

原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合

第780回

令和元年10月1日（火）

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780回 議事録

1. 日時

令和元年10月1日（火） 13：30～15：13

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 緊急事態対策監
田口 達也 安全規制管理官（実用炉審査担当）
天野 直樹 安全管理調査官
川崎 憲二 安全管理調査官
大嶋 文彦 火災対策室長
止野 友博 上席安全審査官
北嶋 勝彦 室長補佐
宇田川 誠 主任安全審査官
片桐 紀行 主任安全審査官
加藤 竜馬 主任安全審査官
竹田 武司 主任安全審査官
津金 秀樹 主任安全審査官
堀口 和弘 主任安全審査官
三浦 宣明 主任安全審査官
皆川 隆一 主任安全審査官
宮本 健治 主任安全審査官
照井 裕之 安全審査官

桐原 大輔 調整係長
 小野 幹 安全審査専門職
 矢野 貴大 保安規定三係長
 土野 進 技術参与
 山浦 良久 技術参与

中国電力株式会社

北野 立夫 常務執行役員 電源事業本部 副本部長
 岩崎 晃 電源事業本部 担当部長（原子力管理）
 谷浦 亘 電源事業本部 担当部長（原子力管理）
 大谷 裕保 電源事業本部 マネージャー（原子力運営）
 川越 孝宏 電源事業本部 副長（原子力運営）
 岩崎 出 電源事業本部 担当（原子力運営）
 松永 純宜 電源事業本部 担当（原子力運営）
 富田 隆行 電源事業本部 担当（原子力運営）
 吉岡 弘和 電源事業本部 担当（原子力安全）
 荒芝 智幸 電源事業本部 マネージャー（原子力設備）
 加藤 広臣 電源事業本部 担当係長（原子力設備）
 田原 健太郎 電源事業本部 担当（原子力設備）
 中島 大志 電源事業本部 担当（原子力設備）
 清水 秀彦 電源事業本部 副長（原子力電気設計）
 西村 英樹 電源事業本部 副長（原子力電気設計）
 中村 晋司 島根原子力発電所 課長代理（保修管理）

東北電力株式会社

加藤 功 常務執行役員
 小保内 秋芳 原子力本部 原子力部 部長
 阿部 正芳 原子力本部 原子力部 部長
 多田 恒博 原子力本部 原子力部 部長
 関川 茂樹 原子力本部 原子力部 課長
 渡邊 剛史 原子力本部 原子力部 課長
 佐藤 大輔 原子力本部 原子力部 課長

菅原 清	原子力本部	原子力部	副長
手塚 達之	原子力本部	原子力部	副長
大友 恒人	原子力本部	原子力部	副長
秋葉 真司	原子力本部	原子力部	副長
豊嶋 慶徳	原子力本部	原子力部	副長
田中 晃	原子力本部	原子力部	副長
益田 真之介	原子力本部	原子力部	主査
庄司 有毅	原子力本部	原子力部	
辯野 裕	発電・販売カンパニー	土木建築部	副部長
飯塚 文孝	女川原子力発電所	発電部	課長

4. 議題

- (1) 中国電力（株）島根原子力発電所2号炉の設計基準への適合性について
- (2) 東北電力（株）女川原子力発電所2号炉の原子炉設置変更許可申請の補正申請について
- (3) その他

5. 配付資料

- 資料1-1-1 島根原子力発電所2号炉 外部火災影響評価について（コメント回答）
- 資料1-1-2 島根原子力発電所2号炉 審査会合における指摘事項に対する回答一覧表（設計基準対象施設：第6条（外部火災））
- 資料1-1-3 島根原子力発電所2号炉 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）
- 資料1-2-1 島根原子力発電所2号炉 火災による損傷の防止（コメント回答）
- 資料1-2-2 島根原子力発電所2号炉 審査会合における指摘事項に対する回答一覧表（設計基準対象施設：第8条（火災による損傷の防止））
- 資料1-2-3 島根原子力発電所2号炉 火災による損傷の防止
- 資料1-3-1 島根原子力発電所2号炉 安全施設（コメント回答）
- 資料1-3-2 島根原子力発電所2号炉 審査会合における指摘事項に対する回答一

覧表（設計基準対象施設：第12条（安全施設））

資料1-3-3 島根原子力発電所2号炉 安全施設

資料2-1 女川原子力発電所2号炉 原子炉設置変更許可申請に係る補正書の概要（審査会合説明からの主な変更点について）

6. 議事録

○山中委員 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780回会合を開催します。

本日の議題は、議題1、中国電力株式会社島根原子力発電所2号炉の設計基準への適合性について、議題2、東北電力株式会社女川原子力発電所2号炉の原子炉設置変更許可申請の補正申請についてです。

本日は、プラント関係の審査ですので、私が出席いたします。

議事に入ります。

最初の議題は、議題1、中国電力株式会社島根原子力発電所2号炉の設計基準への適合性についてです。

それでは、資料について説明を始めてください。

○中国電力（北野） 中国電力の北野でございます。

本日は、6条（外部火災）、8条（内部火災）、そして12条（安全施設）の御指摘事項に関する回答につきまして、通しで御説明させていただいた後、御質問等をお受けしたいと考えておりますので、よろしく申し上げます。

