

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第248回

平成30年11月20日（火）

原子力規制委員会

（注：この議事録の発言内容については、発言者のチェックを受けたものではありません。）

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第248回 議事録

1. 日時

平成30年11月20日(火) 10:30～11:23

2. 場所

原子力規制委員会 13階 会議室D・E

3. 出席者

担当委員

田中 知 原子力規制委員会委員長代理

石渡 明 原子力規制委員会委員

原子力規制庁

山田 知穂 新基準適合性審査チーム チーム長

宮本 久 新基準適合性審査チーム チーム長補佐

大浅田 薫 新基準適合性審査チーム チーム長補佐

長谷川 清光 新基準適合性審査チーム員

三井 勝仁 新基準適合性審査チーム員

田中 裕史 新基準適合性審査チーム員

有吉 昌彦 新基準適合性審査チーム員

福永 忠 新基準適合性審査チーム員

内海 賢一 新基準適合性審査チーム員

佐々木 研治 技術参与(新基準適合性審査チーム)

井上 正明 技術基盤グループ システム安全研究部門 上席技術研究調査官

石津 朋子 技術基盤グループ システム安全研究部門 主任技術研究調査官

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

青砥 紀身 理事

大島 宏之 大洗研究所 副所長

吉田 昌宏 大洗研究所 高速実験炉部 部長

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	マネージャー
栗坂 健一	大洗研究所	高速実験炉部	高速炉技術課	研究主席
小林 哲彦	大洗研究所	技術主幹		
曾我 知則	安全・核セキュリティ統括部	安全・核セキュリティ推進室	技術主幹	
山崎 敏彦	建設部	次長		
瀬下 知芳	建設部	建設・耐震整備課	技術副主幹	
権代 陽嗣	大洗研究所	高速実験炉部	高速炉技術課	

4. 議題

(1) 日本原子力研究開発機構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への適合性について

5. 配付資料

資料1-1 大洗研究所(南地区)高速実験炉原子炉施設の新規制基準への適合性確認のための申請書の補正書の提出について

資料1-2 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」)の原子炉設置変更許可申請の概要(2018年10月26日補正内容を含む)

6. 議事録

○田中委員長代理 それでは、定刻になりましたので、第248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。

本日の議題は、国立研究開発法人日本原子力研究開発機構の試験研究用等原子炉施設(高速実験炉「常陽」)に対する新規制基準への適合性についてであります。

本日の審査会合につきましては、プラント関係及び地震・津波関係を合同で実施いたしますので、私と石渡委員の両名で進めてまいります。

常陽の新規制基準適合性に係る審査につきましては、平成29年5月22日の第201回審査会合において、原子力機構の申請内容が不十分であったため、審査チームから熱出力と設備

の整合性、多量の放射性物質等を放出する事故への対策等の不十分な点について検討し、補正等により示されるまで審査を保留してまいりました。

本日は、指摘を踏まえ、平成30年10月26日に審査書の補正の提出を受けたことから、審査会合を開催するものであります。

まず、審査チームの指摘に対しどのような対応をしたのか、原子力機構のほうから対応説明をお願いいたします。

○日本原子力研究開発機構（吉田部長） 原子力機構の吉田でございます。よろしく願います。

お手元に資料、2種類あるかと思えます。最初に、資料1-1というA4、1枚紙で、今回、今、田中委員から御指摘がありました審査保留ということに対しまして出させていただいた補正書について、どのように指摘に対して対応したかということを一枚紙にまとめてございますので、冒頭で説明させていただきます。

最初のポツは、今、田中委員からもありましたとおりでございます。昨年3月30日に提出した、原子炉設置変更許可申請書についての補正書を、本年10月26日に提出させていただきました。

二つ目のポツでございます。当初申請は、熱出力と設備が整合した申請書となっていなかったこと、さらに、先行炉の審査内容を含む最新知見を反映した、さらなる安全性向上に対する対応が十分ではなかったといった御指摘を踏まえまして、これに対応させていただきました。

具体的には、文書でいただきましたので、その文書は大きく4項目ございました。その4項目についてどのように対応したか、4点まとめてございます。

繰り返しになりますが、各点についての対応を行うとともに、その根底に我々自身の中でさらなる安全性の向上に対する対応、こちらが十分ではなかったという点を真摯に踏まえまして、全体的に見直すといった形で補正書を準備させていただきました。

最初の「熱出力と設備の整合性」につきましては、原子炉の安全性向上という点から、今回原子炉停止系の多重化といったようなこと、それから燃料集合体の最大装荷体数を削減するといったことで、実際、今後運転いたします原子炉の設計を見直しまして、さらに照射試験に必要な性能を満たす観点での検討を加えまして、新たにMK-IV炉心として、熱出力100MWの炉心を新たに設計させていただきました。

この設定した炉心に基づきまして自己評価等を実施しまして、いわゆる申請書の添付8、

添付9、添付10、これを全て見直すといった形で、熱出力と設備の整合を図らせていただきました。

2点目の多量の放射性物質等放出事故への対策についてでございますが、こちらも当初申請では、代表事象を示して、それについて評価を行うという形でしたが、指摘を受けまして、事象選定の段階から見直しまして、さらに「常陽」の特徴を踏まえ、炉心損傷に至る可能性のある事象を系統的に抽出・同定する。さらに、その上で御指摘で提示された6事象、これに全交流動力電源喪失、SBOを加えた7事象を選定させていただきました、それら全てに対して炉心損傷防止措置、それから格納容器破損防止措置、これを加えまして、その有効性の評価までを行わせていただきました。

