

# 原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合

## 第1233回

令和6年3月5日（火）

原子力規制委員会

原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合

第1233回 議事録

1. 日時

令和6年3月5日（火） 13:30～14:33

2. 場所

原子力規制委員会 13階 会議室A

3. 出席者

担当委員

杉山 智之 原子力規制委員会 委員

原子力規制庁

金城 慎司 審議官

渡邊 桂一 安全規制管理官（実用炉審査担当）

奥 博貴 安全規制調整官

中川 淳 上席安全審査官

鈴木 征治郎 主任安全審査官

小野 祐二 原子力規制制度研究官

九州電力株式会社

林田 道生 常務執行役員 原子力発電本部 副本部長

本田 光生 原子力発電本部 原子力技術部長

中ノ園 真誠 原子力発電本部 原子燃料技術グループ 課長

武次 克哉 原子力発電本部 原子燃料技術グループ 担当

松木 喜彦 原子力発電本部 原子燃料技術グループ 担当

杉田 寛幸 原子力発電本部 リスク管理・解析グループ 副長

福永 寛明 原子力発電本部 リスク管理・解析グループ 副長

小田 達也 原子力発電本部 リスク管理・解析グループ 担当

上原 圭太 原子力発電本部 リスク管理・解析グループ 担当

関 真一郎 原子力発電本部 原子力設備グループ 副長

#### 4. 議題

- (1) 九州電力(株) 玄海原子力発電所3号炉及び4号炉の高燃焼度燃料導入等に係る  
設置変更許可申請の審査について
- (2) その他

#### 5. 配付資料

- 資料1-1 玄海原子力発電所4号炉高燃焼度燃料の使用に伴う原子炉設置変更許可申請における条文整理表
- 資料1-2 玄海原子力発電所4号炉高燃焼度燃料の使用に伴う原子炉設置変更許可申請書の変更内容及び変更理由について
- 資料1-3 申請条文に対する設置許可基準規則適合のための設計方針と申請書記載の整合性について
- 資料1-4-1 玄海原子力発電所3号炉及び4号炉 設置許可基準規則への適合性について(高燃焼度燃料の使用) <補足説明資料>
- 資料1-4-2 玄海原子力発電所3号炉及び4号炉 設置許可基準規則への適合性について(高燃焼度燃料の使用) <補足説明資料>抜粋版
- 資料1-5 玄海原子力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)

#### 6. 議事録

○杉山委員 定刻になりましたので、ただいまから原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合、第1233回会合を開催いたします。

本日の議題は、議事次第に記載の1件です。

プラント関係の審査のため、私、杉山が議事を進行いたします。

また、本日の会合では、テレビ会議システムを利用しております。映像や音声等に乱れが生じた場合には、お互いその旨を伝えるようお願いいたします。

それでは、議事に入ります。

議題1、九州電力株式会社玄海原子力発電所3号炉及び4号炉の高燃焼度燃料導入等に係

る設置変更許可申請の審査についてです。

では、九州電力は資料の説明を開始してください。

○九州電力（武次） 九州電力の武次でございます。資料を説明させていただきます。

本日は、今回の申請に係る内容のうち、非常時炉心冷却除熱設計関連について御説明いたします。本案件に関係する規則の条文としては、第13条、16条、37条等であると考えております。

本案件につきましてもヒアリングにて事実確認をいただいているところでございますので、本日はその御確認いただいた事項を踏まえまして、前回、2月15日の審査会合より説明資料を拡充しておりますので、その御説明をさせていただきます。資料につきましては、まず、1-1を用いて条文整理表について御説明させていただきます。

前回からの変更点を赤字で示してございます。まずは13ページを御覧ください。13ページ、第十六条の燃料体等の取扱施設及び貯蔵施設になりますけれども、修正箇所としては2項二号口になります。ここにつきましては、本条文の要求である最終ヒートシンクへ熱が輸送できる設備及びその浄化系について、申請書の本文記載箇所を明らかにするように記載の明確化を行っております。

次に、16ページを御覧ください。16ページにつきましては、十九条の非常用炉心冷却設備になりますが、こちらも要求事項に対する本文記載箇所を明確化してございます。

次に、26ページのほうになりますが、こちらも同様に要求事項に対する本文記載箇所を明確にするものでございます。

次に、29ページと30ページが、三十七条の重大事項等の拡大の防止等になりますが、こちらの1項と2項と4項につきまして、想定する事故シーケンスグループ等に変更がないことを明確化したものでございます。また、右側の列について変更内容、より具体的な内容が分かるように記載を拡充しております。

資料1-1の御説明は以上になりまして、ここから別の者から御説明させていただきます。

○九州電力（小田） 九州電力の小田です。

私のほうから資料1-2の玄海原子力発電所4号炉高燃焼度燃料の使用に伴う原子炉設置変更許可申請書の変更内容及び変更理由についての資料について御説明をさせていただきます。

6ページを御覧ください。表2-1の4号炉の高燃焼度燃料の使用に伴い変更する項目のうち、安全評価等における炉心に係る条件の変更について、変更内容の欄の記載を充実して

