

## 第5章 新規要請案件に関する調査結果

### 5.1 はじめに

2000年8月にイラン側より要請があったフィージビリティ調査には1)蒸気タービン効率向上対策、2)重油の需要・供給バランス調査、3)大気汚染シミュレーションモデルの精度向上、4)冷却システムの改善と5)排水処理システムの改善が含まれていた。重複している項目については第4章にて既に報告したので、本章では冷却システムと排水処理システムの改善の2項目と、今回現地で要請された「PCB 廃棄物の取扱」と「ソシアルコストの算出」の合計4項目について調査結果を報告する。

### 5.2 冷却システムの改善

本格調査時点で、調査団は両対象発電所の冷却塔からの水蒸気白煙に注目したが、フォローアップ調査の時点でも両発電所側は白煙については問題視していなかった。ただ、MOE及びTavanir発行の「イラン電気事業2000-2001」の環境の章によれば、白煙を出す方式の冷却塔は水の節約のため乾式に換えると宣言している。乾式冷却塔は、イスファールハン州のモンタゼリ発電所で200MW用4基を独自に完成しており、技術は既存である。

新規案件としてなぜ冷却システムの改善が提案されていたかは、フォローアップのイスファールハン発電所調査で判明した。同発電所では年ごとに冷却塔の能力が徐々に悪化してきていた。そこで小型の1、2号機の冷却塔を改造してみたところ能力が回復したので、3号機も改造を終了していた。フォローアップ調査時点では4号機の改造を手がけており、5号機は2年後の予定とのことであった。4、5号機は大型であるので、冷却塔の区切り部分ごとに空水接触エレメントの取り替えと誘引ファンとそのケーシングを修理していた。22年ぶりの修理とのことであった。

タブリーズ発電所は寒冷地であるためエレメントやファンは凍結や結氷のため、ほとんど2年おきには部分的に修理取り替えを実施しており、イスファールハンほどの能力悪化は経験していなかった。

### 5.3 排水処理システムの改善

新規案件として発電所側から提出された時点では、両地方環境局の指示及びISO14000取得のため、排水処理システムの改善が必要であった。しかし、要請後の時間経過中に、独自に解決を図り完成または進行中であった。

タブリーズ発電所では、処理後の排水は地下導管により 3km 先の河川に放流している。排水は州環境局が不定期に試料を採取して分析している。その結果を表 5.1 に示す。

表 5.1 タブリーズ発電所排水分析値

測定日			Feb/19/02	Mar/2/02		
試料採取場所			排水出口	中和前	中和後	排水出口
項目	単位	基準値				
pH		6.5 – 8.5	7.65			
COD	mg/l	100	82.8			
溶存酸素	mg/l	2	0.13			
全溶存固形分	mg/l	--	1608			
BOD	mg/l	50	56			
全懸濁固体	mg/l	60	16			
ニッケル	mg/l	2		102.2	17.8	0.57
バナジウム	mg/l	0.1		2597	9.69	0.27
銅	mg/l	1		15.5	1.16	0.041
クロミウム	mg/l	0.5		48.2	0.061	0.047

表からはバナジウムと BOD が国の基準値を調査している。そのほかには工場排水の電気伝導度と ISO14000 の関係から冷却水処理スラッジ廃棄の問題があった。

- 1) 排水中のバナジウムは、主として空気予熱器の洗浄排水に含まれる。そこで既設の洗浄排水中和槽 (450m<sup>3</sup>) に 2 槽を追加して合計 1500m<sup>3</sup> として、中和・沈殿を確実にしてバナジウムの除去を計画していた。装置 (附属資料 Appendix A.3-5) は完成間近で良好に稼働するものと期待する。
- 2) BOD は現在の活性汚泥装置の運転条件から解決できる問題である。
- 3) 電気伝導度については既に本格調査の時点から、河川からの新設公共用導水管からの取水を計画しており完成していた。それまでは地下水を 100%利用していたが、電気伝導度が高く (3500  $\mu$  s/cm) 排水も当然高かったので基準値を満足していなかった。新導水の伝導度は地下水の 1/10 であり、50%混合して使用するため排水の伝導度は基準値 (6000  $\mu$  s/cm) 以下となっている。
- 4) 冷却水の使用前の処理として軟化処理がある。地下水と河川水を石灰処理し鉄やアルミニウム化合物の凝縮、沈殿剤でスラッジとして除去する装置を建設中であった。スラッジはトラックで外部へ搬送することになっていた。

