

本資料のうち、枠囲みの内容は商業機密または防護上の機密に属しますので公開できません。

## 資料 3 - 3

令和 4 年 9 月 8 日  
四国電力株式会社

伊方発電所 3 号機 使用済燃料乾式貯蔵施設設置工事に係る設計及び工事計画変更認可申請書の補足説明資料

## 目次

補足説明資料 1	本設計及び工事計画の変更認可申請の申請範囲について
補足説明資料 2	設計及び工事計画変更認可申請に該当する技術基準規則の条文整理表
補足説明資料 3	設計及び工事計画変更認可申請に係る添付書類の要否検討結果
補足説明資料 4	「工事の方法」の該当箇所について
補足説明資料 5	火災感知器の性能に係るもの
補足説明資料 6	火災感知器の配置に係るもの
補足説明資料 7	消防法施行規則の設置条件と異なる火災感知器設計に係るもの
補足説明資料 8	火災受信機盤に係るもの

## 補足説明資料 1

本設計及び工事計画の変更認可申請の  
申請範囲について

1. 本設計及び工事計画の変更認可申請の申請範囲について

伊方発電所3号機における火災感知器追設工事の設計及び工事計画認可申請（以下「火災感知器設工認申請」という。）並びに使用済燃料乾式貯蔵施設の設計及び工事計画の変更認可申請（以下「本変認」という。）の申請範囲を下記のとおり整理する。

伊方発電所3号機の設計基準対象施設及び重大事故等対処施設（以下「DB及びSA」という。）に係る箇所のうち、使用済燃料乾式貯蔵施設については、設計及び工事計画認可申請（令和3年7月7日認可）で認可を受けたのち、使用前確認証の交付前であることから、本変認として申請することとする。

火災感知器設工認申請では、伊方発電所3号機のDB及びSAに係る箇所のうち、使用済燃料乾式貯蔵施設を除く施設を対象として、申請することとする。

2. 本設計及び工事計画の変更のうち基本設計方針(火災防護設備)の記載方針

本設計及び工事計画の変更のうち基本設計方針(火災防護設備)比較表の記載方針について、以下のとおりとする。

本設工認の基本設計方針比較表については、「変更前」に使用済燃料乾式貯蔵施設設置工事の設計及び工事計画認可申請（令和3年7月7日認可）で認可を受けたものを記載する。また、「変更後」には、使用済燃料乾式貯蔵施設設置工事に係る変更箇所に加えて、火災感知器追設工事の設工認申請の内容を反映し、記載することとする。（図1-1参照）



その他発電用原子炉の附属施設

4 火災防護設備

3 火災防護設備の基本設計方針、適用基準及び適用規格

(1) 基本設計方針

本設計及び工事計画における「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則」の適用条文に係る範囲に限る。

変更前	変更後
<p>用語の定義は「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」、「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則」及びこれらの解釈並びに「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」（平成25年6月19日原子力規制委員会）による。</p> <p>それ以外の用語については以下に定義する。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 火災防護設備の基本設計方針においては、設置許可基準規則第2条第2項第11号に規定される「重大事故等対処施設」は、設置許可基準規則第2条第2項第12号に規定される「特定重大事故等対処施設」を含まないものとする。</li> <li>2. 火災防護設備の基本設計方針においては、設置許可基準規則第2条第2項第14号に規定される「重大事故等対処設備」は、設置許可基準規則第2条第2項第12号に規定される「特定重大事故等対処施設」を構成するものを含まないものとする。</li> </ol>	<p>用語の定義は「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」、「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則」及びこれらの解釈並びに「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」（平成25年6月19日原子力規制委員会）（以下「火災防護審査基準」という。）による。</p> <p>それ以外の用語については以下に定義する。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 火災防護設備の基本設計方針においては、設置許可基準規則第2条第2項第11号に規定される「重大事故等対処施設」は、設置許可基準規則第2条第2項第12号に規定される「特定重大事故等対処施設」を含まないものとする。</li> <li>2. 火災防護設備の基本設計方針においては、設置許可基準規則第2条第2項第14号に規定される「重大事故等対処設備」は、設置許可基準規則第2条第2項第12号に規定される「特定重大事故等対処施設」を構成するものを含まないものとする。</li> </ol>
<p>第1章 共通項目</p> <p>火災防護設備の共通項目である「1. 地盤等、2. 自然現象（2.2 津波による損傷の防止は除く。）、5. 設備に対する要求（5.8 ガスタービンの設計条件を除く。）、6. その他」の基本設計方針については、原子炉冷却系統施設の基本設計方針「第1章 共通項目」に基づく設計とする。</p>	<p>第1章 共通項目</p> <p style="text-align: center;">変更なし</p>
<p>第2章 個別項目</p> <p>1. 火災防護設備の基本設計方針</p> <p>1.1 設計基準対象施設及び重大事故等対処施設</p> <p>設計基準対象施設は、火災により発電用原子炉施設の安全性を損なわないよう、火災防護上重要な機器等を設置する火災区域及び火災区画に対して、火災防護対策を講じる。</p> <p>火災防護上重要な機器等は、発電用原子炉施設において火災が発生した場合に、運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故の発生を防止し、又はこれらの拡大を防止するために必要となるものである設計基準対象施設のうち、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とする。</p> <p>原子炉の安全停止に必要な機器等は、発電用原子炉施設において火災が発生した場合に、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反応度制御機能、1次冷却系統のインベントリと圧力の制御機能、崩壊熱除去機能、プロセス監視機能及び電源、補機冷却水等のサポート機能を確保するための構築物、系統及び機器とする。</p> <p>放射性物質の貯蔵等の機器等は、発電用原子炉施設において火災が発生した場合に、放</p>	<p>第2章 個別項目</p> <p>1. 火災防護設備の基本設計方針</p> <p>1.1 設計基準対象施設及び重大事故等対処施設</p> <p>設計基準対象施設は、火災により発電用原子炉施設の安全性を損なわないよう、火災防護上重要な機器等を設置する火災区域及び火災区画に対して、火災防護対策を講じる。</p> <p>火災防護上重要な機器等は、発電用原子炉施設において火災が発生した場合に、運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故の発生を防止し、又はこれらの拡大を防止するために必要となるものである設計基準対象施設のうち、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とする。</p> <p>原子炉の安全停止に必要な機器等は、発電用原子炉施設において火災が発生した場合に、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反応度制御機能、1次冷却系統のインベントリと圧力の制御機能、崩壊熱除去機能、プロセス監視機能及び電源、補機冷却水等のサポート機能を確保するための構築物、系統及び機器とする。</p> <p>放射性物質の貯蔵等の機器等は、発電用原子炉施設において火災が発生した場合に、放</p>

- II-8-4-3-1 -

「変更前」

使用済燃料乾式貯蔵施設設置工事の設工認記載事項（令和3年7月7日認可）を記載する

「変更後」

左記からの変更点に加え、火災感知器追設工事の変更事項を反映したものを記載する

図 1-1 基本設計方針記載例

## 補足説明資料 2

設計及び工事計画変更認可申請に該当する  
技術基準規則の条文整理表

伊方3号機 使用済燃料乾式貯蔵施設設置工事 設計及び工事計画変更認可申請に該当する技術基準規則の条文整理表

○：対象となる条文、×：対象外の条文

技術基準規則	適用条文	本工事の内容に 関係あるもの	審査対象 条文	理 由
(第四条) 設計基準対象施設の地盤	○	×	×	設計基準対象施設である火災防護設備のうち火災感知設備は、本文の適用を受けるが、既工事計画において確認された設計に影響を与えないため、審査対象条文とはならない。
(第五条) 地震による損傷の防止	○	×	×	設計基準対象施設である火災防護設備のうち火災感知設備は、本文の適用を受けるが、既工事計画において確認された設計に影響を与えないため、審査対象条文とはならない。
(第六条) 津波による損傷の防止	○	×	×	設計基準対象施設である火災防護設備のうち火災感知設備は、本文の適用を受けるが、既工事計画において確認された設計に影響を与えないため、審査対象条文とはならない。
(第七条) 外部からの衝撃による損傷の防止	○	×	×	設計基準対象施設である火災防護設備のうち火災感知設備は、本文の適用を受けるが、既工事計画において確認された設計に影響を与えないため、審査対象条文とはならない。
(第八条) 立入りの防止	○	×	×	工場等である伊方発電所構内に火災感知設備を設置するため、本文の適用を受けるが、既工事計画において確認された設計に影響を与えないため、審査対象条文とはならない。
(第九条) 発電用原子炉施設への人の不法な侵入等の防止	○	×	×	工場等である伊方発電所構内に火災感知設備を設置するため、本文の適用を受けるが、既工事計画において確認された設計に影響を与えないため、審査対象条文とはならない。
(第十条) 急傾斜地の崩壊の防止	×	×	×	伊方発電所において急傾斜地崩壊危険区域に指定された箇所ではないため、審査対象条文とはならない。
(第十一条) 火災による損傷の防止	○	○	○	設計基準対象施設である火災防護設備のうち火災感知設備は、火災区域及び火災区画の火災を早期に感知できる設計であることを確認する必要があるため、審査対象条文とする。

○:対象となる条文、×:対象外の条文

技術基準規則	適用条文	本工事の内容に 関係あるもの	審査対象 条文	理 由
(第十二条) 発電用原子炉施設内における溢水等 による損傷の防止	○	×	×	設計基準対象施設である火災防護設備のうち火災感知設備は、本条文の適用を受けるが、既工事計画において確認された設計に影響を与えないため、審査対象条文とはならない。
(第十三条) 安全避難通路等	○	×	×	設計基準対象施設である火災防護設備のうち火災感知設備は、本条文の適用を受けるが、既工事計画において確認された設計に影響を与えないため、審査対象条文とはならない。
(第十四条) 安全設備	×	×	×	第14条の安全設備の定義は、第2条第2項第9号イ～ホに掲げる設備であり、火災防護設備のうち火災感知設備はこの対象には該当しない。また、第14条第2項は、その解釈において、安全設備のほか「発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する指針(平成2年8月30日原子力安全委員会)」において規定される安全機能を有する構築物、系統及び機器(以下「安全施設」という。)についても、本条文の適用を受けると記載されているが、火災感知設備については安全施設に該当しないことから、審査対象条文とはならない。
(第十五条) 設計基準対象施設の機能	○	○	○	設計基準対象施設である火災防護設備のうち火災感知設備は、悪影響の防止や試験・検査性を有する設計であること を確認する必要があるため、審査対象条文とする。
(第十六条) 全交流動力電源喪失対策設備	×	×	×	設計基準対象施設である火災防護設備のうち火災感知設備は、全交流電源喪失対策設備に該当しないため、審査対象 条文とはならない。
(第十七条) 材料及び構造	×	×	×	設計基準対象施設である火災防護設備のうち火災感知設備は、設計基準対象施設に属する容器、管、ポンプ、弁等に 該当しないため、審査対象条文とはならない。
(第十八条) 使用中の亀裂等による破壊の防止	×	×	×	設計基準対象施設である火災防護設備のうち火災感知設備は、クラス機器等に該当しないため、審査対象条文とはな らない。
(第十九条) 流体振動等による損傷の防止	×	×	×	設計基準対象施設である火災防護設備のうち火災感知設備は、燃料体及び反射材並びに炉心支持構造物、熱遮蔽 材並びに一次冷却系統に係る容器、管、ポンプ及び弁に該当しないため、審査対象条文とはならない。
(第二十条) 安全弁等	×	×	×	設計基準対象施設である火災防護設備のうち火災感知設備は、安全弁等に該当しないため、審査対象条文とはならな い。

○:対象となる条文、×:対象外の条文

技術基準規則	適用条文	本工事の内容に 関係あるもの	審査対象 条文	理 由
(第二十一条) 耐圧試験等	×	×	×	設計基準対象施設である火災防護設備のうち火災感知設備は、クラス機器及び原子炉格納容器に該当しないため、 審査対象条文とはならない。
(第二十二條) 監視試験片	×	×	×	設計基準対象施設である火災防護設備のうち火災感知設備は、容器の中性子照射による劣化に該当しないため、 審査対象条文とはならない。
(第二十三條) 炉心等	×	×	×	設計基準対象施設である火災防護設備のうち火災感知設備は、炉心等に該当しないため、審査対象条文とはならな い。
(第二十四條) 熱遮蔽材	×	×	×	設計基準対象施設である火災防護設備のうち火災感知設備は、熱遮蔽材に該当しないため、審査対象条文とはならな い。
(第二十五條) 一次冷却材	×	×	×	設計基準対象施設である火災防護設備のうち火災感知設備は、一次冷却材に該当しないため、審査対象条文とはな らない。
(第二十六條) 燃料取扱設備及び燃料貯蔵設備	×	×	×	設計基準対象施設である火災防護設備のうち火災感知設備は、燃料体等の取扱施設及び貯蔵施設に該当しないた め、審査対象条文とはならない。
(第二十七條) 原子炉冷却材圧力バウンダリ	×	×	×	設計基準対象施設である火災防護設備のうち火災感知設備は、原子炉冷却材圧力バウンダリに該当しないため、審査 対象条文とはならない。
(第二十八條) 原子炉冷却材圧力バウンダリの隔離装 置等	×	×	×	設計基準対象施設である火災防護設備のうち火災感知設備は、原子炉冷却材圧力バウンダリの隔離装置等に該当し ないため、審査対象条文とはならない。
(第二十九條) 一次冷却材処理装置	×	×	×	設計基準対象施設である火災防護設備のうち火災感知設備は、一次冷却材処理装置に該当しないため、審査対象条 文とはならない。
(第三十條) 逆止め弁	×	×	×	設計基準対象施設である火災防護設備のうち火災感知設備は、逆止め弁に該当しないため、審査対象条文とはなら ない。



