

HTTR原子炉施設 設工認 (1次ヘリウム循環機回転数制御装置の更新)

令和6年2月1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

本申請は、原子炉冷却系統施設のうち一次冷却設備のうち1次ヘリウム循環機に係る回転数制御装置の更新に関するものである。

原子炉冷却系統施設は、次の各設備から構成される。

- (1) 一次冷却設備
- (2) 二次冷却設備
- (3) 非常用冷却設備
- (4) その他の主要な事項

上記のうち、(1) 一次冷却設備は、次の各設備から構成される。

- イ. ヘリウムガス
- ロ. 中間熱交換器
- ハ. 1次加圧水冷却器
- ニ. 1次ヘリウム循環機
- ホ. 1次ヘリウム配管(二重管)
- ヘ. 1次ヘリウム主配管(単管)
- ト. 主要弁

今回の申請範囲は、ニ. 1次ヘリウム循環機の一部である周波数変換器に関するものである。なお、更新範囲は、周波数変換器のうちの回転数制御装置である。

【設計条件】

原子炉の運転モードに応じた1次冷却材の循環流量を確保するため、1次ヘリウム循環機の回転数を可変させることのできる周波数変換器を設ける。また、1次ヘリウム循環機の回転数が異常に増大した場合には、1次ヘリウム循環機を停止させるインターロック機能を設ける。

【設計仕様】

周波数変換器により、1次ヘリウム循環機の回転数を制御することで、1次冷却材の循環流量を確保するとともに、1次ヘリウム循環機の回転数が異常に増大した場合には、プロセス計装からの回転数高高(12,300rpm)信号により1次ヘリウム循環機を停止させるインターロック機能を設ける。1次ヘリウム循環機の設計仕様を第3.2表に示す。本申請の対象は、電動機の回転数制御を行う周波数変換器であり回転数制御範囲に変更はない。また、循環機、電動機及びフィルタについては更新せず、既認可の設計仕様から変更はなく本申請の対象外である。

注釈) 既認可(平成4年4月9日付)の設工認においては、p12の既設工認申請書に示すように設計仕様に周波数変換器の形式の記載があったが、令和4年10月31日付で認可された2次ヘリウム循環機回転数制御装置の更新に係る設工認において、周波数変換器の形式を変更しても回転数制御範囲に変更はないことを理由に設計仕様から形式の記載を削除している。このため、本申請においても、設計仕様に周波数変換器の形式は記載しない。

設計条件及び設計仕様(2/2)