それでは、6条（外部火災）につきまして、電源事業本部副長、川越のほうから御説明させていただきます。

○中国電力（川越） 中国電力の川越です。

それでは、資料1-1-1、島根原子力発電所2号炉外部火災影響評価についての資料を用いまして、6条の外部火災の説明を行います。

右肩2ページをお願いいたします。

まず、指摘事項といたしまして、8月22日の審査会合で指摘をいただいた事項への回答となります。指摘事項としましては、海水ポンプ各部位の直接輻射による影響評価を行った上で、直接輻射による影響と周辺空気の温度上昇による影響を比較し、評価の妥当性を説明することという内容となっております。

回答といたしまして、海水ポンプ電動機の影響評価につきましては、平成31年3月14日の審査会合時に、海水ポンプ電動機外面に直接輻射が当たった際の影響を考慮した「直接輻射による影響評価」を行いまして、電動機外面に近く、その温度上昇の影響を最も受けやすいと考えられる「固定子巻線」を代表部位としまして、その評価結果を示したところでございます。その後、海水ポンプ電動機内部の各部位につきましては、冷却空気によって常時冷却されていることを踏まえまして、冷却空気の温度上昇による影響について改めて評価方法を検討しまして、令和元年8月22日の審査会合時に、冷却空気の温度上昇を考慮した「冷却空気による影響評価」に見直すこととしました。また、海水ポンプ電動機の機能維持の観点で、冷却空気の許容温度が最も低い「下部軸受」を代表部位として、その評価結果を示したところでございます。これは、「直接輻射による影響評価」につきましては、外気による冷却を考慮しない条件としていることから、電動機中心部に近い箇所に位置する軸受部の温度評価には必ずしも適しているものではなく、このため、各部位への火災の影響を考えた場合には、直接輻射が当たった際の影響を考慮するよりも、冷却空気の温度上昇による空気冷却機能への影響を考慮するほうが、より実現象に近い形で適切に評価できるものと判断したことによるものです。

3ページ目をお願いします。

3ページ目では、見直し前後の評価方法の違いについて説明をいたします。

まず、表の右側になりますが、見直し前の「直接輻射による影響評価」の評価方法について記載をしております。

1番目のポツの原子炉建物外壁等の他の温度評価と同様に、海水ポンプ電動機外面に直接輻射が当たった際の温度上昇の影響を考慮して評価を行ってまいりました。なお、冷却空気により冷却はされていますが、保守的に、冷却空気による冷却効果は考慮しない条件としてまいりました。

2番目のポツですけれども、海水ポンプ電動機全体、これには「固定子巻線」、「上部軸受」、「下部軸受」を含む構造体全体のことを指しておりますが、電動機全体が一様に温度上昇するものということで評価をしてまいりました。

3番目のポツですけれども、電動機外面に近く、定性的に、その温度上昇の影響を最も受けやすいと考えられる「固定子巻線」を代表部位として、許容温度以下になることを確認してまいりました。

それに対しまして、表の左側、見直し後の評価になりますけれども、海水ポンプ電動機

の各部位につきましては、外気の冷却空気によって冷却されていることから、冷却空気の温度上昇による空気冷却機能への影響を考慮したものとしています。

2番目のポツですが、外気の冷却空気の温度上昇とともに、冷却対象である「固定子巻線」、「上部軸受」及び「下部軸受」が一様に温度上昇するものとして評価をしてございます。

それぞれの評価式につきましては、これまで提示しているものではございますが、表の下の欄に記載をしてございます。

4ページ目をお願いいたします。

評価の結果になりますが、今回新たに提示する部分につきましては表の右側、見直し前の部分の「上部軸受」、「下部軸受」の許容温度と評価温度ということになります。

見直し前の直接輻射による影響評価におきましては、先ほど3ページで説明しましたように、電動機全体が一様に温度上昇するというモデルになっていますので、「固定子巻線」と同じ評価温度（49℃）ということで記載をしてございます。

いずれの評価におきましても、評価結果につきましては、見直し前、見直し後の「固定子巻線」、「上部軸受」、「下部軸受」、全てにおきまして評価結果は許容温度を満足しているということを確認してございます。

外部火災の説明は、以上になります。

続きまして、内部火災のコメント回答のほうに移りたいと思います。

資料1-2-1をお願いいたします。島根原子力発電所2号炉、火災による損傷の防止の資料を用いまして、8条の内部火災の説明を行います。

2ページ目をお願いします。

指摘事項につきましては、先ほどと同じ8月22日の審査会合での指摘事項となります。指摘事項としましては、全域ガス消火設備について、火災防護基準の要求である「早期の感知及び消火を行える設計」という観点から、自動起動及び中央制御室からの手動操作のメリット・デメリットをそれぞれ整理した上で、起動方式について検討することという内容となります。

回答としまして、島根2号炉におきましては、火災防護審査基準における「2.2 火災の感知・消火」の要求事項を踏まえまして、火災時に煙の充満または放射線の影響により消火活動が困難となる場所に対しては、自動または中央制御室からの手動操作により起動する「全域ガス消火設備」を、消防法その他関係法令に基づき設置する設計としておりまし

