

平成 29 年 12 月 26 日

日本原子力発電株式会社

東海第二発電所

既設建屋のコンクリート密度等を変更した場合の
中央制御室及び緊急時対策所の居住性評価の再評価結果について

原子炉設置許可における中央制御室及び緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価（以下「居住性に係る被ばく評価」という。）について、工認資料を作成するに当たり、既設建屋のコンクリート密度の乾燥状態の密度への見直し、遮蔽効果を期待する範囲の変更及び緊急時対策所の詳細設計検討の進捗を反映するため、再評価を実施した。コンクリート密度等を変更したときの居住性に係る被ばく評価の再評価結果について、以下に示す。

コンクリート密度等の変更に伴う居住性に係る被ばく評価条件の変更前後比較、設置許可基準規則第 26 条、第 59 条（原子炉制御室等及び運転員が原子炉制御室にとどまるための設備）及び第 61 条（緊急時対策所）の審査資料変更箇所等をそれぞれ第 1 表～第 3 表に示す。また、居住性に係る被ばく評価におけるコンクリート密度等の変更の概要を参考 1 及び参考 2 に示す。

評価条件変更に伴う居住性に係る被ばく評価結果は第 4 表～第 6 表のとおりであり、いずれも対策要員の実効線量が 7 日間で 100mSv を超えないことを確認した。

以上

第1表 コンクリート密度の変更に伴う設計基準事故時の中央制御室の居住性評価条件の変更前後比較

項目	変更前	変更後	変更理由	設置許可基準規則第26条(原子炉制御室等)資料変更箇所	
コンクリート密度	二次遮蔽 (原子炉建屋)	2.23 g/cm ³ (天井除く)	2.00 g/cm ³	建築工事標準仕様書 JASS 5N・同解説(原子力発電所施設における鉄筋コンクリート工事, 日本建築学会)に基づく値とするため	補足説明資料 26 条別添 2 原子炉制御室の居住性(設計基準事故)に係る被ばく評価について
		2.15 g/cm ³ (天井)			
	中央制御室遮蔽 (原子炉建屋付属棟)	2.23 g/cm ³	2.00 g/cm ³		
補助遮蔽 (原子炉建屋付属棟, 廃棄物処理棟及びタービン建屋)	2.23 g/cm ³	期待せず	中央制御室の居住性評価では, 二次遮蔽, 中央制御室遮蔽のみ考慮して, その妥当性について評価すべきと考えたため	【評価結果の変更】 P26 条-別添 2-7, 8	

第2表 コンクリート密度の変更に伴う炉心の著しい損傷が発生した場合の中央制御室の居住性評価条件の変更前後比較

項目	変更前	変更後	変更理由	設置許可基準規則第59条(運転員が原子炉制御室にとどまるための設備)資料変更箇所	
コンクリート密度	二次遮蔽 (原子炉建屋)	2.23 g/cm ³ (天井除く)	2.00 g/cm ³	建築工事標準仕様書 JASS 5N・同解説(原子力発電所施設における鉄筋コンクリート工事, 日本建築学会)に基づく値とするため	補足説明資料 59-10 原子炉制御室の居住性(炉心の著しい損傷)に係る被ばく評価について
		2.15 g/cm ³ (天井)			
	中央制御室遮蔽 (原子炉建屋付属棟)	2.23 g/cm ³	2.00 g/cm ³		
補助遮蔽 (原子炉建屋付属棟及び廃棄物処理棟)	2.23 g/cm ³	期待せず	中央制御室の居住性評価では, 二次遮蔽, 中央制御室遮蔽のみ考慮して, その妥当性について評価すべきと考えたため	【評価結果の変更】 P59-10-11, 12 P59-10-添 13-3	

第3表 コンクリート密度等の変更に伴う緊急時対策所の居住性評価条件の変更前後比較

項目		変更前	変更後	変更理由	設置許可基準規則第61条（緊急時対策所） 資料変更箇所
コン ク リ ー ト 密 度	二次遮蔽 (原子炉建屋)	2.23 g/cm ³ (天井除く)	2.00 g/cm ³	建築工事標準仕様書 JASS 5N・同解説（原子力発電所施設における鉄筋コンクリート工事，日本建築学会）に基づく値とするため	<p>補足説明資料 61-10 緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価について</p> <p>【評価条件（計算モデル）の変更】 P61-10-22～32 P61-10-71, 72</p> <p>【評価結果の反映】 P61-10-2, 3, 8, 11</p>
		2.15 g/cm ³ (天井)			
	補助遮蔽 (原子炉建屋付属棟及び廃棄物処理棟)	2.23 g/cm ³	期待せず	中央制御室の居住性評価では，二次遮蔽，中央制御室遮蔽のみ考慮して，その妥当性について評価すべきと考えたため，緊急時対策所の居住性評価についても合わせて変更する。	
	緊急時対策所遮蔽	2.10 g/cm ³	変更無し	新設建屋のコンクリート密度は変更無し	
遮 蔽 厚	緊急時対策所 建屋外壁	100cm	150cm	詳細設計検討の進展を反映したため	

