

HTTR 原子炉施設
設置許可基準規則への適合性について
第 50 条(原子炉制御室等)

令和 2 年 6 月 12 日

日本原子力研究開発機構 大洗研究所
高温ガス炉研究開発センター
高温工学試験研究炉部

第 50 条：原子炉制御室等

<目次>

1. 基本方針
 - 1.1 要求事項の整理
 - 1.2 設置許可申請書における記載
 - 1.3 設置許可申請書の添付書類における記載
 - 1.3.1 安全設計方針
 - 1.3.2 気象等
 - 1.3.3 設備等

2. HTTR 原子炉施設 原子炉制御室等（適合性説明資料）

<概 要>

試験研究用等原子炉施設の設置許可基準規則の要求事項を明確化するとともに、それら要求に対する HTTR 原子炉施設の適合性を示す。

1. 基本方針

1.1 要求事項の整理

原子炉制御室等について、設置許可基準規則第 50 条の要求事項を明確化する（表 1）。

表 1 設置許可基準規則第 50 条 要求事項

設置許可基準規則 第 50 条（原子炉制御室等）	備考
<p>試験研究用等原子炉施設には、次に掲げるところにより、原子炉制御室を設けなければならない。</p> <p>一 試験研究用等原子炉施設の健全性を確保するために必要なパラメータを監視できるものとする。</p> <p>二 試験研究用等原子炉施設の安全性を確保するために必要な操作を手動により行うことができるものとする。</p> <p>三 設計基準事故が発生した場合に試験研究用等原子炉の運転の停止その他の試験研究用等原子炉施設の安全性を確保するための措置をとるため、従事者が支障なく原子炉制御室に入り、又は一定期間とどまり、かつ、当該措置をとるための操作を行うことができるよう、遮蔽その他の適切な放射線防護措置、気体状の放射性物質及び原子炉制御室外の火災により発生する燃焼ガスに対する換気設備の隔離その他の適切に防護するための設備を設けること。</p> <p>四 従事者が、設計基準事故時に、容易に避難できる構造とすること。</p>	
<p>2 試験研究用等原子炉施設には、火災その他の異常な事態により原子炉制御室が使用できない場合において、原子炉制御室以外の場所から試験研究用等原子炉を停止させ、崩壊熱を除去し、及び必要なパラメータを監視する装置を設けなければならない。</p>	

1.2 設置許可申請書における記載

1.2.1 位置、構造及び設備

ロ. 試験研究用等原子炉施設の一般構造

(3) その他の主要な構造

(i) 原子炉施設は、(1) 耐震構造、(2) 耐津波構造に加え、次の基本方針のもとに安全設計を行う。

aa. (原子炉制御室等)

中央制御室は、原子炉施設の健全性を確保するために必要なパラメータを監視できるとともに、原子炉施設の安全性を確保するために必要な操作を手動により行うことができる設計とする。

中央制御室は、設計基準事故が発生した場合に原子炉の運転の停止その他の原子炉施設の安全性を確保するための措置をとるため、従事者が支障なく中央制御室に入り、又は一定期間とどまり、かつ、当該措置をとるための操作を行うことができるよう、遮蔽その他の適切な放射線防護措置、気体状の放射性物質及び中央制御室外の火災により発生する燃焼ガスに対する換気設備の隔離その他の適切に防護するための設備を設ける設計とする。

中央制御室は、従事者が、設計基準事故時に、容易に避難できる構造とする。

原子炉施設には、火災その他の異常な事態により中央制御室が使用できない場合において、中央制御室以外の場所から原子炉を停止させ、崩壊熱を除去し、及び必要なパラメータを監視する装置を設ける設計とする。

1.3 設置許可申請書の添付書類における記載

1.3.1 安全設計方針

(1) 設計方針

1. 安全設計

1.1 安全設計の方針

1.1.6 計測制御系統施設設計の基本方針

- (5) 設計基準事故時において、事故の状態を知り対策を講じるのに必要なパラメータを監視できるように設計する。

(2) 適合性

(原子炉制御室等)

