

東海第二発電所 審査資料	
資料番号	SA設-C-2 改49
提出年月日	平成29年10月6日

東海第二発電所

重大事故等対処設備について

(補足説明資料)

平成29年10月

日本原子力発電株式会社

本資料のうち、は商業機密又は核物質防護上の観点から公開できません。

目 次

39 条

39-1 重大事故等対処設備の分類

39-2 設計用地震力

39-3 重大事故等対処施設の基本構造等に基づく既往の耐震評価手法の適用性と評価方針について

39-4 重大事故等対処施設の耐震設計における重大事故と地震の組合せについて

添付資料－ 1 重大事故等対処施設の網羅的な整理について

添付資料－ 2 SA用海水ピット，海水引込み管等の構造について

41 条

41-1 重大事故等対処施設における火災防護に係る基準規則等への適合性について

41-2 火災による損傷の防止を行う重大事故等対処施設の分類について

41-3 火災による損傷の防止と行う重大事故等対処施設に係る火災区域・火災区画の設定について

41-4 重大事故等対処施設が設置される火災区域・火災区画の火災感知設備について

41-5 重大事故等対処施設が設置される火災区域・火災区画の消火設備について

41-6 重大事故等対処施設が設置される火災区域・火災区画の火災防護対策について

共通

共-1 重大事故等対処設備の設備分類及び選定について

共-2 類型化区分及び適合内容

共-3 重大事故等対処設備の環境条件について

共-4 可搬型重大事故等対処設備の必要数，予備数及び保有数について

共-5 可搬型重大事故等対処設備の接続口の兼用状況について

共-6 重大事故等対処設備の外部事象に対する防護方針について

共-7 重大事故等対処設備の内部火災に対する防護方針について

共-8 重大事故等対処設備の内部溢水に対する防護方針について

44 条

44-1 SA 設備基準適合性 一覧表

44-2 単線結線図

44-3 配置図

44-4 系統図

44-5 試験及び検査

44-6 容量設定根拠

44-7 その他設備

44-8 A T W S 緩和設備について

44-9 A T W S 緩和設備に関する健全性について

45 条

45-1 SA 設備基準適合性 一覧表

45-2 単線結線図

45-3 配置図

45-4 系統図

45-5 試験及び検査

45-6 容量設定根拠

45-7 その他の原子炉冷却時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について

45-8 原子炉隔離時冷却系蒸気加減弁（H0 弁）に関する説明書

46 条

46-1 SA 設備基準適合性 一覧表

46-2 単線結線図

46-3 配置図

46-4 系統図

46-5 試験及び検査

46-6 容量設定根拠

46-7 接続図

46-8 保管場所図

46-9 アクセスルート図

46-10 その他設備

46-11 過渡時自動減圧機能について

46-12 過渡時自動減圧機能に関する健全性について

47 条

47-1 SA 設備基準適合性 一覧表

47-2 単線結線図

47-3 配置図

47-4 系統図

47-5 試験及び検査

47-6 容量設定根拠

47-7 接続図

47-8 保管場所図

47-9 アクセスルート図

47-10 その他設備

47-11 その他

48 条

48-1 SA 設備基準適合性 一覧表

48-2 単線結線図

48-3 計測制御系統図

48-4 配置図

48-5 系統図

48-6 試験及び検査

48-7 容量設定根拠

48-8 その他の最終ヒートシンクへ熱を輸送する設備について

49 条

49-1 SA 設備基準適合性 一覧表

49-2 単線結線図

49-3 配置図

49-4 系統図

- 49-5 試験及び検査
- 49-6 容量設定根拠
- 49-7 接続図
- 49-8 保管場所図
- 49-9 アクセスルート図
- 49-10 その他設備
- 49-11 その他

~~50 条~~

~~50-1 SA 設備基準適合性 一覧表~~

~~50-2 単線結線図~~

~~50-3 計装設備系統図~~

~~50-4 配置図~~

~~50-5 系統図~~

~~50-6 試験及び検査~~

~~50-7 容量設定根拠~~

~~50-8 接続図~~

~~50-9 保管場所図~~

~~50-10 アクセスルート図~~

~~50-11 その他設備~~

51 条

51-1 SA 設備基準適合性 一覧表

51-2 単線結線図

51-3 配置図

- 51-4 系統図
- 51-5 試験及び検査
- 51-6 容量設定根拠
- 51-7 接続図
- 51-8 保管場所図
- 51-9 アクセスルート図
- 51-10 ペDESTAL（ドライウェル部）底部の構造変更について
- 51-11 その他設備

52 条

- 52-1 SA 設備基準適合性 一覧表
- 52-2 単線結線図
- 52-3 配置図
- 52-4 系統図
- 52-5 試験及び検査
- 52-6 容量設定根拠
- 52-7 接続図
- 52-8 計装設備の測定原理
- 52-9 水素及び酸素発生時の対応について

~~53 条~~

- ~~53-1 SA 設備基準適合性 一覧表~~
- ~~53-2 単線結線図~~
- ~~53-3 配置図~~
- ~~53-4 系統図~~

~~53-5 試験及び検査~~

~~53-6 容量設定根拠~~

~~53-7 その他設備~~

54 条

54-1 SA 設備基準適合性 一覧表

54-2 単線結線図

54-3 配置図

54-4 系統図

54-5 試験及び検査

54-6 容量設定根拠

54-7 接続図

54-8 保管場所図

54-9 アクセスルート図

54-10 その他の燃料プール代替注水設備について

54-11 使用済燃料プール監視設備

54-12 使用済燃料プールサイフォンブレイカの健全性について

54-13 使用済燃料プール水沸騰・喪失時の未臨界性評価

55 条

55-1 SA 設備基準適合性 一覧表

55-2 配置図

55-3 系統図

55-4 試験及び検査

55-5 容量設定根拠

55-6 接続図

55-7 保管場所図

55-8 アクセスルート図

55-9 その他設備

56 条

56-1 SA 設備基準適合性 一覧表

56-2 配置図

56-3 系統図

56-4 試験及び検査

56-5 容量設定根拠

56-6 接続図

56-7 保管場所図

56-8 アクセスルート図

56-9 その他設備

57 条

57-1 SA設備基準適合性一覧表

57-2 配置図

57-3 系統図

57-4 試験及び検査

57-5 容量設定根拠

57-6 アクセスルート図

57-7 設計基準事故対処設備と重大事故等対処設備のバウンダリ系統図

57-8 可搬型代替低圧電源車接続に関する説明書

57-9 代替電源設備について

57-10 全交流動力電源喪失対策設備について

58 条

58-1 SA 設備基準適合性 一覧表

58-2 単線結線図

58-3 配置図

58-4 系統図

58-5 試験及び検査

58-6 容量設定根拠

58-7 主要パラメータの代替パラメータによる推定方法について

58-8 可搬型計測器について

58-9 主要パラメータの耐環境性について

58-10 パラメータの抽出について

59 条

59-1 SA 設備基準適合性一覧

59-2 単線結線図

59-3 配置図

59-4 系統図

59-5 試験及び検査性

59-6 容量設定根拠

59-7 保管場所図

59-8 アクセスルート図

59-9 原子炉制御室について（被ばく評価除く）

59-10 原子炉制御室の居住性に係る被ばく評価について

60 条

60-1 SA 設備基準適合性一覧表

60-2 単線結線図

60-3 配置図

60-4 試験及び検査

60-5 容量設定根拠

60-6 保管場所図

60-7 アクセスルート図

60-8 監視測定設備について

61 条

61-1 SA 設備基準適合性 一覧表

61-2 単線結線図

61-3 配置図

61-4 系統図

61-5 試験及び検査性

61-6 容量設定根拠

61-7 保管場所図

61-8 アクセスルート図

61-9 緊急時対策所について（被ばく評価除く）

61-10 緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価について

62 条

62-1 SA 設備基準適合性 一覧表

62-2 単線結線図

62-3 配置図

62-4 系統図

62-5 試験及び検査

62-6 容量設定根拠

62-7 アクセスルート図

62-8 設備操作及び切替に関する説明書

東海第二発電所の重大事故等対処施設に
おける火災防護に係る基準規則等への
適合性について

【目次】

1. 概要
2. 火災防護に係る審査基準の要求事項
 - 2.1 基本事項
 - 2.1.1 火災発生防止
 - 2.1.1.1 原子炉施設内の火災発生防止
 - 2.1.1.2 不燃性・難燃性材料の使用
 - 2.1.1.3 落雷・地震等の自然現象による火災発生の防止
 - 2.1.2 火災の感知，消火
 - 2.1.2.1 早期の火災感知及び消火
 - 2.1.2.2 地震等の自然現象への対策
 - 2.1.2.3 消火設備の破損，誤動作及び誤操作による安全機能の確保
 - 2.2 個別の火災区域又は火災区画における留意事項
 - 2.3 火災防護計画について

- 添付資料 1 東海第二発電所における漏えいした潤滑油及び燃料油の拡大防止
対策について
- 添付資料 2 東海第二発電所における難燃ケーブルの使用について
- 添付資料 3 東海第二発電所における不燃性又は難燃性の換気フィルタの使用
状況について
- 添付資料 4 東海第二発電所における保温材の使用状況について
- 添付資料 5 東海第二発電所における建屋内装材の不燃性について
- 添付資料 6 東海第二発電所における消火用非常用照明器具の配置図

添付資料 7 東海第二発電所における中央制御室・緊急時対策所の排煙設備について

参考資料 1 東海第二発電所重大事故等対処施設における潤滑油及び燃料油の引火点，室内温度及び機器運転時の温度について

参考資料 2 東海第二発電所における火災区域又は火災区画に設置するガスボンベについて

参考資料 3 東海第二発電所における水密扉の止水機能に対する火災影響について

参考資料 4 東海第二発電所における配管フランジパッキンの火災影響について

東海第二発電所の重大事故等対処施設における
火災防護に係る基準規則等への適合性について

1. 概要

「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」（以下，「設置許可基準規則」という。）第四十一条では，重大事故等対処施設に関する火災による損傷防止について，以下のとおり要求されている。

（火災による損傷の防止）

第四十一条 重大事故等対処施設は、火災により重大事故等に対処するために必要な機能を損なうおそれがないよう、火災の発生を防止することができ、かつ、火災感知設備及び消火設備を有するものでなければならない。

設置許可基準規則第四十一条の解釈には，以下のとおり，重大事故等対処施設に関する火災による損傷防止の適用に当たっては，設置許可基準規則第八条第一項の解釈に準じるよう要求されている。

第41条（火災による損傷の防止）

1 第41条の適用に当たっては、第8条第1項の解釈に準ずるものとする。

設置許可基準規則第八条第一項の解釈には，以下のとおり，「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，「火災防護に係る審査

基準」という。)に適合することが要求されている。

第8条（火災による損傷の防止）

1 第8条については、設計基準において発生する火災により、発電用原子炉施設の安全性が損なわれないようにするため、設計基準対象施設に対して必要な機能（火災の発生防止、感知及び消火並びに火災による影響の軽減）を有することを求めている。

また、上記の「発電用原子炉施設の安全性が損なわれない」とは、安全施設が安全機能を損なわないことを求めている。

したがって、安全施設の安全機能が損なわれるおそれがある火災に対して、発電用原子炉施設に対して必要な措置が求められる。

2 第8条については、別途定める「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」（原規技発第1306195号（平成25年6月19日原子力規制委員会決定））に適合するものであること。

以降では、東海第二発電所の重大事故等対処施設に対して講じる内部火災防護対策が、火災防護に係る審査基準に適合していることを説明する。

2. 火災防護に係る審査基準の要求事項について

火災防護に係る審査基準では、火災の発生防止、火災の感知及び消火設備の設置をそれぞれ要求している。

2.1 基本事項 [火災防護に係る審査基準]（抜粋）

2. 基本事項

(1) 原子炉施設内の火災区域又は火災区画に設置される安全機能を有す

る構造物、系統及び機器を火災から防護することを目的として、以下に示す火災区域及び火災区画の分類に基づいて、火災発生防止、火災の感知及び消火、火災の影響軽減のそれぞれを考慮した火災防護対策を講じること。

- ① 原子炉の高温停止及び低温停止を達成し、維持するための安全機能を有する構造物、系統及び機器が設置される火災区域及び火災区画
- ②放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を有する構造物、系統及び機器が設置される火災区域

(参考)

審査に当たっては、本基準中にある(参考)に示す事項について確認すること。また、上記事項に記載されていないものについては、JEAC4626-2010 及びJEAG4607-2010 を参照すること。

なお、本基準の要求事項の中には、基本設計の段階においてそれが満足されているか否かを確認することができないものもあるが、その点については詳細設計の段階及び運転管理の段階において確認する必要がある。

重大事故等対処施設を火災から防護することを目的とした要求であることを考慮すると、重大事故等に対処するために必要な機能を有する構造物、系統及び機器を火災から防護することを目的として、以下に示す火災区域又は火災区画の分離に基づき、火災発生防止、火災の感知及び消火のそれぞれを考慮した火災防護対策を講じる。

なお、火災防護に関する新たな知見が今後得られた場合には、これらの知見も反映した火災防護対策に取り組んでいくこととする。

(1) 火災区域及び火災区画の設定

原子炉建屋（原子炉棟）、原子炉建屋付属棟、廃棄物処理棟、緊急時対策所の建屋内の火災区域は、「1.5.2.1(2)火災防護対象機器及び火災防護対象ケーブル」において選定する構築物、系統及び機器と設計基準事故対処設備の配置も考慮して、火災区域及び火災区画を設定する。

建屋内の重大事故等対処施設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耐火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ことを確認した耐火壁（耐火隔壁、貫通部シール、防火扉、防火ダンパ等）によって、他の区域と分離する。

屋外については、他の区域と分離して火災防護対策を実施するために、重大事故等対処施設を設置する区域を、「1.5.2.1(2)火災防護対象機器及び火災防護対象ケーブル」において選定する構築物、系統及び機器と設計基準事故対処設備の配置も考慮して火災区域として設定する。

火災区画は、建屋内及び屋外で設定した火災区域を重大事故等対処施設と設計基準対処設備の配置も考慮し、分割して設定する。

(資料 41-3)

(2) 火災による損傷の防止を行う重大事故等対処施設

重大事故等対処施設のうち常設の重大事故等対処設備及びこれら設備に使用しているケーブルを火災防護対象とする。

(資料41-2)

(3) 火災防護計画

設計基準対象施設の火災防護に関する基本方針を適用する。

(8条-別添1-資料1)

2.1.1 火災発生防止

2.1.1.1 原子炉施設内の火災発生防止

[要求事項]

2.1 火災発生防止

2.1.1 原子炉施設は火災の発生を防止するために以下の各号に掲げる火災防護対策を講じた設計であること。

(1) 発火性又は引火性物質を内包する設備及びこれらの設備を設置する火災区域は、以下の事項を考慮した、火災の発生防止対策を講じること。

① 漏えいの防止、拡大防止

発火性物質又は引火性物質の漏えいの防止対策、拡大防止対策を講じること。ただし、雰囲気の不活性化等により、火災が発生するおそれがない場合は、この限りでない。

② 配置上の考慮

発火性物質又は引火性物質の火災によって、原子炉施設の安全機能を損なうことがないように配置すること。

③ 換気

換気ができる設計であること。

④ 防爆

防爆型の電気・計装品を使用するとともに、必要な電気設備に接地を施すこと。

⑤ 貯蔵

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における発火性物質又は引火性物質の貯蔵は、運転に必要な量にとどめること。

(2) 可燃性の蒸気又は可燃性の微粉が滞留するおそれがある火災区域

には、滞留する蒸気又は微粉を屋外の高所に排出する設備を設けるとともに、電気・計装品は防爆型とすること。また、着火源となるような静電気が溜まるおそれのある設備を設置する場合には、静電気を除去する装置を設けること。

- (3) 火花を発生する設備や高温の設備等発火源となる設備を設置しないこと。ただし、災害の発生を防止する附帯設備を設けた場合は、この限りでない。
- (4) 火災区域内で水素が漏えいしても、水素濃度が燃焼限界濃度以下となるように、水素を排気できる換気設備を設置すること。また、水素が漏えいするおそれのある場所には、その漏えいを検出して中央制御室にその警報を発すること。
- (5) 放射線分解等により発生し、蓄積した水素の急速な燃焼によって、原子炉の安全性を損なうおそれがある場合には、水素の蓄積を防止する措置を講じること。
- (6) 電気系統は、地絡、短絡等に起因する過電流による過熱防止のため、保護継電器と遮断器の組合せ等により故障回路の早期遮断を行い、過熱、焼損の防止する設計であること。

(参考)

- (1) 発火性又は引火性物質について

発火性又は引火性物質としては、例えば、消防法で定められる危険物、高圧ガス保安法で定められる高圧ガスのうち可燃性のもの等が挙げられ、発火性又は引火性気体、発火性又は引火性液体、発火性又は引火性固体が含まれる。

- (5) 放射線分解に伴う水素の対策について

BWR の具体的な水素対策については、社団法人火力原子力発電技術協会「BWR 配管における混合ガス(水素・酸素)蓄積防止に関するガイドライン(平成17年10月)」に基づいたものとなっていること。

重大事故等対処施設は、以下のとおり、火災の発生を防止するための対策を講じる。

(1) 火災の発生防止対策

発火性又は引火性物質を内包する設備及びこれらの設備を設置する火災区域又は火災区画には、以下の火災発生防止対策を講じる。

なお、発火性又は引火性物質としては、消防法で定められている危険物のうち「潤滑油」及び「燃料油」、高圧ガス保安法で高圧ガスとして定められている水素、窒素、液化炭酸ガス及び空調用冷媒等のうち可燃性である「水素ガス」を対象とする。

① 漏えいの防止，拡大防止

本要求は、「発火性又は引火性物質を内包する設備及びこれらの設備を設置する火災区域」に対して要求していることから、該当する設備を設置する火災区域に対する漏えいの防止対策，拡大防止対策について以下に示す。

○ 発火性又は引火性物質である潤滑油又は燃料油を内包する設備

建屋内で重大事故等対処施設を設置する火災区域における、発火性又は引火性物質である潤滑油又は燃料油を内包する機器（以下、「油内包機器」という。）は、溶接構造，シール構造の採用により漏えいの防止対策を講じ

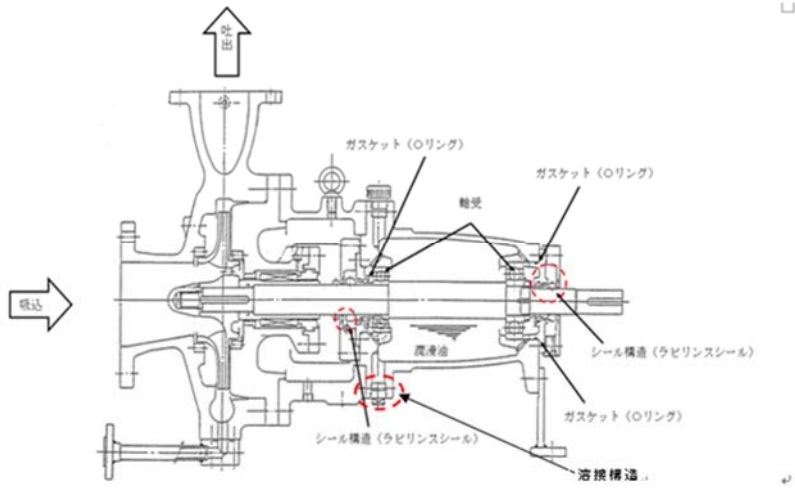
るとともに、堰を設置し、漏えいした潤滑油及び燃料油が拡大することを防止する設計とする。万一、軸受が損傷した場合には、当該機器が過負荷等によりトリップするため軸受は異常加熱しないこと、オイルシールにより潤滑油はシールされていることから、潤滑油が漏えいして発火するおそれはない。(第41-1-1表, 第41-1-1～41-1-2図)

油内包機器からの漏えいの有無については、日常の油保有機器の巡視により確認する。火災区域内に設置する油内包機器に対する拡大防止対策を添付資料1に示す。

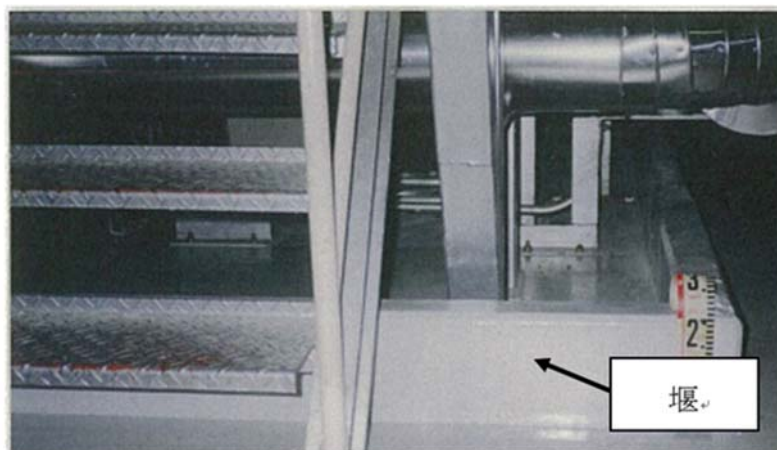
以上より、火災区域内に設置する油内包機器については、漏えい防止を講じているとともに、添付資料1に示すとおり拡大防止対策を講じる設計とすることから、火災防護に係る審査基準に適合しているものとする。

第 41-1-1 表:重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画における油内包機器の漏えい防止, 拡大防止対策

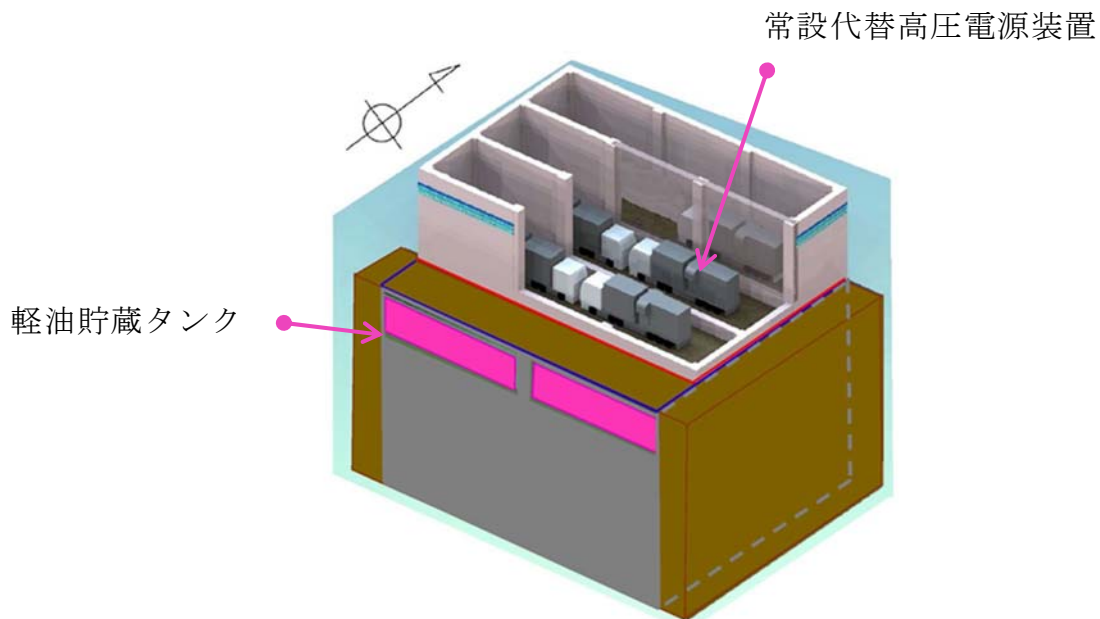
油内包機器のある火災区域	漏えい防止, 拡大防止対策
原子炉建屋 (原子炉棟)	堰
原子炉建屋附属棟	堰
廃棄物処理棟	堰
廃棄物処理建屋	堰
常設代替高圧電源装置置場	堰
燃料移送ポンプエリア (常設代替高圧電源装置用, 非常用ディーゼル発電機 (HPCS含む) 用)	堰
緊急時対策所用発電機室	堰



第41-1-1図 溶接構造、シール構造による漏えい防止対策概要図



第41-1-2図 堰による拡大防止対策の例 (1/2)



第41-1-2図 堰による拡大防止対策の例（常設代替高圧電源装置）（2/2）

○ 発火性又は引火性物質である水素ガスを内包する設備

重大事故等対処施設を設置する火災区域における，発火性又は引火性物質である水素ガスを内包する機器（以下，「水素ガス内包機器」という。）は，溶接構造等による水素ガスの漏えいを防止する設計とする。

なお，充電時に水素ガスが発生する蓄電池は，機械喚起を行うとともに，当該設備を設置する部屋の扉を通常閉運用とすることにより，水素の拡大を防止する設計とする。

水素ガス内包機器からの漏えいの有無については，日常の水素ガス内包機器の巡視により確認する。

・水素ガスボンベ

「⑤貯蔵」に示す格納容器内雰囲気監視系校正用ボンベは，ボンベ使用時のみボンベ元弁を閉操作し，通常時は閉運用とする。

以上より，火災区域に設置する水素内包機器については，漏えい防止対策

を講じる設計とするとともに、「③換気」に示すとおり拡大防止対策を講じる設計とすることから、火災防護に係る審査基準に適合しているものとする。

② 配置上の考慮

本要求は、「発火性又は引火性物質を内包する設備及びこれらの設備を設置する火災区域」に対して要求していることから、該当する油内包機器、水素内包機器を設置する火災区域に対する配置上の考慮について以下に示す。

○発火性又は引火性物質である潤滑油又は燃料油を内包する設備

火災区域に設置する発火性又は引火性物質である潤滑油及び燃料油を内包する設備の火災により、重大事故等に対処する機能が損なわれないよう、潤滑油又は燃料油を内包する設備と重大事故等対処設備は、壁等の設置及び離隔による配置上の考慮を行う設計とする。油内包機器を添付資料1に示す。

○発火性又は引火性物質である水素ガスを内包する設備

火災区域内に設置する水素ガス内包機器の火災により、重大事故等に対処する機能が損なわれないよう、水素ガス内包機器と重大事故等対処設備は、壁等の設置による配置上の考慮を行う設計とする。水素内包機器の配置状況を資料3の添付資料1に示す。

以上より、火災区域内又は火災区画に設置する油内包機器及び水素ガス内包機器については、重大事故等に対処する機能がすべて損なわれないよう配置上の考慮がなされていることから、火災防護に係る審査基準に適合しているものとする。

③ 換気

本要求は、「発火性又は引火性物質を内包する設備及びこれらの設備を設置する火災区域」に対して要求していることから、該当する設備を設置する火災区域又は火災区画に対する設備の換気について以下に示す。

○発火性又は引火性物質である潤滑油又は燃料油を内包する設備

油内包機器を設置する建屋内の火災区域は、火災の発生を防止するために、原子炉建屋換気系送風機・排風機等の空調機器による機械換気を行う設計とする。各油内包機器に対する換気設備を添付資料1に示す。

添付資料1において、重大事故対処設備の油内包機器は、耐震Sクラス又は基準地震動によっても機能を維持(以下、「Ss機能維持」という。)する設計としており、かつ2.1.1.1(1)①「漏えいの防止、拡大防止」に示すように漏えい防止対策を実施するため、基準地震動によっても油が漏えいするおそれはないこと、潤滑油を内包する設備は万が一機器の故障により油が漏えいしても、潤滑油の引火点が十分高いため火災が発生するおそれは小さいことから、これらの機器を設置する場所の換気設備の耐震性は、基準地震動によっても機能を維持する設計としない。

また、軽油を内包する機器としては、常設代替高圧電源装置、常設代替高圧電源装置用燃料移送ポンプ、緊急時対策所用発電機、緊急時対策所用発電機給油ポンプ等がある。このうち、**常設代替高圧電源装置は屋外に設置されており、自然換気である。**その他の機器については、常設代替高圧電源装置や緊急時対策所発電機から給電可能な換気空調設備が設置されており、当該機器と同等の耐震クラスの設計とする。

以上より、火災区域内に設置する油内包機器については、機械換気ができ

る設計とすること、潤滑油内包機器の換気設備については機能が喪失しても潤滑油内包機器の機能に影響を及ぼすおそれは小さいこと、軽油内包機器の換気設備については常設代替高圧電源装置や緊急時対策所発電機が接続される母線から給電するとともに防護対象機器と同等の耐震性を確保することから、火災防護に係る審査基準に適合しているものとする。

○発火性又は引火性物質である水素ガスを内包する設備

水素ガス内包機器である蓄電池及び水素ガスボンベを設置する火災区域又は火災区画は、火災の発生を防止するために、以下に示すとおり、重大事故対処等対処設備を設置する火災区域又は火災区画については、常設代替高圧電源装置から受電できる緊急用母線から供給される換気設備による機械換気を行う設計とする。（第41-1-2表）

なお、緊急時対策所の125V蓄電池室については、緊急時対策所用発電機から受電する母線から給電される換気設備による機械換気を行う設計とする。第41-1-3図に緊急時対策所の単線結線図を示す。

・蓄電池

非常用蓄電池、緊急用蓄電池を設置する火災区域又は火災区画は機械換気を行うことにより、水素濃度を燃焼限界濃度以下とするよう設計する。特に、重大事故等対処施設である緊急用蓄電池を設置する火災区域又は火災区画は常設代替高圧電源装置からも給電できる緊急用母線から給電される耐震Sクラス又はSs機能維持設計の排風機による機械換気を行うことにより、水素濃度を燃焼限界濃度以下とするよう設計する。

・水素ガスボンベ

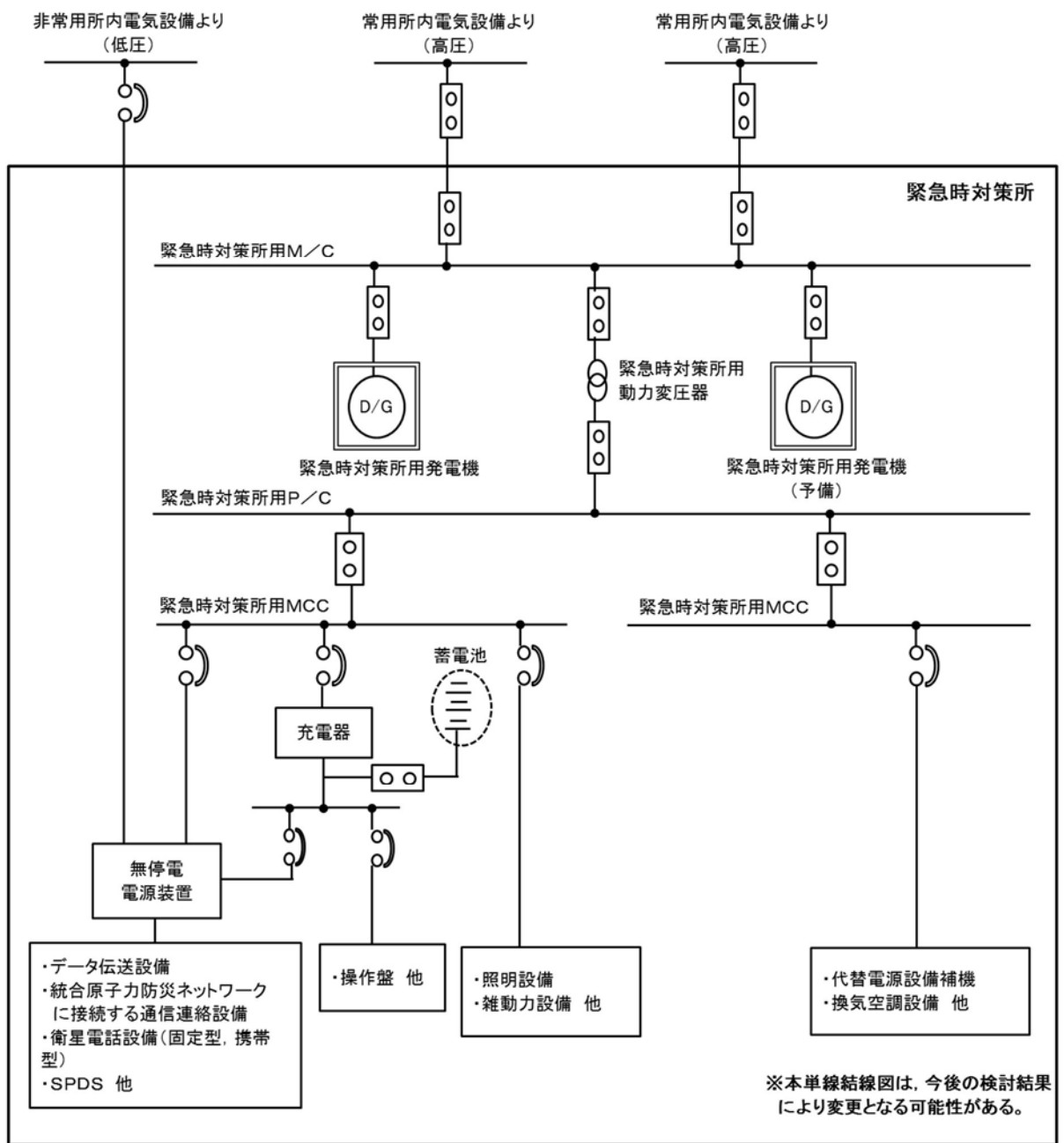
格納容器内雰囲気監視系校正用ポンベを設置する火災区域又は火災区画は、常用電源から給電される原子炉棟送排風機による機械換気を行うことにより、水素濃度を燃焼限界濃度以下とするよう設計する。

第41-1-2表 水素ガスを内包する設備を設置する場所の換気設備

水素ガスを内包する設備		換気設備		
設備	耐震クラス	換気設備*	供給電源	耐震クラス
非常用蓄電池室 (125V, ±24V, HPCS)	S	バッテリー室換気系送風機, 排風機	非常用	S
緊急用蓄電池室	S s 機能維持	廃棄物処理建屋送風機・排風機又は新設する送・排風機	緊急用	S s 機能維持
緊急時対策所 125V 蓄電池室	S s 機能維持	緊急時対策所送風機・排風機 ^{※2}	緊急時対策所用	S s 機能維持
格納容器内雰囲気監視系校正用ポンベ	C	原子炉建屋換気系送風機, 排風機	常用	C

※換気設備は2系統により多重化

※2 緊急時対策所の排風機は、耐震Cクラスであるが、重大事故時等には送風機のみで換気可能な設計とする。



【凡例】	【略語】
:ディーゼル発電	M/C :メタルクラッド開閉装置
:遮断器	P/C :パワーセンタ
:配線用遮断器	MCC :コントロールセンタ
:変圧器	
:代替電源設備	

第41-1-3 緊急時対策所の単線結線図

水素ガス内包機器を設置する火災区域又は火災区画の送風機，排風機は，多重化されており，動的機器の単一故障を想定しても換気は可能であるため，

水素濃度が燃焼限界濃度に達することはとない。

水素ガスボンベは、2.1.1. 1(1)①「漏えいの防止，拡大の防止」に示すように水素ガスの漏えい防止，拡大防止対策を実施する。

水素ガスボンベについて，格納容器内雰囲気監視系校正用ボンベはボンベ内の水素濃度を燃焼限界濃度である4vol%程度とする。加えて，通常状態は元弁を閉運用とし で固縛の上保管すること，元弁を開放する時には作業員がいるため，誤って水素ガスを漏えいさせてしまった場合にも速やかに閉操作し漏えいを停止することができるとともに，作業終了時や漏えい確認時は速やかに元弁を閉操作することを手順等に定める。

また，フィルタベント水素濃度計モニタの校正用に水素ボンベを使用するが，ボンベ使用時のみ建屋内に持ち込みを行う運用とし，さらに、校正の際にはボンベを固縛すること，元弁を開操作する際は，作業員は携帯型水素濃度計によって水素ガス漏えいの有無を測定することとし，水素ガスが漏えいした場合でも速やかに元弁を閉操作し漏えいを停止することができること，作業終了時や漏えい確認時には速やかに元弁を閉操作することを手順に定めることにより漏えい防止を図る。

以上より，火災区域に設置する水素ガス内包機器については，機械換気ができる設計とすること，緊急用蓄電池室の換気設備については常設代替高圧電源装置が接続する緊急用母線より給電するとともに防護対象機器と同等の耐震性を確保する設計とすること，その他の水素内包設備の換気設備については機能が喪失しても安全機能に影響を及ぼすおそれは小さいことから，火災防護に係る審査基準に適合しているものとする。

④ 防爆

本要求は、「発火性又は引火性物質を内包する設備及びこれらの設備を設置する火災区域」に対し要求していることから、爆発性の雰囲気を形成するおそれのある設備を設置する火災区域に対する防爆対策について以下に示す。

○発火性又は引火性物質である潤滑油又は燃料油を内包する設備

重大事故等対処施設を設置する火災区域における油内包機器は、
2.1.1.1(1)①「漏えいの防止，拡大防止」に示したとおり，溶接構造，シール構造を採用することにより，潤滑油又は燃料油の漏えいを防止するとともに，万が一漏えいした場合を考慮し，堰を設置することで，漏えいした潤滑油又は燃料油が拡大することを防止する。

軽油貯蔵タンクから非常用ディーゼル発電機用燃料移送ポンプ，常設代替
高圧電源装置用燃料移送ポンプへの燃料配管は溶接構造であり，フランジ部、
弁グランド部など燃料油が漏えいする箇所はなく，当該配管が設置される配
管室において燃料が漏えいする恐れはない。また，配管室は常設代替高圧電
源装置置場に設置される換気設備で換気する設計とすることから，可燃性の
蒸気が滞留することもない。（第41-1-4図）

緊急時対策所用発電機燃料油タンクから緊急時対策所用発電機への燃料
配管も同様に溶接構造であり，燃料油が漏えいする恐れはない。（第41-1-5
図）

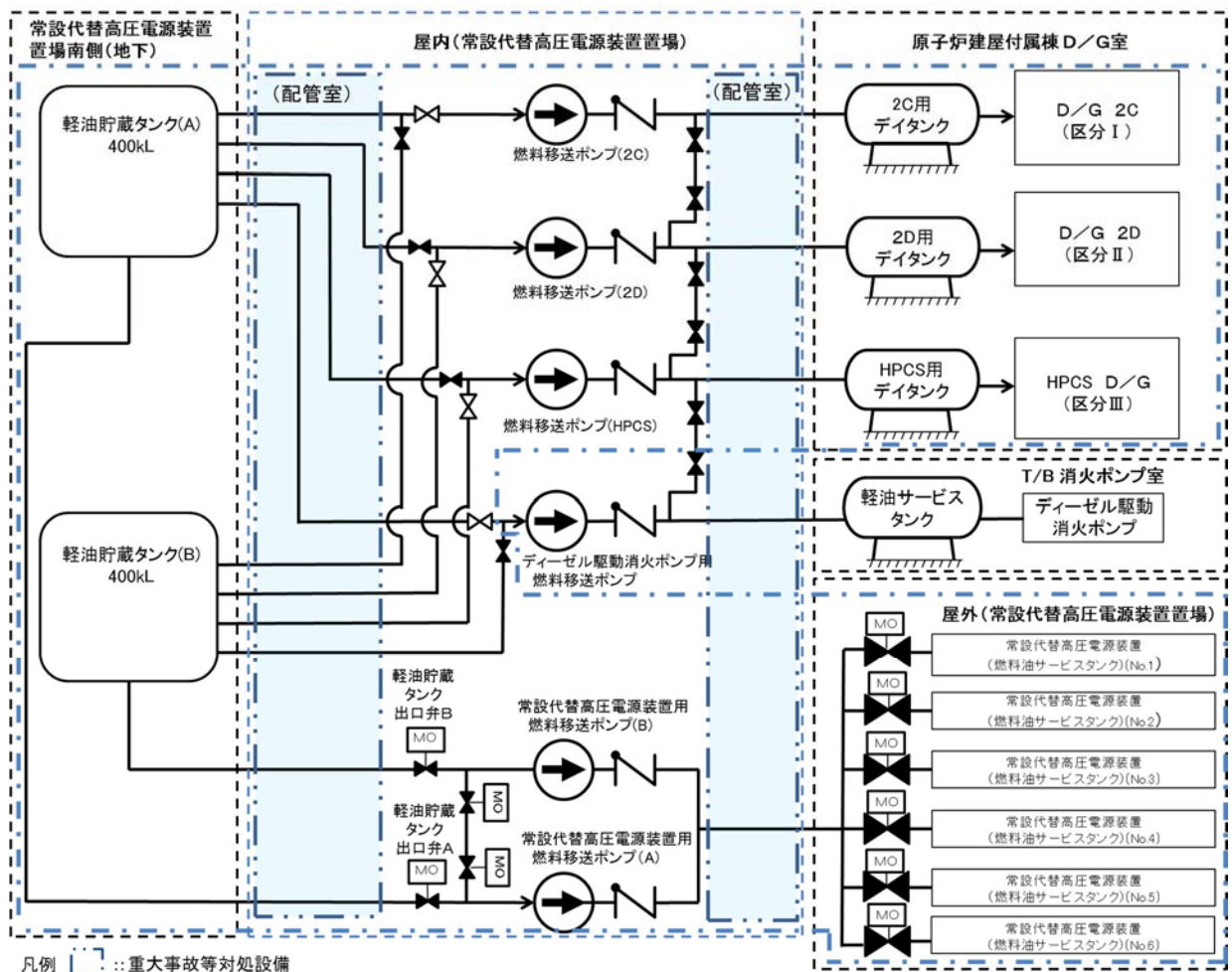
潤滑油が機器から漏えいした場合でも，これらの引火点は設備が設置さ
れた火災区域又は火災区画の雰囲気温度よりも十分高く，機器運転時の温
度よりも高いため，可燃性蒸気とならない。

また，重大事故等対処施設で燃料油である軽油を内包する燃料移送ポン
プ（常設代替高圧電源装置用，非常用ディーゼル発電機用），緊急時対策所発

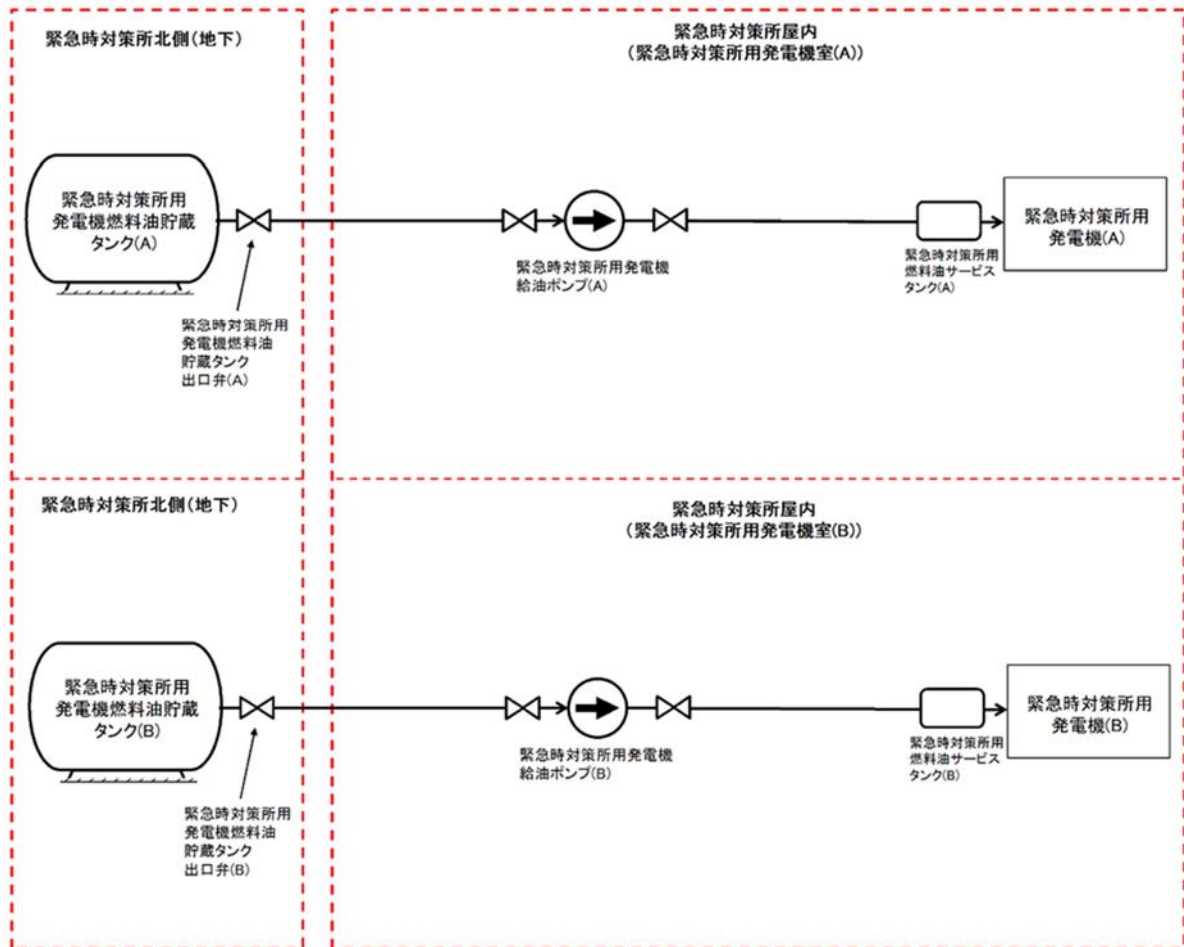
電機給油ポンプは、外部へ漏えいしても常設代替高压電源装置の接続する緊急用母線、緊急時対策所用発電機が接続する緊急時対策所用電源から受電する耐震Sクラス又はSs機能維持の換気設備で換気する設計とすることから、可燃性の蒸気が滞留することはない。

重大事故対処施設である常設代替高压電源装置等について引火点等の確認結果を参考資料1に示す。

したがって、潤滑油又は燃料油が爆発性の雰囲気を形成するおそれはない。



第41-1-4図 軽油移送ポンプ系統図



第41-1-5図 緊急時対策所移送ポンプ系統図

○発火性又は引火性物質である水素ガスを内包する設備

重大事故等対処施設を設置する火災区域における水素内包機器は、

2.1.1.1(1)③「換気」に示す機械換気により水素濃度を燃焼限界濃度以下とするよう設計とする。また、水素ガスポンベは使用を除き、元弁を閉運用とする。

・水素ガスポンベ

「2.1.1.1(1)⑤ 貯蔵」に示す格納容器内雰囲気モニタ校正用水素ガスポンベは、ポンベ使用時に作業員がポンベ元弁を開操作し、通常時は元弁を閉とする運用とする。

したがって、「電気設備に関する技術基準を定める省令^{※1}」第六十九条及び「工場電気設備防爆指針」で要求される爆発性雰囲気とならないため、当該火災区域又は火災区画に設置する電気・計装品を防爆型とする必要はなく、防爆を目的とした電気設備の設置も必要としない設計とする。

なお、電気設備の必要な箇所には、「原子力発電工作物に係る電気設備に関する技術基準を定める省令^{※2}」第十条、第十一条に基づく接地を施す設計とする。

※1 電気設備に関する技術基準を定める省令抜粋

(可燃性のガス等により爆発する危険のある場所における施設の禁止)

第六十九条 次の各号に掲げる場所に施設する電気設備は、通常の使用状態において、当該電気設備が点火源となる爆発又は火災のおそれがないように施設しなければならない。

- 一 可燃性のガス又は引火性物質の蒸気が存在し、点火源の存在により爆発するおそれがある場所
- 二 粉じんが存在し、点火源の存在により爆発するおそれがある場所
- 三 火薬類が存在する場所
- 四 セルロイド、マッチ、石油類その他の燃えやすい危険な物質を製造し、又は貯蔵する場所

※2 原子力発電工作物に係る電気設備に関する技術基準を定める省令抜粋

(電気設備の接地)

第十条 電気設備の必要な箇所には、異常時の電位上昇、高電圧の侵入等による感電、火災その他人体に危害を及ぼし、又は物件への損傷を与えるおそれがないよう、接地その他の適切な措置を講じなければならない。ただし、電路に係る部分にあつては、第五条第一項の規定に定めるところによりこれを行わなければならない。

(電気設備の接地の方法)

第十一条 電気設備に接地を施す場合は、電流が安全かつ確実に大地に通ずることができるようにならなければならない。

⑤ 貯蔵

本要求は、重大事故等対処施設を設置する火災区域における発火性又は引火性物質の貯蔵に対する要求であることから、該当する火災区域に設置される貯蔵機器について以下に記す。

貯蔵機器とは、供給設備へ補給するために設置する機器のことであり、重大事故等対処施設を設置する火災区域にある、発火性又は引火性物質である潤滑油及び燃料油の貯蔵機器としては、常設代替高圧電源装置、軽油貯蔵タンク、可搬型設備用軽油タンク、緊急時対策所用発電機燃料油貯蔵タンク、緊急時対策所用燃料油サービスタンク、非常用ディーゼル発電機の燃料デイトンクがある。

軽油貯蔵タンクについては、重大事故等事故時に機能を要求される設備が7日間連続で運転できるように、タンクの容量(2基合計約800m³)に対して、非常用ディーゼル発電機(2台)、高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機(1台)

及び常設代替高圧電源装置(2台)が7日間連続運転に必要な量(5台合計約756m³)を貯蔵することを考慮した設計とする。

可搬型設備用軽油タンクは、タンク容量(7基合計210m³)に対して、可搬型設備を7日間連続運転するために必要な量(189m³)を考慮した容量を貯蔵する設計とする。

緊急時対策所用発電機燃料貯蔵タンクは、タンク容量(2基合計150m³)に対して、緊急時対策所用発電機2台を7日間連続運転するために必要な量(140m³)を考慮した容量を貯蔵する設計とする。

燃料デイタンクは、タンクの容量(約14m³(HPCS系は約7.5m³))に対し、非常用ディーゼル発電機を8時間連続運転するために必要な量(約11.5m³(HPCS系は約6.5m³))を考慮し、貯蔵量が約12.1m³~12.8m³(HPCS系は約6.8m³~7.2m³)に管理し、運転上必要な量を貯蔵する設計とする。

緊急時対策所用燃料油サービスタンクは、タンク容量(2基合計1.3m³)に対し、緊急時対策所用発電機を1.5時間連続運転するために必要な量(約1.2m³)を考慮し、貯蔵量を管理し、運転上必要な量を貯蔵する設計とする。

重大事故等対処設備の設置される火災区域又は火災区画にある発火性又は引火性物質の水素ガスの貯蔵機器としては、格納容器内雰囲気監視系校正用ボンベがあり、これらボンベは容器容量(47ℓ又は10ℓ)のボンベごとに、各々の計器の校正頻度(1回/約2ヶ月)及び計器不具合等の故障対応を想定した上で1運転サイクルに必要な量、さらに格納容器内雰囲気監視系モニタについては事故後、ガスボンベを交換せずに一定期間(約100日間)連続監視できるように校正に必要な貯蔵量にとどめる。ガスボンベについては参考資料2に示す。

以上より、重大事故等対処施設を設置する火災区域における発火性又は引火性物質を貯蔵する機器は、運転に必要な量を貯蔵することとしていることから、火災防護に係る審査基準に適合しているものとする。

(2) 可燃性の蒸気・微粉への対策

本要求は、「可燃性の蒸気又は可燃性の微粉が滞留するおそれがある火災区域における可燃性の蒸気、可燃性の微粉及び着火源となる静電気」に対して要求していることから、該当する設備を設置する火災区域に対する可燃性の蒸気又は可燃性の微粉への対策を以下に示す。

発火性又は引火性物質である潤滑油又は燃料油を内包する設備は、「2.1.1.1(1)④防爆」に示すとおり、可燃性の蒸気を発生するおそれはない。

また、火災区域内には、「工場電気設備防爆指針」に記載される「可燃性粉じん(石炭のように空気中の酸素と発熱反応を起こし爆発する粉じん)」や「爆発性粉じん(金属粉じんのよう空気中の酸素が少ない雰囲気又は二酸化炭素中でも着火し、浮遊状態では激しい爆発を生じる粉じん)」のような可燃性の微粉を発生する設備を設置しない設計とする。

したがって、火災区域には可燃性の蒸気または微粉を高所に排出するための設備を設ける必要はなく、電気・計装品を防爆型とする必要はない。

なお、電気設備の必要な箇所には、「原子力発電工作物に係る電気設備に関する技術基準を定める省令」第十条、第十一条に基づく接地を施す。

さらに、火災区域において有機溶剤を使用する場合は必要量以上持たないよう、持ち込み可燃物管理要領を社内規程(持ち込み可燃物管理要領)に定め運用するとともに、可燃性の蒸気が滞留するおそれがある場合には、使用場所において、換気、通風、拡散の措置を行うとともに、建

屋の送風機・排風機による機械換気により滞留を防止する設計とする。

以上より、可燃性の蒸気又は可燃性の微粉が滞留するおそれのある設備、着火源となるような静電気が溜まるおそれのある設備を火災区域に設置しないことから、火災防護に係る審査基準の要求事項は適用されないものとする。

(3) 発火源への対策

原子炉施設には金属製の本体内に収納する等の対策を行い、設備外部に出た火花発生する設備を設置しない設計とする。

また、原子炉施設には高温となる設備があるが設計上の最高使用温度が60℃を超える系統は保温材で覆うことにより、可燃性物質との接触防止や潤滑油等可燃物の過熱防止を行う設計とする。(第41-1-3表)

第41-1-3表 高温となる設備と接触防止・過熱防止対策

高温となる設備	最高使用温度	過熱防止対策
主蒸気系配管	302℃	保温材設置
圧力容器バウンダリ	302℃	
ほう酸水注入系配管	66℃	
残留熱除去系配管	249℃	
高圧炉心スプレイ系配管	109℃	
原子炉隔離時冷却系配管	302℃	
原子炉冷却材浄化系配管	302℃	
所内蒸気系，所内蒸気系戻り配管	183℃	
原子炉給水系配管	233℃	
高圧代替注水系配管	120℃	
低圧代替注水系配管	66℃	
代替循環冷却系配管	77℃	
耐圧強化ベント系配管	171℃	
格納容器圧力逃がし装置系配管	200℃	
代替燃料プール冷却系配管	80℃	

(4) 水素ガス対策

本要求は、「水素ガスが漏えいするおそれのある火災区域」対し要求し

ていることから、該当する設備が設置される火災区域又は火災区画に対する水素ガス対策について以下に示す。

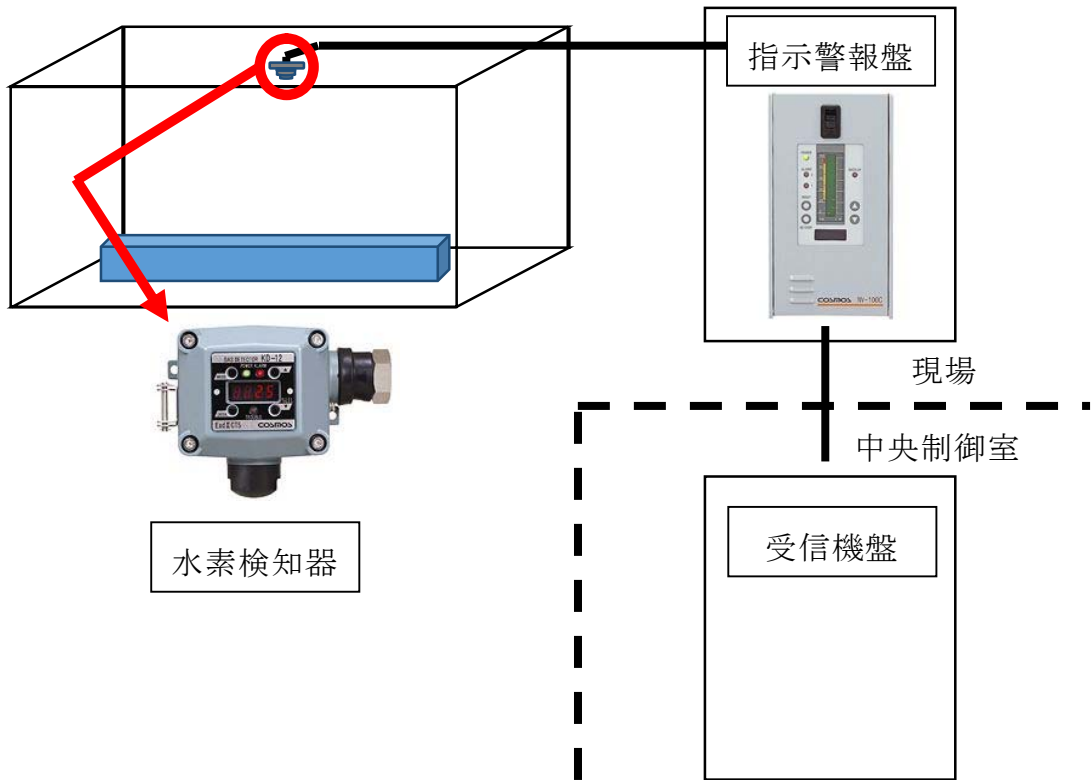
水素ガス内包機器を設置する火災区域又は火災区画は、2.1.1.1(1)③「換気」に示すように機械換気を行うことにより水素濃度が燃焼限界濃度以下となるように設計する。また、水素の漏えいを検知できるように水素濃度検出器等を設置する設計とする。

蓄電池を設置する火災区域又は火災区画は、蓄電池内部の圧力が上昇した場合に作動する制御弁の開放によって水素が放出する可能性を考慮し、当該区域又は区画に可燃物を持ち込まないこととする。また、蓄電池室上部に水素濃度検知器を設置し、水素ガスの燃焼限界濃度である4vol%の1/4以下で中央制御室に警報を発する設計とする。(第41-1-6図、第41-1-7図)

格納容器内雰囲気監視系校正用ボンベを設置する火災区域については、2.1.1.1(1)①「漏えいの防止、拡大防止」に示すように、通常時は元弁を閉とする運用とすること、2.1.1.1(1)③「換気」に示すとおり機械換気を行うこと、及び万が一ボンベ内の水素ガス全量が設置場所に漏えいしても同エリアの水素濃度は燃焼限界濃度以下となることから、水素濃度検知器は設置しない設計とする。(第41-1-4表)

以上より、水素内包設備を設置する火災区域又は火災区画は水素濃度が燃焼限界濃度以下となるように機械換気を行うとともに、水素ガスの漏えいにより水素濃度が燃焼限界濃度以上となる可能性があるものについては、水素ガスの漏えいが発生した場合は中央制御室に警報を発する設計とすること

から、火災防護に係る審査基準に適合しているものとする。



第41-1-6図 水素濃度検知設備の例



第41-1-7図 蓄電池室内水素濃度検知器の設置イメージ

第41-1-4表 水素濃度検出器の設置場所

水素を内包する設備を設置する場所	水素ガス検出方法	水素濃度検出器の設置個数
非常用蓄電池室 (125V, ±24V)	水素濃度検知器を設置	1個以上
緊急用蓄電池室	水素濃度検知器を設置	1個以上
緊急時対策所蓄電池室	水素濃度検知器を設置	1個以上
格納容器内雰囲気監視系校正用ボンベ設置箇所	水素濃度検知器は設置しない	水素濃度検出器を設置しない (ボンベ内の全量が漏えいしても設置場所の水素濃度は0.1%未満)

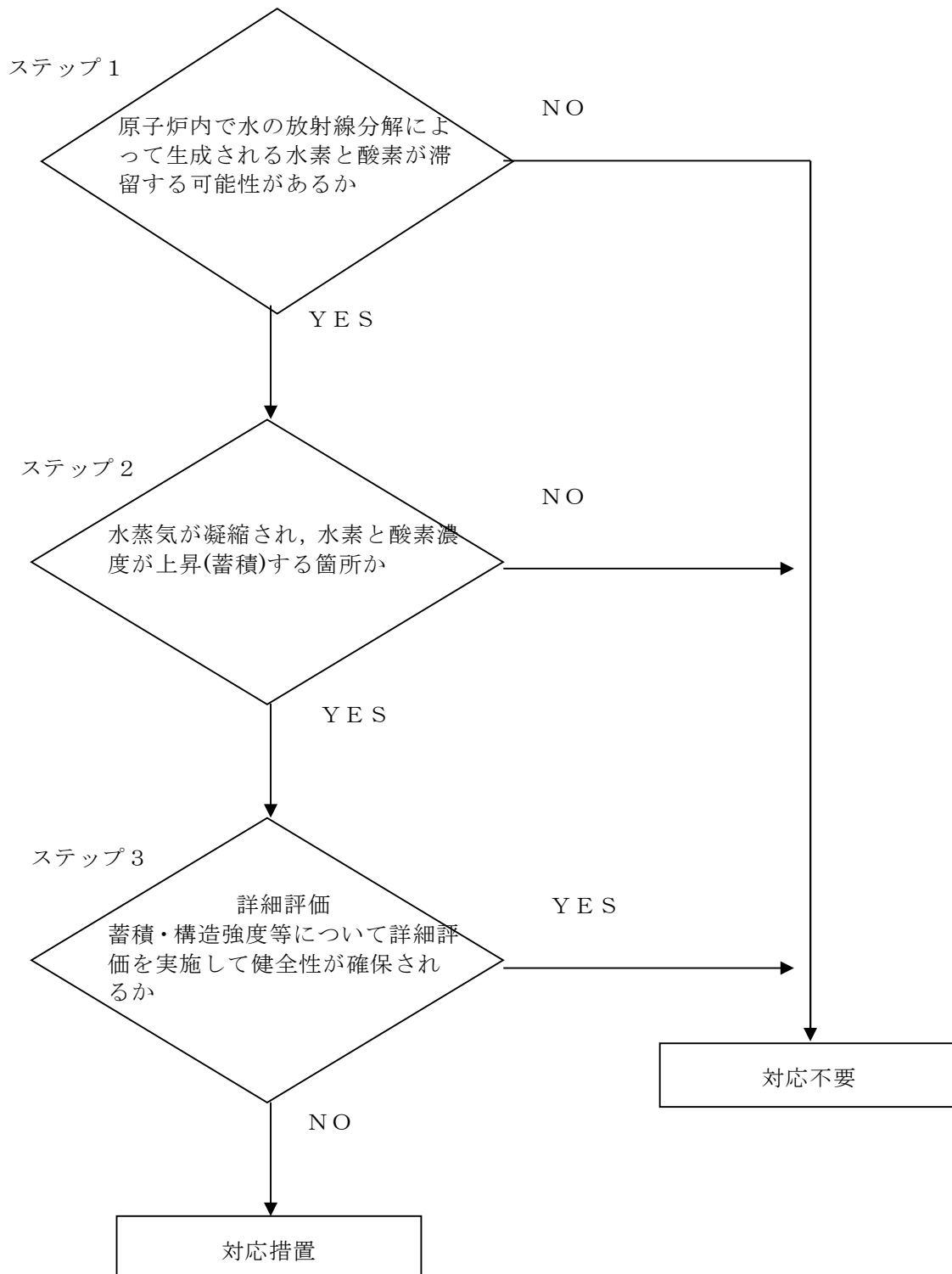
(5) 放射線分解等により発生する水素ガスの蓄積防止対策

放射性分解により発生する水素ガスに対する火災区域又は火災区画における蓄積防止対策としては、社団法人火力原子力発電技術協会「BWR 配管における混合ガス(水素・酸素)蓄積防止に関するガイドライン(平成17年10月)」等に基づき、第41-1-5表のとおり実施する。蓄積防止対策箇所は、ガイドラインに基づき第41-1-8図のフローに従い選定する。なお、ガイドライン制定前に経済産業省指示文書「中部電力株式会社浜岡原子力発電所1号機の余熱除去系配管破断に関する再発防止対策について(平成14年5月)」を受け、水素の蓄積のおそれがある箇所に対して対策を実施している。ガイドライン制定以降、対策箇所はフロー上ステップ1の水素滞留のおそれがない場所となり、追加の対策が必要な箇所はガイドラインに基づき抽出・対策を実施している。(第41-1-5表, 第41-1-9～11図)

蓄電池を設置する火災区域又は火災区画は、2.1.1.1(4)「水素ガス対策」に示すように、水素ガス内包機器は溶接構造等とすることにより雰囲気への水素ガスの漏えいを防止するとともに、機械換気を行うことにより水素濃度が燃焼限界濃度以下となるように設計する。

なお、追加で設置する重大事故等対処設備の配管においても、水素ガスの滞留がないような設計とする。

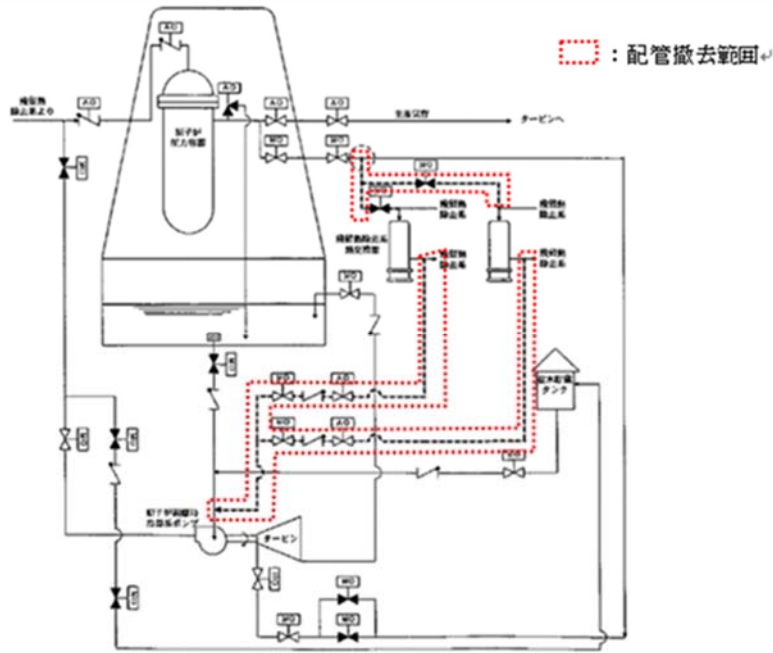
以上より、放射線分解等による水素ガスの蓄積防止対策を実施していることから、火災防護に係る審査基準に適合しているものとする。



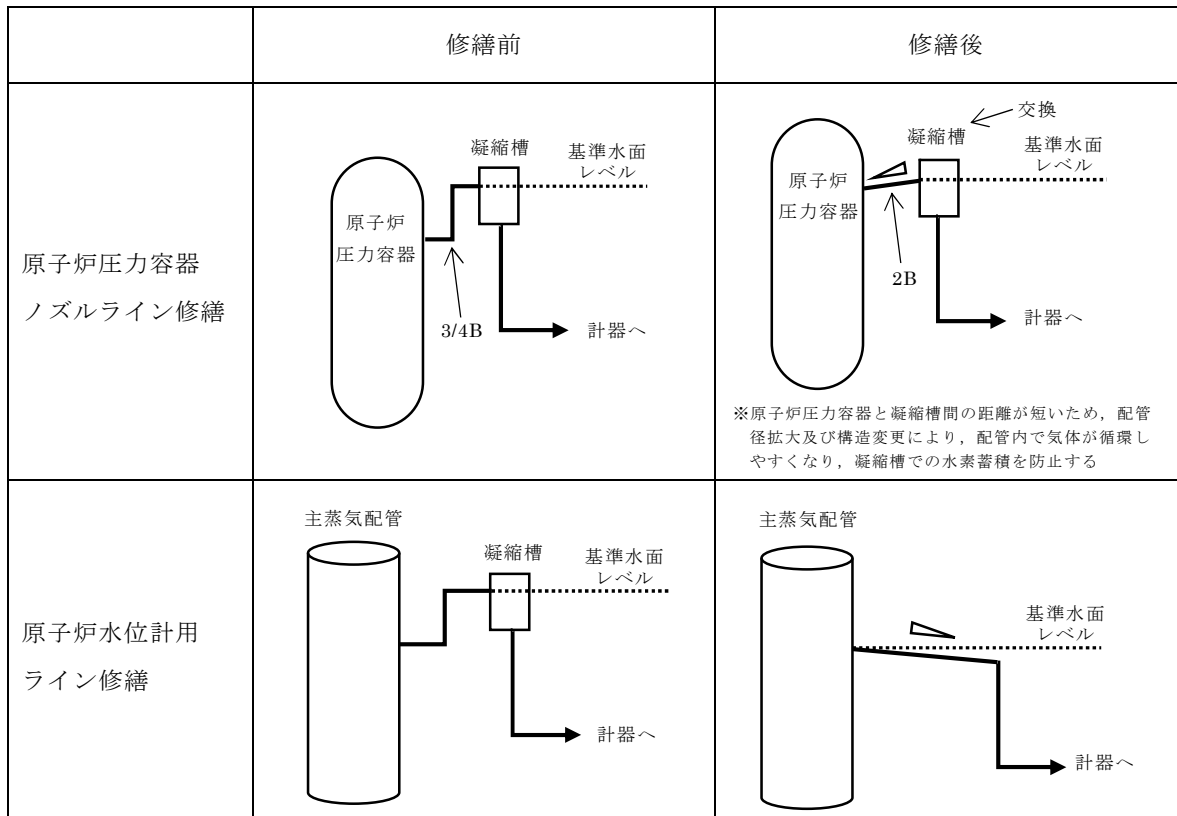
第41-1-8図 水素対策の対象選定フロー

第41-1-5表 放射線分解による水素蓄積防止対策の実施状況

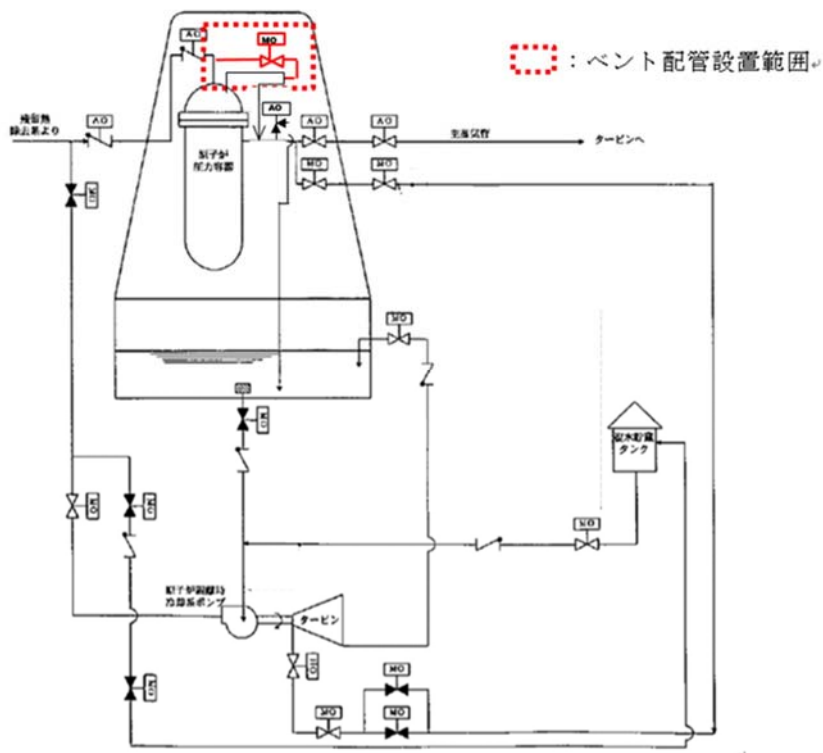
対策箇所	対策内容	対策実施根拠	実施状況
<ul style="list-style-type: none"> ・ 残留熱除去系蒸気凝縮系配管 ・ 原子炉水位計等計装配管 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 配管撤去及び取替 	<p>経済産業省指示文書</p> <p>「中部電力株式会社浜岡原子力発電所第1号機の余熱除去系配管破断に関する再発防止対策について」（平成14年5月）</p>	実施済
<ul style="list-style-type: none"> ・ 原子炉圧力容器頂部スプレイ配管 	<ul style="list-style-type: none"> ・ ベント配管を設置 	<p>(社)火力原子力発電技術協会</p> <p>「BWR配管における混合ガス(水素・酸素)蓄積防止に関するガイドライン」（平成17年10月）</p>	実施済



第41-1-9図 残留熱除去系蒸気凝縮系配管撤去の概要



第41-1-10図 原子炉水位計等計装配管修繕の概要



第41-1-11図 原子炉圧力容器頂部スプレイ配管追設の概要

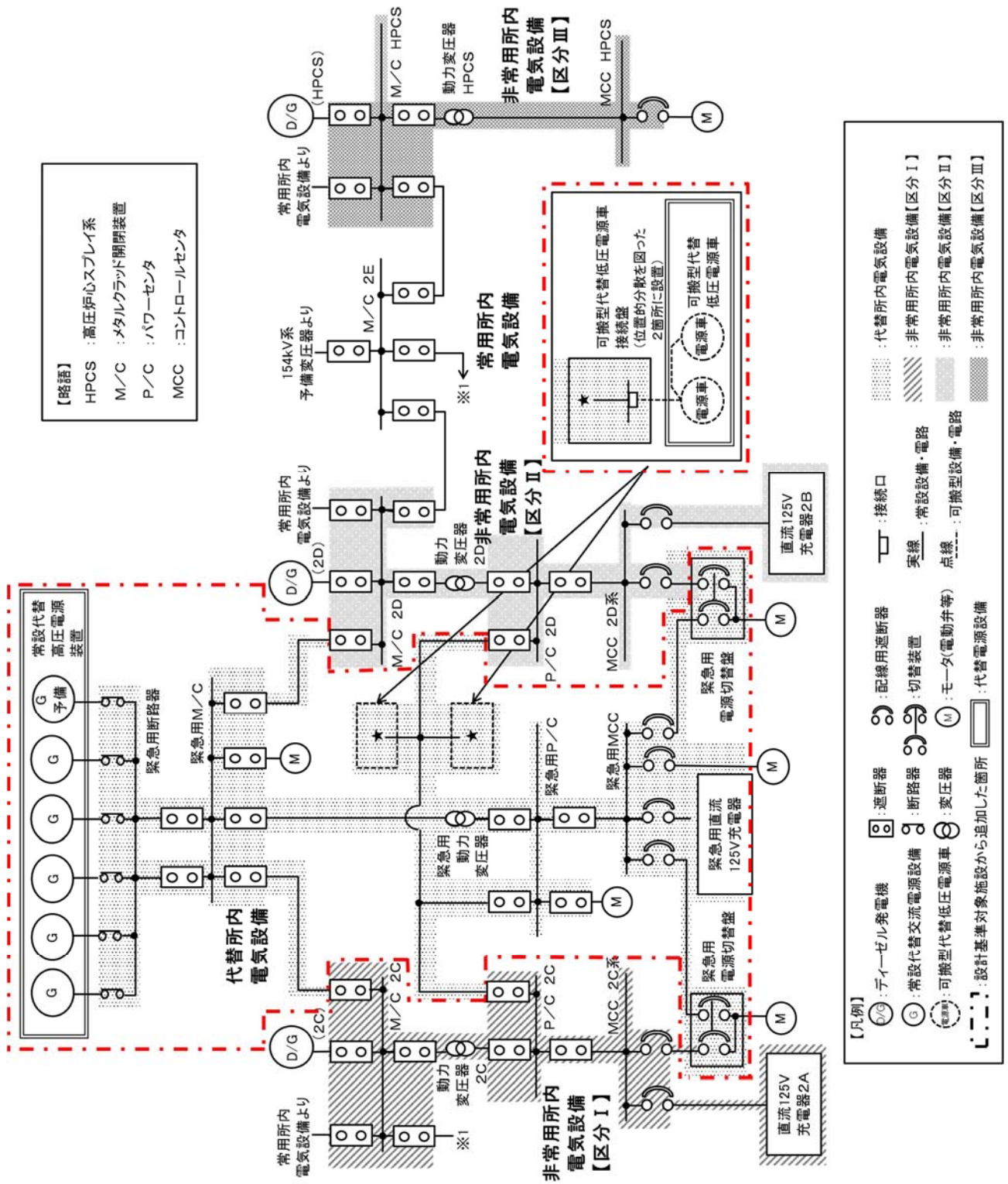
(6) 過電流による過熱防止対策

原子炉施設内の電気系統の過電流による過熱の防止対策について以下に示す。

電気系統は、送電線への落雷による外部からの影響や、地絡、短絡に起因する過電流による過熱や焼損を防止するために、保護継電器、遮断器により、故障回路を早期に遮断する設計とする。

第41-1-12図に、東海第二発電所の重大事故等対処施設の電気系統(設計基準対象施設の電気系統は除く)における遮断器の設置箇所を示す。

以上より、原子炉施設内の電気系統は過電流による過熱防止対策を実施していることから、火災防護に係る審査基準に適合しているものとする。



第41-1-12図 重大事故等対処施設の電気系統における
遮断器の設置箇所 (1/2)

2.1.1.2 不燃性・難燃性材料の使用

[要求事項]

2.1.2 安全機能を有する構築物、系統及び機器は、以下の各号に掲げるとおり、不燃性材料又は難燃性材料を使用した設計であること。ただし、当該構築物、系統及び機器の材料が、不燃性材料又は難燃性材料と同等以上の性能を有するもの（以下「代替材料」という。）である場合、もしくは、当該構築物、系統及び機器の機能を確保するために必要な代替材料の使用が技術上困難な場合であって、当該構築物、系統及び機器における火災に起因して他の安全機能を有する構築物、系統及び機器において火災が発生することを防止するための措置が講じられている場合は、この限りではない。

- (1) 機器、配管、ダクト、トレイ、電線管、盤の筐体、及びこれらの支持構造物のうち、主要な構造材は不燃性材料を使用すること。
- (2) 建屋内の変圧器及び遮断器は、絶縁油等の可燃性物質を内包していないものを使用すること。
- (3) ケーブルは難燃ケーブルを使用すること。
- (4) 換気設備のフィルタは、不燃性材料又は難燃性材料を使用すること。ただし、チャコールフィルタについては、この限りでない。
- (5) 保温材は金属、ロックウール又はグラスウール等、不燃性のものを使用すること。
- (6) 建屋内装材は、不燃性材料を使用すること。

(参考)

「当該構築物、系統及び機器の機能を確保するために必要な代替材料の使用が技術上困難な場合であって、当該構築物、系統及び機器における火災に起因して他の安全機能を有する構築物、系統及び機器において火

災が発生することを防止するための措置が講じられている場合」とは、ポンプ、弁等の駆動部の潤滑油、機器躯体内部に設置される電気配線、不燃材料の表面に塗布されるコーティング剤等、当該材料が発火した場合においても、他の構築物、系統又は機器において火災を生じさせるおそれが小さい場合をいう。

(3) 難燃ケーブルについて

使用するケーブルについて、「火災により着火し難く、著しい燃焼をせず、また、加熱源を除去した場合はその燃焼部が広がらない性質」を有していることが、延焼性及び自己消火性の実証試験により示されていること。

(実証試験の例)

- ・ 自己消火性の実証試験・・・UL 垂直燃焼試験
- ・ 延焼性の実証試験・・・IEEE383 またはIEEE1202

重大事故等対処施設に対する不燃性材料及び難燃性材料の使用を要求していることから、これらの対応について(1)～(6)に示す。

ただし、不燃性材料及び難燃性材料が使用できない場合は以下とする。

- ・ 不燃性材料又は難燃性材料と同等以上の性能を有するもの(以下、「代替材料」という。)を使用する。
- ・ 構築物、系統及び機器の機能を確保するために必要な代替材料の使用が技術上困難な場合であって、当該構築物、系統及び機器における火災に起因して他の重大事故等対処施設において火災が発生することを防止するための措置を講じる設計とする。

(1) 主要な構造材に対する不燃性材料の使用

重大事故等対処施設を構成する機器等のうち、機器、配管、ダクト、トレイ、電線管、盤の筐体及びこれらの支持構造物の主要な構造材は、火災の発生防止及び当該設備の強度確保等を考慮し、ステンレス鋼、低合金鋼、炭素鋼等の金属材料、又はコンクリート等の不燃性材料を使用する設計とする。

ただし、配管のパッキン類は、その機能を確保するために必要な代替材料の使用が技術上困難であるが、金属で覆われた狭隘部に設置し直接火炎にさらされることなく、これにより他の重大事故対処施設及び設計基準事故対処設備を構成する構築物、系統及び機器において火災が発生するおそれはないことから、不燃性材料又は難燃性材料ではない材料を使用する設計とする。また、金属に覆われたポンプ及び弁の駆動部の潤滑油(グリス)、並びに金属に覆われた機器内部の電気配線は、発火した場合でも他の重大事故等対処施設を構成する構築物、系統及び機器に延焼しないことから、不燃性材料または難燃性材料ではない材料を使用する設計とする。

水密扉の止水パッキンは、自己発火性がないこと、水密扉は常時閉運用であり扉外周部に設置されたパッキンは扉本体から押さえつけられている状態であるため、大半は外部に露出していないこと、水密扉は通行部であるため周囲に可燃物を内包する設備がないこと、当該構成材料の量は微量であることから、他の構築物、系統又は機器に火災を生じさせるおそれは小さいが、火災の発生防止の観点から、難燃性材料を使用する設計とする。

なお、重大事故等対処施設が設置されている火災区域(区画)に設置される、油を内包する耐震Bクラス、Cクラスの機器は、基準地震動によっても油が漏えいしないように耐震補強する設計とすることから、安全機能を有

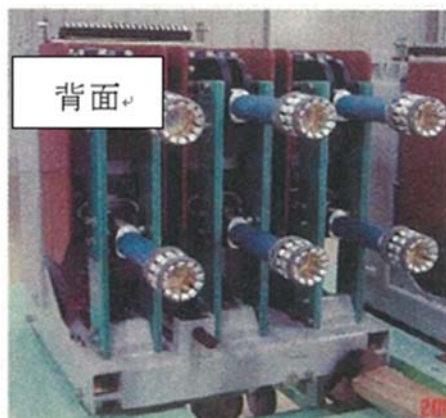
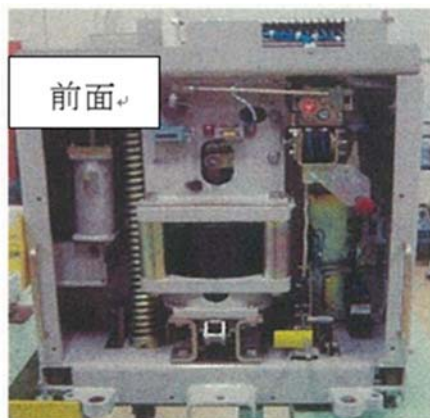
する機器等が設置されている火災区域又は火災区画において、地震随伴による火災の発生の可能性は低いと考える。

以上より、重大事故等対処施設を構成する構築物、系統及び機器の主要な構造材は不燃性材料を使用する設計とすること、これ以外の構築物、系統及び機器は原則、不燃性材料又は難燃性材料を使用する設計とすること、一部配管に用いるパッキン類やポンプ及び弁等の駆動部の潤滑油(グリス)、盤内部に設置された電気配線は不燃性材料又は難燃性材料を使用するものもあるが、万が一発火した場合においても他の重大事故等対処施設を構成する構築物、系統及び機器に延焼しないことを確認していることから、火災防護に係る審査基準に適合しているものとする。

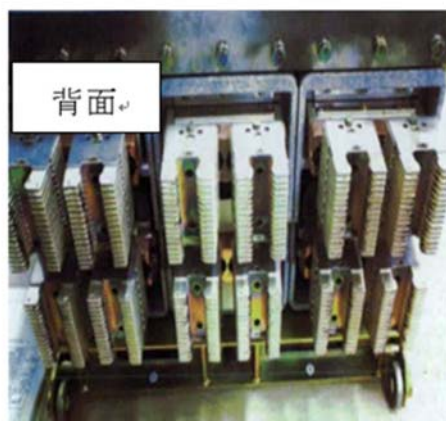
(2) 変圧器及び遮断器に対する絶縁油の内包

重大事故等対処施設を構成する機器等のうち、屋内の変圧器及び遮断器は、可燃物である絶縁油を内包していないものを使用する設計とする。(第41-1-13, 14図)

以上より、重大事故等対処施設の屋内の変圧器及び遮断機は、火災防護に係る審査基準に適合しているものとする。



第41-1-13図 真空遮断器外観



第41-1-14図 気中遮断器外観

(3) 難燃ケーブルの使用

重大事故等対処施設を構成する機器等に使用するケーブルは、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(光ファイバケーブルの場合はIEEE1202)垂直トレイ燃焼試験）を確認した難燃ケーブルを使用する設計とする。難燃ケーブルの使用状況を添付資料2に示す。

なお、通信連絡設備の機器本体に使用する専用ケーブルについては、以下の通りとする。

通信連絡設備の機器本体に使用する専用ケーブルは、通信事業者の指定するケーブルを使用する必要がある場合や製造者等により機器本体とケーブル（電源アダプタ等含む。）を含めて電気用品としての安全性が確認されている場合、又は電話コード等のように機器本体を移動して使用することを考慮して可とう性が求められる場合は、難燃ケーブルの使用が技術上困難である。

これらのケーブルは、金属製の筐体等に収納する、延焼防止材により保護する、または専用の電線管に敷設する等の措置を講じることにより、ほかの重大事故等対処施設及び設計基準事故対処設備において火災が発生することを防止する。

以上より、重大事故等対処施設の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ついては、火災防護に係る審査基準に適合しているものとする。

(4) 換気設備のフィルタに対する不燃性材料又は難燃性材料の使用

重大事故等対処施設を設置するエリアの換気空調設備のフィルタは、チャコールフィルタを除き、第41-1-6表に示すとおり、「JACA No.11A(空気

清浄装置用ろ材燃焼性試験方法指針(公益社団法人日本空気清浄協会)」により難燃性(JACA No.11A クラス3適合)を満足するものを使用する設計とする。難燃性の換気フィルタの使用について添付資料3に示す。

また、第41-1-16表のフィルタは金属製の構造物内に内包しており、コンクリート製の室内に設置している。なお、フィルタ周辺には可燃物はなく、以下の管理を実施するため、火気作業等によりフィルタ火災が発生することはない。

○運用管理の概要

換気設備のフィルタを設置しているエリアは以下の運用とする。

- ①点検資機材の仮置きを禁止するエリアとする
- ②他エリアの機器を当該エリアに持ち込んでの点検を禁止する
- ③火気取扱い禁止エリアとする
- ④但し、当該部屋又は金属製の構造物の補修等で火気(溶接機)を使用する場合は、当該換気空調設備を停止し隔離する。その後、火気養生を実施した上で火気作業を行う運用とする。

換気設備のフィルタの廃棄においては以下の運用とする。

- ① チャコールフィルタは、廃棄物として処理を行うまでの間、ドラム缶で収納し保管する。
- ② HEPAフィルタは、廃棄物として処理するまでの間、不燃シートに包んで保管する。

上記運用については、火災防護計画に定めるとともに、関連する規程、ガイド等に反映する。

以上より、重大事故等対処施設を設置するエリアのチャコールフィルタを

除く換気空調設備のフィルタは、難燃性のフィルタを使用する設計とすることから、火災防護に係る審査基準に適合しているものとする。

第41-1-6表 重大事故等対処施設を設置するエリアの
換気空調設備のフィルタ

フィルタの種類 (チャコールフィルタ以外)	材質	性能
プレフィルタ	グラスファイバ	難燃性
HEPAフィルタ	(ガラス繊維)	
給気フィルタ	不織布	

※給気フィルタ：バグフィルタ，中性能粒子フィルタ等，空調内の異物を除去するための総称

(5) 保温材に対する不燃性材料の使用

重大事故等対処施設を構成する構築物，系統及び機器に対する保温材は，ロックウール，ガラス繊維，ケイ酸カルシウム，パーライト，金属等，平成12年建設省告示第1400号に定められたもの，または建築基準法で不燃性材料として定められたものを使用する設計とする。保温材の使用の詳細について添付資料4に示す。

以上より，重大事故等対処施設を構成する構築物，系統及び機器に対する機器に対する保温材には不燃性材料を使用する設計とすることから，火災防護に係る審査基準に適合しているものとする。

(6) 建屋内装材に対する不燃性材料の使用

重大事故等対処施設を構成する構築物、系統及び機器を設置する建屋の内装材は、ケイ酸カルシウム等、建築基準法に基づく不燃性材料を使用する設計とする。

ただし、中央制御室の床カーペットは消防法施行規則第四条の三に基づく、第三者機関で防災物品の試験を実施し、防災性能を有することを確認した材料を使用する設計とする。

また、管理区域床には耐放射線性、除染性及び腐食性を確保すること、格納容器内の床、壁には耐放射線性、除染性、耐腐食性を確保することを目的としてコーティング剤を塗布する設計とする。

このコーティング剤は、旧建設省告示 1231 号第 2 試験に基づく難燃性が確認された塗料であること、不燃性材料であるコンクリート表面に塗布すること、加熱源を除去した場合はその燃焼部が広がらないこと、格納容器内を含む建屋内に設置する安全機能を有する機器等は不燃性又は難燃性の材料を使用し、周辺には可燃物がないことから、当該コーティング材が発火した場合においても他の構築物、系統及び機器に火災を生じさせるおそれは小さい。

建屋内装材の仕様を、添付資料5に示す。

以上より、重大事故等対処施設を設置する建屋の内装材は、耐放射線性、除染性を確保するため、一部、不燃性でないコーティング剤を使用するが、発火した場合においても他の構築物、系統及び機器において火災を生じさせるおそれは小さいことから、火災防護に係る審査基準に適合しているものと同等と考える。

2.1.1.3 落雷・地震等の自然現象による火災発生の防止

[要求事項]

2.1.3 落雷、地震等の自然現象によって、原子炉施設内の構築物、系統及び機器に火災が発生しないように以下の各号に掲げる火災防護対策を講じた設計であること。

- (1) 落雷による火災の発生防止対策として、建屋等に避雷設備を設置すること。
- (2) 安全機能を有する構築物、系統及び機器は、十分な支持性能をもつ地盤に設置するとともに、自らが破壊又は倒壊することによる火災の発生を防止すること。なお、耐震設計について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の解釈（原規技発第1306193号（平成25年6月19日原子力規制委員会決定））に従うこと。

東海第二発電所の安全を確保する上で設計上考慮すべき自然現象を網羅的に抽出するために、発電所敷地及びその周辺での発生実績の有無に関わらず、国内外の基準や文献等に基づき事象を収集した。これらの事象のうち、発電所及びその周辺での発生可能性、重大事故等対処施設への影響度、事象進展速度や事象進展に対する時間的余裕の観点から、重大事故等対処施設に影響を与えるおそれがある事象として、地震、津波、洪水、風(台風)、竜巻、低温(凍結)、降水、積雪、落雷、地滑り、火山の影響、生物学的事象、森林火災及び高潮を抽出した。

これらの自然現象のうち、津波、森林火災及び竜巻(風(台風)含む。)及び地滑りは、それぞれの現象に対して、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ように防護することで火災の発生を防止する設計とする

低温（凍結）、降水、積雪、高潮及び生物学的事象のうちクラゲ等の海生生物の影響については、火源が発生する自然現象ではなく、火山の影響についても、火山から原子炉施設に到達するまでに降下火砕物が冷却されることを考慮すると、火源が発生する自然現象ではない。

生物学的事象のうちネズミ等の小動物に対しては、侵入防止対策により影響を受けない設計とする。

洪水については、立地的要因により、重大事故等対処施設に影響を与える可能性がないため、火災が発生するおそれはない。

したがって、落雷、地震について、これら現象によって火災が発生しないように、以下のとおり火災防護対策を講じる設計とする。

(1) 落雷による火災の発生防止

重大事故等対処施設の構築物、系統及び機器は、落雷による火災発生を防止するため、地盤面から高さ20mを超える建物には、建築基準法「JIS A4201建築物等の避雷設備(避雷針)」又は「JIS A4201建築物等の雷保護」に準拠した避雷設備を設置する設計とする。なお、これらの避雷設備は、地震等により損傷した場合は補修を行い、機能回復する。

また、送電線は、架空地線を設置する設計とするとともに「2.1.1.1(6)過電流による過熱防止対策」に示すとおり、故障回路を早期に遮断する設計とする。

避雷設備の設置建屋を第41-1-15図に、排気筒の避雷設備を第41-1-16図に示す。

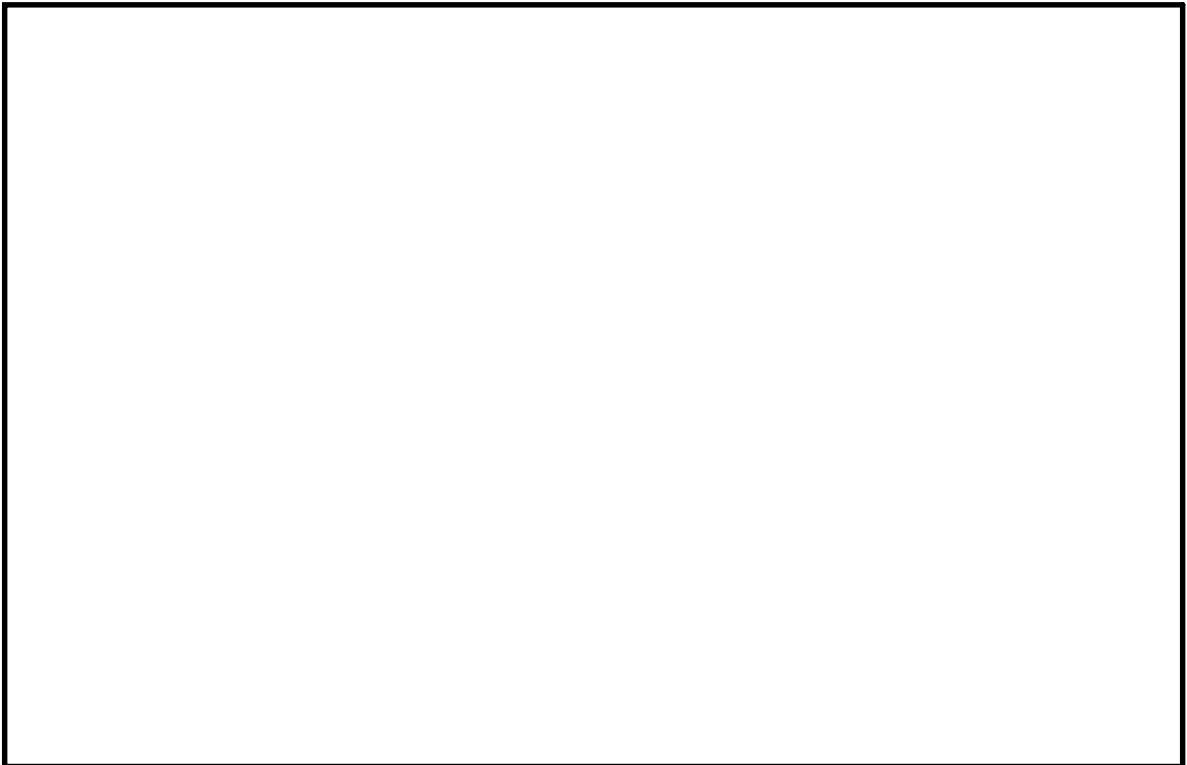
重大事故等対処設備である常設代替高圧電源装置は、落雷による火災発生を防止するため、避雷設備を設置する設計とする。

以上より、重大事故等対処施設の構築物、系統及び機器は、落雷による火

災の発生防止対策を実施する設計としていることから、火災防護に係る審査基準に適合しているものとする。

【避雷設備設置箇所】

- ・ 排気筒
- ・ 常設代替高圧電源装置置場
- ・ 緊急時対策所



第41-1-15図 避雷設備の設置建屋



 : 避雷設備

第41-1-16図 排気筒の避雷設備

(2) 地震による火災の発生防止

重大事故等対処施設を構成する機器等は、十分な支持性能をもつ地盤に設置するとともに、自らが破壊又は倒壊することによる火災の発生を防止する。

なお、耐震については「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の解釈」に従い設計する。

また、重大事故等対処施設の設置場所にある油内包の耐震Bクラス、Cクラス機器等は、基準地震動により油が漏えいしないよう設計する。

以上より、原子炉施設内の構築物、系統及び機器は、地震による火災の発生防止対策を実施する設計とすることから、火災防護に係る審査基準に適合しているものとする。

2.1.2 火災の感知, 消火

2.1.2.1 早期の火災感知及び消火

[要求事項]

2.2.1 火災感知設備及び消火設備は、以下の各号に掲げるように、安全機能を有する構築物、系統及び機器に対する火災の影響を限定し、早期の火災感知及び消火を行える設計であること。

(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場所に設置すること。
- 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。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じること。
- 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。
- ④ 中央制御室等で適切に監視できる設計であること。

(参考)

(1) 火災感知設備について

早期に火災を感知し、かつ、誤作動（火災でないにもかかわらず火災信号を発すること）を防止するための方策がとられていること。

(早期に火災を感知するための方策)

- ・固有の信号を発する異なる種類の感知器としては、例えば、煙感知器と炎感知器のような組み合わせとなっていること。
- ・感知器の設置場所を1つずつ特定することにより火災の発生場所

を特定することができる受信機を用いられていること。

(誤作動を防止するための方策)

- ・ 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の上昇）を把握することができるアナログ式の感知器を用いられていること。感知器取付面の位置が高いこと等から点検が困難になるおそれがある場合は、自動試験能又は遠隔試験機能により点検を行うことができる感知器が用いられていること。炎感知器又は熱感知器に代えて、赤外線感知機能等を備えた監視カメラシステムを用いても差し支えない。この場合、死角となる場所がないように当該システムが適切に設置されていること。

火災の感知及び消火については、重大事故等対処施設を構成する構築物、系統及び機器に対する火災の影響を限定し、早期の火災感知及び消火を行うための火災感知設備及び消火設備を設置する設計とする。

(1) 火災感知設備

火災感知設備は、重大事故等対処施設を構成する構築物、系統及び機器を設置する火災区域又は火災区画（以下、「火災区域（区画）」という。）の火災を早期に感知するために設置する設計とする。（資料41-4）

火災感知器と受信機を含む火災受信機盤等で構成される火災感知設備は、以下を踏まえて設置する設計とする。

① 火災感知器の環境条件等の考慮

火災感知設備の火災感知器は、各火災区域（区画）における放射線、取付面高さ、著しく高温になるエリア等の環境条件や、炎が生じる前に発煙すること等、予想される火災の性質を考慮して設置する設計とする。

設計基準対象設備で重大事故等対処設備を兼ねる機器に使用する難燃ケーブルの代替措置とした複合体内部についても火災感知器を設置する設計とする。

なお、重大事故等対処施設を設置する火災区域（区画）のうち、常設代替高圧電源装置設置場、海水ポンプを設置するエリアは、屋外環境であることを踏まえアナログ式の屋外仕様の熱感知カメラ、及び非アナログ式の屋外仕様の炎感知器を設置する設計とする。また、中央制御室の床下コンクリートピットは、熱感知器を設置する設計とする。

② 固有の信号を発する異なる種類の感知器の設置

火災感知設備の火災感知器は、上記①の環境条件等を考慮し、火災感知器を設置する火災区域（区画）の重大事故等対処設備の火災を早期に感知できるように固有の信号を発するアナログ式煙感知器、アナログ式熱感知器を組合せて設置する設計とする。

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、高感度煙感知器及び炎感知器の異なる種類の感知器も環境条件を考慮し、アナログ式も含めた組み合わせで設置する設計とする。ここで炎感知器は非アナログ式であるが、炎が発する赤外線や紫外線を感知するため、煙や熱と比べて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。

アナログ式とは「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の上昇）の火災情報信号を連続的に送

信し受信機にて把握することができる」ものと定義する。

以下に、高線量などの特徴的なエリアに設置する火災感知器の組合せや運用を示す。

○格納容器

格納容器内の火災感知器は、上記①のとおり環境条件や予想される火災の性質を考慮し、格納容器内には異なる2種類の感知器としてアナログ式の煙感知器及び熱感知器を設置する設計とする。

格納容器内は、通常運転中は窒素が封入され不活性化環境となることから火災が発生するおそれはない。しかしながら、通常運転中の格納容器内は、閉鎖状態で長期間にわたり、高温、高線量環境となることから、火災感知器で使用されている半導体部品が損傷することにより、アナログ式の火災感知器が故障するおそれがある。このため、格納容器内の火災感知器は、原子炉起動時の窒素封入完了後に中央制御室内の受信機にて作動信号を除外する運用とし、原子炉停止後に火災感知器を速やかに取り替える設計とする。

○蓄電池室

蓄電池内の圧力が上昇した場合に作動する制御弁によって水素が放出する可能性があることから、万が一の水素濃度の上昇を考慮し火災が早期に感知できるよう、非アナログ式の防爆型で、かつ固有の信号を発する異なる種類の煙感知器及び熱感知器を設置する設計とする。

これらの防爆型の感知器は非アナログ式であるが、蓄電池室には蒸気を発生するような設備はなく、換気空調設備により安定した室内環境を維持していることから、蒸気等が充満するおそれはなく、非アナログ式の煙感

知器であっても誤作動する可能性は低い。また、換気空調設備により安定した室温を維持していることから、火災感知器の作動値を室温より高めに設定する非アナログ式の熱感知器であっても誤作動する可能性は低い。このため、水素による爆発のリスクを低減する観点から、非アナログ式の防爆型の火災感知器を設置する設計とする。

○海水ポンプ室エリア、常設代替高圧電源装置置場

海水ポンプエリア、常設代替高圧電源装置置場は屋外であるため、エリア全体の火災を感知する必要があるが、火災による煙や熱が大気に拡散するため、煙感知器及び熱感知器による感知が困難であること、また降水等の浸入により火災感知器の故障が想定されることから、エリア全体の火災を感知するために、アナログ式の屋外仕様の熱感知カメラ、及び非アナログ式の屋外仕様の炎感知器を監視範囲に死角がないように設置する。これらはそれぞれ誤作動防止対策として以下の機能を有する。

- ・炎感知器 : 平常時より炎の波長の有無を連続監視し、火災現象(急激な環境変化)を把握できることから、アナログ式と同等の機能を有する。また、感知原理に「赤外線3波長式」(物質の燃焼時に発生する特有な放射エネルギーの波長帯を3つ検知した場合にのみ発報する)を採用し誤作動防止を図る。
- ・熱感知カメラ : 外部環境温度を考慮した温度をカメラ設定温度とすることによる誤作動防止機能を有する。また、熱サーモグラフィにより、火源の早期確認・判断誤り防止を図る。なお、熱感知カメラの感知原理は赤外線による熱監視であるが、感知する対象が熱であることから炎感知器とは異

なる種類の感知器と考える。

○原子炉建屋オペレーティングフロア

原子炉建屋オペレーティングフロアは天井が高く大空間となっているため、火災による熱が周囲に拡散することから、熱感知器による感知は困難である。このため、アナログ式の光電分離型煙感知器と非アナログ式の炎感知器を監視範囲に死角がないように設置する設計とする。

○格納容器圧力逃がし装置フィルタ装置設置エリア

格納容器圧力逃がし装置のベントフィルタは原子炉建屋の南側のエリアの鉄筋コンクリート製の地下格納槽に設置される。当該エリアに設置される機器としては、フィルタ装置、移送ポンプ、電動弁、現場制御盤、計器ラック等である。

フィルタ装置は、金属製容器であり、火災の発生する可能性は低い。また、水位、流量等の信号を現場の検出器から現場制御盤・計装ラックを經由して中央制御室に信号を伝送するケーブルは、難燃性ケーブルを使用し、電線管布設とすることから火災の発生する可能性は低い。

当該エリアで火災が発生した場合、煙は格納槽内部に充満するため、煙感知器での感知が可能である。また、フィルタベント装置が稼働した場合、フィルタ容器外面温度が上昇することが想定されるが、フィルタベント装置が起動した場合の雰囲気温度は65℃程度であることから、アナログ式の熱感知器の使用が可能である。

以上を踏まえ、異なる種類の感知器としてアナログ式の煙感知器と熱感知器を選定する。煙感知器と熱感知器は当該エリア全体をカバーできるように配置する設計とする。

○常設低圧代替注水系ポンプエリア

常設低圧代替注水系ポンプエリアは、原子炉建屋南側に隣接する地下ピットである。当該エリアには、常設低圧代替注水系ポンプ、計装ラック、電動弁が設置される。当該エリアで火災が発生した場合、煙は格納層内部に充満するため、煙感知器での感知が可能であるため、異なる種類の感知器としてアナログ式の煙感知器と熱感知器を設置する設計とする。

○緊急用海水ポンプエリア

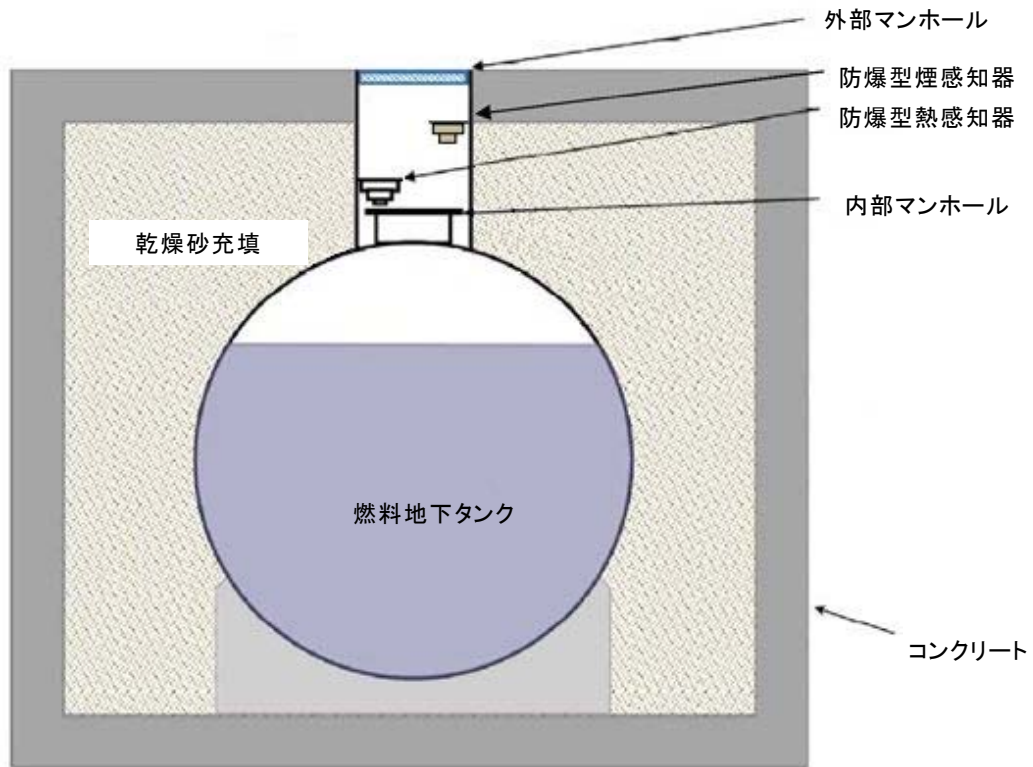
緊急海水ポンプエリアは、原子炉建屋東側に隣接する地下ピットである。当該エリアには緊急用海水ポンプ、ストレーナなどが設置される。当該エリアで火災が発生した場合、煙は格納層内部に充満するため、煙感知器での感知が可能であるため、異なる種類の感知器としてアナログ式の煙感知器と熱感知器を設置する設計とする。

○軽油貯蔵タンク、可搬型設備用軽油タンク、緊急時対策所用発電機燃料油貯蔵タンク

常設代替高圧電源装置、非常用ディーゼル発電機（HPCS含む）用の燃料を貯蔵する軽油貯蔵タンク、可搬型設備用の燃料を貯蔵する可搬型設備用軽油タンク、緊急時対策所用発電機燃料油貯蔵タンクは、地下構造であり、引火性又は発火性の雰囲気形成のおそれのある場所であるため、万が一の軽油燃料の気化を考慮し、火災を早期に感知できるよう、軽油貯蔵タンク上部の点検用マンホール部に非アナログ式の防爆型の煙感知器と防爆型の熱感知器を設置する設計とする。

軽油貯蔵タンク、可搬型設備用軽油タンク、緊急時対策所用発電機燃料

油貯蔵タンクは地下構造であるため、安定した環境を維持することから、非アナログ式の煙感知器であっても誤作動する可能性は低い。また、非アナログ式の熱感知器は、軽油の引火点、当該タンクの最高使用温度を考慮した温度を作動値とすることで誤作動を防止する設計とする。感知器設置の概要を第41-1-17図に示す。



第41-1-17図 軽油貯蔵タンクの火災感知器の設置概要

○非常用ディーゼル発電機燃料移送ポンプエリア，常設代替高圧電源装置用燃料移送ポンプエリア

非常用ディーゼル発電機燃料移送ポンプエリア，常設代替高圧電源装置用燃料移送ポンプエリアでは，移送ポンプと配管の取り合いが機械式継手であることから，燃料の気化による引火性又は発火性の雰囲気を形成するおそれのある場所であるため，万が一の軽油燃料の気化を考慮し，火災を早期に感知できるよう，非アナログ式の防爆型の煙感知器と防爆型の熱感

知器を設置する設計とする。

○主蒸気管トンネル室

主蒸気管トンネル室については、通常運転中は高線量エリアとなることから、放射線の影響により火災感知器の制御回路が故障するおそれがある。さらに、火災感知器が故障した場合の取替えも出来ない。このため、放射線の影響を受けないよう検出器部位を当該室外に配置するアナログ式の煙吸引式感知器を設置する設計とする。加えて、放射線の影響を考慮した非アナログ式の熱感知器を設置する設計とする。

③ 火災受信機盤

重大事故等対処設備を設置する火災区域（区画）の火災感知設備の火災受信機は、中央制御室に設置し火災感知設備の作動状況を常時監視できる設計とする。また、受信機盤はアナログ式の受信機により以下のとおり、火災発生場所を特定できる設計とする。

○アナログ式の火災感知器が接続可能であり、作動した火災感知器を1つずつ特定できる設計とする。

○水素ガスの漏えいの可能性がある蓄電池室及び可燃性ガスの発生が想定される軽油貯蔵タンク、可搬型設備用軽油タンク、緊急時対策所発電機用燃料油貯蔵タンク、常設代替高圧電源装置用燃料移送ポンプ、非常用ディーゼル発電機用燃料移送ポンプが設置される火災区域（区画）に設置する防爆型の火災感知器を1つずつ特定できる設計とする。

○常設代替高圧電源装置置場、屋外の海水ポンプ室を監視する非アナログ式の炎感知器、アナログ式の熱感知カメラの感知エリアを1つずつ

特定できる設計とする。なお、屋外エリア熱感知カメラ火災受信機盤においては、火災発生場所の詳細はカメラ機能により映像監視(熱サーモグラフィ)が可能な設計とする。

- 原子炉建屋オペレーティングフロアを監視する非アナログ式の炎感知器を1つずつ特定できる設計とする。

また、火災感知器は以下のとおり点検を行うことができるものを使用する設計とする。

- 自動試験機能または遠隔試験機能を有する火災感知器は、火災感知の機能に異常がないことを確認するため、定期的に自動試験または遠隔試験を実施する。
- 自動試験機能または遠隔試験機能を持たない火災感知器は、火災感知器の機能に異常がないことを確認するため、消防法施行規則に基づき、煙等の火災を模擬した試験を定期的実施する。

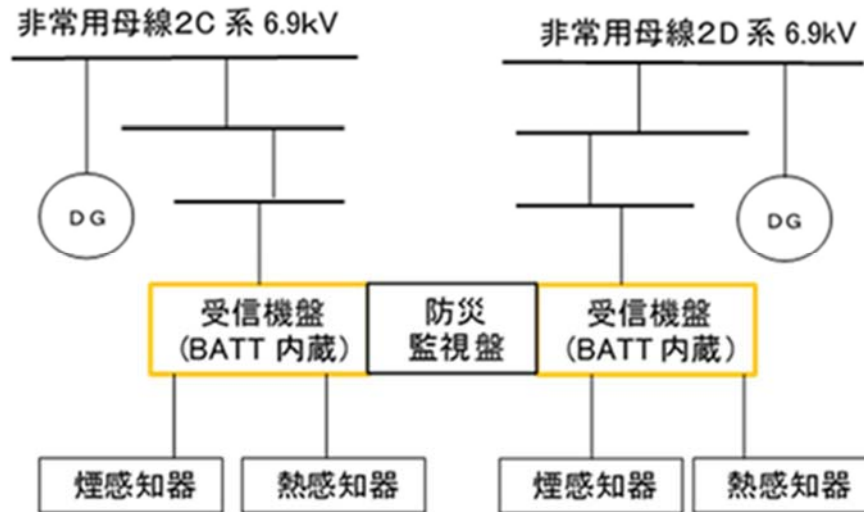
④ 火災感知設備の電源確保

緊急時対策所を除く重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画の火災感知設備は、外部電源喪失時にも感知ができるよう非常用ディーゼル発電機が接続される非常用母線から受電できる設計とするとともに、非常用ディーゼル発電機からの電源が供給されるまでの間、設備の作動に必要な蓄電池を設け、電源を確保する設計とする。

緊急時対策所の火災区域又は火災区画の火災感知設備については、外部電源喪失時にも感知ができるように、緊急時対策所用発電機から受電できる設計とするとともに、緊急時対策所用発電機からの電源が供給されるま

の間、設備の作動に必要な蓄電池を設け、電源を確保する設計とする。

火災感知設備の電源確保の概要を第41-1-18図に示す。



第 41-1-18 図 火災感知設備の電源確保の概要

以上より、重大事故等対処設備を設置する火災区域(区画)に設置する火災感知器については、火災防護に係る審査基準に準じ、環境条件等を考慮した火災感知器で、異なる種類を組み合わせ、非常用電源から受電できる設計とし、火災受信機盤は中央制御室に設置する。一部アナログ機能を持たない感知器を設置するが、それぞれ誤作動防止対策を実施する。また、受信機盤については、作動した感知器または感知エリアを1つずつ特定できる機能を有する設計とする。これらにより、火災感知設備については十分な保安水準が確保されているものとする。

(2) 消火設備

[要求事項]

(2) 消火設備

- ① 原子炉の高温停止及び低温停止を達成し、維持するための安全機能を有する構築物、系統及び機器が設置される火災区域または火災区画であって、火災時に煙の充満、放射線の影響等により消火活動が困難なところには、自動消火設備又は手動操作による固定式消火設備を設置すること。
- ② 放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を有する構築物、系統及び機器が設置される火災区域であって、火災時に煙の充満、放射線の影響等により消火活動が困難なところには、自動消火設備又は手動操作による固定式消火設備を設置すること。
- ③ 消火用水供給系の水源及び消火ポンプ系は、多重性又は多様性を備えた設計であること。
- ④ 原子炉の高温停止及び低温停止に係る安全機能を有する構築物、系統及び機器相互の系統分離を行うために設けられた火災区域又は火災区画に設置される消火設備は、系統分離に応じた独立性を備えた設計であること。
- ⑤ 消火設備は、火災の火炎、熱による直接的な影響のみならず、煙、流出流体、断線、爆発等による二次的影響が安全機能を有する構築物、系統及び機器に悪影響を及ぼさないように設置すること。
- ⑥ 可燃性物質の性状を踏まえ、想定される火災の性質に応じた十分な容量の消火剤を備えること。
- ⑦ 移動式消火設備を配備すること。
- ⑧ 消火剤に水を使用する消火設備は、2時間の最大放水量を確保できる設計であること。

- ⑨ 消火用水供給系をサービス系または水道水系と共用する場合には、隔離弁等を設置して遮断する等の措置により、消火用水の供給を優先する設計であること。
- ⑩ 消火設備は、故障警報を中央制御室に吹鳴する設計であること。
- ⑪ 消火設備は、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。
- ⑫ 消火栓は、全ての火災区域の消火活動に対処できるよう配置すること。
- ⑬ 固定式のガス系消火設備は、作動前に職員等の退出ができるように警報を吹鳴させる設計であること。
- ⑭ 管理区域内で消火設備から消火剤が放出された場合に、放射性物質を含むおそれのある排水が管理区域外へ流出することを防止する設計であること。
- ⑮ 電源を内蔵した消火設備の操作等に必要な照明器具を、必要な火災区域及びその出入通路に設置すること。

(参考)

(2) 消火設備について

- ①-1 手動操作による固定式消火設備を設置する場合は、早期に消火設備の起動が可能となるよう中央制御室から消火設備を起動できるように設計されていること。

上記の対策を講じた上で、中央制御室以外の火災区域又は火災区画に消火設備の起動装置を設置することは差し支えない。

- ①-2 自動消火設備にはスプリンクラー設備、水噴霧消火設備及びガス系消火設備（自動起動の場合に限る。）があり、手動操作による固定式消火設備には、ガス系消火設備等がある。中央制御室のように常時人がいる場所には、ハロン1301 を除きガス系消火設備が設けられていない

ことを確認すること。

- ④ 「系統分離に応じた独立性」とは、原子炉の高温停止及び低温停止に係る安全機能を有する構築物、系統及び機器が系統分離を行うため複数の火災区域又は火災区画に分離して設置されている場合に、それらの火災区域又は火災区画に設置された消火設備が、消火ポンプ系（その電源を含む。）等の動的機器の単一故障により、同時に機能を喪失することがないことをいう。
- ⑦ 移動式消火設備については、実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則（昭和53年通商産業省令第77号）第85条の5」を踏まえて設置されていること。
- ⑧ 消火設備のための必要水量は、要求される放水時間及び必要圧力での最大流量を基に設計されていること。この最大流量は、要求される固定式消火設備及び手動消火設備の最大流量を合計したものであること。

