

第 79 回原子力安全専門委員会
議事概要

平成 27 年 3 月
原子力安全対策課

1. 日時 : 平成 27 年 3 月 6 日 (金) 10 : 00~12:00

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、岩崎委員、西本委員、山本委員、
大堀委員、田岡委員、望月委員、釜江委員

(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

安全規制管理官(地震・津波安全対策担当)付

安全規制調整官 大浅田 薫

新基準適合性審査チーム員

安全規制管理官補佐 天野 直樹

安全規制管理官補佐 細野 行夫

安全審査官 深掘 貴憲

安全審査官 海田 孝明

安全審査官 佐藤 雄一

技術研究調査官 上原 宏明

(事務局 : 福井県)

櫻本安全環境部部長、川上安全環境部危機対策監、

清水安全環境部企画幹、岩永安全環境部企画幹(原子力)、

野路原子力安全対策課課長

4. 会議次第 :

- ・ 高浜発電所 3、4 号機の新規制基準適合性に係る原子炉設置変更許可について

5. 配付資料 :

- ・ 会議次第
- ・ 出席者および説明者
- ・ 資料 No. 1

新規制基準及び高浜発電所 3・4 号機の設置変更に関する審査書の概要

[原子力規制庁]

・ 参考資料

関西電力株式会社高浜発電所の発電用原子炉設置変更許可申請書（3号及び4号発電用原子炉施設の変更）に関する審査書

6. 概要

高浜発電所3、4号機の新規制基準適合性に係る原子炉設置変更許可について

[原子力規制庁]

○原子力規制庁より議題「高浜発電所3、4号機の新規制基準適合性に係る原子炉設置変更許可について」に関して資料No. 1について説明

(田島委員)

- ・ 私は前から何度も、加圧水型原子炉については沸騰水型よりは過酷事故になったら、危険であるということを書いてきたが、炉心損傷が起きるところまで議論せざるを得なくなっているということでも明らかだと思ふ。
- ・ 例えば、一次冷却水は高温高圧の状態、157気圧で320度程度の高い状態であり、圧力容器に何かあると必ず事故が起きる。
- ・ ここで抑えられる対策としては、電源や水（冷却水）、火災などに対しては二重三重の対策ができるかもしれないが、炉や配管、弁に対してはできない。
- ・ 地震などでやられる（損傷等が発生する）とどうしても過酷事故の場合は、時間的余裕がない。
- ・ 例えば（資料では事象発生から炉心損傷に至るまで）19分と書いてある。審査書には24分と書いてあり、24分程度しか対応する時間がない。そのうち10分間は判断時間として取ると。そうすると、残り14分しか残らない。このような状態ですぐに対策に取りかけられるとは、とても信じられない。
- ・ 私が思うのは、今日、話を聞いて、審査書も見たがこの一番大事なところは、資料の21ページの部分であり、過酷事故になると炉心溶融が起き、溶融燃料が圧力容器から溶け出ると、キャビティに落下し、最後の砦は格納容器になるが、キャビティに水を溜めて冷やし冷温停止状態に持つていくという筋書きである。

- ・ しかし、再循環の水のサイクルを作るというのだが、格納容器にひびが入っていたり、なにか予想外のことが起きて漏れ出ていたりすると、また福島第一原子力発電所の事故のようになってしまう。
- ・ 最悪のところをきちんとしないと、福島と大して変わらないことになってしまうということを恐れている。
- ・ 審査書を読むと、コンクリートには3mm程度の損傷しか与えないように設計はできていると書いてあるが、そのあたりについて希望としては慎重にしていきたい。また、もう一つは、初動対応について、時間が数十分である。炉心損傷を防止する方も10分オーダーであり、機敏な対応を図れるよう常時緊張感を持っていてはいけない。
- ・ そのような初動対応が、どのように確立できるかということもよく規制庁で見ていただきたい。

(規制庁：天野安全規制管理官補佐)

- ・ 資料の32ページのシーケンスのフローの右上に「炉心損傷」と書いてあるが、早期に炉心が損傷し格納容器の破損防止を行う対策について十分な対応ができるのかというご質問だと思う。
- ・ こちらについては、まず、対応要員がそれぞれどのような手順に従って対応を行うのか、対応要員毎に時間経過を整理したもので対応できるのかというのを確認している。
- ・ 具体的には、運転員、緊急安全対策要員などの要員毎に(対応)時間、事象の判別も含めて、判断、さらに現場に行き手順書に従って操作作業を行うということの一つ一つ確認しており、所定の時間内に対応ができるということを確認している。

(田島委員)

- ・ 過酷事故の場合、汚染水がたくさん出るということは福島第一原子力発電所事故でも分かっているが、審査書の中に最後は海にシルトフェンスを張る、二重にシルトフェンスを張りゼオライトを排水溝に詰めるとある。
- ・ シルトフェンスというものを調べると、これは河川や海で用いるフェンスである。放射性物質というものは原子レベルの話であり、オングストローム(1.0×10^{-10} m)のオーダーである。このため、シルトフェンスの穴は放射性物質にとってはあってないようなものである。
- ・ (効果については)おそらく、流れに沿って大量に出ていくということを防げるということだと思うが、拡散で出ていくということもある。
- ・ 今、拡散で海に出て行ったら大量の海で薄められて、濃度限界より下がる

から、別に問題では無いことのように見えるが、シルトフェンスの有効性というのは規制庁のほうでは何か調べたとか、実験をしたと言うことはあるのか。

(規制庁：天野安全規制管理官補佐)

