

# 核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

## 第442回

令和4年5月27日（金）

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442回 議事録

1. 日時

令和4年5月27日（金） 15:00～17:07

2. 場所

原子力規制委員会 13階 会議室BCD

3. 出席者

担当委員

山中 伸介 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

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

小舞 正文 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

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

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

前田 茂貴 大洗研究所 高速実験炉部 高速炉照射課 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

内藤 裕之 大洗研究所 高速実験炉部 高速炉照射課 副主幹

齋藤 拓人 大洗研究所 高速実験炉部 高速炉技術課 主査

権代 陽嗣 大洗研究所 高速実験炉部 高速炉技術課 主査

石丸 卓 大洗研究所 高速実験炉部 高速炉技術課

岡垣 昌樹	大洗研究所	高速実験炉部	高速炉技術課
小林 哲彦	大洗研究所	主幹	
野原 尚史	大洗研究所	放射線管理部	環境監視線量計測課 課長
山田 純也	大洗研究所	放射線管理部	管理監視線量計測課 副主幹
齋藤 圭	大洗研究所	放射線管理部	放射線管理第1課 課長
中山 直人	大洗研究所	放射線管理部	放射線管理第1課 主査

#### 4. 議題

- (1) 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」）に対する新規規制基準の適合性について

#### 5. 配付資料

- |       |  |
|-------|--|
| 資料 1  | 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）高速実験炉原子力施設（「常陽」）第7条（試験研究用等原子炉施設への人の不法な侵入等の防止）に係る説明書 |
| 資料 2  | 第10条（「誤操作の防止」）に係る説明書   |
| 資料 3  | 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10条（誤操作の防止）に係る説明書                  |
| 資料 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11条（安全避難通路等）に係る説明書                 |
| 資料 5  | 第51条（監視設備）に係る説明書   |
| 資料 6  | 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51条（監視設備）に係る説明書                    |
| 資料 7  | 高速実験炉原子炉施設（「常陽」）第29条（実験設備等）に係る説明資料   |
| 資料 8  | 第8条（火災による損傷の防止）に係る説明書「一般火災に対する火災防護対策」  |
| 参考(1) | 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構「常陽」質問管理表   |

#### 6. 議事録

○山中委員 定刻になりましたので、ただいまから第442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ございます。

本日の会合は、新型コロナウイルス感染症対策のため、申請者はテレビ会議システムを利用した参加となります。

本日の会合では、資料の説明においては、資料番号とページ数を明確にして説明をお願いいたします。また、発言において不明瞭な点がありましたら、その都度、その旨をお伝えいただき、説明や指摘をもう一度繰り返していただくようお願いいたします。トラブル等が発生した場合には、一旦議事中断し、機材の調整等を実施しますので、御了解ください。

議事に入ります。最初の議題は、議題の1、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。

今回の審査会合では第7条、第8条、第10条、第11条、第29条、第51条の6件について、それぞれ説明をいただきます。

それでは、JAEA側から、まず、不法な侵入等の防止について、資料の1の説明をお願いいたします。

○日本原子力研究開発機構（齋藤主査） 原子力機構の齋藤です。

資料1を用いまして、第7条の人の不法な侵入等の防止から説明させていただきます。

右下の通しページで2ページのほうをお願いします。2ページには、第7条の要求事項のほうを記載しております。簡単に申しますと、一つ目として、人の不法な侵入の防止、二つ目としては、爆発性や可燃性を有する物件等の持ち込みの防止、三つ目としては、不正アクセス行為の防止のこの三つの要求となります。

3ページ、お願いします。3ページのほうには、要求事項への適合性のほうを記載しております。

2.1の基本方針としましては、先ほど申しました三つの要求に対応する設備を設けるといことにしておりまして、具体的には以下の2.2から2.4にそれぞれの対策について記載しております。

まず、2.2の人の不法な侵入の防止についてですけれども、人の不法な侵入を防止するために、安全施設を含む区域に対して、接近管理及び出入管理を行うことができるように設

計します。大洗研究所には、人及び車両の立入りを制限するための区域を設定しまして、柵等の障壁を設置しています。おおよそ大洗研究所の敷地全体がこの区域になります。また、区域の出入口には常時監視又は施錠管理を行える設計としています。さらに、原子炉施設の周辺と施設内にも区域のほうを設定しまして、それぞれ接近管理や出入管理を行って、人の立入りのほうを制限しております。

具体的な管理方法については、後ほど別紙のほうで説明いたします。

続いて、2.3の不正な物品等は省略しますが、不正な物品の持ち込みの防止についてになります。

不正な物品の持ち込みの防止に対しては、柵等の障壁を設けることで、持ち込みルートを限定して、持ち込まれる物件を管理できるようにしています。郵便物や宅配物については、大洗研究所の外のほうに確認場所を設けておりまして、検査装置を用いて確認を行うということで、不正な物品の持ち込みを防止する設計としております。また、原子炉施設の立入りを制限するための区域へ入域する際には、警備員等による持込品の確認を行うことによって、不正な物品の持ち込みを防止する設計としております。

次に、2.4の不正アクセス行為の防止に関してです。こちらはプラントの計測・制御機能を有する安全施設や核物質防護に関する情報システムのほうは、外部からのアクセスを遮断する設計としています。また、電子媒体のほうの持ち込みに対しては、出入管理によって物理的アクセスの制限等を講じております。

具体的な管理方法について、6ページ目以降で説明いたします。

6ページ、お願いします。6ページのほうは、始めに、人の不法な侵入の防止についてです。

次の7ページ、お願いします。こちらは原子炉施設への人の不法な侵入を防止するために、原子炉施設の周辺に人の立入りを制限するための立入制限区域と防護区域の特定核燃料物質の防護をより確実に行うための周辺防護区域を設定して、それぞれ接近管理と出入管理を行っております。また、建物内のほうは、特定核燃料物質の防護のための防護区域を定めて、鉄筋コンクリート造りの障壁等によって区画化しております。

そのほか、立入制限区域に関してですが、二つ目のポツに記載のように、出入口は常時監視、又は施錠管理して、人と車両の立入りを制限しております。さらに、警備員による巡視のほうを実施しております。また、入域の際には、入域の必要性の確認と公的身分証明書による身分確認のほうを実施しております。

周辺防護区域と防護区域についても、同様になります。それぞれ区画化して、出入口の監視等を行っておりますし、入域の際には必要性の確認や身分確認のほうを実施しております。

また、最後の段落で記載しておりますけども、緊急時に治安当局のほうに迅速かつ確実に通報するために、警備所のほうに通信連絡設備を確保しております。

続いて、8ページのほうをお願いします。こちらは不正な物品等の持ち込みの制限について記載しております。

9ページ、お願いします。こちらはこれまでの説明と重複してしまいますけども、立入制限区域では持ち込みルートを限定して持ち込まれる物件を管理できるようにしております。また、郵便物や宅配物の点検ですとか、入構車両の点検等を行っております。

三つ目の段落に記載しておりますけども、周辺防護区域や防護区域の出入管理や携帯品の確認等を行っておりますし、防護区域内におきましては、常時立入者が同行して監督するようにしております。また、核物質防護規定のほうでは、業務遂行に必要な物以外の物を持ち込まないこと、大型特殊工具等については、事前に許可を得ることを定めております。

続いて10ページ目をお願いします。ここからは不正アクセス行為の防止について記載をしております。

11ページをお願いします。不正アクセス行為の防止としては、原子炉施設のプラント計測・制御機能を有する安全施設と核物質防護に関する情報システムのほうを、外部からのアクセスを遮断する設計としています。また、外部からの電子媒体の持ち込みに対しては、出入管理を行って、物理的アクセスを制限することに加えて、関係者以外のアクセスを防止する設計としております。

プラント計測・制御機能としては、以下三つの段落でそれぞれ説明いたします。

初めに、原子炉保護系ですけども、こちらはハードワイヤードロジックのほうで構成されておまして、ソフトウェアを用いないアナログ回路としております。また、そのほかの計測制御系統施設から機能的に分離されたものとしておりますので、不正アクセス行為による被害が生じることはありません。

次に、原子炉出力制御系ですけども、こちらは制御棒と制御棒駆動系で構成されています。常陽の出力制御系は手動操作になりまして、アナログ回路で構成されています。また、ほかの計測制御系統施設から機能的に分離されたものとしておりますので、こちらも不正

アクセス行為による被害が生じることはありません。

三つ目としては、原子炉制御系になりますけども、こちらは原子炉冷却材温度制御系と1次冷却材の流量制御系があります。これらに関しては、電子計算機のほうを使用しております。これらに対して外部ネットワークと接続されていない独立したシステムとしております。これらをもって外部からのアクセスを遮断するようにしております。また、電子媒体の持ち込みによる被害のほうを防止するために、先ほど別紙1のほうで述べましたように、出入管理によって人の不法な侵入を防止することによって、物理的アクセスを制限するということと、また、原子炉制御系を中央制御室のほうに設置して、常時監視できる環境とすることで、関係者以外のアクセスを防止する設計としております。

最後に、4ページのほうに戻っていただきまして、こちらには適合性説明について記載しております。内容については、これまで述べたものと重複しておりますので、説明のほうは割愛させていただきます。

7条の説明は以上になります。

○山中委員 それでは質疑に移ります。質問、コメントはございますか。

○島田チーム員 原子力規制庁の島田です。

御説明、ありがとうございました。

私からは原子炉制御系のところで御質問させていただきたいなというふうに思っております。ページ数でいうと、11ページ、7条-別紙3-1のところでございますけれども、こちらで原子炉制御系についてはですけれども、不正アクセスの行為の防止対策として、出入管理によって行うとしているところがございますけれども、こちらについて盤とかのところに不正とかを、ちゃんと施錠管理とかして、物理的な破壊対策についてもちゃんと考慮する必要性はないのかというところを確認させていただきたく、そこは現状、どういうふうに考えておられるのでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（齋藤主査） 原子力機構の齋藤です。

こちらは原子炉制御系は、現状、常陽の核物質防護規定上、鍵管理するような設備としては位置づけておりませんので、やはり、ここの記載のとおり、まずは出入管理で確実に、事前に身分の確認された人だけを通すということですか、中央制御室のほうには常時人がいるということも含めて、そういったところで監視していくということにしております。

○片野チーム員 原子力規制庁の片野でございます。

御回答、ありがとうございました。

PP規定との関係で施錠の範囲というのを、もし決めているんだとすれば、全体のバランスの中でセキュリティ等、正式な関係で決めていただければいいので、どこかだけ厳しくするという事もないので、そこはそういうことでいいのかもしれませんが、ただ、そうしたときに、今、制御室に関してはソフトウェアを使った計算機を使用しているということで、原子炉制御系で使っているということで、例えば、中央制御室なんかは、どういうふうな管理をしているのか、なかなかセキュリティでお答えできないところもあるのかもしれませんが、出入りといいますか、人の管理というのが、もしお答えできる範囲でお答えできるようであれば、ここも説明いただけるといいなと思います。

