

HT-199-4

HTTR 設工認 第 2 回申請の一部補正(R2.3.30)の
コメントに係る回答
(内部火災)

令和 2 年 6 月 18 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 2 回申請の一部補正(R2.3.30)に対する確認事項 (No.1 R2/6/8)：第 5 編 (内部火災)

火災影響評価の条件として、可燃物保管量を一定以下に制限している場合 (例えば防火帯には車両を置かない等)、それを担保する方法について設工認の申請書において具体的に説明すること。

【回答】火災区画毎に、存在するケーブル、潤滑油、燃料油及び可燃物が全て燃焼しても、潜在的な火災継続時間が火災等価時間を超えないよう、可燃物の保管制限量を管理することとし、可燃物と火災防護対象機器との分離距離については、IEEE383 に基づく分離距離 (90cm) を確保する旨、設工認の添付書類「火災対策機器 (火災感知器、消火器、消火栓等) に関する説明書 (可燃物の保管制限量)」に追記する。また、管理方法については、保安規定に運転手引に定める事項として規定し、具体的な管理方法を運転手引に明確化する。具体的な管理方法については、火災区画毎の可燃物保管量、可燃物と火災防護対象機器との分離距離、保守作業時における可燃物管理、管理状況の監視及び可燃物の持込み手続き等を明確化する。

5-1. 「火災対策機器 (火災感知器、消火器、消火栓等) に関する説明書 (可燃物の保管制限量)」

2. 可燃物の取扱いに係る考え方

キャビネット内に保管できない可燃物は全て燃焼するものとし、火災区域、火災区画内に存在するケーブル、潤滑油、燃料油に加えて可燃物が全て燃焼しても潜在的な火災継続時間が 20 分を超えないよう可燃物の保管制限量を定める。また、可燃物と火災防護対象設備との分離距離については、IEEE383 に基づく分離距離 (90cm) を確保することで可燃物からの延焼を防止する。可燃物の管理については、火災区画毎の可燃物保管制限量、可燃物と火災防護対象機器との分離距離、保守作業時及び作業休止中における可燃物管理、管理状況の監視及び可燃物の持込み手続き等を保安規定に基づく運転手引にて明確化する。

第 2 回申請の一部補正(R2.3.30)に対する確認事項 (No.2 R2/6/8)：第 5 編 (内部火災)

難燃性ケーブルが使用できない中性子計装及び放射能計装の検出回路に係るケーブルは鋼製の電線管内敷設し、開口部を熱膨張性のシール材で閉塞させるとしているため、シール材の不燃性 (使用する材料、不燃性を示す根拠、施工方法) を説明すること。

【回答】難燃性ケーブルが使用できない中性子計装及び放射能計装の検出回路に係るケーブルの電線管の開口部内に施工する熱膨張性のシール材 (CP-25WB+) は、120℃からの熱膨張により体積が 2～4 倍に膨張し、「ASTME 814(UL1479) Standard Test Method for Fire Tests of Penetration Firestop Systems」に準拠した耐火性能を有していること並びにシール処理について、中性子計装盤及び放射能計装盤の出口部、プルボックス及びアンプの出入口部、CV ペネトレーションの出入口部に係る電線管とケーブルの隙間を密閉する旨を設工認本文の設計仕様に明確化する。

3.2 設計仕様

(1) 火災の発生防止

(i) 火災防護対象機器に係る不燃性又は難燃性

火災防護対象機器は、不燃性又は難燃性の材料を使用する。なお、火災防護対象機器に係るケーブルについては、IEEE383 又は電気学会技術報告 (II 部) 第 139 号に適合した耐延焼性能、ICEA

S-19-81,S-61-402 又は UL1581 に適合した自己消火性能を有した難燃性ケーブルを使用する。ただし、難燃性ケーブルが使用できない中性子計装及び放射能計装の検出回路に係るケーブルについては、難燃性ケーブルと同等の耐延焼性能及び自己消火性能を確保するため、電線管内に収納するとともに、電線管の開口部について、120°Cからの熱膨張により体積が 2～4 倍に膨張し、
「ASTM E814(UL1479) Standard Test Method for Fire Tests of Penetration Firestop Systems」
に準拠した耐火性能を有した熱膨張性のシール材 (CP-25WB+) で閉塞させ酸素の供給を防止
する。シール材の施工は、中性子計装盤及び放射能計装盤の出口部、プルボックス及びプリア
ンプの出入口部、CV ベネトレーションの出入口部に係る電線管とケーブルの隙間を閉塞する。
また、火災防護対象機器に使用している保温材は、ロックウール、グラスウール、ケイ酸カルシウムシウムの不燃性の材料を使用するとともに、常用高圧母線、非常用低圧母線及び常用低圧母線に係る電気系統に使用するしゃ断器については、絶縁油を使用しない真空しゃ断器及び気中しゃ断器を使用する。

火災防護対象機器の不燃性能及び難燃性能を第 3.2 表、火災防護対象機器に使用する難燃性ケーブルの仕様を第 3.3 表、中性子計装及び放射能計装の検出回路に係る電線管敷設経路を第 3.4 表、火災防護対象機器に係る保温材の仕様を第 3.5 表、電気系統に使用するしゃ断器の仕様を第 3.6 表に示す。

第 2 回申請の一部補正(R2.3.30)に対する確認事項 (No.3 R2/6/8)：第 5 編 (内部火災)

火災区域及び火災区画の貫通部に使用するシール材の不燃性 (不燃性を示す根拠、施工方法) を説明すること。

【回答】火災区域及び火災区画の貫通部に使用するシール材は、建設省告示第 1400 号「不燃材料を定める件」に記載する材料であるモルタル、せっこうボード、ロックウール及び鋼板を使用すること及び各々の施工対象を設工認本文の設計仕様に明確化する。

第 2 回申請の一部補正(R2.3.30)に対する確認事項 (No.12 R2/6/8)：第 5 編 (内部火災)

申請書に、火災区画を構成する耐火壁、耐火扉、貫通部シール等の耐火性能を明らかにすること。

【回答】火災区画を構成する耐火壁は、厚さ 10cm 以上の鉄筋コンクリート製とすることで、建設省告示 1399 号に基づく 2 時間の耐火能力を有し、耐火扉及び防火ダンパは、厚さ 1.5mm 以上の鋼板製とすることで建設省告示 1369 号に基づく 1 時間の耐火能力を有する旨を設工認本文の設計仕様に明確化する。貫通部シール材については、建設省告示第 1400 号「不燃材料を定める件」に記載する材料であるモルタル、せっこうボード、鋼板を使用する。

第 2 回申請の一部補正(R2.3.30)に対する確認事項 (No.13 R2/6/8)：第 5 編 (内部火災)

火災防護対象機器の配置を系統分離も考慮して火災区域、火災区画を設定していることを説明すること。

【回答】火災区域は、換気系統の考慮により管理区域及び非管理区域に区分するとともに、火災区域を細分化して火災区画を設定していること、多重化が図られている火災防護対象機器は、電氣的及び物理的に分離した上で火災区画に配置することについて、設工認本文の設計条件及び設計仕様に明確化する。

3. 設計

3.1 設計条件

(3) 火災の影響軽減

想定される火災により、原子炉施設の安全性が損なわれることを防止するため、以下の対策により火災の影響を軽減する設計とする。

(i) 火災区域及び火災区画

火災区域は、耐火壁、耐火扉、貫通部シール及び換気系統によって、他の区域と分離されている区域を設定しており、原子炉建家内については管理区域、非管理区域及び中央制御室、原子炉建家外については冷却塔及び使用済燃料貯蔵建家に区分する。また、火災区画は、他の火災区画に火災が伝播しないよう火災区域を細分化し、耐火壁、耐火扉、貫通部シールにより区画すると共に区域内に設置する火災防護対象機器のトレイン又はチャンネルの系統分離も勘案する。なお、二酸化炭素消火設備の適用区画は、耐火壁、耐火扉及び貫通部シールに加え、防火ダンパにより区画する。

