関するJICAタイ事務所からの公電及びR / D ( TI / MI 004 2002.4.12付け ) .....	224
7 . Energy Conservation Promotion Act .....	246

## 略 語 表

(アルファベット順)

AC	Accredited Consultant
APO	Annual Plan of Operation
BERC	Bureau of Energy Regulation and Conservation
DEDP	Department of Energy Development and Promotion
ECCT	Energy Conservation Center in Thailand
EIIP	Recommendation for Environmental and Energy Institution Improvement Plan (EIIP) for Thailand
ENCON Act	The Energy Conservation Promotion Act
ENCON Fund	The Energy Conservation Promotion Fund
ENCON Fund Committee	Energy Conservation Promotion Fund Committee
ENCON Program	Energy Conservation Program
GAP	Green Aid Plan
GHG	Green House Gas
GTZ	Gesellschaft Technische Zusammenarbeit
JETRO	Japan External Trade Organization
JICA	Japan International Cooperation Agency
MITI	Ministry of International Trade and Industry
MOSTE	Ministry of Science, Technology and Environment
NEA	National Energy Agency
NEAECC	National Energy Agency Energy Conservation Center
NEPC	National Energy Policy Committee
NEPO	National Energy Policy Office
PDM	Project Design Matrix
PETC	Practical Energy Training Center
PO	Plan of Operation
PRE	Person Responsible for Energy
RC	Registered Consultant

プロジェクトサイト  
エネルギー管理者訓練センター  
(PETC)





プロジェクトサイト (省エネルギービル)



DEDP研究施設 (Rangsit)



実習プラントサイト (建物は取り壊す予定)

# 1 . プロジェクトの背景

## 1 - 1 対象開発課題とその現状

### (1) 制度的枠組み

タイ王国(以下、「タイ」と記す)における環境改善及び省エネルギー(以下、省エネと略す)に関する政府の方針は、「国家社会経済開発計画」に記載されている。第5次計画(1982~1986)において、省エネに係る政策とガイドラインが初めて明記されて以来、第7次計画(1992~1996)では持続的開発を主題として、生活と環境の質の向上が重要課題として位置づけられた。それに引き続き、第8次計画(1997~2001)ではキャパシティビルディングの要素を取り入れ、管理・運営能力の強化が謳われた。特に環境分野では、天然資源と環境保全管理が6つの重要政策の1つとして掲げられ、環境に係る効率的管理の向上が指摘されている。同様の内容は、第9次計画(2002~2006)でも、7つの重要政策の1つに掲げられている。

また、国家社会経済開発計画の当該政策を実現する施策として、国家エネルギー政策委員会(NEPC)が「国家エネルギー開発計画」を策定する。そのなかでは、エネルギー開発目標として生産量や輸入依存率の明確な目標値が設定されると同時に、エネルギーセクター開発戦略として、目標値を達成するために各分野で取り組むべき課題が明記されている。

タイにおける省エネの指針は、1992年より施行されている「省エネルギー促進法：The Energy Conservation Promotion Act(ENCON Act)」によって規定されている。同法律は科学技術環境省(MOSTE)のエネルギー開発促進局(DEDP)を中心に起草され、施行後の監督はDEDP内のエネルギー規制保全部(BERC)によって行われている。特にそのなかでは、指定工場・ビル<sup>注1)</sup>は少なくとも1人のエネルギー管理者(PRE)を配置するように定められ、PREが毎月のエネルギー消費・省エネデータをDEDPへ提出するとともに、機材の省エネに対応した維持管理、省エネ計画の策定を担当する。

また、省エネの促進をめざして、エネルギー促進基金(ENCON Fund)が省エネルギー促進法の規定(Article24)として1992年に設置された。ENCON Fundの資金は、首相の決裁によるPetroleum Fundからの割り当てと、NEPCの決裁によるレートに基づいた石油業界からの税金収入を中心に、民間企業からの電気使用追加徴収、政府補助金などで賄われる。ENCON Fundの提供対象は指定工場・ビルと省エネ機器の生産者であり、省エネ促進の業務あるいは投資を行う際に資金提供を申請できる。加えて、省庁や政府機関であっても、省エネに係る事業を行う場合にはENCON Fundの資金が利用可能で、近年、指定工場・ビル以外からの応募も受け入れられ始めた。さらに、ENCON Fundの効率的な活用をめざし、1994年にエネルギー

<sup>注1)</sup> 年間電力需要が1,000kwあるいは1,175kVA以上、または、電気と蒸気の需要が2,000万MJ以上必要な工場・ビルを指す。

ギー保全プログラム( ENCON Program )が設置された。それを受けて、ENCON Fund供与の基準・条件・重点政策については、各省庁・部署の代表によって編成されるエネルギー促進基金委員会( ENCON Fund Committee )がNEPCにプロポーザルを提出する形で決められる。ENCON Programは表 1 - 1 のとおり、3つの事業分野に分けられる。基本的に、DEDPが指定工場・ビルを管轄し、NEPOが住宅などの一般的な省エネを扱う。

表 1 - 1 ENCON Programの内訳

事業形態	Compulsory Program	Voluntary Program	Complementary Program
対 象	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existing designated factories and buildings</li> <li>• Designing or constructing designated factories and buildings</li> <li>• Existing non-designated factories and buildings</li> <li>• Government buildings</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Renewable Energy and Rural Industries</li> <li>• Industrial liaison</li> <li>• Research and Development</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Human Resources Development</li> <li>• Public awareness campaign</li> <li>• Management and Monitoring</li> </ul>
担当機関	DEDP	NEPO	NEPO

出所：NEPO

## (2) 対象開発課題とその現状

タイのエネルギー需給状況は、DEDPから年間レポートとして公表されている。一方、2001年5月にNEPCの事務局( NEPO )から発表されたエネルギーに関するデータベースによると、全体の需給状況は図 1 - 1、1 - 2 のとおりとなる。通貨危機の影響で需給ともに1998年度は減少しているが、それ以降はプラスに転じている。また消費の内訳から、天然ガスの消費量の伸びが他に比べて大きいのがわかる。また、エネルギー消費の輸入依存率は図 1 - 3 のとおりになる。電力の消費に関して分野別の消費量をみると、図 1 - 4 のとおりになる。

エネルギー開発計画では、2001年までにエネルギーの国内生産成長率5%を維持し、輸入依存率を75%以下に保つ目標が示されている。国内生産の成長率は1999年で4.8%、2000年で7.1%であり、図 1 - 3 を参照しても数字をみる限り目標は達成されている。しかし、エネルギー輸入の増加率は1999年に5.7%、2000年に9.5%で、国内生産の成長率を上回る。近年、輸入依存率が増加傾向にある点を踏まえても、タイではエネルギーの輸入依存度が依然として高く、その低減が今後も国家的課題となる。

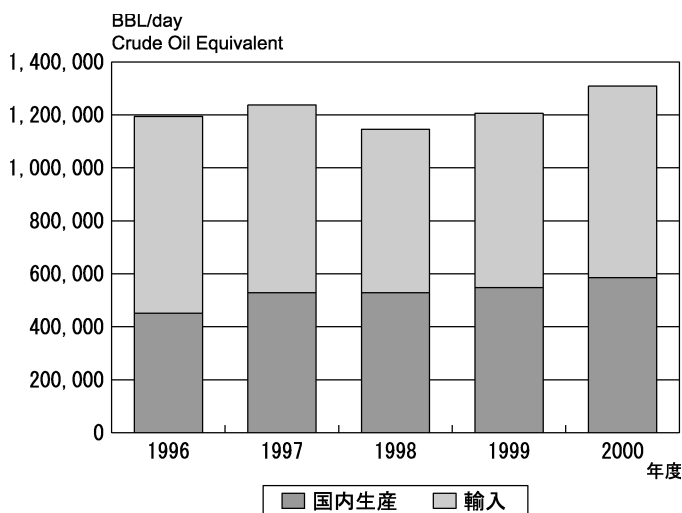
これに対して政府は、供給サイドと需要サイド両面の改善が不可欠として、エネルギー開発計画のなかでも省エネに関しては、以下の7項目を重要課題として位置づけている。

- 1 . 石油価格設定構造の見直し
- 2 . 電気に係る税率の見直し



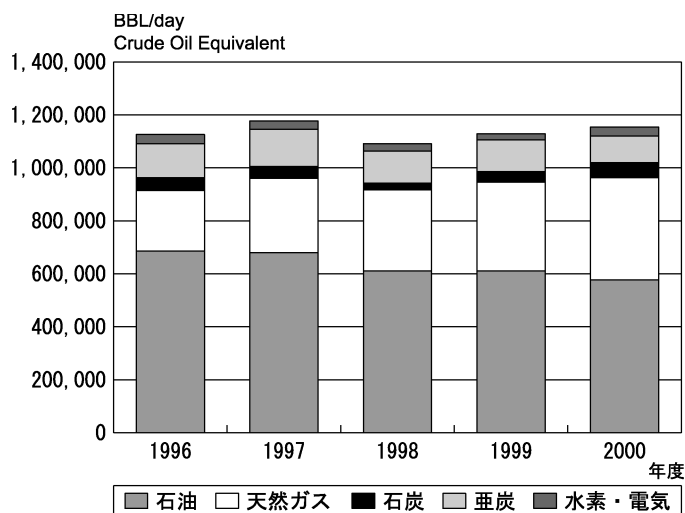
3. 天然ガス価格とパイプライン税率設定のガイドライン作成
4. 需要サイドの省エネ管理事業の実施
5. 省エネに係る工業規格設定の早期実現(省エネラベル等)
6. 省エネ技術情報センターの設立
7. 広報活動の徹底

図1 - 4から電力消費が工業分野で最も大きい点にかんがみ、需要サイドの改善として工業分野での省エネ対策は欠かせない。その柱として省エネルギー促進法の施行が果たす役割は大きい。表1 - 2のとおりPREの選任率は法律施行から5年以上経過した今でも低い水準にとどまる。また、PREを選任している指定工場・ビルでは複数のPREを登録する傾向がある



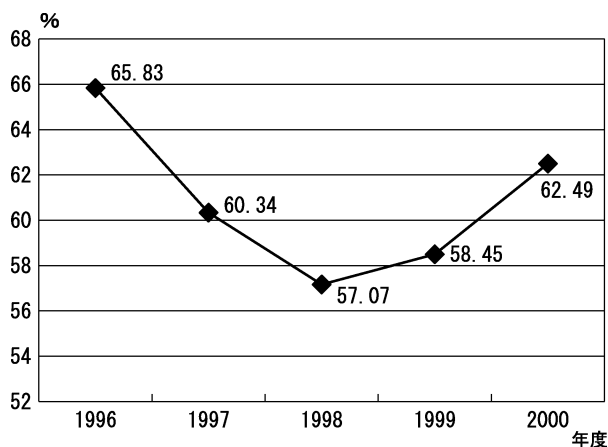
出所：NEPQ(2001)

図1 - 1 タイのエネルギー供給



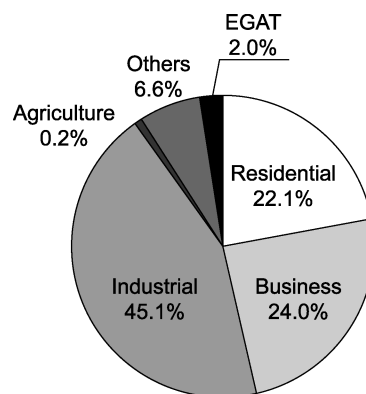
出所：NEPQ(2001)

図1 - 2 タイのエネルギー消費



出所：NEPQ(2001)

図1 - 3 エネルギー輸入依存率



出所：NEPQ(2001)

図1 - 4 分野別 電力消費量(2000年度)

ため、実際の選任率は表 1 - 2 をかなり下回ると予想される。したがって、その改善は緊急の課題となっている。

表 1 - 2 PREの選任状況

	企業数	工場・ビル数	PRE選任人数	選任率
指定工場	427	2,375	887	37%
指定ビル	995	1,504	1,154	77%

出所：DEDP

こうした背景には、省エネルギー促進法で指定工場・ビルに課せられた複雑な履行義務が影響している。同法律は1992年より施行されているが、指定工場・ビルの詳細な履行義務を定めたMinister Announcementが整備されたのは1996年であり、そのころから工場・ビルが指定され始めた。基本的に、指定工場・ビルは図 1 - 5 にあるとおり、省エネに係る報告を3年間のサイクルにのっとり行う義務がある。各々の監査報告書及び省エネプランの内容はDEDP内の担当部局であるBERCによってフォーマット化されている。監査報告の作成はDEDPに登録されたコンサルタント(Registered Consultant: RC)が指定工場・ビルからの外部委託として担当し、監査報告の認証及び省エネプランの実施は指定工場・ビル内部のPREが担当するようMinister Announcementにて細かく規定されている。このほか、PREは指定工場・ビルのエネルギー消費に関する年次報告をDEDPへ提出する義務がある。DEDPへ提出された監査報告書は、現在13名の海外コンサルタント・RC・タイ学術関係者から構成される信任コンサルタント(Accredited Consultant: AC)にそのレビューが委託される。省エネルギー促進法にかかわる利害関係者の相関を図 1 - 6 に示す。

最終的に、DEDPによって監査報告書の認可が下りた時点で、指定工場・ビルに対してENCON Fundから報告書作成費を補填する資金が供与される(図 1 - 5 参照)。ENCON Fundは、補助金と低利融資の2つに大別できる。補助金にあたるのが、上記監査報告書提出時の資金供与であり、DEDPが申請受付として技術・経済評価による審査を行った結果をENCON Fund Committeeへ提出する。一方、低利融資は政府系銀行が審査を実施したあと、商業銀行から指定工場・ビルへ融資が行われた場合、利子分のみ基金から補給が行われる。

このサイクルは、本来、指定工場・ビルでの省エネを促進するために設けられたが、省エネルギー促進法の実質的な施行から5年が経過した現在でも、実際にこのサイクルを達成した指定工場・ビルは1つもない。事実、2001年6月現在、監査報告の内容が比較的簡素な指定ビルでは20のビルがDetailed Auditing Reportの認可をDEDPから得たが、指定工場にいたっては、わずか数工場がPreliminary Auditing Reportの認可を得たにすぎない。また、指定工場のDetailed Auditing Reportのフォーマットは、BERCにて現在検討中である。加えて、サイ

