資料3-2

本資料のうち、枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

# 柏崎刈羽原子力発電所 6号及び7号炉

## 緊急時対策所について (補足説明資料) (居住性評価)

# 平成27年2月

東京電力株式会社

- 目次
- 1. 免震重要棟内緊急時対策所
  - 1.1 新規制基準への適合状況
  - 1.2 免震重要棟内緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価について
  - ・添付資料1 免震重要棟内緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価条件
  - ・添付資料2 被ばく評価に用いた気象資料の代表性
  - ・添付資料3 線量評価に用いる大気拡散評価
  - ・添付資料4 エアロゾルの乾性沈着速度について
  - ・添付資料5 グランドシャインガンマ線の評価方法
- 2. 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所
  - 2.1 新規制基準への適合状況
  - 2.2 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価について
  - ・添付資料1 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価条件
  - ・添付資料2 被ばく評価に用いた気象資料の代表性
  - ・添付資料3 線量評価に用いる大気拡散評価
  - ・添付資料4 エアロゾルの乾性沈着速度について
  - ・添付資料5 グランドシャインガンマ線の評価方法

- 1. 免震重要棟内緊急時対策所
- 1.1 新規制基準への適合状況

実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則第六十 一条(緊急時対策所),実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則 第 七十六条(緊急時対策所)

~抜粋~

新規制基準の項目		適合状況	
1	第三十四条の規定により設置される緊	重大事故等が発生した場合においても,	
	急時対策所は、重大事故等が発生した場	免震重要棟内緊急時対策所により、当該	
	合においても当該重大事故等に対処する	重大事故等に対処するための適切な措	
	ための適切な措置が講じられるよう、次	置を講じることができるようにしてい	
	に掲げるものでなければならない。	る。	
	一 重大事故等に対処するために必要		
	な指示を行う要員がとどまることができ		
	るよう、適切な措置を講じたものである		
	こと。		
	二 重大事故等に対処するために必要な		
	指示ができるよう、重大事故等に対処す		
	るために必要な情報を把握できる設備を		
	設けたものであること。		
	三 発電用原子炉施設の内外の通信連		
	絡をする必要のある場所と通信連絡を行		
	うために必要な設備を設けたものである		
	こと。		
2	緊急時対策所は、重大事故等に対処する	-	
	ために必要な数の要員を収容することが		
	できるものでなければならない。		

実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則第六十一 条(緊急時対策所),実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則 第七十 六条(緊急時対策所)

~刬	家粋~
----	-----

	新規制基準の項目	適合状況
1,2	【解釈】	免震重要棟内緊急時対策所の居住性に
	1 第1項及び第2項の要件を満たす緊	ついては、審査ガイドに基づき評価した結
	急時対策所とは、以下に掲げる措置又	果,対策要員の実効線量が7日間で
	はこれらと同等以上の効果を有する措	100mSv を超えないことを確認している
	置を行うための設備を備えたものをい	(約 79mSv/7 日間)。なお,想定する放射
	う。	性物質の放出量等は東京電力株式会社福
		島第一原子力発電所事故と同等と想定し,
	e) 緊急時対策所の居住性について	マスク着用なし、交代要員なし及び安定よ
	は、次の要件を満たすものであること。	う素剤の服用なしとして評価した。
	<ol> <li>想定する放射性物質の放出量等</li> </ol>	
	は東京電力株式会社福島第一原子力発	
	電所事故と同等とすること。	
	② プルーム通過時等に特別な防護措	
	置を講じる場合を除き、対策要員は緊	
	急時対策所内でのマスクの着用なしと	
	して評価すること。	
	③ 交代要員体制 、安定ヨウ素剤の服	
	用、仮設設備等を考慮してもよい。た	
	だし、その場合は、実施のための体制	
	を整備すること。	
	④ 判断基準は、対策要員の実効線量	
	が7日間で100mSvを超えないこと。	

- 2 免震重要棟内緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価について 設計基準事故を超える事故時の免震重要棟内緊急時対策所の居住性評価にあたっては、 「実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の居住性に係る被ばく 評価に関する審査ガイド」(以下、「審査ガイド」という)に基づき、評価を行った。 免震重要棟内緊急時対策所の対策要員の被ばく評価の結果、実効線量で約 79mSv であ り、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。
- (1) 想定する事象

想定する事象については、「東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故と同等」とした。なお、想定する放射性物質等に関しては、審査ガイドに基づき評価を行った。

(2) 大気中への放出量

大気中へ放出される放射性物質の量は,柏崎刈羽原子力発電所6号炉及び7号炉が 発災するものとし,放出時期及び放射性物質の放出割合は審査ガイドに従った。評価 に用いた放出放射能量を表 1-1 に示す。

	0
技徒ガループ	放出放射能量(Bq)
核性シルーク	6 号炉及び7 号炉の和
希ガス類	約 1.8×10 <sup>19</sup>
よう素類	約 6.3×1017
Cs 類	約 $5.6 imes10^{16}$
Te 類	約 1.6×10 <sup>17</sup>
Ba 類	約 6.1×1015
Ru 類	約 2.8×10 <sup>10</sup>
Ce 類	約 1.9×1014
La 類	約 2.8×10 <sup>13</sup>

表 1-1 大気中への放出量 (gross 値)

(3) 大気拡散の評価

被ばく評価に用いる相対濃度と相対線量は、大気拡散の評価に従い実効放出継続時間を基に計算した値を、年間について小さいほうから順に並べた累積出現頻度 97%にあたる値を用いた。評価においては、1985年10月~1986年9月の1年間における気象データを使用した。

相対濃度及び相対線量の評価結果は、表1-2に示す通りである。

亚伍哥伊	放出号炉	相対濃度	相対線量	
計個刈家		$\chi / Q$ (s/m <sup>3</sup> )	D∕Q (Gy/Bq)	
免震重要棟内緊急	6 号炉	約 5.8×10 <sup>-6</sup>	約 2.0×10 <sup>-19</sup>	
時対策所	7 号炉	約 6.5×10 <sup>-6</sup>	約 2.1×10 <sup>-19</sup>	

表 1-2 相対濃度及び相対線量

(4) 原子炉建屋内の放射性物質からのガンマ線評価

原子炉建屋内の放射性物質からの直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線による 対策要員の実効線量は、施設の位置、建屋の配置、形状等から評価した。直接ガンマ 線は点減衰核積分コード QAD-CGGP2R、スカイシャインガンマ線は一次元輸送計算 コード ANISN 及び1回散乱計算コード G33-GP2R を用いて評価した。

(5) 免震重要棟内緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価

被ばく評価にあたって,放射性物質の放出は事故発生後24時間から34時間まで継続し,事故初期の放射性物質の影響が支配的となることから7日間免震重要棟内緊急時対策所に滞在するものとして実効線量を評価した。考慮している被ばく経路は,図1-1に示す①~④の通りである。被ばく経路のイメージ図を図1-2に示す。また,免震重要棟内緊急時対策所の居住性評価に係る被ばく評価の主要条件を表1-4に示す。

- a. 免震重要棟内緊急時対策所内での被ばく
  - (a) 原子炉建屋内の放射性物質からのガンマ線による免震重要棟内緊急時対策所内 での外部被ばく(経路①)
     事故期間中に原子炉建屋内に存在する放射性物質からの,直接ガンマ線及び スカイシャインガンマ線による免震重要棟内緊急時対策所内での対策要員の 外部被ばくは,前述(4)の方法で実効線量を評価した。
  - (b) 大気中へ放出された放射性雲中の放射性物質からのガンマ線による免震重要棟 内緊急時対策所内での外部被ばく(経路②)

大気中へ放出された放射性雲中の放射性物質からの,ガンマ線による免震重 要棟内緊急時対策所内での外部被ばくは,事故期間中の大気中への放射性物質 の放出量を基に,大気拡散効果と免震重要棟内緊急時対策所の建屋によるガン マ線の遮へい効果を踏まえて対策要員の実効線量を評価した。

(c) 外気から取り込まれた放射性物質による免震重要棟内緊急時対策所内での被ば く(経路③)

事故期間中に大気中へ放出された放射性物質の一部は,外気から免震重要棟 内緊急時対策所及び隣接室内に取り込まれる。免震重要棟内緊急時対策所及び 隣接室区画に取り込まれた放射性物質のガンマ線による外部被ばく及び免震重 要棟内緊急時対策所に取り込まれた放射性物質の吸入摂取による内部被ばくの 和として実効線量を評価した。

免震重要棟内緊急時対策所及び隣接室区画の放射性物質濃度の計算にあたっては以下のi~iiiの効果を考慮した。なお、マスクの着用なしとして評価した。

i. 可搬空調機による免震重要棟内緊急時対策所対策本部の陽圧化

可搬空調機により免震重要棟内緊急時対策所対策本部を陽圧化することで, 免震重要棟内緊急時対策所対策本部へのフィルタを通らない外気の侵入を防止 する効果を考慮した。

- ii. 空気ボンベによる免震重要棟内緊急時対策所待避室の陽圧化
   空気ボンベにより免震重要棟内緊急時対策所待避室を陽圧化することで、免
   震重要棟内緊急時対策所待避室への外気の侵入を防止する効果を考慮した。
- iii. フィルタを通らない空気流入量及び濃度

免震重要棟内緊急時対策所対策本部及び免震重要棟内緊急時対策所待避室以 外の免震重要棟内は,保守的に外気として評価する。

(d) 大気中に放出され地表面に沈着した放射性物質からのガンマ線による免震重要 棟内緊急時対策所内での外部被ばく(経路④)

大気中へ放出され地表面に沈着した放射性物質からのガンマ線による免震重 要棟内緊急時対策所内での外部被ばくは,事故期間中の大気中への放射性物質 の放出量を基に大気拡散効果,地表面沈着効果及び建屋によるガンマ線の遮へ い効果を踏まえて対策要員の実効線量を評価した。

### (6) 被ばく評価結果

免震重要棟内緊急時対策所の対策要員の被ばく評価結果は,表 1-3 に示す通り,実効線量で約 79mSv であり,実効線量が 7 日間で 100mSv を超えないことを確認した。

表 1-3 免震重要棟内緊急時対策所1階対策本部(待避室)の居住性に係る

被ばく経路		免震重要棟内緊急時対策所実効線量(mSv)		
		6 号炉	7 号炉	合計
	①原子炉建屋内の放射性物質から			
	のガンマ線による免震重要棟内緊	約 2.8×10 <sup>-3</sup>	約 6.8×10 <sup>-3</sup>	約 9.6×10 <sup>-3</sup>
	急時対策所内での外部被ばく			
	②放射性雲中の放射性物質からの			
	ガンマ線による免震重要棟内緊急	約 1.2×10 <sup>1</sup>	約 1.3×101	約 2.5×101
	時対策所内での外部被ばく			
	③外気から取り込まれた放射性物			
	質による免震重要棟内緊急時対策	約 9.6×10 <sup>0</sup>	約 1.1×10 <sup>1</sup>	約 2.0×10 <sup>1</sup>
室内	所内での被ばく			
作業時	(内訳)内部被ばく	(約 8.8×10 <sup>-1</sup> )	(約400×10-1)	(約10×100)
	外部被ばく		(#) 9.9×10 <sup>-1</sup> )	(#J 1.9×10°)
	待避エリア外からの	(約 6.9×10 <sup>-1</sup> )	(約 7.8×10 <sup>-1</sup> )	(約 1.5×10 <sup>0</sup> )
	外部被ばく	(約 8.0×10 <sup>0</sup> )	(約 9.0×10 <sup>0</sup> )	(約 1.7×10 <sup>1</sup> )
	④大気中に放出され地表面に沈着			
	した放射性物質からのガンマ線に		約 1.8×101	
	よる免震重要棟内緊急時対策所内	約 1.6×10 <sup>1</sup>		約 3.4×10 <sup>1</sup>
	での外部被ばく			
	合計 (①+②+③+④)	約 3.8×10 <sup>1</sup>	約 4.2×10 <sup>1</sup>	約 79

被ばく評価結果



図 1-1 被ばく経路 (免震重要棟内緊急時対策所)

(参考1) 緊急時対策所の居住性に係る経路

	① 原子炉建屋内の放射性物質からのガンマ線による緊急時対策所内での被ばく
	(直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線による外部被ばく)
	② 放射性雲中の放射性物質からのガンマ線による緊急時対策所内での被ばく
緊急時対策所内	(クラウドシャインによる外部被ばく)
での被ばく	③ 外気から緊急時対策所内へ取り込まれた放射性物質による緊急時対策所内での被ばく
	(吸入摂取による内部被ばく、室内に浮遊している放射性物質による外部被ばく)
	④ 大気中に放出され地表面に沈着した放射性物質からガンマ線による緊急時対策所内での被ばく
	(クラウドシャインによる外部被ばく、吸入摂取による内部被ばく)



6, 7号機原子炉建屋

図 1-2 免震重要棟内緊急時対策所の対策要員の被ばく経路イメージ図

		免震重要棟内緊急時対策所				
故山亭河伍	発災プラント	6号炉及び7号炉				
<b>灰山里</b> 評恤	ソースターム	福島第一発電所事故と同等				
	放出継続時間	10 時間				
	放出源高さ		地上放出			
	気象	198	35年10月から14	年間		
大気拡散条件	着目方位		N,NNE 方位			
	重ね合わせ	号炉毎に評価し被ばく量を足し合わせる				
	建屋巻き込み	巻込みを考慮				
	累積出現頻度	小さい方から 97%相当				
	時間[h]	$0\sim\!24$	$24 \sim 34$	$34 \sim 168$		
	換気設備による空	1 200	1 500	1 500		
<b>広</b> 灌 世 平	気取込[m³/h]	1,590	1,590	1,590		
	空気ボンベ		加圧			
	マスク	着用なし				
	要員交代,よう素剤	考慮しない				
結果	合計線量(7日間)	約 79mSv				

表 1-4 免震重要棟内緊急時対策所の居住性評価に係る被ばく評価の主要条件

### 添付資料1

## 免震重要棟内緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価条件

項目	評価条件	選定理由	審査ガイドでの記載
			4.1(2)a.緊急時制御室
			又は緊急時対策所の
			居住性に係る被ばく
			評価では、放射性物質
			の大気中への放出割
			合が東京電力株式会
評価事象	東京電力株式会社福島第一原子力発	審査ガイドに示	社福島第一原子力発
	電所事故と同等	された通り設定	電所事故と同等と仮
			定した事故に対して、
			放射性物質の大気中
			への放出割合及び炉
			心内蔵量から大気中
			への放射性物質放出
			量を計算する。
炉心熱出力	3926MW	定格熱出力	—
	1 サイクル: 10.000 時間(約 416 日)	1 サイクル 13 ヶ	
	2 サイクル: 20,000 時間	月(約 395 日)を	
運転時間	3 サイクル: 30,000 時間	考慮して, 燃料の	_
	4 サイクル:40.000 時間	最高取出燃焼度	
	5 サイクル: 50.000 時間	に余裕を持たせ	
		長めに設定	
	1サイクル: 0.229		
取替炉心の燃料	2サイクル: 0.229	取替炉心の燃料	
装荷割合	3サイクル: 0.229	装荷 割合に基づ	—
	4 サイクル: 0.229	き設定	
	5 サイクル: 0.084		

表添 1-1-1 大気中への放出放射能量評価条件(1/2)

項目	評価条件	選定理由	審査ガイドでの記載
			4.4 (1) a. 事故直前の炉心内蔵量に
			対する放射性物質の大気中への放出割
			合は、原子炉格納容器が破損したと考
			えられる福島第一原子力発電所事故並
	希ガス類:97%		みを想定する。
	よう素類:2.78%		希ガス類:97%
お射性物質の大	Cs 類:2.13%	来 本 ガ イ ド	ヨウ素類:2.78%
成別に初貢の八	Te 類:1.47%	宙旦ハイト	(CsI:95%、無機ヨウ素:4.85%、
X(T) (5) 放山剖 △	Ba 類:0.0264%	通り設定	有機ヨウ素:0.15%)
	Ru 類:7.53×10 <sup>-8</sup> %	通り設定	(NUREG-1465 を参考に設定)
	Ce 類:1.51×10 <sup>-4</sup> %		Cs 類:2.13%
	La 類:3.87×10 <sup>-5</sup> %		Te 類:1.47%
			Ba 類:0.0264%
			Ru 類:7.53×10 <sup>-8</sup> %
			Ce 類:1.51×10 <sup>-4</sup> %
			La 類:3.87×10 <sup>-5</sup> %
	粒子状よう素:95%	審査ガイド	
よう素の形態	無機よう素:4.85%	に示された	同上
	有機よう素:0.15%	とおり設定	
			4.4(4)a.放射性物質の大気中への放出
放出開始時刻	24 時間後	同上	開始時刻は、事故(原子炉スクラム)
			発生24時間後と仮定する
			4.4(4)a.放射性物質の大気中への放出
放出継続時間	10 時間	同上	継続時間は、保守的な結果となるよう
			に 10 時間と仮定する。
重歩の評価期間	7 日	同上	3.判断基準は、対策要員の実効線量が
ず吸り計画労問			7 日間で 100mSv を超えないこと。

表添 1-1-1 大気中への放出放射能量評価条件(2/2)

項目	項目     評価条件      選定理由		審査ガイドでの記載
大気拡散評価モデル	ガウスプルームモデル	審査ガイドに示された とおり設定	4.2(2)a.放射性物質の空気 中濃度は、放出源高さ及び 気象条件に応じて、空間濃 度分布が水平方向及び鉛 直方向ともに正規分布に なると仮定したガウスプ ルームモデルを適用して 計算する.
気象データ	柏崎刈羽原子力発電所 における1年間の気象 データ(1985年10月~ 1986年9月)	建屋影響を受ける大気 拡散評価を行うため保 守的に地上風(地上約 10m)の気象データを 使用 審査ガイドに示された 通り発電所において観 測された1年間の気象 データを使用 (添付資料2参照)	4.2(2)a.風向、風速、大気 安定度及び降雨の観測項 目を、現地において少なく とも1年間観測して得られ た気象資料を大気拡散式 に用いる。
実効放出継続時間	10 時間	審査ガイドに示された 放出継続時間に基づき 設定	4.2(2)c.相対濃度は、短時間 放出又は長時間放出に応 じて、毎時刻の気象項目と 実効的な放出継続時間を 基に評価点ごとに計算す る。
放出源及び 放出源高さ	放出源:原子炉建屋 放出源高さ:地上 0m	審査ガイドに示された とおり設定	4.4(4)b.放出源高さは、地 上放出を仮定する。放出エ ネルギーは、保守的な結果 となるように考慮しない と仮定する。

表添 1-1-2 大気拡散条件 (1/3)

項目	評価条件	選定理由	審査ガイドでの記載
累積出現頻度	小さい方から累 積して 97%	同上	4.2(2)c.評価点の相対濃度又は相対線 量は、毎時刻の相対濃度又は相対線量 を年間について小さい方から累積した 場合、その累積出現頻度が97%に当た る値とする。
建屋巻き込み	考慮する	放出点から近距離の建 屋の影響を受けるた め,建屋による巻き込 み現象を考慮	4.2(2)a.原子炉制御室/緊急時制御室 /緊急時対策所の居住性評価で特徴的 な放出点から近距離の建屋の影響を受 ける場合には、建屋による巻き込み現 象を考慮した大気拡散による拡散パラ メータを用いる。
巻き込みを生じ る代表建屋	原子炉建屋	放出源であり,巻き込 みの影響が最も大きい 建屋として設定	4.2(2)b.巻き込みを生じる建屋として、 原子炉格納容器、原子炉建屋、原子炉 補助建屋、タービン建屋、コントロー ル建屋及び燃料取り扱い建屋等、原則 として放出源の近隣に存在するすべて の建屋が対象となるが、巻き込みの影 響が最も大きいと考えられる一つの建 屋を代表建屋とすることは、保守的な 結果を与える。
放射性物質濃度 の評価点	免震重要棟の中 心を評価点とし た	審査ガイドに示された とおり設定	4.2(2)b.屋上面を代表とする場合、例え ば原子炉制御室/緊急時制御室/緊急 時対策所の中心点を評価点とすること は妥当である。

表添 1-1-2 大気拡散条件 (2/3)

項目	評価条件	選定理由	審査ガイドでの記載
着目方位	原子炉建屋から 2 方位(N,NNE)	審査ガイドに示された 評価方法に基づき設定	4.2(2)a.原子炉制御室/緊急時制御室 /緊急時対策所の居住性に係る披ばく 評価では、建屋の風下後流側での広範 囲に及ぶ乱流混合域が顕著であること から、放射性物質濃度を計算する当該 着目方位としては、放出源と評価点と を結ぶラインが含まれる1方位のみを 対象とするのではなく、図5に示すよ うに、建屋の後流側の拡がりの影響が 評価点に及ぶ可能性のある複数の方位 を対象とする。
建屋投影面積	約 1,931m²	審査ガイドに示された とおり設定 風向に垂直な投影面積 のうち最も小さいもの	4.2(2)b.風向に垂直な代表建屋の投影 面積を求め、放射性物質の濃度を求め るために大気拡散式の入力とする。

表添 1-1-2 大気拡散条件 (3/3)

	項目	評価条件	選定理由	審査ガイドでの記載		
線源強度	原子炉建 屋(二次 格納施設)内線 源強度分 布	放出された放射性 物質が自由空間容 積に均一に分布す るとし,事故後7 日間の積算線源強 度を計算	審査ガイドに示されたとおり設定	4.4(5)a.原子炉建屋内の 放射性物質は、自由空間 容積に均一に分布する ものとして、事故後7日 間の積算線源強度を計 算する。		
	事故の評 価期間	7 日	同上	同上		
計算モデル	遮へい厚	図 1 - 1 の通り	建屋間配置,建屋及び免震重要棟 内緊急時対策所周りの躯体厚さを 考慮	4.4(5)a.原子炉建屋内の 放射性物質からのスカ イシャインガンマ線及 び直接ガンマ線による 外部被ばく線量は、積算 線源強度、施設の位置、 遮へい構造及び地形条 件から計算する。		
直線ャイ線	妾 ガ ン マ マカイシ インガンマ 平価コード	直接ガンマ線 の線量評価: QAD-CGGP2R スカイシャインガ ンマ線の線量評 価:ANISN, 33-GP2R	直接ガンマ線の線量評価に用いる QAD-CGGP2R は三次元形状を, スカイシャインガンマ線の線量評 価 に 用 い る ANISN 及 び G33-GP2R はそれぞれ一次元, 三 次元形状を扱う遮へい解析コード であり,ガンマ線の線量を計算す ることができる。計算に必要な主 な条件は,線源条件,遮へい体条 件であり,これらの条件が与えら れれば線量評価は可能である。従 って,設計基準事故を超える事故 における線量評価に適用可能であ る。 QAD-CGGP2R,ANISN 及びG33-GP2R はそれぞれ許認可 での使用実績がある。	4.1②実験等を基に検証 され、適用範囲が適切な モデルを用いる。		

表添 1-1-3 直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線の評価条件

エネル	ギ(MeV)	線源強度
下限	上限(代表エネルギ)	(photons)
_	$1.00  imes 10^{-2}$	$2.44\! imes\!10^{+22}$
$1.00  imes 10^{-2}$	$2.00  imes 10^{-2}$	$2.44\! imes\!10^{+22}$
$2.00  imes 10^{.2}$	$3.00  imes 10^{-2}$	$1.11  imes 10^{+23}$
$3.00  imes 10^{-2}$	$4.00  imes 10^{-2}$	$5.74  imes 10^{+22}$
$4.00  imes 10^{\cdot 2}$	$5.00  imes 10^{-2}$	$1.11  imes 10^{+22}$
$5.00  imes 10^{-2}$	$6.00  imes 10^{-2}$	$7.41  imes 10^{+21}$
$6.00  imes 10^{-2}$	$7.00  imes 10^{-2}$	$6.66  imes 10^{+21}$
$7.00  imes 10^{-2}$	$1.00  imes 10^{-1}$	$3.34\! imes\!10^{+22}$
$1.00  imes 10^{-1}$	$1.50  imes 10^{-1}$	$1.90 imes10^{+22}$
$1.50  imes 10^{-1}$	$2.00  imes 10^{-1}$	$4.93  imes 10^{+22}$
$2.00  imes 10^{-1}$	$3.00  imes 10^{-1}$	$9.85  imes 10^{+22}$
$3.00  imes 10^{-1}$	$4.00  imes 10^{-1}$	$1.48  imes 10^{+23}$
$4.00  imes 10^{-1}$	$4.50  imes 10^{-1}$	$7.39  imes 10^{+22}$
$4.50  imes 10^{-1}$	$5.10  imes 10^{-1}$	$1.03  imes 10^{+23}$
$5.10  imes 10^{-1}$	5.120  imes 10	$3.43  imes 10^{+21}$
5.120  imes 10	$6.00  imes 10^{-2}$	$1.51\! imes\!10^{+23}$
$6.00  imes 10^{-2}$	$7.00  imes 10^{-2}$	$1.72\! imes\!10^{+23}$
$7.00  imes 10^{-2}$	$8.00  imes 10^{-2}$	$7.38  imes 10^{+22}$
$8.00  imes 10^{-2}$	$1.00  imes 10^{+0}$	$1.48  imes 10^{+23}$
$1.00  imes 10^{+0}$	$1.33  imes 10^{+0}$	$3.27\! imes\!10^{ op\!22}$
$1.33  imes 10^{+0}$	$1.34  imes 10^{+0}$	$9.92\! imes\!10^{+20}$
$1.34  imes 10^{+0}$	$1.50  imes 10^{+0}$	$1.59\! imes\!10^{+22}$
$1.50  imes 10^{+0}$	$1.66  imes 10^{+0}$	$1.64  imes 10^{+21}$
$1.66\! imes\!10^{ ext{+}0}$	$2.00  imes 10^{+0}$	$3.49  imes 10^{+21}$
$2.00  imes 10^{+0}$	$2.50  imes 10^{+0}$	$2.35\! imes\!10^{+21}$
$2.50 imes10^{ ext{+}0}$	$3.00  imes 10^{+0}$	$1.16  imes 10^{+20}$
$3.00  imes 10^{+0}$	$3.50  imes 10^{+0}$	$2.68\! imes\!10^{ ext{+}17}$
$3.50 imes10^{+0}$	$4.00 \times 10^{+0}$	$2.68  imes 10^{+17}$
$4.00  imes 10^{+0}$	$4.50  imes 10^{+0}$	$5.47  imes 10^{+11}$
$4.50  imes 10^{+0}$	$5.00  imes 10^{+0}$	$5.47  imes 10^{+11}$

表添1-1-4 直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線の評価に用いる原子炉建屋内の積算線)原始度(1/2)

