

第 93 回原子力安全専門委員会 議事概要

1. 日時 : 平成 30 年 3 月 8 日 (木) 9:30 ~ 11:50

2. 場所 : 福井県庁 2 階中会議室

3. 出席者 :

(委員)

中川委員長、三島委員、田島委員、望月委員、山本委員、泉委員、大堀委員、
近藤委員、鞍谷委員

(原子力規制庁)

地域原子力規制総括調整官 (福井担当) 西村 正美

(日本原子力研究開発機構)

理事 (敦賀事業本部長代理)	伊藤 肇
敦賀事業本部 敦賀廃止措置体制準備室長	荒井 眞伸
もんじゅ 副所長	櫻井 直人
技術総括課 マネージャー	城 隆久

(関西電力株)

原子力事業本部 副事業本部長	大塚 茂樹
原子力安全部長	吉原 健介
原子力土木建築センター 所長	堀江 正人
保修管理グループ チーフマネージャー	土肥 伸樹
安全管理グループ マネージャー	大村 真治

(事務局: 福井県)

清水安全環境部部長、木村安全環境部危機対策監、坪川安全環境部企画幹、
野路安全環境部企画幹 (原子力安全)、伊藤原子力安全対策課課長、
西岡原子力安全対策課廃炉・新電源対策室長

4. 会議次第 :

(議題 1) 高速増殖原型炉もんじゅの廃止措置計画について

(議題 2) 高浜発電所 3 号機の安全性向上評価について

(議題 3) 美浜・大飯・高浜発電所の安全性向上対策の実施状況等について

5. 配付資料 :

・ 会議次第

・ 出席者および説明者

・ 資料 No. 1

高速増殖原型炉もんじゅ廃止措置計画認可申請書の概要及び作業の安全確保について
[日本原子力研究開発機構]

- ・ 資料 No. 2
高浜発電所 3号機 安全性向上評価届出書の概要 [関西電力株]
- ・ 資料 No. 3
美浜・大飯・高浜発電所の安全性向上対策の実施状況等 [関西電力株]

6. 概要

○日本原子力研究開発機構より、資料 No. 1 について説明

(山本委員)

- ・ 2点コメントがある。1点目はお願いだが、今の資料の参考に、高速炉の廃止措置状況が書いてあり、これまでにかなり廃止措置があると見えるが、この廃止措置の過程で発生したトラブルや対応すべきインシデントをリストアップして、それに対しどのような教訓をくみ取り、どのような対応を講じていくのかということ、後日で結構だがまとめていただくと助かる。
- ・ 2点目はもう少し本質的な話だが、平成 28 年 5 月に「『もんじゅ』の在り方に関する検討会」の報告書が出ているのは当然ご存知だと思う。この報告書は、基本的に保守管理に係る課題について様々な指摘をしているわけだが、例えば脆弱な保全や全体管理能力の不足、人材育成上の問題、もしくは原子力機構の運営上の課題等が挙げられている。
- ・ 私の理解では、この「保守管理」という文言を「廃止措置」と読み替えると現時点での課題でもある。そのように考えると、これらの課題が既に原子力機構の中で対応されていると考えておられるのか、それとも、保守管理と廃止措置は全く違ったものであり、在り方検討会の報告書が現時点の「もんじゅ」には全く当てはまらないと考えているのか、または、これから対応すると考えておられるのか、その他かもしれないが、この点について考えを伺いたい。

(原子力機構 伊藤理事)

- ・ まずは1点目のご指摘だが、先行する国内外の事例等をしっかり学んでいくことが重要であると考えており、現在、例えばフランスのスーパーフェニックスやフェニックス、イギリス等と技術協定を進めている。技術者の交流、技術情報の入手や反映等を進めていくべく順次行っているところであり、別途説明をさせていただきたい。
- ・ また、以前の「もんじゅ」の在り方検討会では様々なご指摘いただいており、特に保守管理について指摘をいただいた。これは継続的に今も改善を実施しており、今回の保安検査でもこのあたりの保守管理の不適合等の対応状況についても確認をいただいている。当然、一定の保守管理改善を講じるべきということで不適合の除去等の対応を終え、現在、確認していただいているところである。
- ・ 在り方検討会等でいただいたご指摘に関しては、今後も継続して解決していく問題であると認識しており、廃止段階に入ったら関係なくなるのかというご質問に対しては、引き続き継続的な改善を図っていく。

(山本委員)

- ・ 在り方検討会の報告書は、先程も申し上げたとおり保守管理に関する話だが、その報告書の課題を保守管理という狭い範囲に限定して考えるのではなく、今後、長期間にわた

って行われる廃止措置全体に普遍する形で対応を検討していただければと思う。

(田島委員)

- ・ ナトリウムに関して2点お伺いしたい。以前、温度計の部分からナトリウムが1トンほど漏れた事故があった。確か、半分くらいしか回収できず、残り半分は行方不明という状況で、出てきたときには固化していたとのことであったが、まず、ナトリウムが漏れ出た場合にどの程度の危険性があると認識しているのかを伺いたい。
- ・ また、資料の10ページ目に洗浄の話がある。ナトリウムが水蒸気の水と接触して水酸化ナトリウムと水素が出る。緩やかに反応させるということだが、洗浄の仕方を間違えた場合、どのようなことが起こるのか。資料の上から3段目の部分で、水素の発生をとても気にされているが、アルゴン環境下で反応させているため、酸素もなく水素燃焼は心配ないのではないかと簡単に思ってしまう。
- ・ そのあたりは緩やかに行うとのことだが、洗浄の仕方を間違えた場合、どのような危険性があるのかについて教えていただきたい。

