

第 84 回原子力安全専門委員会  
議事概要

1. 日時 : 平成 27 年 12 月 10 日 (木) 15 : 00~16:51

2. 場所 : 福井県庁 6 階大会議室

3. 出席者 :

(委員) 中川委員長、三島委員、田島委員、西本委員、泉委員、大堀委員、望月委員、  
田岡委員、近藤委員、釜江委員

(関西電力)

原子力事業本部 副事業本部長	宮田 賢司
原子力安全部長	浦田 茂
原子力技術部長	吉原 健介
原子力土木建築センター 所長	堀江 正人
原子力運用管理担当部長	西川 進也
電気設備グループチーフマネジャー	今井 和夫
放射線管理グループチーフマネジャー	野依 哲生
地域共生本部部長	伊藤 肇

(原子力規制庁)

地域原子力規制総括調整官 (福井担当)	小山田 巧
---------------------	-------

(事務局 : 福井県)

櫻本安全環境部部長、高島安全環境部危機対策監、清水安全環境部企画監、  
野路原子力安全対策課課長

4. 会議次第 :

- ・ 高浜発電所の現場確認 (11/30) における委員からの質問に対する回答について
- ・ これまでの審議の取りまとめ (報告書 (案)) 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  
高浜発電所の現場確認 (11/30) における委員からの質問に対する回答について

[関西電力株]

- ・ 資料 No. 2  
高浜 3、4 号機の安全性向上対策等に係るこれまでの審議の取りまとめ (案)  
[福井県原子力安全専門委員会事務局 (原子力安全対策課)]

## 6. 概要

○関西電力より、資料 No. 1「高浜発電所の現場確認（11/30）における委員からの質問に対する回答について」を説明

（泉委員）

- ・ チェンジングエリアの除染スペースの改善については理解した。
- ・ 別の点で質問する。資料 No. 1 の 3 ページに記載されている直流電源に関して、可搬式整流器があり、それに対し専用の電源装置、これは電源車なので可搬型だと思う。
- ・ 質問だが、この電源車については、基本的に据置き型として、その場で使うものなのか、あるいは置き場所から可搬式整流器側に移動して使うものなのか。
- ・ 資料の注釈 1、注釈 2 に記載されているように、整流器の容量に対する電源車の容量は非常にオーバースペックであると感じる。
- ・ それにより動きが鈍くなるようなことであれば、むしろ容量としてもう少し小さいもの、すぐ動かせるものの方がよいのではないか。
- ・ もう一点は、8 ページに記載されている二次待機所について、例えばビジターズハウスを活用するという話であるが、換気口の目張りや空気浄化設備は、この資料で見ると限りでは、どのようなものか分からない。
- ・ 資料に掲載されている写真では空気清浄機のような装置に見えるが、理想的な空気浄化設備はフィルタを通した吸気システムだと思う。
- ・ また、目張りしているのであれば、当然、酸素濃度の管理も必要になると思う。
- ・ この点、目張りおよび空気浄化設備がどのようなものであり、これで十分であるとした根拠について説明していただきたい。

（関西電力：宮田 副事業本部長）

- ・ まず一点目の電源車については、実際に接続する場所に常設することを考えており、その場所に置いてある電源車を必要に応じて可搬式整流器に接続する。資料では点線で書いてある部分になるが、電源車用のケーブルを配備しており、それを接続することを考えている。
- ・ 電源車の容量は 610kVA であり、負荷容量 12.5kVA に対して非常に大きいものである。我々としては必要容量に対して十分な容量があるため、この対策で妥当と考えている。ただ、今のご指摘のとおり、容量の小さいものがよいということであれば、改善していく。
- ・ 二点目の、チェンジングエリアの空調設備に関するご指摘だが、これはチェンジングエリアの中に置き、外部とは完全に切り離れた上で、内部の空気を循環させて浄化するものである。また、資料に記載があるとおり、基本的には換気口等の目張りした上で、空気の浄化を行う。
- ・ その時の状況にもよるが、二次待機所は基本的にプルーム等が通り過ぎた後の待機場所として使用することを考えており、その観点から、気密性に関しては十分だと考えている。

- ・目張りをすることで空気が全く入らないということではないため、今後、さらに改善を図るところがあれば改善を図っていきたい。

(泉委員)

- ・一点目について、整流器との関係から言うと、電源車の設置場所の近くに可搬式の整流器を運ぶという理解でよいか。

(関西電力：宮田 副事業本部長)

- ・電源装置自体は外にあり、可搬式整流器は逆に直流き電盤の近くにあるため、スライドの中の点線の部分であるが、ケーブルでつなぐことになる。

(泉委員)

- ・実際の作業としては、ケーブルを引き回すという理解でよいか。
- ・容量のこともあるが、直流電源の場合、迅速に供給できることの方が重要だと考えており、その点をよく検討いただきたい。
- ・また、目張りとは空気浄化設備との関係で、例えばビクターズハウスや第一サービスビル等において、ある容積の中に一定の人数がいる状況で、完全密封ではないものの、目張りをするということであるが、その空間で要員が生活するのは何日程度であり、それは労働安全衛生上問題ないという評価はされているのか。

(関西電力：宮田 副事業本部長)

