

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第460回

令和4年10月27日（木）

原子力規制委員会

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第460回 議事録

1. 日時

令和4年10月27日(木) 10:00～11:14

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

小野 祐二	原子力規制部	新基準適合性審査チーム	チーム長代理
志間 正和	原子力規制部	新基準適合性審査チーム	チーム長補佐
金子 真幸	原子力規制部	新基準適合性審査チーム員	
立元 恵	原子力規制部	新基準適合性審査チーム員	
加藤 淳也	原子力規制部	新基準適合性審査チーム員	
望月 豪	原子力規制部	新基準適合性審査チーム員	
荒川 一郎	原子力規制部	新基準適合性審査チーム員	
有吉 昌彦	原子力規制部	新基準適合性審査チーム員	
片野 孝幸	原子力規制部	新基準適合性審査チーム員	
小舞 正文	原子力規制部	新基準適合性審査チーム員	
島田 真実	原子力規制部	新基準適合性審査チーム員	
齋藤 健一	原子力規制部	原子力規制企画課火災対策室長	
荒井 健作	原子力規制部	審査グループ	研究炉等審査部門 安全審査専門職

国立大学法人京都大学

釜江 克宏	京都大学	複合原子力科学研究所	特任教授
堀 順一	京都大学	複合原子力科学研究所	准教授
藤原 靖幸	京都大学	複合原子力科学研究所	技術職員

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

曾我 知則	大洗研究所	高速実験炉部	次長	
高松 操	大洗研究所	高速実験炉部	高速炉技術課	課長
山本 雅也	大洗研究所	高速実験炉部	高速炉技術課	主幹
宮崎 真之	大洗研究所	高速実験炉部	高速炉第2課	主幹
川原 啓孝	大洗研究所	高速実験炉部	高速炉第2課	副主幹
磯崎 和則	大洗研究所	高速実験炉部	高速炉第2課	嘱託
権代 陽嗣	大洗研究所	高速実験炉部	高速炉技術課	主査
小林 哲彦	大洗研究所	主幹		

4. 議題

- (1) 京都大学研究用原子炉(KUR)の設計及び工事の計画の承認申請について
- (2) 日本原子力研究開発機構大洗研究所の試験研究用等原子炉施設(高速実験炉原子炉施設(常陽))に対する新規制基準の適合性について

5. 配付資料

- 資料1 京都大学研究用原子炉(KUR)設工認
(中央管理室の機能移転、火災対応機器・放送設備の設置)
- 資料2-1 「常陽」新規制基準適合に係る耐震評価の設計成立性について
- 資料2-2 Sクラス施設への波及的影響を考慮すべき施設の検討
- 資料2-3 床応答スペクトル作成における地盤物性値のばらつきの考慮について
- 資料2-4 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 大洗研究所(南地区)高速実験炉原子炉施設(「常陽」)第8条(火災による損傷の防止)
- 資料2-5 使用済燃料の処分の方法に係る記載について

6. 議事録

○杉山委員 定刻になりましたので、ただいまから第460回核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合を開催いたします。

議題は、お手元にお配りの議事次第に記載のとおりです。

なお、本日の会合は、新型コロナウイルス感染症拡大防止対策のためにテレビ会議シス

テムを利用しております。音声等が乱れた場合には、お互いに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。

最初の議題は、議題1、京都大学研究用原子炉（KUR）の設計及び工事の計画の承認申請についてです。今回は、第437回及び第456回の審査会合の説明から変更が生じたということで、その点について説明を受けるものです。

それでは、京都大学は資料1を用いて説明を開始してください。

○京都大学（藤原技術職員） 京都大学、藤原でございます。

では、資料に基づいて説明させていただきます。

まず、お手元の資料の2ページ目に経緯のほうを御説明する記載をしてございます。本設工認申請における中央管理室の機能（警報等）と設置許可基準規則及び技術基準規則との適合対象条文について再確認を行った結果、技術基準規則との適合性について、以下のように変更すべきとの判断に至ったというものでございます。

中央管理室の機能のうち、「重水分析用放射線測定装置（放射性ガスモニタ）」の警報機能について、技術基準規則の適合対象条文を第31条第1項第3号から第41条第1項に修正するというものでございます。

この修正理由につきましては、8月25日の審査会合では、上記警報機能について、既承認の「重水分析用放射線測定装置」の設工認申請において適合対象条文としておりました「放射線管理施設」（技術基準規則第31条第1項第3号）を適合対象条文としておりましたが、本設工認の対象は重水分析用放射線測定装置の一部である重水の漏えいを検知する「警報機能」のみが該当するため、適合対象条文としては「警報装置」（技術基準規則第41条第1項）とすることが適切であると判断したためでございます。

次の3ページ目には技術基準規則第31条と第41条の適合範囲の考え方といたしまして、重水分析用放射線測定装置、現場に設置しております装置につきましては、第31条第1項第3号の放射線管理施設に該当いたしますが、こちらで測定した結果、警報信号が発報した場合に警報が発報するKUR制御室及び中央管理室での警報につきましては、技術基準規則第41条第1項の警報装置に該当するとする考え方を整理したものでございます。

今回の設工認申請の対象範囲となっておりますのは、中央管理室の警報機能でございますので、こちらは第41条第1項に該当するとしたものでございます。

次の4ページ目には技術基準規則第41条の適合性の説明といたしまして、以下に示して

ございます。なお、重水分析用放射線測定装置（放射性ガスモニタ）の警報というのは、7ページ目に記載をしております参考資料2の表-1の中央監視盤の機能として挙げておりますNo.11～16までございますが、このうちのNo.13に該当するものでございます。

この第41条の適合性の説明としましては、表-1に示す警報No.2、3、4、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15、16を確認できる警報を中央監視盤に設けるとしております。

