

【公開版】

日本原燃株式会社	
資料番号	濃縮個別 07 R0
提出年月日	令和 3 年 2 月 15 日

放射線による被ばくの防止に係る補足説明資料

目 次

1. 概要・・ 1
2. 申請対象と技術基準規則の関係・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1
3. 設工認申請書添付書類における変更内容に係る補足説明事項・・・・・・・・ 1

添付1 申請対象設備の「技術基準規則 第22条 遮蔽」への適合要否及び既認可からの変更について

添付2 変更内容に係る補足説明事項について

1. 概要

本資料は、第4回申請及び新型遠心機への更新等に係る申請の【放射線による被ばくの防止に関する説明書】（以下「説明書」という。）において説明した事項に関して、申請内容の妥当性、記載内容の根拠等について説明するものである。

2. 申請対象と技術基準規則の関係

本施設は、施設の特徴として、取り扱う核燃料物質（未照射のウラン）の放射能が比較的低いため、遮蔽機能を有する設備等はない。

ウランの取扱量が比較的多い設備を線源として設定して線量評価を行い、通常時において本施設からの直接線及びスカイシャイン線による工場等周辺の線量が原子力規制委員会の定める線量限度を十分下回ることを示す。

今回申請対象の設備の「技術基準規則 第22条 遮蔽」への適合要否、適合内容の既認可からの変更有無等を添付1に示す（補足説明資料 濃縮個別05の再掲）。

3. 設工認申請書添付書類における変更内容に係わる補足説明事項

説明書での申請内容に関する補足説明を添付2に示す。

添付 1

申請対象設備の「技術基準規則 第 22 条 遮蔽」への
適合要否及び既認可からの変更について

第 4 回申請分

設工認申請対象機器の技術基準への適合性に係る整理

【第4回申請】

番号	施設区分	設備区分	機器名称	設置場所	数量	単位	申請回	変更区分	DB区分	耐震設計	備考	既認可		今回申請		技術基準への適合に関する変更有無の考え方 【既認可】欄 ○：適合説明対象 △：適合説明対象外 -：適合説明対象外 【今回申請】欄 ○：適合説明対象（変更内容により説明が必要） △：適合説明対象外（既認可から変更がないため説明が不要） -：適合説明対象外 ※本施設は遮蔽設備の設置が不要なため、第2項は対象外。 ※申請書においては、施設全体の線源評価となることから、個別の設備に表記するのではなく、施設共通として表記した。
												第22条第1項	第22条第2項	第22条第1項	第22条第2項	
155	放射線管理施設	放射線監視・測定設備	発生回収室換気用モニタ	中央操作棟	1	台	4	確認	非安重	第2類		-	-	-	-	同上
156	放射線管理施設	放射線監視・測定設備	均質室換気用モニタ	中央操作棟	1	台	4	確認	非安重	第2類		-	-	-	-	同上
157	放射線管理施設	放射線監視・測定設備	エアスニッフャ	-	-	-	4	確認	非安重	第3類		-	-	-	-	同上
158	放射線管理施設	放射線監視・測定設備	サーベイメータ	-	-	-	4	確認	非安重	-		-	-	-	-	同上
159	放射線管理施設	放射線監視・測定設備	積算線量計	-	-	-	4	確認	非安重	-		-	-	-	-	同上
160	放射線管理施設	放射線監視・測定設備	ダストサンブラ	-	-	-	4	確認	非安重	-		-	-	-	-	同上
161	放射線管理施設	放射線監視・測定設備	可搬式H検知警報装置	-	-	-	4	確認	非安重	-		-	-	-	-	同上
162	放射線管理施設	放射線監視・測定設備	Hセンサー	-	-	-	4	確認	非安重	1G		-	-	-	-	同上
165	放射線管理施設	放射線監視・測定設備	モニタリングポスト	周辺監視区域境界付近	3	台	4	確認	非安重	第3類		-	-	-	-	同上
166	放射線管理施設	試料分析関係設備	放射能測定装置	-	-	-	4	確認	非安重	-		-	-	-	-	同上
167	放射線管理施設	個人管理用測定設備	個人線量計	-	-	-	4	確認	非安重	-		-	-	-	-	同上
168	放射線管理施設	出入管理関係設備	ゲート	-	-	-	4	確認	非安重	-		-	-	-	-	同上
169	放射線管理施設	出入管理関係設備	退出モニタ	-	-	-	4	確認	非安重	-		-	-	-	-	同上
170	放射線管理施設	出入管理関係設備	シャッター	-	-	-	4	確認	非安重	-		-	-	-	-	同上
171	放射線管理施設	その他の放射線防護設備	放射線防護具類	-	-	-	4	確認	非安重	-		-	-	-	-	同上
172	放射線管理施設	その他設備	気象観測機器	-	-	-	4	確認	非安重	-		-	-	-	-	同上
173	放射線管理施設	その他設備	放射能観測車	-	-	-	4	確認	非安重	-		-	-	-	-	同上
177	その他の加工施設	非常用設備	消火器	-	-	-	4	確認	非安重	-		-	-	-	-	同上
178	その他の加工施設	非常用設備	消火設備	-	-	-	4	確認	非安重	-		-	-	-	-	同上
179	その他の加工施設	非常用設備	屋外消火栓設備	-	-	-	4	改造	非安重	-		-	-	-	-	同上
181	その他の加工施設	非常用設備	防火水槽	-	-	-	4	新設	非安重	-		-	-	-	-	同上
186	その他の加工施設	非常用設備	1号無停電電源装置	中央操作棟	4	台	4	確認	非安重	第2類		-	-	-	-	同上
187	その他の加工施設	非常用設備	2号無停電電源装置	中央操作棟	6	台	4	改造	非安重	第2類		-	-	-	-	同上
188	その他の加工施設	非常用設備	直流電源設備（蓄電池盤）	中央操作棟	2	台	4	改造	非安重	第2類		-	-	-	-	同上
189	その他の加工施設	非常用設備	直流電源設備（充電器盤）	中央操作棟	3	台	4	改造	非安重	第2類		-	-	-	-	同上
239	濃縮施設	カスケード設備	圧力計（製品濃縮度 ████████ ）		2	台					2号発回均質棟	-	-	-	-	同上
240	濃縮施設	カスケード設備	差圧計（製品濃縮度 ████████ ）		2	台					2号発回均質棟	-	-	-	-	同上
241	濃縮施設	カスケード設備	圧力計（製品濃縮度 ████████ ）		2	台	4	改造	非安重	第3類	カスケード設備主要配管の計測制御系	-	-	-	-	同上
242	濃縮施設	カスケード設備	濃縮度測定装置		2	台					2号発回均質棟	-	-	-	-	同上
243	-	-	圧力・流量及び濃縮度測定装置による濃縮度管理のインターロック		-	-	-					-	-	-	-	同上

設工認申請対象機器の技術基準への適合性に係る整理

【第4回申請】

番号	施設区分	設備区分	機器名称	設置場所	数量	単位	申請回	変更区分	DB区分	耐震設計	備考	既認可		今回申請		技術基準への適合に関する変更有無の考え方 【既認可】欄 ○：適合説明対象 △：適合説明対象外 －：適合説明対象外 【今回申請】欄 ○：適合説明対象（変更内容により説明が必要） △：適合説明対象外（既認可から変更がないため説明が不要） －：適合説明対象外 ※本施設は遮蔽設備の設置が不要なため、第2項は対象外。 ※申請書においては、施設全体の線源評価とすることから、個別の設備に表記するのではなく、施設共通として表記した。
												第二十二 条第1 項	第二十二 条第2 項	第二十二 条第1 項	第二十二 条第2 項	
												遮蔽	遮蔽	遮蔽	遮蔽	
244	—	—	地震計（水平）	中央操作棟	6	台	4	新設	非安重	第3類	第1類に用いる地震力を用いて耐震性を評価	—	—	—	—	同上
245	—	—	地震計（鉛直）	中央操作棟	6	台										
246	—	—	地震発生時のカスケード排気のインターロック、地震発生時の加熱停止のインターロック	—	—	—										
247	濃縮施設	UF ₂ 処理設備	圧力計（原料シリング内圧力）	2号発回均質棟	7	台	4	確認	非安重	第3類	2号発生槽の計測制御系	—	—	—	—	同上
248	濃縮施設	UF ₂ 処理設備	測温抵抗体（発生槽内温度）	2号発回均質棟	7	台										
249	—	—	圧力異常高又は温度異常高による加熱停止のインターロック	—	—	—										
250	濃縮施設	UF ₂ 処理設備	測温抵抗体（温水ユニット温度）	2号発回均質棟	2	台	4	確認	非安重	第3類	2号発生槽の計測制御系	—	—	—	—	同上
251	—	—	温水ユニット温度高による加熱停止のインターロック	—	—	—										
252	濃縮施設	UF ₂ 処理設備	圧力計（製品コールドトラップ内圧力）	2号発回均質棟	4	台										
253	濃縮施設	UF ₂ 処理設備	測温抵抗体（製品コールドトラップ内温度）	2号発回均質棟	4	台	4	確認	非安重	第3類	2号製品コールドトラップの計測制御系	—	—	—	—	同上
254	—	—	圧力異常高又は温度異常高による加熱停止のインターロック	—	—	—										
255	濃縮施設	UF ₂ 処理設備	圧力計（製品ガス移送ヘッダ圧力）	2号発回均質棟	2	台										
256	—	—	製品ガス移送ヘッダ配管圧力異常上昇によるガス移送停止のインターロック	—	—	—	4	確認	非安重	第3類	2号製品コールドトラップの計測制御系	—	—	—	—	同上
257	濃縮施設	UF ₂ 処理設備	重量計（シリング重量）	2号発回均質棟	4	台										
258	—	—	重量異常高による過充填防止のインターロック	—	—	—										
259	濃縮施設	UF ₂ 処理設備	圧力計（2A廃品コールドトラップ内圧力）	2号発回均質棟	4	台	4	確認	非安重	第3類	2A廃品コールドトラップの計測制御系	—	—	—	—	同上
260	濃縮施設	UF ₂ 処理設備	測温抵抗体（2A廃品コールドトラップ内温度）	2号発回均質棟	4	台										
261	—	—	圧力異常高又は温度異常高による加熱停止のインターロック	—	—	—										
262	濃縮施設	UF ₂ 処理設備	圧力計（廃品ガス移送ヘッダ圧力）	2号発回均質棟	2	台	4	確認	非安重	第3類	2A廃品コールドトラップの計測制御系	—	—	—	—	同上
263	—	—	廃品ガス移送ヘッダ配管圧力異常上昇によるガス移送停止のインターロック	—	—	—										
264	濃縮施設	UF ₂ 処理設備	重量計（シリング重量）	2号発回均質棟	8	台										
265	濃縮施設	—	重量異常高による過充填防止のインターロック	—	—	—	4	確認	非安重	第3類	2号廃品回収槽の計測制御系	—	—	—	—	同上
266	—	—	廃品回収槽回収停止による待機槽回収開始インターロック	—	—	—										

