

トルコ共和国
省エネルギー協力事業
短期調査報告書

2000年2月

国際協力事業団

序 文

トルコ共和国政府は、エネルギーの輸入依存率が非常に高いことから、エネルギー危機以来、熱心に省エネルギーを推進してきました。しかしながらエネルギー自給率は1997年で50%以下であり、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。一方トルコ国立省エネルギーセンター（NECC）の評価によると、省エネルギーを推進することにより国内の無駄な電力消費を30%押さえることが可能であるとしています。省エネルギー活動を担当している電力資源調査開発総局（EIE）は、各種省エネルギー活動の実施に必要な機材や車両を購入して省エネルギーチームを組織し、大型プラントを有する1000以上の会社を対象に省エネルギーの活動を展開するなど、省エネルギーの推進に力を入れています。しかし、研修の実施場所や協力工場の不足から十分な成果をあげているとはいえない状況です。

トルコでは1995年に「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」が制定されたことにより、主要なプラント企業はエネルギー節約のためマネジメントコースを実施する必要があることが法律で明文化されています。これにより、EIEにとってエネルギー管理者の養成を行うことが緊急の課題となっています。以上のことから、トルコ政府はこの現状を早急に改善するために、1997年9月11日、エネルギー管理者研修コースの実施を目的としたプロジェクト方式技術協力を我が国に要請してきました。

我が国は、この要請にこたえて1999年4月5日から4月17日にかけて事前調査団を派遣し、要請の背景、具体的内容の把握、トルコ側実施体制の整備状況の確認などを行い、その結果を議事録（M/D）に取りまとめ、署名・交換を行いました。

今回、1999年10月12日から10月30日まで派遣された短期調査員は、さきに合意している事前調査結果を踏まえ、実施協議調査前に確認が必要とされている事項の調査・協議を行うとともに、技術協力計画（案）の作成及び見直し（PDM案、PO案及びTSI案）並びに機材協力計画（案）の作成を行いました。

本報告書は同調査員の調査結果を取りまとめたものです。ここに、本調査員の派遣に関し、ご協力いただいた日本・トルコ両国の関係各位に対し深甚の謝意を表するとともに、あわせて今後のご支援をお願いする次第です。

