

第3章 プロジェクトの実績

3-1 投入実績

(1) 期待効果

トルコにおいては新たなエネルギー効率法が適用予定であり、既設の発電所もその影響を受けることになる。本プロジェクトは、主目的とする効率改善を含め、以下の点での効果が期待される。

- 1) 設備劣化状況の合理的評価を可能とし、その評価に基づく設備修復によって効率を改善する。
- 2) 極めて多い計画外停止を抑制し、起動時に必要な重油燃料損失を抑制する。
- 3) 設備事故停止は系統周波数変動への影響が大きく、その抑制は系統安定化に貢献する。
- 4) 発電設備環境改善はトルコの EU 加盟方針においては必須であり、脱塵・脱硫等のわが国の対応策に基づく指導効果が大きい。
- 5) 効率向上はすなわち燃料削減効果であり、その結果 CO₂ 発生の削減効果を伴い、地球温暖化抑制に貢献する。
- 6) 発電設備運営管理の基本（整理整頓、基本データの収集・蓄積）を改革し、全発電所への波及効果により EUAS の運営を改善する。

(2) 投入実績

2008年10月時点での投入実績は下記のとおりであり、プロジェクト当初の予定に対して、本邦研修の追加とセミナー日数の増加が図られた。

表3-1 プロジェクト投入実績表

項目	人員(名)	備考
専門家	13	46.23M/M
本邦研修参加者	18	16人×1.2ヵ月 2人×0.2ヵ月
セミナー(5回)参加者	23~29	2日/5日/5日/4日/(4日:予定)
現地費用	—	175,000米ドル

3-2 活動実績と更なる効果発現の展望

(1) プロジェクトの活動実績概要

技術協力開始以前は発電所ボイラー現場の多量の石炭灰付着等、基本的業務管理がなされておらず、設備運転上も計画外停止の多さや環境問題に対する意識の低さが目立っていた。これらの状況をふまえたプロジェクト専門家の着任後の活動概要・工程を表3-2に示す。

表 3-2 プロジェクト活動実績概要

項目	活動概要	業務進捗/成果度合
設備診断能力の向上	第1次作業時に設備全般にわたる診断を実施 → 予防保全への変革（従来事後保全）	完了/成果特大
リハビリ計画能力の向上	・ボイラー伝熱管肉厚測定及び更新時期予測 ・励磁装置の比較・選定及び仕様書作成支援	完了見通し/成果大
環境対策能力の向上	・脱硝装置の予防保全支援 ・発電効率向上ではCO ₂ 排出量を削減	完了/成果あり
設備維持能力の向上	予防保全の思想と具体策 → マニュアル化 ボイラー・励磁装置 (定期的検査項目/管理値/記録等)	完了/成果大
研修能力の向上	研修計画書共同策定（国内事例紹介）	完了/成果あり
現地セミナー	現地セミナー実施：4回（+1回予定）	完了見通し/成果大
本邦研修	2回（合計18名）の本邦研修（講義・見学）	完了/成果大

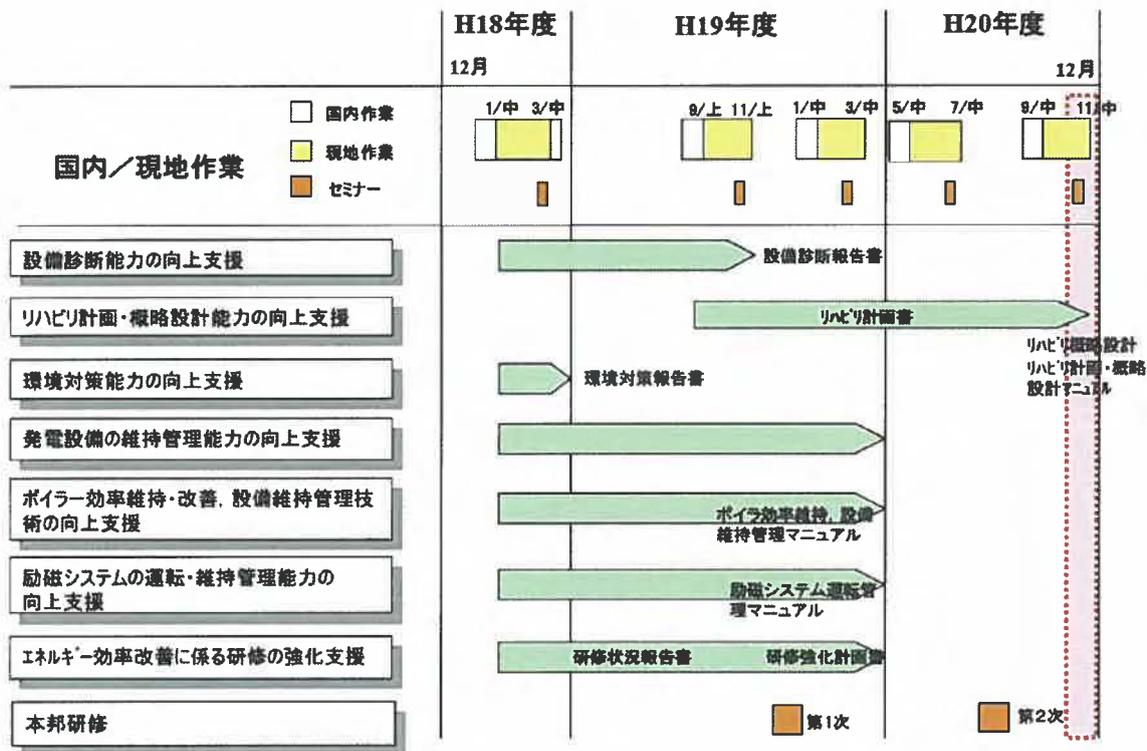


図 3-1 プロジェクト工程実績

(2) 設備診断

1) 予防保全の指導

プロジェクト専門家は着任後の診断結果をふまえて、発電所全体として設備点検方法が事後保全（事故発生してからの修復）であり、設備の状況把握も経歴管理もほとんどない、いわば「行き当たりばったり」という管理状況を確認した。この状況に対処するため、予防保全（PM）の思想・手法・詳細管理手順等をプロジェクト期間中、徹底して指導した。

事実、2006年時点でのオルハネリ発電所の計画外停止48回の約半分を占めるボイラー伝熱管破断事故は、定期的な伝熱管肉厚測定によって多くは予知できる内容であったと推定される。その他の原因も予防保全効果が期待されるものが多い。

2) EUASの予防保全の重要性認識と「予防保全化」への変革

予防保全の重要性の認識は、C/Pが本邦研修でわが国の発電所での管理手法の視察及び講義を通じて高まった。その結果、予防保全体制づくりに本腰を入れて取り組む方向への行動変容がみられたと判断される。

また、今回の終了時評価の際に訪問したEUASのButun総裁の発言の中でも予防保全の重要性について再三触れられており、具体的な行動では予防保全管理支援ソフトウェアの導入をEUASとして検討している。オルハネリ発電所長も従来の「故障保全」方式から「予防保全」方式に変更し、設備データの計測・蓄積を開始したと述べている。こうした意識の転換及び行動の実践は技術協力の効果と考えられる。EUAS全体への展開はトップの意識転換によって初めて可能であり、また波及効果も大きく、EUAS全発電所の品質管理向上効果が今後期待できる。

3) 石炭発熱量の過大変動

ボイラートリップ（事故停止）に技術的側面から大きな作用をしているのは石炭の発熱量変化である。発熱量変化がボイラーの局部過熱を招き、それがボイラー伝熱管肉厚減少をもたらす。また、急激な変動は大きなボイラー圧力、温度変動等を招いてトリップさせ、実際に制御異常によるボイラートリップも多い。このように大きい影響のある石炭の発熱量変動に関しては、オルハネリ発電所も十分に承知しており、JCCでの所長報告によれば、その抑制のための発熱量自動計測や前処理設備を2009年までに建設する予定があるとの事であり、この予定通りの設置と効果的運用が望まれる。

(3) リハビリ計画・設計能力の向上

設備のリハビリ課題としては、事前調査時と同様にボイラー伝熱管及び励磁装置の補修があげられた。これらに関する具体的対策及び効果を以下にあげることができる。

- ・ ボイラーでは数千本ある伝熱管肉厚データの蓄積により、必要最小限の損傷伝熱管交換方式の採用を可能としたが、これは「予防保全」活動の典型的有効事例である。
- ・ 励磁装置では複数対策案の総合的比較（技術・コスト・工程など）、選定手法の指導を行い、結果、コストメリットのある購入仕様書が作成された。

