

【公開版】

日本原燃株式会社	
資料番号	濃縮個別 07 R4
提出年月日	令和 3 年 4 月 6 日

放射線による被ばくの防止に係る補足説明資料

本資料は、【濃縮個別 07 R3】の改訂版（R4）である。【濃縮個別 07 R4】の変更内容は、【濃縮個別 07 R3】の変更内容の記載の適正化であるため、両方の変更内容を青字で示す。

【濃縮個別 07 R3】の変更内容

- ・ 第 4 回申請で示す被ばく評価で、内包ウラン量による線源機器の設定の考え方についての補足説明を添付 2 に追加。
- ・ カスケード設備の付着ウラン量を変更したことに係る補足説明を添付 2 の別紙 1 に追加。
- ・ 線源機器の使用済 NaF 及びスラッジの基数が、既認可から今回申請で減少していることの補足説明を添付 2 の別紙 1 の別添 1 に追加。

【濃縮個別 07 R4】の変更内容

- ・ 上記 R3 で別紙 1 に追加した付着ウラン量の変更に関する補足説明の記載の適正化（「新基準前の事業変更許可申請書」の許可日を追加）。

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と見做され、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）。また、既認可の申請内容を添付1の別添に示す。

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

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 【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。	第1回～第3回申請と今回申請における技術基準への適合に関する変更有無の考え方の相違点 ※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。
												遮蔽	遮蔽	遮蔽	遮蔽		
76	放射性廃棄物の廃棄施設	気体廃棄物の廃棄設備	1号発生回収系排風機	中央操作棟	2 (内予備1)	基	4	既設	非加重	第3類		－	－	－	－	同上	－
77	放射性廃棄物の廃棄施設	気体廃棄物の廃棄設備	1号均質系系送風機	中央操作棟	2 (内予備1)	基	4	既設	非加重	第3類		－	－	－	－	同上	－
78	放射性廃棄物の廃棄施設	気体廃棄物の廃棄設備	1号均質系系選気送風機	中央操作棟	2 (内予備1)	基	4	確認	非加重	第2類		－	－	－	－	同上	－
79	放射性廃棄物の廃棄施設	気体廃棄物の廃棄設備	分析室送風機	中央操作棟	2 (内予備1)	基	4	既設	非加重	第3類		－	－	－	－	同上	－
80	放射性廃棄物の廃棄施設	気体廃棄物の廃棄設備	1号均質系系排風機	中央操作棟	2 (内予備1)	基	4	確認	非加重	第1類		－	－	－	－	同上	－
81	放射性廃棄物の廃棄施設	気体廃棄物の廃棄設備	2号均質系系送風機	中央操作棟	2 (内予備1)	基	4	既設	非加重	第3類		－	－	－	－	同上	－
82	放射性廃棄物の廃棄施設	気体廃棄物の廃棄設備	2号均質系系排風機	中央操作棟	2 (内予備1)	基	4	確認	非加重	第1類		－	－	－	－	同上	－
83	放射性廃棄物の廃棄施設	気体廃棄物の廃棄設備	1号発生回収系排気フィルタユニット	中央操作棟	13 (内予備1)	基	4	既設	非加重	第3類		－	－	－	－	同上	－
84	放射性廃棄物の廃棄施設	気体廃棄物の廃棄設備	1号発生回収系選気フィルタユニット	中央操作棟	16 (内予備1)	基	4	既設	非加重	第3類		－	－	－	－	同上	－
85	放射性廃棄物の廃棄施設	気体廃棄物の廃棄設備	1号中間系系排気フィルタユニット	中央操作棟	12 (内予備1)	基	4	既設	非加重	第3類		－	－	－	－	同上	－
86	放射性廃棄物の廃棄施設	気体廃棄物の廃棄設備	1号均質系系排気フィルタユニット	中央操作棟	14 (内予備1)	基	4	確認	非加重	第1類		－	－	－	－	同上	－
87	放射性廃棄物の廃棄施設	気体廃棄物の廃棄設備	1号均質系系選気フィルタユニット	中央操作棟	13 (内予備1)	基	4	確認	非加重	第2類		－	－	－	－	同上	－
88	放射性廃棄物の廃棄施設	気体廃棄物の廃棄設備	2号均質系系排気フィルタユニット	中央操作棟	13 (内予備1)	基	4	確認	非加重	第1類		－	－	－	－	同上	－
89	放射性廃棄物の廃棄施設	気体廃棄物の廃棄設備	1号局所排気装置	中央操作棟	1	基	4	既設	非加重	第3類		－	－	－	－	同上	－
90	放射性廃棄物の廃棄施設	気体廃棄物の廃棄設備	1号局所排気フィルタユニット	中央操作棟	2 (内予備1)	基	4	既設	非加重	第3類		－	－	－	－	同上	－
91	放射性廃棄物の廃棄施設	気体廃棄物の廃棄設備	1号局所排風機	中央操作棟	2 (内予備1)	基	4	既設	非加重	第3類		－	－	－	－	同上	－
92	放射性廃棄物の廃棄施設	気体廃棄物の廃棄設備	2号局所排気フィルタユニット	中央操作棟	2 (内予備1)	基	4	既設	非加重	第3類		－	－	－	－	同上	－
93	放射性廃棄物の廃棄施設	気体廃棄物の廃棄設備	2号局所排風機	中央操作棟	2 (内予備1)	基	4	既設	非加重	第3類		－	－	－	－	同上	－
94	放射性廃棄物の廃棄施設	気体廃棄物の廃棄設備	1号給気ダクト	ウラン濃縮建屋他	－	式	4	確認	非加重	第1,3類		－	－	－	－	同上	－
95	放射性廃棄物の廃棄施設	気体廃棄物の廃棄設備	2号給気ダクト	ウラン濃縮建屋他	－	式	4	確認	非加重	第1,3類		－	－	－	－	同上	－
96	放射性廃棄物の廃棄施設	気体廃棄物の廃棄設備	1号選気ダクト	ウラン濃縮建屋他	－	式	4	確認	非加重	第1,2,3類		－	－	－	－	同上	－
97	放射性廃棄物の廃棄施設	気体廃棄物の廃棄設備	1号局所排気ダクト	ウラン濃縮建屋他	－	式	4	確認	非加重	第1,3類		－	－	－	－	同上	－
98	放射性廃棄物の廃棄施設	気体廃棄物の廃棄設備	2号局所排気ダクト	ウラン濃縮建屋他	－	式	4	確認	非加重	第1,3類		－	－	－	－	同上	－
99	放射性廃棄物の廃棄施設	気体廃棄物の廃棄設備	1号排気ダクト	ウラン濃縮建屋他	－	式	4	確認	非加重	第1,2,3類		－	－	－	－	同上	－
100	放射性廃棄物の廃棄施設	気体廃棄物の廃棄設備	2号排気ダクト	ウラン濃縮建屋他	－	式	4	確認	非加重	第1,2類		－	－	－	－	同上	－
153	放射線管理施設	放射線監視・測定設備	排気用HEモニタA	中央操作棟	1	台	4	確認	非加重	第2類		－	－	－	－	同上	－
154	放射線管理施設	放射線監視・測定設備	排気用HEモニタB	中央操作棟	1	台	4	確認	非加重	第2類		－	－	－	－	同上	－
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	非加重	第2類		－	－	－	－	同上	－
156	放射線管理施設	放射線監視・測定設備	均質系換気用モニタ	中央操作棟	1	台	4	確認	非加重	第2類		－	－	－	－	同上	－
157	放射線管理施設	放射線監視・測定設備	エアスニッファ	－	－	－	4	確認	非加重	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	非加重	－		－	－	－	－	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	非加重	－		－	－	－	－	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	非加重	－		－	－	－	－	同上	－
161	放射線管理施設	放射線監視・測定設備	可搬式IP検知警報装置	－	－	－	4	確認	非加重	－		－	－	－	－	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	両辺監視区域境界付近	3	台	4	確認	非加重	第3類		－	－	－	－	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 【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。	第1回～第3回申請と今回申請における技術基準への適合に関する変更有無の考え方の相違点 ※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21条第1項	第22条第2項	第21条第1項	第22条第2項			
255	濃縮施設	UF ₆ 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	4	確認	非加重	第3類	2号製品コールドトラップの計測制御系	－	－	－	－	同上	－	
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	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
257	濃縮施設	UF ₆ 処理設備	重量計（シリンダ重量）	2号発回均質棟	4	台	4	確認	非加重	第3類	2号製品回収槽の計測制御系	－	－	－	－	同上	－	
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 ₆ 処理設備	圧力計（2A製品コールドトラップ内圧力）	2号発回均質棟	4	台	4	確認	非加重	第3類	2A製品コールドトラップの計測制御系	－	－	－	－	同上	－	
260	濃縮施設	UF ₆ 処理設備	測温抵抗体（2A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	非加重	第3類	2A製品コールドトラップの計測制御系	－	－	－	－	同上	－	
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 ₆ 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	4	確認	非加重	第3類	2A製品コールドトラップの計測制御系	－	－	－	－	同上	－	
263	－	－	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	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
264	濃縮施設	UF ₆ 処理設備	重量計（シリンダ重量）	2号発回均質棟	8	台	4	確認	非加重	第3類	2号製品回収槽の計測制御系	－	－	－	－	同上	－	
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	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
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	－	－	－	4	確認	非加重	第3類	2号製品回収槽の計測制御系	－	－	－	－	同上	－	
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	非加重	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	非加重	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（CS系）の計測制御系	－	－	－	－	同上	－	
269	濃縮施設	UF ₆ 処理設備	圧力計（2号一般バージ系コールドトラップ内圧力）	2号発回均質棟	3	台	4	確認	非加重	第3類	2号一般バージ系コールドトラップの計測制御系	－	－	－	－	同上	－	
270	濃縮施設	UF ₆ 処理設備	測温抵抗体（2号一般バージ系コールドトラップ内温度）	2号発回均質棟	3	台	4	確認	非加重	第3類	2号一般バージ系コールドトラップの計測制御系	－	－	－	－	同上	－	
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・ブレンディング設備	圧力計（均質槽F）（均質槽入口圧力）	2号発回均質棟	2	台	4	確認	非加重	第3類	2号一般バージ系コールドトラップの計測制御系	－	－	－	－	同上	－	
273	濃縮施設	UF ₆ 処理設備	圧力計（原料シリンダ槽）（原料シリンダ槽入口圧力）	2号発回均質棟	1	台	4	確認	非加重	第3類	2号一般バージ系コ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	非加重	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	非加重	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	非加重	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	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－