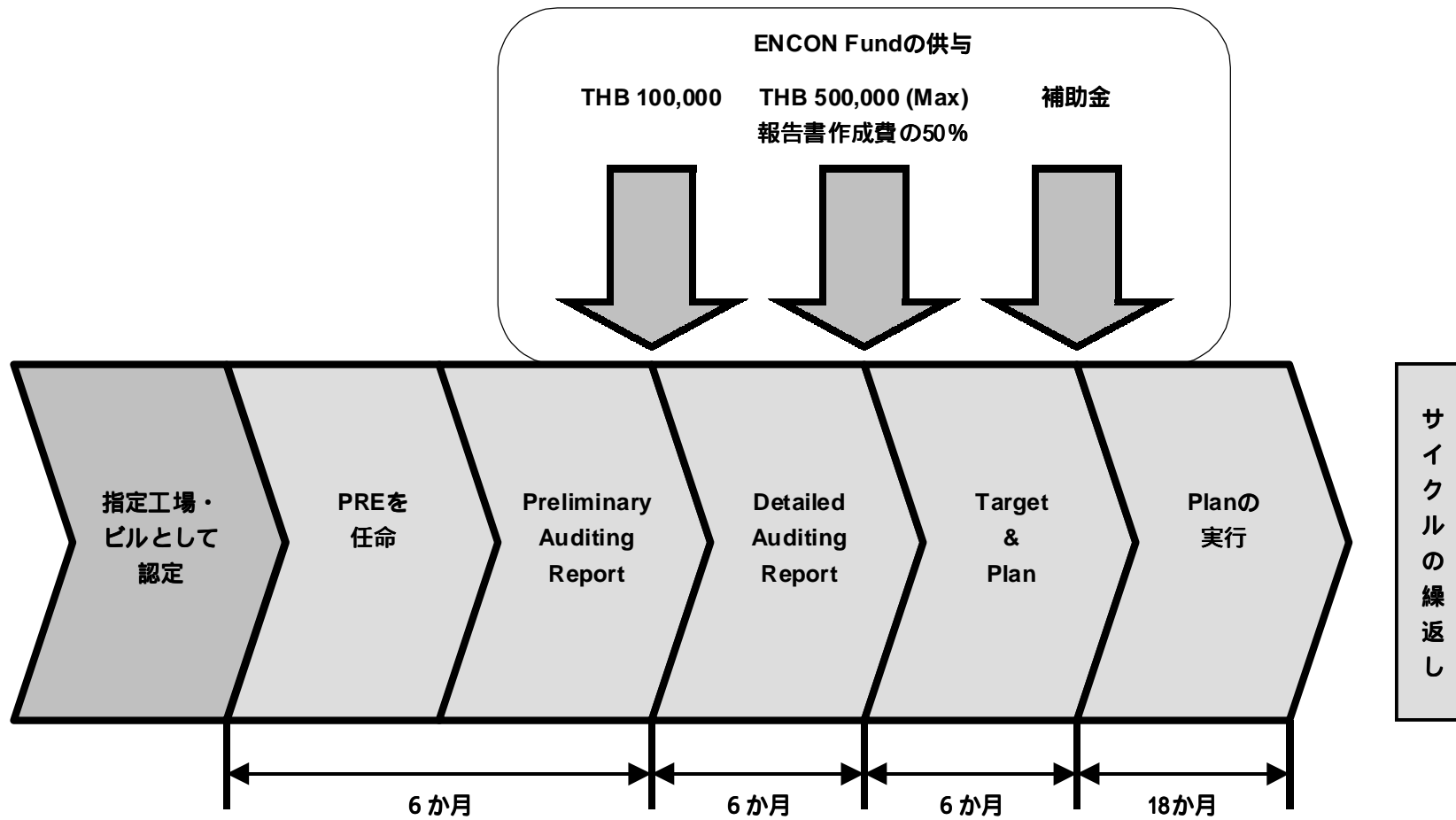


図1 - 5 ENCON Actによる指定工場・ビルの履行義務

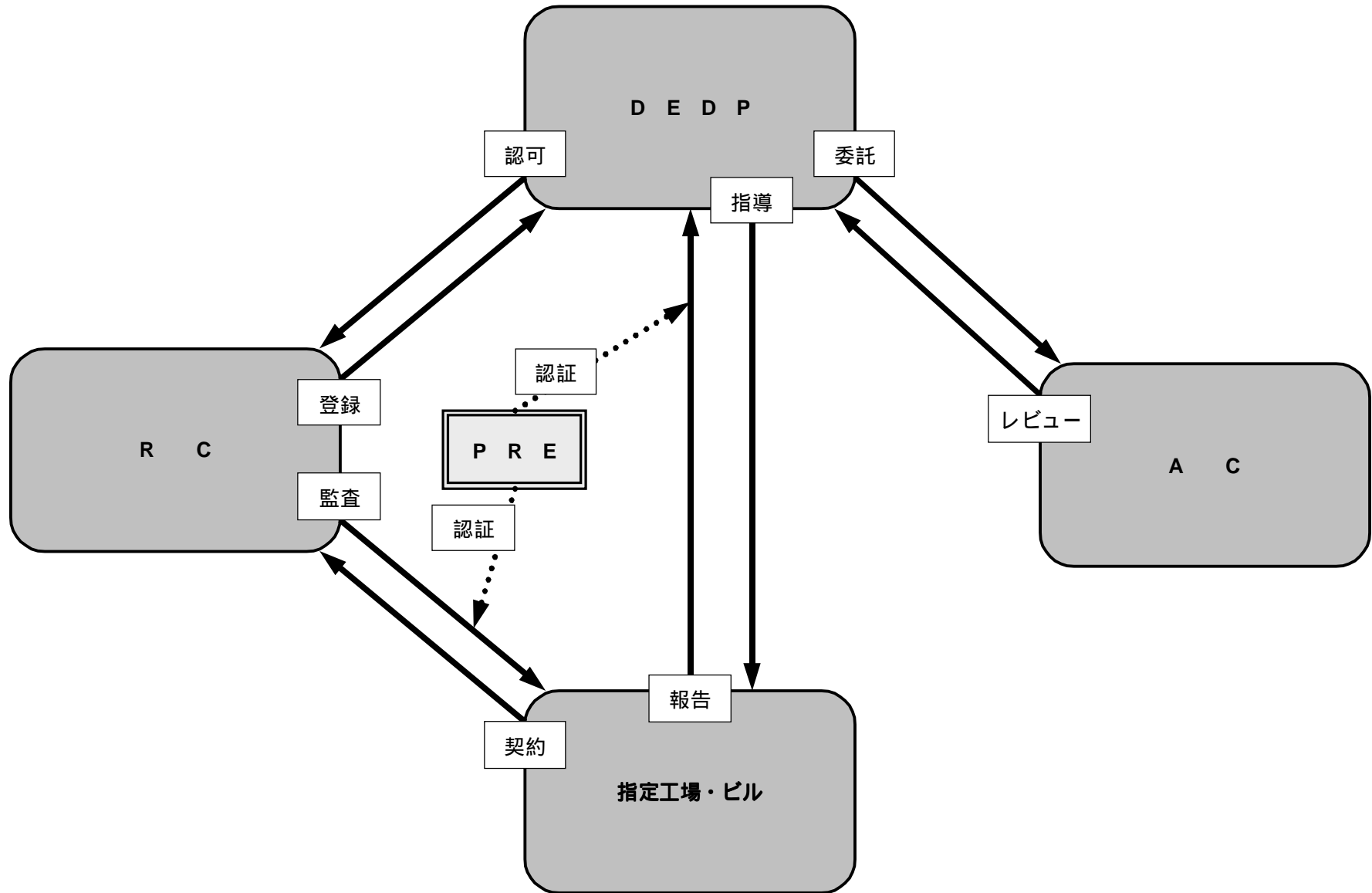


図 1 - 6 ENCON Actに係る相関図

クルが達成されていないために、指定工場・ビルによるENCON Fundの有効利用も実現されていない。

現地調査における現状・問題分析の結果、 DEDPの人員不足などによるエネルギー監査報告の認可・フォーマット化の遅延及びPRE認定作業の遅延、 PRE及びRCの知識不足による低水準の報告書内容、 指定工場・ビルの技術者不足によるPREの人材不足といった問題が相互に悪循環を生み出し、サイクルの達成を困難にしている点が明らかになった。この点では、PREの技術を向上させる方策が必要となるが、DEDPによるPRE研修には内容の柔軟性の欠如、及び研修参加者の既得技術レベルの差異が問題としてある。有能なPREの人材育成を行う枠組み改善も省エネ促進に係る重要課題として位置づけられる。

### (3) 援助の意義

タイの国家エネルギー政策では、エネルギーの輸入依存率を低減する一方、省エネを促進して需要サイドの統制を図る目標が明確に提示されている。また、省エネルギー促進法では、指定工場・ビル内に配置されるPREが省エネの推進者として大きな役割を果たす理念が根本にある。しかし、中小規模の指定工場ではPREの知識・経験不足が大きな問題として残り、PREの選任が進んでいない。一方、大規模の指定工場ではPREの技術レベルが高いにもかかわらず、経営への発言力の欠如が問題としてあり、省エネルギー促進法にあるような省エネを主導する立場には至っていない。

省エネルギー促進法で規定されたサイクルを実現するには、監督機関であるDEDPの運営体制を改善する必要もあるが、その前にPRE自体の技術レベルを向上させる必要がある。なぜなら、PREが認証するエネルギー監査報告の質が改善できれば、報告書を認可するDEDP側の負担も自ずと軽減されるからである。指定工場・ビルでは既存のPRE研修内容に対する不満が出ているが、DEDPの担当部局では研修内容を改善するに足る技術力・専門性不足が指摘され、効果的な対応策が構築されていない。したがって、PREの研修・国家試験制度を整備し、PREの能力向上をめざす本技術協力実施の意義は大きい。

一方、日本の政府開発援助中期政策では、地球規模問題への取り組みの一環として環境保全及び省エネの強化による持続可能な開発の促進が、重点課題として位置づけられる。また、省エネを促進することでアジアのエネルギー消費を低減するのは、アジア地域の資源保障にも大きく寄与する。したがって、タイの省エネを促す本技術協力の実施意義は、タイと日本の両国にとって大きい。

## 1 - 2 過去の我が国経済協力との関係

タイの省エネ分野に関し、我が国は1982年から1984年にJICAが実施した「省エネルギープロジェクト開発計画調査」に続き、1993年から1995年にかけて「省エネルギー計画アフターケア調査」を行っている。アフターケア調査では、第7次タイ国家経済社会開発計画に基づき1992年4月に公布された省エネルギー促進法に関する省エネ促進アクションプランの作成と、省エネ推進技術の移転を目的としていた。

タイ政府は、それぞれの調査における提言を受けて、省エネルギーセンター( ECCT )を設立したり、省エネルギー促進法を制定したりするなど、着実に政策・制度を改善していった。

それ以降の我が国経済協力との関係について、図1 - 7に示す。

本案件は、1999年に実施されたGreen Aid Planの結果に基づき、2000年に通商産業省及び日本貿易振興会( JETRO )が作成した「環境・エネルギー機関強化計画( EIIP )」内の提言に基づいて、ECCTからJETROに提出された要請書が基本となっている( 付属資料1 )。

	1981	1982-1984	1985	1992
	省エネ推進体制づくり		省エネルギー推進体制の確立	
タイ政府	省エネルギーセンター（NEAECC）新設 科学技術エネルギー省 国家エネルギー庁（NEA）の下に NEAECCを新設		省エネルギーセンター（ECCT）設立 1992年 科学技術エネルギー省 国家エネルギー庁（NEA） 機構改革 科学技術環境省 エネルギー開発促進局（DEDP）	「省エネルギー促進法」公布 1）一定基準以上のエネルギーを使用の 工場、建築物 「指定工場、建築物」 2）指定工場、建築物に、エネルギー管 理者の設置 3）省エネ促進基金の創設 （財源：ガソリン、燃料油等にかかる税） 4）省エネ促進計画に対して基金から融 資及び補助金 5）罰則の適用
我が国などの支援		JICA / タイ省エネ プロジェクト開発計画調査実施  提 言 1）省エネ法の制定及び優遇策等の措置 2）半官半民の省エネ推進機関の設立  技術移転 1）6業種55工場の省エネ調査を通じた 省エネ改善手法 2）業種別省エネ推進ガイドライン		

図 1 - 7 過去の我が国経済協力との関係

	1993-1995	1999	2000	2001
	「省エネルギー促進法」の施行		「省エネルギー促進法」の定着	
タイ政府				<p>JICA / タイエネルギー管理訓練センタープロジェクト 開始</p> <p>目 標 高度な技術・能力をもったエネルギー管理者 (PRE) が育成できる環境が整備される</p> <p>活動内容 1) エネルギー管理訓練センターのための管理体制確立 2) PREの国家試験制度確立 3) PRE研修コース構築 4) 研修コース実施体制構築 5) PREフォローアップ体制構築</p>
我が国などの支援	<p>JICA / タイ省エネ計画アフターケア調査 実施</p> <p>提 言 1) 省エネ促進アクションプラン a) DEDPの組織改善 b) 地方事務所の設置 c) 省エネ促進基金のフォローアップ方法 d) エネルギー管理者の養成 2) エネルギー関連情報、省エネ目標に係るデータベース構築</p> <p>技術移転 1) 省エネ推進技術移転 a) カウンターパートに対するOJT、ワークショップによる省エネ診断技術移転 b) カウンターパート、工場に対するセミナーによる省エネルギー技術の普及</p>	<p>Green Aid Plan (GAP) (社)産業環境管理協会 / 産業管理、監督制度、エネルギー管理者制度改善提案事業実施</p> <p>現地調査、本邦研修、セミナー開催等</p>	<p>MITI・JETRO / 「環境・エネルギー機関強化計画 (EIP)」提言</p> <p>提 言 1) 工場内の人員 a) 環境対策部の設置と役割の明確化 b) 環境対策に携わる技師の国家資格制度の確立 c) 環境対策技師有資格者の配置 2) エネルギー検査管理体制 a) 環境に係る情報の公開 b) 環境ガイドブック及びマニュアルの整備 c) 環境問題に高い意識をもつ管理者の養成 3) 工業におけるエネルギー管理体制 a) 「省エネ法」の効果的实施 b) 高度な能力をもったエネルギー管理者の養成</p>	

図 1 - 7 過去の我が国経済協力との関係



## 2 . 調査・協議の経過と概略

### (1) 積極型環境保全協力( アジア環境対策 )環境保全技術調査員 2001年 2月11日～ 2月17日

フィリピン及びタイの地球温暖化ガス( GHG )排出につながるエネルギー消費状況、エネルギー政策と省エネ推進体制、民間企業における省エネへの取り組み状況などを、関係官庁・機関、民間企業からヒアリングを行った。また、プロジェクト実施予定機関の組織・運営能力などを調査し、積極型環境保全協力のスキームによるプロジェクト方式技術協力の実施可能性を検討した。

この調査において、タイ国内の法制度に基づくPRE資格取得・研修受講などへの強制措置と資格・研修制度の整備のタイミングに関し、どちらが欠けてもシステムが機能しないことを確認した。よって、DEDPに対して資格取得・研修受講に関するregulationなりとも整備することが本件プロジェクト実施の前提となる旨を申し入れたところ、DEDP総局長は、現行PRE制度については国家試験制度の導入を少なくともMinister Announcementとして発表し、即刻正式な法制化をめざすことを約した。

しかし、法制化はタイの内政に関する事項であるため、本技術協力の範囲としては国家試験制度の法制化を提議するまでにとどめる。

### (2) 環境保全技術調査員( 第2次 ) 2001年 6月17日～ 6月30日

プロジェクト実施予定機関の運営能力と協力体制、カウンターパート要員の能力などを調査するとともに、プロジェクト方式技術協力としての基本的枠組み、技術移転内容、投入内容、協力実施スケジュール、及びPDM等について協議を行い、結果を協議議事録に取りまとめた。

この調査団で、プロジェクト関係者を集めてのワークショップを実施した結果、本技術協力実施における重要項目として、以下の2点を確認した。

- ・ 国家試験制度の構築
- ・ 研修コースの整備

指定工場・ビルでの省エネに対する認識はいまだに低く、PRE研修へ職員を派遣するインセンティブがほとんどない。本技術協力では、国家試験制度と研修コースを1つのパッケージとしてとらえ、研修コースへの参加意欲を国家資格取得と結び付けることで刺激する目的を有する。したがって、本技術協力実施においては、国家試験制度を中心におき、研修カリキュラムはあくまで資格取得をめざした内容を策定する。この点から、まず国家試験制度内容の確立が協力の最優先課題と位置づけられる。

また、現地調査の結果、既存の研修は複数の分野が一括して扱われるとともに内容が初歩的なため、異なる技能をもつ参加者に適合しないとの問題が出てきた。この点で、日本のエネルギー管理者制度と同じく、分野を電気及び熱に分類し、技術レベルで資格を2種類設ける国家試験制度が最適な対応策として認識された。本技術協力では、日本の制度を基に、タイの現状に適応した国家試験制度を構築する。研修内容は国家試験制度と整合性をもたせ、分野とレベルで分類されたコースを用意する。また、機材の操作を含めた実践的研修を新たにカリキュラムに組み込み、技術者の経験不足を補う。

(3) 環境保全技術調査員(第3次) 2001年9月23日～9月29日

プロジェクト方式技術協力としての協力内容、協力実施スケジュール、PDM、PO、APO及び供与予定機材の内容・仕様など、協力の詳細計画について調査・協議を行い、結果を協議議事録に取りまとめた。供与予定機材の調達方法について情報収集も行った。

(4) 環境保全技術調査員(第4次) 2001年12月5日～12月14日

プロジェクト実施予定現場での視察・測量及び実施予定機関との協議を通して、研修用ミニプラント設置場所の基本設計図を作成し、施設建築に関するアドバイスをを行った。あわせて、PO及びAPOの内容詳細をDEDPと協議して決定した。

(5) 実施協議(タイ事務所長が署名) 2002年4月11日

### 3 . 事前評価表

案 件 名 : タイ・エネルギー管理者訓練センタープロジェクト

対 象 国 : タイ王国

実施地域 : バンコク市

実施予定期間 : 2002年 4 月15日 ~ 2005年 4 月14日( 3 年間 )

#### 1 . プロジェクト要請の背景

(1) タイは1980年代後半から1990年代を通じ急速な経済成長を遂げてきた。1997年、1998年は通貨危機の影響からマイナス成長に陥ったものの、1999年には再び堅調な成長を回復し、2000年の成長率は4.4%を達成している(表1)。こうした高い経済成長に伴い国内のエネルギー消費も急速に伸びてきたが、一次エネルギーの約6割を輸入に頼るタイにとってエネルギー需要の管理は重要な課題である。また、近年は地球温暖化の原因となるCO<sub>2</sub>排出抑制の観点からも、その重要性は増してきている。

表1 タイの実質GDP成長率と最終エネルギー消費実績

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
GDP成長率	9.0%	9.3%	5.9%	-1.4%	-10.8%	4.2% <sup>*1</sup>	4.4% <sup>*1</sup>
最終エネルギー消費 <sup>*2</sup>	40,802	45,729	49,250	50,130	45,674	47,699	N.A.
対前年比増加率	8.4%	12.0%	7.7%	1.8%	-8.9%	4.4%	N.A.

