

概要

1. はじめに

本報告書は、電源開発株式会社（以下、「電源開発」という。）に対して行ったピアレビュー（以下、「レビュー」という。）の結果を取りまとめたものである。日本原子力技術協会（以下、「原技協」という。）が実施するレビューは、会員および原技協の専門家により構成したレビューチームが会員の事業所(部)を訪問し、原子力安全に関するテーマについて、専門的立場からレビューを行い、他会員も見習うべき良好事例および事業所(部)の改善すべき事例を抽出し、原子力産業界全体の安全文化の醸成に資することを目的とするものである。

2. 対象事業所の概要

電源開発は、全国的な電力不足を克服するため、「電源開発促進法」に基づき1952年9月に特殊会社として設立された。同社が、建設し運転している発電所は、2007年6月末現在、水力、火力発電所が全国67カ所、出力規模約1,638万kWで、送電線の亘長は2,400kmにのびている。2003年10月2日に同法の廃止が施行され、また2004年10月には東京証券取引所第一部に上場し、完全民営化された。

また、2002年4月1日よりコミュニケーションネーム「J-POWER」を導入している。「J-POWER」という名称には、『これまで50年にわたり日本全国および世界各国で事業展開してきた実績と技術力を活かし、「エネルギー」と「環境」の2つの分野を中心として世界を舞台に幅広く事業を展開し、地球の未来のために多くの人々に「パワー」をお届けしたい』という思いが込められている。

同社は、現在、青森県下北郡大間町に大間原子力建設準備事務所、青森市に青森事務所を設置し、大間原子力発電所の建設準備を進めている。

今回のレビューは、大間原子力発電所が本格工事着手前であるため、本店の原子力事業部のみを対象とした。本店の原子力事業部の人員は、2008年1月現在162名で、この他に派遣者が24名となっている。また、大間原子力建設準備事務所が60名、青森事務所が5名となっている。原子力事業部は、大間原子力発電所の設計、技術開発および安全審査等に係る業務を行っている。

3. レビューの着眼点

電源開発は、青森県下北郡大間町に138.3万kWの改良型沸騰水型軽水炉（ABWR）の原子力発電所の建設を計画しており、2012年運転開始に向けて取り組んでいる。

同社は、当初、新型転換炉（ATR）の実証炉を建設する予定であったが、1995年8月、原子力委員会により、経済性等の理由からATR実証炉建設計画の中止が決定された。代わりに、全炉心でのMOX燃料（ウランとプルトニウムの混合酸化物燃料）装荷可能な改良型沸騰水型軽水炉（フルMOX-ABWR）1基を建設することとした。

フルMOX-ABWR計画は、わが国での軽水炉におけるプルトニウム利用計画の柔軟性を広げるという政策的な位置付けを有しており、国および電力会社支援のもと、推進されている。

1998年9月に原子炉設置許可申請がなされたが、配置計画の見直しにより2004年3月に改めて申請がなされている。2005年10月に第二次公開ヒアリングが開催されたが、その後の耐震設計審査指針の改訂もあり、現在、国の安全審査の二次審査が継続されている。

レビューにあたっては、現在、大間原子力発電所が建設準備段階にあることを踏まえ、以下のポイントに着目した。

- ・ 安全文化の醸成への取り組み
- ・ 原子力事業部長方針の設計、技術開発等の業務への浸透
- ・ 先行プラントが経験した技術の伝承
- ・ 大間原子力発電所の設計・建設・運転に向けての技術者の養成
- ・ 管理者および担当者のモチベーションの維持・向上

具体的なレビュー分野としては、「組織・運営」「教育・訓練」「設計管理」の3分野と重要課題として「発電設備の総点検」「建設・運転経験の設計への反映」「新設計品の設計評価」の3項目を取り上げた。

4. レビューの実施

(1) 実施期間

2008年1月29日(火)～2月1日(金)

(2) レビューチームの構成

チームリーダー：当協会NSネット事業部員

チームメンバー：チームリーダーほか5名

(中国電力株式会社社員：1名、中部電力株式会社社員：1名、当協会NS
ネット事業部員：3名)