エネルギ	ギ(MeV)	線源強度
下限	下限	(photons)
$5.00  imes 10^{+0}$	$5.50\! imes\!10^{ ext{+}0}$	$5.47  imes 10^{+11}$
$5.50 imes10^{+0}$	$6.00  imes 10^{+0}$	$5.47  imes 10^{+11}$
$6.00  imes 10^{+0}$	$6.50  imes 10^{+0}$	$6.28  imes 10^{+10}$
$6.50  imes 10^{+0}$	$7.00  imes 10^{+0}$	$6.28\! imes\!10^{+10}$
$7.00  imes 10^{+0}$	$7.50\! imes\!10^{ op}$	$6.28\! imes\!10^{+10}$
$7.50 imes10^{+0}$	$8.00  imes 10^{+0}$	$6.28  imes 10^{+10}$
$8.00  imes 10^{+0}$	$1.00 \times 10^{+1}$	$1.93\! imes\!10^{+10}$
$1.00  imes 10^{+1}$	$1.20  imes 10^{+1}$	$9.65  imes 10^{+9}$
$1.20  imes 10^{+1}$	$1.40  imes 10^{+1}$	$0.00  imes 10^{+0}$
$1.40  imes 10^{+1}$	$2.00  imes 10^{+1}$	$0.00  imes 10^{+0}$
2.00×10+1	3.00×10+1	0.00×10+0
$3.00 \times 10^{+1}$	$\overline{5.00 \times 10^{+1}}$	$0.00 \times 10^{+0}$

表添1-1-4 直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線の評価に用いる原子炉建屋内の積算線原館度(22)

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

柏崎刈羽原子力発電所6号炉原子炉建屋及び免震重要棟

図添 1-1-1 直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線の計算モデル (1/2)

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

柏崎刈羽原子力発電所6号炉原子炉建屋及び免震重要棟

図添 1-1-1 直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線の計算モデル (2/2)

項目	評価条件	選定理由	審査ガイドでの記載
	放射性物質をフィル	フィルタを通らな	4.4(3)a.緊急時制御室又
可拠空調	タにより低減しなが	い放射性物質の免	は緊急時対策所の非常用
が放生的	ら免震重要棟内緊急	震重要棟内緊急時	換気空調設備は、非常用
155	時対策所内に空気を	対策所内取込み防	電源によって作動すると
	取り入れる。	止するため設定	仮定する。
			4.2(2)e.原子炉制御室/
		ボンベ加圧を行う	緊急時制御室/緊急時対
		ホン・加圧を打り	策所の建屋の表面空気中
市状味い		时 以 か に わ い し	から、次の二つの経路で
事 叹 时 に			放射性物質が外気から取
わりるか	考慮しない	用いて、 ノイルタ	り込まれることを仮定す
気取り込		を通らない成別性	る。一原子炉制御室/緊
4		初貢の兄辰里安保	急時制御室/緊急時対策
		内衆忌吁刈束所内	所の非常用換気空調設備
		取込み防止する。	によって室内に取り入れ
			ること(外気取入)
			4.2(2)e.原子炉制御室/
<b> </b>			緊急時制御室/緊急時対
元辰里女 植 <b>贞</b> 取刍			策所内に取り込まれる放
味的茶芯	対策大部・2 200m3	審査ガイドに示さ	射性物質の空気流入量
时刈水川	为 東 本 部 . 2,200 Ⅲ°	れた通り設計値を	は、空気流入率及び原子
付歴主ハ	何姓主:100m。	設定	炉制御室/緊急時制御室
リングリ			/緊急時対策所バウンダ
144 1貝			リ体積(容積)を用いて
			計算する。

表添 1-1-5 免震重要棟内緊急時対策所換設備条件(1/3)

項目	評価条件	選定理由	審査ガイドでの記載					
外部ガン			4.2(2)e.原子炉制御室/緊急時制					
マ線によ		家木ガノドに	御室/緊急時対策所内に取り込					
る全身に	封签大部,22003	番笡ルイトに	まれる放射性物質の空気流入量					
対する線	対策本部:2,200m <sup>3</sup> 待避室:760m <sup>3</sup>	小されたとわ	は、空気流入率及び原子炉制御室					
量評価時		り取訂値を改	/緊急時制御室/対策所バウン					
の自由体			ダリ体積(容積)を用いて計算す					
積			る。					
			4.2(2)e.原子炉制御室/緊急時制					
可抛空調	1,590m <sup>3</sup> /h 無機よう素,有機よ	審査ガイドに	御室/緊急時対策所内への外気					
り阪王明		示されたとお	取入による放射性物質の取り込					
「成 ノ ノ ン     同 昌		り設計値を設	みについては、非常用換気空調設					
風里		定	備の設計及び運転条件に従って					
			許算する。					
可搬空調			4.2(1)a.ヨウ素類及びエアロゾル					
機のフィ	う素:99.9%	設計上期法で	のフィルタ効率は、使用条件での					
ルタによ	放射性微粒子:	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	設計値を基に設定する。なお、フ					
る除去効	99.9%	こう順で以た	ィルタ効率の設定に際し、ヨウ素					
率			類の性状を適切に考慮する。					
		可搬空調機及						
<b>在</b> 雪 重 亜		び空気ボンベ						
加 辰 里 安	対策本部:0回/h 待避室:0回/h	により,免震重	49(1)b 既設の堪合では 空気流入					
時外報告		要棟内緊急時						
「「ハ水川」への空気		対策所内は陽	十四、工 八 加 八 平 例 仁 西 歌 和 木 で					
		圧化されてい	坐に以たりる。					
小山八竿		るため,空気流						
		入はない。						

表添 1-1-5 免震重要棟内緊急時対策所換設備条件(2/3)

項目	評価条件	選定理由	審査ガイドでの記載
マスクに よる除染 係数	考慮しない	居住環境上の被ばく 低減措置を優先し,評 価における着用を考 慮しないものとした。	3. プルーム通過時等に特別な 防護措置を講じる場合を除 き、対策要員は緊急時対策所 内でのマスクの着用なしと して評価すること。
安定よう 素剤	考慮しない	居住環境上の被ばく 低減措置を優先し,評 価における服用を考 慮しないものとした。	3.交代要員体制、安定ヨウ素 剤の服用、仮設設備等を考慮 してもよい。 ただしその場合は、実施のた めの体制を整備すること。
交代要員 の考慮	考慮しない	居住環境上の被ばく 低減措置を優先し,評 価における交代を考 慮しないものとした.	同上

表添 1-1-5 免震重要棟内緊急時対策所換設備条件(3/3)

項目	評価条件	選定理由	審査ガイドでの記載
線量換 算係数	成人実効線量換算係数使 用(主な核種を以下に示す) I-131:2.0×10 <sup>-8</sup> Sv/Bq I-132:3.1×10 <sup>-10</sup> Sv/Bq I-133:4.0×10 <sup>-9</sup> Sv/Bq I-134:1.5×10 <sup>-10</sup> Sv/Bq I-135:9.2×10 <sup>-10</sup> Sv/Bq Cs-134:2.0×10 <sup>-8</sup> Sv/Bq Cs-136:2.8×10 <sup>-9</sup> Sv/Bq L 記以外の核種は ICRP Pub.71等に基づく	ICRP Publication71 等 に基づく	線量換算係数につい て記載無し
呼吸率	1.2m³/h	ICRP Publication71 等 に基づく成人活動時の 呼吸率を設定	呼吸率について記載 無し
地 表 へ の 沈 着 速度	エアロゾル:1.2cm/s 無機よう素:1.2cm/s 有機よう素:沈着無し 希ガス:沈着無し	線量目標値評価指針(降 水時における沈着率は 乾燥時の 2~3 倍大き い)を参考に,湿性沈着 を考慮して乾性沈着速 度(0.3cm/s)の4倍を設 定。乾性沈着速度は NUREG/CR-4551 Vol.2*1より設定	4.2.(2)d. 放射性物質 の地表面への沈着評 価では、地表面への乾 性沈着及び降雨への 湿性沈着を考慮して 地表面沈着濃度を計 算する。

表 1-1-6 線量換算係数及び地表面への沈着速度の条件

※ 1 NUREG/CR-4551 Vol.2 "Evaluation of Severe Accident Risks: Quantification of Major Input Parameters"

#### 被ばく評価に用いた気象資料の代表性

柏崎刈羽原子力発電所敷地内において観測した 1985 年 10 月から 1986 年 9 月まで の1年間の気象データを用いて評価を行うに当たり,当該1年間の気象データが長期 間の気象状態を代表しているかどうかの検討をF分布検定により実施した。

以下に検定方法及び検討結果を示す。

#### 1. 検定方法

(1) 検定に用いた観測データ

気象資料の代表性を確認するに当たっては,通常は被ばく評価上重要な排気筒 高風を用いて検定するものの,被ばく評価では保守的に地上風を使用することも あることから,排気筒高さ付近を代表する標高 85mの観測データに加え,参考 として標高 20mの観測データを用いて検定を行った。

(2) データ統計期間

統計年: 2004年04月~2013年03月

検定年:1985年10月~1986年09月

(3) 検定方法

不良標本の棄却検定に関するF分布検定の手順に従って検定を行った。

2. 検定結果

検定の結果,排気筒高さ付近を代表する標高 85mの観測データについては,有意 水準5%で棄却されたのは3項目(風向:E, SSE,風速階級:5.5~6.4m/s)であ った。

棄却された3項目のうち,風向(E,SSE)についてはいずれも海側に向かう風で あること及び風速(5.5~6.4m/s)については,棄却限界をわずかに超えた程度で あることから,評価に使用している気象データは,長期間の気象状態を代表してい るものと判断した。

なお、標高 20mの観測データについては、有意水準5%で棄却されたのは 11項 目であったものの、排気筒高さ付近を代表する標高 85mの観測データにより代表性 は確認できていることから、当該データの使用には特段の問題はないものと判断し

1-24

た。

検定結果を表添 1-2-1 から表添 1-2-4 に示す。

表添 1-2-1 棄却検定表 (風向)

検 定 年:敷地内C点(標高 85m, 地上高 51m) 1985 年 10 月~1986 年 9 月 統計期間:敷地内A点(標高 85m, 地上高 75m) 2004 年 4 月~2013 年 3 月

統計年	2004	2005	2006	2007	2008	2000	2010	2011	2012	亚均值	検定年	棄却限界 判定		判定
風向	2004	2005	2000	2007	2008	2009	2010	2011	2012	千均恒	1985	上限	下限	○採扒 ×棄却
Ν	5.69	5.93	6.42	6.24	6.96	7.84	4.80	5.14	6.46	6.16	5.73	8.40	3.93	0
NNE	2.37	2.67	2.64	2.52	2.71	2.71	1.81	2.64	2.59	2.52	2.05	3.21	1.82	$\bigcirc$
NE	3.72	3.22	2.93	2.63	2.78	3.67	2.67	2.58	1.80	2.89	1.91	4.33	1.44	$\bigcirc$
ENE	4.01	3.08	3.35	3.21	3.41	3.89	2.26	3.21	2.67	3.23	2.80	4.55	1.91	$\bigcirc$
E	5.00	4.09	4.96	4.36	4.91	4.24	4.05	4.77	3.46	4.43	5.73	5.70	3.15	×
ESE	9.57	7.00	8.17	7.24	7.57	6.22	5.91	6.72	6.61	7.22	9.16	9.93	4.52	$\bigcirc$
SE	12.55	11.46	15.22	14.10	16.82	14.55	14.59	16.25	16.02	14.62	15.18	18.86	10.38	$\bigcirc$
SSE	9.61	10.11	11.19	11.20	10.09	12.53	13.86	12.30	11.71	11.40	7.24	14.71	8.08	×
S	3.94	5.28	4.47	4.64	3.53	4.94	5.03	4.38	4.19	4.49	4.26	5.84	3.14	$\bigcirc$
SSW	2.77	3.13	2.26	2.75	2.23	2.74	2.40	2.33	2.10	2.52	2.09	3.34	1.70	$\bigcirc$
SW	6.53	5.31	2.40	3.02	2.64	2.71	3.47	2.66	2.59	3.48	3.00	7.00	0.00	$\bigcirc$
WSW	7.34	6.87	5.49	6.14	4.57	4.82	5.57	5.09	4.89	5.64	6.90	7.98	3.31	$\bigcirc$
W	6.83	6.61	7.40	7.14	7.03	6.69	7.91	6.47	6.30	6.93	6.96	8.15	5.71	$\bigcirc$
WNW	7.98	7.58	9.82	9.34	9.38	7.14	8.94	7.54	9.23	8.55	9.82	10.95	6.15	$\bigcirc$
NW	7.25	11.76	8.16	9.98	10.21	8.06	10.81	11.02	12.59	9.98	10.97	14.38	5.58	0
NNW	4.37	5.38	4.54	4.59	4.37	4.94	5.46	6.03	5.81	5.05	5.30	6.60	3.51	0
CALM	0.47	0.53	0.58	0.89	0.80	2.31	0.47	0.86	1.00	0.88	0.91	2.26	0.00	0

表添 1-2-2 棄却検定表 (風速)

検 定 年:敷地内C点(標高 85m,地上高 51m) 1985 年 10 月~1986 年 9 月 統計期間:敷地内A点(標高 85m,地上高 75m) 2004 年 4 月~2013 年 3 月

統計年	2004	2005	2006	2007	2008	2000	2010	2011	2012	亚均荷	検定年	棄却限界		判定
風速(m/s)	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	平均恒	1985	上限	下限	○ <del>×</del> 棄却
0.0~0.4	0.47	0.53	0.58	0.89	0.80	2.31	0.47	0.86	1.00	0.88	0.91	2.26	0.00	0
0.5~1.4	4.75	5.71	6.03	7.32	7.90	6.85	7.07	6.46	7.24	6.59	6.92	8.94	4.24	0
1.5~2.4	11.41	11.40	12.47	13.01	12.69	12.88	12.03	12.79	12.87	12.40	11.37	13.93	10.86	0
2.5~3.4	13.48	14.54	16. 18	15.98	15.91	15.58	14.65	14.25	13. 59	14.91	15.33	17.43	12.38	0
3.5~4.4	13.37	13.96	14.49	14.81	13.94	13.26	14.43	14.30	12.81	13.93	14.83	15.53	12.33	0
4.5~5.4	13.08	11.42	13. 71	12.68	11.37	11.06	12.54	12.17	10.20	12.03	11.51	14.71	9.35	0
5.5~6.4	9.70	9.33	9.65	9.03	9.22	9.13	8.88	9.14	8.85	9.22	8.38	9.95	8.48	×
6.5~7.4	6.83	6.47	5.78	5.13	6.33	7.48	6.02	6.47	6.48	6.33	6.12	7.93	4.73	0
7.5~8.4	3.93	4.15	3.58	3.49	4.32	4.47	4.07	4.43	4.40	4.09	4.41	4.98	3.21	0
8.5~9.4	2.88	2.99	2.67	2.53	2.62	3.73	2.25	2.94	3.35	2.88	3.16	3.97	1.80	0
9.5以上	20.11	19.50	14.87	15.12	14.90	13.26	17.59	16.18	19.20	16.75	17.07	22.68	10.81	0

表添 1-2-3 棄却検定表(風向)

検 定 年:敷地内A点(標高 20m, 地上高 10m) 1985 年 10 月~1986 年 9 月 統計期間:敷地内A点(標高 20m, 地上高 10m) 2004 年 4 月~2013 年 3 月

統計年	2004	2005	2006	2007	2002	9000	2010	2011	9019	亚均荷	検定年	棄却限界 判(		判定
風向	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	平均恒	1985	上限	下限	○採択 ×棄却
Ν	6.69	6.51	7.04	7.31	7.68	7.57	4.58	6.12	6.88	6.71	7.29	9.00	4.42	0
NNE	1.16	1.25	1.61	1.52	1.46	2.26	1.08	1.82	1.37	1.50	1.83	2.39	0.62	$\bigcirc$
NE	2.05	2.04	2.54	2.44	2.71	2.92	2.23	2.69	1.85	2.38	1.76	3.27	1.50	0
ENE	2.23	1.98	2.39	1.87	2.22	2.69	2.21	2.87	2.03	2.28	3.37	3.07	1.48	×
E	7.67	7.29	8.01	7.76	9.52	10.10	9.25	9.08	9.49	8.68	5.30	11.13	6.24	×
ESE	11.24	9.56	9.53	8.74	8.87	8.91	9.27	9.60	10.55	9.59	12.40	11.60	7.58	×
SE	16.89	17.03	19.17	18.62	16.29	14.20	16.10	13.36	12.51	16.02	14.47	21.54	10.49	$\bigcirc$
SSE	2.90	2.67	2.73	2.69	2.52	1.89	2.46	2.57	1.89	2.48	5.59	3.35	1.61	×
S	2.80	2.94	3.00	2.92	2.33	2.22	2.56	2.82	2.54	2.68	2.56	3.37	2.00	0
SSW	1.25	1.43	1.12	1.48	1.12	1.12	1.54	1.66	1.21	1.33	1.85	1.82	0.83	×
SW	2.56	3.19	2.76	3.57	2.81	2.86	3.23	3.19	2.97	3.02	2.93	3.76	2.27	0
WSW	7.22	6.41	5.70	5.69	5.24	5.80	5.88	5.30	5.25	5.83	6.56	7.39	4.28	0
W	8.17	9.30	10.30	9.31	9.11	8.53	10.63	7.79	8.87	9.11	8.66	11.35	6.87	0
WNW	8.14	9.96	7.98	7.75	8.04	7.21	8.33	7.40	9.02	8.20	9.11	10.25	6.15	0
NW	8.73	9.09	6.53	8.78	8.31	7.85	8.26	9.57	10.52	8.63	8.56	11.34	5.92	0
NNW	3.74	3.60	2.70	2.37	2.60	3.72	4.27	3.76	3.60	3.38	4.31	4.95	1.80	0
CALM	6.55	5.75	6.88	7.16	9.17	10.14	8.11	10.41	9.43	8.18	3.45	12.27	4.09	×

表添 1-2-4 棄却検定表 (風速)

検 定 年:敷地内A点(標高 20m,地上高 10m) 1985 年 10 月~1986 年 9 月 統計期間:敷地内A点(標高 20m,地上高 10m) 2004 年 4 月~2013 年 3 月

統計年	2004	2005	2006	2007	2008	2000	2010	2011	2012	亚均荷	検定年	棄却限界		判定
風速(m/s)	2004	2005	2000	2007	2008	2009	2010	2011	2012	平均恒	1985	上限	下限	○ 採扒 ×棄却
0.0~0.4	6.55	5.75	6.88	7.16	9.17	10.14	8.11	10.41	9.43	8.18	3.45	12.27	4.09	×
0.5~1.4	44. 91	45.66	49.32	47.96	47.40	47.44	48.83	49.05	46.74	47.48	28.26	51.17	43.80	×
1.5~2.4	16.53	15.25	16.39	15.74	16.31	15.49	15.64	13.87	14. 91	15.57	30.49	17.60	13. 53	×
2.5~3.4	7.82	8.12	7.90	8.26	8.39	8.26	7.15	8.02	7.74	7.96	10.11	8.87	7.05	×
3.5~4.4	4.93	6.14	4.78	4.98	4.44	5.04	4.55	5.68	5.27	5.09	6.12	6.41	3.77	0
4.5~5.4	4.74	4.30	3.34	3.96	3.60	3.55	3.80	4.39	4.43	4.01	4.34	5.17	2.86	0
5.5~6.4	3.65	3. 58	2.93	3. 55	2.77	2.77	3. 57	3.31	3.27	3.27	4.00	4.14	2.40	0
6.5~7.4	3.67	3.67	2.75	3.29	2.27	1.99	2.90	2.54	2.86	2.88	3.16	4.30	1.47	0
7.5~8.4	3.06	3.08	1.95	2.40	2.13	1.89	2.45	1.51	2.30	2.31	3.21	3.57	1.04	0
8.5~9.4	1.85	1.97	1.17	1.39	1.75	1.43	1.52	0.66	1.36	1.46	2.39	2.41	0.50	0
9.5 以上	2.28	2.47	2.59	1.32	1.75	2.00	1.48	0.56	1.69	1.79	4.47	3.34	0.25	×

添付資料3

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

### 線量評価に用いる大気拡散評価

線量評価に用いる大気拡散の評価は,実効放出継続時間を基に計算した値を年間につい て小さい値から順に並べて整理し,累積出現頻度 97%にあたる値としている。また,注目 方位は,図添 1-3-1 に示すとおり,建屋による拡がりの影響を考慮している。評価対象方 位を表添 1-3-1 に示す。本評価では着目方位は2方位となる。

図添 1-3-1 評価対象方位

表添 1-3-1 評価対象方位

評価点	免震重要棟中心		
放出源	6号炉・7号炉原子炉建屋中心		
評価方位	N, NNE		
距離	1850m (6 号炉)		
	1719m (7 号炉)		

相対濃度(χ/Q)の評価にあたっては,年間を通じて1時間ごとの気象条件に対して相対濃度を算出し,小さい値から順に並べて整理した。評価結果を表添1-3-2,表添1-3-3に示す。 累積出現頻度 97%にあたる相対濃度は,6号炉で約5.8×10<sup>-6</sup>,7号炉で約6.5×10<sup>-6</sup>となった。

累積出現頻度(%)	相対濃度(s/m³)
	• • • •
96.99	約 5.7×10 <sup>-6</sup>
97.01	約 5.8×10 <sup>-6</sup>
97.02	約 5.8×10 <sup>-6</sup>
• • • •	• • • •

表添 1-3-2 相対濃度の値(実効放出継続時間 10 時間) (6 号炉)

表添 1-3-3 相対濃度の値(実効放出継続時間 10 時間) (7 号炉)

累積出現頻度(%)	相対濃度(s/m³)
• • • •	• • • •
96.98	約 6.4×10 <sup>-6</sup>
97.01	約 6.5×10 <sup>-6</sup>
97.05	約 6.6×10 <sup>-6</sup>
• • • •	• • • •

エアロゾルの乾性沈着速度について

エアロゾルの乾性沈着速度 0.3cm/s は NUREG/CR-4551<sup>\*1</sup>に基づいて設定している。 NUREG/CR-4551 では郊外を対象としており,郊外とは道路,芝生及び木々で構成される としている。原子力発電所内は舗装面が多く,建屋屋上はコンクリートであるため,この 沈着速度が適用できると考えられる。また,NUREG/CR4551 では 0.5µm~5µm の粒径に 対して検討されており,種々のシビアアクシデント時に格納容器内に浮遊する放射性物質 を含むエアロゾル粒径の検討(参考資料参照)及び,免震重要棟内緊急時対策所の被ばく 評価シナリオおいては,放出が開始される 24 時間までに,格納容器内の除去過程で,相対 的に粒子径の大きなエアロゾルは格納容器内に十分捕集されるため,24 時間後の放出にお いては,粒径の大きなエアロゾルの放出はされにくいと考えられる。

また, W.G.N.Slinn の検討<sup>\*2</sup>によると、草や水、小石といった様々な材質に対する粒径 に応じた乾性の沈着速度を整理しており、これによると 0.1μm~5μm の粒径では沈着速度 は 0.3cm/s 程度である。以上のことから、免震重要棟内緊急時対策所の居住性評価における エアロゾルの乾性の沈着速度として 0.3cm/s を適用できると判断した。

なお,免震重要棟内緊急時対策所の居住性評価では,「発電用軽水型原子炉施設周辺の線 量目標値に対する評価指針」(昭和51年9月28日 原子力委員会決定,一部改訂 平成13 年3月29日)における解説(葉菜上の放射性よう素の沈着率を考慮する際に,降水時にお ける沈着率は,乾燥時の2~3倍大きい値となるとしている)を踏まえ,湿性沈着を考慮し た沈着速度として,保守的に乾性沈着の4倍の1.2cm/sを使用している。



図添 1-4-1 様々な粒径における地表沈着速度(Nuclear Safety Vol.19<sup>※2</sup>)

- ※1 J.L. Sprung 等: Evaluation of svere accident risk: quantification of major input parameters, NUREG/CR-4451 Vol.2 Rev.1 Part 7, 1990
- ※2 W.G.N. Slinn: Environmental Effects, Parameterizations for Resuspension and for Wet and Dry Deposition of Particles and Gases for Use in Radiation Dose Calculations, Nuclear Safety Vol.19 No.2, 1978

シビアアクシデント時に格納容器内に浮遊する放射性物質を含むエアロゾル粒径の範囲 として、本評価で想定している 0.1µm~5µm は、シビアアクシデント時のエアロゾル挙動 に関する既往研究の知見を参考に設定している。

シビアアクシデント時の格納容器内の放射性物質を含むエアロゾルの発生としては、炉 心損傷時に1次系から放出されるエアロゾルや MCCI 発生時に格納容器内に直接放出され るエアロゾル等が想定され、これら発生エアロゾル粒子が格納容器内で凝集・沈着の過程 を経ることで、格納容器内に浮遊するエアロゾル粒径が時間とともに変化する。

これら各フェーズのエアロゾル挙動に着目した既往研究の調査結果から,エアロゾル粒 径に関する知見について整理した結果を表1に示す。

釆	試験をまたけ報告書	エアロゾル	
重	田 <sup>武</sup> (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1)	粒径	備考
7		(µm)	
AECL が実施した	AECL が実施した試	0.1 - 9.0	・CANDU 炉のジルカロイ被覆管燃料を使用した1次系内核分裂生成
Û	験	$0.1 \sim 3.0$	物挙動に関する小規模試験
			・米国アイダホ国立工学研究所にて実施された炉心損傷時の燃料棒及
2 PBF-SFD <sup>**1</sup>	DDE (IED×1		び炉心の振る舞い、核分裂生成物及び水素の放出挙動を調べた大規模
	0.29~0.56	総合試験	
		・粒径データはフィルタサンプルの SEM 分析による幾何平均直径	
			・仏国カダラッシュ原子力研究センターの PHEBUS 研究炉で実施さ
③ PHEBUS-FP <sup>*1</sup>			れた,シピアアクシデント条件下での炉心燃料から1次系を経て格納
	$0.1 \sim 0.5$	容器に至るまでの核分裂生成物の挙動を調べた大規模総合試験	
			・粒径データは1次系内フィルタサンプルのSEM分析による凝集物
			を構成する粒子径
			・MCCI 時の発生エアロゾルに対する上部プール水のスクラピング
	NUDECIOD FOO1*2	0.25~2.5	DF モデル(相聞式)を開発したレポート
(4)	(4) NUREG/CR-5901 <sup>**2</sup>		・粒径データは、MCCI時に想定される発生エアロゾルの質量平均粒
			径の範囲
5 LACE LA2 <sup>**3</sup>			・米国ハンフォード国立研究所(HEDL)にて実施された,格納容器内
			エアロゾル沈着挙動に関する大規模模擬実験
	LACE LA2 <sup>**3</sup>	約 0.5~約 5	・粒径データは,LA2 試験の事前解析として実施された,各種エアロ
			ゾル挙動解析コードによるエアロゾル空気動力学的直径の時間変化
			における最小値と最大値

