東海第二発電所　審査資料	
資料番号	SA設-C-1　改88
提出年月日	平成30年1月17日

東海第二発電所

重大事故等対処設備について

平成30年1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。

下線部：今回提出資料

目　　次

1　重大事故等対処設備

2　基本設計の方針

2.1　耐震性・耐津波性

2.1.1　発電用原子炉施設の位置

2.1.2　耐震設計の基本方針　【39 条】

2.1.3　耐津波設計の基本方針【40 条】

2.2　火災による損傷の防止　【41 条】

2.3　重大事故等対処設備の基本設計方針　【43 条】

2.3.1　多様性，位置的分散，悪影響防止等について

2.3.2　容量等

2.3.3　環境条件等

2.3.4　操作性及び試験・検査性について

3　個別設備の設計方針

3.1 緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備　【44 条】

3.2 原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備　【45 条】

3.3 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備　【46 条】

3.4 原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備　【47 条】

3.5 最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備　【48 条】

3.6 原子炉格納容器内の冷却等のための設備　【49 条】

3.7 原子炉格納容器内の過圧破損を防止するための設備　【50 条】

3.8 原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための設備　【51 条】

3.9 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備 【52 条】

3.10 水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための設備 【53 条】

3.11 使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備 【54 条】

3.12 工場等外への放射性物質の拡散を抑制するための設備 【55 条】

3.13 重大事故等の収束に必要となる水の供給設備 【56 条】

3.14 電源設備 【57 条】

3.15 計装設備 【58 条】

3.16 原子炉制御室 【59 条】

3.17 監視測定設備 【60 条】

3.18 緊急時対策所 【61 条】

3.19 通信連絡を行うために必要な設備【62 条】

別添資料-1 基準津波を超え敷地に遡上する津波に対する津波防護方針について

2.2 火災による損傷の防止【41 条】

基準適合への対応状況

1.5.2　重大事故等対処施設の火災防護に関する基本方針

1.5.2.1　基本事項

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，火災防護対策を講じる設計とする。火災防護対策を講じる設計を行うに当たり，重大事故等対処施設を設置する区域を，火災区域及び火災区画に設定する。設定する火災区域及び火災区画に対して，火災の発生防止，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設計とする。

火災防護対策を講じる設計とするための基本事項を，以下の「1.5.2.1(1)火災区域及び火災区画の設定」から「1.5.2.1(3)火災防護計画」に示す。

(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，緊急時対策所建屋の建屋内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，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，火災区域及び火災区画を設定する。

建屋内の火災区域は，設計基準対象施設の火災防護に関する基本方針に基づき設定した火災区域を適用し，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。

屋外については，軽油貯蔵タンク及び海水ポンプ室を設置する火災区域は，設計基準対象施設の火災防護に関する基本方針に基づき設定した火災区域を適用する。

また，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。

屋外の火災区域の設定に当たっては，火災区域外への延焼防止を考慮して，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。本管理については，火災防護計画に定める。

また，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事故対処設備の配置も考慮し，分割して設定する。

(2)　火災防護対象機器及び火災防護対象ケーブル

重大事故等対処施設のうち常設のもの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。

なお，重大事故等対処施設のうち，可搬型のものに対する火災防護対策については，火災防護計画に定めて実施する。

(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。

1.5.2.2　火災発生防止

1.5.2.2.1　重大事故等対処施設の火災発生防止

重大事故等対処施設の火災発生防止については，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又は火災区画に対する火災の発生防止対策を講じるほか，可燃性の蒸気又は可燃性の微粉に対する対策，発火源への対策，水素に対する換気及び漏えい検出対策，放射線分解等により発生する水素の蓄積防止対策，並びに電気系統の過電流による過熱及び焼損の防止対策等を講じた設計とする。具体的な設計を「1.5.2.2.1(1)発火性又は引火性物質」から「1.5.2.2.1(6)過電流による過熱防止対策」に示

す。

(1)　発火性又は引火性物質

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，以下の火災の発生防止対策を講じる設計とする。

ここでいう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」を対象とする。

a．漏えいの防止，拡大防止

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，以下を考慮した設計とする。

(a)　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

火災区域内に設置す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設備は，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設計とするとともに，堰等を設置し，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設計とする。

(b)　発火性又は引火性物質である水素を内包する設備

火災区域内に設置する発火性又は引火性物質である水素を内包する設備は，溶接構造等による水素の漏えいを防止する設計とする。

b．配置上の考慮

火災区域に対する配置については，以下を考慮した設計とする。

(a)　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

火災区域内に設置す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設備の火災により，重大事故等に対処する機能を損なわ

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施設は，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。

(b)　発火性又は引火性物質である水素を内包する設備

火災区域内に設置する発火性又は引火性物質である水素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を損なわないよう，水素を内包する設備と重大事故等対処施設は，壁等の設置による配置上の考慮を行う設計とする。

c．換気

火災区域に対する換気については，以下の設計とする。

(a)　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

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がある火災区域の建屋等は，火災の発生を防止するために，原子炉建屋送風機及び排風機等の空調機器による機械換気を行う設計とする。

また，屋外開放の火災区域（常設代替高圧電源装置置場，海水ポンプ室）については，自然換気を行う設計とする。

(b)　発火性又は引火性物質である水素を内包する設備

発火性又は引火性物質である水素を内包する設備である蓄電池及び水素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，以下に示す空調機器による機械換気により換気を行う設計とする。

ⅰ）　蓄電池

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設計とする。特に，重大事故等対処施設である緊急用 125V 系蓄電池を設置する火災区域は，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供給される耐震Ｓクラス又は基準地震動Ｓｓに対して機能

維持可能な設計とする排風機による機械換気を行うことによって水素濃度を燃焼限界濃度以下とするように設計する。

ⅱ） 水素ボンベ

格納容器雰囲気モニタ校正用水素ボ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建屋送風機及び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に設計する。

水素を内包する機器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の雰囲気となるように送風機及び排風機で換気されるが，送風機及び排風機は多重化して設置する設計とするため，動的機器の単一故障を想定しても換気は可能である。

d．防爆

火災区域に対する防爆については，以下の設計とする。

(a) 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内に設置す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設備は，「1.5.2.2.1(1) a.漏えいの防止，拡大防止」で示したように，溶接構造，シール構造の採用により潤滑油又は燃料油の漏えいを防止する設計とするとともに，万一，漏えいした場合を考慮し堰等を設置することで，漏えいした潤滑油又は燃料油の拡大を防止する設計とする。

なお，潤滑油又は燃料油が設備の外部へ漏えいしても，引火点は油内包設備を設置する火災区域の重大事故発生時における最高温度よりも十分高く，機器運転時の温度よりも高いため，可燃性の蒸気となることはない。

また，重大事故等対処施設で軽油を内包する軽油貯蔵タンク，常設

代替高圧電源装置，可搬型設備用軽油タンク及び緊急時対策所発電機用燃料油貯蔵タンクは屋外に設置されており，可燃性蒸気が滞留するおそれはない。

(b)　発火性又は引火性物質である水素を内包する設備

重大事故等対処施設を設置する火災区域に設置する発火性又は引火性物質である水素を内包する設備は，「1.5.2.2.1(1) a．漏えいの防止，拡大防止」に示すように，溶接構造等の採用により水素の漏えいを防止する設計とするとともに，「1.5.2.2.1(1) c．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に設計する。

以上の設計により，「電気設備に関する技術基準を定める省令」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，当該の設備を設ける火災区域又は火災区画に設置する電気・計装品を防爆型とせず，防爆を目的とした電気設備の接地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命令」第十条及び第十一条に基づく接地を施す設計とする。

e．貯蔵

重大事故等対処施設を設置する火災区域に設置される発火性又は引火性物質を内包する貯蔵機器については，以下の設計とする。

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内の発火性又は引火性物質である潤滑油又は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及び緊急時対策所発電機用燃料油貯蔵タンク等がある。

軽油貯蔵タンクについては，重大事故等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（2 基）の容量に対して，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については，可搬型代替低圧電源車等の可搬型設備が 7 日間連続で運転するために必要な量を貯蔵することを考慮した設計とする。

緊急時対策所発電機用燃料油貯蔵タンクについては，重大事故時に緊急時対策所建屋に 7 日間連続で電源供給するために必要な量を貯蔵することを考慮した設計とする。

重大事故等対処施設を設置する火災区域内における，発火性又は引火性物質である水素の貯蔵機器としては，格納容器雰囲気モニタ校正用水素ボンベがあり，これらのボンベは運転上必要な量を考慮し貯蔵する設計とする。

(2)　可燃性の蒸気及び微粉への対策

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。

(3)　発火源への対策

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。

(4)　水素対策

火災区域に対する水素対策については，以下の設計とする。

発火性又は引火性物質である水素を内包する設備を設置する火災区域又は火災区画は，「1.5.2.2.1(1)ａ．漏えいの防止，拡大防止」に示すように，発火性又は引火性物質である水素を内包する設備を溶接構造等とすることにより雰囲気への水素の漏えいを防止するとともに，「1.5.2.2.1(1)

ｃ．換気」に示すように，機械換気を行うことによって水素濃度が燃焼限界濃度以下となるように設計する。

蓄電池を設置する火災区域又は火災区画は，充電時において蓄電池から水素が発生するおそれがあることから，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，蓄電池室の上部に水素濃度検出器を設置し，水素の燃焼限界濃度である 4vol%の 1／4 以下の濃度にて中央制御室に警報を発する設計とする。

格納容器雰囲気モニタ校正用水素ボンベを設置する火災区域又は火災区画については，通常時は元弁を閉とする運用とし，「1.5.2.2.1(1)ｃ．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ことから，水素濃度検出器は設置しない設計とする。

(5) 放射線分解等により発生する水素の蓄積防止対策

放射線分解により水素が発生する火災区域又は火災区画における，水素の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）」に基づき，水素の蓄積を防止する設計とする。

蓄電池を設置する火災区域又は火災区画は，「1.5.2.2.1(4) 水素対策」に示すように，機械換気を行うことによって水素濃度が燃焼限界濃度以下となるように設計する。

(6) 過電流による過熱防止対策

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。

1.5.2.2.2 不燃性材料又は難燃性材料の使用

重大事故等対処施設に対しては，不燃性材料又は難燃性材料を使用する設計とし，不燃性材料又は難燃性材料が使用できない場合は，以下のいずれかの設計とする。

・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。）を使用する設計とする。

・重大事故等対処施設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には，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構築物，系統及び機器のうち，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晒されることはなく，これにより他の重大事故等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，金属で覆われたポンプ及び弁等の駆動部の潤滑油並びに金属に覆われた機器躯体内部に設置される電気配線は，発火した場合でも，他の重大事故等対処施設及び設計基準事故対処設備を構成する構築物，系統及び機器に延焼しないことから，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。

(2)　変圧器及び遮断器に対する絶縁油等の内包

重大事故等対処施設を構成する構築物，系統及び機器のうち，屋内の変圧器及び遮断器は可燃性物質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。

(3)　難燃ケーブルの使用

重大事故等対処施設に使用するケーブルには，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。

ただし，重大事故等対処施設に使用するケーブルには，自己消火性を確認する UL 垂直燃焼試験は満足するが，延焼性を確認する IEEE383 垂直トレイ燃焼試験の要求を満足しない非難燃ケーブルがある。

したがって，非難燃ケーブルについては，原則，難燃ケーブルに引き替えて使用する設計とし，非難燃ケーブルを使用する場合には，以下に示すように範囲を限定した上で，難燃ケーブルと同等以上の難燃性能を確保できる代替措置（複合体）を施す設計とする。

(a) ケーブルの引き替えに伴う課題が回避される範囲

(b) 難燃ケーブルと比較した場合に，火災リスクに有意な差がない範囲

ａ．複合体を形成する設計

複合体は，難燃ケーブルと同等以上の難燃性能を確保する設計とする。

このため，複合体外部及び複合体内部の火災を想定した設計とする。また，複合体は，防火シートが与える化学的影響，複合体内部への熱の蓄積及び重量増加による耐震性への影響を考慮しても非難燃ケーブルの通電機能や絶縁機能及びケーブルトレイの耐震性低下により，ケーブル保持機能が損なわれないことを確認するとともに，施工後において，複合体の難燃性能を維持する上で，防火シートのずれ，隙間及び傷の範囲を考慮する設計とし，これらを実証試験により確認して使用する設計と

する。使用する防火シートは，耐寒性，耐水性，耐薬品性などの耐性に問題がないことを確認する。

(a)　複合体外部の火災を想定した場合の設計

複合体は，外部の火災に対して，不燃材の防火シートにより外部からの火炎を遮断し，直接ケーブルに火炎が当たり燃焼することを防止することにより，難燃ケーブルと同等以上の難燃性能が確保できる設計とする。

このため，複合体は，火炎を遮断するため，非難燃ケーブルが露出しないように非難燃ケーブル及びケーブルトレイを防火シートで覆い，その状態を維持するため結束ベルトで固定する設計とする。

実証試験では，この設計の妥当性を確認するため，防火シートが遮炎性を有していること，その上で，複合体としては，延焼による損傷長が難燃ケーブルよりも短くなることを確認した上で使用する。

