

輸送容器及び使用済燃料貯蔵施設に係る

特定容器に関する審査会合

第9回

令和4年2月7日（月）

原子力規制委員会

輸送容器及び使用済燃料貯蔵施設に係る特定容器に関する審査会合

第9回 議事録

1. 日時

令和4年2月7日（月） 11：00～11：45

2. 場所

原子力規制委員会 13階 会議室A

3. 出席者

原子力規制庁

小野 祐二 長官官房 審議官

長谷川 清光 原子力規制部 安全規制管理官

石井 敏満 原子力規制部 核燃料施設審査部門 企画調査官

甫出 秀 原子力規制部 核燃料施設審査部門 主任安全審査官

原子燃料工業株式会社

土内 義浩 エンジニアリング事業部 事業部長

北野 祐樹 エンジニアリング事業部 燃料サイクル技術部 燃料輸送技術グループ
技師

高田 真人 エンジニアリング事業部 燃料サイクル技術部 燃料輸送技術グループ
担当

4. 議題

(1) 原子燃料工業株式会社による核燃料輸送物設計承認申請について

5. 配付資料

資料1 核燃料輸送物設計承認申請（熊原第21-021号）の概要について
（TNF-XI型）

6. 議事録

○小野審議官 定刻になりましたので、ただいまから第9回輸送容器及び使用済燃料貯蔵施設に係る特定容器に関する審査会合を開催いたします。本日の議題は一つ、議題は、原子燃料工業株式会社による核燃料輸送物設計承認申請についてでございます。

今回の会合は、新型コロナウイルス感染症対策のため、テレビ会議システムを利用して実施してございます。最初にテレビ会議システムを利用した会合におけます、注意事項について、事務局から説明をお願いいたします。

○石井企画調査官 原子力規制庁の石井です。テレビ会議システムでの会合における注意事項について、説明いたします。

まず、発言する場合は、最初に所属と名前を言ってから発言をしてください。

次に、映像から発言者が特定できるよう、挙手をしてから発言してください。

また、発言終了時には、終了したことが分かるようにしてください。

また、音声について、聞き取れないところがあれば、遠慮せずにその旨を伝え、再度、説明を求めてください。

注意事項の説明は以上となります。

○小野審議官 それでは議事に入りたいと思います。原子燃料工業から資料についての説明をお願いいたします。

○原燃工（北野技師） 原子燃料工業の北野が資料のご説明をさせていただきます。

まず、資料のほう共有させていただきますので、少々お待ちください。画面見えておりますでしょうか。

○石井企画調査官 規制庁の石井です。画面見えております。

○原燃工（北野技師） それでは、こちらの資料、資料1を使いまして、TNF-XI型輸送容器に関します、核燃料輸送物設計承認申請の概要説明を行いたいと思います。

はじめに、まず本資料の目次を御紹介いたします。

まず、1.が、本申請の背景。2.が、核燃料輸送物の概要について。3.が、本申請に係る設計の主なポイントについて。4.が、別紙1、安全解析書ですね。こちら過去、現行の設計と本申請書との比較の結果。5.技術基準適合性評価における経年変化による影響についてという順番となっております。

はじめに、本申請の背景について、御紹介いたします

TNF-XI型輸送物は、以下の二つの設計承認番号が存在しておりまして、こちら輸送容器の構造は全く同一なのですが、収納物が異なります。

一つ目は、ウラン酸化物を収納しております、設計承認、こちら本資料では、以降設計①と称しております。

二つ目は、ウラン残渣、ウランの付着した物質ですね。金属等の物質を収納する場合の設計②番、こちらを設計②番と称しています。

本申請につきましては、設計①と設計②を統合して、一つの申請書とした上で、収納物に係る設計の一部見直し及び法令改正の内容を反映したものとなっております。

次に、核燃料輸送物の概要についてですが、本輸送容器の概要は、まず、その使用目的は、軽水炉向け燃料等のウラン酸化物及びウラン残渣の国内及び国際輸送に使用することとなっております。

