

泊発電所 3号炉 設置許可基準規則への適合状況について 第八条 第四十一条

(審査会合における指摘事項回答)

令和5年4月27日
北海道電力株式会社

□□□□ : 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

本資料中の[〇〇]は、当該記載の抜粋元として、
まとめ資料のページ番号を示している。

1. 審査会合指摘事項に対する回答（概要）

【指摘事項（令和5年1月24日第1107回審査会合）】①230124-02

火災の感知について、脱塩塔室及び使用済樹脂貯蔵タンク室に関しては、放射線量が高い環境条件であることや可燃物を置かない設計とすることなどは先行プラントと同じ条件であるが、先行プラントとは異なり、火災感知器を設置しない設計としている理由を説明すること。

【回答（概要）】

- 脱塩塔室及び使用済樹脂貯蔵タンク室については、先行プラントの審査知見を踏まえ、設計方針を見直し、当該火災区画において感知器を適切な場所に設置することにより、設置場所において発生する火災を漏れなく確実に感知できる設計とする。

修正前（令和5年1月24日審査会合資料）	修正後
<p>本文 1.6.1.3.1火災感知設備 (2) 固有の信号を発する異なる火災感知器の設置</p> <p>また、以下に示す火災区域又は火災区画は、発火源となる可燃物がなく可燃物管理により可燃物を持ち込まない運用とすることから、火災感知器を設置しない設計とする。</p> <p>j. フィルタ室 k. 脱塩塔室、使用済樹脂貯蔵タンク室</p> <div style="border: 1px solid orange; border-radius: 10px; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>フィルタ室、脱塩塔室及び使用済樹脂貯蔵タンク室は火災感知器を設置しない設計としていた。</p> </div>	<p>本文 1.6.1.3.1火災感知設備 (2) 固有の信号を発する異なる火災感知器の設置</p> <p style="text-align: center; margin-top: 20px;">記載削除</p> <div style="border: 1px solid orange; border-radius: 10px; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>フィルタ室、脱塩塔室及び使用済樹脂貯蔵タンク室は設計を見直し火災感知器を設置する設計としたため、設置しない設計とする旨の記載を削除した。</p> </div>

1. 審査会合指摘事項に対する回答（概要）

【指摘事項（令和5年1月24日第1107回審査会合）】②230124-03

平成31年2月13日付けで改正された火災防護審査基準（火災感知器BF）を踏まえ、設計及び工事の計画の認可に係る審査を見据えて、先行プラントの審査知見を十分に反映した上で、後段規制で説明に齟齬が生じないように、設計方針を検討し説明すること。

【回答（概要）】

- 火災感知器BFにおける先行プラントの設計及び工事の計画の認可に係る審査（以下、「設工認審査」）の知見である火災感知器の選定から設置までの設計を踏まえ、泊3号炉の環境条件にあてはめ、火災感知器の設計方針を検討し、後段規制で齟齬を生じないように一部の設計方針について変更を行った。

修正前（令和5年1月24日審査会合資料）	修正後
本文 1.6.1.3.1火災感知設備 (2) 固有の信号を発する異なる火災感知器の設置	本文 1.6.1.3.1火災感知設備 (2) 固有の信号を発する異なる火災感知器の設置
d. 原子炉格納容器 原子炉格納容器には、アナログ式の煙感知器、アナログ式の熱感知器及び非アナログ式の炎感知器を設置する設計とする。ただし、比較的線量の高い原子炉格納容器ループ室、加圧器室及び炉内核計装用シンプル配管室の熱感知器及び煙感知器は、放射線による火災感知器の故障を防止するため、非アナログ式とする。	c. 原子炉格納容器 原子炉格納容器には、アナログ式の煙感知器、アナログ式の熱感知器又は非アナログ式の炎感知器を設置する設計とする。ただし、原子炉格納容器ループ室、加圧器室、再生熱交換器室及び炉内核計装用シンプル配管室のうち比較的線量の高い場所に設置する熱感知器は、放射線による火災感知器の故障を防止するため、非アナログ式とする。 再生熱交換器室を追加
e. 燃料油サービスタンク室及びg. 放射性廃棄物処理建屋の一部のエリア <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> 防爆型の火災感知器を設置することとしていた。 </div>	記載削除 <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-top: 10px;"> 当該エリアは、「工場電気設備防爆指針」等に照らして防爆の要求はなく、先行の火災感知器BFの知見を踏まえ、アナログ式の煙感知器とアナログ式の熱感知器を設置する設計に見直したため、特徴的な火災区域・火災区画ではなくなるため記載を削除 </div>
火災感知器を設置しない設計とする。 h. ダクトスペース、j. フィルタ室、k. 脱塩塔室、使用済樹脂貯蔵タンク室	記載削除 <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-top: 10px;"> 先行の火災感知器BFの知見を踏まえ、当該火災区域・火災区画にアナログ式の煙感知器とアナログ式の熱感知器を設置する設計に見直したため、火災感知器を設置しない区域・区画の箇所から記載を削除 </div>

