

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。

令和4年8月25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

赤枠：今回抜粋し提出した箇所

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。

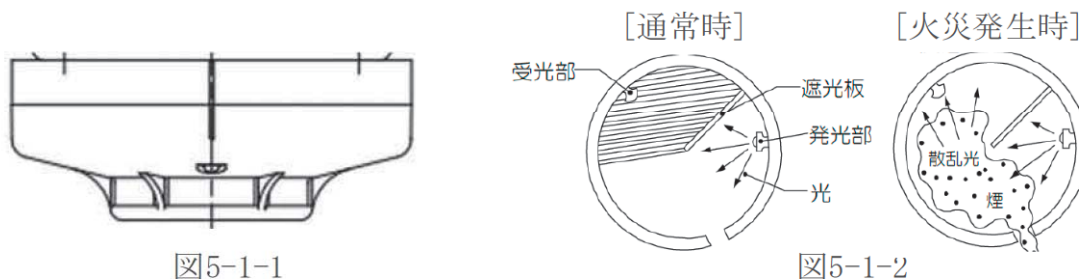


図5-1-1

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。

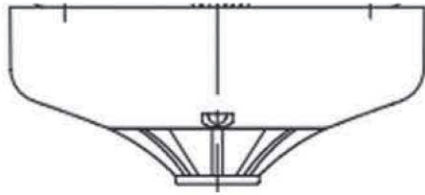


図5-1-3

(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（CO₂共鳴放射）を監視し、CO₂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

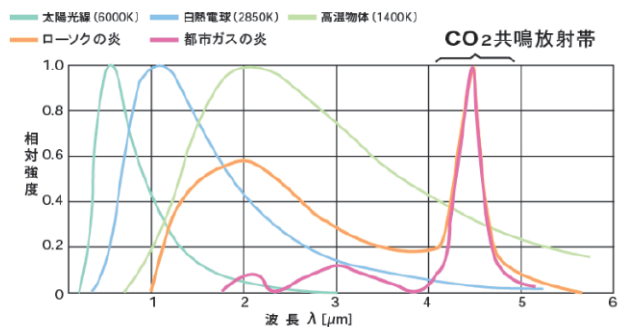


図5-1-5

(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、火災区域および火災区画では、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、熱感知及び炎感知から選定することとし、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、アナログ式ではないが、炎が発する赤外線又は紫外線を検知するため、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、異なる種類の火災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、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、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を、それぞれの環境条件に応じて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については、非アナログ式の防爆仕様の熱感知器及び火災感知器と同等機能を有する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、長期距離にわたってケーブルが敷設される場所は長距離の火災感知に適している、火災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する。

以下に、火災区域又は火災区画において考慮すべき環境条件と、それを踏まえた火災感知器の選定について表 5-2-1 に示す。

表5-2-1 火災感知器の選定

		感知器			感知器と同等の機能を有する機器		
		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		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	—	—	—
基本以外	高放射線	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	—	—	—	非アナログ式の屋外仕様の炎検出装置
	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	非アナログ式の炎感知器	—	—	—
	外気流通	—	—	非アナログ式の炎感知器	—	—	—
	屋外	—	非アナログ式の屋外仕様の熱感知器	—	—	熱サーモカメラ	非アナログ式の屋外仕様の炎検出装置
設備の設置状況	アナログ式の煙感知器(光電分離型)	—	—	空気吸引式の煙検出装置	光ファイバ温度監視装置	—	

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、火災感知器等は、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、外気の流通の有無）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影響を受けない場所に設置する。

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、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、赤外線を検知する方式と紫外線を検知する方式のうち、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ことで誤作動を防止する設計とする。

感知器等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、外気の流通の有無、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感知器等の中から固有の信号を発する異なる感知方式の感知器等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感知器等を設置する設計とする。

