

総合資源エネルギー調査会  
原子力安全・保安部会 原子炉安全小委員会  
安全評価ワーキンググループ(長期サイクル炉心評価)(第6回)  
議事録

日 時：平成 21 年 10 月 26 日(月) 13:30～16:00  
場 所：経済産業省 別館 11 階 1111 会議室

|      |     |        |
|------|-----|--------|
| 出席者： | 主 査 | 杉山 憲一郎 |
|      | 委 員 | 安澤 時雄  |
|      |     | 梶本 光廣  |
|      |     | 更田 豊志  |
|      |     | 藤城 俊夫  |
|      |     | 古田 照夫  |

敬称略・順不同

杉山主査 それでは、定刻になりましたので、この会議を始めたいと思いますが、最初に定足数の確認を事務局からお願いしたいと思います。

黒村統括安全審査官 本日は御多用中にもかかわらず、御出席いただきましてありがとうございます。

それでは、定足数の確認をさせていただきます。当WGの定足数は臨時委員4名に対しまして過半数でございますので、3名となっております。ただいま4名の委員の方に出席いただいておりますので、定足数を満たしております。

お手元に席次表を配付させていただいておりますけれども、当初御欠席ということで御連絡いただいております梶本委員が出席いただけるということで、本日出席いただいております。

事務局からは以上でございます。

杉山主査 それでは、これから「安全評価ワーキンググループ(長期サイクル炉心評価)」の第6回会議に入りたいと思います。

議事に入ります前に、事務局から配付資料の確認をお願いいたします。

田口安全審査官 それでは、配付資料の確認をさせていただきます。

一番上に席次表、委員名簿、議事次第がございます。議事次第には本日の配付資料一覧を記載してございます。

資料1「『原子炉運転期間の設定の妥当性確認に関する評価の基本的考え方(案)』に対する意見公募の結果について(案)」。

資料2「原子炉運転期間の設定の妥当性確認に関する評価の基本的考え方(案)」。

資料3「原子炉運転期間の延長に伴う影響評価について(参考資料)(案)」。

資料4「総合資源エネルギー調査会原子力安全・保安部会原子炉安全小委員会安全評価ワーキンググループ(長期サイクル炉心評価)(第5回)議事録(案)」。

机上資料といたしまして「原子炉運転期間の設定の妥当性確認に関する評価の基本的考え方(案)修正箇所表示」。

「原子炉運転期間の延長に伴う影響評価について(参考資料)(案)修正箇所表示」。

「原子炉運転期間延長に係るBWR代表プラントへの影響評価について(第1回WG資料2別添の改訂)」。

「原子炉運転期間延長に係るPWR代表プラントへの影響評価について(第2回WG資料2別添の改訂)」となっております。

最初の2点は資料2、資料3についてパブリック・コメントからの修正箇所を明示したものでございます。

次の2点は以前の会合にて配付させていただいた、事業者から提出された資料を改訂したものでございます。本資料に基づきまして資料3の参考資料を作成しておりますので、傍聴者の方々には配付しておりませんが、後日ホームページにて公開いたしますので御了承ください。

配付資料は以上です。

杉山主査 ありがとうございます。資料に過不足がありましたら申し出てください。それから、資料4が前回の議事録になっていまして、大分前に送られていると思いますが、改めて見ていただいて、何かありましたら事務局の方に今週中に連絡いただければと思います。資料は問題ありませんね。

それでは、議事を進める前に、今日の進め方について事務局から説明をお願いいたします。

黒村統括安全審査官 それでは、本日の議事の進め方について、御説明させていただきます。

本日は資料1によりましてパブリック・コメントの結果、御意見のあった内容、それに対する考え方を事務局の方で案をまとめさせていただきましたので、それを御説明させていただくとともに、それに基づきまして資料2の報告書案を改訂してございます。また、資料3も若干修正を加えております。これらについて御説明させていただきたいと思っております。

杉山主査 ありがとうございます。

それでは、議事に入りたいと思います。事務局より説明をお願いいたします。性格上、適宜質問を途中で挟んでいただくのが適当かと思っておりますので、そういう形で進めさせていただければと思います。よろしくをお願いいたします。

黒村統括安全審査官 それでは、お手元の資料1、2及び3によりまして御説明させていただきます。

資料1でございますけれども、これが前回WGで報告書案としてとりまとめていただいたものを、一般からの意見公募ということで、ここにございますように平成21年9月7日から平成21年10月6日まで、意見公募を実施してございます。実施方法あるいは意見の提出方法については、ここに記載のとおりでございます。その結果といたしまして、1名の方から21件の御意見をいただいております。次のページ以降の別紙によりまして、21件に対する考え方の案を御説明させていただきたいと思っております。

1ページ「2. 検討の前提及び範囲」に関する御質問、御意見でございます。

資料2を開いていただきたいと思っております。2ページ「(1) ウラン濃縮度を含めた核設計の変更」ということで、ここの中の文章にウラン濃縮度の話しか記載がされていないという御指摘でございます。その点につきましては2ページにございますように「ウラン濃縮度を増加させた燃料を使用するとともに、それに合わせガドリニア設計を変更すること」ということで、文章を追記してございます。1つ目の御意見は以上でございます。

前回からどう変わったのかということについては、机上資料として配付してございます。資料2の修正箇所表示というものをお手元に配付させていただいておりますので、それを御参考にいただければと思います。

No.2 はやはり同じ2ページの中で「制御棒の挿入量を調整する回数」であるとか「制

御棒パターン調整の回数」とかいう、記載の表記が統一されていないのではないかという御指摘でございます。これにつきましては考え方を整理いたしまして、4ページを見ていただきたいと思っております。

4ページ(3)でございます。ここに燃料配置・制御棒パターンの工夫ということで記載してございまして、この中で制御棒の挿入量を調整する回数が増加ということで、燃料の配置・制御棒パターンの工夫というところは、挿入量の調整ということと、コントロールセルあるいはコンベンショナル炉心といったものを採用するという、その2つを含め燃料配置・制御棒パターンの工夫ということでとらえてございまして、その中のコンベンショナル炉心を採用することによって挿入制御棒位置の入替えも必要になりますので、言葉の定義としては「燃料配置・制御棒パターンの工夫」というところで、その中すべてを読むという形で整理を行ってございます。