○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。

中央制御室ですけれども、常陽においては、防護区域内に設置された形になっています。防護区域の出入口というのは核物質防護セキュリティの規定に基づいて出入管理が実施されている形になっています。具体的には、身分の保証された者が常時立入者として入域する、それから、臨時については、常時立入者が必ず監視につくというような形で出入りを管理しているというところがございます。

ですので、中央制御室に設置してある原子炉制御系については、そこの出入管理で守られているのがあって、個別に盤に鍵をかけるところまでは考えていないというのが現状です。

以上です。

○片野チーム員 ありがとうございます。

今の御説明でもPP規定との関係で、このように運営しているということで、ひとまず理解しましたので、ここは結構です。

○山中委員 そのほか、いかがでしょう。よろしいですか。

中央制御室のお話が出ましたけれども、試験研究炉でも中央制御室外の制御盤、これを設けることになっているかと思うんですが、常陽においての中央制御室外の制御盤の設置の考え方とセキュリティ上、お答えになりづらいところがあれば結構なんですけれども、施錠管理等はどういうふうに行われているか、あるいは、されていないのか、少し教えていただければと思います。

○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。

中央制御室外の原子炉停止盤につきましては、常陽のいわゆる停止操作に関しましては、特に運転員による操作を必要としないというところもありまして、いわゆる手動スクラム



ボタンだけの構成になっています。なので、これを特に防護するものではないというようなどころを考えておりますので、誤操作防止の観点でのロックというようなどころは、今後の検討にはなりますけれども、不法な行為というものを防止する観点での施錠管理というのは、現状考えていないというところになります。

以上です。

○山中委員 はい、分かりました。特にセキュリティ面では対策を講じなくていいものであるというふうなお考えで設計されているということなので、それはそれで結構かと思えますので。

それでは、この説明は以上ということで、次に移りたいと思います。誤操作防止について、資料2の説明をお願いいたします。

○日本原子力研究開発機構（岡垣） 原子力機構の岡垣が第10条に関して御説明いたします。

資料2と3がございますが、資料2を用いて説明いたします。

それでは、次の1ページ目をお願いいたします。1ページ目には、試験炉則第10条における要求事項と常陽の対応の概要について記載しております。

第10条では、第1項、試験研究用等原子炉施設は、誤操作を防止するための措置を講じたものでなければならない。第2項、安全施設は、容易に操作することができるものでなければならないを要求事項としております。これに対する常陽の対応方針を次のページを用いて御説明いたします。

2ページ目には、第10条に対する対応を示しております。共通の基本方針は次のように定めております。

原子炉施設は、誤操作を防止するように設計する。また、安全施設は操作が必要となる理由となった事象が有意な可能性をもって同時にもたらされる環境条件及び施設で有意な可能性をもって同時にもたらされる環境条件を想定しても、運転員が容易に操作できるように設計するとともに、運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故の発生をある時間までは運転員の操作を期待しなくても必要な安全機能が確保されるものとする。

要求事項の第1項を誤操作の防止、第2項を運転員の操作性確保として基本方針を整理し、具体的な対応を記載したものがその下部になります。

誤操作の防止に対しては、一つ目、中央制御室に設置する制御盤等は、人間工学上の諸因子を考慮して設計すること。二つ目、警報表示は、音により運転員の注意を喚起し、視

覚的に正確かつ迅速に運転員が状態を把握できるよう設計すること。三つ目、保守点検における誤操作を防止することを対応いたします。

次に、運転員の操作性確保に対しては、一つ目、原子炉を安全に停止するために必要な操作は、中央制御室で集中して対応できる設計とすること。二つ目、動作が期待される安全施設は、運転員の操作を期待しなくても必要な安全機能が確保されるように設計すること。三つ目、従事者が支障なく中央制御室においてとどまり、操作できるよう適切に防護する設備を設けるよう設計することを対応いたします。

次の3ページ以降で、それぞれの詳細について説明いたします。

3ページ目からは誤操作を防止するための措置を説明いたします。

制御盤等の配置における措置としまして、制御盤等は系統及び機器に応じた配置としております。原子炉制御盤は原子炉の起動・出力調整等に用いる操作を、1次制御盤は、原子炉出口冷却材温度、原子炉入口冷却材温度などの監視を、2次制御盤は、最終ヒートシンクである主冷却器・主送風機の運転状況等を監視しております。また、格納容器雰囲気調整系は、格納容器の温度や圧力等の監視を総括しております。

次の4ページをお願いいたします。4ページでは、制御盤等の盤面における措置を示しております。

制御盤等には盤名称が表示されており、その盤面の上段に警報表示、中段に監視のための計器と下段に操作スイッチ等を配置しております。警報表示を上段に配置することにより、制御盤から離れた操作エリアの後方からでも容易に状況が確認できるようになっております。計器等及び操作スイッチは、人間工学的な配置とし、中段に計器等を、下段に操作スイッチ等を配置しております。そのことにより、運転員は自然な姿勢で容易に操作及び監視ができます。

また、それらの警報表示、計器等、スイッチ等につきまして、系統・ループを考慮した配置をすることで誤操作及び誤判断を防止しております。加えて、原子炉施設の状態が正確かつ迅速に把握できるように運転表示、計器表示及び警報表示を設け、保守点検においても誤りが生じにくいように設計しております。

続いて、5ページでは、操作スイッチにおける措置を御説明いたします。

操作スイッチには、その重要性を考慮して操作方法の異なるものを用いるほか、意図しない操作を防止するために保護カバーを設置しております。

具体的には、制御棒スイッチ及び後備炉停止制御棒の引き抜き操作では、別のスイッチ

を利用した2段階の操作をすること、運転モードスイッチには物理鍵によるロックを設けること。遮断器はスイッチを垂直に引き出してからひねるという2段階の手順で操作するスイッチにより、誤操作を防止しております。ほかにも保護カバーの設置により、意図しない操作を防止するほか、操作スイッチの形状や色を機能別に変更することにより、操作スイッチの識別を容易とし、誤操作を防止しております。

次に、6ページは、警報機能及び保守点検における誤操作防止について示しております。

警報表示につきまして、重要度に応じた色分けをし、警報音を発することにより、運転員の注意を喚起した上で、その内容を表示できるものといたします。そのことにより、運転員が警報を容易に認識し、かつ状況を把握することが可能となります。

また、保守点検における誤操作防止につきましては、現場の盤、弁に対して銘板を取りつけることにより識別を行い、保守点検における誤操作を防止しております。

次に、7ページでは、中央制御室における環境条件の考慮について説明いたします。

もたらされる環境条件を右上にあります表のとおり整理し、次の3ケースを考慮すべき環境条件として選定いたしました。

一つ目、地震を起因事象として、原子炉がスクラムし、余震が継続するケース、二つ目、地震、竜巻、風、積雪、落雷、森林火災、火山により、外部電源喪失が発生し、原子炉がスクラムするケース、森林火災、火山の影響により、ばい煙又は降灰が発生し、これらの取り込みを防止するため、中央制御室を再循環運転とするケース。

まず、一つ目のケースでは、原子炉スクラム後において運転員に期待される操作は監視です。地震に係る原子炉スクラムの作動設定値は150galに設定しております。

当該時のプラント挙動は緩慢であり、連続的な監視を必要としないことから、余震が継続する場合であっても、運転員は安全にその役割を果たすことができます。

なお、中央制御室は、耐震Sクラス施設であり、相応の頑健性を有し、また、制御盤等は床または壁に固定するため、地震発生時においても運転操作に影響を及ぼすことはありません。

二つ目のケースでは、原子炉スクラム後において、運転員に期待される対応は、同じく監視です。

中央制御室は非常用ディーゼル電源系に接続される非常用照明施設を有し、また、計器・記録計について、無停電電源系より給電するものとしており、外部電源喪失が発生した場合であっても、運転員は安全にその役割を果たすことができます。

なお、中央制御室は、外部からの衝撃による損傷の防止に係る重要安全施設であり、相応の頑健性を有するため、竜巻、風、積雪、落雷、森林火災、火山の影響が発生した場合においても運転操作に影響を及ぼすことはありません。

最後に、三つ目のケースでは、敷地内外において、大量のばい煙が原子炉施設に到達するおそれが確認された場合には、原子炉を停止いたします。また、降灰予報等が発表され、大量の降下火砕物が原子炉施設に到達するおそれが確認された場合には、原子炉を停止いたします。この際、原子炉停止後において運転員に期待される対応は監視です。ばい煙又は降灰について、中央制御室空調を再循環運転とし、これらの取り込みを防止することで、その影響を排除いたします。そのことにより、従事者は支障なく中央制御室に入り、又は一定時間とどまることが可能であり、運転員は安全にその役割を果たすことができます。

次に、8ページ以降は、一度、令和元年12月23日の第326回審査会合にて説明いたしました資料1-2と同じ内容ですので簡単な説明といたします。

本ページでは、原子炉保護系作動時のプラントの基本的な挙動について説明いたします。原子炉停止系への作動信号が発信されますと、原子炉停止系の発生機能が作動し、原子炉の緊急停止及び未臨界維持機能により、原子炉停止・未臨界維持が原子炉停止後の除熱により包括熱除去が達成されます。また、工学的安全施設への作動信号が発信されますと、原子炉停止系が作動するとともに、放射性物質の閉じ込め機能、放射線の遮蔽及び放出低減機能により放射性物質の閉じ込め・放出低減が発生されます。

次に、9ページをお願いいたします。9ページでは、運転時の異常な過渡変化時及び設計基準事故時における運転員の操作について説明いたします。

これらの事象の収束等は、運転員の操作を介在することなく、あらかじめ設定されたシーケンスやインターロック等の動作により達成されます。運転員に期待される対応は監視ですが、中央制御室には、手動スクラムボタン及び手動アイソレーションボタンを設けており、運転員が手動により原子炉を急速に停止することができます。

次の10ページでは、運転時の異常な過渡変化時及び設計基準事故時における中央制御室での放射線被ばくについて説明いたします。

設計基準事故時と同じ手法、条件を用いまして、中段に示しております四つの事故における中央制御室の実効線量を評価いたしました。結果は下部に示してあります表のとおり、放射線業務従事者の線量限度を十分に下回っております。

次の11ページをお願いいたします。中央制御室空調再循環運転の概要について11ページ

は示しております。

中央制御室の空調換気設備には、低汚染モードと高汚染モードがあり、これらにより放射性物質が放出された状況下における運転員の被ばくを防止いたします。

低汚染モードでは外気を再循環フィルタに通し、放射性物質の影響を低減いたします。その際に排気筒モニタ等の警報設定値又は環境エリアモニタの警報設定値を超えた場合には高汚染モードに切り替え、中央制御室の換気を外部から隔離することにより、放射性物質の流入を防止いたします。

次に12ページ、お願いいたします。高汚染モードにおける中央制御室内酸素濃度及び炭酸ガス濃度を示しております。外部と隔離された状態で運転員が活動可能な時間を許容酸素濃度、許容炭酸ガス濃度を用いて評価いたしますと、運転員は約55時間、中央制御室において活動が可能であり、この結果から、事象対処を行う十分な時間がございます。

