

プルトニウム同位体組成・ウラン濃縮度測定設備の臨界
管理ユニット番号の変更に伴うプルトニウム燃料第三開
発室に係る核燃料物質使用変更許可申請の概要

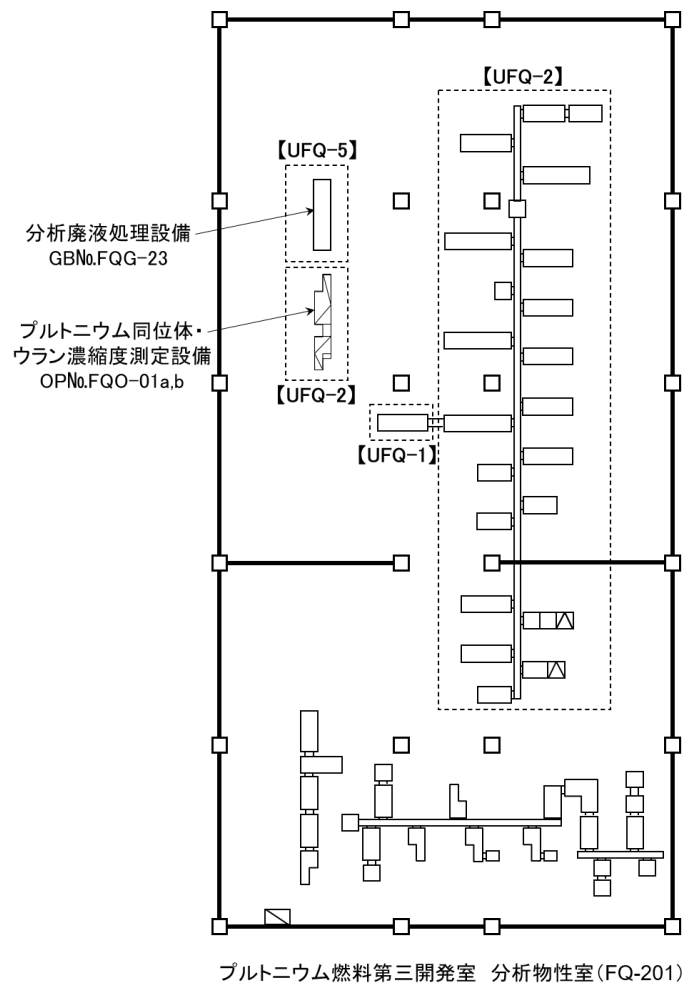
令和3年8月

国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構
核燃料サイクル工学研究所
プルトニウム燃料技術開発センター

1. プルトニウム燃料第三開発室の使用変更許可申請の変更内容

分析物性室（FQ-201）で実施している一連の分析廃液処理作業における試料の臨界管理ユニット間の移動をなくすため、臨界管理ユニット番号：UFQ-2のうち、プルトニウム同位体組成・ウラン濃縮度測定設備及びこれを収納・接続するオープンポートボックスNo.FQO-01a、FQO-01bに係る記載を削除し、当該記載を臨界管理ユニット番号UFQ-5へ変更する。