設工認申請対象機器の技術基準への適合性に係る整理

【第4回申請】

番号	施設区分	設備区分	機器名称	設置場所	数量	単位	申請回	変更区分	DB区分	耐震設計	備考	既認可		今回申請		技術基準への適合に関する変更有無の考え方 【既認可】欄 ○：適合説明対象 △：適合説明対象外 -：適合説明対象外 【今回申請】欄 ○：適合説明対象（変更内容により説明が必要） △：適合説明対象外（既認可から変更がないため説明が不要） -：適合説明対象外 ※本施設は遮蔽設備の設置が不要なため、第2項は対象外。 ※申請書においては、施設全体の線源評価となることから、個別の設備に表記するのではなく、施設共通として表記した。
												第22条第1項	第22条第2項	第22条第1項	第22条第2項	
267	-	-	ロータリポンプ停止に伴う入口弁閉のインターロック	-	-	-	4	確認	非安重	第3類	2号捕集排気系ロータリポンプの計測制御系	-	-	-	-	同上
268	-	-	ロータリポンプ停止に伴う入口弁閉のインターロック	-	-	-	4	確認	非安重	第3類	2Aカスケード排気系ロータリポンプ（CS系）、2号カスケード排気系ロータリポンプ（CB系）の計測制御系	-	-	-	-	同上
269	濃縮施設	UF ₂ 処理設備	圧力計（2号一般バージ系ロールドトラップ内圧力）	2号発回均質棟	3	台	4	確認	非安重	第3類	2号一般バージ系ロールドトラップの計測制御系	-	-	-	-	同上
270	濃縮施設	UF ₂ 処理設備	測温抵抗体（2号一般バージ系ロールドトラップ内温度）	2号発回均質棟	3	台										
271	-	-	圧力異常高又は温度異常高による加熱停止のインターロック	-	-	-										
272	濃縮施設	均質・ブレンドング設備	圧力計（均質槽P）（均質槽入口圧力）	2号発回均質棟	2	台										
273	濃縮施設	UF ₂ 処理設備	圧力計（原料シリンドラ槽）（原料シリンドラ槽入口圧力）	2号発回均質棟	1	台	4	確認	非安重	第3類	2号一般バージ系ロールドトラップの計測制御系	-	-	-	-	同上
274	-	-	回収側槽類圧力異常上昇によるガス移送停止のインターロック	-	-	-										
275	-	-	ロータリポンプ停止に伴う入口弁閉のインターロック	-	-	-	4	確認	非安重	第3類	2号一般バージ系ロータリポンプの計測制御系	-	-	-	-	同上
315	放射性廃棄物の廃棄施設	気体廃棄物の廃棄設備	差圧計（第1種管理区域（負圧））	1号カスケード棟	5	台	4	確認	非安重	第3類	1号中間室系排風機の計測制御系	-	-	-	-	同上
316	-	-	第1種管理区域の排気機能維持	-	-	-										
317	放射性廃棄物の廃棄施設	気体廃棄物の廃棄設備	差圧計（第1種管理区域（負圧））	1号発回均質棟	7	台	4	確認	非安重	第3類	1号発生回収室系排風機の計測制御系	-	-	-	-	同上
318	-	-	第1種管理区域の排気機能維持	-	-	-										
319	放射性廃棄物の廃棄施設	気体廃棄物の廃棄設備	差圧計（第1種管理区域（負圧））	1号発回均質棟	8	台	4	確認	非安重	第3類	1号均質室系排風機の計測制御系	-	-	-	-	同上
320	-	-	第1種管理区域の排気機能維持	-	-	-										
321	放射性廃棄物の廃棄施設	気体廃棄物の廃棄設備	差圧計（第1種管理区域（負圧））	2号発回均質棟	8	台	4	確認	非安重	第3類	2号発回均質棟系排風機の計測制御系	-	-	-	-	同上
322	-	-	第1種管理区域の排気機能維持	-	-	-										

※表中の赤字は、設工認申請書の記載の適正化を図る箇所を示す。

新型遠心機への更新等に係る申請分

設工認申請対象機器の技術基準への適合性に係る整理

【遠心機更新】

番号	施設区分	設備区分	機器名称	設置場所	数量	単位	申請回	変更区分	DB区分	耐震設計	備考	既認可		今回申請		技術基準への適合に関する変更有無の考え方 【既認可】欄 ○：適合説明対象 △：適合説明対象外 －：適合説明対象外 【今回申請】欄 ○：適合説明対象（変更内容により説明が必要） △：適合説明対象外（既認可から変更がないため説明が不要） －：適合説明対象外 ※本施設は遮蔽設備の設置が不要なため、第2項は対象外。 ※申請書においては、施設全体の線源評価とことから、個別の設備に表記するのではなく、施設共通として表記した。
												第二十二 条第 1項	第二十二 条第 2項	第二十二 条第 1項	第二十二 条第 2項	
1	濃縮施設	カスケード設備	遠心分離機 (RE █████)	2号カスケード棟	█	機	新型遠心機の更新等	新設	非安重	1G		－	－	○	－	内包するクラン量から線源として設定するため対象とする。
2	濃縮施設	カスケード設備	主要配管 (RE █████)	2号カスケード棟 2号発回均置棟	－	式	新型遠心機の更新等	新設	非安重	1G		－	－	－	－	内包するクラン量が少ない又は取り扱わないことから線源として設定しないため対象外。
3	濃縮施設	高周波電源設備	█████ 高周波インバータ装置	2号カスケード棟	█	台	新型遠心機の更新等	新設	非安重	第3類		－	－	－	－	同上
4	－	－	遠心機過回転防止機能	2号カスケード棟	－	－	新型遠心機の更新等	新設	非安重	第3類	█████ 高周波インバータ装置の計測制御系	－	－	－	－	同上

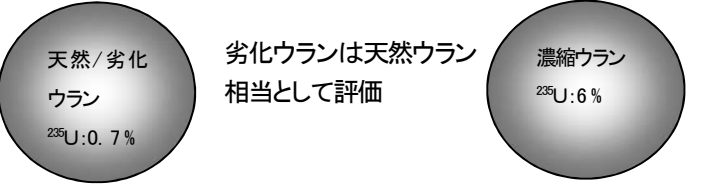
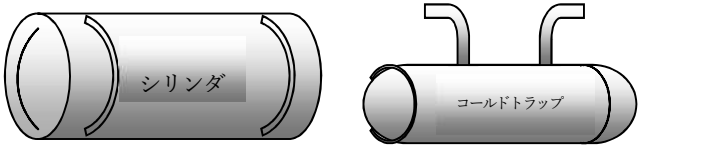
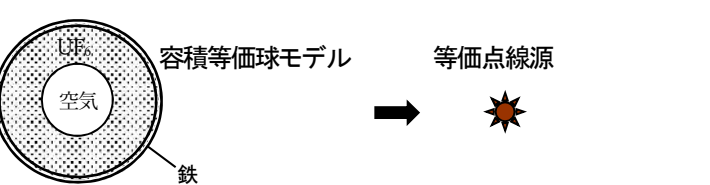
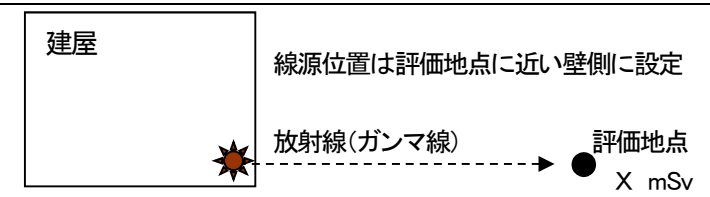
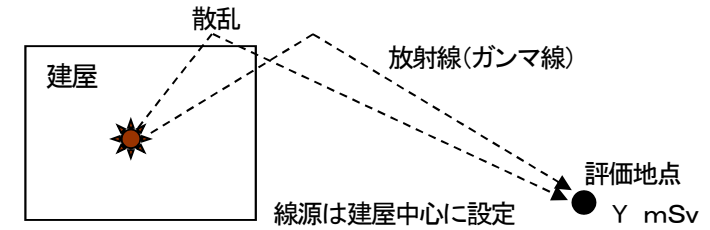
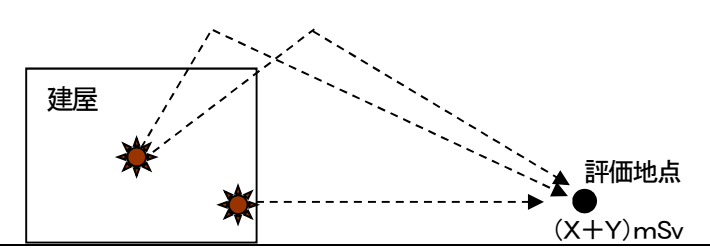
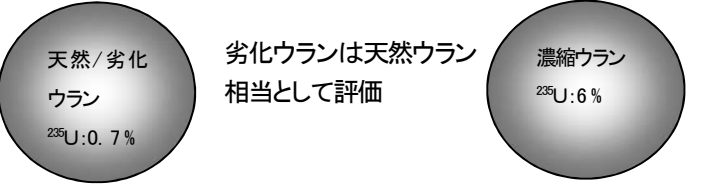
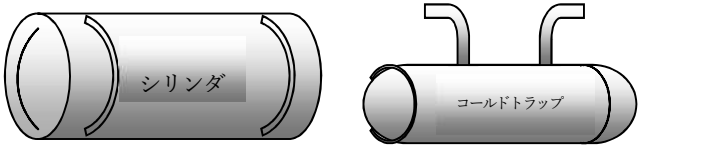
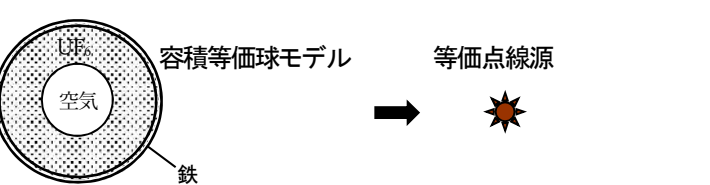
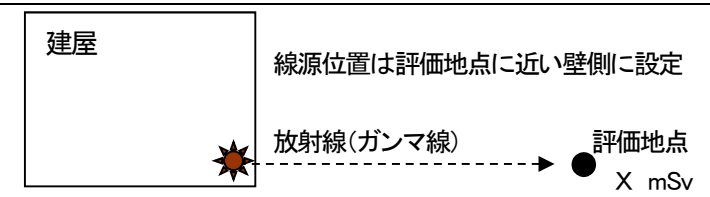
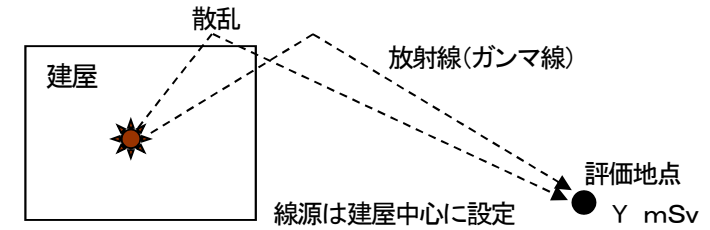
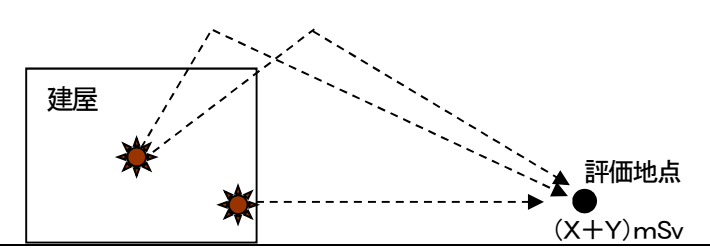
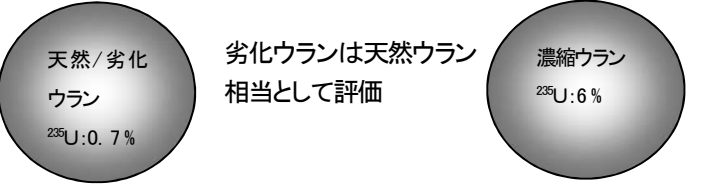
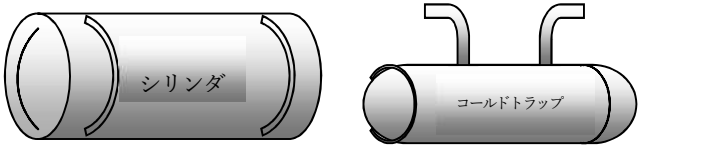
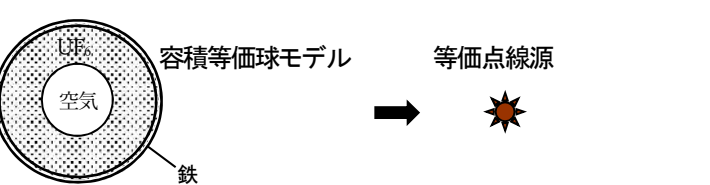
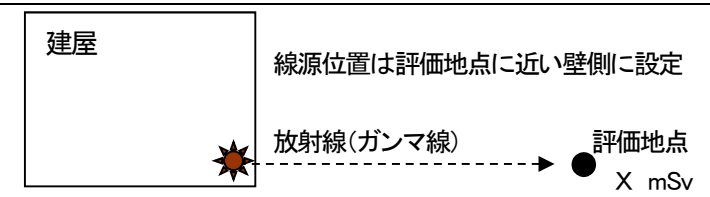
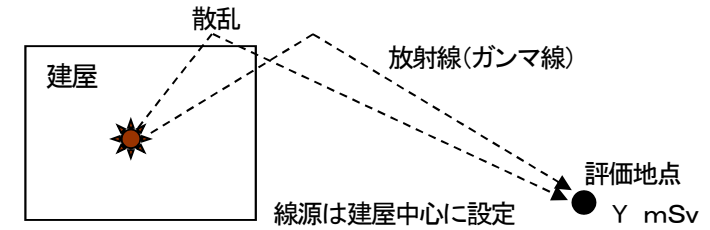
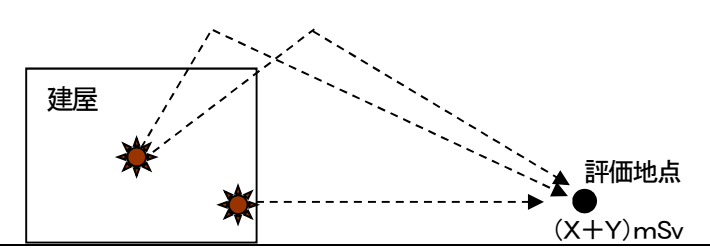
※表中の赤字は、設工認申請書の記載の適正化を図る箇所を示す。

