

試験研究用等原子炉の廃止措置計画の認可
基準等の見直しに係る意見交換会

平成30年11月2日（金）

原子力規制庁

試験研究用等原子炉の廃止措置計画の認可基準等の見直しに係る意見交換会
議事録

1. 日時

平成30年11月2日（金）15：30～16：03

2. 場所

原子力規制委員会 13階会議室B・C

3. 出席者

原子力規制庁

宮本 安全規制管理官（研究炉等審査担当）

木原 管理官補佐

後藤 管理官補佐

事業者

前田氏（国立研究開発法人日本原子力研究開発機構）

飯垣氏（国立研究開発法人日本原子力研究開発機構）

渡辺氏（国立研究開発法人日本原子力研究開発機構）

野村氏（国立研究開発法人日本原子力研究開発機構）

曾野氏（国立研究開発法人日本原子力研究開発機構）

曾我氏（国立研究開発法人日本原子力研究開発機構）

杉山氏（近畿大学）

芳原氏（近畿大学）

福谷氏（京都大学）

熊野御堂氏（株式会社東芝）

4. 議題

廃止措置計画の認可基準等の見直しに係る意見交換について

5. 配付資料

参考資料 廃止措置計画の認可基準等の見直しに係る意見交換について

6. 議事録

○宮本管理官 それでは、定刻となりましたので、試験研究用等原子炉の廃止措置計画の認可基準等の見直しに係る意見交換会を始めさせていただきます。

私、本日、進行役の原子力規制庁研究炉等審査部門の安全規制管理官をしております宮本です。よろしくお願いいたします。

それでは、本日はネット中継をしている関係上、御発言される際には、所属、お名前を言っていただいて、マイクに向かって御発言いただくようお願いしたいと思います。

本日は、廃止措置計画の認可基準に係る意見交換ということでございますけれども、発電炉等につきましては、廃止措置に入る段階で、炉心から使用済燃料が取り出され、使用済燃料等の貯蔵施設に置かれているということが求められているわけですが、今、試験研究炉についてはこれがないということで、これらを規定したいということで検討を進めているところでございます。

ただ、試験研究炉については、発電炉と違って、いろいろな形態があるということと、規模もいろいろあるということで、一律に同様な規定とするというのがどうなのかということがございまして、皆様から、いろいろ実態であるとか、それぞれの施設の特徴に応じて、それなら同様な対応としてほかの方策のほうがいいんじゃないかとか、そういうような御意見をいただければなど。それを踏まえまして、私どものほうで、また改めて規定のほうを検討したいというふうに考えているものでございます。

本日、試験研究用等原子炉の設置者であります東芝、京都大学、近畿大学、日本原子力研究開発機構より御出席をいただいております。本日はお忙しいところ、お集まりいただきましてありがとうございます。

それでは、最初に、本日の目的、趣旨等につきまして、担当より説明させていただきます。

○後藤管理官補佐 それでは、私、原子力規制庁研究炉等審査部門の後藤と申します。よろしくお願いいたします。

それでは、お手元に配付させていただきました参考資料に従って御説明申し上げたいと思います。

まず、最初に、1. といたしまして、背景の部分ですが、ここに書いてありますように、昨年11月の原子力委員会においてということで始まっておりますけれども、発電炉規

則——実用炉等ですけれども——においては、炉心から廃止措置開始前に使用済燃料を取り出しておくということが規定されておりますけれども、試験炉では、試験研究炉規則では同様の規定はございません。このことに関して、規制庁では、試験炉規則においても同様の規定を設けることについて検討をしております。この検討の狙いといいますか、については、試験炉において、廃止措置中は原子炉の運転を行わないこと、これを求めることということでございます。ある意味、当然のことではございますが。このためには、炉心から使用済燃料が取り出されていること、これが基本であると考えておまして。このため、使用済燃料が取り出されていることということを求めることを検討しているという次第でございます。

