

【公開版】

日本原燃株式会社	
資料番号	遮蔽 01 R0
提出年月日	令和 3 年 6 月 25 日

設工認に係る補足説明資料

遮蔽設計の基本方針に関する

MOX 燃料加工建屋に係る既認可からの変更点について

目 次

1. 概要	1
2. 燃料加工建屋の既認可からの変更による「Ⅱ 放射線による被ばくの防止に関する説明書」への影響の整理	2
2.1 建屋設計に関する既認可からの変更点	2
2.2 添付書類（計算書）の評価条件となる燃料加工建屋の部位及び仕様	2
3. 燃料加工建屋に係る既認可からの各変更点における評価への影響	3
3.1 排気筒の位置及び高さの変更	3
3.2 建屋の増床（建屋レイアウト変更含む。）及び階高の寸法変更	4
3.3 壁開口部の構造，寸法及び材質の変更	7
4. まとめ	8

1. 概要

本資料は、新規規制基準施行前に得た事業許可（平成 22 年 5 月 13 日許可）に基づく設工認（平成 22 年 10 月 22 日認可及び平成 25 年 2 月 28 日認可）（以下「既認可」という。）の内容から、新規規制基準に適合させるために実施した設計変更が、遮蔽評価に与える影響について補足説明するものである。

MOX 燃料加工施設の第 1 回設工認申請（令和 2 年 12 月 24 日申請）の対象である燃料加工建屋は、設備・機器を新規規制基準に適合させるために実施した設計変更等を踏まえて、既認可の内容から設計変更を行っている。

このため、本資料では、燃料加工建屋の既認可からの変更点を整理するとともに、設工認申請のうち、添付書類「Ⅱ 放射線による被ばくの防止に関する説明書」に対してこれらの変更点が与える影響について整理した。

本資料は、今回の設工認申請（令和 2 年 12 月 24 日申請）のうち、以下に示す添付書類の補足説明に該当するものである。

- ・MOX 燃料加工施設 添付書類「Ⅱ-2-1 燃料加工建屋及び貯蔵容器搬送用洞道の放射線遮蔽に関する計算書」

2. 燃料加工建屋の既認可からの変更による「Ⅱ 放射線による被ばくの防止に関する説明書」への影響の整理

2.1 建屋設計に関する既認可からの変更点

燃料加工建屋に関し、既認可からの設計変更を行った内容は、以下のとおりである。

- ▶ 排気筒の位置及び高さの変更
(他工事との干渉回避及び波及的影響の発生防止のため)
- ▶ 建屋の増床(建屋内レイアウト変更を含む。)及び階高の寸法変更
(重大事故等対処施設の追加設置等により、機器設置スペースを確保するため)
- ▶ 壁開口部の構造、寸法及び材質の変更
(開口部の配置変更及び火災防護対策のため)

2.2 添付書類(計算書)の評価条件となる燃料加工建屋の部位及び仕様

添付書類「Ⅱ 放射線による被ばくの防止に関する説明書」では、燃料加工建屋における遮蔽設計の妥当性を示すことを目的に、線量率計算箇所における計算結果が遮蔽設計の基準となる線量率を満足していることを計算で示している。なお、遮蔽設計の基準となる線量率については、放射線業務従事者の立入時間等を考慮し、部屋ごとに設定している。

遮蔽計算の条件となる燃料加工建屋の部位は、遮蔽設備に該当する建屋壁遮蔽(建屋壁及びスラブで構成する構築物)及び部屋への出入口等の建屋壁遮蔽の開口部に対して設置する遮蔽扉等である。