なお、最大放水量の継続時間としての2時間は、米国原子力規制委員会(NRC)が定めるRegulatory Guide 1.189で規定されている値である。

上記の条件で設定された防火水槽の必要容量は、Regulatory Guide1.189では1,136,000リットル(1,136 m³)以上としている。

消火設備は、重大事故等対処施設を設置する火災区域(区画)の火災を早期に消火するために設置する設計とする。

(資料41-5)

なお、消火設備の故障警報が発信した場合には、中央制御室及び必要な現場

の制御盤の警報を確認し、消火設備が故障している場合には早期に補修を行う。
消火設備は以下を踏まえて設置する。

① 重大事故等対処施設を設置する火災区域(区画)に設置する消火設備

重大事故等対処施設を設置する火災区域(区画)に設置する消火設備は、当該機器等の設置場所が、火災発生時の煙の充満及び放射線の影響(以下、「煙の充満等」という。))により消火活動が困難となるかを考慮して、ハロゲン化物自動消火設備(全域)、ハロゲン化物自動消火設備(局所)、二酸化炭素自動消火設備(全域)等を設置する設計とする。

(a) 火災発生時の煙の充満等により消火活動が困難となる火災区域(区画)の選定

建屋内の重大事故等対処施設を設置する火災区域(区画は、「(b)火災発生時の煙の充満等により消火活動が困難とならない火災区域(区画)の選定」に示した火災区域(区画)を除き、火災発生時の煙の充満等により消火活動が困難となるものとして選定する。

(b) 火災発生時の煙の充満等により消火活動が困難とならない火災区域(区画)の選定

建屋内の重大事故等対処施設を設置する火災区域(区画)のうち、消火活動が困難とならないところを以下に示す。

なお、屋外については煙の充満等により消火活動が困難とはならないものとする。

○中央制御室及び緊急時対策所(災害対策本部)

中央制御室は、常駐する運転員によって火災感知器による早期の火災感知及び消火活動が可能であり、火災の規模が拡大する前に消火可能であること、なお、万が一火災によって煙が発生した場合でも建築基準法に準拠した容量の排煙設備によって排煙が可能であることから、消火活動が困難とならない火災区域（区画）として選定する。

緊急時対策所（災害対策本部）は、火災発生時には中央制御室同様に建築基準法に準拠した容量の排煙設備により煙を排出することが可能なため、消火活動が困難とならない火災区域（区画）として選定する。（添付資料8）

○格納容器

格納容器内において万が一火災が発生した場合でも、格納容器内の空間体積（約9,800m³）に対してパージ用排風機の容量が16980m³/hであり、排煙が可能な設計とすることから、消火活動が困難とならない火災区域（区画）として選定する。

○常設代替高圧電源装置置場，海水ポンプ室

常設代替高圧電源装置置場，海水ポンプ室は、屋外の火災区域（区画）であり、火災発生時にも煙が充満することはないため、消火活動が困難とはならないエリアとして選定する。

○軽油貯蔵タンク，可搬型設備用軽油タンク，緊急時対策所用発電機燃料油貯蔵タンク

軽油貯蔵タンク，可搬型設備用軽油タンク，緊急時対策所用発電機

燃料油貯蔵タンクは、屋外の火災区域（区画）に設置されており、火災発生時にも煙が充満することはないため、消火活動が困難とはならないエリアとして選定する。

○格納容器圧力逃がし装置フィルタ装置設置エリア

格納容器圧力逃がし装置フィルタ装置設置エリアは、原子炉建屋に隣接した地下格納槽であり、本エリアに設置される機器はフィルタ装置、テストタンク、移送ポンプ、排水ポンプ、電動弁である。フィルタ装置、テストタンクは金属製の容器であり、可燃物ではなく、移送ポンプ、排水ポンプは潤滑油を有しないため、油内包機器ではない。また、電動弁の動力ケーブルには難燃ケーブルを使用し、電線管に収納する設計としている。以上のことから当該エリアの火災荷重は小さく、煙の充満により消火活動が困難とならない火災区域として選定する。

○緊急時対策所通路部等

緊急時対策所の通路部、階段室、エアロック室には油内包機器など可燃物を設置しない運用とすることから、火災が発生する恐れはない。したがって、煙の充満により消火活動が困難とならないエリアとして選定する。なお、現在のところ、これらの箇所に重大事故等対処設備を設置する予定はない。

- (c) 火災発生時の煙の充満等により消火活動が困難となる火災区域(区画)に設置する消火設備

火災発生時の煙の充満等により消火活動が困難となる火災区域（区画）は、自動又は中央制御室からの手動操作による固定式消火設備であるハロゲン化物自動消火設備（全域）を設置し消火を行う設計とする。なお、これらの固定式消火設備に使用するガスは、ハロン1301とする。

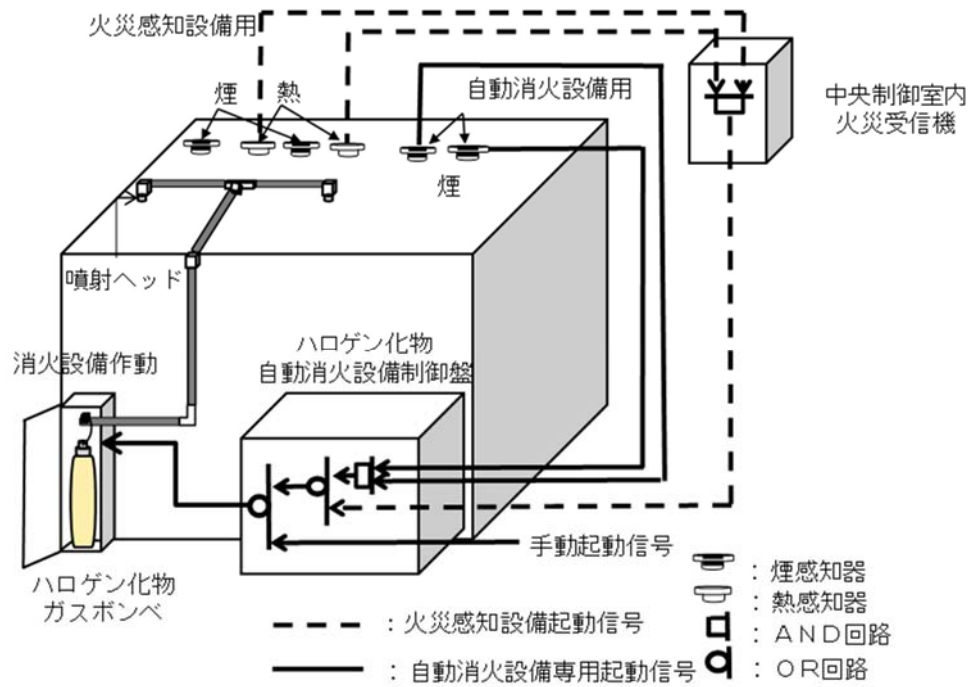
第41-1-19(1)図にハロゲン化物自動消火設備（全域）の概要を示す。本消火設備を自動起動する場合は、単一の感知器の誤作動によって消火設備が誤動作することのないよう、煙感知器及び熱感知器それぞれ2つの動作をもって消火する設計とする。さらに、中央制御室からの遠隔手動起動又は現場での手動起動によっても消火を行うことができる設計とする。

ただし、燃料油等を多量に貯蔵し、人が常駐する場所ではない区域又は区画は二酸化炭素自動消火設備（全域）を設置する設計とする。

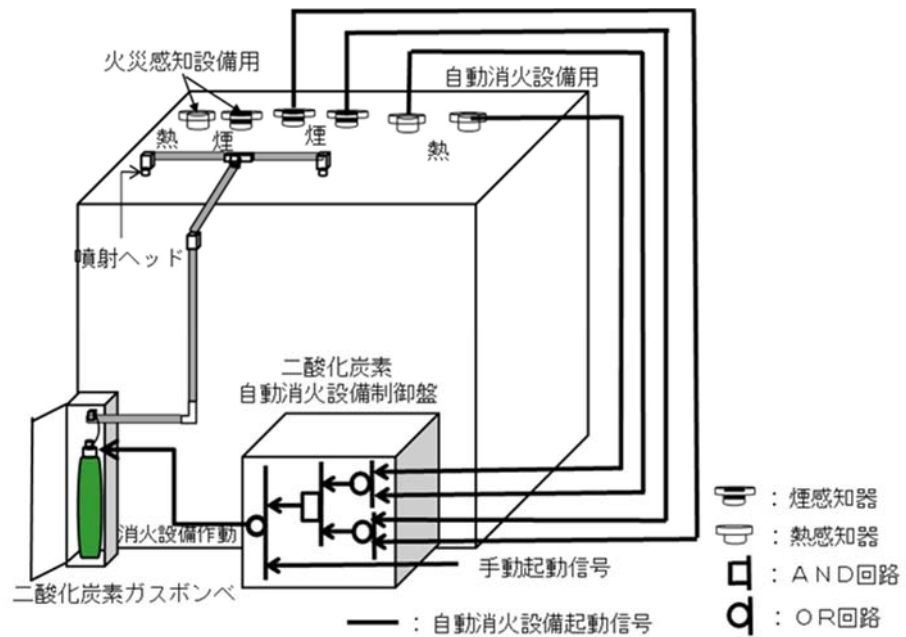
第41-1-19(2)図に二酸化炭素自動消火設備（全域）の概要を示す。

また、通路部等に設置される油内包機器など可燃物についてはハロゲン化物自動消火設備（局所）を設置する設計とする。

上記のことから、以下については、ハロゲン化物自動消火設備（全域）と異なる消火設備を設置し、消火を行う設計とする。



第41-1-19(1)図 ハロゲン化物自動消火設備(全域)の概要



第41-1-19(2)図 二酸化炭素自動消火設備(全域)の概要

- 非常用ディーゼル発電機室，非常用ディーゼル発電機燃料デイトンクエリア，緊急時対策所用発電機室

非常用ディーゼル発電機室，非常用ディーゼル発電機燃料デイトンクエリア，緊急時対策所用発電機室は，人が常駐する場所ではないことから，二酸化炭素自動消火設備（全域）を設置する設計とする。

また，薬剤は人的に毒性が高いため，自動起動については，万が一当該エリアに人がいた場合の人身安全を考慮し，自動消火設備用の煙感知器と熱感知器のそれぞれ2つのうち1つずつ（熱感知器と煙感知器）の動作をもって消火する設計とする。

- 常設低圧代替注水ポンプエリア，緊急用海水ポンプエリア

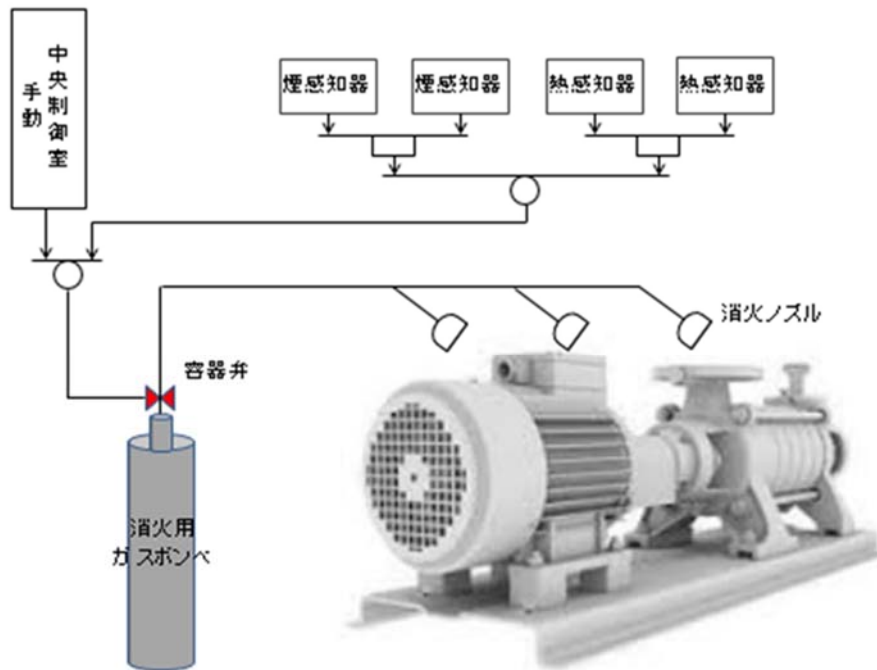
常設低圧代替注水ポンプエリア，緊急用海水ポンプエリアは，いずれも原子炉建屋に隣接した地下格納槽であるため，これらのエリアで火災が発生した場合，煙が格納槽内部に充満し，消火活動が困難となる可能性が否定できないことから，可燃物である油内包機器等については，自動又は中央制御室からの手動操作による固定式消火設備であるハロゲン化物自動消火設備（局所）を設置し消火を行う設計とする。なお，これらの固定式消火設備に使用するガスは，ハロゲン化物消火剤とする。

- 原子炉建屋通路部

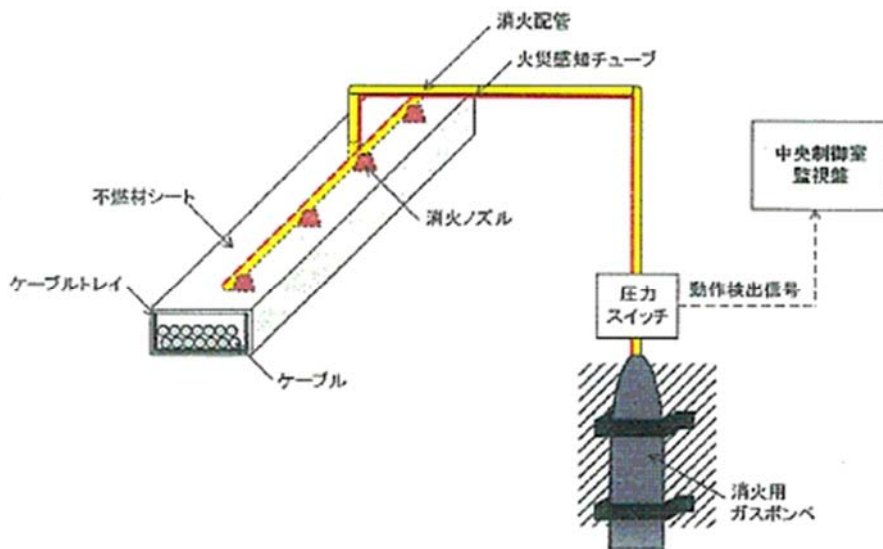
原子炉建屋通路部は，ほとんどの階層が周回できる通路となっており，その床面積は最大で約969m²（原子炉建屋3階周回通路）と大きい。さらに，各階層間は開口部（機器ハッチ）が存在するが，これらは水素対策により通常より開口状態となる。

原子炉建屋通路部は、火災発生時の煙の充満等により消火活動が困難となる可能性が否定できないことから、通路部などに設置される油内包機器など可燃物となるものに対しては、自動又は中央制御室からの手動操作による固定式消火設備である局所ガス消火設備を設置し消火を行う設計とし、これ以外の可燃物については消火器で消火を行う設計とする。

なお、これらの固定式消火設備に使用するガスは、ハロン1301またはFK-5-1-12とする。設備の概要図を第4-1-17図に示し、具体的な設備の詳細は資料5に示す。



油内包機器に対する消火設備の例（ハロン 1301）



電気品消火設備の例（ケーブルトレイを例示）

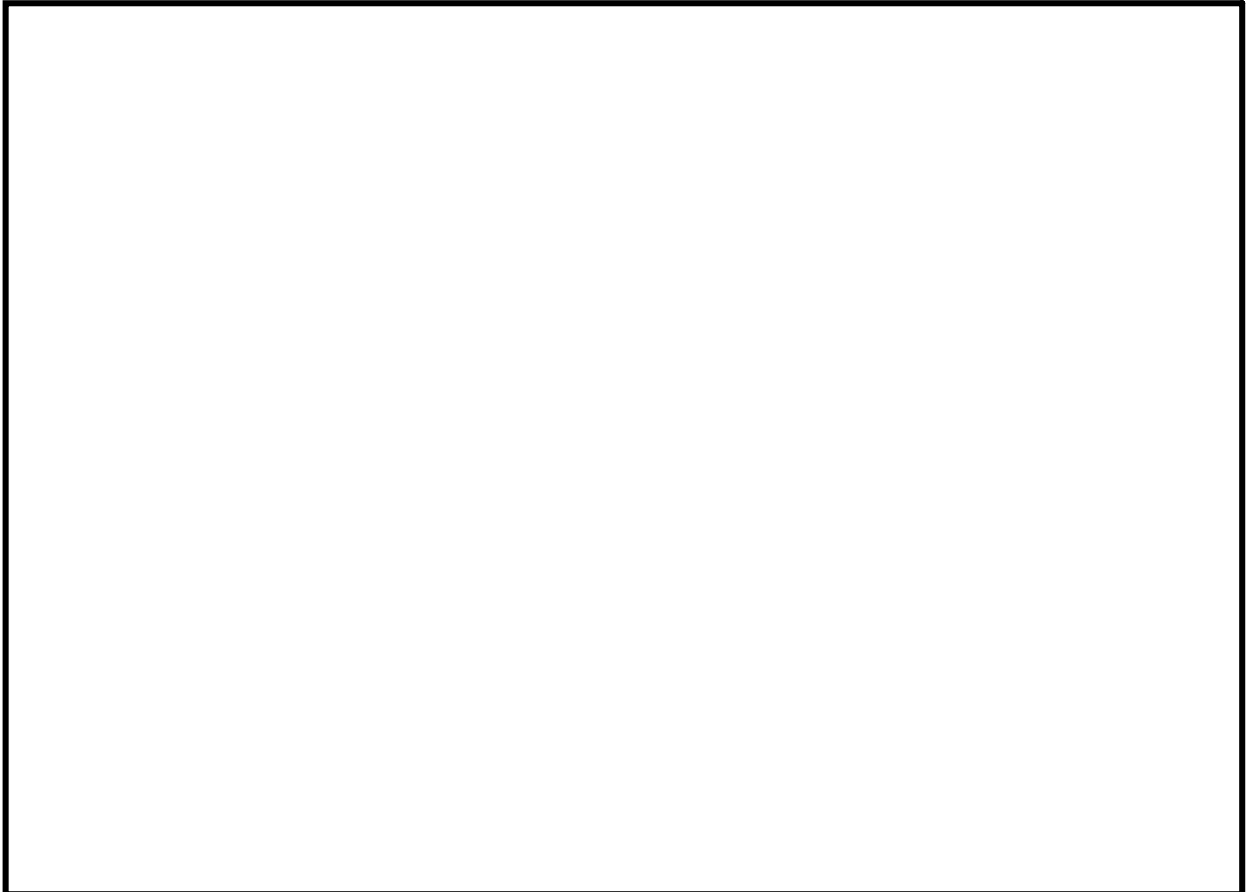
第41-1-20図 局所ガス消火設備の概要

- (d) 火災発生時の煙の充満等により消火活動が困難とならない火災区域
(区画) に設置する消火設備

○常設代替高圧電源装置置場，海水ポンプ室

火災発生時の煙の充満等により消火活動が困難とならない屋外の火災区域(については，消火器又は屋外消火栓で消火を行う設計とする。

常設代替高圧電源装置置場は，四方を壁で囲まれ火災区域であるが上部は大気開放状態であるため，火災が発生した場合にも煙が充満することはない。また，常設代替高圧電源装置と壁との離隔距離は約 3 m と消火器運搬、ホース展張には十分なスペースを有している。したがって，消火活動が困難にはならないエリアとして，消火器又は化学消防車による消火を行う設計とする。



第41-1-21図 屋外の火災区域

○中央制御室、緊急時対策所（災害対策本部）

中央制御室は、火災発生時には排煙ファンにより煙は排出され、煙の充満により消火活動が困難とならないエリアであることから、駐在している運転員により消火が可能であるため、ハロゲン化物自動消火設備（全域）、ハロゲン化物自動消火設備（局所）は設置せず、粉末消火器または二酸化炭素消火器で消火を行う設計とする。

なお、中央制御室床下コンクリートピットは、火災に関する系統分離の観点からハロゲン化物自動消火設備（局所）を設置する。

緊急時対策所（災害対策本部）は、火災発生時には排煙ファンにより煙は排出され、煙の充満により消火活動が困難とならないエリアであることから、中央制御室の運転員あるいは監視所の警備員により、粉末消火器または二酸化炭素消火器で消火を行う設計とする。

○格納容器圧力逃がし装置フィルタ装置設置エリア

格納容器圧力逃がし装置フィルタ装置設置エリアは、原子炉建屋に隣接した地下格納槽であり、本エリアに設置される機器はフィルタ装置、テストタンク、移送ポンプ、排水ポンプ、電動弁である。

フィルタ装置、テストタンクは金属製の容器であり、可燃物ではなく、移送ポンプ、排水ポンプは潤滑油を有しないため、油内包機器ではない。また、電動弁の動力ケーブルには難燃ケーブルを使用し、電線管に収納する設計としている。

以上のことから当該エリアの火災荷重は小さく、煙の充満により消火活動が困難とならないエリアと選定し、消火器にて消火を行う設計

とする。

○格納容器

格納容器内において万が一火災が発生した場合でも、格納容器の空間体積(約9800m³)に対してページ用排風機の容量が16980m³/hであることから、煙が充満する恐れはないと考えられるため、消火活動が可能である。

よって、格納容器内の消火については、消火器を用いて行う設計とする。また、消火栓を用いても対応できる設計とする。

冷温停止中の原子炉の格納容器内の火災に対して設置する消火器については、消防法施行規則第六、七条に基づき算出される必要量の消火剤を有する消火器を設置する設計とする。設置位置については格納容器内の各フロアに対して火災防護対象機器並びに火災源から消防法施行規則に定めるところの20m以内の距離に配置する。また、格納容器漏えい率検査及び起動中においては、格納容器から消火器を移動し、格納容器入口に消火器を設置する。

格納容器内の火災発生時には、初期消火要員、自衛消防隊が建屋内の消火器を持って現場に向かうことを定め、定期的に訓練を実施する。

格納容器内での消火栓による消火活動を考慮し、格納容器入口に必要な数量の消火ホースを配備する設計とする。

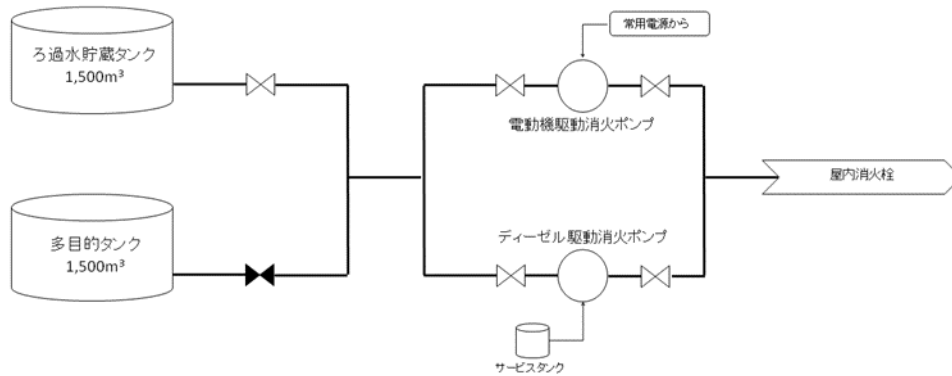
定期検査中において、格納容器内での点検に関連し、火気作業、危険物取扱作業を実施する場合は、火災防護計画にて定める管理手順に従って消火器を配備する

② 消火用水供給系の多重性又は多様性の考慮

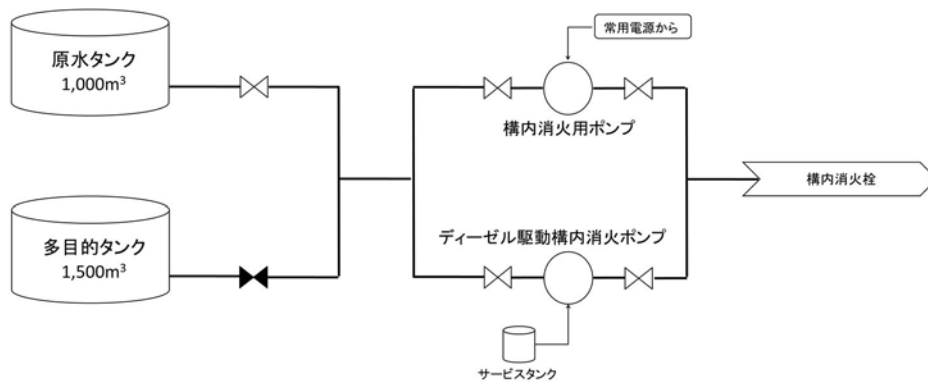
消火用水供給系の水源は、屋内の火災区域(区画)用としては、ろ過水

貯蔵タンク(約1,500m³),多目的タンク(約1,500m³)を設置し多重性を有する設計とする。構内(屋外)の火災区域用としては,原水タンク(約1,000m³),多目的タンク(約1,500m³)を設置し多重性を有する設計とする。(第41-1-22(1),41-1-22(2)図)

屋内及び構内(屋外)消火用水供給系の消火ポンプは,電動機駆動ポンプ,ディーゼル駆動ポンプを1台ずつ設置し多様性を有する設計とする。なお,消火ポンプは外部電源喪失時であっても機能を喪失しないようディーゼル駆動消火ポンプについては起動用の蓄電池を配備する設計とする。



第41-1-22(1)図 屋内消火用水供給系の概要



第41-1-22(2)図 構内消火用水供給系の概要

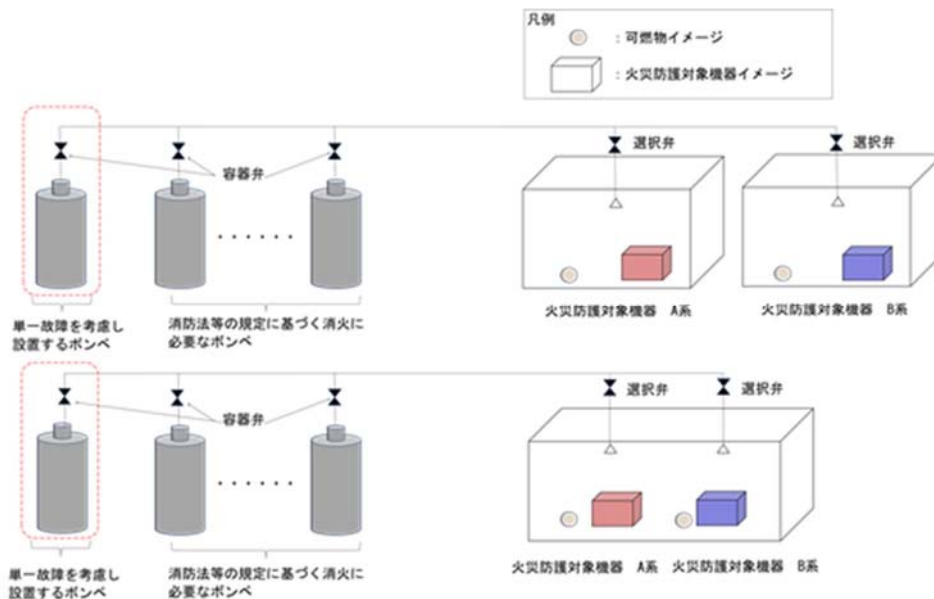
③ 系統分離に応じた独立性の考慮

本要求は、重大事故等対処施設を設置する火災区域又(区画)における消火設備に対して、「消火ポンプ系(その電源含む。)等の動的機器の単一故障により、同時に機能を喪失することがないこと」を要求していることから、該当する消火設備について以下に示す。

これらの設備がある火災区域(区画)に設置するハロゲン化物消火設備及び二酸化炭素消火設備は、第41-1-23図に示すとおり、消火設備の動的機器の単一故障によっても、系統分離された機器等に対する消火設備の消火機能が同時に喪失することがないように設計する。

- a. 静的機器である消火配管は、静的機器であり24時間以内の単一故障の想定が不要であり、また、基準地震動で損傷しないよう設計するため、多重化しない設計とする。
- b. ハロゲン化物自動消火設備(全域)及び二酸化炭素自動消火設備(全域)の動的機器である選択弁・容器弁の単一故障を想定しても、系統分離された常設重大事故防止設備のある火災区域(区画)に設置する消火設備の機能が同時に機能喪失しないよう設計する。

具体的には、系統分離された火災防護対象機器等を設置するそれぞれの火災区域(区画)に対して一つの消火設備で消火を行う場合、容器弁及びポンベを必要数より1以上多く設置する。また、容器弁の作動信号についても動的機器の単一故障により同時に機能を喪失しない設計とする。さらに、選択弁を介した一つのラインで系統分離された相互の火災防護対象機器を消火する場合は、当該選択弁を多重化する。



第41-1-23図 系統分離に応じた独立性を考慮した消火設備概要

④ 火災に対する二次的影響の考慮

重大事故等対処施設を設置する火災区域（区画）に設置するハロゲン化物消火設備及び二酸化炭素消火設備は、火災が発生している火災区域（区画）からの火災の火炎，熱による直接的な影響の他，煙，流出流体，断線及び爆発等の二次的影響を受けず，重大事故等対処施設に悪影響を及ぼさないよう，消火対象となる火災区域（区画）とは別の火災区域（区画）にポンベ及び制御盤等を設置する設計とする。（第41-1-24, 41-1-25, 41-1-26 図）

また，これら消火設備のポンベは，火災による熱の影響を受けても破損及び爆発が発生しないよう，ポンベに接続する安全弁等によりポンベの過圧を防止する設計とする。

ハロゲン化物自動消火設備（局所）は，電気絶縁性の高いガスを採用するとともに，ケーブルトレイ消火設備及び電源盤・制御盤消火設備については，ケーブルトレイ内又は盤内に消火剤を留めることとする。消火対象とは別のエリアにポンベ及び制御盤等を設置することで，火災の火炎，熱

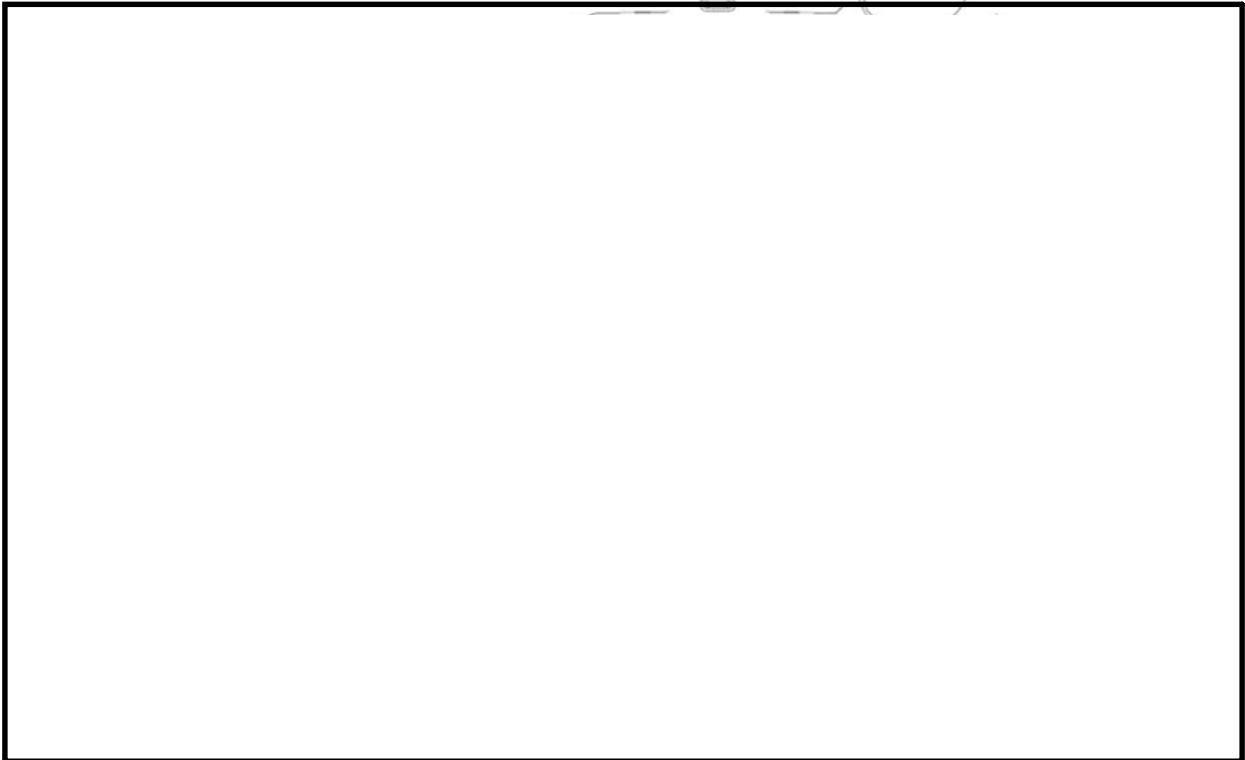
による直接的な影響のみならず，煙，流出流体，断線及び爆発等の二次的影響が，火災が発生していない安全機能を有する機器等におよばない設計とする。



第41-1-24図 火災に対する二次的影響を考慮したハロゲン化消火設備の例



第41-1-25図 火災に対する二次的影響を考慮した
二酸化炭素消火設備の消火対象物の例



第41-1-26図 火災に対する二次的影響を考慮した
二酸化炭素消火設備の消火対象物の例

⑤ 想定される火災の性質に応じた消火剤の容量

油火災(油内包機器, 燃料タンクからの火災)が想定される非常用ディーゼル発電機室, 非常用ディーゼル発電機燃料ディタンク室及び緊急時対策所用発電機室(緊急時対策所用発電機燃料油サービスタンク含む)には, 消火性能の高い二酸化炭素消火設備を設置しており, 消防法施行規則第十九条に基づき算出される必要量の消火剤を配備する設計とする。

その他の重大事故等対処施設を設置する火災区域(区画)に設置するハロゲン化物自動消火設備については消防法施行規則第二十条並びに試験結果に基づき, 単位体積あたりに必要な消火剤を配備する設計とする。

火災区域(区画)に設置する消火器については, 消防法施行規則第六条～八条に基づき延床面積又は床面積から算出される必要量の消火剤を配備する設計とする。

消火剤に水を使用する水消火設備の容量は, 「⑦消火用水の最大放水量の確保」に示す。

第41-1-7表 消火剤の容量(残留熱除去系ポンプ(A)室の例)

対 象	容積 (m ³)	消火に必要な 消火剤容量(kg)	消火用ポンベ容量	
			容量(kg)	本数
残留熱除去系ポンプ(A)室	319	106.9	180kg	3

⑥ 移動式消火設備の配備

移動式消火設備は, 「実用発電用原子炉の設置, 運転等に関する規則」第八十三条第五号に基づき, 恒設の消火設備の代替として消火ホースなど資機材を備え付けている移動式消火設備2台(予備1台を含む)を監視所近傍に配備する設計とする(第41-1-27, 41-1-28図)。

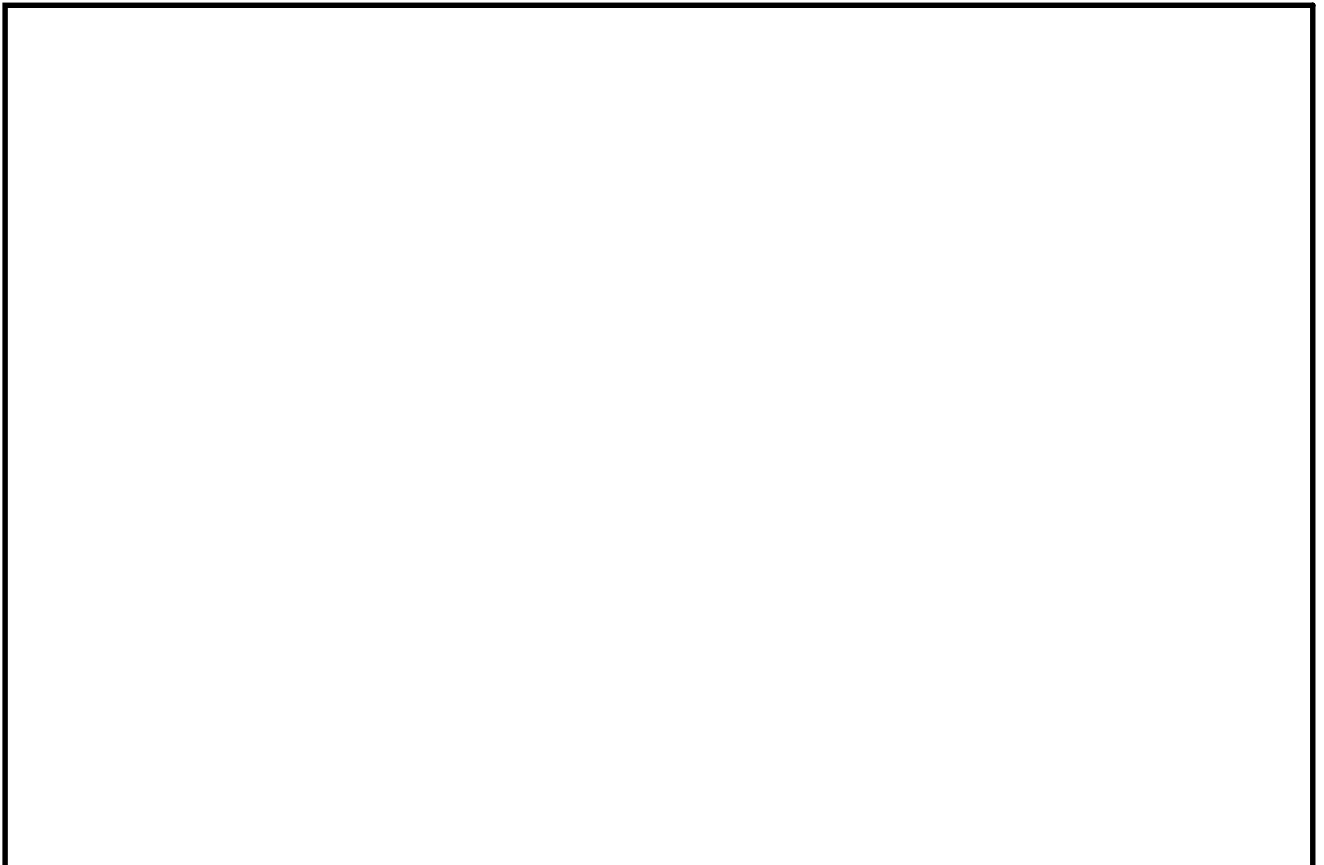
また，監視所には自衛消防隊が24時間待機していることから，速やかな消火活動が可能である。



化学消防自動車

水槽付消防ポンプ車

第41-1-27図 化学消防自動車及び水槽付消防ポンプ車



第41-1-28図 移動式消火設備の配置概要

⑦ 消火用水の最大放水量の確保

消火用水供給系の水源の供給先は、屋内、屋外の各消火栓である。屋内、屋外の消火栓については、消防法施行令第十一条（屋内消火栓設備に関する基準）、屋外消火栓は消防法施行令第十九条（屋外消火栓設備に関する基準）を満足するよう、2時間の最大放水量（120m³）確保する設計とする。

a. 消防法施行令第十一条要求

$$\text{屋内消火栓必要水量} = 2 \text{ 箇所(消火栓)} \times 1300 \text{ l/min} \times 2 \text{ 時間} = 31.2 \text{ m}^3$$

b. 消防法施行令第十九条

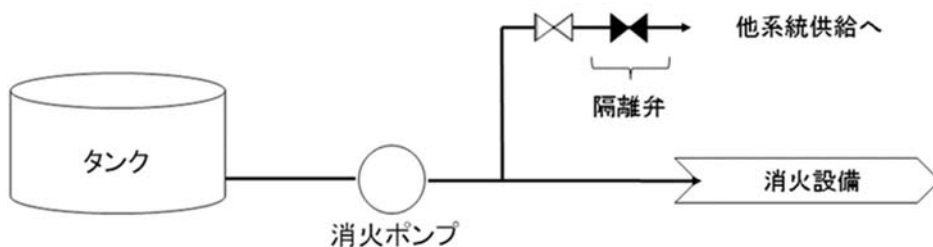
$$\text{屋外消火栓必要水量} = 2 \text{ 箇所(消火栓)} \times 3500 \text{ l/min} \times 2 \text{ 時間} = 84.0 \text{ m}^3$$

屋内消火栓並びに構内（屋外）消火栓について、2時間の放水に必要な水量の総和は以下のとおりである。

$$\text{屋内消火栓 } 31.2 \text{ m}^3 + \text{屋外消火栓 } 84.0 \text{ m}^3 = 115.2 \text{ m}^3 \div 120 \text{ m}^3$$

⑧ 水消火設備の優先供給

消火水系は、所内用水系や飲料水系等と共用する場合には、隔離弁を設置して遮断する措置により、消火水系の優先供給が可能な設計とする。（第41-1-29図）



第41-1-29図 消火水系の優先供給の概略図

⑨ 消火設備の故障警報

消火用水系の消火ポンプ，固定式消火設備は，第41-1-8表に示すとおり故障警報を中央制御室に発する設計とする。

消火設備の故障警報が発報した場合には，中央制御室及び必要な現場の制御盤警報を確認し，消火設備が故障している場合には早期に補修を行う。

第41-1-8表 消火設備の主な故障警報

設備		主な警報要素
消火ポンプ	電動機駆動消火ポンプ 構内消火用ポンプ	ポンプ自動停止，電動機負荷地絡・短絡
	ディーゼル駆動消火ポンプ ディーゼル駆動構内消火ポンプ	ポンプ自動停止，装置異常 (燃料及び冷却水レベルの低下)
全域	二酸化炭素自動消火設備 ハロゲン化物自動消火設備	設備異常（電源故障，断線等）
局所	ハロゲン化物自動消火設備 (ハロン1301)	設備異常(電源故障，断線等)
	ハロゲン化物自動消火設備 (FK-5-1-12)	ガス放出

※火災検知は火災区域に設置された感知器または消火設備のガス放出信号により中央制御室に警報を発報する。また，動作原理を含め極めて単純な構造であることから故障は考えにくい，中央制御室での警報と現場状況を確認することにより誤動作は確認可能。

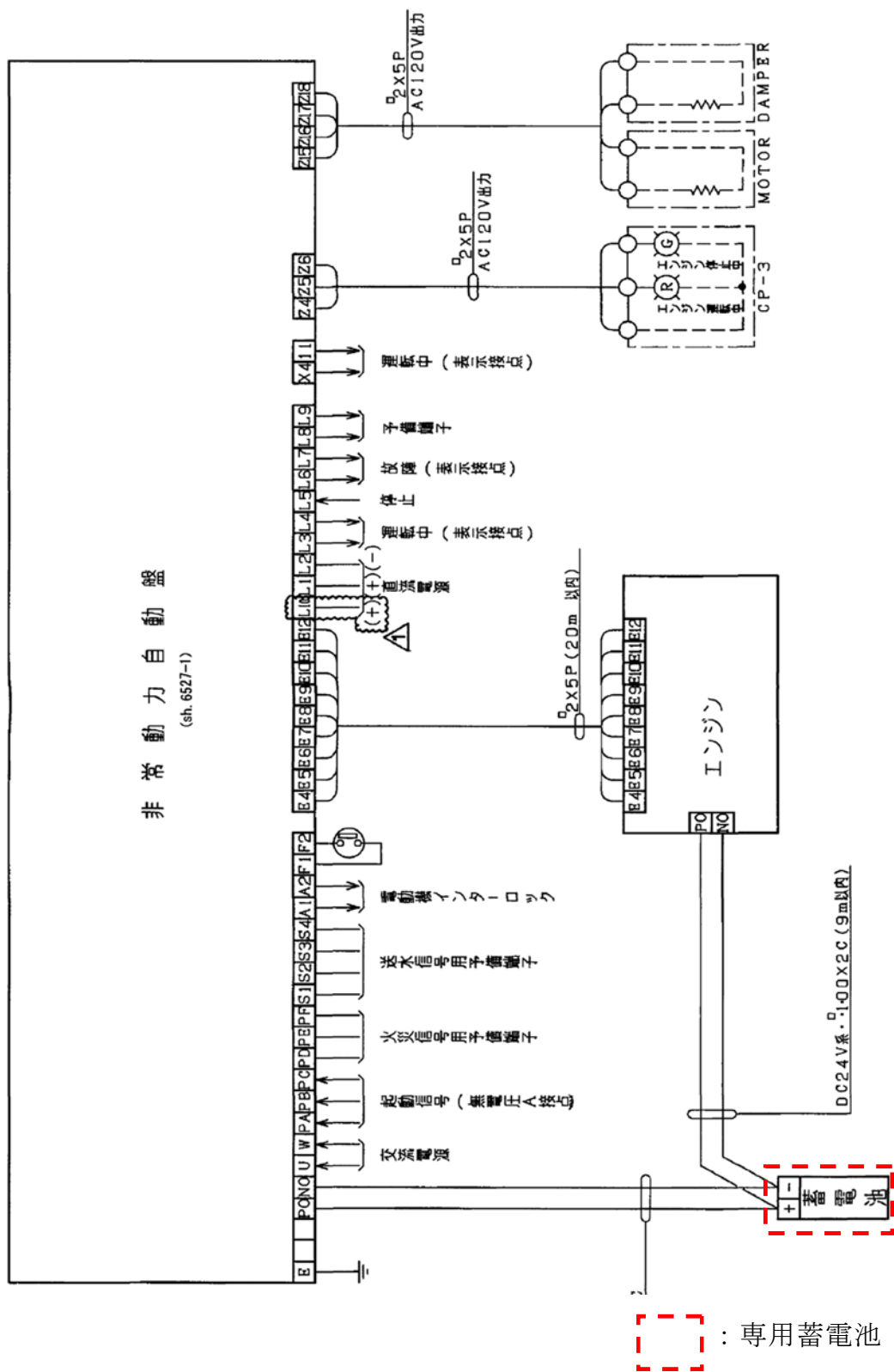
⑩ 消火設備の電源確保

消火用水系のうち，電動機駆動消火ポンプ，構内消火用ポンプは常用電源から受電する設計とするが，ディーゼル駆動消火ポンプ，ディーゼル駆動構内消火ポンプは，外部電源喪失時でもディーゼル機関を起動できるように，専用の蓄電池により電源を確保する設計とし，外部電源喪失時においてもディーゼル機関より消火ポンプへ動力を供給することにより消火用水系の機能を確保ができる設計とする（第41-1-30図）。

重大事故等対処施設を設置する火災区域（区画）の二酸化炭素自動消火

設備（全域）、ハロゲン化物自動消火設備（全域）、ハロゲン化物自動消火設備（局所）（ケーブルトレイ用の消火設備は除く）は、非常用電源から受電できる設計にするとともに、常設代替高圧電源装置からの電源が供給されるまでの間、設備の作動に必要な電源を供給する蓄電池を設ける設計とする（第41-1-31図）

緊急時対策所の火災区域又は火災区画のハロゲン化物自動消火設備（全域）、二酸化炭素自動消火設備は、外部電源喪失時にも消火ができるように、緊急時対策所用発電機から受電できる設計とするとともに、緊急時対策所用発電機からの電源が供給されるまでの間、設備の作動に必要な蓄電池を設け、電源を確保する設計とする。ケーブルトレイ用のハロゲン化物自動消火設備（局所）は、作動に電源が不要な設計とする。



第 41-1-30 図 ディーゼル駆動消火ポンプ制御盤内蓄電池



 : 蓄電池

第4-1-31図 二酸化炭素自動消火設備（全域）制御盤内蓄電池

⑪ 消火栓の配置

重大事故等対処施設を設置する火災区域（区画）に設置する消火栓は、消防法施行令第十一条（屋内消火栓設備に関する基準）及び第十九条（屋外消火栓設備に関する基準）に準拠し、屋内は消火栓から半径25mの範囲、屋外は消火栓から半径40mの範囲における消火活動に対処できる配置することによって、全ての火災区域（区画）の消火活動に対処できるように配置する設計とする。（資料5 添付資料9）

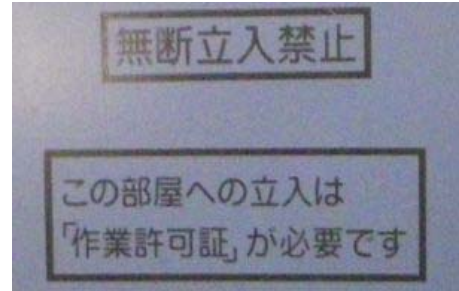
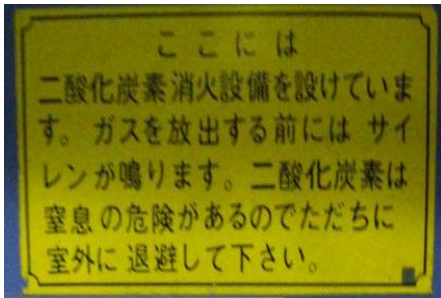
⑫ 固定式消火設備等の職員退避警報

固定式ガス消火設備として設置するハロゲン化物自動消火設備（全域）及び二酸化炭素自動消火設備（全域）は、作動前に職員等の退出ができるように警報又は音声警報を吹鳴し、25秒以上の時間遅れをもってガス又は二酸化炭素を放出する設計とする（第41-1-32図）。

非常用ディーゼル発電機の二酸化炭素自動消火設備（全域）の作動について、添付資料6に示す。

ハロゲン化物自動消火設備（局所）のうち油内包機器の消火のために設

置するものについては，消火剤に毒性がないが，消火時に生成されるフッ化水素ガスが周囲に拡散することを踏まえ，設備作動前に退避警報を発する設計とする。



退避用標識

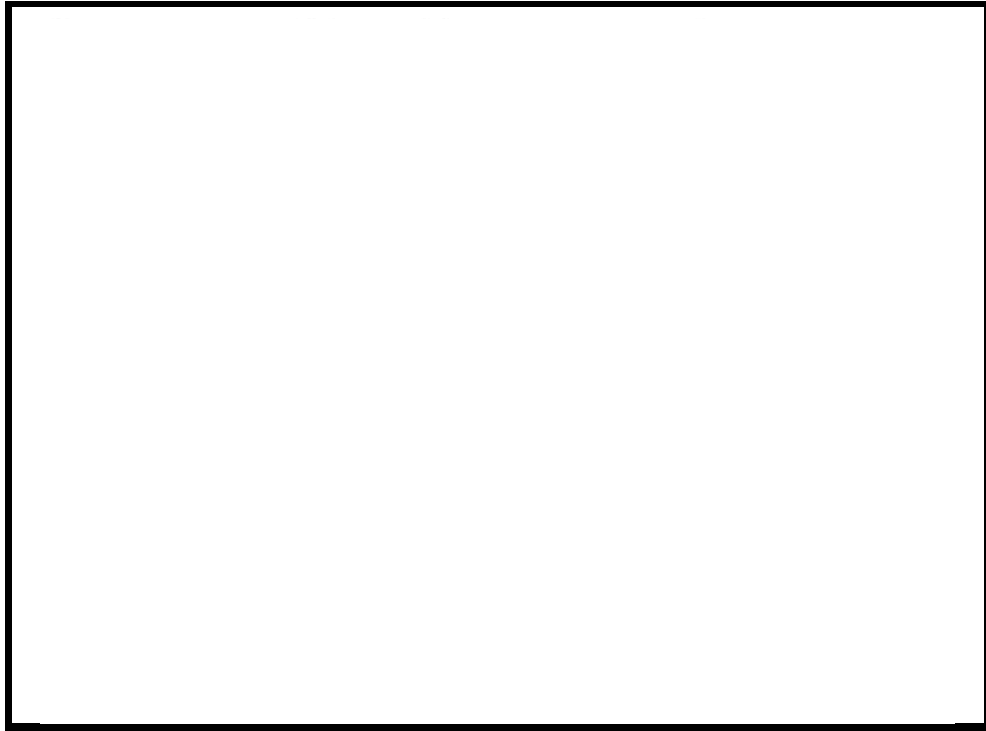


退避サイレン用音響装置

第41-1-32図 二酸化炭素自動消火設備（全域）の退避警報装置の例

⑬ 管理区域内からの放出消火剤の流出防止

管理区域内で放出した消火用水は，放射性物質を含むおそれがあることから，管理区域外への流出を防止するため，管理区域と非管理区域の境界に堰等を設置するとともに，各フロアの建屋内排水系により液体廃棄物処理設備に回収し，処理する設計とする。



第 41-1-33 図 原子炉棟大物搬入口における堰の設置

⑭ 消火用の照明器具

屋内及び構内（屋外）の消火栓，消火設備現場盤が設置される場所及び設置場所までの移動経路には，移動及び消火設備の操作を行うため，現場への移動等の時間（最大約1時間程度（中央制御室での受信機盤確認後，建屋内及び構内（屋外）の火災発生場所に到達する時間約10分，消火活動準備約30～40分）に加え，消防法の消火継続時間20分を考慮して，12時間以上の容量の蓄電池を内蔵する照明器具を設置する設計とする（第41-1-34図）

消火用の照明器具の配置を添付資料7に示す。



第41-1-34図 蓄電池を内蔵する照明器具の例

以上より、消火設備は火災防護に係る審査基準に則った設計とすることから、火災防護に係る審査基準に適合しているものとする。

2.1.2.2地震等の自然現象への対策

[要求事項]

2.2.2 火災感知設備及び消火設備は、以下の各号に示すように、地震等の自然現象によっても、火災感知及び消火の機能、性能が維持される設計であること。

(1) 凍結するおそれがある消火設備は、凍結防止対策を講じた設計であること。

(2) 風水害に対して消火設備の性能が著しく阻害されない設計であること。

(3) 消火配管は、地震時における地盤変位対策を考慮した設計であること

(参考)

火災防護対象機器等が設置される火災区画には、耐震B・Cクラスの機器が設置されている場合が考えられる。これらの機器が基準地震動により損傷しSクラス機器である原子炉の火災防護対象機器の機能を失わせることがないことが要求される場所であるが、その際、耐震B・Cクラス機器に基準地震動による損傷に伴う火災が発生した場合においても、火災防護対象機器等の機能が維持されることについて確認されていなければならない。

(2) 消火設備を構成するポンプ等の機器が水没等で機能しなくなることを防ぐよう、設計に当たっては配置が考慮されていること。

東海第二発電所の安全を確保する上で設計上考慮すべき自然現象を網羅的に抽出するために、発電所敷地及びその周辺での発生実績の有無に関わらず、国内外の基準や文献等に基づき事象を収集した。これらの事象のうち、発電所及びその周辺での発生可能性、安全施設への影響度、事象進展速度や事象進展に対する時間的余裕の観点から、原子炉設備に影響を与えるおそれがある自然現

象として、地震、津波、洪水、風(台風)、竜巻、低温(凍結)、降水、積雪、落雷、地滑り、火山の影響、生物学的事象、森林火災及び高潮を抽出した。

これらの自然現象のうち、落雷については、「2.2.1.3(1)落雷による火災の発生防止」に示す対策により、機能を維持する設計とする。

低温(凍結)については、以下「(1)凍結防止対策」に示す対策により機能を維持する設計とする。竜巻、風(台風)に対しては、「(2)風水害対策」に示す対策により機能を維持する設計とする。地震については、「(3)地震対策」に示す対策により機能を維持する設計とする。

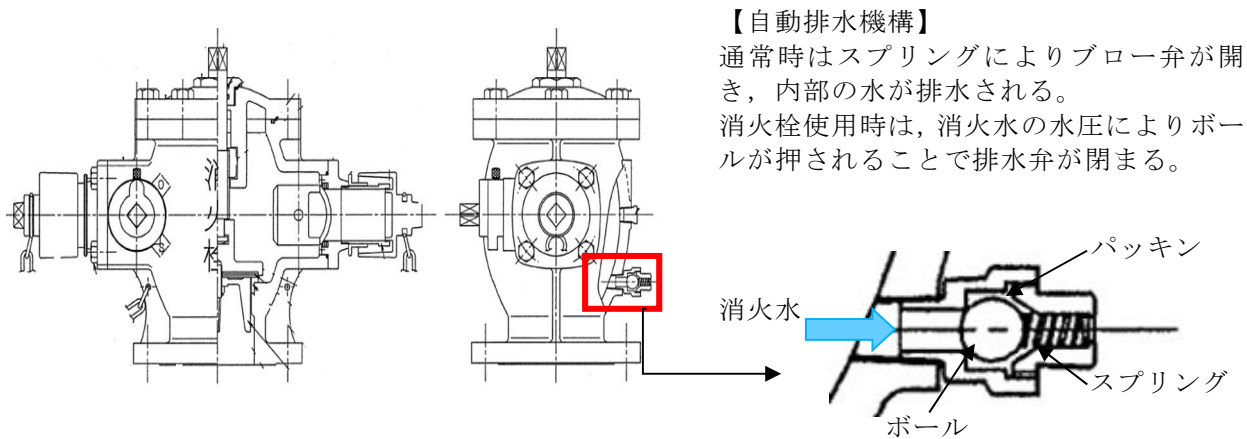
上記以外の津波、洪水、降水、積雪、地滑り、火山の影響、生物学的事象、森林火災、高潮については、「(4)想定すべきその他の自然現象に対する対策について」に示す対策により機能を維持する設計とする。

(1) 凍結防止対策

屋外に設置する火災感知設備は、東海第二発電所において考慮している最低気温 -12.7°C (水戸地方気象台(1897年~2017年))を踏まえ、 -20°C まで気温が低下しても使用可能な火災感知設備を設置する設計とする。

屋外消火設備の配管は、保温材により凍結防止対策を実施する。また、屋外消火栓は、消火栓内部に水が溜まらないような構造とし、通常は排水弁を開で通水状態とし、消火栓使用時は排水弁を閉にして放水する設計とする(第41-1-35, 36, 37図)。

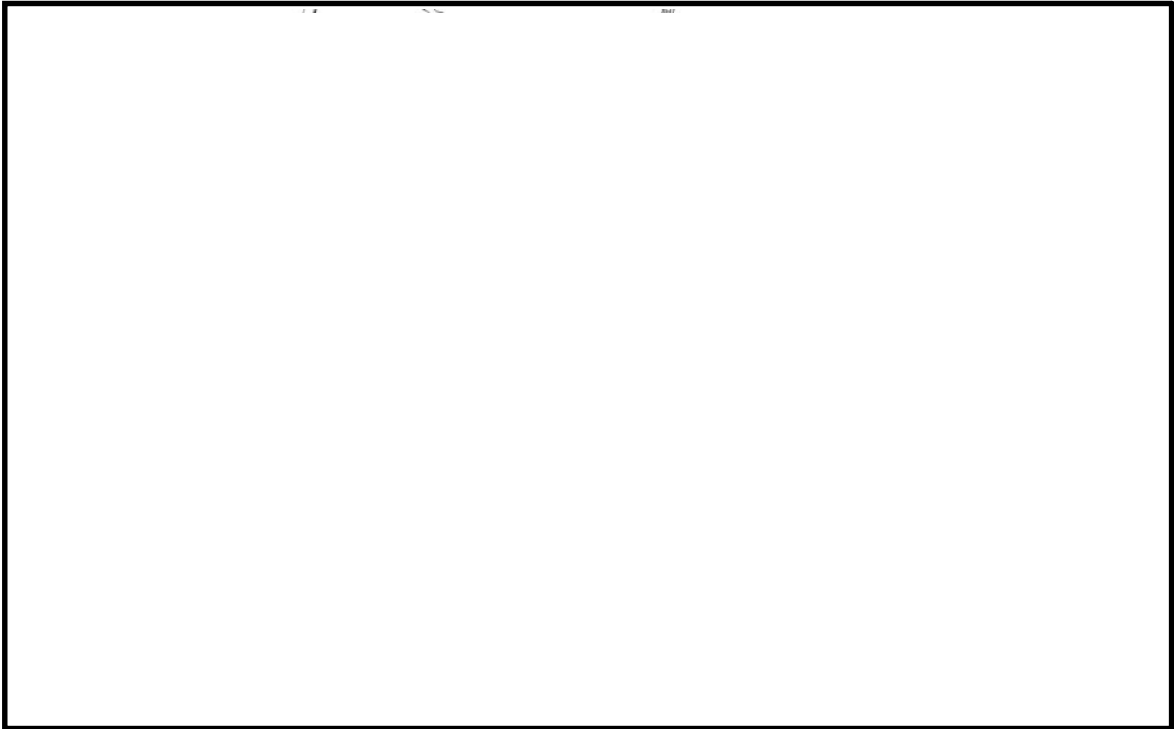
以上より、火災感知設備及び消火設備は、凍結防止対策を実施する設計とすることから、火災防護に係る審査基準に適合するものとする。



第41-1-35図 屋外消火栓の構造概要



第41-1-36図 屋外消火配管への保温材設置状況



第41-1-37図 屋外消火栓配置図

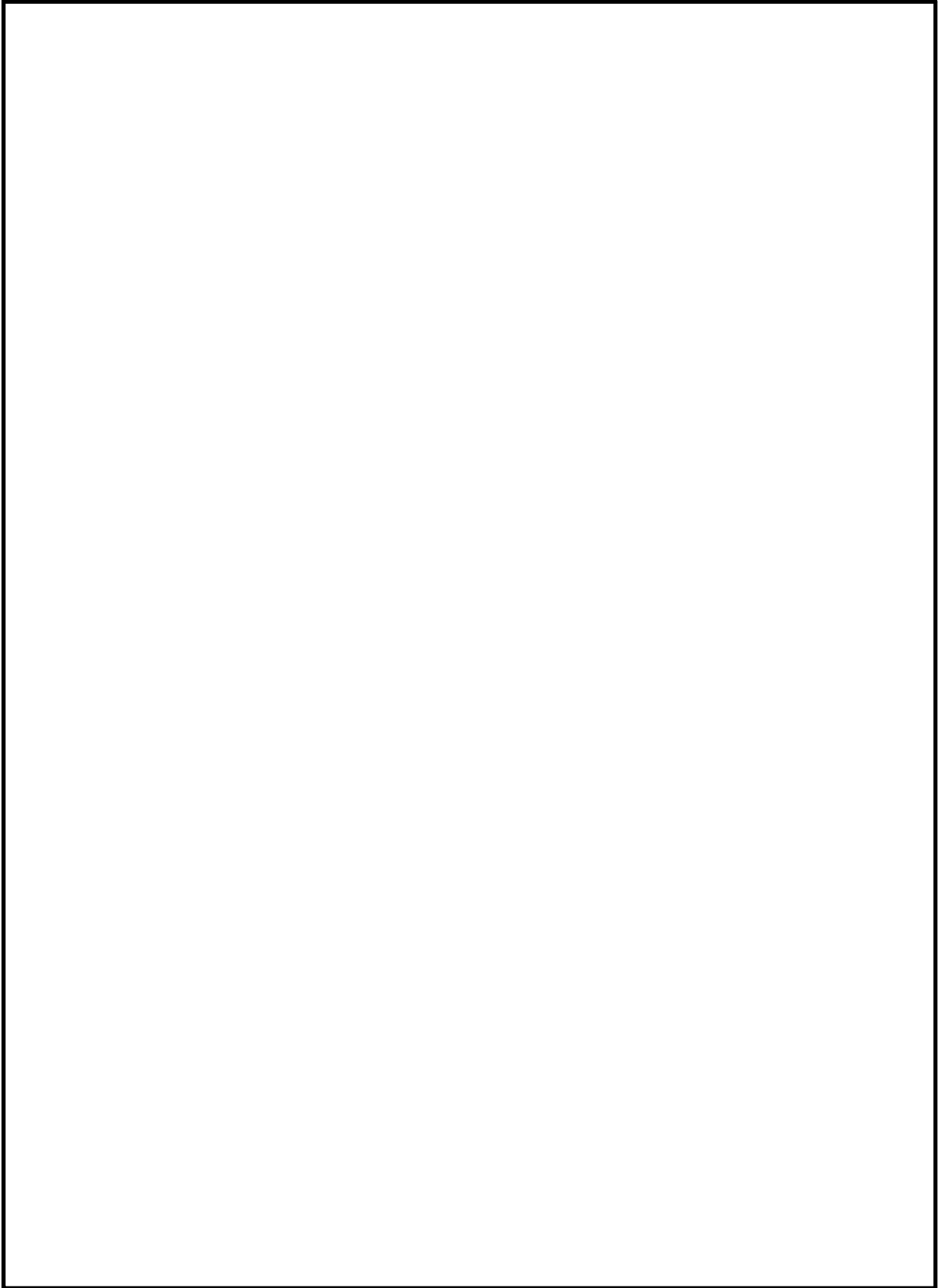
(2) 風水害対策

消火用水系の消火設備を構成するポンプ等の機器は，風水害に対してその性能が著しく阻害されることがないように，火災区域外の防潮堤が設置された敷地内の建屋内に配置する設計とする。二酸化炭素自動消火設備（全域），ハロゲン化物自動消火設備（全域），ハロゲン化物自動消火設備（局所）についても，風水害に対してその性能が著しく阻害されることがないように，原子炉建屋，緊急時対策所，常設代替高圧電源装置置場（地下階）等の建屋内に配置する設計とする。

また，屋内消火用のディーゼル駆動消火ポンプ，電動機駆動消火ポンプを設置しているポンプ室の壁，扉に対してその性能が著しく阻害されることがないように浸水対策を実施する（第41-1-38図）。屋外消火用のディーゼル駆動構内消火ポンプ、構内消火用ポンプが設置されるエリアについても同様に浸水対策を実施する設計とする。屋外の火災感知設備は，火災感知

器の予備を確保し，風水害の影響を受けた場合は，早期に火災感知器の取替を行うことにより，当該設備の機能及び性能を復旧する設計とする。

以上より，火災感知設備及び消火設備は，風水害対策を実施する設計とすることから，火災防護に係る審査基準に適合するものとする。



第 41-1-38 図 消火ポンプ室ルーバー防水板設置状況

(3) 地震対策

①地震対策

重大事故等対処施設を設置する火災区域（区画）の火災感知設備及び消火設備は、重大事故等対処設備と同等の耐震性を有する設計とし、地震時にも機能を維持できる設計とする。

重大事故等対処施設を設置する火災区域（区画）に設置される、油を内包する耐震Bクラス及び耐震Cクラスの機器は、以下のいずれかの設計とすることで、地震によって耐震Bクラス及び耐震Cクラスの機器が機能喪失しても重大事故等対処施設の機能喪失を防止する設計とする。

- ・ 基準地震動により油が漏えいしない。
- ・ 基準地震動によって火災が発生しても、重大事故等対処施設に影響を及ぼすことがないように、基準地震動によっても機能を維持する固定式消火設備によって速やかに消火する。
- ・ 基準地震動によって火災が発生しても、重大事故等対処施設の機能に影響を及ぼすことがないように隔壁等により分離する。基準地震動により油が漏えいしない設計とする。

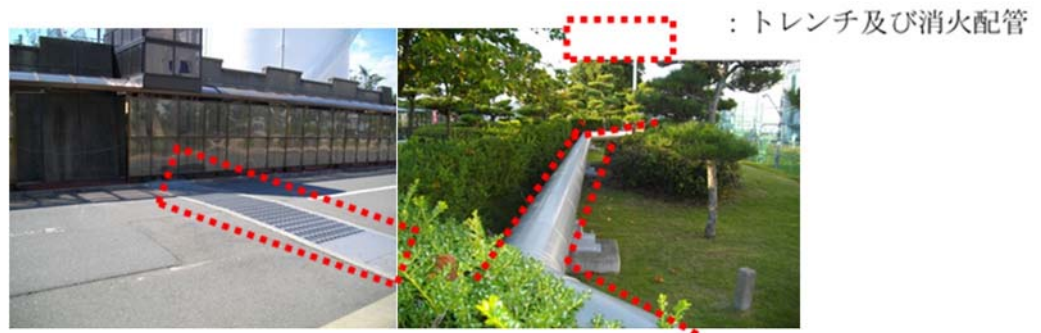
②地盤変位対策

屋外消火配管は、地上又はトレンチに設置し、地震時における地盤変位に対し、配管の自重や内圧、外的荷重を考慮し地盤沈下による建屋と周辺地盤との相対変位を考慮する設計とする。

地盤変位対策としては、水消火配管のレイアウト、配管支持長さからフレキシビリティを考慮した配置とすることで、地盤変位による変形を配管系統全体で吸収する設計とする(第 41-1-39 図)。

さらに、万が一、屋外消火配管が破断した場合でも消防車を用いて屋内消火栓へ消火用水の供給ができるよう、原子炉建屋の東西（各1ヶ所）に給水接続口を設置する。

以上より、火災感知設備及び消火設備は、地震対策及び地盤変位対策を実施する設計とすることから、火災防護に係る審査基準に適合するものとする。



第41-1-39図 消火配管地下トレンチ, 地上化状況

(4) 想定すべきその他の自然現象に対する対策について

審査基準の2.2.2に記載のある凍結、風水害、地震以外の東海第二発電所で考慮すべき自然現象については、津波、洪水、降水、積雪、地滑り、火山の影響、生物学的事象、森林火災、高潮がある。これらの自然現象により感知及び消火の性能、性能が阻害された場合は、原因の除去または早期の取替え、復旧を図る設計とするが、必要に応じて監視の強化や、代替消火設備の配備等を行い、必要な火災感知及び消火機能、性能が維持できる設計とする。

2.1.2.3 消火設備の破損，誤動作及び誤操作による安全機能の確保

[要求事項]

2.2.3 安全機能を有する構築物、系統及び機器は、消火設備の破損、誤動作又は誤操作によって、安全機能を失わない設計であること。また、消火設備の破損、誤動作又は誤操作による溢水の安全機能への影響について「原子力発電所の内部溢水影響評価ガイド」により確認すること。

(参考)

原子力発電所の内部溢水影響評価ガイドでは、発生要因別に分類した以下の溢水を想定することとしている。

- a. 想定する機器の破損等によって生じる漏水による溢水
- b. 発電所内で生じる異常状態（火災を含む。）の拡大防止のために設置される系統から放水による溢水
- c. 地震に起因する機器の破損等により生じる漏水による溢水

このうち、b.に含まれる火災時に考慮する消火水系統からの放水による溢水として、以下が想定されていること。

- ① 火災感知により自動作動するスプリンクラーからの放水
- ② 建屋内の消火活動のために設置される消火栓からの放水
- ③ 原子炉格納容器スプレイ系統からの放水による溢水

二酸化炭素は不活性であること，ハロゲン化物消火剤は，電気絶縁性が大きく揮発性も高いことから，設備の破損，誤作動または誤操作により消火剤が放出されても電気及び機械設備に影響を与えないことから，火災区域（区画）に設置するガス消火設備には，二酸化炭素自動消火設備（全域），ハロゲン化物自動消火設備（全域）等を選定する設計とする。

なお、非常用ディーゼル発電機は、非常用ディーゼル発電機室に設置する二酸化炭素自動消火設備（全域）の破損、誤作動又は誤操作により二酸化炭素が放出されることによる室内充満を考慮しても機能が喪失しないよう、外部から給気を取り入れる設計とする。

消火設備の放水による溢水等に対しては、「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」第九条に基づき、安全機能への影響がないよう設計する。

以上より、固定式ガス消火設備については、設備の破損、誤動作又は誤操作によっても電気及び機械設備に影響を与えないこと、消火設備の放水等による溢水等に対しては「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」第九条に基づき、安全機能に影響がないことを確認していることから、火災防護に係る審査基準に適合するものとする。

2.2 個別留意事項

[要求事項]

3. 個別の火災区域又は火災区画における留意事項

火災防護対策の設計においては，2. に定める基本事項のほか，安全機能を有する構築物，系統及び機器のそれぞれの特徴を考慮した火災防護対策を講じること。

(参考)

安全機能を有する構築物，系統及び機器の特徴を考慮した火災防護対策として，NRC が定めるRegulatory Guide 1.189 には，以下のものが示されている。

(1) ケーブル処理室

- ① 消防隊員のアクセスのために，少なくとも二箇所の入口を設けること。
- ② ケーブルトレイ間は，少なくとも幅0.9m，高さ1.5m 分離すること。

(2) 電気室

電気室を他の目的で使用しないこと。

(3) 蓄電池室

- ① 蓄電池室には，直流開閉装置やインバーターを収容しないこと。
- ② 蓄電池室の換気設備が，2%を十分下回る水素濃度に維持できるようにすること。
- ③ 換気機能の喪失時には制御室に警報を発する設計であること。

(4) ポンプ室

煙を排気する対策を講じること。

(5) 中央制御室等

- ① 周辺の部屋との間の換気設備には，火災時に閉じる防火ダンパを設置すること。

- ② カーペットを敷かないこと。ただし、防炎性を有するものはこの限りではない。

なお、防炎性については、消防法施行令第4条の3によること。

(6) 使用済燃料貯蔵設備，新燃料貯蔵設備

消火中に臨界が生じないように，臨界防止を考慮した対策を講じること。

(7) 放射性廃棄物処理設備及び放射性廃棄物貯蔵設備

- ① 換気設備は，他の火災区域や環境への放射性物質の放出を防ぐために，隔離できる設計であること。
- ② 放水した消火水の溜り水は汚染のおそれがあるため，液体放射性廃棄物処理設備に回収できる設計であること。
- ③ 放射性物質を含んだ使用済イオン交換樹脂，チャコールフィルタ及び HEPA フィルタなどは，密閉した金属製のタンクまたは容器内に貯蔵すること。
- ④ 放射性物質の崩壊熱による火災の発生を考慮した対策を講じること

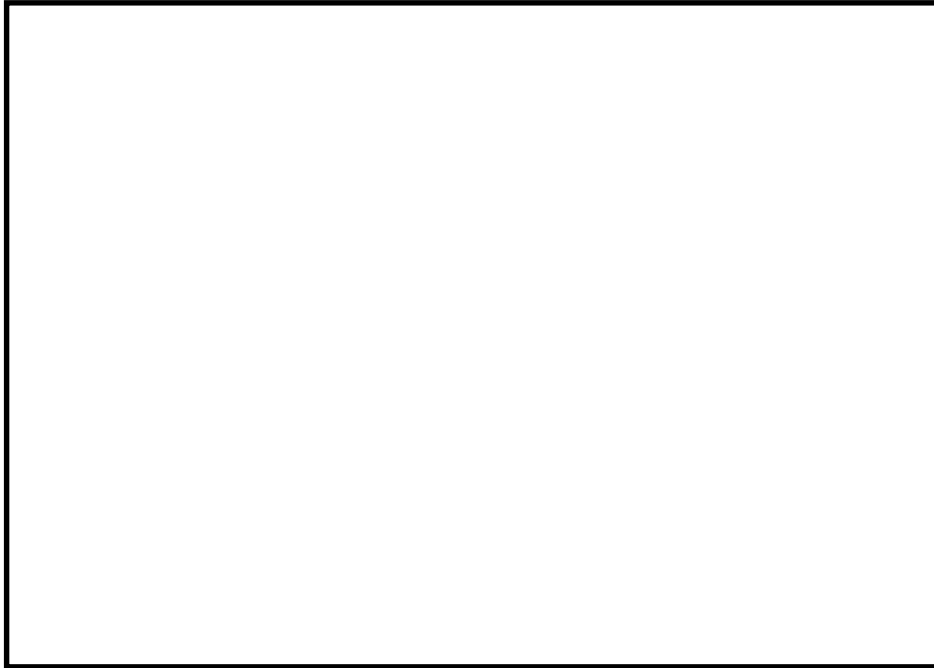
以下に示す火災区域(区画)は，それぞれの特徴を考慮した火災防護対策を実施する。

(1) ケーブル処理室

ケーブル処理室は，ハロゲン化物自動消火設備（全域）により消火する設計とするが，消火活動のため2箇所を入口を設置する設計とし，ケーブル処理室内においても消火要員による消火活動を可能とする（第41-1-40 図）

また，ケーブル処理室の同一区域内には，異なる区分のケーブルが敷設

されているが、区画による区分分離ができないことから、火災の影響軽減のための対策として、ケーブルトレイ間では、互いに相違する系列の間で水平方向0.9m、垂直方向1.5mを最小分離距離として設計する。最小分離距離を確保できない場合は耐火障壁で分離する設計とする。



第41-1-40図 ケーブル処理室の入口状況

(2) 電気室

電気室は、電源供給のみに使用する設計とする。

(3) 蓄電池室

蓄電池室は、以下のとおりとする。

①蓄電池室には、蓄電池のみを設置し、直流開閉装置やインバーターは設置しない設計とする。(第41-1-41図)

②電池室の換気設備は、社団法人電池工業会「蓄電池室に関する設計指針」(SBA G 0603-2001)に基づき、水素ガスの排気に必要な換気量以

上となるよう設計することによって、蓄電池室内の水素濃度を2vol%以下の0.8vol%程度に維持する設計とする。(第41-1-8表)

③電池室の換気設備が停止した場合には、中央制御室に警報を発する設計とする。



第41-1-41図 蓄電池の設置状況

第41-1-8表 蓄電池室の換気風量

蓄電池	必要換気量[m ³ /h]	空調換気風量[m ³ /h]
125V A系蓄電池	1,537	3,740
125VH P C S蓄電池	128	
125V B系蓄電池	1,537	3,740
中性子モニタ用蓄電池 B系 ±24V (2B-1, 2B-2)	16	
中性子モニタ用蓄電池 A系 ±24V (2A-1, 2A-2)	16	
緊急用直流 125V 蓄電池※	1,537	3,740
緊急時対策所 蓄電池※	264	300

※新設であり、空調機設計を実施中。今後の設計進捗により変更も有り得る。

(4) ポンプ室

重大事故対処設備に該当するポンプの設置場所のうち、火災発生時の煙の充満により消火困難な場所には、消火活動によらなくても迅速に消火できるよう固定式消火設備を設置する設計とする。

また、火災が発生したポンプ室内に設置される重大事故等対処設備は火災の影響を受けている可能性があるため、運転操作では当該室に入室せず、当該室外の機器等により原子炉停止操作を行う。

なお、固定式消火設備による消火後、鎮火確認のために運転員や消防隊員がポンプ室に入室する場合は、消火直後に換気をするると新鮮な空気が供給され、再発火のおそれがあることから、十分に冷却時間を確保した上で、可搬型の排煙装置を準備し、扉の開放、換気空調系、可搬型排煙装置により換気し、呼吸具の装備及び酸素濃度を測定し安全確認後に入室する。

(5) 中央制御室等

中央制御室，緊急時対策所は，以下のとおり設計する。

- ①中央制御室を含む火災区域の境界、緊急時対策所（災害対策本部）の火災区域又は火災区画の換気空調系の境界には，防火ダンパを設置する設計とする。
- ②中央制御室のカーペット，緊急時対策所（災害対策本部）のタイルカーペットは，消防法施行令第四条の三の防火性を満足するカーペットを使用する設計とする。

2.3火災防護計画について

[要求事項]

2. 基本事項

- (2) 火災防護対策並びに火災防護対策を実施するために必要な手順、機器及び職員の体制を含めた火災防護計画を策定すること。

火災防護計画について

1. 原子炉施設設置者が、火災防護対策を適切に実施するための火災防護計画を策定していること。
2. 同計画に、各原子炉施設の安全機能を有する構築物、系統及び機器の防護を目的として実施される火災防護対策及び計画を実施するために必要な手順、機器、組織体制が定められていること。なお、ここでいう組織体制は下記に関する内容を含む。
 - ① 事業者の組織内における責任の所在。
 - ② 同計画を遂行する各責任者に委任された権限。
 - ③ 同計画を遂行するための運営管理及び要員の確保。
3. 同計画に、安全機能を有する構築物、系統及び機器を火災から防護するため、以下の3つの深層防護の概念に基づいて火災区域及び火災区画を考慮した適切な火災防護対策が含まれていること。
 - ① 火災の発生を防止する。
 - ② 火災を早期に感知して速やかに消火する。
 - ③ 消火活動により、速やかに鎮火しない事態においても、原子炉の高温停止及び低温停止の機能が確保されるように、当該安全機能を有する構築物、系統及び機器を防護する。
4. 同計画が以下に示すとおりとなっていることを確認すること。

- ① 原子炉施設全体を対象とする計画になっていること。
- ② 原子炉を高温停止及び低温停止する機能の確保を目的とした火災の発生防止，火災の感知及び消火，火災による影響の軽減の各対策の概要が記載されていること。

発電用原子炉施設全体を対象とした火災防護対策を実施するため，火災防護計画を策定する。火災防護計画には，計画を遂行するための体制，責任の所在，責任者の権限，体制の運営管理，必要な要員の確保及び教育訓練並びに火災防護対策を実施するために必要な手順等について定めるとともに，発電用原子炉施設の安全機能を有する機器等については，火災の発生防止，火災の早期感知・消火並びに，火災の影響軽減の3つの深層防護の概念に基づき，必要な火災防護対策を行うことについて定める。重大事故等対処施設については，火災の発生防止並びに，火災の早期感知・消火の2つの深層防護の概念に基づき必要な火災防護対策を行うことについて定める。その他の発電用原子炉施設については，消防法，建築基準法，日本電気協会電気技術規程・指針に従った火災防護対策を行うことについて定める。

外部火災については，安全施設を外部火災から防護するための運用等について定める。

(1)火災防護計画の策定

火災防護計画は，以下の項目を含めて策定する。

- ① 火災防護に係る責任及び権限
- ② 火災防護に係る体制
- ③ 火災防護に係る運営管理（要員の確保を含む）
- ④ 火災発生時の消火活動に係る手順

- ⑤ 火災防護に係る教育訓練・力量管理
- ⑥ 火災防護に係る品質保証

火災防護計画は、東海第二発電所保安規定に基づく社内規程として定める。火災防護活動に係る具体的な要領、手順については、火災防護計画及び関連文書として定める他、関連する規程に必要事項を定め、適切に管理する。

(2) 責任と権限

管理職は火災防護について十分に認識し、発電所職員が火災防護計画の記載事項を理解し遵守できるよう、教育等を実施する責任を有する。

東海第二発電所の作業に従事する全ての職員は、以下の責任を有する。

- ・火災発生時における対応手順を把握する。
- ・作業区域においては火災の危険性を最小限に留めるような方法で作業する。
- ・火災発見時、速やかな報告を行うとともに、初期消火に努める。
- ・火災発生のおそれに対する修正処置を行う。また、火災発生のおそれに対する修正措置ができない場合は、状況を報告する。
- ・火災防護設備の不適切な使用、損傷及び欠損などを発見した場合は、報告する。
- ・作業区域における非常口や消火設備（固定式消火設備、消火器、消火栓）の位置を把握する。

(3) 文書・記録の保管期間

火災防護計画に係る業務における文書・記録の管理について、保管責任者、保管場所、保管期間を火災防護計画に定める。

(4) 消防計画の作成

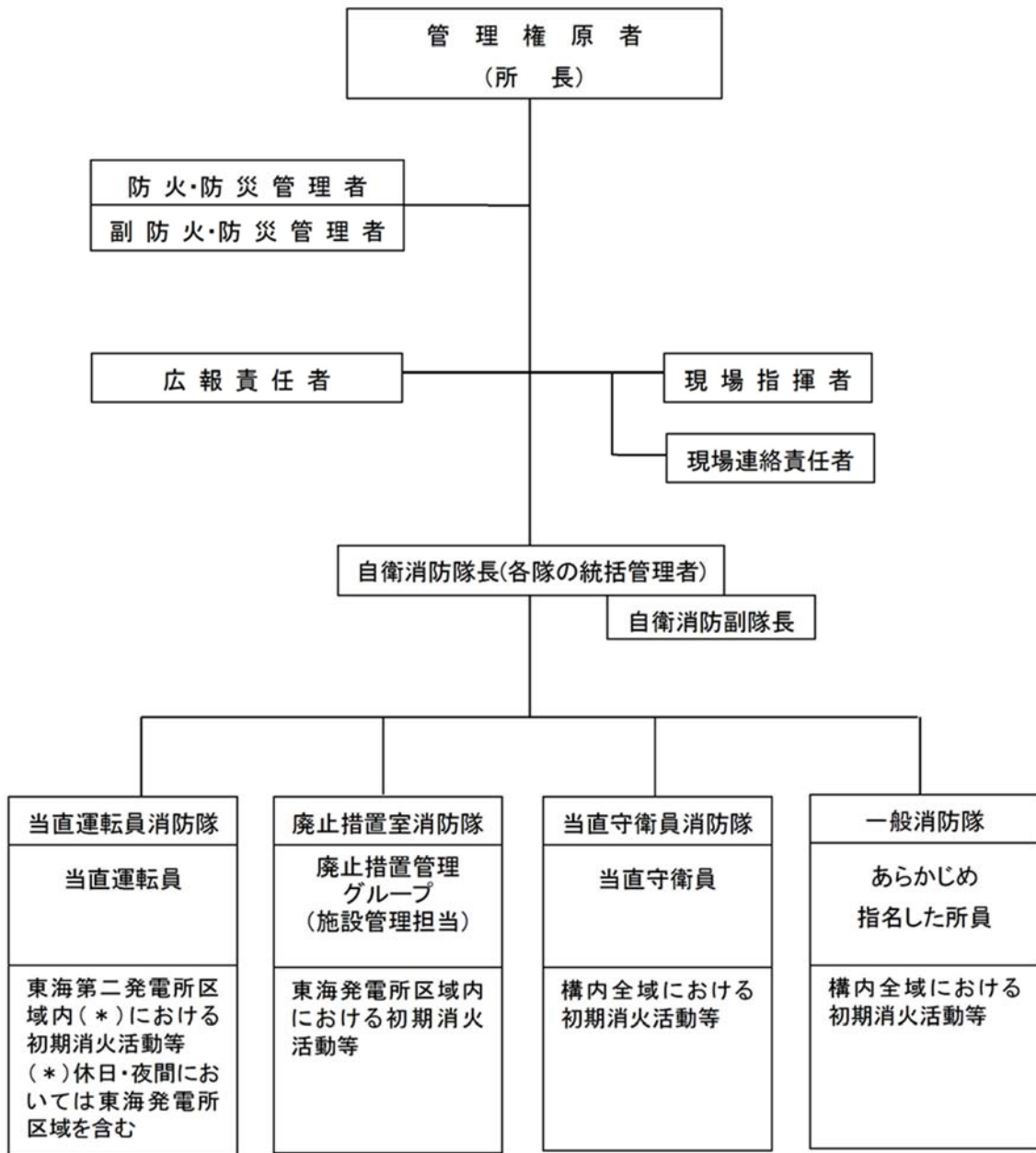
防火・防災管理者は、消防法に基づき防火・防災管理業務について必要な事項を定め、火災の予防及び火災・大規模地震・その他の災害による人命の安全、被害の軽減、二次的な災害の発生防止を目的とした消防計画を作成し、公設消防に届出る。

また、消防計画の作成は、保安規定に基づき定められる火災防護計画の中で管理する。

(5) 自衛消防隊の編成及び役割

東海第二発電所では、火災及び地震等の災害発生に備えて、被害を最小限に留めるために、自衛消防隊を編成し、火災防護計画にその役割を定める。以下に自衛消防隊の構成を示す。なお、要員変更があった場合はその都度更新する。

自衛消防隊の編成



(6) 消火活動の体制

① 初期消火要員の配備

- a. 安全・防災グループマネージャーは、初期消火要員の役割に応じた体制を構築し、11名以上の要員を常駐させる。なお、消火活動にあたる

人員は、火災の規模や場所(例えば管理区域内)により適切に対応できる人数で対応する。

- b. 安全・防災グループマネージャーは、火災発生時の初期消火要員の火災現場への参集について、通報連絡体制を定める。

②消火活動に必要な資機材

安全・防災グループマネージャーは、消火活動に必要な資機材を配備する。

a. 移動式消火設備の配備

移動式消火設備は、監視所付近に2台(予備1台を含む)配備する。施設防護グループマネージャーは、移動式消火設備について必要な点検を実施する。

b. 泡消火薬剤の配備

1時間の泡放射(400ℓ毎分を同時に2口)が可能な泡消火薬剤(1,500ℓ、以上*)を常時配備し、維持・管理する。訓練を実施する場合は、1,500ℓを下回らないよう予め泡消火薬剤を配備する。また、消火活動で使用した場合は遅滞なく補給する。

※JEAC4626-2010「原子力発電所の火災防護規程」に基づき、最も保有油量の多い主変圧器の火災を想定し、概ね1時間程度泡放射を継続できる泡消火剤量として1,500ℓを設定)

c. その他の資機材の配備

消火活動に必要な化学消防自動車及び泡消火薬剤以外のその他資機材を配備し、維持・管理する。

(7)火災発生時の対応

①火災対応手順について

- a. 防火・防災管理者は，発電所構内での火災発生に備え，火災対応手順及び消火戦略を定め，維持・管理を行う。また，消火における人身安全を優先に，原子力特有の放射線環境等を踏まえた各手順等を制定する。

○火災対応手順には，以下を含める。

- ・役割と権限
- ・消火体制と連絡先
- ・複数同時火災発生時の対策

○消火戦略には，以下を含める。

- ・消防隊員の入室経路と退室経路
- ・消防隊員の配置(指揮者の位置，確認位置等)
- ・安全上重要な構築物，系統，機器の設置場所
- ・火災荷重
- ・放射線，有害物質，高電圧等の特別な危険性(爆発の可能性含む)
- ・使用可能な火災防護設備(例:固定式消火設備，消火器，消火栓等)
- ・臨界その他の特別な懸念のための，特定の消火剤に対する使用制限と代替手段
- ・熱や煙に感度の高い安全上重要な設備や機器の配置
- ・固定式消火設備，消火器，消火栓の配置
- ・手動消火活動のための給水
- ・消火要員が使用する通信連絡システム
- ・個別の火災区域の消火対応手順
- ・大規模損壊時の火災対応
- ・外部火災(変圧器，森林火災等)の対応

②火災発生時の注意事項

防火・防災管理者は、火災発生時の注意事項として以下の項目を定める。

- a. 通報連絡
- b. 火災現場での活動に向けた準備
- c. 消火活動
 - ・ 初期消火活動
 - ・ 自衛消防隊到着以降の消火活動
- d. 公設消防への対応
 - ・ 公設消防への報告
 - ・ 公設消防の装備(管理区域での汚染区分に応じた装備を予め定める)
 - ・ 火災現場及び現場指揮本部での指揮命令系統の統一
 - ・ 公設消防の汚染検査
 - ・ 負傷者対応
- e. 避難活動
 - ・ 避難周知
 - ・ 作業員等の把握
 - ・ 避難誘導
- f. 自衛消防隊の招集
 - ・ 平日勤務時間
 - ・ 平日夜間・休祭日

③中央制御盤内の消火活動に関する注意事項

中央制御室盤内で火災が発生した場合の消火活動は、常駐する運転員が

初期の消火を実施するものの、自衛消防隊が出動して消火活動にあたることとする。具体的な消火手順については、消火戦略に以下の事項を定める。

a. 消火設備

中央制御盤内の火災については、電気機器への影響がない二酸化炭素消火器を使用して、消火を行う。

b. 消火手順

- ・火災が発生した場合、運転員は受信機盤により、火災が発生している区域・部屋を特定するとともにプラント運転状況を監視する。
- ・消火活動は2名で行い、1名は直ちに至近の二酸化炭素消火器を準備し、火災発生箇所に対して、消火活動を行う。もう1名は、予備の二酸化炭素消火器の準備等を行う。
- ・制御盤内での消火活動を行う場合は、セルフエアセットを装着して消火活動を行う。
- ・中央制御室主盤及び中央制御室裏盤エリアへの移動は、距離が短いことから、短時間で移動して、速やかに消火活動を実施する。
- ・中央制御室の火災発生時の煙を排気するために排煙装置を配備する。また、排煙装置の起動手順を定める。

④火災鎮火後の処置

発電長は、公設消防からの鎮火確認を受けたのち、設備状態の確認を行い、設備担当箇所に点検依頼を行う。設備担当箇所は、火災後に設備の健全性確認を行う。

(8) 格納容器内の火災防護対策

格納容器内は、プラント運転中は窒素が封入され不活性された環境と

なることから、火災の発生は想定されない。

窒素が封入されていない期間のほとんどは原子炉が冷温停止となる期間であるが、わずかではあるものの原子炉が冷温停止に到達していない期間もあることを踏まえ、「2.1.3.1②格納容器内の系統分離」及び資料8に示す火災防護対策及び以下の運用を行うことについて火災防護計画に定める。

- ・ 格納容器内での作業に伴い持込み可燃物が発生する場合、持込み期間・可燃物量・持込み場所等を管理する。また、格納容器内への持込み可燃物の仮置きは禁止する。やむを得ず仮置きが発生する場合は、不燃シートで覆うまたは金属箱の中に収納するとともに、その近傍に消火器を準備する。
- ・ 格納容器内で火気作業を実施する場合は、火災防護計画にて定める管理手順に従って実施する。
- ・ 格納容器内での火災発生に対し、格納容器内への入退域箇所や、格納容器内外の消火器・近傍の消火栓・通信設備の位置、格納容器内の安全系設備やハザードの位置を明記した消火戦略を作成する。

(9) 重大事故等対処施設並びにこれらが設置される火災区域に対する火災防護対策

① 重大事故等対処施設並びにこれらが設置される火災区域

重大事故等対処施設並びにこれらが設置される火災区域は、重大事故等に対処するために必要な機能を有する構築物、系統及び機器を火災から防護することを目的として、適切に火災区域を設定し、火災の発生防止、火災の感知・消火、それぞれを考慮した火災防護対策を実施する。

特に、火災防護対策については、以下の事項を火災防護計画に定め、実施

する。

- ・ 建屋内に設置される重大事故等対処施設である常設重大事故防止設備、常設重大事故緩和設備は、火災により重大事故等に対処する機能が同時に喪失することがないように、設計基準対象設備の配置を考慮して火災区域に設置する。
- ・ 屋外の重大事故等対処施設については、火災により重大事故等に対処する機能が同時に喪失しないよう配置上の考慮を行う。
- ・ 屋外の常設重大事故等対処施設は、発電所敷地外からの火災による延焼を防止するため、発電所敷地内に設定した防火帯で囲んだ範囲の内側に防火帯と重複しないように配置する。
- ・ 屋外の重大事故等対処施設を設置するエリアについて、附属設備を含めて火災区域に設定する。
- ・ 常設代替高圧電源装置置場は、付属設備を含めて火災区域を設定する。常設代替高圧電源装置を構成する主要機器である、地下タンクに対して消防法等から空地の確保は要求されないが、危険物である燃料油や可燃物があることから、その保管場所については、「危険物の規制に関する政令」第九条第一項第二号で示される「製造所」の指定数量の倍数が十以下の空地の幅を参考にして、燃料タンクは 3m 以上の幅の空地を確保した範囲を火災区域として設定する。
- ・ 上記で設定した火災区域の境界付近は、可燃物を置かない管理を実施するとともに、周辺施設または植生との離隔、周辺の植生区域の除草等の管理を実施する。
- ・ 上記で設定した火災区域は、点検に係る資機材等の可燃物の仮置きを禁止する。

- ・ 高圧電源装置エリアの火災区域は、区域全体の火災を感知するために、炎感知器及び熱感知カメラを設置する。
- ・ 重大事故等対処施設（屋外に設定した火災区域，緊急時対策所含む）への屋外アクセスルートを決める。
- ・ 屋外アクセスルート及びその周辺は、地震発生に伴う火災の発生防止対策（変圧器等火災対策，可燃物・危険物管理等）及び火災の延焼防止対策（消火配管の地上化，防油堤設置等）を行う。
- ・ 屋外アクセスルート近傍で設備工事，補修工事を実施する場合は，火災発生の影響を考慮すること，必要な評価（内部火災影響評価，外部火災影響評価）を実施することを火災防護計画に定める。
- ・ 屋外の火災区域での火災発生に対し，火災発生区域への入退域箇所やアクセスルート，敷地内の消火栓，消火器，防火水槽等の位置を明記した消火手順を作成する。

②可搬型重大事故等対処設備の火災防護対策について

可搬型重大事故等対処設備に対して実施する火災防護対策を以下に示す。

1. 保管場所の可燃物管理

可搬型重大事故等対処設備は、建屋内及び屋外に保管しており、建屋内については、基準規則第八条及び第四十一条に基づき設定した火災区域又は火災区画に保管している。

屋外については、可搬型重大事故等対処設備を保管する保管場所の境界付近には可燃物を置かない管理を実施するとともに、保管場所内の潤滑油及び燃料油を内包する機器は、樹木等の可燃物に隣接する場所に配置しないなどの保管場所外への延焼防止を考慮する。

2. 屋外の可搬型重大事故等対処設備の火災発生防止

(1) 可搬型重大事故等対処設備のうち、発火性又は引火性物質である潤滑油又は燃料油を内包する設備は、溶接構造、シール構造の採用等により、漏えいの防止対策を講ずる。

(2) 保管にあたっては、保管場所内での他の設備への火災の影響軽減のため、金属製のコンテナへの保管、距離による離隔を考慮して保管する。

(3) 可搬型重大事故等対処設備の主要構造材には、不燃性材料を使用する設計とするが、不燃性材料及び難燃性材料、代替材料の使用が技術上困難な可搬型ホース等については、金属製のコンテナ等に収納し、火災の発生を防止する。使用時は、周囲に可燃物がないよう設置するとともに、使用時に定期的な状態確認等、火災発生防止のための配慮を行う。

(4) 可搬型重大事故等対処設備に使用するケーブルは、原則、難燃ケーブルを使用する。難燃ケーブルを使用しない可搬型重大事故等対処設備については、保管時においては通電せず、金属製のコンテナに保管する又は防火塗料による保護等の火災発生防止の措置を講ずる。使用時は、周囲に可燃物がないよう設置するとともに、通電時に温度が異常に上昇しないことの確認等、火災発生防止のための配慮を行う。

(5) 可搬型重大事故等対処設備は、転倒防止対策により、地震による火災の発生を防止する。

(6) 屋外の可搬型重大事故等対処設備は、固縛、複数箇所への分散配置等により、竜巻（風（台風含む））による火災発生防止のための配慮

を行う。

3. 屋外の可搬型重大事故等対処設備保管場所の火災感知及び消火

- (1) 可搬型重大事故等対処設備保管場所の火災感知設備は、早期に感知できるように、固有の信号を発する異なる種類の火災感知設備として、炎感知器と熱感知カメラを設置する。可搬型重大事故等対処設備は、火災感知設備により火災の感知ができる範囲に保管する。
- (2) 可搬型重大事故等対処設備保管場所の火災感知器は、故障時に早期に取替えられるよう予備を保有する。
- (3) 可搬型重大事故等対処設備保管場所の消火のため、消火器及び消火活動を行うための屋外消火栓を設置する。なお、地震時に消火栓が使用できない場合は、消火器及び移動式消火設備にて消火する。
- (4) 可搬型重大事故等対処設備保管場所の消火器は、地震時の損傷防止のための転倒防止対策を実施する。

次頁に屋外の可搬型重大事故等対処設備のリストを示す。

東海第二発電所

屋外の可搬型重大事故等対処設備一覧表

名称
可搬型代替注水大型ポンプ（原子炉注水等及び水源補給用）
可搬型代替注水中型ポンプ（原子炉注水等及び水源補給用）
ホース（原子炉注水等用）
ホース（水源補給用）
ホース（水中ポンプ用）
ホース展張車（原子炉注水等及び水源補給用）
可搬型代替低圧電源車
ケーブル
可搬型整流器
可搬型代替注水大型ポンプ（放水用）
ホース（放水用）
ホース展張車（放水用）
放水砲
タンクローリ
汚濁防止膜
小型船舶
ホイールローダ
窒素供給装置
泡混合器
泡消火薬剤容器（大型ポンプ用）

(10) 消防法に基づく危険物施設予防管理・活動業務

防火・防災管理者は、消防法に基づき危険物施設予防規程を作成し、市町村長へ届出する。防火・防災管理者は、危険物保安監督者に対し、危険物災害予防規程に基づき、危険物施設の保安業務の実施を指導する。

危険物施設予防規程には、危険物施設の保安業務を以下のとおり定める。

- ・ 危険物施設の保安関係者に対する教育
- ・ 危険物施設における訓練
- ・ 巡視点検
- ・ 運転操作
- ・ 危険物の取扱い作業及び貯蔵
- ・ 危険物施設の補修
- ・ 非常時の措置
- ・ 油漏えい時の対応方法
- ・ 公設消防との連絡
- ・ 立入検査

(11) 内部火災影響評価

防火・防災管理者は、内部火災影響評価の手順及び実施頻度を定め、内部火災影響評価を定期的にも実施し原子炉の高温停止及び冷温停止ができることを確認する。

(12) 外部火災影響評価

防火・防災管理者は、外部火災影響評価条件を定期的にも確認する。評価結果に影響がある場合は、発電所敷地内外で発生する火災が安全施設へ影響を

与えないこと、及び火災の二次的影響に対する適切な防護対策が実施されていることを確認するために、外部火災影響評価の再評価を実施する。

(13) 防火管理

建屋内通路部も含めた設備の増改良による現場状況の変化に対する火災防護について、規定に取り込み管理する。

① 防火監視

防火・防災管理者は、可燃物の持込み状況、防火扉の状態、火災の原因となり得る過熱や引火性液体の漏えい等を監視するための監視手順を定め、防火監視を実施する。防火監視の結果、過熱や引火性液体の漏えい等が確認された場合には、改善を指示する。

② 持込み可燃物の管理

防火・防災管理者は、火災の発生防止及び火災発生時の火災規模の最小化、影響軽減を目的とした、持込み可燃物の運用管理手順を定め、その管理状況を定期的に確認する。持込み可燃物の運用管理手順には、発電所の運転に係る可燃物、設備の保守点検のために一時的に持ち込まれる可燃物の管理を実施する。

持込み可燃物管理における、火災の発生防止、延焼防止に関する遵守事項は以下のとおりである。

- ・ ケーブルトレイ直下への可燃物の仮置きを禁止する。
- ・ 火災区域（区画）で周囲に火災防護対象機器がない場所に可燃物を仮置きする場合には、不燃シートで覆うまたは金属箱の中に収納するとともに、その近傍に消火器を準備する。
- ・ 火災区域（区画）での作業により、火災防護対象機器近傍に可燃物

を持ち込む場合には、作業員が目視確認できる範囲内とし、休憩・作業終了後は、火災防護対象機器近傍から移動する。

- ・火災発生時の煙が充満しない火災区域(区画)には、可燃物の仮置きは、原則禁止とする。

なお、定期検査中に持ち込まれる可燃物の仮設資材（分電盤他）については、必要に応じて防火監視の強化を図るとともに、仮設資材近傍での火気作業禁止といった措置を実施し、火災の発生防止、延焼防止に努めることを可燃物の運用管理手順に定める。

③火気作業管理

防火・防災管理者は、火気作業における火災発生防止及び火災発生時の火災規模の最小化、影響軽減を目的とした火気作業管理手順について定め、発電所内における火気作業管理状況を定期的に確認する。火気作業管理手順には、以下を含める。

- ・火気作業における作業体制
- ・火気作業中の確認事項
- ・火気作業中の留意事項（火気作業時の養生、消火器等の配備、監視人の配置等）
- ・火気作業後の確認事項（火気作業終了後 30 分後における残り火確認）
- ・安全上重要と判断された区域における火気作業の管理
- ・火気作業養生材に関する事項
- ・仮設ケーブルの使用制限
- ・火気作業に関する教育
- ・作業以外の火気取扱について（喫煙等）

火気使用時の養生は、不燃シート・不燃テープを用いて養生することを定める。なお、屋内における火気作業以外の作業で使用する養生シート及び汚染防止用シートは、難燃シート及び難燃テープを使用することを定める。

④危険物の保管及び危険物取扱作業の管理

防火・防災管理者は、危険物に起因する火災発生の防止を目的として、発電所の運転に係る危険物の保管や取扱、保守点検における危険物の保管及び取扱作業管理について手順を定めるとともに、発電所内における危険物の管理状況を定期的に確認する。

危険物の管理手順には以下を含める。

- ・危険物の保管及び取扱に関する運用管理
- ・危険物作業における作業体制
- ・危険物取扱作業前の確認事項
- ・危険物取扱作業中の留意事項
- ・危険物取扱作業後の確認事項
- ・安全上重要と判断された区域における危険物の保管及び取扱作業の管理
- ・危険物取扱に関する教育

⑤有機溶剤の取扱い

火災区域において有機溶剤を使用する場合は、火災発生防止の観点から滞留を防止するため、建屋の機械換気に加え作業場所の通気・換気を行うことを定める。

⑥防火管理の適用除外項目

防火管理で要求される事項を作業環境・物理的条件から満足できない場合、火災防護設備が作業により機能低下または喪失する場合には、作業者及び当社は、その作業内容及び防火措置の必要性について検討・確認し、予め防火措置を定め必要な申請書を作成し、防火・防災管理者の承認を得た後、工事を実施できるものとする。

⑦火災防護設備に関する要求の適用除外

火災防護計画には、火災防護設備に関する要求の適用除外に関する事項を定める。

⑧火災防護設備の損傷に対する代替措置

火災防護計画には、火災防護設備が損傷した場合の代替措置に関する事項を定める。

(14)火災防護設備の維持管理

①火災区域の維持管理

- ・屋内の火災区域を構成する耐火壁，貫通部等の火災防護設備の管理は社内規程に則り管理する。
- ・屋外の火災区域(常設代替高圧電源装置置場)は，資機材管理，火気作業管理，危険物管理，可燃物管理，巡視 を行うとともに，火災区域周辺の除草を行う。
- ・火災区域の変更や設定した火災区域に影響を与える可能性がある工事を実施する場合には，火災影響評価を行い，火災による影響を考慮しても

多重化されたそれぞれの系統が同時に機能を失うことなく、原子炉を安全停止できることを確認するとともに、変更管理を行う。

- ・可燃物が少ないエリアにおいて、可燃物となる設備(油内包機器, 電源盤, ケーブル等)を追加設置する場合は、可燃物の仮置き禁止を前提に管理対象としている可燃物と合算して可燃物量 1,000MJ, 等価火災時間 0.1 時間のいずれも超えないように管理する。

②火災防護設備の維持管理

火災防護設備の維持管理は「2.3(20)火災防護設備の保守管理」に示すとおり、社内規程に則り維持管理を行う。

③防火帯の維持管理

防火・防災管理者は、森林火災が発生した場合の延焼を防止する防火帯の管理については、以下のとおり実施する。

a. 防火帯上の駐車禁止等の措置

防火帯上に駐車場を設定しない。また、可燃物を有する設備を設置しない。

b. 防火帯の巡視点検

防火帯上に可燃物等がないこと等、防火帯に異常がないことを確認するため、防火帯の日常点検を実施する。日常点検において、防火帯の損傷等の異常を確認した場合は、速やかに補修作業を実施する。

(15) 森林火災等の敷地外火災発生時の延焼防止対策

森林火災の延焼を防止するために、防火帯を設置する。防火帯は、火災防

護対象機器を原則防護するよう設定する（防火帯の外側となる設備は、送電線、通信線、気象観測装置及び放射能監視設備）。防火帯は、発電所設備及び駐車場の配置状況を考慮し、干渉しないように設定する。防火帯の設定にあたっては、モルタル吹付け等を行い、可燃性物質が無い状態を維持管理する。

万が一、敷地外の森林から出火し、敷地内の植生に延焼するおそれがある場合は、統括管理者の指示により自衛消防隊が出動し、予防散水等の延焼防止措置を行う。敷地内の植生に延焼した場合は、消火活動を行う。予防散水を含む森林火災の対応手順は消火戦略に定める。なお、敷地内の植生に延焼した場合であっても、適切な防火帯幅を確保しており、原子炉建屋などの重要施設に延焼せず、安全機能が損なわれないことを外部火災影響評価にて確認している。

(16) 航空機落下等による発電所施設の大規模損壊に伴う火災対策

原子炉建屋周辺に航空機が落下し、燃料火災が発生した場合、直ちに公設消防に連絡するとともに、統括管理者の指示により自衛消防隊が出動し、化学消防自動車及び水槽付消防ポンプ自動車による泡消火を実施する。また、発電所対策本部本部長（所長）が、事故対応を実施及び継続するために、可搬型代替注水大型ポンプ及び放水砲による消火の実施が必要と判断した場合は、緊急時対策要員を火災対応の指揮命令系統の下で消火活動に従事させる。

(17) 教育・訓練

① 防火・防災教育の実施

防火・防災管理者及びその代行者等は、消防機関が行う講習会及び研修

会に参加するとともに、自衛消防組織に配備される要員をはじめとする職員に対し、防火・防災に関する教育を計画的に実施し、記録及び報告書を総務グループマネージャーが保管する。

② 消防訓練の実施

防火・防災管理者は、消火対応の力量を維持するために、各種訓練を計画的に実施する。防火・防災管理者は、火災防護活動に係る訓練の年間計画を作成する。

③ 初期消火要員に対する訓練

- a. 安全・防災グループマネージャーは、初期消火要員としての力量が確保されていることを確認するために、社内規程に基づき作成する当該年度の運転員の教育・訓練の実施結果を年1回確認する。
- b. 中央制御室の制御盤内での火災を想定し、二酸化炭素消火器の取扱いに関する教育及び訓練を実施するとともに、制御盤内で消火活動を行う場合は、セルフエアセットを装着することから、セルフエアセットの取扱いに関する訓練も行う。
- c. 格納容器内での消火活動を迅速に行うため、格納容器内火災に対する消火戦略を作成し、速やかに消火活動ができるように訓練する。

④ 初期消火要員に対する訓練(委託員)

- a. 施設防護グループマネージャーは、委託消防員の業務に係る仕様書において、調達要求事項が社内規程に従って記載されていることを確認する。
- b. 安全・防災グループマネージャーは、初期消火要員として委託員の

力量が確保されていることを確認するために、委託先の教育・訓練の実施報告書を半期ごとに確認する。

⑤ 一般職員に対する教育

防火・防災管理者は、一般職員に対し以下に関する教育を必要に応じ計画的に実施する。

- ・ 火災防護関連法令，規程類
- ・ 火災発生時における対応手順
- ・ 可燃物及び火気作業に関する運営管理
- ・ 危険物（液体，気体）の漏えい，流出時の措置

⑥ 協力会社に対する教育

防火・防災管理者は、協力会社に対して以下に関する教育を実施するよう指導する。

- ・ 火災発生時における対応手順
- ・ 可燃物及び火気作業に関する運営管理
- ・ 危険物(液体，気体)の漏えい，流出時の措置

⑦ 定期的な評価

- a. 安全・防災グループマネージャーは、消火活動に必要な体制について、総合的な訓練と実際の消火活動の結果を年 1 回以上評価して、より適切な体制となるように見直しを行う。
- b. 前項の評価の際には、社内の講評，消防機関等の外部機関からの指導事項などを踏まえて行う。

(18) 火災防護設備の保守管理

火災防護設備の性能及び信頼性は、当該設備の検査、試験及び保守点検が重要であることを認識した上で、消火器具など消防設備も含めて、すべての火災防護設備が機能するように維持する必要がある。

したがって、防火・防災管理者は、設備を適切に維持するために設備担当箇所のグループマネージャーに対し、指導・監督する。

設備担当箇所のグループマネージャーは、火災防護設備の検査や試験及び保守点検について、社内規程に従い、保守管理を行う。保守管理にあたっては、社内規程に基づき適切に保全重要度を設定する。

設備担当箇所のグループマネージャーは、社内規程に基づき保全の重要度に応じた保全計画を策定する。なお、火災防護設備の補修、取替え等の火災防護設備の保全工事等の計画及び実施に当たっては、社内規程に基づき、必要に応じて設計計画を作成し、権限者の承認を得る。

火災防護設備の保全工事等の計画及び実施に当たっては、社内規程に基づき、発注先に対しての要求事項の明確化等、保全工事等の計画を具体化し、計画に従い実施する。

火災防護設備は、社内規程に基づき点検・補修等の結果を確認し、機器の機能を満足することを評価する。火災防護設備の点検・補修で不適合が生じた場合には、社内規程に基づき、前述の確認結果及び評価結果を踏まえて実施すべき点検の方法、実施頻度及び是正処置並びに予防処置を講じる。

火災防護設備の保全の有効性評価及びフォローアップについては、社内規程に基づき、火災防護設備に対する点検の妥当性、保全計画の妥当性を確認する。また、評価結果により改善が必要とされた場合は、点検、保全計画について改善する。

火災防護設備については、社内規程に基づき、火災防護設備に対する保

守管理の妥当性を評価する。また、評価結果に基づき、必要に応じて保守管理の改善案を作成する。

(19) 固定式消火設備に係わる運用

固定式消火設備に係わる運用について、以下のとおり定める。

防火・防災管理者は、この運用を作業員に周知するとともに、現場に掲示する。固定式消火設備の操作は、基本的に初期消火要員（運転員）が行う。

① ハロゲン化物自動消火設備（全域）及びハロゲン化物自動消火設備（局所）

ハロゲン化物自動消火設備（全域）で使用するガスはハロン 1301 であり、設備作動に伴う人体への影響はないが、ハロゲン化物自動消火設備（全域）の作動時には、発電長は当該室内の職員、作業員を退避させる。

ハロゲン化物自動消火設備（全域）の設置区域は、起動時に扉が解放していると消火剤が流出するため、当該設置区域の扉は閉運用であること、ハロゲン化物自動消火設備（全域）が設置されていることを現場に掲示する。

ハロゲン化物自動消火設備（局所）は、原子炉建屋通路部に設置されている制御棒駆動水（CRD）ポンプ、ほう酸水注入系（SLC）ポンプといった油内包機器、ケーブルトレイを対象に設置することから、消火対象物の識別、設置場所の明示を行う。

ハロゲン化物自動消火設備（局所）で使用するガスは、ハロン 1301 または FK-5-1-12 であり、設備作動に伴う人体への影響はないが、ハロゲン化物自動消火設備（局所）の作動時には、発電長は作動エリアの作業員等を退避させる。

②二酸化炭素自動消火設備（全域）

油火災が想定される非常用ディーゼル発電機（以下「DG」という。）に対する二酸化炭素自動消火設備（全域）は、通常の起動方式を自動で運用する。当該室への入室時の人身安全の確保の観点から、非常用ディーゼル発電機室入口扉は施錠管理する設計とし、さらに起動方式を自動から手動に切替ないと、施錠した鍵が開錠しない設計とする。また、二酸化炭素自動消火設備（全域）の起動方式を手動状態としている時には、中央制御室盤及び現場入口扉の表示を点滅させる設計とすることで、退室時の手動から自動起動に切替ることが抜けてしまうことのないような設計とする。

加えて、作業者等が入室している際には設備が自動で起動しない運用を徹底するため、以下のとおり入退室管理を行う。また、この入退室手順については文書に定めるとともに、現場に掲示する。

a．入室管理

- ・非常用ディーゼル発電機室に入室する際は、中央制御室に連絡し非常用ディーゼル発電機室入口付近の二酸化炭素自動消火設備（全域）の現場操作盤で起動方式を自動から手動に切り替える。
- ・中央制御室では、起動方式が自動から手動に切り替わったことを中央制御室内の表示で確認する。
- ・非常用ディーゼル発電機室に入室することを中央制御室に連絡した後、中央制御室で管理する鍵を用いて開錠し、非常用ディーゼル発電機室に入室する。

b．退室管理

- ・非常用ディーゼル発電機室から退室する際には、非常用ディーゼル発電機室内に人がいないことを確認した上で、非常用ディーゼル発電機室入口の現場操作盤起動方式を手動から自動に切り替える。
- ・中央制御室では、非常用ディーゼル発電機室の起動方式が手動から自動に切り替わったことを中央制御室内の表示で確認する。
- ・非常用ディーゼル発電機室から退室後、入口扉の鍵を閉め、非常用ディーゼル発電機室での作業が完了したことを中央制御室に連絡する。

c. 入室時に火災が発生した場合の対応

- ・非常用ディーゼル発電機入室時に当該室で火災が発生した場合、発見者は火災の状況を確認し、中央制御室に連絡するとともに消火器による初期消火を実施する。
- ・初期消火要員が現場に急行し、初期消火活動を行い消火器による消火が難しいと判断した場合は、二酸化炭素自動消火設備（全域）を作動させて消火を行う。
- ・二酸化炭素自動消火設備（全域）を起動させる際は、非常用ディーゼル発電機室内の人員を退避させるとともに、非常用ディーゼル発電機室の扉を閉じ、現場操作盤の切替スイッチが手動位置であることを確認した上で、起動スイッチを操作する（操作後、警報鳴動、25秒後に二酸化炭素が放出される。）。

(20) 火災防護に係る品質保証

火災防護に関する品質保証は、社内規程に従い実施する。発電所の品質保証を統括するグループは、火災防護に対する品質保証活動を定期的に監査する。

(21) 火災防護計画の継続的改善

防火・防災管理者は、火災防護計画の継続的改善を図るため、火災防護活動を定期的に評価し、火災防護計画が有効に機能していることを確認するとともに、結果に応じて必要な措置を講じる。

添付資料 1

東海第二発電所における
漏えいした潤滑油及び燃料油の
拡大防止対策について

東海第二発電所における漏えいした潤滑油及び燃料油の拡大防止対策について

1. はじめに

東海第二発電所でのポンプ等の油内包機器から漏えいした潤滑油及び燃料油の拡大防止対策について示す。

2. 要求事項

漏えいした油の拡大防止措置は、「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「火災防護に係る審査基準」という。）の「2.1 火災発生防止」の 2.1.1 に基づき実施することが要求されている。

