

第 11 回 取替炉心安全性評価検討会 議事録

1. 日 時 平成 27 年 5 月 25 日 (月) 9:30~12:05

2. 場 所 日本電気協会 B,C 会議室

3. 出席者 (敬称略, 順不同)

出席委員: 山本主査 (名古屋大学), 小坂副主査 (三菱重工業), 竹野幹事 (日本原子力発電), 原田幹事 (中部電力), 平林 (東京電力), 宮地 (原子燃料工業), 滝井 (日立 GE ニュークリア・エンジニア), 平川 (原子力安全推進協会), 青木 (三菱原子燃料), 本谷 (東芝)

金子 (グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン) (計 11 名)

代理出席: 石田 (関西電力・福原), 長野 (原子燃料工業・牛尾), 尾上 (三菱重工業・福田代理) (計 3 名)

常時参加者: 今村 (四電エンジニアリング), 金子 (テフシステムズ), 田淵 (原子力エンジニアリング), 山内 (中電シティーアイ), 溝渕 (四国電力), 松井 (三菱重工業), 吉岡 (原電情報システム), 兵頭 (原子燃料工業), 福田 (三菱重工業), 松本 (グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン) 石谷 (JAEA 中居 (電源開発) (計 12 名)

オブザーバ: 寺崎, 宗 (西日本技術開発), 吉永 (九州電力), (計 3 名)

事務局: 富澤 (日本電気協会) (計 1 名)

4. 配付資料

資料 11-1 第 10 回取替炉心安全性評価検討会議事録(案)

資料 11-2-1 取安検討会委員からの取安評価項目規程 (案) へのコメント

資料 11-2-2 第 27 回原子燃料分科会(11/27)における取安評価項目規程骨子 (案) へのコメント

資料 11-3 取替炉心の安全性確認規程 (案)

資料 11-4-1 取替炉心の安全性確認規程 JEAC42XX-20XX (案) に係る技術評価書 (PWR 編)

資料 11-4-2 取替炉心の安全性確認規程 JEAC42XX-20XX (案) に係る技術評価書 (BWR 編)

参考資料-1 取替炉心安全性検討委員名簿

参考資料-2 原子燃料分科会 取安検討会活動報告 (中間報告) の議事メモ

参考資料-3 「取替炉心の安全性確認規程」及び「取替炉心の安全性等解析評価プログラムに関する管理規程」策定スケジュール (案)

参考資料-4 第 28 回原子燃料分科会議事録 (案)

参考資料-5 第 54 回原子力規格委員会 議事録 (案)

5. 議事

(1) 会議定足数の確認, オブザーバ承認

事務局より, 委員総数 14 名に対し, 本日の委員出席者 (代理 3 名含む) 14 名であり, 会議成立条件である「委員総数の 2/3 以上の出席」を満たしていることの報告があった。

さらに, 1 名のオブザーバ参加についても承認された。

(2) 前回議事録の確認

事務局より、資料 11-1 に基づき、前回議事録案の説明があり、一部の誤記を修正し正式な議事録とすることを確認した。

(3) 第 28 回原子燃料分科会等における中間報告等の状況説明について

竹野取安検討会幹事より、参考資料-1, 2 に基づき、取替炉心の安全性確認規程（案）の第 28 回原子燃料分科会における中間報告及び規格委員会 3 役への事前説明状況について説明があった。

(主な質疑・コメントは特になし)

(4) 第 27 回原子燃料分科会並びに取安検討会委員における取安評価項目規程（案）へのコメント対応案について

副主査より資料 11-2-2, 竹野取安検討会幹事より資料 11-2-1 に基づき資料の説明があり、先に資料 11-2-2 の No7 に対するコメント回答案について、回答記載委員より補足説明があった。

(主な質疑・コメント)