また、消防法施行規則第 23 条第 4 項の適用対象ではないが、屋内に準ずる

場所として、トレンチは感知器を消防法施行規則第 23 条第 4 項に準じて設置し、検出装置を同項において求める火災区域内の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し、屋外の燃料油貯油槽等は感知器等を油火災の早期感知に有効な取付場所に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等の設置にあたり、火災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 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、隣接感知区域に感知器があるときに、一定の範囲を限度として、感知器の設置を行わない方法

ただし、設置場所における環境条件（取付面の高さ、障害物の有無、水蒸気の影響、取付場所）を考慮した場合、以下のイ. からニ. 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、感知器等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、感知器等の設置及び設置後の保守が困難な以下のホ. に該当する場所は、感知器等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、感知器等の設置又は保守点検時における作業員の被ばくを考慮した場合、以下のハ. に該当する場所は、感知器等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

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は、消防法施行規則第 23 条第 4 項第 2 号に規定されている熱感知器を床面を網羅するように設置できないこと、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 号イにより、炎感知器以外の感知器を設置することができないことから、感知器等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. 塵埃又は水蒸気が多量に滞留する場所

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号のニ及びホにより、熱感知器以外の感知器等を設置することができないことから、感知器等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

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号のニにより煙感知器を設置することができないことから、無炎火災の感知に有効な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

外気が流通する場所は、消防法施行規則第23条第4項第1号のロにより煙感知器及び熱感知器を設置することができないことから、感知器等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. 水面上など設置及び設置後の保守が困難な場所

水面上等のように、感知器等の設置及び設置後の保守が困難な場所は、感知器等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。

ヘ. 放射線作業の計画段階において、感知器等の設置又は保守点検時における作業員の個人線量及び集団線量が、法令で定める線量限度を超過する又は発電所の1年間の集団線量を超過するおそれのある場所

放射線作業の計画段階において、感知器等の設置又は保守点検時における作業員の個人線量及び集団線量が、法令で定める線量限度を超過する又は発電所の1年間の集団線量を超過するおそれがある場所は、感知器等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. からヘ. 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感知器等を設置する設計とする。ここで、設計基準は、感知器等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感知器等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火災感知器の選定から設置までの全体概要フローを、図5-2-1に示す。

