

審査書

MHI 原子力研究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2206016号
令和4年6月1日
原子力規制庁

I. 審査の結果

MHI 原子力研究開発株式会社における核燃料物質の使用の変更に関し、MHI 原子力研究開発株式会社（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3年12月17日付け NDC 社発 21-340 号をもって申請、令和4年4月28日付け NDC 社発 22-170 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関する法律（昭和32年法律第166号。以下「原子炉等規制法」という。）第55条第3項において準用する第53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) 燃料ホットラボ施設

- ① 東京電力ホールディングス（株）が所有する福島第一原子力発電所内で採取した熔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。）の試験の実施に伴う使用の目的及び方法の追加
- ② 非常用電源設備の更新及び追加

(2) 燃料実験施設

- ① 1F 燃料デブリの試験の実施に伴う使用の目的及び方法の追加

(3) ウラン実験施設

- ① 非常用発電機の変更

(4) 記載の適正化

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、燃料ホットラボ施設及び燃料実験施設に係る使用の目的の変更は、1F燃料デブリの試験を追加するものであること、その他施設の目的に変更はないことから、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うち、本申請の変更内容に関する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、令第41条該当施設である燃料ホットラボ施設、並びに令第41条非該当施設である燃料実験施設及びウラン実験施設について、それぞれ変更に係る基準規則のうち、本申請の変更内容に関する各条項への適合性の確認を行った。

その結果、2.1ないし2.3に示すとおり、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 燃料ホットラボ施設 [令第41条該当施設]

2.1.1 1F燃料デブリの試験の実施に伴う使用の目的及び方法の追加

本申請は、燃料ホットラボ施設にて既許可の使用設備等を用いて1F燃料デブ

リを用いた試験を行うため、既許可の使用の目的及び方法に 1F 燃料デブリの試験の実施に係る記載を追加するとともに、既許可の核燃料物質の種類に使用済燃料として、1F 燃料デブリを追加するものである。また、1F 燃料デブリの年間予定使用量は、既許可の使用済燃料の範囲内とするとしている。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、試験終了後は所有者に返却としている。

(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、輸送用キャスクを用いた 1F 燃料デブリの施設内への搬入及び施設外への搬出は、既許可のセルにおいて、セルの閉じ込め機能を維持したまま、1F 燃料デブリを容器に密封した状態で行い、試験時の容器の開封作業は、既許可のセル内で行うとしている。1F 燃料デブリの試験は、既許可のセル及びグローブボックス内で行うこと、又は既許可の排気系に接続した気密構造の電子顕微鏡等に試料を挿入して使用するとしている。試験後は、容器に密封し、セル内に設置された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。施設内の運搬及び燃料ホットラボ施設と燃料実験施設との間における試料の移送の際に、セル外へ 1F 燃料デブリを搬出する場合は、既許可のセル内で容器に密封し、運搬するとしている。

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、セルの閉じ込め機能を維持した状態及び容器に密封した状態で行うとしていること、1F 燃料デブリの試験は、既許可のセル、グローブボックス等で行うとしていること、試験後は容器に密封し、セル内に設置された既許可の貯蔵設備で貯蔵するとしてい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、1F 燃料デブリを使用した場合においても、既許可の使用済燃料の線量評価に包含されることから、放射線業務従事者及び管理区域境界に係る線量を変更する必要はないとしている。

なお、周辺監視区域境界に係る線量評価については、「2. 2. 1 1F 燃料デブリの試験の実施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。

規制庁は、遮蔽に係る設計について、1F燃料デブリの使用を考慮しても、放射線業務従事者及び管理区域境界に係る線量評価は既許可の線量評価に含まれるため、変更する必要はない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、火災及び爆発の発生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していることを要求している。

申請者は、1F燃料デブリの試験は、既許可の設計が維持された不燃性材料で構成されるセル、グローブボックス、電子顕微鏡等で実施するとしている。また、建屋内には、消防法に基づき、消火設備を設置するなど火災等による損傷の防止に係る設計に既許可から変更はないとしている。

1F燃料デブリには、水分の吸着が考えられることから、水の放射線分解により発生する水素が含まれる可能性があるが、仮に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となる保守的な想定でも、最も容積の小さいセル内で解放した場合で、セル内の水素濃度は 1×10^{-1} vol%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燃料デブリの試験は、既許可の設計が維持されたセル等で実施すること、1F燃料デブリに含まれる可能性のある水素を保守的に想定して評価した場合でも、水素濃度が爆発下限濃度を下回るとしていること等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燃料デブリを取り扱うセル等において、既許可の核的制限値により質量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燃料デブリを取り

扱うセル等に設定された既許可の核的制限値により質量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条の規定に適合すると判断した。