(原子力機構 荒井 敦賀廃止措置体制準備室長)

- ・ ナトリウムが漏れた時の危険性は、まず、ナトリウムが空気中に漏れると水酸化ナトリウム、最終的には炭酸ナトリウムになる。水酸化ナトリウムはアルカリ性であり毒劇物として、皮膚あるいは粘膜に付着すると人体に影響を及ぼす。
- ・ また、1次系ナトリウムについては、運転期間が非常に短いためそれほど放射化はしていないが、若干のナトリウム22という放射線を出す物質があり、放射性物質として管理をしないといけない。ただし、1次系については窒素ガスで封入された部屋にあるため、ナトリウムが漏れいしてもナトリウムのままで存在しており、この状態で冷却して固化させるということで万が一漏れた場合は対処することとしている。
- ・ 2次系については、過去の漏れい事故の際にとった対策だが、万が一漏れいがか起きた場合には、(循環を)止めてドレンを行い、漏れい量を極力少なくする。さらに、窒素ガスを注入して燃焼を抑えていくという対策を講じて、安全かつ確実に対応していくことを考えている。
- ・ また、ナトリウム洗浄については、どう間違えるかによるが、水素の発生に関して我々が一番気にしているのは、湿潤ガスにする際に蒸気の入れ方を調整していくことであり、もし多めに入れてしまうと発生する水素が多くなることから、水素ガスをきちんと見ながら緩やかな反応で、ナトリウムを水酸化ナトリウムに変えていく。最後は水を満タンに満たして循環して洗浄しても大丈夫な状態にまでもっていくこととしている。
- ・ 万が一、湿潤状態での蒸気量のコントロールを間違えた場合には、水素が多量に発生し、水素ガスが爆発的な燃焼を起こす可能性、それはゼロではないが、そのあたりについてしっかり気をつけていきたいと考えている。

(原子力機構 伊藤理事)

- ・ まず、1点目の危険性については、当然ナトリウムは空気と反応すれば激しく燃焼するが、現在、200度程度に保っており、温度が低くなれば燃焼の度合いは少なくなっていく実験データもあり、さらに、不活性ガスで覆っていることもある。
- ・ 万が一、全量漏れたとしても、今回「もんじゅ」は、廃止措置に入っても新規制基準等

について対応するように要求されており、消火の体制や機材の配備等の対応をとっている。

- ・ それから、ナトリウムの洗浄の時に一気に水が入ったという海外の事例もあると聞いている。
- ・ その点についても様々な監視をしながら、こういう場合はガス処理系に移送するなど、何か起きた場合においても対応できる手順を整えて作業を進めたいと考えている。

(中川委員長)

- ・ 発生した水素ガスは、10 ページの図では、気体廃棄物処理系を通じて外に行くということか。

(原子力機構 櫻井 副所長)

- ・ 気体廃棄物処理系を通じてモニタをしながら、スタックから排気することとしている。

(中川委員長)

- ・ それは洗浄中も行われているのか。

(原子力機構 櫻井 副所長)

- ・ 洗浄中も実施する。また、洗浄作業にはインターロックが存在し、水素濃度や電導度を測定、監視しながら自動で運転を行う。水素濃度が何らかの原因で上昇した場合には、洗浄が止まり、速やかにアルゴンガスがパージされ、気体廃棄物処理系で処理をした後、排気する手順となっており、さらにこれらの作業は隔離された部屋の中で行う。
- ・ ひとつ注意すべき項目としては、インターロックによって何かあれば止まるが、止まった時に、きちんと我々がどのような状況かを判断し、次の対応を確実に安全な方法で行わなければならないと思っている。

(中川委員長)

- ・ 水素濃度2%とは、根拠のある値なのか。

(原子力機構 櫻井 副所長)

- ・ これまで、炉心燃料2体と模擬燃料体198体のナトリウム洗浄を行った実績があり、その実績を踏まえて2%と決めている(2%は実績値であり、管理値や基準値ではない)。

(中川委員長)

- ・ 科学的に根拠のある実績なのか。

(原子力機構 櫻井 副所長)

- ・ 空気中の水素ガスの燃焼下限である4%に至らないように設定している。

(中川委員長)

- ・ つまり2%という数字は、4%の半分くらいという程度なのか。洗浄装置の中での水素濃度のばらつき等は考慮されていないのか。

- ・ また、水素濃度計が重要な役割を果たすと思うが、このループの中で1つしか付いていないのか。

(原子力機構 櫻井 副所長)

- ・ 1つである。

(中川委員長)

- ・ 多重防護という観点では大丈夫なのか。

(原子力機構 伊藤理事)

- ・ その意味では、水素濃度はもとより水素以外の運転中のパラメータ等で監視していくという設計としている。

(中川委員長)

