

# 核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

## 第360回

令和2年7月13日（月）

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360回 議事録

1. 日時

令和2年7月13日(月) 13:30～14:31

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

山中 伸介 原子力規制委員会委員

原子力規制庁

山形 浩史 原子力規制部 新基準適合性審査チーム チーム長

小野 祐二 原子力規制部 新基準適合性審査チーム チーム長補佐

戸ヶ崎 康 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

上野 賢一 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

荒川 徹 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

島村 邦夫 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

村山 洋二 研究炉加速器技術部長

永富 英記 研究炉加速器技術 次長

細谷 俊明 研究炉加速器技術部 JRR-3管理課 技術副主幹

平根 伸彦 研究炉加速器技術部 JRR-3管理課 技術副主幹

石崎 勝彦 研究炉加速器技術部 JRR-3管理課 主査

鈴木 真琴 研究炉加速器技術部 JRR-3管理課

川村 奨 研究炉加速器技術部 JRR-3管理課

菊地 将宣 研究炉加速器技術部 JRR-3管理課

蛭田 忠仁 工務技術部 工務第1課 主査

和田 茂 工務技術部 次長（JRR-3設工認審査TF）  
曾野 浩樹 臨界ホット試験技術部 次長（JRR-3 設工認審査TF）  
石井 淳一 臨界ホット試験技術部 臨界技術第1課マネージャー（JRR-3 設工認審査TF）

#### 4. 議題

（1）日本原子力研究開発機構原子力科学研究所のJRR-3の設計及び工事の計画の認可申請について

#### 5. 配付資料

資料 1 - 1 原子炉制御棟避雷針の設置  
資料 1 - 2 中央制御室外原子炉停止盤の設置  
資料 1 - 3 中央制御室におけるばい煙対策設備の設置  
資料 1 - 4 原子炉プール及び使用済燃料プール水位警報設備の設置  
資料 1 - 5 外部消火設備の設置  
資料 1 - 6 内部溢水影響評価  
資料 1 - 7 内部火災影響評価  
資料 1 - 8 外部事象影響  
資料 1 - 9 設工認（その13）耐震性評価  
資料 1 - 10 原子炉建家の負圧維持及び漏えい率に係る設計  
参考資料 令和2年1月27日 審査会合資料3

#### 6. 議事録

○山中委員 定刻になりましたので、第360回核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合を始めます。

本日の議題は一つです。議題1、日本原子力研究開発機構原子力科学研究所のJRR-3の設計及び工事の計画の認可申請について審査を行ってまいります。資料は、議事次第に記載のとおりです。

議題1について審査を始めます。

本件、JAEA原子力科学研究所のJRR-3の設計及び工事の計画の認可申請のうち、外部事象影響については令和元年5月13日、6月24日の審査会合に引き続き確認していくものです。

それでは、JAEAより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（細谷技術副主幹） 原子力機構の細谷です。よろしくお願いいたします。

本日、その13……。

○戸ヶ崎チーム員 すみません、音が小さいのもっと大きくお願いします。

○日本原子力研究開発機構（細谷技術副主幹） 申し訳ありません。原子力機構の細谷です。参考資料のほうの……。

○戸ヶ崎チーム員 すみません、ちょっとまた小さくなってしまっているんで。

○日本原子力研究開発機構（細谷技術副主幹） 原子力機構の細谷です。音声、いかがでしょうか。

○戸ヶ崎チーム員 途中から音が小さくなってしまいうんですけど。

○日本原子力研究開発機構（細谷技術副主幹） 原子力機構の細谷です。音声、いかがでしょうか。

○戸ヶ崎チーム員 ちょっとハウリングしているみたいです。

○日本原子力研究開発機構（細谷技術副主幹） 原子力機構の細谷です。音声、いかがでしょうか。

○戸ヶ崎チーム員 今、聞こえました。

○日本原子力研究開発機構（細谷技術副主幹） 申し訳ありません。それでは、説明させていただきます。

まず、その13の概要について、参考資料を基に説明させていただきます。こちらの資料につきましては、今年の1月27日の審査会合で設工認の要否について説明したときに使用したものです。その13の申請につきましては、設工認の要否について整理した結果、新たに設工認申請することとなりました①～⑩までの10項目及び、これに加えて従来から申請することとしておりました設備機器の耐震評価及びその7から削除しました外部事象影響評価について申請するものでございます。

申請の全体の概要については以上になります。

それでは、個別の資料の説明をさせていただきます。

まず、耐震評価のほうから説明させていただきます。

○戸ヶ崎チーム員 原子力規制庁の戸ヶ崎です。

外部事象が去年の審査会合からの続きになりますので、87ページの外部事象から説明を

お願いします。

○日本原子力研究開発機構（細谷技術副主幹） 承知いたしました。それでは、外部事象から説明させていただきます。

○日本原子力研究開発機構（鈴木） 原子力機構の鈴木です。

それでは、資料1-8、外部事象影響評価について御説明させていただきます。本資料は、外部事象影響のうち外部火災及び竜巻についての評価を行ったものでございます。

申請範囲等につきましては、88ページにお示しのとおりです。

続きまして、設計条件、評価条件及び評価結果につきましては、89ページ、90ページにお示ししているとおりになっております。

続いて91ページ、92ページには、技術基準に関する規則との適合性をお示ししております。

93ページからは、外部火災につきましての詳細について御説明させていただきます。

まず、外部火災におきましての許可時の説明との変更点につきまして、まず、近隣の産業施設等の火災・爆発の変更点としまして、各危険物貯蔵所までの離隔距離につきまして、その離隔距離を再度確認いたしまして保守的に変更を行っております。