3.2 設計仕様

(3) 火災の影響軽減

(i) 火災区域、火災区画

火災区域及び火災区画は、建設省告示 1399 号に基づく 2 時間の耐火能力を有する厚さ 10cm 以上の鉄筋コンクリート製の耐火壁及び建設省告示 1369 号に基づく 1 時間の耐火能力を有する厚さ 1.5mm 以上の鋼製の耐火扉並びに建設省告示第 1400 号「不燃材料を定める件」に記載する材料であるモルタル、せっこうボード、鋼板を用いた貫通部シールにより構成する。また、二酸化炭素消火設備の適用区画は、耐火壁、耐火扉、貫通部シールに加え、建設省告示 1369 号に基づく 1 時間の耐火能力を有する厚さ 1.5mm 以上の鋼製の防火ダンパにより構成する。なお、二酸化炭素消火設備の適用区画に係る防火ダンパの閉鎖機能については、消防法施行令第十六条(不活性ガス消火設備に関する基準)、消防法施行規則第十九条(不活性ガス消火設備に関する基準)に従うものとする。

各火災区域の換気空調設備一覧を第 3.24 表、火災区域及び火災区画を構成する耐火扉の仕様を第 3.25 表、火災区域及び火災区画内の貫通部一覧を第 3.26 表、二酸化炭素消火設備の適用区画を構成する防火ダンパの仕様を第 3.27 表、二酸化炭素消火設備の適用区画に係る貫通部シール処理一覧を第 3.28 表に示す。また、原子炉建家、冷却塔及び使用済燃料貯蔵建家の火災区域及び火災区画を第 3.5 図、耐火壁及び耐火扉の配置を第 3.6 図、二酸化炭素消火設備の適用区画に係る貫通部シールの配置を第 3.7 図に示す。

第 2 回申請の一部補正(R2.3.30)に対する確認事項 (No.14 R2/6/8)：第 5 編 (内部火災)

油の漏えい防止、拡大防止の設計方針に記載されているパッキンを挿入している機器、堰を設置している機器が配置されている火災区画を確認し、火災防護対象機器との位置関係、等価時間を説明すること。

【回答】パッキンを挿入している機器、堰を設置する機器並びに油を内包する機器と火災防護対象機器との位置関係を設工認本文の設計仕様に明確化する。なお、油漏えい時における火災区画毎の火災等価時間については、設工認申請書(第 2 回)の添付書類「火災対策機器に関する説明書(可燃物の保管制限量)」にて明確化している。

第 2 回申請の一部補正(R2.3.30)に対する確認事項 (No.15 R2/6/8)：第 5 編 (内部火災)

潤滑油又は燃料油が設備の外部へ漏えいした場合に可燃性蒸気となって爆発性雰囲気を形成しない設計であることを説明すること。(機械換気など)

【回答】燃料油が多量に存在する非常用発電機室には、屋外解放のダンパを有しており、非火災時に開口していることから爆発性雰囲気を形成しない。また、機器に内包する潤滑油については、潤滑油の引火点が潤滑油内包機器を設置する室内温度及び機器運転時の潤滑油温度よりも十分高いため、外部へ漏えいした場合においても可燃性蒸気になることはない。潤滑油の引火点、室内温度及び機器運転時の潤滑油温度を設工認本文の設計仕様に明確化する。

なお、屋外解放のダンパは消防法に基づく二酸化炭素消火設備の一部であり、非火災時は屋外に解放されている。中央制御室での火災感知から 5 分以内に二酸化炭素消火設備を手動起動し、換気空調設備が停止すると共に二酸化炭素の圧力にて換気空調設備のダンパ及び屋外に解放されているダンパが閉止する。二酸化炭素の放出による消火後、バルブの手動開放により蓄圧されていた二酸化炭素を放出することで、換気空調設備のダンパ及び屋外に解放されているダンパを復旧する。

3. 設計

3.1 設計条件

(ii) 発火性物質及び引火性物質の漏えいの防止

発火性物質及び引火性物質を内包する機器について、潤滑油を内包する機器に係るパッキンの挿入による潤滑油の漏えい防止及び非常用発電機の燃料小出槽への堰を設置することによる燃料の漏えい拡大を図る設計とする。また、潤滑油又は燃料油が設備の外部へ漏えいした場合に可燃性蒸気となって爆発性雰囲気を形成しない設計とすることに加え、火災防護対象機器との分離距離及び等価時間等を考慮することでの火災伝播防止対策を図る。

3.2 設計仕様

(1) 火災の発生防止

(ii) 発火性物質及び引火性物質の漏えいの防止

潤滑油を内包しかつパッキンを使用している機器及びパッキンの使用数量を第 3.7 表、非常用発電機の燃料小出槽の堰の仕様を第 3.8 表、潤滑油の引火点、室内温度及び機器運転時の潤滑油温度を第 3.9 表に示す。火災防護対象機器との分離距離及び潤滑油及び燃料油を考慮した等価時間については、5-1.火災対策機器(火災感知器、消火器、消火栓等)に関する説明書(可燃物の保管制限量)による。

第 3.7 表 潤滑油を内包しかつパッキンを使用している機器及びパッキンの使用数量

(1/2)

火災区画	潤滑油を内包する機器名	パッキン数
<u>K-101</u>	<u>炉容器冷却設備循環ポンプ AA 及び AB</u>	<u>2 個/号機</u>
<u>K-102</u>	<u>炉容器冷却設備循環ポンプ BA 及び BB</u>	<u>2 個/号機</u>
<u>H-570</u>	<u>エレベータ巻上機</u>	<u>9 個</u>
<u>H-421</u>	<u>非常用発電機 A タービン機関</u>	<u>38 個</u>
<u>H-436</u>	<u>クレーン</u>	<u>4 個</u>
<u>H-411</u>	<u>非常用発電機 B タービン機関</u>	<u>38 個</u>
<u>K-405</u>	<u>主排気系ルーツブロア A 又は B</u>	<u>4 /号機</u>
	<u>R / B系ルーツブロア A 又は B</u>	<u>5 /号機</u>
	<u>C / V系ルーツブロア A 又は B</u>	<u>2 /号機</u>
	<u>エアスニファ系ルーツブロア A 又は B</u>	<u>5 /号機</u>
<u>H-320</u>	<u>非常用発電機 A 始動用空気槽 空気圧縮機 A-1 又は A-2</u>	<u>7 /号機</u>
<u>H-311</u>	<u>非常用発電機 B 始動用空気槽 空気圧縮機 B-1 又は B-2</u>	<u>7 /号機</u>
<u>H-312</u>	<u>空調用冷水装置 I A 又は B 系統冷凍機</u>	<u>15 個/号機</u>
<u>H-313</u>	<u>空調用冷水装置 II 冷凍機</u>	<u>14 個</u>
<u>H-217</u>	<u>補助冷却水循環ポンプ A 又は B</u>	<u>2 個/号機</u>
	<u>補助冷却設備補給水ポンプ</u>	<u>5 個</u>
	<u>補助冷却設備薬液注入ポンプ</u>	<u>12 個</u>
<u>H-209</u>	<u>加圧水循環ポンプ A 又は B</u>	<u>8 /号機</u>
	<u>加圧水冷却設備補給水ポンプ</u>	<u>12 個</u>
<u>H-208</u>	<u>制御用圧縮空気設備空気圧縮機 A 又は B</u>	<u>11 個/号機</u>
	<u>制御用圧縮空気設備除湿機 A 又は B</u>	<u>6 個/号機</u>
	<u>一般用圧縮空気設備空気圧縮機</u>	<u>8 個</u>
<u>K-205</u>	<u>プール水循環ポンプ A 又は B</u>	<u>2 個/号機</u>
	<u>クレーン</u>	<u>4 個</u>
<u>K-106</u>	<u>気体廃棄物処理設備圧縮機 A 又は B</u>	<u>16 個/号機</u>
<u>K-173</u>	<u>気体廃棄物処理設備排風機 A 又は B</u>	<u>8 個/号機</u>