火災感知器の選定から設置までの全体概要フロー

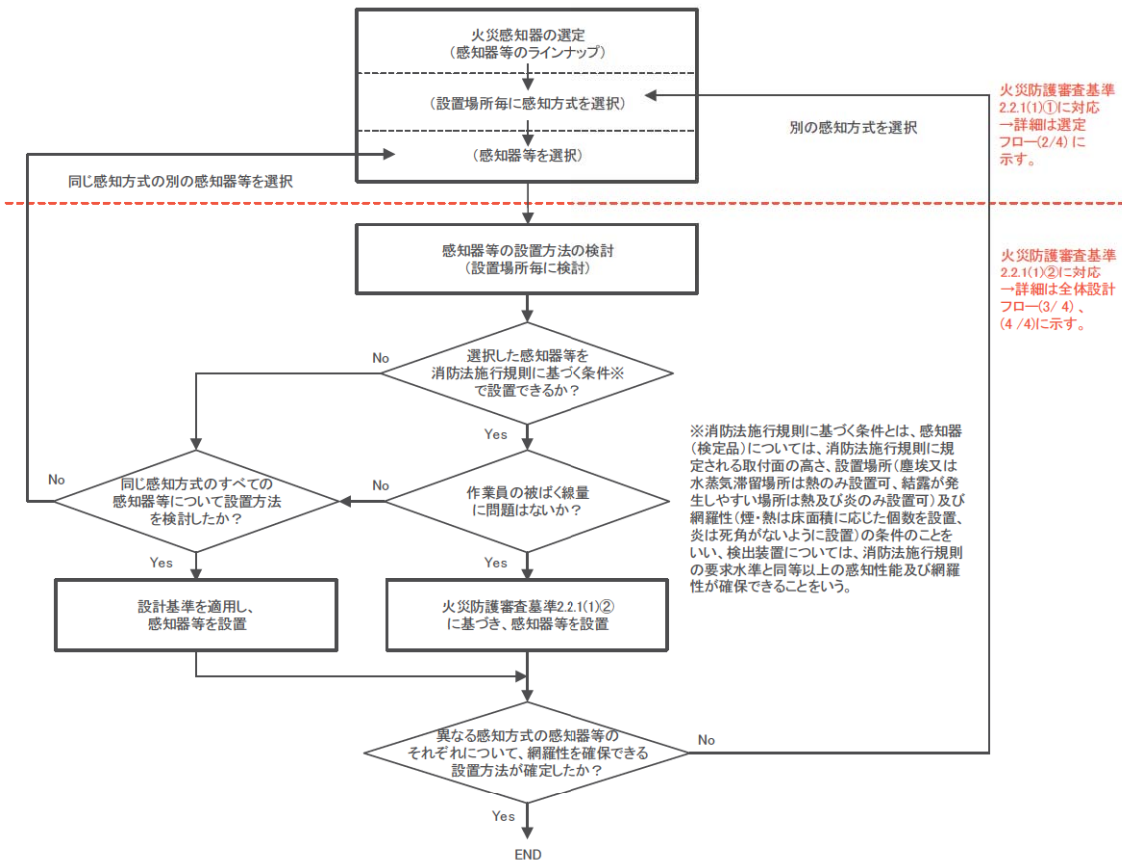
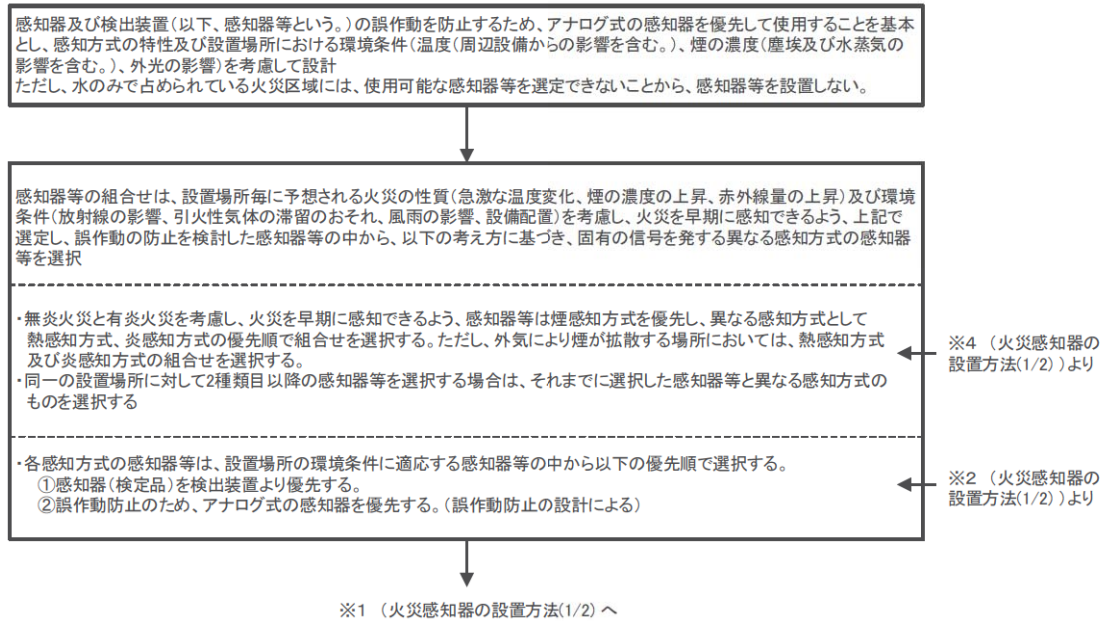


図 5-2-1 火災感知器の感知方式と種類の選定フロー (1 / 4)

火災感知器の選定



(参考 感知器等のラインナップ)

