

日本原子力研究開発機構大洗研究所(南地区)の 核燃料物質使用変更許可申請について

令和4年12月27日

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

大洗研究所

- ・燃料材料開発部
- ・高速実験炉部
- ・環境保全部

1. 【共通編の気象条件の見直しについて】

気象条件の見直しを行う理由として、現行許可では仮定した気象条件により、被ばく評価を実施しているが、より信頼性を向上させるため、大洗研究所内で実測された気象データを用いるよう変更します。

実気象データとして2009-2013年の気象データを採用しているが、当該期間以降の気象データと大きな差はなく大洗研を代表する気象データと考えています。その理由は以下のとおりです。

- ・ 2009-2013年と2017-2021年の5年間の気象データのうち気象データが長期間の気象状態を代表していることを確認するため、いずれの期間も異常年検定を行い28項目中棄却された項目は各年0～2項目であり、どちらの期間の気象データについても被ばく評価に用いる気象データとして代表性を有することを確認しています。

- ・ さらに、大洗研究所の長期間(20年間)の気象データを解析し、5年間の平均濃度は、20年間で不良標本検定(危険率5%のF検定)により棄却されるものがないことを確認しており、最新でなくてもいずれの5年間の気象データを用いれば大洗研究所を代表させる被ばく評価に適用し得ることを検証*1しています。

*1 5年間統計気象資料の年間平均地表空気中濃度への適用性について -JAEA 大洗研究開発センターで観測された20年間の気象データの評価から - Jpn. J. Health Phys., 49 (1), 29 ~ 38 (2014)

重畳評価から合算評価に変更について、重畳評価については、同一許可内に複数施設が存在する場合、複数施設それぞれで最大濃度地点を評価します。そのうち最大となる最大濃度地点を被ばく評価に用いる地点として設定し、その地点において、複数施設からの被ばく線量の寄与を重畳して計算するものです。一方、合算評価については、複数施設それぞれで最大濃度地点を計算し、その評価結果を単純に合算するものであり、合計線量の集計方法が異なります。

今回、合算評価に変更することで、より安全側に被ばく線量を評価することができます。

2. 【共通編の障害対策書の記載について】

現行の共通編においては、IRAFの障害対策書に関する記載がありますが、今後、IRAFの障害対策書が添付書類に移行したタイミングで記載を削除いたします。

3. 【共通編の使用施設の標記について】

共通編の添1-3において、使用施設の表記について見直しを行っておりますが、これまでは41条非該当施設は無視できる程度の線量しかなかったため、非該当施設からの被ばくは無視する趣旨の記載がなされています。

MMF及びMMF-2については、核燃料物質の取扱いは終了しましたが、施設編本文「表2-2各取扱場所の最大取扱放射能」に基づいて評価を実施した結果、共通編 添付書類1の「表1.3-1直接線及びスカイシャイン γ 線に起因する各施設の最大実効線量評価結果」のとおり有意な値が得られています。