火災防護に係る審査基準の記載を以下に示す。

2.1 火災発生防止

2.1.1 原子炉施設は火災の発生を防止するために以下の各号に掲げる火災防護対策を講じた設計であること。

(1) 発火性又は引火性物質を内包する設備及びこれらの設備を設置する火災区域は、以下の事項を考慮した、火災の発生防止対策を講じること。

①漏えいの防止、拡大防止

発火性物質又は引火性物質の漏えいの防止対策、拡大防止対策を講じること。ただし、雰囲気の不活性化等により、火災が発生するおそれがない場合は、この限りでない。

3. 漏えい拡大防止対策

重大事故等対処設備の設置場所にあるポンプ等の油内包機器のうち、耐震 S クラスの機器は、基準地震動により損壊しないよう耐震性を確保できており、また、耐震 B, C クラスの機器については、基準地震動により損壊しないよう耐震性を確保する設計とする。

さらに、重大事故等対処設備を設置する火災区域(区画)にあるポンプ等の油内包機器から機器の故障等により油が漏えいした場合には、機器の周囲に設置する堰、または機器周辺のファンネルをとおしてドレンサンプに回収し、漏えいした油の拡大を防止する対策を講じる。東海第二発電所の火災区域にあるポンプ等の油内包機器の油保有量と堰の容量を第 1 表に示す。

第 1 表 火災区域内の油内包機器と堰の容量

※1 原子炉の安全停止に必要な機器，放射性物質貯蔵等の機能を有する機器，重大事故等対処設備のうち，火災防護対策が必要な機器であり，耐震 S クラスまたは Ss 機能維持設計

※2 原子炉建屋通路部

部屋番号	部屋名称	火災防護対策が必要な機器※1の有無	油内包機器		内包量(L)	堰容量(L)	換気設備			
			名称	耐震クラス			名称	耐震クラス		
R-B2-1	RHR 熱交換器室 (A)	有	代替循環冷却系ポンプ	Ss 機能維持	3.7	—※	原子炉建屋給排気ファン	C		
R-B2-6※2	HPCS ポンプ室	有	HPCS レグシールポンプ	S	1.65	14,000	HPCS 空調機	C		
			HPCS ポンプ	S	286					
			HPCS ポンプ電動機	S	309	6,900				
		有	LPCS レグシールポンプ	S	1.65	11,000			LPCS 空調機	C
			LPCS ポンプ	S	286					
			LPCS ポンプ電動機	S	545					
R-B2-3※2	RCIC ポンプ室	有	RCIC レグシールポンプ	S	1.65	18,000	RCIC 室空調機	C		
			RCIC ポンプ	S	110					
			RCIC タービン	S						
R-B2-11	RHR ポンプ A 室	有	RHR ポンプ (A)	S	286	5,400	RHR 空調機	C		
			RHR ポンプ電動機 (A)	S	260					
R-B2-9※2	RHR ポンプ B 室	有	RHR ポンプ (B)	S	286	5,100	RHR 空調機	C		
			RHR ポンプ電動機 (B)	S	260					
R-B2-10※ 2	RHR ポンプ C 室	有	RHR ポンプ (C)	S	286	7,400	RHR 空調機	C		
			RHR ポンプ電動機 (C)	S	260					
			RHR レグシールポンプ	S	1.65	7,100				
R-B2-12	非常用ディーゼル発電機 2C 室	有	非常用ディーゼル発電機 2C 潤滑油タンク	S	5,000	36,000	D/G 室ルーフトファン	C		
		有	非常用ディーゼル発電機 2C デイタンク	S	12,800		D/G 室ルーフトファン	C		

※：新設機器ため，内包量以上の堰を設置する。

部屋番号	部屋名称	火災防護対策が必要な機器*1の有無	油内包機器		内包量(L)	堰容量(L)	換気設備	
			名称	耐震クラス			名称	耐震クラス
R-B2-14	非常用ディーゼル発電機2D室	有	非常用ディーゼル発電機2D潤滑油タンク	S	5,000	36,000	D/G室ルーフトファン	C
		有	非常用ディーゼル発電機2Dデイトンク	S	12,800		D/G室ルーフトファン	C
R-B2-13	非常用ディーゼル発電機HPCS室	有	非常用ディーゼル発電機HPCS潤滑油タンク	S	5,000	36,000	D/G室ルーフトファン	C
		有	非常用ディーゼル発電機HPCSデイトンク	S	7,200		D/G室ルーフトファン	C
R-B1-2**2	CRDポンプエリア	有	CRD水圧ポンプ(A)	B	170	10,000	原子炉建屋給排気ファン	C
		有	CRD水圧ポンプ(B)	B	170			
R-2-6	CUWポンプ室(A)	有	CUW循環ポンプ(A)	B	10	1,700	原子炉建屋給排気ファン	C
R-2-4	CUWポンプ室(B)	有	CUW循環ポンプ(B)	B	10			
R-3-1**2	MSIV-LCSマニホールド室	有	MSIV-LCSフロー(A)	S	12.5	—**	原子炉建屋給排気ファン	C
			MSIV-LCSフロー(B)	S	12.5			
R-4-1	代替燃料プール冷却系ポンプ室	有	代替燃料プール冷却系ポンプ	Ss機能維持	2.5	—**	原子炉建屋給排気ファン	C
R-4-5	CUW逆洗タンク/ポンプ室	有	CUW逆洗水移送ポンプ	B	0.55	11,000	原子炉建屋給排気ファン	C
R-4-6	FPCポンプ室	有	FPC循環ポンプ(A)	B	2.2	5,700	原子炉建屋給排気ファン	C
			FPC循環ポンプ(B)	B	2.2			
R-4-8	FPC輸送ポンプ室	有	FPC逆洗水移送ポンプ	B	0.55	1,400	原子炉建屋給排気ファン	C
R-5-3**2	FRVS/SGTS室	有	FRVSファン(A)	S	5	—**	原子炉建屋給排気ファン	C
			FRVSファン(B)	S	5			
R-5-13	FPCブリーコトポンプ室	有	FPC F/Dブリーコトポンプ	B	0.85	3,600	原子炉建屋給排気ファン	C

※：建屋通路部等に設置されている、または、新設機器ため、内包量以上の堰を設置する。

部屋番号	部屋名称	火災防護対策が必要な機器*1の有無	油内包機器		内包量(L)	堰容量(L)	換気設備	
			名称	耐震クラス			名称	耐震クラス
R-5-4**2	SLCポンプエリア	有	SLCポンプ(A)	S	45	6,825	原子炉建屋給排気ファン	C
			SLCポンプ(B)	S	45			
	DHC冷凍機エリア	無	DHC冷水ポンプ	C	1.5	—※	原子炉建屋給排気ファン	C
			DHC冷凍機	C	130	3,700		
R-5-9	CUWプリアクトポンプ室	有	CUW F/Dプリアクトポンプ	B	0.85	4,800	原子炉建屋給排気ファン	C
T-B1-2	空気圧縮機エリア	無	所内用空気圧縮機(A)	B	49	—※	タービン建屋給排気ファン	C
			所内用空気圧縮機(B)	B	49			
		無	計装用空気圧縮機(A)	B	37	—※		
			計装用空気圧縮機(B)	B	37			
	高圧復水ポンプエリア	無	HPCPポンプ(A)	B	210	40,882		
			HPCPポンプ(B)	B	210			
HPCPポンプ(C)			B	210				
T-B1-2	復水脱塩装置ポンプエリア	無	CSTポンプ(A)	B	17.3	—※	タービン建屋給排気ファン	C
			CSTポンプ(B)	B	17.3			
T-B1-4	低圧復水ポンプ室	無	低圧復水ポンプ(A)	B	110	104,853	タービン建屋給排気ファン	C
			低圧復水ポンプ(B)	B	110			
			低圧復水ポンプ(C)	B	110			
			低圧復水ポンプ電動機(A)	B	110			
			低圧復水ポンプ電動機(B)	B	110			
			低圧復水ポンプ電動機(C)	B	110			

部屋番号	部屋名称	火災防護対策が必要な機器*1の有無	油内包機器		内包量(L)	堰容量(L)	換気設備	
			名称	耐震クラス			名称	耐震クラス
T-1-5	復水器真空ポンプ室	無	復水器真空ポンプ	B	59	—※	タービン建屋給排気ファン	C
T-1-4	発電機水素密封油装置エリア	無	密封油真空ポンプ(A)	B	6.5	9,354	タービン建屋給排気ファン	C
			密封油真空ポンプ(B)	B	6.5			
			非常用密封油ポンプ	B	2000			
			密封油循環ポンプ	B				
			主密封油ポンプ	B				
	発電機固定子冷却設備エリア	無	発電機固定子冷却水ポンプ(A)	B	10	750		
発電機固定子冷却水ポンプ(B)			B	10				
T-1-4	復水器水室プライミングポンプエリア脇	無	コンテミ用空気圧縮機	B	4.0	—※	タービン建屋給排気ファン	C
T-1-11	MD-RFP(B)エリア	無	MD-RFPシールインジェクションポンプ(A)	B	10	—※	タービン建屋給排気ファン	C
			MD-RFPシールインジェクションポンプ(B)	B	10			
			MD原子炉給水ポンプ(A)	B	1,052	7113.4		
			MD原子炉給水ポンプ(B)	B	1,052	7113.4		
T-1-11	RCW/TCWポンプエリア	無	TCWポンプ(A)	B	8.1	—※	タービン建屋給排気ファン	C
			TCWポンプ(B)	B	8.1			
			TCWポンプ(C)	B	8.1			
		有	RCWポンプ(A)	B	3.5	—※		
			RCWポンプ(B)	B	3.5			
			RCWポンプ(C)	B	3.5			

部屋番号	部屋名称	火災防護対策が必要な機器*1の有無	油内包機器		内包量(L)	堰容量(L)	換気設備	
			名称	耐震クラス			名称	耐震クラス
T-2-5	RCW 薬注エリア	無	RCW 薬注ポンプ	B	4.3	1,350	タービン建屋給排気ファン	C
T-2-17	TD 原子炉給水ポンプ(A)室	無	TD 原子炉給水ポンプ(A)	B	7,500	16,300	タービン建屋給排気ファン	C
T-2-18	TD 原子炉給水ポンプ(B)室	無	TD 原子炉給水ポンプ(B)	B	7,500	18,900	タービン建屋給排気ファン	C
T-2-10	R/W 排気ファン室(A)	無	ラドウェスト建屋排気ファン(A)	C	6	—※	ラドウェスト建屋給排気ファン	C
T-2-9	R/W 排気ファン室(B)	無	ラドウェスト建屋排気ファン(B)	C	6			
T-2-8	T/B 排気ファン室	無	タービン建屋排気ファン(A)	C	6	—※	ラドウェスト建屋給排気ファン	C
			タービン建屋排気ファン(B)	C	6			
			タービン建屋排気ファン(C)	C	6			
T-2-11	R/B 排気ファン室	無	原子炉建屋排気ファン(A)	C	6	—※	ラドウェスト建屋給排気ファン	C
			原子炉建屋排気ファン(B)	C	6			
T-2-14	R/B 給気ファン室	無	原子炉建屋給気ファン(A)	C	6	—※	ラドウェスト建屋給排気ファン	C
			原子炉建屋給気ファン(B)	C	6			
RW-B1-10	濃縮廃液タンク室北側ポンプエリア	無	濃縮廃液ポンプ(A)	B	1	5,704	ラドウェスト建屋給排気ファン	C
			濃縮廃液ポンプ(B)	B	1			
			濃縮廃液ポンプ(C)	B	1			
RW-B1-6	廃液中和タンク室西側ポンプエリア	無	所内ボイラー復水収集ポンプ(A)	C	0.36	2,176	ラドウェスト建屋給排気ファン	C
			所内ボイラー復水収集ポンプ(B)	C	0.36			

部屋番号	部屋名称	火災防護対策が必要な機器*1の有無	油内包機器		内包量(L)	堰容量(L)	換気設備	
			名称	耐震クラス			名称	耐震クラス
	廃液中和タンク室北側ポンプエリア	無	コンセントレーター供給ポンプ(A)	B	0.46	4,176		
			コンセントレーター供給ポンプ(B)	B	0.46			
			廃液中和ポンプ(A)	B	1.4			
			廃液中和ポンプ(B)	B	1.4			
RW-B1-8	スラッジタンク室脇南側ポンプエリア	無	床トレンスラッジテカントポンプ	B	0.23	3,698	ラトウエスト建屋給排気ファン	C
			床トレンスラッジポンプ	B	1			
	スラッジタンク室脇北側ポンプエリア	無	廃液スラッジテカントポンプ(A)	B	0.8			
			廃液スラッジポンプ(A)	B	1			
			廃液スラッジテカントポンプ(B)	B	0.8			
RW-B1-8	スラッジタンク室脇北側ポンプエリア	無	廃液スラッジポンプ(B)	B	1	2,429	ラトウエスト建屋給排気ファン	C
			床トレンフィルター逆洗水ポンプ	B	0.8			
			廃液収集フィルター逆洗水ポンプ(A)	B	0.8	3,102	ラトウエスト建屋給排気ファン	C
			廃液収集フィルター逆洗水ポンプ(B)	B	0.8			
RW-B1-3	廃液収集タンク室脇ポンプエリア	無	サージポンプ(A)	B	1.4	4,110	ラトウエスト建屋給排気ファン	C
			サージポンプ(B)	B	1.4			
			床トレン収集ポンプ	B	1.4			
			廃液収集ポンプ	B	1.4			
	洗濯廃液ポンプエリア	無	洗濯廃液トレンポンプ(A)	B	0.62	3,378		
			洗濯廃液トレンポンプ(B)	B	0.62			

部屋番号	部屋名称	火災防護対策が必要な機器*1の有無	油内包機器		内包量(L)	堰容量(L)	換気設備	
			名称	耐震クラス			名称	耐震クラス
RW-B1-2	使用済粉末&樹脂ポンプ室	無	使用済樹脂ポンプ	B	1	8,082	ラトウエスト建屋 給排気ファン	C
			使用済粉末ポンプ	B	1			
			使用済粉末デkantポンプ(A)	B	0.8			
			使用済粉末デkantポンプ(B)	B	0.8			
	サンプルポンプエリア	無	凝縮水サンプルポンプ	B	0.5	1,953		
			床ドレンサンプルポンプ(A)	B	0.5			
			床ドレンサンプルポンプ(A)	B	0.5			
			廃液サンプルポンプ(A)	B	1.2	2,667		
廃液サンプルポンプ(B)	B	1.2						
RW-1-7	薬品注入設備エリア	無	中和苛性ポンプ	C	6	1,227	ラトウエスト建屋 給排気ファン	C
			中和硫酸ポンプ	C	6			
			リン酸ソーダポンプ	C	23			
	プリアート設備エリア下部	無	プリアートポンプ(A)	C	2.1	875		
			プリアートポンプ(B)	C	2.1			
RW-1-7	フィルター保持ポンプエリア	無	廃液フィルター保持ポンプ(A)	B	0.36	4.1	ラトウエスト建屋 給排気ファン	C
			廃液フィルター保持ポンプ(B)	B	0.36	3.7		
RW-2-12	凝縮水収集ポンプエリア	無	凝縮水収集ポンプ	B	1.7	3,248	ラトウエスト建屋 給排気ファン	C
RW-2-2	クラリファイヤ供給ポンプ室	無	クラリファイヤ供給ポンプ	B	0.36	3,859	ラトウエスト建屋 給排気ファン	C
RW-4-1	コンцентレーター真空ポンプ室	無	コンцентレーター消泡ポンプ	B	6	1,658	ラトウエスト建屋 給排気ファン	C

部屋番号	部屋名称	火災防護対策が必要な機器*1の有無	油内包機器		内包量(L)	堰容量(L)	換気設備	
			名称	耐震クラス			名称	耐震クラス
RW-4-2	スパーシヅクプロロー室	無	スパーシヅクプロロー	C	13.2	2,209	ラドウェスト建屋給排気ファン	C
D-1-1	常設代替高压電源装置エリアA	有	常設代替高压電源装置A,B	Ss 機能維持	燃料油 994.6 潤滑油 155.9	—***	自然換気	—
D-1-2	常設代替高压電源装置エリアB	有	常設代替高压電源装置C,D	Ss 機能維持	燃料油 994.6 潤滑油 155.9	—***	自然換気	—
D-1-3	常設代替高压電源装置エリアC	有	常設代替高压電源装置E,F	Ss 機能維持	燃料油 994.6 潤滑油 155.9	—***	自然換気	—
0-14-1	常設低圧代替注水系ポンプピット	有	常設低圧代替注水系ポンプ	Ss 機能維持	3.7	—*	—	—
0-16-1	緊急用海水ポンプピット	有	緊急用海水ポンプ	Ss 機能維持	250	—*	—	—
0-8	軽油貯蔵タンク室A	有	軽油貯蔵タンクA	Ss 機能維持	400,000	約 1,380,000**	—	—
0-9	軽油貯蔵タンク室B	有	軽油貯蔵タンクB	Ss 機能維持	400,000	約 1,380,000**	—	—
0-10	可搬型設備用軽油タンク室A	有	可搬型用軽油タンク	Ss 機能維持	30,000 ×4基	約 230,000**	—	—
0-11	可搬型設備用軽油タンク室B	有	可搬型用軽油タンク	Ss 機能維持	30,000 ×4基	約 230,000**	—	—
0-12	緊急時対策所用発電機燃料油貯蔵タンク室A	有	緊急時対策所用発電機燃料油貯蔵タンクA	Ss 機能維持	75,000	約 120,000**	—	—
0-13	緊急時対策所用発電機燃料油貯蔵タンク室B	有	緊急時対策所用発電機燃料油貯蔵タンクB	Ss 機能維持	75,000	約 120,000**	—	—
K-1-1	緊急時対策所発電機室A	有	緊急時対策所用発電機A潤滑油タンク	Ss 機能維持	約370	1200*	発電機室送・排風機ファン	C
		有	緊急時対策所用燃料油サービスタンクA	Ss 機能維持	約830	1200*	発電機室送・排風機ファン	C
K-1-2	緊急時対策所発電機室B	有	緊急時対策所用発電機B潤滑油タンク	Ss 機能維持	約370	1200*	発電機室送・排風機ファン	C
		有	緊急時対策所用燃料油サービスタンクB	Ss 機能維持	約830	1200*	発電機室送・排風機ファン	C

※：建屋通路部等に設置されている、または、新設機器ため、内包量以上の堰を設置する。

※※：地下タンク構造であり、タンク室の概略の容積を示す。

※※※：常設代替高压電源装置エリアは高さ約12mの壁で囲まれており、燃料油、潤滑油の漏えいに十分な堰容量を有する。

添付資料 2

東海第二発電所における難燃ケーブルの
使用について

東海第二発電所における難燃ケーブルの使用について

1. はじめに

東海第二発電所において、「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「火災防護に係る審査基準」という。）の要求に基づき、重大事故等対処施設に使用するケーブルについて、第1表に示す。

なお、東海第二発電所における非難燃ケーブルは、非難燃ケーブル及びケーブルトレイを不燃材の防火シートで覆い難燃ケーブルと同等以上の難燃性能を確認した代替措置を使用することから、他の重大事故等対処施設に影響を及ぼすおそれはない。これらについては、設置許可基準規則、火災防護に係る審査基準への適合性を別資料にて説明する。

2. 難燃ケーブルの要求事項

「火災防護に係る審査基準」における難燃ケーブルの要求事項を以下に示す。

2.1 火災発生防止

2.1.2 安全機能を有する構築物、系統及び機器は、以下の各号に掲げるとおり、不燃性材料又は難燃性材料を使用した設計であること。ただし、当該構築物、系統及び機器の材料が、不燃性材料又は難燃性材料と同等以上の性能を有するもの(以下「代替材料」という。)である場合、もしくは、当該構築物、系統及び機器の機能を確保するために必要な代替材料の使用が技術上困難な場合であって、当該構築物、系統及び機器における火災に起因して他の安全機能を有する構築物、系統及び機器において火災が発生することを防止するための措置が講じられている場合はこの限りではない。

(3) ケーブルは難燃ケーブルを使用すること。

(参考)

「当該構築物、系統及び機器の機能を確保するために必要な代替材料の使用が技術上困難な場合であって、当該構築物、系統及び機器における火災に起因して他の安全機能を有する構築物、系統及び機器において火災が発生することを防止するための措置が講じられている場合」とは、ポンプ、弁等の駆動部の潤滑油、機器躯体内部に設置される電気配線、不燃材料の表面に塗布されるコーティング剤等、当該材料が発火した場合においても、他の構築物、系統又は機器において火災を生じさせるおそれが小さい場合をいう。

(3) 難燃ケーブルについて

使用するケーブルについて、「火災により着火し難く、著しい燃焼をせず、また、加熱源を除去した場合はその燃焼部が広がらない性質」を有していることが、延焼性及び自己消火性の実証試験により示されていること。

(実証試験の例)

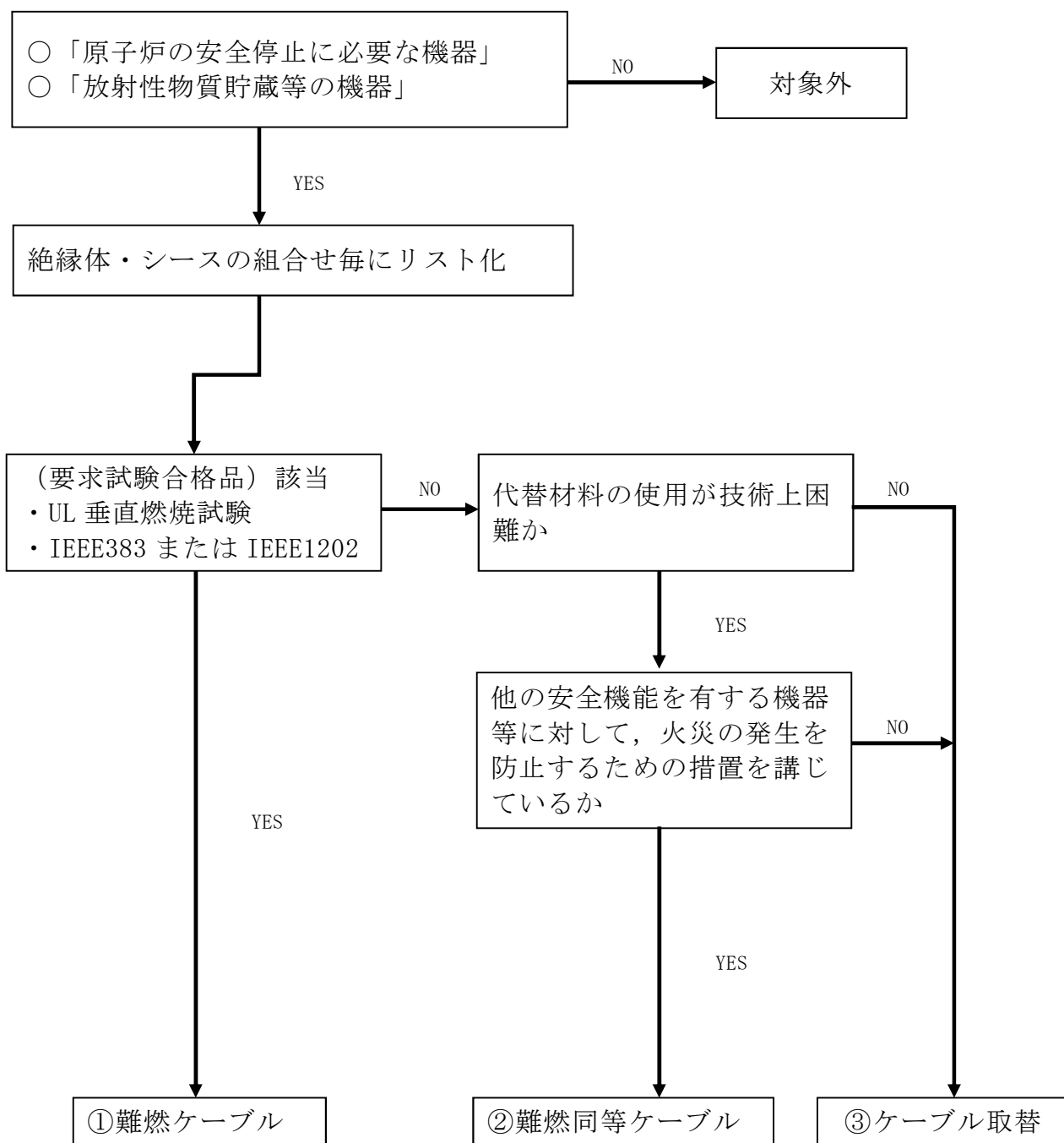
- ・ 自己消火性の実証試験・・・UL 垂直燃焼試験
- ・ 延焼性の実証試験・・・IEEE383 または IEEE1202

3. 難燃ケーブルの使用対象箇所及び確認方法

東海第二発電所における重大事故等対処施設に使用するケーブルは、非難燃ケーブルに延焼防止剤を施し使用している。経年劣化等による機器の取替えや、新設に伴い敷設するケーブルは、実用上可能な限り難燃ケーブルの使用することとしている。

「火災防護に係る審査基準」では、難燃ケーブルの使用にあたり、自己消火性の実証試験(UL 垂直燃焼試験)等による確認が要求されているため、以下のフローに基づき対象箇所を選定し、ケーブル使用状況及び試験状況について調査、確認を行った。

なお、ケーブルの試験方法及び試験結果については、8条-別添1-資料4「安全機能を有する機器に使用するケーブルの難燃性について」に示すとおりである。



第1図 難燃ケーブルの確認フロー

4. ケーブルの難燃性適合状況

第1表に重大事故等対処施設に使用するケーブルの難燃性確認結果を示す。

第1表 ケーブルの難燃性確認結果

区分	No.	絶縁体	シース	UL 垂直 燃焼試験	IEEE383 or IEEE1202	フロー 結果
高圧 ケーブル	1	架橋 ポリエチレン	難燃ビニル	○	○	①
	2	架橋 ポリエチレン	難燃特殊 耐熱ビニル	○	○	①
低圧 ケーブル	3	難燃架橋 ポリエチレン	難燃特殊 耐熱ビニル	○	○	①
	4	難燃 EP ゴム	難燃クロロ プレングム	○	○	①
	5	シリコンゴム	ガラス編組	○	○	①
制御 ケーブル	6	難燃架橋 ポリエチレン	難燃特殊 耐熱ビニル	○	○	①
	7	難燃架橋 ポリエチレン	難燃架橋 ポリエチレン	○	○	①
	8	難燃 EP ゴム	難燃クロロ プレングム	○	○	①
	9	シリコンゴム	ガラス編組	○	○	①
	10	ETFE※ ¹	難燃特殊 耐熱ビニル	○	○	①
計装 ケーブル	11	難燃 EP ゴム	難燃クロロ プレングム	○	○	①
	12	ETFE※ ¹	難燃クロロ プレングム	○	○	①
	13	耐放射線性架橋 ポリエチレン	難燃架橋 ポリエチレン	○	—	②
	14	耐放射線性架橋 ポリエチレン	難燃特殊 耐熱ビニル	○	—	②
	15	静電遮蔽付 架橋ポリエチレン	難燃特殊 耐熱ビニル	○	○	①
	16	耐放射線性架橋 発泡ポリエチレン	ノンハロゲン難燃 架橋ポリエチレン	○	○	①
	17	架橋 ポリエチレン	難燃架橋 ポリエチレン	○	○	①
	18	架橋 ポリエチレン	難燃特殊 耐熱ビニル	○	○	①
光ファイ バケーブ ル	19	FRP※ ²	難燃ビニル	○	○	①
	20	難燃 ERP※ ²	難燃特殊耐熱 ビニル	○	○	①

※1 四フッ化エチレン・エチレン共重合樹脂

※2 光ファイバケーブルには絶縁体がないため、中央支持材を記載

添付資料 3

東海第二発電所における
不燃性又は難燃性の換気フィルタの
使用状況について

東海第二発電所 重大事故等対処施設における

不燃性又は難燃性の換気フィルタの使用状況について

1. 不燃性又は難燃性の換気フィルタの使用状況

換気空調設備	フィルタ種類 (チャコールフィルタ以外)	材質	性能
非常用ガス処理系/原子炉建屋再循環系	プレフィルタ	ガラス繊維	難燃性
	ヘパフィルタ	ガラス繊維	難燃性
電気室送風機	バグフィルタ	ガラス繊維	難燃性
蓄電池室送排風機	バグフィルタ	ガラス繊維	難燃性
中央制御室再循環系	プレフィルタ	ガラス繊維	難燃性
	ヘパフィルタ	ガラス繊維	難燃性
緊急時対策所	プレフィルタ	ガラス繊維	難燃性
	ヘパフィルタ	ガラス繊維	難燃性

「-」表示：フィルタなし構造の空調機

2. JACA No.11A-2003 の試験概要

JACA No.11A-2003 の難燃性確認試験は、第 1 図の試験装置にて、60 秒間試験体フィルタの端部を規定の条件の炎にさらし、燃焼速度、残炎、残じん時間、溶融滴下した物からの発火の有無、燃焼距離を測定し、難燃性に対する評価を行うものである。



添付資料 4

東海第二発電所における
保温材の使用状況について

東海第二発電所 重大事故等対処施設における保温材の使用状況について

1. はじめに

東海第二発電所において、「実用発電用原子炉施設及びその附属施設の火災防護に係る審査基準」（以下、「火災防護に係る審査基準」という。）の要求に基づき、重大事故等対処施設に使用する保温材について以下に示す。

2. 要求事項

保温材については、「火災防護に係る審査基準」2.1 火災の発生防止 2.1.2 に基づき実施することが要求されている。

2.1.2 安全機能を有する構築物、系統及び機器は、以下の各号に掲げるとおり、不燃性材料又は難燃性材料を使用した設計であること。ただし、当該構築物、系統及び機器の材料が、不燃性材料又は難燃性材料と同等以上の性能を有するもの（以下「代替材料」という。）である場合、もしくは、当該構築物、系統及び機器の機能を確保するために必要な代替材料の使用が技術上困難な場合であって、当該構築物、系統及び機器における火災に起因して他の安全機能を有する構築物、系統及び機器において火災が発生することを防止するための措置が講じられている場合は、この限りではない。

(5) 保温材は金属、ロックウール又はグラスウール等、不燃性のものを使用すること。

(参考)

「当該構築物、系統及び機器の機能を確保するために必要な代替材料の使

用が技術上困難な場合であって、当該構築物、系統及び機器における火災に起因して他の安全機能を有する構築物、系統及び機器において火災が発生することを防止するための措置が講じられている場合」とは、ポンプ、弁等の駆動部の潤滑油、機器躯体内部に設置される電気配線、不燃材料の表面に塗布されるコーティング剤等、当該材料が発火した場合においても、他の構築物、系統又は機器において火災を生じさせるおそれが小さい場合をいう。

3. 重大事故等対処施設の保温材の使用

重大事故等対処施設に対する保温材は、平成12年建設省告示第1400号に定められたもの^{*1}、又は建築基準法の不燃性材料認定品とする。

※1：＜平成12年建設省告示第1400号（不燃材料を定める件）＞

- ・ 建築基準法（昭和25年法律第201号）第2条第九号の規定に基づき、不燃材料を次のように定める。
- ・ 建築基準法施行令（昭和25年政令第338号）第108条の2各号（建築物の外部の仕上げに用いるものにあつては、同条第一号及び第二号）に掲げる要件を満たしている建築材料は、次に定めるものとする。
 - 一 コンクリート
 - 二 れんが
 - 三 瓦
 - 四 陶磁器質タイル
 - 五 繊維強化セメント板
 - 六 厚さが3mm以上のガラス繊維混入セメント板
 - 七 厚さが5mm以上の繊維混入ケイ酸カルシウム板
 - 八 鉄鋼

九 アルミニウム

十 金属板

十一 ガラス

十二 モルタル

十三 しっくい

十四 石

十五 厚さが 12mm 以上のせっこうボード

(ボード用原紙の厚さが 0.6mm 以下のものに限る。)

十六 ロックウール

十七 グラスウール板

以 上

添付資料 5

東海第二発電所における
建屋内装材の不燃性について

東海第二発電所における建屋内装材の不燃性について

1. 概 要

東海第二発電所において、安全機能を有する機器等を設置する建屋の内装材に対する不燃性材料の使用について示す。

2. 要求事項

建屋内装材への不燃性材料の使用は、「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「火災防護に係る審査基準」という。）の「2.1 火災発生防止」の2.1.2に基づき実施することが要求されている。

火災防護に係る審査基準の記載を示す。

2.1.2 安全機能を有する構築物、系統及び機器は、以下の各号に掲げるとおり、不燃性材料又は難燃性材料を使用した設計であること。ただし、当該構築物、系統及び機器の材料が、不燃性材料又は難燃性材料と同等以上の性能を有するもの（以下「代替材料」という。）である場合、もしくは、当該構築物、系統及び機器の機能を確保するために必要な代替材料の使用が技術上困難な場合であって、当該構築物、系統及び機器における火災に起因して他の安全機能を有する構築物、系統及び機器において火災が発生することを防止するための措置が講じられている場合は、この限りではない。

(6) 建屋内装材は、不燃性材料を使用すること。

(参考)

「当該構築物、系統及び機器の機能を確保するために必要な代替材料の使用が技術上困難な場合であって、当該構築物、系統及び機器における火災に起因して他の安全機能を有する構築物、系統及び機器において火災が発生すること

を防止するための措置が講じられている場合」とは、ポンプ、弁等の駆動部の潤滑油、機器躯体内部に設置される電気配線、不燃材料の表面に塗布されるコーティング剤等、当該材料が発火した場合においても、他の構築物、系統又は機器において火災を生じさせるおそれが小さい場合をいう。

3. 建屋内装材の国内規制

建物の天井、壁、床に使用される内装材には、出火時の急速な火災拡大を防止するための防火規制が定められている。

火災拡大には天井材及び壁材の寄与が大きく、床材の寄与は小さいことから「天井材及び壁材」と「床材」で規制内容が異なる。

以下のとおり、天井材及び壁材については建築基準法により、また、床材については消防法により規制されている。

第1表 規制内容比較

	建築基準法（第三十五条の二）	消防法（第八条の三）
規制の種類	内装制限	防災規制
規制の対象	天井材，壁材	床材（じゅうたん等）
規制適合品の分類	不燃材料，準不燃材料，難燃材料	防災物品
認定（確認）の方法	・試験による大臣認定 ・仕様規定	試験による認定

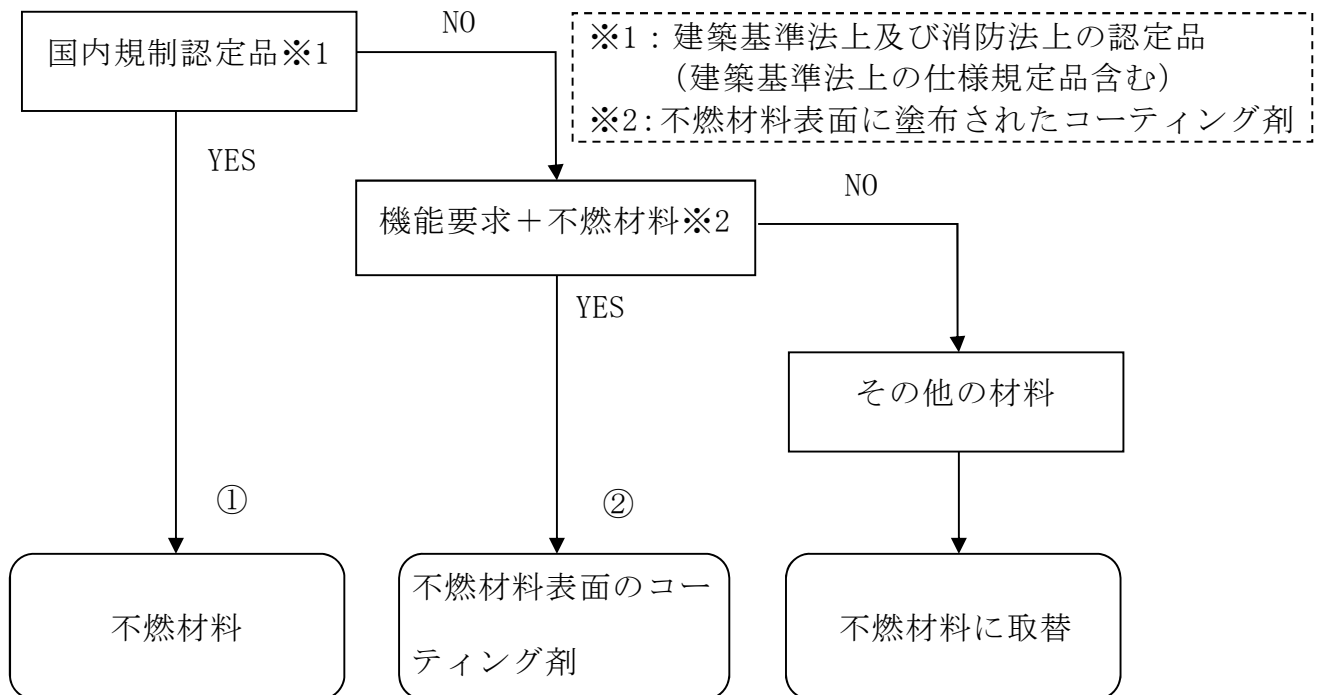
4. 建屋内装材の不燃性について

上記「3. 建屋内装材の国内規制」を踏まえ、建築基準法における不燃材料、準不燃性材料並びに消防法における防災物品として防火性能を確認した材料を「不燃性材料」とする。

なお、耐放射線性等の機能要求があり、代替材料の使用が技術上困難な場合で、不燃材料の表面に塗布するコーティング剤は、不燃性材料の適用外とする。

(火災防護に係る審査基準 2.1.2(参考)を参照)

以下に、内装材の不燃性を第1図の確認フローに基づき確認する。



第1図 内装材の不燃性確認フロー

5. 内装材の認定、仕様規定の確認 (①)

設計図書及び現場確認により、内装材における防火規制上の認定及び仕様規定への適合状況を確認した。

なお、中央制御室のタイルカーペットは、消防法施行規則第四条の三に基づき、第三者機関において防災物品の防災性能試験を実施し、性能を満足したものであり国が登録したものを使用している。

6. 内装材の仕様確認 (②)

管理区域内で使用されるエポキシ樹脂塗料等は、旧建設省告示第 1231 号第 2 試験に基づく難燃性が確認された塗料であることに加え、不燃性材料であるコンクリート表面に塗布することから、火災防護に係る審査基準 2.1.2 (参考) の「不燃材料の表面に塗布されるコーティング剤等、当該材料が発火した場合においても、他の構築物、系統又は機器において火災を生じさせるおそれが小さい」とされていることより、不燃性材料と同等である。

7. 内装材の不燃性確認結果

上記、「5. 内装材の認定、仕様規定の確認」、「6. 内装材の仕様確認」により、建屋内装材を確認した。結果、原子炉建屋 6 階燃料交換台車操作室床、中央制御室コンピューター室床、換気空調機械室床に不燃材料でない内装仕様があることを確認した。これらについては、不燃材料に取り替えることとする。以下、第 2 表に内装材使用状況を示す。

第2表 内装材使用状況

場 所	使用箇所	内装仕様	備 考
発電所全般	管理区域内全域 (天井, 床, 壁)	エポキシ樹脂塗料	難燃性材料
中央制御室, 過渡時データ収集装置室 (NATRAS室), タービン建屋2階, 換気空調機械室,	壁	合成樹脂エマルジョン系塗料	難燃性材料
原子炉建屋6階燃料交換台車操作室	鉄部		
タービン建屋2階	鉄部	合成樹脂系塗料	難燃性材料
中央制御室, 過渡時データ収集装置室 (NATRAS室), 中央制御室コンピューター室, 換気空調機械室	天井	岩綿吸音板	不燃材料
中央制御室コンピューター室, 原子炉建屋6階燃料交換台車操作室	壁	スチールパーテーション	不燃材料
原子炉建屋6階燃料交換台車操作室	床	長尺シート	その他の材料 ^{※3}
中央制御室コンピューター室, 換気空調機械室		ビニル系床シート	その他の材料 ^{※3}
中央制御室		タイルカーペット	防災認定品
キャスクピット除染室, キャスクピット	壁, 床	ステンレスライニング	不燃材料
緊急時対策所 (災害対策本部)	床	タイルカーペット	不燃材料

※3：不燃材料に取替えを行う。

添付資料 6

東海第二発電所における

消火用非常照明器具の配置図

東海第二発電所における消火用非常照明器具の配置図

1. 概 要

屋内の消火栓，消火設備現場操作盤の設置場所及びこれら設備までの経路には，移動及び消火設備の操作を行うため，現場への移動時間並びに消火継続時間 20 分を考慮して，1 時間以上の容量の蓄電池を内蔵する非常用照明器具を設置する。

また，火災以外の非常時も考慮し 12 時間点灯できる容量のものとしている。

なお，今後の詳細設計により追加設置等も考慮する。

第 1 表 蓄電池内蔵型照明仕様

出力電圧	DC12V
出力電流	DC5A
保護回路	NFB (5A) にて保護
内蔵電池	小型制御弁式鉛蓄電池 (消防法蓄電池設備型式認定品)
非常照明動作時間	付属 LED 照明を 12 時間以上点灯可能
照明仕様	LED 消費電力 15W LED 輝度 1150lm
入力電圧	AC100V \pm 10V
内蔵蓄電池充電方式	定電圧一定電流充電式
充電電圧	DC13.3V \pm 2%
充電電流	DC4.0A \pm 0.5A

添付資料 7

東海第二発電所における

中央制御室・緊急時対策所(災害対策本部)

の排煙設備について

東海第二発電所における中央制御室・緊急時対策所（災害対策本部）
の排煙設備について

1. 概 要

「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「火災防護に係る審査基準」という。）では、中央制御室のような運転員が駐在する火災区域には、火災発生時の煙を排気するため、排煙設備を設置することが要求されていることから、以下のとおり排煙設備を配備する。

2. 要求事項

火災防護に係る審査基準の「2.2 火災の感知、消火」の2.2.1 では、火災時に煙の充満等により消火活動が困難なところには、自動消火設備又は手動操作による固定式消火設備の設置が要求されている。一方、重大事故等対処施設である中央制御室、緊急時対策所については、火災時に煙が充満しなければ迅速に消火活動が可能であることから、排煙設備を設置する。

火災防護に係る審査基準の記載を以下に示す。

2.2 火災の感知、消火

2.2.1 火災感知設備及び消火設備は、以下の各号に掲げるように、安全機能を有する構築物、系統及び機器に対する火災の影響を限定し、早期の火災感知及び消火を行える設計であること。

(2) 消火設備

①原子炉の高温停止及び低温停止を達成し、維持するための安全機能を有する構築物、系統及び機器が設置される火災区域または火災区画であつ

て、火災時に煙の充満、放射線の影響等により消火活動が困難なところには、自動消火設備又は固定式消火設備を設置すること。

3. 排煙設備

中央制御室、緊急時対策所（災害対策本部）の煙を排気するため、関係法令に準じて排煙設備を配備する。以下に排煙設備の仕様を示す。

(1) 排煙容量

①中央制御室

中央制御室の排煙設備は、建築基準法の排煙設備に準じて、以下の排煙容量とする。

排煙容量：290m³/min 以上×2 台(580 m³/min 以上)

【中央制御室床面積：524m²】

建築基準法における排煙容量の算出

290m³/min 以上×2 台

=524 m³/min (中央制御室の床面積 1m²につき 1m³/min 以上)

×1.1m³/min(ダクト圧力損失 0.1 m³/min 考慮)

【建築基準法の要求排煙容量】

120m³/min 以上で、かつ、床面積 1m²につき 1m³/min 以上

②緊急時対策所（災対本部）

緊急時対策所（災対本部）の排煙設備は、建築基準法の排煙設備に準じて、以下の排煙容量とする。

排煙容量：434.5m³/min 以上×1 台*

【緊急時対策所（災対本部）面積：約 395m²】

建築基準法における排煙容量の算出

434.5m³/min 以上×1台

= 395 m³/min (災対本部の床面積 1m²につき 1m³/min 以上)

×1.1m³/min(ダクト圧力損失 0.1 m³/min 考慮)

※今後の詳細検討により、台数等の変更も有り得る。

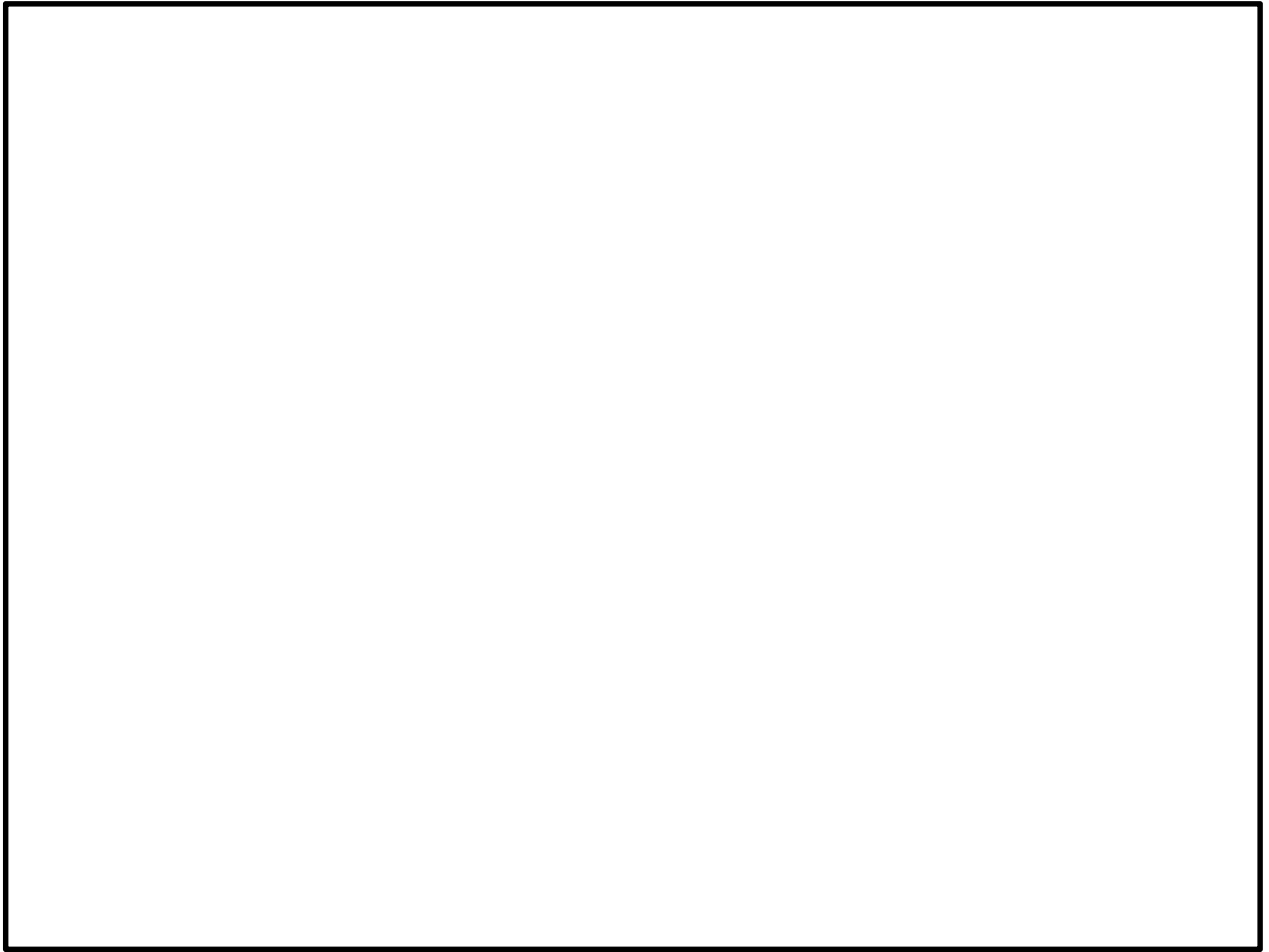
(2) 排煙設備の使用材料

排煙設備の排煙機及びダクトは、火災時における煙の排気を考慮し以下の材料とする。

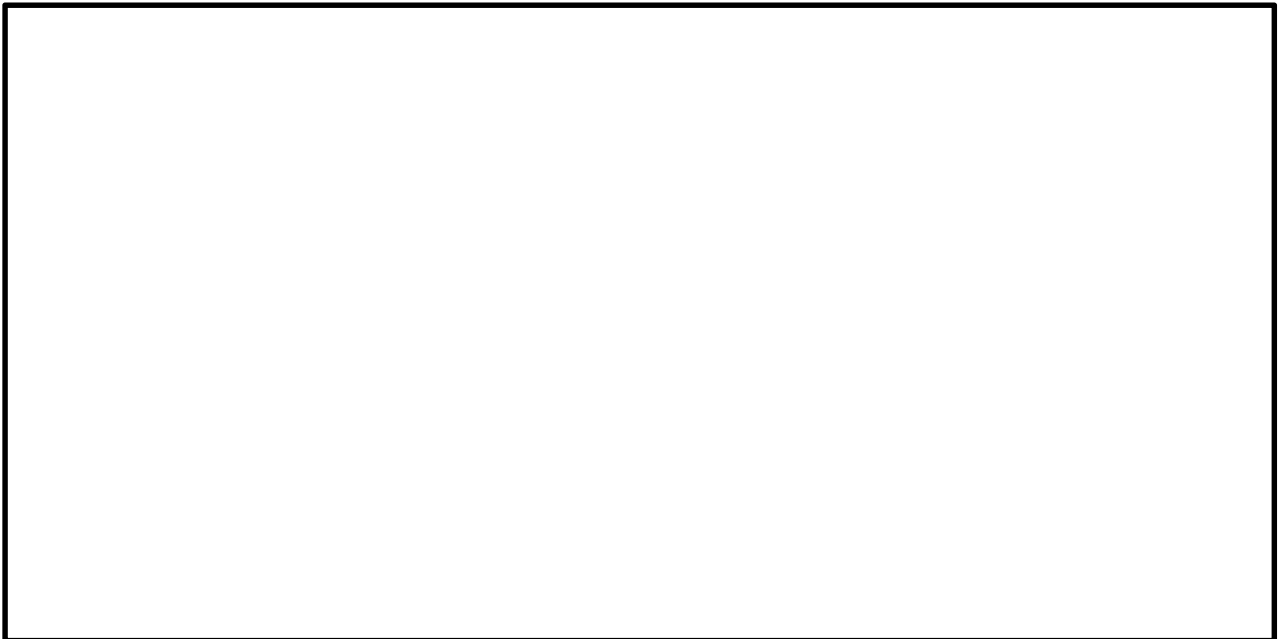
- ・ 排煙機：金属製
- ・ ダクト：耐火性・耐熱性を有するダクト

(3) 電源

排煙設備の電源は、外部電源喪失を考慮し、中央制御室の排煙設備は非常用電源より供給し、緊急時対策所（災対本部）の排煙設備の電源は、緊急時対策所用発電機が接続する電源から供給する設計とする。



第 1 図 中央制御室非常用換気空調系系統図



第 2 図 中央制御室排煙設備概要

参考資料 1

東海第二発電所

重大事故等対処施設における

潤滑油及び燃料油の引火点，室内温度及び

機器運転時の温度について

東海第二発電所 重大事故等対処施設における

潤滑油及び燃料油の引火点，室内温度及び機器運転時の温度について

1. はじめに

重大事故等対処施設を設置する火災区域にある油内包設備に使用する潤滑油及び燃料油は，その引火点が油内包機器を設置する環境温度よりも高く，機器運転時の温度よりも高いため，可燃性蒸気とならないことを以下のとおり確認した。

2. 潤滑油の引火点，室内温度，機器運転時の温度

火災区域に設置する油内包設備に使用している潤滑油の引火点は，約 226℃～270℃であり，各火災区域の温度（空調設計上の上限値である室内設計温度：約 10℃～40℃）及び機器運転時の潤滑油温度（運転時最高使用温度：約 80℃～95℃）に対し高いことを確認した。また，常設代替高圧電源設備に使用している潤滑油の引火点は約 250℃であり設置場所の温度（外気温 40℃）及び機器運転時の潤滑油温度（外気温 40℃における運転時の最高使用温度：約 105℃）に対し大きいことを確認した。

第 1 表に主要な潤滑油内包機器に使用している潤滑油の引火点，室内温度及び機器運転時の温度を示す。

第1表 主要な潤滑油の引火点，室内温度及び機器運転時の温度

潤滑油品種	潤滑油内包機器	引火点 [°C]	室内 温度 [°C]	機器運転時 潤滑油温度 [°C]
FBK タービン 56	低圧炉心スプレイ系ポンプ	260	40	85
DTE オイルライト	原子炉隔離時冷却系ポンプ	226	40	80
モービル DTE24	制御棒駆動水ポンプ	220	40	85
FBK タービン 68	残留熱除去系ポンプ	270	40	95
タービン油 ^{※2}	常設代替高圧電源装置	250	40 [※]	105
ディーゼル CF30 ^{※2}	緊急時対策所発電機	256	40	105
タービン油 ^{※2}	常設代替低圧注入系ポンプ	250	40 [※]	85
タービン油 ^{※2}	代替循環冷却系ポンプ	250	40	90
タービン油 ^{※2}	代替燃料プール冷却系ポンプ	250	40	90
タービン油 ^{※2}	緊急用海水ポンプ	250	40 [※]	85

※屋外設備の設計温度 38.4°Cに余裕を見た値
 ※2 今後の設計進捗により変更も有り得る

3. 燃料油の引火点，室内温度，機器運転時の温度

火災区域内に設置する燃料油は，非常用ディーゼル発電機（以下「D/G」という。）に使用する軽油である。

軽油の引火点は約 45°Cであり，プラント通常運転時の D/G 室の室内設計温度である 40°Cに対し高いことを確認した。なお，D/G 起動時は，D/G 室専用の換気ファンが起動し，D/G 室内の換気を行うよう設計されている。

また，常設代替高圧電源装置は，運転中は冷却ファンにより内燃機関を冷却し，外気温 40°Cの時，排気空気温度は 76°C近くになるが，内燃機関の燃料供給部分付近の空気は，エンジンの放熱量と換気流量のバランスより，軽油の引火点 45°C以下となる。仮に燃料供給部分付近の温度が軽油の引火点を越えた

としても、火災区域内は多量の空気により換気されることから、可燃性蒸気とはならない。

参考資料 2

東海第二発電所における
火災区域又は火災区画に設置する
ガスボンベについて

東海第二発電所における火災区域又は火災区画に設置する
ガスボンベについて

発火性又は引火性の気体であるガスボンベの使用状況を確認するために、火災区域に設置するガスボンベを抽出した。以下に設置状況を示す。

第 1 表 火災区域に設置するガスボンベ

火災区域	ボンベ種類	容量(L/本)	本数	用途
原子炉建屋	水素ボンベ	47	2	PCV 雰囲気監視系校正ラック

火災区域に設置するガスボンベとしては、空気、窒素、水素、酸素、二酸化炭素ガスボンベ等であるが、発火性又は引火性の気体としては、水素ガスのみであることを確認した。

参考資料 3

東海第二発電所における水密扉の止水機能 に対する火災影響について

東海第二発電所における 水密扉の止水機能に対する火災影響について

1. 概要

水密扉は、溢水発生時に安全機能を有する機器を防護することを目的とし設置している。一方、水密扉のパッキンは難燃性であるため、火災時に止水機能が低下するおそれがある。これについて、「火災防護に係る審査基準 2.2.3」の（参考）においては、建屋内の消火活動のために設置される消火栓から放水される溢水に対して安全機能が確保されていることが必要となる。火災は、単一火災と地震随伴火災が想定されることを踏まえ、水密扉が設置された箇所を整理し、安全機能への影響を評価する。

2. 水密扉の設置箇所と火災発生時の影響

火災防護の観点から、水密扉の設置箇所を確認した結果、以下の区域の境界に設置されている。

- ①固定式消火設備を設置する安全機能を有する火災区域
- ②現場確認により固定式消火設備の対象から除いた安全機能を有する火災区域
- ③安全機能を有しない火災区域

2.1 単一火災

単一火災は、上記 2. ①②③のいずれの区域においても火災の発生が想定される。一方、消火活動における消火水系からの放水による溢水に関し、内部溢水影響評価

ガイドでは、消火栓による消火活動は想定される場合は、溢水を想定することとしている。

①固定式消火設備を設置した火災区域の境界は、速やかに固定式消火設備により消火を実施するため、基本的には消火栓による消火活動に期待しない。また、②現場確認により固定式消火設備の対象から除いた安全機能を有する火災区域の境界は、可燃物量が少なく、金属製の筐体や電線管に覆われていることから、消火器による消火活動を行う設計であるため、基本的には、消火栓による消火活動は期待していない。しかしながら、①、②において消火栓の使用は考慮する必要があることから溢水による影響の有無を評価した。その結果、溢水防護への影響は生じない。③安全機能を有しない火災区域の境界については、消火栓による消火活動が想定されることから、消火活動に伴う放水による溢水により安全機能への影響の有無を評価した。評価の結果、安全機能へ影響をおよぼす区域はないことを確認している。

2.2 地震随伴火災

地震随伴による火災は、耐震B、Cクラス機器の破損による火災が想定される。出火源となる耐震B、Cクラス機器については安全機能を有する火災区域に設置されたものの他に、安全機能を有していない火災区域に設置されたものを含めて、隣接する火災区域への温度影響を評価した上で、安全機能を有する火災区域に対して影響をおよぼすものは耐震性を確保する設計とする。これにより、火災の発生と隣接区域への影響を防止するとともに安全機能を有する火災区域で、万が一、耐震B、Cクラス機器の破損によって火災が発生した場合であっても、固定式消火設備が設置された火災は速やかに消火を実施すること、固定式消火設備を設置する対象から除いた安全機能を有する火災区域に設置された耐震B、Cクラス機器は、可燃

物量が少なく，消火器により速やかに消火することから，地震随伴による火災により①，②の安全機能を有する火災区域で水密扉の機能が喪失することはない。

3. 消火設備の破損，誤動作又は誤操作について

「火災防護に係る審査基準 2.2.3」の(参考)においては，消火活動時の消火水の溢水の他に，消火設備の破損，誤動作又は誤操作を踏まえ内部溢水影響評価ガイドにより確認することが求められている。内部溢水影響評価ガイドでは，想定破損に対し他設備の健全性を仮定していること，誤動作，誤操作は消火栓の元弁が手動弁であることから，現場での意図した操作を除き，原因や状況が特定されない事象であると考えられ，これらも想定破損の同様な考え方と言えることから，水密扉により溢水から安全機能を防護可能である。なお，消火設備の破損については地震による破損も考えられるが，2.2「地震随伴火災」に記載したとおり，安全機能を有する火災区域に影響が考えられる耐震 B，C クラス機器については耐震性を確保することにより，発生防止を図っていることから，水密扉の機能は確保され，配管破損に伴う溢水により安全機能への影響は生じない。

4. まとめ

火災区域毎の境界の水密扉と，各火災並びに溢水について，安全機能への影響の有無を以下の第 1 表に整理する。

水密扉については，単一火災並びに地震随伴火災による火災とその際の消火活動に対する溢水に対して，安全機能を損なうものではない。

第1表 水密扉と設置状況と各火災並びに溢水に対する影響一覧

水密扉の設置箇所		単一火災		地震随伴火災	消火設備の破損，誤動作または誤操作による安全機能への影響
		消火水の溢水想定	水密扉の機能喪失による安全機能への影響	水密扉の機能並びに安全機能への影響	
安全機能を有する火災区域の境界	固定式消火設備有	—	溢水評価の結果影響なし	低耐震クラス機器の火災発生防止による機能確保	水密扉により防護
	固定式消火設備無（消火器による対応）	—	溢水評価の結果影響なし	低耐震クラス機器の火災発生防止による機能確保	水密扉により防護
安全機能を有しない火災区域の境界	固定式消火設備無	—	溢水評価の結果影響なし	低耐震クラス機器の火災発生防止による機能確保	水密扉により防護

参考資料 4

東海第二発電所における配管フランジパッキンの火災影響について

東海第二発電所における配管フランジパッキンの火災影響について

1. 概要

東海第二発電所の火災防護対象機器の選定においては、不燃性材料である金属製の配管、タンク、手動弁、逆止弁等については火災により安全機能や重大事故等対処設備の機能に影響がおよぼさないものと整理している。これらのうち、配管フランジや、弁のフランジについては、内包するものの漏えいを防止するために、不燃性でないパッキン類が取り付けられていることから、燃焼試験により火災影響を確認した。

2. 燃焼試験

2.1 試験体の選定

安全機能を有する系統で使用されているパッキンは、耐熱性の高い黒鉛系パッキン、低温配管などに用いられるシートパッキン(黒鉛系パッキンと比較し耐熱性が落ちる)、ゴムパッキンを使用している。したがって、熱影響を考慮する必要があると考えられるシートパッキン、ゴムパッキンについて以下の代表品を用いて燃焼試験を行う。試験においては、体積が小さく入熱による温度影響を受けやすい小口径の配管を模擬する。

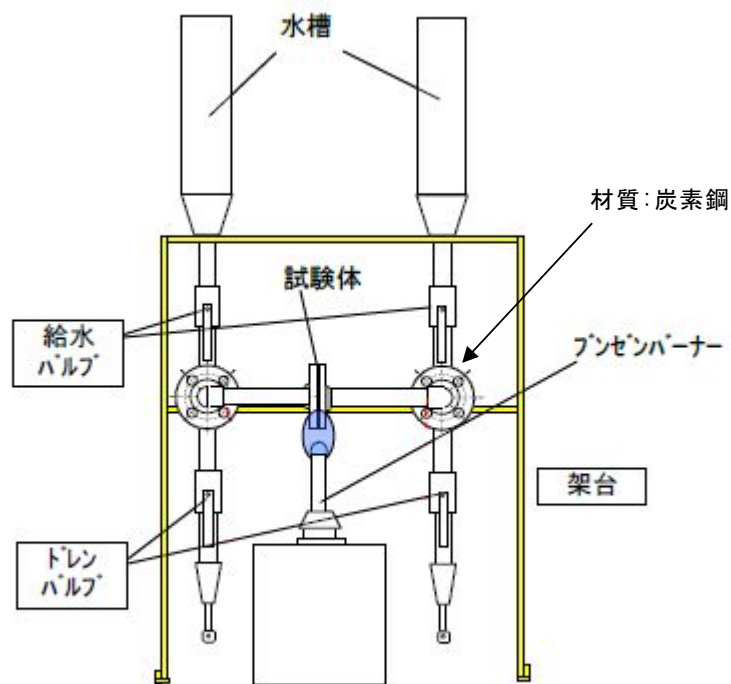
第1表 試験体(パッキン)の仕様

名称	サイズ	使用温度	厚さ
	25A	-100～183℃	1.5t
	25A	-30℃～120℃	3.0t





2.2 試験方法・判定基準

試験は、フランジ部にパッキンを取り付けた状態を模擬して、パッキンの直下からバーナーによる直接加熱を3時間実施する。加熱後、シート面の外観確認と燃烧によるパッキンの構成成分の酸化消失の有無を確認するため、熱重量測定を行い加熱前後で比較する。また、1.0MPaにて10分間の耐圧試験により漏えいが無いことを確認する。

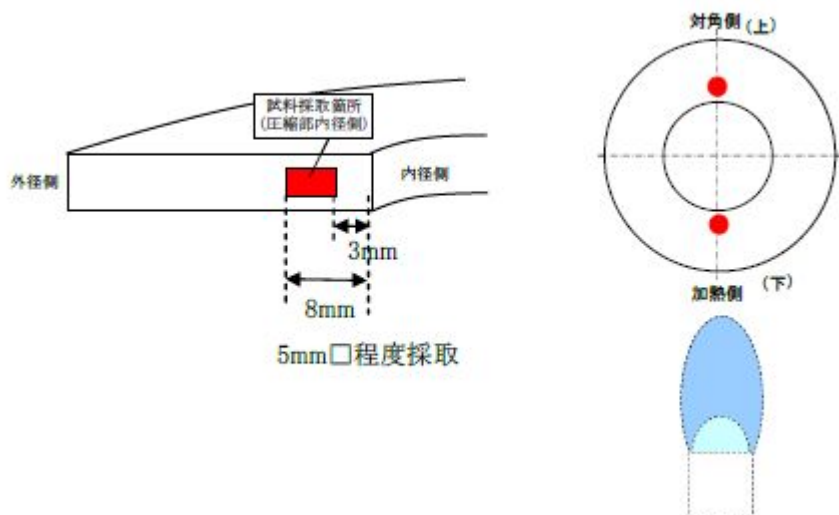
加熱試験の概要を第1図、試験体の加熱前後の状況を第2図、熱重量測定の測定箇所を第3図に示す。



第1図 加熱試験の概要

	汎用非石綿ジョイントシート	ゴム打ち抜きガスケット
加熱中		
加熱後		

第 2 図 試験体の加熱状況



第 3 図 熱定量測定 of 測定箇所

2.3 試験結果

2.3.1 の試験結果

各試験について試験結果を以下の第2表に示す。

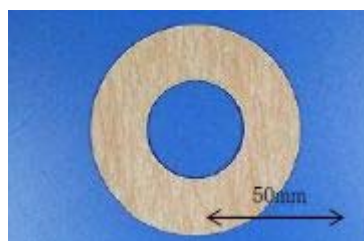
第2表 試験結果

試験体	シート面外観確認	熱重量測定	耐圧試験
汎用非石綿ジョイントシート	異常なし	変化なし	漏えいなし

第4図に示すとおり、外観確認においてはシート面に変化は見られなかった。また、熱重量測定について測定結果を第5図に示す。加熱の前後で変化が見られないことから、ガスケット内部の構成成分に焼失等の影響はなく、健全性を維持できることを確認した。耐圧試験時にも漏えいは確認されなかった。

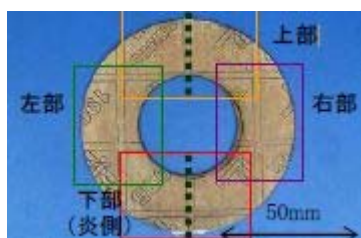


表

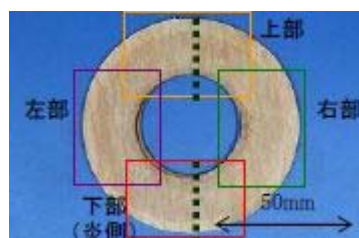


裏

加熱試験前



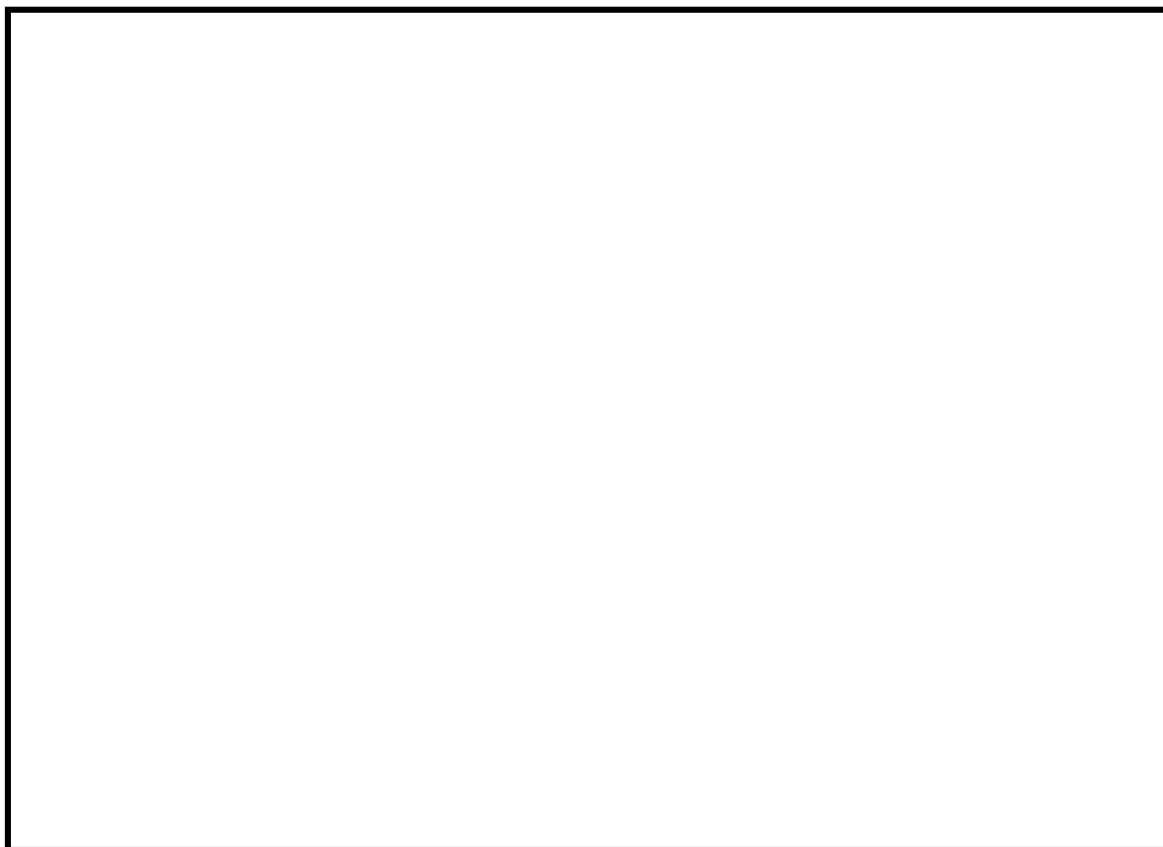
表



裏

加熱試験後

第4図 加熱前後の試験体シート面(汎用非石綿ジョイントシート)



第 5 図 熱定量測定結果（汎用非石綿ジョイントシート）

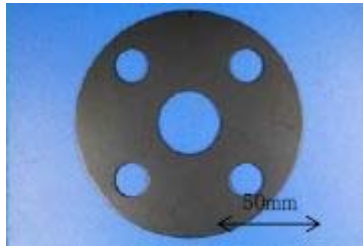
2.3.2 の試験結果

各試験について試験結果を以下の第 3 表に示す。

第 3 表試験結果

試験体	シート面外観確認	熱重量測定	耐圧試験
ゴム抜き打ちガスケット	異常なし	変化なし	漏えいなし

第 6 図に示すとおり，外観確認においては加熱側になる下部の縁沿いに焦げ跡が確認されたが，シート面に変化は見られなかった。また，熱重量測定について測定結果を第 7 図に示す。加熱前後で変化が確認されないことから，ガスケット内部の構成成分に焼失等の影響はなく，健全性を維持できることを確認した。耐圧試験時にも漏えいは確認されなかった。

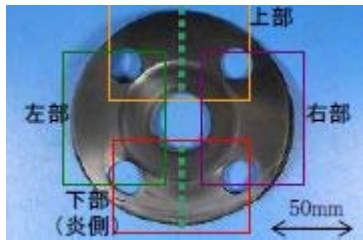


表

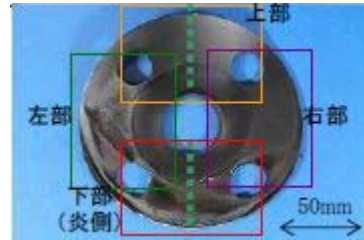


裏

加熱試験前



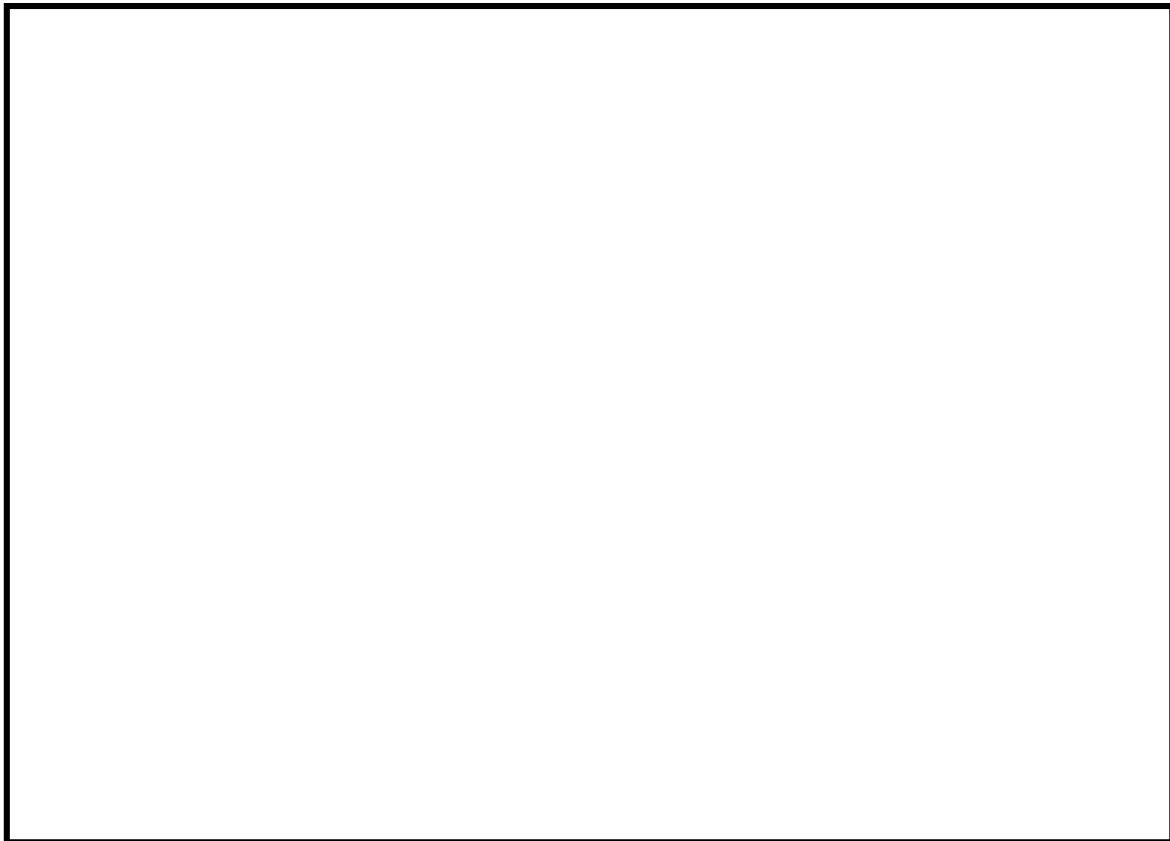
表



裏

加熱試験後

第 6 図 加熱前後の試験体シート面(ゴム抜き打ちガスケット)



第 7 図 熱定量測定結果(ゴム抜き打ちガスケット)

3. まとめ

以上の試験により，液体を内包する配管フランジに使用する熱影響に弱いパッキンについて3時間の直接加熱に対しても配管径からの放熱ならびに内部流体による熱除去により熱影響による機能喪失が生じないことを確認した。これらより高い耐熱性を有する黒鉛系パッキンについても熱影響に対して同等以上の性能を有するものである。

東海第二発電所における火災による損傷の防止
を行う重大事故等対処施設の分類について

東海第二発電所における火災による損傷の防止を行う
重大事故等対処施設の分類について

【目次】

1. 概要
 2. 火災による損傷の防止を行う重大事故等対処施設
 - 2.1 重大事故等対処施設
- 添付資料 1 東海第二発電所における重大事故等対処施設一覧表

火災による損傷の防止を行う重大事故等対処施設の分類について

1. 概要

重大事故等対処施設は、一部、設計基準対象施設でもある施設があることから、本資料では、火災による損傷の防止を行う重大事故等対処施設を、「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」(以下、「設置許可基準規則」という。) 第八条及び「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、「火災防護に係る審査基準」という。) に基づき実施する施設と、設置許可基準規則第四十一条に基づき実施する施設に分類する。

設置許可基準規則第八条及び第四十一条の要求事項を以下に示す。

(火災による損傷の防止)

第八条 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が損なわれないよう、火災の発生を防止することができ、かつ、早期に火災発生を感知する設備(以下「火災感知設備」という。)及び消火を行う設備(以下「消火設備」といい、安全施設に属するものに限る。)並びに火災の影響を軽減する機能を有するものでなければならない。

2 消火設備(安全施設に属するものに限る。)は、破損、誤動作又は誤操作が起きた場合においても発電用原子炉を安全に停止させるための機能を損なわないものでなければならない。

(火災による損傷の防止)

第四十一条 重大事故等対処施設は、火災により重大事故等に対処するために必要な機能を損なうおそれがないよう、火災の発生を防止することができ、かつ、火災感知設備及び消火設備を有するものでなければならない。

2. 火災による損傷の防止を行う重大事故等対処施設

火災による損傷の防止を行う重大事故等対処施設として、常設の重大事故等対処設備及び当該設備に使用しているケーブルを火災防護対象とする。重大事故等対処施設のうち一部の施設については、設計基準対象施設として火災防護に係る審査基準上の火災防護対象となる施設でもある。

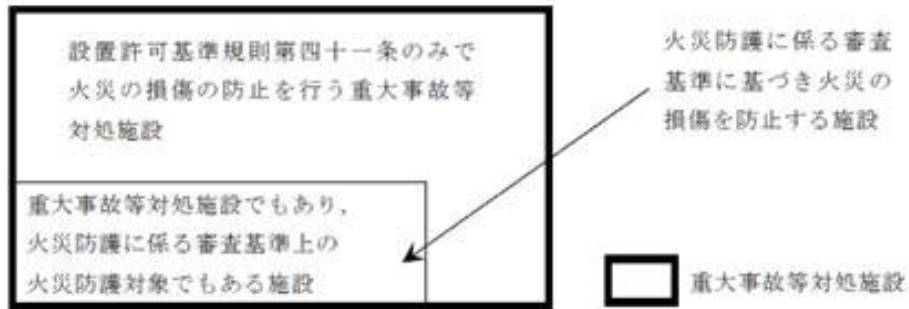
重大事故等対処施設のうち、設計基準対象施設として火災防護に係る審査基準上の火災防護対象となる施設は、審査基準に基づき火災による損傷の防止を行っていることから、ここでは、設置許可基準規則第四十一条のみが適用となる重大事故等対処施設（施設に使用しているケーブルを含む）について、火災防護に係る審査基準に基づき火災による損傷の防止を行う施設と消防法等に基づき火災防護を行う施設とに分類する。

2.1. 重大事故等対処施設

火災による損傷の防止を行う重大事故等対処施設を添付資料1に示す。重大事故等対処施設のうち、金属製の接続口、配管等やコンクリート製の構造物等は不燃性材料で構成されていることから、火災発生や機能への影響のおそれはない。これら以外については火災防護対象とする。ただし、金属製の配管等においても一部で内部の液体の漏えいを防止するため不燃性でないパッキン類が装着されている。パッキン類についてはフランジ取り付け状態を模擬した耐火試験において接液したシート面に大幅な温度上昇が生じず、機能に影響しない

ことを確認している。なお、添付資料 1 に示す火災防護対象機器等は、重大事故等対処施設の対象が追加となった場合は、他の重大事故等対処施設と同様に火災防護対策を実施することとする。

重大事故等対処施設を添付資料 1 に示す。



添付資料 1

注) 以下の対策を実施する設計とする
 ①: 火災防護に係る審査基準に基づく火災防護対策
 ②: 消防法又は建築基準法に基づく火災防護対策

重大事故等対処施設一覧表 (建屋内及び建屋外) (1 / 28)

関連 条文	系統機能 (※: 設計基準拡張)	主要設備	対策	備考
44	代替制御棒挿入機能による制御棒緊急挿入	A T W S 緩和設備※ ¹ (代替制御棒挿入機能) ※ 1 : 具体的な作動設備は以下	①	
		制御棒 制御棒駆動機構 制御棒駆動水圧系水圧制御ユニット	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けないこと, 火災により電磁弁が機能喪失すると, スクラム動作すること, 不動作した場合であっても電源を切ることによりスクラム動作可能であることから系統機能に影響を及ぼすものではない
		制御棒駆動系配管[流路]	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けないこと
44	原子炉再循環ポンプ停止による原子炉出力抑制	A T W S 緩和設備 (代替原子炉再循環ポンプトリップ機能)	①	
44	ほう酸水注入系	ほう酸水注入ポンプ	①	
		ほう酸水貯蔵タンク	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けないこと
		ほう酸水注入系配管・弁[流路]	①	
		原子炉圧力容器[注入先]	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けないこと
44	原子炉出力急上昇の防止	自動減圧系の起動阻止スイッチ	①	
45	高圧代替注水系	常設高圧代替注水系ポンプ	①	
		サブプレッション・プール	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けないこと
		高圧代替注水系 (蒸気系) 配管・弁[流路]	①	
		主蒸気系配管・弁[流路]	①	
		原子炉隔離時冷却系 (蒸気系) 配管・弁[流路]	①	
		高圧代替注水系 (注水系) 配管・弁[流路]	①	
		高圧炉心スプレー系配管・弁・ストレーナ[流路]	①	
		原子炉隔離時冷却系 (注水系) 配管・弁[流路]	①	
原子炉圧力容器[注水先]	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けないこと		

重大事故等対処施設一覧表（建屋内及び建屋外）（2 / 28）

関連条文	系統機能	主要設備	対策	備考
45	原子炉隔離時冷却系※	原子炉隔離時冷却系ポンプ	①	
		サブプレッション・プール[水源]	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けないこと
		原子炉隔離時冷却系（蒸気系）配管・弁[流路]	①	
		主蒸気系配管・弁[流路]	①	
		原子炉隔離時冷却系（注水系）配管・弁・ストレーナ[流路]	①	
		原子炉圧力容器[注水先]	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けないこと
45	高圧炉心スプレイ系※	高圧炉心スプレイ系ポンプ	①	
		サブプレッション・プール[水源]	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けないこと
		高圧炉心スプレイ系配管・弁・ストレーナ・スパージャ[流路]	①	
		原子炉圧力容器[注水先]	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けないこと
46	逃し安全弁	逃がし安全弁	①	
		自動減圧機能用アキュムレータ	①	
		主蒸気系配管・クエンチャ[流路]	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けないこと
46	過渡時自動減圧機能	過渡時自動減圧機能	①	
46	逃がし安全弁機能回復（可搬型代替直流電源設備）	可搬型蓄電池 逃がし安全弁用可搬型蓄電池	①	
46	逃がし安全弁機能回復（代替窒素供給）	高圧窒素ガスボンベ	①	
		高圧窒素ガス供給系（非常用）配管・弁[流路]	①	
		自動減圧機能用アキュムレータ[流路]	①	

重大事故等対処施設一覧表（建屋内及び建屋外）（3 / 28）

関連 条文	系統機能	主要設備	対策	備考
46	インターフェースシステムLOCA隔離弁※	高圧炉心スプレイ系注入弁	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けないこと、また、周囲で火災が発生した場合であっても消火後に操作が可能である
		原子炉隔離時冷却系注入弁	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けないこと、また、周囲で火災が発生した場合であっても消火後に操作が可能である
		低圧炉心スプレイ系注入弁	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けないこと、また、周囲で火災が発生した場合であっても消火後に操作が可能である
		残留熱除去系A系注入弁	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けないこと、また、周囲で火災が発生した場合であっても消火後に操作が可能である
		残留熱除去系B系注入弁	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けないこと、また、周囲で火災が発生した場合であっても消火後に操作が可能である
		残留熱除去系C系注入弁	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けないこと、また、周囲で火災が発生した場合であっても消火後に操作が可能である
47	低圧代替注水系（常設）	常設低圧代替注水系ポンプ	①	
		代替淡水貯槽[水源]	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		低圧代替注水系配管・弁[流路]	①	
		残留熱除去系（C）配管・弁[流路]	①	
		原子炉圧力容器[注水先]	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
47	低圧代替注水系（可搬型）	代替淡水貯槽	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		低圧代替注水系配管・弁[流路]	①	
		低圧炉心スプレイ系配管・弁・スパージャ[流路]	①	
		残留熱除去系（C）配管・弁[流路]	①	
		原子炉圧力容器[注水先]	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない

重大事故等対処施設一覧表（建屋内及び建屋外）（4 / 28）

関連条文	系統機能	主要設備	対策	備考
47	残留熱除去系（低圧注水系）※	残留熱除去系ポンプ	①	
		残留熱除去系海水ポンプ	①	
		残留熱除去系熱交換器	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		サブプレッション・プール[水源]	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		残留熱除去系配管・弁・ストレーナ[流路]	①	
		原子炉圧力容器[注水先]	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
47	残留熱除去系（原子炉停止時冷却系）※	残留熱除去系ポンプ	①	
		残留熱除去系熱交換器	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		残留熱除去系海水ポンプ	①	
		原子炉圧力容器[水源]	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		残留熱除去系配管・弁・ストレーナ[流路]	①	
		再循環系配管[流路]	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		原子炉圧力容器[注水先]	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
47	低圧炉心スプレイ系※	低圧炉心スプレイ系ポンプ	①	
		サブプレッション・プール[水源]	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		残留熱除去系海水ポンプ	①	
		低圧炉心スプレイ系配管・弁・ストレーナ・スパージャ[流路]	①	
		原子炉圧力容器[注水先]	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない

重大事故等対処施設一覧表（建屋内及び建屋外）（5 / 28）

関連条文	系統機能	主要設備	対策	備考
47	代替循環冷却系	代替循環冷却系ポンプ	①	
		緊急用海水系	①	
		残留熱除去系熱交換器（A）	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		サブレッション・プール[水源]	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		代替循環冷却系配管・弁[流路]	①	
		残留熱除去系（A）配管・弁・ストレーナ[流路]	①	
		残留熱除去系海水系（A）配管・弁[流路]	①	
		原子炉圧力容器[注水先]	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
47	残留熱除去系海水系	残留熱除去系海水ポンプ	①	
		残留熱除去系熱交換器	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		残留熱除去系海水系配管・弁・海水ストレーナ[流路]	①	
47	非常用取水設備	貯留堰[流路]	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		取水路[流路]	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		S A用海水ピット取水塔[流路]	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		海水引込み管[流路]	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		S A用海水ピット[流路]	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		緊急用海水取水管[流路]	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
48	緊急用海水系	緊急用海水ポンプ	①	
		緊急用海水ストレーナ	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		残留熱除去系熱交換器	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		緊急用海水系配管・弁[流路]	①	
		S A用海水ピット[流路]	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		海水引込み管[流路]	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		S A用海水ピット取水塔[流路]	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		残留熱除去系海水系配管・弁[流路]	①	

重大事故等対処施設一覧表（建屋内及び建屋外）（6 / 28）

関連 条文	系統機能	主要設備	対策	備考
48	格納容器圧力逃がし装置	フィルタ装置	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		第一弁（サプレッション・チェンバ側）	①	
		第一弁（ドライウェル側）	①	
		第二弁	①	
		第二弁バイパス弁	①	
		圧力開放板	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		第二弁操作室遮蔽	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		第二弁操作室 空気ボンベユニット（空気ボンベ）	①	
		差圧計	①	
		遠隔人力操作機構	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない。また、周囲で火災が発生した場合であっても消火後の操作が可能である。
		フィルタ装置遮蔽	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		配管遮蔽	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		移送ポンプ	①	
		代替淡水貯槽[水源]	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		不活性ガス系配管・弁[流路]	①	
		耐圧強化ベント系配管・弁[流路]	①	
		格納容器圧力逃がし装置配管・弁[流路]	①	
		格納容器[流路]	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		真空破壊弁[流路]	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		窒素供給配管・弁	①	
第二弁操作室空気ボンベユニット（配管・弁）	①			
移送配管・弁	①			
補給水配管・弁	①			
フィルタ装置[注水先]	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない		

重大事故等対処施設一覧表（建屋内及び建屋外）（7 / 28）

関連条文	系統機能	主要設備	対策	備考
48	耐圧強化ベント系	遠隔人力操作機構	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない。また、周囲で火災が発生した場合であっても消火後の操作が可能である。
		不活性ガス系配管・弁[流路]	①	
		耐圧強化ベント系配管・弁[流路]	①	
		原子炉建屋ガス処理系配管・弁[流路]	①	
		格納容器	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		真空破壊弁(S/C→D/W) [流路]	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
48	残留熱除去系(原子炉停止時冷却系) ※	残留熱除去系ポンプ	①	
		残留熱除去系熱交換器	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		残留熱除去系海水ポンプ	①	
		原子炉圧力容器[水源]	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		残留熱除去系配管・弁・ストレーナ[流路]	①	
		再循環系配管[流路]	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		原子炉圧力容器[注水先]	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
48	残留熱除去系(格納容器スプレィ冷却系) ※	残留熱除去系ポンプ	①	
		残留熱除去系熱交換器	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		残留熱除去系海水ポンプ	①	
		サブプレッション・プール[水源]	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		残留熱除去系配管・弁・ストレーナ[流路]	①	
		格納容器[注水先]	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
48	残留熱除去系(サブプレッション・プール冷却系) ※	残留熱除去系ポンプ	①	
		残留熱除去系熱交換器	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		残留熱除去系海水ポンプ	①	
		サブプレッション・プール	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		残留熱除去系配管・弁・ストレーナ[流路]	①	
		サブプレッション・プール[注水先]	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない

重大事故等対処施設一覧表（建屋内及び建屋外）（8 / 28）

関連条文	系統機能	主要設備	対策	備考
48	残留熱除去系海水系	残留熱除去系海水ポンプ	①	
		残留熱除去系熱交換器	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		海水ストレーナ	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		残留熱除去系海水系配管・弁[流路]	①	
48	非常用取水設備	緊急用海水取水管	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		緊急用海水ポンプピット	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		S A用海水ピット取水塔	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		海水引込み管	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		S A用海水ピット	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		貯留堰	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		取水路	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
49	代替格納容器スプレイ冷却系（常設）	常設低圧代替注水系ポンプ	①	
		代替淡水貯槽	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		代替格納容器スプレイ冷却系配管・弁[流路]	①	
		残留熱除去系配管・弁・スプレイヘッド[流路]	①	
		格納容器[注水先]	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
49	代替格納容器スプレイ冷却系（可搬型）	代替淡水貯槽	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		代替格納容器スプレイ冷却系配管・弁[流路]	①	
		残留熱除去系配管・弁・スプレイヘッド[流路]	①	
		格納容器[注水先]	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない

重大事故等対処施設一覧表（建屋内及び建屋外）（9 / 28）

関連条文	系統機能	主要設備	対策	備考
49	代替循環冷却系	代替循環冷却系ポンプ	①	
		緊急用海水系	①	
		残留熱除去系熱交換器（A）	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		サブプレッション・プール[水源]	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		代替循環冷却系配管・弁[流路]	①	
		残留熱除去系（A）配管・弁・ストレーナ[流路]	①	
		残留熱除去系海水系（A）配管・弁[流路]	①	
		原子炉圧力容器[注水先]	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
49	残留熱除去系（格納容器スプレイ冷却系）※	残留熱除去系ポンプ	①	
		残留熱除去系熱交換器	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		残留熱除去系海水ポンプ	①	
		サブプレッション・プール[水源]	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		残留熱除去系配管・弁・ストレーナ[流路]	①	
		格納容器[注水先]	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
49	残留熱除去系（サブプレッション・プール冷却系）※	残留熱除去系ポンプ	①	
		残留熱除去系熱交換器	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		残留熱除去系海水ポンプ	①	
		サブプレッション・プール	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		残留熱除去系配管・弁・ストレーナ[流路]	①	
		サブプレッション・プール[注水先]	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない

重大事故等対処施設一覧表（建屋内及び建屋外）（10／28）

関連 条文	系統機能	主要設備	対策	備考
49	緊急用海水系	緊急用海水ポンプ	①	
		緊急用海水ストレーナ	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		残留熱除去系熱交換器	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		緊急用海水系配管・弁	①	
		緊急用海水ポンプピット	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		緊急用海水取水管	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		S A用海水ピット	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		海水引込み管	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		S A用海水ピット取水塔	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		残留熱除去系海水系配管・弁	①	
49	残留熱除去系海水系※	残留熱除去系海水ポンプ	①	
		残留熱除去系熱交換器	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		海水ストレーナ	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		残留熱除去系海水系配管・弁[流路]	①	
49	非常用取水設備	緊急用海水取水管	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		緊急用海水ポンプピット	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		S A用海水ピット取水塔	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		海水引込み管	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		S A用海水ピット	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		貯留堰	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		取水路	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない

重大事故等対処施設一覧表（建屋内及び建屋外）（11／28）

関連 条文	系統機能	主要設備	対策	備考
50	格納容器圧力逃がし装置	フィルタ装置	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		第一弁（サプレッション・チェンバ側）	①	
		第一弁（ドライウェル側）	①	
		第二弁	①	
		第二弁バイパス弁	①	
		圧力開放板	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		第二弁操作室遮蔽	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		第二弁操作室 空気ポンプユニット（空気ポンベ）	①	
		差圧計	①	
		遠隔人力操作機構	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない。また、周囲で火災が発生した場合であっても消火後の操作が可能である。
		フィルタ装置遮蔽	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		配管遮蔽	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		移送ポンプ	①	
		代替淡水貯槽[水源]	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		不活性ガス系配管・弁[流路]	①	
		耐圧強化ベント系配管・弁[流路]	①	
		格納容器圧力逃がし装置配管・弁[流路]	①	
		格納容器[流路]	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		真空破壊弁[流路]	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		窒素供給配管・弁	①	
		第二弁操作室空気ポンプユニット（配管・弁）	①	
移送配管・弁	①			
補給水配管・弁	①			
フィルタ装置[注水先]	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない		

重大事故等対処施設一覧表（建屋内及び建屋外）（12 / 28）

関連条文	系統機能	主要設備	対策	備考
50	代替循環冷却系	代替循環冷却系ポンプ	①	
		緊急用海水系	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		残留熱除去系熱交換器（A）	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		サブプレッション・プール[水源]	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		代替循環冷却系配管・弁[流路]	①	
		残留熱除去系（A）配管・弁・ストレーナ[流路]	①	
		残留熱除去系海水系（A）配管・弁[流路]	①	
50	非常用取水設備	原子炉圧力容器[注水先]	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		緊急用海水取水管	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		緊急用海水ポンプピット	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		S A用海水ピット取水塔	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		海水引込み管	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
51	格納容器下部注水系（常設）	S A用海水ピット	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		常設低圧代替注水系ポンプ	①	
		コリウムシールド	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		代替淡水貯槽	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		低圧代替注水系配管・弁[流路]	①	
		格納容器下部注水系配管・弁[流路]	①	
51	格納容器下部注水系（可搬型）	格納容器[注水先]	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		コリウムシールド	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		代替淡水貯槽	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		低圧代替注水系配管・弁[流路]	①	
		格納容器下部注水系配管・弁[流路]		
		ホース[流路]		
格納容器[注水先]	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない		

重大事故等対処施設一覧表（建屋内及び建屋外）（13／28）

関連 条文	系統機能	主要設備	対策	備考
51	溶融炉心の落下遅延及び防止	原子炉隔離時冷却系（45条に記載）	①	
		高圧代替注水系（45条に記載）	①	
		ほう酸水注入系（44条に記載）	①	
		低圧代替注水系（常設）（47条に記載）	①	
		低圧代替注水系（可搬型）（47条に記載）	①	
		代替循環冷却系（50条に記載）	①	

重大事故等対処施設一覧表（建屋内及び建屋外）（14／28）

関連 条文	系統機能	主要設備	対策	備考
52	格納容器圧力逃がし装置	フィルタ装置	①	
		第一弁（サブプレッション・チェンパ側）	①	
		第一弁（ドライウエル側）	①	
		第二弁	①	
		第二弁バイパス弁	①	
		圧力開放板	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		第二弁操作室遮蔽	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		第二弁操作室 空気ボンベユニット（空気ボンベ）	①	
		差圧計	①	
		遠隔人力操作機構	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない。また、周囲で火災が発生した場合であっても消火後の操作が可能である。
		フィルタ装置遮蔽	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		配管遮蔽	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		移送ポンプ	①	
		代替淡水貯槽[水源]	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		不活性ガス系配管・弁[流路]	①	
		耐圧強化ベント系配管・弁[流路]	①	
		格納容器圧力逃がし装置配管・弁[流路]	①	
		格納容器[流路]	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		真空破壊弁[流路]	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		窒素供給配管・弁	①	
		第二弁操作室空気ボンベユニット（配管・弁）	①	
移送配管・弁	①			
補給水配管・弁	①			
フィルタ装置[注水先]	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない		

重大事故等対処施設一覧表（建屋内及び建屋外）（15 / 28）

関連条文	系統機能	主要設備	対策	備考
52	水素濃度及び酸素濃度監視設備	格納容器内水素濃度（SA）	①	
		格納容器内酸素濃度（SA）	①	
53	静的触媒式水素再結合器及び静的触媒式水素再結合器動作監視装置	静的触媒式水素再結合器	①	
		静的触媒式水素再結合器動作監視装置	①	
53	原子炉建屋水素濃度	原子炉建屋水素濃度	①	
54	代替燃料プール注水系（注水ライン）（常設低圧代替注水系ポンプ使用時）	常設低圧代替注水系ポンプ	①	
		代替淡水貯槽	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		サイフォン防止機能	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		低圧代替注水系配管・弁〔流路〕	①	
		代替燃料プール注水系配管・弁〔流路〕	①	
		使用済燃料プール〔注水先〕	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
54	代替燃料プール注水系（注水ライン）（可搬型代替注水大型ポンプ使用時）	代替淡水貯槽	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		サイフォン防止機能	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		低圧代替注水系配管・弁〔流路〕	①	
		代替燃料プール注水系配管・弁〔流路〕	①	
		使用済燃料プール〔注水先〕	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
54	代替燃料プール注水系（可搬型スプレインズル）	可搬型スプレインズル	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		代替淡水貯槽	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		サイフォン防止機能	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		ホース〔流路〕	①	
		使用済燃料プール〔注水先〕	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない

重大事故等対処施設一覧表（建屋内及び建屋外）（16 / 28）

関連 条文	系統機能	主要設備	対策	備考
54	代替燃料プール注水系 常設スプレイヘッド） （常設低圧代替注水系 ポンプ使用時）	常設低圧代替注水系ポンプ	①	
		常設スプレイヘッド	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		代替淡水貯槽	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		サイフォン防止機能	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		低圧代替注水系配管・弁〔流路〕	①	
		代替燃料プール注水系配管・弁〔流路〕	①	
		使用済燃料プール〔注水先〕	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
54	代替燃料プール注水系 （常設スプレイヘッド） （可搬型代替注水大型 ポンプ使用時）	常設スプレイヘッド	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		代替淡水貯槽	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		サイフォン防止機能	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		低圧代替注水系配管・弁〔流路〕	①	
		代替燃料プール注水系配管・弁〔流路〕	①	
		使用済燃料プール〔注水先〕	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
54	代替燃料プール冷却設 備	代替燃料プール冷却系ポンプ	①	
		代替燃料プール冷却系熱交換器	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		使用済燃料プール	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		緊急用海水ポンプ	①	
		緊急用海水ストレーナ	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		代替燃料プール冷却系配管・弁〔流路〕	①	
		燃料プール冷却浄化系配管・弁〔流路〕	①	
		スキマサージタンク〔流路〕	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		緊急用海水系配管・弁〔流路〕	①	
		残留熱除去系海水系配管・弁〔流路〕	①	
		使用済燃料プール〔注水先〕	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない

重大事故等対処施設一覧表（建屋内及び建屋外）（17／28）

関連条文	系統機能	主要設備	対策	備考
54	非常用取水設備	緊急用海水取水管	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		緊急用海水ポンプピット	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		SA用海水ピット取水塔	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		海水引込み管	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		SA用海水ピット	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
54	使用済燃料プール監視設備	使用済燃料プール水位・温度（SA広域）	①	
		使用済燃料プール温度（SA）	①	
		使用済燃料プールエリア放射線モニタ（高レンジ・低レンジ）	①	
		使用済燃料プール監視カメラ（使用済燃料プール監視カメラ用空冷装置を含む）	①	
55	工場等外への放射性物質の拡散を抑制するための設備	SA用海水ピット[水源]	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		海水引込み管	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		SA用海水ピット取水路	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
56	水源の確保	主要水源 代替淡水貯槽 サプレッション・プール ほう酸水貯蔵タンク	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		代替淡水源 高所淡水池 北側淡水池	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		海水	②	—
56	水の移送手段	SA用海水ピット取水塔[流路]	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		海水引込み管[流路]	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		SA用海水ピット[流路]	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
57	可搬型代替交流電源設備	可搬型代替低圧電源車～可搬型代替低圧電源車接続盤（西側）及び可搬型代替低圧電源車接続盤（東側）電路[交流電路]	①	
57	常設代替交流電源設備	常設代替高圧電源装置	①	
		常設代替高圧電源装置～緊急用断路器電路[交流電路]	①	

重大事故等対処施設一覧表（建屋内及び建屋外）（19／28）

関連条文	系統機能	主要設備	対策	備考
57	所内常設直流電源設備	125V A系蓄電池	①	
		125V B系蓄電池	①	
		中性子モニタ用蓄電池A系	①	
		中性子モニタ用蓄電池B系	①	
		125V A系蓄電池～直流125V主母線盤2A電路[直流電路]	①	
		125V B系蓄電池～直流125V主母線盤2B電路	①	
		中性子モニタ用蓄電池A系～直流±24V中性子モニタ用分電盤2A電路[直流電路]	①	
		中性子モニタ用蓄電池B系～直流±24V中性子モニタ用分電盤2B電路[直流電路]	①	
57	可搬型代替直流電源設備	可搬型設備用軽油タンク	①	
		可搬型代替低圧電源車～可搬型代替低圧電源車接続盤（西側）又は可搬型代替低圧電源車接続盤（東側）電路[交流電路]	①	
		可搬型整流器～可搬型代替低圧電源車接続盤（西側）及び可搬型代替低圧電源車接続盤（東側）電路[直流電路]	①	
57	常設代替直流電源設備	緊急用直流125V蓄電池	①	
		緊急用直流125V蓄電池～緊急用直流125V主母線盤電路[直流電路]	①	

重大事故等対処施設一覽表（建屋内及び建屋外）（20／28）

関連 条文	系統機能	主要設備	対策	備考
57	代替所内電気設備	緊急用M/C	①	
		緊急用P/C	①	
		緊急用断路器～緊急用M/C 電路[交流電路]	①	
		緊急用M/C～緊急用動力変圧器, M/C 2C及び2D電路[交流電路]	①	
		緊急用動力変圧器～緊急用P/C 電路[交流電路]	①	
		緊急用P/C～緊急用MCC電路[交流電路]	①	
		可搬型代替低圧電源車接続盤（西側）～緊急用P/C, P/C 2C及び2D電路[交流電路]	①	
		可搬型代替低圧電源車接続盤（東側）～緊急用P/C, P/C 2C及び2D電路[交流電路]	①	
		緊急用MCC～緊急用直流 125V 充電器及び緊急用電源切替盤電路[交流電路]	①	
		可搬型代替低圧電源車接続盤（西側）～可搬型代替直流電源設備用電源切替盤電路[直流電路]	①	
		可搬型代替低圧電源車接続盤（東側）～可搬型代替直流電源設備用電源切替盤電路[直流電路]	①	
		可搬型代替直流電源設備用電源切替盤～緊急用直流 125V 主母線盤, 直流 125V 主母線盤 2A及び2B電路[直流電路]	①	
		緊急用直流 125V 充電器～緊急用直流 125V 主母線盤電路[直流電路]	①	
		緊急用直流 125V 主母線盤～緊急用直流 125V 計装用分電盤電路[直流電路]	①	
		緊急用直流 125V 主母線盤～緊急用直流 125VMCC電路[直流電路]	①	
		緊急用直流 125V 計装用分電盤～緊急用電源切替盤電路[直流電路]	①	
緊急用直流 125VMCC～緊急用電源切替盤電路[直流電路]	①			

重大事故等対処施設一覧表（建屋内及び建屋外）（21 / 28）

関連 条文	系統機能	主要設備	対策	備考
57	燃料補給設備	軽油貯蔵タンク	①	
		常設代替高圧電源装置用燃料移送ポンプ	①	
		可搬型設備用軽油タンク	①	
		軽油貯蔵タンク～常設代替高圧電源装置用燃料移送ポンプ～常設代替高圧電源装置[燃料流路]	①	
		軽油貯蔵タンク～燃料移送ポンプ[燃料流路]	①	
		常設代替高圧電源装置[燃料補給先]	①	
		D/G[燃料補給先]	①	
57	非常用交流電源設備 ※	D/G（HPCS D/G含む）	①	
		燃料移送ポンプ	①	
		燃料デイトンク	①	
		D/G用海水ポンプ	①	
		D/G燃料供給系配管・弁[燃料流路]	①	
		D/G海水系配管・弁[海水流路]	①	
		D/G～M/C 2C及び2D電路[交流電路]	①	
		直流 125V 2A蓄電池[直流電路]	①	
		直流 125V 2B蓄電池[直流電路]	①	
		直流 125VHPCS蓄電池[直流電路]	①	

重大事故等対処施設一覧表（建屋内及び建屋外）（22 / 28）

関連 条文	系統機能	主要設備	対策	備考
58	計装設備	原子炉压力容器温度	①	
		原子炉圧力	①	
		原子炉圧力 (SA)	①	
		原子炉水位 (広帯域)	①	
		原子炉水位 (燃料域)	①	
		原子炉水位 (SA 広帯域)	①	
		原子炉水位 (SA 燃料域)	①	
		高压代替注水系系統流量	①	
		低压代替注水系原子炉注水流量	①	
		代替循環冷却系原子炉注水流量	①	
		原子炉隔離時冷却系系統流量	①	
		高压炉心スプレイ系系統流量	①	
		残留熱除去系系統流量	①	
		低压炉心スプレイ系系統流量	①	
		低压代替注水系格納容器スプレイ流量	①	
		低压代替注水系格納容器下部注水流量	①	
		代替循環冷却系格納容器スプレイ流量	①	
		ドライウエル雰囲気温度	①	
		サブプレッション・チェンバ雰囲気温度	①	
		サブプレッション・プール水温度	①	
		ドライウエル圧力	①	
サブプレッション・チェンバ圧力	①			
サブプレッション・プール水位	①			
格納容器下部水位	①			
格納容器内水素濃度 (SA)	①			

重大事故等対処施設一覧表（建屋内及び建屋外）（23 / 28）

関連 条文	系統機能	主要設備	対策	備考
58	計装設備（続き）	格納容器雰囲気放射線モニタ（D/W）	①	
		格納容器雰囲気放射線モニタ（S/C）	①	
		起動領域計装	①	
		平均出力領域計装	①	
		フィルタ装置水位	①	
		フィルタ装置圧力	①	
		フィルタ装置スクラビング水温度	①	
		フィルタ装置出口放射線モニタ（高レンジ・低レンジ）	①	
		フィルタ装置入口水素濃度	①	
		耐圧強化ベント系放射線モニタ	①	
		代替循環冷却系ポンプ入口温度	①	
		残留熱除去系熱交換器出口温度	①	
		残留熱除去系海水系系統流量	①	
		緊急用海水系流量（残留熱除去系熱交換器）	①	
		緊急用海水系流量（残留熱除去系補機）	①	
		代替淡水貯槽水位	①	
		常設高圧代替注水系ポンプ吐出圧力	①	
		常設低圧代替注水系ポンプ吐出圧力	①	
		代替循環冷却系ポンプ吐出圧力	①	
		原子炉隔離時冷却系ポンプ吐出圧力	①	
		高圧炉心スプレイ系ポンプ吐出圧力	①	
		残留熱除去系ポンプ吐出圧力	①	
		低圧炉心スプレイ系ポンプ吐出圧力	①	
		原子炉建屋水素濃度	①	
静的触媒式水素再結合器動作監視装置	①			
格納容器内酸素濃度（SA）	①			

重大事故等対処施設一覧表（建屋内及び建屋外）（24／28）

関連 条文	系統機能	主要設備	対策	備考
58	計装設備（続き）	使用済燃料プール水位・温度（SA 広域）	①	
		使用済燃料プール温度（SA）	①	
		使用済燃料プールエリア放射線モニタ（高レンジ・低レンジ）	①	
		使用済燃料プール監視カメラ（使用済燃料プール監視カメラ用空冷装置を含む）	①	
		データ伝送装置	①	
		データ表示装置	①	
		緊急時対策支援システム伝送装置	①	
		SPDS データ表示装置	①	
		可搬型計測器	①	

重大事故等対処施設一覧表（建屋内及び建屋外）（25 / 28）

関連条文	系統機能	主要設備	対策	備考
59	照明を確保するための設備	可搬型照明（S A）	①	
59	居住性を確保するための設備	中央制御室遮蔽	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		中央制御室待避室遮蔽	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		中央制御室換気系空気調和機ファン	①	
		中央制御室換気系フィルタ系ファン	①	
		中央制御室換気系高性能粒子フィルタ	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		中央制御室換気系チャコールフィルタ	①	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		非常用ガス再循環系排風機	①	
		非常用ガス処理系排風機	①	
		非常用ガス再循環系フィルタトレイン	①	—
		非常用ガス再循環系粒子用高効率フィルタ	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		非常用ガス再循環系よう素用チャコールフィルタ	①	
		非常用ガス処理系フィルタトレイン	①	—
		非常用ガス処理系粒子用高効率フィルタ	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		非常用ガス処理系よう素用チャコールフィルタ	①	
		衛星電話設備（固定型）（待避室）	①	
		データ表示装置（待避室）	①	
		中央制御室待避室空気ボンベユニット（空気ボンベ）	①	
		酸素濃度計	①	
		二酸化炭素濃度計	①	
		差圧計	①	
		中央制御室換気系給気隔離弁〔流路〕	①	
		中央制御室換気系排気隔離弁〔流路〕	①	
		原子炉建屋ガス処理系 配管・弁	①	
		非常用ガス再循環系 配管・弁〔流路〕	①	
		非常用ガス処理系 配管・弁〔流路〕	①	
		中央制御室待避室空気ボンベユニット（配管・弁）〔流路〕	①	
衛星電話設備（固定型）（屋外アンテナ）〔流路〕	①			

41 条-資料 2-添付 1-24

重大事故等対処施設一覧表（建屋内及び建屋外）（26 / 28）

関連 条文	系統機能	主要設備	対策	備考
59	ブローアウトパネル	原子炉建屋ブローアウトパネル	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
60	監視測定設備	可搬型モニタリング・ポスト	①	
		可搬型放射能測定装置（NaIシンチレーションサーベイ・メータ、β線サーベイ・メータ、ZnSシンチレーションサーベイ・メータ及び可搬型ダスト・よう素サンプラ）	①	
		電離箱サーベイ・メータ	①	
		可搬型気象観測設備	①	
61	緊急時対策所における必要な情報を把握できる設備及び通信連絡設備	必要な情報を把握できる設備（安全パラメータ表示システム（SPDS））	①	
		携行型有線通話装置	①	
		衛星電話設備（固定型）	①	
		衛星電話設備（携帯型）	①	
		無線連絡設備（携帯型）	①	
		統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備（テレビ会議システム、IP電話、IP-FAX）	①	
		データ伝送設備	①	
		無線通信装置[伝送路]	①	
		無線通信用アンテナ[伝送路]	①	
		衛星電話設備（屋外アンテナ）[伝送路]	①	
		衛星制御装置[伝送路]	①	
		衛星無線通信装置[伝送路]	①	
通信機器[伝送路]	①			

重大事故等対処施設一覧表（建屋内及び建屋外）（27／28）

関連 条文	系統機能	主要設備	対策	備考
61	緊急時対策所における代替電源設備からの給電設備	緊急時対策所用発電機	①	
		緊急時対策所用発電機給油ポンプ	①	
		緊急時対策所用発電機燃料油貯蔵タンク	①	
		緊急時対策所用M/C	①	
		緊急時対策所用M/C電圧計	①	
		緊急時対策所用発電機給油ポンプ[流路]	①	
		緊急時対策所用発電機燃料移送配管・弁[流路]	①	
		緊急時対策所用発電機～緊急時対策所用M/C電路[流路]	①	
61	緊急時対策所における居住性を確保するための設備	緊急時対策所遮蔽	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		緊急時対策所非常用送風機	①	
		緊急時対策所非常用フィルタ装置	①	
		緊急時対策所加圧設備	①	
		緊急時対策所用差圧計	①	
		酸素濃度計	①	
		二酸化炭素濃度計	①	
		可搬型モニタリング・ポスト	①	
		緊急時対策所エリアモニタ	①	
		緊急時対策所給気・排気配管[流路]	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		緊急時対策所給気・排気隔離弁[流路]	②	不燃材で構成されているため火災によって影響を受けない
		緊急時対策所加圧設備（配管・弁）[流路]	①	

重大事故等対処施設一覧表（建屋内及び建屋外）（28／28）

関連 条文	系統機能	主要設備	対策	備考
62	通信連絡設備（発電所 内の通信連絡）	携行型有線通話装置	①	
		無線連絡設備（携帯型）	①	
		衛星電話設備（固定型）	①	
		衛星電話設備（携帯型）	①	
		必要な情報を把握できる設備（安全 パラメータ表示システム（SPDS））	①	
		専用接続箱～専用接続箱電路〔伝送 路〕	①	
		衛星電話設備（屋外アンテナ）〔伝送 路〕	①	
		衛星制御装置〔伝送路〕	①	
		衛星電話設備（固定型）～衛星電話 設備（屋外アンテナ）電路〔伝送路〕	①	
		無線通信装置〔伝送路〕	①	
		無線通信用アンテナ〔伝送路〕	①	
		必要な情報を把握できる設備（安全 パラメータ表示システム（SPDS））～無線通信用アンテナ電路〔伝 送路〕	①	
		62	通信連絡設備（発電所 外の通信連絡）	衛星電話設備（固定型）
衛星電話設備（携帯型）	①			
統合原子力防災ネットワークに接続 する通信連絡設備（テレビ会議シス テム，IP電話，IP-FAX）	①			
データ伝送設備	①			
衛星電話設備（屋外アンテナ）〔伝送 路〕	①			
衛星制御装置〔伝送路〕	①			
衛星電話設備（固定型）～衛星電話 設備（屋外アンテナ）電路〔伝送路〕	①			
衛星無線通信装置〔伝送路〕	①			
通信機器〔伝送路〕	①			
統合原子力防災ネットワークに接続 する通信連絡設備（テレビ会議シス テム，IP電話，IP-FAX）～ 衛星無線通信装置電路〔伝送路〕	①			

東海第二発電所における火災による
損傷の防止を行う重大事故等対処施設に
係る火災区域又は火災区画の設定について

東海第二発電所における火災による損傷の防止を行う重大事故等対処施設に係る火災区域又は火災区画の設定について

【目次】

1. 概要
2. 要求事項
 - 2.1 火災区域
 - 2.2 火災区画
3. 火災区域（区画）の設定要領
4. 火災区域（区画）の設定及び重大事故等対処施設の配置

添付資料 1 東海第二発電所における重大事故等対処施設の配置を明示した図面

火災による損傷の防止を行う重大事故等対処施設に係る
火災区域又は火災区画の設定について

1. 概要

東海第二発電所の重大事故等対処施設が設置される区域に対し、火災区域又は火災区画（以下、「火災区域（区画）」という。）の設定を行う。

2. 要求事項

火災区域（区画）の要求事項については、「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「火災防護に係る審査基準」という。）から以下のとおり整理した。

2.1 火災区域

建屋内の火災区域は、耐火壁によって囲まれ、他の区域と分離されている建屋内の区域（部屋）であり、以下により設定する。

- (1) 建屋毎に耐火壁（床，壁，天井，扉等耐火構造物の一部であって、必要な耐火能力を有するもの）により囲われた区域を火災区域として設定する。
- (2) 重大事故等対処施設と設計基準事故対処設備の配置も考慮して、火災区域を設定する。

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、重大事故等対処施設を構成する構築物、系統及び機器を設置する区域を、火災区域として設定する。

2.2 火災区画

「火災区域」を細分化したものであって、耐火壁、離隔距離、固定式消火設備等により分離された火災防護上の区画であり、以下により設定する。

- (1) 火災区画は全周囲を耐火壁で囲まれている必要は必ずしもなく、隔壁や扉の配置状況等を目安に火災防護の観点から設定する。
- (2) 建屋内及び屋外で設定した火災区域を重大事故等対処設備と設計基準事故対処設備との配置も考慮し、分割して設定する。

3. 火災区域（区画）の設定要領

重大事故等対処施設が設置される火災区域（区画）の設定にあたっては、機器の設置箇所、建屋の間取り、機器やケーブル等の配置、耐火壁の能力等を総合的に勘案し設定する設計とし、具体的な設定要領を以下に示す。

(1) 火災区域の設定

資料2「東海第二発電所における火災による損傷の防止を行う重大事故等対処施設の選定」で選定された機器が設置されている建屋内の区域について、以下のように火災区域を設定する。なお、原子炉建屋（原子炉棟）、原子炉建屋付属棟、廃棄物処理棟の火災区域は設置許可基準規則第八条に基づき設定した火災区域を適用する。

- a. 重大事故等対処施設が設置されている建屋について、火災区域として設定する。

- b. 重大事故等対処施設について、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耐火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ことを確認した耐火壁（耐火隔壁、貫通部シール、防火扉、防火ダンパ等）によって、他の区域と分離し、火災区域として設定する。
- c. 常設代替交流電源装置設置エリア、格納容器圧力逃がし装置フィルタ格納槽、低圧代替注入ポンプ格納槽、緊急用海水ポンプ格納槽は重大事故対象施設として屋外に設置される施設であり、個別に火災区域として設定する。