(b)　複合体内部の火災を想定した場合の設計

複合体は，短絡又は地絡に起因する過電流により発火した内部の火災に対して，燃焼の３要素のうち，酸素量を抑制することにより，難燃ケーブルと同等以上の難燃性能が確保できる設計とする。

このため，複合体は，「(a)　複合体外部の火災を想定した場合の設計」に加え，複合体内部の延焼を燃え止まらせるため，ケーブルトレイが火災区画の境界となる壁，天井又は床を貫通する部分に耐火シールを処置し，延焼の可能性のあるケーブルトレイ設置方向にファイアストッパを設置する設計とする。

また，複合体内部の火炎が外部に露出しないようにするため，防火シート間を重ねて覆う設計とする。

実証試験では，この設計の妥当性を確認するため，ケーブル単体の

試験により自己消火性が確保できること，防火シートで複合体内部の酸素量を抑制することにより耐延焼性を確保できることを確認した上で使用する。

b．電線管に収納する設計

複合体とするケーブルトレイから重大事故等対処施設に接続するために電線管で敷設される非難燃ケーブルは，火災を想定した場合にも延焼が発生しないように，電線管に収納するとともに，電線管の両端は電線管外部からの酸素供給防止を目的として，難燃性の耐熱シール材を処置する設計とする。

なお，放射線モニタケーブルについては，放射線検出のためには微弱電流又は微弱パルスを扱う必要があり，耐ノイズ性を確保するため，絶縁体に誘電率の低い架橋ポリエチレンを使用することで高い絶縁抵抗を有する同軸ケーブルを使用する設計とする。

このケーブルは，自己消火性を確認するUL垂直燃焼試験は満足するが，延焼性を確認するIEEE383垂直トレイ燃焼試験の要求を満足することが困難である。

このため，放射線モニタケーブルは，火災を想定した場合にも延焼が発生しないように，専用電線管に収納するとともに，電線管の両端は，電線管外部からの酸素供給防止を目的とし，耐火性を有するシール材を処置する設計とする。

耐火性を有するシール材を処置した電線管内は外気から容易に酸素の供給がない閉塞した状態であるため，放射線モニタケーブルに火災が発生してもケーブルの燃焼に必要な酸素が不足し，燃焼の維持ができなくなるので，すぐに自己消火し，ケーブルは延焼しない。

このため，専用電線管で収納し，耐火性を有するシール材により酸

素の供給防止を講じた放射線モニタケーブルは，IEEE383 垂直トレイ燃焼試験の判定基準を満足するケーブルと同等以上の延焼防止性能を有する。

(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

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。

(5)　保温材に対する不燃性材料の使用

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。

(6)　建屋内装材に対する不燃性材料の使用

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。

1.5.2.2.3　落雷，地震等の自然現象による火災の発生防止

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としては，地震，津波，洪水，風（台風），竜巻，凍結，降水，積雪，落雷，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，津波については，重大事故等に対処するために必要な機能を損なわ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。

生物学的事象のうちネズミ等の小動物に対して，屋外の重大事故等対処施設は侵入防止対策により影響を受けない設計とする。

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，火災が発生する自然現象ではなく，火山の影響についても，火山から発電用原子炉施設に到達するまでに火山灰等が冷却されることを考慮すると，火災が発生する自然現象ではない。

洪水については，立地的要因により，重大事故等に対処するために必要な機能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，竜巻（風（台風）含む）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。

また，森林火災についても，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 を超える建築物には建築基準法に基づき「JIS A 4201 建築物等の避雷設備（避雷針）（1992 年度版）」又は「JIS A 4201 建築物等の雷保護（2003 年度版）」に準拠した避雷設備の設置，接地網の敷設を行う設計とする。

送電線については，架空地線を設置する設計とするとともに，「1.5.2.2.1(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。

常設代替高圧電源装置置場には，落雷による火災発生を防止するため，避雷設備の設置，接地網の敷設を行う設計とする。

【避雷設備設置箇所】

・排気筒

・常設代替高圧電源装置置場

・緊急時対策所建屋

(2)　地震による火災の発生防止

重大事故等対処施設は，施設の区分に応じて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設計とする。

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第三十九条」に示す要求を満足するように，「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」に従い耐震設計を行う設計する。

(3)　竜巻（風（台風）含む）による火災の発生防止

屋外の重大事故等対処施設は，重大事故等時の竜巻（風（台風）を含む）発生を考慮し，竜巻飛来物防護対策設備の設置や固縛等により，火災の発生防止を講じる設計とする。

(4)　森林火災による火災の発生防止

屋外の重大事故等対処施設は，「1.7.9 外部火災防護に関する基本方針」に基づき外部火災影響評価（発電所敷地外で発生する森林火災の影響評価）を行い，森林火災による発電用原子炉施設への延焼防止対策として発電所敷地内に設置した防火帯で囲んだ内側に配置することで，火災の発生を防止する設計とする。

1.5.2.3　火災の感知及び消火

火災の感知及び消火については，重大事故等対処施設に対して，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。具体的な設計を「1.5.2.3.1 火災感知設備」から「1.5.2.3.4 消火設備の破損，誤動作又は誤操作による重大事故等対処施設への影響」に示し，このうち，火災感知設備及び消火設備が，地震等の自然現象に対して，火災感知及び消火の機能，性能が維持され，かつ，重大事故等対処施設の区分に応じて，機能を維持できる設計とすることを「1.5.2.3.3 自然現象」に示す。また，消火設備は，破損，誤動作又は誤操作が起きた場合においても，重大事故等に対処する機能を損なわない設計とすることを「1.5.2.3.4 消火設備の破損，誤動作又は誤操作による重大事故等対処施設への影響」に示す。

1.5.2.3.1　火災感知設備

火災感知設備は，重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画の火災を早期に感知できるように設置する設計とする。

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

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。

(2)　固有の信号を発する異なる火災感知器の設置

火災感知設備の火災感知器は，環境条件等を考慮し，火災感知器を設置する火災区域又は火災区画の重大事故等対処施設の種類に応じ，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の煙感知器及びアナログ式の熱感知器の異なる種類の感知器を組み合わせて設置する設計とする。

ただし，発火性又は引火性の雰囲気を形成するおそれのある場所及び屋外等は，非アナログ式も含めた組み合わせで設置する設計とする。炎感知器は非アナログ式であるが，炎が発する赤外線又は紫外線を感知するため，炎が生じた時点で感知することができ，火災の早期感知が可能である。

ここで，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）を把握することができる」ものと定義し，非アナログ式とは「平常時の状況（温度，煙の濃度）を監視することはできないが，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」ものと定義する。

以下に，上記に示す火災感知器の組み合わせのうち，特徴的な火災区域又は火災区画を示す。

ａ．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（赤外線方式）を監視範囲に死角がないように設置する設計とする。

b．原子炉格納容器

原子炉格納容器内は，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。

運転中の原子炉格納容器は，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，通常運転中，窒素封入による不活性化により火災が発生する可能性がない期間については，原子炉格納容器内に設置する火災感知器は，原子炉起動時の窒素封入後に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。

c．蓄電池室

充電時に水素発生のおそれがある蓄電池室は，万一の水素濃度の上昇を考慮し，火災を早期に感知できるように，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。

d．軽油貯蔵タンク設置区域，可搬型設備用軽油タンク設置区域及び緊急時対策所発電機用燃料油貯蔵タンク設置区域

軽油貯蔵タンク，可搬型設備用軽油タンク及び緊急時対策所発電機用燃料油貯蔵タンク内部は，燃料の気化による引火性又は発火性の雰囲気を形成している。

このため，タンクマンホール内の空間部に非アナログ式の防爆型熱感知器及び防爆型煙感知器を設置する設計とする。

e．常設代替高圧電源装置置場及び海水ポンプ室

常設代替高圧電源装置置場及び海水ポンプ室は屋外であるため，区域全体の火災を感知する必要があるが，火災による煙が周囲に拡散し煙感知器による火災感知は困難であること及び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，アナログ式の屋外仕様の熱感知カメラ（赤外線方式）及び非アナログ式の屋外仕様の炎感知器（赤外線方式）を監視範囲に死角がないように設置する設計とする。

f．格納容器圧力逃がし装置格納槽

格納容器圧力逃がし装置格納槽は，原子炉建屋に隣接した鉄筋コンクリート製の地下格納槽である。この区域で火災が発生した場合，煙は格納槽内部に充満することから煙感知器による感知は可能である。格納容器圧力逃がし装置が稼働した場合，フィルタ装置の温度上昇に伴い雰囲気温度も上昇するが，その温度はアナログ式の熱感知器の使用範囲内である。以上により，異なる種類の感知器として煙感知器と熱感知器を設置する設計とする。

g．常設低圧代替注水系ポンプ室及び緊急用海水ポンプピット

常設低圧代替注水系ポンプ室及び緊急用海水ポンプピットは，原子炉建屋に隣接した鉄筋コンクリート製の地下格納槽である。これらの区域で火災が発生した場合，煙は格納槽内部に充満することから，煙感知器による感知は可能であるため，異なる種類の感知器として煙感知器と熱感知器を設置する設計とする。

h．主蒸気管トンネル室

放射線量が高い場所（主蒸気管トンネル室）は，アナログ式の火災感知器を設置する場合，放射線の影響により火災感知器の故障が想定される。

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区画外に配置するアナログ式の煙吸引式検出設備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。

これらの非アナログ式の火災感知器は，以下の環境条件等を考慮することにより誤作動を防止する設計とする。

・煙感知器は蒸気等が充満する場所に設置しない。

・熱感知器は作動温度を周囲温度より高い温度で作動するものを選定する。

・炎感知器は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，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）を採用するものを選定する。さらに，屋内に設置する場合は外光が当たらず，高温物体が近傍にない箇所に設置することとし，屋外に設置する場合は，屋外仕様を採用するとともに，太陽光の影響に対しては視野角への影響を考慮した遮光板を設置することで誤作動を防止する設計とする。

また，火災の影響を受けるおそれが考えにくい火災区域又は火災区画は，消防法又は建築基準法に基づく火災感知器を設置する設計とする。

(3)　火災受信機盤

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。

(4)　火災感知設備の電源確保

緊急時対策所建屋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，全交流動力電源喪失時に常設代替交流電源から

電力が供給されるまでの約 95 分間，電力を供給できる容量を有した蓄電池を設け，電源を確保する設計とする。

また，緊急時対策所建屋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に供給する電源は，非常用ディーゼル発電機が接続されている非常用電源及び常設代替高圧電源装置が接続されている緊急用電源より供給する設計とする。

なお，緊急時対策所建屋の火災区域又は火災区画の火災感知設備については，外部電源喪失時に機能を失わないように，緊急時対策所用発電機からの電力が供給されるまでの約 10 分間，電力を供給できる容量を有した蓄電池を設け，電源を確保する設計とする。

1.5.2.3.2　消火設備

消火設備は，重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画の火災を早期に消火できるように設置する設計とする。

(1)　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又は火災区画に設置する消火設備は，当該火災区域又は火災区画が，火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難となる火災区域又は火災区画であるかを考慮して設計する。

ａ．火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難となる火災区域又は火災区画の選定

建屋内の重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画は，「ｂ．火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難とならない火災区域又は火災区画の選定」に示した火災区域又は火災区画

を除き，火災発生時の煙の充満又は放射線の影響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又は放射線の影響により消火活動が困難とならない火災区域又は火災区画の選定

建屋内の重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画のうち，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又は放射線の影響により消火活動が困難とはならないものとする。

(a)　中央制御室及び緊急時対策所

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，火災が拡大する前に消火可能であること，万一，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又は火災区画として選定する。

緊急時対策所は，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又は火災区画として選定する。

なお，中央制御室床下コンクリートピットは，速やかな火災発生場所の特定が困難であると考えられることから，固有の信号を発する異なる種類の火災感知設備（煙感知器と熱感知器）及び中央制御室からの手動操作により早期の起動も可能なハロゲン化物自動消火設備（局所）を設置する設計とする。

(b)　原子炉格納容器

原子炉格納容器内において，万一火災が発生した場合でも，原子炉

格納容器の空間体積（約 9,800m^3）に対してパージ用排風機の容量が16,980m^3／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又は火災区画として選定する。

(c)　常設代替高圧電源装置置場及び海水ポンプ室

常設代替高圧電源装置置場及び海水ポンプ室は屋外の火災区域又は火災区画であり，火災が発生しても煙は充満しない。よって，煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難とならない火災区域又は火災区画として選定する。

(d)　格納容器圧力逃がし装置格納槽

格納容器圧力逃がし装置格納槽は，原子炉建屋に隣接した地下格納槽であり，本格納槽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。フィルタ装置及びテストタンクは不燃性材料で構成されており，移送ポンプ，排水ポンプは潤滑油を有しないため油内包設備ではなく，電動弁のケーブルは電線管に収納する。以上のことから当該区域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又は火災区画として選定する。

(e)　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可燃物が少なく大空間となっているため，煙の充満により消火活動が困難とならない火災区域又は火災区画として選定する。

(f)　可燃物が少なく，火災が発生しても煙が充満しない火災区域又は火災区画

可燃物が少ない火災区域又は火災区画は，煙の充満により消火困難とはならない箇所として選定する。

c．火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難となる火災区域又は火災区画に設置する消火設備

火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難となる火災区域又は火災区画は，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全域ガス消火設備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，消防法施行規則を踏まえハロゲン化物消火剤とする設計とする。