○:対象となる条文、×:対象外の条文

技術基準規則	適用条文	本工事の内容に 関係あるもの	審査対象 条文	理 由
(第三十一条) 蒸気タービン	×	×	×	設計基準対象施設である火災防護設備のうち火災感知設備は、蒸気タービンに該当しないため、審査対象条文とはならない。
(第三十二条) 非常用炉心冷却設備	×	×	×	設計基準対象施設である火災防護設備のうち火災感知設備は、非常用炉心冷却設備に該当しないため、審査対象条文とはならない。
(第三十三条) 循環設備等	×	×	×	設計基準対象施設である火災防護設備のうち火災感知設備は、循環設備等に該当しないため、審査対象条文とはならない。
(第三十四条) 計測装置	×	×	×	設計基準対象施設である火災防護設備のうち火災感知設備は、計測装置に該当しないため、審査対象条文とはならない。
(第三十五条) 安全保護装置	×	×	×	設計基準対象施設である火災防護設備のうち火災感知設備は、安全保護装置に該当しないため、審査対象条文とはならない。
(第三十六条) 反応度制御系統及び原子炉停止系統	×	×	×	設計基準対象施設である火災防護設備のうち火災感知設備は、反応度制御系統及び原子炉停止系統に該当しないため、審査対象条文とはならない。
(第三十七条) 制御材駆動装置	×	×	×	設計基準対象施設である火災防護設備のうち火災感知設備は、制御材駆動装置に該当しないため、審査対象条文とはならない。
(第三十八条) 原子炉制御室等	×	×	×	設計基準対象施設である火災防護設備のうち火災感知設備は、原子炉制御室等に該当しないため、審査対象条文とはならない。
(第三十九条) 廃棄物処理設備等	×	×	×	設計基準対象施設である火災防護設備のうち火災感知設備は、廃棄物処理設備等に該当しないため、審査対象条文とはならない。
(第四十条) 廃棄物貯蔵設備等	×	×	×	設計基準対象施設である火災防護設備のうち火災感知設備は、廃棄物貯蔵設備等に該当しないため、審査対象条文とはならない。

○:対象となる条文、×:対象外の条文

技術基準規則	適用条文	本工事の内容に 関係あるもの	審査対象 条文	理 由
(第四十一条) 放射性物質による汚染の防止	×	×	×	設計基準対象施設である火災防護設備のうち火災感知設備は、放射線物質により汚染されるおそれがある管理区域ではないため、審査対象条文とはならない。
(第四十二条) 生体遮蔽等	×	×	×	設計基準対象施設である火災防護設備のうち火災感知設備は、生体遮蔽等に該当しないため、審査対象条文とはならない。
(第四十三条) 換気設備	×	×	×	設計基準対象施設である火災防護設備のうち火災感知設備は、換気設備に該当しないため、審査対象条文とはならない。
(第四十四条) 原子炉格納施設	×	×	×	設計基準対象施設である火災防護設備のうち火災感知設備は、原子炉格納施設に該当しないため、審査対象条文とはならない。
(第四十五条) 保安電源設備	×	×	×	設計基準対象施設である火災防護設備のうち火災感知設備は、保安電源設備に該当しないため、審査対象条文とはならない。
(第四十六条) 緊急時対策所	×	×	×	設計基準対象施設である火災防護設備のうち火災感知設備は、緊急時対策所に該当しないため、審査対象条文とはならない。
(第四十七条) 警報装置等	×	×	×	設計基準対象施設である火災防護設備のうち火災感知設備は、警報装置等に該当しないため、審査対象条文とはならない。
(第四十八条) 準用	×	×	×	設計基準対象施設である火災防護設備のうち火災感知設備は、補助ボイラー、ガスタービン、内燃機関又は電気設備に該当しないため、審査対象条文とはならない。

○:対象となる条文、×:対象外の条文

技術基準規則	適用条文	本工事の内容に 関係あるもの	審査対象 条文	理 由
(第四十九条) 重大事故等対処施設の地盤	×	×	×	使用済燃料乾式貯蔵施設に係る設計及び工事計画において、重大事故等対象施設はないため、本条文は適用対象外。
(第五十条) 地震による損傷の防止	×	×	×	使用済燃料乾式貯蔵施設に係る設計及び工事計画において、重大事故等対象施設はないため、本条文は適用対象外。
(第五十一条) 津波による損傷の防止	×	×	×	使用済燃料乾式貯蔵施設に係る設計及び工事計画において、重大事故等対象施設はないため、本条文は適用対象外。
(第五十二条) 火災による損傷の防止	×	×	×	使用済燃料乾式貯蔵施設に係る設計及び工事計画において、重大事故等対象施設はないため、本条文は適用対象外。
(第五十三条) 特定重大事故等対処施設	×	×	×	使用済燃料乾式貯蔵施設に係る設計及び工事計画において、重大事故等対象施設はないため、本条文は適用対象外。
(第五十四条) 重大事故等対処設備	×	×	×	使用済燃料乾式貯蔵施設に係る設計及び工事計画において、重大事故等対象施設はないため、本条文は適用対象外。
(第五十五条) 材料及び構造	×	×	×	使用済燃料乾式貯蔵施設に係る設計及び工事計画において、重大事故等対象施設はないため、本条文は適用対象外。
(第五十六条) 使用中の亀裂等による破壊の防止	×	×	×	使用済燃料乾式貯蔵施設に係る設計及び工事計画において、重大事故等対象施設はないため、本条文は適用対象外。
(第五十七条) 安全弁等	×	×	×	使用済燃料乾式貯蔵施設に係る設計及び工事計画において、重大事故等対象施設はないため、本条文は適用対象外。



○:対象となる条文、×:対象外の条文

技術基準規則	適用条文	本工事の内容に 関係あるもの	審査対象 条文	理由
(第五十八条) 耐圧試験等	×	×	×	使用済燃料乾式貯蔵施設に係る設計及び工事計画において、重大事故等対象施設はないため、本条文は適用対象外。
(第五十九条) 緊急停止失敗時に発電用原子炉を未 臨界にするための設備	×	×	×	使用済燃料乾式貯蔵施設に係る設計及び工事計画において、重大事故等対象施設はないため、本条文は適用対象外。
(第六十条) 原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に 発電用原子炉を冷却するための設備	×	×	×	使用済燃料乾式貯蔵施設に係る設計及び工事計画において、重大事故等対象施設はないため、本条文は適用対象外。
(第六十一条) 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧す るための設備	×	×	×	使用済燃料乾式貯蔵施設に係る設計及び工事計画において、重大事故等対象施設はないため、本条文は適用対象外。
(第六十二条) 原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に 発電用原子炉を冷却するための設備	×	×	×	使用済燃料乾式貯蔵施設に係る設計及び工事計画において、重大事故等対象施設はないため、本条文は適用対象外。
(第六十三条) 最終ヒートシンクへ熱を輸送するため の設備	×	×	×	使用済燃料乾式貯蔵施設に係る設計及び工事計画において、重大事故等対象施設はないため、本条文は適用対象外。
(第六十四条) 原子炉格納容器内の冷却等のための 設備	×	×	×	使用済燃料乾式貯蔵施設に係る設計及び工事計画において、重大事故等対象施設はないため、本条文は適用対象外。
(第六十五条) 原子炉格納容器の過圧破損を防止す るための設備	×	×	×	使用済燃料乾式貯蔵施設に係る設計及び工事計画において、重大事故等対象施設はないため、本条文は適用対象外。
(第六十六条) 原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷 却するための設備	×	×	×	使用済燃料乾式貯蔵施設に係る設計及び工事計画において、重大事故等対象施設はないため、本条文は適用対象外。
(第六十七条) 水素爆発による原子炉格納容器の破 損を防止するための設備	×	×	×	使用済燃料乾式貯蔵施設に係る設計及び工事計画において、重大事故等対象施設はないため、本条文は適用対象外。

○:対象となる条文、×:対象外の条文

技術基準規則	適用条文	本工事の内容に 関係あるもの	審査対象 条文	理由
(第六十八条) 水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための設備	×	×	×	使用済燃料乾式貯蔵施設に係る設計及び工事計画において、重大事故等対象施設はないため、本条文は適用対象外。
(第六十九条) 使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備	×	×	×	使用済燃料乾式貯蔵施設に係る設計及び工事計画において、重大事故等対象施設はないため、本条文は適用対象外。
(第七十条) 工場等外への放射性物質の拡散を抑制するための設備	×	×	×	使用済燃料乾式貯蔵施設に係る設計及び工事計画において、重大事故等対象施設はないため、本条文は適用対象外。
(第七十一条) 重大事故等の収束に必要なとなる水の供給設備	×	×	×	使用済燃料乾式貯蔵施設に係る設計及び工事計画において、重大事故等対象施設はないため、本条文は適用対象外。
(第七十二条) 電源設備	×	×	×	使用済燃料乾式貯蔵施設に係る設計及び工事計画において、重大事故等対象施設はないため、本条文は適用対象外。
(第七十三条) 計装設備	×	×	×	使用済燃料乾式貯蔵施設に係る設計及び工事計画において、重大事故等対象施設はないため、本条文は適用対象外。
(第七十四条) 運転員が原子炉制御室にとどまるための設備	×	×	×	使用済燃料乾式貯蔵施設に係る設計及び工事計画において、重大事故等対象施設はないため、本条文は適用対象外。
(第七十五条) 監視測定設備	×	×	×	使用済燃料乾式貯蔵施設に係る設計及び工事計画において、重大事故等対象施設はないため、本条文は適用対象外。
(第七十六条) 緊急時対策所	×	×	×	使用済燃料乾式貯蔵施設に係る設計及び工事計画において、重大事故等対象施設はないため、本条文は適用対象外。
(第七十七条) 通信連絡を行うために必要な設備	×	×	×	使用済燃料乾式貯蔵施設に係る設計及び工事計画において、重大事故等対象施設はないため、本条文は適用対象外。
(第七十八条) 運用	×	×	×	使用済燃料乾式貯蔵施設に係る設計及び工事計画において、重大事故等対象施設はないため、本条文は適用対象外。

## 補足説明資料 3

設計及び工事計画変更認可申請に係る  
添付書類の要否検討結果

伊方3号機 使用済乾式貯蔵施設設置工事 設計及び工事計画変更認可申請書

添付書類並びに本設計及び工事計画変更における添付の要否の検討結果

実用発電用原子炉の設置、 運転等に関する規則 別表第二添付書類	添付の要否 (○・×)	理 由
各発電用原子炉施設に共通		
送電関係一覧図	×	送電線に関する工事ではないため、不要。
急傾斜地崩壊危険区域内において行う制限工事に係る場合は、当該区域内の急傾斜地の崩壊の防止措置に関する説明書	×	急傾斜地崩壊危険区域の設定はないため、不要。
工場又は事業所の概要を明示した地形図	×	地形に関する工事ではないため、不要。
主要設備の配置の状況を明示した平面図及び断面図	×	主要設備の配置に関する工事ではないため、不要。
単線結線図	×	単線結線図に関する工事ではないため、不要。
新技術の内容を十分に説明した書類	×	新技術に該当しないため、不要。
発電用原子炉施設の熱精算図	×	発電用原子炉施設の熱精算に関する工事ではないため、不要。
熱出力計算書	×	熱出力に関する工事ではないため、不要。
発電用原子炉の設置の許可との整合性に関する説明書	○ (資料1)	設置許可申請書の基本方針に従った詳細設計であることを示すため添付する。
排気中及び排水中の放射性物質の濃度に関する説明書	×	排気中及び排水中の放射性物質の濃度に関する工事ではないため、不要。
人が常時勤務し、又は頻繁に出入する工場又は事業所内の場所における線量に関する説明書	×	線量に関する工事ではないため、不要。
発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する説明書	×	発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止には関係する工事ではないため、不要。
排水監視設備及び放射性物質を含む排水を安全に処理する設備の配置の概要を明示した図面	×	排水監視設備及び放射性物質を含む排水を安全に処理する設備に関する工事ではないため、不要。
取水口及び放水口に関する説明書	×	取水口及び放水口に関する工事ではないため、不要。
設備別記載事項の設定根拠に関する説明書	×	設定根拠を説明すべき要目表記載事項がないため、不要。
環境測定装置の構造図及び取付箇所を明示した図面	×	環境測定装置に関する工事ではないため、不要。
クラス1機器及び炉心支持構造物の応力腐食割れ対策に関する説明書	×	クラス1機器及び炉心支持構造物に関する工事ではないため、不要。
安全設備及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する説明書	○ (資料)	保守点検(試験・検査性)並びに機器相互の悪影響防止に対する技術基準規則第15条への適合性を示すために添付する。
発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書	○ (資料5)	火災防護に対する技術基準規則第11条への適合性を示すために添付する。
発電用原子炉施設の溢水防護に関する説明書	×	溢水防護に関する工事ではないため、不要。
発電用原子炉施設の蒸気タービン、ポンプ等の損壊に伴う飛散物による損傷防護に関する説明書	×	発電用原子炉施設の蒸気タービン、ポンプ等の損壊に伴う飛散物に関する工事ではないため、不要。
通信連絡設備に関する説明書及び取付箇所を明示した図面	×	通信連絡設備に関する工事ではないため、不要。