以上で第10条についての説明を終了いたします。

○山中委員 それでは質疑に移ります。質問、コメントはございますか。

○島田チーム員 原子力規制庁の島田です。

御説明、ありがとうございました。

私からは環境条件の関係で御説明をお願いしたいというふうに思っております。今回、スライドの7ページのところで中央制御室における環境条件の考慮ということで整理いただいておりますけれども、基本的には何か異常があった場合でも、現場での操作とかは特になく、運転員の操作も期待しなくても、必要な安全機能は確保されて、自動的にシーケンスが来て安全確保ができるというようなことだったとは思うんですけれども、福島の事故とかを踏まえて、地震とかがあった場合ですけれども、運転員の安全確保とか、そういった部分の関係でも出てくると思うんですけれども、実際に中央制御室で確実に監視なり操作とかを実施するに当たっての対策として、手すりとか、もしくは天井照明とかの落下の防止とか、そこら辺の対策ってどのように考えられているのか御説明をお願いできればと思っております。

○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。

今のここの議論の中では、設計基準というところで考えていたので、照明の落下等々のところまでは、現状、まずは考えていなかったというところになります。なので、設計基準の範疇では必要な機能、監視等々が実施できるというふうに考えているというところではあります。

ただ、そうですね、福島のことを踏まえて、BDBAにおいて落下防止柵、手すりというところについては、すみません、今後検討させていただきたいと思います。

以上です。

○山中委員 そのほか、いかがですか。よろしいですか。

○荒川チーム員 規制庁の荒川です。

一つ確認させてください。資料の11ページなんですけれども、中央制御室の運転モードの切替えということなんですけれども、これは何かダンパーの開閉とかを含めて人の操作を必要とするものというのはいかなるのでしょうか。

○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。

そういう意味では切り替えるためのモード切替えが必要になりますので、人の手、運転員の操作を介在する形になります。

○荒川チーム員 すみません、荒川ですけれども。

聞き方がちょっと悪かったかと思うんですけど、何か低汚染モードというボタンを一つ押せば、シーケンスが働いて必要なダンパーが閉まり、開きと、そういう形でモード切替えが行われるかどうかというのを聞いたかったんですが、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。

今の御指摘のとおりです。シーケンスが開くので、ワンボタンの操作で動くというような形になります。

以上です。

○荒川チーム員 承知しました。ありがとうございます。

○山中委員 そのほか、いかがですか。よろしいですか。

それでは、続いて、安全避難経路等について、資料の4で説明をお願いします。

○日本原子力研究開発機構（石丸） 原子力機構の石丸です。

それでは、第11条の安全避難通路等について、こちらの資料を用いて御説明させていただきます。

まず、1ページ目をお願いいたします。1ページは目次でして、こちらの目次のとおりの資料構成となっております。

2ページ目をお願いします。こちらは11条における要求事項として、次の3点の設備を設けることとされております。

一つ目が、その位置を明確かつ恒久的に表示することにより容易に識別できる安全避難

通路、二つ目が、照明用の電源が喪失した場合においても機能を損なわない避難用の照明です。これらの2点については、別紙1のほうで御説明いたします。

三つ目が、設計基準事故が発生した場合に用いる照明及びその専用の電源となっておりまして、こちらは別紙2のほうで御説明させていただきます。

5ページ目をお願いします。こちらの別紙1では安全避難通路及び避難用の照明の構成と配置について御説明いたします。

6ページ目をお願いします。原子炉建物及び原子炉附属建物、主冷却機建物における安全避難通路を第1図及び第2図に示しております。

14ページ目をお願いします。こちらは原子炉建物、原子炉附属建物の地下2階における安全避難通路の図になっております。緑色の線が安全避難通路になっておりまして、こちらの通路上に赤い丸で示した直流非常灯、水色の四角で示した誘導標識を設けることとします。これらは原子炉建物及び原子炉附属建物の別のフロア、また、主冷却機建物についても同様といたします。

18ページ目をお願いします。こちらは18ページ目の第3図になっているんですけども、上側の写真が安全避難通路の設定例になっております。また、下側の写真が誘導灯及び誘導標識の設置例になっております。

続いて19ページ目をお願いします。避難用の照明として各建物に第4図に示すような直流無停電電源系より給電される電源別置型の直流非常灯を設置いたします。比較的新しい一部の建物については、既設備を活用して第5図のような蓄電池内蔵型の直流非常灯を設置することとします。

20ページをお願いします、こちらの別紙2では可搬型照明の配備について御説明いたします。

21ページをお願いします。常陽では、設計基準事故等発生時には、運転員の操作を期待せずに安全機能が確保されるように設計するため、運転員に期待する対応は主に監視となります。設計基準事故時に作業環境によらず監視を継続するため、バッテリー内蔵型の可搬型照明を配備することとします。

22ページをお願いします。こちらの左上に示すような懐中電灯及びヘッドライトでしたり、右上に示すようなLEDランタンを中央制御室の出入口に配備します。これらの電源は乾電池又は充電式のものといたします。員数については下の表のとおりといたします。

こちら、11条の御説明は以上となります。

○山中委員 それでは質疑に移ります。質問、コメントはございますか。

○島田チーム員 原子力規制庁の島田です。

御説明、ありがとうございました。

私からですけれども、資料の6ページのほうをお願いできればと思っております。今、こちらの\*1のところですが、直流非常灯については、順次LEDのほうに電球というのを更新していくという計画をしているところですが、私が確認したいのは、今、検査とかでよく発生しているような内容なのかもしれないんですが、非常灯のランプとか、安全避難用の通路の非常灯とかが、よく球切れとかしているとかということも発生しているのかなというところもありまして、その非常灯の灯具とかの点検の考え方や頻度というのは、どのように考えられているのか、御説明、お願いできればと思っております。

○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。

基本的には巡視点検の中で確認できるものについては、その場で見て、切れているものについては交換していくというところが基本的な考え方になります。

あと、今後、今回新しく付け替えていくというような形になりますけれども、これらについては、今、ついているものについては、消防法とか、もろもろに基づく点検というのは実施していますけれども、今回、炉規法に基づいてつけるこのLEDランプ照明の運用については、今後、検討したいと思います。

以上です。

○齋藤室長 火災対策室長の齋藤です。

今の同じ6ページのところで、\*1のところなんですけれども、建築基準法35条施行令の126条の5というところを引っ張って御説明されていますけれども、要はここでつける照明というのは、この下にぶら下がっている告示の仕様のもの、またはそれと同等品の大臣認定を受けたものを使用するという理解でよろしいのでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（石丸） 原子力機構の石丸です。

はい、その御認識となっておりまして、そちらの規則のほうを読んだことがあるんですが、ほとんどのLED商品が対象となっておりまして、こちらの記載のものを使用して交換するということといたします。

以上です。

○齋藤室長 もし、そういう話であれば、きちんとこうした避難に使う照明等について品



質がきちっと担保されているというような旨を記載されたほうが、より確実ではないかと思われま

す。また、今、先ほど、定期検査の考え方についてお話しいただきましたけれども、実際にはこの告示等や大臣認定品に基づいて行う定期検査のやり方については、例えば、平成20年の国土交通省告示の285号というもので具体的な照明の点検方法等について、きちっと記載されているものがありますので、御説明の際には、そうしたものも参照しながら考えていただければと思いますが、いかがでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（石丸） 原子力機構の石丸です。

はい、承知いたしました。今後、そのようにさせていただきます。

○山中委員 そのほか、いかがでしょうか。よろしいですか。

それでは、次の実験設備等について、資料7を用いて説明をお願いいたします。

○日本原子力研究開発機構（内藤副主幹） 原子力機構、内藤です。

では、第29条（実験設備等）について。

○山中委員 監視設備ですね、申し訳ないです、監視設備、資料5に基づいて御説明、お願いいたします。

○日本原子力研究開発機構（齋藤主査） 原子力機構の齋藤です。

では、資料5を用いて第51条の監視設備について説明いたします。

1ページ、お願いします。こちらには要求事項と対応の概要について整理して示しております。

要求事項の第1項のほうでは、放射性物質の濃度、放射線量や周辺監視区域境界付近の放射線量の監視、測定等、設計基準事故時における迅速な対応のために必要な情報を原子炉制御室等に表示できる設備を設けなければならないというものになっております。

また、第2項としては、それらに関する非常用電源設備等に関する要求となっております。

対応の概要としましては、排気筒モニタやモニタリングポスト、エリアモニタを設けることと、モニタリングポストの伝送系については多様化することと、非常用発電機を設けることなどになりますが、詳細については、次のページ以降で説明いたします。

2ページ、お願いします。2ページは屋外管理用モニタリングポストの概要を示しております。大洗研究所のほうには右の図に示しますように、全部で14基のモニタリングポストを設けておりまして、こちらはHTTRと共用するものになっております。

この図の中で二重丸で記載しているモニタリングポストが9基ございます。これらの9基については、設計基準事故時に迅速な対応のために集中監視するモニタリングポストとして伝送系を有線と無線によって多様化するものとしておりまして、海側の人の居住のない北東方向を除いて全方位を網羅できるように選定しております。

モニタリングポストの指示のほうについては、専用の表示器によって常陽の中央制御室、緊急時対策所、環境監視棟のほうに表示する設計としております。

次のページ、お願いします。こちら3ページには、モニタリングポストの伝送系について示しております。各モニタリングポストからの情報は、実線で示します有線系と点線で示しております無線系によって、環境監視棟などを介して常陽の中央制御室ですとか、現地対策本部のほうに伝送されるように設計しております。

電源については次のページで詳細について説明いたします。

4ページをお願いします。モニタリングポストですけども、非常用発電機と無停電電源装置によって必要な電源を確保するものとしております。

右の図に示しておりますけども、全14基のモニタリングポストに対して非常用発電機を用意しております。基本的には、左下の図の写真をつけておりますけども、固定型のものに対応することになるんですけども、敷地外にあるP-3とP-4のモニタリングポストについては可搬型の発電機によって電源を確保するというものにしております。

文章の二つ目の矢羽根ですけども、各モニタリングポストには無停電電源装置のほうも設けてありまして、非常用発電機から電力が供給されるまでの一定時間として90分の給電ができるものとしております。外部電源喪失時には、休日、夜間も含めて要員のほうを招集しまして、無停電電源が枯渇する90分までに非常用発電機に接続するようにしております。

また、非常用発電機は無給油で10時間以上運転可能なものになっておりまして、3日分の燃料を敷地内に保管します。これらの電源が枯渇した場合には、サーベイメータによる測定で代替いたします。

次のページ、お願いします。5ページのほうには、中央制御室におけるエリアモニタ、排気筒モニタ、モニタリングポストの指示値確認方法について示しております。

中央制御室には、右のほうの写真に示しておりますけども、放射線監視盤のほうを設けておりまして、排気筒モニタやエリアモニタ等の指示や記録が監視できるようになっております。

