

審査書

日本核燃料開発株式会社における 核燃料物質使用変更許可申請書の許可の基準への適合について

原規規発第 2106242 号
令和 3 年 6 月 2 4 日
原子力規制庁

I. 審査の結果

日本核燃料開発株式会社における核燃料物質の使用の変更に關し、日本核燃料開発株式会社（以下「申請者」という。）から提出のあった「核燃料物質使用変更許可申請書」（令和 2 年 9 月 15 日付け NFD 発第 3203 号をもって申請、令和 3 年 6 月 18 日付け NFD 発第 3310 号をもって一部補正。以下「本申請」という。）について審査した結果、本申請に係る変更内容は、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に關する法律（昭和 32 年法律第 166 号。以下「原子炉等規制法」という。）第 5 5 条第 3 項において準用する第 5 3 条各号に掲げる許可の基準に適合しているものと認められる。

II. 変更の内容

本申請における主な変更の内容については、以下のとおりである。

(1) NFD ホットラボ施設

- ① 東京電力ホールディングス（株）福島第一原子力発電所内で採取した溶融した燃料成分が構造材を巻き込みながら固化した物、切り株状燃料及び損傷ペレット（以下単に「1F 燃料デブリ」という。）の試験の追加に伴う使用の目的及び方法の追加
- ② 第 2 精密測定室における使用設備の追加
- ③ 設備更新又は使用終了に伴う使用設備の一部の解体撤去
- ④ 機器保管場の設置に伴う使用施設への区分変更

(2) 記載の適正化

なお、上記（1）①1F 燃料デブリの試験について、NFD ホットラボ施設では、既許可において使用済燃料の試験を行っており、1F 燃料デブリの試験は、既許可の範囲内で試験を行うとしている。

Ⅲ. 審査の内容

1. 原子炉等規制法第55条第3項において準用する第53条第1号への適合性 (平和の目的以外に利用されるおそれがないこと)

本申請に係る核燃料物質の使用について、使用の目的等から、平和の目的以外に利用されるおそれがないことを確認することとした。

原子力規制委員会原子力規制庁（以下「規制庁」という。）は、NFD ホットラボ施設に係る使用の目的の変更は、福島第一原子力発電所の廃止措置に資するため、1F 燃料デブリを受入れ、試験、分析等を行うものであることから、核燃料物質が平和の目的以外に利用されるおそれがないと判断した。

2. 原子炉等規制法第55条第3項において準用する第53条第2号への適合性 (使用施設等の位置、構造及び設備の基準に関する規則への適合性)

原子炉等規制法第53条第2号では、使用施設、貯蔵施設又は廃棄施設（以下「使用施設等」という。）を使用しようとするときは、使用施設等の位置、構造及び設備が、核燃料物質又は核燃料物質によって汚染された物による災害の防止上支障がないものとして、使用施設等の位置、構造及び設備の基準に関する規則（平成25年原子力規制委員会規則第34号。以下「基準規則」という。）に適合することを要求している。また、基準規則においては、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律施行令（昭和32年政令第324号）第41条に該当する核燃料物質を使用する施設（以下「令第41条該当施設」という。）に適用される条項と、令第41条該当施設を除く使用施設等（以下「令第41条非該当施設」という。）に適用される条項が規定されている。したがって、審査においては、本申請の変更内容に係る核燃料物質の使用施設等が令第41条該当施設に該当するか否かを確認した上で、使用施設等が満たすべき基準規則の条項への適合性について確認することとした。

本申請では、使用する核燃料物質の種類及び数量から、NFD ホットラボ施設については令第41条該当施設であることを確認したことから、令第41条該当施設に係る各条項への適合性の確認を行った。

その結果、本申請に係る変更内容における使用施設等の位置、構造及び設備が基準規則に適合し、核燃料物質又は核燃料物質によって汚染された物による災害の防止上支障がないものと判断した。

2. 1 NFD ホットラボ施設 [令第41条該当施設]

2. 1. 1 1F 燃料デブリの試験の追加に伴う使用の目的及び方法の追加

本申請は、1F 燃料デブリの試験に係る使用の目的及び方法を追加し、既許可の使用設備で試験を行うとともに、1F 燃料デブリの貯蔵場所を定め、使用済燃料の

処分の方法に 1F 燃料デブリに係る記載を追加するものである。

また、核燃料物質の種類及び年間予定使用量に 1F 燃料デブリを既許可の使用済燃料の内数として追加し、既許可の使用済燃料の年間予定使用量の範囲内で 1F 燃料デブリを扱うものである。