表1 エアロゾル粒径に関する既往研究の調査結果(1/2)
番	試験友またけ却生ま友笑	エアロゾル粒径	備老
号	武沢口よたは秋口首石寺     「	(µm)	<del>ت~ нн</del>
6	PHEBUS-FP <sup>**1</sup>	2.4~4.0	・粒径データは、PHEBUS-FP 模擬格納容器内で測定さ
			れたエアロゾル空気動力学的直径の範囲

表1 エアロゾル粒径に関する既往研究の調査結果(2/2)

表1において、炉心損傷時の1次系内エアロゾルについては①、②及び③、MCCI時の 発生エアロゾルについては④、さらに、格納容器内エアロゾル粒径に関しては⑤及び⑥に 整理している。

この表に整理した試験結果等は、想定するエアロゾル発生源や挙動範囲(1次系、格納容器)に違いはあるものの、エアロゾル粒子はサブµmから数µmまでの範囲にあり、格納容器内環境でのエアロゾルの粒径はこれらのエアロゾル粒径と同等な分布範囲を持つものと 推定できる。

従って,過去の種々の調査・研究により示されている粒径範囲を包絡する値として,0.1μm ~0.5μmのエアロゾルを想定することは妥当である。

## %1 STATE-OF-THE-ART REPORT ON NUCLEAR AEROSOLS, NEA/CSNI/R (2009) 5

- ※2 D.A.Powers and J. L. Sprung, NUREG/CR-5901, A Simplified Model of Aerosol Scrubbing by a Water Pool Overlying Core Debris Interacting With Concrete
- ※3 J.H.Wilson and P.C.Arwood, Summary of Pretest Aerosol Code Calculations for LWR Aerosol Containment Experiments (LACE) LA2, ORNL

A.L.Wright, J.H.Wilson and P.C.Arwood, PRETEST AEROSOL CODE COMPARISONS FOR LWR AEROSOL CONTAINMENT TESTS LA1 AND LA2

## 添付資料5

## グランドシャインガンマ線の評価方法

免震重要棟内に影響する可能性のあるグランドシャインガンマ線は,免震重要棟の屋上 や周辺の地表面に沈着した放射性物質によるものと考えられ,免震重要棟内構造壁・床・ 天井・外壁及び免震重要棟外の遮へい壁により遮へい効果が得られる。グランドシャイン ガンマ線の評価にあたっては,これらの遮へい効果を考慮した評価を行った。

免震重要棟周辺の地形を図添 1-5-1 に,拡大図を図添 1-5-2 に示す。図添 1-5-1 の赤線よ り上側(免震重要棟の北東から南西部分)かつ青線より下側は免震重要棟屋上より標高が 低く,免震重要棟 G.L(地表面高さ)より高い領域である。また,青線より上側は,標高が 免震重要棟 G.L と同程度または低い領域である。赤線より下側は免震重要棟屋上より標高 が高い領域である。免震重要棟北側から西側にかけては平坦な地形であるが,東側および 南側は山の斜面が比較的近く,道路や駐車場の段差がある地形である。

グランドシャインガンマ線の評価上のモデルにはこの地形を反映し,免震重要棟の東側 および南側は道路,駐車場,山斜面を考慮した階段状の形状とし,それ以外の領域は免震 重要棟 G.L と同じ高さで平坦な形状とした。また,周辺建屋のうち隣接する事務本館を遮 へい物として考慮した。評価モデルのイメージ図を図添 1-5-3 に,拡大図を図添 1-5-4 に, 断面図を図添 1-5-5 に示す。

線源と見なす領域は階段状の領域以外は免震重要棟から半径 500m 以内とし,地表面に 放射性物質が均一に沈着するものとした。評価モデル上、図添 1-5-3,図添 1-5-5 の橙色で 示す領域を線源とした。なお,山斜面と見なす線源の高さは,免震重要棟設計 G.L から 10m の高さ(免震重要棟屋上と同程度の高さ)までとした。

免震重要棟内の遮へいを図添 1-5-6 から図添 1-5-8 に示す。屋上に沈着した放射性物質からの被ばくを低減するため、2 階の床面に厚さ 15mm の鉛を設置した。また、地表面に沈着した放射性物質からの被ばくを低減するため、退避室周囲に鉛製の可搬型遮へい壁(厚さ 10mm,高さ 2m)、常設遮へい壁(厚さ 2mm,天井高さ)の遮へい壁を設置した。また、退避室の北側領域に鉛製の遮へい壁を設置した。

免震重要棟屋外の遮へいを図添 1-5-9 に示す。免震重要棟屋外には免震重要棟の北側にコンクリート製遮蔽体,東西南側に箱型鋼製枠を設置した。

評価コードは, QAD-CGGP2R コードを用いた。また, グランドシャインガンマ線の評価に用いる積算線源強度を表添 1-5-1 に示す。

## 図添 1-5-1 免震重要棟周辺地形



図添 1-5-3 免震重要棟グランドシャイン線評価モデル(平面図)(橙色部:線源領域)



図添 1-5-4 免震重要棟グランドシャイン線評価モデル(平面図)(拡大)



図添 1-5-5 免震重要棟グランドシャイン線評価モデル(断面図)(橙色部:線源領域)

図添1-5-6 免震重要棟内緊急時対策所1階対策本部(待避室)遮へい図(NS方向)

図添 1-5-7 免震重要棟内緊急時対策所1階対策本部(待避室)遮へい図(EW 方向)

図添 1-5-8 免震重要棟内緊急時対策所1階対策本部(待避室) 遮へい図(平面図)

図添 1-5-9 免震重要棟内緊急時対策所1階対策本部(待避室) 屋外遮へい図(全体図)

エネルギー(MeV)		線源強度
下限	上限(代表エネルギー)	(photons/m <sup>2</sup> )
_	2.00×10 <sup>-2</sup>	$1.4 \times 10^{+14}$
$2.00 \times 10^{-2}$	$3.00 \times 10^{-2}$	$1.0 \times 10^{+15}$
$3.00 \times 10^{-2}$	$4.50 \times 10^{-2}$	$2.2 \times 10^{+14}$
$4.50 \times 10^{-2}$	$7.00 \times 10^{-2}$	$1.8 \times 10^{+14}$
$7.00 \times 10^{-2}$	$1.00 \times 10^{-1}$	$8.5 \times 10^{+13}$
$1.00 \times 10^{-1}$	$1.50 \times 10^{-1}$	6.4×10+13
$1.50 \times 10^{-1}$	$3.00 \times 10^{-1}$	$1.4 \times 10^{+15}$
$3.00 \times 10^{-1}$	$4.50 \times 10^{-1}$	$2.2 \times 10^{+15}$
$4.50 \times 10^{-1}$	7.00×10 <sup>-1</sup>	4.1×10 <sup>+15</sup>
7.00×10 <sup>-1</sup>	1.00×10 <sup>-0</sup>	$2.1 \times 10^{+15}$
1.00×10 <sup>-0</sup>	$1.50 \times 10^{-0}$	$5.0 \times 10^{+14}$
$1.50 \times 10^{-0}$	<b>2</b> .00×10 <sup>-0</sup>	$3.7 \times 10^{+13}$
<b>2</b> .00×10 <sup>-0</sup>	<b>2</b> .50×10 <sup>-0</sup>	$2.6 \times 10^{+13}$
<b>2</b> .50×10 <sup>-0</sup>	<b>3</b> .00×10 <sup>-0</sup>	$5.6 \times 10^{+11}$
<b>3</b> .00×10 <sup>-0</sup>	<b>4</b> .00×10 <sup>-0</sup>	$9.2 \times 10^{+06}$
<b>4</b> .00×10 <sup>-0</sup>	<b>6</b> .00×10 <sup>-0</sup>	$3.8 \times 10^{+01}$
<b>6</b> .00×10 <sup>-0</sup>	8.00×10 <sup>-0</sup>	4.4×10+0
<b>8</b> .00×10 <sup>-0</sup>	1.1×10+1	5.1×10 <sup>-1</sup>

表添 1-5-1 グランドシャインガンマ線の評価に用いる積算線源強度

実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の居住性に係る	毎 毎 第 毎 毎 第 毎 6 毎 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 7 <
被ばく評価に関する審査ガイド	
3. 制御室及び緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価 (解釈より抜粋)	
<ul> <li>第76条(緊急時対策所)</li> <li>1e)緊急時対策所の居住性については、次の要件を満たすものであること。</li> <li>① 想定する放射性物質の放出量等は東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故と同等とすること。</li> <li>② プルーム通過時等に特別な防護措置を講じる場合を除き、対策要員は緊急時対策所内でのマスクの着用なしとして評価すること。</li> <li>③ 交代要員体制、安定ヨウ素剤の服用、仮設設備等を考慮してもよい。ただしその場合は、実施のための体制を整備すること。</li> <li>④ 判断基準は、対策要員の実効線量が7日間で100mSvを超えないこと。</li> </ul>	<ul> <li>1e) →審査ガイド通り</li> <li>① 東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故相当の放射性物質の放出を 仮定。放射性物質の放出割合は 4.4(1)の通り。</li> <li>② 対策要員はマスクを着用していないとして評価している。</li> <li>③ 交代要員体制:評価期間内の交代は考慮しない。 安定よう素剤の服用:考慮なし 仮設設備:可搬空調機及び空気ボンベによる陽圧化を考慮する。</li> <li>④ 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ている。</li> </ul>
<ul> <li>4.居住性に係る被ばく評価の標準評価手法</li> <li>4.1居住性に係る被ばく評価の手法及び範囲</li> <li>①居住性に係る被ばく評価にあたっては最適評価手法を適用し、「4.2居住性に係る被ばく評価の共通解析条件」を適用する。ただし、保守的な仮定及び条件の適用を否定するものではない。</li> <li>②実験等を基に検証され、適用範囲が適切なモデルを用いる。</li> <li>③不確かさが大きいモデルを使用する場合や検証されたモデルの適用範囲を超える場合には、感度解析結果等を基にその影響を適切に考慮する。</li> </ul>	<ul> <li>4.1 →審査ガイド通り</li> <li>①最適評価手法を適用し、「4.2 居住性に係る被ばく評価の共通解析条件」に基づいて評価している。</li> <li>②実験等に基づいて検証されたコードやこれまでの許認可で使用したモデルに基づいて評価している。</li> </ul>

実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の居住性に係る	な母チ亜は山阪を叶山焼ごになったばく海伊で支入小河
被ばく評価に関する審査ガイド	兄 晨 里 要 棟 内 案 志 時 対 束 所 に 徐 る 被 は く 評 価 の 適 合 状 沈
<ul><li>(1) 被ばく経路</li></ul>	4.1(1) →審査ガイド通り
原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価では、次の	免震重要棟内緊急時対策所の居住性に係る被ばく経路は図 2 の①~③の経路
被ばく経路による被ばく線量を評価する。図1 に、原子炉制御室の居住性に係る被	に対して評価している。評価期間中の対策要員の交代は考慮しないため,④⑤
ばく経路を、図2 に、緊急時制御室又は緊急時対策所の居住性に係る被ばく経路を	の経路は評価しない。
それぞれ示す。	
ただし、合理的な理由がある場合は、この経路によらないことができる。	
① 原子炉建屋内の放射性物質からのガンマ線による原子炉制御室/緊急時制御室	4.1(1)① →審査ガイド通り
/緊急時対策所内での被ばく	
原子炉建屋(二次格納施設(BWR 型原子炉施設)又は原子炉格納容器及びアニュ	
ラス部(PWR 型原子炉施設))内の放射性物質から放射されるガンマ線による原子	
炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所内での被ばく線量を、次の二つの経路を対	
象に計算する。	
一 原子炉建屋内の放射性物質からのスカイシャインガンマ線による外部被ばく	原子炉建屋(二次格納施設)内の放射性物質からのスカイシャインガンマ線に
	よる免震重要棟内緊急時対策所内での外部被ばく線量を評価している。
二 原子炉建屋内の放射性物質からの直接ガンマ線による外部被ばく	原子炉建屋(二次格納施設)内の放射性物質からの直接ガンマ線による免震重
	要棟内緊急時対策所内での外部被ばく線量を評価している。
② 大気中へ放出された放射性物質による原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対	4.1(1)② →審査ガイド通り
策所内での被ばく	
大気中へ放出された放射性物質から放射されるガンマ線による外部被ばく線量を、	
次の二つの経路を対象に計算する。	

実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の居住性に係る	な母チ亜は山阪を叶山燃ごになったバインボルの支入小河
被ばく評価に関する審査ガイド	兄 晨 里 要 棟 内 繁 忌 時 对 東 所 に 係 る 彼 は く 評 価 の 週 合 状 況
一 放射性雲中の放射性物質からのガンマ線による外部被ばく(クラウドシャイン)	大気中へ放出された放射性物質からのガンマ線による免震重要棟内緊急時対
	策所内での外部被ばくは,事故期間中の大気中への放射性物質の放出量を基に
	大気拡散効果と免震重要棟内緊急時対策所の壁及び天井によるガンマ線の遮
	へい効果を踏まえて対策要員の外部被ばく(クラウドシャイン)を評価してい
	る。
二 地表面に沈着した放射性物質からのガンマ線による外部被ばく (グランドシャイ	地表面に沈着した放射性物質からのガンマ線による外部被ばく(グランドシ
$(\mathcal{V})$	ャイン)についても考慮して評価した。
③ 外気から取り込まれた放射性物質による原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時	4.1(1)③ →審査ガイド通り
対策所内での被ばく	免震重要棟内緊急時対策所に取り込まれた放射性物質は、免震重要棟内緊急時
原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所内に取り込まれた放射性物質による被	対策所内に沈着せずに浮遊しているものと仮定して評価している。
ばく線量を、次の二つの被ばく経路を対象にして計算する。	事故期間中に大気中へ放出された放射性物質の一部は外気から免震重要棟内
なお、原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所内に取り込まれた放射性物質は、	緊急時対策所内に取り込まれる。免震重要棟内緊急時対策所内に取り込まれた
室内に沈着せずに浮遊しているものと仮定して評価する。	放射性物質のガンマ線による外部被ばく及び免震重要棟内緊急時対策所内の
一 原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所内へ外気から取り込まれた放射性	放射性物質の吸入摂取による内部被ばくの和として実効線量を評価している。
物質の吸入摂取による内部被ばく	
二 原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所内へ外気から取り込まれた放射性	
物質からのガンマ線による外部被ばく	
④ 原子炉建屋内の放射性物質からのガンマ線による入退域での被ばく	4.1(1) ④ →評価期間中の対策要員の交代は考慮しない
原子炉建屋内の放射性物質から放射されるガンマ線による入退域での被ばく線量	
を、次の二つの経路を対象に計算する。	
一 原子炉建屋内の放射性物質からのスカイシャインガンマ線による外部被ばく	

実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の居住性に係る	A 電手亜枯内取各時対策形に ぼえ 地げく 河体の 済み 単辺	
被ばく評価に関する審査ガイド	兄員里安保内索忌時対東所に徐る彼はく計価の適合状況	
二 原子炉建屋内の放射性物質からの直接ガンマ線による外部被ばく		
⑤ 大気中へ放出された放射性物質による入退域での被ばく	4.1(1) ⑤ →評価期間中の対策要員の交代は考慮しない	
大気中へ放出された放射性物質による被ばく線量を、次の三つの経路を対象に計算		
する。		
一 放射性雲中の放射性物質からのガンマ線による外部被ばく(クラウドシャイン)		
二 地表面に沈着した放射性物質からのガンマ線による外部被ばく (グランドシャイ		
ン		
三 放射性物質の吸入摂取による内部被ばく		
(2) 評価の手順	4.1(2) →審査ガイド通り	
原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価の手順を図	免震重要棟内緊急時対策所の居住性に係る被ばくは図 3 の手順に基づいて評	
3 に示す。	価している。	
	ただし評価期間中の対策要員の交代は考慮しない。	
a. 原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価に用い	4.1 (2)a. →審査ガイド通り	
るソースタームを設定する。		
・原子炉制御室の居住性に係る被ばく評価では、格納容器破損防止対策の有効性評	免震重要棟内緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価では放射性物質の大気	
価 (参2) で想定する格納容器破損モードのうち、原子炉制御室の運転員又は対策要員	中への放出割合が東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故と同等と仮定	
の被ばくの観点から結果が最も厳しくなる事故収束に成功した事故シーケンス(こ	した事故に対して, 放射性物質の大気中への放出割合及び炉心内蔵量から大気	

実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の居住性に係る	A雪舌雨抹古靫為中型(空前)になるまで、10万万万万万万万万万万万万万万万万万万万万万万万万万万万万万万万万万万万万
被ばく評価に関する審査ガイド	兄晨里安保的系志時対東別に体る彼はく計画の適合状況
の場合、格納容器破損防止対策が有効に働くため、格納容器は健全である)のソー	中への放射性物質放出量を計算している。また放射性物質の原子炉格納容器内
スターム解析を基に、大気中への放射性物質放出量及び原子炉施設内の放射性物質	への放出割合及び炉心内蔵量から原子炉建屋内の放射性物質存在量分布を設
存在量分布を設定する。	定している。
・緊急時制御室又は緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価では、放射性物質の大	
気中への放出割合が東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故と同等と仮定した	
事故に対して、放射性物質の大気中への放出割合及び炉心内蔵量から大気中への放	
射性物質放出量を計算する。	
また、放射性物質の原子炉格納容器内への放出割合及び炉心内蔵量から原子炉施設	
内の放射性物質存在量分布を設定する。	
b. 原子炉施設敷地内の年間の実気象データを用いて、大気拡散を計算して相対濃度	4.1(2)b. →審査ガイド通り
及び相対線量を計算する。	被ばく評価に用いる相対濃度と相対線量は,大気拡散の評価に従い実効放出継
	続時間を基に計算した値を年間について, 小さい方から順に並べた累積出現頻
	度 97%に当たる値を用いている。 評価においては, 1985 年 10 月から 1986 年
	9月の1年間における気象データを使用している。
c. 原子炉施設内の放射性物質存在量分布から原子炉建屋内の線源強度を計算する。	4.1(2)c. →審査ガイド通り
	原子炉施設内の放射性物質存在量分布を考慮し, 直接ガンマ線及びスカイシャ
	インガンマ線による外部被ばく線量を評価するために,原子炉建屋内の線源強
	度を計算している。
d. 原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所内での運転員又は対策要員の被ばく	4.1(2)d. →審査ガイド通り

実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の居住性に係る	<b>久曇壬亜枯内取各吐牡策元になて地洋ノ河圧の済久地</b> 辺
被ばく評価に関する審査ガイド	兄長里安保内室忌時対東川に体る彼はく計画の適合状況
線量を計算する。	
・上記 c の結果を用いて、原子炉建屋内の放射性物質からのガンマ線(スカイシャ	上記 c の結果を用いて,原子炉建屋内の放射性物質からのガンマ線による被ば
インガンマ線、直接ガンマ線)による被ばく線量を計算する。	く線量を計算している。
・上記 a 及び b の結果を用いて、大気中へ放出された放射性物質及び地表面に沈着	上記 a 及び b の結果を用いて, 大気中へ放出された放射性物質及び地表面に沈
した放射性物質のガンマ線による外部被ばく線量を計算する。	着した放射性物質のガンマ線による外部被ばく線量を計算している。
・上記 a 及び b の結果を用いて、原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所内に	上記 a 及び b の結果を用いて, 免震重要棟内緊急時対策所内に外気から取り込
外気から取り込まれた放射性物質による被ばく線量(ガンマ線による外部被ばく及	まれた放射性物質による被ばく線量 (ガンマ線による外部被ばく及び吸入摂取
び吸入摂取による内部被ばく)を計算する。	による内部被ばく)を計算している。
e. 上記 d で計算した線量の合計値が、判断基準を満たしているかどうかを確認す	4.1(2)e. →審査ガイド通り
る。	上記 d で計算した線量の合計値が、判断基準(対策要員の実効線量が7日間で
	100mSv を超えないこと)を満足することを確認している。
4.2 居住性に係る被ばく評価の共通解析条件	
<ol> <li>(1) 沈着・除去等</li> </ol>	
a. 原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所の非常用換気空調設備フィルタ効率	4.2(1)a. →審査ガイド通り
ヨウ素類及びエアロゾルのフィルタ効率は、使用条件での設計値を基に設定する。	外気は可搬空調機により免震重要棟内緊急時対策所へ送気する。可搬空調機の
なお、フィルタ効率の設定に際し、ヨウ素類の性状を適切に考慮する。	フィルタによる除去効率は、設計上期待できる値(よう素については性状を考
	慮〉として,放射性微粒子については 99.9%,よう素については 99.9%として
	評価している。

実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の居住性に係る	な電子再は中国なけた検討になり地球と海伊の海へ小河
被ばく評価に関する審査ガイド	免農車要棟内緊急時対東所に係る彼はく評価の週台状況
b. 空気流入率	4.2(l)b. →審査ガイド通り
既設の場合では、空気流入率は、空気流入率測定試験結果を基に設定する。	外気は可搬空調機により免震重要棟内緊急時対策所1階対策本部へ送気され
新設の場合では、空気流入率は、設計値を基に設定する。(なお、原子炉制御室/緊	る。免震重要棟内緊急時対策所1階対策本部は可搬空調機により陽圧を維持す
急時制御室/緊急時対策所設置後、設定値の妥当性を空気流入率測定試験によって	るため、フィルタを通らない空気流入量は無いものとして評価している。
確認する。)	更にその中の1階対策本部(待避室)は空気ボンベによる加圧を行い,部屋へ
	の空気流入は無いものとして評価している。
(2) 大気拡散	
a. 放射性物質の大気拡散	
・放射性物質の空気中濃度は、放出源高さ及び気象条件に応じて、空間濃度分布が	4.2(2)a. →審査ガイド通り
水平方向及び鉛直方向ともに正規分布になると仮定したガウスプルームモデルを適	放射性物質の空気中濃度は、ガウスプルームモデルを適用して計算している。
用して計算する。	
なお、三次元拡散シミュレーションモデルを用いてもよい。	
<ul> <li>・風向、風速、大気安定度及び降雨の観測項目を、現地において少なくとも1年間</li> </ul>	
観測して得られた気象資料を大気拡散式に用いる。	柏崎刈羽原子力発電所内で観測して得られた 1985 年 10 月から 1986 年 9 月の
・ガウスプルームモデルを適用して計算する場合には、水平及び垂直方向の拡散パ	1年間の気象資料を大気拡散式に用いている。
ラメータは、風下距離及び大気安定度に応じて、気象指針 (**3) における相関式を用	水平及び垂直方向の拡散パラメータは,風下距離及び大気安定度に応じて気象
いて計算する。	指針における相関式を用いて計算している。
・原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所の居住性評価で特徴的な放出点から	
近距離の建屋の影響を受ける場合には、建屋による巻き込み現象を考慮した大気拡	建屋による巻き込みを考慮し,建屋の影響がある場合の拡散パラメータを用い
散による拡散パラメータを用いる。	ている。
・原子炉建屋の建屋後流での巻き込みが生じる場合の条件については、放出点と巻	

実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の居住性に係る	<b>左曇圭亜壮山取為此地策記にぼえ地球ノ海にの次入地</b> 辺
被ばく評価に関する審査ガイド	況長里安棟内奈志時対東所に徐る被はく計価の適合状況
き込みが生じる建屋及び評価点との位置関係について、次に示す条件すべてに該当	一~三のすべての条件に該当するため、建屋による巻き込みを考慮して評価し
した場合、放出点から放出された放射性物質は建屋の風下側で巻き込みの影響を受	ている。
け拡散し、評価点に到達するものとする。	
一 放出点の高さが建屋の高さの 2.5 倍に満たない場合	
二 放出点と評価点を結んだ直線と平行で放出点を風下とした風向 n について、放出	放出点が地上であるため,建屋高さの2.5倍に満たない。
点の位置が風向 n と建屋の投影形状に応じて定まる一定の範囲(図 4 の領域 An)	放出点(地上)の位置は,図4の領域Anの中にある。
の中にある場合	
三 評価点が、巻き込みを生じる建屋の風下側にある場合	
上記の三つの条件のうちの一つでも該当しない場合には、建屋の影響はないものと	評価点(免震重要棟内緊急時対策所)は,巻き込みを生じる建屋(原子炉建屋)
して大気拡散評価を行うものとする <sup>(参4)</sup> 。	の風下にある。
・原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価では、建	
屋の風下後流側での広範囲に及ぶ乱流混合域が顕著であることから、放射性物質濃	建屋による巻き込みを考慮し、図5に示すように、建屋の後流側の拡がりの影
度を計算する当該着目方位としては、放出源と評価点とを結ぶラインが含まれる1	響が評価点に及ぶ可能性のある複数の方位を考慮している。
方位のみを対象とするのではなく、図5に示すように、建屋の後流側の拡がりの影	
響が評価点に及ぶ可能性のある複数の方位を対象とする。	
・放射性物質の大気拡散の詳細は、「原子力発電所中央制御室の居住性に係る被ばく	
評価手法について(内規)」 <sup>(参1)</sup> による。	放射性物質の大気拡散については,「原子力発電所中央制御室の居住性に係る
b. 建屋による巻き込みの評価条件	被ばく評価手法について(内規)」に基づいて評価している。
・巻き込みを生じる代表建屋	4.2(2)b. →審査ガイド通り
1) 原子炉建屋の近辺では、隣接する複数の建屋の風下側で広く巻き込みによる拡散	

実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の居住性に係る	<b>左曇壬亜壮山取為吐払筮元にぼえ地ばノ冠にの支入山</b> 辺
被ばく評価に関する審査ガイド	況 晨里安 棟 内 索 志 時 対 束 が に 徐 る 被 は く 計 価 の 適 合 认 ת
が生じているものとする。	建屋の巻き込みによる拡散を考慮している。
2) 巻き込みを生じる建屋として、原子炉格納容器、原子炉建屋、原子炉補助建屋、	
タービン建屋、コントロール建屋及び燃料取り扱い建屋等、原則として放出源の近	6号炉および7号炉原子炉建物を代表建物としている。
隣に存在するすべての建屋が対象となるが、巻き込みの影響が最も大きいと考えら	
れる一つの建屋を代表建屋とすることは、保守的な結果を与える。	
・放射性物質濃度の評価点	
1) 原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所が属する建屋の代表面の選定	
原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所内には、次のi)又はii)によって、原子	
炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所が属する建屋の表面から放射性物質が侵入	
するとする。	
i) 事故時に外気取入を行う場合は、主に給気口を介しての外気取入及び室内への直	
接流入	免震重要棟内緊急時対策所待避室は,放出開始後 10 時間(事故後 24 時間か
ii)事故時に外気の取入れを遮断する場合は、室内への直接流入	ら 34 時間まで)は空気ボンベにより陽圧化する。その後(事故後 34 時間以
2) 建屋による巻き込みの影響が生じる場合、原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時	降)は、可搬空調機により外気を取り込むことで陽圧化する。
対策所が属する建屋の近辺ではほぼ全般にわたり、代表建屋による巻き込みによる	
拡散の効果が及んでいると考えられる。	
このため、原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所換気空調設備の非常時の運	
転モードに応じて、次の i)又は ii)によって、原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時	
対策所が属する建屋の表面の濃度を計算する。	
i) 評価期間中も給気口から外気を取入れることを前提とする場合は、給気口が設置	
されている原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所が属する建屋の表面とす	免震重要棟内緊急時対策所の屋上面を選定するが、具体的には、保守的に放