実用発電用原子炉の設置、 運転等に関する規則 別表第二添付書類	添付の要否 (○・×)	理 由
安全避難通路に関する説明書及び安全避難通路を明示した図面	×	安全避難通路に関係する工事ではないため、不要。
非常用照明に関する説明書及び非常用照明の取付箇所を明示した図面	×	非常用照明に関係する工事ではないため、不要。
火災防護設備		
火災防護設備に係る機器の配置を明示した図面及び系統図	×	火災区域、火災区画及び消火設備の配置等に関係する工事ではないため、不要。
耐震性に関する説明書（支持構造物を含めて記載すること。）	×	耐震性に関する変更がないため、不要
強度に関する説明書（支持構造物を含めて記載すること。）	×	容器、管等に関係する工事ではないため、不要。
構造図	×	火災感知設に係る申請であり、構造図等に関係する工事ではないため、不要。
安全弁及び逃がし弁の吹出量計算書（バネ式のものに限る。）	×	安全弁及び逃がし弁に関係する工事ではないため、不要。
発電用原子炉の運転を管理するための制御装置に係る制御方法に関する説明書	×	運転を管理するための制御装置に関係する工事ではないため、不要。
中央制御室の機能に関する説明書、中央制御室外の原子炉停止機能及び監視機能並びに緊急時制御室の機能に関する説明書	×	中央制御室の機能、中央制御室外の原子炉停止機能及び監視機能並びに緊急時制御室の機能に関係する工事ではないため、不要。
安全弁の吹出量計算書（バネ式のものに限る。）	×	安全弁に関係する工事ではないため、不要。

その他、「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則」第9条第3項に基づき、「発電用原子炉施設の設計及び工事の計画に係る手続きガイド」にて要求のある「設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書」（資料17）を添付する。

(注) 令和3年7月7日付け原規発第2107076号にて認可された設計及び工事計画の他の添付資料については、当該資料並びに設計及び工事計画の変更に関係せず、記載内容に変更はない。

## 補足説明資料 4

「工事の方法」の該当箇所について

## 1. 概要

工事の方法として、工事手順、使用前事業者検査の方法、工事上の留意事項を、それぞれ施設、主要な耐圧部の溶接部、燃料体に区分して定めており、これら工事手順および使用前事業者検査の方法は、「設計及び工事に係る品質マネジメントシステム」に定めたプロセス等に基づいたものとしている。

また、工事の方法は、すべての施設を網羅するものとして作成しており、それを原子炉本体に記載し、その他施設については該当箇所を呼び込むことにしている。

本資料では、工事の方法のうち当該工事（本変更に係るもの）に該当する箇所を明示するものである。

## 2. 当該工事に該当する箇所

工事の方法のうち、当該工事（本変更に係るもの）に該当する箇所を示す。



凡例  
(黄色マーキング)：当該工事に該当する箇所

#### 4 火災防護設備に係る工事の方法

変 更 前	変 更 後
火災防護設備に係る工事の方法は、「原子炉本体」における「9 原子炉本体に係る工事の方法」(「1.3 燃料体に係る工事の手順と使用前事業者検査」、「2.1.3 燃料体に係る検査」及び「3.2 燃料体の加工に係る工事上の留意事項」を除く。)に従う。	変更なし



火災防護設備に係る工事の方法として、原子炉本体に係る工事の方法を以下に示す。

変 更 前	変 更 後
<p>発電用原子炉施設の設置又は変更の工事並びに主要な耐圧部の溶接部における工事の方法として、原子炉設置（変更）許可を受けた事項及び「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則」（以下「技術基準」という。）の要求事項に適合するための設計（基本設計方針及び要目表）に従い実施する工事の手順と、それら設計や工事の手順に従い工事が行われたことを確認する使用前事業者検査の方法を以下に示す。</p> <p>これらの工事の手順及び使用前事業者検査の方法は、「設計及び工事に係る品質マネジメントシステム」に定めたプロセス等に基づいたものとする。</p> <p>1. 工事の手順</p> <p>1.1 工事の手順と使用前事業者検査</p> <p>発電用原子炉施設の設置又は変更の工事における工事の手順を使用前事業者検査との関係を含め図1に示す。</p> <p>1.2 主要な耐圧部の溶接部に係る工事の手順と使用前事業者検査</p> <p>主要な耐圧部の溶接部に係る工事の手順を使用前事業者検査との関係を含め図2に示す。</p> <p>1.3 燃料体に係る工事の手順と使用前事業者検査</p> <p>燃料体に係る工事の手順を使用前事業者検査との関係を含め図3に示す。</p> <p>2. 使用前事業者検査の方法</p> <p>構造、強度及び漏えいを確認するために十分な方法、機能及び性能を確認するために十分な方法、その他発電用原子炉施設が設計及び工事の計画に従って施設されたものであることを確認するために十分な方法により、使用前事業者検査を図1、図2及び図3のフローに基づき実施する。使用前事業者検査は「設計及び工事に係る品質マネジメントシステム」に記載したプロセスにより、抽出されたものの検査を実施する。</p> <p>また、使用前事業者検査は、検査の時期、対象、方法、検査体制に加えて、検査の内容と重要度に応じて、立会、抜き取り立会、記録確認のいずれかとすることを要領書等で定め実施する。</p> <p>2.1 構造、強度又は漏えいに係る検査</p> <p>2.1.1 構造、強度又は漏えいに係る検査</p> <p>構造、強度又は漏えいに係る検査ができるようになったとき、表1に示す検査を実施する。</p>	<p>変更なし</p>

表1 構造、強度又は漏えいに係る検査（燃料体を除く）※1

検査項目	検査方法	判定基準
「設計及び工事に係る品質マネジメントシステム」に記載したプロセスにおける構造、強度又は漏えいに係る確認事項として次に掲げる項目の中から抽出されたもの。	材料検査 寸法検査 外観検査 組立て及び据付け状態を確認する検査（据付検査） 状態確認検査 耐圧検査 漏えい検査 原子炉格納施設が直接設置される基盤の状態を確認する検査 建物・構築物の構造を確認する検査	設計認のとおりであること、技術基準に適合するものであること。 設計認に記載されている主要寸法の計測値が、許容寸法を満足すること。 健全性に影響を及ぼす有害な欠陥がないこと。 設計認のとおりに組立て、据付けされていること。 設計認のとおりであること。 検査圧力に耐え、かつ、異常のないこと。 著しい漏えいのないこと。 設計認のとおりであること。 設計認のとおりであること。
・材料検査 ・寸法検査 ・外観検査 ・組立て及び据付け状態を確認する検査（据付検査） ・状態確認検査 ・耐圧検査 ・漏えい検査 ・原子炉格納施設が直接設置される基盤の状態を確認する検査 ・建物・構築物の構造を確認する検査	使用されている材料の化学成分、機械的強度等が工事計画のとおりであることを確認する。 主要寸法が工事計画のとおりであり、許容寸法内であることを確認する。 有害な欠陥がないことを確認する。 組立て状態並びに据付け位置及び状態が工事計画のとおりであることを確認する。 評価条件、手順等が工事計画のとおりであることを確認する。 技術基準の規定に基づき検査圧力で所定時間保持し、検査圧力に耐え、異常のないことを確認する。耐圧検査が構造上困難な部位については、技術基準の規定に基づき非破壊検査等により確認する。 耐圧検査終了後、技術基準の規定に基づき検査圧力により漏えいの有無を確認する。なお、漏えい検査が構造上困難な部位については、技術基準の規定に基づき非破壊検査等により確認する。 地盤の地質状況が、原子炉格納施設の基盤として十分な強度を有することを確認する。 主要寸法、組立方法、据付位置及び据付状態等が工事計画のとおり製作され、組み立てられていることを確認する。	健全性に影響を及ぼす有害な欠陥がないこと。 設計認のとおりに組立て、据付けされていること。 設計認のとおりであること。 検査圧力に耐え、かつ、異常のないこと。 著しい漏えいのないこと。 設計認のとおりであること。 設計認のとおりであること。

変更なし

変 更 前	変 更 後
<p>※1：基本設計方針のうち適合性確認対象に対して実施可能な検査を含む。</p> <p>※2：耐圧検査及び漏えい検査の方法について、表1によらない場合は、基本設計方針の共通項目として定めた「耐圧試験等」の方針によるものとする。</p> <p>2.1.2 主要な耐圧部の溶接部に係る検査  主要な耐圧部の溶接部に係る使用前事業者検査は、技術基準第17条第15号、第31条、第48条第1項及び第55条第7号並びに実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の解釈（以下「技術基準解釈」という。）に適合するよう、以下の(1)及び(2)の工程ごとに検査を実施する。</p> <p>(1) あらかじめ確認する事項  次の①及び②については、主要な耐圧部の溶接をしようとする前に、「日本機械学会 発電用原子力設備規格 溶接規格 (JSME S NB1-2007) 又は (JSME S NB1-2012/2013)」（以下「溶接規格」という。）第2部 溶接施工法認証標準及び第3部 溶接士技能認証標準に従い、表2-1、表2-2に示す検査を行う。その際、以下のいずれかに該当する特殊な溶接方法は、その確認事項の条件及び方法の範囲内で①溶接施工法に関する事項を確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・平成12年6月以前に旧電気工作物の溶接に関する技術基準を定める省令（昭和45年通商産業省令第81号）第2条に基づき、通商産業大臣の認可を受けた特殊な溶接方法。</li> <li>・平成12年7月以降に、旧電気施設技術基準機能性化適合調査溶接検討会又は第三者機関による確性試験により適合性確認を受けた特殊な溶接方法。</li> </ul> <p>① 溶接施工法に関すること  ② 溶接士の技能に関すること</p> <p>なお、①又は②について、既に、以下のいずれかにより適合性が確認されているものは、主要な耐圧部の溶接をしようとする前に表2-1、表2-2に示す検査は要さないものとする。</p> <p>① 溶接施工法に関すること</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・平成12年6月30日以前に電気事業法（昭和39年法律第170号）に基づき国の認可又は合格証を取得した溶接施工法。</li> <li>・平成12年7月1日から平成25年7月7日に、電気事業法に基づく溶接事業者検査において、各設置者が技術基準への適合性を確認した溶接施工法。</li> <li>・平成25年7月8日以降、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（昭和32年法律第166号）に基づき、各設置者が技術基準への適合性を確認した溶接施工法。</li> <li>・前述と同等の溶接施工法として、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（昭和32年法律第166号）における他の施設にて、認可を受けた</li> </ul>	<p>変更なし</p>

もの、溶接安全管理検査、使用前事業者検査等で溶接施工法の確認を受けたもの又は客観性を有する方法により確認試験が行われ判定基準に適合しているもの。ここで、他の施設とは、加工施設、試験研究用等原子炉施設、使用済燃料貯蔵施設、再処理施設、特定第一種廃棄物理施設、特定廃棄物管理施設をいう。

② 溶接士の技能に関すること

- ・溶接規格第3部 溶接士技能認証標準によって認定されたものと同等と認められるものとして、技術基準解釈別記-5に示されている溶接士が溶接を行う場合。
- ・溶接規格第3部 溶接士技能認証標準に適合する溶接士が、技術基準解釈別記-5の有効期間内に溶接を行う場合。

表2-1 あらかじめ確認すべき事項（溶接施工法）

検査項目	検査方法及び判定基準
溶接施工法の内容 容確認	計画している溶接施工法の内容が、技術基準に適合する方法であることを確認する。
材料確認	試験材の種類及び機械的性質が試験に適したものであることを確認する。
開先確認	試験をする上で、健全な溶接が施工できることを確認する。
溶接作業中確認	溶接施工法及び溶接設備等が計画どおりのものであり、溶接条件等が溶接検査計画書のとおりを実施されることを確認する。
外観確認	試験材について、目視により外観が良好であることを確認する。
溶接後熱処理確認	溶接後熱処理の方法等が技術基準に基づき計画した内容に適合していることを確認する。
浸透探傷試験確認	技術基準に適合した試験の方法により浸透探傷試験を行い、表面における開口した欠陥の有無を確認する。
機械試験確認	溶接部の強度、延性及び靱性等の機械的性質を確認するため、継手引張試験、曲げ試験及び衝撃試験により溶接部の健全性を確認する。
断面検査確認	管と管板の取付け溶接部の断面について、技術基準に適合する方法により目視検査及びのど厚測定により確認する。
(判定) *1	以上の全ての工程において、技術基準に適合していることが確認された場合、当該溶接施工法は技術基準に適合するものとする。

※1：( ) は検査項目ではない。

変更なし

表2-2 あらかじめ確認すべき事項（溶接士）

検査項目	検査方法及び判定基準
溶接士の試験内容の確認	検査を受けようとする溶接士の氏名、溶接訓練履歴等、及びその者が行う溶接施工法の範囲を確認する。
材料確認	試験材の種類及び機械的性質が試験に適したものであることを確認する。
開先確認	試験をする上で、健全な溶接が施工できることを確認する。
溶接作業中確認	溶接士及びその溶接士が行う溶接作業が溶接検査計画書のとおりであり、溶接条件が溶接検査計画書のとおり実施されることを確認する。
外観確認	目視により外観が良好であることを確認する。
浸透探傷試験確認	技術基準に適合した試験の方法により浸透探傷試験を行い、表面に開口した欠陥の有無を確認する。
機械試験確認	曲げ試験を行い、欠陥の有無を確認する。
断面検査確認	管と管板の取付け溶接部の断面について、技術基準に適合する方法により目視検査及びのど厚測定により確認する。
(判定) ※1	以上の全ての工程において、技術基準に適合していることが確認された場合、当該溶接士は技術基準に適合する技能を持った者とする。