(3) レビューチームの担当分野

Aグループ：組織・運営、発電設備の総点検

Bグループ：教育・訓練、建設・運転経験の設計への反映

Cグループ：設計管理、新設計品の設計評価

5. レビュースケジュール

レビューは4日間に亘り、グループ毎に以下に示すスケジュールで実施した。

実施スケジュール

		Aグループ (組織・運営、発電設備の総点検)			Bグループ (教育・訓練、建設・運転経験の設計への反映)			Cグループ (設計管理、新設計の設計評価)		
1 月 29 日 (火)	AM	オープニング (挨拶・メンバー紹介など)								
		事業部長の面談								
	1 組織・運営	全般	書類	2 教育・訓練	全般	書類	3 設計管理	設計変更の実施状況	書類	
	PM	1 組織・運営	管理者・担当者クラス	面談	2 教育・訓練 4.2 運転経験	グループ会議	観察	4.3 新設計	グループ会議	観察
						管理者クラス	面談			
CAI 装置を利用した学習						観察				
			ABWR 建設経験者	面談			設計レビュー	面談		
		ホスト事務局との打合	レビュー結果の確認 スケジュールの確認等		ホスト事務局との打合	レビュー結果の確認、 スケジュールの確認等		ホスト事務局との打合	レビュー結果の確認、 スケジュールの確認等	
1 月 30 日 (水)	AM		グループ会議	観察	2 教育・訓練 4.2 運転経験	トラブル情報検討会	観察	3 設計管理	管理者・担当者クラス	面談
		1 組織・運営	管理者・担当者クラス	面談		ABWR 建設経験者	面談			
	PM	1 組織・運営	管理者・担当者クラス	面談	2 教育・訓練 4.2 運転経験	ABWR 試運転経験者	面談	3 設計管理	管理者・担当者クラス	面談

		ホスト事務局との打合	レビュー結果の確認、スケジュールの確認等		ホスト事務局との打合	レビュー結果の確認、スケジュールの確認等		ホスト事務局との打合	レビュー結果の確認、スケジュールの確認等	
1 月 31 日 (木)	AM	1 組織・運営	担当者クラス	面談	2 教育・訓練 4.2 運転経験	ABWR 運転経験者	面談	3 設計管理	管理者・担当者クラス	面談
		4.1 総点検	アクションプログラムの進捗状況	書類・面談						
	PM		YG 活動	観察		YG 活動	観察		YG 活動	観察
		4.1 総点検	管理者・担当者クラス	面談	2 教育・訓練 4.2 運転経験	ABWR 保修経験者	面談	3 設計管理 4.3 新設計	フォローアップ	面談
		レビュー結果の確認 クロージング報告文書作成 ホストとの調整、スケジュールの確認等								
2 月 1 日 (金)	AM	ホストとの最終調整/クロージング報告文書最終見直し								
		クロージング準備								
	PM	クロージング (結果説明等)								

6. レビュー方法およびレビュー結果のまとめ方

6.1 レビューの方法

(1) 書類調査

レビュー項目毎に業務方針、規程類および関連書類の提示と説明を受け、レビューを行った。

(2) 面談

経営者である原子力事業部長および管理者と担当者延べ約 60 名に対して、「原子力安全等への取り組み」をテーマに面談を行った。また、書類調査を行った際の疑問点等を聞き取り調査した。

(3) 観察

書類調査や面談により確認した事項と合わせて、原子力事業部での活動がどのように行われているかを観察し、レビューを行った。

また、レビューチームは書類調査、面談および観察を行う際、産業界で行っている事例の中からベストプラクティス（すぐれた事例）等の当該原子力事業部に参考になる情報や事例を提供しながら、相互の意見交換を実施した。

6.2 レビュー結果のまとめ方

各レビュー項目について、書類調査、面談および観察に基づき、良好事例と改善提案を抽出した。

ここで、「良好事例」とは、「当該事業部の安全確保活動のうち、的確かつ効果的で独自性のある手法を取り入れ、特によくできた慣行又はプロセスで、良好な結果をもたらしている事例であって、当協会会員、さらには原子力産業界に広く伝えたい優れた事例を示したもの」である。