出所 : 国家経済社会開発委員会 (NESDB)、エネルギー開発促進局 (DEDP)

\*1 推計値      \*2 単位は石油換算キロ・トン (ktoe)

(2) タイ政府は国内のエネルギー需要抑制を目的として、1992年に「省エネルギー促進法 (The Energy Conservation Act)」を公布した。この法律によれば一定水準以上のエネルギーを消費する工場及び施設は少なくとも1名のエネルギー管理者 (PRE) を任命し、エネルギー消費の記録や国への報告、また省エネの達成目標及び実施計画を策定することなどが義務づけられている。しかしながら、タイではPREとなる人材の数・技能は不足しており、法律に沿ったエネルギー管理が十分に進展していない現状にある。このため、1979年に国家資格による「エネルギー管理士」制度を導入するなど、これまで省エネ政策を実施してきた経験を有する我が国に対し、タイ政府は、PREの人材育成とその制度づくりを目的とした技術協力プロジェクトを要請した。

表2 タイの指定工場・ビル数とPREの選任状況 (2001年)

	工場・ビル数	PRE選任人数	選任率
指定工場	2,375	887	37%
指定ビル	1,504	1,154	77%

出所 : エネルギー開発促進局 (DEDP)

(注) 指定工場・ビルとは契約電力容量が1,000kw以上または設置変圧器が1,175kVA以上であるか、電気または蒸気の年間需要が2,000MJ (メガ・ジュール) 以上の工場・ビルを指す。

## 2. 相手国実施機関

科学技術環境省エネルギー開発促進局( DEDP (以下「エネルギー開発促進局」))

## 3. プロジェクトの概要及び達成目標

### (1) 達成目標

#### 1) プロジェクト終了時の達成目標

高度な技術・能力をもったPREを育成できる環境が整備される。具体的には2005年までにPRE国家資格が産業界に認知・評価されることをめざす。

#### 2) 協力終了後に達成が期待される目標

タイの工場・施設のエネルギー管理が、省エネルギー促進法にのっとり効果的に実施される。具体的には2008年までにPREの選任率が80%になることや、70%の指定工場・施設から省エネ報告書が提出されることを目標とする。

### (2) 成果・活動

上記(1)-1)のプロジェクト目標を達成するためには、エネルギー開発促進局に新設するエネルギー管理者訓練センター(PETC)でのPRE研修コース及びその講師向け研修コースが整備され、PREの国家資格試験制度が準備されることが成果として必要となる。具体的には以下のとおり。

#### 1) PETCの開設と実施体制の確立

#### 2) PRE国家試験制度の準備

- 2-1 国家試験準備委員会が組織される。
- 2-2 国家試験実施要綱が策定される。
- 2-3 国家試験問題案が作成される。

#### 3) PRE国家試験研修コースの整備

- 3-1 国家試験を前提とした研修コースのカリキュラムが策定される。
- 3-2 座学・実習双方を含めた研修コース用の教材が準備される。
- 3-3 実習用の施設・機材が整備・維持管理される。

#### 4) 同研修コースの講師の育成

- 4-1 講師向けの訓練カリキュラム・教材が準備される。
- 4-2 講師向け研修コースが実施される。

#### 5) PRE国家試験研修コースの実施

- 5-1 国家試験研修コースが実施される
- 5-2 国家試験( 試行ベース )が実施される。

#### 6) PREの支援体制の提案

- 6-1 PREの継続的な知識・技術向上の方法を企画・提案する。
- 6-2 センターにおける省エネに関する最新情報の提供方法を企画・提案する。

### (3) 投入(インプット)

#### 1) 日本側

- ・長期専門家：4名( チーフアドバイザー、業務調整員、国家試験制度、研修コース )
- ・短期専門家：必要に応じて次の分野にて派遣( 実習用機材据付・操作指導、試験運営、教材開発、広報・普及など )
- ・研修員受入れ：約3名/年

- ・ 機材供与：省エネ実習用ミニプラント( ボイラー、燃焼炉、コンプレッサーなどの機材を含む ) 講義用視聴覚機材、省エネ診断実習用計測機材( 流量計、温度計、ガス分析器など ) 約 1 億9,000万円
- ・ ローカルコスト負担：研修コース運営経費、教材作成費、セミナー開催費など
- ・ 総額 約 4 億4,000万円

## 2) タイ側

- ・ カウンターパート人員：22名( エネルギー開発促進局職員12名 タイ省エネルギーセンター職員10名 )
- ・ 補助スタッフ：運転手、秘書
- ・ 施設：講義用研修施設、実習用施設、プロジェクト執務室
- ・ ローカルコスト：研修コース運営経費、試験運営経費、人件費など 約5,000万円

## (4) 実施体制

エネルギー開発促進局長がプロジェクトの総括責任者( プロジェクトダイレクター )となり、同局の研修課長がプロジェクトの運営管理・技術責任者( プロジェクトマネジャー )となって、プロジェクトの円滑な実施のための調整を図る。なお、研修課長は新設されるエネルギー管理者訓練センターのセンター長を兼務する。

また、研修課長を座長としてプロジェクトのワーキンググループを設置し、同グループにはエネルギー開発促進局内の関連部課( エネルギー規制保全部、エネルギー研究開発部、エネルギー協力室 )及びタイ省エネルギーセンターのスタッフが参加し、それぞれの担当分野においてプロジェクトに協力する。日本人専門家はプロジェクトダイレクター、プロジェクトマネジャー及びワーキンググループに対して専門的見地から指導・助言を行う。

なお、タイ省エネルギーセンターは支援機関として特にロジスティックスの面において研修コースの運営や国家試験の試行実施に協力する。

## 4 . 評価結果( 実施決定理由 )

以下の点から本件協力の実施の妥当性は高いものと評価される。

(1) タイ政府は1992年に「省エネルギー促進法」を公布して以来、一貫した政策として省エネの推進に取り組んでおり、1995年からは国家エネルギー政策委員会( NEPC )主導の下に「省エネルギー促進プログラム( ENCONプログラム )」を実施し、企業への助成も含めた具体的な施策を行ってきている。また、政府は2001年に地球温暖化防止のため、今後毎年300万t CO<sub>2</sub>のCO<sub>2</sub>排出削減を行っていく目標を打ち出していることから( 米国 Energy Information Administration報告より ) 省エネに対する政府の支援はますます高まることが予想され、政策的観点からの本件協力の妥当性・自立発展性は高い。

(2) これまでのタイ政府による取り組みにもかかわらず、民間部門での省エネの実現が進まないのは、企業でエネルギー需要管理・省エネ計画の推進を担うべきPREの人材不足・技能不足が大きな要因となっている。これは、PREの資格要件の標準化が不十分であることや、PREの省エネに関する現場での知識の不足が原因となっている。したがって、タイのPREについて国家試験による資格付与を行うことは、PREのレベル向上に貢献するとともに、国家資格付与によるプレゼンスの向上から企業での権限強化や資格を取得する人材の増加にもつながることが期待される。また、国家試験に合わせて実習を含めた研修コースを導入することは、PREの現場レベルでの知識・技能の向上につながり、企業の省エネ計画の具体的な推進に貢献することが期待される。このように制度的観点からも本件協力の妥当性は高く、インパクトも大きいと予想される。

(3) タイの一次エネルギーの約70%は依然として石油であり、2001年における石油の海外依存度が約75%であることを考慮すると、国際市況に大幅な変化がない限り、省エネの推進による同国の経済的便益、あるいは民間企業の財務的便益は大きいと判断される。したがって、省エネ促進を上位目標とする本件協力は経済的・財務的観点からも妥当性は高く、インパクトも大きいと予想される。

(4) タイの「省エネルギー促進法」は我が国の「エネルギー利用合理化に関する法律(省エネルギー法)」の影響を強く受けており、1982～1984年にJICAが実施した開発調査「省エネルギー開発計画調査」による提言に沿って策定された経緯がある。また、1993年にJICAが実施した「省エネルギー計画アフターケア調査」では、長期的課題として国家資格による「エネルギー管理士」制度の導入を提言している。したがって、本件協力は我が国によるタイの省エネ政策の制度づくりに対する協力の一環として位置づけられ、その実施の意義は高いと判断される。

#### 5. 外部要因リスク(外部条件)

(1) 「省エネルギー促進法」に基づく常勤のPREの配置は、民間企業にとって人件費のコストを伴うものであるため、かかるコストが省エネ実現による便益に見合わない場合、PREの配置が進まない可能性がある。

(2) 一次エネルギー(石油、天然ガスなど)の価格が国際市況の変化により大幅に低落した場合、一時的に省エネ政策や民間セクターの省エネに向けたインセンティブに影響が出る可能性がある。

#### 6. 今後の評価計画

##### (1) 今後の評価に使う指標

本件プロジェクトは、高度な技術・能力を有するPREが育成される環境・制度づくりが協力目的であり、具体的には国家試験制度及びそれを前提とした研修コースの導入準備が整うことが成果となる。したがって、これに関連する以下の指標が各々の段階の評価に用いられることが予定される。

##### 1) 国家試験制度関連

- 1) 1 国家試験実施要綱の作成・公表の有無
- 1) 2 国家試験委員会の設置・運営の程度
- 1) 3 作成された国家試験問題案の数

##### 2) 国家試験研修コース関連

- 2) 1 国家試験研修コースカリキュラム作成の有無
- 2) 2 国家試験研修コース教材の有無
- 2) 3 講師向け研修カリキュラムの有無
- 2) 4 講師向け研修教材の有無
- 2) 5 講師向け研修の実施回数(1回以上)
- 2) 6 国家試験研修コースの実施回数(1回以上)

##### (2) 評価スケジュール

実施期間中(2003年10月ごろ)、終了前(2004年10月ごろ)、及び終了後(2008年ごろ)に評価を実施予定。

## 4 . 配慮事項

本技術協力の事前調査における現状分析において、民間からの意見は総じて指定工場の経営者レベルが省エネに対する問題意識が低い点を指摘した。特に、PREの地位が低く専任の役職となり得ない問題、省エネに対する投資の認可が下りない問題、省エネルギー促進法を遵守しない場合の罰則規定が実施されていない問題などがあげられた。本技術協力では、PREを国家資格として格上げし、指定工場内での地位及び認識を高める目的があるが、指定工場での省エネに対する認識を直接的に改善するような活動は含まれていない。したがって、指定工場が抱える経営レベルでの諸問題を外部要因として十分配慮し、技術協力内容との調整を図る必要がある。この点では、GTZが行った類似案件では経営者レベルの職員に対する省エネ研修を構築しており、当該案件の成果との協調にも配慮する必要がある。

次に、現行のPRE研修コースは無料で提供されている。しかしその反動として、研修コース実施者の選定は、経費を最も少なく見積もった機関が入札する状況にあり、実施者の能力を考慮した審査が行われていない。カウンターパート側は、今後も研修コースを無料で提供する方針であるが、そのために実施者の質が低い問題が改善されない可能性も残る。この点で、現行の実施者の選定基準を見直し、必要であれば研修コースを低額であっても有料とする選択肢にも配慮する必要がある。カウンターパート側が、今後も研修を外部へ委託する方針にある現状にかんがみても、研修実施が民間から興味を引く市場になるよう配慮が必要である。

最後に、省エネルギー促進法の規定によると、エネルギー監査報告はRCが作成するよう定められているが、実際に高い技術レベルを有する職員がいる指定工場では、PRE自身に監査報告を作成させて経費節減を図りたい意向が強く、制度的問題が認識された。同法律を監督するBERCにおいても、この点については今後柔軟性をもたせる余地があるとの指摘があり、PREの地位を向上させるには、現行制度の見直しにも配慮が必要である。例えば、RCの登録基準を本技術協力により構築されるPRE資格保有者とすると同時に、監査報告書の作成者をPRE資格保有者と規定することで、監査報告の作成をRCに委託するのか、あるいは自社工場でPREに任命された職員にするのか、指定工場が選択の幅を得られる規定を設けることが可能になる。ちなみにRCの登録基準については、現在BERCが改訂作業中である。この点も本技術協力の活動範囲ではないが、BERCとの調整をもち、可能であればエネルギー監査報告の作成者を見直す配慮が必要である。



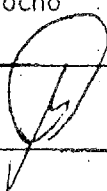

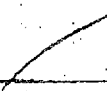






## 付 属 資 料

- 1 . 要請書( タイ事務所発公電MI 1157 2000.11.13付け )
- 2 . 環境保全技術調査( アジア環境対策 )帰国報告会資料
- 3 . 環境保全技術調査( 第 2 次 )帰国報告会資料及びミニッツ
- 4 . 環境保全技術調査( 第 3 次 )帰国報告会資料及びミニッツ
- 5 . 環境保全技術調査( 第 4 次 )帰国報告会資料
- 6 . 実施協議( R / D署名 )に関するJICAタイ事務所からの公電及びR / D  
( TI / MI 004 2002.4.12付け )
- 7 . Energy Conservation Promotion Act



1. 要請書 (タイ事務所発公電MI 1157 2000. 11. 13付け)

INTERNATIONAL TELECOMMUNICATIONS UNION 154 121178						
Shocho 	Somu Jicho 	Keiryo Jicho 	Gyomu Jicho 	Hancho 	Aigi (Aiyachi) 	Kian (Nakamoto) 

JICA OFFICIAL FACSIMILE MESSAGE

URGENT CONFIDENTIAL

NO. MI 1157 PAGE 1/10  
DATE : 13 NOV 2000

To : MD of MI (鉄工業開発協力部)

C.C./ sent to :

From : RR of TI (タイ)

Sub ect : 平成 12 年度「積極型環境保全協力」案件 (7/7 環境汚染対策) 候補案件

Requests for arrangements  Please reply  For your information  Others

Ref. No. (YOURS) (OURS)

Please Transfer to :

標記について、当地にて関係機関も含め検討を進めていたところ、下記の案件を取りあ  
えずの候補とすることとしたく、連絡します。

なお、本件に係る要請は当地 JETRO に対して提出されているものですが、JICA として  
十分実施可能であるものです。貴部にて検討の上、実施意義があると判断される場合には  
当事務所にて JETRO と協調の上、案件形成を進めていくこととします。

ついては検討の上、結果を連絡願います。

## 記

## 1 プロジェクト名

エネルギー-管理者研修センター設立

## 2 プロジェクト・サイト

バンコク

## 3 相手国実施機関

タイ省エネルギー-センター (科学技術環境省)

## 4 協力期間

2年間

## 5 協力の背景

タイにおいてもエネルギー-の保全は他国同様重要な課題であり、エネルギー-の消費を管理・抑制するために「エネルギー-保全法」を制定し、エネルギー-診断を義務付けるなどの各種施策を実施している。

そのためタイ省エネルギー-センターが設立されて各種診断を実施すると共に、エネルギー-管理に係るトレーニングを実施しているが、知識・経験が不足しているためその能力の向上が必要とされている。

## 6 要請の概要

民間企業のエネルギー-管理担当者の能力向上を目的とし、エネルギー-管理者研修センターを設立し、各種トレーニング実施・運営のため支援を要請するものである。これは省エネルギー-推進法 (Energy Conservation Promotion Act) に基づく政策支援のためであり、その結果、各企業でのエネルギー-管理が効率的に実施されることを上位目標とする。

## 7 当事務所コメント

タイにおいては現在、石油価格の高騰により省エネルギー-の必要性が高まっており、時期を得た協力と思料する。また本分野はこれまでの日本の経験を生かせる分野である。

ただし、石油価格高騰が落ち着いた後のタイ側のエネルギー-の低下が若干懸念されるところであり、その定着のための施策も確認しておく必要がある。

以上

MI 1157 3/10

Proposal

Establishment of Energy Manager  
Training Centre

August 2000  
Presented by

The Energy Conservation Center of  
Thailand

To  
Japan External Trade Organization  
(JETRO)

## Background

Energy utilization and global warming are effected each other and in attention of various countries. Thai government is concerned the same and has been launched "Energy Conservation Act" in order to control and reduce energy consumption growth rate. One of the main activities has been carried out through energy audit in building and industrial sectors. Both sectors oblige to submit their preliminary audit reports divided by the fiscal year based on their energy consumptions. After the report approval, buildings and factories are needed to conduct detail energy audit, then they can apply for energy conservation promotion fund in order to implement energy conservation plan based on their audit reports.

In light of industrial sector, the audit has been initiated for more than two years and some of the factories in year 1 are required to perform detail audit since 1999. Generally, energy conservation measures proposed in audit report are based on house keeping, insulation, boiler tuning, etc. Obviously, the most important barriers to implement the above-mentioned measures are lack of skilled artisans and technology.