輸送容器の名称は、既に出てきておりますが、TNF-XI型。

輸送物の種類は、A型核分裂性輸送物となっております。

続いて、本申請に係る設計の主なポイントについてです。

まず、収納物についてですが、先ほど御説明しましたように、設計①、設計②がございますが、その両方の収納物を含む、以下の3ケースとなっております。

まず一つ目、ケース1ですが、粉末収納缶を使用しウラン酸化物を収納するケース。

二つ目、ケース2が、長尺粉末収納缶を使用しウラン酸化物を収納するケース。こちら二つが、設計①が元になったものとなっております。

続いて、ケース3が、粉末収納缶を使用しウラン残渣を収納するケース。こちらは設計②が元となったものとなっております。

なお、この中のケース1とケース3につきましては、内容容器に収納する粉末収納缶の可動範囲を制限するため、ステンレス鋼製のスペーサー、プラスチック製のスペーサー及びセンタリングシステムで構成されますブロッキングシステムの新たな採用を行っております。

続いて、二つ目、ケース2の⁹⁹Tc濃度制限値についてですが、こちら、⁹⁹Tc濃度制限値を0.05 μg/gUに設定しております。

こちら設定に関する、安全解析上のポイントですが、まず、遮蔽評価についてですが、本申請におきましては、こちらの表に示しておりますとおり、ケース2の⁹⁹Tc濃度制限値は、設計1の値と異なりまして、0.05としております。

遮蔽評価におきましては、設計①のときも同じで、ケース1が最も線源強度が強い条件で代表ケースになるというのが、設計①のときもそうで、今回の申請も同じようになります。

代表されるケース1で遮蔽評価を行った結果、設計①と同じように、本核燃料輸送物について、通常時及び一般の試験条件下に置いたときの表面及び表面から1mの位置におけます最大線量当量率は基準を満足することを確認しております。

続いて、臨界評価ですが、本申請においては、ケース1、2、3の全ケースで臨界評価を行っております。

これは、 ^{235}U 以外のU同位体及び ^{99}Tc は、 ^{238}U より中性子吸収断面積が大きいいため、全ケースの臨界評価において、保守的に ^{235}U 以外の同位体及び ^{99}Tc は全て ^{238}U であるとして解析を行っております。

したがって、ケース2で ^{99}Tc の濃度制限値が設計①と変わっていますが、そちらは相違しても、技術基準に適合していることの説明に影響はいたしません。

続いて、3点目、ブロッキングシステムの採用についてです。こちら、先ほど収納物のところで出てきたものですが、粉末収納缶を収納する場合、その可動範囲を制限するために、採用したものとなっています。

こちらの採用に関しての安全解析上のポイントですが、まず、輸送物の最大重量についてですが、本輸送物の最大重量は、設計①及び設計②と全く同じになるようにウラン酸化物並びにウラン残渣の最大収納量を決定しております。そのため、設計①と設計②と同じ値になっていることから、落下試験評価とかに影響を及ぼさないという形になっております。

続いて、臨界評価ですが、臨界評価におきまして、内容器内に設置するスペーサー等のブロッキングシステムの部分については、ブロッキングシステムよりも、水素密度のより高い水に置き換えた条件下、臨界評価上厳しい条件設定のもとで解析を行っております。その結果、規則で定めております五つの条件下におきましても、臨界に至らないことを確認できております。

次に、4.核燃料輸送物の経年変化の考慮についてです。

外運搬規則及びその告示の改正ですね。令和3年1月1日施行分に関する改正についての反映を行うため、使用期間中に想定される使用状況及びそれに伴う経年変化の評価を行いまして、その結果を安全解析書における（ロ）章-Fに記載をしております。

経年変化を生じさせる要因4点、熱、放射線、化学変化、疲労について、それぞれ評価しまして、それが主要部材への影響を評価した結果、技術基準への適合性の評価において、経年変化による影響がないことを確認しております。