<u>火災区画</u>	<u>潤滑油を内包する機器名</u>	<u>バッキン数</u>
<u>K-123</u>	<u>2次ヘリウムサンプリング設備ガス圧縮機A又はB</u>	<u>18個/号機</u>
	<u>2次ヘリウム貯蔵供給設備ヘリウム移送圧縮機A又はB</u>	<u>36個/号機</u>
	<u>2次ヘリウム純化設備ガス循環機A又はB</u>	<u>18個/号機</u>
	<u>2次ヘリウム純化設備再生系ガス循環機</u>	<u>18個</u>
	<u>2次ヘリウム純化設備再生系真空ポンプ</u>	<u>6個</u>
<u>K-122A、 K-122B</u>	<u>1次ヘリウム貯蔵供給設備ヘリウム移送圧縮機A又はB</u>	<u>36個/号機</u>
	<u>1次ヘリウム純化設備冷水供給系冷水装置A又はB</u>	<u>19個/号機</u>
<u>原子炉格 納容器</u>	<u>クレーン</u>	<u>4個</u>
<u>サービス エリア</u>	<u>天井走行クレーン</u>	<u>38個</u>
	<u>制御棒交換機</u>	<u>16個</u>
	<u>燃料交換機</u>	<u>60個</u>
	<u>床上ドアバルブ</u>	<u>12個</u>
	<u>ガス置換装置真空ポンプ</u>	<u>6個</u>
<u>サービス エリア</u>	<u>1次ヘリウムサンプリング設備ガス圧縮機A又はB</u>	<u>24個/号機</u>
	<u>1次ヘリウム純化設備再生系ガス循環機</u>	<u>20個</u>
	<u>1次ヘリウム純化設備再生系真空ポンプ</u>	<u>6個</u>
	<u>燃料破損検出装置ガス圧縮機</u>	<u>13個</u>
<u>ポンプ室 (1)</u>	<u>補機冷却水循環ポンプB A又はB B</u>	<u>10個/号機</u>
	<u>一般冷却水循環ポンプA又はB</u>	<u>10個/号機</u>
<u>ポンプ室 (2)</u>	<u>補機冷却水ポンプA A又はA B</u>	<u>10個/号機</u>
<u>使用済燃 料貯蔵室</u>	<u>燃料出入機及び床上ドアバルブ</u>	<u>28個</u>
	<u>ルーツフロアA又はB</u>	<u>6個</u>
	<u>天井クレーン</u>	<u>3個</u>

第 3.8 表 発火性物質及び引火性物質を内包する機器に係る堰の仕様

<u>火災区画</u>	<u>機器名称</u>	<u>燃料小出槽容量 (L)</u>	<u>堰の容量 (L)</u>
H-421	非常用発電機A燃料小出槽	<u>1950</u>	<u>2593</u>
H-411	非常用発電機B燃料小出槽	<u>1950</u>	<u>2638</u>

第 3.9 表 潤滑油の引火点、室内温度及び機器運転時の潤滑油温度一覧

原子炉建家(1/5)

火災 区画	潤滑油を内包する 機器名	使用潤滑油名	潤滑油 引火点 温度	室内温度	機器運転 時の潤滑 油温度
K-101	炉容器冷却設備 循環ポンプ AA 及び AB	FBK タービン油 32	240°C	15°C～30°C	40°C以下
K-102	炉容器冷却設備 循環ポンプ BA 及び BB	FBK タービン油 32	240°C	15°C～30°C	40°C以下
H-570	エレベータ巻上機	ボンノック M68 ヒタチ GR-04A	非引火性	15°C～30°C	常温
H-421	非常用発電機 A タ ービン機関	エアロシエル ASTO-500	246°C	15°C～30°C	75°C以下
H-436	クレーン	ファームギア B	226°C	15°C～30°C	常温
H-411	非常用発電機 B タ ービン機関	エアロシエル ASTO-500	246°C	15°C～30°C	75°C以下
K-405	主排気系ルーツブ ロア A 又は B	コスモバック 68	256°C	15°C～30°C	50°C以下
	R/B系ルーツブ ロア A 又は B	ボンノック M	220°C	15°C～30°C	70°C以下
	C/V系ルーツブ ロア A 又は B	コスモバック 68	256°C	15°C～30°C	50°C以下
	エスニファ系ル ーツブロア A 又は B	ボンノック M	220°C	15°C～30°C	60°C以下
H-320	非常用発電機 A 始 動用空気槽 空気 圧縮機 A - 1 又は A - 2	フェアコール A100	256°C	15°C～30°C	65°C以下
H-311	非常用発電機 B 始 動用空気槽 空気 圧縮機 B - 1 又は B - 2	フェアコール A100	256°C	15°C～30°C	65°C以下

原子炉建家(2/5)

<u>火災 区画</u>	<u>潤滑油を内包する 機器名</u>	<u>使用潤滑油名</u>	<u>潤滑油 引火点 温度</u>	<u>室内温度</u>	<u>機器運 転時の潤滑 油温度</u>
<u>H-312</u>	<u>空調用冷水装置 I A 又は B 系統冷凍 機</u>	<u>ダイヤモンドフ リーズ MS-56</u>	<u>非引火性</u>	<u>15°C~30°C</u>	<u>60°C以下</u>
<u>H-313</u>	<u>空調用冷水装置 II 冷凍機</u>	<u>ダイヤモンドフ リーズ MS-56</u>	<u>非引火性</u>	<u>15°C~30°C</u>	<u>60°C以下</u>
<u>H-217</u>	<u>補助冷却水循環ポ ンプ A 又は B</u>	<u>FBK タービン油 46</u>	<u>250°C</u>	<u>15°C~30°C</u>	<u>35°C以下</u>
	<u>補助冷却設備補給 水ポンプ</u>	<u>ダフニースーパ ーギア 150</u>	<u>262°C</u>	<u>15°C~30°C</u>	<u>40°C以下</u>
	<u>補助冷却設備薬液 注入ポンプ</u>	<u>テラスオイル 100</u>	<u>258°C</u>	<u>15°C~30°C</u>	<u>35°C以下</u>
<u>H-209</u>	<u>加圧水循環ポンプ A 又は B</u>	<u>ダフニータービ ンオイル 32</u>	<u>258°C</u>	<u>15°C~30°C</u>	<u>25°C以下</u>
	<u>加圧水冷却設備補 給水ポンプ</u>	<u>テラスオイル 100</u>	<u>258°C</u>	<u>15°C~30°C</u>	<u>30°C以下</u>
<u>H-208</u>	<u>制御用圧縮空気設 備空気圧縮機 A 又 は B</u>	<u>フェアコール A68</u>	<u>254°C</u>	<u>15°C~30°C</u>	<u>45°C以下</u>
	<u>制御用圧縮空気設 備除湿機 A 又は B</u>	<u>フェアコール A68</u>	<u>254°C</u>	<u>15°C~30°C</u>	<u>60°C以下</u>
	<u>一般用圧縮空気設 備空気圧縮機</u>	<u>フェアコール A68</u>	<u>254°C</u>	<u>15°C~30°C</u>	<u>40°C以下</u>
<u>K-205</u>	<u>プール水循環ポン プ A 又は B</u>	<u>FBK タービン油 46</u>	<u>250°C</u>	<u>15°C~30°C</u>	<u>40°C以下</u>
	<u>クレーン</u>	<u>ファームギア B</u>	<u>226°C</u>	<u>15°C~30°C</u>	<u>常温</u>
<u>K-106</u>	<u>気体廃棄物処理設 備圧縮機 A 又は B</u>	<u>DTE ヘビーメデ ィアム</u>	<u>223°C</u>	<u>15°C~30°C</u>	<u>40°C以下</u>
		<u>TSF451-50</u>	<u>310°C</u>	<u>15°C~30°C</u>	<u>40°C以下</u>
<u>K-173</u>	<u>気体廃棄物処理設 備排風機 A 又は B</u>	<u>DTE ヘビーメデ ィアム</u>	<u>223°C</u>	<u>15°C~30°C</u>	<u>50°C以下</u>

原子炉建家(3/5)