(2) 火災区画の設定

(1) で設定した火災区域について、間取り、機器の配置等の確認を行い、更に細分化し、火災区画として設定する。なお、原子炉建屋（原子炉棟）、原子炉建屋付属棟、廃棄物処理棟の火災区域は設置許可基準規則第八条に基づき設定した火災区域及び区画を適用する。

以下に、重大事故等対処設備と設計基準事故対処設備の配置を考慮し、同時に機能を喪失しないよう火災区画を設定する。具体例は以下に示す通り。

a. 低圧炉心スプレイ系ポンプ（LPCSポンプ）室（R-B2-5）

原子炉建屋（原子炉棟）の地下2階のLPCSポンプ室には、重大事故等対処設備である常設代替高圧注水系ポンプを設置する。常設代替高圧注水系ポンプの機能を代替する設計基準事故対象設備は、高圧炉心スプレイ系ポンプ（HPCSポンプ）であり、LPCSポン

ポンプ室とは異なる火災区域に設置されている。したがって、LPCSポンプ室あるいはHPCSポンプ室どちらかの火災区画で火災が発生し、当該火災区画に設置される設備の機能が喪失しても、同一の機能を有する常設代替高圧注水系ポンプあるいは高圧炉心スプレイ系ポンプのどちらか一方の機能が確保されるように配置上の考慮を行い設定する。

b. 残留熱除去系熱交換器A室（R-B2-1）

原子炉建屋地下2階の残留熱除去系熱交換器A室には、重大事故等対処設備である代替循環冷却系ポンプを設置する。代替循環冷却系ポンプの機能を代替する設計基準事故対処設備は、低圧炉心スプレイ系ポンプ、残留熱除去系ポンプであり、これら機器とは異なる火災区画として、いずれかの火災区画で火災が発生しても同時に機能が喪失しないよう配置上の考慮を行い設定する。

(3) 火災区域（区画）の再設定

火災区域（区画）への機器等の新設等、必要な場合は火災区域（区画）の再設定を行う。

4. 火災区域（区画）の設定及び重大事故等対処施設の配置

3. 「火災区域（区画）の設定要領」により設定した火災区域（区画）及び重大事故等対処施設の配置を添付資料1に示す。

添付資料 1

東海第二発電所における
重大事故等対処施設の配置を
明示した図面

東海第二発電所

火災区域の配管を明示した図面（その17）

名称

日本原子力発電株式会社

東海第二発電所	
名称	火災区域の配置を明示した図面（その18）
日本原子力発電株式会社	

東海第二発電所

火災区域の配置を明示した図面（その19）

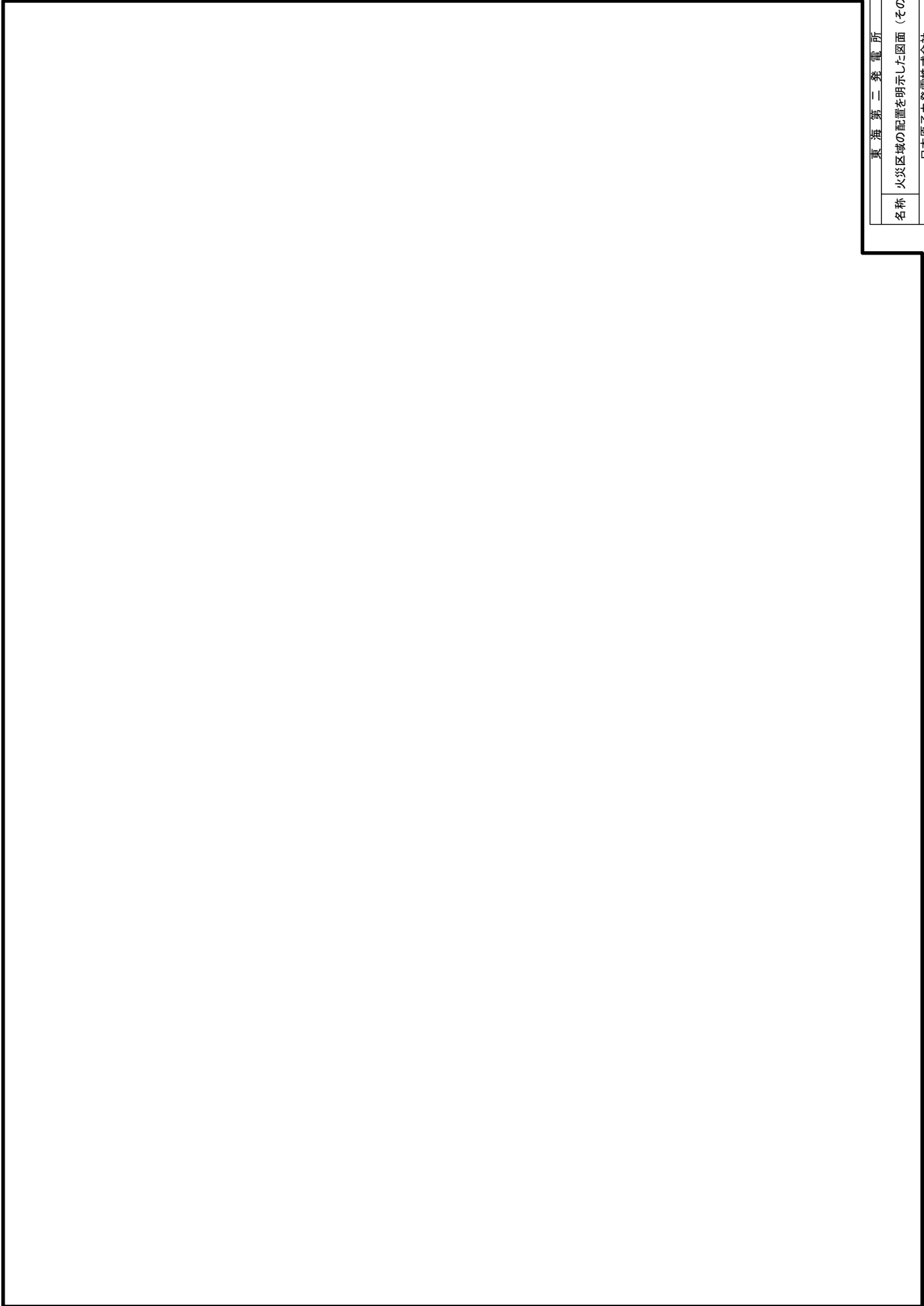
名称

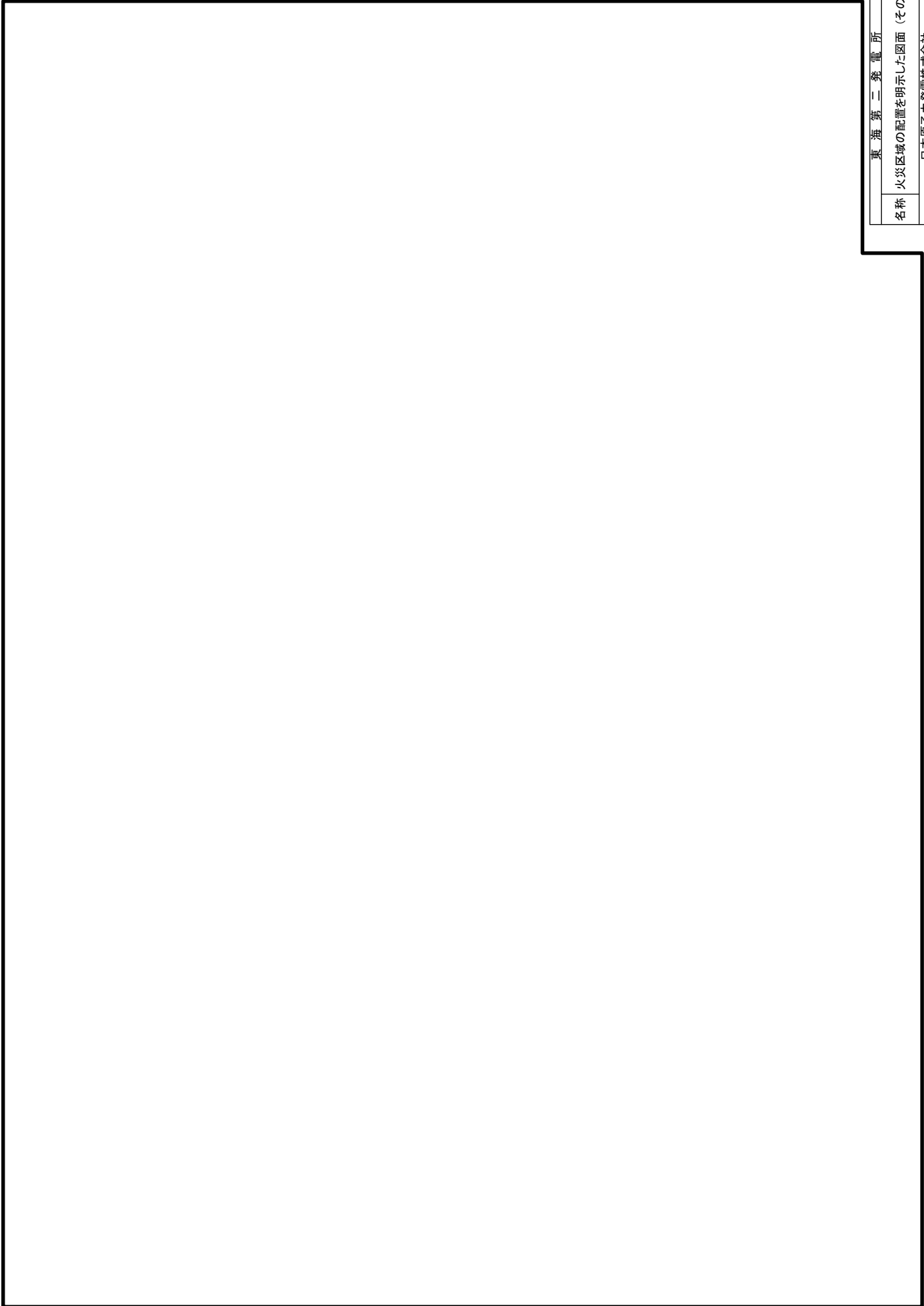
日本原子力発電株式会社

東海第二発電所

名称 火災区域の配置を明示した図面 (その20)

日本原子力発電株式会社





東海第二発電所における
重大事故等対処施設が設置される火災区域又は
火災区画の火災感知設備について

【目次】

1. 概要
 2. 要求事項
 3. 火災感知設備の概要
 - 3.1 火災感知設備の火災感知器について
 - 3.2 火災感知設備の受信機について
 - 3.3 火災感知設備の電源について
 - 3.4 火災感知設備の中央制御室等での監視について
 - 3.5 火災感知設備の耐震設計について
 - 3.6 火災感知設備に対する試験検査について
- 添付資料 1 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
(抜粋)
- 添付資料 2 東海第二発電所における防爆型火災感知器について
- 添付資料 3 東海第二発電所における火災感知器の型式ごとの特徴等について
- 添付資料 4 東海第二発電所における火災感知器の配置を明示した図面
- 参考資料 1 複合体内の非難燃ケーブルに対する火災感知器について

重大事故等対処施設が設置される火災区域又は火災区画の
火災感知設備について

1. 概要

東海第二発電所の重大事故等対処施設への火災の影響を限定し、早期に火災を感知するための火災感知設備について以下に示す。

2. 要求事項

「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、「火災防護に係る審査基準」という。）における火災感知設備の要求事項を以下に示す。

2. 基本事項

(1) 原子炉施設内の火災区域又は火災区画に設置される安全機能を有する構造物、系統及び機器を火災から防護することを目的として、以下に示す火災区域及び火災区画の分類に基づいて、火災発生防止、火災の感知及び消火、火災の影響軽減のそれぞれを考慮した火災防護対策を講じること。

① 原子炉の高温停止及び低温停止を達成し、維持するための安全機能を有する構築物、系統及び機器が設置される火災区域及び火災区画

② 放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を有する構築物、系統及び機器が設置される火災区域

2.2 火災の感知、消火

2.2.1 火災感知設備及び消火設備は、以下の各号に掲げるように、安全機能を有する構築物、系統及び機器に対する火災の影響を限定し、早期の火災感知及び消火を行える設計であること。

(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場所に設置すること。
- 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。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じること。
- 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。
- ④ 中央制御室等で適切に監視できる設計であること。

2.2.2 火災感知設備及び消火設備は、以下の各号に示すように、地震等の自然現象によっても、火災感知及び消火の機能、性能が維持される設計であること。

- (1) 凍結するおそれがある消火設備は、凍結防止対策を講じた設計であること。
- (2) 風水害に対して消火設備の性能が著しく阻害されない設計であること。
- (3) 消火配管は、地震時における地盤変位対策を考慮した設計であること。

本資料では、重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画（以下、「火災区域（区画）」という。）への火災感知設備の設置方針を示す。

3. 火災感知設備の概要

東海第二発電所において火災が発生した場合に、重大事故等対処施設を設置する火災区域（区画）の火災を早期に感知し、重大事故等対処施設に対する火災の影響を限定するために、要求事項に応じた「火災感知設備」を設置する。

「火災感知設備」は、周囲の環境条件を考慮して設置する「火災感知器」と、中央制御室での火災の監視等の機能を有する「受信機」を含む火災受信機盤等により構成される。東海第二発電所に設置する「火災感知器」及び「受信機」について以下に示す。

3.1 火災感知設備の火災感知器について

火災感知器は、早期に火災を感知するため、放射線、火災感知器の取付面高さ、火災感知器を設置する周囲の温度、湿度及び空気流等の環境条件を考慮して設置する。

東海第二発電所内で発生する火災としては、ポンプに内包する油やケーブルの火災であり、原子力発電所特有の火災条件が想定される箇所はなく、一般施設に使用されている火災感知器を消防法に準じて設置することにより、十分に火災を感知することが可能である。

重大事故等対処施設を設置する火災区域（区画）には、火災時に炎が生じる前の発煙段階から感知できる煙感知器を設置し、その他、蒸気及びガスの発生により煙感知器が誤作動する可能性のある火災区域（区画）には、熱感知器を設置する。

さらに、「固有の信号を発する異なる種類の火災感知器」の設置要求を満足するため、既存の火災感知器に加えて熱感知器又は煙感知器を組み合わせで設置する。設置にあたっては、消防法に準じた設置条件で設置する。

これらの組合せは、平常時の状況を監視し、かつ、火災現象（急激な温度や煙の濃度の上昇）を把握することができるアナログ機能を有するものとする。

周囲の環境条件により、アナログ機能を有する熱感知器又は煙感知器を設置することが適さない箇所の火災感知器等の選定方法を以下に示す。なお、屋外の常設代替高圧電源装置を設置する火災区域（区画）、海水ポンプを設置する火災区域（区画）については、非アナログ式の屋外仕様の炎感知器及び赤外線感知機能を備えたアナログ式の熱感知カメラを設置する設計とする。これらは火災を感知した個々の感知器を特定せずエリア毎の警報を発報するが、監視対象エリアは屋外の大空間であり、警報確認後の赤外線カメラの画像確認において火災源の特定が可能であることから適用可能とする。

○格納容器

起動中における格納容器内の火災感知器は、環境条件や予想される火災の性質を考慮し、格納容器内には異なる2種類の感知器としてアナログ式の煙感知器及び熱感知器を設置する設計とする。

格納容器内は、通常運転中、窒素封入により不活性化しており、火災が発生する可能性がない。しかしながら、運転中の格納容器は、閉鎖した状態で長期間高温かつ高線量環境となることから、アナログ式の火災感知器が故障する可能性がある。このため、格納容器内の火災感知器は、起動時の窒素封入後に中央制御室内の受信機にて作動信号を除外する運用とし、プラント停止後に速やかに取り替える設計とする。冷温停止中における格

納容器内の火災感知器は、起動中と同様にアナログ式の煙感知器及び熱感知器を設置する設計とする。

○蓄電池室

蓄電池室は、蓄電池内の圧力が上昇した場合に作動する制御弁によって水素を放出する可能性があることから、換気空調設備を設置しており、安定した室内環境を維持している。

万が一の水素濃度の上昇^{※1}を考慮し、防爆型の煙感知器及び熱感知器を設置する設計とする。

防爆型の煙感知器及び熱感知器は非アナログ式しか製造されていないが、蓄電池室に設置する非アナログ式の防爆型煙感知器はアナログ式の煙感知と同様に、炎が生じる前の発煙段階から煙の早期感知が可能である。また、蓄電池室に設置する非アナログ式の防爆型熱感知器については、蓄電池室は換気空調設備により安定した室内環境(室温最大 40℃)を維持していることから、通常の熱感知器と同様、周囲温度を考慮した作動温度を設定することによって、早期の火災感知及び誤作動の防止を図る。

防爆型の熱感知器及び煙感知器の概要を添付資料 1 に示す。

※1 蓄電池室は、換気空調設備の機械換気により水素濃度の上昇を防止する設計である。

○海水ポンプエリア、常設代替高圧電源装置エリアの火災感知器

海水ポンプエリア及び常設代替高圧電源装置設置エリアは屋外であるため、火災による煙は周囲に拡散し、煙感知器による火災感知は困難である。

このため、海水ポンプエリア、常設代替高圧電源装置設置エリア全体の火災を感知するために、非アナログ式の屋外仕様の防爆型炎感知器及

びアナログ式の熱感知カメラを監視範囲内に火災の検知に影響を及ぼす死角がないように設置する。これらはそれぞれ誤作動防止対策として以下の機能を有する。

炎感知器は、炎から発する放射エネルギーを連続監視し、この放射エネルギーから発せられる3つの波長帯を検知した場合にのみ検知するもので誤作動防止を図る設計とする。

温度監視カメラ又はエリア監視カメラは、屋外の温度環境を踏まえてカメラの温度を設定し、熱サーモグラフィによる確認に加えエリア監視カメラを採用することで、現場状況の早期確認・誤った判断をすることを防止する設計とする。

- ・炎感知器：平常時より炎の波長の有無を連続監視し、火災現象(急激な環境変化)を把握できることから、アナログ式と同等の機能を有する。また、感知原理に「赤外線3波長式」(物質の燃焼時に発生する特有な放射エネルギーの波長帯を3つ検知した場合にのみ発報する)を採用し誤動作防止を図る。さらに、降水等の浸入により火災感知器の故障が想定されるため屋外仕様を採用する設計とする。なお、太陽光の影響については、火災発生時の特有な波長帯のみを感知することで誤作動を防止する設計とする。
- ・熱感知カメラ：アナログ式の熱感知カメラを使用することによって、誤動作防止を図る。また、熱サーモグラフィにより、火災源の早期確認・判断誤り防止を図る。さらに、屋外に設置することから、降水等の浸入により火災感知器の故障が想定されるため屋外仕様を採用する設計とする。なお、熱感知カメラの感知

原理は赤外線による熱監視であるが、感知する対象が熱であることから炎感知器とは異なる種類の感知器と考える。

○原子炉建屋オペレーティングフロア

原子炉建屋オペレーティングフロアは、天井が高く大空間となっているため、火災による熱が周囲に拡散することから、熱感知器による感知は困難である。そのため、非アナログ式の炎感知器とアナログ式の光電式分離型煙感知器を監視範囲に死角がないように設置する設計とする。炎感知器は非アナログ式であるが、平常時より炎の波長の有無を連続監視し、火災現象(急激な環境変化)を把握できることから、アナログ式と同等の機能を有する。また、外光が当たらず、高温物体が近傍にない箇所に設置することにより、誤作動防止を図る設計とする。

さらに、感知原理に「赤外線 3 波長式」(物質の燃焼時に発生する特有な放射エネルギーの波長帯を 3 つ検知した場合にのみ発報する)を採用し誤作動防止を図る設計とする。

○格納容器圧力逃がし装置フィルタ装置設置エリア

格納容器圧力逃がし装置のフィルタ装置は原子炉建屋の南側のエリアの鉄筋コンクリート製の地下格納槽に設置される。当該エリアに設置される機器としては、フィルタ装置、移送ポンプ、電動弁、現場制御盤、計器ラック等である。

フィルタ装置は、金属製容器であり、火災の発生する可能性は低い。また、水位、流量等の信号を現場の検出器から現場制御盤・計装ラックを經由して中央制御室に信号を伝送するケーブルは、難燃性ケーブルを使用し、電線管布設とすることから火災の発生する可能性は低い。

当該エリアで火災が発生した場合、煙は格納槽内部に充満するため、煙感知器での感知が可能である。また、フィルタベント装置が稼働した場合、フィルタ容器外面温度が上昇することが想定されるが、フィルタベント装置が起動した場合の雰囲気温度は65℃程度であることから、アナログ式の熱感知器の使用が可能である。

以上を踏まえ、異なる種類の感知器としてアナログ式の煙感知器と熱感知器を選定する。煙感知器と熱感知器は当該エリア全体をカバーできるよう配置する設計とする。

○常設低圧代替注水系ポンプエリア

常設低圧代替注水系ポンプエリアは、原子炉建屋南側に隣接する地下ピットである。当該エリアには、常設低圧代替注水系ポンプ、計装ラック、電動弁が設置される。当該エリアで火災が発生した場合、煙は格納層内部に充満するため、煙感知器での感知が可能であるため、異なる種類の感知器としてアナログ式の煙感知器と熱感知器を設置する設計とする。

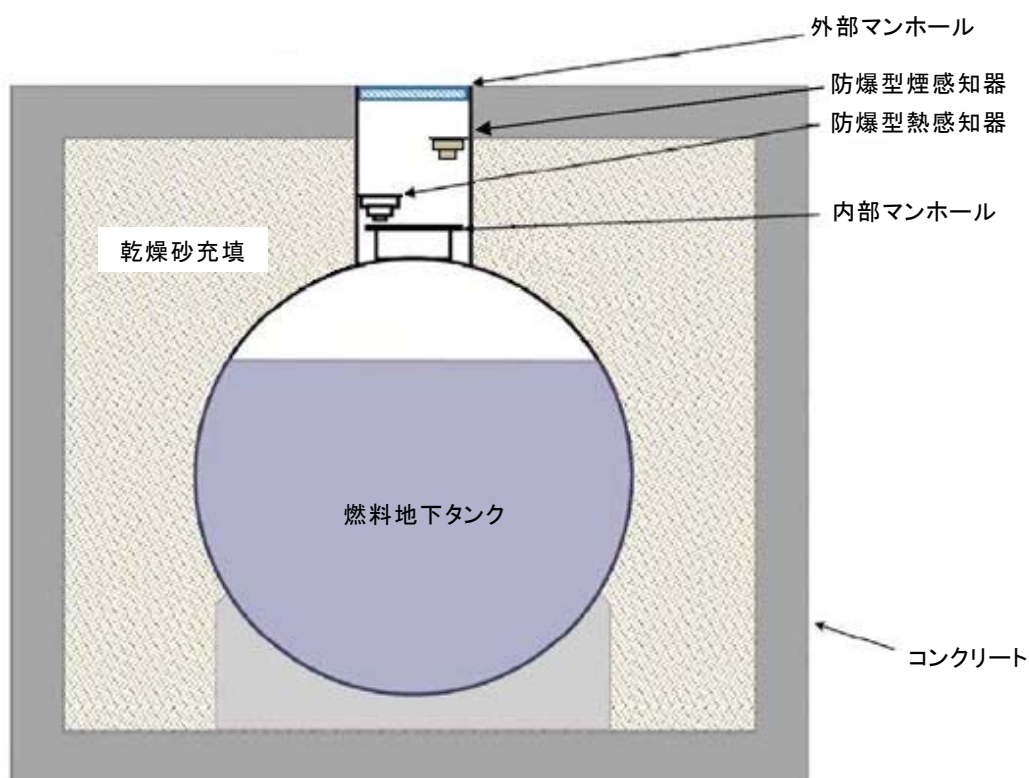
○緊急用海水ポンプエリア

緊急海水ポンプエリアは、原子炉建屋東側に隣接する地下ピットである。当該エリアには緊急用海水ポンプ、ストレーナなどが設置される。当該エリアで火災が発生した場合、煙は格納層内部に充満するため、煙感知器での感知が可能であるため、異なる種類の感知器としてアナログ式の煙感知器と熱感知器を設置する設計とする。

○軽油貯蔵タンクエリア，可搬型設備用軽油タンクエリア，緊急時対策所用
発電機燃料タンク

常設代替高圧電源装置及び非常用ディーゼル発電機（HPCS 含む）へ供給する軽油を貯蔵する軽油貯蔵タンク，可搬型設備用の軽油を貯蔵する可搬型設備用軽油タンク，緊急時対策所用発電機へ供給する軽油を貯蔵する緊急時対策所用発電機燃料油タンクは，ともに地下埋設構造としており安定した環境を維持する。

一方，これらタンク上部の点検用マンホールから地上までの空間においては軽油燃料が気化して内部に充満する可能性が否定できない。そのため，万が一気化した軽油燃料による爆発リスクを低減する観点からマンホール上部空間内には防爆型の熱感知器及び防爆型の煙感知器を設置する設計とする。



第 41-4-1 図：軽油貯蔵タンク，可搬型設備用軽油タンク，緊急時対策所用発電機燃料タンクの火災感知器の設置概要

○非常用ディーゼル発電機燃料移送ポンプエリア、常設代替高圧電源装置
燃料移送ポンプエリア

非常用ディーゼル発電機燃料移送ポンプエリア、常設代替高圧電源装置燃料移送ポンプエリアは、常設代替高圧電源装置置場の地下に設置されており、軽油貯蔵タンクエリアと同様に、安定した室内環境を維持する設計とするが、移送ポンプと配管の取り合いが機械式継手であることから、軽油燃料の気化による引火性又は発火性の雰囲気形成する可能性がある。

そのため、万が一の燃料の気化による爆発リスクを低減する観点から、防爆型の熱感知器及び防爆型の煙感知器を設置する設計とする。

○主蒸気管トンネル室

主蒸気管トンネル室内は、通常運転中は高線量環境となるため、放射線の影響により火災感知器の制御回路が故障するおそれがあり、火災感知器が故障した場合の取替えも出来ない。したがって、放射線の影響を受けにくい非アナログ式の熱感知器を設置する。非アナログ式の熱感知器は、主蒸気管トンネル室の環境温度を考慮した設定温度とすることで誤作動防止を図る設計とする。

加えて、放射線の影響を受けないよう検出部位を当該エリア外に配置するアナログ式の煙吸引式感知器を設置する設計とする。

火災感知器の型式毎の特徴等を添付資料 1 に示す。また、火災感知器の配置を添付資料 2 に示す。なお、火災感知器の配置図は、火災防護に係る審査基準に基づき設計基準対象施設に対して設置する感知器に加え、重大事故等対処施設に対して設置する感知器も記載している。

3.2 火災感知設備の受信機盤

火災感知設備の受信機盤は、以下の機能を有するアナログ式の受信機を設置する。

- アナログ式の火災感知器が接続可能であり、作動した火災感知器を1つずつ特定できる設計とする。
- 水素ガスの漏えいの可能性がある蓄電池室及び可燃性ガスの発生が想定される軽油貯蔵タンク、可搬型設備用軽油タンク、緊急時対策所発電機用燃料油貯蔵タンク、常設代替高圧電源装置用燃料移送ポンプ、非常用ディーゼル発電機用燃料移送ポンプが設置される火災区域(区画)に設置する防爆型の火災感知器を1つずつ特定できる設計とする。
- 屋外の海水ポンプ室、常設代替高圧電源装置設置エリアを監視する非アナログ式の炎感知器、アナログ式の熱感知カメラの感知エリアを1つずつ特定できる設計とする。なお、屋外エリア熱感知カメラ火災受信機盤においては、火災発生場所の詳細はカメラ機能により映像監視(熱サーモグラフィ)が可能な設計とする。
- 原子炉建屋オペレーティングフロアを監視する非アナログ式の炎感知器を1つずつ特定できる設計とする。

3.3 火災感知設備の電源

重大事故等対処施設を設置する火災区域（区画）の火災感知設備の受信機は、全交流電源喪失時においても火災の感知が可能となるよう、常設代替高圧電源装置が接続する緊急用電源から受電できる設計とする。さらに、全交流電源喪失時に常設代替高圧電源装置から電力が供給されるまでの間も火災の感知が可能となるように、蓄電池を内蔵し電源供給が可能となる設計とする。

3.4 火災感知設備の中央制御室等での監視について

重大事故等対処施設で発生した火災は、中央制御室に設置されている火災感知設備の受信機で監視できる設計とする。緊急時対策所で発生した火災についても同様に、中央制御室に設置されている火災感知設備の受信機で監視できる設計とする。

なお、火災が発生していない平常時には、中央制御室内の巡視点検によって、火災が発生していないこと及び火災感知設備に異常がないことを火災受信機盤で確認する。

重大事故等対処施設を設置する火災区域(区画)の火災感知設備の火災受信機盤について、第 41-4-1 表及び機能について第 41-4-2 表に示す。

第 41-4-1 表 火災感知設備の火災受信機盤の概要

火災受信機盤	配置場所	電源供給	監視エリア	作動した火災感知器を1つずつ特定できる機能
防災監視盤・受信機盤 (CRT画像確認含む)	中央制御室	非常用電源から受電する。さらに、外部電源喪失時に非常用ディーゼル発電機から電力が供給されるまでの間も火災の感知が可能となるよう、約70分間電力を供給できる容量を有した蓄電池を設ける。	○建屋内 (原子炉建屋, タービン建屋, 廃棄物処理建屋)	有り (アナログ式)
			○海水ポンプエリアなど炎感知器設置エリア ○蓄電池室など防爆型の感知器設置エリア ○主蒸気管トンネル室など高線量エリアの感知器	非アナログ式は感知器への配線を単独とすることや、死角がないように設置することでアナログ式と同等の特定機能を確保
			○ケーブルトレイ内部 (複合体内部含む)	光ファイバケーブル式熱感知器は受信機にて約2m間隔で火災源を特定可能
屋外エリア熱感知カメラ火災受信機盤	中央制御室	非常用電源から受電する。さらに、外部電源喪失時に非常用ディーゼル発電機から電力が供給されるまでの間も火災の感知が可能となるよう、蓄電池を設ける。	海水ポンプエリア	熱感知カメラはエリア毎の警報を発するが監視画像の確認により火災源の特定が可能

第 41-4-2 表 火災感知設備の火災受信機盤の機能

火災感知設備	主な機能	画面表示 (イメージ)
<p>火災受信機盤</p> 	<ul style="list-style-type: none"> 火災発生場所を感知器単位で文字表示 トレンドグラフで煙濃度又は温度を表示 火災に至る前の注意警報により、早期の初期対応が可能 自動試験機能あり 	 <p>感知器単位で文字表示 (トレンドによる注意警報)</p>
<p>防災監視盤 (表示盤)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> 火災発生場所を感知器単位で平面地図表示 火災発生場所を感知器単位で文字表示 履歴リスト表示 	 <p>地図表示</p>
<p>屋外エリア熱感知カメラ火災受信機盤</p> 	<ul style="list-style-type: none"> 温度表示 警報発生表示 履歴リスト表示 	<p>警報発生時の画面表示</p> 

3.5 火災感知設備の耐震設計について

重大事故等対処施設を防護するために設置する火災感知設備は、重大事故等対処施設の耐震クラスに応じて機能を維持できる設計とする。(第 41-4-3 表)

また、耐震設計を確認するための対応は第 41-4-4 表、火災感知設備の加振試験の概要は第 41-4-5 表のとおりである。

第 41-4-3 表 火災感知設備の耐震設計

主な重大事故等対処施設	火災感知設備の耐震設計
常設代替高圧電源装置	Ss 機能維持
非常用ディーゼル発電機	Ss 機能維持
緊急用蓄電池	Ss 機能維持
残留熱除去系ポンプ	Ss 機能維持
常設代替高圧注水系ポンプ	Ss 機能維持
常設代替低圧注水系ポンプ	Ss 機能維持
格納容器圧力逃がし装置	Ss 機能維持
代替循環冷却系ポンプ	Ss 機能維持
代替燃料プール冷却系ポンプ	Ss 機能維持
緊急用海水ポンプ	Ss 機能維持

第 41-4-4 表 Ss 機能維持を確認するための対応

確認対象火災感知設備	耐震設計の確認方法
受信機	加振試験
感知器	加振試験

第 41-4-5 表 火災感知設備の加振試験の概要

試験名称	試験内容
共振検索試験	スウィープ波試験を実施。加速度及び周波数範囲については、0.1G, 1～35Hz（往復）とする。
耐加速度試験	サインビート波加振試験を実施。試験加速度は、水平方向 2.0G, 鉛直方向 1.5G を最大とする。
加振試験前後動作確認試験	加振試験前後に以下の内容を実施。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 外観検査 ・ 動作確認試験

3.6 火災感知設備に対する試験検査

アナログ式の火災感知器を含めた火災感知設備は、機能に異常がないことを確認するために、自動試験や遠隔試験※を実施する。

なお、試験機能のない火災感知器は、機能に異常が無いことを確認するために、消防法施行規則第三十一の六に基づき、6 ヶ月に 1 度の機器点検及び 1 年に 1 回の総合点検時に、煙等の火災を模擬した試験を実施する。

※消防法（昭和三十二年法律第百八十六号）第二十一条の二第二項の規定に基づく、中継器に係る技術上の規格を定める省令（昭和三十六年自治省令第十八号。以下「中継器規格省令」という。）第二条第十二号に規定する自動試験機能又は同条第十三号に規定する遠隔試験機能

自動試験機能・・・火災報知設備に係る機能が適正に維持されていることを自動的に確認することができる装置による火災報知設備に係る試験機能をいう

遠隔試験機能・・・感知器に係る機能が適正に維持されていることを、当該感知器の設置場所から離れた位置において確認することができる装置による試験機能をいう

以上より、重大事故等対処施設を設置する火災区域（区画）に設置する火災感知器については、火災防護に係る審査基準により、環境条件等を考慮した火災感知器の設置、異なる種類を組合わせた火災感知器の設置、非常用電源、常設代替高圧電源装置からの受電、火災受信機盤の中央制御室等への設置を行う設計とする。一部非アナログ式の感知器を設置するが、それぞれ誤作動防止対策を実施する。また、炎感知器及び熱感知カメラについては作動した火災感知器を1つずつ特定できる機能はないが、火災発生場所を感知区域ごとに特定できる機能を有しており、火災感知後の現場確認において火災源の特定が可能である。

添付資料 1

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

(抜粋)

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(抜粋)

2.2 火災の感知、消火

2.2.1 火災感知設備及び消火設備は、以下の各号に掲げるように、安全機能を有する構築物、系統及び機器に対する火災の影響を限定し、早期の火災感知及び消火を行える設計であること。

(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場所に設置すること。
- 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。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じること。
- 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。
- ④中央制御室等で適切に監視できる設計であること。

(参考)

(1) 火災感知設備について

早期に火災を感知し、かつ、誤作動(火災でないにもかかわらず火災信号を発すること)を防止するための方策がとられていること。

(早期に火災を感知するための方策)

- ・固有の信号を発する異なる種類の感知器としては、例えば、煙感知器と炎感知器のような組み合わせとなっていること。
- ・感知器の場所を1つずつ特定することにより火災の発生場所を特定するこ

とができる受信機を用いられていること。

(誤作動を防止するための方策)

- ・ 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の上昇)を把握することができるアナログ式の感知器を用いられていること。

感知器取付面の位置が高いこと等から点検が困難になるおそれがある場合は、自動試験機能又は遠隔試験機能により点検を行うことができる感知器が用いられていること。

炎感知器又は熱感知器に代えて、赤外線感知機能等を備えた監視カメラシステムを用いても差し支えない。この場合、死角となる場所がないように当該システムが適切に設置されていること。

2.2.2 火災感知設備及び消火設備は、以下の各号に示すように、地震等の自然現象によっても、火災感知及び消火の機能、性能が維持される設計であること。

- (1) 凍結するおそれがある消火設備は、凍結防止対策を講じた設計であること。
- (2) 風水害に対して消火設備の性能が著しく阻害されない設計であること。
- (3) 消火配管は、地震時における地盤変位対策を考慮した設計であること。

(参考)

火災防護対象機器等が設置される火災区画には、耐震B、Cクラスの機器が設置されている場合が考えられる。これらの機器が基準地震動により損傷しSクラス機器である原子炉の火災防護対象機器の機能を失わせることがないこ

とが要求される場所であるが、その際、耐震B、Cクラス機器に基準地震動による損傷に伴う火災が発生した場合においても、火災防護対象機器等の機能が維持されることについて確認されていなければならない。

(2) 消火設備を構成するポンプ等の機器が水没等で機能しなくなるものがないよう、設計に当たっては配置が考慮されていること。

添付資料 2

東海第二発電所における
防爆型火災感知器について

東海第二発電所における防爆型火災感知器について

1. はじめに

蓄電池室などに設置する防爆型火災感知器は、熱感知器と煙感知器並びに炎感知器であるが、これらの感知器の防爆性能について以下に示す。

なお、炎感知器は、一般産業における需要が少ないことから、消防検定を有する防爆型の感知器は存在しない。

2. 防爆型熱感知器

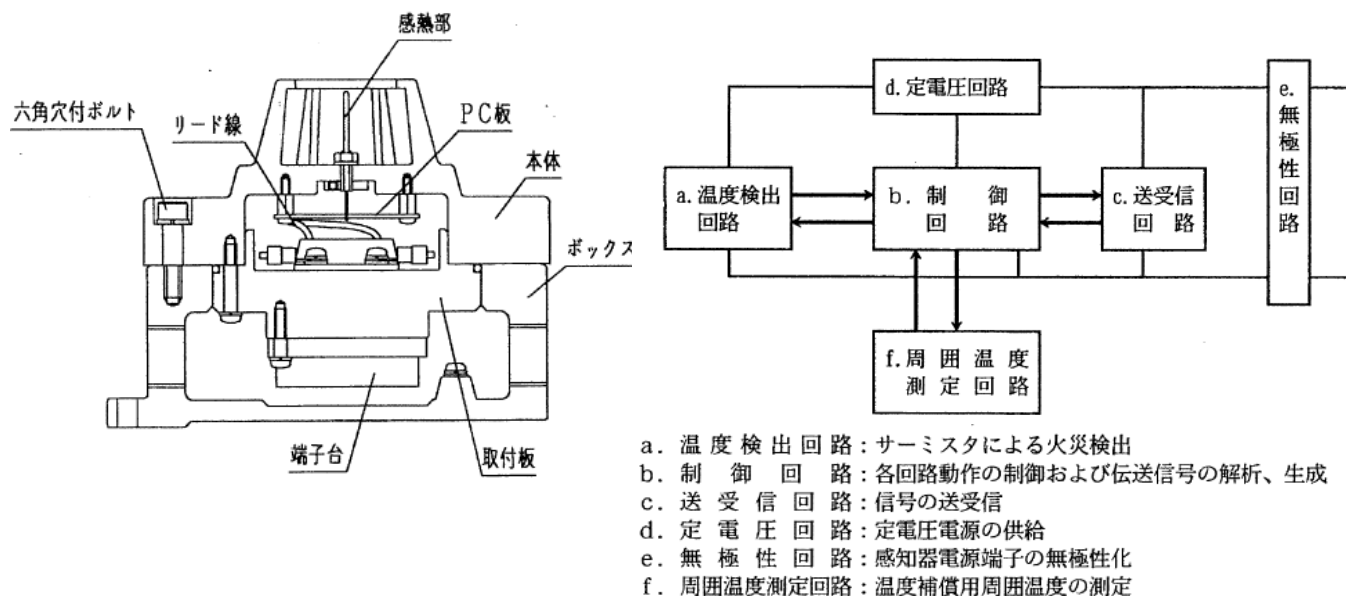
防爆型熱感知器は、感熱素子サーミスタを用いて熱を検出し、周囲温度が一定値以上になったときに受信機に火災信号を発する。サーミスタは温度変化により抵抗値が変化する素子で、一定周期で電流を流してサーミスタの両端にかかる電圧を測定し、温度検出回路にて変換した電圧値を内部制御回路に送り、制御回路にて一定時間内での温度上昇値を測定し、温度上昇率が設定値を超えた場合に火災と判断し、受信機に火災信号を発する。(第1図)

防爆型熱感知器は、内部の電気回路に可燃性ガスなどが侵入し、爆発が生じても、爆発による可燃物が外部の可燃性ガス等に点火しないよう、全閉の構造となっていることから、防爆性能(耐压防爆構造^{※1})を有する。

※1 耐压防爆構造(「電気機器器具防爆構造規格」労働省告示第16条)

全閉構造であって、可燃性ガス(以下「ガス」という。)又は引火性の蒸気(以下「蒸気」という。)が容器内部に侵入して爆発を生じた場合に、当該容器が爆

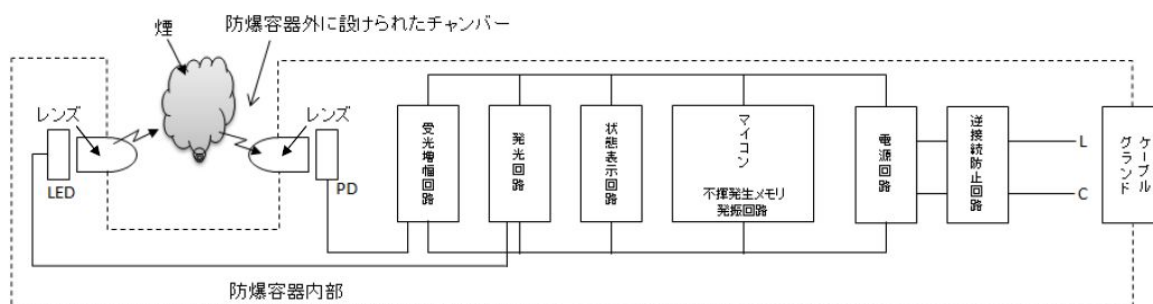
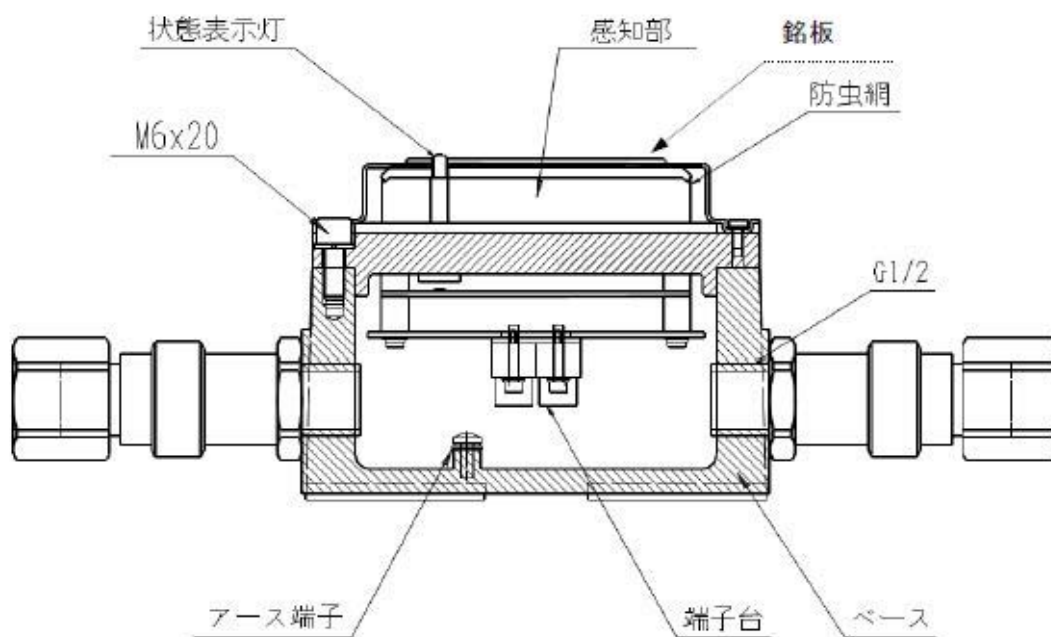
発圧力に耐え、かつ、爆発による火災が当該容器の外部のガス又は蒸気に点火しないようにしたものをいう。



第1図 防爆型熱感知器概要

3. 防爆型煙感知器

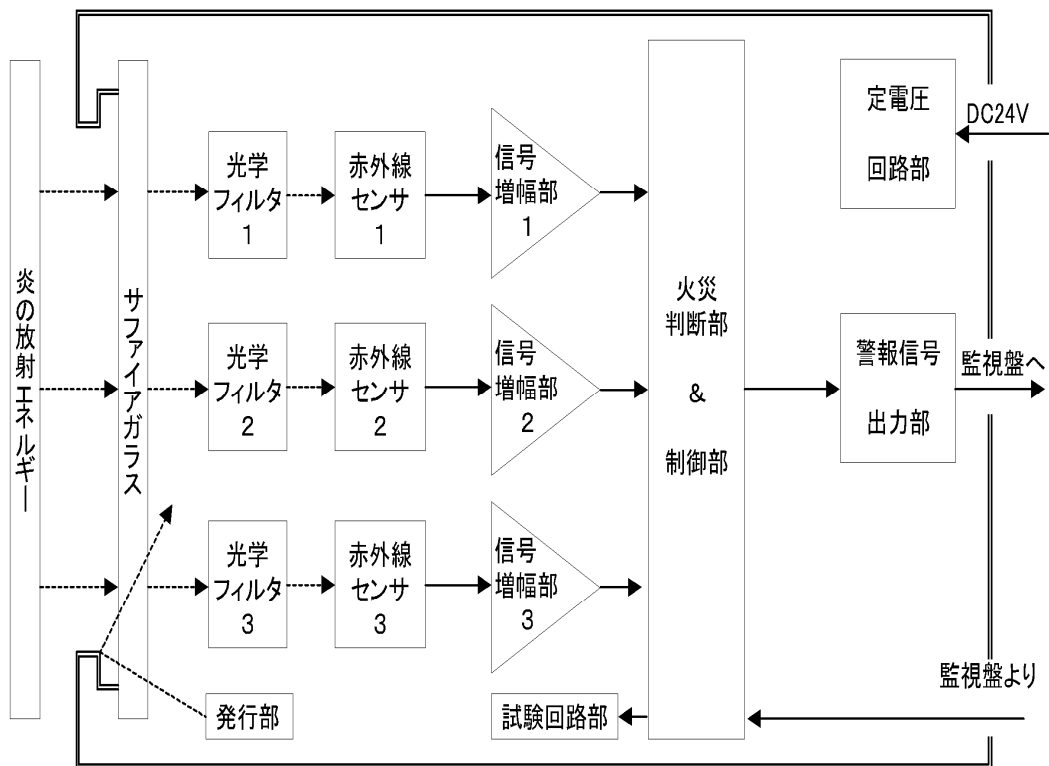
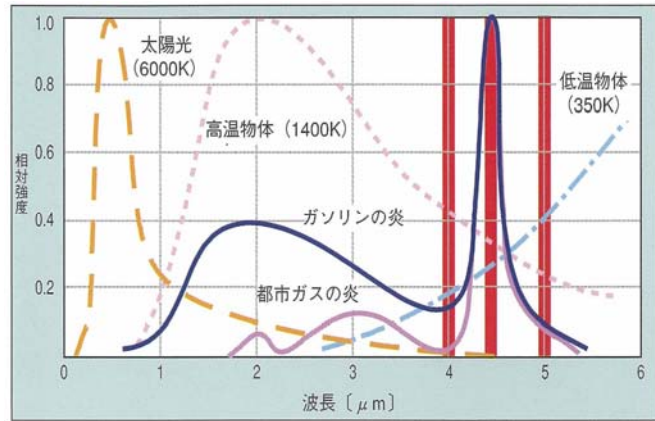
防爆型煙感知器(耐压防爆型光電式スポット型煙感知器)の概要を第2図に示す。動作原理は、発光回路で一定時間毎にLED(発光素子)に対して電流を流し発光させ、発光した光は、レンズを通して防爆容器外部へ照射される。その光を、煙がチャンバー内に流入すると、煙に反射して散乱光を生じる。この散乱光を、レンズを通してPD(受光素子)が検知し、電気信号に変換し、受光回路でこれを検出する。受光回路で検出した信号は、マイコンで測定され、一定のレベルを越えると火災信号をL-C線(P型受信機、中継器等)を通じ、受信機へ送信する。



第 2 図 耐圧防爆型光電式スポット型煙感知器の概要

4. 防爆型炎感知器

防爆型炎感知器(赤外線 3 波長式炎感知器)の概要を第 3 図に示す。Co₂ 共鳴放射帯域を検出する原理であり、波長 4.0 μm, 4.4 μm, 5.0 μm の赤外線域のみ検出するよう、3 つの赤外線センサが搭載されている。3 つのセンサの出力は、炎からの Co₂ 共鳴放射帯域を検知した場合にのみ火災と判断し、警報を発報する。なお、蛍光灯等人工照明には反応しない。



第3図 防爆型炎感知器の概要

5. 感知器の感知方式と発報箇所の特定

誤作動防止の観点より、平常時の状況を監視し、かつ、火災現象を把握することができるアナログ式の感知器の採用を基本としているが、防爆型火災感知器を設置する蓄電池室は換気空調設備により室内環境が安定しており誤作動は起きにくいため、蓄電池内の圧力が上昇した場合に作動する制御弁によって水素を放出することを考慮し、水素による爆発リスクを低減する観点から、防爆型の非アナログ式の火災感知器を設置する。

常設代替高圧電源装置用燃料移送ポンプ室、非常用ディーゼル発電機用燃料移送ポンプ室についても、室内環境が安定しており誤作動は起きにくい。また、軽油貯蔵タンク、可搬型設備用軽油タンク、緊急時対策所用発電機燃料油貯蔵タンクは地下埋設構造としており安定した環境を維持するが、タンク上部の点検用マンホールから地上までの空間においては軽油燃料が気化して内部に充満する可能性が否定できない。万が一気化した軽油燃料による爆発リスクを低減する観点からポンプ室内及びマンホール上部空間内には、防爆型の非アナログ式の熱感知器及び防爆型の煙感知器を設置する設計とする。

常設代替高圧電源装置設置エリア、可搬型設備保管エリア、海水ポンプエリアは、降水等の浸入による故障が想定されるため、非アナログ式の屋外仕様の炎感知器とアナログ式の屋外仕様の熱感知カメラを設置する。非アナログ式の炎感知器及び熱感知カメラは、作動した火災感知器を1つずつ特定できる機能はないが、感知器ごとの単独配線や熱感知カメラの画像確認により、発報箇所の特定を行う。

添付資料 3

東海第二発電所の重大事故等対処施設
における火災感知器の型式ごとの
特徴等について

東海第二発電所の重大事故等対処施設における
火災感知器の型式ごとの特徴等について

1. はじめに

東海第二発電所において重大事故等対処施設を設置する建屋の火災感知器について示す。

2. 要求事項

火災感知設備は、「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」の「2.2 火災の感知、消火」の2.2.1に基づき実施することが要求されている。

「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」の記載を以下に示す。

2.2 火災の感知、消火

2.2.1 火災感知設備及び消火設備は、以下の各号に掲げるように、安全機能を有する構築物、系統及び機器に対する火災の影響を限定し、早期の火災感知及び消火を行える設計であること。

(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場所に設置すること。

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。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じること。

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。

④中央制御室等で適切に監視できる設計であること。

(参考)

(1) 火災感知設備について

早期に火災を感知し、かつ、誤作動(火災でないにもかかわらず火災信号を発すること)を防止するための方策がとられていること。

(早期に火災を感知するための方策)

- ・固有の信号を発する異なる種類の感知器としては、例えば、煙感知器と炎感知器のような組み合わせとなっていること。
- ・感知器の場所を1つずつ特定することにより火災の発生場所を特定することができる受信機を用いられていること。

(誤作動を防止するための方策)

- ・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の上昇)を把握することができるアナログ式の感知器を用いられていること。

感知器取付面の位置が高いこと等から点検が困難になるおそれがある場合は、自動試験機能又は遠隔試験機能により点検を行うことができる感知器が用いられていること。

炎感知器又は熱感知器に代えて、赤外線感知機能等を備えた監視カメラシステムを用いても差し支えない。この場合、死角となる場所がないように当該システムが適切に設置されていること。

3. 火災感知器の型式毎の特徴

第 1 表 火災感知器ごとの特徴

型 式	特 徴	適 用 箇 所
煙感知器	<ul style="list-style-type: none"> ・ 感知器内に煙を取り込むことで感知 ・ 炎が発生する前の発煙段階からの早期感知が可能 ・ 防爆型の検定品あり 【適用高さ例】 20m 以下 【設置範囲例】 75m ² 又は 150m ² あたり 1 個	適切な場所 <ul style="list-style-type: none"> ・ 大空間(通路等) ・ 小空間(室内) 不適切な場所 <ul style="list-style-type: none"> ・ ガス, 蒸気が恒常的に発生する場所 ・ 湿気, 結露が多い場所
熱感知器	<ul style="list-style-type: none"> ・ 感知器周辺の雰囲気温度を感知 ・ 炎が生じ, 感知器周辺の温度が上昇した場合に感知 ・ 防爆型の検定品なし 【適用高さ例】 8m 以下 【設置範囲例】 15m ² ~70m ² あたり 1 個	適切な場所 <ul style="list-style-type: none"> ・ 小空間(天井高さ 8m 未満) 不適切な場所 <ul style="list-style-type: none"> ・ ガスが多量に滞留する場所 ・ 常時高温な場所 ・ 天井が高いことにより火災源と感知器の距離が離れ, 温度上昇が遅い場所
炎感知器	<ul style="list-style-type: none"> ・ 炎の紫外線や赤外線を感知 ・ 炎が生じた時点で感知 ・ 防爆型の検定品なし 【適用高さ例】 20m 以上 	適切な場所 <ul style="list-style-type: none"> ・ 大空間 ・ 小空間 不適切な場所 <ul style="list-style-type: none"> ・ 構築物が多く, 死角が多い場所 ・ 天井が低く, 監視空間が小さい場所
熱感知カメラ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 熱エネルギー(赤外線)を感知(別紙 3) ・ 熱が発生した時点で感知 ・ 防塵, 防止構造のハウジングに入れることで, 屋外でも使用可能 	適切な場所 <ul style="list-style-type: none"> ・ 大空間(広範囲) ・ 小空間 不適切な場所 <ul style="list-style-type: none"> ・ 構築物が多い場所
光ファイバケーブル式熱感知器	<ul style="list-style-type: none"> ・ 光ファイバケーブル周辺の雰囲気温度を感知(別紙 1) ・ 炎が生じる前段階で, かつ, 温度上昇した場合に感知 	適切な場所 <ul style="list-style-type: none"> ・ 火災源近傍(火災源直上等) 不適切な場所 <ul style="list-style-type: none"> ・ 火災源から距離が離れ, 温度上昇が遅いと考えられる場所

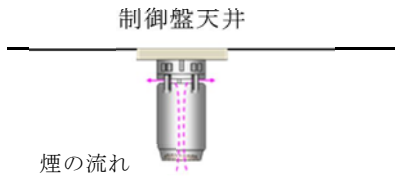
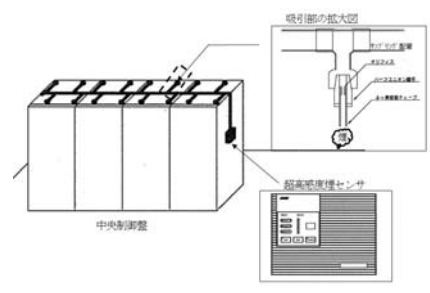
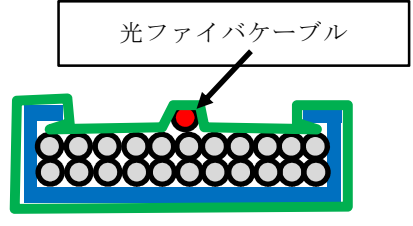
※ 消防法施行規則第 23 条で定める設置範囲

4. 火災感知器の組合せ

(1) エリアごとの組合せ

火災感知器の設置場所	火災感知器の型式	
一般エリア 「異なる2種類の火災感知器」の設置要求を満足するため、火災感知器を設置 ・格納容器圧力逃がし装置フィルタ装置設置エリア ・常設代替低圧注入ポンプエリア ・緊急用海水ポンプエリア	煙感知器 (感度:煙濃度 10%)	熱感知器 (感度:温度 60~75℃)
	火災時に炎が生じる前の発煙段階から感知できる煙感知器を設置 (アナログ式)	火災時に生じる熱を感知できる熱感知を設置 (アナログ式)
・緊急用蓄電池室、蓄電池室 蓄電池室は万が一の水素濃度上昇を考慮 ・軽油貯蔵タンク、可搬型設備用軽油タンク、緊急時対策所用発電機燃料油貯蔵タンク、常設代替高圧電源装置用燃料移送ポンプ室、非常用ディーゼル発電機用燃料移送ポンプ室 万が一の燃料気化による引火性又は発火性の雰囲気を形成する可能性を考慮	防爆型煙感知器 (感度:煙濃度 10%)	防爆型熱感知器 (感度:65℃)
	防爆機能を有する火災感知器として煙感知器を設置 (非アナログ式)	防爆機能を有する火災感知器として熱感知器を設置 (非アナログ式)
・原子炉建屋オペレーティングフロア	煙感知器 (感度:煙濃度 50%/スパン)	炎感知器 (公称監視距離最大 60m 以内)
	天井が高く大空間であるため、煙の拡散を考慮し光電式分離型煙感知器を設置 (アナログ式)	炎から発生する赤外線の影響を感知する炎感知器を設置 (非アナログ式)
・海水ポンプ室、常設代替高圧電源装置設置エリア (屋外エリア)	炎感知器 (公称監視距離最大 60m 以内)	熱感知カメラ (感度:温度 80℃)
	炎感知器(赤外線)を設置。なお、炎感知器(紫外線)は太陽光による誤動作の頻度が高いため設置しない (非アナログ式)	屋外であり煙による火災感知が困難であるため、炎から放射される赤外線エネルギーを感知する熱感知カメラを設置 (アナログ式)
・原子炉格納容器内	煙感知器 (感度:煙濃度 10%)	熱感知器 (感度:温度 70~80℃)
	火災時に炎が生じる前の発煙段階から感知できる煙感知器を設置 (アナログ式)	火災時に生じる熱を感知できる熱感知を設置 (アナログ式)
・主蒸気管トンネル室 (高線量エリア)	煙感知器 (感度:煙濃度 10%)	熱感知器 (感度:温度 70℃~93℃)
	検出器部分を高線量エリア外に設置可能な煙吸引式感知器を設置 (アナログ式)	放射線の影響を受けにくい非アナログ式の熱感知器を設置 (非アナログ式)

(2) 機器単体における組合せ


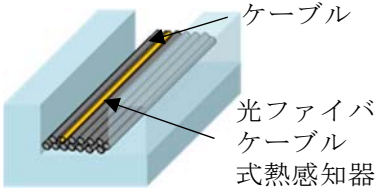
火災感知器の設置場所	火災感知器の型式
<p>中央制御盤内 複数の区分の安全系機能を有する制御盤内でのケーブル延焼火災に対する早期消火活動を行うことを考慮</p> <ul style="list-style-type: none"> 盤内のケーブル延焼火災を初期段階から検知するため、制御装置や電源盤用に開発された高感度煙感知器、超高感度煙センサを設置(別紙2)(アナログ式) 盤内天井に間仕切りがある場合は、感知器までの煙の伝搬が遅れる可能性を考慮し、盤内伝上の間仕切り毎に感知器を設置する。また、動作感度を一般エリアの煙濃度10%に対し煙濃度0.1~0.5%と設定することにより、高感度感知を可能としている。 動作感度は、誤作動の可能性を考慮し、盤内の設置環境に応じて適切に設置する。 	<p>高感度煙感知器(体積の小さい盤に採用)</p>  <p>煙の動線構造を垂直にし、電子部品の発熱による気流の煙突効果を促すことにより、異常時に生じた煙をより早く確実に捉える。</p> <p>超高感度煙センサ(体積の大きい盤に採用)</p>  <p>超高感度煙センサは、サンプリング管に複数設置することが可能であるため、火災発生個所の特定が短時間に可能である。</p>
<p>複合体 (別紙1参照)</p>	<p>光ファイバケーブル式熱感知器</p> 

光ファイバケーブル式熱感知器の仕様及び動作原理について

1. はじめに

難燃ケーブルの代替措置とした複合体内部に、周囲の環境条件等を考慮し、火災を早期に感知するために光ファイバケーブル式熱感知器を設置する。光ファイバケーブル式熱感知器の仕様及び動作原理を以下に示す。

2. 光ファイバケーブル式熱感知器の仕様

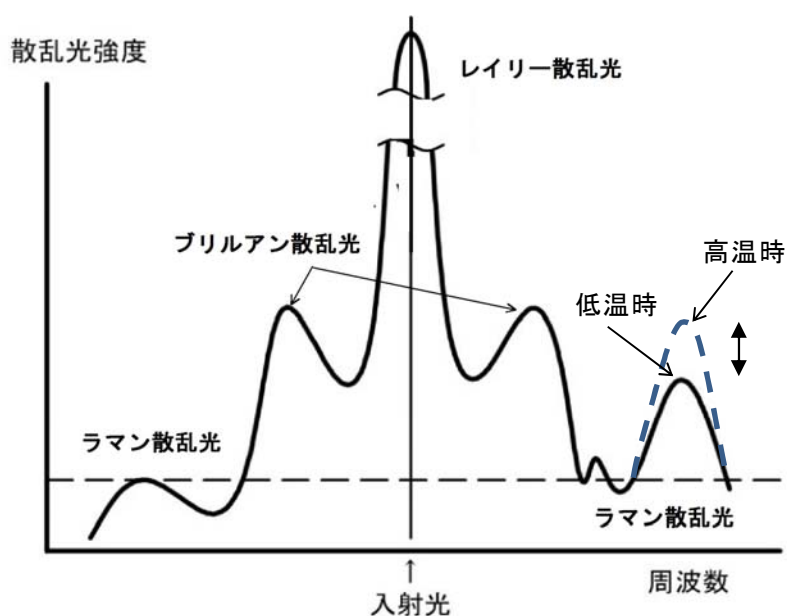
	仕様	概要図
光ファイバケーブル	<ul style="list-style-type: none"> 外被材料：SUS316L (被覆：FRPE(難燃架橋ポリエチレン)) 外径：2.0mm (被覆：3.0mm) 光ファイバ芯線数：1 芯 光ファイバ材質：石英 適用温度範囲：-20℃～150℃ 	
光ファイバ温度監視装置	<ul style="list-style-type: none"> 光ファイバ敷設方向に対し 2m 以下の分解能 温度表示範囲：-200℃～320℃ 非常用電源から給電し、無停電電源装置も設置 	 <p>代表的な機種の外観</p>
監視表示方法	<ul style="list-style-type: none"> ケーブル敷設エリア毎に 0.1℃ 刻みで温度表示 温度測定値が設定値 (60℃) を超えた場合に警報を発報 	
光ファイバケーブル設置位置	監視対象物近傍の上部等にセンサ用光ファイバケーブルを敷設し、火災の早期感知を図る。	

3. 温度測定及び位置特定の原理

(1) 温度測定の原理

入射光は、光ファイバケーブル内の分子によって散乱され、一部の散乱光は波長(周波数)がシフトする。このうち、ラマン散乱光と呼ばれる散乱光は温度依存性を有している。

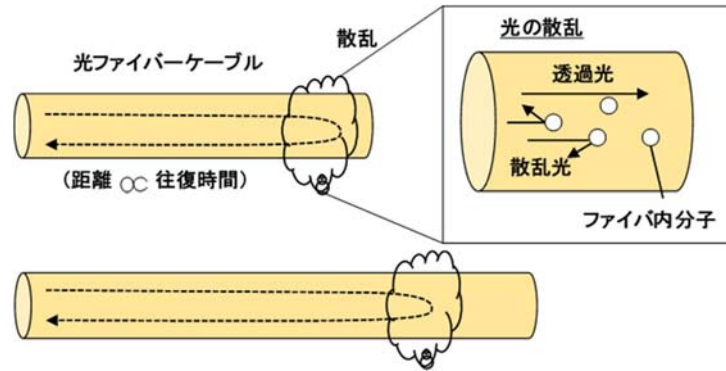
したがって、ラマン散乱光の強度を測定することにより、光ファイバケーブルの温度を測定することができる。(第1図)



第1図 温度測定の原理

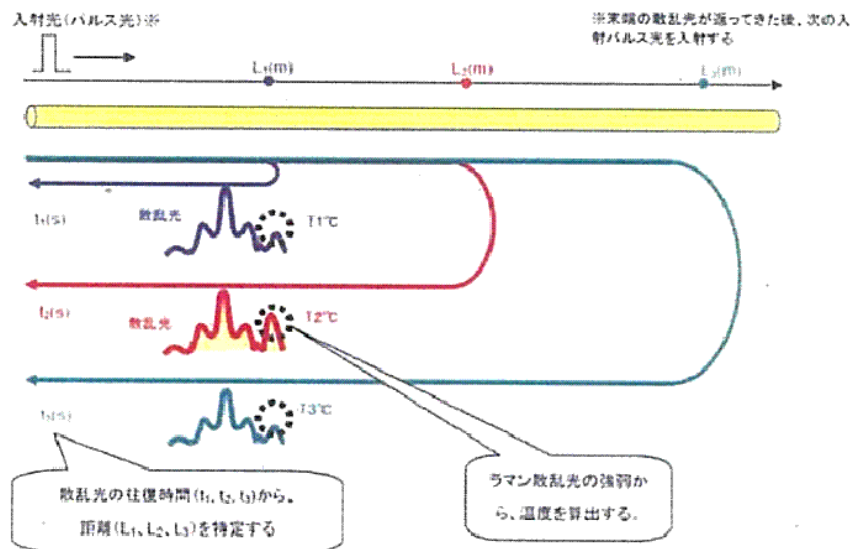
(2) 位置特定の原理

光ファイバケーブル内にパルス光を入射してから、ラマン散乱光が入射端に戻ってくるまでの往復時間を測定することで、散乱光が発生した地点を特定することができる。(第2図)



第2図 位置特定の原理 (その1)

入射光(パルス光)の往復時間(入射～受光)を測定することにより、入射点からの距離を特定できる。(第3図)



第3図 位置特定の原理 (その2)

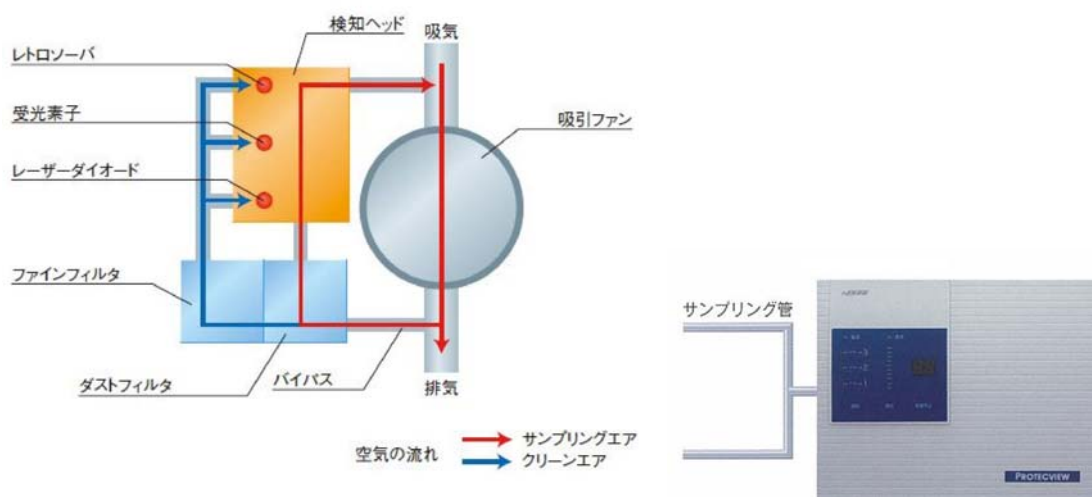
超高感度煙センサについて

1. 煙検知の原理

吸引ファンによって制御盤等から導かれたサンプリングエアは、ファン内部で攪拌、均一化され、その一部が検知部へ送出される。

サンプリングエアにレーザー光を照射して得られる総散乱光を受光素子が捕える。(第1図)

超高感度煙センサの外観を第2図に示す。



第1図 煙検知のセンサの構成

第2図 超高感度煙センサの外観

2. 性能

消防法認定感知器ではないが、動作感度を一般エリアの煙濃度 10% に対し煙濃度 0.1~0.5% に設定することで、高感度感知が可能である。

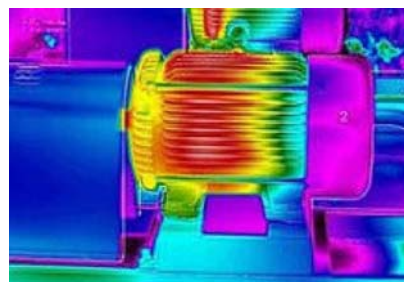
熱感知カメラについて

1. 熱感知の原理

熱感知カメラは物体から発する赤外線波長の波長を温度信号として捕え、赤外線は温度が高くなるほど強くなる特徴を利用し、強さを色別して温度マップとして画像に映すことにより、一定の温度に達すると警報を発する火災感知設備である。熱感知カメラの外観と画像を第1図、第2図に示す。



第1図 熱感知カメラの外観



第2図 熱感知カメラの画像

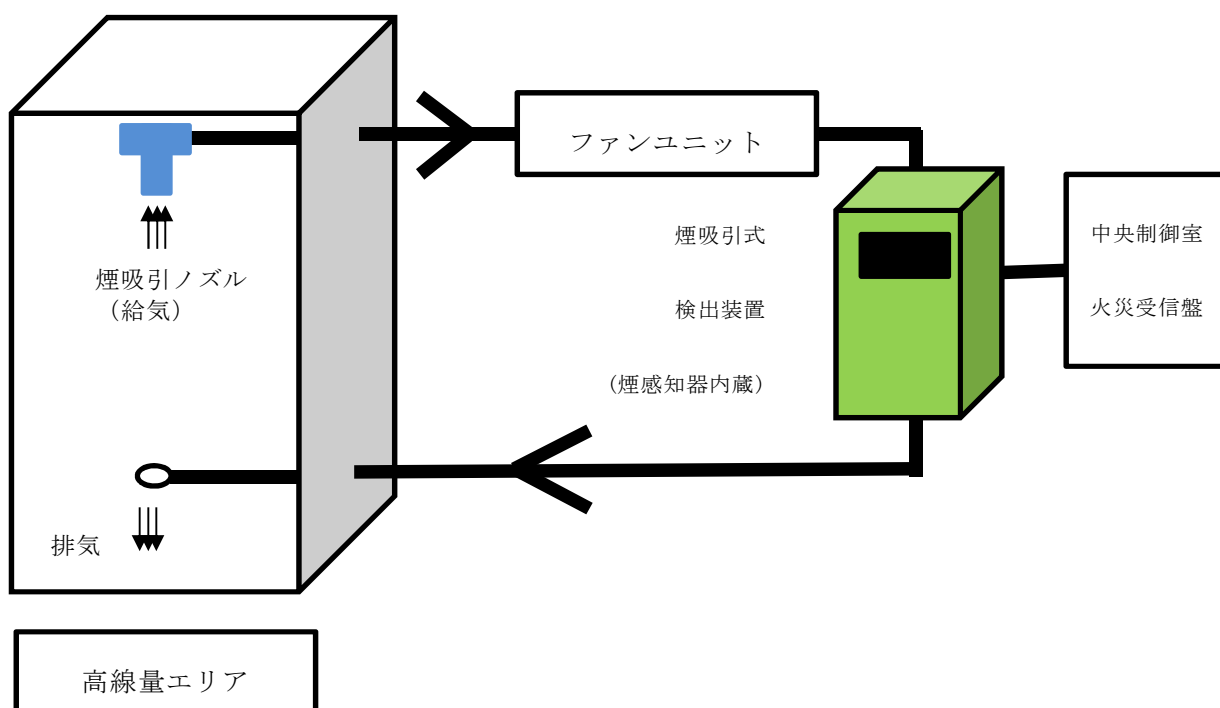
2. 性能

消防法認定感知器ではないが、「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」の第17条の八（炎感知器の公称距離の区分、感度及び視野角）に基づく試験を実施し、感知器として十分な性能を満足していることを確認している。

煙吸引式感知器について

1. 原理

高線量エリアにて発生する煙をファンにて吸引し、感知器内部に取り込む。感知器内部の発光素子の光が煙流入により散乱することで、煙を感知する。煙吸引ノズルは、半径 12m 以下ごとに設置する。



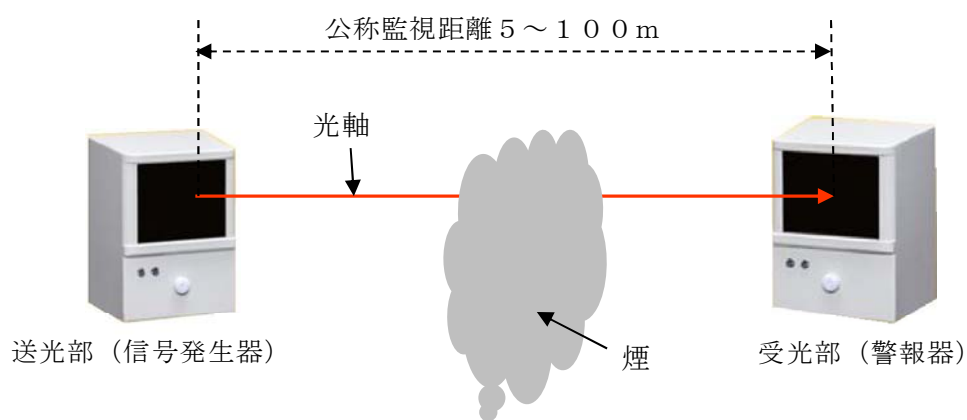
2. 性能

アナログ式煙感知器と吸引装置を組み合わせた構成となっているため、平常時の状況（温度、煙の濃度）を監視し、火災現象（急激な温度や煙の濃度上昇）を把握することが可能である。

光電式分離型煙感知器について

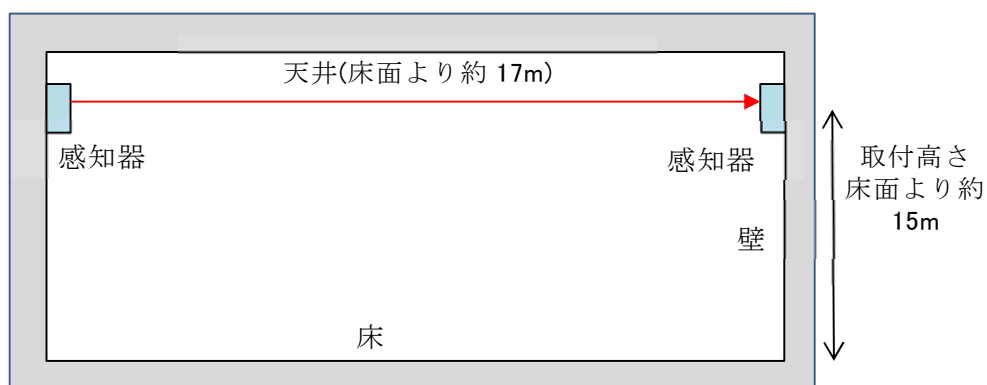
1. 原理

光電式分離型煙感知器は、赤外光を発する送光部とそれを受ける受光部を5m～100mの距離に対向設置し、この光路上を煙が遮ったときの受光量の変化で火災を検出する。大空間での広く拡散した煙を感知する。



2. 取付位置

原子炉建屋原子炉棟6階オペレーティングフロア部



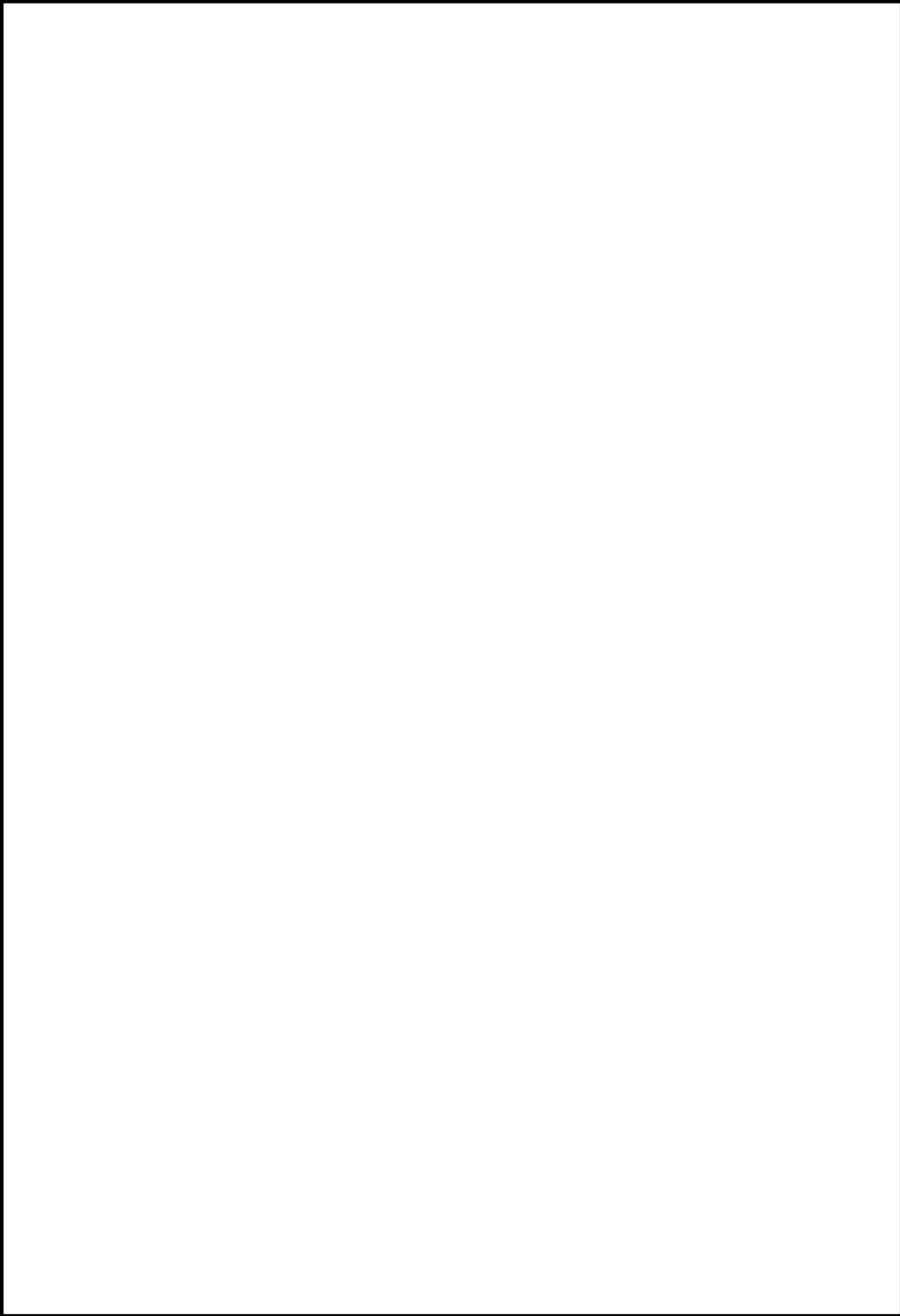
3. 設置基準

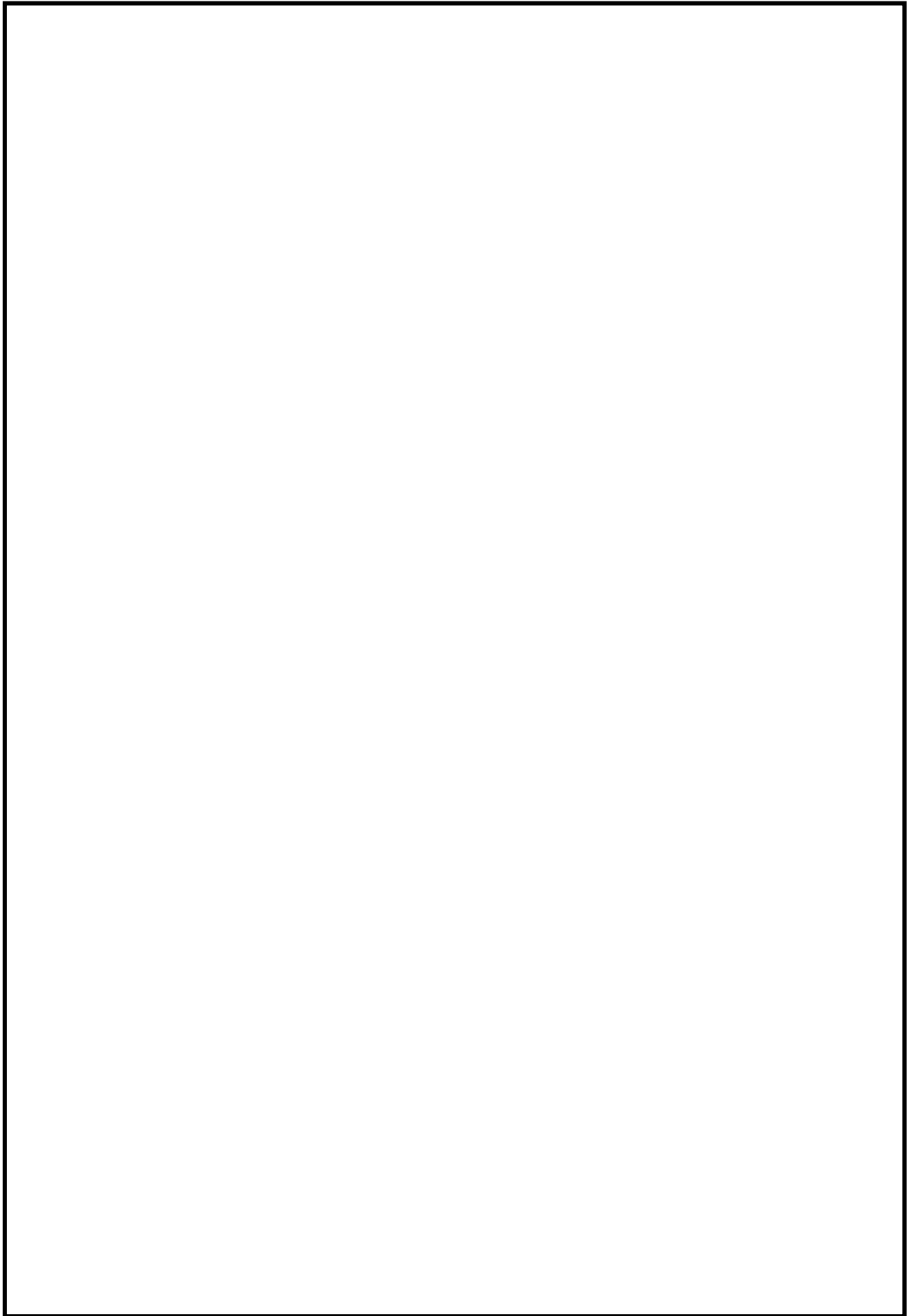
消防法施行規則第二十三条（自動火災報知設備の感知器等）にて、感知器の光軸の高さが天井等の高さの八十パーセント以上となるように設けることが定められている。