- ・回答記載委員の回答案について、具体的に記載は可能か。
→当初記載の回答案に対して「及びコード規程」と追加することを提案している。ただし、コード規程をどう位置づけるのか分からなかったため、このように記載している。
- ・主査の考えでは、コード規程と記載するのには範囲が広すぎるのではと感じる。
→事後の改善活動という点では、規程化という点では最新知見の反映はなかなか難しいところであり、記載の仕方を検討する必要がある。
- ・取替炉心の安全性で評価したパラメータが、BWR ではサイクル末期に実績評価と言う形で P D C A の C（チェック）として実施している。この点は別に規定がなくても QMS の範疇ではないかと思う。従って規程化の必要性があまりないと思うが、PWR の方はどうか。
→PWR も保安規定に基づいて出力分布測定等を実施している。ピッキング係数が制限値以内に入っていることを確認しており、電力事業者の自主として制度が〇%以内であることを確認している。
- ・「逸脱が判明した時点は既に過去…」ということに対しては、この回答はどうなのか。
BWR に特化した課題なのか。
→BWR の場合は PWR と違って、解析でクリアとなっていることを確認できていることと運転中に確認することが少し位置付けに違いがある。BWR の現状監視で行っている検査とかは取替炉心の安全性の確認の時には、あくまで 1 例を示しているだけであり、運転できていることを確認しているだけである。それを実際に運転できていることを当該時点で確認している。No 7 でコメントされているスクラムインデックスが逸脱したことがあったとの記載があるが、仮にそういうことがあったとしても、「学ぶべき点であった」ことであり、今の規程案ではスクラムカーブは出力パターンによってすごく変わりうるため、運転中に逸脱しないことを確認すると記載している。
No 7 のコメントの P D C A の C（チェック）のところの、その以降に将来的に改善に向けてコードの検証を行っていくという点は、取替炉心の安全性の時点でのコードの予測性はそれほど重視されておらず、改善の必要性はあるが規程化しなければならないということにはなっていない。PWR の場合に、例えばコードの評価性能は前提のもとに評価されているが、それは今回の

規程案の検討で、ある評価性能を仮定したうえで取替炉心安全項目はここまでと決めているため、その時点でコードの評価性能は確認できているため、新燃料が装荷されている時に、外装性というのは取替炉心安全項目というよりは安全解析の時に使えるということ確認して取替炉心が始まっており、規程案にそこまで記載することはしていない。

→ここで頂いた No7 は範囲外ということだと思うが、ただし、解説等で補足することとする。

(5) 取替炉心の安全性確認規程(案)について

副主査より資料 11-3 に基づき、取替炉心の安全性確認規程(案)の修正点について説明があった。追加すべき点等があればご意見を頂きたい。

(主な質疑・コメント)

・P2(目次;コメントの追加)に記載の、「本規程にSA事象を想定しない」ことについてご意見を確認したい。

そもそも今回の規程案は深層防護のレベル3までなので、不要なのではないか。

→その点は難しいが、今の規制の在り方では第4層に位置付けられ、ほぼ設備の基準と同じ扱いとなっており、少なくとも民間規格としては分け隔てる理由がないと考えている。SA事象で取替炉心毎にSA事象で取り扱っている核設計パラメータのうち、炉心毎に変わり得る要素があるとすると、ばらつき、マージンを見たらうえて取替炉心毎に考慮することについては、筋論からすると検討する必要があると考える。

→ATWSかSA事象というかは別にして、ATWSは新規制基準第44条に定められており、深層防護には関係ないのではないか。

→具体的に言うと、パラメータのどれを対象にするのかということについては、まだ現在進行形(審査中)である。

→SA事象と言われても炉心が溶融して溶融レベルの未臨界設定については福島でも苦労しているような話をここで議論することはできないが、実際に再稼働に関わった方は痛感していると思うが、炉心損傷防止でATWS(レベルⅢ)と設計基準事故とどこが違うのか、炉心の適用範囲、パラメータのどこが違うのか、その結果を担保するという意味からは、行先が炉心損傷防止のDBAかそうでないかで区別する方が理屈的にはわか仕切られてしまうので、今後、自主性解析という点からどこが今までの取替炉心安全評価で見ているDBAと変わらないのか、どこが技術的に難しいのか、その見極めを1つ1つ実施していかななくてはいけない。少なくともATWSについては何一つDBAと変わらない。し技術的にはできないことはないと考えており、主査の考えと同じである。