- ・ シルトフェンスを含め放射性物質の拡散抑制については、まず、資料の 24 ページの図を使い、もう一度対策の考え方について説明させていただきたい。
- ・ 今、指摘いただいた点は、一番右に記載している「放射性物質の拡散を出来るだけ抑えるための対策」について、これは有効であるのかという指摘だと思う。
- ・ 今回の規制基準では、これまで説明したように、まず左側の設計基準に対応するところで地震、津波、自然現象についての想定を十分行った上で、事故の発生を防止する、ここでまず食い止めるというのが基本である。
- ・ その上で、前段否定とっているが、対策の前段を否定した上で、このオレンジで記載している「重大事故の発生を想定」することで、先ほど有効性評価で説明したような、「止める、冷やす、閉じ込める」ということも確認し、さらに炉心が溶融しない、格納容器が破損しないということを確認しているものである。
- ・ 今、指摘のあった放射性物質の放出の抑制だが、ここについても、前段を否定して、仮に放射性物質が放出されるということを想定した上での拡散の抑制ということであり、ここに記載しているように、確実に、完全にということではなく、拡散をできるだけ抑えるための対策ということで、様々な対応を求めている。
- ・ 具体的なことについては、確認させていただきたい。

(中川委員長)

- ・ 抑えるということだが、これは主として、放水砲による水が海に流れ込む、そのときに海岸沿いのシルトフェンスにより（汚染水が）外海へ出て行くことを抑えるということだと思うが、その効果の程度はどのぐらいなのか。

(規制庁：天野安全規制管理官補佐)

- ・ シルトフェンスといっても、オイルフェンスのように海面にフェンスを張って抑えるということではなく、下（海底）まで到達するようなフェンスにより海水、流体を全体的に抑えるということであり、一定の拡散抑制効果があると考えている。

(田島委員)

- ・ 放射性物質は、そのようなものではなく、原子オーダー、オングストロームオーダーである。
- ・ シルトフェンスの穴はもっと大きいのではないか。流れにのって、(放射性物質が) 出ていくということはないかもしれない、また、抑えられるかもしれないが、網のところでは、シルトフェンスの穴は原子に比べると大きな穴である。その観点から、委員長が言われたように、どの程度の効果があるのか。

(中川委員長)

- ・ 福島データがあるのではないか。

(規制庁：天野安全規制管理官補佐)

- ・ 24 ページで、もう一度説明させていただくが、格納容器破損防止対策までのところで十分だと考えてしまうと、そのあとの対策については何もないということになってしまう。福島第一原発事故の経験からみると、何かしら手段を持つておく必要がある。
- ・ 放射性物質の放出を仮に想定した場合ということで、後段の拡散をできるだけ抑えるということで用意しているものである。
- ・ シルトフェンスについてだが、具体的には敷地内の水が海洋に放出される複数の放出口に海底まで届く長さで二重にして設置することで、抑制する効果があるが、具体的にどのくらいの効果があるのかということについては、整理してお答えしたいと思う。

(中川委員長)

- ・ 数値的なものを調べて教えていただきたい。
- ・ 他に、シルトフェンスだけではなく、流出口にゼオライトを設置するなど、様々な対策がどのように図られていくのかということだが、その時にどの程度の割合で放射性物質が外洋に流れるのかという、ある程度の見通しがほしい。そのあたりをもう一度調べていただきたい。

(三島委員)

- ・ 今の話に関連して質問させていただきたい。放水砲は格納容器が破損してそこから放射性物質が拡散するのを防ぐ、大量の水を注いで、その水で放射性物質を打ち落として拡散を減らすということで、規制基準で要求されたのだと思うが、一方では、打ち落とした水というのは、先ほどの話にあ

- ったように、排水路を伝って海に流れる。
- ・ それをシルトフェンスで抑えるという話だが、放水砲で打ち落とす効果については、定量的にはあまりよく分かっていない。
 - ・ また、シルトフェンスについても対流などを防ぐことはできるかもしれないが、拡散で外に出て行くのは防げないのではないかという話があった。
 - ・ もともと放水砲で放射性物質を抑制すると要求されたにも関わらず、放水砲で打ち落とした水の中に放射性物質が含まれ、それが海に拡散する。海に拡散する方と、放水砲で打ち落とさなかったら大気中に拡散するわけだが、どちらが外に出す影響が深刻なのか、そのあたりを考えて審査されたのかどうか。
 - ・ 規制基準では、いろいろな要求をされているが、一つ一つの規制基準、それだけを満たそうとすると、別のリスクを生み出しているかもしれないということがある。
 - ・ この他にも、先ほどの説明にもあるが、例えば、火災防護でスプリンクラーを設置すると、スプリンクラーから水が出て内部溢水の原因になり、別のリスクを生み出していることになる。
 - ・ 新規制基準における要求については、やり方によっては部分安全だけにこだわり、システム全体の安全を見落としている可能性がある。このことについては、専門委員会でも以前から懸念していたことである。
 - ・ 部分安全と全体安全の考え方について、意識されながら審査されたのかどうか。審査の成り行きを見ていると、部分安全にこだわり全体安全を見失っているのではないかという心配があるが、そのあたりについて、実際の審査ではどのようにされたのか。

(規制庁：小山田総括調整官)

- ・ 新規制基準において、重大事故等対処設備は、発電所内の他の設備に対して悪影響を及ぼさないことを要求している。具体的には、基準にある規則があるが、第43条で重大事故等対処設備については、「工場内の他の設備に対して悪影響を及ぼさないものであること」という規定があり、まず、それらについては考慮されている。