(5) 基準規則第23条（貯蔵施設）

基準規則第23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を要求している。

申請者は、1F 燃料デブリの貯蔵について、セル内に設置された既許可の貯蔵設備に、使用済燃料として貯蔵するとしている。また、当該貯蔵設備は、1F 燃料デブリの年間予定使用量を考慮しても、使用済燃料を貯蔵するために必要な容量を有するとしている。

規制庁は、貯蔵施設に係る設計について、1F 燃料デブリをセル内に設置された既許可の貯蔵設備に使用済燃料として貯蔵するとしていること、及び当該設備は 1F 燃料デブリの年間予定使用量を考慮しても、使用済燃料を貯蔵するために必要な容量を有するとしていることを確認したことから、基準規則第23条の規定に適合すると判断した。

2. 1. 2 非常用電源設備の更新及び追加

本申請は、燃料ホットラボ施設の非管理区域である EG 室に設置されている既許可の非常用発電装置1台について、高経年化が進んでいることから、当該装置を更新するものである。また、既許可の無停電電源装置のバックアップとして、既許可と同仕様の装置を1台追加するものである。

(1) 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、火災及び爆発の発生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していることを要求している。

申請者は、非常用発電装置及び無停電電源装置は主な材料として、不燃性の金属を使用しているとしている。また、建屋内には、消防法に基づき、消火設備を設置するなど火災等による損傷の防止に係る設計に既許可から変更はないとしている。

規制庁は、火災等による損傷の防止に係る設計について、非常用電源設備は不燃性の金属を使用するとしていること等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。

(2) 基準規則第9条（地震による損傷の防止）

基準規則第9条は、使用前検査対象施設について、地震力に十分耐えることができるものでなければならぬことを要求している。

申請者は、燃料ホットラボ施設は、安全機能が喪失したとしても周辺監視区域周辺の公衆に5mSvを超える被ばくを及ぼすおそれがないことが、既許可により確認されていること、及び非常用電源設備は放射性物質の外部への放散を抑制するための設備・機器に該当することから、既許可の非常用電源設備と同様に、耐震重要度分類をBクラスとして設計し、EG室の床にアンカーボルトで固定することに変更はなく、地震により転倒せず、横ずれを防止するとしている。

規制庁は、地震による損傷の防止に係る設計について、非常用電源設備は既許可の設備と同様に耐震重要度分類をBクラスとして設計するとしていること、及びEG室の床に既許可から変更はなくアンカーボルトで固定することにより、地震により転倒せず、横ずれを防止するとしていることを確認したことから、基準規則第9条の規定に適合すると判断した。

(3) 基準規則第27条（非常用電源設備）

基準規則第27条は、使用前検査対象施設について、外部電源系統からの電気の供給が停止した場合において、監視設備その他当該使用前検査対象施設の安全機能を確保するために必要な設備を使用することができるように、必要に応じて非常用電源設備を設けなければならないことを要求している。

申請者は、更新後の非常用発電装置の発電機出力は既許可の装置より増加するが、接続する設備の負荷も含め、その他の仕様に変更はないとしていること、また、バックアップとして追加する無停電電源装置は、接続する設備の負荷も含め、既許可の装置と同仕様であるとしていることから、変更後の非常用電源設備は、外部電源系統からの電気の供給が停止した場合に必要な負荷容量及び機能を有することに変更はないとしている。

規制庁は、非常用電源設備に係る設計について、更新後の非常用発電装置は発電機出力の増加以外既許可の装置と同仕様であるとしていること、及びバックアップとして追加する無停電電源装置は既許可の装置と同仕様であるとしていることから、変更後の非常用電源設備は、外部電源系統からの電気の供給が停止した場合において、監視設備その他使用前検査対象施設の安全機能を確保するために必要な設備を使用することができる設計に既許可から変更はないとしていることを確認したことから、基準規則第27条の規定に適合すると判断

した。

2. 2 燃料実験施設 [令第41条非該当施設]

2. 2. 1 1F 燃料デブリの試験の実施に伴う使用の目的及び方法の追加

本申請は、燃料実験施設にて既許可の使用設備等を用いて 1F 燃料デブリを用いた試験を行うため、既許可の使用の目的及び方法に 1F 燃料デブリの試験の実施に係る記載を追加するとともに、既許可の核燃料物質の種類に使用済燃料として、1F 燃料デブリを追加するものである。また、1F 燃料デブリの年間予定使用量は、既許可の使用済燃料の範囲内とするとしている。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、試験終了後は所有者に返却としている。

(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 燃料デブリを容器に密封した状態で行い、試験時の容器の開封作業は、既許可のドラフトチャンバー内で行うとしている。1F 燃料デブリの試験は、既許可のドラフトチャンバー内で行うこと、既許可の排気系に接続した気密構造の分析装置に試料を挿入して使用設備を用いること、又は試料を容器に密封した状態で分析を行うこととしている。試験後は、容器に密封し、既許可の貯蔵設備へ移送のうえ貯蔵するとしている。施設内の運搬の際は、既許可のドラフトチャンバー内で容器に密封し、運搬するとしている。

