

原子炉安全専門審査会・核燃料安全専門審査会 (火山部会、基本部会)の審議結果報告

令和6年1月31日
原子力規制庁

1. 趣旨

本議題は、令和5年11月10日に開催された第12回火山部会、同年12月21日に開催された第15回原子炉安全基本部会・第9回核燃料安全基本部会の結果概要について、別紙1及び2のとおり、報告するものである。

[附属資料一覧]

- 別紙1 第12回火山部会の審議結果報告
- 別紙2 第15回原子炉安全基本部会・第9回核燃料安全基本部会の審議結果報告
- 参考 原子炉安全専門審査会及び核燃料安全専門審査会の調査審議事項

第12回火山部会の審議結果報告

1. 開催日:令和5年11月10日(金)10:00~12:19

2. 出席者:

原子炉安全専門審査会・核燃料安全専門審査会 火山部会

審査委員

小川 康雄、高橋 浩晃

臨時委員

大場 司、奥野 充、中道 治久、伴 雅雄、三浦 哲

専門委員

上田 英樹、田中 明子

(敬称略)

関係行政機関

気象庁

中辻火山監視課長

国土地理院

矢来地理地殻活動総括研究官

原子力規制庁

佐藤核物質・放射線総括審議官、大島原子力規制部長、内藤安全規制管理官(地震・津波審査担当)、杉野安全技術管理官(地震・津波担当)、岩田安全管理調査官、佐藤主任安全審査官、鈴木安全審査専門職、西来主任技術研究調査官、大野技術研究調査官

3. 議題

(1)発電用原子炉設置者及び核燃料施設事業者の火山モニタリング結果に対する原子力規制委員会の評価について

(2)火山事象に関する知見等に係る情報の収集・分析結果について

(3)その他

・日本原燃株式会社再処理事業所への視察について(報告)

4. 審議結果

審議の冒頭に、核燃料安全専門審査会審査委員1名(小川審査委員)が、令和4年12月に再任されたこと、原子炉安全専門審査会及び核燃料安全専門審査会審査委員1名(高橋審査委員)が、新たに任命されたことに伴い、改めて部会長の互選及び部会長代理の指名を行い、部会長に小川審査委員、部会長代理に高橋審査委員が選任された。

(1)発電用原子炉設置者及び核燃料施設事業者の火山モニタリング結果に対する原子力規制委員会の評価について

- 令和5年6月21日に九州電力株式会社(以下「九州電力」という。)から提出された「川内原子力発電所及び玄海原子力発電所 火山活動のモニタリング評価結果(2022年度報告)」の評価結果について、原子力規制庁は、火山活動のモニタリング評価が適切かつ確実になされていること、また、監視対象としているカルデラ火山の活動状況に変化がないと評価していることを確認し、これらを妥当と判断していることを説明した。原子力規制庁の評価結果¹について、委員から異論がないことが確認された。
- また、令和5年6月19日に日本原燃株式会社(以下「日本原燃」という。)から提出された「再処理施設および廃棄物管理施設 火山活動のモニタリング評価結果(2022年度報告)」の評価結果について、原子力規制庁は、火山活動のモニタリング評価が適切かつ確実になされていること、また、監視対象としているカルデラ火山の活動状況に変化がないと評価していることを確認し、これらを妥当と判断していることを説明した。原子力規制庁の評価結果²について、委員から異論がないことが確認された。

(2)火山事象に関する知見等に係る情報の収集・分析結果について

- 火山部会第11回会合(令和4年11月18日)以降に開催された技術情報検討会で報告された自然ハザードに関する情報のうち、火山事象に関する情報(大規模噴火を起こす可能性の判断指標及び降下火山灰観測に関する新知見の計2件)及びこれらの新知見について規制上の対応が不要であると判断した原子力規制庁の対応の方向性(案)について、本会合で説明した。本会合では、今回の新知見に規制対応が必要となる情報が含まれていないことが確認され、各々の新知見についての原子力規制庁の対応の方向性(案)に対して委員から異論はなかった。

(3)その他

・日本原燃株式会社再処理事業所への視察について(報告)

- 原子力規制庁より、令和5年5月10日(水)に日本原燃再処理事業所再処理施設等において、火山部会委員10名(小川審査委員、高橋審査委員、大場臨時委員、奥野臨時委員、中道臨時委員、長谷川臨時委員、伴臨時委員、三浦臨時委員、上田専門委員、田中専門委員)による火山対策設備等の現地視察が行われたことを報告した。小川部会長から、核燃料施設の降灰対策等について、実際にどのような対応がとられているのか実態を理解でき、そういうものを現場で見ることができたことは非常に重要な機会であった旨の発話があった。

¹ 九州電力株式会社 川内原子力発電所及び玄海原子力発電所 火山モニタリング結果に係る評価について(<https://www.nra.go.jp/data/000458861.pdf>)

² 日本原燃株式会社 再処理施設及び廃棄物管理施設 火山モニタリング結果に係る評価について(<https://www.nra.go.jp/data/000458862.pdf>)