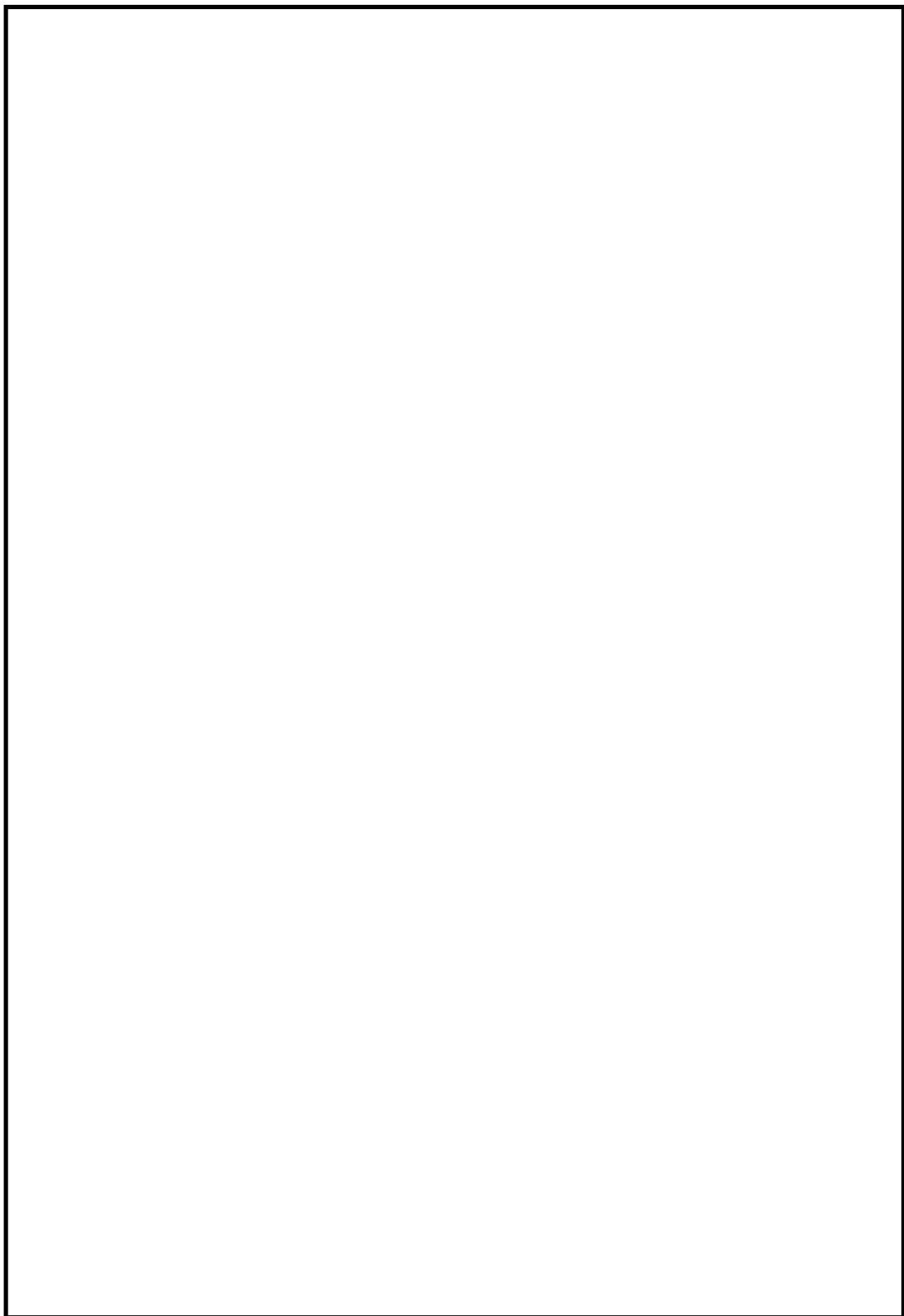
添付資料 4

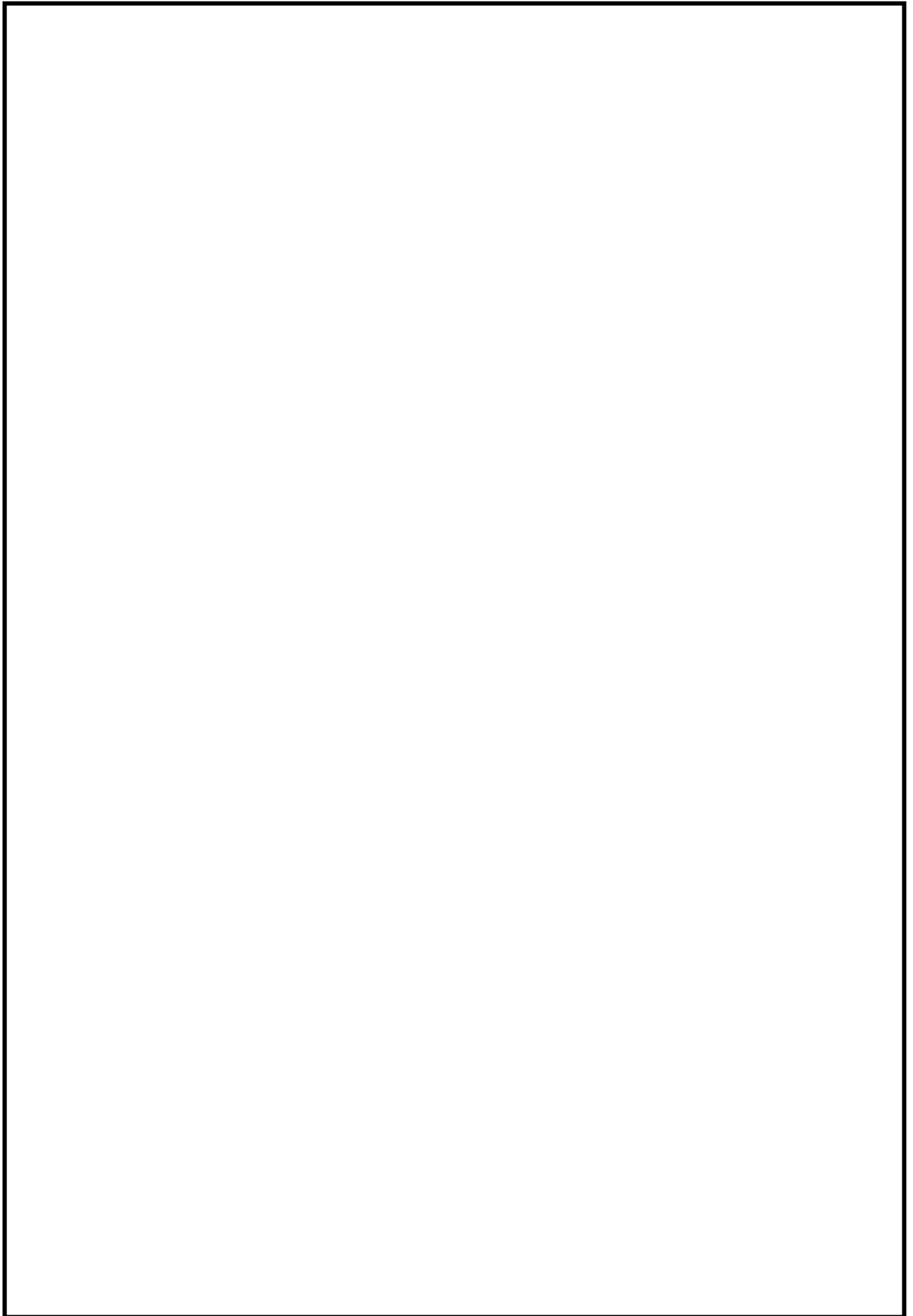
東海第二発電所における

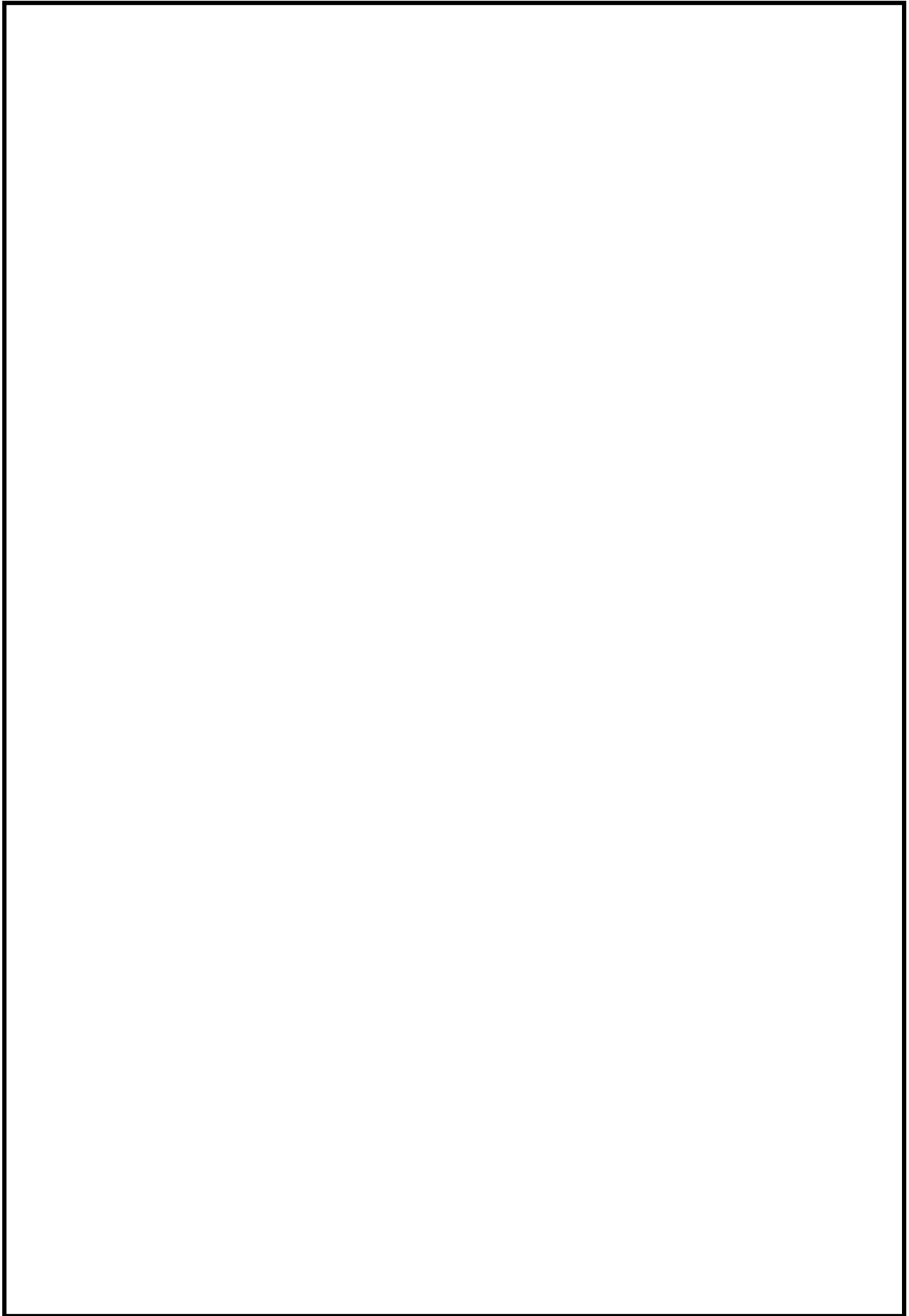
火災感知器の配置を明示した図面

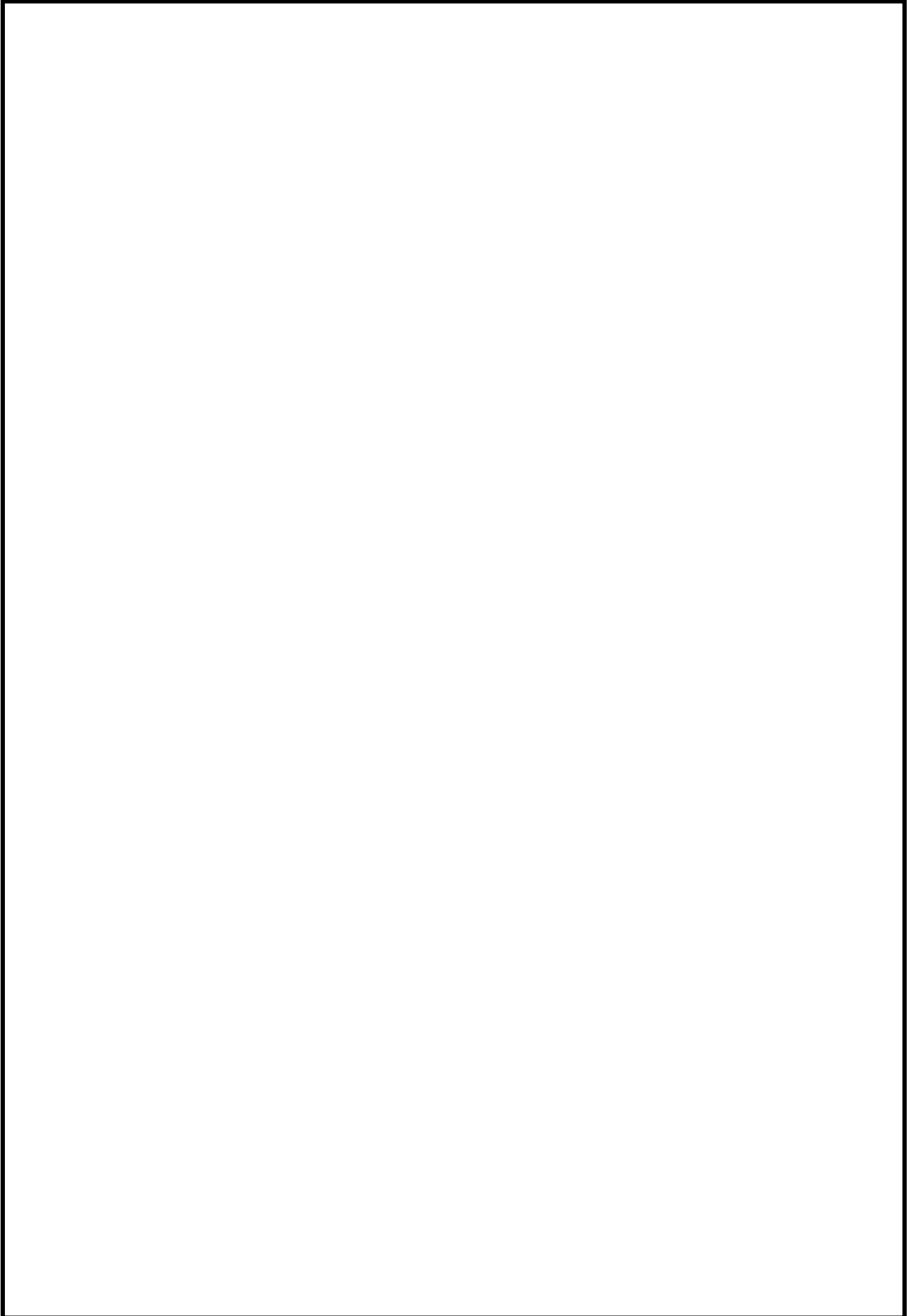


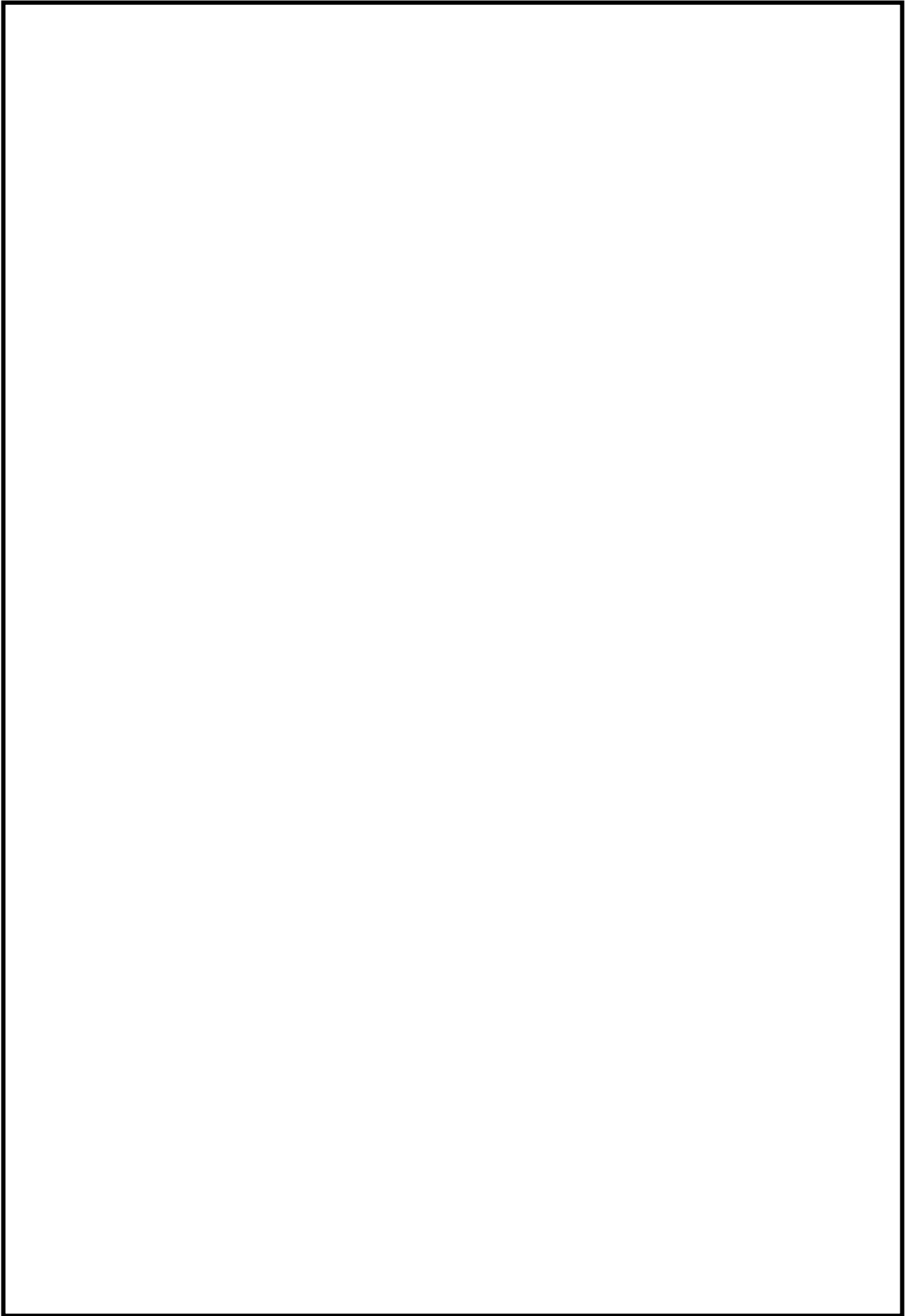


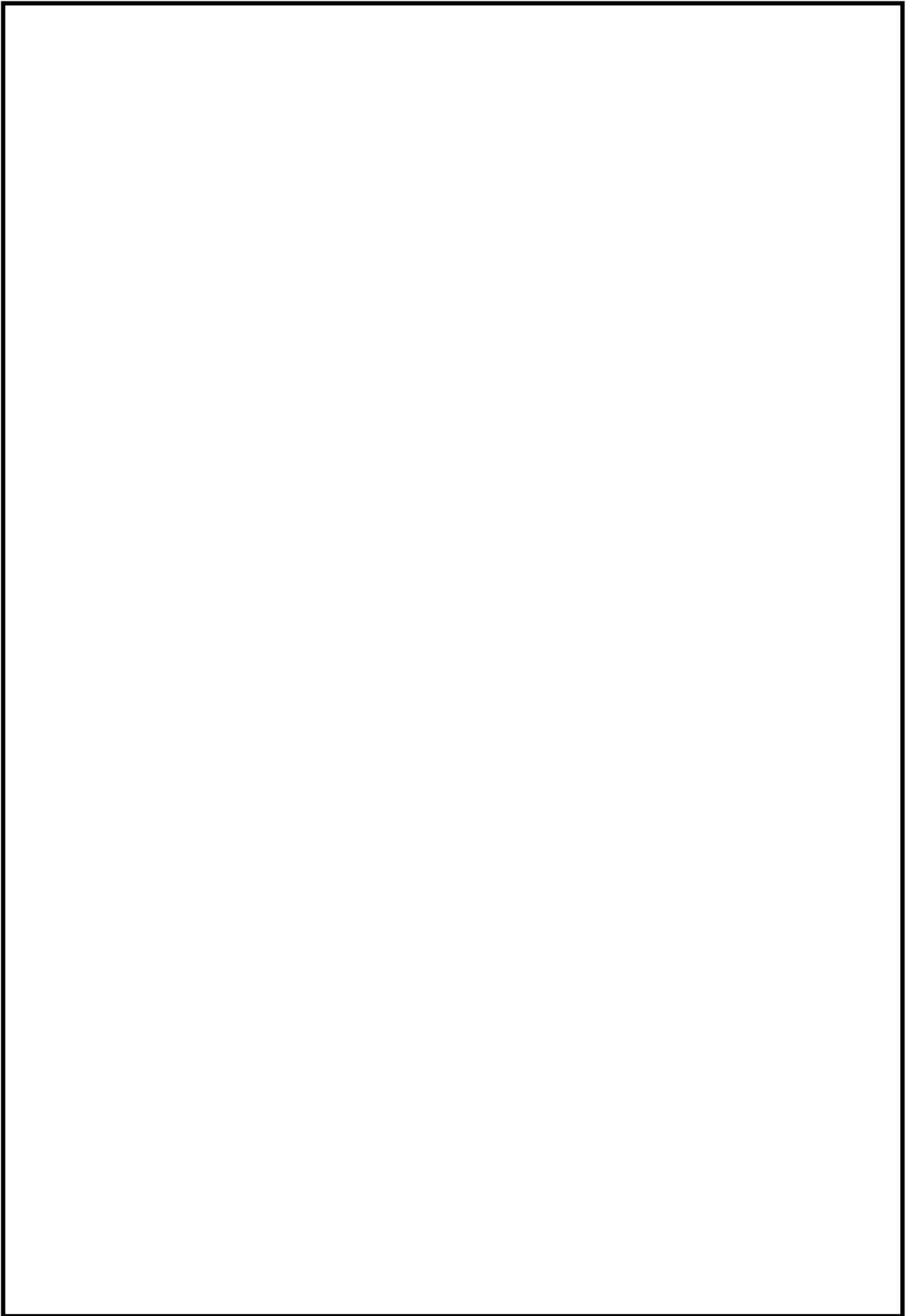


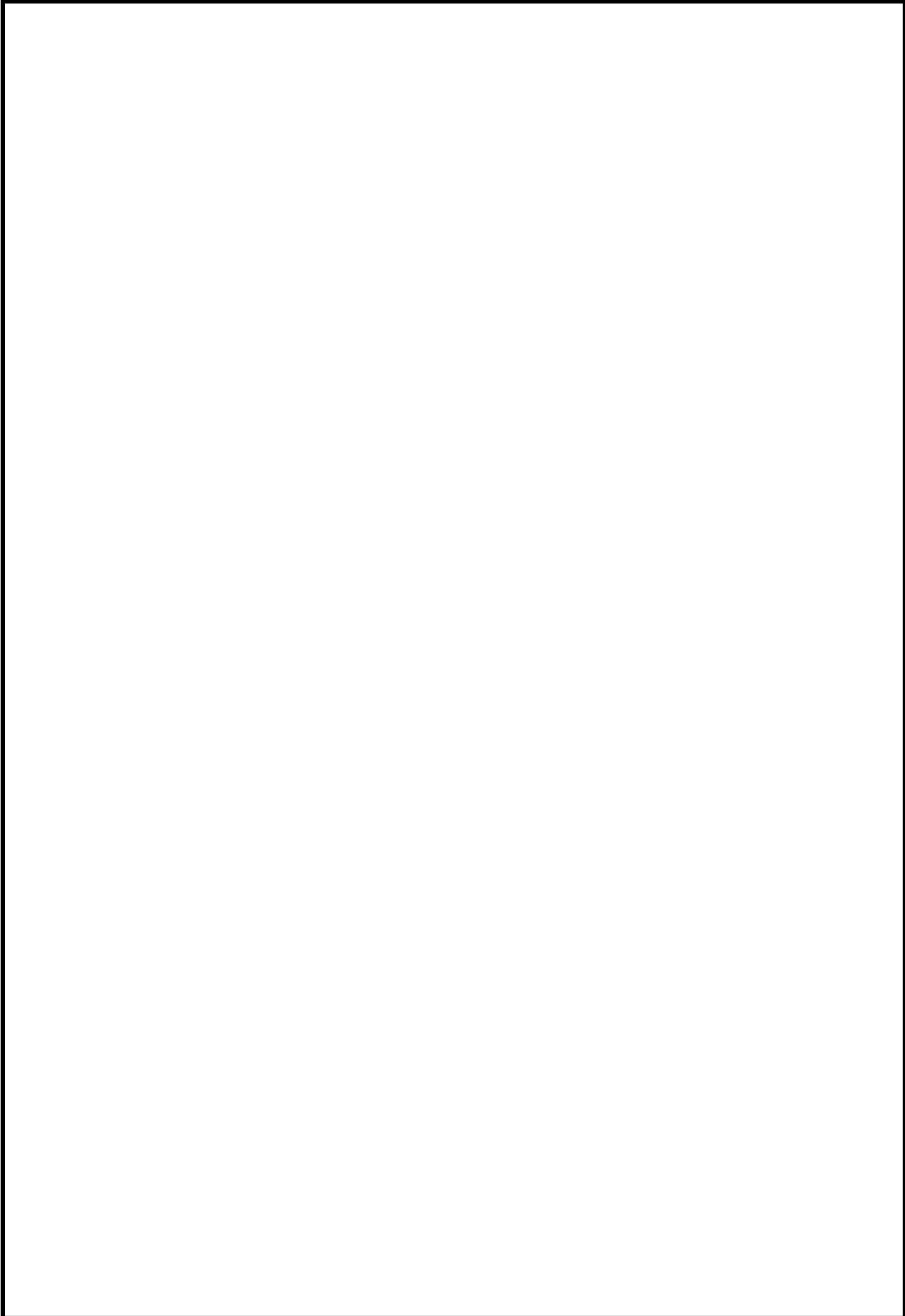


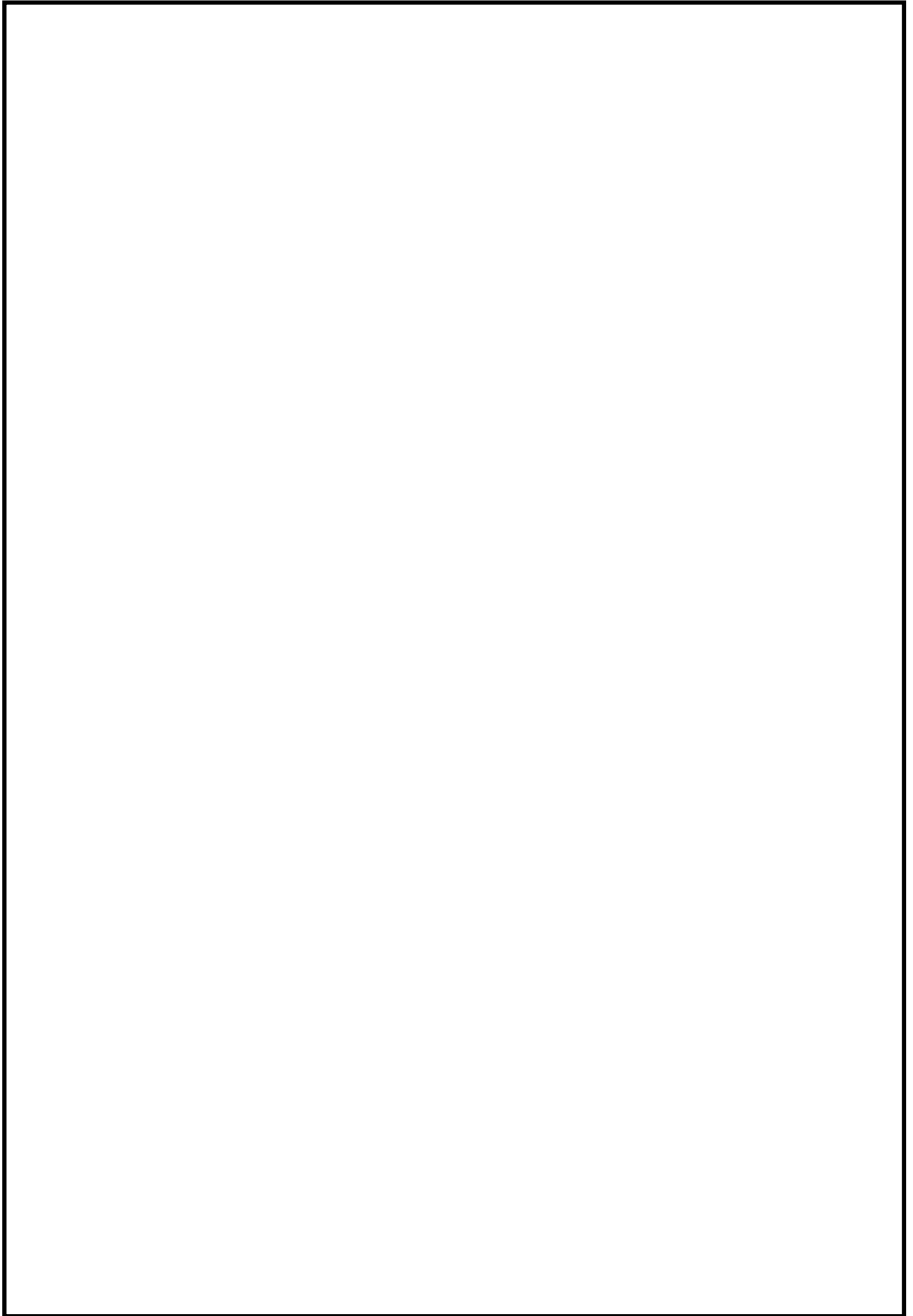


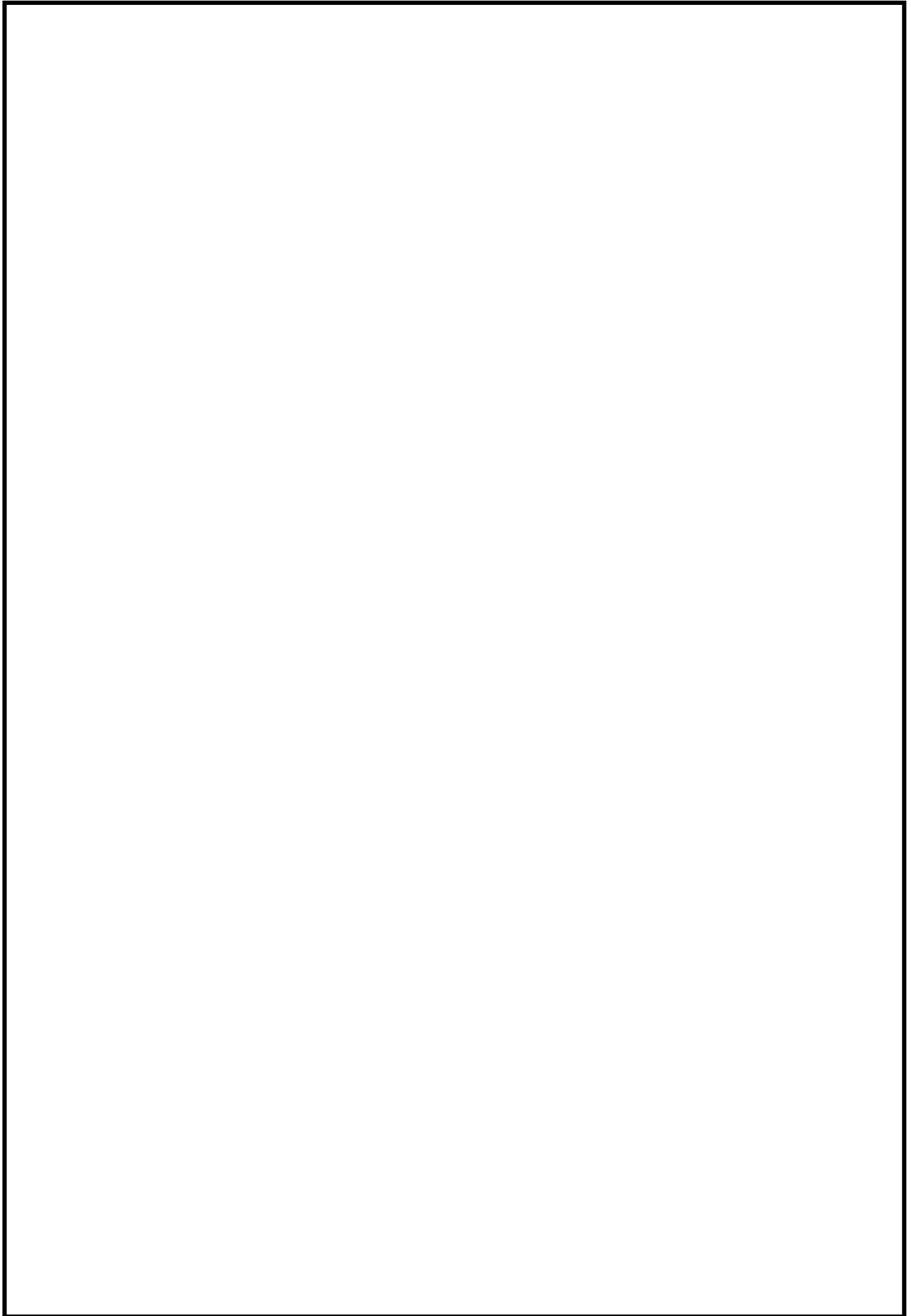


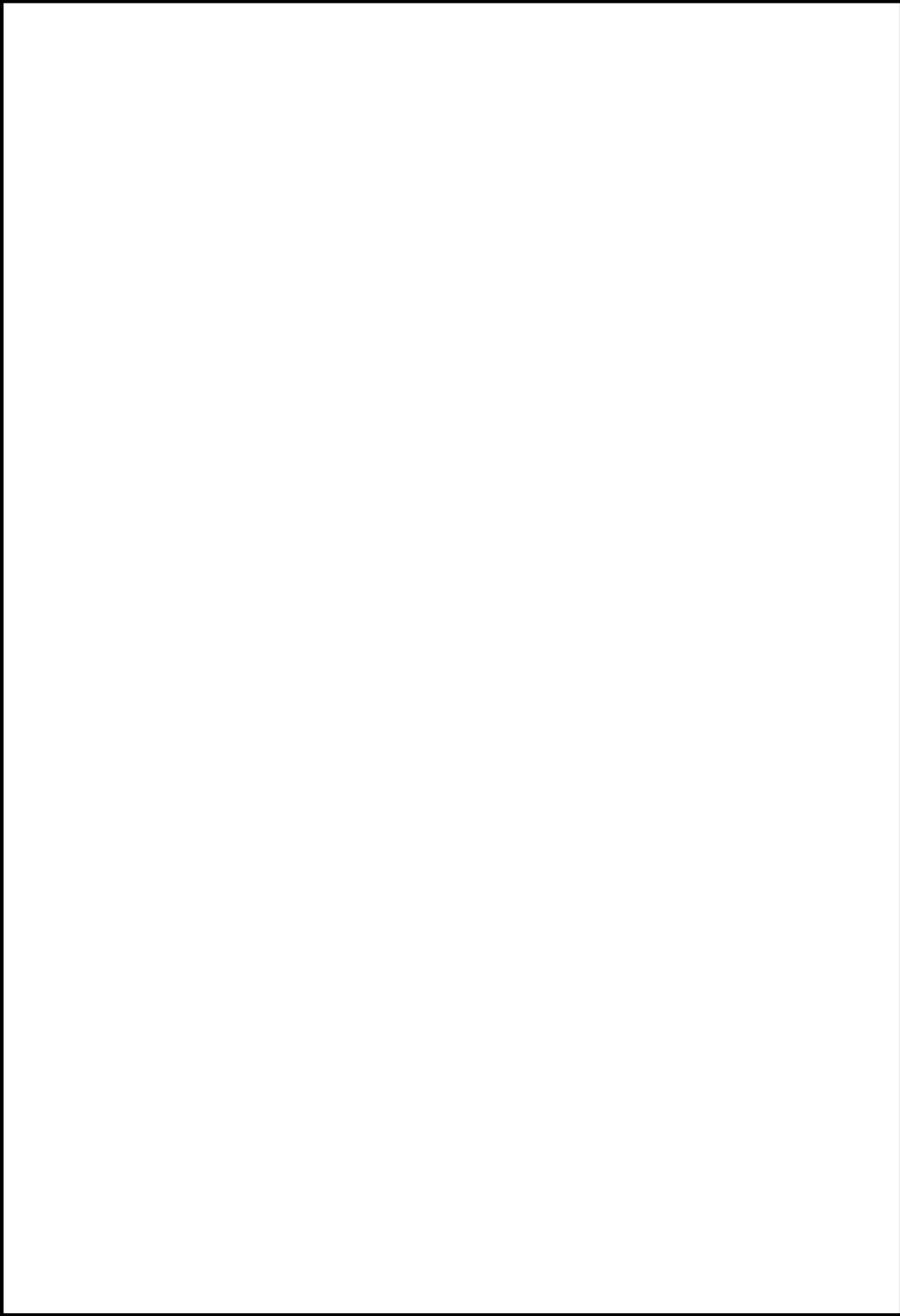


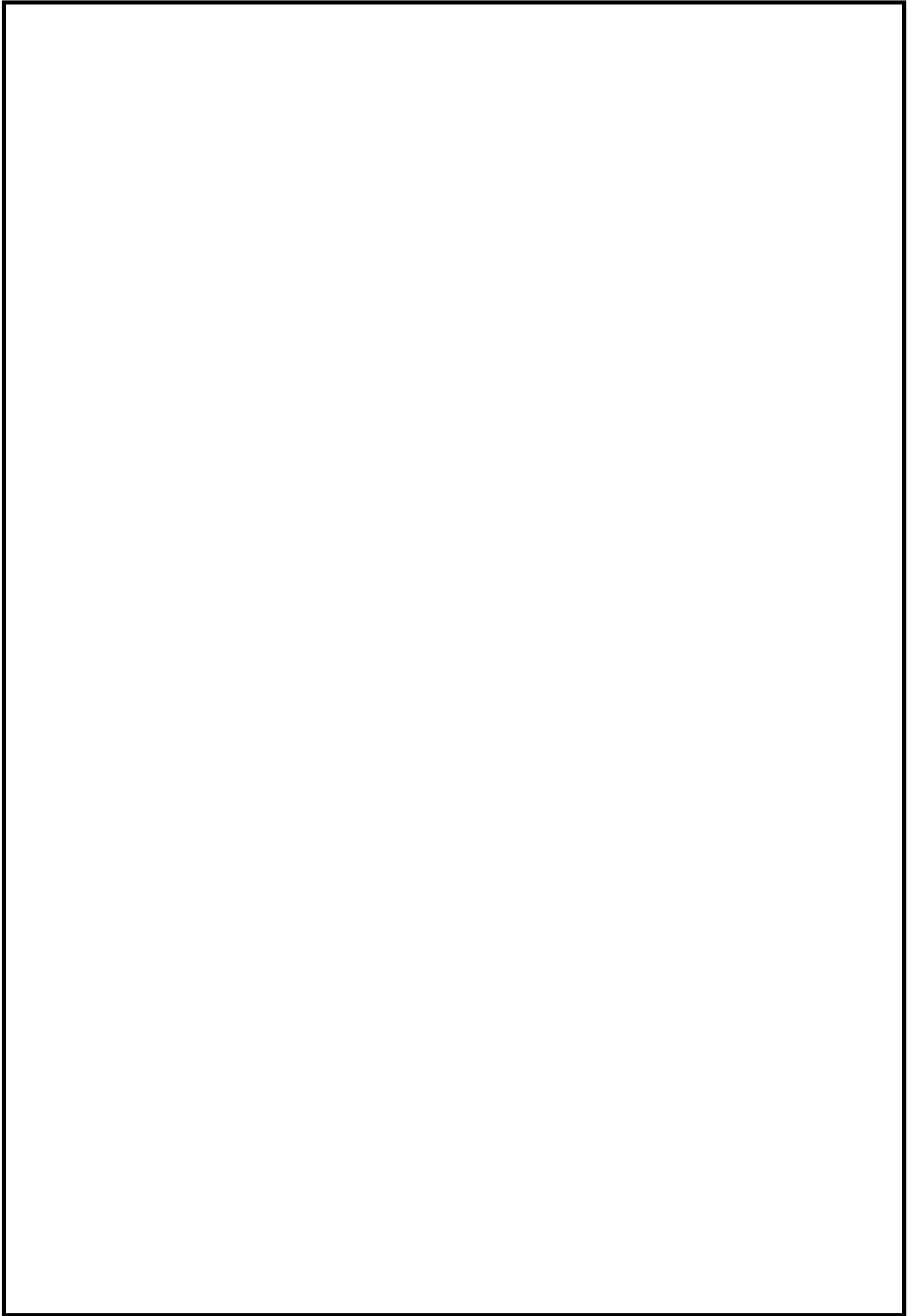


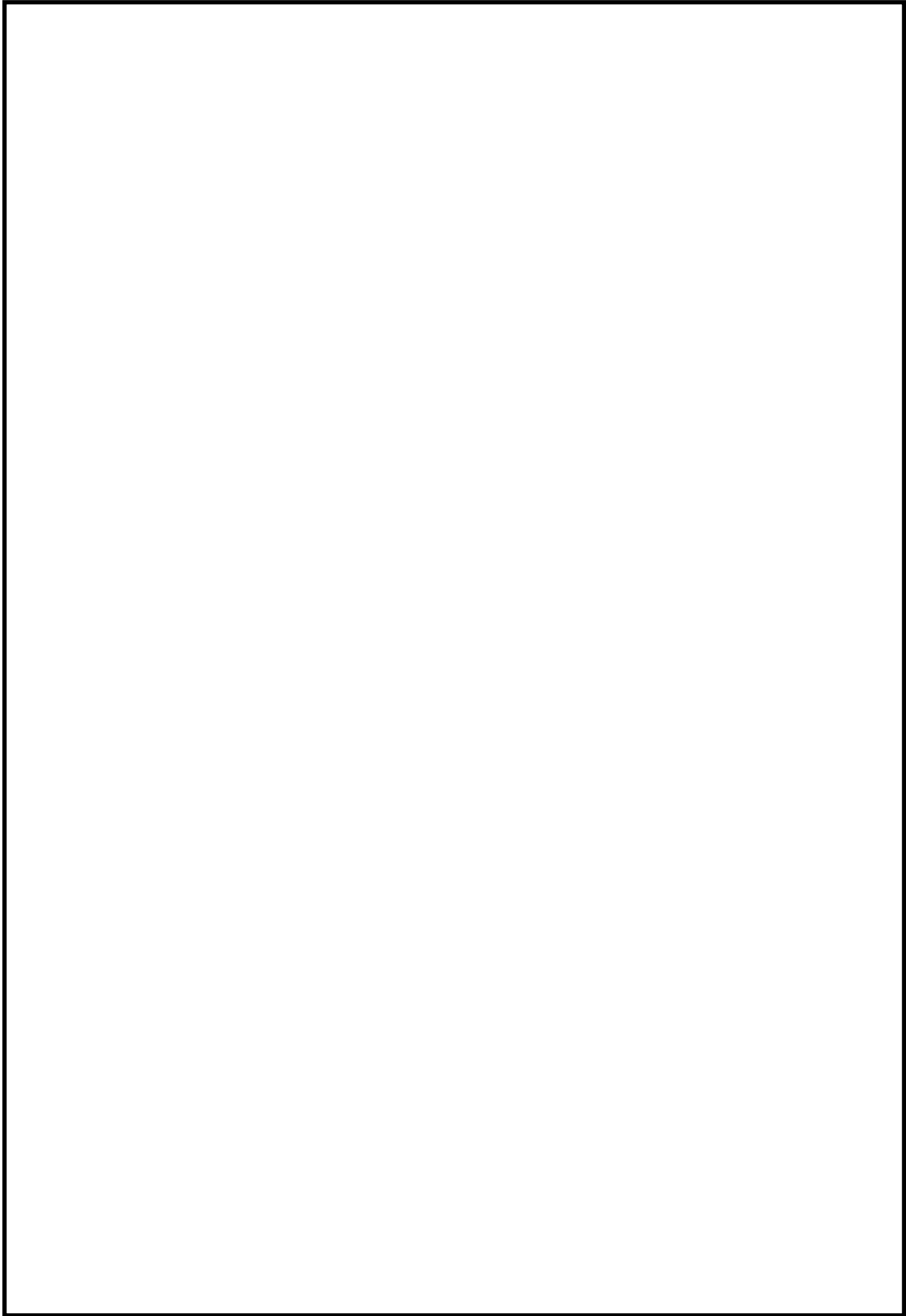


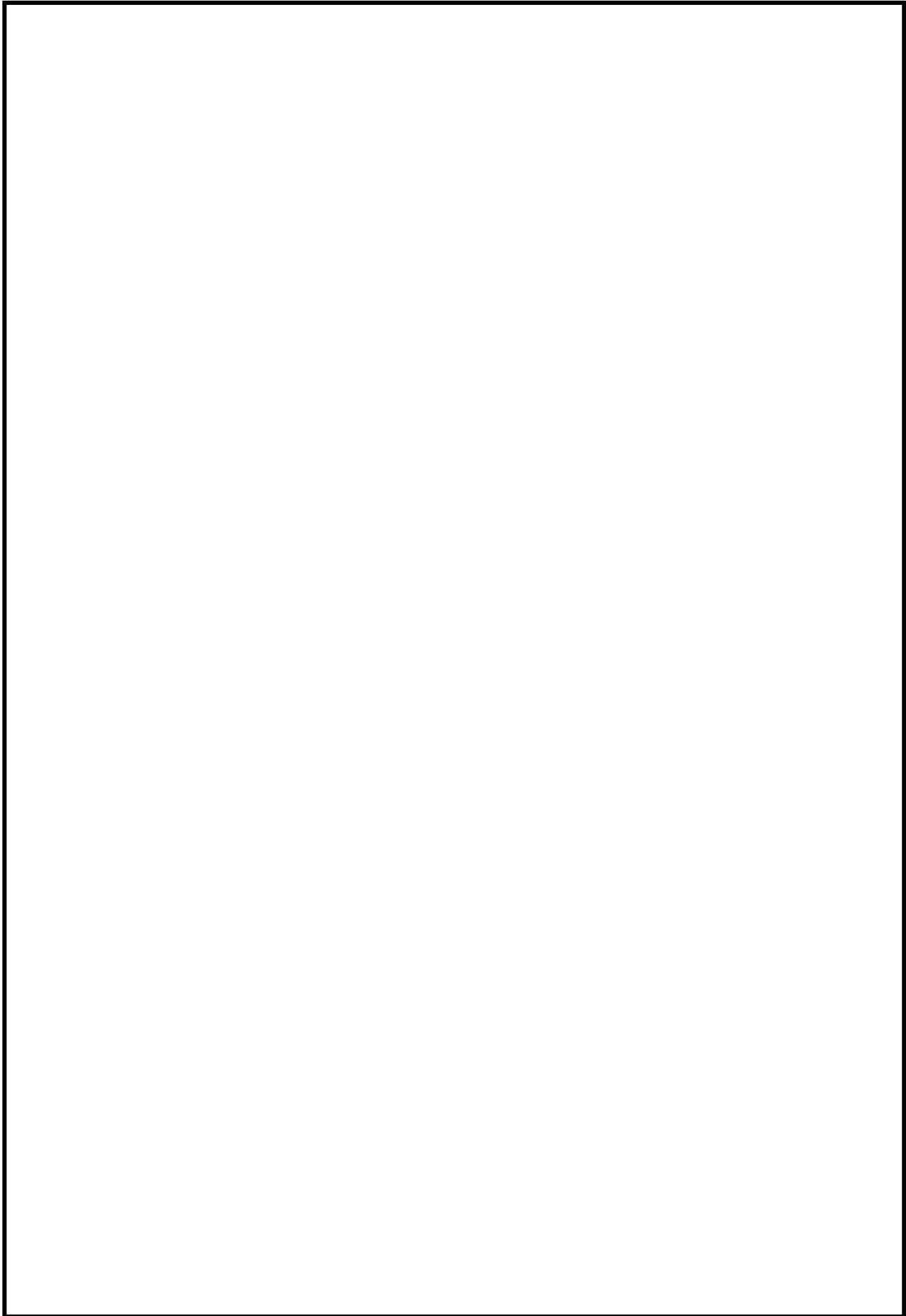


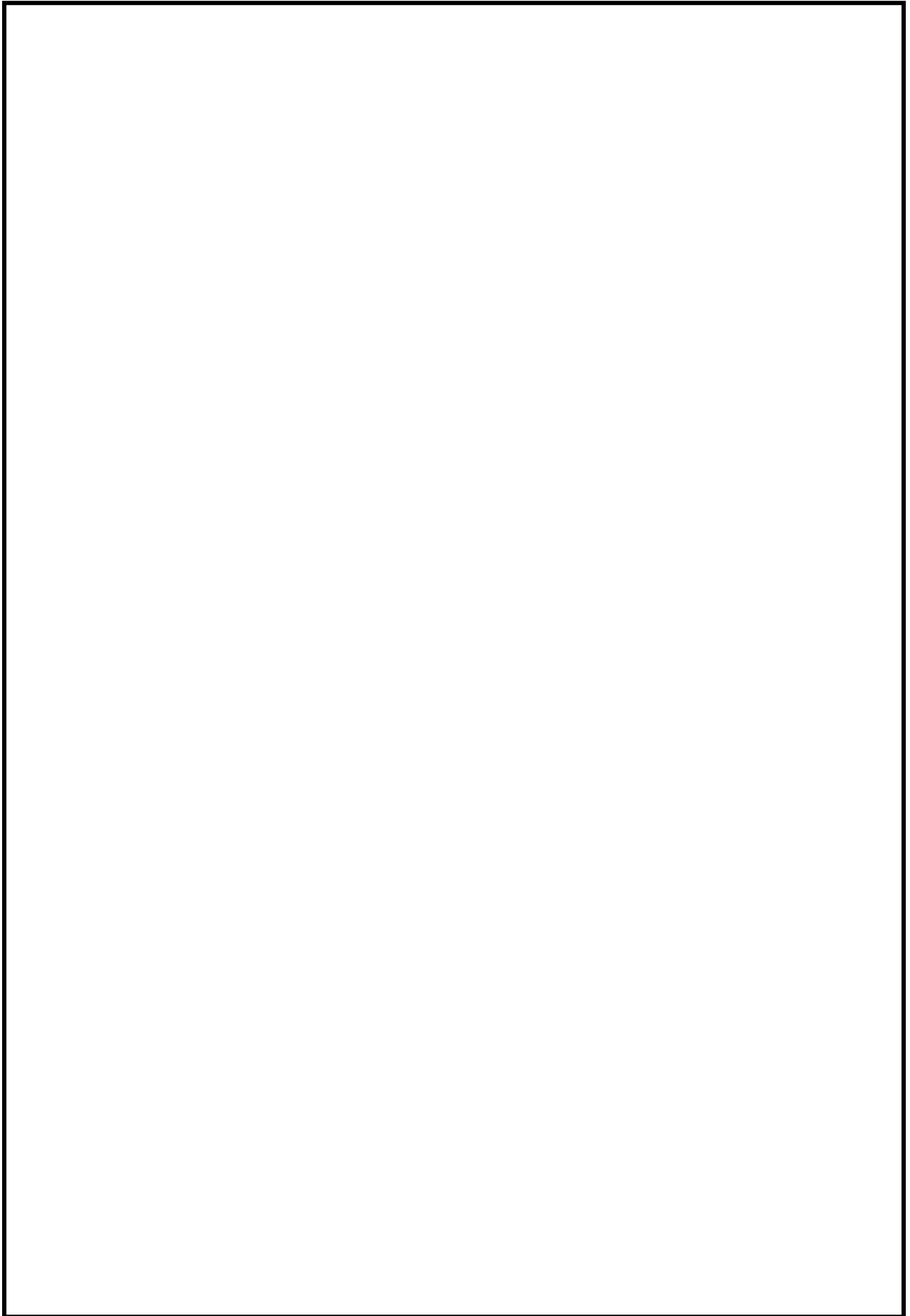


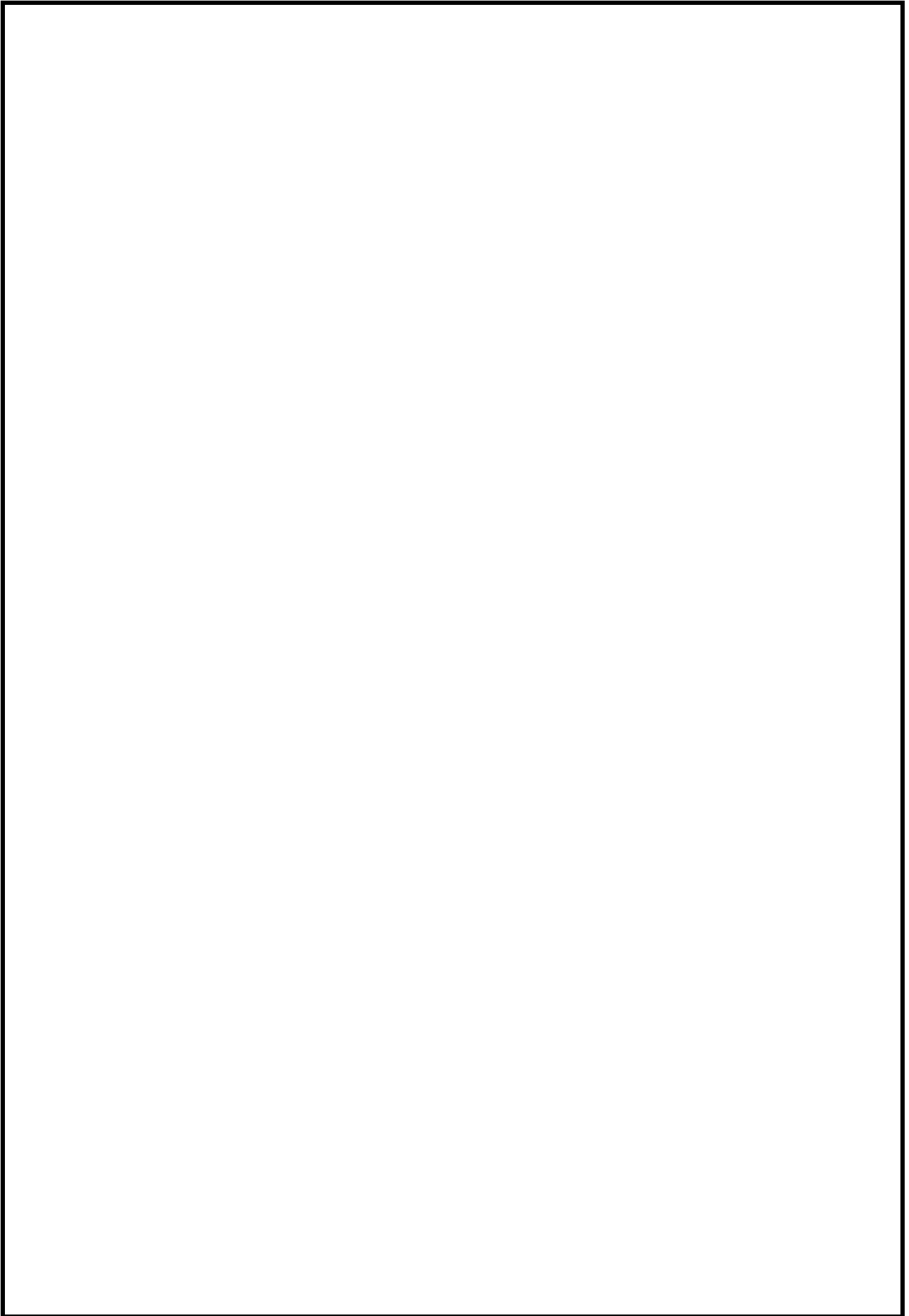


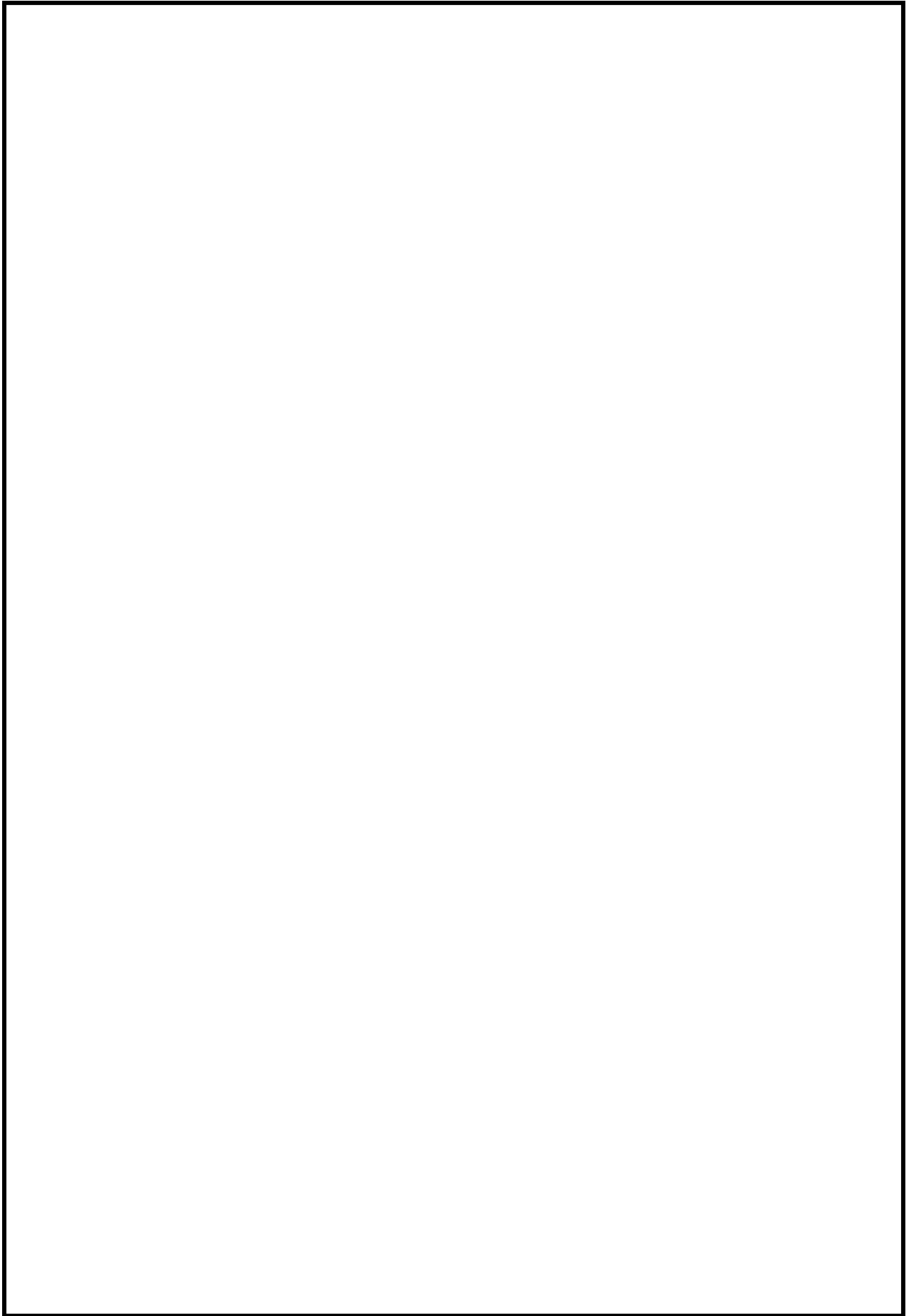


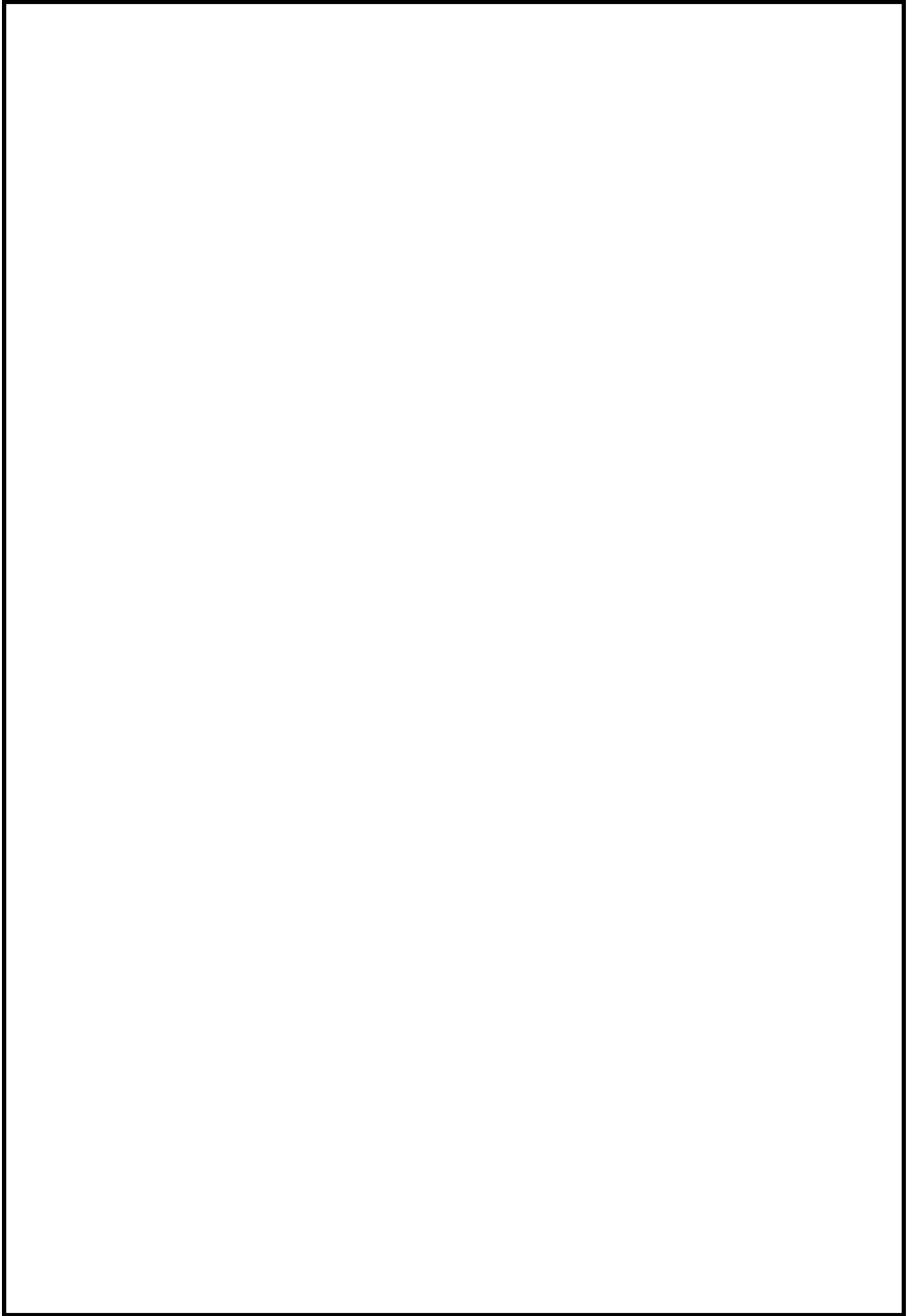


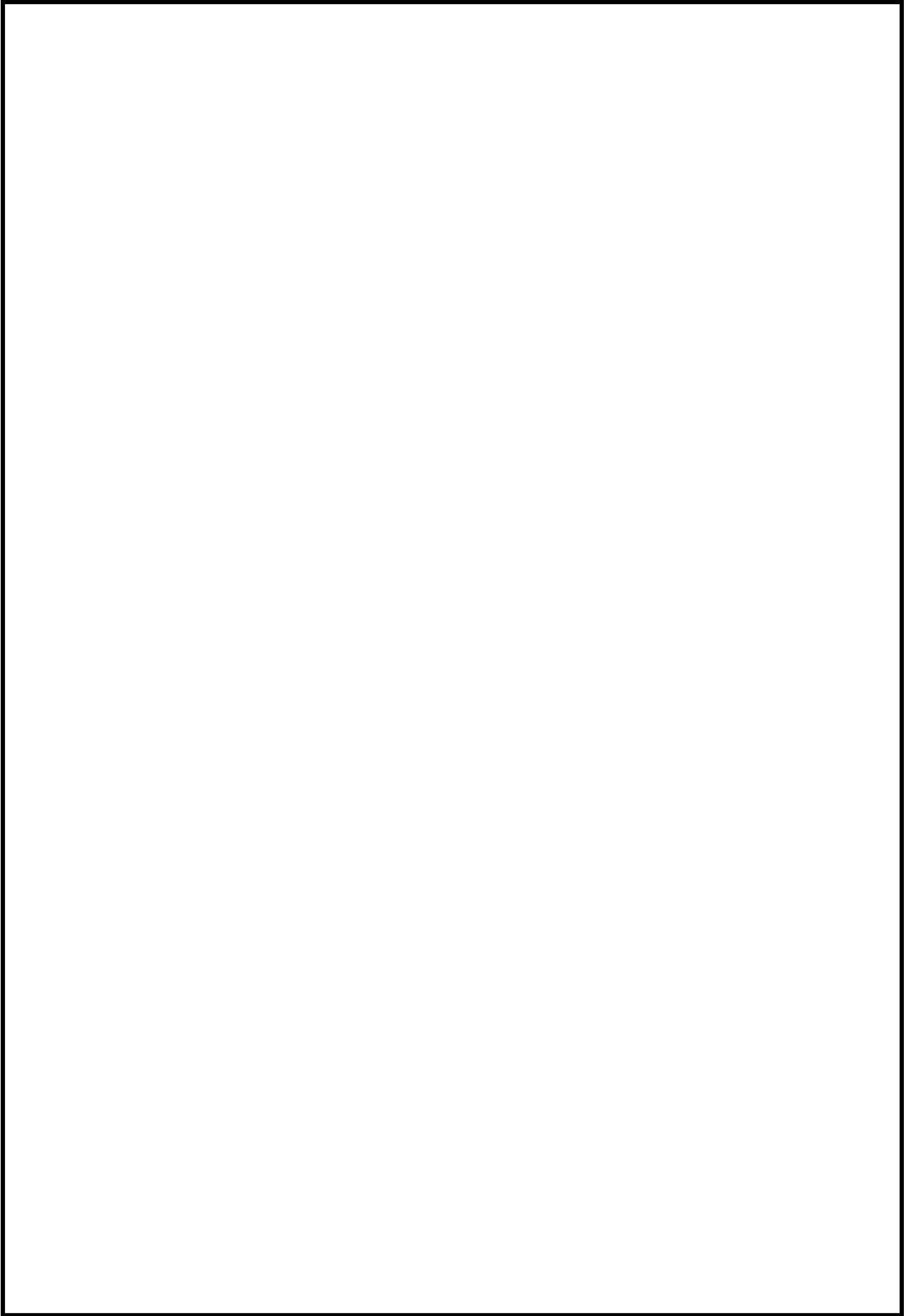


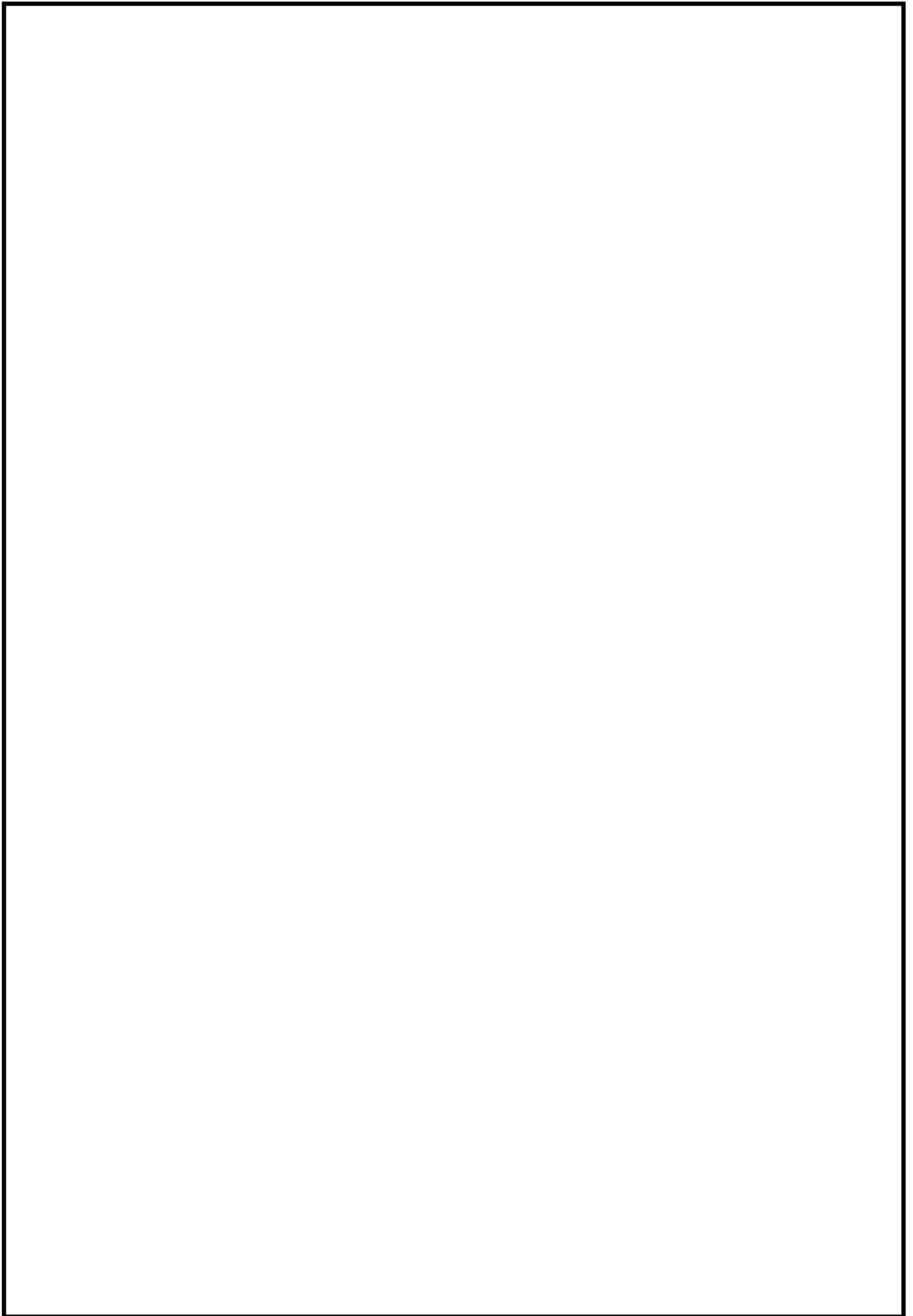


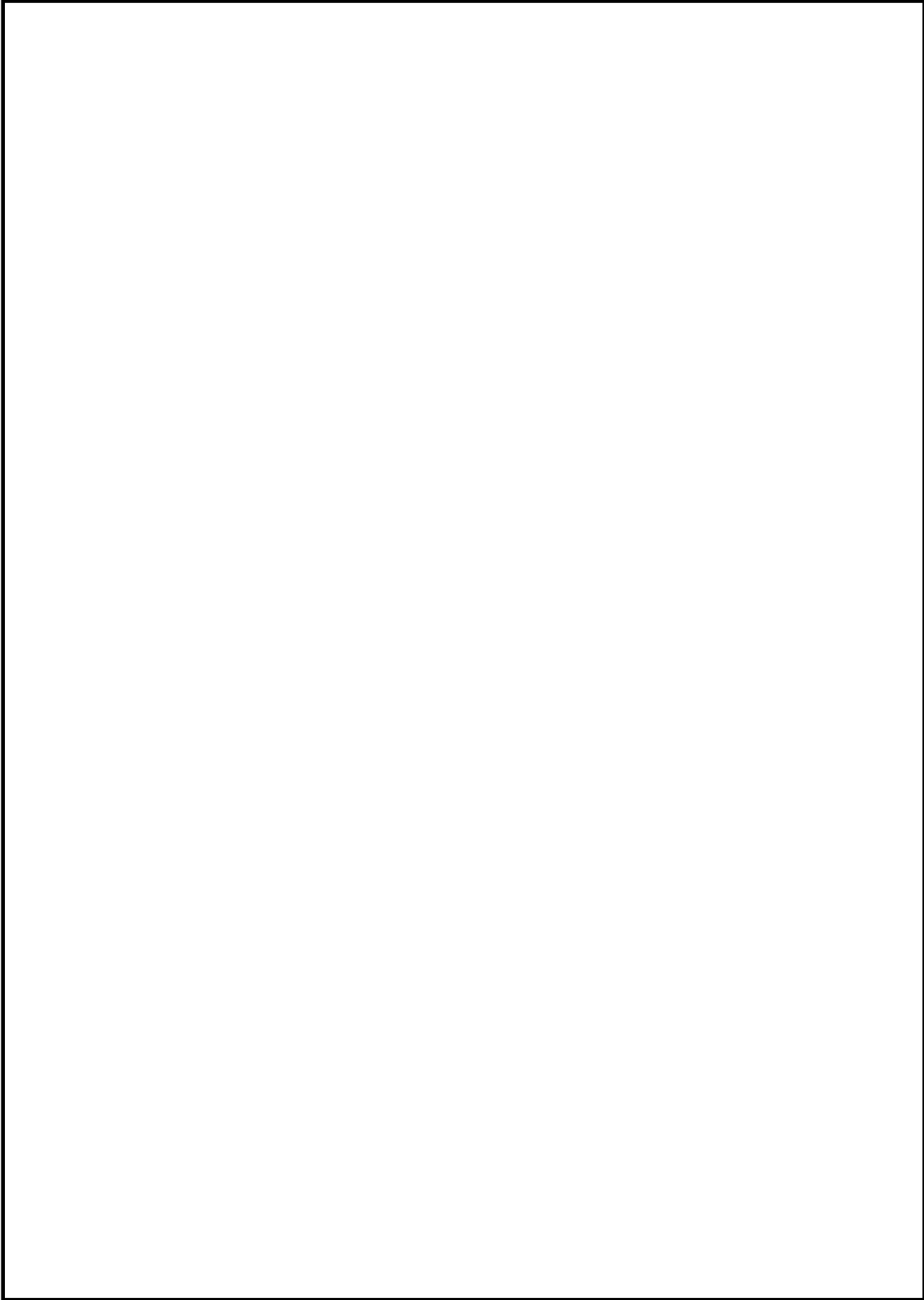


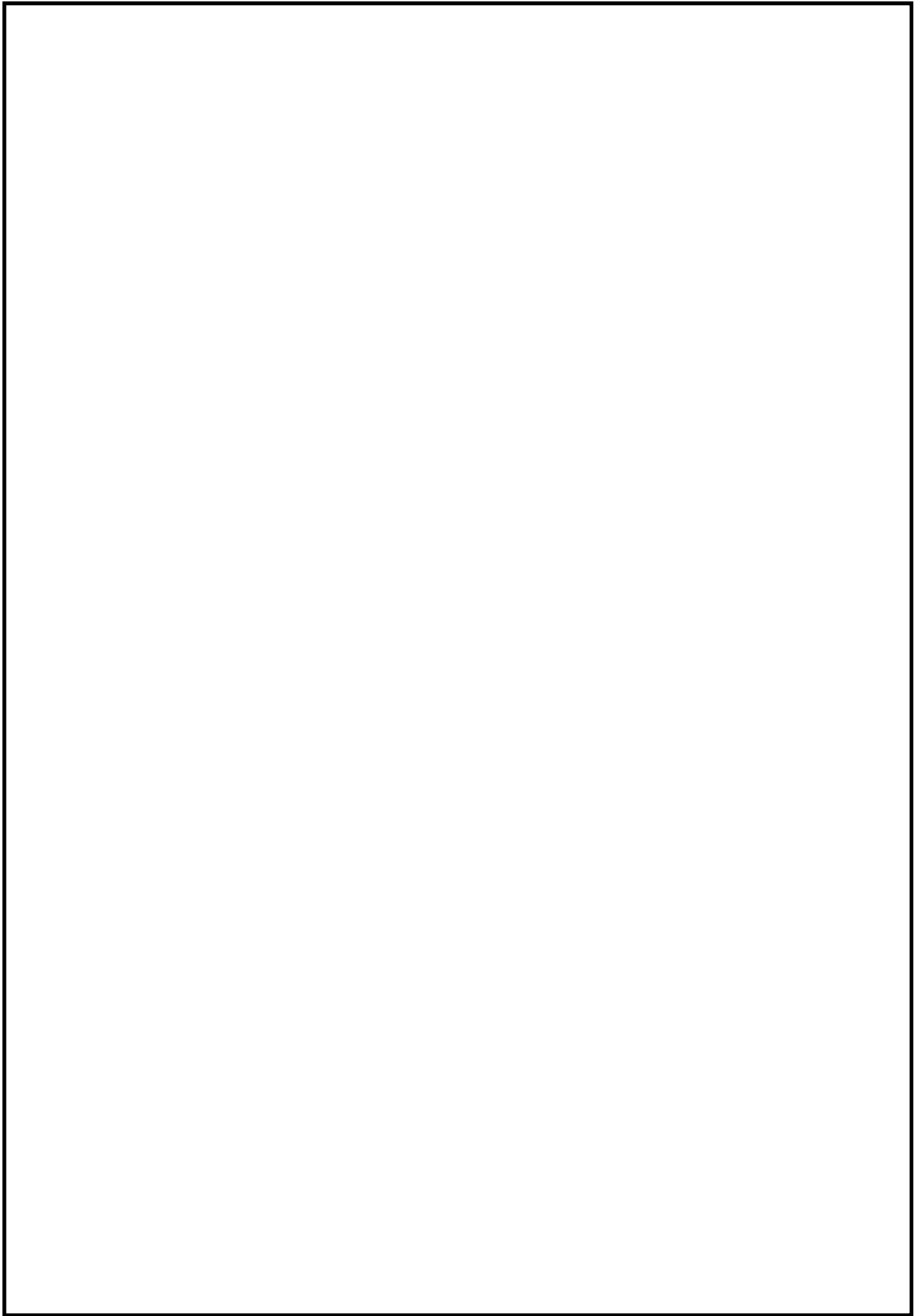


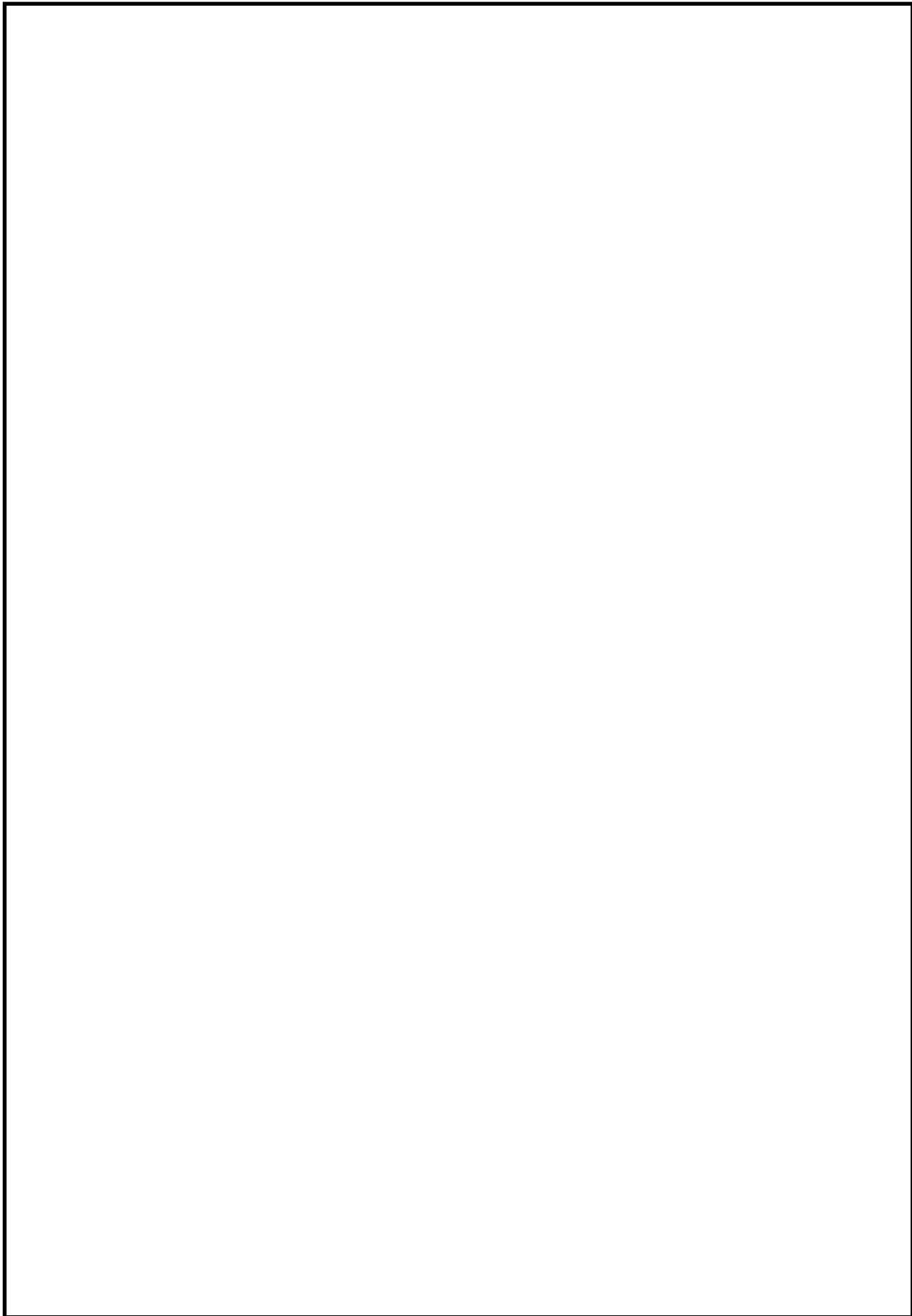


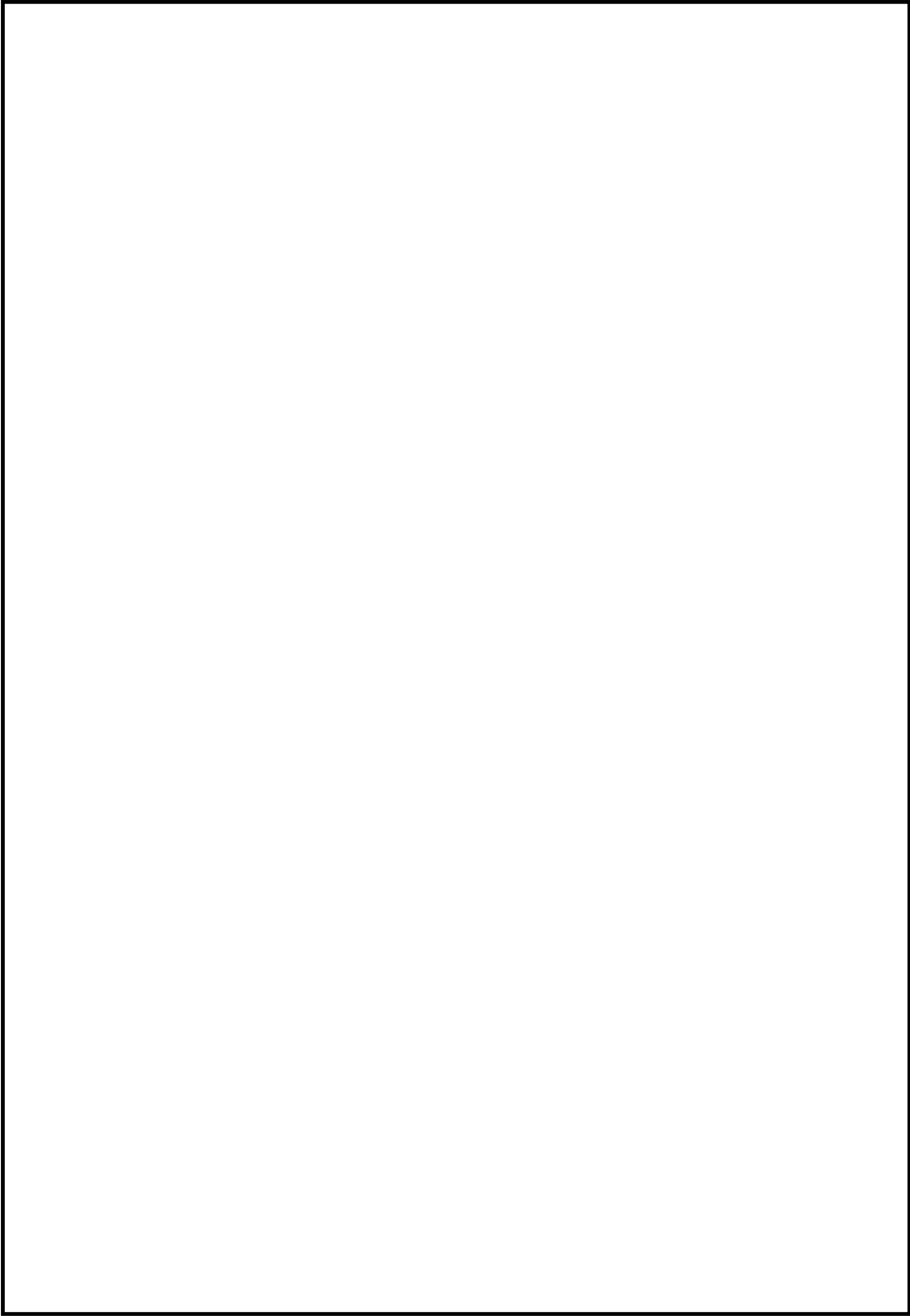


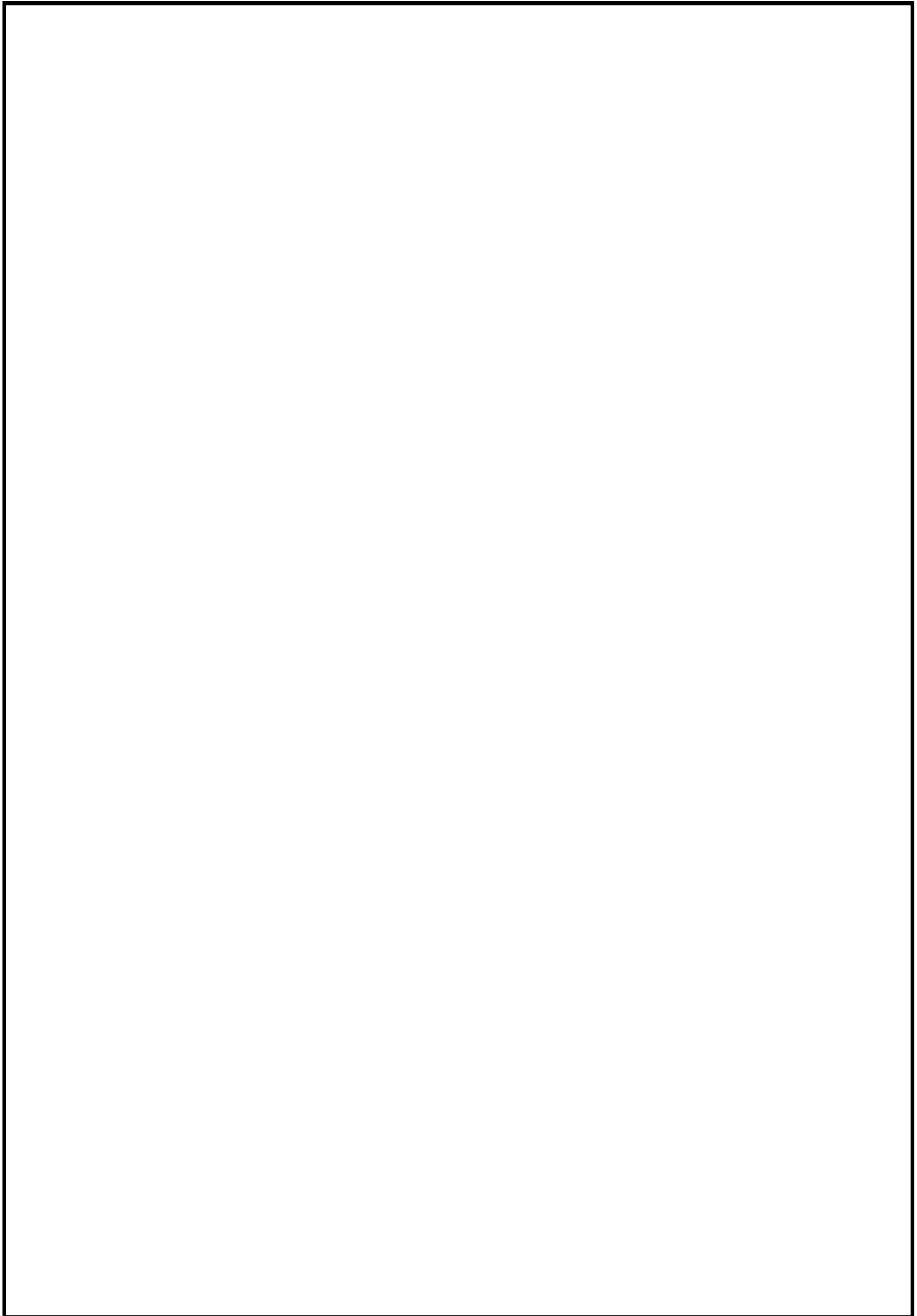


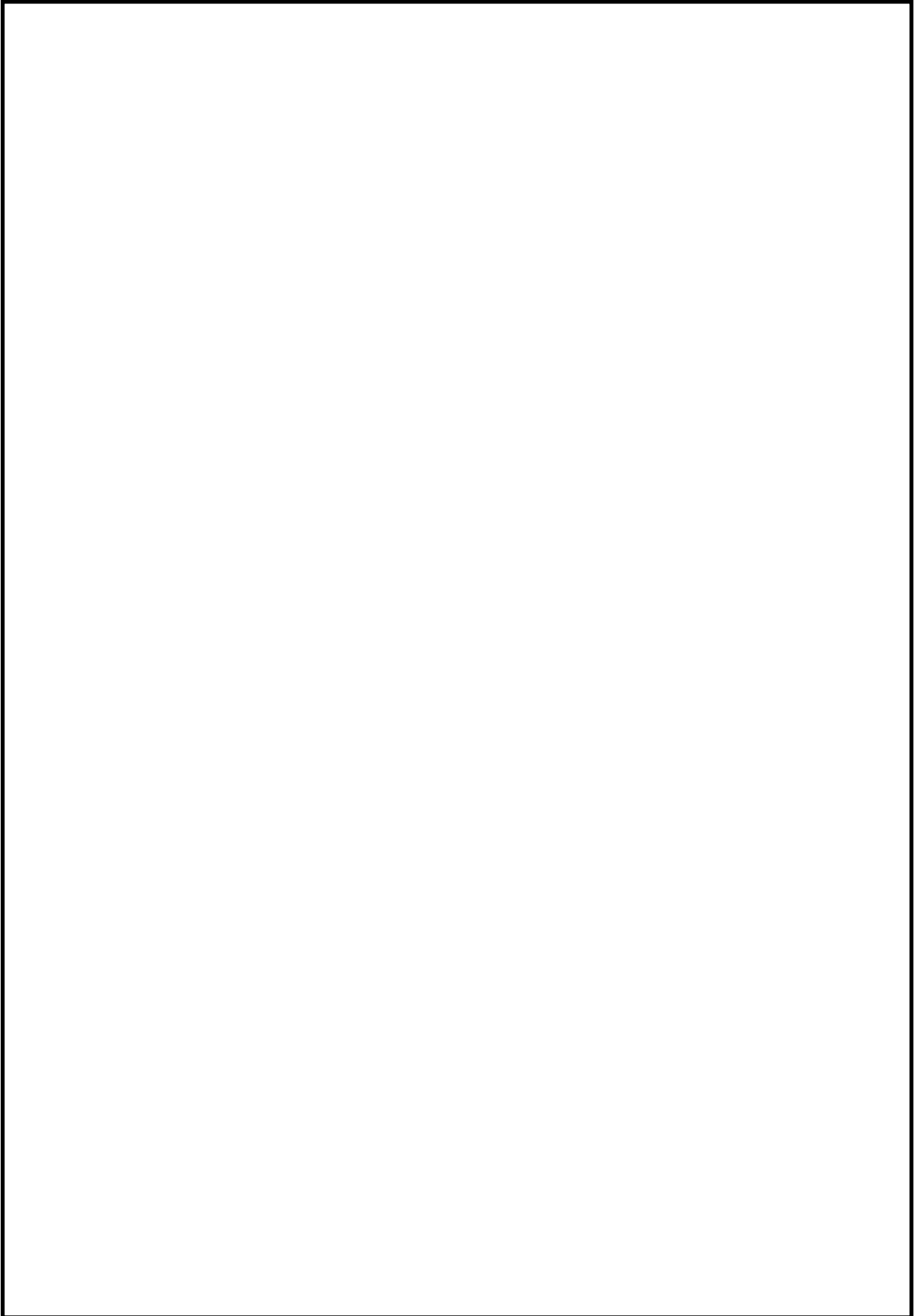


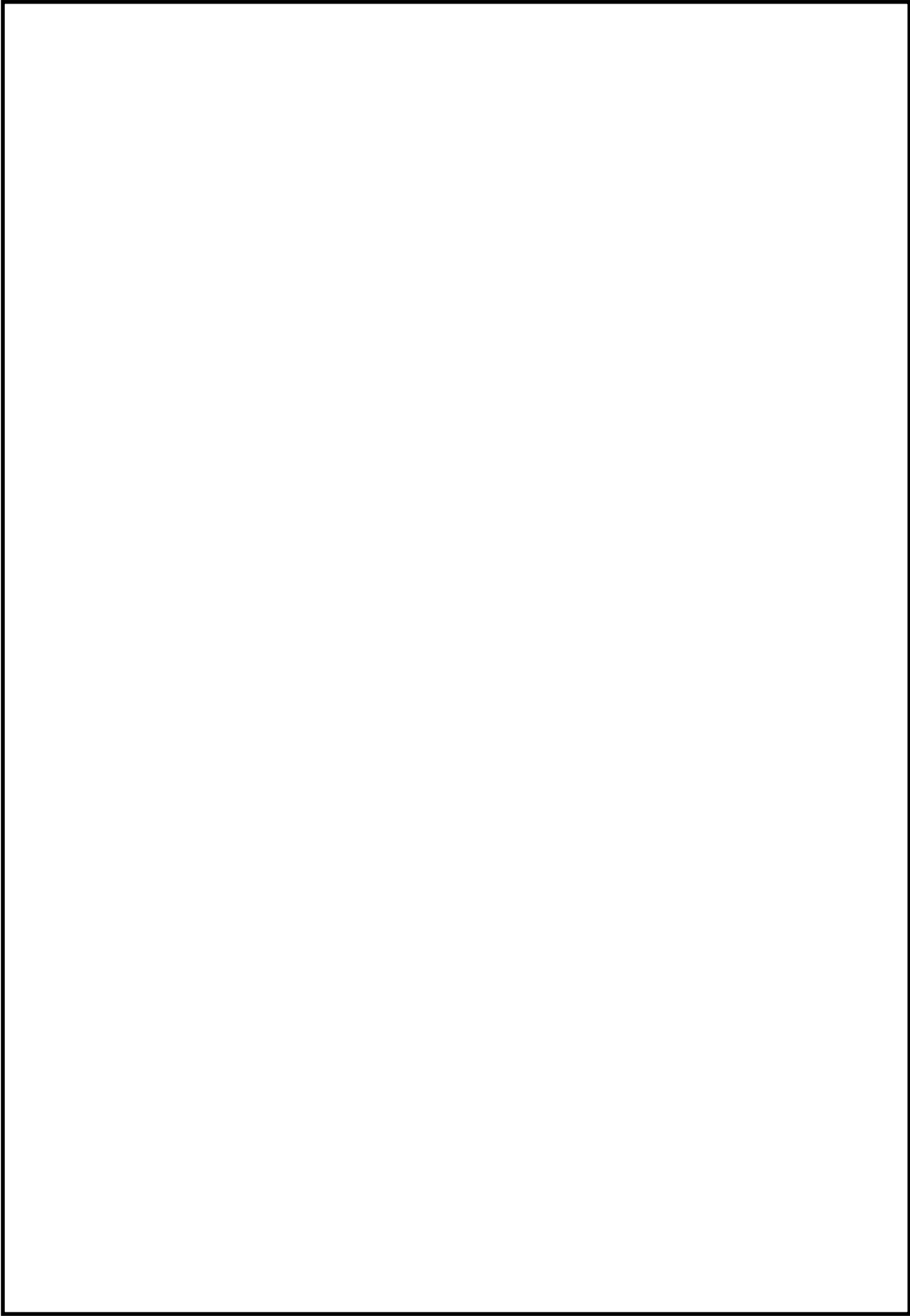


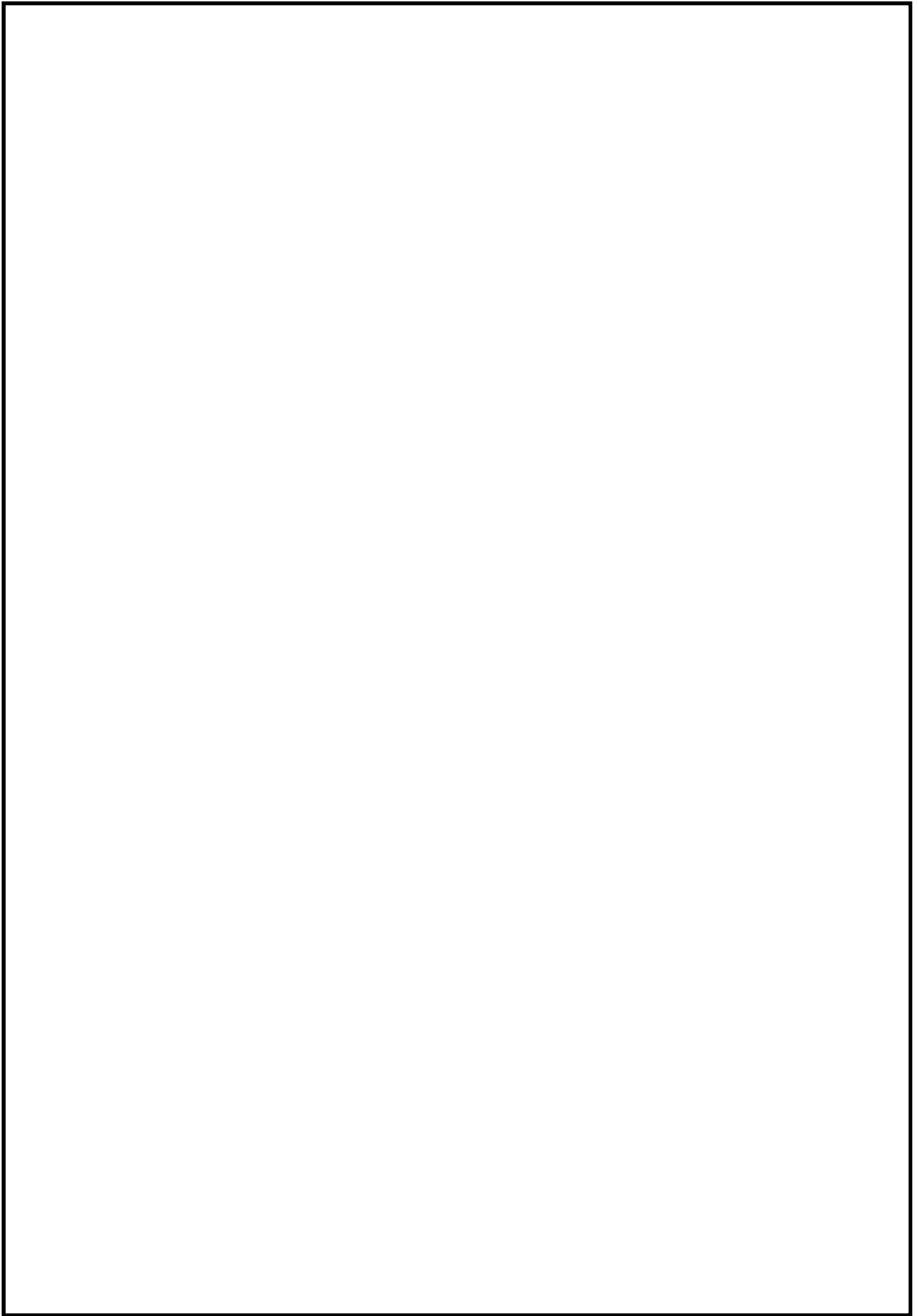


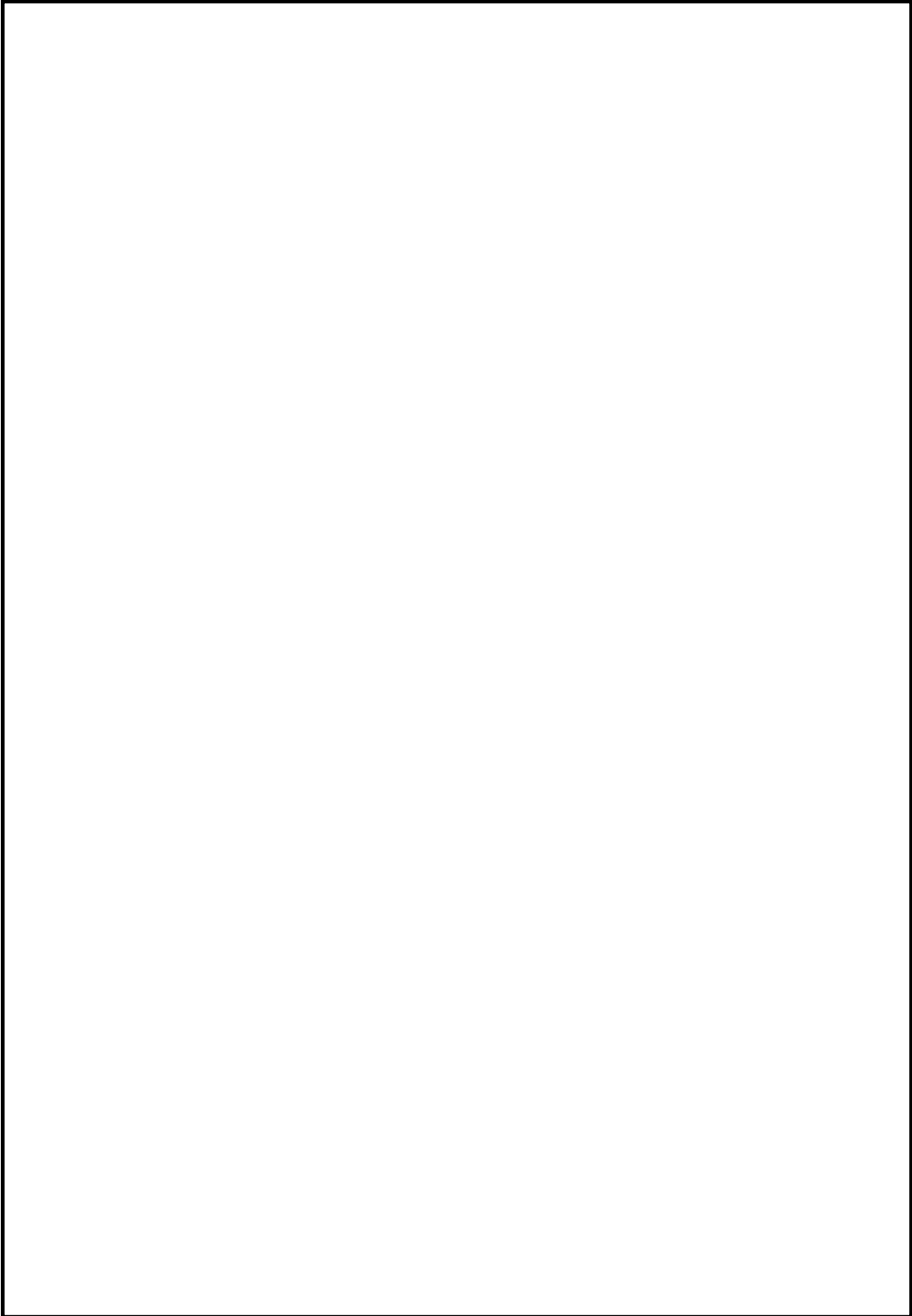


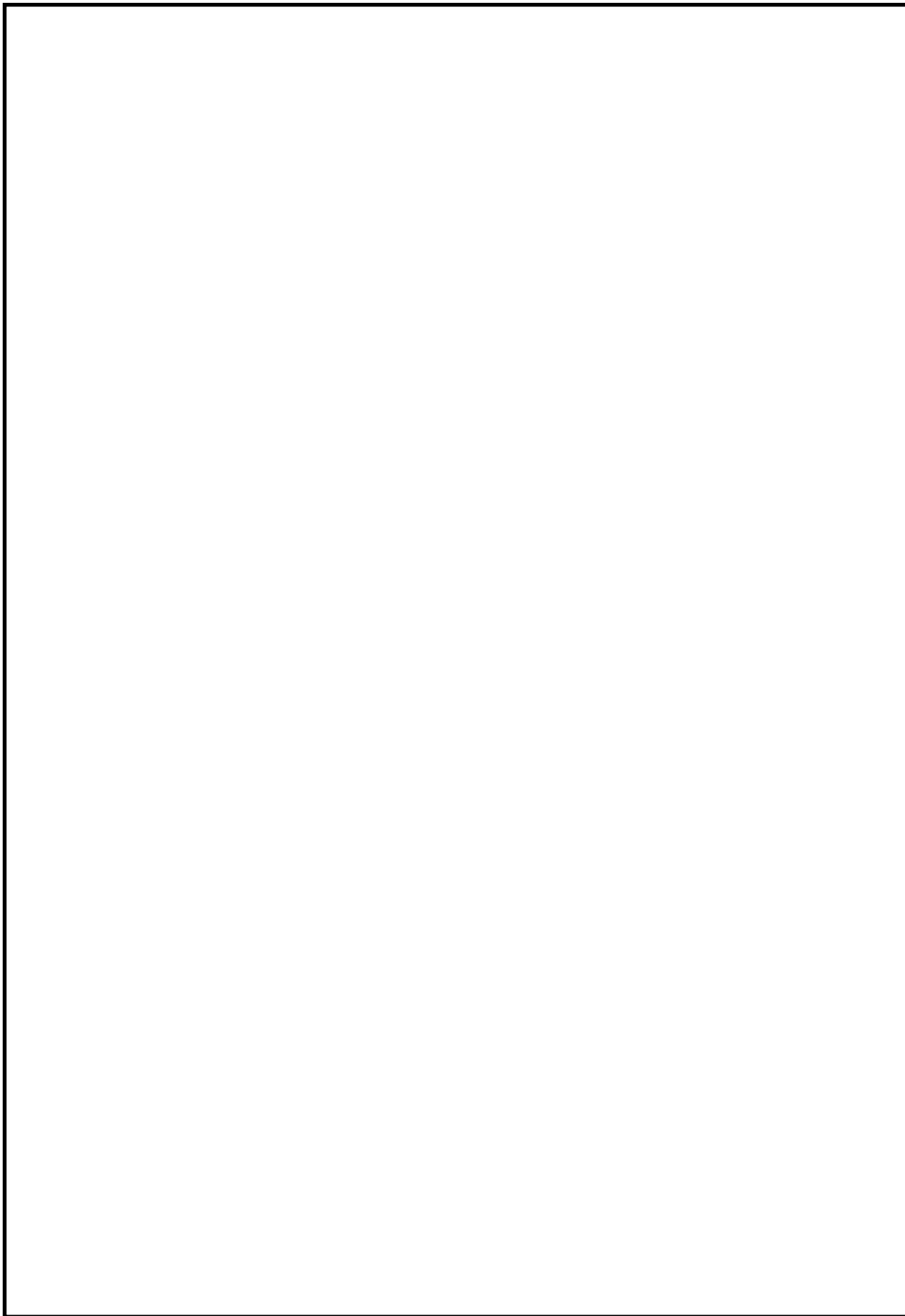












東海第二発電所における火災感知器及び消火設備の区画別設置状況について

※1 原子炉の安全停止に必要な機器・放射性物質貯蔵等の機能を有する機器・重大事故等対処設備のうち、火災防護対策が必要な機器であり、耐震SクラスまたはSs機能維持設計

※2 全域及び局所とは、ハロゲン化物自動消火設備を示し、使用するガスはハロゲン化物を示す。

※3 備考欄にSAと記載のあるものは41条のみで火災防護が要求される重大事故対象設備が設置される火災区画

※今後の詳細設計で変更する可能性がある

火災区画	区画(部屋)名称	火災防護対策が必要な機器の有無※1	火災感知器(消防法要求の感知器は除く)	消火設備※2	消火方法	消火設備/感知器の耐震クラス	備考
		有	煙感知器 熱感知器	局所	自動	C(Ss 機能維持)/ 同上	SA
		有	煙感知器 熱感知器	消火器	手動	固縛(消火器)/ C(Ss 機能維持)	可燃物が殆どない ため消火活動が困 難とならない SA
		有	煙感知器 熱感知器	全域	自動	C(Ss 機能維持)/ 同上	
		無	煙感知器 熱感知器	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
		有	煙感知器 熱感知器	局所	自動	C(Ss 機能維持)/ 同上	SA
		有	煙感知器 熱感知器	全域	自動	C(Ss 機能維持)/ 同上	
		無	煙感知器 熱感知器	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
		無	煙感知器 熱感知器	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	SA
		有	煙感知器 熱感知器	局所	自動	C(Ss 機能維持)/ 同上	
		有	煙感知器 熱感知器	局所	自動	C(Ss 機能維持)/ 同上	
		有	煙感知器 熱感知器	全域	自動	C(Ss 機能維持)/ 同上	
		有	煙感知器 熱感知器	二酸化炭素 消火設備	自動	C(Ss 機能維持)/ 同上	
		有	煙感知器 熱感知器	二酸化炭素 消火設備	自動	C(Ss 機能維持)/ 同上	
		有	煙感知器 熱感知器	二酸化炭素 消火設備	自動	C(Ss 機能維持)/ 同上	
		有	煙感知器 熱感知器	全域	自動	C(Ss 機能維持)/ 同上	SA
		有	煙感知器 熱感知器	全域	自動	C(Ss 機能維持)/ 同上	
		有	煙感知器 熱感知器	消火器	手動	固縛(消火器)/ C(Ss 機能維持)	不燃材、難燃材で 構成し、火災荷重を 低く抑えること で、煙充満により 消火困難にならない SA

火災 区画	区画 (部屋) 名称	火災防護対策 が必要な機器 の有無※1	火災感知器 (消防法要求の 感知器は除く)	消火 設備※2	消火 方法	消火設備／感知 器の耐震クラス	備考
		有	煙感知器 熱感知器	局所	自動	C(Ss 機能維持)／ 同上	SA
		有	煙感知器 熱感知器	局所	自動	C(Ss 機能維持)／ 同上	SA
		有	煙感知器 熱感知器	消火器	手動	固縛(消火器)／ C(Ss 機能維持)	不燃材，難燃材で 構成し，火災荷重を 低く抑えること で，煙充満により 消火困難にならない SA
		有	煙感知器 熱感知器	二酸化炭素 消火設備	自動	C(Ss 機能維持)／ 同上	
		有	煙感知器 熱感知器	二酸化炭素 消火設備	自動	C(Ss 機能維持)／ 同上	
		有	煙感知器 熱感知器	二酸化炭素 消火設備	自動	C(Ss 機能維持)／ 同上	
		有	煙感知器 熱感知器	全域	自動	C(Ss 機能維持)／ 同上	
		有	煙感知器 熱感知器	全域	自動	C(Ss 機能維持)／ 同上	SA
		有	煙感知器 熱感知器	二酸化炭素 消火設備	自動	C(Ss 機能維持)／ 同上	
		有	煙感知器 熱感知器	二酸化炭素 消火設備	自動	C(Ss 機能維持)／ 同上	
		有	煙感知器 熱感知器	消火器	手動	固縛(消火器)／ C(Ss 機能維持)	不燃材，難燃材で 構成し，火災荷重を 低く抑えること で，煙充満により 消火困難にならない SA
		無	煙感知器 熱感知器	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	不燃材，難燃材で 構成し，火災荷重を 低く抑えること で，煙充満により 消火困難にならない SA
		無	煙感知器 熱感知器	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	不燃材，難燃材で 構成し，火災荷重を 低く抑えること で，煙充満により 消火困難にならない SA
		無	煙感知器 熱感知器	消火器	手動	固縛(消火器)／ C(Ss 機能維持)	不燃材，難燃材で 構成し，火災荷重を 低く抑えること で，煙充満により 消火困難にならない SA
		有	煙感知器 熱感知器	全域	自動	C(Ss 機能維持)／ 同上	

火災 区画	区画 (部屋) 名称	火災防護対策 が必要な機器 の有無※1	火災感知器 (消防法要求の 感知器は除く)	消火 設備※2	消火 方法	消火設備／感知 器の耐震クラス	備考
		有	煙感知器 熱感知器	全域	自動	C(Ss 機能維持)／ 同上	
		有	煙感知器 熱感知器	全域	自動	C(Ss 機能維持)／ 同上	
		有	煙感知器 熱感知器	全域	自動	C(Ss 機能維持)／ 同上	
		有	煙感知器 熱感知器	全域	自動	C(Ss 機能維持)／ 同上	
		有	煙感知器 熱感知器	全域	自動	C(Ss 機能維持)／ 同上	
		有	—	消火器又は 移動式 消火設備	手動	固縛／—	屋外であり煙充満 により消火困難に ならない
		有	—	消火器又は 移動式 消火設備	手動	固縛／—	屋外であり煙充満 により消火困難に ならない
		有	—	消火器又は 移動式 消火設備	手動	固縛／—	屋外であり煙充満 により消火困難に ならない
		無	煙感知器 熱感知器	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	
		無	煙感知器 熱感知器	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	
		有	煙感知器 熱感知器	消火器	手動	固縛(消火器)／ C(Ss 機能維持)	不燃材，難燃材で 構成し，火災荷重を 低く抑えること で，煙充満により 消火困難にならな い SA
		有	煙感知器 熱感知器	消火器	手動	固縛(消火器)／ C(Ss 機能維持)	不燃材，難燃材で 構成し，火災荷重を 低く抑えること で，煙充満により 消火困難にならな い
		無	煙感知器 熱感知器	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	
		有	煙感知器 熱感知器	消火器	手動	固縛(消火器)／ C(Ss 機能維持)	可燃物が殆どない ため消火活動が困 難とならない
		無	煙感知器 熱感知器	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	
		有	煙感知器 熱感知器	消火器	手動	固縛(消火器)／ C(Ss 機能維持)	不燃材，難燃材で 構成し，火災荷重を 低く抑えること で，煙充満により 消火困難にならな い
		有	煙感知器 熱感知器	全域	自動	C(Ss 機能維持)／ 同上	
		無	煙感知器 熱感知器	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	SA

火災 区画	区画 (部屋) 名称	火災防護対策 が必要な機器 の有無※1	火災感知器 (消防法要求の 感知器は除く)	消火 設備※2	消火 方法	消火設備/感知 器の耐震クラス	備考
		有	煙感知器 熱感知器	消火器	手動	固縛(消火器)/ C(Ss 機能維持)	運転員が常駐して いることから早期 に感知し消火活動 による消火が可能 SA
		有	煙感知器 熱感知器	局所	自動	C(Ss 機能維持)/ 同上	
		有	煙感知器 熱感知器	局所	自動	C(Ss 機能維持)/ 同上	
		有	煙感知器 熱感知器	局所	自動	C(Ss 機能維持)/ 同上	SA
		有	煙感知器 熱感知器	局所	自動	C(Ss 機能維持)/ 同上	SA
		有	煙感知器 熱感知器	局所	自動	C(Ss 機能維持)/ 同上	SA
		有	煙感知器 熱感知器	局所	自動	C(Ss 機能維持)/ 同上	SA
		有	煙感知器 熱感知器	局所	自動	C(Ss 機能維持)/ 同上	SA
		無	煙感知器 熱感知器	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
		有	煙感知器 炎感知器	局所	自動	C(Ss 機能維持)/ 同上	SA
		有	煙感知器 炎感知器	局所	自動	C(Ss 機能維持)/ 同上	SA
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
		無	煙感知器 炎感知器	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
		有	煙感知器 熱感知器	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	不燃材, 難燃材で 構成し, 火災荷重を 低く抑えること で, 煙充満により 消火困難にならない SA
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
		無	煙感知器 炎感知器	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
		無	煙感知器 熱感知器	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
		有	—	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	屋外であり煙充満 により消火困難に ならない

火災 区画	区画 (部屋) 名称	火災防護対策 が必要な機器 の有無※1	火災感知器 (消防法要求の 感知器は除く)	消火 設備※2	消火 方法	消火設備/感知 器の耐震クラス	備考
		無	煙感知器 熱感知器	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	SA
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
		有	煙感知器 熱感知器	局所	自動	C(Ss 機能維持)/ 同上	
		有	煙感知器 熱感知器	局所	自動	C(Ss 機能維持)/ 同上	
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
		無	煙感知器 熱感知器	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
		無	煙感知器 熱感知器	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
		無	煙感知器 熱感知器	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
		無	煙感知器 熱感知器	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	SA
		有	光電分離式 煙感知器 炎感知器	消火器	手動	固縛(消火器)/ C(Ss 機能維持)	不燃材, 難燃材で 構成し, 火災荷重を 低く抑えること で, 煙充満により 消火困難になら ない SA
		有	煙感知器 熱感知器	消火器	手動	固縛(消火器)/ C(Ss 機能維持)	ページ用排風機に より排煙可能な設 計とすることか ら, 煙充満により 消火困難になら ない SA
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
		無	煙感知器 炎感知器	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
		無	煙感知器 炎感知器	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
		無	煙感知器 炎感知器	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
		無	煙感知器 炎感知器	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	

火災 区画	区画 (部屋) 名称	火災防護対策 が必要な機器 の有無※1	火災感知器 (消防法要求の 感知器は除く)	消火 設備※2	消火 方法	消火設備/感知 器の耐震クラス	備考
		無	煙感知器 炎感知器	二酸化炭素 消火設備	自動	C(Ss 機能維持)/ 同上	
		無	煙感知器 炎感知器	二酸化炭素 消火設備	自動	C(Ss 機能維持)/ 同上	
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
		無	煙感知器 熱感知器	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
		無	煙感知器 熱感知器	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
		無	煙感知器 炎感知器	全域	手動	Cクラス/ 同上	
		無	煙感知器 熱感知器	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
		無	煙感知器 熱感知器	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
		無	煙感知器 炎感知器	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
		無	煙感知器 熱感知器	二酸化炭素 消火設備	自動	C(Ss 機能維持)/ 同上	
		無	煙感知器 熱感知器	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
		無	煙感知器 熱感知器	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
		無	煙感知器 熱感知器	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	

火災 区画	区画 (部屋) 名称	火災防護対策 が必要な機器 の有無※1	火災感知器 (消防法要求の 感知器は除く)	消火 設備※2	消火 方法	消火設備／感知 器の耐震クラス	備考
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	
		無	煙感知器 熱感知器	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	
		無	煙感知器 熱感知器	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	
		無	熱感知器 炎感知器	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	
		無	煙感知器 炎感知器	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	
		無	煙感知器 炎感知器	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	SA
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	
		無	煙感知器 炎感知器	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	

火災 区画	区画 (部屋) 名称	火災防護対策 が必要な機器 の有無※1	火災感知器 (消防法要求の 感知器は除く)	消火 設備※2	消火 方法	消火設備/感知 器の耐震クラス	備考
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	
		無	煙感知器 熱感知器	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	
		無	煙感知器 炎感知器	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	
		無	煙感知器 熱感知器	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	
		有	煙感知器 熱感知器	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	SA
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	
		無	煙感知器 熱感知器	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	
		無	煙感知器 熱感知器	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	
		有	煙感知器 熱感知器	全域	自動	C(Ss 機能維持)／ 同上	SA
		有	煙感知器 熱感知器	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	SA
		有	煙感知器 熱感知器	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	SA
		無	煙感知器 熱感知器	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	
		無	煙感知器 熱感知器	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	

火災 区画	区画 (部屋) 名称	火災防護対策 が必要な機器 の有無※1	火災感知器 (消防法要求の 感知器は除く)	消火 設備※2	消火 方法	消火設備/感知 器の耐震クラス	備考
		無	煙感知器 熱感知器	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
		無	煙感知器 熱感知器	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
		無	煙感知器 熱感知器	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
		無	煙感知器 熱感知器	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
		無	煙感知器 熱感知器	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
		有	煙感知器 熱感知器	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	SA
		無	煙感知器 熱感知器	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
		無	煙感知器 熱感知器	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
		無	煙感知器 熱感知器	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
		無	煙感知器 熱感知器	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	

火災 区画	区画 (部屋) 名称	火災防護対策 が必要な機器 の有無※1	火災感知器 (消防法要求の 感知器は除く)	消火 設備※2	消火 方法	消火設備/感知 器の耐震クラス	備考
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	
		有	—	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	可燃物が殆どない ため消火活動が困 難とならない
		有	炎感知器 熱感知カメラ	消火器又は 移動式消火 設備	手動	固縛(消火器)／ C(Ss 機能維持)	屋外であり煙充満 により消火困難に ならない
		有	炎感知器 熱感知カメラ	消火器又は 移動式消火 設備	手動	固縛(消火器)／ C(Ss 機能維持)	屋外であり煙充満 により消火困難に ならない
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	可燃物が殆どない ため消火活動が困 難とならない
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	可燃物が殆どない ため消火活動が困 難とならない
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	可燃物が殆どない ため消火活動が困 難とならない
		有	—	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	屋外であり煙充満 により消火困難に ならない
		有	煙感知器 熱感知器	消火器又は 移動式消火 設備	手動	—/ C(Ss 機能維持)	屋外であり煙充満 により消火困難に ならない
		有	煙感知器 熱感知器	消火器又は 移動式消火 設備	手動	—/ C(Ss 機能維持)	屋外であり煙充満 により消火困難に ならない

火災 区画	区画 (部屋) 名称	火災防護対策 が必要な機器 の有無※1	火災感知器 (消防法要求の 感知器は除く)	消火 設備※2	消火 方法	消火設備／感知 器の耐震クラス	備考
		有	煙感知器 熱感知器	消火器又は 移動式消火 設備	手動	—/ C(Ss 機能維持)	屋外であり煙充満 により消火困難に ならない SA
		有	煙感知器 熱感知器	消火器又は 移動式消火 設備	手動	—/ C(Ss 機能維持)	屋外であり煙充満 により消火困難に ならない SA
		有	煙感知器 熱感知器	消火器又は 移動式消火 設備	手動	—/ C(Ss 機能維持)	屋外であり煙充満 により消火困難に ならない SA
		有	煙感知器 熱感知器	消火器又は 移動式消火 設備	手動	—/ C(Ss 機能維持)	屋外であり煙充満 により消火困難に ならない SA
		有	煙感知器 熱感知器	局所	自動	C(Ss 機能維持)／ 同上	SA
		有	煙感知器 熱感知器	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	設置機器の火災荷 重が小さく、消火 困難とはならない SA
		有	煙感知器 熱感知器	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	設置機器の火災荷 重が小さく、消火 困難とはならない SA
		有	煙感知器 熱感知器	局所	自動	C(Ss 機能維持)／ 同上	SA
		有	炎感知器 熱感知カメラ	消火器又は 移動式消火 設備	手動	固縛(消火器)／ C(Ss 機能維持)	屋外であり煙充満 により消火困難に ならない SA
		有	炎感知器 熱感知カメラ	消火器又は 移動式消火 設備	手動	固縛(消火器)／ C(Ss 機能維持)	屋外であり煙充満 により消火困難に ならない SA
		有	炎感知器 熱感知カメラ	消火器又は 移動式消火 設備	手動	固縛(消火器)／ C(Ss 機能維持)	屋外であり煙充満 により消火困難に ならない SA
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	
		有	煙感知器 熱感知器	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	緊急用電源から電 源供給されるファ ンにて換気されて おり、煙充満によ り消火困難にはな らない
		有	煙感知器 熱感知器	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	緊急用電源から電 源供給されるファ ンにて換気されて おり、煙充満によ り消火困難にはな らない SA
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	SA

火災 区画	区画 (部屋) 名称	火災防護対策 が必要な機器 の有無※1	火災感知器 (消防法要求の 感知器は除く)	消火 設備※2	消火 方法	消火設備/感知 器の耐震クラス	備考
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
		有	煙感知器 熱感知器	全域	自動	C(Ss 機能維持)/ 同上	SA
		有	煙感知器 熱感知器	全域	自動	C(Ss 機能維持)/ 同上	SA
		有	煙感知器 熱感知器	全域	自動	C(Ss 機能維持)/ 同上	SA
		有	煙感知器 熱感知器	全域	自動	C(Ss 機能維持)/ 同上	SA
		有	煙感知器 熱感知器	全域	自動	C(Ss 機能維持)/ 同上	SA
		有	煙感知器 熱感知器	全域	自動	C(Ss 機能維持)/ 同上	SA
		有	煙感知器 熱感知器	全域	自動	C(Ss 機能維持)/ 同上	SA
		有	煙感知器 熱感知器	全域	自動	C(Ss 機能維持)/ 同上	SA
		有	煙感知器 熱感知器	全域	自動	C(Ss 機能維持)/ 同上	SA
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	不燃材で構成し、 火災荷重を低く抑 えることで、煙充 満により消火困難 にならない
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
		有	煙感知器 熱感知器	二酸化炭素 消火設備	自動	C(Ss 機能維持)/ 同上	SA
		有	煙感知器 熱感知器	二酸化炭素 消火設備	自動	C(Ss 機能維持)/ 同上	SA
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	不燃材で構成し、 火災荷重を低く抑 えることで、煙充 満により消火困難 にならない
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	不燃材で構成し、 火災荷重を低く抑 えることで、煙充 満により消火困難 にならない
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	

火災 区画	区画 (部屋) 名称	火災防護対策 が必要な機器 の有無※1	火災感知器 (消防法要求の 感知器は除く)	消火 設備※2	消火 方法	消火設備/感知 器の耐震クラス	備考
		有	煙感知器 熱感知器	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	不燃材で構成し、 火災荷重を低く抑 えることで、煙充 満により消火困難 にならない
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	
		有	煙感知器 熱感知器	全域	自動	C(Ss 機能維持)／ 同上	SA
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	
		無	煙感知器 熱感知器	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	
		有	煙感知器 熱感知器	消火器	手動	固縛(消火器)／ C(Ss 機能維持)	
		有	煙感知器 熱感知器	全域	自動	C(Ss 機能維持)／ 同上	
		有	煙感知器 熱感知器	全域	自動	C(Ss 機能維持)／ 同上	
		有	煙感知器 熱感知器	全域	自動	C(Ss 機能維持)／ 同上	
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	
		無	煙感知器 熱感知器	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	
		無	煙感知器 熱感知器	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	
		無	煙感知器 熱感知器	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	
		有	煙感知器 熱感知器	全域	自動	C(Ss 機能維持)／ 同上	
		有	煙感知器 熱感知器	全域	自動	C(Ss 機能維持)／ 同上	
		無	—	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	
		有	煙感知器 熱感知器	全域	自動	C(Ss 機能維持)／ 同上	SA
		有	煙感知器 熱感知器	全域	自動	C(Ss 機能維持)／ 同上	SA
		無	煙感知器 熱感知器	消火器	手動	固縛(消火器)／ —	

参考資料 1

複合体内の非難燃ケーブル
に対する火災感知器について

複合体内の非難燃ケーブルに対する火災感知について

1. はじめに

東海第二発電所において難燃ケーブル使用の代替措置として、ケーブル及びケーブルトレイに防火シートで巻いて複合体を形成する。このため、複合体内部の火災感知について示す。

2. 要求事項

火災感知設備は、「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」の「2.2 火災の感知、消火」の2.2.1に基づき実施することが要求され、火災区域又は火災区画に設置する設計としている。

複合体内部にはケーブルが敷設されており、内部で火災が発生した場合には被覆される防火シートの重ね部から煙及び熱が発せられ、火災区画に設置された煙感知器及び熱感知器が作動する。しかしながら、熱感知においては、複合体の防火シートで妨げられ感知が遅れる可能性がある。

そのため、複合体内の火災感知として火災区画とは別に火災感知器を自主的に設置する。

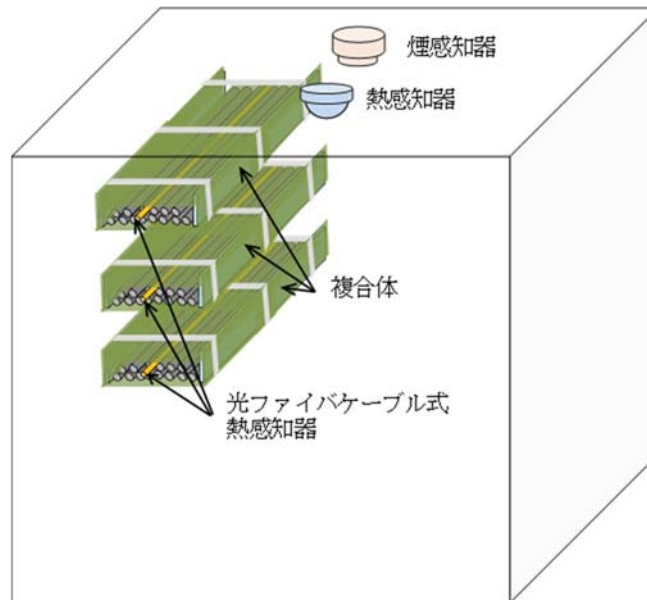
3. 火災感知器の選定及び設置

複合体に設置する火災感知器は、中央制御室床下コンクリートピット内に設置する感知器と同様の光ファイバケーブル式熱感知器を選定する。

火災区域又は火災区画に設置する火災感知器の組合せと複合体の感知器について第1表に、感知器設置イメージを第1図に示す。

第1表 複合体を設置する火災区域又は火災区画の感知器の設置

火災感知器の設置場所		火災感知器の型式	
電気室，ケーブル処理室等 一般エリア	火災区画 (火災区域)	アナログ式煙感知器	アナログ式熱感知器
	複合体	光ファイバケーブル式熱感知器	



第1図 火災感知器設置イメージ

東海第二発電所における
重大事故等対処施設が設置される火災区域又は
火災区画の消火設備について

【目次】

1. 概要
 2. 要求事項
 3. 消火設備について
 - 3.1 消火設備の設置必要箇所の選定
 - 3.2 消火設備の概要
 - 3.2.1 ハロゲン化物自動消火設備(全域)
 - 3.2.2 二酸化炭素自動消火設備(全域)
 - 3.2.3 ハロゲン化物自動消火設備(局所)
 - 3.2.4 消火器及び水消火設備
 - 3.2.5 移動式消火設備について
 4. 消火活動が困難となる火災区域(区画)の考え方
 5. まとめ
-
- 添付資料 1 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
(抜粋)
 - 添付資料 2 東海第二発電所におけるガス消火設備について
 - 添付資料 3 東海第二発電所におけるガス消火設備等の耐震設計について
 - 添付資料 4 東海第二発電所におけるガス消火設備等の作動に伴う機器等への
影響について
 - 添付資料 5 東海第二発電所における狭隘な場所へのハロン系消火剤の有効性
について
 - 添付資料 6 東海第二発電所におけるガス消火設備等の消火能力について
 - 添付資料 7 東海第二発電所における二酸化炭素自動消火設備(全域)(非常

用ディーゼル発電機室用)について

添付資料 8 東海第二発電所における消火設備の必要容量について

添付資料 9 東海第二発電所における消火栓配置図並びに手動消火の対象となる低耐震クラス機器リスト

添付資料 10 東海第二発電所における移動式消火設備について

添付資料 11 東海第二発電所における原子炉建屋通路部の消火方針について

添付資料 12 東海第二発電所における安全機能を有する構築物，系統及び機器周辺の可燃物等の状況について

東海第二発電所における重大事故等対処施設が設置される
火災区域又は火災区画の消火設備について

1. 概要

東海第二発電所における重大事故等対処施設への火災を早期に消火するための消火設備について以下に示す。

2. 要求事項

「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「火災防護に係る審査基準」という。）における消火設備の要求事項は以下のとおりである。

「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」（抜粋）

2. 基本事項

(1)原子炉施設内の火災区域又は火災区画に設置される安全機能を有する構造物，系統及び機器を火災から防護することを目的として，以下に示す火災区域及び火災区画の分類に基づいて，火災発生防止，火災の感知及び消火，火災の影響軽減のそれぞれを考慮した火災防護対策を講じること。

①原子炉の高温停止及び低温停止を達成し，維持するための安全機能を有する構築物，系統及び機器が設置される火災区域及び火災区画

②放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を有する構築物，系統及び機器が設置される火災区域

2.2 火災の感知，消火

2.2.1 火災感知設備及び消火設備は，以下の各号に掲げるように，安全機能を有する構築物，系統及び機器に対する火災の影響を限定し，早期

の火災感知及び消火を行える設計であること。

2.2.2 火災感知設備及び消火設備は、以下の各号に示すように、地震等の自然現象によっても、火災感知及び消火の機能、性能が維持される設計であること。

(1)凍結するおそれがある消火設備は、凍結防止対策を講じた設計であること。

(2)風水害に対して消火設備の性能が著しく阻害されない設計であること。

(3)消火配管は、地震時における地盤変位対策を考慮した設計であること。

なお、「2.2.1 (2) 消火設備」の要求事項を添付資料1に示す。

3. 消火設備について

東海第二発電所において、原子炉の安全停止に必要な機器等に火災が発生した場合に、火災を早期に消火するため、火災防護に係る審査基準の「2.2 火災の感知，消火」に基づき、消火設備を設置する。

3.1 消火設備の設置必要箇所の選定

火災防護に係る審査基準の「2.2 火災の感知，消火」では、火災時の煙の充満等により消火活動が困難となる場所に対する固定式消火設備の設置を要求している。

このことから、消火活動が困難となる場所への消火設備の設置要否を検討することとする。

重大事故等対処施設のうち、火災により機能が影響を受ける設備を設置する火災区域又は火災区画(以下「火災区域(区画)」という。)については原則煙の充満により消火活動が困難となる場所として選定し、「4. 消火活動が困難となる火災区域(区画)の考え方」にて個別に検討する。

3.2消火設備の概要

3.2.1 ハロゲン化物自動消火設備（全域）

ハロゲン化物自動消火設備（全域）は，火災防護に係る審査基準「2.2 火災の感知，消火」に基づき，火災時の煙の充満等により消火が困難となる火災区域(区画)の早期の消火を目的として設置する。

重大事故等対処施設のうち，火災により機能が影響を受ける設備を設置する火災区域（区画）で，火災時に煙の充満等により消火が困難となるところに対しては，火災防護に係る審査基準の「2.2 火災の感知，消火」に基づき，自動又は中央制御室からの手動操作により起動する「ハロゲン化物自動消火設備（全域）」を設置することとする。ハロゲン化物自動消火設備（全域）の概要を添付資料2に，耐震設計を添付資料3に示す。設置においては火災の直接影響のみならず二次的影響が重大事故等対処設備に悪影響をおよぼさぬように設計する。設置した火災区域又は火災区画に応じて，動的機器の単一故障により機能を喪失することがないように重大事故等対処施設と設計基準対象施設の配置に応じた独立性を備える設計とする。また，建屋内の設備となることから，低温（凍結），風水害(風(台風))による影響は考えにくく，地震に対しては添付資料3に示すと通りの耐震性を確保する設計とする。その他の津波，洪水，竜巻，降水，積雪，落雷，地滑り，火山の影響，生物学的事象，森林火災及び高潮についても建屋内に設置しており影響は考えにくいだが，機能が阻害される場合は原因の除去または早期取替，復旧を図る設計とする。

ハロゲン化物自動消火設備（全域）は，機能に異常がないことを確認するため，消火設備の作動確認を実施する。

また，設置に当たっては，消火能力を維持するために，自動ダンパの設置または空調設備の手動停止による消火剤の流出防止，安全対策のための警報

装置を設置する。さらに、起動時に扉が開状態では消火剤が流出することから、扉を閉運用とするよう手順等に定める。また、消火設備起動後には発電所内に設置している避難誘導灯及び安全避難通路等により屋外等の安全な避難場所へ避難することが可能である。

重大事故等対処設備のうち、火災により影響を受ける設備を設置する火災区域(区画)のハロゲン化物自動消火設備(全域)は、外部電源喪失時、全交流電源喪失時においても電源が確保できるよう、非常用電源、緊急用電源からも受電できる設計とする。また、消防法に準拠し、外部電源喪失時の非常用ディーゼル発電機による非常用電源又は全交流電源喪失時の常設代替高圧電源装置による緊急用電源が供給されるまでの時間を考慮して、設備の作動に必要な内蔵型の蓄電池を設置する。

ハロゲン化物自動消火設備(全域)の動作に伴う人体及び機器への影響を添付資料4に、狭隘な場所への消火剤(ハロン1301)の有効性を添付資料5に、消火能力を添付資料6に示す。

なお、添付資料4に示すとおりハロゲン化物自動消火設備(全域)の動作に伴う人体への影響はないが、人身安全を考慮し動作時に退避警報を発する設計とする。

3.2.2 二酸化炭素自動消火設備(全域)

油火災が想定される緊急時対策所用発電機室、非常用ディーゼル発電機室、非常用ディーゼル発電機燃料ディタンク室には、全域自動放出方式の二酸化炭素自動消火設備(全域)を設置し、当該室に必要な消火剤(約2469kg(代表として非常用ディーゼル発電機室2C室を記載))に対して十分な消火剤(約2475kg(代表として非常用ディーゼル発電機室2C室を記載))を有する設

計とする。二酸化炭素自動消火設備（全域）の概要を添付資料7に示し、二酸化炭素自動消火設備（全域）の耐震設計を添付資料3に示す。

二酸化炭素自動消火設備（全域）は、機能に異常がないことを確認するため、消火設備の作動確認を実施する。

また、二酸化炭素自動消火設備（全域）に用いる二酸化炭素は不活性であり、機器への影響はないが、人体に対する影響があるため、二酸化炭素自動消火設備（全域）が作動する前に人員の退避が重要であることから、警報を発する設計とする。さらに、二酸化炭素自動消火設備（全域）起動時に扉が開状態では消火剤が流出することから、扉を閉運用とするよう手順等に定める。

なお、二酸化炭素自動消火設備（全域）は、消防法施行規則第十九条「不活性ガス消火設備に関する基準」に基づき設置する。二酸化炭素自動消火設備（全域）は、外部電源喪失時においても電源が確保できるよう、緊急時対策所用発電機室の消火設備は緊急時対策所用発電機から供給される電源から、非常用ディーゼル発電機室の消火設備は非常用電源から受電できる設計とする。また、消防法に準拠し、外部電源喪失時に緊急時対策所用発電機、非常用ディーゼル発電機による電源の供給が開始されるまでの時間を考慮して消火設備の作動に必要な内蔵型の蓄電池を設置する。

※消防法施行規則第十九条で要求している蓄電池容量

3.2.3ハロゲン化物自動消火設備（局所）

ハロゲン化物自動消火設備（局所）は、火災防護に係る審査基準「2.2 火災の感知、消火」に基づき、火災時の煙の充満等により消火が困難となる火災区域(区画)の早期の消火を目的として設置する。(添付資料11)

重大事故等対処施設のうち火災により影響を受ける設備を設置する原子炉

建屋通路部の油内包機器，ケーブルトレイ，電源盤，制御盤等のうち，火災時に煙の充満等により消火が困難となるものに対しては，火災防護に係る審査基準の「2.2 火災の感知，消火」に基づき，自動又は中央制御室からの手動操作により起動する「ハロゲン化物自動消火設備（局所）」を設置することとする。

ハロゲン化物自動消火設備（局所）の概要を添付資料2に，耐震設計を添付資料3に示す。設置においては，火災の直接影響のみならず二次的影響が安全機能を有する機器等に悪影響をおよぼさないような設計とする。また，建屋内の設備となることから，凍結，風水害からの影響は考えにくく，地震に対しては添付資料3に示すと通りの耐震性を確保する設計とする。その他津波，洪水，竜巻，降水，積雪，落雷，地滑り，火山の影響，生物学的事象，森林火災及び高潮についても建屋内に設置することから影響は考えにくい，機能が阻害される場合は原因の除去または早期取替，復旧を図る設計とする。

ハロゲン化物自動消火設備（局所）は，機能に異常がないことを確認するため，消火設備の作動確認を実施する。

また，ハロゲン化物自動消火設備（局所）の対象に応じて周囲にガスの影響がおよぶ場合は，安全対策のための警報装置を設置する。

重大事故等対処設備を設置する火災区域(区画)のハロゲン化物自動消火設備（局所）は，外部電源喪失時、全交流電源喪失時においても電源が確保できるよう，非常用電源、緊急用電源からも受電できる設計または電源不要の設計とする。また，消防法に準拠し，外部電源喪失時の非常用ディーゼル発電機による非常用電源又は全交流電源喪失時の常設代替高圧電源装置による緊急用電源が供給されるまでの時間を考慮して，設備の作動に必要な内蔵型の蓄電池を設置する。

ハロゲン化物自動消火設備（局所）の動作に伴う人体及び機器への影響を添付資料4に、狭隘な場所への消火剤（ハロン1301またはFK-5-1-12）の有効性を添付資料5に、ハロゲン化物自動消火設備（局所）の消火能力を添付資料6に示す。

東海第二発電所における各固定式消火設備の消火剤の必要容量を添付資料8に示す。

以上より、消火活動が困難となるおそれがある火災区域(区画)に対して自動又は中央制御室からの手動操作により起動する固定式消火設備を設置し、必要な消火剤の容量を確保すること、火災の二次的影響を考慮した設計^{*}とすること、外部電源喪失時、全交流電源喪失時にも機能を失わないような設計とすること、故障警報を中央制御室に吹鳴する設計とすること、作動前に警報を吹鳴させる設計とすること、屋内設置により凍結、風水害等に対して消火設備の性能が著しく阻害されるものではないこと、安全機能を有する機器等の耐震クラスに応じて耐震性を確保すること、消火剤の種類は誤動作時の安全機能への影響を考慮して選定していることから、火災防護に係る審査基準に適合するものとする。

※一般高圧ガス保安規則第五十五条第十三号に規定されている許容圧力を超えた場合に直ちにその圧力を許容圧力以下に戻すことができる安全弁等

3.2.4 消火器及び水消火設備について

重大事故等対処施設のうち、火災により影響を受ける設備を設置するすべての火災区域(区画)の消火が早期に行えるよう、消火器、消火栓を配置

する。

消火用水供給系の供給先は、屋内、屋外の各消火栓である。屋内、屋外の消火栓については、消防法施行令第十一条(屋内消火栓設備に関する基準)、屋外消火栓は消防法施行令第十九条(屋外消火栓設備に関する基準)を満足するよう、2時間の最大放水量(120m³)を確保する設計とする。

屋内及び構内(屋外)消火用水供給系の消火ポンプは、それぞれ電動機駆動ポンプ、ディーゼル駆動ポンプを各1台ずつ設置し多様性を有する設計とする。ポンプ容量については消防法施行令にて要求される屋内消火栓並びに屋外消火栓の必要流量(120ℓ/min×2台+350ℓ/min×2台=940ℓ/min)に対して十分な容量を有しており、設置場所についても風水害に対して性能を著しく阻害されないよう止水対策を施した建屋に設置する。

a. 消防法施行令第十一条要求

$$\text{屋内消火栓必要水量} = 2 \text{ 箇所(消火栓)} \times 130\ell/\text{min} \times 2 \text{ 時間} = 31.2\text{m}^3$$

b. 消防法施行令第十九条

$$\text{屋外消火栓必要水量} = 2 \text{ 箇所(消火栓)} \times 350\ell/\text{min} \times 2 \text{ 時間} = 84.0\text{m}^3$$

屋内消火栓並びに屋外消火栓について、2時間の放水に必要な水量の総和は以下のとおりである。

$$\text{屋内消火栓 } 31.2\text{m}^3 + \text{屋外消火栓 } 84.0 \text{ m}^3 = 115.2\text{m}^3 \approx 120\text{m}^3$$

水消火設備の耐震クラスは、これまで耐震Cクラスとして整理されているが、火災防護に係る審査基準において消火設備に対して地震等の自然現象によっても消火の機能、性能が維持される設計であることが求められる。消火設備については、重大事故等対処設備を火災から防護することを目的として、それが設置される火災区域に基づき対策を講じるものである

ことから、安全機能を有する火災区域内において防護対象機器の耐震クラスに応じた消火設備の耐震性を確保する。

重大事故等対処設備のうち火災防護対象機器が設置される火災区域（区画）については、当該設備の破損によって上位クラスの機器に影響を及ぼさないよう、Ss機能維持された固定式ガス消火設備及び水消火設備を設置する。一部の火災区域（区画）については、内包する可燃物量(火災の発生・延焼が考えにくい弁のグリス・計装ラック、金属筐体に覆われた分電盤等を除く)について1,000MJ、等価火災時間0.1時間を基準として設け、現場の詳細な調査の上、いずれの可燃物についても金属製筐体に覆われ、煙が充満しにくく、可燃物間の相互の延焼防止が図られ大規模な火災や煙が発生しにくい環境であることを確認し、手動消火活動が可能な火災区域（区画）と整理し消火器にて消火活動を行う設計とする。また、消火器については、基準地震動に対して転倒、破損等しないよう固縛を行うものとする。添付資料9に配置を示す。

なお、地震後の手動消火活動への影響を考慮すると、低耐震クラスの油内包機器からの油漏えい火災または電源盤からの火災発生が考えられる。安全機能を有する火災区域*のうち、固定式消火設備を設けない火災区域（区画）とそれらの火災区域（区画）に設置された低耐震クラス機器については、以下のとおり分類される。

※リスト上は重大事故等対処設備を有する火災区域を含む

- ①可燃物量が特に大きく、通常時に発火の可能性が否定できないことからSs機能維持されたハロゲン化物自動消火設備（局所）の設置対象としている機器
- ②金属筐体に覆われ、外部への影響が考えにくく、可燃物量が少ない機器であることから消火器による手動消火が可能な機器

③使用時のみ電源を入れ、使用中の発火の際は周囲の作業員により初期消火活動が可能な機器

よって、固定式消火設備を設置しない火災区域について、地震後も消火器による手動消火活動が可能と考えることから消火機能が維持される。

以上より地震後も固定式消火設備、消火器により各火災区域（区画）の消火機能が維持される（第41-5-1図）ことから、消火用水供給系について水源・ポンプも含めて耐震Cクラス設計とする。ただし、消火用水供給系配管は、地震時における地盤変位対策として、消火用水供給系配管のレイアウト、配管支持長さからフレキシビリティを考慮した配置とすることで、地盤変位による変形を配管系統全体で吸収する設計とする。

また、消火用水供給系配管が屋外に設置されることも踏まえ、保温材の取付けや、消火栓内部に水が溜まらないような自動排水機構を有する消火栓の採用といった凍結防止を図る設計とする。

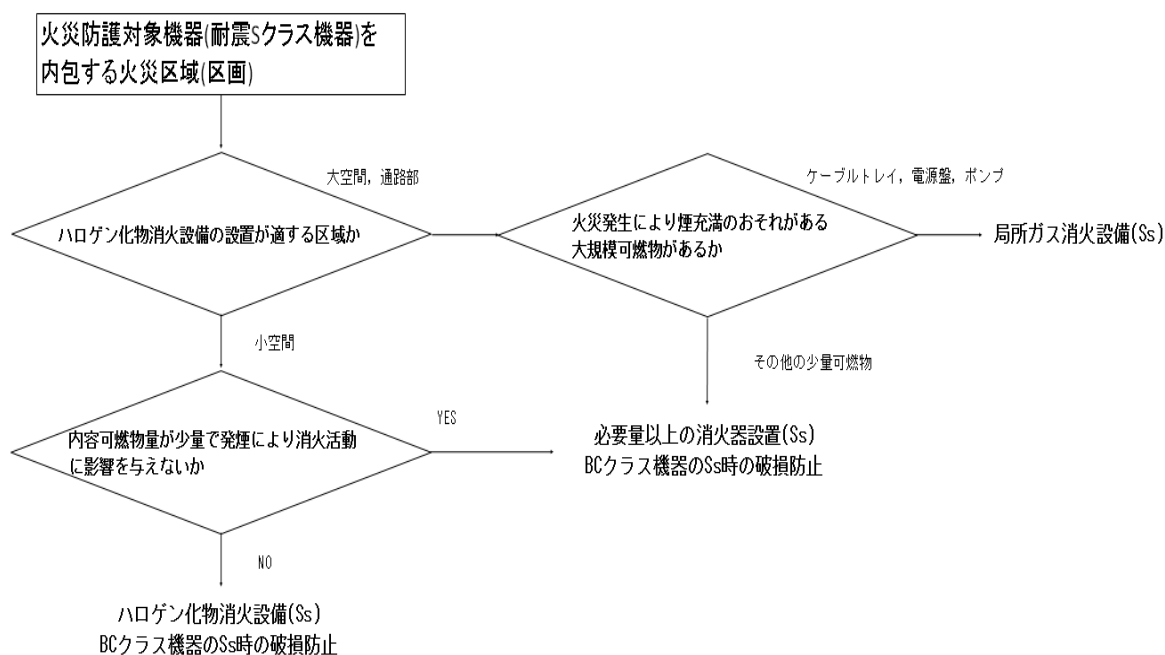
屋外に設置された消火系の機器がその他津波、洪水、竜巻、降水、積雪、落雷、地滑り、火山の影響、生物学的事象、森林火災及び高潮といった自然現象によって機能を阻害される場合は、原因の除去または早期の取替、復旧を図る設計とする。

消火用水供給系は、他系統と共用する場合には、隔離弁を設置して遮断する措置により、消火系の供給を優先する設計とする。

なお、消火栓は消防法施行令第十一条（屋内消火栓設備に関する基準）、消防法施行令第十九条（屋外消火栓設備に関する基準）に基づき、すべての火災区域（区画）を消火できるように設置する。火災区域（区画）の消火栓の

配置を添付資料9に示す。消火器は、消防法施行規則第六条「大型消火器以外の消火器具の設置」及び消防法施行規則第七条「大型消火器の設置」に基づき設置する。

以上により、消火用水供給系について水源の多重化、ポンプの多様化を図ること、消防法施行令に基づき必要な水量、ポンプ容量を備える設計とすること、また東海発電所との共用に対し十分な容量を有していること、地震時の地盤変位や風水害、凍結等を考慮した設計とすることから、火災防護に係る審査基準に適合しているものとする。また、消火栓に関して、全ての火災区域（区画）を消火できるように設置すること、消防法施行令に基づき必要な容量を確保することから火災防護に係る審査基準に適合しているものとする。



第41-5-1図 重大事故等対処設備を設置する火災区域（区画）の
消火設備の耐震性について

3.2.5 移動式消火設備について（既設）

移動式消火設備については、移動式消火設備を2台（予備1台を含む）配備し、消火ホース等の資機材を備える。添付資料10に移動式消火設備を示す。また、消火用水のバックアップラインとして屋外に設置された連結送水口に移動式消火設備を接続することで、建屋内の屋内消火栓に対しても給水は可能である。