また、燃料加工建屋の仕様と関連する遮蔽計算の主な入力条件は、以下の項目である。

- ・線源の情報(スペクトル、線源強度及び形状)
- ・遮蔽体の情報(材質、厚さ、密度及び形状)
- ・線源、遮蔽体、評価点の離隔距離

3. 燃料加工建屋に係る既認可からの各変更点における評価への影響

遮蔽評価への影響確認として、「2.1 建屋設計に関する既認可からの変更点」に示した燃料加工建屋に係る既認可からの変更点の項目ごとに、「2.2 添付書類（計算書）の評価条件となる燃料加工建屋の部位及び仕様」に示した遮蔽計算の主な入力条件に対する影響の有無を確認する。なお、影響確認においては、入力条件の他に設計の妥当性確認の基準となる遮蔽設計の基準となる線量率についても確認する。

3.1 排気筒の位置及び高さの変更

3.1.1 変更内容

燃料加工建屋に支持される排気筒は、燃料加工建屋北西側外壁面に設置していたが、約70m東へ移動させ、北東側外壁面に設置する変更を行う。

また、排気筒の高さについては、25mから20mに変更する。

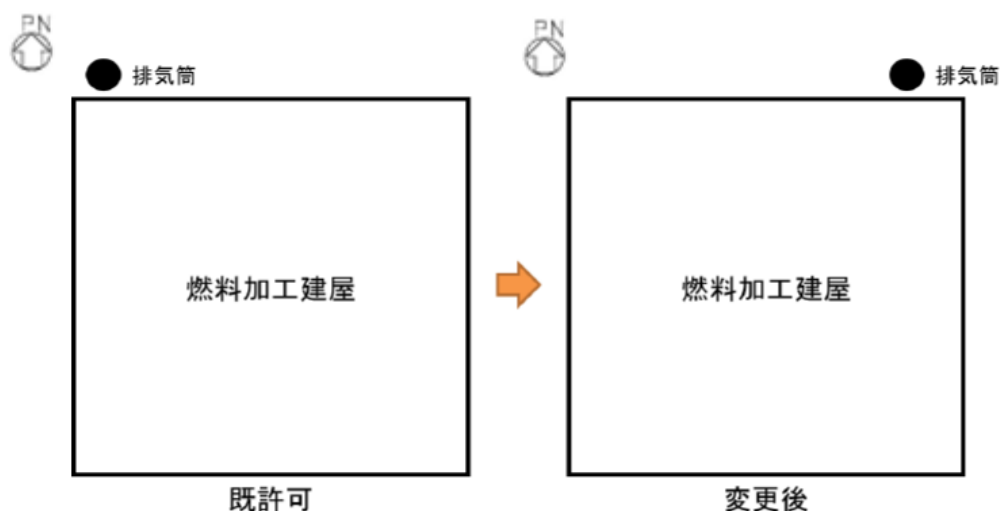
3.1.2 変更理由

上記変更の理由は以下のとおりである。

- 位置変更については、貯蔵容器搬送用洞道の工事と気中ダクト及び排気筒の工事を独立して行うため。
- 高さ変更については、万一転倒した場合であっても再処理施設のウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋に波及的影響を及ぼさないようにするため。

3.1.3 評価への影響

排気筒は非管理区域である屋外に設置される設備であり、排気筒の変更により管理区域内や管理区域境界の設計に影響を与えないことから、評価への影響はない。



第 3.1.1-1 図 排気筒の位置変更

3.2 建屋の増床（建屋レイアウト変更含む。）及び階高の寸法変更

3.2.1 変更内容

第 3.2.1-1 図及び第 3.2.1-2 図のとおり、建屋北側屋上部分を増床するとともに、増床に併せて建屋レイアウトを変更する。また、地下 3 階及び地下 2 階の階高を、それぞれ 60cm 高くする。

なお、増床箇所に設置する設備は一般系の設備とし、窒素循環用冷却水設備、常用所内電源設備等を設置する。

3.2.2 変更理由

上記変更の理由は以下のとおりである。

- ▶ 新規制基準対応として、火災消火用のガスボンベの追加設置等が必要となったことから、既認可における建屋レイアウトでは設備・機器を燃料加工建屋内に収納することができないため。
- ▶ グローブボックスの耐震 S クラス化に伴う耐震サポートの追加、火災発生時の延焼を防止するための延焼防止ダンパ等の追加が必要となり、既認可の階高では工程室内の天井部分における設置スペースの確保が困難となるため。