実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の居住性に係る	免震重要棟内緊急時対策所に係る被ばく評価の適合状況	
被ばく評価に関する審査ガイド		
る。	出点(地上)と同じ高さにおける濃度を評価している。	
ii) 評価期間中は外気を遮断することを前提とする場合は、原子炉制御室/緊急時制		
御室/緊急時対策所が属する建屋の各表面(屋上面又は側面)のうちの代表面(代		
表評価面)を選定する。		
3) 代表面における評価点		
i) 建屋の巻き込みの影響を受ける場合には、原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時	屋上面を代表としており、評価点は免震重要棟中心としている。	
対策所の属する建屋表面での濃度は風下距離の依存性は小さくほぼ一様と考えられ		
るので、評価点は厳密に定める必要はない。		
屋上面を代表とする場合、例えば原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所の中		
心点を評価点とするのは妥当である。		
ii)代表評価面を、原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所が属する建屋の屋上		
面とすることは適切な選定である。	免震重要棟内緊急時対策所の屋上面を選定するが、具体的には保守的に放出点	
また、原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所が屋上面から離れている場合は、	(地上)と同じ高さにおける濃度を評価している。	
原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所が属する建屋の側面を代表評価面とし		
て、それに対応する高さでの濃度を対で適用することも適切である。		
iii) 屋上面を代表面とする場合は、評価点として原子炉制御室/緊急時制御室/緊		
急時対策所の中心点を選定し、対応する風下距離から拡散パラメータを算出しても	屋上面を代表としており、評価点は免震重要棟中心とし、保守的に放出点(地	
よい。	上)と評価点とが同じ高さとして、その間の水平直線距離に基づき、濃度評価	
また $\sigma_y=0$ 及び $\sigma_z=0$ として、 $\sigma_{y0}$ 、 $\sigma_{z0}$ の値を適用してもよい。	の拡散パラメータを算出している。	

実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の居住性に係る	なそそでは上陸ないしかでになったがいまた。それいい	
被ばく評価に関する審査ガイド	兄 晨 里 要 棟 内 案 志 時 対 束 所 に 徐 る 被 は く 評 価 の 適 合 状 沈	
・着目方位		
1) 原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所の被ばく評価の計算では、代表建屋		
の風下後流側での広範囲に及ぶ乱流混合域が顕著であることから、放射性物質濃度	建屋による巻き込みを考慮し i)~iii)の条件に該当する方位を選定し, 建屋	
を計算する当該着目方位としては、放出源と評価点とを結ぶラインが含まれる1方	の後流側の拡がりの影響が評価点に及ぶ可能性のある複数の方位を対象と	
位のみを対象とするのではなく、図5 に示すように、代表建屋の後流側の拡がりの	ている。	
影響が評価点に及ぶ可能性のある複数の方位を対象とする。		
評価対象とする方位は、放出された放射性物質が建屋の影響を受けて拡散すること		
及び建屋の影響を受けて拡散された放射性物質が評価点に届くことの両方に該当す		
る方位とする。		
具体的には、全 16 方位について以下の三つの条件に該当する方位を選定し、すべ		
ての条件に該当する方位を評価対象とする。		
i) 放出点が評価点の風上にあること		
	放出点が評価点の風上にある方位を対象としている。	
ii) 放出点から放出された放射性物質が、建屋の風下側に巻き込まれるような範囲		
に、評価点が存在すること。この条件に該当する風向の方位m <sub>1</sub> の選定には、図 6 の	放出点から放出された放射性物質が,建物の風下側に巻き込まれるような範囲	
ような方法を用いることができる。図6の対象となる二つの風向の方位	を対象としている。	
の範囲m <sub>1A</sub> 、m <sub>1B</sub> のうち、放出点が評価点の風上となるどちらか一方の範囲が評価		
の対象となる。放出点が建屋に接近し、0.5Lの拡散領域(図 6 のハッチング部分)		
の内部にある場合は、風向の方位m <sub>1</sub> は放出点が評価点の風上となる		
180°が対象となる。		

実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の居住性に係る	免震重要棟内緊急時対策所に係る被ばく評価の適合状況	
被ばく評価に関する審査ガイド		
<ul> <li>iii) 建屋の風下側で巻き込まれた大気が評価点に到達すること。この条件に該当する風向の方位m2の選定には、図7に示す方法を用いることができる。評価点が建屋に接近し、0.5Lの拡散領域(図7のハッチング部分)の内部にある場合は、風向の方位m2は放出点が評価点の風上となる180°が対象となる。</li> <li>図6及び図7は、断面が円筒形状の建屋を例として示しているが、断面形状が矩形の建屋についても、同じ要領で評価対象の方位を決定することができる。</li> <li>建屋の影響がある場合の評価対象方位選定手順を、図8に示す。</li> </ul>	図7に示す方法により,建屋の後流側の拡がりの影響が評価点に及ぶ可能性の ある複数の方位を評価方位として選定している。	
<ul> <li>2) 具体的には、図 9 のとおり、原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所が属する建屋表面において定めた評価点から、原子炉施設の代表建屋の水平断面を見込む範囲にあるすべての方位を定める。</li> <li>幾何学的に建屋群を見込む範囲に対して、気象評価上の方位とのずれによって、評価すべき方位の数が増加することが考えられるが、この場合、幾何学的な見込み範囲に相当する適切な見込み方位の設定を行ってもよい。</li> </ul>	「着目方位 1)」の方法により, 評価対象の方位を選定している。	
<ul> <li>・建屋投影面積</li> <li>1)図 10 に示すとおり、風向に垂直な代表建屋の投影面積を求め、放射性物質の濃度を求めるために大気拡散式の入力とする。</li> <li>2)建屋の影響がある場合の多くは複数の風向を対象に計算する必要があるので、風</li> </ul>	原子炉建屋の垂直な投影面積を大気拡散式の入力としている。	

実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の居住性に係る	免震重要棟内緊急時対策所に係る被ばく評価の適合状況	
被ばく評価に関する審査ガイド		
向の方位ごとに垂直な投影面積を求める。ただし、対象となる複数の方位の投影面	原子炉建屋の最小投影面績を用いている。	
積の中で、最小面積を、すべての方位の計算の入力として共通に適用することは、		
合理的であり保守的である。		
3) 風下側の地表面から上側の投影面積を求め大気拡散式の入力とする。方位によっ		
て風下側の地表面の高さが異なる場合は、方位ごとに地表面高さから上側の面積を	原子炉建屋の地表面から上面の投影面積を用いている。	
求める。また、方位によって、代表建屋とは別の建屋が重なっている場合でも、原		
則地表面から上側の代表建屋の投影面積を用いる。		
c. 相対濃度及び相対線量		
・相対濃度は、短時間放出又は長時間放出に応じて、毎時刻の気象項目と実効的な	4.2(2) c. →審査ガイドの趣旨に基づいて評価	
放出継続時間を基に評価点ごとに計算する。	相対濃度は、毎時刻の気象項目(風向、風速、大気安定度)及び実効放出継続	
	時間を基に、長時間放出の場合の評価方法に従って評価している。	
・相対線量は、放射性物質の空間濃度分布を算出し、これをガンマ線量計算モデル		
に適用して評価点ごとに計算する。	相対線量は、放射性物質の空間濃度分布を算出し、これをガンマ線量計算モデ	
	ルに適用している。	
・評価点の相対濃度又は相対線量は、毎時刻の相対濃度又は相対線量を年間につい		
て小さい方から累積した場合、その累積出現頻度が97%に当たる値とする。	年間の気象データに基づく相対濃度及び相対線量を小さい方から累積し 97%	
・相対濃度及び相対線量の詳細は、「原子力発電所中央制御室の居住性に係る被ばく	相当に当たる値を用いている。相対濃度及び相対線量は、「原子力発電所中央	
評価手法について (内規)」 <sup>(参1)</sup> による。	制御室の居住性に係る被ばく評価手法について(内規)」に基づいて評価して	
	いる。	

実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の居住性に係る	ᅀᇔᆃᇳᆂᆸᄢᅀᇠᆋᄣᇏᇉᇨᅓᇰᆋᄣᄼᇓᄺᇬᆇᄉᆘᄱ		
被ばく評価に関する審査ガイド	兄 晨 里 要 棟 内 案 志 時 対 束 所 に 徐 る 被 は く 評 価 の 適 合 状 沈		
d. 地表面への沈着			
放射性物質の地表面への沈着評価では、地表面への乾性沈着及び降雨による湿性沈	4.2(2)d. →審査ガイド通り		
着を考慮して地表面沈着濃度を計算する。	地表面への乾性沈着及び降雨による湿性沈着を考慮して地表面沈着速度を計		
	算している。		
e. 原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所内の放射性物質濃度			
・原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所の建屋の表面空気中から、次の二つ	4.2(2)e. →審査ガイドの主旨に基づいて評価		
の経路で放射性物質が外気から取り込まれることを仮定する。	免震重要棟内緊急時対策所内は,放射性雲通過中は空気ボンベにより外気の侵		
一 原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所の非常用換気空調設備によって室	入を遮断するほか,空気ボンベ加圧以外の期間は可搬空調機により放射性物質		
内に取り入れること(外気取入)	を含む空気が送気されることを仮定している。また、免震重要棟内緊急時対策		
二 原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所内に直接流入すること(空気流入)	所以外では換気空調系及び直接流入により放射性物質が外気から取り込まれ		
	ることを仮定している。		
・原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所内の雰囲気中で放射性物質は、一様			
混合すると仮定する。	免震重要棟内緊急時対策所内では放射性物質は一様に混合するとし、室内での		
なお、原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所内に取り込まれた放射性物質は、	放射性物質は沈着せず浮遊しているものと仮定している。		
室内に沈着せずに浮遊しているものと仮定する。			
・原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所内への外気取入による放射性物質の			
取り込みについては、非常用換気空調設備の設計及び運転条件に従って計算する。	外気取込による放射性物質の取込については、可搬空調機の運転流量に依る。		
・原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所内に取り込まれる放射性物質の空気			
流入量は、空気流入率及び原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所バウンダリ			

実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の居住性に係る	免震重要棟内緊急時対策所に係る被ばく評価の適合状況	
被ばく評価に関する審査ガイド		
体積(容積)を用いて計算する。		
(3)線量評価		
a. 放射性雲中の放射性物質からのガンマ線による原子炉制御室/緊急時制御室/緊		
急時対策所内での外部被ばく(クラウドシャイン)	4.2(3)a. →審査ガイド通り	
・放射性雲中の放射性物質からのガンマ線による外部被ばく線量は、空気中時間積	外部被ばく線量については,空気中濃度及びクラウドシャインに対する外部被	
分濃度及びクラウドシャインに対する外部被ばく線量換算係数の積で計算する。	ばく線量換算係教の積で計算した線量率を積分して計算している。	
・原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所内にいる運転員又は対策要員に対し		
ては、原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所の建屋によって放射線が遮蔽さ	免震重要棟内緊急時対策所内の対策要員に対しては、建物による遮へい効果を	
れる低減効果を考慮する。	考慮している。	
b. 地表面に沈着した放射性物質からのガンマ線による原子炉制御室/緊急時制御室		
/緊急時対策所内での外部被ばく (グランドシャイン)	4.2(3)b. →審査ガイド通り	
・地表面に沈着した放射性物質からのガンマ線による外部被ばく線量は、地表面沈		
着濃度及びグランドシャインに対する外部被ばく線量換算係数の積で計算する。	グランドシャインによる被ばくは, 緊急対策所内の対策要員については建屋に	
・原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所内にいる運転員又は対策要員に対し	よる遮へい効果を考慮している。	
ては、原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所の建屋によって放射線が遮蔽さ		
れる低減効果を考慮する。		
c. 原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所内へ外気から取り込まれた放射性物		
質の吸入摂取による原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所内での内部被ばく	4.2(3)c →審査ガイド通り	
・原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所内へ外気から取り込まれた放射性物		

実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の居住性に係る	免震重要棟内緊急時対策所に係る被ばく評価の適合状況		
被ばく評価に関する審査ガイド			
質の吸入摂取による内部被ばく線量は、室内の空気中時間積分濃度、呼吸率及び吸	免震重要棟内緊急時対策所における内部被ばく線量については、空気中濃度、		
入による内部被ばく線量換算係数の積で計算する。	呼吸率及び内部被ばく換算係数の積で計算した線量率を積算して計算してい		
・なお、原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所内に取り込まれた放射性物質	5.		
は、室内に沈着せずに浮遊しているものと仮定する。			
・原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所内でマスク着用を考慮する。その場	免震重要棟内緊急時対策所では室内での放射性物質は沈着せずに浮遊してい		
合は、マスク着用を考慮しない場合の評価結果も提出を求める。	るものと仮定している。		
	マスクを着用しないものとして評価している。		
d. 原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所内へ外気から取り込まれた放射性物			
質のガンマ線による外部被ばく	4.2(3)d. →審査ガイド通り		
・原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所内へ外気から取り込まれた放射性物			
質からのガンマ線による外部被ばく線量は、室内の空気中時間積分濃度及びクラウ	免震重要棟内緊急時対策所内に取り込まれた放射性物質からのガンマ線によ		
ドシャインに対する外部被ばく線量換算係数の積で計算する。	る外部被ばく線量については,空気中濃度及びクラウドシャインに対する外部		
	被ばく線量換算係数の積で計算した線量率を積算して計算している。		
・なお、原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所内に取り込まれた放射性物質			
は、c 項の内部被ばく同様、室内に沈着せずに浮遊しているものと仮定する。	免震重要棟内緊急時対策所では室内に取り込まれた放射性物質は沈着せずに		
	浮遊しているものと仮定している。		
e. 放射性雲中の放射性物質からのガンマ線による入退域での外部被ばく			
(クラウドシャイン)	4.2(3)e. →評価期間中の対策要員の交代は考慮しない		
・放射性雲中の放射性物質からのガンマ線による外部被ばく線量は、空気中時間積			
分濃度及びクラウドシャインに対する外部被ばく線量換算係数の積で計算する。			

実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の居住性に係る	免震重要棟内緊急時対策所に係る被ばく評価の適合状況	
被ばく評価に関する審査ガイド		
f. 地表面に沈着した放射性物質からのガンマ線による入退域での外部被ばく(グラ		
ンドシャイン)	4.2(3)f. →評価期間中の対策要員の交代は考慮しない	
・地表面に沈着した放射性物質からのガンマ線による外部被ばく線量は、地表面沈		
着濃度及びグランドシャインに対する外部被ばく線量換算係数の積で計算する。		
g. 放射性物質の吸入摂取による入退域での内部被ばく		
・放射性物質の吸入摂取による内部被ばく線量は、入退域での空気中時間積分濃度、	4.2(3)g. →評価期間中の対策要員の交代は考慮しない	
呼吸率及び吸入による内部被ばく線量換算係数の積で計算する。		
・入退域での放射線防護による被ばく低減効果を考慮してもよい。		
h. 被ばく線量の重ね合わせ		
・同じ敷地内に複数の原子炉施設が設置されている場合、全原子炉施設について同	4.2(3)h. →6号及び7号炉からの寄与を被ばく経路毎に個別に評価を実施し	
時に事故が起きたと想定して評価を行うが、各原子炉施設から被ばく経路別に個別	て、その結果を合算している。	
に評価を実施して、その結果を合算することは保守的な結果を与える。原子炉施設		
敷地内の地形や、原子炉施設と評価対象位置の関係等を考慮した、より現実的な被		
ばく線量の重ね合わせ評価を実施する場合はその妥当性を説明した資料の提出を求		
める。		
4. 4 緊急時制御室又は緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価の主要解析		
条件等		

実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の居住性に係る	免震重要棟内緊急時対策所に係る被ばく評価の適合状況		
被ばく評価に関する審査ガイド			
(1) ソースターム			
a. 大気中への放出割合			
・事故直前の炉心内蔵量に対する放射性物質の大気中への放出割合は、原子炉格納	4.4(1)a. →審査ガイド通り		
容器が破損したと考えられる福島第一原子力発電所事故並みを想定する (*6)。	事故直前の炉心内線量に対する放射性物質の大気中への放出割合は、原子炉格		
希ガス類:97%	納容器が破損したと考えられる福島第一原子力発電所事故並みを想定する。な		
ヨウ素類:2.78%	お、核種の崩壊及び娘核種の生成を考慮する。		
(CsI:95%、無機ヨウ素:4.85%、有機ヨウ素:0.15%)			
(NUREG-1465 <sup>(参 6)</sup> を参考に設定)			
Cs 類:2.13%			
Te 類:1.47%			
Ba 類:0.0264%			
Ru 類:7.53×10-8%			
Ce 類:1.51×10-4%			
La 類:3.87×10-5%			
(2) 非常用電源			
緊急時制御室又は緊急時対策所の独自の非常用電源又は代替交流電源からの給電を	4.4(2) →審査ガイド通り		
考慮する。	免震重要棟内緊急時対策所の非常用電源の給電は考慮するものの放出開始時		
ただし、代替交流電源からの給電を考慮する場合は、給電までに要する余裕時間を	間が事故発生後24時間のため、放出開始までに電源は復旧している。		
見込むこと。			
<ul><li>(3) 沈着・除去等</li></ul>			
a. 緊急時制御室又は緊急時対策所の非常用換気空調設備			

実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の居住性に係る	在電手亜捷内駆刍時対策正に仮え並ばノ証価の遠へ出泊		
被ばく評価に関する審査ガイド	兄晨里安保内索急時対東所に徐る彼はく計画の適合状況		
緊急時制御室又は緊急時対策所の非常用換気空調設備は、上記(2)の非常用電源によ	4.4(3)a. →審査ガイド通り		
って作動すると仮定する。	放射性物質の放出開始までに免震重要棟内緊急時対策所の非常用電源は復旧		
(4) 大気拡散	している。		
a. 放出開始時刻及び放出継続時間			
・放射性物質の大気中への放出開始時刻は、事故(原子炉スクラム)発生 24 時間	4.4(4)a. →審査ガイドの趣旨に基づき設定		
後と仮定する (参5) (福島第一原子力発電所事故で最初に放出した1 号炉の放出開始	放射性物質の大気中への放出開始時間は、事故発生24時間後と仮定する。		
時刻を参考に設定)。			
・放射性物質の大気中への放出継続時間は、保守的な結果となるように 10 時間と			
仮定する <sup>(参5)</sup> (福島第一原子力発電所2 号炉の放出継続時間を参考に設定)。	放射性物質の大気中への放出継続時間は10時間とした。		
<b>b</b> . 放出源高さ			
放出源高さは、地上放出を仮定する <sup>(参 5)</sup> 。放出エネルギーは、保守的な結果となる	4.4(4)b. →審査ガイド通り		
ように考慮しないと仮定する <sup>(参5)</sup> 。	放出源高さは、地上放出を仮定する。		
(5)線量評価			
a. 原子炉建屋内の放射性物質からのガンマ線による緊急時制御室又は緊急時対策所			
内での外部被ばく	4.4(5)a. →審査ガイド通り		
・福島第一原子力発電所事故並みを想定する。例えば、次のような仮定を行うこと			
ができる。	東京電力福島第一原子力発電所事故並みを想定し,NUREG-1465の炉心内蔵		
⇒NUREG-1465 の炉心内蔵量に対する原子炉格納容器内への放出割合(被覆管破	量に対する原子炉絡納容器内への放出割合を基に原子炉建屋内に放出された		
損放出~晩期圧力容器内放出) <sup>(参6)</sup> を基に原子炉建屋内に放出された放射性物質を設	放射性物質を設定し,直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線の線源として		
定する。	いる。原子炉建屋内の放射性物質は自由空間容積に均一に分布しているものと		
	して計算している。		

実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の居住性に係る		<b>b時の制御室及び緊急時対策所の居住性に係る</b>		
被ばく評価に関する審査ガイド		価に関する審査ガイド	兄晨 里 要 陳 内 繁 急 時 対 東 所 に 係 る 彼 は く 評 価 の 週 合 状 況	
		PWR	BWR	
	希ガス類:	100%	100%	
	ヨウ素類:	66%	61%	
	Cs 類:	66%	61%	
	Te 類:	31%	31%	
	Ba 類:	12%	12%	
	Ru 類:	0.5%	0.5%	
	Ce 類:	0.55%	0.55%	
	La 類:	0.52%	0.52%	
BWR については、MELCOR 解析結果 <sup>(参7)</sup> から想定して、原子炉格納容器から原		結果 <sup>(参7)</sup> から想定して、原子炉格納容器から原		
子炉建屋へ移行する際の低減率は0.3 倍と仮定する。		.3 倍と仮定する。	原子炉格納容器から原子炉建屋への低減率は0.3倍と仮定している。また、希	
また、希ガス類は、大気中への放出分を考慮してもよい。		分を考慮してもよい。	ガスは大気中への放出分を考慮している。	
⇒電源喪失を想定した雰囲気圧力・温度による静的負荷の格納容器破損モードのう		温度による静的負荷の格納容器破損モードのう		
ち、格納容器破損に至る事故シーケンスを選定する。		ンスを選定する。		
選定	した事故シーク	ーンスのソースタ	マーム解析結果を基に、原子炉建屋内に放出され	
た放射性物質を設定する。				
・この原子炉建屋内の放射性物質をスカイシャインガンマ線及び直接ガンマ線の線		マスカイシャインガンマ線及び直接ガンマ線の線		
源とする。				
・原子炉建屋内の放射性物質は、自由空間容積に均一に分布するものとして、事故		自由空間容積に均一に分布するものとして、事故		
後7日間の積算線源強度を計算する。		D o		
・原子炉建屋内の放射性物質からのスカイシャインガンマ線及び直接ガンマ線によ			)スカイシャインガンマ線及び直接ガンマ線によ	

実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の居住性に係る		各電手亜坡内取各時対策形に K を 地球ノ 河体の 这 ム 単 泊	
被ばく評価に関する審査ガイド		免農車要棟内緊急時対東所に係る破はく評価の適合状況	
る外部被ばく線量は、積算線源強度、施設の位置、遮蔽構造及び地形条件から計算			
する。			
b. 原子炉建屋内の放射性物質からのガンマ線による入退域での外部被ばく・スカイ			
シャインガンマ線及び直接ガンマ線の線源は、上記 a と同様に設定する。	4.4(5)b.	→評価期間中の対策要員の交代は考慮しない	
<ul> <li>・積算線源強度、原子炉建屋内の放射性物質からのスカイシャインガンマ線及び直</li> </ul>			
接ガンマ線による外部被ばく線量は、上記 a と同様の条件で計算する。			
シャインガンマ線及び直接ガンマ線の線源は、上記 a と同様に設定する。 ・積算線源強度、原子炉建屋内の放射性物質からのスカイシャインガンマ線及び直 接ガンマ線による外部被ばく線量は、上記 a と同様の条件で計算する。	4.4(5)b.	→評価期間中の対策要員の交代は考慮しない	
















2. 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所

2.1 新規制基準への適合状況

実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則第六十一条 (緊急時対策所),実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則 第七十六 条(緊急時対策所)

~抜粋~

新規制基準の項目		適合状況
1	第三十四条の規定により設置される緊	重大事故等が発生した場合においても、
	急時対策所は、重大事故等が発生した場	3号炉原子炉建屋内緊急時対策所によ
	合においても当該重大事故等に対処する	り、当該重大事故等に対処するための適
	ための適切な措置が講じられるよう、次	切な措置を講じることができるように
	に掲げるものでなければならない。	している。
	一 重大事故等に対処するために必要	
	な指示を行う要員がとどまることができ	
	るよう、適切な措置を講じたものである	
	こと。	
	二 重大事故等に対処するために必要な	
	指示ができるよう、重大事故等に対処す	
	るために必要な情報を把握できる設備を	
	設けたものであること。	
	三 発電用原子炉施設の内外の通信連	
	絡をする必要のある場所と通信連絡を行	
	うために必要な設備を設けたものである	
	こと。	
2	緊急時対策所は、重大事故等に対処する	-
	ために必要な数の要員を収容することが	
	できるものでなければならない。	

実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則第六十一条 (緊急時対策所),実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則 第七十六 条(緊急時対策所)

~抜粋~

新規制基準の項目		適合状況
1,2	【解釈】	3号炉原子炉建屋内緊急時対策所の居
	1 第1項及び第2項の要件を満たす緊	住性については, 審査ガイドに基づき評価
	急時対策所とは、以下に掲げる措置又は	した結果,対策要員の実効線量が7日間で
	これらと同等以上の効果を有する措置	100mSv を超えないことを確認している
	を行うための設備を備えたものをいう。	(約 30mSv/7 日間)。なお,想定する放射
		性物質の放出量等は東京電力株式会社福
	e) 緊急時対策所の居住性については、	島第一原子力発電所事故と同等と想定し、
	次の要件を満たすものであること。	マスク着用なし, 交代要員なし及び安定よ
	<ol> <li>想定する放射性物質の放出量等は</li> </ol>	う素剤の服用なしとして評価した。
	東京電力株式会社福島第一原子力発電	
	所事故と同等とすること。	
	② プルーム通過時等に特別な防護措	
	置を講じる場合を除き、対策要員は緊急	
	時対策所内でのマスクの着用なしとし	
	て評価すること。	
	<ol> <li>交代要員体制、安定ヨウ素剤の服</li> </ol>	
	用、仮設設備等を考慮してもよい。ただ	
	し、その場合は、実施のための体制を整	
	備すること。	
	<ol> <li>判断基準は、対策要員の実効線量</li> </ol>	
	が7日間で100mSvを超えないこと。	

2.2 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価について

設計基準事故を超える事故時の3号炉原子炉建屋内緊急時対策所の居住性評価にあたっては、「実用発電用原

子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価に関する審査 ガイド」(以下,「審査ガイド」という)に基づき評価を行った。

3号炉原子炉建屋内緊急時対策所の対策要員の被ばく評価の結果,実効線量で約30mSv であり,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。

(1) 想定する事象

想定する事象については、「東京電力福島第一原子力発電所事故と同等」とした。なお、 想定する放射性物質等に関しては、審査ガイドに基づき評価を行った。

(2) 大気中への放出量

大気中へ放出される放射性物質の量は,柏崎刈羽原子力発電所6号炉及び7号炉が発 災するものとし,放出時期及び放射性物質の放出割合は審査ガイドに従った。評価に用 いた放出放射能量を表 2-1 に示す。