第4表 設計基準事故時の中央制御室の居住性評価結果の変更前後比較

被ばく経路		原子炉冷却材喪失 実効線量 (mSv)		主蒸気管破断 実効線量 (mSv)		被ばく経路毎の評価結果の変更理由
		変更前	変更後	変更前	変更後	
中央 制 御 室 内	①建物内からのガンマ線による被ばく	約 6.6×10^{-1}	約 1.6×10^0	約 1.3×10^{-4}	約 4.3×10^{-3}	<ul style="list-style-type: none"> 二次遮蔽及び中央制御室遮蔽のコンクリート密度の変更 原子炉建屋付属棟, 廃棄物処理棟及びタービン建屋の遮蔽効果を考慮しない
	②大気中へ放出された放射性物質のガンマ線による被ばく	約 2.4×10^{-2}	約 3.4×10^{-2}	約 9.2×10^{-3}	約 1.3×10^{-2}	<ul style="list-style-type: none"> 中央制御室遮蔽のコンクリート密度の変更
	③室内に外気から取り込まれた放射性物質による被ばく	約 2.0×10^{-1}	同左	約 1.5×10^0	同左	<ul style="list-style-type: none"> 遮蔽を考慮していないため変更無し
	小 計 (①+②+③)	約 8.9×10^{-1}	約 1.8×10^0	約 1.5×10^0	同左	—
入 退 域 時	④建物内からのガンマ線による被ばく	約 8.7×10^{-1}	約 1.0×10^0	約 3.3×10^{-3}	約 1.6×10^{-1}	<ul style="list-style-type: none"> 二次遮蔽及び中央制御室遮蔽のコンクリート密度の変更 原子炉建屋付属棟, 廃棄物処理棟及びタービン建屋の遮蔽効果を考慮しない
	⑤大気中へ放出された放射性物質による被ばく	約 3.5×10^{-2}	同左	約 9.4×10^{-2}	同左	<ul style="list-style-type: none"> 遮蔽を考慮していないため変更無し
	小 計 (④+⑤)	約 9.1×10^{-1}	約 1.1×10^0	約 9.7×10^{-2}	約 2.6×10^{-1}	—
合 計 (①+②+③+④+⑤)		約 1.8×10^0	約 2.9×10^0	約 1.6×10^0	約 1.7×10^0	—

第5表 炉心の著しい損傷が発生した場合の中央制御室の居住性評価結果の変更前後比較（最大の線量となる班，マスクを考慮する場合）

被ばく経路		実効線量 (mSv)		被ばく経路毎の評価結果の変更理由
		変更前	変更後	
中央 制 御 室 内 作 業 時	①原子炉建屋からのガンマ線による被ばく	約 3.4×10^{-1}	約 7.8×10^{-1}	<ul style="list-style-type: none"> ・二次遮蔽及び中央制御室遮蔽のコンクリート密度の変更 ・原子炉建屋付属棟及び廃棄物処理棟の遮蔽効果を考慮しない
	②大気中へ放出された放射性物質のガンマ線による被ばく	約 6.4×10^{-1}	約 9.6×10^{-1}	
	③室内に外気から取り込まれた放射性物質による被ばく	約 4.6×10^1	同左	<ul style="list-style-type: none"> ・コンクリート密度変更に係る遮蔽を考慮していないため変更無し
	(内訳) 内部被ばく 外部被ばく	約 4.0×10^1 約 5.3×10^0	同左 同左	
	②大気中へ放出され、地表面に沈着した放射性物質のガンマ線による被ばく	約 2.9×10^0	約 4.7×10^0	<ul style="list-style-type: none"> ・中央制御室遮蔽のコンクリート密度の変更
	小 計 (①+②+③)	約 5.0×10^1	約 5.2×10^1	—
入 退 域 時	④原子炉建屋からのガンマ線による被ばく	約 2.3×10^{-1}	約 2.6×10^{-1}	<ul style="list-style-type: none"> ・二次遮蔽及び中央制御室遮蔽のコンクリート密度の変更 ・原子炉建屋付属棟及び廃棄物処理棟の遮蔽効果を考慮しない
	⑤大気中へ放出された放射性物質による被ばく	約 6.9×10^{-3}	同左	
	(内訳) 内部被ばく 外部被ばく	約 1.3×10^{-3} 約 5.6×10^{-3}	同左 同左	<ul style="list-style-type: none"> ・コンクリート密度変更に係る遮蔽を考慮していないため変更無し
	⑤大気中へ放出され、地表面に沈着した放射性物質のガンマ線による被ばく	約 8.0×10^0	同左	
	小 計 (④+⑤)	約 8.2×10^0	約 8.3×10^0	—
合 計 (①+②+③+④+⑤)		約 5.8×10^1	約 6.0×10^1	—