添付 2

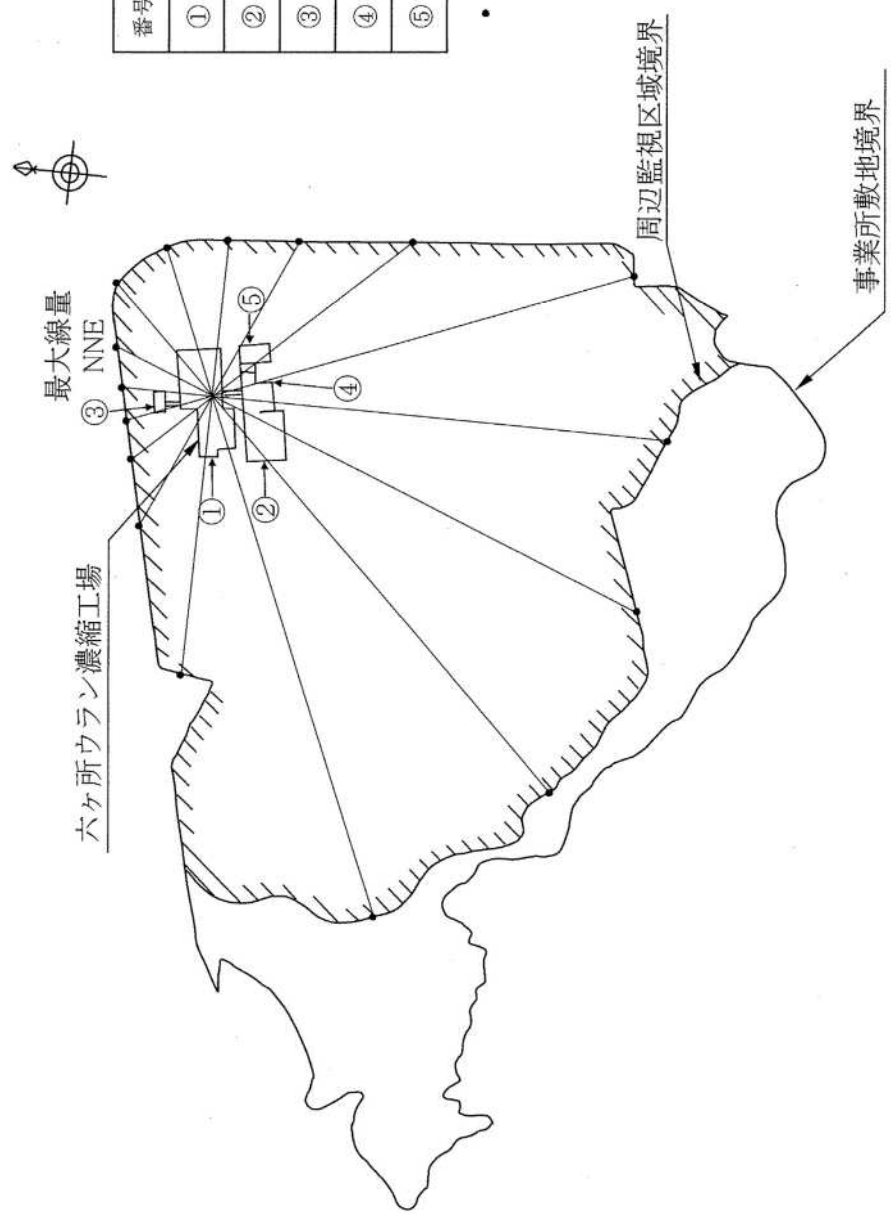
変更内容に係る補足説明事項について

【第4回申請、遠心機更新 共通（申請書記載分は第4回申請から引用）】

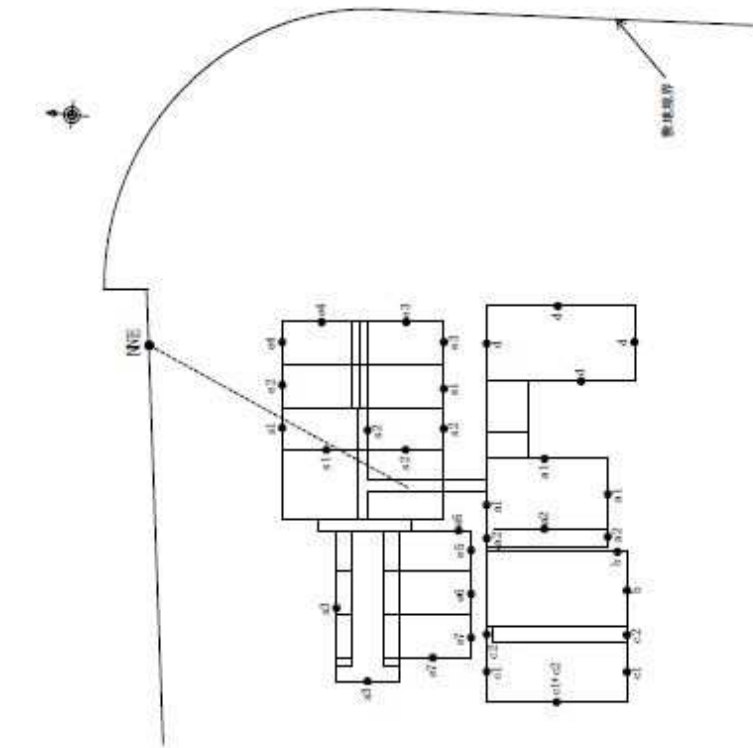
設工認申請書	補足説明	備考
<p>1. 概要</p> <p>本資料は、「加工施設の技術基準に関する規則（以下「技術基準規則」という。）」第22条に基づき、放射線による被ばくの防止について説明するものである。</p> <p>本資料では、本工事完了後の本施設について、基本設計方針で示した公衆の被ばく線量を合理的に達成可能な限り低減させる対策により、工場からの直接線及びスカイシャイン線による工場等周辺の線量が、原子力規制委員会の定める線量限度より十分下回ることについて説明するものである。</p> <p>2. 基本方針</p> <p>本施設は、事業変更許可申請書に示すとおり、施設の特徴として、取り扱う核燃料物質（未照射ウラン）の放射能が比較的低いことを踏まえ、周辺監視区域外の線量及び従事者の線量が、「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8月31日原子力規制委員会告示第8号）」（以下「線量告示」という。）で定められた線量限度を超えないことはもとより、公衆の被ばく線量及び従事者が立ち入る場所における線量を合理的に達成できる限り低くするための対策を講じる。</p> <p>本施設からの直接線及びスカイシャイン線による工場等周辺の線量が線量告示で定められた線量限度を十分下回ることを線量評価により確認する。</p> <p>3. 貯蔵等に起因する一般公衆に対する外部放射線による線量評価</p> <p>実効線量の計算は、「発電用軽水型原子炉施設の安全審査における一般公衆の線量評価について（平成元年3月27日原子力安全委員会了承）」を参考にするとともに、十分信頼性のある計算コードを用いる。評価が安全側となるよう、本申請の変更内容（1次～5次申請）に加えて、事業変更許可申請書で示したその他の変更内容（新型遠心機への更新等）を含めた条件にて評価する。^(注1)</p>	<p>（注1）直接線及びスカイシャイン線による工場等周辺の線量評価（以下「被ばく評価」という。）に当たっては、大量のウランを内包する機器を線源機器として設定し、機器の構成部材（鉄）、建屋（コンクリート）及びウランの自己遮蔽効果を考慮して周辺監視区域境界における線量を評価している。</p> <p>事業変更許可申請書（2017年5月17日許可）では、「①新規制基準対応の追加安全対策」、「②使用を廃止する設備の存置保管廃棄等」、「③新型遠心機更新等」の三つについて許可を取得している。</p> <p>このうち、①については、耐震補強等の工事を実施するが、被ばく評価に影響を与える工事の実施はない。</p> <p>②については、初期に建設したRE-1の設備・機器を存置の状態での保管廃棄し、核燃料物質の取り扱いを行わないようにするが、被ばく評価上は、運転時と同じ量のウランを内部に保有するものとして保守的に評価している。また、新たに建設するBウラン濃縮廃棄物建屋は、雑固体廃棄物を収納したドラム缶等を保管廃棄するため、従来の被ばく評価同様に線源に設定していない。</p> <p>③については、遠心分離機の仕様が金属胴遠心機から新型遠心機に変更となる。遠心分離機で取り扱う核燃料物質は、高真空のUF₆ガスであるため、有意な線源とはならないことから、建設当初は線源機器に設定していなかったが、経年的に金属とUF₆が反応した付着ウランが金属胴遠心機内部表面に存在するため、その後の変更許認可では、線源機器に加えて被ばく評価を実施してきた。新型遠心機については、金属から新素材に材質を変更し、付着ウラン（UF₆）の生成を抑制しているが、一部の構成部品に金属を使用していることから、一定量の付着ウラン（金属胴遠心機の付着ウラン量の約1/100）の生成があるものと仮定して評価をしているが、評価点（排気口中心十六方位のNNE方向）における評価値1.8×10⁻²mSv/yに対し、金属胴遠心機と新型遠心機の線量は評価結果に示すとおり1×10⁻⁴mSv/y オーダーのレベルのため、評価点における線量評価値が大きく変わるほどの影響を与えない。</p> <p>以上のことから、今回の第4回申請においては、「①新規制基準対応の追加安全対策（第1回～5回申請分までを含む）」に加えて、「②仕様を廃止する設備の存置保管廃棄等」、「③新型遠心機更新等（RE-2A後半、2B、2C）」を含む事業変更許可申請書で示した変更内容の条件で評価して申請を行うこととし、新型遠心機更新等（RE-2A後半）の申請においても同様の評価条件での評価を示す。</p>	

設工認申請書	補足説明	備考														
<p>3.1 計算方法</p> <p>計算に用いる線源を設定し、図1に示す手順により計算を行う。(注2)</p> <p>(1) 線源強度の算出 ウランの線源強度及びエネルギースペクトルは、表1に示す線源条件のウランの濃縮度及び貯蔵等の経過時間を考慮し、燃焼計算コード (ORIGEN-2) により計算する。</p> <p>(2) 等価点線源強度の算出 既設の機器及び撤去した使用済遠心機等に内包するウラン量により、計算に用いる線源を設定する。(線源として計算に用いる既設の機器及び使用済遠心機等を以下「線源機器」という。) 線源機器を表1に示す線源条件のUF₆充填量を加味し、その内容積に等価な球形にモデル化し、モデル毎の表面から空気中に出ていく光子の流れ密度 (+J) を一次元輸送計算コード (ANISN) により計算する。 なお、線源機器のモデル化に際しては、充填したウランの自己遮へいが無い空の状態を仮定し、線源機器の板厚による放射線の低減効果を考慮する。 上記計算結果から等価点線源強度への変換は、モデルの表面から空気中に出ていく光子の流れ密度 (+J) にモデルの表面積を乗じて求める。</p> <p>(3) 評価点の設定 ウラン及び放射性廃棄物の貯蔵等を行う各建屋からの直接線及びスカイシャイン線による実効線量の和を図2に示すウラン濃縮建屋の排気口を中心に、十六方位の周辺監視区域境界地点について計算する。また、計算の結果十六方位の評価点のうち、線量が最大となるNNE方位の評価点の結果について示す。</p> <p>(4) 直接線及びスカイシャイン線の算出 モデル毎の等価点線源強度と建屋の線源として有効な線源機器の数量を乗じて建屋の線源強度を求め、点線源の位置を建屋の評価点に近い壁(直接線の計算)及び建屋の中央(スカイシャイン線の計算)に設定する。 表2に建屋の線源として有効な線源機器の数量を示し、図3に点線源の位置及び建屋モデル図を示す。 