自然現象に当たりましては、先行炉の審査内容を十分踏まえまして、原子炉設置変更許可申請書の補正につきまして、今回の「常陽」の補正に反映して、特に耐震については大幅な見直しを行っております。

最後に、設計基準対象施設に当たっては、上述のとおり、先ほどの炉心の設計で申し上げましたように原子炉停止系統の多重化、これを図ることによりまして、実用発電用原子炉の設置許可基準、これを最新知見とした場合であっても、その要求事項に適合する内容として、申請書、補正書をまとめさせていただきました。

電源設備についても、無停電電源設備やプラント特性により安全性を確保できるものとしてございます。

繰り返しになりますが、当初申請でいただいた指摘を踏まえまして、それぞれ指摘事項に対応しますとともに、本当にこれで十分か、さらなる安全性の向上を目指す上で必要なものはないかという観点で、補正書を作成させていただきました。

今後も原子力機構としましては、原子力規制委員会による新規制基準への適合性審査に真摯に対応してまいります所存でございます。

詳細については、この後、申請内容の概要の説明を、よろしければさせていただきたいと思っております。

冒頭に当たりまして、原子力機構からは以上でございます。

○田中委員長代理 ありがとうございます。

ただいま原子力機構から説明のあった補正の内容については、第201回審査会合において、審査チームが指摘した事項が補正申請に含まれていると思っておりますが、御質問等はございますか。よろしいでしょうか。

それでは、本件、補正内容が原子力規制庁の指摘を適切に反映したものであるかを含め、高速実験炉「常陽」の設置許可変更申請について、内容の審査を行うこととしたいと思いますが、石渡先生におかれましてもよろしいでしょうか。

○石渡委員 地震・津波・火山担当の委員として、再開をすることに異論はございません。

○田中委員長代理 ありがとうございます。それでは、審査を行うことといたします。

では、原子力機構のほうから、高速実験炉「常陽」の設置変更許可申請の概要について、資料の1-2でしょうか、説明をお願いいたします。

○日本原子力研究開発機構（山本マネージャー） 原子力機構の山本でございます。

資料1-2に基づきまして、「常陽」の原子炉設置変更許可申請の概要について御説明いたします。

資料をめくっていただきまして、まず全体の概要について御説明いたします。

まず、2ページですが、2ページに原子炉設置変更許可申請の目的を示してございます。

本申請の主な目的は、最初のポツでございまして、高速実験炉原子炉施設を新規制基準に適合させるための変更を行うこと。また、これに伴い、原子炉本体及び計測制御系統施設の構造並びにこれらの設備を変更し、照射試験に必要な性能を踏まえ、熱出力を100MWに変更することです。その他の目的は、こちらに記載のとおりです。

ページを1枚めくっていただきまして、3ページに「常陽」の概要を示してございます。

「常陽」は、大洗研究所南地区に設置してございまして、審査が先行しておりますHTTRと同一の敷地に立地してございます。使用の目的は、高速増殖炉の開発でございまして、型式はウラン・プルトニウム混合酸化物燃料ナトリウム冷却高速中性子型炉でございまして、

また1枚めくっていただきまして、4ページに「常陽」のマイルストーンを示してございます。

「常陽」は、MK-I炉心として運転を開始しまして、その後、MK-II炉心、MK-III炉心と炉心を変更してございます。今回の原子炉設置変更許可申請の対象となる炉心は、出力100MWのMK-IV炉心でございます。

1枚めくっていただきまして、5ページに「常陽」のプラント概要を示してございます。

図の右側の炉心で発生した熱は、1次主冷却機のナトリウムから主中間熱交換器を介して、2次主冷却機のナトリウムに伝えられ、最終的には図の左側の空気冷却式の主冷却機を用いて、大気中に放熱されるという構造でございまして、

また1枚めくっていただきまして、6ページに「常陽」の主な特徴を示してございます。

(3)には炉心は固有の安全性を有すること。(4)には冷却材にナトリウムを使用することによる安全設計の特徴。(5)には原子炉停止システムの主な特徴を示してございます。

また1枚めくっていただきまして、7ページに新規制基準の要求項目に対する主な対応方針を表に示してございます。

左側の欄に条名を示してございまして、右側に要求事項に対する主な対応方針を示しております。

本表では、今回の設置変更許可申請において、既許可から変更した主なものを下線朱記で示してございます。その中で審査が先行するHTTRの審査結果を反映したもの、工事を要するもの、補正で変更したもの、それぞれ分類して記載してございます。

