

伊方発電所3号機 火災感知器追設工事に係る設計及び工事計画認可申請及び
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について

令和4年8月25日

四国電力株式会社

1. はじめに	.....	2
2. 申請概要	.....	3
3. 火災防護審査基準の改正に伴う変更点	.....	7
4. 火災感知器の選定及び設置方法	.....	8
5. 中央制御室での火災監視	.....	16
6. 申請スケジュール	.....	17

1. はじめに

火災の早期感知のために設置する火災感知器の設置要件を明確化することを目的とした「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。）」の改正を踏まえ、伊方発電所3号機 火災感知器追設工事に係る設計及び工事計画認可申請を実施している。

合わせて、伊方発電所3号機 使用済燃料乾式貯蔵施設において、認可済みの設計及び工事の計画に変更を伴うことから、設計及び工事計画変更認可申請を実施している。

○伊方発電所3号機 火災感知器追設工事 設計及び工事計画認可申請

令和4年6月30日 原子力発 第22157号

○伊方発電所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

令和4年6月30日 原子力発 第22158号

(1) 申請概要

火災防護審査基準の改正内容を踏まえた対応工事の実施において、「その他発電用原子炉の附属施設のうち火災防護設備」の基本設計方針を変更することから、設計及び工事の計画の認可申請を実施している

(2) 申請対象

伊方発電所3号機の火災防護対象設備を対象に、火災防護審査基準の改正内容への対応として、「伊方発電所3号機 火災感知器追設工事」を行うこととし、設計及び工事の計画の認可申請を行う。

申請1 伊方発電所3号機 火災感知器追設工事 設計及び工事計画認可申請

対象： 設計基準対象施設(使用済燃料乾式貯蔵施設を除く)及び
重大事故等対処施設(特定重大事故等対処施設を含む)

また、「伊方発電所3号機 使用済燃料乾式貯蔵施設」については、令和3年7月7日に設計及び工事計画の認可を受けたのち、現在使用前確認証の交付前の段階である。このため、使用済燃料乾式貯蔵施設については、「申請1」とは別に、設計及び工事計画の変更認可申請を行う。

申請2 伊方発電所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

対象： 使用済燃料乾式貯蔵施設

2. 申請概要(2/4)

(3) 適合性確認対象条文

申請1 伊方発電所3号機 火災感知器追設工事 設計及び工事計画認可申請

技術基準規則		適用条文	審査対象条文
5条	地震による損傷の防止	○	○
11条	火災による損傷の防止	○	○
14条	安全設備	○	○
15条	設計基準対象施設の機能	○	○
52条	火災による損傷の防止	○	○

申請2 伊方発電所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

技術基準規則		適用条文	審査対象条文
5条	地震による損傷の防止	○	× ※1
11条	火災による損傷の防止	○	○
14条	安全設備	× ※2	×
15条	設計基準対象施設の機能	× ※2	×
52条	火災による損傷の防止	×	×

※1 火災感知器について既認可範囲からの変更はないことから、審査対象外

※2 使用済乾式貯蔵施設のうち火災感知設備のみを変更対象としているため、適用外

2. 申請概要(3/4)

(4) 申請資料(1/2)

申請1 伊方発電所3号機 火災感知器追設工事 設計及び工事計画認可申請

設工認資料		申請内容
本文	基本設計方針	火災防護審査基準の改正を踏まえ、火災感知設備に係る基本設計方針を変更する。
	適用基準及び適用規格	変更なし
	工事の方法	変更なし
	設計及び工事に係る品質マネジメントシステム	変更なし
添付資料		発電用原子炉の設置許可との整合性に関する説明書
		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
		発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書
		耐震性に関する説明書
		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

2. 申請概要(4/4)

(4) 申請資料(2/2)