(規制庁：細野安全規制管理官補佐)

- ・ 火災と溢水の関係の話があったが、まさしく委員ご指摘の通りであり、我々審査官はメリットだけではなく、デメリットも常に押さえて審査をしているつもりである。
- ・ 実際指摘のあった内部火災と内部溢水の関係だが、高浜3、4号機の特徴

として、内部火災の消火剤としては、スプリンクラーで水を使う。

- ・ 委員から指摘があったが、溢水の関係で水がかかってしまうという話になってしまったため、それについては、スプリンクラーが誤作動しないようなシステムを構築していることを我々としても確認している。また、スプリンクラーの作動時間も考慮して、安全機能を持つ設備が機能を失わない高さが十分確保できることを確認している。

(三島委員)

- ・ そのような考え方で、ハードを追加していくと、どんどん複雑になるということも懸念される。例えば点検頻度などの方法で安全を担保できるやり方もあると思う。
- ・ ハードを重ねる安全対策もあるかもしれないが、それが行き過ぎると別のリスクが出てきてしまうため、システム全体としてソフトでカバーしながら安全を保つこともできるのであれば、それも考慮するという考え方で（審査を）行っていただきたい。

(中川委員長)

- ・ 消火スプリンクラーと溢水の関係は、説明いただいたが、その他にもハードの過重が全体の安全性を損なうこともあり、そのあたりはソフトと組み合わせるシステム全体としての安全性という方向での考え方になっているのか。

(規制庁：細野安全規制管理官補佐)

- ・ 指摘の通りだとは思いますが、一方で、原子力の安全を考えたときにやはりハード、特に3層、設計基準ベースについては、人の手を介在せずに機器や電気系を確実にすることで、それを確保すると。
- ・ 3層、設計基準のものが壊れたときには、シビアアクシデントを考えなければいけないのが今回の基準である。シビアアクシデントに至った場合には、やはり人手を介在せざるを得ない状況に至ると思う。三島委員が指摘されたように、その点については、ソフト、いわゆる人の体制、設備の設置状況も含めて我々としては考えているところである。

(中川委員長)

- ・ とにかく第3層のところまでを確実にハードでやる、きちんと固めたいということですね。

(規制庁：天野安全規制管理官補佐)

- ・ 補足すると、今、細野が説明した第3層の設計基準の対策はハード中心にしっかり講じるということだが、それを越えた第4層、シビアアクシデントのところは、ハードが並んでいるように見えるかもしれないが、今回の一連の考え方としては、恒設のハードの設備で信頼性を確保するとともに、ハードはともすると設計の想定を超えたところでは十分な対応ができないこともある。
- ・ このため、可搬型も別途用意して、可搬型と人によるソフトの対応の組み合わせで柔軟な対応をとることで、仮に3層を超えた重大事故が発生した場合でも、対応できるようにするという考え方である。

(三島委員)

- ・ 今、可搬型設備の話が出たが、深層防護で第4層の話になると、やはり可搬型設備や人の話になってくる。第3層まではある想定のもとに設計され、それを越えた場合に重大事故に至るかもしれないということで、そのような場合でも可搬型の設備も使って対応するため、今後の設工認や検査で可搬型設備の設計や実際の機器を見られると思う。
- ・ そのような場合には、機器の品質グレードの話が出てくるが、可搬型設備にどこまで要求するのか。第3層までの設計の考え方と同じような考え方をとると、可搬型設備に対して、品質グレードの要求がかなり厳しくなる可能性がある。逆に考えた場合、可搬型設備が地震等で壊れ、新たに追加して購入しようとする、厳しい基準で作らないといけないものは、すぐに手に入らない。市販の性能できちんとしたものであればすぐに手に入るということもあると思う。
- ・ それらも考慮して、全体として第4層の安全を保とうとした場合に何が合理的なのか、そこまで考えて安全対策を審査していただきたい。

(規制庁：天野安全規制管理官補佐)

- ・ 指摘いただいた点は、非常に重要なポイントだと思っているが、基準でも第4層の重大事故対策に用いる設備については、恒設設備は十分な信頼性を求めており、可搬型については、汎用性や融通性といった側面もあるため、ある程度一般産業品としての信頼性が確保できるものであれば、従来、設計基準で求めていたような極めて高い信頼性よりも、むしろ調達性、融通性のあるものを用意して、柔軟な対応ができるため、そのように確認している。

(釜江委員)

