

【公開版】

日本原燃株式会社	
資料番号	火防01 4-4 <u>R1</u>
提出年月日	令和5年 <u>3月31日</u>

## 設工認に係る補足説明資料

### 【火災防護に関する補足説明資料】

#### 制御室等の火災の影響軽減対策について

1. 文章中の下線部は、R0からR1への変更箇所を示す。
2. 本資料（R1）は、MOX燃料加工施設の第2回設工認申請（令和5年2月28日申請）を踏まえ記載を拡充したものである。

## 目次

1. 概要 .....	1
2. 設計方針 .....	1

## 1. 概要

本資料は、再処理施設の第2回設工認申請及びMOX燃料加工施設の第2回設工認申請のうち、以下の添付書類に示すMOX燃料加工施設の火災防護対策を補足説明するものである。

- ・再処理施設 添付書類「Ⅲ-1-1 火災及び爆発の防止に関する説明書 6. 火災及び爆発の影響軽減」
- ・MOX燃料加工施設 添付書類「V-1-1-6-1 火災等の損傷の防止に関する説明書 6. 火災及び爆発の影響軽減対策」

本資料は、再処理施設の中央制御室及び使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室並びにMOX燃料加工施設の中央監視室において、火災及び爆発が発生した場合の影響軽減対策として講ずる火災感知設備、消火設備による火災への早期対応及び系統分離対策について補足説明するものである。

## 2. 設計方針

火災及び爆発によりその安全性を損なわないよう、火災防護上重要な機器等の重要度に応じ、それらを設置する火災区域又は火災区画内の火災及び爆発並びに隣接する火災区域又は火災区画における火災及び爆発による影響に対し、火災及び爆発の影響軽減のため、以下に示すいずれかの方法で系統分離することを基本とする。

- ① 3時間以上の耐火能力を有する隔壁で分離
- ② 互いに相違する系列間の水平距離を6m以上確保し、火災感知設備及び自動消火設備を設置して分離
- ③ 互いに相違する系列間を1時間の耐火能力を有する隔壁で分離し、火災感知設備及び自動消火設備を設置して分離

### 2.1 再処理施設の中央制御室及び使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室の火災及び爆発の影響軽減対策

再処理施設の中央制御室は、中央制御室の制御盤や中央制御室床下に火災防護上の最重要設備の駆動や制御に係るケーブルを有することから、中央制御室制御盤や中央制御室床下コンクリートピットにおいて、上記の①から③項の系統分離対策と同様又は同等の保安水準を確保する対策を講じる。

なお、使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御盤及び使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室床下は、火災防護上の最重要設備に該当する設備はないが、中央制御室制御盤や中央制御室床下と同等の対策を講じる設計とする。

具体的な制御室等の火災及び爆発の影響軽減対策については、以下のa項及びb項に示す。

a. 各制御室の制御盤の系統分離対策

各制御室の制御盤は、運転員の操作性及び視認性向上を目的として近接して設置することから、互いに相違する系列の水平距離を6m以上確保することが困難である。

そのため、火災防護上の最重要設備に対する系統分離対策の基本方針と同等の保安水準を確保する対策として各制御室の制御盤の火災及び爆発の影響軽減対策を講じる。

具体的な各制御室の制御盤の火災及び爆発の影響軽減対策は、以下の別紙1に示す。

- ・再処理施設の中央制御室及び使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室における火災及び爆発の影響軽減対策を別紙1の「1. 各制御室の制御盤における火災及び爆発の影響軽減対策」に示す。

b. 各制御室の床下の系統分離対策

再処理施設の中央制御室床下は、互いに相違する系列のケーブルを有することから「③ 互いに相違する系列間を1時間の耐火能力を有する隔壁で分離し、火災感知設備及び自動消火設備を設置して分離」の方法で火災及び爆発の影響軽減対策を実施する。

なお、使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室床下は、火災防護上の最重要設備に該当する設備はないが、互いに相違する系列のケーブルを有することから「① 3時間以上の耐火能力を有する隔壁で分離」の方法で火災及び爆発の影響軽減対策を実施する。

具体的な各制御室の床下の火災及び爆発の影響軽減対策は、以下の別紙1に示す。

- ・再処理施設の中央制御室及び使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室における火災及び爆発の影響軽減対策を別紙1の「2. 再処理施設の各制御室の床下における火災及び爆発の影響軽減対策」に示す。

## 2.2 MOX燃料加工施設の中央監視室の火災及び爆発の影響軽減対策

MOX燃料加工施設の中央監視室は、中央監視室の制御盤や中央監視室床下に火災防護上の系統分離対策を講じる設備の駆動や制御に係るケーブルを有することから、中央監視室制御盤や中央監視室床下において、「2. 設計方針」の①から③項の系統分離対策と同様又は同等の保安水準を確保する対策を講じる。

具体的な中央監視室の火災の影響軽減対策については、以下のa項及びb項に示す。

### a. 中央監視室の制御盤の系統分離対策

中央監視室の制御盤は、運転員の操作性及び視認性向上を目的として近接して設置することから、互いに相違する系列の水平距離を6m以上確保することが困難である。

そのため、火災防護上の系統分離対策を講じる設備に対する系統分離対策の基本方針と同等の保安水準を確保する対策として中央監視室の制御盤の火災及び爆発の影響軽減対策を講じる。

具体的な中央監視室の制御盤の火災及び爆発の影響軽減対策は、以下の別紙2に示す。

- MOX燃料加工施設の中央監視室における火災及び爆発の影響軽減対策を別紙2の「1. 中央監視室の制御盤における火災及び爆発の影響軽減対策」に示す。

### b. 中央監視室の床下の系統分離対策

MOX燃料加工施設の中央監視室床下は、互いに相違する系列のケーブルを有することから「① 3時間以上の耐火能力を有する隔壁等で分離」の方法で火災及び爆発の影響軽減対策を実施する。