そのため、今回の申請ではMMF及びMMF-2が評価から除外する施設に含まれない表現としております。

4. 【共通編の組織改正に係る記載について】

組織改正において、集合体試験課と材料試験課が統合されたため、今回の申請で材料試験課長を集合体試験課長へ変更するものとなります。

5. 【1F汚染水の分析の追加について】

1Fの汚染物については、既許可の本文2項「使用の目的及び方法」の1-①ですすでに取り扱うことができるため、今回、汚染水について同様の箇所に追加しております。

また、核燃料物質を含むものについては既許可の本文2項「使用の目的及び方法」の1-②において取り扱うこととしています。

汚染水に含まれるものは、1～3号機の原子炉建屋内外で滞留している水（滞留水）や汚染水処理工程における処理途上水及び処理水です。

これらの汚染水については、分析後に蒸発乾固を行い、固体放射性廃棄物として処分します。分析に供しなかった未使用の試料については1Fへ返却する計画です。

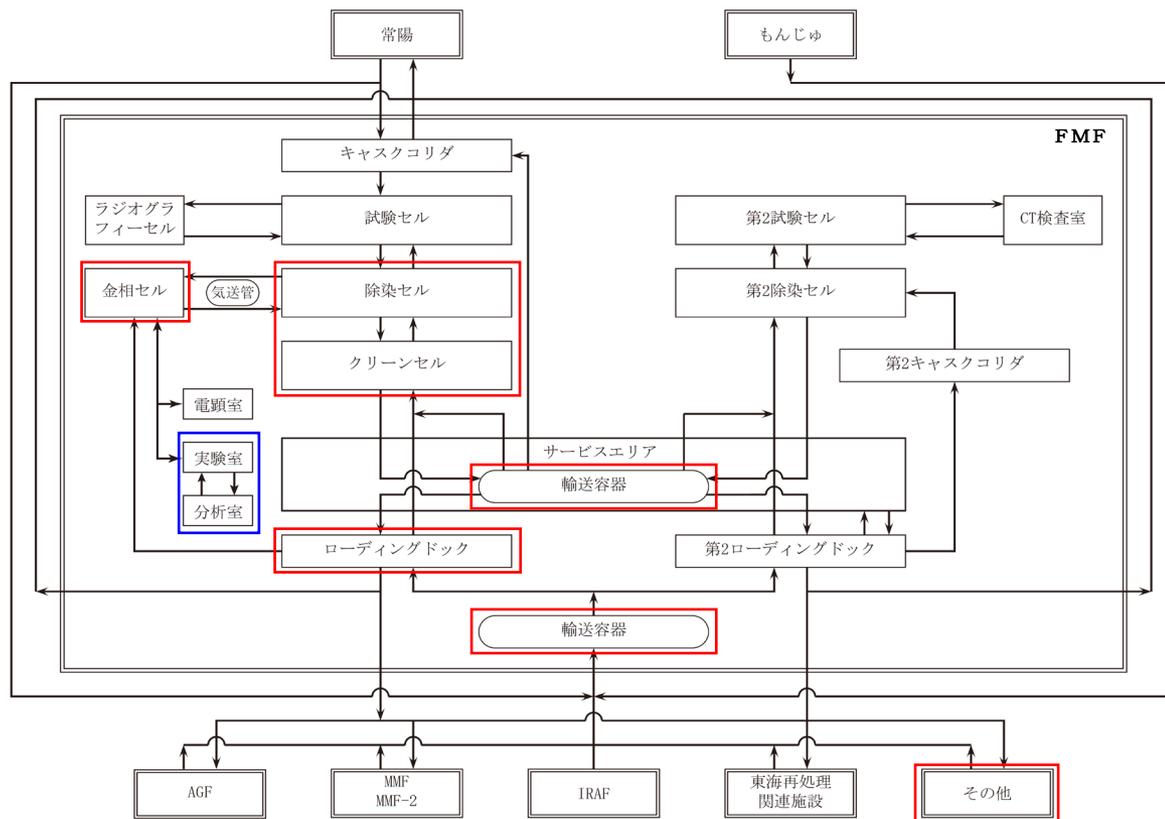
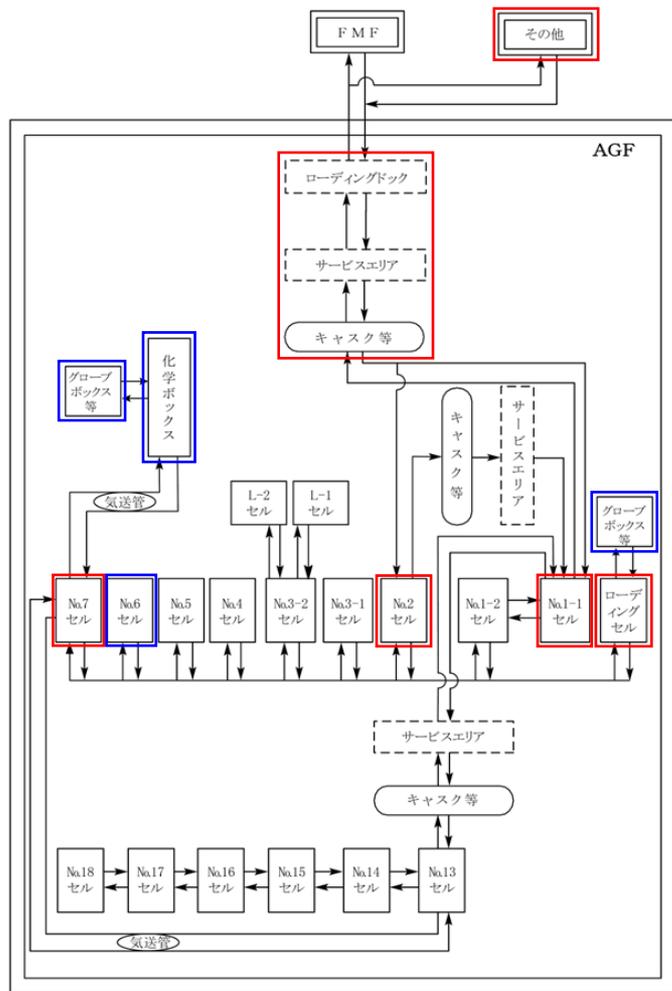
搬入から搬出までの主なフローは次ページに示す通りです。