その結果、今の4ページの下(3)の最初の の2行目でございますけれども「運転中の制御棒の挿入量を調整する回数が増加」という形に変えてございます。

その次の に「運転期間の設定に応じコントロールセル炉心又はコンベンショナル炉心を採用」という形にしてございます。

2ページ「(3)燃料配置・制御棒パターンの工夫」の中で、一番最後になお書きといたしまして「なお、下記に示すコンベンショナル炉心を採用する場合には挿入制御棒の位置の入替えも必要となる」ということを入れてございます。

6ページにコントロールセル炉心、コンベンショナル炉心のそれぞれ説明をしているわけでございますけれども、その中の の一番最後のポツで「本手法を適用する場合は、炉心全体を均一に燃焼させるため、数ヶ月毎に挿入制御棒の位置の入替えが必要となり、負荷損失が大きくなる」という形で追記してございます。これがNo.2の御意見に対する対応でございます。

次がNo.3に対する御意見でございまして、これは3ページ「コンベンショナル炉心」に対するところでございまして、炉心設計上の制約を少なくする可能性があるという言い方にしてございましたけれども、ここを明確にすべきということで記載を変更してございまして、 の3行目で「炉心設計上の制約を少なくできる」と入れてございます。

の第2パラグラフで「コントロールセル炉心に比べて、運転期間の延長を行うための炉心設計上の制約を少なくできる炉心である」と修正してございます。

以上がNo.3に対する対応です。

No.4でございます。御意見といたしましては、コンベンショナル炉心の説明の中で24か月運転のところでは、コントロールセルを配置しないというところの根拠あるいは出典を明示すべきという御意見でございます。

このところは の3行目「海外では既に24ヶ月程度の運転を行っているが、24ヶ月運転を行う場合、取替燃料体数が全炉心燃料の半分近くになり、1サイクル目燃料、2サイクル目燃料が大半を占めることになる。したがって、制御棒の周囲に燃焼の進んだ反応

度の低い燃料を配置することができなくなり、コントロールセルを配置しない炉心となる」ということで、修文をさせていただきます。

No. 5 は先ほどと同じでございます。燃料配置・制御棒パターンの工夫による対応というところを、整合をとって直したものとなっております。

No. 6 は4ページでございますけれども、BWRにおける運転期間の延長への対応ということで(1)(2)(3)という3つの方式を示してございましたが、その中で(2)の内容が(1)の2つ目のの中に書かれているということで、重複しているのではないかという御意見でございます。

この点につきましては、内容が重複しているということではありません。運転期間の対応としては(1)(2)(3)という3つの対応があります。このうち(1)の対応の中にはウラン濃縮度の増加と、それに合わせてガドリニア設計の変更も行うということから、この中にも追加したものですという回答とさせていただきます。

No. 7の御意見は8ページ目でございます。PWRに関する対応の中で、8ページ目の一番最後のところで、PWRにおいては現状のガドリニア設計の変更を行うことは考えられていないという、その理由を明示すべきという御意見でございます。それに対しては8ページの下から1行及び2行目のところで「なお、PWRにおいては、現状のガドリニア設計で運転期間の延長の対応が可能であり、変更を行うことは考えられていない」ということで、理由を明記してございます。

No. 8に対する御意見でございます。これは12ページを見ていただきたいと思えます。設定の妥当性確認項目の抽出の流れの中の(3)でございます。ここで保安規定等ということで「等」を使って記載してございますけれども、ここは保安規定、社内規定というふうに明確にした方がいいのではないかという御指摘でございます。これについて、このWGでの検討が管理される項目を確認した上で、個別プラントの影響評価項目を抽出したものであるということで、保安規定というのはあくまでも例示に過ぎないということで、ここは現状の記載とさせていただくということでございます。

No. 9の御意見でございますけれども、13ページの中で区分 ~ と書いているわけでございますが、これがどこを指しているのかがわからないということで、ここでは不要ではないかという御意見ございましたけれども、ここは削除するというのではなくて、13ページの下に追記をしてございまして「項目毎の区分については、4.電気事業者による影響評価を参照のこと」ということで、4.以降の項目のところに区分を追記するという形とさせていただいております。

とりあえず、一旦ここで御説明は切らせていただきたいと思えます。

杉山主査 ありがとうございます。

それでは「2.検討の前提及び範囲」で、9つの質問がありましたということで説明をいただきました。その回答をしていただいたわけですが、質問がありましたらお願いいたします。藤城委員、どうぞ。

藤城委員 余り本質的な質問ではないんですけども、最初のNo. 1についての修正で、ガドリニア設計を変更すること云々が出てきているんですが、片方ではガドリニア設計の記述がないと質問して、後の方では重複しているのではないかと質問があって、両方に対応するような改訂がしてあるんですけども、気になったのはガドリニア設計という言葉が、違う意味に使われているという解説になっている感じがしたものですから、その辺を少しクリアーにした方がいいのではないかと。

(1)のガドリニア設計という言葉と(2)の話は前のままでいいのかなと。この検討の中で思っていたのは「(2)ガドリニア設計の変更」で十分述べられているという認識で今までいたものですから、上に付け加えてこれは違うんだという説明をされているような気がしたので、その辺はどうかお聞きしたい。

黒村統括安全審査官 整理といたしまして、まず1ページ目を見ていただきたいと思えますけれども「2. 検討の前提及び範囲」の3行目「ガドリニア濃度及びガドリニア燃料棒の本数の変更(以下『ガドリニア設計の変更』という。)」で定義をさせていただきます。

2ページに行ってくださいと、まずNo. 1の御意見で「(1)ウラン濃縮度を含めた核設計の変更」ということで、最初に書いてあったのはガドリニアの設計の話が一切書いてございませんでしたので、含めたというところで、それは何かというとガドリニア設計の変更だということ、「それに合わせガドリニア設計を変更することで」と記載しました。

先ほどのNo. 6で重複しているとかいうところは切り離して、まず(1)に対応するものとして、4ページの中でガドリニア濃度を含めた核設計の変更ということ、ここで1つ目の と2つ目の を記載して、(1)と対応しているという形になっています。