2000年2月

国際協力事業団

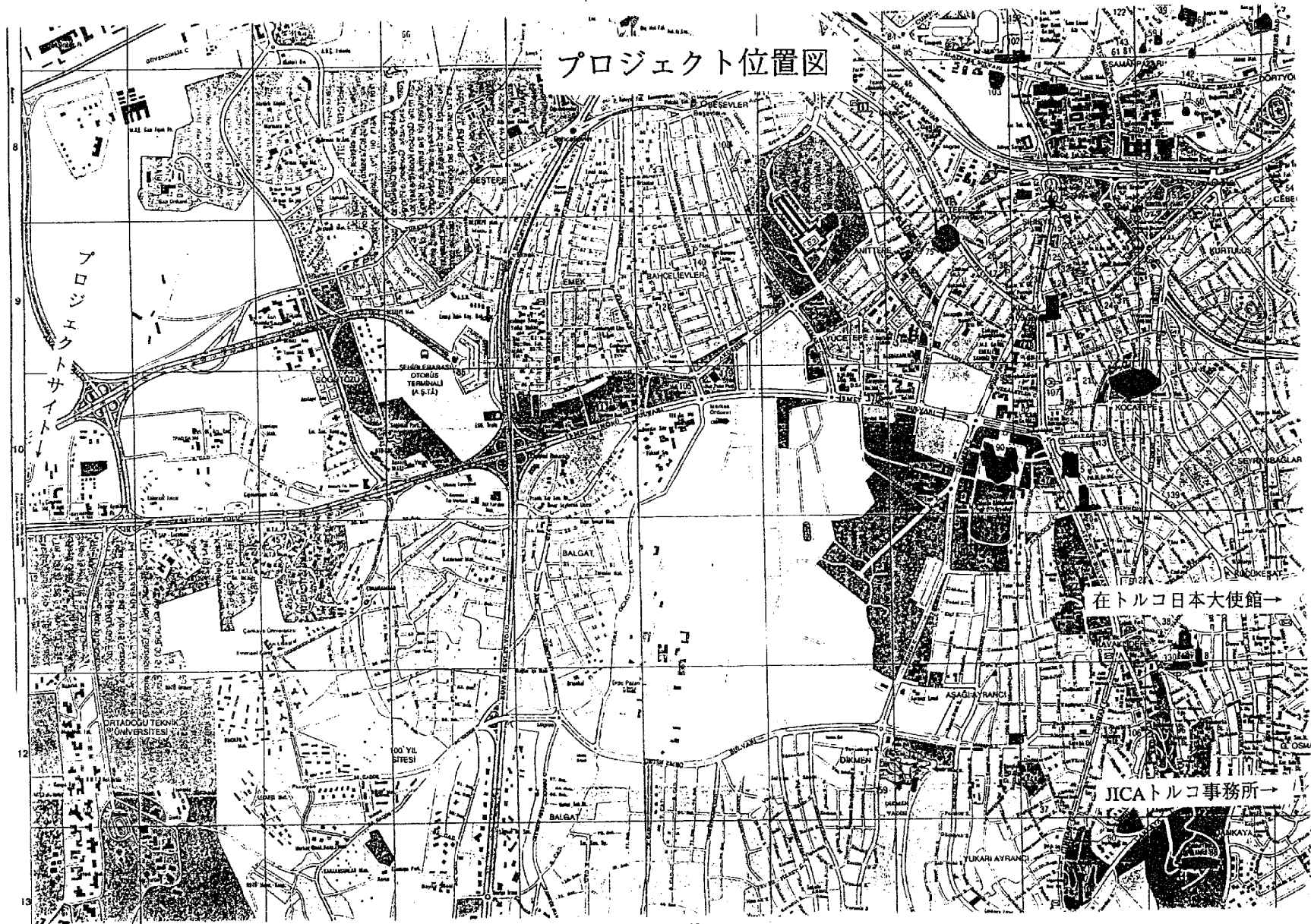
鉦工業開発協力部

部長 林 典伸



M/D 署名・交換（右：川瀬団長、左：Demirtola 電力資源調査開発総局長官）

プロジェクト位置図



目 次

序 文

写 真

プロジェクト位置図

1 . 短期調査員の派遣	1
1 - 1 要請内容及び背景	1
1 - 2 調査員の派遣	1
1 - 3 主要調査項目	2
1 - 4 短期調査日程	3
1 - 5 主要面談者	4
2 . 対処方針と調査結果	5
3 . 短期調査員所見	13
3 - 1 活動計画	13
3 - 2 暫定実施計画（TSI）	15
3 - 3 トルコ省エネルギー推進状況の調査	17
3 - 4 年間活動計画（APO）	18
付属資料	
1 . ミニッツ（Minutes of Discussions）	23
2 . ボイラーメーカー調査結果（比較表）一覧	89
3 . 省エネルギー研修実態調査結果	90
4 . 工場調査結果	92
5 . PDM（和文）	96
6 . PO（和文）	97
7 . APO（和文）	98
8 . TSI（和文）	103
9 . 供与機材リスト	104

1 . 短期調査員の派遣

1 - 1 要請内容及び背景

トルコ共和国政府は、エネルギーの輸入依存率が非常に高いことから、エネルギー危機以来、熱心に省エネルギーを推進してきた。しかしながらエネルギー自給率は1997年で50%以下であり、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ある。一方トルコ国立省エネルギーセンター（NECC）の評価によると、省エネルギーを推進することにより国内の無駄な電力消費を30%押さえることが可能であるとしている。省エネルギー活動を担当している電力資源調査開発総局（EIE）は、各種省エネルギー活動の実施に必要な機材や車輛を購入して省エネルギーチームを組織し、大型プラントを有する1000以上の会社を対象に省エネルギーの活動を展開するなど、省エネルギーの推進に力を入れている。しかし研修の実施場所や協力工場の不足から十分な成果をあげているとはいえない。

トルコでは1995年に「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」が制定されたことにより、主要なプラント企業はエネルギー節約のためマネジメントコースを実施する必要があることが法律で明文化されている。これにより、EIEにとってエネルギー管理者の養成を行うことが緊急の課題となっている。以上のことから、トルコ政府はこの現状を早急に改善するために、1997年9月11日、エネルギー管理者研修コースの実施を目的としたプロジェクト方式技術協力を我が国に要請してきた。

我が国はこの要請に応えて1999年4月5日から4月17日にかけて事前調査団を派遣し、要請の背景、具体的内容の把握、トルコ側実施体制の整備状況の確認などを行い、その結果をM/Dに取りまとめ、署名・交換を行った。

1 - 2 調査員の派遣

(1) 調査員の派遣の経緯と目的

1999年4月に派遣された事前調査団において、トルコ側と要請内容の確認、プロジェクト方式技術協力のスキームの説明、実施機関の組織などの実施能力の確認を行い、今後の検討により変更もあり得るという条件の下、技術移転分野・項目、暫定マスタープランについて、協議結果をM/Dに取りまとめ署名・交換を行った。

今回の短期調査員は、先に合意している事前調査結果を踏まえ、実施協議調査前に確認が必要とされている事項の調査・協議を行うとともに、特に念入りな調査が必要である、技術協力計画（案）の作成及び見直し（PDM案、PO案及びTSI案）、並びに機材協力計画（案）の作成（供与機材の仕様及び現地調達の可能性について調査すること）を目的として派遣する。

(2) 短期調査員の構成

氏 名	担当業務	所 属 先
川瀬太郎	省エネルギー技術	財団法人 省エネルギーセンター 国際エンジニアリング部部長
風間 久生	機材・研修計画	住金マネジメント株式会社鹿島省エネ事業部事業部長
宇多 智之	プロジェクト協力企画	JICA 鉱工業開発協力部鉱工業開発協力第二課職員

1 - 3 主要調査項目

今回の短期調査・機材計画調査における、主要調査項目は以下のとおり。

(1) 技術移転分野・項目

事前調査時に合意している技術移転分野・項目について、必要に応じ修正する。

項目ごとのトルコ側の要望、技術レベルを調査する。

(2) プロジェクトデザインマトリックス (PDM) (案)

事前調査時に合意しているPDM (案) について、必要に応じ修正する。(指標及び指標データ入手手段、投入内容を協議)

(3) 年次活動計画 (Plan of Operations-PO) (案)

トルコ側と協議のうえ、案を作成する。

(4) 暫定実施計画 (Tentative Schedule of Implementations-TSI) (案)

技術移転分野・項目ごとの供与機材の納期、技術移転に要する期間などを勘案し、トルコ側と協議のうえ、案を作成する。

(5) 専門家派遣

派遣スケジュールの確認、技術移転分野の確認

(6) カウンターパート (C/P)

実施機関の組織、責任者、C/Pの人数・経歴・技術レベル等の確認

(7) 供与機材

トルコ側の要望機材の詳細 (仕様、価格等) を調査するとともに、技術移転項目及び先方機

関での供与機材維持管理の可能性を勘案しつつ、適切な機材規模・仕様などを調査し、機材計画（案）を作成し、トルコ側と協議する。

また、その際、教材など技術移転に必要なもの、ユーティリティ、配線・配管の状況、レイアウト案、現地調達の可能性・妥当性、据付技師派遣の必要性、必要な工事、維持管理可能性などについても併せて調査を行う。

