

# 放射性物質分析・研究施設第1棟の 風量不足に伴う実施計画の 変更認可申請 (風量の見直し状況について)

2022年 2月25日

東京電力ホールディングス株式会社  
国立研究開発法人日本原子力研究開発機構



無断転載・複製禁止 東京電力ホールディングス株式会社 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

## 1. はじめに

1

風量不足に伴う実施計画の2022年2月1日変更認可申請においては、将来のフード等増設を考慮した風量を記載したが、これを竣工後から設備増設までの期間（以下、「運用初期」という。）の運転に必要な風量に見直す。

次頁以降に下記の内容を示す。

- ・第1棟の換気空調設備の運用条件  
（運用初期と設備増設時の換気空調設備の運転状態）
- ・換気空調設備の運用初期に必要な風量への見直し
- ・運用初期の風量設定
- ・スケジュール、確認項目

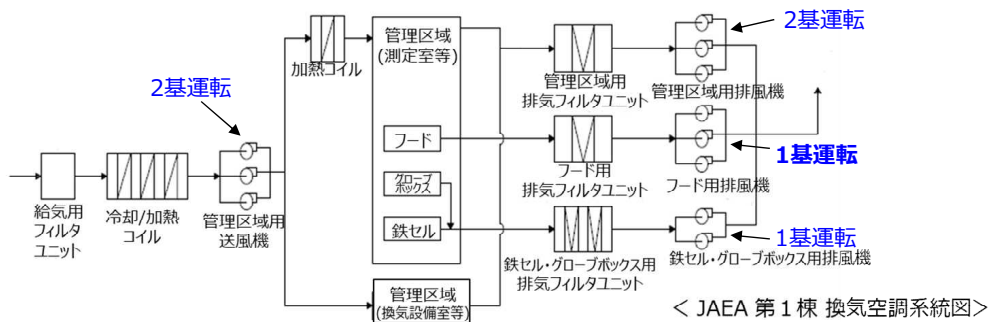
## 2. 第1棟の換気空調設備の運用条件

### 2-1. 運用初期の換気空調設備の運転状態

運用初期の換気空調設備の運転状態は以下のとおり。

運用初期の換気空調設備の運転で前提としているフード等の基数（既に設置している基数）

分析設備	設置数
鉄セル	4室
グローボックス	10基
フード	56基

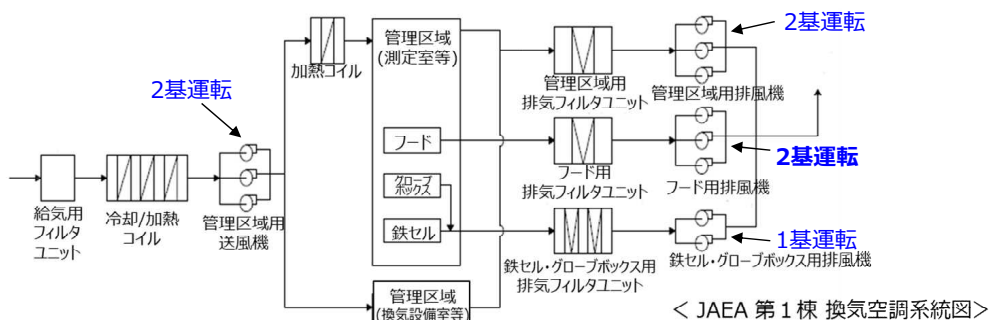


### 2-2. 設備増設後の換気空調設備の運転状態

将来のフード増設等を見込んだ換気空調設備の運転状態は以下のとおり。

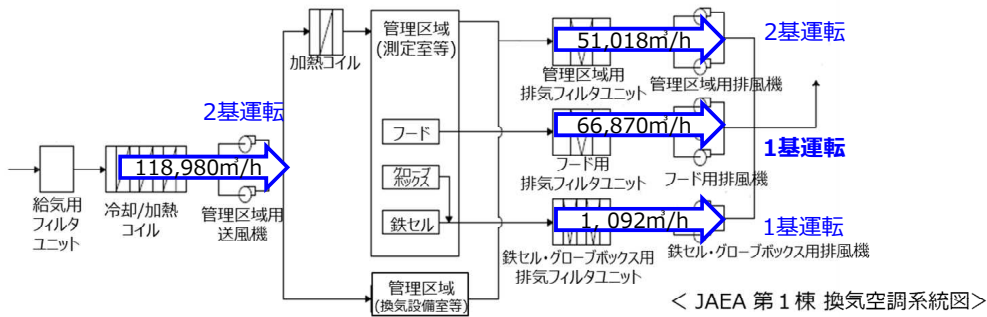
将来の換気空調設備の運転で前提としたフード等の基数

分析設備	設置数
鉄セル	現在4室設置+2室増設（当面、増設予定なし）
グローボックス	現在10基設置(増設なし)
フード	現在56基設置+20基増設（2023年度にフード室(4)にALPS処理水分析専用12基増設予定）

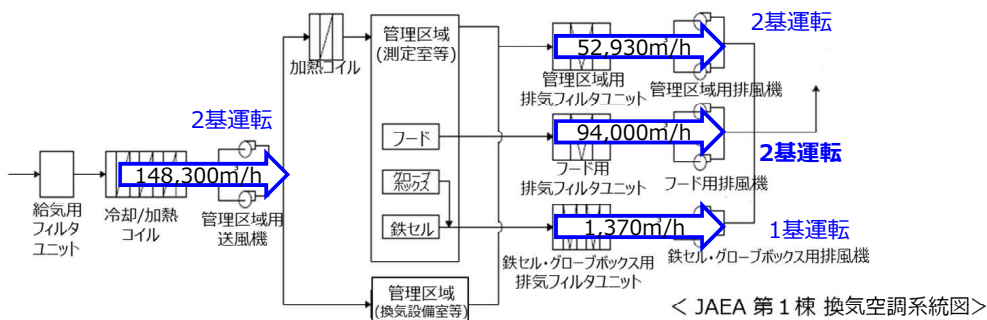


## 2-3. 換気空調設備の運転風量

### 【運用初期の運転に必要な風量】



### 【設備増設後の運転に必要な風量】



TEPCO

無断転載・複製禁止 東京電力ホールディングス株式会社 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構



