

第 26 回 取替炉心安全性評価検討会 議事録

1. 開催日時 : 2021 年 6 月 17 日 (木) 13:30~16:15
2. 開催場所 : 一般社団法人 日本電気協会 4 階 D 会議室 (Web 併用会議)
3. 出席者 (順不同, 敬称略)
出席委員: 北田主査(大阪大学), 工藤副主査(東京電力 HD), 原田幹事(中部電力),
青木(三菱原子燃料), 金子^浩(^{グローバル・ニュークリア・フェル・シヤハソン}),
金子^裕(日本原子力発電), 山野(関西電力), 左藤(三菱重工業),
滝井(日立 GE ニュクリア・エナジー)*1, 兵頭(原子燃料工業),
宮地(原子燃料工業), 本谷(東芝エネルギーシステムズ), 大堀(四国電力) (計 13 名)
欠席委員: 鈴木(原子力安全推進協会) (計 1 名)
常時参加者: 石谷(原電エンジニアリング), 小野(日本原子力研究開発機構),
平野(四電エンジニアリング), 木村(中電シーティーアイ), 渡嘉敷(原子燃料工業),
東條 (^{グローバル・ニュークリア・フェル・シヤハソン}), 長野(原子燃料工業), 福田(三菱重工業),
吉井(テアコシステムズ), 香川(電源開発) (計 10 名)
説明者: 小池(三菱重工業) (計 1 名)
事務局: 原, 葛西, 田邊 (日本電気協会) (計 3 名)

*1: 議題(2)より出席。

4. 配付資料

- 資料 26-1 第 25 回 取替炉心安全性評価検討会議事録 (案)
資料 26-2-1 取替炉心の安全性の確認に用いる解析コードの適格性評価規程案
JEAC 42XX-20xx (案)
資料 26-2-2 第 48 回原子燃料分科会のコメント及びその対応方針案
資料 26-2-3 第 76-3 回原子力規格委員会 コメント及び対応方針案
資料 26-2-4 今後の作業分担 (案)
資料 26-2-5 今後のスケジュール
資料 26-2-6 北田主査からのコメントへの対応表
資料 26-2-7 規格制改定時に対象とした国内外の最新知見とその反映状況 (案)

参考資料-1 取替炉心安全性評価検討会 委員名簿
参考資料-2 原子力学会の V&V 分科会への報告資料

5. 議事

事務局より, 本分科会にて私的独占の禁止及び公正取引の確保に関する法律及び諸外国の

競争法に抵触する行為を行わないことを確認の後、議事が進められた。

(1) 代理者承認、会議定足数確認、オブザーバ等承認、配布資料の確認

事務局より、出席委員数は 12 名であり、分科会規約第 13 条（検討会）第 15 項、検討会決議に必要な条件（委員総数(14 名)の 3 分の 2 以上の出席）を満たしていることが確認された。また、配布資料の確認の後に、説明者 1 名の紹介があり、分科会規約第 13 条（検討会）第 11 項に基づき、主査の承認を得た。

(2) 前回議事録の確認

事務局より資料 26-1 に基づき前回議事録の紹介があり、一部修正後、正式議事録とすることに関して特にコメントは無く承認された。

(3) 取安解析コード規程（案）について

1) 原子燃料分科会及び原子力規格委員会での中間報告意見対応について

工藤副主査及び大堀委員より、資料 26-2-1 から資料 26-2-3 及び資料 26-2-6 に基づき、原子燃料分科会及び原子力規格委員会での中間報告意見対応について説明があった。