No. 6の御質問の趣旨としては(2)でガドリニア設計の変更というのが書いてあるのに、なぜわざわざ(1)の2つ目の に入れるのかと事務局の方は理解しまして、ここは濃縮度を含めた核設計の変更というのは、濃縮度の変更とガドリニア設計もそれに合わせて変更するというので、ここはこれで1つの対応があるということで整理してみました。

藤城委員 最初の1ページの定義は明快で、それで結構だと思うんですが、それを受けてきたときに、これは単に文章表現の議論に近い話であれなんですけれども「(1)ウラン濃縮度を含めた核設計の変更」の中には、濃度の変更プラス両方含まれているということですね。だけれども、それが同じ2ページの(2)で書いてあるのは、また違う意味で書いてあるということになるんですか。

中島上席安全審査官 2ページ(2)は濃縮度の変更をしなくてガドリニア設計だけで対応する。(1)は濃縮度を増加させて、なおかつ、増加させることによってガドリニア設計の変更もするということです。だから(2)は現行の濃縮度でもってガドリニア設計変更をしています。

藤城委員 わかりました。そういうふうに説明がつけば非常にはっきりしていますけれども、ガドリニア設計という1つの言葉でやってしまうと、意味がわからないということかと思えます。どうもありがとうございました。

杉山主査 梶本委員、どうぞ。

梶本委員 コメント対応を見たら少し気にはなっていたんですが、例えば具体的に4ページ(1)の2番目の「ガドリニア設計についても変更」というところの2つの項目と「(2)ガドリニア設計の変更」に書かれている中身が、こちらは3項目になっていて、確かに今おっしゃったような話になっているんですけども、(1)に書かれている文言が(2)の中で変わっているところというのは、最初のポツの「運転期間の延長に合わせガドリニア濃度を増加させ」。(2)ではその中に「新燃料装荷体数の増加による」というのが1文加わっただけになっている。そうすると(2)の2番目のポツは新たに入っていますが、(3)はまた再び(1)の2番目のポツと全く同じ表現になっているということで、識別がしにくいととらえているんだろうと思います。ですから、今おっしゃったような趣旨をそのまま書かれた方がはっきりするのではないかという気がします。

要するに(1)の繰り返しになりますから、(1)の2番目のに2つポツがありますが、その文章と(2)に3つ文章がありますけれども、3つ小さいポツがある中で、最初の文章と最後の文章がほとんど同じで、特に3番目は全く同じです。1番目についても「新燃料装荷体数の増加による」というのが加わっただけになっているという形でわかりにくい。そういうことだろうと思うんです。

杉山主査 要するに、4ページの(1)(2)の前提の2ページの本文のキーワードがいまいだと言えるかもしれないです。だから、4ページ(1)はウラン濃縮度の増加を含めた核設計の変更とか、(2)は濃縮度変更なしのガドリニア設計の変更というふうに、一番上がはっきりしていれば下の文章の違いはおのずから、文章としては同じですけれども、言っている中身はわかるという感じですね。

更田委員、どうぞ。

更田委員 今、主査がおっしゃったのと同じ脈絡なんですけれども、2ページの最初の2行を読んだときに、長期サイクルにするとときに原子炉の反応度を維持するため、以下の対応を行うことが考えられる。ここまでくると以下の対応をとることというのは、この中のうちから1つではなくて、2つとか3つとか項目が並んでいるように読めてしまうんですけども、以下の対応それぞれなんです。要するにどれか1つなんです。

濃縮度を上げてガドリニア設計の変更を行うもの、ガドリニア設計の変更だけで対処するもの、更に双方とも行わないけれども、取替燃料体の頻度を上げることで対応するもの、それぞれ独立した対処なんです。それが読めないから重複しているように。

例えば4ページのこれをOHP資料としてぱっと見せられたときに、(1)の2つ目のと(2)は重複しているように見えてしまうんですけども、対応の仕方が3つあるということで、それぞれインディペンデントなんです。それがわかればいいんだと思います。

中島上席安全審査官 ただ、「(3)燃料配置・制御パターンの工夫」は「(2)ガドリニア設計の変更」と合わせてやる場合もありますので、厳密に言うとパラレルではない。

更田委員 だから、より厳密さをやるとすると濃縮度を上げる、ガドリニア設計を変更する、燃料配置・制御パターンを工夫する、それぞれで組み合わせがあるんだという表現の方が。(1)と(2)と(3)の組み合わせだってあり得るわけですね。(2)と(3)の組み合わせもあるし、(3)だけの場合もある。

中島上席安全審査官 運転期間の延長に対しての対応策としては、大きく分けると2つありまして、1つは(1)のように濃縮度も変更して、当然そのときには同時にガドリニア設計も変更する。そのときに制御パターンあるいは配置だって、当然濃縮度を上げたときの炉心で工夫をしないといけないので、それは(1)と(3)は両方組み合わせになるかもわからない。

もう一つ大きく分けて、濃縮度を変更しないで現行のままの濃縮度で長期運転を対応できるかという、4ページの右の図のように余剰反応度が上がってしまいますので、ガドリニア設計変更をするということと、(3)の燃料の配置あるいは制御棒パターンの工夫。だから(2)と(3)は濃縮度を変更しないで現行の濃縮度で長期運転をしようとしたら、(2)と(3)の組み合わせで対応できる。そういう感じです。

安澤委員 反応度補償を濃縮度の増加でやるか、もう一つは取替体数でやるかの組み合わせで、いずれにしるどちらにも制御パターンの変更だとか、あるいは装荷位置の変更というのは当然両方にかかってくるわけです。

杉山主査 時間が大分経ってしまっていて、1回復習しつつ、よりわかりやすい形になる方が好ましいと思いますが、前回までの前提では大体これで我々としてはわかるということではあったんですけども、質問が来て改めて補足となりますと、ちょっとわかりにくいというか、きちっと読めばわかってもらえる内容に十分なっているとは思っています。

