

第1回「放射性廃棄物の減容化に向けたガラス固化技術の基盤研究事業  
(使用済 MOX 燃料処理技術の基盤整備)」

中間評価検討会

議事録

1. 日 時 2024年2月22日(木) 17:00～18:30

2. 場 所 経済産業省別館2階240会議室およびオンライン

3. 出席者

(評価検討会委員) [敬称略・五十音順、※は座長]

※出光 一哉 東北大学 金属材料研究所 特任教授  
関 哲朗 文教大学 情報学部 教授  
竹ヶ原啓介 (株)日本政策投資銀行 設備投資研究所長  
山村 朝雄 京都大学 複合原子力科学研究所 教授  
渡部 隆俊 原子力発電環境整備機構 技術部長

(研究開発実施者)

新津 好伸 日本原燃(株) 技術本部 技術管理部長  
竹内 正行 (国研)日本原子力研究開発機構 高速炉・新型炉研究開発部門  
燃料サイクル設計部 部長

(事務局)

資源エネルギー庁 電力・ガス事業部 原子力立地・核燃料サイクル産業課  
課長 皆川 重治  
課長補佐 仁科 匡弘  
専門官 田邊 寛基

(評価推進部署)

産業技術環境局 研究開発課  
技術評価係長 浅野 常一  
技術評価専門職員 渡辺 智

4. 配布資料

- 資料1 評価検討会委員名簿  
資料2 研究開発評価に係る委員会等の公開について  
資料3 評価の方法について(案)  
資料4 評価コメント票  
資料5 評価用資料  
参考資料1 経済産業省における研究開発評価について  
参考資料2 放射性廃棄物の減容化に向けたガラス固化技術の基盤研究事業(使用済M

## OX燃料処理技術の基盤整備) 事業概要

### 5. 議事

#### (1) 開会

事務局から、出席委員・事務局・オブザーバーの紹介が行われた。

委員の互選によって、出光委員が本検討会の座長に選出された。

#### (2) 研究開発評価に係る委員会等の公開について

事務局から、評価検討会の公開について説明がなされた後、本評価検討会について、会議は公開、配布資料、議事録及び議事要旨を公表とすることが了承された。

#### (3) 評価の方法について

事務局から、「資料3 評価の方法について」、「資料4 評価コメント票」により、評価の方法について説明がなされ、了承された。

#### (4) 事業の概要について

事務局から、「資料5 評価用資料」及び「参考資料2 放射性廃棄物の減容化に向けたガラス固化技術の基盤研究事業（使用済MOX燃料処理技術の基盤整備）事業概要」により、本事業の概要について説明があり、以下の質疑応答がなされた。

(評価項目1. 意義・アウトカム(社会実装)達成までの道筋)

【出光座長】じゃあ、評価項目1のほうはこれでよろしいでしょうか。委員の皆様から今の内容につきまして、特にご質問等ございませんでしょうか。

【渡部委員】NUMO、渡部でございますが。

【出光座長】どうぞ。

【渡部委員】簡潔で結構でございますけれども、理解の促進のために、7ページのところにございますロードマップが、様々な条件、状況の変化を通じて、24年で一度切るという状況から31年までということで、当初の事業期間の倍以上の長さということで延長されております。この長い期間にわたって、どのようなメニューでありますとか、あるいは方向性、実施内容について、変更、あるいは追加をして、この期間を延ばすようにしたかという、背景なり考え方など、簡潔で結構なんです、改めて教えていただけますでしょうか。

【出光座長】じゃあ、事務局のほうから回答をお願いいたします。

【事務局】では、担当のほうからご説明させていただきます。

今回の計画変更に関しまして、事業期間、21年から24年度までとしていた際には、項目、課題1から4まで挙げておりますけれども、シナリオ評価ですとか、安全設計、設備の影響評価といったところは、代表的なところに絞って評価を行うこととしておりました。ただ、外的要因、民間でのフランスでの実証等を踏まえますと、より詳細な検討をすることが、そういった成果を国内に反映できると考えておまして、そういった詳細評価を進めることとしております。

3番目、4番目の実際の試験的なところですね。使用済燃料の溶解挙動、使用済MOX燃料の溶解挙動とか、あとは残渣中のプルトニウムの回収技術の開発等につきましては、今までパラメータ