主な説明は下記のとおり。

- ・ 7月 9 日の第 49 回原子燃料分科会に上程するにあたり、各資料に対する意見を伺いたい。
- ・ 資料 26-2-6 の No.8 は、解説の番号の付け方が統一されていないということで、解説の番号を節レベルとするか項レベルかについて検討会で意思統一をしたいと考える。
- ・ 資料 26-2-6 の No.11 の「F.2 参照」より、「附属書 F 参照」が良いのではないかという意見に対しては、JIS も考慮し、そのままとすることにした。
- ・ 資料 26-2-6 の No.18 の関連する規程等と参考文献で重複があるについては、重複しないように参考文献から削除したいと考えるが、検討会に意見を聞きたいと考える。
- ・ 資料 26-2-6 の No.19 の図番号の付け方に関しては、全体的には章レベルで図表の番号を付けているので、表 1.4-1 を表 1-1 に修正し対応したい。
- ・ 資料 26-2-6 の No.22 のコメントについては、JIS に従っており、そのままとする。
- ・ 資料 26-2-6 の No.24 のコメントで(4)1)では、「重要な数学モデルに対応する計算モデル」(4)2)と(5)2)では「重要度が高いと判断された数学モデルなどに対応する計算モデル」となっており、統一した方が良いということだが、(4)1)はエレメントで実施する概要を示したもので、簡略化して表現しており、(4)2)は、実施プロセスを示しているので、詳しく表現した。ただし、(4)1)の表記を「この項目の実施内容」と書いていたが、分かりづらいのでエレメント共通の「エレメント 3 の実施事項に係る基本方針」に変更した。また(4)1)と(4)2)の間に「このような基本方針に係る実施内容を 2)及び 3)に規定する。」を追記した。
- ・ 資料 26-2-6 の No.25, No.27 のコメントに関しては No.19 と同様の対応とした。
- ・ 解説を枠で囲っていないについては対応したが、参照する本文中の記載がないについては、

本文の近くに解説が書かれているので対応しないこととしている。

- ・ 資料 No.26-2-3 の No.12 のコメント対応に関しては検討会の意見を伺いたい。

主なご意見・コメントは以下のとおり。

- ・ 北田主査のコメントについては統一されていれば良いので今回の対応で良いと考える。
- ・ 資料 26-2-6 の No.18 のコメントについては、文献を関連する規程というところに押し込み、引用がある文献を参考文献に重複が無いようにするということで問題ないかと考える。
- ・ 資料 26-2-6 の No.19 の図表番号については、規程内で整合が取れていれば良く節番号まで入れるのを意図しているものではないので今回の章番号で通し番号にする対応で良いと考える。
- ・ 資料 26-2-6 の No.21 は No.18 と同一の対応で良いと考える。
- ・ 資料 26-2-6 の No.24 はコメントの意図が伝わっていない所が一つあり、コメントの後ろ半分だが、計算モデルと言った時に、何に対応する計算モデルかという説明の中に数学モデルなどとなっており、などという言葉が気になる。重要な数学モデルに対応する計算モデルということで、数学モデルと計算モデルが一対一に対応しているイメージが見えたが、計算モデルの中に数学モデルでないものがあるのかというイメージがあり気になった。もう 1 つは上の(4)1)は基本方針ということで、数学モデルに対応する計算モデルなので、あえて重要なという言葉を付ける必要が無いと思う。

→ 確かに今の意見を聞くと、そのように読めてしまうと思う。ここで数学モデルなどと記載したのは、重要度が高いと判断された数学モデルだけではなく、中には重要度が中どころの数学モデルに対応する計算モデルも不確かさを定量化するということで、重要度が高いということのみではないのでなどを付けたが、先程の意見のように数学モデル以外のものもあり得るよう見えてしまうので、書き方を工夫しようと考える。

→ ここについては、他の数学モデルもあり得るという誤解が生じないよう、同じような記載が 3ヶ所ほどあるので、そこも含めて統一的に修正する。先ほど述べたように重要度が高いだけではなく、場合によっては重要度が中どころのものもあるというような表現に直す。