固定式ガス消火設備の自動起動用の煙感知器と熱感知器は，当該火災区域又は火災区画に設置した「固有の信号を発する異なる種類の感知器」とは別に設置する。

ただし， 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。

(a) 緊急時対策所用発電機室，非常用ディーゼル発電機室及び非常用ディーゼル発電機燃料デイタンク室

緊急時対策所用発電機室，非常用ディーゼル発電機室及び非常用ディーゼル発電機燃料デイタンク室は，人が常駐する場所ではないことから，二酸化炭素消火設備（全域）を設置する設計とする。また，自動起動について，万一，当該区域に作業員等がいた場合の人身安全を考慮し，煙感知器及び熱感知器の両方の動作をもって消火する設計とする。

(b) 常設低圧代替注水系ポンプ室及び緊急用海水ポンプピット

常設低圧代替注水系ポンプ室及び緊急用海水ポンプピットは，いずれも原子炉建屋に隣接した地下格納槽であるため，これらの区域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設備については，自動又は中央制御室からの手動操作により早期の消火も可能な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。

(c)　原子炉建屋通路部

原子炉建屋通路部は，ほとんどの階層で周回できる通路となっており，その床面積は最大で約 969m^2（原子炉建屋 3 階周回通路）と大きい。さらに，各階層間には開口部（機器ハッチ）が存在するが，これらは水素対策として通常より開口状態となる。

原子炉建屋通路部は，このようなレイアウトであることに加え，火災発生時の煙の充満又は放射線の影響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，煙の充満を発生させるおそれのある可燃物（ケーブル，電源盤・制御盤，潤滑油内包設備）に対しては自動又は中央制御室からの手動操作により早期の起動も可能な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し，これ以外（計器など）の可燃物については量が少ないことから消火器で消火を行う設計とする。

d．火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難とならない火災区域又は火災区画に設置する消火設備

(a)　屋外の火災区域（常設代替高圧電源装置置場及び海水ポンプ室等）

屋外の火災区域である常設代替高圧電源装置置場及び海水ポンプ室等は，消火器又は移動式消火設備で消火を行う設計とする。

(b)　中央制御室及び緊急時対策所

火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難とならない中央制御室及び緊急時対策所には，ハロゲン化物自動消火設備（全域）等は設置せず，消火器で消火を行う設計とする。また，中央

制御室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で消火を行う。

なお，中央制御室床下コンクリートピットについては，中央制御室からの手動操作により早期の起動も可能なハロゲン化物自動消火設備（局所）を設置する設計とする。

緊急時対策所は，中央制御室の運転員あるいは監視所の警備員により，粉末消火器又は二酸化炭素消火器で消火を行う設計とする。

(c)　格納容器圧力逃がし装置格納槽

格納容器圧力逃がし装置格納槽は可燃物が少なく，煙の充満により消火活動が困難とならない火災区域であることから，消火器で消火を行う設計とする。

(d)　原子炉格納容器

原子炉格納容器内において，万一，火災が発生した場合でも，原子炉格納容器の空間体積（約 9,800m^3）に対してパージ用排風機の容量が 16,980m^3／h であることから，煙が充満しないため，消火活動が可能である。

したがって，原子炉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。

(e)　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煙の充満により消火活動が困難とならない火災区域又は火災区画であるため，消火器で消火を行う設計とする。

(f)　可燃物が少ない火災区域又は火災区画

火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難とならない火災区域又は火災区画のうち，可燃物が少ない火災区域又は火

災区画については，消火器で消火を行う設計とする。

(2)　消火用水供給系の多重性又は多様性の考慮

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。

(3)　系統分離に応じた独立性の考慮

重大事故等対処施設は，重大事故に対処する機能と設計基準事故対処設備の安全機能が単一の火災によって同時に機能喪失しないように，区分分離や位置的分散を図る設計とする。

重大事故等対処施設のある火災区域又は火災区画，及び設計基準事故対処設備のある火災区域又は火災区画に設置する消火設備は，上記の区分分離や位置的分散に応じた独立性を備えた設計とする。

(4)　火災に対する二次的影響の考慮

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。

(5)　想定火災の性質に応じた消火剤の容量

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。

(6)　移動式消火設備の配備

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。

(7)　消火用水の最大放水量の確保

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)　水消火設備の優先供給

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。

(9)　消火設備の故障警報

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。

(10)　消火設備の電源確保

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。

なお，緊急時対策所建屋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(全域)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約10分間，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。

(11)　消火栓の配置

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。

(12)　固定式ガス消火設備等の職員退避警報

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。

(13)　管理区域内からの放出消火剤の流出防止

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。

(14)　消火用非常照明

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。

1.5.2.3.3　自然現象

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，発電所敷地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，凍結，降水，積雪，落雷，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，「1.5.2.2.3(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。凍結については，「(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。

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，竜巻，洪水，降水，積雪，火山の影響，高潮及び生物学的事象については，「(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。

また，森林火災についても，「(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

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。

(2) 風水害対策

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。

(3) 地震対策

a．地震対策

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。

b．地盤変位対策

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。

(4) 想定すべきその他の自然現象に対する対策について

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。

1.5.2.3.4 消火設備の破損，誤動作又は誤操作による重大事故等対処施設への影響

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。

1.5.2.4 その他

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。

1. 安全設計

1.11 原子炉設置変更許可申請に係る安全設計の方針

1.11.7 発電用原子炉設置変更許可申請（平成 26 年 5 月 20 日申請）に係る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への適合

第四十一条　火災による損傷の防止

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。

適合のための設計方針

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，火災発生防止，火災感知及び消火の措置を講じるものとする。

(1)　火災の発生防止

潤滑油等の発火性又は引火性物質を内包する設備は，漏えいを防止する設計とする。万一，潤滑油等が漏えいした場合に，漏えいの拡大を防止する堰等を設ける設計とする。

重大事故等対処施設は，不燃性材料若しくは難燃性材料と同等以上の性能を有するものである場合又は他の重大事故等対処施設，設計基準事故対処設備等に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を除き，不燃性材料若しくは難燃性材料を使用した設計とする。

電気系統については，必要に応じて，過電流継電器等の保護装置と遮断器の組み合わせ等により，過電流による過熱，焼損の防止を図るとともに，必要な電気設備に接地を施す設計とする。

落雷や地震により火災が発生する可能性を低減するため，避雷設備を設けるとともに，施設の区分に応じた耐震設計を行う。

(2)　火災感知及び消火

重大事故等対処施設に対して，早期の火災感知及び消火を行うため異なる種類の感知器を設置する設計とする。

消火設備は，自動消火設備，手動操作による固定式消火設備，水消火設備及び消火器を設置する設計とし，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うち，煙の充満又は放射線の影響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設計とする。

火災区域又は火災区画の火災感知設備及び消火設備は，重大事故等対処施設の区分に応じて，地震発生時に機能を維持できる設計とする。

(3)　消火設備の破損，誤動作又は誤操作について

消火設備の破損，誤動作又は誤操作が起きた場合においても，消火設備の消火方法，消火設備の配置設計等を行うことにより，重大事故等に対処する機能を損なわない設計とする。

10. その他発電用原子炉の附属施設

「10. その他発電用原子炉の附属施設」を以下のとおり変更する。

10.5　火災防護設備

10.5.2　重大事故等対処施設

10.5.2.1　概　　要

発電用原子炉施設内の火災区域及び火災区画に設置され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て，火災の発生防止，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。

発電用原子炉施設の火災の発生防止については，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又は火災区画に対する火災の発生防止対策を講じるほか，可燃性の蒸気又は可燃性の微粉に対する対策，発火源への対策，水素に対する換気及び漏えい検出対策，放射線分解等により発生する水素の蓄積防止対策，並びに電気系統の過電流による過熱及び焼損の防止対策等を行う。

火災の感知及び消火については，重大事故等対処施設に対して，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。

火災感知設備及び消火設備は，想定される自然現象に対して当該機能が維持され，かつ，重大事故等対処施設は，消火設備の破損，誤動作又は誤操作によって重大事故等に対処する機能を失うことのないように設置する。

10.5.2.2　設計方針

火災区域又は火災区画内に設置され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て，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。

(1)　火災発生防止

発火性又は引火性物質の漏えい防止の措置や不燃性又は難燃性材料の使用等，火災の発生を防止する。

(2)　火災の感知及び消火

火災感知設備及び消火設備は，重大事故等対処施設に対して，早期の火災感知及び消火を行うよう設置する。

10.5.2.3　主要設備の仕様

(1)　火災感知設備

重大事故等対処施設に対する火災感知設備の火災感知器の概略を第10.5－2表に示す。

(2)　消火設備

重大事故等対処施設に対する消火設備の設備仕様を第10.5－3表に示す。

10.5.2.4　主要設備

(1)　火災発生防止設備

重大事故等対処施設は，「1.5.2 重大事故等対処施設の火災防護に関する基本方針」における「1.5.2.2.1 重大事故等対処施設の火災発生防止」に示すとおり，発火性又は引火性物質の漏えい防止，拡大防止のための堰等を設置する。

また，非難燃ケーブルについては，難燃ケーブルと同等以上の性能を確保するため，非難燃ケーブル及びケーブルトレイを防火シートで覆い，複合体を形成する設計とする。

複合体の概要図を第10.5－1図に示す。

(2)　火災感知設備

火災感知設備の火災感知器は，各火災区域又は火災区画における放射線，

取付面高さ，温度，湿度，空気流等の環境条件や，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，火災感知器を設置する火災区域又は火災区画の重大事故等対処施設の種類に応じ，火災を早期に感知できるよう，固有の信号を発するアナログ式の煙感知器，アナログ式の熱感知器の異なる種類の感知器を組み合わせて設置する設計とする。

ただし，発火性又は引火性の雰囲気を形成するおそれのある場所及び屋外等は，非アナログ式も含めた組合せで設置する設計とする。炎感知器は非アナログ式であるが，炎が発する赤外線又は紫外線を感知するため，炎が生じた時点で感知することができ，火災の早期感知に優位性がある。

a．一般区画

一般区画は，アナログ式の煙感知器，アナログ式の熱感知器の異なる種類の感知器を組み合わせて設置する。

b．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（赤外線方式）をそれぞれの監視範囲に火災の検知に影響を及ぼす死角がないよう設置する設計とする。

c．原子炉格納容器

原子炉格納容器内は，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。

運転中の原子炉格納容器は，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，通常運転中，窒素封入による不活性化により火災が発生する

可能性がない期間については，原子炉格納容器内に設置する火災感知器は，原子炉起動時の窒素封入後に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。

d．蓄電池室

充電時に水素発生のおそれがある蓄電池室は，万一の水素濃度の上昇を考慮し，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。

e．軽油貯蔵タンク設置区域，可搬型設備用軽油タンク設置区域及び緊急時対策所発電機用燃料油貯蔵タンク

軽油貯蔵タンク，可搬型設備用軽油タンク及び緊急時対策所発電機用燃料油貯蔵タンク内部は，燃料の気化による引火性又は発火性の雰囲気を形成している。このため，タンクマンホール内の空間部に非アナログ式の防爆型熱感知器及び防爆型煙感知器を設置する設計とする。

f．常設代替高圧電源装置置場及び海水ポンプ室

常設代替高圧電源装置置場及び海水ポンプ室は屋外であるため，区域全体の火災を感知する必要があるが，火災による煙が周囲に拡散し煙感知器による火災感知は困難であること，及び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，アナログ式の屋外仕様の熱感知カメラ（赤外線方式），及び非アナログ式の屋外仕様の炎感知器（赤外線方式）を監視範囲に死角がないように設置する設計とする。

g．格納容器圧力逃がし装置格納槽

格納容器圧力逃がし装置格納槽は，原子炉建屋に隣接した鉄筋コンクリート製の地下格納槽である。この区域で火災が発生した場合，煙は格納槽内部に充満すると考えられることから煙感知器による感知は可能で

ある。格納容器圧力逃がし装置が稼働した場合，フィルタ装置の温度上昇に伴い雰囲気温度も上昇するが，その温度はアナログ式の熱感知器の使用範囲内である。以上により，異なる種類の感知器として煙感知器と熱感知器を設置する設計とする。

ｈ．常設低圧代替注水系ポンプ室及び緊急用海水ポンプピット

常設低圧代替注水系ポンプ室及び緊急用海水ポンプピットは，原子炉建屋に隣接した鉄筋コンクリート製の地下格納槽である。これらの区域で火災が発生した場合，煙は格納槽内部に充満することから，煙感知器による感知は可能であるため，異なる種類の感知器として煙感知器と熱感知器を設置する設計とする。

ｉ．主蒸気管トンネル室

放射線量が高い場所（主蒸気管トンネル室）にアナログ式の火災感知器を設置する場合，放射線の影響により火災感知器の故障が想定される。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区画外に配置するアナログ式の煙吸引式検出設備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。

また，火災により重大事故等対処施設としての機能への影響が考えにくい火災防護対象機器のみを設けた火災区域又は火災区画については，消防法又は建築基準法に基づく火災感知器を設置する設計とする。

(3)　消火設備

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を早期に消火するために，すべての火災区域の消火活動に対処できるように，「1.5.1.3.2 (12) 消火栓の配置」に基づき消火栓設備を設置する。消火栓設備の系統構成を第 10.5－2 図に示す。

