

トルコ共和国
省エネルギープロジェクト
運営指導(中間評価)報告書

平成 15 年 7 月
(2003 年)

国際協力事業団
鉦工業開発協力部

鉦 開 二

J R

03 - 08

序 文

トルコ共和国政府は、エネルギーの輸入依存率が高いことから、エネルギー危機以降熱心に省エネルギーを推進してきました。しかしながら、同国のエネルギー自給率は1997年時点で50%にとどまり、この数値はエネルギー消費量の急激な増加(過去5年間に20%増)に伴い、年々低下していく一方です。また、国際エネルギー機関(IEA)によると、同国のエネルギー効率は実質低下傾向にあり、このようなエネルギーの浪費は、同国の経済にも悪影響を与えることが懸念されています。事実、1996年の浪費エネルギーのコストは45億ドルに及び、これは、1995年の同国の輸入エネルギーにあてられた費用にほぼ等しいとの統計もあります。

こういった状況に対し、電気資源調査開発総局国立省エネルギーセンター(EIE/NECC)は評価調査の結果、省エネルギーの推進により国内の無駄な電力消費を30%抑えることが可能であると判断しました。そこで1982年以降、トルコ共和国政府は省エネルギー推進のための機関を設置し、啓発活動や工場診断等を実施してきました。1995年には、「工業機関によるエネルギー消費合理化促進のための対策に関する規則」を制定し、主要なプラント企業はエネルギー管理者を任命、EIE/NECC及び同機関の任命を受けた機関の省エネルギー研修を受講することを規則として明文化しました。しかしながら、研修の実施場所の提供など工場による理解・協力不足から十分な効果を上げておらず、EIEにとってエネルギー管理者の養成を行うことが、同国のエネルギー状況からも緊急の課題となっていました。以上のような背景の下、トルコ共和国政府は世界的にハイレベルの省エネルギーを達成した我が国に対して、エネルギー管理者研修コースの実施・拡大やEIE/NECCの機能強化を目的としたプロジェクト方式技術協力を1997年9月11日に要請してきました。

これに対し我が国は、情報収集を行うため、1999年4月以降二度にわたって短期調査員を派遣しました。これらの調査結果、前述のようなトルコ共和国の課題への取り組みに対する支援の必要性が認められたため、2002年2月に実施協議調査団を派遣し、EIE/NECCの省エネルギー研修機能、診断機能及び政策広報情報関連機能を高めることを目的とした本プロジェクト「トルコ省エネルギー」を2000年8月から5年間の予定で実施する旨をR/Dに取りまとめ、トルコ共和国側と合意、署名・交換しました。

本報告書は、2003年2月に協力期間の中間時点を迎えた本プロジェクトのこれまでの活動実績、カウンターパートへの技術移転の進捗状況や達成度に関し、Project Cycle Management(PCM)手法に基づいて評価5項目(妥当性、有効性、効率性、インパクト、自立発展性)の観点から、日本・トルコ共和国側双方で中間評価を行い、プロジェクト後半の活動について協議した結果を取りまとめたものです。

本報告書が、今後のプロジェクトの展開や、類似案件の実施に広く活用されることを願います。

ここに、本調査団の派遣に対してご協力頂いた外務省、経済産業省など、内外関係各機関の方々に深甚の謝意を表するとともに、あわせて引き続き一層のご支援をお願いする次第です。

2003年3月

国際協力事業団

理事 望月 久

目 次

序 文

略語表

第1章 中間評価の概要	1
1 - 1 運営指導調査団(中間評価の経緯と目的)	1
1 - 2 評価者(合同調整 / 評価委員会)構成	1
1 - 3 評価調査日程	3
1 - 4 主要面談者	4
1 - 5 評価項目評価方法	5
第2章 プロジェクトの実績と現状、及び課題	11
2 - 1 実績と現状の総括	11
2 - 2 プロジェクト実施体制	11
2 - 3 投入実績	11
2 - 4 トルコにおける省エネルギー普及方策とプロジェクト活動 (上位目標、プロジェクト目標、及び外部条件と活動)	12
2 - 5 プロジェクト活動状況と課題(1 研修活動)	19
2 - 6 プロジェクト活動状況と課題(2 工場診断活動)	29
2 - 7 活動実績、技術移転及び成果達成状況(3 情報提供・政策提言活動)	37
第3章 評価結果	38
3 - 1 評価結果の総括	38
第4章 今後の計画	43
4 - 1 PDMの変更	43
4 - 2 今後の活動計画	45
付属資料	
1 . 調査団議事録(Minutes of Meeting)及び 合同評価報告書(Joint Evaluation Report)	49
2 . 評価グリッド	87

3 . プロジェクト実施背景(トルコの省エネルギー推進要素)に係る調査結果	96
4 . 中小企業拡大シナリオ	100
5 . 研修評価の考え方	103
6 . モデルプロジェクト概念図(フォローアップ提案)	106
7 . 新モニタリング表(調査団提案)	107
8 . インタビュー調査結果メモ	109
9 . 「省エネルギー技術担当団員報告」	128

略 語 表

APO	Annual Plan of Operation	年間活動計画（表）
CO ₂	Carbon Dioxide	二酸化炭素
C / P	Counter Part	カウンターパート
EIE	General Directorate of Electrical Power Resources Survey and Development Administration	電力資源調査開発総局
EIE / NECC	National Energy Conservation Center	電力資源調査開発総局 国立省エネルギーセンター
EU	European Union	ヨーロッパ連合
DAC	Development Assistance Committee	開発援助委員会
GTZ	German Agency for Technical Cooperation	ドイツ技術協力公社
IEA	International Energy Agency	国際エネルギー機関
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力事業団
KOSGEB		トルコ中小企業事業団
MENR	Ministry of Energy and Natural Resources	エネルギー天然資源省
M / M	Minutes of Meeting	協議議事録
OECD	Organization for Economic Cooperation and Development	経済協力開発機構
PDM	Project Design Matrix	プロジェクト・デザイン・マトリクス
PCM	Project Cycle Management	プロジェクト・サイクル・マネージメント
PO	Plan of Operation	活動計画（表）
R / D	Record of Discussions	討議議事録
SPO	State Planning Office	国家計画省

第1章 中間評価の概要

1-1 運営指導調査団(中間評価の経緯と目的)

本調査は、プロジェクト期間の中間地点を迎えたトルコ国立省エネルギープロジェクト(EIE/NECC)に関し、第一にプロジェクト関連情報を調査すること、第二にプロジェクトの進捗状況や技術移転による達成度の状況の確認として中間評価を実施すること、第三にこれらの結果を基にプロジェクト後半の活動計画に関してプロジェクト関係者と協議することを目的に、2003年2月22日から3月9日の日程で実施された。評価作業は、実施協議調査団(及び2002年度派遣の運営指導調査団)にて確認したとおり、トルコ・日本合同で評価5項目に基づいて実施し、結果は「合同評価報告書」として取りまとめた。また、プロジェクト後半の活動に係る全体協議の結果は同評価報告書とともに「合同評価・調整委員会」にて確認し、全体の協議結果をまとめた協議議事録(M/M)については最終日にEIE/NECCと署名・交換を行った。

1-2 評価者(合同調整/評価委員会)の構成

(1) 日本側

調査団

村上 雄祐	団長/総括	国際協力事業団鉱工業開発協力部第二課
松尾 正輝	省エネルギー技術	国際協力事業団省エネルギープロジェクト国内委員会委員
小野澤 雅人	評価分析	(株)レックスインターナショナル
寺門 雅代	協力計画	国際協力事業団鉱工業開発協力部第二課

合同評価委員会参加者

小田原 雄一	二等書記官	在トルコ日本大使館
稲葉 泰	所長	国際協力事業団トルコ事務所
芦野 誠	次長	国際協力事業団トルコ事務所

プロジェクト専門家

吉田 諒一	チーフアドバイザー
小村 浩二	業務調整員
浅田 巖	省エネルギー技術
川瀬 太一郎	省エネルギー研修

(2) トルコ側

Mr. Temel ERYILMAZ	Assistant Undersecretary of Ministry of Energy and Natural Resource
Mr. Mehmet CAGLAR	Acting General Director of EIE
Mr. Atilla GURBUZ	Acting General Director of EIE
Ms. Cigdem HATUNOGLU	Head of Foreign Affairs Department, MENR
Mr. Kemal KOMAN	Head of Department, EIE
Ms. Tulin KESKIN	Division Manager, EIE/NECC
Mr. Ismail YILMAZ	Energy Expert, SPO
Mr. Suleyman BASA	Advisor, MENR
Ms. Ayca KUMAN	Ankara Chamber of Industry
Mr. Omer KEDICI	Energy Conservation Expert, EIE/NECC
Ms. Suheda GUMUSDERELIOGLU	Energy Conservation Expert, EIE/NECC

1 - 3 評価調査日程

日 順	月日(曜日)	行 程			
		時間	団員 (コンサルタント)	その他団員	団 長
1	2月22日(土)		移動 (JL407 13:30成田発 17:40フランクフルト着)		
2	2月23日(日)		(TK1606 14:10フランクフルト発 18:35アンカラ着)		
3	2月24日(月)		専門家打合せ プロジェクト全体打合せ 管理部門カウンターパート ヒアリング		
4	2月25日(火)		管理部門カウンターパート ヒアリング 技術系カウンターパート ヒアリング	移動 (NH285 11:35成田発 16:10ウィーン着)	
5	2月26日(水)	AM	技術系カウンターパート ヒアリング	移動 (OS821 10:34ウィーン 13:50イスタンブール着)	
		PM	専門家ヒアリング	バス移動 (イスタンブール Bursa)	
6	2月27日(木)	AM	研修生ヒアリング (Ulker、Efes)	商工会議所ヒアリング 移動 (Bursa Inegol)	
		PM	研修生ヒアリング (Arcelik)	繊維工場ヒアリング 移動 (Inegol アンカラ)	
7	2月28日(金)	AM	専門家ミーティング ディスカッション準備	専門家ミーティング	移動 (LH715 13:00成田発 17:25ミュンヘン 着)
		PM	グループ・ディスカッション 専門家ミーティング	EU支部ヒアリング 鉄鋼協会ヒアリング 専門家ミーティング	
8	3月1日(土)		調査結果取りまとめ 専門家ミーティング		移動 (LH3442 ミュンヘン発 15:10アンカラ着)
9	3月2日(日)		調査結果取りまとめ 団内打合せ		
10	3月3日(月)	AM	JICAトルコ事務所表敬・打合せ 在トルコ日本大使館表敬		
		PM	EIE表敬・協議 専門家・管理部門カウンターパートとの協議		
11	3月4日(火)	AM	専門家協議、カウンターパートとの協議 環境省訪問・ヒアリング		
		PM	プロジェクト・ミーティング シニア・ボランティアとの打合せ 中小企業事業団ヒアリング		
12	3月5日(水)	AM	SPO訪問・ヒアリング/天然資源省訪問・ヒアリング		
		PM	専門家・管理部門カウンターパートとの協議 (PM 団長のみトルコリモートセンシングプロジェクトJCCに参加)		
13	3月6日(木)	AM	専門家協議 プロジェクトミーティング		
		PM	プロジェクトミーティング評価報告書・ミニッツ確認)		
14	3月7日(金)	AM	合同評価委員会・合同調整委員会 (評価レポート署名)		
		PM	レセプション JICAトルコ事務所報告・在トルコ日本大使館報告		
15	3月8日(土)		移動 (LH3409 7:45アンカラ発 9:50ミュンヘン着) (LH714 15:40ミュンヘン発)		
16	3月9日(日)		11:25成田着)		

1 - 4 主要面談者

(1) トルコ側

1) 主な面談者

合同調整 / 評価委員会参加者及び本件カウンターパート

2) その他インタビュー対象者

Ministry of Environment

Dr. Zeki NECIPOGLU Head of Air Management Department, General
Directorate of Environment Pollution Prevention and
Control

Ms. Ece TOK Division Chief, Air Management Department

State Planning Office (SPO)

Ms. Sema BAYAZIT Expert on Environment Sector, General Directorate
of Social Sectors and Coordination

KOSGEB

Mr. Erkan GURKAN President

European Union (EU)

Mr. Gurbuz GONUL Energy Transport, Telecommunication, Information
Society, Representation of the European Commission
to Turkey

Iron and Steel Producers Association

Dr. Veysel YAYAN Secretary General

Ms. Serpil Cimen Metallurgical Engineer

Chamber of Commerce of Bursa

Mr. Kayihan KAYA Industrial Manager

(2) 日本側

1) 在トルコ日本大使館

竹中 繁雄 駐トルコ日本国特命全権大使

小田原 雄一 二等書記官

2) JICAトルコ事務所

稲葉 泰 所 長

芦野 誠 次 長

Ali BEKIN ローカルスタッフ

3) KOSGEB

Mr. Seiichi IWAI

JICAシニア・ボランティア

Mr. Hisashi MATSUURA

JICAシニア・ボランティア

1 - 5 評価項目評価方法

(1) 基本方針等

本中間評価調査は、Project Cycle Management(PCM)手法を用いて、経済協力開発機構(Organization for Economic Cooperation and Development: OECD)の開発援助委員会(Development Assistance Committee: DAC)が推奨する、「評価5項目」の観点から分析を行った。本中間評価はR/Dに基づいて、日本とトルコの合同で実施した。本調査はプロジェクト関係者による内部評価である。

(2) 実施方法

中間評価は、「JICA事業評価ガイドライン(第1版2001年9月)」に基づいて実施した。
以下作業の実施手順の概略を示す。

1) 活動の把握

これまでの報告書の情報を基に、各分野の活動状況の概要をとらえ、プロジェクト・デザインの全体像を把握した。

2) 評価用PDMの作成

勉強会を通じた関係者との議論を踏まえ、現行PDMは、ワークショップ・協議を通じて積み上げられてきたことから、これを基本的に守ることとした(現地で、PDMの改訂の協議を進めたいという話があったが、現地到着までに実際の変更案が示されなかった)。

3) 分野ごとの習得目標の整理及び把握

四半期報告書、年次報告書、専門家報告書に基づき、各分野それぞれの活動すべてについて、「習得目標」を整理することとした(プロジェクト方式技術協力専門家チーム及びトルコ側専門家においてモニタリングシートを作成してあった)。これらの既存資料を活用して、どのような2次データが収集されているのかを把握した。これに基づいて、インタビュー調査による1次データの収集の準備をした。