(参考)審議における審査委員等からの主なコメントと原子力規制庁からの回答

(1)発電用原子炉設置者及び核燃料施設事業者火山モニタリング結果に対する原子力規制委員会の評価について

<九州電力>

- 始良カルデラ周辺の水準測量結果において、③と⑤の水準路線では、継続して隆起しており、これは(1914年の桜島)大正噴火のときに収縮したソース(力源)とほぼ同じ場所で膨張しているということは、マグマが貯留しているということも示すものと思われるため、引き続き注視していくことが重要である。そのためには、このようなカルデラ周辺での水準測量を続けていくということは重要であることから、(事業者には)ぜひお願いしたい。【中道臨時委員】
- 始良カルデラにおける地震活動において、2000年以降で深部低周波地震としては最大規模のM2.9が発生したとの記載があるが、この地震は2022年12月23日の午前4時48分、49分と続けて2回起こった地震のうちの一つであり、それぞれM2.2、M2.9という、深部低周波地震としては、世界的にも日本的に見ても大きい規模のものである。これは顕著な深部低周波地震であり、その時の活動は短時間で終わっているが、引き続き注視していく必要があるのではないか。【中道臨時委員】
- ➔ 上記2つのコメントについて、原子力規制庁から九州電力に伝達することとする。【佐藤主任安全審査官】
- 九州電力は阿多カルデラについて、地震活動と地殻変動の傾向が変化しているため、今後留意していくとのことであるが、その一方で、地下構造に関する情報というのがあまりないのではないか。過去には、西ほか(2001)による地震波トモグラフィーの解析結果はあるが、(それ以降)かなり時間が経過していることもあるので、最新のデータを用いて、地震波トモグラフィー解析を行うことは考えないのか。地震活動と地殻変動の傾向の変化について、それを理解するという観点から、地下構造の情報があると非常に理解が深まるのではないか。【小川部会長】
- 阿多カルデラの地震活動と地殻変動であるが、基線①(喜入一大根占)^{きいれ おおねじめ}を見ていると、(九州電力の)火山専門家Cが指摘しているように、2014年から伸びの傾向にあるとのことだが、その後2017年に鹿児島湾の地震(群発地震)が発生しているため、仮に火山性(の地殻変動)だとすると、先に地殻変動としてマグマ注入とかインフレーション、膨張で周りの応力が増大し、応力が岩石の破壊強度を超えると地震が発生するというモデルと整合的である。可能性のひとつとして、群発地震の前に地殻変動が見られ、その次に群発地震の発生という順番だとすると、火山性ということに配慮しなければならないかも知れない。このような観点からも、阿多カルデラ周辺の地下構造を丹念に見ていく必要があるのではないか。【中道臨時委員】
- ➔ 御指摘のあった基線①(喜入一大根占)の伸びの傾向について、この要因は現段階で特定できていない訳ではないが、変化量は僅かであること、また、九州電力が自ら定めた監視レベルの移行判断基準を超えるものではないことから、カルデラ火山の活動に起因する有意な変化とは認められず、活動状況に変化がないと評価していることを原子力規制庁として確認をしている。しかしながら、上記2つのコメントについて、原子力規制庁から九州電力に伝達し、設置変更許可時の評価結果に変化がないかを確認するため、今後、最新のデータを用いて阿多カルデラ周辺の地震波速度構造を提示し評価を行うことを求めることとする。【佐藤主任安全審査官】
- 加久藤・小林カルデラについては、霧島山の地殻変動の影響が出るような基線を使っているので、

その影響を分離する意味でも、南北方向に基線を設けたほうが良いのではないか。例えば、基線④(えびのー鹿児島大口)及び基線②(鹿児島大口ー野尻)という基線は霧島山にかからないが、基線③(熊本相良一都^{くまもとさがら}城^{みやこのじょう}2)及び基線①(牧園ーえびの)は霧島の影響をかなり受けているため、加久藤・小林カルデラとしての地殻変動を評価できるような基線の取り方を検討した方が良いのではないか。【小川部会長、三浦臨時委員】

→ 上記コメントについて、原子力規制庁から九州電力に伝達することとする。【佐藤主任安全審査官】

- 鬼界カルデラの基線長変化であるが、最近、傾向の変化が見えていると言えるのではないか。それは、まだそれほど急激な変化というわけではないが、明らかにカルデラの辺りを中心とした膨張性の変動傾向ではないかと見える。これについて、変動源のモデルとか、そのような検討は行っているのか。【三浦臨時委員】

→ 鬼界では、一昨年に今の変動レベルよりも、より大きな変動が観測されていたことから、九州電力の2021年報告において、観測データを説明できるようなシミュレーションを行い、変動源のモデルについて検討を行っていることを確認している。【佐藤主任安全審査官】

- 鬼界カルデラ周辺は島しょ部なので、非常に観測点密度が粗く、それについてはやむを得ないことであるが、そういう場合には、基線長だけではなくて、三成分の動きについて時系列データを見るといっても有効な手段である。九州電力は、これらのデータをモニターしているのか。特に、カルデラの縁(リム)に2箇所の観測点があるが、このあたりの上下変動はどうなっているのか。【三浦臨時委員】

→ 上記コメントについて、原子力規制庁から九州電力に伝達し、確認することとする。【佐藤主任安全審査官】

<日本原燃>

- 地震観測点の増設、あるいは、機器の置き換え(リプレイス)により、地震の検知能力が変わるということは十分考えられる。気象庁の一元化震源を使用するに当たり、検出限界値等の条件をきちんと記載しておくべきではないか。【田中専門委員】

→ 上記コメントについて、原子力規制庁から日本原燃に伝達し、検出限界値等の条件を今後の報告に記載するように求めることとする。【佐藤主任安全審査官】

- 日本原燃が自ら定めた地震の「平常時からの変化」の判断基準について、地震についてはマグニチュード1以上の地震が月当たり120回という基準であるが、地震の検知能力を踏まえて決めているということであれば、その説明や、場合によっては、管理基準値の見直しが必要になる可能性もあることから、その必要性の有無についても検討を行うこと。【大場臨時委員】

→ 上記コメントについて、原子力規制庁から日本原燃に伝達し、地震の検出限界値を踏まえて「平常時からの変化」の判断基準が設定されているのか確認を行うとともに、管理基準値の見直しの必要性の有無についても検討を行うことを求めることとする。【佐藤主任安全審査官】