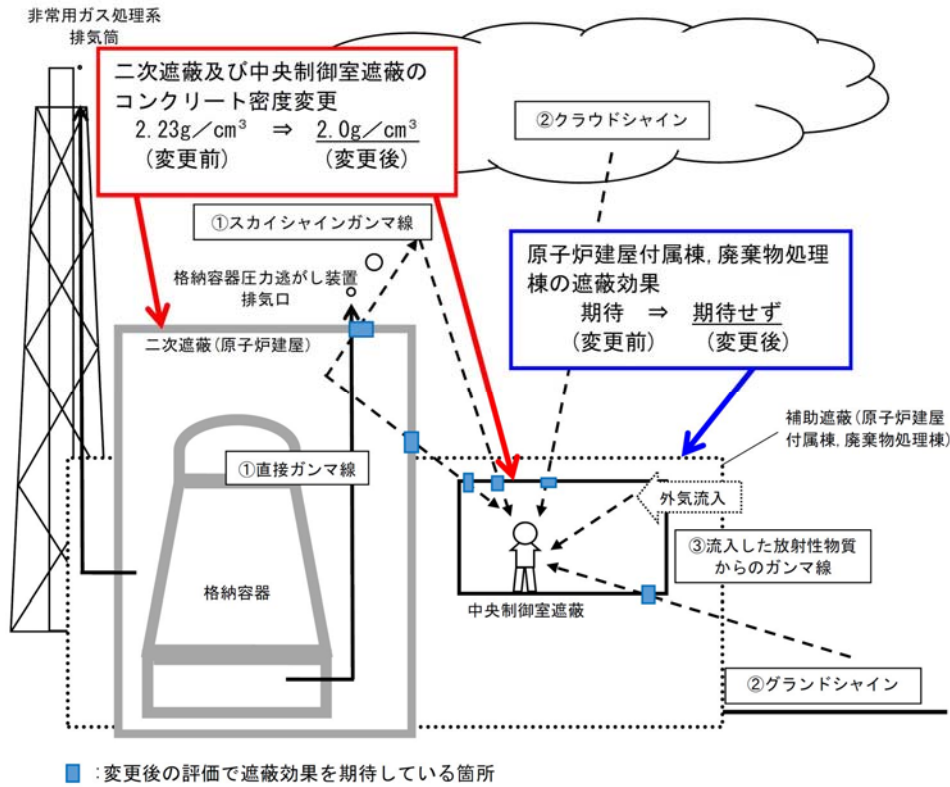
第6表 重大事故時の緊急時対策所の居住性評価結果の内訳及び変更前後比較

被ばく経路	実効線量 (mSv)		被ばく経路毎の評価結果の変更理由
	変更前	変更後	
① 原子炉建屋からのガンマ線による被ばく	約 6.3×10^{-2}	約 1.1×10^{-3}	<ul style="list-style-type: none"> ・二次遮蔽及び中央制御室遮蔽のコンクリート密度の変更 ・原子炉建屋付属棟及び廃棄物処理棟の遮蔽効果を考慮しない ・詳細設計検討の進展の反映
② 大気中へ放出された放射性物質のガンマ線による被ばく	約 4.4×10^{-2}	約 4.9×10^{-2}	<ul style="list-style-type: none"> ・詳細設計検討の進展の反映
③ 室内に外気から取り込まれた放射性物質による被ばく	約 3.5×10^1	同左	<ul style="list-style-type: none"> ・コンクリート密度変更に係る遮蔽を考慮していないため変更無し
(内訳) 内部被ばく 外部被ばく	約 1.1×10^1 約 2.3×10^1	同左 同左	
④ 大気中へ放出され、地表面に沈着した放射性物質のガンマ線による被ばく	約 2.3×10^0	約 1.8×10^{-1}	<ul style="list-style-type: none"> ・詳細設計検討の進展の反映
合計 (①+②+③+④)	約 3.7×10^1	約 3.5×10^1	—