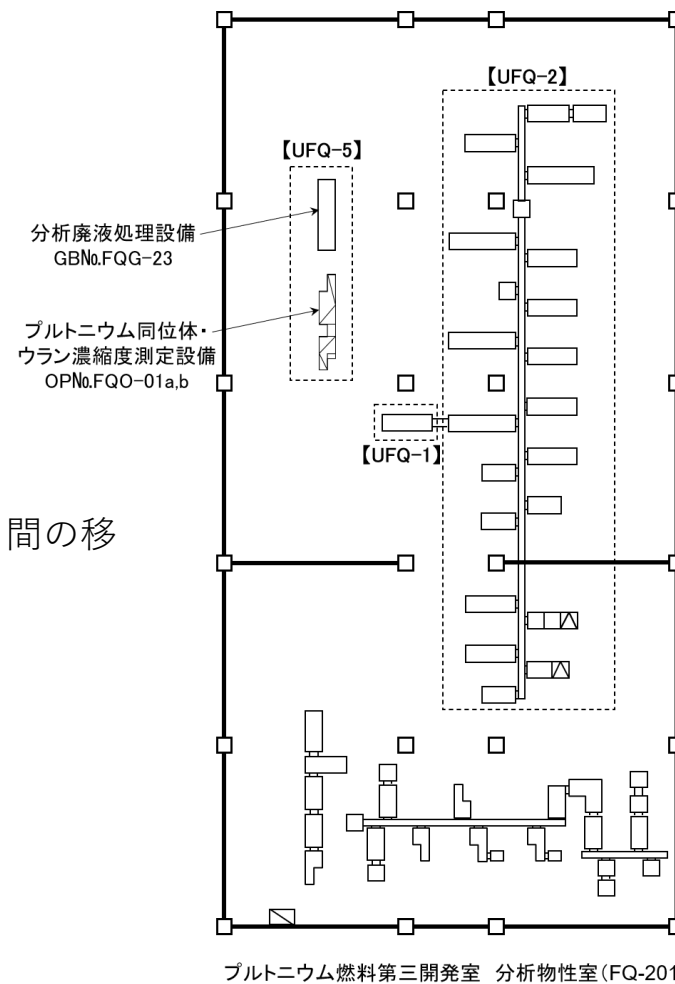
1. プルトニウム燃料第三開発室の使用変更許可申請の変更内容【続き】



(変更前)