おります。もともと代表例を何点かお示ししておりましたが、評価ごとに分けて、変更となった具体的な項目をお示しすることとしております。

資料1-2の説明は以上になりまして、次に、資料1-4-2の補足説明資料について御説明させていただきます。今回、13条及び37条の資料の説明を拡充しておりまして、主な変更点を御説明させていただきます。

右下通しページの8ページを御覧ください。本ページには、設計基準事故時の判断基準を記載しておりまして、(2)の燃料エンタルピの制限値を設定する際にペレットの融点低下を考慮した制限値を設定してございますが、旧原子力安全委員会の専門部会報告書を参照していることが分かる記載を追加しております。

次に同じページの下のほうのなお書きの記載についてですが、同じページの(1)の「炉心は著しい損傷に至ることはなく、かつ、十分な冷却が可能であること。」の判断基準に関する説明を記載しております。

その中で、発電用軽水型原子炉施設の安全評価に関する審査指針及び軽水型動力炉の非常用炉心冷却系の性能評価指針を踏まえて具体的にどの判断基準を用いることとしているかを明確にする観点で説明を追加しております。今、御説明いたしました内容につきましては、今後、設置変更許可申請書にも反映をする予定です。

続きまして、同じ資料の通しページ、33ページをお願いします。表1.4-4の可燃性ガスの解析条件及び解析結果について記載をしておりまして、今回、表下の欄外の注1の記載を追加しております。本記載につきましては、設置変更許可基準規則の第32条、原子炉格納容器関係の第8項に関して、発電用原子炉施設が破損し、又は故障した際に生ずる水素及び酸素の濃度を抑制するため、可燃性ガス濃度制御系を設けることが要求されておりますが、設計基準事故時の評価としては、可燃性ガス濃度制御系を期待しなくても、判断基準を満足する結果となつてございますので、それを明確にする観点で記載を追加しております。

続きまして、通しページ、46ページをお願いいたします。こちら、37条の有効性評価のうち、全動力電源喪失等の事象で想定している復水タンクの水源に関する評価について、高燃焼度燃料の使用を踏まえた変更点を明確にする観点で、真ん中のほうにあります図の上のほうに※書きを今回追加しておりまして、崩壊熱の変更等が影響していることを追加しております。

資料1-4-2の説明は以上で、九州電力の説明についても以上になります。

○杉山委員 ただいまの説明に対しまして、質問、コメント等をお願いします。

鈴木さん。

○鈴木主任安全審査官 原子力規制庁、鈴木です。

先ほど説明していただいた資料のうち、本日はまず、申請または審査の条文の整理、それから、今のが資料1-1ですね。それから、資料1-2の申請内容、その理由についての内容、それから、資料1-3は、特段説明はありませんでしたけれども、そこからひもづいて資料1-5、今回の申請書ですね、その記載の内容、ここを中心に確認をしていきたいと思えます。

資料1-4-2のほうで、少し技術的な内容のところも、今回、先ほど説明、少し触れられておりましたけれども、技術的な詳細な内容につきましては、まだちょっと事務局における事実確認が進んでいないところもありますので、これについては別途必要に応じて審査会合をやりたいと思っておりますので、今日のところはそこは一旦置いておきたいと思えます。

では、具体的に確認したい内容を順番に聞いていきます。

まず、資料1-1、先ほど説明していただいたところのうち16ページ、まずこれをちょっと例示にして話をしていきたいと思えます。

その16ページの第十九条一号でも二号でも同じですけれども、今回、4号炉として、申請×の理由、ここについては、前回2月15日の審査会合においても申請の条文かどうか、あるいは、そうではなくて審査が必要な条文かどうかというところも含めて、今後確認をしていきたいと思いますということになっていたと思えます。

その内容については、事務局のほうで少しずつ整理をしているところですが、一つ、この十九条、それからあと、12月26日の審査会合で十七条というのを例示で出しておりますけれども、その二つを例示にして、もう少し、申請なのか審査なのかというところはちょっと置いておいたとしても、今回、条文として見なければならぬだろうという整理の考え方というのは少し振り分けられるのかなというところがありますので、そこについてお話をしておきたいと思えます。

まず、この十九条の一号でも二号でもいいですけれども、適用及び申請理由の欄の中で4号炉、申請×の理由のところにおいて、2行目、影響については十三条、別の条文ですね、への適合性確認における評価の結果、設計方針は変更不要であることが確認できたため、申請対象外だという言い方になっておりますけれども、まず、非常用炉心冷却設備、ECCS

のこの条文においては、まず、LOCAが起きるという前提にあって、これ、一号の1次冷却材を喪失した場合ですね、二号も同じですけれども、LOCAが生じたときに、燃料ペレットや被覆管、これが損傷するおそれがある状態に、冷却不全として陥ってくる可能性がある。その影響をECCSで緩和して、損傷を防止する、あるいは損傷度合いを最小化するためのその要求である。