なお、移動式消火設備の操作については、発電所構内の監視所に24時間体制で配置している自衛消防隊にて実施する。

4. 消火活動が困難となる火災区域(区画)の考え方

火災防護に係る審査基準の「2.2.1(2) 消火設備」では、重大事故等対処設備のうち、火災により機能が影響を受ける設備を設置する火災区域(区画)であって、火災時に煙の充満等により消火活動が困難なところには、自動消火又は手動操作による固定式消火設備の設置が要求されている。以下に「火災時に煙の充満等により消火活動が困難なところ」の選定方針について示す。

東海第二発電所では、補足説明資料41-2「火災による損傷の防止を行う重大事故等対処施設の分類について」の添付資料1「重大事故等対処施設一覧表」に記載されている機器等の設置場所の火災区域(区画)は、基本的に「火災時に煙の充満等により消火活動が困難なところ」として設定する。

ただし、火災発生時の煙の充満等により消火活動が困難とならないところとして以下を選定する。これらの火災区域(区画)については、消火活動により消火を行う設計とする。

(1) 屋外の火災区域(常設代替高圧電源装置エリア, 可搬型設備保管エリア, 海水ポンプ室)

常設代替高圧電源装置エリア, 可搬型設備保管エリア, 海水ポンプ室については屋外の火災区域であり, 火災が発生しても煙は充満しない。よって, 煙の充満等により消火活動が困難とならない火災区域として選定する。

(2) 中央制御室

中央制御室は, 常駐する運転員によって, 火災感知器による早期の火災感知及び消火活動が可能であり, 火災の規模が拡大する前に消火可能であること, 万が一火災により煙が発生した場合でも建築基準法に準拠した容量の排煙設備によって排煙が可能であることから, 消火活動が困難とならない火災区域として選定する。

緊急時対策所(災害対策本部)は, 万が一火災により煙が発生した場合でも建築基準法に準拠した容量の排煙設備により排煙が可能であることから, 煙の充満により消火活動が困難とならない火災区域として選定する。

このため, 中央制御室, 緊急時対策所(災害対策本部)の消火は, 消火器で行う設計とする。

なお, 中央制御室の床下コンクリートピット内は, ハロゲン化物自動消火設備(局所)を設置する設計とする。

(3) 格納容器

格納容器内において万が一火災が発生した場合でも, 格納容器内の空間体積(約9,800m³)に対してページ用排風機の容量が16,980m³/hであり, 排煙が可能な設計とすることから, 消火活動が困難とならない火災区域(区

画)として選定する。

5.まとめ

東海第二発電所における重大事故等対処施設の火災を早期に消火するための消火設備を第41-5-1表に示す。

第41-5-1表 東海第二発電所における重大事故等対処施設を設置する火災区域(区画)の消火設備

消火設備	消火剤	必要消火剤量	主な消火対象
ハロゲン化物 自動消火設備 (全域)	ハロン1301	1m ³ あたり0.32kg	煙の充満等により消火活動が困難な火災区域(区画)
二酸化炭素 自動消火設備 (全域)	二酸化炭素	1m ³ あたり0.8~0.9kg以下	
ハロゲン化物 自動消火設備 (局所)	ハロン1301	1m ³ あたり5.0kg以下	原子炉建屋通路部の油内包機器, 中央制御室床下コンクリートピット
	FK-5-1-12	1m ³ あたり0.84~1.46kgに開口補償を含む	原子炉建屋通路部のケーブルトレイ
消火栓	水	屋内: 150ℓ/min以上 屋外: 350ℓ/min以上	重大事故等対処施設を設置する火災区域(区画)
消火器	粉末他	消防法施行規則第六, 七条に基づく必要数に裕度を見込む	煙の充満等により消火活動が困難とならない火災区域(区画)

添付資料 1

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

(抜粋)

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(抜粋)

2. 基本事項

(1)原子炉施設内の火災区域又は火災区画に設置される安全機能を有する構造物，系統及び機器を火災から防護することを目的として，以下に示す火災区域及び火災区画の分類に基づいて，火災発生防止，火災の感知及び消火，火災の影響軽減のそれぞれを考慮した火災防護対策を講じること。

①原子炉の高温停止及び低温停止を達成し，維持するための安全機能を有する構造物，系統及び機器が設置される火災区域及び火災区画

②放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を有する構造物，系統及び機器が設置される火災区域

2.2 火災の感知，消火

2.2.1 火災感知設備及び消火設備は，以下の各号に掲げるように，安全機能を有する構造物，系統及び機器に対する火災の影響を限定し，早期の火災感知及び消火を行える設計であること。

(2)消火設備

①原子炉の高温停止及び低温停止を達成し，維持するための安全機能を有する構造物，系統及び機器が設置される火災区域または火災区画であって，火災時に煙の充満，放射線の影響等により消火活動が困難なところには，自動消火設備又は固定式消火設備を設置すること。

②放射性物質の貯蔵閉じ込め機能を有する構造物，系統及び機器が設置される火災区域であって，火災時に煙の充満，放射線の影響等により消火活動が困難なところには，自動消火設備又は手動操作による固定式消火設備を設置すること。

- ③消火用水供給系の水源及び消火ポンプ系は、多重性又は多様性を備えた設計であること。
- ④原子炉の高温停止及び低温停止に係る安全機能を有する構築物、系統及び機器相互の系統分離を行うために設けられた火災区域又は火災区画に設置される消火設備は、系統分離に応じた独立性を備えた設計であること。
- ⑤消火設備は、火災の火炎、熱による直接的な影響のみならず、煙、流出流体、断線、爆発等による二次的影響が安全機能を有する構築物、系統及び機器に悪影響を及ぼさないように設置すること。
- ⑥可燃性物質の性状を踏まえ、想定される火災の性質に応じた十分な容量の消火剤を備えること。
- ⑦移動式消火設備を配備すること。
- ⑧消火剤に水を使用する消火設備は、2時間の最大放水量を確保できる設計であること。
- ⑨消火用水供給系をサービス系または水道水系と共用する場合には、隔離弁等を設置して遮断する等の措置により、消火用水の供給を優先する設計であること。
- ⑩消火設備は、故障警報を中央制御室に吹鳴する設計であること。
- ⑪消火設備は、外部電源喪失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。
- ⑫消火栓は、全ての火災区域の消火活動に対処できるよう配置すること。
- ⑬固定式のガス系消火設備は、作動前に職員等の退出ができるように警報を吹鳴させる設計であること。
- ⑭管理区域内で消火設備から消火剤が放出された場合に、放射性物質を含むおそれのある排水が管理区域外へ放出することを防止する設計であること。
- ⑮電源を内蔵した消火設備の操作等に必要な照明器具を、必要な火災区域及

びその出入通路に設置すること。

(参考)

(2) 消火設備について

①-1 手動操作による固定式消火設備を設置する場合は、早期に消火設備の起動が可能となるよう中央性制御室から消火設備を起動できるように設計されていること。

上記対策を講じた上で、中央制御室以外の火災区域又は火災区画に消火設備の起動装置を設置することは差し支えない。

①-2 自動消火設備にはスプリンクラー設備、水噴霧消火設備及びガス系消火設備(自動起動の場合に限る。)があり、手動操作による固定式消火設備には、ガス系消火設備等がある。中央制御室のように常時人がいる場所には、ハロン1301を除きガス系消火設備が設けられていないことを確認すること。

④ 「系統分離に応じた独立性」とは、原子炉の高温停止及び低温停止に係る安全機能を有する構築物、系統及び機器が系統分離を行うため複数の火災区域又は火災区画に分離して設置されている場合に、それらの火災区域又は火災区画に設置された消火設備が、消火ポンプ系(その電源を含む。)等の動的機器の単一故障により、同時に機能を喪失することがないことをいう。

⑦ 移動式消火設備については、「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則(昭和53年通商産業省令第77号)第85条の5」を踏まえて設置されていること。

⑧ 消火設備のための必要水量は、要求される放水時間及び必要圧力での最大流量を基に設計されていること。この最大流量は、要求される固定式消火設備及び手動消火設備の最大流量を合計したものであ

ること。なお、最大放水量の継続時間としての2時間は、米国原子力規制委員会(NRC)が定めるRegulatory Guide 1.189で規定されている値である。

上記の条件で設定された防火水槽の必要容量は、Regulatory Guide 1.189では、1,136,000リットル(1,136m³)以上としている。

2.2.2 火災感知設備及び消火設備は、以下の各号に示すように、地震等の自然現象によっても、火災感知及び消火の機能、性能が維持される設計であること。

- (1)凍結するおそれがある消火設備は、凍結防止対策を講じた設計であること。
- (2)風水害に対して消火設備の性能が著しく阻害されない設計であること。
- (3)消火配管は、地震時における地盤変位対策を考慮した設計であること。

(参考)

火災防護対象機器等が設置される火災区画には、耐震B・Cクラスの機器が設置されている場合が考えられる。これらの機器が基準地震動により損傷しSクラス機器である原子炉の火災防護対象機器の失わせることがないことが要求される場所であるが、その際、耐震B・Cクラス機器に基準地震動による損傷に伴う火災が発生した場合においても、火災防護対象機器等の機能が維持されることについて確認されていなければならない。

- (2)消火設備を構成するポンプ等の機器が水没等で機能しなくなるものないよう、設計に当たっては配置が考慮されていること。

添付資料 2

東海第二発電所におけるガス消火設備 について

東海第二発電所におけるガス消火設備について

1. 設備構成及び系統構成

火災時に煙の充満により消火が困難となる可能性のある火災区域(区画)に必要なとなる固定式消火設備は、人体、設備に対する影響を考慮し、「ハロゲン化物自動消火設備（全域）並びにハロゲン化物自動消火設備（局所）」を設置する。（緊急時対策所用発電機室，非常用ディーゼル発電機室を除く）

ガス消火設備の仕様概要を第 1 表，使用箇所及び選定理由を第 2 表に示す。また，単一の部屋に対し使用する専用のハロゲン化物自動消火設備（全域）を第 1 図に示す。また，油内包機器に使用するハロゲン化物自動消火設備（局所）を第 2 図に示す。ケーブルトレイ並びに盤に使用するハロゲン化物自動消火設備（局所）を第 3 図，第 4 図に示す。

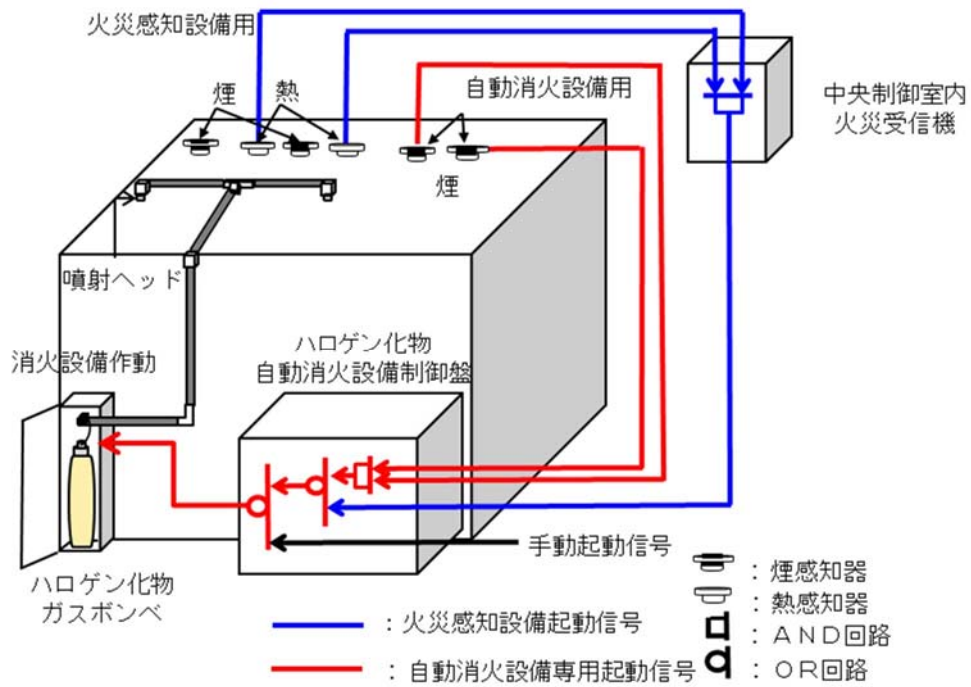
なお，ガス消火設備の耐震設計については，添付資料 3 に示す。

第 1 表 ガス消火設備の仕様概要

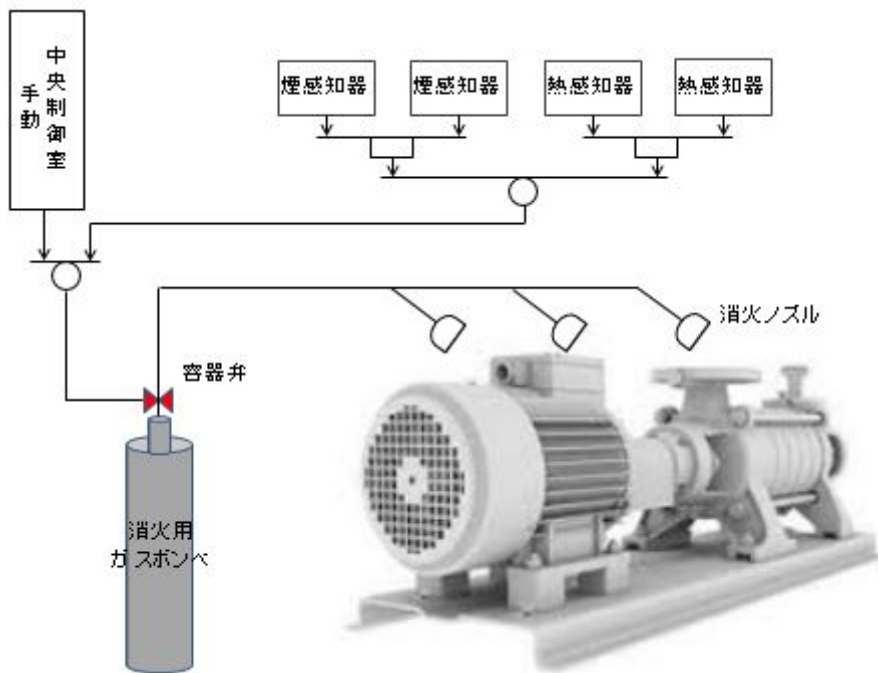
	項目		仕様
ハロゲン 化物 消火設備	消火剤	消火剤	ハロン 1301
		消火剤の特徴	設備及び人体に対して無害
		消火原理	燃焼連鎖反応抑制(負触媒効果)
	消火設備	適用規格	消防法その他関係法令
		火災感知	複数の火災感知器のうち 2 系統の動作信号
		放出方式	自動起動及び現場での手動起動
		消火方式	全域放出方式又は局所放出方式
		電源	非常用(緊急用)電源及び蓄電池を消火設備制御盤内に設置
	消火剤	消火剤	FK-5-1-12
		消火剤の特徴	設備及び人体に対して無害
		消火原理	燃焼連鎖反応抑制(負触媒効果)
	消火設備	適用規格	消防法その他関係法令
		火災感知	センサーチューブ方式
		放出方式	自動起動
		消火方式	局所放出方式
	電源	電源不要	

第 2 表 ガス消火設備の使用箇所及び選定理由

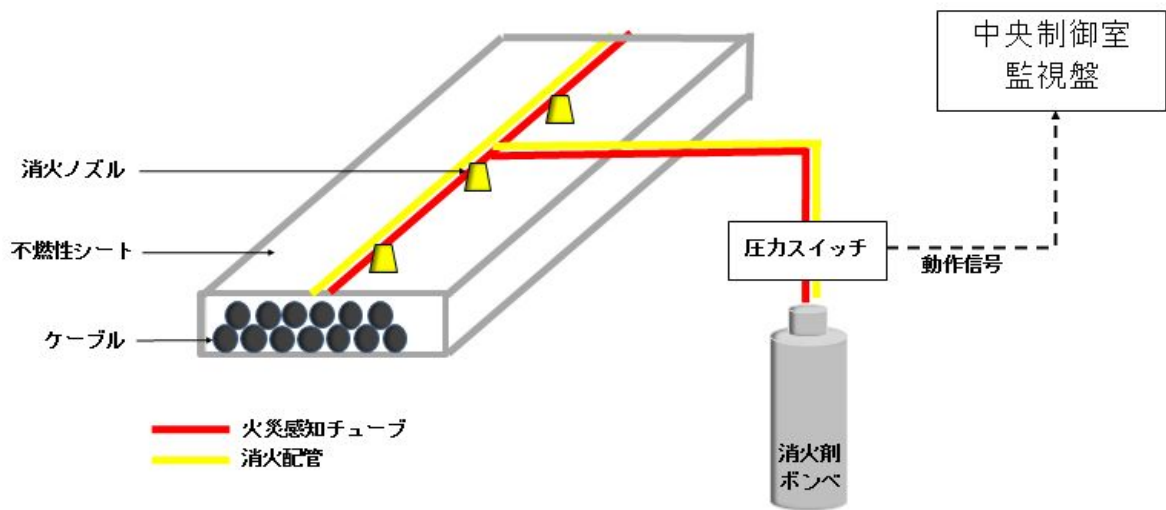
消火剤	使用箇所	選定理由
二酸化炭素	緊急時対策所用発電機室 非常用ディーゼル発電機室	燃料油, 潤滑油を多量に貯蔵し, 可燃性ガスが発生しやすく爆発 的な燃焼においても確実に消火 できる
ハロン 1301	緊急用電気品室, 電気室, ポンプ室(低圧代替注水ポンプエリ ア, 緊急用海水ポンプエリア含む), ケーブル処理室, 局所消火(ケーブル トレイ以外の油内包機器等)	誤作動しても人や機器に被害が なく早期消火に有意
FK-5-1-12	局所消火(ケーブルトレイ)	検知管により早期に消火設備が 動作し初期消火が必要な箇所



第1図 ハロゲン化物自動消火設備（全域）（ハロン 1301）動作概要

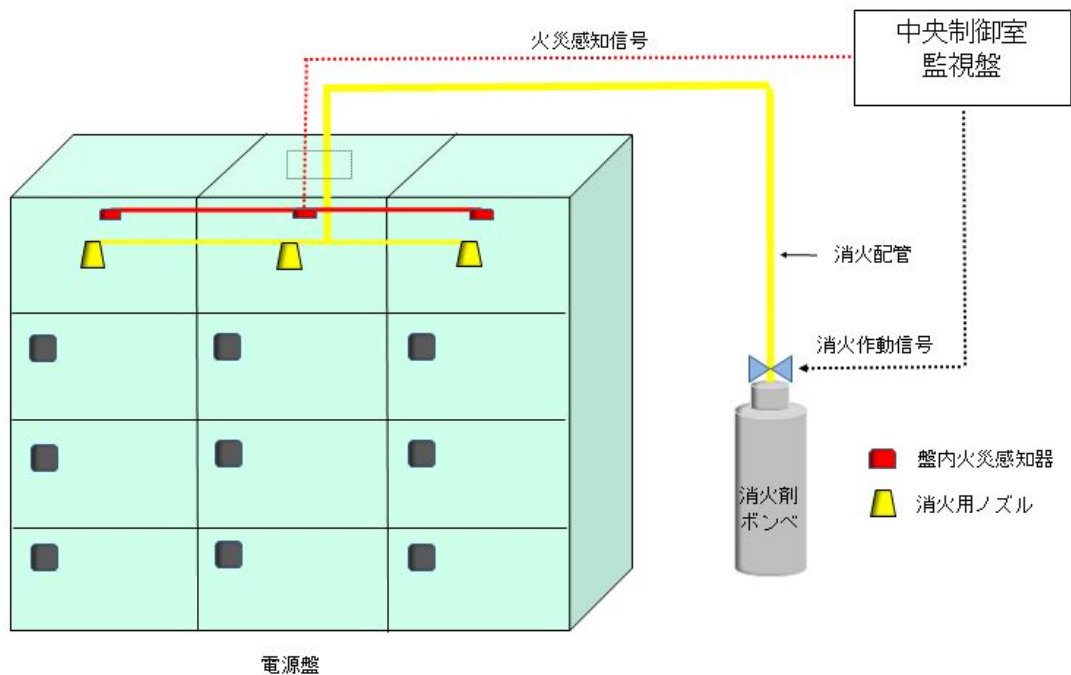


第2図 ハロゲン化物自動消火設備（局所）（ハロン 1301）概要図（油内包機器）



ケーブルトレイ

第3図 ハロゲン化物自動消火設備(局所)(FK-5-1-12)概要図(ケーブルトレイ)



盤(自動又は中央制御室からの遠隔手動消火設備)

第4図 ハロゲン化物自動消火設備(局所)(ハロン1301)概要図(盤)

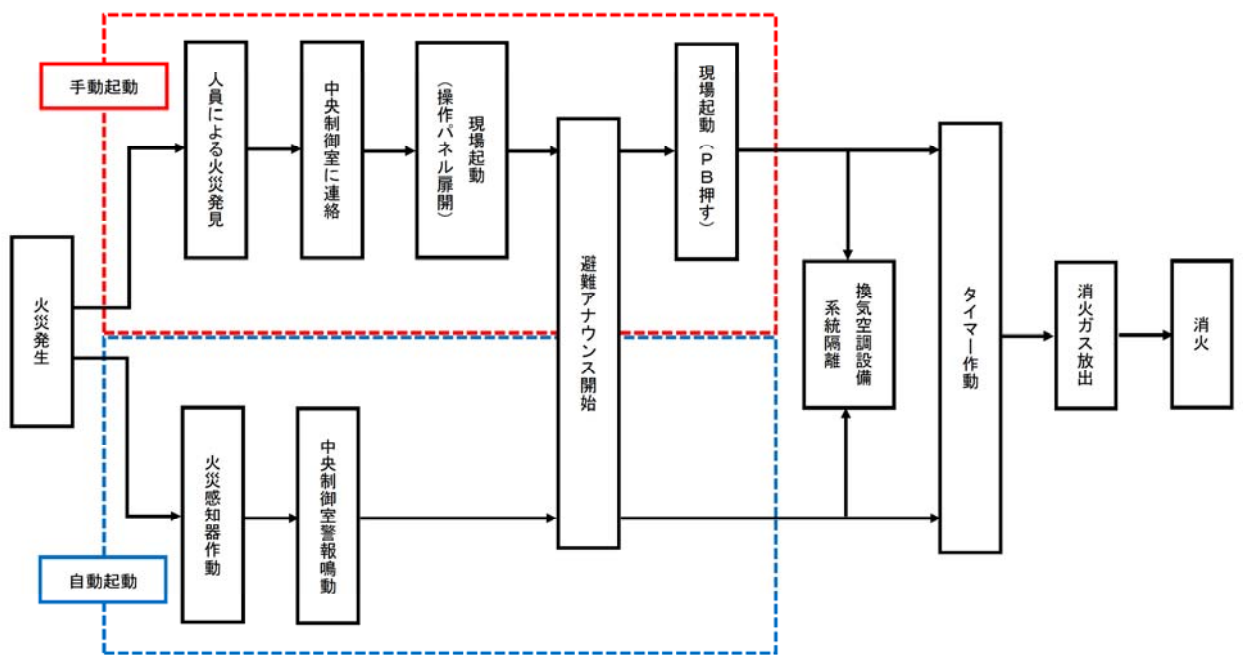
2. ハロゲン化物自動消火設備（全域）の作動回路

2.1 作動回路の概要

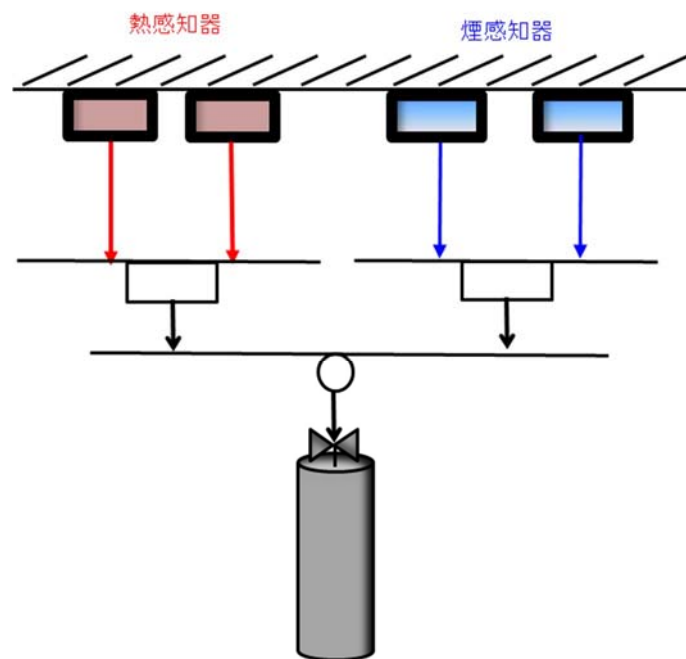
消火活動が困難な火災区域(区画)の火災発生時におけるハロゲン化物自動消火設備（全域）作動までの信号の流れを第5図に示す。

自動待機状態では複数の感知器が動作した場合に自動起動する。起動条件としては、火災感知用の「熱感知器」及び自動消火設備用の「煙感知器」のそれぞれ2つが感知した場合、ハロゲン化物自動消火設備（全域）が自動起動する設計とし、誤作動防止を図っている。(第6図)

中央制御室における遠隔起動，現地(火災エリア外)での手動操作による消火設備の起動(ガス噴出)も可能な設計としており，現場での火災発見時における早期消火が対応可能な設計とする。また，火災感知用の熱感知器又は自動消火用の煙感知器のうち，煙感知器の誤不動作により自動起動しない場合であっても，熱感知器の動作により中央制御室に警報を発するため，運転員が火災の発生を確認した場合は，中央制御室または現場での手動起動により早期消火が対応可能な可能である。



第5図 ハロゲン化物自動消火設備（全域）の作動までの流れ



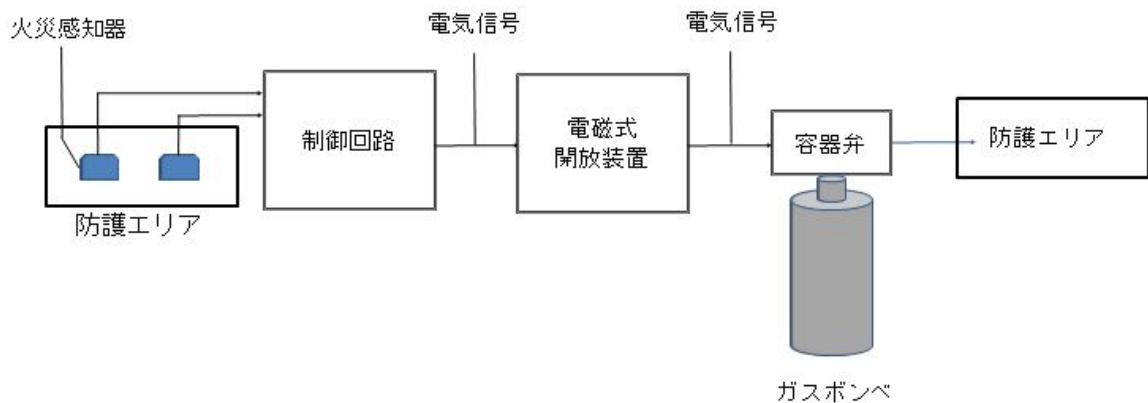
自動消火設備起動ロジック

第6図 ハロゲン化物自動消火設備（全域）起動ロジック

2.2 ハロゲン化物自動消火設備（全域）の系統構成

火災感知器からの信号を制御回路が受信した後、一定時間後に、電磁式開放装置に起動信号(電気)が入力され、電磁式開放装置からの放出電気信号が容器弁に発信し、ハロゲンガスを放出する。

第7図にハロゲン化物自動消火設備（全域）の系統構成を示す。



第7図 ハロゲン化物消火設備の系統構成

3. ハロゲン化物自動消火設備（局所）の作動回路

3.1 作動回路の概要

通路部において消火活動が困難となるおそれがある油内包機器、盤に対して設置するハロゲン化物自動消火設備（局所）作動までの信号の流れはハロゲン化物自動消火設備（全域）と同様であり、第5図に示す。

自動待機状態では、複数の感知器が動作した場合に自動起動する。起動条件としては、火災感知用の「煙感知器」及び「熱感知器」のそれぞれ2つが感知した場合、ハロゲン化物自動消火設備（局所）が自動起動する設計とし、誤作動防止を図っている。また、火災感知用感知器(熱感知器)又は自動消火用感知器(熱感知器、煙感知器)のうち、一方の誤不動作により自動起動しない場合で

あっても、いずれか一方の感知器の動作により中央制御室に警報を発するため、運転員が火災の発生を確認した場合は、中央制御室または現場での手動起動により早期消火が対応可能な設計とする。

また、ケーブルトレイのハロゲン化物自動消火設備（局所）は、火災区域（区画）に設置する感知器とは別に、狭隘なケーブルトレイでも設置可能なセンサーチューブ式の火災感知器を設置し、ハロゲン化物自動消火設備（局所）が作動する設計とする。起動条件は、火災近傍のセンサーチューブが火炎の熱で破裂することでセンサーチューブの圧力が変化による火災感知信号を発信し、消火ガスの放出を行う。本設備は簡略化された単純な構造であることから誤動作の可能性は小さく、万が一誤動作が発生した場合でも機器・人体に影響をおよぼさない。センサーチューブ式のハロゲン化物自動消火設備（局所）のケーブルトレイへの適用について、消火性能が確保されていることを別紙1に示す。

中央制御室では消火ガスの放出信号を検知する設計であり、人による火災発見時においても、現場での手動起動が可能な設計とする。また、誤不動作で消火設備が起動しない場合があっても、火災区域（区画）の感知器の動作により中央制御室に警報が発報するため、運転員が火災の発生を確認した場合は、現場で手動起動することにより消火対応可能な設計とする。

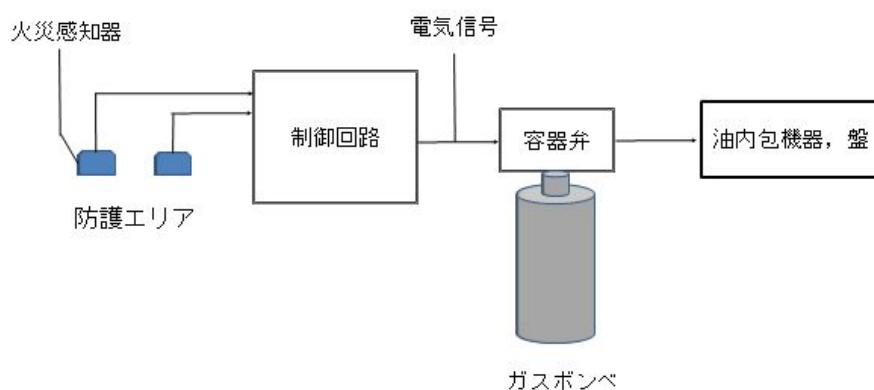
3.2 ハロゲン化物自動消火設備（局所）の系統構成

(1) ハロゲン化物自動消火設備（局所）（油内包機器，盤）

油内包機器，盤に対するハロゲン化物自動消火設備（局所）は、火災感知器からの信号を制御回路部が受信した後、一定時間後に制御回路部から容器弁に対して放出信号を発信して、消火ガスが放出される。ガスを噴射するヘッドは消防法施行規則第二十条に基づき、防護対象物のすべての表面が必ず

れかの噴射ヘッドの有効射程内となり、消火剤の放射によって可燃物が飛び散らない箇所に設置し、消防法施工規則に基づく消火剤の量を 25 秒以内に放射できる設計とする。

ハロゲン化物自動消火設備（局所）（油内包機器，盤）の系統構成を第 8 図に示す。

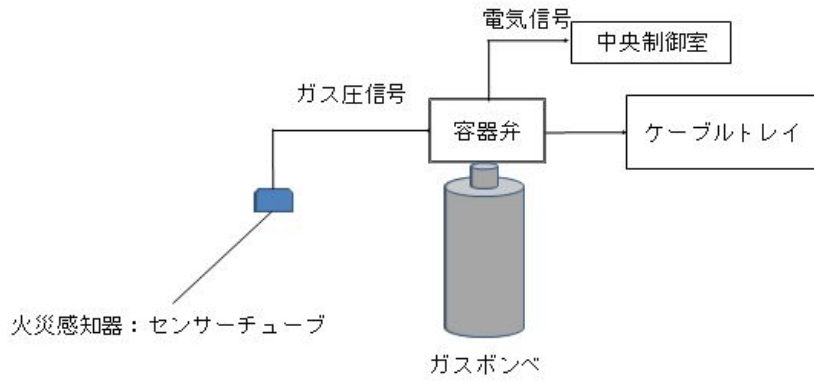


第 8 図 ハロゲン化物自動消火設備（局所）（油内包機器，盤）起動ロジック

(2) ハロゲン化物自動消火設備（局所）（ケーブルトレイ）

ケーブルトレイに設置する火災感知器(センサーチューブ)が火災により火炎の熱で破裂するとチューブ内部のガス圧が低下し、容器弁へ圧力信号が発せられる。圧力制御された容器弁が圧力信号により開放し、消火ガスが放出される。なお、圧力信号を電気信号に変換し、消火ガスが放出される。なお、圧力信号を電気信号に変換し、消火ガスを放出されたことを中央制御室に警報として発報する。

ハロゲン化物自動消火設備（局所）（ケーブルトレイ）の系統構成を第 9 図に示す。



第9図 ハロゲン化物自動消火設備（局所）（ケーブルトレイ）の系統構成

ケーブルトレイハロゲン化物自動消火設備（局所）の消火性能について

1. はじめに

原子炉建屋通路部においては，ケーブル火災が発生した場合，煙の充満により消火活動が困難となる可能性があるため，ケーブルトレイにチューブ式のハロゲン化物自動消火設備（局所）を設置する設計とする。

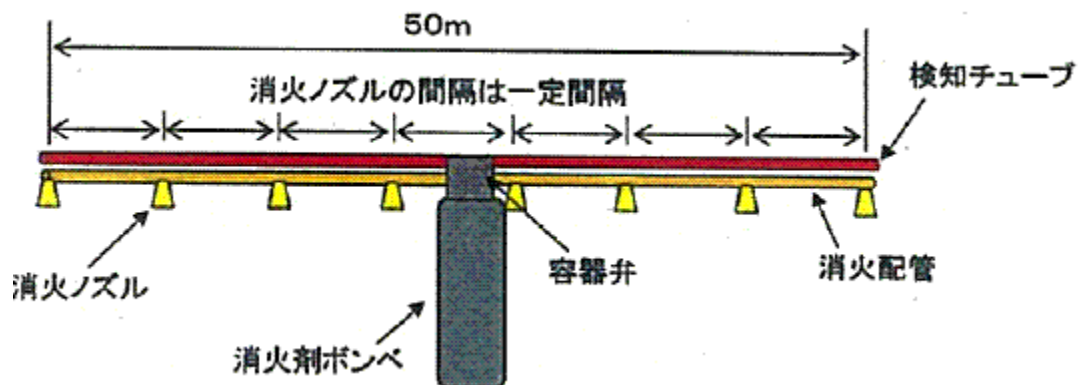
以降では，実証試験によりチューブ式のハロゲン化物自動消火設備（局所）がケーブルトレイの火災に対し有効であることを示す。

2. チューブ式ハロゲン化物自動消火設備（局所）の仕様

チューブ式ハロゲン化物自動消火設備（局所）の概要を第 1 図に示す。チューブ式ハロゲン化物自動消火設備（局所）は，ケーブルトレイ内の火災の炎を検知し自動的に消火剤を放出し有効に消火すること等を目的とし，防災メーカーにおいて取扱われている。また，一部製品については第 1 表に示す仕様でケーブルトレイ火災を有効に消火するものであることを日本消防設備安全センターから性能評定^{*}を受けている。

東海第二発電所の原子炉建屋通路部のケーブルトレイに適用するチューブ式ハロゲン化物自動消火設備（局所）についても，上記仕様と同等以上の設計とし，消火性能を確保する。

※出典元：「消火設備(電気設備用自動消火装置)性能評定書 型式記号：IHP-14.5」，15-046号，(一財)日本消防設備安全センター 平成23年9月)



第1図 チューブ式ハロゲン化物自動消火設備(局所)の概要図

第1表 チューブ式ハロゲン化物自動消火設備(局所)の仕様

構成部品		仕様
検知チューブ	消火剤	FK-5-1-12
	材質	ポリアミド系樹脂
	使用環境温度	-20℃~50℃
	探知温度	約180℃
	内圧	1.8MPa
消火配管		軟銅管
消火ノズル個数		最大8個/セット
消火剤ポンペ本数		1本/セット

3. 電力中央研究所におけるケーブルトレイ消火実証試験

電力中央研究所の研究報告^{*}において、原子力発電所への適用を目的として第1表に示す仕様のチューブ式ハロゲン化物自動消火設備（局所）を用いたケーブルトレイ消火実証試験を実施、その結果が有効であったことが示されている。

※出典元：「チューブ式自動消火設備のケーブルトレイ火災への適用性評価」，N14008，電力中央研究所 平成26年11月

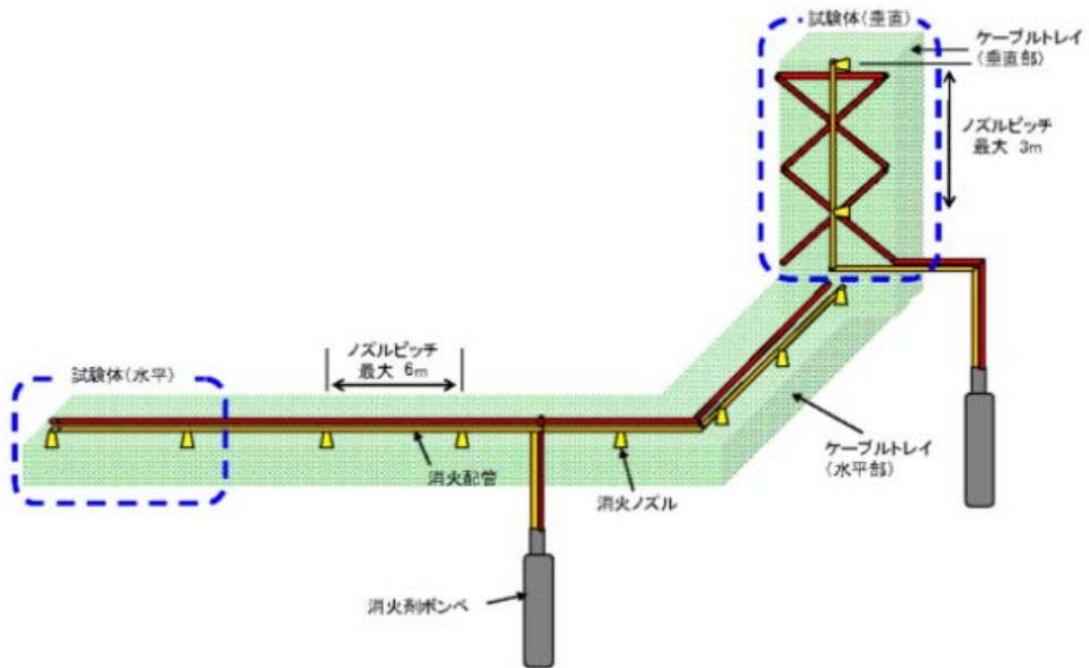
以降では、電力中央研究所にて行われた実証試験の概要を示し、東海第二発電所の原子炉建屋通路部のケーブルトレイ消火に有効となることを示す。

3.1 実証試験装置の仕様

実証試験装置の概要を第2図に、試験条件を第2表に示す。実証試験では、実機状態を模擬するため、ケーブルトレイは水平と垂直の2種類としている。垂直の場合は、火災による熱が垂直上方に伝搬することを考慮し、ケーブル敷設方向（鉛直方向）に対し、検知チューブが直交するよう一定間隔で交差するよう検知チューブを配置している。また、実機状態では、ケーブルトレイ内に敷設されるケーブルが少ない箇所と複数ある箇所があるため、試験においては、その双方を模擬している。（試験 H1, V1：ケーブルトレイ内1本，試験 H2, V2：ケーブルトレイ内複数本）着火方法は過電流を用い、電流の大きさはケーブルの許容電流の6倍の2000Aで実施されている。

なお、電力中央研究所での実証試験では、チューブ式ハロゲン化物自動消火設備（局所）を火災防護対策のうち火災の影響軽減対策に適用することが考慮されていたため、ケーブルトレイは金属蓋とし、さらにその周囲を防火シート

で巻いた試験体であった。(第3図)東海第二発電所においては、消火設備作動時に消火剤がケーブルトレイの外部に漏れないように防火シートで覆う設計とする。防火シートの耐久性を別紙2, 防火シートを施工することによるケーブルの許容電流低減率への影響を別紙3, 防火シートのケーブルトレイへの取付方法を別紙4にそれぞれ示す。



第2図 実証試験装置の概要

第2表 実証試験の試験条件

試験名	電流	トレイ姿勢	着火管理位置※1	可燃物	ケーブルトレイ寸法
H1	2000A	水平	ケーブルトレイ端部から4m	6600V CV 3C 150sq 1本	幅 1.8m ^{※2} × 長さ 9.6m × 高さ 0.15m
H2				6600V CV 3C 150sq 3本 6600V CV 3C 150sq 27本	
V1		垂直	ケーブルトレイ上端部から4m	6600V CV 3C 150sq 1本	
V2				6600V CV 3C 150sq 3本 6600V CV 3C 150sq 14本	

※1 過電流による着火位置を管理するため、ケーブルに切り込みを入れている。

※2 東海第二発電所の原子炉建屋通路部に設置するケーブルトレイは最大幅が約0.6mであるため、実機設計よりも試験条件の方がケーブルトレイ内の空間が広がっている。したがって、実機設計よりも火災感知及び消火されにくい条件であり、保守的な試験であると考えられる。

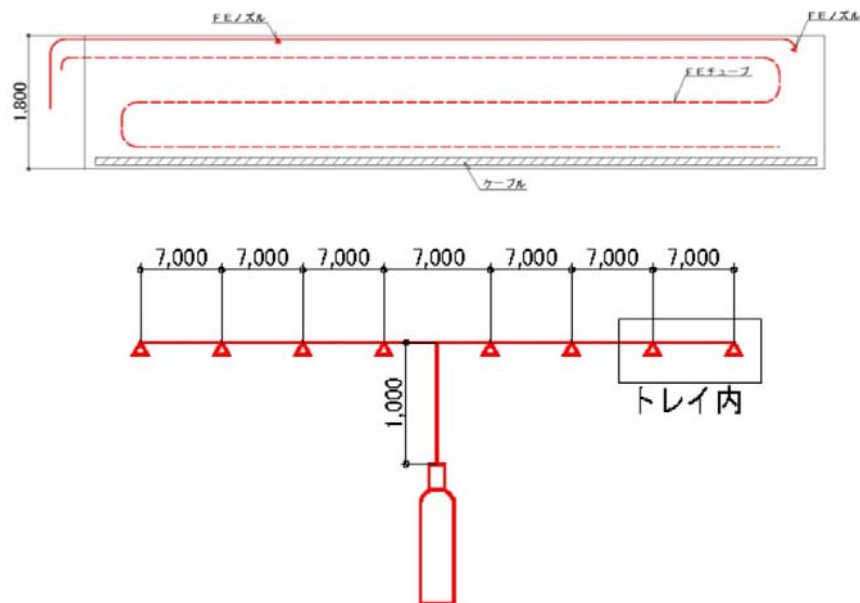


第3図 実証試験用のケーブルトレイ

3.2 実証試験の結果

3.2.1 試験 H1 結果

第4図に示す配置でケーブルトレイに過電流を通電したところ、通電開始後30分35秒着火し、着火から16秒後(通電開始後30分51秒)でチューブ式ハロゲン化物自動消火設備(局所)(報告ではFE装置)が作動し、消火されることが確認された。(第5図)



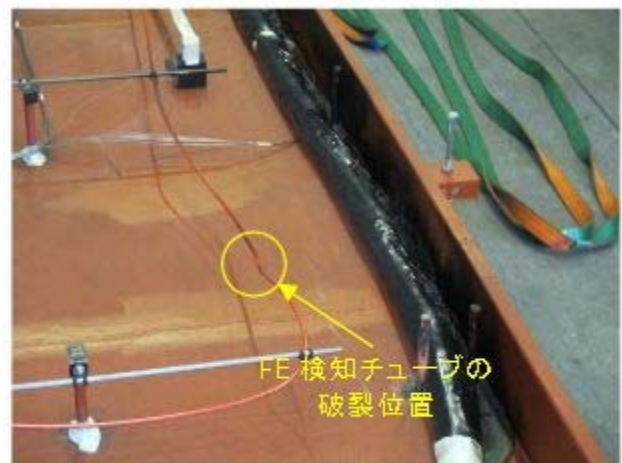
第4図 試験 H1 の概要



(着火時)



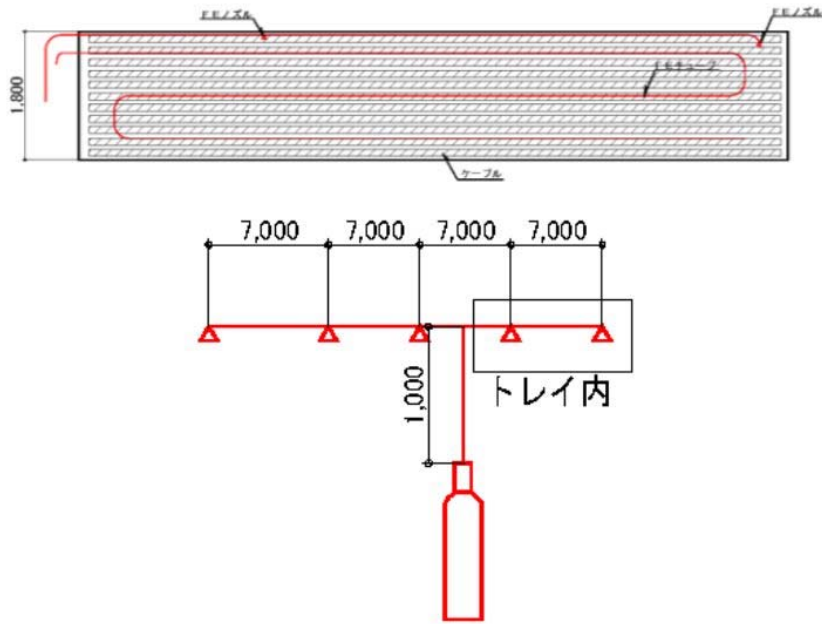
(FE 作動時)



第5図 試験 H1 発火・消火・試験後の状態

3.2.2 試験 H2 結果

第 6 図に示す配置でケーブルトレイに過電流を通電したところ、通電開始後 32 分 29 秒着火し、着火から 15 秒後(通電開始後 32 分 44 秒)でチューブ式ハロゲン化物自動消火設備(局所)(報告では FE 装置)が作動し、消火されることが確認された。(第 7 図)



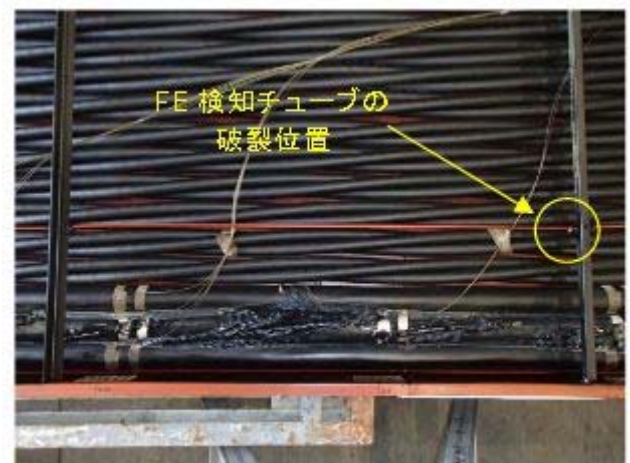
第 6 図 試験 H2 の概要



(着火時)



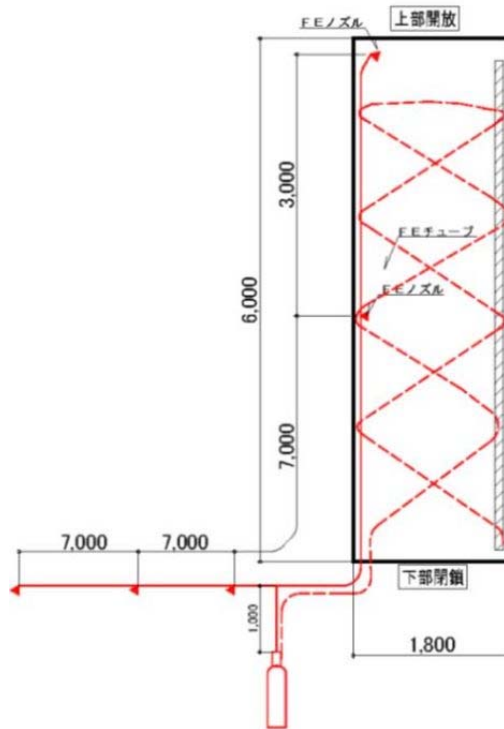
(FE 作動時)



第 7 図 試験 H2 発火・消火・試験後の状態

3.2.3 試験 V1 結果

第 8 図に示す配置でケーブルトレイに過電流を通電したところ、通電開始後 17 分 6 秒着火し、着火から 1 分 39 秒後(通電開始後 18 分 45 秒)でチューブ式ハロゲン化物自動消火設備(局所)(報告では FE 装置)が作動し、消火されることが確認された。(第 9 図)



第 8 図 試験 V1 の概要



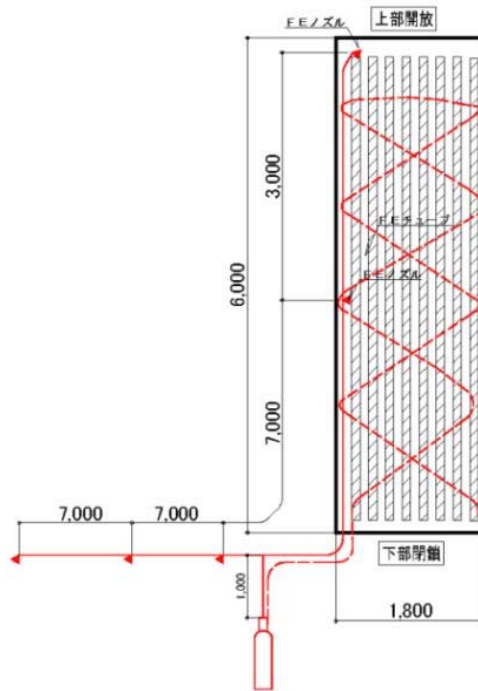
(着火時)

(消火時)

第 9 図 試験 H2 発火・消火・試験後の状態

3.2.4 試験 V2 結果

第 10 図に示す配置でケーブルトレイに過電流を通電したところ、通電開始後 17 分 6 秒着火し、着火から 1 分 39 秒後(通電開始後 18 分 45 秒)でチューブ式ハロゲン化物自動消火設備(局所)(報告では FE 装置)が作動し、消火されることが確認された。(第 11 図)



第 10 図 試験 V2 の概要



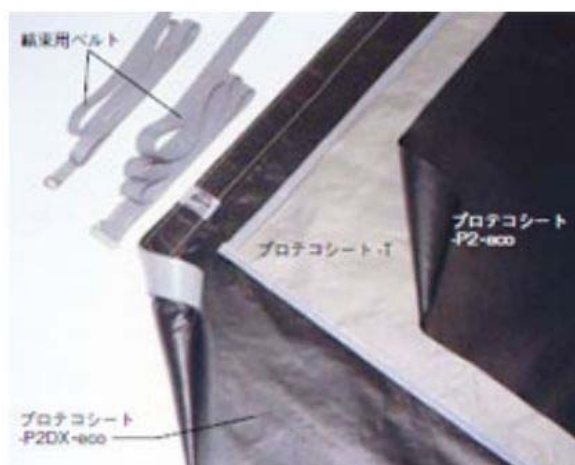
第 11 図 試験 V2 発火・消火・試験後の状態

以上より、実機を模擬したケーブルトレイの火災について、チューブ式ハロゲン化物自動消火設備（局所）が有効に機能することを確認した。

ケーブルトレイハロゲン化物自動消火設備（局所）に使用する
ケーブルトレイカバーについて

東海第二発電所のケーブルトレイハロゲン化物自動消火設備（局所）では、消火設備の作動時に消火剤がケーブルトレイの外部に漏れないようにするため、ケーブルトレイを防火シートで覆う設計とする。（第1図）ケーブルトレイを覆う防火シートは酸素指数 60 以上であり、消防法上、難燃性または不燃性を有する材料(酸素指数 26 以上)に指定される*。

※出典元：「消防法施行令の一部改正に伴う運用について(合成樹脂類の範囲)(指定数量)」，消防予第 184 号，消防庁予防救急課，昭和 54 年 10 月



第 1 図 防火シートの概要

また、防火シートは、ケーブルトレイに巻き付けた状態で IEEE383 std1974 に基づく垂直トレイ燃焼試験(20 分間のバーナ加熱)を実施しても、第 2 図に示すように接炎による破れ等がないことを確認している*。

したがって、ケーブル火災等により防火シートが接炎する状態となっても、燃焼や破れ等の生じるおそれはなく、ハロゲン化物自動消火設備（局所）作動後に消火剤が外部に漏えいすることがないため、ハロゲン化物自動消火設備（局所）の消火性能は維持される。

※出典元：「延焼防止シート「プロテコエコシート-P2・eco」電力ケーブルによる延焼防止性確認試験報告書」，FT-技一第 71338 号，古河電気工業(株)・(株)古河テクノマテリアル，平成 18 年 10 月

経過時間 (分)	5	10	15	20	試験終了後の ケーブル損傷状況
加熱部全体(0~800mm)					
加熱部詳細(0~300mm)					

シートに燃焼や破れ等は発生していない

第 2 図 防火シートの IEEE383 垂直トレイ燃焼試験実施後の状態

防火シート施工に伴うケーブルの許容電流低減率の評価について

東海第二発電所のケーブルトレイハロゲン化物自動消火設備（局所）では、消火設備作動時に消火剤がケーブルトレイ内部に可能な限り滞留するように、ケーブルトレイを防火シートで覆う設計とする。防火シートを施工することにより、ケーブルの許容電流が低下する可能性が考えられることから、許容電流低減率の評価を実施した。

1. ケーブルトレイ許容電流の評価式

ケーブルの許容電流は、ケーブルの導体抵抗、誘電体損失、熱的定数及び周囲条件に影響を受ける。ケーブルの許容電流を I とすると、日本電線工業会規格 (JCS0168-1) に定められるように式(1)で表すことができる。

$$I = \sqrt{\frac{T_1 - T_2 - T_d}{nrR_{th}}} \quad (\text{A}) \quad (1)$$

R_{th} : 全熱抵抗 ($^{\circ}\text{C} \cdot \text{cm}/\text{W}$)

T_1 : 常時許容温度 ($^{\circ}\text{C}$)

T_2 : 基底温度 ($^{\circ}\text{C}$)

T_d : 誘電体損失による温度上昇* ($^{\circ}\text{C}$)

n : ケーブル線心数

r : 交流導体抵抗 (Ω)

*11kV 以下のケーブルでは無視できる

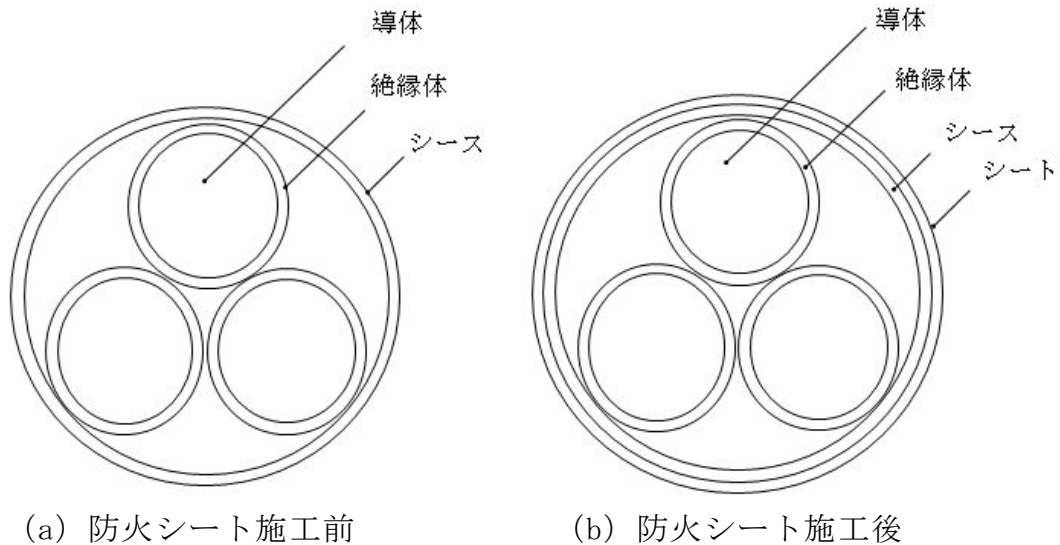
東海第二発電所においてケーブルトレイハロゲン化物自動消火設備（局所）の消火対象となるケーブルは全て 11kV 以下の仕様であることから、誘電体損失による温度上昇 T_d は無視することができるため、許容電流 I は式(2)で表される。

$$I = \sqrt{\frac{T_1 - T_2}{nrR_{th}}} \quad (\text{A}) \quad (2)$$

2. 防火シート施工に伴う許容電流低減率の評価

東海第二発電所で使用する代表的なケーブルは(600V-CV-3C-5.5)について、防火シート施工に伴う許容電流低減率を評価する。

第1図(a)(b)に示すように、ケーブルに防火シートを施工する前、施工した後の許容電流 I_1 、 I_2 は式(3)(4)で表される。



第1図 防火シート施工に伴う許容電流低減率の評価モデル

$$I_1 = \sqrt{\frac{T_1 - T_2}{nrR_{th1}}} \quad (\text{A}) \quad (3)$$

R_{th1} : 防火シート施工前の全熱抵抗 ($^{\circ}\text{C} \cdot \text{cm}/\text{W}$)

ここで、 $R_{th1} = R_1 + R_2 + R_3 = 16.7 + 9.9 + 48.6 = 75.2$

R_1 : 絶縁体の熱抵抗 ($^{\circ}\text{C} \cdot \text{cm}/\text{W}$)

R_2 : シースの熱抵抗 ($^{\circ}\text{C} \cdot \text{cm}/\text{W}$)

R_3 : シースの表面放散熱抵抗 ($^{\circ}\text{C} \cdot \text{cm}/\text{W}$)

$$I_2 = \sqrt{\frac{T_1 - T_2}{nrR_{th2}}} \quad (\text{A}) \quad (4)$$

R_{th2} : 防火シート施工後の全熱抵抗 ($^{\circ}\text{C} \cdot \text{cm}/\text{W}$)

ここで、 $R_{th2} = R_1 + R_2 + R_4 + R_5 = 16.7 + 9.9 + 0.6 + 47.9 = 75.1$

R_4 : シートの熱抵抗 ($^{\circ}\text{C} \cdot \text{cm}/\text{W}$)

R_5 : シートの表面放散熱抵抗 ($^{\circ}\text{C} \cdot \text{cm}/\text{W}$)

防火シート施工に伴う許容低減率を η とすると式(5)で表される。

$$\eta = \left(1 - \frac{I_2}{I_1} \right) \times 100 = \left(1 - \sqrt{\frac{R_{th1}}{R_{th2}}} \right) \times 100 \text{ (\%)} \quad (5)$$

ここで、 R_{th1} と R_{th2} がそれぞれ $75.2 (\text{°C} \cdot \text{cm/W})$ 、 $75.1 (\text{°C} \cdot \text{cm/W})$ であり、式(6)に示すように、防火シート施工に伴う許容電流低減率はほぼゼロである。

$$\eta = \left(1 - \sqrt{\frac{75.2}{75.1}} \right) \times 100 \cong 0 \text{ (\%)} \quad (6)$$

上記の許容電流低減率の評価は、ケーブルに防火シートを直接巻いた場合を想定したものであるが、ケーブルトレイに防火シートを巻いた場合においても、防火シートの熱抵抗は変わらないことから、許容電流低減率に大きな差異は生じないと考えられる。

以上より、防火シートを施工してもケーブルの許容電流に影響が生じないことを確認した。

ケーブルトレイへの防火シートの取付方法について

東海第二発電所のケーブルトレイハロゲン化物自動消火設備（局所）では、消火設備作動時に消火剤がケーブルトレイの外部に漏えいしないように、ケーブルトレイを防火シートで覆う設計とする。防火シートは、遮炎性を確保するために、シート端部に重ね代を取る等、製造メーカーにより標準的な施工方法（取付方法）が定められている^{※1}。ケーブルトレイハロゲン化物自動消火設備（局所）への適用にあたっては、製造メーカーの標準施工を施した試験体を用いて消火性能の実証試験を行い、取付方法の妥当性確認を行うこととする。防火シートについて、製造メーカー標準的なケーブルトレイへの取付方法は以下のとおりである。

※1 出典元：「延焼防止シート「プロテコエコシート P2・eco」「プロテコエコシート P2DX・eco」シート固定用「結束用ベルト」技術資料・施工要領書」，FT-資料-第 0843 号，古河電気工業(株)・(株)古河テクノマテリアル

1. 材料の仕様

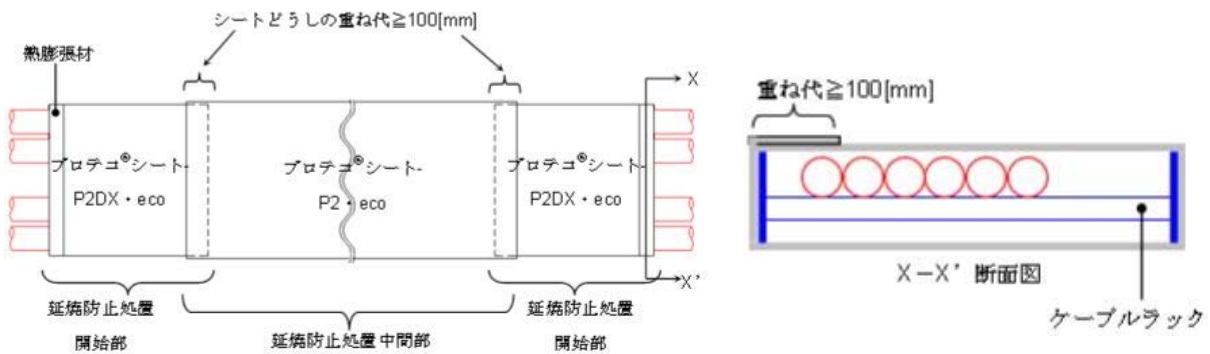
ケーブルトレイへの防火シート取付けで使用する材料の仕様を第 1 表に示す。

第 1 表 材料仕様(※1 資料抜粋)

名称	仕様	外観
プロテコシートー P2・eco	基材のガラスクロス両面に難燃化ゴムがコーティングされた構造。 厚さ 0.4mm	
プロテコシートーP2DX・eco	プロテコ®シート-P2・eco の片端に、熱に反応して膨張する幅 50mm×厚さ 3mm の熱膨張材が縫製された構造	
結束用ベルト	シリコンコートガラスクロス製ベルトの片端に鋼製バックルが縫い付けられた構造	

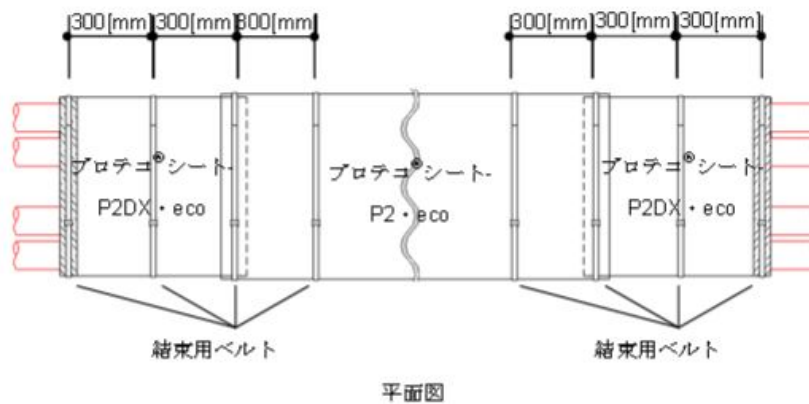
2. 標準的な防火シートの取付方法

以下第1図のとおりケーブルトレイには、熱膨張材を取付けたプロテコシート-P2DX・ecoを以下第1図断面図のように、シートを100mm以上重ね合わせて巻き付ける。延焼防止措置の中間部においては、プロテコシート-P2・ecoを延焼防止措置開始部に対し、シートを100mm以上重ね合わせて巻き付ける。



第1図防火シートの標準的な巻き付け方法(※1資料抜粋)

また、第1図のとおり防火シートを巻き付け後に、以下第2図のとおり結束用ベルトを用いて300mm間隔で取り付ける。なお、結束用ベルトは、シートの重ね部にも取り付ける。



第2図 結束用ベルトの標準的な取付方法(※1資料抜粋)

ハロゲン化物自動消火設備（全域），二酸化炭素自動消火設備（全域），
ハロゲン化物自動消火設備（局所）の配置を明示した図面

東海第二発電所

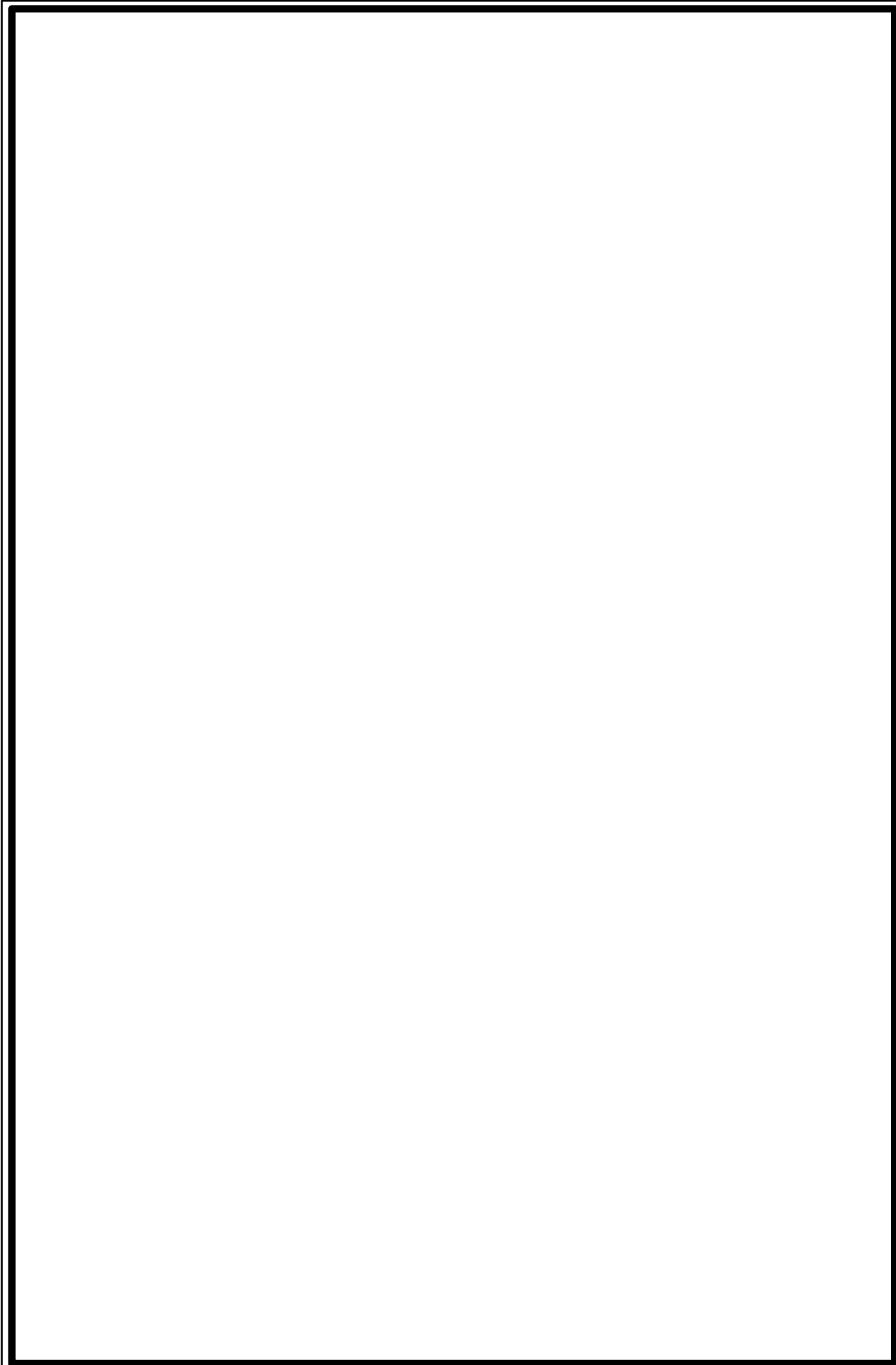
名称 火災区域の配置を明示した図面 (その1)

日本原子力発電株式会社

東海第二発電所

名称 火災区域の配置を明示した図面 (その2)

日本原子力発電株式会社



東海第二発電所

名称 火災区域の配置を明示した図面 (その3)

日本原子力発電株式会社

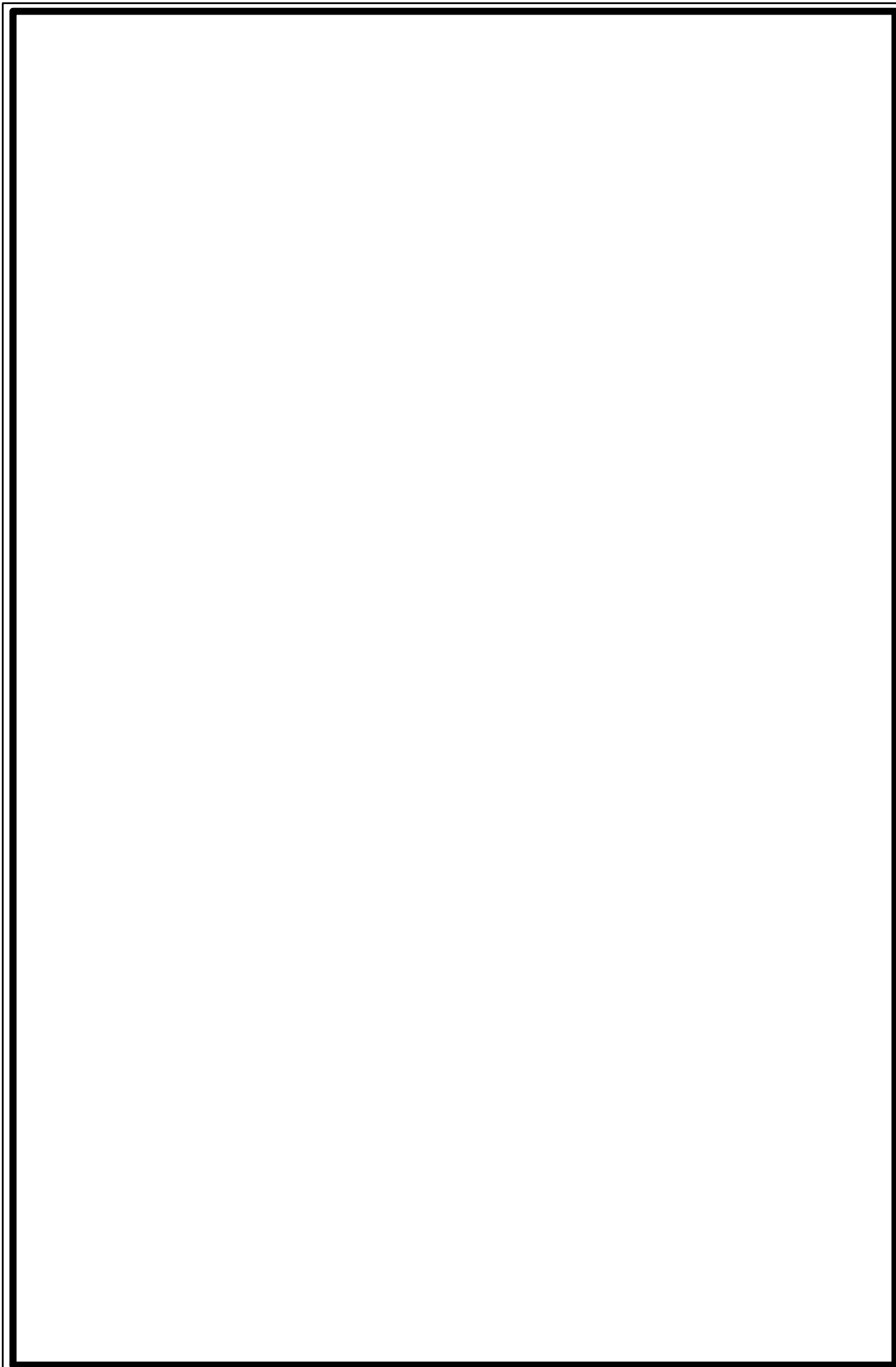


東海第二発電所

名称 火災区域の配置を明示した図面 (その4)

日本原子力発電株式会社



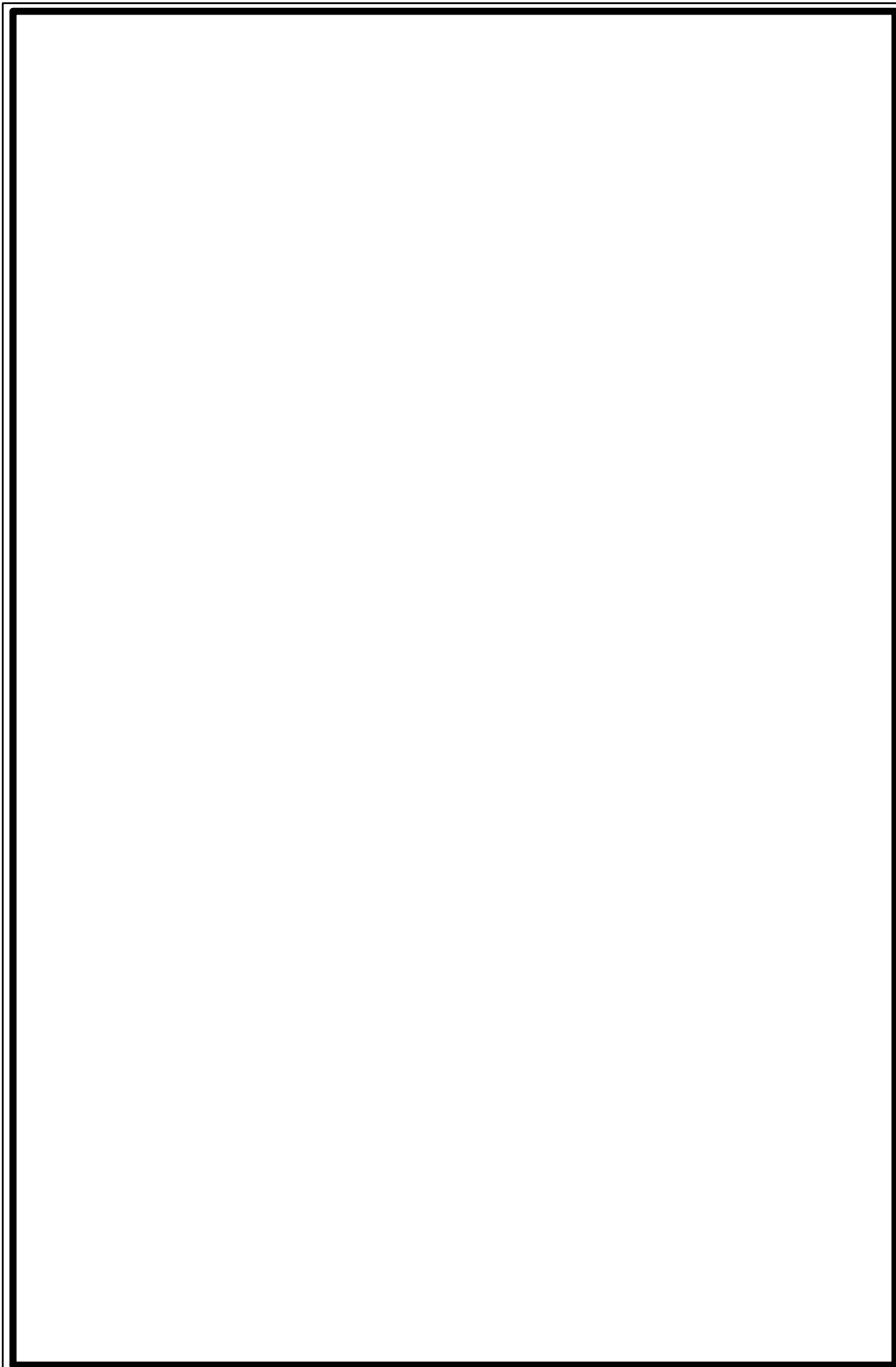


東海第二発電所

名称 火災区域の配置を明示した図面 (その5)

日本原子力発電株式会社



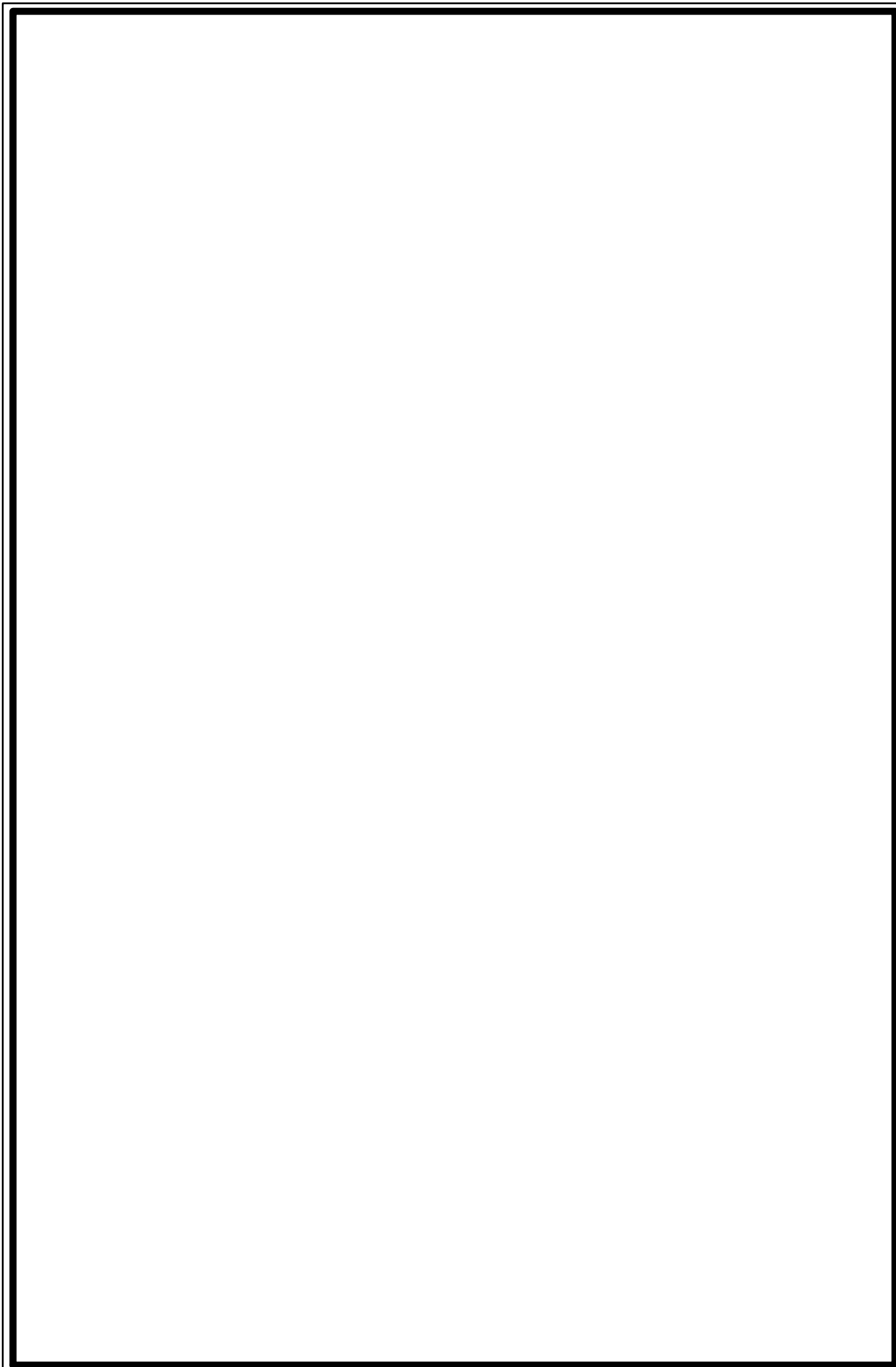


東海第二発電所

名称 火災区域の配置を明示した図面 (その6)

日本原子力発電株式会社



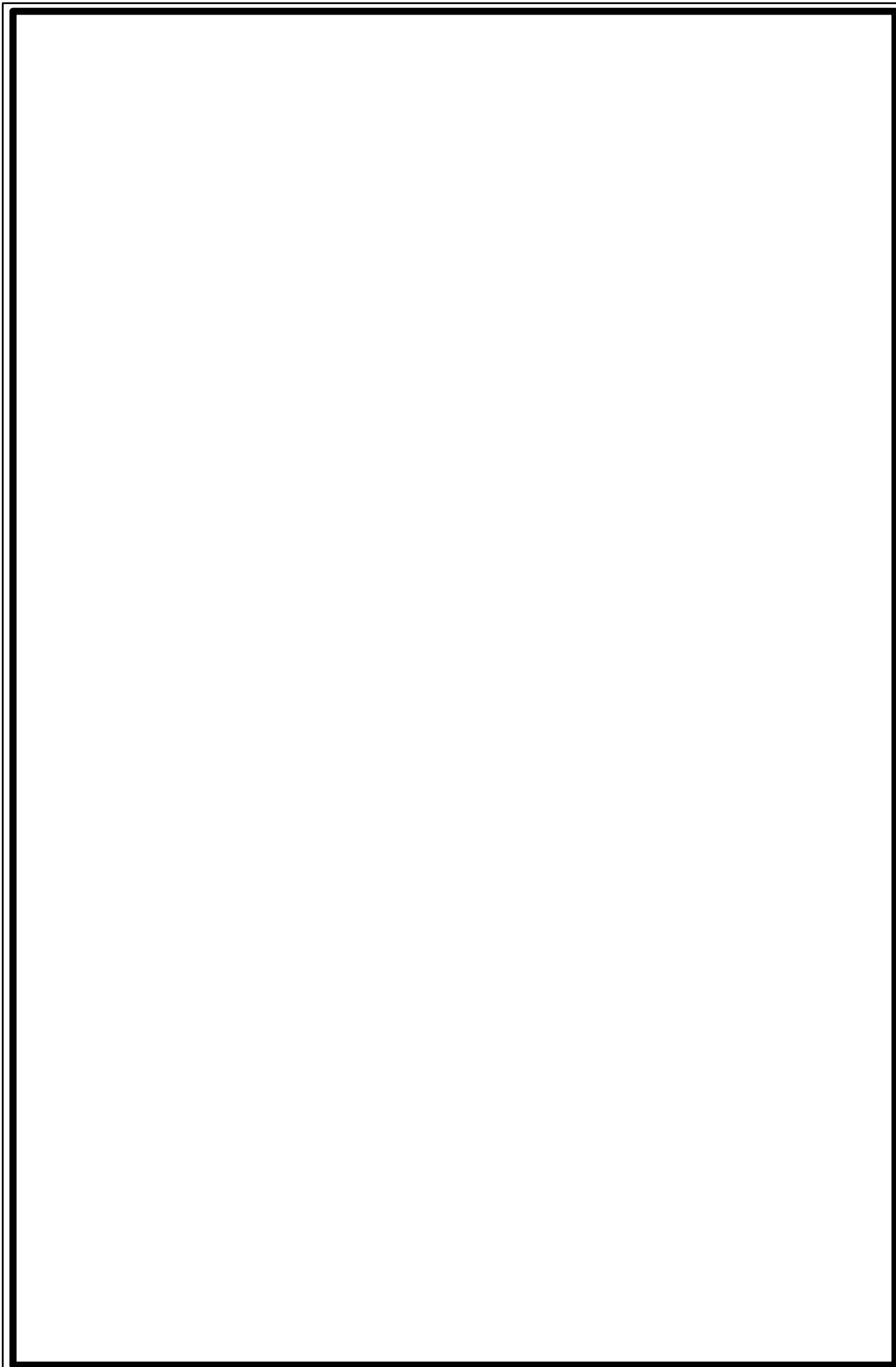


東海第二発電所

名称 火災区域の配置を明示した図面 (その7)

日本原子力発電株式会社





東海第二発電所

名称 火災区域の配置を明示した図面 (その8)

日本原子力発電株式会社

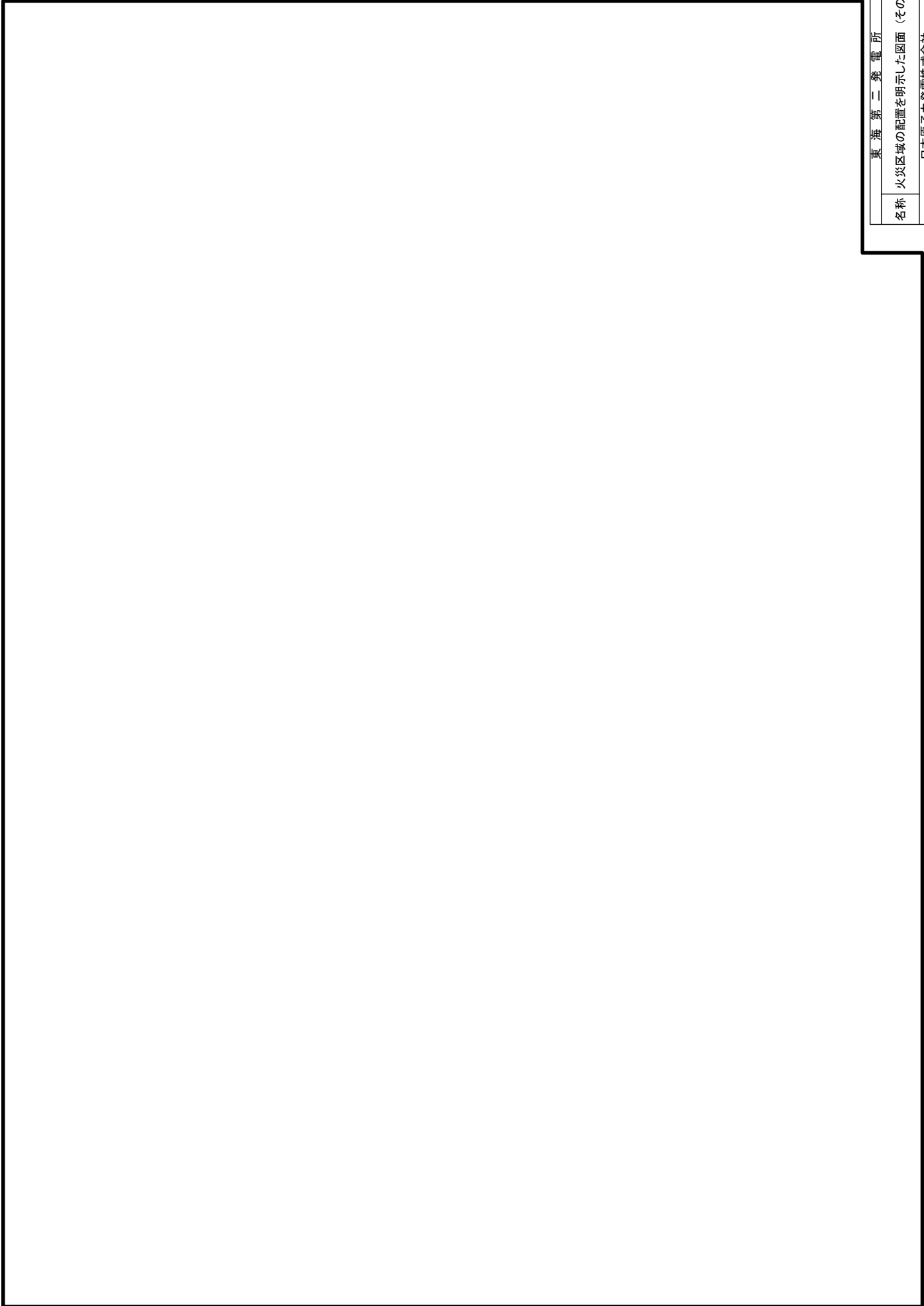


東海第二発電所

火災区域の配置を明示した図面（その18）

名称

日本原子力発電株式会社



)

)

添付資料 3

東海第二発電所におけるガス消火設備等の
耐震設計について

東海第二発電所におけるガス消火設備等の耐震設計について

1. はじめに

「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」（以下「火災防護に係る審査基準という。」）における，地震等の災害に対する要求事項は以下のとおりである。

「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」（抜粋）

2.2.2 火災感知設備及び消火設備は、以下の各号に示すように、地震等の自然現象によっても、火災感知及び消火の機能、性能が維持される設計であること。

東海第二発電所における，本要求を満足するための耐震上の設計について以下に示す。

2. 消火設備の耐震設計

重大事故等対処施設を防護するために設置するハロゲン化物自動消火設備（全域），二酸化炭素自動消火設備（全域），ハロゲン化物自動消火設備（局所）は，重大事故等対処施設の耐震クラスに応じて，機能を維持できる設計とする。具体的な耐震設計は第1表のとおりである。

また，耐震Sクラスの機器等を防護するハロゲン化物自動消火設備（全域）等に対する耐震設計方針を第2表に示す。

第1表 火災感知設備及び消火設備の耐震設計

主な重大事故等対処施設	感知・消火設備の耐震設計
低圧代替注水系	Ss機能維持
格納容器圧力逃がし装置	Ss機能維持
耐圧強化ベント系	Ss機能維持
代替循環冷却系	Ss機能維持
代替燃料プール冷却系	Ss機能維持
常設代替高圧電源装置	Ss機能維持
常設代替直流電源設備 (緊急用蓄電池)	Ss機能維持
緊急時対策所用発電機 [※]	Ss機能維持
非常用ディーゼル発電機 [※]	Ss機能維持

※二酸化炭素自動消火設備（全域）を設置

第2表 ハロゲン化物自動消火設備（全域）等の耐震設計方針

消火設備の機器	Ss 機能維持するための対応
制御盤・受信機 感知器 電磁式開放装置 ガス圧開放装置	加振試験による確認
ボンベラック ガス供給配管 電路	耐震解析による確認

3. 複数同時火災の可能性について

重大事故等対処施設を設置する区画にある耐震 B, C クラスの油内包機器は、漏えい防止対策を行うとともに、主要構造を不燃性とする。また、使用する潤滑油も引火点が高い(約 220～270℃)ため、容易に着火しないものとする。

さらに、ハロゲン化物自動消火設備（全域）、ハロゲン化物自動消火設備（局所）は防護対象である重大事故等対処施設の耐震クラスに応じて、機能維持する設計であることから、地震により消火設備の機能が失うことはない。

以上のことから、複数同時火災の可能性はないと判断する。

添付資料 4

東海第二発電所におけるガス消火設備等の
作動に伴う機器等への影響について

東海第二発電所におけるガス消火設備等の作動に伴う機器等への影響について

1. はじめに

東海第二発電所は、「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」に基づき設置する消火設備として、ガス消火設備を設置する。

ガス消火設備の消火後及び誤作動時における人体や設備への影響について確認した。

2. 使用するハロゲンガスの種類

ガス消火設備にハロゲンガスの種類は以下のとおり。

(1) ハロン 1301 (一臭化三フッ化メタン : CF_3Br)

(2) FK-5-1-12 (ドデカフロオロ-2-メチルペンタン-3-オン : $\text{CF}_3\text{-CF}_3\text{-C(=O)-CF(CF}_3)_2$)

3. ハロゲンガスの影響について

3.1 消火後の影響

3.1.1 人体への影響

消火後に発生するガスは、フッ化水素 (HF) 及びフッ化カルボニル (COF_2)、臭化水素 (HBr) 等の有毒ガスが生成されるが、ハロンゲンガス消火後に入室する場合は、ガス濃度の確認及び防護服を着用するため、人体への影響はない。

また、通路部は空間容積が大きく、拡散によるガス濃度の低下が想定されることや消火後の再入域時はガス濃度の確認及び防護服を着用するため、人体への影響はない。

3.1.2 設備への影響

ガス消火設備の消火剤が消火後に発生するガスは、電気絶縁性が大きいことから、電気品への直接的な影響は小さい。

また、沸点が低く揮発性が高いため、腐食性物質であるフッ素等の機器等への残留は少ないことから、機器への影響も小さい。

仮に、機器等の表面に水分が存在している場合は、腐食性のあるフッ化水素酸を生成することが想定されることから、必要に応じ、ハロンガスが放射した機器の不純物検査及び機器の洗浄を行い、不純物による機器への影響がないことを確認する。

3.2 誤作動による影響

3.2.1 人体への影響

- ・ハロゲン化物自動消火設備（全域）が誤作動した場合のハロン 1301 の濃度は、約 5%であり、これは、ハロン 1301 の無毒性最高濃度 (NOAEL)^{*1} と同等の濃度である。

また、ハロゲン化物自動消火設備（全域）が誤作動した場合の濃度（約 5%）は、雰囲気中の酸素濃度を低下させる濃度（誤操作後の酸素濃度は 20%）ではないことから酸欠にもならない。

- ・沸点が -58°C と低いため、直接接触すると凍傷にかかるおそれがあるが、ハロゲン化物自動消火設備（全域）のハロン 1301 の放射ノズルの設置箇所は、高所であり、直接接触の可能性は小さい。

- ・ハロゲン化物自動消火設備（局所）のハロン 1301 が誤動作した場合の濃度は、油内包機器設置エリア周辺の通路部の容積に対して、約 4～5%程度でハロン 1301 の無毒性最高濃度(NOAEL)と同等の濃度である。また、ハロン 1301 が誤動作した場合の濃度(5%程度)は、雰囲気中の酸素濃度を低下させる濃度ではない(誤動作後の酸素濃度は 20%)ことから、酸欠にもならない。

※1 人が消火剤にさらされた時、何の変化も観察できない濃度

- ・ハロゲン化物自動消火設備（局所）の FK-5-1-12 が誤動作した場合については、ケーブルトレイへの噴射となるため、ケーブルトレイ上部の開口を閉鎖する。したがって、消火ガスはケーブルトレイに残留するため、人体への影響はない。

以上のことから、ハロン 1301, FK-5-1-12 を消火剤とするガス消火設備が誤作動しても、人体への影響はない。

3.2.2 設備への影響

ガス消火設備の消火剤であるハロン 1301, FK-5-1-12 は、電気絶縁性があり電気品への影響は小さい。

また、沸点が低く揮発性が高いため、腐食性物質であるフッ素等への機器等への残留は少ないことから、機器への影響は小さい。

添付資料 5

東海第二発電所における狭隘な場所への
ハロン系消火剤の有効性について

東海第二発電所における

狭隘な場所へのハロゲン化物消火剤の有効性について

1. はじめに

火災区域又は火災区画に対し、ハロゲン化物消火設備による消火を実施した場合、ケーブルトレイなどケーブルを多条に敷設する等、狭隘な場所が燃焼する場合でも有効であることを示す。

2. ハロゲン化物消火剤の有効性

燃焼とは「ある物質が酸素，または酸素を含む物質と激しく化合して化学反応を起こし，その結果，多量の熱と光を出す現象」とされている。

燃焼には以下の3つの要素が必要である。

- ・可燃物があること。
- ・火源(熱エネルギー)があること。
- ・酸素供給源があること。

また，燃焼を継続するためには連鎖反応が必要である。

なお，ケーブルトレイ等ケーブルを多条に敷設する狭隘な場所で火災が発生し，ハロゲン化物自動消火設備（局所）が作動した状況を想定する。

ハロゲン化物による消火は，他のガス系消火設備(窒素，二酸化炭素)のように窒息により消火・消炎するものではなく，化学的に燃焼反応を中断・抑制することで消火する原理である。したがって，ハロゲン化物自動消火設備は，狭隘部に消火ガスが到達するより，火炎まわりに消火ガスが存在すれば消火の効果が得られる。

燃焼するケーブルは、燃焼を継続するために酸素を取り込もうとするが、ケーブルトレイ内に放出されたハロン消火剤も酸素とともに取り込まれることから、ケーブルは消火される。

また、ハロン消火剤が届かない箇所には酸素も届かないことからケーブルの燃焼は継続しないことから狭隘部においても有効に作用する。

添付資料 6

東海第二発電所におけるガス消火設備等の
消火能力について

東海第二発電所におけるガス消火設備の消火能力について

1. はじめに

東海第二発電所は、「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」に基づき設置する消火設備として、ハロン系の消火剤を用いたハロゲン化物自動消火設備（全域）及びハロゲン化物自動消火設備（局所）を設置する。

ガス消火設備の消火能力及びガス量の妥当性について以下のとおり確認した。

2. ハロン 1301 のガス濃度について

2.1 消防法で定められたハロゲンガス濃度

消防法施行規則第二十条第三号では、全域放出方式のハロン消火設備の防護区画体積 1m^3 当たりの消火剤（ハロン 1301）の必要量は、 0.32kg 以上と定められている。

上記消火剤必要量を濃度に換算すると、ハロン 1301 濃度は約 5% である。（消火剤量 $0.55\text{kg}/\text{m}^3$ の場合）

また、ハロン 1301 のガスの最高濃度を 10% 以下とする必要がある^{*1} ため、ハロンの設計濃度は 5～10% で設計する。

なお、ハロゲン化物自動消火設備（全域）の防護区画に開口部があり、開口部に自動閉鎖装置を設けない場合は、消防法施行規則に基づき、開口部面積 1m^2 当たりハロン 1301 を 2.4kg 加算する。

※1 昭和 51 年 5 月 22 日 消防予第 6 号「ハロン 1301 を使用するハロゲン化物消火設備の取扱いについて」

2.2 ハロン 1301 の消火能力

消火に必要なハロン濃度は 3.4%※であり，消防法による設計濃度は 5% であることから十分に消火可能である。

※ n-ヘプタンを用いたカップバーナー法により算出された消炎濃度

(平成 12 年 3 月 消防庁 日本消防検定協会ハロン代替消火剤の安全基準の確立に係る調査検討報告書)

3. ハロゲン化物自動消火設備（局所）におけるハロン 1301 及び FK-5-1-12 のガス濃度について

3.1 消防法で定められたハロン系ガスの濃度について

消防法施行規則第二十条 3 号において，ハロン 1301 のハロゲン化物自動消火設備（局所）における消火剤の必要量について，防護対象物の空間体積に対し周辺の壁の設置状況に応じた係数を乗じた量を定めている。したがって，ハロン 1301 のハロゲン化物自動消火設備（局所）は，消防法に定められた必要量を満足するものとする。

ケーブルトレイ火災に適用する FK-5-1-12 のハロゲン化物自動消火設備（局所）は，トレイの上面は防炎シートにて覆うが，トレイの両端部にトレイの構造上開口となる。消防法施行規則第二十条 3 号においては，FK-5-1-12 の必要ガス量は $0.84 \sim 1.46 \text{kg/m}^3$ と定められている。一方で，開口補償係数は定められていない。開口補償係数に関しては，電力中央研究所報告「チューブ式自動消火設備のケーブルトレイ火災への適用性評価」(N14008)にて消防法の必要ガ

ス量に加えて、 $6.3\text{kg}/\text{m}^3$ の開口補償係数を設定することで、消火性能が確保されることを試験にて確認していることから、上記量を満足するよう設計する。

4. 東海第二発電所に対する適用性について

東海第二発電所で想定される火災として、油内包機器の漏えい油、電源盤及びケーブルなどの火災を想定するが、これらの機器は、火力発電所、工場等の一般産業施設にも設置されているものであり、原子力発電所特有の消火困難な可燃物ではない。

したがって、消防法に基づいた上記設計濃度で十分に消火可能である。

添付資料 7

東海第二発電所における

二酸化炭素自動消火設備（全域）について

東海第二発電所における
二酸化炭素自動消火設備（全域）について

1. 設備概要及び系統構成

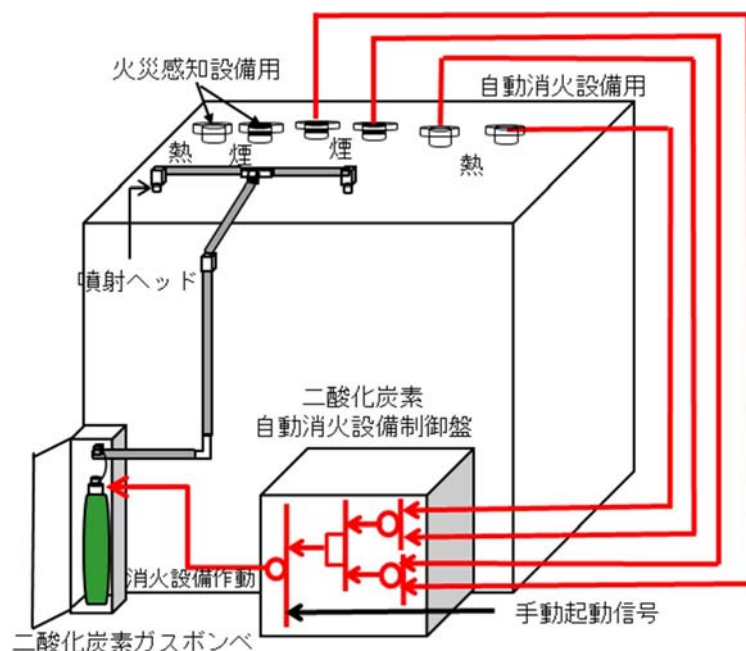
火災時に煙の充満により消火が困難となる緊急時対策所用発電機室，非常用ディーゼル発電機室には，二酸化炭素自動消火設備（全域）を設置する。

二酸化炭素自動消火設備（全域）の仕様を第1表に，概要を第1図に示す。

なお，二酸化炭素自動消火設備（全域）の耐震設計は，添付資料3に示す。

第1表 二酸化炭素自動消火設備（全域）の仕様

項目		仕様
消火剤	消火薬剤	二酸化炭素
	消火原理	窒息消火
	消火剤の特徴	設備に対して無害
消火設備	適用規格	消防法その他関係法令
	火災感知	火災感知設備 (自動消火設備用の「熱感知器」2つのうち1つと「煙感知器」2つのうち1つ)
	放出方式	自動（現場での手動起動も可能な設計とする）
	消火方式	全域放出方式
	電源	非常用電源として蓄電池を設置



第 1 図 二酸化炭素自動消火設備（全域）の概要

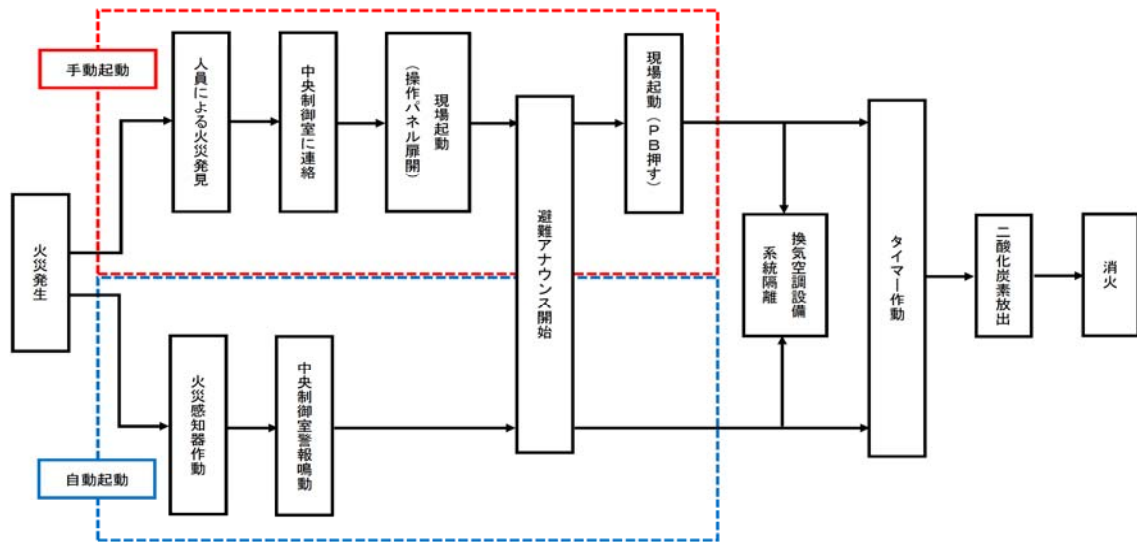
2. 二酸化炭素自動消火設備（全域）の作動回路

2.1 作動回路の概要

火災発生時における二酸化炭素自動消火設備（全域）作動時までの信号の流れを第 2 図に示す。

通常時は自動待機状態であり，複数の感知器が動作した場合に自動起動する。起動条件としては，感知器単体の誤作動による不要な消火設備の自動起動を防止し，確実に消火するため，自動消火設備用の「熱感知器」2つのうち1つと「煙感知器」2つのうち1つが感知した場合，二酸化炭素自動消火設備（全域）が自動起動する設計とする。

また，現地(火災エリア外)での手動操作による消火設備の起動(ガス噴出)も可能な設計としており，現場での火災発見時における早期消火が対応可能な設計とする。

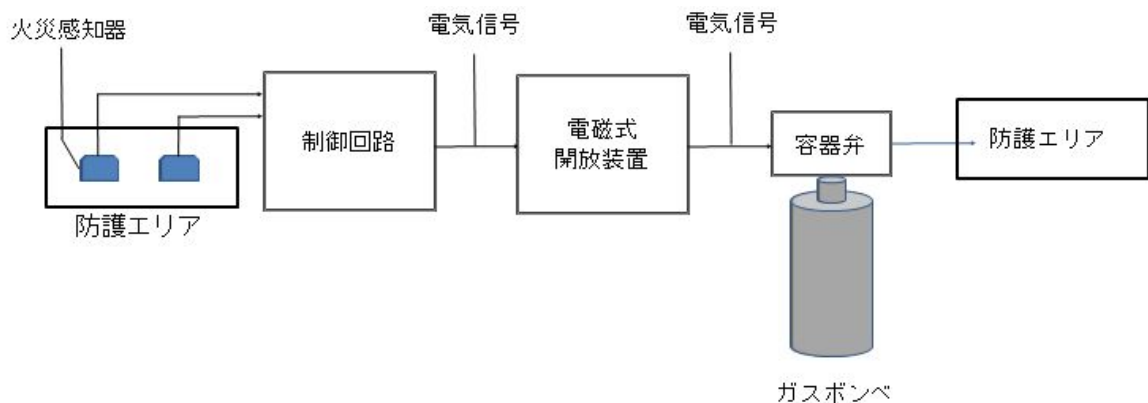


第2図 二酸化炭素自動消火設備（全域） 火災時の信号の流れ

2.2 二酸化炭素自動消火設備（全域）の系統構成

火災感知器からの信号を制御回路が受信した後、一定時間後に、電磁式開放装置に起動信号(電気)が入力され、電磁式開放装置からの放出電気信号が容器弁に発信し、二酸化炭素を放出する。

第3図に二酸化炭素自動消火設備（全域）の系統構成を示す。



第3図 二酸化炭素自動消火設備（全域）の系統構成

添付資料 8

東海第二発電所における消火設備の
必要容量について

第1表 消火設備の必要容量

消火対象	消火剤種類	消火剤必要量 (消火剤設置量)	消火剤必要量算出式	消防法施行 規則関係条項
非常用ディーゼル発電機 室(2C)	二酸化炭素	2,469kg (2,475kg)	火災区域(部屋)の体積×0.8kg/m ³ (EL-4.0~0.7m) ^{※1} 火災区域(部屋)の体積×0.75kg/m ³ (EL0.7~9.0m) ^{※1} 火災区域(部屋)の体積×0.8kg/m ³ (EL4.05~9.0m) ^{※1}	第十九条
非常用ディーゼル発電機 室(2D)	二酸化炭素	2,484kg (2,520kg)	火災区域(部屋)の体積×0.8kg/m ³ (EL-4.0~0.7m) ^{※1} 火災区域(部屋)の体積×0.75kg/m ³ (EL0.7~9.0m) ^{※1} 火災区域(部屋)の体積×0.9kg/m ³ (EL4.65~9.0m) ^{※1}	第十九条
非常用ディーゼル発電機 室(HPCS)	二酸化炭素	2,393kg (2,430kg)	火災区域(部屋)の体積×0.8kg/m ³ (EL-4.0~0.7m) ^{※1} 火災区域(部屋)の体積×0.75kg/m ³ (EL0.7~9.0m) ^{※1} 火災区域(部屋)の体積×0.9kg/m ³ (EL4.65~9.0m) ^{※1}	第十九条
緊急時対策所用発電機室 A	二酸化炭素	900 kg (990 kg)	火災区域(部屋)の体積×0.8kg/m ³ ^{※1}	第十九条
緊急時対策所用発電機室 B	二酸化炭素	900 kg (990 kg)	火災区域(部屋)の体積×0.8kg/m ³ ^{※1}	第十九条
重大事故等対処施設 (全域)	ハロン 1301	対象箇所の体積 に応じ実施 ^{※2}	火災区域(区画)の体積×0.32kg/m ³	第二十条
重大事故等対処施設 (局所)	ハロン 1301	対象箇所の体積 に応じ実施	対象機器の空間体積×対象機器の周辺状況による係数×1.25	第二十条
	FK-5-1-12		対象機器の空間体積×0.84kg/m ³ 以上, 1.46kg/m ³ 以下に開口 補償見込む	

※1 消火対象区画の体積により, 1m³当たりの消火剤の量が定められている。

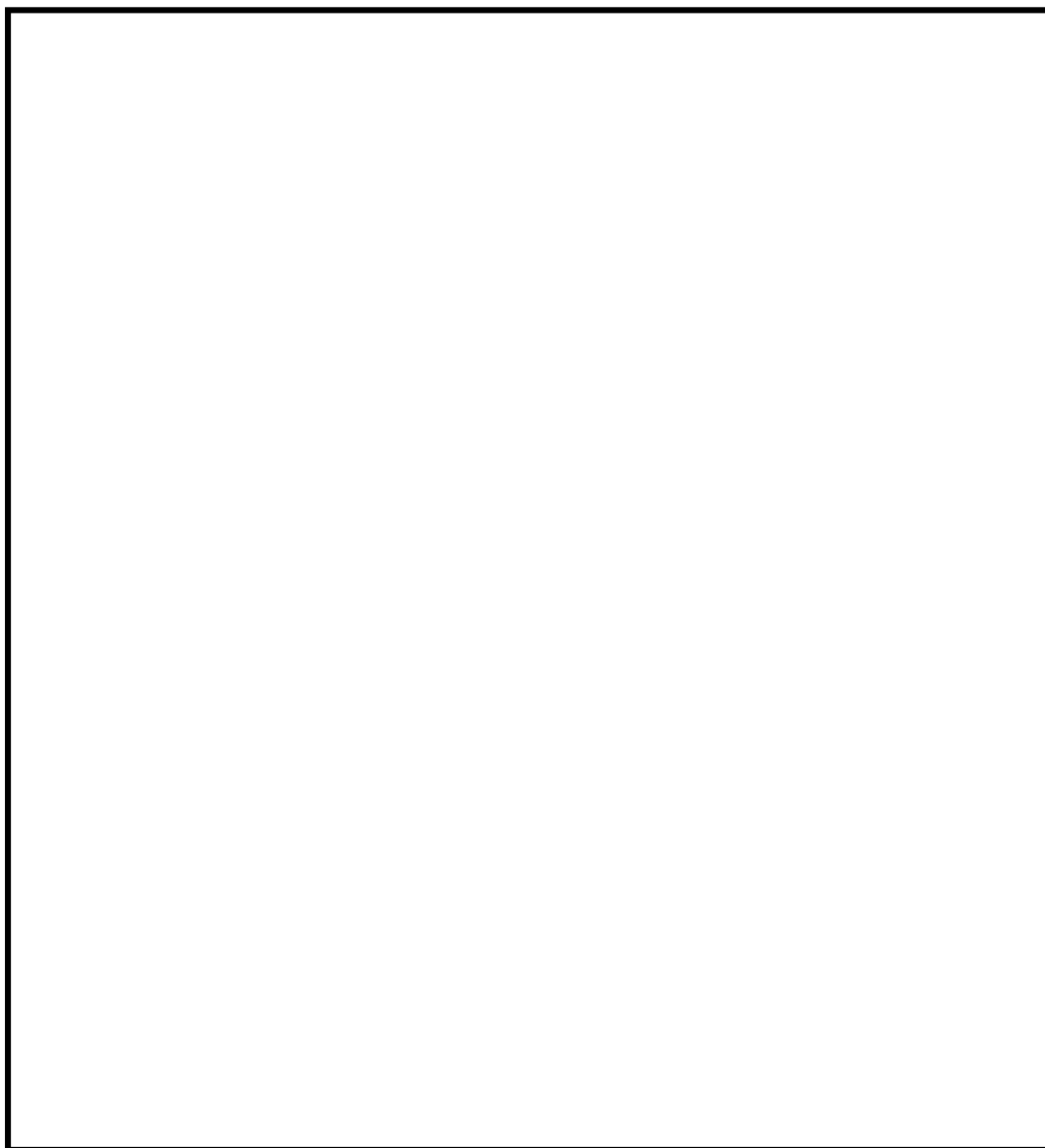
50m³以上150m³未満 0.9kg/m³, 150m³以上1500m³未満 0.8kg/m³, 1500m³以上 0.75kg/m³

※2 例：RHR ポンプA室 ①部屋の体積×②算出係数+③部屋開口部×④算出係数より，ボンベ本数：2本+予備1本=3本(60kg/本)