技話グループ	放出放射能量 (Bq)
核性グルとク	6号炉及び7号炉の和
希ガス類	約 1.8×10 <sup>19</sup>
よう素類	約 6.3×10 <sup>17</sup>
Cs 類	約 5.6×10 <sup>16</sup>
Te 類	約 1.6×10 <sup>17</sup>
Ba 類	約 6.1×10 <sup>15</sup>
Ru 類	約 2.8×10 <sup>10</sup>
Ce 類	約 1.9×10 <sup>14</sup>
La 類	約 2.8×10 <sup>13</sup>

表 2-1 大気中への放出量 (gross 値)

### (3) 大気拡散の評価

被ばく評価に用いる相対濃度と相対線量は、大気拡散の評価に従い実効放出継続時間を 基に計算した値を、年間について小さいほうから順に並べた累積出現頻度 97%に当たる 値を用いた。評価においては、1985年10月~1986年9月の1年間における気象データ を使用した。相対濃度及び相対線量の評価結果は、表 2-2 に示す通りである。

評価対象	放出号炉	相対濃度 χ/Q(s/m <sup>3</sup> )	相対線量 D∕Q(Gy/Bq)
3号炉原子炉建屋	6 号炉	$3.6  imes 10^{-6}$	$9.7  imes 10^{-20}$
内緊急時対策所	7 号炉	$4.3  imes 10^{-6}$	$1.1  imes 10^{-19}$

表 2-2 相対濃度及び相対線量

(4) 原子炉建屋内の放射性物質からのガンマ線評価

原子炉建屋内の放射性物質からの直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線による対 策要員の実効線量は、施設の位置、建屋の配置、形状等から評価した。直接ガンマ線は点 減衰核積分コード QAD-CGGP2R,スカイシャインガンマ線は一次元輸送計算コード ANISN 及び1回散乱計算コード G33-GP2R を用いて評価した。

### (5) 3 号炉原子炉建屋内緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価

被ばく評価にあたって,放射性物質の放出は事故発生後24時間から34時間まで継続し, 事故初期の放射性物質の影響が支配的となることから7日間3号炉原子炉建屋内緊急時 対策所に滞在するものとして実効線量を評価した。考慮している被ばく経路は,図2-1に 示す①~④の通りである。被ばく経路のイメージ図を図2-2に示す。また,3号炉原子炉 建屋内緊急時対策所の居住性評価に係る被ばく評価の主要条件を表2-4に示す。

- a. 3 号炉原子炉建屋内緊急時対策所内での被ばく
- (a) 原子炉建屋内の放射性物質からのガンマ線による3号炉原子炉建屋内緊急時対策所 内での外部被ばく(経路①)

事故期間中に原子炉建屋内に存在する放射性物質からの,直接ガンマ線及びスカ イシャインガンマ線による3号炉原子炉建屋内緊急時対策所内での対策要員の外部 被ばくは,前述(4)の方法で実効線量を評価した。

- (b) 大気中へ放出された放射性雲中の放射性物質からのガンマ線による3号炉原子炉建 屋内緊急時対策所での外部被ばく(経路②) 大気中へ放出されたプルーム中の放射性物質からの,ガンマ線による3号炉原子 炉建屋内緊急時対策所内での外部被ばくは,事故期間中の大気中への放射性物質の 放出量を基に,大気拡散効果と3号炉原子炉建屋内緊急時対策所の建屋によるガン マ線の遮蔽効果を踏まえて対策要員の実効線量を評価した。
- (c) 外気から取り込まれた放射性物質による3号炉原子炉建屋内緊急時対策所内での被 ばく(経路③)

事故期間中に大気中へ放出された放射性物質の一部は,外気から3号炉原子炉建 屋内緊急時対策所及び隣接室内に取り込まれる。3号炉原子炉建屋内緊急時対策所 及び隣接室内に取り込まれた放射性物質のガンマ線による外部被ばく及び3号炉原 子炉建屋内緊急時対策所に取り込まれた放射性物質の吸入摂取による内部被ばくの 和として実効線量を評価した。

3号炉原子炉建屋内緊急時対策所及び隣接室内の放射性物質濃度の計算にあたっては、3号炉中央制御室エンベロープ内の3号炉原子炉建屋内緊急時対策所隣接区 画に設けることで見込んでいる可搬空調機(陽圧化用)を含む以下のi~iiiに示す効 果を考慮した。なお、マスクの着用なしとして評価した。

- 可搬空調機(再循環用)による可搬空調機(陽圧化用)給気の浄化
   可搬空調機(陽圧化用)を設置する3号炉中央制御室エンベロープ内の3号炉原
   子炉建屋内緊急時対策所隣接区画には可搬空調機(再循環用)を設置し,可搬空調
   機(陽圧化用)の給気をフィルタで浄化する効果を考慮した。
- ii. 可搬空調機(陽圧化用)による3号炉原子炉建屋内緊急時対策所の陽圧化 可搬空調機(陽圧化用)による3号炉原子炉建屋内緊急時対策所の陽圧化により、 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所へのフィルタを通らない外気の侵入を防止する効 果を考慮した。
- iii. フィルタを通らない空気流入量及び濃度

外気は可搬空調機(陽圧化用)及び自然換気により3号炉中央制御室エンベロー プ内の3号炉原子炉建屋内緊急時対策所隣接区画に取込まれ,可搬空調機(再循環 用)及び可搬空調機(陽圧化用)のフィルタを通過後に3号炉原子炉建屋内緊急時 対策所へ送気される。3号炉原子炉建屋内緊急時対策所内は可搬空調機(陽圧化用) により陽圧を維持するため,フィルタを通らない空気流入量は無いものとして評価 する。

なお,中央制御室エンベロープへのフィルタを通らない空気流入量は,空気流入 率測定試験結果を踏まえて保守的に設定した。 (d) 大気中に放出され地表面に沈着した放射性物質からのガンマ線による3号炉原子炉 建屋内緊急時対策所内での外部被ばく(経路④)

大気中へ放出され地表面に沈着した放射性物質からのガンマ線による3号炉原子 炉建屋内緊急時対策所内での外部被ばくは,事故期間中の大気中への放射性物質の 放出量を基に大気拡散効果,地表面沈着効果及び建屋によるガンマ線の遮蔽効果を 踏まえて対策要員の実効線量を評価した。

# (6) 被ばく評価結果

3号炉原子炉建屋内緊急時対策所(待避室)の対策要員の被ばく評価結果は,表 2-3 に 示す通り,実効線量で約30mSvであり,実効線量が7日間で100mSvを超えないことを 確認した。

被ばく経路		3号炉原子炉建屋内緊急時対策所実効線量(mSv)		
		6 号炉	7 号炉	合計
	<ol> <li>①原子炉建屋内の放射性物</li> </ol>			
	質からのガンマ線による3	約4 9 9 1 1 0-2	約 8.2×10 <sup>-3</sup>	約 1.1×10 <sup>-2</sup>
	号炉原子炉建屋内緊急時対	がり 3.2 × 10 5		
	策所内での外部被ばく			
	②放射性雲中の放射性物質			
	からのガンマ線による3号	約85×10-1	約0.0×10-1	約 1.8×10°
	炉原子炉建屋内緊急時対策	がり 8.5 × 10 1	約 9.6×101	
	所内での外部被ばく			
会内	③外気から取り込まれた放			
王P1 佐娄哇	射性物質による3号炉原子	約77×10 $^{\circ}$	約 9.2×10 <sup>0</sup>	約 1.7×101
十未时	炉建屋内緊急時対策所内で	示り 7.7 本 10		
	の被ばく			
	(内訳)内部被ばく	(約 4.2×10 <sup>0</sup> )	(約 $5.0 imes10^{ m o}$ )	(約 $9.1  imes 10^{\circ}$ )
	外部被ばく	(約 3.6×10 <sup>0</sup> )	(約 4.3×10 <sup>0</sup> )	(約 7.8×10 <sup>0</sup> )
	④大気中に放出され地表面			
	に沈着した放射性物質から			
	のガンマ線による3号炉原	約 5.3×10°	約 6.3×10 <sup>0</sup>	約 1.2×10 <sup>1</sup>
	子炉建屋内緊急時対策所内			
	での外部被ばく			
	合計 (①+②+③+④)	約 1.4×10 <sup>1</sup>	約 1.7×10 <sup>1</sup>	約 30

表 2-3 3 号炉原子炉建屋内緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価結果



図 2-1 被ばく経路 (3号炉原子炉建屋内緊急時対策所)

(参考1) 緊急時対策所の居住性に係る経路

	① 原子炉建屋内の放射性物質からのガンマ線による緊急時対策所内での被ばく
	(直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線による外部被ばく)
	② 放射性雲中の放射性物質からのガンマ線による緊急時対策所内での被ばく
緊急時対策所内	(クラウドシャインによる外部被ばく)
での被ばく	③ 外気から緊急時対策所内へ取り込まれた放射性物質による緊急時対策所内での被ばく
	(吸入摂取による内部被ばく、室内に浮遊している放射性物質による外部被ばく)
	④ 大気中に放出され地表面に沈着した放射性物質からガンマ線による緊急時対策所内での被ばく
	(グランドシャインによる外部被ばく、吸入摂取による内部被ばく)



6,7号機原子炉建屋

図 2-2 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所の対策要員の被ばく経路イメージ図

		3号炉原子炉建屋内緊急時対策所			
故山景河伍	発災プラント	6号炉及び7号炉			
<u>  </u>	ソースターム	福島第一発電所事故と同等			
	放出継続時間		10 時間		
	放出源高さ		地上放出		
	気象	198	5年10月から14	年間	
大気拡散条件	着目方位	NNE 方位			
	重ね合わせ	号炉毎に評価し被ばく量を足し合わせる			
	建屋巻き込み	巻込みを考慮			
	累積出現頻度	小さい方から 97%相当		当	
	時間[h]	$0\sim\!24$	$24 \sim 34$	$34 \sim 168$	
	換気設備による空	1 000	1 000	1.000	
防護措置	気取込[m <sup>3</sup> /h]	1,800	1,800	1,800	
	マスク	着用なし			
	要員交代,よう素剤	考慮しない			
結果	合計線量(7日間)	約 30mSv			

表 2-4 3 号炉原子炉建屋内緊急時対策所の居住性評価に係る被ばく評価の主要条件

# 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価条件

項目	評価条件	選定理由	審査ガイドでの記載
評価事象	東京電力株式会社福島第一原子力発 電所事故と同等	審 査 ガイド に 示 さ れ た 通り 設定	4.1(2)a.緊急時制御室 又は緊急時対策所の居 住性に係る被ばく評価 では、放射性物質の大 気中への放出割合が東 京電力株式会社福島第 一原子力発電所事故と 同等と仮定した事故に 対して、放射性物質の 大気中への放出割合及 び炉心内蔵量から大気 中への放射性物質放出 量を計算する
炉心熱出力	3,926MW	定格熱出力	_
運転時間	1 サイクル: 10,000 時間(約 416 日) 2 サイクル: 20,000 時間 3 サイクル: 30,000 時間 4 サイクル: 40,000 時間 5 サイクル: 50,000 時間	<ol> <li>サイクル</li> <li>ヶ月(395</li> <li>日)を考慮し</li> <li>て,燃料の最</li> <li>高取出燃焼</li> <li>度に余裕を</li> <li>持たせ長め</li> <li>に設定</li> </ol>	_
取替炉心の燃料 装荷割合	1 サイクル: 0.229 2 サイクル: 0.229 3 サイクル: 0.229 4 サイクル: 0.229 5 サイクル: 0.084	取 替 炉 心 の 燃 料 装 荷 割 合 に 基 づ き 設 定	

表添 2-1-1 大気中への放出放射能量評価条件(1/2)

項目	評価条件	選定理由	審査ガイドでの記載
放射性物質の大気中への放出割合	希ガス類:97% よう素類:2.78% Cs 類:2.13% Te 類:1.47% Ba 類:0.0264% Ru 類:7.53×10 <sup>-8</sup> % Ce 類:1.51×10 <sup>-4</sup> % La 類:3.87×10 <sup>-5</sup> %	審査ガイドに示された通り設定	4.4 (1) a. 事故直前の炉心内 蔵量に対する放射性物質の大 気中への放出割合は、原子炉格 納容器が破損したと考えられ る福島第一原子力発電所事故 並みを想定する。         希ガス類:97%         ヨウ素類:2.78%         (CsI:95%、         無機ヨウ素:4.85%、         有機ヨウ素:0.15%)         (NUREG-1465を参考に設定)         Cs類:2.13%         Te類:1.47%         Ba類:0.0264%         Ru類:7.53×10 <sup>-8</sup> %         Ce類:1.51×10 <sup>-4</sup> %         La類:3.87×10 <sup>-5</sup> %
よう素の形態	粒子状よう素:95% 無機よう素:4.85% 有機よう素:0.15%	審査ガイドに 示されたとお り設定	同上
放出開始時刻	24 時間後	同上	4.4(4)a.放射性物質の大気中へ の放出開始時刻は、事故(原子 炉スクラム)発生24時間後と 仮定する
放出継続時間	10 時間	同上	4.4(4)a.放射性物質の大気中へ の放出継続時間は、保守的な結 果となるように 10 時間と仮定 する。
事故の評価期間	7日	同上	<ol> <li>3.判断基準は、対策要員の実効 線量が7日間で100mSvを超 えないこと。</li> </ol>

表添 2-1-1 大気中への放出放射能量評価条件(2/2)

項目	評価条件	選定理由	審査ガイドでの記載
大気拡散評価モデル	ガウスプルームモデル	審査ガイドに示された とおり設定	4.2(2)a. 放射性物質 の空気中濃度は、放 出源高さ及び気象条 件に応じて、空間濃 度分布が水平方向及 び鉛直方向ともに正 規分布になると仮定 したガウスプルーム モデルを適用して計 算する。
気象データ	柏崎刈羽原子力発電所 における1年間の気象 データ(1985年10月~ 1986年9月)	建屋影響を受ける大気 拡散評価を行うため保 守的に地上風(地上約 10m)の気象データを使 用 審査ガイドに示された 通り,発電所において観 測された1年間の気象デ ータを使用 (添付資料2参照)	4.2(2)a.風向、風速、 大気安定度及び降雨 の観測項目を、現地 において少なくとも 1年間観測して得ら れた気象資料を大気 拡散式に用いる。
実効放出継続時間	10 時間	審査ガイドに示された 放出継続時間に基づき 設定	4.2(2)c.相対濃度は、 短時間放出又は長時 間放出に応じて、毎 時刻の気象項目と実 効的な放出継続時間 を基に評価点ごとに 計算する。
放出源及び 放出源高さ	放出源:原子炉建屋 放出源高さ:地上 0m	審査ガイドに示された とおり設定	4.4(4)b. 放出源高さ は、地上放出を仮定 する。放出エネルギ ーは、保守的な結果 となるように考慮し ないと仮定する。

表添 2-1-2 大気拡散条件 (1/3)

項目	評価条件	選定理由	審査ガイドでの記載
累積出現頻度	小さい方から累 積して <b>97</b> %	同上	4.2(2)c.評価点の相対濃度又 は相対線量は、毎時刻の相対 濃度又は相対線量を年間に ついて小さい方から累積し
			た場合、その累積出現頻度が 97%に当たる値とする。
建屋巻き込み	考慮する	放出点から近距離の建 屋の影響を受けるた め,建屋による巻き込 み現象を考慮	4.2(2)a.原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時制御室/緊急時対策所の 居住性評価で特徴的な放出 点から近距離の建屋の影響 を受ける場合には、建屋によ る巻き込み現象を考慮した 大気拡散による拡散パラメ ータを用いる。
巻き込みを生じ る代表建屋	原子炉建屋	放出源であり,巻き込 みの影響が最も大きい 建屋として設定	4.2(2)b.巻き込みを生じる建 屋として、原子炉格納容器、 原子炉建屋、原子炉補助建 屋、タービン建屋、コントロ ール建屋及び燃料取り扱い 建屋等、原則として放出源の 近隣に存在するすべての建 屋が対象となるが、巻き込み の影響が最も大きいと考え られる一つの建屋を代表建 屋とすることは、保守的な結 果を与える。
放射性物質濃度 の評価点	3号炉原子炉建 屋内緊急時対策 所を評価点とし た	審査ガイドに示された とおり設定	4.2(2)b.屋上面を代表とする 場合、例えば原子炉制御室/ 緊急時制御室/緊急時対策 所の中心点を評価点とする ことは妥当である。

表添 2-1-2 大気拡散条件 (2/3)

項目	評価条件	選定理由	審査ガイドでの記載
着目方位	原子炉建屋から 1 方位(NNE)	審査ガイドに示さ れた評価方法に基 づき設定	4.2(2)a.原子炉制御室/緊急時制御室/ 緊急時対策所の居住性に係る抜ばく評 価では、建屋の風下後流側での広範囲に 及ぶ乱流混合域が顕著であることから、 放射性物質濃度を計算する当該着目方 位としては、放出源と評価点とを結ぶラ インが含まれる1方位のみを対象とする のではなく、図5に示すように、建屋の 後流側の拡がりの影響が評価点に及ぶ 可能性のある複数の方位を対象とする。
建屋投影面積	約 1931m²	審査ガイドに示さ れたとおり設定 風向に垂直な投影 面積のうち最も小 さいもの	4.2(2)b.風向に垂直な代表建屋の投影面 積を求め、放射性物質の濃度を求めるた めに大気拡散式の入力とする。

表添 2-1-2 大気拡散条件 (3/3)

項目		評価条件	選定理由	審査ガイドでの記載
線源強度	原子炉建屋 (二次格納 施設)内線源 強度分布	放出された放射 性物質が自由空 間容積に均一に 分布するとし,事 故後7日間の積 算線源強度を計 算	審査ガイドに示されたとおり設定	4.4(5)a.原子炉建屋内の 放射性物質は、自由空間 容積に均一に分布する ものとして、事故後7日 間の積算線源強度を計 算する
	事故の評価 期間	7 日	同上	同上
計 算 モ デ ル	遮へい厚さ	図1-1の通り	建屋間配置,建屋及び3号炉原子 炉建屋内緊急時対策所周りの躯体 厚さを考慮	4.4(5)a.原子炉建屋内の 放射性物質からのスカ イシャインガンマ線及 び直接ガンマ線による 外部被ばく線量は、積算 線源強度、施設の位置、 遮へい構造及び地形条 件から計算する。
直接ガンマ線・ス カイシャインガン マ線評価コード		直接ガンマ線の 線 量 評 価 : QAD-CGGP2R スカイシャイン ガンマ線の線量 評価 : ANISN, G33-GP2R	直接ガンマ線の線量評価に用いる QAD-CGGP2R は三次元形状を, スカイシャインガンマ線の線量評 価 に 用 い る ANISN 及 び G33-GP2R はそれぞれ一次元, 三 次元形状を扱う遮へい解析コード であり,ガンマ線の線量を計算す ることができる。計算に必要な主 な条件は,線源条件,遮へい体条 件であり,これらの条件が与えら れれば線量評価は可能である。従 って,設計基準事故を超える事故 における線量評価に適用可能であ る。 QAD-CGGP2R,ANISN 及び G33-GP2R はそれぞれ許認可での 使用実績がある。	4.1②実験等を基に検証 され、適用範囲が適切な モデルを用いる。

表添 2-1-3 直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線の評価条件

エネルギー(MeV)		線源強度
下限	上限(代表エネルギ)	(photons)
	$1.00  imes 10^{-2}$	$2.44\! imes\!10^{ ext{+}22}$
$1.00  imes 10^{-2}$	$2.00  imes 10^{-2}$	$2.44\! imes\!10^{ ext{+}22}$
$2.00  imes 10^{-2}$	$3.00  imes 10^{-2}$	$1.11  imes 10^{+23}$
$3.00  imes 10^{-2}$	$4.50  imes 10^{-2}$	$5.74\! imes\!10^{ +22}$
$4.50  imes 10^{-2}$	$6.00  imes 10^{-2}$	$1.11  imes 10^{+22}$
$6.00  imes 10^{-2}$	$7.00  imes 10^{-2}$	$7.41  imes 10^{+21}$
$7.00  imes 10^{-2}$	$7.50  imes 10^{-2}$	$6.66  imes 10^{+21}$
$7.50  imes 10^{-2}$	$1.00  imes 10^{-1}$	$3.34\! imes\!10^{+22}$
$1.00 \times 10^{-1}$	$1.50  imes 10^{-1}$	$1.90\! imes\!10^{+22}$
$1.50  imes 10^{-1}$	$2.00 imes10^{-1}$	$4.93  imes 10^{+22}$
$2.00  imes 10^{-1}$	$3.00  imes 10^{-1}$	$9.85  imes 10^{+22}$
$3.00  imes 10^{-1}$	$4.00  imes 10^{-1}$	$1.48  imes 10^{+23}$
$4.00  imes 10^{-1}$	$4.50  imes 10^{-1}$	$7.39\! imes\!10^{+22}$
$4.50  imes 10^{-1}$	$5.10  imes 10^{-1}$	$1.03\! imes\!10^{+23}$
$5.10  imes 10^{-1}$	$5.12  imes 10^{-1}$	$3.43  imes 10^{+21}$
$5.12  imes 10^{-1}$	$6.00  imes 10^{-1}$	$1.51  imes 10^{+23}$
$6.00  imes 10^{-1}$	$7.00  imes 10^{-1}$	$1.72\! imes\!10^{+23}$
$7.00  imes 10^{-1}$	$8.00  imes 10^{-1}$	$7.38  imes 10^{+22}$
$8.00  imes 10^{-1}$	$1.00  imes 10^{+0}$	$1.48  imes 10^{+23}$
$1.00  imes 10^{+0}$	$1.33\! imes\!10^{ ext{+0}}$	$3.27\! imes\!10^{ +22}$
$1.33  imes 10^{+0}$	$1.34\! imes\!10^{ ext{+0}}$	$9.92\! imes\!10^{+20}$
$1.34\! imes\!10^{ ext{+}0}$	$1.50\! imes\!10^{ ext{+}0}$	$1.59\! imes\!10^{+22}$
$1.50  imes 10^{+0}$	$1.66  imes 10^{+0}$	$1.64  imes 10^{+21}$
$1.66  imes 10^{+0}$	$2.00  imes 10^{+0}$	$3.49  imes 10^{+21}$
$2.00  imes 10^{+0}$	$2.50  imes 10^{+0}$	$2.35\! imes\!10^{ +21}$
$2.50\! imes\!10^{ ext{+}0}$	$3.00  imes 10^{+0}$	$1.16  imes 10^{+20}$
$3.00  imes 10^{+0}$	$3.50\! imes\!10^{ ext{+}0}$	$2.68  imes 10^{+17}$
$3.50  imes 10^{+0}$	4.00×10+0	$2.68 \times 10^{+17}$
$4.00 \times 10^{+0}$	$4.50  imes 10^{+0}$	$5.47  imes 10^{+11}$
$4.50  imes 10^{+0}$	$5.00  imes 10^{+0}$	$5.47  imes 10^{+11}$

表添2-1-4 直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線の評価に用いる原子炉建屋内の積算線)原始度(1/2)

エネルキ	≚–(MeV)	線源強度
下限	上限(代表エネルギ)	(photons)
$5.00  imes 10^{+0}$	$5.50  imes 10^{+0}$	$5.47  imes 10^{+11}$
$5.50\! imes\!10^{ ext{+}0}$	$6.00  imes 10^{+0}$	$5.47  imes 10^{+11}$
$6.00  imes 10^{+0}$	$6.50  imes 10^{+0}$	$6.28  imes 10^{+10}$
$6.50\! imes\!10^{ ext{+}0}$	$7.00  imes 10^{+0}$	$6.28  imes 10^{+10}$
$7.00  imes 10^{+0}$	$7.50 imes10^{+0}$	$6.28  imes 10^{+10}$
$7.50  imes 10^{+0}$	$8.00  imes 10^{+0}$	$6.28  imes 10^{+10}$
$8.00  imes 10^{+0}$	$1.00 \times 10^{+1}$	$1.93\! imes\!10^{+10}$
$1.00  imes 10^{+1}$	$1.20  imes 10^{+1}$	$9.65  imes 10^{+9}$
$1.20  imes 10^{+1}$	$1.40  imes 10^{+1}$	$0.00  imes 10^{+0}$
$1.40  imes 10^{+1}$	$2.00  imes 10^{+1}$	$0.00  imes 10^{+0}$
$2.00 \times 10^{+1}$	3.00×10+1	0.00×10+0
$3.00 \times 10^{+1}$	$5.00 \times 10^{+1}$	$0.00  imes 10^{+0}$

表添2-1-4 直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線の評価に用いる原子炉建屋内の積算線原油度(22)

柏崎刈羽原子力発電所6号炉原子炉建屋

図添 2-1-1 直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線の計算モデル (1/5)

柏崎刈羽原子力発電所7号炉原子炉建屋

図添 2-1-1 直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線の計算モデル (2/5)

3号炉原子炉建屋内緊急時対策所

図添 2-1-1 直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線の計算モデル (3/5)

3号炉原子炉建屋内緊急時対策所

図添 2-1-1 直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線の計算モデル (4/5)

3号炉原子炉建屋内緊急時対策所

図添 2-1-1 直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線の計算モデル (5/5)

12 1	⇒ / エ タ / 叶	语中目上	審査ガイド		
項日	許恤朱任	进作连田	での記載		
		事故後 24 時間			
		までに, 3 号炉	4.4(3)a. 緊		
		中央制御室エン	急時制御室		
		ベロープ内の3	又は緊急時		
可协应到	可搬空調機(再循環用)を設置する3	号炉原子炉建屋	対策所の非		
り 俶 全 祠 	号炉中央制御室エンベロープ内の3	内緊急時対策所	常用換気空		
(残 ( 丹 1個                 	号炉原子炉建屋内緊急時対策所隣接	隣接区画にイン	調設備は、		
堤 用 /	区画の空気を常時循環浄化する。	サービスし,可	非常用電源		
		搬空調機(陽圧	によって作		
		化用)給気の浄	動すると仮		
		化を期待して設	定する。		
		定			
		フィルタを通ら			
可航空調	放射性物質をフィルタにより低減し	ない放射性物質			
り 伽 仝 祠	ながら3号炉原子炉建屋内緊急時対	の3号炉原子炉			
() () () () () () () () () () () () () (	策所内に空気を取り入れる。	建屋内緊急時対	凹上		
16/11/		策所内取込み防			
		止するため設定			

表添 2-1-5 3 号炉原子炉建屋内緊急時対策所換設備条件(1/5)