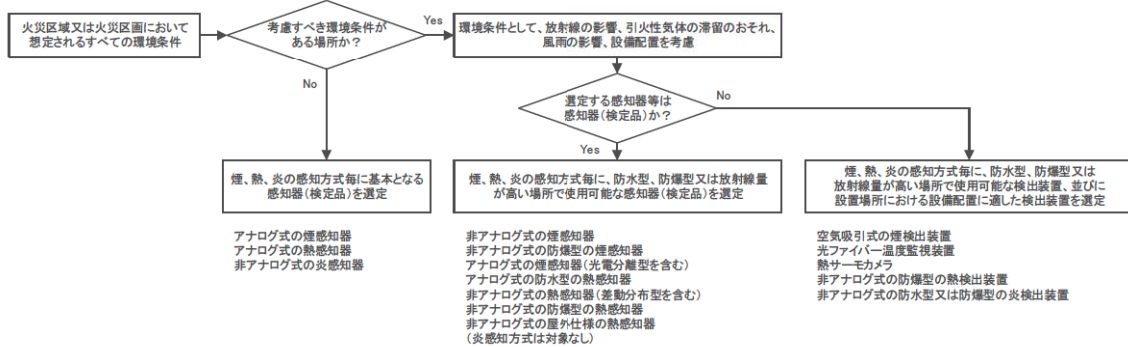


図 5-2-1 火災感知器の感知方式と種類の選定フロー (2 / 4)

火災感知器の設置方法(1/2)