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
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
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
322	—	—	第1種管理区域の排気機能維持	—	—	—	—	—	—	—	—

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	第1回～第3回申請と今回申請における技術基準への適合に関する変更有無の考え方の相違点
遮蔽		遮蔽			
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	【既認可】欄 ○：適合説明対象 ー：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） ー：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。
—	—	—	—		
—	—	—	—	同上	—

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

【速心機更新】

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
1	濃縮施設	カスケード設備	速心分離機 (RE- XXXXXXXXXX)	2号カスケード棟	XXXX	機	新型速心機の更新等	新設	非安重	1G	
2	濃縮施設	カスケード設備	主要配管 (RE- XXXXXXXXXX)	2号カスケード棟 2号発回均質棟	—	式	新型速心機の更新等	新設	非安重	1G	
3	濃縮施設	高周波電源設備	XXXXXXXXXX 高周波インバータ装置	2号カスケード棟	XXXX	台	新型速心機の更新等	新設	非安重	第3類	
4	—	—	速心機過回転防止機能	3号カスケード棟	—	—	新型速心機の更新等	新設	非安重	第3類	XXXXXXXXXX 高周波インバータ装置の計測制御系

※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。

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 【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1回～第3回申請と今回申請における技術基準への適合に関する変更有無の考え方の相違点 ※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		
—	—	○	—	内包するウラン量から線源として設定するため対象とする。	—
—	—	—	—	内包するウ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。	—
—	—	—	—	同上	—
—	—	—	—	同上	—

別添

既認可の申請内容

経済産業省

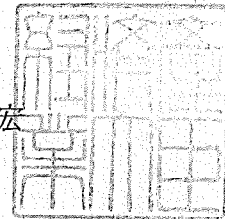
平成22・10・15原第2号

平成22年11月17日

日本原燃株式会社

代表取締役社長 川井 吉彦 殿

経済産業大臣 大島 章宏



加工施設の変更に係る設計及び工事の方法の認可について（日本原燃株式会社 濃縮・埋設事業所）

平成22年10月15日付け平22濃計発第125号をもって申請があり、平成22年11月9日付け平22濃計発第139号にて補正のありました上記の件については、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律第16条の2第1項の規定に基づき、認可します。

Ⅱ. 放射線による被ばくの防止に関する説明書

【被ばく計算書】

1. 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

今回申請する新型遠心機のカスケード設備は、真空域の気体状の UF_6 を取り扱うため、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 (UF_4) が生成するものと仮定し評価する。また、使用済遠心機保管室に保管廃棄する使用済遠心機は、 UF_6 の排気後、付着ウラン回収設備により付着ウラン (UF_4) を除去してから保管廃棄するが、撤去前の生産運転時に存在した付着ウラン量が残っているものと仮定し、図Ⅱ-2に示す手順及び以下の計算方法により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を評価する。周辺監視区域境界において最大となる線量が、告示第13号で定める周辺監視区域外の線量限度より、十分小さい値であることを確認する。

1.1 計算方法

(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Ⅱ-2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。

(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を以下「線源機器」という。)

線源機器を表Ⅱ-2に示す線源条件の UF_6 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。

(3) 評価点の設定

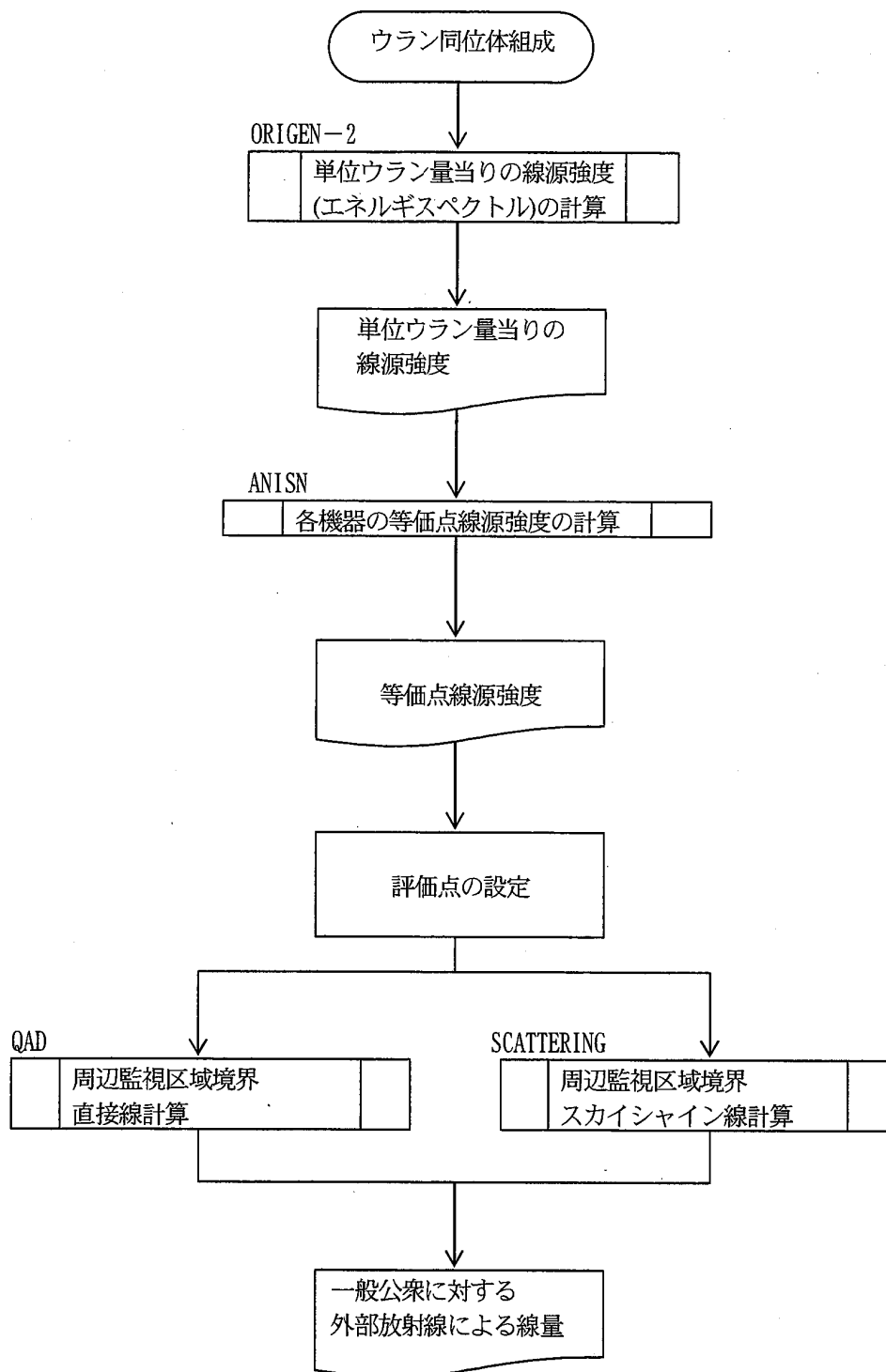
本施設は、図Ⅱ-3に示すとおり事業所敷地の北東部に位置していることから、北側及び東側の周辺監視区域境界において、それぞれ最大の線量を示す評価点として、ウラン濃縮廃棄物建屋から最も近い北側境界(評価点A)及びウラン貯蔵・廃棄物建屋から最も近い東側境界(評価点B)に各1点設定する。

(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数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。

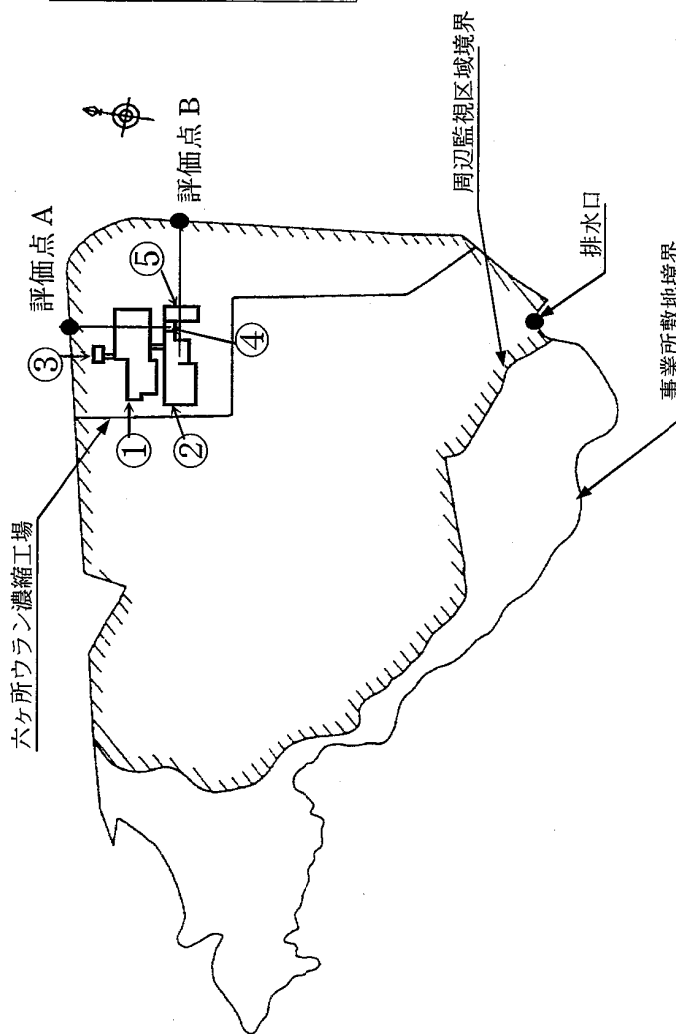
表Ⅱ-3に建屋の線源として有効な線源機器の数量を示し、図Ⅱ-4に点線源の位置及び建屋モデル図を示す。