- ・ 地震と耐震ということで2点、質問とお願いをしたい。
- ・ 今日説明があったが、震源を特定して策定する地震動について、重要なところは震源特性と、地震波伝播特性だと思っている。
- ・ 前者については、3連動や地震発生層の問題など、いろいろな不確かさを考慮されているとのことだが、後者の伝播特性について、それを正確に評価するために大事なことは地震観測だと思っている。
- ・ 自然現象であり、観測記録はいろいろな情報を持っており、それらの分析から評価をすることが大事である。
- ・ このサイト（高浜）は、地震活動が低調だということもあり、記録がとれていない。審査書を見ても、その代替として微動探査や地震波干渉法といった新しい方法で評価が行われている。ガイドで求められているように、地下構造の三次元性も非常に大事だということで、このサイトでいろいろな調査が行われている。
- ・ 今後、大深度ボーリングで地震観測もされると思うが、記録がとれると、ここ（高浜サイト）は不整形や不均質の問題だけではなく、特に重要な減衰の問題に関して、難しい問題もあるが、観測事実から評価をしていくことが大事だと思う。
- ・ 規制庁は設置許可の審査が終わり、基準地震動については700ガルが妥当とのことであるが、今後、記録がとれたときに、そういうものをどのようにフィードバックさせていくのか。
- ・ 大きな地震でなく、微小地震でも（地震波伝播特性についての）情報を含んでいるが、今後、そのような記録に対する知見をどのようにフィードバックしていくのか。
- ・ 2点目は、深層防護の3層までの観点だったかと思うが、700ガルということで、以前の基準地震動に比べると3割ほど大きくなって、より安全性は上がったと評価できると思うが、基準地震動だけが大事ではなくて、これにより設備や機器がどの程度安全なのか、またどのように機能するのかというところまでを含めて確認できればと考えている。
- ・ 先ほど話があったが、今後、工事認可や使用前検査というところで、そのあたりの話が出てくると思うが、（耐震）裕度がどの程度あるのかということが、先ほどの3層防護まで止めるということに関係するため、できれば今後、設置許可申請書の中身だけではなく、工事計画認可や使用前検査が進めば、こういう場でも合わせて説明、紹介いただければと思っている。

(規制庁：大浅田安全規制調整官)

- ・ 1点目の先生の指摘であるが、このサイトは、地震がなく、我々の方でも、いろいろと申請者に指摘して、微動アレイや反射法地震探査等が実施された。
- ・ より信頼性の向上という観点で、審査の中で中長期的な課題と位置付けているが、関西電力では、高浜発電所に限らず、大飯と美浜においても、地震基盤相当の約1kmまでの大深度ボーリング孔を掘削している最中である。
- ・ 高浜発電所については、来年あたりからこの大深度ボーリング孔で地震観測を行うということであり、新たな知見が得られた場合、地震・津波に限らず、これは原子炉等規制法の改正に伴いできた制度であるが、F S A R、これは、新しい知見が出た場合には5年毎に報告するような仕組みや、さらには仮に施設の安全性に影響を与えるような事項があった場合、これも原子炉等規制法の改正によってできた制度であるが、バックフィットという制度があり、当然ながら何かその基準地震動の見直しが必要なことになれば、このような制度に則って、我々としてもやっていきたいと考えている。
- ・ 二点目については、このような機会を通じて改めて御説明したいと思っている。

(山本委員)

- ・ 3点あり、1点目はお願いだが、今日ご説明いただいた資料の8ページに従来の技術的知見と新規制基準の関係が載っている。この技術的知見は、原子力規制庁の前身である原子力安全・保安院がコミットしているものであり、規制の一貫性の観点からこの技術的知見と新規制基準の対応関係をもう少し詳細な資料でご説明いただきたい。今後の対応をお願いしたい。
- ・ 2点目は質問だが、この委員会でも以前に話題になったが、純水タンクの容量を減らして運用するという話になっていたと思うが、そのような話になった経緯をもう少し補足説明いただきたい。

(中川委員長)

- ・ 1点目は、旧保安院での技術的知見30項目と新規制基準との関係の説明があまりにもおおざっぱではないかということと、もう一つは純水タンクの容量、これは溢水との関係だが、容量を減らして対応するという事についてその経過を説明いただきたい。

(規制庁：細野安全規制管理官補佐)

- ・ 溢水との関係があり、純水タンク自体は耐震Cクラスであり、(損傷して内部の水が流れ出ると) 3、4号機の安全設備を有している建屋側に流れてしまう。
- ・ 満水にした状態にすると、座屈が起きたときに安全設備に影響があるということで、保有水量を減らすこととなった。

(山本委員)

- ・ 以前、その話は(事業者より)伺っているが、先ほどの三島委員の質疑と関係するが、保有水量を減らすという運用になるとすると、例えば $\Delta C D F$ がどのように変化するのかなど、リスク情報もしくはPRA等の検討を行い、定量的にその効果を確認された上で議論をされているのか。
- ・ それとももっと定性的な議論でそのような運用になっているのか。

(規制庁：細野安全規制管理官補佐)

- ・ 今、手元に資料がないので正確な経緯は忘れたが、耐震Cクラスのタンクであり、安全系ではないため炉心損傷に至るのを防ぐための安全機能を持ったタンクではない。

(山本委員)

- ・ 座屈を考えて内部溢水で $C D F$ に至る、炉心損傷に至る確率が上がるというデメリットがあり、一方でシビアアクシデントの対応のときの水量が減るというデメリットがある。
- ・ どちらのほうかメリット・デメリットとして大きいのかというのは定量的に議論されたのかどうかという質問である。

(規制庁：細野安全規制管理官補佐)

- ・ 単刀直入に申し上げますと、そこは、議論していない。先ほど紹介した通り、3層は3層で、4層は4層でという原則があり、3層側では安全機能に影響を及ぼすような損壊により溢水が生じて機能喪失に至るようなものがあれば、そこはやはり(タンクの水量を)減らした運用、あるいは別の位置に移すということをしていただく必要があると考えている。

(山本委員)

- ・ 今のご説明は分かったが、やはり、トータルとして $\Delta C D F$ にどのように効くのかというものを定量的にみていくことが重要だと思う。今後、検討

いただければと思っている。

- ・ 3点目だが、これは以前、この委員会で少し話をしたことがあるが、1999年に北陸電力の志賀1号機で制御棒引き抜けがあり、意図しない臨界になったということがあったが、それはシビアアクシデント対策の工事中に起こっている。
- ・ 今回も実際プラントにいろいろ手を入れており、追設の設備などが悪影響しないことについての要求事項はわかるが、実際に悪影響がないことを今後、工認、使用前検査の段階で確認していただくことが非常に重要だと思っている。
- ・ その意味で、方法論などどのような考え方で、確認される予定なのかということ伺いたい。

