

資料 5 - 3

泊発電所 3 号炉審査資料	
資料番号	SA41 r.7.0
提出年月日	令和5年4月13日

泊発電所 3 号炉

設置許可基準規則等への適合状況について
(重大事故等対処設備)

1.2 火災による損傷の防止【41条】

令和 5 年 4 月
北海道電力株式会社

枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

目次

1. 基本的な設計方針
 - 1.1. 耐震性・耐津波性
 - 1.1.1. 発電用原子炉施設の位置【38条】
 - 1.1.2. 耐震設計の基本方針【39条】
 - 1.1.3. 津波による損傷の防止【40条】
 - 1.2. 火災による損傷の防止【41条】
 - 1.3. 重大事故等対処設備【43条】

2. 個別機能の設計方針
 - 2.1. 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】
 - 2.2. 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】
 - 2.3. 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】
 - 2.4. 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】
 - 2.5. 最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備【48条】
 - 2.6. 原子炉格納容器内の冷却等のための設備【49条】
 - 2.7. 原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備【50条】
 - 2.8. 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】
 - 2.9. 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】
 - 2.10. 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】
 - 2.11. 使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備【54条】
 - 2.12. 発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための設備【55条】
 - 2.13. 重大事故等時に必要となる水源及び水の供給設備【56条】
 - 2.14. 電源設備【57条】
 - 2.15. 計装設備【58条】
 - 2.16. 運転員が原子炉制御室にとどまるための設備【59条】
 - 2.17. 監視測定設備【60条】
 - 2.18. 緊急時対策所【61条】
 - 2.19. 通信連絡を行うために必要な設備【62条】
 - 2.20. 1次冷却設備
 - 2.21. 原子炉格納施設
 - 2.22. 燃料貯蔵施設
 - 2.23. 非常用取水設備
 - 2.24. 補機駆動用燃料設備（非常用電源設備及び補助ボイラに係るものを除く）

1.2 火災による損傷の防止【41条】

ロ 発電用原子炉施設の一般構造

(3) その他の主要な構造

(i) 本発電用原子炉施設は、(1)耐震構造、(2)耐津波構造に加え、以下の基本的方針のもとに安全設計を行う。

b. 重大事故等対処施設（発電用原子炉施設への人の不法な侵入等の防止、中央制御室、監視測定設備、緊急時対策所及び通信連絡を行うために必要な設備は、a. 設計基準対象施設に記載）

(b) 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。

(b-1) 基本事項

(b-1-1) 火災区域及び火災区画の設定

建屋等の火災区域は、耐火壁により囲まれ、他の区域と分離されている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て設定する。

なお、「ロ(3)(i)a.(c)(c-1)(c-1-1)火災区域及び火災区画の設定」において、火災の影響軽減の対策として設定する火災区域は、3時間以上の耐火能力を有することを確認した耐火壁、天井及び床により隣接する他の火災区域と分離する設計とする。

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設置する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を考慮するとともに、延焼防止を考慮した管理を踏まえて火災区域として設定する。

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等に応じて分割して設定する。

(b-1-2) 火災防護計画

「ロ(3)(i)a.(c)(c-1)(c-1-3)火災防護計画」に定める。

(b-2) 火災発生防止

(b-2-1) 火災の発生防止対策

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、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る設計とする。

なお、放射線分解等により発生する水素の蓄積防止対策は、水素や酸素の濃度が高い状態で滞留及び蓄積することを防止する設計とする。

(b-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のうち、主要な構造材、ケーブル、チャコールフィルタを除く換気空調設備のフィルタ、保温材及び建屋内装材は、不燃性材料又は難燃性材料を使用する設計とする。

また、不燃性材料又は難燃性材料が使用できない場合は、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を使用する設計又は当該施設の機能を確保するために必要な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の使用が技術上困難な場合には、当該施設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。

このうち、重大事故等対処施設に使用するケーブルは、原則、実証試験により自己消火性及び延焼性を確認した難燃ケーブルを使用する設計とするが、核計装用ケーブルのように実証試験により延焼性が確認できないケーブルは、難燃ケーブルと同等以上の性能を有する設計又は当該ケーブルの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。また、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設計とする。

(b-2-3) 自然現象による火災の発生防止

泊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、地震、津波、洪水、風（台風）、竜巻、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、重大事故等時に火災を発生させるおそれのある落雷、地震、竜巻（風（台風）を含む。）について、これらの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。

落雷によって、発電用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、避雷設備の設置及び接地網の敷設を行う設計とする。

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設計とするとともに、「設置許可基準規則」第三十九条に示す要求を満足するよう、「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。

竜巻（風（台風）を含む。）について、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。）の影響により火災が発生することがないように、竜巻防護対策を行う設計とする。

なお、森林火災については、防火帯により、重大事故等対処施設の火災発生防止を講じる設計とする。

(b-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。

火災感知設備及び消火設備は、「ロ(3)(i)b.(b-2-3)自然現象による火災の発生防止」で抽出した自然現象に対して、火災感知設備及び消火設備の機能、性能を維持できる設計とする。火災感知設備及び消火設備については、設けられた火災区域又は火災区画に設置された重大事故等対処施設の区分に応じて、地震に対して機能を維持できる設計とする。また、消火設備は、破損、誤作動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ために必要な機能を損なわない設計とする。

(b-3-1) 火災感知設備

火災感知器は、環境条件や火災の性質を考慮して型式を選定し、固有の信号を発する異なる種類を組み合わせて設置する設計とする。火災感知設備は、全交流動力電源喪失時においても火災の感知が可能のように電源確保を行い、中央制御室で常時監視できる設計とする。

(b-3-2) 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で、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して消火を行う設計とするとともに、固定式の全域ガス消火設備を設置する場合は、ガスの種類等に応じて作動前に職員等の退出ができるように警報を発する設計とする。消火用水供給系は、2時間の最大放水量を確保し、飲料水系等と共用する場合は隔離弁を設置し消火を優先する設計とし、水源及び消火ポンプは多重性又は多様性を有する設計とする。また、屋内、屋外の消火範囲を考慮し消火栓を配置するとともに、移動式消火設備を配備する設計とする。

消火設備の消火剤は、想定される火災の性質に応じた十分な容量を配備し、管理区域で放出された場合に、管理区域外への流出を防止する設計とする。

消火設備は、火炎等による直接的な影響、流出流体等による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設置し、全交流動力電源喪失時の電源確保を図るとともに、中央制御室に故障警報を発する設計とする。

なお、消火設備を設置した場所への移動及び操作を行うため、蓄電池を内蔵する照明器具を設置する設計とする。

(b-4) その他

「ロ(3)(i)b.(b-2) 火災発生防止」及び「ロ(3)(i)b.(b-3) 火災の感知及び消火」のほか、重大事故等対処施設のそれぞれの特徴を考慮した火災防護対策を講じる設計とする。

ヌ その他発電用原子炉の附属施設の構造及び設備

(3) その他の主要な事項

(i) 火災防護設備

b. 重大事故等対処施設

火災防護設備は、火災区域及び火災区画を考慮し、火災感知又は消火の機能を有するものとする。

火災感知設備は、固有の信号を発するアナログ式の煙感知器、アナログ式の熱感知器を組み合わせ設置することを基本とするが、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火災の性質を考慮し、上記の設置が適切でない場合においては、非アナログ式の炎感知器、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等の火災感知器も含めた中から2つの異なる種類の感知器を設置する。また、中央制御室で常時監視可能な火災受信機盤を設置する。

消火設備は、破損、誤作動又は誤操作により、重大事故等対処施設の重大事故等に対処するために必要な機能を損なわない設計とし、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である火災区域又は火災区画であるかを考慮し、全域ガス消火設備を設置する。

1.6 火災防護に関する基本方針

1.6.2 重大事故等対処施設の火災防護に関する基本方針

1.6.2.1 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「1.6.2.1(1)火災区域及び火災区画の設定」から「1.6.2.1(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、原子炉補助建屋、ディーゼル発電機建屋、循環水ポンプ建屋、緊急時対策所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、「1.6.2.1(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、ディーゼル発電機燃料油貯油槽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、「1.6.2.1(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。

1.6.2.2 火災発生防止

1.6.2.2.1 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「1.6.2.2.1(1)発火性又は引火性物質」から「1.6.2.2.1(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る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、補助建屋給気ファン及び補助建屋排気ファン等の換気空調設備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（代替非常用発電機エリア，ディーゼル発電機燃料油貯油槽）及び循環水ポンプ建屋については、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混合ガスポ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、以下に示す換気空調設備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の蓄電池を設置する火災区域は、常設代替交流電源設備からも給電できる非常用母線に接続される耐震Sクラス又は基準地震動 S_s に対して機能維持可能な設計とする給気ファン及び排気ファンによる機械換気を行うことによつて、水素濃度を燃焼限界濃度以下とするように設計する。

ii. 水素混合ガスポンベ

自動ガス分析器校正用水素混合ガスポンベを作業時のみ持ち込み校正作業を行う火災区域又は火災区画は、常用電源から給電される補助建屋給気ファン及び補助建屋排気ファンによる機械換気を行うことによつて、水素濃度を燃焼限界濃度以下とするよう設計する。

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、水素濃度が燃焼限界濃度以下の雰囲気となるように給気ファン及び排気ファンで換気されるが、給気ファン及び排気ファン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、「1.6.2.2.1(1) a. 漏えいの防止，拡大防止」に示すように、溶接構造，シール構造の採用による潤滑油又は燃料油の漏えい防止対策を講じ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が拡大すること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ディーゼル発電機燃料油貯油槽は屋外に設定されており、可燃性の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、「1.6.2.2.1(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。また、「1.6.2.2.1(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とともに、水素混合ガスボンベについては使用時のみ建屋内に持ち込みを行う運用とする。

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、電気設備が必要な箇所には、「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の貯蔵機器としては、ディーゼル発電機燃料油貯油槽及び燃料油サービスタンクがある。

ディーゼル発電機燃料油貯油槽は、ディーゼル発電機等を7日間連続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。

燃料油サービスタンクについては、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、自動ガス分析器の校正に用いる水素混合ガスボンベがあるが、ボンベ使用時のみ建屋内に持ち込みを行う運用とすることで、火災区域内に水素の貯蔵機器は設置しない設計とする。

(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

発電用原子炉施設には、設備を金属製の筐体内に収納する等の対策を行い、設備外部に出た火花が発火源となる設備を設置しない設計とする。

また、発電用原子炉施設には高温となる設備があるが、高温部分を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。

格納容器水素イグナイタは、操作スイッチを制御盤内に収納し、操作時は操作盤面を開放する等の誤操作防止対策を行い、通常時に電源を供給しない設計とする。

(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、「1.6.2.2.1(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、「1.6.2.2.1(1) c. 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。

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4 vol%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。

水素混合ガスポンペを設置する火災区域又は火災区画については、ポンペ使用時のみ建屋内に持ち込みを行う運用としていること、「1.6.1.2.1(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ように設計することから、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、加圧器以外の1次冷却材系統は高圧水の一相流とし、また、加圧器内も運転中は常に1次冷却材と蒸気を平衡状態とすることで、水素や酸素の濃度が高い状態で滞留、蓄積すること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、「1.6.2.2.1(4) 水素対策」に示すように、機械換気を行うことにより水素濃度が燃焼限界濃度以下となるように設計する。

重大事故時の原子炉格納容器内で発生する水素については、原子炉格納容器内水素処

理装置、格納容器水素イグナイタにて、蓄積防止対策を行う設計とする。また、重大事故時のアニュラス内の水素については、アニュラス空気浄化ファン等にて、蓄積防止対策を行う設計とする。

(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。

1.6.2.2.2 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。

なお、核計装用ケーブルは、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に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。放射線監視設備用ケーブルについても、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、核計装ケーブルと同様に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。

これらのケーブルは、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、核計装用ケーブル及び放射線監視設備用ケーブルは、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による処置を行う設計とする。

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、核計装用ケーブル及び放射線監視設備用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核計装ケーブル及び放射線監視設備用ケーブルは、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。

1.6.2.2.3 落雷、地震等の自然現象による火災発生の防止

泊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、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、津波及び地滑りについては、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。

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、これらの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「JISA4201 建築物等の避雷設備（避雷針）（1992 年度版）」又は「JISA4201 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、「1.6.2.2.1(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。

代替非常用発電機には、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。さらに、代替非常用発電機の制御回路に避雷器を設置する設計とする。

【避雷設備設置箇所】

- ・原子炉建屋
- ・原子炉補助建屋
- ・タービン建屋
- ・循環水ポンプ建屋
- ・放射性廃棄物処理建屋
- ・補助ボイラー煙突
- ・油計量タンク
- ・補助ボイラー燃料タンク
- ・開閉所
- ・定検資材倉庫
- ・代替非常用発電機

(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「設置許可基準規則」第三十九条に示す要求を満足するように、「設置許可基準規則の解釈」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、重大事故時の竜巻（風（台風）を含む。）発生を考慮し、固縛等により、火災の発生防止を講じる設計とする。