The Energy Conservation Centre of Thailand (ECCT) has been established as an implementing agency in order to mainly work on energy conservation activities such as energy audit in both building and industries, feasibility on bioenergy conversion and cogeneration, etc. Apart from that, ECCT has provided regular energy conservation training courses.

With the aim to promote energy conservation throughout Thailand, ECCT has a plan to upgrade its capacity to be an advance energy training center as a supportive means to fulfill the energy conservation act. The main barriers to do so, however, are from lack of experience in advance technology, of skill expertise to conduct training, and of measurement equipment to implement in questions.

Based on the recommendation for environmental and energy institution improvement plan (EIP) for Thailand by Japan External Trade Organization (JETRO), Ministry of International Trade and Industry (MITI), there is one recommendation on energy managing system in industry. The detail of which is relevant to the objective of ECCT to effectively develop human resources and successfully increase number of energy expert in Thailand in order to significantly lower energy consumption and thereby mitigate environmental problem in Thailand.

Consequently, ECCT would like to submit a proposal to request for technical assistance in setting up an energy training center in Thailand.

### **Project Objective**

The main objective is to upgrade the capability of Thailand energy managers to be able to successfully conduct energy management in their facilities in support to the implementation of Energy Conservation Promotion Acts (ECPA).

## Target group

The main target group can be classified into

- 1) Person Responsible in Energy (PRE) in Large Scale Designated Factories (LSDF)
- 2) PRE in Medium to Small Scale Designated Factories (MSDF)
- 3) Others who need to be highly qualified for energy manager

## Project Goal

To produce at least 1,000 highly qualified energy manager per annum

## Methodology

- 1) To establish an Energy Manager Training Center at the Energy Conservation Building Located at Klong 5, Rangsit-Nakronayok Rd., Pathumthanee
- 2) The Center will be run by ECCT with a technical support from Japanese Government (JETRO, MITI). The staff of the Center will be consisted of administration and technical staff up to 6 in the initial stage plus 3 Japanese experts
  - 1 Manager
  - 1 Course Development Officer
  - 1 Training Coordinator
  - 1 Information Derive Officer
  - 1 Accountant/Finance Officer
  - 1 Examination Coordinator
  - 1 Japanese Administration Expert for the Energy Management Qualification Course



- 1 Japanese Energy Technology Expert (Thermal Energy)
  - 1 Japanese Energy Technology Expert (Electricity Energy)
- 3) The center will be responsible for designing and providing supplementary PRE training course to the target group and arranging for their examinations. For those who pass the exam, they will be given a certification to be a highly qualified energy manager.
- It should be noted that this is not intended to be a compulsory program but rather a voluntary one to support the implementation of the ECPA. However, if this system is recognized in the near future those who need to be an energy manager for LSDF must pass the exam to get a license.
- 4) In setting up the center it is proposed that the Japanese Government extend their supports on their experts, some necessary equipment needed for energy testing laboratory, computer system and application software, as well as training of the center's staff both in Thailand and Japan.
- 5) In order to keep the center to be self-supported in the long run, it is proposed that the center be operated on fee-basis. However, in the period of pilot training and pilot exam program there will not be only any charges to the applicants. It is also proposed that the cost relevant to the pilot training and pilot exam be supported by the Japanese Government

Project Duration : 2 years

Work plan.

	1 <sup>st</sup> Year				2 <sup>nd</sup> Year			
	1 <sup>st</sup> Quarter	2 <sup>nd</sup> Q	3 <sup>rd</sup> Q	4 <sup>th</sup> Q	1 <sup>st</sup> Q	2 <sup>nd</sup> Q	3 <sup>rd</sup> Q	4 <sup>th</sup> Q
1. Staffing of center	■							
2. Training of the staff in Japan		■			■			■
3. Supply of office and laboratory Equipment	■	■						
4. Supply of experts		▨	■	■		■	■	
5. Review FRE training course			■					
6. Outline of Energy Manager (EM) training course			■					
7. Conduct pilot training program				■				
8. Conduct pilot exam program				■				
9. Course evaluation					■			
10. Improvement of EM training Course					■			
11. Provide training and exam						■	■	■

**Criteria for training course**

Prior to determining training course, course demand analysis will be carried out in order to define the most effective and advantageous course for participants.

### *Methodology of course demand analysis*

Course demand analysis can perform by the following procedure;

- prioritized energy conservation measure from energy audit in industries
- determine and arranged detail of course content with duration
- define training methodology

### **Proposed Course Content**

Based on experience of ECCT, the following courses are suitable for a training center;

- Energy management system
- Energy management with total quality control
- Energy conservation monitoring
- Waste heat recovery
- Process integration
- Simple drying system
- Biomass furnace design
- Waste heat recovery system design
- Evaluation of energy conservation project
- Economic evaluation of cogeneration system
- Etc.

### **Program evaluation**

The main criteria of program evaluation include the following section:

- The proper of course content
- Monitoring of energy consumption of participants' factories after training

- Benefit of course to participants

The report will present in term of summative evaluation from the questionnaire.

### Types of benefits

Types of Benefits		Benefits
Direct Benefits	Tangible	- Increase number of energy expert. - Lower energy consumption.
	Intangible	- Technology transfer from Japanese experts to To Thai artisans.
Indirect Benefits	Tangible	- Lower emission.
	Intangible	- Mitigate world's environmental problem.

### Indicator of Success

With the aim to effectively distribute knowledge on energy conservation, it is important to set up indicators to monitor result of training. The following indicators will be presented in the report at the end of the training

- Number of participants
- Number of participants who pass the examination
- Number of request training from the participants
- Quantity of energy consumption of participants' factories

2. 環境保全技術調査（アジア環境対策）帰国報告会資料

積極型環境保全協力（アジア環境対策）

環境保全技術調査員

帰 国 報 告 会 資 料

2001年3月13日

国際協力事業団  
鉦工業開発協力部鉦工業開発協力第二課

## 1 調査団派遣の背景・経緯

「積極型環境保全協力」は、開発途上国における地球環境保全に対する貢献を図るとの観点から、日本側から効果的なプロジェクトを積極的に提案し、迅速な実施を行うためのプロジェクト方式技術協力の協力形態である。

アジア地域、中でもアセアン地域は、近年の急速な経済成長に伴い、様々な環境問題が顕在化してきており、迅速な対応が必要となっている。とりわけ工業化の進展に伴う電力・燃料消費の急増による二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）の発生量の増加は、地球温暖化問題を深刻化させる大きな懸念材料となっている。特にフィリピン国では、電力部門および電力消費の約 40%を占める工業セクター（特に石油精製、セメント、化学工業等）による二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）の排出低減を図るためのエネルギー管理が重要な課題となっており、また、タイ国では 1992 年施行の「省エネルギー推進法」に基づくエネルギー管理の強化とエネルギー管理者の能力向上が喫緊の課題となっている。

かかる背景から、当該国での本分野における迅速な案件形成を図るため上記 2 カ国に環境保全技術調査員を派遣することとなったものである。

## 2 短期調査団派遣の目的

当該国の地球温暖化ガス（GHG）排出につながるエネルギー消費状況、エネルギー政策と省エネルギー推進体制、民間企業における省エネルギーへの取組み状況等を関係官庁・機関、民間企業からヒアリングを行うとともに、プロジェクト実施予定機関の組織・運営能力等を調査し、積極型環境保全協力のスキームによるプロジェクト方式技術協力の実施可能性を検討する。

なお、案件（1件）の採否については、調査員帰国後、JICA 本部内および関係各省との検討を踏まえ先方に連絡することとする。

## 3 主要調査項目

- (1) 当該国のエネルギー需給・消費状況（全般・セクター毎）
- (2) 当該国のエネルギー政策および省エネルギー推進体制
- (3) プロジェクト実施予定機関の組織・設備・運営状況等
- (4) 民間部門におけるエネルギー管理・省エネ活動状況
- (5) 本件事業とその効果（エネルギー利用効率化・省エネルギー実現）の見通し

## 4 調査団派遣期間

2001年2月11日（日）～2月17日（土）（日程案は表1の通り）

表1：調査日程

日順	月日	曜	行程	宿 舎
1	2月11日	日	東京 (18:05, JL707) → バンコク (23:00)	バンコク
2	12日	月	JICAタイ事務所打合せ 科学技術環境省エネルギー開発促進局 (DEDP) 表敬・協議 タイ省エネルギーセンター (ECCT) 協議 在タイ日本大使館表敬	〃
3	13日	火	DEDP・省エネルギービルディング視察 鉄鋼メーカー (Siam Iron and Steel Co., Ltd.) プラント視察・ ヒアリング タイ省エネルギーセンター (ECCT) 協議 JETROバンコクセンターヒアリング	〃
4	14日	水	バンコク (11:10, TG620) → マニラ (15:20) JICAフィリピン事務所打合せ・DENR山田専門家ヒアリング 在フィリピン日本大使館表敬	マニラ
5	15日	木	NEDA (国家経済開発庁) 表敬 アジア開発銀行ヒアリング エネルギー省エネルギー効率部 (EED of DOE) にて協議 (電 力庁、電力公社、マニラ首都圏電力会社、国家石油会社等か ら代表者同席) 在フィリピン日本大使館報告	〃
6	16日	金	貿易工業省投資委員会 (BOI) ヒアリング JETROマニラセンターヒアリング 食品メーカー (Universal Robina Corporation) プラント視察 JICAフィリピン事務所報告	〃
7	17日	土	マニラ (09:30, JL746) → 東京 (14:30)	帰国

## 5 調査団員構成 (4名)

団長／総括	加藤 正明	JICA鉱工業開発協力第2課 課長
技術協力計画	折山 光俊	経済産業省 技術協力課 技術協力専門職
エネルギー管理	芹沢 保文	(財)省エネルギーセンター 国際エンジニアリング部長
協力企画	高城 元生	JICA鉱工業開発協力第2課 職員

## 6 今後のスケジュール

平成13年度 環境保全技術調査員 (第2次) 派遣  
環境保全策定調査員派遣

7. 調査項目・方針と調査結果

(1) タイ

調査項目	現状 (先方資料ベース)	調査方針	調査結果
<p>I. セクターの現状</p> <p>1. エネルギー需給・使用状況</p> <p>(1) エネルギー需給状況</p> <p>(2) エネルギー消費状況</p>	<p>1993年におけるエネルギー自給率は約58%であった。</p> <p>1993年時点において工業部門は最終エネルギー消費の30.3%を占めていた(11,911,000 toe)。 工業部門の中でもエネルギー消費の多い主な業種は食品加工、非鉄金属、繊維、化学等であった。 なお、1993年時点のエネルギー消費対GNP原単位は、12.8kgoe/千パーツであった。</p>	<p>最近の情報・資料を収集する。</p> <p>最近の情報・資料を収集する。</p>	<p>政府発行"Thailand Energy Situation 1999"を入手した(なお同資料によれば1999年のエネルギー自給率は55.7%であった)。</p> <p>同上(なお同資料によれば1999年時点において工業部門は最終エネルギー消費の33.8%を占めていた[16,129,000 toe]。またその中でもエネルギー消費の多いの主な業種は、食品、非鉄金属および化学であった)。</p>
<p>II. エネルギー政策</p> <p>1. 国家開発計画上の位置付け</p> <p>2. エネルギー行政</p> <p>3. 省エネルギー推進体制</p> <p>(1) 法制度</p> <p>(2) 省エネルギー関係部局</p> <p>(3) 省エネルギー活動促進機関</p>	<p>現行計画については未詳。</p> <p>国家エネルギー政策委員会 (NEPC) によりエネルギー関係の重要な政策決定がなされている。 関係官庁は科学技術環境省、工業省、内務省である。</p> <p>省エネルギー推進法 (1992年4月施行)</p> <p>科学技術環境省エネルギー開発促進局 (DEDP) が責任官庁 (部局) となっている。</p> <p>上記DEDPの外郭団体であるタイ省エネルギーセンター (Energy Conservation</p>	<p>情報・資料を収集する。</p> <p>現状につき確認する。</p> <p>現状につき確認する。</p> <p>現状につき確認する。</p>	<p>第8次国家経済社会開発計画 (1997~01) において「天然資源と環境の保存・再生」は5つの重要目標の一つに位置づけられている。</p> <p>エネルギー政策の決定機関はNEPCであるが「省エネルギー推進法」(1992) に基づく省エネルギー政策の施行は科学技術環境省エネルギー開発推進局 (DEDP) が責任官庁となっている。</p> <p>同法の改正は無く、現在も適用されている。</p> <p>左記につき変更の無いことを確認した。</p> <p>左記につき変更の無いことを確認した。</p>



調査項目	現状（先方資料ベース）	調査方針	調査結果
	<p>Center of Thailand, ECCT) がDEDPからの委託を受けエネルギー診断や省エネルギーに関する研修・広報活動等を実施している。</p> <p>上記ECCT以外の機関（官、民双方）としては主として大学が省エネルギー関連の研修を実施している模様であるがその活動状況等については未詳</p>	<p>情報・資料を収集する。</p>	<p>Thai-German Institute（工業省外郭団体）が民間企業の経営者向けに省エネルギーセミナー（20日間）を本年5月より実施する予定。</p>
<p>III. 産業界（民間部門）の動向</p> <p>1. 民間企業におけるエネルギー管理・省エネの動向</p> <p>(1) エネルギー管理の現状</p> <p>(2) 省エネルギー活動への取り組み</p> <p>(3) 省エネ関連設備投資の動向</p> <p>(4) 省エネ関連設備投資への融資アクセス状況</p> <p>2. エネルギーサービス会社（ESCO）の動向</p> <p>(1) ESCO企業の実態</p> <p>(2) ESCO事業の見通し</p>	<p>1993年実施のJICA開調『タイ王国省エネルギー計画アフターケア調査』による報告はあるが、最近の状況については未詳。</p> <p>未詳。</p>	<p>最近の情報を収集する。</p> <p>情報を収集する。</p>	<p>民間企業におけるエネルギー管理は「省エネルギー推進法」に則り実施されているが、同法に対する現場レベルの知識・意識は必ずしも高くは無い模様。なお、省エネ関連設備投資に関しては「省エネ推進基金（ENCON fund）」から1千万バーツ（約28百万円）を限度とする融資制度がある</p> <p>大企業メーカーの場合、エネルギーコンサルティングは企業内の技術者が対応しているケースが多い。このため独立系のESCOは存在していない模様。なお、DEDPからは今後はESCO事業についても支援してゆきたい旨の発言があった。</p>
<p>IV. プロジェクト実施予定機関</p> <p>1. 主管官庁</p> <p>2. 実施機関</p>	<p>科学技術環境省エネルギー開発促進局（DEDP）</p> <p>タイ省エネルギーセンター（ECCT）</p>	<p>責任体系を整理するとともに、現在の組織図等入手する。</p> <p>左記確認する。</p>	<p>左記につき確認・整理した。</p> <p>ECCTおよび上記DEDPのTraining Division（研修課）が実施機関となることを確認した。</p>

調査項目	現状（先方資料ベース）	調査方針	調査結果
3. 実施機関の機能・活動内容	(1) エネルギー診断 (DEDPより受託) (2) エネルギー管理研修 (DEDPより受託) (3) 企業からの依頼によるエネルギー診断 (4) 省エネルギーに関するコンサルタント (5) 省エネルギー広報 (6) 省エネルギー普及セミナー (7) 省エネルギーに関する情報提供	現状確認する。	左記に変更は無い。
4. 人員構成・人数	60名（30名：研究・技術スタッフ、30名：事務・補助スタッフ）	現状確認する。	左記に大きな変更は無い。
5. 運営予算	現在、独立法人としてエネルギー診断等の受託収入により活動しているが、事業収益等は未詳。	現状調査・確認する。	年間収入は約1.8億バーツ（約5億円）。
6. 保有施設・設備	ボイラーやエアコンプレッサーに関するエネルギー管理研修を行う設備や工場エネルギー診断用の機材を保有する模様であるが、具体的には未詳。	現状調査・確認する。	保有機材については後日データを入手予定。施設に関してはDEDPが新施設をバンコク郊外に建設中（2002年夏頃完成予定）。
7. 活動実績	1985年の設立以来200回のセミナーおよび96回の工場内研修を実施するとともに、550の工場・ビルのエネルギー診断を実施している。また、機関誌・ニュースを4万部印刷・提供している。	最近の実績を調査する。	直近の実績については後日データを入手予定。
8. 他の援助機関による支援実績	GTZ、UNDP、ESCAP等による協力実績がある模様。	現状調査・確認する。	現在は他の援助機関からの支援は受けていない。
V. プロジェクトの概要			
1. 上位目標	「タイ国のエネルギー管理者の能力が向上し、省エネルギー推進法に則った施設のエネルギー管理ができるようになる。」	左記につき確認する。	（改訂プロポーザルに拠れば以下のとおり） 「タイ国の工場・施設のエネルギー管理が省エネルギー法に則り効果的に実施され、エネルギー消費の伸びが抑制される。」