また、試験に使用する分析機器については、FMFでは誘導結合プラズマ質量分析計(ICP-MS)、AGFではICP質量分析装置となります。

汚染水の追加に伴い、設備及び分析等の追加はございません。

万一、汚染水に核燃料物質が混ざっていた場合においては既許可の本文2項「使用の目的及び方法」の1-②において取り扱います。

5. 【1F汚染水の分析の追加について】



収納容器の取扱い箇所

汚染水取扱い箇所

6. 【窒素ガス供給設備について】

窒素ガス供給設備については、照射後試験としてナトリウムの取扱いを行う際にセルボックス内を空気雰囲気から窒素雰囲気に切り替えるための試験設備になります。

AGFの許可書 添付書類1-別添1の項にあるように、昭和44年にJMTRで照射されたNaKキャプセルの処理の許可を取得し、窒素ガス供給設備を使用しておりましたが、常陽の運転開始により廃液が発生するNaKキャプセル処理を終了し、使用の方法からNaKキャプセル処理に係る記載についても削除しております。よって、今後、ナトリウムの取扱はありません。

昭和44年に取り扱ったナトリウムは、アルコール及び酸と反応させて安定化した後、石膏により固型化し廃棄物として施設外に搬出しております。

窒素ガス供給設備の内部は汚染されておられません。ただし、管理区域内の人が一時的に立ち入る区域に設置されている設備であるため、設備表面については万一の汚染している可能性があります。なお、撤去対象設備の汚染検査の結果、汚染が検出された場合は、汚染個所を放射性固体廃棄物として廃棄いたします。

7. 【安全上重要な施設に係る報告書について】

安全上重要な施設に係る評価報告書は、安全上重要な施設に該当する構築物、系統及び機器の有無を特定した結果について記載した報告書になり、被ばく評価条件や評価の際の燃料の選定、取扱量などの根拠についても記載しているものとなります。当該報告書には「安全機能が喪失した場合」の実効線量評価を含んでいます。

添付書類2-2は当該報告書のうち「安全機能が喪失した場合」の部分を転記しており、今回の気象条件の変更により、安全機能が喪失した場合の実効線量の値の見直しを行っております。

今回の見直しについては、気象指針に基づき、実気象データ(5年分の1時間ごとの風向、風速等)を用いて評価点を決めております。

8. 【環境被ばく線量評価コード(EDAS)について】

環境被ばく線量評価コード(EDAS) ※1については、「発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目標値に関する指針」、「発電用軽水型原子炉施設の安全審査における一般公衆の線量評価について」及び「発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針」(気象指針)に基づき、環境の被ばく線量を評価するための計算コード群をパッケージ化したものであり、計算に用いる大気安定度の取り扱いも含め気象指針等と同等の計算を行っています。

既許可で引用している線量計算コード「ANDOSE」については、相対濃度及び相対線量から実効線量を計算するコードであり、EDASのコード群の一部となっており、計算方法の変更はありません。

一方、今回の申請では、実気象に基づく相対濃度及び相対線量等の算出等、ANDOSE以外の計算コードも使用していることから、計算コードの引用としては、EDASと記載することとしました。

※1 環境被ばく線量評価コード(EDAS)の開発 JAERI-Data/Code 2003-006

9. 【AGFにおける気象条件について】

実気象データを用いて、排気筒の地上高さ(40m)を基に設計評価事故の評価を行った結果、相対濃度及び相対線量は、それぞれ北西 210m及び北西280 mの地点において最大であることを確認しました。

相対濃度

		$\chi/Q[h/m^3]$		
実効放出継続時間		1 時間		
有効高さ		40m		
建屋投影面積		0 m ²		
気象データの使用高さ		40m 高		
着目方位	周辺監視区域境界までの距離(m)	計算地点までの距離(m)	97%値	
S	660	670	3.277E-09	
SSW	450	790	3.745E-09	
SW	340	540	4.476E-09	
WSW	290	500	3.870E-09	
W	280	530	3.232E-09	
WNW	170	530	2.172E-09	
NW	210	280	<u>6.680E-09</u>	
NNW	210	590	2.473E-09	
N	230	1660	2.145E-09	
NNE	750	1650	2.123E-09	
NE	980	980	2.497E-09	
ENE	960	1350	1.276E-09	
E	900	1440	1.539E-09	
ESE	980	2020	2.786E-09	
SE	1110	1110	4.468E-09	
SSE	1010	1010	4.738E-09	

