

日本原子力研究開発機構大洗研究所(南地区)の 核燃料物質使用変更許可申請について

照射燃料集合体試験施設（FMF）における
福島第一原子力発電所（1F）の汚染水の分析の追加及び
線量評価に関する記載の適正化について

令和4年12月16日

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構
大洗研究所 燃料材料開発部

FMFの変更申請概要

【変更の目的①】

FMFにて既許可の設備・装置を用いて汚染水の分析を行うために、1F汚染水（汚染物）の分析に係る記載を追加する。

【変更の目的②】

MMF及びMMF-2での核燃料物質の取扱い終了に伴い、共通編に記載している周辺監視区域線量評価の見直しを行う。評価に伴い、気象条件を最新にするとともに、実効線量の評価方法について見直しを行う。気象条件の見直しに関連して、各施設編（FMF）での線量評価についても見直しを行う。

福島第一原子力発電所(1F)の汚染水の分析の追加(変更の目的①)

本文 2 項 (使用の目的及び方法) に、 1F汚染水の分析に係る記載を追加する。

2. 使用の目的及び方法

整理番号	使用の目的
1	<p>① 照射した燃料集合体等及び燃料ピン等の照射後試験を行う。また、核燃料物質等（核燃料物質及び核燃料物質で汚染された物（福島第一原子力発電所内で採取したコンクリート、金属材料、有機材料、汚染水及びその他核燃料物質で汚染された物を含む。））の試験を行う。</p> <p>② 福島第一原子力発電所内で採取した1F燃料デブリ（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をいう。以下同じ。）の分析を行う。</p>

1F汚染水（汚染物）の分析は、50ml程度の1Fの汚染水を既許可の設備・装置を用いて試験を行うものであり、使用の目的にて取り扱う汚染物の追加を行うものである。

1F汚染水の使用に際しては、以下に示す既許可の記載に従い、取り扱う。

2. 使用の目的及び方法、使用の方法（1－①）

照射燃料集合体試験施設（以下、既施設及び増設施設を合わせ「FMF」という。）に搬入された試料は、「常陽」燃料集合体にあつては年間10体、「もんじゅ」燃料集合体にあつては年間2体の試験計画により、表2-1 場所別使用方法に従って使用する。また、その他として海外炉及び国内炉で照射された燃料ピン等の試験試料、並びに核燃料物質等についても同様に場所別使用方法に従って使用する。（許可書P.(5)－2）

表2-1 場所別使用の方法

（許可書P.(5)－22～24）

使用場所	使用の方法
金相セルサービスエリア	試料、機器、廃棄物等の搬出入
金相セル	1) 金相試験用試料の調製 2) 金相試験用試料の観察 3) 試料、廃棄物等の移送及び保管
実験室	1) SIMSによる観察及び分析 2) 実験室グローブボックスにおける試料調製作業
分析室	ICP-MSによる質量分析

1F汚染水の使用においては、既許可の設備・装置を用いるため、「閉じ込め」、「火災」などの安全対策の変更はない。

線量評価に関する記載の適正化(変更の目的②)

- 添付書類 1 変更後における核原料物質、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）第53条第2号に規定する使用施設等の位置、構造及び設備の基準に対する適合性に関する説明書（事故に関するものを除く。）
 - 添付書類1の2項（遮蔽）から重畳評価に係る記載を削除する。
 - 添付書類1の15項（重要度に応じた安全機能の確保）について、実測値に基づく気象条件の採用に伴う見直しを行う。
- 添付書類 2 変更後における使用施設等の操作上の過失、機械又は装置の故障、地震、火災、爆発等があった場合に発生すると想定される事故の種類及び程度並びにこれらの原因又は事故に応ずる災害防止の措置に関する説明書
 - 添付書類2の1項（設計評価事故時の放射線障害の防止）及び2項（多量の放射性物質等を放出する事故の拡大の防止）における公衆の線量評価について、実測値に基づく気象条件の採用に伴う見直しを行う。

添付書類1の2項(遮蔽)

一般公衆の実効線量評価方法の変更（重畳評価から合算評価への変更）に伴い、重畳評価に係る記載を削除する。

2. 遮蔽 (省略)

2.4 保管廃棄施設の設置

(1) 外部被ばくに対する対策

保管廃棄施設に係る外部被ばくについて、保管廃棄施設に保管する固体廃棄物からの放射線量を基に、保管廃棄施設の人が立ち入る場所、管理区域境界及び周辺監視区域境界における実効線量について評価する。なお、周辺監視区域境界の実効線量については当該施設から最寄りの周辺監視区域境界（以下「最寄評価点」という。）及び「~~大洗研究所（南地区）核燃料物質使用変更許可申請書 共通編 添付書類1-1.4 大洗研究所（南地区）施設に起因する一般公衆の実効線量の評価~~」のうち直接線及びスカイシャイン γ 線に起因する重畳評価点（~~第2 照射材料試験施設の東約80m~~）（以下「重畳評価点」という。）について評価する。

なお、スカイシャイン γ 線については、当該施設の構造（壁、床、天井等の配置）を考慮し、その影響は無視できるほど小さい。

同評価により、保管廃棄施設に係る外部被ばく対策として、必要に応じた遮蔽を施す。

(2) 保管廃棄施設の遮蔽能力 (省略)