2. 審査会合指摘事項に対する回答 230124-03

② 先行火災感知器BFの設工認審査知見を踏まえた設計方針 (1 / 4)

- 先行プラント（大飯3,4号炉）における火災感知器BFの設工認における審査知見を踏まえ、後段規制において設置許可本文及び添付八に記載する設計方針と齟齬が生じないことを検討した。検討の結果、後段規制に齟齬を生じさせないよう設計方針を一部見直した。

【修正前（令和5年1月24日 第1107 審査会合）】

設置許可本文	<p>基本設計方針</p> <p>「火災感知器は、環境条件や火災の性質を考慮して型式を選定し、固有の信号を発する異なる種類の感知器を組合わせて設置する設計とする。」</p>
設置許可 添付八	<p>設計方針の概要 (設置場所の環境に応じた火災感知器の選定・組合せ)</p>

先行火災感知器BF設工認審査を踏まえた検討 ⇨ 4

【修正後】

設置許可本文	<p>変更なし</p> <p>早期の火災感知を目的に異なる感知方式の火災感知器を設置するという基本方針に変更なし</p>
設置許可 添付八	<p>原子炉格納容器内の高線量の部屋を追加</p> <p>一部エリアの非アナログ式防爆型感知器をアナログ式感知器に見直し</p> <p>火災感知器を設置しない設計とした一部のエリアは、設置する設計に見直した。</p>

2. 審査会合指摘事項に対する回答 230124-03

② 先行火災感知器BFの設工認審査知見を踏まえた設計方針 (2 / 4)

環境条件を考慮した感知器等の選定 [補足説明資料 8条-資料5-添付資料2]

○ 感知器等の型式毎の原理と特徴を踏まえ、環境条件を考慮し選定する

感知方式	感知器（検定品）の選定		検出装置 (感知器と同等の機能を有する機器) の選定
	一般的な環境条件	考慮すべき環境条件 (放射線の影響, 引火性気体の滞留のおそれ, 風雨の影響, 設備配置)	
煙	アナログ式の煙感知器 (光電分離型を含む)	<ul style="list-style-type: none"> 非アナログ式の防爆型の煙感知器 (引火性気体の滞留がある場所で使用可) 	<ul style="list-style-type: none"> 空気吸引式の煙検出装置 (放射線量が高い場所で使用可)
熱	アナログ式の熱感知器	<ul style="list-style-type: none"> アナログ式の防水型の熱感知器 (屋外の設備監視に適応) 非アナログ式の熱感知器 (差動分布型を含む) (放射線量が高い場所で使用可) 非アナログ式の防爆型の熱感知器 (放射線量が高い場所, 引火性気体の滞留のおそれがある場所で使用可) 	<ul style="list-style-type: none"> 光ファイバー式熱検出装置 (長距離ケーブルトレイの監視に適応) 熱感知カメラ (屋外の設備監視に適応) 非アナログ式の防爆型の熱検出装置 (油タンク内部の監視に適応)
炎	非アナログ式の炎感知器	—	<ul style="list-style-type: none"> 非アナログ式の防水型の炎検出装置 (屋外の設備監視に適応) 非アナログ式の防爆型の炎検出装置 (引火性気体の滞留のおそれがある場所で使用可)

2. 審査会合指摘事項に対する回答 230124-03

② 先行火災感知器BFの設工認審査知見を踏まえた設計方針 (3 / 4)