黒村統括安全審査官 修正案というか、ですから(1)の中は濃縮度を含めたというのをやめてしまって濃縮度に限定して書いて、(2)でガドリニア、(3)は配置としておいて、その後それぞれ組み合わせでやる対応がありますという修正案も、考えられるとは思ったんですけども、説明としてはやはりこれが、ある意味それぞれ独立でこういう対応がありますという方がわかりやすいのかなということで、こういう修正で今、案を示させていただきます。

中島上席安全審査官 4ページの一番下の を見ていただきたいんですけども、今、黒村統括が申しました組み合わせの最終的な、今回運転期間を延長したときの工夫としましては、(2)と(3)で対応していくというのが、このいろんな対応策の中でとられたものですというのが4ページの一番下の2行なんです。

安澤委員 よろしいですか。(1)の「ガドリニア設計についても変更」というところと、(2)のガドリニアの変更のところとがわかりづらいので、(1)のガドリニアの変更のところには、ウラン濃縮度を増加させるとともにガドリニア濃度を増加させるとして、(2)は

ウラン濃縮度は変更せずにガドリニア濃度だけで変更すると書けば、非常にわかりやすいかなと思うんです。

黒村統括安全審査官　すぐ今、修文が出てこないんですけれども、(1)の2つ目のところに、濃縮度増加に合わせ、ガドリニアの濃度も頭にしたように、それに合わせてガドリニア設計を変更するというような、濃度を増加させるとか、そういったところをこの中に書く。(2)の中には場所が今すぐ思い浮かばないんですけれども、濃縮度は変更しないでガドリニア設計だけやるんだというのが、わかるように明示するというやり方でしょうか。

杉山主査　更田委員、どうぞ。

更田委員　更にややこしくしてしまうと恐縮なんですけれども、ガドリニア設計という言葉は(2)の中で極めて明確に定義されているのはいいんですが、定義される前に(1)で使われるというのは、私は少し引っかかるんです。このコメントされた意見に対する対応の中に、ガドリニア設計という言葉が出てきたときに反応したんですけれども、(2)を読めばガドリニア設計はよくわかるんですが、ガドリニア設計は一般的な言葉なんだろうけれども、どうなのか。

黒村統括安全審査官　そこは先ほど申し上げましたように、1ページの2.で「ガドリニア濃度及びガドリニア燃料棒の本数の変更(以下『ガドリニア設計の変更』という。)」と書いてございまして、ここで明確になっているのかなと思っています。

更田委員　だから、そのガドリニア設計ということを上(1)で使っているんです。2ページの(1)で。

安澤委員　1ページのところでガドリニアを定義しています。

更田委員　1ページですか。なるほどね。そうすると2ページ(2)は繰り返しそれを言っているんですね。わかりました。

杉山主査　それでは、4ページの(1)と(2)は補足させていただくということで、もし今日の会議で時間があれば大体こんな感じということで、全体をやっていただいて、最後ここに戻ってきて、それで納得すればOKということで進めたいと思います。

ほかにございませんでしょうか。更田委員、どうぞ。

更田委員　15ページなんですけど。

黒村統括安全審査官　そこはその次で。

更田委員　先でしたか。済みません。

杉山主査　大体よろしいですか。

それでは、次の区分で「4.1 BWR」からお願いいたします。

黒村統括安全審査官　それでは、資料1の3ページからでございます。

「4.電気事業者による影響評価」の「4.1 BWR」に関する御意見でございます。

御質問No.10「～についてもガドリニア設計を変更した場合の評価について明記すべきではないか」ということで、以前ははずみであるとか最高温度、内圧評価といった

ところに、ガドリニアの設計については記載しておったんですけれども、 の疲労からの照射成長といったところに記載がございませんでしたので、これについても明記すべきではないかという内容でございます。

ここについては 15 ページの一番下でございますが「なお、ガドリニア設計を変更した場合についても、上記と同様の理由で、個別プラントについて影響評価を行う必要はないとしている」と追記をしております。

No.11 の御意見でございます。これは 15 ページ「 水素化」の記載でございますが、被覆管の酸化速度も変わらないと考えられるとか、考えられるという記述が何箇所かございまして、推定をもって現行炉心と変わらないと断定することはできないという御意見でございます。

ここは「 水素化」の記述を変えてございまして、水素化については温度の低い被覆管の外側に集まり水素化物を形成するものの、被覆管内の水素の濃度分布は運転開始後速やかに準平衡状態に移行し、1 サイクルの運転期間が増加しても、水素の被覆管内の挙動は大きく変わらないと書いてございます。

また、線出力密度あるいは出力履歴が余り変わらないことから、水素の拡散挙動に影響のある被覆管の温度分布、応力に大差はなく、運転期間の延長が被覆管の酸化速度に与える影響は小さい。このため、水素吸収量並びに水素化物の析出状況は現行炉心と変わらないことから、個別プラントについて影響評価を行う必要はないとしていると記載してございます。

次は No.12 の御意見でございます。最高燃焼度に関わる記載でございますが、最高燃焼度が変わらないことからとか、あるいは最高燃焼度の範囲内で運転されるという記載がございましたので、そこは表現の統一を図るべきだという御指摘でございます。

ということで例を挙げますと、 の燃料棒振動等々のところでございますけれども、その 2 行目で「燃料集合体の最高燃焼度の範囲内で運転されることから」という記載になってございます。

ただ、御指摘のところ 20 ページを見ていただきたいと思います。「 出力分布」の最後のパラグラフでございますが「 a ~ c の項目については、取替炉心毎に燃料棒最大線出力密度、最小限界出力比及び燃料集合体最高燃焼度が管理されることから」ということで、ここはあくまでも区分 で、こういった項目が管理されることをもって「個別プラントについて影響評価を行う必要はないと判断した」ということで、ここは管理されるという記述にしてございます。

次が No.13 でございます。これは先ほどと同様でございますけれども、ウラン濃縮度及びガドリニア燃料棒本数の変更ということで、ガドリニア設計の変更ということで定義されているということで、ペレット濃縮度及びガドリニア濃度等と書いてあるところを表現の統一ということで見直してございます。(3) の 4 行目「代表プラントにおいては、ウラン濃縮度及びガドリニア設計に変更はない」と記載してございます。