なお、循環水ポンプ建屋に設置されている原子炉補機冷却海水ポンプについては、設計飛来物の衝突により貫通することを考慮し、竜巻飛来物防護対策設備を設置し、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、「1.8.10 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。

1.6.2.3 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「1.6.2.3.1 火災感知設備」から「1.6.2.3.4 消火設備の破損、誤作動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「1.6.2.3.3 自然現象」に示す。また、消火設備は、破損、誤作動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「1.6.2.3.4 消火設備の破損、誤作動又は誤操作による重大事故等対処施設への影響」に示す。

1.6.2.3.1 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種類の感知器の設置

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、火災を早期に感知し、誤作動を防止するために、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. 使用済燃料ピット及び新燃料貯蔵庫エリア等

使用済燃料ピット及び新燃料貯蔵庫エリア等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に設置する設計とする。

ただし、天井が高いエリア以外については、アナログ式の煙感知器及びアナログ式の熱感知器を設置する設計とする。

b. 原子炉格納容器

原子炉格納容器には、アナログ式の煙感知器、アナログ式の熱感知器又は非アナログ式の炎感知器から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、原子炉格納容器ループ室、加圧器室、再生熱交換器室及び炉内核計装用シンプル配管室のうち比較的線量の高い場所に設置する熱感知器は、放射線による火災感知器の故障を防止するため、非アナログ式とする。非アナログ式の熱感知器は、原子炉格納容器内の通常時の温度（約 65℃以下）より高い温度で作動するものを選定することで、誤作動を防止する設計とする。

なお、水素が発生するような事故を考慮して、非アナログ式の熱感知器は、念のため防爆型とする。

c. 代替非常用発電機エリア

代替非常用発電機エリアは屋外であるため、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。

このため、アナログ式の屋外仕様の赤外線感知機能を備えた熱感知カメラ（赤外線方式）及び非アナログ式の屋外仕様の炎検出装置（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に設置する設計とする。

d. ディーゼル発電機燃料油貯油槽

ディーゼル発電機燃料油貯油槽は屋外地下貯蔵式のタンクであり、また、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、ディーゼル発電機燃料油貯油槽上部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。

これら a. ～ d. のうち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が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検出した場合に発報する）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、以下に示す火災区域又は火災区画は、発火源となる可燃物がなく可燃物管理により可燃物を持ち込まない運用等とすることから、火災感知器を設置しない、若しくは発火源となる可燃物が少なく火災により安全機能へ影響を及ぼすおそれはないことから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。

e. 燃料取替用水ピット室

燃料取替用水ピット室は全面が金属に覆われており、ピット内は水で満たされていること、燃料取替用水ピット室は可燃物を置かず、発火源がない設計とすることから、

火災が発生するおそれはない。

したがって、燃料取替用水ピット室には、火災感知器を設置しない設計とする。

f. 補助給水ピット室

補助給水ピット室は全面が金属に覆われており、ピット内は水で満たされていること、補助給水ピット室は可燃物を置かず、発火源がない設計とすることから、火災が発生するおそれはない。

したがって、補助給水ピット室には、火災感知器を設置しない設計とする。

g. 不燃性材料であるコンクリート又は金属により構成された設備のみを設けた火災区域又は火災区画

不燃性材料であるコンクリート又は金属により構成された配管、容器、タンク、手動弁、コンクリート構築物については流路、バウンダリとしての機能が火災により影響を受けないことから「消防法」又は「建築基準法」に基づく火災感知器を設ける設計とする。

h. フェイル・セーフ設計の設備のみが設置された火災区域又は火災区画

フェイル・セーフ設計の設備については火災により動作機能を喪失した場合であっても、安全機能が影響を受けることは考えにくいいため、「消防法」又は「建築基準法」に基づく火災感知器を設ける設計とする。

(3) 火災受信機盤

火災感知設備の火災受信機盤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、火災受信機盤は、構成されるアナログ式の受信機により、以下の機能を有する設計とする。

- ・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。
- ・ディーゼル発電機燃料油貯油槽に設置する非アナログ式の防爆型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。
- ・原子炉格納容器に設置するアナログ式の火災感知器、非アナログ式の防爆型の火災感知器及び非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。
- ・使用済燃料ピット及び新燃料貯蔵庫エリア等の天井の高い区画を監視する非アナログ式の炎感知器が接続可能であり、作動した炎感知器を1つずつ特定できる設計とする。

- ・屋外の代替非常用発電機エリアを監視する非アナログ式の炎検出装置及びアナログ式の熱感知カメラが接続可能であり、感知器を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、カメラ機能による映像監視（熱サーモグラフィ）により特定が可能な設計とする。
- 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。
- ・自動試験機能又は遠隔試験機能を有する火災感知器は、機能に異常がないことを確認するため、定期的に自動試験又は遠隔試験を実施できるものを使用する。
 - ・自動試験機能又は遠隔試験機能を持たない火災感知器は、機能に異常がないことを確認するため、「消防法施行規則」に準じ、煙等の火災を模擬した試験を定期的実施できるものを使用する。

(4) 火災感知設備の電源確保

火災区域又は火災区画に設置する火災感知設備は、全交流動力電源喪失時においても火災の感知が可能となるように消防法を満足する蓄電池を設ける設計とする。この蓄電池は、代替電源から電力が供給開始されるまでの容量を有し、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ついては、非常用電源からの受電も可能とする。

1.6.2.3.2 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。消火設備は、以下を踏まえた設計とする。

(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

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。

なお、フロアケーブルダクトは、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）及び自動消火設備である全域ガス消火設備を設置する設計とする。

(b) 使用済燃料ピット及び新燃料貯蔵庫エリア

使用済燃料ピット及び新燃料貯蔵庫エリア周辺に設置している火災源になり得る機器は、制御・計装品、クレーンに限られる。制御・計装品は、火災が発生しても金属製の筐体等で構成されていることから周囲に拡大せず、煙の発生は抑制される。クレーンは作業時のみ通電し、火災が発生しても、煙が充満する前に作業者によって消火が可能である。また、可燃物を少なくすることで火災荷重を低く管理することから、消火活動が困難とならない場所として選定する。

(c) 燃料取替用水ピット室

燃料取替用水ピット室は、全面が金属に覆われており、ピット内は水で満たされていること、燃料取替用水ピット室は、可燃物を置かず、発火源がない設計とすることから、火災が発生するおそれがないため、消火活動が困難とならない場所として選定する。

(d) 補助給水ピット室

補助給水ピット室は、全面が金属に覆われており、ピット内は水で満たされていること、補助給水ピット室は、可燃物を置かず、発火源がない設計とすることから、火災が発生するおそれがないため、消火活動が困難とならない場所として選定する。

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、二酸化炭素ガス又はイナートガスとする設計とする。

ただし、以下については、全域ガス消火設備と異なる消火設備を設置し消火を行う設計とする。

(a) 原子炉格納容器

原子炉格納容器内にガス消火設備を適用とした場合、原子炉格納容器の自由体積は約 6.6 万 m³あることから、原子炉格納容器内全体に消火剤を充満させるには時間を要する。このため、原子炉格納容器の消火設備は、火災発生時の煙の充満による消火活動が困難でない場合、早期に消火が可能である、消火要員による消火を行う設計とする。

火災発生時の煙の充満又は放射線の影響のため、消火要員による消火活動が困難である場合は、中央制御室からの手動操作が可能であり、原子炉格納容器全域を水滴で覆うことのできる原子炉格納容器スプレー設備による手動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場所に設置する消火設備

(a) 屋外の火災区域（代替非常用発電機エリア及びディーゼル発電機燃料油貯油槽）

屋外の火災区域である代替非常用発電機エリア及びディーゼル発電機燃料油貯油槽については、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。

(b) 中央制御室

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には、全域ガス消火設備は設置せず、消火器で消火を行う設計とする。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。

フロアケーブルダクトは、自動消火設備である全域ガス消火設備を設置する設計とする。

(c) 使用済燃料ピット及び新燃料貯蔵庫エリア

使用済燃料ピット及び新燃料貯蔵庫エリアは、自動消火設備又は手動操作による

固定式消火設備は設置せず、消火器、消火栓で消火を行う設計とする。

(d) 燃料取替用水ピット室

燃料取替用水ピット室は全面が金属に覆われており、ピット内は水で満たされていること、燃料取替用水ピット室は、可燃物を置かず、発火源がない設計とすることから、火災が発生するおそれがない。

したがって、燃料取替用水ピット室は、消火設備を設置しない設計とする。

(e) 補助給水ピット室

補助給水ピット室は全面が金属に覆われており、ピット内は水で満たされていること、補助給水ピット室は、可燃物を置かず、発火源がない設計とすることから、火災が発生するおそれがない。

したがって、補助給水ピット室は、消火設備を設置しない設計とする。

(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、トレン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全域ガス消火設備は、上記のトレン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

作動に電源が必要な消火設備は、全交流動力電源喪失時にも設備の作動に必要な電源が蓄電池により確保される設計とする。ただし、原子炉格納容器スプレイ設備は、常設代替交流電源から受電することで、全交流動力電源喪失時においても機能を失わない設計とする。

(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) 固定式消火設備の職員退避警報

固定式消火設備である全域ガス消火設備のうち、二酸化炭素消火設備及びハロゲン化物消火設備は、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、20秒以上の時間遅れをもって消火剤を放出する設計とする。

なお、イナートガス消火設備については、消火時に毒性がなく、所員等が滞在する場所にはガスを放出しないことから、退出警報を設置しない。

(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。

1.6.2.3.3 自然現象

泊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、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、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、「1.6.2.2.3 (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。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、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

屋外に設置する火災感知設備及び消火設備は、泊発電所において考慮している最低気温-19℃まで気温が低下しても使用可能な火災感知設備及び消火設備を設置する設計とする。

屋外消火設備のうち、消火用水の供給配管は凍結を考慮し、凍結深度（GL-70cm）を確保した埋設配管とするとともに、地上部に配置する場合には保温材等を設置する設計とすることにより、凍結を防止する設計とする。

屋外消火栓本体はすべて、凍結を防止するため、消火栓内部に水が溜まらないような構造とし、自動排水機構により通常は排水弁を通水状態、消火栓使用時は排水弁を閉にして放水を可能とする地上式（不凍式消火栓型）を採用する設計とする。

(2) 風水害対策

消火用水供給系の消火設備を構成するディーゼル駆動消火ポンプ、電動機駆動消火ポンプ、電動消火ポンプ（1号、2号及び3号炉共用）、エンジン消火ポンプ（1号、2号及び3号炉共用）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、流れ込む水の影響を受けにくい建屋内に配置する設計とする。全域ガス消火設備についても、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、原子炉補助建屋等の建屋内に配置する設計とする。

また、ディーゼル駆動消火ポンプ、電動機駆動消火ポンプ、電動消火ポンプ（1号、2号及び3号炉共用）、エンジン消火ポンプ（1号、2号及び3号炉共用）を設置しているポンプ室の壁及び扉については、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浸水対策を実施する。

屋外消火栓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、雨水の浸

入等により動作機構が影響を受けない機械式を用いる設計とする。

また、屋外の火災感知設備は、屋外仕様とした上で火災検知器の予備を確保し、万一、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。

(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。

1.6.2.3.4 消火設備の破損、誤作動又は誤操作による重大事故等対処施設への影響

全域ガス消火設備で使用する二酸化炭素及びイナートガスは不活性であること並びに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、誤作動又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ため、火災区域又は火災区画に設置するガス消火設備には、二酸化炭素、ハロゲン化物消火剤又はイナートガスを用いた全域ガス消火設備を選定する設計とする。

なお、ディーゼル発電機は、ディーゼル発電機室に設置する全域ガス消火設備の破損、誤作動又は誤操作によって二酸化炭素ガスが放出されることによる窒息効果を考慮しても機能が喪失しないよう、外気から直接給気を取り入れる設計とする。

消火設備の放水等による溢水に対しては、「1.7 溢水防護に関する基本方針」に基づき、安全機能へ影響がないよう設計する。

1.6.2.4 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

1.12 原子炉設置変更許可申請に係る安全設計の方針

1.12.3 原子炉設置変更許可申請（平成25年7月8日申請分）に係る安全設計の方針

1.12.3.1 「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（平成25年6月19日制定）」に対する適合

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合せ等により、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，誤作動又は誤操作について

消火設備の破損，誤作動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。

10.5 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材料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 10.5.1 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主要機器仕様を第 10.5.1 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、「1.6.2 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「1.6.2.2.1 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。

(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、火災を早期に感知し、誤作動を防止するために、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る設計とする。

ただし、発火性又は引火性の雰囲気形成の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、火災の早期感知が可能である。

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る設計とする。

b. 使用済燃料ピット及び新燃料貯蔵庫エリア等

使用済燃料ピット及び新燃料貯蔵庫エリア等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、アナログ式の煙感知器及び非アナログ式の炎感知器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に設置する設計とする。