一サーベイという形で、MOX燃料を使って溶解条件の評価ですとか、そういった試験を行ってきました。これらも将来的な成果の反映のためには、より詳細な条件、あるいは実環境に近いような燃料を使っただけの評価が必要と考えておりますので、そういった準備を進め、試験を行うためにも、事業の延長が必要であると考えて、今回、事業の延長を進めているというところになります。以上です。

【出光座長】渡部委員。

【渡部委員】NUMO、渡部でございます。

ただいまのご説明で、このプロジェクト自体を進めるに当たりまして、変更管理について根拠のある形で進めているというふうに理解いたしました。ありがとうございました。

(評価項目2. 目標及び達成見込み)

【出光座長】それでは、ご説明いただきました内容について、ご意見等ございましたらお願いいたします。ご質問の範囲ですけれども、先ほどの参考資料2の後ろの影響評価とかの内容も含めてよろしいですか。

【事務局】そちらも含めていただければと思います。

【出光座長】ということでございます。

では、竹ヶ原様、よろしくお願いいたします。

【竹ヶ原委員】どうもご説明ありがとうございました。よく分かりました。

資料12ページで、2-2-1のところ、シナリオの成立性を見通しというのが今年度の中間目標として掲げておられますけれども、先ほどご説明のあった参考資料2の中にあったシナリオ評価と、この成立性を見通しの関係性というんでしょうか。ここを補足いただけるとありがたいなと思います。

加えて、先ほどの先生のご質問とも重複するんですが、今回、2024年から31年に延長された、その心は、より実証に近いところで検証する必要があるからということだったんですが、やっぱりゴールとなる技術の検証が延びた分、やっぱりシナリオの確定にも影響しているというふうに理解してよろしいでしょうか。

以上2件、よろしくお願いいたします。

【出光座長】よろしくお願いいたします。

【事務局】ありがとうございます。こちらを担当のほうからご説明させていただければと思います。

まず、シナリオ評価の成立性を見通しに関しましては、このシナリオ評価をするに当たって、参考資料2の5ページに記載しておりますとおり、設定すべき内容が多岐にわたるところがございます。ですので、ある程度、こういった条件でやれそうだというところを検討した上で、より詳細な検討というものが必要になりますので、そういった先を検討していくというのが今後の事業となります。およそ概要と詳細みたいな形で考えていただければいいのかなと思います。

あと、すみません、ちょっとこちらの内容に関しましては、実施事業者、日本原燃さんのほうで何か補足等ございましたらお願いできますでしょうか。

【出光座長】日本原燃、新津様でよろしいでしょうか。もし何か追加のご説明ございましたらお願いいたします。

【日本原燃株式会社】日本原燃の新津です。

【出光座長】よろしくお願いいたします。

【日本原燃株式会社】期間延長の関係に関しまして、より実際の状況に近いような条件が検証できますので、そういった観点からも有効であるというふうに考えてございます。

【竹ヶ原委員】ありがとうございました。シナリオも含めて、全体が延長された理由が全て連動しているということは理解できました。ありがとうございました。

【出光座長】ありがとうございます。

ほかの委員の方々、ほかに何かご質問ございますでしょうか。

【渡部委員】よろしいでしょうか。NUMOの渡部でございます。

【出光座長】渡部委員、どうぞ。

【渡部委員】先ほど5ページに、外的環境の状況ということで、関西電力さんが2030年代初頭にフランスの実プラントでMOXの再処理をやってみると、ここでもかなり実践的なデータが得られる可能性が高いと期待されるところでありますけれども、一方で、この2023年から今度は31年に向けてということで、様々な検討でシナリオ等を確立していくわけですが、オールジャパンという観点からは、このフランスで行われる再処理と当事業との検討の成果、この辺りの連携だとか、そのあたりの平仄というのは何か狙われているところはございますでしょうか。教えてください。

【出光座長】事務局からよろしいですか。

【事務局】では、担当のほうからご説明させていただきます。

まず、関電さんのほうで実施されますフランスでの実証の成果というのは、適宜国内の事業に反映されると考えております。また、実施主体、関電さん、電事連さんから、委託先は日本原燃さん、あとJAEAさんという形になりますので、本事業と実施主体は同じところが実施することになります。

その上で、フランスでの実証で得られる成果というものは、比較的、運転条件であつたりとか、実際の実プラントを使った結果が得られますので、かなり、先ほどもおっしゃられていたような、実践的なデータが得られるのかなと思っております。ただ、一方で、それらをかみ砕いて国内の知見として蓄積していくためには、より基礎的な知見の獲得が重要と考えております。