次に、別紙1、安全解析書について、設計①及び設計②と本申請書との比較をまとめたものを御紹介いたします。

まず、(イ)章全般におきましては、ケース1、3を対象に、ブロッキングシステムを採用したことによる記載の変更を行っております。

また、ブロッキングシステムの採用を考慮しまして、ケース1、3の収納物重量、ケース1の放射エネルギーを新たに設定しております。

また、先ほど御紹介したケース2の⁹⁹Tc濃度制限値の設定も0.05としております。

次に、(ロ)-A章ですが、こちらブロッキングシステムの採用に関して、収納物及び重量の設計が、異種材料一覧に反映、熱膨張評価についても追加、変更、見直しを行っております。

また、こちら経年変化に係る項目として、繰り返し応力の評価を新たに実施しております。

続いて、(ロ)-A A.8ですが、こちらは(イ)章全般と同じ内容となります。

(ロ)-B、(ロ)-Cに関しては、特に相違点ございません。

(ロ)-Dに関しては、ケース1を代表ケースとして実施しております。

(ロ)-Eに関しては、ケース1、2、及び3について、それぞれ臨界評価結果を記載する形になっています。

(ロ)-Fは、経年変化の考慮についての新規追加となります。

(ロ)-Gに関しては、ケース1、2、3いずれを収納した場合におきましても、技術基準に適合していることが理解できるように記載を修正しております。

(ハ)章については、ブロッキングシステム及び⁹⁹Tc濃度制限値について反映した形になっています。

続いて、技術基準適合性評価におけます経年変化による影響についてですが、本申請におきまして、経年変化は約40年間の使用期間を想定し、年間で運搬する期間を保守的に365日と仮定して評価を行っております。

経年変化の要因としての温度変化、放射線、化学変化、及び疲労について考慮していただき、それら4点に関して、輸送物の安全機能を担う部品に使用されておりますこちらに示しております四つの使用部材を対象に評価を行っております。

次ページ以降、それぞれについて、評価結果を示します。

まず、ステンレス鋼についてですが、まず一つ目、熱ですね。使用期間中にさらされる

温度では、組織変化、クリープ、割れ等の経年変化の影響は受けないということが確認されております。

続いて、放射線については、使用期間における中性子の累積照射量が、材料強度に影響を与えるとされる基準と比較して十分に小さく、放射線照射による経年変化の影響は受けないという形になります。

続いて、化学変化ですが、ステンレス鋼は、表面に不動態膜を形成することから腐食は発生しにくく、また、輸送容器での保管・輸送での環境下におきましては、日光や雨に直接さらされることはほとんどございません。

また、外面の腐食に関しましては、発送前検査及び定期自主検査による確認が可能でありまして、確認された場合は、補修されることとなります。よって、ここに経年変化の影響はないといった評価になります。

疲労については、使用期間中に想定される最大応力から求めた許容繰返し回数と比較しますと、使用期間中に想定される応力の繰返し回数は十分に小さいという結果となっております。そのため、疲労による経年変化の影響は受けません。

以上、4点につきまして、ステンレス鋼に対して評価を行った結果、ステンレス鋼に関して、輸送物が規則に定めます技術基準に適合していることへの影響というのはないという形になります。

続いて、フェノリックフォームについてですが、こちら、まず熱の影響ですが、使用期間中にさらされる温度は、熱重量分析で確認された顕著な重量変化が生じる温度と比較して十分に低い。

また、フェノリックフォーム自体は、輸送容器構造材に密閉された構造となっておりますため、熱による経年変化を促進させるような外気・水分との接触はございません。よって、熱による経年変化の影響は受けないといった形となります。

続いて、放射線についてですが、使用期間におけます中性子及びガンマ線の累積照射量というのは、基準と比較して十分に小さいということから経年変化の影響は受けません。

化学変化ですが、こちら先ほど御紹介したとおり、密閉されておりますので外気の接触はなく、加水分解や紫外線による分解といったものは発生しないということになります。そのため経年変化の影響は受けません。

最後に疲労ですが、当部材の使用箇所については、内外圧力差や取扱いに起因する応力は生じないため、疲労について考慮する必要はないということになっております。

よって、フェノリックフォームにつきましても、輸送物が規則に定める技術基準に適合していることへ影響しないといった形になります。

三つ目、BORAレジンは、こちらフェノリックフォームと同様に、熱重量分析で確認された顕著な重量変化が生じる温度と比較して十分に低い点と、あとは密閉されているという点を考慮しまして、熱による経年変化の影響は受けないといった形になります。