ただし、天井が高いエリア以外については、アナログ式の煙感知器及びアナログ式の熱感知器を設置する設計とする。

c. 原子炉格納容器

原子炉格納容器には、アナログ式の煙感知器、アナログ式の熱感知器又は非アナログ式の炎感知器から異なる種類の感知器を組み合わせる設計とする。ただし、原子炉格納容器ループ室、加圧器室、再生熱交換器室及び炉内核計装用シンプル配管室については、非アナログ式の防爆型の熱感知器を設置する。

d. 代替非常用発電機エリア

代替非常用発電機エリアは屋外であるため、区域全体の火災を感知する必要があるが、火災による煙は周囲に拡散し、煙感知器による火災感知は困難である。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。このため、アナログ式の屋外仕様の赤外線感知機能を備えた熱感知カメラ（赤外線方式）及び非アナログ式の屋外仕様の炎検出装置（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に設置する設計とする。

e. ディーゼル発電機燃料油貯油槽

ディーゼル発電機燃料油貯油槽は屋外地下貯蔵式のタンクであり、また、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、ディーゼル発電機燃料油貯油槽上部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。

f. 中央制御盤（安全系コンソール）内

中央制御室の中央制御盤（安全系コンソール）内には、煙検出装置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、火災感知器を設置しない。

(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、「1.6.1.3.2(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 10.5.1 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り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 10.5.3 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、自動消火設備である全域ガス消火設備を設置する。

全域ガス消火設備の概要図を第 10.5.2 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する。

原子炉格納容器は、消火器、消火栓で消火を行うとともに、ろ過水タンク及び燃料取替用水ピットを水源とする原子炉格納容器スプレイ設備を設置する。

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

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には、消火器を設置する。

フロアケーブルダクトについては、自動消火設備である全域ガス消火設備を設置する設計とする。

ii. 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。

iii. 使用済燃料ピット及び新燃料貯蔵庫エリア

使用済燃料ピット及び新燃料貯蔵庫エリアは、消火器、消火栓で消火を行う設計とする。

iv. 燃料取替用水ピット室

燃料取替用水ピット室は、消火設備を設置しない設計とする。

v. 補助給水ピット室

補助給水ピット室は、消火設備を設置しない設計とする。

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) 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. 発電課長（当直）が局所火災と判断し、かつ、原子炉格納容器内への進入が可能であると判断した場合は、消火器、消火栓による消火活動を実施するとともに、消火状況の確認、プラント運転状況の確認等を行う。
 - b. 発電課長（当直）が原子炉格納容器内へ進入できないと判断した場合又は広範囲な火災と判断した場合は、プラントを停止するとともに、原子炉格納容器スプレイ設備を使用した消火を実施し、消火状況の確認、プラント運転状況の確認等を行う。

- (4) 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. 火災感知器及び煙検出装置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を用いた初消火活動、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。
- (5) 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、換気空調設備の運転状態の確認、換気空調設備の追加起動等を実施する手順を整備し、操作を行う。
- (6) 火災発生時の消火手順を整備し、訓練を実施する。
- (7) 消火用水供給系は、飲料水系や所内用水系等を隔離できるように、隔離時の手順を整備し、操作を行う。
- (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 火災感知設備の火災感知器の概略

火災感知器の設置箇所	火災感知器の設置型式	
一般区域・区画	煙感知器 (アナログ式)	熱感知器 (アナログ式)
一般区域・区画 (使用済燃料ピット及び新燃料貯蔵庫エリア等)	煙感知器 (アナログ式)	炎感知器 (非アナログ式)
		熱感知器 (アナログ式)
一般区域・区画 (ディーゼル発電機室蓄熱室, 放射性廃棄物処理建屋給気室及び原子炉補助建屋外気取入ガラリ室)	熱感知器 (アナログ式)	炎感知器 (非アナログ式)
原子炉格納容器	煙感知器 (アナログ式)	熱感知器 (アナログ式)
		炎感知器 (非アナログ式)
		防爆型熱感知器 (非アナログ式)
燃料油貯油槽エリア	防爆煙感知器 (非アナログ式)	防爆熱感知器 (非アナログ式)
固体廃棄物貯蔵庫	煙感知器 (アナログ式)	熱感知器 (アナログ式)
		熱感知器 (非アナログ式)
		炎感知器 (非アナログ式)
放射性廃棄物処理建屋	煙感知器 (アナログ式)	熱感知器 (アナログ式)
		炎感知器 (非アナログ式)

第 10.5.2 表 消火設備の主要機器仕様

(1) 電動機駆動消火ポンプ

台数	1
出力	約 280kW
容量	約 390m ³ /h

(2) ディーゼル駆動消火ポンプ

台数	1
出力	約 259kW
容量	約 390m ³ /h

(3) 電動消火ポンプ（1号、2号及び3号炉共用）

台数	1
出力	約 160kW
容量	約 300m ³ /h

(4) エンジン消火ポンプ（1号、2号及び3号炉共用）

台数	1
出力	約 168kW
容量	約 300m ³ /h

(5) 全域ガス消火設備

a. ハロゲン化物消火設備

消火剤 : ハロン 1301

消火剤量 : 消防法施行規則第 20 条に基づき算出される量以上

設置箇所 : 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,
火災の影響軽減のための対策が必要な火災区域又は火災区画

b. 二酸化炭素消火設備

消火剤 : 二酸化炭素

消火剤量 : 消防法施行規則第 19 条に基づき算出される量以上

設置箇所 : 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
及び火災の影響軽減のための対策が必要な火災区域又は火災区画

c. イナートガス消火設備

消火剤 : イナートガス

消火剤量 : 消防法施行規則第 19 条に基づき算出される量以上

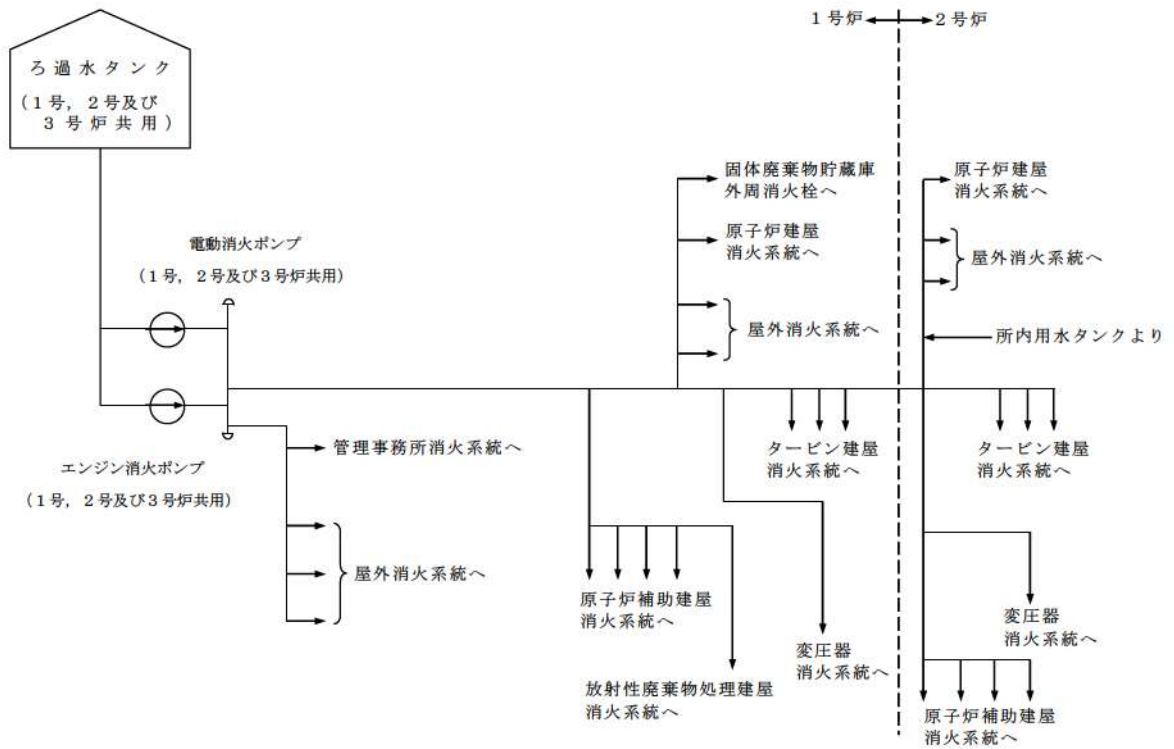
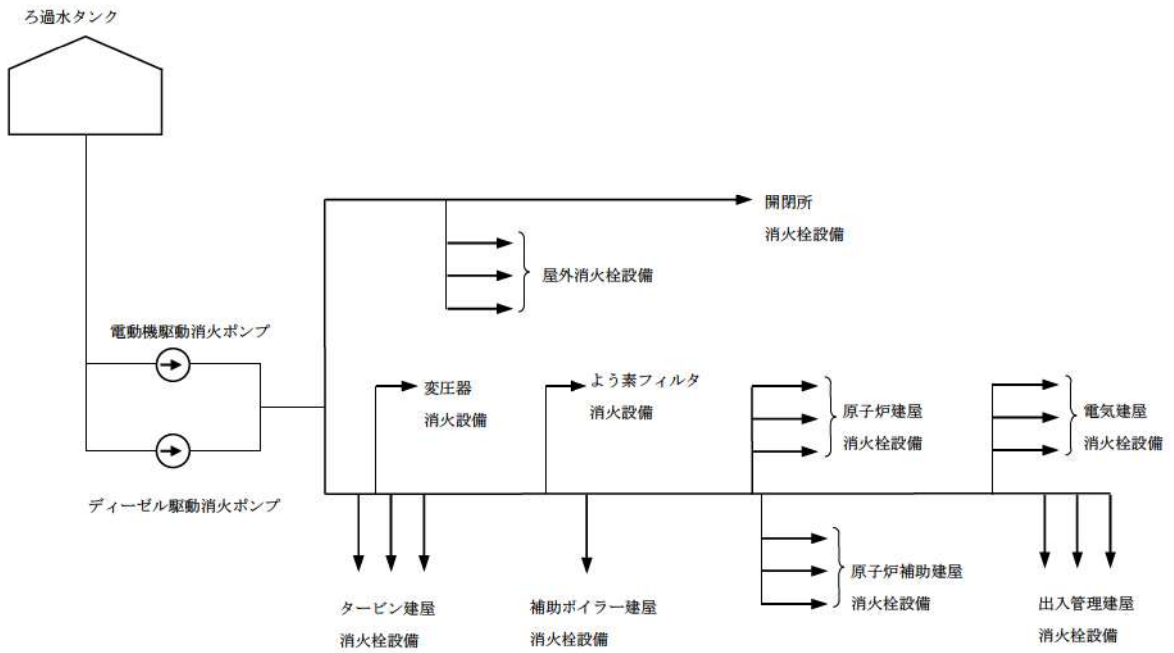
設置箇所 : 火災発生時の煙の充満等による消火活動が困難な火災区域又は火災区画

第10.5.3表 消火設備の主な故障警報

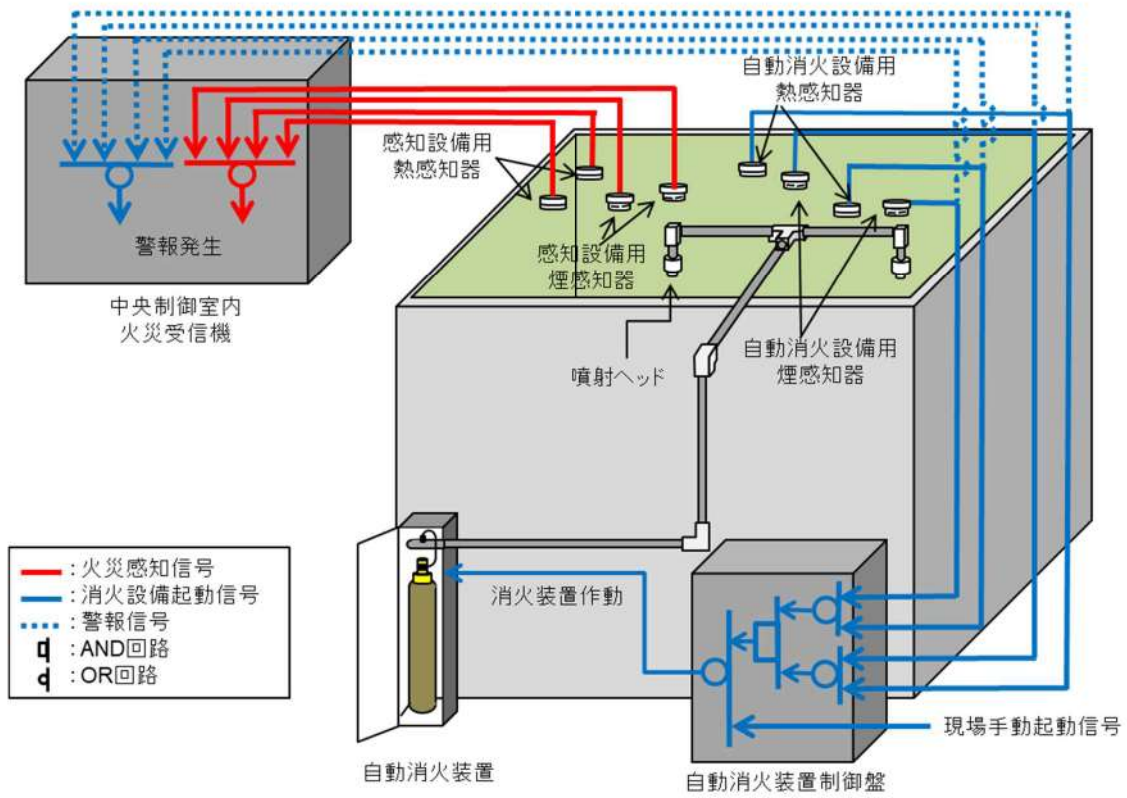
設備		主な警報要素
消火ポンプ	電動機駆動消火ポンプ及び電動消火ポンプ（1号、2号及び3号炉共用）	ポンプトリップ， 電源異常（地絡，過負荷）， 電源断，電圧低
	ディーゼル駆動消火ポンプ	ポンプトリップ，装置異常 （燃料・冷却水レベル低下）
	エンジン消火ポンプ（1号， 2号及び3号炉共用）	ポンプトリップ，装置異常 （燃料・冷却水レベル低下）
全域ガス 消火設備	二酸化炭素消火設備	設備異常 （電源故障，断線，短絡，地絡）
	イナートガス消火設備	
	ハロゲン化物消火設備	