航空機落下火災の変更点といたしましては、原子炉建家及び排気筒の標的面積を円形として評価しておりましたが、他の建家と計算方法を統一するため、原子炉建家及び排気筒を包絡する正方形として評価を変更しております。

また、計器飛行方式における標的面積の考え方を原科研他施設と評価方法を統一するために下記のとおり変更しております。

飛行場での離着陸時及び航空路を巡行中の両方において、評価対象施設の標的面積（投影断面積、水平断面積）に航空機が落下する確率を算出し、両確率を単純に合算していたものを、単位面積あたりに航空機が落下する確率を算出し、両確率を合算する方法に変更しました。

95ページ以降に実際に外部火災影響評価で行った評価について記載をしております。

まず、96ページ、森林火災による影響評価につきましては、森林火災による影響を評価しまして、最大でも外壁面温度が101℃でございますので、JRR-3の安全性に影響がないことを確認しております。

97ページ、98ページにつきましては、評価で使用した森林と建家との離隔距離をお示ししております。ここでお示ししました離隔距離を今後担保するために樹木管理の方法を99

ページに示しております。

99ページ、樹木管理の運用につきまして、JRR-3原子炉施設及び使用済燃料貯蔵施設に隣接する森林につきまして、森林が拡大しないよう樹木を管理することを原子力科学研究所原子炉施設保安規定及び下部規定に定めることとします。

実際の管理対象範囲としましては、保安規定及び下部規定において管理対象範囲を明確にし、森林火災が発生した場合に備えて樹木が管理対象範囲に入らないよう、定期的に確認を行います。樹木が入った場合には伐採等を行います。実際に管理対象範囲につきましては、評価で使用した森林から離隔距離を担保できるよう、管理対象範囲を設定しております。なお、設定した範囲につきましては、現地で杭等でマーキングをし、管理対象範囲を明確にします。

続きまして100ページ、近隣の産業施設等の火災・爆発につきましては、離隔距離を保守的に変更しているため、今日の設工認時の火災と許可時の離隔距離が変更となっておりますが、評価結果としましては、JRR-3の安全性に影響を与えることはありません。

続きまして101ページ、航空機落下による火災の影響評価、こちらにつきましても離隔距離の算出方法を変更しているため、表の値に変更がありますが、評価結果としましてはJRR-3の安全性に影響を及ぼしません。

102ページの重畳事象、航空機落下による火災及び森林火災による重畳事象が発生した場合におきましても、評価対象施設の安全性に影響がないことを確認しております。

103ページ～106ページまでの資料につきましては、航空機落下確率評価についての資料を添付しております。

続いて107ページ、こちらから竜巻についての詳細について御説明いたします。

108ページに評価概要をお示ししておりますが、竜巻につきましては、108ページにお示ししているフローのとおり評価を行っております。

続きまして110ページ、竜巻における許可時の説明との変更点、こちらにつきましては、原子炉建家屋根につきまして耐震補強工事に伴い、既設屋根の撤去と新設屋根の設置を行うため、既設屋根の評価を新設屋根の評価に変更しております。新設屋根の評価方法として、屋根の鉄骨部と鉄板部をモデル化し、風荷重及び竜巻荷重により鋼製部材に発生する応力を求め、屋根の許容応力と比較することで健全性を確認する。新設屋根において、鋼製部材に発生する応力と許容応力の比が1を超えないため、屋根は破断しないことを確認しております。実際の評価結果につきましては、下記に示す表のとおりとなっております。

す。

111ページに実際の新設屋根のモデル図及び評価を行った部位の詳細図をお示ししております。

112ページ、113ページでは、実際に竜巻影響評価を行った結果を載せております。

続きまして、114ページ、竜巻対策の運用としまして飛来防止対策、こちらにつきましては、JRR-3原子炉施設における対応を、以下に示す対応を実施しております。施設の構造健全性に影響を及ぼすことを確認したチェッカープレートに対し、当該竜巻において浮上しない重量のチェッカープレートに代替え及び浮上しないグレーチングへの変更を講じております。

チェッカープレートを重量物に代替する対策を講ずる場合には、竜巻の風速場をランキン渦モデルと仮定し、浮上条件を考慮した上で、浮上しない重量を設定しております。

実際に行った対策につきましては、121ページに写真を踏まえ説明を行っております。

続いて、飛来物管理に係る運用につきまして、JRR-3原子炉施設における飛来物管理については、以下に示す対応を原子力科学研究所原子炉施設保安規定及び下部規定に定め、適切に運用することとします。

飛来防止対策を実施したものについては、定期的な巡視にて対策の実施状態を確認する。今後、施設の構造健全性に影響を及ぼすおそれがあるものを施設周辺に設置する場合には、浮上の有無、施設への影響を評価し、影響を及ぼすおそれがあるものについては、重量を増加させる、固縛する、形状変更等の飛来防止対策を講じます。