- ・ 具体的には。

(原子力機構 伊藤理事)

- ・ 温度や圧力、電導度等も同時に計測している。

(中川委員長)

- ・ そのようなデータのいずれかに異常があれば、蒸気は止まる設計になっているということか。

(原子力機構 伊藤理事)

- ・ そのとおりである。

(三島委員)

- ・ 3点お願いしたい。組織体制を変えるという話があったが、これまでも、「もんじゅ」でトラブルがあるたびに組織体制を変えてきた。
- ・ それでもトラブル絶えなかったという状況をみると、組織体制を変えるときのリーダーの考え方が現場に浸透しているのか。プラントの保全活動に対して、安全を保つという考え方等が浸透しておらず、リーダーの思いと現場の作業の思いとに食い違いがあり、トラブルを繰り返してきたのではないかと思うことがある。
- ・ 先程の説明で、継続的に安全性向上を図り、気をつけていくとのことであるが、言葉だけではなく、また、組織体制の変更だけでなく、現場の実際員の作業で実践していただきたい。
- ・ 2点目は緊急時の体制について話があったが、異常があった場合の体制として、どこまでのリスクを考えているのか。廃炉の各段階でも様々なリスクがあると思うが、どのようなリスクを想定しているのか。また、最大で想定できるリスクがあったとしても、対応できる体制になっているのか。そのあたりを具体的に検討されたのか。
- ・ 3点目は、炉内中継装置に関して、燃料移動の映像を見せていただいたが、様々なところにリミットスイッチを用いているようであり、それを信頼して作業が円滑に進むとい

う想定をされているが、リミットスイッチは故障するものである。さらに、「もんじゅ」の場合、ナトリウム中であり、見えない所での操作となる。

- ・ 炉内中継装置のトラブル時に説明を伺った際、最初に言われたのは、燃料吊り上げで引っかけたという信号が出たが、誤信号かもしれないという説明をまずされた。ところが実際には本当に引っかけた。その経過から見ると、様々なトラブル時の判断が、希望的観測という言葉は悪いが、まず、状況を安易に考える傾向がある気がする。
- ・ 実際に炉内中継装置が引っ掛かり、大変な作業になったが、先程の映像では、リミットスイッチを多用しているような印象を受ける。そこでトラブルがあった場合に、どのように故障と判断して、どのように対応されるのか前もって具体的に検討しておいていただきたい。
- ・ また、先程のリスクの話について、特にナトリウム漏えいのリスクは考えられていると思うが、どの程度の量のナトリウムが漏れて、火災等、どの程度の事象が起きると想定しているのか。また、それに対してどのように対応しようと考えているのか。
- ・ それ以外のリスクについて、例えば水プールに保管している燃料で何か異常な現象が起きて、それにより燃料がダメージを受け、放射性物質が環境に放出されるようなことがないのか検討されているのかどうか説明をお願いしたい。

(原子力機構 伊藤理事)

- ・ 1点目は、保守管理、特にマネジメント等の組織運営ができていなかったという指摘であるが、形としては、本部が戦略を考え、その代わり「もんじゅ」は、現場に専念できる体制を今後とることとしている。
- ・ ただ、言葉だけではなくということで、これまでの反省を踏まえ、トップから職員全員に至るまで、MSV という Mission、Strategy、Vision、これをしっかりと共有することが必要だと考えている。我々は MSV と呼んでいるが、我々がどのような目的で仕事をしているのかを、トップから末端の職員まで一貫通貫で徹底できるように取り組んで、マネジメント力、組織力を上げていきたいと考えている。
- ・ 緊急時の対応については、「もんじゅ」は、新規制基準に適合することが義務付けられており、例えば大規模損壊、航空機衝突も想定して対応できるような資機材を用意している。さらに、最終的には放出される放射性物質を落とすための放水砲についても準備を進めている。
- ・ 現在、規制委員会において、廃止計画、保安規定の審査が行われており、体制、対応手順等について審査を受けている。
- ・ 炉内中継装置のトラブル等もあり、設備等に対するリスクの検討が甘いという指摘については、当面は燃料取出しを行うが、リスクマネジメント、ヒューマンエラー対策を含めて、作業計画段階、作業の最中、トラブル発生時にどのような対応が必要かということについて、この春をめどにまとめているところである。
- ・ 具体的にどこまでということについては、平成7年の二次系ナトリウム漏えい事故まで遡ると、「もんじゅ」は停止して21年たっており、炉心の燃料の中で崩壊熱が一番高いものは200W程度になる。一方、ナトリウムは98度程度で固体になるため、現状、ナトリウムをヒーターで温めて循環している。
- ・ このため、例えば、燃料池の水が全て抜けても燃料の健全性は保たれる。
- ・ また、炉心にある燃料に関しても、冷却機能を全て喪失しても健全性が確保できるとい

う確認をしており、規制委員会の審査の中で確認いただいているところである。

- ・ また、1次系のナトリウムは放射化されたものも含まれており、燃料についても放射性物質を含んでいる。これらの全量が一気に放出された際に、どの程度の被ばく影響があるかという評価も行っており、評価上 $10^{-3} \sim 10^{-2} \mu\text{Sv}$ というオーダーである。これは、周辺公衆の被ばく線量を合理的に達成できる限り低く保つための目標として定められている $50 \mu\text{Sv}$ に比べて数桁オーダーが小さい。これについても審査の中で確認いただいているところである。