例えば、一番上の第3条地盤につきましては、HTTRの審査結果を反映しまして、将来活動する可能性のある活断層がないことを確認しております。

また、地盤安定性の評価につきましては、抑止杭による補強を行い、すべりに対して十分な安定性を確保するための工事を実施するという事としております。

ほかの条項につきましては、重要度の高いものは後のページで説明しますので、本表での説明は割愛させていただきます。

1枚めくっていただきまして、8ページには、第12条から29条までを示してございます。

もう1枚めくっていただきまして、9ページ。

こちらには第30条から53条までを示してございまして。第30条の通信連絡設備及び第51条の監視設備、大洗研究所で共用しており、HTTRの審査結果を反映している旨を記載しております。

次のページに移りまして、10ページには、第55条～第60条までを示してございます。

もう一度、1枚めくっていただきまして、11ページは、平成29年5月22日の審査会合で新規制基準適合性審査チーム殿からお示しをいただいた資料でございます。

補正申請等により提出される資料に含まれる必要があると考えられる事項として、①から④についてお示しをいただいております。

こちらに対する対応を、次の12ページに示してございます。

まず、上側の熱出力と設備の整合及び設計基準対象施設に関しましては、安全性向上・照射試験性能を考慮しまして、原子炉停止システムの独立2系統化、炉心燃料集合体の装荷体数削減等の炉心設計の見直しを行いまして、MK-IV炉心の熱出力は100MWに変更してございます。

また、中段左の各評価につきましては、熱出力100MWのMK-IV炉心データを用いて実施しております。その右のBDBAにつきましては、MK-IV炉心条件で多量の放射性物質等を放出する事故の対策等の検討・評価等を実施しまして、想定事象の選定、措置の設定、措置の有効性評価を実施しております。右側の自然現象については、HTTRの補正内容を反映し、外部事象の設計条件の設定等を行っております。

最後に、左の下段、④の設計基準対象設備につきましては、原子炉停止システムの独立2系統化をしまして、後備炉停止系を設置するとともに、保安電源設備の信頼性向上に係る基本設計等を実施しております。

1枚めくっていただきまして、13ページが補正内容の概要でございます。

熱出力と設備の整合に関しましては、前のページで御説明したとおりでございます。

②の多量の放射性物質等を放出する事故への対策につきましては、炉心損傷に至る可能性がある事故を系統的に抽出・同定しまして、提示された6事象に全交流動力電源喪失を加えた7事象を選定し、炉心損傷に至る可能性がある事故に対する炉心損傷防止措置・格納容器破損防止措置を講じるとともに、その有効性を評価しております。

また、発電炉の放水砲に相当する放出抑制措置としまして、仮設カバーシート、ナトリウム燃焼にも使用可能な特殊化学消火剤、格納容器外へ漏洩した放射性物質を敷地内にとどめるための仮設放水設備を配備することとしております。

③の自然現象については、HTTRの審査結果を反映して、こちらに記載の設計条件を設定しております。

④の設計基準対象施設につきましては、原子炉停止システム、主炉停止システム、後備炉停止系の独立2系統化することとし、電源設備は無停電電源設備やプラント特性により安全性を確保するというようにしております。

ページをめくっていただきまして、14ページ以降に主な変更内容を示しております。

15ページですが、15ページにはMK-IV炉心の設計結果の概要を表に示しております。表の右側がMK-IV炉心の主要仕様でございまして、MK-III炉心と比較して、炉心燃料集合体の最大装荷体数を削減し、核分裂性のウラン・プルトニウム量をMK-II炉心並みに削減しております。

また、最大過剰反応度も100MW定格運転に必要な値に削減しております。冷却系は安全誘導を向上させるために、冷却材流量等は変更ございませんので、原子炉出口温度は456℃に下がるということになっております。

表の真ん中の辺りですが、制御棒構成につきましては、従前の主炉停止系6本から主炉停止系4本、後備炉停止系2本に変更し、実用発電炉に係る規則にも適合するものとしてございます。

また、主に表の右下の朱記の箇所でございますけれども、こちらの記載の項目については、補正書で設計評価を変更してございます。

16ページに「常陽」の炉心の変遷を示してございます。

左側からMK-II炉心、MK-III炉心、MK-IV炉心を示してございまして、MK-IV炉心が今回の設置変更許可申請の対象でございます。

1枚めくっていただきまして、17ページですが、原子炉停止系統につきましては、安全性向上の観点から主炉停止系と後備炉停止系に2系統化してございます。

右上の炉心構成図で、燃料領域の左上と右下の白丸がついた黒の2本が、今回新たに設ける後備炉停止系の制御棒となります。

また、右下の表に主炉停止系と後備炉停止系の制御能力を示してございまして、それぞれ要求される能力を満足することを確認してございます。

1枚めくっていただきまして、18ページにMK-IV炉心100MWの炉心設計結果に基づく添付書類10の安全評価の一例を示してございます。出力を低下させ、初期温度を低下させたことによりまして、本事象時の炉心最高温度も低下してございます。

1枚めくっていただきまして、次の19ページにMK-IV炉心100MWの条件に基づく添付書類9の被ばく評価の一例を示してございます。

出力を低下させたことによりまして、年間実効線量の評価値も低下してございます。

20ページですが、20ページには、第12条に関する安全機能の重要度分離及び第13条に関する運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故の選定に係る基本的な考え方を示してございます。

