

原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合

第1171回

令和5年7月27日（木）

原子力規制委員会

原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合

第1171回 議事録

1. 日時

令和5年7月27日（木） 13:30～15:25

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

渡邊 桂一 安全規制管理官（実用炉審査担当）

齋藤 健一 火災対策室長

奥 博貴 安全規制調整官

中川 淳 上席安全審査官

西内 幹智 安全審査官

中野 裕哉 安全審査官

高橋 晶彦 火災対策係長

九州電力株式会社

林田 道生 常務執行役員 原子力発電本部 副本部長

池田 純也 原子力発電本部 部長（原子力建設）

本田 光生 原子力発電本部 部長（原子力技術）

山下 隆徳 原子力発電本部 原子力工事グループ長

森 敏昭 原子力発電本部 原子力工事グループ 副長

星子 純輝 原子力発電本部 原子力工事グループ 担当

牟田口 浩明 原子力発電本部 原子力工事グループ 担当

財前 高志 原子力発電本部 原子力設備グループ 課長

原 亮介 原子力発電本部 原子力設備グループ 担当

佐野 健充	原子力発電本部	原子力発電グループ	担当
帆足 和也	原子力発電本部	安全設計グループ	課長
小宮 一将	原子力発電本部	安全設計グループ	担当
中ノ園 真誠	原子力発電本部	原子燃料技術グループ	課長
吉永 祥	原子力発電本部	原子燃料技術グループ	副長
柴田 裕介	原子力発電本部	原子燃料技術グループ	担当
松木 喜彦	原子力発電本部	原子燃料技術グループ	担当
宗野 時久	原子力発電本部	品質保証グループ	副長
船津 和仁	原子力発電本部	品質保証グループ	担当

4. 議題

- (1) 九州電力（株）玄海原子力発電所第3号機の燃料体（17行17列A型燃料集合体（ウラン・プルトニウム混合酸化物燃料体））に係る設計及び工事の計画の審査について
- (2) 九州電力（株）玄海原子力発電所第3号機及び第4号機並びに川内原子力発電所第1号機及び第2号機の火災防護における系統分離対策に係る設計及び工事の計画並びに玄海原子力発電所及び川内原子力発電所の火災防護における系統分離対策に係る保安規定変更認可申請の審査について
- (3) その他

5. 配付資料

- 資料1-1 玄海原子力発電所第3号機 燃料体（17行17列A型燃料集合体（ウラン・プルトニウム混合酸化物燃料））に係る設計及び工事計画認可申請について（審査会合における指摘事項の回答及び回答方針）
- 資料1-2 玄海原子力発電所第3号機 設計及び工事計画認可申請書【ウラン・プルトニウム混合酸化物燃料体 補足説明資料
- 資料2-1 川内原子力発電所1号機及び2号機 玄海原子力発電所第3号機及び4号機電線管内ケーブルの系統分離対策に係る設計及び工事計画認可申請並びに原子炉施設保安規定変更認可申請について
- 資料2-2 川内原子力発電所1号機及び2号機 設計及び工事計画認可申請書 補足

説明資料【火災防護のうち電線管内ケーブルの系統分離対策工事】

資料2-3 玄海原子力発電所3号機及び4号機 設計及び工事計画認可申請書 補足
説明資料【火災防護のうち電線管内ケーブルの系統分離対策工事】

資料2-4 川内原子力発電所 原子炉施設保安規定変更認可申請について「川内原子
力発電所における火災防護に係る審査基準に基づき実施する電線管の系
統分離対策に伴う変更」（補足説明資料）

資料2-5 玄海原子力発電所 原子炉施設保安規定変更認可申請について「玄海原子
力発電所における火災防護に係る審査基準に基づき実施する電線管の系
統分離対策に伴う変更」（補足説明資料）

6. 議事録

○杉山委員 定刻になりましたので、ただいまから原子力発電所の新規制基準適合性に係
る審査会合、第1171回会合を開催いたします。

本日の議題は、議事次第に記載の2件です。

本日は、プラント関係の審査のため、私、杉山が議事を進行いたします。

それでは、議事に入ります。

最初の議題は、議題1、九州電力株式会社玄海原子力発電所第3号機の燃料体(17行17列A
型燃料集合体(ウラン・プルトニウム混合酸化物燃料体))に係る設計及び工事の計画の審
査についてです。

では、九州電力は資料の説明を開始してください。

○九州電力(柴田) 九州電力の柴田でございます。

本日の御説明ですが、資料1-1を用いまして、前回審査会合の指摘事項の回答及び回答
方針について御説明させていただきます。

資料1-1のスライド2ページからお願いいたします。

前回の審査会合にて御指摘いただいた内容を整理してございます。次のページ以降でそ
れぞれの指摘事項への回答、または回答方針について順に御説明いたします。

スライドの3ページをお願いします。指摘事項1番としまして、「強度評価について、本
申請のMOX燃料の評価結果であり、参考として現行MOX燃料の状態を示している。または、
現行MOXの評価結果を示し、本申請のMOX燃料における変更点が影響ないということを示し
ているのか、評価方針について明確に説明すること。」と御指摘いただいておりますので

で回答いたします。

本設工認申請書における評価結果につきましては、本申請対象のA型MOX燃料体の評価結果を記載しているものでございます。なお、今回の設計変更により影響を受ける評価項目につきましては、結果として現行MOX燃料と同じ評価結果となっております。

以降で、それぞれの変更点及び確認内容について御説明いたします。

スライドの4ページをお願いします。

一つ目の変更点ですけれども、燃料棒の下部端栓の大テーパ化でございます。この変更点に対する確認内容を三つ記載をさせていただきます。

①としまして、励振力測定による振動抑制（フレットング摩耗低減）効果を確認しております。流水試験により測定された励振力が、下部端栓大テーパ化が適用されている既認可済の48GWd/tウラン燃料と同等であり、期待される振動抑制（フレットング摩耗低減）効果が得られていることを確認しております。

②としまして、圧力損失係数測定による機械的特性等への影響を確認しております。流水試験により測定された圧力損失係数が既認可済の48GWd/tウラン燃料体から有意な変化がなく、上部ノズル押えばね機能、スクラム時の健全性、DNB特性、水力振動特性に影響がないことを確認しております。

③としまして、質量変化の影響を確認しております。下部端栓大テーパ化による質量変化は、現行A型MOX燃料と比べまして燃料集合体総質量の0.1%未満とわずかでありまして、評価に用いるインプットの有効桁数未満であるため、評価に用いるインプットに変更がなく、燃料集合体の強度評価における上部ノズル押えばね機能、輸送及び取扱い時荷重に影響がないことを確認しております。

次にスライドの5ページをお願いします。二つ目の変更点としましては、ペレットの水素含有量規定値の変更でございます。こちらの確認内容につきましては、前回審査会合にて御説明した内容になります。

ペレットに含まれる水素は燃料健全性（被覆管の機械特性）に影響を及ぼす可能性はありますが、右の図に示すとおり、ウランペレットにおいては、今回の水素含有量規定値では被覆管内面平均温度にかかわらず、ペレットに含まれる水素に起因した破損には至ることはございません。MOX燃料体におきましても被覆管内面平均温度はウラン燃料体と同等であり、また、被覆材は燃料体とMOX燃料体と同一であることから、ウラン燃料体と同様に、水素含有量規定値を今回変更することによる燃料健全性への影響はございません。

次に、スライドの6ページをお願いします。三つ目の変更点としましては、ペレットの不純物含有量規定値の変更でございます。

この変更点に対する影響の確認内容を①、②としまして二つ記載をしております。①としましては、中性子経済への影響を確認しております。こちらにつきましても、前回の審査会合にて御説明した内容になります。当該不純物元素は、熱中性子吸収断面積が大きく、中性子経済に影響を及ぼす可能性はありますが、その影響につきましては、その他の不純物による影響も含めて別途ボロン当量として管理してございまして、ボロン当量は従来仕様から変更しないことから、中性子経済に影響はございません。

次にスライドの7ページをお願いします。確認内容②としまして、寸法安定性への影響を確認しております。これに関しまして、前回審査会合にて御指摘二ついただいております。指摘事項の2番としまして、「規定値を変更する不純物が、ペレット中に金属として存在するか、酸化物として存在するか、確認すること。」、3番としまして、「ペレットの温度と規定値を変更する不純物の融点との比較及び寸法安定性の影響について記載すること。（ペレットにおける不純物元素の状態やペレット温度の定義を明確にすること。）」と二つ御指摘をいただいておりますので回答させていただきます。

規定値を変更する不純物元素は、希土類元素でありまして、4元素合計で最大でも数ppmのレベルと非常に微量であることから、 UO_2 にはほぼ全て固溶するものでございます。したがって、当該元素は金属や酸化物としてではなく、原子が UO_2 の結晶の中に溶け込んで安定して存在しております。