た。具体的には、自動と手動の起動方式を選定するに当たりまして、消防法に係る技術基準を踏まえて「中央制御室からの手動操作が可能な全域ガス消火設備」を設置する設計を基本としまして、等価火災時間が火災区域境界の耐火能力を上回る場所につきましては、他の火災区域に影響を及ぼす可能性があることから、「中央制御室からの手動操作が可能な全域ガス自動消火設備」を設置する設計としておりました。上記の選定を踏まえまして、早期消火及び誤作動防止の観点から、以下の設計としておりました。「中央制御室からの手動起動方式」につきましては、火災感知器作動後、現場確認またはカメラ等により、運転員が火災を認識した場合、中央制御室から手動起動させることで、早期消火と誤作動防止を図るもの。「自動起動方式」につきましては、待機状態において複数の感知器が作動した場合、自動起動する設計としまして、誤作動防止を考慮した起動条件を設定する。なお、感知器の誤作動・不作動等により一つの感知器しか作動せず自動起動しない場合におきましても、一つの感知器の作動で中央制御室に警報が発報するため、運転員が火災を認識した場合には、中央制御室から手動起動させるという設計としてございました。この度、早期消火及び誤作動防止の観点で再検討した結果、全ての場所につきまして、運転員が介在することなく、確実性があって、より早期の消火が可能な「中央制御室からの手動操作が可能な全域ガス自動消火設備」を設置する設計といたしました。

3ページをお願いします。

「自動起動方式」と「中央制御室からの手動起動方式」のメリットとデメリットについて、以下のとおり整理をしております。

「自動起動方式」につきまして、メリットとしましては、火災感知器発報から消火設備の起動までに運転員が介在しないため、消火開始までの時間が短く、確実性が高いということ。一方、デメリットとしましては、退避できない人がいた場合、消火に伴う有毒ガスの発生や、ノズルからの低温のガス放出による人身安全上の問題が否定できないということや、作業等で不用意に煙が発生した場合等、誤起動リスクを否定できないというところを整理しております。

「手動起動方式」につきましては、その裏返しという形になります。

これらを整理した結果、表の下の段になりますけれども、全域ガス消火設備の起動方式としては、運転員が介在することなく確実性が高い「自動起動方式」とし、バックアップとして「中央制御室からの手動起動方式」を取り入れた設計といたします。「自動起動方式」につきましても、デメリットの部分がありますので、これらを考慮して【自動起動方

式の配慮事項】を決めております。

1番目のポツですが、複数の感知器が作動した場合に自動起動するようにロジックを組みまして、誤作動防止を図った設計といたします。

2番目ですが、消火設備の動作前に職員等の退出ができるように警報または音声警報を吹鳴しまして、20秒以上の時間遅れをもってガスを放出する設計といたします。

また、各室に作業員が作業等で長時間滞在するような場合におきましては、人身安全を考慮しまして、起動方式を「自動」から「手動」に切りかえる運用といたします。この場合、起動方式を「自動」から「手動」に切りかえたとしても、現地の作業員等により、早期の感知及び早期の初期消火活動が可能と考えております。

4ページ目をお願いいたします。

全域ガス消火設備の概要ですけれども、火災時に煙の充満または放射線の影響により消火活動が困難となる場所については、「中央制御室からの手動操作が可能な全域ガス自動消火設備」を設置いたします。自動起動及び中央制御室からの手動操作に加えまして、現地での手動操作による消火設備の起動も可能な設計としまして、現場での人による火災発見時におきましても、早期消火が可能な設計といたします。

5ページ目をお願いします。

これらを整理しまして、前回お示しした見直し前の起動方式、自動起動と中央制御室からの遠隔手動起動、これを分けて考えていたものを、見直し後は全ての対象箇所につきまして自動起動方式にするということで整理を見直しております。

内部火災の説明は、以上となります。

○中国電力（田原） 中国電力の田原です。

続きまして、12条（安全施設）のコメント回答を資料1-3-1に基づいて御説明します。

1ページ目を御覧ください。

本日は、令和元年8月22日の8条（内部火災）の会合におけるコメント回答を行います。

2ページ目を御覧ください。

指摘事項ですけれども、ろ過水タンクに代わり、新たに安全施設とする補助消火水槽等について、設置許可基準規則第12条（安全施設）への適合性を説明することになります。

回答になります。設置許可基準規則第8条に対して、新たに設置します補助消火水槽等を水源とする消火設備により、基準適合を図ることとしております。これらの消火設備については、MS-3に分類される「緊急時対策上重要なもの及び異常状態の把握機能」を有し

ておりますので、設置許可基準規則第12条（安全施設）の対象となります。したがって、以下四つのポツの示すとおり、第12条の第1項、第3項、第4項、第5項に基づき、想定されます環境条件下で機能を発揮できる試験検査ができるなどの設計といたします。なお、水消火設備につきましては重要安全施設ではないので、第12条第2項及び第6項は対象外となります。また、12条の第7項につきましては、追加要求事項でございますけれども、補助消火水槽及びサイトバンカ消火タンクを水源とする消火設備につきましては、ろ過水タンクを水源とする消火設備と配管により接続されておりますので、1号炉側で破損等が発生した場合でも、逆止弁を設けておりますので、2号炉側に影響を及ぼすことはなく、安全性を損なわない設計としております。右下の表については、水消火設備のうち、共用・相互接続の抽出結果を示しております。

3ページ目を御覧ください。

ろ過水タンクを水源とする消火設備につきましては、既許可において共用設備（1、2号炉共用）としておりましたけれども、設置許可基準規則第8条として自主対策設備に位置づけることを踏まえまして、2号炉の安全施設として1、2号炉の共用を取りやめることといたします。