115ページに飛来物管理に係る運用についての対策フロー図を載せております。今後、JRR-3施設付近に物品等を設置する際には、こちらのフロー図に基づき対策を行い、適切に管理をしていく予定でございます。

外部事象影響の説明については以上となります。

○山中委員 それでは、外部事象に関する説明について、質問、コメントございますか。

○島村チーム員 規制庁、島村です。

まず、外部火災のほうなんですけれども、資料の101ページに航空機落下による火災の影響評価ということで、この表によりますと、計器飛行方式の排気筒の欄の離隔距離を見ますと、許可の段階では172mであったものが、設工認では388mとかなり大きく変更がございまして、それで、その表の下に※がありまして、排気筒については、投影断面積に比べ水平断面積が非常に小さくて、それから、離着陸時及び巡行中の確率を単純に合算した値

がその小さな水平断面積に落下するというふうな仮定を置かれまして、それから $10^{-7}$ となる面積を算出しているということで、他の建家と比べ設置許可時には離隔距離が短くなっているというふうに記載がございます。

一方、94ページの許可時の説明との変更点というところの航空機落下火災の変更点ということで、そちらのポツの1個目に、原子炉建家及び排気筒の標的面積を円形として評価していたものを、他の建家と統一するため、原子炉建家及び排気筒を包絡する正方形として評価を変更したというふうに書いてございます。

それで、101ページのほうに戻っていただきまして、この172mから388mに変更した理由というのか、要因というのを、この※で書いてある理由と、それから、こちらの先ほどの94ページの円形を正方形に変更したということも要因としてあるのではないかというふうに考えるんですけれども、まず、その要因としてこの二つがあるということによろしいでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（鈴木） 原子力機構の鈴木です。

そのとおり、排気筒の標的面積につきましては、お示しした二つの要因が考えられるため、評価方法を変更しております。

○島村チーム員 規制庁、島村です。

そうすると、この172が388mになったというのは、すみません、それぞれの要因でどちらがどの程度かと、そのような具体的な説明というのをちょっと聞かせていただきたいんですけれども。

○日本原子力研究開発機構（鈴木） 原子力機構の鈴木です。

評価の内容につきましては、現在お示しできる資料をお持ちしておりませんので、今後、ヒアリング等でお示ししたいと思っております。

○島村チーム員 はい、分かりました。それではよろしく申し上げます。

○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、資料のうち、耐震性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（菊地） 原子力機構の菊地です。

それでは、設工認その13、第9編～第15編における耐震評価について説明いたします。資料ページについては、その13、123ページからになります。

まず、概要及び設工認その11、その13で申請する設備機器について説明いたします。

新規制基準を受け基準地震動の見直しを行ったことに伴い、耐震性について再評価を行

う必要のある設備機器については、設工認その11、その13にて耐震設計を申請することとしております。

具体的に、新規制基準の施行以前の設計及び工事の方法の認可申請書において、評価を行った既設の建物・構築物及び機器・配管系のうち、基準地震動の変更に伴い入力条件の変更が生じたものを評価対象としております。

次のページおきまして、今回申請する機器一覧を示しております。設工認その13で申請する設備機器については、項目を四つに分けて表に記載しております。項目としましては、耐震Sクラス機器、耐震Bクラス機器のうち上位波及影響を考慮する必要のある機器、及び動的評価を要する機器、耐震重要度分類の見直しに伴い、再評価を要しないが耐震設計が変更になった機器になります。

下表に行きまして、設置時の設工認と設工認その13の変更点としましては、計算モデルの変更を上部遮蔽体、重水溢流タンク、制御棒駆動装置において行っております。こちらの変更理由としましては、最新の知見に基づき変更を行ったものになります。また、表中の下線部の実構造とモデル図については参考資料その13、179ページ～181ページに記載しております。

資料126ページに行きまして、耐震設計の基本方針は、原子力科学研究所原子炉設置変更許可申請書に従い、基本方針を定めております。Sクラス施設において、下位クラスに属するものの波及的影響による考慮は、設置地盤及び地震応答性状の相違等に起因する相対変位、Sクラス施設と下位クラス施設との接続部における相互影響並びに下位クラス施設の損傷、転倒、落下等によるSクラス施設への影響を考慮しております。

こちらの記載について、次のページで添付計算書での記載例を示しております。添付計算書の記載例としまして、1次冷却系設備主配管の耐震強度評価における波及影響評価を示しております。

資料128ページに行きまして、地震力の算定方法としましては、静的地震力、動的地震力は記載のとおりとなります。

資料129ページに行きまして、機器・配管系の設計用地震力、荷重の組合せ及び対応する許容応力状態は記載のとおりとなります。

資料130ページに行きまして、機器・配管系の動的解析について、Ss-1～4波とSs-d波の5種類の地震波があるため、解析の際は、これらのFRSについて包絡したものを持ってきております。

機器・配管系の動的地震力については、水平2方向及び鉛直方向の組合せを考慮し、組合せ方法としましては、SRSS法、絶対値和法、代数和法を適用しております。

資料131ページに行きまして、機器・配管系の評価概要としましては、評価フロー、解析モデル、解析手法を記載しております。評価対象の計算モデル分類としましては、多質点系、1質点系モデルを記載のとおりモデル化しております。