なお、1F 燃料デブリは、試験を行っている間は貯蔵施設で貯蔵し、試験が終了した後は所有者に返却するとしている。

(1) 基準規則第 2 条（閉じ込めの機能）

基準規則第 2 条は、使用施設等について、放射性物質を限定された区域に適切に閉じ込めることができるものでなければならないことを要求している。

申請者は、1F 燃料デブリの施設内への搬入及び施設外への搬出は、1F 燃料デブリを密閉容器に収納した状態で行うとしている。

試験時の密閉容器の開封作業については、既許可のセル、グローブボックス、負圧用ボックス及びフード内で開封作業を行うとしている。試験後は、既許可のセル、フード、グローブボックス及び負圧用ボックス内で密閉容器に収納し、既許可の貯蔵設備へ移送し、当該設備で貯蔵するとしている。

1F 燃料デブリの試験は、既許可のセル、グローブボックス、負圧用ボックス、作業用ハウス及びフードを用いて行うとしている。

また、第 1 精密測定室、第 2 精密測定室等で行う、電子顕微鏡等を用いた物性試験等については、1F 燃料デブリを、既許可の真空中に維持した装置内で使用すること等により、閉じ込め機能を確保するとしている。

規制庁は、閉じ込めの機能に係る設計について、1F 燃料デブリの施設内への搬入及び施設外への搬出は、密閉容器に収納した状態で行うこと、1F 燃料デブリの試験は、既許可のセル等で取り扱うとしていること、及び第 1 精密測定室、第 2 精密測定室等で行う、電子顕微鏡等を用いた物性試験等については、既許可の閉じ込め機能を維持した装置内で使用すること等を確認したことから、基準規則第 2 条の規定に適合すると判断した。

(2) 基準規則第 3 条（遮蔽）

基準規則第 3 条は、使用施設等について、放射性物質からの放射線に対して適切な遮蔽能力を有していることを要求している。

申請者は、本変更を踏まえ線量評価を行った結果、放射線業務従事者に係る線量は最大で $1.94 \times 10^1 \text{mSv/年}$ 、管理区域境界に係る線量は最大で $7.64 \times 10^{-1} \text{mSv/3か月}$ 、周辺監視区域境界に係る線量は $2.28 \times 10^{-1} \text{mSv/年}$ であることから、核原料物質又は核燃料物質の製錬の事業に関する規則等の規定に基づく線量

限度等を定める告示（平成 27 年原子力規制委員会告示第 8 号。以下「線量告示」という。）に定める線量限度を下回るとしている。

なお、申請者は、放射線業務従事者の被ばく線量について、既許可のとおり、ALARA の精神に則り放射線業務従事者の線量管理を行うとしている。

規制庁は、遮蔽に係る設計について、放射線業務従事者、管理区域境界及び周辺監視区域境界に係る線量が線量告示に規定される線量限度を下回るとしていることを確認したことから、基準規則第 3 条の規定に適合すると判断した。

（3）基準規則第 4 条（火災等による損傷の防止）

基準規則第 4 条は、使用施設等について、火災又は爆発によりその安全性が損なわれないよう、火災及び爆発を防止することができ、かつ、火災及び爆発の影響を軽減する機能を有するものでなければならないことを要求している。

申請者は、1F 燃料デブリを取り扱う既許可のセル、グローブボックス、負圧用ボックス、作業用ハウス、フード等に変更はなく、不燃性又は難燃性の材料で構成されているとしている。

また、1F 燃料デブリには水の放射線分解により発生した水素が含まれている可能性があることから、1F 燃料デブリの最大存在量と同量の水が含まれ、その全量が水素ガスになるとの想定のもと、最も内容積の小さい放射化学実験室のフード内で瞬時開封した場合、フード内の水素濃度は 2.2vol% となり、空気中における爆発下限濃度である 4.0vol% を下回るため、爆発のおそれはないとしている。

規制庁は、火災等による損傷の防止に係る設計について、1F 燃料デブリを取り扱う既許可のセル等に変更はないこと、及び 1F 燃料デブリに含まれる可能性のある水素による爆発のおそれがないとしていることを確認したことから、基準規則第 4 条の規定に適合すると判断した。

