

概要

1. はじめに

本報告書は、株式会社グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（以下、「GNF-J」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向上を支援することを目的とするものである。

2. 対象事業所の概要

GNF-Jは、BWR型原子力発電所用燃料の設計、開発および製造を行っており、その前身である日本ニュークリア・フュエル(株)は、1967年に米国ゼネラル・エレクトリック社（以下、「GE」という。）(株)東芝および(株)日立製作所の燃料製造合併会社として設立された。その後、2000年1月に3社から設計、開発、営業業務および従業員の移管を受け、燃料の設計・開発・製造・販売を一貫して行う会社となり、2001年9月には現社名であるGNF-Jに変更した。

本社、燃料加工施設共に神奈川県横須賀市の久里浜地区にあり、BWR用ウラン燃料の設計・開発・製造、炉心燃料安全解析および炉心設計を行っており、最近ではプルサーマル用のMOX燃料設計とその品質保証業務も行っている。従業員数は、2012年3月現在、協力会社も含めて約400名である。

GNF-Jには加工施設が2箇所ある（第1加工棟と第2加工棟）が、このうち第2加工棟では燃料加工の主要工程であるペレットの製造（成型・焼結・研削・ペレット検査）燃料棒の製造（燃料棒装填・端栓溶接・燃料棒検査）および燃料集合体の組立て・検査を一貫して行っている。また、第1加工棟ではガドリニアが添加されたペレットの製造とペレットや金属部材の不純物等の分析を行っている。

GNF-JのBWR用ウラン燃料集合体の生産実績は、日本ニュークリア・フュエル(株)以来、累積で約82,000体(2011年11月末現在)に達し、国内全てのBWR型原子力発電所に納入されている。

3. レビューの対象分野

原技協では、前身のニュークリアセーフティネットワークで実施したレビューを含め、これまで、2000年6月と2005年1月及び2008年11月にレビューを実施しており、今回が4回目となる。

レビューにあたっては、原子力安全確保に関連性の深い組織・運営等の観点に加え、重要課題として、

- ・ 前回レビュー以降トラブルが連続して発生したことを踏まえ不適合管理とヒューマンエラーの防止
- ・ 東日本大震災に伴う福島第一発電所事故での教訓を反映した緊急時対応の整備状況
- ・ 火災要因となり得る水素ガスを焼結炉用を使用しており、放射性物質あるいはウラン放出の起因事象として火災が想定されることから火災防護

に着目し、以下の観点からレビューを実施することとした。

組織・運営

教育・訓練

作業管理・保守

放射線防護

重要課題（不適合管理とヒューマンエラーの防止、緊急時対応の整備状況、火災防護）

4. レビューの実施

(1) 実施期間

2012年5月29日(火)～5月30日(水)

(2) レビューチームの構成

チームリーダー：原技協 安全文化推進部部員

チームメンバー：チームリーダーほか6名

(日本核燃料開発株式会社社員：1名、ニュークリア・デベロップメント株式会社社員：1名、原技協 安全文化推進部部員：2名)

(3) レビューチームの担当分野

Aグループ：組織・運営、教育・訓練、放射線防護、重要課題（不適合管理とヒューマンエラーの防止、火災防護）

Bグループ：作業管理・保守、重要課題（緊急時対応）

5. レビュースケジュール

レビューの準備段階から、レビュー結果の事業所への説明まで、以下の概略スケジュールで実施した。

項目	月日	内容
キックオフ会議	3月9日	<ul style="list-style-type: none">• 原技協からのピアレビュー概要説明• GNF-J より会社概要の説明
事務局訪問	3月27日 28日	<ul style="list-style-type: none">• 現場観察• レビュー分野、フォーカスエリアの協議• 事前訪問、現地作業観察、事前分析要領調整• 事務局運営事項の調整
事前訪問、事前分析	4月23日 24日	<ul style="list-style-type: none">• GNF-J より会社概要の説明• 現場、イベント観察• 規程類、要領書類、資料等確認、関係者面談• フォーカスエリアの絞込み• 社長インタビュー• レビュー結果の分析、協議
レビュー	5月29日	<ul style="list-style-type: none">• 開始会議• 書類確認、関係者面談• 良好事例、改善提案の検討
	5月30日	<ul style="list-style-type: none">• レビュー結果全体の検討• 終了会議（レビュー結果の説明等）