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。



図II-2 一般公衆に対する外部放射線による線量評価の手順

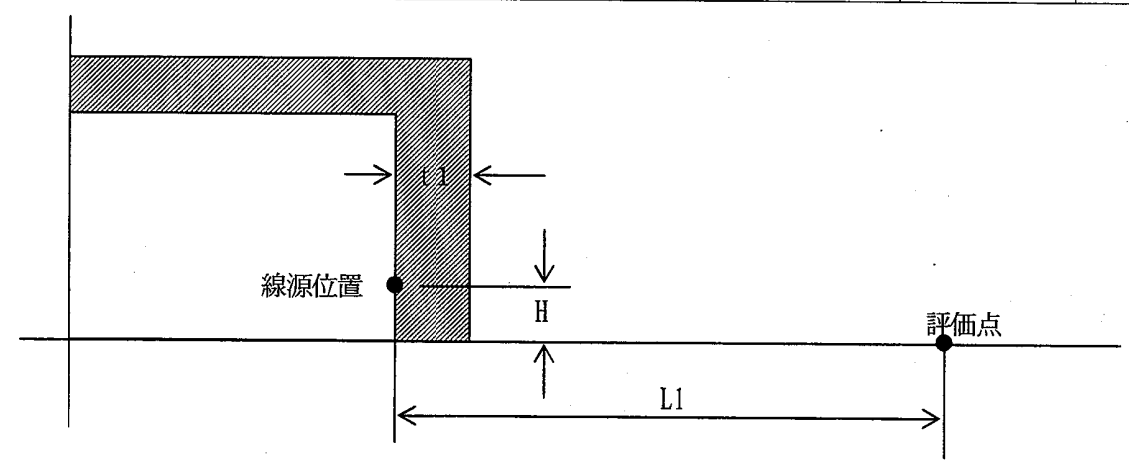
添II-6



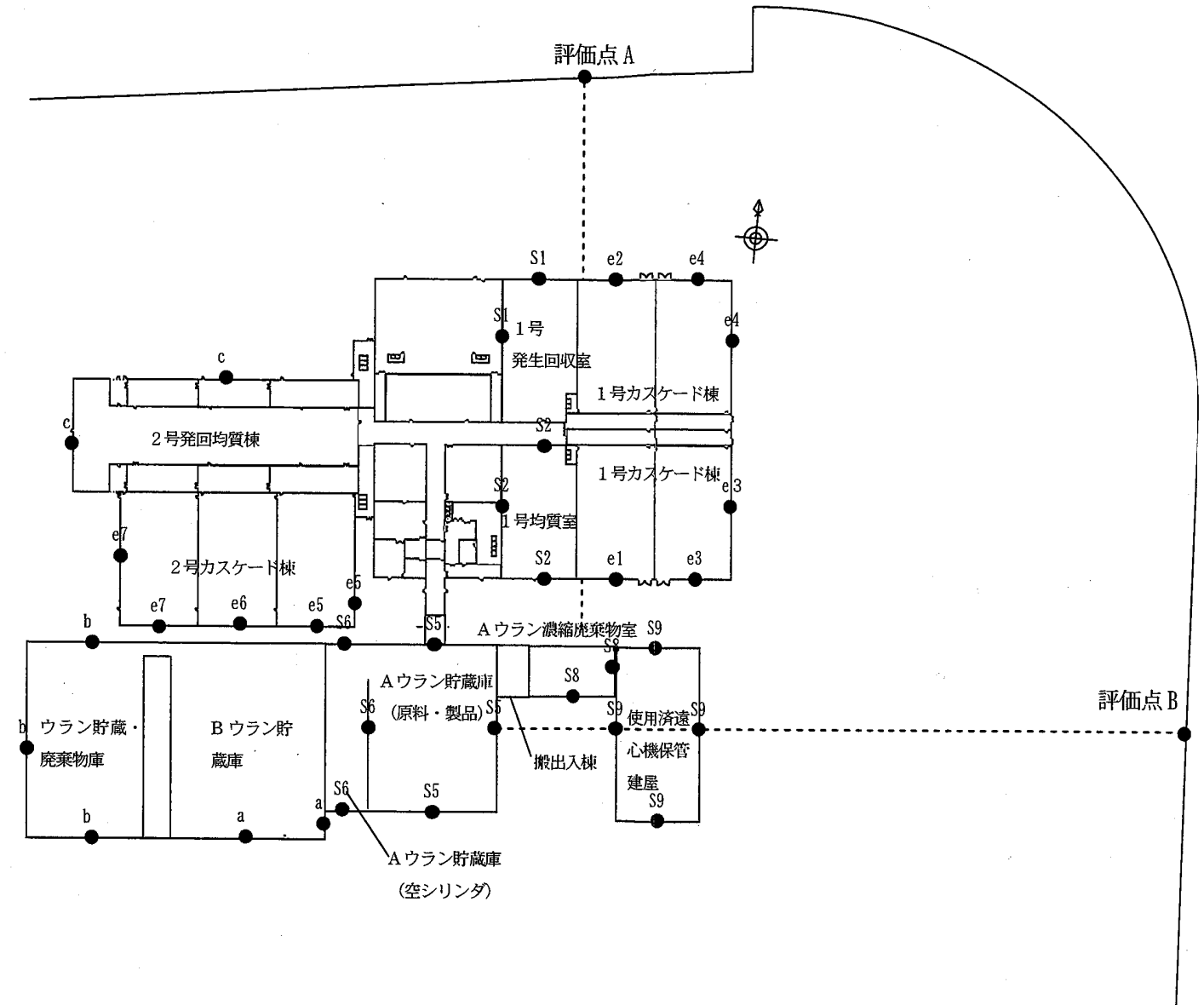
番号	施設名
①	ウラン濃縮建屋
②	ウラン貯蔵・廃棄物建屋
③	補助建屋
④	ウラン濃縮廃棄物建屋
⑤	使用済遠心機保管建屋

図Ⅱ-3 評価点の位置

機器室名	建屋モデル		評価点までの距離 L1 (m)		
	t1 (cm)	H (mm)	A	B	
1号発回均質棟	1号発生回収室	90	1650	120 (S1)	—
	1号均質室	90	1650	—	430 (S2)
1号カスケード棟	0	1500	120 (e2) 120 (e4)	390 (e1) 350 (e3) 360 (e3) 380 (e4)	
2号発回均質棟	90	1650	230 (c)	—	
2号カスケード棟	0	金属胴機：1500 新型遠心機：2500	—	500 (e5)	
Aウラン貯蔵庫	(原料、製品)	40	原料：750 製品：500	—	440 (S5)
	(空シリンダ)	40 (A)、80 (B)	1700	—	490 (S6)
Bウラン貯蔵庫	40	廃品(1段)：750 廃品(2段)：1980 製品：500	—	510 (a)	
ウラン貯蔵・廃棄物庫 (廃品) (使用済遠心機)	40	1980 1500	—	—	
Aウラン濃縮廃棄物室	(使用済NaF)	0	2770	—	380 (S8)
	(スラジ)	0	2330	—	380 (S8)
使用済遠心機保管室	0	1500	—	320 (S9)	

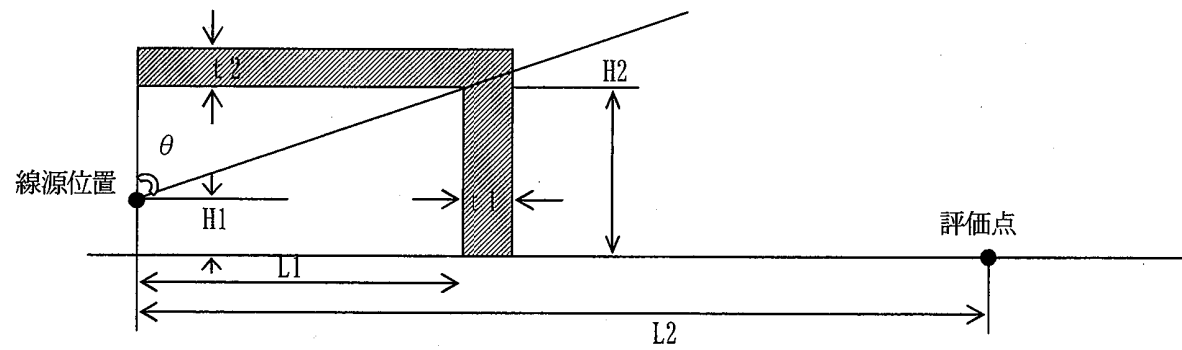


- (注) 1. 点線源の高さ位置は、シリンダ及び機器等の重心位置とする。
 なお、シリンダの2段積み、使用済NaF及びスラジの3段積みは最上段のシリンダ等の重心位置とする。
2. 1号発回均質棟、2号発回均質棟、Aウラン貯蔵庫、Bウラン貯蔵庫及びウラン貯蔵・廃棄物庫の壁厚による放射線の低減を考慮する。なお、各建屋は以下のとおり認可済であり、壁厚は各認可を元にして設定した厚さである。
 1号発回均質棟、Aウラン貯蔵庫：昭和63年9月30日付け63安(核規)第578号
 2号発回均質棟：平成6年12月15日付け6安(核規)第665号
 Bウラン貯蔵庫：平成5年8月26日付け5安(核規)第499号
 ウラン貯蔵・廃棄物庫(Cウラン貯蔵庫)：平成7年11月30日付け7安(核規)第668号
3. 線源から評価点までの間に遠心分離機がある場合には、遠心分離機による放射線の低減を考慮する。