(規制庁：小山田総括調整官)

- ・ 今後の話であり、工事計画に係る審査の中で先ほど説明したとおり、第一に設置許可との整合性を確認する。さらに、技術基準への適合性を確認するが、技術基準には解説などがある。ここに、具体的な材料というものも含まれており、それに沿った形で、指摘のあった件も踏まえながら、審査していくこととなる。

(規制庁：天野安全規制管理官補佐)

- ・ 山本委員からご指摘のあった純水タンクの件で、補足をさせていただきたい。これは、第3層と第4層の話をセットで申し上げなければいけないが、純水タンクは、第3層の設計基準で設置されているタンクであり、耐震Cクラスのため、安全重要度分類からはクラスの低いものである。
- ・ 従って、設計基準事故を想定した場合に必要な水源としては、安全重要度クラスの高いタンクというものが、信頼性が高くかつ耐震性が高いということで別途用意されている。
- ・ これまで、内部溢水など、ある程度設計基準にて想定される基準地震動によりプラント状態がどのようになり、安全機能に影響を及ぼすのかということについて、実はこれまできちんと確認してこなかったということは事実である。
- ・ そのような意味から今回、新規基準では、内部溢水については具体的に基準地震動 S_s に対してどのような溢水が生じて安全機能が喪失しないかというのを丁寧に確認している。
- ・ 一方、第4層のシビアアクシデントの場合に、実際に純水タンクが耐震Cクラスでも使えるものはできるだけ使いたいということをご指摘の通り

だが、今回の基準において、想定する事故シーケンスで必要な水源については、十分耐震性のある水源を求めたうえで、さらに耐震性の低いタンクについても、手順として用意し、さらに、海水を使うということで、シビアアクシデント対策でも十分な水源の確保をしている。

- ・ 先ほど先生からご指摘いただいた、CDF、炉心損傷頻度の定量的な評価ということは重要な点であり、この点については、今後、安全性向上のための評価という制度の枠組みの中で具体的にPRAを行って、プラントの安全性がどの程度定量的に向上しているのかをみることも重要と思っている。

(中川委員長)

- ・ 第3層までに関して、水量を減らしたタンクの水量で十分であると考えてよいか。

(規制庁：天野安全規制管理官補佐)

- ・ その通りである。実際には、燃料取替用水タンクとか蒸気発生器の水源である復水タンクで十分な水量が確保されている。

(中川委員長)

- ・ 4層に移ったときは、水の不足は海水までも含めて考えているということか。

(規制庁：天野安全規制管理官補佐)

- ・ まずは信頼性のある水源を用意し、かつ、純水タンクも含めてその他の水源も用意し、さらに海水まで取水できるということにしている。

(田島委員)

- ・ 地震に関して、(3年前の)大飯3、4号機の再稼働の時も話をしたが、日本海側は、北海道、福井、それから資料に書いてある鳥取西部地震、また、神戸、兵庫の地震など、滋賀県とずっと一連の地震帯のように見える。
- ・ 私は地震の専門家ではないから分からないが、このあたりは非常にひずみがたまっているのではないかという話を前から聞いている。資料の13ページに記載のある鳥取県西部地震、留萌支庁南部地震とこういう話が(以前は)でてきていなかったが、活断層、特に鳥取県西部地震が、活断層が動いて起きたかどうか分からないが起きることが地震としてはあるわけである。

- ・今は、活断層の上になれば再稼働を認めるというような話になっているが、活断層でないところでもどれだけ危険性があるのか、この鳥取県西部地震と留萌南部地震の話というのは、これと同じ規模のものが、今回、高浜発電所の直下で起きたらどうなるのかという話ではないわけである。
- ・もし、直下で起きたらどうなるのか、この700ガルということ、先ほど700ガルよりも大きい地震がないのかという話もあったが、ここは、鳥取県西部地震と留萌南部地震の説明について審査書を見てもあまりよく分からなかった。
- ・このため、先ほど言ったように直下地震が起きたらどうなるのかということが分かれば知りたい。

(規制庁：大浅田安全規制調整官)

- ・指摘のあった鳥取県西部地震と北海道留萌支庁南部地震だが、今の新規制基準の中では、いわゆる震源を特定せず策定する地震動と位置づけているものである。前提としては当然ながら原子力発電所を設置するときは、断層調査を含めてかなり精査な地質調査が行われるが、不確かさという考え方のもとに、それでもなお分からなかった活断層があるということを想定したときにどのような地震動が起きるのかということ、これを考慮したものである。
- ・発電所直下に、ある規模の地震モーメントのあるような地震動を想定するのではなく、事前に震源断層が特定できなかった地震の例として、鳥取県西部地震や北海道留萌支庁南部地震があるので、その地震観測記録をもってきて、さらに地盤特性として考えた場合に同じような地盤の固さにある観測波かどうかといったことをきちんと精査をして、地震観測記録を、震源を特定せず策定する地震動としてみるといった考え方で整理しているものである。

(田島委員)

- ・例えば鳥取県西部地震は、たとえば鳥取県の中心を高浜だとして計算したということか。

(規制庁：大浅田安全規制調整官)