## 3. 換気空調設備の運用初期に必要な風量への見直し

### 3-1. 変更概要

ALPS処理水分析等の将来の設備増設を見込んだ風量にて変更認可申請を行ったが、実施計画に記載の風量を使用前検査で直接確認できないことから、運用初期の運転に必要な風量に記載を見直す。

実施計画の記載見直し

	運用初期の運転に必要な風量[m <sup>3</sup> /h]	運転基数 [基]	実施計画に記載する容量 [m <sup>3</sup> /h/基]
鉄セル・グローブボックス用排風機	1,092	2基中 1基運転	1,100
フード用排風機	66,870	3基中 1基運転	66,870(変更なし)
管理区域用排風機	51,018	3基中 2基運転	25,510
管理区域用送風機	118,980	3基中 2基運転	59,490
鉄セル・グローブボックス用排気フィルタユニット	1,092	2基中 1基運転	1,100
フード用排気フィルタユニット	66,870	7基中 6基運転	11,145(変更なし)
管理区域用排気フィルタユニット	51,018	18基中 17基運転	3,010

※実施計画の容量は、必要な風量を運転基数で除した値

TEPCO

無断転載・複製禁止 東京電力ホールディングス株式会社 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構



### 3-2. 変更比較表（基本仕様）（1/2）

将来の増設を見込んだ風量から運用初期の運転風量への見直し。

変更前（将来増設時：現変更申請）	変更後（運用初期：見直し後）
2.41 放射性物質分析・研究施設第1棟 (中略) 2.41.2.1.2 換気空調設備 (1) 鉄セル・グローブボックス用排風機 基数 2基 容量 1370m <sup>3</sup> /h/基 (2) フード用排風機 基数 3基 容量 66870m <sup>3</sup> /h/基 (3) 管理区域用排風機 基数 3基 容量 26470m <sup>3</sup> /h/基 (4) 管理区域用送風機 基数 3基 容量 74150m <sup>3</sup> /h/基	2.41 放射性物質分析・研究施設第1棟 (中略) 2.41.2.1.2 換気空調設備 (1) 鉄セル・グローブボックス用排風機 基数 2基 (うち予備1基) 容量 1100m <sup>3</sup> /h/基 (2) フード用排風機 基数 3基 (うち予備2基) 容量 66870m <sup>3</sup> /h/基 (3) 管理区域用排風機 基数 3基 (うち予備1基) 容量 25510m <sup>3</sup> /h/基 (4) 管理区域用送風機 基数 3基 (うち予備1基) 容量 59490m <sup>3</sup> /h/基