No.14の御意見でございまして、これはほう酸水注入系の制御能力に関する記述でございまして、32ページ(6)でございましてけれども、ここでほう酸注入時の実効増倍率について個別プラントで影響評価を行うとともに、その取替炉心ごとにも管理するという書きぶりになってございまして、なぜそういう管理をするのかというところの理由を明示すべきということで、改訂してございます。

(6)の2行目からでございまして「設置許可と同じ手法により、個別プラントについて影響評価を行うとしている。なお、ほう酸水注入時の実効増倍率については、最新の知見として未臨界性評価手法に三次元の解析手法が導入されていることから、これを用いた評価により取替炉心ごとに管理されている」ということで、最新の知見ということで最近はこの評価を行ってございまして、それを踏まえて記載を変更してございます。

申し訳ございません。資料1の4ページ一番下の意見概要というのは、その次のページとダブってございまして、ここは削除させていただきたいと思っております。

5ページ、No.15の御意見でございまして、やはり先ほどの32ページの「(7)燃料貯蔵設備」に関する記載でございまして、燃料のウラン濃縮度等ということで「等」を入れてございましてけれども、これが何を指すのか明示すべきということでございまして、ここは特に「等」は不要だということで削除をさせていただきます。「(7)燃料貯蔵設備」の1行目でございまして。

No.16の御意見でございまして、ここは表現の統一という御指摘がございまして「評価結果に大きな影響は現れていない」あるいは「ほぼ同等の結果となっている」という記載がございまして、ここについては「評価結果に大きな影響は現れていない」に統一するというので、36ページの上から4行目を修正してございまして。

以上がBWRに関する記載についてでございます。ここで一旦質疑をお願いしたいと思います。

杉山主査 途中からページがずれてフォローできないんですけども。

黒村統括安全審査官 申し訳ございません。資料1に書いてあるページはパブコメにかけたときのページでございまして、今回修正したことによって若干ページがずれてきてございます。

杉山主査 確認してもらった方がいいのではないですか。

黒村統括安全審査官 申し訳ございません。前回の資料も用意しておけばよかったんですけども、今、配付させていただきますので、お待ちいただけますでしょうか。

( 資料配付 )

黒村統括安全審査官 一応、再確認という意味で、最初のところから戻っていただきまして、まずNo.1の御意見でございまして、御質問のところまで1ページと書いてございましてけれども、2ページの誤記と思われるということで、下に注記をさせていただきます。

2ページ目(1)に対応するところで、御意見に対する考え方ということで、やはり2ページの6～7行目という形にさせていただいてございまして。

No. 2 につきましては、2 ページの下から 10 行目に「制御棒の挿入量を調整する回数」あるいは 4 ページ下から 4 行目に「制御棒パターンの調整の回数」。ここをそれぞれ 4 ページの下から 4 行目のところを修正するということと、2 ページ目の下から 9 行目のところに追記するという形で挿入されます。4 ページ下から 3 行目の次に文を追加してございます。

No. 3 については、3 ページ下から 10 行目のところで「可能性がある」というところ、また、下から 6 行目と書いてございますけれども、これは 5 行目の誤記だということで、5～6 行目を改訂しましたということになっています。

3 ページ下から 7～10 行目、「海外では」というところから修文してございます。

No. 5 については、3 ページの下から 3 行目を修正するという形になってございます。

No. 6 については、今のところ修正は考えてございません。

No. 7 については 8 ページ目の一番最後のところでごさいますして、そのところを修正する。

No. 8 は先ほどのところですので、特に修正はございません。

No. 9 は 13 ページの流れ図のところでごさいますして、この一番最後に追記をしたという形になってございます。

No. 10 が 14 ページの下から 5 行目の の最後のところに付いていたものを削除してございまして、パブコメにかけた 15 ページの の後に追記をするという形になります。

No. 11 が 15 ページ「水素化」に関する記述でございまして。

No. 12 は 5 ページの下から 11 行目、下から 6 行目で整合がとれていないというところで、下から 11 行目の方を改訂するということです。ただし、19 ページ の一番最後については変更しないということでごさいます。

No. 13 については、18 ページの 5、6 行目の記載を「ペレット濃縮度及びガドリニア濃度等」と書いてあったところを変更する。

No. 14 については、31 ページ(6)の 2 行目からを修文するという形になります。

No. 15 につきましては、31 ページ「(7)燃料貯蔵設備」の最初の 1 行目の「等」を削除する。

No. 16 については、34 ページの上から 4 行目のところを、表現の統一を図って修正するという内容となっております。

以上でございます。

杉山主査 ということで、質問をお願いいたします。

藤城委員 11 番の質問に対応する答えぶりについてなんですけれども、意見の概要という格好で書いてあるので、明確にどんな形がご意見の原文がよくわからないのであれなんですけど、修文としてはこの方が明確になっていいと思います。

ただ、質問の趣旨が、検討会の中で推定で断定をしているのかという質問であるとする、水素についてはいろいろ議論したわけですから、ちゃんと議論をして、その辺は確か

だとしていますという返事であってしかるべきな感じがするんですが。その質問の理解の仕方によって、概要ですからちゃんと理解した上での議論なのかよくわかりませんが、それは単に書きぶりについてのコメントだったんですか。

更田委員 この章は電気事業者による影響評価という部分なので、そういう意味ではそんなに。電気事業者がこう判断したというところですね。

ただ、それも先ほどフライングでこのところの言いかけたんですが、変わらないと考えられる方が、大きく変わらないというより本来正しいんですね。大きく変わらないんだったら、ではどう変わるんだという話なんです。

しかも御質問された方は、例えば6番の照射成長のところは変わらないと判断できるためと書いてある「判断できるため」という表現にはコメントされていないんです。だから「と考えられる」と言うのと推測のように聞こえるけれども「判断できるため」と書かれているんだったら構わない。だったら、変わらないと判断されると書いてしまえばいいような気がします。

水素化のところ、例えば取り出して読むと「運転期間の延長が被覆管の酸化速度に与える影響は小さい」というと違和感があるんです。線出力云々は少し違うから違うんだらうけれども、与える影響は小さいというよりも、変わらないと考えられるという方がよっぽど。だから、変わらないと判断されると書けばいいのかなと。