調査項目	現状（先方資料ベース）	調査方針	調査結果
2. プロジェクト目標	「省エネルギー政策を有効に進めるためエネルギー管理者の資格試験制度が確立するとともに、高度な能力を持った人材が育成される。」	左記につき確認する。	「エネルギー管理者（PRE）の資格試験および研修コースが実施され、高度な技術・能力を持ったPREが育成される。」
3. プロジェクト成果	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) ECCT内にエネルギー管理者センターが設立される</li> <li>(2) 同センターにおいてエネルギー管理者向けのコースが計画され、実施される</li> <li>(3) 同センターにおいて高度なエネルギー管理者を審査する試験が実施される。</li> <li>(4) 同センターにおいて高度なエネルギー管理者が認定される。</li> </ul>	左記につき具体的に確認・整理する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) DEDPにPREの訓練センター（Practical Energy Management Center）が設立される。</li> <li>(2) 同センターにおいてPREおよびPRE指導者が育成・訓練される。</li> <li>(3) PRE資格試験が実施され、制度として確立する。</li> </ul>
4. プロジェクト活動	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) エネルギー管理者研修センターの設立</li> <li>(2) エネルギー管理者研修コースの計画と実施</li> <li>(3) 高度なエネルギー管理者を審査する試験の実施</li> <li>(4) 高度なエネルギー管理者を認定する制度の導入</li> </ul>	左記につき具体的に確認・整理する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) DEDP施設内にPRE訓練センターを設立する。</li> <li>(2) PREおよびPRE指導者向けの訓練コースを企画・実施する。</li> <li>(3) PRE資格試験を企画・実施する。</li> </ul>
5. 投入内容			
(1) 専門家（人数、分野）	①エネルギー管理者コース運営指導・試験制度整備：？名、②エネルギー管理法制度整備：？名、③熟管理：1名、④電気管理：1名	左記につき指導内容・指導必要期間について確認する。	【長期】①リーダー（エネルギー管理コース・試験制度企画）：1名、②業務調整：1名、③エネルギー管理技術：1名。 【短期】必要分野に応じ約3名/年。
(2) カウンターパート研修（人数、分野）	?名/年	左記につき具体的に確認する。	短期研修を約5名/年
(3) 機材供与	エネルギー管理シミュレーション用PCソフト、視聴覚機材、事務機器等（推定約500万円）	左記につき現有機材の状況等も調査の上、必要機材を調査する。	訓練用ボイラー、タービン、発電機、省エネ診断用各種計測機器（圧力計、流量計、ガス分析器等）
(4) ローカルコスト	未詳	左記につき具体的に	ECCTの年間収入は約1.8

調査項目	現状（先方資料ベース）	調査方針	調査結果
(5) カウンターパート要員	①プロジェクトマネージャー：1名、②研修管理：1名、③コース開発：1名、④情報機器：1名、⑤会計：1名、⑥試験運営：1名（計6名）	確認する。  左記につき具体的に確認する。	億パーツ（約5億円）。DEDPの年間予算は追ってデータを入手予定。  DEDPより10名、ECCTより5名がカウンターパートとして参加する予定。カウンターパートのTORは現状では未定。

(2) フィリピン

調査項目	現状 (先方資料ベース)	調査方針	調査結果
<p>I. セクターの現状</p> <p>1. エネルギー需給・使用状況</p> <p>(1) エネルギー需給状況</p> <p>(2) エネルギー消費状況</p>	<p>1996年におけるエネルギー自給率は44%であった。</p> <p>1997年時点において工業部門は最終電力消費の39.4%を占めていた(12,559GWh)。 工業部門の中でも石油燃料消費の多い主な業種は石油精製、食品加工、セメント、製鉄、繊維、化学、鉱業、製紙等である。</p>	<p>最近の情報・資料を収集する。</p> <p>・最近の部門別最終エネルギー消費 (toe単位) 状況に係る情報・資料を収集する。 ・最近の電力消費状況に係る情報・資料を収集する。 ・最近のエネルギー原単位 (エネルギー消費対GDP原単位) に係る情報・資料を収集する</p>	<p>政府発行"Philippine Energy Plan 2000-2009"を入手した (同資料によれば、2000年時点のエネルギー自給率は42.2%であった)。</p> <p>・上記資料を入手した。なお同資料によれば2000年時点の最終エネルギー消費の最大の部門は電力部門 (75百万石油換算バレル。需要全体の29%) であった。</p>
<p>II. エネルギー政策</p> <p>1. 国家開発計画上の位置付け</p> <p>2. エネルギー行政</p> <p>3. 省エネルギー推進体制</p> <p>(1) 法制度</p> <p>(2) 省エネルギー関係部局</p>	<p>未詳。</p> <p>エネルギー省 (Department of Energy, DOE) が政策官庁となっている。</p> <p>未詳。</p> <p>上記DOEのエネルギー効率部 (Energy Efficiency</p>	<p>情報・資料を収集する。</p> <p>当該行政システムを調査する。</p> <p>情報・資料を収集する。</p> <p>DOEによる省エネルギー推進体制を調査する。</p>	<p>前エストラダ政権による中期開発計画 (1999-2004年) は国際的競争力のある民間部門を推進力とする「社会的平等を伴う経済成長」に重点を置いたが、政権交代によりその内容は見直されている模様。一方、同計画に基づく"The Philippine Energy Plan (2000-2009)" はエネルギー自給率の向上と効率的なエネルギー供給を課題としている。</p> <p>調査した (別添参照)。</p> <p>収集した。なお、省エネルギーに関する法案は1985年から何度か議会に提出されたものの、承認を得ていない。</p> <p>調査し、次の資料を入手した (DOE作成: "Energy</p>

調査項目	現状（先方資料ベース）	調査方針	調査結果
(3) 省エネルギー活動促進機関	<p>Division, EED) が省エネルギー行政の主管部局であり、EED自身でエネルギー診断、エネルギー消費に係る情報収集・分析、省エネルギーの啓蒙活動を実施している模様である。</p> <p>上記EED以外の機関（官、民双方）の有無・活動状況等については未詳</p>	情報・資料を収集する。	<p>efficiency as a tool for nation building”）。</p> <p>政府部門ではEED以外に省エネ推進機関は無い。一方、民間部門では石油公社およびマニラ首都圏電力会社が省エネも含めたエネルギーに関する研究機関・研修施設を保有している。</p>
<p>III. 産業界（民間部門）の動向</p> <p>1. 民間企業におけるエネルギー管理・省エネの動向</p> <p>(1) エネルギー管理の現状</p> <p>(2) 省エネルギー活動への取組み</p> <p>(3) 省エネ関連設備投資の動向</p> <p>(4) 省エネ関連設備投資への融資アクセス状況</p> <p>2. エネルギーサービス会社（ESCO）の動向</p> <p>(1) ESCO企業の実態</p> <p>(2) ESCO事業の見通し</p>	<p>未詳</p> <p>存在はある模様であるが、企業数および活動状況については未詳である。</p> <p>未詳。</p>	<p>情報を収集する。</p> <p>情報を収集する。</p> <p>情報を収集する。</p>	<p>・民間企業におけるエネルギー管理・省エネに対する意識・意欲は一般に低い。これは省エネのための設備改善費用が高い一方、その便益が十分に認識されていないことによるとDOEは分析している。</p> <p>・省エネ関連設備投資に関しては1985年にUSAIDの資金援助（約240万ドル）を受けてDOEが17の省エネ関連事業について融資を行った実績がある。</p> <p>ESCO企業は15企業が設立されたが、現在は11企業だけが残っている。形態は電力会社や石油会社等の子会社が多い。</p> <p>DOEの省エネ診断料が1万8千ペソであるのに対し、民間ESCOの省エネ診断料は約5万ペソかかることから競争力を持っていない状況にあり、事業の見通しは好ましくない。</p>

調査項目	現状（先方資料ベース）	調査方針	調査結果
IV.プロジェクト実施予定 機関			
1. 主管官庁	エネルギー省（Department of Energy）エネルギー利用管理局（Energy utilization and management bureau）エネルギー効率部（Energy Efficiency Division, EED）	責任体系を整理するとともに、組織図等を入手する。	入手した（別添参照）。
2. 実施機関（部局）	上記エネルギー効率部（EED）	左記確認する。	確認した。
3. 実施機関の機能・活動内容	(1) 省エネルギー技術開発 (2) 工業分野エネルギー効率化の研究開発および技術サービス (3) 工業分野エネルギー効率化の研究促進・交流および技術普及活動	左記につき具体的に確認する。	確認した（但し、活動対象分野は工業分野だけではなく交通セクターやビルディング部門も対象としている）。
4. 人員構成・人数	未詳	左記調査する。	左記確認した。
5. 運営予算	1999年のEEDの事業予算は約1.4億ペソ（約3.5億円 @ペソ=2.49円）である。	左記調査・確認する。	後日データ入手予定。
6. 保有施設・設備	マニラ市内に本部事務所を持ち、地域事務所を2カ所（セブ、ダバオ）に持つ。 なお、本部事務所には研究所（ラボラトリー）を保有している模様であるが、保有機材については未詳。	左記調査・確認する。	左記確認した。
7. 活動実績	未詳	左記調査する。	資料を入手した。
8. 他の援助機関による支援実績	未詳	左記調査する。	1985年にUSAIDの援助を受けた実績がある （Project on Technology Transfer for Energy Management, TTEM）

調査項目	現状 (先方資料ベース)	調査方針	調査結果
V.プロジェクトの概要			
1. 上位目標	<p>工業セクターの電力消費・燃料消費による地球温暖化ガス (GHG) 排出の長期的な増加を抑制する。</p> <p>(エネルギー利用効率化と省エネルギーへの投資機会を発掘し事業を促進することにより、CO2および他の大気汚染物質排出の増加を抑制する。)</p>	左記につき確認する。	<p>A. プロジェクトの概要は左記 (先方要請書ベース) のとおりであることを確認した。</p> <p>B. しかしながら先方政府機関 (DOE) にJICAによるプロ技の実施経験が無く、プロ技スキームに係る基本的な認識が欠如していたため、そもそも「プロ技」による協力がスキームとして適当かどうかを先方に確認するところから始めなければならなかった。</p>
2. プロジェクト目標	<p>(1) 技術的・制度的な能力強化を図り、エネルギー集約型・GHG排出型産業におけるエネルギー効率化、省エネ、工場廃棄物削減実施計画の策定を支援する。</p> <p>(2) 工業部門によるエネルギー効率化・省エネ技術の導入を促進する。</p> <p>(3) エネルギーサービス会社 (ESCO) の設立を支援する。</p> <p>(4) 産業界がエネルギー効率化・省エネ事業を導入するために金融機関等に提出する融資取付け準備作業を支援する。</p>	左記 (1) ~ (3) につき具体的に確認するとともに、重点目標を確認する。	<p>C. 協議の結果、先方は必ずしも「プロ技」スキームを特に固執している訳ではなく、あくまでも「どのようにしたら現在のフィリピンにおいて省エネ活動を成功裏に推進させることができるか」(次官発言) についての助言・技術指導を日本より行ってほしいというものであった。</p> <p>D. このため、調査団としては今回は「プロ技」としての枠組みの整理に固執せず、先方のニーズを十分に聞くことに注力し、その上で適切な形での協力方法・タイミングの検討をすることに止めた。</p>
3. プロジェクト成果	コンポーネント1:	左記につき具体的に確認・	
4. プロジェクト活動	<p><u>エネルギー集約型産業における研修と支援</u></p> <p>(1) エネルギー管理者のために継続的な研修と資格授与プログラムの制度化</p> <p>(2) 産業界におけるエネルギー効率化技術の導入拡大に結びつくモデル的な重要業種の選定</p> <p>(3) 省エネ関連融資取付け準備作業の支援・研修</p> <p>(4) 金融機関等による工業エネルギー効率化支援融資の促進</p> <p>(5) 実際の設備導入に</p>	<p>整理する。</p> <p>また期待される成果 (Outputs) の明確化を図るとともに、重点・優先順位を確認する。</p>	



調査項目	現状（先方資料ベース）	調査方針	調査結果
<p>5. 投入内容</p> <p>(1) 専門家（人数、分野）</p> <p>(2) カウンターパート研修（人数、分野）</p> <p>(3) 機材供与</p> <p>(4) ローカルコスト</p> <p>(5) カウンターパート要員</p>	<p>よるエネルギー効率化・環境保全技術の有用性のデモンストレーション</p> <p>コンポーネント2： 国内エネルギーサービス会社（ESCOs）の省エネ技術支援</p> <p>(1) ESCO育成プログラムの策定</p> <p>(2) ESCOに対する技術支援・研修コースの開発</p> <p>短期専門家：6～8名（分野）①エネルギー効率、②工業プロセス、③工業エネルギー効率投資、④エネルギーサービスビジネス</p> <p>8～10名/年</p> <p>エネルギー診断機材等200万ベソ（約450万円）</p> <p>本プロジェクト予算として455万ベソ（約1千万円）を準備する予定である。また日本側には約2100万ベソ（約37百万円）の運営予算支援を求めるとしている。</p> <p>フルタイム・パートタイム合わせて最低10名のEED職員を本プロジェクトC/Pとして配置予定である。</p>	<p>左記につき指導内容・指導必要期間について確認する。</p> <p>左記につき具体的に確認する。</p> <p>左記につき積算根拠も含めて確認する。また現有機材の状況等も調査の上、必要機材を調査する。</p> <p>左記につき具体的に確認する。また日本側の負担内容が何か確認する。</p> <p>左記につき具体的に確認する。</p>	<p>（前頁参照）</p>

## 別 添 資 料

資料 1 : タイ・団長所見

資料 2 : フィリピン・団長所見

資料 3 : プロジェクト実施予定機関の評価

資料 4 : エネルギー管理体制の課題

平成 13 年 2 月 13 日

## 平成 12 年度積極型環境保全技術調査員（タイ）・団長所見

本件技術調査員は、2 月 11 日から 13 日にわたり、科学技術環境省エネルギー開発促進局（MOSTE/DEDP）、タイ省エネルギーセンター（ECCT）との間で「エネルギー管理訓練センタープロジェクト」に関し協議を行うとともに、同センター予定サイト及び経済産業省グリーンエイドプランの対象プロジェクトである Siam Steel Factory の省エネ対策の現状を視察した。また、日本国大使館、JICA 事務所及び JETRO 事務所より、省エネに関する政策、法制度等に関し事情を聴取したところ、概略次の通りご報告申し上げます。

## 1. タイにおける省エネルギー対策の重要性

- (1) タイは、エネルギー自給率（1998）は 55.2% であり、エネルギー供給の多くを中東諸国を中心とした原油輸入に依存（47.3%）している現状に鑑み、依存度の低減は国家的課題となっている。また、地理的条件や発電所設置にかかる地域住民との合意形成の困難性等から、水力、火力発電とも今後大幅な電力開発には厳しい環境にある一方、アジア通貨危機以降の経済環境の好転に伴いエネルギー需要も急速な伸びが見込まれる中、Demand Side Management、すなわち、省エネルギー対策が急務の課題となっている。DEDP 総局長の発言からも、環境対策並びに CO2 削減の観点から、政策的に省エネルギー対策を進めたいとする強い意欲が伺われた。
- (2) 他方、我が国サイドから見ても、エネルギー供給の太宗を中東からの原油輸入に依存している中、アジア諸国のエネルギー需給逼迫や環境負荷の増大による影響を受けやすい環境にあるところ、アジア諸国への省エネルギーの導入促進への協力は十分に意義があると考えられる。また、京都メカニズムにて採択されたクリーン開発メカニズム（CDM）の扱いについては、先般の COP6 においても結論は出なかったが、温室ガス削減目標の実現に取り組みに際しては、かかるメカニズムの活用も視野に入れておくべきと考えられるところ、その意味で省エネルギー対策への着実な協力は今後ますます重要となろう。
- (3) 昨今の原油価格の高騰で 30 ドル/bi を越える高値が続いている中、タイは原油消費国の中で最もエネルギー問題に苦勞している国の一つであり、エネルギー価格に相当 Sensitive になっているのが現状である。かかる環境は、民間セクターが省エネ対策を推進するインセンティブ要因となることは間違いなく、その意味で省エネルギープロジェクトを実施することは時宜を得ているといえる。

## 2. エネルギー管理訓練センタープロジェクトに関する所見

- (1) 現行のエネルギー保全促進法のもとでは、各事業体にエネルギー責任者（PRE）を置くことが義務づけられているが、単なる政府に対する報告者以上の機能を持たず、また、PRE 自身の省エネに対する知識レベルも極めて低いことから十分機能しているとはいえない。さらに、PRE を教育しようとして

(1)