なお、当該元素の固体から液体への相転移に伴う体積変化は1割程度であることから、仮に当該元素のごくわずかに固溶しきれていない一部が金属形態でペレット中に存在し、融点よりも高温になり溶融したとしても、寸法安定性に影響するものではございません。この体積変化による影響の確認につきましては、次のページで御説明いたします。

スライドの8ページをお願いします。当該4元素合計の含有量は最大でもppmレベルで微量でありまして、当該元素が仮に金属形態でペレット中に存在した場合でも、ペレット体積に占める割合は0.001%にも満たないレベルでございます。これは、ペレット直径が最大公差となる場合の体積変化（0.3%程度）と比較しても十分小さいものでございます。

したがって、当該元素が融点よりも高温になり溶融したとしても、その影響は無視できるほど小さいものでございます。

なお、参考としましてペレットの中心最高温度と不純物の当該元素が金属形態の場合の

融点を以下にお示ししてございます。

設計の変更点と、その確認内容の御説明は以上になります。

スライドの9ページをお願いします。前回審査会合の指摘事項4番としまして、「燃料棒の流動振動への影響において、燃料集合体の使用実績が、現行MOX燃料体であること及び流水試験にて下部端栓の形状変更による影響を確認していることを踏まえて、記載を適正化すること。」と御指摘いただいておりますので、回答いたします。

該当箇所は申請書添付資料7、3.4.11(1)a.燃料棒の流動振動への影響になります。本申請のMOX燃料体は、流水試験により、フレット磨耗を起因とする漏えいの可能性の低減が図られていることが確認できる旨を記載する方針としております。

次にスライドの10ページをお願いします。指摘事項5番としまして、「二酸化ウラン燃料集合体と同一の構成部品を使用しているという記載について、下部端栓の形状変更に伴う質量変化によって強度評価に影響が生じないことを踏まえて記載を適正化すること。」と御指摘をいただいておりますので回答いたします。

該当箇所は申請書添付資料7、4.1燃料集合体の設計基準になります。下部端栓の形状変更により質量が減少しますが、その量は燃料集合体総質量の0.1%未満とわずかでありまして、評価に用いるインプットの有効桁数未満であるため評価のインプットに変更がない旨及び二酸化ウラン燃料体と構成部品が同等である旨を記載する方針としております。

次に、スライドの11ページをお願いします。指摘事項6番としまして、「耐摩耗性において、MOX燃料は二酸化ウラン燃料と同一の形状であるという記載について、大テーパ化するという方針であることが分かるように記載を適正化すること。また、具体的な適合性の確認につきましても流水試験等の結果を踏まえて記載を適正化すること。」と御指摘をいただいておりますので回答いたします。

該当箇所は、申請書添付資料8、4.1.4.2耐摩耗性になります。燃料棒や支持格子の材料及び形状が二酸化ウラン燃料体と同等である旨及び本申請のMOX燃料体は、流水試験により、二酸化ウラン燃料と同様にフレット磨耗を起因とする漏えいの可能性の低減が図れていることが確認できている旨を記載する方針としております。

なお、励振力又は圧力損失係数と関連のある上記以外の項目につきましても流水試験により影響を確認した旨を追記する方針としております。

次のスライドから説明者を交代いたします。

○九州電力（松木） 九州電力の松木でございます。

スライド12ページ目から前回の審査会合で御指摘いただきました事項につきまして御説明いたします。

指摘事項7番としまして、「設計及び工事に係る品質マネジメントシステムについて確認する。」と御指摘、ございましたので、この件につきまして御説明いたします。

海外でA型MOX燃料体を加工するに当たり、当社は国内の燃料メーカーである三菱重工業株式会社を元請企業とし、同社にて設計、仏国オラノ社メロックス工場にて、MOXペレット、燃料棒及び燃料集合体の加工を行う予定としております。

MOXペレット以外の部品につきましては、三菱重工業株式会社が国内のウラン燃料加工メーカーである三菱原子燃料株式会社から調達し、オラノ社に供給する予定としております。

また、当社社員を現地工場に派遣しまして、A型MOX燃料体の加工の工程ごとに、検査計画に従い適切なタイミングで検査を実施し、三菱原子燃料株式会社及びオラノ社の製品の品質が適正に確保されていることを確認する予定としております。

今後、供給者である三菱重工業株式会社、供給者の調達先である三菱原子燃料株式会社及びオラノ社を対象としまして、当社が直接受注者品質保証監査を実施する予定としております。

スライド13ページ目をお願いいたします。スライド13ページ目につきましては、ただいま御説明した内容を体制図としてまとめてございます。

御説明は以上になります。

○杉山委員 ただいまの説明内容に対しまして、質問、コメント等、ありますか。

中野さん。

○中野安全審査官 原子力規制庁の中野です。

私のほうから何点か質問させていただければと思います。

まず、質問というわけではないんですけども、今回、コメント回答のありました燃料の下部端栓の形状変更による影響評価であったりとか、あとは、ペレット内の不純物の規定値の緩和におけるその影響評価、寸法安定性の件につきましては、前回の審査会合で私のほうから質問させていただきましたけれども、今回いただいた回答について理解できましたので、これについては、私のほうからはコメントは特にありません。

コメントに移りますけれども、資料1-1の12ページ、13ページでただいま御説明いただきました品質マネジメントシステムの関係で御質問させていただければと思います。

今回、燃料の製造に当たって、九州電力が供給者である三菱重工業株式会社に加えて、供給者の調達先である三菱原子燃料及びオラノ社を対象にして受注者品質保証監査を行うというふうに御説明、今いただきましたけれども、このように海外の調達先を含めて、その供給者へ直接監査を行う体制とする意図というところをまず確認させていただければと思います。

これについては、どのような目的で、あとは何に基づいて、直接監査を行うこととしているのかというところを確認させていただければと思います。

○九州電力（宗野） 九州電力の宗野でございます。

こちらにつきましては、これまでの海外のMOX燃料製造における経験を踏まえまして、当社として海外MOX燃料の品質に対する信頼性確保の観点から、供給者のみならず、供給者の調達先まで監査を実施するというのを調達ルールに定めて計画してございます。

○中野安全審査官 原子力規制庁の中野です。

今、定めているというところ、お話ありましたけれども、今回の申請書の中とかでも、どういったところで定めているかというところ、今、御説明いただくことは、可能ですでしょうか。

○九州電力（吉永） 九州電力、吉永です。回答させていただきます。

品質保証管理説明書、添付の9というものがございまして、そちらのところに受注者品質保証監査というものをこういうふうにやっていくというのを定めております。その中で直接外注先に監査をするという文言のところがあるんですけども、現状ちょっと海外MOXというのに限定した記載にはなっておりませんので、今後、補正していく段階で、社内基準にそういったところで海外MOXの場合は直接外注先に監査をする、受注者品質保証監査をするといった形になっておりますので、そちらを追加していく方針でございます。

以上です。

○中野安全審査官 原子力規制庁の中野です。

今御説明のあった内容ですけれども、今回の資料の1-2の中だと、補足説明資料の86ページのところに品質マネジメントシステムに関する説明書についても御説明いただいている資料がありますけれども、こちらの中のf.の受注者品質保証監査という項目の中で、今回の燃料の調達について、海外の調達についても直接、九州電力がその現地に確認に行くというようなことを記すように今後、補正をするというふうに認識をいたしました。

○九州電力（吉永） 九州電力、吉永です。

御理解のとおりで問題ございません。

○中野安全審査官 そうしましたら、資料についてはそれが適切に確認できるように記していただければと思います。

私のほうから続けてではありますけれども、品質保証の関係で確認させていただければと思います。

今回、申請書の添付の中でなんですけれども、建設地から原子力発電所の品質保証の指針でJEAC4101、今はJEAG4111になってますけれども、の内容を反映しながら品質保証体制を構築しているというふうに記載があったと思いますけれども、これについて、JEAC4111の実施方針に当たる、JEAG4121において、海外調達の商品もあるんですけれども、その中で海外調達は文化の違いだったりとか、言語の違いだったりとかというところからトラブルが生じやすいというところでコミュニケーションに留意する必要があるというふうに規定されています。

その中で、特に三つ項目が挙げられていまして、一つ目が要求事項が明確ではなくて、相互理解が不十分であった場合だったりとか、二つ目が供給者のプロセスを理解していないために誤解が生じる場合、三つ目が承認、連絡などの範囲が不明確でコミュニケーションが不十分であった場合、以上の3点を挙げながら、コミュニケーションに留意する必要があるというふうに規定されていまして、その中で、今回の輸入燃料体の製造において、先ほど申し上げた3点のような事象が生じないように、供給のプロセスだったりとか、検査のプロセスだったりとか、あとは供給者の選定だったりとか、そういった各プロセスが適切に検討されているかどうかというところを御説明いただければと思います。