そういった観点から、同一事業者ではありますけれども、日本原燃さんであるとか、JAEAさんのほうにお願いして、今回は基礎的な基盤研究ということで、本事業を実施しているところということになります。

以上です。

【出光座長】渡部委員、よろしいですか。

【渡部委員】ありがとうございました。

【出光座長】それでは、山村委員、挙手ボタンが挙がっております。お願いいたします。

【山村委員】私のほうから、13ページ、課題③、④に関しまして、今の中間目標の段階で、未照射MOX燃料の硝酸溶解性に与える溶解条件の影響整理であるとかに関しまして、これは参考2の資料のほうで、実際にMOXの未照射燃料ペレットを利用した硝酸溶解試験も行われているということで、こちらのほうが詳細に検討されているというふうに理解いたしました。

不溶解残渣中のプルトニウムを溶解可能な候補技術の選定と性能見通しということで、過酸化水素の実験をされていらっしゃるということで、こちら順調だというふうに理解しているんですが、この先、最終目標に向けまして、使用済ということで照射が行われたPuO<sub>2</sub>等の試料、つまりより難溶解性になっていくというような試料につきましても、過酸化水素の転化等で行われていくということなのか、あるいは、実際、使用済あるいは照射済MOX燃料、そういうものの

不溶解性が生じた場合には、また過酸化水素以外の方法もトライしながら解決していくというよう  
な見通しを持っていらっしゃるということなのか、この辺りについて、今お考えの段階のこ  
とを教えてくださいました。

【出光座長】では、事務局でよろしいですか。はい、じゃあお願いします。

【事務局】まず、今検討しております不溶解残渣中のプルトニウムの回収技術ということですが、  
も、ご理解のとおり、コールドでの模擬物質を使った試験ということで、ある程度候補技術を絞  
りまして、こういった見通しを得ることとしております。この不溶解残渣中のプルトニウム回収技  
術に関しましては、その上に記載しております未照射MOXの硝酸溶解性、こちらがそもそも高  
いものが得られて、プロセス上問題ないようでしたら、使うかどうかというのはその時点で検討  
されることになるのかなと思うんですけれども、もし今後、未照射MOX、硝酸溶解性に関する評  
価を行っていく上で、ちょっと低い値が出てきたりとか、そういった、ほかの次善策を取るような  
可能性が生じた場合には、また改めて、そういった必要な条件を模擬した上で、あるいは実環境で  
の試験を実施していくことになるのかなと考えております。

【日本原子力研究開発機構】今、仁科さんのほうにご説明いただいた内容のとおり背景であります。  
我々、この事業をスタートするときに、まずは未照射のペレットからスタートして、硝酸溶解性  
が、特にプルトニウムですけれども、低い場合にはこういった回収技術がいいということで取り  
組んでまいりました。参考資料にもありますように、かなり高い溶解率が出ているということも、  
現段階ではありまして、あまり積極的に導入しなくても済むのではないかなとは思っているん  
ですけれども、しっかり今後の、将来のプラントに向けた技術オプションとして見通しを得ておきたい  
というふうに考えております。

今コメントにありました、過酸化水素を使った手法に限定して進めていくかということなんです  
けれども、我々、この事業の中では、この過酸化水素を使った方法以外にも、熔融処理を使った方  
法であるとか、あるいは一方でフランスで既に開発が進められている銀の2価を使った酸化溶解  
法というものもございます。こういったところをしっかりと比較評価をして、必要になった場合に  
は、これらの中からプラントに適用する技術というのをさらに研究して絞り込んでいきたいとい  
うふうに考えております。私からのご説明は以上になります。

【出光座長】山村委員、いかがでしょうか。

【山村委員】現状で十分な溶解性が得られているということと、今後、不測のといいますが、その溶解  
性の低いような状況が生じた場合も、それに対応する準備が整えられているというようなことか  
と思ひまして、安心いたしました。引き続き進めていただければと思います。

【出光座長】すみません、私のほうから、今のにしまして、ちょっと質問いたしますが、照射前のM  
OX燃料の溶解について試験されておりますけれども、照射された後はF P成分等が出てきます  
ので、過酸化水素水を用いたF P成分への影響というのは、今後評価される予定でしょうか。これ  
はJAEAさんですか。