4) 評価グリッドの作成

本調査団は、3)を整理した後、既存のPDMに基づいて、評価方針を簡潔に表す評価グリッドを作成した。実際の調査はこの評価グリッドに基づいて行い、関連する情報を収集した(評価グリッドは付属資料2・参照)。

5) 質問票の作成及び配布

質問票は、4)で作成した評価グリッドに整理された評価設問と情報入手先に基づいて作成する。質問票によるアンケート調査は、配布先を考慮して多面的な評価ができるように努めた。

6) データ - 収集・プロジェクト評価(現地作業)

コンサルタント団員は、他の調査団員より先行してトルコ現地に入り、ヒアリング調査を中心とする調査を開始した。コンサルタント団員は、4)の評価グリッドに基づいて、データを収集した。ヒアリング対象として、カウンターパート(C/P)、所属先関係者、日本人専門家等を選び、プロジェクトの成果を評価した。その後、カウンターパート、日本側専門家を交えて、データの分析・評価を行った。

本プロジェクトの基礎的な情報として、R/D、年間実施計画書(PO)実施期間中に作成された議事録・報告書・アンケート等が提供された。

7) 評価報告書(ドラフト作成)

合同評価報告書(英文)の形式に整理し、ドラフトを提出し、関係者からのフィードバックを求めた。

さらに、調査団による業務その他の観察結果なども参考とし、収集された情報を基に「計画達成度」を把握した。計画達成度は、PDMにおける指標や、活動計画書を用いて、実際の達成状況を、投入実績、活動の実施状況、成果の達成状況、プロジェクト目標や上位目標の観点から把握した。

(3) 評価5項目による評価

本調査において評価の観点として用いられる「評価5項目」とは、1)効率性、2)有効性、3)効果、4)妥当性、5)自立発展性の5項目である。各項目はの定義と、それぞれのPDMの各要素との関係は、表1-1のように表される。

表1-1 DACの評価5項目

	妥当性 (Relevance)	有効性 (Effectiveness)	効率性 (Efficiency)	効果 (Impact)	自立発展性 (Sustainability)
上位目標 (Overall Goal)	プロジェクトの目標と上位目標は、評価時においても有効であるか	「プロジェクト目標」がどれだけ達成されたか		プロジェクトを実施した結果、どのように正負の影響が直接的・間接的に現れたか	協力終了後もプロジェクト実施による便益が持続されるかどうか。プロジェクトはどの程度自立しているか
プロジェクト目標 (Purpose)					
成果 (Output)			「投入」がどれだけ効果的に「成果」に転換されたか		
投入 (Input)					

1) 効率性

プロジェクトの「投入」から生み出される「成果」の程度を把握する。各投入の質・量・タイミング、の適切さを検討する(派遣専門家、カウンターパート配置、機材の供与、研修員受入れ、ローカルコスト、現地活動費)。

2) 有効性

プロジェクトの「成果」の達成度合い、及びそれが「プロジェクト目標」の達成度にどの程度結びついたかを検討する。

3) 効果

プロジェクトが実施されたことにより直接的・間接的な正・負の影響を検討する。当初計画に予想されていない影響を含む。上位目標は「期待される正の効果」として、効果のひとつととらえる。

4) 妥当性

評価時においても、プロジェクト目標、上位目標が有効であるかどうかを検討する(トルコ側の開発政策、受益者ニーズ・実施機関ニーズとの整合性、計画設定の妥当性、援助国の支援政策との整合性など)。

5) 自立発展性

プロジェクトが自立的に発展するのに必要な要素を見極めつつ、プロジェクト終了後の自立発展の見通しを検討する(実施機関の運営管理、財務、技術、社会経済的側面など)。

(4) 本調査団評価のポイント

1) 技術移転モデル

本プロジェクトの評価を実施するにあたり、以下のような簡略化された技術移転モデルを想定した(図1-1)。技術移転モデルは、プロジェクトの意図を、簡略的にフローチャートなどを用いて表現したもので、組織分析のツールとして広く利用されている。

EIE/NECCの技術移転モデルは、長期専門家を中心として技術移転を行い、最終的な結果である(エネルギー消費効率の向上)がどのように得られるかを図1-1に示したものである。

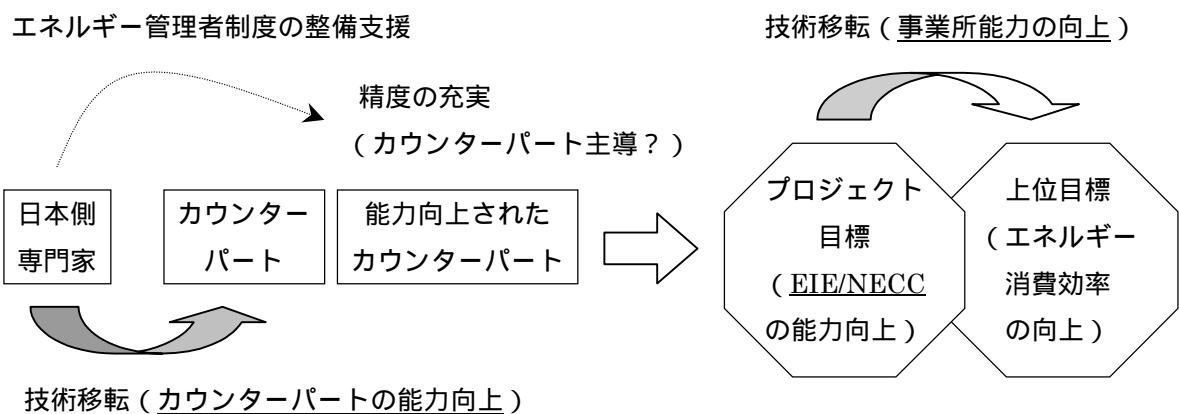


図1 - 1 本プロジェクトの技術移転の道のり (概念図)

図1 - 1に基づくと、「専門家～カウンターパートへの技術移転」という段階を経て、「カウンターパート～事業所」への技術移転が行われることがわかる。本プロジェクトの業務の範囲は、プロジェクト目標である「EIE/NECCの能力向上」である。上位目標である「エネルギー消費効率の向上」に達するためには、事業所への技術移転を通じた「事業所の能力の向上」を実現する必要がある。

2) 能力向上

本プロジェクトにおいては、「能力向上」という言葉が多用されている。プロジェクトの評価をするにあたり、ここでその定義を説明することとする。人材育成の分野では、能力には知識・技術・心構えの3つのドメイン(領域)があることが広く知られている(図1 - 2 参照)。

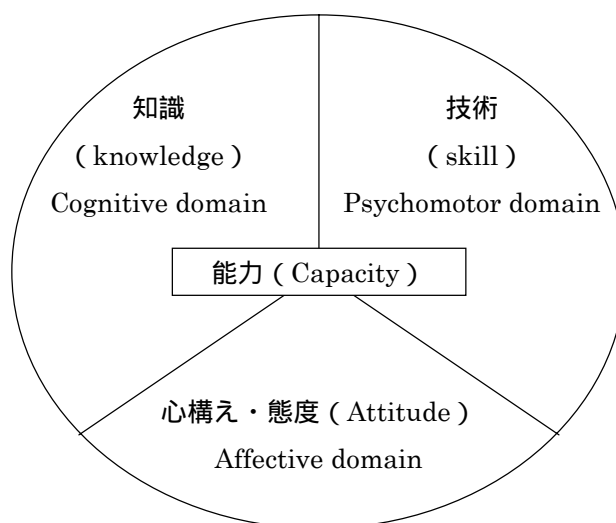


図1 - 2 能力の領域

「能力向上」とは、これらの3つの領域のうちのひとつ、又は複数について「新しく獲得した能力によって行動変化が発現すること」をいう。カークパトリックは能力向上を以下のモデルによって測定することを提唱している(図1-3)。

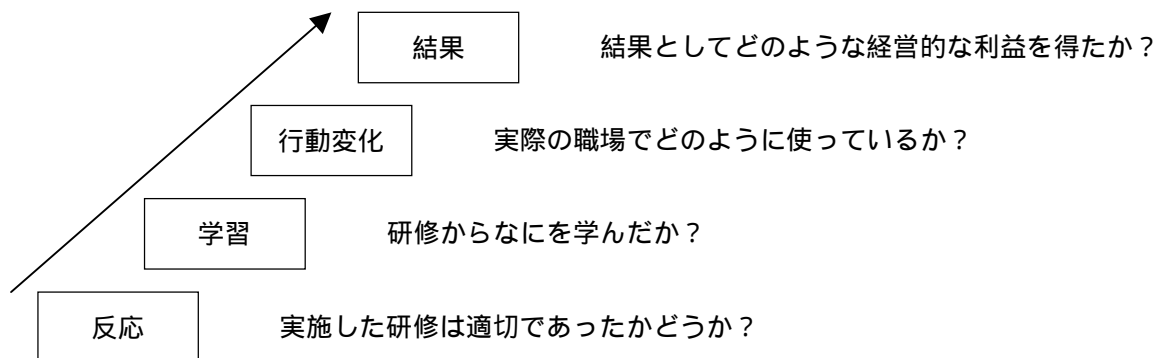


図1-3 能力向上の測定

本プロジェクトを、図1-1に基づいて再度整理すると、

プロジェクトの活動により「カウンターパートの能力向上」が得られる

その結果として現行のエネルギー管理者制度の内容が、能力向上を客観的に示す一里塚として充実する

の2点を、本プロジェクト全体のねらいとして位置づけることができる。

さらに、個々人の能力向上が、現行の研修制度の充実に結びついて、結果として各事業所のエネルギー管理能力の向上に結びつくためには、

「カウンターパートの能力向上」がおこる

それを受けて組織として、「EIE/NECCの能力向上」がおこる

「研修受講者の能力向上」がおこる

「研修受講者が事業所におけるエネルギー管理能力の向上」がおこる

省エネルギー法の法制化を実現する

が、それぞれの順番でおきる必要がある。

評価の方法としては、個人であるカウンターパートを介して、EIE/NECCの能力向上が段階的におきる「道のり」を明らかにして、そのうえに位置するそれぞれのポイントにおいて評価を行う必要がある。

3) 評価のポイント

以上を勘案して、本評価の主要なポイントを示すと、以下のとおりである。

カウンターパートの能力向上

第一の段階であるカウンターパートの能力向上は、モニタリングを主として行うべきで

ある。PDMでは、モニタリングは活動として位置づけられていなかった。しかし、モニタリングの強化は、2001年度に実施した運営指導調査において指摘済である。

カウンターパートへの技術移転の内容

カウンターパートへ移転する技術の内容は、短期・長期専門家が日常の活動を通じて把握されているはずである。これらの内容を把握することによって、技術移転の中身を把握することとする。また、適宜行われているフォローアップの内容などから、カウンターパート側のニーズを把握することとする。

エネルギー管理者研修の充実

エネルギー管理者研修の充実は、a 講習カリキュラムその内容の向上と、b 実施する講習そのものの質（講義や実習の方法＝デリバリー）の向上の2つの側面から検証することができる。前者は、長期専門家による内容チェックや、調査団によるヒアリングを通じて、カリキュラムがどのような技術分野をカバーしようとしているのかを把握することである。一方、後者は受講者がエネルギー管理者研修に対して、どのように、受容・反応し、どの程度の学習をしたかを計測する。

外部条件の照査

PDMに定義されている外部条件の再検討も必要に応じて行うこととする。特に上位目標への到達に必要な、省エネルギー技術の普及のためのインセンティブや、より強い法的枠組みについて、その必要性を検討する。

第2章 プロジェクトの実績と現状、及び課題

この章では、第1章で述べた手法に基づいて実施した評価及び関係者との協議の結果、及びこれらに基づいて把握されたプロジェクト後半の活動における課題について報告する。

2-1 実績と現状の総括

中間折り返し地点を迎えた本プロジェクトではこれまでに、「研修」「診断」「情報提供政策提言」の3本柱に沿った活動を展開してきている。特に研修活動に関する技術移転は順調に進み、カウンターパートが供与機材を利用した実技カリキュラム運営も可能なり、協力開始以降170名以上のエネルギー管理者を輩出するなど「目に見える」実績を積み重ねるまでになっている。

しかしながら、プロジェクトの後半では、本プロジェクトの協力の成果としての電力資源調査開発総局国立省エネルギーセンター(EIE/NECC)の機能向上(プロジェクト目標)その結果としてのトルコにおけるエネルギー効率の向上(上位目標)を意識して、プロジェクト活動を戦略的に実施することも必要である。本調査団では、この認識に基づく課題を何点か指摘し、後半の活動に反映させていくための提言を行った。

2-2 プロジェクト実施体制

プロジェクト実施体制には大きな問題はみられない。これは、日本人専門家とトルコ側カウンターパートの間に信頼関係が構築されつつあること、そして何よりも重要なことにトルコ側カウンターパートが本プロジェクトに対するオーナーシップが高いことによる。今後もプロジェクトチームでのコミュニケーションを更に向上させ、トルコ側の主体性を引き出すかたちで対等な関係での話し合いに基づいた活動を継続することが期待される。

一方、プロジェクトの周辺状況として、トルコ側上部機関の動向が懸念される。他の国でもみられるとおり、トルコでは政治的恣意によって上部機関やEIEのトップ交代が行われることによるプロジェクト・カウンターパートの士気の低下が心配される。しかしながら、これはトルコ側の問題であり、日本側として取り得る対処法がないため、前述のプロジェクト内部の良好な関係を生かして基盤を固めることを期待するとともに、必要に応じてJICAからの申し入れなどを行い、対応をとることとする。

2-3 投入実績

日本側はこれまでに、短期・長期専門家の派遣、研修や診断事業に使用するミニプラント・計測機器等の機材供与、そしてトルコ側カウンターパートの本邦研修を行ってきている。これに対し、トルコ側も専門家執務室、供与機材の据付費用拠出、カウンターパート配置などの投入を行っ

ている(詳細については、付属資料1 . M / MのAnnexを参照)