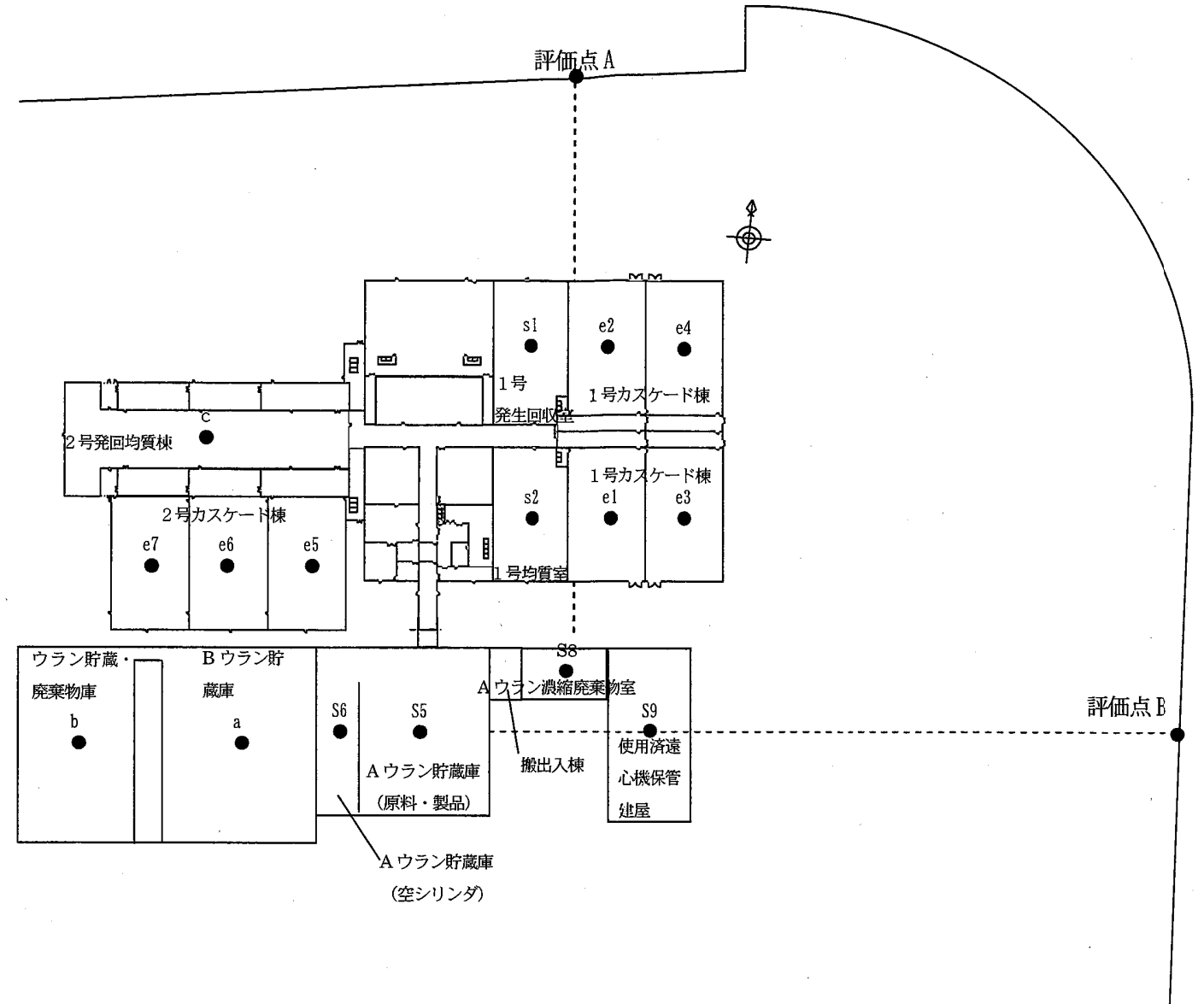


図II-4 (1/2) 線源及び建屋モデル図 (直接線)

No.	機器室名	建屋モデル					散乱領域		評価点までの距離
		t1 (cm)	t2 (cm)	H1 (m)	H2 (m)	L1 (m)	θ (rad) (deg)	L2 (m)	
s1	1号発生回収室	90	90	1.65	5.5	30	1.4432 82.69	150	
s2	1号均質室	90	90	1.65	5.5	28	1.4342 82.17	210	
e1~4	1号カスケード棟	0	0	3.0	5.2	28	1.4924 85.51	140/150/210/220	
c	2号発回均質棟	90	90	1.65	5.9	24	1.3955 79.96	240	
e5~7	2号カスケード棟 (金属胴機) (新型遠心機)	0	0	3.0 5.0	5.2	28	1.4924 85.51 1.5637 89.59	260/280/300	
s5	Aウラン貯蔵庫 (原料)	40	20	0.75	6.9	48	1.4434 82.70	330	
	Aウラン貯蔵庫 (製品)	40	20	0.50	6.9	48	1.4382 82.41	330	
s6	Aウラン貯蔵庫 (空シリンダ)	40	20	1.70	6.9	48	1.4629 83.82	340	
a	Bウラン貯蔵庫 (廃品1段)	40	20	0.75	6.9	56	1.4614 83.73	360	
	Bウラン貯蔵庫 (廃品2段)	40	20	1.98	6.9	56	1.4832 84.98	360	
	Bウラン貯蔵庫 (製品)	40	20	0.50	6.9	56	1.4570 83.48	360	
b	ウラン貯蔵・廃棄物庫 (廃品) (使用済遠心機)	40	20	1.98 3.00	6.9	56	1.4832 84.98 1.5013 86.02	390	
s8	Aウラン濃縮廃棄物室 (NaF)	0	0	2.77	4.5	16	1.4631 83.83	290	
	Aウラン濃縮廃棄物室 (スラジ)	0	0	2.33	4.5	16	1.4360 82.28	290	
S9	使用済遠心機保管室	0	0	3.0	8.1	59.5	1.4853 85.10	340	



No.	機器室名	建屋モデル					散乱領域		評価点までの距離
		t1 (cm)	t2 (cm)	H1 (m)	H2 (m)	L1 (m)	θ (rad) (deg)	L2 (m)	
s1	1号発生回収室	90	90	1.65	5.5	16	1.3347 76.47	460	
s2	1号均質室	90	90	1.65	5.5	16	1.3347 76.47	430	
e1~4	1号カスケード棟	0	0	3.0	5.2	16.5	1.4382 82.41	370/400/400/430	
c	2号発回均質棟	90	90	1.65	5.9	60	1.5001 85.95	580	
e5~7	2号カスケード棟 (金属胴機) (新型遠心機)	0	0	3.0 5.0	5.2	16.5	1.4382 82.41 1.5587 89.31	520/550/590	
s5	Aウラン貯蔵庫 (原料)	40	20	0.75	6.9	24	1.3199 75.63	470	
	Aウラン貯蔵庫 (製品)	40	20	0.50	6.9	24	1.3102 75.07	470	
s6	Aウラン貯蔵庫 (空シリンダ)	40	20	1.70	6.9	10	1.0913 62.53	500	
a	Bウラン貯蔵庫 (廃品1段)	40	20	0.75	6.9	30	1.3686 78.41	540	
	Bウラン貯蔵庫 (廃品2段)	40	20	1.98	6.9	30	1.4082 80.69	540	
	Bウラン貯蔵庫 (製品)	40	20	0.50	6.9	30	1.3606 77.96	540	
b	ウラン貯蔵・廃棄物庫 (廃品) (使用済遠心機)	40	20	1.98 3.00	6.9	30	1.4082 80.69 1.4415 82.59	610	
s8	Aウラン濃縮廃棄物室 (NaF)	0	0	2.77	4.5	19	1.4800 84.80	400	
	Aウラン濃縮廃棄物室 (スラジ)	0	0	2.33	4.5	19	1.4571 83.48	400	
s9	使用済遠心機保管室	0	0	3.0	8.1	29	1.3967 80.03	350	



(注) 点線源の高さ位置は、シリンダ及び機器等の重心位置とする。なお、シリンダの2段積み、使用済NaF及びスラジの3段積みは最上段のシリンダ等の重心位置とする。

図II-4 (2/2) 線源及び建屋モデル図 (スカイシャイン線)

表Ⅱ-2 線源条件(1/4)

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	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	a. UF ₆ 充填量 4500 kg b. 濃縮度 5 % c. 1年生成 d. UF ₆ 排気直後	* 1 * 2 * 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 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 5 % c. 10年生成 d. UF ₆ 排気直後	* 1 * 2 * 3
	1号均質室	原料シリンダ	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	a. UF ₆ 充填量 4500 kg b. 濃縮度 5 % c. 1年生成 d. UF ₆ 排気直後	* 1 * 2 * 3
		製品シリンダ	a. UF ₆ 充填量 2277 kg b. 濃縮度 5 % 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 5 % 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 5 % c. 10年生成 d. UF ₆ 排気直後	* 1 * 2 * 3

表Ⅱ-2 線源条件(2/4)

名 称		計 算 条 件	備 考		
ウラン濃縮建屋	2号発回均質棟	原料シリンダ	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	a. UF ₆ 充填量 4500 kg b. 濃縮度 5 % c. 1年生成 d. UF ₆ 排気直後	* 1 * 2 * 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 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 5 % c. 10年生成 d. UF ₆ 排気直後	* 1 * 2 * 3	
		製品シリンダ	a. UF ₆ 充填量 2277 kg b. 濃縮度 5 % c. 10年生成	* 1 * 2 * 3	
		付着ウラン回収容器	a. UF ₆ 充填量 2277 kg b. 濃縮度 5 % 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・2号カスケード棟	1A ~ 1D ・ 2A ~ 2C カスケード室	金属胴遠心機	a. ウラン量 4000 kg/ [] 台 b. 濃縮度 5 % c. 10年生成	* 1 * 2 * 3
		新型遠心機 []	a. ウラン量 39kg/ [] 台 b. 濃縮度 7% c. 10年生成	* 1 * 2 * 3	

表Ⅱ-2 線源条件(3/4)

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 (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
			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
			製品シリンダ	a. UF ₆ 充填量 2277 kg b. 濃縮度 5 % c. 10年生成	* 1 * 2 * 3
	Bウラン貯蔵庫	Bウラン貯蔵室	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	a. UF ₆ 充填量 2277 kg b. 濃縮度 5 % c. 10年生成	* 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	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 2100 kg/台 b. 濃縮度 5 % c. 10年生成	* 1 * 2 * 3