- ・一点目の電源装置は、ご指摘のとおり、迅速性が重要である。今後、マニュアルを整備するとともに、迅速に対応できるよう、訓練を行っていく。
- ・二点目の二次待機所の滞在可能時間について、詳細な評価は行っていないが、この点についても先ほど申し上げた通り、状況に応じて対応するため、必要に応じた評価を実施していく。

(三島委員)

- ・今の質疑は、主に放射性物質の放出に伴う対応要員の汚染の話であった。この点に関連して、以前も話が出ていたと思うが、一次待機場所と二次待機場所がある程度離れていることを考えれば、最悪の場合、空間線量率が高くなって待機所の行き来に問題が生じてくる可能性がある。
- ・サイト内の可搬型機器の移動などの作業等についても、時間がかかれば、対応要員の被ばく問題が出てくると思うが、そういった観点から、想定する作業や待機場所の行き来が成立すること等の評価はされているのか。
- ・もう一点は11ページに記載されているフィルタ付ベントについてである。フィルタが放射性物質をろ過するという事は、フィルタに放射性物質が溜まるということであり、フィルタの周辺はかなりの高線量になると思う。
- ・微粒子フィルタの方は格納容器の中だと思うので、人の被ばくは比較的少ないと思うが、

ヨウ素フィルタについては、その設置場所によっては、作業の支障になるような高線量になるのではないかと思うが、その点をお伺いしたい。

(関西電力：野依 放射線管理グループチーフマネジャー)

- ・ 先日の現場確認の際に見ていただいた緊急時対策所と待機場所は規制要求で要求されている緊急時対策所であり、プルームが放出される状況下においても、その場所に留まって活動できるものである。
- ・ 従って、作業員の被ばくが7日間で100mSv以下になることについて、審査の中で説明し、許可をいただいている。
- ・ 一方で、二次待機場所は、先ほど申し上げた要員以外の者が後から外部から支援要員として来たときに待機するための場所であり、基本的には交代要員であるため、プルームの通過が予想される場合は、一度、発電所郊外に退避するという運用になっている。このため、大きな被ばくをすることはないと考えている。

(三島委員)

- ・ プルームの通過を想定した場合のみでなく、例えば、原子炉建屋に放射性物質が充満して、スカイシャイン等による被ばくを考慮した場合でも、それらの作業は成り立つのか。

(関西電力：野依 放射線管理グループチーフマネジャー)

- ・ 原子炉建屋からの直接線やスカイシャイン線を考慮した上で、原子炉建屋周辺での作業および建屋内での待機を想定し、7日間で100mSv以下という評価である。

(関西電力：吉原 原子力技術部長)

- ・ 2点目のフィルタベントの件だが、11ページに記載しているとおり、ヨウ素フィルタは既設の建屋内に設置する。これは、基本的に特定重大事故等対処施設の一部として設置するが、操作については、緊急時制御室という中央制御室とは別の場所から操作できるようにする。
- ・ しかし、その操作ができない場合は、現場においてヨウ素フィルタのフィルタベントの弁を開けることも想定して、そのような場所とフィルタとの距離を離し、作業員の被ばく線量が高くなるしない措置を取った上で操作ができるようにしている。

(三島委員)

- ・ ヨウ素フィルタ等を使おうとすると、万が一の事態が起きた場合にバルブの開閉が必要になると思う。当然、遠隔操作ができるようになっていっていると思うが、それは、空気圧で動かすのか。それとも電気か。

(関西電力：吉原 原子力技術部長)

- ・ 電気で動く。

(三島委員)

- ・もし、何らかの理由で遠隔操作が動作しなかった場合、例えば現場の近くで遮蔽壁を介して手動で開閉するなどのことは検討しているのか。

(関西電力：吉原 原子力技術部長)

- ・それも検討しており、被ばく線量が高くない措置を取った上で、手動で開閉できるようにする。

(三島委員)

- ・以前、ドイツで同じようなフィルタを見たが、そこではアニュラスにフィルタを設けており、アニュラスの壁を介して、原子炉建屋側から手動でバルブ操作ができる仕組みになっていたと思う。高浜発電所ではどのような設計を検討しているのか。

(関西電力：吉原 原子力技術部長)

- ・ご指摘の設備はエクステンションロッドというものであり、弁からシャフトを伸ばし、遮蔽壁を挟んでハンドルを配置したものである。手動でハンドルを回す場所の線量が高くないようにする措置であり、同じように手動操作が可能な設計とする予定である。

(田岡委員)

- ・外部電源は5回線が接続されており、外部電源の多重化は図られている。また、原子力発電所の敷地境界の鉄塔が倒れた場合等を想定して、非常用電源が設置されていると理解している。
- ・非常用電源は原子力事業本部内で対応していると思うが、外部電源については別の部署との連携が必要になると思う。その点について、部署間の連携はどのようになっているのか。
- ・また、連絡を取り合い、最低、1回線でも復旧するために必要な時間はどの程度を想定しているのか。

(関西電力：宮田 副事業本部長)

