

第1章 調査の概要

1.1 調査の背景

- (1) 当事業団は、1996年から1999年にかけて、イラン・イスラム共和国（以下「イラン」）エネルギー省（MOE¹）をカウンターパートとして、「イラン国火力発電所環境影響評価調査（マスタープラン（M/P）」（以下「本格調査」）を実施した。当該本格調査は、タブリーズ及びイスファール両火力発電所及びその周辺20kmの範囲の地域における大気環境観測及び環境評価を行い、対策案を提言したものである。
- (2) 当該本格調査の関連で、2000年8月、フィージビリティ調査（F/S）「タブリーズ及びイスファール火力発電所における環境対策調査」が要請された。
- (3) 要請されたF/Sの内容は、一部新規の調査を含むものの、本格調査において提言されていた環境保全対策に関する内容が主体であり、フォローアップ調査として対応することとした。

1.2 調査の目的

以下の事項に関する現状及び対応策について、先方カウンターパートからの情報収集及び現場視察により調査・確認し、必要な提言を行う。

(1) M/Pにおける提言事項

- ア 発電設備の保守管理
- イ 蒸気タービン効率向上対策
- ウ エネルギー省の環境組織
- エ 発電所職員の公害教育
- オ 煙道ガス測定
- カ 重油の需要・供給バランス調査
- キ 浮遊粒子状物質の測定とその発生源寄与率の特定
- ク 大気汚染シミュレーションモデルの精度向上

(2) F/Sの要請書で示された調査事項

- ア 蒸気タービン効率向上対策
- イ 重油の需要・供給バランス調査
- ウ 大気汚染シミュレーションモデルの精度向上
- エ 冷却システムの改善
- オ 排水処理システムの改善

¹ Ministry of Energy

1.3 団員構成

	氏名	担当	所属	現地滞在期間
1	鯉江 雅人	団長	国際協力事業団 鉦工業開発調査部資源開発調査課 課長代理	11/14-11/24
2	木戸 正巳	調査企画	国際協力事業団 鉦工業開発調査部資源開発調査課 職員	11/14-11/24
3	野口 雅章	環境対策	株式会社数理計画	11/14-12/11
4	小島 友一	火力発電設備	東電環境エンジニアリング株式会社	11/14-12/11
5	黒木 敦子	通訳	財団法人日本国際協力センター	11/14-12/11

1.4 調査日程

次ページの表 1.1 調査日程に記載した。

1.5 対処方針

(1) M/P 提言内容に関する事後調査

本格調査 (M/P) における提言事項 8 件は表 1.2 のとおりである。本格調査終了後約 3 年を経過した現時点におけるこれらの提言事項の実施状況について、カウンターパートであるエネルギー省エネルギー局から確認する。

(2) F/S 要請内容に関する調査内容等の検討

F/S 要請案件における調査項目は以下の 5 点であり、うち 3 件は M/P での提言事項と同一項目となっている(表 1.2 参照)。各項目についてエネルギー省エネルギー局等との協議により先方の実施状況、問題点及び調査要望事項を把握し、現地調査を行う。

- 蒸気タービン効率向上対策
- 重油の需要・供給バランス調査
- 大気汚染シミュレーションモデルの精度向上
- 冷却システムの改善【F/S の要請書で示された調査事項】
- 排水処理システムの改善【F/S の要請書で示された調査事項】

ただし、本格調査の主目的がイランにおける環境影響評価の枠組み作成および火力発電所の環境対策に係る提言であったこと、及び F/S 要請案件の調査要望事項が本格調査での提言事項と重なっているものであることから、本フォローアップ調査では環境対策に資する事項を優先して調査する。

