

| | |
|--------------|-------------|
| 東海第二発電所 審査資料 | |
| 資料番号 | SA設-C-1 改67 |
| 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

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

- 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熔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な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

~~別添資料-2 原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備（格納容器
圧力逃がし装置）について~~

~~別添資料-3 代替循環冷却の成立性について~~

~~別添資料-4 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 火災防護に関する基本方針

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。

なお、重大事故等対処設備の内部火災に関する設置許可基準規則第四十三条第二項第3号、及び同第三項第7号への適合性を含めた防護方針については、補足説明資料の「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」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）、原子炉建屋附属棟、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。原子炉建屋（原子炉棟），原子炉建屋附属棟，廃物処理棟の火災区域は，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，重大事故等対処設備を設置する区域を，「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。

海水ポンプエリア，軽油貯蔵タンクエリア，常設代替高圧電源装置置場（地下1階部）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。

(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 火災発生防止に係る設計方針

1.5.2.2.1 重大事故等対処施設の火災発生防止対策

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、水素ガスに対する換気及び漏えい検知対策、放射線分解等により発生する水素ガスの蓄積防止対策、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。

重大事故等対処施設に使用するケーブルも含めた不燃性材料又は難燃性材料の使用についての具体的な設計について「1.5.2.2.2 不燃性材料又は難燃性材料の使用」に、落雷、地震等の自然現象による火災発生の防止の具体的な設計について「1.5.2.2.3 自然現象への対策」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」、並びに高圧ガス保安法で定められている水素ガス、窒素ガス、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。

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及び燃料

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ガスを内包する設備

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ガスを内包する設備は、「1.5.2.2.1(1) d. 防爆」に示す漏えいの防止、拡大の防止を講じる設計とする。

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、潤滑油及び燃料油を内包する設備と重大事故等対処施設は、壁等の設置及び隔離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ガスを内包する設備

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ガス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及び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・排風機等の空調機器による機械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ガスを内包する設備

発火性又は引火性物質である水素ガスを内包する設備である蓄電池及び水素ガスポンペ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、重大事故等対処施設を設置する火災区域については非常用ディーゼル発電機から給電される非常用母線，常設代替高圧電源装置から給電される緊急用母線から給電される送風機及び排風機による機械換気により換気を行う設計とする。

- i. 蓄電池を設置する場所は機械換気を行う設計とする。特に、緊急用直流 125V 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設計する。
- ii. 格納容器雰囲気モニタ校正用水素ガスポンペを設置する火災区域は、原子炉建屋送風機・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。

水素ガスを内包する機器を設置する火災区域は、水素濃度が燃焼限界濃度以下の雰囲気となるよう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及び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を設置することで、漏えいした潤滑油及び燃料油の拡大を防止する設計とする。

潤滑油が設備の外部へ漏えいしても、これらの引火点は重大事故発生時の原子炉建屋内の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、可燃性蒸気とならないことから、潤滑油が爆発性の雰囲気形成をおそれはない。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、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は屋外(地下)に設定されており、可燃性蒸気が滞留することはない。

(b) 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設置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は、「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設計する。また、「1.5.2.2.1(1) e. 貯蔵」に示す水素ポンベについては、ポンベ使用時に元弁を開弁し、通常は元弁を閉弁する運用とする。

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、当該火災区域に設置する電気・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接地も必要としない。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)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、重大事故時等に緊急時対策所に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の発火性又は引火性物質で

ある水素ガスの貯蔵機器としては、格納容器内雰囲気モニタ校正用水素ガスボンベがあり、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) 水素ガス対策

火災区域に対する水素ガス対策については、以下の設計とする。

発火性又は引火性物質である水素ガスを内包する設備を設置する火災区域は、「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設計する。

蓄電池を設置する火災区域は、充電時において蓄電池から水素ガスが発生するおそれがあることから、当該区域に可燃物を持ち込まないこととするとともに、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。一方、格納容器雰囲気モニタ校正用水素ガスボンベを設置する火災区域については、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ガスの蓄積防止対策

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。

(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、金属に覆われたポンプ及び弁等の駆動部の潤滑油（グリス）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

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) 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 自然現象への対策

発電用原子炉施設の安全を確保する上で設計上考慮すべき自然現象については、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自然現象のうち、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並びに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、発電用原子炉施設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、津波、森林火災、竜巻（風（台風）含む。）については、それぞれの現象に対して、発電用原子炉施設の安全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。

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の影響については、火源が発生する自然現象であり、侵入防止対策により影響を受けない設計とする。洪水及び地滑りについては、立地的要因により、発電用原子炉施設の安全機能を有する機器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）」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であるディーゼル発電機には、落雷による火災発生を防止するため、常設代替高圧電源装置が設置されるエリアに避雷設備を設置する設計とする。