放射線につきましても、中性子及びガンマ線の累積照射量を評価して、それらが材料強度に影響を与えるとされる基準より十分小さいということが分かっています。

また、中性子照射による¹⁰Bの減損率についても、極めて小さいということが評価されております。よって、放射線照射による経年変化の影響は受けません。

化学変化については、BORAレジンは、輸送容器、こちらも密閉された構造になっておりますので、加水分解や紫外線による分解は発生しませんので、経年変化の影響は受けません。

疲労についても、フェノリックフォームと同じく構造上経年変化を考慮する必要はございません。

以上のことから、BORAレジンに関しても、輸送物が規則に定める技術基準に適合していることへ影響はないといった結果になります。

最後に、ボロン入りステンレス鋼ですが、熱に関しては、ステンレス鋼と同様に、組織変化、クリープ、割れ等、経年変化の影響は受けません。

また、放射線についても、中性子の累積照射量は材料強度に与える基準とされるものと比較して、十分小さい。また、¹⁰Bの減損率についても極めて小さいと評価されております。そのため、放射線照射による経年変化の影響は受けません。

化学変化について、ステンレス鋼と同じく不動態膜を形成する点や、ボロン入りステンレス鋼自体が外蓋の内部、内容物の底面に使用され、日光や雨に直接さらされることはないため、経年変化の影響は受けないということになります。

疲労に関しては、ボロン入りステンレス鋼が使われている箇所は、特に内外圧力差や取扱いに起因する応力は生じない箇所になるため、経年変化を考慮する必要はございません。

以上のように、ボロン入りステンレス鋼に関しても、輸送物が規則に定める技術基準に適合していることへの影響はございません。

以上が、本資料の説明となります。

○小野審議官 それでは、質疑に移りたいと思います。質問、コメントございますでしょうか。

○石井企画調査官 規制庁の石井です。おおむね設計の概要については、今、御説明いただいたのですが、もう一度、規制庁側から確認をさせていただければと思います。

本申請につきましては、構造、材料が同一の輸送容器について、申請時期等の違いから、二つの収納物に対して、それぞれ設計承認を取得していたものを、今回、一つの設計承認にまとめた上で、さらにスペーサー等よりなるブロッキングシステムと呼ばれるものを収納物として新たに追加するもので、加えてさらに令和3年1月1日から施行された規則への適合性の説明として、輸送物の経年変化の考慮を追加したものと理解していますが、その理解で正しいでしょうか。

○原燃工（北野技師） 原燃工の北野です。今おっしゃられたところで、理解相違ございません。

以上です。

○石井企画調査官 規制庁の石井です。その理解の上で、ここから少し、今回、追加されたブロッキングシステムに関連して確認させていただきます。

本申請で新たに採用したブロッキングシステムは、どのような目的で採用したもので、輸送物の安全性に対してどのような効果があるのかというのを伺えればと思いますが、目的、役割について、若干、プレゼンの中でも、稼働範囲を制限するという言葉も入っているのですが、もう一度その目的とか、効果というのを、具体的に説明いただければと思います。

○原燃工（北野技師） 原燃工の北野です。御説明させていただきます。

まず、ブロッキングシステムが導入された経緯と申しますか、こちら、本輸送容器自体は、国際輸送でも使用されておりますため、海外の許認可を取得しているわけですが、こちら海外規制当局からの要求によって、導入されたというのが、導入の経緯でございます。

本輸送物の収納物であります収納缶と内容物の内蓋の間にギャップが存在する状態になっておまして、例えば、9m落下の条件において、粉末収納缶と内容物の蓋との衝突について、ギャップがない状態とある状態では、ギャップがある状態のほうが、より厳しい条件になってくるというところで、そちらの条件の緩和を狙って、ブロッキングシステムを導入したといった形になっております。