これらのプロセスは各機器に共通性のある部分と機器特有の部分があり、彼らが直ぐに火

力設備全般の機器に展開することは、機器特有技術の獲得やその為の予算の制約もあり必ずしも容易とはいえないが、新たな着眼点でのリハビリ実施のきっかけとなることが期待される。

今回の対象外機器の特有技術力獲得に関してはメーカーへの積極的ヒアリング実施のほかに、日本の電力会社が行っているように、新規建設時点でのシステムティックな技術力獲得機会を強く活用していく事が望ましい。

(4) 設備維持能力向上

本プロジェクトでは成果品対象としてボイラー及び励磁装置の設備維持管理マニュアルが作成された。このマニュアルには基本的考え方に加えて、定期的検査項目、管理値、記録等に関してわが国での採用リストや管理値数値、さらにフォームシートが多く示されており、十分に活用可能である。その他に環境管理維持マニュアルが成果品として作成され、また、発電設備全般にわたる予防保全・設備維持管理の考え方及びアプローチ方法もセミナー資料として説明された。

これらのマニュアルあるいはセミナー、本邦研修資料は EUAS 本社研修部・火力部においてトルコ語訳され、ワーキング・グループによる EUAS ルール化作業のあとに各発電所への配布・徹底という順で進められていくこととなるが、総裁による重要性の認識をふまえると配布するに留まらず、普及・定着が期待される。

実際、オルハネリ発電所長の JCC での説明によれば、下記の具体策が計画されており、その一部は実行に移されている。

1) 定期的メンテナンス項目の設定とモニタリング

- ・ ボイラー伝熱管肉厚測定と肉厚マップ作成（2007 年から開始）
- ・ 電気集塵機の高速度ガス流れ箇所での摩耗量測定
- ・ タービン本体や補機類（循環水ポンプやボイラー給水ポンプ等）の潤滑油分析
- ・ 変圧器監視項目
- ・ 非破壊検査法〔超音波探傷（UT）や、磁粉探傷（MT）また浸透探傷（PT）活用〕（本邦研修での成果）

2) トラブル・データの継続的記録

- ・ トラブル統計を新フォーム化し、2009 年に電子データ記録化する。
- ・ 異常監視データ収録装置（SCADA）の設置

予防保全の推進強化に関しては、今回の重点設備であるボイラー伝熱管と励磁装置に加えて、他の設備に関する管理項目・管理値データの決定と対応するプラントデータの継続収集による管理が重要である。この遂行の為には設備メーカーあるいはコンサルティング会社等の協力による推進が必要であると考えられる。

(5) 研修体制強化

1) セミナー等入手資料の活用方針

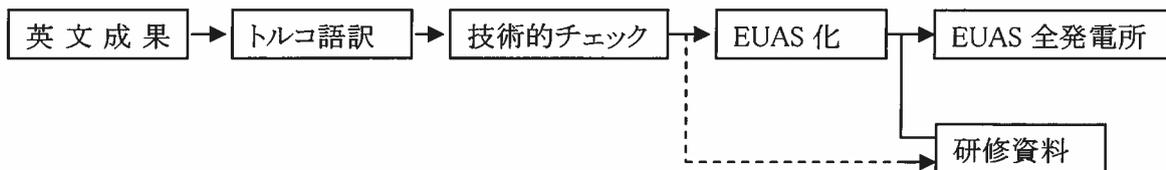
研修部長、火力部長他の説明によれば、マニュアル等の資料は全面的に活用される予定である。具体的な成果品〔マニュアルやセミナー資料・本邦研修書類（合計 9,000 ページ）〕の活用計画は次のとおりである。

- ・ トルコ語翻訳は研修部責任で実施する。
- ・ EUAS 化（法令・社内基準との整合性確認の上、基準としての採用）は火力部責任で実施する（発電所メンバーを含む Working group により実施）。

成果品の一部はオルハネリ発電所でも技術者によるトルコ語翻訳が並行して実施されていた。

（本邦研修資料）

今回のプロジェクト参加者（本部、オルハネリ発電所）の総合力を生かした全社的な活動が期待される。



2) 研修部による研修計画方針

EUAS としての研修計画は審議中で、2008 年 10 月末に発行予定。火力技術テーマが広い
ため、同等レベル資料の拡充並びに今回の受講者による講師支援にとどまらない研修講師
の確保が課題であろう。

(6) プロジェクト期間の妥当性

実質約 2 年間という期間は、専門家及び C/P のアンケートを通じておおむね妥当との評価
であった。

1) 専門家の意見

- ・ 全体で 2 年間という期間は妥当。ただし、業務量を勘案すると現地 2 ヶ月×5 回=10M/M
は少し短いとの声も一部あった。
- ・ 現地作業が多く、現地での技術移転期間（OJT 期間）が少なかった。国内作業時間が
多ければ、国内作業によりマニュアル作成等を実施でき、より効率的かつ効果的であ
る。

2) C/P の意見

- ・ 2 年間を妥当とする意見は半数程度であるが、プロジェクト期間というより本邦研修
や実用事例教育の時間を増やしてほしいという意見もあった。
- ・ なお、実用的事例紹介は途上国全般のニーズであり、これらを予め事業計画に明示的
に組み込む必要性も課題となる。

3-3 プロジェクト目標の達成度

マニュアル等のプロジェクトの成果品活用促進は、総裁からの指示も明確であり、今後 EUAS 全発電所への普及・定着が期待される。またリハビリ計画も従来方式に比べてコストの低廉化が図られており、プロジェクト目標はおおむね達成されたことを確認した。

3-4 上位目標の発現度

発電所の効率向上と等価性の高い「設備利用率」の向上を指標として選択した。

設備利用率＝年間発電電力量 / (定格発電設備容量×年間時間)

ボイラー伝熱管の肉厚管理をはじめとする予防保全の実施により、計画外停止の抑制や必要最小限箇所の修復などが実施されれば、効率、出力の増加がともに期待できるため長期的視点でプラント利用率の向上が想定できる。

当初、上位目標の指標として設定したプラント効率は、現在のオルハネリ発電所における石炭の品質の問題（発熱量変動）や投入量計測器の不十分な設置状況のために適用が困難であると判断された。

なお、設備利用率は以下の条件下で有効な指標である

- ・ 発電所が「ベース負荷」運用である
- ・ 石炭発熱量が大きく変動しない

また、予防保全活動推進に伴う計画停止の一時的増加もあり得るため、この影響を斟酌するために計画外停止が補助的指標として使用される。

なお、オルハネリ発電所の 2007 年の設備利用率は 63.1%、また、計画外停止回数は 22 回である。設備利用率、計画外停止回数ともに定検期間の影響などにより、この 5 年間は変動している。

3-5 成果の達成度

次項 3-6 にプロジェクト成果の達成度、プロジェクト目標の達成度、上位目標の達成度について、プロジェクト成果品とインタビューでの確認結果からの評価結果を示した。本プロジェクトでの「予防保全」推奨に関し、C/P は本邦研修をふまえ、その効果を全面的に認識し始めており、個別の活動の核心的推進作用として働いている。

なお、2008 年 11 月完成予定の「励磁装置リハビリテーション仕様書」及び「リハビリテーション計画・設計マニュアル」はドラフト段階であったが、その他の成果物はすでに作成済みであり、その内容に関しても C/P は有効性を認めてトルコ語翻訳を開始していることを確認した。