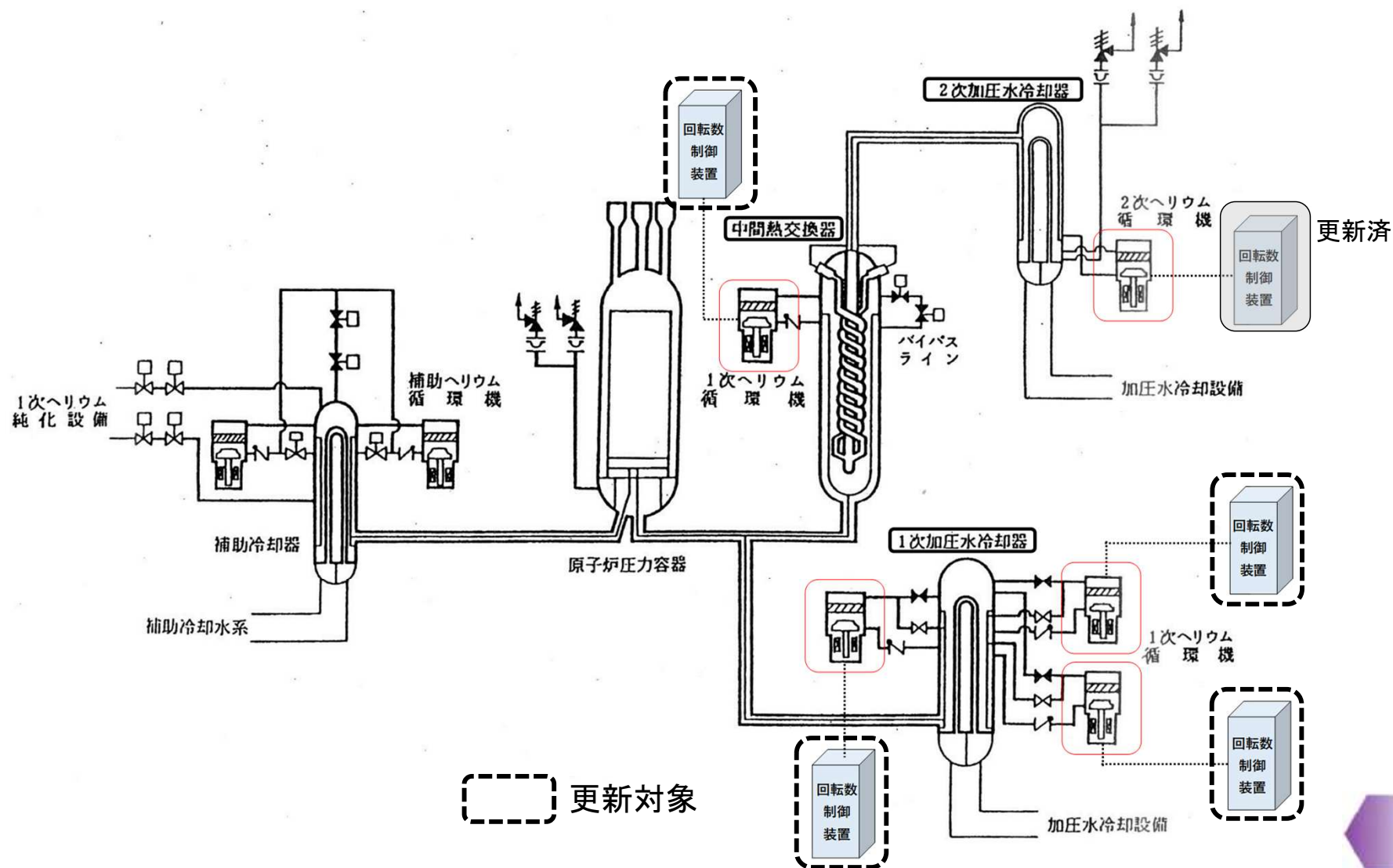
第 3.2 表 1 次ヘリウム循環機的设计仕様

| 名 称 | | | 1 次ヘリウム循環機 | | |
|------------------|----------------------|------------------------------|---------------|-------------------------|-------------------------|
| | | | 1 次加圧水冷却器用 | 中間熱交換器用 | |
| 循 環 機 | 形 式 | — | たて型遠心式動圧ガス軸受型 | たて型遠心式動圧ガス軸受型 | |
| | 流 量(最 大) | t/h/台 | 15.1 | 14.9 | |
| | 昇 圧(最 大) | kPa (kg/cm ²) | 107.9(1.1) | 79.4(0.81) | |
| | 主 要 材 料 | 上部ケーシング | — | SCMV4-2 NT, SFVA F22B | SCMV4-2 NT, SFVA F22B |
| | | 下部ケーシング | — | SFVA F22B 相当(SA336 F22) | SFVA F22B 相当(SA336 F22) |
| | | 管台 | — | SFVA F22B | SFVA F22B |
| | | ボルト | — | SNB 16 | SNB 16 |
| | 全 高 | mm | 3332 | 3332 | |
| 台 数 | — | 3 | 1 | | |
| 電 動 機 | 形 式 | — | かご型誘導電動機 | かご型誘導電動機 | |
| | 出 力 | kW/台 | 260 | 260 | |
| | 周波数変換器による 回転数制御範囲 | rpm | 3,000~12,000 | 3,000~12,000 | |
| | 制 動 方 式 | — | 直流制動 | 直流制動 | |
| | 制 動 時 間 | 秒 | 10 以内 | 10 以内 | |
| | 台 数 | — | 3 | 1 | |
| フ ィ ル タ | 形 式 | — | 焼結金属型 | 焼結金属型 | |
| | 主 要 材 料 | — | SUS316 | SUS316 | |

注) 当該表は、4 安(原規)第 47 号(平成 4 年 4 月 9 日付け)にて認可された設計及び工事の方法の認可申請書の設計仕様の記載を一部見直したものである。

周波数変換器の概要

周波数変換器は、ヘリウム循環機の回転数を可変させるための回転数制御装置とヘリウム循環機を制動停止させるための遮断器から構成されており、1次ヘリウム循環機用に4台、2次ヘリウム循環機用に1台の合計5台を有している。今回の更新は、1次ヘリウム循環機用の回転数制御装置を更新するものである。なお、2次ヘリウム循環機回転数制御装置の更新については、令和4年10月31日付で設工認が認可され、令和5年3～4月に現地更新工事を実施し、同年9月に使用前事業者検査に合格している。



周波数変換器の機能(1/2)

周波数変換器は、回転数制御装置と直流遮断器及び交流遮断器から構成され、安全重要度分類に係る機能としては、以下の①～③である。更新対象の回転数制御装置では、①及び③の機能を担っており、②については、今回の更新対象ではない直流遮断器及び交流遮断器が担っている。

①1次冷却材の循環機能 (PS-3)

プラント制御装置からの回転数指令を元に、インバータ回路にて周波数並びに電圧を調整し、1次冷却材の循環流量を確保する機能。

②原子炉冷却材圧力バウンダリの温度上昇の抑制機能 (MS-3)

運転時の異常な過渡変化時並びに設計基準事故時において、燃料温度の上昇に伴う1次冷却材の温度上昇により、原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する原子炉圧力容器、主配管、伝熱管等が許容温度を超えないよう、規定時間内に1次冷却材の循環を止める機能。具体的には、安全保護回路からの原子炉スクラム信号により、1次ヘリウム循環機の動力電源を供給するための交流遮断器並びに制動停止を行うための直流遮断器を動作させる機能。

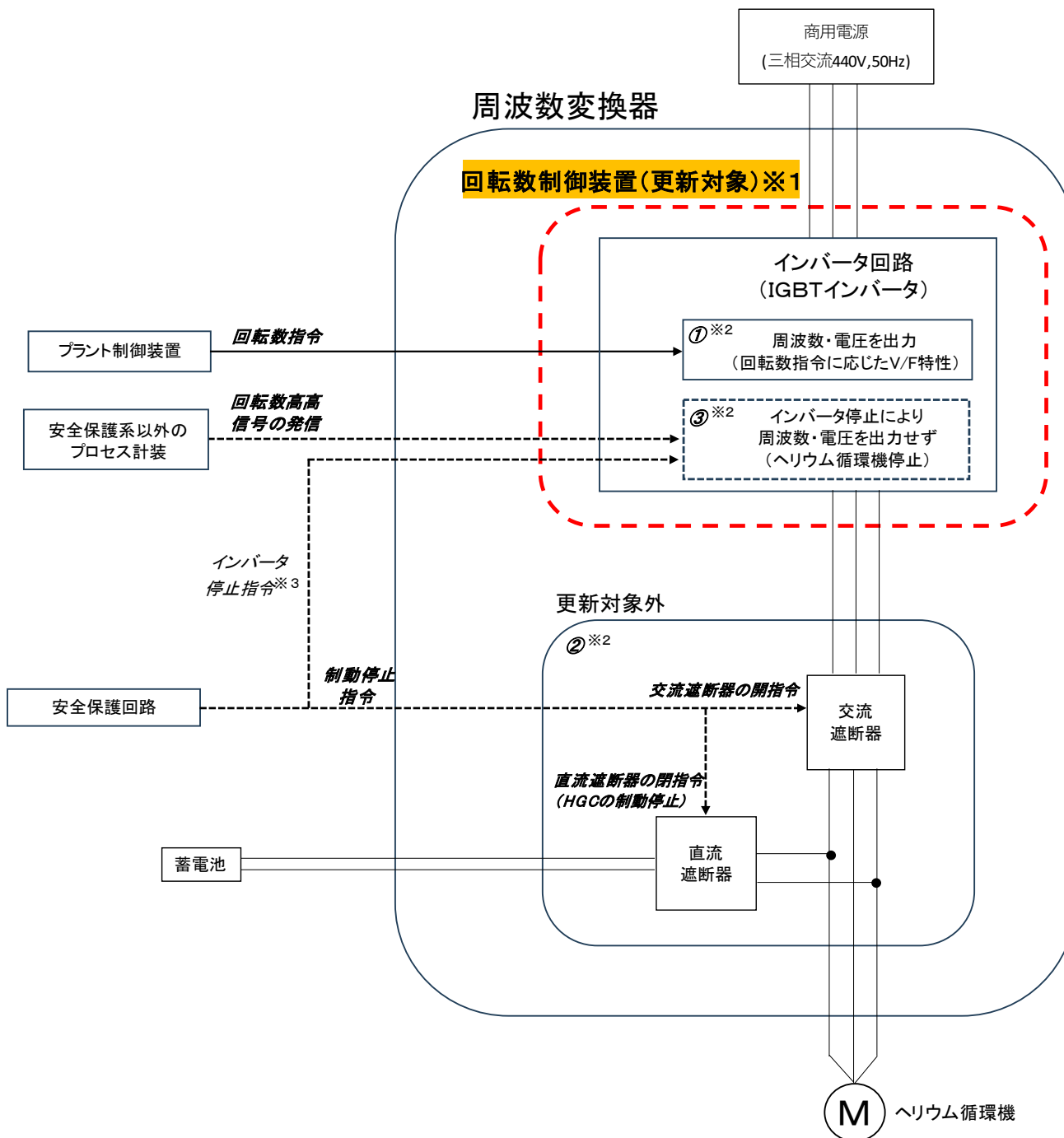
③過冷却による反応度添加の抑制機能 (MS-3)