表 1.1 調査日程

No.	月日	曜日	時刻	内容	宿泊
1	11月14日	(木)	15:30 0:30	調査団 成田発(IR801) テヘラン着	(北京経由) テヘラン
2	11月15日	(金)		資料収集/調査団内打合せ	テヘラン
3	11月16日	(土)	11:00	エネルギー省と協議	テヘラン
4	11月17日	(日)	10:30 15:30	エネルギー省と協議 大使館表敬・打合せ	テヘラン
5	11月18日	(月)	10:30	エネルギー省エネルギー計画局と協議	テヘラン
6	11月19日	(火)		資料収集 イスファールハン移動 (IR329)	イスファールハン
7	11月20日	(水)	9:30	イスファールハン発電所現地調査	イスファールハン
8	11月21日	(木)	9:30	イスファールハン発電所現地調査	イスファールハン
9	11月22日	(金)		資料収集 テヘランへ移動 (IR252)	テヘラン
10	11月23日	(土)	10:00	エネルギー省エネルギー計画局と協議	テヘラン
11	11月24日	(日)		大使館報告 官団員帰国 テヘラン発(IR800)	テヘラン
12	11月25日	(月)	12:55 15:45	官団員帰国 成田着 タブリーズへ移動(IR445)	タブリーズ
13	11月26日	(火)	9:30	タブリーズ発電所現地調査	タブリーズ
14	11月27日	(水)	9:30	タブリーズ発電所現地調査	タブリーズ
15	11月28日	(木)		資料収集	タブリーズ
16	11月29日	(金)		資料収集	タブリーズ
17	11月30日	(土)	9:30	タブリーズ発電所現地調査	タブリーズ
18	12月1日	(日)	9:30	タブリーズ発電所現地調査	タブリーズ
19	12月2日	(月)	8:00 13:30	テヘランへ移動(IR446) イスファールハンへ移動 (IR315)	イスファールハン
20	12月3日	(火)	9:00	イスファールハン発電所現地調査	イスファールハン
21	12月4日	(水)	9:00	イスファールハン発電所現地調査	イスファールハン
22	12月5日	(木)		資料収集	イスファールハン
23	12月6日	(金)		資料収集	イスファールハン
24	12月7日	(土)	16:00	テヘランへ移動(IR222)	テヘラン
25	12月8日	(日)	10:00	エネルギー省エネルギー計画局と協議	テヘラン
26	12月9日	(月)	10:00	同上及び資料整理	テヘラン
27	12月10日	(火)	10:00	同上	テヘラン
28	12月11日	(水)		大使館報告 19:55 コンサルタント団員テヘラン発(IR800)	機中泊 (北京経由)
29	12月12日	(木)	12:55	コンサルタント団員帰国 成田着	

F/S 要請の 5 項目に対する調査の実施方針を以下に記す。

ア 蒸気タービン効率向上対策

蒸気タービンの効率向上対策に関して、本格調査 M/P では「高圧タービン及び中圧タービンのシャフトパッキン及び動翼の交換」を提言している。そして、タブリーズ発電所におけるシャフトパッキンの交換に 5 百万 US ドルを見積もっている。

平成 14 年 5 月 14 日付イ国からの回答によると、蒸気タービンの効率向上対策に関する状況は以下のとおりである。

タブリーズ発電所：進展なし

イスファーハン発電所：イスファーハン大学とタービンの改良に関する契約を締結

本件は本格調査 M/P での提言事項に照らして、その実施状況、問題点、及び先方の調査要望事項の詳細を掌握した上で、調査を実施する。また、現地で実施した調査結果の範囲内で立案可能な改善案等の提言を行うことも考慮する。

イ 重油の需要・供給バランス調査

タブリーズ及びイスファーハン両火力発電所の燃料を重油から天然ガスに転換するにあたり、余剰重油の処理方法等が課題となるから、本格調査 M/P では以下の事項を提言している。

(ア) 委員会の設立による、以下の調査等の実施

(イ) EIA 予備調査の実施

(ウ) 脱硫方法の検討

(エ) 重油輸出市場の将来動向 等

平成 14 年 5 月 14 日付イ国からの回答によると、イスファーハン発電所では天然ガスへの転換が行われており、2000 年には 924 百万 m³ の天然ガスが火力燃料として消費された。タブリーズ発電所では 2003 年からイスファーハン発電所と同等量の天然ガスの使用が予定されている。

本件については、本格調査 M/P での提言事項に照らしてその実施状況を確認し、その問題点、及び先方の調査要望事項の詳細を掌握した上で、調査を実施する。また、現地調査結果の範囲内で立案可能な改善案等の提言を行うことも考慮する。ただし、本件の調査を仮に実施する場合には、先方関連機関からのデータ提供の可能性を確認した上で実施する。

ウ 大気汚染シミュレーションモデルの精度向上

環境保全マスタープランを作成するなどの適切な環境対策に資することを目的として、

中央及び地方の環境関連機関等と協力して地域の総合シミュレーションモデルを構築することが求められている。

本格調査 M/P において構築した大気汚染シミュレーションモデルは、発電所以外の発生源の情報が不十分であり、発電所以外の工場、幹線自動車交通量等のデータに対応することで精度向上を図り、地域総合シミュレーションモデルへ拡張することを提言していた。

しかし、本格調査団の現地調査をとおして、同モデルの構築に必要な技術はカウンターパートへ十分に移転されており、関連機関等からのデータの提供があれば、先方の自力でモデル精度の向上は可能であると思料される。また、本件は、シミュレーションモデルを動作させるのに必要なパラメータ（データ）の入手に問題があるのであれば、かかるデータの提供元となるはずの環境庁等側に起因することも推定される。

本件に関しては、問題点及び先方の調査要望事項の詳細を掌握した上で、現地での調査項目及び調査内容を策定する。また、現地で実施した調査結果の範囲内で立案可能な改善案等の提言を行うことも考慮する。

エ 冷却システムの改善

タブリーズ及びイスファール両発電所の冷却システムに関する効率改善の可能性については、本格調査中に調査団より指摘した経緯がある。

本格調査 M/P では、冷却水は井戸からくみ上げ、強制冷却システムによる方式のため、温排気による水蒸気による視界不良及び雲が発生しているとの指摘がある。

本件に関しては、問題の所在及び先方の調査要望事項の詳細を掌握した上で、現地調査を行う。また、現地で実施した調査結果の範囲内で立案可能な改善案等の提言を行うことも考慮する。