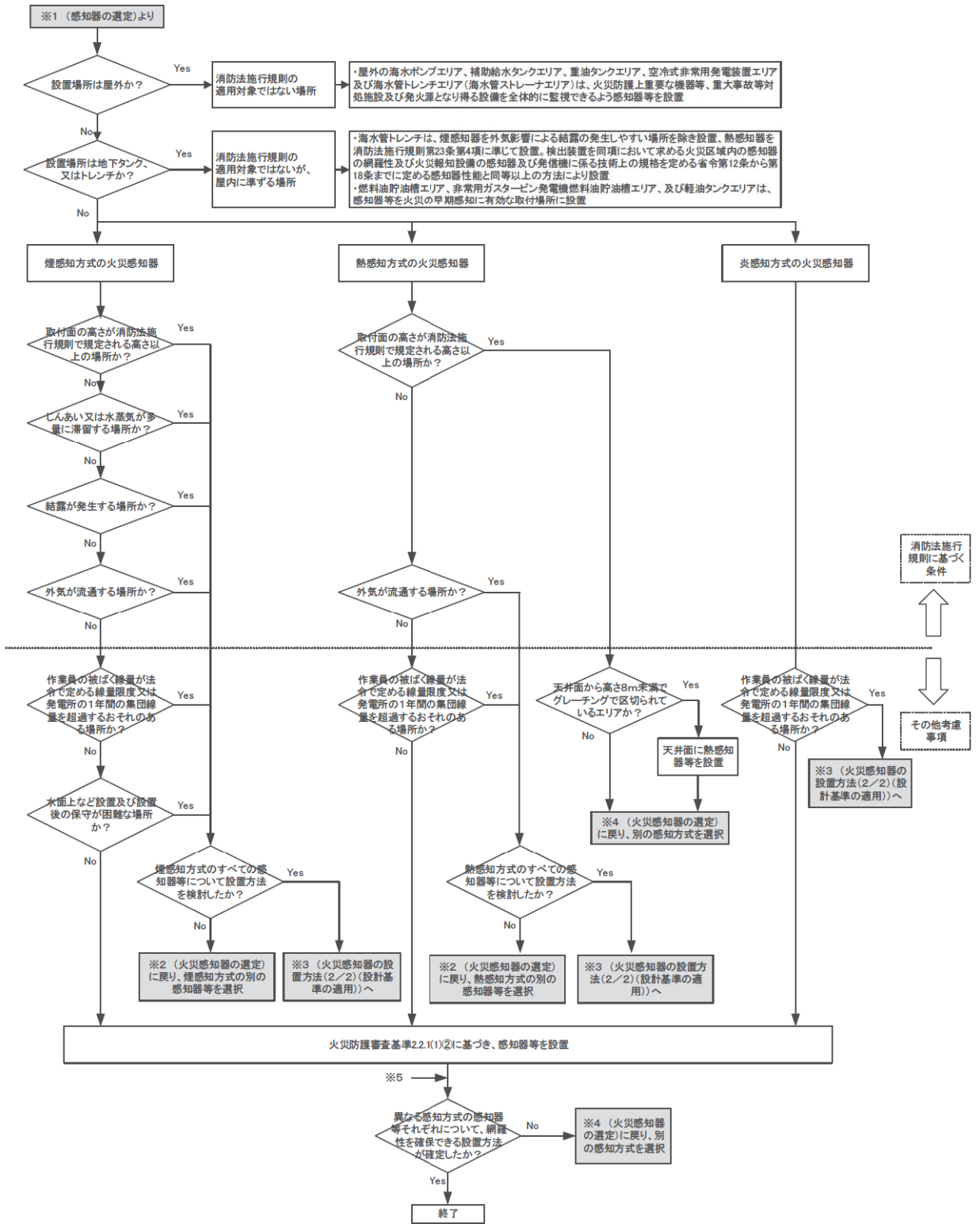


図 5-2-1 火災感知器の感知方式と種類の選定フロー (3 / 4)

火災感知器の設置方法(2/2)