具体的な中央監視室の床下の火災及び爆発の影響軽減対策は、以下の別紙2に示す。

- MOX燃料加工施設の中央監視室における火災及び爆発の影響軽減対策を別紙2の「2. 中央監視室の床下における火災及び爆発の影響軽減対策」に示す。

# 別紙

## 4-4【制御室等の火災の影響軽減対策について】

資料No.	別紙		備考
	名称	提出日	
別紙1	再処理施設の中央制御室及び使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室における火災影響軽減対策	R5.2.2	0
別紙2	MOX燃料加工施設の中央監視室における火災影響軽減対策	<u>R5.3.31</u>	<u>0</u>

## 別紙1

再処理施設の中央制御室及び使用済燃料の受入れ施設及び  
貯蔵施設の制御室における火災及び爆発の影響軽減対策



## 目次

1. 再処理施設の各制御室の制御盤における火災及び爆発の影響軽減対策	1
1.1 隣接する制御盤との分離	1
1.2 火災感知設備	1
1.3 消火設備	3
2. 再処理施設の各制御室の床下における火災及び爆発の影響軽減対策	7
2.1 中央制御室床下コンクリートピットにおける火災及び爆発の影響軽減対策	7
2.2 使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室の床下コンクリートピットにおける火災の影響軽減対策	10

## 1. 再処理施設の各制御室の制御盤における火災及び爆発の影響軽減対策

各制御室内に設置する火災防護上の最重要設備である制御盤は、運転員の操作性及び視認性向上を目的として近接して設置することから、互いに相違する系列の水平距離を6m以上確保することや互いに相違する系列を1時間の耐火能力を有する隔壁等で分離することが困難である。

したがって、1時間の耐火能力を有する隔壁による分離、火災感知設備及び自動消火設備の設置による分離と同等の対応として以下の通りの設計とする。

1時間の耐火能力を有する隔壁による分離と同等の保安水準を確保するため、「補足説明資料4-3. 中央制御室等制御盤の系統分離について」にて示す制御盤内の分離対策を講じる設計とする。

火災感知設備の設置については、制御盤を設置している制御室の火災感知設備により、制御室内の火災を感知する設計とする。

自動消火設備の設置については、制御室内に運転員が常駐していることから、設置が適していない。そのため、自動消火設備の設置と同等の保安水準を確保するため、制御盤内で発生する火災を早期に検知するための高感度煙感知器を設置し、運転員による消火器での早期の消火が可能な設計とする。

なお、使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御盤は、火災防護上の最重要設備に該当する設備はないが、中央制御室制御盤と同等の対策を講じる設計とする。

### 1.1 制御盤の系統分離

各制御室内に設置する火災防護上の最重要設備である制御盤は、操作性及び視認性を確保する目的から、異なる系統の盤を隣接して設置する設計（列盤）とする必要があることから、火災防護審査基準において示される耐火壁等により、異なる系統間を分離ができない。

よって、1時間の耐火能力を有する隔壁による分離と同等の保安水準を確保するため、各制御室内に設置する火災防護上の最重要設備である制御盤は、「ケーブル、制御盤および電源盤火災の実証試験」により確認された、以下の方法をそれぞれ講じる設計とすることにより火災等が発生した場合においても、異なる系統への影響を軽減する設計とする。