また、モニタリングポストの指示のほうは、専用の表示器のほうを中央制御室のほうに

設置しまして、集中監視できるようにいたします。また、大洗研究所の緊急時対策所と環境監視棟のほうにも同様に表示いたします。

51条の説明は以上になります。

○山中委員 それでは質疑に移ります。質問、コメントはございますか。

○片野チーム員 原子力規制庁の片野でございます。

今のでいうと5ページ目で確認になります。今回、御説明いただいているのは、あくまで設計基準の範囲の御説明にはなるんですけども、今、ここで示していただいているエリアモニタとか、常陽の中でも事故時に使う放射線監視の設備ってあると思うんです。設計基準事故の範囲で、今、こういうふうに行っているんですけども、Beyond DBAの対策になってくると、この中でどれを事故時の監視に使うのかという話が出てくると思うんですが、ほかの試験炉でも議論したんですけども、Beyond DBA対策のときに使うエリアモニタとか、この設備をどうやって電源を確保して、長期的に監視を行うかというのは一つあると思いますので、これは53条側の議論かも分かりませんが、今後、そちらのほうで直流電源が維持できなくなった後の長期的な監視をどうするかというのは、対策、手順を含めて53条側で、ぜひ御説明いただきたいと思っています。

○日本原子力研究開発機構（齋藤主査） 原子力機構の齋藤です。

はい、承知いたしました。

ちなみにですけども、資料の6の説明書のほうに簡単にエリアモニタについては記載しておりまして、4ページにあるんですけども、ここに記載のとおりですけども、エリアモニタとしては、保護系のエリアモニタ、こちらはアイソレーションの作動のために使うものですし、あと、その下の高線量のエリアモニタ、こちらは高い線量レベルまで計測できるようなものを設けておりますので、これらは事故時、Beyond DBA時にも使えるものとなっておりますので、これらについては別途御説明させていただきます。

○片野チーム員 ありがとうございます。

○山中委員 続けて、どうぞ。

○片野チーム員 すみません、続けて確認をさせていただきます。

今度は先ほどのスライドのほうなんですけども、モニタリングポストのうち設計基準事故にも使う9基のものについて確認します。図でいうと、4ページとかですかね。4ページで見ると、二重丸のところは伝送系を多用化していて、有線と無線両方使えるということにしているわけですね。ふだんは、どちら側を主に表示しているんですか。有線側なのか、

無線側なのかというと、これはどちらをふだん表示するような運用になっているのでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（齋藤主査） 原子力機構の齋藤です。

通常は有線系で表示するものとしております。

○片野チーム員 これ、ほかの軽水炉とかでも議論があったんですけども、有線系でふだん表示していて、無線系が故障していることに気づかずに、何かあったときに無線系が表示できないということになるといけないんですけども、ふだん有線系で表示しているということに対して無線側の伝送がちゃんとできているのかというのを、どういう確認の仕方をするのかというのをここで聞いておきたいと思います。これは後段でも絶対議論になる話で、どういう管理の仕方をするのかというのは、ある程度、成立性を見ておきたいと思いますので、御説明、もし、今あれば、お願いします。

○日本原子力研究開発機構（山田副主幹） 原子力機構の山田です。

無線設備の伝送状況ですけども、基本的に週に1回の頻度で無線の健全性の確認はしているという状況でございます。

以上です。

○片野チーム員 分かりました。ちなみに、これは週1回ということなんですけども、モニタリングポストそのものとかも点検とかはされていると思うんですけども、そういうのから考えても、適切な頻度ということになるんですか。

○日本原子力研究開発機構（山田副主幹） そうですね。おっしゃるとおり、無線の設備というのは有線が切れたときのバックアップという位置づけですので、モニタリングポストと同様に週1回の点検ぐらいが妥当と考えております。

以上です。

○片野チーム員 分かりました。そうしたら、モニタリングポストと併せて、その辺の点検で機能維持というのを確認しているということで理解いたしました。

ありがとうございます。

○山中委員 そのほか、ございますか。よろしいですか。

実際に、今日、御説明いただいた設備の話なんですけど、運用されているのは常陽の職員ではないですよ。

○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。

モニタリングポストについては、共有設備になりますので、我々の所掌名でいきますと、

放射線管理部が所掌して管理している形になります。

以上です。

○山中委員 大洗研究所全体でこれは管理されていて、そこに常陽が、ぶら下がっているというような、そういう感じでよろしいですかね。

○日本原子力研究開発機構（高松課長） はい、その御認識で結構です。

○山中委員 ほか、いかがでしょう。よろしいですか。

それでは、続いて、実験設備等について、資料7を用いて説明をお願いいたします。

○日本原子力研究開発機構（内藤副主幹） 原子力機構の内藤です。

続きまして、第29条（実験設備等）につきまして、資料7を用いて説明させていただきます。

まず、1ページめくっていただいて、1ページを御覧ください。まず、新規制基準適合性に係る申請での、この実験設備における変更点について説明させていただきます。

まず、(1)規則の要求ですけれども、第29条で実験設備等に要求されている事項ですが、これはこれまで参考にしてきた試験炉安全設計審査指針の実験設備等に対する設備上の考慮から変わってはならず、追加の要求事項等はございません。こちらにつきましては、後ほど2ページで説明させていただきます。

次に(2)実験設備の種類、主要仕様、使用条件についてです。こちらの種類や主要仕様には既許可から変更はございません。なお、主要仕様の概要等は参考資料の1としまして、4ページ以降にまとめております。

また、使用条件のほうなんですけど、本申請では、炉心を100MWのMK-IV炉心に変更しております。第32条の炉心に係る変更のところ、実験設備の装荷個数の制限のほうを変更してございます。こちらの使用条件の装荷個数の変更につきましては、後ほど3ページで説明をさせていただきます。

そして(3)実験設備の設計に係る基本的な考え方ですけれども、まず(1)の追加規則の要求でも追加要求事項がなく、また、(2)の主要仕様等の変更がないということを踏まえまして、基本的な安全確保の考え方といいますのは、既許可から変更はございません。考え方のほうなんですけれども、こちら参考資料になりますが、12ページ以降に記載をしております。

最後、(4)その他としまして、過去のトラブル知見の反映ということで、計測線付実験装置の試料部の切り離しに失敗した経験がございまして、これに関する再発防止策としま

して、設工認段階、製作・使用段階で対応をすることにしております。こちらは内容につきましては、参考資料の3として17ページ以降にまとめております。

2ページを御覧ください。こちらは先ほど、追加要求事項がないと説明させていただきました規則の要求について比較を示したものでございます。

左の列に許可基準規則の第29条、そして右の列に旧指針の指針27のほうを載せております。29条の規則では、実験設備等が次に掲げるものでなければならないということで、五つの項目が要求されております。

まず、一つ目が、実験設備等の損傷、その他の実験設備等の異常が発生した場合においても試験研究用等原子炉の安全性を損なうおそれがないものとする事となっております。

こちらは旧指針のほうでも、実験設備等はその異常又は損傷によって原子炉の安全が損なわれない設計であることと、同様の要求ということになっております。

二つ目以降も同様でございます。二つ目、実験物の移動又は状態の変化が生じた場合においても、運転中の試験研究用等原子炉に反応度が異常に投入されないものとする事につきましては、旧指針では、実験設備等は、実験物の状態変化、移動物により運転中の原子炉に過度の反応度変更を与えない設計であること。

規則の三つ目の放射線又は放射性物質の著しい漏えいのおそれがないものとする事につきましては、旧指針では、実験設備等は、照射試料等を含めその内蔵する放射性物質の量に応じて適切な設計上の考慮がなされるとともに、その放射線又は放射性物質の著しい漏えいのおそれがない設計であること。

四つ目の試験研究用等原子炉施設の健全性を確保するために実験設備等の動作状況、異常の発生状況、周辺の環境の状況その他の試験研究用等原子炉の安全上必要なパラメータを原子炉制御室に表示できるものとする事につきましては、旧指針では、実験設備等は、原子炉の安全上必須の事項について、制御室で監視できる設計であること。

最後、五つ目ですけれども、実験設備等が設置されている場所は、原子炉制御室と相互に連絡することができる場所とすること、こちらにつきましては旧指針では、制御室と実験設備等の設置されている場所との間は、安全上の連絡ができる設計であることと、それぞれ同じ要求となっているということになります。

続きまして、3ページを御覧ください。こちらでは炉心変更に伴って変更した点について説明をさせていただきます。

常陽の実験設備では、計測線付実験装置と照射用実験装置の2種類がありまして、照射

用実験装置には本体設備とスペクトル調整設備があります。それぞれ本申請MK-IV炉心での申請書の記載と、右の列には既許可MK-III炉心での記載を並べて比較をしております。

この中でMK-IV炉心での制限の中で線を引いている場所が、今回、申請で記載を変更する箇所となっております。

計測線付実験装置では、炉心燃料領域に計測線付実験装置を装荷する場合は、材料照射用反射体との合計を最大1体とすると、新たに制限のほうを追加しております。

照射用実験装置では、本体設備の炉心燃料領域への装荷数を照射燃料集合体との合計で4体に制限をしております。

こちらが既許可では、B型及びD型照射燃料集合体との合計で7体でしたので、装荷できる数を今回の申請で減らしているということになります。

また、反射体領域には、炉心の6方向の各領域で最大1体、制御棒及び後備炉停止制御棒の隣接位置に装荷しないとといったような記載のほうを追加しております。

これらの※のつけた二つにつきましては、従来の運用から変わってはいませんが、従来の運用を申請書の中でも明確にしたというものでございます。

そして、照射用実験装置のスペクトル調整設備は、反射体領域に装荷する本体設備の周囲に設置するスペクトル調整設備は最大6体との記載を追加しております。こちらも同様に従来の運用を明確化した、変更ではなく明確化したというものになります。

4ページ以降は参考資料ですので、詳細な説明は割愛させていただきますが、実験設備の概要や設計に係る安全確保の基本的な考え方、過去のトラブル知見の反映についての補足資料でございます。

4ページからが実験設備の概要でございます。5ページで常陽の実験設備に計測線付実験装置と詳細用実験装置があること。6ページ以降に計測線付実験装置の概要の御説明をさせていただきます。そして9ページ以降に照射用実験装置の概要のほうを記載させていただきます。12ページからが安全確保の考え方でございます。13ページには、目的や構造、14ページから条文への適合性ということで、14ページ、15ページで書かせていただきます。16ページには許可、設工認段階、製作・使用段階での管理方法を記載しております。17ページからが過去のトラブル知見の反映ということで、18ページ以降に発生した事象の概要を書かせていただきます。最後、21ページに再発防止策ということで、その内容を記載させていただきます。

こちら29条の説明は以上です。

○山中委員 それでは質疑に移ります。質問、コメントはございますか。よろしいですか。特にございませんか。よろしいですか。

実験設備について、今日、おおよその説明をしていただいたんですけども、過去にトラブルが発生しているということもありますので、設工認の中で詳細な設計と対応については審査をするということで、よろしいですね。

それでは、続いて、資料の8を用いて、火災防護対策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、資料8に基づきまして第8条（火災による損傷の防止）のうち、一般火災に対する火災防護の対策について説明させていただきます。

本資料の説明になりますけれども、2回に分けて行います。

まず、資料の1ページをお願いします。こちら1ページには第437回の審査会合で説明させていただいた火災防護対象機器ごとの火災防護対策の考え方のほうを示しております。

こちらに示しておりますとおり、一般火災につきましては、火災防護対象機器ごとに火災防護基準による三つの対策を組み合わせると。それと消防法等による対策を行うということとしております。