○ 先行火災感知器BF設工認審査を踏まえた設置許可 添付八への変更点の確認結果

設置許可 添付八

原子炉格納容器内の高線量の部屋を追加

一部エリアの非アナログ式防爆型感知器をアナログ式感知器に見直し

設置許可添付八 記載箇所		修正前 (令和5年1月24日審査会合)	修正後	エリア分類
分類	個別エリア			
一般的なエリア		<ul style="list-style-type: none"> アナログ式の煙感知器 アナログ式の熱感知器 	同左	一般エリア
特徴的な火災区域 又は火災区画	使用済み燃料ピット及び新燃料貯蔵庫エリア等	<ul style="list-style-type: none"> アナログ式の煙感知器 非アナログ式の炎感知器 	同左	高天井エリア
	ディーゼル発電機室蓄熱室, 放射性廃棄物処理建屋給気室及び原子炉補助建屋外気取入ガラリ室	<ul style="list-style-type: none"> アナログ式の熱感知器 非アナログ式の炎感知器 	同左	一般エリア
一般的なエリア と異なる組合せ	ディーゼル発電機燃料油貯油槽	<ul style="list-style-type: none"> 非アナログ式の防爆型煙感知器 非アナログ式の防爆型熱感知器 	同左	屋内に準ずるエリア
	原子炉格納容器	<ul style="list-style-type: none"> アナログ式の煙感知器 アナログ式の熱感知器 非アナログ式の炎感知器 	同左	一般エリア
		<ul style="list-style-type: none"> 非アナログ式の防爆型煙感知器 非アナログ式の防爆型熱感知器 	<ul style="list-style-type: none"> アナログ式の煙感知器 非アナログ式の防爆型熱感知器 (高線量エリア(再生熱交換器室)を追加)	高線量エリア
	燃料油サービスタンク室	<ul style="list-style-type: none"> 非アナログ式の防爆型煙感知器 非アナログ式の防爆型熱感知器 	<ul style="list-style-type: none"> アナログ式の煙感知器 アナログ式の熱感知器 	一般エリア
	固体廃棄物貯蔵庫	<ul style="list-style-type: none"> アナログ式の煙感知器 アナログ式の熱感知器 非アナログ式の炎感知器 	同左	一般エリア
		<ul style="list-style-type: none"> アナログ式の煙感知器 非アナログ式の熱感知器 	同左	高線量エリア
	放射性廃棄物処理建屋	<ul style="list-style-type: none"> アナログ式の煙感知器 アナログ式の熱感知器 非アナログ式の炎感知器 	同左	一般エリア
<ul style="list-style-type: none"> 非アナログ式の防爆型煙感知器 非アナログ式の防爆型熱感知器 		<ul style="list-style-type: none"> アナログ式の煙感知器 アナログ式の熱感知器 	一般エリア	

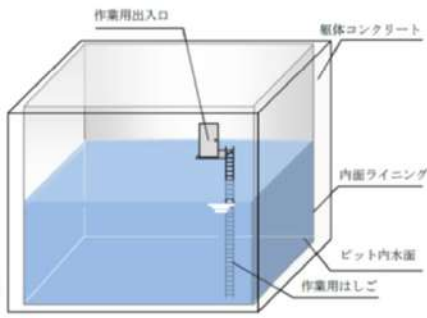
2. 審査会合指摘事項に対する回答 230124-03

② 先行火災感知器BFの設工認審査知見を踏まえた設計方針 (4 / 4)

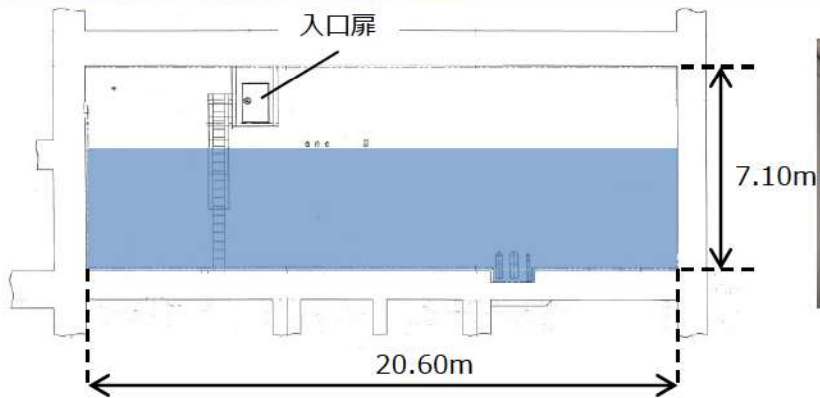
○ 先行火災感知器BF設工認審査を踏まえた設置許可 添付八への変更点の確認結果

- ・ **先行プラント（大飯3,4号炉）における審査知見である火災感知器の選定から設置までの流れ**を踏まえ、ダクトスペース、フィルタ室・脱塩塔室・使用済樹脂貯蔵タンク室は、**火災感知器を設置しない設計から設置する設計に見直した。**