資料132ページに行きまして、資料132ページ～133ページにおいては、容器、配管、支持構造物の許容限界を記載しております。

資料134ページに行きまして、多質点系モデルの例について説明いたします。制御棒駆動機構及び制御棒駆動機構案内管のモデルとしましては、自重解析モデルと地震応答解析モデルを使用しております。具体的な解析については、次のページに示しております。

自重解析モデルにおいては、固有値解析、自重解析、静的地震力解析を行っております。地震応答解析モデルでは、時刻歴応答解析による動的解析を行っております。

資料136ページに行きまして、容器モデルの方針としましては、JEAGに基づき1質点または多質点梁モデルとし、曲げ、せん断、ねじり及び軸力に対する剛性を考慮したモデルとしております。

資料137ページに行きまして、配管及びダクトのモデル方針としましては、JEAGに基づき3次元多質点梁モデルとし、曲げ、せん断、ねじり及び軸力に対する剛性を考慮したモデルとしております。

資料138ページに行きまして、配管に接続する弁のモデル化は、一般弁と電動弁を図に示すとおりモデル化を行っております。

資料139ページに行きまして、1質点系モデルでは、材料力学の基本的な式等による簡易モデルを用いて、固有周期、各応力の計算を行っております。なお、1質点系モデルでは、等分布荷重及び集中質量荷重による両端支持梁及び両端固定支持梁を含んでおります。

資料その13、140ページ～145ページにおきましては、評価結果一覧になります。基準地震動 $S_s$ による評価結果、耐震Bクラス機器の上位波及に対する影響評価結果、弾性設計用地震動 $S_d$ または静的地震力による評価結果の順に記載をしております。

資料147ページに行きまして、参考資料としましては、第9編～第15編の申請書本文に記載する申請範囲を示しております。また、概要資料において説明し切れなかった多質点系モデルと1質点系モデルの分布等について示しております。

概要の説明については以上になります。

○日本原子力研究開発機構（川村） 原子力機構の川村です。

続きまして資料1-9別添、添付書類4番、制御棒の挿入性に係る説明書について説明させていただきます。資料その13、184ページになります。

概要でございますが、制御棒の挿入性の考え方としましては、中性子吸収体及びフォロー型燃料要素の制御棒案内管に対する挿入性と制御棒駆動機構管内駆動部の制御棒駆動機構案内管に対する挿入性の二つを確認する必要があります。本申請書の説明書では、制御棒駆動機構管内駆動部の制御棒駆動機構案内管に対する挿入性について説明をしているものでございます。

資料のほう、その13の186ページに移らせていただきます。制御棒駆動機構管内駆動部の挿入性の考え方でございますが、制御棒駆動機構管内駆動部の挿入性に関しては、設置時に静的試験及び加振試験を実施しており、制御棒駆動装置の地震による変位が2mmまでは規定時間内を満足することを確認しております。

このため、新たに策定した基準地震動による制御棒駆動機構及び制御棒駆動機構案内管の変位が2mm以内であれば挿入性に影響はないということを確認できます。

続きまして、その13の187ページのほうに移らせていただきます。地震計の概要でございますが、JRR-3においては、地震に対する考慮としまして、安全保護系に水平地震動大及び鉛直地震動大を設けております。そのスクラム設定値は水平で80gal、鉛直で40galでございます。

次のページ、188ページに行きまして、制御棒駆動機構管内駆動部の挿入性を考慮すべき時間についてでございます。挿入性を考慮すべき時間については、地震到達からスクラム検知及び制御棒挿入までの間の時間でございます。以下に例として原子炉建家地階における基準地震動 $S_s-D$ の床応答の時刻歴を示しております。こちらの場合につきましては、地震到達から6.42秒後に80.112galに達しまして、原子炉にスクラム信号が入力されます。

189ページになります。各基準地震動のスクラム検知時刻を一覧表のほうに示しております。各成分のうち、最短のスクラム検知時刻がその地震動におけるスクラム検知時刻となりますので、スクラム検知時刻一覧表から各地震動に対しまして制御棒駆動機構管内駆動部の挿入性を考慮すべき時刻の範囲を定めております。そちらが検討範囲一覧表のほうになっております。

資料190ページになります。地震時における制御棒駆動機構管内駆動部の挿入時間が規定挿入時間以内であることを次の方法で確認する。確認の方法としましては、基準地震動

Ss時における制御棒駆動装置の地震到達からスクラム検知及び制御棒挿入時間までの最大変位を、多質点系モデルを用いた時刻歴応答解析による動的解析により求めます。こちらの動的解析の結果が変位について2mm以内であることが確認できれば、制御棒は規定挿入時間内に炉心に挿入されます。

191ページのほうに例としまして、基準地震動Ss-DのときのX方向の制御棒駆動機構及び制御棒駆動機構案内管の変位の時刻歴を示しております。191ページの時刻歴についてですが、制御棒駆動機構評価モデルの質点1～質点15の15質点分の変位を全て重ねたグラフになっております。こちらの場合はスクラム検知から制御棒挿入が完了する6.23秒までの間に制御棒駆動機構及び制御棒駆動機構案内管のX方向の変位は0.2mm程度となります。