次の5ページ目には、技術基準規則との適合性のまとめとしまして、技術基準規則の各条文の一覧表を挙げておりますが、このうちの第31条第1項第3号の箇所につきまして、適合性の要否を適合性が必要であると示す「○」をしておりましたが、こちらは適合性が不要とする「×」に修正し、対象設備としましても中央監視盤を挙げておりましたが、こちらも削除するという修正をしております。

説明としましては以上でございます。

○杉山委員 それでは質疑に入ります。ただいまの内容につきまして、御質問、意見等、お願いします。

加藤さん。

○加藤チーム員 規制庁の加藤です。

本日説明のあった技術基準規則第31条の放射線管理施設の適合範囲については、測定する計器及び値を指示する表示機でございまして、それで、技術基準規則第41条の警報装置の適合範囲につきましては、警報信号を受け警報する装置、それで、今回の申請というものは、中央管理室の中央監視盤の警報機能が申請範囲であることから、第31条ではなく第41条が該当であることを確認できたと考えます。

以上です。

○杉山委員 ほかにございますか。よろしいですか。

今の点について、京都大学側から何かございますか。

○京都大学（釜江特任教授） 京都大学の釜江でございます。

どうもありがとうございました。特に今の件については申し添えることはございませんが、一応、これ、我々、京都大学の不手際がいろいろありまして、審査に長時間を要してしまい、この場をかりてお詫び申し上げます。

今日で内容的にお認めいただいたとすると、今後、速やかに補正申請をさせていただきたいと思いますので、この後、審査のほう、よろしく願い申し上げます。

以上でございます。

○杉山委員 ありがとうございます。

それでは、京都大学におきましては、本日の説明を踏まえて、補正申請を進めてください。補正申請後に事務局において事実確認を進めて、新たに議論を要する点が出てきた場合には、必要に応じて審査会合を開催したいと思います。

では、以上で議題1を終了したいと思います。

ここで一旦休憩に入ります。次の議題2は15分後から再開したいと思います。

以上です。

(休憩 京都大学退室 日本原子力研究開発機構入室)

○杉山委員 それでは、議事を再開いたします。

次の議題は、日本原子力研究開発機構大洗研究所の試験研究用等原子炉施設（高速実験炉原子炉施設「常陽」）に対する新規制基準の適合性についてです。

本日は、前回の審査会合で議論となりました耐震設計の設計成立性、火災防護に関する基本方針及びケーブル室に対する火災の影響軽減並びに使用済燃料の処分の方法についてJAEAによる再検討結果の説明を受けるものです。

それでは、耐震設計の設計成立性について、資料を用いた説明をJAEAからお願いいたします。

○日本原子力研究開発機構（川原副主幹） 原子力機構の川原です。

それでは、第4条の耐震関係につきまして、資料2-1～2-3まで続けて御説明させていただきます。

最初に1ページ目のところですがけれども、前回の審査会合の資料からの修正箇所を黄色のハッチングで示しております。このページにつきましては、記載の適正化を図っております。

4ページ目をお願いします。4ページの図1.2の図ですがけれども、耐震補強の影響に注記を設けまして、その内容を明確化しております。また、耐震補強の要否が「否」の場合であっても代表に選定する可能性があることを分かりやすく修正しております。

5ページをお願いします。5ページのほうは、第1.3図につきましても同様に修正しております。

13ページをお願いします。ここでは波及的影響を考慮すべき施設を追加することで修正しております。

14ページをお願いします。14ページも同様に波及的影響を考慮すべき施設を追加してお

ります。

この資料につきましては以上になります。

続きまして、資料2-2について説明させていただきます。

右下の1ページ目、ここでは波及的影響の検討についての資料になります。右下の1ページです。前回の審査会合の資料から修正箇所を黄色のハッチングで示しております。波及的影響を考慮する施設につきましては、基本的に7月に提出しましたまとめ資料に記載しているものと同様になっておりますが、再度、原子力機構としてウォークダウンを実施しまして、その結果を資料に反映しております。

5ページをお願いします。本ページに示します転落、落下等による影響の観点につきまして、機器の配置状況を踏まえて、今回、(9)～(12)まで追加しております。先ほど説明いたしました資料2-1で追加した波及的影響の施設につきましては、こちらの追加した機器に相当する修正になっております。

資料2-2は以上になります。

続きまして資料2-3、床応答スペクトル作成における地盤物性値のばらつきの考慮についての資料になります。床応答スペクトルの作成における地盤物性値のばらつきの考慮につきましては、前回の審査会合にて口頭で対応方針を回答させていただきましたけれども、それについて本資料にまとめております。

地盤物性値のばらつきの考慮につきましては、発電炉の事例を調査し、10%拡幅した基本ケースの床応答スペクトル（FRS）にばらつきを考慮した不確かさケースのFRSを比較しまして、不確かさケースのFRSが基本ケースを上回る部分について影響確認を実施する方法が発電炉のほうで適用されていることを確認しております、「常陽」もこちらの方法を用いる方針と考えております。

不確かさケースのFRS作成や影響確認に当たりましては、考慮するパラメータにつきまして、今後、提示、協議させていただきたく考えております。

耐震関係の説明は以上になります。

○杉山委員 ただいまの内容に対して、質問、意見等。

小舞さん。

○小舞チーム員 原子力規制庁の小舞です。

御説明ありがとうございました。今、画面表示にある資料2-3について、一言申し上げます。

この物性値のばらつきを考慮したFRSの作成については、我々として理解しました。今後、このFRSを用いて機器の耐震評価を行っていくわけなんですけれども、ここでは実力値ベースによる評価を行うとしておりますけれども、ここの具体的な中身は分からない。今後、具体的に説明していただきたいというふうに考えております。

その際に、今から説明されようとしているものに対して、類似の議論がもし先行プラントであれば、そういった議論も参考にした説明を今後していただきたいというふうに考えます。