むしろ、水素化の下の方で「現行炉心と変わらないことから」と断定しているところに引っかけたのではないかと。「現行炉心と大きくは変わらないと判断されることから」と、こちらを変えておけばこのようなコメントをいただかなかったのかなという気がします。

黒村統括安全審査官 まず1つ「大きく変わらないと判断される」と判断したのはだれなのかという、そこのところは大きく変わらないということで、電気事業者もそう判断したということで、こういう記載にさせていただいたところでございます。

もう一つ、最後に現行炉心と大きく変わらないと書くと、結果として多分大きくというのがどう大きくなるかよくわからないので、個別プラントで影響評価を行う必要がないぐらゐの変化しかないという意味合いで、書かれたんだらうなと思っているんですけれども、それが果たして大きくと書いたのが適切に表しているのかなという、ちょっとクエスチョンマークかなと思って、こういう修正案にさせていただいたところでございます。

更田委員 わかる人にはわかっているのでもういいんですけれども、要するに有意に変わらないということですね。

杉山主査 今の点はよろしいですね。次をお願いします。

更田委員 32ページは平常時被ばくのところに修文が入っているようなんですが、これはコメントを受けてのものですか。

黒村統括安全審査官 これはPWRのところコメントがございまして、それに併せてBWRも同じように変更したというものでございます。

更田委員 廃棄物の放出量という言葉は一般的なんですか。

黒村統括安全審査官 そこは少し確認させていただきたいと思います。ただ、放出実績という言い方をしているので、そんなにおかしくないのかなという感じはします。

梶本委員 細かく言うと放射性気体廃棄物の処分に伴う何とかだと言うんだけど、大体これで誤解を招かなければ、こだわる必要はないのではないかと思います。単位が Bq/年になっているから、それほど誤解を招くものではないとは思いますが。これは要するに 32 ページの表のことでしょう。違いますか。

更田委員 そうなんですけれども、私は全く素人だからあれですが、放射性廃棄物の放出管理目標値とか、そういう表現はすんなりわかるんですけれども、この文章で放射性気体廃棄物及び放射性液体廃棄物の放出量、廃棄物の放出量と言われると単純に引っかけられます。

梶本委員 手元がないからあれだけでも、設置許可申請とか、そういう今までの過去の例にならって入れておいたらいいのではないですか。

安澤委員 設置許可申請書もそういう書き方をしていたのではないかと思うんです。液体と気体という使い方をしているので、たしかこういう書き方をしていたのではないかという気がするんです。

杉山主査 従来の言い方を確認して、単位が入っていることも含めて問題がなければそれで OK ということで。

梶本委員 もしあえて言うのであれば、E + 11 というのはコンピュータ上の書き方なので、本来は  $\times 10$  の何乗を表すと注釈が入るのが一番いいと思いますけれども、これは本当にマイナーな話なので。済みません。

杉山主査 ほかにございますか。BWR についてはよろしいですか。また後で何かあれば追加して、PWR を見て BWR で気になることがあれば、また戻ってもらうことにします。BWR の内容についてはこれで終了させていただきたいと思います。

あとは PWR をやれば終わりなんですけど、一休みした方がクリアーになって進むようであれば、一休みさせていただきたいと思います。では 55 分まで休みにさせていただきます。

( 休 憩 )

杉山主査 それでは、全員集まりましたので、No. 17 の PWR から続けたいと思います。最初に説明をよろしくお願いたします。

黒村統括安全審査官 それでは、「4.2 PWR」についての御説明でございますけれども、御説明に入る前に、資料 1 の左側でございます「御意見の内容」でございますが、この中に意見の概要ということで書いているんですけれども、これは事務局の方で特に集約したとかそういうことは行ってございませんで、寄せられた意見はすべてこの中に載せてございます。

項目として、たしか意見の概要と箇所と詳細な説明という形になっていたんですが、送

られてきたのがこの内容でございますので、送られてきたものはすべて載せているという形になってございます。

5ページのNo.17の御意見でございます。これも表現の整合を図るべきだというところでございます、44ページでございます。ページ数については先ほどと同様に前回のものです、御説明の一番最後でまとめてさせていただければと思います。どう書いたのかというところを見ていただきたいと思います。

44ページ、御意見は「燃料の最高燃焼度に変更がないことから」あるいは「燃料の最高燃焼度と決まるため」という記述があるので、そういったところの整合を図るべきだというところでございます、方針といたしましては「燃料集合体の最高燃焼度の範囲内で運転される」という形に修正してございます。

例を申し上げますと、41ページの上から4行目「最高燃焼度の範囲内で運転される」あるいは「燃料棒曲がり」の2行目、「フレットング磨耗」の2行目後半で改訂を行ってございます。

No.18の御意見といたしましては、流れ図の中で代表プラントでの影響評価による確認の結果、運転期間の延長の影響を受けない項目については、個別プラントにおいて影響評価を確認する必要はないということで書いていたわけですがけれども、同程度であることをもって個別プラントにおける影響評価を、確認しなくてもよいとはされていないのかという御指摘でございます。

この御指摘は43ページ～の項目に関する御指摘でございます。対応案といたしましては、まず流れ図に対する考え方を説明してございます。御指摘の区分に区分されるための要件である「影響を受けない」というのは、運転期間を延長しても全く変わらないというものではなくて、運転期間に関係なく設計で与えられた条件（最高燃焼度等）により決定されたものであり、明らかに影響を与えないと判断できるものも含んでいます。

また「同等程度」というものについては、運転期間を延長した炉心においても、現行炉心の変動の範囲内にあることを示していますということを述べてございます。設計で与えられた条件というのは、設置許可上の制限条件である最高燃焼度等々については、そこが今回の延長期間においても変わらないということになれば、それはもうそこで明らかに影響がないと判断できるだろうということで、そこも含んでいますということと、同程度につきましては当然現行の炉心においても変動があるわけでございますので、その変動の範囲内にあるというものは、この中に入っていますということでございます。