なお、ちょっと補足しますが、もちろん現行の評価におきましても、落下試験において、ブロッキングシステムがそもそもない状態で試験というのは実施しておりますので、そのギャップの影響込みでも安全性にそもそも問題はないといった評価ができてはいるんですが、

海外の規制当局の要求から、一律的にギャップを小さくせよと。安全上問題ないかもしれないけれども、そこは小さく、より安全性を高めるという目的で、そのギャップを小さくせよという要求があったため、ブロッキングシステムを導入することになったというのが、導入の経緯になります。

以上です。

○石井企画調査官 規制庁の石井です。今の御説明の中で、試験を実施というのは、ブロッキングシステムがない状態でも、きちんと9m落下試験等、実物でやっているというふうに理解すればよろしいですか。

○原燃工（北野技師） 原燃工、北野です。はい、御理解のとおりでございます。

○石井企画調査官 承知しました。石井からは取りあえず以上です。

○甫出主任安全審査官 規制庁の甫出でございます。ブロッキングシステムについて、やはり幾つか確認させていただきたいと思います。

先ほどの御説明でもありましたし、申請書の別紙においても、輸送容器構成部品との接触に伴う影響とか、熱膨張に伴う影響、これを追加で検討されたということでございます。

ここで熱膨張に伴う点については、粉末収納缶と内容器蓋の間に配置されるブロッキングシステム、材料一部プラスチックを使っているということでございますけれども、温度上昇による熱膨張により、内容器蓋と粉末収納缶はひっつく可能性があるということですが、温度、スペーサーですかね。スペーサーが圧縮される量はわずかであるということで、発生する熱応力は無視できるというものと理解いたしましたけれども、この理解で正しいでしょうか。

○原燃工（北野技師） 原燃工の北野です。今おっしゃられたところの理解で問題ないです。

以上です。

○甫出主任安全審査官 幾つかちょっと基本条件等、御確認させていただきたいんですけども、ブロッキングシステムなんですけれども、これは先ほど申し上げましたとおり、一部プラスチック製の材料が部材で使用しているということですが、繰り返し使用を前提とされているものでしょうか。

○原燃工（北野技師） 原燃工の北野です。繰り返し使用が想定されているものでございます。

以上です。

○甫出主任安全審査官 規制庁、甫出でございます。それであれば、ちょっと申請書の中
からなかなか読み取れなかったということもございます。

今、おっしゃったとおりの繰り返し使用を前提とされているのであれば、プラスチック
部材の使用中の熱とか、放射線の影響について、どのように確認されているのでしょうか。
その辺ちょっと教えていただければと思います。

○原燃工（北野技師） 原燃工、北野です。まず、熱の影響ですが、今回、使用されてい
る材料についての使用可能温度、一般的には100℃程度と言われておりますので、我々評
価しておりますTNF-XI型の内容容器内の温度より十分に高く、余裕があるものとなっていま
すので、熱的には問題ございません。

対放射線につきましては、そもそも本輸送物に関しては、放射線量が小さいということ
もございますが、既に御紹介した、フェノリックフォームであったり、BORAレジン等と、
特に耐熱性が違うような材料ではございませんので、特に問題になることはないと考えて
おります。

最終的には、梱包する際に、外観等の確認というのは実施する前提で運用していくこと
を考えております。

以上です。

○石井企画調査官 規制庁の石井です。最初の熱に関する影響のところ、今、御発言の
中には、言われているというふうな形の発言があったのですが、ちゃんとエビデンス
として調査されているというふうには思っているのですが、その辺というのはいかがな
んでしょうか。

○原燃工（北野技師） 原燃工、北野です。エビデンスとしても存在しておりますので、
すみません。ちょっと言葉が足らなかったですが、きちんとエビデンスがある状態
での発言となります。

以上です。

○石井企画調査官 規制庁の石井です。説明の仕方として、きちんと自らの設計として、
どういうふうに行っているのかというのを説明していただきたいのですが。

○原燃工（北野技師） 使用されている材料につきましては、使用可能温度というのが
100℃となっておりますので、TNF-XIの内容容器の、実際に評価された温度よりも十分に高
いものとなっておりますので、熱的に問題、経年変化等の影響は生じることはございませ
ん。というのが回答となります。