3-6 計画の達成状況

(1) 成果の達成度

成果1：設備診断能力が向上する。

成果指標	達成度（2008年10月迄）
モデルプラント（オルハネリPS）の設備診断報告	1) 技術レポートが今後 EUAS 全発電所に送付される。 2) オルハネリ発電所の設備全般に関する診断実施と指摘 ① 2007年までの計画外停止回数の多さ ② 特にボイラー伝熱管破断による停止の多さ ③ 従来は、事後（故障）停止保全採用と事故発生後の対策 3) 予防保全方式推奨 ① 専門家による「予防保全」方式採用の強力な推奨 ② 具体的提案内容（主要項目） a) ボイラー、タービン、発電機、制御全般への予防保全適用 b) ボイラー全般の伝熱管肉厚測定 c) タービンロータ動翼・ケーシングの余寿命評価 d) 励磁装置や AVR (Automatic Voltage Regulator) 更新 e) 変圧器耐圧テストの実施 4) EUAS の「予防保全」重要性の認識 「予防保全」推奨を受けて、EUAS はボイラー全般の伝熱管肉厚測定を手始めとして、設備の定期的データ計測を開始した。 5) 安全・衛生の重要性指摘 特に下記項目 ① ボイラー廻り清掃 2年前に比べると真空掃除機の使用などによる改善努力はみられたが、塵埃の配管等への積層もまだ多く、一層の清掃努力が必要である。 ② ボイラー廻りでの禁煙

成果2：環境対策能力が向上する。

成果指標	達成度（2008年10月迄）
モデルプラント（オルハネリPS）の環境対策報告	1) 技術レポートが今後 EUAS 全発電所に送付される。 2) DeSOx 設備に関する日本の予防診断適用項目紹介 3) 2008年7、8月の脱硫（DeSOx）設備稼働率向上確認（上流の電気集塵機修復での煤塵減少による） 4) 煤塵濃度計の修理

成果 3-1：リハビリ計画能力が向上する。

成果 3-2：リハビリ設計能力が向上する。

成果指標	達成度 (2008 年 10 月迄)
(3-1) モデルプラント (オルハネリ PS) のリハビリ計画書作成	1) 技術レポートが今後 EUAS 全発電所に送付される。 2) リハビリ概念、基本的対応プロセス、作業手順の指導 3) 設備診断結果に基づきボイラーECO1 及び励磁装置/自動電圧調整装置 (AVR) がリハビリ対象に選択 注) : ボイラーECO1 は中給運用要請に基づきリハビリ詳細設計実施に先立って更新された。
(3-2) モデルプラント (オルハネリ PS) のリハビリ仕様書作成	1) リハビリ仕様書 (下記ドラフト段階) 励磁装置 (AVR 含む)
(3-3) モデルプラント (オルハネリ PS) のリハビリマニュアル作成	1) リハビリ計画・設計マニュアル (下記ドラフト段階) リハビリ計画・設計のノウハウと効果的な事例紹介を含む。 2) マニュアルが全 EUAS 発電所に送付される。

成果 4：電力設備の運転・維持管理能力が向上する。

成果指標	達成度 (2008 年 10 月迄)
(4-1) ボイラー効率維持・改善マニュアル作成	1) マニュアルは下記内容を含む。 ① ボイラー劣化要素と診断手法・日常点検項目 ② 伝熱管肉厚に関する劣化状況判定項目 ③ 定期的計測の管理要素 2) トルコ語訳の進捗状況 トルコ語直訳は済んでおり、技術的内容をチェック中。 3) オルハネリ PS で既に適用中の効果的事例 ① 伝熱管肉厚測定 ② 経年的トレンド変化図や肉厚マップの作成と異常判断値 ③ 本邦研修での超音波探傷 (UT)、磁粉探傷 (MT) また、浸透探傷 (PT) による非破壊検査法の習得結果の活用 4) マニュアルが今後 EUAS 全発電所に送付される。
(4-2) 励磁装置運転・保守マニュアル作成	1) マニュアルは下記内容を含む。 ① 発電機劣化要素と診断手法・日常点検項目 ② 定期的保守項目 ③ 異常発生時の対応と情報管理 2) トルコ語訳の進捗状況 トルコ語直訳は済んでおり、技術的内容をチェック中。 3) オルハネリ PS で適用中の効果的事例 励磁装置チェック項目リスト (活用中) 4) マニュアルが今後 EUAS 全発電所に送付される。

成果 5 : EUAS のエネルギー効率改善能力強化に向けた研修体制が強化される。

成果指標	達成度 (2008 年 10 月迄)
研修強化計画書作成	1) 本プロジェクト成果品のマニュアルやセミナー資料/本邦研修書類 (9,000 ページ) の活用 トルコ語訳→チェック→(EUAS 仕様化) →研修資料→各発電所 (研修部と火力部 Working group とで実施) 2) EUAS としての研修計画は 2008 年 10 月末に発行予定 3) EUAS の基本方針新人研修: 4 年間 (計算機システムでのフォローアップ) 注) 質の高いトレーナー確保の課題 日本での研修を受けたオルハネリ技術者も含むトレーナーの確保

(2) プロジェクト目標の達成度

プロジェクト目標 : モデルプラントにおけるエネルギー効率改善能力が向上する。

成果指標	達成度 (2008 年 10 月迄)
(1) モデルプラント (オルハネリ PS) で実施リハビリの経済比較優位	1) 過去の方式との経済比較優位 予防保全効果によるリハビリコスト低減の達成 ① ボイラー伝熱管 伝熱管肉厚測定データ→必要最小限の交換伝熱管予測→計画外停止回数低減 [起動時重油燃料使用損失大 (50 万 YTL) 低減] ② 励磁装置 各種励磁装置の仕様 (性能、機能)、コスト比較の実施により従来型に比べ 10~30% の価格低減を達成
(2) 報告書、仕様書やマニュアル類の EUAS としての採用	2) EUAS は本プロジェクトの全資料の価値を認め、トルコ語化及び EUAS 仕様への転換を推進中 (総裁指示)

(3) 上位目標の達成度

上位目標 : モデルプラントにおけるエネルギー効率が改善する。

成果指標	達成度 (2008 年 10 月迄)
(1) モデルプラント (オルハネリ PS) での利用率改善	1) 発電設備利用率の向上 発電設備利用率は予防保全方式の採用で向上する。 つまり、予防保全実施により効率の向上や計画外停止の減少が期待されるためである。 オルハネリ発電所の 2007 年の設備利用率は 63.1%、また計画外停止回数は 22 回である。

	<p>設備利用率、計画外停止回数ともに定検期間の影響などにより、この5年間は変動している。計画外停止回数も補助的指標として活用する。</p> <p>注：</p> <p>1) プラント効率は計測できれば最善の指標。ただし石炭発熱量変動や流量計測器の不十分な設置状況のために採用が困難。</p> <p>2) 利用率は下記の条件下で有効な指標である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・プラントが「ベース負荷」運用である。 ・石炭発熱量が長期的に大きく変動しない。 <p>3) 予防保全活動に伴う計画停止の一時的増加もありうるため、この影響を斟酌するために計画外停止が補助的指標として使用される。</p>
(2) モデルプラント（オルハネリ PS）での計画リハビリの実行	<p>オルハネリ発電所技術者による下記の実施</p> <p>1) ボイラー伝熱管（水壁管、過熱器、再熱器、ECO）の適切部位と適切タイミングでの更新実施</p> <p>2) 励磁装置の更新（2009年）</p>

第4章 評価5項目に基づく評価結果

4-1 妥当性

以下にあるように、トルコ及びわが国の政策をはじめ、受益者（ターゲット・グループ）のニーズなどの点で妥当性が高いと判断される。

(1) トルコ政府の政策との整合性

発電所エネルギーの効率改善という本プロジェクトのめざす方向性は、同国の電力セクターのエネルギーに係る優先政策¹のひとつであり適合している。またエネルギー効率利用というプロジェクトの目的は、環境負荷の軽減をめざす同国の開発政策や EU 加盟に向けた措置²にも対応したものである。

1) トルコの電力事情

同国は 1996 年まで電力を海外に輸出していたが、1997 年以降はエネルギー輸入国となっており³、特に 2010 年の EU 加盟に伴う国内整備のひとつとして環境規制の遵守を前提としたエネルギー確保の必要に迫られてきていた。

なお、同国の電力消費の伸びは経済成長（年平均成長約 4 %）以上に高く、ここ 20 年で年平均 3～8% 上昇を続けており、今後 2004～2020 年の予測として、年平均 7.7% の高い数字での消費の伸びが予想される⁴。

2) トルコの環境影響配慮

数少ない国内資源である褐炭の有効利用は重要な政策事項のひとつであるものの、CO₂ や NO_x、SO_x 等排ガスの環境影響が問題視されている石炭火力発電を、可能な限り環境に調和した形に変えていくことが本件開始時並びに現在も、トルコにとって重要な課題であるといえる。