変更後は臨界管理ユニット間の移動が不要

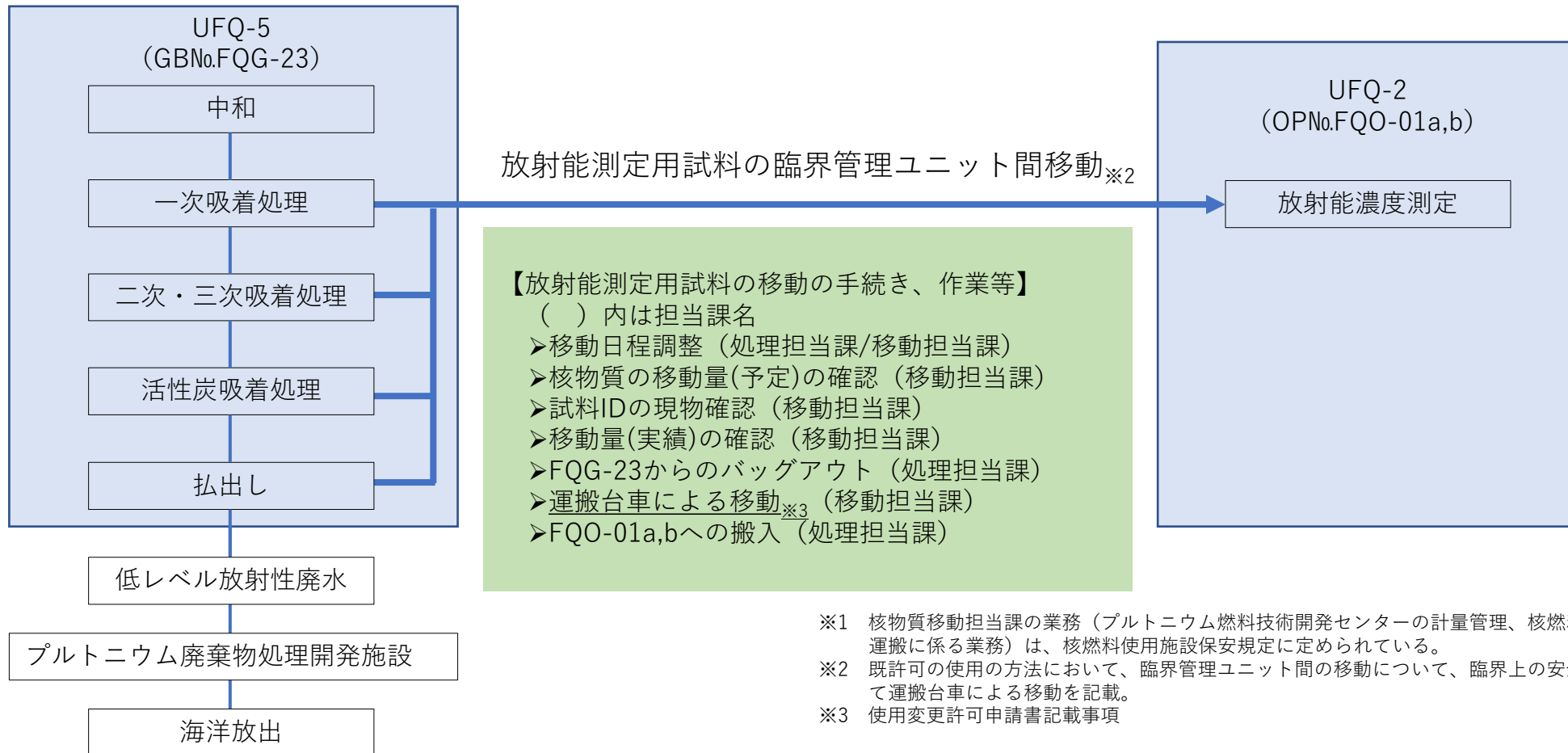


(変更後)

1. プルトニウム燃料第三開発室の使用変更許可申請の変更内容【続き】

【分析廃液処理工程（変更前）】

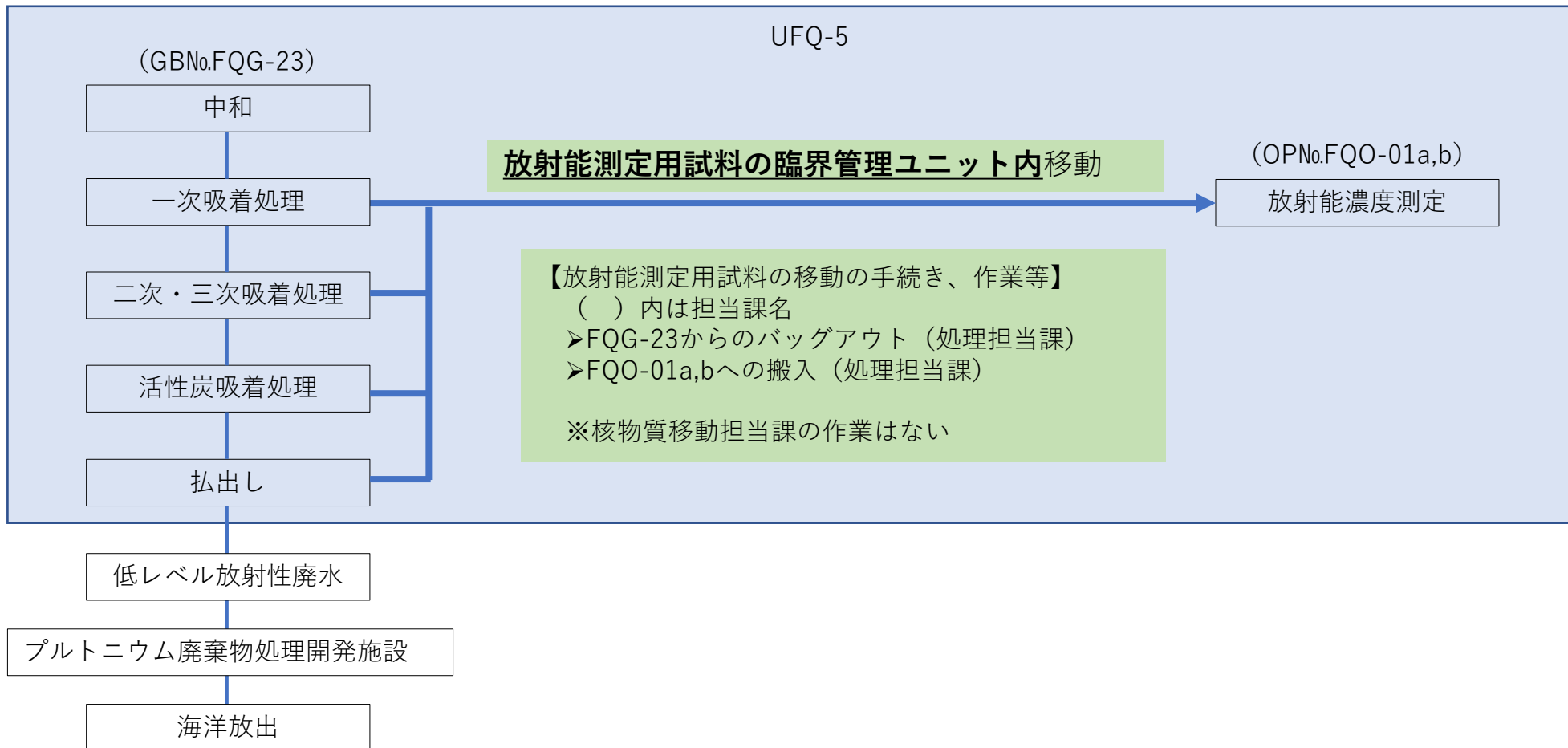
プルトニウム燃料第一開発室、第二開発室及び第三開発室の分析作業で発生した分析廃液は、分析廃液処理設備で所定の濃度まで低減する。その後、プルトニウム廃棄物処理施設に運搬、処理され、海洋放出される。処理中の放射能濃度測定は、測定の都度、運搬台車に収納し、プルトニウム同位体組成・ウラン濃縮度測定設備（OPNo.FQO-01a,b）に移動する。異なる臨界管理ユニット間の移動は、核物質移動担当課^{※1}に依頼し、許可を得た後、移動担当課立会いの下、実施する。