項目	評価条件	選定理由	審査ガイドでの記載
			4.2(2)e.原子炉制御室/緊急時制御
		3 号炉中央	室/緊急時対策所の建屋の表面空気
	め 与け 9 号 に 中 由 判	制御室エン	中から、次の二つの経路で放射性物
	外丸は3万炉中天前	ベロープ内	質が外気から取り込まれることを仮
事故時に おける外 気取り込 み	「「「「「」」」の「「」」」「「」」」「「」」」「「」」」「「」」」」「「」」」」「」」」」	の3号炉原	定する。
	月0035万斤原丁斤 建 层 内 竪 刍 時 対 策	子炉建屋内	一 原子炉制御室/緊急時制御室/
	定定円系心内入水	緊急時対策	緊急時対策所の非常用換気空調設備
	) 所候 () 四に し () 流入 す ろう と を 考	所隣接区画	によって室内に取り入れること(外
		への外気の	気取入)。
		取込みを考	二 原子炉制御室/緊急時制御室/
		慮	緊急時対策所内に直接流入すること
			(空気流入)。
3 号炉中			
央制御室			4.2(2)e.原子炉制御室/緊急時制御
エンベロ		審査ガイド	室/緊急時対策所内に取り込まれる
ープ内の	$5,410 \text{ m}^3$	に示された	放射性物質の空気流入量は、空気流
緊急時対		通り設計値	入率及び原子炉制御室/緊急時制御
策隣接区		を設定	室/緊急時対策所バウンダリ体積
画バウン			(容積)を用いて計算する。
ダリ体積			
3 号炉原			
子炉建屋			
内緊急時	<b>650</b> m <sup>3</sup>		
対策所バ	650 m <sup>3</sup>		
ウンダリ			
体積			

表添 2-1-5 3 号炉原子炉建屋内緊急時対策所換設備条件(2/5)

項目	評価条件	選定理由	審査ガイドでの記載
			4.2(2)e.原子炉制御室/緊急時制
外部ガンマ			御室/緊急時対策所内に取り込
線による全		審査ガイドに示さ	まれる放射性物質の空気流入量
身に対する	$650 \mathrm{m^3}$	れたとおり設計値	は、空気流入率及び原子炉制御室
線量評価時		を設定	/緊急時制御室/緊急時対策所
の自由体積			バウンダリ体積(容積)を用いて
			計算する。
3 号炉中央		本評価では、中央	
制御室エン		制御室換気空調は	
ベロープ内	0.5 回/h	停止しているが,	
の3号炉原	(3号炉原子	停止時のインリー	4.2(l)b.既設の場合では、空気流入
子炉建屋内	炉建屋内緊急	ク率の測定が困難	率は、空気流入率測定試験結果を
緊急時対策	時対策所は含	であるため、外気	基に設定する。
所隣接区画	まず)	の取込量が大きく	
の空気流入		なる空調運転中を	
率		想定し設定	
			4.2(2)e.原子炉制御室/緊急時制
可搬空調機			御室/緊急時対策所内への外気
「孤王朔饭」	$780m^{3/h}$		取入による放射性物質の取り込
(母祖塚市)	780111 9711		みについては、非常用換気空調設
			備の設計及び運転条件に従って
			計算する。
可搬空調機	無機よう素,有		4.2(1) a.ヨウ素類及びエアロゾル
(再循環用)	機よう素:90%	設計上期待できる	のフィルタ効率は,使用条件での
のフィルタ	放射性微粒子:	取可 上 効何 く さ る	設計値を基に設定する。なお、フ
による除去	99.9%	胆で収た	ィルタ効率の設定に際し、ヨウ素
効率			類の性状を適切に考慮する。

表添 2-1-5 3 号炉原子炉建屋内緊急時対策所換設備条件 (3/5)

項目	評価条件	選定理由	審査ガイドでの記載			
			4.2 (2)e.原子炉制御室/緊急			
可搬空調			時制御室/緊急時対策所内へ			
機(陽圧		審査ガイドに示された	の外気取入による放射性物質			
化用)フ	1,800m³/n	とおり設計値を設定	の取り込みについては、非常			
アン風量			用換気空調設備の設計及び運			
			転条件に従って許算する。			
可搬空調	無機よう素,有		4.2(1) a.ヨウ素類及びエアロ			
機(陽圧	機よう素:		ゾルのフィルタ効率は、使用			
化用)の	99.9%	設計上期待できる値を	条件での設計値を基に設定す			
フィルタ	放射性微粒	設定	る。なお、フィルタ効率の設			
による除	子:99.9%		定に際し、ヨウ素類の性状を			
去効率			適切に考慮する。			
3号炉原		司拠空調機 (阻圧ル用)				
子炉建屋		り 微 空 詞 微 ( 陽 圧 化 用 )	19(1)b 匹乳の担合では 宏信			
内緊急時		より、3方炉原于炉建	4.2(1)0.000万台では、空风			
対策所の	0 凹 / n	座 内 案 急 时 刈 東 川 内 は 四 匠 化 さ わ て い ス さ	(加八平は、空丸加八平側上両 )			
空気流入		防圧化されているに	験結果を基に設定する。 			
率		の,空気流入はない。				

表添 2-1-5 3 号炉原子炉建屋内緊急時対策所換設備条件(4/5)

項目	評価条件	選定理由	審査ガイドでの記載
マスクに よる除染 係数	考慮しない	居住環境上の被ばく低 減措置を優先し,評価 における着用を考慮し ないものとした。	3. プルーム通過時等に特別な 防護措置を講じる場合を除 き、対策要員は緊急時対策所 内でのマスクの着用なしとし て評価すること。
安定よう 素剤	考慮しない	居住環境上の被ばく低 減措置を優先し,評価 における服用を考慮し ないものとした。	<ol> <li>3.交代要員体制、安定ヨウ素剤の服用、仮設設備等を考慮してもよい。</li> <li>ただしその場合は、実施のための体制を整備すること。</li> </ol>
交代要員 の考慮	考慮しない	居住環境上の被ばく低 減措置を優先し,評価 における交代を考慮し ないものとした。	同上

表添 2-1-5 3 号炉原子炉建屋内緊急時対策所換設備条件(5/5)

表添 2-1-6	線量換算係数及び地表面への沈着速度の条件	ŧ
----------	----------------------	---

項目	評価条件	選定理由	審査ガイドでの記載
線量 換 算係数	成人実効線量換算係数 使用(主な核種を以下に 示す) I-131:2.0×10 <sup>-8</sup> Sv/Bq I-132:3.1×10 <sup>-10</sup> Sv/Bq I-133:4.0×10 <sup>-9</sup> Sv/Bq I-134:1.5×10 <sup>-10</sup> Sv/Bq I-135:9.2×10 <sup>-10</sup> Sv/Bq Cs-134:2.0×10 <sup>-8</sup> Sv/Bq Cs-136:2.8×10 <sup>-9</sup> Sv/Bq Cs-137:3.9×10 <sup>-8</sup> Sv/Bq 上記以外の核種は ICRP Pub.71等に基づく	ICRP Publication71 等に基づく	線量換算係数について記 載無し
呼吸率	1.2m³/h	ICRP Publication71 等に基づく成人活動 時の呼吸率を設定	呼吸率について記載無し
地表へ の沈着 速度	エアロゾル:1.2cm/s 無機よう素:1.2cm/s 有機よう素:沈着無し 希ガス:沈着無し	線量目標値評価指針 (降水時における沈 着率は乾燥時の2~3 倍大きい)を参考に, 湿性沈着を考慮して 乾性沈着速度して 乾性沈着速度 (0.3cm/s)の4倍を設 定。乾性沈着速度は NUREG/CR-4551 Vol.2 <sup>*1</sup> より設定	4.2.(2)d.放射性物質の地 表面への沈着評価では、 地表面への乾性沈着及び 降雨への湿性沈着を考慮 して地表面沈着濃度を計 算する。

1 NUREG/CR-4551 Vol.2 "Evaluation of Severe Accident Risks:

Quantification of Major Input Parameters"

### 被ばく評価に用いた気象資料の代表性

柏崎刈羽原子力発電所敷地内において観測した 1985 年 10 月から 1986 年 9 月まで の1年間の気象データを用いて評価を行うに当たり,当該1年間の気象データが長期 間の気象状態を代表しているかどうかの検討をF分布検定により実施した。

以下に検定方法及び検討結果を示す。

### 1. 検定方法

(1) 検定に用いた観測データ

気象資料の代表性を確認するに当たっては,通常は被ばく評価上重要な排気筒 高風を用いて検定するものの,被ばく評価では保守的に地上風を使用することも あることから,排気筒高さ付近を代表する標高 85mの観測データに加え,参考 として標高 20mの観測データを用いて検定を行った。

(2) データ統計期間

統計年: 2004年04月~2013年03月

検定年:1985年10月~1986年09月

(3) 検定方法

不良標本の棄却検定に関するF分布検定の手順に従って検定を行った。

2. 検定結果

検定の結果,排気筒高さ付近を代表する標高 85mの観測データについては,有意 水準5%で棄却されたのは3項目(風向:E, SSE,風速階級:5.5~6.4m/s)であ った。

棄却された3項目のうち,風向(E,SSE)についてはいずれも海側に向かう風で あること及び風速(5.5~6.4m/s)については,棄却限界をわずかに超えた程度で あることから,評価に使用している気象データは,長期間の気象状態を代表してい るものと判断した。

なお、標高 20mの観測データについては、有意水準5%で棄却されたのは 11項 目であったものの、排気筒高さ付近を代表する標高 85mの観測データにより代表性 は確認できていることから、当該データの使用には特段の問題はないものと判断し

2 - 30

た。

検定結果を表添 2-2-1 から表添 2-2-1 に示す。

表添 2-2-1 棄却検定表(風向)

検 定 年:敷地内C点(標高 85m, 地上高 51m) 1985 年 10 月~1986 年 9 月 統計期間:敷地内A点(標高 85m, 地上高 75m) 2004 年 4 月~2013 年 3 月

(%)

統計年	2004	2005	2006	2007	2008	2000	2010	2011	2012	亚均值	検定年	棄却	限界	判定
風向	2004	2005	2000	2007	2008	2009	2010	2011	2012	千均恒	1985	上限	下限	○採扒 ×棄却
Ν	5.69	5.93	6.42	6.24	6.96	7.84	4.80	5.14	6.46	6.16	5.73	8.40	3.93	0
NNE	2.37	2.67	2.64	2.52	2.71	2.71	1.81	2.64	2.59	2.52	2.05	3.21	1.82	$\bigcirc$
NE	3.72	3.22	2.93	2.63	2.78	3.67	2.67	2.58	1.80	2.89	1.91	4.33	1.44	$\bigcirc$
ENE	4.01	3.08	3.35	3.21	3.41	3.89	2.26	3.21	2.67	3.23	2.80	4.55	1.91	$\bigcirc$
E	5.00	4.09	4.96	4.36	4.91	4.24	4.05	4.77	3.46	4.43	5.73	5.70	3.15	×
ESE	9.57	7.00	8.17	7.24	7.57	6.22	5.91	6.72	6.61	7.22	9.16	9.93	4.52	$\bigcirc$
SE	12.55	11.46	15.22	14.10	16.82	14.55	14.59	16.25	16.02	14.62	15.18	18.86	10.38	$\bigcirc$
SSE	9.61	10.11	11.19	11.20	10.09	12.53	13.86	12.30	11.71	11.40	7.24	14.71	8.08	×
S	3.94	5.28	4.47	4.64	3.53	4.94	5.03	4.38	4.19	4.49	4.26	5.84	3.14	$\bigcirc$
SSW	2.77	3.13	2.26	2.75	2.23	2.74	2.40	2.33	2.10	2.52	2.09	3.34	1.70	$\bigcirc$
SW	6.53	5.31	2.40	3.02	2.64	2.71	3.47	2.66	2.59	3.48	3.00	7.00	0.00	$\bigcirc$
WSW	7.34	6.87	5.49	6.14	4.57	4.82	5.57	5.09	4.89	5.64	6.90	7.98	3.31	$\bigcirc$
W	6.83	6.61	7.40	7.14	7.03	6.69	7.91	6.47	6.30	6.93	6.96	8.15	5.71	$\bigcirc$
WNW	7.98	7.58	9.82	9.34	9.38	7.14	8.94	7.54	9.23	8.55	9.82	10.95	6.15	$\bigcirc$
NW	7.25	11.76	8.16	9.98	10.21	8.06	10.81	11.02	12.59	9.98	10.97	14.38	5.58	0
NNW	4.37	5.38	4.54	4.59	4.37	4.94	5.46	6.03	5.81	5.05	5.30	6.60	3.51	0
CALM	0.47	0.53	0.58	0.89	0.80	2.31	0.47	0.86	1.00	0.88	0.91	2.26	0.00	0

表添 2-2-2 棄却検定表 (風速)

検 定 年:敷地内C点(標高 85m,地上高 51m) 1985 年 10 月~1986 年 9 月 統計期間:敷地内A点(標高 85m,地上高 75m) 2004 年 4 月~2013 年 3 月

(%)

統計年	2004	2005	2006	2007	2008	2000	2010	2011	2012	亚均荷	検定年	棄却	限界	判定
風速(m/s)	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	平均恒	1985	上限	下限	○ <del>×</del> 棄却
0.0~0.4	0.47	0.53	0.58	0.89	0.80	2.31	0.47	0.86	1.00	0.88	0.91	2.26	0.00	0
0.5~1.4	4.75	5.71	6.03	7.32	7.90	6.85	7.07	6.46	7.24	6.59	6.92	8.94	4.24	0
1.5~2.4	11.41	11.40	12.47	13.01	12.69	12.88	12.03	12.79	12.87	12.40	11.37	13.93	10.86	0
2.5~3.4	13.48	14.54	16. 18	15.98	15.91	15.58	14.65	14.25	13. 59	14.91	15.33	17.43	12.38	0
3.5~4.4	13.37	13.96	14.49	14.81	13.94	13.26	14.43	14.30	12.81	13.93	14.83	15.53	12.33	0
4.5~5.4	13.08	11.42	13. 71	12.68	11.37	11.06	12.54	12.17	10.20	12.03	11.51	14.71	9.35	0
5.5~6.4	9.70	9.33	9.65	9.03	9.22	9.13	8.88	9.14	8.85	9.22	8.38	9.95	8.48	×
6.5~7.4	6.83	6.47	5.78	5.13	6.33	7.48	6.02	6.47	6.48	6.33	6.12	7.93	4.73	0
7.5~8.4	3.93	4.15	3.58	3.49	4.32	4.47	4.07	4.43	4.40	4.09	4.41	4.98	3.21	0
8.5~9.4	2.88	2.99	2.67	2.53	2.62	3.73	2.25	2.94	3.35	2.88	3.16	3.97	1.80	0
9.5以上	20.11	19.50	14.87	15.12	14.90	13.26	17.59	16.18	19.20	16.75	17.07	22.68	10.81	0

表添 2-2-3 棄却検定表(風向)

検 定 年:敷地内A点(標高 20m, 地上高 10m) 1985 年 10 月~1986 年 9 月 統計期間:敷地内A点(標高 20m, 地上高 10m) 2004 年 4 月~2013 年 3 月

(%)

統計年	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	平均值	検定年 1985	棄却限界		判定
風向												上限	下限	○ <sup>1</sup> 末八 ×棄却
Ν	6.69	6.51	7.04	7.31	7.68	7.57	4.58	6.12	6.88	6.71	7.29	9.00	4.42	$\bigcirc$
NNE	1.16	1.25	1.61	1.52	1.46	2.26	1.08	1.82	1.37	1.50	1.83	2.39	0.62	$\bigcirc$
NE	2.05	2.04	2.54	2.44	2.71	2.92	2.23	2.69	1.85	2.38	1.76	3.27	1.50	0
ENE	2.23	1.98	2.39	1.87	2.22	2.69	2.21	2.87	2.03	2.28	3.37	3.07	1.48	×
Е	7.67	7.29	8.01	7.76	9.52	10.10	9.25	9.08	9.49	8.68	5.30	11.13	6.24	×
ESE	11.24	9.56	9.53	8.74	8.87	8.91	9.27	9.60	10.55	9.59	12.40	11.60	7.58	×
SE	16.89	17.03	19.17	18.62	16.29	14.20	16.10	13.36	12.51	16.02	14.47	21.54	10.49	0
SSE	2.90	2.67	2.73	2.69	2.52	1.89	2.46	2.57	1.89	2.48	5.59	3.35	1.61	×
S	2.80	2.94	3.00	2.92	2.33	2.22	2.56	2.82	2.54	2.68	2.56	3.37	2.00	0
SSW	1.25	1.43	1.12	1.48	1.12	1.12	1.54	1.66	1.21	1.33	1.85	1.82	0.83	×
SW	2.56	3.19	2.76	3.57	2.81	2.86	3.23	3.19	2.97	3.02	2.93	3.76	2.27	0
WSW	7.22	6.41	5.70	5.69	5.24	5.80	5.88	5.30	5.25	5.83	6.56	7.39	4.28	0
W	8.17	9.30	10.30	9.31	9.11	8.53	10.63	7.79	8.87	9.11	8.66	11.35	6.87	0
WNW	8.14	9.96	7.98	7.75	8.04	7.21	8.33	7.40	9.02	8.20	9.11	10.25	6.15	0
NW	8.73	9.09	6.53	8.78	8.31	7.85	8.26	9.57	10.52	8.63	8.56	11.34	5.92	0
NNW	3.74	3.60	2.70	2.37	2.60	3.72	4.27	3.76	3.60	3.38	4.31	4.95	1.80	0
CALM	6.55	5.75	6.88	7.16	9.17	10.14	8.11	10.41	9.43	8.18	3.45	12.27	4.09	×
表添 2-2-4 棄却検定表 (風速)

検 定 年:敷地内A点(標高 20m,地上高 10m) 1985 年 10 月~1986 年 9 月 統計期間:敷地内A点(標高 20m,地上高 10m) 2004 年 4 月~2013 年 3 月

(%)

統計年	2004	2005	2006	2007	2008	2000	2010	2011	2012	亚均荷	検定年	棄却	限界	判定
風速(m/s)	2004	2005	2000	2007	2008	2009	2010	2011	2012	平均恒	1985	上限	下限	) 米 新
0.0~0.4	6.55	5.75	6.88	7.16	9.17	10.14	8.11	10.41	9.43	8.18	3.45	12.27	4.09	×
0.5~1.4	44.91	45.66	49.32	47.96	47.40	47.44	48.83	49.05	46.74	47.48	28.26	51.17	43.80	×
1.5~2.4	16.53	15.25	16.39	15.74	16.31	15.49	15.64	13.87	14.91	15.57	30.49	17.60	13.53	×
2.5~3.4	7.82	8.12	7.90	8.26	8.39	8.26	7.15	8.02	7.74	7.96	10.11	8.87	7.05	×
3.5~4.4	4.93	6.14	4.78	4.98	4.44	5.04	4.55	5.68	5.27	5.09	6.12	6.41	3.77	0
4.5~5.4	4.74	4.30	3.34	3.96	3.60	3. 55	3.80	4.39	4.43	4.01	4.34	5.17	2.86	0
5.5~6.4	3.65	3. 58	2.93	3.55	2.77	2.77	3.57	3.31	3.27	3.27	4.00	4.14	2.40	0
6.5~7.4	3.67	3.67	2.75	3.29	2.27	1.99	2.90	2.54	2.86	2.88	3.16	4.30	1.47	0
7.5~8.4	3.06	3.08	1.95	2.40	2.13	1.89	2.45	1.51	2.30	2.31	3.21	3.57	1.04	0
8.5~9.4	1.85	1.97	1.17	1.39	1.75	1.43	1.52	0.66	1.36	1.46	2.39	2.41	0.50	0
9.5 以上	2.28	2.47	2.59	1.32	1.75	2.00	1.48	0.56	1.69	1.79	4.47	3.34	0.25	×

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

添付資料3

## 線量評価に用いる大気拡散評価

線量評価に用いる大気拡散の評価は,実効放出継続時間を基に計算した値を年間につい て小さい値から順に並べて整理し,累積出現頻度 97%に当たる値としている。また,注目 方位は,図添 2-3-1 に示すとおりであり,建屋による拡がりの影響を考慮している。評価 対象方位を表添 2-3-1 に示す。本評価では着目方位は1方位となる。

図添 2-3-1 評価対象方位

表添 2-3-1 評価対象方位

評価点	3号炉原子炉建屋内緊急時対策所		
放出源	6号炉・7号炉原子炉建屋中心		
評価方位	NNE		
日日肉代	1243m (6 号炉)		
山上内田	1111m (7 号炉)		

相対濃度(χ/Q)の評価にあたっては,年間を通じて1時間ごとの気象条件に対して相対濃度を算出し,小さい値から順に並べて整理した。評価結果を表添2-3-2,表添2-3-3に示す。 累積出現頻度 97%に当たる相対濃度は,6号炉で約3.6×10<sup>-6</sup>,7号炉で約4.3×10<sup>-6</sup>となった。

累積出現頻度(%)	相対濃度(s/m³)
• • • •	• • • •
96.72	約 3.5×10 <sup>-6</sup>
97.02	約 3.6×10 <sup>-6</sup>
97.03	約 3.8×10 <sup>-6</sup>
••••	• • • •

添 2-3-2 相対濃度の値(実効放出継続時間 10 時間) (6 号炉)

添 2-3-3 相対濃度の値(実効放出継続時間 10 時間)(7 号炉)

累積出現頻度(%)	相対濃度(s/m³)
• • • •	• • • •
96.72	約 4.2×10 <sup>-6</sup>
97.02	約 4.3×10 <sup>-6</sup>
97.10	約 4.4×10 <sup>-6</sup>
• • • •	• • • •

エアロゾルの乾性沈着速度について

エアロゾルの乾性沈着速度 0.3cm/s は NUREG/CR-4551<sup>\*1</sup>に基づいて設定している。 NUREG/CR-4551 では郊外を対象としており,郊外とは道路,芝生及び木々で構成される としている。原子力発電所内は舗装面が多く,建屋屋上はコンクリートであるため,この 沈着速度が適用できると考えられる。また,NUREG/CR4551 では 0.5µm~5µm の粒径に 対して検討されており,種々のシビアアクシデント時に格納容器内に浮遊する放射性物質 を含むエアロゾル粒径の検討(参考資料参照)及び,3号炉原子炉建屋内緊急時対策所の 被ばく評価シナリオおいては,放出が開始される24時間までに,格納容器内の除去過程で, 相対的に粒子径の大きなエアロゾルは格納容器内に十分捕集されるため,24時間後の放出 においては,粒径の大きなエアロゾルの放出はされにくいと考えられる。

また, W.G.N.Slinn の検討<sup>\*2</sup>によると、草や水、小石といった様々な材質に対する粒径 に応じた乾性の沈着速度を整理しており、これによると 0.1μm~5μm の粒径では沈着速度 は 0.3cm/s 程度である。以上のことから、3 号炉原子炉建屋内緊急時対策所の居住性評価に おけるエアロゾルの乾性の沈着速度として 0.3cm/s を適用できると判断した。

なお、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所の居住性評価では、「発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目標値に対する評価指針」(昭和51年9月28日 原子力委員会決定,一部改訂 平成13年3月29日)における解説(葉菜上の放射性よう素の沈着率を考慮する際に、降水時における沈着率は、乾燥時の2~3倍大きい値となるとしている)を踏まえ、湿性沈着を考慮した沈着速度として、保守的に乾性沈着の4倍の1.2cm/sを使用している。



- ※1 J.L. Sprung 等: Evaluation of svere accident risk: quantification of major input parameters, NUREG/CR-4451 Vol.2 Rev.1 Part 7, 1990
- ※2 W.G.N. Slinn: Environmental Effects, Parameterizations for Resuspension and for Wet and Dry Deposition of Particles and Gases for Use in Radiation Dose Calculations, Nuclear Safety Vol.19 No.2, 1978

シビアアクシデント時に格納容器内に浮遊する放射性物質を含むエアロゾル粒径の範囲 として、本評価で想定している 0.1µm~5µm は、シビアアクシデント時のエアロゾル挙動 に関する既往研究の知見を参考に設定している。

シビアアクシデント時の格納容器内の放射性物質を含むエアロゾルの発生としては、炉 心損傷時に1次系から放出されるエアロゾルや MCCI 発生時に格納容器内に直接放出され るエアロゾル等が想定され、これら発生エアロゾル粒子が格納容器内で凝集・沈着の過程 を経ることで、格納容器内に浮遊するエアロゾル粒径が時間とともに変化する。

これら各フェーズのエアロゾル挙動に着目した既往研究の調査結果から,エアロゾル粒 径に関する知見について整理した結果を表1に示す。

釆	試験タキたけ報生書	エアロゾル	
田	反応	粒径	備考
ク	石守	(µm)	
	AECL が実施した試	0.1 0.0	・CANDU 炉のジルカロイ被覆管燃料を使用した1次系内核分裂生成
Û	験	$0.1 \sim 3.0$	物挙動に関する小規模試験
			・米国アイダホ国立工学研究所にて実施された炉心損傷時の燃料棒及
		$0.29{\sim}0.56$	び炉心の振る舞い、核分裂生成物及び水素の放出挙動を調べた大規模
(2)	PBF-SFD <sup>**</sup>		総合試験
			・粒径データはフィルタサンプルの SEM 分析による幾何平均直径
			・仏国カダラッシュ原子力研究センターの PHEBUS 研究炉で実施さ
		$0.1 \sim 0.5$	れた,シピアアクシデント条件下での炉心燃料から1次系を経て格納
3	PHEBUS- $FP^{#1}$		容器に至るまでの核分裂生成物の挙動を調べた大規模総合試験
			・粒径データは1次系内フィルタサンプルの SEM 分析による凝集物
			を構成する粒子径
			・MCCI 時の発生エアロゾルに対する上部プール水のスクラピング
	NUDECIOD FOO1*2	$0.25 \sim 2.5$	DF モデル(相聞式)を開発したレポート
(4)	NUKEG/CR-5901 <sup>**</sup>		・粒径データは、MCCI 時に想定される発生エアロゾルの質量平均粒
			径の範囲
•			・米国ハンフォード国立研究所(HEDL)にて実施された,格納容器内
			エアロゾル沈着挙動に関する大規模模擬実験
5	LACE LA2 <sup>**3</sup>	約 0.5~約 5	・粒径データは,LA2 試験の事前解析として実施された,各種エアロ
			ゾル挙動解析コードによるエアロゾル空気動力学的直径の時間変化
			における最小値と最大値

表1 エアロゾル粒径に関する既往研究の調査結果(1/2)

番	番 エアロゾル粒径 試験名または報告書名等		備老		
号	予約人口 ようこうれ口 自力 守	(µm)	<del>ت~ нн</del>		
		$2.4 \sim 4.0$	・粒径データは、PHEBUS-FP 模擬格納容器内で測定さ		
0	PHEBUS-FP <sup>**</sup>	2.4~4.0	れたエアロゾル空気動力学的直径の範囲		

表1 エアロゾル粒径に関する既往研究の調査結果(2/2)