○九州電力（宗野） 九州電力、宗野でございます。

当社の品質マネジメントシステムは品管規則、またJEAG4111等、先ほど御指摘のありましたそのガイドである4121も含めて、各要求事項にのっとり構築されております。

そして、とりわけ、海外調達の場合は、言語や文化の違いもあるというところで、供給先、また調達先との間で互いに十分に理解するのはより難しくなるものと認識しております。また、それが元でトラブルになるということも考えてございます。

こうした事柄を踏まえまして、当社としましても現地で十分にコミュニケーションを取って適切なインターフェースを実施して当社の品質保証上の要求事項が供給者の調達先まで確実に伝達されるということを確認するように確実に取り組んでいきたいというふうに考えております。

特に今回の事象、3Hの初めてではないものの、久しぶり変更というところもありますので、そこにしっかりとフォーカスして確実に確認を行っていきたいと考えてございます。
以上です。

○中野安全審査官 原子力規制庁の中野です。

今、姿勢的な内容については御説明いただいたところではあるんですけども、例えば要求事項の明確化であったりとか、そのプロセス理解だったりとか、そういったところで具体的にどういった方法をもって対応しようと思っているというところが、もし御説明をいただければと思いますけれども、よろしく申し上げます。

○九州電力（吉永） 九州電力、吉永です。

具体的な方法としましては、繰り返しになるんですけども、当然、当社が直接受注者品質保証監査を現地でオラノに対しても実施するというところと、当社社員が検査も現地で直接実施するといった形になります。

以上です。

○中野安全審査官 原子力規制庁の中野です。

承知いたしました。

私のほうからは以上です。

○杉山委員 ほかにありますか。よろしいですか。

それでは、議題1は以上で終了といたします。

議題2に際しては、出席者の入替えがございますので、ここで休憩を挟もうと思います。

再開は14時10分でいいですか。はい、14時10分に再開いたします。

(休憩)

○杉山委員 審査会合を再開いたします。

次の議題は、長いので一部省略して読み上げます。議題2、九州電力玄海3、4号機並びに川内1、2号機の火災防護における系統分離対策に係る設計及び工事の計画並びに玄海及び川内発電所の火災防護における系統分離対策に係る保安規定変更認可申請の審査についてです。

では、九州電力は資料の説明を開始してください。

○九州電力（原） 九州電力の原です。

資料2-1のタイトル「電線管内ケーブルの系統分離対策に係る設計及び工事計画認可申請並びに原子炉施設保安規定変更認可申請について」説明させていただきます。

1ページ目は目次ですので割愛させていただきます。

1枚めくりまして、右下2ページを御覧ください。1.はじめにの頭から説明させていただきます。

電線管等に敷設する火災防護対象ケーブルの系統分離対策については、現在、既工事計画に則した現場状態になっておりません。既工事計画に則した現場状態にするには、工事に長期間を有するため、現場の状況を踏まえた火災防護審査基準と同等水準の系統分離対策を実施し、早期に現状を改善するため、以下の手続及びこれらに基づく対策を実施いたします。

ここでいう電線管等とは、※1に記載しているとおり、鋼製電線管及び可とう電線管、並びにプルボックスや中継端子盤のことを指します。

電線管等に敷設する火災防護対象ケーブルの系統分離について、「耐火隔壁等の設備対策と可燃性物質を保管しない管理等の運用対策を組み合わせた対策」を行うため、設計及び工事計画の認可を5月31日に申請させていただいております。

また、可燃性物質を保管しない管理等の運用対策を実施するにあたって、川内1、2号機及び玄海3、4号機の原子炉施設保安規定変更認可申請を同日行っております。

1枚めくりまして、右下3ページから、設計及び工事計画認可申請の概要を説明いたします。目次は割愛させていただき、右下4ページを御覧ください。

2.1本設工認申請の系統分離対策の対象について説明します。

本設工認で申請する系統分離対策の対象は、電線管等に敷設する火災防護対象ケーブルです。2ページで述べさせていただいたとおり、電線管等は(1)鋼製電線管、(2)プルボックス、(3)中継端子盤及び(4)可とう電線管のことです。下図にそれぞれの例を示しております。赤矢印より内側が今回の申請範囲です。

続いて、右下5ページを御覧ください。2.2申請内容及び審査対象条文について説明します。

本設工認申請では、「その他発電用原子炉の附属施設のうち、火災防護設備」に係る基本設計方針を変更します。申請内容及び審査対象条文は下表に示すとおりです。

本文のうち、適用基準・規格や工事方法などについては、申請内容の変更はありません。

審査対象条文は、火災による損傷防止を述べた11条のほか、5条、14条、15条が該当します。

続いて右下6ページを御覧ください。2.3基本設計方針の変更内容について説明します。

表に変更後の基本設計方針を記載しております。(3)火災の影響軽減のa.火災の影響軽減対策のうち、変更箇所の下線部分を読み上げます。

手動操作等に期待した上で、原子炉の安全停止に必要な機能を確保するための手段を少なくとも1つ確保するために、火災区域または火災区画内の火災の影響を軽減するための対策や隣接する火災区域または区画における火災の影響を軽減する対策が必要な火災防護対象機器等に対して、以下の対策を講じます。

備考欄に記載しているとおおり、こちらは分かりやすくするために記載の見直しを行った箇所です。既工事計画の内容から変更はございません。

基本設計方針に戻りまして、(a)火災防護対象機器等の系統分離対策として、中央制御盤及び原子炉格納容器内を除く火災防護対象機器等は、以下のイもしくはロまたはこれと同等の系統分離に係る設計であるハのいずれかによって、火災の影響軽減のための対策を講じるとしております。従来イ、ロ項に今回新しくハ項を加えております。

表の下のイ及びロ項については、従来の内容から変更はありませんので、説明は割愛させていただきます。

続いて右下7ページを御覧ください。新しく加えたハ項について説明させていただきます。

表の赤字の部分から読み上げます。ハ、火災源に応じた対策による系統分離。電線管等の電路（ケーブルトレイを除く。）に敷設する火災防護対象ケーブルは以下の(イ)、(ロ)及び(ハ)の対策によって、互いに相違する系列間の系統分離を行う設計としております。

(イ)～(ハ)の各内容については、次ページ以降で図を踏まえて説明させていただきます。

1枚めぐりまして、右下8ページのほうを御覧ください。基本設計方針ハ項の概要について説明します。

図の左側に従来からの設計である基本設計方針イとロ項を示しております。青が防護対象ケーブルが敷設された電線管等、緑が相違する系列のケーブルが敷設された電線管等です。

イ項では、3時間の耐火隔壁により青と緑を分離します。

ロ項では、1時間の耐火隔壁に加え、火災感知及び自動消火により青と緑を分離します。

図の右側が今回追加した基本設計方針のハ項について示しております。ハ項は、(イ)～(ハ)の三つの対策により成り立ちます。

まず、(イ)では、相違する系列との分離を行います。これは、1時間の耐火隔壁などに

より実施します。

次に、(ロ)項では、固定火災源との分離を行います。これは、3時間の耐火隔壁または1時間の耐火隔壁などにより実施します。

最後に(ハ)では持込み可燃性物質との分離を行います。これは、電線管等の周囲を保管禁止とする運用などにより実施します。これら三つの対策により、ハ項は、イ及びロ項と同等水準の系統分離対策となります。

右下の表は、基本設計方針の内容を簡単にまとめたものです。12ページ以降で各対策の詳細を説明させていただきます。

1枚めくりまして、続いて右下9ページを御覧ください。図は左から順に現状、イ・ロ項の適用状態、ハ項の適用状態を例に示しています。青と緑の線は、8ページと同じように電線管等を示しております。

中央の図のイ・ロ項では、青の電線管等に対して全体的に耐火隔壁を施工することになります。対して、右のハ項を適用した系統分離対策では、(イ)、(ロ)項について耐火隔壁等による処置を実施しますが、(ハ)項の持込み可燃性物質の一時保管禁止という運用対策を行う分、耐火隔壁の施工範囲が少なくなるため、早期に改善が見込まれます。

続いて右下10ページを御覧ください。2.5発電用原子炉の設置の許可と整合性について説明します。

下表の左のとおり、設置許可申請本文には基本設計段階での火災の影響軽減に係る設計として、火災防護審査基準に基づく系統分離対策に加え、中央制御盤及び原子炉格納容器について、基本方針と同等水準の系統分離対策を記載しております。