下の図については、島根の水消火設備全体の系統概要図を示したものになります。青色が相互接続部、逆止弁を例示しております。実線が8条の消火設備、いわゆる安全施設に該当するもの、点線が自主対策設備というところになります。

4ページ目を御覧ください。

今回新たに設置をします消火設備につきましては、設置許可基準規則第12条以外の関連する各条文への適合も図る必要がありますので、以下に設計方針をお示ししております。

第4条（地震による損傷の防止）に対しては、地震に十分に耐えるよう、耐震重要度Cクラスの設計といたします。

例えば第8条につきましては、火災により発電用原子炉施設の安全性が損なわれないよう、水消火設備を設置すると。

第9条につきましては、溢水防護対象となる系統・設備ではございませんが、消火水の放水による溢水評価等、溢水源となりますので考慮いたします。

第10条につきましては、誤操作の防止及び容易に操作ができる設計といたします。

第41条につきましては、第8条に準じまして、火災により重大事故等対処施設も含めて安全性が損なわれないよう、水消火設備を設置いたします。

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、コメントございますか。

○桐原係長 規制庁の桐原です。

資料1-2-1の4ページをお願いします。まず、固定式消火設備の起動方式については、他の火災区域への影響の観点ではなくて、早期消火の観点から自動消火の機能を追加するということはまず理解いたしました。その上で、4ページの見直し後という右の図なんですけれども、これは自動のものがついているほかに、手動起動信号が中央制御室または現場というふうになっておりまして、この意味を伺いたいんですけども、これは自動のほかに中央制御室からも操作できるし、あと現場からも操作できるという趣旨で、三つ、その操作の方法があるということに記載しているということによろしいですか。

○中国電力（川越） 中国電力の川越です。

今、御指摘あったとおり、ここの起動方式に関しましては、感知器からの自動起動信号、それから中央制御室からの信号、それから現場での手動起動信号、その3種類によって起動させることができるということを示しております。

○桐原係長 規制庁、桐原です。

わかりました。

今の質問の趣旨ですけど、左の見直し前だと、中操からの信号でもできるし、現場からできるしということで、それがそのまま見直し後の茶色の矢印、1本重ねてしまっているところ、そこに本来自動と並列でくっついて、それがorで結ばれると三つ全て使えるという意味になると思ったので、今、見直し後の状況だと、ちょっと私が質問したように、自動のほかに中操からのもの、もしくは自動プラス現場という、その二つしか使えないものがあるのかなとちょっと感じてしまったので、三つ全部使えるということであれば、そのように直していただきたいと思います。これはまとめ資料のほうにも反映していただければと思います。

○中国電力（川越） 中国電力の川越です。

拝承です。

○山中委員 そのほか、いかがでしょう。

○宇田川審査官 規制庁の宇田川です。

資料は1-3-1の12条（安全施設）について確認させていただきます。今回、補助消火水槽を示されていますが、それだけではなくて、今回申請で新たに安全施設として位置づけ

るものにつきましては、安全施設として12条の適合性と、関連する各条適合性を示していただけるということによろしいでしょうか。

○中国電力（田原） 中国電力の田原です。

拝承しました。

○宇田川審査官 規制庁の宇田川です。

それでは、よろしく申し上げます。

私からは以上です。

○山中委員 そのほか、いかがでしょうか。よろしいですか。

事業者のほうから何かございますか。

○中国電力（北野） 中国電力の北野でございます。

特にございません。よろしく申し上げます。

○山中委員 それでは、以上で議題1を終了いたします。

ここで一旦中断をして、事業者入れ替えがございますので、14時40分から再開といたします。

（休憩 中国電力退室 東北電力入室）

○山中委員 再開いたします。

次の議題は議題2、東北電力株式会社女川原子力発電所2号炉の原子炉設置変更許可申請の補正申請についてです。

それでは、資料について説明を始めてください。

○東北電力（関川） 東北電力の関川です。

資料2-1を用いまして、女川原子力発電所2号炉原子炉設置変更許可申請に係る補正申請書の概要（審査会合説明からの主な変更点について）、御説明させていただきます。

1ページ目は目次となりますので、2ページ目をお願いいたします。はじめに。

女川原子力発電所2号炉は、平成25年12月27日に原子炉設置変更許可申請を行い、これまで173回の審査会合において新規制基準への適合性について審査をいただいております。

こうした審査実績を踏まえ、令和元年9月19日に原子炉設置変更許可に係る補正書を提出したところでございます。

補正書においては、これまでの審査実績における内容に加え、自主的に改善に取り組んだ内容を含んでいるため、本日は、こうした改善事項について御説明をさせていただきます。

す。

3ページ目をお願いいたします。2、補正書における改善項目。

補正書における主な改善項目は以下のとおりでありまして、次ページ以降に詳細を御説明いたします。

4ページ目をお願いいたします。2.1、複数号炉同時被災時の体制強化。

変更内容ですが、複数号炉同時被災に対応するために、運転号炉（2号炉）及び停止号炉（1、3号炉）に統括を各1名配置する運用に変更いたしました。

変更の理由といたしましては、情報の混乱や指揮命令が遅れることを回避するためでございます。

以下に技術的能力共通1.0の抜粋が記載してありますが、変更後においては、発電所対策本部は、複数号炉の同時被災の場合において、情報の混乱や指揮命令が遅れることのないよう、運転号炉及び停止号炉に統括を配置し、発電所対策本部長の活動方針の下、対象号炉の事故影響緩和・拡大防止に係るプラント運転操作への助言や可搬型重大事故等対処設備を用いた対応、不具合設備の復旧等の統括を行わせる、と記載のほうを見直してございます。