→現在進行形(審査中)ということもあり、審査側でどう扱われるかは不明であるが、今の規程では取り扱えないと考えている。

・P3(1.2適用範囲;コメントの追加[SKS3~5])に記載のコメントは部分出力をどう扱うか(どう記載しておくか否か)ということと思うが、この点について確認したい。

→部分出力の記載については、現状のままで良いと考えている。計画的に長期の部分出力を行うことが分かっているのであれば影響を取安で取込んでやれば良いと考える。現状のように計画的にやる事が分からない状況であればこのままとしておき、この点について規制側から質問等が出された場合は、他の委員等の説明を踏まえた回答をすれば良いと思う。安全解析の方で0%-100%出力についても部分出力で包絡するように設定点等で日頃考慮していないトリップも考慮すれば部分出力も考慮できる考え方を持っているので、基本的に現状の安全解析を考慮している。

- ・長期で計画的に実施するという言葉の意味合いが分からない。
負荷追従運転のような場合を指すのか。
- そのとおりである。
- ・そうなるとデビエイトするという話になるのではないか。
- ・当初の計画をどこにするかということになるがどうなのか。
- ・安全評価でキチンしておくことになるのではないか
- 炉心解析の中ではデビエイトすることは含まれている。
- ・これまでの意見等を整理すると、保安規定には含まれることについては宜しいと思うが、その説明のロジックをどうするかは議論が必要ということである。この点について、別途、検討会かPWR/BWRの幹事会で対応を検討することにしたい。
- BWRの場合、米国だとKFKPという採用窓口があるが、検討会では整理が必要な事項であるため、そのように整理し検討することとしたい。
- ・P3(1.2適用範囲；コメントの追加[SKS6])に記載のコメントに関連し、電気協会の規格の適用範囲以外(規程がカバーしない範囲)に対して、規程にどう記載しておくか取り決めたものはあるのか。
- 本文、解説に記載するか否かという点についての質問と理解したが、(規格の作成手引き等)で明記したものはない。
- ・規程のupdateについて考慮し、語尾の記載から「ことができる」を削除することで良いと思う。また、+アルファでやることもあり得るというという言葉を追加する方向で修正する必要がある。
- 語尾を修正するか解説に記載するか検討する。
- ・第3章の記載について事務局に確認したいが、記載内容を規程として扱うのかという点について(規程として扱う場合とそうでない場合は)、本質的な違いはどこにあるのか。協会の規約のどこに規定されているのか。例えば3章は容認可能な1例であると記載した場合に、ある事業者が規程に則って解析をしたとして認められる。別な事業者が規程されていない方法で解析したとして実施したとする。これらの解析した事項を規程と照らし合せた場合、この規程に記載されていないことはダメということになる訳であるが、この違いが分からない。
- 基本的にJEACは要求事項として守るべき判定の基準をshallとして記載しているが、一律的に決められないような事項については、例示、解説等で記載することでも問題は無い。
- ・この規定はJEACとして規格化を考えているが、shouldも含まれていても良いとの理解で良いか。
- そのとおりである。
- ・第3章に容認可能な実施方法が記載されていても問題は無いということが良いか
- そのとおりである。他の規格でも、同様に例示、解説等で規定化しているものもある。
- ・最終的にこの規格はエンドースを目指しているが、容認可能な実施方法を含めるとエンドースの時に難しくなるのではないかと懸念している。
- 普通は、3章の最初に選択肢の1つであることを記載しておくべきではないか
- 普通はそのように記載しておくという選択肢はあると思う。
- ・この検討会なりWGで検討してきているが、要求事項に対しては規程であって、確認方針は1例ではなく、「ねばならない」にするという、規程に記載されていないこれ以外のことが拾えるという考え方で検討してきているという認識であると思う。評価手順については、これ以外の方法でも色んな条件で安全性を確認できるということで1例として示すということでWGで検討してきている。

→今の指摘は、3章は確認方針と評価手順に分かれており、確認方針が shall、評価手順は1例であり推奨の should となっているという説明であるが、PWR ではこの方向で検討が進んでいた。BWR はどうであったか。

