

## 茨城県原子力安全対策委員会開催結果

1 日 時； 令和3年12月27日(月) 13時30分から15時30分まで

2 場 所； ホテル・ザ・ウエストヒルズ・水戸 2階 千波西

3 出席者； 別紙1のとおり（報道関係者2社2名、一般傍聴者8名）

4 結 果；

議題1 「委員長及び副委員長の選任について」

議題2 「国立研究開発法人日本原子力研究開発機構核燃料サイクル工学研究所  
再処理施設（東海再処理施設）の廃止措置計画について」

議題3 「国立研究開発法人日本原子力研究開発機構核燃料サイクル工学研究所  
ガラス固化技術開発施設における溶融炉の更新について」

審議結果

別紙2のとおり。

## 茨城県原子力安全対策委員会（令和3年度第2回）出席者名簿

## ○ 茨城県原子力安全対策委員会委員

明石 眞言	東京医療保健大学東が丘・立川看護学部	教授
内山 眞幸	東京慈恵会医科大学放射線医学講座	教授【Web】
小川 輝繁	横浜国立大学	名誉教授
桐島 陽	東北大学多元物質科学研究所	教授【Web】
越村 俊一	東北大学災害科学国際研究所	教授【Web】
塚田 祥文	福島大学環境放射能研究所	教授【Web】
出町 和之	東京大学大学院工学系研究科	准教授【Web】
寺井 隆幸	東京大学	名誉教授【Web】
西川 孝夫	東京都立大学	名誉教授【Web】
藤原 広行	国立研究開発法人防災科学技術研究所マルチハザードリスク評価研究部門長	【Web】
古田 一雄	東京大学大学院工学系研究科	教授
宮下 由香里	国立研究開発法人産業技術総合研究所 地質調査総合センター 研究戦略部	連携推進室長【Web】

## ○ 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 核燃料サイクル工学研究所

大森 栄一	所長
永里 良彦	副所長・再処理廃止措置技術開発センター長
藤原 孝治	再処理廃止措置技術開発センター 副センター長 兼 ガラス固化部長
山口 俊哉	再処理廃止措置技術開発センター 廃止措置推進室長
中野 貴文	再処理廃止措置技術開発センター 廃止措置推進室 室長代理
中林 弘樹	再処理廃止措置技術開発センター 廃止措置推進室 廃止措置技術Grリーダー
田口 克也	再処理廃止措置技術開発センター 廃止措置推進室 廃止措置技術Grマネージャー
守川 洋	再処理廃止措置技術開発センター ガラス固化部 次長 兼 ガラス固化管理課長
小高 亮	再処理廃止措置技術開発センター ガラス固化部 ガラス固化技術課長
佐本 寛孝	再処理廃止措置技術開発センター 施設管理部 化学処理施設課長
菅谷 篤志	再処理廃止措置技術開発センター 廃止措置推進室 戦略企画Gr 技術主幹
岡野 正紀	再処理廃止措置技術開発センター 技術部 技術管理課 マネージャー

## ○ 事務局（茨城県）

深澤 敏幸	茨城県防災・危機管理部原子力安全対策課	課長
高田 昌二	同	原子力安全調整監
市村 雄一	同	事業所安全対策推進監
山口 敏司	同	課長補佐
石川 隼人	同	主任
泉田 亮	同	主任
大島 雅史	同	技師

## 議題1「委員長及び副委員長の選任について」に係る審議結果

### 【事務局】

それでは、早速でございますが、本日、1つ目の議題でございます委員長及び副委員長の選任について進めさせていただきたいと思っております。

委員長、副委員長につきましては、茨城県原子力安全対策委員会要綱第3条第1項におきまして、委員が互選することとされております。

委員の皆様方、ご意見等ございますでしょうか。

### 【出町委員】

東京大学の出町でございます。

提案でございますが、引き続きまして、古田委員に委員長を、藤原委員に副委員長をお願いしてはいかかかと存じますが、どうでしょうか。

〔「異議なし」の声あり〕

### 【事務局】

ありがとうございます。

今、異議なしというご意見もいただきましたが、ほかにもございますでしょうか。特にございませんでしょうか。

それでは、お諮りさせていただきたいと思っております。

委員長に古田委員、副委員長に藤原委員を選任してよろしいでしょうか。いかがでしょうか。

〔「異議なし」の声あり〕

### 【事務局】

ご発言、表示等いただきまして、ありがとうございます。

それでは、委員長に古田委員、副委員長に藤原委員をお願いしたいと存じます。

古田委員長におかれましては、委員長席にご移動をお願いいたします。

それでは、代表いたしまして、古田委員長から、一言、ご挨拶をお願いいたします。

### 【古田委員長】

ただいま委員長に選任いただきました東京大学の古田でございます。

この委員会の委員長を長いことやっておりますが、このところ、各施設、いろいろ状況が異なる施設があつて、長期間、使用停止している施設とか、それから、長期間の休止の後に再開する施設とか、それから、今回ありますように廃止措置を行う施設とか、いろいろ状況が異なっております。従来、運転を継続しているという状況とはまた違った状況が発生して、安全上も異なる問題が発生する可能性があります。

そういうところをきめ細かくこの委員会でご審議いただきまして、県民の皆様の付託に応えるというように努めてまいりたいと思っておりますので、皆様方のご協力のほどよろしくお願いいたします。

以上でございます。

**【事務局】**

ありがとうございます。

それでは、これより議事の進行は古田委員長にお願いしたいと存じます。

古田委員長、よろしくお願いたします。

議題2 「国立研究開発法人日本原子力研究開発機構核燃料サイクル工学研究所  
再処理施設（東海再処理施設）の廃止措置計画について」に係る審議結果

【古田委員長】

それでは、議事を進めさせていただきます。

本日、2つ目の議題でございますが、国立研究開発機構法人日本原子力研究開発機構核燃料サイクル工学研究所再処理施設の廃止措置計画についてです。

それでは、原子力機構から、資料1についてご説明をお願いいたします。

【原子力機構】

核燃料サイクル工学研究所所長の大森でございます。

本日は、ご多忙の中、貴重なお時間を頂戴いたしまして、東海再処理施設の廃止措置計画及びガラス固化技術開発施設(TVF)における溶融炉の更新についてご審議いただくことを心より感謝申し上げます。