私からは以上です。

○日本原子力研究開発機構（川原副主幹） 原子力機構の川原です。

承知いたしました。そのような形で説明したいと考えております。

○杉山委員 ほかにありますか。

片野さん。

○片野チーム員 原子力規制庁の片野でございます。

今ちょうど御説明いただきました床応答スペクトルで地盤物性の影響を見てばらつきの考慮をしたときに、飛び出たところですね。ここの影響評価をするというお話だったんですけれども、今日、御説明いただいた資料2-1のほうですよ。2-1で6ページ以降に表の中に代表選定しているものというのが示されています。ここで、今、「○」がついているものというのが許可段階で床応答スペクトルに対して、その応答を見て、もつかどうかというのを確認される対象というふうにまず理解しますので、今の床応答スペクトルに対する機器の影響評価をするときに、これらは許可段階で説明されるというふうに思っておりますよ。

○日本原子力研究開発機構（川原副主幹） 2-1の代表機器について、許可段階で生成について説明することで考えております。

○片野チーム員 ありがとうございます。そうしますと、全部じゃなくて幾つかということに、代表になっているんですけれども、これら、今後どのくらいの期間をかけて評価されるのか、なかなか今では見通しは難しいかもしれませんが、大体、今見積もっている予定があれば、ここで御紹介いただくとありがたいなと思って、どうでしょう、この辺は。

○日本原子力研究開発機構（曾我次長） 原子力機構の曾我です。

検討用のFRSにつきましては、これらの機器の設計を見つつ、厳しい波を選んで順次解

析を行っていく予定にしていまして、それに期間がかかるものですから、現状、どの程度というのは申し上げにくいんですけども、少なくとも、その厳しい波について一月程度で御説明をさせていただきたいと考えています。

○片野チーム員 ありがとうございます。では、こういうのができたところから御説明をいただけるということで理解いたしましたので、引き続きよろしく申し上げます。

○杉山委員 そのほかに何かありますか。よろしいですか。

そうしましたら、次ですね、火災防護に関する基本方針及びケーブル室に対する火災の影響軽減について説明をお願いいたします。

○日本原子力研究開発機構（権代主査） 原子力機構、権代です。

それでは、第8条（火災による損傷の防止）につきまして、資料2-4に基づいて御説明させていただきます。

まず、右下の通し番号で2ページをお願いします。こちらは第8条のまとめ資料の目次となっております。本日はこちらの破線で囲んでおります別紙2の火災防護に係る機器の選定と火災防護対策の考え方、別紙5のほうは、一般火災に対する火災防護対策をまとめたものとなっておりますけれども、その中からケーブル室に対する火災の影響軽減について説明させていただきます。

右下の通し番号で3ページをお願いします。まず、こちらの別紙2のほうで火災防護に係る機器の選定と火災防護対策の考え方について説明させていただきます。

右下の通し番号で4ページをお願いします。こちらの2章のほうになりますけれども、これまでの議論を踏まえまして、機器の選定の考え方等の方針を再度整理してございます。具体的には、安全機能の重要度分類がクラス1～3の機器に対して火災防護対策を講じることを基本とした上で、その中から火災が発生した場合に試験研究用等原子炉施設の設置許可基準規則の解釈に示されております安全停止、放射性物質の閉じ込め、使用済燃料の冠水等に係る機器を抽出しまして、それに対して火災防護基準に示されております三方策を必要に応じて組み合わせるものとして、また、ここで安全停止、放射性物質の閉じ込め、使用済燃料の冠水等に係る機器として抽出されなかったものにつきましては、消防法等設備に応じた火災防護対策を講じることとしております。

また、ナトリウム燃焼につきましては、三方策のそれぞれを講じることとしております。

以降で安全停止、放射性物質の閉じ込め、使用済燃料の冠水等に係る機器の抽出について示しております。

右下の通し番号で5ページをお願いします。こちらの3章に安全停止、放射性物質の閉じ込め、使用済燃料の冠水等に係る機器の抽出について示しております。

まず、3.1節が安全停止に係る機器になっておりまして、安全停止につきましては、3.1節の直下に示しておりますとおり、本施設では火災が発生し、それを検知した場合には手動スクラムすることを定めることとしておりまして、この場合、原子炉の冷却は1次主循環ポンプのポニーモータによる1次主冷却系の強制循環、2次主冷却系の自然循環、主冷却機の自然通風となります。

また、一般火災を起因としまして運転時の異常な過渡変化、もしくは設計基準事故の起因となる異常事象が発生することがあると評価しておりまして、その場合には、事象に対応する原子炉トリップ信号が発信されて、原子炉がスクラムに至って、その後の冷却は手動スクラムした場合と同様となります。

また、本施設は冷却材であるナトリウムの漏えい事故として1次冷却材漏えい事故と2次冷却材漏えい事故がございまして、1次冷却材漏えい事故では、冷却材漏えいの低減機能によって1次主冷却系の循環に必要な液位が確保されて、その後の冷却は手動スクラムした場合と同様となります。

一方で、2次冷却材漏えい事故では、漏えいの発生した2次冷却材のループを除きまして、健全なループでの冷却となります。

このようなところを踏まえまして、重要度分類から5ページ～7ページに示しております①～⑬について、安全停止に係る機器として抽出しております。

具体的には5ページの下方のほうに示しております①の制御棒等を含んでおります原子炉の緊急停止及び未臨界維持機構。

その関連系として②の炉心形状の維持機能。

③の工学的安全施設及び原子炉停止系への作動信号の発生機能のうち、スクラム機能に関連する原子炉保護系スクラムと、一般火災により発生が想定される運転時の異常な過渡変化、もしくは、設計基準事故に関連する原子炉トリップ信号。

続いて、6ページに示しております停止後の除熱に関連する④の原子炉停止後の除熱機能。

その関連系として⑤の原子炉冷却材バウンダリ機能と⑥の2次冷却材を内蔵する機能。

⑦の1次冷却材漏えい量の低減機能のうち、設計基準事故の1次冷却材漏えい事故時に期待しているもの。

あと、プラント状態の監視といった観点で⑧の事故時のプラント状態の把握機能と⑨の緊急時対策上重要なもの及び異常状態の把握機能のうち核計装、原子炉出口冷却材温度、1次・2次主冷却系の冷却材流量。