5ページ目をお願いいたします。2.2、中央制御室待避所の運用手順の変更。

変更内容ですが、中央制御室待避所の空気ボンベによる加圧操作を指示するタイミングについて、原子炉格納容器フィルタベント系を使用する約10分前から約20分前へ変更いたしております。

変更理由につきましては、加圧完了からベントを開始するまでの時間に裕度を持たせるためでございます。

以下、技術的能力1.16の抜粋が記載してございますが、変更後におきましては、中央制御室待避所の加圧操作は、発電課長の加圧操作指示後（原子炉格納容器フィルタベント系を使用する約20分前）、運転員（中央制御室）1名にて10分以内で対応可能である、というふうに記載のほうを見直してございます。

6ページ目をお願いいたします。ここからは2.3、重大事故等対策の手順最適化に伴う作業時間の変更についてでございます。

変更内容ですが、以下の表1に示す対応手順について、重大事故等対策の手順を最適化することで作業時間の短縮を図ってございます。

変更理由といたしましては、作業を迅速化するためでございます。

表1でございますが、No. I になります。対応手順は、現場手動操作による原子炉隔離時冷却系起動。

変更内容につきましては、現場操作時に必要となる防護具について、現場で系統構成を実施後、一旦、中央制御室に戻り装着することとしておりましたが、系統構成前に装着することとし、作業の所要時間を140分以内から110分以内に変更してございます。

二つ目ですが、対応手順は、可搬型代替直流電源設備による主蒸気逃がし安全弁（自動減圧機能）開放でございます。

変更内容ですが、主蒸気逃がし安全弁開操作については、電源（B系→A系の順に受電操作）及び駆動源（窒素）を確保後に開操作を行うこととしておりましたが、B系の電源を確保した事前で開操作が可能であること。また、アキュムレータを駆動源として開操作できることから、所要時間を105分以内から30分以内というふうに変更してございます。

三つ目でございますが、対応手順は、主蒸気逃がし安全弁可搬型蓄電池による主蒸気逃がし安全弁（自動減圧機能）開放でございます。

変更内容につきましては、主蒸気逃がし安全弁開操作について、駆動源（窒素）を確保後に開操作を行うこととしておりましたが、アキュムレータを駆動源として開操作可能であることから、所要時間を95分以内から45分以内というふうに変更してございます。

四つ目ですが、対応手順は、可搬型窒素ガス供給装置による原子炉格納容器への窒素供給になります。

変更内容ですが、可搬型窒素ガス供給装置の設置作業として、冬場の外気温低下を考慮した暖機操作を見込んでおりましたが、外気温低下が予想される場合には事前に暖機することとし、暖機作業要員を一部ホース敷設作業に充当することで作業効率化を図り、可搬型窒素ガス供給装置の設置時間を300分から155分に短縮し、全体の所要時間を315分以内から170分以内に変更したものでございます。

最後、五つ目ですが、対応手順が、原子炉格納容器フィルタベント系停止後の窒素パージ、これもNo. IVと同様に、可搬型窒素ガス供給装置の設置時間を300分から155分に短縮し、全体の所要時間を315分以内から170分以内に変更したものでございます。

7ページ目につきましては、手順最適化に伴う作業時間の変更による、まとめ資料の変更箇所を記載してございます。

8ページ目をお願いいたします。ここでは、可搬型窒素ガス供給装置の設置時間の変更に伴う線量評価結果についての御説明をいたします。

変更内容ですが、可搬型窒素ガス供給装置の設置時間の見直しに伴い線量評価結果を変更してございます。

変更理由ですが、手順の最適化により、可搬型窒素ガス供給装置の設置に係る時間を表2のとおり見直したことから、格納容器ベント準備作業時の対策要員の実効線量を表3に示すとおり変更したものでございます。

表2に線量評価の条件が記載してございます。評価条件の作業時間ですが、変更前は作業時間300分+復路20分でしたが、変更後におきましては、作業時間15分+復路20分というふうになってございます。

表3のほうには、表2の条件変更に伴います線量影響評価を記載してございます。各放射性物質による被ばくの合計につきましては、変更前は約 2.8×10^1 mSvでしたが、変更後におきましては約 1.6×10^1 mSvというふうになってございます。

9ページ目をお願いいたします。2.4、化学消防自動車及び大型化学高所放水車による燃料プールスプレイ系（常設配管）を用いた使用済燃料プールへのスプレイ手段の追加整備についてでございます。

追加内容ですが、使用済燃料プールからの大量の水の漏えいにより使用済燃料プールの水位が異常に低下した場合に、使用済燃料プール内の燃料体等の損傷を緩和し、臨界を防止するための自主対策設備として、化学消防自動車及び大型化学高所放水車による使用済燃料プールへのスプレイ手段、準備時間は125分以内になりますが、を追加整備してございます。

追加理由についてですが、大容量送水ポンプ（タイプI）による使用済燃料プールへのスプレイ、これは準備時間380分以内となっておりますが、これよりも早期にスプレイを実施するためでございます。