本日の説明ですけれども、消防法等による対策のほうの概要と火災防護基準による対策のうち、火災の発生防止、あとは火災の感知、消火のほうの説明をさせていただきます。

資料の2ページをお願いします。こちらには、まず、環境条件や不燃性材料で構成されるといった観点から消防法又は建築基準法による対策を行うこととしております火災防護対象基準について、その対策の概要を示しております。

まず、火災の発生の防止についてですけれども、消防法による防火管理ですとか、建築基準法による内装制限といったところを考慮することとしております。

次に、火災の感知、消火のほうにつきましては、消防法による火災感知設備と消火設備を設けることとしております。

このうち火災感知器の設置についてですけれども、下の※のほうに示しておりますが、原子炉附属建物の燃料洗浄室という部屋がございまして、こちらについては放射線量が高いといったところから、火災感知器の設置ですとか、保守点検が困難であると。ですので、火災感知器のほうはこの部屋には設置しないこととしております。この部屋で万一、火災が発生した場合の影響については、別途御提示させていただくというところを考えております。



また、二つ目の矢羽根のほうに示しておりますけれども、本施設のほうでは、冷却材にナトリウムを用いるといったところを考慮して、基本的には水を用いた消火設備は用いないこととしております。

次に、火災の影響軽減になりますけれども、建築基準法による防火壁ですとか防火区画のほうを設定して対応するということとしております。

次に、3ページをお願いします。こちらは3ページ以降に火災防護基準による火災の発生防止と火災の感知、消火の対策のほうをそれぞれ示しております。

※のほうに示しておりますけれども、3方策のうち、火災の影響軽減と、あと火災の影響評価のほうについてですけれども、こちらについては次回以降の審査会合にて説明をさせていただきます。

まず、資料の21ページまでになりますけれども、火災の発生防止のほうを説明させていただいて、そこで一旦区切らせていただきます。

次、4ページをお願いします。こちらには火災防護基準による火災の発生の防止の基本的な考え方について示しております。

火災の発生の防止につきましては、火災防護基準のほうからこちらに示しております発火性又は引火性物質への対策、可燃性の蒸気又は微粉への対策、発火源への対策、水素漏えいへの対策、過電流による加熱防止対策、不燃性又は難燃性材料の使用、自然現象による火災の発生防止を考慮することとしております。

以降のページでそれぞれの項目について説明させていただきます。

5ページをお願いします。こちらには発火性又は引火性物質への対策のほうを示しております。

本対策につきましては、まず、①の漏えい防止と拡大防止としまして、発火性又は引火性物質として、本施設のほうで保有しております燃料油、潤滑油、アルコールを内包する設備に対して、ベローズシールやパッキンを用いまして、その漏えいを防止すると。また、万一の漏えいに備えて、保有量に応じて堰を設けて、その漏えいの拡大を防止することとしております。

次に、②の配置上の考慮としまして、火災防護対象機器の機能を損なわないように、発火性又は引火性物質に対して、壁等の設置又は離隔を行うこととしております。

次に、③の換気としまして、建物内は、基本的に空調換気設備による機械換気を行うと。屋外については自然換気を行うこととしております。

次に、④の防爆としまして、爆発性の雰囲気となるおそれのあるところについては、電気・計装品のほうは防爆型にすると。電気設備に接地を施すこととしております。こちらにつきましては、なお書きの部分に示しておりますけれども、本施設で用いる燃料油、潤滑油については、その引火点、室内温度、機器運転温度の関係から、万一漏えいが発生したとしても、発生する可燃性の蒸気が燃焼範囲の下限の濃度となるようなことはないものとなっております。燃料油や潤滑油の漏えいによって爆発性の雰囲気となるようなことはないと評価しております。

次に、⑤の貯蔵としまして、発火性又は引火性物質のほうの保有量は、運転に必要な量に留めることとしております。

次に、6ページをお願いします。6ページ、こちらには、拡大防止対策の一例として、ディーゼル発電機の燃料油を貯蔵するタンクのある部屋のほうを示しております。こちらの部屋になりますけれども、写真に示しておりますとおり、入り口に25cm程度の段差を設けておまして、仮に燃料タンク内の保有量に対して、この堰の容量が上回るものとなっております。万一漏れたとしても、外には拡大するようなことはないといったものとなっております。

また、拡大防止対策のほうについては、\*1のほうに示しておりますけれども、拡大防止のために設ける堰のほうは、漏えいした燃料油等が隣接する火災区域又は区画のほうに拡大するおそれがある場合に設けることとしております。

次、7ページをお願いします。7ページ、こちらには可燃性の蒸気又は微粉への対策について示しております。本対策については、1つ目のポチに示しておりますとおり、可燃性の蒸気又は微粉が発生するおそれのあるところには、換気、通風、拡散の措置によって可燃性の蒸気又は微粉が滞留することがないようにすることとしております。

また、2つ目のポチに示しておりますとおり、可燃性の蒸気又は微粉によって爆発性の雰囲気となるようなところの電気・計装品は防爆型とすると。さらに、着火源となるような静電気が溜まるおそれのある設備をそこに設置する場合には、静電気を除去する装置を設けることとしております。ただし、こちらにつきましては、下の矢羽根のほうに示しておりますとおり、先ほど説明させていただいたのと同じでして、燃料油や潤滑油については、引火点等の関係から、発生する可燃性の蒸気が燃焼範囲の下限濃度となるようなことはない。また、可燃性の粉じんとして、こちらに示しておりますようなものを発生させるものは有しておりませんので、可燃性の微粉によっても爆発性の雰囲気となることはな

いものとなっております、本施設のほうには、防爆型とする必要のある電気・計装品は要しないものとなっております。

次に、8ページをお願いします。8ページ、こちらには発火源への対策を示しております。本対策としましては、火花を発生するおそれのある設備は、基本的に金属製の筐体に収納すると。また、高温となる設備については、保温材のほうで被覆して、可燃性物質との接触ですとか過熱を防止することとしております。

次に、9ページをお願いします。9ページ、こちらには水素漏えいへの対策を示しております。本対策としまして、まず、1つ目のポチに示しておりますとおり、蓄電池のほうを設置するところには、蓄電池の充電時に発生する水素の濃度が過度に上昇しないように、換気設備を設置すると。また、水素の検知器のほうも設置して、燃焼限界濃度の4分の1以下とする警報設定値まで水素の濃度が上昇した場合には、中央制御室に警報を発することとしております。

また、この換気設備につきましては、外部電源喪失時にも機能を損なわないように、非常用電源設備から電源を供給するものとしております。

次に、2つ目のポチに示しておりますけれども、万一、換気設備のほうが異常停止した場合には、中央制御室にその警報を発するとともに、可搬式局所排気装置のほうを配備しまして、水素の濃度が2%に達するまでに可搬式局所排気装置による換気によって、水素の濃度が燃焼限界濃度を超えないようにすることとしております。

また、3つ目のポチに示しておりますとおり、火災防護基準の個別の留意事項によりまして、蓄電池を設置するところには、直流開閉装置ですとかインバーターは設置しないようにすることとしております。

次に、10ページをお願いします。こちらには、換気設備の換気量の設定のほうについて示しております。換気量につきましては、蓄電池に関する設計指針より必要な換気量を評価しておりまして、中ほどの表にその結果を示しておりますけれども、換気設備の換気量は、この指針から求められた必要換気量を上回るものとしておりまして、必要な容量を備えたものとなっております。

続いて、11ページをお願いします。こちらには、万一、換気設備が異常停止した場合の可搬式局所排気装置による換気運転までの開始時間の評価と主な対応手順の時系列のほうを示しております。

まず、可搬式局所排気装置の換気開始までの時間につきましては、水素の燃焼限界濃度

4%のほうに余裕を見込んで2%を設定しております、それに要する時間は、上のほうの表に示しておりますとおり50分程度となっておりますので、30分を目安に開始できるようにすることとしております。

次に、主な対応手順の時系列のほうを下の表に示しておりますけれども、換気設備の停止によって中央制御室のほうに警報が発せられると。そこから判断に10分程度、その後、可搬式局所排気装置の運搬、設置に15分程度で、30分以内で可搬式局所排気装置による換気を行うことができるようにすることとしております。

続いて、12ページをお願いします。こちらには、先ほどの換気設備ですとか、可搬式局所排気装置の写真のほうを示しております。左下の換気設備、換気扇になるのですがけれども、ここの接続用のアダプタございまして、黄色の可搬式局所排気装置のほうをここに接続して換気運転を行うこととしております。

また、可搬式局所排気装置の電源のほうにつきましては、外部電源喪失時に機能を損なわないように、非常用電源設備から給電できるものとしております。

続いて、13ページをお願いします。こちらには、過電流による過熱防止対策を示しております。本対策につきましては、動力ケーブルのほうを対象として、保護継電器、遮断器、ヒューズの組み合わせ等々によって故障した回路を早期に遮断して、地絡、短絡によるケーブルの過熱ですとか焼損を防止することとしております。

また、下方の※のほうに示しておりますけれども、電源盤のほうに対する高エネルギーアーク損傷による火災のほうにつきましては、耐火壁等によって隔離を行うといったところで、火災の拡大を防止できるように対応することとしております。

続いて、14ページをお願いします。こちらには、火災の発生の防止を目的とした不燃性又は難燃性材料の使用の基本的な考え方を示しております。不燃性又は難燃性材料の使用につきましては、火災防護基準から、こちらに示しております主要な構造材、変圧器、遮断器、難燃ケーブル、換気設備のフィルタ、保温材建物内装材について、それぞれ不燃性又は難燃性材料の使用を考慮することとしております。

また、下方の\*1のほうに示しておりますけれども、不燃性または難燃性材料の使用ができない場合につきましては、それと同等の性能を有する代替材料のほうを使用するか、代替材料の使用が技術上困難な場合につきましては、電線管等への格納等によって、ほかの安全機能を有する機器において火災が発生することを防止する措置を講じることとしております。

続いて、15ページをお願いします。こちらには、主要な構造材に対する不燃性材料の使用のほうについて示しております。

1つ目のポチに示しておりますとおり、主要な構造材として、機器、配管等やその支持構造物につきましては、金属材料又はコンクリート等の不燃性材料を使用することを基本としております。

ただし、2つ目のポチに示しておりますとおり、金属に覆われた狭隘部に設置されていて直接火炎にさらされることのないパッキン類ですとか、金属に覆われた機器の躯体内部に設置される電気配線等、燃えたとしても、ほかの安全機能を有する機器等に延焼しないようなものにつきましては、不燃性又は難燃性材料ではない材料を使用する場合がございます。これについては、具体的には、下方に一例のほうを示しておりますけれども、1次主循環ポンプ等の躯体内部の電気配線ですとか、非常用ディーゼル発電機の冷却水等を内包している部分が該当しております。