修正前 (令和5年1月24日審査会合)	修正後	補足説明・修正理由
設置しない ・燃料取替用水ピット室 ・補助給水ピット室 ・廃液貯蔵ピット室	設置しない ・燃料取替用水ピット室 ・補助給水ピット室 ・廃液貯蔵ピット室	【補足説明】各ピットは全面が金属に覆われており、ピット内は水で満たされていること、各ピット室エリアは、可燃物を置かず、発火源がない設計とすることから、火災が発生するおそれはない。 したがって、各ピット室エリアには、火災感知器を設置しない設計とする。
設置しない ・ダクトスペース	設置する ・ダクトスペース	【修正理由】ダクトスペースの壁面（石こうボード製）の一部天井付近を撤去することで隣接区画と区画統合することにより、火災審査基準2.2.1 (1)①②の通りに火災感知器を設置する設計とする。
設置しない ・フィルタ室 ・脱塩塔室 ・使用済樹脂貯蔵タンク室	設置する ・フィルタ室 ・脱塩塔室 ・使用済樹脂貯蔵タンク室	【修正理由】先行審査実績を踏まえ、当該火災区画の適切な位置に感知器を設置することにより火災をもれなく確実に感知する設計とする。



ピットイメージ図



補助給水ピット 断面図



補助給水ピットの現場状況

(参 考)

2.2 火災区域・区画設定の考え方（1/2）

(1) 火災区域の設定

- 建屋の火災区域

建屋内の火災区域は、以下の2項目を満たすよう設定する。

- ▶ 火災区域は、耐火壁に囲まれ、「安全機能を有する構築物、系統及び機器」として選定する機器の配置も考慮し、火災区域として設定
- ▶ 火災の影響軽減対策が必要な、原子炉の高温停止及び低温停止を達成し、維持するための安全機能を有する構築物、系統及び機器並びに放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を有する構築物、系統及び機器を設置する火災区域は、3時間以上の耐火能力を有する耐火壁により隣接する他の火災区域と分離するように設定

⇒主要建屋のうち、原子炉建屋・原子炉補助建屋・ディーゼル発電機建屋毎に3時間耐火で分離することが困難であるため一つの火災区域として設定

- 屋外の火災区域

- ▶ 屋外の火災区域は、他の区域と分離して火災防護対策を実施するために、「安全機能を有する構築物、系統及び機器」として選定する機器を設置する区域を、火災区域として設定

(2) 火災区画の設定

- 火災区画は、建屋内で設定した火災区域を系統分離、機器の配置状況に応じて分割して設定



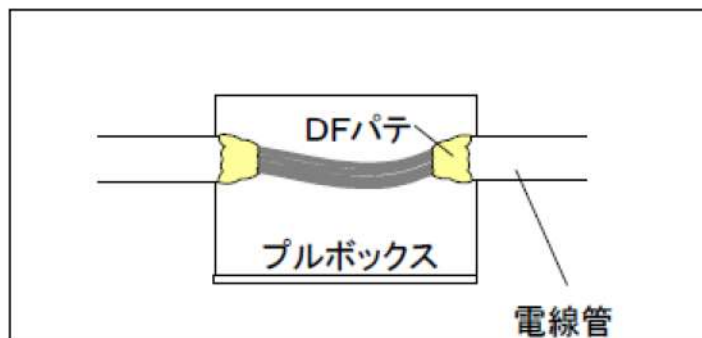
2.3 火災の発生防止（難燃ケーブルの使用について）

不燃性材料又は難燃性材料の使用のうち、ケーブルについて難燃ケーブルを使用する。

- 安全機能を有する構築物，系統及び機器に使用するケーブルには，実証試験により自己消火性（UL 垂直燃焼試験）及び延焼性（IEEE383 垂直トレイ燃焼試験）を確認した難燃ケーブルを使用
- ただし，核計装用ケーブル及び放射線監視設備用ケーブルは，耐ノイズ性を確保するために高い絶縁抵抗を有する同軸ケーブルを使用するが，この同軸ケーブルは自己消火性は満足するが，延焼性を満足することが困難である。このため，延焼が発生しないよう，チャンネルごとに専用電線管に収納し，電線管の両端は耐火性のシールをして，電線管外部からの酸素供給防止を行う。
また，プルボックス※の材料は鋼製であり，さらに，コーキング材（DFパテ）により電線管への延焼防止が図られている。