東海再処理施設の廃止措置計画につきましては、平成30年6月13日に原子力規制委員会から認可、同じ年の10月4日に茨城県及び東海村から原子力施設周辺の安全確保及び環境保全に関する協定に基づく同意をいただいております。

その後、昨年7月22日及び今年の5月20日の茨城県原子力安全対策委員会におきまして、安全対策に関する基本的な考え方、HAW・TVFの地震・津波対策、竜巻、火山等外部事象対策及び事故対処の有効性評価についてご報告し、同意をいただいております。改めて御礼申し上げます。

本日は、HAW・TVFの安全対策の続きでございます内部火災、内部溢水対策及びHAW・TVF以外の施設に対する安全対策について具体化いたしました廃止措置計画の内容をご審議いただきます。

また、ガラス固化技術開発施設(TVF)につきましては、現在、2号溶融炉での固化処理を進めておりますが、本年8月からの運転につきましては、溶融炉内への白金族元素の堆積により、当初計画より早く運転を停止し、現在、次回運転に向けて溶融炉内の整備を行っているところでございます。

今後、2号溶融炉による固化処理を継続するとともに、この設計寿命や運転状況を踏まえて新型溶融炉への更新を計画しておりますので、本日は更新の内容についてご審議いただきます。

本日もどうぞよろしくをお願いいたします。

【原子力機構】

(資料1説明)

【古田委員長】

ありがとうございました。

それでは、ただいまの説明に対して、ご意見、ご質問がありましたらお願いいたします。

【出町委員】

東京大学の出町でございます。

質問、よろしいでしょうか。

**【古田委員長】**

出町委員、どうぞ。

**【出町委員】**

20ページと21ページ、まず、20ページをお願いいたします。

①、②、③のいずれかを満たすことということで、図も入っていて分かりやすかったのですが、次のページの21ページ目に進んでいただきまして、①、②の大きな3時間の耐火壁は設置できなくて、かつ、6m以上離せないということで、まず赤と青の2系統に分けることを提案すると。かつ、オレンジでハッチングした5か所につきましては系統が分離できない区画もあるので、ここについては、右のほうの下半分ですね。この部分では混在状態を書いています。先ほどの③のように、1時間以上の耐火性を持つ隔離壁等、隔離壁を置けないので、ケーブルの部分を1時間耐火性を持つ電線管に収納したということで、これが20ページの③に相当するというのは理解しました。ありがとうございます。

質問は、この続きに書いています電源切替盤を分離するというのは、むしろ上半分のほうに該当するのかなと思い、確認なのですが、右の上半分については分離できるものは分離することだと思うのです。下の半分は、分離したけれども、部屋によっては混在していますということだと思うのですが、電源切替盤についてはどういう扱いなのか、確認したくて、質問させていただきました。よろしくをお願いいたします。

**【原子力機構】**

原子力機構、中野でございます。

電源盤につきましては、もともとの設計で同一の区画内に近接して設置している状況でございます。物理的に分離はできない部分がございます。したがって、盤のいわゆる躯体等で1時間耐火を確保した上で、あとはパッケージ型の局所的な消火設備等を用いてできる限りの対策をする。そういう考えでございます。

**【出町委員】**

電源切替盤については、分離というよりも、どちらかという1時間耐火性の措置を何らか講じるということなのですね。

**【原子力機構】**

そのとおりでございます。

**【出町委員】**

理解いたしました。ありがとうございます。

とりあえず、以上でございます。

**【古田委員長】**

ほかの委員の先生方、いかがでしょうか。

**【桐島委員】**

東北大の桐島です。

質問させていただいてよろしいですか。

私、初めてこの委員会に参加させていただいたので、本日の主題ではないのかもしれないのですが、11ページ目の工程の話で一つ聞きたいことがありました。

それは、燃料の搬出や燃料製品の搬出なのですが、机上配付資料で、令和8年までの燃料搬出計画というのがあって、これは順調に進展しているのかという点と、もう一つ、ウラン及びMOX製品の搬出については、今のところどのような進展があるのかというのが質問です。

もう一つ、ガラス固化の工程完了に関しては、今のところは特段遅れ等ではなくて、この計画のまま行くのか。

以上が、工程についての質問です。

#### 【原子力機構】

核サ研再処理センターの永里でございます。

まず、使用済燃料の搬出の件でございますが、こちらにつきましては、現申請に書いてございますが、令和8年度までに搬出ということでございますので、それに向けて、今、準備を進めているという状況でございます。

MOXの粉末の件でございますが、確かに今、プルトニウム転換技術開発施設にある量を持っておりますが、こちらにつきましては、プルトニウム燃料センターとの協議を踏まえまして搬出するというので、今、準備を進めているという状況でございます。

最後のガラス固化でございますが、こちらにつきましては、2つ目の議題のほうでまた説明がありますが、早期終了に向けて取り組んでいるという状況でございます。

#### 【桐島委員】

分かりました。ありがとうございます。

もう1点だけ、続けて質問させてください。

スライド番号43、津波の話のところですが、下の評価の例のところではアスファルト固化体というのがございます。これを置いているところに浸水したときに、アスファルト固化体が入っているドラム缶が浮き上がることがないので、これが出ていくことがないだろう。それはよく理解できました。

一方で、そういうドラム缶が浮き上がらない状況でドラム缶の中に水が入ることはないのかなという質問があります。水が入った場合、アスファルト固化体自身には硝酸塩状になっている放射性核種の閉じ込め機能はないと思いますので、放射性核種流出について想定する必要はないのかなと少し疑問に思いました。

以上です。

#### 【原子力機構】

原子力機構、田口です。

おっしゃるとおりで、ドラムの中に液が入るということはある程度想定しております。ただし、それらの貯蔵しております部屋がある程度の耐津波性を有していることで、ドラムの中に入った水が逆流して外部に出ていくということはないと考えてございます。少量というお話も、微小なものを除けば、ないと考えてございます。