直接線による線量の計算は点減衰核積分計算コード (QAD) を用い、スカイシャイン線による線量の計算には一回散乱線計算コード (SCATTERING) を用いる。(注3)</p>	<p>(注2) 評価概要は以下のとおり</p> <p>直接線及びスカイシャイン線の評価概要</p> <table border="1" data-bbox="1445 321 2567 1514"> <thead> <tr> <th data-bbox="1445 321 1872 363">評価ステップ</th> <th data-bbox="1881 321 2567 363">概念図</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1445 369 1872 541">STEP 1 (3.1(1)) ウランの同位体組成(²³⁴U, ²³⁵U及び²³⁸Uの含有割合)から、ORIGEN-2 により単位ウラン量当りの線源強度を計算する。</td> <td data-bbox="1881 369 2567 541">  </td> </tr> <tr> <td data-bbox="1445 548 1872 688">STEP 2 (表1) 工場内のウランを内包する機器(充填UF₆をガス移送して空になる機器を含む)を線源機器として選定する。</td> <td data-bbox="1881 548 2567 688">  </td> </tr> <tr> <td data-bbox="1445 695 1872 867">STEP 3 (3.1(2)) 機器に内包するウラン量と機器の部材(鉄等)による遮へい効果等を考慮し、機器毎の線源強度を ANISN により計算する。</td> <td data-bbox="1881 695 2567 867">  </td> </tr> <tr> <td data-bbox="1445 873 1872 1056">STEP 4 (3.1(4)) 機器が設置されている建屋のコンクリート壁による減衰効果等を考慮し、機器から直接評価地点にまで届く放射線量を QAD により計算する。(直接線)</td> <td data-bbox="1881 873 2567 1056">  </td> </tr> <tr> <td data-bbox="1445 1062 1872 1276">STEP 5 (3.1(4)) 機器が設置されている建屋の天井コンクリートによる減衰効果等を考慮し、空気中の散乱によって評価地点にまで届く放射線量を SCATTERING により計算する。(スカイシャイン線)</td> <td data-bbox="1881 1062 2567 1276">  </td> </tr> <tr> <td data-bbox="1445 1283 1872 1514">STEP 6 STEP4 の直接線と STEP5 のスカイシャイン線による評価地点の放射線量を合計し、評価地点の線量を算出する。</td> <td data-bbox="1881 1283 2567 1514">  </td> </tr> </tbody> </table> <p>(注3) 一回散乱線計算コード (SCATTERING) について SCATTERING コードは、スカイシャイン線量計算のために Los Alamos Laboratory で開発された多群γ線散乱線量計算コード (G33 コード) を参考に開発されたコードである。G33 コードは、線源から一回散乱点に至る途中に設置された遮へい体での散乱効果が計算されないため、天井遮へいのあるような計算モデルでは過少評価になる可能性がある。これに対し、SCATTERING コードは線源から一回散乱点に至る途中に設けられた遮へい体による散乱効果も含めて計算できるようになっている。 SCATTERING コードは、国内PWRプラント(美浜、高浜、大飯、玄海、川内、伊方、敦賀及び泊発電所)での使用実績がある。</p>	評価ステップ	概念図	STEP 1 (3.1(1)) ウランの同位体組成(²³⁴ U, ²³⁵ U及び ²³⁸ Uの含有割合)から、ORIGEN-2 により単位ウラン量当りの線源強度を計算する。		STEP 2 (表1) 工場内のウランを内包する機器(充填UF ₆ をガス移送して空になる機器を含む)を線源機器として選定する。		STEP 3 (3.1(2)) 機器に内包するウラン量と機器の部材(鉄等)による遮へい効果等を考慮し、機器毎の線源強度を ANISN により計算する。		STEP 4 (3.1(4)) 機器が設置されている建屋のコンクリート壁による減衰効果等を考慮し、機器から直接評価地点にまで届く放射線量を QAD により計算する。(直接線)		STEP 5 (3.1(4)) 機器が設置されている建屋の天井コンクリートによる減衰効果等を考慮し、空気中の散乱によって評価地点にまで届く放射線量を SCATTERING により計算する。(スカイシャイン線)		STEP 6 STEP4 の直接線と STEP5 のスカイシャイン線による評価地点の放射線量を合計し、評価地点の線量を算出する。		<p>・計算方法は、既認可から変更なし</p> <p>・計算方法は、既認可から変更なし</p>
評価ステップ	概念図															
STEP 1 (3.1(1)) ウランの同位体組成(²³⁴ U, ²³⁵ U及び ²³⁸ Uの含有割合)から、ORIGEN-2 により単位ウラン量当りの線源強度を計算する。																
STEP 2 (表1) 工場内のウランを内包する機器(充填UF ₆ をガス移送して空になる機器を含む)を線源機器として選定する。																
STEP 3 (3.1(2)) 機器に内包するウラン量と機器の部材(鉄等)による遮へい効果等を考慮し、機器毎の線源強度を ANISN により計算する。																
STEP 4 (3.1(4)) 機器が設置されている建屋のコンクリート壁による減衰効果等を考慮し、機器から直接評価地点にまで届く放射線量を QAD により計算する。(直接線)																
STEP 5 (3.1(4)) 機器が設置されている建屋の天井コンクリートによる減衰効果等を考慮し、空気中の散乱によって評価地点にまで届く放射線量を SCATTERING により計算する。(スカイシャイン線)																
STEP 6 STEP4 の直接線と STEP5 のスカイシャイン線による評価地点の放射線量を合計し、評価地点の線量を算出する。																