以下に技術的能力1.11の抜粋を記載しておりますが、変更後におきましては、運転員1名及び初期消火要員6名にて作業を実施した場合、作業開始を判断してから化学消防自動車及び大型化学高所放水車による燃料プールスプレイ系（常設配管）を用いた使用済燃料プールへのスプレイ開始まで125分以内で可能であるというふうに記載のほうを追加してございます。

次の10ページ目以降につきましては、参考資料として、重大事故等対策の手順最適化に伴う作業時間の変更による、変更前後のタイムチャートを記載しておりますが、説明については省略させていただきたいと思っております。

こちらからの説明は以上になります。

○山中委員 それでは質疑に入ります。質問、コメントはございますか。

○皆川主任審査官 規制庁、皆川です。

パワーポイントの7ページなんですけれども、今回、7ページの以前に説明がされた、その手順の最適化に伴って作業時間が変更になって、その変更によって、この7ページにある、列記してあるところの変更が生じますという説明だったと思うんですけれども、その中で、No. IVとNo. Vの中に、有効性評価のシーケンスが幾つか、その変更がありますということなんですけれども、この有効性評価それぞれにどのような変更があるのかということと、あとはその解析条件なり解析結果には変更がないということを説明してください。

○東北電力（飯塚） 東北電力の飯塚でございます。

まず、一つ目の有効性評価のほうへの影響ということですが、今回、手順の最適化ということで作業時間の見直しをしてございます。No. IV、No. Vにつきましては、可搬型窒素ガスの供給装置の時間の変更によって今回修正を行うんですけれども、こちらにつきましては、設置時間が300分から155分に短縮したというところにつきまして、有効性評価のタイムラインに、この可搬型窒素ガス供給装置の設置についてタイムラインにバーを記載しておりましたので、そちらのバーの遅発の長さが300分から155分に短縮、短くなるというような修正箇所になってございます。

一つ目については以上です。

○東北電力（田中） 東北電力、田中です。

後半のほうの御質問に関しまして、今ほど御説明したとおり、有効性評価の変更点は、解析上直接考慮しないタイムラインの変更でございますので、解析条件に変更はございません。

以上です。

○皆川主任審査官 規制庁、皆川です。

了解しました。

それに関連してちょっともう1点なんですけれども、パワーポイントの6ページに、今回、有効性評価に、そのタイムラインなんですけれども、関係する部分としてNo. IVとNo. V、可搬型窒素の供給装置の時間を短縮するという変更内容がありますけれども、ちょっとこの点で確認があります。No. IVの変更内容の中に、外気温低下が予想される場合には事前に暖機をするということで、この変更については、今まで暖機を一連のSA手順として組み込ん

でいたものを、ある意味、暖機の部分だけ通常管理に外出しをしてやるということだと思
うんですけど、この外気温低下が予想される場合には事前に暖機をするという、その通常
管理をどのように行っていくと考えているのか。今時点でわかる範囲で説明してください。

○東北電力（飯塚） 東北電力の飯塚でございます。

今ほどございました外気温の低下が予想される場合の事前の暖機の運用方法ですけれど
も、こちらにつきましては、今までは事象が起こった後に暖機を全てゼロから行うという
ことで考えていましたけども、その暖機を外気温が低下するという、ある基準を定めまし
て、それよりも温度が低下するというような状況になった場合には、その都度、暖機運転
をして、いつでもその事象に対応できるということを社内の規定に定めまして、通常時、
管理していくということを考えてございます。

以上です。

○東北電力（小保内） 東北電力、小保内です。

ちょっと補足します。今までも御説明の中で降雪とか、かなり雪が降ったり、あと、火
山灰で降灰とかというときには、もう事前に除雪をしたり、火山灰を払いますという御説
明しておりますので、多分こういうふうな運用になると、そういう一連の手順として中
に入れて、事前にこういう自然現象が起きたときにはこういうふうに対応するという手順
をつくって対応することになるかと思えます。

以上です。

○皆川主任審査官 規制庁、皆川です。

今の御説明と、恐らくその前の有効性評価の解析条件なり解析結果については、暖機を
一連のSA手順の中に入れたままにした時間でも満足をするということだと思えますので、
そこは恐らく、当然その通常管理としてやるということのもあるとは思えますけれど、そ
れとはまた別に、もしそれがだめでもちゃんとSAの手順の中でやると、組み込むというの
も一つの考え方だと思えますけれど、その点、いかがでしょうか。

○東北電力（小保内） 東北電力の小保内です。

今、皆川さんが言われているのは、暖機とかウオーミングとか、それなりに手順をつ
くってやるかもしれないと。でも、SAの有効性評価とかでは、そういうものはもう事前にや
らなくても、その場で起きてやっても間に合うというふうにはやってるんだから、特にあ
えて今回のように外出しをしなくてもいいんじゃないかという御質問と考えていいですか。