<u>火災 区画</u>	<u>潤滑油を内包する 機器名</u>	<u>使用潤滑油名</u>	<u>潤滑油 引火点 温度</u>	<u>室内温度</u>	<u>機器運 転時の潤滑 油温度</u>
<u>K-123</u>	<u>2次ヘリウムサン プリング設備ガス 圧縮機A又はB</u>	<u>DTEヘビーメデ ィアム</u>	<u>223°C</u>	<u>15°C~30°C</u>	<u>35°C以下</u>
		<u>TSF451-50</u>	<u>310°C</u>	<u>15°C~30°C</u>	<u>35°C以下</u>
	<u>2次ヘリウム貯蔵 供給設備ヘリウム 移送圧縮機A又は B</u>	<u>DTEヘビーメデ ィアム</u>	<u>223°C</u>	<u>15°C~30°C</u>	<u>40°C以下</u>
		<u>TSF451-50</u>	<u>310°C</u>	<u>15°C~30°C</u>	<u>40°C以下</u>
	<u>2次ヘリウム純化 設備ガス循環機A 又はB</u>	<u>DTEヘビーメデ ィアム</u>	<u>223°C</u>	<u>15°C~30°C</u>	<u>30°C以下</u>
		<u>TSF451-50</u>	<u>310°C</u>	<u>15°C~30°C</u>	<u>30°C以下</u>
	<u>2次ヘリウム純化 設備再生系ガス循 環機</u>	<u>DTEヘビーメデ ィアム</u>	<u>223°C</u>	<u>15°C~30°C</u>	<u>30°C以下</u>
		<u>TSF451-50</u>	<u>310°C</u>	<u>15°C~30°C</u>	<u>30°C以下</u>
	<u>2次ヘリウム純化 設備再生系真空ポ ンプ</u>	<u>ネオバツク SO-M</u>	<u>264°C</u>	<u>15°C~30°C</u>	<u>30°C以下</u>
<u>K-122A 、 K-122B</u>	<u>1次ヘリウム貯蔵 供給設備ヘリウム 移送圧縮機A又は B</u>	<u>DTEヘビーメデ ィアム</u>	<u>223°C</u>	<u>15°C~30°C</u>	<u>30°C以下</u>
		<u>TSF451-50</u>	<u>310°C</u>	<u>15°C~30°C</u>	<u>30°C以下</u>
	<u>1次ヘリウム純化 設備冷水供給系冷 水装置A又はB</u>	<u>SUNISO4GS</u>	<u>188°C</u>	<u>15°C~30°C</u>	<u>60°C以下</u>
<u>原子炉 格納容 器</u>	<u>クレーン</u>	<u>ファームギアB</u>	<u>226°C</u>	<u>50°C</u>	<u>常温</u>
<u>サービ スエリ ア</u>	<u>天井走行クレーン</u>	<u>ダフニーCEコ ンパウンド320S</u>	<u>282°C</u>	<u>15°C~30°C</u>	<u>常温</u>
		<u>ダフニーCEコ ンパウンド150S</u>	<u>252°C</u>	<u>15°C~30°C</u>	<u>常温</u>

原子炉建家(4/5)

<u>火災 区画</u>	<u>潤滑油を内包する 機器名</u>	<u>使用潤滑油名</u>	<u>潤滑油 引火点 温度</u>	<u>室内温度</u>	<u>機器運転 時の潤滑 油温度</u>
<u>サービ スエリ ア</u>	<u>制御棒交換機</u>	<u>ボンノック M150</u>	<u>244°C</u>	<u>15°C~30°C</u>	<u>常温</u>
		<u>ボンノック M220</u>	<u>242°C</u>		
		<u>オマラオイル 220</u>	<u>240°C</u>		
		<u>ボンノック M320</u>	<u>244°C</u>		
	<u>燃料交換機</u>	<u>チベラオイル 460EP</u>	<u>268°C</u>	<u>15°C~30°C</u>	<u>常温</u>
		<u>オマラオイル 220</u>	<u>240°C</u>		
		<u>チベラオイル 220EP</u>	<u>278°C</u>		
		<u>オマラオイル 150</u>	<u>248°C</u>		
		<u>オマラオイル 460</u>	<u>248°C</u>		
		<u>オマラオイル 320</u>	<u>248°C</u>		
		<u>ダフニースーパ ーハイドロリッ クフルイド 32</u>	<u>235°C</u>		
	<u>床上ドアバルブ</u>	<u>オマラオイル 220</u>	<u>240°C</u>	<u>15°C~30°C</u>	<u>常温</u>
	<u>ガス置換装置真空 ポンプ</u>	<u>ネオバック MR-200</u>	<u>256°C</u>	<u>15°C~30°C</u>	<u>常温</u>

原子炉建家(5/5)

火災 区画	潤滑油を内包する 機器名	使用潤滑油名	潤滑油 引火点 温度	室内温度	機器運 転時の潤滑 油温度
サービ スエリ ア	1次ヘリウム純化 設備ガス循環機A	DTE ヘビーメデ ィアム	223°C	15°C~30°C	30°C以下
		又はB	TSF451-50	310°C	15°C~30°C
	1次ヘリウムサン プリング設備ガス 圧縮機A又はB	DTE ヘビーメデ ィアム	223°C	15°C~30°C	30°C以下
		TSF451-50	310°C	15°C~30°C	30°C以下
	1次ヘリウム純化 設備再生系ガス循 環機	DTE ヘビーメデ ィアム	223°C	15°C~30°C	35°C以下
		TSF451-50	310°C	15°C~30°C	35°C以下
	1次ヘリウム純化 設備再生系真空ポ ンプ	ネオバック O-M	264°C	15°C~30°C	30°C以下
	燃料破損検出装置 ガス圧縮機	フェアコール A68	254°C	15°C~30°C	30°C以下
ネオバック MR-200		256°C	15°C~30°C	30°C以下	

冷却塔

ポンプ 室(1)	補機冷却水循環ポン プB A又はB B	FBK タービン 油 32	240°C	15°C~30°C	45°C以下
	一般冷却水循環ポン プA又はB	FBK タービン 油 32	240°C	15°C~30°C	45°C以下
ポンプ 室(2)	補機冷却水ポンプA A又はA B	FBK タービン 油 32	240°C	15°C~30°C	45°C以下

使用済燃料貯蔵建家

使用済 燃料貯 蔵室	燃料出入機及び床上 ドアバルブ	チベラオイル 460EP	268°C	15°C~30°C	常温
		オマラオイル 320	248°C		
		オマラオイル 220	240°C		
	ルーツブロアA又は B	コスモバック 68	256°C	15°C~30°C	50°C以下
	天井クレーン	ファームギア B	226°C	15°C~30°C	常温

蓄電池を設置する火災区域又は火災区画は、換気設備、水素濃度検出器を設置していること。また、水機械換気の停止、水素の漏えいを中央制御室で検出できること。機械換気が停止した場合は、復旧するまで蓄電池に充電を行わないことを説明すること。

【回答】蓄電池室の換気設備が異常により停止した場合は、中央制御室に警報を発信する設計とする。
 また、換気停止時における水素ガスの滞留防止の処置を蓄電池室の水素濃度が2%に達するまでの時間内（A系蓄電池室:99h、B系蓄電池室:111h）に講じ、蓄電池室の水素濃度を燃焼限界濃度以下に抑える。滞留防止の処置は、蓄電池室の扉を開放するとともに、蓄電池室上部に水素ガスが滞留することを防止する目的でブローによる送風を行う旨を設工認本文の設計仕様に明確化する。

3.2 設計仕様

(1) 火災の発生防止

(iv) 蓄電池から発生する水素ガスの蓄積防止

蓄電池から発生する水素ガスの蓄積防止は、電気設備室系換気空調装置により行い、停電が発生した場合においても非常用発電機からの給電により運転を継続すると共に、電気設備室系換気空調装置が異常により停止した場合には、中央制御室に警報を発信する。また、換気停止時における水素ガスの滞留防止の処置を蓄電池室の水素濃度が2%に達するまでの時間内(A系蓄電池室:99h、B系蓄電池室:111h)に講じ、蓄電池室の水素濃度を燃焼限界濃度以下に抑える。滞留防止の処置は、蓄電池室の扉を開放するとともに、蓄電池室上部に水素ガスが滞留することを防止する目的で可搬型ブローによる送風を行う。