設工認申請書	補足説明	備考
<div data-bbox="270 289 1311 1585" data-label="Diagram"> <pre> graph TD A([ウラン同位体組成]) --> B[ORIGEN-2 単位ウラン量当りの線源強度] B --> C[単位ウラン量当りの線源強度] C --> D[ANISN 各機器の等価点線源強度の計算] D --> E[等価点線源強度] E --> F[評価点の設定] F --> G[QAD 周辺監視区域境界 直接線計算] F --> H[SCATTERING 周辺監視区域境界 スカイシャイン線計算] G --> I[一般公衆に対する 外部放射線による線量] H --> I </pre> </div> <p data-bbox="409 1623 1169 1650">図1 一般公衆に対する外部放射線による線量評価の手順</p>		<p data-bbox="2605 258 2769 359">・線量評価の手順は、既認可から変更なし</p>

設工認申請書	補足説明	備考												
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;">  <p>図2 評価点の位置</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>(注4)</p> </div> </div> <table border="1" style="margin-top: 10px; width: 100%;"> <thead> <tr> <th>番号</th> <th>施設名</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①</td> <td>ウラン濃縮建屋</td> </tr> <tr> <td>②</td> <td>ウラン貯蔵・廃棄物建屋</td> </tr> <tr> <td>③</td> <td>補助建屋</td> </tr> <tr> <td>④</td> <td>ウラン濃縮廃棄物建屋</td> </tr> <tr> <td>⑤</td> <td>使用済遠心機保管建屋</td> </tr> </tbody> </table> <p>●：評価点</p>	番号	施設名	①	ウラン濃縮建屋	②	ウラン貯蔵・廃棄物建屋	③	補助建屋	④	ウラン濃縮廃棄物建屋	⑤	使用済遠心機保管建屋	<p>(注4) B ウラン濃縮廃棄物建屋を左図に追加する。 (線源とならないため評価上影響はないが、事業変更許可申請書で示す条件で評価を実施していることを明確にする。)</p>	<p>・評価点の位置は、従来は線量寄与が大きいAウラン濃縮廃棄物建屋から距離の近い周辺監視区域境界北側に設定していたが、線源となる使用済NaF・スラッジの保管場所をAウラン濃縮廃棄物建屋からウラン貯蔵・廃棄物庫(Bウラン濃縮廃棄物室)に変更することから、排気口中心十六方位の一般的な評価方法に変更</p>
番号	施設名													
①	ウラン濃縮建屋													
②	ウラン貯蔵・廃棄物建屋													
③	補助建屋													
④	ウラン濃縮廃棄物建屋													
⑤	使用済遠心機保管建屋													

※青枠で示した箇所は、設工認申請書の記載の充実化、適正化を図る箇所を示す



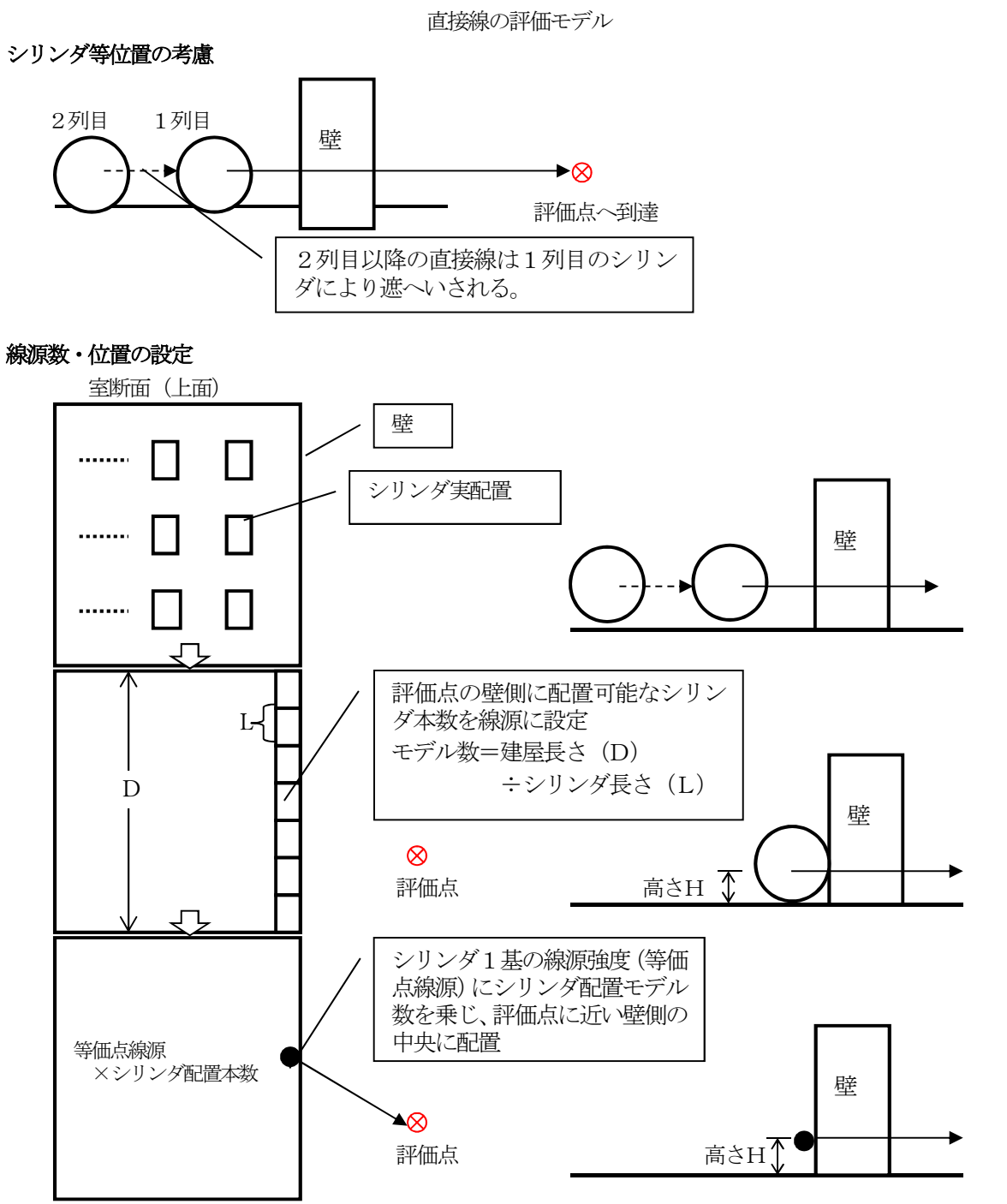
(注5)

No.	機種・名称	建屋モデル		評価点までの距離 (L1) (m)
		H (m)	H (m)	
a1	1号機生体放射線	1.65	1.65	119 (613)
a2	1号機放射線	0	0	1.65
a3	1号機放射線	0	0	1.65
a4	2号機放射線	1.66	1.66	118 (601)
a5	2号機放射線	0	0	1.66
a6	2号機放射線	0	0	1.66
a7	2号機放射線	0	0	1.66
a8	2号機放射線	0	0	1.66
a9	2号機放射線	0	0	1.66
a10	2号機放射線	0	0	1.66
a11	2号機放射線	0	0	1.66
a12	2号機放射線	0	0	1.66
a13	2号機放射線	0	0	1.66
a14	2号機放射線	0	0	1.66
a15	2号機放射線	0	0	1.66
a16	2号機放射線	0	0	1.66
a17	2号機放射線	0	0	1.66
a18	2号機放射線	0	0	1.66
a19	2号機放射線	0	0	1.66
a20	2号機放射線	0	0	1.66
a21	2号機放射線	0	0	1.66
a22	2号機放射線	0	0	1.66
a23	2号機放射線	0	0	1.66
a24	2号機放射線	0	0	1.66
a25	2号機放射線	0	0	1.66
a26	2号機放射線	0	0	1.66
a27	2号機放射線	0	0	1.66
a28	2号機放射線	0	0	1.66
a29	2号機放射線	0	0	1.66
a30	2号機放射線	0	0	1.66
a31	2号機放射線	0	0	1.66
a32	2号機放射線	0	0	1.66
a33	2号機放射線	0	0	1.66
a34	2号機放射線	0	0	1.66
a35	2号機放射線	0	0	1.66
a36	2号機放射線	0	0	1.66
a37	2号機放射線	0	0	1.66
a38	2号機放射線	0	0	1.66
a39	2号機放射線	0	0	1.66
a40	2号機放射線	0	0	1.66
a41	2号機放射線	0	0	1.66
a42	2号機放射線	0	0	1.66
a43	2号機放射線	0	0	1.66
a44	2号機放射線	0	0	1.66
a45	2号機放射線	0	0	1.66
a46	2号機放射線	0	0	1.66
a47	2号機放射線	0	0	1.66
a48	2号機放射線	0	0	1.66
a49	2号機放射線	0	0	1.66
a50	2号機放射線	0	0	1.66
a51	2号機放射線	0	0	1.66
a52	2号機放射線	0	0	1.66
a53	2号機放射線	0	0	1.66
a54	2号機放射線	0	0	1.66
a55	2号機放射線	0	0	1.66
a56	2号機放射線	0	0	1.66
a57	2号機放射線	0	0	1.66
a58	2号機放射線	0	0	1.66
a59	2号機放射線	0	0	1.66
a60	2号機放射線	0	0	1.66
a61	2号機放射線	0	0	1.66
a62	2号機放射線	0	0	1.66
a63	2号機放射線	0	0	1.66
a64	2号機放射線	0	0	1.66
a65	2号機放射線	0	0	1.66
a66	2号機放射線	0	0	1.66
a67	2号機放射線	0	0	1.66
a68	2号機放射線	0	0	1.66
a69	2号機放射線	0	0	1.66
a70	2号機放射線	0	0	1.66
a71	2号機放射線	0	0	1.66
a72	2号機放射線	0	0	1.66
a73	2号機放射線	0	0	1.66
a74	2号機放射線	0	0	1.66
a75	2号機放射線	0	0	1.66
a76	2号機放射線	0	0	1.66
a77	2号機放射線	0	0	1.66
a78	2号機放射線	0	0	1.66
a79	2号機放射線	0	0	1.66
a80	2号機放射線	0	0	1.66
a81	2号機放射線	0	0	1.66
a82	2号機放射線	0	0	1.66
a83	2号機放射線	0	0	1.66
a84	2号機放射線	0	0	1.66
a85	2号機放射線	0	0	1.66
a86	2号機放射線	0	0	1.66
a87	2号機放射線	0	0	1.66
a88	2号機放射線	0	0	1.66
a89	2号機放射線	0	0	1.66
a90	2号機放射線	0	0	1.66
a91	2号機放射線	0	0	1.66
a92	2号機放射線	0	0	1.66
a93	2号機放射線	0	0	1.66
a94	2号機放射線	0	0	1.66
a95	2号機放射線	0	0	1.66
a96	2号機放射線	0	0	1.66
a97	2号機放射線	0	0	1.66
a98	2号機放射線	0	0	1.66
a99	2号機放射線	0	0	1.66
a100	2号機放射線	0	0	1.66