以上です。

○石井企画調査官 規制庁の石井ですけれども、きちんと説明するときの言葉の使い方とかも含めてなんですけど、使用されているというのは、他人事のような感じなんですけれども、自らきちんと設計して、それを使うという意図で、ここきちんとエビデンスを確認したりとか、設計をしているという理解なんですけど、その辺、適切に説明いただきたいのですけれども、私たちの今聞いた話であれば、されているというのは、自分たちの設計ではないような言い方なんですけど、そこはいかがなんでしょうか。

○原燃工（北野技師） 原燃工、北野です。失礼いたしました。我々、ブロッキングシステムのスペーサーとして採用しております材料につきまして、使用可能温度は100℃となっております。そちら、使用可能温度と比較しまして、TNF-XI型の輸送容器内の温度は、使用期間中におきますTNF-XI型の内容器内の温度と比較しますと、その使用可能温度は十分に高い温度となっております。ですので、熱による経年変化等の影響というのは生じません。という結果になります。ですので、技術基準におきましても、評価に影響することはありません。

以上です。

○石井企画調査官 規制庁の石井ですけれども、最終的には、きちんとエビデンスを設けてやっているというふうなのは、今の御説明にはあると思うんですが、自ら、一つ前の質問でも、ちゃんと熱膨張したとしても、大きな熱応力は負荷されないというのは、使っている材料をきちんとエビデンスとして情報を入手して、どういう熱応力がかかったら、どのくらい膨張するのかとか、設計上きちんとやってもらわないと、私たちとしては、その妥当性は見られないので、そこをちゃんとやられているのであれば、他人事ではなくて、きちんとやっている内容を説明していただければと思いますが、よろしいでしょうか。

○原燃工（北野技師） 原燃工、北野です。今の御発言について、承知いたしました。

以上です。

○甫出主任安全審査官 規制庁の甫出でございます。引き続きの確認なんですけれども、先ほどちょっと御発言あったと思うんですけれども、例えば繰り返し使用するというところで、具体的にどのように確認されることを考えておられますでしょうか。これは実運用を行う上で、どのような、何をもって、健全だということを確認した上で、発送されるのかと、輸送されるのかということをおそらく説明いただきたいと思っております。

以上です。

○原燃工（北野技師） 原燃工の北野でございます。ブロッキングシステムに関しましては、輸送物を梱包、収納物を梱包する際に、そのタイミングで外観を確認することを考えております。その外観を確認する項目としては、大きな傷だったり、割れ等がないというところを確認しまして、使用上問題にならないというところを確認した上で収納して、使用するといった形になります。

以上です。

○甫出主任安全審査官 了解しました。

○石井企画調査官 規制庁の石井ですけれども、今の関連の質問なんですが、繰り返し使用の話とか、熱放射線への影響、それからどういうふうに確認していくのかというのは、甫出が指摘したとおり、現状の申請書の中では、確認できていませんので、その辺というのは、今後きちんと、今、説明された内容を申請書に適切に補正なりで反映していただく必要があると思っていますので、適切に対応いただければと思います。

○原燃工（北野技師） 原燃工、北野です。はい、承知いたしました。

以上です。

○甫出主任安全審査官 規制庁、甫出でございます。引き続きでございますけれども、ブロッキングシステムを構成するセンタリングシステムのほうなんですけれども、こちらについては、設計上、ある程度のギャップを設けていて、温度上昇が生じたとしても、それで熱膨張が生じたとしても、粉末収納缶や、内容器と接触した場合には、さらにギャップはある程度存在していて、悪影響を及ぼすことはないという設計というふうに、こちらは理解しておりますけれども、その理解で正しいでしょうか。

○原燃工（北野技師） 原燃工の北野です。今、おっしゃられた発言で相違ございません。センタリングシステムに関しては、設計上内容器のステンレス鋼板との間に十分なギャップを設けた設計となっておりますので、熱膨張を考慮しましても、接触する恐れが一切ないといった形となります。