1 - 4 短期調査日程

日順	月日	曜日	スケジュール		宿泊
1	10/12	火	移動（成田 12:00 発 Zurich 17:25 着）JL453 便		Zurich
2	10/13	水	移動（Zurich 11:30 発 Ankara 15:45 着）SR8576 便 17:30 JICA トルコ事務所打合せ		Ankara
3	10/14	木	トルコ国立省エネルギーセンター（NECC）協議		Ankara
4	10/15	金	トルコ国立省エネルギーセンター（NECC）協議 機材仕様調査（ボイラー）		Ankara
5	10/16	土	資料整理		Ankara
6	10/17	日	資料整理	宇多団員 移動（成田 12:00 発 Zurich 17:25 着）JL453 便	Ankara
7	10/18	月	機材仕様調査（ボイラー）	移動（Zurich 11:30 発 Ankara 15:45 着）SR8576 便	Ankara
8	10/19	火	トルコ国立省エネルギーセンター（NECC）協議		Istanbul
9	10/20	水	砂糖工場視察 移動（Ankara 12:15 発 Istanbul 13:15 着）TK127 便 イスタンブール工科大学聞き取り調査		Istanbul
10	10/21	木	発電所（CHP：Combined Heat and Power） 移動（Istanbul 16:50 発 Izmir 17:50 着）TK332 便		Izmir
11	10/22	金	食品工場視察 セラミック工場視察 エーゲ大学聞き取り調査		Izmir
12	10/23	土	資料整理		Izmir
13	10/24	日	資料整理 移動（Izmir 19:50 発 Ankara 21:05 着）TK387 便		Ankara
14	10/25	月	トルコ国立省エネルギーセンター（NECC）協議		Ankara
15	10/26	火	トルコ国立省エネルギーセンター（NECC）協議 M/D（案）作成、協議		Ankara
16	10/27	水	M/D 署名式 在トルコ日本大使館報告		Ankara
17	10/28	木	JICA 事務所報告 移動（Ankara 17:50 発 Frankfurt 20:15 着）LH3469 便		Frankfurt
18	10/29	金	（Frankfurt 20:50 発		機中
19	10/30	土	成田 14:55 着）JL408 便		

1 - 5 主要面談者

< トルコ側 >

(1) General Directorate of Electrical Power Resources Survey and Development Administration (EIE/NECC)

Mr. Mehmet Demirtola	General Director
Mr. Turhan Bukulmez	Assistant General Director
Mr. Kemal Koman	Head of Department Energy Resources Survey/NECC
Ms. Tulin Keskin	Manager of Industrial Energy Conservation Division
Ms. Suheda Gumusderelioglu	Expert of Industrial Energy Conservation Division
Ms. Hediye Yillikci	Expert of Industrial Energy Conservation Division
Mr. Omer Kedici	Expert of Industrial Energy Conservation Division
Mr. Sueyya Akman	Expert of Industrial Energy Conservation Division
Ms. Aygun Erdem	Manager of Building-Transport Energy Conservation Division

< 日本側 >

(1) 在トルコ日本国大使館

河南 正幸 二等書記官

(2) JICA個別派遣専門家

松尾 正輝 長期専門家

(3) JICAトルコ事務所

米林 達郎 所長

大竹 茂 所員

Timur Sayrac ローカルスタッフ

2. 対処方針と調査結果

調査・協議項目	トルコ側要請内容、事前調査結果、現状等	対 処 方 針	調 査 結 果
1. プロジェクト名称	事前調査の結果、以下のようになった。 和：トルコ省エネルギー 英：Project on Energy Conservation in the Republic of Turkey	左記について、再確認する。	左記について、問題ないことを再確認し、M/Dに記載した。
2. 関係機関			
(1) 援助受入窓口	国家計画省（SPO: State Planning Organization） 事前調査時に本プロジェクトに対する期待の大きさを確認している。	左記に変更なきことを確認する。	左記に変更なきことを確認した。
(2) 所轄官庁	エネルギー・天然資源省（MENR: Ministry of Energy and Natural Resources） 事前調査時に本プロジェクトに対して積極的に支援する意向であることを確認している。	左記に変更なきことを確認する。	左記に変更なきことを確認した。
(3) 実施機関	国立資源調査開発総局（EIE） 国立省エネルギーセンター（NECC） （EIE: General Directorate of Electrical Power Resources Survey and Development Administration） （NECC: National Energy Conservation Center）	4月18日に行われたトルコ総選挙や8月17日の大地震の影響を含め、左記に変更なきことを確認する。	左記に変更なきことを確認した。
3. プロジェクト責任者			
(1) 総括責任者（Project Director）	Project Directorに電力資源調査開発総局長官が就任することで関係者間の合意を得ている。	左記に変更なきことを確認する。	Project Director：電力資源調査開発総局長官
(2) 実施責任者（Project Manager）	Project Managerにトルコ国立省エネルギーセンター長が就任することで、関係者間の合意を得ている。	左記に変更なきことを確認する。	Project Manager：トルコ国立省エネルギーセンター長
4. プロジェクト要請内容			
(1) 国家開発計画との整合性	第7次5か年計画（1996年～2000年）においてエネルギーは優先順位第1位など、事前調査時に本分野を重視する体制を確認している。	左記についての詳細を確認する。	5か年計画（1996年～2000年）において省エネルギーが優先分野を重視する体制を再確認した。