※1：( ) は検査項目ではない。

(2) 主要な耐圧部の溶接部に対して確認する事項

発電用原子炉施設のうち技術基準第17条第15号、第31条、第48条第1項及び第55条第7号の主要な耐圧部の溶接部について、表3-1に示す検査を行う。  
また、以下の①又は②に限り、原子炉冷却材圧力バウンダリに属する容器に対してデンパパービード溶接を適用することができ、この場合、デンパパービード溶接方法を含む溶接施工法の溶接部については、表3-1に加えて表3-2に示す検査を実施する。

- ① 平成19年12月5日以前に電気事業法に基づき実施された検査において溶接後熱処理が不要として適合性が確認された溶接施工法
- ② 以下の規定に基づく溶接施工法確認試験において、溶接後熱処理が不要として適合性が確認された溶接施工法
  - ・平成12年6月以前に旧電気工作物の溶接に関する技術基準を定める省令（昭和45年通商産業省令第81号）第2条に基づき、通商産業大臣の許可を受けた特殊な溶接方法
  - ・平成12年7月以降に、旧電気施設技術基準機能性適合調査溶接検討会又は第三者機関による確性試験による適合性確認を受けた特殊な溶接方法

変更なし



表3-1 主要な耐圧部の溶接部に対して確認する事項

検査項目	検査方法及び判定基準
適用する溶接施工法、溶接士の確認	適用する溶接施工法、溶接士について、表2-1及び表2-2に示す適合確認がなされていることを確認する。
材料検査	溶接に使用する材料が技術基準に適合するものであることを確認する。
開先検査	開先形状、開先面の清浄及び継手面の食違い等が技術基準に適合するものであることを確認する。
溶接作業検査	あらかじめの確認において、技術基準に適合していることが確認された溶接施工法及び溶接士により溶接施工しているかを確認する。
熱処理検査	溶接後熱処理の方法、熱処理設備の種類及び容量が、技術基準に適合していること、また、あらかじめの確認において技術基準に適合していることを確認した溶接施工法の範囲により実施しているかを確認する。
非破壊検査	溶接部について非破壊試験を行い、その試験方法及び結果が技術基準に適合するものであることを確認する。
機械検査	溶接部について機械試験を行い、当該溶接部の機械的性質が技術基準に適合するものであることを確認する。
耐圧検査 <sup>※1</sup>	規定圧力で耐圧試験を行い、これに耐え、かつ、漏えいがないことを確認する。規定圧力で行うことが著しく困難な場合は、可能な限り高い圧力で試験を実施し、耐圧試験の代替として非破壊試験を実施する。 (外観の状況確認)
(適合確認) <sup>※2</sup>	溶接部の形状、外観及び寸法が技術基準に適合することを確認する。 以上の全ての工程において、技術基準に適合していることが確認された場合、当該溶接部は技術基準に適合するものとする。

※1：耐圧検査の方法について、表3-1によらない場合は、基本設計方針の共通項目として定めた「材料及び構造等」の方針によるものとする。

※2：( ) は検査項目ではない。

変更なし

表3-2 溶接施工した構造物に対して確認する事項（テンパーピード溶接を適用する場合）		同種材の溶接	クラッドの溶接	異種材の溶接	バタリング材の溶接
検査項目	検査方法及び判定基準	適用	適用	適用	適用
材料検査	<p>1. 中性子照射<math>10^{10}</math>nvt以上受ける設備を溶接する場合に使用する溶接材料の銅含有量は、0.10%以下であることを確認する。</p> <p>2. 溶接材料の表面は、錆、油脂付着及び汚れ等がないことを確認する。</p>	適用	適用	適用	適用
開先検査	<p>1. 当該施工部位は、溶接規格に規定する溶接後熱処理が困難な部位であることを図面等で確認する。</p> <p>2. 当該施工部位は、過去に当該溶接施工法と同又は類似の溶接後熱処理が不要な溶接方法を適用した経歴を有していないことを確認する。</p> <p>3. 溶接を行う機器の面は、浸透探傷試験又は磁粉探傷試験を行い、これに合格することを確認する。</p> <p>4. 溶接深さは、母材の厚さの2分の1以下であること。</p> <p>5. 個々の溶接部の面積は<math>650\text{cm}^2</math>以下であることを確認する。</p> <p>6. 適用する溶接施工法に、クラッド材の溶接開先底部とフェライト系母材との距離が規定されている場合は、その寸法が規定を満足していることを確認する。</p> <p>7. 適用する溶接施工法に、溶接開先部がフェライト系母材側へまたがって設けられ、そのまたがりの距離が規定されている場合は、その寸法が規定を満足していることを確認する。</p>	適用	適用	適用	適用
溶接作業検査	<p>自動テイク溶接を適用する場合は、次によることを確認する。</p> <p>1. 自動テイク溶接は、溶加材を通电加熱しない方法であることを確認する。</p> <p>2. 溶接は、適用する溶接施工法に規定された方法に適合することを確認する。</p> <p>①各層の溶接入熱が当該施工法に規定する範囲内で施工されていることを確認する。</p> <p>②2層目端部の溶接は、1層目溶接端の母材熱影響部（1層目溶接による粗粒化域）が適切なテンパー効果を受けるよう、1層目溶接端と2層目溶接端の距離が1mmから5mmの範囲であることを確認する。</p>	適用	適用	適用	適用

変更なし

変 更 後

変 更 前

検査項目	検査方法及び判定基準	同種材の溶接	クラッド材の溶接	異種材の溶接	バッテリー材の溶接
つづき	<p>検査を行う溶接施工法の場合は、当該施工法に規定された予熱範囲及び予熱温度を満足していることを確認する。</p> <p>④当該施工法にパス間温度が規定されている場合は、温度制限を満足していることを確認する。</p> <p>⑤当該施工法に、溶接を中断する場合及び溶接終了時の温度保持範囲と保持時間が規定されている場合は、その規定を満足していることを確認する。</p> <p>⑥余盛り溶接は、1層以上行われていることを確認する。</p> <p>⑦溶接後の温度保持終了後、最終層ビードの除去及び溶接部が平滑となるよう仕上げ加工されていることを確認する。</p>	適用	適用	適用	適用
非破壊検査	<p>溶接部の非破壊検査は、次によることを確認する。</p> <p>1. 1層目の溶接終了後、磁粉探傷試験又は浸透探傷試験を行い、これに合格することを確認する。</p> <p>2. 溶接終了後の試験は、次によることを確認する。</p> <p>①溶接終了後の非破壊試験は、室温状態で48時間以上経過した後実施していることを確認する。</p> <p>②予熱を行った場合はその領域を含み、溶接部は磁粉探傷試験又は浸透探傷試験を行い、これに合格することを確認する。</p> <p>③超音波探傷試験を行い、これに合格することを確認する。</p> <p>④超音波探傷試験又は2層目以降の各層の磁粉探傷試験若しくは浸透探傷試験を行い、これに合格することを確認する。</p> <p>⑤放射線透過試験又は超音波探傷試験を行い、これに合格することを確認する。</p> <p>3. 温度管理のために取り付けた熱電対がある場合は、機械的方法で除去し、除去した面に欠陥がないことを確認する。</p>	適用	適用	適用	適用

変更なし



2.1.3 燃料体に係る検査  
 燃料体については、以下(1)～(3)の加工の工程ごとに表4に示す検査を実施する。  
 なお、燃料体を発電用原子炉に受け入れた後は、原子炉本体として機能又は性能に係る検査を実施する。  
 (1) 燃料材、燃料被覆材その他の部品については、組成、構造又は強度に係る試験を  
 することができている状態になった時  
 (2) 燃料要素の加工が完了した時  
 (3) 加工が完了した時  
 また、燃料体については構造、強度又は漏えいに係る検査を実施することにより、  
 技術基準への適合性が確認できることから、構造、強度又は漏えいに係る検査の実施  
 をもって工事の完了とする。

表4 構造、強度又は漏えいに係る検査（燃料体）※1

検査項目	検査方法		判定基準
	材料検査 <sup>※2</sup>	使用されている材料の化学成分、機械的強度等が工事計画のとおりであることを確認する。	
(1) 燃料材、燃料被覆材その他の部品の化学成分の分析結果の確認その他のこれらの部品の組成、構造又は強度に係る検査	材料検査	使用されている材料の化学成分、機械的強度等が工事計画のとおりであることを確認する。	設 工 認 の と お り で あ る こ と 、 技 術 基 準 に 適 合 す る も の で あ る こ と。
(2) 燃料要素に係る次の検査	寸法検査	主要寸法が工事計画のとおりであり、許容寸法内であることを確認する。	
一 寸法検査	外観検査	有害な欠陥等がないことを確認する。	
二 外観検査	表面汚染	表面に付着している核燃料物質の量が技術基準の規定を満足することを確認する。	
三 表面汚染密度検査	密度検査	規定を満足することを確認する。	
四 溶接部の非破壊検査	溶接部の非破壊検査	溶接部の健全性を非破壊検査等により確認する。	
五 圧力検査	漏えい検査	漏えい試験における漏えい量が、技術基準の規定を満足することを確認する。	
六 漏えい検査（この表の(3)三に掲げる検査が行われる場合を除く。）	圧力検査	初期圧力が工事計画のとおりであり、許容値内であることを確認する。	
(3) 組み立てられた燃料体に係る次の検査	質量検査	燃料集合体の総質量が工事計画のとおりであり、許容値内であることを確認する。	
一 寸法検査	質量検査		
二 外観検査			
三 漏えい検査（この表の(2)六に掲げる検査が行われる場合を除く。）			
四 質量検査			

※1：基本設計方針のうち適合性確認対象に対して実施可能な検査を含む。

変更なし

※2：MOX燃料における実際の製造段階で確定するプルトニウム含有率の燃料体平均、プルトニウム含有率及び核分裂プルトニウム富化度のペレット最大並びにウラン235濃度の設計値と許容範囲は使用前事業者検査要領書に記載し、要目表に記載した条件に合致していることを確認する。

2.2 機能又は性能に係る検査

機能又は性能を確認するため、以下のとおり検査を行う。  
ただし、表1の表中に示す検査により機能又は性能を確認できる場合は、表5、表6又は表7の表中に示す検査を表1の表中に示す検査に替えて実施する。

また、改造、修理又は取替の工事であって、燃料体を挿入できる段階又は臨界反応操作を開始できる段階と工事完了時が同じ時期の場合、工事完了時として実施することができる。

構造、強度又は漏えいを確認する検査と機能又は性能を確認する検査の内容が同じ場合は、構造、強度又は漏えいを確認する検査の記録確認をもって、機能又は性能を確認する検査とすることができる。

2.2.1 燃料体を挿入できる段階の検査

発電用原子炉に燃料体を挿入することができる状態になったとき、表5に示す検査を実施する。

変更なし

表5 燃料体を挿入できる段階の検査<sup>※1</sup>

検査項目	検査方法	判定基準
発電用原子炉に燃料体を挿入した状態において必要なものを確認する検査及び工程上発電用原子炉に燃料体を挿入する前でない検査	発電用原子炉に燃料体を挿入するにあたり、核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設に係る機能又は性能を試運転等により確認するほか、発電用原子炉施設の安全性確保の観点から、発電用原子炉に燃料体を挿入した状態において必要な工学的安全施設、安全設備等の機能又は性能を当該各系統の試運転等により確認すること。	原子炉に燃料体を挿入するにあたり、確認が必要ない範囲について、設工認のとおりであり、技術基準に適合するものであること。

※1：基本設計方針のうち適合性確認対象に対して実施可能な検査を含む。

2.2.2 臨界反応操作を開始できる段階の検査

発電用原子炉の臨界反応操作を開始することができる状態になったとき、表6に示す検査を実施する。

--	--

表6 臨界反応操作を開始できる段階の検査<sup>※1</sup>

検査項目	検査方法	判定基準
発電用原子炉が臨界に達する時に必要なものを確認する検査及び工地上発電用原子炉が臨界に達する前でなければ実施できない検査	発電用原子炉の出力を上げるにあたり、発電用原子炉に燃料体を挿入した状態で確認項目として、燃料体の炉内配置及び原子炉の核的的特性等を確認する。また、工地上発電用原子炉が臨界に達する前でなければ機能又は性能を確認できない設備について、機能又は性能を当該各系統の試運転等により確認する。	原子炉の臨界反応操作を開始するにあたり、確認が必要範囲について、設工認のとおりであり、技術基準に適合するものであること。

※1：基本設計方針のうち適合性確認対象に対して実施可能な検査を含む。

2.2.3 工事完了時の検査  
全ての工事が完了したとき、表7に示す検査を実施する。

表7 工事完了時の検査<sup>※1</sup>

検査項目	検査方法	判定基準
発電用原子炉の出力運転時における発電用原子炉施設の総合的な性能を確認する検査、その他工事の完了を確認するために必要な検査	工事の完了を確認するために、発電用原子炉で発生した蒸気を用いる施設の試運転等により、当該各系統の機能又は性能の最終的な確認を行う。 発電用原子炉の出力を上げた状態における総合的な試運転により発電用原子炉施設の総合的な性能を確認する。	当該原子炉施設の供用を開始するにあたり、原子炉施設の安全性を確保するために必要な範囲について、設工認のとおりであり、技術基準に適合するものであること。

変更なし

※1：基本設計方針のうち適合性確認対象に対して実施可能な検査を含む。

2.3 基本設計方針検査  
基本設計方針のうち「構造、強度又は漏えいに係る検査」及び「機能又は性能に係る検査」では確認できない事項について、表8に示す検査を実施する。