### 3-2. 変更比較表（基本仕様）（2/2）

将来の増設を見込んだ風量から運用初期の運転風量への見直し。

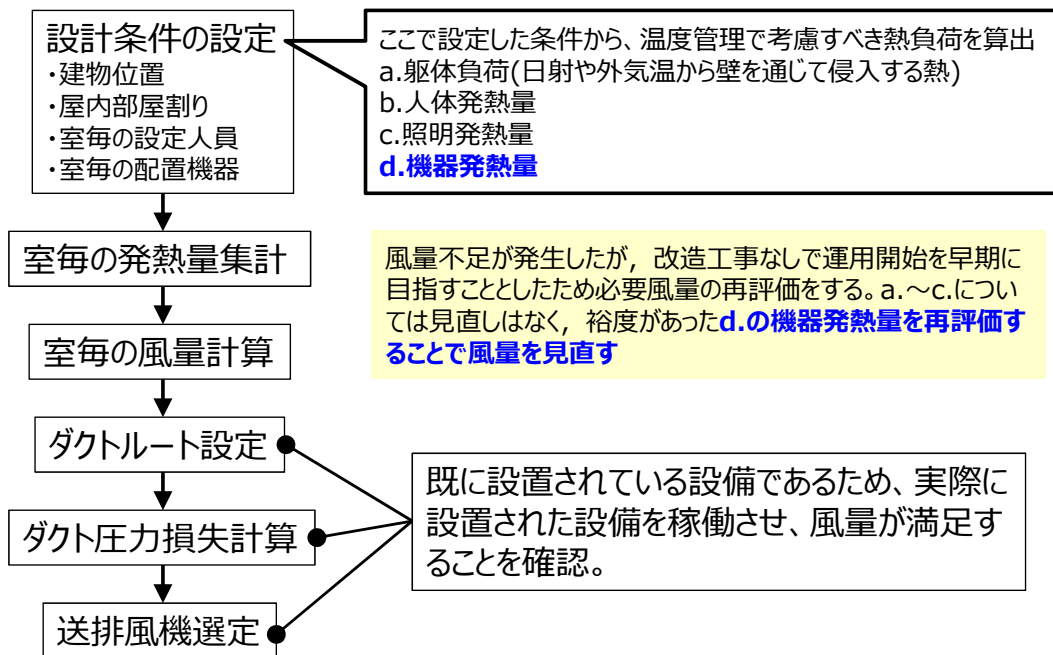
変更前（将来増設時：現変更申請）	変更後（運用初期：見直し後）																																																				
(5) 鉄セル・グローブボックス用排気フィルタユニット <table border="1"> <tr> <td>名称</td> <td colspan="3">鉄セル・グローブボックス用排気フィルタユニット</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">主要寸法</td> <td>高さ</td> <td>mm</td> <td>2300</td> </tr> <tr> <td>幅</td> <td>mm</td> <td>1000</td> </tr> <tr> <td>奥行</td> <td>mm</td> <td>1000</td> </tr> <tr> <td>材料</td> <td>ケーシング</td> <td>-</td> <td>SUS304</td> </tr> <tr> <td>容量</td> <td>m<sup>3</sup>/h/基</td> <td></td> <td>1370</td> </tr> <tr> <td>基数</td> <td>基</td> <td></td> <td>2</td> </tr> </table> (6) フード用排気フィルタユニット 基数 7基 容量 11145m <sup>3</sup> /h/基 (7) 管理区域用排気フィルタユニット 基数 18基 容量 3120m <sup>3</sup> /h/基	名称	鉄セル・グローブボックス用排気フィルタユニット			主要寸法	高さ	mm	2300	幅	mm	1000	奥行	mm	1000	材料	ケーシング	-	SUS304	容量	m <sup>3</sup> /h/基		1370	基数	基		2	(5) 鉄セル・グローブボックス用排気フィルタユニット <table border="1"> <tr> <td>名称</td> <td colspan="3">鉄セル・グローブボックス用排気フィルタユニット</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">主要寸法</td> <td>高さ</td> <td>mm</td> <td>2300</td> </tr> <tr> <td>幅</td> <td>mm</td> <td>1000</td> </tr> <tr> <td>奥行</td> <td>mm</td> <td>1000</td> </tr> <tr> <td>材料</td> <td>ケーシング</td> <td>-</td> <td>SUS304</td> </tr> <tr> <td>容量</td> <td>m<sup>3</sup>/h/基</td> <td></td> <td>1100</td> </tr> <tr> <td>基数</td> <td>基</td> <td></td> <td>2 (うち予備1基)</td> </tr> </table> (6) フード用排気フィルタユニット 基数 7基 (うち予備1基) 容量 11145m <sup>3</sup> /h/基 (7) 管理区域用排気フィルタユニット 基数 18基 (うち予備1基) 容量 3010m <sup>3</sup> /h/基	名称	鉄セル・グローブボックス用排気フィルタユニット			主要寸法	高さ	mm	2300	幅	mm	1000	奥行	mm	1000	材料	ケーシング	-	SUS304	容量	m <sup>3</sup> /h/基		1100	基数	基		2 (うち予備1基)
名称	鉄セル・グローブボックス用排気フィルタユニット																																																				
主要寸法	高さ	mm	2300																																																		
	幅	mm	1000																																																		
	奥行	mm	1000																																																		
材料	ケーシング	-	SUS304																																																		
容量	m <sup>3</sup> /h/基		1370																																																		
基数	基		2																																																		
名称	鉄セル・グローブボックス用排気フィルタユニット																																																				
主要寸法	高さ	mm	2300																																																		
	幅	mm	1000																																																		
	奥行	mm	1000																																																		
材料	ケーシング	-	SUS304																																																		
容量	m <sup>3</sup> /h/基		1100																																																		
基数	基		2 (うち予備1基)																																																		