両者とも規則解釈に基づきまして、研究炉の指針を参考にするとともに、「常陽」は熱出力が100MWでございますので、研究炉の指針で定める高出力炉の範囲を超えることから、発電炉の指針も参考とし、さらにナトリウム冷却高速炉であることを踏まえて、高速増殖炉の安全性の評価の考え方も参考として分類、または選定してございます。

1枚めくっていただきまして、21ページには、安全機能重要度分類の選定結果を示してございます。

既許可には安全機能重要度分類に係る記載はございませんので、今回新たに分類して申

請書に記載してございます。

それから、22ページには、運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故として選定した事象を示してございます。

最新の知見等に基づき事象選定を実施した結果、既許可の事象に加えて、冷却材流路閉塞事故及び燃料取替取扱事故を追加するとともに、燃料スランピング事故を削除してございます。

次の23ページの多量の放射性物質等を放出する事故への対策ですが、炉心損傷に至る可能性のある事故を系統的に抽出・同定しまして検討した結果、(1)に示しますとおり、炉心の燃料体の損傷が想定される事故については①～⑦の7事象グループ、11の評価事故シーケンスを選定してございます。

(2)の使用済燃料貯蔵設備の冷却機能を喪失する事故については、冷却機能喪失事故及び冷却水喪失事故を選定してございます。

24ページですが、前のページで示しました各評価事故シーケンスに対して講じる事故の拡大防止措置を整理して示してございます。

右から2番目の欄には炉心損傷防止措置を示してございまして、その右に格納容器破損防止措置を示しております。申請書には、これらの措置の有効性評価の結果も示してございますので、第53条の審査の際には有効性評価結果もあわせて御説明いたします。

次のページ、25ページには、大規模損壊時の放射性物質の放出抑制措置の概要を示してございます。

実用炉の放水砲に相当する措置としまして、左から原子炉格納容器の上部を覆う仮設カバーシート、中央には原子炉建物の周囲で放水する仮設放水設備、右側にはナトリウム燃焼にも使用できる特殊化学消火剤による措置のイメージを示してございます。

次の26ページには、耐震重要度分類の基本的な考え方を示してございます。

耐震重要度分類は規則解釈に基づいて分類してございまして、機能喪失により周辺の公衆に過度の放射線被ばくを与える恐れのあるものをSクラスに選定してございます。

次のページ、27ページには、既許可の分類と新分類との、今回の申請書での分類の対応を示してございます。

左上にございますとおり、旧分類のAsクラスはSクラス、BクラスはBクラス、CクラスはCクラスに分類してございまして、Aクラスの施設については、規則解釈に基づいて分類しまして、SクラスまたはBクラスに分類しております。

続いて、28ページですが、地盤・地震・津波につきましては、HTTRの審査内容を反映し、評価を実施しております。

資料2-1は、HTTRの平成26年申請後の審査における検討・反映事項をまとめた資料ですが、この反映事項を「常陽」の補正に反映してございます。

個別の具体的な内容は、次ページ以降で御説明いたします。

29ページの敷地周辺の地質・地質構造については、考慮する活断層は図中及び表中に示してございますとおり、HTTRと同じとしております。

30ページですが、敷地の地質・地質構造の評価に当たりましては、図中右側の「常陽」原子炉施設近傍について、地盤物性値のデータ拡充のため、追加でボーリング調査等を実施し、その結果を地盤の評価に反映してございます。

31ページの敷地の地質・地質構造については、「常陽」の地盤についてHTTRと同様に評価を行いまして、敷地には、将来活動する可能性のある断層等は認められないと評価しております。

32ページの基準地震動 S_s の応答スペクトルについては、応答スペクトル手法による基準地震動1波、断層モデル手法による基準地震動5波の合計6波で、HTTRと同じとしております。

次の33ページですが、基準地震動 S_s の最大加速度及び加速度の時刻歴波形も、HTTRと同じでございます。

34ページの地震による地盤の安定性評価につきましては、2ポツの地震力による基礎地盤の安定性評価を除いて、HTTRと同様と評価しております。

2ポツの安定性評価に関しましては、(1)の原子炉建物等は十分な安定性を有していると評価しておりますが、(2)の主冷却機建物については、抑止杭による補強を行い、評価基準値を満足することを確認することとしております。

1枚めくっていただきまして、35ページの主冷却機建物の抑止杭による補強の概要ですが、下の断面図のとおり、建物の東西方向に抑止杭を施工することとしております。

また、図の上側の平面図にございますとおり、補強の範囲及び施工の概要を平面図に示してございます。

36ページに津波評価を示しております。

原子炉施設はT. P. +約35m～約40mに設置してございますので、HTTRと同様に、津波による影響はないとしております。

次のページ、37ページは、外部事象のうち火山への対策でございます。

降下火砕物の設計条件としましては、その層厚さ及び密度はHTTRと同じとしまして、それぞれの評価項目に対する対応は、「常陽」の安全施設の特徴を踏まえて対策を講じることとしております。具体的な対応は、こちらのページに記載のとおりでございます。

38ページの竜巻に対しても、設計条件としての最大風速はHTTRと同じとしまして、それぞれの評価項目に対する対応は、「常陽」の安全施設の特徴を踏まえて検討しております。例えば、飛来物に対しては、固縛、避難または防護柵設置等により、竜巻防護施設を防護するというようにしてございます。