ただし、条文の規定を読む限りにおいては、最終的には燃料体の状態が基準に適合するかどうかというところを求めていますので、最終的には燃料体の状態を見なきゃいけない、つまり今回は、高燃焼度燃料を導入するので、高燃焼度燃料体の状態が基準に適合するかどうかを見なければいけないような条文だろうと、そういうことです。

これと同様の条文としましては、条文だけ言っておきますけれども、二十二条の一号、あるいは二十三条の三号、二十四条の二号、こういったものが今回の技術的な分野の範囲としては挙げられるところであります。

それからもう一つ、十七条という例示を出しておりましたけれども、十七条は資料1-1でいいますと、前のページで、15ページ、十七条の一号の適用及び申請理由の欄、この4号炉申請×の理由のところも先ほどの十九条と同じような書き方をしておりますので、一見、同じような条文だと見れるんですけども、ここで規定しているのは、先ほど燃料ペレット、あるいは被覆管という話が出てきましたけど、これは放射性物質閉じ込めの第一の障壁、それから第二の障壁をなしておりますので、それが損傷するおそれがあるときに、さらなる影響の拡大を防止するために、次の障壁である原子炉容器、これがLOCA時の状態に耐えて、障壁の機能、すみません、LOCA時だけじゃないですね、圧力上昇過渡も含みますし、圧力上昇事故も含みますし、通常運転時も含みますけれども、あらゆる運転状態に対して、状態に耐えて、それで第三の障壁が健全性を維持できると、そういったことを確認することですので、燃料体に直接関わってくる適合確認をするところではないと、こういったところが少し規定の内容からすると、特性が少し異なってくる場所ですので、このところを直接的に燃料を見るものではないという観点から、申請または審査の対象条文かどうかというところを整理していったほうが良いと思っております。

それで、同じような特性の条文としましては、今日の技術分野の範囲でいいますと、三十二条のCVのところも挙げられてくるかと思えます。これは第四の障壁になりますね。

そういったところを考慮して、今後申請または審査の条文の整理をする上で配慮をさせていただきたいというふうに思っておりますけれども、九州電力のほう、ここについ

での受け止めがありましたらお願いします。

○九州電力（武次） 九州電力の武次でございます。

ありがとうございます。条文整理の範囲の検討につきましては、別の分野の案件についても同じように御指摘を受けているところがありまして、ただいま検討しているところでございますので、今、御説明いただいた内容も踏まえて、反映させていただきたいと考えております。

以上です。

○鈴木主任安全審査官 原子力規制庁、鈴木です。

はい。そちらについては整理ができましたら、事務局として事実確認をした上で必要に応じてまた審査会合を別途やっていきたいと思っておりますので、御対応をお願いします。

では、続けて、資料の、すみません、申請書ですね。資料1-5、電子データですと四つにファイルが分けられていますので、一つ目、資料1-5のパート1、PDFのページで51ページになります。

申請書の記載の確認です。ここの51ページのところでは、設計基準事故、いわゆるDBA、これに対する本文十号の記載の評価の結果がまとめられているところです。

ここのa.の(a)と(b)について確認していきます。まず、(a)ですけれども、こちらについては、上のa.の1行目の最後、十分な冷却が可能であること、これについて原子炉冷却材喪失、LOCAですね。の場合が最も厳しく、以下のとおり、軽水型動力炉の非常用炉心冷却系の性能評価指針に示された基準を満たす、これは旧安全委員会の指針の一つである、いわゆるECCS性能評価指針と言われるもの、これについて(a)、(b)、それを満たすことということで、基準としては、被覆管の最高温度、これが1,200℃を下回る、それから、被覆管の局所最大ジルコニウム-水反応量と言ってますけど、化学量論的な酸化量、ECR、これが15%以下であるということ、これがECCS評価指針の基準の中の二つになっています。

それに対する評価結果として、984℃という結果が書いてありますけれども、こちらについては、資料1-5の後ろのほうで、添付書類十のほうで具体的な解析内容が示されていて、その結果として、いわゆる大破断のスプリット破断で流出係数、幾つというところに対する最大の厳しい結果として記載されているんですけども、一方で、(b)、ECR15%に対して、最も厳しいものとして約1%という結果が参照されています。ただ、こちらについては、添付書類十を見ても具体的な解析内容が示されていまして、結果だけ示されたものがここに転記されている状況になっています。



まず一つお聞きしたいところは、添付書類十に解析の内容を具体的に書いてなくて、結果だけ記載されているものをこの本文十号のところに記載するという、この記載の考え方について説明してください。

○九州電力（小田） 九州電力の小田です。

今、御指摘いただきました大LOCA時の局所最大ジルコニウム-水反応量の結果の約1%というのは、おっしゃられたとおりで、解析条件等、記載をしておりませんが、申請書記載をお示しさせていただきまして、申請書のページ、添付書類十(4)-3-6のページをお願いいたします。