表Ⅱ-2 線源条件 (4/4)

名称		計算条件	備考
ウラン濃縮廃棄物建屋	使用済 NaF (200 L ドラム缶)	a. ウラン量 4 kg b. 濃縮度 5 % c. 10 年生成	* 1 * 2 * 3
	Aウラン濃縮廃棄物室 スラジ (20 L ドラム缶)	a. 4500 kgUF ₆ から生成される子孫核種 b. 濃縮度 5 % c. 1 年生成 d. 排気 50 日後減衰考慮	* 1 * 2 * 3
使用済遠心機保管建屋	使用済遠心機保管室 使用済遠心機	a. ウラン量 2000 kg/台 b. 濃縮度 5 % c. 10 年生成	* 1 * 2 * 3

- * 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。
 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。
 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 kgUF₆ の充填量で評価する。
 金属胴遠心機のウラン量 (付着ウラン) は 台で 4000 kgU とする。新型遠心機の設置台数は カスケード及び カスケードそれぞれ 台ずつであるが、評価が保守側となるように 台を設置するものとし、ウラン量 (付着ウラン) は 台で 39 kgU とする。
 使用済遠心機保管室の使用済遠心機の保管廃棄台数は、 台で 2000 kgU とする。
 Cウラン貯蔵室の使用済遠心機保管エリアに保管廃棄する使用済遠心機は、使用済遠心機保管建屋の完成後、使用済遠心機保管室に移動するが、評価が保守側となるように、保管エリアに配置可能な上限数 台があるものと仮定し、ウラン量は 台分に相当する 2100 kgU として評価する。
- * 2 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遠心分離機内のウランは、線源強度が最大となる 5 % とする。
 なお、新型遠心機内のウランは 7 % とする。
 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。
 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 5 % とする。
- * 3 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) とする。
 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 年とする。

表Ⅱ-3 線源の種類と数量 (1/2)

室名称		線源の種類	基数	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) 5 製品回収槽 (IPC) 4 廃品回収槽 (48Y) 5 製品コールドトラップ 4	IPC: 中間製品容器		
		1号均質室	原料シリンダ槽 (48Y) 1 均質槽 (IPC) 7 製品シリンダ槽 (30B) 6 中間製品容器 25 混合ガスコールドトラップ 3 UF ₆ 回収槽 (付着ウラン回収容器) 1			
	2号発回均質棟	2号発回均質室	発生槽 (48Y) 7 製品回収槽 (IPC) 4 廃品回収槽 (48Y) 14 製品コールドトラップ 4 均質槽 (IPC) 6 製品シリンダ槽 (30B) 6 原料シリンダ槽 (48Y) 1 中間製品容器 20 付着ウラン回収容器 25			
			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	金属胴遠心機	■	
		新型遠心機		■		
		2B カスケード室	金属胴遠心機	■		
		2C カスケード室	金属胴遠心機	■		
	ウラン貯蔵・廃棄物建屋	Aウラン貯蔵室	原料シリンダ (48Y) 228 製品シリンダ (30B) 144 原料シリンダ (48Y空) 179			
			Bウラン貯蔵室	製品シリンダ (30B) 156 廃品シリンダ (48Y) 432 廃品シリンダ (48Y) 160	廃品シリンダ 2段積み 廃品シリンダ 1段積み	
Cウラン貯蔵室				廃品シリンダ (48Y) 630 使用済遠心機	■ 廃品シリンダ 2段積み	
ウラン濃縮廃棄物建屋 (Aウラン濃縮廃棄物室)		使用済 NaF 5160 スラジ 2880				

表Ⅱ-3 線源の種類と数量(2/2)

室名称	線源の種類	基数	備考
使用済遠心機保管建屋 (使用済保管室)	使用済遠心機	■	

(注) 線量評価上の線源機器の基数

線源機器の基数は、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。2号発回均質室の付着ウラン回収容器については、24基設置するが、25基として評価する。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。

2A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、評価が保守側となるように■台とする。

Aウラン濃縮廃棄物室は、実際には、使用済みNaF及びスラジ以外にウエス、ゴム手袋等を保管するが、評価上は使用済みNaF及びスラジのみとし、使用済みNaFとスラジの発生量の比でAウラン濃縮廃棄物室が満量となる数量とする。

Cウラン貯蔵室の使用済遠心機保管エリアに保管廃棄する使用済遠心機は、使用済遠心機保管建屋の完成後、使用済遠心機保管室に移動するが、評価が保守側となるように、保管エリアに配置可能な上限数■台があるものと仮定とする。

1.2 計算結果

周辺監視区域境界の評価点 A、B における線量評価結果を表 II-4 に示す。

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は、本施設北側の評価点 A において 14×10^{-3} mSv/y、また、本施設東側の評価点 B において 8.1×10^{-3} mSv/y である。

表Ⅱ-4 周辺監視区域境界の実効線量評価結果

 $(\times 10^{-3} \text{mSv/y})$

建屋・機器室名 (線源位置)	項目	評価点 A	評価点 B	備考
ウラン濃縮建屋	1号発生回収室	直接線	0.20	—
		スカイシャイン線	0.00	0.00
		合計	0.20	0.00
	1号均質室	直接線	—	0.00
		スカイシャイン線	0.00	0.00
		合計	0.00	0.00
	2号発回均質棟	直接線	0.11	—
		スカイシャイン線	0.00	0.00
		合計	0.11	0.00
	1号カスケード棟	直接線	2.5	0.18
		スカイシャイン線	0.74	0.06
		合計	3.2	0.24
2号カスケード棟	直接線	—	0.01	
	スカイシャイン線	0.15	0.01	
	合計	0.15	0.02	
合計 (ウラン濃縮建屋)	直接線	2.8	0.19	
	スカイシャイン線	0.89	0.07	
	合計	3.7	0.26	
ウラン貯蔵・廃棄物建屋	Aウラン貯蔵室 (原料、製品)	直接線	—	0.03
		スカイシャイン線	0.56	0.13
		合計	0.56	0.16
	Aウラン貯蔵室 (空シリンダ)	直接線	—	0.00
		スカイシャイン線	0.21	0.03
		合計	0.21	0.03
	Bウラン貯蔵室	直接線	—	0.01
		スカイシャイン線	0.75	0.12
		合計	0.75	0.12
	Cウラン貯蔵室	直接線	—	—
スカイシャイン線		0.47	0.05	
合計		0.47	0.05	
合計 (ウラン貯蔵・廃棄物建屋)	直接線	—	0.03	
	スカイシャイン線	2.0	0.33	
	合計	2.0	0.37	
ウラン濃縮廃棄物建屋	Aウラン濃縮廃棄物室 (使用済 NaF)	直接線	—	4.5
		スカイシャイン線	7.3	2.0
		合計	7.3	6.5
	Aウラン濃縮廃棄物室 (スラジ)	直接線	—	0.54
		スカイシャイン線	0.61	0.18
		合計	0.61	0.72
合計 (ウラン濃縮廃棄物建屋)	直接線	—	5.1	
	スカイシャイン線	7.9	2.2	
	合計	7.9	7.2	
使用済遠心機保管建屋	使用済遠心機保管室	直接線	—	0.26
		スカイシャイン線	0.02	0.01
		合計	0.02	0.27
	合計 (使用済遠心機保管建屋)	直接線	—	0.26
スカイシャイン線	0.02	0.01		
合計	0.02	0.27		
合計	直接線	2.8	5.5	
	スカイシャイン線	11	2.6	
	合計	14	8.1	

添Ⅱ-17

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】

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。^(注1)</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2)</p>	<p>(注1)</p> <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>本資料の説明内容は、事業変更許可申請書（2017年5月17日許可）で示した全ての変更内容を考慮した条件で評価したものであり、既に認可を受けた「新規基準への適合に係る申請（第3回申請）（認可番号：原規規発第2003265号）」、別途申請する「新規基準への適合に係る申請（第5回申請）」、「使用を廃止する設備の存置保管廃棄等」、「新型遠心機更新等」にて示す設備を線源に含めた評価となっている。</p> <p>(注2) 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。事業変更許可申請書（2017年5月17日許可）では、「①新規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1.8×10⁻⁴mSv/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>被ばく評価の既認可からの変更点に関する補足説明を別紙1に示す。</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>3.1 計算方法 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3) (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>(注3) 評価概要は以下のとおり 直接線及びスカイシャイン線の評価概要</p> <table border="1" data-bbox="1442 321 2561 1514"> <thead> <tr> <th data-bbox="1442 321 1872 359">評価ステップ</th> <th data-bbox="1872 321 2561 359">概念図</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1442 359 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="1872 359 2561 541"> <p>天然/劣化ウラン ²³⁵U:0.7% 劣化ウランは天然ウラン相当として評価 濃縮ウラン ²³⁵U:6%</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="1442 541 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="1872 541 2561 688"> <p>シリンダ コールドトラップ</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="1442 688 1872 871"> 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="1872 688 2561 871"> <p>容積等価球モデル 等価点線源 空気 鉄</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="1442 871 1872 1054"> 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="1872 871 2561 1054"> <p>建屋 線源位置は評価地点に近い壁側に設定 放射線(ガンマ線) 評価地点 X mSv</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="1442 1054 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="1872 1054 2561 1276"> <p>建屋 散乱 放射線(ガンマ線) 評価地点 Y mSv 線源は建屋中心に設定</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="1442 1276 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="1872 1276 2561 1514"> <p>建屋 評価地点 (X+Y) mSv</p> </td> </tr> </tbody> </table>	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。	<p>天然/劣化ウラン ²³⁵U:0.7% 劣化ウランは天然ウラン相当として評価 濃縮ウラン ²³⁵U:6%</p>	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。	<p>シリンダ コールドトラップ</p>	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。	<p>容積等価球モデル 等価点線源 空気 鉄</p>	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)	<p>建屋 線源位置は評価地点に近い壁側に設定 放射線(ガンマ線) 評価地点 X mSv</p>	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)	<p>建屋 散乱 放射線(ガンマ線) 評価地点 Y mSv 線源は建屋中心に設定</p>	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>建屋 評価地点 (X+Y) mSv</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。	<p>天然/劣化ウラン ²³⁵U:0.7% 劣化ウランは天然ウラン相当として評価 濃縮ウラン ²³⁵U:6%</p>															
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。	<p>シリンダ コールドトラップ</p>															
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。	<p>容積等価球モデル 等価点線源 空気 鉄</p>															
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)	<p>建屋 線源位置は評価地点に近い壁側に設定 放射線(ガンマ線) 評価地点 X mSv</p>															
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)	<p>建屋 散乱 放射線(ガンマ線) 評価地点 Y mSv 線源は建屋中心に設定</p>															
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>建屋 評価地点 (X+Y) mSv</p>															