(三島委員)

- ・ 廃炉段階は運転と違うため、作業する人も指導する人も、考え方を変えないといけない面があると思う。ただ、安全性に関しては、施設を解体し終わるまで続くため、それぞれの段階でどのようなリスクがあり、どのように対応できるか具体的かつ定量的に検討いただきたい。
- ・ また、安全に対する考え方については、十分、組織全体に浸透させて、安全文化が根付いているかどうかを自分達で評価を行い、また、第三者の評価を受け、その考え方が守られているか気をつけていただきたい。

(中川委員長)

- ・ 炉内中継装置のグリッパが確実につかまえている状態を確認する方法として、現在は、荷重の変化で判断することだが、それだけではない方法を導入する手はないのか。
- ・ 吊り上げ作業では、CCDカメラで吊り上げる前の状態を見ることになっているが、吊り上げの状態で見ることにはできないのか。

(原子力機構 伊藤理事)

- ・ 中継装置については様々な対策をとっており、現在は、CCDカメラ等で開閉状態を確認できる機構としており、荷重、ストローク等を複合的にしっかりと確認していくことになる。
- ・ また、これらはフルオートで動かすが、保守班等を常駐させるなど、また、装置が正常に動いているかどうかを五感で感じながら、複合的に監視していく。

(中川委員長)

- ・ 事前にそれらを確認するのはよいが、実際に燃料をグリッパでつかんだ状態を確実にモニタできる方法はないのか。

(原子力機構 荒井 敦賀廃止措置体制準備室長)

- ・ 作業中においては、グリッパをつかんだ時の荷重、移動しているストロークという動的な2つのパラメータでトータルとして判断することとしている。

(中川委員長)

- ・ 荷重やストローク等の間接的な判断ではなく、グリッパが燃料のケースを確実につかまえていることが直接的に見えれば、最も確実である。
- ・ なぜ事前にはカメラで見えるにもかかわらず、燃料をつかむ際には見えないのか。

(原子力機構 荒井 敦賀廃止措置体制準備室長)

- ・ 事前には、炉容器上部において、点検口から CCD カメラを挿入し、確実に中央のロッドが爪をどれだけ広げているかを確認する。それをそのまま原子炉容器の中に入れる。なお、炉内に CCD カメラを入れて、横から見るということはできない。

(原子力機構 伊藤理事)

- ・ 我々としても様々なトライアルをしており、ナトリウム中であるため、例えばビジュアルではなく超音波等で確認できないか検討を進めている。ただ、それを現段階で活用できるかというところまで至っていない現状がある。

(中川委員長)

- ・ これから百何体の燃料を動かすことになるため、直接的に確認できる方法があれば非常に安心につながる。

(原子力機構 伊藤理事)

- ・ 今後、継続的な検討を進めていきたい。

(鞍谷委員)

- ・ 今はトラブルが起こった所だけを言っているが、中継装置に入れる操作の方がより複雑なことをしているような気がする。トラブルが起こった個所だけに着目して対策をとるのではなく、炉心から取り出して中継装置に入れる部分もビジュアル化する等の対策を図っていただきたい。

(原子力機構 伊藤理事)

- ・ 了解した。リスクという意味で、全プロセスにわたり、どのようなリスクがあるかということを出して、対応を進めていくこととしている。

(泉委員)

- ・ 何点かあるが、まず山本委員もおっしゃっていたような、例えばフランスをはじめとした海外の知見は原子力機構も持っておられると思う。また、これまでの R&D の実績もあると思うが、どうしても海外の知見となると何かデータベース、紙ベースでのやりとりになりがちになる。
- ・ 例えば原子力機構はパリ事務所もあり GEA との協定も結んでいることは承知しているが、実際に現場に研究員、技術者を送る、あるいはフェニックス、スーパーフェニックスの経験者を「もんじゅ」に駐在させて、実際的な人事交流というのがどれくらい行われているのか、具体的なことをお聞きしたいのがまず 1 点。
- ・ 先程の議論の中には可視化技術、グリッパのところは、燃料取出し中はナトリウムで見えないということがあった。
- ・ 白木にあるナトリウム工学研究施設では、高速炉のナトリウムの研究のために作られており、施設の設計段階では廃止措置のためという目的ではなかったと思う。その後、廃止が決定し、ナトリウム工学研究施設を「もんじゅ」の廃止措置の研究にどれだけ使っ

て、実際の現場にフィードバックできるのかが注目すべきところだと思う。先程の議論の中ではナトリウム中の目視は難しいとのことで、超音波で可視化ということも R&D の段階だが結構進んできているのではないかと思っている。