- 国土地理院のGNSS黒石観測点について、日本原燃の昨年度の報告では、降雪の影響で管理基準値を超過したとのことであったが、今後も当該観測点のデータを使用するのであれば、基準値超えが生じる可能性があることを踏まえると、降雪の影響を受けないような観測点配置とするか、あるいは、日本原燃が自社で別の場所に新たにGNSS観測点を設置するなどの対応が必要であると考えられるため、具体的な対応策について検討を行うこと。【小川部会長】

- ➔ 上記コメントについて、原子力規制庁から日本原燃に昨年伝達済みであるが、引き続き事業者の検討状況を確認していくこととする。【鈴木安全審査専門職】
- 十和田及び八甲田山周辺において、観測点拡充の必要性があるのであれば、既設の国土地理院及び気象庁のGNSS観測点に加えて、ソフトバンク株式会社(以下「ソフトバンク」という。)による独自基準点のデータを統合解析することも一案であり、ソフトバンクのデータを科学的な目的のために大学、あるいは、研究機関と共有するような仕組みが既にできているので、このような枠組みも活用することを検討してはどうか。【三浦臨時委員】
- ➔ 上記コメントについて、原子力規制庁から日本原燃に情報共有することとする。【佐藤主任安全審査官】
- 東北地方では2011年東北地方太平洋沖地震の影響が未だに続いており、その余効変動の影響が顕著である。日本原燃の2022年度報告のGNSS連続観測による基線長変化のグラフを見ても、その傾向は非常に明らかであるため、このような余効変動の影響を除去する処理を行うことにより、もし、(火山に起因する)異常現象があった際には、より検知がしやすくなるため、余効変動を除去する手法の導入も検討すること。【三浦臨時委員】
- ➔ 上記コメントについて、原子力規制庁から日本原燃に伝達し、検討を行うことを求めることとする。【佐藤主任安全審査官】

<九州電力及び日本原燃(共通)>

- 設置変更許可時、あるいは、事業変更許可時に、モニタリング対象としているカルデラ火山の地下構造を評価しているが、一度求めれば良いということではなく、特に重要なカルデラについては、ある年限ごとに見ていく、あるいは、最新の知見を踏まえて、リバイスしていく必要があるのではないかと。また、地下構造のリバイスについては、(時間的及び予算的な)リソースが限られることから、新たに開発された解析プログラムや計算機環境の進展等もあり、これまで取得したデータの再解析を行うことで、構造に対する解像度が高まることも期待されることから、これらの観点も踏まえて、何ができるのか検討してみてもどうか。【高橋部会長代理、中道臨時委員、田中専門委員】
- ➔ 小川部会長から、阿多カルデラの地震活動と地殻変動の傾向の変化を理解するという観点で、地下構造の情報があると非常に理解が深まるとのコメントがあったように、その必要性が生じたときには、その場の状況判断によって事業者に求めるということはあると思う。その辺の考え方は、もう少し事務局で整理させていただきたいと思うが、状況に応じて求めるという考え方は、方向性としてはよろしいのではないかと。【佐藤主任安全審査官】
- ➔ 事業者に求めるという手段は、もちろんあり得るが、そのところは、規制当局としても、かなり必要性というものを事業者に認めてもらわなければ、当然、事業者側も費用、期間がかかるので、すぐにできるものではない。規制庁では安全研究もあるし、それ以外に、国、文部科学省等においても、いろいろと予算措置、その他の計画も立てていくというふうにも認識しているので、そういうところの動向も見つつ、一方で、規制庁として限られた予算の中で、何か工夫できるのかというのは、少し部内で検討した上で、どういう優先順位でやるのかということも考えなければいけない課題であるので、少し預らせていただいて、今後この部会でも御議論いただければと考えている。【大島原子力規制部長】

- 九州電力及び日本原燃の2022年報告において、原子炉火山部会報告書³のチェックリスト「①主な監視項目」のうち、地震活動・地殻変動・地盤変動については詳細なデータが掲載されているのに対して、火山ガス・熱活動に関するデータは掲載されていないので、当該図表等を事業者の報告に添付すべきではないのか。【小川部会長】
 - ➔ 規制庁内部において、今後この評価書案のスタイルを変更していくことを検討しているところであり、原子炉火山部会報告書のチェックリストを前面に出して、それを確認するためのデータをしっかりチェックしていくという流れにすることを考えている。そうすると、御指摘いただいた火山ガスとか、そういったデータも事業者の報告の中に当然取り込まれてくると考えているので、その点は今後の課題として受け止めさせていただく。【佐藤主任安全審査官】
- 原子炉火山部会報告書のチェックリスト（「②その他の監視項目」）のうち、噴出場所及び噴出物について、仮に噴火現象が生じた場合、噴出物の化学組成の分析を行う等の物質科学的なアプローチによるモニタリングも重要なのではないか。その際、大規模なカルデラ火山の噴出物だけでなく、カルデラ近傍に位置する活火山の噴出物についてもモニタリングしておかなければ、両者の違いというのとは分からないのではないか。その観点から、既往知見の整理を行うとともに、物質科学的なアプローチによるモニタリングについて、現状事業者はどのように考えているのか。【奥野臨時委員、長谷川臨時委員⁴】
 - ➔ 御指摘のように、現在事業者の評価の中に、毎年の報告書に書いてあるということではない。例えば、日本原燃については、審査の段階で、十和田の巨大噴火の可能性評価というようなところで、マグマ組成の特徴について、文献調査により、SiO₂の変化というようなものも見ている。仮に噴火現象が生じた場合に、そういった化学組成の変化を見るというようなことも、当然ながらモニタリングの中で、事業者のほうで対応するものと承知している。いずれにしても、この点については原子力規制庁から九州電力及び日本原燃に伝達し、どのような取組みをするのか確認をしていくこととする。【鈴木安全審査専門職】