1. プルトニウム燃料第三開発室の使用変更許可申請の変更内容【続き】

【分析廃液処理工程（変更後）】

プルトニウム燃料第一開発室、第二開発室及び第三開発室の分析作業で発生した分析廃液は、分析廃液処理設備で所定の濃度まで低減する。その後、プルトニウム廃棄物処理施設に運搬、処理され、海洋放出される。処理中の放射能濃度測定は、測定の都度、プルトニウム同位体組成・ウラン濃縮度測定設備（OPNo.FQO-01a,b）に移動する。



2. プルトニウム燃料第三開発室の使用変更許可申請の変更箇所

- 1) 使用の目的及び方法のうち、目的番号(3)の使用の方法(3)分析廃液処理での処理作業の④放射能測定に係る記載を一部削除する。
- 2) 使用施設の位置、構造及び設備のうち、使用施設の設備のうち、(5)検査工程設備のうち、臨界管理ユニット番号：UFQ-2のうち、プルトニウム同位体組成・ウラン濃縮度測定設備及びこれを収納・接続するオープンポートボックスNo.FQO-01a、FQO-01bに係る記載を削除し、当該記載を臨界管理ユニット番号：UFQ-5へ変更する。

1) 使用の方法の変更

- 使用の目的及び方法のうち、目的番号(3)の使用の方法(3)分析廃液処理での処理作業の④放射能測定に係る記載を一部削除する。(下線部を削除)

④ 放射能測定

分析廃液処理設備内の各貯槽において、放射能測定用として採取した試料及び低レベル放射性廃水を抜き出した容器表面を拭取ったスミヤろ紙は、バッグアウトし、プルトニウム同位体組成・ウラン濃縮度測定設備に移動した後、放射能測定を行う。**試料は、運搬台車に収納し移動する。**



(核燃料物質の移動に使用する運搬台車の記載を削除)

④ 放射能測定

分析廃液処理設備内の各貯槽において、放射能測定用として採取した試料及び低レベル放射性廃水を抜き出した容器表面を拭取ったスミヤろ紙は、バッグアウトし、プルトニウム同位体組成・ウラン濃縮度測定設備に移動した後、放射能測定を行う。

2) 使用施設の位置、構造及び設備の変更

- 使用施設の位置、構造及び設備のうち、使用施設の設備のうち、(5)検査工程設備のうち、臨界管理ユニット番号：UFQ-2のうち、プルトニウム同位体組成・ウラン濃縮度測定設備及びこれを収納・接続するオープンポートボックスNo.FQO-01a、FQO-01bに係る記載を削除し、当該記載を臨界管理ユニット番号：UFQ-5へ変更する。(下線部を変更)

(5) 検査工程設備 (抜粋)