# 4. 運用初期の風量設定

## 4-1. 換気空調設計のプロセス

換気空調設計において、送排風機の容量を決定するまでのプロセスを以下に示す。



## 4-2. 機器発熱量の見直し

### ■ 機器発熱量の見直し方法

以下の発熱量を見直す。

1. 第1棟施設内の各部屋に**設置済みの機器の発熱量について、設計値から実際に設置した機器の発熱量ベースに見直す。**
2. **フード内機器の発熱量の二重計上を見直す**（次ページ参照）。
3. 将来のための**拡張スペース（フード室(4)(5)）の用途を固体廃棄物の分析用から、ALPS処理水の分析用に変更し、当該スペースの発熱量を見直す。**

## 4-2. 機器発熱量の見直し-補足-

### ■フード内機器の発熱量の二重計上の見直し内容

機器発熱量について、認可済み風量の設計では、フード内機器の発熱も建屋排気で除去する熱量にも含める考え方としていた。(下図)

フード内機器の発熱は、フード排気で除去されることから、建屋排気で除去対象に含めない考え方に見直した。

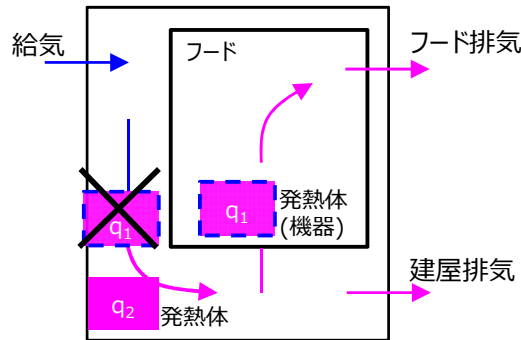


図. フード内機器の発熱量の二重計上見直し概念

## 4-3. 機器発熱量の見直し

当初<sup>※1</sup>風量算出時の発熱量から、発熱量を見直した結果は下表のとおり。(単位：kJ/h)