また，その他の消火設備は，火災発生時の煙の充満又は放射線の影響に

よる消火活動が困難な火災区域又は火災区画であるかを考慮し，以下のとおり設置する。

消火設備は，第 10.5－1 表に示す故障警報を中央制御室に発する設備を設置する。

ａ．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設置する消火設備

(a)　火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難となる火災区域又は火災区画に設置する消火設備

火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難となる火災区域又は火災区画には，自動又は手動起動による消火設備である全域ガス消火設備又は局所ガス消火設備を設置する。

全域ガス消火設備及び局所ガス消火設備の概要図を第 10.5－3 図に示す。

ただし，以下に示す火災区域又は火災区画については上記と異なる消火設備を設置する設計とし，非常用ディーゼル発電機室及び非常用ディーゼル発電機燃料デイタンク室及び緊急時対策所用発電機室は，二酸化炭素消火設備を設置する。

原子炉建屋通路部は，局所ガス消火設備及び消火器を設置する。

火災により重大事故等対処施設の機能へ影響を及ぼすおそれが考えにくい火災区域又は火災区画には，消防法又は建築基準法に基づく消火設備を設置する。

(b)　火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難とならない火災区域又は火災区画に設置する消火設備

ｉ）　中央制御室及び緊急時対策所

火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難と

ならない中央制御室及び緊急時対策所には，消火器を設置する。また，中央制御室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で消火を行う。なお，中央制御室床下コンクリートピットは，中央制御室からの手動操作により早期の起動も可能なハロゲン化物自動消火設備（局所）を設置する設計とする。

緊急時対策所は，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。

ⅱ） 原子炉格納容器

原子炉格納容器について，起動中においてはエアロック近傍に必要な消火能力を満足する消火器を設置し，低温停止中においては原子炉格納容器内の各フロアに必要な消火能力を満足する消火器を設置する。

ⅲ） 可燃物が少ない火災区域又は火災区画

可燃物が少ない火災区域又は火災区画には，消火器を設置する。

ⅳ） 屋外の火災区域

屋外の火災区域については，消火器又は移動式消火設備により消火を行う設計とする。

10.5.2.5 試験検査

(1) 火災感知設備

「10.5.1.5(1) 火災感知設備」の基本方針を適用する。

(2) 消火設備

「10.5.1.5(2) 消火設備」の基本方針を適用する。

10.5.2.6　体　　制

「10.5.1.6 体制」の基本方針を適用する。

10.5.2.7　手 順 等

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について定める。また，重大事故等対処施設を火災から防護するため，火災区域及び火災区画を考慮した火災の発生防止，火災の早期感知及び消火のそれぞれの深層防護の概念に基づく火災防護対策等について定める。

このうち，火災防護対策を実施するために必要な手順の主なものを以下に示す。

(1)　火災が発生していない平常時の対応においては，以下の手順を整備し，操作を行う。

ａ．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。

ｂ．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するとともに，消火設備が故障している場合には，早期に必要な補修を行う。

(2)　消火設備のうち，自動消火設備を設置する火災区域又は火災区画における火災発生時の対応においては，以下の手順を整備し，操作を行う。

ａ．火災感知器が作動した場合は，火災区域又は火災区画からの退避警報及び自動消火設備の作動状況を確認する。

ｂ．自動消火設備の作動後は，消火状況の確認，プラント運転状況の確認等を行う。

(3)　消火設備のうち，手動操作による固定式消火設備を設置する火災区域又は火災区画における火災発生時の対応においては，以下の手順を整備し，操作を行う。

ａ．火災感知器が作動し，火災を確認した場合は，初期消火活動を行う。

ｂ．消火が困難な場合は，職員の退避を確認後，固定式消火設備を手動操作により作動させ，作動状況の確認，消火状況の確認，プラント運転状況の確認等を行う。

(4)　原子炉格納容器内における火災発生時の対応においては，以下の手順を整備し，操作を行う。

ａ．原子炉格納容器内の火災の早期感知及び消火を図るために，低温停止中，起動中の火災発生に対する消火戦略を整備し，訓練を実施する。

ｂ．起動中の原子炉格納容器内の火災感知器が発報した場合には，プラントを停止するとともに，消火戦略に基づき原子炉格納容器内への進入の可否を判断し，消火活動を行う。なお，原子炉格納容器内点検終了後から窒素置換完了までの間で原子炉格納容器内の火災が発生した場合には，火災による延焼防止の観点から，窒素封入開始後，約 1.5 時間を目安に窒素封入作業の継続による窒息消火又は窒素封入作業を中止し，早期の消火活動を実施する。

(5)　中央制御室内における火災発生時の対応においては，以下の手順を整備し，操作を行う。

ａ．火災感知器，高感度煙感知器により火災を感知し，火災を確認した場合は，常駐する運転員により制御盤内では二酸化炭素消火器，それ以外では粉末消火器を用いた初期消火活動，プラント運転状況の確認等を行う。

ｂ．煙の充満により運転操作に支障がある場合は，火災発生時の煙を排気

するため，排煙設備を起動する。

(6)　水素濃度検出器を設置する火災区域又は火災区画における水素濃度上昇時の対応として，換気設備の運転状態の確認，換気設備の追加起動等を実施する手順を整備し，操作を行う。

(7)　火災発生時の消火戦略を整備し，訓練を実施する。

(8)　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。

(9)　火気作業における火災発生防止及び火災発生時の規模の局限化，影響軽減を目的とした火気作業管理手順について定め，これを実施する。火気作業管理手順には，以下を含める。

ａ．火気作業における作業体制

ｂ．火気作業前の確認事項

ｃ．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）

ｄ．火気作業後の確認事項（残り火の確認等）

ｅ．安全上重要と判断された区域における火気作業の管理

ｆ．火気作業養生材に関する事項（不燃シートの使用等）

ｇ．仮設ケーブル（電工ドラム含む）の使用制限

ｈ．火気作業に関する教育

(10)　火災防護設備は，その機能を維持するため，保守計画に基づき適切に保守管理，点検を実施するとともに，必要に応じ補修を行う。

(11)　発電用原子炉施設内の火災区域又は火災区画に設置され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て，以下のとおり教育・訓練を定め，これを実施する。

ａ．防火・防災管理者及びその代行者は，消防機関が行う講習会及び研修会等に参加する。

ｂ．自衛消防隊に係る訓練として総合消防訓練，初期対応訓練，火災対応訓練等を定める。

ｃ．所員に対して，火災の発生防止，火災の感知及び消火を考慮し，火災防護関連法令・規程類等，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・流出時の措置に関する教育を行うことを定める。

第10.5－1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，電動機過負荷 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

※火災感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が，中央制御室での警報と現場状況の確認により誤動作は確認可能。

第 10.5－2 表　火災感知設備の火災感知器の概略

火災感知器の設置場所	火災感知器の型式	
一般区域・区画	煙感知器 （アナログ式）	熱感知器 （アナログ式）
・蓄電池室 ・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，非常用ディーゼル発電機燃料移送ポンプ室，常設代替高圧電源装置燃料移送ポンプ室	防爆型煙感知器 （非アナログ式）	防爆型熱感知器 （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 （アナログ式）	炎感知器 （非アナログ式）
海水ポンプ室，常設代替高圧電源装置置場（屋外区域）	炎感知器 （非アナログ式）	熱感知カメラ （アナログ式）
原子炉格納容器内	煙感知器 （アナログ式）	熱感知器 （アナログ式）
主蒸気管トンネル室（高線量エリア）	煙感知器 （アナログ式）	熱感知器 （非アナログ式）