- ・ 修正の方向性に関しては納得した。その上の(4)1)の基本方針の所でも「重要な」は要らないような気がする。
- ・ 試験データベースの整備に関しては、最終的に妥当性確認のために必要な試験データが網羅されればよいので、その時に重要度の高低というのがやはり、重要度の高い計算モデルの妥当性確認をするために、必要なデータベースを整備するのかと思っていたが、そうではないということか。

→ 認識としては、選定の具体的なやり方は(4)2)の中だと思っている。(4)1)はどのように実施するかの方針だと考える。

- ・ そうであれば納得する。

- ・ こここの書き方は(4)2)で、どのように書くかというところと、対になっていると思うので、「重要な」という部分を省くのか、「重要な」を省いて、単に数学モデルに対応する計算モデルというような書き方にするのか、あるいは何らかの限定を行うのか、そういう意味での方向性を示すのか、検討するということでお願いしたい。主査の指摘のように、限定しそぎているというのは、その通りなので過剰な限定の現状については改善しようと考える。
 - ・ 解説を四角で囲むという対応はこのままとして、参照箇所だが解説している部分が、本文のすぐ後ろにあり、あえて参照箇所を明記する必要はないと思うが、少し離れている部分については、金子委員の提案にもあるように、文言を追加することにより、明確にすることができると考える。体裁としてだめなら修正したいと考えるが、特にそのような縛りは無いと考えるので、全ての参照箇所を削除する形で良いと思う。この辺りの記載に関して意見はないか。
 - ・ JEAC4211-2018 で解説については、本分の後ろに引用を付けるということにこだわり、全て付けた覚えがあるが、引用についてルールは無いということで良いか。
- 主査だが、JEAC4211を見た中では、解説をまとめており、項の単位で解説を一つにまとめているため、本文の下に解説がくるのではなく離れたところに解説が書いてあるので、何処が解説に関係しているのかが分かるようになるには書かざるを得ないと思っている。
- ・ 確かにその通りで、解析コードの適格性評価規程を読んだ時には、違和感はなかった。
 - ・ 規格作成の手引きについては、最新版で解説に係るところは全て確認した。解説については、文書の中に入れ込むのではなく、例えば附属書があり、解説として一まとめのものがあるということで解説は一まとめにまとめるということになっている。手引きに従うのであれば、解説は1か所にまとめることになるので、当然個々に引用を付ける必要がある。解説、引用に係る記載もどこにもないのが現状の手引きとなっている。今回手引きに従っていないのは、手引きの中でその限りではないという記載があるので、作成方法としては自由度があるので、分かりやすさを追求し今回の形にしている。
 - ・ これについて事務局として何かあるか。
- 事務局だが、発言の通りで、分かりやすく出来ていれば良いと思う。
- ・ 縛りがないということであれば、今の形で分かりやすい記載の仕方ということにする。
 - ・ 事務局に確認する事になると思うが、資料 26-2-6 のコメント No.15 で、最新規程を引用する時の記載について決まりがあるかということだが、附属書 E については、JEAC4111-2021 と記載しているが、原子力規格委員会で最新版を引用すべきという意見があり、押承する形で JEAC4111-2021 と書いたが、資料 26-2-7 では、「20xx」と修正しており、すぐ発行する予定ではあるものの、まだ発刊していない規程を今現状で分科会とかにかける際には「2021」と入れた方が良いのか、「20xx」としておいた方が良いのか、分科会などに上げる時にルールとかあるのか。
- 事務局だが、この規格を作成する時にどの年番を参考にして作成したかということなので、もし、JEAC4111-2013 を基にこの規定を作成したのなら「2013」という年番を入れなく

てはならないので必ずしも最新年版を入れるということではない。品質管理規則を反映したものは、JEAC4111-2021 でこの年番は成案になった時に付くものである。成案というのは、公衆審査が終わりコメントなければその時点では成案となる。公衆審査でコメントがあった場合には、そのコメントを反映し、原子力規格委員会で認められた時に成案となる。従って発刊したかということではなく、成案になったかということで年番が付けられる。