第五十条 試験研究用等原子炉施設には、次に掲げるところにより、原子炉制御室を設けなければならない。

- 一 試験研究用等原子炉施設の健全性を確保するために必要なパラメータを監視できるものとする。
 - 二 試験研究用等原子炉施設の安全性を確保するために必要な操作を手動により行うことができるものとする。
 - 三 設計基準事故が発生した場合に試験研究用等原子炉の運転の停止その他の試験研究用等原子炉施設の安全性を確保するための措置をとるため、従事者が支障なく原子炉制御室に入り、又は一定期間とどまり、かつ、当該措置をとるための操作を行うことができるよう、遮蔽その他の適切な放射線防護措置、気体状の放射性物質及び原子炉制御室外の火災により発生する燃焼ガスに対する換気設備の隔離その他の適切に防護するための設備を設けること。
 - 四 従事者が、設計基準事故時に、容易に避難できる構造とすること。
- 2 試験研究用等原子炉施設には、火災その他の異常な事態により原子炉制御室が使用できない場合において、原子炉制御室以外の場所から試験研究用等原子炉を停止させ、崩壊熱を除去し、及び必要なパラメータを監視する装置を設けなければならない。

適合のための設計方針

1 について

- 一 中央制御室には、原子炉及び主要な関連施設の運転状況並びに主要なパラメータの監視ができるよう、次の機能を有する設備を設ける設計とする。
 - (1) 制御棒の動作状態の表示
 - (2) 原子炉及び原子炉冷却系に係る主要な循環機及びポンプの起動・停止状態の表示
 - (3) 原子炉及び原子炉冷却系に係る主要な弁の開閉表示
 - (4) 原子炉の炉心、原子炉冷却材圧力バウンダリ、原子炉格納容器バウンダリ及びそれらに関連する系統並びに実験設備等の健全性を確保するために必要なパラメータを監視するための指示又は記録

二 原子炉の安全を確保するために、原子炉停止系統、原子炉冷却系の手動操作を中央制御室において、速やかに行える設計とする。

三 中央制御室において火災が発生する可能性を極力抑えるように、制御室内のケーブル、制御盤等は、不燃性又は難燃性の材料を使用するとともに、中央制御室には消火設備を設置する。ただし、不燃性又は難燃性の材料が使用できない場合は、金属製の盤に格納し、火災の延焼を防止するための措置を講ずる。

設計基準事故が発生した際には、運転員が原子炉の停止、補助冷却設備の起動、原子炉格納容器の隔離等必要な安全機能の作動確認などを含む事故時の対策に必要な各種の操作を行えるよう、中央制御室に接近でき、かつ、留まることができるよう、室内に留まる運転員の線量が「線量告示」に定められた緊急作業に係る線量限度を十分下回るように、遮蔽を設ける。

また、中央制御室系換気空調装置は、設計基準事故時には外気としゃ断でき、フィルタを通る閉回路循環運転を行うことにより、運転員を放射線被ばくから防護する設計とする。

四 中央制御室の近傍には、通常の出入口以外に直接原子炉建家外に退避可能な非常口を設ける。

2について

原子炉は、中央制御室外の適切な場所から停止することができるように、次の方針により設計する。

- (1) 継電器室の原子炉スクラムしゃ断器を開くことにより、原子炉を停止できるようにする。
- (2) 中央制御室外の適切な場所に中央制御室外原子炉停止盤を設け、崩壊熱を除去するために必要な機器の操作及び必要最小限のパラメータの監視が行えるようにする。