3.2.3 評価への影響

(1) 線源の情報（スペクトル、線源強度及び形状）

線源となる核燃料物質を取り扱う設備・機器の移動はレイアウト変更の対象となっていないことから、本変更による評価への影響はない。

(2) 遮蔽体の情報（材質、厚さ、密度及び形状）

輸送容器保管室周りの遮蔽壁の形状が地上 2 階見学者スペースの削除により変更となったが、遮蔽体の厚さについては、既認可で妥当性を確認している隣室と同等としているため、評価の変更は不要である。

また、加工施設からの直接線及びスカイシャイン線による公衆被ばく評価における遮蔽体である燃料加工建屋の外壁の範囲が建屋の増床に伴い変更となった。ただし、新たに外壁となった範囲についても必要厚さ（コンクリートで 120 cm 以上）を満足することから、評価の変更は不要である。

以上のことから、遮蔽体の情報に係る変更については評価への影響はない。

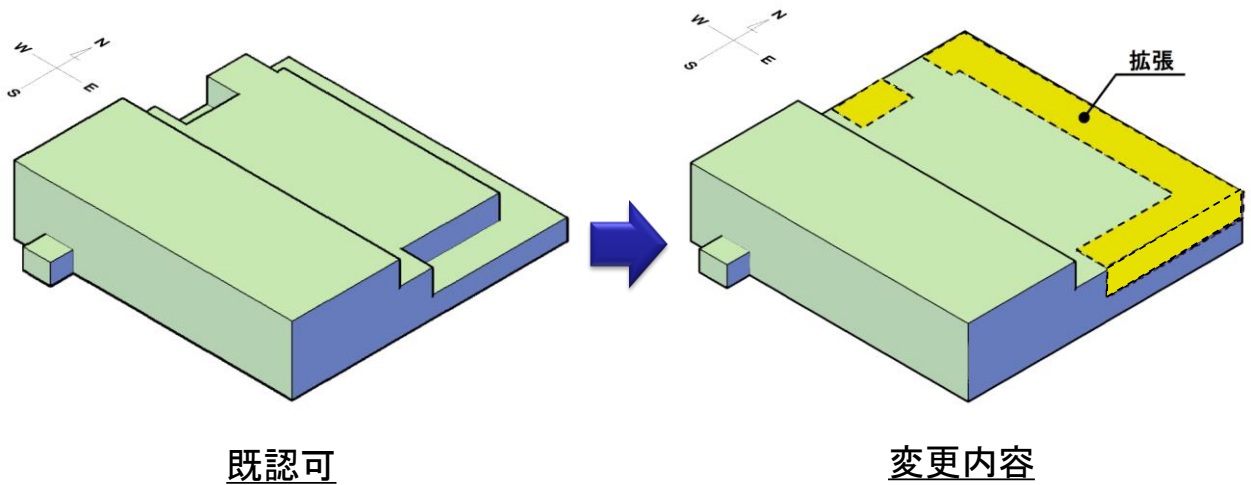
(3) 線源、遮蔽体、評価点の離隔距離

線源となる核燃料物質を取り扱う設備・機器の移動はレイアウト変更の対象となっていないが、地下 3 階及び地下 2 階の階高を 60 cm 高くしたことにより、地下 3 階の機器を線源とした地下 2 階の評価では、線源から遮蔽体及び評価点までの距離が長くなる。よって、本変更は評価結果が低くなる方向であり、入力条件を変更しない方が厳しい評価となることから、本変更による評価への影響はない。