#### 【実証試験に基づく制御盤の分離対策】

- ①制御盤筐体による系統間の分離
- ②制御盤筐体内の隔壁及び配線ダクト間距離による分離
- ③スイッチ間距離の確保による分離

実証試験結果及び具体的な設計については、「補足説明資料4-3. 中央制御室等制御盤の系統分離について」に示す。

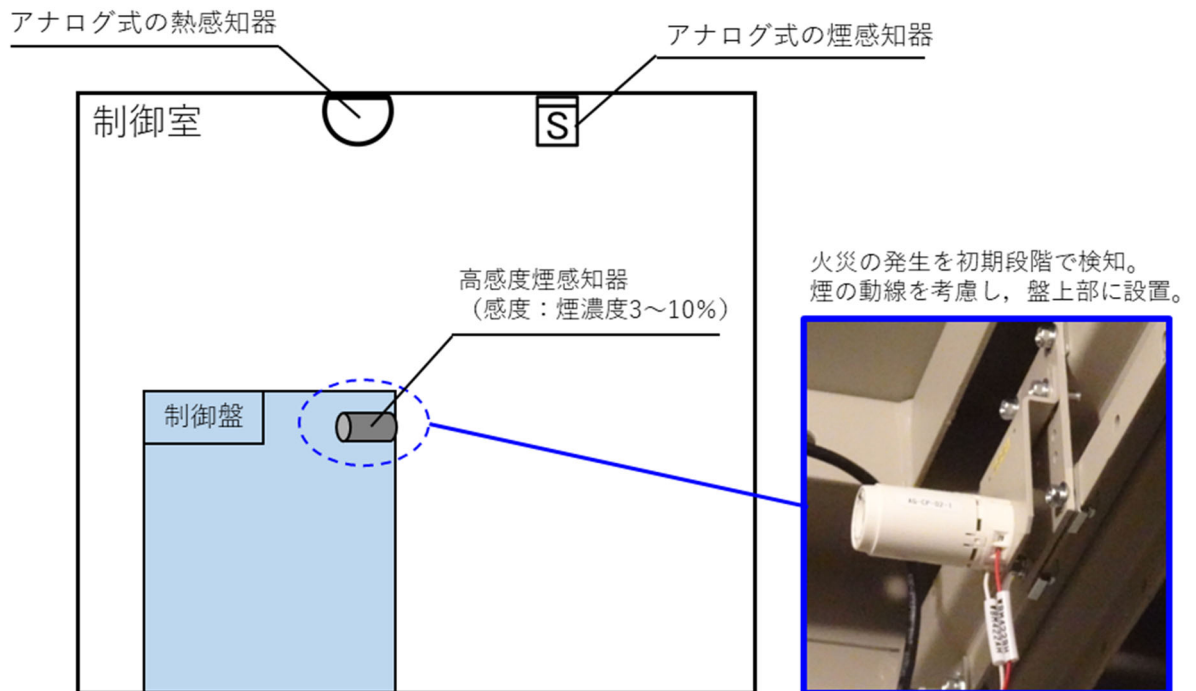
### 1.2 火災感知設備

制御室には、火災区域及び火災区画の火災感知設備として、アナログ式の熱感知器及びアナログ式の煙感知器が設置されていることから、制御室内で火災が発生した場合においても、異なる種類の感知器により、火災を感知することが可能である。

上記に加え、各制御室内に設置する火災防護上の最重要設備である制御盤については、盤内での煙発生を初期段階で検知するため、高感度煙感知器を設置する。

高感度煙感知器は、煙の検知に遅延が生じないように、盤内の煙の流れを考慮して必要数を設置する。

制御室の火災感知設備及び制御盤内の高感度煙感知器の設置状況について第1図に示す。



第1図 制御室の火災感知設備及び制御盤内の高感度煙感知器の設置状況

### 1.3 消火設備

各制御室内は、運転員が常駐しており、自動消火設備の設置が適さないことから、自動消火設備の設置と同等の保安水準を確保するため、運転員による消火器での早期の消火が可能な設計とする。

各制御室の制御盤内の火災は、電気機器に影響がない二酸化炭素消火器を使用し、運転員による消火を行う設計とする。制御室内での移動は、制御盤と二酸化炭素消火設備の距離が短いことから短時間で移動可能であるため速やかな消火活動が可能である。

制御盤内で火災が発生した場合は、制御盤内の高感度煙感知器が火災に至る前の初期段階で煙を検知する。その後、制御室内の運転員は火災が発生している制御盤を特定し、消火活動を開始する。

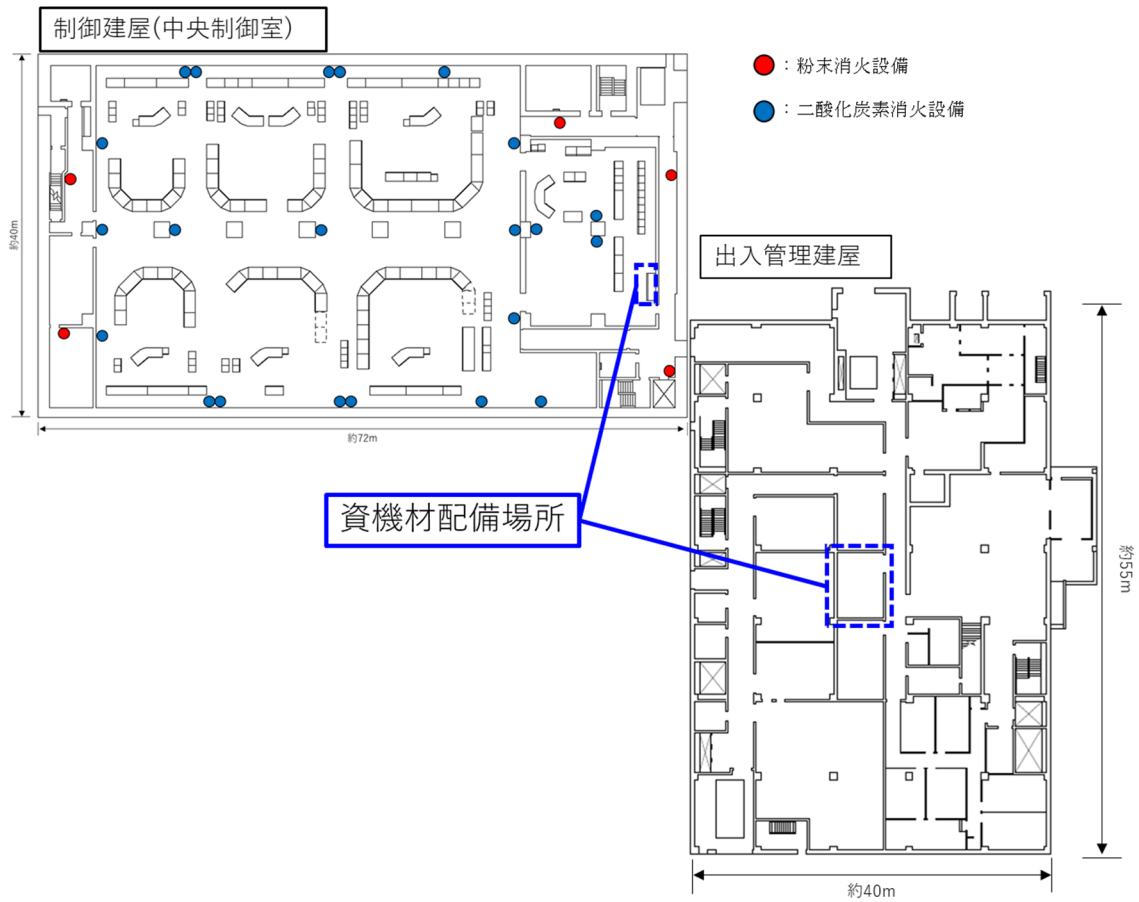
消火活動は2名で行い、1名は直ちに近傍の二酸化炭素消火器を準備し消火活動を行う。もう1名は、空気呼吸器、サーモグラフィカメラ及び予備の二酸化炭素消火器等の資機材の準備を行う。