- ・そうではない。鳥取県西部地震は、近くの賀祥ダムというところでとれた震観測記録を使っている。
- ・その地震観測記録をそのまま地震動としてここで考慮するというのである。

(田島委員)

- ・ それでは全然意味がなっていないのではないか。

(中川委員長)

- ・ 震源を特定しないものとしては、こういったものがあるのか。

(田島委員)

- ・ これでは、大きいものはいくらでも起きるということではないのか。一番怖いのは、直下でも起きれば、大変なことが起きることだが。
- ・ 先ほど発言したが、このあたりは何か地震帯のような感じをしており、何か活断層に伴わない地震が起きたらどのようになるのかという、表日本では盛んに目安を付けているが、日本海側でも行うべきではないかと私は思っている。

(中川委員長)

- ・ 今の質問に関して、一つの考え方は、ひずみがどの程度あるのか。これは、GPSを使い、おそらく国土地理院などの機関が、かなり詳細に調べているのではないと思うが、こうしたものから見て、福井県では、今は高浜が問題になっているが、その地域にどの程度のひずみがたまっているかについては、ある程度分かると思うが。

(規制庁：大浅田安全規制調整官)

- ・ 先生ご指摘のとおり、GPSのデータや、いわゆるb値のような地震発生頻度のデータとはあるが、基準地震動については決定論で行っている。
- ・ 当然ながら、前提としては先ほど説明したが、まず原子力発電所に影響があるような場所の近隣については、詳細な地質調査が行われている。
- ・ 従って、断層がどこにあり、それに基づいて地震動評価をすればどのようなものになるかということがまず分かる。
- ・ それが、いわゆる震源を特定して策定する地震動ということであり、今回550から700ガルに引き上げられたものである。
- ・ 一方で、やはり詳細な地質調査を行っても、なおもって分からないような断層もある場合もあるだろうということで、今回新たに、新規基準の中で震源を特定せず策定する地震動を策定したという経緯がある。
- ・ 当然ながら、鳥取県西部地震に限らないが、鳥取県西部地震の場合にも地震動が起こる前はそこに断層があるということがわからなかったことがあり、そのような地震動をもってきた場合にどのようになるのか地震動評

価を行い、それは妥当だろうということを判断したものである。

- ・ 断層以外の地震動としては、あとはプレート間や海洋プレート内の地震しかないが、この2つについては、高浜の位置関係から考えると、その2つについては、影響はないだろうと判断をしている。

(田島委員)

- ・ 最近、航空機事故に関して、航空機自体は非常に安全にできているが、問題はパイロットだということがよくある。原子力発電所も、建物や機器の面では安全対策を行うが、審査書を読むと運転員のことは書いてあるが、所長の資格について、そのあたりのことは一切書いていないと思う。
- ・ 福島第一原発事故で、当時の所長の行動などについて何か検証結果があると思うが、そのようなことを考えて、例えば関西電力では今回、所長以外に安全総括という職、所長と同じ能力の人を置くことにした。これは所長の（職責の）重要性を考慮すると、大変評価できることだろうと思うが、審査書には所長のことについては何も出ていない。
- ・ 規制庁として、発電所の所長については全て会社任せで、何も関与、関わりはないのか。私は、そのあたりまで含めて関わっていただきたいと思うが、意見を伺いたい。

(規制庁：天野安全規制管理官補佐)

- ・ 福島第一原子力発電所事故を踏まえた、所長を含めた発電所の緊急時における組織の対応について、規制庁としてどのような審査を行ったのかという指摘だと思う。
- ・ 新規制基準では、ハードの対策とともにソフトの対策も重要ということで、体制面についても、あらためて審査している。
- ・ 指摘の点は、実際に福島第一原発事故で、複数のプラントの同時発災で一人の所長に判断を求められる事態が非常に錯綜したということもあり、まずは発電所内の対策本部を設置して、対策本部の中で十分な役割分担、その指揮命令系統が明確にされているということが非常に重要だと思っている。
- ・ その意味で、審査書の方にも対策本部の設置のところに、これは原子力防災管理者になるが、所長を本部長とする発電所の対策本部を設置して、この中で発電所内の実施組織、十分な役割分担を定めて、重大事故の対応に当たるということを審査の中で確認している。

(田島委員)

- ・ 審査書の中にそのことは書かれているのか。

(規制庁：天野安全規制管理官補佐)

- ・ 別途、分厚い資料（審査書）を参考資料として配付しているが、265 ページをご覧いただきたい。264 ページの下から、今申し上げた「(3)体制の整備」があり、今、説明したのは265 ページの⑤の部分になり、「所長（原子力防災管理者）を本部長とする発電所対策本部を設置し、その中に実施組織および支援組織を設置する方針である」という部分を説明させていただいた。

(田島委員)

- ・ そうすると、所長の資格や能力などの審査についてはどのようになっているのか。規制庁としては関わらず、全て事業者任せなのか。

(規制庁：細野安全規制管理官補佐)

- ・ ご指摘の点に対しては、我々は所長のスキルなどではなく、対処する組織の能力という観点から審査をしていくということである。

(田島委員)

- ・ それでよいのかどうかは分からないが、そのようなところまで、事業者にすべて任せてしまうのは、少し疑問を感じる。
- ・ 先ほど航空機事故でも、航空機会社もすべてパイロットの能力を任せているが、パイロット不足で事故が起きているということであり、そのあたり、非常に疑問だと思う。私は、少し関わってほしいと思う。

(中川委員長)