設工認申請書	補足説明	備考
<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。^(注4) (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5)</p>	<p>(注4) 線源機器の設定の考え方について 内包するウラン量及び各機器の板厚による放射線の低減効果や運転条件を考慮し線源機器を設定する。 具体的には、ウラン濃縮建屋内の線源機器は、固体状のウランを大量に内包する機器であり、カスケード設備へのUF₆の供給及び回収並びにガス移送による充填・排気を連続的に行うコールドトラップ、原料シリンダ、中間製品容器、廃品シリンダ及び製品シリンダとする。同様に、カスケード設備内の付着ウランの回収及びガス移送による充填・排気を連続的に行うコールドトラップ、付着ウラン回収容器を線源機器に設定する。 また、遠心分離機で取扱うウランは、気体状のUF₆であり、有意な線源とはならないが、遠心分離機内部に固体状の付着ウランがあるものとして線源機器に設定する。 なお、1号発回均質棟内のUF₆処理設備及び均質・ブレンディング設備の機器は、使用を廃止して保管廃棄するが、UF₆を取扱うものとして線源機器に設定する。 ウラン貯蔵・廃棄物建屋の線源は、大量の固体状のウランを貯蔵する原料シリンダ、製品シリンダ及び廃品シリンダとする。また、Cウラン貯蔵室に設定している使用済遠心機保管エリアには、今後、使用済遠心機を保管しないが、内部に固体状の付着ウランがある状態の遠心分離機を線源機器として設定する。 また、使用済NaFを収納する200Lドラム缶及びスラッジを収納する20Lドラム缶については、内包ウラン量は少ないが、ドラム缶の遮蔽効果が小さいため、線源機器として設定する。 使用済遠心機保管建屋に保管する使用済遠心機についても、内部に固体状の付着ウランがある状態の遠心分離機を線源機器として設定する。</p> <p>(注5) 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>	

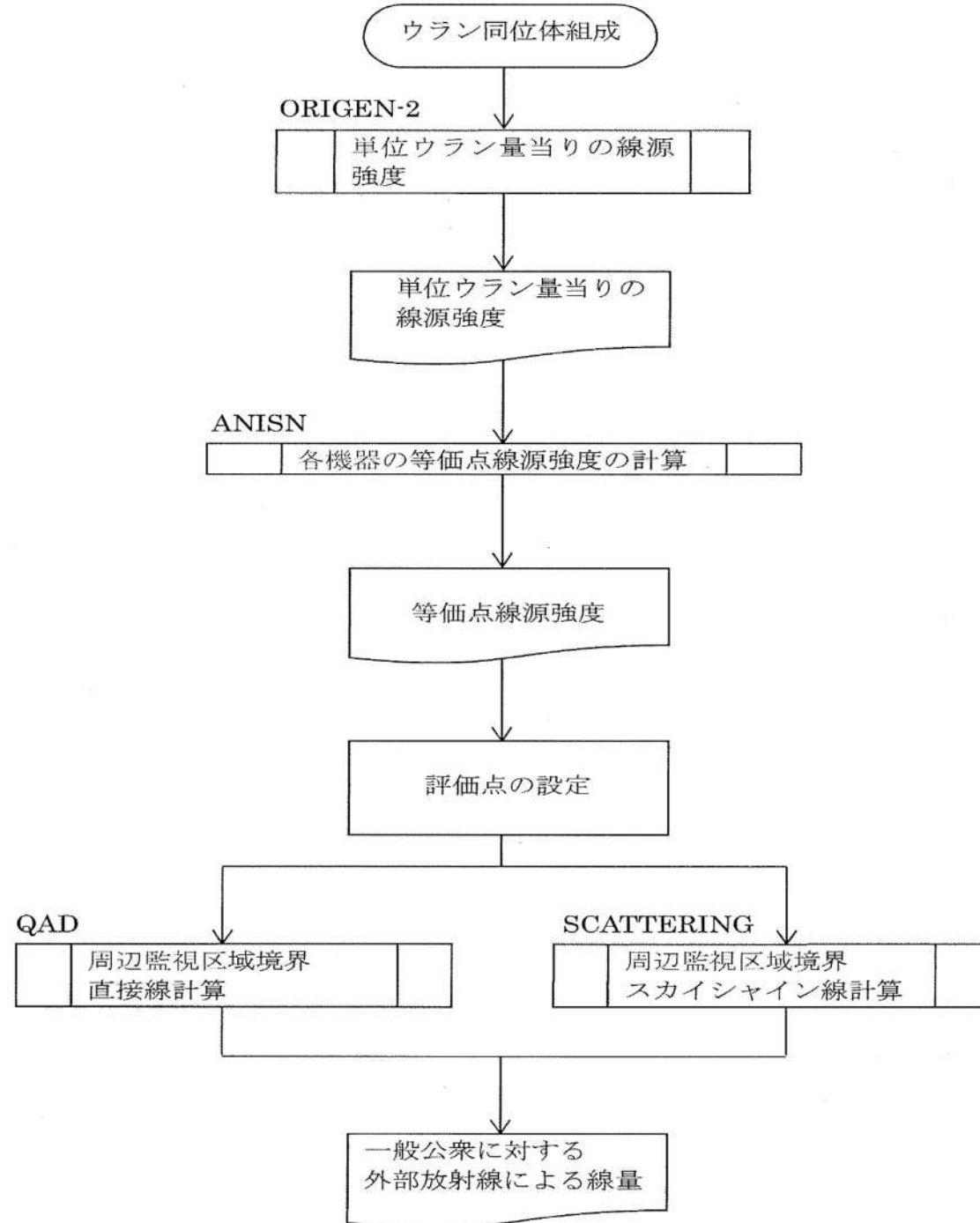
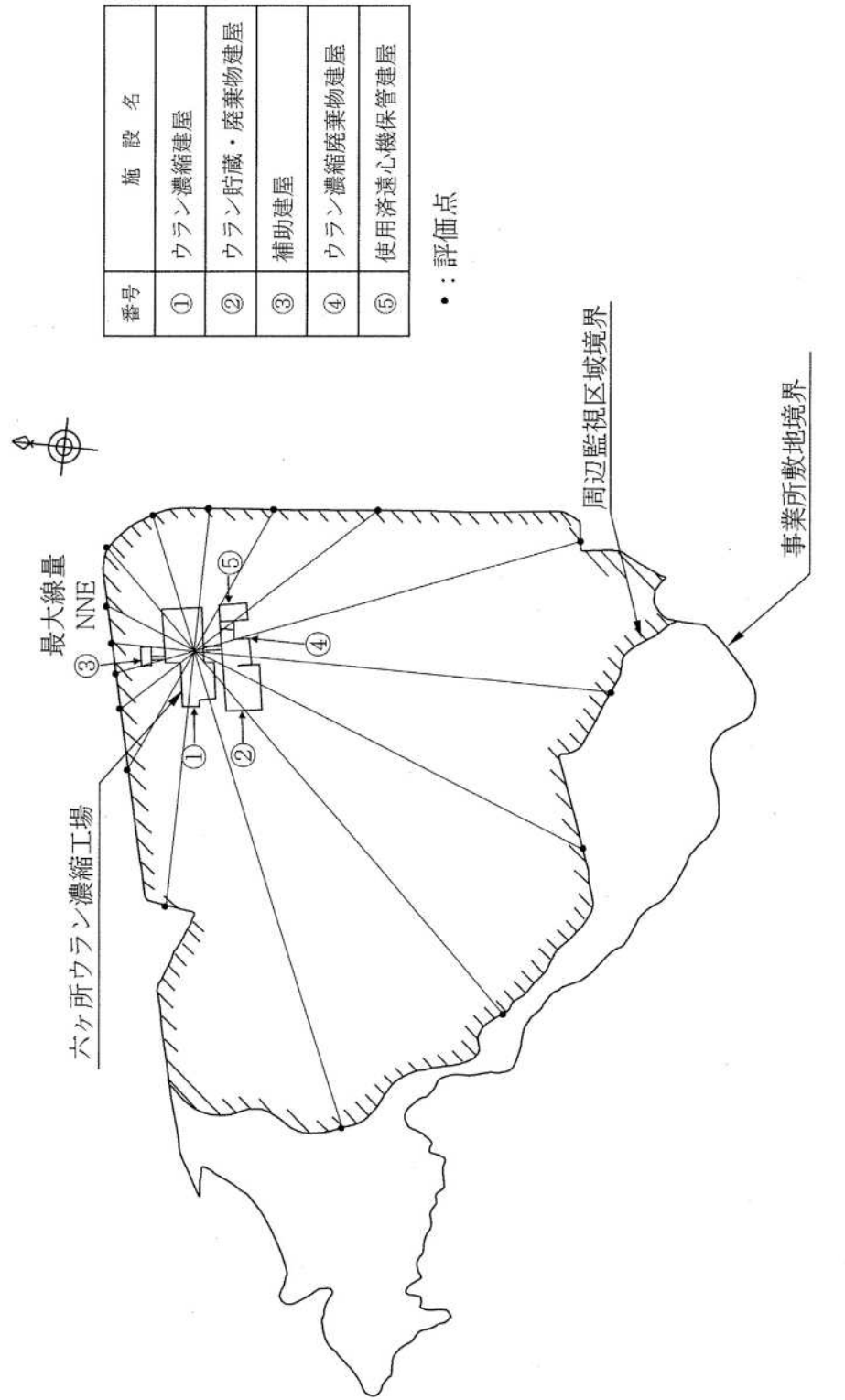
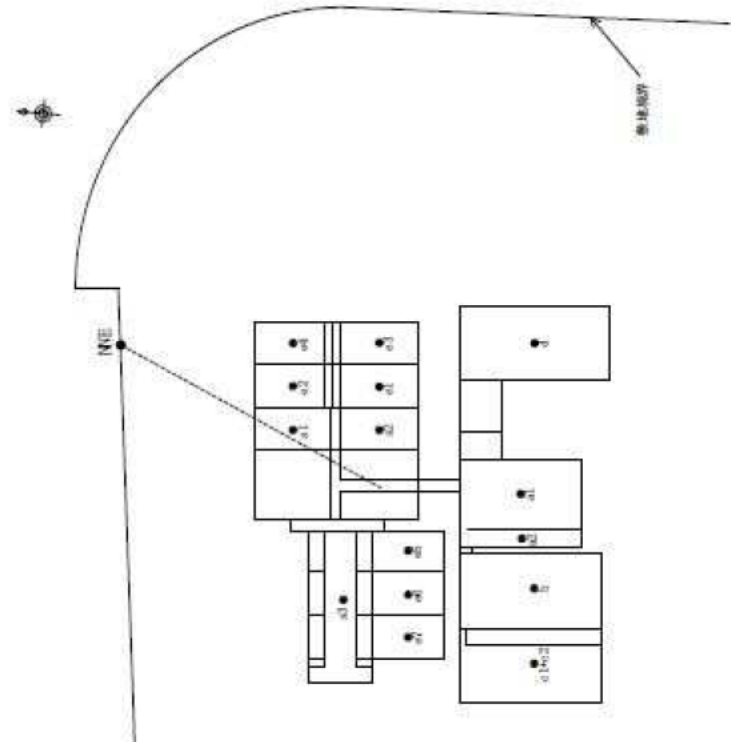