制御盤内に入り込んで消火活動を行う場合は、空気呼吸器を装着し、火災発生箇所に対し消火活動を行う。この場合、二酸化炭素消火器を閉鎖された空間で使用することとなり、二酸化炭素濃度が上昇し酸素濃度を低下させるおそれがあることから、運転員に対して二酸化炭素消火器の取扱いに関する教育・訓練を行うとともに、空気呼吸器を装着する等の消火手順を定める。

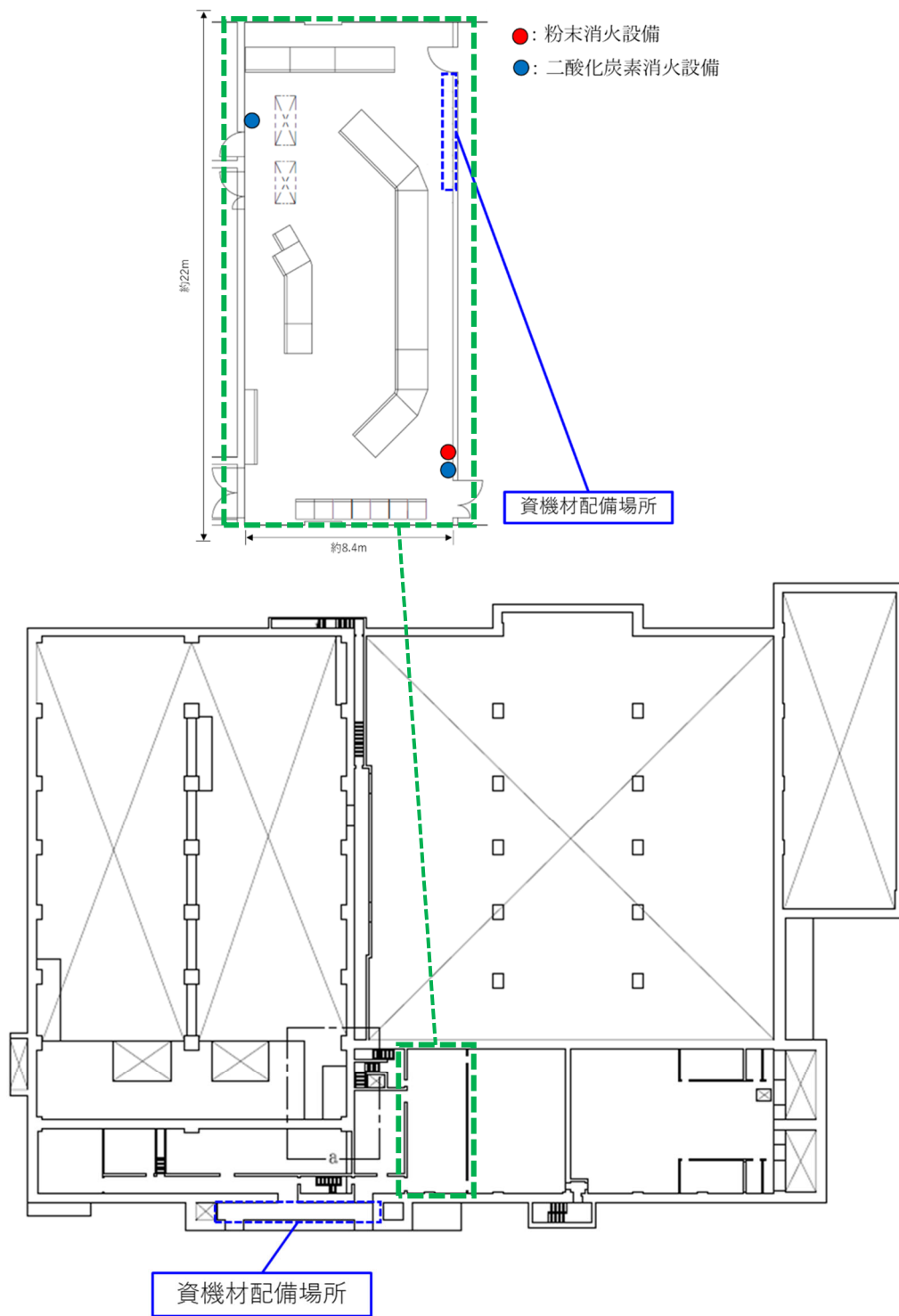
中央制御室のエリア概要を第2図、使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室のエリア概要を第3図に示す。