2 - 4 トルコにおける省エネルギー普及方策とプロジェクト活動(上位目標、プロジェクト目標、及び外部条件と活動)

次項以降、今回の調査によって把握したプロジェクト活動の現状と課題を活動ごとに述べるが、本項では、プロジェクト後半の活動全般を考えるにあたって重要な点として、プロジェクト目標・上位目標の達成とプロジェクト活動との関係に関する議論そして必要な活動について述べる。

(1) 上位目標達成のための戦略策定の必要性

1) 「上から下」の視点の導入

これまでプロジェクトでは研修・診断・広報の3本柱の活動を順調に積み重ね、効果を出しつつある(「下から上」の視点)。プロジェクト期間の中間地点を迎えた現時点では、逆の視点として、プロジェクト目標(EIE / NECCの省エネルギー研修機能、診断機能、政策広報情報関連機能が強化される)上位目標(エネルギーの合理的利用を促進することによってトルコ内のエネルギー消費効率が向上する)の具体的な実現のために必要な戦略を立てることが必要である(「上から下」への視点)。そのうえで、更に再度プロジェクト活動を検討し、より効果的に目標を達成するために必要な「+ の活動要素」を検討することが重要である。

これは、主に2つの点からの要請による。第一に、上位目標の達成可能性を高めるため。本プロジェクトに関してみると、「P / Oに基づいたプロジェクト活動(EIE / NECCの機能向上(プロジェクト目標) エネルギーの合理的利用促進によるトルコでのエネルギー消費効率の向上(上位目標)」のうち の詳細なシナリオが具体化されていないのが現状ではないだろうか。このままプロジェクト目標を達成しても実質的なトルコでのエネルギー効率の向上に自動的につながるかは疑問が残る。このため、この時点で再度全体像を鳥瞰し、シナリオを具体化することが必要と考えられる。

第二の理由としては、昨今要求が高まる「成果主義」への対応があげられる。より可視的かつ実質的な援助効果に向けた戦略づくりの必要性である。本プロジェクトでいえば、現プロジェクト目標である「EIE / NECCの機能向上」の再定義が必要であろう。すなわち、この目標を、研修機能の向上、診断機能の向上という自己完結型の機能拡充としてとらえるのではなく、現上位目標に位置づけられている「実質的なエネルギー消費効率向上につながる省エネルギーを推進できる」ようにEIE / NECCの機能を向上すると拡大的に再認識するということである。例えば研修活動の目標については、「実際に工場で省エネルギーを実践できるエネルギー管理者を育成するための研修機能の向上」ととらえ、現在の技術移転の視点にこれらを強く打ち出す戦略として、既述の研修後のフォローアップ策強化が考えられる。そこ

で、まずは、前述のとおり のつなぎ部分のシナリオを具体化し、そのうち可能な活動を積極的にプロジェクト範囲に取り込む作業が必要となってくるのである。

(2) 戦略策定からプロジェクト活動に対する「+」の活動要素」の付加までの流れ

1) 上位目標実現に向けた戦略づくり

上位目標である「エネルギーの合理的利用の促進によるトルコ内(産業分野)のエネルギー消費効率の向上を実現する」ための戦略づくりは、トルコでどのような方法で省エネルギーの実施を確保・拡大していくかという「全体的なエネルギー推進計画」、そのなかにおけるトルコの省エネルギー推進の中心的な組織という位置づけを得ているEIE/NECCの役割に関する再確認が重要になる。現状トルコでは、このような視点を含んだ具体的な計画がなく、その中心機関のEIE/NECCにも、中期・長期的な視点に立った計画は策定されていないように見受けられる。

本来、こういった計画は自主性の尊重から、トルコ側の主体的な策定が望まれる。しかしながら、これまでに実施したプロジェクト活動を通じてトルコの状況が把握されつつある現在、日本の教訓を生かしつつ、この計画の検討に対してプロジェクトが貢献できる部分が多いことは事実である。そこで、プロジェクトでは、この計画づくりと上位目標・プロジェクト目標との密接な関係を重視し、積極的にトルコ側との議論を通じて実現していくことが必要と考えられる。

下記には、その際の留意事項を記す。

長期的な鳥瞰図としてのエネルギー推進計画具体化の必要性

今回の調査でも強調されたとおり、ある一国での省エネルギー(産業分野)は、政府の政策や施策、法制度、金融制度、エネルギー市場の状況、そして最終的省エネルギー実施者である民間による活動など、多岐にわたる様々な要素のミックスによって促進される。これをトルコの例にあてはめて考えてみると図2-1のような関係になる。実際には、これらの要素をその国の産業の発展状況・構成、社会経済状況などに応じて組み合わせた全体図を5年先、10年先と長期的かつ包括的な視点にのせて省エネルギー推進計画を描く必要がある。

EIE/NECCの役割具体化の必要性

今回の調査では、関係省庁のヒアリング等により、EIE/NECCは引き続き省エネルギーを推進する中心的な公的機関であることが確認された。しかしながら、究極的には省エネルギー実施はコスト削減と密接な関係にあることから、政府の補助なしに民間が自主的に取り組むことのできる部分が大きい分野といえる。その可能性は、当然その国での省エネルギーの認知度、深度によって変わってくる。そこで、現在は公的機関であるEIE/

NECCが省エネルギー推進の中心組織として、何を、いつまで、どの程度まで行うべきか、既述の省エネルギー推進計画に沿って長期的に検討することが必要であろう。

省エネルギー実施主体による政策使い分けの必要性

・外部型・内部型省エネルギーの議論

上記2点と同様に重要な点として、省エネルギー推進方法は、実質的な省エネルギー実施となる工場の産業分野・資本形態・キャパシティーなどによっても異なってくる。一般的には、外資で優秀な人材を多く抱える優良工場に対しては、内部の人材を中心とした「内部型」の省エネルギー実施になると考えられる。一方、民族資本零細企業ではマンパワー不足から外部リソースに診断を要請して行う「外部型」の省エネルギーとなるかもしれない。さらに、これは現場労働者による活動支援を重視し、内部人材を活用する傾向にある日本型の業務実施について、外部コンサルティングを活用する傾向にある欧米型などその国における企業のカルチャーによっても異なるだろう。

これらを踏まえると、特に一国の省エネルギー政策を実施する際には、ターゲットによる使い分けが不可欠となることがわかる。トルコに関していえば、EIE/NECCによる研修や診断サービス、そして（現在は無いが）補助金制度など、一連の公的機関による民間に対する省エネルギー促進施策は、ターゲットの工場、産業のキャパシティーにあわせて戦略的に使い分けることが肝要である。

2) 上記戦略のプロジェクト活動計画への反映

前述のとおりトルコでの全体の省エネルギー推進計画の策定、それにおけるEIE/NECCの役割の検討に関しては、議論を通じてトルコ側の主体的な策定の支援を行うことが必要である。その一方で、これらのうち、現行のプロジェクト活動の継続過程や、新たな活動の付加によって推進できるような項目については積極的に実施していくことが上位目標の達成に不可欠であることも前に述べた。そこで、下記にはプロジェクト後半の活動計画を作成するにおいて留意すべき重要な事項を記す。

外部条件その他周辺要素への配慮の必要性

上記1) で述べたエネルギー推進計画具体化の考慮対象には、法制度など本プロジェクトのPDMの「外部条件」としての位置づけがあるもの、または、エネルギー市場などその他周辺の要素も多く含む。これらは、プロジェクト活動を行う際には、見落としがちであるが、重要な要素として常に注意が必要である。

例えば、本プロジェクトによってエネルギー管理者の育成が行えるようになっても、管理者が実際に工場で省エネルギー提案を行った結果が資金不足などにより、投資改修までにつながらないと省エネルギーは実現しない。このように、省エネルギー促進のための金融制度は本プロジェクトの外部条件にあたるが、重要な要素といえるのである。そこで、

プロジェクトの活動のひとつとして工場診断を継続する過程で、工場の実態を把握し、結果としてかかる金融制度へのニーズを調査し、EIE / NECCとしてその必要性を認識し、EIE / NECCやエネルギー天然資源省による金融制度担当省庁へのはたらきかけの後押しを行うなど、プロジェクト活動を通じた外部条件・周辺条件への注意が必要であると考えられる。

なお、今回の中間評価では、同様の認識から、外部条件に関する調査も行った。今後の活動や戦略づくりの参考として、結果を付属資料3. に掲載した。

EIE / NECCの役割・活動の具体化と本プロジェクトによる支援

上記1) で強調したEIE / NECCの役割の再検討の重要性は、プロジェクト目標やプロジェクト活動にも影響が大きい。なかでも、プロジェクト後半の活動を通じて引き続きEIE / NECCの研修・診断機能の向上をめざすなか、民間や他の政府組織との関連で考慮が必要な点として下記2点があげられる。

・工場診断の実施

省エネルギー促進活動のなかでも、ESCOなどにみられるとおり、最も市場ベースにのせて行いやすいものが工場診断サービスといえる。現在、トルコにおいては係る診断サービスを適切に実施することのできる主体はEIE / NECCを除くと皆無といえ、また工場の現状を見るとそれほど多くの需要は顕在化していない。そこで、将来の市場の形成の基礎づくりとして、EIE / NECCは自ら工場診断を行うべく人材を抱え、かつ本プロジェクトでは日本の協力でEIE / NECCに必要な技術を移転してその機能の向上をめざしている。しかしながら、第一に(現状では難しくても)当該事業が市場ベースで行う余地が本来大きいこと、第二にEIE / NECC自体のキャパシティー(=人材の専門性・技術力・経験・人数)に限界があること、にかんがみ、ある程度の線引きが必要であることは明白である。第一に具体的にどこまでEIE / NECCは工場診断ができるようになるればいいのか、第二に将来の市場形成のためにEIE / NECCは何をすべきか、プロジェクトでは活動を通じてこれらの計画を具体化する必要がある。

・中小企業への支援拡大

今回の調査で実施した各団体へのヒアリングでは、EIE / NECCの役割について、自前の資金や人材で省エネルギーに取り組み可能な大企業・外国企業よりも、比較的規模の小さな企業に対する支援を充実させるべきという声が多く聞かれた。これに対し、EIE / NECCとしては、まずは実質的にトルコ全体の原単位を効率的に削減するために、トルコ全体のエネルギーの70%以上を占める比較的大規模の工場(年間消費2,000TOE以上)をターゲットに研修と工場診断のサービスを行っている。しかしながら、EIE / NECCも公的機関としての役割を認識しており、比較的小規模な企業への支

背景

省エネルギー制度

法制度

- ・エネルギー管理者、エネルギー管理委員会の設置（省令）

政府部門

金融制度

- ・省エネルギー補助金
- ・設備減税・融資制度

エネルギー市場

・エネルギー政策

（エネルギー安定供給、多元化）

- ・エネルギー価格

省エネルギー技術環境・市場

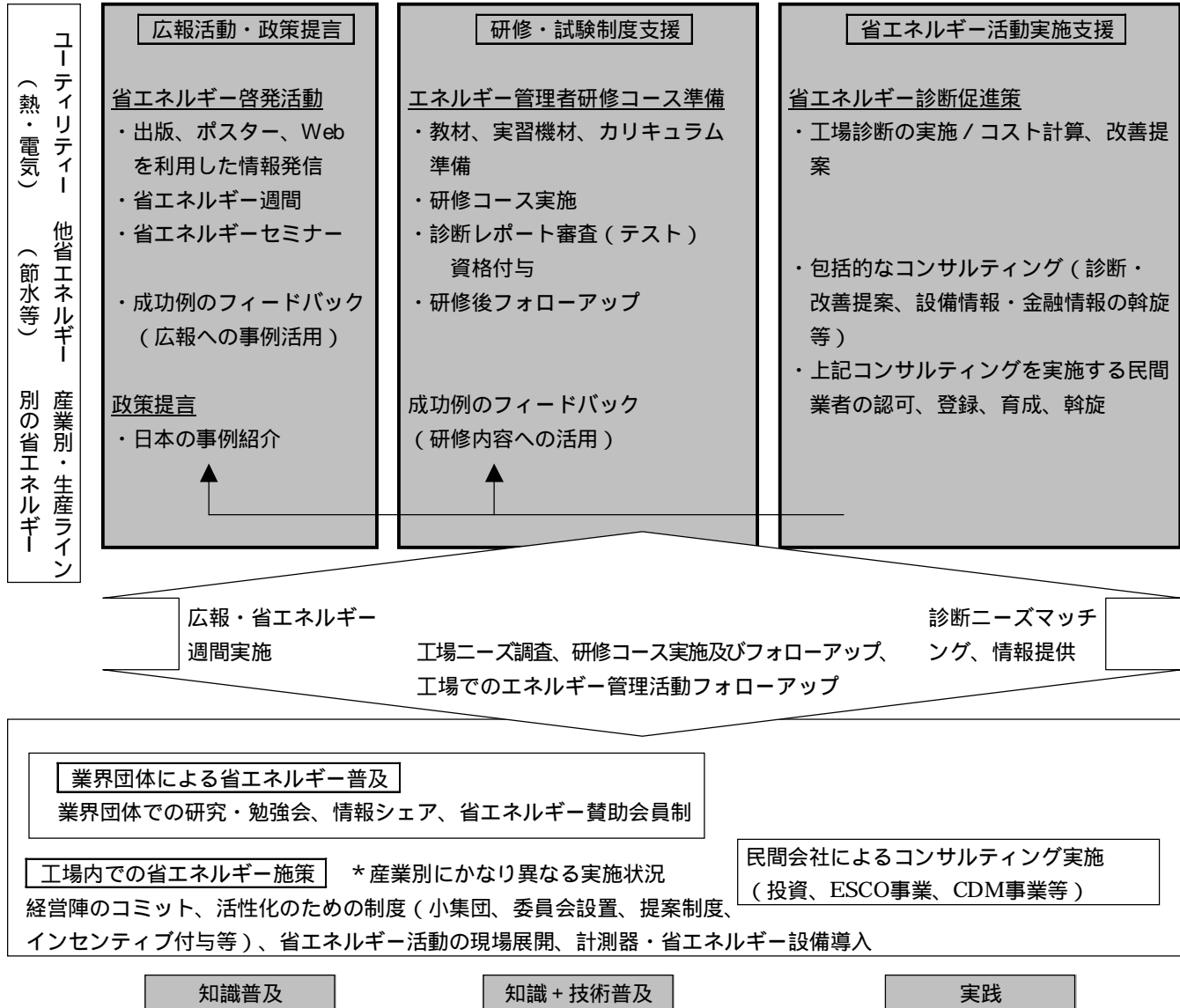
- ・安価で手に入りやすい省エネルギー設備や技術の存在
- ・展示会の開催

民間部門

省エネルギーインセンティブ

- ・省エネルギーコスト vs エネルギー価格

JICA省エネルギープロジェクト



援拡大は将来的に実施したいとの認識を強調した。

本プロジェクトでは、上記のEIE / NECCの方針に沿って、メインの活動では引き続き2,000TOEの工場を対象とした活動の支援を行っていく。と同時に、省エネルギーに対するニーズは、現在のプロジェクト活動の対象よりも更に広いセクターにも多く存在すると考えられること、現在のプロジェクト活動では、幅広いセクター・規模の工場からの要望に応えるためのEIE / NECC能力の涵養、すなわちEIE / NECCの自立発展性の確保に十分答え得るか注意が必要であること、本プロジェクトはODAによる協力であることから、調査団はEIE / NECCの活動を通じてプロジェクトの効果を幅広く確保し、究極的には特に中小規模の工場支援により、トルコ経済の競争力強化に貢献したいと考えている。この認識に基づき、EIE / NECCの取り組みの後押しとして、中小企業への活動展開を主眼においた支援をどこまでプロジェクトとして実施するか検討すべきとの意見を提示した。検討の際には、特に中小企業振興を担当するトルコ中小企業事業団(KOSGEB)との連携を考えつつ、効果的な省エネルギー普及ができる方法を考える必要がある。なお、日本側の対話支援としての助けとして、調査団で考えたシナリオを付属資料4.のとおり示す。