調査・協議項目	トルコ側要請内容、事前調査結果、現状等	対 処 方 針	調 査 結 果
(2) 上位目標	事前調査で合意した暫定PDM中に以下のとおり記載。「エネルギーの合理的利用を推進することにより、トルコ国内のエネルギー効率が向上する」	「エネルギーの合理的利用を推進することにより、トルコ国内のエネルギー効率が向上する」	「エネルギーの合理的利用を推進することにより、トルコ国内のエネルギー効率が向上する」
(3) プロジェクト目標	事前調査で合意した暫定PDM中に以下のとおり記載。「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」	「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」	「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」
(4) 成果	<p>事前調査M/Dで合意した暫定PDM中に以下のとおり記載。</p> <p>0 省エネルギー活動推進の管理・運営体制が確立される。</p> <p>1 C/Pが省エネルギー実習設備及び計測機器等機材の操作・保守管理技術を修得する。</p> <p>2 C/Pがエネルギー管理者研修を実施するための必要な知識と技術を習得する。</p> <p>3 エネルギー管理者研修の内容が理論面、実践面で強化される。</p> <p>4 C/Pが工場でのエネルギー診断技術とコンサルティング技術を習得する。</p> <p>5 ビルの省エネ研修、診断、情報提供、広報、政策提言に関するNECCの機能が強化される。</p>	<p>0 省エネルギー活動推進の管理・運営体制が確立される。</p> <p>1 C/Pが省エネルギー実習設備及び計測機器等機材の操作・保守管理技術を修得する。</p> <p>2 C/Pがエネルギー管理者研修を実施するための必要な知識と技術を習得する。</p> <p>3 エネルギー管理者研修の内容が理論面、実践面で強化される。</p> <p>4 C/Pが工場でのエネルギー診断技術とコンサルティング技術を習得する。</p> <p>5 ビルの省エネ研修、診断、情報提供、広報、政策提言に関するNECCの機能が強化される。</p> <p>以上の成果項目でトルコ側と協議、検討を行う。</p>	<p>0 省エネルギー活動推進の管理・運営体制が確立される。</p> <p>1 C/Pが省エネルギー実習設備及び計測機器等機材の操作・保守管理技術を修得する。</p> <p>2 C/Pがエネルギー管理者研修を実施するための必要な知識と技術を習得する。</p> <p>3 エネルギー管理者研修の内容が理論面、実践面で強化される。</p> <p>4 C/Pが工場でのエネルギー診断技術とコンサルティング技術を習得する。</p> <p>5 NECCの情報提供、広報、政策提言機能が強化される。</p>

調査・協議項目	トルコ側要請内容、事前調査結果、現状等	対 処 方 針	調 査 結 果
(5) 活動内容	<p>事前調査で合意した暫定PDM中に以下のとおり記載。</p> <p>0-1. 計画に従い人員を配置する。</p> <p>0-2. 業務分掌を明文化する。</p> <p>0-3. 業務活動計画を策定する。</p> <p>0-4. 予算計画を策定する。</p> <p>1-1. 設備・機材整備計画を策定し、調達する。</p> <p>1-2. 設備・機材の据付・操作指導・整備保守を実施する。</p> <p>1-3. 設備・機材の操作・保守管理マニュアルを作成する。</p> <p>2-1. C/Pの養成計画を策定する。</p> <p>2-2. C/P養成教材を作成する。</p> <p>2-3. C/Pに対して講義・指導を実施する。</p> <p>3-1. 研修コース計画を策定する。</p> <p>3-2. 研修コース用教材を作成する。</p> <p>3-3. 研修コースを実施する。</p> <p>4-1. 診断対象の工場を募集する。</p> <p>4-2. 工場診断を実施し、診断結果を報告する。</p> <p>5-1. ビルの省エネ研修、診断を実施する。</p> <p>5-2. 情報提供にかかる提言を検討する。</p> <p>5-3. セミナー等を開催し、広報誌等を発行する。</p> <p>5-4. 省エネ施策にかかる提言を検討する。</p>	<p>0-1. 計画に従い人員を配置する。</p> <p>0-2. 業務分掌を明文化する。</p> <p>0-3. 業務活動計画を策定する。</p> <p>0-4. 予算計画を策定する。</p> <p>1-1. 設備・機材整備計画を策定し、調達する。</p> <p>1-2. 設備・機材の据付・操作指導・整備保守を実施する。</p> <p>1-3. 設備・機材の操作・保守管理マニュアルを作成する。</p> <p>2-1. C/Pの養成計画を策定する。</p> <p>2-2. C/P養成教材を作成する。</p> <p>2-3. C/Pに対して講義・指導を実施する。</p> <p>3-1. 研修コース計画を策定する。</p> <p>3-2. 研修コース用教材を作成する。</p> <p>3-3. 研修コースを実施する。</p> <p>4-1. 診断対象の工場を募集する。</p> <p>4-2. 工場診断を実施し、診断結果を報告する。</p> <p>5-1. ビルの省エネ研修、診断を実施する。</p> <p>5-2. 情報提供にかかる提言を検討する。</p> <p>5-3. セミナー等を開催し、広報誌等を発行する。</p> <p>5-4. 省エネ施策にかかる提言を検討する。</p>	<p>0-1. 計画に従い人員を配置する。</p> <p>0-2. 業務分掌を明文化する。</p> <p>0-3. 業務活動計画を策定する。</p> <p>0-4. 予算計画を策定する。</p> <p>1-1. 設備・機材整備計画を策定し、調達する。</p> <p>1-2. 設備・機材の据付・操作指導・整備保守を実施する。</p> <p>1-3. 設備・機材の操作・保守管理マニュアルを作成する。</p> <p>2-1. C/Pの養成計画を策定する。</p> <p>2-2. C/P養成教材を作成する。</p> <p>2-3. C/Pに対して講義・指導を実施する。</p> <p>3-1. 研修コース計画を策定する。</p> <p>3-2. 研修コース用教材を作成する。</p> <p>3-3. 研修コースを実施する。</p> <p>4-1. 診断対象の工場を募集する。</p> <p>4-2. 工場診断を実施し、診断結果を報告する。</p> <p>5-1. 情報提供にかかる提言を検討する。</p> <p>5-2. セミナー等を開催し、広報誌等を発行する。</p> <p>5-3. 省エネ施策にかかる提言を検討する。</p>