(4) 遮蔽設計の基準となる線量率

レイアウト変更に伴い、各部屋の立入時間等の想定が変わったため、一部の部屋の遮蔽設計の基準となる線量率を変更した。遮蔽設計の基準となる線量率が低くなる場合、既認可の設計では遮蔽設計の基準となる線量率を満足しない可能性があるため、線量率計算箇所（線源量と遮蔽厚さを基に遮蔽設計上厳しい結果を与えると考えられる評価点）の再選定を実施した。再選定の結果、線量率計算箇所は既認可から変更がなかったことから、本変更による評価への影響はない。

なお、線量率計算箇所の選定の詳細については、補足説明資料「遮蔽 02：MOX 燃料加工施設の遮蔽計算における線量率計算箇所の選定について」に示す。



第 3.2.1-1 図 建屋の増床のイメージ

階数	主な設備配置等	階数	主な設備配置等	下線部：変更箇所
2F	非常用所内電源設備(給気機械室) 給気設備 窒素循環用冷却設備	2F	非常用所内電源設備 (給気機械室) 給気設備 廃棄物保管エリア(一部)	窒素循環用冷却水設備 非常用所内電源設備
1F	非常用所内電源設備(発電機) 中央監視室 常用所内電源設備	1F	非常用所内電源設備(発電機) 非常用所内電源設備室(拡張) 中央監視室(拡張) 計算機室(拡張)	
B1F	ウラン貯蔵エリア 廃棄物保管エリア 気体廃棄設備(排風機 排気ファン)	B1F	ウラン貯蔵エリア 廃棄物保管エリア(縮小) 気体廃棄設備(排風機 排気ファン) 消火用ガスボンベ庫(追加)	
B2F	燃料棒 集合体組立工程設備 分析工程設備 小規模試験設備	B2F	燃料棒 集合体組立工程設備 分析工程設備 小規模試験設備 防火シャッター 延焼防止ダンパ等(追加)	
B3F	粉末調整分析工程設備 ペレット加工工程設備	B3F	粉末調整分析工程設備 ペレット加工工程設備 防火シャッター 延焼防止ダンパ等(追加)	

既認可
変更内容

第 3.2.1-2 図 増床に伴う建屋レイアウト変更 (設備配置の変更等)

3.3 壁開口部の構造，寸法及び材質の変更

3.3.1 変更内容

燃料加工建屋の壁開口部の構造，寸法及び材質を，設置する設備・機器に合わせて変更する。

3.3.2 変更理由

上記変更の理由は以下のとおりである。

- ▶ 3.2 に示す建屋の増床，階高変更及びレイアウト変更に伴い変更又は追加設置する設備・機器があり，これらの設備・機器に合わせた開口が必要となるため。
- ▶ 一部の壁開口部について，材質を変更することで，火災防護対策としての3時間耐火性能を確保するため。

3.3.3 評価への影響

(1) 線源の情報（スペクトル，線源強度及び形状）

線源となる核燃料物質を取り扱う設備・機器の変更を伴わないことから，本変更による評価への影響はない。

(2) 遮蔽体の情報（材質，厚さ，密度及び形状）

壁開口部に設置する遮蔽扉及び遮蔽蓋の設計変更により，遮蔽体の材質，厚さ等が変更となるため，以下の計算書における評価に影響がある。

- ・添付書類「II-2-1 燃料加工建屋及び貯蔵容器搬送用洞道の放射線遮蔽に関する計算書」

変更の詳細については，別紙-1「遮蔽設計における既認可からの主な変更点について」に示す。

(3) 線源，遮蔽体，評価点の離隔距離

離隔距離については遮蔽体の厚さが変更となったことから，実寸法は変更となったが，保守的に設定した計算モデルに包含されることから，評価への影響はない。

(4) 遮蔽設計の基準となる線量率

放射線業務従事者の立入時間等に影響を与えるものではないため，遮蔽設計の基準となる線量率の変更を伴わないことから，評価への影響はない。

4. まとめ

上記の結果から、「壁開口の変更」については、遮蔽評価に対して影響があることから、添付書類において、線量率計算箇所を選定、線量率の計算条件及び計算結果等について変更内容を反映した。