#### 【桐島委員】

ドラム缶への水の出入りというのは、水を通じて出ていくということはない、一方通行しかしないということでしょうか。

**【原子力機構】**

田口です。  
そのように考えてございます。

**【桐島委員】**

何か逆止弁のようなものが付いているのですか。

**【原子力機構】**

いえ、付いてはおりません。ドラム缶の中にアスファルト固化体が入っている状態で、確かにドラムの上の空隙部のところに水が入るといことは否定できません。ただし、その後、津波が引いたときに、ドラム缶の中に入った水が外部に出ていくかというところについては、ほぼないと考えております。

**【桐島委員】**

水がつかった状態で放射性核種が拡散していくこともないということですかね。

**【原子力機構】**

左側のほうに貯蔵保管場所というところが書いてございますが、地下の貯蔵セルに入っているものが多いということがありまして、容器から多少海水の中に出ていくものもございまして、建家外のほうに移行するものはほぼないというように考えてございます。

**【桐島委員】**

分かりました。  
水が入ると、マトリックス自体に閉じ込め性がないので、少しそこを意識されておくといいのかなと思いました。  
以上です。

**【原子力機構】**

ありがとうございます。  
長期浸漬の場合にはそういったこともあるということは考慮してございます。

**【桐島委員】**

分かりました。

**【越村委員】**

東北大の越村です。  
今のスライドで追加なのですが、43ページ目の表のところ、上の部分は対策を実施済みということで、既に進めておられるということなのですが、これは具体的にどの部分のことを指しておられるのですか。詳細に説明していただけると助かりますが、いかがでしょうか。

**【原子力機構】**

原子力機構、田口です。



43ページに示しておりますのが、廃棄物容器・製品容器等を保管している施設ということで、次ページの44ページの施設に対する対策の例をお示ししてございます。例えば、ドラムに近いようなものであれば、右下の図にありますとおり、ドラムを保管している場所で建家外にドラムが流出するような可能性があるものについては、ワイヤーネット等を張りまして建家外への流出を防止するであるとか、中ほどにあります金属容器類については床面への固定というようなことをやって建家外への流出を防止しようとしているところでございます。

**【越村委員】**

これは流出することの防止であって、容器そのものには耐水性を高めるという対策ではないという理解でいいのですね。

**【原子力機構】**

原子力機構、田口でございます。

そのとおりでございます。こういった容器につきましては、基本的には内容器等があるものが多く、多重に梱包されているというところがございますので、容器自体が流出するというようなことがなければ、有意な流出ではないと考えてございます。

**【越村委員】**

分かりました。ありがとうございます。

**【寺井委員】**

寺井ですが、よろしいでしょうか。

**【古田委員長】**

寺井委員、お願いします。

**【寺井委員】**

いくつかございますが、時間がなくなりましたら、補足で別の資料で後日お送りしたいと思いますが、まず1つ目のご質問は、40ページでございます。HAW・TVF以外のところなのですが、それぞれの建家というものはある程度独立していると理解をしています。それぞれの建家に関しては解析されているのですが、建家外をつなぐような配管ですか、そういうものがないのかということと、それについての対応はどういうふうにご考えておられるかというのが1つ目のご質問ですが、いかがでしょうか。

**【原子力機構】**

原子力機構、田口でございます。

そういった建家間の配管というものは、基本的にトレンチということで、地下のコンクリートの構造体の中に配管としてつないでいるというものでございます。

HAW・TVF間のようなところにつきましては、今回、高放射性廃液を取り扱うということで、耐震性を高めるための工事を行ってございます。

その他の施設につきましては、それらを通ります配管で移送しておりますのは低放射性廃液等ということで、比較的风险が低い配管、かつ、保有量が少ないというところでございます。

そういったところもありまして、地下を通っているというところで、今回、特段、対策等は取ってございません。

**【寺井委員】**

ありがとうございました。

多分、そのあたりは一般の県民の方はあまりよくご理解されていないと思いますので、建家間の配管等についての情報について解析をしなくてもいいという根拠はどこかで示していただけるといいのではないかと思います。これが1つ目です。

**【原子力機構】**

承知しました。資料の追加を検討したいと思います。

**【寺井委員】**

それから、2つ目は、49ページをお願いいたします。

航空機落下の話です。

この絵はちょっと分かりにくくて、今、航空機がこの点線の外部に落ちたときの話というふうに理解したのですが、そういう理解でよろしいのですか。

**【原子力機構】**

原子力機構、田口です。

そのとおりでございます。

**【寺井委員】**

航空機が分離精製工場を直撃するような場合、おそらく、安全閉じ込め機能の確保というところの議論でされているとは思いますが、そのあたりの想定についてはいかがですか。

**【原子力機構】**

原子力機構、田口です。

図の上のほうにございますように、国のガイド等におきましては、航空機の落下確率が $10^{-7}$ 回/年であることという要求がありますので、そちらのほうは満たしていると考えてございます。

**【寺井委員】**

つまり、面積が分離精製工場のところは狭くて、周辺のほうが大きいので、その面積のところでは落下確率が外部のほうが大きくなるという理解でしょうか。

**【原子力機構】**

原子力機構、中林です。

こちらの評価をしているのは、先生のおっしゃるように、まず、分離精製工場そのものに航空機が直接墜落してくるかという評価を実施していきまして、先ほど申し上げました $10^{-7}$ 回/年という確率よりも十分低いということで、まず直撃する可能性はない。しかし、別の要件で外部火災に対する対応で、こちらは直撃しなくても、例えば、大きな旅客機が近くに落ちると、相当量の燃料を積んでおりまして、そこで大きな火災が発生します。その際に、火災の影響によって施設が影響を受けないかということの評価するために、ちょうど $10^{-7}$ 回/年になるような面積をここの分離精製工

場を中心に描きまして、この一番近い部分に航空機が落下してきたということを仮定いたしまして、ここからの火災の影響を評価する。そういったことをやっているのがこのスライドの評価でございます。