○鈴木主任安全審査官 原子力規制庁、鈴木です。

それは今日の電子ファイルでいいますと、資料1-5のパート3のPDFのページでいうと、141ページでよろしいですか。

○九州電力（小田） 少々お待ちください。

九州電力の小田です。今、おっしゃられたとおりです。

○鈴木主任安全審査官 原子力規制庁、鈴木です。

では、説明を続けてください。

○九州電力（小田） はい。今、示させていただいた10(4)-3-6ページの一番上のところに、まず、ちょっと考え方を書いているところがございまして、こちらは、大破断LOCAの解析条件の中の説明でして、「破断の体様については、前述のようなスプリット破断のほか、配管の両端破断も想定できるが、一般的な感度解析の結果、スプリット破断の方が高い燃料被覆管温度をもたらすことが判明しているため、ここでは、スプリット破断の場合を解析する。」ということで記載をしておりまして、ここの破断体様につきまして、このループについてはスプリット破断が、燃料被覆管温度です、こちらがまず高い結果をもたらすということが判明しておりますので、代表的に燃料被覆管温度が最高となる解析結果について、添付書類十については記載をさせていただき、さらに、局所ジルコニウム-水反応量につきましては、解析結果だけにはなりますが、記載をさせていただいているものになります。

今までの審査の中でこのような記載になっていると考えておりまして、他プラントの同様な結果をもたらすようなプラントの記載を踏まえて、現状、記載をしておりますので、一応、そのような考え方になっております。

以上です。

○鈴木主任安全審査官 原子力規制庁、鈴木です。

すみません、他プラントのことはちょっとこの審査の対象ではないので置いておきます。

まず、この申請についてとして指摘をしますと、まず実用炉則をしっかりと見ていただきたいんですけども、実用炉則の3条、許可の申請書の記載についてという規則があります。

その中において、7号には今のまさに設計基準事故について何を記載するかというところが口項として定められています。

「設計基準事故、事故に対処するために必要な施設並びに発生すると想定される事故の程度及び影響の評価を行う」、行っているわけですね。

「行うために設定した条件及びその評価の結果」を示しなさいということが規則として挙げられていますので、添付書類ではないですけども、少なくとも本文十号、先ほどの申請書の資料1-5のパート1の51ページで載っている、化学量論的酸化量に相当する局所のジルコニウムの最大反応量というところについては、評価結果しか載っていませんので、この条件をそもそも載せていないというところが、規則上、定められたものが足りていないというふうになると思います。

そこについて、まず九州電力としてどう考えているのか、どうしてこのような申請書のつくりにしたのかというところがしっかり説明されるべきだと思いますけれども、何か意見ありますか。

○九州電力（小田） 九州電力の小田です。

今、御指摘いただきました点、実用炉則の記載等も踏まえて、もう一度持ち帰らせていただきまして、申請書のほう、検討させていただければと思います。

以上になります。

○鈴木主任安全審査官 原子力規制庁、鈴木です。

はい。その上でもう一つ配慮していただきたいのは、本文十号に条件とその評価結果を載せる内容につきまして、添付書類十のほうでその解析の内容が確認できるだけの情報量が載っていないと、我々としても審査のしようがないので、そこについては十分配慮してください。よろしいでしょうか。

○九州電力（小田） 九州電力の小田です。

はい。添付書類のほうで今御指摘いただきました解析の内容が読めるようにというところを踏まえて、申請書を添付させていただきます。

以上になります。

○鈴木主任安全審査官 原子力規制庁、鈴木です。

では続いて同じく申請書、資料1-5パート1の通しページ52ページ、先ほどの本文十号ロの評価結果の続きになります。

これの52ページの一番下のアルファベットd.ですね。原子力格納容器バウンダリにかかる圧力と温度の話です。

こちらについては資料1-1でいいますと、通し9ページの十三条の2号のニになります。原子炉格納容器バウンダリにかかる圧力及び原子炉格納容器バウンダリにおける温度が最高使用圧力及び最高使用温度以下となるということ、評価結果として示したところ、

こちらについて、先ほどの申請書、資料1-5のパート1の52ページを見ますと、バウンダリにかかる圧力については約0.308MPa[gage]であり、最高使用圧力である0.392MPa[gage]を下回っていると書いてあるんですけども、この続きですね、「この時の原子炉格納容器温度は、最高温度となるが、最高使用温度を超えない。」、ここのところですね、基準で求めているバウンダリの温度、これが最高使用温度を具体的に下回っているかどうかというところが記載がされていません。超えないということしか書かれていません。

実際に先ほどでも出てきました、添付書類十のほうを確認してみますと、しっかりバウンダリの最高温度は記載がされておりますので、こちらについてなぜ温度は具体的な数字を示されていないのか、そこを説明してください。

○九州電力（杉田） 九州電力の杉田でございます。

今、御指摘いただきました、通しページの52ページの格納容器の温度につきましては、現状、設計基準事故の評価指針は、安全評価指針に基づいて実施している状況でございます。

安全評価指針の付録I見ますと、現状は最高使用温度を超えないことをもって、最高使用圧力を下回っているということを確認するということという記載を踏襲しまして、現状は、本文十号には、このような記載をさせていただいてございますが、やはり今御指摘いただきました十三条の1項二号のニは最高温度の要求もございまして、今の御指摘を踏まえて、添付書類十に記載の温度の結果をこちらに記載することを検討したいと思っております。