表1において、炉心損傷時の1次系内エアロゾルについては①、②及び③、MCCI時の 発生エアロゾルについては④、さらに、格納容器内エアロゾル粒径に関しては⑤及び⑥に 整理している。

この表に整理した試験結果等は、想定するエアロゾル発生源や挙動範囲(1次系、格納容器)に違いはあるものの、エアロゾル粒子はサブµmから数µmまでの範囲にあり、格納容器内環境でのエアロゾルの粒径はこれらのエアロゾル粒径と同等な分布範囲を持つものと 推定できる。

従って,過去の種々の調査・研究により示されている粒径範囲を包絡する値として,0.1μm ~0.5μmのエアロゾルを想定することは妥当である。

## %1 STATE-OF-THE-ART REPORT ON NUCLEAR AEROSOLS, NEA/CSNI/R (2009) 5

- ※2 D.A.Powers and J. L. Sprung, NUREG/CR-5901, A Simplified Model of Aerosol Scrubbing by a Water Pool Overlying Core Debris Interacting With Concrete
- ※3 J.H.Wilson and P.C.Arwood, Summary of Pretest Aerosol Code Calculations for LWR Aerosol Containment Experiments (LACE) LA2, ORNL

A.L.Wright, J.H.Wilson and P.C.Arwood, PRETEST AEROSOL CODE COMPARISONS FOR LWR AEROSOL CONTAINMENT TESTS LA1 AND LA2

グランドシャインガンマ線の評価方法

3号炉原子炉建屋内緊急時対策所内に影響する可能性のあるグランドシャインガンマ線 は、3号炉原子炉建屋の屋上や周辺の地表面に沈着した放射性物質によるものと考えられ、 建屋内構造壁・床・天井及び建屋外壁により遮へい効果が得られる。グランドシャインガ ンマ線の評価に当たっては、これらの遮へい効果を考慮した評価を行った。

線源範囲は、3号炉原子炉建屋を中心として 2,000m 四方とし、十分な広さの領域を設定 する。グランドシャインガンマ線の評価に当たっては、3号炉原子炉建の屋上及び屋外の 地表面に沈着した線源範囲を考慮して評価した。評価コードは、QAD-CGGP2R を用いた。

図添 2-5-1 に 3 号炉原子炉建屋内緊急時対策所の評価モデルを示す。また, グランドシャ インガンマ線の評価に用いる積算線源強度を表添 2-5-1 に示す。



図添 2-5-1 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所の計算モデル

エネル	線源強度	
下限	上限(代表エネルギー)	(photons/m <sup>2</sup> )
	$1.00 \times 10^{-2}$	$8.97  imes 10^{+13}$
$1.00 \times 10^{-2}$	2.00×10 <sup>-2</sup>	$9.96  imes 10^{+13}$
$2.00 \times 10^{-2}$	3.00×10 <sup>-2</sup>	$1.37\! imes\!10^{+15}$
$3.00 \times 10^{-2}$	$4.50 \times 10^{-2}$	$3.04  imes 10^{+14}$
$4.50 \times 10^{-2}$	$6.00 \times 10^{-2}$	$1.51  imes 10^{+14}$
$6.00 \times 10^{-2}$	$7.00 \times 10^{.2}$	$1.01  imes 10^{+14}$
$7.00 \times 10^{-2}$	$7.50  imes 10^{-2}$	$1.92\! imes\!10^{+13}$
$7.50 \times 10^{-2}$	1.00×10 <sup>-1</sup>	$9.58  imes 10^{+13}$
$1.00 \times 10^{-1}$	$1.50 \times 10^{-1}$	$8.70  imes 10^{+13}$
$1.50 \times 10^{-1}$	2.00×10 <sup>-1</sup>	$6.53  imes 10^{+14}$
2.00×10 <sup>-1</sup>	3.00×10 <sup>-1</sup>	$1.31  imes 10^{+15}$
3.00×10 <sup>-1</sup>	4.00×10 <sup>-1</sup>	$2.03\! imes\!10^{ ext{+}15}$
4.00×10 <sup>-1</sup>	$4.50 \times 10^{-1}$	$1.02  imes 10^{+15}$
$4.50 \times 10^{-1}$	5.10×10 <sup>-1</sup>	$1.30  imes 10^{+15}$
$5.10 \times 10^{-1}$	$5.12 \times 10^{-1}$	$4.32  imes 10^{+13}$
$5.12 \times 10^{-1}$	$6.00 \times 10^{-1}$	$1.90\! imes\!10^{ ext{+}15}$
$6.00 \times 10^{-1}$	7.00×10 <sup>-1</sup>	$2.16  imes 10^{+15}$
$7.00 \times 10^{-1}$	8.00×10 <sup>-1</sup>	$9.36  imes 10^{+14}$
8.00×10 <sup>-1</sup>	$1.00 \times 10^{+0}$	$1.87\! imes\!10^{+15}$
$1.00 \times 10^{+0}$	1.33×10+0	$4.32  imes 10^{+14}$
$1.33 \times 10^{+0}$	$1.34 \times 10^{+0}$	$1.31\! imes\!10^{+13}$
$1.34 \times 10^{+0}$	$1.50 \times 10^{+0}$	$2.09 imes10^{+14}$
$1.50 \times 10^{+0}$	$1.66 \times 10^{+0}$	$1.56  imes 10^{+13}$
$1.66 \times 10^{+0}$	$2.00 \times 10^{+0}$	$3.31\! imes\!10^{ ext{+}13}$
$2.00 \times 10^{+0}$	$2.50 \times 10^{+0}$	$3.32\! imes\!10^{ ext{+}13}$
$2.50 \times 10^{+0}$	$3.00 \times 10^{+0}$	$7.28  imes 10^{+11}$
$3.00 \times 10^{+0}$	$3.50 \times 10^{+0}$	$6.28  imes 10^{+6}$
$3.50 \times 10^{+0}$	4.00×10+0	$6.28  imes 10^{+6}$
$4.00 \times 10^{+0}$	$4.50 \times 10^{+0}$	$1.30  imes 10^{+1}$
$4.50 \times 10^{+0}$	$5.00 \times 10^{+0}$	$1.30 \times 10^{+1}$
$5.00 \times 10^{+0}$	5.50×10+0	$1.30 \times 10^{+1}$
$5.50 \times 10^{+0}$	6.00×10+0	$1.30 \times 10^{+1}$

表添 2-5-1 グランドシャインガンマ線の評価に用いる積算線源強度(1/2)

エネルギ	線源強度	
下限	上限(代表エネルギー)	(photons/m <sup>2</sup> )
$6.00 \times 10^{+0}$	$6.50  imes 10^{+0}$	$1.50\! imes\!10^{+0}$
$6.50  imes 10^{+0}$	$7.00 \times 10^{+0}$	$1.50\! imes\!10^{+0}$
$7.00 \times 10^{+0}$	$7.50  imes 10^{+0}$	$1.50\! imes\!10^{+0}$
$7.50  imes 10^{+0}$	$8.00 \times 10^{+0}$	$1.50\! imes\!10^{+0}$
$8.00 \times 10^{+0}$	$1.00 \times 10^{+1}$	$4.60  imes 10^{-1}$
$1.00 \times 10^{+1}$	$1.20 \times 10^{+1}$	$2.30  imes 10^{-1}$
$1.20 \times 10^{+1}$	$1.40 \times 10^{+1}$	$0.00  imes 10^{+0}$
$1.40 \times 10^{+1}$	$2.00 \times 10^{+1}$	$0.00  imes 10^{+0}$
$2.00 \times 10^{+1}$	$3.00 \times 10^{+1}$	$0.00  imes 10^{+0}$
$3.00 \times 10^{+1}$	$5.00 \times 10^{+1}$	$0.00  imes 10^{+0}$

表添 2-5-1 グランドシャインガンマ線の評価に用いる積算線源強度(2/2)

実用発電用原子炉に係る制御室及び緊急時対策所の居住性に係る	2. 見信度了信建長内取為時対策託に係て対ばく証価の済み批判	
被ばく評価に関する審査ガイド	3 号炉原于炉建屋内緊急時対東所に係る彼はく評価の週台状況	
3. 制御室及び緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価		
(解釈より抜粋)		
<ul> <li>第76条(緊急時対策所)</li> <li>1e)緊急時対策所の居住性については、次の要件を満たすものであること。</li> <li>①想定する放射性物質の放出量等は東京電力株式会社福島第一原子力</li> <li>発電所事故と同等とすること。</li> <li>②ブルーム通過時等に特別な防護措置を講じる場合を除き、対策要員は緊急時対策所内でのマスクの着用なしとして評価すること。</li> <li>③交代要員体制、安定ヨウ素剤の服用、仮設設備等を考慮してもよい。ただしその場合は、実施のための体制を整備すること。</li> <li>④判断基準は、対策要員の実効線量が7日間で100mSvを超えないこと。</li> </ul>	<ul> <li>1e) →審査ガイド通り</li> <li>①東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故相当の放射性物質の放出を仮定。放射性物質の放出割合は 4.4(1)の通り。</li> <li>②対策要員はマスクを着用していないとして評価している。</li> <li>③交代要員体制:評価期間内の交代は考慮しない。</li> <li>安定よう素剤の服用:考慮なし。</li> <li>仮設設備:可搬空調機(陽圧化用)による加圧を考慮する。</li> <li>④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ている。</li> </ul>	

実用発電用原子炉に係る制御室及び緊急時対策所の居住性に係る	3 号炉原子炉建屋内緊急時対策所に係る被ばく評価の適合状況	
被ばく評価に関する審査ガイド		
4. 居住性に係る被ばく評価の標準評価手法		
4.1 居住性に係る被ばく評価の手法及び範囲	4.1 →審査ガイド通り	
① 居住性に係る被ばく評価にあたっては最適評価手法を適用し、「4.2	①最適評価手法を適用し、「4.2 居住性に係る被ばく評価の共通解析	
居住性に係る被ばく評価の共通解析条件」を適用する。ただし、保守的	条件」に基づいて評価している。	
な仮定及び条件の適用を否定するものではない。		
② 実験等を基に検証され、適用範囲が適切なモデルを用いる。	②実験等に基づいて検証されたコードやこれまでの許認可で使用	
③ 不確かさが大きいモデルを使用する場合や検証されたモデルの適用	したモデルに基づいて評価している。	
範囲を超える場合には、感度解析結果等を基にその影響を適切に考慮す		
る。		
(1) 被ばく経路	4.1(1) →審査ガイド通り	
原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価	3 号炉原子炉建屋内緊急時対策所の居住性に係る被ばく経路は図 2	
では、次の被ばく経路による被ばく線量を評価する。図1に、原子炉制	の①~③の経路に対して評価している。評価期間中の対策要員の交	
御室の居住性に係る被ばく経路を、図2に、緊急時制御室又は緊急時対	代は考慮しないため、④⑤の経路は評価しない。	
策所の居住性に係る被ばく経路をそれぞれ示す。		
ただし、合理的な理由がある場合は、この経路によらないことができる。		
① 原子炉建屋内の放射性物質からのガンマ線による原子炉制御室/緊	4.1(1) ① →審査ガイド通り	
急時制御室/緊急時対策所内での被ばく		

実用発電用原子炉に係る制御室及び緊急時対策所の居住性に係る	9.日后百て后建民内取為味対策武に反て並ばく荻年の滋久世辺		
被ばく評価に関する審査ガイド	3 号炉原子炉建産内緊急時対東所に係る被はく評価の適合状況		
原子炉建屋(二次格納施設(BWR型原子炉施設)又は原子炉格納容器及	原子炉建屋(二次格納施設)内の放射性物質からのスカイシャイン		
びアニュラス部 (PWR 型原子炉施設)) 内の放射性物質から放射される	ガンマ線による3号炉原子炉建屋内緊急時対策所内での外部被ば		
ガンマ線による原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所内での被ば	く線量を評価している。		
く線量を、次の二つの経路を対象に計算する。	原子炉建屋(二次格納施設)内の放射性物質からの直接ガンマ線に		
一 原子炉建屋内の放射性物質からのスカイシャインガンマ線による外	よる3号炉原子炉建屋内緊急時対策所内での外部被ばく線量を評		
部 被 ば く	価している。		
二 原子炉建屋内の放射性物質からの直接ガンマ線による外部被ばく			
② 大気中へ放出された放射性物質による原子炉制御室/緊急時制御室	4.1(1) ② →審査ガイド通り		
/緊急時対策所内での被ばく	大気中へ放出された放射性物質からのガンマ線による3号炉原子		
大気中へ放出された放射性物質から放射されるガンマ線による外部被ば	炉建屋内緊急時対策所内での外部被ばくは、事故期間中の大気中へ		
く線量を、次の二つの経路を対象に計算する。	の放射性物質の放出量を基に大気拡散効果と3号炉原子炉建屋内		
一 放射性雲中の放射性物質からのガンマ線による外部被ばく(クラウド	緊急時対策所の壁及び天井によるガンマ線の遮蔽効果を踏まえて		
シャイン)	対策要員の外部被ぼく(クラウドシャイン)を評価している。		
二 地表面に沈着した放射性物質からのガンマ線による外部被ばく(グラ	地表面に沈着した放射性物質からのガンマ線による外部被ばく(グ		
ンドシャイン)	ランドシャイン)についても考慮して評価した。		
③ 外気から取り込まれた放射性物質による原子炉制御室/緊急時制御	4.1(1) ③ →審査ガイド通り		
室/緊急時対策所内での被ばく			

実用発電用原子炉に係る制御室及び緊急時対策所の居住性に係る	3 号炉原子炉建屋内緊急時対策所に係る被ばく評価の適合状況	
被ばく評価に関する審査ガイド		
原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所内に取り込まれた放射性物		
質による被ばく線量を、次の二つの被ばく経路を対象にして計算する。		
なお、原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所内に取り込まれた放	3号炉原子炉建屋内緊急時対策所に取り込まれた放射性物質は、3	
射性物質は、室内に沈着せずに浮遊しているものと仮定して評価する。	号炉原子炉建屋内緊急時対策所内に沈着せずに浮遊しているもの	
	と仮定して評価している。	
一 原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所内へ外気から取り込ま	事故期間中に大気中へ放出された放射性物質の一部は外気から3	
れた放射性物質の吸入摂取による内部被ばく	号炉原子炉建屋内緊急時対策所に取り込まれる。3号炉原子炉建屋	
二 原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所内へ外気から取り込ま	内緊急時対策所に取り込まれた放射性物質のガンマ線による外部	
れた放射性物質からのガンマ線による外部被ばく	被ばく及び3号炉原子炉建屋内緊急時対策所内の放射性物質の吸	
	入摂取による内部被ばくの和として実効線量を評価している。	
④ 原子炉建屋内の放射性物質からのガンマ線による入退域での被ばく	4.1(1) ④→評価期間中の対策要員の交代は考慮しない	
原子炉建屋内の放射性物質から放射されるガンマ線による入退域での被		
ばく線量を、次の二つの経路を対象に計算する。		
一 原子炉建屋内の放射性物質からのスカイシャインガンマ線による外		
部 被 ば く		
二 原子炉建屋内の放射性物質からの直接ガンマ線による外部被ばく		

実用発電用原子炉に係る制御室及び緊急時対策所の居住性に係る	3 号炉原子炉建屋内緊急時対策所に係る被ばく評価の適合状況
被ばく評価に関する審査ガイド	
⑤ 大気中へ放出された放射性物質による入退域での被ばく	4.1(1) ⑤→評価期間中の対策要員の交代は考慮しない
大気中へ放出された放射性物質による被ばく線量を、次の三つの経路を	
対象に計算する。	
一 放射性雲中の放射性物質からのガンマ線による外部被ばく(クラウド	
シャイン)	
二 地表面に沈着した放射性物質からのガンマ線による外部被ばく(グラ	
ンドシャイン)	
三 放射性物質の吸入摂取による内部被ばく	
(2) 評価の手順	4.1(2) →審査ガイド通り
原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価	3 号炉原子炉建屋内緊急時対策所の居生性に係る被ばくは図3の手
の手順を図3に示す。	順に基づいて評価している。
	ただし評価期間中の対策要員の交代は考慮しない。
a.原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所の居住性に係る被ばく評	4.1(2)a. →審査ガイド通り
価に用いるソースタームを設定する。	3 号炉原子炉建屋内緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価では
・原子炉制御室の居住性に係る被ばく評価では、格納容器破損防止対策	放射性物質の大気中への放出割合が東京電力株式会社福島第一原
の有効性評価(参 2)で想定する格納容器破損モードのうち、原子炉制	子力発電所事故と同等と仮定した事故に対して、放射性物質の大気

実用発電用原子炉に係る制御室及び緊急時対策所の居住性に係る	3 号炉原子炉建屋内緊急時対策所に係る被ばく評価の適合状況
被ばく評価に関する審査ガイド	
御室の運転員又は対策要員の被ばくの観点から結果が最も厳しくなる事	中への放出割合及び炉心内蔵量から大気中への放射性物質放出量
故収束に成功した事故シーケンス(この場合、格納容器破損防止対策が	を計算している。また放射性物質の原子炉格納容器内への放出割合
有効に働くため、格納容器は健全である)のソースターム解析を基に、	及び炉心内蔵量から原子炉建屋内の放射性物質存在量分布を設定
大気中への放射性物質放出量及び原子炉施設内の放射性物質存在量分布	している。
を設定する。	
・緊急時制御室又は緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価では、放射	
性物質の大気中への放出割合が東京電力株式会社福島第一原子力発電所	
事故と同等と仮定した事故に対して、放射性物質の大気中への放出割合	
及び炉心内蔵量から大気中への放射性物質放出量を計算する。	
また、放射性物質の原子炉格納容器内への放出割合及び炉心内蔵量から	
原子炉施設内の放射性物質存在量分布を設定する。	
b. 原子炉施設敷地内の年間の実気象データを用いて、大気拡散を計算し	4.1(2)b. →審査ガイド通り
て相対濃度及び相対線量を計算する。	被ばく評価に用いる相対濃度と相対線量は、大気拡散の評価に従い
	実効放出継続時間を基に計算した値を年間について、小さい方から
	順に並べた累積出現頻度 97%に当たる値を用いている。評価におい

実用発電用原子炉に係る制御室及び緊急時対策所の居住性に係る	ᇲᄆᇆᇘᆿᇆᅭᇢᆂᇏᇨᆄᄔᄲᆓᆍᇉᄰᇂᆂᇖᄬᄼᆂᄺᇹᆇᄾᄱᆇ
被ばく評価に関する審査ガイド	3 号炉原于炉建屋内緊急時対東所に係る被はく評価の適合状況
	ては、1985年10月から1986年9月の1年間における気象データ
	を使用している。
c. 原子炉施設内の放射性物質存在量分布から原子炉建屋内の線源強度を	4.1(2)c. →審査ガイド通り
計算する。	原子炉施設内の放射性物質存在量分布を考慮し、直接ガンマ線及び
	スカイシャインガンマ線による外部被ばく線量を評価するために,
	原子炉建屋内の線源強度を計草している。
d. 原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所内での運転員又は対策	4.1(2)d. →審査ガイド通り
要員の被ばく線量を計算する。	上記 c の結果を用いて, 原子炉建屋内の放射性物質からのガンマ線
・上記 c の結果を用いて、原子炉建屋内の放射性物質からのガンマ線(ス	による被ばく線量を計算している。
カイシャインガンマ線、直接ガンマ線)による被ばく線量を計算する。	上記 a 及び b の結果を用いて、大気中へ放出された放射性物質及び
・上記 a 及び b の結果を用いて、大気中へ放出された放射性物質及び地	地表面に沈着した放射性物質のガンマ線による外部被ばく線量を
表面に沈着した放射性物質のガンマ線による外部被ばく線量を計算す	計算している。
る。	
・上記 a 及び b の結果を用いて、原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時	上記 a 及び b の結果を用いて、3 号炉原子炉建屋内緊急時対策所内

実用発電用原子炉に係る制御室及び緊急時対策所の居住性に係る	3号炉原子炉建屋内緊急時対策所に係る被ばく評価の適合状況
被ばく評価に関する審査ガイド	
対策所内に外気から取り込まれた放射性物質による被ばく線量(ガンマ	に外気から取り込まれた放射性物質による被ばく線量(ガンマ線に
線による外部被ばく及び吸入摂取による内部被ばく)を計算する。	よる外部被ばく及び吸入摂取による内部被ばく)を計算している。
e. 上記 d で計算した線量の合計値が、判断基準を満たしているかどう	4.1(2)e. →審査ガイド通り
かを確認する。	上記 d で計算した線量の合計値が、判断基準(対策要員の実効線量
	が7日間で100mSvを超えないこと)を満足することを確認してい
	る。
4.2 居住性に係る被ばく評価の共通解析条件	
<ul><li>(1) 沈着・除去等</li></ul>	
a.原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所の非常用換気空調設備フ	4.2(1)a. →審査ガイド通り
イルタ効率	外気は可搬空調機(再循環用)を介して可搬空調機(陽圧化用)に
ヨウ素類及びエアロゾルのフィルタ効率は、使用条件での設計値を基に	より3号炉原子炉建屋内緊急時対策所へ送気する。可搬空調機(再
設定する。	循環用)及び可搬空調機(陽圧化用)のフィルタによる除去効率は,
なお、フィルタ効率の設定に際し、ヨウ素類の性状を適切に考慮する。	設計上期待できる値(よう素については性状を考慮〉として、よう
	素については可搬空調機(再循環用):90%及び可搬空調機(陽圧化
	用):99.99%を,放射性微粒子については可搬空調機(再循環用)
	及び可搬空調機(陽圧化用):99.9%として評価している。

実用発電用原子炉に係る制御室及び緊急時対策所の居住性に係る	9.日后西フ后冲昆山取各吐县第五に広て地域ノ河にの海へ山辺
被ばく評価に関する審査ガイド	3
b. 空気流入率	4.2(l)b. →審査ガイド通り
既設の場合では、空気流入率は、空気流入率測定試験結果を基に設定す	3 号炉中央制御室エンベロープ内の3号炉原子炉建屋内緊急時対策
る。	所隣接区画への空気流入率は,保守的に中央制御室換気空調設備の
新設の場合では、空気流入率は、設計値を基に設定する。(なお、原子炉	運転中を想定し、試験結果を基に 0.5 回/h としている。3 号炉原子
制御室/緊急時制御室/緊急時対策所設置後、設定値の妥当性を空気流	炉建屋内緊急時対策所内は可搬空調機(陽圧化用)により陽圧を維
入率測定試験によって確認する。)	持するため、フィルタを通らない空気流入量は無いものとして評価
	している。
(2) 大気拡散	
a. 放射性物質の大気拡散	4.2(2)a. →審査ガイド通り
・放射性物質の空気中濃度は、放出源高さ及び気象条件に応じて、空間	放射性物質の空気中濃度は,ガウスプルームモデルを適用して計算
濃度分布が水平方向及び鉛直方向ともに正規分布になると仮定したガウ	している。
スプルームモデルを適用して計算する。	
なお、三次元拡散シミュレーションモデルを用いてもよい。	
・風向、風速、大気安定度及び降雨の観測項目を、現地において少なく	柏崎刈羽原子力発電所内で観測して得られた 1985 年 10 月から
とも1年間観測して得られた気象資料を大気拡散式に用いる。	1986年9月の1年間の気象資料を大気拡散式に用いている。
・ガウスプルームモデルを適用して計算する場合には、水平及び垂直方	水平及び垂直方向の拡散パラメータは,風下距離及び大気安定度に

実用発電用原子炉に係る制御室及び緊急時対策所の居住性に係る	0.日に戻てに決日上取たければゴに広て抽ばく芝生の文人小に
被ばく評価に関する審査ガイド	3 号炉原于炉建屋内緊急時対東所に係る被はく評価の適合状況
向の拡散パラメータは、風下距離及び大気安定度に応じて、気象指針(参	応じて気象指針における相関式を用いて計算している。
3)における相関式を用いて計算する。	建屋による巻き込みを考慮し、建屋の影響がある場合の拡散パラメ
・原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所の居住性評価で特徴的な	ータを用いている。
放出点から近距離の建屋の影響を受ける場合には、建屋による巻き込み	
現象を考慮した大気拡散による拡散パラメータを用いる。	
・原子炉建屋の建屋後流での巻き込みが生じる場合の条件については、	ー~三のすべての条件に該当するため、建屋による巻き込みを考慮
放出点と巻き込みが生じる建屋及び評価点との位置関係について、次に	して評価している。
示す条件すべてに該当した場合、放出点から放出された放射性物質は建	
屋の風下側で巻き込みの影響を受け拡散し、評価点に到達するものとす	
る。	
一 放出点の高さが建屋の高さの 2.5 倍に満たない場合	放出点が池上であるため,建屋高さの2.5倍に満たない。
二 放出点と評価点を結んだ直線と平行で放出点を風下とした風向 n に	放出点(地上)の位置は、図4の領域Anの中にある。
ついて、放出点の位置が風向 n と建屋の投影形状に応じて定まる一定の	
範囲(図4の領域An)の中にある場合	
三 評価点が、巻き込みを生じる建屋の風下側にある場合	評価点(3号炉原子炉建屋内緊急時対策所)は,巻き込みを生じる

実用発電用原子炉に係る制御室及び緊急時対策所の居住性に係る	9.日后百之后冲民力取合吐头体武に広て地ばく証にの法へ辿れ
被ばく評価に関する審査ガイド	3 5 炉原于炉建産内菜忌時対東川に休る被はく計画の適合状況
上記の三つの条件のうちの一つでも該当しない場合には、建屋の影響は	建屋(原子炉建屋)の風下にある。
ないものとして大気拡散評価を行うものとする (参 4)。	
・原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所の居住性に係る被ばく評	建屋による巻き込みを考慮し、図5に示すように、建屋の後流側の
価では、建屋の風下後流側での広範囲に及ぶ乱流混合域が顕著であるこ	広がりの影響が評価点に及ぶ可能性のある複数の方位を考慮して
とから、放射性物質濃度を計算する当該着目方位としては、放出源と評	いる。
価点とを結ぶラインが含まれる1方位のみを対象とするのではなく、図	
5 に示すように、建屋の後流側の拡がりの影響が評価点に及ぶ可能性の	
ある複数の方位を対象とする。	
・放射性物質の大気拡散の詳細は、「原子力発電所中央制御室の居住性	放射性物質の大気拡散については,「原子力発電所中央制御室の居
に係る被ばく評価手法について(内規)」(参1)による。	住性に係る被ばく評価手法について(内規)」に基づいて評価して
b. 建屋による巻き込みの評価条件	いる。
・巻き込みを生じる代表建屋	
1) 原子炉建屋の近辺では、隣接する複数の建屋の風下側で広く巻き込み	
による拡散が生じているものとする。	
2) 巻き込みを生じる建屋として、原子炉格納容器、原子炉建屋、原子炉	4.2(2)b. →審査ガイド通り
補助建屋、タービン建屋、コントロール建屋及び燃料取り扱い建屋等、	建屋の巻き込みによる拡散を考慮している。
原則として放出源の近隣に存在するすべての建屋が対象となるが、巻き	