一方、環境基準遵守への努力や民営化方針が決まっているトルコの電力セクターの現状をふまえ、発電所における効率改善の取り組みの必要性は高まっている。トルコの石炭火力発電所はすべて 2012 年までに環境排出基準の適合義務が法制化されており、EUAS の既設石炭火力発電所における脱塵・脱硫といった環境機器の適正運用が求められている。また、設備トラブルによって起こる計画外停止が起動時の助燃用原油を大量に消費することから、環境影響の削減に向け、発電所設備の運転・維持管理状況の改善が早急に求められている。

(2) わが国支援の整合性と援助政策との合致

JICA 国別事業実施計画のなかで、「環境改善」は援助重点目標のひとつとして掲げられてお

¹ トルコにおける電力関係の法律や政策、エネルギー効率法が制定され、regulation も審議を終わり施行されている。

² エネルギー分野に関しても EU との協調が検討されており、将来 EU との送受電を行うためには電力システムの安定化が必要であり、さらに発電設備の環境対策が必要となってくる。こうした状況のもと、EU 加盟に即した電力システムの安定化並びに環境対策が政府の指針となっている。

³ 2006年の数字として、生産量176.3TWhに対して、輸入0.6THhとのデータがある（“Privatization of Turkey’s Electricity Distribution Industry” TEDAS Reportより抜粋）。

⁴ 引用資料は同上。

り、上記のとおり、本案件は石炭火力発電所のエネルギー効率改善を通して環境負荷の軽減をめざしていることから、わが国の方針と整合している。なお、本案件が取り扱うエネルギーの効率化については、省エネルギーや電力分野等でわが国は他の先進国と比較しても非常に高いレベルの技術力を有しており、海外各国での支援実績も多い。その意味から日本の技術的優位性は高いと判断される。

以上のことから、トルコ及びわが国双方とも国家政策、戦略としての位置づけが明らかであり、整合性が高いといえる。

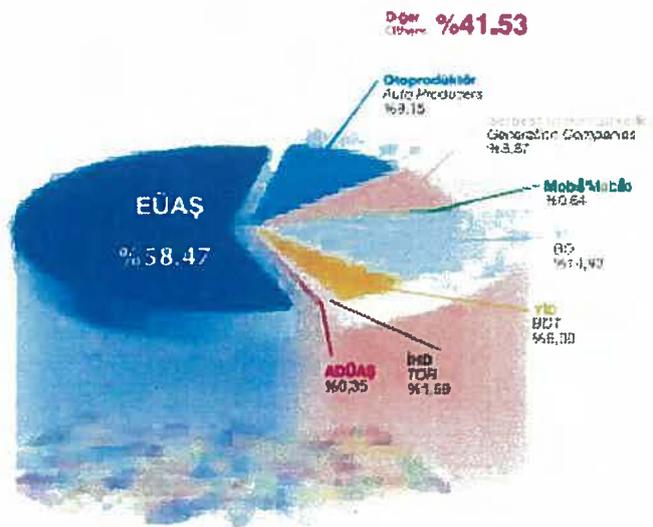
(3) 受益者（ターゲット・グループ）のニーズ

受益者であり、本プロジェクト活動を推進するC/P機関のEUASは、トルコで電力を供給する公社であり、1万3,000人の従業員を有する大企業である。また同公社の目的として、「電力の低コスト化実現のため、現存する発電所の効率性の増加のためのリハビリを実施すること。さらにエネルギー輸入依存を削減するため、国内のエネルギー資源の有効利用を最優先に置くこと」⁵としており、本プロジェクトの方向性と一致する。また、トルコの発電設備容量は、現在、全体で年間4万834MW（2007年）であり、EUASはその58.47%である2万3,873MWの電力を供給している（表4-1参照）。

表4-1 トルコの発電設備容量

Kuruşu Güç Installed Capacity	mw	EÜAŞ	Diğer / Other	TÜRKİYE Toplam / Total
Termik / Thermal		12,524,94	14,746,75	27,271,69
Hidrolik / Hydro		11,346,86	2,044,57	13,393,43
Jeotermal / Geothermal		-	22,95	22,95
Rüzgar / Wind		-	146,25	146,25
TOPLAM / TOTAL		23,873,80	16,960,52	40,834,32

⁵ 「2007年 EUAS 年次報告書」英文より抜粋。



出典：2007年 EUAS 年次報告書 (p.18~19)

図 4 - 1 EUAS の位置づけ

<参考> EUAS の位置づけ (トルコにおける電力事情)

トルコは 1990 年代までは TEK というトルコ電力公社 1 社独占による電力供給が政府の監督のもとに行われていた。1993 年に他の国々同様、市場自由化や民営化の動きを受けて、TEK は TEAS (発電から卸売まで) と TEDAS (配電) の 2 社に分割された。2001 年に電力マーケット法が制定され、2003 年に TEAS はさらに EUAS (発電) と TETAS (卸売)、さらに TEIAS (送電) の 3 社に分割され、今日に至っている (一方、TEDAS は 21 の企業に分割)。なお新規電源開発については、トルコ政府の電力セクター自由化政策と EUAS の分割民営化計画 (具体的な実施時期はまだ不透明) 等により、原則、新規建設は凍結されており、投資は既設発電所のリハビリや近代化のみ認められている。

(4) ターゲット・グループの抽出と選定

1) オルハネリ発電所をターゲット地域として選択した理由とその妥当性

本発電所はアンカラの西 427km に位置し、1992 年 5 月に運転開始した 210MW の石炭 (Lignite) 焚きの火力発電設備である。トルコでは最近 350MW クラスの発電プラントも多くなってきているが、まだ 150MW クラスの発電設備も多く、トルコ全体の発電設備容量が日本の 5 分の 1 程度であることを考慮すると、210MW はトルコ国内においては中級クラスの発電設備といえ、OJT で指導した技術も一般論化して普及しやすいとの判断によるものである。

当発電所は、ボイラーはじめ機械設備や電気設備の早急なリハビリが必要であること、また、維持管理上のトラブルが多く発生しており、技術移転の対象として妥当である。

また、トルコ国内には運転開始から同じ程度の年数の経過した石炭火力発電所が 10 数箇所存在し、オルハネリ発電所でのリハビリ実施経験が他の発電所で活用されることが期待できる。

2) EUAS の民営化動向

EUASの発電設備には、今後、分割民営化の計画があるが、トルコ政府としては2010年までの新規発電所建設を行わずに既設発電所の効率改善/出力アップによって電力需要の伸びに対応する方針を打ち出している⁶。本案件は、近年における電力安定供給確保を目的とした既設石炭火力発電所のリハビリを支援するものであり、先方政府の政策、ニーズに適合しているものと考えられる。同国での主な石炭火力発電所は図4-2のとおりである。



図4-2 トルコにおける主な石炭火力発電所位置図

(5) プロジェクト計画の妥当性

エネルギー効率の改善には、老朽化した電力設備をリハビリするとともに、リハビリした設備を適切に運転・維持管理していくことが必要であり、これらはいわば車の両輪のようなものである。本案件はそれら両輪に対して、専門家によるOJTによる技術移転でアプローチを行っており、その方法論は適切であると考えられる。

また、実施機関であるEUASは、民間の電力会社へ人材が流出するなどして中核となるエンジニアが極端に不足していることから、特にリハビリ、設備の運転・保守に関する人材育成に対して強い要望をもっており、その意味で本案件のスキームとして「現場レベル」でのOJT及びワークショップを中心とした技術協力の方法は有効であるといえる。

4-2 有効性

プロジェクトは計画どおり進捗し、所期の目標を達成しつつあることから有効性が高いと判断される。業務実施計画に沿ってプロジェクト活動は実施され、プロジェクト目標である「プロジェクト対象発電所（オルハネリ）におけるエネルギー効率改善能力が向上する」については、PDMの指標にあるように、その達成に向けて着実に進行していると判断される。

また、同発電所のリハビリ計画の策定及びプロジェクトで作成された報告書、計画書、設計書、マニュアル等をEUASが採用することについては、すでに前章で述べたとおり、トルコ語への翻訳あるいは今後の普及や実施計画について、トルコ側の主導で進行中である（「第3章 プロジ