(2)火山事象に関する知見等に係る情報の収集・分析結果について

- ① 大規模噴火を起こす可能性のある火山の判断に資する地球化学的指標について
 - 安全研究企画プロセスに反映して研究を進めてほしい。ただし、単純に指標が使えるか否かではなく、深く広範な視点で検討されると良い。また、研究のターゲットは VEI-7 以上のカルデラを形成するような噴火だけではなく、安全上は VEI-5 や VEI-6 の噴火についても検討しなければならないと思う。根本的なところからのレビューも含めて研究して頂きたい。【大場臨時委員】
 - この論文で述べられていることについて、さらに検討を深めていかなければならない事項も多くあると思う。対応の方向性として「安全研究企画プロセスに反映する」としていることは適切であり、今後の原子力規制庁の安全研究として是非進めてもらいたい。【長谷川臨時委員⁴】
 - ➔ 頂いたコメントを踏まえ、今後の安全研究で取り組んでいく。【西来主任技術研究調査官】
- ② テフラの粒径、落下速度及び堆積速度のリアルタイム検出に関する新たな知見について
 - コメントなし

³ 火山モニタリングにおける「観測データに有意な変化があったと判断する目安」について（報告書）令和2年3月6日 原子炉安全専門審査会原子炉火山部会

⁴ 参考資料5 火山部会第12回会合資料に対する長谷川委員からのご意見について（<https://www.nra.go.jp/data/000458410.pdf>）

③ その他

- 各知見の対応の方向性については、規制委員会の中で既に検討されているものであるが、火山部会として、それをオーソライズするという立場なのか、あるいは、例えば、さらにリストアップされるべき文献があるという情報を出す立場にあるのか、今一度説明して欲しい。【小川部会長】
 - 技術情報検討会では各知見について対応の方向性を議論しまとめているが、火山部会においては、特に我々の判断した対応の方向性について御意見を頂きたい。我々は火山部会で頂いた御意見を踏まえ、その結果を規制委員会へ報告する形を取っている。【杉野安全技術管理官】
- 例えば、挙がっていない新知見を紹介することもあり得るが、この点は部会委員に特に求められているわけではないと理解してよいか。【小川部会長】
 - この議題については、我々が判定したものについてご助言を頂きたいという主旨であるが、それ以外についても、専門家の観点で各分野の知見を紹介して頂きたい。【佐藤総括審議官】
- 事前に、部会委員のほうから個別にコンタクトできれば、貢献できる可能性があると思う。【小川部会長】
 - 是非、そのような視点で、御助言をお願いしたい。【佐藤総括審議官】
- 技術情報検討会で、いわゆる最新の論文を調査するのは重要だが、最新でなくても、例えば、モニタリングにおいて、GNSS による地殻変動データの様々な処理方法についても重要な知見はたくさんあるように思う。規制にとって必要な情報を、どのように体系的に収集しているのか。【高橋部会長代理】
 - 参考資料⁵の調査リストに示したかなり広範囲の学術雑誌等を対象に知見を収集している。ただし、全てを職員だけで対応するのは難しいので、アウトソーシングを活用して収集した知見から、我々がタイトルを確認して重要と考えるものを選択している。これ以外にも、職員が学会等に参加して重要と判断した情報も収集し、検討した上で報告する取組を進めている。【杉野安全技術管理官】

⁵ 参考資料3 自然ハザードに関する新知見調査収集範囲について (<https://www.nra.go.jp/data/000458408.pdf>)

第15回原子炉安全基本部会・第9回核燃料安全基本部会の 審議結果報告

1. 開催日: 令和5年12月21日(木)15:00~17:30

2. 出席者

原子炉安全専門審査会 原子炉安全基本部会

関村 直人 部会長、中島 健 部会長代理、

審査委員

大井川 宏之、勝田 忠広、小菅 厚子、高田 毅士、長崎 晋也、中島 健、西山 裕孝、芳原 新也、
松尾 亜紀子、丸山 結、牟田 仁、茂木 俊夫、吉田 浩子、吉橋 幸子、米岡 優子

核燃料安全専門審査会核燃料安全基本部会

<審査委員>

山本 章夫 部会長、高木 郁二 部会長代理

審査委員

榎田 洋一、勝田 忠広、黒崎 健、小菅 厚子、角 美奈子、高田 毅士、中村 武彦、松尾 亜紀子、
吉田 浩子、吉橋 幸子

(敬称略)

原子力規制庁

市村原子力規制技監、金城審議官、黒川原子力規制企画課長、遠山技術基盤課長、岩永東京電力福島
第一原子力発電所事故対策室長、武山検査監督総括課長、岩澤実用炉審査部門安全規制調整官、湯澤
原子力規制企画課課長補佐 等

3. 議題

- (1)国内外で発生した事故・トラブル及び海外の規制動向に係る情報の収集・分析を踏まえた対応について
- (2)原子力規制検査について
- (3)発電用原子炉施設の安全性の向上のための評価について
- (4)その他

4. 主な審議事項

- (1)国内外で発生した事故・トラブル及び海外の規制動向に係る情報の収集・分析を踏まえた対応について
原子力規制庁から、資料に基づき、第60回技術情報検討会及び第61回技術情報検討会の下記の結果概要を報告した。また、第59回技術情報検討会で報告された「東京電力福島第一原子力発電所事故の調査・分析に係る中間取りまとめ(2023年版)」から得られた知見についての概要を報告した。