（4）基準規則第 7 条（核燃料物質の臨界防止）

基準規則第 7 条は、核燃料物質の臨界防止について、核燃料物質が臨界に達するおそれがないようにするため、核的に安全な形状寸法にすることその他の適切な措置を講じることを要求している。

申請者は、1F 燃料デブリの使用量は、各使用設備の既許可の最大取扱量の範囲内とし、分析用の標準試料を除く他の核燃料物質と同時に使用しないことで臨界を防止としている。

貯蔵施設の臨界管理は、既許可のとおり、貯蔵するモニタリングセルでは最

大取扱量を燃料集合体 1 体相当とし、30cm 間隔に設けられたピットに収納し管理すること、及び放射化学実験室では取扱量と貯蔵量を含め、既許可の使用済燃料の最大取扱量を超えないように管理するとしている。

規制庁は、核燃料物質の臨界防止に係る設計について、1F 燃料デブリの使用量は、各使用設備の既許可の最大取扱量の範囲内とすること、貯蔵施設は既許可のとおり未臨界性を確保するとしていることを確認したことから、基準規則第 7 条における要求事項に適合すると判断した。

(5) 基準規則第 2 3 条（貯蔵施設）

基準規則第 2 3 条は、貯蔵施設について、核燃料物質を貯蔵するために必要な容量を有していること等を要求している。

申請者は、1F 燃料デブリは、既許可の貯蔵設備であるモニタリングセル内の燃料貯蔵ピット及び放射化学実験室の燃料貯蔵庫に貯蔵するとしている。また、1F 燃料デブリは、既許可の使用済燃料の最大保管量の内数として取り扱うとしている。

規制庁は、貯蔵施設に係る設計について、1F 燃料デブリは、既許可の設計が維持された燃料貯蔵ピット及び燃料貯蔵庫に貯蔵するとしていること、及び既許可の最大保管量の内数として取り扱うとしていることを確認したことから、基準規則第 2 3 条の規定に適合すると判断した。

2. 1. 2 第 2 精密測定室における使用設備の追加

本申請は、既許可の使用の目的「未照射燃料（プルトニウム未富化燃料）、プルトニウム未富化の使用済燃料、炉内挿入物等の照射材料、核燃料物質によって汚染された材料及び福島第一原子力発電所構内で採取した土壌、伐採木、汚染水、原子炉建屋及びタービン建屋の瓦礫、蒸留水、汚染水処理設備の構造物、吸着材、処理に伴う二次廃棄物等の核燃料物質で汚染された物（1F 汚染物）を受入れ、それらの解体、検査及び治金的、物理的、化学的及び機械的な試験研究を行い、核燃料及び材料の研究開発及びそれらの安全取扱い技術の開発に資するものである。」及び「国立研究開発法人日本原子力研究開発機構大洗研究所材料試験炉で照射された U-Th-Zr 水素化物試料を受け入れ、その試料調製、微細組織観察を行う。」、並びに本申請で追加する使用の目的「福島第一原子力発電所内で採取したプルトニウム未富化の溶融した燃料成分が構造材を巻き込みながら固化した物、切り株状燃料及び損傷ペレット（1F 燃料デブリ）を受入れ、それらの検査及び治金的、物理的、化学的及び機械的な試験研究を行い、1F 燃料デブリの安全取扱い

技術の開発及び事故時の燃料挙動解明に資することにより、福島第一原子力発電所の廃止措置に貢献する。」において、核燃料物質の微細組織観察等を行うため、核燃料物質を試料加工するイオンミリング試料加工装置及び負圧用ボックスを、既許可の第2精密測定室に追加するものである。

(1) 基準規則第2条（閉じ込めの機能）

基準規則第2条は、使用施設等について、放射性物質を限定された区域に適切に閉じ込めることができるものでなければならないことを要求している。

申請者は、イオンミリング試料加工装置について、第2精密測定室に新設する負圧用ボックス内に設置するとしている。負圧用ボックスは、既許可の排気系に接続することにより常時負圧を維持するとしている。また、当該装置における試料加工は、真空引きした装置本体に試料が閉じ込められた状態で行うとしている。

規制庁は、閉じ込めの機能の設計について、イオンミリング試料加工装置は負圧用ボックス内に設置するとしていること、負圧用ボックスは既許可の排気系に接続することにより常時負圧を維持するとしていること、及び当該装置における試料加工は、真空引きした装置本体に試料が閉じ込められた状態で行うとしていることを確認したことから、基準規則第2条の規定に適合すると判断した。