続いて、16ページをお願いします。続いてこちらには、変圧器及び遮断器に対する絶縁油の使用のほうについて示しております。建物内の変圧器、遮断器につきましては、絶縁油等、可燃物を内包しないものを使用することとしております。中ほどの※のほうに示しておりますけれども、火災防護対象機器を有しております原子炉建物、原子炉附属建物、主冷却機建物から離れた場所に位置する火災の発生防止を考慮する火災防護対象機器のほうは有していない受電エリアになりますけれども、この受電エリアの主変圧器のみ絶縁油を内包したものを使用しておりますけれども、それ以外の場所の変圧器と遮断器につきましては、こちらに記載の絶縁油等の可燃性物質を内包していないものを使用しております。

続いて、17ページをお願いします。こちらには、難燃ケーブルの使用について示しております。

まず、1つ目のポチに示しておりますとおり、火災防護対象機器のケーブルについては、こちらのほうに示しております試験を満足する難燃ケーブルを使用することを基本としております。

ただし、2つ目のポチに示しておりますとおり、既設の非難燃ケーブルのうち、核計装等、耐ノイズ性を確保する必要があるものですとか、難燃ケーブルへの取替えが困難となっているものにつきましては、難燃ケーブルと同等の難燃性能を有する代替措置を講じることとしております。

下方のほうに、難燃ケーブルの使用もしくは代替措置を適用する火災防護対象機器の一

例のほうを示しております、これらのケーブルのうち代替措置を適用する範囲等につきましては、別途御提示させていただきます。

また、下方の\*2のほうに示しておりますけれども、1次補助冷却系電磁ポンプに関連するケーブルの一部につきましては、格納容器の床下にございまして、そこについては、運転中に窒素雰囲気の方で維持しておりますので、難燃化の対象とはしないというところとしております。

続いて、18ページをお願いします。こちら、代替措置に対する難燃性の評価について、詳細は別途御提示させていただきますけれども、こちらのほうには、その概要を示しております。

まず、a.の電線管につきましては、核計装等のケーブルを対象に考えておりますけれども、こちらについては、端部のほうをシール材で閉塞させた電線管へケーブルを収納して、仮にそのケーブルが燃えたとしても、外部からの酸素供給の抑制によって酸欠となって自己消火がなされ、延焼しないようにすることで難燃ケーブルと同等の耐延焼性を確保することとしております。

次に、b.の複合体につきましては、実用発電用原子炉の方で適用実績のあるものと同等のものを使用することで、難燃ケーブルと同等の性能を確保することとしております。

次に、c.の耐火バスタクトについてですけれども、主要な構造材に不燃性材料を使用しておりますので、難燃ケーブルと同等の性能を確保することが可能と考えております。

繰り返しになりますけれども、こちら、代替措置の難燃性能につきましては、別途資料に整理して御提示させていただきます。

続いて、19ページをお願いします。こちらには、換気設備のフィルタに対する不燃性又は難燃性材料の使用について示しております。チャコールフィルタを除く換気設備のフィルタにつきましては、こちらに示しております試験を満足する難燃性材料のものをを使用することとしております。こちらの表に対象とするフィルタとその材質と性能を示しておりますけれども、対象としております中央制御室の換気空調設備と非常用ディーゼル冷却塔のフィルタの方には、それぞれ難燃性の材料のものを使用しております。

続いて、20ページをお願いします。20ページ、こちらには、保温材と建物内装材に対する不燃性材料の使用についてを示しております。

まず、保温材につきましては、こちらに示しておりますとおり、ロックウールですとかけい酸カルシウム等の不燃性材料を使用することとしております。

続いて、建物内装材につきましては、1つ目のポチに示しておりますとおり、主要なところについては、こちらに示しております告示に定められたものか、建築基準法のほうで不燃性材料と認められるものを使用することを基本としております。

ただし、2つ目のポチに示しておりますとおり、管理区域の床、壁のほうにつきましては、耐放射線性ですとか除染性のほうを確保することを目的に、不燃性材料ではなくて、こちらに示しております告示の試験による難燃性が確認されたコーティング剤を使用することとしております。

また、3つ目のポチに示しておりますけれども、中央制御室の床のカーペットにつきましては、火災防護基準の個別の留意事項のところから、消防法施行令による防災性能を有するものを使用することとしております。

続いて、21ページをお願いします。こちらには、自然現象による火災の発生の防止を示しております。

まず、落雷による火災の発生防止につきましては、避雷設備を設置することとしております。この避雷設備についてになりますけれども、下の※に示しておりますとおり、JISの4201-2003の保護レベル1に適合するものに更新することとしております。

続いて、地震につきましては、安全機能を有する機器等になりますけれども、そちらは耐震重要度分類に応じて、十分な支持性能を持つ地盤のほうに設置して、それが倒壊すること等によって火災が発生しないようにすることとしております。

ここで、一旦資料の説明を区切らせていただきます。

○山中委員 それでは、ここまでで質問ございますか。はい、どうぞ。

○小舞チーム員 すみません。原子力規制庁の小舞です。

火災の感知器について、1つコメントというか、させていただきたいと思います。

2ページを見ていただきたいと思うのですが、ここには消防法に基づいて火災感知設備等を行うということがあるのですが、燃料洗浄室については、線量が高いとか、いろいろ不燃材料だとか書いてあるのですが、この燃料洗浄室というのは、使用済燃料に付着しているナトリウムを洗浄すると。これ結局は、じわりと反応させて洗い落とすというような設備だと思います。ですので、ここを耐火構造になっていたり、不燃性材料で構成されているのは、逆に言うと当たり前の話なのですが、今日も御説明ありましたが、それだから火災検知器を置かないというのではなくて、万一、火災が発生した場合の影響をきちんと説明していただいた上で設置の可否というのを判断していきたいと思

いますので、今後、その辺の説明をよろしくお願いいたします。

以上です。

○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。こちらの燃料洗浄室については、万一、火災が発生した場合、その影響について整理して、別途御提示させていただきます。

○山中委員 そのほか、いかがでしょう。

○片野チーム員 原子力規制庁の片野でございます。

それでは、17ページのところで確認をさせていただきたいと思います。難燃ケーブルのところですね。ここですけども、まず※の2とかの関係もあるのですが、その前に文中、2つ目のポチですね。難燃ケーブルの使用が困難な場合というのが書かれているのですが、これ、今どういうケースを想定しておられるのかというのを確認しておきたいです。というのは、多分、設工認段階にいくと、困難な場合というのは、具体的に代替措置をするのか、あるいは何もしないのかというふうになると思うのですが。これ、許可段階でどういったものを対象とするかというのを決めておかないと、後段でここが議論になってしまうので、ここは具体的な設計ではなくて、まず方針としてどうするかというのは決めておく必要があると思うので、今お考えがあるのであれば説明いただきたいですし、検討中であれば、技術資料にちゃんとまとめていただきたいと思います。いかがでしょう。

○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、間違いがないのが、今ここに記載があるように、核計装等において耐ノイズ性を確保するというところが必要なものについては、難燃ケーブルの使用というのは難しいので、代替措置をとるというところになっています。

もう一点については、場所そのものについては、なかなか現段階で検討中というところで、具体的には、我々、可燃性のケーブルが今引かれているところがあるので、取替え等々が必要になります。ただ、現状のプラントから取替えというのが難しい場所というところが出てきた場合には、この代替措置をとるというところになりますので、すみません、その具体化については、技術資料の段階でというところをお願いしたいと思います。

以上です。

○片野チーム員 ひとまず分かりました。ここは現場の話もあるので、多分、詳細設計に行かないと具体的に出てこないというところはあるのでしょうかけれども。ただ、方針ですよ。例えば、どういった性格のものであればというのは、ある程度許可段階で議論でき



と思うので、そこはクリアにしておいたほうが良いと思います。その観点でいうと、今※2のところですけども、17ページですよ。格納容器床下の部分は、窒素雰囲気で維持しているから火災の発生のおそれがないと。それは、運転中はそのとおりということで、これ、前回の会合でも、議論にあったところですけども、空気雰囲気中になったときには火災の発生が考えられるというときに、難燃化どこまでやるのかというのは、少し議論があるのだと思うのです。今お話もあったとおり、全部難燃化というのは難しいということになってくると、恐らく大事なものというのは、ある程度選ばなければいけなくなってくると思うのです。火災防護対象機器の中でも、停止中の機能を期待するとかしないとか、あるいは、どうしてもここは分離しておかないといけないとか、いろいろ機器によって要件が違ってくると思うので、そこが恐らく難燃化するかしらないかというものの考え方の判断になると思います。こういったところをぜひ議論させていただいて、難燃化の対象というのを決めていければ良いと思いますので、引き続きよろしくお願ひします。

○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。

○山中委員 そのほか、いかがでしょう。はい、どうぞ。

○片野チーム員 引き続き、規制庁の片野でございます。

あと、難燃ケーブルの話で、18ページに代替措置の話を書いていたいて、今3案出ていますよね。a、b、cと3つ出ていて。いずれも軽水炉とかでも使われている手法ではありますので、全く新しいということはないのでしょうけども。この電線管にしる、複合体にしる、ちゃんとこういうのを敷設したときに、難燃性があるというのは確認しておく必要があって、※で別途提示するとあるので、許可段階でここは確認しておきたいと思いますので。aとかcはそんなにないのかもしれないですけど、複合体の場合は、軽水炉でも議論になるころではありますので、どういう複合体にするのかということも含めて、難燃性能というのは確認していきたいと思います。こちらも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。別途こちらについて提示させていただきます。

○山中委員 そのほか、いかがですか。よろしいですか。

それでは、引き続き資料の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、続いて資料8の22ページから、火災の感知、消火について説明させていただきます。

きます。

まず、22ページをお願いします。こちらには、火災の感知の基本的な考え方を示しております。(1)に示しておりますとおり、火災感知器と受信機からなる火災感知設備につきましては、火災感知器が作動した場合に警報を発すると。かつ、火災の発生場所が特定できるようにすること。外部電源喪失時に機能を損なわないように、非常用電源設備から給電すること。あと、機能に異常がないことを確認するため、基本的に自動試験又は遠隔試験を行うこととしております。

次に、(2)に示しておりますとおり、火災感知器は、環境条件等を考慮して適切な型式のほうを選ぶとともに、誤作動防止の観点から、基本的にはアナログ式のものを使用することとしております。

また、火災防護基準で火災の感知を考慮するところにつきましては、火災感知器と同等の機能を有する機器も含めまして、異なる2種類の感知器のほうを組み合わせで設置することとしております。

続いて、23ページをお願いします。こちらには、火災防護基準による火災の感知を考慮するところにおける異なる2種類の感知器の組み合わせの計画を示しております。

1つ目のポチに示しておりますとおり、異なる2種類の組み合わせとしましては、アナログ式の煙感知器とアナログ式の熱感知器の組み合わせとすることを基本としております。

ただし、2つ目のポチに示しておりますとおり、環境条件等からアナログ式の煙感知器とアナログ式の熱感知器の組み合わせができないところがございまして、そちらについては、異なる2種類の感知器の組み合わせとして、下方のa. からe. のような対応をすることとしております。

具体的には、まずa. のように天井までの高さが20m以上となりまして、煙感知器ですとか熱感知器の取付面高さに係る適用範囲のほうを超えるところや、d. のように屋外であって煙や熱のほうが拡散してしまうところにつきましては、炎感知器と熱感知カメラを組み合わせで対応することとしております。