も十分に技能を有した Trainer が不足しているのが実態である。かかる状況の中、本件プロジェクトは、燃料収入から徴収された資金からなるエネルギー保全促進基金により設立予定のエネルギー管理訓練センターにおいて、(イ) 事業体の規模やエネルギー消費量等による事業体の分類。現行 PRE の見直し・資格制度（日本のエネルギー管理士制度を念頭）の導入と各事業体への右資格者の配置計画作り（将来の課題として、Energy Manager 制度の新規導入計画）、(ロ) Trainer's Training (Electric, Thermal, Cooling 等。必要に応じ、短期専門家による特定業種に関連する技術指導を含む) 及びセンターにおける研修計画作り、(ハ) センターにおける研修及び資格試験の実施を内容とするものである。

- (2) 説明を行った ECCT は、本件調査員の到着に併せて当初の簡易な要請書を大幅に加筆・修正の上、新たな要請書として当方に提出するとともに、DEDP 総局長からは早々に DTEC に本件プロジェクトを申請したいとの発言があった（今般の調査では、DTEC 日本担当が海外研修中のため、面会することができなかったが、DTEC も本件については了知しているとのことであり、今後、JICA 事務所よりしかるべくフォローをお願いしたい）。

また、先方は当初、本件プロジェクトの成果を待って、必要な法制度の整備を行うことを計画していたが、本件プロジェクトによる資格・研修制度の整備と法制度に基づく資格取得・研修受講等への強制措置とは、表裏の関係にあり、どちらが欠けてもシステムが機能しない。このため、DEDP により資格取得・研修受講に関する Regulation なりとも整備することが本件プロジェクト実施の前提となる旨先方に申し入れたところ、DEDP 総局長は即刻必要な手続きを行った上で、現行 PRE については国家資格制度を導入する旨省令レベルで定める意向であること、また、Energy Manager 制度については次段階の資格制度として検討する旨約し極めて Positive な姿勢を示すなど、本件実施に対する相当の意欲が感じられた。

なお、省エネに関連する法制度に関しては、1982～84年に実施された開発調査の結果に基づき、92年にエネルギー保全促進法が制定された経緯がある。かかる法制度は日本の制度と類似しており、今般も日本のエネルギー診断士制度のタイへの適用可能性を検討したいとしている。仮に実現すれば、タイの省エネ制度は日本の全面的な知的支援に基づくものとなる。

- (3) 本件プロジェクトの実施体制について、先方は DEDP の管理のもと、DEDP、ECCT 職員を中心としつつも、一部、大学教員やエネルギーコンサルタント等も広く C/P として含める体制を構築したいとの計画を有している。ECCT は職員数 60 名のうち、約半数を修士号取得の技術者で占めるなど、実践的技術のレベルは未確認であるが、一定レベル以上の能力を有した人材を揃えている。また、センター建屋は MOSTE のテクノポリス敷地内に建設中で、既に外装部分は完成しており、18ヶ月後には資機材が納入される予定で順調に工事が進んでいるとのことである。その意味で、本件プロジェクトの実施体制、C/P の意欲・能力及び必要な施設の整備状況は概ね良好といえよう。

なお、供与機材については、先方より、ボイラー、モニタービン、各種計測装置等が例として列挙されたが、本件実施が決定された段階で、先方が付与する予定の優先度等を考慮の上、供与の可否について検討する必要がある。

- (4) 独の協力で独自に Energy Manager を定義し育成する ENEP プロジェクトが進められており、種々の調査の結果を踏まえ、本件 5 月までに実施を決める予定とのことである。対象企業や協力規模の違いも

(2)

あり、先方は ENEP プロジェクトを省エネ人材育成システムの Down Stream、本件プロジェクトを Up Stream への協力と位置づけ、相互に重複はないとしているが、本件プロジェクト同様 Energy Manager の育成、強化を目的としているところ、その結果には留意する必要がある。

- (5) 昨今、タイ政府部内では政策評価を含め、透明性の確保に意を尽くしており、その観点から PRE 育成のための研修や試験の実施においても、実施機関選定のためには入札が必要とされる由である。従って、ECCT も将来、大学等教育機関や民間セクター等が実施機関として育ってきた暁には、複数の Training Provider の一つとなるわけであるが、ECCT は DEDP とタイ工業連盟による協力の下に設立された独立採算法人であり、政府機関である DEDP との関係は深く、実施機関としての地位は今後とも高く維持されるものと考えられる。
- (6) 先方は、新たに提出された要請書の中で、第 2 フェーズとして遠隔地教育への展開、第 3 フェーズとして本センターの ASEAN の地域センター化構想を想定している。本件プロジェクト（フェーズ 1）による政策支援で省エネに必要な人材育成の諸制度が整備された後には、一定の条件の下、継続的に IT 協力による遠隔地教育や第三国研修への展開を図ることも十分考えられるところ、右を視野に入れつつ本件プロジェクトを位置づけることも一案と考える。

本件調査に当たり、DEDP、ECCT の関係者には、効率的なスケジュール編成のもと、長時間にわたり積極的な対応をしていただき、調査員を代表して感謝申し上げたい。また、日本大使館戸高書記官、JETRO 事務所福島所員及び JICA 事務所高島次長、中本、林所員には、有益な助言をたまわるなど、多大なるご支援を頂いた。ここに、あらためて御礼申し上げます。

以上

平成 13 年 2 月 16 日

## 平成 12 年度積極型環境保全技術調査員（フィリピン）・団長所見

本件技術調査員は、2月14日から16日にわたり、国家経済開発庁（NEDA）、エネルギー省（DOE）及び国家電力公社、フィリピン国家石油会社等省エネルギー関連機関や貿易経済省投資委員会（BOI）の代表者と面会し、「産業エネルギー効率化促進プログラム」に関し協議を行うとともに、フィリピンの代表的食品会社である Universal Robina Corporation の省エネルギー対策の現状を視察した。また、日本国大使館、JICA 事務所、JETRO 事務所、アジア開発銀行（ADB）、環境天然資源省山田専門家、DOE 玉川専門家より、省エネルギー政策、法制度、組織、関連プロジェクト等に関し事情を伺ったところ、概略次の通りご報告申し上げます。

## 1. フィリピンにおける省エネルギー対策の重要性

- (1) フィリピンのエネルギー自給率は低位にとどまっており、エネルギー国家計画 2000-2009 では、現行の自給率 42%（2000）から 49%（2004）への引き上げを政策に据えるなど、自給率の向上は国家的課題となっている。また、エネルギー価格（特に電力※）は、我が国と経済水準に相当の違いがあるにもかかわらず、我が国に次ぐ高いレベルにあることから、民間セクターによる省エネルギー推進の潜在性は極めて高いものと推測されることから、同国に対する省エネルギー対策は今後積極的に検討すべき課題と考えられる。

※電力料金に関しては、ラモス政権発足当時、電力危機解決のため経済性よりも供給増大が早くできることを優先して IPP 事業を推進したことからコストが高くなっている。

- (2) 他方、我が国サイドから見ても、エネルギー供給の太宗を中東からの原油輸入に依存している中、アジア諸国のエネルギー需給逼迫や環境負荷の増大による影響を受けやすい環境にあるところ、アジア諸国への省エネルギー対策の導入促進への協力は十分に意義があると考えられる。また、京都メカニズムにて採択されたクリーン開発メカニズム（CDM）の扱いについては、先般の COP6 においても結論は出なかったが、温室効果ガス削減目標の実現に取り組みに際しては、かかるメカニズムの活用も視野に入れておくべきと考えられるところ、その意味で省エネルギー対策への着実な協力は今後ますます重要となろう（フィリピンは、CDM に対し、対外的には先進国に益するものとして必ずしも前向きな対応を示していない模様である一方、日比相互の利益に適うものとする現実的な考え方を示している由）。

## 2. 産業エネルギー効率化促進プログラムに関する所見

- (1) 本件プロジェクトは、産業に対するエネルギーの効率化、電力消費・燃料燃焼から発生する地球温暖化ガス（Greenhouse Gas）の削減の観点から、次のコンポーネントを内容とする省エネルギー推進のための環境作りのプロジェクトであり、当初、DOE からはプロ技形態で要請書が発出されたが、DOE

(1)

の予算的制約を考慮し、チーム派遣の形態に要請内容が変更されたものである。

- ・コンポーネント 1：エネルギー集約型産業に対する研修・支援
  - ・エネルギー管理者に対する研修及び認定プログラムの実施
  - ・エネルギー消費の効率化を図る優良モデル産業の選定（4 業種）
  - ・投資前準備にかかる研修・支援
  - ・融資機関による産業エネルギーの効率化・省エネに対する投資促進
- ・コンポーネント 2：現地エネルギーサービス会社（ESCO）に対する支援
  - ・ESCO 開発計画の策定
  - ・ESCO を対象とした技術支援・研修の実施

(2) DOE は、エネルギー診断の実施、エネルギー消費報告書の作成等の通常業務の他、大統領のイニシアティブのもと、民間セクターを巻き込んだ Committee を設置し、各種省エネキャンペーンを実施したり、Energy Management Association の設立、Revolving Fund の活用等種々の省エネルギー促進活動を実施してきたが、いずれの活動においても DOE の所掌範囲は Coordination Body としての役割に限定されている。すなわち、具体的な省エネルギー活動の実施如何は民間セクターの自発的意志によるとの考えが定着しており、実際、エネルギー診断も、民間セクターを含む人材から構成されるチームを組織し実施している由であるほか、ADB の本件プロジェクトに対するコメントでも、フィリピンでは法制度による強制のみではうまく機能しないので、民間セクターが参加しやすい環境作りに留意すべきとしている点を考慮しても、省エネルギー活動促進のポイントは如何に民間セクターを Involve し機能してもらうかにかかっているといえよう。

(3) 他方、民間セクターは、エネルギー価格が高いこともあり省エネルギーを十分意識していることが、工場視察によるヒアリング結果からも伺われたが、ESCO 事業者の活用については、両者の信頼関係構築が難しい状況にあることから活用がなされていない。一方、現在 11 社ある ESCO 事業者※も、事業を積極的に推進し、事業の付加価値を高めるためには、自らの診断能力向上の向上が必要であると認識しているものの、技術の指導や導入を受ける機会が少ないことから能力向上プログラムを強く望んでいる。

※ESCO は 15 社設立されたが、すでに 4 社が倒産。残る 11 社も利益が出ていない状況にある。

(4) かかる環境の中、DOE として我が国に対し最も期待していることは、どうすれば省エネルギー活動の促進が成功するか教えて欲しいというものであり、個々の要請内容について具体的な成果イメージを有しているわけではなく、むしろ、モデル産業（エネルギー多消費型産業）として例示されている製紙、製鋼、セメント、ガラスといった業種についてパイロット的に省エネルギー技術の移転を受け、その実施過程を通じて省エネ研修の見直しや ESCO 事業の活性化を図りたいとするものであることが判明した。フィリピンでは、省エネルギー実施の歴史が浅く、経験の蓄積も少ないため、官民双方で何を実施すべきか試行錯誤の段階にあるものと考えられる。このため、当方からは、チーム派遣やプロ技のスキームで OJT による個々の産業に対する省エネルギー技術の移転を行う以前に、まずは、省エネルギー推進に関する制度上の課題を整理し、民間セクターを巻き込んだ省エネルギー推進の仕組み作りから着手すべきであると考え、その旨提案したところ、先方は理解を示した。

(2)

- (5) 省エネ政策を考える際には、大きなフレームワークを決めてから個別の産業の対策を進めていく方法が日本などでは一般的である。しかしながら省エネの経験がほとんどないフィリピンに対しては、まずいくつかの産業で試験的に省エネを進めていき、その上で全体的な政策として広げていくことが現実的であると考えられる。フィリピンの省エネルギー活動の現状や官民の実体的な役割分担等を考慮すると、まず省エネの仕組みを初動させる起爆剤の役割が極めて有効であると思われる。例えば、影響力のある業界団体に対し省エネルギーパイロットプロジェクトを実施し、その具体的効果をセミナー等で広く当該セクターに普及することにより、省エネルギーに対する民間セクターの Awareness を高めるといった活動を重ねることは、上述の仕組みを円滑に機能させるための効果的な案であるし、先方の要請にも的確に応えるものとする。
- (6) ついては、かかるパイロットプロジェクトを実施する上で、経済産業省のグリーンエイドプラン等の適用の可否について、関係諸機関には是非ご検討をお願い申し上げるとともに、パイロットプロジェクトの実施結果を踏まえ、引き続き、課題の整理や制度作りを行うための開発調査を実施する可能性についてもご検討願いたい。

本件調査に当たり、NEDA、DOE、BOI等のフィリピン側関係者には、効率的なスケジュール編成のもと、積極的な対応をしていただき、調査員を代表して感謝申し上げます。また、日本大使館堺井一等書記官、JETRO事務所奥村所員及びJICA事務所、小野所長、升本次長、勝又、有本所員には、有益な助言をたまわるなど、多大なるご支援を頂いた。さらに、環境天然資源省山田専門家、DOE 玉川専門家には、先方機関での業務経験を踏まえた貴重なご意見を頂いた。ここに、あらためて御礼申し上げます。

以上



## プロジェクト実施予定機関の評価

## (1) タイ

本プロジェクトタイプ技術協力のタイ側実施機関はエネルギー開発促進局（DEDP）である事が確認された。

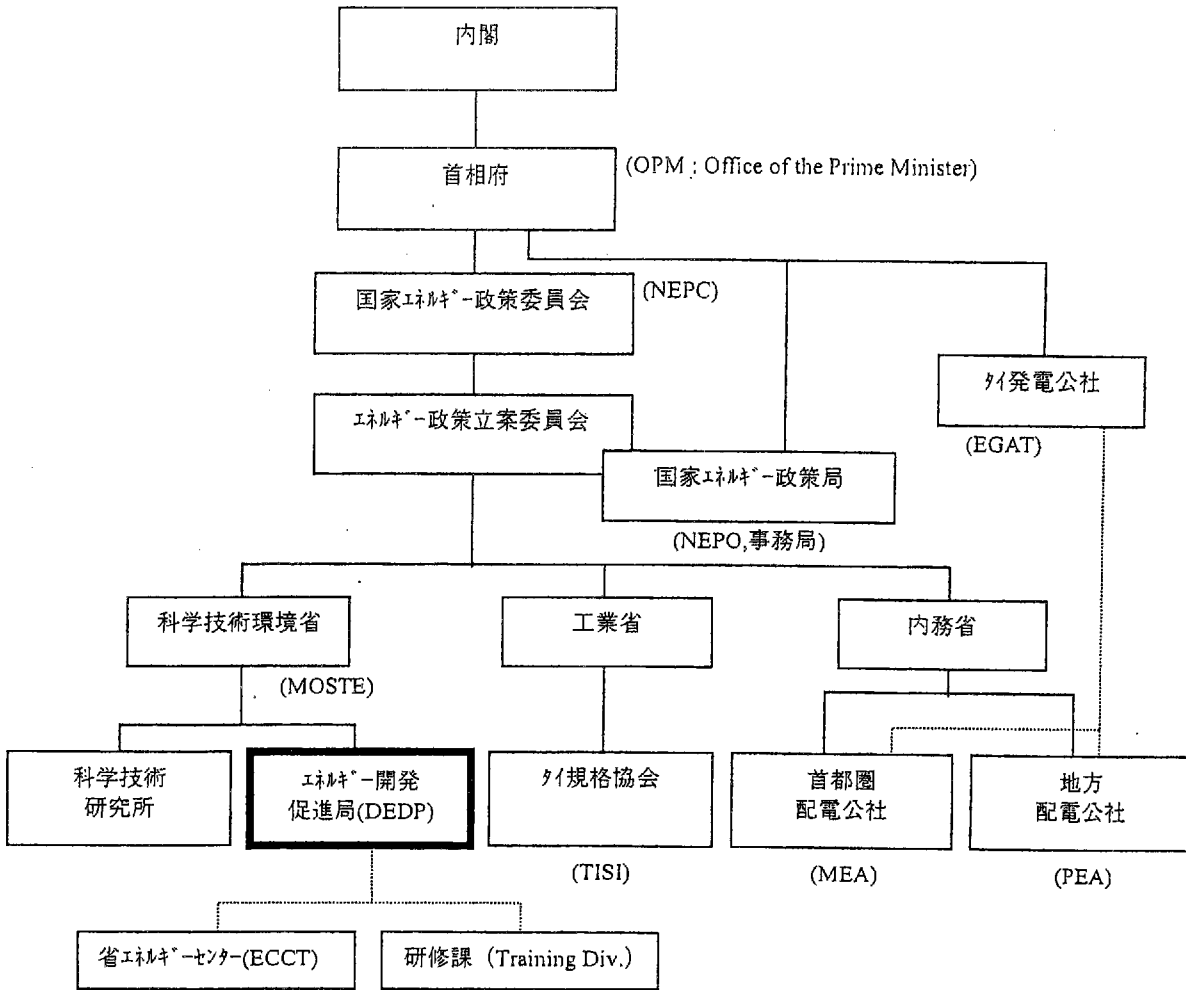
DEDP は科学技術環境省（MOSTE）に属する機関であり、同国のエネルギー開発及び利用の推進、研究開発、省エネルギーの推進等を担当する部門である。また同機関は水力発電、ポンプ灌漑等の計画、建設、運営も行い更には近隣国との国境河川の開発促進に関する担当部門ともなっている。