「改善提案」は、「原子力の安全性を最高水準へと目指す視点から、原子力産業界でのベストプラクティスに照らして、当該事業部の安全確保活動をさらに向上・改善させるための提案などを示したもの」である。そのため、現状の活動が原子力

産業界の一般的な水準以上であっても、改善提案の対象として取り上げる場合がある。

7. 原子力事業部長へのインタビューの概要

レビューチームは、原子力事業部の方針を理解するために原子力事業部長へインタビューを実施し、以下の考え方が示された。

(1) 安全文化醸成への取組み

安全文化醸成に向けての取組みとしては、規則や仕組みを作るだけでなく、その遵守が重要である。当社は、原子力発電所の建設に向け実務がスタートしたところである。従って、今は、安全文化を定着させること、改善していくことが必要な時期であると考えている。安全文化醸成の活動は、1回限りで終わるのではなく、チェックしながら繰り返し実施し、改善していくことが肝要である。このことは、頭では理解できても、体に身に付かなければ、実効的とは言えない。

当社は、原子力発電所の本格的な建設や運転段階にないので、安全文化醸成のための仕組み作りについて本当の意味での成果は、見えていないのではと考える。今の仕組みで良いのか、また、重要な課題がどこにあるのかが、まだ見えていない。発電所が稼働し、自ら成果の確認ができるまでは、本当の意味で検証できていないことが課題である。

もう一つは、心の問題である。規則や仕組みを守れというだけでは、安全文化の醸成には及ばない。規制や仕組みを守ろうという気持が必要であり、モチベーションを保ち、自分の仕事に誇りを持ち、そして社会に貢献しているといった気持が大切である。

原子力の安全であるが、環境保全、労働安全、災害防止といったことに加え、放射線による影響を従事者はもとより、周辺の住民の皆様に決して与えないように日々の活動をしっかり行い、地元の方々の理解と信頼を得ていくということが重要である。

(2) 原子力事業部長の方針の現場への周知

週1回のグループリーダー級以上の会議やその他の機会を捉え、原子力事業部長としての考えを伝えている。また、昨年は、原子力事業部長、大間原子力建設準備事務所長および青森事務所長が連名でコンプライアンス宣言を行い、改めて組織の

長としての思いを全員に呼びかけた。しかし、最も重要なことは再発防止であり、水平展開するという気持である。失敗をした時には、厳しく叱ることは当然であるが、失敗した当事者は人の助言に素直に耳を傾けるという気持が大きいといった心理状況にある。従って、このような機会には、誇りを持って仕事に取り組もうといった事を語りかけるように努めている。

(3) 報告する文化（現場の諸問題が報告されているか）

従来から言われている「報・連・相」を励行することであろう。大切なことは、これをいかに上手に実施するかということであろう。本当に報告されているか、常に把握できているかということをチェックすることは難しい。過去1年間を振り返って不適合案件が発生した場合を考えると、時間軸が重要であるのに、案件の処理が遅く、そもそも報告に時間が掛り過ぎている。遅い理由を確認すると、書類作成に時間を要した等を理由としているが、何か不都合が発生した時、重要なことは、組織の長がこれを迅速に把握することである。組織の長が把握していないと、本当の意味で組織として対応していることにはならない。

不適合の案件が少ないのではという点については、発生件数は、不適合の判断の根拠となる定義に依存すると考える。何を不適合とするのかといった選択によって不適合件数が変わってくる。

(4) 原子力事業部の得意とする分野と直面している課題

新たな事に取り組むという気風が当社の強みである。さらに、原子力事業部は、あまり他のしがらみにとらわれることなく、新しい紙に絵を描いているのと似た環境にある。従って、先人の知識を十分に反映しつつ、さらに新しい知見を取り入れて発電所の建設・運転を進めることができるという強みがある。

他方、良いと思うことを積極的に実施するという気持は、逆に、規則に従って実施することが疎かになり、自分勝手に物事を進めるということにつながり易い。さらに、現段階では、経験が少ないため、机上でのチェックが多く、要点を抑えているのかということも課題である。