省エネルギー推進主体の選定

・外部型 / 内部型省エネルギーの議論

1) における「外部型」「内部型」省エネルギー実施の視点は、本プロジェクトの「工場診断」「エネルギー管理者研修」活動に密接に関係するため、プロジェクト後半にあたり、早急に活動方法に反映させることが肝要である。この2つの活動に関し、特に下記3点の視点は最も注意すべき視点として留意が必要である。

a 内部型育成をめざした研修活動の充実の必要性

今回の調査では、EIE / NECC自身が、研修を軸に当面「内部型」の人材育成を中心に活動を続けることを再度確認した。そこで、本調査団は、プロジェクトの活動に関しても、協力終了に向け、再度内部型省エネルギーの推進のために研修に活動の重点のバランスを再度取り直す必要があると考える。

その第一の理由は、トルコにおける実質的な省エネルギー普及は現状では初期段階にあることである。現在、厳しい経済状況下にあるトルコでは、その日の生産のみに優先順位がおかれがちな工場が多く、省エネルギーに関する啓発が求められていることが今回のインタビュー調査でも垣間みられた。また、エネルギーの使用状況を把握できる技術者や計測機器をもった工場も少ないことも事実である。これは、EIE / NECC自身、公的機関として省エネルギーを進めるに必要な民間工場のエネルギー消費量把握という任務の障害となっていると認識している。さらに、「外部型」である工

場診断を効果的に行うには、発注側の工場内部の人材が省エネルギーを技術的に理解していることが条件となるのも事実である。

第二の理由は、EIE / NECCが公的機関であることによる。EIE / NECCは前述のとおり、トルコが省エネルギー普及において初期段階にあるとの認識に基づき、研修を通じてエネルギー管理者を訓練し、研修後は彼らをEIE / NECCに対する窓口として、そして工場内での実質的な省エネルギー実施者として機能することをめざしている。このため、当面は研修の重要性はなおも高くあり続けるとの認識である。これに関しては、EIE / NECCの公的機関としての位置づけにかんがみ、調査団も同様の考えである。これにより、工場診断という少数の工場への直接的なサービスに比して、裨益効果の高い研修サービスに重点が置かれることが求められる。さらには、保持できる人材の数や能力(特にプロセス診断に必要な工場での実務経験なども含む)など、実態的にも限界があることから同様の結論が導き出せる。

最後に、プロジェクト活動として研修に重点を置くことの第三の理由は、実質的なエネルギー効率向上に対する研修の実効性に対する期待である。これは、第一の理由のとおり、トルコがまだ省エネルギー初期段階にあり、研修での簡単な省エネルギー技術の習得により、なおも大きな省エネルギー効果が期待できることがあげられる。さらに、日本の状況に比して、トルコの工場数が少ないことから、現状、既に取り組んでいる研修後レポートの指導などにみられるとおりEIE / NECCのコントロール・支援が民間にとどきやすいと考えられることもその理由としてあげられる。

では、実際に本プロジェクトでの研修と診断に関する技術移転活動のバランスはどうあるべきなのだろうか。結論としては、現時点でかなり多くのリソースをつぎ込んでいる工場診断活動から研修に対する支援へのバランスを転向する必要があるといえる。その転向後の研修に関する技術移転活動では、「実質的に省エネルギーを工場にて推進できる人材」を育成・支援するために、プロジェクト終了までの時間を利用して、EIE / NECCのエネルギー管理者研修の内容を再度見直し、改善する必要がある。具体的には、2 - 5「プロジェクト活動状況(1研修活動)」以降で述べるとおり、テキスト・カリキュラムの再検討、そして研修終了後のフォローアップ策の制度的実現に重点が置かれるべきである。

b プロジェクトにおける外部型促進のための活動

上記を受け、工場診断に係る技術移転は縮小の途をたどるべきだろうか。今後、プロジェクトではEIE / NECCの役割の具体化を進めることを求めるが、第一の結論としては、今後は目的の明確化なしに積極的に当該技術移転を拡大することは避けるべきであるといえる。その理由は、前にも述べたとおり、第一に(トルコの現状では難

しくても)当該事業が市場ベースで行える余地が本来大きいため公的機関であるEIE/NECCの役割は限られるべきであること、第二にEIE/NECC自体のキャパシティー(=人材の専門性・技術力・経験・人数)に限界があること、にかんがみ、EIE/NECCが積極的に工場診断を行う要請は少ないということによる。

しかしながら、第二の結論としてプロジェクトでは、工場診断関連の技術移転を単純に縮小するのではなく、純粋な工場診断技術の移転から、(EIE/NECCによる工場診断ではなく)外部型人材を育成・活用して省エネルギーを普及させる基盤整備支援に重点をシフトさせるべきという点を忘れてはならない。これは、プロジェクト目標と上位目標の関係論と同様に、現在のEIE/NECCが工場診断機能を向上させても、必ずしも自動的に工場診断市場が育ち、トルコで省エネルギーが普及するとはいえないからである。この部分の活動に対する責任は、EIE/NECCにあるという議論があることも確かである。しかしながら、前述のとおり、効果のある援助をめざした活動として、プロジェクトにおいても、EIE/NECC側に当該事項について検討するよう議論し、可能な範囲で基盤整備的な活動を展開する要請は強い。例えば、EIE/NECCによる工場診断斡旋サービスの活性化のため、研修で育てたエネルギー管理者、再教育を行った工場OBなどをプールする基盤整備として、名簿管理ノウハウの移転などがあげられる。なお、これらは、PDMの変更によってプロジェクト活動として明確に位置づけていくことも重要である。

c プロジェクト活動(研修活動・診断活動)の効果的リンクづけ

・内部型・外部型の相互作用

これまでに議論してきた内部型・外部型の省エネルギーは、二者択一の問題ではなく、相互作用により、効果的に省エネルギーを進めていくエンジンとなる。この認識から、プロジェクト活動でもこれまで十分に明示的に位置づけてこなかった研修と工場診断活動のリンクづけを制度化するよう心がける必要がある。

2 - 5 プロジェクト活動状況と課題(1 研修活動)

本項以降、「研修」「工場診断」「情報提供政策提言」に関する活動の現状と課題について活動ごとに記載する。

(1) 実績

本プロジェクト開始後、プロジェクトでは、エネルギー管理者養成研修に導入する実習研修のためのミニプラントの設置、その運転・保守に関する技術移転、研修実施ノウハウの移転が進み、必要なマニュアル・テキストの整備が継続されている。その結果、EIE/NECCはプロ

プロジェクト開始後、ミニプラントを活用したエネルギー管理者研修を13回実施し、172名の受講者を育成するまでの実績を積んでいる。

現状研修活動は、現状ミニプラント設備(研修設備) 研修教材がほぼ確立しており、基本的にはトルコ側独自で運営していく能力は十分培われており、更なる研修のグレードアップの局面を迎えている。

(2) 成果達成状況

1) ほとんどのカウンターパートは研修において講師を務めることにより、講義能力が向上してきている。特にミニプラントを使った実習が講師としての能力を向上させることに大きく寄与しているといえる。更に後述する工場診断活動を通じての経験、国別特設研修への参加等も能力向上に寄与している。

2) プロジェクト開始前の研修内容は座学が中心であり、実習についても稼働中の工場を実習先として選定していた関係から準備、移動に多大な時間を要し、かつ実習内容にも多くの制約があるなど必ずしも満足のいくものではなかった。

一方、プロジェクト開始後は、教材の改定(新技術に関する内容の追加) 及びケーススタディーの導入、実習についてはミニプラント導入により、研修内容は座学と実習が有機的に連携した実践的なものになっており、研修の質の改善に対するプロジェクトの成果は大きいといえる。

3) 研修コース受講者を通し、工場診断の対象先を発掘するマーケティング活動(一種の営業活動)にもつながっており、上記のカウンターパートの能力向上とあわせ、研修と工場診断活動はお互い連携しながら運営されている。

4) 研修活動は、通常エネルギー管理者研修に加え、産業別、技術者向けの実習コースが新設で実施されるようになってきている。さらに、2002年にEIE/NECCは7か国から20名が参加したエネルギー管理者対象の国際セミナーを実施し、活発な議論の下、成功裏に終了し、2003年にも同様の国際セミナーを実施予定にある。今後ともEIE/NECCはトルコのみならず、近隣諸国に対する省エネルギー分野の中心的な役割が期待されており、第三国研修等の活動の展開を計画している。

(3) 技術移転状況

EIE/NECCの研修実施能力向上に関する各技術移転関連項目についての現状、そして今後、さらにプロジェクト活動の効果を上げるための課題を下記に記す。なお、参考までに下記活動項目のそれぞれの相関関係を付属資料5.に記載した(技術部分に関する議論の詳細は、付属資料9.「省エネルギー技術担当団員報告」についても参照)。

1) 実習施設(ミニプラント・計測機器)を利用したエネルギー管理者向け研修実施のための技術移転

現 状

プロジェクトでは、EIE/NECCへの協力終了後の自立発展性にかんがみ、エネルギー管理者育成研修で利用する供与機材であるミニプラント・計測機器(後者は一部、工場診断活動でも使用)の運転・保守も重要な技術移転活動のひとつに入れている。現在、同技術移転はほぼ完了し、カウンターパートは研修コース実施時に日本人専門家の指導なしで自己の担当設備を活用して実技研修を行うことができるまでになっている。

なお、JICAのほかの省エネルギープロジェクトにおいても、エネルギー管理者養成研修で実務を重視し、研修カリキュラムにミニプラント実習を導入するケースがメインストリーム化しており、これに関する技術移転は、特にプロジェクトの初期において重要な位置を占めている。ここではトルコのミニプラントに関する現状から、ミニプラント導入に際し看過してはならない重要な点として、「ミニプラント利用に対するカウンターパートの自主性の存在」が鍵となっている点をあげておく必要がある。すなわち、本調査でも確認されたとおり、カウンターパートがミニプラントを活用して実習研修を行えるようになるためには、単純にミニプラントを設置して、運転・保守に必要な技術を移転すれば効果ができるわけではない。第一に、トルコのようにこれまでの自らの経験などから、カウンターパート自身がミニプラントの必要性を具体的に理解しており、第二に、結果として積極的・主体的に技術移転にのぞんだため、ミニプラント関連の技術移転は具体的な効果を上げているのである。今回の本調査団にて評価を担当した評価コンサルタントによると、下記のような要素を機材供与が成功している理由としている。

- ・過去の失敗例を学んでの仕様、特にそれがどのように使われるのか、トレーニングのためのソフトもパッケージとして提供したこと(失敗例からの学習)
- ・受容側の、技術水準と大幅な乖離がなかったこと(最終的な受益者である、工場に勤務するエネルギー管理者が求める技術の水準と大きな差がない、特殊な部品を除く、ほとんどの部材が、受容側の国内で生産あるいは調達可能である(受容側の工業技術の水準))
- ・受容側が、機材を用いて新たに生み出す技能・知識、あるいはその過程である経験が、それらを最終的に使い、便益を受ける受益者の求めるものと一致していた(ニーズの把握がうまくいった)
- ・既にあるもの、既の実施しているものの改良であった(ゼロからの出発は難しい)