次に、b. のように蓄電池からの水素が発生するところですか、c. のように燃料油を貯蔵しているところにつきましては、万一の爆発のほうを考慮して防爆型の煙感知器と熱感知器を組み合わせで対応することとしております。

続いて、e. のように天井までの高さが8m以上となりまして、熱感知器の取付面高さに係る適用範囲を超えるところにつきましては、煙感知器と熱感知カメラを組み合わせで対応

することとしております。

続いて、24ページをお願いします。こちらには、火災感知器ごとの設置個数の考え方を整理しております。表のほうに示しておりますとおり、煙感知器と熱感知器のほうにつきましては、関連する消防法施行規則を満足するようにするとともに、炎感知器と熱感知カメラについては、監視範囲に死角がないように設置することとしております。

続いて、25ページをお願いします。こちらから31ページのほうに、火災感知器ごとにその概要等を整理しております。

まず、こちらのページには、アナログ式の煙感知器と熱感知器のほうについて示しております。アナログ式の煙感知器としましては、光電アナログ式のスポット型の消防法認定品を使用することとしております。

また、アナログ式の熱感知器としては、熱アナログ式スポット型の消防法認定品を使用することとしております。

続いて、26ページをお願いします。こちらには、屋外ですとか、天井が高いといったところから煙感知器、熱感知器のほうを適用することができない場所に設置します熱感知カメラの概要等を示しております。

1つ目のポチに示しておりますとおり、熱感知カメラにつきましては、赤外線波長を温度信号としまして、その強さを識別。一定の温度を超えた場合に警報を発するものとなっております。その感知原理には、赤外線による熱の監視となっております。

また、屋外等で熱感知カメラと組み合わせて設置する炎感知器ございますけれども、こちら赤外線を利用したものとはなっておりますけれども、炎感知器のほうは、赤外線波長等、監視するものとなっておりますので、熱感知カメラと炎感知器は異なる種類のものであると考えております。

2つ目のポチに示しておりますけれども、熱感知カメラには消防法認定品がございませんので、熱感知カメラの性能につきましては、熱アナログ式スポット型と炎感知器のほうを参考に確認することとしております。

続いて、27ページをお願いします。こちらと次のページのほうに、熱感知カメラの設置場所の一例としまして、格納容器の床上のほうでの設置場所のほうを示してございます。格納容器の床上につきましては、下方向に8台、上方向に4台の熱感知カメラのほうを設置することとしております。

続いて、29ページをお願いします。こちらには、防爆型の煙感知器の概要等を示してお

ります。防爆型の煙感知器としましては、光電式スポット型の消防認定品を使用することとしております。防爆型の煙感知器と、次のページのほうで説明させていただきます防爆型の熱感知器のほうにつきましては、非アナログ式のものしかございませんので、こちらについては、3つ目のポチに示しておりますとおり、誤作動防止の観点で、設置するところについては、誤作動の要因となり得る蒸気を発生する設備を設置しないようにすることとしております。

続いて、30ページをお願いします。30ページ、こちらには防爆型の熱感知器の概要等、示しております。防爆型の熱感知器としましては、定温式スポット型の消防法認定品を使用することとしております。

同じく3つ目のポチに示しておりますけれども、非アナログ式の防爆型の熱感知器につきましては、誤作動防止の観点で、作動温度のほうを周囲温度よりも高くするようにすることとしております。

続いて、31ページをお願いします。こちらには、炎感知器の概要等を示しております。

1つ目のポチに示しておりますとおり、炎感知器には赤外線方式と紫外線方式のものがございまして、炎感知器のほうは非アナログ式となりますので、誤作動防止の観点で、下方の\*1のほうに示しておりますとおり、物質の燃焼時の特有の波長とちらつきのほうを監視することで、誤作動が少ないといった赤外線方式のものを使用することとしております。

また、2つ目のポチに示しておりますとおり、炎感知器のほうは消防法認定品を使用することとしております。

続いて、32ページをお願いします。32ページ、こちらには中央制御室での監視について示しております。受信機を中央制御室に熱感知カメラ以外を対象としたものと熱感知カメラを対象としたもの、それぞれを設置することとしております。熱感知カメラ以外の火災感知器のほうが発動した場合には、右側の写真のアドレス表示部になるのですが、こちらに作動した火災感知器のアドレスのほうが表示されるようにすると。熱感知カメラにつきましては、個々の監視画像を受信機のほうで確認できるようにすることで火災の発生場所を特定することができるようにすることとしております。

また、それぞれの受信機のほうには、受信機であることの標識のほうを設けるとともに、火災が発生していない平常時には、巡視点検により異常がないことを確認することとしております。

続いて、33ページをお願いします。こちらには、火災感知器の点検について示しており

ます。火災感知器の点検につきましては、基本的に自動試験、遠隔試験を行うものとしておりまして、その試験機能がない火災感知器につきましては、煙等の火災を模擬した試験を行うこととしております。

また、こちらの試験は消防法施行規則から、6カ月に一度の機器点検と1年に1回の総合点検を行うこととしております。

3つ目のポチに示しておりますけれども、消防法認定品ではない熱感知カメラの点検方法等につきましては、別途整理して御提示させていただきます。

続いて、34ページをお願いします。こちらからは火災の消火についての説明になっております。

まず、こちらのほうには、火災の消火の基本的な考え方を示しております。基本的な考え方としましては、(1)に示しておりますとおり、消火設備として可搬式の消火器、固定式の消火設備、消火用ホース類を備え、これらの消火設備が破損、誤作動した場合でも、原子炉の安全停止に係る機能を損なわないものとするとしております。

また、火災が発生した際には、速やかに初期消火活動を行うことと、大洗研究所内の通報連絡系統に従って通報しまして、火災の消火、拡大の防止のための活動を行うこととしております。

次に、(2)に示しておりますとおり、本施設のほうでは、ナトリウムを使用することを考慮しまして、基本的に水を用いた消火設備を用いないこととしております。ただし、ナトリウムを取り扱うことのないところといたしまして、第一・第二使用済燃料貯蔵建物のほうでは屋内消火ポンプ式の消火栓を備えることとしております。

次に、(3)に示しておりますとおり、可搬式の消火器の配置についてですけれども、火災防護対象機器に対して悪影響を及ぼさないように考慮することとしております。

次に、(4)に示しておりますとおり、火災の際に火の勢いですとか煙の充満といった観点から、可搬式の消火器による消火活動が困難になると想定されるところにつきましては、固定式の消火設備としてハロン消火設備のほう設置しまして、遠隔で消火活動が行えるようにすることとしております。

続いて、(5)と(6)に示しておりますとおり、消火剤の容量については、火災の性質を踏まえて十分な量を備えること。また、消火設備のほうは、地震等の自然現象によっても機能、性能が維持されるようにすることとしております。

続いて、35ページをお願いします。35ページ、こちらには、本施設に配備します消火設

備のほうを示しております。

まず、可搬式の消火器としましてはABC消火器と、中央制御室につきましては、ABC消火器に加えて二酸化炭素消火器のほうも備えることとしております。

次に、固定式のハロン消火設備につきましては、設置箇所として、ディーゼル発電機の燃料を内包する設備があるところと、あとアルコール廃液を貯蔵するところに備えることとしております。

また、先ほど説明させていただいたとおり、ナトリウムを取り扱うことのない第一・第二使用済燃料貯蔵建物につきましては、屋内消火ポンプ式消火栓を備えることとしております。

続いて、36ページをお願いします。36ページ、こちらには、消火設備が破損、誤作動等した場合の影響のほうを示しております。

1つ目のポチに示しておりますとおり、原子炉の安全停止を達成するために必要な機器を有しております原子炉建物、原子炉附属建物、主冷却機建物には、ナトリウムを取り扱うといった観点で、水を用いた消火設備は有しないこととしておりますので、それによる影響はないものとなっております。

続いて、2つ目のポチに示しておりますけれども、固定式のハロン消火設備につきましては、設備、人体に無害なハロン1301を消火剤に用いることとしておりますので、基本的には、その破損による影響はないものとなっております。ただし、ハロン消火設備を使用する際には、そのエリアの換気設備の給排気のほうを止めることとなりますので、ディーゼル発電機のほうを設置する部屋でハロン消火設備が自動起動したとして、給排気が停止するようにしてしまうと、過給機からの空気の取り込みのほうが不足してディーゼル発電機が停止してしまうといったところを懸念しまして、ディーゼル発電機を設置する部屋のハロン消火設備につきましては、作業員等の人がいないことですか、給排気が止まっていること、扉が閉鎖されていることを確認した上で、現場で手動起動することとしております。

続いて、37ページをお願いします。37ページ、こちらには、消火設備の自然現象に対する機能、性能の維持について示しております。

1つ目のポチに示しておりますとおり、消火設備の消火剤の性状のほうから、凍結するようなことはないです。ですので、凍結防止対策を必要としないと。あと、建物内に設置されますので、風水害に対して性能のほうが著しく阻害されるようなことはないです。また、

屋外と連結するところがございませんので、地盤変位による対策を必要としないものとなっております。

続いて、地震等に対する固定式のハロン消火設備の取扱いについてですけれども、2つ目のポチに示しておりますが、万一、固定式のハロン消火設備が地震等で使用できなくなった際には、自衛消防隊、公設消防隊が到着するまでの間、可搬式の消火器を用いた消火活動により対応することとしております。

続いて、38ページをお願いします。こちらには、固定式のハロン消火設備の主な仕様等のほうを示しております。

まず、設置箇所については、ディーゼル発電機の燃料油を内包する設備があるところとアルコール廃液を貯蔵するところに備えることとしております。

続いて、主な仕様についてになりますけれども、消火剤として、消火原理に負の触媒効果を有して、設備、人体に無害なハロン1301のほうを使用することとしております。また、その動作につきましては、自動起動もしくは手動起動として、その動作に必要な電源は、外部電源喪失時に機能を損なわないよう非常用電源設備から給電することとしております。

次に、動作原理についてになりますけれども、先ほど手動起動とすると説明させていただいたディーゼル発電機を設置するところについては説明させていただきましたので、こちらには自動起動の動作原理のほうを示しております。自動起動につきましては、複数の異なる種類の火災感知器の作動条件とするとともに、万一、自動起動しなかった場合に備えて、現場での手動起動が可能なものとするとしております。

続いて、39ページをお願いします。39ページ、こちらには、固定式のハロン消火設備の消火剤の容量について示しております。ハロン消火設備の消火剤の容量につきましては、消防法施行規則のほうから、区画の体積当たりで0.32kg以上で区画内に開口部があつて、自動閉鎖装置をつけない場合ですと、開口部の面積当たり2.4kgを追加するといったところが定められております。

\*2のほうに示しておりますけれども、3.4%の濃度で消火が可能であるという知見がございまして、これに対して、区画のほうに開口部がない場合での消火剤の量、0.32kgを濃度に換算すると5%程度となりますので、こちらで十分に消火は可能なものとなっております。

一方で、2つ目のポチに示しておりますとおり、ハロンの濃度、10%以下とすることになっておりますので、これらを踏まえて、ハロンの量については、5%～10%の間となる