制御系の故障あるいは回転数制御装置の誤動作により、1次冷却材流量が異常に増大し、燃料の温度が低下することによる反応度添加を防止する観点から、回転数の異常信号(回転数高高:12,300rpm)により、最大回転数を制限するためにインバータ回路を停止させる機能。

安全重要度分類表

| 分類 | 定義 | 機能 | 構築物・系統・機器 |
|------|--|-----------------------|----------------------------|
| PS-3 | 異常状態の起回事象となるものであって、PS-1、PS-2以外の構築物、系統及び機器 | 1次冷却材の循環 | 1次ヘリウム循環機 |
| MS-3 | 運転時の異常な過渡変化があっても、MS-1、MS-2とあいまって、事象を緩和する構築物、系統及び機器 | 原子炉冷却材圧力バウンダリの温度上昇の抑制 | ヘリウム循環機の周波数変換器(停止機能) |
| | | 過冷却による反応度添加の抑制 | ヘリウム循環機の周波数変換器(最大回転数の制限機能) |

周波数変換器の機能(2/2)



※1：更新する回転数制御装置は、更新済の2次ヘリウム循環機回転数制御装置と同一品を使用する。

※2：p5の安全重要度分類上の機能説明に示す番号と整合。

※3：直流遮断器及び交流遮断器の動作に付随する信号であり、原子炉冷却材圧力バウンダリの温度上昇の抑制に寄与するものではない。

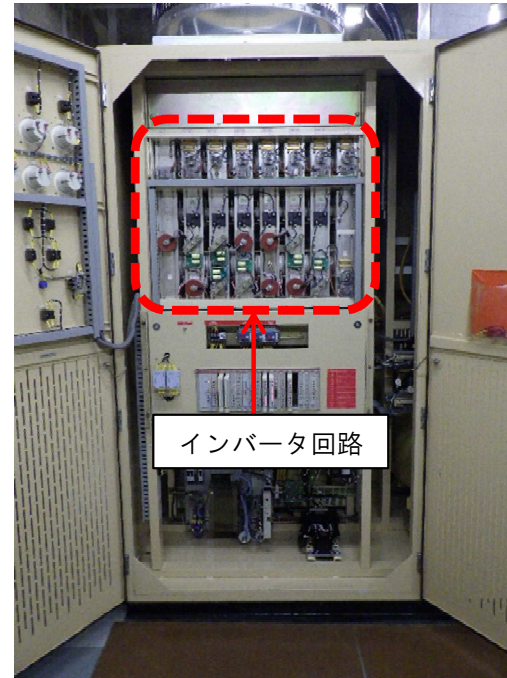
現在、主流となっているパワー半導体を用いたIGBTインバータは、GTOサイリスタインバータと比べ、スイッチング速度が速く駆動電力が小さい等の利点を有している。

回転数制御装置の設置状況

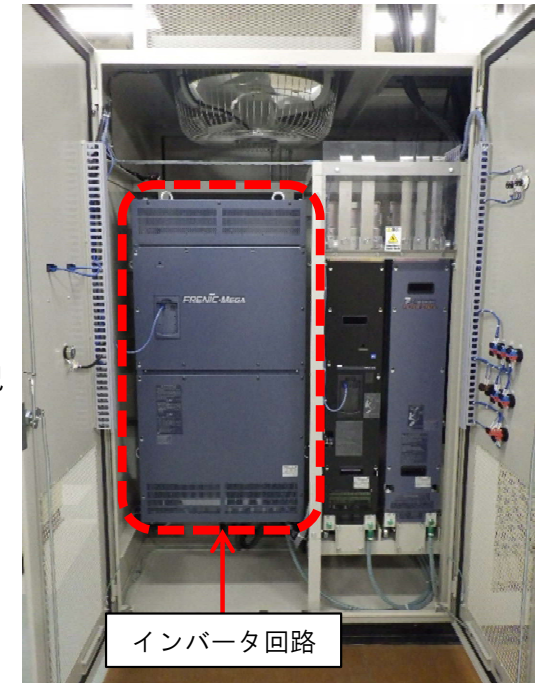


1次加圧水冷却器用 (3台)