なお、参考として、トルコの事例についてこれらを概念図に示すと図2 - 2 のようになる。

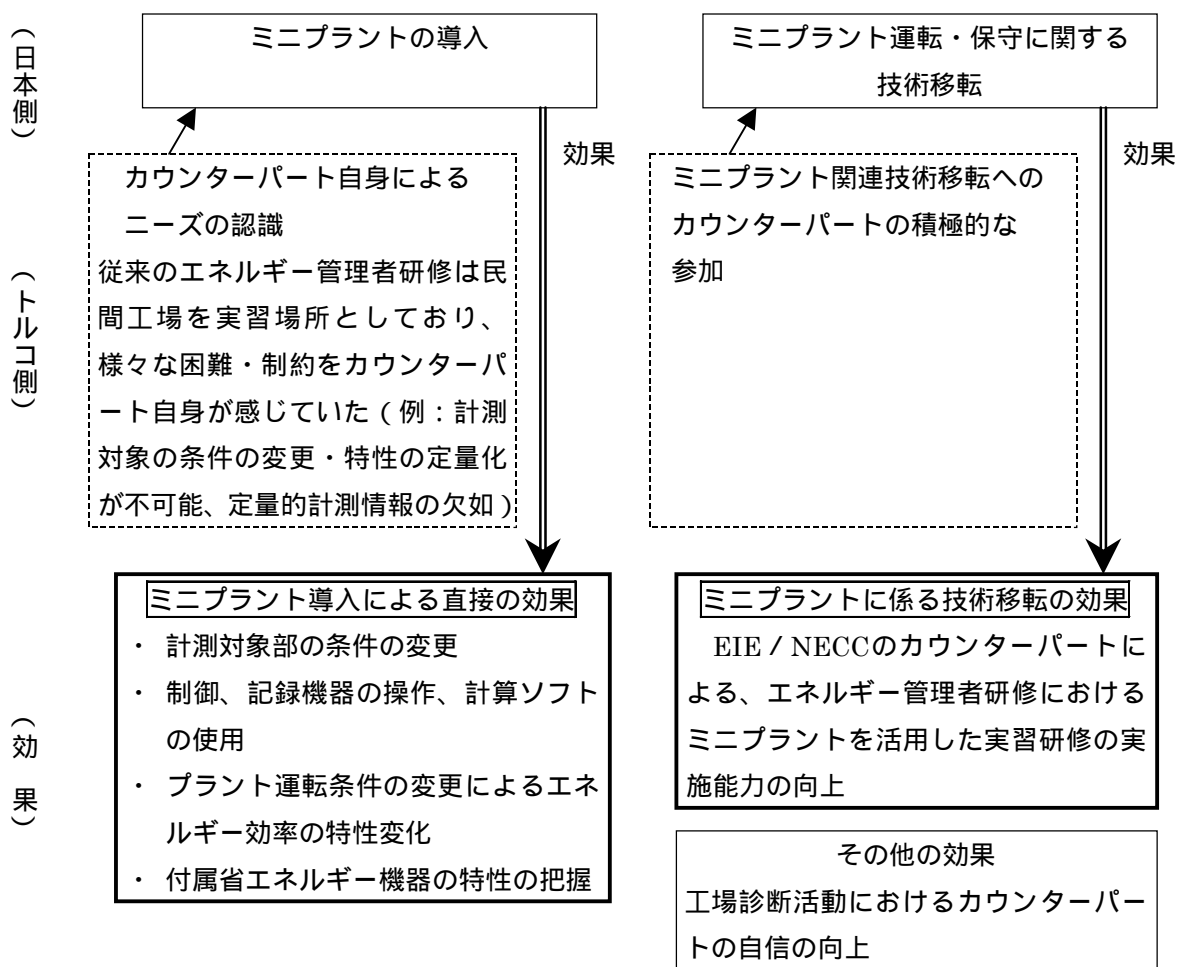


図2 - 2 当プロジェクト研修活動におけるミニプラント投入と効果の関係

今後の技術移転活動と課題

本プロジェクトの技術移転項目については、カウンターパートが日本人専門家の援助なしで他者に指導ができるまでのレベルをめざしている。プロジェクト後半においても引き続きミニプラント研修や計測の実践を重ねていくことにより、同レベルへの到達、更なる能力向上を継続することが必要であるが、その過程で下記の点について注意が必要である。

a) 計測機器の活用

計測は省エネルギーの基本となる技術であるため、早急に技術移転を進めるよう引き続きプロジェクトで実習を重ね、カウンターパート全体のレベルアップを図ることが必要である。

b) ミニプラント・計測機器の保守管理面

プロジェクト終了後を見据え、カウンターパートが独自に設備点検や設備管理にも熟知しミニプラントを活用・維持する体制ができるようプロジェクトでも配慮が必要である。

c) アップグレード

実習研修の内容のアップグレードのために、本プロジェクトでは2回にわたるミニプラント改修を実施することになる(1件は現在実施中)。これにより、プロジェクトでは、初期のユーティリティーを中心とした設備をより実工場の設備に近づけることができ、この段階で研修設備のアップグレードに対する日本の役割はひとまず終了との認識で日本側・プロジェクト専門家の間は合意している。しかし、研修設備のアップグレード、すなわちミニプラントを実工場へ近づける改修、に対するニーズは無限にあり得る。そこでプロジェクト後半では現在ある機能を最大限に活用した研修実施のノウハウ(ソフト面)に関し、完全に技術移転を終了することに活動に主眼を置く必要がある。ハードにおかれがちな視点をソフト面にシフトすべきである。同時に、かかるプラントのアップグレード作業は、研修効果の向上には有効であることは事実であるため、将来EIE/NECCが自主的に同作業を行うための方向づけとして、アップグレード品目の機能・導入目的(エネルギー管理者研修での位置づけ)・トルコ産業界における技術需要を整理し、EIE/NECCがトルコの現地メーカーの設備を利用した改修ができるようカウンターパートとの議論を行うことは必要だろう。なお、同整理への参考として、本調査団技術団員の提言に基づいて工場要素設備の分類を表2-1に示す。

表2-1 省エネルギー関連の工場要素設備

	分類	設備名
1	ユーティリティー発生設備	<u>ボイラー、ポンプ、ファン・コンプレッサー、発電器</u> など
2	同輸送・処理設備	流体： <u>配管群・弁類・貯槽</u> 、 蒸気： <u>スチームトラップ</u> など
3	同使用設備	<u>加熱・冷却・乾燥・粉碎・混合・蒸留・熱処理・反応・加工・輸送・照明</u> に必要な各設備
4	省エネルギー対策設備	<u>高エネルギー効率機器、省エネルギー機器、廃回収設備(熱・水等)</u> 、など

* アンダーラインはトルコのミニプラントにある設備

2) 研修内容(カリキュラム・テキスト等)に関する技術移転

現 状

研修内容に関する技術移転として、プロジェクトでは、エネルギー管理者研修のカリキュラムやテキスト・教材類の作成・改善を行ってきており、プロジェクト開始後、実施してきている研修では、適宜新しい内容が取り込まれるようになっている。現状では、引き続き日本人専門家を中心に、産業別の工場診断関連項目についてテキスト追加作業が進められているが、現有テキストはEIE/NECCの想定するエネルギー管理者育成のための研修で使用するには十分な内容であると専門家は評価している。

今後の技術移転活動と課題

プロジェクト後半の活動としては、前述のとおり引き続きテキストの作成・改訂をとおした研修コースの改善が行われるが、プロジェクト終了に向け、活動の重点の置き方、及びスケジュールリングに注意が必要である。注意・検討を要するポイントとして下記の点について指摘することができる。

a) 専門家体制

現在、研修については、トルコ側が自主的に実施できるまでのレベルに達し、プロジェクトの活動の中心が工場診断に係る技術移転に集中しているため、日本人専門家が研修活動について多くの時間を割いていない状況にある。これについては、既に研修に関しては十分なレベルにあるため集中的な技術移転は不要とする判断による部分もあるが、以下のとおり、プロジェクト終了に向けて更に効果的な研修を行うために日本側として支援すべき点も多くある。よって、まずは日本側の支援の必要性を検討し、大幅な追加的技術移転の実施が求められるような場合には、日本側としても専門家が一定期間研修関連の技術移転に取り組む環境・体制を確保しなければならない。

b) カリキュラム・教材の改善

現在、専門家によって精力的に継続されているテキストの改訂・補強は、工場診断関連と新省エネルギー技術情報が中心である。この作業は、短期専門家による技術移転活動の結果を反映させるものであり、派遣スケジュールやボリュームの関係から、今後、更に時間を要することが予想される。しかし、同技術移転においては、テキストそのものの改訂作業に加え、そのテキストを活用してどのように研修を行うかというノウハウの移転も重要なウェイトを占めるため、前述の専門家体制検討時には作業に必要なM/Mを考慮し、できる限り早い改訂作業の終了をめざす必要がある。

一方、現時点では十分と判断されている研修カリキュラム・テキストについても、プロジェクト終了後トルコ側が本当に自立して研修の実施・改善を継続することができるかどうか最終確認を行う必要もあると思われる。最終確認を行うにあたっては、今まで

あまり具体的に議論されてこなかった視点、すなわち本調査でも定義された「実際に工場で省エネルギー活動を行うことのできるエネルギー管理者」の育成に視点を置いたカリキュラム・テキストの見直しが行われることが期待される。例えば、本調査団提言にもあった研修や使用テキストにおける「ローコスト/ノーコスト省エネルギーオプション」に関するウェイトの拡大は、エネルギー管理者が実際に工場で省エネルギーに取り組む糸口をより多く提供できることになり、研修でもフォーカスする必要がある。

実際の作業としては、関係者(必要に応じて第三者を含む)での改訂必要性に関する議論から着手するが、研修に関してはトルコ側の高水準な能力にかんがみ、主体性を尊重する観点、そしてカリキュラム等の変更はエネルギー管理者に関するトルコの規則・規程との関係から限界もあるという事情から、トルコ側との十分な議論が必要なことはいうまでもない。

c) 研修内容改善のための体制づくり

プロジェクトの後半活動として重要な視点として、プロジェクト終了後の技術の定着・維持・改善のための体制づくりがあげられる。「プロジェクトの自立発展性」という観点からも、特に産業ニーズの変化や省エネルギー技術の変化に伴い、研修内容や教材をトルコ側が改変していけるような仕組みづくりの重要性をトルコ側に伝え、その方策についてトルコ側と議論を開始することが重要である。

3) 研修実施方法(デリバリー)

今回、研修効果を高めるため新たな視点として、座学講義の実施方法に関する改善を検討することを調査団で提案している。すなわち「どのように面白く授業を行うか」という研修デリバリーに関する改善である。これについては、直接、省エネルギー技術にかかわるものでなかったため、本プロジェクトの技術移転項目では具体的に取り組んだ実績ではないが、多大な受講料を支払いながらも講習中に寝ている受講者もいる、という報告もある。例えば、本調査において評価担当団員が提案したようにカウンターパート自身の講義実施状況をビデオで撮影し、自分でその方法をチェックするという簡単な方法から、研修のコンサルタント導入まで幅広い対応が可能のため、新たな視点としてまずはトルコ側に取り組みを検討しよう調査団としても提言した。

4) 研修受講者に対する「エネルギー管理者」資格付与の方法

現 状

エネルギー管理者資格合否は、研修コース終了後3か月以内に提出することとなっている工場診断技術を主な内容とする終了レポートに審査によって決定される。本レポートに対するEIE/NECCの審査基準は、現在、日本人専門家に対しては開示されていない(若しくはレポートがすべてトルコ語であることから関与が難しい)ため、レポートの質、ひ

いては研修受講者の質を確認することは難しい状況にある。

今後の技術移転活動と課題

上記のような現状は、a)日本側の協力の成果としての研修後のエネルギー管理者の質を把握するため、b)その結果を研修内容・実施方法の改善につなげる方法や必要な日本側支援を検討するためにも、解消が求められる。そこで、本調査団はレポート審査に日本人の参加の途を確保するよう、特にトルコ側に提言した。

これにより、今後プロジェクトでの改善が検討されることを期待するが、プロジェクト後半では、開示の状況に応じ、可能な限り下記の点を進めてEIE/NECCの研修能力の向上に協力すべきである。

a) 育成すべきエネルギー管理者の具体化

トルコ側と研修により確保すべきエネルギー管理者の質について再度その具体像をつくる。

b) 管理者向上のための対策の検討

上記で設定した像を実現するための対策をトルコ側と検討する。例えば、レポートを通じて把握できた受講者の弱点を強化するための研修内容の改善や、研修後のフォローアップ策の検討(後述)、更には現在カウンターパートが担当ベースで実施している、受講者のレポートへの改善指導を通じた管理者の育成の制度化などが考えられる。

5) 研修受講後のエネルギー管理者の活動支援

現 状

現在、EIE/NECC・プロジェクトでは、受講者が現場に帰ったあとに研修成果をどのように活用し、省エネルギーの効果を上げているかという点についての把握は行っていない。また、受講者(エネルギー管理者)による現場での省エネルギー活動に対する、コンサルティング等の支援策に関しては、工場からの照会があった場合に研修担当カウンターパートが個別対応しているのみであり、制度的なフォロー・支援策を打ち出しているわけではない。

今後の技術移転活動と課題

研修受講者の現場での省エネルギー活動の実態把握、フォローは、図2-3のとおりであり、それぞれプロジェクトの効果の把握(研修効果の把握)、プロジェクト活動へのフィードバック(研修の改善)を行うにあたり、大変重要な鍵となるものである。

今回の調査では、プロジェクトの効果把握という視点から研修結果を受けた受講者の省エネルギー活動の実態調査を行う必要があったが、必要な時間・費用の限界から実行を断念し、調査中はいくつかの工場のヒアリングを実施するとともに、調査後にプロジェクト主導でローカルコンサルタントを活用した工場アンケートを行うことで対応することとし

た。

一方、プロジェクトとしても、研修受講者の活動実態把握は研修へのフィードバックに、さらに、研修実施後のフォロー(支援)は、工場での実体的な省エネルギーの推進に、それぞれ有効である。よって、当面は、今回のアンケートを実施し、結果をEIE / NECC・専門家間で議論・分析し研修活動の改善、工場での省エネルギー活動の支援の検討を行い、今後、EIE / NECCがこれらを自主的かつ制度的に実施できる体制の基盤を整備することが肝要である。