使用設備の名称	個数	仕様
		臨界管理ユニット番号：UFQ-2 臨界管理方式：質量管理 臨界管理区分：減速系 核的制限値：0.27 (kgPu*)
<u>プルトニウム同位体組成・ウラン濃縮度測定設備^{注2)}</u>	<u>1式</u>	<u>耐震重要度：Cクラス</u>
<u>α線用放射能測定装置</u>	<u>3</u>	<u>オープンポートボックスNo.FQO-01aに収納</u>
<u>β線用放射能測定装置</u>	<u>1</u>	<u>オープンポートボックスNo.FQO-01aに収納</u>
<u>質量分析装置</u>	<u>1</u>	<u>オープンポートボックスNo.FQO-01bに接続</u>
<u>オープンポートボックスNo.FQO-01a^{注1)}</u>	<u>1</u>	<u>耐震重要度：Csクラス</u>
<u>オープンポートボックスNo.FQO-01b^{注1)}</u>	<u>1</u>	<u>耐震重要度：Csクラス</u>



(5) 検査工程設備 (抜粋)

使用設備の名称	個数	仕様
		臨界管理ユニット番号：UFQ-2 臨界管理方式：質量管理 臨界管理区分：減速系 核的制限値：0.27 (kgPu*)
(削除 (臨界管理ユニット番号：UFQ-5へ記載場所の変更))	(削除)	(削除)

2) 使用施設の位置、構造及び設備の変更【続き】

(5) 検査工程設備 (抜粋)

使用設備の名称	個数	仕様
(記載なし (臨界管理ユニット番号：UFQ-2から記載場所の変更))	(記載なし)	臨界管理ユニット番号：UFQ-5 臨界管理方式：質量管理 臨界管理区分：減速系 核的制限値：0.27 (kgPu*) (記載なし)
分析廃液処理設備 ^{注6)}	1式	耐震重要度：Cクラス
中和槽	1	グローブボックスNo.FQG-23に収納
吸着塔	4	グローブボックスNo.FQG-23に収納
吸着液貯槽 ^{注4)}	2	グローブボックスNo.FQG-23に収納
処理液貯槽	1	グローブボックスNo.FQG-23に収納
(記載なし (臨界管理ユニット番号：UFQ-2から記載場所の変更))	(記載なし)	(記載なし)
グローブボックスNo.FQG-23 ^{注1)}	1	耐震重要度：Csクラス



(5) 検査工程設備 (抜粋)

使用設備の名称	個数	仕様
(記載なし (臨界管理ユニット番号：UFQ-2から記載場所の変更))	(記載なし)	臨界管理ユニット番号：UFQ-5 臨界管理方式：質量管理 臨界管理区分：減速系 核的制限値：0.27 (kgPu*) (記載なし)
プルトニウム同位体組成・ウラン濃縮度測定設備 ^{注2)}	1式	耐震重要度：Cクラス
α線用放射能測定装置	3	オープンボートボックスNo.FQO-01aに収納
β線用放射能測定装置	1	オープンボートボックスNo.FQO-01aに収納
質量分析装置	1	オープンボートボックスNo.FQO-01bに接続
分析廃液処理設備 ^{注6)}	1式	耐震重要度：Cクラス
中和槽	1	グローブボックスNo.FQG-23に収納
吸着塔	4	グローブボックスNo.FQG-23に収納
吸着液貯槽 ^{注4)}	2	グローブボックスNo.FQG-23に収納
処理液貯槽	1	グローブボックスNo.FQG-23に収納
オープンボートボックスNo.FQO-01a ^{注1)}	1	耐震重要度：Csクラス
オープンボートボックスNo.FQO-01b ^{注1)}	1	耐震重要度：Csクラス
グローブボックスNo.FQG-23 ^{注1)}	1	耐震重要度：Csクラス

3. 変更に伴う安全評価（核燃料物質の臨界安全：単一ユニット）

- 本変更により、臨界管理ユニット番号：UFQ-5での制限する項目に酸化プルトニウム、混合酸化物が追加されるが、核的制限値0.27kgPu* ($^{239}\text{Pu} + ^{241}\text{Pu} + ^{235}\text{U}$) で管理されていること、また、この核的制限値が酸化プルトニウム、混合酸化物にも適用されているので、単一ユニットの臨界安全に問題はない。

検査工程設備の臨界管理ユニットごとの核的制限値一覧（抜粋）

臨界管理ユニット番号	設置場所	設備名	グローブボックス番号	制限する項目	核的制限値
UFQ-2	分析物性室	炭素・窒素分析設備	FQG-21a FQG-21b	酸化プルトニウム又は混合酸化物の存在量	0.27 kgPu*
		粉末表面状態・プルトニウムスポット観察設備	FQG-22		
		プルトニウム同位体組成・ウラン濃縮度測定設備	FQO-01a FQO-01b		
UFQ-5	分析物性室	分析廃液処理設備	FQG-23	プルトニウム・ウラン溶液の存在量	0.27 kgPu*