(注1) L1: 評価点までの距離は、シリンダ及び建屋モデルの中心距離とする。
 (注2) H: 建屋モデルの高さは、シリンダ及び建屋モデルの中心距離とする。
 (注3) L: シリンダの長さ、建屋モデルの長さ、シリンダの中心距離とする。
 (注4) D: シリンダの長さ、建屋モデルの長さ、シリンダの中心距離とする。
 (注5) H: 建屋モデルの高さは、シリンダ及び建屋モデルの中心距離とする。

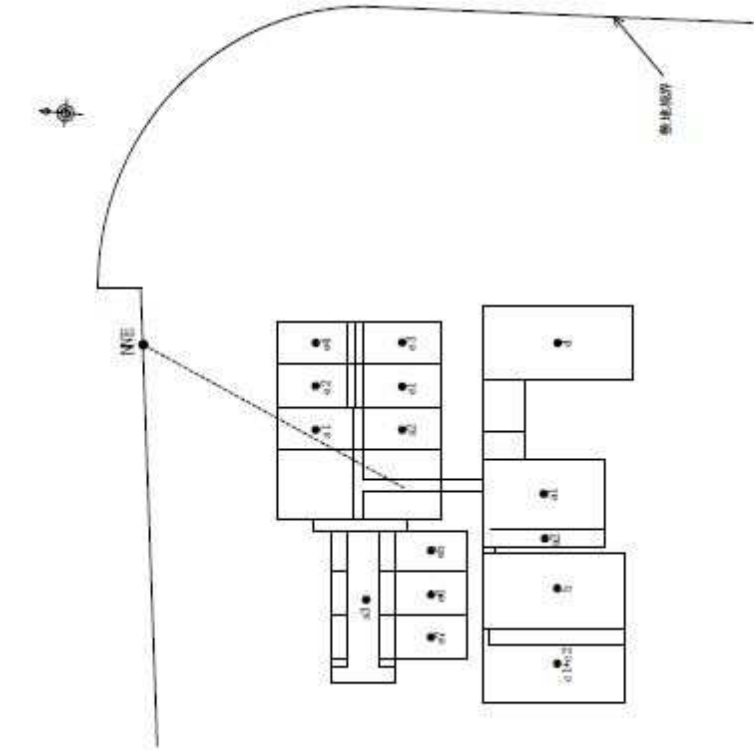
図3 (1/2) 線源及び建屋モデル図 (直接線)

(注5) 直接線の評価モデルの詳細は以下のとおり
 ・建屋モデルのHは、既認可の単位表示 (mm) を (m) に変更 (計算入力値に変更なし)。
 ・評価点までの距離L1は、既認可の丸目数値の記載から計算入力値の記載に変更 (計算入力値に変更なし)。
 例)既認可S1:120 (m) →今回申請S1:119 (m)

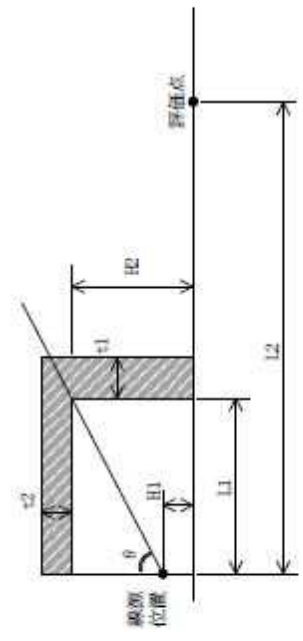


設工認申請書

(注6)



No.	機器 名称	線源モデル						評価点までの距離 L2(m)
		L1 (m)	H (m)	W (m)	W2 (m)	L1 (m)	θ (rad)	
a1	1号 養生用仮設	90	0	1.05	5.5	20.1	1.4303	148
a2	1号 仮置庫	90	0	1.05	5.5	33.8	1.4286	216
a3	1A号 スタード車	0	0	3.00	5.2	32.5	1.5032	160
a4	1B号 スタード車	0	0	3.00	5.2	32.5	1.5032	148
a5	1C号 スタード車	0	0	3.00	5.2	32.5	1.5032	240
a6	2号 養生用仮置庫	90	0	1.05	5.5	45.8	1.4507	262
a7	2A号 スタード車	0	0	3.00	5.2	32.5	1.5036	278
a8	2B号 スタード車	0	0	3.00	5.2	32.5	1.5036	266
b1	A号 ラン貯蔵庫 (燃料)	40	30	0.75	6.9	54.3	1.4584	332
b2	A号 ラン貯蔵庫 (廃品)	40	30	0.50	6.9	54.3	1.4288	340
b3	B号 ラン貯蔵庫 (廃品)	40	30	0.75	6.9	64.1	1.4221	302
b4	B号 ラン貯蔵庫 (廃品)	40	30	0.50	6.9	64.1	1.4011	309
b5	C号 ラン貯蔵庫 (廃品)	40	30	0.50	6.9	64.1	1.4011	309
c1	C号 ラン貯蔵庫 (廃品)	40	30	0.50	6.9	64.1	1.4011	309
c2	D号 ラン貯蔵庫 (廃品)	40	30	0.50	6.9	64.1	1.4011	309
d	使用済線源 (線源)	0	0	3.00	5.2	65.2	1.4939	340



(注) 点線源の置き位置は、シリンダ及び機器等の重心位置とする。なお、シリンダ等の置き位置は、使用済線源及びスタード車の置き位置とする。

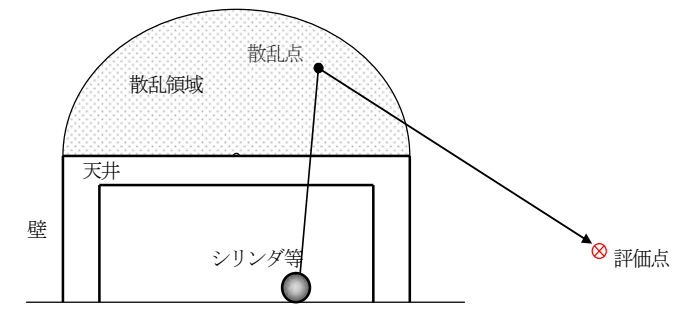
図3 (2/2) 線源及び建屋モデル図 (スカイシャイン線)

補足説明

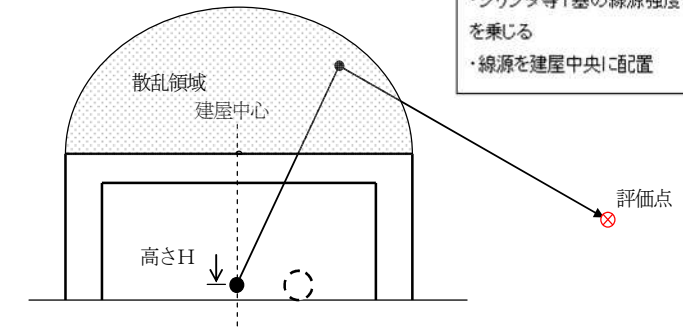
(注6) スカイシャイン線の評価モデルの詳細は以下のとおり

スカイシャイン線の評価モデル

評価点における実際のスカイシャイン線の寄与



モデル化



・シリンダ等1基の線源強度(等価点線源強度)に最大貯蔵本数(設置機器数)を乗じる
・線源を建屋中央に配置

備考

建屋モデル及び評価点までの距離L2は、既認可から変更なし

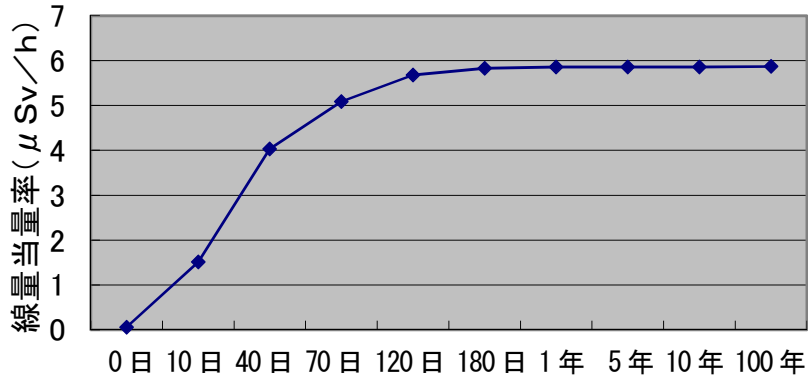
設工認申請書					補足説明	備考
表 1 (1/4) 線源条件						
		名称	計算条件	備考		
ウラン濃縮建屋	1号発生回収室	原料シリンダ (発生槽)	a. UF ₆ 充填量 12501 kg b. 天然ウラン c. 10 年生成 d. UF ₆ 排気直後	* 1 * 3		
		中間製品容器 (製品回収槽)	a. UF ₆ 充填量 4500 kg b. 濃縮度 6 % c. 1 年生成 d. UF ₆ 排気直後	* 1 * 2 * 3		
		廃品シリンダ (廃品回収槽)	a. UF ₆ 充填量 12501 kg b. 天然ウラン c. 10 年生成 d. UF ₆ 排気直後	* 1 * 2 * 3		
		製品コールドトラップ	a. UF ₆ 充填量 4500 kg b. 濃縮度 6 % c. 10 年生成 d. UF ₆ 排気直後	* 1 * 2 * 3		
	1号均質棟	原料シリンダ (原料シリンダ槽)	a. UF ₆ 充填量 12501 kg b. 天然ウラン c. 10 年生成 d. UF ₆ 排気直後	* 1 * 3		
		中間製品容器 (均質槽)	a. UF ₆ 充填量 4500 kg b. 濃縮度 6 % c. 1 年生成 d. UF ₆ 排気直後	* 1 * 2 * 3		
		製品シリンダ (製品シリンダ槽)	a. UF ₆ 充填量 2277 kg b. 濃縮度 6 % c. 10 年生成	* 1 * 2 * 3		
		混合ガスコールドトラップ	a. UF ₆ 充填量 1000 kg b. 濃縮度 6 % c. 10 年生成 d. UF ₆ 排気直後	* 1 * 2 * 3		
		UF ₆ 回収槽 (付着ウラン回収容器)	a. UF ₆ 充填量 2277 kg b. 濃縮度 6 % c. 10 年生成 d. UF ₆ 排気直後	* 1 * 2 * 3		