第 10.5－3 表　消火設備の設備仕様

(1)電動機駆動消火ポンプ

１）電動機駆動消火ポンプ

台　　数	1
出　　力	約 110kW
容　　量	約 3.7m^3／min

２）構内消火用ポンプ

台　　数	1
出　　力	約 75kW
容　　量	約 3.1m^3／min

(2)ディーゼル駆動消火ポンプ

１）ディーゼル駆動消火ポンプ

台　　数	1
出　　力	約 131kW
容　　量	約 4.3m^3／min

２）ディーゼル駆動構内消火ポンプ

台　　数	1
出　　力	約 131kW
容　　量	約 4.3m^3／min

(3)二酸化炭素自動消火設備

消 火 剤：二酸化炭素

消火方式：全域放出方式

設置個所：ディーゼル発電機室

(4)ハロゲン化物自動消火設備

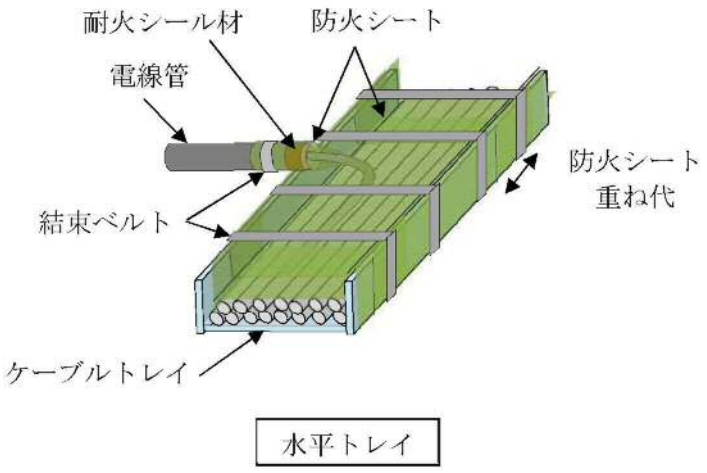
消 火 剤：ハロン 1301（全域／局所）

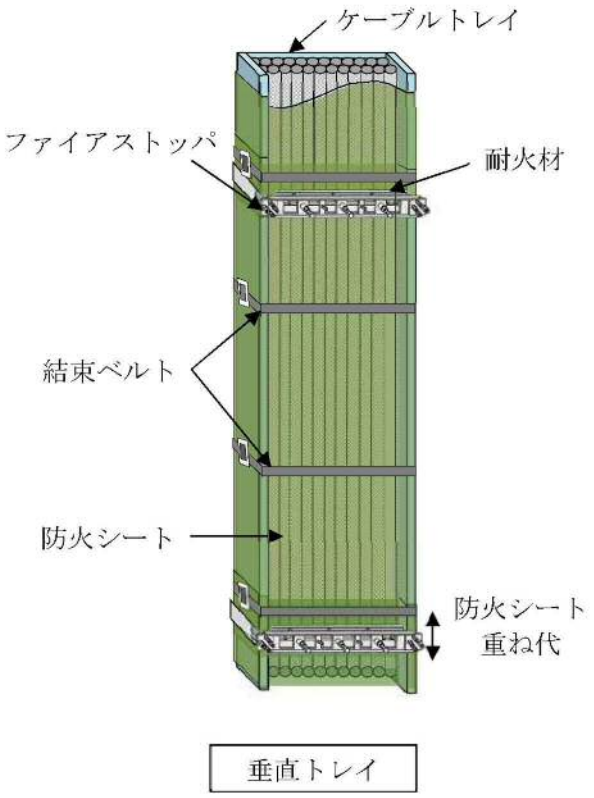
：FK-5-1-12（局所）

消火方式：全域放出方式（ハロン 1301）

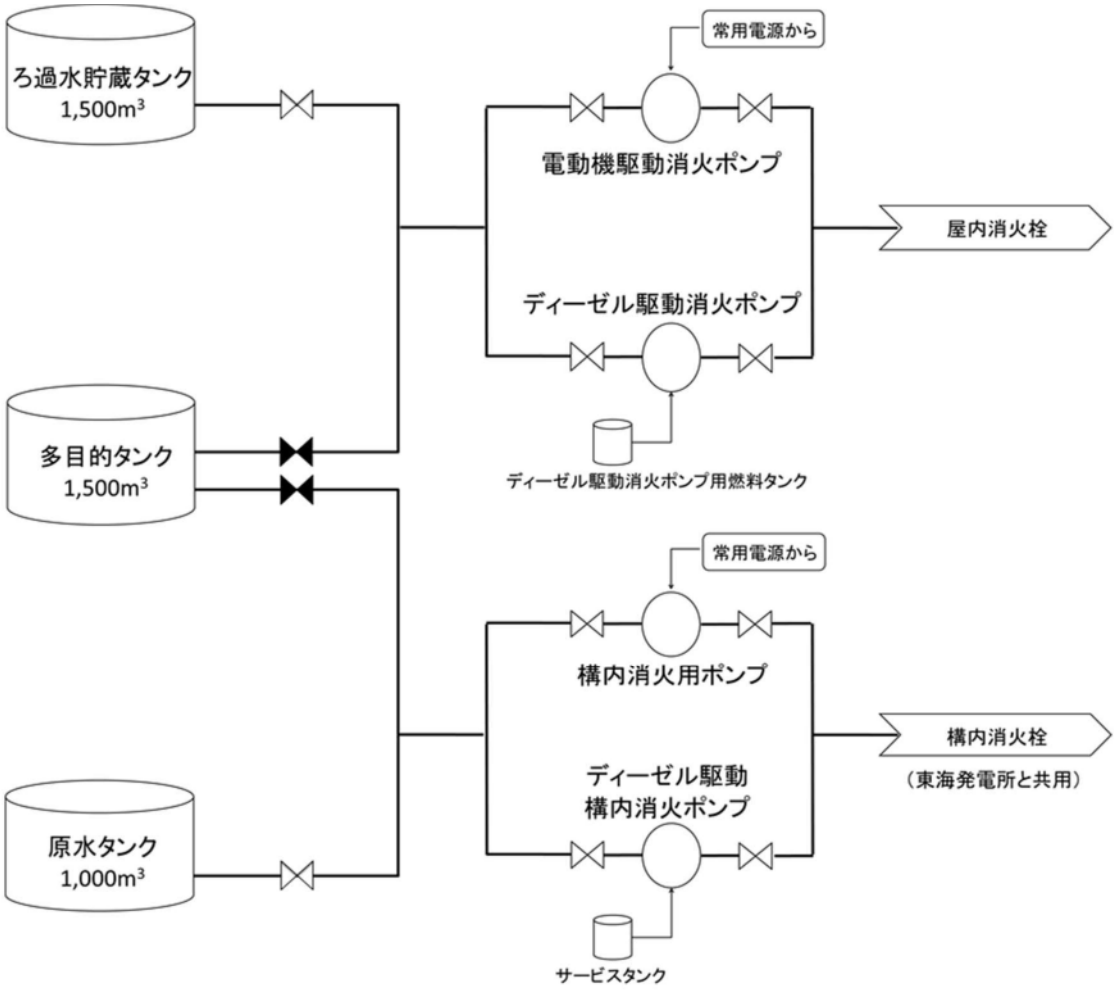
：局所放出方式（FK-5-1-12／ハロン 1301）

設置個所：火災発生時の煙の充満等による消火活動が困難な火災区域又は火災区画

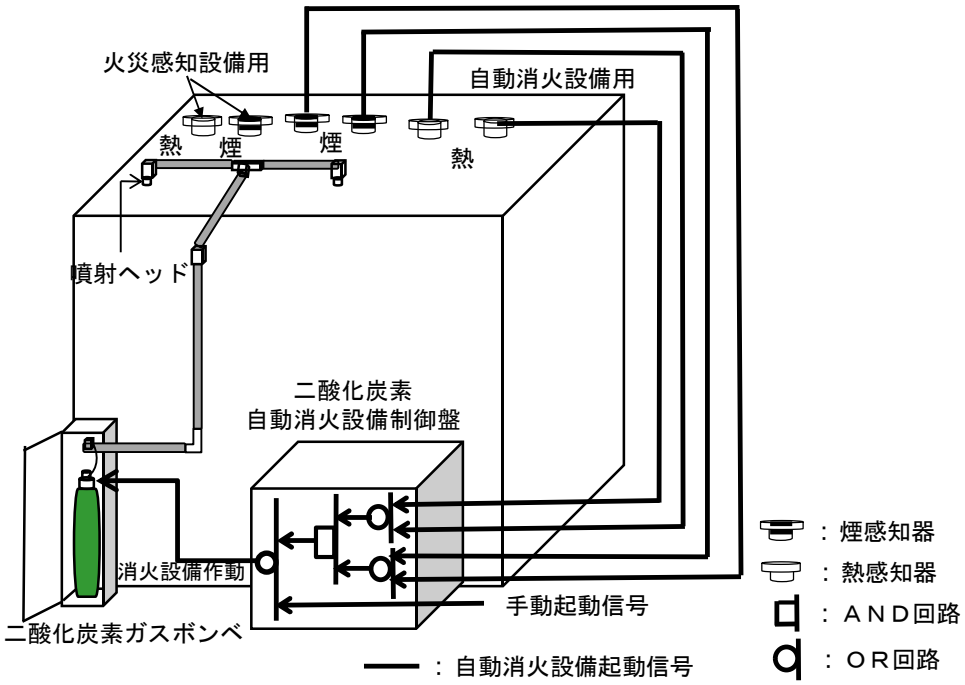




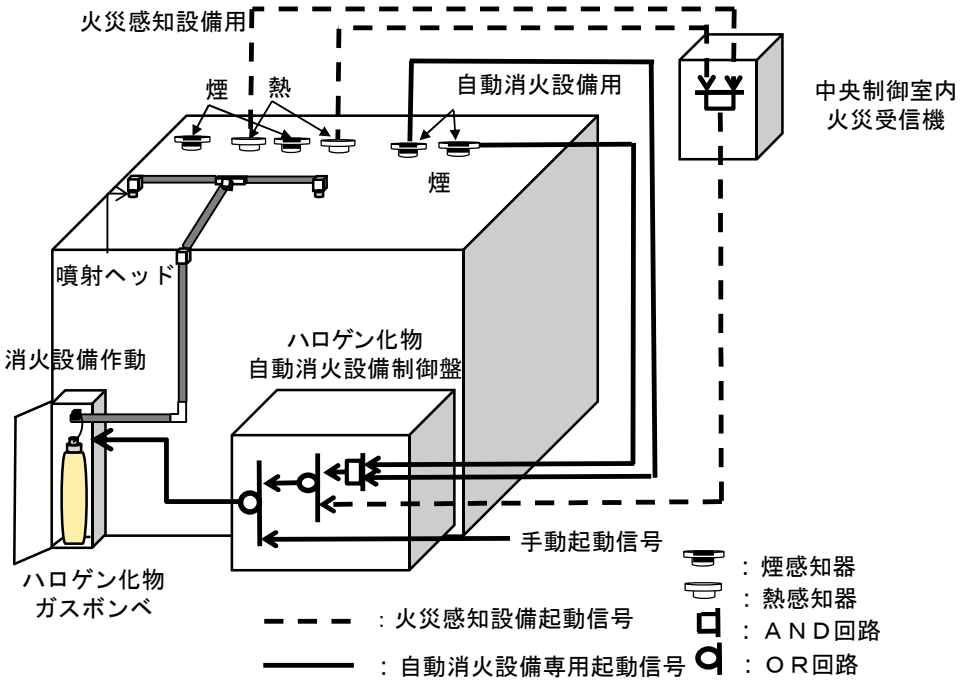
第 10.5－1 図　非難燃ケーブルに対する複合体の形成



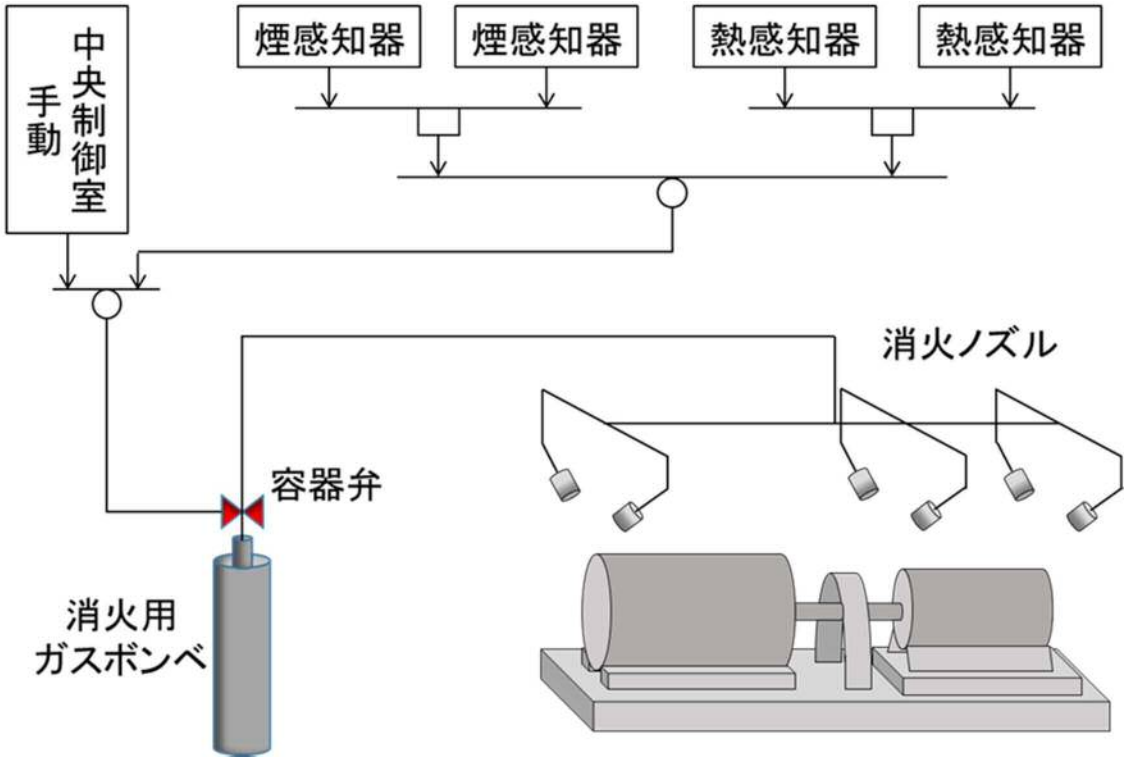
第 10.5－2 図　屋内及び構内消火栓設備の系統構成



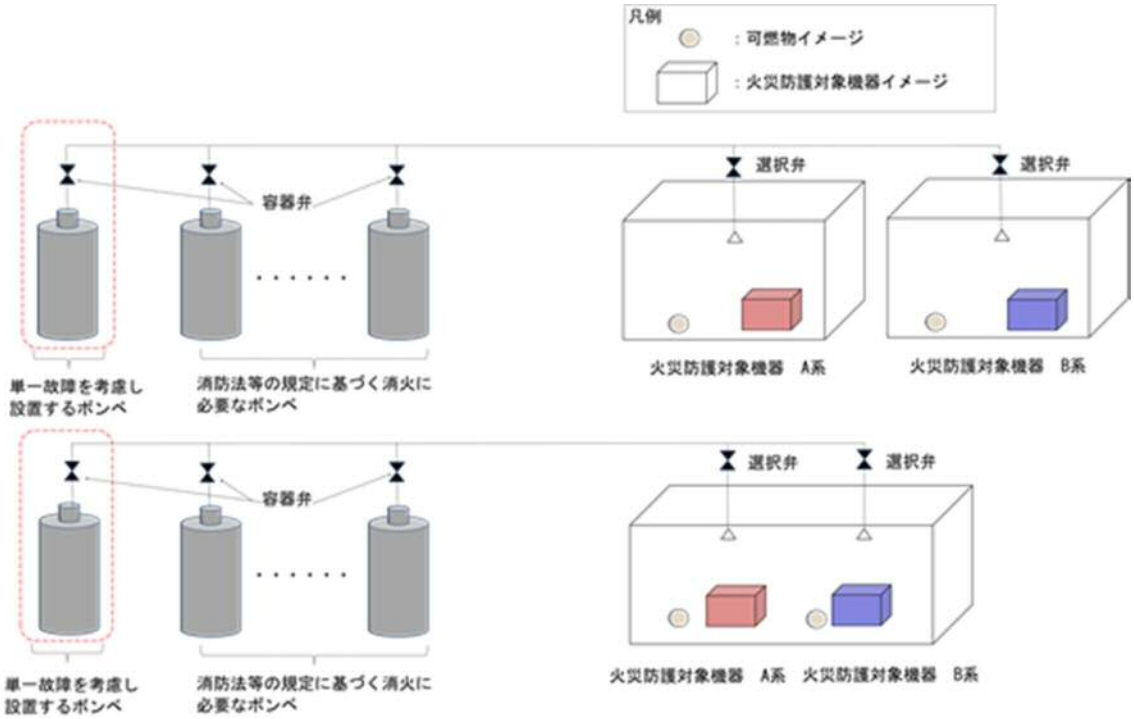
第 10.5－3(1)図　二酸化炭素自動消火設備（全域）概要図



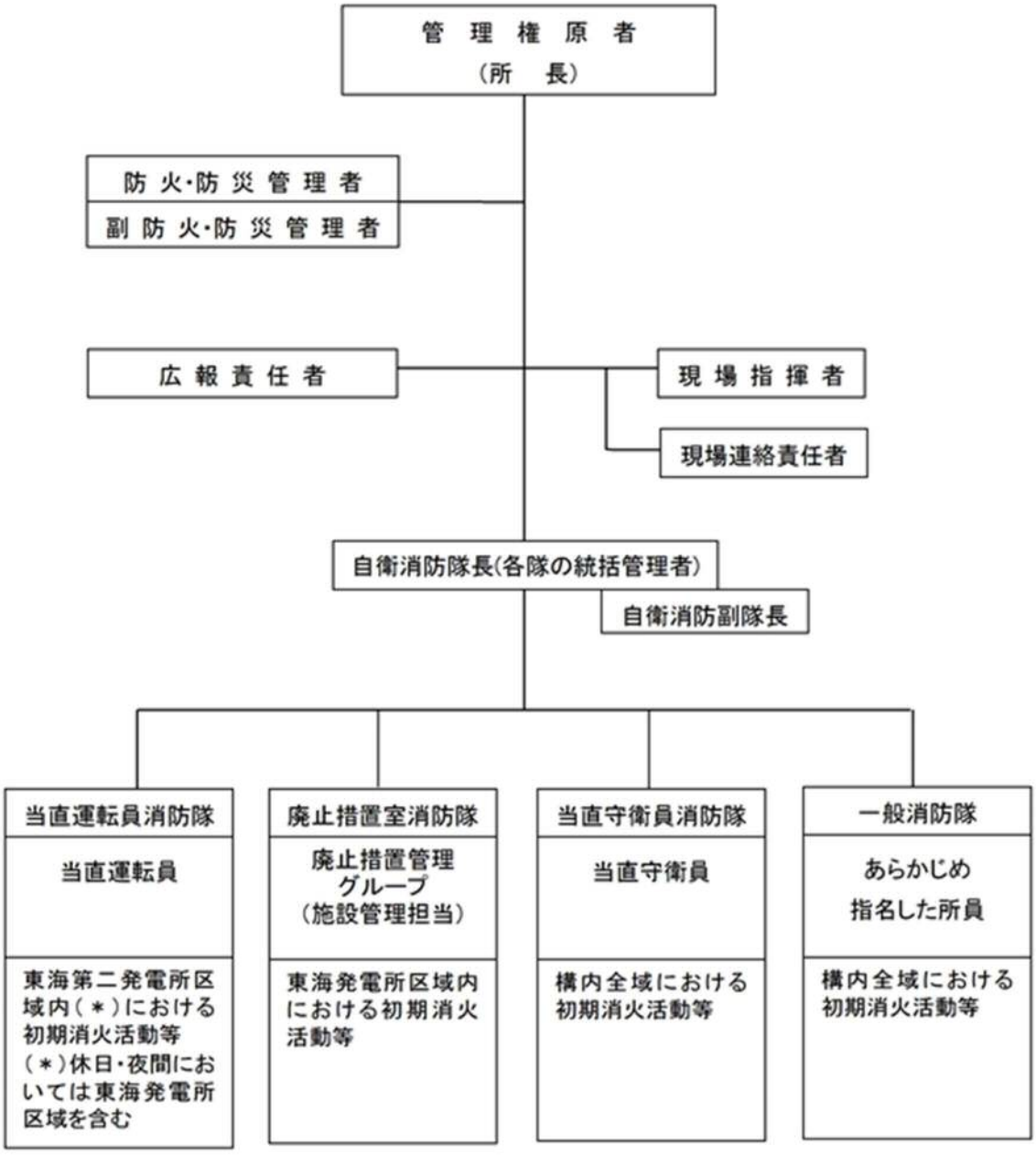
第 10.5－3(2)図　ハロゲン化物自動消火設備（全域）概要図



第 10.5－3(3)図　ハロゲン化物自動消火設備（局所）概要図



第 10.5－4 図　系統分離に応じた独立性を考慮した消火設備概要



第 10.5－5 図　自衛消防隊の編成

2.2　火災による損傷の防止　【41条】

＜　添付資料　目次　＞

2.2.1　火災による損傷の防止に係る基準適合性

(1)　火災の発生防止

(2)　火災感知及び消火

(3)　消火設備の破損，誤動作又は誤操作について

2.2.2　重大事故等対処施設の火災防護に関する基本方針

2.2.2.1　基本事項

(1)　火災区域及び火災区画の設定

(2)　火災防護対象機器及び火災防護対象ケーブル

(3)　火災防護計画

2.2.2.2 火災発生防止

2.2.2.2.1 重大事故等対処施設の火災発生防止

(1)　発火性又は引火性物質

(2)　可燃性の蒸気及び微粉への対策

(3)　発火源への対策

(4)　水素対策

(5)　放射線分解等により発生する水素の蓄積防止対策

(6)　過電流による過熱防止対策

2.2.2.2.2　不燃性材料又は難燃性材料の使用

(1)　主要な構造材に対する不燃性材料の使用

(2)　変圧器及び遮断器に対する絶縁油等の内包

(3)　難燃ケーブルの使用

(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

(5)　保温材に対する不燃性材料の使用

(6)　建屋内装材に対する不燃性材料の使用

2.2.2.2.3　落雷，地震等の自然現象による火災発生の防止

(1)　落雷による火災の発生防止

(2)　地震による火災の発生防止

(3)　竜巻（風（台風）含む）による火災の発生防止

(4)　森林火災による火災の発生防止

2.2.2.3　火災の感知及び消火に係る設計方針

2.2.2.3.1 火災感知設備

(1)　火災感知器の環境条件等の考慮

(2)　固有の信号を発する異なる火災感知器の設置

(3)　火災受信機盤

(4)　火災感知設備の電源確保

2.2.2.3.2　消火設備

(1)　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設置する消火設備

(2)　消火用水供給系の多重性又は多様性の考慮

(3)　系統分離に応じた独立性の考慮

(4)　火災に対する二次的影響の考慮

(5)　想定火災の性質に応じた消火剤の容量

(6)　移動式消火設備の配備

(7)　消火用水の最大放水量の確保

(8)　水消火設備の優先供給

(9)　消火設備の故障警報

(10)　消火設備の電源確保

(11)　消火栓の配置

(12)　固定式ガス消火設備等の職員退避警報

(13)　管理区域内からの放出消火剤の流出防止

(14)　消火用非常照明

2.2.2.3.3　自然現象

(1)　凍結防止対策

(2)　風水害対策

(3)　地震対策

(4)　想定すべきその他の自然現象に対する対策について

2.2.2.4　消火設備の破損，誤動作又は誤操作による重大事故等対処施設への影響

2.2.2.5　その他

2.2　火災による損傷の防止

【設置許可基準規則】

（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。

（解釈）

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。

2.2.1　火災による損傷の防止に係る基準適合性

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，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設計とする。

(1)　火災の発生防止

潤滑油等の発火性又は引火性物質を内包する設備は，漏えいを防止する設計とする。万一，潤滑油等が漏えいした場合に，漏えいの拡大を防止する堰等を設ける設計とする。

重大事故等対処施設は，不燃性材料若しくは難燃性材料と同等以上の性能を有するものである場合又は他の重大事故等対処施設，設計基準事故対処設備等に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を除き，不燃性材料若しくは難燃性材料を使用した設計とする。

電気系統については，必要に応じて，過電流継電器等の保護装置と遮断

器の組み合わせ等により，過電流による過熱，焼損の防止を図るとともに，必要な電気設備に接地を施す設計とする。

落雷や地震により火災が発生する可能性を低減するため，避雷設備を設けるとともに，施設の区分に応じた耐震設計を行う。

(2) 火災感知及び消火

重大事故等対処施設に対して，早期の火災感知及び消火を行うため異なる種類の感知器を設置する設計とする。

消火設備は，自動消火設備，手動操作による固定式消火設備，水消火設備及び消火器を設置する設計とし，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うち，煙の充満又は放射線の影響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設計とする。

火災区域又は火災区画の火災感知設備及び消火設備は，重大事故等対処施設の区分に応じて，地震発生時に機能を維持できる設計とする。

(3) 消火設備の破損，誤動作又は誤操作について

消火設備の破損，誤動作又は誤操作が起きた場合においても，消火設備の消火方法，消火設備の配置設計等を行うことにより，重大事故等に対処する機能を損なわない設計とする。

2.2.2　重大事故等対処施設の火災防護に関する基本方針

2.2.2.1　基本事項

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，火災防護対策を講じる設計とする。火災防護対策を講じる設計を行うに当たり，重大事故等対処施設を設置する区域を，火災区域及び火災区画に設定する。設定する火災区域及び火災区画に対して，火災の発生防止，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設計とする。

火災防護対策を講じる設計とするための基本事項を，以下の「2.2.2.1(1)火災区域及び火災区画の設定」から「2.2.2.1(3)火災防護計画」に示す。

【補足-資料 41-1(2.)】

(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，緊急時対策所建屋の建屋内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，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，火災区域及び火災区画を設定する。

建屋内の火災区域は，設計基準対象施設の火災防護に関する基本方針に基づき設定した火災区域を適用し，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，「2.2.2.1(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。