調査・協議項目	トルコ側要請内容、事前調査結果、現状等	対 処 方 針	調 査 結 果
(6) 日本側投入	<p>事前調査で合意した結果は以下のとおり。</p> <p>1) 専門家派遣</p> <p>a) 長期専門家 5名/年</p> <ul style="list-style-type: none"> ・チーフアドバイザー 1 ・業務調整員 1 ・省エネルギー技術 1 ・省エネルギー研修 1 <p>b) 短期専門家</p> <ul style="list-style-type: none"> ・機材据え付け、立ち上げ ・省エネルギー政策、広報 ・電気 ・熱管理 ・特定分野の省エネルギー（鉄鋼、繊維、セメント、等） 	<p>左記に変更なきことを確認するとともに、派遣時期について協議し、M/Dに記載する。</p> <p>短期専門家は長期専門家の技術移転の補完として位置づけられており、必要最低限の人数を派遣することを再度説明し、必要とされる分野、人数及び派遣時期について協議し結果をM/Dに記載する。</p>	<p>左記の分野に変更なきことを確認し、M/Dに記載した。暫定的に業務調整員を2000年6月1日、その他の長期専門家の派遣期間を2000年6月15日と設定した。この派遣期間は実施協議調査団時、あるいはそれ以降も変わり得ることを説明し、M/Dに記載した。</p> <p>協議の結果、必要とされる短期専門家の分野は以下のとおりとなり、結果M/Dに記載した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・機材据え付け、立ち上げ操作 ・省エネルギー政策、情報、広報 ・電力分野の省エネルギー技術（DSM） ・日本の省エネルギー成功事例紹介 ・省エネルギーポテンシャル評価技術（エネルギー評価モデル構築） ・熱管理 ・特定分野の省エネルギー（鉄鋼、繊維、セメント等複数業種） ・省エネルギー新技術 ・コージェネレーション、地域熱供給技術 ・計測制御活用省エネルギー技術 ・工場省エネルギー管理 ・その他必要が生じた分野

調査・協議項目	トルコ側要請内容、事前調査結果、現状等	対 処 方 針	調 査 結 果
	<p>事前調査で合意した結果は以下のとおり。</p> <p>2) 研修員受入 研修員受入は現地での技術移転活動の補完であること、また予算の制約もあり受入人数は毎年1～3名程度となることを説明し、トルコ側の理解を得た。</p> <p>3) 機材供与 事前調査時に技術移転に必要な最低限の機材を供与することを検討していることを説明し、環境整備も含め最大限にトルコ側に応分の負担を求めたい旨説明し、理解を得るとともに、その旨M/Dに記載した。</p>	<p>左記を再度説明するとともに、詳細について協議する。</p> <p>A2 A3 Form等、必要となる手続きについて説明し、理解を得る。</p> <p>現地調達の可能性及び妥当性について調査する。</p> <p>A4 Form等必要手続きについて説明し理解を得る。</p> <p>事前調査で作成した機材リストを踏まえ、トルコ側の維持管理能力を勘案したうえで優先順位を付した機材リストを現有機材の現状リストとともに作成し、M/Dに記載する。</p>	<p>研修員受入事業の位置づけについてトルコ側の理解を得た。受入人数は毎年1～3名程度になることと、遅くとも来日6か月前までに要請書がJICAに到着する必要がある旨説明し、トルコ側の理解を得、M/Dに記載した。</p> <p>現地調達の可能性及び妥当性について、以下の観点から調査を行い、ボイラーについては現地調達が可能であるという結果を得た。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 保守契約やアフターサービスの内容 2) 販売実績、主な納入先、性能、価格 3) 納期や保証期間、故障時の対応 <p>事前調査で作成した機材リストを基に協議を行った結果、以下のアイテムを機材リストからはずした。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・吸収式冷凍機：設備費が高く、運転操作も複雑であり、実習設備にはなじまない。 ・流用計検定装置：基準流用計と比較により流用計検定を行う。省エネルギー研修に必須の機材ではない。

調査・協議項目	トルコ側要請内容、事前調査結果、現状等	対 処 方 針	調 査 結 果
<p>(7) 協力期間</p> <p>5 . トルコ側実 投入（プロジ ェクト実施体 制）</p> <p>(1) C/P</p> <p>(2) 予算（ロ ーカルコス ト）</p>	<p>事前調査時に協力期間は5年間と することで、合意した。</p> <p>事前調査時に、本プロジェクトの C/PのリストをM/Dに記載している。 また、通常のProject Director、Proje ct Managerとは別に、技術面、運用面 の担当を行うProject Coordinatorの役 職の提案があり、事前調査団はこれを 了承している。</p> <p>総額39万ドルの予算が本プロジェクト のために計上されていることを内訳 とともに確認し、M/Dに記載した。 また、いったん導入・採用された装 置・機器類のランニングコストやスペ アパーツ代及び人件費などについては 制度上削減されず、必要な予算が配分 されることを確認した。</p>	<p>協力期間は5年間とす る。</p> <p>事前調査時の、C/Pのリ ストを再度確認し、必要に 応じて修正を加えM/Dに記 載する。</p> <p>左記について再確認し、 M/Dに記載する。 1999年度、2000年度の予 算額と予算内容を確認し、 M/Dに記載する。特に機材 維持、配管・配線などの設 備予算が十分に計上されて いるか確認する。</p>	<p>一方、次のアイテムを新 たに機材リストに追加し、 M/Dに記載した。 ・駆動用圧縮空気実習設 備：今後のトルコ国内の 需要（機械作業の自動化 の進展）を考えると有効 な装置である。特に中小 企業において圧縮空気の 管理強化による省エネル ギー事例は多く報告され ており、空気漏れ箇所の 探索、圧縮機の最適運転 の実習設備は大いに効果 があると見込まれる。</p> <p>協力期間を以下のように 暫定的に設定し、M/Dに記 載した。 2000年6月1日～2005年 5月31日</p> <p>本プロジェクトにかかわ るトルコ側C/Pを確定し た。エネルギー管理、熱管 理、電気、政策、デー タベース等、技術移転内容と 一致したそれぞれの分野か らC/Pを選出した。確定し たC/PリストはM/Dに添付 した。</p> <p>1999年8月17日に起きた 大地震に対する対策の一環 として、1999年の投資事業 と2000年の投資事業計画の 見直しに関する通達が9月 29日に首相府より出され た。概要は以下のとおり。 ・入札手続きが始まってい ない投資事業は、地震が あった地域の事業を除き すべて延長される。</p>