電気設備室系換気空調装置の電源系統及び異常により発信する警報内容を第3.10表、水素ガスが滞留することを防止する目的で使用される可搬型ブローの仕様及び保管区画を第3.11表に示す。

第3.11表 水素ガスの滞留防止に用いる可搬型ブローの仕様

名称	型式	対象ガスまたは蒸気の 爆発等級 および発火度	数量	保管区画
水素ガス滞留防止 用可搬型ブロー	SJF-300D1-1M	ExdⅡBT5 *1	2台	H-124

*1 国際整合防爆指針 2015 に基づく防爆性能

4.2 試験・検査項目

(1) 火災の発生防止

(v) 電気設備室系換気空調装置

(a) 性能検査

蓄電池から発生する水素ガスの蓄積防止のための電気設備室系換気空調装置について、停電が発生した場合においても非常用発電機から給電される電源系統であることを図書等により確認する。また、電気設備室系換気空調装置が異常により停止した場合には、中央制御室に警報が発信することを図書等により確認する。

(vi) 水素ガス滞留防止用可搬型ブロー

(a) 員数検査

第 3.11 表に示す設計仕様を満足する水素ガス滞留防止用可搬型ブローが所定の位置に所定の数量、保管されていることを確認する。

第 2 回申請の一部補正(R2.3.30)に対する確認事項 (No.17 R2/6/8)：第 5 編（内部火災）

蓄電池室には、蓄電池充電時に水素が発生することから、発火源となる直流開閉装置やインバータを設置しない設計であることを説明すること。

【回答】蓄電池室には、発火源となる直流開閉装置やインバータを設置しない設計であること旨を設工認本文の設計条件に明確化する。

3.1 設計条件

(1) 火災の発生防止

(iv) 蓄電池から発生する水素ガスの蓄積防止

蓄電池から発生する水素ガスの蓄積を防止することにより、火災の発生を防止する設計とする。停電が発生した場合においても水素ガスの蓄積を防止するとともに、蓄電池室の換気設備が異常により停止した場合は、中央制御室に警報を発信する設計とする。また、蓄電池を設置する火災区画については、発火源となる直流開閉装置やインバータを設置しない設計とする。

第 2 回申請の一部補正(R2.3.30)に対する確認事項 (No.18 R2/6/8)：第 5 編 (内部火災)

「第 3.2 表 火災防護対象機器の不燃性能及び難燃性能」と「第 3.3 表 火災防護対象機器に使用する難燃性ケーブルの仕様一覧」の使い分けを説明すること。(難燃性を担保している性能試験の記述の有無について)

【回答】「第 3.2 表」は、火災防護対象機器を構成する盤筐体等に係る不燃性能、火災防護対象ケーブルに係る難燃性能（自己消火性能及び耐延焼性能）を記載しており、「第 3.3 表」は火災防護対象ケーブルの仕様を明確化している。

第 2 回申請の一部補正(R2.3.30)に対する確認事項 (No.19 R2/6/8)：第 5 編 (内部火災)

難燃ケーブルの耐延焼性の設計において、IEEE383 の他に「電気学会技術報告 (Ⅱ部) 第 139 号に適合した耐延焼性能」としているもので、これが IEEE383 と同等の耐延焼性を有する設計であることを説明すること。

【回答】電気学会技術報告(Ⅱ部)第 139 号に定められている垂直トレイ燃焼試験は、米国電気学会(IEEE)により開発された試験方法 (IEEE383) を基礎とし、日本の規格として最適と考えられる条件を明確に規定するために作成された規格であり、加熱温度、加熱時間、判定基準共に IEEE383 と同一である旨を設工認本文の設計仕様に明確化する。

3.2 設計仕様

(1) 火災の発生防止

(i) 火災防護対象機器に係る不燃性又は難燃性

火災防護対象機器は、不燃性又は難燃性の材料を使用する。なお、火災防護対象機器に係るケーブルについては、IEEE383 又は IEEE383 と同一の試験方法及び判定基準である 電気学会技術報告 (Ⅱ部) 第 139 号に適合した耐延焼性能、ICEA S-19-81,S-61-402 又は UL1581 に適合した自己消火性能を有した難燃性ケーブルを使用する。ただし、難燃性ケーブルが使用できない中性子計装及び放射能計装の検出回路に係るケーブルについては、難燃性ケーブルと同等の耐延焼性能及び自己消火性能を確保するため、電線管内に収納するとともに、電線管の開口部を熱膨張性のシール材で閉塞させ酸素の供給を防止する。また、火災防護対象機器に使用している保温材は、ロックウール、グラスウール、ケイ酸カルシウムの不燃性の材料を使用するとともに、常用高圧母線、非常用低圧母線及び常用低圧母線に係る電気系統に使用するしゃ断器については、絶縁油を使用しない真空しゃ断器及び気中しゃ断器を使用する。

火災防護対象機器の不燃性能及び難燃性能を第 3.2 表、火災防護対象機器に使用する難燃性ケーブルの仕様を第 3.3 表、中性子計装及び放射能計装の検出回路に係る電線管敷設経路を第 3.4 表、火災防護対象機器に係る保温材の仕様を第 3.5 表、電気系統に使用するしゃ断器の仕様を第 3.6 表に示す。

第 2 回申請の一部補正(R2.3.30)に対する確認事項 (No.18 R2/6/8)：第 5 編 (内部火災)

「第 3.2 表 火災防護対象機器の不燃性能及び難燃性能」と「第 3.3 表 火災防護対象機器に使用する難燃性ケーブルの仕様一覧」の使い分けを説明すること。(難燃性を担保している性能試験の記述の有無について)

【回答】「第 3.2 表」は、火災防護対象機器を構成する盤筐体等に係る不燃性能、火災防護対象ケーブルに係る難燃性能(自己消火性能及び耐延焼性能)を記載しており、「第 3.3 表」は火災防護対象ケーブルの仕様を明確化している。

第 2 回申請の一部補正(R2.3.30)に対する確認事項 (No.20 R2/6/8)：第 5 編 (内部火災)

「4.2 試験・検査項目」において、難燃性ケーブルの検査対象が具体的に明らかになっているか説明すること。

【回答】「4.2 試験・検査項目」のうち火災防護対象機器に係るケーブルの性能検査に係る記載について、検査対象となるケーブルとして「第 3.3 表 火災防護対象機器に使用する難燃性ケーブルの仕様一覧」を位置づける記載に変更する。

4.2 試験・検査項目

(1) 火災の発生防止

(i) 火災防護対象機器に係るケーブル

(a) 性能検査

「第 3.3 表 火災防護対象機器に使用する難燃性ケーブルの仕様一覧」に示す火災防護対象機器に使用するケーブルについて、IEEE383 又は電気学会技術報告(II部)第 139 号に適合し耐延焼性能を有していること、並びに ICEA S-19-81,S-61-402 又は UL1581 に適合し自己消火性能を有していることをケーブル納入仕様書又は試験の記録により確認する。また、難燃性ケーブルが使用できない中性子計装及び放射能計装の検出回路に係るケーブルについては、電線管内に敷設されていること、並びに電線管の開口部が熱膨張性のシール材で閉塞されていることを目視により確認する。

第 2 回申請の一部補正(R2.3.30)に対する確認事項 (No.4 R2/6/8)：第 5 編 (内部火災)

屋内消火栓用配管に伸縮接手、フレキシブル継手を使用している箇所想定される地震による地盤変異を説明したうえで、これらの継手の仕様が十分な設計であることを説明すること。

第 2 回申請の一部補正(R2.3.30)に対する確認事項 (No.21 R2/6/8)：第 5 編 (内部火災)

火災感知設備及び消火設備は、原子炉の安全停止に必要な機器等及び放射性物質の貯蔵等の機器等の耐震クラスに応じて、機能を保持する設計となっているか説明すること。(耐震 B クラス機器に対しては耐震 B クラスで考慮する地震力、耐震 S クラス機器に対しては基準地震動による地震力に対して機能を保持する設計となっていること。)

【回答】参考としている「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準」では、地震により耐震 B・C クラス機器の損傷に伴う火災が発生した場合に、火災防護対象機器の機能が維持されること要求していることから、HTTR においては、油を内包する耐震 B・C クラスの機器の火災を想定し、火災防護対象機器への延焼による機能喪失を防止する。具体的には、火災防護対象機器と