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

以下の方法でレビューを実施した。

(1) 現場観察

現場での施設・設備管理等がどのように行われているかを現場観察し、レビューを行った。

(2) 書類確認

レビュー分野毎に業務方針、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。

(3) 面談

経営層、管理者および担当者に対して面談を行った。面談時に現場観察および書類確認を行った際の疑問点等について内容の確認を実施した。

また、レビューチームは現場観察、書類確認および面談を行う際、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)等について、事業所に参考と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

各レビュー分野について、現場観察および書類確認、面談に基づき、「良好事例」と「改善提案」を抽出した。

「良好事例」とは、「当該事業所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良好な結果をもたらしている事例であって、原技協会員、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。

また「改善提案」とは、「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、当該事業所の安全確保活動をさらに向上・改善させるための提案等を示したもの」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. 社長へのインタビューの概要

レビューチームは、事業所トップの方針を理解するためにGNF-J社長へインタビューを実施し、以下の考え方が示された。

(1) GNF-Jにおける原子力安全

「原子力安全文化」とは「すべての人」がどんな状況でも安全第一の行動が取れること、また組織がそのような個人の集合となっていることだと考える。特に「すべての人」と強調したのは、一人でも安全第一に行動ができないと、そこからトラブル・事故が起こることにつながるため、それまでの努力が無になってしまう。ここが安全文化の難しいところだ。

安全文化を作り上げる要因の中で特に大切と考えるものは、2008年のウラン飛散事象、2010年の焼結炉水素の着火事象、同年のGd焼結炉インターロック作動事象の経験から、現場作業者と現場に直結する管理者（課長、主任、シヨップリーダー）とのコミュニケーションの質だと思う。

インターロック作動事象は、作業者自身の経験にもとづく思い込みにより手順から逸脱した作業をしたことがキッカケで起きた。その逸脱を管理者が是正できずにいたことが問題で、作業者と管理者間のコミュニケーションや指導の不足を主要な問題点と考えた。具体的には、管理者が日頃から指示や指導をしっかりと行えるようなコミュニケーションがとれていること、そして現場の作業者が経験や思い込みで行動する（する可能性がある）ことを現場管理者が指導してやめさせることができるようになる事が重要であると考えた。

現在、私と現場作業者との直接の会話を行う機会を増やすことや、私から全社員に対して原子力安全文化に関するビデオメッセージを毎週配信することを実践している段階であり、今後も継続していく。

また、保安QMSとして2つの会議を運用することによってPDCAが回る仕組みを作り上げた。毎週の「保安連絡会議」による現場に直結しているPDCA（小さな輪）と、私が主催しオフサイトセンターの保安検査官や日立製作所の関係者が参加する毎月の「保安品質会議」によるPDCA（大きな輪）の2つのPDCAサイクルである。このサイクルの中で、ヒヤリハットや事故の原因究明や対策をしっかりと行い、作業者と管理者の間で具体的な事例にもとづき話し合うことが、コミュニケーションを良好にする一つの手段だと考えている。

管理者には、トラブルが起きたときに、起きた事象を理解したうえで、以下を実施するように指導している。

- ・組織にとって事象のどこが一番問題なのかを絞り込むこと。
- ・次に、原因を究明しその深さに応じて組織として水平展開すること。
- ・その上で対策の優先順位を決めてスピーディに実行していくこと。