以上です。

○甫出主任安全審査官 はい、了解しました。引き続き、規制庁、甫出ですけれども、収納物として、今回、ブロッキングシステムを、収納物の仲間入りとして取り扱われるということで、重量増加するということの対応として、収納するウラン酸化物、及びウラン残渣の最大重量を減らして対応するというふうに認識しております。これによって、既に承認を受けている二つの設計と比べて、核燃料輸送物としての総重量が変わらないようにし

ているということと理解しています。総重量が変わらないということで、ブロッキングシステムの採用については、本年度、核燃料輸送物を一般の試験条件や、特別の試験条件に置いた場合の、例えば、落下等に対する変形とか、損傷も一部あると思うのですが、そういうものに影響を及ぼさないと、要は従前の設計どおりであるというふうに理解いたしましたけれども、その理解で正しいでしょうか。

○原燃工（北野技師）原燃工、北野です。今の御理解で相違ございません。ブロッキングシステムによる重量増分に関しては、ウラン酸化物、もしくはウラン残渣の収納量を減らすことで、総重量が変わらないような形の設計としております。

以上でございます。

○甫出主任安全審査官 引き続きですけれども、規則第5条第7号、第8条及び第9条のロ、いわゆる最大線量当量率基準に対する適合性評価ということで、今回、ブロッキングシステムを採用するとともに、それに伴う収納する核燃料物質の最大重量を減らす設計としたということでございますけれども、これに対して、遮蔽評価においては、ブロッキングシステムによる遮蔽効果を見込むことはなく、さらに線源となる核燃料物質の重量についても、設計上の最大重量よりも大きい値を設定するなどの、結果が厳しくなるような条件を設定して評価を行う。さらに基準値以下となることから、技術上の基準に適合しているということを確認していると、最大線量当量率の技術上の基準に対する適合性評価に対して、今のような、結果としては、保守側となるような過程を置いて、評価しているというふうに理解しておりますけれども、その理解で正しいですか。

○石井企画調査官 すみません。規制庁の石井ですけれども、最初の甫出の発言に若干聞き取りづらいところと、誤りに聞こえたところがあると思うんですけれども、甫出の最初の質問は、規則第5条第7号と、第8号及び第9号のロという指摘なので、そこは勘違いされないようにしてください。

○原燃工（北野技師）原燃工の北野です。遮蔽評価につきまして、御理解のとおりで相違ございません。保守的な評価がなされているものということで、理解のとおりでございます。

以上です。

○甫出主任安全審査官 ブロッキングシステムについて、最後、もう一つ、御確認させていただきたいと考えております。

11条第2号の技術上の基準への適合性評価としている、臨界に達しないことの確認とい

うことで、ブロッキングシステムのスペーサーや、センタリングシステムを水に置き換えるなど、評価結果が厳しくなる条件を設定して評価を行った結果、実効増倍率は、1未満となるということで、技術上の基準に適合していることを確認しているということで、ブロッキングシステムを採用することによって、これが未臨界性維持に対して影響を与えるものではないと理解しておりますけれども、その理解で正しいでしょうか。

○原燃工（北野技師） 原燃工の北野です。今の御理解で相違ございません。ブロッキングシステムにつきましては、水よりも水素密度が低い材料となっておりますので、仮にブロッキングシステムを導入したとしても、現行の水を内容器内に溜める条件よりも緩い条件になりますので、水を溜めた条件で臨界評価するというのは、保守的な条件になるものと考えております。

以上です。

○石井企画調査官 規制庁の石井です。ここまでブロッキングシステムについて質問させていただきましたが、あと今回のポイントである、経年変化の考慮ということに関連して、通常、申請に対して確認しているポイントをもう一度確認させていただきます。

輸送物の経年変化の考慮につきましては、令和2年12月23日の原子力規制委員会において、貯蔵後に輸送する使用済み燃料輸送物に係る経年変化の考慮に関する規制上の取扱いについて、例を示しているところですが、本申請については、この例示された輸送物に該当するものではなく、長期間貯蔵後に輸送するような使用期間が長いものではなく、使用済み燃料のような、高温で高い線量の放射線を放出するものを輸送するものではないという理解をしていますが、その理解で正しいでしょうか。