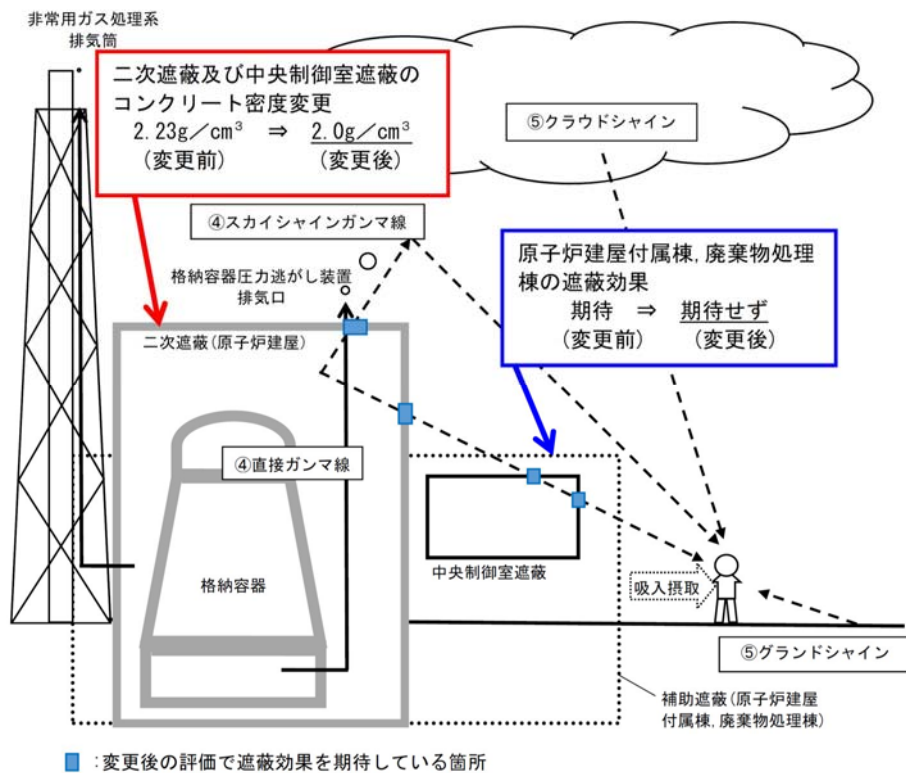
参考1 炉心の著しい損傷が発生した場合の中央制御室の居住性に係る被ばく評価におけるコンクリート密度等の変更の概要

・中央制御室の居住性評価における被ばく経路と変更内容イメージ

(1) 中央制御室内作業時



(2) 入退域時



被ばく経路		二次遮蔽及び中央制御室遮蔽のコンクリート密度変更による影響	原子炉建屋付属棟及び廃棄物処理棟の遮蔽効果による影響
中央制御室内作業時	①原子炉建屋からのガンマ線による被ばく(直接ガンマ線・スカイシャインガンマ線)	○	○
	②大気中へ放出された放射性物質のガンマ線による被ばく(クラウドシャイン)	○	—※2
	③室内に外気から取り込まれた放射性物質による被ばく	—※1	—※1
入退域時	②大気中へ放出され、地表面に沈着した放射性物質のガンマ線による被ばく(グラウンドシャイン)	○	—※2
	④原子炉建屋からのガンマ線による被ばく(直接ガンマ線・スカイシャインガンマ線)	○	○
	⑤大気中へ放出された放射性物質のガンマ線による被ばく(クラウドシャイン)	—※1	—※1
	⑤大気中へ放出され、地表面に沈着した放射性物質のガンマ線による被ばく(グラウンドシャイン)	—※1	—※1