検査工程設備の臨界管理ユニットごとの核的制限値一覧（抜粋）

臨界管理ユニット番号	設置場所	設備名	グローブボックス番号	制限する項目	核的制限値
UFQ-2	分析物性室	炭素・窒素分析設備	FQG-21a FQG-21b	酸化プルトニウム又は混合酸化物の存在量	0.27 kgPu*
		粉末表面状態・プルトニウムスポット観察設備	FQG-22		
		(削除)	(削除)		
UFQ-5	分析物性室	プルトニウム同位体組成・ウラン濃縮度測定設備	FQO-01a FQO-01b	酸化プルトニウム、混合酸化物又はプルトニウム・ウラン溶液の存在量	0.27 kgPu*
		分析廃液処理設備	FQG-23		

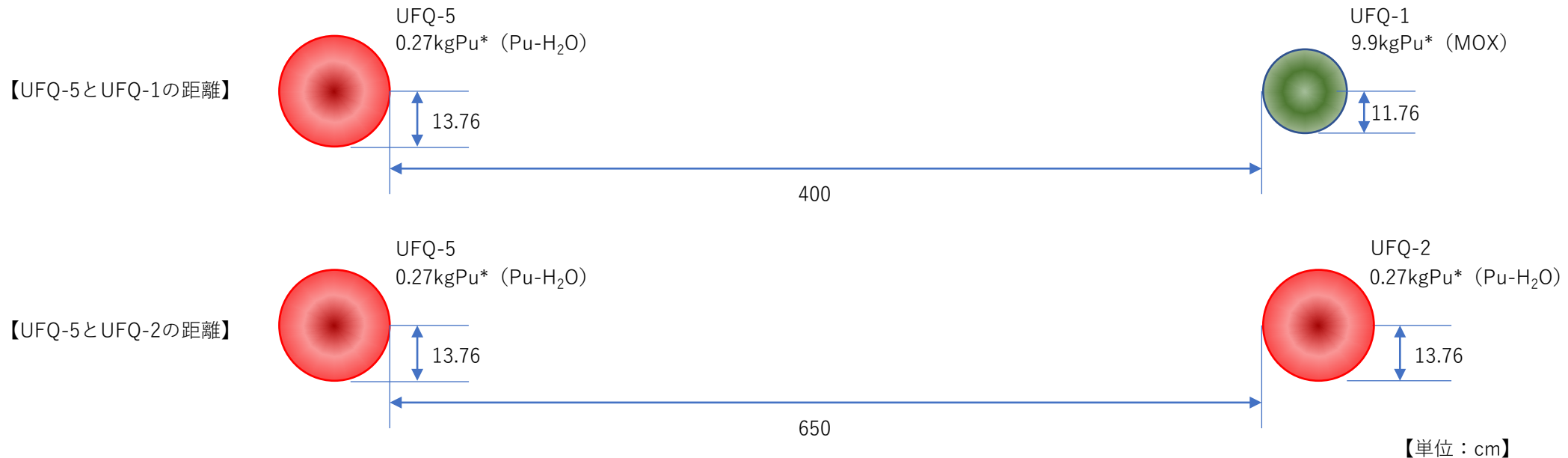
3. 変更に伴う安全評価（核燃料物質の臨界安全：複数ユニット）

- 本変更による複数ユニットの相互間距離が、核燃料物質使用変更許可申請書に記載されたユニットの核的隔離条件のうち、以下の条件において、核的に隔離されていることを確認した。