(2) G N F - Jにおける原子力安全上の最大のリスク

燃料製造プロセスの中で原子力安全上最も高いリスクは、焼結工程だと考える。焼結炉は、還元雰囲気とするため水素を用いるので、水素爆発を起こす可能性があるプロセスである。水素爆発が起きても臨界になる危険性は無いが、爆発によりウランが広範囲に飛散し、周辺への被ばく被害が発生する可能性がある。

(3) ガドリニア焼結炉・インターロック事象の教訓

保安院が本件を深刻にとらえた理由はふたつあると思う。ひとつ目は、2度のウラン飛散事象が発生したあと、水素着火事象と本事象が立て続けに発生したこと。ふたつ目は、これらの事象は、事故の規模は異なるが、JCOの事故と原因が類似していて安全文化の劣化が見られたことだと思う。つまり問題の作業が決められた手順から逸脱しており、それが逸脱した行動であるという認識が現場作業者にも管理者にもなかったため逸脱が繰り返されていたことである。あるべき姿から逸脱せず作業を行うこと、つまり「手順書に基づいて作業するという文化」が弱くなっており、また、手順が遵守されているかをチェックする体制も脆弱であった。

創業以来、製品の品質管理には力を入れてきた。それには成功してきたと思うが、保安の領域では、人の行動に着目しないと事故は防げないというのが今回の教訓である。人の行動を律することが最大の課題と考えている。人の行動を律するためには、監視することが必要となるが、監視を強化していけば、良いというわけではない。人間が最も力を発揮できるのは、他人から強制されていない自律的な状態と考えられるので、作業者の自主性・自律性を保ちながら、必要な監視ができる作業現場を実現したいと考えている。

(4) 東日本大震災ないし福島事故の教訓

規制からの要求を守るだけでは、原子力安全は守れない。つまり、事業者自らが原子力安全を守ることに徹することができるかが問われているのだと考えている。

県のハザードマップでは津波により敷地で浸水深さ50cmが想定されている。しかし、想定以上の津波が来た場合に、我々は何をしたらよいかを考えて、

できることについてしっかりと対策し訓練しなければならないと考えている。最悪の状態を想定した上で何ができるかを常に考えていかなければならない。現在も行っているが、今後はもっと細かく想定し対策を練っていかなければならない。

福島第1の事故後、国民の原子力への見方が厳しくなった現状を踏まえ、GNF-Jの最大のステークホルダーは地域の住民の皆さんであると考えようになった。したがって、これまで以上に、地域の住民の皆さんのGNF-Jへの理解を高めることを考えていかなければならない。そのため、地元地域への理解活動の質を見直す必要があると考えている。これまで理解活動を続けてきた結果、見学者の皆さんが指摘される内容の量も質も上がっており、中には、様々な知識・経験を持っている方もおり、かなりの確で厳しい指摘も多いため、そういった意見を大切に改善に生かしていきたい。

緊急時対応としての緊急時対策本部の設置、要員の召集・対応について、使用資機材の準備や訓練は十分やっていると思うが、次の点も考慮し、今後改善していきたい。

現在の防災本部は敷地内の低い位置にあり浸水に弱いため、移設を考えている。また、要員の招集については、GNF-Jへのアクセスができなくなった場合、構内の人間のみで対応せざるを得なくなる。その場合、夜間であっても警備員、動力供給部員、シフトマネジャー、シフトエンジニア、放射線管理員など最低10名程度の人々が構内にいるが、その人たちが、緊急時対応が効率的にできるよう組織を改編し、手順書を整備し、訓練等を考え、緊急時の備えとしたい。