- ・ このため、いわゆる「もんじゅ」だけではなく、内部の体制の話ではあるが、白木の研究グループとうまく協力し交流を図りながら、フィードバックをかけていただきたい。
- ・ 以下、細かな点になるが気になるところがあり、発言させていただく。
- ・ 5 ページで、燃料取出し期間の放射能調査および評価についてだが、当然 CP（腐食生成物）の移行・沈着挙動等は計算コードができています。実際に現場で実測しなければならない時に、ナトリウム全量が漏れたらどの程度の線量になるかということも評価しているとのことだが、最も線量の高いところは恐らくコールドトラップだと思う。コールドトラップに関しても、計算機シミュレーションでは恐らく線量評価まで分布が出るが、実際のところは、「もんじゅ」の運転実績でコールドトラップに放射性腐食生成物がどの程度溜まっているかというのは、実測してみないと分からない。
- ・ それは、放射能を測れば簡単であるが、ナトリウム工学研究施設のようなループの施設で、コールドトラップに、いわゆる放射性的コールド試験（非放射性物質を使った模擬試験）で実際にトラップさせて元素分析することもできるのではないかと思う。「もんじゅ」の廃炉の現場以外でそのような R&D との交流はどのようになっているのか。例えばコールドトラップに関する話を聞きたい。
- ・ もう 1 点、燃料の洗浄に関して、水素をモニタするというところで議論が噛み合っていないと思い発言させていただく。
- ・ 水素がなぜ重要かという点、1 つには、ナトリウム・水反応、発熱反応で起こるプロダクトとしてモニタしている。これはあくまでもパラメータではなくプロダクトをモニタすることで反応をモニタしており間接的なものである。
- ・ 一方で、2%、4%等の水素燃焼の議論があり、混在していた。ナトリウム・水反応に関しては、モニタするには水素をモニタするのが一番簡単である。今までの知見で緩やかにナトリウムを洗浄していくということだが、それ以前に一般の人には、水にナトリウムを放り込むとドカンと水柱が出るという知識があり、ナトリウムと水（の反応）は非常に危険だという意識がある。
- ・ 実際にパラメータとしては、水蒸気濃度、つまり水蒸気分圧、それから温度、恐らくその程度で拡散律速のアレニウスプロットに乗るような基礎的なデータがあっても然るべきだと思うが、それは出せないのか。
- ・ 「もんじゅ」の実績、高速炉グループでの基礎的な研究でのデータ、海外のものなのか分からないが、恐らくそういうものがあり決まっているというような話だと分かりやすい。先程の議論では簡単には納得できないというところである。

（原子力機構 伊藤理事）

- ・ 大きく 3 点についてご指摘をいただいた。人材交流の件だが、過去建設時には数十名オーダーでフランスに派遣していた。現在、途絶えているが、フェニックスが我々からすれば少し先に進んでいるプラントということで、今回廃止措置の経験を学ぶため、来年度早々には職員を常駐させる予定にしておき、そのような情報を学びたいと思っている。
- ・ 逆に、向こうの廃止措置等のプロジェクトを行っていた人間を招聘して、実際の現場での経験を学ぶことも実施することとしており、今月末にも数名の人間を招聘してミーテ

ィング等を行うことを考えている。

- ・ ナトリウム工学施設、CP の移行の話があったが、「もんじゅ」はフルパワーで 40 日分しか運転していない。その意味では、CP も非常に微量であると考えているが、我々が持っている白木のセンターや大学機関等との R&D の交流を深めて、先程指摘いただいたようなところも含めて検討したいと思う。
- ・ ご指摘のとおり、ナトリウムは、当然、水と反応すれば熱が出てくるため、まさにアレニウスの式に簡単に乗る。今日の説明者では、詳細なデータについて答えることができないため、また後日返答させていただく。

(泉委員)

- ・ 6 ページに平成 34 年度までの第一段階の燃料取出しの工程が記載されており、その中の設備点検についてお伺いする。
- ・ 実際に点検をしないと分からないところがあるだろうが、これまでの経験と違う作業も含めて、設備点検についてこれまで通常状態での「もんじゅ」の設備点検あるいは保守点検によくはない部分があった。
- ・ (資料を見ると) 設備点検は、ほぼ 1 年に 1 回の間隔で同じくらいの期間で実施するように見えるが、1 回目の点検の実績を基に、点検の頻度や項目を常に洗い出していくのか。それとも、1 年に 1 回という間隔を守って点検を行っていくのか。設備点検に関する考え方をお伺いしたい。

(原子力機構 伊藤理事)

- ・ 6 ページの設備点検のところの一番左にある枠は、これまで休止していた燃料取出設備のオーバーホールとなっている。その後、平成 30 年から 33 年にかけて半年ほどの期間で設備点検を 3 回行うこととしている。
- ・ 点検対象は、燃料取出設備以外にも、放射線を監視する設備や換気空調系、放射性物質を処理する設備等の性能を維持するための設備があり、そのような設備については、現在、廃止期間中に必要となる設備を洗い出し、系統図に色塗りをして、リストを作り、もう一度現場で照合してリストを整理している。
- ・ これらの設備については、部品単位でどの程度の寿命であるとか、機能を維持するためにどのような保全をしたらよいのか、今一度、根拠も含めて全て洗い出しを行い、保全計画を作成している。
- ・ したがって、基本的にはこの計画に基づいて進めていくが、これまで長期にわたり燃料取出設備を動かした実績はないため、定期的に状況等を反映して改善していく。

(泉委員)