→BWR も PWR 同様にフェーズを合わせて検討してきている。確認方針のところは「なければならない」と記載している。今の議論の確認であるが、2つの観点があると思う。規程として上位レベルの概念として規程としているのか、それとも具体的な下位レベルの規定としているのか、要求事項の上位の概念か下位の概念かという分類分けと、JEAC なのか JEAG なのかという2つの観点がある。まず前者は、取安項目の2つのレベルのことを記載しており、まず第1に手段1と手段2があることを記載しており、手段1では取安項目はこれらがあると記載しており、さらに次に旧4211の確認方法、評価方法をJEACの内容として記載している。その後にはあくまでJEACとしてshallとして下位レベルの規程として、あくまで手順であって、取安項目として、安全解析を行う場合、別のやり方でも良いという下位レベルの記載は、別の規程またはやり方で事業者がキチンと説明できれば、そのやり方は成り立つと考えている。

・確認であるが、事業者が説明できればこの規程の所掌外であるということの良いか

→そのとおりである。

・委員の意見は、この規程の最初のところにやり方として選択肢を記載しておくというので良いか。

→そのとおりである。

→3章に記載の(1)確認方針については shall で規定化し、(2)評価手順については推奨事項(should)として記載することとして作業を進めていくこととする。

→(1)確認方針及び(2)評価手順に記載の内容について、本文に記載、例示、解説等に記載する内容については、WG等で検討することとしたい。

→以前副主査より言われた事項であるが、反応度停止余裕(P22)とスクラムインデックス(P44)については、確認方針のところに記載しておくことで、より使いやすい規程となると提案頂いたことがある。

→コメント(SK40, SK41)について、今後、適切な記載表現について担当委員で検討願いたい。

→コメント(SK42)について、チャンネルの曲りについても担当委員で検討願いたい。

・コメント(SK45)について、設計線出力密度が設計出力履歴曲線を一時的にでも超えても事実上脆性破壊に問題は無いが、一時的に超えるのであれば、要求事項に相反するという意見である。この意見についてどうか。

→この趣旨は炉心設計する時は当然満足しないといけませんが、燃料の機械的制限値には余裕があり問題となるものではないため、プロコンで運転監視する時に常時監視まで必要とするものではないものという趣旨である。

→この記載は、安全解析使用値は2種類あって、機械的健全性が上位だと思う。それを担保するために、線出力密度の包絡値があり2段階構造になっているが、先の副主査の説明を踏まえると補足説明が必要と考えられる。

・この記載は、燃料健全性機械設計という点で分かりにくくなっていると思われるが、個々の記載は、前述の手段1、手段2の記載内容のことではないかと思う。局所線出力密度も核バラと判断したら、入力値が多少ずれても安全解析をやれば障壁は守れるという話に他ならない。手段1をやっていることになり、敢えて記載する必要はないと思う。

→基本的には制限値を満足しなければならないというのは「ねばならない」であり、設計線出力密度を満足すれば良いという考え方である。

- この記載は、今の議論を踏まえ、補足説明を加えることとする。
- ・コメント(SK48)については、担当委員で検討願いたい。
- ・コメント(SK49)の「安全解析の入力値を満足する」については、具体的表現に見直す方が良いのではないかと思われるが如何か。
- 安全解析の入力値という表現について、「××以下」と記載するという事か。
- ・公の規格に「安全解析の入力値」という表現で記載した場合、各事業者で共通の記載の理解となり得るかということである。
- PWRとしては、この規格を活用するのは電力事業者であり、この記載で問題は無いと思う。
- ・BWRではどうか。
- BWRでもこの記載で問題は無い。
- 本規程を使うPWR/BWRいずれの事業者も問題ないということなので、この記載は「安全解析の入力値を満足する」としておく。
- ・各委員においては、この規程の記載内容について、組織で入念に確認し修正点等があればコメントを事務局に連絡頂きたい。

(6) 取替炉心の安全性確認規程 JEAC42XX-20XX(案)に係る技術評価書について

委員より、資料 No11-4-1(PWR 編)、資料 No11-4-2 (BWR 編)に基づき、前回からの変更点の説明があった。この後、主査より、下記の確認が行われた。