(5) 管理者(部長代理、グループリーダー、課長等)への期待事項

現状を正しく理解することによって、はじめて取るべき対応が明確になる。管理者は、実務状況をタイムリーに、かつ、的確に把握して欲しい。実務に潜む危なさや事実を知り、常に問題点の把握に努めて欲しい。

(6) 技術伝承への取組み

技術伝承というより、今は、技術の習得に努めている段階にあると考える。新たな技術の習得、技術者の養成に精力を傾注しているところである。習得した技術の伝承については、明確なプログラムを組んで進める段階にまでには至っていないが、技術者の技術のブラッシュアップに努めている。火力、また他社の原子力の現場を経験させる等により、一人一人のキャリアを見ながら技術の維持・向上に努めている。

(7) ピアレビューへの期待事項

当社の原子力事業部としては、自らの原子力発電所の本格的な建設・運転を経験していないため、本当の意味での実効性のある改善をどのように実施していけば良いのか見えていない。実効性があり、良い結果につながる改善活動に向け、助言していただくことを期待する。

8. レビュー結果の概要

電源開発の原子力事業部は、「軽水炉におけるプルトニウム利用計画の柔軟性を広げる」という政策的な位置づけを有する大間原子力発電所の設計および建設準備に取り組んでいる。

同社の強みは、原子力事業において、後発電力であるため、先行原子力発電所の経験を生かせるという点である。今日まで「ふげん」「もんじゅ」「BWR電力の原子力発電所」等に多くの社員を派遣している。各社員は、そこで身に着けた知識や経験を発電所の設計に活かすとともに、自分たちがプルサーマル計画を進めているという熱い想いを持って建設準備を進めている。

また、部門間の垣根を越えた討議や部門内のグループディスカッションが安全文化醸成につながるものと考え、「J-POWERサミット」や「YG（ワイガヤ）活動」を通じて、閉鎖的組織への陥りの防止を図っている。さらに、設計段階で得られた知識や経験を建設や運転管理に活かすために設計根拠を蓄積することや先行A BWR発電所の最新の知見を設計に反映する取り組みを地道に行っている。

このように、社員が安全・品質・技術の向上に日々努力していることを「YG活動」や「トラブル情報検討会」の観察および管理者や担当者との面談を通して理解することができた。

ただし、今後の本格的な建設工事の着工を考えると他社トラブル情報の検討を加速させることや建設・運転を見据えた教育計画の策定と実施については改善の余地が見られた。

以下に、具体的なレビュー結果として抽出した良好事例3件および改善提案5件を示す。

なお、この改善提案は、原子力安全の面から直ちに対応することが必要とされる事項ではない。

8.1 良好事例

(組織・運営)

● J-POWERサミットおよびYG活動による安全文化の醸成への取り組み

電源開発では、全社的な取り組みとして、役員、部門長および所長などが一堂に会する「J-POWERサミット」において、会社トップ自らがコンプライアンスの推進を率先垂範するための2回目の会議を2007年11月に開催した。サミットでは参加者全員が小グループに分かれて、グループディスカッションを実施した。テーマは、『「気付き」をどう促すか』、「言い出す仕組み」、「経営者・管理者としての責任・率先垂範」などであった。グループリーダークラスも、補助者として各グループに加わり、発言の機会が与えられた。グループ分けに当たっては部門が偏らないよう配慮することで、部門間の垣根を越えた討議を行った。

また、原子力事業部での取り組みとして、グループリーダー以下全員を対象に、原子力不祥事の事例を題材として、「YG活動」と呼ばれるグループディスカッションを、クループの枠を超えて行った。2007年度には2回実施しており、1回目を9月に、2回目を1月から2月にかけて実施した。このうちの一部を、ピアレビュー期間中に実施した。

これらの活動は、かつて他電力が経験した原子力不祥事の原因の一つであった閉鎖的組織への陥り防止、ひいては、安全文化の醸成につながるものである。

(教育・訓練)

特になし

(設計管理)