- ・ 私としては、決して実績を基に点検項目を減らすような合理化を図るのがよいということ言うつもりはなく、廃炉はこの第 1 段階だけでなく、非常に長いスパンで実施されていくため、設備点検は重要であり、ぜひ真剣に真摯に取り組んでいただきたいと思っている。

(近藤委員)

- ・ 現在、炉外燃料貯蔵槽に 530 体、原子炉容器に 370 体の燃料が入っており、100 体ほど

を処理した後に点検する工程となっているが、机上で作成したような計画に見受けられる。機械の性能を踏まえて検討したのか。

(原子力機構 伊藤理事)

- ・ 設備を使用することで、部品がどの程度摩耗するかなどを踏まえて、適切な時期にメンテナンスをする必要があると思っている。燃料取出しの工程は、設計を基に机上での検討を中心に作成しており、ここに実績等を付加して計画を変更していくことは十分にあり得ると思っている

(近藤委員)

- ・ 計画した期間で、100体の燃料を処理できる性能はあるということか。

(原子力機構 伊藤理事)

- ・ そうである。

(田島委員)

- ・ 湿潤ガス洗浄については、原子力機構も水素爆発やナトリウムの反応を気にしており、非常に危険なことが起こるかもしれないため、次回、具体的に装置や水槽の状況、濃度計等のデータを示しながら詳しく教えていただきたい。

(原子力機構 伊藤理事)

- ・ 了解した。模擬燃料体の洗浄は198体ほどの実績があり、しっかりとしたデータをお示しできると思う。

(中川委員長)

- ・ 様々な意見が出たので、それらも取り込んで、安全に燃料の取出しを実行に移していただきたい。
- ・ 規制委員会の審査も進められており、規制委員会から意見が出てきた場合には、専門委員会の場でも報告いただきたい。

○関西電力（株）より、資料 No. 2 について説明

(三島委員)

- ・ この安全性向上評価では、外部評価というものが求められており、私はその評価に参加させていただいた。その立場から補足すると、もともとの目的は事業者が自主的に安全性向上をどのように図っているかを評価するということある。
- ・ 外部評価の観点からは、よくやっているということを報告するよりも、むしろ自分たちの保安活動等でさらに改善すべき点がないかどうかを洗い出して、それに対する対策を考えるということが大事であり、そのような観点で確認した。
- ・ 保安活動の実施活動の内容に対する評価の具体的な部分は省略するが、保安活動で良いと考えられること、自分たちの強みは具体的にどういうことなのかということについて、

エビデンスを踏まえて示すようにということを指摘した。また、当然改善すべき点があるため、それを確実に洗い出すとともに、組織の安全文化が醸成されているかどうかを自ら評価しているのかというところを見させていただいた。

- ・ 2章の最新知見の反映については、様々な最新知見をどのように収集しているかということだけではなく、それを実際の現場の安全対策に確実に反映する仕組みができあがっているかについて見させていただいた。
- ・ 3章で一番大事なところは、安全性向上に係る中長期的な評価ということで、具体的には2章等で抽出された改善すべき点は何かということと、それに対してどのように対応するのかということ、最新知見があれば、それを取り入れてどのように保安活動に反映しようとしているのか、明確に書いていただきたいということで内容を確認した。
- ・ 具体的なことは資料に書いてあると思うが、そのような基本的な考え方で外部評価を行った。

(山本委員)

- ・ 3点あり、1点目は最新知見の反映の話をしていただいたが、この安全専門委員会でもこれまで報告書等で事業者の継続的改善に係る指摘をしており、例えば、そのようなものを安全性向上の届出に入れてもらうとよいかと思う。
- ・ 2点目は、最新知見の取り込みということで、7ページに最新知見の件数を書いていたが、これ以外に新知見として考慮しなかったものが多数あるはずであり、その新知見として考慮しなかったものが、なぜ考慮しなくてもよいのかを理由付けした資料を、後日で構わないので見せていただきたい。この件は、規制庁の評価会合でも話にあがっていたと思うので、今後、よろしく願いしたい。
- ・ 3点目は、自主的安全性向上評価書は、届出という制度であるが、今日の話を知っている限りでは、規制側に言われたから言われたように評価したと理解した。その意味で、事業者として、この制度をどう考えているのか、どのような理念でやっているのかについて補足説明があれば説明いただきたい。また、その理念を規制庁と共有できているかについてもコメントいただきたい。

(関西電力 吉原 原子力安全部長)

- ・ 1点目の知見の反映については、最新知見という対象には主に学会等の発表を入れているため、専門委員会の指摘は直接的に入っているわけではないが、当然、当社として取り組んでおり、内容として今後対応する事項の中に上がってくることはあるかと思う。しかし、今の自主的安全性向上評価の届出書の中に安全専門委員会の報告書を最新知見という形では明記していない。
- ・ 2点目の採用しなかった知見は、数多くの書類から、それぞれのスクリーニングでの基準で検討しており、またお示ししたい。
- ・ 届出書については規制庁がガイドを作成しており、そのガイドに沿って届出書を作っているが、法律に定めているから嫌々やったというわけではなく、当然、我々が自主的安全性向上を行う上で、どこに注力すればいいのかについて、例えばPRAやストレステストにより抽出することは非常に有効な手段であり、効果的に有効な対策を抽出することによって取り組んできた。
- ・ 山本委員から、規制庁と意識の差がないかという質問であったが、先行する川内1、2