【事務局】すみません、こちら、JAEAさんのほうでお願いできますでしょうか。

【日本原子力研究開発機構】JAEAの竹内でございます。今ご指摘がありましたように、実際、照射  
済の燃料から出てくる不溶解性残渣からプルトニウムを回収するという場合になりますと、当然  
ながらそこには白金族系のF Pであるとか、そういったものが主成分として含まれてきますので、  
そこで、次の研究のステップとしては、そういったF Pのマトリクスなども、できれば照射済から  
得られたもので評価をしてみるということが一番理想的なんですけれども、いずれにしても、そ

ういった混在するF Pの影響も評価した形で、この過酸化水素なり、溶解剤を使った手法というものを検討する必要があるというふうに考えております。以上です。

【出光座長】はい、分かりました。ありがとうございました。

それでは、関委員、お願いいたします。

【関委員】少し視点の違う質問で、失礼があるかもしれませんが、この研究を推進するに当たって、これ、海外では、数十年に及ぶ蓄積があるようにも伺っております。この手の研究を国内で改めて行う、また、技術蓄積をするということの意味、価値というのはどこにあるというふうにお考えでしょうか。

【出光座長】では、これは事務局からよろしいですか。

【事務局】過去、MOXの溶解挙動であるとか、再処理のプラントのシナリオ評価、フランスで先行例がございますけれども、そういった研究は確かになされております。ただ、いろいろ条件が異なるようなところもございますので、そういったところ、国内の状況に即して必要となる条件を取得、結果を取得するというのが重要となってきますので、試験関係に関してはそういう観点から、重要性は高いのではないかと思います。

また、シナリオ評価ですとか条件設定に関しましては、いわゆる再処理のプロセスというのが機微なところもございますので、必ずしも全てが全て公開されているものではございませんので、適宜公開されている情報等を拾いながら事業を進めているというところになるかと思います。

【関委員】ありがとうございます。

今の質問をさせていただいた背景には、11 ページのところの記載が少し気になったものですから、お伺いさせていただきました。

11 ページのところの費用対効果のところなんですけれども、ここのポツ2のところなんですけれども、後半部分から、原子力発電を継続的に進めていくために必須となる技術開発であることからというふうに書かれているんですが、実際には、原子力の政策に従って国内エネルギーを確保していくというのは非常に重要なことであると同時に、原子力発電所を稼働する、稼働しないということとはまた別に、関連技術者の方を育成したりとか、知見を蓄積していくことは、この原子力を使い始めた日本にとっての安全政策として非常に重要なことではないかというふうに思うのです。ですから、この研究が単純に原子力発電を継続するという、これは政策的なご判断からの記述だと思いますけれども、これに加えて、安全に原子力発電もしくは原子力というものを国内で保有していく、利用していくという、また、場合によってはそれを廃棄していく、処理していくという中で、今、大切な技術者の継続的育成、途中で途切れてしまいますと、技術者の方の知見というものがかなり損失が大きくなると思いますし、海外と国内では、今ご説明いただいたように利用の内容が違いますので、当然のことながら独自の知見を貯めていかなければ、当然、安全に使うことも廃棄することもできないという視点から、大変重要な研究の一部だと思いますが、私の理解が違っていますでしょうか。

【事務局】ご指摘いただいたとおり、この関連する技術者、研究者の育成の観点からも非常に重要な事業だと考えておりますので、そういった観点も考慮しながら進めていければと考えております。どうもありがとうございます。

【関委員】多様な見方をする方もいらっしゃるかもしれませんので、少し記述等についてもご配慮いただけるとありがたいというふうに思いました。

【出光座長】私のほうからもちょっとコメントさせていただきますと、過去の経験ではありますが、フ

ランスとかと共同研究をやるということにつきまして、ほかの国とすることで、かなり機微な技術等が入っておりますので、同等な技術を日本として持っているというのを示さないと、相手側の国も情報なかなか公開してくれない、そういったところがございますので、日本として技術を蓄積していくというのは非常に重要なことだと考えております。ありがとうございました。

【関委員】ありがとうございました。

(評価項目 3. マネジメント)