図1 一般公衆に対する外部放射線による線量評価の手順

設工認申請書	補足説明	備考												
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;">  <table border="1" data-bbox="430 283 742 619" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <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 style="text-align: center;">●：評価点</p> </div> <div style="width: 45%; text-align: right;"> <p>(注6)</p> <p>図2 評価点の位置</p> </div> </div>	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6) 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>	<ul style="list-style-type: none"> 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
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													

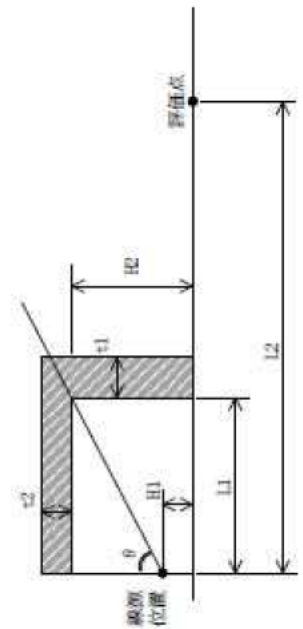
※青枠で示した箇所は、設工認申請書の記載の充実化、適正化を図る箇所を示す。

No.	機器 名称	線源モデル				評価点までの距離 L2(m)		
		L1 (m)	W (m)	H (m)	L1 (m)			
a1	1号機室(602室)	90	90	1.05	5.5	20.1	1.4303	148
a2	1号機室	90	90	1.05	5.5	33.8	1.4286	216
a3	1A号機室(下層)	0	0	3.00	5.2	32.5	1.5032	167
a4	1B号機室(下層)	0	0	3.00	5.2	32.5	1.5032	148
a5	1C号機室(下層)	0	0	3.00	5.2	32.5	1.5032	148
a6	2号機室(603室)	90	90	1.05	5.5	65.8	1.4307	240
a7	2号機室	0	0	5.00	5.2	32.5	1.5068	279
a8	2A号機室(下層)	0	0	3.75	5.9	54.3	1.4584	266
a9	2B号機室(下層)	0	0	3.75	5.9	54.3	1.4584	323
a10	2C号機室(下層)	0	0	3.75	5.9	54.3	1.4584	340
b	3号機室(604室)	60	60	0.75	6.9	64.1	1.4221	302
c1	A号機室(601室)	60	60	0.75	6.9	64.1	1.4221	309
c2	B号機室(602室)	60	60	0.75	6.9	64.1	1.4221	309
c3	C号機室(603室)	60	60	0.75	6.9	64.1	1.4221	309
c4	D号機室(604室)	60	60	0.75	6.9	64.1	1.4221	309
d	使用部屋(機体管理室)	0	0	3.00	5.1	65.2	1.4333	340



(注8)

図3 (2/2) 線源及び建屋モデル図 (スカイシャイン線)

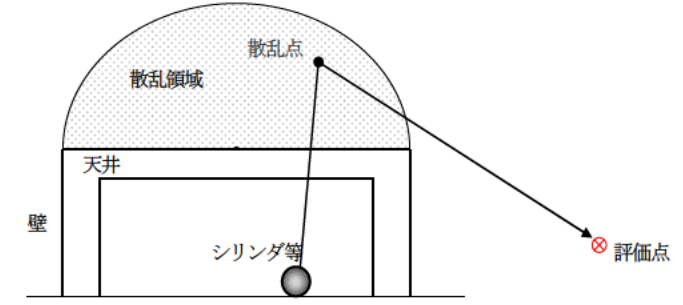


(注) 点線源の置き位置は、シリンダ及び機器等の重心位置とする。なお、シリンダ等の設置は、使用部屋及びスラッパの3階層以上段のシリンダ等の重心位置とする。

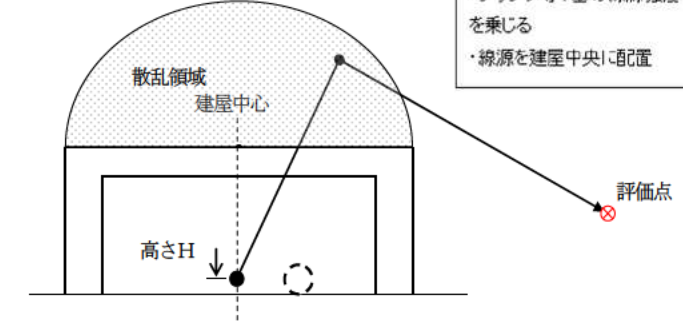
(注8) スカイシャイン線の評価モデルの詳細は以下のとおり

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



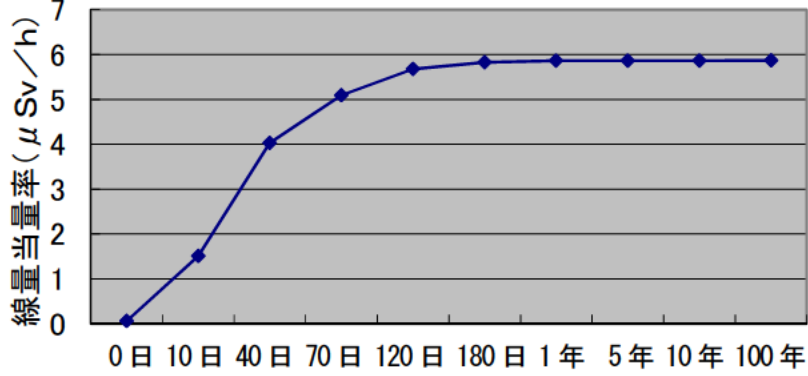
- ・シリンダ等1基の線源強度(等価点線源強度)に最大貯蔵本数(設置機器数)を乗じる
- ・線源を建屋中央に配置

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												
		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9) <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10) <u>金属胴遠心機のウラン量 (付着ウラン) は ■台で 5000 kgU (注11) 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12) を設置するものとし、ウラン量 (付着ウラン) は ■台で 39 kgU (注13) 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14) 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胴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14) 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15) 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15) とする。</u></p>				<p>(注9) 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。 UF₄ (固体) + IF₇ (気体) → UF₆ (気体) + IF₅ (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10) 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11) 金属胴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12) 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13) 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14) 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、金属胴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 rowspan="2">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>新型遠心機 金属胴遠心機</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 (金属胴遠心機含む)。</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 金属胴遠心機	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 (金属胴遠心機含む)。	
	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 金属胴遠心機	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 (金属胴遠心機含む)。													
<p>(注15) 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</p>																

設工認申請書	補足説明	備考																						
	<p>て、子孫核種の生成期間を10年に設定している。</p> <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" data-bbox="1516 541 2270 892"> <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>5.8</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 style="text-align: center;">子孫核種の生成期間</p> <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、空の状態に製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、空の状態にウラン貯蔵・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子孫核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に工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を回収し、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	5.8	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	5.8																							
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)	5	IPC：中間製品容器	
			製品回収槽 (IPC)	4		
	廃品回収槽 (48Y)		5			
	製品コールドトラップ		4			
	1号均質室	1号均質室	原料シリンダ槽 (48Y)	1	IPC：中間製品容器	
			均質槽 (IPC)	7		
			製品シリンダ槽 (30B)	6		
			中間製品容器	25		
			混合ガスコールドトラップ	3		
			UF ₆ 回収槽 (付着ウラン回収容器)	1		
	2号発回均質棟	2号発回均質室	発生槽 (48Y)	7	IPC：中間製品容器	
			製品回収槽 (IPC)	4		
			廃品回収槽 (48Y)	14		
製品コールドトラップ			4			
均質槽 (IPC)			6	IPC：中間製品容器		
製品シリンダ槽 (30B)			6			
原料シリンダ槽 (48Y)			1			
中間製品容器			20			
2A～2C 中間室	2A～2C 中間室	廃品コールドトラップ	12			
1号カスケード棟	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	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	■		
ウラン貯蔵室	A ウラン貯蔵室	原料シリンダ (48Y)	228			
		製品シリンダ (30B)	144			
		原料シリンダ (48Y 空)	179			