資料192ページ、最後まとめになりますが、評価結果から、今回新たに策定した基準地震動における制御棒駆動装置の変位は平成2年の原子炉改造時に認可を受けたものに比べ十分小さいことから、基準地震動時においても制御棒駆動機構管内駆動部は制御棒駆動機構案内管に対し、十分な挿入性を有している。

なお、鉛直方向についてはJRR-3の制御棒が重力落下方式でありまして、制御棒の挿入性を確認すべき時刻までの間に、鉛直上向き方向に自重に比べまして過度の加速度がかかることがないため、検討から除外しております。

こちらの資料については以上になります。

○山中委員 それでは、耐震性について質問、コメントございますか。

○荒川チーム員 原子力規制庁の荒川です

今御説明いただいた資料の140ページ～145ページのところ、機器配管系の耐震性評価があります。このうち、制御棒駆動機構及び制御棒駆動機構案内管、ほかにサイフォンブレイク弁や1次冷却材熱交換器、上部遮蔽体は、裕度が非常に少ない評価となっております。こちらについては、モデル化等において十分に保守的な評価を行っておるかということの説明してください。

あわせて、特に制御棒駆動機構は耐力の裕度が非常に少なくなっております。このことから、変形も進んでいるのではないかと推察しております。このために、御説明いただいた188ページ～191ページ、制御棒の挿入性についての説明をしていただきましたが、スクラム検知時刻や制御棒挿入完了となるスクラム後の1秒後、それと、最初に変位量が2mmに達したとき、それぞれについて各地震動Ss-DやSs-1～4、これらについて時刻と変位量を分かるように説明していただいて、裕度がしっかりあることを御説明していただければと

思います。

以上になります。

○原子力機構（川村） 原子力機構の川村です。

コメントについては承知いたしましたので、資料を準備し説明させていただきます。

○荒川チーム員 原子力規制庁の荒川です。

よろしく申し上げます。

○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1その他について説明をお願いいたします。

○原子力機構（川村） 原子力機構の川村です。

続いて、残りの資料1-1から1-10まで、残りの部分ですね、資料に基づいて説明させていただきます。

こちらの申請内容でございますが、冒頭、整理の結果について説明させていただきましたとおり、整理によって新たに申請が必要となった項目になってございますので、説明については簡単に概要を説明させていただきます。

それでは、まず資料1-1、原子炉制御棟避雷針の設置についてでございます。資料その13-2ページ目でございますが、こちらにつきましては、原子炉制御棟は建築基準法上、避雷針の設置を求められる建家ではございませんが、原子炉の運転に必要な監視及び操作装置は原子炉制御棟内の中央制御室に集中して設置されているため、火災発生の防止のための避雷針を設置するものでございます。こちらの申請目的は、そのとおりでございまして、中身自体は許可書等の整合をとり申請するものになってございます。

資料その13-3ページ目、概要の枠の中、一番最後ですけれども、本申請に係わる避雷針は既設であるため、工事を伴うものではございません。

続きまして、資料1-2、その13-9ページ目からになります。中央制御室外原子炉停止盤の設置についてでございます。こちらにつきましても、原子炉設置変更許可申請書との整合を図る目的で申請を行うものでございます。

その13-10ページ目になります。申請の概要ですけれども、本申請は、火災その他の要因により中央制御室が使用できない場合に、中央制御室以外の場所から原子炉の運転を停止し、かつ、安全な状態に維持することができるよう中央制御室外原子炉停止盤を施設するものでございます。

こちらの中央制御室外原子炉停止盤は既設設備であるため、工事を伴うものではござい

ません。

続きまして、資料1-3、15ページ目、中央制御室におけるばい煙対策設備の設置に関してです。

資料その13-16ページ目になりますけども、申請の概要でございます。申請概要の部分ですけども、本申請は、外部火災が発生した場合に外部から原子炉制御棟、中央制御室へばい煙の進入を防止するための設備を設けるものでございます。こちらについても、既設設備でありますし、工事を伴うものではございません。

その13-17ページ目、構成及び申請範囲でございますけども、中段、中央制御室にばい煙が進入し、運転員の監視操作等に影響を及ぼすおそれのある場合には、中央制御室系空調機を停止し、換気空調設備の上流にある原子炉制御棟換気空調設備ダンパを閉止させることで、ばい煙の進入を防止することができます。

なお、外気取入口を除き、ダクト・空調機・ダンパについては全て屋内に設置されておりました。当該系統は排風機を持っておりません。このため、空調機の停止により、その下流へ働く風力は無くなりまして、かつ、外部に晒される外気取入口と接続する原子炉制御棟換気空調設備ダンパさえ閉じれば、ばい煙の侵入が防止できる構造となっております。

資料その13-19ページ目、2.設計仕様のなお書きの部分でございますが、原子炉制御棟は一般区域に該当しておりまして、空気汚染のおそれのある管理区域を有しないため、換気空調設備を停止させても、運転員が長期にわたりその場にとどまることが可能でございます。