続いて、7ページに示しております⑩の制御室外からの安全停止機能。

原子炉停止後の冷却の観点で⑪の通常運転時の冷却材の循環機能のうち、1次主循環ポンプの循環機能と主冷却機のダンパの制御に関わっております⑫のプラント計測・制御機能。

あと、ここで抽出した機器の電源等を確保する観点で非常用電源設備等を含んでおります⑬の安全上特に重要な関連機能と安全上重要な関連機能のほうを抽出しております。

続いて、3.2節が放射性物質の貯蔵、閉じ込めに係る機器の抽出になっております。放射性物質の閉じ込めにつきましては、3.2節の直下に示しておりますとおり、一般火災に対して安全停止に係る機器のほうに火災防護対策を講じることによって、一般火災が発生した場合にあっても安全停止が可能となりますので、放射性物質はバウンダリの中に閉じ込められて外部に放出されるようなことはないといったものとなります。

一方で、本施設では1次冷却材漏えい事故時に、格納容器の床下に漏えいしたナトリウムの燃焼が生じますと、それに伴って放射性物質の閉じ込めといったところが必要となります。こういったところを踏まえて、重要度分類から7ページ～8ページに示しております①～④を放射性物質の閉じ込めに係る機能として抽出しております。

具体的には、7ページの①の工学的安全施設及び原子炉停止系への作動信号の発生機能のうち、アイソレーションに関連する原子炉保護系（アイソレーション）と、それに関連する計装。

8ページの格納容器と隔離弁のほうを含んでおります②の放射性物質の閉じ込め機能。

③の放射線の遮蔽及び放出低減機能のうち、1次冷却材漏えい事故時に期待しているもの。

抽出した機器の電源等を確保する観点で非常用電源設備等を含んでおります④の安全上特に重要な関連機能と安全上重要な関連機能のほうを抽出しております。

次に放射性物質の貯蔵につきましては、放射性物質を貯蔵する機器として⑤～⑨に示しておりますものを抽出しております。

続いて、3.3節が使用済燃料の冠水等に係る機器の抽出になっております。使用済燃料の冠水等につきましては、①の燃料プール水の保持機能と②の燃料プール水の補給機能の

ほうを抽出しております。

右下の通し番号で11ページをお願いします。こちらの別添1-1のほうで先ほどの安全停止、放射性物資の貯蔵、閉じ込め、使用済燃料の冠水等に係る機器として抽出しました機器と安全機能の重要度分類のほうの関係を整理してございます。

右下の通し番号で12ページをお願いします。こちらの表の左側が安全機能の重要度分類になっておりまして、右側の抽出結果の列のほうにて安全停止、放射性物質の貯蔵、閉じ込め、使用済燃料の冠水等として抽出した機器を示しております。

それぞれAのほうが安全停止、Bが放射性物質の貯蔵、閉じ込め、Cが使用済燃料の冠水等となっております、こちらで「○」を付しているものがそれぞれ該当するものとなっております。

基本的には、A～Cのいずれかに該当するものとなっておりますけれども、例えば17ページのほうになるんですけれども、こちらに電源供給機能がございまして、こちらは一般系の電源となっております、安全停止、放射性物質の貯蔵、閉じ込め、使用済燃料の冠水等として抽出した機器の電源につきましては、非常用電源設備から給電しておりますので、ここではA～Cのいずれにも該当しないとして整理しております。

右下の通し番号で9ページをお願いします。こちらの4.1節が安全停止、放射性物質の貯蔵、閉じ込め、使用済燃料の冠水等として抽出した機器に対して火災防護基準の三方策の組合せを考慮する考え方になっておりますけれども、これまでに説明させていただいたとおり、こちらに示しております1)～4)の観点 considering、その組合せのほうを考えていくものとしております。

抽出した機器に対する火災防護対策の説明につきましては、まず、火災による機能への影響の概要を評価した上で、必要に応じて個別の機器ごとにさらに説明するといったこととしておりまして、本日は、その一例を説明させていただきます。

右下の通し番号で19ページをお願いします。こちらの別添1-2-1のほうに安全停止に係る機器等に対して重要度分類表をベースに火災による機能への影響の概要を整理してございます。

右下の通し番号で20ページをお願いします。こちらの表は、左側が安全機能の重要度分類になっておりまして、安全停止に係る機器等に対して火災による影響を評価し、整理するものとなっております。

右側の原子炉の安全停止に係る機器等を記載した列で「○」のついております安全停止

に係る機器に対して、その右側に火災による機能影響のほうの列にて火災による影響があるか否かを評価するといったものとしております。

本日、原子炉冷却材バウンダリ機能と炉心形状の維持機能を一例として御提示させていただいておりますけれども、例えば原子炉冷却材バウンダリ機能に該当する②の1次主冷却系等のうち、原子炉冷却材バウンダリに該当するものにつきましては、原子炉停止後の冷却に関連するといったところで安全停止に係る機器等に該当してございまして、それに対する火災による影響の評価につきましては、可能性なしとして「－」としてその下にそれを判断した理由を括弧内に示しております。

さらに、この評価に関連する補足情報として、原子炉冷却材バウンダリを構成する主要な機器の構造等の情報を21ページからの添付1のほうに示すようにしてございます。

本日、一例としてお持ちしたものは、火災による機能影響の列が「－」のみとなっておりますけれども、こちらが「○」となって火災による機能影響が想定されるものにつきましては、個別に機器のほうを展開するとともに、その影響を評価して対策について整理することを考えております。

残りの安全停止、放射性物質の貯蔵、閉じ込め、使用済燃料の冠水等として抽出した機器に対する評価についても同様に行いまして、必要な構造ですとか動作原理といった情報を整理して御提示させていただきます。