号機の安全性向上評価の届出書に対する規制委員会の会合で改善すべき点が指摘されており、その点については関西電力も出席して、話を聞き、我々としてもそうだと思うことについては既に改善したところもある。

- ・ 規制当局の考えは、ガイドを読んだだけではなかなか（事業者の考えと）一致しなかった部分があるのかもしれないが、そのような会合等を重ねて、同じものにしていきたい。

（山本委員）

- ・ 自主的安全性向上という制度であり、やはり事業者が主体となり、このようなものにしていきたいという理念が最初にあり、それを規制側と共有するというのが最初のステップだと思うが、全般的な状況を見る限り、それが上手くいっていないと認識している。
- ・ 今日は、規制庁の西村総括も来られており、事業者とそのような議論を今後とも活発にやっていただくようお願いする。

（中川委員長）

- ・ 規制庁は、届出書を確認することになっているが、どのような確認をするのか。

（原子力規制庁 西村 地域原子力規制総括調整官（福井担当））

- ・ 先程、関西電力から説明があったように、川内発電所が最初に届出を行っている。この安全性向上評価は初めての取り組みということで、皆様にも見えるように検討会合を設置し進めているが、川内1、2号機について議論する中で、いくつかの改善事項が見られた。
- ・ これらの改善事項については、今年1月17日の規制委員会に諮っており、例えば、「調査・評価方法やプロセスも含めて、取り組みの内容が理解される程度に記載すべきである」ということや「プラントの最新状態をひとつの図書で把握できるようにすること」等があり、川内1、2号機については、それらを取り入れて補正を行うことを表明している。
- ・ 高浜3、4号機については、今後、改善事項が安全性向上評価に反映されているかを確認し、もし反映されていない場合には、その状況に応じて、さらなる対応の要否を検討し、必要があれば改善を求めていくことを考えている。

（中川委員長）

- ・ プラントも年々、設備等の状況も変わっていくため、プラントの最新状態が確実に評価書に反映されることが非常に重要である。
- ・ このような評価を行うことで、原子力発電所の危険性を低減し、安全性を向上するために必要な事項の抽出が毎年行われ、それに対して、安全性向上の計画を事業者が作成し、それを規制庁が評価していく。
- ・ そのような繰り返しが行われていくということはよいことだと思うが、一見したところ、非常に大変である。第1章は6000ページ、第2章は700ページ、第3章は150ページ。様々な評価が全部入り込んでおり、むしろややこしくなっている感じを受ける。今後、事業者と規制庁が議論して、安全性向上に寄与する部分をきちんと抽出することが重要だと思う。

- ・ プラントの最新状況が把握できること、安全性向上のためのストレステストや確率論的な評価を行い、どこを改善すれば事故確率が減るかということを出して設備面での改善策を導き出していくということが重要であるが、それだけのことをするのに、これだけの膨大な資料を作る必要があるのかという気もする。
- ・ いずれにしても、制度の運用が始まったばかりであり、これから進歩していくものだと思う。

○関西電力（株）より、資料 No. 3 について説明

（中川委員長）

- ・ 神戸製鋼所、三菱マテリアルともに、書類上調べたものについては、いわゆる不正データに関係したものはなかったということか。また、調べられなかったものは取り替えたということか。

（関西電力 大塚 副事業本部長）

- ・ そのとおりである。

（田島委員）

- ・ この資料とは直接関係ないが、安全性向上対策という点では重要だと思う点がある。私は、委員を約 10 年しているが、雪対策というものを一度も聞いたことがない。
- ・ 今年の雪に関して、私は富山に住んでいるが福井のニュースばかりであり、1m を超える雪ということで、原子炉施設は大丈夫なのかと思ったが、こちらにきて聞くと嶺南は大したことはなかったとのことである。
- ・ ところが、今年は過去のデータで雪が少ない地域にも多く降っている。私の出身地である北海道ではよくあることであり、札幌で大雪の時は隣の岩見沢は少ない、逆に岩見沢が大雪の時は札幌では少ないなど過去のデータや地形によって多い少ないはあまり確定的に言えない。
- ・ 嶺南は例年少ないとのことだが、1m を超える雪が降った場合、発電所では過酷事故が起きた場合に発電機や送水車等の準備や操作等でいろいろ動き回る必要がある。また、対応要員が発電所に向かう必要がある。
- ・ 雪に対する対応はどのようになっているのか。特に今年はどうであったか、あるいは発電所では雪に対して何か対策が考えられているのかについて伺いたい。

（関西電力 大塚 副事業本部長）

- ・ 雪対策について、我々は発電所内に気象システム（24 時間発電所の地点を予測）を入れており、降雪量や風向き等のデータを常時把握している。
- ・ それを踏まえて、発電所内には専用の除雪機材を配備しており、事故がいつ起きても迅速な対応ができるよう構内の道路を中心に日頃から除雪している。また、機材等に何かないよう例えばコンテナの手前の扉等に対して、発電所員が常に除雪をすることを心がけている。
- ・ 屋外に保管している可搬式重大事故等対処設備等の車両については、移動を想定してい