また1枚めくっていただきまして、39ページには、保安電源設備について発電炉規則と「常陽」の設計を比較して示してございます。

左側に発電炉規則と研究炉規則との相違を示してございまして、上から4項目目までは、発電炉規則にも「常陽」の設計は概ね適合している。

下の2項目につきましては、「常陽」の崩壊熱除去が主冷却系による自然循環冷却により動的機器に期待しなくとも達成可能であり、同程度の安全性を確保しているというふうに評価してございます。

40ページですが、全交流動力電源喪失時に必要な電源を供給するための電源設備について、発電炉規則を最新知見として、「常陽」の設計について検討いたしました。

結果としましては、前ページと同様に、「常陽」のプラントの特徴及び約2時間以上の放電容量を有する蓄電池の設置により、同程度の安全性を確保しているというふうに評価してございます。

1枚めくっていただきまして、41ページには、第8条の火災による損傷の防止について示してございます。

火災を検知しますと、原子炉を手動スクラムするということを基本方針としまして、要求事項を満足できるようにMS-1の停止機能、除熱機能等の防護施設それぞれについて、必要な火災防護対策を講じるということにしてございます。

42ページには、溢水について示してございます。

溢水による損傷の防止につきましても、火災による損傷の防止と同様に、溢水を検知すると原子炉を手動スクラムすることを基本方針としまして、要求事項を満足できるようにMS-1の停止機能、除熱機能等の防護施設等それぞれについて必要な溢水防護対策を講じるということにしてございます。

1枚めくっていただきまして、43ページには、これまでに説明してまいりました対策に係る工事について、「常陽」プラントの断面図に示してございます。

黄色の枠で示しました平成29年3月30日に申請しました内容に加えまして、平成30年10月26日の補正書において追加した項目を緑色の枠で示してございます。

補正書では、多量放出事故の拡大防止機能に係る耐震性強化、新たな資機材の設置、大規模損壊対応資機材の整備、地盤補強等を、主に追加してございます。

最後のページ、44ページに工事計画を示してございます。

2019年度から2022年度まで工事を実施しまして、2022年度末から運用を開始するということを目標にしてございます。

説明は以上でございます。

○田中委員長代理 ありがとうございます。

それでは、ただいまの説明に対しまして、審査チームのほうから何かコメント、確認等はございますか。

お願いします。

○田中チーム員 規制庁、田中です。

今回、補正について、指摘事項も含めて補正していただいて、許可の変更の内容を全般的に説明いただいたかと思うんですけれども、今回の許可変更申請全体の内容、今回の補正も含めて、引き続き今後の審査で詳細な内容の確認はさせていただきたいと思っておりますが、今後の審査の進め方と、審査に際しての留意点、留意していただきたい点について、何点かお伝えしたいと思います。

まず最初に、今後の審査の進め方についてですけれども、審査のまず大きな流れといたしましては、まず今回、補正の内容で140MWから100MWに変更申請されたということなので、まずは炉心の変更の内容について、まず確認することとしたいと考えておりますので、まずそこを御説明いただきたいということです。

その上で、まず施設の安全設計について確認をさせていただきますので、まずは、今回も御説明ありましたとおり、各規則の条文ごとについて確認を進めていくところですが、その中で設計基準事項や異常な過渡変化などについても、その中で確認を進めさせていただきます。

基本的には、各条文一つ一つ確認を、内容をしていくことになるんですけれども、その内容の中で既許可の安全審査の内容についても、これは合理的に有効に利用していきたい

と思っておりますので、その点の既許可の安全審査の結果につきましても、合理的に利用しながら内容を説明していただきたいというふうに考えております。

あと他方、多量の放射性物質の放出だとか、大規模損壊の対応、こちらについては安全設計の自己評価なども含めて、丁寧な確認がこちらは当然必要だというふうに考えておりますので、こちらの説明に際しては、今回の指摘の中にもありましたとおり、これまでの発電炉や研究炉の審査の進め方を踏まえて、よく理解をしていただいた上で準備をしていただきたいと思っております。

これまでの審査の会合でも、これまでの先行炉の審査状況の理解というところの行き違いがあったかと思っておりますので、今回、補正を、我々が指摘した点を踏まえて補正をしていただいたというふうに理解をしておりますので、その説明の際に的確な質疑応答や説明をしていただいて、有意義な議論をしていただきたいと考えております。

これが、まず今後の審査の進め方についての大きなこちらからのコメントですけれども、この点について、何かJAEAのほうからコメントはございますでしょうか。

○田中委員長代理 本件はよろしいでしょうか、何か。

○日本原子力研究開発機構（吉田部長） ありがとうございます。

こちらも、これまで先行炉に関しましても、いろいろ補正なり何なりとか対応していたところを十分踏まえまして、合理的に、なるべく的確に効率的に審議していただけるように、資料のほう準備させていただきますので、よろしくお願ひしたいと思います。