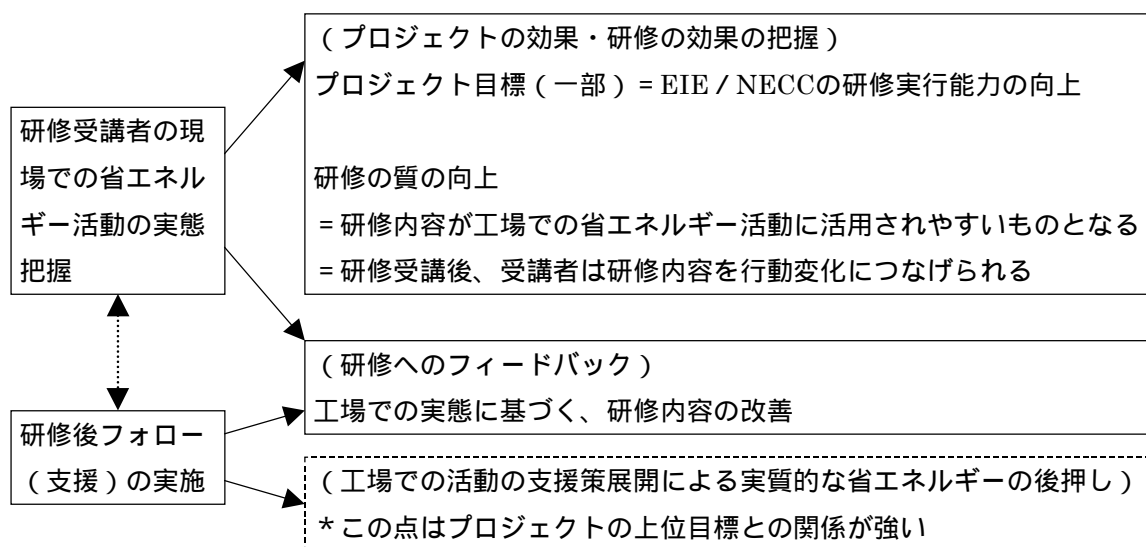


図2 - 3 省エネルギー活動の実態把握とフォロー、プロジェクト活動へのフィードバック

6) 研修の対象と研修の実施方法

現状

EIE / NECCのエネルギー管理者研修の対象は、年間2,000TOE以上エネルギー消費の工場から派遣される担当者となっている。しかしながら、前に述べたとおり、現在では通常のコースに加え、技術者対象コースや国際研修などの特別研修が実施されているまでになっている。

今後の技術移転活動と課題

本プロジェクトの当初の協力目的は、EIE / NECCのエネルギー管理者研修の実施能力の向上であり、当面の目標としては同研修の実施及び管理者設置が規則で指定されているすべての工場の管理者を育成することにある。そのため、それ以外の対象者への研修コース新設・実施については基本的に日本側の協力範囲とするもの、「トルコでの省エネルギー促進(=本プロジェクトの上位目標)」のための「EIE / NECCの研修実施能力向上(=プロジェクト目標)」として再思するに、新しい顧客の開拓、戦略的な省エネルギー普及の

ための研修コースの実施や継続を念頭に置いた協力を行う必要はあるだろう。

本調査団ではこういった研修対象の拡大となる活動に関し、特にODA協力というコンテキストから、将来的な中小企業への支援・協力拡大をEIE / NECCとして実施すべきという認識を強く示したことは前述のとおりである。EIE / NECC側も、トルコでの省エネルギーの中心的存在として、産業のニーズに沿った効果的な研修を実施したいという認識は強く、事実、上記の技術者研修等はトルコ側が工場からのリクエストに基づいて対応した成果である。

そこで、ここでは（本調査団では具体的な議論をしていない点もあるが）、本調査団で提言した中小企業へ拡大に関する認識、及び今後の参考のため、その他研修ターゲットの組み方に関するトルコ側による努力をサポートするような場合において配慮すべき課題などを簡単に記す。

a) 中小企業への支援拡大のための枠組みづくり

EIE / NECCは、中小企業への支援拡大を将来的な構想として有している。調査では、総論として可能な範囲の支援を行うことを確認したが、日本側としてどこまでそれを実施するかは引き続き議論を進める必要がある。

いずれの場合にしても、中小企業への展開は、中小企業経営者及び技術者の啓発による省エネルギーの重要性の理解により布石をおき、すぐにできる省エネルギー技術・活動の普及により実際の活動に火をつけるシナリオが有効であろう。すなわち、中小企業とのネットワーキング、啓発活動、研修の実施を段階的（必要に応じて同時平行）に組み合わせることになる。

そこで、本プロジェクトで支援を行う場合にも、このシナリオを具体化させるためのサポートとして、例えば、KOSGEB・商工会議所・工業団地との連携による中小企業とのネットワーキングづくりや啓発活動の実施、及び中小企業に普及しやすい技術のマーケティングや検討等を、日本側の取り組みに関する情報提供を組み合わせサポートしていくことが有効であろう（付属資料4.を参照）。

b) 研修コースの組み方の検討へのアドバイス

現在、既に取り組みが行われているが、エネルギー管理者がある程度育っており、今後の活動を見据えてターゲット別の研修をオーダーメイドできる体制を整え、より効果的な研修をめざすことが必要だろう。プロジェクト期間中の協力としては、まず、現在実施している日本人専門家の投入により、産業別のプロセスにまで踏み込んだ工場診断の技術移転の結果を生かし、産業別のコースを組み立てることを検討すべきである。

(4) 調査団提言

以上の認識の下、本調査団はEIE / NECCの研修の効果を更に高めるため、プロジェクトに対して下記の提言を行った。

- 1) EIE / NECCの省エネルギー活動を更に促進するためにも、現在のエネルギー管理者研修に加え、経営者を対象としたセミナー、及び中小企業のエネルギー管理者を対象とした研修を提案した。なお、中小企業のエネルギー管理者を対象とした研修についてはKOSGEBがEIE / NECCとの連携策の展開に大きな興味を示している。
- 2) トルコにおける省エネルギー推進の障害となっている各産業の省エネルギー対策予算の不足に対応するための措置として、エネルギー管理者研修に「No or low cost option」省エネルギーの知識や技能を今まで以上に強調したかたちで盛り込むことを提案した。
- 3) 研修コースの質を確認、向上するためにも、今後、終了レポート審査会に日本人専門家の参加をトルコ側に申し入れた。
- 4) 研修終了後、受講者が現場(工場)において研修成果をどのように生かしているかを検証し、今後の研修に反映させるために、フォローアップのためのアンケート調査を実施することをトルコ側に提案した。

2 - 6 プロジェクト活動状況と課題(2工場診断活動)

(1) 実績

本プロジェクトでは対象産業を「鉄鋼、繊維、食品、セラミック」4分野の年間エネルギー消費が2,000TOE以上の工場に設定し(トルコにおけるトータルエネルギー消費量の約70%以上)、2002年から工場診断に関する技術移転活動を開始している。開始後、22工場に対する工場訪問を実施し、うち8工場に対する工場診断を実施、そのうち5工場に対する報告書を作成済みである。診断方法については、工場の特性によって簡易診断と詳細診断のいずれかを選択しており、3工場は簡易診断のみ終了し、2工場は詳細診断まで実施。現段階では、工場診断は実質的に本プロジェクト活動の大部分を占め、カウンターパートに対しては、工場診断に必要な事前準備から省エネルギー提案、報告書の作成に至るまで一連の技術について産業別に指導している。カウンターパートに対する技術移転の結果の達成度については、産業別に技術移転項目を整理したモニタリングシートを作成して把握を行っているが、同シートは調査時点では最終策定段階にあった。

(2) 成果達成状況

- 1) 工場診断をプロジェクト活動の中心に据えたことで、カウンターパートは従来机上の知識ではなく、工場診断(製造工程とエネルギー消費特性の理解、工場での実習・計測、デー

タ解析、報告書作成による添削等)を通じて実践的な知識を身につけつつあり、本活動の効果は大きい。

2) 工場診断活動の結果は、上記のとおり研修活動にも反映されている。

3) 具体的な工場診断の成功事例として、工場診断を実施したひとつの棒鋼工場において温片装入(ピレットの材料であるブルームを加熱炉に装入する際、ブルームを温片のまま装入する方法)を実施し、加熱炉熱量原単位を約10%(8.4Mcal/t)削減することに成功した。

またコークス炉の炉蓋のクリーニング強化によるガス漏れ防止、炉の乾留時間の適正化(短縮化)による燃料の節約により、エネルギー原単位が約14%減少(1,220Mcal/tから1,052Mcal/t)した。本例は、追加設備投資を必要としない省エネルギー方法の具体例として、今後トルコの事例のひとつとして活用すべきである。

(3) 技術移転状況

EIE/NECCの工場診断実施能力の向上に関する各技術移転項目についての現状、及び今後更に効果を出すうえでの課題を下記に記す(詳細は、付属資料9「省エネルギー技術担当団員報告」についても参照)。

1) 将来のEIE/NECCの工場診断による省エネルギー普及に必要な技術、及び同技術能力の向上に必要な技術移転範囲に関する議論

現 状

本プロジェクト活動によるカウンターパートに移転すべき技術のレベルが日本・トルコ側双方のプロジェクト関係者間で必ずしも共有されておらず、また定量的に把握されていないことが、今回の調査においても指摘された。この技術移転範囲については、2002年度に実施した運営指導調査で「ユーティリティー設備診断+汎用性プロセス設備診断」という総論では確認している。今回は更にEIE/NECCとの協議の結果、到達目標として「工場の技術者と省エネルギー技術に関する議論ができる」レベルが定義されたが、分野別、セクター別に具体的にどのような技術水準なのか各論での最終案で合意・確認作業を行っていないのが現状である。

今後の技術移転活動と課題

EIE/NECCに対して行うべき技術移転範囲の確定には、前項2-4「トルコでの省エネルギー普及方策とプロジェクト活動」で述べたとおり、今後どのようにEIE/NECCがトルコにて省エネルギーを推進する戦略をとるのかという青写真の作成が前提となる。将来的には、青写真によっては省エネルギー普及のために実施する工場診断の主体は、EIE/NECC自身以外となる可能性もあり、それに伴ってEIE/NECCに現在プロジェクトとしてどこまで技術移転をすべきかという範囲も変わるからである。その方向性については、

同2 - 4にて述べているが、EIE / NECCの現状(キャパシティー)そして、公的機関としての立場にかんがみ、調査団として再度結論を述べると、 純粋な工場診断技術移転については、不用意な技術移転範囲拡大の回避(= EIE / NECCの工場診断の目的に基づいた再ポジショニング) 外部型省エネルギー推進の一貫として、工場診断の土壌整備・市場育成を行うために必要なEIE / NECCの活動の基盤整備、 工場診断に関する技術移転と研修のそれとのリンクの強化、が基礎となることが重要と考えている。

そこで、プロジェクト後半の活動においては、具体的にはどのような対処が必要となるのだろうか。

最優先課題として実施すべきは、青写真の策定、EIE / NECC工場診断の位置づけであることは明白である。これは大別すると下記のような項目に関する議論を含む。

- ・青写真の策定

- 要検討課題：トルコでの省エネルギー普及戦略、そこにおけるEIE / NECCの役割

- ・同戦略のなかでの工場診断による省エネルギー普及に関するEIE / NECCの役割と具体的戦略の策定

- 要検討課題：EIE / NECCはどこまで診断を行うか。EIE / NECCが引き続き行う場合、第三者(コンサルタント、工場のエネルギー管理者、工場技術者OB)活用方法。

- 第三者による診断市場の育成をめざす場合、その具体的方法

次に、実際の工場診断分野の技術移転活動に関する議論はどうなるべきか。以下これについて何点か述べることにする。

a) 現在実施している4分野を中心とした工場診断に関する技術移転範囲の確定

上記で策定した青写真・戦略に基づき、再度現在実施している工場診断の技術移転範囲を各論で具体化させる必要がある。これらの結果は、移転技術項目をモニタリングシートにて明示化する。現状合意の「ユーティリティー+汎用性プロセス」という範囲設定、「工場の技術者と対等に話せる程度」というレベル設定は各論に落とすと人によって見解が異なるためである。調査団としては、第三者のチェックをかけるために、国内委員会の分野専門家による助言の活用により、確認を行ったうえで、トルコ側含めたプロジェクトとの合意を行う予定である。

これにより、トルコ側の工場診断技術に関する具体的ヴィジョンの欠如、省エネルギー技術項目書き出しの難しさのため、プロジェクト以来継続していた本問題は一応の解決をみることになる。

b) 工場診断技術以外のノウハウの移転

現在、EIE / NECCが工場診断に関する技術移転が必要な理由のひとつとして、EIE /

NECCは自身の工場診断活動により、将来的な工場診断市場の創設を想定していることをあげている。しかしながら、前述のとおり、その2つの事項の間をつなぐために必要な活動計画は具体化されていないため、構想の実現化の可能性は低いといわざるを得ない。そこでプロジェクトとしてはその基盤整備に可能な範囲で貢献すべきである。そのためには、純粋な工場診断技術以外の、例えば、下記のような工場診断市場基盤整備のための活動について、トルコ側と話し合いを行い、今後プロジェクトでどのシナリオについてどこまで支援すべきか早急に確定させる必要がある。

工場診断市場育成のためのシナリオ例(一部プロジェクト専門家にて検討を実施しているものもある)

- ・省エネルギーキャラバン(一部本プロジェクトにて支援)
- ・エキスパートバンク
- ・工場診断実施者育成、登録、斡旋システム
- ・ESCO市場検討のための研究

c) EIE / NECCによる工場診断の実施戦略の検討

上記の論旨では、EIE / NECCの工場診断活動に関して無秩序な拡大を回避すべきということ述べたが、これは単純な活動縮小を意味しているわけではない。事実、EIE / NECCは質の向上を行いつつ、現状の規模で当面は活動を行うとして、日本側としてもそれに対する支援を行うというスタンスは変えていないからである。さらには、EIE / NECCが将来的にも民間との兼ね合いで、ある程度の工場診断を積極的に行うことが求められているのであれば、それに必要な技術移転を戦略的に行うことが必要である。しかし、何度も述べるとおりEIE / NECCが公的機関であること、それによりキャパシティも限られていることにかんがみ、現状めざしている産業別「ユーティリティー＋汎用性プロセス」診断サービス提供者の育成に成功しても、そのみで生き残ることに対しては不安が残る。一方、今回の調査の結果、技術担当団員が、「電気」や「蒸気」のななどユーティリティーの専門家としての再教育は、現実的、かつ効果的と提案していることはプロジェクトとしても一度検討すべき視点と考える。これまで本プロジェクトの要請のベースとしてプロセスに関する知識の移転に傾注した経緯があったが、かかる電気・蒸気の「専門家」は汎用性があり、需要が高いと思われるからである。現状のEIE / NECCのカウンターパートはユーティリティーレベルは完全にマスターしているとのことであるが、ユーティリティー全体(発生・輸送・使用・回収)を診断できる経験とノウハウが少ないことは確かなため、日本側としての貢献の可能性は高い。2003年度後半には蒸気・電気の専門家による技術移転を計画しているため、これを機に議論を展開すべきである。

d) 研修とのリンク強化

内部型・外部型の省エネルギーの相互作用が重要であり、結果、本プロジェクトで実施する研修・診断活動もリンクを強化し、戦略的に活用することが必要なことは先にも述べた。ここでは、具体的なポイントを下記に簡単にあげる。プロジェクト活動のひとつとして取り込むことを検討する必要があるだろう。