【出光座長】ご説明ありがとうございました。

それでは、先ほども一部質問がありましたけれども、ご意見等も含めまして、改めてお願いいたします。どなたかございますでしょうか。

試験計画について、じゃあ私のほうから少し質問させていただきますが、これまでやられていたのは、ある程度ピーカースケールだと思います。よい溶解性を見せたということですが、元の量が少ないので、溶け残りが見えないくらい少ないということも考えられますので、99.9%といっても0.1%が見えるレベルの試験といいますか、もう少し分量比を増やしたような試験というのは、今後計画されるのでしょうか。

【事務局】はい、ありがとうございます。すみません、ちょっと具体的な内容になりますので、事業者のほうからお願いしてもよろしいですか。

【日本原子力研究開発機構】JAEAの竹内です。ご質問ありがとうございます。

今までやってきた試験は、ご指摘のようにピーカースケールの試験なんですけれども、使っているペレットとしては、10個、20個というような単位で、それなりの量を入れて評価をしておりますので、ここでは確かに0.1%とか0.数%といった未溶解分が残っているという、そういうデータにはなっているんですけれども、それ自身はある意味有意に残渣量が測り取れているような量でございまして、今のところはこの実験室レベルで評価している上では、さらにたくさんのペレットを使つての評価というのは、今のところ計画はしておりません。以上になります。

【出光座長】分かりました。ありがとうございます。

では、委員の皆様から、ご質問等ございませんでしょうか。では、関委員、よろしくお願いします。

【関委員】よろしくお願いいたします。

23 ページのところの継続・中止の判断の要件ということで、ステージゲート方式というものが示されています。こちらのほう、ステージゲートの方式を取るとすることは、何か具体的な目標といいたいでしょうか、到達目標があつてしかるべきだと思いますけれども、この判断のタイミングに向けた目標値といいたいでしょうか、その辺は何かご設定はあるのでしょうか。

【事務局】すみません、その辺りに関しましては、なかなか基盤研究ということで、いろいろ今知見を取得しているところということもございますので、具体的に、例えば実際に再処理をするに当たって、どの程度目標値を設定すればいいのかも含めて、今後検討がなされていくものと考えております。

ですので、現時点でそういった具体的な目標というよりは、ある程度将来的な再処理の実施に向けてのプロセスの見通しであるとか、工程の検討のようなところを現在進めているところとなりますので、そういった目標値を設定するとか、そういったところに関しましては、今後、先の検討になるのかなと考えております。

【関委員】はい、ありがとうございました。

いや、今日の会議の冒頭でもご説明があったと思いますけれども、この事業全体が始まったばかりであるということで、また、論文が2件出た程度で、いろいろ知見の蓄積があるので、この後アウトプットもこれから出るのではないかとこのところでございましたので、ここで書かれているようなステージゲートという言葉が正しいのかな、もしくはこの研究にふさわしいのかなと。先ほども申し上げましたが、非常に重要な原子力の施策というものはもちろん、それに基づいていろいろなものがなされるわけなんですけれども、国民の皆さんの安全を守る、また、先ほど委員長のほうからもご助言いただきましたけれども、海外から有効な知見を得るためには国内の知見も高めるべきだというような、国民の資産に係るようなことが含まれている研究だと思いますので、将来的な目標が見えてきたところでのステージゲートというものは必要なのかもしれません、評価の目標の基準を置く程度のことにはされてはいかがかなというふうには思いました。

また、詳細をお伺いすると、私の理解が違っているところがあるかもしれませんけれども、ご検討いただければというふうに思った次第です。

【出光座長】 どうでしょうか。

【事務局】 ありがとうございます。いただきました意見を踏まえまして、今後、事業の進め方、検討させていただきたいと思います。ありがとうございます。

【関委員】 ありがとうございます。

【出光座長】 では、続きまして、山村委員、どうぞ。

【山村委員】 ありがとうございます。

今のステージゲート等では、目標ということがどうかという議論があったかと思います。それで、アウトプット目標とか、先ほどの評価項目2等で議論がありましたような、そういう例えば中間目標、現時点ですと中間目標に向けた、その目標に向かってどうだということに進んできたということかと思えます。

その観点で、先ほどの参考2の資料等でも、先ほど進めてこられたところを拝見しておりまして、例えばやはりMOXということで、ビーカースケールではあるという話でありましたけれども、ウラン燃料とは比べ物にならない防護措置をしながらの実験ということになるかと思えます。

