

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構
大洗研究所（南地区）高速実験炉原子炉施設（「常陽」）

第 50 条（原子炉制御室等）に係る説明書

2020 年 3 月 2 日

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構
大洗研究所高速実験炉部

今回説明範囲

目 次

1. 要求事項の整理
2. 要求事項への適合性
 - 2.1 基本方針
 - 2.2 中央制御室
 - 2.3 中央制御室外原子炉停止盤
 - 2.4 要求事項（試験炉設置許可基準規則第 50 条）への適合性説明

(別紙)

- 別紙 1 : 計測制御系統施設において監視が要求されるパラメータのうち、連続的に監視する必要があるもの
- 別紙 2 : 中央制御室において原子炉施設の安全性を確保するために必要となる手動操作
- 別紙 3 : 運転時の異常な過渡変化時及び設計基準事故時における中央制御室での放射線被ばく

別紙 4 : 中央制御室空調再循環運転の概要

別紙 5 : 中央制御室からの避難ルート

別紙 6 : 中央制御室外原子炉停止盤の概要

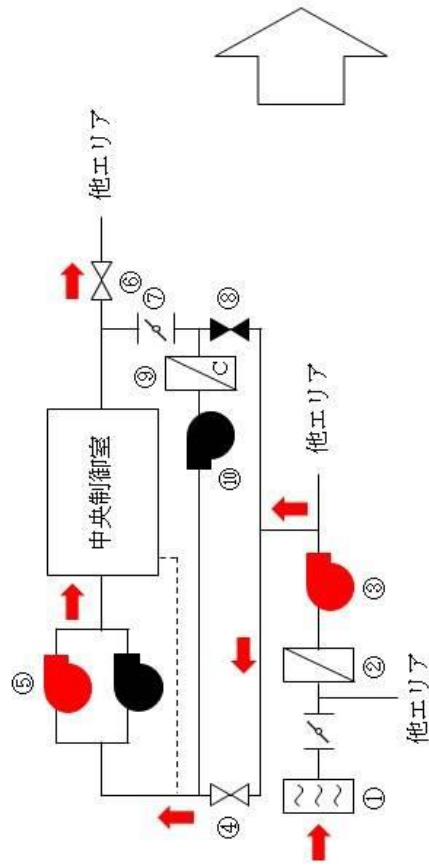
中央制御室空調再循環運転の概要

中央制御室空調再循環運転の概要を第 1 図に示す。通常運転時において、外気は、ルーバー、フィルタ、外気取入れファン及び空調器を経由し、中央制御室に導入される。設計基準事故時において、必要な場合には、プレフィルタ・HEPA フィルタ・チャコールフィルタを経由して、中央制御室に取り込む「低汚染モード」、及び閉回路を構築し、雰囲気空気を再循環する「高汚染モード」の中央制御室空調再循環運転を適用することで、換気設備の隔離を図ることができる。

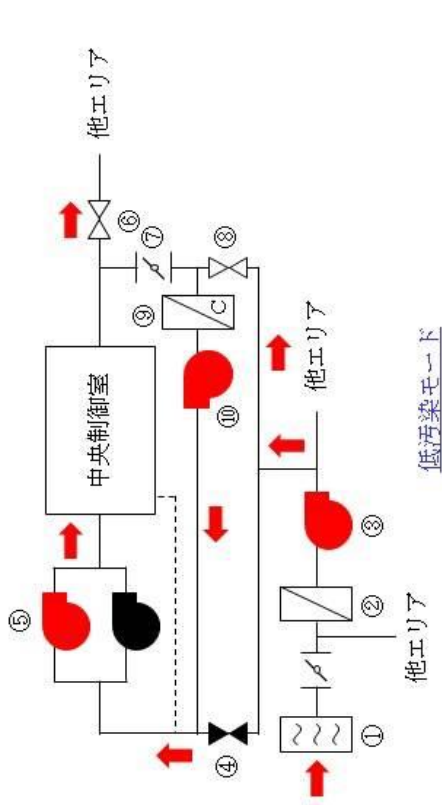
設計基準事故時に、放射性物質が放出され、排気筒モニタの警報設定値又は環境エリアモニタの警報設定値を超えた場合には、中央制御室空調再循環運転を「高汚染モード」に切り替え、中央制御室内への放射性物質の流入を防止する。「高汚染モード」を長期間継続し、酸素濃度が基準値を下回るおそれが生じた場合には、中央制御室空調再循環運転を「低汚染モード」に切り替え、フィルタを経由して外気を取り入れることにより、中央制御室内への放射性物質の流入を抑制しつつ、酸素濃度の回復を図る。

