

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等について

照射燃料試験施設（AGF）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、
線量評価に関する記載の適正化及び設備の撤去について

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

AGFの変更申請概要

【変更の目的①】

AGF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（AGF）での線量評価についても見直しを行う。

【変更の目的③】

窒素ガス供給設備の撤去に伴い、関連する記載を削除する。

福島第一原子力発電所(1F)の汚染水の取扱いの明確化(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 照射した燃料等及び核燃料物質等(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。))(以下「試料」という。)の照射後試験及び試験を行う。並びにマイナーアクチノイド核種であるアメリカシウム及びネプツニウムを含む燃料(以下「MA試料」という。)等の作製及び試験を行う。</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、使用の目的にて明確化を行うものである。

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及びその他の施設から照射燃料試験施設（以下「本施設」又は「AGF」という。）に搬入された試料並びにMA試料等は、表2-1場所別使用の方法に従って使用する。（許可書P.(1)-3）

表2-1 場所別使用の方法（許可書P.(1)-26, 28）

使用場所	使用の方法
No6セル	試料、MA試料等の溶解、化学分離及び処理
No7セル	気送管装置による試料、MA試料等の移送
測定室	(1) 焼付した試料、MA試料等の放射能測定 (2) 焼付した試料、MA試料等の質量分析 (3) 溶解した試料、MA試料等の質量分析及び元素分析
恒温室	試料、MA試料等の放射線計測
化学室	(1) 試料、MA試料等の調製 (2) 溶解液の燃焼率測定、化学分析及び焼付け

1F汚染水の使用においては、既許可の設備・機器を用いるため、「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 3 2 年法律第 1 6 6 号）第 5 3 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 1 5 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。

添付書類1の2項(遮蔽)

(2) 保管廃棄施設の遮蔽能力 (省略)

周辺監視区域境界の線量評価に当たっては、最寄評価点（185m）~~及び大洗研究所の重畳評価点（987m）~~に対し、保管廃棄施設に起因する影響を評価する。

1) 計算条件

①線源 (省略)

②線源配置 (省略)

- ・周辺監視区域境界の評価に係る線源は、保管廃棄施設1、保管廃棄施設2及び保管廃棄施設3に収納する固体廃棄物の全数について周辺監視区域境界に対し最寄りとなる収納位置とした。線源と評価点の距離は、各々の線源中心と評価点の最短距離とし、保管廃棄施設1、保管廃棄施設2及び保管廃棄施設3の最寄評価点に対しては185m、~~重畳評価点に対しては987m~~の地点とした。

(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2-5に示す。

保管廃棄施設に係る評価点における実効線量は、人が立ち入る場所及び管理区域境界における線量限度並びに周辺監視区域境界において、それぞれ線量告示で定める基準を下回ることから、当該保管廃棄施設においては十分な遮蔽能力を有する。

~~また、大洗研究所の重畳評価点（987m）における実効線量は、 $3.8 \times 10^{-6} \text{mSv/年}$ 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)

「1.1 セル内における火災事故の想定」「1.2 臨界事故の想定」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。

「1.1 セル内における火災事故の想定」「1.2 臨界事故の想定」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 (1.5 m/s) ・ 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"> ・ AGFの風下200 mの地点に生じる ・ $2.1 \times 10^{-8} (\text{Bq}/\text{m}^3) / (\text{Bq}/\text{h})$ 	<ul style="list-style-type: none"> ・ AGFの北西280 mの地点に生じる ・ $6.68 \times 10^{-9} (\text{Bq}/\text{m}^3) / (\text{Bq}/\text{h})$
相対線量の最大値	<ul style="list-style-type: none"> ・ AGFの風下150 mの地点に生じる ・ $1.7 \times 10^{-12} (\text{dis} \cdot \mu\text{Sv}) / (\text{Bq} \cdot \text{MeV})$ 	<ul style="list-style-type: none"> ・ AGFの北西210 mの地点に生じる ・ $9.09 \times 10^{-13} (\text{dis} \cdot \mu\text{Sv}) / (\text{Bq} \cdot \text{MeV})$