表8 基本設計方針検査

検査項目	検査方法	判定基準
基本設計方針検査	基本設計方針のうち表1、表5、表6、表7では確認できない事項について、基本設計方針に従い工事が実施されたことを、工事中又は工事完了時における適切な段階で確認する。	「基本設計方針」のとおりであること。

2.4 品質マネジメントシステムに係る検査  
 実施した工事が、「設計及び工事に係る品質マネジメントシステム」に記載したプロセス、「1. 工事の手順」及び「2. 使用前事業者検査の方法」とおり行われていることの実施状況を確認するとともに、使用前事業者検査で記録確認の対象となる工事の段階で作成される製造メーカー等の記録の信頼性を確保するため、表9に示す検査を実施する。

表9 品質マネジメントシステムに係る検査

検査項目	検査方法	判定基準
品質マネジメントシステムに係る検査	工事が設計の「工事の方法」及び「設計及び工事に係る品質マネジメントシステム」に示すプロセスのとおり実施していることを品質記録や開取等により確認する。この確認には、検査における記録の信頼性確認として、基となる記録採取の管理方法の確認やその管理方法の遵守状況の確認を含む。	設計で示す「設計及び工事に係る品質マネジメントシステム」及び「工事の方法」のとおりに工事管理が行われていること。

変更なし

3. 工事上の留意事項

3.1 設置又は変更の工事に係る工事上の留意事項

発電用原子炉施設の設置又は変更の工事並びに主要な耐圧部の溶接部における工事の実施にあたっては、発電用原子炉施設保安規定を遵守するとともに、従事者及び公衆の安全確保や既設の安全上重要な機器等への悪影響防止等の観点から、以下に留意し工事を進める。

- a. 設置又は変更の工事を行う発電用原子炉施設の機器等について、周辺資機材、他の発電用原子炉施設及び環境条件からの悪影響や劣化等を受けないよう、隔離、作業環境維持、異物侵入防止対策等の必要な措置を講じる。
- b. 工事にあたっては、既設の安全上重要な機器等へ悪影響を与えないよう、現場状況、作業環境及び作業条件を把握し、作業に潜在する危険性又は有害性や工事用資機材から想定される影響を確認するとともに、隔離、火災防護、溢水防護、異物侵入防止対策、作業管理等の必要な措置を講じる。
- c. 設置又は変更の工事を行う発電用原子炉施設の機器等について、必要に応じて、供後の施設管理のための重要なデータを採取する。
- d. プラントの状況に応じて、検査・試験、試運転等の各段階における工程を管理する。
- e. 設置又は変更の工事を行う発電用原子炉施設の機器等について、供用開始後に必要な機能性能を発揮できるよう製造から供用開始までの間、維持する。
- f. 放射線廃棄物の発生量低減に努めるとともに、その種類に応じて保管及び処理を行う。
- g. 現場状況、作業環境及び作業条件を把握し、放射線業務従事者に対して防護具の着用

変 更 前	変 更 後
<p>や作業時間管理等適切な被ばく低減措置と、被ばく線量管理を行う。また、公衆の放射線防護のため、気体及び液体廃棄物の放出管理については、周辺監視区域外の空気中・水中の放射性物質濃度が「線量限度等を定める告示」に定める値を超えないようにするとともに、放出管理目標値を超えないように努める。</p> <p>h. 修理の方法は、基本的に「図1 工事の手順と使用前事業者検査のフロー（燃料体を除く）」の手順により行うこととし、機器等の全部又は一部について、撤去、切断、切削若しくは取外しを行い、据付、溶接若しくは取付けを行う方法、又はこれらと同等の方法により、同等仕様又は性能・強度が改善されたものに取替を行う等、機器等の機能維持又は回復を行う。また、機器等の一部撤去、一部撤去の既設端部について閉止板の取付け、蒸気発生器、熱交換器若しくは冷却器の伝熱管への閉止栓取付け又はこれらと同等の方法により適切な処置を実施する。</p> <p>i. 特別な工法を採用する場合の施工方法は、技術基準に適合するよう、安全性及び信頼性について必要に応じ検証等により十分確認された方法により実施する。</p> <p>3.2 燃料体の加工に係る工事上の留意事項 燃料体の加工に係る工事の実施にあたっては、以下に留意し工事を進める。</p> <p>a. 工事対象設備について、周辺資機材、他の加工施設及び環境条件から波及的影響を受けないよう、隔離等の必要な措置を講じる。</p> <p>b. 工事を行うことにより、他の供用中の加工施設が有する安全機能に影響を与えないよう、隔離等の必要な措置を講じる。</p> <p>c. 工事対象設備について、必要に応じて、供用後の施設管理のための重要なデータを採取する。</p> <p>d. 加工施設の状態に応じて、検査・試験等の各段階における工程を維持する。</p> <p>e. 工事対象設備について、供用開始後に必要な機能性能を発揮できるよう維持する。</p> <p>f. 放射性廃棄物の発生量低減に努めるとともに、その種類に応じて保管及び処理を行う。</p> <p>g. 放射線業務従事者に対する適切な被ばく低減措置と、被ばく線量管理を行う。</p>	<p>変更なし</p>

変 更 前

変 更 後

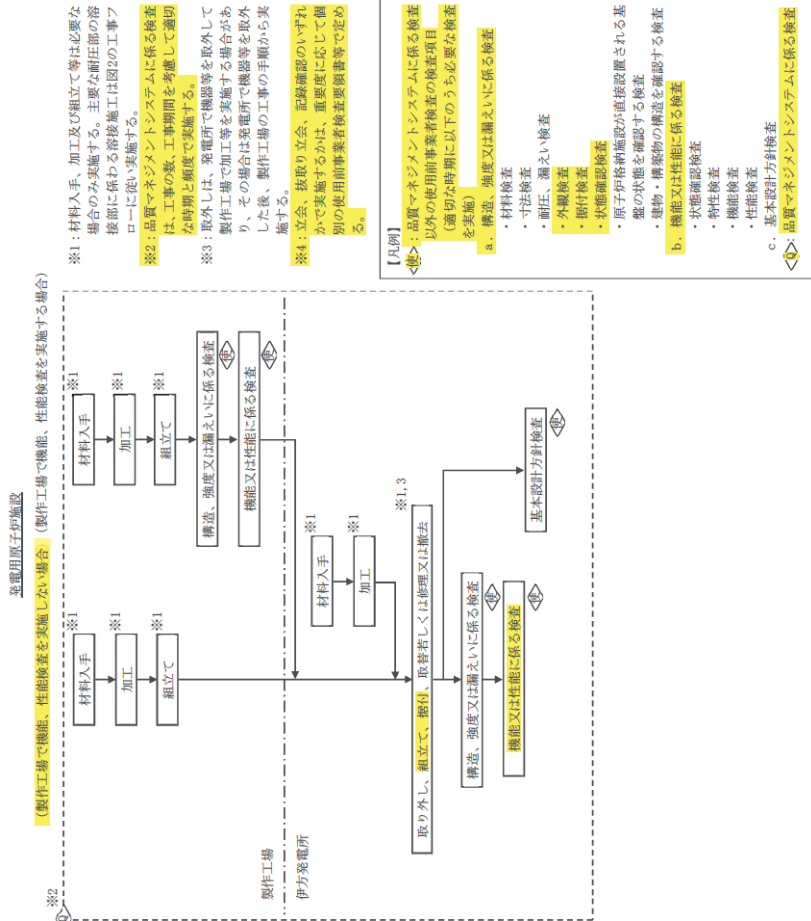


図1 工事の手順と使用前事業者検査のフロー（燃料体を除く）

変更なし





変 更 前	変 更 後
<div style="border: 1px dashed black; padding: 10px;"> <p style="text-align: center;">※1</p> <p style="text-align: center;">燃料体</p> <p style="text-align: center;">材料入手 → 加工 → 組立て</p> <p style="text-align: center;">※1</p> <p style="text-align: center;">構造、強度又は漏えいに関する検査</p> <p style="text-align: center;">※2</p> <p style="text-align: center;">機能又は性能に関する検査</p> <p style="text-align: center;">製作工場 伊方発電所</p> </div> <p>※1：下記の加工の工程ごとに構造、強度又は漏えいに関する検査を実施する。 ①燃料材料、燃料格納罐材その他の部品については、組成、構造又は強度に係る試験をすることができている状態になった時 ②燃料要素の加工が完了した時 ③加工が完了した後</p> <p>※2：燃料体を発電用原子炉に受け入れた後は、原子炉本体として機能又は性能に係る検査を実施する。 ※3：品質マネジメントシステムに係る検査は、工事の敷、工事期間を考慮して適切な時期と制度で実施する。 ※4：立案、採取り立案、記録確認のいずれかを実施する場合は、重要度に応じて個別の使用前事業者検査要領書等で定める。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>【凡例】</p> <p>◀▶：品質マネジメントシステムに係る検査以外の使用前事業者検査の検査項目と重複)</p> <p>a. 構造、強度又は漏えいに関する検査</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・材料検査</li> <li>・寸法検査</li> <li>・外観検査</li> <li>・表面汚染密度検査</li> <li>・溶接部の非破壊検査</li> <li>・漏えい検査</li> <li>・圧力検査</li> <li>・質素検査</li> </ul> <p>◀◻▶：品質マネジメントシステムに係る検査</p> </div>	<p>変更なし</p>

図3 工事の手順と使用前事業者検査のフロー（燃料体）



## 補足説明資料 5

火災感知器の性能に係るもの

## 5.1 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について

### (1) 目的

本資料は、火災感知器のうち、基本的な組み合わせとなる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の作動原理及び仕様等を説明するため、補足資料として添付するものである。

#### 5.1.1 アナログ式の煙感知器

##### (1) アナログ式の煙感知器の概要

アナログ式の煙感知器の外観を図5-1-1に、概要を図5-1-2に示す。

アナログ式の煙感知器は、発光素子（発光ダイオード）、受光素子（フォトダイオード）、プリント基板から構成されている。感知器内部の検煙部には、発光素部と受光部が配置されており、検煙部に流入した煙の粒子に発光部から発せられた光が反射し、受光部に届く散乱光（反射光）の受光量から煙濃度を判定する。判定した煙濃度を電気信号に変換し受信盤に送信し、設定値以上の煙濃度になれば火災警報が発信される仕組みであり、検出プロセスにおいて火花は発生せず、発火性または引火性の雰囲気形成する恐れのある場所での使用において発火源とならない。

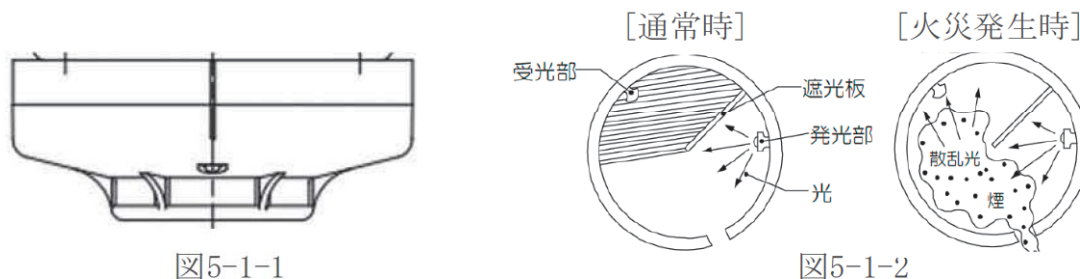


図5-1-1

図5-1-2

##### (2) 消防の検定について

アナログ式の煙感知器は、消防法で定められた検定品であり、消防法（火災報知設備の感知器及び発信機に係る技術上の規格を定める省令（昭和56年6月20日自治省令第17号）第17条の5（光電アナログ式スポット型感知器の公称感知濃度範囲、連続応答性及び感度）に定められる感知性能を有している。

#### 5.1.2 アナログ式の熱感知器

##### (1) アナログ式の熱感知器の概要

アナログ式の熱感知器の外観を図5-1-3に示す。

アナログ式の熱感知器は、サーミスタ、プリント基板から構成されている。感知器内部の検出部には、感熱素子であるサーミスタが配置されている。サーミスタは温度変化により抵抗値が変化する素子であり、火災により感知器の周囲温度が上昇するとサーミスタの抵抗値が減少することから、抵抗値から周囲温度を判定する。判定した温度を電気信号に変換し受信盤に送信し、設定値以上の温度になれば火災警報が発信される仕組みである。

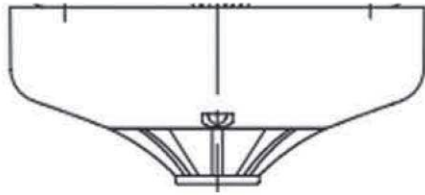


図5-1-3

(2) 消防の検定について

アナログ式の熱感知器は、消防法で定められた検定品であり、消防法（火災報知設備の感知器及び発信機に係る技術上の規格を定める省令（昭和56年6月20日自治省令第17号）第15条の3（熱アナログ式スポット型感知器の公称感知温度範囲、連続応答性及び感度）に定められる感知性能を有している。

5.1.3 非アナログ式の炎感知器

(1) 非アナログ式の炎感知器の概要

屋内に使用する非アナログ式の炎感知器の外観を図5-1-4に、概要を図5-1-5に示す。非アナログ式の炎感知器は、物質の燃焼時に発生する「特有な赤外線放射エネルギー（CO<sub>2</sub>共鳴放射）を監視し、CO<sub>2</sub>共鳴放射帯のピークを検出した場合」と、その「炎のちらつき」を捉えることで感知する。