別紙

遮蔽01 【遮蔽設計の基本方針に関するMOX燃料加工建屋に係る既認可からの変更点について】

資料No.	別紙		備考	
	名称	提出日	Rev	
別紙-1	遮蔽設計における既認可からの主な変更点について	6/25	0	
別紙-2				
別紙-3				
別紙-4				
別紙-5				
別紙-6				
別紙-7				
別紙-8				
別紙-9				
別紙-10				
別紙-11				
別紙-12				
別紙-13				
別紙-14				
別紙-15				

別紙-1

遮蔽設計における既認可からの
主な変更点について

目次

1. 概要 別 1-1
2. 既認可からの主な変更点について 別 1-2

1. 概要

本資料は、「遮蔽設計の基本方針に関する MOX 燃料加工建屋に係る既認可からの変更点について」の資料のとおり、壁開口の変更による既認可※からの主な変更点を示すものである。また、既認可※からの変更に伴う線量率計算モデル及びモデル諸元の変更点についても併せて示すものである。

※： 『設計及び工事の方法の認可申請書（MOX 燃料加工施設） 第 1 回申請 添付書類Ⅱ-2-1「燃料加工建屋及び貯蔵容器搬送用洞道の放射線しゃへいに関する計算書」（平成 22・05・21 原第 9 号 平成 22 年 10 月 22 日認可）』

2. 既認可からの主な変更点について

本項では、既認可からの変更点のうち、遮蔽評価に影響のある壁開口の変更の詳細及び関連する線量率計算モデルの変更内容について示す。

2.1 既認可からの変更点の詳細

壁開口の変更のうち、遮蔽評価に影響があるのは、開口部からの放射線の漏えいを防止するために設置する遮蔽扉及び遮蔽蓋の仕様変更である。変更の詳細は第 2.1-1 表に示す。

変更内容については、線量率計算箇所を選定及び計算モデルの遮蔽体の物性へ反映している。線量率計算箇所を選定された<H2>から変更したコンクリート閉止部について、計算モデルへの反映内容を第 2.1-2 表に示す。

なお、線量率計算箇所を選定の詳細については、補足説明資料「MOX 燃料加工施設の遮蔽計算における線量率計算箇所を選定について」に示す。

第 2.1-1 表 壁開口の変更に伴う遮蔽扉及び遮蔽蓋の変更

遮蔽扉, 遮蔽蓋*1	変更前		変更後	
	主要寸法*2 (mm)	材料	主要寸法*2 (mm)	材料
<D2>	340 (340)	普通コンクリート	取り止め (コンクリート閉止部 (厚さ600mm) に変更)	
<D7>	63 (63)	鋼材	300 (306)	普通コンクリート
	260 (260)	ポリエチレン		
	34 (34)	鋼材		
<D8>	63 (63)	鋼材	300 (306)	普通コンクリート
	260 (260)	ポリエチレン		
	34 (34)	鋼材		
<D11>	72 (72)	鋼材	300 (306)	普通コンクリート
	185 (185)	ポリエチレン		
	10 (10)	鋼材		
<H2>～<H8>	50 (55)	鋼材	取り止め (コンクリート閉止部 (厚さ300mm) に変更)	
	100 (105)	ポリエチレン		
	20 (22)	鋼材		

*1：Dは遮蔽扉，Hは遮蔽蓋である。

*2：()内は公称値を示す。

第 2.1-2 表 壁開口の変更に伴う線量率計算モデルの変更

変更前	変更後	備考
<p>単位：m</p>	<p>単位：m</p>	<p>青赤枠部分が変更箇所である。 コンクリートについては、公称値に対して施工公差 (-10 mm) を考慮した値としている。</p>