以上です。

○鈴木主任安全審査官 原子力規制庁、鈴木です。

ここについては単に表記の問題だと思しますので、しっかり表記されればよいと思しますので、補正がなされると思われそうですが、補正がなされたら確認したいと思します。

では、続けて資料1-2です。資料1-2で本日説明がありました6ページの赤字の部分です。安全評価等における炉心に係る条件の変更として、変更内容として、高燃焼度燃料の使用に伴い、安全評価等における炉心に係る以下の条件を変更するとしまして、一つ目の中ボツの設計基準事故のところで、炉心崩壊熱があります。ここについて確認をしていきます。

やはり、同じく申請書、資料1-5のパート1の通しで50ページ～51ページにかけてです。

原子炉格納容器圧力、雰囲気等の異常な変化、(v)で評価条件がまとめられています。

a. 原子炉冷却材喪失の中の変更するところだけが今回申請書として記載されていますので、その一番下の(g)ですね、発熱量を評価するということで、ここで崩壊熱の話が記載されています。

今回その炉心の崩壊熱については具体的には、申請書で読んでいきますと、51ページの上から2行目のところですね、「崩壊熱としては、日本原子力学会の推奨値に基づく核分裂生成物の崩壊熱にアクチニドの崩壊熱を考慮した曲線を使用する。」というふうになっています。

ここについて、以前は、既許可においては、これよりかさらに保守的な崩壊熱を設定していたかと思します。今回、その保守的な崩壊熱を保守性はあるけれども、より合理的な保守性にしたような日本原子力学会の推奨値、これで核分離生成物FPの崩壊熱を評価するというふうに変えてきているんですけども、まずこの崩壊熱に変える理由というところを説明してください。

○九州電力（小田） 九州電力の小田です。

今、御指摘いただきましたとおり、崩壊熱については過去の保守的なものから今回、日本原子力学会推奨値の過去よりも保守性を少し排除したような、ただ、保守性が担保されているものの崩壊熱を採用しておりまして、これにつきましては、今、当社で既に申請済み、許可を受けている川内、高燃焼度燃料の際にも採用されている知見でございますので、その近年の知見等、既に反映されているものを今回の評価では妥当性が担保されているものとして採用をしているという考えになります。

以上です。

○鈴木主任安全審査官 原子力規制庁、鈴木です。

多分ここについては二つ話があって、今言った日本原子力学会推奨値に基づくFPの崩壊

熱というところについては、資料1-2でいうと8ページの一番下、この表は高燃焼度燃料の使用に伴う評価に合わせて変更する項目ということで、高燃焼度燃料そのもので変更するものではなくて、別途これを考慮するものだと挙げてられているところです。

そうすると先ほどの6ページですね、6ページのほうでも同じように、高燃焼度燃料の使用に伴い変更する項目として、安全評価等における炉心に係る条件として炉心崩壊熱を変えるというふうに言っていますので、ここの申請書、資料1-5パート1の50ページ～51ページにかけての(g)説明は、この二つを含んで説明をしているのかなというふうに思いますけれども、まずその認識は正しいでしょうか。

○九州電力（小田） 九州電力の小田です。

はい。今の御説明については御認識のとおりです。

○鈴木主任安全審査官 原子力規制庁、鈴木です。

そうすると、日本原子力学会の推奨値というFPの崩壊熱の計算、これ方法ですね。こちらについては、旧原子力安全委員会の専門部会報告書のほうで、ECCS性能評価に使用する崩壊熱として定められて使用できる妥当性が示されているものなので、これを格納容器の解析に使用することについても妥当であろうということで、選択されてきているんだというふうに認識しています。

その一方で、高燃焼度燃料を導入することによって、炉心崩壊熱の条件が変わりますというところについては、今のこの申請書の書き方のところで、どこをどう読めばそこが読めるのかというところを説明してください。

○九州電力（小田） 九州電力の小田です。

今御指摘いただいた件で、確かに日本原子力学会推奨値に基づく崩壊熱の曲線を使用するというところは、申請書で読めるかと思いますが、現行の48,000Md/tと55,000Md/tの燃料に崩壊熱の想定を変えたというところについては、申請書上は現状記載できていない状況になります。

以上です。

○鈴木主任安全審査官 原子力規制庁、鈴木です。

そうすると、ここを変えてきた理由というのは、むしろ高燃焼度燃料を導入すると何かしらの条件、ここで書き切れていないかもしれないんですけども、何かしら条件が変わるということが理由として今回、格納容器の圧力温度の解析、ここを変えなければならないという結論に至ったというのが、今回申請している理由なんでしょうか。

○九州電力（小田） 九州電力の小田です。

はい。御認識のとおりです。

○鈴木主任安全審査官 原子力規制庁、鈴木です。

そうしますと、まずそのところについては明確にさせていただかないと、なぜここを変えるのが我々、理解できませんので、今後そこを明確にさせていただく必要があると思います。