- ① 安全研究及び学術的な調査・研究から得られる最新知見
 - 1) 最新知見のスクリーニング状況の概要(自然ハザード以外に関するもの)
 - ・放射線リスクと非放射線リスクを集団ごとと比較するための方法論
 - 2) 最新知見のスクリーニング状況の概要(自然ハザードに関するもの)
 - ・SSHACレベル3ガイドラインに基づく伊方サイトにおける震源特性モデル及び地震動特性モデルの構築
 - ・大規模噴火を起こす可能性のある火山の判断に資する地球化学的指標について
 - ・テフラの粒径、落下速度及び堆積速度のリアルタイム検出に関する新たな知見について
 - 3) その他
 - ・電気ペネトレーションの電線・ケーブルのはんだ付け接合部に関する調査
 - ・実プラントのデータによる破壊靱性に関する検討
 - ・米国PWRの炉心そう溶接部で発見された亀裂について
- ② 国内外の原子力施設の事故・トラブル情報
 - ・「原子力発電所の非常用電源系統の蓄電池の劣化加速」に関する調査
 - ・PWR1次系におけるステンレス鋼配管粒界割れに関する事業者からの意見聴取結果について
- ③ 「東京電力福島第一原子力発電所事故の調査・分析に係る中間取りまとめ(2023年版)」から得られた知見について

(審査委員からの主なコメントと原子力規制庁からの回答)

- SSHACのJAEE(日本地震工学会論文集)の技術論文は、不確かさの大きいものに対して、今後のリスク情報を活用した規制に向けた極めて重要な研究と考えている。基準地震動Ssの保守性をどう考えるのか、従来の決定論的な規制の考え方と違う視点での検討結果を提示したものなので、もっと突っ込んだ議論があっても良かったのではないかと【高田審査委員】
 - ➔ 新しい手法の適用であることが認識され、後続のプラントでも参考にしてほしいという意見があり、また、基準地震動はこれとは別に不確定性を考慮した決め方をしているというような議論があった。ご指摘のとおり、いわゆる確率論的地震リスク評価を検討していく中で、重要な知見、やり方の提示であり、参考にしていきたい。【遠山課長】
- 1F事故の調査・分析の中間取りまとめについて、規制庁の職員はどの程度主体的に調査に関わっているのか。【黒崎審査委員】
 - ➔ 人がアクセス可能な部分については、基本的に原子力規制庁が自ら実施している。たとえば、数百mSv/hぐらいのところまでは機材を使って、原子力規制庁自身でデータ収集している。また、資源エネルギー庁、原子力規制庁、東電等による連絡調整会議を設置しており、調査内容について要請を出し、必要な情報を収集している。【岩永室長】
- 放射線リスクと非放射線リスクを比較した論文についての議論は、非常に面白く感じた。原子力規制委員会、規制庁と内閣府防災担当とこういったことに関する情報交換はやられているのか。【中島審査委員】
 - ➔ 基本的には、両方で相談をして進めているところと理解している。【遠山課長】
 - ➔ 両者協力して、しっかりやっていただきたい。【中島審査委員】
- 調査審議事項では「国内外で発生した事故・トラブル及び海外における規制の動向に係る情報の収

集・分析を踏まえた対応の要否について調査審議を行い、助言を行うこと。」とされているが、規制庁自ら、あるいは炉安審・燃安審も助言をしながら、課題を発見していくというように調査審議事項を更新することが今後考えられるのではないかと。特に、1F事故分析に関して、中間的な取りまとめがなされ、次のステップへ行くときに、プロアクティブに自ら課題を設定して、技術情報調査検討会での議論に、さらに第三者的な観点から、炉安審・燃安審においても助言できるようにすることがあり得るのではないかと。【関村部会長】

→ 調査審議事項については、考えていきたい。【黒川課長】

- セシウムの移動メカニズムについては、コンクリートの付着の話が多分重要なのだが、内部浸透等といった化学的なメカニズムも含めて検討をすると良いだろう。特に1号機については、シェルアタックで大規模に格納容器が破損してない状況になっているのはなぜかということも、今後検討されると思うのでまた議論いただきたい。【山本部会長】

→ 化学的特性については、現場の不安定性があって取り組めなかったところ、最近、ある程度情報収集ができてきており、積極的に確認する段階に入ってきたと思っている。未知の状態が多くアカデミアの力もかなり必要なので、お力をいただきたい。シェルアタックについては、1号機でも、溶融物は初期の想定よりも広がっていないのではないかとこのところがあり、格納容器の壁面までデブリが届くのかどうかは、これまでのシビアアクシデントの事象進展と違っているかもしれないことも念頭に置いている。従来モデルから、得られる情報に基づき組み立てていく解析に切り替えていくよい機会である。未知の領域が多いので、御協力いただきたい。【岩永室長】

(2)原子力規制検査について

原子力規制庁から、資料に基づき、令和5年度第2四半期の原子力規制検査の実施状況について説明した。

(審査委員からの主なコメントと原子力規制庁からの回答)

- 原燃工の多量のウラン粉末の滞留について、原子力検査官が記録で確認したということだが、原燃工が記録を取って不適合管理のようなことをして、それを後で検査官が確認したということか。そのようなときは、報告までは求めないという判断か。【中島審査委員】
 - 法令報告事象には当たらないということだった。検査官が安全上の影響を客観的に評価した上で、このような対応をしているもの。【武山課長】
- 原燃工のウラン粉末の件は、計量管理的にはどういう取扱いになるのか。東電の薬物陽性の件は、陽性というのは間違いであり、その方は薬物依存の人ではなかったという理解でよいか。【黒崎審査委員】
 - 計量管理の件について、これは、いわゆるMUF(核物質不明量:Material Unaccounted For)として扱われていて、計量管理上は適正になっていたと聞いている。【武山課長】
 - 薬物の件は、この方は陰性であったということが確認された。【市村技監】
 - 偽陽性という判定というのは、しょっちゅう起こり得るものなのか。それとも、極めてまれなものが、たまたま起きたということか。【黒崎審査委員】
 - 核物質防護上の取扱いのことであり詳細の説明は難しいが、今回偽陽性がわかり、詳細にチェックをしたところ、陰性であることが確認された事例。【市村技監】
- 火災感知器と系統分離対策に関し、このような対策が周知され、それを事業者が理解している中で、玄海原子力発電所でこのような不適切なものが使われていたということか。他の原子力発電所でも、