1.3.2 気象等

該当無し

1.3.3 設備等

9. 計測制御系統施設

9.7 制御室

9.7.1 概要

計測制御系統施設のうち、原子炉及び主要な関連施設の運転に必要な監視及び操作装置は、集中化し、中央制御室に設置する。

また、何らかの原因で中央制御室に留まることができない場合にも、原子炉を安全に停止できるように中央制御室外原子炉停止装置を設ける。

9.7.2 中央制御室

9.7.2.1 設計方針

中央制御室は、次の方針により設計する。

- (1) 原子炉施設の通常運転時、異常状態時に必要な計測制御設備は、中央制御室で集

中監視及び制御が行えるようにする。

- (2) 中央制御室は、設計基準事故時においても、運転員が中央制御室に接近し、又は留まって必要な操作及び措置がとれるような放射線遮蔽、換気空調設備を設け、主要な配線、制御盤等は、不燃性又は難燃性の材料を使用するようにする。ただし、不燃性又は難燃性の材料が使用できない場合は、金属製の盤に格納し、火災の延焼を防止するための措置を講ずる。
- (3) 中央制御盤は、運転員の誤操作、誤判断を防止できるよう、適切な措置を講ずるものとする。なお、原子炉施設の異常状態時においては、運転員が状況を判断し必要な操作が行えるよう、異常発生後 10 分間は運転員の操作を期待しなくても、自動的に原子炉保護設備及び工学的安全施設を作動させる設計とする。
- (4) 中央制御室の近傍には、設計基準事故時に容易に避難できるように、通常の出入口以外に直接原子炉建家外に退避可能な非常口を設ける。

9.7.2.2 主要設備

(1) 中央制御盤

中央制御盤は、原子炉計装、原子炉制御設備、プロセス計装、原子炉保護設備、工学的安全施設作動設備、電気施設等の計測制御装置を設けた主盤、副盤等で構成し、原子炉施設の通常運転時、異常状態の際の対策に必要な操作器、指示計、記録計、CRT 表示装置、警報装置等について、運転表示灯の設置、機器名称の取り付け、重要度・系統に応じた色分け、系統・ループごとの配列、関連の深い器具の近接配置、プロセスの流れに沿って機器の機能的な関係を系統線図で表示する等、運転員の誤操作、誤判断の防止等人間工学的観点から考慮して設置する。

(2) 中央制御室

中央制御室は、原子炉建家内に設置し、設計基準事故時においても運転員が中央制御室に留まり、安全上重要な機能を有する設備の操作及び措置がとれるように、適切な放射線遮蔽及び換気空調設備を設ける。

また、中央制御室において、火災が発生する可能性を極力抑えるために、中央制御室内の主要な配線、制御盤等は、不燃性又は難燃性の材料を使用するとともに、中央制御室に火災感知器及び消火器を設置する。ただし、不燃性又は難燃性の材料が使用できない場合は、金属製の盤に格納し、火災の延焼を防止するための措置を講ずる。

さらに、設計基準事故時の放射線防護等に必要な防護衣、呼吸器、防護マスク等の防護具類を備える。

なお、中央制御室の近傍には、設計基準事故時に容易に避難できるように、通常の出入口以外に直接原子炉建家外に退避可能な非常口を設ける。

9.7.2.3 評価

- (1) 中央制御室には、中央制御盤の主盤、副盤等を設け、原子炉の通常運転、安全停止、事故対策等に必要な監視、制御、操作を集中的に行うことができる。
- (2) 設計基準事故時に、運転員が中央制御室に留まり、事故対策操作が可能であるように放射線遮蔽、換気空調設備が設けられており、主要な配線、制御盤等は、不燃性又は難燃性の材料を使用する設計となっている。ただし、不燃性又は難燃性の材料が使用できない場合は、金属製の盤に格納し、火災の延焼を防止するための措置を講ずることとしている。
- (3) 設計基準事故時における中央制御室への接近時の被ばく線量に、中央制御室に留まって必要な操作を行う場合の被ばく線量を加えても、許容被ばく線量を下回る設計となっている。
- (4) 中央制御盤には、操作器、指示計、記録計、CRT表示装置、警報装置等について、運転員の誤操作、誤判断の防止等人間工学的観点を考慮して設置しており、また、CRT表示装置を活用することにより、原子炉運転中の運転員による誤操作、誤判断を防止する設計となっている。なお、原子炉施設の異常状態時においては、運転員が状況を判断し必要な操作が行えるよう、異常発生後10分間は運転員の操作を期待しなくても、自動的に原子炉保護設備及び工学的安全施設が作動する設計となっている。
- (5) 中央制御室の近傍には、設計基準事故時に容易に避難するために、通常の出入口以外に直接原子炉建家外に退避可能な非常口を設ける設計となっている。