申請2 伊方発電所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

設工認資料		申請内容
本文	基本設計方針	火災防護審査基準の改正を踏まえ、火災感知設備に係る基本設計方針を変更する。
	適用基準及び適用規格	変更なし
	工事の方法	変更なし
	設計及び工事に係る品質マネジメントシステム	変更なし
添付資料		発電用原子炉の設置許可との整合性に関する説明書
		発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書
		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

3. 火災防護審査基準の改正に伴う変更点

火災防護審査基準改正前後での火災感知設備(2.2.1(1))に係る要求事項の変更点

	改正前 制定 平成25年6月19日 原規技発第 1306195 号	改正後 改正 令和 2年 3月31日 原規規発第 20033110 号	改正に伴う 要求事項の変更点
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、	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、	a. <u>感知器の選定</u> 要求事項に変更なし
	① 早期に火災を感知できる場所に設置すること。	① 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。	b. <u>異なる感知方式の感知器等の設置</u> 要求事項に変更なし c. <u>感知器等の誤作動防止</u> 要求事項に変更なし
②	火災を早期に感知できるよう固有の信号を発する異なる種類の感知器又は同等の機能を有する機器を組合せて設置すること。	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。	d. <u>感知器等の設置方法</u> 消防法施行規則等に基づいて設置することを明確に記載(要件1)
	また、その設置にあたっては、感知器等の誤作動を防止するための方策を講ずること。		
③	外部電源喪失時に機能を失わないように、電源を確保する設計であること。	③ 外部電源喪失時に機能を失わないように、電源を確保する設計であること。	e. <u>電源確保</u> 要求事項に変更なし
④	中央制御室等で適切に監視できる設計であること。	④ 中央制御室で適切に監視できる設計であること。	f. <u>監視場所</u> 中央制御室で適切に監視することを明確に記載(要件2)