- ・ 了解した。

→ JEAC4001 の年番は「2020」で、JEAC4111 の年番は「2021」となる。

- ・ 本規程で結論が出ていなかった部分が 1 か所あり、資料 26-2-3 のコメント No.12 の規定で使用されている用語を統一すべきという意見で、発電用原子炉施設というような表現にしようとしたがこれも造語であり、JIS Z 4001 に表現がないものとなっており、このコメント回答はよろしくないということで、このコメントは直すべきかと考える。具体的には資料 26-2-1 の規程案の 2 章以降は発電用原子炉施設で統一されているが、1 頁の 1.1 規程の目的だが、軽水型原子力発電所と解説 1.1 の最後の方に発電用原子炉施設という表現が出ており、統一する必要があるかと考えている。案としては、一番初めの軽水型原子力発電所も JIS Z 4001 の表現には出てこないので、例えば軽水炉を採用する発電用の原子炉施設（以下、軽水型原子力発電所）というように言い換えをしてしまい、解説 1.1.(1) の最後のいわゆる発電用原子炉施設という表現に関しては、発電用を付ける必要も無いと思うので、そこは 2 章以降も同じように原子炉施設と書こうと考える。

- ・ 親規程である JEAC4211 では、この目的の冒頭の言葉が軽水型原子力発電所になっている。
- ・ その通りで、JEAC4211 でも JIS Z 4001 に無い言葉を採用しているので、その言葉でいけるのかと思っている。
- ・ 事実だけ言うと、JIS Z 4001 にあるのは、軽水と軽水炉あとは原子力発電所というのがあり、それらを組み合わせた表現にはなっている。意味はこの表現でも伝わると思っている。それを定義した方が良いかというのが 1 点と、あと 2 点目は発電用原子炉施設というのは、修正すると回答した方が良いのかと思っている。解説 1.1(1) の最後の表現を単に原子炉施設に書き直すのは問題ないのかと思う。
- ・ 確認だが、今の案というのはどうなのか。

→ JIS Z 4001 の表現を使用すると、軽水炉を採用する発電用原子炉施設という表現か、もしくは軽水炉を採用する原子力発電所がおそらく正しいのだと考えている。

- ・ 用語的には長くなるのではないか。

→ もちろん長くなるので、（以下、・・・・・）とする。

- ・ 用語の定義に入れるのはどうなのか。

→ その方法もありで、あまり変えたくないで用語の定義に入れてしまうか、括弧で定義してしまうのかということだが、用語の定義に入れてしまうと、後で定義するのかという意見も出てくるかもしれない、冒頭なので読み替えてしまっても良いのかと思った。