マーケットとしてのリンク

研修受講者に対する工場診断サービスの提供の仕組みづくり(現在、ある程度行われているが、統一的に制度化はされていない模様)

工場診断の効果向上

による診断の際、工場内部のエネルギー管理者の活用のノウハウの移転及び仕組みづくり

研修へのフィードバック

工場診断活動によって得られた教訓を研修内容へフィードバック

e) その他

トルコ側は「新技術」「日本の進んだ技術」に関する協力要望は多いが、産業の実態又は残りのプロジェクト期間を考えた場合、日本としてどこまで協力するのか、又は行うべきなのか精査する必要がある。そこで、本章で述べた現在のプロジェクトでの課題を克服した際には、EIE/NECCの青写真の実現にとって必要なものを選択的に活動に取り込むこととしたい。

2) 技術移転の方法 -「技術の定着度」「効率性」「研修活動に対するリソース」3点の確保問題と対応策(専門家配置、「モデルプロジェクト」の実施)-

現 状

現在、工場診断に関する技術移転は、上記4重点分野に精通した短期専門家を派遣して実地の工場診断を行うことを通じて実施している。短期専門家は、分野別に事前診断・詳細診断の2回、それぞれ約1か月の派遣がパターン化しつつある。長期専門家はこれに必要な、事前準備、短期専門家を迎えた工場診断への同行、短期専門家帰国後の報告書作成に関する指導をカウンターパートに行っており、短期・長期専門家が相互補完的に技術移転を行っている。

今後の技術移転活動と課題

本調査団の認識では、「技術の定着度」「効率性」「研修活動に対するリソース」3点の確保の必要性から、上記のような技術移転方法について改善が必要だという認識の下、プロジェクト側と協議を行った。

本調査団側の懸念は以下の3点である。

a) 技術の定着の問題

現状では短期専門家による直接指導は、時間の関係等から限界がある。このため、滞在中、工場実習を行う際、専門家自らが診断を行ってしまい、カウンターパートに主体的に診断させることによって技術を鍛える手法がとりづらい、短期専門家が最後の報告書作成指導まで滞在し、カウンターパートに重要な省エネルギー改善に関する部分の指導が直接できていない、短期専門家帰国後の工場診断の実地経験を反復できていないなど、移転技術がカウンターパートに確実に定着することを確認できていない状況にあるのではないか。

b) 研修に係る技術移転の優先度の低下

上記のように短期専門家による技術移転を前端的に補完する作業に傾注している長期専門家の業務は大変忙しく、研修のグレードアップについては、取り組み優先度が低くなっているのではないか。

c) 効率性の問題

長期専門家による事前準備・事後のフォローアップ、更には短期専門家にとっても派遣前・後の長期専門家による作業に対する支援に多大な時間と手間がかかり負担となっているのではないか。

上記うち特に a) の定着の問題は、注意して議論を続け、プロジェクトの終了後、EIE / NECCの自立発展性を確実に確保できるような技術移転を行うべきである。

調査における協議では、プロジェクト側は特に に関し、「数回にわたる日本側の指導の後にはEIE / NECC側の責任」とすることにより、EIE / NECCの自主性を尊重するスタンスを打ち出した。しかしながら、一方でそれのみでは技術の定着は望めず、繰り返し専門家が工場診断にカウンターパートを引き連れていき、序々に手を離していく必要があると心配する短期専門家のコメントが存在することも事実である。また、現在はカウンターパートの教育目的のために短期専門家滞在時の工場診断は、大規模かつ先進的な工場にて実施しているが、同帰国後の診断をすべてカウンターパートが行うとすると、多くはこれら以下の工場であると考えられるため、日本人による技術移転の成果が確実に適用されているのかは見届けられていないといえる。EIE / NECC側も、短期専門家による指導に対する希望として、報告書の作成などについて、短期専門家による直接的・継続的な指導の必要性を指摘していた。

JICAでは、過去にも他の省エネルギー・プロジェクトにおいても、工場診断の技術移転を実施した。しかしながら、一部「日本人専門家が来て診断をやって帰ったのみ」という

カウンターパート側の声が残されているなど、プロジェクト終了後の技術の定着に事実上確保できなかった例もある。本プロジェクトについては、こういった経験に基づき、技術の定着への注力を特に重視する必要があることを強調したい。

かかる認識のもと、調査団では a)~ c) の 3 課題に対する対処として、第一に専門家の配置を変更する(現在より長期にわたる短期専門家の派遣など)案を提案した。これを基に、今後は 3 課題を解消することに主眼をおいた専門家投入や活動に関する計画をプロジェクトとの相談のうえ、具体化することが肝要であり、早急に作業を進めたい。

第 2 に、調査団では特に重視した a) の定着に対する意識の向上と、実際の成果の確認、究極的には本協力終了後のプロジェクトの自立発展性の確保のため、プロジェクト期間中にカウンターパートが独力で工場診断をする「モデルプロジェクト」を行うことを提案した。日本側の案では、2,000TOE 近辺(プロジェクト対象の下限に位置)の中規模工場を対象に省エネルギーの成功モデルケースをつくり、他の中小規模工場の参考になる省エネルギーの事例として広報するというものである。これに対し、トルコ側も工場診断に研修を組み合わせた積極的な提案があった。引き続きプロジェクトで議論を進め、トルコ側の主体性を引き出しつつ同案を具体化する必要がある。参考のため調査団の意図として付属資料 6 . のフォローアップ案を掲載する。あわせて、実施にあたっては、省エネルギー技術担当団員も指摘するとおり、「モデルプロジェクト」として技術の広い普及効果をねらうのであれば、 エネルギー使用量の多くを診断対象として含めること、 診断に関する対応技術・手法が整理され、当事者にわかりやすく説明されること、 省エネルギー対策のコストが安く、投資経済性が妥当であること、 に特に留意されたい(なお、「モデルプロジェクト」については、中小企業への活動展開というもうひとつの目的を有している。中小企業への展開の議論の判断材料のひとつとして活用されることを期待する)。

(4) 調査団提言

以上の課題認識の下、本調査団では、プロジェクトに対して下記の提言を行い、今後の工場診断に関する効果的な技術移転活動に向けた計画の具体化をめざした。

- 1) 達成すべき目標を日本・トルコ側双方のプロジェクト関係者が定量的に共有するために、4 分野のモニタリングシートを 2003 年 4 月末までに完成させることとした。

なお、シートの形式に関し、調査前・中の話し合いにおいてどういった技術を習得すべきかわかりづらい、技術項目の記載方法に統一性がない、工場診断の手順が見えにくい、その分野に要求される全技術項目のうち、どれがなぜ今回の技術移転項目として選択されたか、また、選択された移転項目は全体のうち、どの程度のエネルギー消費量を占めるか記載項目がない、などの課題が指摘できた。これに対して本調査団では、帰国後、これらを解消すべ

くモニタリング新フォーマットを例として作成しなおした。本プロジェクトのモニタリングシートとして現地からの報告に利用するのは、現行の形式を利用したシートを引き続き利用するが、今後の(特に短期専門家による)技術移転計画そして達成度確認のため、そして一般の目にもわかりやすいかたちで技術評価を行う必要のある終了時評価のためにも、付属資料7として案を掲載する。

2) 調査団・トルコ側双方からプロジェクトの自立発展性確保のため下記のようなモデルプロジェクト実施の提案がなされた。下記2提案の実施については、引き続き日本・トルコ側双方のプロジェクト関係者間で検討することとした。

調査団提案

- ・現状工場診断活動は、カウンターパートが日本人専門家とともに大規模工場(エネルギー消費量2万~130万TOE)を中心に実施しているが、本プロジェクト終了後のプロジェクトの自立発展性の確保のため、プロジェクト期間中にカウンターパートが独力で工場診断をするモデルプロジェクトの実施を提案した。
- ・具体的には、現在のプロジェクトの対象である2,000TOE近辺(プロジェクト対象の下限に位置)の中規模工場を対象に省エネルギーの成功モデルケースをつくり、他の小規模工場の参考になる省エネルギーの成功モデルプロジェクトとして広報する。
- ・上記、広報普及活動実施にあたっては、関連業界団体やKOSGEB等と連携する。

トルコ側提案

中小規模の工場を対象にした工場診断と研修を組み合わせた活動を、日本人専門家の協力のもと、モデルプロジェクトとして実施する。

- ・トルコ側から現在の4分野に加え新たに1分野での活動の要請が出されたが、本プロジェクトについては2004年1月を目処に、2003年度の活動の状況をみつつ、実施の可否を検討することで日本・トルコ側双方の関係者間で合意した。
- ・工場診断技術の移転方法(専門家の体制)の関連として、2003年度計画について、2003年9月以降派遣を計画している短期専門家3名の派遣期間に関しては(セラミック産業省エネルギー診断、食品産業、製鉄産業省エネルギー診断指導)再度日本・トルコ側双方プロジェクト関係者間で協議のうえ、その結果をJICAトルコ事務所経由JICA本部へ連絡する。あわせて、長期専門家の延長、及び活動計画に関する話し合いを継続する。

2 - 7 活動実績、技術移転及び成果達成状況(3 情報提供・政策提言活動)

(1) 実績

現在のAPOでは、当該技術移転として、省エネルギー関連の情報提供に関する提言の検討、セミナー等の開催、広報誌等発行、省エネルギー施策に係る提言の検討、を位置づけている。これらに対し、直接の技術移転としては、2002年広報のための短期専門家を派遣し、トルコにおける省エネルギーに関する広報計画を整理した。2002年12月には広報用としてカレンダー4,000部を作成したり、広報ビデオの作成、ホームページのアップデートにもとりかかるなどの活動を行っている。また、としては2001年12月にEIEのDirector General、Mr. DEMIRTORAに対して政策提言分野における研修など、日本でのカウンターパート研修を利用した政策や技術情報の提供を行っている。

(2) 成果達成状況

現在、プロジェクトではAPO項目記載の行動を徐々に積み重ねている。しかしながら、個々の活動の実施で終始し、総体として具体的な成果は出ていないのが現状である。

(3) 技術移転状況と課題

- 1) 上記(2)のような状況はそもそも、APOには、個々の活動の実施が計画されているが、それらの積み重ねとして特に「情報提供」関連では「情報提供機能システムが確立・拡充される」など、具体的・明確な成果を位置づけていないことに起因すると考えられる。本分野をプロジェクト内でどのようにとらえて活動を展開していくのかについて、具体的な計画を再度検討する必要がある。
- 2) さらに、情報提供分野については予算・人員不足から本活動は停滞している。トルコ側カウンターパートも同現状を認識しており、上部機関に対して予算・人員充当を求めるとしている。日本側としては、これらの要求の実現に向け、その根拠となるべく上記(1)の計画づくりへの支援を行う必要がある。

(4) 調査団提言

- 1) 省エネルギーを産業界に徹底させるためにも情報提供活動は重要であり、また後述の省エネルギー関連法案の法制化、省エネルギー補助金等金融制度確立のためにも政策提言活動は重要であるため、本活動は推進されるべきである。
- 2) 情報提供に関する具体的活動計画として、産業界や工場に対する新技術情報提供のため、EIE/NECCは2003年5月末までに新技術に係る産業界のニーズを調査し、リストにまとめ日本側プロジェクトチームに提出することとした。

第3章 評価結果

3 - 1 評価結果の総括

以下に、本調査における評価作業結果の概要としてまとめた「評価結果要約表」を掲載する。評価結果の詳細は付属資料1・M/Mに添付された合同評価レポートを参照。

1. 評価結果の要約

(1) 妥当性

評価チームは、プロジェクトが次の2つの項目によって、本プロジェクトが十分な妥当性に基づいて実施されているという結論に達した。

第一に、省エネルギー技術の普及促進はトルコの政府の環境政策上の優先事項の1つに位置づけられているということを、トルコ側との協議によって確認した。省エネルギー技術の導入を通じ、トルコの産業セクター全体のエネルギー消費の低減と、省エネルギーに関する一般大衆の意識を向上させることの重要性和、そのためには関連する法的な枠組みを強化することが、改善される必要があることを確認した。

第二に、日本からの技術移転は、かつてエネルギーの合理的な使用の促進により一連の石油危機を克服した日本の経験をトルコに伝えることともなり、妥当性が高いと考えられる。日本は、この分野においてその省エネルギーの経験を移転するにあたって、様々な内容の技術を移転することが可能である。また、このことは日本の政府開発援助(ODA)の原則にも合致していると考えられる。

(2) 有効性

プロジェクト目標である、「EIE/NECCの機能は研修、工場診断、政策提言及び促進活動で強化される」は、プロジェクトの様々な部分で達成され始めている。従前のEIE/NECCの能力と比較すると、カウンターパートの多くが研修事業の様々な部分や、向上診断のやり方を改善したり、それらの内容が更新されつつある。しかしながら、それぞれの業績のレベルはプロジェクトがカバーしているいくつかのセクター、個人及び特定の主題において改善されるべき点はまだあることが、確認されている。

(3) 効率性

計画された成果達成のために、与えられた投入資源が効率的に利用されている。しかしながら、個々のカウンターパートごと、専門分野ごとの能力向上に関しては、プロジェクト終了までにまだ更に向上する余地を残している。

(4) 効果

プロジェクトは予見されていたもの、予見されていなかったもの、それぞれある程度の正のインパクトを生み出し始めている。予見されていた正のインパクトの第1は、プロジェクトの実施によって、EIE/NECCの信用及び可視性を増大させることができた。また、予測されていなかったインパクトとして、EIE/NECCは、エネルギー管理者を対象とした研修に加えて、工場で働く専門家を対象とした新たな研修コースを設立することによって、研修プログラムを拡張した。また、産業別の研修も実施することとなり、既に製鉄・自動車産業を対象としたエネルギー管理者研修が実施されており、既に合計62名が受講している。