例えば、この課題2のところ、安全設計、再処理加工設備における課題の洗い出し及び対策案を検討する、このような部分で、現時点ではビーカースケールですけれども、これを実機に向けて適用可能なものにしていくということで、今かなり重要な検討をされているところかと思えます。それぞれのところがどうだということを伺い出すと、大変といいますか、十分検討されていると思うんですけれども、私の質問としては、この最終目標に向けての、この事業としてはビーカースケールのままで検討されていくのかなと。なので、ただ、この最終年度としては、工場を構築するという、構成するということに向けての具体的な、例えばこの課題②の部分だったりして、例えば材料であるとか、安全設計であるとか、このようなことが構築されていく見通しであるということで理解させていただいてよろしいでしょうかというようなことを質問させていただきたいです。よろしくお願いいたします。

【出光座長】 事務局からでよろしいですか。

【事務局】 はい、ありがとうございます。

今のところに関しましては、ビーカースケール、先ほどの試験の話もございましたけれども、そのほか机上での検討にはなりますけれども、シナリオの見通しですとか、安全影響評価も実施しております。その辺りの評価を実施していく中で、課題が見えてくるところもあるかと考えており

ます。

具体的には、安全評価をしていく中で、現行のプロセスに対して、よりどの程度の追加的な措置が必要なのかとか、あるいは本当に追加的な措置が対応として難しい場合には、溶解性をここまで引き上げる手段を考えなければいけないとか、そういったお互い、試験的なところと机上での検討を連携しながら実施していかなければならないと思っておりますので、そういった途中ですてきた課題等につきましても、適宜そういった検討を進めながら実施できればと考えております。

【出光座長】山村委員、どうぞ。いかがでしょうか。

【山村委員】ありがとうございます。

このMOXの再処理という、こういう実機の設備、工場ができる、構築できる、そのための十分なシナリオといいますか、シナリオじゃない、課題②の部分ですね。安全設計とか再処理各工程設備への影響評価というものが十分にできていくということですね。分かりました。ありがとうございます。

【出光座長】ありがとうございます。

ほかの委員の方々、ご質問等ございませんでしょうか。

私のほうから、質問というか、これ、私の理解で正しいかどうか、ちょっとお伺いいたしますが、課題③、④で使用済MOXの溶解挙動を調べたり、不溶解残渣の回収技術ということをやっておりますが、ここで新たな知見が出た場合には、課題①のシナリオの評価のところ追加項目として入っていくと、そういう理解でよろしいでしょうか。

【事務局】ありがとうございます。そこは、特異なデータとかが得られた場合には反映が必要になる可能性はございますので、十分検討の範囲になるかと思えます。

【出光座長】ありがとうございます。

ほかの委員の方々、よろしゅうございますでしょうか。

なければ、すみません、私のほうからもう1件質問ですけれども、溶解性のところで、先ほどペレットを10個ぐらい入れての試験ということでしたけれども、実際の使用済燃料の場合はせん断をしてということですが、これはせん断も入れた形の模擬になっているのでしょうか。それとも、いわゆる被覆管の歯切れのようなものというのが入ってくる、そういうことを想定された試験までされているのか、されていないのか。あるいは今後されるのか、その辺り、よろしく願いいたします。

【事務局】こちらは一旦、事務局から回答させていただきます。

今現状で実施している試験は、ペレットを作って、そのペレットを複数個、硝酸で溶かす試験というふうになっていますので、被覆管の影響とか、そういったところは基本的に評価対象としては入っておりません。

今後どの程度模擬する必要があるのか等も検討した上で、実施内容を検討していくのかというふうには考えております。

すみません、JAEAさんのほうで、補足等ございましたらお願いいたします。

【日本原子力研究開発機構】ご質問ありがとうございます。JAEAの竹内でございます。

確かに、今ご回答いただいたように、我々がやっている試験というのはペレットを溶解しているということで、被覆管が入った形での評価にはなっていません。

一方で、我々のほうでは、当然、被覆管が入ると硝酸に浸漬する面積が制限されるわけなんですけれども、それを織り込んだシミュレーション評価みたいなことも、高速炉の燃料などを例にして

今まで実施してきているような知見もございますので、その辺の被覆管をつけた評価を今後するかどうか、あるいはそれをシミュレーションでしっかり評価できるかどうかというところを今後進めていきたいと、その見極めを進めていきたいというふうに考えております。ご指摘の点は、非常に重要なポイントだというふうに認識しております。以上です。