設工認申請書				補足説明	備考
B ウラン貯蔵室	製品シリンダ	(30B)	1 5 6	廃品シリンダ 2 段積み 廃品シリンダ 1 段積み	
	廃品シリンダ	(48Y)	4 3 2		
	廃品シリンダ	(48Y)	1 6 0		
C ウラン貯蔵室	廃品シリンダ	(48Y)	6 3 0	廃品シリンダ 2 段積み	
	使用済遠心機		■		
B ウラン濃縮廃棄物室	使用済 NaF		4 4 0 0		
	スラッジ				
使用済遠心機保管建屋	使用済遠心機		■		

(注) 線量評価上の線源機器の数量
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。
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。
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。

3.2 計算結果
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。
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。
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 μ Sv/y) 以下である。

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 ($\times 10^{-3}$ 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 合計	0.00042 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 合計	1.4 9.9			
2号カスケード棟	直接線	0.039			
	スカイシャイン線 合計	0.076 0.115			
合計 (ウラン濃縮建屋)	直接線 スカイシャイン線 合計	8.8 1.5 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 合計	3.1 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 合計	0.027 0.075		
	B ウラン貯蔵室	直接線	—		
		スカイシャイン線 合計	2.8 2.8		
C ウラン貯蔵室	直接線	—			
	スカイシャイン線 合計	0.72 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 合計	0.71 0.71			
合計 (ウラン貯蔵・廃棄物建屋)	直接線 スカイシャイン線 合計	0.05 7.4 7.45			
使用済遠心機保管建屋	直接線 スカイシャイン線 合計	0.36 0.20 0.56			
合計	直接線 スカイシャイン線 合計	9.2 9.1 18.3			

【遠心機更新】

設工認申請書	補足説明	備考
<p>(第4回申請と同様の内容であるため省略)</p>	<p>本資料は、「加工施設の技術基準に関する規則」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>「新規基準への適合性に係る申請（第4回申請）」の「添付書類（3）加工施設の技術基準への適合性に関する説明書 II 放射線による被ばくの防止に関する説明書」にて、今回申請する設備を線源に含めた本施設全体の被ばく評価の結果を示している。</p> <p>当該説明書で示したとおり、貯蔵等に起因する一般公衆の外部放射線による線量 (1.8×10^{-2} mSv/y) 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>	

※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。

別紙 1

被ばく評価の既認可からの変更点に関する補足説明

今回申請する被ばく評価に関して、既認可の設工認申請書（平成 22・10・15 原第 2 号）（以下「既認可」という。）からの主な変更点は以下のとおり。

なお、事業変更許可申請書（2017 年 5 月 17 日許可）（以下、「事業変更許可申請書」という）で示した評価結果は、以下の条件を考慮して評価したものであり、下記変更内容は、許可を受けた内容と整合している。

【線源機器の変更に伴う変更】

- 既認可から、内包するウラン量より評価に用いる線源を設定し、被ばく評価を実施している。今回の申請では、事業変更許可申請書で示した条件で評価を行うことから、別添 1 に示すとおり、線源として計算に用いる機器（以下「線源機器」という。）を変更して評価を行う。

【評価条件等の変更】

- 既認可では濃縮ウランの濃縮度を 5%としていたが、安全側の評価となるよう以下のとおり変更する。

対象機器	設定濃縮度
製品シリンダ、中間製品容器、製品コールドトラップ等	6%
新型遠心機 金属胴遠心機	10%

- 既認可では使用済遠心機付着ウラン量を 4000 kg-U/運転単位としていたが、実績等を考慮して安全側の評価となるよう、5000 kg-U/運転単位に変更する。

新規制基準前の事業変更許可申請書（2010年1月21日許可）及び既認可では、RE-2 のカスケード設備の付着ウラン回収作業終了前であり、カスケード設備の中性子線の測定結果からの推定により使用済遠心機付着ウラン量を4000 kg-U/運転単位に設定し評価を行ったが、新規制基準適合の事業変更許可申請書及び今回申請する設工認では、RE-2のカスケード設備の付着ウラン回収作業を終了した実績から、使用済遠心機付着ウラン量を5000 kg-U/運転単位に設定することとした。

- 既認可ではウラン濃縮廃棄物建屋から最も近い北側敷地境界、ウラン貯蔵・廃棄物建屋から最も近い東側敷地境界を評価点としていたが、排気口中心十六方位の一般的な評価方法に変更し、十六方位のうち線量が最大となる点を代表点として申請する。

以上

線源機器の既認可からの変更点について

収納建屋			線源機器 (既認可) *1		線源機器 (今回申請)		既認可からの変更点 (線源機器の変更に伴う変更)
			機器名	基数	機器名	基数	
ウラン濃縮建屋	1号発回均質棟	1号発生回収室	発生槽 (原料シリンダ)	5	発生槽 (原料シリンダ)	5	-
			製品回収槽 (中間製品容器)	4	製品回収槽 (中間製品容器)	4	-
			廃品回収槽 (廃品シリンダ)	5	廃品回収槽 (廃品シリンダ)	5	-
			製品コールドトラップ	4	製品コールドトラップ	4	-
			原料シリンダ槽 (原料シリンダ)	1	原料シリンダ槽 (原料シリンダ)	1	-
		1号均質室	均質槽 (中間製品容器)	7	均質槽 (中間製品容器)	7	-
			製品シリンダ槽 (製品シリンダ)	6	製品シリンダ槽 (製品シリンダ)	6	-
			中間製品容器	25	中間製品容器	25	-
			混合ガスコールドトラップ	3	混合ガスコールドトラップ	3	-
			UF6回収槽 (付着ウラン回収容器)	1	UF6回収槽 (付着ウラン回収容器)	1	-
	2号発回均質棟	2号発回均質室	発生槽 (原料シリンダ)	7	発生槽 (原料シリンダ)	7	-
			製品回収槽 (中間製品容器)	4	製品回収槽 (中間製品容器)	4	-
			廃品回収槽 (廃品シリンダ)	14	廃品回収槽 (廃品シリンダ)	14	-
			製品コールドトラップ	4	製品コールドトラップ	4	-
			均質槽 (中間製品容器)	6	均質槽 (中間製品容器)	6	-
			製品シリンダ槽 (製品シリンダ)	6	製品シリンダ槽 (製品シリンダ)	6	-
			原料シリンダ槽 (原料シリンダ)	1	原料シリンダ槽 (原料シリンダ)	1	-
		2A~2C中間室	中間製品容器	20	中間製品容器	20	-
			付着ウラン回収容器	25	付着ウラン回収容器	25	-
			廃品コールドトラップ	12	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	金属脚達心機	■	金属脚達心機	■	-
		1Bカスケード室	金属脚達心機	■	金属脚達心機	■	-
		1Cカスケード室	金属脚達心機	■	金属脚達心機	■	-
		1Dカスケード室	金属脚達心機	■	金属脚達心機	■	-
	2号カスケード棟	2Aカスケード室	金属脚達心機	■	新型遠心機	■	金属脚達心機から新型遠心機への更新
		2Bカスケード室	金属脚達心機	■	新型遠心機	■	同上
2Cカスケード室		金属脚達心機	■	新型遠心機	■	同上	
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	228	原料シリンダ	228	-
		製品シリンダ	144	製品シリンダ	144	-	
		原料シリンダ ※空	179	原料シリンダ ※空	179	-	
	Bウラン貯蔵庫	製品シリンダ	166	製品シリンダ	166	-	
		廃品シリンダ ※2段積み	432	廃品シリンダ ※2段積み	432	-	
		廃品シリンダ ※1段積み	160	廃品シリンダ ※1段積み	160	-	
	ウラン貯蔵・廃棄物庫	Cウラン貯蔵室	廃品シリンダ ※2段積み	630	廃品シリンダ ※2段積み	630	-
			使用済遠心機	■	使用済遠心機	■	-
		Bウラン濃縮廃棄物室	-	-	使用済NaF (200Lドラム缶)	4400	保管場所の変更 (Aウラン濃縮廃棄物室からBウラン濃縮廃棄物室) *2
			-	-	スラッジ (20Lドラム缶)	-	
Aウラン濃縮廃棄物建屋	Aウラン濃縮廃棄物室	使用済NaF (200Lドラム缶)	5160	-	-	-	
		スラッジ (20Lドラム缶)	2880	-	-	-	
使用済遠心機保管建屋	使用済遠心機保管室	使用済遠心機	■	使用済遠心機	■	遠心機更新に伴い撤去するRE-2A後半、2B、2C分の金属脚達心機の追加	

*1 既認可は「平成22・10・15原第2号」で認可された設工認の申請内容を示す。既認可からの変更箇所を二重下線、黄色塗りつぶしで示す。

*2 固体廃棄物のうち、有意な線量となる使用済NaFを収納する200Lドラム缶及びスラッジを収納する20Lドラム缶は、鉄骨造のAウラン濃縮廃棄物建屋 (Aウラン濃縮廃棄物室) から、遮蔽性能の高い鉄筋コンクリート造 (コンクリート厚さ: 天井20cm、壁40cm) のウラン貯蔵・廃棄物建屋 (Bウラン濃縮廃棄物室) に保管廃棄場所を変更する。使用済NaF及びスラッジの保管量は、Aウラン濃縮廃棄物室及びBウラン濃縮廃棄物室それぞれが満量となった時の数量として評価を実施している。Aウラン濃縮廃棄物室の保管量は、使用済NaF及びスラッジの発生量の比率から、それぞれ使用済NaF5160本、スラッジ2880本と設定していたが、Bウラン濃縮廃棄物室の保管量は、線量の大きい使用済NaFのみ366区画 (12本/区画) ≈4400本を保管するものとして設定している。なお、Bウラン濃縮廃棄物室に保管廃棄場所を変更したことにより、使用済NaF及びスラッジの保管廃棄可能な数量は減少するが、操業開始後約30年が経過した現在の使用済NaFの保管量は約270本、スラッジは約370本 (200Lドラム缶換算で約46本) であり、Bウラン濃縮廃棄物室は、十分な保管廃棄能力を有している。