オ 排水処理システムの改善

本格調査 M/P では、イスファール発電所では中和処理を行った上で河川に排水しているが含油排水は不十分であり、タブリーズ発電所では未処理のまま河川に排水しているとの報告がされている。

環境対策にかんがみ、排水処理システムの改善は重要課題と思料されるが、問題の所在及び先方の調査要望事項の詳細を掌握した上で、現地調査を行う。また、現地で実施した調査結果の範囲内で立案可能な改善案等の提言を行うことも考慮する。

(3) 本件フォローアップ調査の内容に係る合意の取り付け

本件は、(1)及び(2)にあるように、調査期間の早期に先方カウンターパートの要望、問題の所在、及び調査の項目を確定し、調査内容について予め合意を得た上で調査を開始す

る。

(4) 今後の調査について

今回のフォローアップ調査をとおして、相当の期間・費用を要して F/S を実施すべき内容が認められる場合においては、その調査の実施形態、実施時期、スキームについて明確に言及することとせず、改めて要請書を提出するよう先方に伝えることとする。

表 1.2 M/P での提案事項及び F/S の要請項目

No.	提案項目	目的	省	タ	イ	No.	実施項目	課題	備考
1	発電設備の保守管理	発電効率の向上と大気汚染防止	○	○	○	1-1	復水器真空度の維持	設計値に対して20mmHg高いため、タービンの効率悪化	
						1-2	排ガス温度管理	170℃に対して200℃のため、熱損失分だけ発電効率悪化	
						1-3	節炭器出口排ガスO ₂ 濃度管理	節炭器出口排ガスO ₂ 濃度計が機能せず	
						1-4	空気予熱器の性能把握	空気予熱器出口での排ガスO ₂ 濃度が高い(12%? 17%)	
						1-5	運転計器の精度維持	各現場及び中央操作室内の計器は信頼性に欠ける。	
2	蒸気タービン効率向上対策	タービンの効率向上策により発電効率を2%向上	○	○		2-1	高圧・中圧タービンに対する対策実施	現状の発電効率は33%と低い。	US\$5,000,000
3	エネルギー省の環境組織	エネルギー省及び各発電所への環境担当部門の設置	○	○	○	3-1	エネルギー省の環境組織	環境関連業務の事務局の設置	
						3-2	各発電所の環境組織	所長の下に独立の環境専門組織の設置	
4	発電所職員の公害教育	発電所運転員・技術者の汚染防止対策技術の取得	○	○		4-1	エネルギー省タブリッツ校での教育	現地書籍「エネルギーと環境」ベースのカリキュラム設置	
								タブリッツ発電所の1基による訓練設備の用意	
								モニタリング設備の補充	US\$96,500
5	煙道ガスの測定	煙道ガスの定期的測定による汚染物質発生量、発生条件等の基礎データの蓄積	○	○	○	5-1	各発電所での煙道ガスの定期的な測定	汚染物質排出量データがない、排出許容基準がないため、SO ₂ 以外は評価不能	
6	重油の需要・供給バランス調査	燃料転換により生じる余剰重油の処理方法等を検討するための委員会の設立を働きかける	○			6-1	余剰重油に対する処理方法に関する検討	対策委員会の設置等多岐にわたる検討が必要	実施期間4年
7	浮遊粒子状物質の測定とその発生源寄与率の特定	イスファールン地区の浮遊粒子状物質(SPM)の測定と発生源の特定の為の調査プロジェクトを提案・実施する。	○			7-1	SPM基礎数値の取得	イスファールンでは、イランの24時間平均値(260 µg/m ³)を超過している可能性大	US\$510,000 実施期間3年
8	シミュレーションモデルの精度向上	中央や地方の環境関連機関等と協力して、地域の総合シミュレーションモデルを確立して、環境保全マスタープランを作成し、適切な環境対策に資する。	○			8-1	地域総合シミュレーションモデルの構築	発電所以外の発生源の情報が不十分	US\$250,000 30人月
【F/S新規要請項目】			【現状】						
9	冷却システムの改善	現状の問題点、要望の詳細確認が必要	○	○		9-1	冷却水は14か所の深井戸からくみ上げている。温排水水蒸気により視界不良・雲の発生(冬季)		
						9-2	4か所の井戸からくみ上げている冬季に白煙の影響。タブリーズほどではない。		
10	排水処理システムの改善	現状の問題点、要望の詳細確認が必要	○	○		10-1	未処理のまま河川に放流		
						10-2	中和処理を行い、敷地境界の河川に放流		

(注) No. 2, 6, 8はF/S新規要請項目にも含まれている。(凡例) 省: エネルギー省 タ: タブリッツ発電所 イ: イスファールン発電所
○: 実施担当: 他省庁との協力による実施が必要