【設置場所：原子炉建家B3F(非管理区域) 1次ヘリウム循環機変圧器室】



1次加圧水冷却器用 盤内機器配置状況



2次加圧水冷却器用 盤内機器配置状況

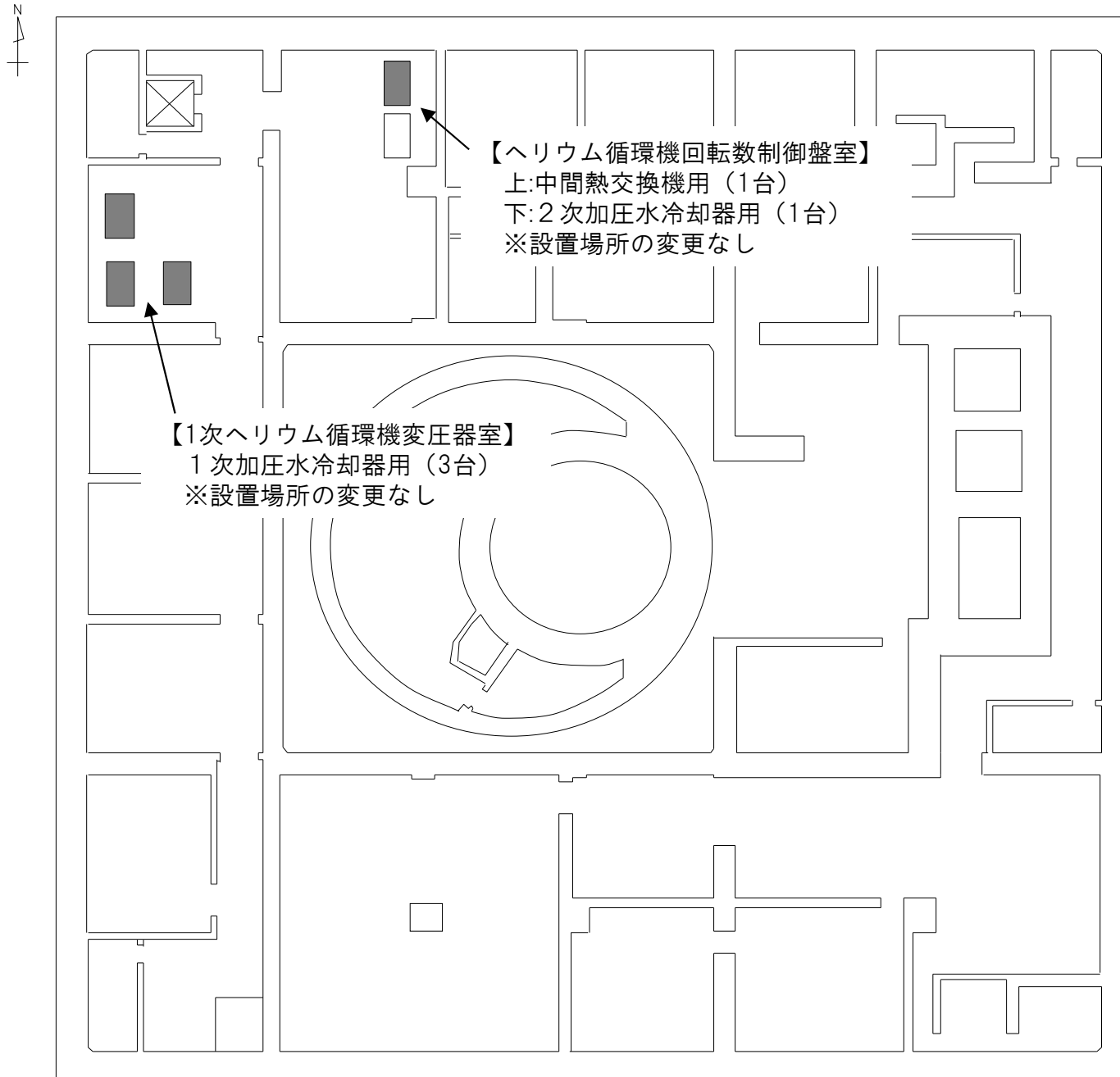


左:中間熱交換機用(1台)、右:2次加圧水冷却器用(1台)