調査・協議項目	トルコ側要請内容、事前調査結果、現状等	対 処 方 針	調 査 結 果
			<ul style="list-style-type: none"> ・緊急かつ必要性が高い事業については個別に国家計画庁（SPO）に承認を得た後に施行が許される。 ・一般会計からの追加予算がなされるのは、地震被災地区の復興に関係した事業のみについて認められる。 ・上記については、当該事業が海外からの投資事業であればSPOとの協議の結果、特例措置を設け、引き続き事業を継続させることが可能である。 <p>SPOとEIE/NECCの度重なる協議の結果、本プロジェクトは、特例措置に相当すると認められ、事前調査時に予定されていた予算措置はそのまま承認されることとなった。</p> <p>（この事実は1999年10月12日にSPOより電話連絡により伝えられた。文書による通知は実際に予算を施行する直前に可能であるとのこと。）</p> <p>本プロジェクトに対し、トルコ側が計上した予算の総額（5年分）は44万ドルであり、そのうち29万ドルがプロジェクト予算（2000年まで金額確定済み、2001年以降は物価上昇率に応じて変動があり得る）、15万ドルが電力資源調査開発総局の予算（これは毎年物価上昇率に応じて変動があり得る）である。予算の内訳を入手し、M/Dに記載した。</p>

調査・協議項目	トルコ側要請内容、事前調査結果、現状等	対 処 方 針	調 査 結 果
(3) 施設・設備面	<p>プロジェクト用に新規にセミナールームの増設と研修用プラントの建設を行う予定である。セミナールームの増築及び研修用プラント施設の建設費用として、合計17万ドルの予算が計上されている。</p> <p>トルコ側がプロジェクト実施に必要な施設、設備を提供する体制はとられていると判断される。</p>	<p>左記について引き続き予算が確保されているか再確認し、M/Dに記載する。</p>	<p>大地震の影響により予算の初年度割り当てが減少したこと、建築費が高騰したことから、研修用プラントの新規増築をあきらめ、既設建物を活用していく方針に変更した。</p> <p>複数候補の建物の中から、スペースの広さ、床強度、換気設備、水配管やガス配管等の必要なユーティリティ等を考慮に入れて検討した結果、以前自動車修理工場に使われていた建物の一部を改造してプロジェクト用に活用することになった。</p> <p>一方、トルコ側で計上していた予算ではセミナールームの増築に加え、研修用プラント施設の現地工事費（ガス配管工事、電源工事、水配管工事、燃焼炉煙突工事等）や建物改造費（壁塗装、仕切壁、トイレや展示室等）、実習設備据付費用をすべて負担するのは困難であることが判明し、日本側の経費負担の要請が出された。</p> <p>既設建物の改造についてトルコ側から基本設計や据付工事などの技術的指導要請が出されたので、実施協議調査団前に設計分野の短期調査員を派遣し、技術指導を行うことが可能であることを伝えた。</p> <p>現地工事費、建物改造費、実習設備据付費用の日本側負担については、持ち帰り検討とし、実施協議調査団派遣までに双方対応策を検討することとした。</p>

3 . 短期調査員所見

トルコ産業分野省エネルギー推進に関して1997年10月に同国よりプロジェクト協力要請があり、これを受けて1999年4月に事前調査団が派遣された。事前調査の結果、トルコにおける産業分野の省エネルギー推進の必要性及びトルコのプロジェクト遂行能力が確認されるとともに、同分野における日本の協力が可能と判断され、同プロジェクト実施に向けて検討を進めることに両国が同意した。今回、プロジェクト実施に対して技術協力計画と暫定実施計画に関する具体的内容を確認するために1999年10月13日から10月28日まで、トルコにおいて短期調査を実施したので調査結果の概要を以下に述べる。

3 - 1 活動計画

(1) トルコにおける省エネルギー推進上の問題点

トルコでは既に1982年より省エネルギー推進機関が設置され、これまでに省エネルギー啓蒙活動及び省エネルギー技術の普及活動において一定のレベルに達したと見られる。たとえば、UNIDO/世界銀行の支援を受けて省エネルギー診断バス及び研修バスを購入し工場診断及び移動省エネルギー研修を実施中である。

また、1995年に省エネルギーに関する施行規則を発効し、一定規模以上の工場に対してエネルギー管理者を任命し、トルコ国立省エネルギーセンター（EIE/NECC）及びNECCの認定を受けた機関の資格取得研修を受けることを義務づけている。しかしながら現実には、省エネルギー推進体制及び活動メニューとしては整備されてきたものの、まだ企業側の理解を十分得られたとはいいがたく、省エネルギー推進の成果に直結していないのが実態である。

(2) 技術協力に対する基本方針

トルコは省エネルギー推進体制を確立し、一定の活動を行い、既に省エネルギー中進国に達している状況を踏まえて、中級または高級水準での技術移転を行うことを基本とする。また、トルコ以後のプロジェクトへの適用を目的として、省エネルギー推進技術移転方法の標準化を意識しながら本プロジェクトを実施していくこととしたい。技術協力内容としては、事前調査時に合意された3分野すなわち省エネルギー研修、工場省エネルギー診断、省エネルギー政策・情報・広報とすることを再確認した。

1) 省エネルギー研修

事前調査時で合意されたように、実務研修に重点を置くこと、そのため実習プラントを設置することを再確認した。実務研修の実効をあげるため実習プラント専用の教科書作り、研修参加者自身の課題持ち込みによる課題解決型研修、省エネルギー実施模範工場での成功事

例研修などを内容とする研修プログラムを構築することとした。

また、省エネルギーは実施されてはじめて意義があるものである。このような省エネルギーの実践的性格を考慮して、工場省エネルギー管理技術を研修プログラムの大きな柱にする。この分野は、費用のかからない省エネルギーによるコスト削減をめざすものであり、日本の得意とする小集団活動による生産性向上技術の省エネルギー版といえる。