そちらについては、今資料では読めるところがありますか、本日の資料において。

○九州電力（小田） 九州電力の小田です。

少々お待ちください。

補足説明資料ですね、資料1-4-1の中で、事象の説明については解析状況及び解析結果ということで記載をさせていただいているんですが、今おっしゃられた高燃焼度燃料によって条件が変わるといふところまでは、その表の中ではちょっと書き切れていない状況です。

○鈴木主任安全審査官 原子力規制庁、鈴木です。

では、そこについて明確な説明をできるような資料を、まず準備をしてください。

準備されるに当たって一つ確認をしたいところを、もう一つ申し述べておきます。今回の解析条件の変更、先ほどの資料1-5パート1の50ページ～51ページ、圧力温度の解析の条件として変えるところを見ておきますと、(c)、(d)、(e)が書かれておりますけれども、ここについても具体的に解析の条件として変更となる内容というものはあるのでしょうか。

もしあるのであれば、それを変えなければならない理由があることによって、(g)の崩壊熱についての条件も併せて変えるというところは理解できるんですけれども、今回の評価結果ですね、先ほど実際の圧力の結果を見ましたけど、0.308MPa[gage]だったと、最高圧力。これは既許可では0.32MPa、もう少し高い結果になっています。

解析をし直すことによって、最高の圧力が下がっていることについて、本当にその高燃焼度燃料の条件を持ち込んだとしても、それを変えなければいけないのかどうかというところが一つ疑問点です。

これは許可の基準としまして炉規法の四十三条の三の六というのがありますけれども、その中で今、設置許可基準則を参照しているところは、災害の防止上、支障がないかどうか、これを見るところです。

今回の条件を変えて結果的に最高圧力が下がっているということであれば、既許可のも

う少し高い圧力で既に災害の防止に支障がないかどうかというところは、既に許可されておりますので、その手続を改めてして、解析結果が下がるような条件変更をする必要があるのかどうかというところが審査のポイントになってきますので、先ほど高燃焼度燃料を採用することによって条件の変更をする必要があるんだというところについて説明をされるときに、併せてこの本当に手続をする必要があるのかどうかという検討結果も含めて、説明をするようにしてください。よろしいでしょうか。

○杉山委員 九州電力、いかがですか。

○九州電力（杉田） すみません。九州電力の杉田でございます。聞こえていますでしょうか。

○杉山委員 はい。聞こえております。

○九州電力（杉田） すみません。本体の4号炉の高燃焼度燃料の導入に当たっては、今までの知見とか指針を取り入れた安全評価を一式やり直して、申請している状況でございます。

です。既許可から評価結果が下がったから出す、出さないというわけではなくて、今回、改めまして4号の高燃焼度燃料の導入を踏まえた許可要件で申請しているというのが、今回の玄海4号の高燃焼度燃料の申請になってございます。

以上です。

○鈴木主任安全審査官 原子力規制庁、鈴木です。

はい。技術的には理解できます。ただ、行政手続として許可を取り直す、これは要するに既に許可を得ているものに対して、変更する許可を必要とするのかというところの問題でして、解析条件を1セットで変えたいので今ある許可を変更したいですというところが、単純にそういうものではないという理解をしていただきたくて、行政手続というのは、既に行政手続が済んでいるところについて再度やり直す必要はありませんので、そこについてはしっかり法律の立てつけ、法律の運用というところは理解をしてください。

その上で改めて資料を用意されてから、もう一度説明を聞きたいと思いますので、本日のところは以上をしたいと思います。

では続けて、資料1-2に戻りますけれども9ページ、資料1-2の9ページの本文十号関連の一番下のところ、水素生成割合(G値)の変更についてです。

こちらについても表のタイトルは、高燃焼度燃料の使用に伴う評価に合わせて変更する項目ということで、先ほど崩壊熱の話であったように、高燃焼度燃料の使用そのものに関

係はなくて、別途こういったものを取り入れる、先ほど九州電力の言い方で言うと、最新の評価セットに合わせるという内容かと思えます。

こちらについて申請書を見ていきますと、資料1-5のパート1の51ページ、ここの上から4行目、b.可燃性ガスの発生の中で水素生成割合(G値)の変更というのが、(e)として記載されています。

この可燃性ガスの発生につきましては、直接的にここには書いていないですけれども、先ほどの局所的なジルコニウム-水反応割合、ECCS性能評価指針でいうと化学量論的酸化量、ECR、これの評価結果に基づいて水素の発生量、まず評価条件として採用する必要がありますので、そこについては確認する必要があるんだなというふうに思っております。

また、ここにも書いてありませんけれども、崩壊熱に基づいてこの水素ガスの生成割合(G値)というところが適用されてくると思いますので、先ほど格納容器の圧力温度解析で採用すると言っていた崩壊熱、これについても関連してくるんだと思っております。