**【寺井委員】**

ありがとうございます。

このあたり、ちょっと理解が難しいので、もう少し丁寧なご説明といえますか、それを書いているとありがたいなと思いましたが、いかがでしょうか。

**【原子力機構】**

分かりました。説明のほうを充実したいと思います。

**【寺井委員】**

ありがとうございます。

あと2つはコメントに近いのですが、例えば、8ページの廃止措置における安全上の留意事項ということで、工程が書いてあって、今、何が問題ですよということを書きいただいております。

その2ページ前の6ページは、核物質防護の観点から、一部のところが白抜き、つまり、名称が明確に場所と対応できないようになっているということで、これはNuclear Security上、適切な配慮であると思いますが、あと、後半のほうでHAW・TVF以外の設備がいっぱい出てきますよね。そういうのが、例えば、8ページの工程の中のどこに当たるのかというのが、名称や略語だけでもいいので、記載されていると、より理解が進みやすいかなと思うのですが、いかがでしょうか。

**【原子力機構】**

原子力機構、永里でございます。

先生おっしゃるとおり、分かりやすさという観点からは、少し見直したいと思いますが、ただ、PP上の観点で、所在がどこにあるかというのは少し気になる場所がございますので、見せ方については少し検討させていただきたいと思います。

**【寺井委員】**

核物質防護上の話はよく理解しておりますし、それは当然のことですので、それに触れない範囲で、この絵を分かりやすく、具体的な設備もこの中のどこに位置付けられるかということを含めて見せていただけるといいかなと思います。

それから、もう1点は、これは個人的な関心事で、今日の審議の内容とは少し離れるのですが、11ページをお願いいたします。

最終的に低レベル廃棄物関連施設の廃止の後、廃棄物が廃棄体化处理(廃棄物管理事業を想定)と書いてございます。これは低レベルの最終処分の話だと思うのですが、処分の実施主体としての計画といえますか、たしか、低レベルに関しては最終的にはJAEAだと理解はしているのですが、そのあたりの計画がどうなっているのかということ。もう一方で、高レベルのガラス固化体については、今、電力事業者のものはNUMOが廃棄の実施主体ですが、JAEAの高レベル廃棄体はどういうふうになるのか。このあたり、まだ確定しているところではないと思うのですが、現状どういうふうな形で検討されているかに関して、もし差し支えがなければ結構なのですが、ご説明いただくとありがたいと思うのですが、いかがでしょうか。

**【原子力機構】**

原子力機構、永里でございます。

まず、低レベルの廃棄物関係でございますが、こちらにつきましては、先生がおっしゃるとおりでございます。研究施設等廃棄物の処分の実施主体につきましては、原子力機構が担っておりますので、それに向けた取組を今進めているという状況でございます。

あと、ガラス固化体でございますが、こちらにつきましても、地層処分に関わるものにつきましてはNUMOのほうで引き取っていただけるという状況になっておりますので、こちらについては、電力と同様の状況になっているところでございます。

**【寺井委員】**

ありがとうございました。

ほかにいくつかご質問等ございますが、時間が押しているようですので、後でまた別途、書面で事務局にお送りしたいと思います。来年のご対応でも結構ですので、もし差し支えなければ、事務局と委員長長のほうで少し見ていただいて、適切な形でJAEAさんのほうに送っていただいて、ご回答いただければと思います。

私のほうからは、以上です。

どうもありがとうございました。

**【明石委員】**

委員長、よろしいですか。

**【古田委員長】**

どうぞ。

**【明石委員】**

明石でございます。

ご説明どうもありがとうございました。

住民というか、周辺の人たちの観点で、2つ、聞かせていただきます。

前回、公設消防についてお聞きしたのですが、もし公設消防と取り決めをしているとか、具体的な対応措置を決めているということであれば、ここに記載していただけるといいと思います。

それから、もう1点は、分かりやすさということで、この再処理施設だけではないのですが、再処理施設に限ると、もし本当に事態が起きたときに、住民の方で一番早く知りたい、例えば、いきなり消防車が入ってきたり、周りを通るわけですね。そうすると、非常にびっくりするし驚く。その影響というのでも出てきます。

もし何か起きたときの事象の説明を、どういう段階で、どういうステップで行うのか。これはもちろんここだけではないと思うのですが、再処理施設は、ほかの施設に比べて特殊なことが起こり得るということで、どのように情報を住民に早く正確に分かりやすく説明するのか。それをご紹介いただければと思います。

**【原子力機構】**

火災関係につきましては、火災防護計画に定めて、公設の消防を含めて対応を図ってまいります。その辺でどういう取り決めをするかというのは、少し整理した上で、資料のほうに改めて記載させていただきます。

また、ご指摘のように、火災を含めた事象が起きたときに、周辺の方々に情報を伝えるということも非常に大事だということは理解しておりますので、その辺の枠組みについても整理をさせていただきたいと思います。

【塚田委員】

委員長、よろしいでしょうか。

【古田委員長】

どうぞ。

【塚田委員】

福島大学の塚田です。

2点ほど教えていただきたいと思います。

21ページ、22ページにあるように、ケーブルを1時間耐火性のラッピングするということですが、その根拠を教えていただければと思います。

それと、もう1点は、今回、様々なハードが充実したと思うのですが、それに対するソフトの対応というのはどのようになっているのか教えていただければと思います。人的なソフトの対応です。

よろしく申し上げます。

【原子力機構】

原子力機構、中野でございます。

まず、1点目のご指摘、系統分離、1時間耐火のラッピング等を行います。

根拠といいますか、十分耐火性能を持った耐火物でラッピングをするということと、あとは、それは併せて試験を通してその耐火性を確認した上で実施していくということでございます。

あと、ソフト上の対応、初期消火ですとか予備ケーブルの敷設等を含めて、ソフト的に人が対応するところがかなりございます。そこにつきましては、先ほどの話ともちょっと重なってくる部分がございますが、保安規定の下部規定として、火災防護計画を定めた上で、それに従って実施するといった、要領の整備をしっかりと固めた上で対策をしていきたいと考えてございます。