設工認申請書				補足説明		備考
表1 (2/4) 線源条件						
名称			計算条件	備考		
ウラン濃縮建屋	2号 発回 均質棟	2号 発回 均質室	原料シリンダ (発生槽)	a. UF ₆ 充填量 12501 kg b. 天然ウラン c. 10年生成 d. UF ₆ 排気直後	*1 *3	
			中間製品容器 (製品回収槽)	a. UF ₆ 充填量 4500 kg b. 濃縮度 6 % c. 1年生成 d. UF ₆ 排気直後	*1 *2 *3	
			廃品シリンダ (廃品回収槽)	a. UF ₆ 充填量 12501kg b. 天然ウラン c. 10年生成 d. UF ₆ 排気直後	*1 *2 *3	
			製品コールドトラップ	a. UF ₆ 充填量 4500 kg b. 濃縮度 6 % c. 10年生成 d. UF ₆ 排気直後	*1 *2 *3	
			原料シリンダ (原料シリンダ槽)	a. UF ₆ 充填量 12501 kg b. 天然ウラン c. 10年生成 d. UF ₆ 排気直後	*1 *3	
			製品シリンダ (製品シリンダ槽)	a. UF ₆ 充填量 2277 kg b. 濃縮度 6 % c. 10年生成	*1 *2 *3	
			中間製品容器 (均質槽)	a. UF ₆ 充填量 4500 kg b. 濃縮度 6 % c. 1年生成 d. UF ₆ 排気直後	*1 *2 *3	
			付着ウラン回収容器	a. UF ₆ 充填量 2277 kg b. 濃縮度 6% c. 10年生成 d. UF ₆ 排気直後	*1 *2 *3	
		2A~2C 中間室	廃品コールドトラップ	a. UF ₆ 充填量 6000 kg b. 天然ウラン c. 10年生成 d. UF ₆ 排気直後	*1 *2 *3	
	1号 カスケード棟	1A~1D カスケード室	金属胴遠心機(1A~1D)	a. ウラン量 5000 kgU/■台 b. 濃縮度 10 % c. 10年生成	*1 *2 *3	
2号 カスケード棟	2A~2C カスケード室	新型遠心機(2A~2C)	a. ウラン量 39 kgU/■台 b. 濃縮度 10 % c. 10年生成	*1 *2 *3		

設工認申請書				補足説明		備考
表1 (3/4) 線源条件						
名称			計算条件	備考		
ウラン貯蔵・廃棄物建屋	A ウラン貯蔵庫	A ウラン貯蔵室	原料シリンダ (充填)	a. UF ₆ 充填量 12501 kg b. 天然ウラン c. 10年生成	*1 *3	
			廃品シリンダ (充填)	a. UF ₆ 充填量 12501 kg b. 天然ウラン c. 10年生成	*1 *3	
			製品シリンダ	a. UF ₆ 充填量 2277 kg b. 濃縮度 6 % c. 10年生成 d. UF ₆ 排気直後	*1 *2 *3	
			原料シリンダ (空)	a. UF ₆ 充填量 12501 kg b. 天然ウラン c. 10年生成 d. UF ₆ 排気後減衰を考慮	*1 *3	
	B ウラン貯蔵庫	B ウラン貯蔵室	原料シリンダ (充填)	a. UF ₆ 充填量 12501 kg b. 天然ウラン c. 10年生成	*1 *3	
			廃品シリンダ	a. UF ₆ 充填量 12501 kg b. 天然ウラン c. 10年生成	*1 *3	
			製品シリンダ (空)	a. UF ₆ 充填量 2277 kg b. 濃縮度 6 % c. 10年生成 d. UF ₆ 排気直後	*1 *2 *3	
	ウラン貯蔵・廃棄物庫	C ウラン貯蔵室	廃品シリンダ (充填)	a. UF ₆ 充填量 12501 kg b. 天然ウラン c. 10年生成	*1 *2 *3	
			使用済遠心機	a. ウラン量 20500 kg/台 b. 濃縮度 10 % c. 10年生成	*1 *2 *3	

設工認申請書				補足説明	備考												
表1 (4/4) 線源条件																	
	名称	計算条件	備考														
ウ ラ ン 濃 縮 廃 棄 物 建 屋	B ウラン濃縮廃棄物室	使用済 NaF (200L ドラム缶)	a. ウラン量 4 kg b. 濃縮度 6 % c. 10 年生成	*1 *2 *3	線源条件は、既認可から変更なし												
		スラッジ (20L ドラム缶)	a. 4500 kg b. 濃縮度 6 % c. 1 年生成 d. UF ₆ 排気 50 日後	*1 *2 *3													
	使用済遠心機保管建屋	使用済遠心機	a. ウラン量 20500 kg/■台 b. 濃縮度 10 % c. 10 年生成	*1 *2 *3													
<p>*1 原料シリンダ、廃品シリンダ、製品シリンダ、中間製品容器、製品コールドトラップ及び廃品コールドトラップは最大 UF₆ 充填量とする。 <u>混合ガスコールドトラップは、最大充填量の全量が UF₆ とする。</u> (注7) <u>付着ウラン回収容器の最大充填量は 1960 kg であるが、濃縮ウランを充填する製品シリンダと同じ 2277 kg の UF₆ 充填量で評価する。</u> (注8) <u>金属洞遠心機のウラン量 (付着ウラン) は ■ 台で 5000 kgU (注9) とする。新型遠心機の設置台数は 2A~2C カスケード設備それぞれ ■ 台ずつであるが、評価が安全側となるように設置可能な ■ 台 (注10) を設置するものとし、ウラン量 (付着ウラン) は ■ 台で 39 kgU (注11) とする。</u></p> <p>*2 <u>評価が安全側となるよう、濃縮ウランの濃縮度を 6 % (注12) とする。</u> <u>製品シリンダ、中間製品容器、製品コールドトラップ、混合ガスコールドトラップ、付着ウラン回収容器及び金属洞遠心機内のウランは、線源強度が最大となる 6 % とする。新型遠心機内のウランは、10 % (注12) とする。なお、新型遠心機のカスケード設備は、真空域の気体状の UF₆ を取扱うため、一般公衆の実効線量への寄与は無視できるほど小さいが、運転時間の経過とともに遠心機内部に付着ウラン (UF₄) が生成するものと仮定する。</u> <u>廃品シリンダ及び廃品コールドトラップ内のウランは、劣化ウランと同程度の線源強度を示す天然ウランとする。</u> <u>使用済 NaF に吸着されたウランは、天然ウラン、濃縮ウラン及び劣化ウランであり、線源強度が最大となる 6 % とする。</u></p> <p>*3 <u>原料シリンダ、廃品シリンダ、製品シリンダ、製品コールドトラップ、廃品コールドトラップ、混合ガスコールドトラップ、付着ウラン回収容器、遠心分離機及び使用済 NaF の子孫核種の生成期間は、ウランの放射平衡に近くなる期間 (充填後 10 年経過) (注13) とする。</u> <u>中間製品容器は、年 1 回の内部洗浄を行うものとし、子孫核種の生成期間を 1 年 (注13) とする。</u></p>				<p>(注7) 混合ガスコールドトラップは、付着ウラン回収設備からカスケードへ供給した IF₇ とカスケード内の付着ウラン (UF₄) の化学反応により生成した UF₆ と IF₅ の混合ガスを冷却し固体にして捕集する。 $UF_4 (固体) + IF_7 (気体) \rightarrow UF_6 (気体) + IF_5 (気体)$ 付着ウラン回収容器の最大充填量は、UF₆ と IF₅ の混合状態で 1960 kg であるが、被ばく評価上は、保守的評価となるように、充填物の全てが UF₆ とする。</p> <p>(注8) 付着ウラン回収容器は、製品シリンダの ANSI (ISO) 規格 30B と同じ寸法のため、被ばく評価上は、保守的評価となるように、充填量が大きくなる製品シリンダと同じ 2277 kg UF₆ とする。</p> <p>(注9) 金属洞遠心機の付着ウラン量は、中性子線測定の結果から算出した値に大きめに余裕をとって 5000 kg U とする。</p> <p>(注10) 新型遠心機の設置台数は、カスケード 1 組 (150tSWU/y) 当たり ■ 台だが、被ばく評価上は、保守的評価となるように、スペース的に設置可能な ■ 台とする。</p> <p>(注11) 新型遠心機は、回転体に新素材を使用しているため、ウランの付着が起きにくい構造となっており、当社の研究開発棟 (使用施設) における試験結果を元に 39 kg U とする。</p> <p>(注12) カスケードで生産する製品 UF₆ の濃縮度は、濃縮度管理インターロックにより制限値の 5% を超えないように管理する。また、金属洞遠心機よりも性能が向上している新型遠心機によるカスケードでは、カスケードの濃縮域の一部で濃縮度が 5% を超える場合があるが、カスケードの製品側出口で濃縮度が 5% 以下となるように遠心分離機と配管を接続した構成とする。 以上を踏まえて、被ばく評価に用いる濃縮度は、以下のとおり設定している。</p> <p>【被ばく評価における濃縮度の設定】</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>対象機器</th> <th>設定濃縮度</th> <th>設定根拠</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>被ばく評価</td> <td>製品シリンダ、中間製品容器、製品コールドトラップ、混合ガスコールドトラップ、付着ウラン回収容器</td> <td>6%</td> <td>カスケードの製品側出口より下流では、最高濃縮度は 5% となる。カスケードよりも下流の製品シリンダ等の機器 (容器) については、保守的評価となるように、濃縮度を 6% に設定。</td> </tr> <tr> <td></td> <td>新型遠心機 金属洞遠心機</td> <td>10%</td> <td>最高濃縮度 5% の生産時には、カスケードの濃縮域の一部で 7% 程度になる場合がある。カスケード設備については、保守的評価となるように、カスケード特性上の上限 10% に設定 (金属洞遠心機含む)。</td> </tr> </tbody> </table>		対象機器	設定濃縮度	設定根拠	被ばく評価	製品シリンダ、中間製品容器、製品コールドトラップ、混合ガスコールドトラップ、付着ウラン回収容器	6%	カスケードの製品側出口より下流では、最高濃縮度は 5% となる。カスケードよりも下流の製品シリンダ等の機器 (容器) については、保守的評価となるように、濃縮度を 6% に設定。		新型遠心機 金属洞遠心機	10%	最高濃縮度 5% の生産時には、カスケードの濃縮域の一部で 7% 程度になる場合がある。カスケード設備については、保守的評価となるように、カスケード特性上の上限 10% に設定 (金属洞遠心機含む)。	
	対象機器	設定濃縮度	設定根拠														
被ばく評価	製品シリンダ、中間製品容器、製品コールドトラップ、混合ガスコールドトラップ、付着ウラン回収容器	6%	カスケードの製品側出口より下流では、最高濃縮度は 5% となる。カスケードよりも下流の製品シリンダ等の機器 (容器) については、保守的評価となるように、濃縮度を 6% に設定。														
	新型遠心機 金属洞遠心機	10%	最高濃縮度 5% の生産時には、カスケードの濃縮域の一部で 7% 程度になる場合がある。カスケード設備については、保守的評価となるように、カスケード特性上の上限 10% に設定 (金属洞遠心機含む)。														
<p>(注13) ウランの子孫核種の生成期間と線量当量率の関係を次表に示す。線量当量率は、UF₆ の充填後、子孫核種の生成により 1 年程度まで急速に上昇する。また、UF₆ 排気後は、残留する子孫核種の減衰期間に応じて線量当量率は低下する。 被ばく評価では、中間製品容器及びスラッジ以外の線源については、線量の上昇がほぼ平衡となる期間として、子孫核種の生成期間を 10 年に設定している。</p>																	