【出光座長】ありがとうございます。

では、山村委員。

【山村委員】ありがとうございます。

今、溶解性、溶解の件で議論がありました。溶解につきまして、実は少し気になっていたことがありましたので、この際ちょっと質問させていただきたいと思いました。

この溶解、ウラン燃料の場合よりも、高い酸濃度が必要ということで書いていただいておりますし、そのような条件で未照射MOXに関しては溶解がうまくいくという話がありました。その際のパラメータとしては、例えば初期硝酸濃度というようなこと、あるいは温度、溶解液中の金属濃度、こういうようなことが書かれているのかなと思います。

この溶解過程に関しましては、従来、日本でも非常に研究がされてきているわけですが、硝酸濃度が操作可能なパラメータの一つとしては重要なんですけども、この金属の溶解中に触媒等で触媒的に生成する亜硝酸の働きというのが非常に重要だということは論文等でも分かっているわけなんですけど、このMOX燃料の溶解にも、そのようなパラメータが重要、特にウラン燃料では非常に重要なわけですが、このプルトニウム燃料でも、そう思われるわけです。

そうしますと、そのようなパラメータについての検討というのもしておかれる予定があるかどうか。つまり、実機のMOX燃料の照射済燃料を溶解しようとした場合等で、そういうコントロールするものとしては硝酸なんですけれども、そこで生成してくる亜硝酸等が濃度がどうであるかということが、硝酸、溶解の速度に非常に影響してくるということがあると考えられているものですので、そのようなことに対して何か備えをされていく予定がおありか、あるいはどのようにお考えになっているかということについて、ちょっと非常に技術的なことではありますが、質問させていただきたいと思いました。よろしく願いいたします。

【出光座長】じゃあ、まず事務局からお願いします。

【事務局】すみません、ちょっと技術的な内容となりますので、JAEAさんのほうでお願いできますでしょうか。

【日本原子力研究開発機構】JAEAの竹内でございます。ご質問ありがとうございます。

今ご指摘いただいたように、もちろんウラン燃料だけではなくて、このMOX燃料として見た場合でも、この溶解する因子として亜硝酸が非常に重要な働きをしているということは、そのように理解をしています。

実際、我々のほうで主催している外部評価委員会でも同様の指摘も、意見も出されたりしているというところでございますが、ただ、実際問題として、なかなか溶解反応中にオンラインで亜硝酸の傾向を追っていくということが技術的にそれほど容易でないということもあり、まず初期段階としては、まだ今のところは亜硝酸の濃度を追跡して溶解速度との関係性を評価するというところまでには至っておりません。

今後、必要に応じて、そういった因子をより深くメカニズムを検討していくに当たって、今指摘いただいたような亜硝酸の因子についても検討の一つとして考えていきたいというふうには思っております。

【出光座長】 山村委員、いかがでしょうか。

【山村委員】 ありがとうございます。十分に念頭に置かれているということを伺いましたので、もしそういうことが問題になるようなことがありましたら、そのような試験が可能になってくるのかなと思いました。安心いたしました。ありがとうございます。

【出光座長】 ありがとうございます。

今の件、出光のほうからも追加でコメントいたしますと、溶解途中の液を分析するというのはなかなか大変ですし、タイミング等、難しいかと思いますが、オフガスのほうを今後見られて、オフガスの質量分析をやられれば、発生しているNOXの重量とかそういうものが出てまいりますので、そういったものからどういう溶解プロセスが起きているかというのはある程度見えてくるかと思いますので、その辺りも今後の試験の中で見ていただければと思います。

もしやられているのであれば、もし差し支えない範囲でご回答いただけるとありがたいです。

【日本原子力研究開発機構】 JAEAの竹内です。有益な助言、ありがとうございます。

現在、この事業の中ではなかなかオフガスの側からの評価ということも含めて、まだそこまで十分な評価ができていないという状況でございます。今後、試験の進め方、計画を立案する上では今ご指摘いただいたようなことも少し参考にさせていただいて、今後の計画を組んでいくようにさせていただきたいと思います。ありがとうございました。以上です。

【出光座長】 ありがとうございます。

#### (5) 閉会

事務局から、評価コメント票の提出期限を2024年3月6日とすることを確認した。  
また、次回の第2回評価検討会の開催方法について説明した。

以上

お問合せ先

資源エネルギー庁 電力・ガス事業部 原子力立地・核燃料サイクル産業課

電話：03-3501-6291