油を内包している耐震B・Cクラスの機器が混在している火災区画については、火災防護対象機器を建設省告示による不燃性とすることに加え、IEEE384による分離距離を確保することで延焼防止を図る。さらに、全ての火災区画の火災等価時間を20分以下とし、火災区画を構成する耐火壁については建設省告示に基づき2hの耐火性能、不燃性の貫通部シールについては建築基準法に基づく不燃性能、耐火扉については建設省告示に基づき1h耐火性能を確保することで火災区画間の火災伝播を防止する。

なお、耐震Bクラス機器の損傷を与える基準地震動による地震力に起因して火災が発生した場合、耐震Cクラスである感知・消火設備の機能は期待できない。火災の感知については、保安規定に従い、震度4以上にて実施する地震後点検にて、火災防護対象機器と油を内包している耐震B・Cクラスの機器が混在している火災区画内の火災の有無を確認する。火災の消火については、消防法に基づき配置している消火器による消火を行う。これらについて、保安規定に基づく運転手引にて明確化する。なお、気象庁の計測震度の算出方法を参考に、地震後点検を開始する震度4の地震加速度は19～60gal並びに耐震Cクラス機器に損傷を与える地震加速度として190gal（震度6弱相当）を想定すると、耐震B・Cクラス機器の損傷に伴う火災については、震度4にて実施する地震後点検にて感知が可能である。

第2回申請の一部補正(R2.3.30)に対する確認事項 (No.22 R2/6/8)：第5編（内部火災）

HTTRでは、基準地震動による地震力に対しては、非常用発電機を防護しない設計としているため、全交流動力電源喪失状態となり、火災感知器や消火栓ポンプの機能に期待できなくなる。このため、施設に対する基準地震動による地震力については、原子炉停止＋自然冷却＋状態監視で対応するとしているが（許可添付資料八追補）、内部火災の発生を考慮したとしても、この対策が実施可能な火災区画設定、機器防護設計となっているかを説明すること。

【回答】原子炉の停止が完了する時間（40分）及び火災区画の火災等価時間（20分）を考慮し、停止系及び冷却系に係るケーブルを収納するケーブルトレイのうち系統が混在する火災区画内に設置されるケーブルトレイの1系統については、1.5mm厚の鋼板にて閉塞することで1時間（建設省告示1369号）の遮炎性を担保する。建築基準法（ISO834）により1時間の耐火性が確認された厚さの障壁材を巻設することで熱的影響を低減し、全交流電源喪失時に加え、内部火災の発生を考慮しても、原子炉の停止機能の喪失を防止する。なお、全交流電源喪失時には冷却系を必要としない。状態監視に必要な多重化された計装盤は、異なる火災区画に分散配置することで、内部火災による機能喪失を防止できる。これらについて、設工認本文の設計仕様に明確化する。

3. 設計

3.1 設計条件

(3) 火災の影響軽減

想定される火災により、原子炉施設の安全性が損なわれることを防止するため、以下の対策により火災の影響を軽減する設計とする。

(i) 火災区域及び火災区画

火災区域は、耐火壁、耐火扉、貫通部シール及び換気系統によって、他の区域と分離されて

いる区域を設定しており、原子炉建家内については管理区域、非管理区域及び中央制御室、原子炉建家外については冷却塔及び使用済燃料貯蔵建家に区分する。また、火災区画は、他の火災区画に火災が伝播しないよう火災区域を細分化し、耐火壁、耐火扉、貫通部シールにより区画すると共に区域内に設置する火災防護対象機器のトレイン又はチャンネルの系統分離も勘案する。なお、二酸化炭素消火設備の適用区画は、耐火壁、耐火扉及び貫通部シールに加え、防火ダンパにより区画する。

3.2 設計仕様

(3) 火災の影響軽減

(i) 火災区域、火災区画

火災区域及び火災区画は、建設省告示 1399 号に基づく 2 時間の耐火能力を有する厚さ 10cm 以上の鉄筋コンクリート製の耐火壁及び建設省告示 1369 号に基づく 1 時間の耐火能力を有する厚さ 1.5mm 以上の鋼製の耐火扉並びに建設省告示第 1400 号「不燃材料を定める件」に記載する材料であるモルタル、せっこうボード、鋼板を用いた貫通部シールにより構成する。また、二酸化炭素消火設備の適用区画は、耐火壁、耐火扉、貫通部シールに加え、建設省告示 1369 号に基づく 1 時間の耐火能力を有する厚さ 1.5mm 以上の鋼製の防火ダンパにより構成する。なお、二酸化炭素消火設備の適用区画に係る防火ダンパの閉鎖機能については、消防法施行令第十六条(不活性ガス消火設備に関する基準)、消防法施行規則第十九条(不活性ガス消火設備に関する基準)に従うものとする。

各火災区域の換気空調設備一覧を第 3.24 表、火災区域及び火災区画を構成する耐火扉の仕様を第 3.25 表、火災区域及び火災区画内の貫通部一覧を第 3.26 表、二酸化炭素消火設備の適用区画を構成する防火ダンパの仕様を第 3.27 表、二酸化炭素消火設備の適用区画に係る貫通部シール処理一覧を第 3.28 表に示す。また、原子炉建家、冷却塔及び使用済燃料貯蔵建家の火災区域及び火災区画を第 3.5 図、耐火壁及び耐火扉の配置を第 3.6 図、二酸化炭素消火設備の適用区画に係る貫通部シールの配置を第 3.7 図に示す。

(ii) ケーブルトレイ、電線管及び潤滑油内包機器

原子炉の停止機能及び冷却機能を有する設備に係るケーブルを格納するケーブルトレイのうち、系統が混在する火災区画内に設置されるケーブルトレイの 1 系統については、建設省告示 1369 号に基づく 1.5mm 以上の厚さを有する鋼板で覆うことで 1 時間の遮炎性を担保するとともに、建築基準法 (ISO834) の標準加熱温度曲線に従い 1 時間加熱し、ケーブルトレイの内面温度がケーブルの損傷温度である 205°C 以下となる耐火性能を有する障壁材を巻設することでケーブルの損傷を防止する。さらに、同一の火災区画内に異なる系統の潤滑油を内包する機器が存在する場合には、機器間の分離距離、機器と火災防護対象機器に係るケーブルを格納するケーブルトレイ間の分離距離、機器と可燃物間の分離距離を IEEE384 に基づく分離距離により確保する。難燃性ケーブルが使用できない中性子計装及び放射能計装の検出回路に係るケーブルは鋼製の電線管内に敷設する。

同一の火災区画における、ケーブルトレイに巻設する障壁材の仕様を第 3.29 表、異なる系統の火災防護対象ケーブルトレイの分離距離及び障壁材の巻設対象トレイを第 3.30 表、ケーブルトレイの敷設概略を第 3.8 図、潤滑油を内包する異なる系統の機器間に対する分離距離及び潤滑

油を内包する機器と火災防護対象設備に係るケーブルを格納するケーブルトレイ間の分離距離について第 3.31 表に示す。また、中性子計装及び放射能計装の検出回路に係る電線管の敷設経路を第 3.4 表、電線管の敷設概略を第 3.9 図に示す。

第 2 回申請の一部補正(R2.3.30)に対する確認事項 (No.23 R2/6/8)：第 5 編 (内部火災)

消火設備は、消防法施行令及び消防法施行規則に基づく容量等を確保する設計としていることを定量的に説明すること。(設定根拠を説明するという観点から)