※プルボックス：電線やケーブルを分岐させたり，敷設を容易にするために設置する鋼板製の箱のこと。

プルボックスを一定区間毎に設けることにより，プルボックスの位置でケーブルを引っ張り敷設ができるようになるため，過度な引っ張り応力が掛かることを防ぐことで損傷を防止できる。



酸素供給防止対策

2.4 火災の感知及び消火 (1/3)

2.4.2 消火設備 (1/3)

泊発電所3号炉における消火設備

- **新規制基準前**

「発電用軽水型原子炉施設の火災防護に関する審査指針」,「原子力発電所の火災防護指針 (JEAG4607-1999) の指針のもと, 消防法に基づいた消火設備を設置。

- 屋内消火栓設備 水平距離25mの円で建屋内の全域をカバー
- ディーゼル発電機室 二酸化炭素消火設備
- フロアケーブルダクト イナートガス消火設備

- **新規制基準後**

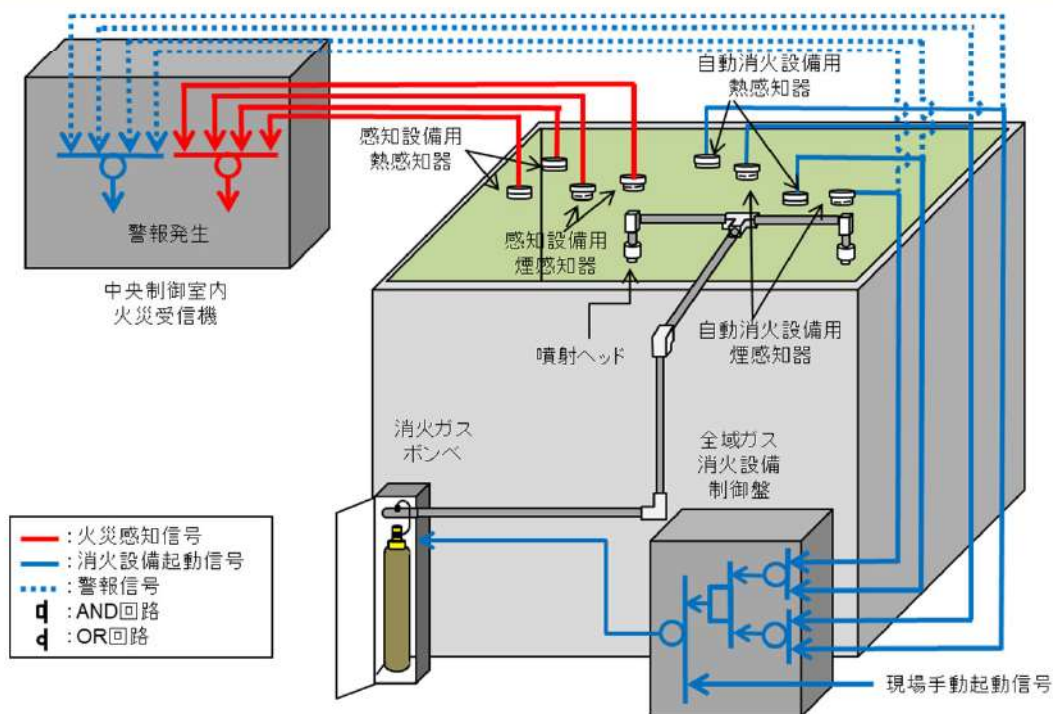
「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準」への適合化対応として, 安全機能を有する構築物, 系統及び機器を設置する火災区域又は火災区画であって, 「火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難となるところ」は, 上記に加え, 自動消火設備である全域消火設備 (ハロンガス消火設備等) を設置するなどにより, 適合化を図った設計としている。

2.4 火災の感知及び消火 (2 / 3)

2.4.2 消火設備 (2 / 3)