- ・高浜発電所の外部電源は、新綾部変電所からの4回線(500kV)に加え、高浜変電所からの1回線(77kV)がある。
- ・外部電源関係の対応は送配電部門が担当しており、仮に外部電源に問題が生じた場合は、基本的には送配電部門が対応することとしており、そのための体制や手順を整備するとともに、訓練を実施している。
- ・連絡に関しては、送配電部門から原子力事業本部に連絡が来ることとなっており、互いに情報を共有して対応にあたる。
- ・仮に外部電源に問題が生じた場合、復旧にどの程度の時間が必要になるかは、状況によって異なるが、迅速に復旧できるよう、手順や資機材を整備し、訓練を実施している。
- ・また、5回線全て喪失した場合についても、当然、そのような事態を想定した対策を行

っており、発電所内に配備した非常用電源を用いて必要な電源が確保・供給できるように対応している。

(田岡委員)

- ・非常用電源としてディーゼル発電機を用意しているが、それは何日間稼働できるのか。

(関西電力：宮田 副事業本部長)

- ・新規基準への適合性に係る審査でも確認されているが、発電所内の重油等を用いることで、7日間の稼働が可能である。

(中川委員長)

- ・そのあと（7日以降）の燃料は発電所外から調達されると理解している。
- ・直流電源専用として、別系統として電源車を配備するためには、どの程度の時間がかかるのか。

(関西電力：宮田 副事業本部長)

- ・電源車の配備についてか。

(中川委員長)

- ・電源車の配備に加え、可搬型整流器と接続するケーブルの配備についてである。

(関西電力：宮田 副事業本部長)

- ・電源車とケーブルは、すでに現地に配備している。あとは、手順の整備と訓練が必要であるが、手順は今月中に整備し、今後、それを用いた訓練を、継続的に実施していく。

(中川委員長)

- ・二次待機所の除染エリア等の設置は、その時々に行うということだが、除染エリアの設置に必要な資機材はすでに配備されているのか。

(関西電力：宮田 副事業本部長)

- ・すでに現地に配備している。資料に記載しているとおり、二次待機所として3か所を想定しており、3か所分のチェン징ングエリアの設置に必要な資機材を配備している。
- ・これら資機材の設置についても、チェックシートをはじめとした手順の整備を今月中に行うとともに、今後、必要な訓練を実施していく予定である。

○事務局より、資料 No. 2 「高浜3、4号機の安全性向上対策等に係るこれまでの審議の取りまとめ（案）」を説明

(田島委員)

- ・ 審議の取りまとめを行うにあたり、委員の意見が反映されているかという確認があった。このため、これまでの委員会で私が述べてきた意見が反映されているかを確認した。
- ・ 昨日、ようやく事務局の方とお会いし、私の意見を申し上げた。報告書案には多くの内容に触れているが、7点程、重要な点が抜けている。
- ・ 1点目は報告書案の「はじめに」に関係する内容だが、今回の審議とりまとめにあたり、大飯の時と何が違うのかということがはっきりしていない。そういうことを書くべきではないかということ。
- ・ 大飯の時と大きく異なる点は、過酷事故対策やテロ対策、また、炉心溶融を含めた議論が行われていることである。つまり、福島第一原子力発電所事故と同じような事故が起きる可能性を踏まえた対策が規制要求に含まれている点だと理解している。
- ・ 2点目は地震についてである。私はこれまでの委員会で地震に関して何度も意見を出したが、報告書に書かれているのは基準地震動を700ガルとした事業者の根拠のみである。
- ・ 以前、フォッサマグナの西側において内陸直下型地震が起きる可能性について学術的に研究されているのか、また、事業者および規制庁による検討は行われているのかということ伺ったが、回答はなかった。
- ・ また、700ガルで安全とする根拠について質問したが、これについても明確な回答はなかった。回答があったのは、審査書に記載されている内容のみである。
- ・ 日本海側では、北海道から南に、マグニチュード7を超える地震が沢山を起きている。太平洋側では、マグニチュード8、9の地震が起きている。学術的に日本海側と何が違うのか、日本海側では大きな地震が本当に起こらないのか。そのような学術的研究があるか無いかで違ってくると思うが、現在はそのような研究は無いということである。
- ・ このため、日本海側でもマグニチュード8、9の地震や内陸直下型地震も起きる可能性があると考えられ、700ガルでは不十分だと思う。その意見も報告書に反映すべきではないか。
- ・ 3点目は使用済燃料についてである。高浜3号機には1,109体、4号機には1,246体が貯蔵されているが、使用済燃料1,109体が持つ放射エネルギーはチェルノブイリ原子力発電所事故で放出された放射エネルギーに相当し、福島第一原子力発電所事故で放出された放射エネルギーの20倍に相当する。また、このまま原子炉を使い続け、使用済燃料ピットが満杯になると、チェルノブイリ原子力発電所事故で放出された放射エネルギーの1.5倍になる。非常に危険な状態である。
- ・ 非公開の会合で、中川委員長は「使用済燃料ピットが満杯に近い状態になった時点で、将来の方針が未定ということになれば、工学的に安全とは言い難い」と発言しておられる。
- ・ 使用済燃料の危険性については原子炉建設の当時から指摘されており、1950年～60年頃に、関西電力は、住民との集会などで、「50年もすれば、人類の英知が使用済燃料の問題を解決する」と話していた。
- ・ さらに1997年、関西電力と日本原子力発電は、2010年までに中間貯蔵施設を作ると福井県に約束したが、現時点まで、日本では何の解決策も出ていない。