ただ、しかしながら、試験炉施設については、非常に多種多様であるということもありまして、使用済燃料の炉心からの取り出しを、実用炉のように一律に求めるのではなくて、施設の態様に応じて、廃止措置開始前、または廃止措置開始中の具体的な要件について検討を行うことということといたしました。

つきましては、廃止措置段階において、各試験研究炉の施設構成とか、あるいは施設の構造の特徴を踏まえまして、使用済燃料の置き場所ですね、炉心とか中間置き場とか、あるいは貯蔵施設とか、こういったところに置くのが一番適切なのかということを検討するに当たって、事業者の方々の御意見を頂戴したいということで、本日の意見交換会を開催しているものでございます。

具体的には、1枚めくっていただきまして、別紙というところがございますけれども、ここにありますように、廃止措置段階において、使用済燃料を炉心から廃止措置の開始前に取り出せる場合、廃止措置の中で取り出す場合、あるいは炉心から取り出さない場合、こういった場合における適切な措置というのは何かと、こういったことについて、実態を踏まえまして、御意見をいただければと思っている次第でございます。

それから、一番最後につけましたけれども、先ほどちょっと飛ばしましたけれども、ここに、各規則における規定状況が記載されておりますけれども、左から三番目のところに、試験研究用の原子炉について書かれておまして、ここに書いてありますように、一番上ですね、一番上の欄が、試験炉については空白ですけれども、実用炉と同じようにするならば、炉心から燃料が取り出されていることというような規定になるということでございます。

簡単ではございますけれども、説明にかえさせたいと思います。

以上でございます。

○宮本管理官 少し平たく言いますと、参考資料の最後のA3の参考というのを見ていただければということですが、左上のほうにあります三つ目の黄色いところ、これが試験研究炉については、今、基準がないということですので、ここのところを入れたいと。原子炉については、これまで二つ例がありまして、一番左の実用発電用原子炉であれば、廃止措置に入るときに原子炉からは燃料を出して、使用済燃料プールとかという貯蔵設備に入れてくださいということになっていると。

もう一つ隣にありますのは、これはもんじゅが対象なんですけれども、必ずしもすぐに燃料を取り出せるということではないんですけれども、もう実際に運転を終了して、使うことがない状態なので、規制段階としては、速やかに廃止措置の規制に入ったほうがいいだろうということで、廃止措置段階に入れた上で、初期の段階で燃料を取り出してもらおうと。そのためには、原子炉自体には、恒久的停止措置が講じられているというようなことの条件を付しているというようなことです。

それで、試験研究炉については、いろいろな状態なり、設備の状態とかもありますので、同じように炉心から速やかに出して、それで廃止に入ってくださいねということが、一律にそうしてしまうと問題はないのかというようなことを踏まえて、規定を考えたいということでございますので、これらについて、現状の御紹介なり、お困りになることがあれば困ること、それにかわるような、それならこういう措置がいいんじゃないかというような提案があれば、その辺のところを御発言いただければというふうに思っております。

では、あらかじめ質問もお送りしておりますので、じゃあ、順番に、まず、御発言いただけますでしょうか。

じゃあ、すみませんが、最初に、東芝さんのほうからお願いします。

○東芝（熊野御堂） 株式会社東芝の原子力技術研究所で技術担当部長をやっております熊野御堂と申します。

当社のほうは、臨界実験装置NCAというものを設置しております。NCAは、臨界実験装置でございますので、核燃料の使用方法としまして、貯蔵設備がございまして、運転しないときは、その貯蔵設備に燃料が全て保管されております。運転をするときは、その貯蔵設備から必要な核燃料を原子炉に移動して、そこで実験炉心を組みまして運転をすると、そういうやり方でございます。NCAは、現在ちょっと、長期停止中で運転をしておりませんで、現時点で、燃料は全て貯蔵設備に保管しております。