○皆川主任審査官 そのとおりです。

○東北電力（小保内） 東北電力の小保内です。

そうですね、今回は改善事項ということで、やはり事前にこういうふうにウォーミングとか暖機をすることによって、もし万が一何かがあったとしても、それなりの用意をきちっとできる。あとは、今回のパワーポイントの資料の8ページですか、ここでも事前にやることによって、それなりに被ばく性能も減らせると。それなりのメリットはあると思います。ただ、そうですね、皆川さんおっしゃるとおり、今の有効性とか、SAの考え方としては、もし万が一そういうことができなくても、また、かなり厳しい条件でやっても大丈夫だということを示すのが一つの手法というか、やり方だと思いますので、ここは無理に外出しにして、どうのこうのでもなくとも、今までの中できちんと対応できるという流れで整理は十分可能かと思います。ただ、もちろん我々、今回こういうふうな、ちゃんと事前にウォーミングすることによってそれなりのメリットはあるということがわかっていまずので、そこはきちんと、今回のどこの引き出しに入れるかというのは別にできてきちんと対応したいと思っています。

以上です。

○山形対策監 すみません、規制庁、山形ですけど、今の注意点で外に出すというか、事前の前提条件にするというところの話の中で、火山灰と同じようにというふうにおっしゃったんですけども、だから、この暖機作業を前提とするのであれば、6条に追加していただいて、低温の場合、だから設計基準、よくわからないですけど、設計基準外気温というのは、あれ何℃なのかわからないですけど、マイナス何℃なんですね。その段階で確実にいろんな設備の暖機をするという、それを6条のほうに入れていただいて、で、それがちゃんと前提条件になるということなので、そこのところは注意してくださいね。

○東北電力（小保内） 東北電力、小保内です。

了解しました、今のおっしゃる件は。ただ、ちょっと今、先ほどの皆川さんの件もありましたし、有効性評価の考え方として、そういうものがなしでもできるということがあるんで、今ちょっとここは我々の自主的な管理というか、そういうことではやりますけれども、あえてここを外出しにして特別な管理とか、そういうことはしないようにしたいと思っています。

以上です。

○山中委員 そのほか、いかがですか。

どうぞ。

○皆川主任審査官 規制庁、皆川です。

今の点、SA手順として暖機を入れるというような方針であれば、その方針はわかりましたので、資料を提出していただいて、その中身については確認したいというふうに思います。

○山中委員 そのほか、いかがですか。

○止野上席審査官 原子力規制庁の止野です。

ちょっと本日の資料にはないんですけども、9月19日に提出をされました補正申請中身、我々、今確認をしているんですが、現在その確認を進めているところを、現時点でちょっと3点ほど気づきの点がありますので、ここで、この場で確認をしたいと思います。

まず、1点目ですけれども、発電所外への放射性物質の放出を抑制するための対策についてです。航空機衝突による航空機燃料火災の場合の放水設備の泡消火、この準備を所要時間として370分要すると補正申請書には記載がされていました。その時間についての妥当性について説明をしていただきたいというのが1点目でございます。

2点目は、中操のパラメータ監視は不能となった場合の、可搬型計測器による計測についてです。こちらも補正書では中央制御室の運転、1名が対応するという形になっていて、現状、既にSA対応している運転員がこういったパラメータ測定を実施可能なのかどうか、この辺りの説明をお願いします。

3点目は、有効性評価についてです。炉心損傷防止対策の崩壊熱除去機能喪失で、解析では隔離時冷却系を起動した後、その後、L8になったら期待せずにHPCSで水位を維持するとなっています。一方、実際の手順では、HPCSではなくて、隔離時冷却系で水位を維持しているということで、解析と手順が異なるということになっているので、その設備の違いによる影響というのをどう評価しているのか。

以上が3点です。ちょっと今、口頭でざっと申し上げたので、本日この場で答えられる範囲で説明してください。

○東北電力（小保内） 東北電力の小保内です。

今、3点ほど、第1点目の放出抑制のところ、航空機火災で泡消火ですか、370分もかかっているということですけども、これは一つには、我々、大容量の送水ポンプを使ってますので、どうしてもホースの敷設とか、あと運搬のところちょっと時間がかかること。あと、海水ポンプ室の構造がグラウンドレベルから下のほうに一回ピット構造になっているので、そこまで海から水を吸い上げるポンプをおろして行って、さらに、もう一回海水

のほうに入れると。そういうちょっと二段構えになっています。今の止野さんの御指摘は、多分もうちょっとこの辺、やっぱり航空機の火災とかがあったら早くしないと370分ですので6時間強かかっていると。これを少し何か工夫できないかというふうにもちょっと思っていますので、これに関しては、ホースの敷設の方法を工夫するとか、運搬の仕方、今、私が述べた問題点、あとは水中ポンプをしたり、海水におろすところ、ちょっとこの辺を工夫していきたいと思えます。

次の第2点は、可搬型のバッテリーで計器を測定するところで、今、確かにうちは運転員1名でやることにしています。これはデジボルというか、普通の簡単に持ち運びできる計器で電圧をはかった後、換算してということで、今、運転員1名でもできるかなと思っています。ということで、今回そういうふうに申請させていただきました。ただ、SA対応とかで非常に忙しい中、本当にできるのかというあれだと思いますので、ちょっとここは運転員に加えてSA要員をちょっと工夫して、作業の観点からも確実に2人でできないかというのをちょっと検討したいと思っています。