※火災検知については火災区域に設置された感知器又は消火設備のガス放出信号により中央制御室に警報発報。

また，作動原理を含めて単純な構造であることから故障は考えにくいですが，誤作動についてはガス放出信号により確認可能である。



第 10.5.1 図 消火栓設備系統概要図



第 10.5.2 図 全域ガス消火設備概要図

2.1 火災による損傷の防止【41 条】

<添付資料 目次>

2.1.1 火災による損傷の防止に係る基準適合性

- (1) 火災発生防止
- (2) 火災感知及び消火
- (3) 消火設備の破損，誤作動又は誤操作について

2.1.2 重大事故等対処施設の火災防護に関する基本方針

2.1.2.1 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

2.1.2.2 火災発生防止

2.1.2.2.1 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) 可燃性の蒸気又は微粉への対策
- (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

2.1.2.2.2 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

2.1.2.2.3 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）を含む。）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

2.1.2.3 火災の感知及び消火に係る設計方針

2.1.2.3.1 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種類の感知器の設置

(3) 火災感知設備の電源確保

(4) 火災受信機盤

2.1.2.3.2 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

2.1.2.3.3 自然現象の考慮

(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

2.1.2.3.4 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

2.1.2.4 個別の火災区域又は火災区画における留意事項

2.1 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。

2.1.1 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，誤作動又は誤操作について

消火設備の破損，誤作動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。

2.1.2 重大事故等対処施設の火災防護に関する基本方針

2.1.2.1 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「2.1.2.1(1) 火災区域及び火災区画の設定」から「2.1.2.1(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。

【補足一資料 41-1(2.1)】

(1) 火災区域及び火災区画の設定

原子炉建屋，原子炉補助建屋，ディーゼル発電機建屋，循環水ポンプ建屋，緊急時対策所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，「2.1.2.1(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，ディーゼル発電機燃料油貯油槽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，「2.1.2.1(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(2.1), 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機器及び火災防護対象ケーブルとする。

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る。

【補足－資料 41－1(2.1), 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(2.1), (2.3)】

2.1.2.2 火災発生防止

2.1.2.2.1 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知対策、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「2.1.2.2.1(1)発火性又は引火性物質」から「2.1.2.2.1(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「2.1.2.2.2 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「2.1.2.2.3 落雷、地震等の自然現象による火災発生の防止」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」、並びに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、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る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，補助建屋給気ファン及び補助建屋排気ファン等の換気空調設備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（代替非常用発電機エリア、ディーゼル発電機燃料油貯油槽）及び循環水ポンプ建屋については、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常設代替交流電源設備又は電源車からも給電できる非常用電源から供給される給気ファン及び排気ファンによる機械換気により換気を行う設計とする。なお、自動ガス分析器の校正用水素混合ボンベがあるが、水素混合ガスボンベは、使用時のみ火災区域内に持ち込む運用とする。

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の蓄電池を設置する火災区域又は火災区画は、常設代替交流電源設備からも給電できる非常用母線に接続される耐震Sクラス又は基準地震動 S_s に対して機能維持可能な設計とする排気ファンによる機械換気を行うことによつて、水素濃度を燃焼限界濃度以下とするよう設計する。

ii. 水素混合ガスボンベ

自動ガス分析器校正用水素混合ガスボンベは、使用時のみ火災区域内に持ち込む運用とする。なお、火災区域内への持ち込み時は、常用電源から給電される補助建屋給気ファン及び補助建屋排気ファンによる機械換気を行うことによつて、水素濃度を燃焼限界濃度以下とするよう設計する。

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給気ファン及び排気ファンで換気されるが、給気ファン及び排気ファン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、「2.1.2.2.1(1) a. 漏えいの防止、拡大防止」に示すように、溶接構造、シール構造の採用による潤滑油又は燃料油の漏えい防止対策を講じ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。

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（潤滑油を内包する機器が設置された管理区域では、IS-LOCA 発生時に約 125℃、燃料油を内包する機器が設置された非管理区域では約 40℃）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ディーゼル発電機燃料油貯油槽は屋外に設定されており、可燃性の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、「2.1.2.2.1(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、「2.1.2.2.1(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。また、自動ガス分析器校正用水素混合ガスボンベがあるが、水素混合ガスボンベについては使用時のみ建屋内に持ち込みを行う運用とする。

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はならないため、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省令」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の貯蔵機器としては、ディーゼル発電機燃料油貯油槽及び燃料油サービスタンクがある。

ディーゼル発電機燃料油貯油槽は、ディーゼル発電機等を 7 日間連続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。

燃料油サービスタンクについては、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の貯蔵機器としては、自動ガス分析器の校正に用いる水素混合ガスボンベがあるが、ボンベ使用時のみ建屋内に持ち込みを行うことで、火災区域内に水素の貯蔵機器は設置しない運用とす

る。

(2)可燃性の蒸気又は微粉への対策

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。

【補足一資料 41-1(2.1.1.1(2))】

(3)発火源への対策

発電用原子炉施設には、設備を金属製の筐体内に収納する等の対策を行い、設備外部に出た火花が発火源となる設備を設置しない設計とする。

また、発電用原子炉施設には高温となる設備があるが、高温部分を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。

格納容器水素イグナイタは、操作スイッチを制御盤内に収納し、操作時は操作盤面を開放する等の誤操作防止対策を行い、通常時に電源を供給しない設計とする。

【補足一資料 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、「2.1.2.2.1(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、「2.1.2.2.1(1)c.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。

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。

また、水素混合ガスボンベがあるが、水素ボンベについては使用時のみ建屋内に持ち込みを行う運用とする。

【補足一資料 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、加圧器以外の 1 次冷却材系統は高压水の一相流とし、また、加圧器内も運転中は常に 1 次冷却材と蒸気を平衡状態とすることで、水素や酸素の濃度が高い状態で滞留、蓄積すること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、「2.1.2.2.1(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。

【補足一資料 41-1(2.1.1.1(5))】

重大事故時の原子炉格納容器内で発生する水素については、原子炉格納容器内水素処理装置、格納容器水素イグナイタにて、蓄積防止対策を行う設計とする。また、重大事故時のアニュラス内の水素については、アニュラス空気浄化ファン等にて、蓄積防止対策を行う設計とする。

(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。

【補足一資料 41-1(2.1.1.1(6))】

2.1.2.2.2 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。

【補足一資料 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。

【補足一資料 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。

【補足一資料 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。

また、核計装用ケーブルは、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に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。放射線監視設備用ケーブルについても、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、核計装ケーブルと同様に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。

これらのケーブルは、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、核計装用ケーブル及び放射線監視設備用ケーブルは、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による処置を行う設計とする。

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、放射線監視設備用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監視設備用ケーブルは、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。

【補足一資料 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。

【補足一資料 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。

【補足一資料 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。

【補足一資料 41-1(2.1.1.2(6))】

2.1.2.2.3 落雷、地震等の自然現象による火災発生の防止

泊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、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かかわらず、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、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、津波及び地滑りについては、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。

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）を含む。について、これらの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。

【補足一資料 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「JISA 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、「2.1.2.2.1(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。

代替非常用発電機には、落雷による火災発生を防止するため、避雷設備の設置を行う設計とする。さらに、代替非常用発電機の制御回路等に避雷器を設置する設計とする。

【避雷設備設置箇所】

- ・原子炉建屋
- ・原子炉補助建屋
- ・タービン建屋
- ・循環水ポンプ建屋
- ・放射性廃棄物処理建屋
- ・補助ボイラー煙突
- ・油計量タンク
- ・補助ボイラー燃料タンク
- ・開閉所
- ・定検機材倉庫
- ・代替非常用発電機

【補足一資料 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「設置許可基準規則第三十九条」に示す要求を満足するよう、「設置許可基準規則の解釈」に従い耐震設計を行う設計とする。

【補足一資料 41-1(2.1.1.3(2))】

(3)竜巻（風（台風）を含む。）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、固縛等により、火災の発生防止を講じる設計とする。

なお、循環水ポンプ建屋に設置されている原子炉補機冷却海水ポンプについては、設計飛来物の衝突により貫通することを考慮し、竜巻飛来物防護対策設備を設置し、火災の発生防止を講じる設計とする。

【補足一資料 41-1(2.1.1.3(3))】

(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、「1.8.9 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（幅 20m）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。

【補足一資料 41-1(2.1.1.3(4))】

2.1.2.3 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「2.1.2.3.1 火災感知設備」から「2.1.2.3.4 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「2.1.2.3.3 自然現象の考慮」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「2.1.2.3.4 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)】

2.1.2.3.1 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種類の感知器の設置

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、火災を早期に感知し、誤作動を防止するために、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から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. 使用済燃料ピット及び新燃料貯蔵庫エリア等

使用済燃料ピット及び新燃料貯蔵庫エリア等は天井が高く、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に設置する設計とする。

ただし、天井が高いエリア以外については、アナログ式の煙感知器及びアナログ式の熱感知器を設置する設計とする。

b. 原子炉格納容器

原子炉格納容器には、アナログ式の煙感知器、アナログ式の熱感知器又は非アナログ式の炎感知器から異なる種類の感知器を組み合わせる設計とする。ただし、原子炉格納容器ループ室、加圧器室、再生熱交換器室及び炉内核計装用シンプル配管室のうち比較的線量の高い場所に設置する熱感知器は、放射線による火災感知器の故障を防止するため、非アナログ式とする。非アナログ式の熱感知器は、原子炉格納容器内の通常時の温度（約 65℃以下）より高い温度で作動するものを選定することで、誤作動を防止する設計とする。

なお、水素が発生するような事故を考慮して、非アナログ式の熱感知器は、念のため防爆型とする。

c. 代替非常用発電機エリア

代替非常用発電機エリアは屋外であるため、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。

このため、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検出装置（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に設置する設計とする。

d. ディーゼル発電機燃料油貯油槽

ディーゼル発電機燃料油貯油槽は屋外地下貯蔵式のタンクであり、また、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、ディーゼル発電機燃料油貯油槽上部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。

これら a. ～ d. のうち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が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、以下に示す火災区域又は火災区画は、発火源となる可燃物がなく可燃物管理により可燃物を持ち込まない運用等とすることから、火災感知器を設置しない、若しくは発火源となる可燃物が少なく火災により安全機能へ影響を及ぼすおそれはないことから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。

○燃料取替用水ピット室

燃料取替用水ピット室は全面が金属に覆われており、ピット内は水で満たされていること、燃料取替用水ピット室は可燃物を置かず、発火源がない設計とすることから、火災が発生するおそれはない。

したがって、燃料取替用水ピット室には、火災感知器を設置しない設計とする。

○補助給水ピット室

補助給水ピット室は全面が金属に覆われており、ピット内は水で満たされていること、補助給水ピット室は可燃物を置かず、発火源がない設計とすることから、火災が発生するおそれはない。

したがって、補助給水ピット室には火災感知器を設置しない設計とする。

○不燃性材料であるコンクリート又は金属により構成された設備のみを設けた火災区域又は火災区画

不燃性材料であるコンクリート又は金属により構成された配管、容器、タンク、手動弁、コンクリート構築物については流路、バウンダリとしての機能が火災により影響を受けないことから「消防法」又は「建築基準法」に基づく火災感知器を設ける設計とする。

○フェイル・セーフ設計の設備のみが設置された火災区域又は火災区画

フェイル・セーフ設計の設備については火災により動作機能を喪失した場合であっても、安全機能が影響を受けることは考えにくいため、「消防法」又は「建築基準法」に基づく火災感知器を設ける設計とする。