○田中委員長代理 よろしくお願ひします。

○田中チーム員 引き続きですけれども、その審査において、技術的な説明として留意していただきたい点ということで、何点かお伝えしたいと思います。

先ほど来、話にありますとおり、審査について実用炉や研究炉の知見や審査、あとHTTRの審査の状況も踏まえまして進めていくこととなりますが、「常陽」の特徴です、例えば冷却材のナトリウム、あと設備の特徴といえば安全容器などがあるかと思いますが、こういった特徴を踏まえていただいて、この実用炉、研究炉との相違点を整理していただいた上で、技術的な検討結果をきちんと説明していただきたいというところが1点。

あと、新規制基準につきましては、深層防護の考え方を取り入れておりますので、この点もこれまでの審査会合において、多量の放射性物質の事故の評価について、深層防護の話が、行き違いがこれまでも議論があったかと思っておりますけれども、この深層防護の考え方について、きちんとこの考え方に沿って設計方針などについて説明していただきたい。

今回の指摘の中には、多量の放射性物質の事故の段階的な考え方について、我々で指摘させていただいて、回答いただいているかと思いますが、きちんとその点について、その考え方に沿って説明をしていただきたいというところです。

あと、最後になりますが、施設の安全設計につきまして、許可の規則の各条文について、繰り返しになりますが、確認していくことになりますが、新規制基準で強化された部分、電源、火災、溢水、自然現象などの部分、あと、御説明にありましたとおり、今回新たに整理が必要となった部分、安全機能の重要度分類や耐震重要度の分類、あと「常陽」特有の事象としてナトリウム漏洩に関すること、この点については特に丁寧な説明が必要と考えておりますので、こちらの御説明もきちんとお願いいたします。

以上です。

○田中委員長代理 三つの点についてありましたけど、いかがですか。

○日本原子力研究開発機構（吉田部長） 了解いたしました。

なるべく資料の準備から、有意義な議論ができるように進めさせていただきたいと思えます。それについては、御指導をよろしくお願いいたします。

○田中委員長代理 あと、ありますか。どうぞ。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

審査全般というよりも原子力機構の基本的な考え方についてお尋ねしたいんですけど。

基本的に、最初の当初申請の際には、原子力機構、「常陽」なのか原子力機構なのか、ある種の安全審査なり、安全に対する取組の姿勢みたいところが問われたわけなんですけれども、今回の、要するにそういうものを踏まえた形で、この「常陽」の安全設計全体の基本的な考えというか、設計の基本コンセプトというところで、要するに単に規制の要求事項を満足するという、この満足のレベル感という話で、単にぎりぎりのラインみたいな、そういう世界での設計を考えてきたのか、要するに満足の仕方という意味では、より相当高いレベルで考えてきたのか。

これは多分、もともとのどういう考えで設計されたのかというのが非常に重要じゃないかなというふうに思っていて、これが炉心のMK-I から今回のMK-IVまでの変遷の中で、どういう設計コンセプトの変遷なり位置づけになっているのかというところを、その基本のお考えをお聞かせ願いたいと思います。

○日本原子力研究開発機構（吉田部長） 当初申請におきましては、御指摘いただきましたとおり、まずは規則をきちんと満足するものに仕上げるという観点で申請書を作成した

面がございます。

その中でも、我々としても、さらなる安全性の向上という観点での検討は行ったんですが、それを申請書にする段階で、従来から、申請書で書く部分、書かない部分があって、確かに我々も審議の中で、場合によっては補正が必要になるかという部分があったところを書いてない部分もございました。

今回は、そういうところを改めまして、本当に現在の「常陽」の施設の特徴を踏まえまして、安全性の向上をする上で我々にできることを網羅する形で、今回の補正書を作成させていただきました。

そういうことで、御指導をいただきました点を真摯に踏まえて、対応してきたつもりでございます。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

対応の姿勢をお尋ねしたのではなくて、そもそも皆さんは設計者であるわけですから、その設計のコンセプトはいかがになっているんでしょうということ、当然のことながら、我々から指摘した事項なり、規制の新規制基準の要求事項に満足するというのは、当然の話で、その上で、皆さんの設計者としての安全設計の基本姿勢についてお尋ねしたわけですが、もうちょっとこの辺について御説明をいただきたい。

○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。

今回、概要でお示ししました2ページでございますけども、今回の設置変更許可申請は、先ほど炉心の話もございましたけども、基本的には「常陽」の運転する目的につきましては高速増殖炉の開発でございます。なので、その目的、設計者としてターゲットはそこになってくる。その目的を達する中で、じゃあ安全設計として何を考えるべきか。

まず前回の、先ほど吉田からもございましたけども、前回の申請は試験研究炉の規則を参照している。

それから、一方で、今回御指摘いただいた点も踏まえて、我々としては、事業者は自主的に、要は安全性を向上させるというような観点が不足していたなというところを反省しまして、今回、発電炉までのミコを見込んでの対策を講じる設計としましょうという形にしております。

ですので、試験研究炉だけに着目するのではなく、広く、それから、そのリスクの状態に応じた、今回、安全設計を目指して検討し、申請させていただいたというのが、事業者としての姿勢でございます。

以上です。

○長谷川チーム員 規制庁の長谷川です。

期待していた答えと実は違うんですけども、その観点については、今後の審査の中で詳細に説明いただけるのではないかなということだと思っております。

要するに、要求事項に対してどれだけの安全マージンみたいなものとか、そういうものを原子力機構ないしは「常陽」として設計状態、要するに、より高い安全レベルというのをもっと具体化したときに、後備停止系にしましたというのが、これはおつりが来た部分を後備停止系にしてきたふうにも見えるわけで、全体のコンセプトの中でそういった説明がされていくべきなのではないかなと。