● 設計審査用チェック票の活用

受注者から提出された設計図書を審査する際に、各グループの所掌に応じて定められたチェック票が活用されている。チェック票には、設計図書について担当者が検討した事柄や、担当者の検討結果に対する審査者のコメントが記入される。チェック票は、設計図書の審査を迅速かつ確実にを行うためのツールとして活用されており、これまでに作成された総数は7,000件を超える。チェック票は、設計図書を一括管理する図書管理システムに蓄積されつつあり、設計審査の根拠を技術伝承することを念頭においたデータベース化が進められている。

(重要課題)

● 技術知見の設計への反映

原子力事業部は、フルMOX-ABWRを建設する方針を定めて以来、原子力産業界の動向を長期に亘って把握することにより、最新の技術知見を設計に取り入れるための取り組みを継続的に実施している。例えば、構造物の経年変化を監視するためのコンクリート供試体の設置にあたっては、先行プラントの実績を把握した上で、これに基づいて計画を進めている。また、燃料体への異物侵入を防止するフィルターの設置にあたっては、先行ABWRプラントの運転経験に基づいて採用の方針を定め、必要な研究を進めている。

8.2 改善提案

(組織・運営)

● 不適合として取扱わない事例の有効活用

不適合として取扱わない事例であっても、不適合と判定した事例とともに、再発防止対策を検討し、実施している。しかしながら、不適合として取扱わない事例については、データベース化、情報の共有化は図られていない。

不適合として取扱わない事例も、今後の発電所の建設、運転の品質向上に重要な情報であるため、「不適合として取扱わない事例も継続的改善のタネである。」と捉え、背景や対応結果を含めて、これらを改善の事例として生かすことが望まれる。

(教育・訓練)

● 教育方針の具体化と教育の実施

現在の設計業務などを遂行するために必要な教育は、OJTを中心に実施されている。また、現地での建設工事、試運転、営業運転に必要な技術力を確保するため

の教育項目も既に定められている。これから現地工事が本格化することを考えると、これら教育項目の内容および実施方法を早期に策定し、計画的に実施することが望ましい。また、教育の実施にあたっては、これまでに先行プラントへ派遣した要員が持つ経験や知識を活用することについても考慮することが望まれる。

(設計管理)

● デザインレビューの積極的な活用

設計審査を確実に行うための会議体として、「デザインレビュー会議」が設置されているが、審議の対象は、MOX燃料関連等の先行炉からの重要な設計変更に係る案件に限定されており、近年の開催実績は極めて少ない。「技術検討書」の作成過程で、関係者による審査が実施されているが、重要度の高い案件に対しては、ミーティングの記録を残し、審査の経緯と判断の根拠を文書化するとともに、懸案事項を処理するプロセスの見える化を進め、デザインレビューとしての効果を一層高めていくことが望まれる。

(重要課題)

● 発電設備の総点検に基づく再発防止アクション・プログラムの効果的実施

電源開発においては、発電設備の総点検に基づく再発防止アクション・プログラムを展開中である。原子力事業部は設備を保有していなかったことから総点検の対象外となっていたものの、自主的な判断で活動することとし、他の原子力事業者の再発防止対策を含め、アクション・プログラムを策定している。現在進めているアクション・プログラムは、自社他部門の原因分析等からの再発防止対策であり、原子力部門にとって目的が分かりにくいものや再発防止対策が実効的でないものが一部ある。このため、策定したプログラムの実施にあたっては、その趣旨の理解を深めた上で実行することが望まれる。

● 他社トラブル情報の計画的な検討

2008年1月29日現在、約350件の他社トラブル情報を自社プラントへ反映する必要があるかどうかの検討対象とし、約250件の検討が完了している。しかし、104件のトラブル情報については、担当者による検討は進められているが、まだ完了していない。今後、建設工事が始まり、業務量が増加してくると、これらを十分に検討することができなくなる、あるいは必要な時期までに検討ができなくなる可能性がある。建設工程や情報の重要度を考慮して、これら検討未了のものや、今後入手するトラブル情報を計画的に検討していくべきである。