右下の通し番号で34ページをお願いします。34ページからケーブル室に対する火災の影響軽減について示しております。ケーブル室につきましては、第1図のほうに、その位置を示しておりますけれども、中央制御室の下方に位置してございまして、ケーブル室の新規制基準適合に当たりまして、新たに敷設するケーブルにつきましては、新たにケーブルトレイを設け、異なる系列ごとに敷設をしていくというところを基本としておりますけれども、ケーブル室のほうは狭く、また、中央制御室の制御盤等につきましては操作性ですとか視認性を確保することを目的に、近接して設置することになりますので、中央制御室の制御盤等のほうに接続する部分がございまして、そちらについては火災防護基準のほうで求められております離隔の対策を講じることが困難なものとなっております。

これにつきましては、第2図のほうに概念図のほうを示しておりますけれども、固有の信号を発することなど、2種類の感知器として煙感知器と熱感知器をケーブル室のほうには設けまして、そのいずれかの感知器の二つが作動した場合には、それによって自動起動するハロン消火設備による消火を行いまして、早期感知、消火の措置を講じて火災の影響

を軽減することとしております。こちらのハロン消火設備につきましては、万一、自動で起動しなかった場合に備えまして、現場における手動起動も可能な設計とすることとしております。

また、消火後の状況を確認するといったところを目的に、ケーブル室のケーブル等に光ファイバの温度センサを設置することとしております。

また、参考に既設のケーブルの設置状況を示しておりますけれども、既設のケーブルについてはケーブルトレイごとに異なるケーブルを敷設することを基本としておりまして、同一のケーブルトレイに敷設するような場合については、その間に仕切り板を設けることとしております。

右下の通し番号で36ページをお願いします。それには光ファイバ温度センサの概要のほうを示しております。

(1)の動作原理のところになりますけれども、光ファイバ温度センサにつきましては、光ファイバが火災によって断線したような場合にあっては、断線した箇所までの温度の測定ができるものとなっておりますので、消火後の状況を把握することが可能なものとなっております。

続いて、(2)に敷設の方法を示しておりますけれども、光ファイバ温度センサは監視対象物としてケーブル等の近傍の上部に第4図のような形ではわせて敷設するといったところを考えております。

本資料の説明は以上になります。

○杉山委員 ただいまの内容について、質問、意見等、ありますか。

片野さん。

○片野チーム員 原子力規制庁の片野でございます。

御説明いただきまして、ありがとうございました。今回、御提示いただいた考え方ですけど、特に表で示していただいた12ページの表ですよ。これは、前回の会合までも何回か、こういう感じで説明はいただいていたとは思っているんですけど、見直したポイントとしては、今まで、これ、クラス設備というのは結構守るという考え方でいたんですけども、事故ですとか過渡ですとか、そういった事象を考えたときに、火災の影響を考えて本当に要るか、要らないかというのを精査したと。その考え方は、実用炉と同じような考え方を使って本当に守るものを選んだ結果が、これだという、まずは、そういう理解でよろしいですか。

○日本原子力研究開発機構（権代主査） 原子力機構、権代です。

その御認識のとおりです。

○片野チーム員 ありがとうございます。そうすると、ここで丸がついたものを何らかと
いうか、火災防護基準にあるような三方策をうまく組み合わせて守っていくということに
なると、まずは理解をしましたと。

その上で、今回、ここで丸がついているもの、ついていないものとある中で、ついてい
ないもので二つほど事実確認させていただきたくて、17ページになります。この17ページ
なんですけれども、通常運転時の冷却材の循環機能というところで、まず主電動機はバー
になっていて外されています。これは、事故時はポニーモータを使うからということで、
そうされているということで理解はするんですけど、ここで確認なんですけど、安全解析
のときはフローコーストダウン特性を使っています、そのときは主電動機とポンプの慣
性を使ってフローコーストダウンさせるということがあるんですけど、ここ、主電動機を入
れなかったとしてもフローコーストダウン特性というのはちゃんと維持されるようになって
いる、もしくは、そういうふうにするというふうに言ってよろしいのでしょうか。ここ
は。

○日本原子力研究開発機構（高松課長） 原子力機構の高松です。

フローコーストは端的に慣性力なので、主電動機、あるかどうかとは、また別かなとは思
っています。

また、安全解析との関係でいくと、軸固着、設計基準事故に載っているのも、ピットが
止まっても安全評価上は安全停止というような観点では問題ないというような結論になり
ます。

以上です。

○片野チーム員 今の話だと、仮に何らか固着するようなことがあっても、それは軸固着
という一つの設計基準事故の範囲に入るし、そうでなくても、ここはフローコーストダウ
ン特性としては影響がないから大丈夫と、そう判断されたということで理解をいたしました。

もう一つは2次主冷却系のところなんですけど、電磁ブレーキも、これ、バーになって
いまして、これは添付書類八の記載を見ると、電磁ブレーキって迅速な停止のために使う
というふうにあるんですが、これはどうなんですかね。これも、特になくても支障がない
ということよろしいんですか。2次系の冷却が送風機が速やかに止まるかどうかという

ことだとは思いますが、ここの影響についてはどう考えておられますか。

○日本原子力研究開発機構（高松課長） 原子力機構の高松です。

まずは電磁ブレーキですけれども、安全評価上の位置づけとしては事故の要因として入っています。要は、ブレーキが誤動作によってかかって、急激に通風がなくなるというような状況を想定したものになっているというようになっています。起因したものであるため、安全停止とは別物というところになります。安全停止時というような観点でいきますと、過冷却防止というような役割になりますので、崩壊熱の除去というような観点では問題がないというようになっています。

以上です。

○片野チーム員 今の話だと、起因事象の一つとしては選ばれているというのは理解をしたんですけど、急に止めるというか、2次系の送風機を急に止める必要がないということではないですかね、ここのところは。