イスファーハン発電所では、排水は処理後 (附属資料 Appendix A.3-6 に処理工程図) ザーヤンデ川に放流している。排水資料を州環境局に提供して分析結果を受領しており、放流

口での水質は国の基準値にほぼ合格している（表 5.2）。

表 5.2 イスファーハン発電所排水分析値（試料採取日 July/20/02）

項目	単位	基準値	試料採取場所			
			中和槽出口	1、2、3号機 最終放流口	沈降濃縮槽 溢流	4、5号機 最終放流口
pH		6.5 - 8.5	12.8			
COD	mg/l	60		64	12	40
BOD	mg/l	30		20	8	15
全溶存固形分	mg/l	-	1386	762	13.8	-
懸濁固体	mg/l	0	2463	-	866	-
Cl	mg/l	1		0.43	-	0.41
Na	mg/l	-	248	-	-	-

本格調査後の3年間に、ボイラー化学洗浄水の均質化池基底シール材の劣化問題があった。

- 1) 同発電所 1、2、3号機の化学洗浄水は、過去には冷却水軟水化により発生したスラッジや冷却水排水と一緒に沈殿池（2基切替使用）に導かれ沈降・乾燥後搬出されていた。表 5.2 に見られるように化学的酸素要求量(COD)が基準値を若干超過している。対策としてこれらの化学洗浄水は、既に4、5号機の化学洗浄水と同一の装置で、中和、沈降濃縮、真空濾過等の処理ができるように導水溝が新設されていた。
- 2) 既設4、5号機化学洗浄水調整（均質化）池のシール材に割れが発生して漏れ出す事故があった。そこで発電所では化学洗浄排水の発生しない時期に、古いPVCライナーをはがしてポリエチレン製に変更終了していた。

ザーヤンデ川はイスファーハン市民の飲料水源であるが、多くの工場、生活、農業等の排水が流入しており、総合的な対策が期待されている。

#### 5.4 PCBの保管と処理

フォローアップ調査の対象2発電所からPCBの保管と処理について、日本での動向についての情報提供を依頼された。

タブリーズ発電所では、使用中止した変圧器のPCB含有油を一度60本のドラム缶移し廃材置き場に保管していた。その後、開放地下ピットに20m<sup>3</sup>程度の横置タンクを入れ、トタンの桶を使って含有油を移送した。ドラム缶はそのままピットのそばに積まれていた。ピットには移動梯子があり、横置タンクの下部には通常のコックが設置されていた。

イスファーハン発電所では、使用中止した変圧器はそのまま保管して、固化による無毒化を研究しているとのことであった。

調査団からは、次のような紹介をした。即ち、日本の場合は、変圧器のまま厳重保管をする。もし、変圧器から出した場合は不浸透の地上基礎にタンクを置きタンクの周囲は不浸透の堤にて囲む。堤の内容積はタンク容積の 2 倍とし、日照を遮る屋根を設置する用にしている。無毒化については、最近東京電力で化学的分解処理プラントを 2 カ所に設置して運転を開始したことを紹介した。

PCB の問題は個々の発電所がそれぞれ対策を立てるのではなく、Tavanir が積極的に実施すべきものであろう。

### 5.5 ソシアルコストの算出

MOE から発電所煙道ガス中の汚染物質の社会的な影響に関してのコストを算出したいので、JICA の技術協力を要請された。MOE は、第 4 次 5 年計画で現在の電力、ガソリン、牛乳、小麦粉等に対する政府補助が削減されるだろうからその対策準備と、新エネルギー源開発の有意義性を裏付けるために同コストの算出が必要とのことであった。

MOE 担当者が米国 EPA のソシアルコスト計数を使用して算出を試みたが、不明点が多くまた、米国との社会構造の差異をどのように算出に入れるか等、日本の援助が欲しいとのことであった。

調査団には同コスト算出に経験あるいは関心があった団員がいないので、JICA 本部に要求を伝えると回答し議事録にその旨記載した。また、判りやすい TOR を提出するように助言した。