気象データ：2009年1月～2013年12月までの測定データ

注 記1：下線は最大値

注 記2：評価方法は、「発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針」に記載されている方法を用いた。

相対線量

		D/Q (Gy/MeV・Bq)		
実効放出継続時間		1 時間		
有効高さ		40m		
建屋投影面積		0 m ²		
気象データの使用高さ		40m 高		
着目方位	周辺監視区域境界までの距離(m)	計算地点までの距離(m)	97%値	
S	660	660	6.032E-19	
SSW	450	450	5.785E-19	
SW	340	340	7.143E-19	
WSW	290	290	6.983E-19	
W	280	280	7.043E-19	
WNW	170	180	7.793E-19	
NW	210	210	<u>9.083E-19</u>	
NNW	210	210	6.025E-19	
N	230	230	5.893E-19	
NNE	750	750	4.429E-19	
NE	980	980	3.514E-19	
ENE	960	960	2.863E-19	
E	900	900	4.045E-19	
ESE	980	980	5.590E-19	
SE	1110	1110	7.044E-19	
SSE	1010	1010	6.665E-19	

気象データ：2009年1月～2013年12月までの測定データ

注 記1：下線は最大値

注 記2：評価方法は、「発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針」に記載されている方法を用いた。

10. 【AGF 添付書類2の2項における安全上重要な施設に係る報告書について】

添付書類2の2項において安全上重要な施設に係る報告書に係る記載がありますが、これは平成26年12月17日付け26原機(安)101(平成27年1月19日付け26原機(安)106にて訂正)、平成28年3月31日付け27原機(安)061及び平成28年5月31日付け28原機(安)012によって提出している報告書を指しております。

11. 【 AGFにおける気象条件について】

実気象データを用いて、地上放出(0m)を基に多量の放射性物質等を放出する事故の評価を行った結果、相対濃度は、南南西420mの地点において最大であることを確認しました。

相対濃度	$\chi/Q[h/m^3]$		
	実効放出継続時間	1時間	
有効高さ	0m		
建屋投影面積	514 m ²		
気象データの使用高さ	10m 高		
着目方位	周辺監視区域境界 までの距離(m)	計算地点まで の距離(m)	97%値
S	620	620	1.676E-07
SSW	420	420	<u>1.765E-07</u>
SW	320	320	1.491E-07
WSW	270	270	1.752E-07
W	290	290	6.719E-08
WNW	180	-	-
NW	160	-	-
NNW	160	-	-
N	190	190	1.115E-07
NNE	700	700	5.040E-08
NE	940	940	8.663E-08
ENE	910	910	1.728E-07
E	850	850	1.109E-07
ESE	940	-	-
SE	1050	-	-
SSE	980	980	2.894E-08

気象データ：2009年1月～2013年12月までの測定データ

注 記1：下線は最大値

注 記2：「-」については、当該計算に用いた気象データの風向出現頻度が少なく、有意な97%値が得られないため

注 記3：評価方法は、「発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針」に記載されている方法を用いた。

12. 【解体・撤去について】

【MMF】

被覆管試験セルの引張試験機の解体作業においては、セル背面の扉に簡易ハウス(グリーンハウス)を設置し、背面扉を開放して作業員がセル内に立入り、作業を行います。グリーンハウス出入口付近に当該作業用の消火器を追加で配置します。

【AGF】

窒素ガス供給設備の解体作業においては、作業場所(窒素ガス供給設備の近傍)に当該作業用の消火器を追加で配置します。

13. 【FMFにおける気象条件について】

実気象データを用いて、排気筒の地上高さ(60m)を基に設計評価事故の評価を行った結果、相対濃度は、南南東1350mの地点において最大であることを確認しました。

相対濃度

		$\alpha/Q[h/m^3]$	
実効放出継続時間		1 時間	
有効高さ		60m	
建屋投影面積		0 m ²	
気象データの使用高さ		40m 高	
着目方位	周辺監視区域境界 までの距離(m)	計算地点まで の距離(m)	97%値
S	1020	1120	1.294E-09
SSW	960	1270	1.523E-09
SW	920	960	1.816E-09
WSW	830	850	1.529E-09
W	920	920	1.050E-09
WNW	660	760	6.517E-10
NW	820	820	1.443E-09
NNW	740	930	9.374E-10
N	650	3420	7.346E-10
NNE	600	1330	7.313E-10
NE	340	1090	1.073E-09
ENE	270	2380	3.489E-10
E	250	2810	4.672E-10
ESE	280	3950	9.372E-10
SE	370	1190	2.044E-09
SSE	600	1350	2.046E-09