主要室	当初風量算出時の発熱量	将来増設を見込む機器発熱量の見直し		運用初期の機器発熱量の見直し	
		用途変更及び実際に設置した機器ベースの発熱量 (P9 1.3.を考慮)	二重計上を除いた発熱量 (P9 2.を考慮)	用途変更及び実際に設置した機器の発熱量 (P9 1.3.を考慮)	二重計上を除いた発熱量 (P9 2.を考慮)
フード室(1)	182,000	225,726	15,382	225,726	15,382
フード室(2)	420,600	100,150	14,110	100,150	14,110
フード室(3)	236,200	138,574	29,898	123,784	26,124
フード室(4)	171,400	191,788	21,436	4,406	4,406
フード室(5)	85,600	33,266	33,266	33,266	33,266
GB室 <sup>※2</sup>	116,500	49,190	5,460	49,190	5,460
鉄セル室	78,100	77,131	68,860	58,300	50,352
残り25室	1,385,436	642,712	465,664	591,422	415,822
総量	2,675,836	1,458,537	654,076	1,186,244	564,922

約0.54倍 (-1,217,299kJ/h)      約0.44倍 (-804,461kJ/h)      約0.44倍 (-1,489,592kJ/h)      約0.47倍 (-621,322kJ/h)

※1 当初：実施計画の変更認可（令和3年11月11日、原規規発第21111112号にて認可）に用いた数値設定時（以下、同）

※2 GB室：グローブボックス室（以下、同）

## 4-4. 管理区域用送風機／排風機の主要室の認可済み風量からの見直し 12

当初風量、将来増設を見込んだ風量及び運用初期の風量は下表のとおり。

主要室	管理区域用給気風量(m <sup>3</sup> /h)			管理区域用排気風量(m <sup>3</sup> /h)		
	当初風量	将来増設を見込んだ風量	運用初期の風量	当初風量	将来増設を見込んだ風量	運用初期の風量
フード室(1)	15,520	12,180	12,180	3,080	750	750
フード室(2)	34,140	13,390	13,390	19,750	1,010	1,010
フード室(3)	34,120	27,680	22,580	3,400	1,700	1,700
フード室(4)	33,920	22,660	1,600	3,200	1,600	1,600
フード室(5)	16,200	4,080	3,590	1,810	900	1,380
GB室	13,770	4,600	4,600	12,780	3,700	3,700
鉄セル室	9,840	5,140	4,110	9,240	4,670	3,918
残り25室	112,490	58,570	56,930	96,740	38,600	36,960
総量	270,000	148,300	<b>118,980</b>	150,000	52,930	<b>51,018</b>

## 4-5. 負圧維持の確認結果 13

### ■ 負圧維持：

- 発熱量の見直し結果から設定した必要風量に対して、既に設置した換気空調設備で機能要求を満足するか否かを確認するため、風量を粗調整した時点で風量と負圧値を測定。
- 給気風量、排気風量ともに各総量が必要風量以上確保できており、**風量調整することで負圧構築・維持可能。**
- この風量バランスにおいても、各室圧は目標の負圧を満足している。

主要室	管理区域用給気(m <sup>3</sup> /h)		管理区域用排気(m <sup>3</sup> /h)		室圧(Pa)	
	必要風量※1	実測	必要風量※1	実測	目標	実測
フード室(1)～(5)	53,340	約78,000	6,440	約21,000	-50～-40	約-50～約-40
GB室※2	4,600	約5,000	3,700	約4,000	-50	約-50
鉄セル室※2	4,110	約10,000	3,918	約8,000	-50	約-50
残り25室	56,930	約67,000	36,960	約58,000	-70～ -10	約-70～約-10
総量	118,980	約160,000	51,018	約91,000		

※1 運用初期の運転に必要な風量を記載している。

※2 鉄セル及びGBの内圧は目標-300Paに対して約-330Paであった。

## 4-6. 負圧構築・維持の方法

### (負圧構築)

- ① 給気風量を必要風量となるよう、給気側の手動ダンパを用いて調整。
- ② 排気風量を給気風量以上の状態から排気側の手動ダンパを絞りと、給気と排気が同程度になるまで調整。
- ③ 負圧調整ダンパを用いて最終調整（微調整）して負圧を構築。