続いて、資料1-4のほうに移らせていただきます。ページとしては23ページからになります。原子炉プール及び使用済燃料プール水位警報設備の設置に関してでございます。

資料24ページ目、概要の部分ですけども、本申請は、原子炉プール及び使用済燃料プールの水位低下を検知するための警報設備を設けるものでございます。なお、原子炉の通常運転時等運転員が中央制御室に滞在している間の原子炉プールの水位監視は、安全保護系の原子炉プール水位計により行います。

また、本申請に係わる原子炉プール及び使用済燃料プール水位警報設備は既設であるため、工事を伴うものではございません。

こちらは、その13-24ページの図のほうでございますが、原子炉プールには3器の原子炉プール水位計、差圧伝送器のほうが設けられております。そのうち、2器を安全保護系として使用しておりまして、残り1器を常設警報に用いております。本申請は、その常設警

報に用いている原子炉プール水位計を申請するものでございます。

使用済燃料プールのほうでございますが、使用済燃料プールに設けられたフロートスイッチ式の水位計について、こちらも常設警報にいつているものでございますが、こちらを申請するものでございます。

その13-25ページ目、申請範囲ですけれども、検知器から常時、人が滞在しております事務管理棟の副警報盤と夜間・休日と運転員等がいない場合には、いない場合に備え、中央警備室の主警報盤までを申請範囲としております。

続きまして、資料1-5に移らせていただきます。その13-31ページ目からになります。外部消火設備の設置に関してでございます。

その13-32ページ目ですけれども、申請の概要、構成及び申請範囲になります。こちら、外部消火栓を申請するものでございますが、外部火災対策の全体像の中に括弧書きで示しますとおり、消火活動に期待せずとも外部火災によって施設の安全性を損なわないことを確認したが、設置許可変更申請書の記載と整合をとるために本編にて申請を行うものでございます。

概要でございますが、JRR-3原子炉施設の設置変更許可申請書に記載したとおり、JRR-3施設周辺で森林火災が発生した場合に備え、建家周辺に消火栓を設けるものでございます。こちらについても既設の設備でありまして、本申請で工事を行いことはございません。

続いて、資料1-6に移らせていただきます。内部溢水影響評価で、資料のほうは、その13-35ページ目からになります。

資料その13-36ページ目でございますが、評価の概要でございます。試験研究の用に供する原子炉等の技術基準に関する規則第十九条、溢水による損傷の防止に対しまして、第一項の要求事項と第二項の要求事項を分けて評価を行ってございます。

37ページ目、評価方針でございますけれども、第一項に対しましては、内部溢水に対する防護対象設備が、溢水により安全機能を喪失しないことを評価いたします。

この内容をさらに二つの場合に分けておりまして、(a)として、地震による溢水、(b)として溢水源となりうる設備機器の単一故障により生じる内部溢水の影響を評価しております。

②番でございますが、第二項の要求事項に対しましては、放射性物質を含む液体を内包する容器又は配管の破損により生じた溢水が管理区域内へ漏えいしないことを評価しております。

具体的な中身を簡単に説明させていただきますが、その13-42ページ目になります。こちら、第一項の(a)とした、地震による溢水に関してでございます。

想定するものとしましては、基準地震動 $S_s$ によって耐震Bクラス以下の設備機器の破損により生じる溢水及び建家内のプールのスロッシングにより生じる溢水が与える影響を評価したものでございます。

防護すべき安全機能についてですが、基準地震動 $S_s$ によって護るべき安全機能のうち耐震Bクラスの設備機器の機能喪失を仮定しますと、護るべき安全機能は耐震Sクラスである以下に限定されます。Sクラスの護るべき安全機能が表に示したものでございます。

これらに対しまして、地震により生じるスロッシングとB、Cクラスの危機破損による溢水をかけ合わせ、冠水維持機能が維持できることを確認しております。

その内容が資料43ページ目になります。資料43ページ目、評価結果の中身でございますが、 $S_s$ によるスロッシングにより生じる溢水量及び原子炉プール等の水位低下量を評価しております、そちらは表のとおりでございます。

原子炉プール及び使用済燃料プールにおいて、基準地震動によるスロッシングにより溢水が発生したとしても、燃料が露出することなく冠水状態を維持することができることを確認しております。

また、耐震Bクラス以下の設備機器の破損による溢水に対しましては、冠水維持機能につきましては機能喪失しないため、必ずサイフォンブレイクレベルで1次冷却材の流出が停止することから、燃料が露出することなく冠水状態を維持することができます。

これらをかけ合わせた場合においても、サイフォンブレイクレベルで必ず溢水については、流出が停止するという評価になっております。

なお書きに部分ですけれども、サイフォンブレイク弁が設置されているカナルのスロッシングによる最大波高お評価しますと、2.59mとなりまして、スロッシングによってサイフォンブレイク弁は被水してしまいますが、サイフォンブレイク弁は電磁弁となっております、被水等による故障時にはフェールセーフ機能により開動作いたします。よって、サイフォンブレイク弁がスロッシングによって被水してしまったとしても、その安全機能を損なうことはございません。

その13-44ページ目、被水の影響でございます。基準地震動時における溢水による護るべき安全機能への被水の影響を評価したものでございますが、護るべき安全機能の設備の構造等によって被水の影響を受けることはございません。