- ・ 規制庁がかかわる問題かどうかは別にして、所長や、事故対応体制で主な人の中には原子炉の主任技術者の資格も持っている人もいる。その意味で、ある程度、資格は持っているということ。
- ・ 所長の場合はある組織の長であり、マネジメントの経験などを考えて、事業者が決めている。規制委員会がそこに介入するのは、いいことか悪いことかは、今後考えていくべきことだろうと思う。

(規制庁：小山田総括調整官)

- ・ 保安規定の中で組織について規定されており、その中で、具体的なことは

手順書などに入っているが、基本的に、組織構造は、保安規定の中で定められている。

- ・ その内容が妥当かどうかというのは、保安規定の審査において確認することになっている。
- ・ 資格としては、ご指摘のように、原子炉主任技術者というものがあり、これは原子炉ごとに選定することになっている。そういった面で、先ほどの保安規定の中で定められたものに従って事故対応を行う形になる。

(岩崎委員)

- ・ 審査と検査の在り方のところで、設置変更許可と、今回出されたということに関して、例えば地震を例に挙げると、基準地震動 700 ガルによる審査を規制庁が認めたということは、700 ガル以下の地震で事故が起きたとすると、それは、関西電力の責任であり、それ以上の地震動により（事故が）起きた場合は、通常 of 想定 of 判断を超えた場合、国が責任を持つと、税金を投入してでも助けるといふよう解釈をしてよいのか。
- ・ 認可という言葉に含まれることについての質問である。

(規制庁：小山田総括調整官)

- ・ まさに今現在、最大限 of 想定を踏まえた上で審査を行っており、それを超えた場合でも対応できるということも確認している。
- ・ 2重3重の策を取るといふのが今申し上げた説明だが、責任論に関して、例えば東京電力の福島第一原発事故の場合には、原子力損害賠償といふものがあり、それについては国の方で手当てするといふ仕組みはあるが、そのあたりは国全体の話になる。
- ・ 規制庁としては、審査を行い、基準を満たしているかどうかを確認しているが、さらにその上のことまで規制庁の方から説明するといふのはあまりなじまないと考えている。
- ・ 国全体として、福島 of 例ではそのような仕組みはあるが、今後については、我々から申し上げるのはいないかなといふ感じがする。

(岩崎委員)

- ・ そうであるとする、今度は、基準地震動を仮に例としたときに、先ほどバックフィットの仕組みがあるといふ言われたが、バックフィットは、具体的に、どのような形で行うのか。
- ・ 必要であればバックフィットをするといふことは、通常は行わないことを意味していると思う。年に1回する、毎年学会に投げかけて基準自体を再

考してもらうなど、何か具体的に毎年実施するということがない限り、事故が起きたときだけバックフィットすることになってしまうと思うが、具体的なバックフィットの仕組みについては、どのように考えているのか。

(規制庁：天野安全規制管理官補佐)

- ・ 今回の福島第一原発事故を踏まえて、法律の体系として、導入されたものの一つにバックフィット制度がある。
- ・ 具体的には、今回、原子炉設置変更許可の審査では、設置許可基準への適合性を確認している。
- ・ この基準をまずは新たな知見を反映して改正し、変えた部分について、基準適合性を確認していくという手順になる。
- ・ どのような場合に基準を変えるのかということだが、海外を含めた新たな知見があれば、その段階で既存のプラントへの適用の必要があるかどうかを確認してく。
- ・ 既に電源関係においても、新基準が施行されて以降、基準を改正しており、改正された部分についての基準の適合性を確認しているものもあるが、新たな知見があれば、基準を見直して、改正した部分について適合性を確認していくということで、具体的に既設炉に対してバックフィットしていくという制度になっている。

(岩崎委員)

- ・ 基準地震動をバックフィットするときというのは、どのような場合になるのか。

(規制庁：大浅田安全規制調整官)

- ・ 例えば、今の基準地震動は 700 ガルになっているが、これは F O - A、F O - B、熊川断層の三連動を考慮したものになっている。
- ・ 仮の話になるが、新たな調査などで、他にも断層があるのではないかとということが分かり、基準地震動の観点から見直したほうがいいということになれば、当然ながら、申請者の方で検討を行い、我々もさらに審査をするということは有り得るかと考えている。

(岩崎委員)

- ・ 例えば、炉心損傷や格納容器破壊防止のシミュレーションが書かれているが、資料の 33 ページなどにもう 1 つ追加して、この作業をした時に、どの程度の量の核種と汚染水が出てきて、それを隔離できるだけの機材が準

備されているかどうかということが一目でわかるような表をぜひ見せていただきたい。具体的な量を示していただかないと、よく分からないと思う。空気中に放出するしかないのであれば、空気中に放出するしかないと書けばよいと思う。やりようがないときには、それを知っておきたいと思っており、数字を全部入れこんだ図を是非見たいと考えている。

(中川委員長)

- ・想定している放出量について示していただきたいがどうか。

(規制庁：天野安全規制管理官補佐)

- ・資料の33ページ（格納容器破損防止対策）のシーケンスだが、炉心損傷が仮におけると想定した上で、格納容器が破損しないかというものを確認したものである。冒頭で説明したが、この対策を講じることによって、格納容器が破損することによる大量の放射性物質の放出はないかということだが、基準では、環境への大量放出をできるだけ抑えるということと同時に確認している。
- ・具体的にこのシーケンスでは、格納容器が物理的に破損するという事はないが、この状態においても、設計段階において所定の漏えい率があり、所定の漏えいで環境に放出される量というものを評価しており、セシウム137で評価すると7日間で4.2テラベクレルになる。
- ・セシウム137を代表としているのは、福島第一原発事故においても環境への放出、特に周辺の土壌への影響があったこともあり、具体的にはこの核種で評価しているものである。