(5) 原子力安全上に関するマネジメント上の課題

新しい原子力規制庁の発足により、規制要求そのものや方法・手法が変わった場合に、GNF-Jが適切に対応できるかという点が課題と考えている。

(6) 技術伝承への取組み

福島第1の事故後、生産量が減り、人員も削減している中で、技術伝承は大きな課題である。

現在、以下のことについて実施しているが、さらに工夫、改善策を検討する。

- ・手順書への手順の根拠、ノウハウを盛り込む。
- ・教育・訓練の繰り返しにより伝承していく。

(7) ピアレビューへの期待事項

事前にフォーカスポイントを定めず、抜き打ち形式のインタビューや現場観察の実施、レビューする側に燃料加工に詳しい、例えば燃料加工会社の人を入れるなどをすることにより、より具体的、実効的なレビューができると思う。

8. レビュー結果の概要

以下に、レビュー結果を示す。

なお、今回のレビューでは、後述するように良好事例 3 件および改善提案 8 件を抽出した。

8.1 組織・運営

事業所の組織・運営については、「組織の構成および責任」、「組織の方針・目標」、「管理者(職)のリーダーシップ」、「安全文化の醸成・向上に係る活動」、「モラル向上に係る活動」、「ヒューマンエラーの防止」、「安全に対する取り組みとその計画」をフォーカスエリアとしてレビューを行った。

組織の構成および責任は、保安規定に基づく「保安品質保証計画書」に定められている。原子力安全に関する諸問題を審議するため、核燃料取扱主任者を委員長とする「放射線安全委員会」を設置し原則毎月二回開催している。また、保安品質マネジメントシステムの有効性を確保するため、「マネジメントレビュー」を年 1 回、「保安品質会議」を毎月開催している。

組織の方針・目標としては、原子力安全を第 1 に掲げ、社会的使命を果たし続けるため保安品質保証活動を行うことを宣言し、全従業員に意識の徹底が図られている。

安全文化醸成として「安全文化を語ろう」を従業員へ毎週配信している。また、モラル向上に係る活動として、トップが全社集会等機会ある毎に「G E の行動規範」に示された精神を引用して訓示し、周知が図られている。

安全に対する取り組みとして様々な施策がとられ、職場安全巡視チームによる安全巡視のほか、従業員参加の多くの活動を推進している。

8.2 教育・訓練

教育・訓練については「教育・訓練組織」、「教育・訓練計画」、「実施方法(技術および技能伝承を含む)」、「資格認定」をフォーカスエリアとしてレビューを行った。

従業員の教育・訓練体系は、「教育綱領」に定められており、これに従い社内教育計画を策定・実施されている。

保安教育については、原子力安全に関連する業務に従事する要員に必要な教育・訓練に関する規程書を定め、これに基づき毎年度、保安教育の計画の作成、実施、報告がされている。特に、従業員に対して非常事態に対処する訓練を年 1 回以上実施している。

また、燃料生産に携わる者および新入社員等を対象に毎年、「臨界/放射線管理基礎講座」を実施しており、教育資料は新しい知見を踏まえて適宜見直されている。

製造・検査・分析作業の作業者認定は、「技能教育及び訓練並びに認定規程」に基づき必要な技能および知識を4種類の試験で評価しており、合格者認定証は1年毎に更新を必要とされ、当該作業を6ヶ月以上離れた場合は再認定が必要となる。

8.3 作業管理・保守

燃料製造に係る作業管理・保守については、「組織及び計画」、「作業に関する文書及び手順書」、「保守管理」、「燃料製造管理」、「放射性廃棄物管理」をフォーカスエリアとしてレビューを行った。

「燃料製造管理」では、事業所は、保安規定や品質保証計画書、および燃料製造に関する規程、手順書類にもとづいて燃料製造作業を管理している。手順書類については、近年のトラブル事象発生以降、充実が図られており、手順書の見直しに際しては、作業員自らがその作業に参画し、現場に即した分かり易い手順書の作成に努力が払われている。さらに、保安管理・放射線管理・放射性廃棄物管理などの膨大な量の管理手順所についても見直しが行われている。また、要員に対する教育を実施するとともに資格認定制度を導入して技量確保に努めていた。