2) 工場省エネルギー診断

トルコでは世界銀行の支援を受け省エネルギー診断バスを購入し工場診断を実施していることを前述した。しかし現実には企業からの診断要請は少なく、最近1年は開店休業の状況にあることが今回の調査で明らかになった。その理由として企業側の診断の有効性に対する不理解もあるが、企業側が省エネルギー診断に魅力を感じていないことが推察される。企業にとって魅力ある診断サービスを提供するために、標準診断マニュアルを作成し、受注からプロポーザル提出までの期間短縮とプロポーザル内容の高度化を図る必要がある。

マニュアルの中では日本の成功事例、とくに費用のかからない管理型技術を頻繁に参照できるように工夫する。質の高いプロポーザル能力の構築のために、日本の省エネルギーセンターあるいは民間コンサルタントが実施している手法の移転が有効と考えられる。なお、診断マニュアルの標準化を図ることにより工場診断の数をこなすにつれて省エネルギー関連データが蓄積されることになる。このデータはトルコの省エネルギー政策作成のベースデータになることが期待できる。

3) 省エネルギー政策・情報・広報

a) 省エネルギー政策

C/P機関は施行規則に基づく研修実施あるいは工場診断実施など政策実施機関としての性格を持つとともに、一方では省エネルギー政策立案などの政策官庁的性格をも有している。こういった性格を勘案しながら、日本の諸政策の内容紹介及びトルコの省エネルギー政策支援という形の技術協力をを行う。とくに省エネルギー促進税制などのインセンティブ政策について日本の政策背景を紹介していく。

b) 省エネルギー情報データベース

C/P機関はトルコにおけるエネルギー多消費企業の省エネルギー実態のデータベース化を進め、このデータベースを基に省エネルギー効果を推定する省エネルギー評価モデルの開発を検討している。過去にEUの協力を得て省エネルギー評価モデルを開発したが、必ずしも妥当な評価結果が得られないという不具合があり、現在機能していないということである。

日本では日本エネルギー経済研究所、通産省工業技術院、電力中央研究所、東京大学などいくつかの機関で各種エネルギー経済技術モデルが開発済みまたは開発中である。これ

ら日本の関連機関の協力を得ながら、トルコの省エネルギー評価モデル開発を支援していく。

一方、モデルの基礎となる省エネルギーデータベースについても、日本の事例等を参考にしながらデータベース構築を支援する。さらに主要産業の原単位目標を産業界に示すために、エネルギーベンチマークシステムの作成についても支援項目に含める。

c) 省エネルギー広報

本分野については日本の省エネルギーセンターなどで蓄積したノウハウを移転するとともに、欧米の例を参考にしてトルコの実情にあった省エネルギー広報を追及していく。広報分野の協力項目事例として以下があげられる。

- ・トルコ版省エネルギー技術ハンドブックの発行
- ・日本で実施中の広報技術の移転

省エネルギー事例発表大会の運営

省エネルギー管理優良工場表彰制度の運営

省エネルギー月間・サマーキャンペーン等の運営

なお、C/P機関は黒海周辺諸国及び中央アジアトルコ語圏諸国との省エネルギー推進協力を実施中であり、そのリーダー的存在である。セミナー・ワークショップの運営支援を通じて、間接的に日本の省エネルギー推進技術を周辺諸国に普及していく。

3 - 2 暫定実施計画 (TSI)

(1) 日本人専門家の派遣

1) 長期専門家

事前調査時に合意したとおり、チーフアドバイザー、調整員、省エネルギー研修専門家、省エネルギー技術専門家、計4名を派遣することを再確認した。

2) 短期専門家

長期専門家の補完的位置づけとして、長期専門家だけではカバーできない分野の指導のために派遣することを再確認した。短期専門家の派遣テーマについては、中進国への技術移転であることを考慮し、比較的高度なテーマを取り上げることを確認した。具体的なテーマを以下に示すが、プロジェクトの進行に応じて追加・変更されることを確認した。

- ・実習設備収納建物の整備に関する技術指導
- ・実習設備据付け・試運転指導
- ・断熱・照明・HVACの省エネルギー技術
- ・省エネルギー政策・情報・広報技術
- ・DSM・電気分野の省エネルギー技術

- ・省エネルギーポテンシャル評価技術（エネルギー評価モデル構築）
- ・業種別省エネルギー技術（複数業種）
- ・コジェネレーション・地域熱供給技術
- ・計測制御活用省エネルギー技術
- ・その他必要が生じた分野

(2) C/P研修

事前調査時に合意したとおり、毎年3名程度のC/Pを受け入れることを再確認した。研修方式は研修員の職位・職務に応じて、視察型研修か実習型研修かを選択することを伝えた。また、日本側から研修を効率的に行うために研修ごとに、同一分野または類似分野に属する研修員を可能な限り選任するよう提案した。

(3) 機材供与計画

1) 供与予定機材の確認

事前調査時にトルコ側より提出された機材要望リストについて機材ごとにプロジェクト遂行上の必然性及び現有機材の活用可能性を吟味のうえ、供与の要否を検討し、結果を取りまとめM/Dに添付した。事前調査時からの主たる変更は圧縮空気設備の追加である。今後、トルコにおいては機械作業の自動化が一層進展し、それに対応して駆動用圧縮空気の使用が増加することを考慮したためである。

2) 現地調達の可能性調査

供与予定機材のうちボイラーについてトルコメーカー3社の調査を実施した。M/Dに調査結果を示すとおり、性能・保守・納期各面においてプロジェクト目的に適ったボイラーの入手が可能であることを確認した。価格面でも概略10万US\$であり、日本国内の半額以下で調達が可能である。保守管理、故障時の対応を考慮すると現地調達が適切であると判断される。

3) 実習プラントの設備据付工事

C/P機関から据付工事の実施及び費用を日本側で負担してほしいとの要請が出されたが、プロジェクト方式技術協力の原則からトルコ側にて実施するよう説明した。しかしながら計画中のトルコ側予算では据付工事費用が予算内に納まらない可能性が出てきた。据付費用の手当てについては日本側でも検討するが、トルコ側も2000年3月の実施協議調査団の来トルコ時までには解決策を探ることとなった。なお、据付工事に必要な情報の提供、試運転時の現地指導を行う短期専門家派遣等の実務的な協力を行う旨説明した。