また、上記のほかに、(参考)として以下が追記されている。

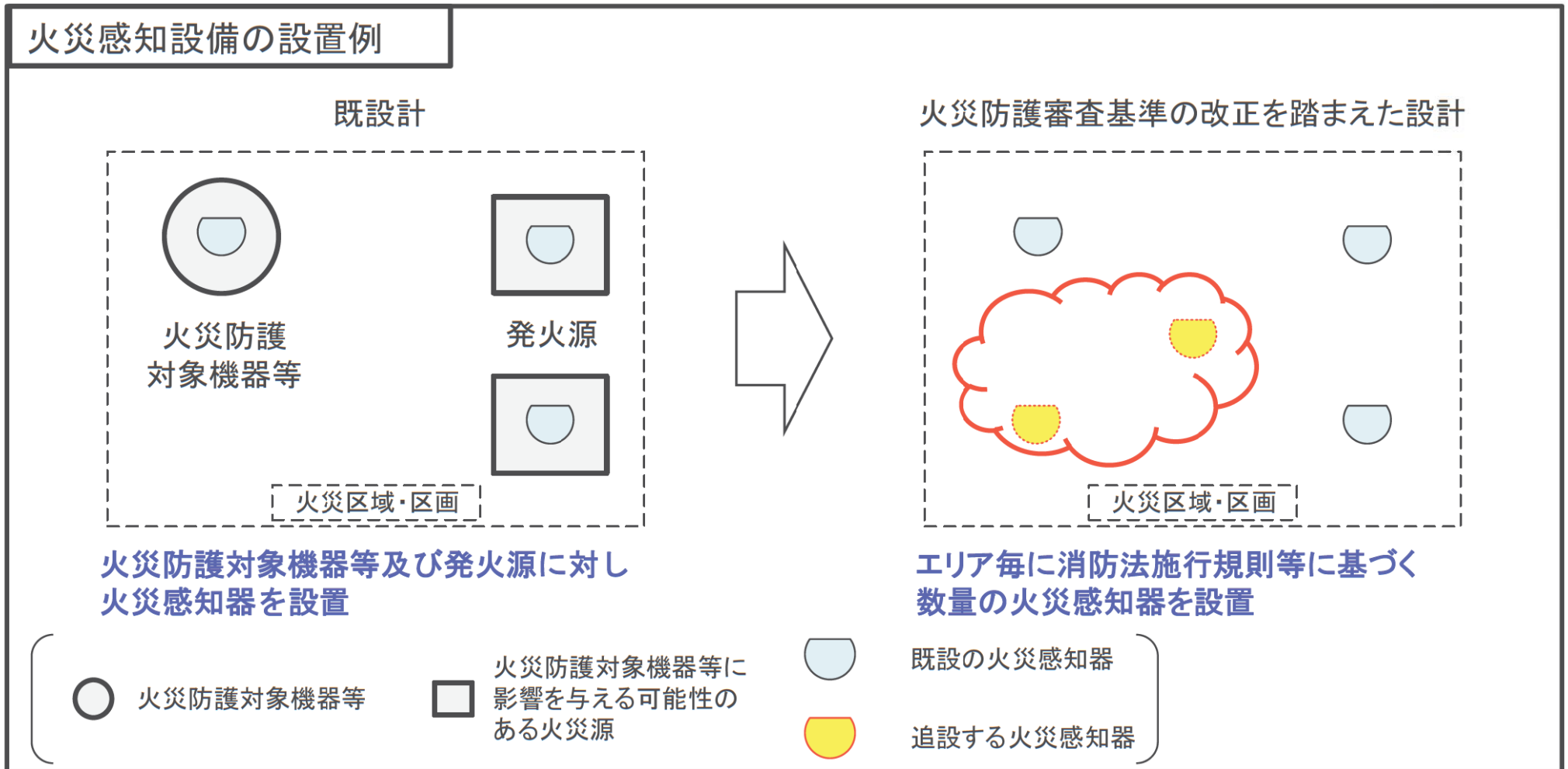
(1) 火災感知設備について

(略) なお、感知の対象となる火災は、火炎を形成できない状態で燃焼が進行する無炎火災を含む。

4. 火災感知器の選定及び設置方法(1/8)

(1) 火災感知器の選定及び設置方法(要件1への対応)

火災防護審査基準では、異なる種類の感知器方式による火災感知器の設置が求められており、それぞれ消防法施行規則第23条第4項又は消防法では実務上認められる工事基準書等に基づいた方法により設置する。また、設置にあたっては、感知器等の誤作動を防止するための方策を講ずる。