気象データ：2009年1月～2013年12月までの測定データ

注 記1：下線は最大値

注 記2：評価方法は、「発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針」に記載されている方法を用いた。

14. 【FMFにおける気象条件について】

実気象データを用いて、排気筒の地上高さ(60m)を基に設計評価事故の評価を行った結果、相対線量は、南東370mの地点において最大であることを確認しました。

相対線量

	D/Q (Gy/MeV・Bq)		
実効放出継続時間	1 時間		
有効高さ	60m		
建屋投影面積	0 m ²		
気象データの使用高さ	40m 高		
着目方位	周辺監視区域境界 までの距離(m)	計算地点まで の距離(m)	97%値
S	1020	1020	3.595E-19
SSW	960	960	3.155E-19
SW	920	920	3.604E-19
WSW	830	830	3.146E-19
W	920	920	2.388E-19
WNW	660	660	2.601E-19
NW	820	820	2.913E-19
NNW	740	740	2.361E-19
N	650	650	2.973E-19
NNE	600	600	3.230E-19
NE	340	340	3.750E-19
ENE	270	270	4.045E-19
E	250	260	4.819E-19
ESE	280	280	5.408E-19
SE	370	370	5.654E-19
SSE	600	600	4.953E-19

気象データ：2009年1月～2013年12月までの測定データ

注 記1：下線は最大値

注 記2：評価方法は、「発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針」に記載されている方法を用いた。

15. 【FMFにおける気象条件について】

実気象データを用いて、地上放出(0m)を基に多量の放射性物質等を放出する事故の評価を行った結果、相対濃度は、東北東及び東230mの2地点において最大であることを確認しました。

相対濃度

		$\chi/Q[h/m^3]$	
実効放出継続時間	1 時間		
有効高さ	0m		
建屋投影面積	600 m ²		
気象データの使用高さ	10m 高		
着目方位	周辺監視区域境界までの距離(m)	計算地点までの距離(m)	97%値
S	960	960	8.307E-08
SSW	930	930	5.461E-08
SW	900	900	3.068E-08
WSW	810	810	3.624E-08
W	910	910	8.248E-09
WNW	650	-	-
NW	800	-	-
NNW	720	-	-
N	610	610	1.923E-08
NNE	560	560	6.887E-08
NE	280	280	3.653E-07
ENE	230	230	<u>6.467E-07</u>
E	230	230	<u>6.467E-07</u>
ESE	250	-	-
SE	320	-	-
SSE	540	540	7.278E-08

気象データ：2009年1月～2013年12月までの測定データ

注 記1：下線は最大値

注 記2：「-」については、当該計算に用いた気象データの風向出現頻度が少なく、有意な97%値が得られないため

注 記3：評価方法は、「発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針」に記載されている方法を用いた。

16. 【照射後試験を行う試料の保管について】

これまでの「貯蔵」は核燃料物質に対する貯蔵として使用しておりましたが、今後、核燃料物質の使用終了に伴い、核燃料物質で汚染された物の貯蔵を行うこととします。しかし、核燃料物質で汚染された物の貯蔵については、「使用施設等の位置、構造及び設備の基準に関する規則」に要求がないため、貯蔵ではなく「保管」と記載しております。試験中は核燃料物質で汚染された物の保管としますが、試験終了後は放射性固体廃棄物として、大洗研究所内の廃棄物管理施設へ払い出しを行います。そのため、MMF及びMMF-2での保管廃棄は行いません。

17. 【排気中放射性物質濃度測定設備について】

今回の申請において、核燃料物質の取扱い終了に伴い引張試験に係る記載を削除するためこれらのヨウ素や希ガスが発生する作業が無くなります。

なお、被覆管にヨウ素や希ガスは含まれないので、今後は気体放射性廃棄物は発生しません。

18. 【ガンマ線の線量率の計算コードについて】

これまで中性子線とガンマ線の両方を評価するために、「ANISN」を使用しておりましたが、核燃料物質の取扱いが終了し、核燃料物質から発生する中性子線に対する評価を行う必要がなくなったため、ガンマ線専用の最新の計算コード「QAD」に変更しました。