同じような事例が出てくる可能性があるかどうか教えてほしい。【吉橋審査委員】

- ➔ このような工事を行うに当たり、きちんと内容が伝わっていなかったということが挙げられると思う。火災感知器については設置場所の問題で、例えば壁から何センチ離すといったことがあるが、それがきちんとできていなかった。系統分離対策については、防火対策を行う対象機器の選定について誤解があったということ。他のプラントでも似たような事例があり、それに対する水平展開を各事業者は行って、その結果が順次出てきている。ようやく事業者の措置が終わりつつあるというような状況。【武山課長】
- ➔ 周知の仕方等が少しくまいてないのではと思うので、今後事例を水平展開する際は、各発電所への分かりやすい説明と、マニュアル等の作成が良いと思う。【吉橋審査委員】
- 原燃工の件は100kgの粉末が回収され、最終的には170kgというのは、170kgたまっていた時期があったということか。ある程度以上の量があり、水分量により、臨界に達するといった懸念はないのか、といったところを確認したい。【中村審査委員】
- ➔ 最終的には、最大170kg蓄積されていた時期があるということ。粉末であり、水分があったとしても、臨界には達しないレベルのものだった。【武山課長】
- 検査制度の取組状況として提示された「設計管理に係る検査の改善」について、コンフィグレーションマネジメントが極めて重要であるということは適切だが、記載されたインフラ整備の実施主体をどのように考えているか。事業者の対応に加えて、規制庁としてはどのような準備が必要か。また、今後の検査制度の中に組み込んでいくべき課題として、例えば長期施設管理方針の審査に合わせて、検査の幅をどのように広げていくのか。【関村部会長】
- ➔ NRCでは検査をする前に、事業者と色々な資料をやり取りし、事業者とNRCの間で共通のプラットフォームのようなものができている。そういったものがないと難しいのではないかといった話があったので、インフラ整備については、それについて言及しているもの。長期施設管理計画については、検査の具体的対応について検討する必要があると思っている。米国でも同様の制度があり、職員をワークショップに派遣して、検査の状況を聞いてきており、それらを参考にしていきたいと思っている。【武山課長】

(3) 発電用原子炉施設の安全性の向上のための評価について

議題3の冒頭に、令和5年11月15日第44回原子力規制委員会での関村原子炉安全専門審査会長と山本核燃料安全専門審査会長との意見交換について、両会長から資料に基づき、概要説明があった

原子力規制庁から、資料に基づき、令和5年8月25日第14回原子炉安全基本部会・第8回核燃料安全基本部会における議論を踏まえて整理した論点及び運用改善に向けた事務局案を説明した。

(審査委員からの主なコメントと原子力規制庁からの回答)

<論点1 安全性向上評価の担うべき役割>

- 欠けの定義について、認識が食い違っていると議論も違う方に行ってしまう。PRAは決定論的な評価を補完する役割であり、欠けを見つける作業としてPRAをやっているが、PRAで考えている範囲がunknown-unknownsまで考慮しているかという、必ずしもそうではない。PRAをやれば、かなり欠けが減ってくると思うが、欠けについて、どう理解すれば良いか教えてほしい。【高田審査委員】
- ➔ 安全性向上評価やバックフィット等で、様々な欠けが見つかるが、それでも残るものをどう見つけるかということであり、残るものはunknown-unknownsが多いのだろうと考えている。

【黒川課長】

- 欠けをなくしていくことはすばらしい姿勢だが、欠けをunknown-unknownsと訳してしまうと、ないものを探すような作業にどれだけ予算・時間を割くのかということになる。PRAで色々なものが見えてくるところもあるので、まず、そういうところからやっていくほうが良いと思う。【高田審査委員】
- 安全性向上評価届出において、工事や保安規定の変更を伴う場合、許認可の申請が必要なケースと必要でないケースがあるのであれば、事業者は許認可に及ばないところに落ち着かせようというインセンティブが働くのではないか。新知見の取入れについては、CAP活動が重要で、事業者において実施していると思うが、ここに位置づけられてないのはなぜか。【大井川審査委員】
 - ➔ 新知見の取入れを新知見発見の都度と記載しているのが、事業者のCAP活動を反映しており、安全性向上評価で一定期間まとめて出てくるとの考えで記載している。【黒川課長】
 - ➔ CAP活動の結果が定検ごとに出され、その次は5年ごとの確率論的なリスク評価というレベルまで飛ぶのであれば、日々のCAPよりは少し踏み込んだ議論ができるような仕組みがあったほうが良い。【大井川審査委員】
 - ➔ 新知見といっても、様々な粒度がある。安全性向上評価届出制度では、学術的な新知見も含めて文献等をサーベイし、必要なものは取り入れている。この届出制度は単体で閉じるわけではなく、検査制度や、その他の仕組みと合わさって、うまく動く設計になっていると思う。【山本部長】
 - ➔ 実際の届出を見ると、新知見を確認し、他プラントとも比べ、ここは安全に寄与するので改善の余地ありといった報告はあるが、実際に機器を導入すると、許認可が必要なところは議論が止まっている。一方で、CAP活動など現場の改善といったものは、自主的にできるところは進めているとの報告はなされている。【金城審議官】
- 説明資料では制度の目的に、社会全体が事業者の活動を監視するとあり、これは非常に重要。一方で、説明資料上の整理では、規制当局はこの安全性向上評価に対してほとんど関与しないとある。規制として、社会による監視を促すような何かを具体的に考えるべきではないか。【丸山審査委員】
 - ➔ 事業者が自主的な対応を進めるために、規制当局はどれぐらい関与するのがよいか。関与し過ぎて萎縮したり、逆に関与がないためさぼったりしてしまうのも困る。我々と事業者の関係や事業者のインセンティブ構造を踏まえた制度設計とするのが重要な課題。【黒川課長】
- 制度の目的として、規制側の役割としての審査の仕方、届出の評価の仕方、その中間的なところをどう作っていくかといったことが提示し切れしていない。説明資料における目的、課題の整理、PSRの総合的な評価・グローバルアセスメントが、中間的なところをどう作っていくかに進むということを入れ込んでもらった。グローバルアセスメントは、事業者が自ら14の安全因子を総合的に評価し、その先の10年間で重点的にやっていく点、次にやる点、その次にこういうことも考えているといったことを提示する。事業者の示した評価の妥当性を、規制側として確認をしていく、こういう作業がグローバルアセスメントになると理解した。これはIAEAのSSG-25の中にも明示的に書かれている。そこをどのぐらいまでやっていくのか、これは審査とは違う形で、規制庁が行うべき評価と、事業者が行う総合評価が、どうかみ合っていたらいいかということが課題。これをどのように事業者に受け止めてもらえるかという点が、次回事業者からの御意見を聞くときのポイントになる。しかし、この資料だと、その説明が十分に事業者に伝わるものになっているかどうか。まとめると、グローバルアセスメントに規制側がどの程度コミットしたら、事業者の肩を押すものになるのかという整理として、制度