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。

- 1.1 (4) 計算結果
 - 内部被ばくによる実効線量
- 1.2 (5) 事故時の被ばくによる線量の評価
 - 内部被ばくによる実効線量
 - 内部被ばくによる等価線量
 - 放射性雲からの γ 線に伴う外部被ばくによる実効線量
 - 放射性雲からの β 線に伴う外部被ばくによる等価線量

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"> ・ AGFの風下173 mの地点に生じる ・ $8.03 \times 10^{-7} \text{ (Bq/m}^3\text{)/(Bq/h)}$ 	<ul style="list-style-type: none"> ・ AGFの南南西420 mの地点に生じる ・ $1.77 \times 10^{-7} \text{ (Bq/m}^3\text{)/(Bq/h)}$

気象条件を変更したことで、相対濃度の最大値は減少。

相対濃度の最大値の減少に伴い、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3.9 mSvから0.9 mSvに減少する。

設備の撤去に係る記載の削除(変更の目的③)

核燃料物質の使用等が終了した設備について、記載の削除等の変更を行う。主な変更内容は次頁以降のとおり。

【使用等が終了した設備】

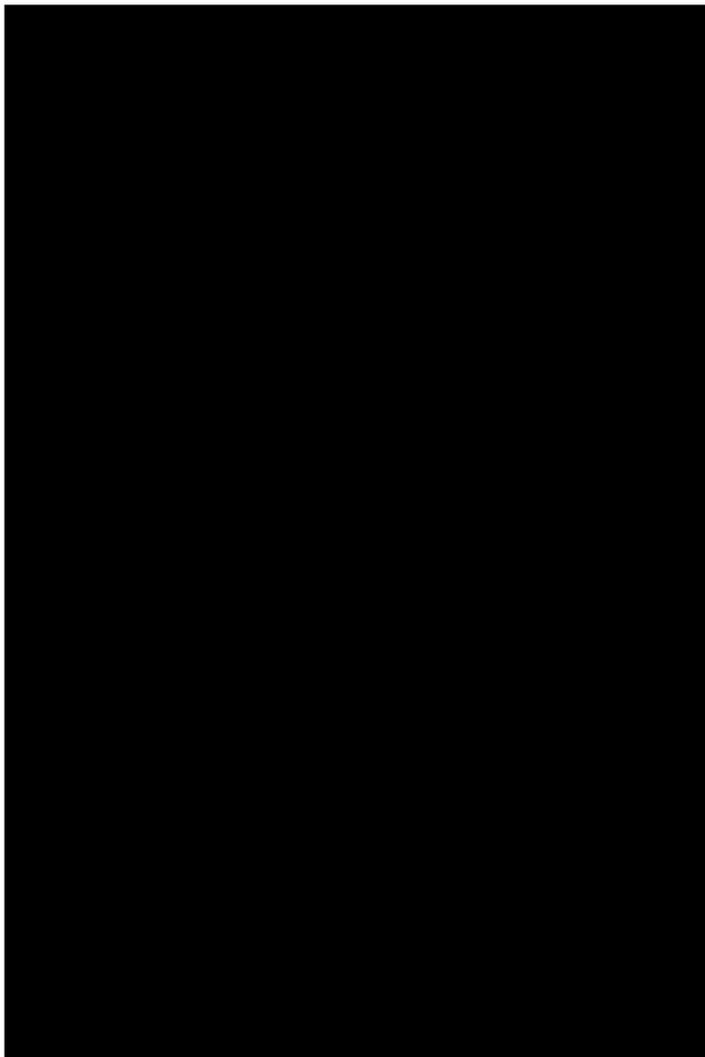
- ・窒素ガス供給設備

上記の設備削除において、使用施設の安全設計（閉じ込め、遮蔽・被ばく、臨界等）に変更はない。

【解体、撤去する設備の概要】

対象設備等	場所別使用方法	汚染の有無	解体、撤去の予定
窒素ガス供給設備	—	核燃料物質使用実績がないため、汚染なし	・解体、撤去を行う。

地階平面図



窒素ガス供給設備

窒素ガス供給設備は、セルボックス内の雰囲気空気から窒素雰囲気に変えるために許可を受けたものであり、給気ライン側に設置されている設備である。今後使用する予定がないことから、撤去を行う。