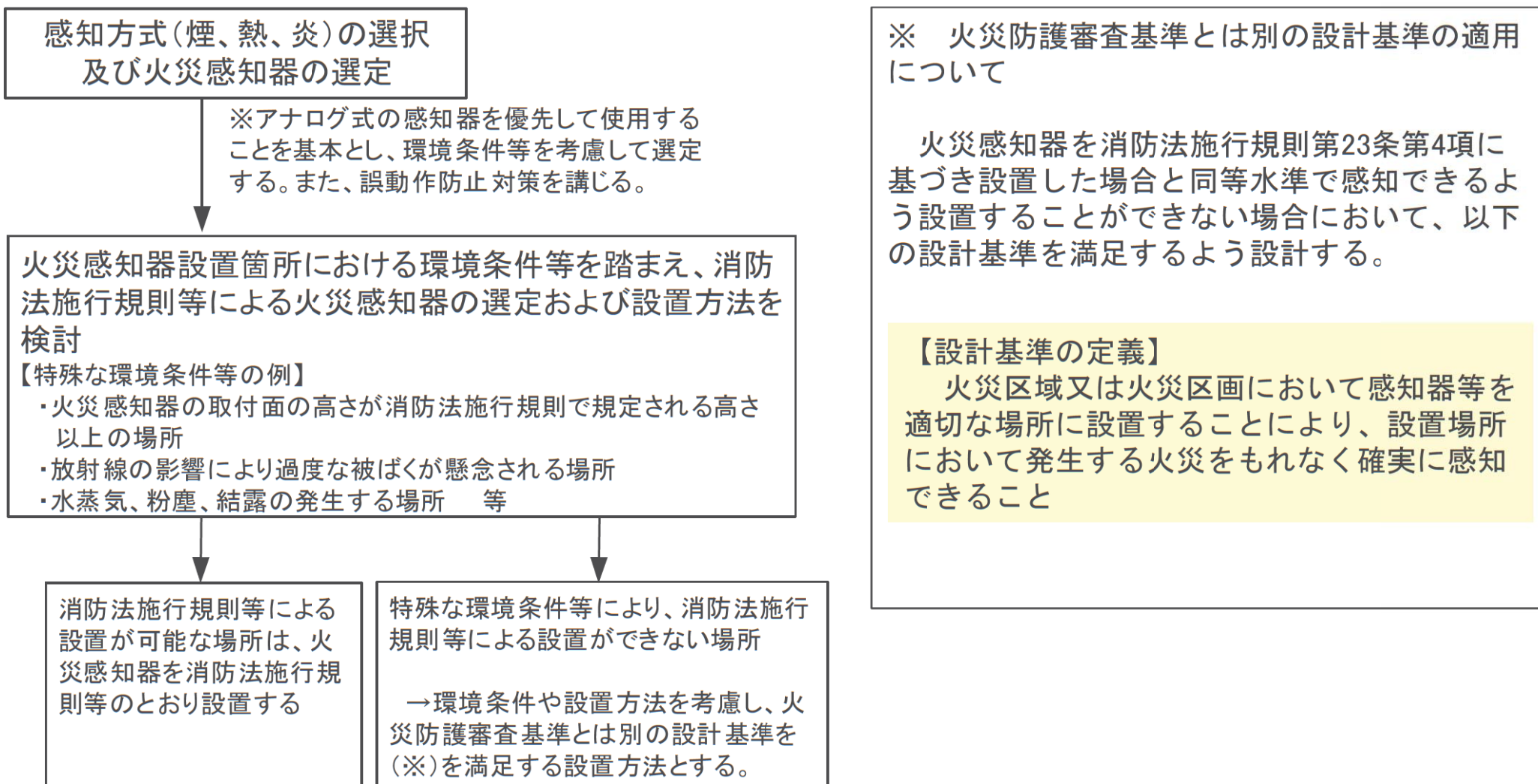


 火災防護対象機器等	 火災防護対象機器等に 影響を与える可能性の ある発火源	 既設の火災感知器  追設する火災感知器
---	---	---

4. 火災感知器の選定及び設置方法(2/8)

(2) 火災感知器の選定及び設置方法検討における設計の流れ

火災感知器の選定及び設置方法検討における設計の流れを以下に示す。



4. 火災感知器の選定及び設置方法(3/8)

(3) 火災感知器の選定

環境条件、想定される火災の性質や、火災防護上重要な機器等の種類を考慮し、火災を早期に感知できるように、以下の火災感知器から異なる種類の火災感知器を組み合わせるよう設置する。

ただし、火災感知器設置場所の環境条件等により誤作動や故障が想定される場合は、環境条件に適合する火災感知器または同等の機能を有する機器を選定する。

感知方式	一般的な環境条件において選定する火災感知器	環境条件等(※)に応じて選定する火災感知器	火災感知器と同等の機能を有する機器
煙	アナログ式の煙感知器	<ul style="list-style-type: none"> ・アナログ式の煙感知器(光電分離型) ・非アナログ式の防爆型の煙感知器 	<ul style="list-style-type: none"> ・空気吸引式の煙検出装置
熱	アナログ式の熱感知器	<ul style="list-style-type: none"> ・非アナログ式の熱感知器(差動分布型を含む) ・アナログ式の防水型の熱感知器 ・非アナログ式の防爆型の熱感知器 ・非アナログ式の屋外仕様の熱感知器 	<ul style="list-style-type: none"> ・光ファイバ温度監視装置 ・熱サーモカメラ
炎	非アナログ式の炎感知器	—	<ul style="list-style-type: none"> ・非アナログ式の屋外仕様の炎検出装置