【塚田委員】

ありがとうございます。

【古田委員長】

ほかにいかがでしょうか。大体よろしいでしょうか。

どうぞ。

【原子力機構】

原子力機構、中野でございます。

最初のほうに出町先生からご質問をいただいた21ページのところでございます。少し訂正と補足させていただければと思います。

電源盤、それから、切替盤の分離についてでございます。盤で耐火性能の確保をした上で、パッケージ型の消火等というご説明をさせていただきましたが、それは右の上半分に記載しております分電盤、電源盤の話でございます。ご質問の中で切替盤というような発言をされていたと思いま

すが、切替盤とはちょっと物が違いまして、これは仮設の電源を塞ぎ込むために、その切り替えに使う盤でございます。この切替盤につきましては、異なる区画に分離して配置する、そういう対策をするものでございます。

電源盤と切替盤を少し混同して説明してしまいましたが、そういう状況でございます。以上です。

【出町委員】

ありがとうございます。明確になりました。

【古田委員長】

ほかにございますでしょうか。

【小川委員】

素人なので、わからないのですが、高線量のセル内で火災が発生しても基本的に何も処置はできないが、規制要求があるため検知はすると。結局、ここで火災を起こす可燃物がないということですが、仮に火災が起きた場合、不具合が起こることはないのでしょうか。

【原子力機構】

原子力機構、中野でございます。

ご指摘の高放射性廃液貯槽が入っていますセル、こちらはコンクリートセルにステンレスのダイニングがしてございます。

【小川委員】

もし火災が起こって、検知されても、対処のしようがないと。それで不具合が起こることはないか、それを確認したかったのです。

【原子力機構】

基本的に可燃物がございませんので、基本的に火災が(発生する可能性は低いと考えております)。

【小川委員】

一応、これ、感知することが義務づけられているから、検知だけをする。もし起こった場合に。

【原子力機構】

はい、そのとおりでございます。

【小川委員】

そういう説明でいいのですね。

【原子力機構】

はい、おっしゃるとおりでございます。

【古田委員長】

ほかにいかがでしょうか。

それでは、大体予定の時間でございますが、今日、いろいろとご指摘、ご質問をいただきました。

資料で説明がちょっと分かりにくいところもございますし、それから、特にソフト的な対応のところはちょっと資料ではあまり明確になっていないところがございますので、ソフト的な対応のマネジメント、その点につきまして、少し資料を充実させていただくということをお願いしたいと思います。

その上で、本日ご説明がありましたHAW・TVFにおける内部火災対策及び内部溢水対策並びにその他施設の安全対策につきまして、本委員会としては、これで了承したいと考えますが、よろしいでしょうか。

どうもありがとうございました。

それでは、修正した資料の確認につきましては、私にご一任いただければと存じます。

それでは、以上で、2件目の議題を終わりにしたいと思います。

議題3 「国立研究開発法人日本原子力研究開発機構核燃料サイクル工学研究所  
ガラス固化技術開発施設における溶融炉の更新について」に係る審議結果

【古田委員長】

次に、議題3でございますが、国立研究開発法人日本原子力研究開発機構核燃料サイクル工学研究所ガラス固化技術開発施設における溶融炉の更新についてでございます。

それでは、原子力機構から、資料2につきましてご説明をお願いいたします。

【原子力機構】

(資料2説明)

【古田委員長】

ありがとうございました。

それでは、ただいまの説明につきまして、ご質問、ご意見ございますでしょうか。

【寺井委員】

寺井ですが、よろしいでしょうか。

【古田委員長】

寺井委員、どうぞ。

【寺井委員】

非常にいろいろなご苦勞をされておられるというのはよく理解ができましたし、よく伝わってきました。

基本的には、ガラス固化の溶融炉の開発というのもある種の開発研究なので、JAEAさんでしっかりといろいろな課題出し、あるいは今後の改善等を行っていただくというのは、研究開発の意味でも非常に大きな意味があると思います。

その成果が、ひいては六ヶ所の再処理工場のガラス溶融炉に反映されるということがありますので、もちろん、最終的には高レベル廃液を早く処分しないといけないということは当然あるのですが、研究開発という意味合いも非常に大きいと思いますので、引き続き、しっかりとやっていただきたいと思います。

いくつかご質問がございますので、少しご質問させていただきます。

まず、全体的なところからなのですが、4ページの溶融炉の概要というのがございますが、これは3号溶融炉と書いてありますが、2号溶融炉でも、もちろん耐火レンガのところの形は違いますが、それ以外は同じという理解でよろしいですか。

【原子力機構】

原子力機構、藤原でございます。

2号溶融炉と同じ考え方でございます。

【寺井委員】

ガラス原料をファイバーカートリッジに染み込ませて入れるというのも、2号溶融炉でもやっておられる方式ですか。



【原子力機構】

おっしゃるとおりです。2号溶融炉、3号溶融炉でも同じ原料を使っています。

【寺井委員】

分かりました。

どんな形でガラスを投入するかという研究開発も最近行われているようですので、ちょっと確認をさせていただきました。

それで、実際にここでガラスレベル計というのがついていると思うのですが、これは、多分、片方だけについている非対称な要素になるかなと思うのですが、そういう理解でよろしいですか。

【原子力機構】

そういう理解で結構でございます。

こちらは東側のほうについておまして、炉の温度分布は、若干東側のほうが高くなるというような傾向が見られております。

【寺井委員】

分かりました。

その後の非対称性というのが、最終的な炉の温度分布、あるいはガラスの流動状態などに影響しないかなと思ったのでお伺いしたのですが、最終的に流動状態のシミュレーションはされると思うのですが、このガラスレベル計の影響というのも、今後、検討されるという理解でよろしいでしょうか。