資料45ページ目でございます。こちらについては、溢水源となりうる設備機器の単一故障により生じる内部溢水の影響について評価したものでございます。

設備機器の単一故障により生じる内部溢水については、護るべき安全機能のうち、動的機能を期待する1次冷却材補助ポンプ及び非常用電源設備はそれぞれ設工認その7、その9で溢水対策について認可を受けているものでございます。

その他の設備について、必要な安全機能が護られていることを本申請で示しているものでございます。

その結果でございますが、資料47ページ目になります。評価結果としましては、原子炉の安全を確保するのに必要な安全機能、内部溢水により喪失することはないことを確認しております。

資料その13-51ページ目、続きまして、第二項、管理区域外への放射性物質を含む液体の漏えい防止に関してでございます。

こちらについてですけれども、放射性物質を含む溢水源の多くは建家の地下に設置されておりますので、その構造等から地上部へ流れ出すおそれがないということで、評価の対象外としております。

地表の高さより上方に設置されております原子炉プール、使用済燃料プール及び廃樹脂貯留タンクに関して、容器・配管の破損により生じた溢水が管理区域外へ漏えいしないことを確認しているものでございます。

続いて、資料1-7に移らせていただきます。こちら、その13-63ページからでございますが、内部火災影響評価についてでございます。

その13-64ページ目、内部火災に対する防護対象設備については、設置変更許可時に原子炉の停止後の崩壊熱除去、原子炉の停止状態の維持及び放射性物質の閉じ込めに必要な設備について、防護対象設備と整理を行ってございます。

本申請の位置付けでございますが、設工認申請項目の整理において、JRR-3原子炉施設の護るべき安全機能が内部火災から防護されることを確認する申請を行うと整理したものでございます。

そのうち、昨年度の整理の際で示すことになった1次冷却材補助ポンプの分離に関する評価についても、本申請で行っておるものでございます。

簡単に評価の概要を示しますが、その13-66ページ目になります。防護対象のうち、静的機能を期待するものにつきましては、構造や設置場所等から火災の影響を受けることは

ございません。

資料その13-67ページ目でございますが、動的機能を期待するものについては、表に記載のとおりでございます。このうち、原子炉建家の貫通部のケーブルに関しましては、設工認のその10として、別途申請を行っているものでございます。

ケーブル等設備機器の動的機能の防護に対しまして、こちら既往の設工認で認可を受けているものでございますが、そちらの整理につきましては、安全保護系の系統分離等につきましては、平成2年の原子炉改造時の許可における設計方針から変わりはなく、その方針及び設置状況について現規制基準の許可基準規則に合致しているものであることを書面上の審査及び現場調査によって確認いただいているところと考えております。

先ほど言いましたとおり、建家貫通部については、別途対策をとるようコメントをいただいておりますので、その10で別途申請するものでございます。

また、こちらの系統分離の具体的な方法については、IEEEの834に基づいて設計されているものを確認しておりまして、具体的にどういった設計がなされているかについては、昨年、令和元年6月3日の審査会合にて説明したとおりでございます。

最後に、資料1-10、原子炉建家の負圧維持及び漏えい率に係る設計についてでございます。資料としましては、その13-193ページになります。

申請の概要ですけれども、原子炉建家については、基準地震動 $S_s$ による建家屋根からの波及的影響を防止するため、屋根の改修を行うこととし、昨年4月に認可を受けまして工事を進めているところでございます。

本申請については、昨年度の設工認の項目の確認を受けた際に、屋根形状の変更によって、記載した設計更新については変更はございませんが、建家の負圧維持及び漏えい率に係る性能に影響がないことを試験により確認するものとしてございます。

JRR-3原子炉施設の負圧の維持及び建家の漏えい率は、格納施設を構成する建家、建家廃棄設備、建家換気空調設備、非常用廃棄設備により達成されます。本申請は、これらの設備の機能により原子炉建家が所定の漏えい率を満たし、負圧維持が可能であることを確認するものでございます。

申請の概要、構成及び申請範囲の部分でございますが、その13-197ページ、通常運転時の負圧維持に関しましては、給気と排気が同量であることで負圧の維持を行っております。

非常用排気設備作動時の負圧維持に関しましては、通常運転時から非常用排気設備に切り替わった段階で、給気のほうは停止をいたします。非常用排気設備によって建家の排気

が行われますが、建家の排気のみになりますので、負圧のほうが極度に高くなりますと、オイルダンパ系から給気が行われる設計となっております。

下のほうですけれども、原子炉建家の漏えい率については、JRR-3の気密性は原子炉建家とその貫通部により担保されておりまして、機能の確認方法については原子炉格納容器の漏えい率試験規定に定められた全体圧力法により確認を行っております。

簡単でございましたが、残りの資料についての説明は以上になります。

○山中委員 それでは、説明のありました、その他の部分について、質問、コメント、ございますか。

○上野チーム員 規制庁、上野です。

内部溢水について確認します。資料は48ページに、溢水源となりうる設備機器の単一故障に生じる内部溢水の影響ということで、資料48ページなんですけど、例えば安全保護回路ですとか、中性子計装設備についての防護対策設備の影響については、制御室への溢水を想定して、溢水が発生すれば原子炉を停止することになってはいますが、停止後30秒間の補助冷却水ポンプの冷却は必要だと考えてはいますが、その冷却ができることについて説明をしてください。