屋外については，軽油貯蔵タンク及び海水ポンプ室を設置する火災区域は，設計基準対象施設の火災防護に関する基本方針に基づき設定した火災

区域を適用する。

また，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，「2.2.2.1(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。

屋外の火災区域の設定に当たっては，火災区域外への延焼防止を考慮して，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。本管理については，火災防護計画に定める。

また，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事故対処設備の配置も考慮し，分割して設定する。

【補足-資料 41-1(2.),資料 41-3】

(2) 火災防護対象機器及び火災防護対象ケーブル

重大事故等対処施設のうち常設のもの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。

なお，重大事故等対処施設のうち，可搬型のものに対する火災防護対策については，火災防護計画に定めて実施する。

【補足-資料 41-1(2.),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。

【補足-資料 41-1(2.),(2.3)】

2.2.2.2　火災発生防止

2.2.2.2.1　重大事故等対処施設の火災発生防止

重大事故等対処施設の火災発生防止については，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又は火災区画に対する火災の発生防止対策を講じるほか，可燃性の蒸気又は可燃性の微粉に対する対策，発火源への対策，水素に対する換気及び漏えい検出対策，放射線分解等により発生する水素の蓄積防止対策，並びに電気系統の過電流による過熱及び焼損の防止対策等を講じた設計とする。具体的な設計を「2.2.2.2.1(1)発火性又は引火性物質」から「2.2.2.2.1(6)過電流による過熱防止対策」に示す。

【補足-資料 41-1(2.1.1)】

(1)　発火性又は引火性物質

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，以下の火災の発生防止対策を講じる設計とする。

ここでいう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」を対象とする。

【補足-資料 41-1(2.1.1.1(1))】

ａ．漏えいの防止，拡大防止

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，以下を考慮した設計とする。

(a)　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

火災区域内に設置す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設備は，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設計とするとともに，堰等を設置し，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設計とする。

(b)　発火性又は引火性物質である水素を内包する設備

火災区域内に設置する発火性又は引火性物質である水素を内包する設備は，溶接構造等による水素の漏えいを防止する設計とする。

【補足-資料 41-1(2.1.1(1))】

b．配置上の考慮

火災区域に対する配置については，以下を考慮した設計とする。

(a)　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

火災区域内に設置す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設備の火災により，重大事故等に対処する機能を損なわないよう，潤滑油又は燃料油を内包する設備と重大事故等対処施設は，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。

(b)　発火性又は引火性物質である水素を内包する設備

火災区域内に設置する発火性又は引火性物質である水素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を損なわないよう，水素を内包する設備と重大事故等対処施設は，壁等の設置による配置上の考慮を行う設計とする。

c．換気

火災区域に対する換気については，以下の設計とする。

(a)　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

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がある火災区域の建屋等は，火災の発生を防止するために，原子炉建屋送風機及び排風機等の空調機器による機械換気を行う設計とする。

また，屋外開放の火災区域（常設代替高圧電源装置置場，海水ポンプ室）については，自然換気を行う設計とする。

(b)　発火性又は引火性物質である水素を内包する設備

発火性又は引火性物質である水素を内包する設備である蓄電池及び水素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，以下に示す空調機器による機械換気により換気を行う設計とする。

ⅰ）　蓄電池

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設計とする。特に，重大事故等対処施設である緊急用 125V 系蓄電池を設置する火災区域は，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供給される耐震Ｓクラス又は基準地震動Ｓｓに対して機能維持可能な設計とする排風機による機械換気を行うことによって水素濃度を燃焼限界濃度以下とするように設計する。

ⅱ）　水素ボンベ

格納容器雰囲気モニタ校正用水素ボ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建屋送風機及び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に設計する。

水素を内包する機器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の雰囲気となるように送風機及び排風機で換気されるが，送風機及び排風機は多重化して設置する設計とするため，動

的機器の単一故障を想定しても換気は可能である。

d．　防爆

火災区域に対する防爆については，以下の設計とする。

(a)　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内に設置す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設備は，「a．漏えいの防止，拡大防止」で示したように，溶接構造，シール構造の採用により潤滑油又は燃料油の漏えいを防止する設計とするとともに，万一，漏えいした場合を考慮し堰等を設置することで，漏えいした潤滑油又は燃料油の拡大を防止する設計とする。

なお，潤滑油又は燃料油が設備の外部へ漏えいしても，引火点は油内包設備を設置する火災区域の重大事故発生時における最高温度よりも十分高く，機器運転時の温度よりも高いため，可燃性蒸気となることはない。

また，重大事故等対処施設で軽油を内包する軽油貯蔵タンク，常設代替高圧電源装置，可搬型設備用軽油タンク及び緊急時対策所発電機用燃料油貯蔵タンクは屋外に設置されており，可燃性蒸気が滞留するおそれはない。

(b)　発火性又は引火性物質である水素を内包する設備

重大事故等対処施設を設置する火災区域に設置する発火性又は引火性物質である水素を内包する設備は，「a．漏えいの防止，拡大防止」に示すように，溶接構造等の採用により水素の漏えいを防止する設計とするとともに，「c．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に設計する。

以上の設計により，「電気設備に関する技術基準を定める省令」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，当該の設備を設ける火災区域又は火災区画に設置する電気・計装品を防爆型とせず，防爆を目的とした電気設備の接地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命令」第十条及び第十一条に基づく接地を施す設計とする。

ｅ．貯蔵

重大事故等対処施設を設置する火災区域に設置される発火性又は引火性物質を内包する貯蔵機器については，以下の設計とする。

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内の発火性又は引火性物質である潤滑油又は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及び緊急時対策所発電機用燃料油貯蔵タンク等がある。