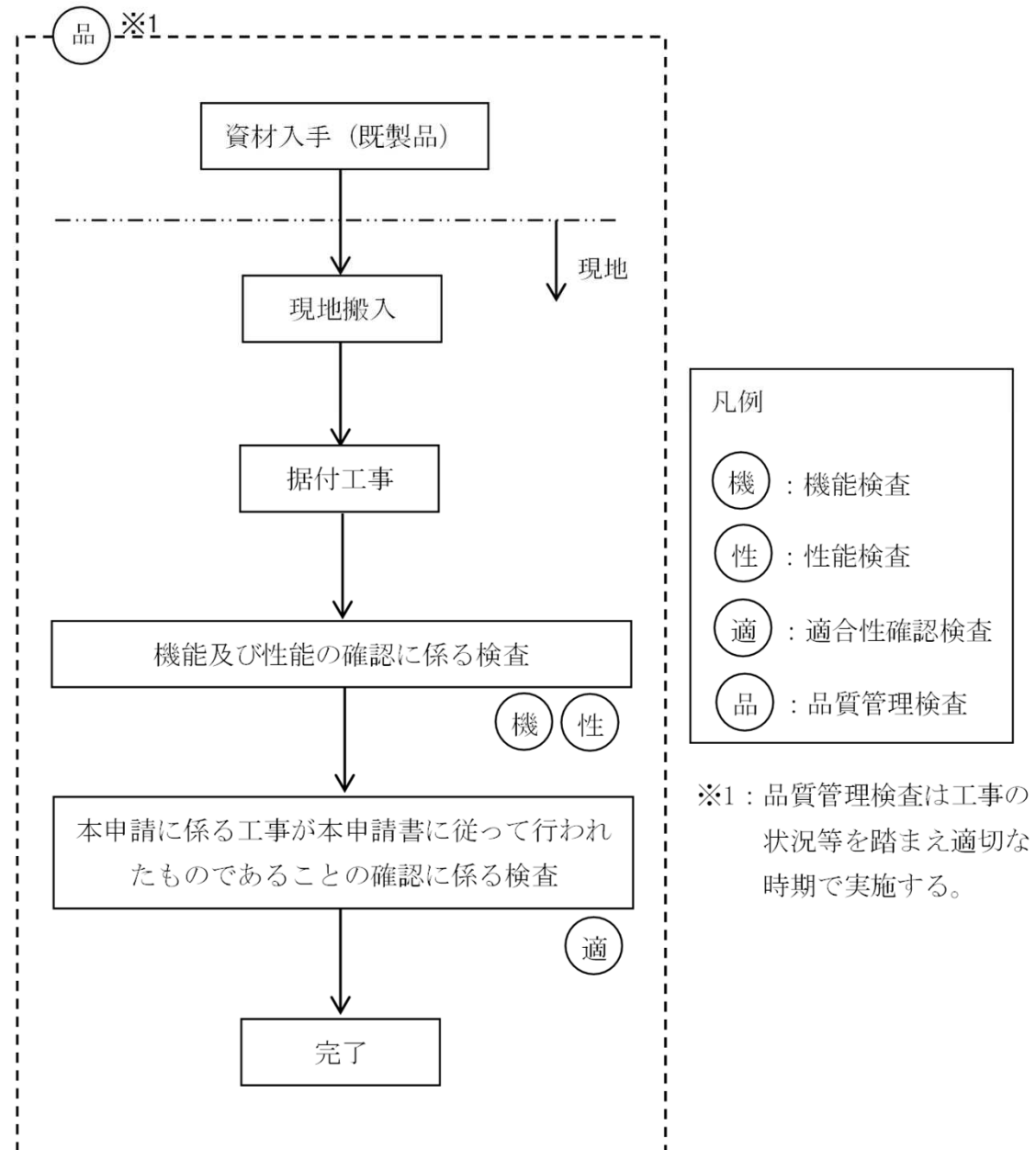
【設置場所：原子炉建家B3F(非管理区域) ヘリウム循環機回転数制御盤室】

耐震クラス：Cクラス
チャンネルベース及び据付ボルトは既設品を使用。
盤重量/高さ：既設盤 1,700kg/2,735mm
新設盤 1,600kg/2,600mm

回転数制御装置の設置場所



HTTR原子炉建家 (地下3階) 平面図



第 4.1 図 1 次ヘリウム循環機回転数制御装置の更新に係る工事フロー図

| 項目 | 年度 | 令和6 | | | | 令和7 | | | |
|---|----|-----|----|-----|----|-----------------|----|-------------|----|
| | | I | II | III | IV | I | II | III | IV |
| 原子炉冷却系統施設のうち 1次ヘリウム循環機のうち 回転数制御装置 | | | | | | | | | |
| | | | | | | 資材入手・現地搬入・据付工事※ | | | |
| | | | | | | | | △ 機、性、適※ | |

※令和7年度第1四半期中に開始し、令和7年度第3四半期中に完了

- (1) 構造、強度及び漏えいの確認に係る検査
該当なし
- (2) 機能及び性能の確認に係る検査
機: 機能検査
性: 性能検査
- (3) 本申請に係る工事が本申請書に従って行われたものであることの確認に係る検査
適: 適合性確認検査、品: 品質マネジメントシステム検査(※1)
※1: 品質マネジメント検査は、工事の状況等を踏まえ適切な時期で実施する。
注記1: 検査時期は、工事計画の進捗により変更となる場合がある。

| 検査項目 | 内容 |
|------|---|
| 性能検査 | ・プラント制御装置からの回転数指令(3,000~12,000rpm)に相当する周波数及び電圧が回転数制御装置から出力できることを確認する。 |
| 機能検査 | ・プロセス計装から回転数高高信号を回転数制御装置に入力し、回転数制御装置から周波数及び電圧が出力されないことを確認する。 |

注釈) 直流遮断器及び交流遮断器の動作信号については、回転数制御装置から発信されるものではないため、使用前事業者検査の対象外とする。また、遮断器の動作に付随するインバータの停止動作については、原子炉冷却材圧力バウンダリの温度上昇の抑制に係る担保事項ではないため、事業者の品質マネジメントシステムに基づき確認を行うものとする。

原子炉設置許可申請書との整合性について



申請する設工認申請書の設計仕様において、電動機の回転数制御範囲を定めており、原子炉設置変更許可申請書の記載と整合している。

第4.3.3表 1次ヘリウム循環機の設備仕様

| | 中間熱交換器用 | 1次加圧水冷却器用 |
|---------|--|--|
| 形式 | たて型遠心式 動圧ガス軸受型 | たて型遠心式 動圧ガス軸受型 |
| 台数 | 1 | 3 |
| 流量(最大) | 約 15 t/h/台 | 約 15 t/h/台 |
| 昇圧(最大) | 約 79.4 kPa(約 0.81 kg/cm ²) | 約 107.9 kPa(約 1.1 kg/cm ²) |
| 最高使用圧力 | 4.7 MPa[gage](48 kg/cm ² g) | 4.7 MPa[gage](48 kg/cm ² g) |
| 最高使用温度 | 430 °C | 430 °C |
| 材料 | | |
| ケーシング | 低合金鋼 | 低合金鋼 |
| 主軸 | 低合金鋼 | 低合金鋼 |
| 電動機 | | |
| 形式 | かご型誘導電動機 | かご型誘導電動機 |
| 出力 | 約 190 kW | 約 260 kW |
| 回転数(可変) | 約 3,000~12,000 rpm | 約 3,000~12,000 rpm |
| フィルタ | | |
| 形式 | 焼結金属型 | 焼結金属型 |
| 材料 | オーステナイト系 ステンレス鋼 | オーステナイト系 ステンレス鋼 |