本プロジェクト推進に際しては公共性並びに企業性の二面が要求される事になるが、同機関は公的機関であり、かつ 1985 年設立されたタイ省エネルギーセンター（ECCT）を同国省エネルギー推進中核機関として育成してきた経験も有しており、本プロジェクトの推進対象機関として誠に当を得た組織体と評する事が出来る。

尚、実際のプロジェクト活動は DEDP 内の研修課（Training Division）の運営監督の下で ECCT が業務実施を行う体制がとられる予定であり、既に具体的計画も提示されている。

以上の状況から本プロジェクトが採択に至った場合でも、協力対象機関、体制等受け入れ側に何等問題点等見当たらず円滑な技術移転が可能と判断する。

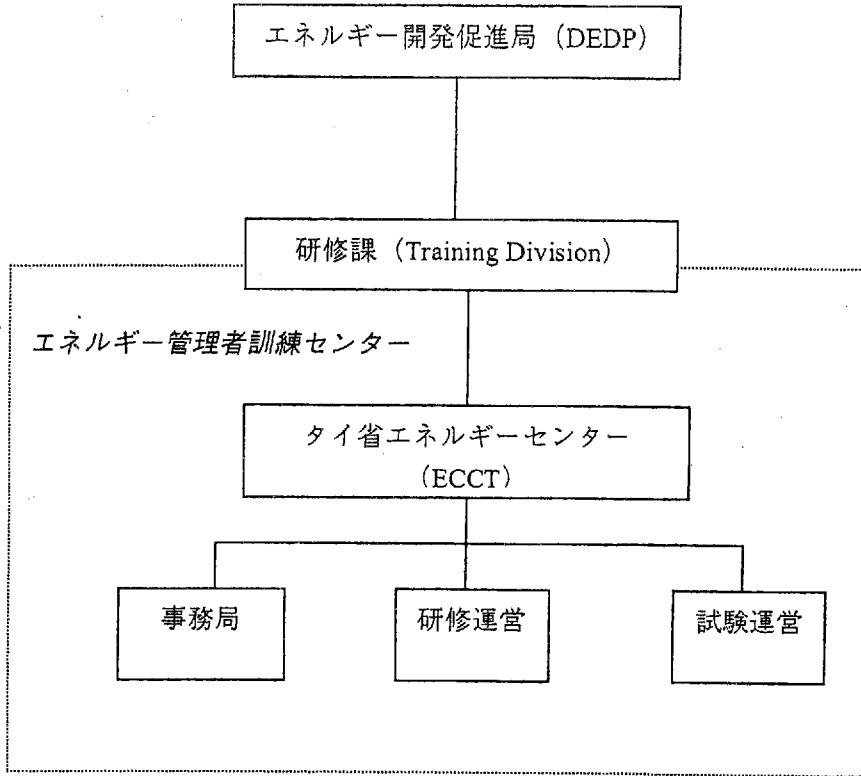
組織・体制



NEPC : National Energy Policy Council  
 首相を委員長とし、首相が指名したメンバーによって構成される国のエネルギー政策の最高意志決定機関

NEPO : National Energy Policy Office  
 エネルギー政策立案委員会（首相府大臣を委員長とし、関係省庁、機関の次官、局長クラスで構成される実務機関）の事務局で、首相府に所属、国家的エネルギー政策の立案、エネルギー政策立案委員会への助言、情報提供等を実施

プロジェクト実施体制（案）



## (2) フィリピン

当該プロジェクトの協力対象機関は、エネルギー省（DOE）とされている。

同省は同国のエネルギー関係の政策立案、実施、監督等を実施、4 施行局を傘下に置く。（次頁図参照）

省エネルギーに関する活動としては、近年はエネルギー効率向上、推進パトロールの実施、ラベリング制度の導入、需要者サイドの消費効率向上（DSM：Demand Side Management）等を展開している。

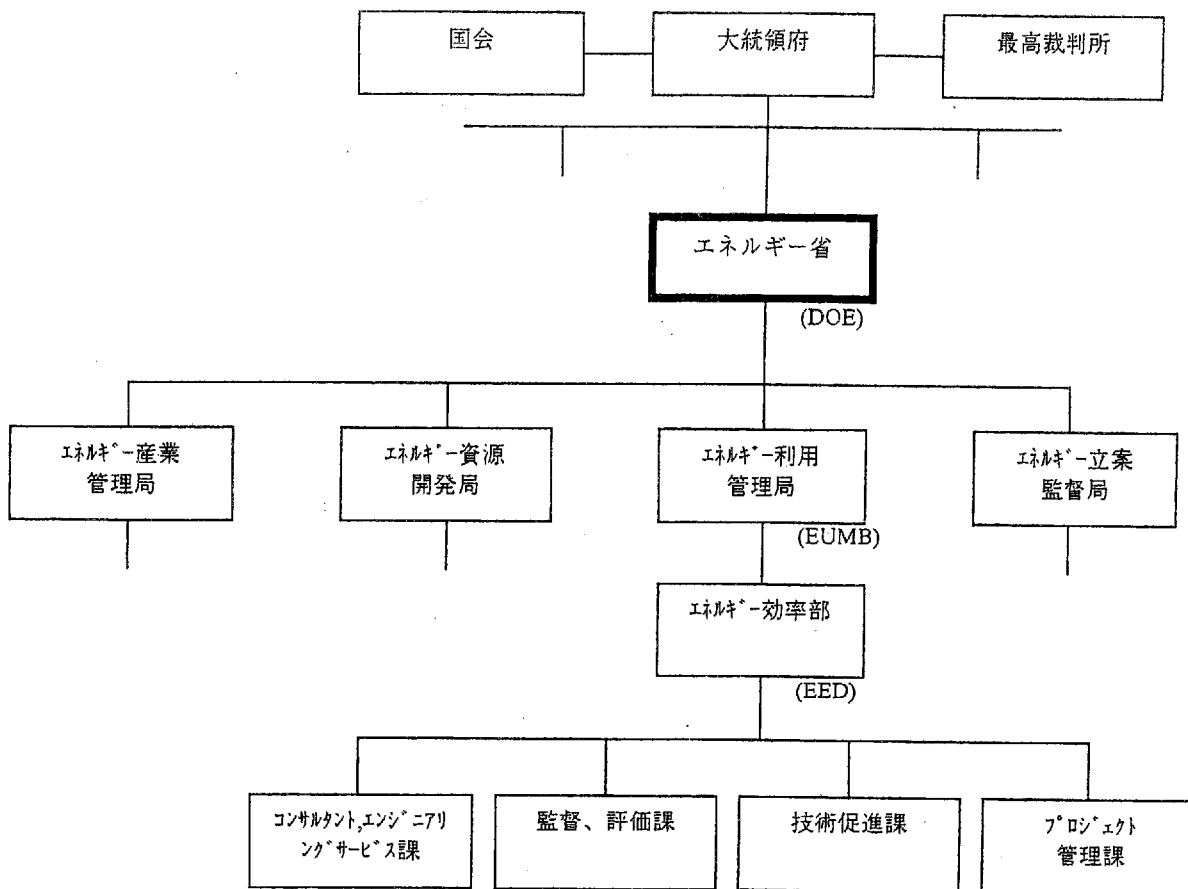
同省が本プロジェクトの直接協力対象機関であれば、プロジェクト推進に関し何等問題無いところではあるが、今回の短期調査の結果以下の点が明らかとなり、当方並びに DOE 側思惑に差異がある事が判明した。

- 1) DOE は民間活動の利用を念頭に仲介、調停等の役割のみを担当し、日本側派遣専門家は DOE の指定する民間企業または団体に対し直接技術移転を実施する。（DOE との打ち合わせの席には対象となる企業及び団体と思われる Philippine National Oil Company, MERALCO ENERGY INC. 等が同席していた。）
- 2) エネルギー消費量査定機材、フィールド測定器具等供与要請に関しても、これら企業、または団体の要求に基づくものであり、将来機材供与が実現した段階でも、これら機材は要求元企業または団体が直接使用する事となり、教育、研修等も同企業または団体に対し実施される事になる。  
尚、供与機材に関し現状フィリピン側は機器名等具体的要請内容は有していない。
- 3) 省エネルギーセンターの設立等伴うプロジェクトタイプ技術協力、長期専門家派遣による政策等立案支援、省エネルギー推進の為に体制作り支援等に関し、DOE はその重要性は充分認識しているものの、当面これら支援を要請する気運にはない。むしろ早期に省エネルギーを実現できる短期専門家派遣を軸とした支援を強く望んでいる。

上記状況から協力対象機関（DOE）に異存は無いものの、当方の意図する“積極型環境保全技術移転”プロジェクトを推進する体制及び段階に至っておらず、時期尚早と判断せざるを得ない。

従い、団長所見でも指摘の通り、GAP（Green Aid Plan）事業等に依る支援から開始し、以降開発調査、プロジェクトタイプ技術協力へと段階的に拡大、発展させて行く方法が最も穏当かつ効果的な技術協力支援となろう。

組織・体制



- DOE : Department of Energy  
 EUMB : Energy Utilization Management Bureau  
 ECD : Energy Efficiency Division

## エネルギー管理体制（省エネ推進体制）の課題

## (1) タイ

タイ国で省エネルギー推進活動が始まったのは、第 2 次石油危機（1978 年）後の 1981 年、現科学技術環境省の前身である科学技術エネルギー省国家エネルギー庁の一組織として省エネルギーセンターが設立されたのを契機とする。以後 1985 年 DEDP 及びタイ工業連盟の協力により、現タイ省エネルギーセンター（ECCT：Energy Conservation Center of Thailand）が設立され、官民一体となり省エネルギーが推進されることとなった。

同 ECCT は 1987 年 9 月以降 5 年間、政府支援資金 4 千万バーツを受領（8 百万バーツ/年）し運営されてきたが、1992 年以降独立採算運営機関として活動を継続している。

一方、法制面でも 1992 年 4 月「省エネルギー促進法」が制定され、省エネルギー推進に関わる体制が強化されている。

これらの機関及び法に依り、同国では積極的に省エネルギー活動を推進しており、種々の政策に基づき相応の効果を上げ得ている。

同国は省エネルギー推進に関し、アジア地区に於いて組織面、制度面、活動内容等々最も進んだ国の 1 つであり、日本に最も近い組織、体制他を有する国である。

一方、上述の如く積極的に省エネルギーを推進している同国ではあるが、管理体制他の不備から充分成果を上げ得ていない面があるのも事実である。

今回、工場視察の機会を得、また DEDP 他関係機関との討議の機会が得られたので、以下にこれらを通して気付いた点及び今後の課題等につき簡単に触れてみたい。

## 1) 指定工場・ビルのエネルギー管理責任者制度

1992 年 4 月施行された省エネルギー促進法により、同国ではエネルギー使用が一定以上の工場及びビルに対し、規模に応じ規程された数のエネルギー管理責任者 PRE（Person Responsible for Energy）を配置する様義務付けている。

これらエネルギー管理責任者は、エネルギー使用に関わる記録、診断、改善、管理等々を実施すると共に、その結果をとりまとめ、報告書を DEDP に提出する義務を負わされている。

同法が制定されて以降約 10 年を経過するが、指定工場及びビルの PRE 選任状況は下記の通りである。

	指定工場・ビル	必要 PRE	選任 PRE	選任割合
工場	427 社	2,375 人	887 人	37%
ビル	995 ビル	1,504 人	1,154 人	77%
合計	1,422 社・ビル	3,879 人	2,041 人	53%

本数値で見ると、PRE による省エネルギー促進策は必ずしも満足に機能しているとは言えない。

原因及び問題点として、以下が指摘できる。

## ① PRE の処遇と業務

－PRE は DEDP に PRE として登録され、企業・ビル内のエネルギー管理を実施し、DEDP に対し報告する義務を負うのみで、何等特殊の資格を得る訳でも無く特典が得られるものでもない。

－指定工場・ビル内に於いても、PRE は特別に権限を付与される訳でも責任に応じた処遇を受ける訳でもない。

一従って PRE に選任されることは負担増加につながる丈で何の特典もなく、PRE に選任される事を望まぬ風潮を作り上げている。

② 企業・ビル側にとっての PRE

PRE は専任となる事から、結果的に要員増加につながる。同法には罰則規定も盛り込まれており、PRE を選任しない場合、課徴金を支払う必要が生じる。

しかしながら、要員雇用に比較し課徴金額が低く、PRE を選任するインセンティブとはなっていない。

③ PRE の資格要件及び技術レベル

PRE の認定基準はあまり厳しいものではない。経験不足、低技術レベルであっても認定がなされるため、企業・ビル内に於いて省エネルギー推進者として十分な役割を演じ得ない。

以上の状況に鑑み、今回同国により申請されたエネルギー管理士試験制度導入及びトレーニングセンター設立に係わる技術援助は、上記問題点を解決するものとして当を得たものと言える。

2) ENCON (Energy Conservation Promotion Fund)

現在の運用資金は合計 160 億バーツ (約 450 億円) に達している。ビルに関しては内容が比較的単純なため、すでに補助金の支給が開始されているが、産業に関しては内容が多岐に亘りかつ複雑なため、審査に手間取り運用に遅れが生じている模様である。円滑な運用に向け適切な支援が望まれる。

3) 工場視察

エネルギー管理の実態を把握するため、タイ国の代表的製鉄所 1 社を視察した。

要旨を下記する。

なお、同国には鉄鋼一貫製鉄所は存在せず、電気炉・圧延一貫製鉄所が 18 社、他に中小単圧メーカーが存在する。

① 日程及び参加者

日時： 2001 年 2 月 13 日 11:00～12:00

参加者

JICA： 団長 加藤 正昭  
折山 光俊  
高城 元生  
芹澤 保文

タイ事業所 中本 明男

ECCT： Mr. Chirasak Boonrowd (Deputy Executive Director)  
Ms. Amonrat Sripajit (Manager)

SISCO 社： Mr. Tavisak Seriruk (Plant Manager)  
Mr. Theerayulk Lertsirarungsun (Manager/Quality Control)  
他

② 工場概要

対象工場： The Siam Iron and Steel Co., Ltd. (SISCO)

創立： 1966 年

生産能力： 375,000 t/年

従 業 員： 350 名 (内 Worker 250 名)  
 Capital : Baht 1bn  
 設 備： 電気炉 40t/ch×1  
           30t/ch×1  
 連続铸造設備 (Billet/3strand×2sets)  
           120mm×120mm×4m  
           120mm×120mm×12m  
           130mm×170mm×12m  
 圧延設備  
           Bar : 18 stand SMS Schloemann  
           Wire rod : 27 stand SMS Schloemann  
 製 品： Billet : 130,000 t/年  
           Wire rod : 120,000 t/年 (5.5~16mm φ)  
           Bar : 64,000 t/年 (Reinforced)  
           Round bars : 27,000 t/年 (12~30mm φ)  
           Light sections and light angles : 6,000 t/年 (25~60mm)  
           Light channels : 600 t/年 (50~100mm)

③ 操業状況及び省エネルギー活動

－販売不振の由で、視察時は全ての設備が停止されていた。特に、溶解工程は大量の電力を消費するため、電力料金の安い夜のみ操業としているとの事。ちなみに稼働率は下記の通りである。

Melting (熔解) 50 %  
 Rolling (圧延) 90~95 %

－製品歩留まりは以下の通り。

使用原料 (Scrap) の品質のもよすが、日本の同様工場に比較し低い。

Scrap → Billet : 86.9 %  
 Billet → Rolling : 96.5 %  
 Total : 83.9 %

－当該工場は、NEDO の推進する省エネルギーモデルプロジェクト (Green Aid Plan) の対象工場となっており、同工場圧延ライン中の加熱炉 (Reheating Furnace) に高効率レキュペレーターを導入し効果をあげている。同設備は 1998 年初検討を開始し、2000 年 1 月より稼働を開始している。本設備の導入による省エネルギー効果は下記の通りである。

燃焼空気予熱 : 220~270℃ → 500~550℃  
 排ガス中 O<sub>2</sub>% : 3~5 % → 1~2 %  
 Scale loss 減少 : 0.15 % (排ガス中 O<sub>2</sub>%減少による)  
 加熱炉用 Fuel Oil : 35.4 l/t → 27.24 l/t