設計基準事故時における中央制御室での放射線被ばくは、「第 326 回核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合 資料 1-2 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構大洗研究所（南地区）高速実験炉原子炉施設（「常陽」） 第 50 条（原子炉制御室等）に係る説明書 別紙 3 運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故時における中央制御室での放射線被ばく」に示したとおりであり、「低汚染モード」に切り替えて外気を取り入れても、中央制御室内の放射性物質の濃度は低く抑制されるが、放射線業務従事者の防護のため、必要に応じて呼吸保護具等を着用できるよう資機材を整備している。

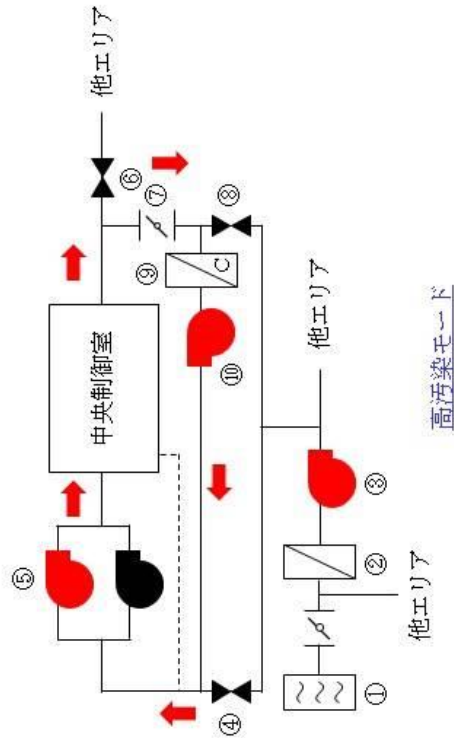
なお、中央制御室空調再循環運転の適用については、原子炉施設保安規定の下部要領の異常時運転マニュアルに定めている。



通常運転時において、外気は、ルーバー (①)、フィルタ (②)、ガラスウールを使用)、外気取入れファン (③)、V92-1 (④) 及び空調器 (⑤：1台運転) を経由し、中央制御室に導入され、V92-3 (⑥) より排気される。また、中央制御室には還流ライン (破線部) が設けられており、一部の空気は還流される。なお、DP92-3 (⑦) 及びV92-2 (⑧) は「閉」、再循環ファン (⑩) は「停止」で運用される。



V92-1 (④) 「閉」、V92-2 (⑧) 「閉」及び再循環ファン (⑩) 「運転」とし、再循環用フィルタ (③)：プレフィルタ・HEPAフィルタ・チャコールフィルタを使用) を経由し、外気を取り入れる。なお、DP92-3 (⑦) は「閉」で運用される。



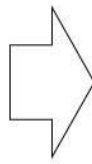
V92-1 (④) 「閉」、V92-2 (⑧) 「閉」、V92-3 (⑥) 「閉」、DP92-3 (⑦) 「閉」及び再循環ファン (⑩) 「運転」とし、再循環用フィルタ (③)：プレフィルタ・HEPAフィルタ・チャコールフィルタを使用) を経由する再循環ラインを形成する。

第1図 中央制御室空調再循環運転の概要

参考：中央制御室空調再循環運転時の中央制御室内酸素濃度及び炭酸ガス濃度の評価結果

酸素濃度挙動評価に係るパラメータ等

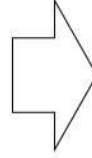
在室人員	[人]	10
中央制御室バウンダリ	[m ³]	1230
成人呼吸気の酸素量(吸気)	初期酸素濃度 ^{※1} [%]	20.95
成人呼吸気の酸素量(呼気)	^{※1} [%]	16.40
成人の呼吸量(歩行時)	^{※1} [ℓ/min]	24
許容酸素濃度 ^{※2}	[%]	18



許容酸素濃度到達時間：約55時間

炭酸ガス濃度挙動評価に係るパラメータ

在室人員	[人]	10
中央制御室バウンダリ	[m ³]	1230
初期炭酸ガス濃度	[%]	0.03
呼吸による排出する炭酸ガス濃度(軽作業)	^{※1} [m ³ /h]	0.03
許容炭酸ガス濃度 ^{※2}	[%]	1.5



許容炭酸ガス濃度到達時間：約60時間

※1：空気調和・衛生工学便覧(空気調和設備編)