ということで、質問の①ですね、最初の質問については、①の炉心等から取り出せると

いうことに該当します。

あと、じゃあ、その取り出せる場合の廃止措置開始前、あるいは廃止措置中に必要な安全確保の措置が必要かという御質問に対しましては、開始前には特段措置は必要ございません。廃止措置中の工事におきましては、燃料の譲り渡しを行うために、NCAのほうでは燃料を棒単位で扱っておりますが、燃料を棒から、中の核燃料ペレット、ウランペレットですね、これを取り出す作業、工事が必要になると考えておまして、その際の臨界安全確保とか被爆防止とか、そういった面につきましては、何らかの安全確保の措置が必要でございます。ただ、NCAの燃料は、使用済燃料といいましても、照射量が非常に少なく、ほぼ新燃料に近いような、そういうものでございますので、熱が出ているとかいうものではございませんし、放射線量も非常に少ないものでございます。そういった点で、必要な措置はございますけども、それほど危険を伴うとか、そういったものではございません。

以上でございます。

○宮本管理官 ありがとうございます。

東芝のほうは、特に臨界実験装置で、小さい炉でもありますし、運用なり、燃料を動かすということも非常に簡単で、基本的に廃止措置がどうのこうの言う前に、使わないときには、基本的には貯蔵庫に燃料って入っていて、炉にはありませんよということですので、あまりこの状態を気にすることもないのかなというようなことでしょうかね。

○東芝（熊野御堂） そのとおりでございます。よろしく申し上げます。

○宮本管理官 ありがとうございます。

それでは、次に、よろしく申し上げます。

○京都大学（福谷） 京都大学の福谷と申します。

京都大学のKURのほうですけれども、KURには、使用済燃料プールという、使用済燃料の貯蔵用のプールがございまして、そこに使用済燃料を移すことは可能と。ただ、その使用済燃料室に移すには、運転停止後40日以上たったものを移すという決まりというか、運用にしておりますので、この申請のタイミングですね。40日以後に申請したら、取り出して申請できるということになるかと思えます。ですので、回答としては、1番ということになるかと思えます。

安全確保のための措置は、これは、特段、追加で新たに設ける措置ではなく、現状のことですけれども、プール水の水位とか水質管理のずっと維持、監視が必要ということになります。

以上です。

○宮本管理官 KURについては、別に廃止であろうが、なかろうが、通常の燃料交換や燃料取り扱いと別に変わらないと、そういうようなことかと思えますけれども、そういうことでしょうか。

○京都大学（福谷） 施設がちゃんとあると、貯蔵能力も十分ございます。ただ、申請と取り出しのタイミングというところだけを気をつけたいということですね。

○宮本管理官 わかりました。その運転終了のタイミングと、運転を止めても何日かはすぐには出せないんですよと、そういうところが留意点と、そういう感じですね。

あと、KUCAのほうはいかがですか。これ、臨界実験装置なので。

○京都大学（福谷） 東芝さんと同じように、取扱いはそれほど、KURほどあれですので、速やかに取り出せるかと思えます。

○宮本管理官 ありがとうございます。

それでは、近畿大学さん、よろしくをお願いします。

○近畿大学（芳原） 近畿大学の芳原です。

近畿大学の、まずは原子炉のUTRという原子炉を持っていますけれども、こちらについては、非常に出力が低い、1wの原子炉になっております。これはもう、許可の中でも、運転の燃焼度が非常に低く、FPの蓄積がほぼないので、手で取り扱ってもよいという形で許可をもらっております。

貯蔵施設のほうにつきましては、乾式の貯蔵施設、これも許可の中で、こういうところに保管しますよということで許可をいただいています。

ですので、まず、最初の御質問であります廃止措置計画の申請時までに使用済燃料を炉心等から取り出す場合、以下の1から3のどれに該当するかというものにつきましては、1番の廃止措置計画の申請までに炉心等から取り出せるというところが、うちの選択するところかなというところになります。