①体積：319m³, ②算出係数0.32kg/m³, ③開口部2m², ④算出係数：2.4kg/m²

添付資料 9

東海第二発電所における
消火器及び消火栓配置図

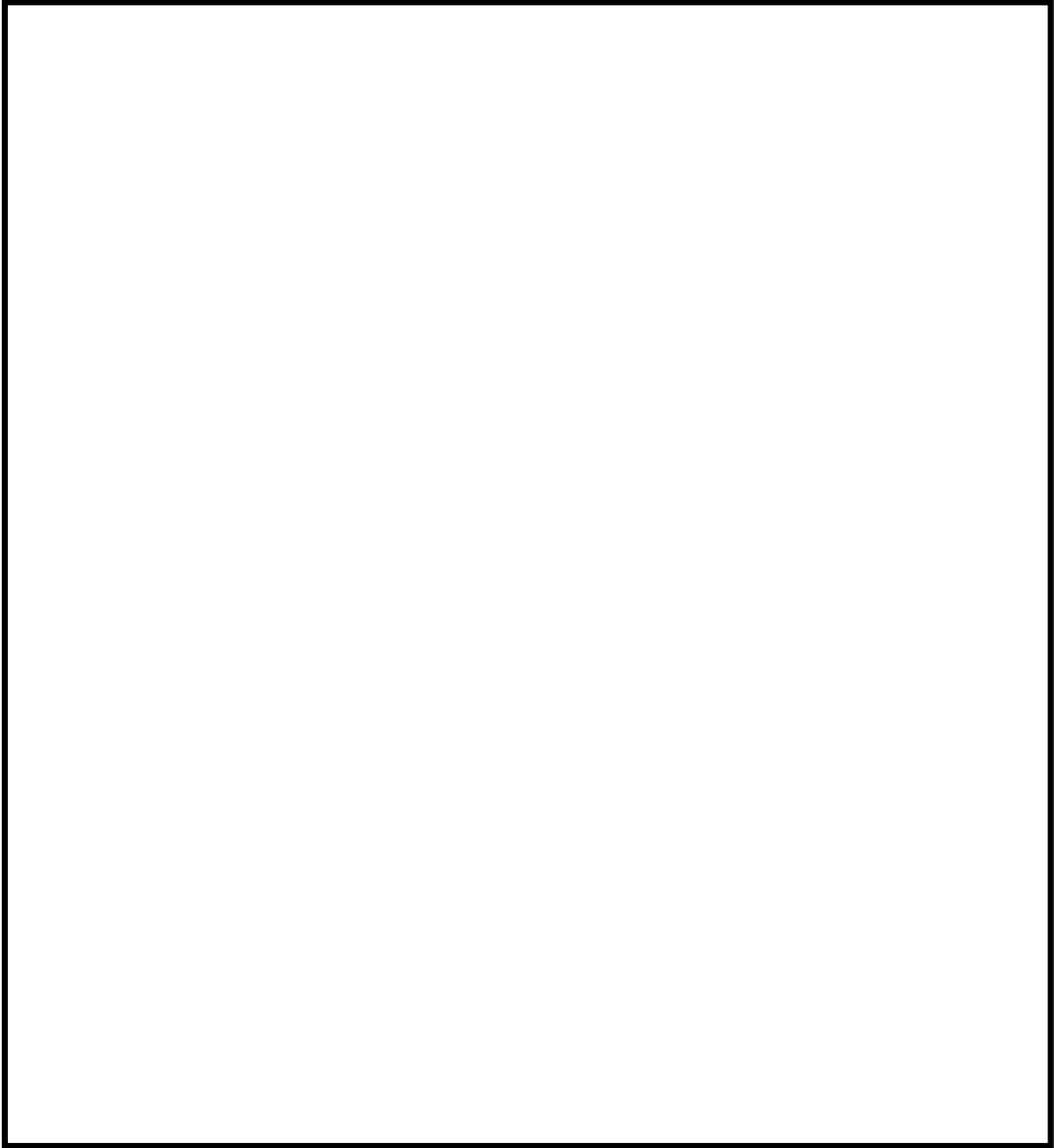


凡 例

● : 消火器

■ : 屋内消火栓

▨ : 二酸化炭素自動消火設備（全域）設置区域

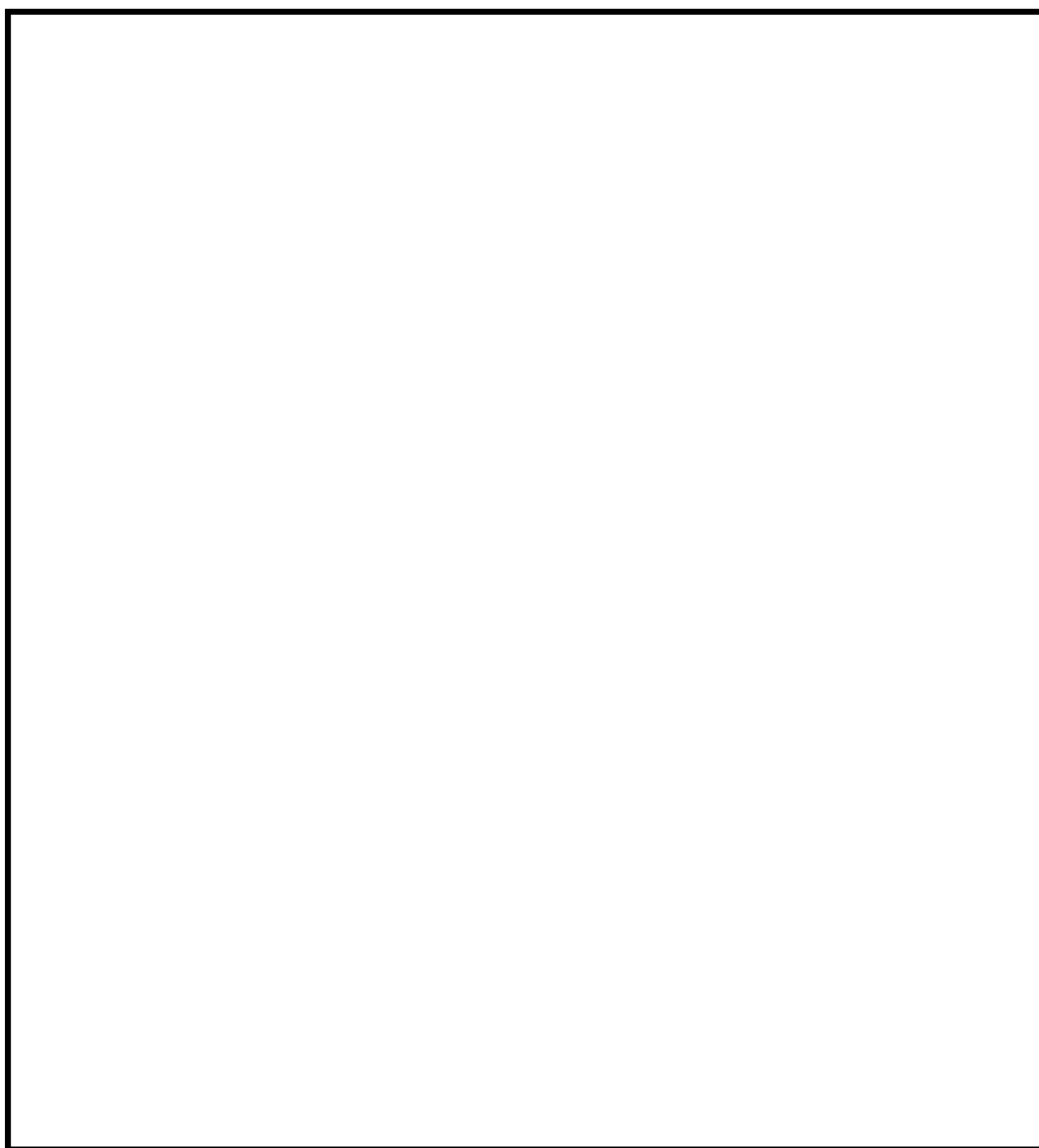


凡 例

● : 消火器

■ : 屋内消火栓

▨ : 二酸化炭素自動消火設備（全域）設置区域

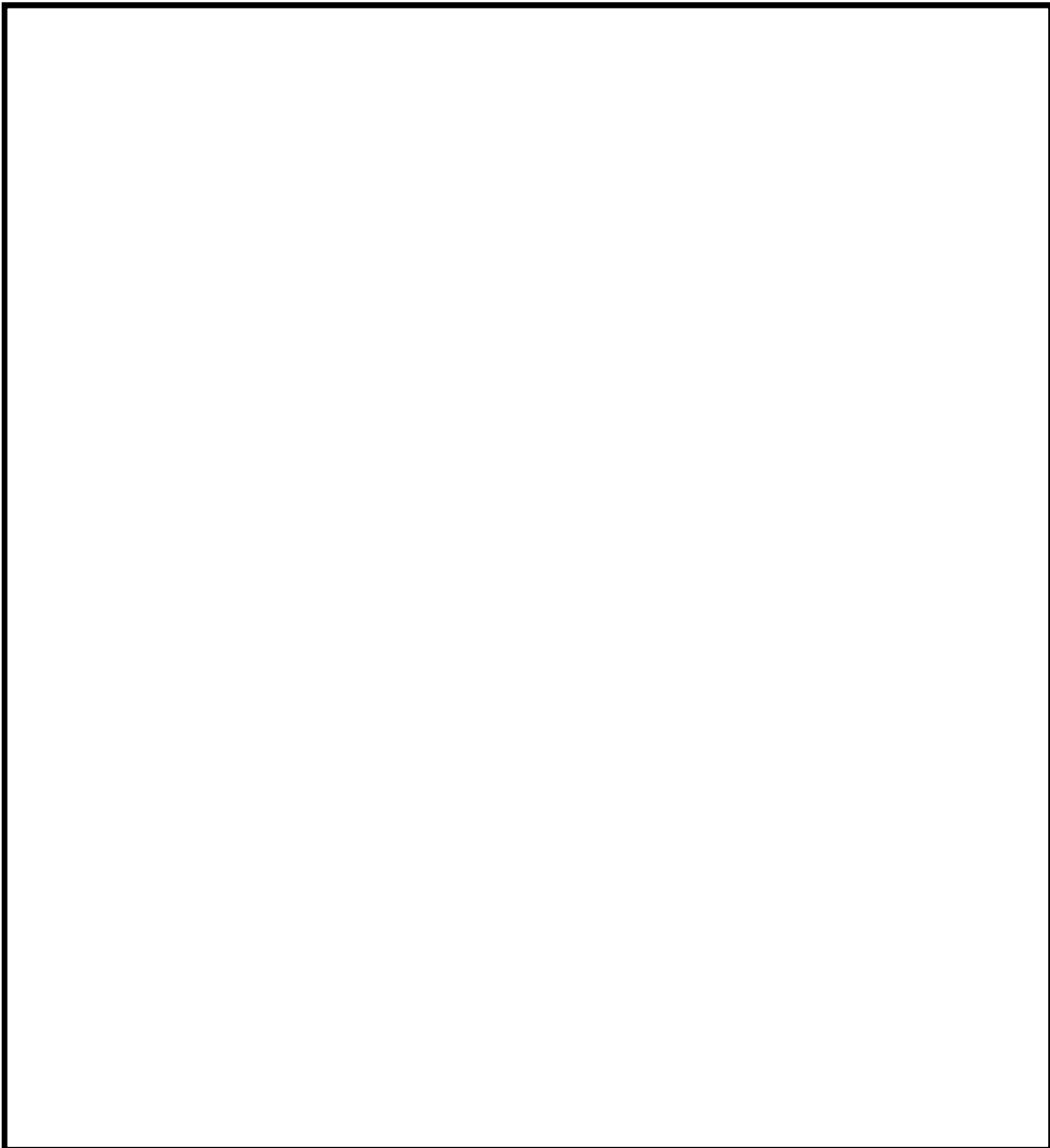


凡 例

● : 消火器

■ : 屋内消火栓

▨ : 二酸化炭素自動消火設備（全域）設置区域

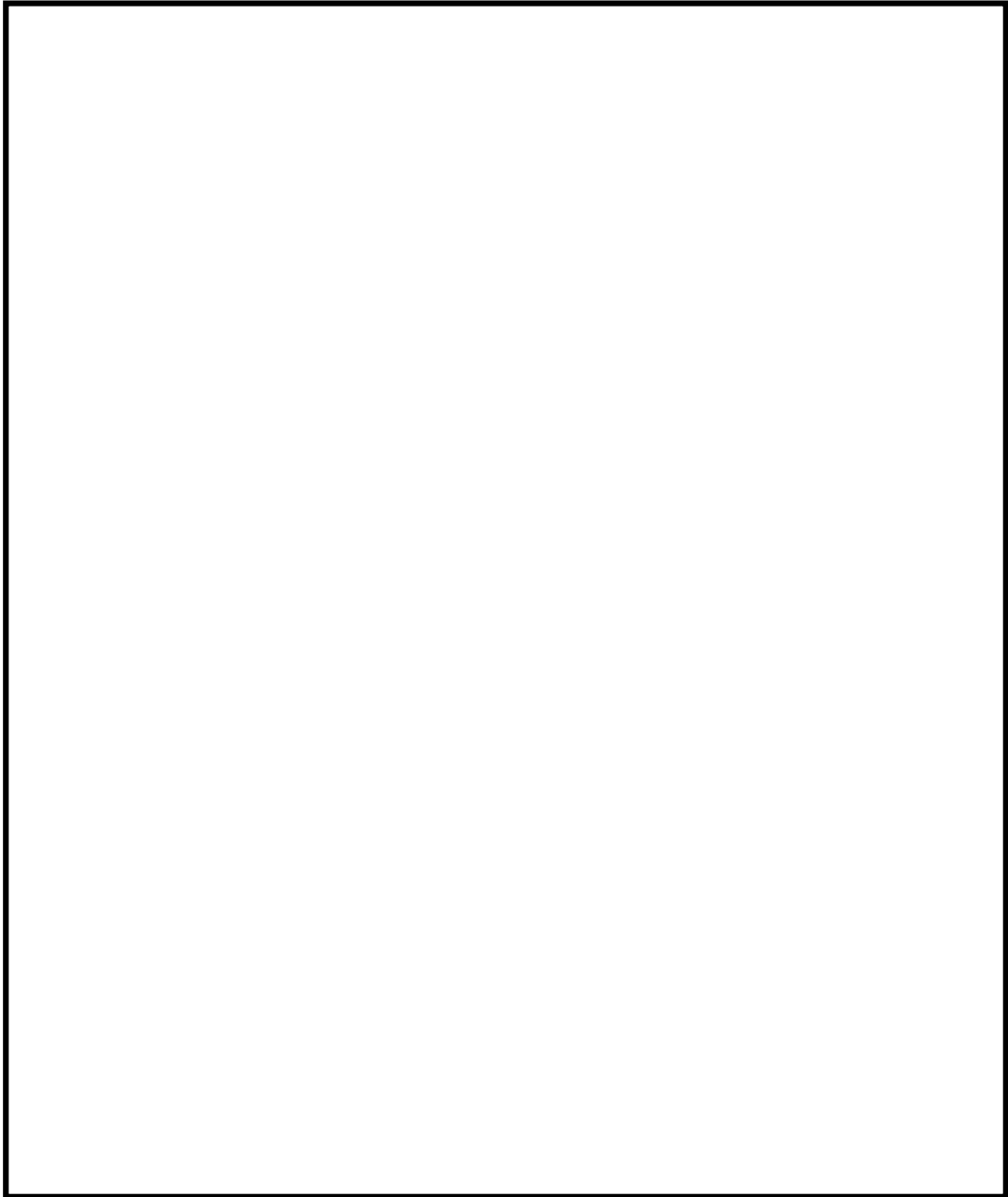


凡 例

● : 消火器

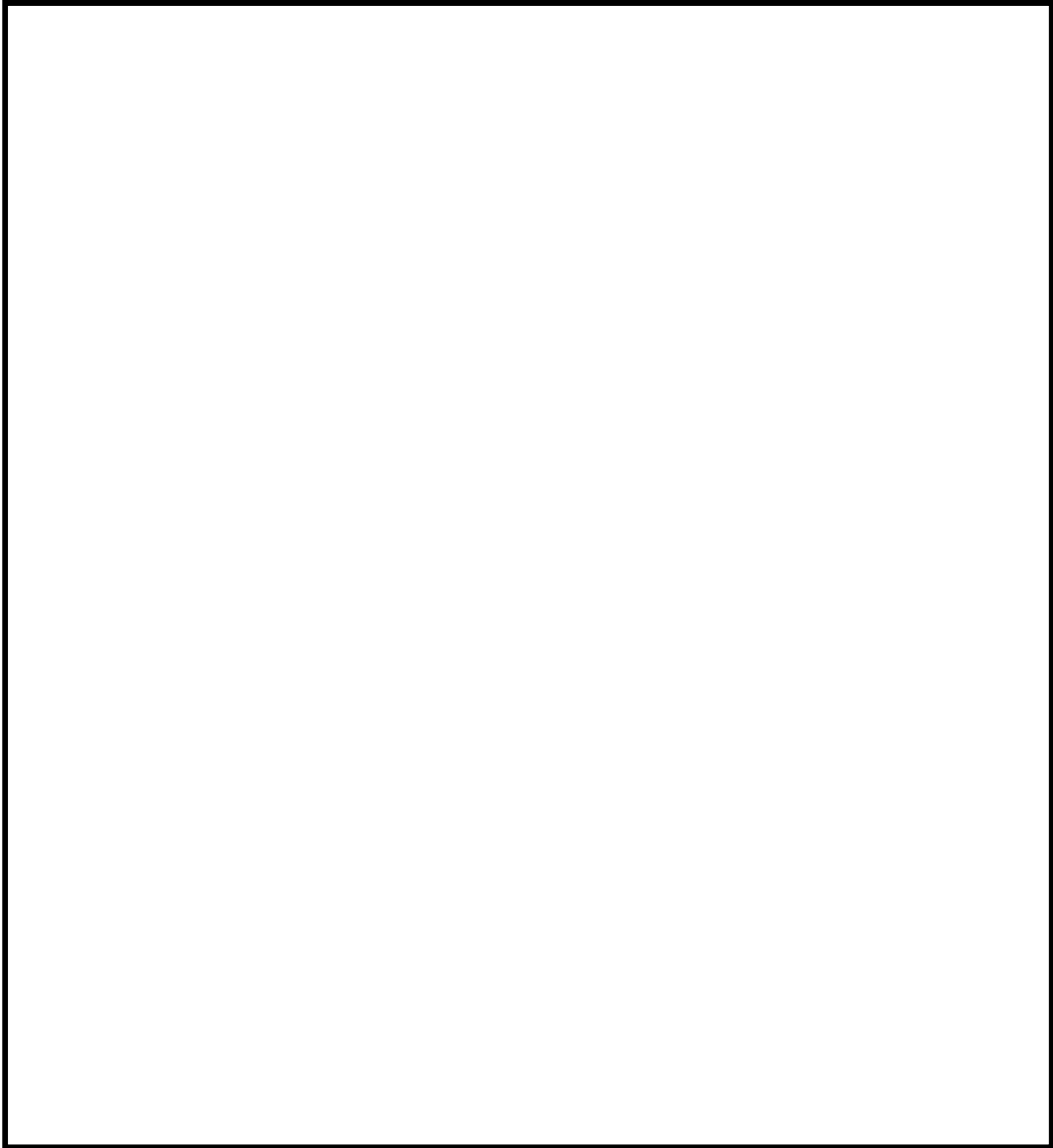
■ : 屋内消火栓

▨ : 二酸化炭素自動消火設備（全域）設置区域



凡 例

- : 消火器
- : 屋内消火栓
- ▨ : 二酸化炭素自動消火設備（全域）設置区域

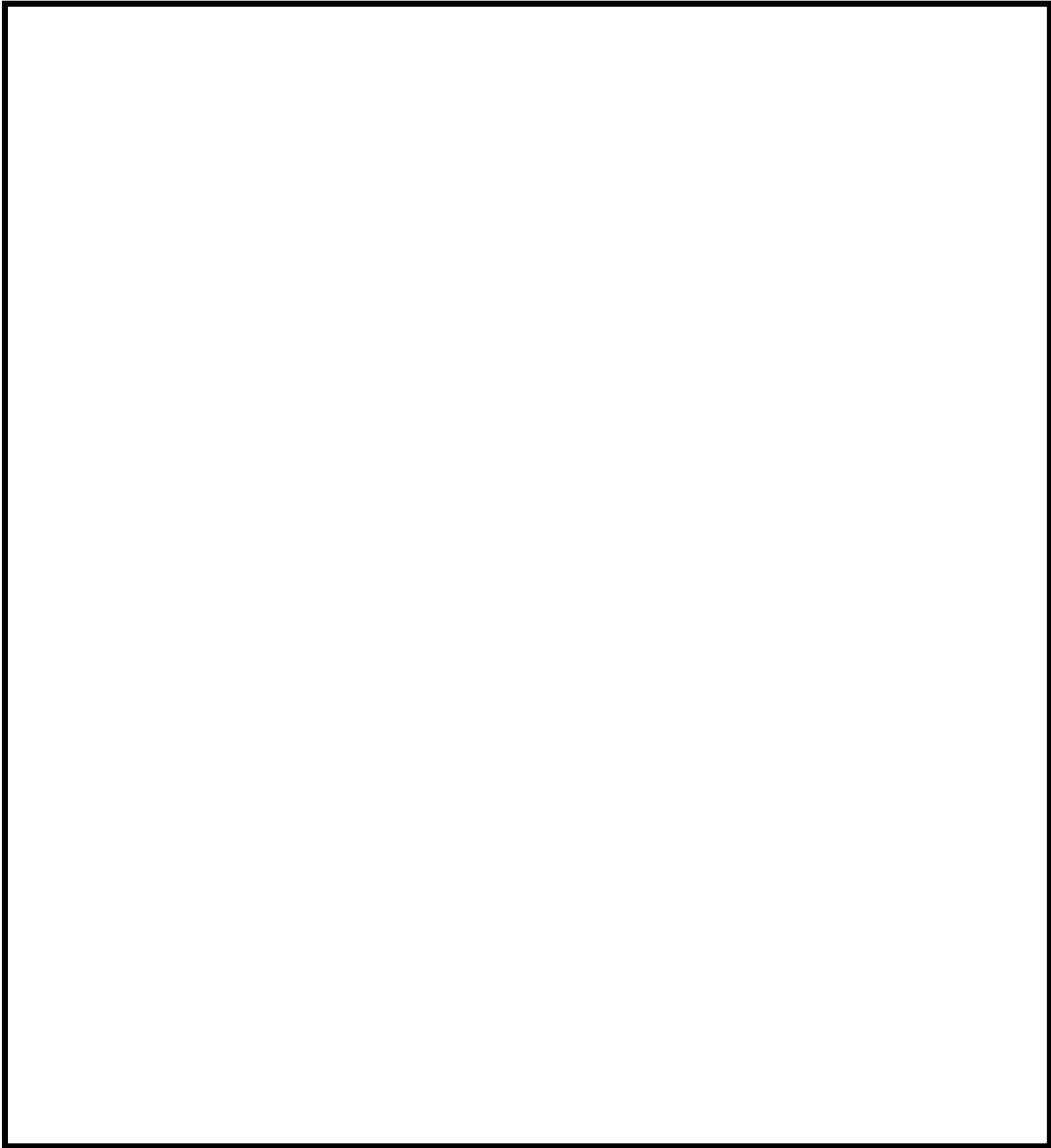


凡 例

● : 消火器

■ : 屋内消火栓

▨ : 二酸化炭素自動消火設備（全域）設置区域

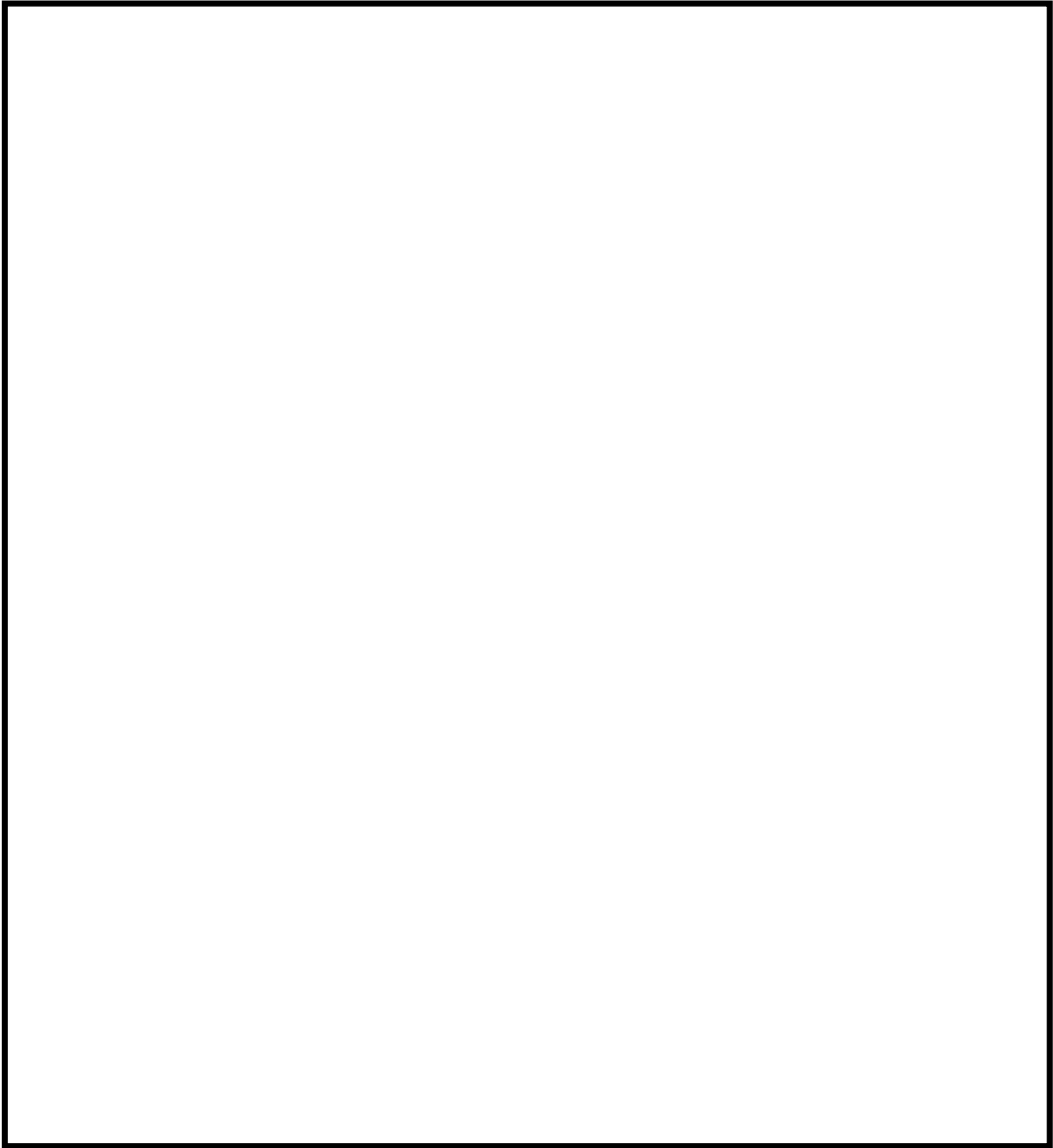


凡 例

● : 消火器

■ : 屋内消火栓

▨ : 二酸化炭素自動消火設備（全域）設置区域

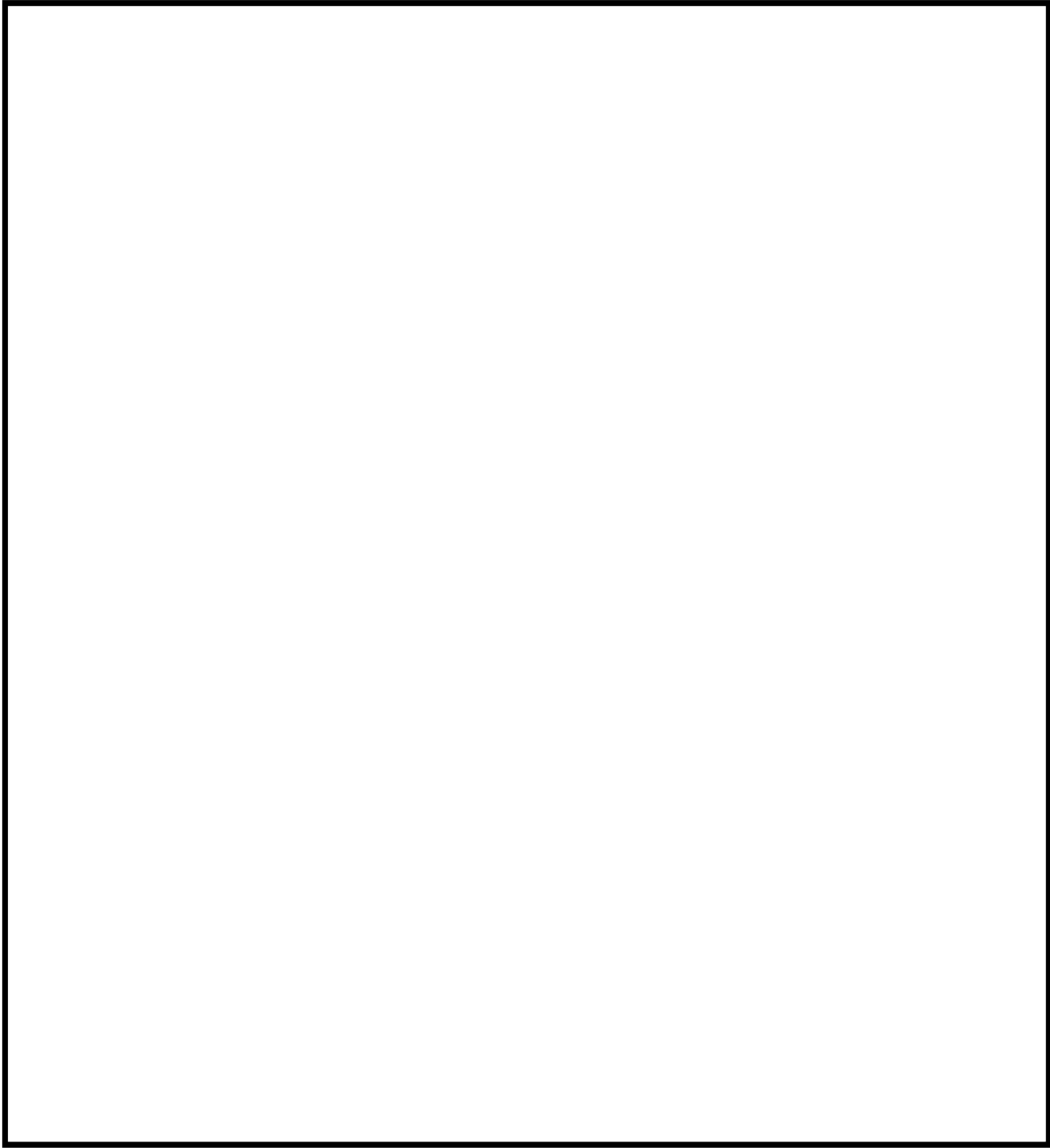


凡 例

● : 消火器

■ : 屋内消火栓

▨ : 二酸化炭素自動消火設備（全域）設置区域

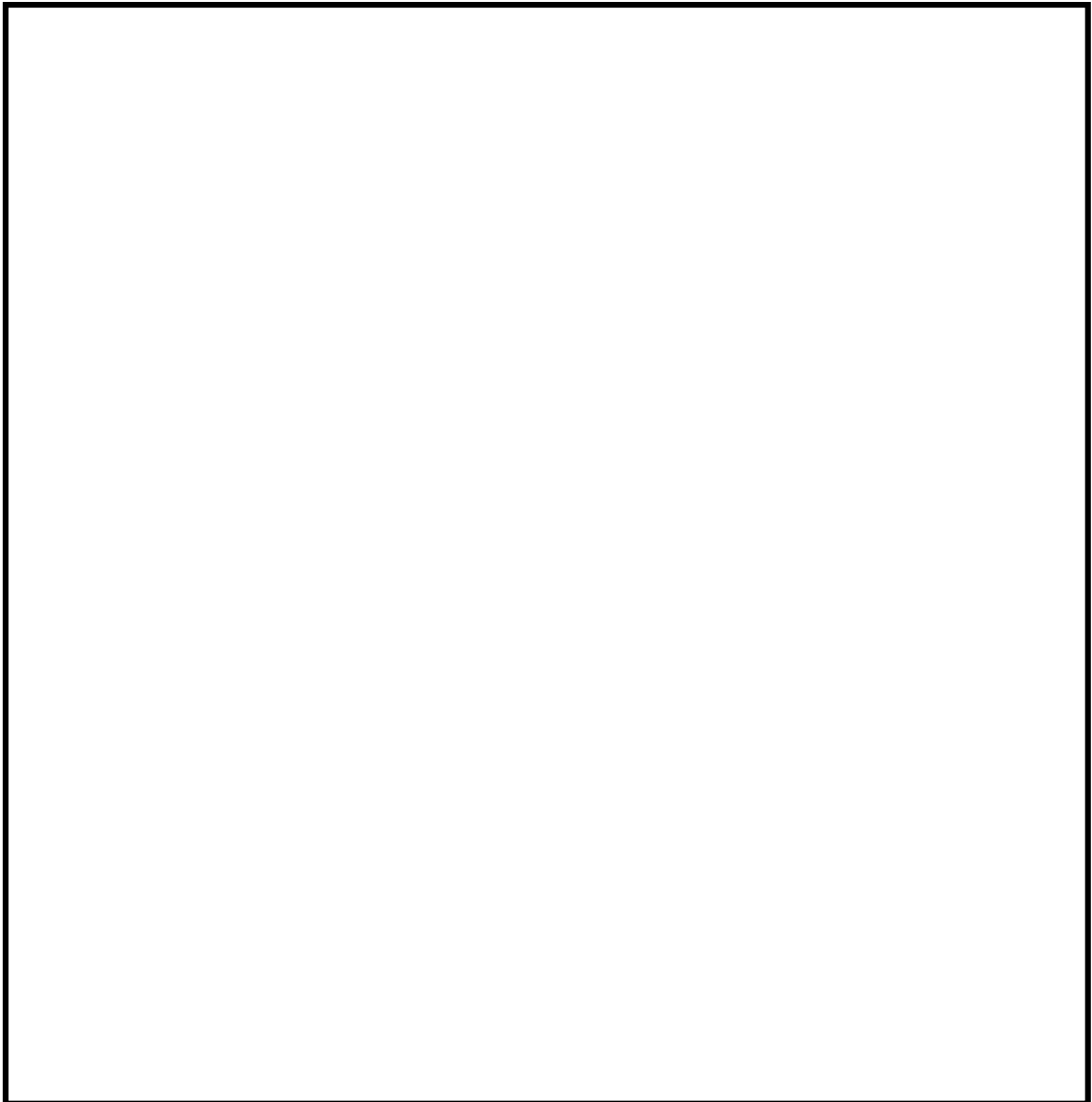


凡 例

● : 消火器


■ : 屋内消火栓

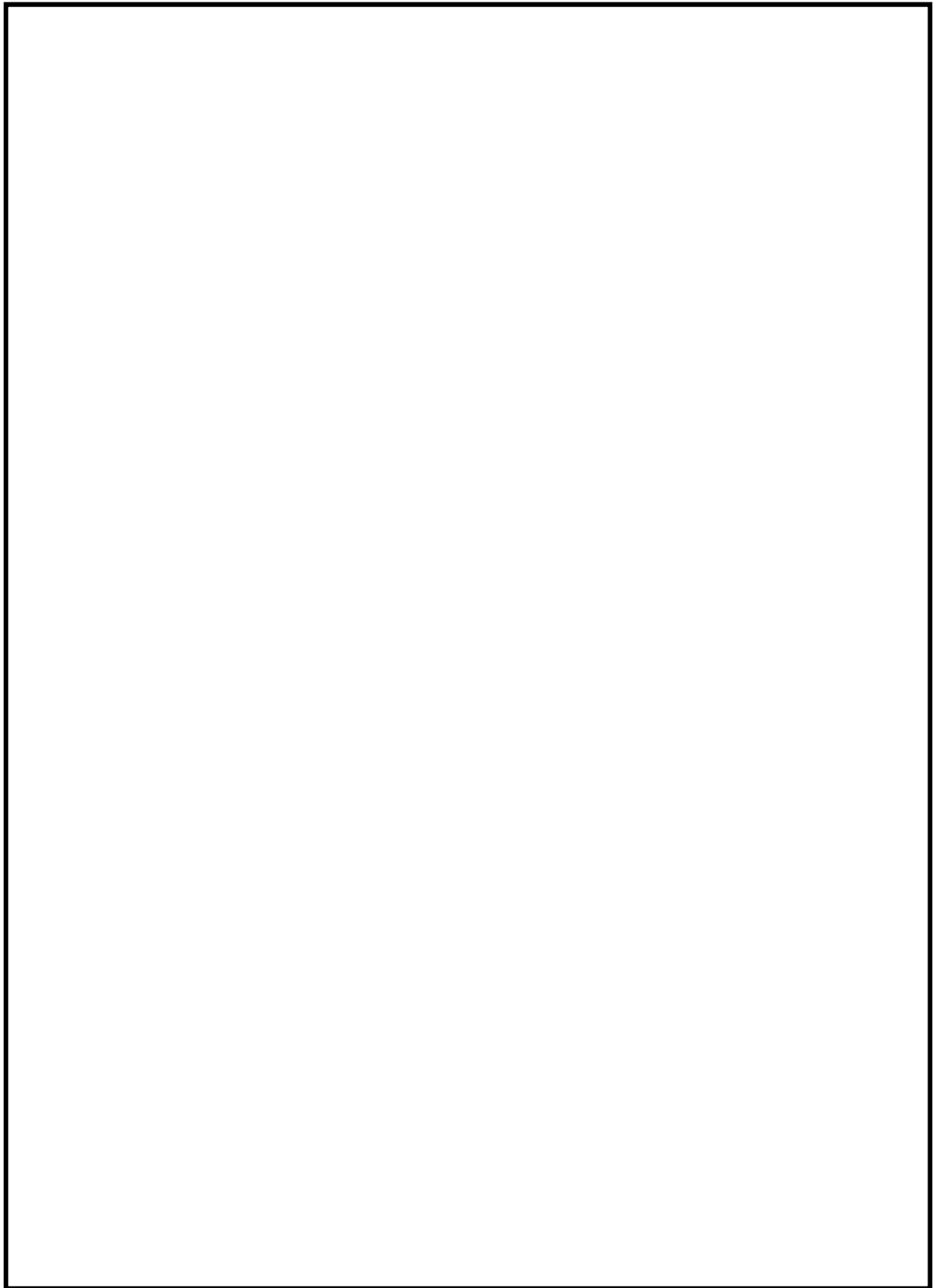
▨ : 二酸化炭素自動消火設備（全域）設置区域



凡 例

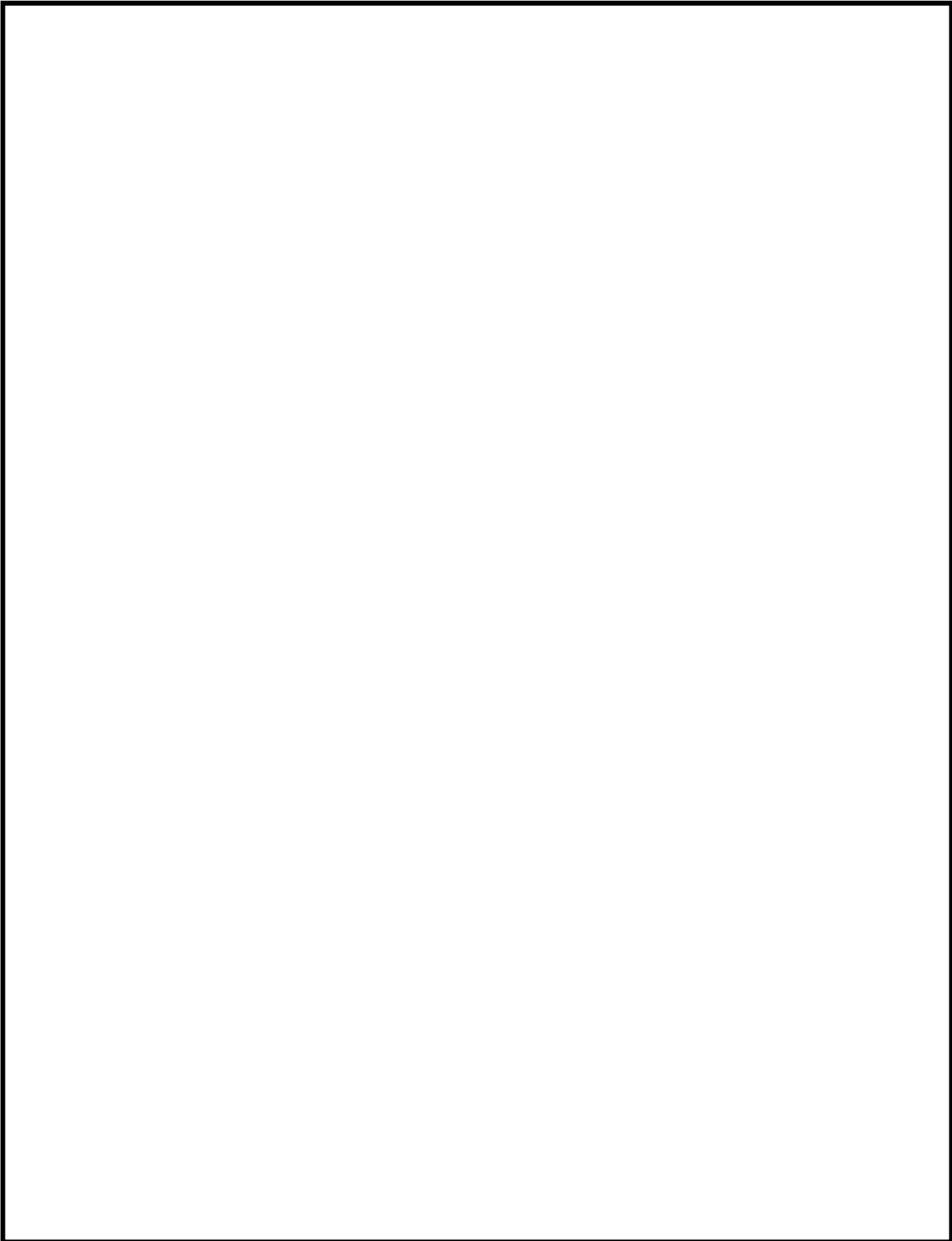
- : 屋外消火ポンプ
- ▲ : 屋外消火栓
- : 防火水槽

 内の屋外消火栓は今後設置予定。詳細設計により数、位置の変更はあり得る。



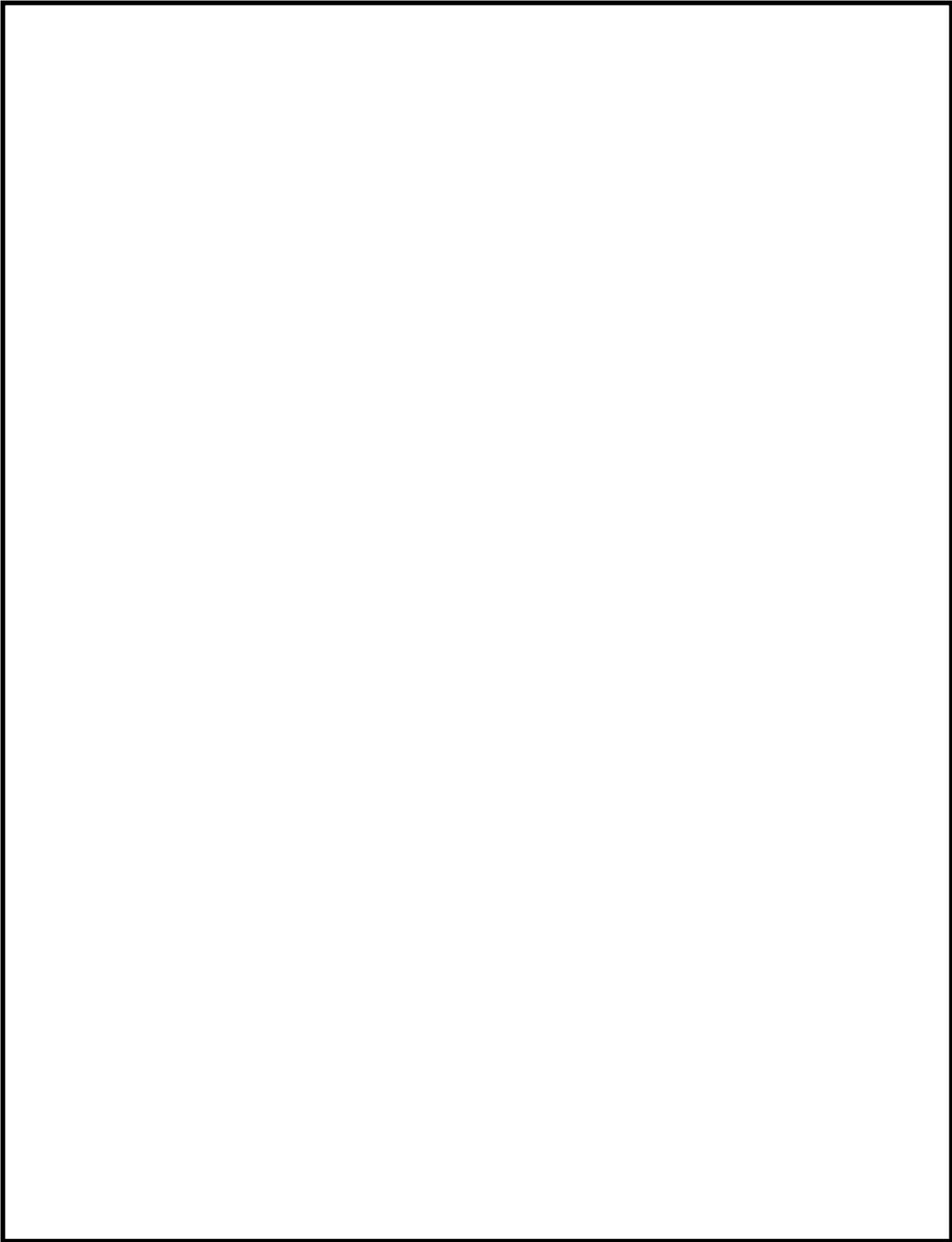
凡 例

- : 消火器
- : 屋内消火栓
- ▨ : 二酸化炭素自動消火設備（全域）設置区域



凡 例

- : 消火器
- : 屋内消火栓
- ▨ : 二酸化炭素自動消火設備（全域）設置区域

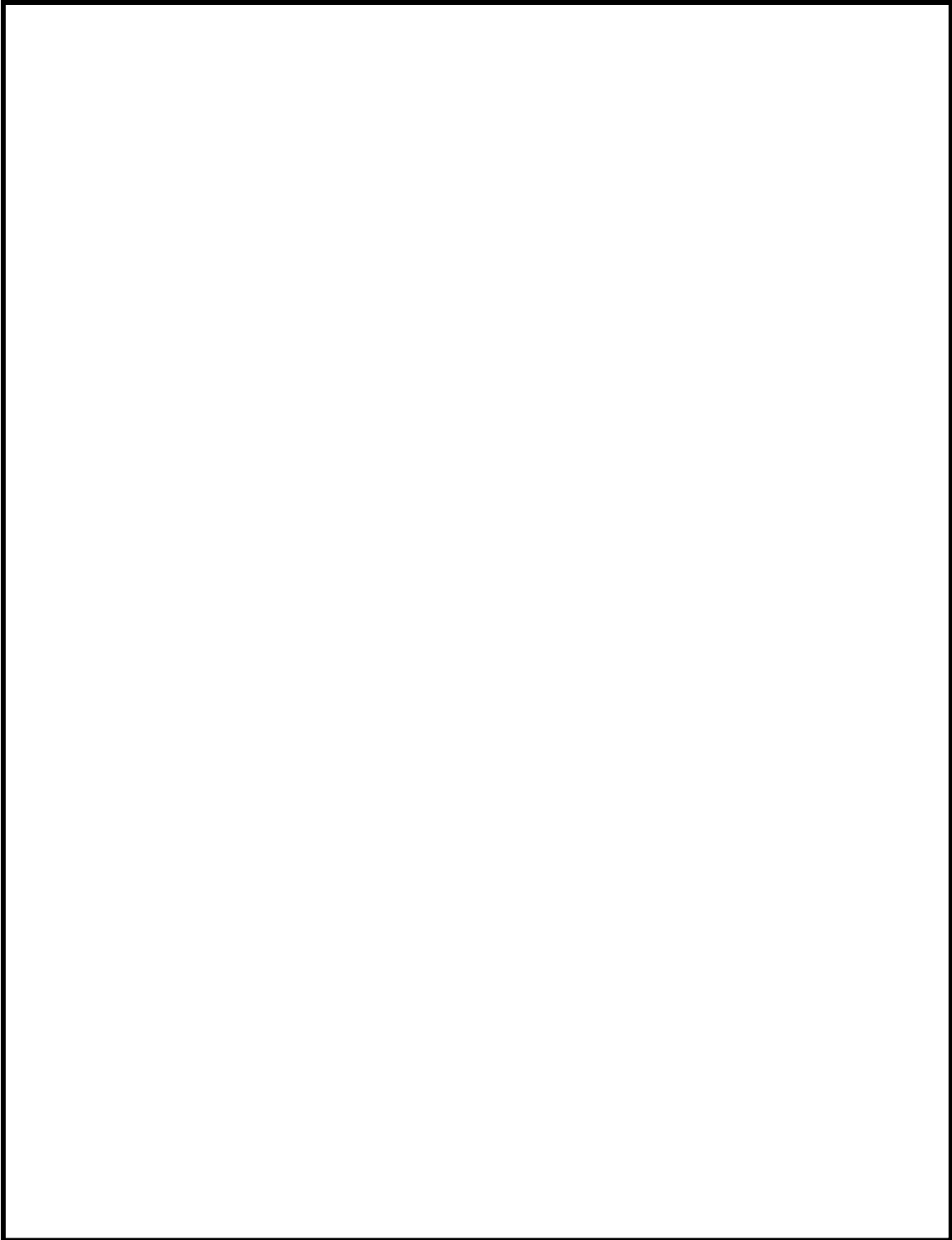


凡 例

● : 消火器

■ : 屋内消火栓

▨ : 二酸化炭素自動消火設備（全域）設置区域

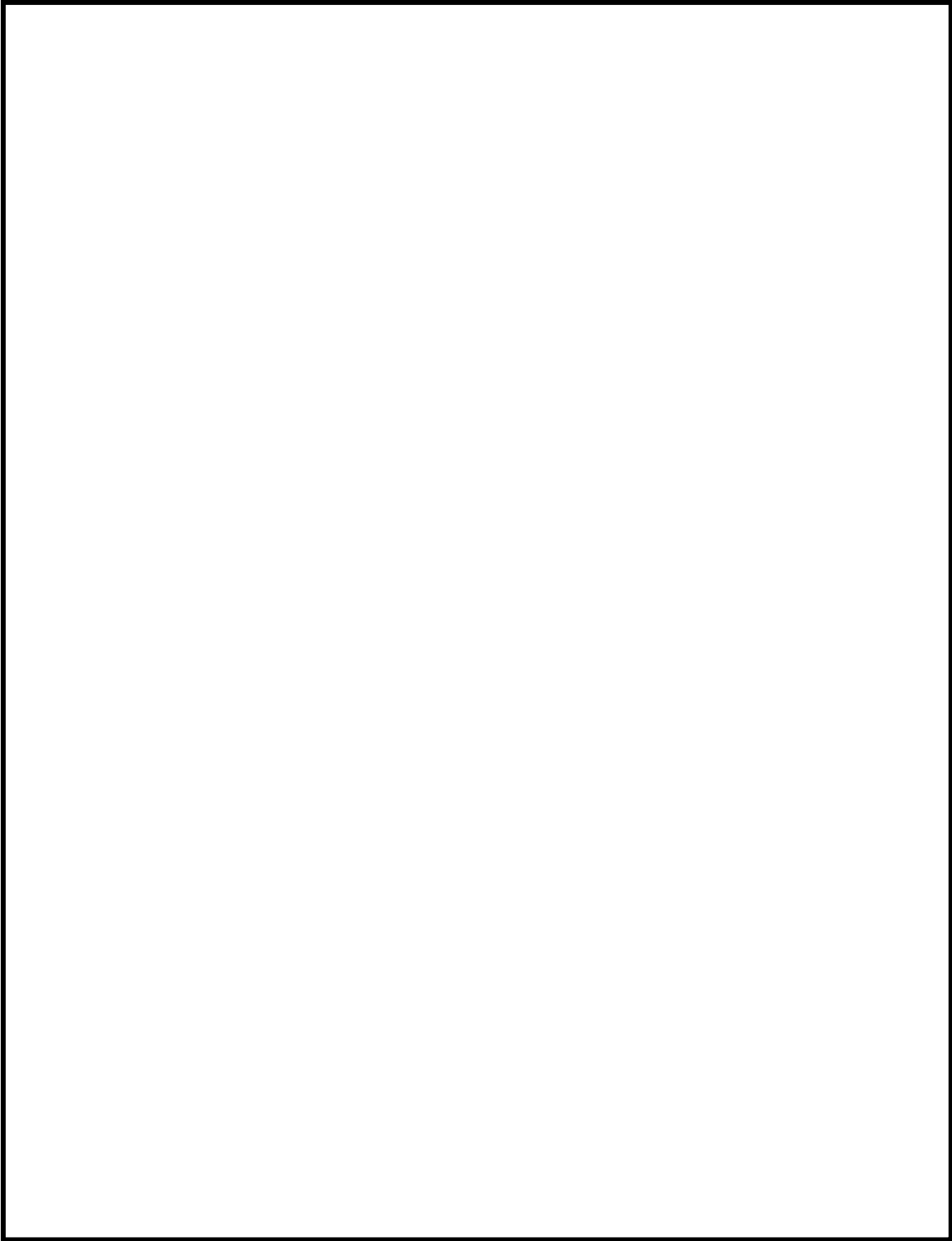


凡 例

● : 消火器

■ : 屋内消火栓

▨ : 二酸化炭素自動消火設備（全域）設置区域

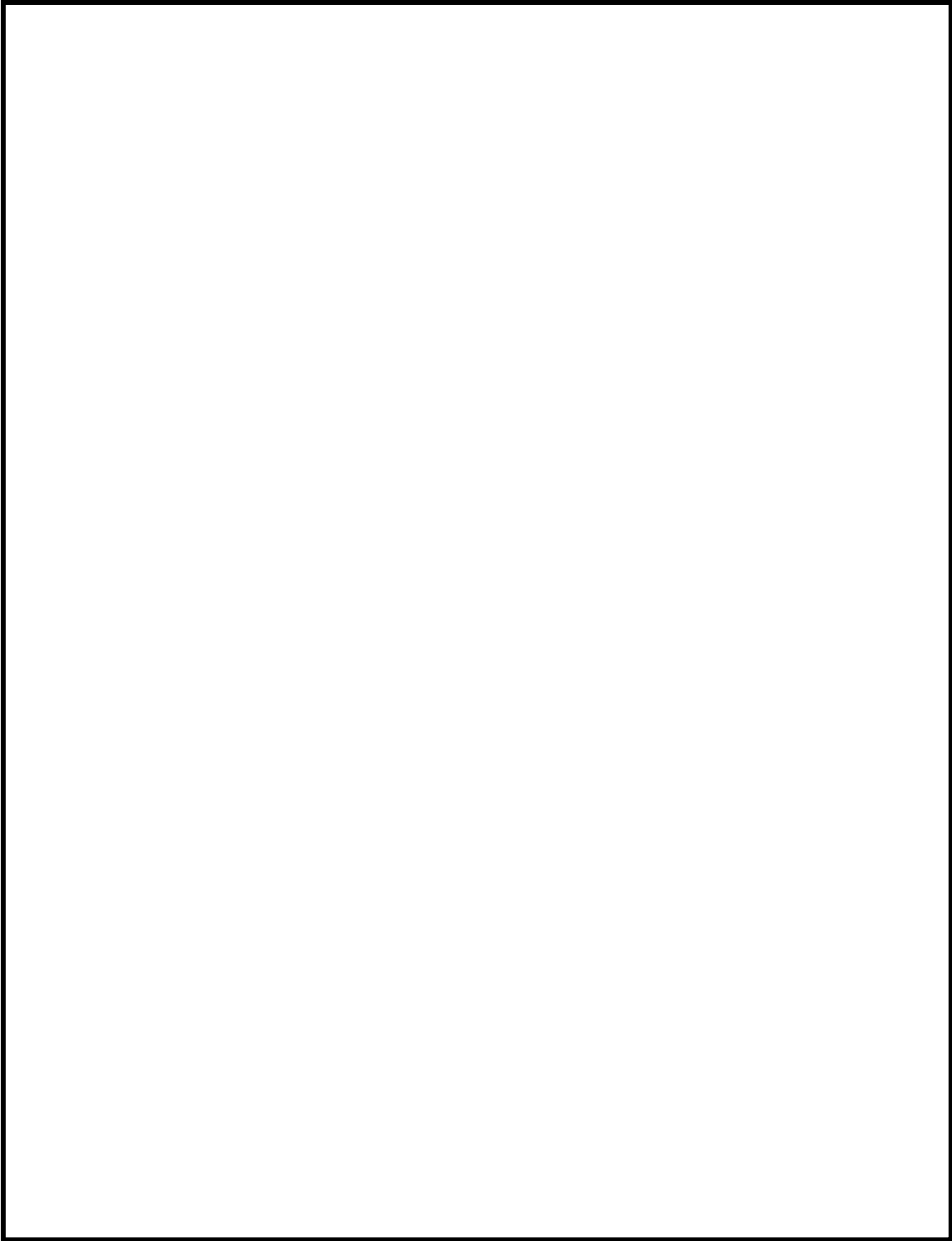


凡 例

● : 消火器

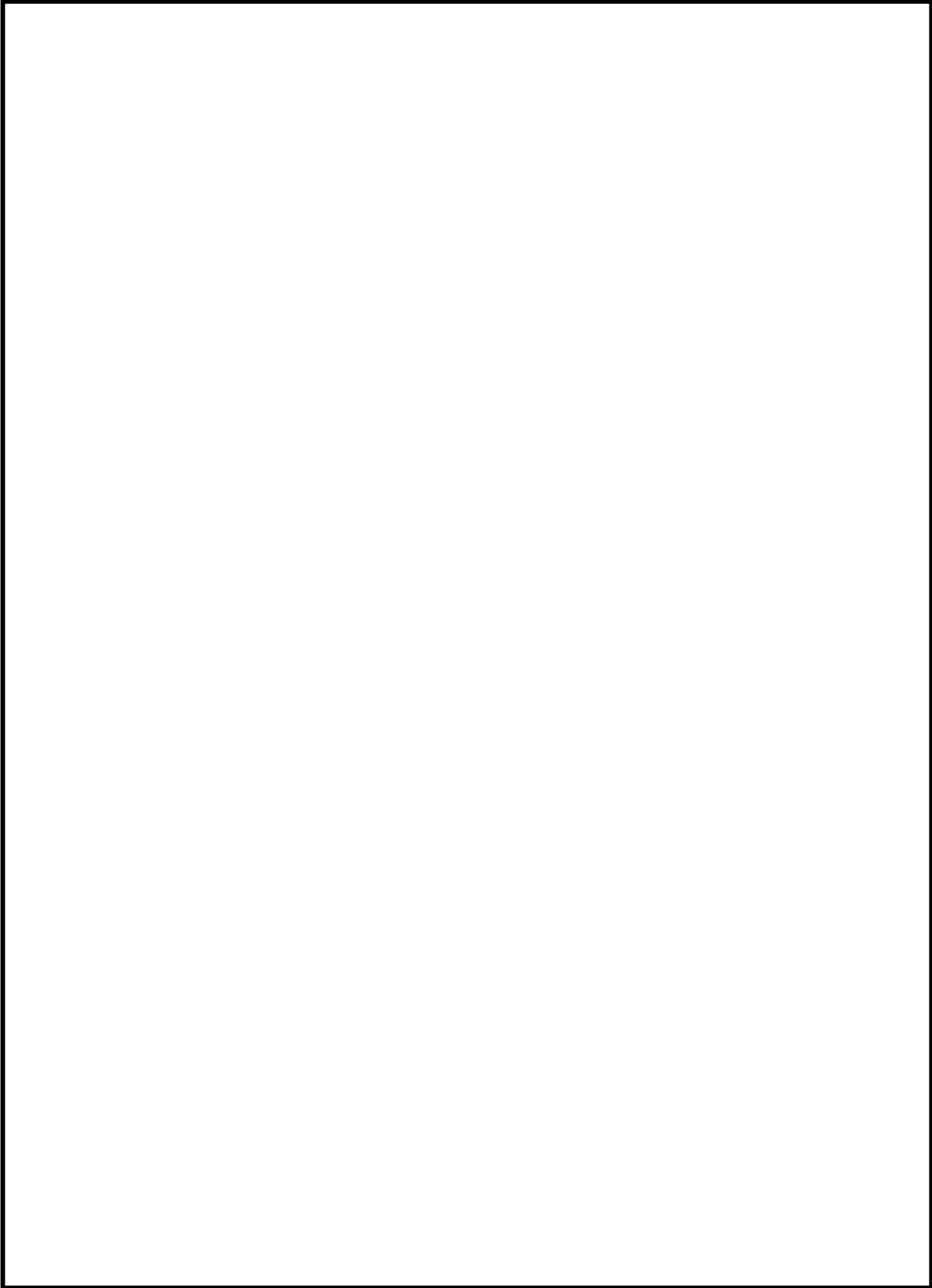
■ : 屋内消火栓

▨ : 二酸化炭素自動消火設備（全域）設置区域



凡 例

- : 消火器
- : 屋内消火栓
- ▨ : 二酸化炭素自動消火設備（全域）設置区域

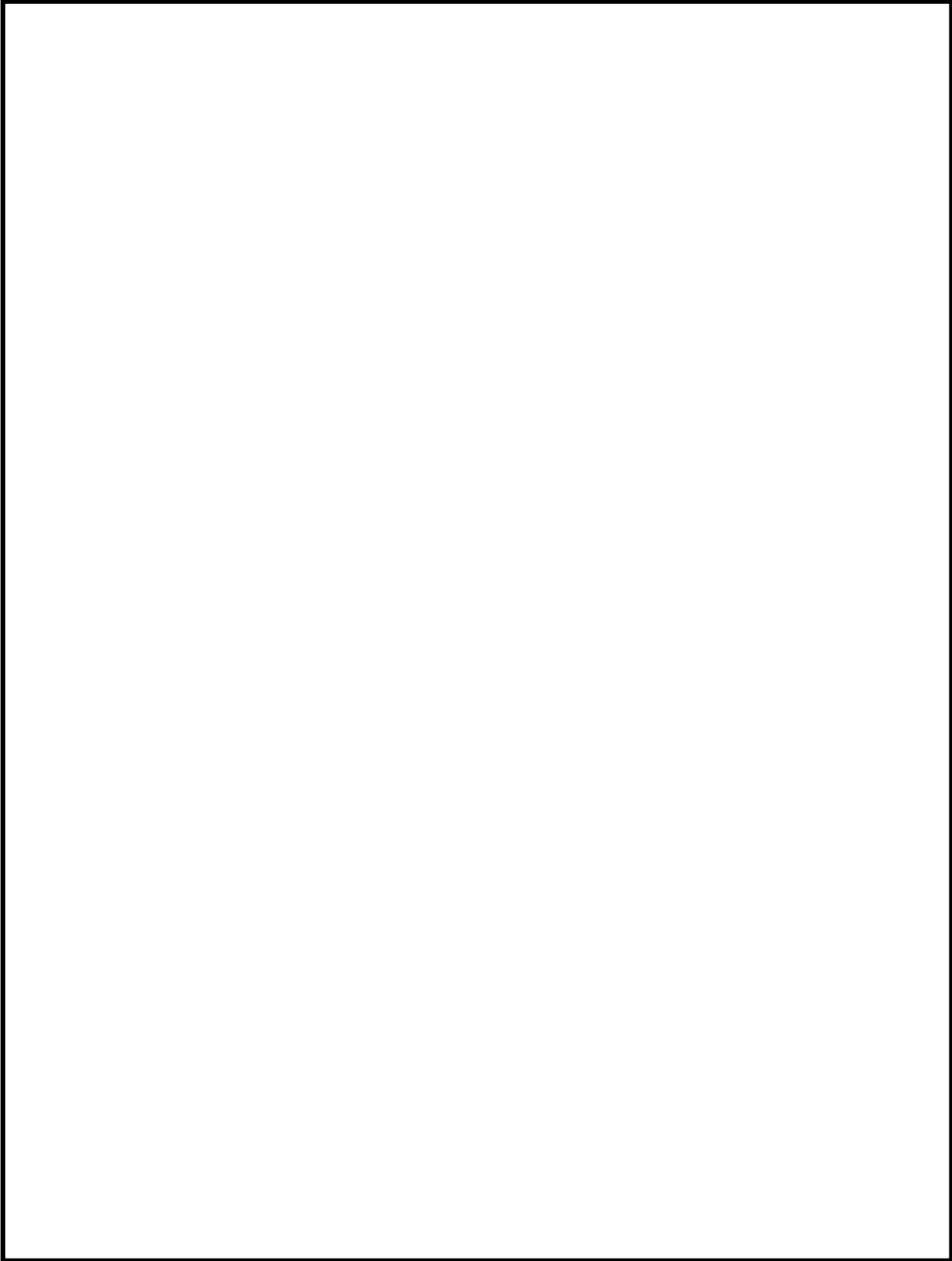


凡 例

● : 消火器

■ : 屋内消火栓

▨ : 二酸化炭素自動消火設備（全域）設置区域

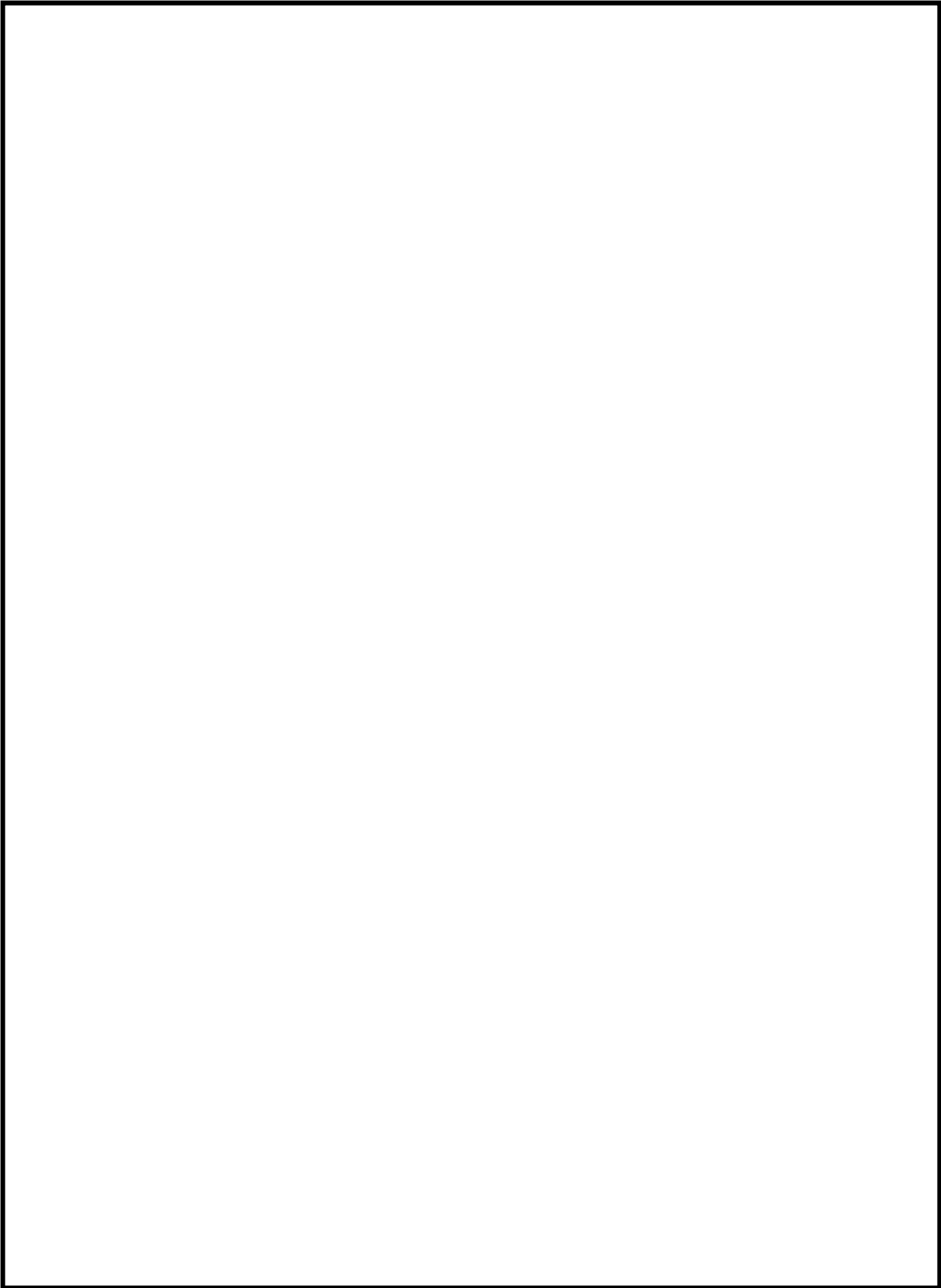


凡 例

● : 消火器

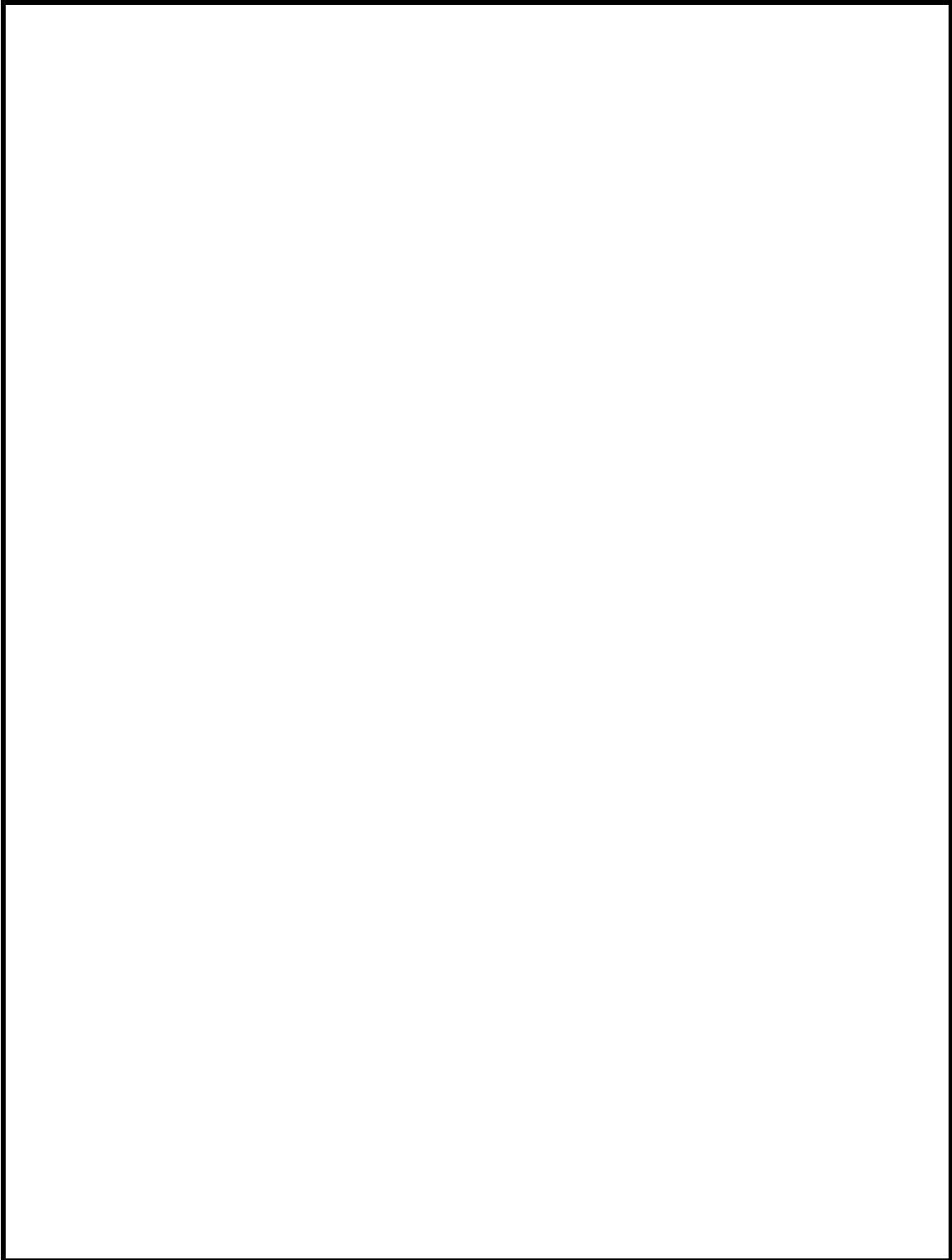
■ : 屋内消火栓

▨ : 二酸化炭素自動消火設備（全域）設置区域



凡 例

- : 消火器
- : 屋内消火栓
- ▨ : 二酸化炭素自動消火設備（全域）設置区域



凡 例

- : 消火器
- : 屋内消火栓
- ▨ : 二酸化炭素自動消火設備（全域）設置区域

添付資料 10

東海第二発電所における
移動式消火設備について

東海第二発電所における移動式消火設備について

1. 設計概要

発電所内の火災時の初期消火として、移動式消火設備を2台（予備1台を含む）を配備している。移動式消火設備の仕様、配備台数及び配備場所を第1表に示す。

化学消防自動車(第1図)は、水または水と泡消火薬剤とを混合希釈した泡消火も可能とする。

また、水槽付消防ポンプ車(第1図)は、2000リットル容量の水槽を有していることから、消火用水の確保が厳しい状況での消火活動に有効である。

これらの移動式消火設備には、消火栓や防火水槽等から給水し、車両に積載しているホースにより、約400mの範囲の消火が可能である。

移動式消火設備の操作については、発電所構内の監視所に24時間体制で配置している自衛消防隊にて実施する。



化学消防自動車



水槽付消防ポンプ車

第1図 化学消防自動車及び水槽付消防ポンプ車

第1表 移動式消火設備の仕様、配備台数及び配備場所

項目		仕様	
車種		化学消防自動車 I 型	水槽付消防ポンプ自動車
消火剤	消火剤	水又は泡水溶液	水
	水槽 薬槽容量	水槽：1500リットル 薬槽：300リットル	2000リットル
	消火原理	冷却及び窒息及び連鎖反応	冷却
	薬液濃度	3%	—
	消火剤の特徴	水：消火剤の確保が容易 泡：油火災に有効	消火剤の確保が容易
消火設備	適用規格	消防法その他関係法令	消防法その他関係法令
	放水能力	水：2.8m ³ /min 以上 (泡消火について、薬液濃度維持のため0.8m ³ /min)	2.8m ³ /min 以上
	放水圧力	0.85MPa	0.7MPa
	ホース長	20m×20 本	20m×22 本
	水槽への給水	消火栓 防火水槽 ろ過水貯蔵タンク 多目的タンク	消火栓 防火水槽 ろ過水貯蔵タンク 多目的タンク
配備台数		1 台	1 台
配備場所		監視所近傍	監視所近傍

添付資料 11

東海第二発電所における

原子炉建屋通路部の消火方針について

東海第二発電所における原子炉建屋通路部の消火方針について

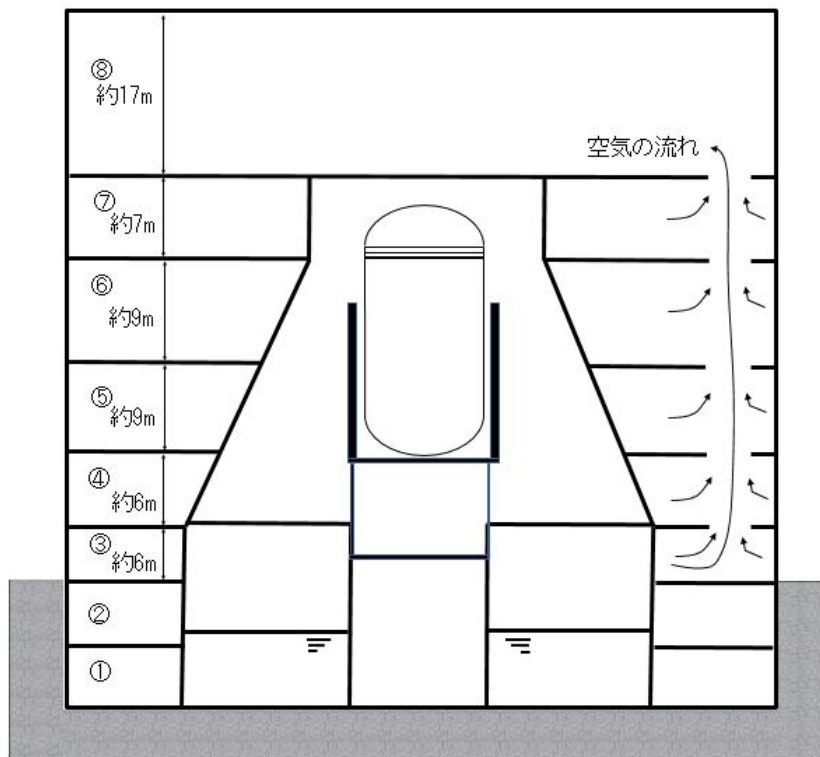
1. 概要

東海第二発電所の原子炉建屋通路部について、建屋内のレイアウトの特徴と、火災発生時の対応方針について以下に示す。

原子炉建屋通路部の主な可燃物に対しては、局所消火方式によるハロゲン化物自動消火設備（局所）を設置し消火する設計とする。また、その他の可燃物に対しては、筐体、金属被覆等により煙の発生を抑えることからエリアは煙充満とならないため、消火器による消火とする。

2. 原子炉建屋内のレイアウト

東海第二発電所における原子炉建屋通路部の特徴についてレイアウトを踏まえ第1図に原子炉建屋の断面図を、第2図に原子炉建屋通路部の特徴を示す。



第1図 原子炉建屋断面図

①原子炉建屋地下2階，②原子炉建屋地下1階



第1図 原子炉建屋通路部の特徴(その1)

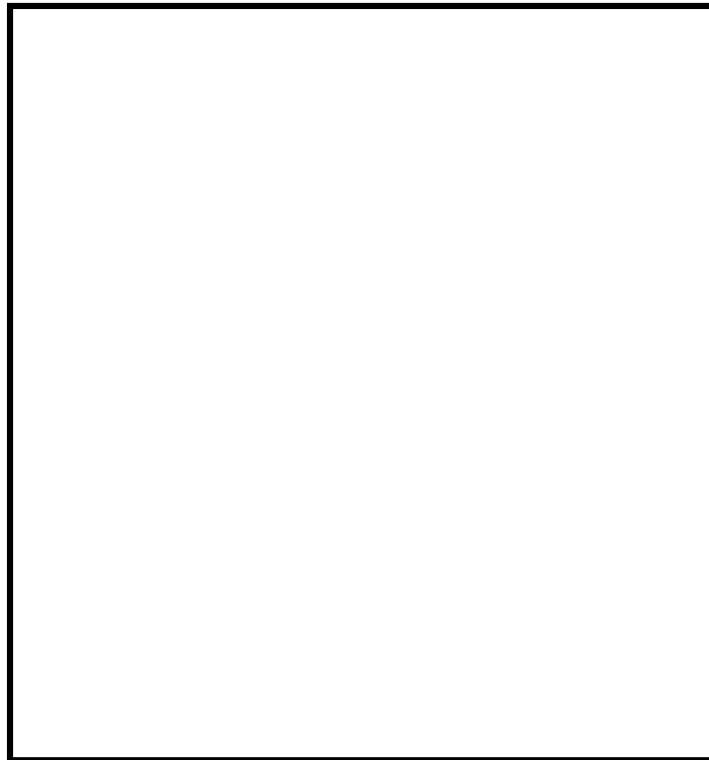
③原子炉建屋1階



1階機器ハッチ開口状況

第1図 原子炉建屋通路部の特徴(その2)

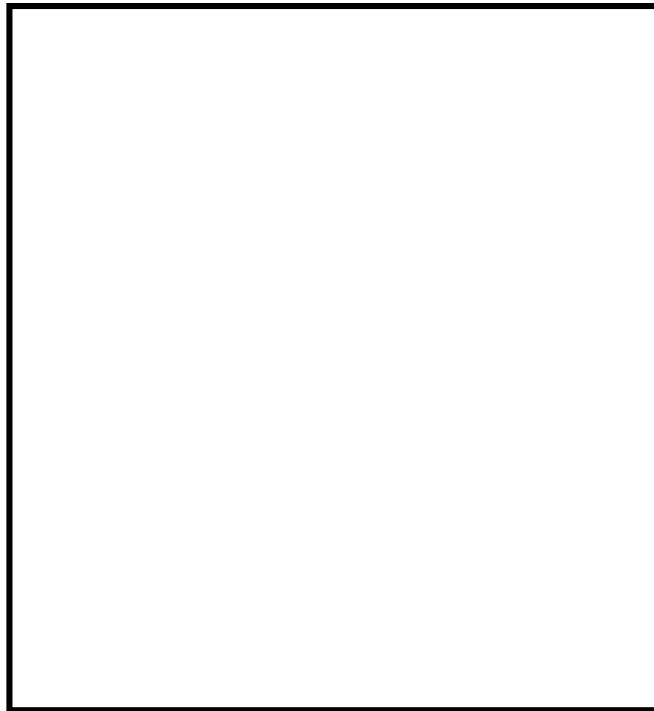
④原子炉建屋2階






1階から2階機器ハッチ開口状況

第1図 原子炉建屋通路部の特徴(その3)

⑤原子炉建屋3階



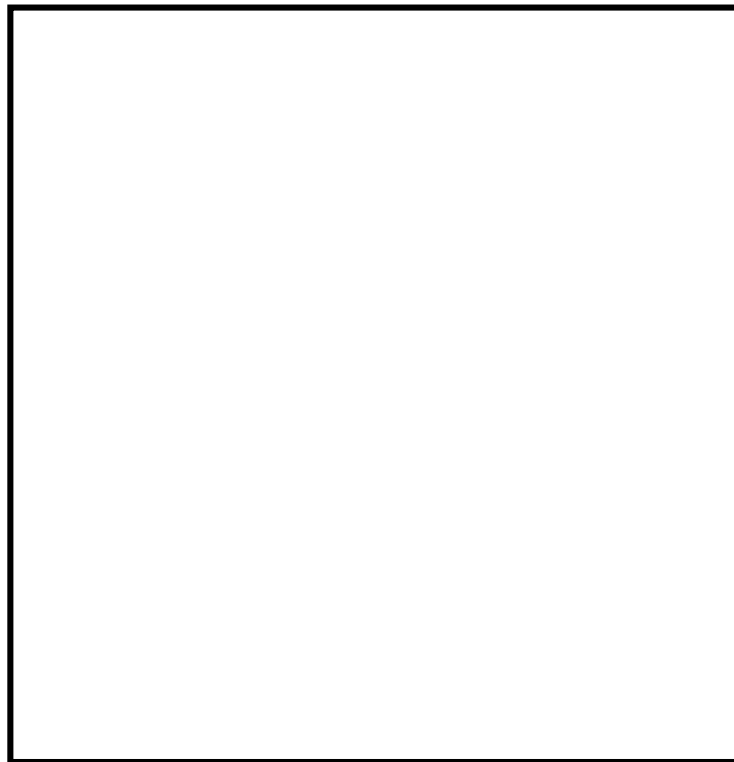
-  対象エリア(通路部)
-  機器ハッチ(開口部)
-  通路部






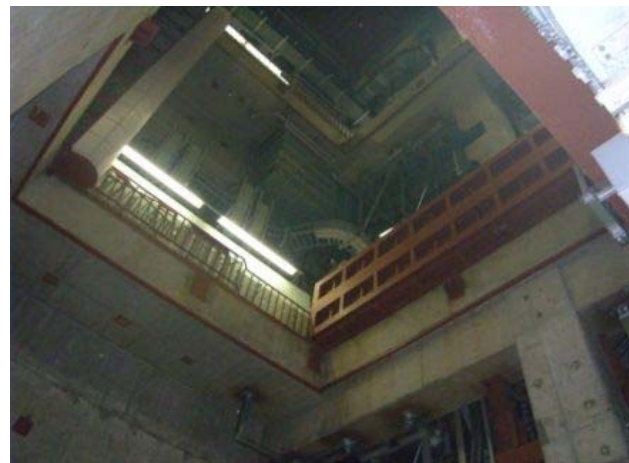
2階から3階機器ハッチ開口状況

第1図 原子炉建屋通路部の特徴(その4)

⑥原子炉建屋4階



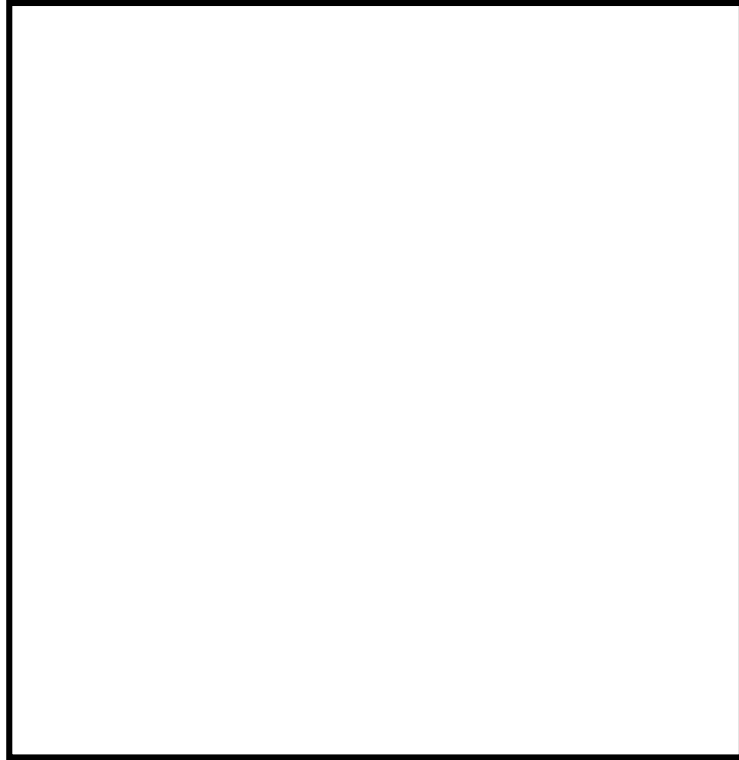
-  対象エリア(通路部)
-  機器ハッチ(開口部)
-  通路部



3階から4階機器ハッチ開口状況

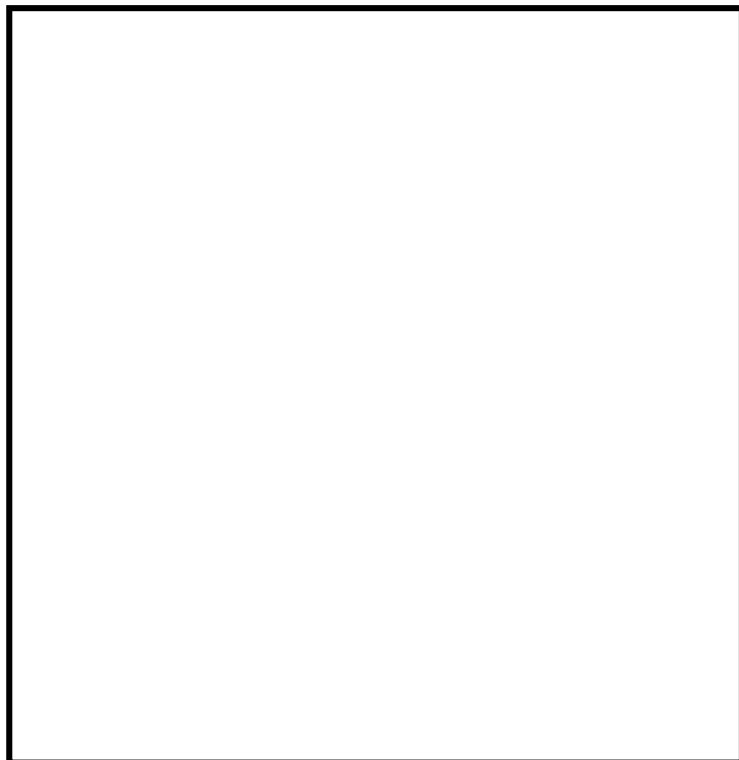
第1図 原子炉建屋通路部の特徴(その5)

⑦原子炉建屋5階



⑧原子炉建屋6階

対象エリア(通路部)
機器ハッチ(開口部)
→ 通路部



第1図 原子炉建屋通路部の特徴(その6)

3. 原子炉建屋内の通路部における火災発生時の対応方針

3.1 原子炉建屋内通路部の特徴

2. 原子炉建屋内のレイアウトで示したとおり，東海第二発電所の原子炉建屋通路部は，大部分の階層で周回できる通路となっている。また，その床面積は原子炉建屋6階で最大で1319㎡と大きい。さらに階層間は機器ハッチで開口部が存在し，水素対策として通常から開状態となる。

3.2 原子炉建屋内通路部への全域消火による消火設備の設置検討

原子炉建屋通路部に対する消火方法として，全域消火方式となる全域ガス消火設備及びスプリンクラー設備について設置を検討した。

(1) 原子炉建屋通路部における全域ガス消火設備の評価

全域ガス消火設備は，不活性ガス消火設備，ハロゲン化物消火設備に大別される。またそれぞれに使用する主な薬剤は，第1表のとおりある。

第1表 全域ガス消火設備と消火ガスの種類

消火設備	不活性ガス消火設備				ハロゲン化物消火設備			
消火ガスの種類	二酸化炭素	IG-541	IG-55	窒素	ハロン1301	HFC-227ea	HFC-23	FK-5-1-12

第1表に示す消火ガスを使用する全域ガス消火設備は，火災防護に係る審査基準の要求2.2.1(2)①のとおり，原子炉建屋通路部が煙の充満等により消火活動が困難となっても消火が可能な設備である。

また，火災防護に係る審査基準の要求2.2.1(2)⑤では，消火設備は，火災の炎，熱による直接的な影響のみならず，煙，流出流体，断線，爆発等による二次的影響が安全機能を有する構築物，系統または機器に悪影響をおよぼ

さないように設置することが要求される。第1表の消火ガスは機器に対し悪影響をおよぼさないことを確認している。さらに、火災防護に係る審査基準2.2.1(2)⑩、⑪の要求では、全域ガス消火設備は、故障警報を中央制御室に吹鳴する設計とするとともに、外部電源喪失時に機能を失わないよう電源を確保することが必要となる。

一方で、全域ガス消火設備の消防法施行規則上の要求事項を第2表に整理する。

第2表 消防法施行規則上の要求事項の整理

消火設備	消火ガスの種類	消防法施行規則の要求事項
不活性ガス消火設備	二酸化炭素	【19条第5項第4号イ(ロ)】 階高の2/3以下にある開口部は消火剤放射前に閉鎖できる自動閉鎖装置を設ける
	IG-541 IG-55 窒素	【19条第5項第4号ロ】 消火剤放射前に閉鎖できる自動閉鎖装置を設ける
ハロゲン化物消火設備	ハロン1301	【20条第3項第一号イ(ロ)】 階高の2/3以下にある開口部は消火剤放射前に閉鎖できる自動閉鎖装置を設ける
	HFC-227ea HFC-23 FK-5-1-12	【20条第4項第2の2号】 防護区画の面積が1000㎡以上には適用不可 【20条第4項第2の4号ロ】 消火剤放射前に閉鎖できる自動閉鎖装置を設ける

原子炉建屋通路部には床面積1000㎡を超える階層があり、ハロゲン化物消火設備のうちHFC-227ea、HFC-23、FK-5-1-12は、第2表のとおり適用不可である。

また、不活性ガス消火設備である二酸化炭素、窒素は、消火設備作動時及び万が一の誤作動時に消火ガスが原子炉建屋通路部に侵入し窒息という人身安全上の問題がある。ハロン1301についても火災発生時に消火ガスを原子炉建屋通路部に放出することを想定すると、比重の重い気体であるため、フロアレベルに滞留し人身に対し安全上の懸念が否定できない。

以上より、全域ガス消火設備の採用は優先順位として低いと評価する。

(2) 原子炉建屋通路部におけるスプリンクラー設備の評価

スプリンクラー設備は、火災発生時に火災発生場所及びその周辺に消火水を噴霧し冷却することにより消火を行うものである。

原子炉建屋通路部の上部にはケーブルトレイが敷設されているため、スプリンクラー設備はこれを網羅するよう原子炉建屋通路部全域に設置することとなる。

スプリンクラー設備は、火災防護に係る審査基準2.2.1(2)①の要求にあるとおり、原子炉建屋通路部が煙の充満等により消火活動が困難となっても消火が可能な設備である。

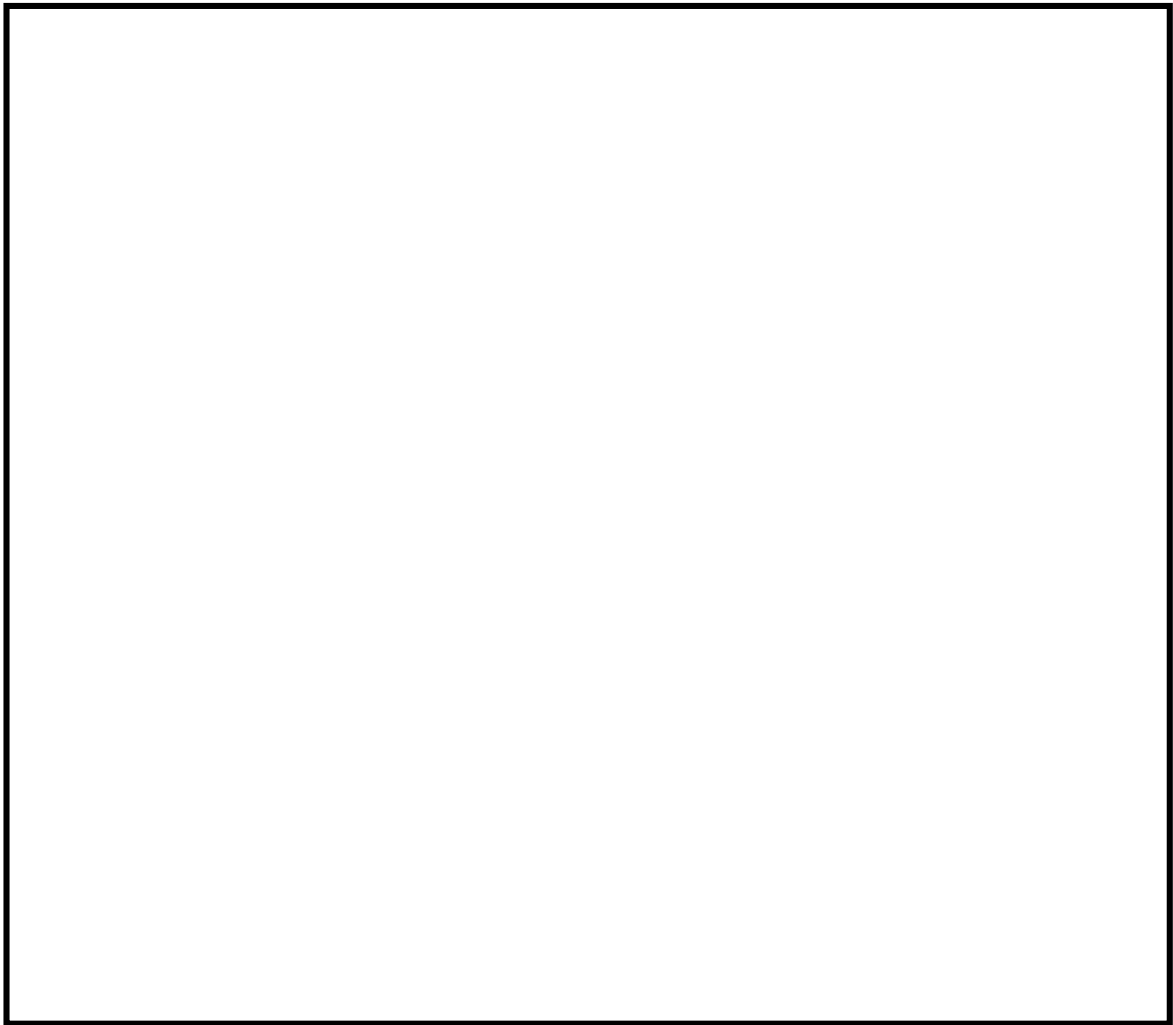
また、火災防護に係る審査基準2.2.1(2)⑤では、消火設備は火災の火炎、熱による直接的な影響のみならず、煙、流出流体、断線、爆発等による二次的影響が安全機能を有する構築物、系統または機器に悪影響をおよぼさないように設置することが要求されている。したがって、スプリンクラー設備では作動時に発生する水について内部溢水への影響を評価し問題ないことを確認するとともに、スプリンクラー設備の作動により安全機能を有する機器等が被水する場合には、被水による影響を防止するための対策を講じることが必要となる。さらに、火災防護に係る審査基準2.2.1(2)⑩、⑪の要求のとおり、スプリンクラー設備は、故障警報を中央制御室に吹鳴する設計にするとともに、外部電源喪失時に機能を失わないよう電源を確保することが必要となる。

一方で、原子炉建屋通路部にはケーブルトレイや安全機能を有する電源盤が設置されている(第2図)。万が一、ケーブルトレイや盤で火災が発生しスプリンクラー設備が作動、水噴霧をした場合、噴霧による滞留した水を伝って作業員等が感電する可能性がある。また、原子炉建屋通路部の安全機能を有する機器等の被水対策により、当該機器の監視、操作性等に影響をおよぼ

す可能性が否定できない。

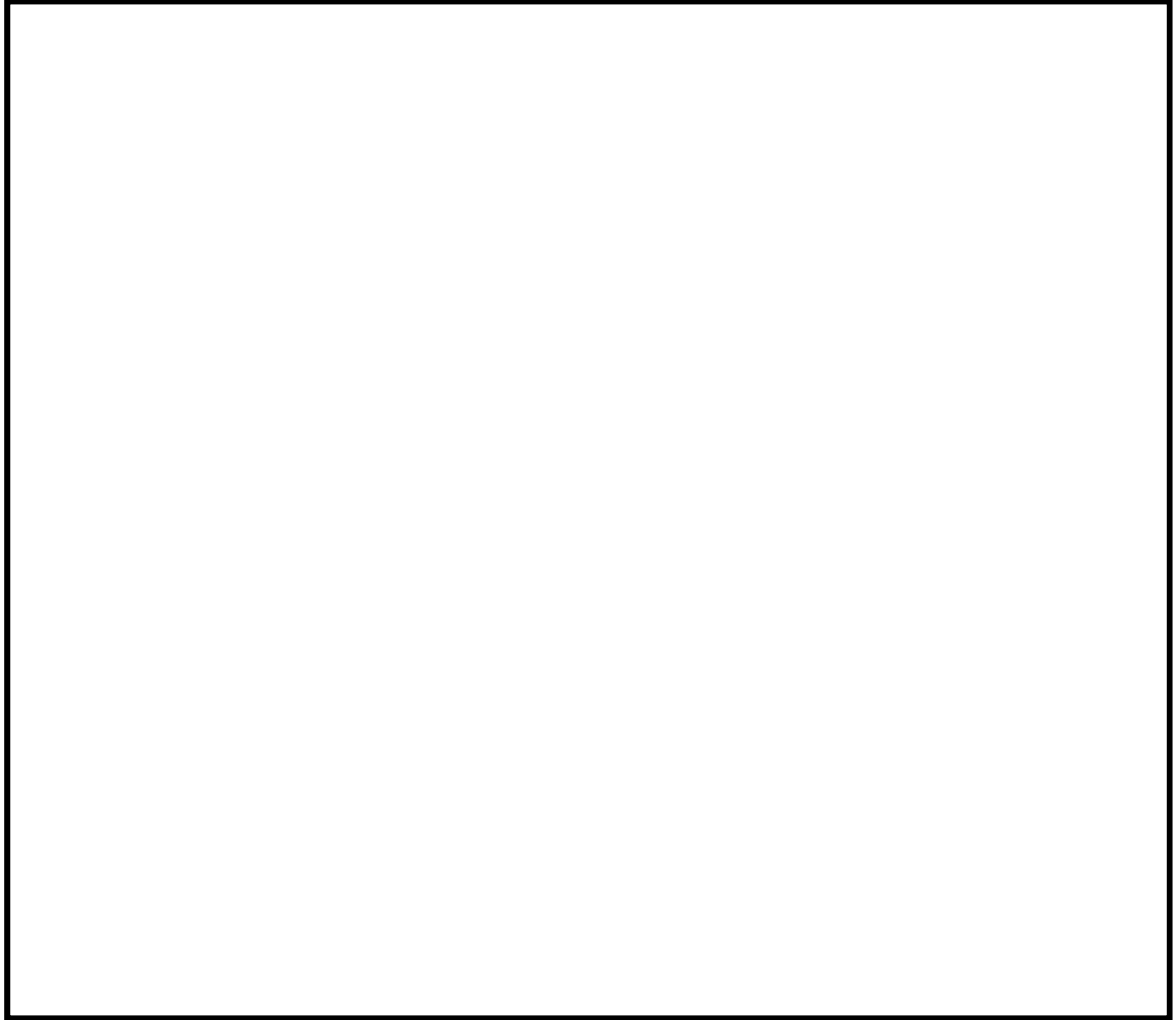
以上のことから、スプリンクラー設備の採用は優先順位として低いと評価する。

①原子炉建屋地下2階



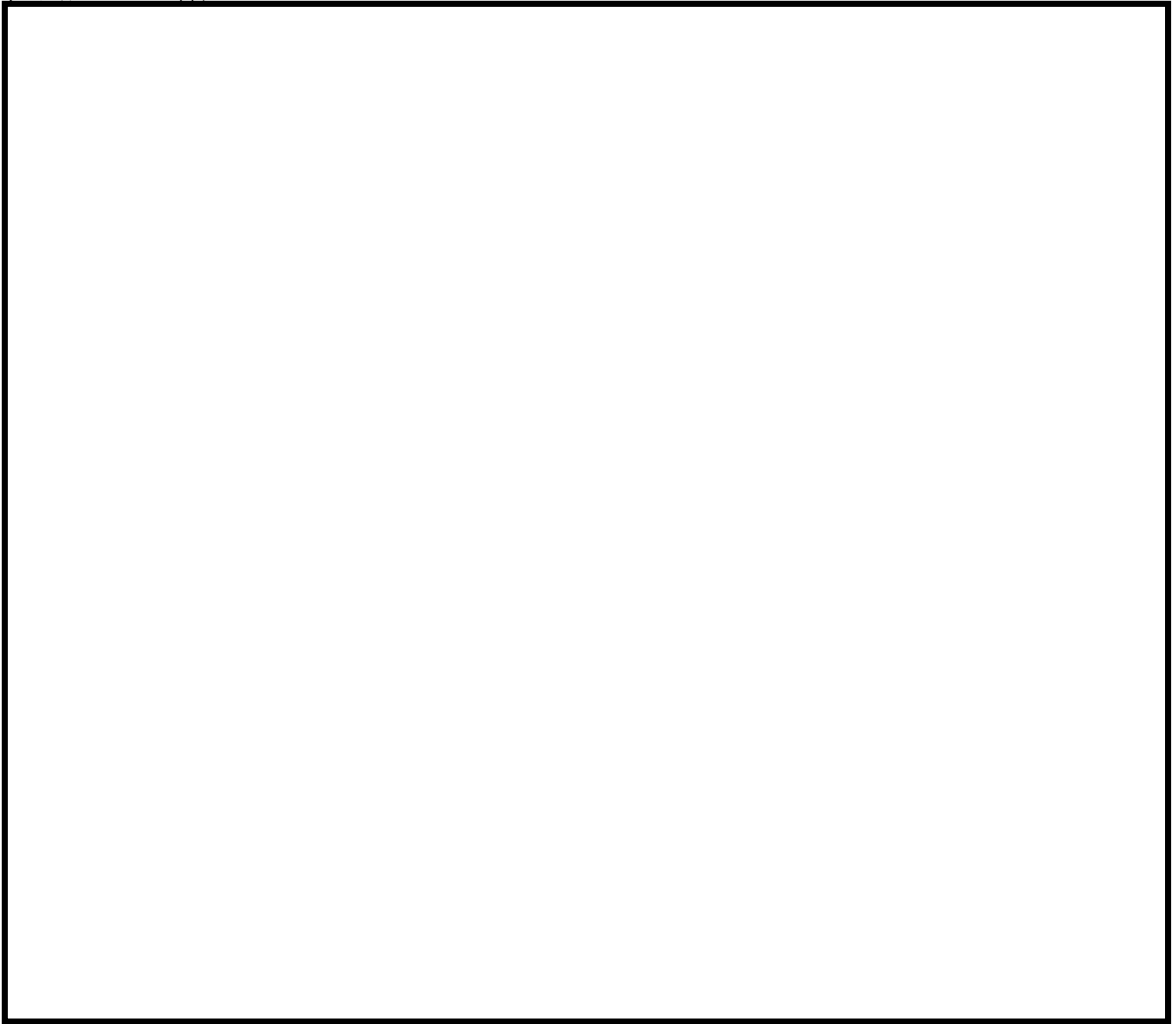
第2図 原子炉建屋通路部のケーブルトレイ・電源盤の配置(その1)

②原子炉建屋地下1階



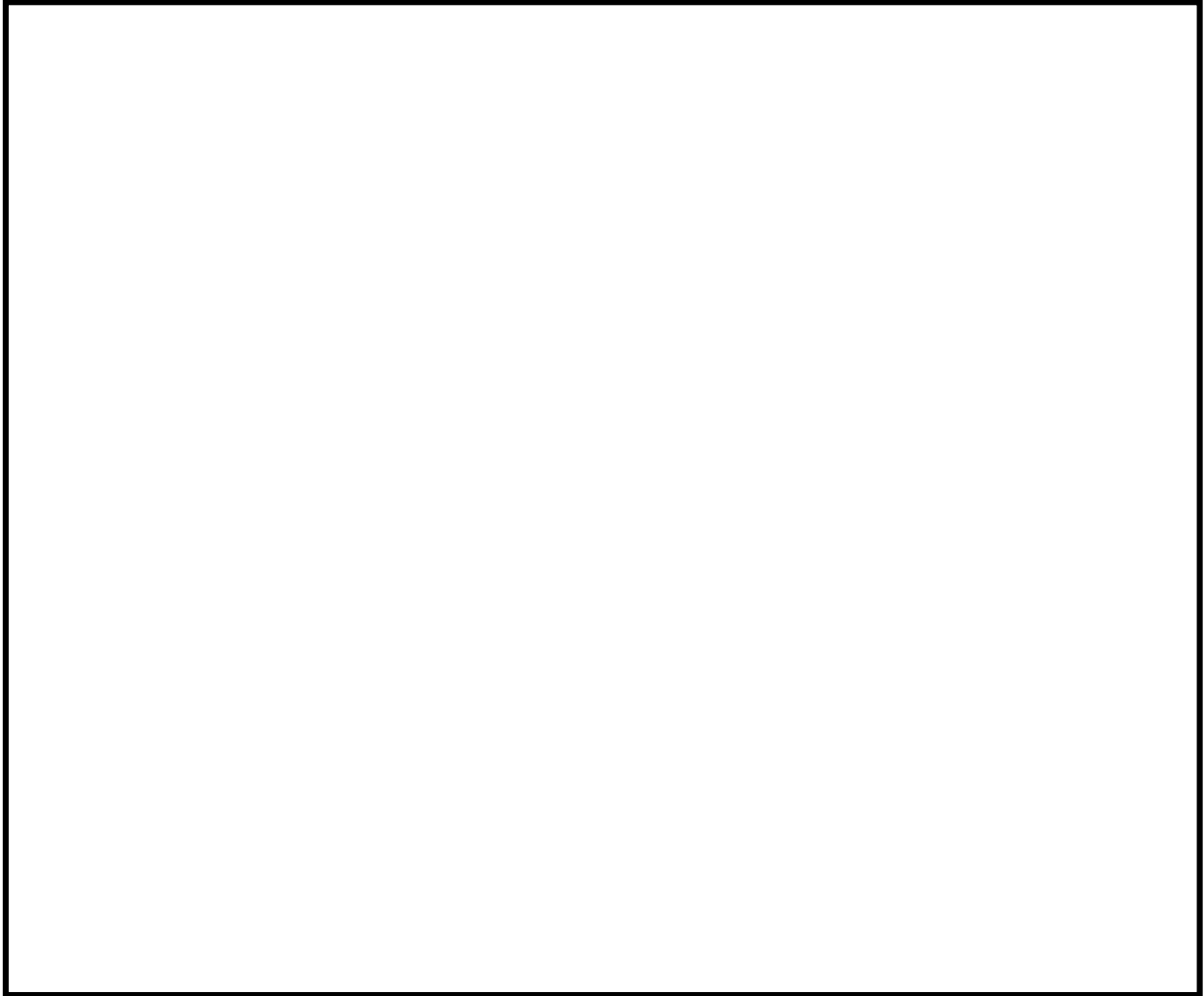
第2図 原子炉建屋通路部のケーブルトレイ・電源盤の配置(その2)

③原子炉建屋1階



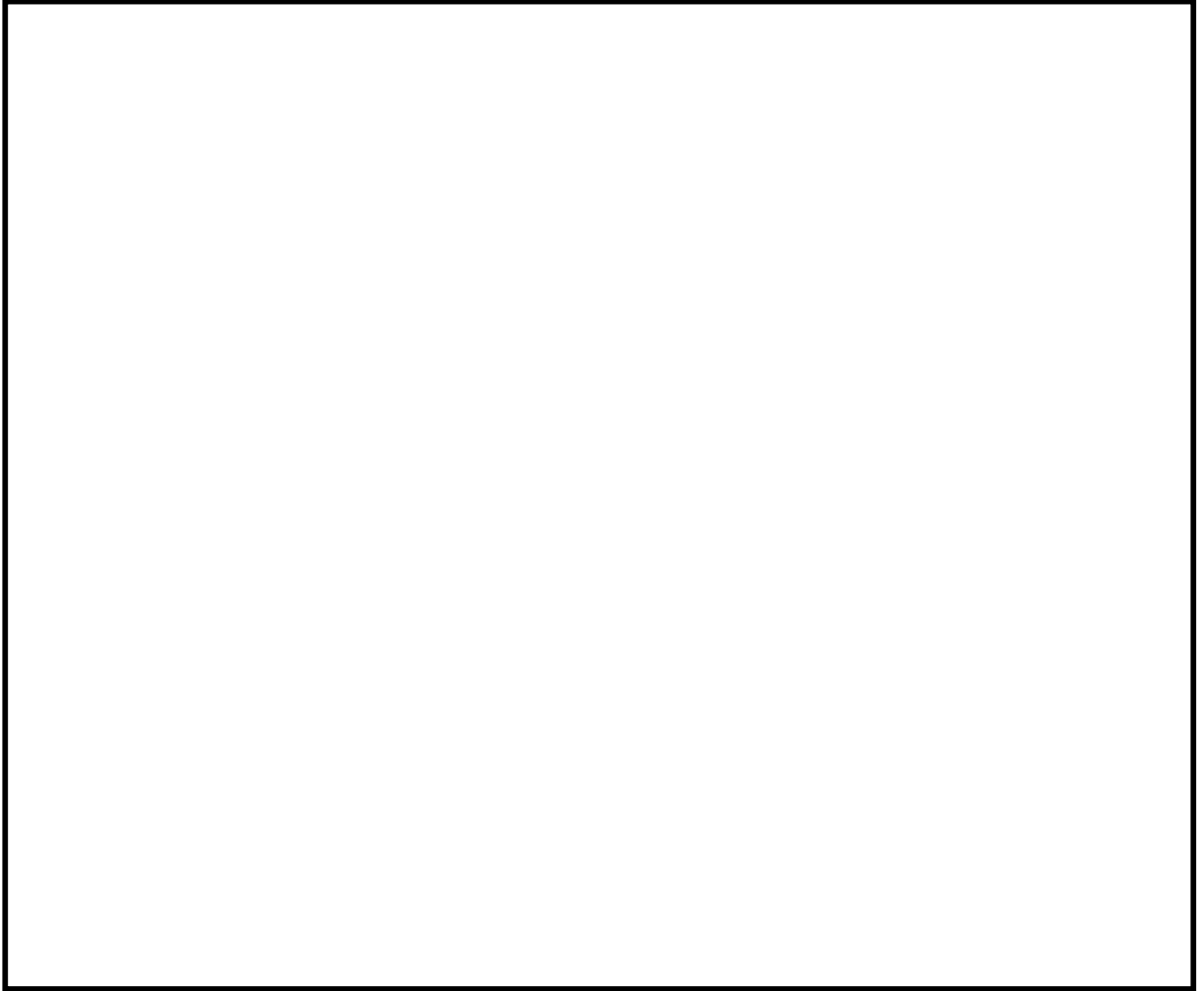
第2図 原子炉建屋通路部のケーブルトレイ・電源盤の配置(その3)

④原子炉建屋2階



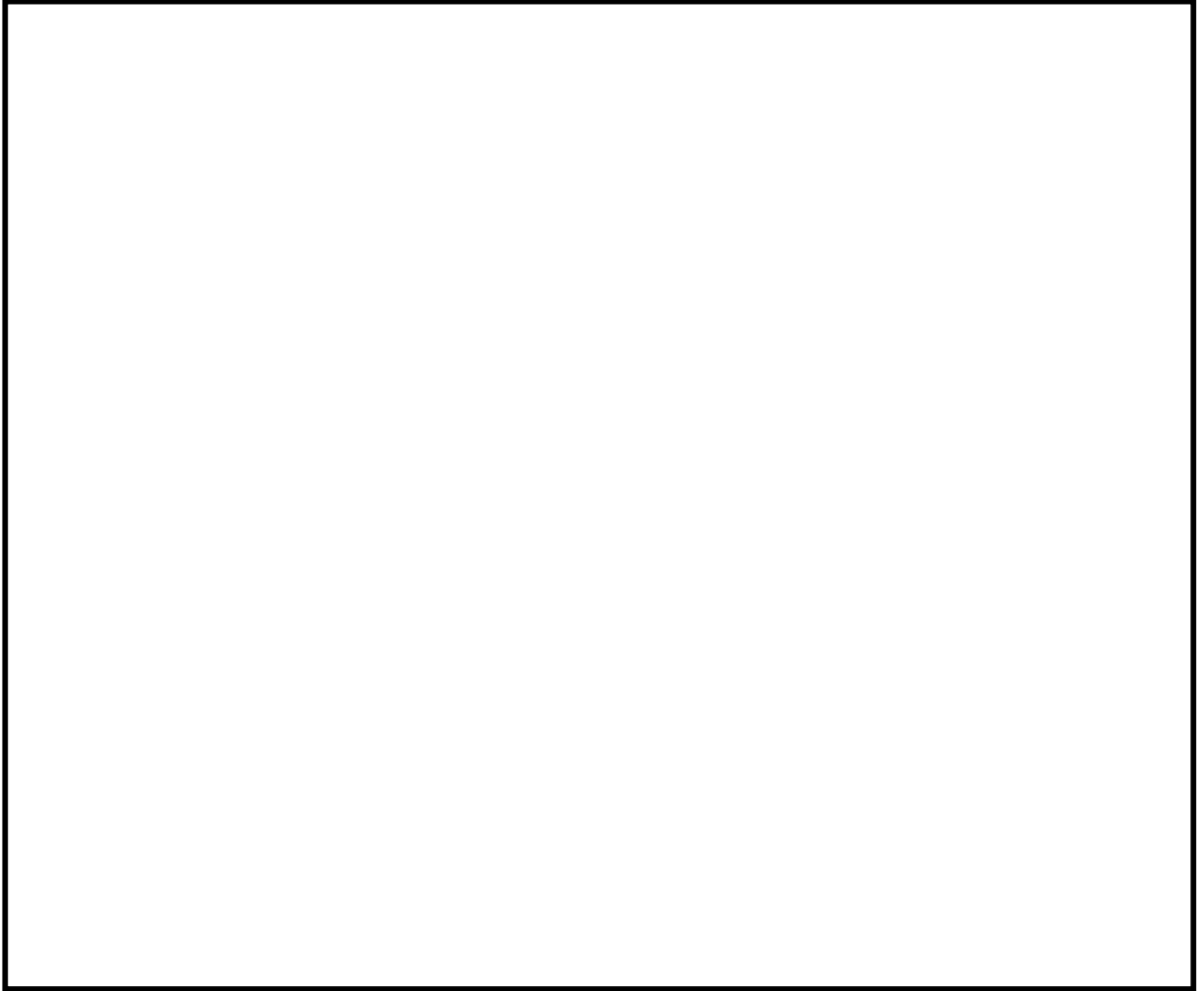
第2図 原子炉建屋通路部のケーブルトレイ・電源盤の配置(その4)

⑤原子炉建屋3階



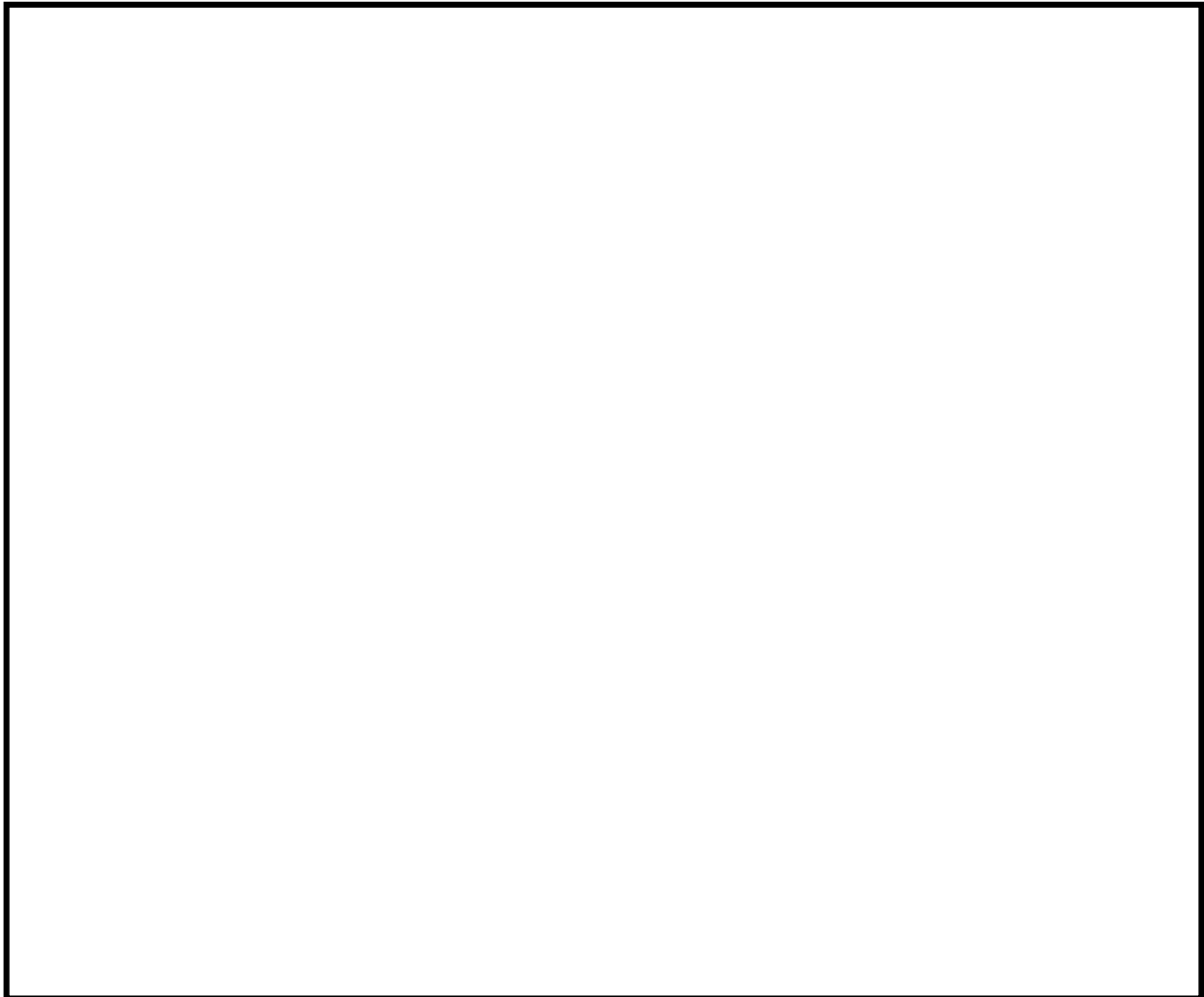
第2図 原子炉建屋通路部のケーブルトレイ・安全系盤の配置(その5)