さらに、放射線分解により発生する水素ガスの生成割合ですね、(G値)、つまり水の吸収エネルギー100eV、吸収エネルギー当たりどれだけの分子が分解して水素ガスが生成してくるかというところですが、ここについても従来これは0.5分子/100eVというのを、炉心水とサンプル水、どちらにも同じように共通して使っていたと思えますけれども、ここをさらにも下げてくるという条件を取り入れる。

これをなぜ今回取り入れようとしたのか、その理由について説明をしてください。

○九州電力(小田) 九州電力の小田です。

今G値ですね、水素生成割合、放射線分解による水素の生成割合について、今回変更させていただいておりますが、こちら先ほどの崩壊熱、日本原子力学会推奨値の採用と同様でして、今回評価をやり直す、一式評価をやり直す必要がありまして、その評価をやり直す際に、過去に妥当と認められている知見について採用することとしておりますので、併せて変更させていただいているものになります。

以上です。

○鈴木主任安全審査官 原子力規制庁、鈴木です。

G値の下げたこの数字については、今後、事実確認を資料のほうで行っていくつもりですけれども、既許可で使っていた0.5分子/100eVというような数字からここに下げなきゃいけないという、何かしら明確な理由というか、必要性というものは特段ないということでしょうか。



つまり0.5の解析条件でやると判断基準を上回ってしまうとか、そういったようなことがこれを変更するきっかけになっているとか、そういうことはないのでしょうか。

○九州電力（小田） 九州電力の小田です。

今回の評価につきましては、過去の知見について採用する方針として評価をやり直しておりまして、今おっしゃられた0.5でやった場合どうなるかというところまでは解析をやっておりませんので、でも、その解析結果から判断基準を満足しないので知見を取り入れたというわけではなくて、一式妥当と認められている知見については反映をしているものでございます。

以上になります。

○鈴木主任安全審査官 原子力規制庁、鈴木です。

この可燃性ガスの発生についても、まだ解析の詳細については事務局のほうで確認し切れてないところがありますので、引き続きその内容も含めて今後確認していきたいと思えます。また何かありましたら、改めてお聞きします。

では続けて、最後は、記載の仕方について、今回、適正化というところが幾つか入ってきていると思いますので、資料1-2でいいますと、具体的には書いてありませんけれども、12ページの上側の表で、本文十号関連、最新記載の反映ということで、国内PWRプラントにおける申請書記載を反映するという内容です。

恐らくそこに関連するものとして、一つ確認をしていきますけれども、申請書のパート1の44ページ、ここは前の43ページからの続きで、非常用炉心冷却設備性能評価解析、いわゆるECCS性能評価の大破断の解析条件として書いてあるところの続きで、その(e)になります。

「ブローダウン過程中に蓄圧注入系より注入されるほう酸水は」というところで、既許可の申請書と見比べると、注入されるほう酸水というのは、既許可では注入される水というふうに記載がされておりましたけれども、今回これを適正化するとして、ほう酸水というふうに書き直していますが、私の認識では、このECCS性能評価において、ホウ素の反応度制御能力というところを期待するような解析を直接的にしているところではないというふうに理解しています。

先ほども申しましたけれども、化学量論的酸化量、ECR、これ15%以下であるというところを解析結果を示すに当たっては、評価条件とその結果ということを本文十号としてしっかり書く必要があるという話を、実用炉則で書いてあることを説明しましたけれども、

その観点からいうと、ほう酸水というふうに記載を適正化して、適正化なのかどうか分かりませんが、すること自体が解析条件でない内容を追記しているように見えますので、こちらについては適切な適正にはならないように思いますけれども、九州電力として、ここをほう酸水というふうに書く理由が何かあるのでしょうか、説明してください。

○九州電力（小田） 九州電力の小田です。

今御指摘いただきましたLOCA解析でのほう酸水の記載についてですが、おっしゃるとおり、LOCA解析については、ほう酸に使っている評価ではございませんで、ほかの先行プラントの記載、確かに同じような記載ということで、適正化ということで、今回記載を変更した申請をさせていただいてはいるんですが、ここは解析上、考慮しているわけではないので、記載としてはちょっと変更をする、変更といいますか、元に戻す形で御検討させていただこうと思います。

以上になります。

○鈴木主任安全審査官 原子力規制庁、鈴木です。

ここはあくまでも例示として挙げましたので、今回いろいろな適正化をなされるというところがあると思いますので、同じような目線でもう一度確認をしていただいて、不必要な適正化というような記載変更をしようとしているところがあるようでしたら、そこも併せて検討をしてください。

私からは以上になります。

○杉山委員 そのほか、ございますか。

奥調整官。

○奥安全規制調整官 原子力規制庁の奥でございます。

本申請については技術的内容から六つの案件に分けて審議を進めておりますが、今回の審査会合では、そのうち案件の4、非常時炉心冷却・除熱設計関連の案件について、技術的内容に関する確認も一応ありましたけれども、主に申請条文適合性の説明及び申請書の記載の確認を行いました。