※ 放射線の影響、発火性／引火性雰囲気形成及び水素発生、温度・蒸気・雨水の影響、外気の流通

4. 火災感知器の選定及び設置方法(4/8)

(4) 火災感知器の設置における「設計基準」の適用

火災防護審査基準では、異なる種類の感知器方式による火災感知器の設置が求められており、それぞれ消防法施行規則第23条第4項又は消防法では実務上認められる工事基準書等に基づいた方法により設置する。

環境条件等により消防法施行規則等に基づく火災感知器を設置できない場所は、「設計基準」を満足した設計とすることにより、技術基準規則への適合を図る。

「設計基準」を適用するエリアは下表のとおり。

分類	考慮する環境条件	環境条件を踏まえた火災感知器設計の制約
高天井 エリア	取付面の高さが消防法施行規則で規定される高さ20m以上の場所	消防法施行規則において、取付け面高さが熱感知器:8m未満、煙感知器:20m未満と規定されており、 消防法施行規則に基づき熱感知器及び煙感知器を設置することが困難
高線量 エリア	放射線の影響により過度な被ばくが懸念される場所	放射線の影響による火災感知器の故障及び設置・保守点検時に過度な被ばくが懸念されるため、 火災感知器の設置・維持が困難
水蒸気等の発生するエリア	水蒸気、粉塵、結露の発生する場所	水蒸気、粉塵、結露の発生により、煙感知器が誤作動するため、 無炎火災を感知することができない

4. 火災感知器の選定及び設置方法(5/8)

(4) 火災感知器の設置における「設計基準」の適用(続き)

下記エリアについては「設計基準」を満足する火災感知器の選定および設置設計を行う。
設計例を下表に示す。

分類	伊方3号機における該当エリアの例	設計基準の適用例
高天井エリア	<ul style="list-style-type: none"> ・原子炉格納容器オペレーティングフロア ・アニュラス部 等 	<p>【原子炉格納容器オペレーティングフロアの例】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・アナログ式の煙感知器を選定し、設置可能な取付面に設置する。また、高天井である原子炉格納容器上部への火災感知器設置が困難であるものの、火災時において煙は上昇し原子炉格納容器上部に充満した後、煙層下端が下降してくることを踏まえ、隣接する火災区域又は火災区画に煙が流出する前に、その開口部より高い場所にアナログ式の煙感知器を設置し、漏れなく火災を感知する。 ・炎感知器を、消防法施行規則のとおり設置する。 <p>【アニュラス部の例】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・アナログ式の煙感知器を選定し、壁からの支持鋼材に設置する。また、高天井であるアニュラス部上部への火災感知器設置が困難であるものの、火災時において煙は上昇し原子炉格納容器上部に充満した後、煙層下端が下降してくることを踏まえ、隣接する火災区域又は火災区画に煙が流出する前に、その開口部より高い場所にアナログ式の煙感知器を設置し、漏れなく火災を感知する。 ・アニュラス内はグレーチングで区切られており、グレーチングが炎感知器の感知障害となりうることから、グレーチングの上面及び下面それぞれに非アナログ式の炎感知器を設置する。

4. 火災感知器の選定及び設置方法(6/8)

(4) 火災感知器の設置における「設計基準」の適用(続き)

下記エリアについては「設計基準」を満足する火災感知器の選定および設置設計を行う。
設計例を下表に示す。

分類	伊方3号機における 該当エリアの例	設計基準の適用例
高線量 エリア	・ループ室 ・加圧器室 等	【加圧器室の例】 ・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及び非アナログ式の熱感知器を選定し、放射線の影響を受けにくい場所に設置する。
水蒸気等 の発生する エリア	・シャワー室 等	【シャワー室の例】 ・シャワー室は水蒸気が発生するエリアのため、誤作動のおそれがある煙感知器を設置せず、シャワー室外に設置するアナログ式の煙感知器により火災感知を行う