要するに、この新規制基準というのを、何のためにこういう基準をつくったか、それに対して、原子力機構としてどういうふうに自ら考えて、要するに、どれぐらい、より高い安全レベルを目指したんですかというのが、実は問いただしたんですけど、それについての答えは、今後の審査の中で、そういったことを踏まえて、その具体化について御説明いただければいいと思っております、そのようにしていただければということで、お願いします。

○田中委員長代理 今、事務局のほうから、高い観点からの質問、コメントがあったんですけども、今日はせっかく出席いただいております理事、あるいは大島副所長のほうから、何か御発言はございますか。

○日本原子力研究開発機構（青砥理事） ありがとうございます。

今、長谷川さんからお話があったときに、本来、自分のほうから、まずはその辺についてお話しすべきでした。

おっしゃっていること、それから、その前に田中さんのほうから指摘いただいた、今の考え方の深層防護の考え方の全体について、どのように自分たちが考えて対応してきたかについて、丁寧な説明を問うというふうに言われたこともあわせて、我々としては、別に「常陽」に限ったわけではなくて、幾つか既に我々の持っている試験炉についても、いろいろとお話をさせていただいている中で確認しているとおりでございまして。自分たちのでき得る限りの安全の考え方、それはHTTRにしる、それからJRR-3にしる、その特徴を踏まえた上での、どこまで自分たちとして安全性を高められて、そのレベルを担保できるかといったところを評価していきたいというふうに思っていますし、現場の人間は、自分たちが合わせてきたスケールについての話をしたというふうに思っていますが、それにつき

ましても、基本的な思想は、より高いところのレベルをどこに置くかといったところからの話でございますので、よろしくお願ひしたいと思ひます。

○日本原子力研究開発機構（大島副所長） 大島でございます。

今、理事の説明がありましたとおり、私どもとしましては、先ほどから御指摘ありましたように、規制庁側さんのほうから指摘されているもの以上と申しますか、そこはもちろん基準にはなるんですけども、私どもとしては一からと申しますか、高速炉はこうあるべしというところの安全性に向けて、可能な限り我々の技術力を高めていきまして、その中で、できるものをすべからくやるという姿勢を貫いていきたいと考えてございます。

その観点で、今回の申請におきましても、技術的な面でいろいろと御指示をいただければと思ひます。よろしくお願ひいたします。

○田中委員長代理 ありがとうございます。

あと、規制庁のほうから何かございますか。お願ひします。

○大浅田チーム長補佐 地震・津波審査担当管理官の大浅田です。

地震・津波の審査関係につきましては、先ほど説明があったように、7ページですか、地盤とか地震とか津波とか、あと第6条の火山関係、それらについて審査していくわけですが、先ほど説明があったように、基準地震動のSsとか、津波影響評価とか、火山の影響評価、これについては基本的にはHTTRの審査結果が反映されているので、あまり大きな論点はないと思っております。

私は、地盤についてはHTTRと設置場所が若干異なりますので固有の審査が必要だと思っておりますけど、その中で今日確認したいのは、先ほど御説明があった地盤のうち、抑止杭による補強を行うという説明があったかと思うんですが、図面でいうと35ページですか、これを見ると、主冷却機建物側の東西側の南北方向に抑止杭を幾つか補強することによって、すべりの安全率の基準を満たすことを満足するというふうな形で書いてあるんですけど、まず、この抑止杭を補強する前と後では、具体的にすべり安全率というのは、ビフォーアフターでいうとどの程度改善されたのですか。

○日本原子力研究開発機構（瀬下技術副主幹） 原子力機構の瀬下です。

主冷却機建物のすべり安全率につきましては、平均で1.5程度で、 -1σ を考慮しますと1.5を切る程度の結果になっています。補強後の結果につきましては、概ねすべり安全率1.8程度の安全率を確保するような検討を、現在しているという状況でございます。

○大浅田チーム長補佐 そうすると、抑止杭による補強がないとその評価基準値を満足し

ないところがあるので、ある意味、安全規制上として、この対応を行うということだと思うんですけど、そうすると、抑止杭自体の設置変更許可申請上の位置づけというのは、どういうふうに今は申請されているんですか。

○日本原子力研究開発機構（高松課長） 今、設置変更許可申請書上は、設計の方針として、ここに記載の通りですけども、抑止杭による補強をして、いろいろと考慮した上で基準を満足するよという形にしてございます。

実際の抑止杭、打つものに関しましては、これは工事が入りますので設工認が必要なんだろうなと思ってます。なので、設工認の段階でどんな仕様の杭を打つのか、どんな形で、どんな配置で打つのかというところを御説明させていただいて、基準値を満足するということを設工認の基準の中で確認いただくのかなという形で、設置許可上は結果ではなく方針。で、施設工認、後段規制の中で、それを満足することを確認いただくというような体系、構成にしてございます。