また、運転員による制御盤内の火災に対する二酸化炭素消火器による消火の概要を第4図に示す。

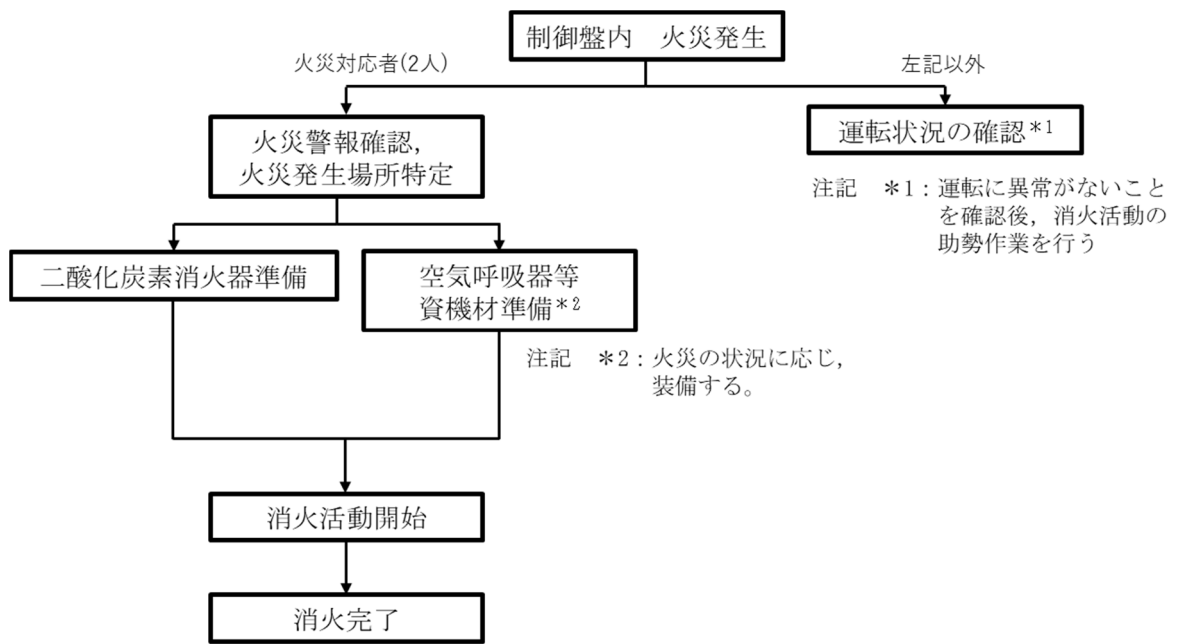
なお、制御室には取扱う可燃物を考慮し、二酸化炭素消火器に加えて粉末消火器についても配備する設計とする。



第2図 中央制御室のエリア概要



第3図 使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室のエリア概要



第4図 運転員による消火活動概要

## 2. 再処理施設の各制御室の床下における火災及び爆発の影響軽減対策

各制御室の床下に敷設する安重機能を有する機器等に使用するケーブル(以下「安全系ケーブル」という。)敷設状況を踏まえ、各制御室の床下の火災及び爆発の影響軽減対策を以下に示す。

### 2.1 中央制御室床下コンクリートピットにおける火災及び爆発の影響軽減対策

#### (1) 中央制御室床下コンクリートピットに敷設する互いに相違する系列間のケーブルの系統分離対策

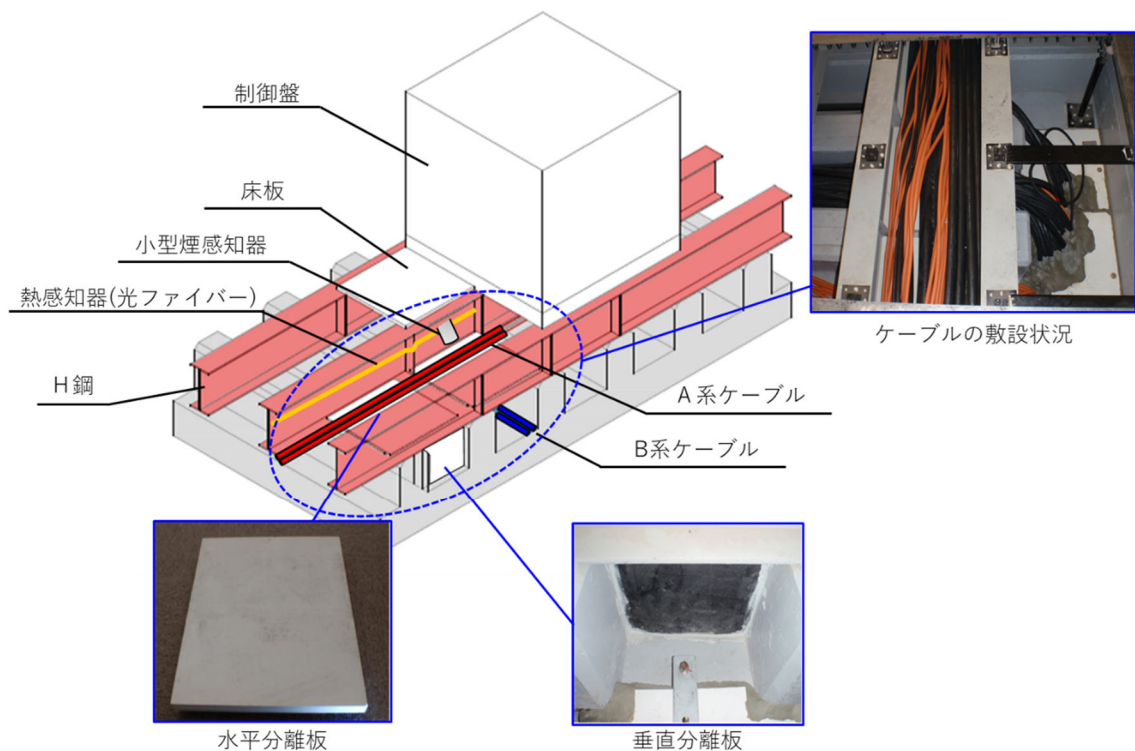
中央制御室床下コンクリートピットについては、コンクリートピット及びH鋼からなる井桁構造に加え、必要に応じ水平分離板及び垂直分離板を設置することで、当該箇所に敷設する火災防護上の最重要設備(ケーブル)について、互いに相違する系列間のケーブル同士を分離する。