4. 火災感知器の選定及び設置方法(7/8)

(5) 火災感知器を設置しないエリア

以下のエリアについては、特に放射線量が高い等により火災感知器を設置しないエリアであるが、火災の発生を想定しても、設計基準対象施設の安全性及び重大事故等対処施設の重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれない環境である。

対象箇所	環境及び火災時影響評価
使用済燃料ピット	<p>使用済燃料ピットの側面と底面が、金属に覆われており、ピット内は水で満たされることから、使用済燃料ピット内では火災は発生することはない、設計基準対象施設の安全性及び重大事故等対処施設の重大事故等に対処するために必要な機能が火災により損なわれないようにすることができる</p>
使用済樹脂貯蔵タンク室 使用済樹脂タンク室 脱塩塔室	<p>【使用済樹脂貯蔵タンク室の例】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・使用済樹脂貯蔵タンク室は、放射性物質の貯蔵に特化した場所であるため、作業員が出入して保守点検をするような機器配置設計はしておらず、設備はタンクと配管のみである。このため、入口がコンクリート蓋で閉止されており、プラント運転中及び停止中を通じて常時立入禁止としている。また、使用済樹脂貯蔵タンクは金属製であり、タンク内に樹脂を貯蔵し水に浸かっている ・使用済樹脂貯蔵タンク室内に設置される設備はタンク、配管、照明装置であり、火災が発生しても火災が継続するようなことはない ・このため、使用済樹脂貯蔵タンク室内での火災を想定したとしても、使用済樹脂タンクの設計に影響を与えることはない

4. 火災感知器の選定及び設置方法(8/8)

(5) 火災感知器を設置しないエリア(続き)

対象箇所	環境及び火災時影響評価
特定重大事故等対処施設内の一部①	水で満たされることから、火災の影響を受けず、重大事故等対処施設の重大事故等に対処するために必要な機能が火災により損なわれないようにすることができる
特定重大事故等対処施設内の一部②	当該箇所に設置している設備は、配管、照明装置であり、火災が発生しても火災が継続するようなことはなく、重大事故等対処施設の重大事故等に対処するために必要な機能が火災により損なわれないようにすることができる

(6) 屋外の火災区域・区画等における火災感知器の設計

屋外の火災区域・区画や屋外に設置する地下タンク及びトレンチは、消防法施行規則の適用対象ではないことから、熱感知器及び炎感知器を発火源となり得る設備に対して設置することにより、対象エリアで発生する火災を早期に感知できる設計とする。