許可番号: 原規規発第2311281号
許可日 : 令和5年11月28日

第3.2表 1次ヘリウム循環機の設計仕様

| 名称 | 1次ヘリウム循環機 | | | |
|--------|------------------------------|------------------------|------------------------|--------------|
| | | 1次加圧水冷却器用 | 中間熱交換器用 | |
| 形式 | — | たて型遠心式動圧ガス軸受型 | たて型遠心式動圧ガス軸受型 | |
| 流量(最大) | t/h/台 | 15.1 | 14.9 | |
| 昇圧(最大) | kPa (kg/cm ²) | 107.9(1.1) | 79.4(0.81) | |
| 主要材料 | 上部ケーシング | SCMV4-2 NT, SFVA F22B | SCMV4-2 NT, SFVA F22B | |
| | 下部ケーシング | SFVA F22B相当(SA336 F22) | SFVA F22B相当(SA336 F22) | |
| | 管台 | SFVA F22B | SFVA F22B | |
| | ボルト | SNB 16 | SNB 16 | |
| 全高 | mm | 3332 | 3332 | |
| 台数 | — | 3 | 1 | |
| 電動機 | 形式 | — | かご型誘導電動機 | かご型誘導電動機 |
| | 出力 | kW/台 | 260 | 260 |
| | 周波数変換器による 回転数制御範囲 | rpm | 3,000~12,000 | 3,000~12,000 |
| | 制動方式 | — | 直流制動 | 直流制動 |
| 制動時間 | 秒 | 10以内 | 10以内 | |
| 台数 | — | 3 | 1 | |
| 形式 | — | 焼結金属型 | 焼結金属型 | |
| 主要材料 | — | SUS316 | SUS316 | |

注) 当該表は、4安(原規)第47号(平成4年4月9日付け)にて認可された設計及び工事の方法の認可申請書の設計仕様の記載を一部見直したものである。

| 名称 | 1次ヘリウム循環機 | | |
|---------|------------------------------|------------------------|------------------------|
| | | 1次加圧水冷却器用 | 中間熱交換器用 |
| 形式 | — | たて型遠心式動圧ガス軸受型 | たて型遠心式動圧ガス軸受型 |
| 流量(最大) | t/h/台 | 15.1 | 14.9 |
| 昇圧(最大) | kPa (kg/cm ²) | 107.9 (1.1) | 79.4 (0.81) |
| 主要材料 | 上部ケーシング | SCMV4-2 NT, SFVA F22B | SCMV4-2 NT, SFVA F22B |
| | 下部ケーシング | SFVA F22B相当(SA336 F22) | SFVA F22B相当(SA336 F22) |
| | 管台 | SFVA F22B | SFVA F22B |
| | ボルト | SNB 16 | SNB 16 |
| 全高 | mm | 3332 | 3332 |
| 台数 | — | 3 | 1 |
| 形式 | — | かご型誘導電動機 | かご型誘導電動機 |
| 出力 | kW/台 | 260 | 260 |
| 回転数制御範囲 | rpm | 3000~12000 | 3000~12000 |
| 制動方式 | — | 直流制動 | 直流制動 |
| 制動時間 | 秒 | 10以内 | 10以内 |
| 台数 | — | 3 | 1 |
| 形式 | — | 焼結金属型 | 焼結金属型 |
| 主要材料 | — | SUS316 | SUS316 |
| 周波数変換器 | | | |
| 形式 | — | GTOチリスタインバータ | GTOチリスタインバータ |

認可番号: 4安(原規)第47号
認可日 : 平成4年4月9日

原子炉設置変更許可申請書(添付書類八)の記載

申請する設工認申請書の記載

既設工認申請書の記載

【原子炉設置変更許可申請書と既設工認申請書における中間熱交換器用電動機出力の記載の相違について】

既設の電動機出力は、既設工認にて260kWと記載されており、使用前検査(平成3年3月27日付3原研53第1号)を受検している。当初の設置許可申請書(昭和63年7月27日付)には、電動機出力を190kWと記載しており、許可申請書と設工認の記載に相違が生じている。電動機出力については、設置許可申請書の本文ではなく添付書類に記載されていることから、最終的な技術仕様を設工認にて明確化し、使用前検査に合格している。なお、設置許可申請書の記載については、今後、設置許可申請の際に、既設工認の記載内容を反映し、適正化を図る。

技術基準規則との適合性に係る説明の必要性について(1/4)



| 技術基準規則の条項 | | 説明の必要性の有無 | | 適合性 |
|-----------|--------------------------|-----------|-----|-----|
| | | 項 | 号 | |
| 第1条 | 適用範囲 | | | |
| 第2条 | 定義 | | | |
| 第3条 | 特殊な設計による試験研究用等原子炉施設 | 1 | — | 無 |
| | | 2 | — | |
| 第4条 | 廃止措置中の試験研究用等原子炉施設の維持 | 1 | — | 無 |
| 第5条 | 試験研究用等原子炉施設の地盤 | 1 | — | 無 |
| 第6条 | 地震による損傷の防止 | 1 | — | 無 |
| | | 2 | — | 無 |
| | | 3 | — | |
| 第7条 | 津波による損傷の防止 | 1 | — | 無 |
| 第8条 | 外部からの衝撃による損傷の防止 | 1 | — | 無 |
| | | 2 | — | 無 |
| | | 3 | — | 無 |
| | | 4 | — | 無 |
| 第9条 | 試験研究用等原子炉施設への人の不法な侵入等の防止 | 1 | — | 無 |
| 第10条 | 試験研究用等原子炉施設の機能 | 1 | — | 無 |
| | | 2 | — | 無 |
| 第11条 | 機能の確認等 | 1 | — | 無 |
| 第12条 | 材料及び構造 | 1 | 1~2 | 無 |
| | | 2 | — | 無 |
| | | 3 | — | 無 |
| 第13条 | 安全弁等 | 1 | — | 無 |
| 第14条 | 逆止め弁 | 1 | — | 無 |
| 第15条 | 放射性物質による汚染の防止 | 1 | — | 無 |
| | | 2 | — | 無 |
| | | 3 | — | 無 |
| | | 4 | — | 無 |