### (負圧維持)

外気圧と室圧をモニタリングしながら排気側の負圧調整ダンパを室圧指示・調節計にて制御し、負圧を維持する。

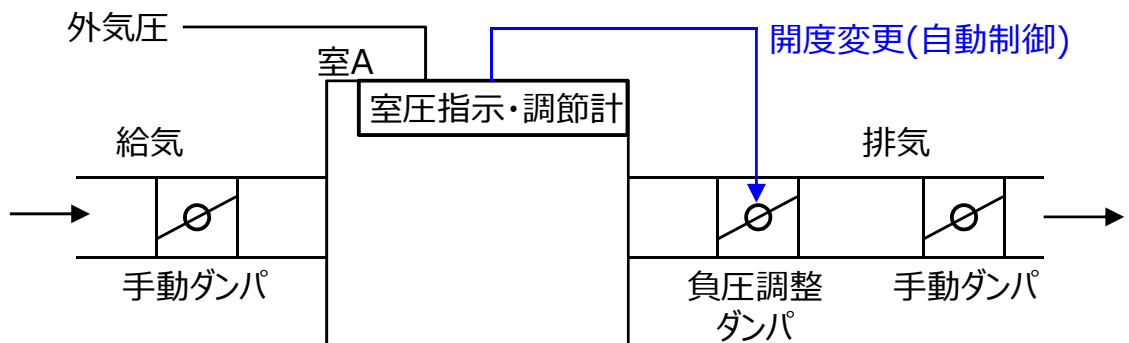


図. 負圧構築の概念図

## 4-7. 鉄セル・グローブボックス用排風機の風量見直し

鉄セル・グローブボックス用排風機について将来増設を見込んだ風量のため、運用初期の風量に見直す

1. 鉄セルの風量設定の考え方
  - ・1時間に10回以上の換気量
2. グローブボックスの風量設定の考え方
  - ・1時間に10回以上の換気量又は何らかのトラブルでポートが外れた際にも一定の面速を確保する排気量

機器名称	仕様	将来増設時		運用初期	
		基数	風量	基数	風量
鉄セル	48m <sup>3</sup> /h/基	4 基	192m <sup>3</sup> /h	4 基	192m <sup>3</sup> /h
グローブボックス	90m <sup>3</sup> /h/基	10 基	900m <sup>3</sup> /h	10 基	900m <sup>3</sup> /h
将来増設用鉄セル	139m <sup>3</sup> /h/基	2 基※	278m <sup>3</sup> /h	0 基	0m <sup>3</sup> /h
合計風量		1,370m <sup>3</sup> /h		1,092m <sup>3</sup> /h	

※ 当面増設の予定はない。



## 4-8. 主要室の風量と室圧目標値

以上のことから、管理区域用、フード用及び鉄セル・グローブボックス用の風量を下表のとおり見直す。なお負圧については変更なし。

主要室	管理区域用給気 (m <sup>3</sup> /h)	管理区域用排気 (m <sup>3</sup> /h)	フード用排気 (m <sup>3</sup> /h)	鉄セル・グローブ ボックス用排気 (m <sup>3</sup> /h)	室圧(Pa)
フード室(1)	12,180	750	11,430	0	-50
フード室(2)	13,390	1,010	12,380	0	-40
フード室(3)	22,580	1,700	20,880	0	-40
フード室(4)	1,600	1,600	0	0	-40
フード室(5)	3,590	1,380	2,210	0	-40
GB室	4,600	3,700	0	900	-50
鉄セル室	4,110	3,918	0	192	-50
残り25室	56,930	36,960	19,970	0	-70~-10
総量	<b>118,980</b>	<b>51,018</b>	<b>66,870</b>	<b>1,092</b>	

※鉄セル及びグローブボックスはそれぞれ内圧が-300Paと設定。



無断転載・複製禁止 東京電力ホールディングス株式会社 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構