19. 【直接線及びスカイライン線による線量率の記載について】

添付資料1の直接線及びスカイライン線による線量率の記載について、これまでは最大値を表現するため、「以下」と記載しておりましたが、評価においては最大値として使用しております。今回、再評価を行うにあたり、他の記載との整合を図るため記載を見直しておりますが、同様に最大値として評価しており評価上は変更はありません。

20. 【計算条件の括弧書きについて】

これまでは、核燃料物質と核燃料物質で汚染された物(被覆管)を合わせた複数核種の中から最も保守的となる ^{60}Co を選定した理由を記載していましたが、核燃料物質の取扱い終了によってガンマ線放出核種のみのお扱いとなることから削除しております。

21. 【MMF、MMF-2の遮蔽能力について(Pu-239以外からの汚染について)】

MMF及びMMF-2においてはこれまで原子炉からの使用済み燃料を取り扱っており、複数の α 線放出核種による汚染が考えられますが、 α 線のエネルギー及び存在比が高いPu-239を代表として評価することにより保守的な値を得ているため、Pu-239を主とした記載としております。

22. 【MMF、MMF-2の維持管理設備について】

MMF-2の脱ミート装置(押し出し式+ドリル式)が維持管理設備である。使用は終了したものの、セル内の作業環境の問題(高線量)から直ちに解体・撤去ができないため維持管理設備としていました。今回、不要な資機材の除染及び廃棄物の搬出を行い、セル内の線量が低減し、準備が整ったため解体・撤去を行います。

23. 【気体放射性廃棄物における記載について】

本申請において核燃料物質の取扱いを終了したことから、引張試験機を用いた作業が無くなるため、ヨウ素や希ガスが発生することはありません。そのため、気体放射性廃棄物の評価に関する記載を削除します。