- ・ 元々言っていた取安評価項目というのも出てくるので、それと合わせるなら用語の定義でも良いと考える。
 - ・ もし用語の定義に 1 項目加えて定義するのであれば、発電用軽水炉型原子炉施設が国の安全評価指針に使われているので、それを用語の定義の中で定義しておき、一貫して発電用軽水型原子炉施設に統一するのは如何か。
- それも有りだと思っていて、軽水型原子力発電所という表現にはこだわりはなく、JEAC4211 で使用している表現なので、そのまま使用した方が良いのかということも無くはなく、このような案を提示している。今の意見の用語の定義に入れる案も有りだと思っている。
- ・ JEAC4211 との兼ね合いで、軽水型原子力発電所という言葉も連続性があるのかと思う。
 - ・ このコード規程にとって、項目規程の方がパラになっているので用語を合わせるというのも確かにあるが、その一方で定義とか新しい規定を作成していく中で、定義が新しくなってくるというのはあることなので、タイミングタイミングでより良いものに変えていくということで良いのではないかと考える。
 - ・ 原子力規格委員会のコメント回答を反映するのであれば、用語の定義に発電用軽水型原子炉施設と入れた上で、規程の目的の所は全て修正してしまう方がきれいなのかと考える。
 - ・ その方向で進めることで良いか。
 - ・ JEAC4001 の編集を実施しており、そちらを見ると用語の定義の所に、発電所という用語で扱っている、説明としては原子力発電所を言うような簡単な書き方になっているが、そんなに詳細に書く必要があるのかが疑問だ。
 - ・ 今の意見に対して取替炉心の安全性の確認というのは、元々設置許可における安全評価が前提としてあり、設置許可の安全評価というのは、安全性評価審査指針とかとの関係が色濃いものとなっており、そのような繋がりがあるので大元の所で安全性評価審査指針等で使われている用語を使っていくということは分かりやすさの面で、安全評価を実施している方々にとり、取安コード規程というのは、安全性評価指針を対象としている、発電用軽水型原子炉施設そういうもの以外にも適用できるのかというところで、誤解の可能性を減少させる意味で正確な用語を使用している方が良いのではないかと思う。
 - ・ 確かに正確ということは必要なことだと思うので、拡大解釈をされることが出てこないとのために、正確な言葉というのは必須だと思う。コメント対応案については、発電用軽水型原子炉発電施設ということで良いか。
 - ・ 原子炉施設という言葉が大量に使用されているが、そちらに関しては合わせるつもりはなかったが、それは宜しいか。
 - ・ 現在大量に使われているということで、技術的にそのような所を修正すのは過剰ではないかと思う。実際問題、発電用軽水型原子炉施設というものに対応しているので 2 章の冒頭でそれを原子炉施設という形でまとめればよいのではないかと考える。
- そのように修正するのであれば異論はない。

- 回答に関してはそのような形で修正することとし、読み替え等に関しては今後修正することとしたい。

→ 修正に関しては了解した。

 - 資料 No.26-2-2 のコメント No.1 の対応については、意見者として決着を付けたいと考える。2 章の章立てのタイトルは良くなったと考えるが、2.2.1 は実施方法と書いてあり、2.2.2 は実施方法及びその条件と書いてあるが、規程の本文を読むと、及びその条件とまで書く必要があるのかと感じた。それについて如何かというのを問うのと、7 月に最終案を原子燃料分科会に通すということなので検討して頂きたい。

→ 確かに、2.2.2 の中身まで見れば、重点的な適格性評価というものは、2.2.1 が終わった後に均等に実施するのではなく重点的に実施する。または実施の深さを絞り込んでも良いというのが重点的な適格性評価だということが説明されているので、そこまで読めば条件というものは書いてなくても伝わるかもしれないが、一方で目次で見るのであれば 2.2.1 と 2.2.2 の違いというのは条件と付いていた方が分かりやすいかと考える。先程の意見としては、重点的ということで、条件とかが集約されているという形の意見ということで良いか。

→ その通りで、2.2.1 と 2.2.2 で片方だけ条件を付けずに実施方法とした方が良いのではないかということで、裏を返すと実施方法がステップ 1 から 4 まで書かれているが、その中には条件みたいなものが含まれているのではないかということで、以前は要件ということが書かれていたが、要求事項とかがあって、それが分からなかったが、それが無くなり随分すっきりしたが、多かれ少なかれ、2.2.1 と 2.2.2 は実施方法とした方が、程度の差はあるが条件も含まれているのかと思う。