- ・また、先日の現場確認で初めて知ったが、高浜3、4号機では、少量ではあるが、MOX燃料を使用する予定であると伺った。一方で、MOX燃料を処理する工場はない。
- ・使用済燃料の問題は日本のエネルギー政策の問題であり、原子炉の稼働とは直接は関係しないが、稼働を続けると貯蔵量が増えていくため、使用済燃料を将来どのように処理するのかという課題は原子炉の稼働に関する重要な工学的問題であると思う。
- ・使用済燃料に含まれる放射性物質の中で、非常に恐ろしいのはプルトニウムである。 $\alpha$ 線源であるため非常に毒性が強く、地元で保管することを本当によしとするのか。
- ・4点目はテロ対策、これは新規規制基準の目玉であり、特定重大事故等対応施設での対応になっているが、相変わらず航空機衝突には無防備であると思う。
- ・例えば、以前に述べたNHKの番組でも触れられていたが、使用済燃料ピットに航空機が衝突した場合、ピット内の水がなくなり、崩壊熱等により使用済燃料が溶融する。
- ・このようなこと起きる可能性があることを、これまでの委員会でも申し上げてきた。テロ対策に関する回答はあったが、ほとんどされていないと理解している。
- ・また、国会質問では、弾道ミサイルによるテロ攻撃という話まで出ている。テロが多発している世の中で、これからどのような事態が起きるのかに関して、テロの危険性はますます高まっており、そのあたりについても、対策らしい対策はないと私は認識している。
- ・5点目は汚染水の問題、この問題に関して私は最初から意見を出してきた。報告書案には34ページに記載があるが、シルトフェンスやゼオライトがどのように効果があるのかについて、この委員会で度々問題となった。
- ・事業者の説明では、シルトフェンスによる効果は半分しかないということであった。100の放射性物質が放出されたら50は海に出て行くということである。ゼオライトの効果を含めて、その点についての記述がない。それらも分かっていることであり、報告書に記載すればよいと思う。
- ・6点目は高経年化の問題、前回の現場確認において、高経年化問題について規制庁から説明があったが、私は、よく理解できなかった。
- ・高経年化の問題には、脆性化や減肉等、様々な問題があるが、高経年化への対策は、原子炉自身や配管等、いかに二重化しても対応できない部分がある。その問題が非常に重要であるが、この点がどうなっているのかについて、報告書案に記載がない。
- ・7点目は、5月7日の第80回委員会で発言した、発電所長の資格、能力についてである。報告書案の18ページに記載があるが、所長の決定は事業者の内部で行われている。この点については、様々な点を勘案して決めているという説明を受けた。
- ・この頃、多くの飛行機事故が起きており、そのほとんどが、飛行機自体には問題はなく、パイロットに問題があったということである。パイロットにはご存じのように、試験がある。発電所長についても、資格としては、事業者外部の訓練や資格試験が必要ではないかと申し上げた。
- ・残念ながら、これは国の問題、規制庁など、どこの問題かは分からないが、そのあたり的问题ということで、この話は終わってしまったと記憶している。このため、この点についても、もし書くことができれば盛り込んでいただきたいと思います。



- ・また、報告書案の最後の結論の内容が少し変わっている。38 ページの「原子炉の安全確保のために必要な対策は確保できている」という部分である。ここは「原子炉の安全対策が向上したと評価できる」という記載だったと思うが、今日になり、原子炉の安全確保ができたというような、まさにそのような記載に変わった。
- ・原子炉の安全確保という意味が、どのようないう定義なのか、最初に申し上げたように、今回の規制要求では過酷事故やテロ対策も非常に厳しいところまで求めている。ここでいう原子炉の安全とはどのような意味なのか具体的に書く、どのレベルの安全ということを書く必要があると思う。この点は最も重要だと思う。

(中川委員長)

- ・田島委員のご指摘を全て繰り返すことはしないが、炉心溶融を含めた過酷事故に対する取りまとめになっていないということが一点。
- ・二点目は、700 ガルというのは基準地震動として妥当かという質問である。
- ・三点目は使用済燃料への対策についてのご指摘である。
- ・四点目はテロ対策についてのご指摘である。
- ・五点目は、汚染水対策について、ゼオライトとかシルトフェンスの実質的な効果を記載すべきとのご指摘である。
- ・六点目は、高経年化問題が報告書の中に記載されていないというご指摘である。
- ・七点目は、所長、おそらく統括管理官も含めてのご指摘だと思うが。

(田島委員)

- ・私が言っているのは所長についてである。

(中川委員長)

- ・そういう人の能力を考慮した選定が必要であり、パイロットのような国家資格の取得を考える必要があるとのご指摘である。
- ・以上の七点に加え、この報告書の締めの部分だが、元々は「対策は向上している」という表現だったが、「対策は確保できている」という表現に変わっていることについてご指摘があった。
- ・いくつかの点は関西電力から説明いただきたい。

(田島委員)

- ・取りまとめの段階であり、返答を求めているのではない。
- ・私が申し上げたことは既に議論が終わっている。例えば、所長の資質について回答いただいてもどうしようもない。
- ・報告書に、そのような要望があることを、記載していただきたいということ。

(中川委員長)