それから、その次の炉心等から取り出せる場合ということで、次の2番目の質問でございますけれども、廃止措置開始前または廃止措置中に安全確保のための措置が必要と考える事項があるかというところについてですけれども、ここについては、恐らく検討するところとしましては3点ほどあって、一つは多分燃料の相状態が固相なのか液相なのか気相なのかというポイント、2番目が、放射線管理上、何か特別な措置が必要であるかというポイント、それから3番目は、熱をどういうふうに扱わなければならないか、熱の放出がある

のか、ないのかという点だと思えますけれども。

近畿大学の原子炉の燃料につきましては、もう固相、いわゆる固体の燃料になりますので、これは取り扱いについては特に問題はなく、先ほども言いましたとおり、FPの蓄積というのはほぼありませんので、放射線管理上も、特に安全確保上、特段必要なものがあるかと言われると、そこは特になく、また、もちろんFPがありませんので熱の放出もありませんということで、熱の取り扱いについても、特に安全確保上、いわゆるセーフティ上の特別な措置というものは必要ありませんという御回答になります。

以上でございます。

○宮本管理官 ありがとうございます。

大きくは、出力も小さいので、燃料の取り扱いも割と自由にできて、いかようにも扱えますよと、そういうような感じかと思いましたがけれども。

ありがとうございます。

じゃあ、それでは、日本原子力研究開発機構のほうからお願いします。

○日本原子力研究開発機構（野村） 日本原子力研究開発機構の野村です。よろしくお願ひします。

原子力機構には、さまざまな研究炉がございまして、この中には、いわゆる軽水炉、水受けを使うもの、それからガス炉、HTTRというガス炉、それから常陽、もんじゅの実験炉ベースの常陽というものがございます。

水炉に関しては、通常その燃料交換をして、いずれの炉についても貯蔵施設がございしますので、こちらのほうに収納できるということは確認してございます。

それから、通常の燃料交換でも、当然線量と使用済燃料は、それ相応の放射線量を持っていますので、これについては、遠隔でというか、直接当たらない形で片づけられると、収納できるという形をとっておりますので、安全確保上はそういった活動ができるというふうに考えてございます。

基本的には、やはり炉心のリスクを下げるという意味では、1番の炉心から全て取り出した形というのが望ましいというふうに考えてございまして、多分これが選択肢であろうと思いますが、一方で、ナトリウム炉とHTTRガス炉については、やはりある一定期間の燃料取り出しの期間が必要となります。したがって、この間は安全確保ということで、例えば当然燃料交換時には、制御駆動装置等を外すとか、安全確保をした上で対応するということになります。

こちらに書いてある②のほうのダミー燃料を入れるなどと、これに当たるわけですがけれども、この期間をどのように考えるかで、1番、2番という選択肢があると思いますけれども。我々、原子炉を廃止措置すると事業者が決めた段階で、燃料を移送し始めて、片づいた、炉心から外れた後に、いわゆる廃止措置計画を出すという形で、こう考えればいいのかなというふうには思っております、この選択肢があるかなというふうには思っております。

また、規制庁のほうで、その期間をどのように考えるかで、若干どういふような選択肢があるのかなというのが一部ございます。我々としては1番で行けるかなというふうには思っております。

一方で、今のは現行の炉ですがけれども、これ、一般論としてになりますけれども、革新的な炉を、今後、研究者の方が考えていた中に、もしかすると②、③のような選択肢もあり得ると思いますので、この辺の配慮を、今後、こういった規制をする中で、御配慮いただけたらよろしいのかなと。これは決して今、機構のほうでこういった研究をしているという話ではございませんけれども、場合によってはこういう選択肢もあるだろうということは、およそ可能性としてはございますので、この辺も御配慮いただければなというふうに思っております。