(中川委員長)

- ・最後に、私の方から2点確認したい。1つは、シビアアクシデント事故を含め、実際に事故が起こった場合、事業者が事故制圧を行っていく。その制圧の方法については、これまでも（事業者より）説明を受けたが、規制庁はどのような対応をするのか。事故制圧に規制庁はどのように関係していくのかというのが1点。
- ・もう1つは、審査が終わっていく段階、実際に稼働するという段階で現場というものが非常に重要になってくる。また、原子炉が稼働している状態においても、現場の推移をみていくことが非常に重要になってくる。
- ・そのような点に関して、規制庁はどのように考えているのか。これまではJNESの技術者が結構現場を見ていたが、JNESは規制庁に統合された。検査の時の現場確認も重要であるが、それ以外の場合でも現場確認は重要にな

ってくる。そのあたりは規制庁としてどのように考えているのか。

(規制庁：小山田総括調整官)

- ・ 1点目の事故が起きた場合の事業者の対応に対して規制庁側はどうかということだが、現場においては事故の一報を受けて、かなり大きな事故になれば、地元にいる保安検査官、基本的には所長になるが、現場に行き行って状況を確認して、官邸や規制庁の本庁にある緊急時対策所と連携を取りながら情報を確認して必要な対応をとっていくことになると思う。
- ・ それから、今後、審査が終わった後の段階であるが、現在も原子力保安検査官が現地に従事しており、年に4回の定期的な保安検査の他に安全上重要な行為として、起動や停止の際や、燃料を動かすといったリスクのある項目に対しても保安検査という形で対応している。
- ・ JNESが規制庁と統合した話であるが、もともとJNESは定期安全管理審査というものをやっており、事業者が行う自主的な事業者検査の状況について、立会いというよりも実施状況を確認するというものであり、それは毎日現場に行き行ってということではなくて定期的にできるものであり、今後の対応としては、使用前検査というものもあるが、そういったものは時期が決まっていれば、東京から職員を派遣して対応するということが十分だと考えており、そのような対応をとっていく。
- ・ 現場の保安検査官については、まだ、実績はないところではあるが、例えば、原子力安全・保安院の時代には使用前検査を手伝っていたということもあり、それは今後の体制次第だと考えている。

(中川委員長)

- ・ 将来的には、使用前検査や事業者の検査の時というだけでなく、やはり、原子力発電所のことを本当によく分かっている人が、規制側の方から派遣されていて、日常的に検査をしているような体制が必要だと考えている。是非、そのような方向で検討していただきたい。
- ・ 事業者の方では、例えば関西電力は、先ほど田島先生の発言にもあったように、原子力安全統括というものを置いて、日常的に点検を行っていくということになっているが、それは事業者の対応になるが、規制側の対応もあってもよいのではないかと考えている。

(規制庁：小山田総括調整官)

- ・ 日常的な点検に関しては、すでに現地に常駐している原子力保安検査官が保安検査期間以外の時も含めて、毎日、現地において、例えば中央制御室

に行き運転状況を確認したり、停止している状態においても必要な機器のパラメーターを確認したりしている。

(中川委員長)

- ・今回は、高浜3、4号機に係る原子炉設置変更許可について、規制庁から説明を受けた。質問もいろいろと出て、すべてを挙げるわけではないが、まず、汚染水の海洋拡散に対する対策について、もう少ししっかりと対策を図った方がよいのではないかということがあった。
- ・また、安全性のために個別にいろいろと対応してきたものが、互いにリスク競合することについて十分考えられているのかという意見もあった。
- ・地震動に関しては、高浜発電所の場合、現在700ガルということでもかなり高い基準が設定されている。それ以上の地震動が起こらないのかということ、その保証はいつのときもない。しかし、様々な事態を考えて深層対策としては4層までを考え、また、それを超える場合までを考えて対策が図られているということだった。この基準地震動と実際に起きる地震による地震動との関係については、これからも考えていく必要がある。
- ・岩崎先生の質問とも関係するが、実際の機器の設計に当たっては、基準地震動ギリギリで設計するのではなく、十分な裕度をもつところで審査をしていただいた方がよいのではないかという意見もあった。
- ・要望があったのは、旧保安院時代に設定された30項目というものと新しい規制基準との関係について、今日はごく簡単に示すということで、このような形(資料)になったと思うが、関係性をもう少し詳細に、考え方の基本から説明してもらいたいということであった。
- ・それに加えて、30項目はすべて新規制基準に含まれていると思うが、30項目を超えるものについては、どのような考え方からきているのか(新規制基準に追加しているのか)ということも含めて一度説明いただきたい。
- ・他にも多くの意見があった。これは後ほど議事録により明らかになるが、しっかりと規制対応の中に反映させていただきたい。
- ・規制庁においては、現在も工事計画、保安規定に係る審査が継続しているが、これらが終わっていく段階で、最終的には現場の状況を確認することが重要だと考えており、しっかりと対応いただきたい。
- ・この委員会としても、そういった現場の状況の確認も含めて、これからも工事計画の審査、保安規定の審査というものに注目していきたいと考えているので、その段階では、またよろしく願います。
- ・次回委員会の日程については、事務局で調整をお願いします。

(野路課長：県原子力安全対策課)

- ・改めて、日程調整させていただく。

(中川委員長)

- ・それでは、本日の委員会を終了する。

以上