(4) トルコ側ローカルコストの負担

1) 実習プラント建物

事前調査の時点では実習プラント用建物を新設する計画であった。しかし1999年8月の大地震の影響により、トルコ側の予算状況は逼迫している。また建設費がほぼ2倍に高騰したこと、及び初年度予算の割り当てが予想より低額となったため、当初計画の建物新設は困難な状況となった。

そこで既設建物を活用することに変更されたが、それでも現地工事費（ガス配管工事、電源工事、水配管工事、燃焼炉用煙突工事等）や建物改造費（壁塗装、仮設足場、仕切壁、トイレや展示室等）をまかなえるだけのローカルコストは捻出できないことが判明した。実習プラントが設置される予定建物は、元は車の修理工場であり、十分なスペースが確保されているとともに電気・水・ガス・排水設備が周辺に利用可能である。また、コンクリート製の床強度は十分あると見られ、クレーン設備、換気設備も整っている。以上より既設建物が設備的には使用可能と判明した。

建物の改造についてC/P機関側から設備レイアウト等の参考情報の提供要請があったので、参考設計図、機器組み立て手順書などの必要情報を提供可能であると説明した。なお、建物整備の技術的指導のために必要な時期に短期専門家を派遣可能である旨トルコ側に伝えた。

2) 日本人専門家執務室

トルコ側より、日本人専門家執務室として3室を提供するとの説明があった。日本側より室内設備の若干の追加を申し入れたほか、特に問題がないと判断される。

3) 用役設備の提供

日本側より必要な用役設備の提供を要請し、トルコ側はこれを了承した。用役設備については既設修理工場周辺の用役設備が使用できることを確認した。実習設備の設計のために必要な用役供給条件の調査を行い、結果をM/Dに添付した。

4) 人件費・用役費・保守費等の確保

プロジェクト遂行に必要な諸費用が確保されていることを確認した。トルコ側から提示された予算計画をM/Dに添付した。

3 - 3 トルコ省エネルギー推進状況の調査

トルコの省エネルギー状況については、1997年に実施された開発調査において一部が明らかにされている。今回プロジェクト技術協力を開始するにあたり、重点技術協力項目である省エネルギー研修及び省エネルギー工場診断の計画立案に資するべく、研修機関と工場の聞き取り調査を実施した。

(1) 研修機関

EIE/NECCの委託を受けて、省エネルギー管理者研修コースを開設しているイスタンブール工科大学とエーゲ大学を訪問し、現状の問題点の聞き取り調査を行った。その結果理論面の教育は問題ないものの実践面の教育を有効に実施できていないこと、研修期間2週間は企業にとって長すぎるとの指摘があった。実践面の教育を十分に行えないのは、企業側が実装置の提供に慎重であることが大きな理由である。計測設備等の大学保有の設備を利用して細々と実施している状況である。

両大学とも、新設される実習設備の活用により問題解決されるものと期待していた。ただ、イスタンブール工科大学では、アンカラまでの旅費がネックになると懸念していた。研修期間については、企業側の実態を考慮し、たとえば1週間に短縮すべきとか、1週間コースを何回か実施して段階的に進めるべきとの意見があった。旅費とともに今後の検討課題である。

(2) 工場聞き取り調査

前述の開発調査において中小企業に対する省エネルギー推進の必要性が指摘された。今回の調査では、中小企業の聞き取り調査を考えていたが、準備の都合上、非重厚長大型産業、具体的には食品産業2社、陶器産業1社の調査を実施した。ほかに、施行規則の対象外である電力産業1社についても調査した。

その結果、ボイラーの排ガス分析を行っていない、計測機器が設置されていないなど省エネルギーの基本ができていない、つまり省エネルギー余地が大きいことが垣間見られた。本プロジェクトにおいて最初に取り組むべきことは、このような経費のかからない省エネルギーから着手すべきであり、そのための省エネルギー研修が重要であることを確認した。

3 - 4 年間活動計画 (APO)

M/Dに2000年の活動計画の概略をAPOの形で添付した。実習プラントの完成・試運転及び研修・診断等の技術移転開始がプロジェクト初年度における二大活動になる。以下、R/D締結を2000年3月、プロジェクト開始を2000年6月と仮定したときの年間活動について述べる。

(1) 実習プラントの完成・試運転

2000年3月のR/D締結後、プラント発注を5月に行ったとして設備政策・EIEサイトへの搬入は10月になると予想される。したがってトルコ側が担当するプラント収納建物の整備及び用役設備の完成は10月までに行われる必要がある。建物整備の技術指導を行う短期専門家の派遣を実施協議調査団派遣前に行う。

また、設備搬入時の前後に数名の短期専門家の派遣し、設備の据付指導とプラント試運転の

指導を予定している。一方、プラント運転技術の習得のためにプロジェクト開始前後に運転担当のC/P数名を日本側に受け入れる予定である。

(2) 研修・診断等の技術移転の開始

6月のプロジェクト開始前後にリーダー、調整員、研修担当専門家、技術担当専門家、合計4名の専門家を派遣する。研修担当専門家は主として実習プラント立ち上げに関する業務及び研修に関する業務を担当する。技術担当専門家は工場診断、政策・情報・広報に関する業務を担当する。なお、プラント据付試運転の多忙時には全員が協力して対応する。以下、テーマごとに2000年の主要業務を列記した。

- ・ 研修 カリキュラム作成、プラント用テキスト、工場管理テキスト（前篇）の作成工場エネルギー管理の講師
- ・ 診断 診断マニュアル（共通設備編）、同（プロセス編2業種）の作成工場診断実施とカウンターパートのOJT
- ・ 政策 省エネルギー判断基準の制定、省エネルギー優遇税制、省エネルギー機器評価制度などの紹介
- ・ 情報 省エネルギー技術ハンドブック発行、省エネルギーデータベースの構築、主要産業のベンチマークシステムの構築
- ・ 広報 日本の省エネルギー広報体制の紹介