第3点目の有効性評価で、RCICでL8になったら、それ以降HPCSでというのはTWシーケンスのことだと思うんですけども、これに関しては、基本的に我々はこの有効性評価ではTBWということで、EDGのAとBはだめですけども、HPCSのほうが生きてると。ずっと注水をしてあげると、それで、ということを示すためにこれをやっています。ただ、おっしゃるとおり、実機ではRCIC、大体90m³/hくらいですけども、これを使って崩壊熱を除去しながら運転を継続することをしてしています。実機とこの解析では、多分、原子炉で発生した蒸気を原子炉隔離時冷却系のタービンで消費して、それからサプレッションプールのほうに落としてあげるので、ちょっとその辺のサプレッションプールの温度上昇とかも違ってきています。ちょっとこの辺の違いとかについては、今、私、口頭で言いましたけど、なぜHPCSでやっているのか、そして、どういう影響があるのかということはちょっと資料を追記して、もう少し資料のほうの充実を図っていきたいと思っています。

ちょっと今3点ほど、正確に答えられたかどうか、あれなんですけど、以上です。

○止野上席審査官 原子力規制庁の止野です。

私から確認した3点、1点目は敷設に時間がかかっているの、その敷設のやり方を工夫することで、より早期に対応ができるということにしたいという点と、2点目についてはSA要員も追加で、2名でやるという方向にすると。3点目については、RCICとHPCSの解析と実態との違いについては追求するという、そういった方向性については理解をいた

しました。

あと、ちょっと細かな記載ぶりの中身の確認という形になるので、今後、ヒアリングなり、書類の確認の中で確認をしてまいりたいと、そのように考えています。

私からは以上です。

○山中委員 そのほか、いかがでしょう。

○宮本主任審査官 規制庁、宮本です。

現状、提出された補正書の確認を随時行っています。その中で、今のような中身の話ではないんですけども、提出された補正書の中で軽微な誤記等が確認されております。例えばですけど、具体的に言いますと、61条、緊急時対策所の適用のための設計方針のところの記載の中で設備名称、本来ならば緊急時対策所加圧設備という系統名を記載しなければならないところを、緊急時対策所加圧設備（空気ボンベ）という設備名称を書いているというような軽微な誤記というかミスが確認されてます。その他についても、誤記等の確認が審査側で見受けられています。内容としては補正書全体に与えるものではないですけども、補正書の品質を確保するという意味で、全体的によく確認するようにお願いします。

以上です。

○東北電力（阿部） 東北電力の阿部です。

今回の補正書まとめ資料の提出に当たりましては、作成各段階でさまざまな視点でチェックはしてまいりましたけれども、本日いただいた御指摘を踏まえまして、またしっかり確認しまして記載の適正化に努めてまいります。よろしく願いいたします。

○山中委員 そのほか、確認しておきたいこと……。

○山形対策監 すみません、規制庁の山形ですけど、ちょっとパワポの手順の最適化に戻ってしまうんですが、例えば現場に行って作業して、中操に戻って着がえて、また現場に行くみたいなのを最初から着がえるというなのは本当に改善されてて短くなるというのはわかります。それはそうですよね。あと、さっき言いましたように、じゃあ、もうそれは気温によってデザインベースを考えて状態を維持するというのであれば、それはちゃんとやってくださいというものと、それともう一つのパターンが、多分そのアキュムレータを使って開操作をするというやつなんですけど、これってちょっと中身をよく見ないとわからないんですけども、多分そのFTAでFault Tree Analysisをやって、電源がない場合、駆動源がない場合、いろんな故障要因があつて、電源用の手順を整備する、駆動源がなくなった場合の手順を整備するというのではその手順ばかりが増えるので、電源も駆動源も

なかった場合の手順を整備しておいて、両方に対応できるという考え方をされてたんじゃないのかなというのはちょっと気になって、そうであればこれは、故障要因は電源と駆動源に分けられたということであれば、電源がなくなった場合の手順というのと駆動源がなくなった場合の手順というのを用意していただかないといけないと思うんですけども、ここはどういう趣旨でこの駆動源をとられたのか。Fault Tree Analysisで駆動源喪失の機能喪失を想定してなかったということもなさそうに思うので、これって何でこういうことを考えられたんですか。

○東北電力（飯塚） 東北電力の飯塚でございます。

駆動源がなくなった場合の手順につきましては、こちら以外の手順として駆動源喪失時の対応手順というのを既に定めてございまして、今回、アキュムレータ、駆動源ですね、窒素、駆動源を確保するというこの今回省略するという構造の手順については別の手順として既に定まっております、そちらが駆動源喪失時の対応手順で管理されてございます。今回につきましては、可搬型代替の直流電源設備によるということで、電源のほうの対応手順ということになってございますので、そちらでの対応手順を作成させていただいたということでございます。

以上です。

○山形対策監 わかりました。今回省いた駆動源喪失対策というのが別途定められているのであれば、それはそれで結構です。

○東北電力（飯塚） そのとおりでございます。

○山中委員 そのほか、いかがでしょうか。よろしいでしょうか。

事業者のほうから何かございますか。

○東北電力（小保内） 先ほど宮本さんのほうからありましたけれども、ちょっと我々、いろいろ工夫はしてきましたけど、まだ品質を上げるという観点から、ちょっとまだ不足しているところがあると思いますので、この辺、今後しっかりと留意して資料のほうの充実に努めていきたいと思っております。よろしくお願いたします。

以上です。

○山中委員 あと、よろしいでしょうか。

それでは、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です。

今後の審査会合の予定については今のところ未定となっておりますけれども、開催が決

定され次第、御案内させていただきます。

780回審査会合を閉会いたします。