図5-1-4

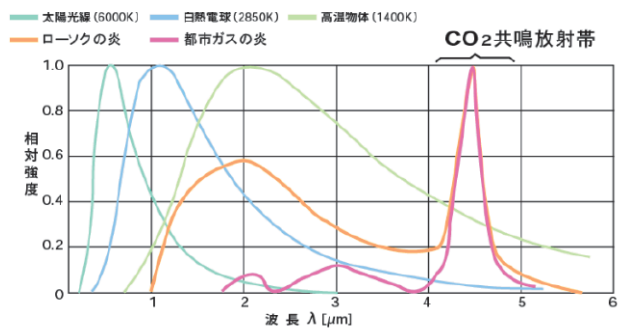


図5-1-5

(2) 消防の検定について

非アナログ式の炎感知器は、消防法で定められた検定品であり、消防法（火災報知設備の感知器及び発信機に係る技術上の規格を定める省令（昭和56年6月20日自治省令第17号）第17条の8（炎感知器の公称監視距離の区分、感度及び視野角）に定められる感知性能を有している。

## 5.2 火災感知器の選定、設置方法の考え方について

本資料は、平成 31 年 2 月 13 日「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」(以下「火災防護審査基準」という。)が改正され、火災防護審査基準の改正箇所である以下の下線部の記載を適合させるための、各火災区域・区画の特性に応じた火災感知器の選定及び設置方法の考え方について説明する。

### 火災防護審査基準 (抜粋)

#### (1) 火災感知設備

- ① 各火災区域における放射線、取付面高さ、温度、湿度、空気流等の環境条件や予想される火災の性質を考慮して型式を選定し、早期に火災を感知できるよう固有の信号を発する異なる感知方式の感知器等(感知器及びこれと同等の機能を有する機器をいう。以下同じ。)をそれぞれ設置すること。また、その設置に当たっては、感知器等の誤作動を防止するための方策を講ずること。
- ② 感知器については消防法施行規則(昭和36年自治省令第6号)第23条第4項に従い、感知器と同等の機能を有する機器については同項において求める火災区域内の感知器の網羅性及び火災報知設備の感知器及び発信機に係る技術上の規格を定める省令(昭和56年自治省令第17号)第12条から第18条までに定める感知性能と同等以上の方法により設置すること。

#### (1) 火災防護審査基準 2.2.1(1)①の要求事項に対する設計方針

火災感知設備は、火災防護審査基準 2.2.1(1)①において「放射線、取付面高さ、温度、湿度、空気流等の環境条件や予想される火災の性質を考慮して型式を選定し、早期に火災を感知できるよう固有の信号を発する異なる感知方式の感知器等をそれぞれ設置すること」が要求される。

このことから、火災区域及び火災区画における環境条件や予想される火災の性質を考慮した火災感知方式として、煙感知、熱感知及び炎感知(以下、総称を「火災感知器」という。)から選定することとし、消防法施行令 37 条で定められた検定品である感知器及び感知器と同等の機能を有する機器(以下「検出装置」という。)から選定することとする。

火災感知器の選定について、具体的には、火災感知器には固有の信号を発するアナログ式の煙感知器、アナログ式の熱感知器に加え、アナログ式ではないが、炎が発する赤外線又は紫外線を感知するため、煙や熱が感知器に到達する時間遅れがなく、火災の早期感知に優位性がある炎感知器から、異なる種類の感知器を組み合わせ選定することを基本とする。



ただし、環境条件として上記では適用できない場所があるため、故障が想定される放射線量の高い環境条件下では、放射線による故障リスクの小さい非アナログ式の煙感知器、空気吸引式の煙検出装置及び非アナログ式の熱感知器（差動分布型を含む）から組み合わせて選定する。発火性又は引火性の雰囲気を形成するおそれがある場所並びに水素が発生する可能性がある場所は火災の発生防止の観点より非アナログ式の防爆型の煙感知器及び非アナログ式の防爆型の熱感知器から組み合わせて選定する。

また、風雨の影響による火災感知器の誤作動や故障が想定される屋外環境については、非アナログ式の防爆仕様の熱感知器及び非アナログ式の屋外仕様の炎検出装置を組み合わせて選定する。

上記に加え、長距離にわたってケーブルが敷設される場所は、監視障害となるものがない広範囲の空間の火災感知に適した煙感知器（光電分離型）、長距離の火災感知に適した感知器と同等機能を有する光ファイバ温度監視装置を選定できるものとする。

火災防護審査基準 2.2.1(1)①において「その設置に当たっては、感知器等の誤作動を防止するための方策を講ずること」が要求される。

このことから、火災感知器は、誤作動を防止するため、平常時の状況（温度、煙の濃度）を監視し、かつ火災現象（急激な温度や煙の濃度上昇）を把握することができるアナログ式の感知器を優先して使用することを基本とし、感知方式の特性及び設置場所における環境条件（温度（周辺設備からの影響を含む。）、煙の濃度（塵埃及び水蒸気の影響を含む。）、外光の影響、塵埃及び水蒸気の影響、結露の発生状況、空気流の状況）を考慮し、以下のとおり設計する。

煙感知方式のアナログ式の煙感知器（光電分離型を含む）、非アナログ式の煙感知器及び非アナログ式の防爆型の煙感知器は、塵埃及び水蒸気の多量に滞留しない場所、結露の発生しない場所及び外気が流通せず有効に火災感知が可能な場所に設置する。また、空気吸引式の煙検出装置は配管の空気吸引口を塵埃の吸込みにくい場所に設置することで誤作動を防止する設計とする。

熱感知方式のアナログ式の熱感知器、非アナログ式の熱感知器、非アナログ式の防爆型の熱感知器及び光ファイバ温度監視装置は、作動温度を周囲温度より高い温度で作動するものを選定し、外気が流通せず有効に火災感知が可能な場所に設置することで、誤作動を防止する設計とする。また、非アナログ式の熱感知器（差動分布型）は、加熱源となる設備の近傍を避ける等、急激な温度変化がない場所に設置することで、誤作動を防止する設計とする。

炎感知器は、赤外線を感知する方式と紫外線を感知する方式のうち、炎特有の性質を検出することで誤作動が少ない赤外線方式を採用し、外光が当たらず高温物体が近傍にない屋内の場所、あるいは遮光板を視野角に影響がないように設置し、太陽光の影響を防ぐことができる屋外の場所に設置する。また、多量の水蒸気が滞留しない場

所及び結露の発生しない場所に設置することで誤作動を防止する設計とする。

感知器又は検出装置の組合せについては、設置場所毎に予想される火災の性質（急激な温度変化、煙の濃度の上昇、赤外線量の上昇）及び環境条件（放射線の影響、引火性気体の滞留のおそれ、風雨の影響、塵埃及び水蒸気の影響、結露の発生状況、空気流の状況、設備配置）を考慮し、火災を早期に感知できるよう、上記の方針で選定し、誤作動の防止を検討した火災感知器の中から固有の信号を発する異なる感知方式の火災感知器を選択する設計とする。各感知方式においては、感知器を検出装置より優先して選択するものとする。

消防法施行規則第 23 条第 4 項の適用対象ではない屋外は、火災防護上重要な機器等、重大事故等対処施設及び発火源となり得る設備を全体的に監視できるよう火災感知器を設置する設計とする。

## (2) 火災防護審査基準 2.2.1(1)②の要求事項に対する設計方針

火災防護審査基準 2.2.1(1)②の要求事項に対する対応方針として、選択する火災感知器の設置にあたり、感知器については消防法施行規則第 23 条第 4 項に従い、検出装置については同項において求める火災区域内の火災感知器の網羅性及び省令に定める感知性能と同等以上の方法により設置する設計とする。また、火災感知器の設置方法については、火災予防上支障がないことを確認した上で、以下の i. から iii. に掲げる方法についても適用する設計とする。

- i. 感知区域の面積が小さく、隣接感知区域に火災感知器があるときに、一定の範囲を限度として、火災感知器の設置を行わない方法
- ii. 感知器の設置面から換気口等の空気吹出し口までの鉛直距離が 1m 以上あるときに、火災感知器と空気吹出し口との水平距離が 1.5m を下回る位置に火災感知器を設置する方法
- iii. 空気吹出し口から水平に空気が吹き出されているときに、その吹き出し方向と逆方向について、火災感知器と空気吹出し口との水平距離が 1.5m を下回る位置に火災感知器を設置する方法

ただし、設置場所における環境条件（取付面の高さ、塵埃、水蒸気又は結露の影響）を考慮した場合、以下の i. から iii. に該当する場所は、消防法施行規則第 23 条第 4 項に基づく条件を満足しないため、火災感知器のうち煙感知器を火災防護審査基準 2.2.1(1)②に定められた方法で設置することができない。

また、火災感知器の設置又は保守点検時において使用済燃料ピットへの波及的影響のリスクが大きい以下のホ. に該当する場所は、火災感知器を火災防護審査基準



2.2.1(1)②に定められた方法で設置することが適切でない。さらに、火災感知器の設置又は保守点検時において放射線の影響により作業員の過度な被ばくが懸念される以下のへ。に該当する場所は、火災感知器を火災防護審査基準 2.2.1(1)②に定められた方法で設置することが適切ではない。

イ. 取付面の高さが消防法施行規則第 23 条第 4 項で規定される高さ以上の場所

煙感知方式の火災感知器においては、取付面の高さ 20m 以上の場所は消防法施行規則第 23 条第 4 項第 1 号イにおいて煙感知器を設置することができない場所として規定されていることから、火災防護審査基準 2.2.1(1)②に定められた方法で設置することができない場所である。また、熱感知方式の火災感知器においては、取付面の高さが 8m 以上の場所は、消防法施行規則第 23 条第 4 項第 2 号で規定されるとおり床面を網羅するように熱感知器を設置できない場所として規定されていること、並びに、取付面の高さが 20m 以上の場所は消防法施行規則第 23 条第 4 項第 1 号イにおいて熱感知器を設置することができない場所として規定されていることから、火災防護審査基準 2.2.1(1)②に定められた方法で設置することができない場所である。

ロ. 塵埃又は水蒸気が多量に滞留する場所

煙感知方式の火災感知器においては、塵埃又は水蒸気が多量に滞留する場所は、消防法施行規則第 23 条第 4 項第 1 号のニ（イ）により煙感知器を設置することができないことから、火災感知器を火災防護審査基準 2.2.1(1)②に定められた方法で設置することができない場所である。

炎感知方式の火災感知器においては、水蒸気が多量に滞留する場所は、消防法施行規則第 23 条第 4 項第 1 号のホ（ロ）により炎感知器を設置することができないことから、火災感知器を火災防護審査基準 2.2.1(1)②に定められた方法で設置することができない場所である。

ハ. 結露が発生する場所

煙感知方式及び炎感知方式の火災感知器においては、結露が発生する場所は、消防法施行規則第 23 条第 4 項第 1 号のニ（ト）及びホ（イ）により煙感知器及び炎感知器を設置することができないことから、火災感知器を火災防護審査基準 2.2.1(1)②に定められた方法で設置することができない場所である。

ニ. 外気が流通する場所で火災の発生を有効に感知することができない場所

煙感知方式及び熱感知方式の火災感知器においては、外気が流通する場所で当該場所における火災の発生を有効に感知することができない場所は、消防法施行規則第 23 条第 4 項第 1 号のロにより設置することができないことから、火災感知器を火災防護審査基準 2.2.1(1)②に定められた方法で設置することができない場所である。

ホ. 使用済燃料ピットへの波及的影響のリスクが大きく火災感知器の設置又は保守が

#### 困難な場所

使用済燃料ピット上部及びその周辺エリアにおいては、天井面の火災感知器の設置又は保守点検時に足場を組み立てる必要があるものの、地震時における足場倒壊による使用済燃料ピットへの波及的影響のリスクが大きいことから、火災感知器を火災防護審査基準 2.2.1(1)②に定められた方法で設置することが適切でない場所である。

#### ハ. 放射線の影響により過度な被ばくが懸念される場所

火災感知器の設置又は保守点検時において放射線の影響により過度な被ばくが懸念される場所は、火災感知器を火災防護審査基準 2.2.1(1)②に定められた方法で設置することが適切でない場所である。

以上より、上記のイ. からハ. に該当する場所は、火災防護審査基準 2.2.1(1)②に定められた方法と別の設計基準を満足できるよう火災感知器を設置する設計とする。ここで、設計基準は、火災感知器を消防法施行規則第 23 条第 4 項に基づき設置した場合と同等水準で感知できるよう設置することができない場合において、「火災区域又は火災区画において火災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もれなく確実に感知できること。」を適用する方針とする。

上記の設計方針を踏まえ、火災区域又は火災区画における環境条件を考慮した各感知方式による機種ラインナップは表 5-2-1 のとおりとする。

表 5-2-1 各感知方式による機種ラインナップ一覧

		感知器			火災感知器と同等の機能を有する機器（検出装置）		
		煙	熱	炎	煙	熱	炎
取付面高さ		20m未満	8m未満	制限なし	20m未満	8m未満	制限なし
基本	取付面高さ 8m未満の場所	アナログ式の煙感知器	アナログ式の熱感知器（差動分離型を含む）	—	—	—	—
	取付面高さ 8m以上20m未満の場所	アナログ式の煙感知器	—	非アナログ式の炎感知器	—	—	—
基本 以外の 環境 条件	取付面高さ 20m以上の場所	※	—	非アナログ式の炎感知器	—	—	—
	高放射 線	常時	—	—	—	—	—
		運転中のみ	非アナログ式の煙感知器	非アナログ式の熱感知器(差動分布型を含む)	—	空気吸引式の煙検出装置	—
	発火性 引火性	非アナログ式の防爆型の煙感知器	非アナログ式の防爆型の熱感知器	—	—	—	—
	塵埃	※	アナログ式の熱感知器	非アナログ式の炎感知器	—	—	—
	水蒸気	※	アナログ式の防水型の熱感知器	非アナログ式の炎感知器	—	—	—
	結露	※	アナログ式の防水型の熱感知器	—	—	—	—
	外気流通により有効に火災感知できない場所	※	—	非アナログ式の炎感知器	—	—	—
	長距離にわたってケーブル敷設される場所	アナログ式の煙感知器（光電分離型を含む）	—	—	—	光ファイバ温度監視装置	—
	水のみで占められる場所	—	—	—	—	—	—
	高温環境が想定される場所	—	—	—	—	—	—
	屋外	—	非アナログ式の屋外仕様の熱感知器	—	—	—	非アナログ式の屋外仕様の炎検出装置