⁶ 2010年以降の民営化のロードマップの計画はあるものの、そのなかでEUASの今後の動向は評価時現在、まだ未定である。

エクトの実績」のうち、「3-6 計画の達成状況」として、成果指標ごとに、活動成果の各実績を表としてまとめているので参照のこと。

こうした判断材料を再度整理すると以下のとおりである。

- ・ リハビリ計画書の完成
リハビリ実施に必要な事項が盛り込まれ（基本方針、検討工程や業務フロー、役割分担、費用対効果分析、リハビリ実施を通しての予算・工程・安全・品質管理などの施工管理）、リハビリ概略設計書及びリハビリ計画・概略設計マニュアルも同時に作成されている。なお、従来トルコでは外注によるリハビリ計画が行われていたが、今回、内部化する事によって費用低減を達成できたと同時に、何より発電所の職員がリハビリ実施に係る計画書の作成能力を備えることができ、今後リハビリ実施が行われる際に、より効果・効率的な実施とともに、職員による実質監督、指導が行われることが期待できる。
- ・ 各種マニュアルの完成及び配布状況
ボイラー及び励磁装置の維持管理マニュアルがトルコ語に翻訳され、EUAS の全発電所に配布される予定。また、リハビリ概略設計書、リハビリ計画・概略設計マニュアルも同様に、今後、他の発電所に配布される予定。
- ・ 研修プログラムの作成（カリキュラム及び人材育成計画）とその実施
- ・ 技術移転セミナーの実施
オルハネリ発電所において、同発電所に配属された職員を C/P として、また他の発電所からも毎回数名が技術移転セミナーに参加し、発電所の主要設備に関する技術をはじめ各技術移転につき、所定の成果をあげてきた。

特筆すべきは、プロジェクトで整備されたリハビリ概略設計書、リハビリ計画・概略設計マニュアルは、トルコに今まで存在しなかったものであり、初めての技術書類である点である。また、施設管理、工程管理、検討詳細事例、費用積算に関する代替案の策定といった項目が網羅されているとともに、トルコの技術者に有用な技術及び留意事項が盛り込まれており有効性が高い。

以上、すべての活動は予定通り実施され、所要の成果をあげ、プロジェクト目標はその達成に向けて、各成果は着実に進行していると判断される。

既に前章「3-2 活動実績と更なる効果発現の展望」で記したとおりだが、プロジェクト期間中に予期される成果をあげており、技術移転の 8 項目（本邦研修を含む）と 9 報告書（+1 提言）が作成されている。要約すると、活動内容とその成果物は表 4-2 のとおり。

表4-2 プロジェクト活動内容とその成果物一覧

	内 容	成 果 物
1	設備診断能力向上支援	設備診断報告書
2	環境対策能力向上支援	環境対策報告書
3	発電設備の運転・維持管理能力の向上	発電設備の運転・維持管理能力の向上への提言
4	リハビリ計画・設計能力の向上	リハビリ計画書 リハビリ概略設計書 リハビリ計画・概略設計マニュアル
5	ボイラー効率維持・改善、設備維持能力の向上	ボイラー効率維持・改善、設備維持マニュアル
6	励磁システムの運転・維持管理能力の向上	励磁システム・運転管理マニュアル
7	エネルギー効率改善能力強化に向けた研修体制の強化支援	研修状況報告書 研修強化計画書

なお、特にリハビリ計画に係る技術報告書の作成によって、最終的な効果として、以下にあるように、対象発電所であるオルハネリ発電所における能力向上に結びついたとともに、設計マニュアルの作成によって他の発電所への活用も将来可能となるよう、水平展開を図っている。

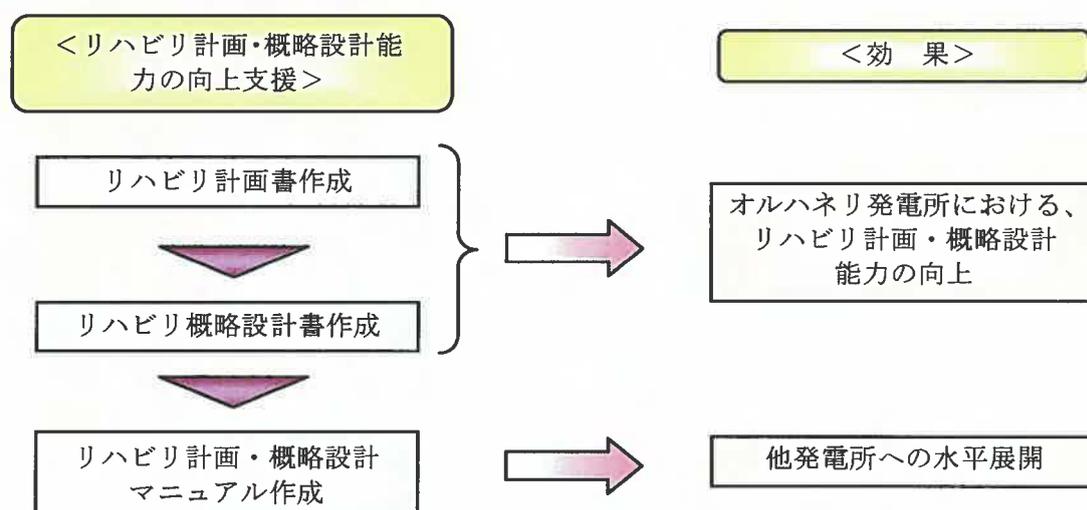


図4-3 プロジェクトのアプローチ手法（リハビリ計画とその活用について）

プロジェクトの実施による促進及び阻害要因は次のようなものである。

(1) 促進要因

1) 相手側のニーズに即した柔軟なプロジェクト活動の対応

プロジェクトの活動における、技術移転セミナーの実施期間の延長や本邦研修の機会の創出を行ったことは、トルコ側の強い要望や実際のニーズに応え、追加的な活動として人材育成に資する活動を充実させたものである。こうしたプロジェクト活動の変更は妥当であり、トルコ側のニーズに合致すると同時に、プロジェクト目標の達成に効果的であったといえる。一方、発電所の主要設備に関する技術講義がプロジェクトの途中から追加となったため、現地作

業中にその準備に労力を割かれ、その結果、現地作業における C/P への OJT を通じた技術移転の機会を減少させることになったとの専門家からの声があった。電力設備のリハビリや運転・維持管理能力向上の支援については、講義形式の理論研修では限界があることから、その技術移転手法は OJT 方式が本来、効率的であると思われる。

2) プロジェクトの共同実施体制

稼働中の石炭火力発電所の効率改善に取り組む上で、C/P との協力的なプロジェクト実施体制の構築は、円滑なプロジェクトの実施に重要であった。技術移転先を発電所に置き、現場レベルでの技術移転を中心に置いたことで、各活動の成果が花開いたといえる。一方、EUAS 本部のある首都アンカラとは距離的にも離れ、行政レベルとの連携、有機的な活動の組み合わせの面では一部制約があった⁷。

(2) 阻害要因

1) C/P の配置

今回、プロジェクト期間中、一部 C/P の退職や異動があり、プロジェクト活動の推進に影響を与えた。しかし、こうした C/P の配置に係る変更は、トルコでは国営機関はじめ、一般的に見受けられるものであり、プロジェクトに実質的な影響を及ぼすものではなかった。

2) プロジェクト活動と発電所の操業計画との齟齬

オルハネリ発電所におけるボイラーチューブのリハビリがプロジェクトの計画より先行して実施されたため、C/P と共同でリハビリ計画の検討ができなかった（ボイラーチューブのリハビリ計画をリハビリ概略設計書に織り込むことができず）との意見があった。一方、トルコ側によるリハビリ実施が前倒しに行われたと積極性を評価することも可能であり、必ずしも阻害要因との判断を行うものではない。

4-3 効率性

全般的に、プロジェクトは効率的な投入及び活動がなされている。

(1) 投入の効率性

プロジェクトでの日本側、トルコ側双方の投入は、全般的に、その量、質、タイミング的にもおおむね適正である。すべての投入は最大限に活用され、プロジェクトの成果も終了時にはほぼ達成される見込みである。また、すべての投入は時間や資源をロスすることなく、プロジェクトに貢献している（プロジェクトの投入実績は別添評価報告書の英文を参照のこと）。プロジェクトの詳細な効率性の評価としては以下のとおりである。

1) 人材投入の効率性

日本人専門家は業務計画に従い、報告書の作成など確実に活動を実施するとともに、技術移転を行う一方、EUAS 本部とのさまざまな調整や発電所における技術指導も行った。