消火設備については、以下の(1)～(4)のとおり設計

- (1) 安全機能を有する構築物、系統及び機器を設置する火災区域又は火災区画は、基本的に「火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難となる火災区域又は火災区画」として設定し、自動消火設備を設置
- (2) 安全機能を有する構築物、系統及び機器を設置する火災区域又は火災区画の消火設備は、安全機能を有する構築物、系統及び機器の耐震クラスに応じて、地震に対して機能を維持できる設計
- (3) 火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難となる火災区域又は火災区画は、自動消火設備である全域ガス消火設備を設置。使用するガスは、ハロゲン化物消火剤、二酸化炭素ガス又はイナートガス



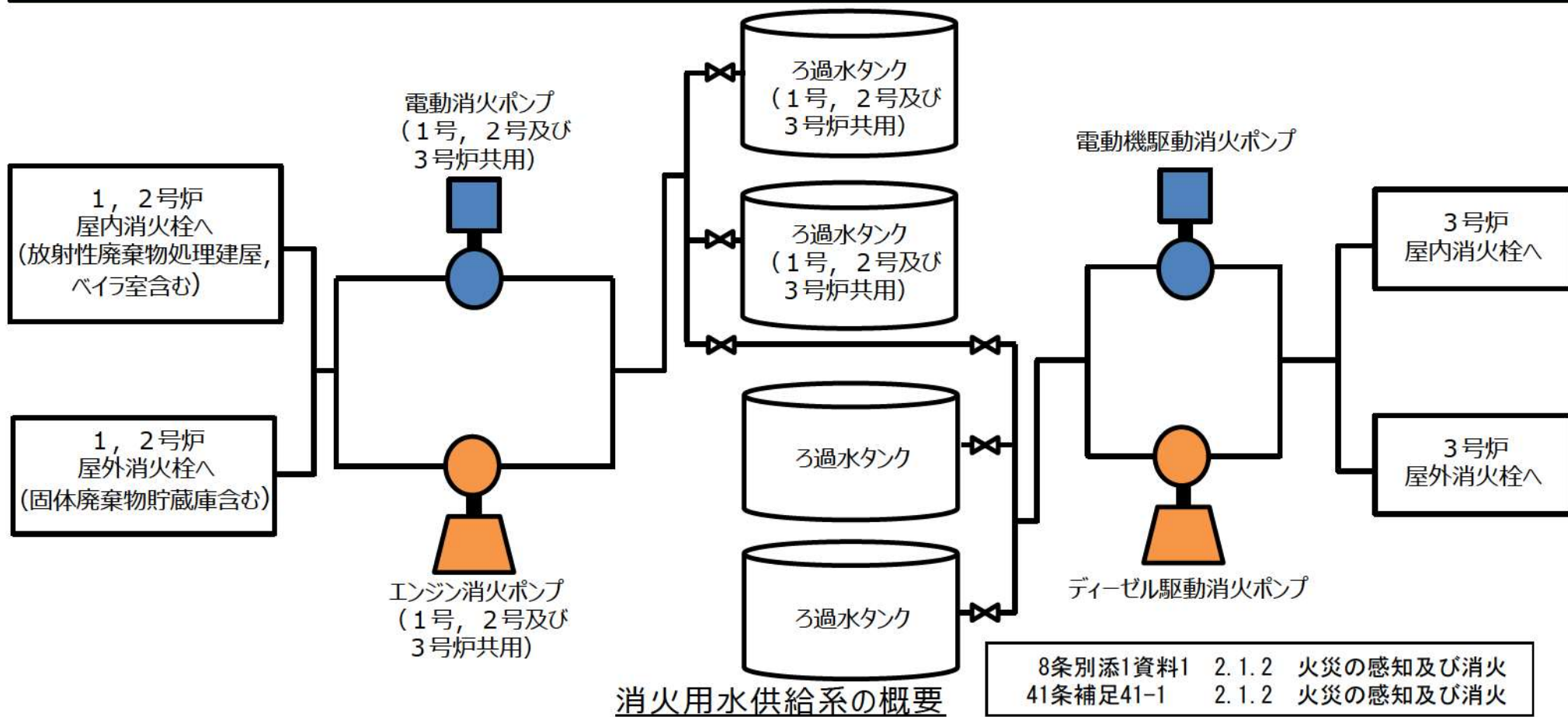
全域ガス消火設備概要図

8条別添1資料1 2.1.2. 火災の感知及び消火
41条補足41-1 2.1.2. 火災の感知及び消火

2.4 火災の感知及び消火 (3 / 3)