(2) 基準規則第3条（遮蔽）

「2.1.1 1F燃料デブリの試験の追加に伴う使用の目的及び方法の追加」の「(2) 基準規則第3条（遮蔽）」に記載のとおり。

(3) 基準規則第4条（火災等による損傷の防止）

基準規則第4条は、使用施設等について、火災又は爆発によりその安全性が損なわれないよう、火災及び爆発を防止することができ、かつ、火災及び爆発の影響を軽減する機能を有するものでなければならないことを要求している。

申請者は、新設するイオンミリング試料加工装置は、金属製の不燃材で構成されているとしている。また、負圧用ボックスは、金属製の不燃材及び難燃性のポリカーボネートで構成されているとしている。

規制庁は、火災等による損傷の防止に係る設計について、イオンミリング試料加工装置は金属製の不燃材を使用するとしていること、及び負圧用ボックスは金属製の不燃材及び難燃性のポリカーボネートを使用するとしていること

を確認したことから、基準規則第4条の規定に適合すると判断した。

(4) 基準規則第7条（核燃料物質の臨界防止）

基準規則第7条は、核燃料物質の臨界防止について、核燃料物質が臨界に達するおそれがないようにするため、核的に安全な形状寸法にすることその他の適切な措置を講じることを要求している。

申請者は、イオンミリング試料加工装置での核燃料物質の使用について、第2精密測定室に設定された既許可の最大取扱量以下の取扱量とすることから臨界になることはないとしている。

規制庁は、核燃料物質の臨界防止に係る設計について、イオンミリング試料加工装置での核燃料物質の使用について、第2精密測定室に設定された既許可の最大取扱量以下の取扱量とすることで管理するとしていることを確認したことから、基準規則第7条における要求事項に適合すると判断した。

2. 1. 3 設備更新又は使用終了に伴う使用設備の一部の解体撤去

本申請は、核燃料物質及び材料の研究開発に使用していた使用設備の設備更新又は使用終了に伴い、ケーブル劣化試験装置、X線回折装置、エリアモニタ及びハンドフットクロスモニタの解体撤去を行うものである。

申請者は、解体撤去する設備の汚染状況について、これまでの使用履歴から、ケーブル劣化試験装置、エリアモニタ、ハンドフットクロスモニタ、及びX線回折装置のうち遮蔽ボックス以外の試料との接触が無い箇所については、汚染の可能性は低いとしている。

汚染検査について、解体撤去に先立ち、解体撤去する全ての設備を対象に直接法又は間接法による汚染検査を実施し、汚染状況を把握するとしている。汚染状況に応じて、防護マスク（半面マスク、全面マスク）、防護衣を着用し解体撤去作業を行うとしている。

サービスエリアでの切断作業を伴う解体撤去時には、解体撤去を行う作業場所にグリーンハウスを設置し、グリーンハウス内部に排風機及びフィルタを設置し、排風機の排気は既設の排気系に接続するとしている。また、解体作業においては、解体のための養生スペースを設置し、養生スペースは床面及びその周囲をビニルシートで覆うとしている。

火災対策について、切断作業時に、床及び壁に防災シートや防災マットを使用して防火に努めるとともに、作業場所付近に消火器を準備するとしている。

解体撤去に伴い発生する放射性廃棄物の廃棄について、NFD ホットラボ施設又は低レベル廃棄物保管庫（Ⅲ）に保管廃棄するとしており、解体撤去を伴う放射

性廃棄物の発生量は200Lドラム缶換算で91本であるとしている。これら廃棄施設の保管廃棄容量は、200Lドラム缶換算で1581本であり、2021年5月時点の保管廃棄量は、492本であることから、設備の解体撤去で発生する放射性廃棄物を保管廃棄するのに十分な容量を有しているとしている。

規制庁は、使用設備の解体撤去について、解体撤去の方法、汚染検査の方法、廃棄物の廃棄の方法の安全対策の方針が示されていることを確認した。

2. 1. 4 機器保管場の設置に伴う使用施設への区分変更

本申請は、ホットラボ施設内で使用する機器保管を目的として、保管廃棄施設である廃棄物保管場の一部を使用施設に区分変更のうえ、当該施設を機器保管場とするものである。

機器保管場には、試験装置の操作用パソコンの付属品のテレビモニタや不要となった機器を解体処理する際の切断に使用するバンドソー等を保管するとしている。

機器保管場への保管に際しては、汚染がある機器は、遊離性汚染を取り除いた上で、ビニルシートで梱包するとしている。汚染がない機器についても、ビニルシートで梱包するとしている。