一方、本設工認にて申請する基本設計方針ハ項は、電線管等の電路に敷設する火災防護対象ケーブルの系統分離について、現場の状況を踏まえて設計する必要があるため、表の右のとおり、詳細設計段階である設工認において基本方針と同等水準の系統分離対策を追加するものです。

以上により、本設工認の申請内容は、設置許可の設計と整合しております。

2. 設計及び工事計画認可申請の概要についての説明は以上です。

続いて12ページ以降で、3. 火災源に応じた対策による系統分離の詳細を説明していきます。

右下12ページを御覧ください。3.1(イ)相違する系列との分離について説明します。

互いに相違する系列の火災防護対象ケーブルは、いずれか一方のケーブルで発生する火

災に対して、1時間の耐火能力を有する隔壁等により火災防護対象ケーブル間を分離し、かつ、電線管等の両端への難燃性の耐熱シール処置等により自己消火する設計とします。

早期に火災防護審査基準と同等水準の系統分離対策を実施するため、現場の状況を踏まえ、耐火隔壁の工事施工量が少ない「鉄板および離隔距離による分離」を優先し、離隔距離を確保できない箇所は「耐火材による分離」を行います。

左下に平面図、右下に断面図を示しております。青と緑の線が、これまで同様、電線管等を示しております。A-A矢視のように電線管等が500mm以上離れている場合は、電線管の鉄板厚み1.6mm以上と500mm以上の離隔により1時間の耐火隔壁とみなします。

B-B矢視のように500mm未満の場合は、どちらかの電線管等に1時間の耐火隔壁を施工することにします。

1枚めぐりまして、続いて右下13ページを御覧ください。(イ)項の分離では、1時間の耐火隔壁に加えて、「非難燃ケーブルを敷設する電線管等の両端への耐熱シール処置」または「難燃ケーブルの採用」によって、火災防護対象ケーブルが自己消火する設計とします。

これらは既工事計画において火災の発生防止に係る設計として認可を受けたものであり、本設工認においては、火災の影響軽減に係る設計として期待するものです。

青枠の左側が電線管等の両端への耐熱シール処置をする場合の説明です。火災防護対象ケーブルのうち、核計装用ケーブルは難燃ケーブルではありません。しかし、自己消火性をUL垂直燃焼試験で確認しており、また、延焼性は電線管等の両端に耐熱シールを処置し、燃焼に必要な酸素の供給を防止することで燃焼を維持できず自己消火させ、ケーブルを延焼させない設計とします。

右枠が難燃ケーブルの採用する場合の説明です。火災防護対象ケーブルは、核計装用ケーブルを除き難燃ケーブルを採用しています。難燃ケーブルは、自己消火性をUL規格試験、延焼性をIEEEの垂直トレイ燃焼試験で確認しております。また、電線管等の内部で発生する火災は、地絡等による過電流が原因であり、もともと保護継電器の動作により早期に遮断されるため、過電流は継続せず、難燃ケーブルの延焼性、自己消火性には影響しません。

さらに、電線管等の周囲で発生する火災は、(ロ)、(ハ)項の設計のとおり、早期に消火されるため、電線管等の内部にある難燃ケーブルの延焼性・自己消火性には影響しない設計となっております。

続いて右下14ページを御覧ください。ここから3.2(ロ)固定火災源との分離について説明させていただきます。

防護対象系列のケーブルを敷設する電線管等との系統分離対策を実施する固定火災源については、火災区域及び区画の可燃性物質を有する設備を火災荷重管理表を基に抽出し、電線管等に敷設する火災防護対象ケーブルに対して明らかに影響を与えないものを除き、下表のとおり選定しております。

ポンプ等の油内包機器、ケーブルトレイ、440V以上の電気盤、換気空調設備のフィルタを固定火災源として選定しております。

440V未満の電気盤は、過去の燃焼試験により火災の影響が電気盤の中に限定されることを確認しているため対象外となっております。

また、電動弁や配管、タンク、手動弁については、発熱量が小さく、かつ、金属筐体に覆われて着火しづらいこと、また、仮に内部で火災が発生しても自己消火し、火災の影響は限定的であるため、対象外とさせていただきます。

最後に、照明等の電気器具については、発熱量が小さく、火災の影響は限定的であるため、こちらも対象外とさせていただきます。

続いて右下15ページを御覧ください。固定火災源の火災により影響が火災防護対象ケーブルへ及ぶことを防ぐため、電線管等と固定火災源の間を「3時間耐火隔壁」または「1時間耐火隔壁+感知・自動消火」によって分離します。

(イ)項と同様に、早期に火災防護審査基準と同等水準の系統分離対策を実施するため、現場の状況を踏まえ、耐火隔壁の工事施工量が少ない「鉄板および離隔距離による分離」を優先し、離隔距離を確保できない箇所は「耐火材による固定火災源との分離」を行います。

下表は、「1時間耐火隔壁+感知・自動消火」の対応を行うもののうち、鉄板および離隔距離による分離を行う例です。固定火災源の例として、ケーブルトレイと440V以上の電気盤を示しております。

A-A矢視とB-B矢視に示すとおり、固定火災源から6m範囲内に電線管等があり、かつ、500mm以上の離隔があればケーブルトレイ、または電気盤を構成する1.6mm以上の鉄板と500mm以上の離隔により1時間耐火隔壁とみなすことができます。

続いて右下16ページを御覧ください。こちらは1時間耐火隔壁+感知・自動消火で対応するもののうち、耐火材により固定火災源との分離を行うものの例です。

A-A矢視のように、固定火災源がポンプ等の油内包機器の場合は電線管等に1時間の耐火隔壁を施工します。

また、B-B矢視のように電線管等と固定火災源の距離が500mm以内の場合も電線管等に1時間の耐火隔壁を施工します。これはケーブルトレイも同様です。

続けて右下17ページを御覧ください。こちらは、現場の具体例を示しております。左下が平面図、右下が拡大図です。

拡大図のピンクの四角が固定火災源の電気盤を示しています。これから6mの境界を赤の破線で示しております。青線が電線管等を示しており、6m内は1時間の耐火隔壁を施工する予定です。

続いて右下18ページを御覧ください。ここから3.3(ハ)持込み可燃性物質の分離について説明させていただきます。

防護対象系列のケーブルを敷設する電線管等と系統分離を実施する持込み可燃性物質は「一時保管」と「一時持込み」に分けて運用します。

「一時保管」とは安全管理や品質管理等の観点から日々の作業完了時に持ち出すことが困難であり、作業期間に亘って当該区域・区画に可燃性物質を置くことです。

一時保管される可燃性物質の例としては、溶接機器などの大型作業用資材や連続的にデータを採取する必要が測定装置、床面保護のための養生シートや作業用区画を構成するトラロープなどがあります。

続いて一時持込みの説明です。「一時持込み」とは日々の作業に限り、当該区域・区画に可燃性物質を持ち込むことです。一時持込みされる可燃性物質の例としては、日々の作業完了時に持ち出す作業中資機材や、運転員・保修員等が使用する作業手順書、巡回用の記録用紙などが当たります。

続いて、右下19ページを御覧ください。基本設計方針(ハ)に応じた火災防護対象ケーブルに敷設する電線管等から水平距離6mの範囲には原子炉容器に燃料が装荷されている期間中、以下の①～③の運用を実施します。

①原則、可燃性物質は一時保管しません。②原子炉の安全確保等に必要な資機材の可燃性物質以外は一時持込みをしない運用とします。③原子炉の安全確保等に必要な資機材の可燃性物質を一時持込みする場合、持ち込みを行う作業等が一時持込みをする可燃性物質の監視を行い、火災が発生する場合にも早期に感知し、消火活動を行う運用とします。

左下が平面図、右下がA-A矢視です。6mの範囲内に①～③の対策を行うよう図示しております。なお、全域ハロン自動消火装置が設置されていない区域・区画では、6m範囲内外にかかわらず、①～③の対策を実施します。

続いて右下20ページを御覧ください。可燃性物質を一時保管する場合の管理について説明します。一時保管禁止範囲の内外にかかわらず、火災区域・区画に一時保管する可燃性物質は火災荷重を帳票により管理します。また、火災感知器等により監視を実施し、火災の早期検知、消火活動を行う運用とします。

可燃性物質の一時保管を禁止する範囲は、規定文書及び現場においてその範囲を明示します。やむを得ず当該範囲に一時保管する場合は、鉄製箱等の筐体に収納するか不燃シートによる養生をすることにより火災の発生を防止し徹底します。一時保管状態に異常がないこと、火災発生防止対策が徹底され、また、その状態が維持された状態になっていることを巡視等により確認します。

上記の運用は、従来からの資機材の保管に係る規定において、可燃性物質の一時保管を禁止する範囲を拡大し、実施するものです。

続いて右下21ページを御覧ください。こちらは現場の具体例を示しています。左側が平面図、右側が拡大図です。青線で示す電線管等から6mの範囲内である灰色の箇所が保管禁止エリアとなります。