(3) 火災感知設備の電源確保

火災区域又は火災区画に設置する火災感知設備は、全交流動力電源喪失時においても火災の感知が可能となるように消防法を満足する蓄電池を設ける設計とする。この蓄電池は、代替電源から電力が供給開始されるまでの容量を有し、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感知設備については、非常用電源からの受電も可能とする。

【補足—資料 41-1(2.1.2.1(1)③)】

(4) 火災受信機盤

火災感知設備の火災受信機盤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、火災受信機盤は、構成されるアナログ式の受信機により、以下の機能を有する設計とする。

- ・ 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。
- ・ ディーゼル発電機燃料油貯油槽に設置する非アナログ式の防爆型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。
- ・ 原子炉格納容器に設置するアナログ式の火災感知器、非アナログ式の防爆型の火災感知器及び非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。
- ・ 使用済燃料ピット及び新燃料貯蔵庫エリア等の天井の高い区画を監視する非アナログ式の炎感知器が接続可能であり、作動した炎感知器を1つずつ特定できる設計とする。
- ・ 屋外の代替非常用発電機エリアを監視する非アナログ式の炎検出装置及びアナログ式の熱感知カメラが接続可能であり、感知器を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、カメラ機能による映像監視（熱サーモグラフィ）により特定が可能な設計とする。

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。

- ・ 自動試験機能又は遠隔試験機能を有する火災感知器は、機能に異常がないことを確認するため、定期的に自動試験又は遠隔試験を実施できるものを使用する。
- ・ 自動試験機能又は遠隔試験機能を持たない火災感知器は、機能に異常がないことを確認するため、「消防法施行規則」に準じ、煙等の火災を模擬した試験を定期的に実施

できるものを使用する。

【補足一資料 41-1(2.1.2.1(1)④)】

2.1.2.3.2 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。消火設備は、以下を踏まえた設計とする。

【補足一資料 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。

【補足一資料 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

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。

なお、フロアケーブルダクトは、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）、及び自動消火設備である全域ガス消火設備を設置する設計とする。

(b) 使用済燃料ピット及び新燃料貯蔵庫エリア

使用済燃料ピット及び新燃料貯蔵庫エリア周辺に設置している火災源になり得る機器は、制御・計装品、クレーンに限られる。制御・計装品は、火災が発生したとしても金属製の筐体等で構成されていることから周囲に拡大せず、煙の発生は抑制される。クレーンは作業時のみ通電し、火災が発生しても、煙が充満する前に作業者によって消火が可能である。

また、可燃物を少なくすることで火災荷重を低く管理することから、消火活動が困難とならない場所として選定する。

(c) 燃料取替用水ピット室

燃料取替用水ピット室は、全面が金属に覆われており、ピット内は水で満たされていること、燃料取替用水ピット室は、可燃物を置かず、発火源がない設計とすることから、火災が発生するおそれがないため、消火活動が困難とならない場所として選定する。

(d) 補助給水ピット室

補助給水ピット室は、全面が金属に覆われており、ピット内は水で満たされていること、補助給水ピット室は、可燃物を置かず、発火源がない設計とすることから、火災が発生するおそれがないため、消火活動が困難とならない場所として選定する。

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、二酸化炭素ガス又はイナートガスとする設計とする。

ただし、以下については、全域ガス消火設備と異なる消火設備を設置し消火を行う設計とする。

(a) 原子炉格納容器

原子炉格納容器内にガス消火設備を適用とした場合、原子炉格納容器の自由体積は約 6.6 万 m³ あることから、原子炉格納容器内全体に消火剤を充満させるには時間を要する。このため、原子炉格納容器の消火設備は、火災発生時の煙の充満による消火活動が困難でない場合、早期に消火が可能である、消火要員による消火を行う設計とする。

火災発生時の煙の充満又は放射線の影響のため、消火要員による消火活動が困難である場合は、中央制御室からの手動操作が可能であり、原子炉格納容器全域を水滴で覆う

ことのできる原子炉格納容器スプレイ設備による手動消火を行う設計とする。

- (b) 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

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) 中央制御室

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には、全域ガス消火設備等は設置せず、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、フロアケーブルダクトについては、自動消火設備である全域ガス消火設備を設置する設計とする。

- (b) 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。

- (c) 使用済燃料ピット及び新燃料貯蔵庫エリア

使用済燃料ピット及び新燃料貯蔵庫エリアは、自動消火設備又は手動操作による固定式消火設備は設置せず、消火器、消火栓で消火を行う設計とする。

- (d) 燃料取替用水ピット室

燃料取替用水ピット室は金属に覆われており、ピット内は水で満たされていること、燃料取替用水ピット室は、可燃物を置かず、発火源がない設計とすることから、火災が発生するおそれがない。

したがって、燃料取替用水ピット室は、消火設備を設置しない設計とする。

- (e) 補助給水ピット室

補助給水ピット室は金属に覆われており、ピット内は水で満たされていること、補助給水ピット室は、可燃物を置かず、発火源がない設計とすることから、火災が発生するおそれがない。

したがって、補助給水ピット室は、消火設備を設置しない設計とする。

(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。

【補足一資料 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、トレン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全域ガス消火設備は、上記のトレン分離や位置的分散に応じた独立性を備えた設計とする。

【補足一資料 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。

【補足一資料 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。

【補足一資料 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。

【補足一資料 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。

【補足一資料 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。

【補足一資料 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。

【補足一資料 41-1(2.1.2.1(2)⑨)】

(10) 消火設備の電源確保

作動に電源が必要な消火設備は、全交流動力電源喪失時にも設備の作動に必要な電源が蓄電池により確保される設計とする。ただし、原子炉格納容器スプレイ設備は、常設代替交流電源から受電することで、全交流動力電源喪失時においても機能を失わない設計とする。

【補足一資料 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。

【補足一資料 41-1(2.1.2.1(2)⑪)】

(12) 固定式消火設備の職員退避警報

固定式消火設備である全域ガス消火設備のうち、二酸化炭素消火設備及びハロゲン化物消火設備は、作動時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、20秒以上の時間遅れをもって消火剤を放出する設計とする。

なお、イナートガス消火設備については、消火時に毒性がなく、所員等が滞在する場所にはガスを放出しないことから、退出警報を設置しない。

【補足一資料 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。

【補足一資料 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。

【補足一資料 41-1(2.1.2.1(2)⑭)】

2.1.2.3.3 自然現象の考慮

泊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、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かかわらず、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、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、「2.1.2.2.3(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）及び竜巻に対しては、「(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、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

屋外に設置する火災感知設備及び消火設備は、泊発電所において考慮している最低気温 -19°C まで気温が低下しても使用可能な火災感知設備及び消火設備を設置する設計とする。

屋外消火設備のうち、消火用水の供給配管は凍結を考慮し、凍結深度（GL -70cm ）を確保した埋設配管とするとともに、地上部に配置する場合には保温材等を設置する設計とすることにより、凍結を防止する設計とする。

屋外消火栓本体はすべて、凍結を防止するため、消火栓内部に水が溜まらないような構造とし、自動排水機構により通常は排水弁を通水状態、消火栓使用時は排水弁を閉にして放水を可能とする地上式（不凍式消火栓型）を採用する設計とする。

【補足－資料 41－1(2.1.2.2(1))】

(2)風水害対策

消火用水供給系の消火設備を構成するディーゼル駆動消火ポンプ、電動機駆動消火ポンプ及び電動消火ポンプ（1号、2号及び3号炉共用）、エンジン消火ポンプ（1号、2号及び3号炉共用）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、流れ込む水の影響を受けにくい建屋内に配置する設計とする。全域ガス消火設備についても、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、原子炉補助建屋等の建屋内に配置する設計とする。

また、ディーゼル駆動消火ポンプ、電動機駆動消火ポンプ及び電動消火ポンプ（1号、2号及び3号炉共用）、エンジン消火ポンプ（1号、2号及び3号炉共用）を設置しているポンプ室の壁及び扉については、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浸水対策を実施する。

屋外消火栓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、雨水の浸入等により動作機構が影響を受けない機械式を用いる設計とする。

また、屋外の火災感知設備は、屋外仕様とした上で火災検知器の予備を確保し、万一、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。

【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。

【補足一資料 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。

【補足一資料 41-1(2.1.2.2(4))】

2.1.2.3.4 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

全域ガス消火設備で使用する二酸化炭素及びイナートガスは不活性であること並びに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，誤作動又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ため，火災区域又は火災区画に設置するガス消火設備には，二酸化炭素，ハロゲン化物消火剤又はイナートガスを用いた全域ガス消火設備を選定する設計とする。

なお，ディーゼル発電機は，ディーゼル発電機室に設置する全域ガス消火設備の破損，誤作動又は誤操作によって二酸化炭素ガスが放出されることによる窒息効果を考慮しても機能が喪失しないよう，外気から直接給気を取り入れる設計とする。

【補足一資料 41-1(2.1.2.3)】

2.1.2.4 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。

【補足一資料 41-1(2.2)】

泊発電所3号炉審査資料	
資料番号	SA41H r.5.0
提出年月日	令和5年4月13日

泊発電所3号炉

設置許可基準規則等への適合状況について
(重大事故等対処設備)
補足説明資料

41条

令和5年4月
北海道電力株式会社

枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

目次

- 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を行う重大事故等対処施設に係る火災区域又は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又は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又は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又は火災区画の火災防護対策について

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

<目次>

1. 概要
2. 火災防護に係る審査基準の要求事項について
 - 2.1. 基本事項
 - 2.1.1. 火災発生防止
 - 2.1.1.1. 発電用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. 自然現象による火災発生の防止
 - 2.1.2. 火災の感知及び消火
 - 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，誤動作又は誤操作への対策
 - 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 泊発電所 3 号炉重大事故等対処施設における漏えいした潤滑油又は燃料油の拡大防止対策について

添付資料 2 泊発電所 3 号炉重大事故等対処施設における難燃ケーブルの使用について

添付資料 3 泊発電所 3 号炉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

添付資料 4 泊発電所 3 号炉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

添付資料 5 泊発電所 3 号炉重大事故等対処施設における建屋内装材の不燃性について

添付資料 6 泊発電所 3 号炉における中央制御室の排煙設備について

添付資料 7 泊発電所 3 号炉重大事故等対処施設における消火用非常照明器具の配置図

参考資料 1 泊発電所 3 号炉重大事故等対処施設における潤滑油又は燃料油の引火点，室内温度及び機器運転時の温度について

参考資料 2 泊発電所 3 号炉ディーゼル発電機燃料油貯油槽の構造について

参考資料 3 泊発電所 3 号炉緊急時対策所の火災防護対策の特徴について

参考資料 4 泊発電所 3 号炉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 5 泊発電所 3 号炉における屋外保管エリアの資機材について

参考資料 6 泊発電所 3 号炉代替非常用発電機の竜巻による火災の発生防止対策について

参考資料 7 泊発電所 3 号炉における気体廃棄物処理設備の防爆対策について

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。

次章以降では、泊発電所3号炉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示す。

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

[要求事項]

(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、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

(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。

本要求は、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、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。

(1) 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機器及び火災防護対象ケーブルとする。

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る。

(補足 41-2)

(2) 火災区域及び火災区画の設定

原子炉建屋，原子炉補助建屋，ディーゼル発電機建屋，循環水ポンプ建屋，緊急時対策所の建屋内と屋外の常設する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)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，ディーゼル発電機燃料油貯油槽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)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 41-3)

(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。

2.1.1. 火災発生防止

2.1.1.1. 発電用原子炉施設内の火災発生防止

[要求事項]

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」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設備、常設代替交流電源設備は、溶接構造、シール構造の採用による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。なお、機器の軸受には潤滑油が供給されており加熱することはない。万一、軸受が損傷した場合には、当該機器は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)

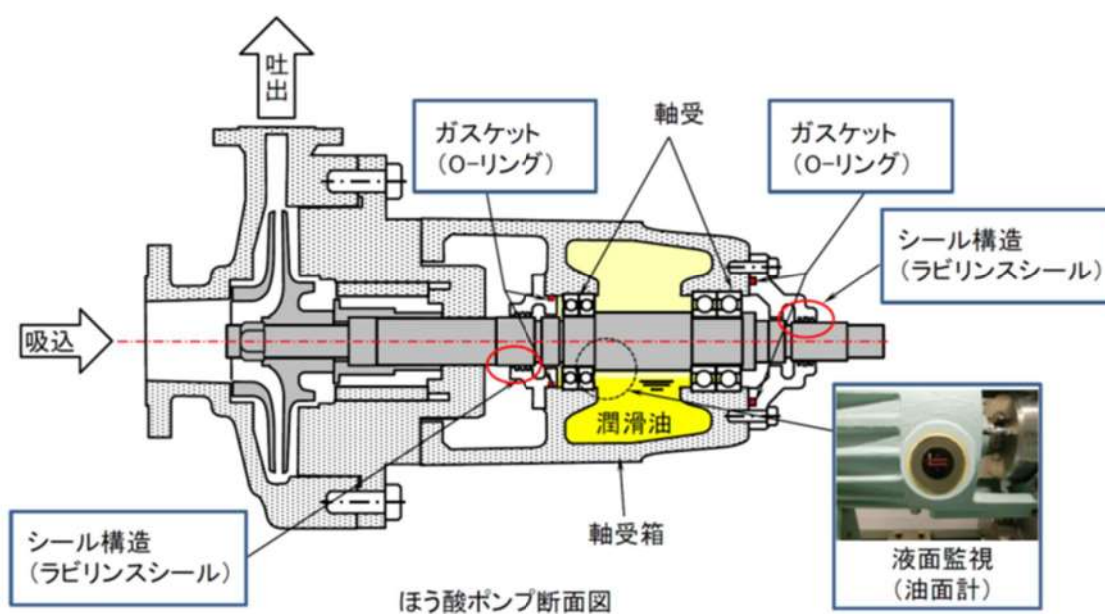
発火性又は引火性物質である潤滑油又は燃料油を内包する設備からの漏えいの有無については、日常の油保有機器の巡視により確認する。