(1) 基準規則第2条（閉じ込めの機能）

基準規則第2条は、使用施設等について、放射性物質を限定された区域に適切に閉じ込めることができるものでなければならないことを要求している。

申請者は、機器を保管する際は、汚染の拡大を防止するため、汚染の状況に応じ、ビニルシートにより梱包するとしている。機器保管場の床面については、保管前にビニルシートで養生するとしている。

規制庁は、閉じ込めの機能に係る設計について、機器保管場に保管する機器及び床面は、ビニルシートにより梱包又は養生されることを確認したことから、基準規則第2条の規定に適合すると判断した。

(2) 基準規則第3条（遮蔽）

「2. 1. 1 1F燃料デブリの試験の追加に伴う使用の目的及び方法の追加」の「(2) 基準規則第3条（遮蔽）」に記載のとおり。

(3) 基準規則第4条（火災等による損傷の防止）

基準規則第4条は、使用施設等について、火災又は爆発によりその安全性が

損なわれないよう、火災及び爆発を防止することができ、かつ、火災及び爆発の影響を軽減する機能を有するものでなければならないことを要求している。

申請者は、機器保管場への機器の保管に際し、可燃性の機器を保管する場合は金属製の容器に収納するとしている。また、保管する機器は、難燃性のビニルシートにより梱包するとしている。

規制庁は、火災等による損傷の防止に係る設計について、機器保管場への機器の保管に際し、可燃性の機器を保管する場合は金属製の容器に収納するとしていること、及び保管する機器は、難燃性のビニルシートにより梱包するとしていることを確認したことから、基準規則第4条の規定に適合すると判断した。

(4) 基準規則第5条（立ち入りの防止）

基準規則第5条は、使用施設等について、人がみだりに管理区域内に立ち入らないように壁、柵その他の区画物及び標識を設けなければならないことを要求している。

申請者は、機器保管場は、鉄製扉及び外壁、並びに廃棄物保管場と機器保管場の境界に設ける鉄製の柵により区画するとともに、標識を設置するとしている。

規制庁は、立ち入りの防止に係る設計について、壁、柵等により区画するとしていること、及び標識を設けるとしていることを確認したことから、基準規則第5条の規定に適合すると判断した。

なお、申請者は、変更後の廃棄物保管場の放射性廃棄物の保管容量は、200Lドラム缶換算で74本であり、既許可から変更はないとしている。

2. 2 記載の適正化

規制庁は、本変更は、図表番号の見直し、既許可の予定使用期間の反映等の記載の適正化であり、使用施設等の位置、構造及び設備の安全設計に影響を与えるものではないことを確認した。

3. 原子炉等規制法第55条第3項において準用する第53条第3号への適合性（技術的能力）

本申請に係る核燃料物質の使用を適確に行うに足りる技術的能力について、原子力事業者の技術的能力に関する審査指針（平成16年5月27日原子力安全委員会決定）を参考に、申請内容を踏まえ核燃料物質の保安管理に関わる組織、技術

者の確保、経験、教育・訓練等を行う体制が構築されているか又はその方針が示されているか確認した。

申請者は、日本核燃料開発株式会社の保安管理について、技術者数及び有資格者数を更新している。

規制庁は、申請者の技術的能力について、本変更は、技術者数及び有資格者数を最新の状況に見直す変更であり、変更後においても核燃料物質の保安管理を維持できる体制が維持されていることを確認したことから、核燃料物質の使用等を適確に行うに足りる技術的能力があるものと判断した。

4. 原子炉等規制法第55条第3項において準用する第53条第4号への適合性 (保安のための業務に係る品質管理に必要な体制の整備)

本申請に係る使用施設等の保安のための業務に係る品質管理に必要な体制の整備について、原子力施設の保安のための業務に係る品質管理に必要な体制の基準に関する規則（令和2年原子力規制委員会規則第2号。以下「品質管理基準規則」という。）の規定に適合しているかについて確認することとした。

規制庁は、本申請において、使用施設等の保安のための業務に係る品質管理に必要な体制の整備に関する事項に変更がないことを確認したことから、品質管理基準規則に適合するものと判断した。