【回答】消火設備は、消火器、屋内消火栓、二酸化炭素消火設備及び屋外消火栓から構成しており、消防法に基づき設置している。消火器については、火災区域又は火災区画の床面積 400m² 毎に 1 本以上、電気設備が配置されている区画には 100m² 毎に 1 本以上配置するとともに、原子炉建家の如何なる部分並びに可燃物を含む発火源の如何なる部分からの歩行距離が 20m 以下となるように設置する。屋内消火栓については、必要流量 (130L/min×2 基) を確保できる性能 (300L/min) を有したポンプを 2 基設置するとともに、必要な放水圧力 (0.17MPa 以上) を有する。屋内消火栓に係る消火用水量は、消防法にて要求されている 2 時間の放水に必要な水量 31.2m³ に対し、110m³ を確保する。二酸化炭素消火設備については、一立方メートル当たり 0.8kg/m³ の消火剤量の確保の要求に対し、防護区画の容積に応じた必要消火剤量を有する。屋外消火栓については、放水圧力 (0.25MPa 以上) 及び放水量 (350L/min 以上) の要求に対し、0.25MPa 以上の放水圧力及び 360L/min 以上の放水量を有する。これらの要求事項に対する機器仕様について、設工認本文の設計仕様に明確化する。

3.2 設計仕様

(2) 火災の感知及び消火

(ii) 消火器

原子炉建家(原子炉格納容器内を含む。)、冷却塔及び使用済燃料貯蔵建家の火災を消火するため、消防法に適合した粉末消火器を火災区域又は火災区画の床面積 400m² 毎に 1 本以上、電気設備が配置されている区画には 100m² 毎に 1 本以上配置するとともに、原子炉建家の如何なる部分並びに可燃物を含む発火源の如何なる部分からの歩行距離が 20m 以下となるように配置する。なお、消防法の適用とはならない原子炉格納容器内に係る消火器については、原子炉格納容器入口に配置する。

消火器の仕様を第 3.16 表及び配置を第 3.3 図に示す。消火器の性能及び配置については、消火器の技術上の規格を定める省令(昭和三十九年自治省令第二十七号)、消防法施行令(昭和三十六年政令第三十七号)、消防法施行規則(昭和三十年自治省令第六号)に従うものとする。

(iii) 屋内消火栓

原子炉建家(原子炉格納容器内を除く。)及び使用済燃料貯蔵建家の火災を消火するため、消防法に適合した屋内消火栓を設置する。屋内消火栓ポンプは、消火に必要な消火用水量を供給できる必要流量 (130L/min×2 基) を確保できる 300L/min の性能を有したポンプを 2 基設置するとともに、必要な放水圧力 (0.17MPa 以上) を有する。停電が発生した場合においても機能が喪失

しないよう非常用発電機から給電する。また、消火用水の水源は、消防法にて要求されている2時間の放水に必要な水量である31.2m³に対し、HTTR機械棟の共用水槽に110m³を確保する。屋内消火栓ポンプの故障時には中央制御室に設置している火災受信機連動操作盤に警報を発信する。さらに、屋内消火栓に係る屋外配管の凍結を防止するため、屋外配管に凍結防止ヒータを設置するとともに、トレンチ内に設置されている屋内消火栓用配管の接続部には、地震による地盤変位対策としてフレキシブル継手を設置する。屋内消火栓ポンプは、風水害により性能が阻害されないようHTTR機械棟内に設置する。

屋内消火栓の仕様を第3.17表及び配置を第3.3図、屋内消火栓ポンプの仕様を第3.18表及び配置を第3.4図、共用水槽の仕様を第3.19表及び配置を第3.4図、凍結防止ヒータの仕様を第3.20表及び配置を第3.3図、フレキシブル継手の仕様を第3.21表及び配置を第3.4図に示す。屋内消火栓の性能及び配置については、消防法施行令(昭和三十六年政令第三十七号)、消防法施行規則(昭和三十年自治省令第六号)に従うものとする。

(iv) 二酸化炭素消火設備

煙の充満により消火器及び屋内消火栓による消火が困難となる非常用発電機室及び火災源となる動力ケーブルが集中し消火器及び屋内消火栓による消火が困難であり、かつ他の火災防護対象機器に係るケーブルへの延焼を早期に防止する必要がある非常用電源盤室の火災を消火するため、消防法に適合した二酸化炭素消火設備を設置するとともに、消防法に基づいた必要薬剤量として一立方メートル当たり0.8kg/m³の消火剤量の確保の要求に対し、防護区画の容積に応じた必要消火剤量を備える。また、二酸化炭素消火設備を作動させる場合は、作業者の安全確保のため退避警報の発信を行うとともに、中央制御室に設置している火災受信機連動操作盤に起動状態及び放出状態を示す警報を発信する。さらに、停電が発生した場合においても機能が喪失しないよう非常用発電機から給電する。

二酸化炭素消火設備の仕様を第3.22表及び配置を第3.3図に示す。二酸化炭素消火設備の性能及び配置については、消防法施行令(昭和三十六年政令第三十七号)、消防法施行規則(昭和三十年自治省令第六号)に従うものとする。

(v) 屋外消火栓

冷却塔外部に設置される火災防護対象機器の火災に対応するため、消防法で定める消火に必要な放水圧力である0.25MPa以上及び350L/min以上の放水量に対し、0.25MPa以上の放水圧力及び360L/min以上の放水量を有する屋外消火栓を設置する。

屋外消火栓の仕様を第3.23表及び配置を第3.4図に示す。屋外消火栓の性能及び配置については、消防法施行令(昭和三十六年政令第三十七号)、消防法施行規則(昭和三十年自治省令第六号)に従うものとする。

第3.23表 屋外消火栓の仕様

消火栓箱番号	消火栓外形	設置場所	設置数量	ホース長	放水圧力	放水量
59	1号消火栓	屋外(冷却塔北西)	1台	20m×2本	0.25MPa以上	<u>360L/min以上</u>
60		屋外(冷却塔北東)	1台	20m×2本		

第 2 回申請の一部補正(R2.3.30)に対する確認事項 (No.24 R2/6/8)：第 5 編 (内部火災)

耐火壁の耐火時間（まとめ資料では 2 時間とされている）、耐火扉、貫通部シールの耐火時間（許可添付八では 1 時間以上とされている）を明記し、それぞれの耐火能力の根拠を説明すること。

【回答】火災区画を構成する耐火壁は、厚さ 10cm 以上の鉄筋コンクリート製とすることで、建設省告示 1399 号に基づく 2 時間の耐火能力を有し、耐火扉は厚さ 1.5mm 以上の鋼板製とすることで建設省告示 1369 号に基づく 1 時間の耐火能力を有する旨を設工認本文の設計仕様で明確化する。なお、貫通部シール材は、建設省告示第 1400 号「不燃材料を定める件」に記載する材料を使用している。

3.2 設計仕様

(3) 火災の影響軽減

(i) 火災区域、火災区画

火災区域及び火災区画は、建設省告示 1399 号に基づく 2 時間の耐火能力を有する厚さ 10cm 以上の鉄筋コンクリート製の耐火壁、建設省告示 1369 号に基づく 1 時間の耐火能力を有する厚さ 1.5mm 以上の鋼製の耐火扉並びに建設省告示第 1400 号「不燃材料を定める件」に記載する材料であるモルタル、せっこうボード、鋼板を用いた貫通部シールにより構成する。また、二酸化炭素消火設備の適用区画は、耐火壁、耐火扉、貫通部シールに加え、建設省告示 1369 号に基づく 1 時間の耐火能力を有する厚さ 1.5mm 以上の鋼製の防火ダンパにより構成する。なお、二酸化炭素消火設備の適用区画に係る防火ダンパの閉鎖機能については、消防法施行令第十六条（不活性ガス消火設備に関する基準）、消防法施行規則第十九条（不活性ガス消火設備に関する基準）に従うものとする。

各火災区域の換気空調設備一覧を第 3.24 表、火災区域及び火災区画を構成する耐火扉の仕様を第 3.25 表、火災区域及び火災区画内の貫通部一覧を第 3.26 表、二酸化炭素消火設備の適用区画を構成する防火ダンパの仕様を第 3.27 表、二酸化炭素消火設備の適用区画に係る貫通部シール処理一覧を第 3.28 表に示す。また、原子炉建家、冷却塔及び使用済燃料貯蔵建家の火災区域及び火災区画を第 3.5 図、耐火壁及び耐火扉の配置を第 3.6 図、二酸化炭素消火設備の適用区画に係る貫通部シールの配置を第 3.7 図に示す。