【原子力機構】

原子力機構、藤原です。

はい。流動解析におきましては、今、ご指摘がございました非対称性ですとか、そういったことも考慮した解析を実施する計画でございます。

【寺井委員】

ありがとうございます。

2号溶融炉を今後どの程度使うかというところは状況を見ながらということですが、あと残っている未処理の廃液がそんなに多くないというお話だったと思うので、この機会に一気に3号溶融炉に変えてしまうというやり方もあると思うのですが、当面、2号溶融炉を、ある種、だましだまし使っていくというような考え方だと思っております。そのあたりの選択の考え方というのはどのように考えておられますでしょうか。

【原子力機構】

原子力機構、藤原です。

残り550本ほど製造していく必要があります。この機会に3号溶融炉に更新すると、溶融炉の設計寿命約500本をちょっと超えることになります。

固化処理計画はそれで終わるのですが、その後、工程洗浄ですとか、あとTVFそのものの廃止措置に向けた洗浄などで発生する濃い廃液なども処理していかなければいけない、ガラス固化することになると考えておりますので、2号溶融炉の運転の状況ということもございしますが、そういうことも考慮して、適切な更新のタイミングを検討していきたいと考えているところでございます。

【寺井委員】

分かりました。

550本だけではなくて、そのあたりの洗浄工程から出てくる廃液も入るということで、余裕を持って考えると。そのためには、2号溶融炉で行けるところまでとにかくやるのだという考え方というのはよく理解ができました。ありがとうございます。

それから、19のキャンペーンで、実際にインナーケーシングが高周波加熱コイルと接触してしまったために、その下のノズルのところが加熱できなくて、流下できなかったというお話だったと思います。

それについては、インナーケーシングの位置を対称にすることによってそういうことが起こらないようにしようということなのですが、もう検討は多分されていると思うのですが、例えば、高周波加熱コイルに絶縁材をコーティングするとか、あるいは、インナーケーシングのほうにそういう絶縁性のものを置くとか、そういうような考え方はなかったのでしょうか。

【原子力機構】

原子力機構、藤原です。

対策としまして、ご指摘ございましたように、コイルとノズルの間にセラミックの絶縁材を挟むという検討もいたしました。ガラスと非常に組成が似ているということで、ちょっと耐久性に欠けるというようなところも確認されておりました。最終的に、今回、ノズルが傾いた原因の根本的なところは取付部の構造の非対称性ということにございますので、インナーケーシングの構造を変更しようということで、こういう形状のインナーケーシングを取り付けることとしております。

【寺井委員】

分かりました。

今ご回答いただいたプロセス、こういうことも検討したけれども、こういう問題があるので使わなかったというようなところも、どこかに書いていただくといいかなと思います。

次に、19ページの間接加熱装置なのですが、この間接加熱装置というのは、No.1、No.2、No.3、No.4、No.5とございますが、炉そのものをまずは温めるというものと理解をしました。

運転のときのシナリオなのですが、まず炉全体を温めて、それでガラスを入れて、その状態でガラスはある程度溶けるのでしょうか。その後、通電加熱をするというような、そんな理解でしょうか。このあたりのシナリオがよく理解できなかったのですけれども。

【原子力機構】

原子力機構、藤原です。

溶融炉は、まず、炉の中にガラス固化体2本分、約600kgのガラスを、TVFの場合、保有して、冷えて固まって停まっております。

溶融炉を運転する際は、この間接加熱装置を用いまして、電気ヒーターのようなものなのですが、ガラスを約600℃ぐらいまで温めます。六百数十度になりますと、ガラスそのものに電気が流れるようになりますので、そういう状態になりましたら、間接加熱装置を止めて、直接ガラスに通電して、ガラスを溶かして、運転を開始していくという手順で炉を立ち上げていきます。

【寺井委員】

ありがとうございます。

そのあたりの運転シナリオみたいなものもどこかにあると分かりやすいかなと思いました。

【原子力機構】

承知しました。資料のほうに追加させていただきます。

【寺井委員】

この間接加熱装置が必ずしも四方にあるわけではなくて、三方にあるというので、これも温度の均質性に効きそうな気もするのですが、このあたりのところも流動シミュレーションの中で検討されるという理解でよろしいですか。

【原子力機構】

流動シミュレーションの中ではこれは確認いたしません。設計時に炉を温めるために必要な熱量ということで、1号溶融炉を製作したときからこの設計は変わっていないのですが、そのときに設計した内容を踏襲していくということでございます。

【寺井委員】

分かりました。

ここのところはあまり本質的な問題ではないという理解ですかね。

次に、29ページをお願いします。長々とお願いしていて申し訳ないのですが。

19-1のキャンペーンと21-1のキャンペーンがあって、前回運転の影響が今回出てきたということだと思うのですが、非常にシンプルな質問なのですが、2021年、21-1キャンペーンで13本製造したと。その下の表のところは、今回運転21-1CPで、11本目で溶融炉を停止したと書いてありますよね。この13本と11本というのは、これで合っているのかどうかよく分からないのですが、細かいところですみません。

【原子力機構】

原子力機構、藤原です。

資料が不親切で申し訳ございません。

主電極間補正抵抗が管理指標に達したのが11本目でございます。これを受けて、溶融炉の中にあるガラスを全部抜き出しをする操作を行いますので、これにプラス2本が加わりまして、13本製造ということでございます。

分かるように資料のほうを修正させていただきます。

【寺井委員】

分かりました。

停止した後、2本を抜き出したということですね。分かりました。

ドレンアウトされた後で、今後、内部のガラスを機械的に除去するというお話だったと思うのですが、いわゆるドレンアウトするときのチューブの中にはもうガラスは残っていないということでしょうか。

【原子力機構】

原子力機構、藤原です。

チューブの中にもガラスは若干残った状態になります。

【寺井委員】

今後、どのように炉内の残留ガラス除去、あるいはドレンアウト、そのあたりが行われるご予定なのか。つまり、今の状態というのは止まった状態で、ここからガラスを全部除去して、その後、洗浄するという事に多分なるのでしょうかけれども、そのあたりのシナリオはどのようにお考えでしょうか。