コンクリートピットの最小厚さは、JEAG4607-2010に基づき、1時間の耐火能力を有するコンクリート壁の最小厚さである70mm以上の設計とする。

また、H鋼、水平分離板及び垂直分離板については、1時間の耐火性能確認試験の結果に基づく耐火材を施工した構造部材を設置する設計とする。

なお、1時間の耐火性能確認試験の結果については、「補足説明資料4-9. 火災耐久試験結果の詳細について」に示す。

中央制御室床下コンクリートピットの概要図について、第5図に示す。



第5図 中央制御室床下コンクリートピットの概要図



## (2) 火災感知設備

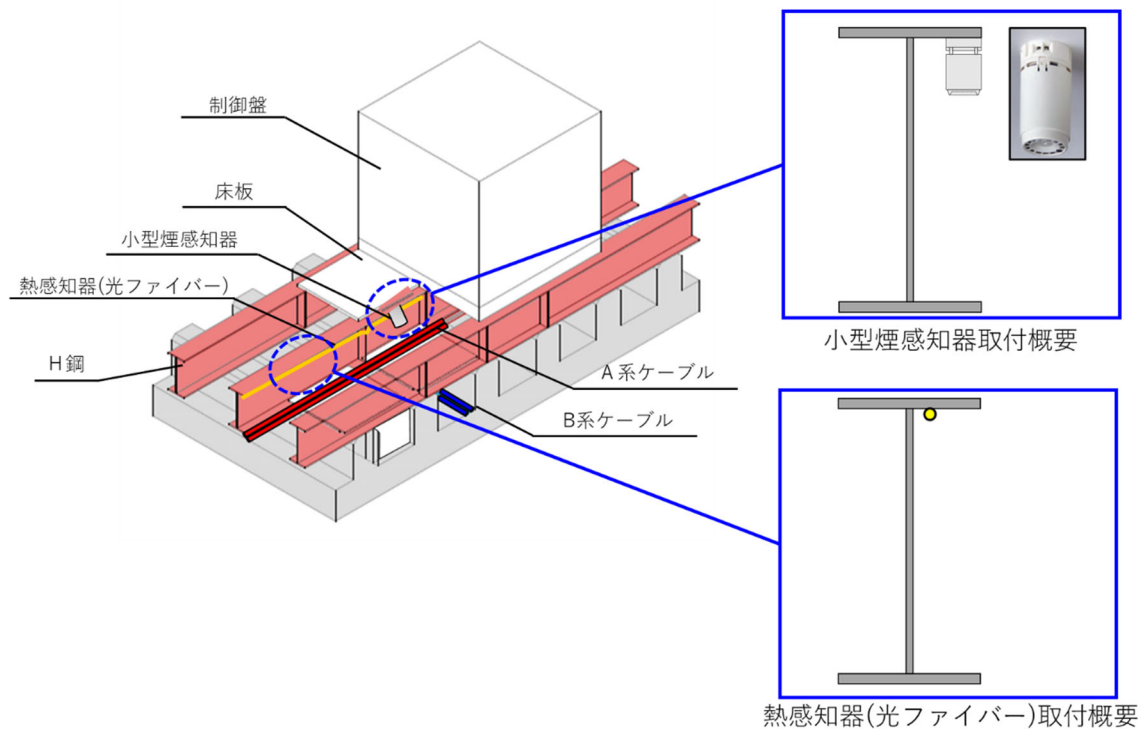
中央制御室には、火災区域及び火災区画の火災感知設備として、アナログ式の熱感知器及びアナログ式の煙感知器が設置されていることから、制御室内で火災が発生した場合においても、異なる種類の感知器により、火災を感知することが可能である。

中央制御室床下コンクリートピットは、消防法施行規則に基づく火災感知設備の設置基準がないが、床下に敷設されたケーブルからの火災の発生を初期段階で検知するため、小型煙感知器及び熱感知器(光ファイバー)をそれぞれ設置する。

なお、火災の発生を初期段階で検知するため、中央制御室床下コンクリートピットの煙の流れや熱の広がり方を考慮して必要数を設置する。

中央制御室床下コンクリートピットに設置する小型煙感知器及び熱感知器(光ファイバー)は、外部電源喪失時においても火災の感知が可能となるよう、非常用電源から受電するとともに、中央制御室にて常時監視できる設計とする。

中央制御室床下コンクリートピットの小型煙感知器及び熱感知器(光ファイバー)設置状況を第6図に示す。



第6図 中央制御室床下コンクリートピットの小型煙感知器及び熱感知器(光ファイバー)設置状況

(3) 消火設備

中央制御室床下コンクリートピットに敷設する互いに相違する系列間のケーブルへの火災の影響を防止できるよう早期に消火するため、ハロゲン化物消火設備を設置する設計とする。

消火剤は、中央制御室に運転員が常駐していることを考慮し、人体に対して無害であるハロン1301を使用する。

なお、消火設備の起動については、ハロン1301での消火時に生成されるフッ化水素の影響を考慮し、誤作動防止のため火災感知器の信号を確認後、運転員が手動で遠隔起動する。