こういった整理を行った上で「支持格子の位置ずれ」と「ジルカロイ製部材の腐食」については区分ということで、以前は区分の中に入っていたわけでございますけれども、変えてございます。支持格子の位置ずれについては長期化に伴って、位置ずれの一番大きくなる燃料のずれ幅を確認して、現行の範囲内に入っていると判断しているということ。また、ジルカロイ4製部材については、炉内滞在時間が運転期間の延長においても変更がないと確認した上で区分しておりますので、ここは区分とさせていただきます。

す。

こういったことを踏まえまして、～ の項目ごとに個別プラントについて影響評価を行う必要がないと追加したところでございます。

「支持格子の位置ずれ」でございますけれども、ここは従来わかりづらいというところがございますので、若干修文を加えてございます。45 ページ の 2 行目からでございます。「運転期間を延長した場合の評価において、1 サイクル目の燃料と最終サイクル燃料（現行炉心では 4 サイクル目、16 ヶ月炉心では 3 サイクル目の燃料）での燃料間の燃焼度差が小さくなることにより位置ずれ量は、小さくなる方向である」ということで、わかりやすさの観点で修文を行ってございます。

No. 19 の御意見でございます。これは 49 ページの核設計のところでございます「反応度停止余裕、燃焼度、出力分布、反応度係数等」に関する御意見でございます、この中で第 1 パラグラフについて、取替炉心ごとに管理しているということを書いておまして、個別炉心で行わないでいいというのは、取替炉心ごとに管理することで行わなくていいのではないかとということ。あとは、この中で変動の範囲内にあるという言葉を使ってございまして、ここが明確でないという御指摘でございます。

ドップラ係数については、51 ページの中に項目として含まれているんですけども、これは本文では安全性確認項目の中に含まれていないとされているが、表の中では確認項目となっているという御指摘でございます。

ここに対しましては、の記載ぶりといましては第 1 パラグラフでは、ドップラ係数を除き取替炉心ごとに管理されているということに記載しております。その上でで代表プラントでの評価を参考として行って、安全解析使用値を満足していることを確認した結果を記載しました。

御指摘の変動の範囲というのは、ドップラ係数についてのところでございます、これについては取替炉心ごとに管理されていないドップラ係数を示したのですが、それが明確でないため下記のとおり修文しますということで「この中で取替炉心毎に管理されないドップラ係数については 16 ヶ月炉心においても現行炉心と比べて変動の範囲内にある」ということを追記してございます。

51 ページの表につきましては、ドップラ係数のところに \* 2 を付けまして、欄外に「原子炉設置変更許可申請を必要とする場合にのみ確認すべきであり、通常取替炉心では確認を必ずしも必要としない。」これは取替炉心の検討会の報告書を引用して記載を追記してございます。

No. 20 は先ほど御議論のあったところございまして、55 ページ「( 9 ) 平常時被ばく」でございます。以前ここが放射性気体廃棄物及び液体廃棄物の放出管理目標値等を保安規定に基づき管理されるという、ちょっとわかりづらい表現になっていたので修文したというものでございまして「放射性気体廃棄物及び液体廃棄物の放出量が保安規定の放出管理目標値等に基づき管理されることから」と修文をしてございます。

ここはPWRに関する記載でございますけれども、BWRについても同様の記載としたところでございます。先ほど御指摘のございました放出量の記載については、確認させていただいた上で適切な修文をさせていただければと思います。

No. 21でございます。該当箇所は58ページでございます。事故時の被ばく評価に関するところでございますけれども、これについての御意見としては、影響が小さいことをもって個別プラントにおける影響評価を確認しなくてもよいとは、されていないのではないかという御指摘でございます。

これについては、そもそも事故時被ばく評価というのが区分 ということ、区分 ではないということ、区分 であるとは判断したのではなく、代表プラントでの確認を行った上で、代表プラントの確認で十分だと判断できるということで、個別でやる必要はないと判断したものだということを記載させていただいております。

また、これは御意見ではございませんけれども、本資料の69ページ、一番最後でございますが、本WGでの検討経緯ということで第1回から第6回、本日までの会合とその内容、意見公募の期間と御意見の数を追記してございます。

該当箇所をさらっとおさらいさせていただきたいと思っております。パブコメに出した資料を見ていただきたいと思っております。

No. 17の御意見は42ページの下から11行目と書いてございますけれども、下から12、13行目かと思われまして。あと「燃料の最高燃焼度で決まるため」というのも、下から2行目のところかと思っております。

No. 18につきましては、43ページの一番最後にまとめて書いてあったんですけども、43ページの一番下のパラグラフは削除するという形にしてございます。

No. 19については47ページ の一番最後のところでございます。表については48ページとなっております。

No. 20については、52ページ「(9) 平常時被ばく」のところでございます。

No. 21につきましては、55ページ「 事故時被ばく評価」に対するコメントでございます。

御説明は以上でございます。

杉山主査 ありがとうございます。それでは、質問がございましたらお願いいたします。更田委員、どうぞ。

更田委員 御意見の18に対する修正で、修正が加えられている方のページで言いますと45ページの支持格子の位置ずれのところ、わかりやすくするための見直しということだったんですが、2行目から「運転期間を延長した場合の評価において」と始まって、「1サイクル目の燃料と最終サイクル燃料(現行炉心では)」と出てくるんですけども、これはわかりやすいようにして何かわかりにくい。現行炉心というのは運転期間を延長した場合の評価ではないですね。

参考資料に書かれている支持格子の位置ずれのところは非常に丁寧にというか、分量が多いのでわかりやすいんですけども、少し工夫の余地があるのではないかと思います。

黒村統括安全審査官 余り長くしないというスタンスに立てば「小さくなること」の後に括弧書きを入れるという手はあるかと思えます。あるいは参考資料のように詳細に書くという方法かなと思えます。確かに括弧書きの場所はよくなかったと思えます。

更田委員 参考資料みたいに詳しく書いていただく必要はないと思えますので、統括がおっしゃるように括弧の位置の問題だけかもしれません。

梶本委員 21番では影響が小さいことについてあいまいなのではないか、それで判断しているのではないということで、私は影響が小さいことで十分判断できると思えますが、この修正案の方が非常に丁寧できちんと回答されているので、これで結構だと思います。