なお、前述のとおり評価上は削除されますが、排気系統から高性能フィルタを撤去するものではありません。

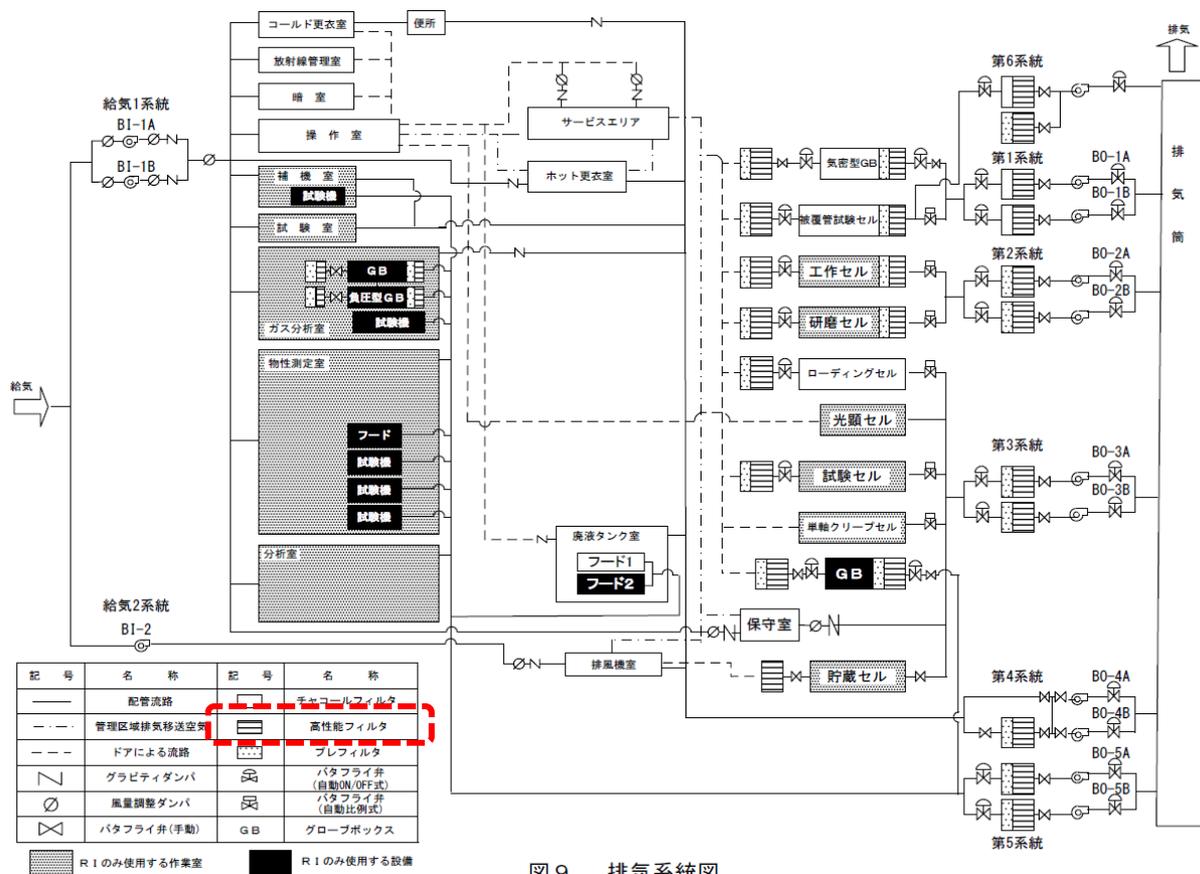


図9 排気系統図

24. 【引張り試験機の撤去における対策について】

引張り試験機の撤去作業における火災対策については、以下のとおり行います。

- ・電動工具を用いた解体作業を行う際は、耐火・耐熱シートを設置する。
- ・セル内の解体作業エリアの可燃物は、金属容器に入れる、または、耐火・耐熱シートで覆う。
- ・作業エリア付近に当該作業用の消火器を追加で配置する。

また、設備の撤去に当たり被覆管試験セルの背面扉に簡易ハウスを設置いたします。

簡易ハウスとはセルの背面扉に設置するグリーンハウスであり、セル内に入りする作業者の汚染管理を行うためのものとなります。

背面扉



被覆管試験セルの背面に設置した簡易ハウス

25. 【IRAFの一般公衆への被ばく線量の計算方法について】

現行許可において、想定気象条件を用いていた核燃料物質の拡散評価を、実気象データを用いた評価に変更しました。また、実気象データを用いるにあたり具体的な放出点の設定が必要であったため、現行許可においては「周辺監視区域境界から130m地点」としていた放出点を、事故シナリオとの整合を考慮し、排気筒に設定しました。パラメータの変更であり、計算式、方針に変更はありません。

26. 【IRAFにおける気象条件について】

相対濃度の値は風向きと施設の立地位置に大きく影響されます。大洗研究所は北東と南西向きの風が卓越しており、IRAFは研究所の東側境界に近い立地※1であるため、施設の東側境界では相対濃度が高くなる傾向にあります。また、実気象データを用いた評価により、IRAFの東側境界における相対濃度が最大となることを確認しました。

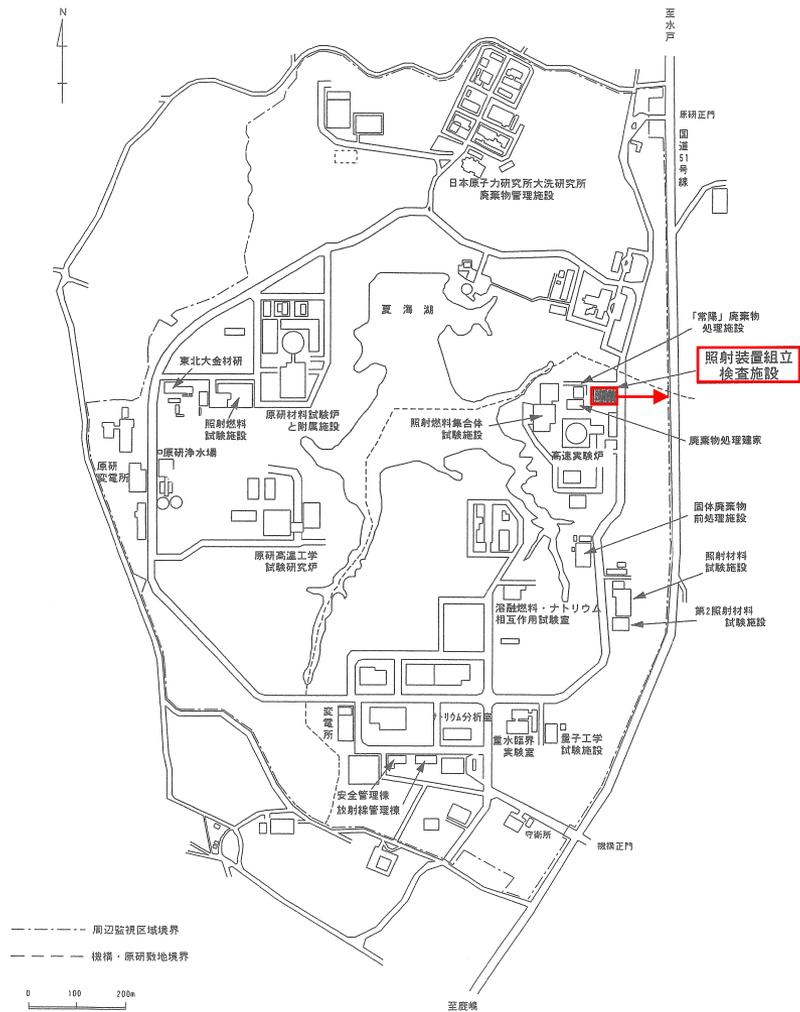
着目方位	距離	97%値 $\chi/Q[h/m^3]$
S	610	6.296E-8
SSW	980	2.958E-8
SW	990	1.829E-8
WSW	980	1.849E-8
W	800	9.376E-9
WNW	-	-
NW	-	-
NNW	-	-
N	570	1.375E-8
NNE	250	3.569E-8
NE	170	6.359E-8
ENE	160	1.025E-7
E	160	1.025E-7
ESE	-	-
SE	-	-
SSE	280	5.359E-8