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、1F 燃料デブリを容器に密封した状態で行うとしていること、1F 燃料デブリの試験は、既許可のドラフトチャンバー及び分析装置で行うとしていること、試験後は容器に密封し、既許可の貯蔵設備で貯蔵するとしてい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、本変更を踏まえて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 12.4mSv/年、管理区域境界に係る線量は最大 0.32mSv/3 か月、周

辺監視区域境界に係る線量は最大 72.5 μ Sv/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。また、申請者は、放射線業務従事者の被ばくを可能な限り低く保つとしている。

規制庁は、遮蔽に係る設計について、線量評価の結果、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、火災及び爆発の発生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していることを要求している。

申請者は、1F 燃料デブリの試験は、既許可の設計が維持された不燃性材料で構成されるドラフトチャンバー及び分析装置で実施するとしている。また、建屋内には、消防法に基づき、消火設備を設置するなど火災等による損傷の防止に係る設計に既許可から変更はないとしている。

1F 燃料デブリは、液体状で容器に密封した状態で燃料実験施設に搬入することから、水の放射線分解により発生する水素が含まれる可能性があるが、1F 燃料デブリの取扱量及び容器に密封する期間を考慮し、仮に水素ガスの発生量を保守的に想定した場合でも、最も容積の小さいドラフトチャンバー内で解放した場合で、ドラフトチャンバー内の水素濃度は 4×10^{-9} vol% となり、空気中における爆発下限濃度である 4.0 vol% 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 燃料デブリの試験は、既許可の設計が維持されたドラフトチャンバー及び分析装置で実施すること、1F 燃料デブリに含まれる可能性のある水素を保守的に想定して評価した場合でも、水素濃度が爆発下限濃度を下回るとしていること等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 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を要求している。

申請者は、1F 燃料デブリの貯蔵について、既許可の貯蔵設備に、使用済燃料として貯蔵するとしている。また、当該貯蔵設備は、1F 燃料デブリの年間予定使用量を考慮しても、使用済燃料を貯蔵するために必要な容量を有するとしている。

規制庁は、貯蔵施設に係る設計について、1F 燃料デブリを既許可の貯蔵設備に、使用済燃料として貯蔵するとしていること、及び当該設備は 1F 燃料デブリの年間予定使用量を考慮しても、使用済燃料を貯蔵するために必要な容量を有する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. 3 ウラン実験施設 [令第 4 1 条非該当施設]

2. 3. 1 非常用発電機の変更

本申請は、非管理区域である機械棟に設置してあるウラン実験施設の非常用発電機について、高経年化が進んでいることから、当該発電機を撤去し、同じ部屋に設置してある一般施設の非常用発電機をウラン実験施設の非常用発電機としても使用するものである。

(1) 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、火災及び爆発の発生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していることを要求している。

申請者は、変更後の非常用発電機は、主な材料として、不燃性の金属を使用しているとしている。また、建屋内には、消防法に基づき、消火設備を設置するなど火災等による損傷の防止に係る設計に既許可から変更はないとしている。

規制庁は、火災等による損傷の防止に係る設計について、変更後の非常用発電機についても、既許可の設備と同様に、不燃性の金属を使用していること等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。

(2) 基準規則第 6 条（自然現象による影響の考慮）

基準規則第 6 条は、使用施設等について、想定される自然現象による当該使用施設等への影響を適切に考慮したものでなければならないことを要求している。

申請者は、変更後の非常用発電機は、既許可の非常用発電機と同様に、建築基準法に基づき施工された機械棟の床にアンカーボルトで固定することには既

許可から変更はないとしている。

規制庁は、自然現象による影響の考慮に係る設計について、変更後の非常用発電機についても、既許可の設備と同様に、建築基準法に基づき施工された建屋の床に既許可から変更なくアンカーボルトで固定していることを確認したことから、基準規則第6条の規定に適合すると判断した。

なお、申請者は、変更後の非常用発電機は外部電源系統からの電気の供給が停止した場合に、既許可と同じ設備の負荷に対し、他施設への電源供給を考慮しても、必要な電源を供給できるとしている。

2. 4 記載の適正化

規制庁は、本申請は、核燃料物質使用変更許可申請書の様式の変更に伴う所要の見直し、事業所名称の変更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、品質管理に係る責任者の設置、申請時点における組織名称、技術者数及び有資格者数の増員等の反映を行うとしている。また、教育・訓練等を行う体制に変更はないとしている。

規制庁は、申請者の技術的能力について、本変更は、品質管理に係る責任者の設置、申請時点における組織名称、技術者数及び有資格者数の増員等の反映を行うものであり、変更後においても核燃料物質の保安管理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から、品質管理基準規則に適合するものと判断した。