 管理区域

窒素供給設備の配置及び写真

①本文 7-3 使用施設の設備について窒素ガス供給設備を削除する。

7-3 使用施設の設備

使用設備の名称	個数	使用
窒素ガス供給設備	一式	ボックスマンで行う作業のうち不活性ガス雰囲気にする必要がある場合に本設備を用いる。 ボックスマン内の空気を窒素ガスに置換した後定常的に窒素ガスを流す。 ただし、流量は運転前の試験によって調整する。

②添付書類1 3.1火災事故について窒素ガス供給設備に係る記載を削除する。

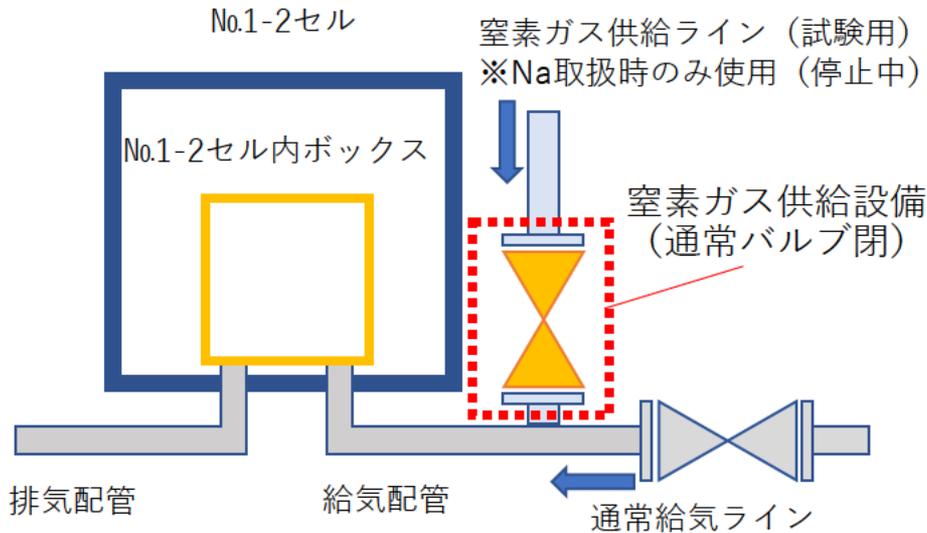
3.1 火災事故

本施設の建家は鉄筋コンクリート構造で、内部の諸設備も不燃性及び難燃性のものが大部分であるため、一般火災はほとんど考えられないが、消防法の定めるところにより、消火栓12箇所及び自動火災報知設備を全館に設置してある。その他、炭酸ガス消火器や粉末消火器を建家全体にわたり配置している。また、可燃性の放射性廃棄物を保管廃棄施設に保管する場合、又は試験・作業中に発生する廃棄しようとする物を所定の容器に収納する場合は、金属製容器を用いるなどの防火対策を行う。したがって、建家内外で万一火災が発生してもセル、グローブボックス及びフードに延焼することに対する対策は講じられている。