## 5. スケジュール

### ■ 2022年6月末竣工を目標

1月中旬の風量確定後、機能試験に向けた準備を開始し、2月下旬から機能試験を開始する。5月下旬に換気空調設備他の使用前検査を受検し、6月末の竣工を目標としている。

項目	2021			2022												2023		
	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
対策検討・設計	[Bar]			[Bar]												[Bar]		
実施計画・使用前検査変更手続き	状況説明			[Bar]												[Bar]		
機能試験・使用前検査	[Bar]			[Bar]												[Bar]		
コールド試験、ホット試験	[Bar]			[Bar]												[Bar]		

第1棟に設置した分析機器を用いた分析方法の確認  
 RIを用いた分析方法の検討、実試料を用いた分析方法の確認  
 竣工・運用開始  
 管理区域設定  
 ALPS処理水分析開始

項目	2022					
	1	2	3	4	5	6
実施計画	状況説明	▼実施計画変更認可申請 ▼補正申請		[Bar]		
使用前検査	申請内容説明		使用前検査変更申請 (実施計画認可後速やかに)			[Bar]
	検査要領改訂・日程調整					[Bar]

受検対象：管理区域用送風機、管理区域用排風機及び管理区域用排気フィルタユニット、  
 フード、上記を除く換気空調設備、建屋外観



無断転載・複製禁止 東京電力ホールディングス株式会社 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構



## 6. 確認項目

今後の確認項目は下表のとおり。

検査対象機器	今後の検査
フード	外観、据付、運転性能
管理区域用排風機	外観、据付、 <b>運転性能</b>
管理区域用送風機	外観、据付、 <b>運転性能</b>
管理区域用排気フィルタユニット	外観、据付、 <b>運転性能</b>
フード用排風機	<b>運転性能</b>
フード用排気フィルタユニット	外観、据付、 <b>運転性能</b>
鉄セル・グローブボックス用排風機	<b>運転性能</b>
鉄セル・グローブボックス用排気フィルタユニット	外観、据付、 <b>運転性能</b>

**運転性能**：風量の確認（フードについては面速の確認）

## (参考 1) 風量変更に関する確認事項

### ■ 管理区域用送風機／排風機に対する機能要求

換気空調設備の容量を変更する上で、以下の機能要求が達成できることを確認する。

#### ① 【品質】 温度管理

- ・ 人や機器等からの発熱を除去できること

#### ② 【安全：炉規法 実施計画】 放射性物質の閉じ込め

- ・ 負圧を維持できること

#### ③ 【安全：建築基準法】 居室の換気

- ・ 居室に設ける換気設備が技術的基準を満足すること
  - 風量が  $20\text{m}^3/\text{h} \times \text{床面積}[\text{m}^2] \div 1$  人当りの占有面積 $[\text{m}^2]$ を超えること
- ・ シックハウス対策を考慮した換気回数（0.3回／h）を確保すること

## (参考2) 機器発熱量とその他の熱負荷

運用初期において建屋排気にて除去を考慮する発熱は4つ(機器発熱、躯体負荷、人体発熱、照明発熱)あり、下表のとおり。

主要室	機器発熱量 (kJ/h) <sup>※1</sup>	躯体負荷量 (kJ/h) <sup>※2</sup>	人体発熱量 (kJ/h)	照明発熱量 (kJ/h)	合計発熱量 (kJ/h)
フード室(1)	15,382	9,187	3,478	4,367	32,414
フード室(2)	14,110	10,325	3,974	5,836	34,245
フード室(3)	26,124	44,741	7,700	9,936	88,501
フード室(4)	4,406	12,438	7,700	10,332	34,876
フード室(5)	33,266	21,064	3,478	6,088	63,896
GB室	5,460	42,768	4,968	6,894	60,090
鉄セル室	50,352	10,955	1,490	10,357	73,154
残り25室	415,822	249,328	89,230	85,431	839,811
総量	564,922	400,806	122,018	139,241	1,226,987

※1 フード内機器の発熱はフード排気にて除去するため、建屋排気にて除去が必要な発熱量

※2 大熊町直近の浪江のアメダス気象データ(1991年～2005年間の上位2.5%を除いた最大温度)を用いて外気温度条件を最大33℃と設定した。



無断転載・複製禁止 東京電力ホールディングス株式会社 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構