続いて右下22ページを御覧ください。こちらは、(ロ)及び(ハ)項の対策についてさらに詳細に表にまとめたものです。上の表の(ロ)項から説明します。

(ロ)項は大きく三つに分けられます。まず、全域ハロン自動消火装置が無い区域・区画については、電線管等に3時間の耐火隔壁を施工します。

続いて、ハロン自動消火装置がある区域では、15、16ページで説明させていただいたとおり、6mの範囲内の固定火災源に対して1時間の耐火隔壁などによる分離と火災感知器による感知及び自動消火装置による消火を行う設計とします。また、電線管等から6m以上離れている固定火災源の場合は、6mの離隔が1時間耐火隔壁に相当します。

最後に、海水ポンプ用の二酸化炭素消火装置がある箇所は、ハロン消火装置がある区域の油内包機器と同じく、電線管等に1時間耐火隔壁を施工し、火災感知と自動消火を行う設計としております。

続いて下の(ハ)について説明します。まず、一時保管のうち全域ハロン消火装置の無い区域・区画では、区域・区画内の一時保管禁止とするために、火災は発生せず、隔壁及び感知・消火は不要となります。

全域ハロン消火装置がある場合でも、電線管から6m範囲内は原則一時保管禁止となりますので、隔壁及び感知・自動消火は不要となります。

やむを得ず保管する場合は、鉄製箱等の筐体に収納するか、不燃シートで養生することにより火災の発生防止を徹底します。さらに、巡視により発生防止対策が徹底され、その状態が維持されていることを確認することで隔壁を代替できると考えております。さらに火災感知器による感知とハロン自動消火装置による消火を行う設計とします。

6m範囲外については、(ロ)項と同じく、6mの離隔が1時間耐火隔壁に相当し、さらに感知・自動消火を行う設計とします。

最後に一時持込みについては、可燃性物質を持ち込む作業者が直接可燃性物質を監視し、早期に感知・消火するため、隔壁は不要です。

1枚めくりまして、右下23ページ、3.火災源に応じた対策による系統分離についての説明は以上でして、続いて、4.原子炉施設保安規定変更認可申請の概要について説明します。

1枚めくりまして右下24ページを御覧ください。まず、可燃物の持込み管理の方法についての見直しです。これまで説明したとおり、本来は設備対策で対応すべき範囲において運用での担保が必要となり、火災防護対象ケーブルから水平6mの範囲内に可燃物を持ち込まない運用を確実にするため保安規定の変更を行っております。

具体的には、赤字のとおり、原子炉施設保安規定の添付2、火災、内部溢水、火山現象、自然災害、有毒ガス対応及び火山活動モニタリング等に係る実施基準の可燃物管理の項目に火災防護対象ケーブルから水平6m距離の範囲内に可燃物を原則持ち込まないため、燃料装荷期間中においては可燃物を持ち込まない管理を実施することを追加しております。

1ページめくりまして、続いて右下25ページを御覧ください。次に可燃物の持込み管理について、教育訓練についてです。先ほど説明した可燃物の持込み管理に係る教育について、従前の以下のa項で実施しておりましたが、今回、設備対応で実施する対策に加えて可燃物を持ち込まない運用を追加することを明確に記載することから、保安規定の変更を行っております。

具体的には赤字のとおり、原子炉施設保安規定添付2の教育訓練の項目に可燃物の持込み管理に係る教育を追加しております。

続いて右下26ページを御覧ください。最後に適用開始時期についてです。火災防護のうち電線管内ケーブルの系統分離対策に関連する規定については、設備対策として申請している設工認の認可後に必要な工事及び検査が終了しているときである使用前事業者検査終了日以降に適用することとしております。

保安規定に関する説明は以上です。

最後に右下28ページに本工事に係るスケジュールを記載しております。5月31日に申請させていただいております。今後、認可後に各発電所の工事を2024年度中に完了する予定としております。

29ページ以降は参考資料です。説明は割愛させていただきます。

資料の説明は以上となります。ありがとうございました。

○杉山委員 ただいまの説明内容に対しまして、質問、コメント等をお願いします。

西内さん。

○西内安全審査官 原子力規制庁の西内です。

まず、今回説明いただいた火災源に応じた対策による系統分離、基本設計方針がパワーポイントの7ページ目のところに記載されていますけれども、大枠の考え方については、先行の審査実績と大きく違ってこないのかなというところ等確認をしてまして、そういったところではあまりコメント、大枠ではありません。

少しちょっと具体的な内容を少し踏み込んで今日、確認をいろいろさせてもらえればと思っているんですけども、まず1点目が、このページの中で保管というものの考え方について少しちょっと具体的に確認をしたいんですけども、今日、説明の中で一時保管、一時持込みというワードは、持込み可燃性物質、この基本設計方針の中で言うと(ハ)の項目の中で挙げられて説明もしていただいたので、そこの考え方は概ね理解できましたと。

一方で、(ロ)固定火災源に対しての対策という部分ですけれども、その中の1行目のところでも保管というワードが出てきていて、少し保管というものの概念が、どこで何を、どの火災源で何を考えているのかというのが少し不明確だなと。具体的に固定火災源の中で考えている保管している可燃性物質って、どういった考え、どういったものが該当するのか、まず説明をしてください。

○九州電力(原) 九州電力の原です。

(ロ)の基本設計方針の中で書かせていただいている保管については、具体的にはSAの可搬設備のように常時現場に据え置いているものを想定しております。

○西内安全審査官 規制庁、西内です。

分かりました。先ほど持込み可燃性物質の中で説明があった一時保管、一時持込みというものは、基本的には作業に伴って、いわゆる作業期間中に置いているものだけれども、固定火災源のほうで考えている保管する可燃性物質というのは常時、言うなれば、もう保管場所を決めて、そこに常時、年柄年中ずっと置いているものというような意味合いの違

いがあるというふうに理解すればよろしいですか。

○九州電力（原） 九州電力の原です。

はい。御認識のとおり、(ロ)項で使わせていただいている保管という表現は、そういったものになります。

○西内安全審査官 規制庁、西内です。

理解できました。

ただ、基本設計方針上、やはり表現はし切れていないのかなと思っていますので、結局、今回のこの設計をやっている意図って、新規制基準の本体の設工認のときに基本設計方針に記載していた項目が現場でちゃんと施工されていなかったという検査の確認、そういった状況が検査で確認されたということから始まっている話だと思いますので、しっかり基本設計方針に設計内容が分かるように書くということは重要だと思いますので、しっかり考えていること、今説明された内容が基本設計方針上で表現されるように修正をしていただければと思います。よろしいでしょうか。

○九州電力（原） はい。承知しました。対応させていただきます。

○西内安全審査官 基本設計方針の修正の話は、これ以降、確認させていただく全てに共通する話ですので、最初に趣旨ということでちょっとお話をさせていただきましたけれども、もう一つ、同じ保管に関する話で言うと、一時保管と一時持込み、持込み可燃性物質に関してはそういったものがあるという話を18ページのほうでしていただきましたけど、一方でやっぱりこの7ページ目の(ハ)のところだと、例えば「また」というところの2段落目ですけども、「保管しない運用とする範囲に、一時的に持ち込まれる」という形で、保管を禁止している、だから、保管と持込みを使い分けているという説明があったにもかかわらず、やっぱり基本設計方針では、それが何か一緒くたに使われているような印象を受けるので、そういったところも含めてしっかり表現をいただくようにしていただければと思いますけれども、よろしいでしょうか。

○九州電力（原） 九州電力の原です。

はい。より分かりやすい記載となるよう、補正をかけさせていただきます。ありがとうございます。

○西内安全審査官 規制庁、西内です。

続けて、ちょっと私のほうから、あと何点かあるんですけども、考慮している火災源の種類という意味ではもう一点ありまして、本日、説明では触れられなかったんですけど

ども、後ろの参考資料の部分ですね。資料2-1の34ページ、先ほどの基本設計方針の中にもちょっとワーディングはありましたけれども、いわゆる明らかに火災防護対象ケーブルに火災影響を及ぼさない可燃性物質、ここでは発熱量を1,000MJというふうにしてますけれども、そういった発熱量が小さいものについては、対策の対象とする火災源から除くと、そういう考え方、設計だと理解をしています。