※ 異なる種類の火災感知器として、無炎火災を考慮した煙感知器のラインナップがないため、図5-2-1 火災感知器の選定及び設置の設計フロー（3/4）により、設計基準を検討する。

火災区域又は火災区画における環境条件を考慮した各感知方式の機種がラインナップされたことから、以下に示す図 5-2-1 のフローに沿って設置場所毎に火災感知器又は検出装置を選定し設置する。

火災感知器の選定から設置までの全体概要フロー

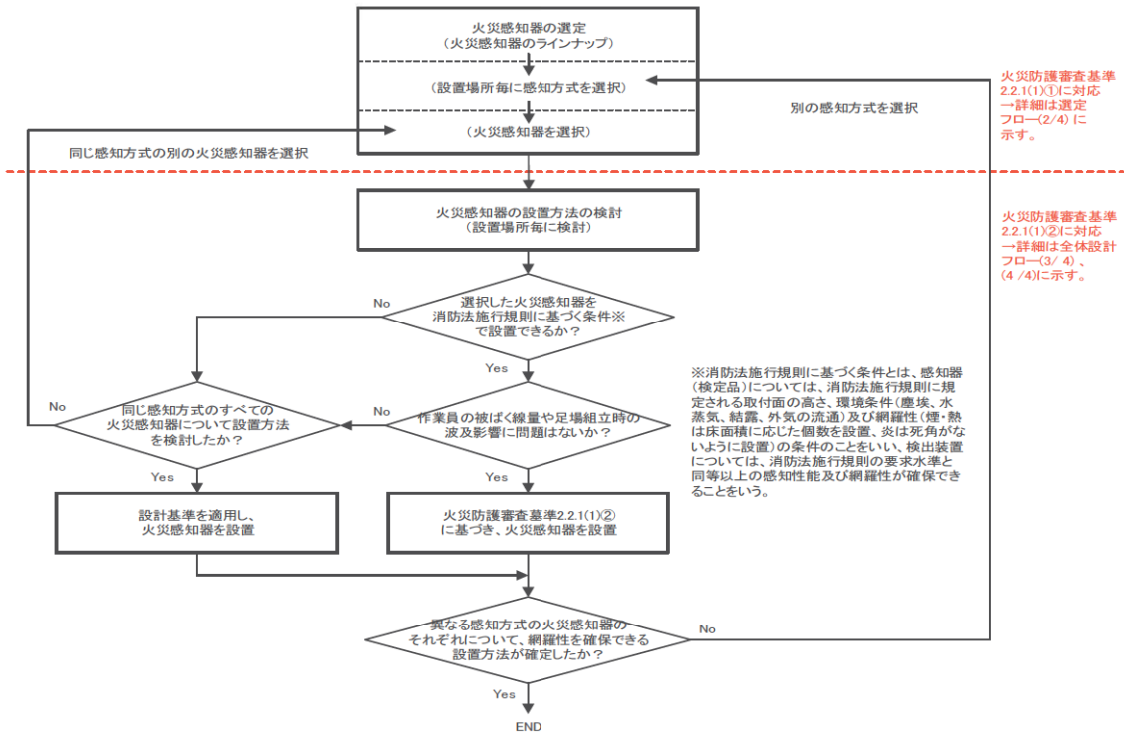


図 5-2-1 火災感知器の選定及び設置の設計フロー (1 / 4)

火災感知器の選定

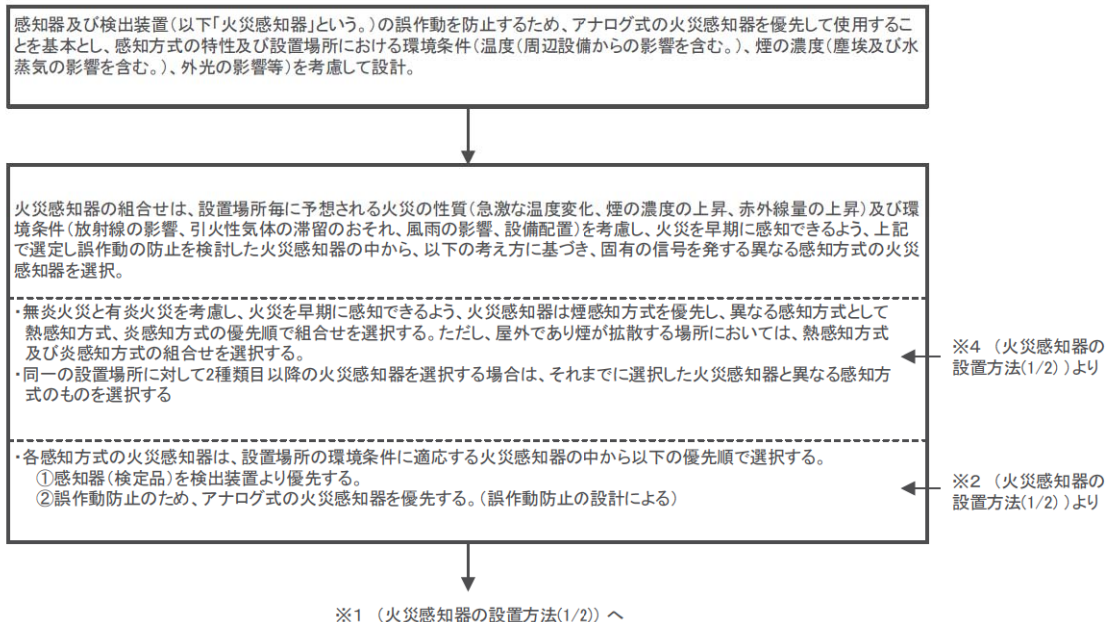


図 5-2-1 火災感知器の選定及び設置の設計フロー (2 / 4)

火災感知器の設置方法(1/2)

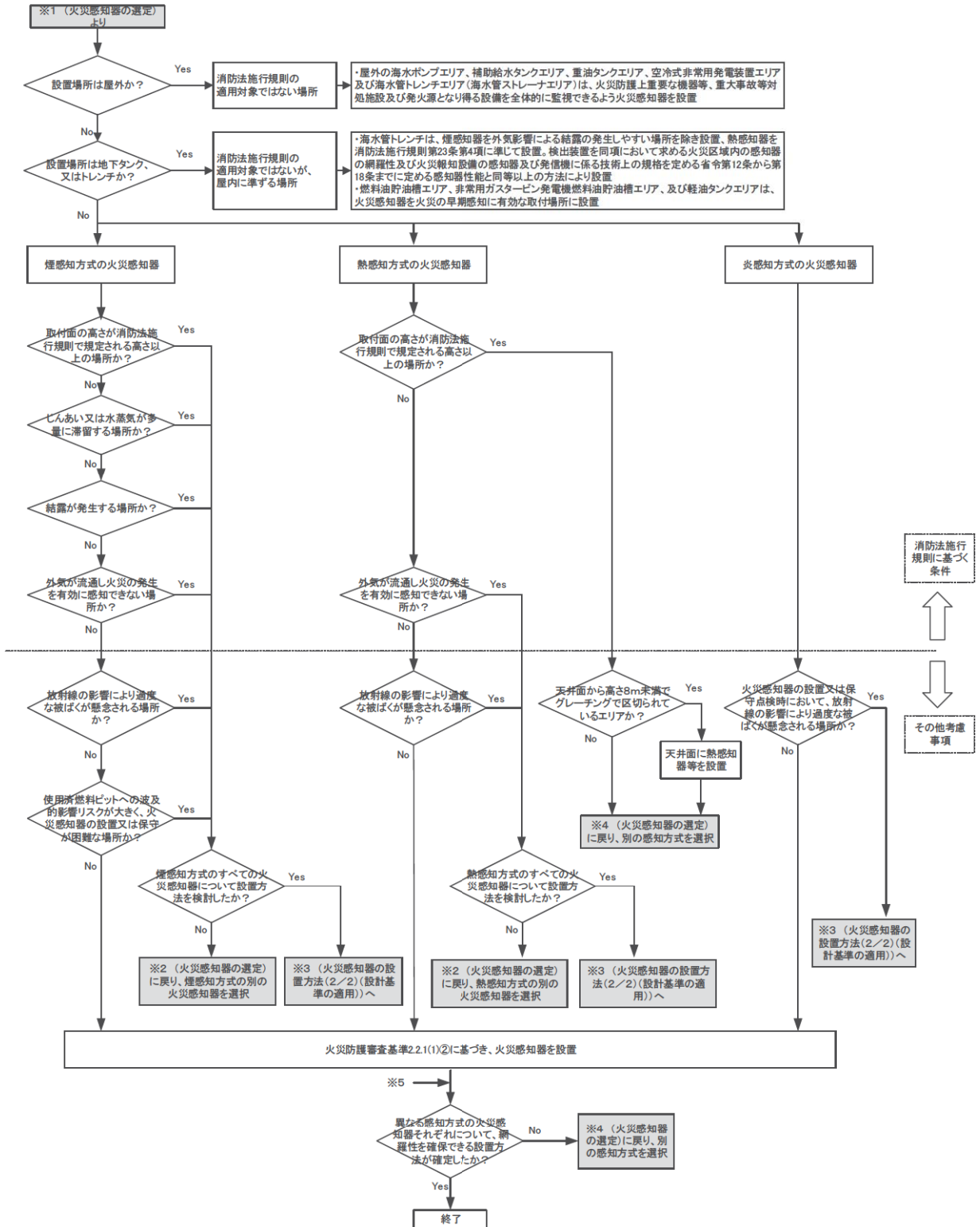


図 5-2-1 火災感知器の選定及び設置の設計フロー (3/4)



火災感知器の設置方法(2/2)

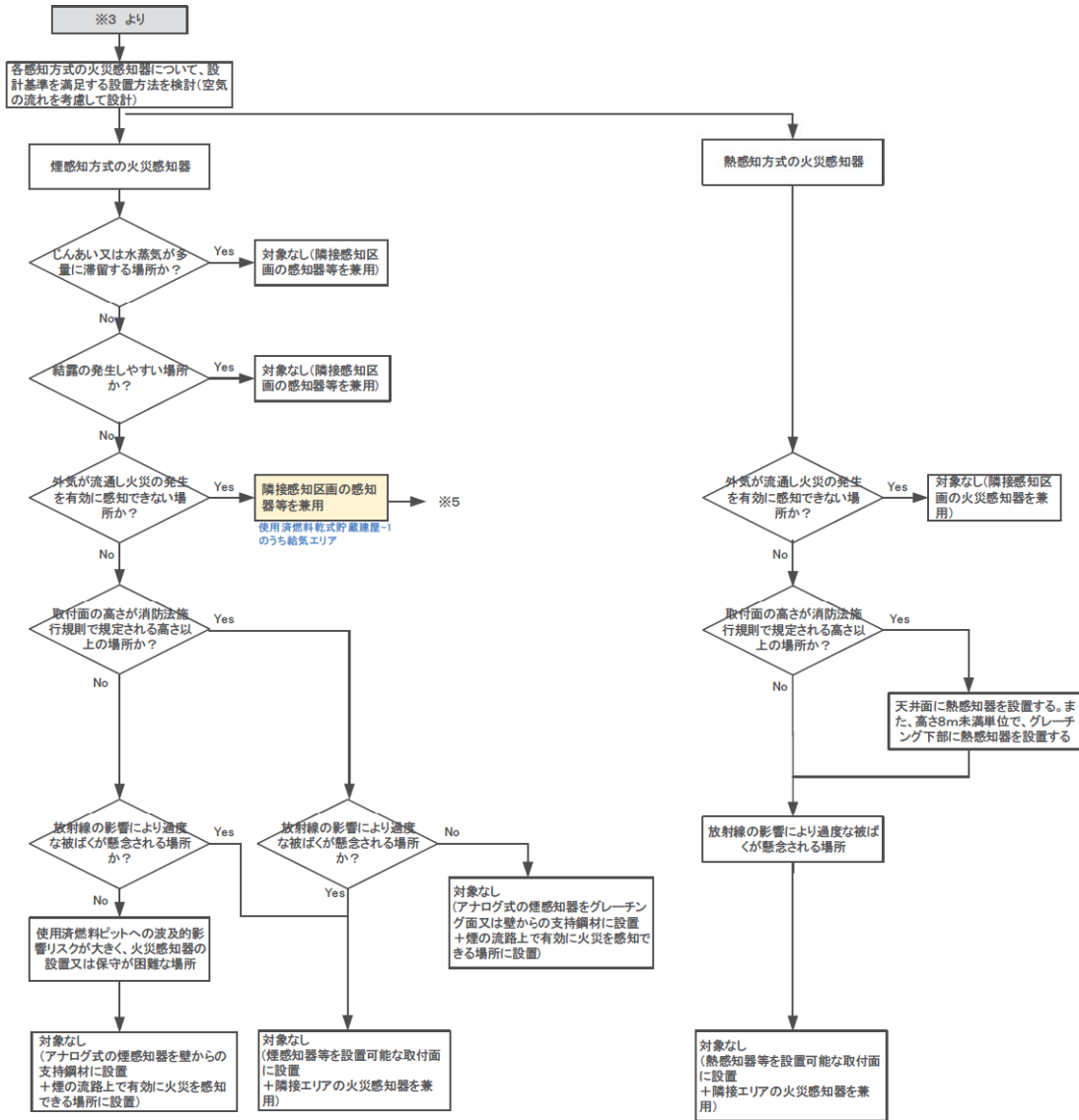


図 5-2-1 火災感知器の選定及び設置の設計フロー (4 / 4)