## (参考3) フード用排風機及び鉄セル・グローブボックス用排風機で除去する発熱量

運用初期においてフード用排風機及び鉄セル・グローブボックス用排風機で除去する機器発熱量は下表のとおり。

主要室	フード用排風機及び鉄セル・グローブボックス用排風機で除去する機器発熱量(kJ/h)
フード室(1)	210,344
フード室(2)	86,040
フード室(3)	97,660
フード室(4)	0
フード室(5)	0
GB室	43,730
鉄セル室	7,948
残り25室	175,600
総量	621,322



無断転載・複製禁止 東京電力ホールディングス株式会社 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構



## (参考4) 主要室の主な発熱機器(1/2)

運用初期における主要室における主な発熱機器は下表のとおり。(単位：kJ/h)

主要室	建屋排気にて除去する発熱量	フード用排風機及び鉄セル・グローブボックス用排風機で除去する発熱量	主な発熱機器(発熱量の多い機器)	除熱する排気系統		
				建屋排気	フード用排気	鉄セル・グローブボックス用排気
フード室(1)	15,382	210,344	燃焼装置(48,600×4)		○	
			排ガス処理装置(2,640×3)	○		
			ホットスターラ(3,600×2)		○	
			ITV中継装置(4,320)	○		
			ハンドフットクロスモニタ(1,440)	○		
フード室(2)	14,110	86,040	ホットスターラ(3,600×15)		○	
			遠心分離機(1,760×11)		○	
			小型電気炉(2,900×4)		○	
			排ガス処理装置(2,640×4, 1,360)	○		
			フード室(3)	26,124	97,660	ホットスターラ(3,600×18, 2,880×2)
			排ガス処理装置(2,640×6)	○		
			遠心分離機(1,760×6)		○	
			全有機炭素計(本体：1,260、固体試料燃焼装置：2,520、制御用PC：864、モノクロレーザープリンタ：2,880)	○		
フード室(4)	4,406	0	ITV中継装置(4,320)	○		
			γ線エリアモニタ(43)	○		
			室内ダストモニタユニット(43)	○		
フード室(5)	33,266	0	γ線スペクトロメータ(4,880×3)	○		
			液体シンチレーションカウンタ(4,210×2)	○		
			β線スペクトロメータ(3,900×2)	○		

## (参考4) 主要室の主な発熱機器(2/2)

運用初期における主要室における主な発熱機器は下表のとおり。(単位：kJ/h)

主要室	建屋排気にて除去する発熱量	フード用排風機及び鉄セル・グローブボックス用排風機で除去する発熱量	主な発熱機器(発熱量の多い機器)	除熱する排気系統		
				建屋排気	フード用排気	鉄セル・グローブボックス用排気
GB室	5,460	43,730	放電加工機(11,528)			○
			引張・圧縮試験装置(9,005)			○
			恒温乾燥機(2,890×2)			○
			蒸着装置(3,610)			○
			自動研磨機(1,225×2)			○
			ホットスターラ(2,170)			○
			グローブボックス照明等(200×9, 256)	○		
			ハンドフットクロスモニタ(1,440)	○		
			倒立金属顕微鏡制御用PC(672)	○		
			SEM-EDX制御用PC(522)	○		
			鉄セル室	50,352	7,948	気密検査検出器(8,648×2)
シーラ(5,405×2)	○					
ホイスト巻上モータ(6,300)	○					
輸送容器昇降用モータ(2,705×2)	○					
鉄セル照明等(552×2, 488×2)	○					
ホットスターラ(2,270×2)						○
天秤操作部(455×2)						○

## (参考5) 負圧の維持管理、設備保守

### ■ 負圧の維持管理

- ・負圧維持に必要な送排風機には予備機を設けている。
- ・各室の負圧は、室圧指示・調節計によりダンパを自動制御し、構築している。
- ・設備監視室には送排風機の運転号機・風量、室圧及び温度が表示され、定期的に確認する。具体的な監視方法は今後マニュアルに定める。

### ■ 負圧維持のための設備保守

送排風機と制御系は、日々の巡視点検で異常なく動作していることを、現物の目視確認や電流値確認で行う。また、年次点検により内部の外観確認やグリス交換等保守を行う。具体的な点検・保守方法については今後マニュアルに定める。