⁷ 会議開催や業務実施日程について、命令系統や情報の乖離が本部と発電所の間で幾度かあった。

一方、トルコ側も異動や退職などで一部変動があるものの、C/P は計画どおり配置された。個々あるいは部署で相違するものの、その能力、動機も高く、必要な活動を遂行する上で貢献した。

なお、投入する専門分野は、ボイラー・タービン機械設備関係、環境機器関係、電気設備、制御システム関係の計4分野としたが、特にボイラーの燃焼効率化とタービンとの協調制御の高度化のニーズが現場で特に高いことに配慮して、ボイラー関係と制御システム専門家の2名を専門家投入の主軸として展開している。なお、投入の重点化を図るため、環境機器関係、電気設備関係、研修計画関係については専門家のスポット的派遣で対応し、活動の強弱をつけており、効率的な活動を行ったと判断できるものの、単に報告書の作成だけで完了している分野もあり、今後の課題である。また専門家からは、かなり分野ごとの課題が多いことから、現地での協力期間に比較して技術移転項目が多すぎたとの意見もあった。

本プロジェクトは、業務委託型による運営を行っており、派遣された日本人コンサルタントは日本で各分野の経験が深い、あるいは技術力の高い人材が直接投入されていること、また綿密な作業計画をたてて実施を行うなど、効率的な投入であると考えられる（なおプロジェクトの円滑な遂行のために、一部自社負担による投入も行っている）。

2) 機材投入の効率性

トルコ側は特に機材供与を必要としなかったため、機材は入れていない。専門家の作業環境としては、執務室、セミナールームも整備され、必要な備品も確保されており問題はない。

3) 予算投入の効率性

日本側、トルコ側とも総じて必要な予算が適切に配分されている。トルコ側が一定の現地活動費を負担することがプロジェクトの成功に不可欠であることから、以下5点の現地活動費をトルコ側が事前調査の段階で合意したとおり負担している。

- ・ データ収集に必要なテクニカルスタッフの人件費
- ・ C/P の出張旅費
- ・ ワークショップ及びセミナーの開催費
- ・ 消耗品、電気等の費用
- ・ 設備の維持管理費

4) 研修の効率性

本邦研修では、日本の技術を学ぶ実践の場として効果的なものであり、現場ニーズを反映したカリキュラムは効率的なものであった。特に、PET〔(株)パワーエンジニアリング アンド トレーニングサービス〕は、同分野で卓越した研修機関のひとつであり、トルコ人C/P がさまざまな技術研修を学ぶに適したものであった。実際の発電所設備のカットモデル（ボイラー、チューブ、励振器）が展示されている研修施設での視察は、トルコにない実習の機会として魅力あるものであり、研修をふまえたアクションプランの策定は効果的であった。

また、研修員の能力/資格と研修コースの求める資質間のギャップや、研修コースのカリキュラムと研修員のニーズ間のギャップについても言及があった。

(2) 活動と成果の効率性

技術移転セミナーや各種報告書の作成、本邦研修の実施といったプロジェクトの活動は、効率的にかつ効果的に実施されており、それぞれの活動に応じた大きな成果が現れている。とりわけ本邦研修は、C/P にとって初めて日本の実情を視察し、発電所の安全性や保守システムの実践を学ぶ機会であり効果的であった。

本プロジェクトは、EUAS 本部ならびに発電所の職員をターゲット・グループとして設定している。専門家にとっては、各種報告書の作成に多忙で、OJT はじめ直接の技術指導や助言に多くの時間を割くことができなかつたとの声もある一方、本部に対する技術指導については時間的制約や組織の硬直性もあり、成果をあげるうえでの制約もあった。

(3) プロジェクト運営管理

本件に関しては、JCC が開催され、必要事項の協議や意見交換が行われていたが、EUAS 本部と発電所との物理的距離が離れていることとともに、発電所の自主性を重んじる半面、EUAS の発電所に対する指導力不足という問題は、プロジェクト運営において影響があった。特に、本件では、専門家の短期派遣の繰り返しであったことから、プロジェクト運営管理において JICA 事務所の関与、協力は不可欠であった。

(4) 他機関や人材との連携

特になし。

4-4 インパクト

(1) 上位目標への貢献の度合い

プロジェクトの上位目標である「プロジェクト対象の発電所(オルハネリ)におけるエネルギー効率が改善する。」については、プロジェクト期間が2年間と限られていることから、現時点で評価を行うことは時期尚早である。よって、今後の継続したモニタリングが重要であり、そのための体制の構築/評価体制の構築が肝要である。一方、短期的な成果として、エネルギー効率改善に係る必要技術書類の整備や、C/P をはじめとした発電所のエンジニアが技術/知見を蓄積し、これに基づき、発電所の効率利用をめざそうとする姿勢が定着する等、正のインパクトも見受けられる。

プロジェクトの上位目標の指標としては次の2つの指標が設定されている。

① オルハネリ発電所のエネルギー効率の改善(設備利用率の向上、及び参考指標として、計画外停止回数の減少)

② リハビリ計画どおり、オルハネリ発電所においてリハビリが実施される。

まず、②のリハビリ実施について、オルハネリ発電所でのプロジェクトで計画されたリハビリが計画どおり実施に移された場合、リハビリ計画及び基本設計に大きな問題がない限り、上位目標であるエネルギー効率の改善は達成されるものと考えられる。つまり、今回のリハビリの対象であるボイラー伝熱管は今後の予防保全効果が大きく、設備利用率向上に大きく

寄与すると考えられる。ただし、本プロジェクトでのリハビリ計画、基本設計は発電設備全般に係わるものではないため、予防保全・リハビリの考え方を踏襲した全設備への展開が望まれる。

また、本案件においては、技術移転の各段階が終了するたびに、オルハネリ発電所以外の各発電所からも中核人材を招いてエンジニアによる研修会（ワークショップ）が開催されてきている。このしくみにより、プロジェクト対象発電所であるオルハネリ発電所以外の発電所でも移転した技術が普及することが期待される。

次に、①のエネルギー効率に係る数値目標に関しては、現時点での数値は、表4-3のとおりである。

表4-3 オルハネリ発電所の運転状況表

年		2003	2004	2005	2006	2007
運転時間	(hr)	3,888	5,975	3,510	6,445	6,494
点検修理等(計画停止)	(hr)	4,051	0	4,434	1,505	1,570
故障停止(計画外停止)	(hr)	821	2,809	816	810	696
故障停止回数	(回)	21	56	25	48	22
暦日時間	(hr)	8,760	8,784	8,760	8,760	8,760
発電電力量	(MWh)	697,936	1,052,827	633,964	1,139,425	1,159,911
稼働率	(%)	44.4	68.0	40.1	73.6	74.1
設備利用率	(%)	37.9	57.1	34.5	61.9	63.1

(備考) 計画外停止：定検停止などの計画停止を除く計画外の停止
 設備利用率＝年間発電電力量 / (定格発電設備容量 / 発電機定格出力 × 年間時間)

表4-3において、設備利用率向上はベース負荷プラントにおいては発電設備効率に強い相関関係をもつ。計画外停止は主に事故発生による停止であり、給電要求により事故対策後に即起動し、利用率に大きな影響を与えない場合があるが、プラント再起動時に重油燃料損失（起動損失）が大きくなる。

これらの関係を図式化すると次のとおりとなる。

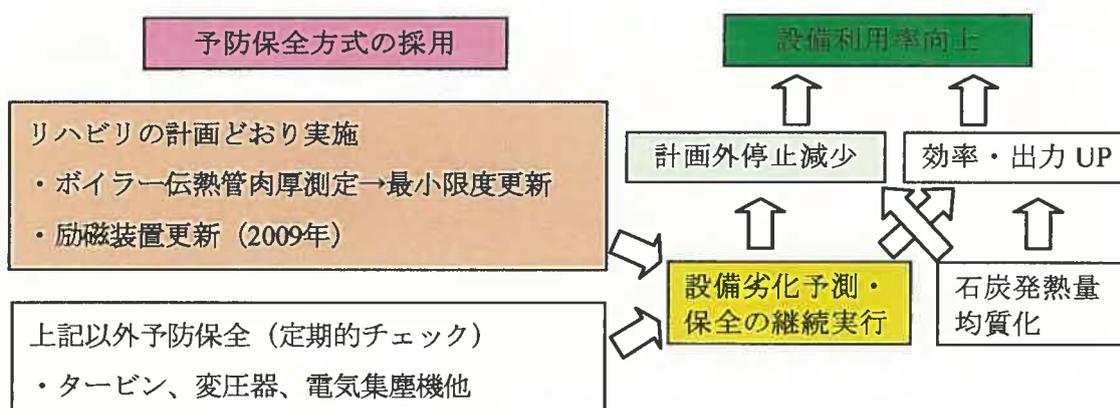


図4-4 予防保全の実施による設備利用率の向上

ボイラー伝熱管の肉厚管理をはじめとする予防保全の実施により、必要最小限の修復が事故停止以前に行われ、計画外停止が抑制される。劣化の進捗は効率、出力の低下を伴うが、これらの監視により効率、出力の低下抑制（現状からの改善）が共に期待できるため、中長