○日本原子力研究開発機構（高松課長） そのように認識しています。

○有吉チーム員 原子力規制庁、有吉です。

今の説明、疑問がありまして。電磁ブレーキをつけているからには理由がありますよね。その理由について考えると、恐らく、停止時に早く止めたいというのがあると思うんです。今、それに対する答えになっていないと思うんですが、いかがでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（高松課長） 原子力機構の高松です。

今、御指摘のとおり、過冷却を防止したいというような観点で電磁ブレーキは入っています。なので、それがなかったときの影響については、すみません、申し訳ありませんけど、少し検討させてください。

○有吉チーム員 検討をよろしくお願いします。

○杉山委員 ほかに。

片野さん。

○片野チーム員 ありがとうございます。表の確認は、気になったのはその二つだったので、お聞きをしたということです。

あと、今後、この表に基づいて丸がついたものを火災防護対策の組合せで守っていく、どう守っていくというのは御説明があるという話で、今日、一例としてバウンダリの話の説明がありましたけど、これ、今回の説明の中で9ページ目ですよ。例によって判断の考え方で示されていると思いますけど、一般火災に対する防護の考え方ですよ。i) ~

iv) までということで、不燃材で構成されているのですとか、環境条件から火災が発生しないとか、フェイルセーフ設計、あるいは代替手段により機能が維持されるということが説明されていると。

これについては、前回もこういう観点で説明をしていきますということで話は聞いていて、これ自体、否定するものではないんですけれども、前の会合でも議論がありましたけど、その観点で見たときに守り方というのは注意していただきたいということで、今からお話しさせていただきます。

まず、i) ですが、これは不燃材だということですからけれども、一般的に建築基準法、消防法で言っている不燃材であれば特に問題はないんでしょうけど、これも前回の会合で話題になったと思いますが、そうじゃないものを不燃材として扱う。例えば、ポンプ電動機みたいなものを使う。そういう動的機器って一般的に不燃材ではないはずですので、ここを「不燃ですから」といって防護から落とす場合には、それなりに、今日、構造の説明をいただきましたけど、ああいった形で火災の影響が確かになんかということとは説明した上で不燃だというふうにしていただきたいと思います。この点は、よろしいですか。

○日本原子力研究開発機構（権代主査） 原子力機構、権代です。

承知しました。

○片野チーム員 ありがとうございます。

あと、iii) と iv) ですね。フェイルセーフと代替手段ですからけれども、ここは、まずは防護対象機器を守るということを基本としていただきたくて。守れないから、すぐにフェイルセーフとかではなくて、まずは機能を守るというところから考えていただきたくて。その結果、構造配置上、どうしてもここは、さっき中央制御室の話でもありましたけど、近接性を確保しなきゃいけないから、どうしてもここは無理というところが多分出てくると思うんですよね。そこは、また別途、議論すればよい話であって、そこ以外のところは可能な限りちゃんと対策を取るということで、まずは、そういう考え方で検討いただきたいと思いますが、これはよろしいですか。

○日本原子力研究開発機構（権代主査） 原子力機構、権代です。

今、御指摘いただいたような方向で検討をさせていただければと思います。

○片野チーム員 ありがとうございます。その点、よろしくお願いします。

あと、最後に、火災防護対策を組み合わせると。当然、試験炉ですから、基準の要求からいっても、全部、実用炉のように守ってくださいとまでは言っていないで、組合せでよ

いであるということなんですけど、その考え方ですよ。定性的な火災影響評価といいますか、仮に、どこかの。三つありましたよね、発生防止、それから感知・消火、影響軽減。どれかが弱くて、いわゆる火災防護基準という要求を全部守れないとしたとしても、例えば、ほかでカバーできるという説明もあると思うんですよ。

例えば、感知・消火が完全に火災防護基準には適合しないとしても、系統分離を確実にやるんで1系統は守られますとか、こういう説明もあると思うんです。なので、ここは、単に防護の仕方だけの説明じゃなくて、火災が起きたときに安全機能が喪失しないかという評価、定性的な評価でも結構なので、それとセットで組合せが妥当だということを説明していただきたいと思いますが、これもよろしいですか。

○日本原子力研究開発機構（権代主査） 原子力機構、権代です。

承知しました。

○片野チーム員 よろしくお願いたします。

私からは以上です。

○杉山委員 そのほかに。

○島田チーム員 原子力規制庁の島田です。

私からは、ケーブル室のところで確認をさせていただきたいと思っております。通しのページでいいますと、34ページのところをお願いできればと思っております。

今回、これまでの審査会合でもケーブル室というのはなかなか対策が難しいのかなというふうなところで、我々から、こういうふうに出して説明していただくようにというふうをお願いして、今回、どのように今、対策を考えているのかということで御説明いただいたところですけども。そこで確認なんですけれども、ケーブル室、位置的には中制の下に置かれるというふうなところで、中制との、制御盤のところですか、ケーブル室と中制とのつなぎの部分、ここについては、なかなか対策が難しいのかなと考えているところなんですけれども、ここって、どのように対策を取られようとしているか、今の現状のお考えをお聞かせいただくことは可能ですか。

○日本原子力研究開発機構（高松課長） 原子力機構の高松です。

今、御指摘のとおり、なかなかバウンダリの取り方というのは難しいところもありまして、現在、詳細検討中ではありますけれども、基本的には何らかのアイソレーションを考える方向なのかなとは考えているところです。なので、もう少し検討させてくださいというところになります。

以上です。

○島田チーム員 原子力規制庁の島田です。

今後、御説明いただくというようになると思うんですけども、少なくとも、先ほどお話しいただいたとおり、なかなか離隔距離を取るのが難しいところではあるので、少なくとも1系統は必ず守るような保安水準を確保して対策を講じるようなことをお考えいただけたらというふうに思っております。