確認をさせていただきたいのは、それをじゃあ、いかに明らかに影響を及ぼさないか、いかに小さい火災源かということの説明するために、こういった各種評価、確認をしていると思うんですけども、表の一番右下で高温ガス温度という評価項目、確認項目があって、ここの確認結果がほかの項目と違って定量的に示されていない。要は、固定火災源である結果に包絡されるという記載になっていて、これ、言うなれば、全ての項目、当たり前のお話であって、こんなに小さい火災、発熱量の話なので、固定火災源のポンプと比較したら包絡されるというのは当たり前のお話であって、何もこれ、説明をされていないような印象を受けるんですけど、まず、定量的に説明してくださいというコメントなんですけど、何かこういうふうに記載している意図とかがあれば、併せて説明をいただければと思います。いかがでしょうか。

○九州電力（原） 九州電力の原です。

こちら、今、コメントを受けたとおり、同じ条件で高温ガスを評価した場合は、熱量の大きな火災、固定火災源のポンプ等が高温ガスが高い値が出ますので、すみません、その部分は自明だということで、ちょっと記載のほうを省略させていただいておりました。

ただ、部屋の体積が小さくなると高温ガスの温度条件というのは厳しくなるんですが、実際、現場で一番厳しい条件でちょっと評価をさせていただいたところ、今回、例として出させていただいているHeat Release Rateの277kWの条件でFDTsを評価したところ、高温ガスの温度というのはケーブルの損傷温度を大きく下回った数字が出ておりますので問題ないと現状考えております。

○西内安全審査官 規制庁、西内です。

ちょっとだけもう少し確認をさせていただきたいんですけど、1個ずつ行きますね。すみません、ちょっとまとめて聞いちゃったのであれだと思んですけど、まず、この包絡されるという確認結果にした理由、要は、ここで説明をされたい内容って、この発熱量1,000MJのものが燃えたときの、それが燃えたときのケーブルへの影響の話を確認したいんですよ。その中で、ほかのポンプの火災によるものに包絡されるというのが何を説

明したいのかというのがよく分からなかったんですけど、それは、あれですかね。いわゆるFDTs、本来の火災影響評価で使っているFDTs、要は火災影響評価としては、火災区域・区画単位でやっているじゃないですか、実際。そういった実際の評価を踏まえたら、包絡されるというような意味合いを書いていた、そういうようなふうな理解でいいんですかね。ちょっと認識が違いますか。

○九州電力（森） 九州電力の森と申します。

おっしゃっていただいたとおり、やっぱり火災区域だったり区画でFDTsの評価をする際に、いろんな火災源をHeat Release Rateを出して厳しいものとしてやっていく中で、ポンプがやはり、ここで評価する277kWよりも大きいものがありましたので、そちらで包絡されるだろうという形で、当初、このようにちょっと記載をしていたんですけども、ちょっと先行さんの資料等も再度確認させていただく中で、一番厳しい火災条件、先ほど一番狭い部屋みたいな話がありましたけど、そういったところでこのケーブルを実際に燃やしてみたときの評価というものもきちんと補足の資料等で今後ちょっと充実させていただこうというふうに思っておりまして、先ほど申し上げたとおり、温度自体は十分低い温度になりそうところは概算目途がついていますので、そちらを今後ちょっと資料に充実させていただきたいというふうに考えてございます。

以上です。

○西内安全審査官 規制庁、西内です。

ちょっと話を聞いていて思うのが、何を説明したいのかが定まってないのかなという印象を受けたんですけど、要は、別にここ、火災影響評価、火災防護審査基準で求めている火災影響評価の結果を別に説明したいわけではなくて、その同じツールを使うんだけど、目的が全然違うと思うんですよね。今回の発熱量1,000MJ以下の火災源が燃えたときにどういった影響があるかということの説明したいパワポだと私は理解しているんですけど、であれば、その影響を定量的に示すべきですよね。これ、至極明確な話だと思うんですけど、なので、ちょっとそこが少し混同されているのかなという印象を受けましたと。

今説明の中でも、そういった目途が、実際にケーブルが燃えたときに、この損傷温度の205℃に照らして、大分低い値になっているという目途が立っているとおっしゃっていたので、その結果をちょっとしっかり説明を定量的に示してもらえればと思います。

何か今、オーダー感としてこれぐらいというのは何かあるんですかね、お手元に情報は。

○九州電力（森） 九州電力の森でございます。

今、概算で計算した結果ですけれども、120℃程度のところですね。一番狭い部屋で厳しい評価をしたときに大体120℃程度なので、205℃に比べては十分低い温度なのかなというふうに考えてございます。

以上です。

○西内安全審査官 規制庁、西内です。

ちょっと、今、具体的な内容については、ここでも情報がないので、しっかりまずは審査資料としてそういったところを御提出をいただくようお願いいたします。

○九州電力（森） 九州電力、森です。

了解いたしました。後日、資料にまとめて説明させていただきます。

以上です。

○西内安全審査官 規制庁、西内です。

お概ねのオーダー感も含めて了解をし、理解をしましたので、またちょっと事実関係を確認させていただいて、何か条件設定とかで必要な確認があれば、また審査会合でというところでしっかり議論できればと思っています。

続けて、火災源に応じた対策の具体的な内容のほうをちょっと確認をさせていただきたいんですけれども、1個ずつ行くと、ページで言うと22ページのところですね。パワーポイントの22ページを開いていただくと、(ロ)固定火災源、あと、(ハ)持込み可燃性物資という形で設計の詳細が書かれていますけれども、この中で6m範囲外に対しての設計が両方に書かれています。いわゆる6mの離隔距離というものが1時間耐火隔壁に相当するので、隔壁としては同等性が、火災防護審査基準とも同等水準というところが保たれていて、感知・自動消火設備についてもしっかり全域ハロン自動消火設備含めてしっかり設備を整備しているということで、設計の内容は理解できましたと。

一方で、先ほど7ページの基本設計方針に戻ってもらうと、この6m範囲外の設計が一切出てこないんですね。要は、火災防護審査基準との同等水準ということを示す上で、これが基本設計方針に書かれてないのはなぜなのか。少なくとも、今確認をしたように、必要だと、私は思っていたんですけど、何か書かれてない理由というところが何かあるのであれば説明をしてください。

○九州電力（原） 九州電力の原です。

御指摘のとおり、今、基本設計方針のほうには6m範囲外の記載というのが入っておりませんが、そもそもハロンの自動消火装置や火災感知器については、既に現場に据え付けら

れているものでありまして、6m範囲外のものについては電線管等に何か特別、耐火隔壁などを新たに設置する必要はないものですから、ここで基本設計方針のほうにはあえて書く必要がないと考えて今までは書いておりませんでした。

しかし、今お受けしたコメントで確かに6m範囲外についてもきちんと基本設計方針のほうに書かせていただいたほうがいいと考えておりますので、今後、基本設計方針の補正を行う際に6m範囲外についても追記させていただきたいと考えております。

○西内安全審査官 規制庁、西内です。

理由は理解できました。ただ、あれですね、結局、現場のものに、既に現場に施工されているものであっても、系統分離対策として期待するのであれば、しっかり基本設計方針でやはり記載するというのが基本だと思いますので、ちょっとそこが混同されているのかなという印象なので、もう今コメントをいただいたように、御認識をされていると思いますので、しっかりまた表現をいただくようお願いいたします。

続けて、ちょっと三、四点ほど、3点ほどあるんですけども、同じページの(ハ)持込み可燃性物質、下の表のほうの真ん中の列のところ。「やむを得ず一時保管」と書いてあるところの列の隔壁の部分なんですけど、ちょっと隔壁が不要と書いている意味合いだけ少し確認をさせていただきたいんですけど、火災防護審査基準と同等水準を担保するという意味合いにおいて、まず隔壁が不要っていうのは基本的にないと思っていて、先ほど6m離隔距離が1時間耐火隔壁に相当するという話もありましたけど、基本的には何かしらでちゃんと代替している、その隔壁の機能を代替しているから、いわゆる同等水準なんだと、そういう説明だと理解をしているんですけど、ここの「やむを得ず一時保管」の隔壁に関しては、どういう設計、どういう管理、運用を行うことで、いわゆる隔壁の設置に代替している、そういうような考え方と理解すればいいのか、ちょっと九州電力の考え方を明確に確認をさせていただきたいんですけど。

○九州電力（原） 九州電力の原です。

すみません、説明の繰り返しになってしまう部分もあるんですが、こちら、やむを得ず一時保管する箇所については、まず、鉄製の容器、筐体等に収納するか、不燃シート等で養生することによって火災の発生を徹底的に防止します。さらに、巡視等によってその発生防止対策が徹底されて、その状態が維持されていることを確認することで隔壁を代替できるというふうに考えております。

○西内安全審査官 規制庁、西内です。

考え方は理解できました。ちょっとやっぱり不要という表現が少し誤解を与えるのかなと思いますので、今後、表現いただくときに少し御留意いただければと思います。設計内容は十分理解できましたので。