【原子力機構】

28ページをご覧ください。

この下の図にあるような状態で、今、炉の中にガラスが残留しております。これを機械的に除去します。

ご指摘がございました抜出しのノズル、チューブの中のガラスは機械的に除去できませんので、今、炉の中にあるガラスを機械的に除去した後、次に立ち上げるときには、きれいな白金族元素を含まない、ガラスカレットと呼んでおりますが、コールドの試薬で実ガラスの組成を模擬したカレットを炉の中に入れて、それで立ち上げて、1本目の流下のときにノズルの中のガラスを押し出していくというような方法で次の運転は立ち上げていく予定でございます。

【寺井委員】

分かりました。

いわゆる洗浄運転というのをやられるということですね。

ありがとうございます。

以上で大体結構ですが、35ページの今後の原因調査ですが、ここは非常に難しいところがたくさんあると思います。

正のフィードバックがかかって、白金族元素が西側のほうに蓄積したというのはこの説明で理解できますが、では、イニシエーションというのですか、白金族元素が、最初、西側の斜面上部にたまったかということについてはよく分からないということなのですが、これは、今のところ、そういう理解ですか。

【原子力機構】

原子力機構、藤原です。

西側に有意にたまっていったというのは、先ほど、レベラー槽があつて、東西の非対称性のご指摘がございました。そういう非対称性がございまして、もともとTVFの溶融炉というのは西側に白金族元素が堆積しやすいような炉であるということが分かっております。

そういったところも含めて、今回、流動解析によって、なぜ西側の上部のほうにたまっていったのかということは、定性的になるかもわかりませんが、明らかにしていきたいと考えております。

【寺井委員】

分かりました。ありがとうございます。

溶融炉の設計寿命を決めているというのは耐火レンガの寿命かなと理解したのですが、それ以外の材料についてはよろしいですね。例えば、ノズルのところのニッケル系合金とか、そういうのはあまり関係なくて、耐火レンガの劣化だということではよろしいですね。

【原子力機構】

原子力機構、藤原です。

耐火レンガに加えて、主電極の電極の浸食も律速になっております。耐火レンガと主電極の腐食代というのは共に5cmをみておまして、この腐食代を使い切ったら炉の寿命ということでございます。

**【寺井委員】**

ありがとうございました。

今後、解析を進めながら、新しい炉をつくっていかれて、実際に高レベル放射性廃液を処理されるということになるとと思いますが、先ほど、最初に申し上げましたように、これ自身が研究開発だと思しますので、ぜひしっかりとやっていただければと思います。

私からは、以上です。どうもありがとうございました。

**【出町委員】**

よろしいでしょうか。

**【古田委員長】**

出町委員。

**【出町委員】**

たくさん説明していただきまして、ありがとうございます。

ちょっと混ぜっ返すようで申し訳ないのですが、今回、3号炉への更新のお話をいろいろお聞かせいただいたのですが、ガラスが堆積したりとか、白金系金属が堆積したりというのは、安全上は、どういう観点でこの場で議論をすればいいのでしょうか。

例えば、20ページにあります耐震対策とか地震対策については、安全の観点からは分かるのですが、ガラスが詰まったりとかというのは、安全の観点からではなくて、むしろ装置としての性能そのものであって、この場で審査すべきなのか、混ぜっ返してすみませんが、分かっていないので、ご説明いただければと思います。

**【原子力機構】**

原子力機構、藤原です。

ご指摘のとおり、白金族元素が堆積しても、閉じ込めですとか、そういったものに影響するものではございません。

しかしながら、高放射性廃液のリスク低減という観点から、高放射性廃液を早期に着実に安定な固化体にしていくということが必要になってまいりますので、そういう観点から、熔融炉で計画どおり着実に進めていくということが非常に重要になっているということから、こういうご説明をさせていただいている次第でございます。

**【出町委員】**

分かりました。

というと、装置そのものの安全性というところではなくて、計画全体に対する影響の観点から、今回、ご説明いただいたということですのでよろしいわけですね。分かりました。

**【塚田委員】**

よろしいでしょうか。

【古田委員長】

どうぞ。

【塚田委員】

34ページにあります放出管理目標値に対して、実際にキャンペーンで放出された量はどのくらいなのかということ、可能であれば資料に記載していただくと同時に、もし今分かりましたら、教えていただければと思います。

【原子力機構】

原子力機構の小高でございます。

34ページ目に放出管理目標値を記載しておりますが、ここに実際に運転するとどれくらいなのかということについて記載させていただきます。

ちなみに、気体及び液体廃棄物の放出管理目標値、クリプトン、放射性ヨウ素、トリチウムに関しては、これまでのTVFの運転実績としては、検出下限値未満ということになる。

ただし、一番下の炭素(C-14)に関しては、これまで放出された実績から、運転を3か月間フルに行いますと、ここに3か月間の放出管理目標値ということで、 $1.5 \times 10^{12}$ Bqと書いておりますが、大体これの100分の1ぐらいの放出が見込まれることとなっております。

また、下に書いてあります液体廃棄物の放出管理目標値に関しまして、これまでの実績から、トリチウムを除くものに関しては検出下限値未満ということになってはいますが、トリチウムに関しましては、放射性廃液に含まれるトリチウムがほとんどこちらの液体廃棄物に移行しますので、こちらの3か月間の放出管理目標値 $2.0 \times 10^{13}$ に対して、これまでの実績から、3か月間フルにTVFの運転を行った場合放出されるのは、大体これの100分の1ぐらいの放出放射能になるという推定でございます。

【塚田委員】

ありがとうございました。

【桐島委員】

東北大、桐島です。

質問してよろしいでしょうか。

【古田委員長】

どうぞ。

【桐島委員】

まず、9枚目のスライドなのですが、今後の設計の基本的な考え方が述べられていて、白金族の拔出性を上げなければいけないと。

そこで、四角錐を円錐に変えるというのは、ご説明を聞いて理解はできたのですが、2号炉で四角錐を採用していたというのは、それなりに理由があったのではないかと思います。

昔、その話を聞いたときに、四角錐だと乱流が発生して、白金族の堆積を少し抑制してくれるというような利点に期待してやっていたのだという話があったとかすかに記憶しているのですが、今度、円錐になるとそういう効果は出てこない。そういう意味で、四角錐にしたときの設計思想と今度の円錐にしたときの設計思想というのは十分比較をされたということよろしいのでしょうか。