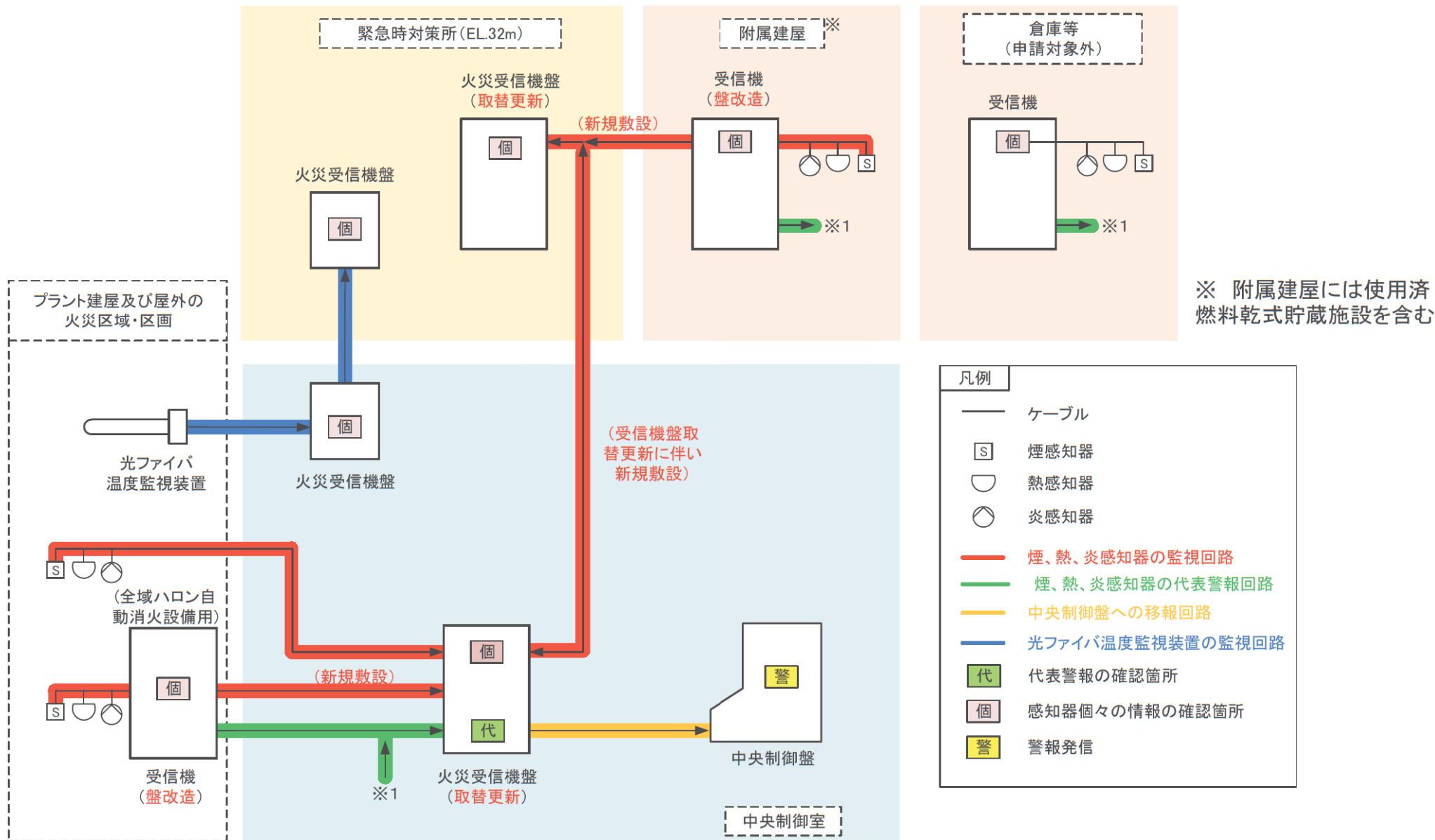
(7) 使用済燃料乾式貯蔵施設における火災感知器の設計

使用済燃料乾式貯蔵施設において、異なる種類の火災感知器を設置する。

5. 中央制御室での火災監視

(1) 中央制御室での火災監視(要件2への対応)

火災受信機盤に各現地受信機の情報を集約し、中央制御室で適切に監視(感知器の設置場所を1つずつ特定し、火災の発生場所を特定)できる設計とする。



年度	R4	R5	R6
定検		3-16	3-17
申請① 〔火災感知器追設工事※1〕	▽6月 設工認申請 審査		設置期限※2 △
	現地工事・使用前事業者検査・使用前確認		
申請② 〔使用済燃料乾式貯蔵施設設置工事〕	▽6月 設工認(変認)申請 審査		現地工事・使用前事業者検査 使用前確認(火災感知器関係)

※1:平成31年1月 先行工事着手済

※2:設置期限:火災防護審査基準の改正基準施行(平成31年2月13日)から5年以降の最初に定期事業者検査を終了するとき(3号第17回定検)