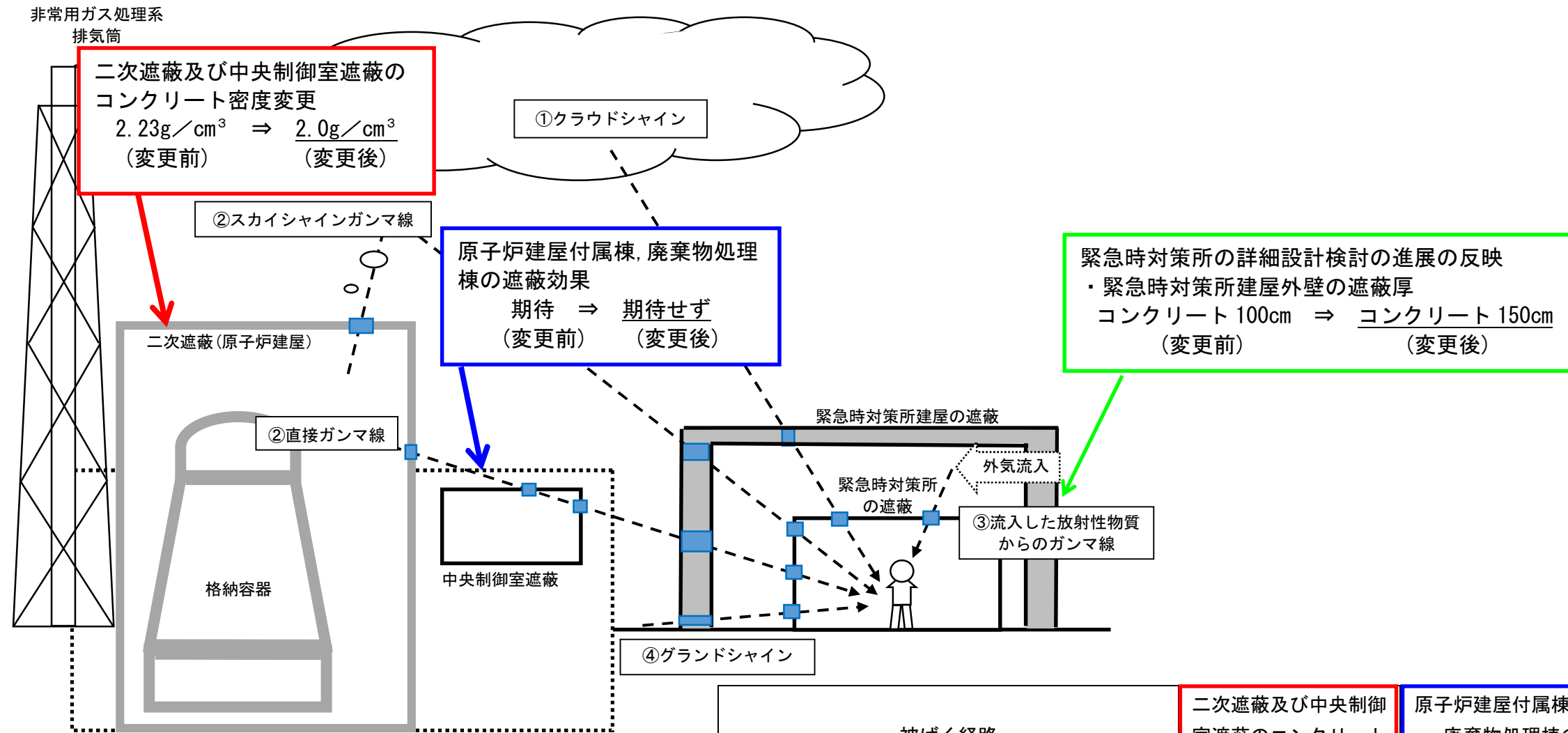
○ : 影響有り — : 影響無し

※1 : コンクリート密度変更に関わる遮蔽を考慮していないため影響なし

※2 : 中央制御室周囲までクラウドや沈着物が存在するとして評価しているため当該遮蔽の影響なし

参考2 重大事故時の緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価におけるコンクリート密度等の変更の概要

・緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価における被ばく経路と変更内容イメージ



■ : 変更後の評価で遮蔽効果を期待している箇所

被ばく経路	二次遮蔽及び中央制御室遮蔽のコンクリート密度変更による影響	原子炉建屋付属棟及び廃棄物処理棟の遮蔽効果による影響	緊急時対策所の詳細設計検討の進展の反映
①原子炉建屋からのガンマ線による被ばく(直接ガンマ線・スカイシャインガンマ線)	○	○	○
②大気中へ放出された放射性物質のガンマ線による被ばく(クラウドシャイン)	—※1	—※2	○
③室内に外気から取り込まれた放射性物質による被ばく	—※1	—※1	○
④大気中へ放出され、地表面に沈着した放射性物質のガンマ線による被ばく(グラウンドシャイン)	—※1	—※2	○

○ : 影響有り — : 影響無し

※1 : コンクリート密度変更に関わる遮蔽を考慮していないため影響なし

※2 : 緊急時対策所建屋周囲までクラウドや沈着物が存在するとして評価しているため当該遮蔽の影響なし