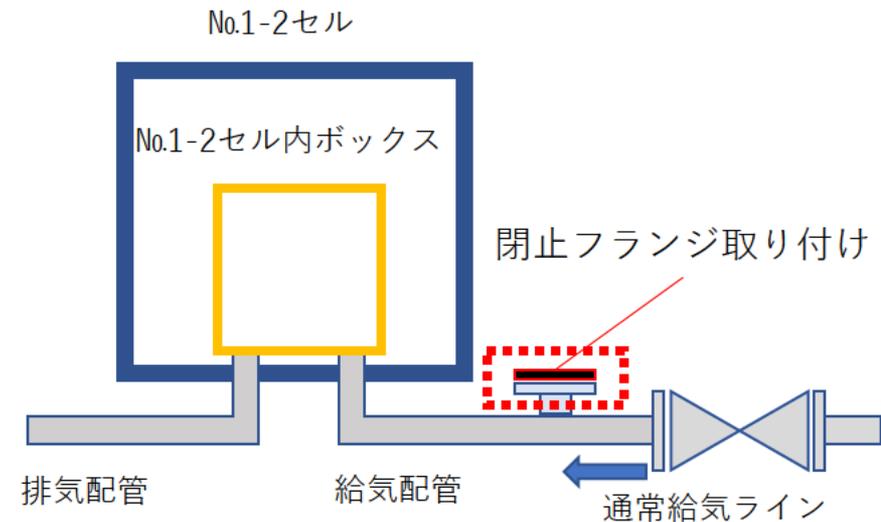
セルは、鉄筋コンクリート、鋼板、鉛等の耐火構造で、また、セル内ボックスも全てステンレス鋼製であり、セル内ボックスに付属する諸装置も大部分は不燃性のもので、セル内ボックス自体からの火災は考えられない。~~また、セル内ボックス内でナトリウム、有機溶媒等の可燃性物質を取り扱う場合には、必要に応じて中の空気を窒素に置換することによりこれらの物質に起因する火災の発生を防ぐ対策としている。~~

窒素ガス供給設備については、照射後試験としてナトリウムの取扱いを行う際にセルボックス内を窒素置換するための試験設備になります。
ナトリウムの取扱いが終了しているため、今回の申請において窒素供給設備についても削除いたします。

窒素ガス供給設備の撤去



【撤去前】

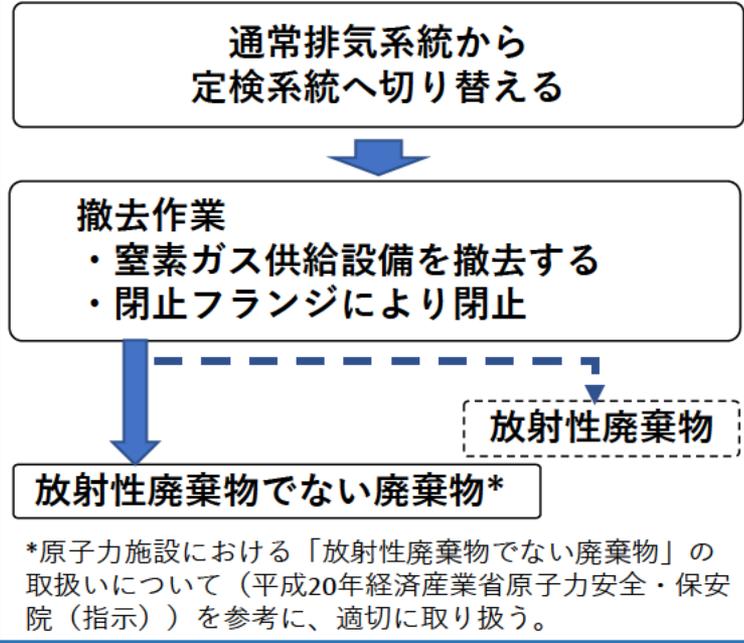


【撤去後】

窒素ガス供給設備の配置概略図

- : 負圧管理 (汚染なし)
- : 気密構造+負圧管理 (汚染あり)

【作業フロー】



*原子力施設における「放射性廃棄物でない廃棄物」の取扱いについて（平成20年経済産業省原子力安全・保安院（指示））を参考に、適切に取り扱う。

【安全対策】

- ・撤去作業は、ドライバーやレンチ等の手工具等を用いてネジやボルトを取り外し行う。
- ・作業については、保安規定に基づき作業実施方法、放射線管理、放射性廃棄物管理、作業の安全管理、実施体制、非常時の対応等を記載した放射線作業計画書に基づき実施する。

「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

AGFに関連した保安規定の変更はありません。