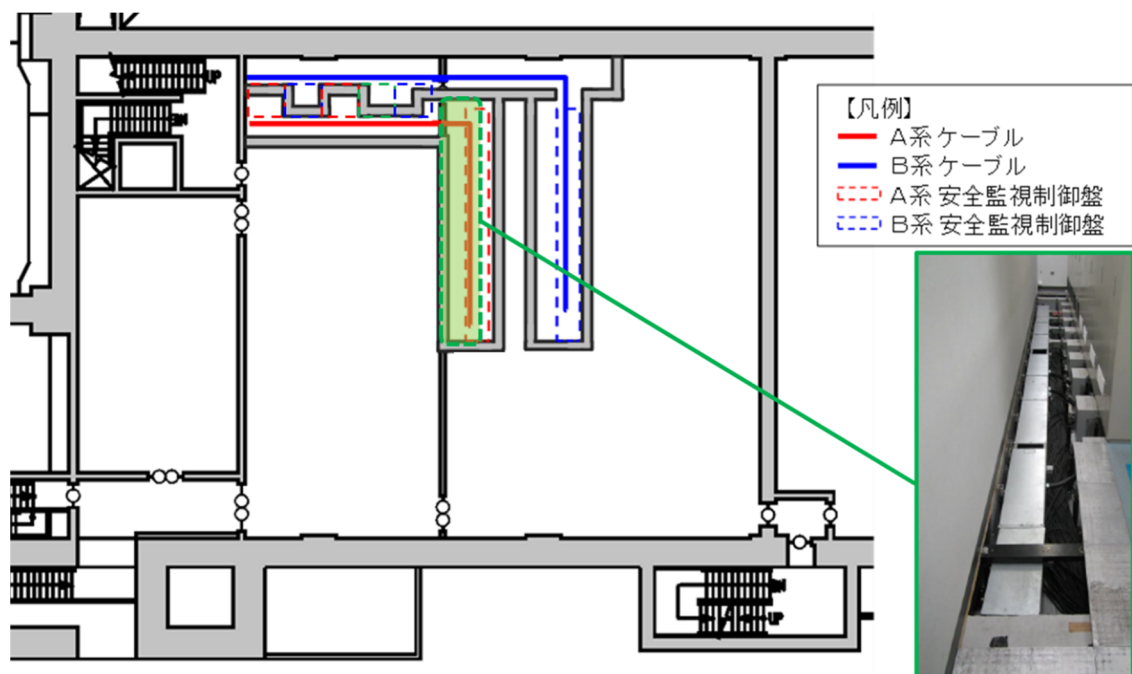
## 2.2 使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室の床下コンクリートピットにおける火災の影響軽減対策

- (1) 使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室床下コンクリートピットに敷設する互いに相違する系列間のケーブルの系統分離対策

使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室床下コンクリートピットについては、コンクリートピットにより、互いに相違する系列間のケーブル同士を分離する。

コンクリートピットの最小厚さは、JEAG4607-2010に基づき、3時間の耐火能力を有するコンクリート壁の最小厚さである150mm以上の設計とする。

使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室床下コンクリートピットの概要図について、第7図に示す。



第7図 使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室床下コンクリートピットの概要図

## 別紙2

### MOX燃料加工施設の中央監視室 における火災影響軽減対策

## 目次

1. 中央監視室の制御盤における火災及び爆発の影響軽減対策	1
1.1 制御盤の系統分離	1
1.2 火災感知設備	1
1.3 消火設備	1
2. 中央監視室の床下における火災及び爆発の影響軽減対策	3
2.1 中央監視室の床下における火災の影響軽減対策	3

## 1. 中央監視室の制御盤における火災及び爆発の影響軽減対策

中央監視室内に設置する火災防護上重要な機器等である制御盤は、運転員の操作性及び視認性向上を目的として近接して設置することから、互いに相違する系列の水平距離を6m以上確保することが困難である。

したがって、1時間の耐火能力を有する隔壁による分離、火災感知設備及び自動消火設備の設置による分離と同等の対応として以下の通りの設計とする。

1時間の耐火能力を有する隔壁による分離と同等の対応については、「補足説明資料4-3 制御室等の制御盤内の系統分離について」に示す制御盤の系統分離対策を講じる設計とする。

火災感知設備の設置については、中央監視室に設置する火災感知設備により、制御盤内の火災を感知する設計とする。

自動消火設備の設置については、中央監視室内に運転員が常駐していることから、設置が適していない。そのため、自動消火設備の設置と同等の保安水準を確保するため、制御盤内で発生する火災を早期に感知するための高感度煙感知器を設置し、運転員による消火器での早期の消火が可能な設計とする。

### 1.1 制御盤の系統分離

中央監視室内に設置する火災防護上の系統分離対策を講じる設備である制御盤は、1時間の耐火能力を有する隔壁による分離と同等の保安水準を確保するため、系統別に個別の不燃性の筐体で造る盤とすることで分離する設計とする。

具体的な設計については、「補足説明資料4-3 制御室等の制御盤内の系統分離について」に示す。

### 1.2 火災感知設備

中央監視室には、火災区域及び火災区画の火災感知設備として、アナログ式の感知器及びアナログ式の煙感知器が設置されていることから、中央監視室内で火災が発生した場合においても、異なる種類の感知器により火災を感知することが可能である。

上記に加え、中央監視室内に設置する火災防護上の系統分離対策を講じる設備である制御盤については、盤内での煙発生を初期段階で検知するため、高感度煙感知器を設置する。

高感度煙感知器は、煙の検知に遅延が生じないように、盤内の煙の流れを考慮して必要数を設置する。

中央監視室の火災感知設備及び制御盤内の高感度煙感知器の設置概要については、対象設備を申請する回次で示す。

### 1.3 消火設備

中央監視室内は、運転員が常駐しており、自動消火設備の設置が適さないことから、自動消火設備の設置と同等の保安水準を確保するため、運転員による消火器での早期の消火が可能な設計とする。

中央監視室の制御盤内の火災は、周囲への影響が少ない粉末消火器を使用し、運転員による

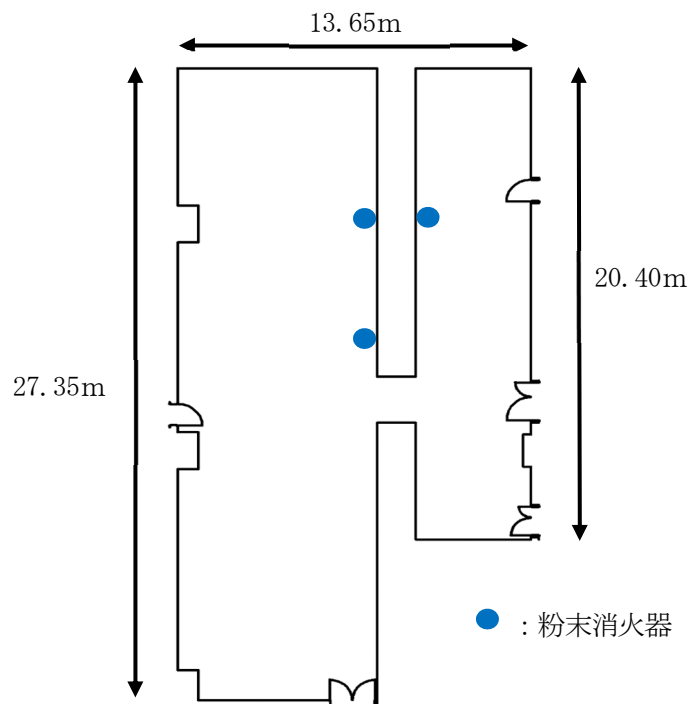
消火を行う設計とする。中央監視室内での移動は、距離が短いことから短時間で移動可能であるため、速やかな消火活動が可能である。