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。

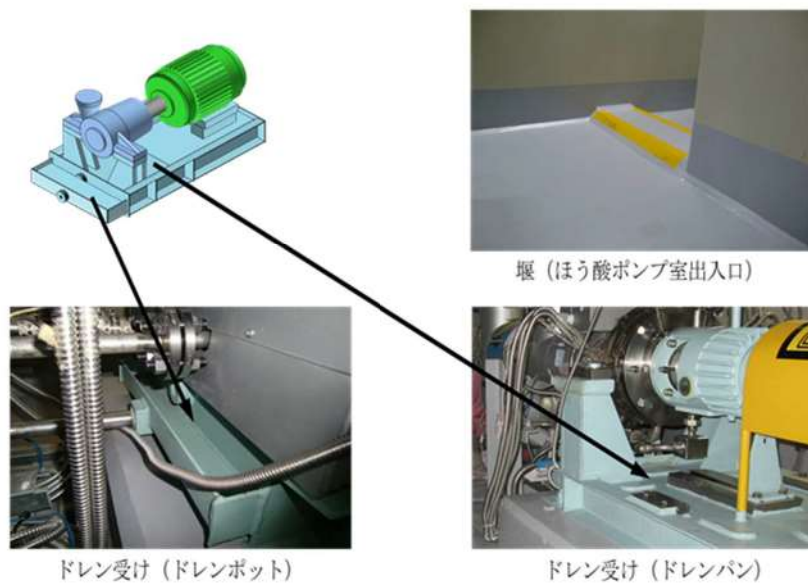
以上より、火災区域内に設置する発火性又は引火性物質である潤滑油又は燃料油を内包する設備については、漏えい防止対策を講じているとともに、添付資料1に示すとおり拡大防止対策を講じていることから、火災防護に係る審査基準に適合しているものとする。

第 41-1-1 表：建屋内で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漏えい防止，拡大防止対策

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ある火災区域	漏えい防止，拡大防止対策
原子炉建屋	ドレンパン，ドレンポット，堰
原子炉補助建屋	ドレンパン，ドレンポット，堰
ディーゼル発電機建屋	ドレンパン，ドレンポット，堰
循環水ポンプ建屋	ドレンパン，ドレンポット，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略図



第 41-1-2 図：漏えいの拡大防止対策概要図

○発火性又は引火性物質である水素を内包する設備

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。

なお，充電時に水素が発生する蓄電池については，機械換気を行うとともに，蓄電池設置場所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。

発火性又は引火性物質である水素を内包する設備からの漏えいの有無については，日常の発火性又は引火性物質である水素を内包する設備の巡視により確認する。

・水素混合ガスボンベ

「⑤貯蔵」に示す自動ガス分析器校正用水素混合ガスボンベは，ボンベ使用時のみ建屋内に持ち込みを行う運用とするよう設計する。

以上より，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については，漏えい防止対策を講じているとともに，「③換気」に示すとおり拡大防止対策を講じていることから，火災防護に係る審査基準に適合しているものとする。

○発火性又は引火性物質を内包するその他の設備

建屋内で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、発火性又は引火性物質を内包するその他の設備として、通信用の PHS、スピーカー、予備 UPS 等に附属するリチウムイオン電池がある。これらの電池は発火性又は引火性物質の内包量は少量であることから、火災防護計画にしたがって可燃物管理を行う。

以上より、火災区域内に設置する発火性又は引火性物質を内包するその他の設備については、発火性又は引火性物質の内包量が少ないこと、可燃物管理を行うことから、十分な保安水準が確保されているものとする。

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水素を内包する設備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

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が損なわれないよう、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と重大事故等対処施設は、墜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。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配置状況を補足 41-3 の添付資料 1 に示す。

○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、発火性又は引火性物質である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。発火性又は引火性物質である水素を内包する設備の配置状況を補足 41-3 の添付資料 1 に示す。

以上より、火災区域又は火災区画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及び発火性又は引火性物質である水素を内包する設備については、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

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を設置する火災区域を有する建屋等は、火災の発生を防止するために、補助建屋給気ファン及び補助建屋排気ファン等の換気空調設備による機械換気により換気を行う設計とする。また、屋外開放の火災区域（代替非常用発電機エリア、ディーゼル発電機燃料油貯油槽）及び循環水ポンプ建屋については自然換気を行う設計とする。重大事故等対処施設を設置する建屋内の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各設備に対する換気空調設備を添付資料1に示す。

添付資料1において、重大事故等対処施設（詳細は補足41-2参照）の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、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、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については万一、機器故障によって油が漏えいしても、重大事故発生時の原子炉補助建屋内の最高温度（潤滑油を内包する機器が設置された管理区域では、IS-LOCA発生時に約125℃、燃料油を内包する機器が設置された非管理区域では約40℃）と比べても引火点が十分高く（参考資料1参照）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空調設備の耐震性は、Ss機能維持とする設計とはしない。

以上より、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については、機械換気ができる設計とすること、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。

○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混合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又は火災区画については常設代替交流電源設備又は電源車からも給電できる非常用電源から供給される給気ファン及び排気ファン、それ以外の火災区域又は火災区画については常用電源から供給される給気ファン及び排気ファンによる機械換気を行う設計とする。(第 41-1-2 表)

・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の蓄電池を設置する火災区域又は火災区画は、常設代替交流電源設備からも給電できる非常用母線から給電される耐震 S クラス設計又は Ss 機能維持設計の換気空調設備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。

・水素混合ガスポンペ

自動ガス分析器校正用水素混合ガスポンペを作業時のみ持ち込み校正作業を行う火災区域又は火災区画は、常用電源から給電される補助建屋給気ファン及び補助建屋排気ファン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。

第 41-1-2 表：水素を内包する設備を設置する火災区域又は火災区画の換気空調設備

水素を内包する設備		換気設備		
設備	耐震クラス	設備	供給電源	耐震クラス
安全系蓄電池室	S	安全補機開閉器室給気ファン 蓄電池室排気ファン	非常用	C(Ss)
常用系蓄電池室	C			
気体廃棄物処理系設備	C	補助建屋給気ファン	常用	C
		補助建屋排気ファン		B
体積制御タンク及びこれに関連する配管、弁	B	補助建屋給気ファン	常用	C
		補助建屋排気ファン		B
自動ガス分析器校正用水素ポンペ使用箇所		補助建屋給気ファン	常用	C
		補助建屋排気ファン		B
可搬型格納容器内水素濃度計測ユニット 校正用水素ガス混合ポンペ使用箇所		補助建屋給気ファン	常用	C
		補助建屋排気ファン		B
可搬型アナユラス水素濃度計測ユニット 校正用水素ガス混合ポンペ使用箇所		補助建屋給気ファン	常用	C
		補助建屋排気ファン		B

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、水素濃度が燃焼限界濃度以下の雰囲気となるよう給気ファン及び排気ファンで換気されるが、給気ファン及び排気ファン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。

水素混合ガスボンベについて、自動ガス分析器校正用水素混合ガスボンベはボンベ内の水素濃度を燃焼限界濃度である4%程度とする。加えて、常時は火災区域外に保管し、ボンベ使用時のみ建屋内に持ち込みを行う運用とする。さらに、校正の際にはボンベを固縛すること、ボンベ接続後に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漏えいの有無を測定することし、水素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とともに、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。

なお、校正に伴い水素の使用は必要最低限の約1時間とし、校正作業については原子炉建屋内で行う設計とする。

以上より、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については、機械換気ができる設計としていること、蓄電池室の換気空調設備については非常用電源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していること、その他の発火性又は引火性物質である水素を内包する設備については、設備の原子炉建屋内への持ち込みを管理し、使用状態を監視すること、換気空調設備の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考えられる。

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」に対して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内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設備は、「2.1.1.1.(1)①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。

なお、潤滑油又は燃料油が設備の外部へ漏えいしても、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重大事故発生時の原子炉補助建屋内の最高温度（潤滑油を内包する機器が設置された管理区域では、IS-LOCA発生時に約125℃、燃料油を内

包する機器が設置された非管理区域では約 40℃)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。

引火点等の確認結果を参考資料 1 に示す。

また、燃料油である軽油を内包するディーゼル発電機及び燃料油サービスタンクを設置する火災区域又は火災区画については、非常用電源から給電されるディーゼル発電機室給気ファンで換気する。なお、全交流電源喪失時には、これらの設備は重大事故等に対処する機能は要求されない。

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ディーゼル発電機燃料油貯油槽は屋外に設置されており、可燃性の蒸気が滞留することはない。

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。

○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おける発火性又は引火性物質である水素を内包する設備は、「2.1.1.1(1)①漏えいの防止、拡大防止」で示したように、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。また、「2.1.1.1(1)③換気」で示したように機械換気を行う設計とするとともに、水素混合ガスボンベについては使用時のみ建屋内に持ち込みを行う運用とする。

したがって、「電気設備に関する技術基準を定める省令」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省令」第十条、第十一条に基づく接地を施す。

以上より、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及び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、爆発性雰囲気とならず、防爆型の電気・計装品を使用する必要はない。

⑤貯蔵

本要求は、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して要求していることから、該当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以下に示す。

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内の発火性又は引火性物質である燃料油の貯蔵容器としては、デ

ディーゼル発電機燃料油貯油槽及び燃料油サービスタンクがある。

ディーゼル発電機燃料油貯油槽は、タンクの容量（約 292m³）に対して、ディーゼル発電機等を 7 日間連続運転するために必要な量（約 263.5m³）を考慮した容量を貯蔵する設計とする。

燃料油サービスタンクについては、タンクの容量（13m³）に対して、貯蔵量が約 1.39m³～約 12.95m³となるよう管理し、運転上必要な量のみ貯蔵する設計とする。

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の貯蔵機器としては、自動ガス分析器の校正に用いる水素混合ガスボンベがあるが、ボンベ使用時のみ建屋内に持ち込みを行う運用とすることで、火災区域内に水素の貯蔵機器は設置しない設計とする。

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については、運転に必要な量にとどめて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考えらる。

(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、火災区域において有機溶剤を使用する場合は必要量以上持ち込まない運用とするとともに、可燃性の蒸気が滞留するおそれがある場合は、使用する作業場所において、換気、通風、拡散といった措置を行うとともに、建屋の給気ファン及び排気ファンによる機械換気により滞留を防止する設計とする。

さらに、火災区域には、「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。

以上の設計により、火災区域には可燃性の蒸気又は微粉を高所に排出するための設備を設置する必要はなく、電気・計装品を防爆型とする必要はない。

一方、火災区域には金属粉や布による研磨機のように静電気が溜まるおそれがある設備を設置しない設計とする。なお、火災区域にある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しており、静電気が溜まるおそれはない。

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、及び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

発電用原子炉施設には金属製の筐体内に収納する等の対策を行い、設備外部に出た火花が発火源となる設備を設置しない設計とする。

また、発電用原子炉施設には高温となる設備があるが、通常時の内部流体温度が 70℃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加熱防止を行う設計とする。

(第 41-1-3 表)

格納容器水素イグナイタは、操作スイッチを制御盤内に収納し、操作時は操作盤面を開放する等の誤操作防止対策を行い、通常時に電源を供給しない設計とする。

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
1次冷却系機器, 配管	345℃	保温材設置
化学体積制御系機器, 配管	288℃	保温材設置
安全注入系機器, 配管	77℃	保温材設置
主蒸気系機器, 配管	180℃	保温材設置
主給水系配管	115℃	保温材設置
試料採取系機器, 配管	345℃	保温材設置
蒸気発生器ブローダウン系機器, 配管	286℃	保温材設置
補助蒸気系機器, 配管	100℃	保温材設置
ディーゼル発電機冷却水系配管	95℃	保温材設置
制御用空気圧縮設備	180℃	保温材設置

(4) 水素対策

本要求は、「水素が漏えいするおそれのある火災区域」につい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水素対策について以下に示す。

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、「2.1.1.1(1)①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，「2.1.1.1(1)③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。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，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報する設計とする。（第 41-1-3 図）