ようにすることとしております。

下方に既設の設備の容量の一例として、ディーゼル発電機の燃料油を貯蔵するタンクのほうを有しておりますディーゼル燃料主貯油槽室のほうについて示しておりますけども、こちらに必要な消火剤の量としては67kgとなっております、1本当たり50kgのボンベ2本を備えることとしております。これ以外のほかの部屋に対しても、同様に整理して別途御提示させていただきます。

続いて、40ページをお願いします。40ページ、こちらには、可搬式の消火器の設置の概要等を示しております。固定式のハロン消火設備を設置せず、可搬式の消火器による消火活動を行うところにつきましては、1つ目のポチに示しておりますとおり、可燃物の量を少なく管理することと、ケーブル等を金属製の筐体ですとか電線管に収納するといったところで、万一そこから発火しても、ほかの機器への延焼を防止すること、あと、使用時以外は通電しない運用とするといったところで、火災の発生するおそれを小さくするとともに、万一、火災が発生したとしても、煙のほうの発生が抑制されて消火活動は困難となるようなことにはならないとすることとしております。

また、可搬式消火器の配置につきましては、2つ目のポチに示しておりますとおり、下の矢羽根に示しております項目、部屋の面積、歩行距離、あと転倒防止等を遵守して配置することとしております。

続いて、41ページをお願いします。41ページ、こちらには大洗研究所内の自衛消防隊の資機材等のほうを示しております。大洗研究所内には、化学消防車を1台、可搬式消火ポンプを2台、屋外消火栓を所内全域で99カ所で、うち本施設の周辺に、右の写真の場所に14カ所を備えております。

また、左下の写真に訓練の様子を示しておりますけれども、こちらの資機材の操作等の訓練を月に2回行っております。

続いて、42ページをお願いします。42ページ、こちらには、消火活動に使用する消火服ですとか空気呼吸器のほうを示しております。こちらの消火服、空気呼吸器の配備数のほうにつきましては、第435回の審査会合、ナトリウム燃焼に対する対応を説明させていただいた際に、空気呼吸器等の扱いについての御指摘をいただいております、別途その回答と併せて御説明させていただきます。

続いて、43ページをお願いします。43ページ、こちらには消火活動の際に使用する照明器具のほうを示しております。こちらにつきましては、第11条のほうにて説明させていた



だいたいのと同じものを使用することとしております。

本資料の説明は以上となります。

○山中委員 それでは、質疑に移ります。質問、コメントございますか。どうぞ。

○齋藤室長 火災室長の齋藤です。

幾つかあるので、順番に一問一答的なお話としてお答えいただければと思うのですけれども。

まず、感知器の御説明を頂いている中で、消防法の、御説明では認定とおっしゃっていますけれども、いわゆる性能の保証も含めた検定品を使うということで、まず理解はしているのですけれども。26ページの熱感知カメラの部分の御説明なのですけれども、この部分については、あくまでも国家検定を受けていない製品を使用するというので、いわゆる国家検定品と同様の性能をきちんと発揮するというところについて、さらにきちんと御説明をいただきたいというふうに思っているのですけれども、それは可能でしょうか。

○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。熱感知カメラ、今26ページの記載は、基本的な考え方のところを説明させていただいておりますけれども、こちらについては、こういった形で性能を確認するといった詳細、別途整理して御説明させていただければと思います。

○齋藤室長 よろしく願いいたします。

その上で、この26ページの説明から27ページ、28ページ、いわゆる設置計画の一例ということでお示しいただいておりますけれども、実際にこれを審査するに当たっては、要は、有効な範囲はどこなのかということと、それから、有効な高さとか、そういったところについてもきちんと示していただかなければいけないので、そういった部分の技術的な御説明をお願いしたいというふうにまず考えています。そこは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。今27ページ、28ページのほうで概念図のみ示させていただいておりますけれども、こちらについても、高さですとか角度、距離といったところを整理して、別途御説明させていただきます。

○齋藤室長 続きまして、そこまでしていただいた上で、更に、いわゆる消防の検定品については、維持管理の方法については、きちんとそれに従って進めていけばいいというふうに考えますけれども。一方で、この熱感知カメラの維持管理の仕方について、併せてきちんと性能が出ているということを御説明して、その維持管理も含めてお話しいただか

ないと、なかなかこれが是か非かというような話の判断ができないのですけれども、その維持管理の仕方についても、併せて後日御説明いただけるということでも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。熱感知カメラの維持管理も含めて、別途御説明させていただきます。

○齋藤室長 よろしくお願ひします。

あわせて、維持管理のときには、必ずどの頻度で行うのかということについても、性能をきちんと確認する上では重要だと思ひますので、その部分についても御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。

承知しました。

○齋藤室長 よろしくお願ひいたします。

その上で、ここの熱感知カメラを使用するというお話を今ここで初めて頂いたわけですが、一番最初の2ページのところに大原則のところが書いてあって、火災の感知及び消火のところで、消防法に基づき火災感知設備及び消火設備を設けると書いてあって、ここの部分のこういったものを使ひますよという御説明を頂いていないのですけれども。要は、この2ページのところについても、こういった熱感知カメラを使用するという前提のお話だというふうに理解して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。

2ページのところの消防法に基づき火災感知設備というところについてになりますけれども、ここについては、熱感知カメラのほうは含まれていないものとなっております、ただ、消防法に基づいて、こういった火災感知器を今つけているのかというところは、別途整理して御説明させていただければと思ひます。

○齋藤室長 よろしくお願ひします。

要は、大原則のところとして、どのようにこういった火災の感知及び消火の方策をとるのかというところですので、分かりやすく整理していただければというふうに考えております。

その上で、2ページのところを話ししたついでに、こうした感知器や消火設備について、消防法で要求しているものと、それから原子炉等規制法で上乘せ要求している、そうしたものの設備をきちんと、併せて明確にして、分かりやすく要求事項への適合性を説明して

いただきたいと思いますので、この辺の対応はよろしくお願いいたします。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。消防法、炉規法の関係について、整理して御説明させていただきます。

○齋藤室長 よろしくお願いいたします。

ちょっと細かいところを認識の確認をさせていただくために、もう少し御質問させていただきたいと思っておりますが。32ページ、33ページの中央制御室での監視の話から、続いて火災感知器の点検の考え方について御説明を頂いているのですけれども。感知器の点検の在り方については承知しましたけれども、ここの32ページに出ている防災監視盤等の点検についても、基本的には考え方は同様という認識でよろしかったでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（権代主査） 原子力機構、権代です。

基本的には同様となっております。その御認識のとおりです。

○齋藤室長 承知いたしました。

次、34ページの火災の消火の基本的な考え方のところですが、(4)のところ、ハロン消火設備の話で遠隔操作による作動を可能とするというふうに書いてあります。これは、確認ですが、中央制御室で行うものなのか、それとも別の場所で遠隔操作をするということなのか、場所の考え方について、改めて御説明をしていただいてもよろしいですか。

○日本原子力研究開発機構（権代主査） 原子力機構、権代です。

先ほど説明の中で少し紹介させていただいた、ディーゼル発電機を設置している部屋のハロンにつきましては、これは現場での起動を考えております。一方で、燃料油タンクのほうは自動起動となっております、仮に現場でというところを考えますと、中央制御室ではなくて、その部屋の近傍になります。

○齋藤室長 とりあえず理解しました。

そうすると、次の36ページと、それから38ページで、こうしたハロン消火の考え方について、御説明を頂いているのですけれども。特に38ページを見ていただければと思うのですが、今ここにハロンの設置概要として、場所はディーゼル発電機室、それから燃料油槽室と、それから4カ所場所が出ておりますけれども、この中で現場で手動起動するものと、あと、真ん中に動作原理のところディーゼル燃料の場所の話が書いてありますけれども、ここは自動起動というふうに取り取れるのですけれども、自動起動するのと現場で起動す

るところ、この辺の分けをきちんと、もう少し詳しく分かりやすく整理していただきたいのですけれども、今、実態どうなっているかをもう一度御説明いただいてもよろしいですか。

○日本原子力研究開発機構（権代主査） 原子力機構、権代です。

38ページの設置箇所を示しておりますディーゼル発電機室、ディーゼル燃料主貯油槽室、貯油槽室、アルコール廃液タンク室というところで4カ所示しておりますけれども、現時点の状況としましては、全てこちら、現場での手動起動になります。今後、ディーゼル燃料主貯油槽室については、自動起動のほうを考えていくということになっております。

○齋藤室長 今の御説明ですと、1カ所だけは中央制御室で感知器を作動させて自動起動させるけれども、そのほかの3つについては、現場で火災があることをしっかりと目で確認してから消すというような御説明だということによろしいですか。

○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。

○齋藤室長 承知いたしました。

後日、またこの辺の資料について整理をしていただければというふうに考えております。

それで、最後に37ページと、それから41ページの自衛消防隊の活動の関係について、御説明を頂きたいと思うのですけれども。37ページで可搬式消火器等で消せなければ、次は自衛消防隊ですよというふうに、順序としてはそういうふうに読めるのですが、こうしたハロン消火器がうまく使用できなかった場合、自衛消防隊の何の資機材を使って消すことを想定してこの記載になっているのかという考え方について、もう少し教えていただけないでしょうか。

○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。

基本的には、高速実験炉部で編制した消火班による、あるときは運転員、それから、その後は消火班による対応を考えています。その中で、長引く場合には、当然、自衛消防隊、公設消防にも助成いただくというような形を考えています。ただし、一方で、現場で常陽の人間でない者が入ることが適切でないというパターンも当然ありますので、そこは状況を見ながら判断して消火活動を行っていくというようなことをイメージしています。

以上です。

○齋藤室長 ありがとうございます。

体制については分かりました。消火方法については、とりあえず、このハロン消火設備

を使っているということは、原則としてあまり水を使いたくないというようなお話だということも聞いているので、今お話しいただいたところなので、41ページの自衛消防隊の資機材、例えば、ポンプ車から水を送水していただくときには、泡消火とか、そういったものを使って消すみたいな、そういった理解でよろしいのでしょうか。要は、消火の仕方ですね、実際の。それとも、実際に常陽の中にある消火器等かき集めて消すような、そういうイメージを自衛消防隊の活動として、実際の消火の方法として考えておられるのかということも、考え方を教えていただければと思います。

○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。

今のお話で行くと、どちらかというと後者のイメージになります。

○齋藤室長 承知しました。

この部分についても、またこうした消火の体制を説明していく中で、また整理していただければと思いますので、よろしく願いいたします。

私からは以上です。

○山中委員 そのほか、いかがでしょう。よろしいですか。

幾つか指摘事項出ましたけども、JAEA側から何か本日の指摘、コメントについて確認しておきたいこと等ございますか。

○JAEA JAEA側からは特にございません。

○山中委員 そのほか、いかがでしょう。規制庁側から特に何かございますか。よろしいですか。

それでは、JAEAにおかれましては、審査チームから本日指摘事項幾つか出たかと思えますけども、適切に御対応のほう、よろしく願いいたします。

そのほか何かございますでしょうか。よろしいですか。

それでは、本日予定していた議題、以上となります。

以上をもちまして第442回審査会合を終了いたします。