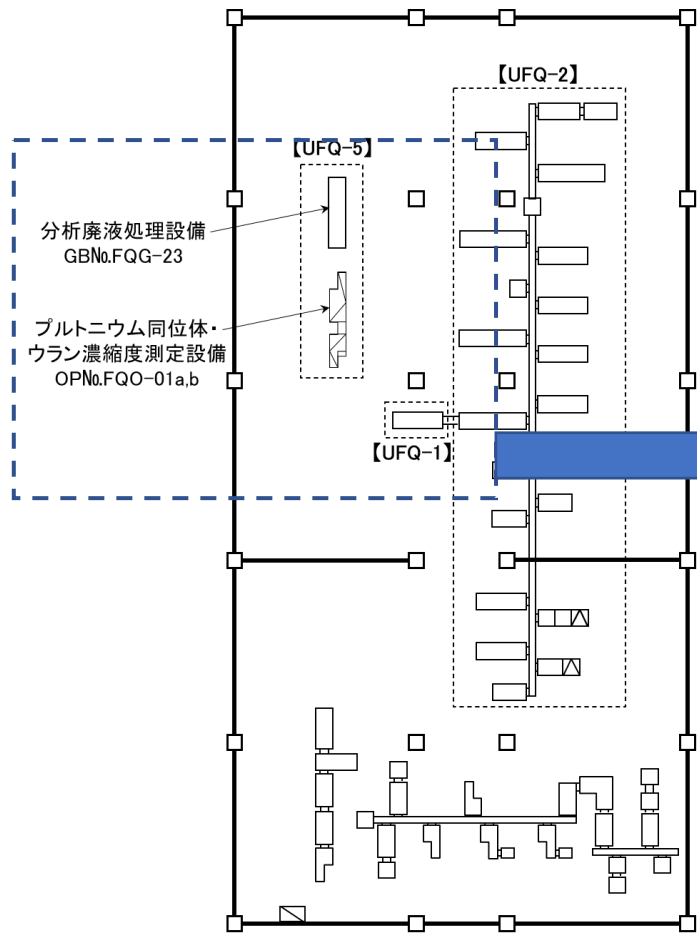
⇒複数ユニットの核的隔離条件

双方の臨界管理ユニットの線源が球形※である場合において、球相互の中心間距離が、双方の球の半径の和の6倍以上あること。

※ 臨界量の算出に用いる際の体系

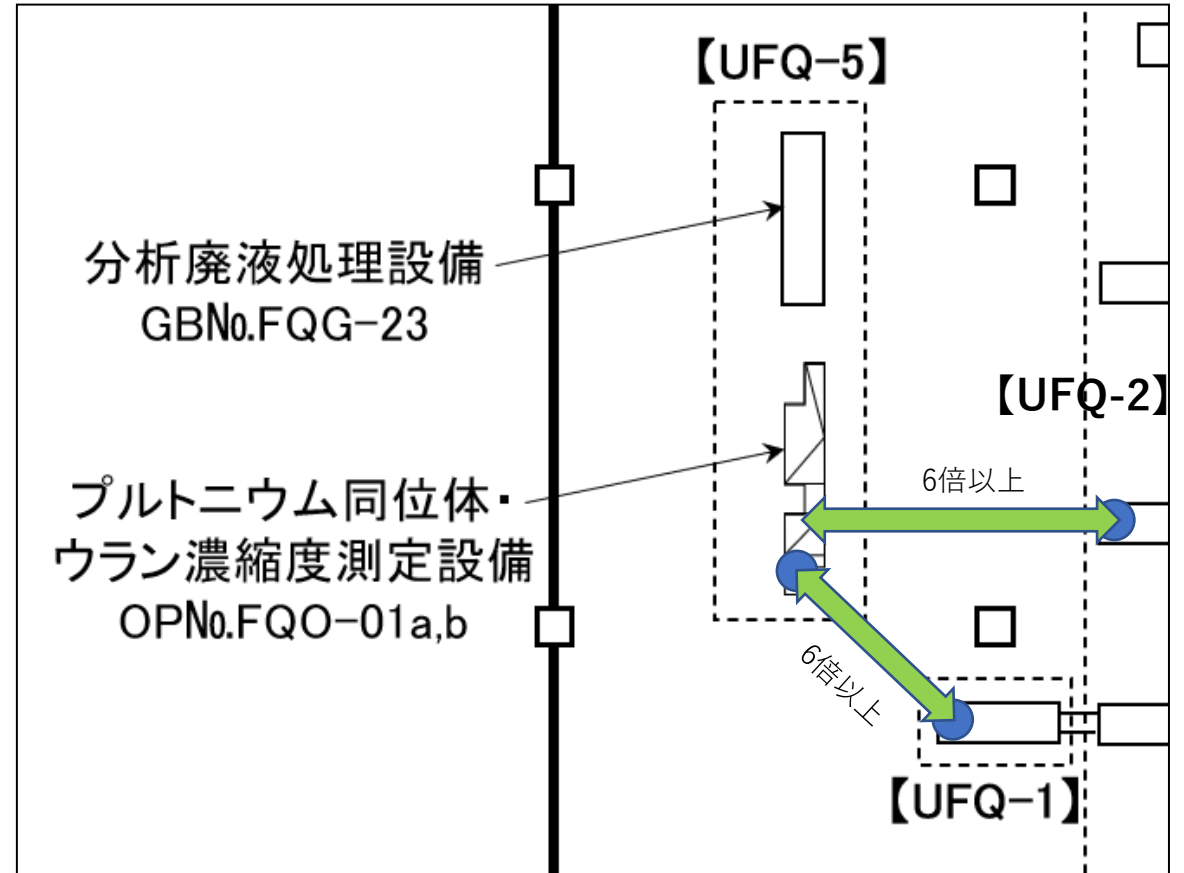


3. 変更に伴う安全評価（核燃料物質の臨界安全：複数ユニット） 【続き】



プルトニウム燃料第三開発室 分析物性室(FQ-201)

拡大



【凡例】

●：線源

4. 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

条	見出し	適合性に対する評価(申請書の変更概要)
第二条	閉じ込めの機能	記許可に基づき、一連の分析廃液処理作業はグローブボックス等で実施する。
第三条	遮蔽	放射線業務従事者、管理区域境界及び周辺環境の線量は、保守的な代表条件にて評価している。本変更は上記代表条件に含まれるため、記許可から変更はない。
第四条	火災等による損傷の防止	火災等による損傷の防止に係る変更はないため、該当しない。
第五条	立入りの防止	本申請の対象外(変更なし)
第六条	自然現象による影響の考慮	本申請の対象外(変更なし)
第七条	核燃料物質の臨界防止	臨界管理ユニット番号UFQ-5での制限する項目に酸化プルトニウム、混合酸化物が追加されるが核的制限値 0.27kgPu^* ($^{239}\text{Pu}+^{241}\text{Pu}+^{235}\text{U}$) で管理されており、この核的制限値が酸化プルトニウム、混合酸化物にも適用されていることから、単一ユニットの臨界安全に問題はない。また、複数ユニットの相互間距離が核的に隔離されていることから、複数ユニットの臨界安全に問題はない。
第八条	使用前検査対象施設の地盤	本申請の対象外(変更なし)