⑥原子炉建屋4階



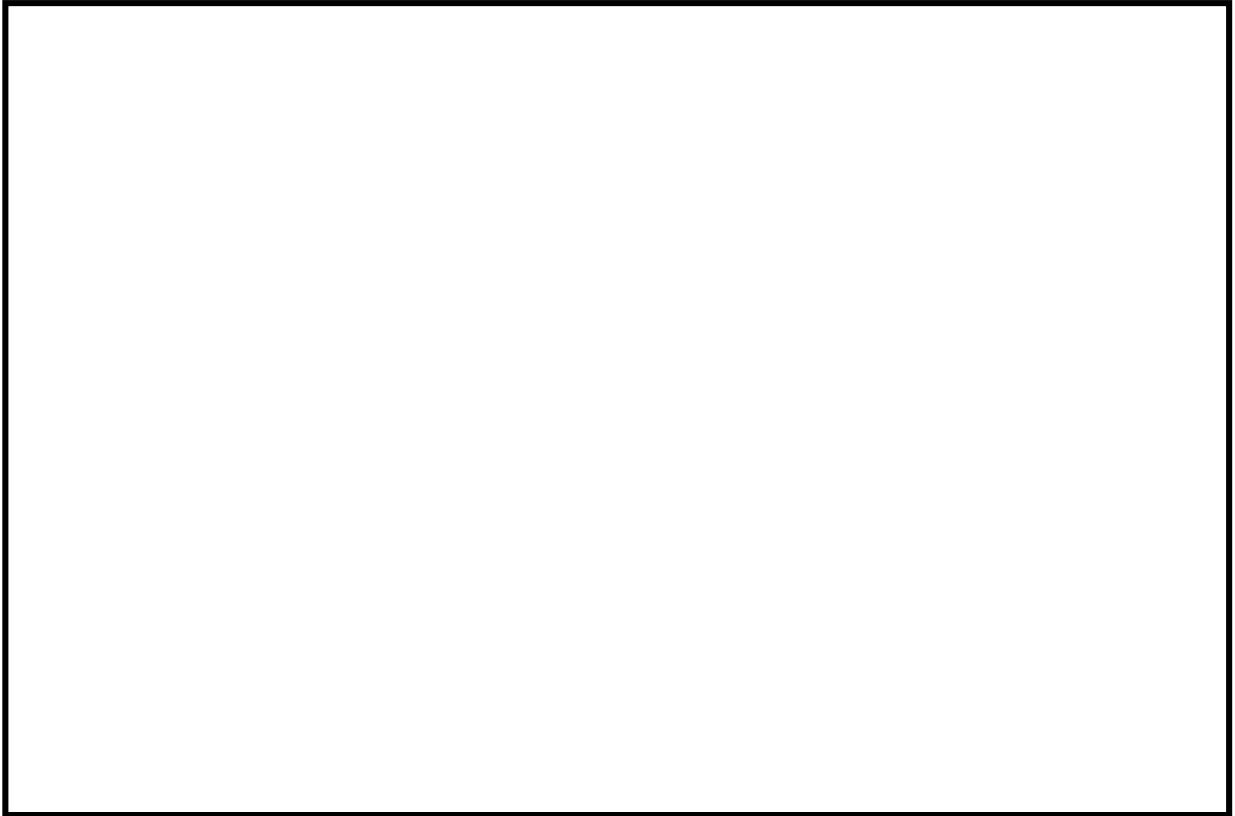
第2図 原子炉建屋通路部のケーブルトレイ・安全系盤の配置(その6)

⑦原子炉建屋5階



第2図 原子炉建屋通路部のケーブルトレイ・安全系盤の配置(その7)

⑧原子炉建屋6階



第2図 原子炉建屋通路部のケーブルトレイ・安全系盤の配置(その8)

3.3原子炉建屋通路部における局所消火の検討

3.1, 3.2において原子炉建屋通路部に対し全域ガス消火設備及びスプリンクラー設備の採用は優先順位として低いと評価したことから、原子炉建屋通路部における局所消火の採用について検討する。

(1)原子炉建屋通路部における油内包機器に対する局所消火の検討

原子炉建屋通路部にある油内包機器は、主なものとしてCRDポンプ、制御油発生装置(HPU)、冷凍機、PLR-MGセット(低速度用電源装置)、SLCポンプがある。これらの機器に内包する潤滑油が燃焼した場合は煙が発生する可能性がある。

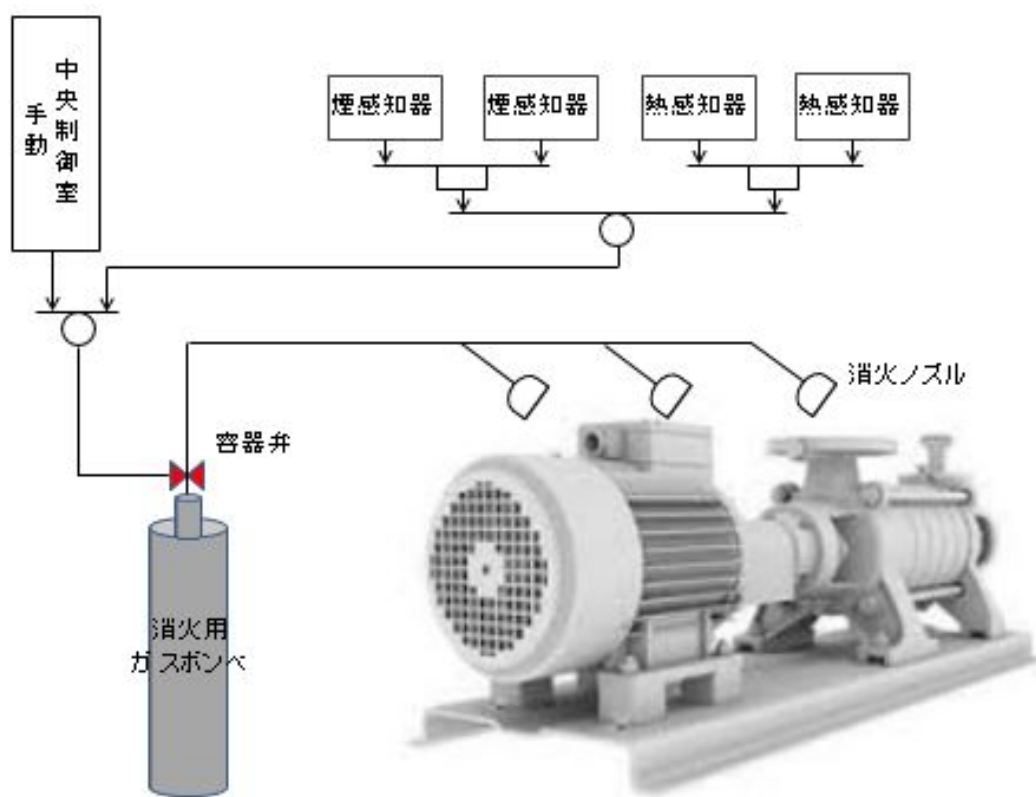
したがって、油内包機器には迅速な消火が必要であり、固定式の局所消火設備の消火剤のうち、ガス消火剤は他の機器に対し悪影響をおよぼすおそれ小さいことから、油内包機器には固定式のハロゲン化物自動消火設備(局所)を設置する。

固定式のハロゲン化物自動消火設備(局所)は、火災防護に係る審査基準2.2.1(2)①の要求にあるとおり、原子炉建屋通路部が煙の充満等により消火活動が困難となっても、自動又は中央制御室からの遠隔手動によって消火が可能な設備とする。

また、火災防護に係る審査基準2.2.1(2)⑤の要求では、消火設備は火災の火炎、熱による直接的な影響のみならず、煙、流出流体、断線、爆発等による二次的影響が安全機能を有する構築物、系統または機器に悪影響をおよぼさないように設置することとされている。固定式のハロゲン化物自動消火設備(局所)は、消火剤としてハロン1301を使用し、ハロン1301が機器に悪影響をおよぼさないことを確認している。さらに、火災防護に係る審査基準2.2.1(2)⑩, ⑪の要求にあるとおり、固定式のハロゲン化物自動消火設備(局

所) は、故障警報を中央制御室に吹鳴する設計とし、外部電源喪失時に機能を失わないよう電源を確保することが必要となる。

油内包機器に対する固定式のハロゲン化物自動消火設備(局所)の概要を第3図に示す。



第3図 固定式のハロゲン化物自動消火設備(局所) (ハロン1301)の概要

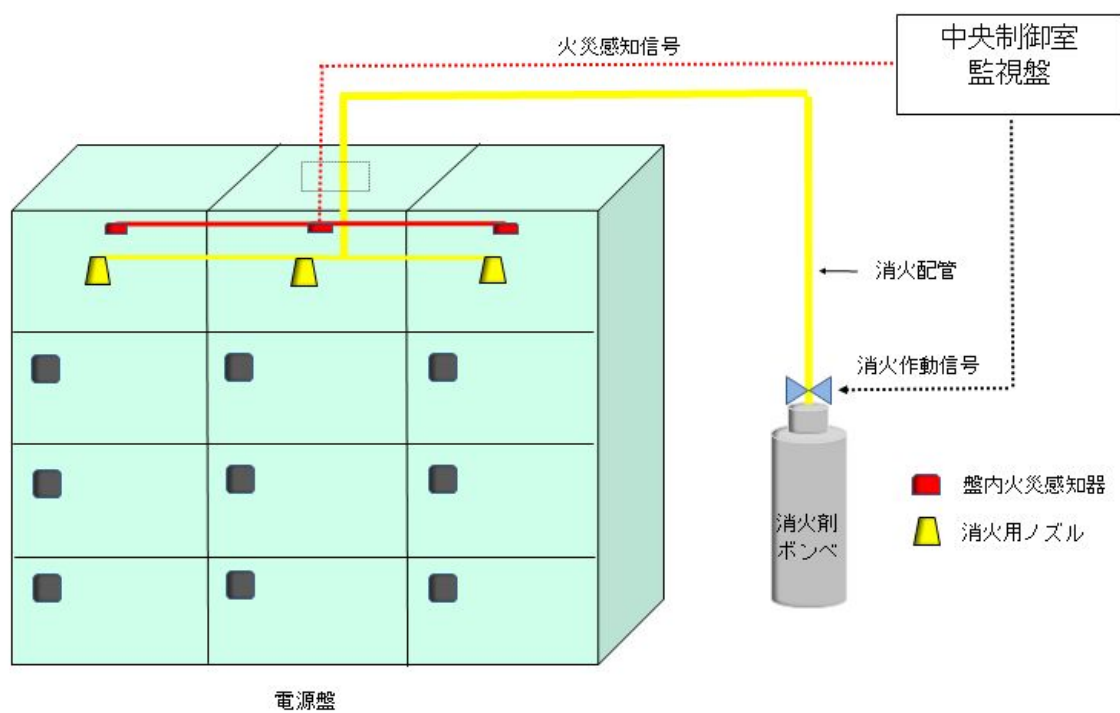
(2) 原子炉建屋通路部における電源盤に対する局所消火の検討

原子炉建屋通路部に設置される電源盤は、過電流保護装置が設置され、当該電源盤で過電流が継続し火災が発生するおそれはない。しかしながら、万一、電源盤で火災が発生した場合に速やかな消火が可能となるように、固定式のハロゲン化物自動消火設備（局所）を設置する。

電源盤に対する固定式のハロゲン化物自動消火設備（局所）は、火災防護に係る審査基準2.2.1(2)①の要求にあるとおり、原子炉建屋通路部が煙の充満等により消火活動が困難となっても、自動又は中央制御室からの遠隔手動により消火が可能な設備とする。

また、火災防護に係る審査基準2.2.1(2)⑤では、消火設備は火災の火炎、熱による直接的な影響のみならず、煙、流出流体、断線、爆発等による二次的影響が安全機能を有する構築物、系統または機器に悪影響をおよぼさないように設置することとされている。電源盤に対する固定式のハロゲン化物自動消火設備（局所）は、ハロン1301を使用し、機器に悪影響をおよぼさないことを確認している。さらに、火災防護に係る審査基準2.2.1(2)⑩、⑪の要求にあるとおり、電源盤に対する固定式のハロゲン化物自動消火設備（局所）は、故障警報を中央制御室に吹鳴する設計とし、外部電源喪失時に機能を失わないよう電源を確保することが必要となる。

電源盤に対する固定式のハロゲン化物自動消火設備（局所）の概要を第4図に示す。



第4図 電源盤に対する固定式のハロゲン化物自動消火設備(局所)(ハロン1301)
の概要

(3) 原子炉建屋通路部におけるケーブルトレイに対する局所消火の検討

原子炉建屋通路部に設置されるケーブルは、ケーブルにて火災が発生した場合は速やかな消火が必要である。ケーブルを敷設するケーブルトレイに対する局所の消火方法としては、固定式のハロゲン化物自動消火設備（局所）、消火活動による消火がある。

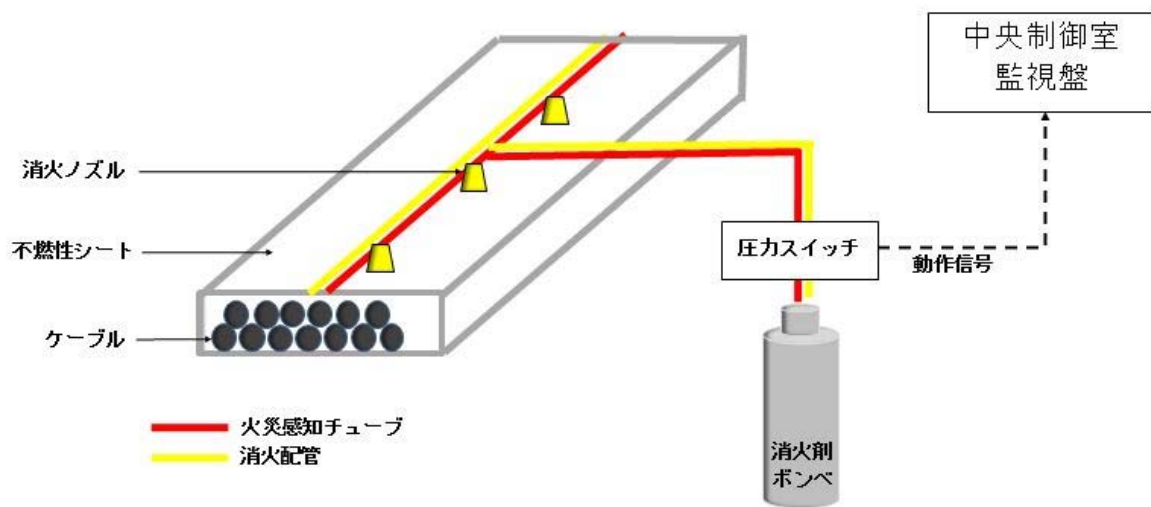
ケーブルトレイに対する固定式消火設備は、火災防護に係る審査基準2.2.1(2)①の要求にあるとおり、原子炉建屋通路部が煙の充満等により消火活動が困難となっても、自動又は中央制御室からの遠隔手動により消火が可能な設備とする。

また、火災防護に係る審査基準2.2.1(2)⑤では、消火設備は火災の火炎、熱による直接的な影響のみならず、煙、流出流体、断線、爆発等による二次的影響が安全機能を有する構築物、系統または機器に悪影響をおよぼさないように設置することとされている。

ケーブルトレイに対するハロゲン化物自動消火設備（局所）としては、ガス消火剤の場合FK-5-1-12があり、本消火剤は機器に対し悪影響がないことを確認している。

以上のことから、原子炉建屋通路部におけるケーブルトレイは、安全機能を有する機器に対する悪影響を考慮し、FK-5-1-12を消火剤とする固定式のハロゲン化物自動消火設備（局所）を設置する。

ケーブルトレイに対するハロゲン化物自動消火設備（局所）の概要を第5図に示す。



第5図 ケーブルトレイに対するハロゲン化物自動消火設備(局所) (FK-5-1-12)
の概要

(4) その他の可燃物に対する消火方針の検討

原子炉建屋通路部に設置される上記(1)～(3)以外の可燃物は、可燃物が少ないこと、金属管体・金属被覆の可とう電線管に収納されていることにより、万が一、当該機器及びケーブルで火災が発生したとしても、他の機器で火災が発生することを防止する設計としていること、又は使用时以外は通電せずに発火源とならないような設計とする。したがって、火災が発生するおそれはなく、万が一火災が発生したとしても煙の発生を抑えることから、消火活動が困難とならない。(別紙1)

なお、これらのものに対しては、火災発生時に備え東海第二発電所に常駐する初期消火要員にて消火器等を使用し消火活動を行うものとする。

(5) 原子炉建屋通路部の持込み可燃物管理

原子炉建屋通路部については、持込み可燃物管理を実施する。持込み可燃物管理における火災の発生防止、延焼防止に関する遵守事項は以下のと

おり。

- ・ケーブルトレイ直下への可燃物の仮置きを禁止する。
- ・火災区域(区画)において、周囲に火災防護対象機器がない場所に可燃物を仮置きする場合には、不燃シートで覆うまたは金属箱の中に収納するとともに、その近傍には消火器を準備する。
- ・火災区域(区画)での作業に伴い、火災防護対象機器近傍に作業場必要な可燃物を持ち込む際には、作業員の近くに置くとともに、休憩時及び作業終了時には火災防護対象機器近傍から移動する。
- ・火災発生時の煙の充満等により消火活動が困難とならない火災区域(区画)は、可燃物の仮置きを禁止する。

なお、原子炉建屋通路部において定期検査中の放射線管理資機材等の設置、仮設分電盤の設置、工事用ケーブル・ホース類等の仮設資機材となる可燃物を設置する場合は、防火監視の強化、可燃性の資機材から6m(火災防護に係る審査基準2.3.1項(2)bで示される水平距離を参考に設定)以内での火気作業禁止といった措置を行い、火災の発生防止、延焼防止も努めることを持ち込み可燃物の運用管理手順に定めるとともに、火災防護計画書にて定める。

(6)まとめ

原子炉建屋通路部には資料5で示すとおり異なる2種類の感知器を設置し、主な可燃物に対しては、局所消火方式によるハロゲン化物自動消火設備(局所)を設置する設計とすることにより、火災発生時に速やかに火災を感知し

消火する。その他の可燃物に対しては、煙の発生を抑えるため消火活動が困難とならない。したがって、消火器による消火活動とする。

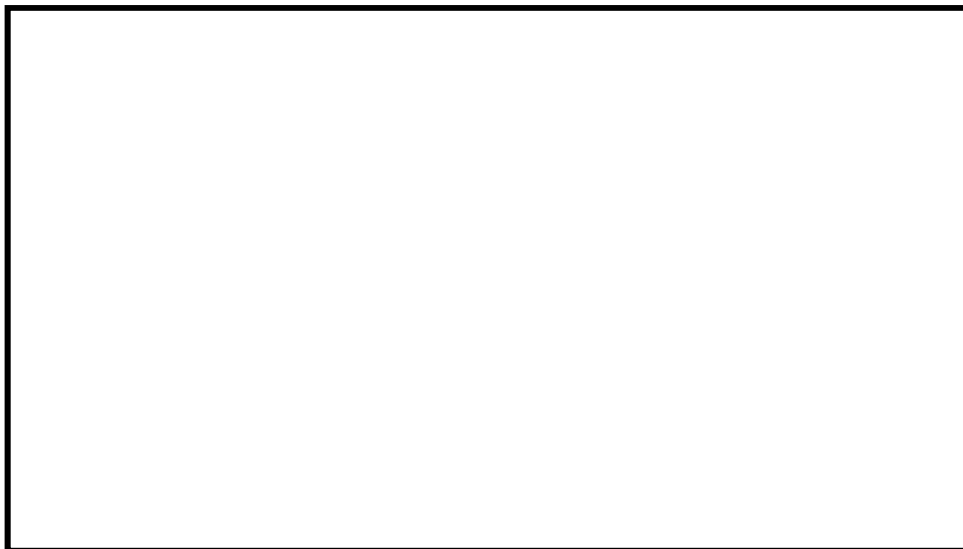
原子炉建屋通路部において消火活動が困難とならない機器について

○原子炉建屋地下2階 EV前通路

原子炉建屋地下2階 EV前通路に設置されている機器は、地震加速度検出器、通路上部の電動弁等である。これらは、筐体、金属被覆の可とう電線管に収納していること等により、万が一、当該機器及びケーブルにおける火災が発生しても、他の機器で火災が発生することを防止する設計としている。

また、可燃物管理により火災荷重を低く抑えることから、煙の充満により消火活動が困難とならない。

エリアレイアウト



設置されている機器

地震加速度検出器



電動弁



○原子炉建屋地下2階 RCICポンプ前通路

原子炉建屋地下2階 RCICポンプ前通路に設置されている機器は、RCICポンプ、RCICタービン、空調機、電動弁、計器、計器収納箱である。

当該エリアは、固定式消火設備を設置する設計とする。

したがって、万が一、当該機器及びケーブルにおける火災が発生しても、他の機器で火災が発生することを防止する設計としている。

エリアレイアウト



設置されている機器

空調機



計器（伝送器）



計器収納箱



○原子炉建屋地下2階 東側サンプポンプ前通路

原子炉建屋地下2階 東側サンプポンプ前通路に設置されている機器は、サンプポンプである。これらは、筐体、金属被覆の可とう電線管に収納していること等により、万が一、当該機器及びケーブルにおける火災が発生しても、他の機器で火災が発生することを防止する設計としている。

また、可燃物管理により火災荷重を低く抑えることから、煙の充満により消火活動が困難とならない。

なお、通路上部にあるケーブルトレイには、ハロゲン化物自動消火設備（局所）を設置する設計とする。

エリアレイアウト



設置されている機器

サンプポンプ設置状況



○原子炉建屋地下2階 LPCSポンプ前通路

原子炉建屋地下2階 LPCSポンプ前通路に設置されている機器は、LPCSポンプ、空調機、電動弁、計器である。

当該エリアは、固定式消火設備を設置する設計とする。

したがって、万が一、当該機器及びケーブルにおける火災が発生しても、他の機器で火災が発生することを防止する設計としている。

エリアレイアウト



設置されている機器

空調機

電動弁

計器（伝送器）



○原子炉建屋地下2階 HPCSポンプ前通路

原子炉建屋地下2階 HPCSポンプ前通路に設置されている機器は、HPCSポンプ、空調機、電動弁である。

当該エリアは、固定式消火設備を設置する設計とする。

したがって、万が一、当該機器及びケーブルにおける火災が発生しても、他の機器で火災が発生することを防止する設計としている。

エリアレイアウト



設置されている機器

空調機



電動弁



○原子炉建屋地下2階 RHRポンプ(B)前通路

原子炉建屋地下2階 RHRポンプ(B)前通路に設置されている機器は、RHRポンプ(B)、空調機、電動弁、地震加速度検出器である。

当該エリアは、固定式消火設備を設置する設計とする。

したがって、万が一、当該機器及びケーブルにおける火災が発生しても、他の機器で火災が発生することを防止する設計としている。

エリアレイアウト



設置されている機器

空調機



電動弁(遮蔽内に設置)



地震加速度検出器



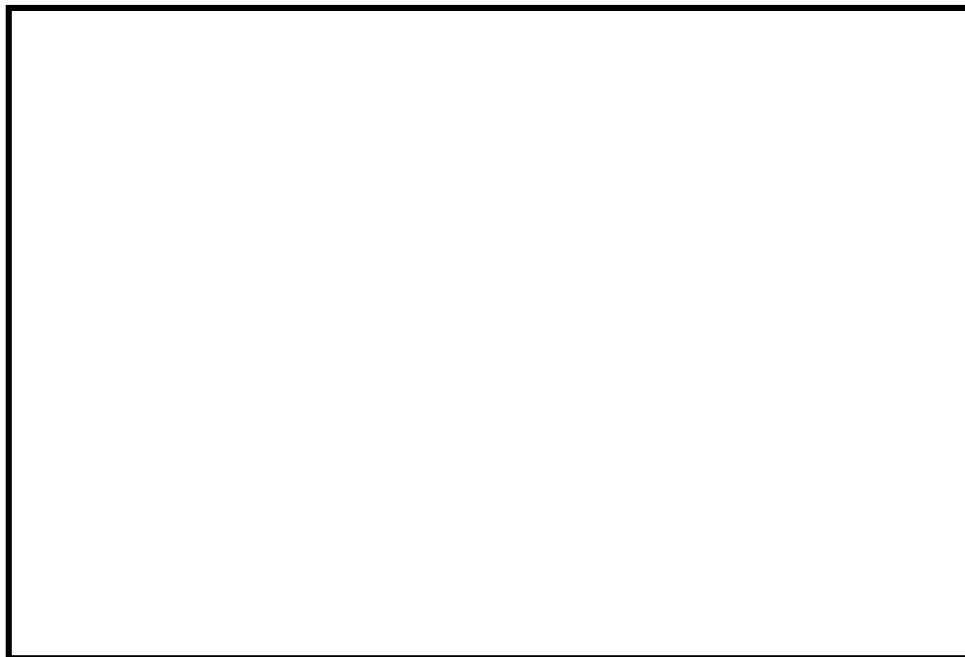
○原子炉建屋地下2階 RHRポンプ(C)前通路

原子炉建屋地下2階 RHRポンプ(C)前通路に設置されている機器は、RHRポンプ(C)、空調機、計器、電動弁である。

当該エリアは、固定式消火設備を設置する設計とする。

したがって、万が一、当該機器及びケーブルにおける火災が発生しても、他の機器で火災が発生することを防止する設計としている。

エリアレイアウト



設置されている機器

空調機



計器（伝送器）



電動弁



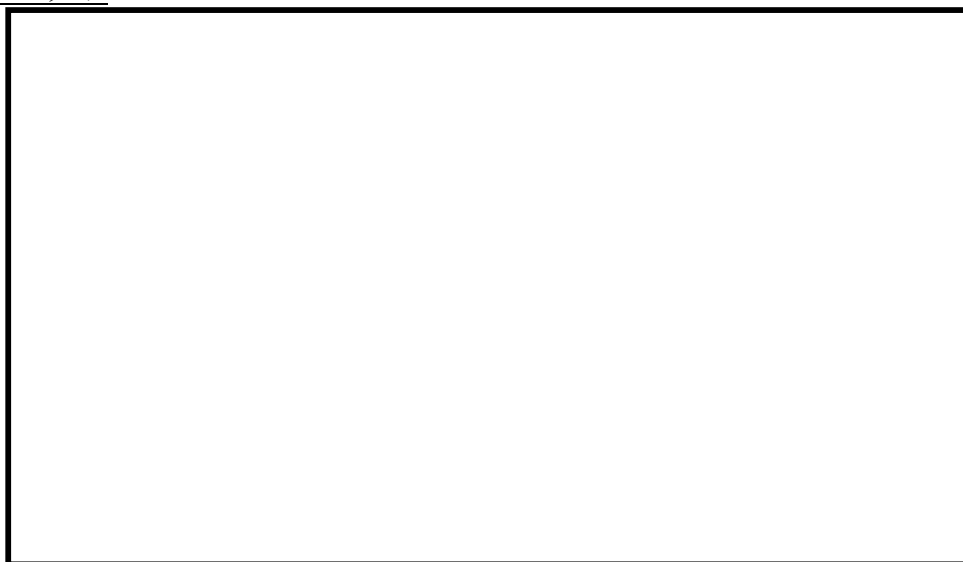
○原子炉建屋地下2階 西側サンプポンプ前通路

原子炉建屋地下2階 西側サンプポンプ室に設置されている機器は、サンプポンプである。これらは、筐体、金属被覆の可とう電線管に収納していること等により、万が一、当該機器及びケーブルにおける火災が発生しても、他の機器で火災が発生することを防止する設計としている。

また、可燃物管理により火災荷重を低く抑えることから、煙の充満により消火活動が困難とならない。

なお、通路上部にあるケーブルトレイには、ハロゲン化物自動消火設備（局所）を設置する設計とする。

エリアレイアウト



設置されている機器

サンプポンプ設置状況



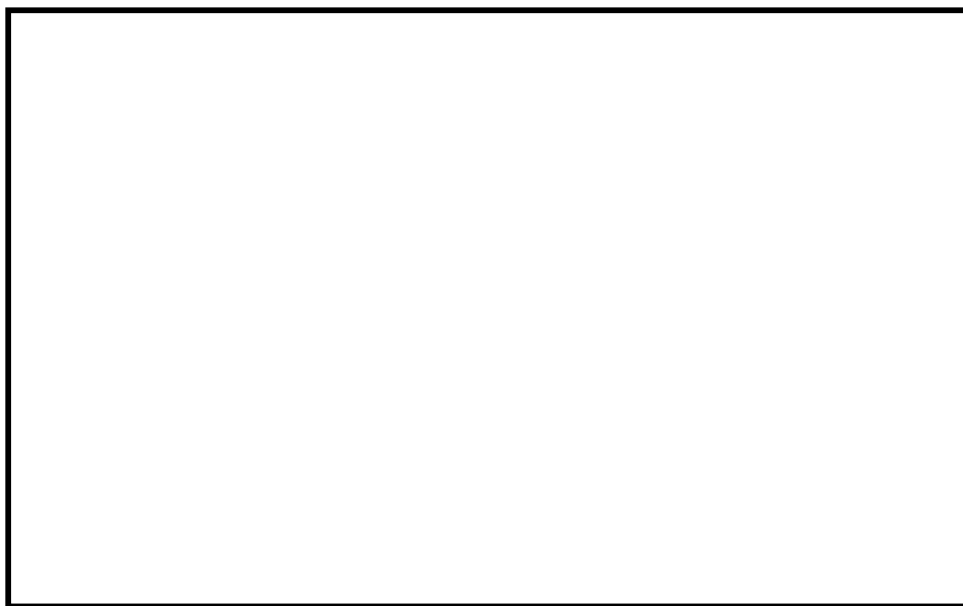
○原子炉建屋地下1階 北側通路

原子炉建屋地下1階 北側通路に設置されている機器は、電動弁である。これらは、筐体、金属被覆の可とう電線管に収納していること等により、万が一、当該機器及びケーブルにおける火災が発生しても、他の機器で火災が発生することを防止する設計としている。

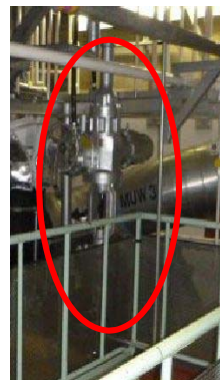
また、可燃物管理により火災荷重を低く抑えることから、煙の充満により消火活動が困難とならない。

なお、通路上部にあるケーブルトレイには、ハロゲン化物自動消火設備（局所）を設置する設計とする。

エリアレイアウト



設置されている機器



○原子炉建屋地下1階 南側通路

原子炉建屋地下1階 南側通路に設置されている機器は、電動弁、計器ラック等である。これらは、筐体、金属被覆の可とう電線管に収納していること等により、万が一、当該機器及びケーブルにおける火災が発生しても、他の機器で火災が発生することを防止する設計としている。

また、可燃物管理により火災荷重を低く抑えることから、煙の充満により消火活動が困難とならない。

なお、通路上にある電源盤及び通路上部にあるケーブルトレイには、ハロゲン化物自動消火設備（局所）を設置する設計とする。

エリアレイアウト



設置されている機器

電動弁



計器ラック



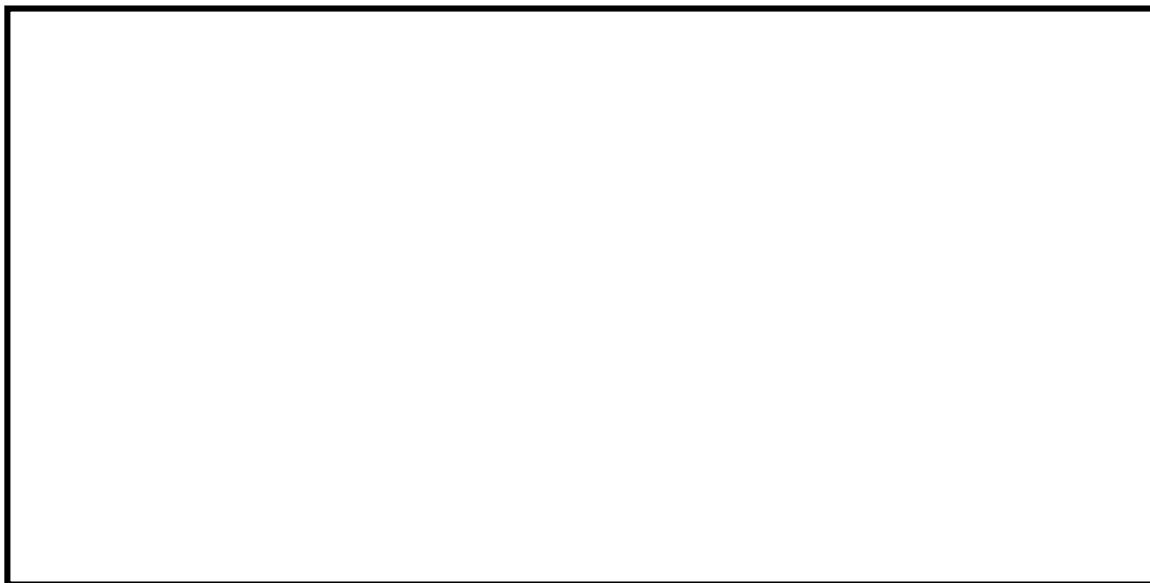
○原子炉建屋地下1階 東側通路

原子炉建屋地下1階に設置されている機器は、通路上部の電動弁、計器ラック等である。これらは、筐体、金属被覆の可とう電線管に収納していること等により、万が一、当該機器及びケーブルにおける火災が発生しても、他の機器で火災が発生することを防止する設計としている。

また、可燃物管理により火災荷重を低く抑えることから、煙の充満により消火活動が困難とならない。

なお、通路上にある電源盤及び通路上部にあるケーブルトレイには、ハロゲン化物自動消火設備（局所）を設置する設計とする。

エリアレイアウト



設置されている機器

電動弁



計器ラック



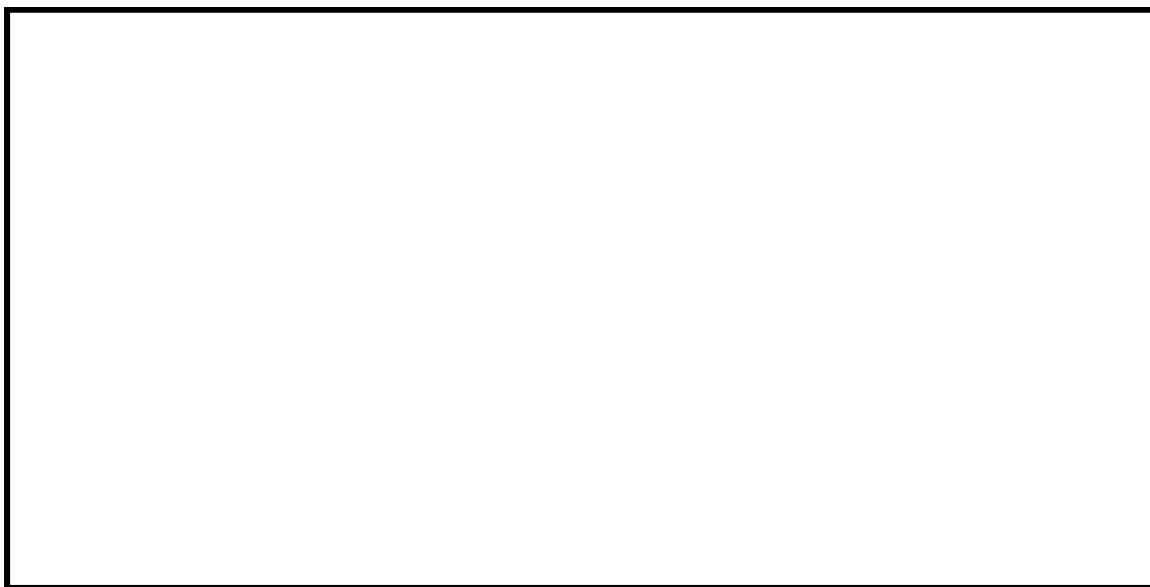
○原子炉建屋地下1階 西側通路

原子炉建屋地下1階 西側通路に設置されている機器は、通路上部の空気作動弁、電動弁、計器ラック等である。これらは、筐体、金属被覆の可とう電線管に収納していること等により、万が一、当該機器及びケーブルにおける火災が発生しても、他の機器で火災が発生することを防止する設計としている。

また、可燃物管理により火災荷重を低く抑えることから、煙の充満により消火活動が困難とならない。

なお、通路上にある油内包機器のCRDポンプ及び通路上部にあるケーブルトレイには、ハロゲン化物自動消火設備（局所）を設置する設計とする。

エリアレイアウト



設置されている機器

空気作動弁



電動弁



計器ラック



○原子炉建屋1階 北側通路

原子炉建屋1階 北側通路に設置されている機器は、計器、エリアモニタ等である。これらは筐体、金属被覆の可とう電線管に収納していること等により、万が一、当該機器及びケーブルにおける火災が発生しても、他の機器で火災が発生することを防止する設計としているとともに、クレーンは、通常は通電されておらず発火源がないこと、使用時のみ電源を投入し、使用時は近傍に作業員が居るため、万が一火災が発生してもすぐに消火が可能であることから、火災が発生するおそれはない。

また、可燃物管理により火災荷重を低く抑えることから、煙の充満により消火活動が困難とならない。

なお、通路上部にあるケーブルトレイには、ハロゲン化物自動消火設備（局所）を設置する設計とする。

エリアレイアウト



設置されている機器

計器（伝送器）



エリアモニタ



○原子炉建屋1階 南側通路

原子炉建屋1階 北側通路に設置されている機器は、電動弁、現場盤等である。これらは、筐体、金属被覆の可とう電線管に収納していること等により、万が一、当該機器及びケーブルにおける火災が発生しても、他の機器で火災が発生することを防止する設計としている。

また、可燃物管理により火災荷重を低く抑えることから、煙の充満により消火活動が困難とならない。

なお、通路上部にあるケーブルトレイには、ハロゲン化物自動消火設備（局所）を設置する設計とする。

エリアレイアウト



設置されている機器

電動弁



現場盤



○原子炉建屋1階 東側通路

原子炉建屋1階 東側通路に設置されている機器は，計器ラック，電動弁，空気作動弁等である。これらは，筐体，金属被覆の可とう電線管に収納していること等により，万が一，当該機器及びケーブルにおける火災が発生しても，他の機器で火災が発生することを防止する設計としている。

また，可燃物管理により火災荷重を低く抑えることから，煙の充満により消火活動が困難とならない。

なお，通路上部にあるケーブルトレイには，ハロゲン化物自動消火設備（局所）を設置する設計とする。

エリアレイアウト



設置されている機器

計器ラック



電動弁



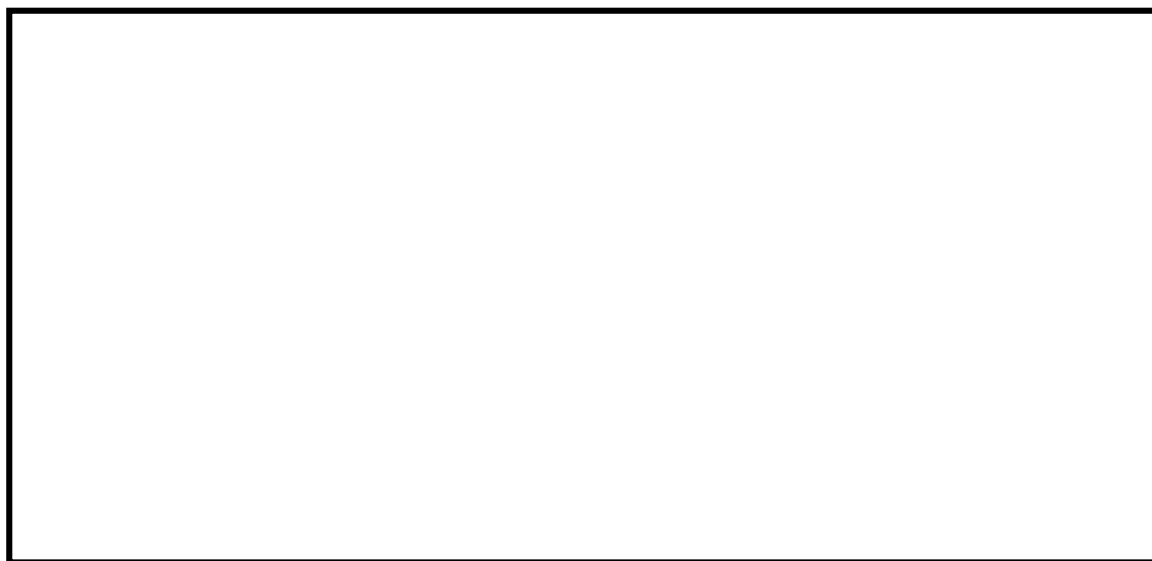
○原子炉建屋1階 西側通路

原子炉建屋1階 東側通路に設置されている機器は、電動弁、サンプルラック、電磁弁等である。これらは、筐体、金属被覆の可とう電線管に収納していること等により、万が一、当該機器及びケーブルにおける火災が発生しても、他の機器で火災が発生することを防止する設計としている。

また、可燃物管理により火災荷重を低く抑えることから、煙の充満により消火活動が困難とならない。

なお、通路上部にあるケーブルトレイには、ハロゲン化物自動消火設備（局所）を設置する設計とする。

エリアレイアウト



設置されている機器

電磁弁



電動弁



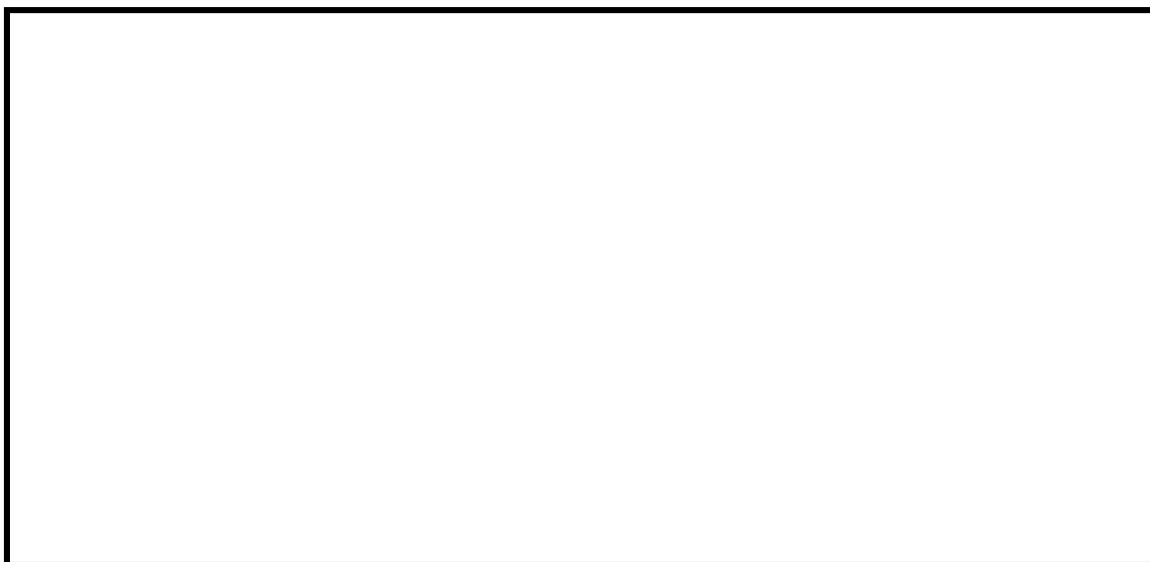
○原子炉建屋2階 東側通路

原子炉建屋2階 東側通路に設置されている機器は、計器ラック、通路上部の電動弁等である。これらは、筐体、金属被覆の可とう電線管に収納していること等により、万が一、当該機器及びケーブルにおける火災が発生しても、他の機器で火災が発生することを防止する設計としている。

また、可燃物管理により火災荷重を低く抑えることから、煙の充満により消火活動が困難とならない。

なお、通路上部にあるケーブルトレイには、ハロゲン化物自動消火設備（局所）を設置する設計とする。

エリアレイアウト



設置されている機器

計器ラック



電動弁



○原子炉建屋2階 南側通路

原子炉建屋2階 南側通路に設置されている機器は、空気作動弁、作業用台車、現場盤等である。これらは筐体、金属被覆の可とう電線管に収納していること等により、万が一、当該機器及びケーブルにおける火災が発生しても、他の機器で火災が発生することを防止する設計としている。

また、可燃物管理により火災荷重を低く抑えることから、煙の充満により消火活動が困難とならない。

なお、通路上部にあるケーブルトレイには、ハロゲン化物自動消火設備（局所）を設置する設計とする。

エリアレイアウト



設置されている機器

空気作動弁



作業用台車



現場盤



○原子炉建屋2階 西側通路

原子炉建屋2階 西側通路に設置されている機器は、現場盤、エリアモニタ等である。これらは、筐体、金属被覆の可とう電線管に収納していること等により、万が一、当該機器及びケーブルにおける火災が発生しても、他の機器で火災が発生することを防止する設計としている。

また、可燃物管理により火災荷重を低く抑えることから、煙の充満により消火活動が困難とならない。

なお、通路上部にあるケーブルトレイには、ハロゲン化物自動消火設備（局所）を設置する設計とする。

エリアレイアウト



設置されている機器

現場盤



エリアモニタ



○原子炉建屋3階 北側通路

原子炉建屋3階 北側通路に設置されている機器は、電動弁、検出器等である。これらは、筐体、金属被覆の可とう電線管に収納していること等により、万が一、当該機器及びケーブルにおける火災が発生しても、他の機器で火災が発生することを防止する設計としている。

また、可燃物管理により火災荷重を低く抑えることから、煙の充満により消火活動が困難とならない。

なお、通路上部にあるケーブルトレイには、ハロゲン化物自動消火設備（局所）を設置する設計とする。

エリアレイアウト



設置されている機器

電動弁



検出器



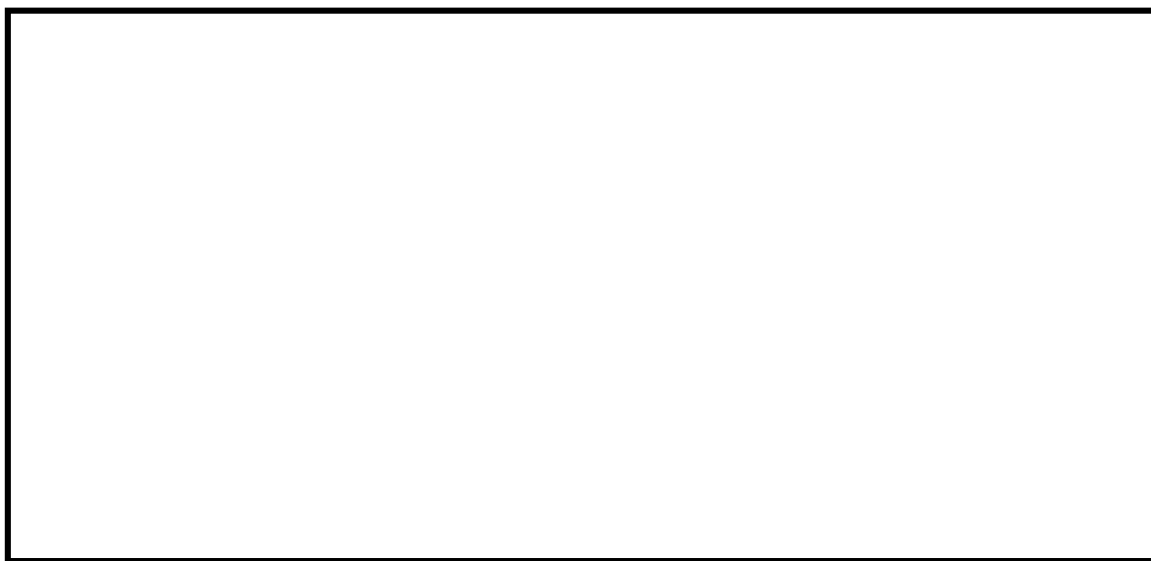
○原子炉建屋3階 東側通路

原子炉建屋3階 東側通路に設置されている機器は、通路上部の電動弁、計器、制御盤、水圧制御ユニット(HCU)等である。これらは、筐体、金属容器、金属被覆の可とう電線管に収納していること等により、万が一、当該機器及びケーブルにおける火災が発生しても、他の機器で火災が発生することを防止する設計としている。

また、可燃物管理により火災荷重を低く抑えることから、煙の充満により消火活動が困難とならない。

なお、通路上にある電源盤、通路上部のケーブルトレイには、ハロゲン化物自動消火設備（局所）を設置する設計とする。

エリアレイアウト



設置されている機器

電動弁



計器（圧力計）



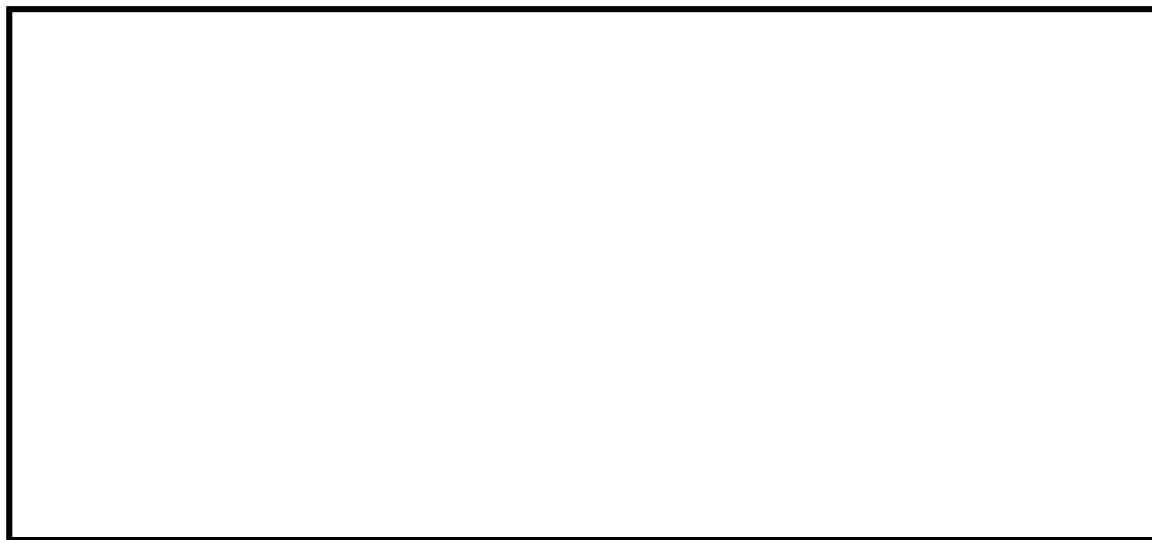
○原子炉建屋3階 西側通路

原子炉建屋3階 西側通路に設置されている機器は、東側同様に水圧制御ユニット(HCU)が設置されており、この他計器や通路上部に電動弁などがある。である。これらは、筐体、金属容器、金属被覆の可とう電線管に収納していること等により、万が一、当該機器及びケーブルにおける火災が発生しても、他の機器で火災が発生することを防止する設計としている。

また、可燃物管理により火災荷重を低く抑えることから、煙の充満により消火活動が困難とならない。

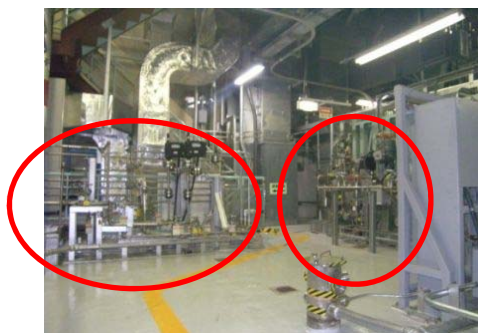
なお、通路上に設置されるHPU(制御油発生装置)、電源盤、通路上部のケーブルトレイにはハロゲン化物自動消火設備(局所)を設置する設計とする。

エリアレイアウト



設置されている機器

計器 (ラック・伝送器等)



電動弁



○原子炉建屋3階 南側通路

原子炉建屋3階 南側通路に設置されている機器は、FCSユニット、空気作動弁、計器等である。これらは、不燃性の鋼製容器で覆われていること、筐体、金属被覆の可とう電線管に収納していること等により、万が一、当該機器及びケーブルにおける火災が発生しても、他の機器で火災が発生することを防止する設計としている。

また、可燃物管理により火災荷重を低く抑えることから、煙の充満により消火活動が困難とならない。

なお、通路上に設置されるHPU(制御油発生装置)、電源盤、通路上部のケーブルトレイにはハロゲン化物自動消火設備(局所)を設置する設計とする。

エリアレイアウト



設置されている機器

FCSユニット



空気作動弁



計器



○原子炉建屋4階 北側通路

原子炉建屋4階 北側通路に設置されている機器は、エリアモニタ、現場盤等である。これらは、筐体、金属被覆の可とう電線管に収納していること等により、万が一、当該機器及びケーブルにおける火災が発生しても、他の機器で火災が発生することを防止する設計としている。

また、可燃物管理により火災荷重を低く抑えることから、煙の充満により消火活動が困難とならない。

なお、通路上の電源盤、通路上部にある一部のケーブルトレイにはハロゲン化物自動消火設備（局所）を設置する設計とする。

エリアレイアウト



設置されている機器

エリアモニタ



現場盤



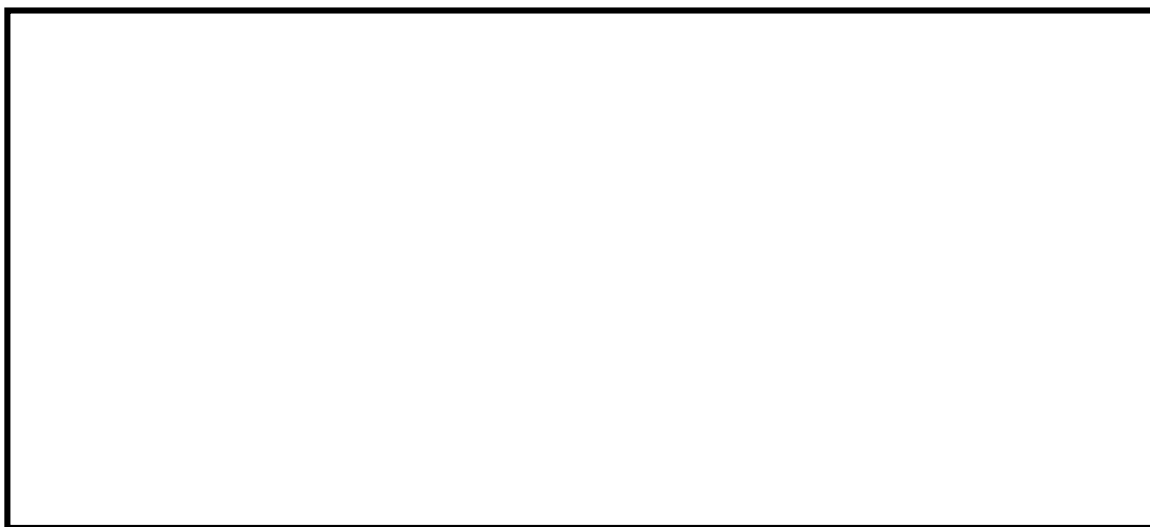
○原子炉建屋4階 南側通路

原子炉建屋4階 南側通路に設置されている機器は、現場盤、計器等である。これらは、筐体、金属被覆の可とう電線管に収納していること等により、万が一、当該機器及びケーブルにおける火災が発生しても、他の機器で火災が発生することを防止する設計としている。

また、可燃物管理により火災荷重を低く抑えることから、煙の充満により消火活動が困難とならない。

なお、通路上に設置される油内包機器のPLR-MGセット(低速度用電源装置)、冷凍機、電源盤、通路上部のケーブルトレイにはハロゲン化物自動消火設備(局所)を設置する設計とする。

エリアレイアウト



設置されている機器

現場盤



計器



○原子炉建屋4階 東側通路

原子炉建屋4階 東側通路に設置されている機器は、計器や手動弁、電動弁等である。これらは、不燃材の金属、筐体、金属被覆の可とう電線管に収納していること等により、万が一、当該機器及びケーブルにおける火災が発生しても、他の機器で火災が発生することを防止する設計としているとともに、クレーンは通常は通電されておらず発火源がないこと、使用時のみ電源を投入し、使用時は近傍に作業員が居るため、万が一火災が発生してもすぐに消火が可能であることから、火災が発生するおそれはない。

また、可燃物管理により火災荷重を低く抑えることから、煙の充満により消火活動が困難とならない。

エリアレイアウト



設置されている機器

計器



電動弁



○原子炉建屋4階 西側通路

原子炉建屋4階 西側通路に設置されている機器は、計器ラックや現場盤等である。これらは、筐体、金属被覆の可とう電線管に収納していること等により、万が一、当該機器及びケーブルにおける火災が発生しても、他の機器で火災が発生することを防止する設計としている。

また、可燃物管理により火災荷重を低く抑えることから、煙の充満により消火活動が困難とならない。

なお、通路上に設置される油内包機器のPLR-MGセット(低速度用電源装置)、冷凍機、電源盤、通路上部のケーブルトレイにはハロゲン化物自動消火設備(局所)を設置する設計とする。

エリアレイアウト



設置されている機器

計器ラック



現場盤



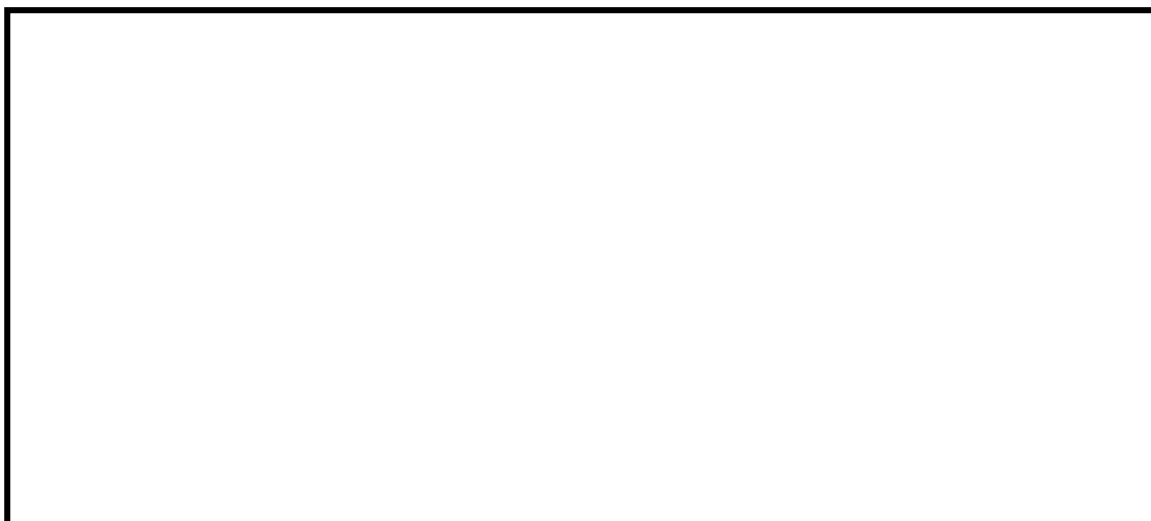
○原子炉建屋5階 東側通路

原子炉建屋5階 東側通路に設置されている機器は、計装ラック、現場盤等である。これらは、筐体、金属被覆の可とう電線管に収納していること等により、万が一、当該機器及びケーブルにおける火災が発生しても、他の機器で火災が発生することを防止する設計としている。

また、可燃物管理により火災荷重を低く抑えることから、煙の充満により消火活動が困難とならない。

なお、通路上部にある一部のケーブルトレイ及び原子炉建屋ガス処理系の設備にはハロゲン化物自動消火設備（局所）を設置する設計とする。

エリアレイアウト



設置されている機器

計装ラック



現場盤



○原子炉建屋5階 西側通路

原子炉建屋5階 西側通路に設置されている機器は、計装ラック、制御盤等である。これらは、筐体、金属被覆の可とう電線管に収納していること等により、万が一、当該機器及びケーブルにおける火災が発生しても、他の機器で火災が発生することを防止する設計としている。

また、可燃物管理により火災荷重を低く抑えることから、煙の充満により消火活動が困難とならない。

なお、通路上にある油内包機器のSLCポンプ及びケーブルトレイにはハロゲン化物自動消火設備（局所）を設置する設計とする。

エリアレイアウト



設置されている機器

計装ラック



現場盤

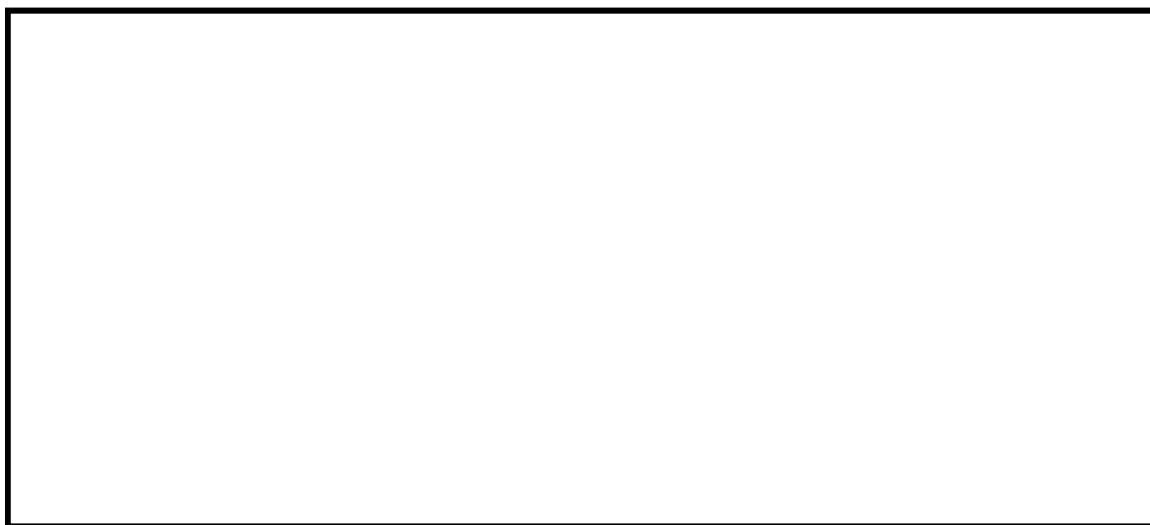


○原子炉建屋6階 オペレーティングフロア

原子炉建屋6階 オペレーティングフロアに設置している機器は、エリアモニタ、クレーン等である。これらは管体、金属被覆の可とう電線管に収納していること等により、万が一、当該機器及びケーブルにおける火災が発生しても、他の機器で火災が発生することを防止する設計としていること、また、クレーンは通常で通電されておらず発火源がないこと、使用時のみ電源を投入し、使用の際は近傍に作業員がいるため、万が一、火災が発生しても初期消火活動が可能であることから、火災が発生するおそれはない。

また、可燃物管理により火災荷重を低く抑えることから、煙の充満により消火活動が困難とならない。

エリアレイアウト



設置されている機器

エリアモニタ



クレーン



添付資料 12

東海第二発電所における重大事故等対処
施設周辺の可燃物等の状況について

東海第二発電所における重大事故等対処施設周辺の
可燃物等の状況について

1. 目的

重大事故等対処施設が設置される火災区域又は火災区画(以下、「火災区域(区画)」という。)は、基本的に火災発生時の煙の充満により消火活動が困難となるものとして選定するが、屋外のように火災が発生しても煙が大気へ排気される火災区域(区画)、煙の充満のおそれがある可燃物に対してハロゲン化物自動消火設備(局所)を設置する設計とする通路部に加え、可燃物が少ない火災区域(区画)は、火災発生時に煙の充満により消火活動が困難とならないことから、消火器及び消火栓による消火が可能である。

したがって、重大事故等対処施設を設置する火災区域(区画)の現場の状況を確認し、火災発生時の煙の充満により消火活動が困難とならない火災区域(区画)を選定する。

2. 火災発生時の煙の充満により消火活動が困難とならない火災区域(区画)の
可燃物状況について

重大事故等対処施設を設置する火災区域(区画)のうち、火災発生時の煙の充満により消火活動が困難とならない火災区域(区画)の現場状況を以下に示す。なお、これらの火災区域(区画)は、発火源となる高温の熱源がないことや、火災源となる可燃物がほとんどないことに加え、持込み可燃物管理により火災荷重を低く抑える。具体的には、危険物の仮置き禁止、火災区域(区画)に仮置きされる可燃物の種類、量の確認と、火災荷重の評価を行う。火災区域(区画)内

の仮置きについても，重大事故等対処施設の周辺には仮置きしないよう管理する。以上の持込み可燃物管理に係る要領については，火災防護計画に定める。

(1) R/B B2階 通路

R/B B2 階通路に設置している機器は、通路上部に電動弁があり、ケーブルは電線管又は可とう式電線管に敷設されている。これらは不燃材、難燃材で構成されており、可燃物は設置していない。

また、可燃物管理により火災荷重を低く抑えることから、煙の充満により消火活動が困難とならないため、消火器または消火栓による消火が可能である。

なお、通路部に一部敷設されるケーブルトレイについては、ハロゲン化物自動消火設備（局所）を設置する設計とする。

エリアレイアウト



設置されている主な機器等

通路部



通路部上部の電動弁，電線管他



(2)R/B B1 階 東側通路

R/B B1階東側通路に設置している機器は、計器ラックや通路上部に電動弁があり、ケーブルは電線管又は可とう式電線管に敷設されている。これらは不燃材、難燃材で構成されており、可燃物は設置されていない。

また、可燃物管理により火災荷重を低く抑えることから、煙の充満により消火活動が困難とならないため、消火器または消火栓による消火が可能である。

なお、通路部に設置される電源盤や、通路上部に設置されるケーブルトレイには、ハロゲン化物自動消火設備（局所）を設置する設計とする。

エリアレイアウト

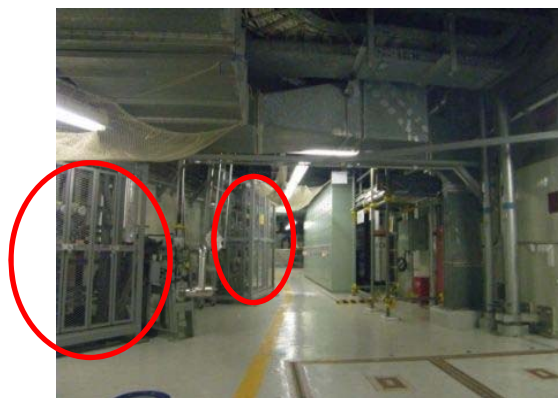


設置されている主な機器等

通路上部の電動弁，電線管他



計器ラック



(3)R/B B1階 西側通路

R/B B1階 西側通路に設置している機器は、計器ラックや電動弁があり、ケーブルは電線管又は可とう式電線管に敷設されている。これらは不燃材、難燃材で構成されており、可燃物は設置されていない。

また、可燃物管理により火災荷重を低く抑えることから、煙の充満により消火活動が困難とならないため、消火器または消火栓による消火が可能である。

なお、通路部に設置されるCRDポンプや電源盤、通路上部に設置されるケーブルトレイには、ハロゲン化物自動消火設備（局所）を設置する設計とする。

エリアレイアウト



設置されている主な機器等

電動弁



計器ラック



(4) R/B B1 階 RHR 熱交換器 B 室

R/B B1 階 RHR 熱交換器 B 室に設置している機器は、熱交換器や電動弁等があり、ケーブルは電線管又は可とう式電線管に敷設されている。これらは不燃材、難燃材で構成されており、可燃物は設置していない。

また、可燃物管理により火災荷重を低く抑えることから、煙の充満により消火活動が困難とならないため、消火器または消火栓による消火が可能である。

エリアレイアウト



設置されている主な機器等

熱交換器



電動弁他



(5) R/B 1階 東側通路

R/B 1階 東側通路に設置している機器は、計器ラックや電動弁などがあり、ケーブルは電線管または可とう式電線管に敷設されている。これらは不燃材、難燃材で構成されており、可燃物は設置していない。

また、可燃物管理により火災荷重を低く抑えることから、煙の充満により消火活動が困難とならないため、消火器または消火栓による消火が可能である。

なお、通路上部敷設にされるケーブルトレイについては、ハロゲン化物自動消火設備（局所）を設置する設計とする。

エリアレイアウト



設置されている主な機器等

計器ラック



電動弁



(6) R/B 1 階 西側通路

R/B1 階 西側通路に設置している機器は、配管や配管サポート、電動弁などがある。ケーブルは電線管または可倒式電線管に敷設されている。これらは不燃材、難燃材で構成されており、可燃物は設置していない。

また、可燃物管理により火災荷重を低く抑えることから、煙の充満により消火活動が困難とならないため、消火器または消火栓による消火が可能である。

なお、通路上部に敷設されるケーブルトレイについては、ハロゲン化物自動消火設備（局所）を設置する設計とする。

エリアレイアウト



設置されている主な機器等

通路上の機器設置状況



電動弁及び電線管他



(7) R/B 2階 MS トンネル室

MS トンネル室に設置している機器は、主蒸気隔離弁、電動弁、主蒸気管トンネル冷却ファンが設置されている。これらは不燃材、難燃材で構成されており、可燃物としては駆動部に潤滑油を使用している。駆動部は不燃材である金属で覆われており、設備外部に燃え広がることはない。その他に可燃物は設置しておらず、ケーブルは電線管または可とう式電線管に敷設されている。

また、可燃物管理により火災荷重を低く抑えることから、煙の充満により消火活動が困難とならないため、消火器または消火栓による消火が可能である。

エリアレイアウト



設置されている主な機器等

主蒸気隔離弁



電動弁



冷却ファン



(8) R/B 2階 CUW 弁操作室

CUW 弁操作室に設置している機器は、電動弁や配管などが設置されている。これらは不燃材、難燃材で構成されており、ケーブルは電線管または可とう式電線管に敷設されている。

また、可燃物管理により火災荷重を低く抑えることから、煙の充満により消火活動が困難とならないため、消火器または消火栓による消火が可能である。

エリアレイアウト



設置されている主な機器等

電動弁他



可とう式電線管他



(9) R/B 2階 東側通路

R/B 2階 東側通路に設置している機器は、計器ラックや通路上部の電動弁、作業用台車などがあり、ケーブルは電線管または可とう式電線管に敷設されている。これらは不燃材、難燃材で構成されており、可燃物は設置していない。

また、可燃物管理により火災荷重を低く抑えることから、煙の充満により消火活動が困難とならないため、消火器または消火栓による消火が可能である。

なお、通路上部に敷設されるケーブルトレイについては、局ハロゲン化物自動消火設備（局所）を設置する設計とする。

エリアレイアウト



設置されている主な機器等

計器ラック



通路上部の電動弁



作業用台車他



(10) R/B 2階 西側通路

R/B 2階 西側通路に設置している機器は、空気作動弁、作業用台車、制御盤等などがある。これらは不燃材、難燃材で構成されており、ケーブルは電線管または可とう式電線管に敷設されている。制御盤は不燃材である金属で覆われており、設備外部に燃え広がることはない。

また、可燃物管理により火災荷重を低く抑えることから、煙の充満により消火活動が困難とならないため、消火器または消火栓による消火が可能である。

なお、通路上部に敷設されるケーブルトレイについては、ハロゲン化物自動消火設備（局所）を設置する設計とする。

エリアレイアウト



設置されている主な機器等

空気作動弁



作業用台車



制御盤等



(11) R/B 3 階 東側通路

R/B3 階東側通路に設置している機器は、電動弁、計器、制御盤、水圧制御ユニット(HCU)等などがある。これらは不燃材、難燃材で構成されており、ケーブルは電線管または可とう式電線管に敷設されている。

また、可燃物管理により火災荷重を低く抑えることから、煙の充満により消火活動が困難とならないため、消火器または消火栓による消火が可能である。

なお、通路上に設置される HPU(制御油発生装置)、電源盤、通路上部のケーブルトレイにはハロゲン化物自動消火設備(局所)を設置する設計とする。

エリアレイアウト



設置されている主な機器等

電動弁



HCU 上部



HCU



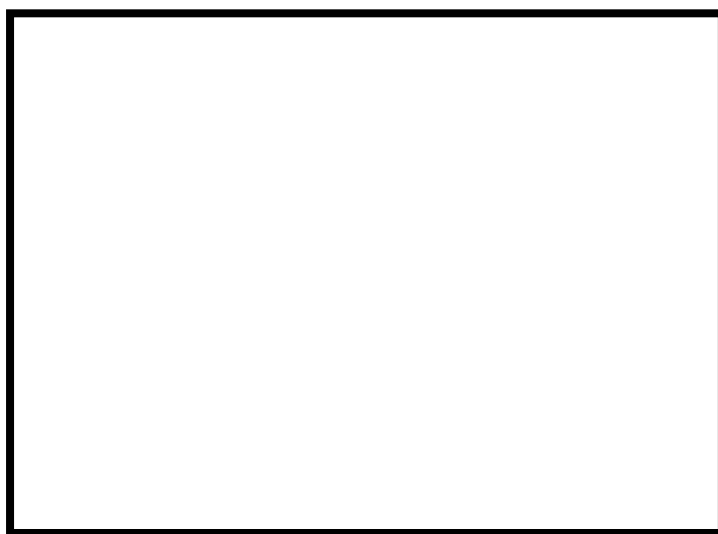
(12) R/B 3階 西側通路

R/B3 階西側通路に設置している機器は、東側同様に水圧制御ユニット(HCU)が設置されており、この他計器や通路上部に電動弁などがある。これらは不燃材、難燃材で構成されており、ケーブルは電線管または可とう式電線管に敷設されている。

また、可燃物管理により火災荷重を低く抑えることから、煙の充満により消火活動が困難とならないため、消火器または消火栓による消火が可能である。

なお、通路上に設置される制御油発生装置(HPU)、電源盤、通路上部のケーブルトレイにはハロゲン化物自動消火設備(局所)を設置する設計とする。

エリアレイアウト



設置されている主な機器等

計器



通路上部の電動弁



(13) R/B 4階 東側通路

R/B 4階東側通路に設置している機器は、計器や手動弁、電動弁、クレーンなどがある。これらは不燃材、難燃材で構成されており、ケーブルは電線管または可とう式電線管に敷設されている。

また、可燃物管理により火災荷重を低く抑えることから、煙の充満により消火活動が困難とならないため、消火器または消火栓による消火が可能である。

なお、通路上に設置される電源盤、通路上部の一部のケーブルトレイにはハロゲン化物自動消火設備（局所）を設置する設計とする。

エリアレイアウト



設置されている主な機器等

計器



電動弁



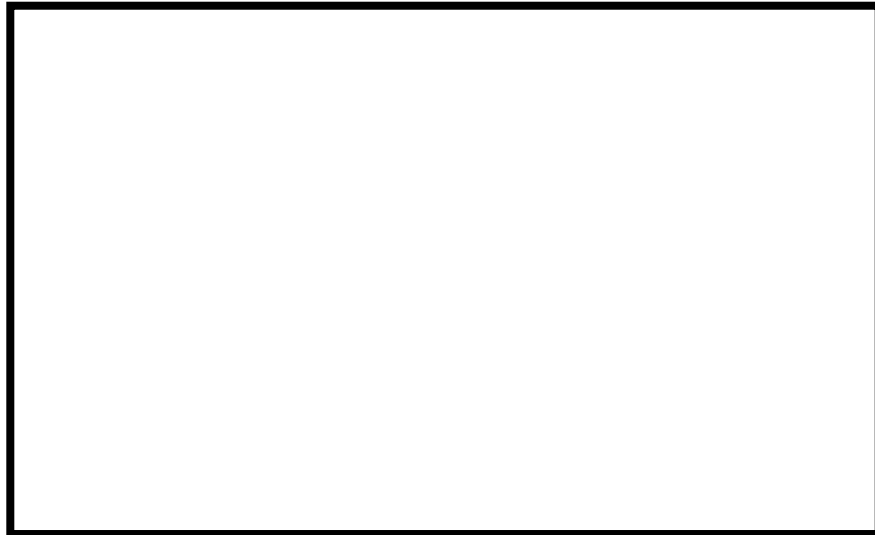
(14) R/B 4階 西側通路

R/B 4階東側通路に設置している機器は、計器ラックやモニタ盤などがある。モニタ盤は不燃性の筐体で覆われており、ケーブルは電線管または可とう式電線管に敷設されている。

また、可燃物管理により火災荷重を低く抑えることから、煙の充満により消火活動が困難とならないため、消火器による消火が可能である。

なお、通路上に設置される油内包機器のPLR-MGセット(低速度用電源装置)、冷凍機、電源盤、通路上部のケーブルトレイにはハロゲン化物自動消火設備(局所)を設置する設計とする。

エリアレイアウト



設置されている主な機器等

計器ラック，モニタ盤等



(15) R/B 5階 西側通路

R/B5 階西側通路に設置している機器は、計器ラック、制御盤などがある。

ケーブルは電線管または可とう式電線管に敷設されている。

また、可燃物管理により火災荷重を低く抑えることから、煙の充満により消火活動が困難とならないため、消火器による消火が可能である。

なお、通路上に設置される油内包機器の SLC ポンプ、通路上部のケーブルトレイにはハロゲン化物自動消火設備（局所）を設置する設計とする。

エリアレイアウト



設置されている主な機器等

計器，計器ラック等



東海第二発電所における
重大事故等対処施設が設置される
火災区域・火災区画の火災防護対策について

【目次】

1. 概要
2. 火災区域(区画)の設定について
3. 火災感知設備について
4. 消火設備について

添付資料 1 東海第二発電所における重大事故等対処施設が設置される火災区域・火災区画及び火災防護対策一覧

重大事故等対処施設が設置される火災区域・火災区画の火災防護対策について

1. 概要

重大事故等対処施設を設置する火災区域の火災防護対策のうち、「火災区域(区画)の設定」「火災感知設備」「消火設備」について以下のとおり設定した。

2. 火災区域(区画)の設定について

重大事故等対処施設の火災防護対策を講じるために、屋内の重大事故等対処施設を設置するエリアと、屋外の重大事故等対処施設を設置するエリアについて、火災区域(区画)を設定した。(資料 41-3)

3. 火災感知設備について

重大事故等対処施設を設置する火災区域(区画)の火災の影響を限定するよう、火災を早期に感知するために、要求事項に応じた「火災感知設備」を設置した。(資料 41-4)

4. 消火設備について

重大事故等対処施設に火災が発生した場合に、火災を早期に消火するため、火災防護に係る審査基準の 2.2 火災の感知、消火に基づき消火設備を設置した。(資料 41-5)

※今後の設計進捗により変更となる可能性があります。

東海第二発電所 重大事故等対処設備が設置される
火災区域又は火災区画及び火災防護対策一覧表

関連 条文	【系統機能】 主要設備	火災区域又は 火災区画番号	感知設備	消火設備
44	【代替制御棒挿入機能による制御棒緊急挿入】 A T W S緩和設備（代替制御棒挿入機能） 制御棒 制御棒駆動機構 制御棒駆動水圧系水圧制御ユニット 制御棒駆動系配管[流路]	C-2-2(1)	煙感知器・熱感知器	消火器
44	【原子炉再循環ポンプ停止による原子炉出力抑制】 A T W S緩和設備（代替原子炉再循環ポンプトリップ機能）	C-2-2(1)	煙感知器・熱感知器	消火器
44	【ほう酸水注入系】 ほう酸水注入ポンプ，ほう酸水貯蔵タンク，ほう酸水注入系配管・弁[流路]，	R-5-4	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備（局所）又は消火器
44	【原子炉出力急上昇の防止】 自動減圧系の起動阻止スイッチ	C-2-2(1)	煙感知器・熱感知器	消火器
45	【高圧代替注水系】 常設高圧代替注水系ポンプ，高圧代替注水系（蒸気系）配管・弁[流路]，主蒸気系配管・弁[流路]，原子炉隔離時冷却系（蒸気系）配管・弁[流路]，高圧代替注水系（注水系）配管・弁[流路]，高圧炉心スプレー系配管・弁・ストレーナ[流路]，原子炉隔離時冷却系（注水系）配管・弁[流路]，	R-B2-3	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備（全域）
		R-B2-5	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備（局所）又は消火器
		R-B2-6	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備（全域）
		R-B1-1	煙感知器・熱感知器	消火器
		R-B1-2(1)	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備（局所）又は消火器
		R-3-1(1)	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備（局所）又は消火器
		R-4-3(1)	煙感知器・炎感知器	ハロゲン化物自動消火設備（局所）又は消火器
		格納容器内	煙感知器・熱感知器	消火器
45	【原子炉隔離時冷却系】 原子炉隔離時冷却系ポンプ，原子炉隔離時冷却系（蒸気系）配管・弁[流路]，主蒸気系配管・弁[流路]，原子炉隔離時冷却系（注水系）配管・弁・ストレーナ[流路]	R-B2-3	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備（全域）
		R-B1-1	煙感知器・熱感知器	消火器
		R-3-1(1)	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備（局所）又は消火器
		R-4-3(1)	煙感知器・炎感知器	ハロゲン化物自動消火設備（局所）又は消火器
		格納容器内	煙感知器・熱感知器	消火器
45	【高圧炉心スプレー系】 高圧炉心スプレー系ポンプ，高圧炉心スプレー系配管・弁・ストレーナ・スパージャ[流路]	R-B2-6	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備（全域）
		R-3-1(2)	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備（局所）又は消火器
46	【逃し安全弁】 逃がし安全弁，自動減圧機能用アキュムレータ，主蒸気系配管・クエンチャ[流路]	格納容器内	煙感知器・熱感知器	消火器又は消火栓
46	【過渡時自動減圧機能】 過渡時自動減圧機能	C-2-2(1)	煙感知器・熱感知器	消火器

関連 条文	【系統機能】 主要設備	火災区域又は 火災区画番号	感知設備	消火設備
46	【逃がし安全弁機能回復（可搬型代替直流電源設備）】 可搬型代替交流電源設備 可搬型設備用軽油タンク 可搬型代替直流電源設備 可搬型設備用軽油タンク 可搬型蓄電池 逃がし安全弁用可搬型蓄電池	0-10	煙感知器・熱感知器	消火器又は消火栓
		0-11	煙感知器・熱感知器	消火器又は消火栓
		C-2-2(1)	煙感知器・熱感知器	消火器
46	【逃がし安全弁機能回復（代替窒素供給）】 高圧窒素ガスポンプ，高圧窒素ガス供給系（非常用）配管・弁[流路]，自動減圧機能用アキュムレータ[流路]	C-2-2(1)	煙感知器・熱感知器	消火器
46	【インターフェースシステムLOCA隔離弁】 高圧炉心スプレイ系注入弁 原子炉隔離時冷却系注入弁 低圧炉心スプレイ系注入弁 残留熱除去系A系注入弁 残留熱除去系B系注入弁 残留熱除去系C系注入弁	不燃材料のため追加対策不要。 (周囲で火災が発生しても消火後に手動操作が可能)		
47	【低圧代替注水系（常設）】 常設低圧代替注水系ポンプ，低圧代替注水系配管・弁[流路]，残留熱除去系（C）配管・弁[流路]	0-14-1	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備（局所）又は消火器
		R-1-2(2)	煙感知器・熱感知器	消火器
		R-2-7	煙感知器・熱感知器	消火器
		R-4-3(1)	煙感知器・炎感知器	ハロゲン化物自動消火設備（局所）又は消火器
		R-4-3(2)	煙感知器・炎感知器	ハロゲン化物自動消火設備（局所）又は消火器
47	【低圧代替注水系（可搬型）】 低圧代替注水系配管・弁[流路]，低圧炉心スプレイ系配管・弁・スパージャ[流路]，残留熱除去系（C）配管・弁[流路]，ホース[流路]	R-1-2(2)	煙感知器・熱感知器	消火器
		R-2-7	煙感知器・熱感知器	消火器
		R-3-1(1)	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備（局所）又は消火器
		R-4-1	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備（局所）又は消火器
		R-4-3(1)	煙感知器・炎感知器	ハロゲン化物自動消火設備（局所）又は消火器
		R-4-3(2)	煙感知器・炎感知器	ハロゲン化物自動消火設備（局所）又は消火器
		R-5-13	煙感知器・熱感知器	消火器
		0-14-1	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備（局所）又は消火器
47	【残留熱除去系（低圧注水系）】 残留熱除去系ポンプ，残留熱除去系海水ポンプ，残留熱除去系熱交換器，残留熱除去系配管・弁・ストレーナ[流路]	R-B2-1	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備（局所）又は消火器
		R-B2-9	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備（局所）又は消火器
		R-B2-11	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備（全域）
		R-B1-1	煙感知器・熱感知器	消火器
		R-B1-2(1)	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備（局所）又は消火器
		R-B1-2(2)	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備（局所）又は消火器

関連 条文	【系統機能】 主要設備	火災区域又は 火災区画番号	感知設備	消火設備
		R-B1-3	煙感知器・熱感知器	消火器
		R-1-2(1)	煙感知器・熱感知器	消火器
		R-1-2(2)	煙感知器・熱感知器	消火器
		R-2-3(1)	煙感知器・熱感知器	消火器
		R-2-3(2)	煙感知器・熱感知器	消火器
		R-2-7	煙感知器・熱感知器	消火器
		R-3-1(1)	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備(局所)又は消火器
		R-3-1(2)	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備(局所)又は消火器
		R-4-3(1)	煙感知器・炎感知器	ハロゲン化物自動消火設備(局所)又は消火器
		格納容器内	煙感知器・熱感知器	消火器
		0-2	熱感知カメラ・炎感知器	消火器又は消火栓
		0-3	熱感知カメラ・炎感知器	消火器又は消火栓
47 48	【残留熱除去系(原子炉停止時冷却系)】 残留熱除去系ポンプ, 残留熱除去系熱交換器, 残留熱除去系海水ポンプ, 残留熱除去系配管・弁・ストレーナ[流路], 再循環系配管[流路]	R-B2-9	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備(局所)又は消火器
		R-B2-11	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備(全域)
		R-B1-1	煙感知器・熱感知器	消火器
		R-B1-2(1)	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備(局所)又は消火器
		R-B1-2(2)	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備(局所)又は消火器
		R-B1-3	煙感知器・熱感知器	消火器
		R-1-2(1)	煙感知器・熱感知器	消火器
		R-2-3(1)	煙感知器・熱感知器	消火器
		R-2-3(2)	煙感知器・熱感知器	消火器
		R-2-7	煙感知器・熱感知器	消火器
		R-3-1(1)	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備(局所)又は消火器
		R-3-1(2)	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備(局所)又は消火器
		R-4-3(1)	煙感知器・炎感知器	ハロゲン化物自動消火設備(局所)又は消火器
		格納容器内	煙感知器・熱感知器	消火器
0-2	熱感知カメラ・炎感知器	消火器又は消火栓		
0-3	熱感知カメラ・炎感知器	消火器又は消火栓		
47	【低圧炉心スプレイ系】 低圧炉心スプレイ系ポンプ, 残留熱除去系海水ポンプ, 低圧炉心スプレイ系配管・弁・ストレーナ・	R-B2-5	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備(局所)又は消火器
		R-3-1(1)	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備(局所)又は消火器

関連 条文	【系統機能】 主要設備	火災区域又は 火災区画番号	感知設備	消火設備
	スパージャ[流路]	0-2	熱感知カメラ・炎感知器	消火器又は消火栓
		0-3	熱感知カメラ・炎感知器	消火器又は消火栓
47	【残留熱除去系海水系】 残留熱除去系海水ポンプ，残留熱除去系熱交換器，残留熱除去系海水系配管・弁・海水ストレーナ[流路]	0-2	熱感知カメラ・炎感知器	消火器又は消火栓
		0-3	熱感知カメラ・炎感知器	消火器又は消火栓
		R-B1-1	煙感知器・熱感知器	消火器
		R-B1-3	煙感知器・熱感知器	消火器
47	非常用取水設備	不燃材料のため追加対策不要		
48 49	【緊急用海水系】緊急用海水ポンプ，緊急用海水ストレーナ，残留熱除去系熱交換器，緊急用海水系配管・弁[流路]，残留熱除去系海水系配管・弁[流路]	0-16-1	煙感知器・炎感知器	ハロゲン化物自動消火設備（局所）又は消火器
		R-B2-1	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備（局所）又は消火器
		R-B2-8	煙感知器・熱感知器	消火器
		R-3-1(1)	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備（局所）又は消火器
		RW-B1-11	煙感知器・熱感知器	消火器
		RW-1-10	煙感知器・熱感知器	消火器
48 50 52	【格納容器圧力逃がし装置】 第一弁（サブプレッション・チェンバ側），第一弁（ドライウェル側），第二弁，第二弁バイパス弁，第二弁操作室 空気ボンベユニット（空気ボンベ），差圧計，移送ポンプ，不活性ガス系配管・弁[流路]，耐圧強化ベント系配管・弁[流路]，格納容器圧力逃がし装置配管・弁[流路]，窒素供給配管・弁，第二弁操作室空気ボンベユニット（配管・弁），移送配管・弁，補給水配管・弁	R-1-2(2)	煙感知器・熱感知器	消火器
		R-4-3(1)	煙感知器・炎感知器	ハロゲン化物自動消火設備（局所）又は消火器
		RW-2-13	煙感知器・熱感知器	消火器
		0-15-1	煙感知器・熱感知器	消火器
48	【耐圧強化ベント系】 不活性ガス系配管・弁[流路]，耐圧強化ベント系配管・弁[流路]，原子炉建屋ガス処理系配管・弁[流路]	R-1-2(2)	煙感知器・熱感知器	消火器
		R-4-3(1)	煙感知器・炎感知器	ハロゲン化物自動消火設備（局所）又は消火器
		R-5-3(1)	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備（局所）又は消火器
48 49	【残留熱除去系（格納容器スプレイ冷却系）】 残留熱除去系ポンプ，残留熱除去系海水ポンプ，残留熱除去系配管・弁・ストレーナ[流路]	R-B2-9	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備（局所）又は消火器
		R-B2-11	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備（全域）
		R-B1-1	煙感知器・熱感知器	消火器
		R-B1-2(1)	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備（局所）又は消火器
		R-B1-2(2)	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備（局所）又は消火器
		R-B1-3	煙感知器・熱感知器	消火器
		R-2-3(1)	煙感知器・熱感知器	消火器
		R-2-3(2)	煙感知器・熱感知器	消火器

関連 条文	【系統機能】 主要設備	火災区域又は 火災区画番号	感知設備	消火設備
		R-2-7	煙感知器・熱感知器	消火器
		R-3-1(1)	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備(局所)又は消火器
		R-3-1(2)	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備(局所)又は消火器
		R-4-3(1)	煙感知器・炎感知器	ハロゲン化物自動消火設備(局所)又は消火器
		0-2	熱感知カメラ・炎感知器	消火器又は消火栓
		0-3	熱感知カメラ・炎感知器	消火器又は消火栓
48 49	【残留熱除去系(サブプレッション・プール冷却系)】 残留熱除去系ポンプ, 残留熱除去系海水ポンプ, 残留熱除去系配管・弁・ストレーナ[流路]	R-B2-9	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備(局所)又は消火器
		R-B2-11	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備(全域)
		R-B1-1	煙感知器・熱感知器	消火器
		R-B1-2(1)	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備(局所)又は消火器
		R-B1-2(2)	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備(局所)又は消火器
		R-B1-3	煙感知器・熱感知器	消火器
		R-2-3(1)	煙感知器・熱感知器	消火器
		R-2-3(2)	煙感知器・熱感知器	消火器
		R-2-7	煙感知器・熱感知器	消火器
		R-3-1(1)	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備(局所)又は消火器
		R-3-1(2)	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備(局所)又は消火器
		R-4-3(1)	煙感知器・炎感知器	ハロゲン化物自動消火設備(局所)又は消火器
		0-2	熱感知カメラ・炎感知器	消火器又は消火栓
		0-3	熱感知カメラ・炎感知器	消火器又は消火栓
48 49	【残留熱除去系海水系】残留熱除去系海水ポンプ, 残留熱除去系海水系配管・弁[流路]	R-B1-1	煙感知器・熱感知器	消火器
		R-B1-3	煙感知器・熱感知器	消火器
		0-2	熱感知カメラ・炎感知器	消火器又は消火栓
		0-3	熱感知カメラ・炎感知器	消火器又は消火栓
48 49 50 54	非常用取水設備	不燃材料のため追加対策不要		
49	【代替格納容器スプレイ冷却系(常設)】 常設低圧代替注水系ポンプ, 代替格納容器スプレイ冷却系配管・弁[流路], 残留熱除去系配管・弁・スプレイヘッド[流路]	R-B1-3	煙感知器・熱感知器	消火器
		R-1-2(1)	煙感知器・熱感知器	消火器
		R-1-2(2)	煙感知器・熱感知器	消火器

関連 条文	【系統機能】 主要設備	火災区域又は 火災区画番号	感知設備	消火設備
		R-2-3(2)	煙感知器・熱感知器	消火器
		R-2-7	煙感知器・熱感知器	消火器
		R-4-3(1)	煙感知器・炎感知器	ハロゲン化物自動消火設備(局所)又は消火器
		R-4-3(2)	煙感知器・炎感知器	ハロゲン化物自動消火設備(局所)又は消火器
		0-14-1	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備(局所)又は消火器
49	【代替格納容器スプレィ冷却系(可搬型)】 代替格納容器スプレィ冷却系配管・弁[流路], 残留熱除去系配管・弁・スプレィヘッド[流路], ホース[流路]	R-B1-1	煙感知器・熱感知器	消火器
		R-B1-3	煙感知器・熱感知器	消火器
		R-1-2(1)	煙感知器・熱感知器	消火器
		R-1-2(2)	煙感知器・熱感知器	消火器
		R-2-3(1)	煙感知器・熱感知器	消火器
		R-2-3(2)	煙感知器・熱感知器	消火器
		R-2-7	煙感知器・熱感知器	消火器
		R-3-1(1)	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備(局所)又は消火器
		R-4-1	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備(局所)又は消火器
		R-4-3(1)	煙感知器・炎感知器	ハロゲン化物自動消火設備(局所)又は消火器
		R-4-3(2)	煙感知器・炎感知器	ハロゲン化物自動消火設備(局所)又は消火器
		R-5-13	煙感知器・熱感知器	消火器
		0-14-1	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備(局所)又は消火器
47 49 50	【代替循環冷却系】 代替循環冷却系ポンプ, 緊急用海水系, 代替循環冷却系配管・弁[流路], 残留熱除去系(A)配管・弁・ストレーナ[流路], 残留熱除去系海水系(A)配管・弁[流路]	R-B2-1	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備(局所)又は消火器
		R-B2-11	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備(全域)
		R-B1-1	煙感知器・熱感知器	消火器
		R-1-2(1)	煙感知器・熱感知器	消火器
		R-2-3(1)	煙感知器・熱感知器	消火器
		R-3-1(1)	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備(局所)又は消火器
		R-4-3(1)	煙感知器・炎感知器	ハロゲン化物自動消火設備(局所)又は消火器
		RW-B1-11	煙感知器・熱感知器	消火器
		0-16-1	煙感知器・炎感知器	ハロゲン化物自動消火設備(局所)又は消火器
51	【格納容器下部注水系(常設)】 常設低圧代替注水系ポンプ, 低圧代替注水系配管・弁[流路], 格納容器下部注水系配管・弁[流路]	R-3-1(1)	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備(局所)又は消火器
		R-4-3(1)	煙感知器・炎感知器	ハロゲン化物自動消火設備(局所)又は消火器
		R-4-3(2)	煙感知器・炎感知器	ハロゲン化物自動消火設備(局所)又は消火器

関連 条文	【系統機能】 主要設備	火災区域又は 火災区画番号	感知設備	消火設備
		0-14-1	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備（局所）又は消火器
51	【格納容器下部注水系（可搬型）】 低圧代替注水系配管・弁[流路]，格納容器下部注水系配管・弁[流路]，ホース[流路]	R-1-2(2)	煙感知器・熱感知器	消火器
		R-3-1(1)	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備（局所）又は消火器
		R-4-1	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備（局所）又は消火器
		R-4-3(1)	煙感知器・炎感知器	ハロゲン化物自動消火設備（局所）又は消火器
		R-4-3(2)	煙感知器・炎感知器	ハロゲン化物自動消火設備（局所）又は消火器
		R-5-13	煙感知器・熱感知器	消火器
		0-14-1	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備（局所）又は消火器
51	【熔融炉心の落下遅延及び防止】	原子炉隔離時冷却系（45条に記載）		
		高圧代替注水系（45条に記載）		
		ほう酸水注入系（44条に記載）		
		低圧代替注水系（常設）（47条に記載）		
		低圧代替注水系（可搬型）（47条に記載）		
		代替循環冷却系（50条に記載）		
52	【水素濃度及び酸素濃度監視設備】 格納容器内水素濃度（SA），格納容器内酸素濃度（SA）	R-B1-7	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備（全域）
		R-3-1(2)	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備（局所）又は消火器
53	【静的触媒式水素再結合器及び静的触媒式水素再結合器動作監視装置】 静的触媒式水素再結合器，静的触媒式水素再結合器動作監視装置	R-6-1	光電分離式煙感知器・炎感知器	消火器
		C-2-2(1)	煙感知器・熱感知器	消火器
53	【原子炉建屋水素濃度】 原子炉建屋水素濃度	R-B2-15(1)	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備（全域）
		R-B1-2(2)	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備（局所）又は消火器
		R-2-3(1)	煙感知器・熱感知器	消火器
		R-2-3(2)	煙感知器・熱感知器	消火器
		R-6-1	光電分離式煙感知器・炎感知器	消火器
54	【代替燃料プール注水系（注水ライン）（常設低圧代替注水系ポンプ使用時）】 常設低圧代替注水系ポンプ，低圧代替注水系配管・弁[流路]，代替燃料プール注水系配管・弁[流路]	R-4-3(1)	煙感知器・炎感知器	ハロゲン化物自動消火設備（局所）又は消火器
		R-4-3(2)	煙感知器・炎感知器	ハロゲン化物自動消火設備（局所）又は消火器
		R-6-1	光電分離式煙感知器・炎感知器	消火器
		0-14-1	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備（局所）又は消火器
54	【代替燃料プール注水系（注水ライン）（可搬型）	R-1-2(2)	煙感知器・熱感知器	消火器

関連 条文	【系統機能】 主要設備	火災区域又は 火災区画番号	感知設備	消火設備
	代替注水kポンプ使用時】 低圧代替注水系配管・弁[流路], 代替燃料プール 注水系配管・弁[流路], ホース[流路]	R-3-1(1)	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設 備(局所)又は消火器
		R-4-1	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設 備(局所)又は消火器
		R-4-3(1)	煙感知器・炎感知器	ハロゲン化物自動消火設 備(局所)又は消火器
		R-4-3(2)	煙感知器・炎感知器	ハロゲン化物自動消火設 備(局所)又は消火器
		R-5-13	煙感知器・熱感知器	消火器
		R-6-1	光電分離式煙感知器・ 炎感知器	消火器
		0-14-1	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設 備(局所)又は消火器
54	【代替燃料プール注水系(可搬型スプレインズル) 可搬型スプレインズル, ホース[流路]	R-5-3(1)	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設 備(局所)又は消火器
		R-5-3(2)	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設 備(局所)又は消火器
		R-5-4(1)	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設 備(局所)又は消火器
54	【代替燃料プール注水系常設スプレイヘッド) (常設低圧代替注水系ポンプ使用時)】 常設低圧代替注水系ポンプ, 低圧代替注水系配 管・弁[流路], 代替燃料プール注水系配管・弁[流 路]	R-4-3(1)	煙感知器・炎感知器	ハロゲン化物自動消火設 備(局所)又は消火器
		R-4-3(2)	煙感知器・炎感知器	ハロゲン化物自動消火設 備(局所)又は消火器
		R-6-1	光電分離式煙感知器・ 炎感知器	消火器
		0-14-1	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設 備(局所)又は消火器
54	【代替燃料プール注水系(常設スプレイヘッド) (可搬型代替注水大型ポンプ使用時)】 低圧代替注水系配管・弁[流路], 代替燃料プール 注水系配管・弁[流路], ホース[流路]	R-4-3(1)	煙感知器・炎感知器	ハロゲン化物自動消火設 備(局所)又は消火器
		R-4-3(2)	煙感知器・炎感知器	ハロゲン化物自動消火設 備(局所)又は消火器
		R-5-13	煙感知器・熱感知器	消火器
		R-6-1	光電分離式煙感知器・ 炎感知器	消火器
		0-14-1	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設 備(局所)又は消火器
54	【代替燃料プール冷却設備】 代替燃料プール冷却系ポンプ, 緊急用海水ポン プ, 代替燃料プール冷却系配管・弁[流路], 燃料 プール冷却浄化系配管・弁[流路], 緊急用海水系 配管・弁[流路], 残留熱除去系海水系配管・弁[流 路]	R-3-1(1)	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設 備(局所)又は消火器
		R-4-1	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設 備(局所)又は消火器
		R-4-6	煙感知器・熱感知器	消火器
		RW-B1-11	煙感知器・熱感知器	消火器
		RW-1-10	煙感知器・熱感知器	消火器
		0-16-1	煙感知器・炎感知器	ハロゲン化物自動消火設 備(局所)又は消火器
56	【水源の確保】 代替淡水貯槽 サプレッション・プール ほう酸水貯蔵タンク 高所淡水池 北側淡水池 海水	不燃材料のため追加対策不要		
57	【可搬型代替交流電源設備】	RW-1-8	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設 備(全域)

関連 条文	【系統機能】 主要設備	火災区域又は 火災区画番号	感知設備	消火設備
	可搬型代替低圧電源車, 可搬型代替低圧電源車～ 可搬型代替低圧電源車接続盤(西側)及び可搬型 代替低圧電源車接続盤(東側) 電路[交流電路]			
57	【常設代替交流電源設備】 常設代替高圧電源装置, 常設代替高圧電源装置～ 緊急用断路器電路[交流電路]	D-1-1	熱感知カメラ・炎感知 器	消火器又は消火栓
		D-1-2	熱感知カメラ・炎感知 器	消火器又は消火栓
		D-1-3	熱感知カメラ・炎感知 器	消火器又は消火栓
		D-B1-11	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設 備(全域)
57	【所内常設直流電源設備】 125V A系蓄電池, 125V B系蓄電池, 中性子モニ タ用蓄電池A系, 中性子モニタ用蓄電池B系, 125V A系蓄電池～直流 125V 主母線盤2 A電路 [直流電路], 125V B系蓄電池～直流 125V 主母 線盤2 B電路, 中性子モニタ用蓄電池A系～直流 ±24V 中性子モニタ用分電盤2 A電路[直流電 路], 中性子モニタ用蓄電池B系～直流±24V 中 性子モニタ用分電盤2 B電路[直流電路]	R-1-4	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設 備(全域)
		R-1-5(1)	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設 備(全域)
		R-1-5(2)	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設 備(全域)
		R-1-6(1)	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設 備(全域)
		R-1-7(1)	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設 備(全域)
57	【可搬型代替直流電源設備】 可搬型設備用軽油タンク, 可搬型代替低圧電源車 ～可搬型代替低圧電源車接続盤(西側)又は可搬 型代替低圧電源車接続盤(東側) 電路[交流電路], 可搬型代替低圧電源車接続盤(西側)又は可搬型 代替低圧電源車接続盤(東側)～可搬型整流器電 路[交流電路], 可搬型整流器～可搬型代替低圧電 源車接続盤(西側)及び可搬型代替低圧電源車接 続盤(東側) 電路[直流電路]	RW-1-8	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設 備(全域)
		0-10	煙感知器・熱感知器	消火器又は消火栓
		0-11	煙感知器・熱感知器	消火器又は消火栓
57	【常設代替直流電源設備】 緊急用直流 125V 蓄電池, 緊急用直流 125V 蓄電池 ～緊急用直流 125V 主母線盤電路[直流電路]	RW-1-8	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設 備(全域)
57	【代替所内電気設備】 緊急用M/C, 緊急用P/C, 緊急用断路器～緊急用M/C電路[交流電路], 緊 急用M/C～緊急用動力変圧器, M/C 2C及 び2D電路[交流電路], 緊急用動力変圧器～緊急用P/C電路[交流電 路], 緊急用P/C～緊急用MCC電路[交流電 路], 可搬型代替低圧電源車接続盤(西側)～緊急用P /C, P/C 2C及び2D電路[交流電路], 可搬型代替低圧電源車接続盤(東側)～緊急用P /C, P/C 2C及び2D電路[交流電路], 可搬型代替低圧電源車接続盤(西側)～可搬型整 流器用変圧器電路[交流電路], 可搬型代替低圧電源車接続盤(東側)～可搬型整 流器用変圧器電路[交流電路], 緊急用MCC～緊急用直流 125V 充電器及び緊急 用電源切替盤電路[交流電路], 可搬型代替低圧電源車接続盤(西側)～可搬型代	D-B1-11	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設 備(全域)
		R-B2-15(1)	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設 備(全域)
		R-B1-7	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設 備(全域)
		R-1-6(3)	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設 備(全域)

関連 条文	【系統機能】 主要設備	火災区域又は 火災区画番号	感知設備	消火設備
	替直流電源設備用電源切替盤電路[直流電路], 可搬型代替低圧電源車接続盤(東側)～可搬型代 替直流電源設備用電源切替盤電路[直流電路], 可搬型代替直流電源設備用電源切替盤～緊急用 直流 125V 主母線盤, 直流 125V 主母線盤 2 A 及び 2 B 電路[直流電路], 緊急用直流 125V 充電器～緊急用直流 125V 主母 線盤電路[直流電路], 緊急用直流 125V 主母線盤 ～緊急用直流 125V 計装用分電盤電路[直流電 路], 緊急用直流 125V 主母線盤～緊急用直流 125V MC C 電路[直流電路], 緊急用直流 125V 計装用分電盤～緊急用電源切替 盤電路[直流電路], 緊急用直流 125V MC C～緊急用電源切替盤電路 [直流電路]	R-1-6(4)	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設 備(全域)
		RW-1-8	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設 備(全域)
		C-2-2(1)	煙感知器・熱感知器	消火器
57	【燃料補給設備】 軽油貯蔵タンク, 常設代替高圧電源装置用燃料移 送ポンプ, 可搬型設備用軽油タンク, 軽油貯蔵タ ンク～常設代替高圧電源装置用燃料移送ポンプ ～常設代替高圧電源装置[燃料流路], 軽油貯蔵タンク～燃料移送ポンプ[燃料流路], 常設代替高圧電源装置[燃料補給先], D/G[燃 料補給先],	0-8	煙感知器・熱感知器	消火器又は消火栓
		0-9	煙感知器・熱感知器	消火器又は消火栓
		0-10	煙感知器・熱感知器	消火器又は消火栓
		0-11	煙感知器・熱感知器	消火器又は消火栓
		D-B1-8	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設 備(全域)
		D-B1-9	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設 備(全域)
		D-1-1	熱感知カメラ・炎感知 器	消火器又は消火栓
		D-1-2	熱感知カメラ・炎感知 器	消火器又は消火栓
		D-1-3	熱感知カメラ・炎感知 器	消火器又は消火栓
		D-B1-4	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設 備(全域)
		D-B1-5	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設 備(全域)
		D-B1-6	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設 備(全域)
		R-B2-12	煙感知器・熱感知器	二酸化炭素自動消火設備 (全域)
R-B2-13	煙感知器・熱感知器	二酸化炭素自動消火設備 (全域)		
R-B2-14	煙感知器・熱感知器	二酸化炭素自動消火設備 (全域)		
57	【非常用交流電源設備】 D/G (HPCS D/G 含む), 燃料移送ポン プ, 燃料デイトンク, D/G 用海水ポンプ, D/G 燃料供給系配管・弁[燃料流路], D/G 海水系配管・弁[海水流路],	R-B2-12	煙感知器・熱感知器	二酸化炭素自動消火設備 (全域)
		R-B2-13	煙感知器・熱感知器	二酸化炭素自動消火設備 (全域)
		R-B2-14	煙感知器・熱感知器	二酸化炭素自動消火設備 (全域)

関連 条文	【系統機能】 主要設備	火災区域又は 火災区画番号	感知設備	消火設備
	D/G~M/C 2C及び2D電路[交流電路], 直流 125V 2 A 蓄電池[直流電路], 直流 125V 2 B 蓄電池[直流電路], 直流 125V H P C S 蓄電池[直流電路]	R-B2-15(1)	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備(全域)
		R-B2-15(2)	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備(全域)
		R-B1-7	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備(全域)
		R-B1-8	煙感知器・熱感知器	二酸化炭素自動消火設備(全域)
		R-B1-9	煙感知器・熱感知器	二酸化炭素自動消火設備(全域)
		R-B1-10	煙感知器・熱感知器	二酸化炭素自動消火設備(全域)
		R-1-5(2)	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備(全域)
		R-1-7(1)	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備(全域)
		R-1-7(2)	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備(全域)
		D-B1-4	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備(全域)
		D-B1-5	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備(全域)
		D-B1-6	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備(全域)
		0-2	熱感知カメラ・炎感知器	消火器又は消火栓
		0-3	熱感知カメラ・炎感知器	消火器又は消火栓
		0-8	煙感知器・熱感知器	消火器又は消火栓
		0-9	煙感知器・熱感知器	消火器又は消火栓
		58	<ul style="list-style-type: none"> ・計装設備 【原子炉圧力容器の圧力】 【原子炉圧力容器の水位】 【原子炉圧力容器への注水量】 【格納容器への注水量】 【格納容器内の雰囲気温度】 【サブプレッション・プール水温度】 【格納容器の圧力】 【サブプレッション・プール水位】 【格納容器下部水位】 【格納容器内水素濃度】 	R-B2-1
R-B2-2	煙感知器・熱感知器			消火器
R-B2-3	煙感知器・熱感知器			ハロゲン化物自動消火設備(全域)
R-B2-5	煙感知器・熱感知器			ハロゲン化物自動消火設備(局所)又は消火器
R-B2-10	煙感知器・熱感知器			ハロゲン化物自動消火設備(局所)又は消火器
R-B1-1	煙感知器・熱感知器			消火器
R-B1-2(1)	煙感知器・熱感知器			ハロゲン化物自動消火設備(局所)又は消火器
R-B1-2(2)	煙感知器・熱感知器			ハロゲン化物自動消火設備(局所)又は消火器
R-B1-3	煙感知器・熱感知器			消火器
R-1-1	煙感知器・熱感知器			消火器
R-1-2(2)	煙感知器・熱感知器			消火器
R-1-3	煙感知器・熱感知器			消火器
R-2-3(1)	煙感知器・熱感知器			消火器
R-2-3(2)	煙感知器・熱感知器	消火器		

関連 条文	【系統機能】 主要設備	火災区域又は 火災区画番号	感知設備	消火設備
		R-3-1(1)	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備(局所)又は消火器
		R-3-1(2)	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備(局所)又は消火器
		R-3-3	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備(局所)又は消火器
		R-4-3(1)	煙感知器・炎感知器	ハロゲン化物自動消火設備(局所)又は消火器
		R-5-1	煙感知器・炎感知器	消火器
		R-5-4	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備(局所)又は消火器
		R-6-1	光電分離式煙感知器・炎感知器	消火器
		C-2-1	煙感知器・熱感知器	消火器
		C-2-2(1)	煙感知器・熱感知器	消火器
		C-2-4	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備(局所)又は消火器
			格納容器内	煙感知器・熱感知器
58	・計装設備(続き) 【格納容器内放射線量率】 【未臨界の維持又は監視】 【最終ヒートシンクの確保(格納容器圧力逃がし装置, 代替循環冷却系, 残留熱除去系, 耐圧強化ベント系)】 【格納容器水素濃度】	RW-B1-3	煙感知器・熱感知器	消火器
		RW-B1-4	煙感知器・炎感知器	消火器
		RW-1-9	煙感知器・熱感知器	消火器
		RW-3-2	煙感知器・熱感知器	消火器
		K-2-5	煙感知器・熱感知器	消火器
		O-14-1	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備(局所)又は消火器
		O-15-2	煙感知器・炎感知器	ハロゲン化物自動消火設備(局所)又は消火器
59	【照明を確保するための設備】 可搬型照明(SA)	C-2-2(1)	煙感知器・熱感知器	消火器
		R-3-3(1)	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備(局所)又は消火器
		R-3-3(2)	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備(局所)又は消火器
59	【居住性を確保するための設備】 中央制御室遮蔽, 中央制御室待避室遮蔽, 中央制御室換気系空気調和機ファン, 中央制御室換気系フィルタ系ファン, 中央制御室換気系高性能粒子フィルタ, 中央制御室換気系チャコールフィルタ, 非常用ガス再循環系排風機, 非常用ガス処理系排風機, 非常用ガス再循環系フィルタトレイン, 非常用ガス処理系フィルタトレイン, 中央制御室待避室空気ボンベユニット(空気ボンベ), 酸素濃度計, 二酸化炭素濃度計, 衛星電話設備(固定型)(待避室), データ表示装置(待避室),	R-3-3(1)	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備(局所)又は消火器
		R-3-3(3)	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備(局所)又は消火器
		R-3-3(4)	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備(局所)又は消火器
		R-3-3(5)	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備(局所)又は消火器
		R-3-3(6)	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備(局所)又は消火器
		R-5-3(1)	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備(局所)又は消火器
		R-5-3(2)	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備(局所)又は消火器
		R-5-3(3)	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備(局所)又は消火器
		R-5-3(4)	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備(局所)又は消火器

関連 条文	【系統機能】 主要設備	火災区域又は 火災区画番号	感知設備	消火設備
		C-2-1	煙感知器・熱感知器	消火器
		C-2-2(1)	煙感知器・熱感知器	消火器
		C-2-3	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備(局所)又は消火器
60	【監視測定設備】 可搬型モニタリング・ポスト, 可搬型放射能測定装置, 電離箱サーベイ・メータ, 可搬型気象観測設備	K-2-5	煙感知器・熱感知器	消火器
61	緊急時対策所における必要な情報を把握できる設備及び通信連絡設備	C-2-2(1)	煙感知器・熱感知器	消火器
		C-2-4	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備(局所)又は消火器
		K-2-1	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備(全域)
		K-2-5	煙感知器・熱感知器	消火器
61	【緊急時対策所における代替電源設備からの給電設備】 緊急時対策所用発電機, 緊急時対策所用発電機給油ポンプ, 緊急時対策所用発電機燃料油貯蔵タンク, 緊急時対策所用M/C, 緊急時対策所用M/C電圧計	K-1-1	煙感知器・熱感知器	二酸化炭素自動消火設備(全域)
		K-1-2	煙感知器・熱感知器	二酸化炭素自動消火設備(全域)
		K-3-6	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備(全域)
		0-12	煙感知器・熱感知器	消火器又は消火栓
		0-13	煙感知器・熱感知器	消火器又は消火栓
61	【緊急時対策所における居住性を確保するための設備】 緊急時対策所遮蔽, 緊急時対策所非常用送風機, 緊急時対策所非常用フィルタ装置, 緊急時対策所加圧設備, 緊急時対策所用差圧計, 酸素濃度計, 二酸化炭素濃度計, 可搬型モニタリング・ポスト, 緊急時対策所エリアモニタ,	K-1-7	煙感知器・熱感知器	消火器
		K-2-5	煙感知器・熱感知器	消火器
		K-3-7	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備(全域)
62	通信連絡設備(発電所内の通信連絡)	C-2-2(1)	煙感知器・熱感知器	消火器
		C-2-4	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備(局所)又は消火器
		K-2-1	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備(全域)
		K-2-5	煙感知器・熱感知器	消火器
		R-B2-15(1)	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備(全域)
		R-B2-9	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備(局所)又は消火器
		R-B1-2(1)	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備(局所)又は消火器
		R-1-6(1)	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備(全域)
		R-1-2(2)	煙感知器・熱感知器	消火器
		R-2-3(2)	煙感知器・熱感知器	消火器
		R-3-1(1)	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備(局所)又は消火器
R-4-3(1)	煙感知器・炎感知器	ハロゲン化物自動消火設備(局所)又は消火器		

関連 条文	【系統機能】 主要設備	火災区域又は 火災区画番号	感知設備	消火設備
		R-4-3(2)	煙感知器・炎感知器	ハロゲン化物自動消火設備（局所）又は消火器
		R-5-4	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備（局所）又は消火器
62	通信連絡設備（発電所外の通信連絡）	K-2-1	煙感知器・熱感知器	ハロゲン化物自動消火設備（全域）
		K-2-5	煙感知器・熱感知器	消火器