(5) 自立発展性

評価チームは、現在の時点ではプロジェクトの自立発展性を予測するのはまだ早い、という結論を下した。しかしながら、現在のトルコの経済状況を勘案すると、自立発展性を高めるために以下の2つの課題に特に配慮する必要があると考えている。

まず第一に、現在、EIE/NECCが実施している研修プログラムの拡充を更に進めるべきであるとする。現在のEIE/NECCは、2,000TOE以上の燃料消費の企業に焦点を合わせ、エネルギー管理者資格に関する研修と工場診断を実施している。これに加え、最近では、工場に勤務するエネルギー管理者以外の専門家を対象とした研修や、特定の産業セクターを対象とした研修を実施している。

今後は、省エネルギー技術の普及を促進させるために、全国に立地する大学などとの広範な協力関係の構築や、経営者を対象とするセミナー、あるいは中小企業を対象とするなど、EIE/NECCの業務を広げて行くべきであるとする。

2. 効果発現に貢献した要因

(1) 計画内容に関すること

1) 機材供与

供与した機材を用いた研修に対する受講者並びにカウンターパートからの評判がよい。単に単品の機材の組み合わせで供与するという過去のやり方を改めて、これを用いた「研修」のための機材として、研修ソフトと一括で供与した。このことは、機材の位置づけが専門家・カウンターパートの双方に明確であった。以下にこの機材供与がうまくいった原因を更に細かく分析した。

失敗例からの学習

過去の類似案件における失敗例からよく学んで、機材の仕様、特に供与する機材の

使われ方や、機材を用いたトレーニングそのものを「ソフトウェア」として一括の「パッケージ」として提供したこと。

受容側の工業技術の水準

受け取り側の、技術水準と大幅な乖離がなかったこと。具体的には、[Ⓐ]最終的な受益者である、エネルギー管理者が求める省エネルギー技術の水準と大きな差がないこと、[Ⓑ]特殊な部品を除いて供与機材のうちのほとんどの部材が、受け取り側の国内で生産可能あるいは調達可能であること、が指摘される。

的確なニーズの把握

機材を用いて新たに生み出す技能・知識、あるいはその課程で得られる経験は、最終受益者であるエネルギー管理者が必要とするものと一致していた。

受容側の既存技術を出発点としたこと

エネルギー管理者の研修は、既にトルコ側単独で実施されており、供与した機材は、この研修を大幅に改良・改善するものであった。これまでのJICAの多くの技術協力案件において、資格制度を創設したり、研修プログラムを作成するなど、ゼロから立ち上げるプロジェクトに多大な努力をしてきた。本プロジェクトにおいては、既存のものの改良であることから、立ち上げの労力が大幅に削減することができた。

機材の納入時期

当然のことながら、本来、相手国側の要望によって供与される機材の納入が、プロジェクト実施第1年次に計画どおり行われたこと。機材の習熟に十分な時間をかけることができたこととあわせて、エネルギー管理者研修においては当初から機材を用いることができたことから、当初からねらったとおりの成果を得ることができた。（機材の納入が遅れて初期の成果を得られない例が、散見された過去の例と比較して、十分成果を上げ得る時期に機材が納入されている）

(2) 実施プロセスに関すること

1) カウンターパートが研修と工場診断に関して同時に指導を受けることによる相乗効果

本プロジェクトにおいては、カウンターパートの能力向上を図るために、

エネルギー管理者研修の内容の向上、

プロセスを中心とした工場診断能力の向上、

情報提供・政策提言能力の向上、

という3本の柱を中心とした活動を行ってきた。

本プロジェクトにおいては、プロジェクト初期に供与された機材を用いたエネルギー

管理者研修を実施した。これに並行して、短期・長期専門家の補助によって、実際の工場を対象とした工場診断の経験を積んだ。ここから、エネルギー行政にかかわる担当者として必要な技能と知識を習熟してきた。供与された機材を用いた研修と工場診断は、カウンターパートへの技術移転を促すうえで、正の相乗効果を発揮していると考えることができる。

2) 工場実習と、実験室での供与機材の組み合わせ

供与した機材の多くは、ミニプラントでのエネルギー管理者研修に使用されるのみならず、カウンターパートの実施する工場診断においても計測に活用されているものも多い。投入された機材のほとんどが、実施している研修と工場診断の活動と有機的に結びついており、単に「ショッピング・リスト」に基づいた環境整備をしたのではなく、具体的な使用方法、利用頻度を考慮に入れた無駄のない調達になっている。

3. 問題点及び問題を惹起した要因

(1) 計画内容に関すること

1) 経済変動

トルコにおいて省エネルギーを推進するにあたって、同国の経済情勢が大きく変動しやすいことを考慮する必要がある。省エネルギー推進の障害として、省エネルギーの必要性は理解されているが、そのために必要な投資資金の不足をあげる人が多い。

2) 客観的な研修成果の評価

研修コース終了時に提出されることになっている最終レポートの評価基準が必ずしも明確ではない(トルコ側は、審査会による合議によって決定しているという)。

3) 実際の業務への応用の程度を把握することの困難さ

研修終了後、受講者が現場(工場)において研修成果をどのように生かしているかを検証することができていない。

(2) 実施プロセスに関すること

目標となる習得レベルの共有

本活動によるカウンターパートに移転すべき技術のレベルが日本・トルコ側双方プロジェクト関係者間で必ずしも共有されておらず、また定量的に把握されていないように見受けられる。例えば今回到達レベルとして「工場の技術者と省エネルギー技術に関する議論ができる」レベルが定義されたが、分野別、セクター別に具体的にどのような技術水準なのかを定量的に把握されていない。

4．結 論

JICA事業評価ガイドラインに沿って、評価5項目(妥当性、有効性、効率性、インパクト、自立発展性)について日本・トルコ側双方の合同で評価を行った結果、本プロジェクトはおおむね順調に推移していると評価できる。ただし、今後プロジェクトの後半年に向けていくつかの課題があり、今後の活動については今回の合意事項、調査団から提言した事項の実現が望まれる。

5．提言(当該プロジェクトに関する具体的な措置、提案、助言)

それぞれ、上記の問題点に対して以下の提言を行った。

産業の省エネルギー対策を着実に進めるうえで、大きな予算の手当てに左右されないような省エネルギー対策「No or low cost option」を今まで以上に強調した研修内容とすることを提案した。

最終的な研修受講者の習得レベルを確認、向上するためにも、今後、終了レポートの審査会に日本人専門家が参加できるようトルコ側に申し入れた。

研修を今後の研修に反映させるために、フォローアップのためのアンケート調査を実施することをトルコ側に提案した。ただし、その方法についてはより詳細な検討が必要である。

今後はプロジェクトチームが作成したモニタリングシート(案)を使い、目標を明示化することが必要と思われる。

6．教訓(当該プロジェクトから導き出された他の類似プロジェクトの発掘・形成、実施、運営管理に参考となる事柄)

本プロジェクトから導き出される、類似プロジェクトへの参考事項として最も重要なのは、「機材と技術研修相互効果」がみられることである。本プロジェクトでは、単なる機材の提供ではなく、ソフトウェアである研修プログラムとそれを実施するための機材が有機的に連携して、相乗効果をあげている。また、同様な技術を基礎として、工場診断の現場実習がカウンターパートに行われていることから、カウンターパートの能力向上に大きな貢献をしている。これまでの、技術協力においては、同様の効果を「意図」しているものは多かったが、本プロジェクトほど効果的に機材と研修・技術指導が結びついているものは少なく、成功例といえる。本プロジェクトの成功の理由については、今後、更に詳細に分析し、他の類似プロジェクトの形成に生かすべきである。

第4章 今後の計画

4 - 1 PDMの変更

(1) 現行PDMの問題点

現行PDMの論理構造には、大きな問題点を指摘することはできない。しかし、プロジェクトの管理や、今後、行われる終了時評価を円滑に進めるために、用語・指標の明確化が必要である。

今回の評価調査においては、PDMの改訂を行うために十分な時間をとることができなかった。しかしながら、コンサルタント団員は、以下のような問題点を指摘して、PDM改訂案を提示した。今後、日本・トルコ側双方の合意のもとに、PDMの改訂がなされるべきであろう(表4 - 1 参照)。

(2) プロジェクト目標と上位目標の検討

今般の関係者との議論のなかで、特に重要と思われる点の1つに、プロジェクト目標と上位目標の再検討の問題がある。表4 - 1に示したように、現行の上位目標は、カウンターパートの能力向上のみでは、すぐ達成し得ないという指摘がある。複数の外部条件が考えられ、それらに左右される要素が極めて大きいことがわかっている。上位目標の達成は、カウンターパートの能力向上というプロジェクト目標とかなり離れたところにあることから、達成は容易ではないことが指摘できる。一例として、現在、トルコでは省エネルギーに関する新たな法律の制定が検討されているが、これが実現し、外部の条件がより整備されたとしても、簡単に省エネルギーが普及するとはいいきれない。所属している事業所で、エネルギー管理者が省エネルギーの提案をするインセンティブをもてるかどうか、また、提案した省エネルギー提案の多くが採用されるかどうかの、2点についての保証がないからである。現状では、研修受講者の、職場における行動変化を、常時モニタリングすることはできないことから、上位目標の確実な実現には限界がある。

さらに、省エネルギーに取り組む企業の側にも、経済的な制約条件があることから、省エネルギーを実現するための投資金額も、大きなものは望めない。現行の上位目標の指標では、原単位の減少が記載されているのみで、具体的な数値目標は定義されていない。しかし、既に本プロジェクトは2年半を経過していることから、専門家はカウンターパートと協力して、数値目標を検討しているようである。産業全部の削減率(%)は、石炭換算で具体的な削減量(t/年)で表示されるが、原単位1t削減当たり必要となる投資実績から、トルコにおいて年間どれくらいの投資が必要になるのかを算定・検討する必要がある。この投資金額と、全産業における設備投資の金額との関係を照査することで、設定した数値目標や指標の実現性が図れる。

表 4 - 1 PDMの検討結果

現行PDMへの記載	問題点
<p>上位目標 By implementing a promotion of rational use of energy, energy efficiency in the whole country is increased. (エネルギーの合理的利用を促進することによりトルコ国内のエネルギー消費効率が向上する)</p>	<p>事後評価の時点で、「エネルギー原単価の低下」と本プロジェクトの因果関係が説明できるかどうか不明</p>
<p>プロジェクト目標 The function of EIE/NECC is strengthened in the training, audit, policymaking and promotion activities. (NECCの省エネルギー研修機能、診断機能、政策広報情報関連機能が強化される)</p>	<p>EIE / NECCの組織総体の能力向上をうたっているにもかかわらず、指標として、「Number and effectiveness of enterprises in Turkey which carry out energy conservation activities are increased」が用いられている。省エネルギー活動を実施する事業所数とその質を指している。「能力向上」の結果として省エネルギー活動の質と量の向上が結びついているという仮定が成り立つ必要があるが、(ここでは、「量の拡大」と解釈することとした)現行のPDMはこの2つの因果関係を説明していない。 PDMの上下のヒエラルキーの関係としてとらえるべき</p>
<p>成果 0. EIE/NECC's administration and management structure are developed for implementing energy conservation activities.</p>	<p>問題点なし 成果0はカウンターパートの能力向上が成果として位置づけられている。</p>
<p>1. C/Ps are able to operate and maintain the training facilities and measuring equipment.</p>	<p>問題点なし 成果1はカウンターパートの能力向上が位置づけられている</p>
<p>2. C/Ps acquire the knowledge and skills necessary for developing manager training.</p>	<p>問題点なし 成果2は、カウンターパートの能力向上が位置づけられている</p>
<p>3. Contents of energy manager training course is developed in both theoretical and practical parts.</p>	<p>成果3は成果なのかどうか曖昧である。これらが、知識や技術の習得だとすると誰が習得するのか明確ではないこともPDMの理解を妨げている。3は、“develop”が用いられているので、活動を表していると解釈できる。知識・能力の習得を誰がするのか明確に定めていない。 成果2と同じ内容の言い換えか。</p>
<p>4. C/Ps develop energy audit and consultation in industrial factories.</p>	<p>問題点なし 成果4はカウンターパートの能力向上が位置づけられている</p>
<p>5. Information supply, publicity and policy recommendation.</p>	<p>成果5は成果なのかどうか曖昧である。これらが、知識や技術の習得だとするとだれが習得するのか明確ではないこともPDMの理解を妨げている。動詞がないので、文の意味が不明である。知識・能力の習得を誰がするのか明確に定めていない。</p>

4 - 2 今後の活動計画

最後に、これまでこの報告書にて論じた評価結果に基づくプロジェクト現状の課題に基づき、プロジェクト後半の活動を展開するにあたって重要なポイントを再度、総括として掲載する。

(1) トルコにおける省エネルギー普及のための戦略、及びそこにおけるEIE / NECCの役割の具体化への支援

- ・トルコにおける省エネルギー推進のための戦略、鳥瞰図の作成
- ・公的機関としてのEIE / NECCの役割、活動戦略の検討
- ・内部 / 外部型省エネルギー議論とEIE / NECC活動戦略への反映

(2) 各プロジェクト活動のバランス見直し - 研修活動の再検討 -

- ・内部 / 外部型省エネルギー促進に必要なEIE / NECCそしてプロジェクトによる活動の具体化
- ・内部型省エネルギー促進のための研修実施に向け他支援強化
- ・外部型省エネルギー促進の基盤整備のために必要な(工場診断技術以外の)技術・ノウハウの移転の検討

(3) 各プロジェクト活動の戦略的展開

1) 研 修

- ・実際に省エネルギー効果を出せるエネルギー管理者育成のための研修内容の向上、及び支援策の検討
- ・研修効果の把握(フォローアップ調査)とフィードバック

2) 診 断

- ・現行4分野における工場診断範囲の確定、及び今後の展開戦略の策定(モニタリングシート完成)
- ・工場診断技術以外に外部型省エネルギー促進に必要な技術やノウハウの移転の検討

3) 情報提供、政策提言

- ・推進計画策定

(4) モニタリング活動(本邦側との共同作業)

- ・モニタリングシートの完成
- ・わかりやすい評価に必要なモニタリングシートの検討(案として付属資料7.を掲載)
- ・プロジェクト活動(研修・診断)の効果の把握システムについて検討