3) 計算結果

保管廃棄施設に係る実効線量の評価結果を表2-4 に示す。

人が立ち入る場所、管理区域境界及び周辺監視区域境界の実効線量は、 1.2×10^{-1} mSv/週、 7.7×10^{-1} mSv/3月及び 9.7×10^{-5} mSv/年であり、それぞれ線量告示で定める放射線業務従事者の線量限度（施設内の人が立ち入る場所における線量限度 1 mSv/週）、1.3 mSv/3月及び1 mSv/年を超えることはない。~~また、重畳評価点における実効線量は、 2.1×10^{-5} mSvである。~~

添付書類1の15項(重要度に応じた安全機能の確保)

気象条件の見直しに伴い、安全上重要な施設に係る最新の評価結果を「添付書類2の2項「多量の放射性物質等を放出する事故の拡大の防止」に反映したため、添付書類2に関する記載を追加する。

15. 重要度に応じた安全機能の確保 (省略)

本施設は、信頼性を十分に検討し、故障の少ないものを採用するとともに、万一、設備が故障したとしても、事故につながらないように、以下のような対策を講ずる。

給排気、燃料冷却系、圧縮空気系等の設備は、それぞれ予備機を設け、故障の検知と同時に自動切換回路が作動し予備機への自動切換を行う。

安全上重要な施設に係る評価については、平成26年12月17日付け26原機(安)101(平成27年1月19日付け26原機(安)106にて訂正)、平成28年3月31日付け27原機(安)061及び平成28年5月31日付け28原機(安)012によって提出した報告書及び添付書類2の2項「多量の放射性物質等を放出する事故の拡大の防止」のとおりであり、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はないことから、安全上重要な施設は存在しない。

添付書類2の1項(設計評価事故時の放射線障害の防止)

「1.3 一般公衆への被ばくによる線量評価」に使用する気象条件を大洗地区の実測値に基づく気象条件に変更したことに伴い、記載を変更する。

「1.3 一般公衆への被ばくによる線量評価」は、相対濃度又は相対線量の最大値を用いて計算することとしており、今回相対濃度及び相対線量を求めるための気象条件を変更した。

比較項目	変更前	変更後
気象条件	<ul style="list-style-type: none"> ・ 風向：一定 ・ 風速：一定 ・ 大気安定度：A型 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2009年1月から2013年12月までの5年間の大洗地区における実測値
相対濃度の最大値	<ul style="list-style-type: none"> ・ FMFの風下300 mの地点に生じる ・ $9.70 \times 10^{-9}(\text{Bq}/\text{m}^3)/(\text{Bq}/\text{h})$ 	<ul style="list-style-type: none"> ・ FMFの南南東1350 mの地点に生じる ・ $2.05 \times 10^{-9}(\text{Bq}/\text{m}^3)/(\text{Bq}/\text{h})$
相対線量の最大値	<ul style="list-style-type: none"> ・ FMFの風下240 mの地点に生じる ・ $1.10 \times 10^{-15}(\text{dis} \cdot \text{mSv})/(\text{Bq} \cdot \text{MeV})$ 	<ul style="list-style-type: none"> ・ FMFの南東370 mの地点に生じる ・ $5.66 \times 10^{-16}(\text{dis} \cdot \text{mSv})/(\text{Bq} \cdot \text{MeV})$

気象条件の変更により、相対濃度及び相対線量の最大値は減少。
これに伴い、相対濃度等を計算のパラメータとして使用している以下の実効線量値等が減少。

- 1.3 3) 外部被ばくによる実効線量及び等価線量
 - ①放射性雲によるγ線実効線量
 - ②放射性雲によるγ線等価線量
 - ③放射性雲への浸漬による実効線量
 - ④放射性雲への浸漬による等価線量
- 1.3 4) 内部被ばくによる実効線量

添付書類2の2項(多量の放射性物質等を放出する事故の拡大の防止)

地震による安全機能喪失を想定した場合の実効線量（「2.3 安全上重要な施設の特定結果」）に使用する気象条件を大洗地区の実測値に基づく気象条件に変更したことに伴い、記載を変更する。

地震による安全機能喪失を想定した場合の実効線量（「2.3 安全上重要な施設の特定結果」）は、相対濃度の最大値を用いて計算することとしており、今回相対濃度を求めるための気象条件を変更した。

比較項目	変更前	変更後
気象条件	<ul style="list-style-type: none">・ 風向：一定・ 風速：一定 (1.0 m/s)・ 大気安定度：F型	<ul style="list-style-type: none">・ 2009年1月から2013年12月までの5年間の大洗地区における実測値
相対濃度の最大値	<ul style="list-style-type: none">・ FMFの風下230 mの地点に生じる・ 6.21×10^{-7} (Bq/m³)/(Bq/h)	<ul style="list-style-type: none">・ FMFの東北東及び東230 mの地点に生じる・ 6.47×10^{-7} (Bq/m³)/(Bq/h)

気象条件の変更により、相対濃度の最大値は増加。

相対濃度の最大値の増加に伴い、相対濃度を計算のパラメータとして使用している地震による安全機能喪失を想定した場合の実効線量が、2.4 mSvから2.5 mSvに増加。

「大洗研究所(南地区)核燃料物質使用施設等保安規定」の改正

FMFに関連した保安規定の変更はありません。