- ・これまでの委員会が出した意見について、そのような要望があったという記載を追加し

ていただきたいというご意見である。

- ・ 恐らく、委員会としての取りまとめにあたり、委員からの質問を記載しなかったのは何故か、「対策は向上している」という表現が「対策は確保できている」という表現に変わっているのは何故かという意見もあると思う。
- ・ この委員会では、工学的安全性の確保に関して審議してきた。想定できない異常事象を含め、あらゆる事象に対して、システムを正常な状態へ戻すことができるかどうかについて確認している。
- ・ ハード面およびソフト面での対策が出来ている場合は、必要な対策が確保できているという表現になると思う。その点に疑いがあるのであれば、まず、事務局の方から、その点について説明をお願いします。

(事務局：山本主任)

- ・ 全体として七点のご意見をいただいた。
- ・ 田島委員からのご意見を踏まえ、地震や使用済燃料についての記載を充実させる等の対応をしたいと考えている。
- ・ 汚染水の問題に関しても、委員会の場でゼオライトの効果について事業者から説明があったので、報告書に反映させていただく。
- ・ 高経年化の問題に関する記載については、先生方に相談させていただきたいと考えているが、平成26年1月に事業者から説明を受けており、前回の現場確認においても、規制庁から説明をいただいている。これらを踏まえ、今後の長期保全管理方針等に関する記載を追加したいと考えている。
- ・ 所長の能力に関しては本文に記載はあるが、田島委員のご指摘は、所長や原子炉安全統括に対する教育訓練は、事業者の教育プログラムだけでなく、外部的な教育も重要ではないかという指摘であると理解している。そのような記載をしたいと思う。
- ・ 最後の締めに関する記載だが、ご指摘の通り、1週間ほど前の記載と変わっているが、大飯3、4号機の報告書の締めの部分においても、「福島第一原子力発電所事故を教訓に想定すべき地震、津波が来襲しても、原子炉の安全を確保するために必要な対策が確保されていると評価できる」という記載があったため、それを考慮して修正したものである。
- ・ この部分の意図としては、委員長が仰ったように、工学的な観点から安全性が確保されているかという点が主である。

(事務局：野路課長)

- ・ 今日の委員会でいただいた各委員の意見を踏まえ、事務局の方で修正すべき点は修正することになると思う。

(中川委員長)

- ・ 田島委員からいただいた7点のご指摘をどのように報告書に取り込んでいくかは、今後、検討させていただく。

- ・使用済燃料の問題だが、現時点における高浜発電所の使用済燃料プールの貯蔵余裕は約7年と理解している。
- ・これが満杯になりつつある状態で、使用済燃料の搬出先が明確でないという状況になった場合は、当然、運転できないということになると思う。
- ・いずれにしても、使用済燃料に関しては、MOX燃料も含めて、今後の措置をどうするかについて検討を続けていく、あるいはもっと積極的な動きが必要だと思う。
- ・高経年化の問題については、報告書に取り入れたいと思う。
- ・所長の資格試験については、原子炉主任技術者という国家資格があるが、所長とは少し性質の違いがあり、例えば、所長の選任には原子炉主任技術者の資格の取得もあると思うが、それだけでは所長という役割は務まらないと思う。
- ・その他、関西電力から田島委員のご質問に対して説明できるものがあれば、願います。

(関西電力：宮田 副事業本部長)

- ・田島委員からご指摘いただいた点だが、多くはこれまでの委員会で説明してきた内容であると理解している。
- ・これまでの委員会で説明した内容について、具体的に回答が必要な点があればお答えしたい。

(中川委員長)

- ・田島委員の意見は、これらの問題点を報告書に記載すべきということか。

(田島委員)

- ・報告書に反映されていないという意見である。

(中川委員長)

- ・田島委員の意見については、反映できるよう調整したいと思う。
- ・原子炉の運転資格に関して、規制庁から小山田総括にも参加していただいているので、規制庁の考えを伺いたい。
- ・原子炉を運転する能力があるかについては、許認可の条件になっていると思うが。

(原子力規制庁：小山田 総括調整官)

- ・明確な回答は用意していないが、今回の法令改正により原子炉主任技術者を号機毎に選任することを、求めることになった。
- ・また、運転員に関しては、運転責任者の認定制度があるので、その中で、必要な確認は行われており、第三者的な確認は行われている。

(三島委員)

- ・委員会の場で議論はしていないが、シビアアクシデントを含めた安全対策において、根底にあるのは深層防護の考え方である

- ・福島第一原子力発電所事故の反省点として、深層防護に対する第4層、第5層の対策が手薄だったことがあり、今回、シビアアクシデント対策が強化された。
- ・今後、規制委員会に対応を求める事項として、深層防護の弱点を見つけ出すような対策が必要であると思う。どのような表現になるかは分からないが、記載した方がよいと思う。
- ・福島第一原子力発電所事故以前は、規制基準への対応や保安規定の遵守、品質保証に神経が集中したことにより、深層防護の弱点を抽出できず、あのような事故に至ったのではないかという反省があった。
- ・今後は、日常の保全の中で万全を尽くすことに加えて、深層防護の弱点について、どのような対策をすれば大きなリスクを抱えた事象を防げるのか、そのような観点からの対策も重要だと思う。
- ・規制側に対しては、深層防護の強化という観点から現場の指導監督を行っていただきたい。
- ・事業者に対しても、日常的な品質保証のみに集中するのではなく、深層防護上の課題はどこにあるのかを注視しながら、保安活動を行い、どのような点に力を入れれば大きなリスクを低減できるのかという観点から、今後の安全対策を行っていただきたい。
- ・この委員会でとり立てて議論したわけではないが、このような記載を加えていただきたい。