○原燃工（北野技師） 原燃工の北野です。今の御理解で問題ございません。長期間保管、輸送期間を除いた期間に長期間の保管に利用されるような容器でもございませんし、未照射のウランが輸送されるものですので、熱的にも、放射線的にも使用済み燃料等と比べて、大分小さいものとなっております。

以上です。

○甫出主任安全審査官 規制庁の甫出でございますけれども、一点、核燃料輸送物の、今回検討されている経年変化の考慮に関連しまして、熱による経年変化の影響を評価する場合に、運搬中に想定される輸送容器の各構成部品の最高温度が、使用予定期間ずっと継続しているという条件のもとで評価されたと理解しておりますけれども、その理解で正しいでしょうか。

○原燃工（北野技師） 原燃工の北野です。その理解で問題ございません。

以上です。

○小野審議官 ほかいかがですか。

○長谷川安全規制管理官 規制庁の長谷川ですけれど、ちょっと今日の原燃工の説明と、それから、そもそもの申請の話で、我々いろいろな確認をさせてもらって、もともと粗方分かっているんですけども、ちょっと説明の仕方も含めて、結局これというのは、もともと二つの設計承認を得ていたものに対して、構造とか、特に大きく変えていなくて、新たにブロッキングシステムというのを追加しましたと。ただし、輸送する核燃料物質自体は変わらない、またはブロッキングシステムを追加した分、差し引きますという、そういう話なんですよ。そういうことで、結局、輸送物の設計というのは、中身の収納物、核燃料物質の性質というのをきちっとしっかり説明してもらったほうがよくて、そもそもこれはウランだし、発熱も大してしない。それから、放射線もほとんど出ないという、そういう収納物の特徴の中で、全てが説明されたんじゃないかなという、そこが経年劣化に対しても同じだし、材料、構造に対しても、そういう影響が、そもそも収納物がこれこれこうだからないということが多分前提になっているんですね。そういう中で、今回、新たにブロッキングシステムというのをつけ加えましたという中で、それがメリットがこれこれこうですという、それで説明してもらえばいいのですけれども、それが悪影響をそもそも与えないかどうかというのをしっかり説明してもらわないといけなかったんじゃないかなというふうに思っています。

結局、これはだから新しく材料も追加されているし、構造的にもそこが変更されているのだから、しっかりそこを説明すべきところを、特にプラスチックみたいなのはやはり放射線劣化みたいになるっていうのは、みんな気にするわけですよ。なんだけれども、ほとんどこれは線量ないし、熱もないという、そういう条件下で使っているという、そこが申請書にも書いていないという事態が、正直余り気に入らないよねという、そういうこと。

それから、その説明に対して、自らしっかり設計したものとして説明がされなかったという点においては、やはりこれ少し反省をしていただいて、ちゃんと自ら設計したと。自ら自信をもって説明すると。海外でやっていて、それをそのまま持ってきたので大丈夫ですみたいな、そういう説明というのは余り好ましくないかなというふうに思っています。いずれにしろ、申請書にしっかりその部分が書かれていないし、エビデンスも含めて、もう一回、その部分については、しっかり説明をしていただきたいというふうに思います。

ので、よろしくお願いたします。

○原燃工（北野技師） 原燃工の北野です。はい、承知いたしました。

以上です。

○小野審議官 ほか、ございますか。よろしいですか。

せっかくの機会ですから、原子燃料工業から何か質問とか、御意見とかございますか。

○原燃工（北野技師） 原燃工の北野です。特にございません。

以上です。

○小野審議官 それでは、本申請につきましては、今日出されましたコメントを適切に反映していただきまして、次回の審査会合でまた議論したいと考えます。

本日予定していた議題は以上でございます。

これをもちまして、第9回輸送容器及び使用済燃料貯蔵施設に係る特定容器に関する審査会合を終了します。ありがとうございました。