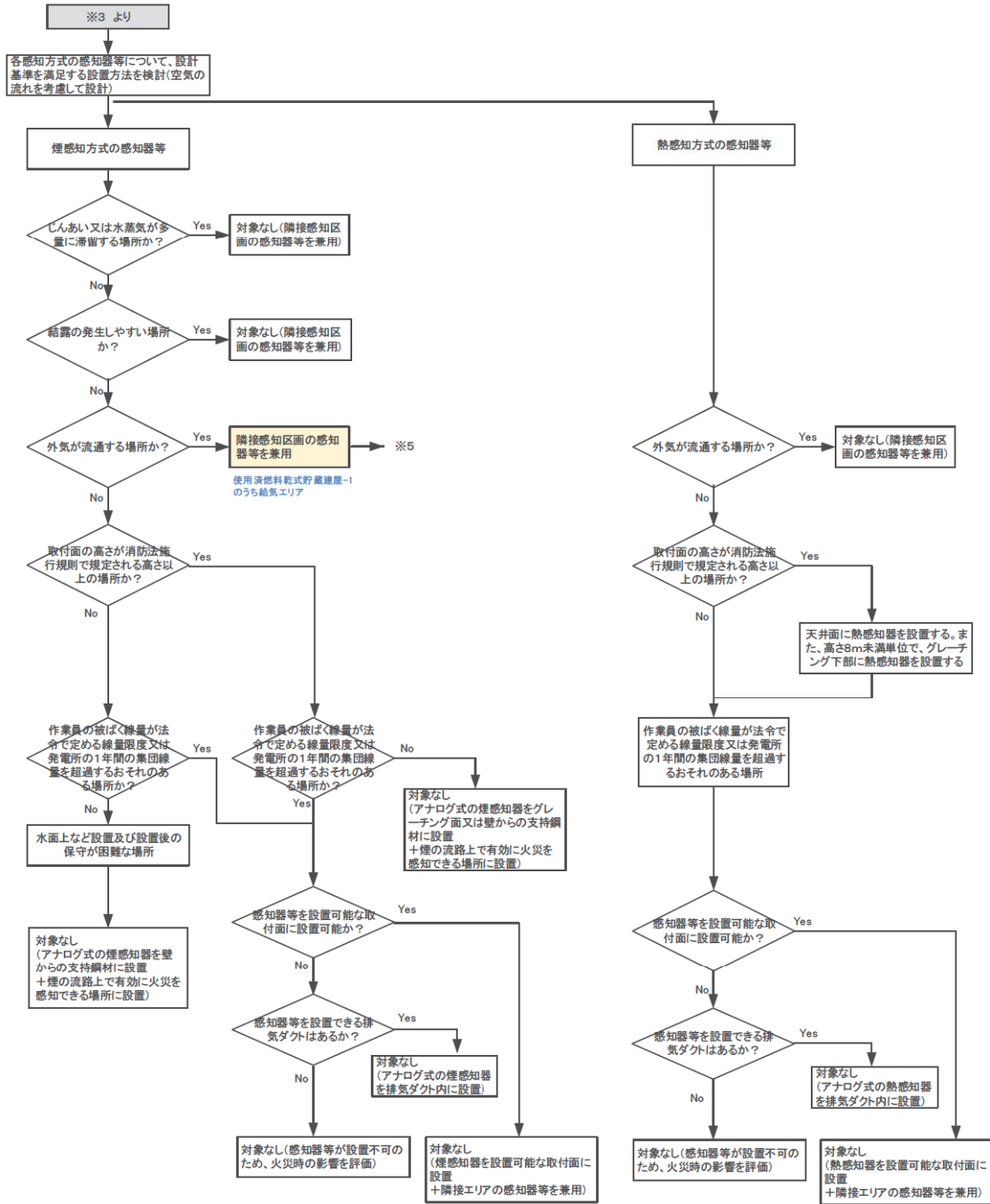


図 5-2-1 火災感知器の感知方式と種類の選定フロー (4 / 4)

(3) 火災感知器の選定及び設置に係る検討結果

(1)項に基づき選定した火災感知器のうち、環境条件を考慮して選定した感知器等はない。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。

表6-1-1 火災区画における火災感知器の設置個数

火災区画		感知区画番号	フロア (E.L.)	取付高さ (m)	面積 (m ²)	煙感知器			熱感知器			炎感知器			備考			
番号	名称					必要	既設	追設	必要	既設	追設	必要	既設	追設				
□	使用済燃料 乾式貯蔵建屋-1	①	25.3	8m以上20m未満	147.74	2	2	0	0	0	0	0	0	0	4			
		②	25.3	8m以上20m未満	130.15	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	4		
		③	25.3	8m以上20m未満	130.15	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	4		
		④	25.3	8m以上20m未満	136.22	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	4		
		⑤	25.3	8m以上20m未満	139.03	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	4		
		⑥	25.3	8m以上20m未満	130.15	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	4		
		⑦	25.3	8m以上20m未満	130.15	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	4		
		⑧	25.3	8m以上20m未満	136.22	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	4		
		⑨	25.3	8m未満	325.65	5	5	3	11	0	12	0	4	0	0	0	0	外気流通
		⑩	25.3	8m以上20m未満	29.70	—	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	外気流通
		⑪	25.3	8m以上20m未満	27.81	—	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	外気流通
		⑫	25.3	8m以上20m未満	27.81	—	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	外気流通
		⑬	25.3	8m以上20m未満	29.10	—	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	外気流通
		⑭	25.3	8m以上20m未満	29.61	—	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	外気流通
		⑮	25.3	8m以上20m未満	27.72	—	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	外気流通
		⑯	25.3	8m以上20m未満	27.72	—	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	外気流通
		⑰	25.3	8m以上20m未満	29.01	—	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	外気流通
□	使用済燃料 乾式貯蔵建屋-2	①	25.3	8m以上20m未満	633.72	9	0	30	0	0	0	16	0	0	0			
		①	25.3	8m以上20m未満	14.38	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1			
		②	25.3	8m未満	63.17	1	1	0	3	0	0	0	0	0	0			
		③	25.3	8m未満	21.91	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0			
		④	25.3	8m未満	58.08	1	1	0	2	1	1	0	0	0	0			
		⑤	25.3	8m未満	19.09	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0			
		⑥	31.3	8m未満	93.13	2	2	0	4	0	0	4	0	0	0			
		⑦	31.3	8m未満	49.12	1	1	0	2	1	1	0	0	0	0			
		⑧	37.1	8m未満	107.51	1	1	0	4	0	0	4	0	0	0			
		⑨	37.1	8m未満	49.12	1	1	0	2	1	1	0	0	0	0			
		⑩	40.9	8m未満	107.51	1	1	0	4	0	0	4	0	0	0			
⑪	40.9	8m未満	49.12	1	1	0	2	0	0	2	0	0	0					
□	使用済燃料 乾式貯蔵建屋-3	①	25.3	8m以上20m未満	14.38	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1			
		②	25.3	8m未満	63.17	1	1	0	3	0	0	0	0	0	0			
		③	25.3	8m未満	21.91	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0			