また，以下の設備については水素濃度検出器とは別の方法にて水素の漏えいを管理している。

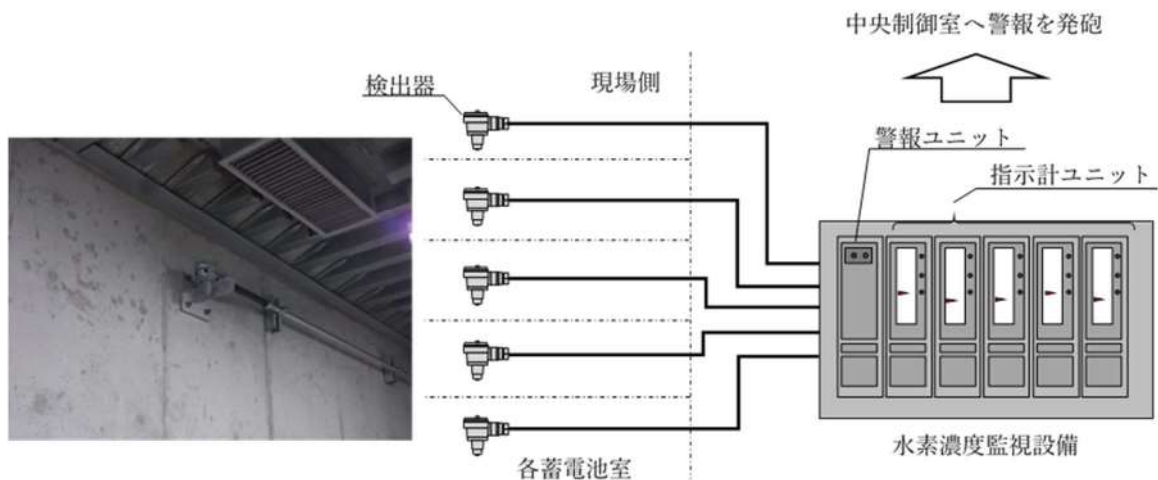
自動ガス分析器の校正に用いる水素混合ガスボンベを設置する火災区域については，「2.1.1.1(1)①漏えいの防止，拡大防止」に示すように，ボンベ使用時のみ建屋内に持ち込みを行う運用としていること，校正作業時は「2.1.1.1(1)③換気」に示す機械換気により水素濃度が燃焼限界濃度以下とするよう設計することから，水素濃度検出器は設置しない。

（第 41-1-4 表）

以上より，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，水素漏えいによって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，漏えいが発生した場合は中央制御室に警報を発報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。

第 41-1-4 表：水素濃度検出器の設置状況

水素を内包する設備を設置する場所	水素検出方法
A－安全系蓄電池室	水素濃度検出器を設置
B－安全系蓄電池室	水素濃度検出器を設置
A－後備蓄電池室	水素濃度検出器を設置
B－後備蓄電池室	水素濃度検出器を設置
自動ガス分析器の校正用水素混合ガスボンベ使用箇所	水素濃度検出器は設置しない。 (火災区域外にボンベを保管する)



第 41-1-3 図：水素漏えい監視設備の概要

(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、加圧器以外の 1 次冷却材系統は高圧水の一相流とし、また、加圧器内も運転中は常に 1 次冷却材と蒸気を平衡状態とすることで、水素や酸素の濃度が高い状態で滞留、蓄積することを防止する設計とする。

蓄電池により発生する水素の蓄積防止対策としては、蓄電池を設置する火災区域又は火災区画は、「2.1.1.1(4)水素対策」に示すように、雰囲気への水素の漏えいを防止するとともに、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。

重大事故時の原子炉格納容器内で発生する水素については、原子炉格納容器内水素処理装置、格納容器水素イグナイタにて、蓄積防止対策を行う設計とする。また、重大事故時のアンユラス内の水素については、アンユラス空気浄化ファン等にて、蓄積防止対策を行う設計とする。

以上より、放射線分解等による水素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。

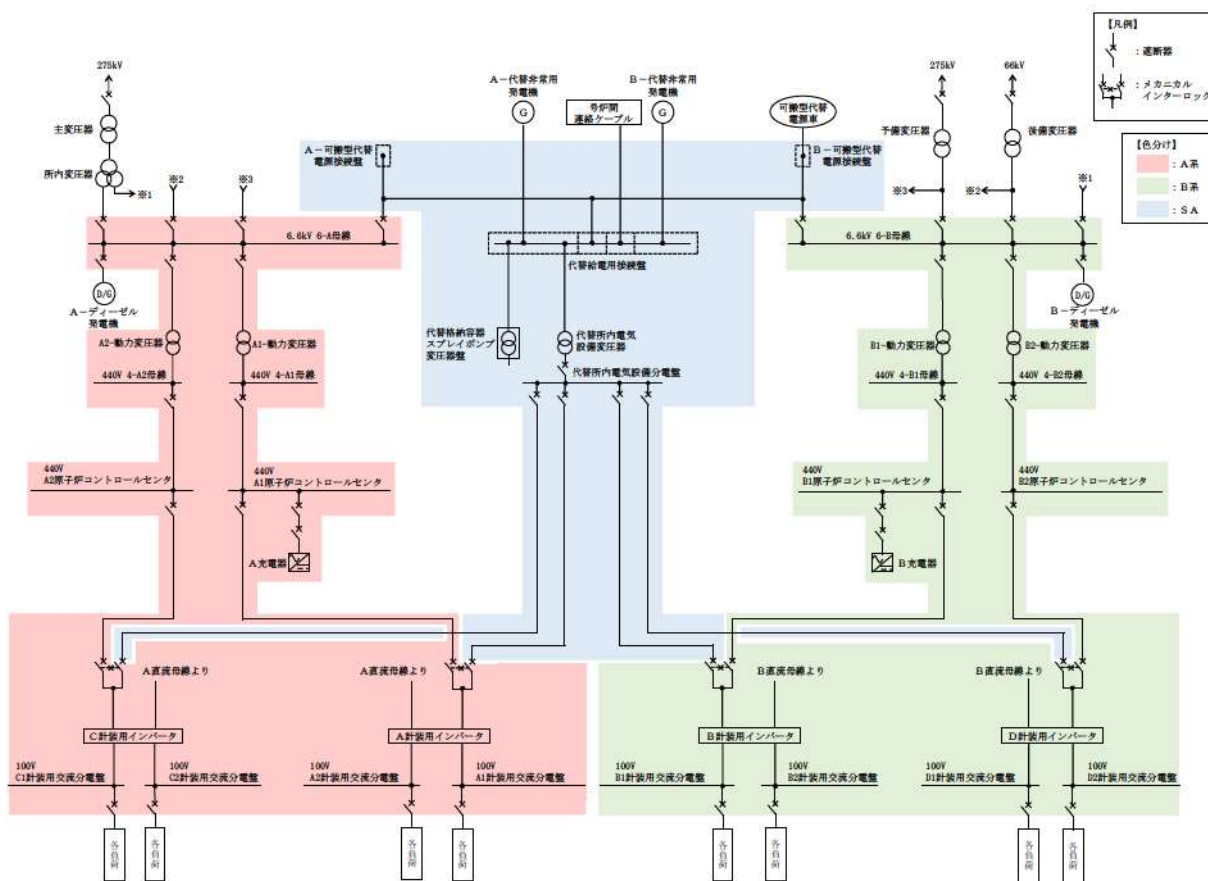
(6) 過電流による過熱防止対策

発電用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。

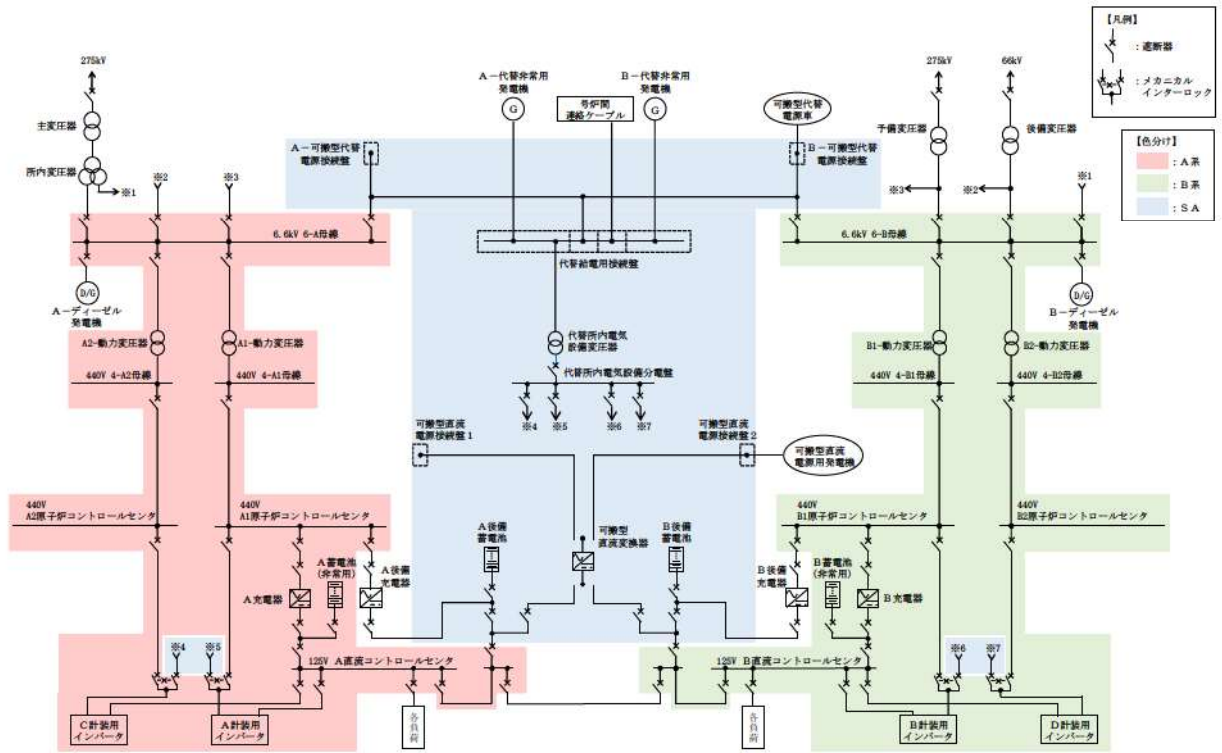
電気系統は、送電線への落雷等外部からの影響や地絡、短絡等に起因する過電流による過熱や焼損を防止するために、保護継電器、遮断器により故障回路を早期に遮断する設計とする。

次頁に泊発電所3号炉の重大事故等対処施設の電気系統（設計基準対処施設の電気系統は除く）における保護継電器及び遮断器の設置箇所を示す。（第41-1-4図、第41-1-5図）

以上より、発電用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41-1-4図：泊発電所3号炉 重大事故等対処施設の交流電気系統における保護継電器及び遮断器の設置箇所



第 41-1-5 図：泊発電所 3 号炉 重大事故等対処施設の直流電気系統における
保護継電器及び遮断器の設置箇所

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 又は IEEE1202

本要求は、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。
- ・ 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。（第 41-1-6 図）

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、金属で覆われた狭隙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。

内部溢水対策で使用している止水材についても難燃性のもの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性物質を内包する設備がないこと、当該構成材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ものの、火災発生防止の観点から難燃性の止水パッキンを使用する設計とする。

以上より、重大事故等対処施設の主要な構造材は不燃性材料を使用していること、これ以外の構築物、系統及び機器は基本的に不燃性材料又は難燃性材料を使用する設計としていること、一部、配管のパッキン類やポンプ及び弁等の駆動部のグリス、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ではない材料を使用しているものがあるが、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考えらる。



ポンプ，配管，支持構造物の例



ケーブルトレイ，電線管の例



電源盤の例

第 41-1-6 図：主要な構造材に対する不燃材料の仕様状況

(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。(第 41-1-7 図)

以上より，重大事故等対処施設を構成する構築物，系統及び機器のうち，屋内の変圧器及び遮断器は，火災防護に係る審査基準に適合しているものとする。

【変圧器】



動力変圧器 (パワーコントロールセンタ用)

種類：乾式自冷式

【遮断器】



メタクラ

種類：真空遮断器

パワーコントロールセンタ

種類：配線用遮断器

第 41-1-7 図：屋内の変圧器及び遮断器の例

(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（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。

ただし、核計装用ケーブルは、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に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。放射線監視設備用ケーブルについても、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、核計装用ケーブルと同様に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。

これらケーブルの一部は、自己消火性を確認する UL 垂直燃焼試験は満足するが、耐延焼性を確認する 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、核計装用ケーブル及び放射線監視設備用ケーブル等は、火災を想定した場合にも延焼が発生しないよう、以下のとおり対応することによって、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確保する設計とする。

- ・ 上記ケーブルを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た耐火性を有するシール材による処置を行う。これにより、電線管内は外気から容易に酸素が供給されない閉塞した状態となるため、上記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。このため、すぐに自己消火し、ケーブルは延焼しない。