一般的な話になりましたけれども、以上でございます。

○宮本管理官 わかりました。日本原子力研究開発機構のほうとしても、現状の炉としては、炉心から出して貯蔵設備に移すというようなことに、時間がそれほど、例えばもんじゅなんかは年単位でかかるわけですがけれども、数年かかるんですけれども、そういうようなこともないし、先ほど京都大学のほうから話がありましたけれども、何十日とか、そういう単位の時間をどう考えるかというのはあるにしても、基本的には貯蔵設備のほうに移すということで問題はないと。だけれども、今後のことを考えた場合に、どんなことが出てくるかわからないので、否定はしないでほしいねという感じかなと思いましたがけれども、大体そんな感じですかね。

○日本原子力研究開発機構（前田） 原子力研究開発機構、大洗研常陽の前田と申します。

今、一番最初に少しお話のあった期間のお話です。もんじゅは少し時間がかかるということがあって、常陽も同じナトリウム冷却型の高速炉ということになります。一応、我々、廃止措置の方針としましては、もちろん止まっている状態では十分リスクは下がっているんですけれども、ナトリウムと燃料が共存しているということから、速やかに燃料を取り

出すというのはもちろん方向性としては持っております。

ただし、期間についてなんですけれども、基本的にはまず原子炉停止後、我々、KURさんと同じように、ある一定期間の冷却期間をまず置かないと、燃料を取り扱えないということがございます。一応、今現状では、1サイクル60日の冷却後、燃料取り扱いができるというようなことになっていきますので、約2カ月ですね、冷却期間としてはまず2カ月が必要であると。あと、一応。基本的には、常陽もダミー燃料体との交換という形の手順を今のところ考えております。

今後ちょっと、精査は必要なんですけれども、ダミー燃料体が必須ではないという可能性もまだございまして、ちょっと、そこは確定していないんですけれども、ダミー燃料体が要とした前提で行きますと、通常の燃料交換になりますので、期間がある程度かかるということで、今のところ我々としては、1年はかからないだろうとは思っていますが、それぐらいの期間が、要は取り出し期間ですね、全体で大体、今、申請中の状態で最大79体燃料体がございますので、それを出すという時間がかかるということがまずございます。

①の場合ですと、取り出した後に、廃止措置計画の申請になるということでございまして、冷却期間とあわせますと、原子炉の運転停止後、1年程度かかった後の廃止措置計画の申請になると。

あと、ダミー燃料集合体につきましても、今の工程、お話しした中では、製作時間を特に述べていないんですけれども、どのタイミングで作り始めるかにもよって、ダミー燃料体の製作にもある程度時間がかかりますので、廃止措置が予定されていて、それに向けてあらかじめ用意しておくというのがもちろん前提だとは思いますが、多少その停止期間中も製作が食い込むということであれば、もう少し時間がかかってしまう可能性もあり得るという形になりますので、時間的な話は一応そういうように今考えております。

○宮本管理官 常陽ということですが、もう一つちょっとお伺いしておきたかったのが、保管場所として、中間置き場というか、in-vessel保管というのがあるんですけれども、それも含めて、炉心から水プールまで出すのが1年とかそんな感じと、そういうことでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（前田） そのとおりでございます。常陽の場合は、in-vessel storageということで、炉内貯蔵ラックという形になっております。そこはもう、本当に中間置き場でございまして、常陽の燃料交換は、まず炉心の部分から炉内貯蔵ラックですね、炉容器内の中を移動させて、その後、今度、炉容器の外に出すという作業で、

炉容器から出しましたらすぐ洗浄して、最終的には水プールの中に入れるという手続になります。水プールまで含めて、今の期間ぐらいを一応想定はしないといけないと思っております。

○宮本管理官 わかりました。ちょっと規模は違うけれども、非常にもんじゅと似たような感じで、それだけの期間を、ある意味、運転中の規制の状態で行って、出してから廃止に入るのがいいのか、それともその他のいろんな設備の維持等が、運転段階と廃止段階の規制で変わりますので、廃止段階の規制という中で、そういう取り出し作業をやってもらったほうがいいのかということについては、ちょっと検討したいなというふうに思います。

先ほど言われていた、京都大学の何十日という単位でしたら、それをやった上で廃止措置段階に入るのがいいのかと、その辺は、時間的な感覚でそんな印象をちょっと持っているというようなことであります。