実用発電用原子炉に係る制御室及び緊急時対策所の居住性に係る	3 号炉原子炉建屋内緊急時対策所に係る被ばく評価の適合状況
被ばく評価に関する審査ガイド	
込みの影響が最も大きいと考えられる一つの建屋を代表建屋とすること	6 号炉および7 号炉原子炉建屋を代表建物としている。
は、保守的な結果を与える。	
・放射性物質濃度の評価点	
1) 原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所が属する建屋の代表面	
の選定	
原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所内には、次の i)又は ii)によ	
って、原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所が属する建屋の表面	
から放射性物質が侵入するとする。	
i)事故時に外気取入を行う場合は、主に給気口を介しての外気取入及び	3 号炉原子炉建屋内緊急時対策所は,常時,外気を可搬空調機(再
室内への直接流入	循環用)及び可搬空調機(陽圧化用)のフィルタを通した空気によ
ii) 事故時に外気の取入れを遮断する場合は、室内への直接流入	り陽圧化されている。
2) 建屋による巻き込みの影響が生じる場合、原子炉制御室/緊急時制御	
室/緊急時対策所が属する建屋の近辺ではほぼ全般にわたり、代表建屋	
による巻き込みによる拡散の効果が及んでいると考えられる。	
このため、原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所換気空調設備の	
非常時の運転モードに応じて、次の i)又は ii)によって、原子炉制御室/	
緊急時制御室/緊急時対策所が属する建屋の表面の濃度を計算する。	

実用発電用原子炉に係る制御室及び緊急時対策所の居住性に係る	0.日后百之后冲民力取合吐み始武に広え並ばく証にの法へ少い
被ばく評価に関する審査ガイド	3
i) 評価期間中も給気口から外気を取入れることを前提とする場合は、給	3号炉原子炉建屋内緊急時対策所が属する建屋の屋上面を選定す
気口が設置されている原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所が属	るが、具体的には、保守的に放出点(地上)と同じ高さにおける濃
する建屋の表面とする。	度を評価している。
ii) 評価期間中は外気を遮断することを前提とする場合は、原子炉制御室	屋上面を代表としており,評価点は3号炉原子炉建屋内緊急時対策
/緊急時制御室/緊急時対策所が属する建屋の各表面(屋上面又は側面)	所(待避室)を評価点とした。
のうちの代表面(代表評価面)を選定する。	
3)代表面における評価点	
i) 建屋の巻き込みの影響を受ける場合には、原子炉制御室/緊急時制御	3号炉原子炉建屋内緊急時対策所が属する建屋の屋上面を選定す
室/緊急時対策所の属する建屋表面での濃度は風下距離の依存性は小さ	るが、具体的には保守的に放出点(地上)と同じ高さにおける濃度
くほぼ一様と考えられるので、評価点は厳密に定める必要はない。	を評価している,
屋上面を代表とする場合、例えば原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時	
対策所の中心点を評価点とするのは妥当である。	
ii) 代表評価面を、原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所が属する	屋上面を代表としており,評価点は3号炉原子炉建屋内緊急時対策
建屋の屋上面とすることは適切な選定である。	所(待避室)を中心としている。保守的に放出点(地上)と評価点
また、原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所が屋上面から離れて	とが同じ高さとして、その間の水平直線距離に基づき、濃度評価の
いる場合は、原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所が属する建屋	拡散パラメータを算出している。
の側面を代表評価面として、それに対応する高さでの濃度を対で適用す	

実用発電用原子炉に係る制御室及び緊急時対策所の居住性に係る	3号炉原子炉建屋内緊急時対策所に係る被ばく評価の適合状況
被ばく評価に関する審査ガイド	
ることも適切である。	
iii) 屋上面を代表面とする場合は、評価点として原子炉制御室/緊急時	
制御室/緊急時対策所の中心点を選定し、対応する風下距離から拡散パ	
ラメータを算出してもよい。	
また σ y=0 及び σ z=0 として、 σ y0、 σ z0 の値を適用してもよい。	
・着目方位	
1) 原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所の被ばく評価の計算で	建屋による巻き込みを考慮し i) ~iii) の条件に該当する方位を選
は、代表建屋の風下後流側での広範囲に及ぶ乱流混合域が顕著であるこ	定し、建屋の後流側の拡がりの影響が評価点に及ぶ可能性のある複
とから、放射性物質濃度を計算する当該着目方位としては、放出源と評	数の方位を対象としている。
価点とを結ぶラインが含まれる1方位のみを対象とするのではなく、図	
5 に示すように、代表建屋の後流側の拡がりの影響が評価点に及ぶ可能	
性のある複数の方位を対象とする。	
評価対象とする方位は、放出された放射性物質が建屋の影響を受けて拡	
散すること及び建屋の影響を受けて拡散された放射性物質が評価点に届	
くことの両方に該当する方位とする。	
具体的には、全 16 方位について以下の三つの条件に該当する方位を選	
定し、すべての条件に該当する方位を評価対象とする。	

実用発電用原子炉に係る制御室及び緊急時対策所の居住性に係る	3号炉原子炉建屋内緊急時対策所に係る被ばく評価の適合状況
被ばく評価に関する審査ガイド	
i) 放出点が評価点の風上にあること	放出点が評価点の風上にある方位を対象としている。
ii) 放出点から放出された放射性物質が、建屋の風下側に巻き込まれる	放出点から放出された放射性物質が,建物の風下側に巻き込まれる
ような範囲に、評価点が存在すること。この条件に該当する風向の方位	ような範囲を対象としている。
m <sub>1</sub> の選定には、図 6 のような方法を用いることができる。図 6 の対象	
となる二つの風向の方位	
の範囲 m <sub>1A</sub> 、 m <sub>1B</sub> のうち、放出点が評価点の風上となるどちらか一方	
の範囲が評価の対象となる。放出点が建屋に接近し、0.5Lの拡散領域(図	
6 のハッチング部分)の内部にある場合は、風向の方位m <sub>1</sub> は放出点が評	
価点の風上となる	
180°が対象となる。	
iii) 建屋の風下側で巻き込まれた大気が評価点に到達すること。この条	図7に示す方法により、建屋の後流側の拡がりの影響が評価点に及
件に該当する風向の方位m2の選定には、図7に示す方法を用いること	ぶ可能性のある複数の方位を評価方位として選定している。
ができる。評価点が建屋に接近し、0.5Lの拡散領域(図 7 のハッチング	
部分)の内部にある場合は、	
風向の方位m2は放出点が評価点の風上となる180°が対象となる。	
図6及び図7は、断面が円筒形状の建屋を例として示しているが、断面	
形状が矩形の建屋についても、同じ要領で評価対象の方位を決定するこ	

実用発電用原子炉に係る制御室及び緊急時対策所の居住性に係る	9.日后西乙后冲导中的合叶特体武汉场才地试入河河而这个地
被ばく評価に関する審査ガイド	3
とができる。	
建屋の影響がある場合の評価対象方位選定手順を、図8に示す。	
2) 具体的には、図 9 のとおり、原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対	「着目方位1)」の方法により,評価対象の方位を選定している。
策所が属する建屋表面において定めた評価点から、原子炉施設の代表建	
屋の水平断面を見込む範囲にあるすべての方位を定める。	
幾何学的に建屋群を見込む範囲に対して、気象評価上の方位とのずれに	
よって、評価すべき方位の数が増加することが考えられるが、この場合、	
幾何学的な見込み範囲に相当する適切な見込み方位の設定を行ってもよ	
い。 	
・建屋投影面積	
1)図10に示すとおり、風向に垂直な代表建屋の投影面積を求め、放射	原子炉建屋の垂直な投影面積を大気拡散式の入力としている。
性物質の濃度を求めるために大気拡散式の入力とする。	
2) 建屋の影響がある場合の多くは複数の風向を対象に計算する必要が	原子炉建屋の最小投影面績を用いている。
あるので、風向の方位ごとに垂直な投影面積を求める。ただし、対象と	
なる複数の方位の投影面積の中で、最小面積を、すべての方位の計算の	
入力として共通に適用することは、合理的であり保守的である。	
3)風下側の地表面から上側の投影面積を求め大気拡散式の入力とする。	原子炉建屋の地表面から上面の投影面積を用いている。

実用発電用原子炉に係る制御室及び緊急時対策所の居住性に係る	0日に匠フに専門山町を叶山体ごに広て地域と河にの法人小の
被ばく評価に関する審査ガイド	3
方位によって風下側の地表面の高さが異なる場合は、方位ごとに地表面	
高さから上側の面積を求める。また、方位によって、代表建屋とは別の	
建屋が重なっている場合でも、原則地表面から上側の代表建屋の投影面	
積を用いる。	
c. 相対濃度及び相対線量	4.2(2)c. →審査ガイドの趣旨に基づいて評価
・相対濃度は、短時間放出又は長時間放出に応じて、毎時刻の気象項目	相対濃度は、毎時刻の気象項目(風向、風速、大気安定度)及び実
と実効的な放出継続時間を基に評価点ごとに計算する。	効放出継続時間を基に,長時間放出の場合の評価方法に従って評価
	している。
・相対線量は、放射性物質の空間濃度分布を算出し、これをガンマ線量	相対線量は、放射性物質の空間濃度分布を算出し、これをガンマ線
計算モデルに適用して評価点ごとに計算する。	量計算モデルに適用している。
・評価点の相対濃度又は相対線量は、毎時刻の相対濃度又は相対線量を	年間の気象データに基づく相対濃度及び相対線量を小さい方から
年間について小さい方から累積した場合、その累積出現頻度が97%に当	累積し97%相当に当たる値を用いている。
たる値とする。	
・相対濃度及び相対線量の詳細は、「原子力発電所中央制御室の居住性に	相対濃度及び相対線量は、「原子力発電所中央制御室の居住性に係
係る被ばく評価手法について(内規)」(参1)による。	る被ばく評価手手法について(内規)」に基づいて評価している。
d. 地表面への沈着	4.2(2)d. →審査ガイド通り

実用発電用原子炉に係る制御室及び緊急時対策所の居住性に係る	0日后后了后进日中国各时出统武厅店了地球了范厅市这个小河
被ばく評価に関する審査ガイド	3
放射性物質の地表面への沈着評価では、地表面への乾性沈着及び降雨に	地表面への乾性沈着及び降雨による湿性沈着を考慮して地表面沈
よる湿性沈着を考慮して地表面沈着濃度を計算する。	着速度を設定し、地表面沈着濃度を評価している。
e. 原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所内の放射性物質濃度	4.2(2)e. →審査ガイドの主旨に基づいて評価
・原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所の建屋の表面空気中から、	3 号炉原子炉建屋内緊急時対策所内は,放射性雲通過中は可搬空調
次の二つの経路で放射性物質が外気から取り込まれることを仮定する。	機(再循環用)及び可搬空調機(陽圧化用)のフィルタを通した空
一 原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所の非常用換気空調設備	気のみが送気されることを仮定している。
によって室内に取り入れること(外気取入)	また,3号中央制御室エンベロープ内の3号炉原子炉建屋内緊急時
二 原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所内に直接流入すること	対策所の隣接区画は直接流入により放射性物質が外気から取り込
(空気流入)	まれることを仮定している。
・原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所内の雰囲気中で放射性物	3号炉原子炉建屋内緊急時対策所内では放射性物質は一様に混合
質は、一様混合すると仮定する。	するとし、室内での放射性物質は沈着せず浮遊しているものと仮定
なお、原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所内に取り込まれた放	している。
射性物質は、室内に沈着せずに浮遊しているものと仮定する。	
・原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所内への外気取入による放	外気取込による放射性物質の取込は,可搬空調機(陽圧化用)の運
射性物質の取り込みについては、非常用換気空調設備の設計及び運転条	転流量に依る。

実用発電用原子炉に係る制御室及び緊急時対策所の居住性に係る	3 号炉原子炉建屋内緊急時対策所に係る被ばく評価の適合状況
被ばく評価に関する審査ガイド	
件に従って計算する。	
・原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所内に取り込まれる放射性	
物質の空気流入量は、空気流入率及び原子炉制御室/緊急時制御室/緊	
急時対策所バウンダリ体積(容積)を用いて計算する。	
(3)線量評価	
a. 放射性雲中の放射性物質からのガンマ線による原子炉制御室/緊急時	4.2(3)a. →審査ガイド通り
制御室/緊急時対策所内での外部被ばく(クラウドシャイン)	
・放射性雲中の放射性物質からのガンマ線による外部被ばく線量は、空	外部被ばく線量については,空気中濃度及びクラウドシャインに対
気中時間積分濃度及びクラウドシャインに対する外部被ばく線量換算係	する外部被ばく線量換算係数の積で計算した線量率を積分して計
数の積で計算する。	算している。
・原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所内にいる運転員又は対策	3 号炉原子炉建屋内緊急時対策所内の対策要員に対しては,建物に
要員に対しては、原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所の建屋に	よる遮蔽効果を考慮している。
よって放射線が遮へいされる低減効果を考慮する。	
b. 地表面に沈着した放射性物質からのガンマ線による原子炉制御室/緊	4.2(3)b. →審査ガイド通り
急時制御室/緊急時対策所内での外部被ばく(グランドシャイン)	
・地表面に沈着した放射性物質からのガンマ線による外部被ばく線量は、	グランドシャインによる被ばくは,緊急対策所内の対策要員につい

実用発電用原子炉に係る制御室及び緊急時対策所の居住性に係る	0日后国之后海巴占取各时出统武汉场之地送了范田太子人心识
被ばく評価に関する審査ガイド	3
地表面沈着濃度及びグランドシャインに対する外部被ばく線量換算係数	ては建屋による遮蔽効果を考慮している。
の積で計算する。	
・原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所内にいる運転員又は対策	
要員に対しては、原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所の建屋に	
よって放射線が遮へいされる低減効果を考慮する。	
c. 原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所内へ外気から取り込まれ	4.2(3)c. →審査ガイド通り
た放射性物質の吸入摂取による原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対	
策所内での内部被ばく	
・原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所内へ外気から取り込まれ	3号炉原子炉建屋内緊急時対策所における内部被ばく線量につい
た放射性物質の吸入摂取による内部被ばく線量は、室内の空気中時間積	ては、空気中濃度、呼吸率及び内部被ばく換算係数の積で計算した
分濃度、呼吸率及び吸入による内部被ばく線量換算係数の積で計算する。	線量率を積算して計算している。
・なお、原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所内に取り込まれた	3号炉原子炉建屋内緊急時対策所内では室内での放射性物質は沈
放射性物質は、室内に沈着せずに浮遊しているものと仮定する。	着せずに浮遊しているものと仮定している。
・原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所内でマスク着用を考慮す	マスクを着用しないものとして評価している。
る。その場合は、マスク着用を考慮しない場合の評価結果も提出を求め	
る。	
d. 原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所内へ外気から取り込ま	4.2(3)d. →審査ガイド通り

実用発電用原子炉に係る制御室及び緊急時対策所の居住性に係る	2.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1
被ばく評価に関する審査ガイド	3
れた放射性物質のガンマ線による外部被ばく	
・原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所内へ外気から取り込まれ	3号炉原子炉建屋内緊急時対策所内に取り込まれた放射性物質か
た放射性物質からのガンマ線による外部被ばく線量は、室内の空気中時	らのガンマ線による外部被ばく線量については、空気中濃度及びク
間積分濃度及びクラウドシャインに対する外部被ばく線量換算係数の積	ラクドシャインに対する外部被ばく線量換算係数の積で計算した
で計算する。	線量率を積算して計算している。
・なお、原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所内に取り込まれた	3号炉原子炉建屋内緊急時対策所では室内に取り込まれた放射性
放射性物質は、c 項の内部被ばく同様、室内に沈着せずに浮遊している	物質は沈着せずに浮遊しているものと仮定している。
ものと仮定する。	
e. 放射性雲中の放射性物質からのガンマ線による入退域での外部被ば	4.2(3)e. →評価期間中の対策要員の交代は考慮しない
<	
(クラウドシャイン)	
・放射性雲中の放射性物質からのガンマ線による外部被ばく線量は、空	
気中時間積分濃度及びクラウドシャインに対する外部被ばく線量換算係	
数の積で計算する。	
f. 地表面に沈着した放射性物質からのガンマ線による入退域での外部被	4.2(3)f. →評価期間中の対策要員の交代は考慮しない
ばく(グランドシャイン)	
・地表面に沈着した放射性物質からのガンマ線による外部被ばく線量は、	

実用発電用原子炉に係る制御室及び緊急時対策所の居住性に係る	ᅆᄇᇆᇊᇰᇆᆧᇦᆸᆈᅇᅀᇠᄮᄴᆓᇎᇆᅝᇰᆓᄰᄼᅒᅜᇂᆇᄾᄮᄱ
被ばく評価に関する審査ガイド	3
地表面沈着濃度及びグランドシャインに対する外部被ばく線量換算係数	
の積で計算する。	
g. 放射性物質の吸入摂取による入退域での内部被ばく	4.2(3)g. →評価期問中の対策要員の交代は考慮しない
・放射性物質の吸入摂取による内部被ばく線量は、入退域での空気中時	
間積分濃度、呼吸率及び吸入による内部被ばく線量換算係数の積で計算	
する。	
・入退域での放射線防護による被ばく低減効果を考慮してもよい。	
h. 被ばく線量の重ね合わせ	4.2(3)h. →審査ガイド通り
・同じ敷地内に複数の原子炉施設が設置されている場合、全原子炉施設	6 号炉及び7 号炉からの寄与を被ばく経路毎に個別に評価を実施
について同時に事故が起きたと想定して評価を行うが、各原子炉施設か	して、その結果を合算している。
ら被ばく経路別に個別に評価を実施して、その結果を合算することは保	
守的な結果を与える。原子炉施設敷地内の地形や、原子炉施設と評価対	
象位置の関係等を考慮した、より現実的な被ばく線量の重ね合わせ評価	
を実施する場合はその妥当性を説明した資料の提出を求める。	
4.4 緊急時制御室又は緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価の主要	
解析	
条件等	

実用発電用原子炉に係る制御室及び緊急時対策所の居住性に係る	ᇲᄆᇆᇋᇰᇆᇩᆮᆂᄧᅀᆎᆈᄨᇂᇉᅝᇰᆄᆙᄼᅗᄺᇂᇾᄾᆘᇃ
被ばく評価に関する審査ガイド	3 万炉原于炉建座内索急時刈束所に徐る被はく評価の適合状況
(1) ソースターム	4.4(1) →審査ガイド通り
a. 大気中への放出割合	事故直前の炉心内蔵量に対する放射性物質の大気中への放出割合
・事故直前の炉心内蔵量に対する放射性物質の大気中への放出割合は、	は、原子炉格納容器が破損したと考えられる福島第一原子力発電所
原子炉格納容器が破損したと考えられる福島第一原子力発電所事故並み	事故並みを想定する。なお、核種の崩壊及び娘核種の生成を考慮す
を想定する <sup>(参 5)</sup> 。	る。
希ガス類:97%	
ヨウ素類:2.78%	
(CsI:95%、無機ヨウ素:4.85%、有機ヨウ素:0.15%)	
(NUREG-1465 (参 6) を参考に設定)	
Cs 類:2.13%	
Te 類:1.47%	
Ba 類:0.0264%	
Ru 類:7.53×10-8%	
Ce 類:1.51×10-4%	
La 類:3.87×10-5%	
(2) 非常用電源	4.4(2) →審査ガイド通り
緊急時制御室又は緊急時対策所の独自の非常用電源又は代替交流電源か	3号炉原子炉建屋内緊急時対策所の非常用電源の給電は考慮する

実用発電用原子炉に係る制御室及び緊急時対策所の居住性に係る	ᅆᄇᇆᇊᇰᇆᇩᇢᆸᆎᅇᅀᇠᄮᄷᇎᇆᄻᇰᅭᇧᄼᇌᄺᇗᆇᄾᄮᄱ
被ばく評価に関する審査ガイド	3
らの給電を考慮する。	ものの放出開始時間が事故発生後 24 時間のため、放出開始までに
ただし、代替交流電源からの給電を考慮する場合は、給電までに要する	電源は復旧している。
余裕時間を見込むこと。	
<ul><li>(3) 沈着・除去等</li></ul>	
a. 緊急時制御室又は緊急時対策所の非常用換気空調設備	4.4(3)a. →審査ガイド通り
緊急時制御室又は緊急時対策所の非常用換気空調設備は、上記(2)の非常	放射性物質の放出開始までに3号炉原子炉建屋内緊急時対策所の
用電源によって作動すると仮定する。	可搬空調機(陽圧化用)の電源供給は復旧している。
(4) 大気拡散	
a. 放出開始時刻及び放出継続時間	4.4(4)a. →審査ガイドの趣旨に基づき設定
・放射性物質の大気中への放出開始時刻は、事故(原子炉スクラム)発	放射性物質の大気中への放出開始時間は,事故発生 24 時間後と仮
生 24 時間後と仮定する(参 5)(福島第一原子力発電所事故で最初に放	定する。
出した1号炉の放出開始時刻を参考に設定)。	放射性物質の大気中への放出継続時間は10時間とした。
・放射性物質の大気中への放出継続時間は、保守的な結果となるように	
10時間と仮定する(参5)(福島第一原子力発電所2号炉の放出継続時	
間を参考に設定)。	
b. 放出源高さ	4.4(4)b. →審査ガイド通り
放出源高さは、地上放出を仮定する(参5)。放出エネルギーは、保守的	放出源高さは,地上放出を仮定する。

実用発電用原子炉に係る制御室及び緊急時対策所の居住性に係る	0.日后国了后进民中国各时共体式讨厌了地域之际历史法人小问
被ばく評価に関する審査ガイド	3
な結果となるように考慮しないと仮定する(参 5)。	
(5)線量評価	
a. 原子炉建屋内の放射性物質からのガンマ線による緊急時制御室又は緊	4.4(5)a. →審査ガイド通り
急時対策所内での外部被ばく	
・福島第一原子力発電所事故並みを想定する。例えば、次のような仮定	福島第一原子力発電所事故並みを想定し, NUREG-1465 の炉心内
を行うことができる。	蔵量に対する原子炉格納容器内への放出割合を基に原子炉建屋内
NUREG-1465の炉心内蔵量に対する原子炉格納容器内への放出割合(被	に放出された放射性物質を設定し、直接ガンマ線及びスカイシャイ
覆管破損放出~晩期圧力容器内放出)(参6)を基に原子炉建屋内に放出	ンガンマ線の線源としている。原子炉建屋内の放射性物質は自由空
された放射性物質を設定する。	間容積に均一に分布しているものとして計算している。
PWR BWR	
希ガス類:100% 100%	
ヨウ素類: 66% 61%	
Cs 類:   66%  61%	
Te 類: 31% 31%	
Ba 類: 12% 12%	
Ru 類: 0.5% 0.5%	
Ce 類 : 0.55% 0.55%	
実用発電用原子炉に係る制御室及び緊急時対策所の居住性に係る	3 号炉原子炉建屋内緊急時対策所に係る被ばく評価の適合状況
--------------------------------------	----------------------------------
被ばく評価に関する審査ガイド	
La 類 : 0.52% 0.52%	
BWR については、MELCOR 解析結果(参7)から想定して、原子炉格	原子炉格納容器から原子炉建屋への低減率は 0.3 倍と仮定してい
納容器から原子炉建屋へ移行する際の低減率は 0.3 倍と仮定する。	る。また、希ガスは大気中への放出分を考慮している。
また、希ガス類は、大気中への放出分を考慮してもよい。	
電源喪失を想定した雰囲気圧力・温度による静的負荷の格納容器破損モ	
ードのうち、格納容器破損に至る事故シーケンスを選定する。	
選定した事故シーケンスのソースターム解析結果を基に、原子炉建屋内	
に放出された放射性物質を設定する。	
・この原子炉建屋内の放射性物質をスカイシャインガンマ線及び直接ガ	
ンマ線の線源とする。	
・原子炉建屋内の放射性物質は、自由空間容積に均一に分布するものと	
して、事故後7日間の積算線源強度を計算する。	
・原子炉建屋内の放射性物質からのスカイシャインガンマ線及び直接ガ	
ンマ線による外部被ばく線量は、積算線源強度、施設の位置、遮へい構	
造及び地形条件から計算する。	
b. 原子炉建屋内の放射性物質からのガンマ線による入退域での外部被ば	4.4(5)b. →評価期間中の対策要員の交代は考慮しない
く・スカイシャインガンマ線及び直接ガンマ線の線源は、上記 a と同様	

実用発電用原子炉に係る制御室及び緊急時対策所の居住性に係る		3 号炉原子炉建屋内緊急時対策所に係る被ばく評価の適合状況
被ばく評価に関する審査ガイド		
に設定す	- Z .	
・積算線	泉源強度、原子炉建屋内の放射性物質からのスカイシャインガン	
マ線及び	バ直接ガンマ線による外部被ばく線量は、上記 a と同様の条件で	
計算する		
	緊急時制御室又は緊急時対策所居住性評価に係る被ばく経路	図 2 →審査ガイドの趣旨に基づき設定
緊急時 制御室	①原子炉建屋内の放射性物質からのガンマ線による被ばく(直接及びスカイシャインガンマ線による外部被ばく)	3.号位頂子位建屋内堅刍時対策正に関してけ、対策亜昌のな代を考
マは緊 (2)大気中へ放出された放射性物質のカンマ線によ 念時対 ぶる外部被ばく) 第所内 ③外気から緊急時制御空又は緊急時対策所内へ での被 ばく、室内に浮遊している放射性物質による外部被 ばく るものとして評価する)) 入退城 ④原子炉建屋内の放射性物質からのガンマ線によ アの時	②人気中へ成血された成別性物具のカンマ稼による彼はく(クラウトシャインによるか)部板はく、クラントシャインによる外部板ばく)	35が広」が建産的糸芯時対衆所に関しては、対衆安負の文代で考
	③外気から緊急時制御室又は緊急時対策所内へ取り込まれた放射性物質による被ばく(吸入摂取による内部被ばく、室内に浮遊している放射性物質による外部被ばく(室内に取り込まれた放射性物質は沈着せずに浮遊しているものとして評価する))	慮しないため、経路④、⑤の評価は実施しない。
	④原子炉建屋内の放射性物質からのガンマ線による被ばく(直接及びスカイシャインガンマ線による外部被ばく)	
ぱく	⑤大気中へ放出された放射性物質による被ばく(クラウドシャインによる外部被ばく、グランドシャインによる外部被 ばく、吸入摂取による内部被ばく)	
ただし、合理的な理由がある場合は、この経路に限らない。		
図 2	緊急時制御室又は緊急時対策所の居住性評価における被ばく経路	