本モデル事業は、当該工場にとり非常に有益なものであり、再三に亘り本事業に対し謝意を表された。

－本工場は省エネルギーに対し熱心で、PRE も 3 名を選任している (法制上は 1 名で良い)。省エネルギー診断も自社グループ内 (関連会社間) で自主的に実施している。

－省エネルギーに係わる新技術導入にも積極的で、Energy Management System を有している。



—また、電気炉でも省電力に有効なバーナーの採用、酸素（O<sub>2</sub>）吹き込みの実施等、新技術を取り入れ成果を上げている。ちなみに電力消費量は下記の通りである。

	1999 年度	Dec. 2000
電力消費量	528 kWh/t	442 kWh/t
O <sub>2</sub> 吹込量	39.5 m <sup>3</sup> N/t	56.0 m <sup>3</sup> N/t

④ 雑感

調査対象工場はタイ国鉄鋼業界でもトップクラスの工場であり、かつ NEDO のモデル事業対象工場ともなり得る技術力、組織力を有する工場でもあり、省エネルギーに対する関心は高く、取組み態度も積極的である。

この意味でエネルギー管理体制は確固たるものが有ると評する事ができるが、いまだに鋼片の Hot Charging Rate が 30%程度であったり、製品歩留まりが低い事から省エネルギーに対する操業面での改善の余地が相当あるものと推定される。

また、不況の影響で熔解工程の操業を夜のみ限定している由、安価な夜間電力を利用する姿勢は評価できるが、他により効率的方法が無いか十分な検討を行ってみる必要がある。例えば短期間での集中生産方式による連々鑄比率の増、Hot Charging Rate の増、これらに伴う歩留まりの増、用役（ユーティリティー）使用量の減等々である。同工場の今後の取組みに期待したい。

## (2) フィリピン

永年続いた中央集権体制が1986年2月政変により崩壊し、新体制へ移行した。新体制下では地方分権化が進められ、開発計画策定他全ての分野で地方重視、国民の広範囲な計画過程への参加が強調されるようになった。産業部門に関しても“市場メカニズムと民間セクターを重視する”との指針が明確に打ち出され、政府系企業の民営化も積極的に推進されている。

一方、エネルギー消費に関しては、1975年当時石油依存率97.1%（輸入100%）と一次エネルギーのほぼ全量を石油に依存していたが、以降石炭の使用も開始され、石油依存率は1993年70.6%、2000年度45%と低下の方向にある。

電力に関しては、新政権下での経済成長に伴い、1990年代前半深刻な電力不足を経験している。この電力不足の解決には、①電力危機法に基づき比国大統領非常権限下実施された日本を中心とする海外からの発電所建設及び更新に係わる支援及び、②BOT法（1990年7月9日付）の制定による民間活力の利用が大きく貢献している。

なお、2000年度に於ける同国のエネルギー消費状況は下記の通りである。

輸入	：石油	45%
	石炭	12%
国内	：天然ガス	0.01%
	石炭	1%
	水力発電	5%
	地熱発電	8%
	Renewable	28%

以上のように、当該国はエネルギーの過半を海外に依存し、かつ深刻な電力不足を経験していることから省エネルギー、新エネルギー等に対する関心には高いものがある。しかしながらエネルギー管理の実態は充分ではなく、以下の様な問題を残している。当該国で実施した工場視察結果も含め記載する。

### 1) 政策面

#### ① 省エネルギー法

1985年当時より提出されている“省エネルギー法”が今だ閣議決定されず、制度化されていない。

#### ② 価格政策

石油製品及び電力に関する価格政策は実施されており、国際価格との極端な乖離は無いようである。但し、いまだ改革の途上にあり、他のエネルギー源も含め検討を進める必要がある。

#### ③ 非価格政策

エネルギー監査、エネルギーの効率的利用の為の推進パトロール、需要家サイドの消費効率の向上（DSM）活動、ラベリング制度の採用等種々の活動を展開しているが、工場診断12社/年、電力に係わるパトロール5回/年、交通に係わるパトロール3回/年等々充分なものとは言えない。

また、1990年以降重油換算100万kJ年以上のエネルギー消費企業に対し、四半期毎に報告書を提出させるよう義務付けているが、これら報告書も単に提出されているだけで、充分活用されている様子ではない。

これら種々の活動に関しても、例えば省エネルギーセンターの如き中核となる推進団体が無く適宜民間団体を起用し実施しているため、継続的フォローができていないの

が実態である。

やはり将来先進国による、例えば省エネルギーセンター設立等実施機関設立に向けた支援が必要となろう。

④ 基準他

USAID の協力による建物の省エネルギーに関わる“建物エネルギー使用基準”設定、UNDP-UNIDO による燃料、器具試験所の設立等の海外援助を受けている。電機製品に関しても“電気製品の省エネルギー基準”の設定等を実施しているが、いずれも有効に活用されている様子ではない。法制的整備等が必要である。

①～④に政策面での気付いた課題を列記したが、省エネルギー管理を実効有するものとするためには、各種政策を虫食いのつまみ上げるのではなく、法制度も含めた全体を見渡したフレーム造りと適切なプログラム作成及びそれを推進管理する機関の設立等々が必要となろう。

これらの面でも、日本を初めとする先進国の適切な支援が望まれる。

1) 工場視察

工場に於けるエネルギー管理の実体を把握するため、同国の代表的食品会社である下記工場を視察した。同社は海外との Joint Venture 企業“The Nissin Universal Robina Corporation”等を有する大型企業である。

視察結果につき感想を含め以下に簡単に記載する。

① 日時及び参加者

日 時： 2001年2月16日 14:40～16:40

参加者

JICA： 団長 加藤 正昭  
折山 光俊  
高城 元生  
芹澤 保文

DOE： Ms. Helen B. Arias  
Mr. Jesus C. Anunciacion

U.ROBINA： Mr. Romulo P. Ison (Senior Manufacturing Manager)  
他 8 名

② 工場概要

対象工場： Universal Robina Corporation  
設 立： 1994年3月  
従 業 員： 3,000名  
製 品： インスタントコーヒー  
スナック菓子  
トマトソース (Tetra と称する)  
チョコレート  
エネルギー使用量： Oil 6,200 kl/y  
電気 21,000 Mwh/y

③ 操業状況及び省エネルギー活動

－製品生産状況及び稼働率

生産量 (t/月) 稼働日数 (d/月)

(6)

コーヒー	100	12
スナック菓子	360	24
トマトソース	270	15
チョコレート	240	24

コーヒー及びトマトソースに関しては、著しく稼働率が低い。将来の増産を見込んだ設計と思われるが、現状では設備過剰と言わざるを得ない。

- Boiler

Maker	STD KESSEL	KEWANEE	STD KESSEL	STD KESSEL
Boiler	④	③	②	①
Capacity	450 HP	500 HP	300 HP	400 HP
Steam	6,500 kg/h	6,000 kg/h	6,500 kg/h	2500~4,500 kg/h
Pressure	17.3 Bar	17.3 Bar	17.3 Bar	17 Bar
Fuel	Oil	Oil	Oil	Oil+CSG*
	86%	78%	85%	78%

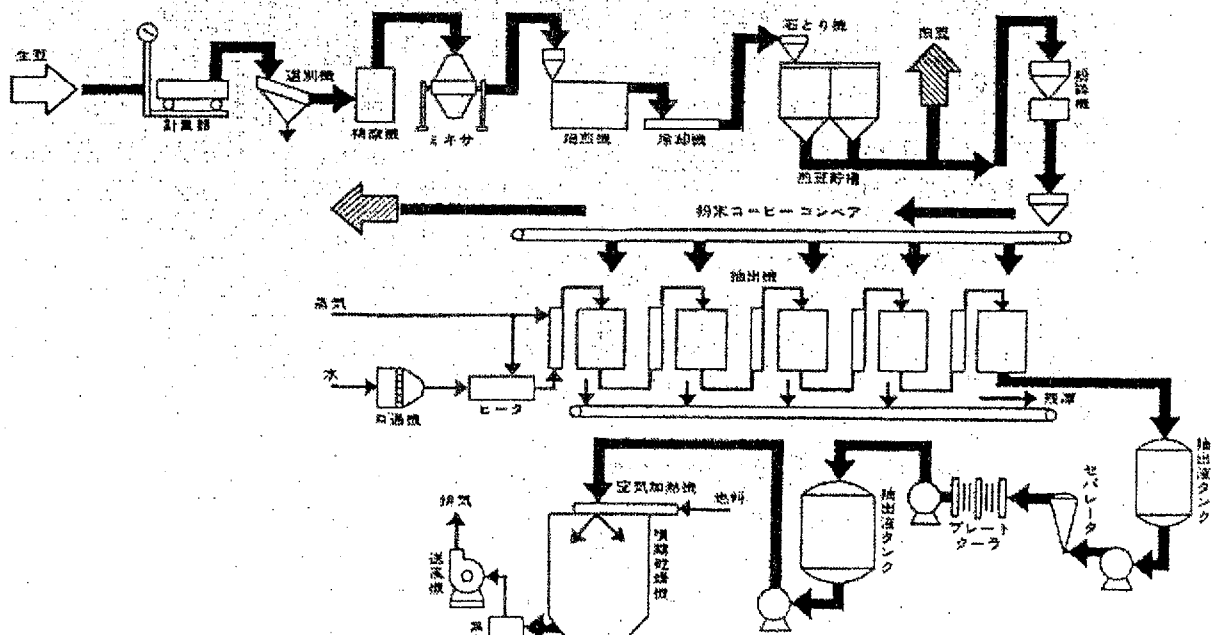
\* Coffee Spent Ground

コーヒーの粕 水分 51~56%  
熱量 2,000BTU

Feed Water : Soft Water 及び Return Condensate  
60~80℃

Return Condensate : 工場全体で 20%  
内 55%が Boiler で使用されている

- 工場視察に関しては十分な時間も無く、Boiler 設備及びコーヒー製造ラインのみの視察となった。コーヒー製造ラインのプロセス参考例を以下に示す。  
選別、焙煎、粉碎、抽出、噴霧乾燥の工程を経、ガス、蒸気、水、電気等の用役が用いられるが、殆どが密閉容器のため内部を見ることは不可能である。  
本工場の場合、現地サイドでは燃料使用量他、記録を採っていないため製造工程に於ける用役使用量については把握できなかった。



－工場内には省エネルギーに係わるポスター 1 つなく、組織的活動を実施している様子も無い。後述する様にエネルギーのロスも多く、改善の余地が大きい。

④ 雑感

本工場は同国食品製造企業内でもトップクラスの工場であるが、エネルギー管理の状況は極めて悪いと言わざるを得ない。

即ち、

－エネルギー管理に必要な計測機器類も不足しており、十分な記録も採られていない。

現場責任者に質問しても、製造工程に於けるエネルギー使用量等把握しておらず、回答が得られない状態にある。管理意識が低いと評さざるを得ない。

－Boiler に CSG を利用している点は評価できるが、Boiler の効率は低くかつ Condensate も充分利用されていない。改善の余地が大きい。

－工場内には蒸気洩れ、圧空洩れ、機械の空運転、不要電灯の点灯等、省エネルギーに反する状況が至るところで見られ、早期対応、改善が望まれる。

－蒸気パルプ等保温がなされておらず、エネルギーの無駄ばかりではなく作業員に対し火傷等の危険すら有る。早期改善が必要である。

同工場の今後の省エネルギーへの真剣な取り組みに期待したい。

## タイのエネルギー管理者制度について

### 1. 行政組織

タイの行政組織は、ASEANの中では日本と似た面を有している。

#### (1) 政治による影響が比較的小さい

タイの行政組織は、もちろん政治の影響をうけるが、フィリピンなどのように政権交代により次官級、局長級の異動が発生するわけではなく、政策は比較的一貫しているといえる。

#### (2) 政府のリーダーシップ

規制や補助金などで業界を動かすことは日本ほどではないものの、政策を打ち出してリーダーシップを発揮していく点では日本とよく似ている。その政策も、単にキャンペーンをうつという程度の物ではなく、目標を決めてその実行に向けて個別の事業を共同で進めるといった手法は日本と近い物がある。

今回のエネルギー管理者制度に関しては、政府が資格制度により民間の活動を支援するものであるが、このような制度創設に関しては、政府に対する民間の信頼と理解がなければ機能しない。タイ政府は、政策の一貫性とリーダーシップに関して民間企業の理解を得ていると考えられ、制度創設の必要条件をまずは満たしていると考えられる。

### 2. エネルギー管理者制度の現状

現在もエネルギー管理責任者の制度を有しているものの、いくつかの問題があり十分な活用がされていない。

現状は、

(1) エネルギー管理に関する知識がない人間でも管理者になれるものの、政府への報告だけが仕事で特典も権限もなく、管理者になることは何ら利益にならない。

(2) 企業側もエネルギー管理者配置を怠ると課徴金を支払う必要があるものの、雇用賃金と比較して安いために配置インセンティブがない。

(3) また、エネルギー管理者のレベルが低いために、省エネに対する提言もできず、会社の収益改善になっていない。

したがって、制度自身をそれぞれに利点のあるものに改訂していかなければいけない。

### 3. 本事業の意義

タイ政府の省エネ政策は、第2次石油危機を受けて開始されたものであるが、その後の石油価格安定にもかかわらず省エネ活動は進められている。日本でも多く見られる省エネ電球（電球型蛍光灯）は、タイでも90年代はじめに導入が進んだが、これは省エネセンターの活動成果の1つと言えよう。

今回は現存する「エネルギー管理者制度」の改善を図るものである。2で述べたような問題点を克服するために制度を変更するもので、プロジェクト方式技術協力の実施だけでなく、関係する法令の改正を含めて実効性のある制度に改正しようとしていることから、単なるプロ技で終わらずに、事業が普及していく可能性が高いといえよう。

新制度において、配慮されている点は、資格取得に対するインセンティブが考え

られていることである

現行制度は、単なるエネルギー利用の報告者と化しているエネルギー管理者だが、今後は国家資格として再出発することになる予定である。

日本でもそうだが、資格を取得した人間は、その資格がどこでも受け入れられるために転職のための大きな武器となりうる。従って（転職意思の有無にかかわらず）、資格取得のために勉強するという動機付けが与えられ、質の高い人材育成につながる。

一方で企業側も、エネルギーに関する知識を持った人材を抱えることで、企業の収益改善に直接役立てることができ、単なる報告者を配置すること以上の意味を持つために、現在の状況が大幅に改善されることが期待できる。

#### 4. 政府の取り組みと日本の協力の意義

従来の問題点を踏まえ、タイ側はエネルギー管理者制度の改善について積極的に対応しようとしている。

まず現在の制度を変更して、実際に管理者の業務が効果的に行われるようにしようとしていることがあげられる。これは今回調査ミッションが内容について細かく議論していった中で、制度改革がなければ効果は期待できないと日本側から述べたことに呼応したもので、タイ政府の本件に対する意気込みを示すものである。

またすでに省エネセンターを建設中であり、従来からの法制度整備などと並んで、省エネ政策を実行するための手段として活用されることが予定されている。

現在タイ側に足りないものは、省エネを進めるための人材であり、これらの人材を育成するための事業を、我が国のプロジェクト方式技術協力で実施することは、タイの省エネ推進に大きな役割を果たすものと考えられる。

## フィリピンの省エネルギー政策について

### 1. 政府の役割と認識

フィリピン政府は1985年に省エネ法を制定すべく準備をしていたが、現在まで法律は制定されていない。

省エネ政策といっても、政府の役割はキャンペーンを展開するといった程度のもので、後はわずかな金額のリボルビングファンドが用意されているだけである。

エネルギー分野における優先順位は、省エネよりも新エネ開発の方が高いようで、従来のエネルギー省との議論や今回のNEDA訪問などでも、話はたびたび新エネの方に脱線しがちであった。

### 2. 民間の意識

エネルギー関連会社においては、省エネは将来の事業として有望であると考えられているように見受けられた。実際フィリピンの工業製品は、隣国タイと比べて割高であることが多いが、これはエネルギー浪費などに見られる生産効率の悪さに起因する面もあると考えられる。実際、大手食品加工工場を視察した際に、そのエネルギー利用効率の悪さには驚かされたが、金をかけなくとも十分に省エネを実現できるくらい低次元のエネルギー利用効率であり、省エネの余地は一二分にある。

### 3. 政策の方向

フィリピンに関して、政府の活動は必ずしも民間から信頼をもって受け止められている訳ではない。政府の施策は、政権の変更によって変わることが多い。

またフィリピン政府としてどのように省エネ政策を進めていくのかわからないというのが実情で、導入部分にも至っていないのが現状である。

しかしながら将来の貿易自由化を睨みつつフィリピンの産業を考えると、省エネはどうしても避けて通れない道である。

このような状況を考えると、まず民間レベルで省エネ効果を出し、その成果を広く知らしめることが必要である。そしてその上で必要とする支援などを政府として改めて考えていくという方法が適当であると思われる。