第 2 回申請の一部補正(R2.3.30)に対する確認事項 (No.25 R2/6/8)：第 5 編 (内部火災)

安全系ケーブルと非安全系ケーブルが同一トレイに同載していないか。同載している場合は、安全ケーブルの系統分離に影響がないことを説明すること。

【回答】ケーブルトレイは、安全系と非安全系に分類しており、さらに安全系については多重化している系統ごとに分離（トレイン及びチャンネル）を図っている。

第 2 回申請の一部補正(R2.3.30)に対する確認事項 (No.26 R2/6/8)：第 5 編 (内部火災)

障壁材の施工方法、耐火性能の根拠を説明すること。

【回答】ケーブルトレイに巻設する障壁材は、原子力発電所での使用実績を有する規格品であるシリカ・マグネシア・カルシア系の断熱ブランケット（ファインフレックス BIO）を選定し、所定の厚さ（50mm）を巻設したケーブルトレイ模擬体に対し、建築基準法（ISO834）による標準加熱温度曲

線に従い 1 時間加熱し、ケーブルトレイ模擬体の内部温度が NUREG/CR-6850 に基づくケーブルの損傷温度(205°C)を超えないことを、ISO834 に準拠した試験方法により確認する。また、障壁材と同等の耐火性能が確認された表皮材にて障壁材を梱包し、隙間・変形なく所定の厚さ(50mm)を確保した上でケーブルトレイに巻設し、同等の耐火性能が確認された結束バンドで固縛する施工方法とする旨を設工認本文の設計条件に明確化する。

3.2 設計仕様

(3) 火災の影響軽減

(ii) ケーブルトレイ、電線管及び潤滑油内包機器

原子炉の停止機能及び冷却機能を有する設備に係るケーブルを格納するケーブルトレイのうち、系統が混在する火災区画内に設置されるケーブルトレイの 1 系統については、建設省告示 1369 号に基づく 1.5mm 以上の厚さを有する鋼板で覆うことで 1 時間の遮炎性を担保する。また、建築基準法 (ISO834) の標準加熱温度曲線及び試験方法に従い、ケーブルトレイの内面温度がケーブルの損傷温度である 205°Cを超えないことを確認したシリカ・マグネシア・カルシア系の断熱ブランケット (ファイフレックス BIO) の障壁材を、障壁材の耐火試験時に試験体を使用することで耐火性能が確認された被覆材及び結束バンドにて梱包し、隙間・変形なくケーブルトレイに巻設することでケーブルの損傷を防止する。さらに、同一の火災区画内に異なる系統の潤滑油を内包する機器が存在する場合には、機器間の分離距離、機器と火災防護対象機器に係るケーブルを格納するケーブルトレイ間の分離距離、機器と可燃物間の分離距離を IEEE384 に基づく分離距離により確保する。難燃性ケーブルが使用できない中性子計装及び放射能計装の検出回路に係るケーブルは鋼製の電線管内に敷設する。

同一の火災区画における、ケーブルトレイに巻設する障壁材の仕様を第 3.29 表、被覆材及び結束バンドの仕様を第 3.30 表、異なる系統の火災防護対象ケーブルトレイの分離距離及び障壁材の巻設対象トレイを第 3.31 表、ケーブルトレイの敷設概略及び障壁材を巻き設するケーブルトレイを第 3.8 図、潤滑油を内包する異なる系統の機器間に対する分離距離及び潤滑油を内包する機器と火災防護対象設備に係るケーブルを格納するケーブルトレイ間の分離距離について第 3.32 表に示す。また、中性子計装及び放射能計装の検出回路に係る電線管の敷設経路を第 3.4 表、電線管の敷設概略を第 3.9 図に示す。

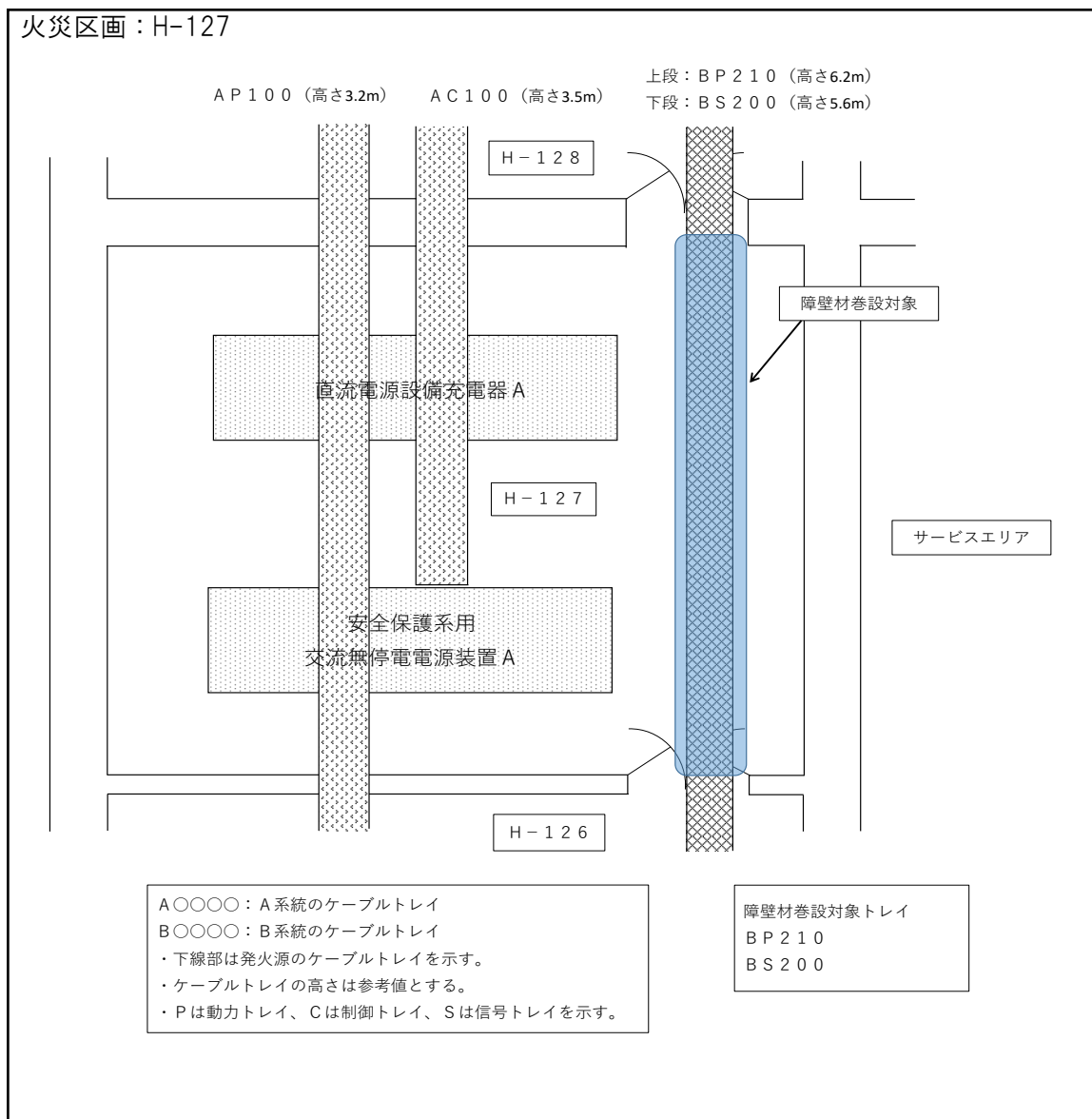
第 3.30 表 被覆材及び結束バンドの仕様

名称	材質
コーテッドシリカクロス	ケイ酸

第2回申請の一部補正(R2.3.30)に対する確認事項 (No.27 R2/6/8)：第5編(内部火災)

ケーブルトレイの敷設箇所は概略図ではなく、詳細設計を示すこと。(表で識別しているが、図面で障壁材を巻設するケーブルトレイの識別でき、後段の検査で確認ができるように)

【回答】障壁材を巻設するケーブルトレイを識別できるよう、「第3.8図 ケーブルトレイ敷設概略図」に明確化する。



第3.8図 ケーブルトレイ敷設概略図