続けて、その具体的なじゃあ内容なんですけど、まず発生防止を徹底するというふうにおっしゃっていただいた中で、今、鉄製の箱の筐体に収納する、あとは不燃シートにより養生するという二つの対策を挙げてもらっていますけれども、これ、20ページのほうとかでは文章で説明をいただいていますけれども、これだけという理解なのか、これ以外にも考え、これはあくまで例示であってということなのか、言うなれば、例えば、保管している状態で自己発火する可能性がある、自己発火とまでは言わないですけど、例えば、通電状態のまま現場に置いておくと、いわゆる何も通電してないものに比べ、火災が発生するリスクって多分明確に上がると思うんですよね。そういったところも考慮して何か対策されようとしているのか、ちょっと具体的にその発生防止対策として徹底しようとしている内容が、この二つ以外にもあるのかというところの観点で説明の追加でしてほしいんですけども。

○九州電力（原） 九州電力の原です。

今、20ページのほうに記載させていただいている鉄製の箱に入れるというものと、不燃シートの養生については、こちら、代表的な対策として書かせていただいているもので、ほかにも保管しているものが自己発火しないように電源があるものについては通電を停止する、もしくは、または発熱量を1,000MJ未満に管理する等の別の対策も実施する予定です。

○西内安全審査官 規制庁、西内です。

ちょっとまず、今後、審査資料のほうで発生防止対策としてどういったものを徹底するのか、その考え方は、今、代表的なものを記載とおっしゃっていただきましたけど、今の通電の話って、多分この代表としてこの二つ、鉄製の箱、筐体と不燃性シートによる養生が代表かと言われると、何か若干違う観点じゃないかなという気はしていて、今説明いただいたような内容をしっかり補足説明資料のほうでまずは充実をいただければと思います。

その上で、ちょっと後半で説明してもらった1,000MJ以下に管理するという話なんですけど、そこをちょっともう少し確認をさせてもらいたくて、今、説明資料上、その管理の話ってどこにも触れられていないと理解をされていて、ちょっとそういう意味では併せて確

認をしたいんですけども、発熱量1,000MJを超えるものを対象としてこういった養生をしますよという話が、この20ページの下※のところにはちゃんと書いてあるんですよ。じゃあ1,000MJ以下のものって、どうやって管理するのかというのがまさに不明確で、多分、今説明の話の中であった管理が多分、そういうことをしたいのかなと思うんですけど、要は、例えば900くらいの発熱量のものを二つ同時に近接して保管したら、それって、もう多分アウトですよ。そういったようなことをちゃんと考慮した管理、運用をしようとしているのか、その部分についての説明をしてください。

○九州電力（原） 九州電力の原です。

保管禁止エリア内に置く可燃性物質の発熱量の合計値というのは、きちんと別途管理したいと考えておりますので、そちらのほうも補足説明資料のほうに記載を充実させていただきます。

○西内安全審査官 規制庁、西内です。

まず、1,000MJの管理をするというのを、もう少し具体的に確認したいんですけど、例えばそれは固定火災源とか、そういったものと合算して、要は既に保管禁止エリアの中にある可燃性物質の量がありますよね。そういったものと何か合算をする、要は例えば固定火災源としても1,000MJ以下のものを除いて対策しているわけじゃないですか。そういった固定火災源として除いている1,000MJのものが既に現場にあるときに、そこに一時的に持ち込む場合、もしくは、やむを得ず一時保管する場合の管理として、そういったものも含めて1,000MJの総量管理みたいなものをするというようなイメージでしょうか。ちょっとその具体的な内容をもう少し確認をさせてもらいたいんですけど。

○九州電力（原） 九州電力の原です。

今、御認識のとおり、もともと現場に置いてあるものも含めて新たに持ち込むものも全て総合して総発熱量の管理というのをさせていただきたいと考えております。

○西内安全審査官 規制庁、西内です。

考え方は概ね理解をできたので、ただ一方で、今回のパワポにも一切書かれてないですし、まず補足説明資料に充実という話もありましたけど、それって、多分、割と管理運用する中でも多分重要なパーツなのかなと思っていて、記載する場所というのは、言うなれば申請書も含めて、しっかりそこは御検討いただいた上で御対応いただければと思います。よろしいでしょうか。

○九州電力（原） はい、承知しました。

○西内安全審査官 一応、あと、私、現時点であと1個だけですけれども、これまで一応、基本設計方針にしっかり表現をという話でちょっと確認をいろいろと議論させていただきましたけれども、保安規定も、これ、もちろん同様でして、今話をした基本設計方針の内容は、基本的にその中の運用に係る事項が保安規定に明記されるものと理解をしています。実際、今の現行の九州電力の申請でもそういった体系になっていると思いますので、保安規定の記載というところも含めてしっかりやることが明確になるように対応いただければと思いますが、よろしいでしょうか。

○九州電力（原） 九州電力の原です。

承知しました。対応させていただきます。

○西内安全審査官 規制庁、西内です。

よろしく申し上げます。

私からは現時点では以上です。

○杉山委員 ほかにありますか。

齋藤室長。

○齋藤火災対策室長 火災対策室の齋藤です。

私からちょっと技術的なことをちょっと、数点確認させていただきたいのですけれども、ちょっと具体的な話を確認する前に、今回、九州電力として、今回追加で(イ)～(ハ)の三つの対策を加えているのですけれども、実際その考え方を、大まかな考え方について、確認をさせていただきたいと思っています。

今回、九州電力が出してきたこの追加の対策というのは、あくまでも系統分離対策として火災防護審査基準に示している三つの対策と同等である、どちらかという、可燃性物質に寄った対策として同等水準にあるということを説明したいのだというふうに理解していますけれども、まずそこは大丈夫ですよ。

○九州電力（原） 九州電力の原です。

御認識のとおりです。

○齋藤火災対策室長 火災対策室の齋藤です。

もともとの系統分離対策って、何をいっているかと言うと、三つの対策を挙げていて、具体的には今回で言うとイとロの二つの対策にプラスしてもう一つあるという形で、具体的には3時間の耐火隔壁というのが一つの対策。もう一つの対策は、1時間の隔壁プラス自動感知・消火と、これがイとロですよ。これに加えて、もう一つ火災防護審査基準には、

間に可燃性物質がないことを条件とした6m離隔と、それから感知・自動消火というものがありますと。今回、いろいろな(イ)～(ハ)の対策をするのに当たって、1時間耐火隔壁と、それから間にもものがない6m離隔というものを、要は同じものだというふうに考えていろいろ対策を講じられているというような考え方で御説明されているということでまずよろしいですかね。

○九州電力（原） 九州電力の原です。

はい、御認識のとおりです。

○齋藤火災対策室長 火災対策室の齋藤です。

そうすると、今回いろいろと材料として御提示いただいているものというものは、結構きちっと示していただいているところが多いのだとは認識はしていますけれども、その材料をつなぐときの説明の仕方に少しやっぱりちょっと難があるかなと思って、具体的に今から大きく3点ほど御確認をさせていただきたいと思います。

まず、先ほど西内と議論していた22ページのところを開けていただいてもいいですかね。22ページは(ロ)と(ハ)に係る詳細についてということで、隔壁と感知・消火、要はいわゆる1時間耐火隔壁か、それか、それに相当するものとして、可燃性物質のない水平距離、水平の6mの離隔というものをひっくるめて離隔という形を取っているパーツと、それから、感知と自動消火をするパーツという形で上下に2段に分かれていて、(ロ)と(ハ)、それぞれ上下にいろいろと記載されているということになるわけです。

その場合に、上の(ロ)のところ、左から三つ目のケーブルトレイ・電気盤の固定火災源の中で「離隔500mmを超える※1」と書いてあるところのすぐ下のところに「鉄板+離隔距離が1時間耐火隔壁」というふうに書いてありますけれども、これは実際には、離隔距離が実際にその中に加わっていることを考えると、「1時間耐火隔壁に相当する」というような理解になると思うのですけれども、その理解でまず間違いないですかね。

○九州電力（原） 九州電力の原です。

御認識のとおりです。

○齋藤火災対策室長 火災対策室の齋藤です。

そうしたところで実際に1時間耐火隔壁をきちっと守るのかということと、それから離隔距離とそのほかの対策を加えて、それに相当する形にしているというところの分けが、この表の中で少し幾つかの部分について、やっぱり不鮮明になっているところがありますので、補足説明資料と併せて、ちょっと修正していただきたいなど。

先ほど西内からも話があった「不要」という言い方は、そういう意味で考えると非常に不適切な表現だと思っていまして、実際、説明したいのは、その代わりとしてこういう形で隔壁に相当することを行うということをしちっと宣言していただきたいのです。そこについてはまず御理解いただけましたでしょうか。