(3) 火災感知器の選定及び設置に係る検討結果

各感知方式の機種ラインナップの中から、設置場所毎の環境条件を考慮して選定した火災感知器はない。また、(2)項に基づき、火災防護審査基準 2.2.1(1)②に定められた方法以外で火災感知器を設置する箇所を、表 5-2-2 に示す。

表5-2-2 火災防護審査基準2.2.1(1)②に定められた方法以外で火災感知器を設置する箇所

火災感知器の設置場所	火災感知器の種類	火災感知器の設置方法
使用済燃料乾式貯蔵建屋-1 のうち 給気エリア	アナログ式の煙感知器	隣接感知区画の煙感知器を兼用
	非アナログ式の炎感知器	消防法施行規則に基づき設置

## 補足説明資料 6

火災感知器の配置に係るもの

## 補足説明資料 6－1

火災区域別火災感知器数量について

## 6.1 火災区域又は火災区画の火災感知器の設置個数について

火災感知器の選定においては、設置場所に対応する適切な火災感知器の種類を火災防護に関する説明書5.1項に示す通り、消防法に準じて選定する設計とする。火災感知器の取付方法や設置個数については、消防法施行規則第23条第4項及び5.2項の火災感知器の選定および設置方法の考え方にに基づき設置する設計とする。

また、火災感知器の種類や設置に関する技術的な部分については、消防設備士の確認を受け、消防法施行規則に則り設置する設計とする。

上記を踏まえた火災区域又は火災区画における火災感知器の設置個数例について、表6-1-1に示す。



## 補足説明資料 6－2

火災感知器配置図について



## 6.2 火災区域又は火災区画の火災感知器の配置図について

火災感知器の選定においては、設置場所に対応する適切な火災感知器の種類を火災防護に関する説明書5.1項に示す通り、消防法に準じて選定する設計とする。火災感知器の取付方法や設置個数については、消防法施行規則第23条第4項及び5.2項の火災感知器の選定および設置方法の考え方にに基づき設置する設計とする。

また、火災感知器の種類や設置に関する技術的な部分については、消防設備士の確認を受け、消防法施行規則に則り設置する設計する。

上記を踏まえた火災区域又は火災区画における火災感知器の配置について、次頁以降に示す。

伊方発電所第3号機

火災感知器等の配置を  
の配置を明示した図面 (1/4)

四国電力株式会社

伊方発電所第3号機

火災感知器等の配置を  
の配置を明示した図面 (2/4)

四国電力株式会社

伊方発電所第3号機

火災感知器等の配置を  
の配置を明示した図面 (3/4)

四国電力株式会社

伊方発電所第3号機

火災感知器等の配置を  
の配置を明示した図面 (4/4)

四国電力株式会社

## 補足説明資料 7

消防法施行規則の設置条件と異なる  
火災感知器設計に係るもの



## 補足説明資料 7 - 1

火災区域および火災区画の特性に応じた  
火災感知の設計について

#### 7.1 火災区域および火災区画の特性に応じた火災感知の設計について

火災感知器の設置においては、火災区域および火災区画の特性に応じて検討することとし、具体的には5.2項においてその設置方法を選定している。

7.2項以降において、各エリアにおける火災感知器の選定、設置方法および設計基準の適用について説明する。

## 補足説明資料 7 - 2

使用済燃料乾式貯蔵建屋における  
火災感知器設計について

## 7.2 使用済燃料乾式貯蔵建屋における火災感知器設計について

本資料は、使用済燃料乾式貯蔵建屋における火災感知器設計について説明する。

火災防護審査基準における火災区域、区画の設定において、使用済燃料乾式貯蔵建屋は、使用済乾式貯蔵建屋-1から使用済乾式貯蔵建屋-3の3区画を設定している。

火災感知器の設計にあたって、3区画のそれぞれの環境条件を考慮し、区画毎に設計する。

### 7.2.1 使用済燃料乾式貯蔵施設の各区画の概要

使用済燃料乾式貯蔵建屋は、使用済燃料乾式貯蔵容器（以下「乾式キャスク」という。）を保管・取扱を考慮して以下の特徴を有する。

火災区画	特徴
使用済燃料 乾式貯蔵建屋-1	<ul style="list-style-type: none"><li>・乾式キャスクを保管する</li><li>・乾式キャスクを外気自然対流により冷却するため、給気口及び排気口を有し、給気口と保管場所は垂れ壁により隔てられる（図7-2-1）</li><li>・乾式キャスクの保管に特化した区画とし、油内包機器等の発火源を設置しない設計かつ可燃物は極力排除する区画とする</li><li>・天井高さは8m以上で20m未満の空間が大半を占める</li></ul>
使用済燃料 乾式貯蔵建屋-2	<ul style="list-style-type: none"><li>・乾式キャスクを取扱う区画とし、天井クレーンの設置や乾式キャスク搬送台車等を保管している</li><li>・天井高さは8m以上で20m未満の空間である</li></ul>
使用済燃料 乾式貯蔵建屋-3	<ul style="list-style-type: none"><li>・4階までの床フロアがあり、電気盤室、空調装置等の機器を設置している。</li><li>・各部屋の天井高さは8m未満の空間である</li></ul>



図7-2-1 使用済燃料乾式貯蔵建屋-1の給排気口の構造

#### 7.2.2 使用済燃料乾式貯蔵施設における火災感知器設計について

7.2.1項で示すそれぞれの火災区画について、「5.2 火災感知器の選定、設置方法の考え方について」により、環境条件をもとに火災感知器の選定、設計の考え方について説明する。

##### (1) 使用済燃料乾式貯蔵建屋-1

###### a. 火災感知器の選定

###### (a) 給気エリア

非アナログ式の炎感知器を選定する。また、自然対流による空気の流れ方向を考慮し、乾式キャスク保管エリア及び通路エリアにアナログ式の煙感知器を選定する。

###### (b) 乾式キャスク保管エリア

アナログ式の煙感知器及び非アナログ式の炎感知器を選定する。

###### (c) 通路エリア

アナログ式の煙感知器とアナログ式の熱感知器を選定する。

また、異なる種類の火災感知器に加え、排気口には非アナログ式の炎感知器を選定する。

###### b. 選定理由

###### (a) 給気エリア

給気エリアは、炎感知器を消防法施行規則のとおり選定する。また、天井高さが8m以上20m未満であること、自然対流のための給気口を設置しており、空気が天井側から床面側に向かって流れるため、消防法施行規則のとおり、給気エリア内に煙感知器及び熱感知器を設置した場合、有効に機能しないことから、煙感知器についてはc.項(a)に示すとおり設計基準を確保する。

(b) 乾式キャスク保管エリア

乾式キャスク保管エリアは、天井高さが8m以上20m未満であるため、消防法施行規則のとおり煙感知器及び炎感知器を選定する。

(c) 通路エリア

通路エリアは、消防法施行規則のとおり、煙感知器及び熱感知器を選定する。

c. 設計基準の確保について

(a) 給気エリア

給気エリアにおける無炎火災に対して、建屋内の自然対流の空気の流れを考慮した場合、給気エリアに隣接しているエリアは乾式キャスク保管エリアである。給気エリアで無炎火災が発生した場合、煙は乾式キャスク保管エリアに流れ込み、自然対流の流れに沿って通路エリアへ煙が排気される。このことから、給気エリアで発生する煙を、隣接する乾式キャスク保管エリアにおいて消防法施行規則のとおり設置するアナログ式煙感知器にて感知できるため、給気エリアにおいて設計基準を満足する設計とする。

d. 耐震性を考慮した火災感知器の設計について

(a) 乾式キャスク保管エリア

乾式キャスクは、基準地震動による地震力に対しても4つの安全機能（臨界防止機能、遮蔽機能、除熱機能及び閉じ込め機能）を維持する設計であること、また火災発生時における乾式キャスクの貯蔵時の閉じ込め機能への影響は、乾式キャスクの核燃料輸送物設計承認により確認されていることから、放射性物質の閉じ込め機能が損なわれるおそれはない。このため、乾式キャスク保管エリアに設置する火災感知器は、耐震Cクラスで設置する設計とする。

(2) 使用済燃料乾式貯蔵建屋-2

a. 火災感知器の選定

アナログ式の煙感知器及び非アナログ式の炎感知器を選定する。

b. 選定理由

当該火災区画は天井高さが8m以上20m未満の空間であり、「5.2 火災感知器の選定、設置方法の考え方について」より選定する。

(3) 使用済燃料乾式貯蔵建屋-3

a. 火災感知器の選定

アナログ式の煙感知器及びアナログ式の熱感知器を選定する。

b. 選定理由

当該火災区画は天井高さが8m未満の空間であり、「5.2 火災感知器の選定、設置方法の考え方について」より選定する。



## 補足説明資料 8

火災受信機盤に係るもの

## 8.1 火災受信機盤の機能について

### 8.1.1 使用済燃料乾式貯蔵建屋から中央制御室への火災信号について

使用済燃料乾式貯蔵建屋から中央制御室へ火災信号伝送に係る概略系統図を図8-1-1に示す。

既設計では、非常用ガスタービン発電機建屋等の附属建屋における火災感知器の作動及び故障情報等（以下「火災感知器情報等」という。）については、附属建屋に設置している受信機で監視し、附属建屋の火災感知器の作動時には中央制御室に設置している火災受信機盤に代表警報のみを発信する設計としていたが、火災防護審査基準の改正を踏まえ、附属建屋における火災感知器情報等を中央制御室に設置する火災受信機盤で監視する設計に変更することとしている。

使用済燃料乾式貯蔵建屋においても、これらの附属建屋と同様に、新たに監視用ケーブルを布設し、火災感知器情報等を中央制御室で監視する設計とする。概略系統図を以下に示す。

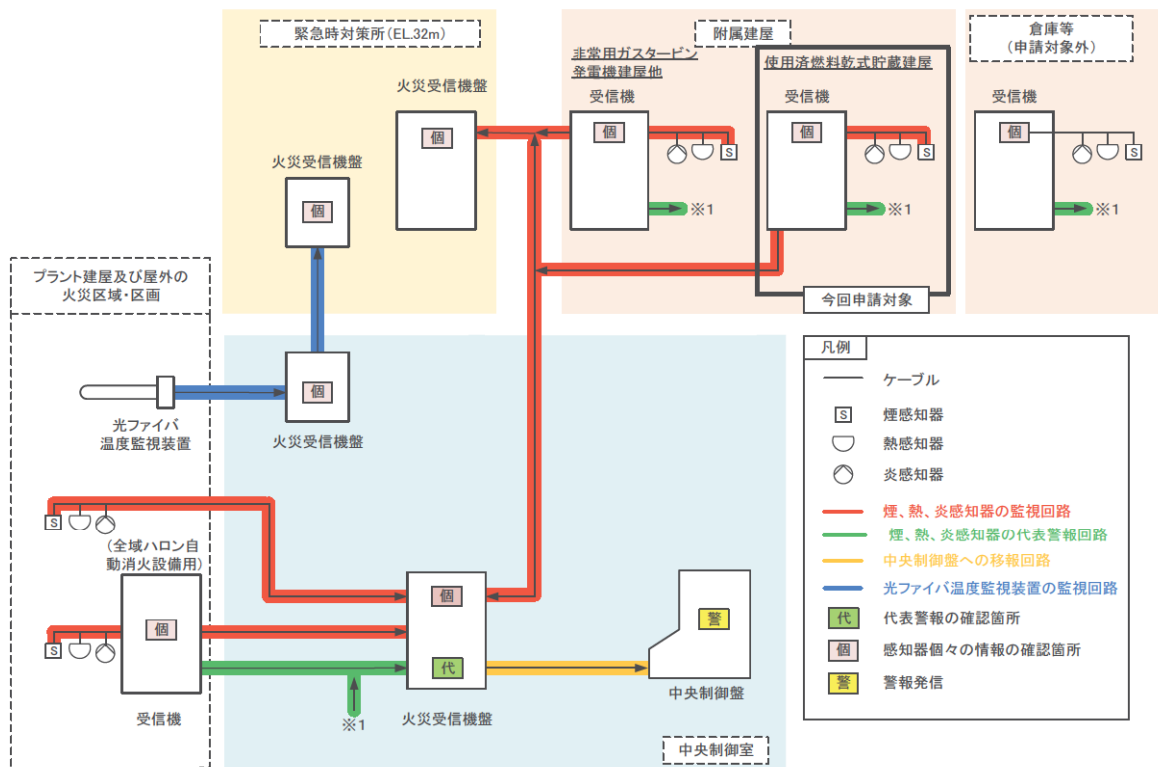


図8-1-1 使用済燃料乾式貯蔵建屋からの火災感知設備信号の概略系統図