期的な設備利用率の向上が想定できる。

石炭発熱量の均質化（変動抑制）も重要な課題である。ボイラー圧力、温度の過大な変動を抑制することが設備劣化の抑制や計画外停止の抑制にも効いてくる。この点に関してはオルハネリ発電所長が2009年度に向けた設備改善（発熱量計測器や石炭前処理設備設置）で発熱量の均質化に努めると合同調整委員会（JCC）の場で発表している。

2007年の設備利用率⁸ 63.1%はまだ低い値であり、上記対策による改善効果が期待できる。

今回の終了時評価に係る質問票や現地でのインタビュー、また評価団の視察を通じ、プロジェクトによる成果は単に技術報告書の作成のみならず、C/P や技術移転セミナー参加者によって、オルハネリ発電所をはじめ、各職場に情報/知見の共有や情報伝達が行われつつあることが確認された。今後も、徐々にその情報や知見が波及することが期待される。

なお、今回の評価期間中に見聞あるいはインタビューから見出されたインパクト（変化あるいは影響）は次のとおりである。

(2) C/P 等の能力向上

C/P が、技術移転セミナー、OJT あるいは本邦研修で得た新しい経験、技術、知識を各自の日常作業、業務に生かすようになってきている。また、得た知識を他のスタッフに移転するようになってきている。例えば、技術移転セミナーに参加した受講生のうち、他の発電所のエンジニアも、セミナーで学んだ技術や知識を活用している。こうしたことから、将来的に広く波及していくことが期待される。

(3) エンジニアの意識の変容

発電所における計画外停止に対して、いかに効率的な対応を行うべきか、C/P の意識変化が見受けられる。

(4) 発電所への技術的インパクト

プロジェクトの実施によって、個々のエンジニアが技術の移転、あるいはインフラ技術事例の提供や実践の機会を与えられた事によって、発電所へ技術的なインパクトを与えており、その貢献は大きい。

(5) 発電所における環境対策

エネルギー利用の合理化によってエネルギー効率改善が図られ、温暖化ガス排出量の削減に結びつき、環境負荷の軽減に貢献している。また、本プロジェクトでは、発電所における環境対策報告書を作成しており、脱硫装置・設備の状況の改善による環境負荷の軽減について助言を行っている。

⁸ 設備利用率は、ベース負荷運用の条件下で有効な指標であるが、電力不足のトルコではこのニーズは当面不変であると考えられる。また、予防保全活動に伴う計画停止の一時的増加もありうるため、この影響を斟酌するために計画外停止が補助的指標として使用される。

4-5 自立発展性

本プロジェクトの技術面、政策面での自立発展性は高いと判断されるものの、組織面や予算・財政面での自立発展性については現時点では未確定要素もあり、引き続きモニタリングする必要がある。

(1) 組織・制度面

エネルギー効率利用分野における EUAS の役割や責務は今後も変わらないため、プロジェクトの成果は引き継がれるものと考えられる。トルコにおけるエネルギー効率法（第 5627 号）に基づく発電所エネルギー効率の改善は法的に求めるところでもあり、EUAS の発電所は、その所有権の変化や市場自由化の流れにかかわらず、引き続きエネルギー効率化が図られるであろうと判断される。火力技術の組織的強化のために、火力部内（必要に応じて研修部含む）に核となる推進組織を設け、継続的に、また多角的に技術力強化を推し進めることが望まれる。

(2) 技術面

1) 成果品の活用と定着

専門家と C/P 共同で、プロジェクト期間中に作成されたさまざまな技術報告書やマニュアルは、発電所における日々の作業や今後の活動を行う上で C/P にとって役立つのみならず、他の発電所においても活用できるよう、トルコ語に翻訳のうえ全国に配布することでその効果は一層広がることが期待される。

2) 技術・知識の浸透・伝達

技術移転セミナーや本邦研修を通じて伝えられた技術や知識は、日常業務における個別技術の実践、定期点検の実施、リハビリ計画や研修計画の策定などを通じて C/P 個々に定着してきている。また、個人の知識・技術の蓄積に加え、組織の知識・技術の蓄積が図られつつある。総裁のリーダーシップにより他の発電所への普及も期待される。C/P は職責や職場の変更がない限り、引き続きプロジェクト活動や成果を行うものと思料され、その定着を期待できる。さらに、研修トレーナーも他エンジニアへ指導できる知識や技能を徐々に身につけてきた。

終了時評価調査団が確認した一例として、ボイラーの維持管理に関し、技術指導を行ったチューブの肉厚管理が C/P によって自主的かつ計画的に実施されようとしていた。こうした個人的な活動の範囲を超え、組織としての取り組みとして行われていることの意義は高い。また、本邦研修に参加した C/P によって作成されたアクションプランも発電所ならびに本部で実践される計画になっている。ただし、アクションプランは詳細でないもの、計画（実施日程や工程、実施に係る役割や責任）が不明確なものも一部あり、トルコ側の努力を望むものである。

3) 発電所向けの研修能力強化とその実施

本プロジェクトの実施に際して、EUAS 側から C/P として本部研修部の中核人材も参加させたい旨申し入れがあった。EUAS 側の狙いは、本案件で派遣される専門家からの技術移転の成果をオルハネリ発電所に留まらず、本部の研修能力も強化することで継続的に各発電所のエネルギー効率改善業務を進めるというものである。この点から、先方のオーナーシップ（主体性）の高さが垣間みられ、エンジニア研修の実施は持続していくものと

考えられる。なお、現在、発電所向けの研修能力強化計画に関しては、EUAS は本格的に取り組みを開始したいと考えている最中である（4年の研修計画の策定中だが、予算や実施時期の制約、研修講師の確保の課題から、徐々に研修実施を行いたいとの見解）。

以上の理由により、本案件の技術的な自立発展性が見込まれる。

<リスク分析>

EUAS 本部及びオルハネリ発電所にて今回、C/P にインタビューを行い、今後のリハビリ計画や実施内容について口頭での報告を受けたが、文書等の資料はほとんど入手できなかった。

(3) 予算・財政面

1) C/P 機関の財政面

EUAS では必要なリハビリ計画の実施や、人材の育成、向上についての予算はこれまで確保されてきている模様である。ただし、民営化後は環境対策等でコスト増が見込まれる一方、売電価格の低減が求められることが見込まれ、経営の改善を図る必要性が今以上に高まるものと考えられる。

2) エネルギー効率化に係る予算面での配慮

本プロジェクトでめざしたエネルギー効率化は、国家の関心事であり、かつ企業経営においても重要事項であることから、今後も継続して国からの支援が何らかの形でなされるものと思われる。

(4) 政策面

(トルコの電力政策の動向)

同国の電力エネルギー需要は、経済成長と並行して、過去20年、平均8%の年平均電力需要の増加を記録している（この数字は他のトルコの主要産業と比較しても高い増加率である）⁹。2005年から2020年の電力需要予測として、年7.7%の増加と著しい伸びが見込まれており、その事情は今も変わらず、既存発電所のエネルギー効率向上の必要性はますます高まっており、今後も政府の国家政策で重点となるであろう。政府の強い支援を基に、C/P 機関である EUAS は必要な活動を継続できるものと思われる。またリハビリの適切な計画・実施・監理については、プロジェクトでの成果品やノウハウを活用した技術・知見の活用や定着が望まれる。

なお、発電所のリハビリ計画については、毎年各発電所からその実施計画と必要予算が本部に提出され、本部がその必要性や計画内容について査定を行い、リハビリを実施する予定である。