【原子力機構】

原子力機構、小高でございます。

四角錐の経緯に関しましては、もともと溶融炉の開発段階におきまして、そもそも平底の溶融炉を使用しておりましたが、そこから放射性廃液中に含まれる白金族元素が堆積するという問題が分かりまして、平底の直方体から、炉底勾配を設けた炉の形、直方体の形に炉底勾配を持たせた形ということで四角錐ということになりました。

そこから、TVFの溶融炉を開発するに当たりまして、四角錐を用いたモックアップ溶融炉で運転を行いながら、白金族元素の抽出性を確認しながら、問題ないことを確認した上で、TVFの溶融炉についても、1号溶融炉で四角錐、また2号溶融炉でも四角錐という形で進めていったものでございます。

以上でございます。

【桐島委員】

でも、今度は円錐に変えるわけですね。分かりましたというか。

では、これは結構ですが、もう一つ、質問させてください。

今度、30枚目です。

原因を推定して3号溶融炉に生かしていくことと、これを参考にして対策を取って2号炉を再起動するという話だと思います。

このときには、結局、溶解度の低い白金族の問題が起きて、止まって、それを再稼働させるわけですが、もう一回動かすときに、ガラスと放射性廃液の比率は、運転再開の段階では、これまで行っているものと同じ比率でやるのでしょうか。初めのキャンペーンのほうは、ガラス成分の量を増やして、廃液成分の量を下げて、薄めのガラス固化体をつくっていくとか、そういった取組はされないのですか。

【原子力機構】

原子力機構、小高でございます。

次回運転に関しましては、これまでも運転で実績のありますガラス原料の組成ということで、ガラス原料の割合と廃液との割合というのは、変えない計画です。

【桐島委員】

変えないと。

でも、これまでの実績というのは、大分予定どおりの本数はつくれていない実績ですよ。それでも同じ組成で始めるということですか。

【原子力機構】

今回、主電極間抵抗が早期に低下した要因というのは、今、原因は調査中ということになっておりますが、現時点での推定といたしましては、前回の19-1キャンペーンでの流下が途中で停止したことに起因したものとなっております。これを、今回、対策を行った上で、事象の再発を防止いたしますので、今後につきましては、まだ原因調査の途中ではございますが、白金族元素の堆積というのはある程度予想できる状況の中で進めていくことができるというふうに見込んでおります。

【桐島委員】

分かりました。

2号炉であと300本つくるという計画、大分いろいろなことがあるかもしれませんが、あまり凝り固まらずに、フレキシブルに対応を取って進めていかれるといいのかなと個人的には考えておりました。

以上です。

**【原子力機構】**

原子力機構、藤原です。

ちょっと補足させていただきます。

今回の抵抗低下の原因というのは、19-1CPで起こりました流下停止事象に伴って、白金族元素が炉底に堆積して、これを起点にして発生したものであると考えておりますので、廃液の含有量が直接影響しているものではないと考えておりますので、廃液の含有量というのは、現状どおりの含有量でやっていきたいと考えております。

廃液の含有量を変えますと、崩壊熱等の影響で、温度バランスも変わってくる可能性もありますので、そういうことも考慮して対応していきたいと考えております。

**【桐島委員】**

分かりました。

ガラス量を増やしてあげると、溶解度から考えると、析出分は減らすことができるので、そういったアイデアも少しあるのかなと思いましたが、もちろんほかの事情があるということもよく理解できますので、拝承しました。ありがとうございました。

**【古田委員長】**

ほかの先生方、いかがでしょうか。

では、私から、考え方なのですが、基本的に同じような設計でもう一回やるということは、一応、いろいろトラブルはあるのだけれども、起きる現象は同じ設計の装置だと分かっているので、それは十分コントロールしながらやったほうが確実だと、そういう判断をされたということですか。

**【原子力機構】**

原子力機構、藤原です。

おっしゃるとおりでございます。

開発要素を踏まえますと、それに伴う新たなリスクというのが出てくることも想定されますので、確実な方法ということで、今おっしゃるような考え方のもとに選定したということでございます。

**【古田委員長】**

今ある廃液を全部処理してしまったら、この装置のミッションはもう完全に終わりということですよ。

**【原子力機構】**

原子力機構、藤原です。

若干、系統除染によって出てくる濃い廃液をガラス固化する必要があるかと思いますが、何百本という本数ではないと考えておりますので、3号溶融炉でガラス固化が完了できると考えております。



**【古田委員長】**

分かりました。

ほかに、先生方、いかがでしょうか。よろしいでしょうか。

それでは、よろしいようでしたら、取りまとめたいと思います。

本日、いくつかご質問をいただきましたが、まず、再処理施設については、高放射性廃液の貯蔵に伴うリスクというのが一番問題ですので、これを低減させるために、できるだけ早くガラス固化処理を進めるということが課題だと思えます。

そのことは原子力規制委員会でも求めていることですので。

このような状況を踏まえますと、ガラス溶融炉について、新たな技術開発に伴う設計の抜本的な変更とか大規模な改修を行うのではなくて、実績のある設計をベースにして、ハード的な制約がある中で最大限の改善を図るといふご判断は理解できると。

その上で、今日、いくつかいただきましたご意見、ご質問に伴いまして、資料に補足説明を加えるということで反映していただくということで、本委員会としては、原子力機構のガラス固化技術開発施設における溶融炉の更新計画について了承したいと考えますが、よろしいでしょうか。

ありがとうございました。

それでは、修正した資料の確認につきましては、これも私にご一任いただければと思いますが、よろしいでしょうか。

ありがとうございます。

それでは、本日ご用意いただいた議題はこれで終了でございますが、進行を事務局にお返しいたします。

**【事務局】**

古田委員長、ありがとうございました。

また、委員の皆様におかれましては、長時間にわたりご審議を賜り、誠にありがとうございました。

それでは、以上をもちまして、閉会とさせていただきます。

本日は、誠にありがとうございました。