このまま続けて確認をさせていただこうと思うんですけども、今回、火災防護対象機器に接続されるケーブルについては、新しく難燃ケーブルを敷設してケーブルトレイを設けるというようなことで対策を取られるというようなことで御説明いただいたところですけども、ケーブル室を越えた先の対策、ケーブルについては、どのように対策を取ろうと考えていらっしゃいますか、今のところ。ケーブル室だけ難燃化しても、正直、意味のないことであって、その先が切れてしまったら、それはそれで守れていないということになると思うんですけども、その先、ケーブル室を出た先のケーブルの対策は今のところどのように考えているか、御説明いただけますか。

○日本原子力研究開発機構（権代主査） 原子力機構、権代です。

ケーブル室以外のところの、今回、引き直すところを考えておりますケーブルについても、それは難燃ケーブルに引き直しますし、あと、系統分離についても相互に図っていくというところは実施する方向で検討しております。

○島田チーム員 原子力規制庁の島田です。

ケーブル室の先についても対応を取られるというところで、ありがとうございます。今後、そこについても御説明をちゃんとお願ひできればというふうに思っております。

今回、火災防護基準で求められる距離とかについても、なかなか隔壁により分離することが困難というところで考えていらっしゃると思うんですけども、火災防護基準の要求をどの程度満たすことができるのかという考えを御説明いただくことは可能ですか。

○日本原子力研究開発機構（権代主査） 原子力機構、権代です。

それは、ケーブル室の中のケーブルについての話でしょうか。

○島田チーム員 そうです。系列の異なるケーブル又はケーブルトレイ間に対して、火災防護基準で求められる火災の影響軽減の対策を適用することは困難であるというようなことで御説明いただいているところですけども、ここについては、どの程度、要求を満たすことができるのかというところを御説明いただけますか。

○日本原子力研究開発機構（権代主査） 原子力機構、権代です。

そちらにつきましては、今、新たにケーブルとケーブルトレイを敷設する方向で検討を進めておりますけれども、具体的な設置の詳細設計がまだ決まっておらず、なかなか回答するのが難しいところになりますけれども、そちらについては先行して、どの程度対応できるかというところは整理して、別途、御回答させていただければと思います。

○島田チーム員 原子力規制庁の島田です。

ぜひ、お願いいたします。

最後、もう一つ。これは確認というより、こうしたほうがいいんじゃないのかというふうなことでのお話になるんですけれども、今回、光ファイバケーブルをケーブルトレイの上に載せて消火の確認を行うというようなところで対応を取られるというふうな説明だったと思うんですけれども、ここですけれども、光ファイバの使い方ですが、消火の確認とかじゃなく、早期に確認、火災が発生したことを早期に検知できるような対策で設けるような対応を取られたほうがいいのかというふうに思っているんですけれども、現状、光ファイバの使い方としては、消火の確認というふうな考え方でしか使わないということですか。

○日本原子力研究開発機構（権代主査） 原子力機構、権代です。

今の考え方としましては、早期感知としては異なる2種類ということで、煙と熱感知器をそれぞれ設けることとしております。あくまでも光ファイバについては、消火後に消火ができたかどうかというところを確認するためにつけるというところを目的としておりますけれども、今、御助言いただいたようなところも踏まえて、光ファイバ温度センサの位置づけというものは再度検討させていただければと思います。

○島田チーム員 原子力規制庁の島田です。

よろしく申し上げます。やっぱり、ここ、ケーブル室というのは三方策の対策がなかなか難しいところではありますので、やはり早期に火災が発生したことを検知して早く消火活動が取れるような対策をもって、それ相応の保安水準を確保できるというような形で御説明をちゃんとしていただけたらというふうに思いますので、今後、ケーブル室の対策としての考え方を検討した上で御説明いただけたらと思っております。よろしく申し上げます。

○日本原子力研究開発機構（権代主査） 原子力機構、権代です。

承知いたしました。

○杉山委員 齋藤室長。

○齋藤室長 火災対策室の齋藤です。

今のお話を深掘りして議論させていただければなと思うんですけども、特にケーブル室については、いろいろと、対策が難しいものの、具体的な事例、火災区画の非常に難しい事例として個別にお話をいただいているというような私は認識でいます。

その中で、今回、対策として三方策を組み合わせながら対応するというようなお話をされている中で、今のこの資料の構成ですと、資料でいうところの34ページの中で早期感知と早期消火のお話がなされているわけですけども、実際には、ここに影響軽減の話が組み合わさって、それで一つの火災防護対策という形になっていくんだというふうに考えています。その中で、影響評価をどのように、影響軽減策をどのように取るか。具体的には、耐火壁の耐火レベルをどのように考えていくかとか、先ほど御質問させていただいたようなケーブルトレイ間の距離がどれぐらい取れるのかとかですね、そうしたことを考えての話と合わせて、早期感知、早期消火の効果をどのように考えていくのかということが非常に重要だというふうに思っています。

その中で、早期感知のところ、資料の中では、今、おっしゃるとおり、煙感知器と熱感知器を組み合わせて設置するというような記載のされ方をしているわけですけども、その一方で、②番の早期消火の中に光ファイバの温度センサの検知装置を合わせて活用しますよというように記載ぶりの仕方がなされているというふうに認識しています。先ほど、光ファイバの温度センサを、もっと早期感知にうまく使ったらいいのではないかというようにお話をさせていただいていると思うんですけども、実際にケーブル室で火災が起きたときに何が怖いかといえば、実際には、ケーブルが燃えて電気系統がいろいろと遮断されるということが基本的には怖いんだというようなことを前提にケーブル室の議論をしているというふうに思っています。

その中で、早期感知をする手法として、光ファイバの温度センサというのは、基本的にはケーブルトレイの真上に設置するというようなことを実際に38ページの図の中で御説明されているところを鑑みて、火災が起きたときに、この感知の仕方として、どの手段が一番早く感知できるのか。それに従ってどのように消火ができるのかというような時系列の話をきちっと整理していただいた上で、この部分の対策を必要な修正をしていただきたいと考えているんですけども、今、私が申し上げた考え方とか説明の仕方について、御理解いただけましたでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（権代主査） 原子力機構、権代です。