(事務局：山本主任)

- ・規制委員会および事業者に対して、今後、対応を求める内容を記載する項目があるので、そのあたりに記載したいと思う。
- ・三島委員のご指摘のとおり、この委員会で深層防護に関する議論はなかったが、議論してきた内容は深層防護の考え方に則ったものであると理解している。

(中川委員長)

- ・工学的な安全性を考える場合の一つの考え方として、原子炉施設、設備が、設計基準として持っている安全対策が失われた際に、それを回復するための体制が整っているか、また、それを補う機器や設備が、シナリオツリーのどのようになっているかについて、様々な場合を考慮した対応を考えていく必要がある。
- ・福島第一原子力発電所事故を教訓として、放射性物質を放出することあってはならない。そのための対策が必要である。その場合、想定できない事象への対応についても検討する必要がある。
- ・想定外の事象への対策は、結局、人の手による対応が必要になるが、想定されていない事象ということで、何が起こるか分からない。そのような事態への対応が求められる。
- ・重要な点は、可搬型の消防ポンプ、海水ポンプ、ホース、電線、あるいは瓦礫撤去に必要な資機材、これらが所内に配備されており、それらを用いて、対応要員が柔軟に工夫しながら、事故に対処できる体制が整備されていることである。
- ・このため、特定の事象を想定した訓練だけではなく、想定できない事象にも対応できる

- 訓練、机上訓練が中心になると思うが、そのような訓練も実施していく必要がある
- ・ 三島先生が仰った深層防護を考えていく上で、現在の体制における弱点は何かを考えることは非常に重要だと思う。

(三島委員)

- ・ これまでの委員会における議論はハードとソフトの両面から行ってきたが、それに加えて、中川委員長が仰った想定外の事象に対する対応という観点から、訓練は重要になると思う。
- ・ 重要な点は、事故に対応するチームがどれくらいの対応能力を持っているかということ。
- ・ 訓練によって、基礎的な問題を円滑に解く力（想定内の事象に迅速に対応できる能力）を身に付ける。それらを十分理解した上で、さらに応用問題を解ける力（想定外の事象にも対応できる能力）を身に付ける。そのような観点から訓練は重要である。
- ・ また、チームとして想定外の事象にも対応するためには、それを指揮、命令するリーダーの資質も重要である。このため、田島委員からの指摘にも関連するが、教育訓練の中では、リーダーへの教育も重要である。
- ・ その点は、これまでの委員会でも議論があり、想定外の事象に対して、いかに備えているかについても議論してきた。それに対する事業者の対応もあったかと思う。
- ・ そのような観点から、深層防護に関する記載を報告書に盛り込んでいただきたい。

(中川委員長)

- ・ この委員会は安全専門委員会ということで、原子炉の安全性をどのように構築していくかを議論している。
- ・ 実際に事故が起こった場合に、安全系として設置されている ECCS (非常用炉心冷却装置 : Emergency Core Cooling System) が正常に働くかどうか非常に重要である。
- ・ ECCS が働くためには、システムが生きている、電源がある、海水が供給できる、という3点が必要であり、電源が供給できる対策や、海水ポンプが故障しても海水が送ることができる対策が必要である。
- ・ ECCS のシステムが故障し、かつ原子炉容器や1次系配管の破断等が起こった場合は、格納容器に設置されているスプレイ系を使用する。スプレイ系の水源は（海水を含め）十分に用意されているが、いつまでもスプレイを続けるわけにはいかないの、最終的には自然循環系による冷却に移る。自然循環系に移ることができれば原子炉は安定する。
- ・ そのためには、やはり電気や海水が必要になる。それらを完璧に準備しておくということが、工学的安全性を確保していく上での第一条件である。
- ・ その上で、深層防護の第4層、第5層の対策として、想定できない事象への対策も考えていく必要がある。
- ・ 例えば、工学的安全性を考えている我々としては認めがたいが、仮に格納容器が損傷し、放射性物質の放出に至る事象も含めた対策を行う必要がある。
- ・ 我々が考えられることは、結局、想定される事象になるが、そのような事象に対しては、全て対策をとっている。その中でも、さらに、現在の対策における弱点というものを、

事業者として、規制側として常に考えていただきたい。

(釜江委員)