それでは、こちらの規制庁の担当のほうから、何か確認等はございますか。

○木原管理官補佐 原子力規制庁の木原です。

JMTRとかでちょっと確認したい事項がありまして。本文のとおりですと、カナル等に水が張っていて、そこで一部運転中の炉については、使用済燃料を保管しているということもあるかと思うんですが、そういったタイプの使用済燃料貯蔵の施設としての機能以外のところ等で保管するようなパターンもあるのか、その点をちょっと確認させてください。

○宮本管理官 今の話は、容量とかそういう問題もあろうかと思しますので、その辺、いかがでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（渡辺） 日本原子力機構の渡辺です。

使用済燃料の貯蔵については、カナルというプールがあるんですけども、そちらにのみ現在貯蔵している状況になります。容量的にも、現在の状況では十分余裕がある形となっております。

ただ、JMTRは、今、廃止が決定してしまして、今、廃止措置の準備をしているところですので、そういう意味ではもう増えることもないので、特に問題はないかなと思っています。

○木原管理官補佐 規制庁の木原です。

わかりました。設置許可上は、カナルについても、燃料を保管するというような記載があるとは思いますが、その能力としては、今、十分にあるということですね。わかりま

した。

○日本原子力研究開発機構（渡辺） JMTRの現状ですけれども、現状では炉心には今、燃料等は置いておりません。全て貯蔵プールのほうに置いてある状況となっております。

○宮本管理官 今のはちょっと議論がかみ合っていなかったみたいなので、もうちょっと詳しく言いますと、カナルというのは、必ずしも安定的な使用済燃料を置いておく貯蔵の場所ではないというふうに考えておりまして、そうすると、これは廃止措置段階というのは、いろんなところで工事が行われたり、解体が行われていくというときにおいて、安定的な場所に使用済燃料を置いておくというのがよかろうということです。

そうしますと、カナルに置いておくことがいいのかどうかと。安全上の問題、今申し上げたようなことでどうなのかということで、我々としては、できれば一番いい状態は、貯蔵施設に置いてもらうということが一番いいと思っているんですけども、そういうことだと何か問題があるのかということと、カナルに置かざるを得ないというような状況があれば、それでも特に問題ないし、何らかの措置をとれば、別に廃止措置中にカナルにあってもいいでしょうというようなことがあれば、その辺のところをお知らせいただければというふうに思っています。

○日本原子力研究開発機構（渡辺） 原子力機構大洗の渡辺です。

カナルというのは、現許可上は、使用済燃料貯蔵施設となっておりますので、そちらのほうに燃料を貯蔵するラックというのを置いて、現状そこに置いております。

あと、もう一つ、廃止措置に入った段階ですけれども、使用済燃料を全て譲り渡した後に、実際の廃止措置に入ろうと現状考えておりますので、現状で特に問題はないかなとは考えております。

○宮本管理官 あと、何かありますか。よろしいですか。

（なし）

○宮本管理官 ほかに、今日お越しいただいている皆様から、必ずしも御意見ではなくても、この機会にこういうことを確認したり、質問しておきたいんだというようなことがあれば、そういうことでも結構ですけれども、何かございますか。

（なし）

○宮本管理官 特によろしいですか。

じゃあ、それでは、本日はどうもお忙しいところ、お集まりいただきまして、ありがとうございました。これらの意見も踏まえまして、引き続き私どものほうで検討を進めてい

きたいというふうに考えています。

今後としては、検討した上で、規則等の案をつくり、規制委員会で御議論をいただいた上で、パブコメを経て、最後に制定したいというふうに考えています。

ですので、まだ今日ではなくても結構なんですけど、またお気づきのことがあれば、お知らせいただければ結構ですし、そういうパブコメの機会にまた、御意見があれば、いただける機会もあるということでございます。

それでは、本日これでよろしければ、これで意見交換会を終了させていただきます。どうもありがとうございました。