- ・気象データ: 2009年1月から2013年12月までのデータ
- ・「-」については、当該計算に用いた気象データの風向き出現頻度が少なく、有意な97%値が得られないため。
- ・評価方法は「発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針」に記載される方法に基づく。

東北東と東方向の相対濃度が同値であるが、東側敷地境界が近いため、東側を最大値とする。※

※16方位の周辺監視区域境界までの距離は、各方位を中心に中心角度22.5°の扇形の範囲で計測した最短距離としている。東方向の最短距離は東方向中心であるが、東北東方向の最短距離は東北東方向と東方向の境界地点となる。(最短距離は10m単位で切り捨てているため、東北東方向、東方向、東南東方向の最短距離は評価上は同じ。)

※1 施設配置図



27. 【WDFにおける気象条件について】

気象データにおいて、最大値が南東720mとなるのはどこで確認できるか。南東であり、南東720mとなっている理由は何か。

実気象データを用いて、排気筒の地上高さ(40m)を基に設計評価事故の評価を行った結果、相対濃度は南東720m時点において最大であることを確認しました。

		$x/Q[h/m^2]$	
実効放出継続時間	1 時間		
有効高さ	40m		
建屋投影面積	0 m ²		
気象データの使用高さ	40m 高		
着目方位	周辺監視区域境界までの距離 (m)	計算地点までの距離 (m)	97%値
S	550	670	3.277E-09
SSW	660	790	3.745E-09
SW	760	760	4.280E-09
WSW	890	890	2.721E-09
W	900	900	1.586E-09
WNW	960	1030	9.134E-10
NW	1020	1020	1.457E-09
NNW	1100	1100	1.535E-09
N	1020	1660	2.145E-09
NNE	450	1650	2.123E-09
NE	250	700	2.719E-09
ENE	190	1350	1.276E-09
E	180	1440	1.539E-09
ESE	190	2020	2.786E-09
<u>SE</u>	<u>230</u>	<u>720</u>	<u>5.148E-09</u>
SSE	310	790	5.125E-09

気象データ：2009年1月～2013年12月までの測定データ

注 記1：下線は最大値

注 記2：評価方法は、「発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針」に記載されている方法を用いた。

28. 【WDFにおける気象条件について】

相対線量の最大値の方位、位置が南東240mである理由は何か。

実気象データを用いて、排気筒の地上高さ(40m)を基に設計評価事故の評価を行った結果、相対線量は南東240m時点において最大であることを確認しました。

	D/Q (Gy/MeV・Bq)		
実効放出継続時間	1 時間		
有効高さ	40m		
建屋投影面積	0 m ²		
気象データの使用高さ	40m 高		
着目方位	周辺監視区域境界 までの距離(m)	計算地点まで の距離(m)	97%値
S	550	550	6.275E-19
SSW	660	660	5.213E-19
SW	760	760	5.610E-19
WSW	890	890	3.986E-19
W	900	900	2.778E-19
WNW	960	960	1.781E-19
NW	1020	1020	2.463E-19
NNW	1100	1100	2.336E-19
N	1020	1020	3.827E-19
NNE	450	450	5.344E-19
NE	250	250	6.158E-19
ENE	190	190	6.842E-19
E	180	180	8.140E-19
ESE	190	200	8.811E-19
SE	230	240	9.522E-19
SSE	310	310	8.557E-19

気象データ：2009年1月～2013年12月までの測定データ

注 記1：下線は最大値

注 記2：評価方法は、「発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針」に記載されている方法を用いた。