以上です。

○大浅田チーム長補佐 抑止杭自体の詳細な配置計画とか、スペックそのものについては、設計及び工事の方法の認可段階で構わないと思うんですけど、私が聞いたかったのは、重要度分類は、どういうふうに設置変更許可申請上位置づけているのかというのを聞いたかったんですけど。耐震重要度分類ですね。

○日本原子力研究開発機構（高松課長） それは、抑止杭そのものの耐震重要度分類ということですか。

そういう意味では、今、抑止杭そのものは耐震重要度分類の中には含まれていないところですよ。

○大浅田チーム長補佐 いないという。考え方としては、恐らく、それは基準地震動 S_s が来たときにですね。

○日本原子力研究開発機構（高松課長） そうですね。抑止杭は当然。

○大浅田チーム長補佐 抑止杭は、当然ながら壊れるといけないと思うんで、 S_s 機能維持というのは必要だと思うんですけど、そういったところは、今は、じゃあ申請上はあまり明らかになっていないということなんですけど、そこは固有の審査の中ではきっちり確認をさせていただきたいと思います。

○日本原子力研究開発機構（高松課長） はい。わかりました。

○大浅田チーム長補佐 あと、主冷却機建物側と原子炉建物側で、その差異が生じたとい

うのは、主に設置地盤が違うというところによるところが大きいんですか。

これも具体的には、また審査の中で確認させていただきたいと思いますが、大きな違いは何かということだけ、もし今日説明ができるのであれば、お願いします。

○日本原子力研究開発機構（瀬下技術副主幹） 原子力機構の瀬下です。

主冷却機建物につきましては、例えば、常陽とかHTTRと違いまして、支持層が浅くなっています。

35ページの下の図に断面図がございますが、主冷却機建物が、基礎地盤がMu-S2と少し浅めの地盤になっています。原子炉建屋につきましてはIs-S1というところで、ここが大きく違います。

○大浅田チーム長補佐 わかりました。

じゃあ、先ほど申しましたように、個別の中身については、また具体の審査の中で確認させていただきますので、よろしくお願いします。

○田中委員長代理 あとは、ありますか。よろしいですか。

それでは、今後の審査になっていくかと思えますけども、地震・津波のほうは石渡委員、それからプラントのほうは私と、分かれておりますので、次回以降の審査会合につきましては、それぞれ分かれて進めていく形になります。

プラント側については、まず炉心の変更とか設計基準から審査をしていくことになるかと思えます。

石渡委員から、何かございますか。

○石渡委員 地震、津波、火山、地盤といった方面につきましては、今、大浅田のほうから指摘がありまして、私もそれと同様に考えておりますので、特にここでは述べませんが、一つ気になるのは、4ページにマイルストーンというのが示されていますが、1977年に既に稼働が開始した炉であるということで、少なくとも、これからもう40年以上たっているわけですね。

つくったのは、多分それより少し前だと思うんですけども、そういう40年間ずっと使ってきたものであるということで、そういう経年劣化といいますか、そういうものがいろいろなところにあるんだと思うんですけども、それに対する対策といいますか、対応方針といいますか、それはこの資料の中でどこに書いてあるんですか。

○日本原子力研究開発機構（山本マネージャー） 原子力機構の山本でございます。

経年劣化に対する対策というのは、こちらの設置変更許可の概要には書いてございませ

んけれども、長期の保全計画がございまして、高経年化に対しましては、その長期保全計画に基づいて随時対応しているという状況でございます。

○石渡委員　そうですか。ただ、こういう非常に長期間使ってきた炉で、これから新たに仕様を変更して審査を受けるということですよ。

そういう場合というのは、この申請の段階では、そういうことは記載する必要がないんですか。というのが疑問に思った点なんですけれども。

○田中委員長代理　まず、本件についてで、事務局のほうから誰か説明いただけますか。

○長谷川チーム員　規制庁の長谷川です。

今の件ですけれども、高経年化対策を具体的に書けということで申請をする必要はないんですけれども、基本的に申請書の中では、基本設計ですとか、基本設計方針というのが書かれるというのが基本になっていて、そういう中でそこに書かれたり、あとは詳細設計段階での設工認とかそういう維持というものでは、常にそれが維持されてないといけませんので、「常陽」としては、その高経年化対策というのが常にされてなければ、現状でもいけないということです。

そういう意味で、常に許可なり、その後の維持すべき性能というのが常に満足されていることが前提となっているという、そういう理解ですので、そこを高経年化対策を具体的にこうするというのを、許可に書く必要はないというふうに考えております。

ですから、当然「常陽」としては、常に維持していくということを、きちっとこの場でもきちっと説明をまずしていただきたいと思います。

○石渡委員　そういうことでしたら、書く必要はないということかもしれませんが、それは当然前提としてそれがあべきだというお話ですので、それについては、きちんと説明をしていただきたかったというふうに思います。

○田中委員長代理　石渡委員から指摘あったことは重要かと思しますので、そこを全体としてこれから審査していきたいと思します。

あとはよろしいでしょうか。じゃあ、なければ、これをもって、本日の第248回核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合は終了いたします。どうもありがとうございました。

次回の会合につきましては、機構の準備状況を踏まえて、規制庁のほうにて調整していただくことになるかと思します。よろしくお願ひします。

どうもありがとうございました。