黒村統括安全審査官 先生、今の21番は修文は考えていなくて、理由だけにしておるんですけども。

梶本委員 いいと思えます。私も変える必要はないと思えますけれども、これが解釈であるということですね。わかりました。

杉山主査 ありがとうございます。

黒村統括安全審査官 先ほどの更田委員のところは、括弧を移すだけではなくて、もう少し書く方向で考えさせていただきたいと思えます。

杉山主査 ほかにございませんでしょうか。よろしいですか。後半の最後の部分は今、出た質問と回答は後で補足しますという話が出ています。

なければ全体を通して、何かまた気がついたところがあれば御指摘いただければと思えます。よろしいですか。いただいた質問は本質的な問題というよりは、よりクリアーにさせていただける質問だったかなと思えます。

そうしましたら、一番最初に宿題的に出ていた部分がもし解決できれば、これでほとんどすべて終わることになります。

黒村統括安全審査官 それでは、4ページ(1)2つ目の でございますけれども、ここはウラン濃縮度の変更に合わせ、ガドリニア設計についても変更というのを明示的に書いたらどうかと思っています。

(2)は表題をウラン濃縮度は変更しないで、ガドリニア設計を変更するんだという書きぶりはいかがかなと。当然(2)の表題を変えると、その前の2ページ(2)の表題もそれに合わせて変えるという変更案で、いかがでございますでしょうか。

杉山主査 今の提案はいかがでしょうか。よろしいですか。

(「はい」と声あり)

杉山主査 では、そういうことで変更させていただきます。

黒村統括安全審査官 もう一点、支持格子の位置ずれをできるだけ参考資料に近い形に改訂させていただければと思っております。

支持格子の位置ずれについて、資料3の101ページの3行目の後ろの方でございます

けれども、参考資料では「現行炉心では、1サイクル目の燃料と4サイクル目の燃料の位置ずれ量が大きくなるのに対し、運転期間を延長した16ヶ月炉心では、1サイクル当たりの燃焼度が大きくなるが運転期間を延長しても燃料集合体の最高燃焼度の範囲内で運転されることから、主に3サイクルの使用となり、1サイクル目の燃料と3サイクル目の燃料の位置ずれ量が大きくなる」と書いてございますので、もう少し簡単にできれば考えさせていただきますけれども、こういった内容でわかりやすくという形で、修正させていただければと思います。

平常時被ばくでございますけれども、設置許可の記載ぶりはどうなっているのかということで確認しました。該当箇所は資料2の32ページ、ここはBWRのところでございますけれども、設置許可と同じような書き方にするとすれば「平常時被ばくについては」の後でございますが、放射性というのを取って「気体廃棄物及び液体廃棄物中の放射性物質の放出量」という形かなと思います。同じようにPWRについても修文ということで提案させていただきます。

杉山主査 今回の2点について、いかがでしょう。よろしいですね。

梶本委員 後半のものはそれでいいと思います。

杉山主査 支持格子の位置ずれのところは、何か最後ありますか。

更田委員 参考資料のところ、基本的には燃焼度のずれがかえって小さいからというのが、明確に書かれていていいと思います。ただ、改めて取り出し燃焼度が下がってしまうんだなというのをちょっと残念に思いました。それだけです。

杉山主査 基本的には今の方向で修正していただくということです。

このWGの中で残っていた分については、以上のような形で収束させてもらうということでもよろしいでしょうか。ほかにございますか。安澤委員、どうぞ。

安澤委員 1つ教えていただきたいのは、このWGが終わった後にどういうスケジュールになっているのか、教えていただければと思います。

黒村統括安全審査官 本WGの報告書ということでとりまとめることは、上の原子炉安全小委員会の班目先生からの御了解を得てございますので、ちょうど今月末に炉小委がございまして、そこで報告させていただく。後は実質的にこれの運用に入っていくわけでございますので、そこについては保安規定の審査のところの内規等々に、この辺を反映することになるかと思えます。

杉山主査 よろしいですか。古田委員、どうぞ。

古田委員 済みません、時間があるようだから少し教えていただきたいんですが、今、御説明にありました資料1の表の第1番目に「意見概要」とありますね。これはなんで「概要」をつけなければいけないのか。意見そのもので求めたらいいのではないかと思うんだけれども、その辺について勉強のために教えていただけませんか。

黒村統括安全審査官 パブコメに出したときに、意見の概要、箇所、その理由ということで様式を出させていただいてございまして、書かれていたのが意見の概要の箇所と該当

箇所。

失礼しました。パブコメに出したのが「意見の内容」となっていますので、ここはこれに合わせて改訂させていただきます。あとは該当箇所、意見の内容、理由という項目を挙げてございまして、該当箇所と意見の内容に書かれていたようでございます。

古田委員 ちょっと確認させてください。この方は理由については一切触れないで、お書きにならなかったということですね。理由については一切記載がなかったということですね。

黒村統括安全審査官 理由については記載がございませんでした。

古田委員 ありがとうございます。

杉山主査 ほかにございませんか。よろしいですか。

そうしましたら、パブリック・コメントを1名の方からこれだけ多くの質問をいただきましたが、今回の議論で委員全体の合意は得られて最終報告書ができたと判断いたします。修文の部分がありますが、主査と事務局で任せていただくということでよろしいでしょうか。

(「はい」と声あり)

杉山主査 どうもありがとうございました。

そうしましたら、先ほど一応の話はありましたが、事務局から報告等何かあれば。

黒村統括安全審査官 ここでお話ししようと思ったんですが、再度申し上げますと、本日のWGの報告書につきましては、いただいた御意見を報告書に反映いたしまして、パブリック・コメントに対する考え方についても、ホームページ上に公表するという形にさせていただきますと思います。

また、原子炉安全小委員会につきましては、今月末10月30日に開催予定でございますので、そこで御報告させていただきたいと思っております。

本日の資料につきましては郵送させていただきますので、机上においていただいたままでも結構でございます。

事務連絡は以上でございます。

杉山主査 それでは、これですべて終了したと思います。どうもお忙しいところ御協力いただきまして、ありがとうございました。