補足説明資料 6 - 2

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
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満足について説明する。

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">・乾式キャスクを保管する・乾式キャスクを外気 of 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）・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・天井高さは8m以上で20m未満の空間が大半を占める
使用済燃料 乾式貯蔵建屋-2	<ul style="list-style-type: none">・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・天井高さは8m以上で20m未満の空間である
使用済燃料 乾式貯蔵建屋-3	<ul style="list-style-type: none">・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。・各部屋の天井高さは8m未満の空間である



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。

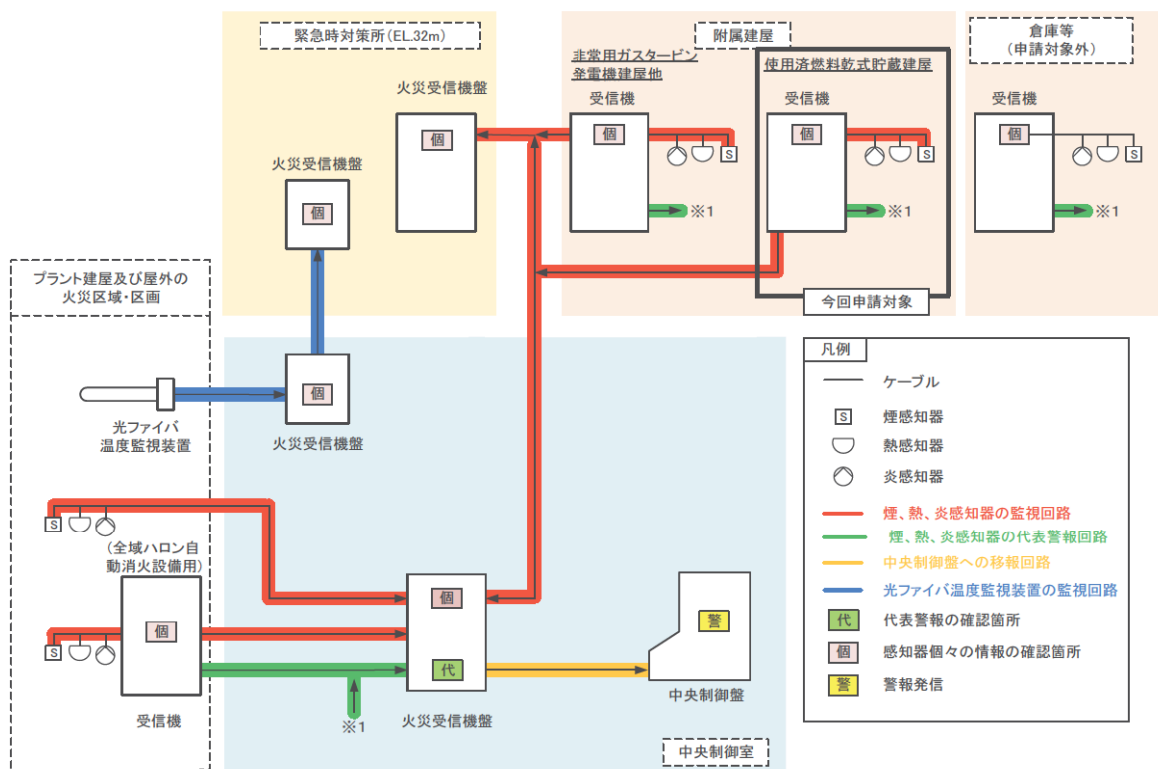


図8-1-1 使用済燃料乾式貯蔵建屋からの火災感知設備信号の概略系統図