※青枠で示した箇所は、設工認申請書の記載の充実化、適正化を図る箇所を示す

設工認申請書	補足説明	備考																						
	<p>中間製品容器は、UF₆の充填後、1年間保管された後に排気される（製品シリンダに移し替える）までの期間を子孫核種の生成期間に設定している。</p> <p>中間製品容器の UF₆ 排気後、耐圧気密試験のために内部を水洗浄する際に発生するスラッジは、中間製品容器の UF₆ 排気後、水洗浄されるまでの標準的期間の 50 日間を子孫核種の生成期間に設定している。</p> <p style="text-align: center;">子孫核種の生成期間と線量当量率</p>  <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <caption>子孫核種の生成期間と線量当量率のデータ</caption> <thead> <tr> <th>子孫核種の生成期間</th> <th>線量当量率 (μSv/h)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0日</td><td>0</td></tr> <tr><td>10日</td><td>1.5</td></tr> <tr><td>40日</td><td>4.0</td></tr> <tr><td>70日</td><td>5.0</td></tr> <tr><td>120日</td><td>5.6</td></tr> <tr><td>180日</td><td>5.8</td></tr> <tr><td>1年</td><td>5.8</td></tr> <tr><td>5年</td><td>5.8</td></tr> <tr><td>10年</td><td>5.8</td></tr> <tr><td>100年</td><td>5.8</td></tr> </tbody> </table> <p>UF₆の充填状態に関しては、1号発生回収室、1号均質室及び2号発回均質室の原料シリンダ、廃品シリンダ、製品コールドトラップ、廃品コールドトラップ、混合ガスコールドトラップ、付着ウラン回収容器は、UF₆の回収・移送を行うため、線量の高いUF₆排気直後（ウランの自己遮蔽効果がなくなり、残存する子孫核種の減衰が始まる前の線量が高い状態）に設定している。</p> <p>2号発回均質室の製品シリンダは、空の状態で作品シリンダ槽に装填して製品 UF₆ を回収後、出荷するため（UF₆回収後、移送して空になることがないため）、UF₆充填状態に設定している。</p> <p>ウラン貯蔵・廃棄物建屋の原料シリンダは、2号発回均質室の原料シリンダ槽に装填してカスケードへ原料 UF₆ を供給するまでの間、充填状態で貯蔵するため、充填状態のものは UF₆ 充填状態に設定している。カスケードへ原料 UF₆ を供給し終えた原料シリンダは、廃品シリンダに転用するまでの間、空の状態で作成・廃棄物建屋に保管するため、UF₆ 排気状態を考慮するとともに、転用するまでの期間の娘各種の減衰を考慮した状態に設定している。</p> <p>廃品シリンダは、2号発回均質室の廃品シリンダ槽に装填してカスケードから廃品 UF₆ を回収後、充填状態でウラン貯蔵・廃棄物建屋に貯蔵するため、UF₆ 充填状態に設定している。</p> <p>製品シリンダは、内部が洗浄された空の状態で作場内に搬入してウラン貯蔵・廃棄物建屋に保管後、2号発回均質室の製品シリンダ槽に装填してカスケードから製品 UF₆ を回収後、充填状態でウラン貯蔵・廃棄物建屋に貯蔵するが、製品シリンダと同一仕様であり、UF₆の排気回収を行う付着ウラン回収容器を製品シリンダ置場に保管することがあるため、線量が高くなる UF₆ 排気直後の条件に設定している。</p>	子孫核種の生成期間	線量当量率 (μSv/h)	0日	0	10日	1.5	40日	4.0	70日	5.0	120日	5.6	180日	5.8	1年	5.8	5年	5.8	10年	5.8	100年	5.8	
子孫核種の生成期間	線量当量率 (μSv/h)																							
0日	0																							
10日	1.5																							
40日	4.0																							
70日	5.0																							
120日	5.6																							
180日	5.8																							
1年	5.8																							
5年	5.8																							
10年	5.8																							
100年	5.8																							

設工認申請書					補足説明	備考
表2 線源の種類と数量						
室名称		線源の種類	数量	備考		
ウラン濃縮建屋	1号発回均質棟	1号発生回収室	発生槽 (48Y) 製品回収槽 (IPC) 廃品回収槽 (48Y) 製品コールドトラップ	5 4 5 4	IPC : 中間製品容器	
		1号均質室	原料シリンダ槽 (48Y) 均質槽 (IPC) 製品シリンダ槽 (30B) 中間製品容器 混合ガスコールドトラップ UF ₆ 回収槽 (付着ウラン回収容器)	1 7 6 25 3 1	IPC : 中間製品容器	
	2号発回均質棟	2号発回均質室	発生槽 (48Y) 製品回収槽 (IPC) 廃品回収槽 (48Y) 製品コールドトラップ 均質槽 (IPC) 製品シリンダ槽 (30B) 原料シリンダ槽 (48Y) 中間製品容器 付着ウラン回収容器	7 4 14 4 6 6 1 20 25	IPC : 中間製品容器 IPC : 中間製品容器	
			2A~2C 中間室	廃品コールドトラップ	12	
		1号カスケード棟	1A カスケード室	金属胴遠心機	■	
	1B カスケード室		金属胴遠心機	■		
	1C カスケード室		金属胴遠心機	■		
	1D カスケード室		金属胴遠心機	■		
	2号カスケード棟	2A カスケード室	新型遠心機	■		
		2B カスケード室	新型遠心機	■		
		2C カスケード室	新型遠心機	■		

設工認申請書				補足説明	備考
ウラン貯蔵・廃棄物建屋	A ウラン貯蔵室	原料シリンダ (48Y)	2 2 8		
		製品シリンダ (30B)	1 4 4		
		原料シリンダ (48Y 空)	1 7 9		
	B ウラン貯蔵室	製品シリンダ (30B)	1 5 6		
廃品シリンダ (48Y)		4 3 2	廃品シリンダ 2 段積み		
C ウラン貯蔵室	廃品シリンダ (48Y)	1 6 0	廃品シリンダ 1 段積み		
	廃品シリンダ (48Y)	6 3 0	廃品シリンダ 2 段積み		
B ウラン濃縮廃棄物室	使用済遠心機	2 3 1			
	使用済 NaF スラッジ	4 4 0 0			
使用済遠心機保管建屋	使用済遠心機	■			
<p>(注) 線量評価上の線源機器の数量</p> <p>線源機器の数量は、シリンダ等の最大貯蔵量及び工程内における線源の最大取扱い数量とする。ただし、A・B・C ウラン貯蔵室の直接線の計算に用いる充填シリンダ数量については、壁側から2列目以後の充填シリンダからの直接線が、1列目の充填シリンダによる放射線の低減効果により無視できるため、1列目の数量のみとする。</p> <p>2A～2C カスケード室に設置する新型遠心機の台数は■台であるが、評価が安全側となるように設置可能な台数■台とする。</p> <p>B ウラン濃縮廃棄物室は、実際には、使用済 NaF 及びスラッジ以外にウエス、ゴム手袋等を保管するが、評価上は使用済 NaF 及びスラッジが満量で保管されるものとする。</p> <p>3.2 計算結果</p> <p>ウラン濃縮建屋の排気口を中心とした十六方位の周辺監視区域境界地点において、線量が最大となる地点の評価結果を表3に示す。</p> <p>貯蔵等に起因する一般公衆の外部放射線による線量は、北北東 (NNE) 方向の周辺監視区域境界で 1.8×10^{-2} mSv/y である。</p> <p>本数値は、線量告示に定める周辺監視区域外の線量限度 (1 mSv/y) に比べ十分小さく、また、「発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目標値に関する指針」において定める線量目標値 (50 μSv/y) 以下である。</p>					

設工認申請書				補足説明	備考
表3 周辺監視区域境界の実効線量評価結果 (×10 ⁻³ mSv/y)					
	建屋・機器室名 (線源位置)	項目	NNE	備考	
ウラン濃縮建屋	1号発生回収室	直接線	0.2		
		スカイシャイン線	—		
		合計	0.2		
	1号均質室	直接線	—		
		スカイシャイン線	0.00042		
	合計	0.00042			
2号発回均質棟	直接線	0.11			
	スカイシャイン線	—			
合計	0.11				
1号カスケード棟	直接線	8.5			
	スカイシャイン線	1.4			
合計	9.9				
2号カスケード棟	直接線	0.039			
	スカイシャイン線	0.076			
合計	0.115				
合計 (ウラン濃縮建屋)	直接線	8.8			
	スカイシャイン線	1.5			
	合計	10.3			
ウラン貯蔵・廃棄物建屋	A ウラン貯蔵室 (原料, 製品)	直接線	—		
		スカイシャイン線	3.1		
	合計	3.1			
	A ウラン貯蔵室 (空シリンダ)	直接線	0.048		
		スカイシャイン線	0.027		
	合計	0.075			
B ウラン貯蔵室	直接線	—			
	スカイシャイン線	2.8			
合計	2.8				
C ウラン貯蔵室	直接線	—			
	スカイシャイン線	0.72			
合計	0.72				
B ウラン濃縮廃棄物室 (使用済NaF・スラッジ)	直接線	—			
	スカイシャイン線	0.71			
合計	0.71				
合計 (ウラン貯蔵・廃棄物建屋)	直接線	0.05			
	スカイシャイン線	7.4			
	合計	7.45			
使用済遠心機保管建屋	直接線	0.36			
	スカイシャイン線	0.20			
	合計	0.56			
合計	直接線	9.2			
	スカイシャイン線	9.1			
	合計	18.3			