- 1) PWR 編については、項目ごとに充実化させる必要があると考えている。
- 2) BWR 編については、補足で追加があるにせよ、本日版でほぼ出来上がりのイメージと考えている。
- 3) 委員に確認して頂きたい点は、資料 No11-4-1 の最終ページに近い資料(P25～)に白抜き箇所があり、著作権の問題から開示できない点がある。BWR 編については(今は記載しているが)将来的にはPWR 編同様に白抜き箇所を明示することになる。今後、技術評価書を纏めていくにあたり、原子燃料分科会をクレジットとしている(表紙に検討会名あるいは電気事業者等を併記するかは検討中である)。今日のバージョンで確認頂きたいのは、マスキングを掛けていく方針で良いかを確認したい。当然ながらエンドース時はマスキングしていないものを公開していくことになると思うが如何か。

(主な質疑・コメント)

- ・安全審査で規制庁に公開したら公開資料ではないか。
- それはものによることになる。安全審査の資料で、枠で囲い、商業機密に係るところは公開していないと聞いている。
- ・規制当局との調整ということになるか
- 最終的にはそういうことになるかも知れない
- ・分科会のクレジットとしては白抜きのものを技術評価書としていると理解して良いか。
- その理解で良いと思う。分科会のクレジットとして作成するのであれば白抜きのものを技術評価書とする。
- ・それか、電気協会としては技術評価書を公開しないかのいずれかであると思う。
- そういうことになると思う。
- ・電気協会(他の分科会等)で技術評価書あるいはそれに類するもので、マスキングがかかっているような同様の先行例があるか。
- 先行例はない。
- そういうことであれば、技術評価書は時間をかけて検討する必要がある。
- ・原子燃料品質管理検討会で作成中の「技術根拠書」を纏めているが、規格としてコンプリー

トしてなくてはいけないという観点から、技術根拠書の位置付けを明確にしておかないとい
けないとの分科会委員からの意見がある。

- ・確認であるが、規格から技術評価書を引用するような場合には欠落等があってはいけないと
いうご意見か。
- 白抜きとかは特に言及されていないが、規格以外に技術根拠書があるが、メモレベルの物
であれば位置付けは無いと言われている。規格委員会としては規格を審議するので、技術根
拠書があると言われても困るとのことである。
- そういうことも含めて検討が必要であると思う。
- ・技術根拠書(6P)に記載の圧力容器の照射量を実測しているかは、BWR/PWR ともに同じか。
- PWR はドジメーターが設置されていて照射量に換算している。また、圧力容器試験片のシャ
ルピー試験により機械特性も測定しており、これらで評価している。
- ・BWR はどうか。
- 圧力容器試験片のシャルピー試験により評価していると思うが確認する。

(6) 今後の予定について

主査及び副主査より、参考資料-3に基づき、今後の策定スケジュールについて説明があった。

- 1) 6月の分科会には活動状況を報告する。
- 2) 本日のコメントと合わせて委員各位の確認してもらいコメント出し(～6/26日まで)をして
頂き集約後、WGで再度検討後に検討会で検討することで進める。WGは6月上旬(1回目
合同WG)、11月中旬(2回目合同WG)に開催する予定とする。なお、コメントの出方で
回数を増やすか否か検討する。
- 3) 次回の検討会は12月上旬頃に開催する予定とする(主査、幹事で具体的日程調整する)。
(主な質疑・コメント)
 - ・規格委員会に中間報告する時期はいつ報告するのか。→規格の技術評価書の作成が完了する頃に報告する。
 - ・技術評価書をブラッシュアップできるタイミングはいつ頃か。→11月頃である。

(7) その他

- 1) 本日の議論にあった規程への要求事項の記載と推奨事項の記載について、過去の原子力規格
委員会資料(平成22年12月15日;資料 No.39-6-2)を配布し、本検討会で検討中の規
程の本文、解説等への記載内容の考え方等を説明した。
- 2) 次回検討会の開催日は、別途連絡することになった。

以 上