の目的、課題が十分であるか、制度の位置づけ、担うべき役割の関係を示すと良いと考えている。

【関村部会長】

→ こういう案件に規制がどのように関わっていくかは難しい問題だが、継続的な安全性向上の検討チームでも、議論をしたので、そのエッセンスも取り込んで、議論をしていただければと思う。

【山本部会長】

<論点2 個別の見直し事項>

- 規制基準適合状況の説明資料について、現行ガイドに沿った資料構成と改定案の両方から事業者が選ぶことができるという説明だったが、中期的には提示された改定案の方向で進むのが良いと思う。合理化の取組なので、事業者に対して、新しい方式で合理的にやってくださいとすると良い。【榎田審査委員】
 - 次回、事業者の意見も聞いてみたい。【黒川課長】
- 説明資料の「制度の目的」に、「社会全体が事業者の活動を監視する仕組みとなっている」とあるが、これはまだ全然できてない。まず、社会全体が、この制度を知らない。一般の人が、制度について知って、そして興味を持って見る方向に持っていけるようにして欲しいと思っている。【黒崎審査委員】
 - 今回提示した関西電力の概要資料は、最新の状況や事業者の取組が分かるものになっていると思う。本当はこれを地元で知っていただき、議論がなされる場があると良い。諸外国では、そういうことをやっている国もあるし、国内でも、やれているところもあるが、我々が主導して何かできるものでもなく、難しいところはある。【黒川課長】
 - 黒崎委員の御指摘は、届出のエッセンスをどう伝えるかということであり、やりやすいのは、立地県で設置されている専門委員会で議論をすることかと思うが、いずれにせよ事業者の努力が必要だと思う。【山本部会長】
- 一般の人々を社会であると考えたと、原子力の話は、非常に関心を持ちにくいと思う。また、人々の関心は非常に不確実性がある、様々な社会的な事象によって大きく変動する。社会全体としてではなく、社会をある程度代表する第三者的な人たちが代表して活動を監視することになると、少し具体性があるのではないか。【吉田審査委員】
- 提出された届出資料を規制側が全部確認しているわけではないとの説明があったが、完本をもって代替し、(3)(構築物、系統及び機器)だけは提出とすると、規制庁はもう少し内容も確認するのか。【高木部会長代理】
 - どこまで確認するのが良いのかは難しい点。規制庁側のリソースという現実的な問題もあるが、あまり見過ぎると、自主的なものをやってくれなくなるかもしれない。一方で、見たほうがしっかりやってくれるかもしれない。我々の対応方針案は、今回幾つか制度を変えるので、コミュニケーションを試行することとしている。関村部会長がおっしゃっていたグローバルアセスメントの部分を見るのが良いということであれば、そうするかもしれないし、様々な選択肢があると思う。【黒川課長】
 - 確認するためにはマンパワーが必要で、その観点から出してもらった資料の範囲を決めてもらうといった、もう少し現実的な方法はないのか。一般の方からすると、届出された資料は確認しているだろうという意識があると思う。そこに齟齬はないか心配になった。【高木部会長代理】
 - 安全性向上評価の担当として実態を申し上げますと、事業者からの届出は2,000~3,000ページの

分量があるが、全く見ていないということではなく、前回の届出との差を重点的に見ている。特に基準にはねるようなところは、変更許可や認可が必要かというのが論点としてあるが、どうい
う影響が出てくるのかも含めて出すように事業者に言っている。一方、事業者は横並びの慣習
があり、横のつながりで検討中のところは、少し待っているというイメージはあるが、届出である
ため、そうしたところは引き続きちゃんとやっていくようにということにとどめている。【岩澤調
整官】

- 安全性向上評価に関するガイドを改定することが短期的な視点ということであれば、ガイドの改定に
おいては、今のように個々の項目についてそれぞれチェックするのではなく、14の項目は大前提に
して、最も本質的な安全性向上策はこういうものであるという説明を事業者に依頼し、どのような観
点で安全性向上策を提示しているのか、最終的な判断が基準・規格にどのように則っているのか、
決定論的な安全性評価の観点で適切なものであるか、あるいは深層防護であったり、基本的な安全
機能がどのように満たされるように改善をしていくのか、こういう視点を総合的な評価・グローバルア
セスメントにおいて提示していただければ、事業者は論理的、合理的に安全性向上策を提示してい
くことが可能になるのではないかと。また、届出期間の区切りや届出・評価単位の改善についての事務
局の説明は、既に安全性向上評価届出を提出してきたPWRプラントを前提としていると思う。しかし、
今後、新たに運転をしていくプラントについても、どのような考え方で安全性向上評価の届出をして
いくのかという観点を、BWRプラントも含めて事業者の意見を示していただくことが必要と思う。自主
の取組としてどれほど高い安全性を目指そうとしているのかという視点を、規制側の審査ではなく、
安全性向上評価の中に入れ込むためにガイドラインをどう改正すれば良いかという観点で、次回事
業者から話を聞くことを検討してほしい。【関村部会長】