8.4 放射線防護

放射線防護については、「組織および被ばく管理」、「汚染管理」をフォーカスエリアとしてレビューを行った。

事業所は、「放射線安全委員会」が全社の放射線安全に係る事項の審議を実施し被ばく低減化の推進に関して適宜、審議を行っている。また、放射線管理規程により、定常および異常状態に対する放射線防護指針、手順および管理制限値などを設定、目標等を記載している。

8.5 重要課題

重要課題として、「不適合管理とヒューマンエラーの防止」、「緊急時対応」、「火災防護」の3項目をフォーカスエリアとして取り上げ、これらに対する取組み状況について、原子力安全確保という観点からレビューを行った。

(1) 不適合管理とヒューマンエラーの防止

不適合管理については、「保安不適合管理及び是正・予防処置規程」に定めており、再発防止対策および同様の事象が発生する設備、機器、作業について水平展開を実施するシステムとしている。このなかで、各部署から提出された事象を保安情報データベースへ登録し、迅速に社長を含む関係者へ発信している。

(2) 緊急時対応

緊急時対応のための体制、施設・資機材、手順等についてレビューした。また、東日本大震災の教訓反映状況をレビューした。

事業所は、緊急時への対応を図るために、防災計画及び関連する手順を作成し、訓練を通じて対応能力を維持・向上させる取り組みを行っていた。昨年3月の東日本大震災の経験を反映し、衛星電話や可搬式発電機等の設備の充実を図っている他、地震後に構内に至る津波や、加工施設が床上1mまで浸水するとの仮想的な津波を想定した訓練を実施していた。また、現在実施中のストレステストの結果も反映して、更なる緊急時対応計画の充実を図っていくとしていた。

(3) 火災防護

事業所は、火災防護対策の強化として、他社の火災事例等から、管理区域内の可燃物の持ち込みを減らし、養生に使用していたビニールシートを防災シートに替えるなど火災防護を強化した。

8.6 良好事例

レビューの結果、以下のとおり他の会員も見習うべき良好事例を抽出した。

(組織・運営)

(1) 機器の里親制度

製造部門の機器について、その機器を使用している作業員が「里親」となって機器の面倒を見ていく方法を2009年より実施しており、マイプラント意識を向上させている。

(2) 一人作業時用「倒れコール発信機」の導入

現場に、作業員が転倒したことを検知・発信する「倒れコール発信機」が配備され、一人で作業中に不意な傷病などが発生した場合にも、すみやかに検知・救援できるような備えがなされている。

(重要課題)

(3)保安連絡会議

ガドリニア焼結炉・インターロック事象の再発防止対策として、事象発生時の情報伝達・改善を行う仕組みを構築している。各部署から提出された事象を保安情報データベースへ登録し、迅速に(3回/日、各シフト終了時に)社長を含む関係者へ発信している。また、重要な事象については、毎週開催される「保安連絡会議」で、核燃料取扱主任者を含む工場幹部と現場の実務を管理する課長、主任クラスが活発に処置の妥当性や完了の促進、水平展開について議論することにより、工場内のコミュニケーションが図られ、他部門現場への反映を含めた職場全体の安全性の向上に寄与している。

8.7 改善提案

レビューの結果、以下のとおり、事業所の改善すべき事例を抽出した。

なお、これらの改善提案は、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が、対応方針を検討し、改善活動に取り組みられることを期待する。

(組織・運営)

(1)管理者による期待事項の明確化

現場の設備、作業に関する管理者は、現場設備の状態や作業員の汚染防止対策といった基本的事項についてより高い期待事項を明確に示していなかった。現状では、現場設備の健全性維持、機能維持、耐震性確保、作業員の汚染防止に関する改善が停滞する可能性がある。このためこれらに対する高い期待事項を明確に示し、現場視察などにより実施状況を確認するなどの改善が望まれる。

(作業管理・保守)