○原子力機構（川村） 原子力機構の川村です。

原子炉停止後の崩壊熱除去運転に必要な一時冷却材補助ポンプにつきましては、原子炉運転中から起動状態に入っておりまして、原子炉停止の操作によって特段の操作を要するものではございません。

ですので、こちらについては、停止操作さえ行えば補助ポンプの運転状態は継続され、その冷却運転については継続することができるものでございます。

なお、一時冷却材補助ポンプの運転に必要な設備機器につきましては、中央制御室とは別の区画に設けられてございますので、一応、制御室付近で発生する溢水による影響は受けることはございません。

○上野チーム員 分かりました。

続いて、内部火災について確認します。資料で言うと、68ページ、69ページ、この資料で例えばケーブルダクト室などもケーブルダクト、電線管を用いた物理的分離という既設ということを示されていて、その下には建家貫通部については、設工認その10で申請しているということが示されていて、先ほどの説明にも少しあったんですが、ケーブルダクト、電線管が具体的にどのような分離がなされているかということについて説明してください。

○原子力機構（川村） 原子力機構の川村です。

本日、資料として準備してはおりませんが、昨年の審査会合でも説明いたしましたように、IEEEに基づいたケーブルの系統分離に係る設計が行われております。

具体的な方法でございますけども、ケーブル分離の水平方法につきましては、上部が開放型のケーブルトレイについては1,000mm以上の間隔を設けております。

また、上部が開放されていない蓋つきのケーブルトレイについては、水平方向で25mm以上の間隔を設けて敷設されております。

続いて、垂直方向の分離に関しましてです。系統が異なるトレイが垂直方向に二つ重なっております場合には、上方のトレイには底板、下方のトレイには蓋を設けまして、垂直方向で25mm以上の間隔を設けております。

また、トレイが交差している場合にも同様の対策を取っております。

以上が具体的な設計の内容になっております。

○上野チーム員 規制庁、上野です。

今、言われたことが申請書の中では確認ができないので、今後、言われた内容の取扱いについてお考えがあれば説明してください。

○原子力機構（永富次長） 原子力機構、永富です。

一応申請とかで申請しているところで、少し読み切れないところがあるかと思います。まずは、我々としては事実関係として、こういった施工がされているかということヒアリング等でお示ししたいと思っております。その後で、補正等の扱いについては、確認していきたいと思っております。

○上野チーム員 分かりました。

もう1点、最後に、格納容器の漏えい値について確認させてください。資料で言うと、194ページで、今回、天井の改造に伴って建家の体積が増えているという状況なんですけど、この増えることによる影響ですね。

今回、格納容器の漏えい率としては10%ということで、変わるものではないので、放出されることを想定すると、ボリュームとして増えるということが考えられるんですが、そのことに対する影響について説明してください。

○原子力機構（細谷技術副主幹） 原子力機構の細谷です。

一定量の放射性物質が建家にある場合に、ボリュームが増えたことによって、体積当たりの濃度としては薄くなるので、10%/日で放出した空気の量が増えたとしても、放射性

物質の放出量が増えるというわけではありませんので影響はございません。

○上野チーム員 分かりました。

○山中委員 そのほか、いかがでしょう。よろしいでしょうか。

○戸ヶ崎チーム員 原子力規制庁の戸ヶ崎です。

先ほどの、今回、御説明がありました設工認、その13の範囲ではないんですけど、今年の4月20日の審査会合におきまして、JRR-3、設工認その10のケーブル分離設備の設置について、実証試験を行うという説明がありました。

それから、また審査会合で議論することになっていましたので、その実証試験の状況について説明をお願いします。

○原子力機構（永富次長） 原子力機構、永富です。

その10の実証試験については、今、実証試験をするということで契約等を済ましておりまして、実証試験のほうを進めるところです。

ただ、ちょっとコロナの影響等で実証試験ができる試験施設というんですか、そのスケジュールとの調整で若干、もともと予定していたところでは少し遅れが生じております。

ですが、ほかのところの実証試験ができないかとか、そういった調整も今、しておるところです。なるべくというか、スケジュールどおり進められるように、今、調整しているというような状況でございます。

○戸ヶ崎チーム員 原子力規制庁の戸ヶ崎です。

前回の4月20日の説明では、8月には試験をやられて、8月の中旬ぐらいには審査会合で説明されるという話がありましたので、特にJRR-3は、JAEAの中でもそういう審査を優先的に進めてくれという話がありますので、スケジュールどおりでもいいんですけど、どういう実証試験の状況になっているかというのを随時こちらのほうにお知らせいただきたいと思います。

○原子力機構（永富次長） 原子力機構、永富です。

そうですね、試験の状況等は随時お知らせするようにしたいと思います。スケジュールどおり進められるように、頑張ってまいります。

○山中委員 そのほか、いかがでしょう。よろしいでしょうか。

JAEAにおいては、本日の議論を踏まえまして、指摘事項等については内容をよく精査して対応をお願いいたします。

必要に応じて補正申請等の対応を検討し、次回の会合で説明をお願いいたします。

そのほか、いかがでしょうか。よろしいでしょうか。

それでは、以上で、本日の会合を終了いたします。