技術基準規則との適合性に係る説明の必要性について(2/4)

| 技術基準規則の条項 | | 項 号 | | 説明の必要性 の有無 有・無 | 適合性 |
|-----------|------------|-----|-----|----------------------|---|
| | | 項 | 号 | | |
| 第16条 | 遮蔽等 | 1 | — | 無 | 本申請の対象設備は、HTTRの遮蔽等に関する設計に影響を与えるものではないため、該当しない。 |
| | | 2 | 1~3 | 無 | |
| 第17条 | 換気設備 | 1 | 1~4 | 無 | 本申請の対象設備は、HTTRの換気設備に関する設計に影響を与えるものではないため、該当しない。 |
| 第18条 | 適用 | | | | |
| 第19条 | 溢水による損傷の防止 | 1 | — | 無 | 本申請の対象設備は、溢水防護対象設備として選定していないため、該当しない。 |
| | | 2 | — | 無 | 本申請の対象設備は、放射性物質を内蔵する機器ではないため、該当しない。 |
| 第20条 | 安全避難通路等 | 1 | 1~3 | 無 | 本申請の対象設備は、HTTRの安全避難通路等に関する設計に影響を与えるものではないため、該当しない。 |
| 第21条 | 安全設備 | 1 | 1~6 | 無 | 本申請の対象設備は、1次冷却材の循環を目的とした設備に係る制御盤であり、制御方式に変更はないことから、既許可の設計方針に影響を与えないため、該当しない。 |
| 第22条 | 炉心等 | 1 | — | 無 | 本申請の対象設備は、燃料体、減速材及び反射材並びに炉心支持構造物に関する設計に影響を与えるものではないため、該当しない。 |
| | | 2 | — | 無 | |
| | | 3 | — | 無 | |
| 第23条 | 熱遮蔽材 | 1 | 1~2 | 無 | 本申請の対象設備は、熱遮蔽材に関する設計に影響を与えるものではないため、該当しない。 |
| 第24条 | 一次冷却材 | 1 | — | 無 | 本申請の対象設備は、一次冷却材に関する設計に影響を与えるものではないため、該当しない。 |
| 第25条 | 核燃料物質取扱設備 | 1 | 1~8 | 無 | 本申請の対象設備は、核燃料物質取扱設備に関する設計に影響を与えるものではないため、該当しない。 |
| 第26条 | 核燃料物質貯蔵設備 | 1 | 1~3 | 無 | 本申請の対象設備は、核燃料物質貯蔵設備に関する設計に影響を与えるものではないため、該当しない。 |
| | | 2 | 1~4 | 無 | |
| 第27条 | 一次冷却材処理装置 | 1 | — | 無 | 本申請の対象設備は、一次冷却材処理装置に関する設計に影響を与えるものではないため、該当しない。 |
| 第28条 | 冷却設備等 | 1 | 1 | 有 | 別添-1に示すとおり。 |
| | | | 2 | 無 | HTTR施設は、液体の一次冷却材を用いる試験研究用等原子炉ではないため、該当しない。 |
| | | | 3 | 無 | HTTR施設は、密閉容器型原子炉ではないため、該当しない。 |
| | | | 4 | 無 | 本申請の対象設備は、一次冷却材に含まれる放射性物質及び不純物の濃度を原子炉の安全に支障を及ぼさない値以下に保つ設備に関する設計に影響を与えるものではないため、該当しない。 |
| | | | 5 | 無 | 本申請の対象設備は、原子炉停止時における原子炉容器内の残留熱を除去する設備に関する設計に影響を与えるものではないため、該当しない。 |
| | | | 6 | 無 | 本申請の対象設備は、非常用冷却設備に関する設計に影響を与えるものではないため、該当しない。 |
| | | | 7 | 無 | 本申請の対象設備は、原子炉停止時における原子炉格納容器内の残留熱や非常用冷却設備により除去された熱を最終ヒートシンクへ輸送する設備に関する設計に影響を与えるものではないため、該当しない。 |
| | | 2 | — | 無 | 本申請の対象設備は、冷却材の循環等により生ずる振動に関する設計に影響を与えるものではないため、該当しない。 |
| | | 3 | — | 無 | 本申請の対象設備は、HTTRの一次冷却材の漏えいを検知する設備に関する設計に影響を与えるものではないため、該当しない。 |
| 第29条 | 液位の保持等 | 1 | — | 無 | ガス冷却型原子炉に係る試験研究用等原子炉施設において準用の対象外。 |
| | | 2 | — | 無 | |
| 第30条 | 計測設備 | 1 | 1~4 | 無 | ガス冷却型原子炉に係る試験研究用等原子炉施設において準用の対象外。 |
| | | 2 | — | 無 | |

技術基準規則との適合性に係る説明の必要性について(3/4)