軽油貯蔵タンクについては，重大事故等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（2 基）の容量に対して，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については，可搬型代替低圧電源車等の可搬型設備が 7 日間連続で運転するために必要な量を貯蔵することを考慮した設計とする。

緊急時対策所発電機用燃料油貯蔵タンクについては，重大事故時に緊急時対策所建屋に 7 日間連続で電源供給するために必要な量を貯蔵することを考慮した設計とする。

重大事故等対処施設を設置する火災区域内における，発火性又は引火性物質である水素の貯蔵機器としては，格納容器雰囲気モニタ校正用水素ボンベがあり，このボンベは運転上必要な量を考慮し貯蔵する設計とする。

(2) 可燃性の蒸気及び微粉への対策

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。

【補足-資料 41-1(2.1.1.1(2))】

(3) 発火源への対策

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。

【補足-資料 41-1(2.1.1.1(3))】

(4) 水素対策

火災区域に対する水素対策については，以下の設計とする。

発火性又は引火性物質である水素を内包する設備を設置する火災区域又は火災区画は，「2.2.2.2.1(1) a .漏えいの防止，拡大防止」に示すように，発火性又は引火性物質である水素を内包する設備を溶接構造等とすることにより雰囲気への水素の漏えいを防止するとともに，「2.2.2.2.1(1) c .換気」に示すように，機械換気を行うことによって水素濃度が燃焼限界濃度以下となるように設計する。

蓄電池を設置する火災区域又は火災区画は，充電時において蓄電池から

水素が発生するおそれがあることから，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，蓄電池室の上部に水素濃度検出器を設置し，水素の燃焼限界濃度である 4vol%の 1／4 以下の濃度にて中央制御室に警報を発する設計とする。

格納容器雰囲気モニタ校正用水素ボンベを設置する火災区域又は火災区画については，通常時は元弁を閉とする運用とし，「2.2.1.2.1(1) c．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ことから，水素濃度検出器は設置しない設計とする。

【補足-資料 41-1(2.1.1.1(4))】

(5) 放射線分解等により発生する水素の蓄積防止対策

放射線分解により水素が発生する火災区域又は火災区画における，水素の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）」に基づき，水素の蓄積を防止する設計とする。

蓄電池を設置する火災区域又は火災区画は，「2.2.2.2.1(4) 水素対策」に示すように，機械換気を行うことによって水素濃度が燃焼限界濃度以下となるように設計する。

【補足-資料 41-1(2.1.1.1(5))】

(6) 過電流による過熱防止対策

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。

【補足-資料 41-1(2.1.1.1(6))】

2.2.2.2.2 不燃性材料又は難燃性材料の使用

重大事故等対処施設に対しては，不燃性材料又は難燃性材料を使用する設計とし，不燃性材料又は難燃性材料が使用できない場合は，以下のいずれかの設計とする。

・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。）を使用する設計とする。

・重大事故等対処施設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には，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ための措置を講じる設計とする。

【補足-資料 41-1(2.1.1.2)】

(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構築物，系統及び機器のうち，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晒されることはなく，これにより他の重大事故等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，金属で覆われたポンプ及び弁等の駆動部の潤滑油並びに金属に覆われた機器躯体内部に設置される電気配線は，発火した場合でも，他の重大事故等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

統及び機器に延焼しないことから，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。

【補足-資料 41-1(2.1.1.2(1))】

(2)　変圧器及び遮断器に対する絶縁油等の内包

重大事故等対処施設を構成する構築物，系統及び機器のうち，屋内の変圧器及び遮断器は可燃性物質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。

【補足-資料 41-1(2.1.1.2(2))】

(3)　難燃ケーブルの使用

重大事故等対処施設に使用するケーブルには，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。

ただし，重大事故等対処施設に使用するケーブルには，自己消火性を確認するUL垂直燃焼試験は満足するが，延焼性を確認するIEEE383垂直トレイ燃焼試験の要求を満足しない非難燃ケーブルがある。

したがって，非難燃ケーブルについては，原則，難燃ケーブルに引き替えて使用する設計とし，非難燃ケーブルを使用する場合には，以下に示すように範囲を限定した上で，難燃ケーブルと同等以上の難燃性能を確保できる代替措置（複合体）を施す設計とする。

(a)ケーブルの引き替えに伴う課題が回避される範囲

(b)難燃ケーブルと比較した場合に，火災リスクに有意な差がない範囲

ａ．複合体を形成する設計

複合体は，難燃ケーブルと同等以上の難燃性能を確保する設計とする。

このため，複合体外部及び複合体内部の火災を想定した設計とする。また，複合体は，防火シートが与える化学的影響，複合体内部への熱の蓄積及び重量増加による耐震性への影響を考慮しても非難燃ケーブルの通電機能や絶縁機能及びケーブルトレイの耐震性低下により，ケーブル保持機能が損なわれないことを確認するとともに，施工後において，複合体の難燃性能を維持する上で，防火シートのずれ，隙間及び傷の範囲を考慮する設計とし，これらを実証試験により確認して使用する設計とする。使用する防火シートは，耐寒性，耐水性，耐薬品性などの耐性に問題がないことを確認する。

(a)　複合体外部の火災を想定した場合の設計

複合体は，外部の火災に対して，不燃材の防火シートにより外部からの火炎を遮断し，直接ケーブルに火炎が当たり燃焼することを防止することにより，難燃ケーブルと同等以上の難燃性能が確保できる設計とする。

このため，複合体は，火炎を遮断するため，非難燃ケーブルが露出しないように非難燃ケーブル及びケーブルトレイを防火シートで覆い，その状態を維持するため結束ベルトで固定する設計とする。

実証試験では，この設計の妥当性を確認するため，防火シートが遮炎性を有していること，その上で，複合体としては，延焼による損傷長が難燃ケーブルよりも短くなることを確認した上で使用する。

(b)　複合体内部の火災を想定した場合の設計

複合体は，短絡又は地絡に起因する過電流により発火した内部の火災に対して，燃焼の３要素のうち，酸素量を抑制することにより，難

燃ケーブルと同等以上の難燃性能が確保できる設計とする。

このため，複合体は，「(a)　複合体外部の火災を想定した場合の設計」に加え，複合体内部の延焼を燃え止まらせるため，ケーブルトレイが火災区画の境界となる壁，天井又は床を貫通する部分に耐火シールを処置し，延焼の可能性のあるケーブルトレイ設置方向にファイアストッパを設置する設計とする。

また，複合体内部の火炎が外部に露出しないようにするため，防火シート間を重ねて覆う設計とする。

実証試験では，この設計の妥当性を確認するため，ケーブル単体の試験により自己消火性が確保できること，防火シートで複合体内部の酸素量を抑制することにより耐延焼性を確保できることを確認した上で使用する。

b．電線管に収納する設計

複合体とするケーブルトレイから重大事故等対処施設に接続するために電線管で敷設される非難燃ケーブルは，火災を想定した場合にも延焼が発生しないように，電線管に収納するとともに，電線管の両端は電線管外部からの酸素供給防止を目的として，難燃性の耐熱シール材を処置する設計とする。

なお，放射線モニタケーブルについては，放射線検出のためには微弱電流又は微弱パルスを扱う必要があり，耐ノイズ性を確保するため，絶縁体に誘電率の低い架橋ポリエチレンを使用することで高い絶縁抵抗を有する同軸ケーブルを使用する設計とする。

このケーブルは，自己消火性を確認するUL垂直燃焼試験は満足するが，延焼性を確認するIEEE383垂直トレイ燃焼試験の要求を満足することが困難である。

このため，放射線モニタケーブルは，火災を想定した場合にも延焼が発生しないように，専用電線管に収納するとともに，電線管の両端は，電線管外部からの酸素供給防止を目的とし，耐火性を有するシール材を処置する設計とする。

耐火性を有するシール材を処置した電線管内は外気から容易に酸素の供給がない閉塞した状態であるため，放射線モニタケーブルに火災が発生してもケーブルの燃焼に必要な酸素が不足し，燃焼の維持ができなくなるので，すぐに自己消火し，ケーブルは延焼しない。

このため，専用電線管で収納し，耐火性を有するシール材により酸素の供給防止を講じた放射線モニタケーブルは，IEEE383 垂直トレイ燃焼試験の判定基準を満足するケーブルと同等以上の延焼防止性能を有する。

【補足-資料 41-1(2.1.1.2(3))】

(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

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。

【補足-資料 41-1(2.1.1.2(4))】

(5) 保温材に対する不燃性材料の使用

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。

【補足-資料 41-1(2.1.1.2(5))】

(6) 建屋内装材に対する不燃性材料の使用

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。

【補足-資料 41-1(2.1.1.2(6))】

2.2.2.2.3　落雷，地震等の自然現象による火災の発生防止

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としては，地震，津波，洪水，風（台風），竜巻，凍結，降水，積雪，落雷，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，津波については，重大事故等に対処するために必要な機能を損なわ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。

生物学的事象のうちネズミ等の小動物に対して，屋外の重大事故等対処施設は侵入防止対策により影響を受けない設計とする。

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，火災が発生する自然現象ではなく，火山の影響についても，火山から発電用原子炉施設に到達するまでに火山灰等が冷却されることを考慮すると，火災が発生する自然現象ではない。

洪水については，立地的要因により，重大事故等に対処するために必要な機能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，竜巻（風（台風）含む）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。

また，森林火災についても，以下のとおり火災防護対策を講じる設計とする。

【補足-資料 41-1(2.1.1.3)】

(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 を超える建築物には建築基準法に基づき「JIS A 4201 建築物等の避雷設備（避雷針）（1992 年度版）」又は「JIS A 4201 建築物等の雷保護（2003 年度版）」に準拠した避雷設備の設置，接地網の敷設を行う設計とする。

送電線については，架空地線を設置する設計とするとともに，「2.2.2.2.1 (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。

常設代替高圧電源装置置場には，落雷による火災発生を防止するため，避雷設備の設置，接地網の敷設を行う設計とする。

【避雷設備設置箇所】

・排気筒

・常設代替高圧電源装置置場

・緊急時対策所建屋

【補足-資料 41-1(2.1.1.3(1))】

(2) 地震による火災の発生防止

重大事故等対処施設は，施設の区分に応じて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設計とする。

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第三十九条」に示す要求を満足するように，「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」に従い耐震設計を行う設計とする。

(3)　竜巻（風（台風）含む）による火災の発生防止

屋外の重大事故等対処施設は，重大事故等時の竜巻（風（台風）を含む）発生を考慮し，竜巻飛来物防護対策設備の設置や固縛等により，火災の発生防止を講じる設計とする。

(4)　森林火災による火災の発生防止

屋外の重大事故等対処施設は，「1.7.9 外部火災防護に関する基本方針」に基づき外部火災影響評価（発電所敷地外で発生する森林火災の影響評価）を行い，森林火災による発電用原子炉施設への延焼防止対策として発電所敷地内に設置した防火帯で囲んだ内側に配置することで，火災の発生を防止する設計とする。

【補足-資料 41-1(2.1.1.3(2))】

2.2.2.3　火災の感知及び消火に係る設計方針

火災の感知及び消火については，重大事故等対処施設に対して，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。具体的な設計を「2.2.2.3.1 火災感知設備」から「2.2.2.3.4 消火設備の破損，誤動作又は誤操作による重大事故等対処施設への影響」に示し，このうち，火災感知設備及び消火設備が，地震等の自然現象に対して，火災感知及び消火の機能，性能が維持され，かつ，重大事故等対処施設の区分に応じて，機能を維持できる設計とすることを「2.2.2.3.3 自然現象」に示す。また，消火設備は，破損，誤動作又は誤操作が起きた場合においても，重大事故等に対処する機能を損なわない設計とすることを「2.2.2.3.4 消火設備の破損，誤動作又は誤操作による重大事故等対処施設への影響」に示す。

【補足-資料 41-1(2.1.2.1)】

2.2.2.3.1　火災感知設備

火災感知設備は，重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画の火災を早期に感知できるように設置する設計とする。

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。

【補足-資料 41-1(2.1.2.1(1))】

(1)　火災感知器の環境条件等の考慮

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。

【補足-資料 41-1(2.1.2.1(1)①)】

(2)　固有の信号を発する異なる火災感知器の設置

火災感知設備の火災感知器は，環境条件等を考慮し，火災感知器を設置する火災区域又は火災区画の重大事故等対処施設の種類に応じ，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の煙感知器及びアナログ式の熱感知器の異なる種類の感知器を組み合わせて設置する設計とする。

ただし，発火性又は引火性の雰囲気を形成するおそれのある場所及び屋外等は，非アナログ式も含めた組み合わせで設置する設計とする。炎感知器は非アナログ式であるが，炎が発する赤外線又は紫外線を感知するため，炎が生じた時点で感知することができ，火災の早期感知が可能である。

ここで，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）を把握することができる」ものと定義し，非アナログ式とは「平常時の状況（温度，煙の濃度）を監

視することはできないが，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」ものと定義する。

以下に，上記に示す火災感知器の組み合わせのうち，特徴的な火災区域又は火災区画を示す。

【補足-資料 41-1(2.1.2.1(1)②)】

ａ．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（赤外線方式）を監視範囲に死角がないように設置する設計とする。