るが、オールシーズンタイヤやスタッドレスタイヤをつけているため、移動に支障はない。

- ・ また、即時対応に必要な要員は発電所内に泊まり込んでいるため、即時の人員は発電所構内に確保されている。ただし、6時間以内に発電所に集まる招集要員を期待しているため、それらの人員の輸送については、陸路、空路、海上輸送など様々な形で発電所に行けるような体制を取っている。
- ・ 陸路でいうと、冬の厳冬期に山道で発電所に確実に辿り着けるかなど、実際に訓練も行っており、人の招集という面でも雪に対する備えはできていると考えている。

(田島委員)

- ・ 国道から発電所に向かう道路は細く、片側がほとんど崖だが、あのようなところも除雪はきちんとできているのか。

(関西電力 大塚 副事業本部長)

- ・ 国道27号線から分かれているところは県道であるが、除雪はできていると思う。自治体を中心に実施するが、自治体の除雪が追いつかない場合は、我々が構内に所有している除雪機材で除雪の手伝いをするという運用もある。

(中川委員長)

- ・ そのあたりについて、自治体との話し合いは行われているのか。例えば、20cm以上積もった場合に住民避難のための除雪を確実に行うなどの話し合いは。

(関西電力 大塚 副事業本部長)

- ・ 何cmならば実施する、というような事前の取り決めはないが、日頃から自治体との連携を密にしており、要請があれば対応できる範囲で積極的に協力させていただくこととしている。

(福井県 木村 安全環境部危機対策監)

- ・ 県の土木部の対応として、27号から発電所までの道路は、最重要の路線ということで、降雪が5cmになると除雪を始めるということで、広域の避難計画でもそのような位置づけとして対応している。

(中川委員長)

- ・ 今日は様々なことを議論したが、大飯3、4号については、今まさに再稼働への重要な局面に入っているということで、十分に注意して取り組んでいただきたい。
- ・ 本委員会では、これまで長期停止中の設備の維持管理について議論を行い、保全活動の必要性についていろいろ指摘してきた。
- ・ 大飯3、4号機も長期間止まっていたため、稼働させる段階では十分に注意していただきたい。特に、3号機の場合は検査が最終段階にきていると思うが、最大限の注意を払っていただきたい。
- ・ さらに、美浜3号や高浜1、2号では、いろいろな安全性向上対策の工事が行われており、去年はクレーンの倒壊事故があり、作業員の労災には至っていないが、工事に

- おいては労災の発生の可能性がある。工事実施中の安全意識について、協力会社を含めて徹底していただきたい。
- ・ これから作業が増えていくとのことだが、改めて全社を挙げて安全管理に取り組んでいただきたい。
 - ・ 本委員会としても今後、工事の進捗状況について現場で確認したいと考えている。
 - ・ 今日の議論では、最初に「もんじゅ」の廃止措置計画の内容について説明を受けた。
 - ・ 委員の方から様々な意見が寄せられたと思うので、それを反映していくような廃止措置計画の実行案を確立して行ってほしい。
 - ・ 今、廃止措置計画が規制委員会に提出された段階であるので、そこでまた議論を深められると思うが、様々なこと、特に組織体制やリスクの想定等について、一般の電力会社に比べてリスク想定という意味では、十分になされていないように感じられる。
 - ・ 電力会社の場合、いわゆる炉心損傷や場合によっては格納容器損傷等の大事故まで、様々なレベルの事故が想定されて、それに対してどのように対応するかということまでが細かく決められている。
 - ・ それに対して「もんじゅ」では、放射能が絡むような事故はあまり起こり得ないとのことで、一番気になるのはナトリウム事故だと思うが、それにしても局所的な事故に収まるとのことであり、事故リスクに対する想定があまり深刻にはなされていないのではないかという感じがあった。
 - ・ このあたりに関して、この委員会でも一度話をお聞きしたい。つまり、どのようなリスクが想定されていて、それに対する対応は具体的にどうなるのかというようなことである。
 - ・ それから、本日意見が出てきた点としては、いわゆる洗浄プロセスについてであり、洗浄の経験そのものはこれまで百何十体と経験を積んできており、大きな事故は予想されないとのことだが、多重防護の観点から洗浄システムを常に見直していくことも必要であろう。
 - ・ 関西電力からの報告に関しては、安全性向上評価制度がある意味では初めてなされてきたわけであり、今後どのように発展していくのか、何のためにどのような労力を使っていくのかという点がこれから重要な課題になっていくと思う。
 - ・ このあたりについては、国の方も様々な議論をしている途中だろうと思うが、いずれにしても大元の考え方であるプラントの現状を押さえることと、安全性を向上させるためにどうしたらいいかを抽出し、それに基づいた計画を立てるといった根本的なところは変わらないと思うので、しっかりとやって行ってほしい。
 - ・ これから、高浜3号機に関しては定期検査毎に行われ、また4号機でも始まるということになるため、電力会社にとっては大変だろうが、そのような基本的な考え方に則り、実施して行ってほしいと思う。
 - ・ 最後の各発電所の安全性向上対策についても、今、説明されたとおりきっちり実行されれば良いと思う。
 - ・ それでは、本日の会議を終了する。

以上