- ・これまでの審議のとりまとめということで確認したいが、その前に田島委員から7点の指摘があり、その中に地震というキーワードがあった。田島委員の発言については、以前から、前回、前々回と様々な議論をしたが、それらを含めて、今後、事務局の方で報告書の修文をされるということで、少しお願いをしたい。
- ・地震だけではなく、このような資料の記載は科学的な根拠をもって判断していくことが重要だと思う。田島委員の発言は、700ガルでは小さすぎるというところから出ているような気もする。
- ・マグニチュード8以上の地震や直下型地震等、様々な言葉が出ているが、少なくとも700ガルとの関係は直接的には薄い。
- ・そこは当然、科学的に考えていただき、ただ700ガルが小さいという話ではないと思うので、今後修文される際には、科学的な判断をもって修文していただきたい。
- ・このような場に専門家として出席している者として、お願いとしたいと思う。
- ・本題は、36ページの表7および表8に記載されている点についてである。この委員会のミッションは、事業者に対して新規制基準を満足するだけでなく、更なる安全性の向上を求めるという観点から指摘を行い、それに対して事業者も努力するということ。また、それとは別に事業者の自主的な努力もあったと思う。
- ・表7では、そのような指摘事項に対して、事業者による対応が既に行った項目について書かれている。また、表8については、継続的な改善という文言が入っており、更なる安全性の向上ということで、いくつか指摘をしている。
- ・一つ一つは確認していないが、前回の現場確認も含め、この委員会からの指摘に対して回答されている部分の中で、ほとんどが「確認をした」であるとか「事業者は対応している」と記載されているが、中には「今後どのように対応する」という言葉もある。
- ・他の先生のご指摘が多く含まれているが、私が申し上げた点を例として挙げると、表8の地震対策として、今後、事業者に求める事項について記載がある。これは体制の話で、ソフト面のことではあるが、非常に重要なことであり、今日からでも始まるような話だと思う。
- ・新知見の反映については、規制側からも要求されていることであり、当然、スムーズに進める必要がある。それとは少し離れるかもしれないが、できれば、自主的に先を見越して、様々なデータの処理や取りまとめ、集積ができる体制にしていきたい。
- ・これも更なる安全性向上の話なので、いつ確立するのかという問題がある。これは地震対策だけではなく、他の事項についても同様である。電源確保における直流電源もそうだが、委員からは重要だと指摘されているが、ここでは更なる対策という整理で、いつになるのかというスケジュール感が見えない。
- ・当然、速やかな対応が必要な対策もあれば、体制の話だと少し遅くてもよい対策もあると思う。事業者と事務局との関係もあるかもしれないが、もう少し整理した方がよいと思う。

- ・前で求めているものに対し、今後、対応するという内容で終わってしまうと、いつできるのかということになる。当然、今後もこの委員会で継続的に監視していくと思うが、審議のまとめという中では、温度差もあると思うので、整理をお願いしたい。

(中川委員長)

- ・釜江委員から何点かご指摘をいただいた。その中で、表8の電源確保に関連して、先ほど、事業者から、電源車を直流電源専用の発電機に位置付けるという説明があった。
- ・これは、交流電源から直流電源に繋がる部分が破壊された場合、直流電源は24時間しかもたない状態であったため、そのような事態を防ぐため、別システムを用意した方がいいという指摘であったが、それについては、先ほどの説明により既に対策されているので、この点は表7の方に移るのかと思う。
- ・また、新知見の反映、特に地震動のデータの収集や処理の方法を含め、今後の対応をどのような時間軸で考えるのかというご指摘である。
- ・また、大深度の地震動観測（1kmのアレイ観測）等、それらが実現すれば、かなりのデータが取得できると思うが、それらのデータの集約をどのように進めるのかを検討していく必要がある。
- ・これらの指摘を踏まえ、報告書には、今後の対策に関する時間的な要素や、いつまでに達成できるか等について、明らかになっているものは反映していただきたいと思う。
- ・また、地震動に関しては、田島委員の意見とも関連するが、ガル数（加速度）とマグニチュードは全く異なる概念であり、区別する必要があるというご指摘である。
- ・地震動に関しては何度も議論しているが、本当の危険性はガル数（加速度）ではなく、速度の方にある。もう少し言えば、地震による変位を含めた原子炉施設等の危険性についても、しっかりと解析する必要がある。その結果を踏まえ、地震対策が妥当かどうかという問題につなげていく必要がある。
- ・700ガルというのは、いわゆるF0-A~F0-B~熊川断層の3連動を考えた場合のスペクトル解析の結果である。それらを通して、最大の地震動が700ガルということである。
- ・その他の方法でも計算はされているが、その結果は700ガルより小さい。また、震源を特定しない地震動についても、700ガルより小さくなる。このため、耐震設計としては、この700ガルを基準として設計し、そのための耐震補強工事は完了しているというのが現状であると理解している。
- ・その上で、新知見を常に取り入れていく必要がある。また、新知見に対して、どのように処理、対応をしていくかを常に考えていく必要があると思う。それらを含めて、報告書を修正していただきたいというご意見である。

(大堀委員)

- ・報告書案では、地震は地震対策として、津波は津波対策として扱っているように思う。
- ・例えば、津波は地震の後に来襲するため、津波対策に関しては、3連動の地震を受けても津波対策の諸施設が機能を失わないこと、あるいは、津波に対する総合的な対策をもって耐津波性ということになると思うので、複合災害的な観点から技術検討された方が

よいと思う。

(中川委員長)

- ・ 様々な災害が有り得ることを踏まえた対策が重要であり、例えば、地震と津波の関係など、それぞれの事象に対する単独の対策だけでなく、災害が複合して起きた場合の対策がどのようになっているかという視点が必要であるというご意見である。

(望月委員)