2.4.2 消火設備 (3 / 3)

- (4) 以下のとおり, 1号, 2号及び3号炉共用の消火用水供給系並びに3号炉の消火用水供給系は, それぞれ水源は多重性を有し, 消火ポンプは多様性を有する設計
- 1号, 2号及び3号炉共用の消火用水供給系
 - 水源: ろ過水タンク(約1,500m³)を2基設置し, 多重性を有する設計
 - 消火ポンプ: 電動消火ポンプを1台, エンジン駆動消火ポンプを1台設置し, 多様性を有する設計
 - 3号炉の消火用水供給系
 - 水源: ろ過水タンク(約1,500m³)を2基設置し, 多重性を有する設計
 - 消火ポンプ: 電動機駆動消火ポンプを1台, ディーゼル駆動消火ポンプを1台設置し, 多様性を有する設計



2.5 火災の影響軽減（1 / 2）

2.5.1 系統分離による影響軽減対策

安全機能を有する構築物，系統及び機器の重要度に応じ，それらを設置する火災区域又は火災区画内の火災及び隣接する火災区域又は火災区画の火災による影響に対し，火災の影響軽減のための対策を講じる設計

選定

原子炉の高温停止及び低温停止を達成し，維持するために必要な構築物，系統及び機器に対して火災の影響の可能性を考慮して，火災防護対象機器及び火災防護対象ケーブルを選定

系統分離

影響軽減について，（１），（２）の対策を実施

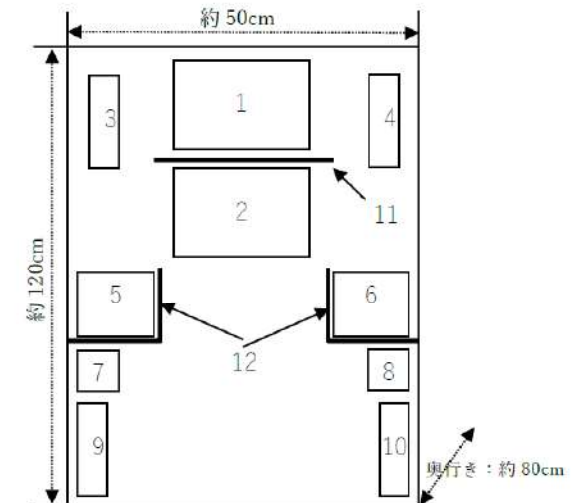
- （１）原子炉の高温停止及び低温停止を達成し，維持するために必要な構築物，系統及び機器を設置する火災区域は，３時間以上の耐火能力を有する耐火壁として，３時間耐火に設計上必要な150mm以上の壁厚を有するコンクリート壁や火災耐久試験により３時間以上の耐火能力を有する耐火壁によって，隣接する他の火災区域から分離する設計
- （２）単一火災（任意の一つの火災区画で発生する火災）の発生によって，多重化されたそれぞれの系統が同時に機能喪失することのないよう，火災防護対象機器及び火災防護対象ケーブルについて以下に示すいずれかの系統分離対策を実施。
 - a. ３時間以上の耐火能力を有する隔壁等による分離
 - b. 水平距離 6 m 以上の離隔距離の確保，火災感知設備及び自動消火設備の設置
 - c. １時間以上の耐火能力を有する隔壁等による分離，火災感知設備及び自動消火設備の設置

2.5.2 中央制御盤（安全コンソール）の影響軽減対策

中央制御盤（安全系コンソール）内の相違する系列間の機器の離隔距離及び金属バリア厚さは、盤内に設置する機器に対し実証試験で確認した系列間に必要な離隔距離及び金属バリア厚さ以上を確保し配置する設計としている。このため、相違する他系列の機器の機能に影響を及ぼすおそれはない。




中央制御盤（安全系コンソール）



記号	部品名称
1	安全系FDP（A系）
2	安全系FDP（B系）
3	光変換器（A系）
4	光変換器（B系）
5	電源（A系）
6	電源（B系）
7	ノーヒューズブレーカ（A系）
8	ノーヒューズブレーカ（B系）
9	端子台（A系）
10	端子台（B系）
11	金属バリア（4.5mm）
12	金属バリア（1.6mm）

中央制御盤（安全系コンソール）内の
部品構成

 : 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。