本案件については、次回以降の審査会合において、引き続き技術的な内容を含めた審議を行っていく予定です。

また、今回の会合で六つある案件のうち案件の6、防護設計関連以外の五つの案件について、申請条文等を確認する会合を1回ずつ行ってきましたが、今後、案件6を含め、準備ができたものから順次審議を行っていく予定です。

以上です。

○杉山委員 九州電力からもし何かあれば、お願いします。

○九州電力（林田） 九州電力、林田です。

技術的な内容についても審査いただきまして、ありがとうございます。この新規制規準になって、このもともとの新規制基準前の申請書の内容を踏襲した形で申請書をつくっておりますので、明確に本来、基準に書いてある数値を書くべきところが書いていなかったりというのは、今のお話の中で理解できていますので、そこはきちっと書いていくという方向で検討してまいります。

ただ、やはりプラクティスといいますか、やはり許可をいただいていた過去のもの、審査は別物であるというのは理解しておりますけれども、やはりそれを参考にして、あるいはそれを踏襲する形で申請書をつくり上げるというのは、基本的に今でも同じようなことをやっています、やはり、その既許可のベースというのがあった上での申請書をつくっていくという形を我々としては取っていくというのが合理的であるように考えております。

やはり既許可の、許可をいただいたということは、我々としては審査の中で非常に重たいと思っております、そこでいただいた、長い審査期間を経ていただいた許可については、そのときに妥当性が確認されているということとして我々は受け止めていきたいと思っておりますので、例えば、先ほどのG値とか、あるいは崩壊熱の部分につきましても、保守性があるから基本的にはそこを変えないでいいんだということにつきましても、それは行政側の判断として、そういうものがあれば、そういうふうにするというのはいいと思っておりますけれども、我々としては今ある55,000のこの燃料に対して、その過渡条件、事故条件等について、どういう振る舞いがあるか、どうなるかということ解析した上でお示しすると。

その結果、この部分、変わらないから申請不要だよということであれば、それでも結構ですし、結果的に基準を満足してあるという事実であれば、それはそれで許可をいただければいいかなというふうに思いますので、その整理は我々としても今回こういう形で整理させていただいているので、行政手続としてどうされるかということについても、今後、整理していただいて、いや、そういう形で今後はやるのであればそういう形にしないといけないし、いやいや、やはり物理現象としてというか、物理的に、科学的な解析を行った結果として、そうであるということを示すということも必要であるということであれば、そうします。

あとは、いろいろ、ほう酸水にしても、水にしても、解析条件ということだけで書いてあるわけではなくて、やはりこの申請というのは一般の方もこれを見られていることからすると、水が蓄圧タンクから注入されるということであれば、それは純水であるということであれば、別に反応度が添加されることにもなるじゃないかとか、いや、そうじゃなくてちゃんとした、要するに、ほう酸水である、同じ一次冷却材中には必ず、ほう酸水があるわけですから、いきなり水があるわけではないということであれば、そういう見方もあらうと思います。

したがって、幾つかの取り方、考え方があるとお思いますので、そこを今回すり合わせさせていただいていると思っておりますから、その部分につきましては、もう少し議論が必要な部分もあるのではないかなというのが私の考えです。

以上です。

○杉山委員 ありがとうございます。

確かに、今、我々が扱っているのは行政文書であり、同時に技術文書であります。ですから、そのギャップといいますか考え方を明確にする、つまり、実際に入るのは、ほう酸水ですけれども、ここで見ているのは、核的な部分ではなくて、冷却に関する性能を評価するという意味で、物性値としては水の物性値を使った解析をする。それ自体は妥当である。そういったギャップをきちんと示していくということなのかなと思っております。

この点については、引き続き審査会合の中で議論していきたいと思っておりますので、よろしくをお願いします。

今の九州電力からの話を受けて、もし何かありましたらお願いいたします。

鈴木さん。

○鈴木主任安全審査官 原子力規制庁、鈴木です。

各論だけ少し補足しておきますけれども、先ほどのほう酸水については、蓄圧注入タンクからほう酸水を注入することは、設備として本文五号でしっかり説明をされていますし、そのホウ素による反応度制御につきましては、設置許可基準規則二十五条として、添付書類八のほうで、その制御能力について確認をしていますので、今、直接的に例示を挙げたところは本文十号の内容ですので、委員が言われましたように、どこの記載において何を確認するか、そこが整理されているからこそ、そこに何を書くべきかというところまで配慮された上で、記載の適正化というところを考えていただきたいと、そういうことでお伝えしているところです。

私から以上です。

○杉山委員 どうぞ。

○九州電力（林田） 九州電力の林田です。

承知しました。ありがとうございます。

○杉山委員 これは、どちらが正しいというよりは、やはり適切な形で最後仕上げていただきたいということで、今少し、すり合わせと言うと変に取られたくはないですけども、適切な最終形を少し模索しながらやっているところもございますので、引き続きよろしくお願いいたします。

それでは、以上で議題1を終了いたします。

本日予定していた議題は以上となります。

今後の審査会合の予定ですが、3月7日木曜日にプラント関係の公開の会合を予定しております。

それでは、第1233回審査会合を閉会いたします。ありがとうございました。