(2)地震に備えた機器の管理

現場にOA機器、工具ラック等の付属機器の一部で耐震固定されていないものが存在し、それらが地震時に移動、落下したり、操作スイッチへ接触する可能性がある状態となっていた。地震時に当該機器自体が損傷したり、他の機器に衝突する可能性があり、その結果、OA機器に蓄積された重要なデータを失い、その後の対応に支障を生じたり、ウラン粉末の飛散を誘起したり、あるいは予期しない操作スイッチが投入される可能性がある。

地震に備えた機器の管理状態について、再度、現場を確認した上で、対策の要否や優先順位を検討し状態の改善を図るとともに、管理者による期待事項の周知、巡視時の確認事項を見直す等の改善が望まれる。

(3) 不十分な保守管理

ウラン回収装置の電線が細いインシュロックで固定されていたり、空調ダクトの開口部がビニールカバーで閉止処置されているが、茶色に変色しているなど、長期的な補修措置としては適切でない部分がある等、一部で保守管理が適切に実施されていなかった。このため機器の健全性、機能、運転操作に影響を与える潜在的な可能性がある。

現場を再確認した上で、当該機器への対処の方針を明確にして対策を実施するとともに、管理者による期待事項の周知、巡視時に確認すべき事項を見直す等の改善が望まれる。

(4) 不十分な作業情報管理

現場操作盤に操作補助のためのメモ書きや現場に管理されていない図面がある等、現場に一部、適切に管理されていない作業情報があった。このような作業情報が使用された場合、適切でない操作や作業を行う潜在的な可能性がある。

現場作業に必要な情報を管理するルールを定めるとともに、管理者による期待事項の周知、巡視時の確認事項を見直す等の改善が望まれる。

(5) 臨界管理

第1種管理区域内の掃除機の臨界管理上の離隔管理要求が、掃除機が使用時に機器に近づくこと等を考慮しておらず、実際に則していない、また、火災発生時の管理区域内の水使用に関する管理方針が一部明確でない等、臨界安全管理に関わる文書に一部適切ではない部分があった。

このため、会社方針を明確にしてルールに反映する、ルールの遵守を徹底させる、臨界管理の設定根拠を明確化した上で、規程や手順全般について記載内容を再度確認する等の改善が望まれる。

(放射線防護)

(6) 汚染の拡大防止

汚染の拡大防止のための取り組み、および現場作業慣行に不十分な点がある。

現状では、汚染の拡大防止のための従業員の意識を高めないと、管理区域内において、基準値以下ではあるが、徐々に汚染が広がる可能性がある。このため、汚染状況の原因究明、広がり防止及び低減対策の検討を組織横断的に実施すること、汚染の拡大防止の教育やルールの是正策を検討する等の改善が望ま

れる。

(重要課題)

(7) 緊急時対応

大規模災害や複合災害を想定すると、緊急時対応施設は十分な収容能力がないため要員の集合場所が3箇所に分かれており情報共有がしにくい、通信機器等の資機材の一部が十分ではない、および、緊急時の対応手順の整備が一部十分でない等、対応計画が十分なものとはなっていなかった。大規模な災害が発生した場合には対応に支障や遅延を招く可能性がある。

このため、想定する災害の範囲や程度について会社の方針を明確にした上で、緊急時対応に必要な、施設、資機材、手順、訓練について体系化した準備を行う等の改善が望まれる。また、緊急時対応施設については、暫定的な代替方法を検討する等、早期対策が望まれる。

(8) 火災防護

事業所の防火管理として、消火器の設置状況、現場の可燃物の管理状況が不十分であった。現場には、固定がされていない消火器が一部あり、地震時に消火器が転倒・移動し、火災発生時にすみやかに消火器による消火ができない恐れがある。また、必要不可欠なもの以外の可燃物を管理区域に持ち込み保管することにより、火災のリスクを増大させる恐れがある。

このため、地震時の消火器の転倒防止対策や管理区域内の可燃物を最小限とするための管理を検討する等の改善が望まれる。