制御盤内で火災が発生した場合は、制御盤内の高感度煙感知器が火災に至る前の初期段階で煙を検知する。その後、制御盤内の運転員は火災が発生している制御盤を特定し、消火活動を開始する。

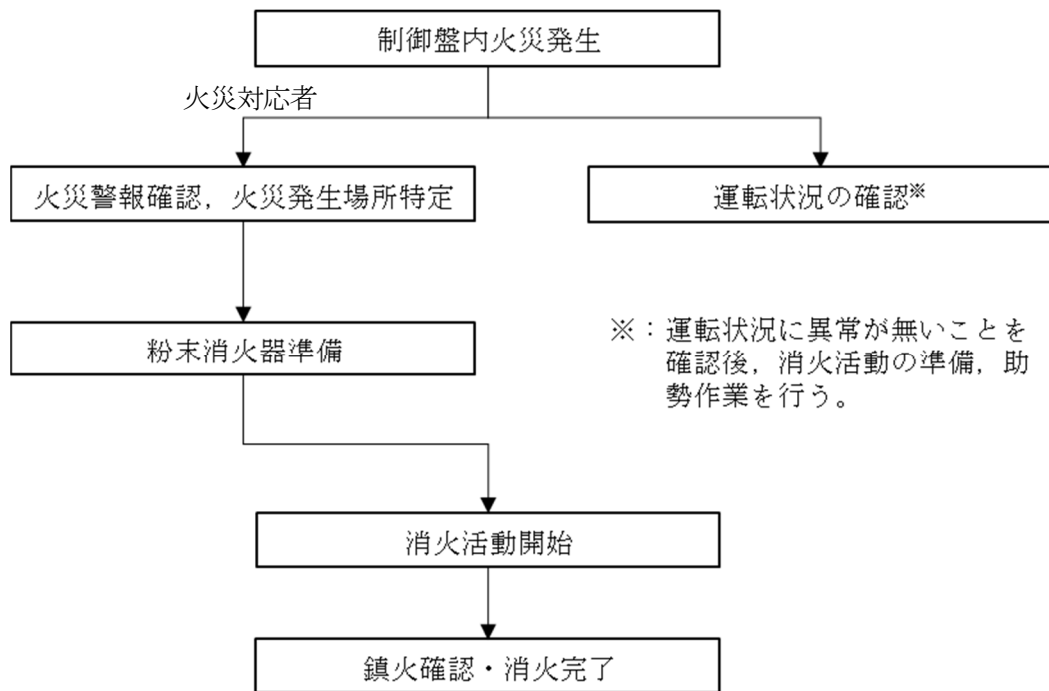
消火活動に当たっては、運転員は直ちに近傍の粉末消火器を準備し消火活動を行うとともに、予備の粉末消火器の準備を行う。

中央監視室のエリア概要を第1図に示す。

また、運転員による制御盤内の火災に対する粉末消火器による消火活動の概要を第2図に示す。



第1図 中央監視室のエリア概要



第2図 運転員による消火活動概要

## 2. 中央監視室の床下における火災及び爆発の影響軽減対策

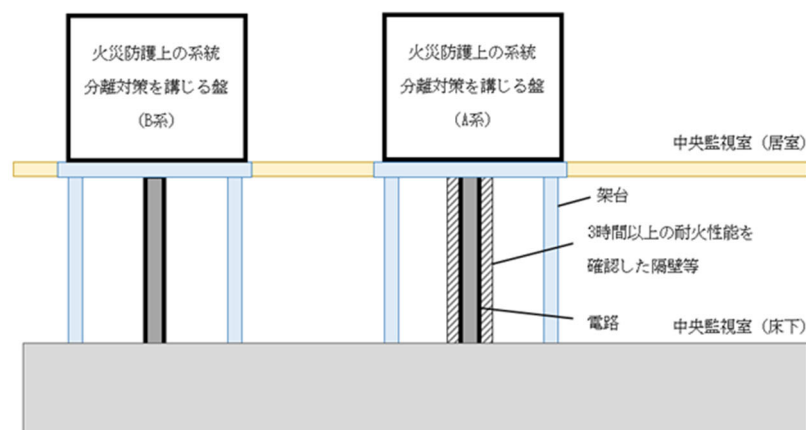
中央監視室の床下に敷設する安重機能を有する機器等に使用するケーブルの敷設状況を踏まえ、中央監視室の床下の火災及び爆発の影響軽減対策を以下に示す。

### 2.1 中央監視室の床下における火災の影響軽減対策

#### (1) 中央監視室の床下に敷設する互いに相違する系列間のケーブルの系統分離対策

中央監視室の床下(フリーアクセスフロア)に敷設するケーブルは、影響軽減対策として、3時間以上の耐火性能を確認した隔壁等により分離する設計とする。

なお、3時間以上の耐火性能を確認した隔壁等による分離の概要を第3図に示す。



第3図 中央監視室における3時間以上の耐火性能を確認した隔壁等による分離