9.7.3 中央制御室外原子炉停止装置

9.7.3.1 設計方針

中央制御室外原子炉停止装置は、次の方針により設計する。

- (1) 中央制御室に留まることができない場合に、中央制御室外から原子炉を停止し、引続き安全な状態に維持できるようにする。
- (2) 中央制御室外からの原子炉停止時に操作が時間的に急を要する機器及び操作を行う頻度の高い機器の操作は、中央制御室外原子炉停止盤において、中央制御室での操作に優先して行えるようにする。
- (3) 現場操作を必要とするものについては、非常用照明設備及び通信設備を設けるようにする。

9.7.3.2 主要設備

(1) 中央制御室外原子炉停止盤

中央制御室外からの原子炉停止は、継電器室で原子炉スクラムしゃ断器を開くことにより行う。

中央制御室外原子炉停止盤では、中央制御室外からの原子炉停止操作に引続き、残留熱除去を行うのに操作頻度が高いか、又は時間的に急を要する機器の操作を

行う。これらの操作は、中央制御室での操作に優先して行えるようにするとともに、必要最小限のパラメータの監視も行えるようにする。

また、その他必要な機器の操作は、現場で行えるようにする。

中央制御室外原子炉停止盤の主要な設置機器を第9.7.1表に示す。

(2) 通信設備

現場操作を行う主要箇所と、中央制御室外原子炉停止盤設置場所との連絡が可能なように、通信設備を設ける。

(3) 非常用照明設備

現場操作を行う場所には、交流非常灯（保安灯）又は蓄電池内蔵の照明を設ける。

9.7.3.3 評価

- (1) 中央制御室に留まることができない場合には、中央制御室外から原子炉を停止し、引続き安全な状態を維持することができる。
- (2) 中央制御室外原子炉停止盤からの操作は、中央制御室の操作に優先して行うことができる。
- (3) 現場操作を必要とするものについては、非常用照明設備及び通信設備を設けている。

2. HTTR 原子炉施設 原子炉制御室等 (適合性説明資料)

1. 要求事項及び基本的な考え方
2. 非常口について
3. 設置許可基準への適合状況



1. 要求事項及び基本的な考え方

要求事項

『試験研究の用に供する原子炉等の位置、構造及び設備の基準に関する規則
(平成二十五年十二月六日原子力規制委員会規則第二十一号)』

【第五十条(原子炉制御室等)】

試験研究用等原子炉施設には、次に掲げるところにより、原子炉制御室を設けなければならない。

第四号 従事者が、設計基準事故時に、容易に避難できる構造とすること。

『試験研究の用に供する原子炉等の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈
(制定 平成25年11月27日 原規研発第1311271号 原子力規制委員会決定)』

第1項第四号に規定する「避難できる構造」とは、必要に応じて制御室又はその近傍に、非常口又は脱出口を設けることをいう。

基本的な考え方

▶ 中央制御室には、通常の出入口以外に直接原子炉建家外に退避可能な非常口を設ける。



中央制御室には、通常の入出口(中央制御室北側)以外に直接原子炉建家外に退避可能な非常口を中央制御室の南側に設ける。

本資料には、核物質防護情報が含まれているため開示できません。

第50条 第1項 第4号 (原子炉制御室等)

新規制基準の項目		適合状況	頁
1項	<p>試験研究用等原子炉施設には、次に掲げるところにより、原子炉制御室を設けなければならない。</p> <p>四 従事者が、設計基準事故時に、容易に避難できる構造とすること。</p> <p>【解釈】 第1項第4号に規定する「避難できる構造」とは、必要に応じて制御室又はその近傍に、非常口又は脱出口を設けることをいう。</p>	中央制御室には、通常の入出口以外に直接原子炉建家外に退避可能な非常口を設けている。	3

確認事項 (No.61 R1/12/12):第 50 条(原子炉制御室等)

中央制御室の遮蔽コンクリートは耐震Bクラスとのことであるが、基準地震動による地震力に対して、運転員の居住空間を維持する必要はないのか。

中央制御室の防護の考え方をまとめ資料に記載すること。

【回答】

中央制御室遮へいは、「試験研究の用に供する原子炉等の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈」の別記1「試験研究用等原子炉施設に係る耐震重要度分類の考え方」に基づき、耐震 B クラスとする。

中央制御室内には S クラスの設備があるため、S クラス設備の間接支持構造物である原子炉建家(B クラス)を基準地震動 S_s にて評価し、中央制御室の居住空間を維持する。