 - ここでの条件というのは、重点的なというのを言っているのではなく、前提条件のために使用しているのかと思っている。

→ 了解した。この規程は基本的にはメーカ、エンジニアリング会社、エンジニアリング会社を経験している電力など取替炉心設計を行っている技術者がスムーズに分かるのであれば、それを最優先すべきであると考えるので、かえって表現が回りくどくなるということでなければ良いかと考える。また資料 No.26-2-1 の規程本体の 21 頁(2)導入時の適格性評価の実施方法の所に「取安解析コードの導入時においても」は「おいては」ではないか。22 頁の(3)改良時の適格性評価の実施方法は重点的な V&V がすんなり入ってくるケースと考えるが、23 頁に(4)新知見などへの対処で V&V ができる場合の対処と読み替えるのだと思う。(5)取安解析コード及び/又は適格性評価に係る不適合が把握されたときの対処についてはいいが、そういう意味では 24 頁の(6)適用シナリオの変更がある場合、その程度とか、(7)取替炉心の安全性評価のベースとなる申請に用いた解析コード及び解析条件との同一性、このへんが、(1), (2), (3)の流れ、それから(4), (5)でそういった場合の対処の仕方という流れからくると、(6)は例えば適用シナリオの変更があった場合の対処とか、(7)も、(6), (7)はもう少し書き方を工夫すると分かりやすいかと思う。(6), (7)のタイトルと、21 頁(2)

導入時の適格性評価の実施方法の所に「取安解析コードの導入時においても」は「おいては」ではないかという3点が気になった。このコメントに関しては、使いこなす技術者がすんなり受け入れられるのであれば良しとしたい。

- ・ (6), (7)のタイトルに関しては何々に対する対処というような、適切なタイトルに変更した方が良いかと考える。
- ・ タイトルを見てそこの内容が分かるという観点で言うと、(4), (5)で、例えば(4)は新知見への対処でいきなり対処になっているので、そこが引っかかる人もいると思うので、(2)及び(3)そちらでは導入時とか改良時の適格性評価の実施方法とあるが、例えば(4)も新知見などへの対処とかタイトルと実施内容が同じ並びで、項目について分類分けをした上で、それに対応した内容が書かれているというような、タイトルを見て判断できるようになるのが良いと思う。関連して(6)もタイトルを端折っているので、同一レベルまで分かりやすいタイトルにする必要があり、(7)については説明が以前から難しいと思っており、そのような観点で見た時にどのようにタイトルを組むかを三菱重工にお願いしたい。

→ (1)から(7)どうするかについては、検討する。

- ・ 21頁(2)導入時の適格性評価の実施方法の所に「取安解析コードの導入時においても」は「おいては」とする意見については、不自然になる部分もあるので、表現を検討する。
- ・ 事務局だが、規程の番号が JEAC42XX となっているが、前回の検討会で JEAC4215 と決定したので修正する必要がある。

2) 規格策定時に対象とした国内外の最新知見とその反映状況について

大堀委員より、資料 26-2-7 に基づき、規格策定時に対象とした国内外の最新知見とその反映状況について説明があった。

主なご意見・コメントは以下のとおり。

- ・ (3)の「BWR の核熱水力安定性標準」は、「BWR の核熱水力安定性評価基準」が正しい。
- ・ 修正したものについては、メール等により各委員に配布する。

3) 規格策定の作業分担及びスケジュールについて

金子浩委員より、資料 26-2-4 及び資料 26-2-5 に基づき、規格策定の作業分担及びスケジュールについて説明があった。

主なご意見・コメントは以下のとおり。

- ・ 各社でチェックシートを埋めるのか。
- 資料 26-2-4 の 1 頁の分担に従い該当する各社の分担の所をチェックする。
- ・ 分担の確認者が 1 枚作成することになる。
 - ・ チェックリストの WORD ファイルは送付してもらえるのか。

→ 配布する予定である。

・ 誤記チェックの対象を PDF で実施することになっていると思うが、PDF で検索をかけてみると、上手くいかないことがあるので、できれば WORD ファイルも合わせて送付願いたい。

→ PDF で現状配付しているものは、テキストの埋め込みが上手くいっていない所もあるかもしれない、確認して検索をかけやすいものを改めて送付する。

(4) その他

- ・ 一週間ほど前の原子力学会の M&S ガイドを取扱う分科会に参考資料-2 を使用して取扱コード規程を報告した。
- ・ 次回の開催は、原子燃料分科会のコメント次第で必要があれば日程調整を行う。

以 上