- ・ 報告書案について、作成中の段階から何度か確認しており、本日の段階での最新版についても確認したが、個人的には、委員会での議論がよくまとまっていると感じている。
- ・ その上で、例えば、田島先生からご指摘があった高経年化の問題については、ご指摘の通り、この委員会の中でも議論しており、私も報告書に含めるべきだと思う。
- ・ さらに、三島委員が仰った深層防護の考え方を記載すべきであるというご指摘にも関わると思うが、委員会における議論に直接的には出ていないが、議論の大前提である点を意識するとよいのではないか。
- ・ 例として、震災後に開催された委員会では既設の機器についての議論をあまりしていなかったと思うが、38 ページの事業者を求める事項の一番上の段落の記載について、もう少し充実してもよいかと思う。
- ・ 新規制基準に則った安全対策で新たに設置した機器もあるが、既設の機器や設備の方が物量的にも圧倒的に多く、これらに対する日常の保守管理や点検が重要であることは言わずもがなである。このことは当然のことであるため、委員会ではあまり議論されなかったものと理解している。
- ・ 例えば、高浜発電所では常駐要員の人数が増えているが、これは事業者の説明から事故時の対応要員としての増員だと理解している。一方で、例えば発電所が運転中となった場合でも、保守点検に係る毎日の業務が重要である。また、今回、設備が増えたことによって、その業務量は増えることになる。
- ・ 今までよりも人数は増えているが、業務量も増えている。このバランスについては十分に検討した上で現在の体制案になっていると思うが、発電所員の一人あたりの業務量が増えていることに対して、物理的にという意味で、しっかりと対応できるかどうかについて、改めて確認していただきたい。
- ・ また、物理的なフィジカル面とは反対の観点から、メンタル面についても意見を述べさせていただく。
- ・ 今回の新規制基準に基づき、様々な対策が加わり、何度も訓練が行われている。その点は問題ないと思うが、重大事故や特定事故が毎日起こる訳ではない中で、ただしいつ起きるかもしれないという強い意識を保持した上で通常業務にあたることになる。
- ・ 人間誰しも、何か気になっている事があると、通常であれば問題なくこなすことができる業務でもミスしてしまうことがある。
- ・ 事業者を求める事項の中で、既設の設備に対する日常的な保守管理についても整理されているとは思いますが、新規制基準等を踏まえた新しい安全対策として追加した設備・体制



については議論してきたが、既設の設備による安全対策についても、並行して、全体をうまく回していく必要がある。このような視点も盛り込むとよいと思う。

- ・例えば、これまでの委員会で、対策が過剰であるとか、偏っている（考えられ得る対策の羅列が必ずしも安全性のさらなる向上に繋がるものではない）という意見があったように思うが、それを意識して、事業者に求める事項に「負担軽減の観点から」や、「合理化に努めていく」といった表現があると推察する。
- ・深層防護を常に意識することによって、この点については、例えば、実際に運転が始まった場合、発電所員の負担をさらに増やしてでもやらなくてはならないことも出てくるかと思う。
- ・「合理化」という表記は、人によっては、負担を減らすことが主目的であるなど、違った方向に受け取られかねない表現であるとの印象を受ける。負担を減らすことができる場所もあれば、増やすべきところが出てくることもあり得る。その意味で、個人的には「適正化」と記載すべきだと思う。
- ・実際に原子炉が動き始めた場合は、当然、重大事故や特定事故を意識する必要があるが、事故が起きない日でも必要な業務があり、それを確実に行う。それは県の委員会としては議論の大前提であり、その観点から、事業者に求める事項の第一段落の表現を見直すともよいと思う。
- ・事業者にもその辺りを意識して、新しく増えた対策だけではなく、これまでの業務についても合わせて検討を続けていただきたい。今後、運転が始まるとすると、これらの点をしっかりと考慮し、発電所員のメンタル的な部分も意識しつつ、継続的な体制の改善を行っていただきたい。

#### （中川委員長）

- ・重要な指摘をいくつかいただいた。
- ・高経年化の問題は田島委員からも指摘を受け、深層防護については三島委員からも指摘を受けている。これらのご意見を踏まえ、報告書を修正していきたい。
- ・保守管理に関して、人員体制と業務量のバランスがとれているかという点も今後の課題であると思う。報告書の中にどのように記載するかは検討させていただく。
- ・メンタル面については、この委員会の議論には中々出てこないが、非常に重要な問題である。その辺りの記載をどうするかは検討させていただく。
- ・今日の委員会で、様々な意見が出たが、今日で最終案を練っているわけではなく、まだまだ、各委員の意見に対応していきたい。
- ・今日の委員会で出された意見に関しては、報告書の中に反映していく形にしていきたいと思う。
- ・いずれにしても、報告書を仕上げていく段階に来ており、今後、仕上げに向けた作業を進めていくが、今後も各委員にお諮りしながら、報告書を仕上げていきたいと思う。
- ・その方法に関しては、委員長の私の方に一任していただきたいと思う。
- ・主としてメールになるが、報告書の修正は、各委員と連絡を取りながら進めていきたいと思っている。よろしいでしょうか。

- ・（他の委員等から意見なし）
- ・ それでは、本日の委員会はこれで終了いたします。

以 上