【避雷設備設置箇所】

- ・ 排気筒（避雷針）
- ・ 常設代替低圧電源装置置場（避雷針）
- ・ 緊急時対策所（避雷針）

(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の解釈」に従い設計する。

1.5.2.3 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、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し、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 消火設備の誤作動又は誤操作」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するため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、「1.5.2.3.1(1) 火災感知器の環境条件の考慮」の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、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。

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）や火災現象（急激な

温度や煙濃度の上昇)の火災情報信号を連続的に送信して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み合わせや運用を示す。

a. 格納容器

格納容器内は、原子炉通常運転中は、窒素ガス封入により不活性化し火災が発生する可能性がない期間になるため、原子炉の冷温停止から原子炉起動時の窒素ガス封入完了までの期間において、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。

原子炉運転中の格納容器内は、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、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可能性があるため、火災感知器は、原子炉起動時の窒素ガス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運用とする。

b. 蓄電池室等

水素ガス等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（緊急用蓄電池室、軽油貯蔵タンクエリア、可搬型設備用軽油タンクエリア、緊急時対策所発電機用軽油貯蔵タンクエリア、常設代替高圧電源装置用燃料移送ポンプエリア等）は、万が一の水素ガス濃度の上昇、軽油燃料の気化を考慮し、非アナログ式の防爆型で、かつ、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煙感知器及び熱感知器を設置する設計とする。

c. 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設置置場及び海水ポンプ室は屋外であるため，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火災感知が困難であること，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，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設計とする。

d. 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。

e. 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，フィルタベント容器外面温度が上昇するが，雰囲気温度は65℃程度であることからアナログ式の感知器が使用可能である。以上より，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設計とする。

f. 常設低圧代替注水ポンプ，緊急用海水ポンプ設置エリア

常設低圧代替注水ポンプ，緊急用海水ポンプ設置エリアは，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選定する設計とする。

g. 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，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並びに緊急時対策所発電機の燃料を貯蔵する緊急時対策所発電機用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，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，緊急時対策所発電機用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。

h. 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。

非アナログ式の防爆型の煙感知器、熱感知器及び炎感知器は、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設計とするとともに、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。

(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、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、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より供給する設計とする。

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、外部電源喪失時に緊急時対策所用発電機から電力が供給されるまでの間の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設備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設備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及び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（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。

(b) 格納容器

格納容器内において万一火災が発生した場合でも，格納容器の空間体積（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として選定する。

(c) 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及び海水ポンプ室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、煙の充満及び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として選定する。

(d) 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。これらは、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機器ではなく、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。

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及び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、ハロゲン化物消火剤とする。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

火災区域又は火災区画は、二酸化炭素自動消火設備（全域）を設置する設計とする。

また、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。

(a) 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室

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室は，人が常駐する場所ではないことから，ハロン 1301 を使用するハロゲン化物消火設備は設置せず，自動の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，自動消火設備の熱感知器及び煙感知器それぞれ 2 つのうち 1 つずつ（熱感知機器と煙感知器）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。

(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 969m²（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、これらは水素ガス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、火災発生時の煙の充満及び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、通路部等に設置される油内包機器等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、ハロゲン化物消火剤とする。

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) 常設代替高圧電源装置置場，海水ポンプ室

屋外の火災区域である常設代替高圧電源装置設置エリア及び海水ポンプ室は、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，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、消火器で消火を行う設

計とする。また、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、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）を設置する設計とする。

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。

(c) 格納容器圧力逃がし装置フィルタ装置設置エリア

「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」の(d)に示したように、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であることから、消火器にて手動消火する設計とする。

(d) 格納容器

格納容器内において万一火災が発生した場合でも、格納容器の空間体積(約 9,800m³)に対してページ用排風機の容量が 16,980m³/h であることから、煙が充満しないため、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。

(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) 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。

(4) 系統分離に応じた独立性の考慮

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。

(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

消火用水系の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する。

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)、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非常用母線から受電できる設計とするとともに、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。

(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 地震等の自然現象に対する考慮

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、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。低温（凍結）については、「1.5.2.3.3(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、「1.5.2.3.3(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、「1.5.2.3.3(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、火山の影響及び生物学事象については、「1.5.2.3.3(4)想定すべきその他の自然現象に対する対策について」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、「1.5.2.3.3(4)想定すべきその他の自然現象に対する対策について」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

1.5.2.4 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。

1.5.2.5 個別の火災区域又は火災区画における留意事項

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。