| 技術基準規則の条項 | | 項 号 | | 説明の必要性の有無 | 適合性 |
|-----------|-----------------------------------|-----|-----|-----------|--|
| | | 項 | 号 | 有・無 | |
| 第31条 | 放射線管理施設 | 1 | 1~3 | 無 | 本申請の対象設備は、HTTRの放射線管理施設に関する設計に影響を与えるものではないため、該当しない。 |
| 第32条 | 安全保護回路 | 1 | 1~8 | 無 | 本申請の対象設備は、HTTRの安全保護回路に関する設計に影響を与えるものではないため、該当しない。 |
| 第33条 | 反応度制御系統及び原子炉停止系統 | 1 | 1~2 | 無 | 本申請の対象設備は、HTTRの反応度制御系統及び原子炉停止系統に関する設計に影響を与えるものではないため、該当しない。 |
| | | 2 | 1~4 | 無 | |
| | | 3 | — | 無 | |
| | | 4 | 1~3 | 無 | |
| | | 5 | — | 無 | |
| | | 6 | — | 無 | |
| 第34条 | 原子炉制御室等 | 1 | — | 無 | 本申請の対象設備は、HTTRの原子炉制御室等に関する設計に影響を与えるものではないため、該当しない。 |
| | | 2 | — | 無 | |
| | | 3 | — | 無 | |
| | | 4 | — | 無 | |
| | | 5 | — | 無 | |
| 第35条 | 廃棄物処理設備 | 1 | 1~7 | 無 | 本申請の対象設備は、HTTRの廃棄物処理設備に関する設計に影響を与えるものではないため、該当しない。 |
| | | 2 | 1~3 | 無 | |
| 第36条 | 保管廃棄設備 | 1 | 1~3 | 無 | 本申請の対象設備は、HTTRの保管廃棄設備に関する設計に影響を与えるものではないため、該当しない。 |
| | | 2 | — | 無 | |
| | | 3 | — | 無 | |
| 第37条 | 原子炉格納施設 | 1 | 1~2 | 無 | ガス冷却型原子炉に係る試験研究用等原子炉施設において準用の対象外。 |
| 第38条 | 実験設備等 | 1 | 1~5 | 無 | 本申請の対象設備は、HTTRの実験設備等に関する設計に影響を与えるものではないため、該当しない。 |
| 第39条 | 多量の放射性物質等を放出する事故の拡大の防止 | 1 | — | 無 | ガス冷却型原子炉に係る試験研究用等原子炉施設において準用の対象外。 |
| 第40条 | 保安電源設備 | 1 | — | 無 | 本申請の対象設備は、HTTRの保安電源設備に関する設計に影響を与えるものではないため、該当しない。 |
| | | 2 | — | 無 | |
| | | 3 | — | 無 | |
| 第41条 | 警報装置 | 1 | — | 無 | 本申請の対象設備は、HTTRの警報装置に関する設計に影響を与えるものではないため、該当しない。 |
| 第42条 | 通信連絡設備等 | 1 | — | 無 | 本申請の対象設備は、HTTRの通信連絡設備等に関する設計に影響を与えるものではないため、該当しない。 |
| | | 2 | — | 無 | |
| 第43条～第52条 | 第三章 研究開発段階原子炉に係る試験研究用等原子炉施設に関する条項 | — | — | 無 | HTTR施設は、研究開発段階原子炉ではないため該当なし。 |
| 第53条 | 適用 | | | | |
| 第54条 | 原子炉冷却材圧力バウンダリ | 1 | — | 有 | 別添-2に示すとおり。 |
| | | 2 | — | 無 | 本申請の対象設備は、原子炉冷却材の流出を制限するための隔離装置に関する設計に影響を与えるものではないため、該当しない。 |
| | | 3 | — | 無 | 本申請の対象設備は、原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する機器の破壊じん性に関する設計に影響を与えるものではないため、該当しない。 |
| | | 4 | — | 無 | 本申請の対象設備は、原子炉冷却材圧力バウンダリからの一次冷却材の漏えいを検出する装置に関する設計に影響を与えるものではないため、該当しない。 |
| 第55条 | 計測設備 | 1 | 1~5 | 無 | 本申請の対象設備は、HTTRの計測設備に関する設計に影響を与えるものではないため、該当しない。 |
| | | 2 | — | 無 | |

| 技術基準規則の条項 | | 説明の必要性の有無 | | 適合性 | |
|-------------------|-------------------------------------|-----------|-----|-----|---|
| | | 項 | 号 | | |
| 第56条 | 原子炉格納施設 | 1 | 1~4 | 無 | 本申請の対象設備は、HTTRの原子炉格納施設に関する設計に影響を与えるものではないため、該当しない。 |
| | | 2 | — | 無 | |
| | | 3 | — | 無 | |
| | | 4 | — | 無 | |
| | | 5 | — | 無 | |
| 第57条 | 試験用燃料体 | 1 | 1~4 | 無 | 本申請の対象設備は、HTTRの試験用燃料体に関する設計に影響を与えるものではないため、該当しない。 |
| 第58条 | 多量の放射性物質等を放出する事故の拡大の防止 | 1 | — | 無 | 本申請の対象設備は、HTTRの多量の放射性物質等を放出する事故の拡大の防止に関する設計に影響を与えるものではないため、該当しない。 |
| 第59条 | 準用 | | | | |
| 第60条 ~ 第70条 | 第五章 ナトリウム冷却型高速炉に係る試験研究用等原子炉施設に関する条項 | — | — | 無 | HTTR施設は、ナトリウム冷却型高速炉ではないため対象外。 |
| 第71条 | 第六章 雑則 | | | | |

【技術基準規則】

(冷却設備等)

第二十八条 試験研究用等原子炉施設には、次に掲げる設備が設けられていなければならない。ただし、試験研究用等原子炉の安全を確保する上で支障がない場合にあっては、この限りでない。

- 一 原子炉容器内において発生した熱を除去することができる容量の冷却材その他の流体を循環させる設備

(後略)

【適合性】

1次ヘリウム循環機回転数制御装置の更新においては、原子炉の運転モードに応じた1次冷却材の循環流量を確保するため、1次ヘリウム循環機の回転数を可変させることのできる回転数制御装置を設けることとしており、第1項第1号に適合する設計となっている。

【技術基準規則】

(原子炉冷却材圧力バウンダリ)

第五十四条 原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する機器は、試験研究用等原子炉施設の損壊又は故障に伴う衝撃、反応度の変化その他の要因による荷重の増加その他の原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する機器に加わる負荷に耐えるものでなければならない。

【適合性】

1次ヘリウム循環機回転数制御装置の更新においては、制御系の故障あるいは回転数制御装置の誤動作により、1次ヘリウム循環機の回転数が上昇することで、1次冷却材流量が異常に増大し、炉心の平均温度の低下により、正の反応度が添加され、原子炉冷却材圧力バウンダリの温度が上昇する現象を抑制するための機能を確保する。具体的には、プロセス計装からの回転数高高(12,300rpm)信号により1次ヘリウム循環機を停止させる機能を設けることとしている。従って、原子炉冷却材圧力バウンダリの温度上昇による原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する機器への影響はないことから、第1項に適合する設計となっている。

注釈) 回転数制御装置は、過冷却による反応度添加の抑制を目的とした、ヘリウム循環機の最大回転数の制限機能が要求されていることから、適合対象条文とした。



既設盤撤去作業
(チェーンブロックによる盤の吊り上げ中)



既設盤撤去後



新設盤搬入作業



新設盤設置後