※2：労働安全衛生規則

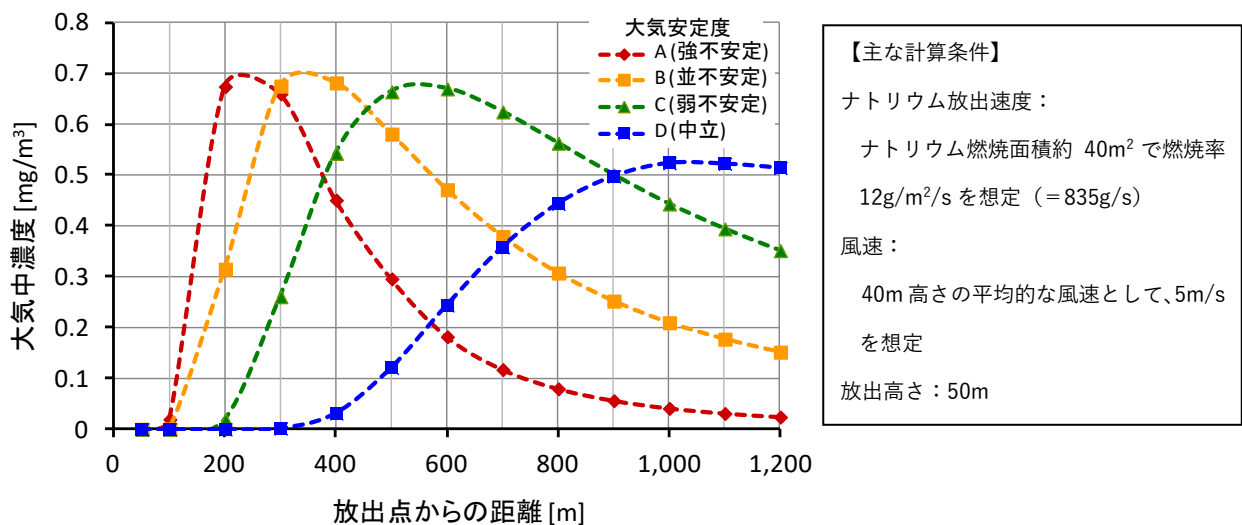
中央制御室外で発生した火災の燃焼ガス等に対する居住性の確保

中央制御室外で火災が発生した場合において、燃焼ガスが流入するおそれがある場合には、中央制御室空調再循環運転を適用し、換気設備を隔離することで、中央制御室の居住性を確保する。許容酸素濃度到達時間：約 55 時間及び許容炭酸ガス濃度到達時間：約 60 時間は、外部火災の影響評価で想定した火災の最長の燃焼継続時間：約 11 時間（敷地内森林火災）を上回り、中央制御室は、十分な居住性を有する。

【参考：外部火災の影響評価で想定した火災の燃焼継続時間】

- 森林火災 : 約 11 時間
- 危険物貯蔵施設等の火災 : 約 7 時間
- 危険物を搭載した車両の火災 : 約 4 時間
- 航空機落下による火災 : 約 2 時間

また、大洗研究所には、「常陽」の他にも、ナトリウムを取り扱う施設が存在する。当該施設でナトリウムが燃焼した場合、ナトリウムエアロゾル（燃焼生成物）が発生し、大気中に放散される。下図に示すように、ナトリウムエアロゾルの大気中濃度は、放出点からの距離により変動するが、最大でも約 0.7mg/m³であり、産業用の作業環境の許容濃度基準 2mg/m³（日本産業衛生学会勧告の最大許容濃度）を下回るため、中央制御室の居住性に影響しない^[1]。なお、「常陽」におけるナトリウム漏えい時にあっても、ナトリウムが燃焼した場合、ナトリウムエアロゾルが発生する。1次冷却系にあつては、格納容器内に閉じ込められるため、中央制御室の居住性に影響しない。2次冷却系にあつても、直ちに、当該エリアの換気空調系の停止・煙感知器と連動した防煙ダンパの閉止による隔離の措置を講じるため、建物外に有意なナトリウムエアロゾルを放出することはなく、中央制御室の居住性に影響しない。



[1] 第 83 回核燃料施設等の新規規制基準適合性に係る審査会合 資料 1-1 「HTTR 原子炉施設 質問回答 外部火災及び内部火災」、平成 27 年 10 月 28 日、日本原子力研究開発機構 大洗研究開発センター 高温工学試験研究炉部

中央制御室からの避難ルート

中央制御室は、原子炉附属建物 2 階に設置される（第 1 図参照）。中央制御室は、通常出入口に加え、非常口を有しており、従事者は、当該非常口を通じて、屋外に直接避難することができる。

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

第1図 中央制御室の位置及び構造等