第九条	地震による損傷の防止	本申請の対象外(変更なし)
第十条	津波による損傷の防止	本申請の対象外(変更なし)

4. 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（続き）

条	見出し	適合性に対する評価(申請書の変更概要)
第十一条	外部からの衝撃による損傷の防止	本申請の対象外(変更なし)
第十二条	使用前検査対象施設への人の不法な侵入等の防止	本申請の対象外(変更なし)
第十三条	溢水による損傷の防止	本申請の対象外(変更なし)
第十四条	化学薬品の漏えいによる損傷の防止	本申請の対象外(変更なし)
第十五条	飛散物による損傷の防止	本申請の対象外(変更なし)
第十六条	重要度に応じた安全機能の確保	本申請の対象外(変更なし)
第十七条	環境条件を考慮した設計	本申請の対象外(変更なし)
第十八条	検査等を考慮した設計	本申請の対象外(変更なし)
第十九条	使用前検査対象施設の共用	本申請の対象外(変更なし)
第二十条	誤操作の防止	本申請の対象外(変更なし)

4. 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（続き）

条	見出し	適合性に対する評価(申請書の変更概要)
第二十一条	安全避難通路等	本申請の対象外(変更なし)
第二十二条	設計評価事故時の放射線障害の防止	本申請の対象外(変更なし)
第二十三条	貯蔵施設	本申請の対象外(変更なし)
第二十四条	廃棄施設	本申請の対象外(変更なし)
第二十五条	汚染を検査するための設備	本申請の対象外(変更なし)
第二十六条	監視設備	本申請の対象外(変更なし)
第二十七条	非常用電源設備	本申請の対象外(変更なし)
第二十八条	通信連絡設備等	本申請の対象外(変更なし)
第二十九条	多量の放射性物質等を放出する事故の拡大の防止	本申請の対象外(変更なし)