御指摘いただいた点、理解しましたので、今後、そういった点を踏まえて御説明のほうはさせていただきたいと思います。

○齋藤室長 よろしくお願ひいたします。

そういった中で、今回の早期感知とか早期消火というのは、要は、影響軽減をするよりも早く感知、消火するというような手段として、どのような仕方をするのか。それに合わせて、影響軽減策として取れるところはどこまでか。その二つを組み合わせることによって、実際の火災防護をきちっと達成しているのかというような御説明が必要だというふうに認識しております。

その中で、その一つの一番難しい事例としてケーブル室というものの説明をいただいていると認識しておりますので、今後、こうしたものを資料の中にきちっと反映させていただきたいと思っているんですけども、それは、その御認識でよろしいでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（権代主査） 原子力機構、権代です。

承知しました。

○齋藤室長 すみません。翻って、先ほどの今回の資料の中で、今回の資料の中では火災防護の対象機器の話全体でしていただいていると思うんですけども、この部分については、今、抜き出していただいて、実際に機器の観点から見たときに、どのような火災防護対象の対応をするのかというようなことを一定、御説明いただいたと思うんですけども、実際には、その後に御説明いただいたとおり、ケーブル室のように具体の火災区域であるとか火災区画であるとか、そうしたものに当てはめて実際の組合せを議論していく必要があるんですけども、今後、ケーブル室のような形で、または、それに代わる形で火災区域や火災区画の御説明をいただいて、それぞれ考え方、代表的な考え方を含めて御説明をいただく必要があるというふうに私は認識しておりますけれども、その認識でそちらはよろしいかということについて、認識をお伺ひしたいと思います。

○日本原子力研究開発機構（権代主査） 原子力機構、権代です。

今、お話しいただいたような形で説明のほうはさせていただくというところを検討しております。

○齋藤室長 じゃあ、そうした方向でよろしくお願ひしたいと思います。

その中で、実際に組み合わせる中で、今、今回、資料の先のほうで火災防護対象機器として示していただいた対策が、本当にその対策でいいかどうかということについては、さ

らに細かいところについては個別の議論の中でさせていただくことがあるかと思しますので、その旨は御了承いただければなというふうに思います。

最後に、ケーブル室の資料の中で、具体的には34ページの段落の二つ目のところで、一番最後のところに「適用することは困難である」というような言い方をされているんですけども、この表現は非常に不適切かなと思っています。

というのも、ほかの資料で三方策を組み合わせて火災防護対策の考え方を実現しますというふうにおっしゃっていただいているにもかかわらず、こうした個別のところで「困難である」というような言い方というのは、基本的には説明を放棄しているというふうに捉えられかねないというところを認識していただきまして。実際には、そういったものを組み合わせることによって火災防護の考え方を実現しているという御説明をしていただかないと、我々、審査チームとしては適切な審査ができなくなってしまうかなというところを恐れておりますので、その部分、考え方も含めて対応をお願いしたいと思っております。

私からは以上です。よろしくお願ひいたします。

○日本原子力研究開発機構（権代主査） 原子力機構、権代です。

承知しました。

○杉山委員 そのほか、ありますか。

では、次の論点に移ります。使用済燃料の処分の方法について、JAEAからの説明をお願いいたします。

○日本原子力研究開発機構（曾我次長） 原子力機構の曾我です。

資料の2-5、使用済燃料の処分の方法に係る記載について御説明いたします。

申請書の使用済燃料の処分の方法としましては、「常陽」の使用済燃料は再処理を行うこと、国内又は海外での再処理が選択肢としてあることを記載しておりますが、このことに関連しまして先行炉の記載を参考に、使用済燃料について、再処理のために引き渡すまで「常陽」で適切に貯蔵・管理することを明記することといたします。

変更案は、下の囲みのおりとなります。文章の2行目、「再処理のために引き渡すまでの間、高速実験炉原子炉施設の使用済燃料貯蔵設備にて使用済燃料を適切に貯蔵・管理する」という文言を追記したいと考えております。

本資料の説明は以上です。

○杉山委員 今の御説明に対して、質問、意見等はございますか。

荒川さん。

○荒川チーム員 規制庁の荒川です。

説明、ありがとうございました。使用済燃料、これを再処理するという方針自体は変わらないということ、それと、国内であるとか海外再処理というふうに記載がありますが、これはあくまで選択肢の一つだというふうに考えているということ、理解させていただきました。

その上で、こういう書きぶりが使用済燃料の処分の方法として許可がされた後は残るわけでありすけれども、今後、原子力規制委員会としても、この記載をもって何か、前回審査会合、10月4日でありましたけれども、JAEAから説明のあった研究開発を着実に進めるというためにという説明がありましたけど、この記載をもって研究開発自体を後押しするということではないということ。それと、利用側のこういった政策を正当化するというものではないということ、ここでお伝えをしたいなというふうに考えております。

私からは以上です。

○日本原子力研究開発機構（曾我次長） 原子力機構の曾我です。

承知しました。

○杉山委員 今の点は、あくまでも、この審査においては将来的な再処理までの間、適切に貯蔵・管理するという、その点について確認するという、そういうことでありまして、それ以外のところを含めて、あらゆるところを含めて我々が了承したというようなことにはならないということを御了承いただきたいと思えます。

ほかに、ございますか。全体を通してでも構いません。

JAEAの側から、何かございますでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（曾我次長） JAEA側からも、特にありません。

○杉山委員 では、JAEAにおかれましては、本日の審査チームからの指摘を踏まえて、今後、適宜、御対応をお願いいたします。

では、本日予定していた議題は以上となります。

以上をもちまして、第460回審査会合を終了いたします。