<論点3 「設計の古さ」への対応>

- 規制規則・基準の旧式化というところで、規制側がバックフィット制度で、事業者側が安全性向上評価
届出制度で対応していくというものだが、規制側が使う基準、特に民間規格のエンドースしたものの
アップデートは、どのような間隔でやっているのか。その適切性の評価はどうやっているのか。【芳
原審査委員】
 - ➔ 民間規格のエンドースは定期的にやっている。新しいものが出た際に、エンドースしてほしいと
いう要望が出てきて、対象を決めて計画的に進めている。【黒川課長】
 - ➔ 旧式化したものに対して、規制基準、民間規格等も含めて継続的に見直しておくことは大前提だ
が、安全性向上評価制度の届出においては、単に基準を満足するだけでなく、最新の知見に基
づき、さらに改善するというものなので、フェーズとしては違うものになると思う。この制度によ
って安全性を向上させていくには、事業者側が、安全性向上のモチベーションを持たなくてはいけ
ないし、一方で、規制側が審査リソースを使ってしまうと、本末転倒になるかもしれないため、う
まく制度設計をしていくことが必要だと思う。【関村部会長】
- 安全性向上評価は非常に重要なものだが、自主的に行うことを規制側が促すという、本末転倒な状
況になっている。本来であれば、規制側が何も言わなくても、事業者が率先してこれをやりたいとい
う形のはず。事業者はウェブサイトで届出を提示しているが、事業者もそれをどう扱っていいか分か
らないし、国民も何をどう見ていいか分からないのではないかと。国民が事業者を信用していれば、事
業者が政府よりも先にこんなことを考えましたというのが一つのアピールポイントになるはずだが、

今の世の中の雰囲気を見ると、規制側のほうが信用されていると自分は理解している。国民の側は、自主的なことよりも、まず規制側の言うこときちんとしてやっているかという視点で見ているように思う。ここで議論をしている人たちは、規制基準をクリアして、さらに自主的にやってもらうという重要性、その違いを理解していると思うが、国民の側は、その違いがなかなか理解できていないと思う。一番シンプルな方法は、「安全性向上評価届出」という名前ではなく、「事業者による自主的安全性向上評価」と名前に変えるだけで、国民の側は、何か違いがあると理解ができると思う。グローバルアセスメントについて、国民向けということを考えて、それを横断的に崩して、例えば、客観性、独立性、先見性、合理性、透明性といった、分かりやすい枠組みで示せば、各々の事業者でどう強弱がついているか分かりやすいと思う。【勝田審査委員】

- 基本的に規制とは、安全性の確保の上で最低限のラインを示すもので、もし発電所が本当に安全だと事業者が自信を持って説明するのであれば、規制に合格するのは当然で、さらに自分たちは自主的にその発電所を安全に運営しているという説明が必要。勝田審査委員の御指摘のように、安全性向上評価届出は、規制はベースであって、その上乘せとして、積み重ねる形でどういう安全性が示されているのかということを目指している制度と感じている。【金城審議官】
- 事業者から意見聴取する際は、本制度の位置づけや説明の仕方に対する事業者の考えを聞くのが良い。【山本部会長】
- 5年、あるいは10年という期間を効果的に使って、さらに継続的に安全性を高めていく、将来のほうがより安全なものになっていくということを、事業者が自ら示していくことが必要だと思う。だんだん要求が高くなっていくということが、この制度の大前提であると事業者が十分理解できているかが非常に重要なポイントと思った。【関村部会長】

(4)その他

原子力規制庁から、事前にいただいた第60回技術情報検討会に係るコメントについて回答を作成し、コメントをいただいた審査委員に事前送付した旨を報告した。

原子炉安全専門審査会及び核燃料安全専門審査会の

調査審議事項

1. 国内外で発生した事故・トラブル及び海外における規制の動向に係る情報の収集・分析を踏まえた対応の要否について調査審議を行い、助言を行うこと。
2. 令和2（2020）年1月に実施されたIRRS（IAEAの総合規制評価サービス）のフォローアップミッションの結論（輸送に係る結論を含む）を受けた、原子力規制委員会の対応状況について評価や助言を行うこと。
3. 令和2（2020）年4月に施行された新たな原子力規制検査制度に係る規制機関及び事業者における実施状況について調査審議を行い、助言を行うこと。
4. 核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律第43条の3の29の規定に基づき発電用原子炉設置者が行う発電用原子炉施設の安全性の向上のための評価について、制度のあり方や運用の見直しについて助言を行うこと。まず、現行制度の枠組みを前提とした運用の改善について報告すること。
5. 発電用原子炉設置者の火山モニタリング結果に対する原子力規制委員会の評価について調査審議を行い、助言を行うこと。
（原子炉安全専門審査会への指示）
6. 核燃料施設事業者の火山モニタリング結果に対する原子力規制委員会の評価について調査審議を行い、助言を行うこと。
（核燃料安全専門審査会への指示）
7. 地震・津波等の事象に関し、国内外で発生した災害、行政機関等が発表した知見等に係る情報の収集・分析結果をもとに、規制上の対応の要否について調査審議を行い、助言を行うこと。
8. 火山事象に関し、国内外で発生した災害、行政機関等が発表した知見等に係る情報の収集・分析結果をもとに、規制上の対応の要否について調査審議を行い、助言を行うこと。