○九州電力（原） 九州電力の原です。

現在の22ページの耐火隔壁の記載について、ちょっと不明瞭なところがあるということで認識しました。記載を今後適正化させていただきたいと思います。

○齋藤火災対策室長 火災対策室の齋藤です。

じゃあ次、二つ目の話に行きたいと思います。例えば今の22ページのところで言うと、感知・消火のところに係るところで、感知・消火のところについては、結局、感知して自動消火と言っている以上は、確実に消火できるということをきちっと宣言するということが必要になるのかなと思っています。

そういった意味でいくと、(イ)の対策を具体的に説明している、具体的には資料で言うと13ページのところですね。電線管の火災に対しての消火の部分、消火の考え方について、やっぱりちょっと不鮮明なところがあるので、その部分を確認させていただきたいと思っています。

今、私、申し上げたとおり、基本的にはここ、感知プラス自動消火、要は、つまり何を言いたいかというと、「確実に消火できる」ということをきちっと宣言するということだと思っています。ここには左右に二つの考え方があって、主体としては左側の耐熱シールの処理だということで認識はしております。これ、もともとはケーブルの難燃化の部分の指しているというところは理解はしていますけれども、ここの「延焼性」と書いてあるところできちっと電線管の両側に詰め物をすることによって、耐熱シールをすることによって窒息消火をするということで、確実な消火を担保するというのをここは宣言されているというふうに私は読んだのですけれども、その理解でまず間違いはないですか。

○九州電力（原） 九州電力の原です。

御認識のとおりです。

○齋藤火災対策室長 火災対策室の齋藤です。

そうだとすると、逆に言うと、ここの部分というのは、確かに本文に書いてある発生防止に係る設計としての話ではあるけれども、系統分離の対策としては、これは「消火を確実に期待できる対策」ということで説明をしなければいけないので、ちょっとその説明

の仕方が少し弱いかなというふうに思っています。

もう一つ、右側の難燃ケーブルの採用というところですけども、難燃ケーブルは、基本的にはここに書いてあるUL1581とか、それからIEEE383とかというような規格のところ、基本的には火種がある程度の火種に抑え込まないと、この期待される難燃ケーブルの自己消火の考え方にはならないはずなんですよね。要は自己消火性を含めて、（難燃ケーブルとして）確実に消えるというような規格上の仕様にはなっていないはずなんですよね。それを担保するために、一番下に※1というような形で保護継電器の動作によって、その炎の大きさを過電流があったとしても確実に抑え込めますというような説明があって、初めて確実な消火ということを宣言できるのだと思うのですけれども、それはその認識で正しいですか。

○九州電力（原） 九州電力の原です。

御認識のとおりです。

○齋藤火災対策室長 火災対策室の齋藤です。

そうであれば、逆に言うと、もう一つ、ここに補足説明資料等できちっと説明してほしいことがもう一点ありまして、これを採用する場合には、この保護継電器の動作によって得られる、保護継電器の動作でどの程度の火種で抑え込めるのかという考え方を基本的には定性的、または定量的に示していただきたいと思っています。

具体的にはどういうことを言いたいかと言うと、例えばUL1581とか、それからIEEE383のときに規格上の試験においては、多分、ガスバーナーか何かであぶるというのが試験のもともとの条件になっているはずですよ。その条件として、ガスバーナーで与える熱量みたいなものが決まっていたはずですよ。それ以下に抑え込めれば、基本的には難燃ケーブルの仕様として自己消火性、消火を担保できるというような形に多分説明がなると思うのですけれども、そうした内容をきちっと加えられるかどうかで、こうした右側の対策が、消火ができるという宣言につながるかと思うのですけれども、そこについて九州電力の考え方としてはいかがでしょうか。

○九州電力（原） 九州電力の原です。

はい、今、コメントいただいた点につきましては、補足説明資料のほうで記載を充実しまして、保護継電器の動作によって過電、過熱状態が起きないということを改めて記載させていただきたいと思います。

○齋藤火災対策室長 火災対策室の齋藤です。

じゃあ、そういった方向でよろしくお願ひいたします。13ページのここの説明のパーツというのは、あくまでも「確実に消火を行える」ということを宣言するための部分ですので、そうした消火の部分ができるということを技術的に説明をお願ひできればというふうに考えています。

最後に、20ページのところの(ハ)の持込み可燃物の考え方について、技術的な確認を最後、させていただきたいと思います。

ここは、何を言っているかと言うと、基本的には可燃性物質のない6m離隔を実現するのが原則ではあるけれども、どうしても物を置かなきゃいけない場合の対策として、きちっと確実に抑え込みますよということを宣言するためのページ、パーツということでお示しいただいているところです。

私が確認させていただきたいのは、丸が三つある文章のうちの真ん中の文章のところですが、まず、鉄製の筐体に収納するか不燃性シートにより養生することによって火災の発生を取りあえず防止します、要は可燃性物質がないような状態に取りあえず代替措置として行いますという宣言のその次の部分ですね。その部分から先は、きちっと可燃性物質がないような状態にするために、きちっと確認を人の目によって、巡視等によって確認をして、もし何かあった場合でも可燃性物質がないと同じような状態として対応します、抑え込みますよということを宣言するための文章だというふうに理解しています。

この中、何を書いているかと言うと、一時保管状態に異常がないこと、これを具体的な話として、火災発生防止対策が維持された状態にあること、要は変わりがないことということをお説明いただいているわけです。ここまでは理解できます。

「及び火災が発生していないことを巡視によって確認する。」という後段の部分ですが、けれども、「火災が発生していないこと」というのは、具体的に巡視の中でどのような観点で確認するのかというのが、今ここの中に具体的には書かれていないですよ。実際、巡視のときにどのようなことをもって火災が発生していないことというのを確認するのかという具体的な事例をお説明いただいてもよろしいですか。

○九州電力（原） 九州電力の原です。

火災が発生していないことの確認する項目なんですけれども、もちろん目視で火が上がっていないかや、煙が上がっていないかというのも確認しますし、変な異音、異臭などがないか、部屋の温度が異常に上がっていないか、そういった観点でも巡視を行うことになります。

○齋藤火災対策室長 火災対策室の齋藤です。

今おっしゃったとおり、実際には巡視のときに何を確認するかということを設計上、保安規定上、考えが明確化していないと、実際、巡視した人が何をみるのだっけという話になってしまうわけです。今御説明いただいたように、煙であったり、熱であったり、炎であったりというものを視覚的に見るとか、それから嗅覚によって判断するとか、触覚によって判断するとか、場合によっては音によって判断するといったようなこともあるかと思うのですが、そうした具体的な火災が発生していないこととこの説明を補足説明資料等できちっと追記して御説明いただきたいですけれども、それはよろしいでしょうか。

○九州電力（原） 九州電力の原です。

承知しました。

○齋藤火災対策室長 火災対策室の齋藤です。

私からは以上です。

○杉山委員 ほかにありますか。

西内さん。

○西内安全審査官 規制庁、西内です。

今の齋藤とのやり取りも踏まえて、概ね、今、九州電力がやろうとしている火災源に応じた系統分離対策というものがどういったものか、その考え方は、基本的なところは概ね理解をできたのかなとは思っています。

ただ、まず基本設計方針から表現できていない、あとは補足説明資料とかに必要な情報が書かれていないというところが多く見受けられるので、しっかりそういったところは今後充実をいただいて、まず、事務局で事実確認を引き続きさせてもらえればと思っています。

あと、これ、冒頭にもお話をしましたけど、結局、現場の問題があった、要は基本設計方針、認可した基本設計方針のとおり現場がなっていなかったという、そういう事案から始まっているものですので、今回考えている基本設計方針、設計の考え方というものが現場にどう適用されるかということは、審査の場においてもしっかりと、まず事実確認はしておきたいと思っています。

そういったところでは、要は、いわゆる玄海原子力発電所と川内原子力発電所の全ての火災区域・区画に対してどういうふうにこの基本設計方針を適用しようとしているのか、

そういったところについてもヒアリングの中でも今後提出する予定という旨は聞いておりますけれども、しっかり我々、事実確認をさせていただきたいと思っていますので、今後の審査においても引き続き御提出をいただければと思っています。

また、そういった事実確認を踏まえて、もし何かまた議論するようなパーツが出てくれば、しっかり審査会合でまた考え方というところから議論させてもらえればと思っています。

私からは以上ですけど、何かよろしいでしょうか。

○九州電力（原） 九州電力からはありません。ありがとうございました。

○杉山委員 はい。ほかにございますか。よろしいですか。

そうしましたら、以上で議題2を終了いたします。

本日予定していた議題は以上となります。

今後の審査会合の予定ですが、7月28日金曜日に地震・津波関係の非公開の会合を予定しております。

それでは、第1171回審査会合を閉会いたします。ありがとうございました。