(5) 事後評価について

事後評価は通常プロジェクトの終了後3～5年目に実施される場合が多いが、同案件の特性から、もうすこし長いスパン（5～7年くらい）でその事業の経緯や変化を観察することのほうが妥当であると思われる。なお、事業評価を実施する際には、本プロジェクトが重点を置いた C/P

⁹ “Privatization of Turkey’s Electricity Distribution Industry”(TEDAS レポート)より抜粋。

個々人及び組織の技術面での自立発展性を確認することとし、実際のリハビリの実施内容あるいはトルコ側の電力をめぐる政策の変化（環境配慮を含む）や EUAS の組織・制度の変容なども確認することが必要である。

4-6 結論

プロジェクトは成功裏に実施され、幾つかの具体的な成果をもたらしている。なかでも発電所及び EUAS 本部の C/P の能力や技能が強化されてきたことは特筆すべきことである。C/P は、技術協力を通して、新しく技術、知識そして意識を受容し、特にオルハネリ発電所の維持管理に活用できるまでになった。こうした C/P 個々の知識・技術の蓄積に加え、EUAS 組織としての知識・技術の蓄積が図られつつあり、組織強化につながるものである。

一方、プロジェクト期間中に策定された技術報告書、マニュアルそして技術資料などさまざまなドキュメントは、他の発電所においても活用できるよう、トルコ語に翻訳され、配布されることが期待される。実践的なリハビリ計画をはじめ、ボイラーや励磁システムの維持管理マニュアル、リハビリ概略設計書が関係機関に配布されて活用されるとともに、プロジェクトで技術力の向上が図られた C/P の活躍が期待される。

以上、PDM に示されたとおり、所期のプロジェクト目標は本プロジェクト終了時までに達成される見込みであるので、予定どおり 2008 年 11 月末日に完了する。

第5章 提言及び教訓

5-1 提言

今後、以下の点につき具体的な行動の実施を提言する。

(1) 残された成果品の作成完了

プロジェクト終了時までには予定どおり残された成果品（リハビリ概略設計書、リハビリ計画・概略設計マニュアル）の作成を完了させる。

(2) 作成された成果品の普及

オルハネリ発電所におけるこれまでのプロジェクト活動成果を活用するために、作成された成果品等の普及・定着を図る。

(3) リハビリの実施

策定されたリハビリ計画に基づき、ボイラーチューブ及び励磁装置のリハビリテーションを実施する。

他方、EUAS は他のすべての発電所において予防保全の導入を図る計画であり、プロジェクトの成果である運転維持管理マニュアルやリハビリマニュアルが各発電所における設備メンテナンスのスタンダードとして採用されることになっている。マニュアルは個々の発電所における設備や人材能力の状況に応じて改訂・増補が継続的に行われることが求められるので、今後、EUAS 火力部や研修部による技術支援の整備が鍵となってくる。

プロジェクトにおいてモデル発電所となったオルハネリ発電所における運用改善の成功例は、EUAS のこれからの予防保全導入においてパイロットと位置づけられ、普及展開の中心的な地歩を占めることになる EUAS 本部、とりわけ火力部や研修部の現状の実施能力を勘案すると、設備面ならびに運営面における専門技術者による補強のニーズがますます高まるものと考えられる。

5-2 教訓

(1) モデル発電所での改善取り組みへの展開

教訓としては、火力発電所効率改善というテーマが現下のトルコ電力セクターにおいて EUAS の最重要課題にあたり、トルコの今後の旺盛な電力需要の伸びに対する供給力の確保のみならず、発電コスト低減や環境負荷削減に向けた EUAS のニーズにあったものであり、プロジェクト実施によってもたらされたわが国電力の火力発電技術や技能が、トルコの電源の主要を占める火力発電所の運用改善において極めて時宜を得た貢献を果たしたものである。

以上を推進していくうえで、EUAS は他のすべての発電所において予防保全の導入を図る計画であり、プロジェクトの成果である運転維持管理マニュアルやリハビリマニュアルが各発電所における設備メンテナンスのスタンダードとして採用される。マニュアルは個々の発電所における設備や人材能力の状況に応じて改訂・増補が継続的に行われることが求められるので、火力部や研修部による技術支援の整備が鍵となってくる。

プロジェクトにおいてモデル発電所となったオルハネリ発電所の成功例は EUAS のこれからの予防保全導入においてパイロットと位置づけられ、普及展開の中心的な地歩を占めることになる、火力部や研修部の現状の実施能力を勘案すると、設備面ならびに運営面における専門技術者による補強のニーズが極めて高いものと認められる。

(2) プロジェクト効果測定の際の指標の設定について

プロジェクト開始当初、上位目標の指標の設定の際に数値目標を定めることが困難であった。結果、終了時評価の際に設備利用率を指標とすることとしたが、プロジェクト計画時に指標設定が困難である場合、プロジェクト開始後約半年を目途に測定可能な指標を選択し、ベースラインとなる数値の記録開始とその後のモニタリングを行うことで効果の測定を行うことが考えられる。

(3) 本邦研修の意義とその有効性

本プロジェクトで本邦研修を組み込んだが、実践的研修が可能な施設での研修を通じ、日本の実情や状況を見る機会を得たことで、特に予防保全の重要性に対する理解促進を図ることができた。プロジェクトサイトのニーズをふまえてカリキュラムが準備され、研修員は効果的に知識や技術を習得することができた。このようなニーズに即した研修機会の提供は有効であったと考えられる。また、日本の発電所での取り組みを視察することで、現地の発電所での技術指導では伝えられない体系的な維持管理の体制等についての理解促進が図られたものと考えられる。

(4) プロジェクト実施方法について

本プロジェクトは法人契約型で実施され、専門家チームは2カ年のプロジェクト期間の間5回の派遣（1回あたり2ヵ月間）により成果品の作成及び技術移転活動が実施された。法人契約型での実施で効率的・効果的であった面と制約・課題があった面について本プロジェクトの範囲において整理できる点は以下のとおりである。

ポジティブな面の第一は、プロジェクト開始時から専門家チームが結成されており、同じ企業でのチーム構成であるため連絡、調整、指揮命令が効率的な状態であった。また、プロジェクト期間の途中で参加する短期専門家は、同社内での情報共有が効率的に行われており、直営案件の場合よりも効率性が高い点であると考えられる。

第二に、同企業出身の専門家チームで取り組むことにより、プロジェクトサイトでの課題への対応方法が出身企業の取り組み方法を反映することができ、チーム内で考え方の齟齬等が発生しないことから効率的に対応方法の選択ができた。

第三に、シャトル型での専門家派遣により段階的な技術力の向上を図ることができた。専門家不在期間にC/Pが課題を遂行し、次回派遣時には次の技術レベルへ進むことができる。現実には、課題が未完了の場合もあり、復習が必要なことも生じた。また、本邦研修の時宜に適った実施も段階的な技術レベル向上に役立ったと思われる。

第四に、成果品（報告書やマニュアル等）の作成は社内での連絡となるため効率的に実施された。例えば、国内作業期間中の会議開催も迅速に行うことができた。

一方、制約や課題としては、本プロジェクトの場合、2年間という比較的短期間のプロジェクトであったことから、技術移転効果を測定するための時間は十分長いとはいえず、プロジェクト終了後のモニタリングが重要である。

2点目として、成果品としての報告書やマニュアル作成については、現地で作業するよりも日本国内でドラフトを作成し、現地では技術移転を主体とする取り組み方法も選択肢となり得る。

3 点目として、本件に関しては、トルコの事情や時間的制約があった。従来、技術協力プロジェクトでは、1 年目あるいは第 1 次派遣時には相手側のニーズの把握や C/P との信頼関係構築などから少し長めの派遣期間になることが通常であるが、トルコの査証の規則上、最大 3 ヶ月の滞在が上限となるため、短期シャトル型の派遣となった。

しかし、プロジェクト期間 2 年間という期間の制約、かつ 1 回の派遣期間が短くならざるを得ないという制約のなかで、成果達成に向け工夫しながら効率的で集中した活動を行ってきた。結果、開発途上国のなかでも技術水準が高いレベルにあるトルコを対象としながら、長期滞在型ではなかったことも一因として相手側のオーナーシップを高めながら活動を実施することができた。