ｂ．原子炉格納容器

原子炉格納容器内は，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。

運転中の原子炉格納容器は，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，通常運転中，窒素封入による不活性化により火災が発生する可能性がない期間については，原子炉格納容器内に設置する火災感知器は，原子炉起動時の窒素封入後に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。

ｃ．蓄電池室

充電時に水素発生のおそれがある蓄電池室は，万一の水素濃度の上昇を考慮し，火災を早期に感知できるように，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。

d．軽油貯蔵タンク設置区域，可搬型設備用軽油タンク設置区域及び緊急時対策所発電機用燃料油貯蔵タンク設置区域

軽油貯蔵タンク，可搬型設備用軽油タンク及び緊急時対策所発電機用燃料油貯蔵タンク内部は，燃料の気化による引火性又は発火性の雰囲気を形成している。

このため，タンクマンホール内の空間部に非アナログ式の防爆型熱感知器及び防爆型煙感知器を設置する設計とする。

e．常設代替高圧電源装置置場及び海水ポンプ室

常設代替高圧電源装置置場及び海水ポンプ室は屋外であるため，区域全体の火災を感知する必要があるが，火災による煙が周囲に拡散し煙感知器による火災感知は困難であること及び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，アナログ式の屋外仕様の熱感知カメラ（赤外線方式）及び非アナログ式の屋外仕様の炎感知器（赤外線方式）を監視範囲に死角がないように設置する設計とする。

f．格納容器圧力逃がし装置格納槽

格納容器圧力逃がし装置格納槽は，原子炉建屋に隣接した鉄筋コンクリート製の地下格納槽である。この区域で火災が発生した場合，煙は格納槽内部に充満することから煙感知器による感知は可能である。格

納容器圧力逃がし装置が稼働した場合，フィルタ装置の温度上昇に伴い雰囲気温度も上昇するが，その温度はアナログ式の熱感知器の使用範囲内である。以上により，異なる種類の感知器として煙感知器と熱感知器を設置する設計とする。

ｇ．常設低圧代替注水系ポンプ室及び緊急用海水ポンプピット

常設低圧代替注水系ポンプ室及び緊急用海水ポンプピットは，原子炉建屋に隣接した鉄筋コンクリート製の地下格納槽である。これらの区域で火災が発生した場合，煙は格納槽内部に充満することから，煙感知器による感知は可能であるため，異なる種類の感知器として煙感知器と熱感知器を設置する設計とする。

ｈ．主蒸気管トンネル室

放射線量が高い場所（主蒸気管トンネル室）は，アナログ式の火災感知器を設置する場合，放射線の影響により火災感知器の故障が想定される。

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区画外に配置するアナログ式の煙吸引式検出設備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。

これらの非アナログ式の火災感知器は，以下の環境条件等を考慮することにより誤作動を防止する設計とする。

・煙感知器は蒸気等が充満する場所に設置しない。

・熱感知器は作動温度を周囲温度より高い温度で作動するものを選定す

る。

・炎感知器は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，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）を採用するものを選定する。さらに，屋内に設置する場合は外光が当たらず，高温物体が近傍にない箇所に設置することとし，屋外に設置する場合は，屋外仕様を採用するとともに，太陽光の影響に対しては視野角への影響を考慮した遮光板を設置することで誤作動を防止する設計とする。

また，火災の影響を受けるおそれが考えにくい火災区域又は火災区画は，消防法又は建築基準法に基づく火災感知器を設置する設計とする。

(3)　火災受信機盤

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。

【補足-資料 41-1(2.1.2.1(1)③)】

(4)　火災感知設備の電源確保

緊急時対策所建屋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，全交流動力電源喪失時に常設代替交流電源から電力が供給されるまでの約 95 分間，電力を供給できる容量を有した蓄電池を設け，電源を確保する設計とする。

また，緊急時対策所建屋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に供給する電源は，非常用ディーゼル発電機が接続されている非常用電源及び常設代替高圧電源装置が接続されている緊急用電源より供給する設計とする。

なお，緊急時対策所建屋の火災区域又は火災区画の火災感知設備については，外部電源喪失時に機能を失わないように，緊急時対策所用発電機からの電力が供給されるまでの約 10 分間，電力を供給できる容量を有した蓄電池を設け，電源を確保する設計とする。

【補足-資料 41-1(2.1.2.1(1)④)】

2.2.2.3.2　消火設備

消火設備は，重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画の火災を早期に消火できるように設置する設計とする。

【補足-資料 41-1(2.1.2.1(2))】

(1)　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又は火災区画に設置する消火設備は，当該火災区域又は火災区画が，火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難となる火災区域又は火災区画であるかを考慮して設計する。

【補足-資料 41-1(2.1.2.1(2)①)】

ａ．火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難となる火災区域又は火災区画の選定

建屋内の重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画は，「ｂ．火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難とならない火災区域又は火災区画の選定」に示した火災区域又は火災区画を除き，火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動

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又は放射線の影響により消火活動が困難とならない火災区域又は火災区画の選定

建屋内の重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画のうち，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又は放射線の影響により消火活動が困難とはならないものとする。

(a)　中央制御室及び緊急時対策所

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，火災が拡大する前に消火可能であること，万一，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又は火災区画として選定する。

緊急時対策所は，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又は火災区画として選定する。

なお，中央制御室床下コンクリートピットは，速やかな火災発生場所の特定が困難であると考えられることから，固有の信号を発する異なる種類の火災感知設備（煙感知器と熱感知器）及び中央制御室からの手動操作により早期の起動も可能なハロゲン化物自動消火設備（局所）を設置する設計とする。

(b)　原子炉格納容器

原子炉格納容器内において，万一火災が発生した場合でも，原子炉格納容器の空間体積（約 9,800m^3）に対してパージ用排風機の容量が16,980m^3／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又は火災区画として選定する。

(c)　常設代替高圧電源装置置場及び海水ポンプ室

常設代替高圧電源装置置場及び海水ポンプ室は屋外の火災区域又は火災区画であり，火災が発生しても煙は充満しない。よって，煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難とならない火災区域又は火災区画として選定する。

(d)　格納容器圧力逃がし装置格納槽

格納容器圧力逃がし装置格納槽は，原子炉建屋に隣接した地下格納槽であり，本格納槽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。フィルタ装置及びテストタンクは不燃性材料で構成されており，移送ポンプ，排水ポンプは潤滑油を有しないため油内包設備ではなく，電動弁のケーブルは電線管に収納する。以上のことから当該区域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又は火災区画として選定する。

(e)　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可燃物が少なく大空間となっているため，煙の充満により消火活動が困難とならない火災区域又は火災区画として選定する。

(f)　可燃物が少なく，火災が発生しても煙が充満しない火災区域又は火

災区画

可燃物が少ない火災区域又は火災区画は，煙の充満により消火困難とはならない箇所として選定する。

c．火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難となる火災区域又は火災区画に設置する消火設備

火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難となる火災区域又は火災区画は，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全域ガス消火設備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，消防法施行規則を踏まえハロゲン化物消火剤とする設計とする。

固定式ガス消火設備の自動起動用の煙感知器と熱感知器は，当該火災区域又は火災区画に設置した「固有の信号を発する異なる種類の感知器」とは別に設置する。

ただし， 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。

(a) 緊急時対策所用発電機室，非常用ディーゼル発電機室及び非常用ディーゼル発電機燃料デイタンク室

緊急時対策所用発電機室，非常用ディーゼル発電機室及び非常用ディーゼル発電機燃料デイタンク室は，人が常駐する場所ではないことから，二酸化炭素消火設備（全域）を設置する設計とする。また，自動起動について，万一，当該区域に作業員等がいた場合の人身安全を考慮し，煙感知器及び熱感知器の両方の動作をもって消火する設計とする。

(b) 常設低圧代替注水系ポンプ室及び緊急用海水ポンプピット

常設低圧代替注水系ポンプ室及び緊急用海水ポンプピットは，いず

れも原子炉建屋に隣接した地下格納槽であるため，これらの区域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設備については，自動又は中央制御室からの手動操作により早期の消火も可能な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。

(c)　原子炉建屋通路部

原子炉建屋通路部は，ほとんどの階層で周回できる通路となっており，その床面積は最大で約 969m^2（原子炉建屋 3 階周回通路）と大きい。さらに，各階層間には開口部（機器ハッチ）が存在するが，これらは水素対策として通常より開口状態となる。

原子炉建屋通路部は，このようなレイアウトであることに加え，火災発生時の煙の充満又は放射線の影響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，煙の充満を発生させるおそれのある可燃物（ケーブル，電源盤・制御盤，潤滑油内包設備）に対しては自動又は中央制御室からの手動操作により早期の起動も可能な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し，これ以外（計器など）の可燃物については量が少ないことから消火器で消火を行う設計とする。

d．火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難とならない火災区域又は火災区画に設置する消火設備

(a)　屋外の火災区域（常設代替高圧電源装置置場及び海水ポンプ室等）

屋外の火災区域である常設代替高圧電源装置置場及び海水ポンプ室等は，消火器又は移動式消火設備で消火を行う設計とする。

(b)　中央制御室及び緊急時対策所

火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難とな

らない中央制御室及び緊急時対策所には，ハロゲン化物自動消火設備（全域）等は設置せず，消火器で消火を行う設計とする。また，中央制御室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で消火を行う。

なお，中央制御室床下コンクリートピットについては，中央制御室からの手動操作により早期の起動も可能なハロゲン化物自動消火設備（局所）を設置する設計とする。

緊急時対策所は，中央制御室の運転員あるいは監視所の警備員により，粉末消火器又は二酸化炭素消火器で消火を行う設計とする。

(c)　格納容器圧力逃がし装置格納槽

格納容器圧力逃がし装置格納槽は可燃物が少なく，煙の充満により消火活動が困難とならない火災区域であることから，消火器で消火を行う設計とする。

(d)　原子炉格納容器

原子炉格納容器内において，万一，火災が発生した場合でも，原子炉格納容器の空間体積（約 9,800m^3）に対してパージ用排風機の容量が 16,980m^3／h であることから，煙が充満しないため，消火活動が可能である。

したがって，原子炉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。

(e)　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煙の充満により消火活動が困難とならない火災区域又は火災区画であるため，消火器で消火を行う設計とする。

(f)　可燃物が少ない火災区域又は火災区画

火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難とならない火災区域又は火災区画のうち，可燃物が少ない火災区域又は火災区画については，消火器で消火を行う設計とする。

(2)　消火用水供給系の多重性又は多様性の考慮

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。

【補足-資料 41-1(2.1.2.1(2)②)】

(3)　系統分離に応じた独立性の考慮

重大事故等対処施設は，重大事故に対処する機能と設計基準事故対処設備の安全機能が単一の火災によって同時に機能喪失しないように，区分分離や位置的分散を図る設計とする。

重大事故等対処施設のある火災区域又は火災区画，及び設計基準事故対処設備のある火災区域又は火災区画に設置する消火設備は，上記の区分分離や位置的分散に応じた独立性を備えた設計とする。

【補足-資料 41-1(2.1.2.1(2)③)】

(4)　火災に対する二次的影響の考慮

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。

【補足-資料 41-1(2.1.2.1(2)④)】

(5)　想定火災の性質に応じた消火剤の容量

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。

【補足-資料 41-1(2.1.2.1(2)⑤)】

(6)　移動式消火設備の配備

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。

【補足-資料 41-1(2.1.2.1(2)⑥)】

(7)　消火用水の最大放水量の確保

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。

【補足-資料 41-1(2.1.2.1(2)⑦)】

(8)　水消火設備の優先供給

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。

【補足-資料 41-1(2.1.2.1(2)⑧)】

(9)　消火設備の故障警報

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。

【補足-資料 41-1(2.1.2.1(2)⑨)】

(10)　消火設備の電源確保

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。

なお，緊急時対策所建屋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(全域)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約 10 分間，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。

【補足-資料 41-1(2.1.2.1(2)⑩)】

(11)　消火栓の配置

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。

【補足-資料 41-1(2.1.2.1(2)⑪)】

(12)　固定式ガス消火設備等の職員退避警報

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。

【補足-資料 41-1(2.1.2.1(2)⑫)】

(13)　管理区域内からの放出消火剤の流出防止

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。

【補足-資料 41-1(2.1.2.1(2)⑬)】

(14)　消火用非常照明

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。

【補足-資料 41-1(2.1.2.1(2)⑭)】

2.2.2.3.3 自然現象

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，発電所敷地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，凍結，降水，積雪，落雷，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，「2.2.1.2.3(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。凍結については，「(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。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，竜巻，洪水，降水，積雪，火山の影響，高潮及び生物学的事象については，「(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。また，森林火災についても，「(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。

【補足-資料 41-1(2.1.2.2)】

(1)　凍結防止対策

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。

【補足-資料 41-1(2.1.2.2(1))】

(2)　風水害対策

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。

【補足-資料 41-1(2.1.2.2(2))】

(3)　地震対策

a．地震対策

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。

b．地盤変位対策

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。

【補足-資料 41-1(2.1.2.2(3))】

(4)　想定すべきその他の自然現象に対する対策について

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。

【補足-資料 41-1(2.1.2.2(4))】

2.2.2.3.4 消火設備の破損，誤動作又は誤操作による重大事故等対処施設への影響

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。

【補足-資料 41-1(2.1.2.3)】

2.2.2.4 その他

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。

【補足-資料 41-1(2.2)】