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、基本的に火災防護に係る審査基準に適合しているものとする。一部の核計装用ケーブル及び放射線監視設備用ケーブルは、実証試験により難燃性が確認できないものがあるが、専用電線管への敷設及び難燃性の耐熱シール材処置によりケーブルの延焼を防止する対策を実施することから、十分な保安水準が確保されているものとする。

(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構成する構築物、系統及び機器のうち、換気空調設備のフィルタは、チャコールフィルタを除き、下表に示すとおり、「JIS L 1091（繊維製品の燃焼性試験）」又は「JACA No. 11A-2003（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）」（試験概要は添付資料3）を満足する難燃性材料を使用する設計とする。

（第 41-1-5 表，第 41-1-8 図）

難燃性の換気フィルタの使用状況を添付資料3に示す。

なお、下表に示すフィルタはコンクリート製の室内又は金属製の構造物内に設置しており、フィルタ周辺には可燃物はなく、運用面での管理を実施することから火気作業等によりフィルタ火災が発生することない。

運用管理の概要

換気設備のフィルタを設置している部屋は下記の運用とする。

- ① 点検資機材の仮置き禁止エリアとする。
- ② 他エリアの機器を当該エリアに持ち込み点検することを禁止する。
- ③ 火気取扱い禁止エリアとする。
- ④ ただし、当該の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、当該空調の系統隔離、近傍のフィルタを取り外し室外に搬出し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下記の運用とする。

- ① チャコールフィルタは、固体廃棄物として処理を行うまでの間、金属製容器で収納し保管する。
- ② 微粒子フィルタは、固体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、火災防護計画で定めるとともに、関連する手順書に反映することとする。

以上より、重大事故等対処施設を構成する構築物、系統及び機器のうち、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。

第 41-1-5 表 重大事故等対処設備を構成する構築物，系統及び機器のうち，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
平型フィルタ	ガラス繊維	難燃性
粗フィルタ	ガラス繊維	難燃性
微粒子フィルタ	ガラス繊維	難燃性



平型フィルタ



粗フィルタ

(微粒子フィルタも同様な形状)

第 41-1-8 図：換気空調設備フィルタ

(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，ケイ酸カルシウム，金属等，平成 12 年建設省告示第 1400 号に定められたもの，又は建築基準法で不燃材料として認められたものを使用する設計とする。保温材の使用状況を添付資料 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保温材には不燃性材料を使用していることから，火災防護に係る審査基準に適合しているものとする。

(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，石膏ボード等，建築基準法で不燃材料として認められたもの又はこれと同等の性能を有することを試験により確認した材料を使用する設計とする。また，中央制御室のカーペットは，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。

2.1.1.3. 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。

泊発電所の安全を確保するうえで設計上考慮すべき自然現象としては、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。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、重大事故等対処設備への影響度、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、重大事故等対処設備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、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、津波及び地滑りについては、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。

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。

洪水は、原子炉施設の地形を考慮すると、重大事故等に対処する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。)及び森林火災について、これらの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

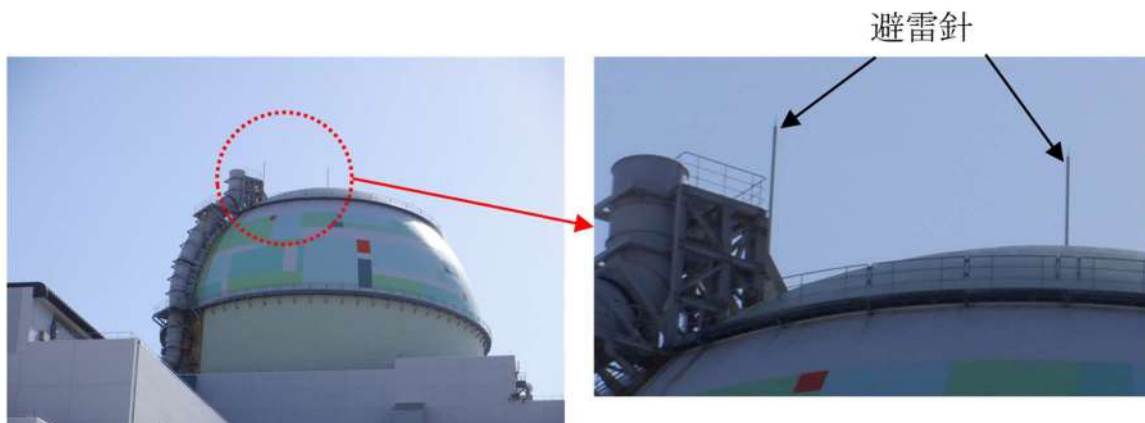
重大事故等対処施設の構築物，系統及び機器は，落雷による火災発生を防止するため，地盤面から高さ 20m を超える建築物には，建築基準法に基づき「JIS A4201 建築物等の避雷設備（避雷針）（1992 年版）」又は「JIS A4201 建築物等の雷保護（2003 年版）」に準拠した避雷設備（避雷針，接地網，棟上導体）を設置する設計とする。

JIS A4201 は適用年で雷保護範囲の考え方が異なるが，「JIS A4201 建築物等の避雷設備（避雷針）（1992 年版）」の避雷設備としている建物は，屋根及び外壁を鉄筋コンクリート造とする耐火建築物であることから，落雷による建物そのものの火災の発生を防止する設計である。また，外壁に設けている鋼製建具は，その建屋内において接する可燃物が無いことから，落雷により鋼製建具が高温になったとしても，火災の発生を防止する設計である。

また，建屋内設備の雷サージ抑制対策として，「JEAG4608-2007 原子力発電所の耐雷指針」に基づき，電力設備及び計測制御設備へ保安装置（避雷器）の設置，絶縁変圧器の設置等により，建屋内に雷サージが侵入することを防止し，機器の焼損を防止する設計とする。（第 41-1-9～41-1-10 図）

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，「2.1.1.1. 発電用原子炉施設内の火災発生防止(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。

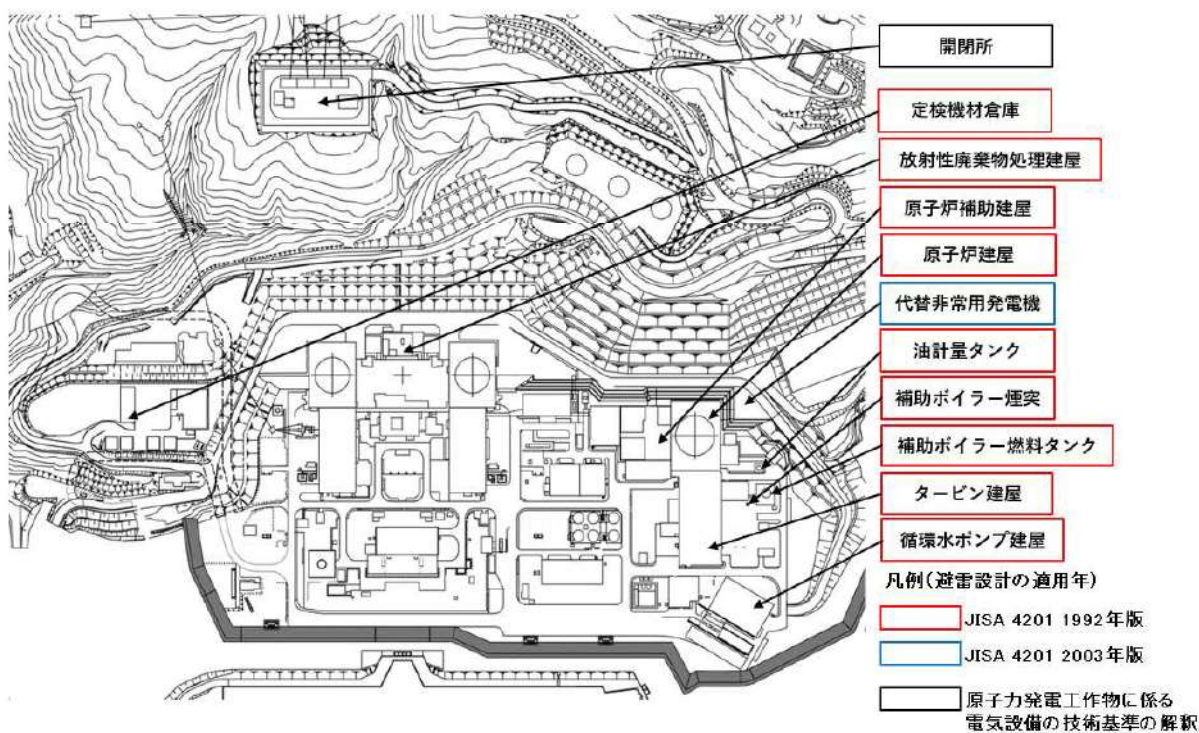
以上より，重大事故等対処施設の構築物，系統及び機器は，落雷による火災の発生防止対策を実施する設計としていることから，火災防護に係る審査基準に適合しているものと考えられる。



第 41-1-9 図：避雷設備の設置例（3号炉原子炉建屋）

避雷設備設置箇所

- ・原子炉建屋
- ・原子炉補助建屋
- ・タービン建屋
- ・循環水ポンプ建屋
- ・放射性廃棄物処理建屋
- ・補助ボイラー煙突
- ・油計量タンク
- ・補助ボイラー燃料タンク
- ・開閉所
- ・定検機材倉庫
- ・代替非常用発電機



第 41-1-10 図：避雷設備の設置対象建屋等

(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、「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、「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。

以上より、重大事故等対処施設は、地震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。

(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、重大事故時の竜巻（風（台風）を含む。）発生を考慮し、
固縛等により、火災の発生防止を講じる設計とする。

以上より、屋外の重大事故等対処施設は、竜巻（風（台風）含む。）による火災の発生を
防止する設計としてしていることから、火災防護に係る審査基準に適合しているものとする。

なお、循環水ポンプ建屋に設置されている原子炉補機冷却海水ポンプについては、設計飛
来物の衝突により貫通することを考慮し、竜巻飛来物防護対策設備を設置し、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、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（幅 20m, 25m, 46m）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。

屋外の火災区域又は火災区画における森林火災発生時の輻射強度は最大でも 0.4kW/m² 程
度*であり、常設代替交流電源設備に影響を及ぼすような輻射強度ではないことを確認して
いる。

※石油コンビナートの防災アセスメント指針（平成 25 年 3 月 消防庁特殊災害室）で
は、人が長時間さらされても苦痛を感じない輻射強度を 1.6kW/m² としている。

なお、防火帯と 3 号炉の燃料設備（ディーゼル発電機燃料油貯油槽）を設置する火災区域
又は火災区画は、重ならない配置設計とする。（第 41-1-11 図）

以上より、屋外の重大事故等対処施設は、森林火災による火災の発生を防止する設計とし
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。



第 41-1-11 図：防火帯と燃料設備（ディーゼル発電機燃料油貯油槽）の位置関係

2.1.2. 火災の感知及び消火

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よう固有の信号を発する異なる感知方式の感知器等（感知器及びこれと同等の機能を有する機器をいう。以下同じ。）をそれぞれ設置すること。また、その設置に当たっては、感知器等の誤作動を防止するための方策を講ずること。
- ②感知器については消防法施行規則（昭和36年自治省令第6号）第23条第4項に従い、感知器と同等の機能を有する機器については同項において求める火災区域内の感知器の網羅性及び火災報知設備の感知器及び発信機に係る技術上の規格を定める省令（昭和56年自治省令第17号）第12条から第18条までに定める感知性能と同等以上の方法により設置すること。
- 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。

なお、感知の対象となる火災は、火炎を形成できない状態で燃焼が進行する無炎火災を含む。

(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感知方式の感知器等をそれぞれ設置することとは、例えば、熱感知器と煙感知器のような感知方式が異なる感知器の組合せや熱感知器と同等の機能を有する赤外線カメラと煙感知器のような組合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、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。

本要求は、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、以下のとおり、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、系統及び機器に対して、以下のとおり早期の火災感知及び消火を行える設計とする。

(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設置する設計とする。

(補足 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、以下を踏まえた設計とする。

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設計とする。

原子炉格納容器内の火災感知器は、放射線及び温度、取付面高さ等の環境条件や予想される火災の性質を考慮して、アナログ式の煙感知器、アナログ式の熱感知器又は非アナログ式の炎感知器から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、原子炉格納容器ループ室、加圧器室、再生熱交換器室及び炉内核計装用シンプル配管室に設

置する熱感知器は、放射線による火災感知器の故障を防止するため、非アナログ式とする。なお、火災感知器の設置箇所については、消防法施行規則第二十三条に基づく設置範囲に従って設置する設計とする。

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、建屋内に設置する火災感知設備については感知器を一つずつ特定できる機能を有する設計とする。屋外にある火災区域又は火災区画の一部については、炎検出装置及び赤外線感知機能を備えた熱感知カメラを設置する設計としており、これらの火災感知器についても火災を感知した個々の感知器を一つずつ特定できる機能を有する設計とする。

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、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又は火災区画の重大事故等対処施設の火災を早期に感知し、誤作動を防止するために、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、アナログ式に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。

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。

○使用済燃料ピット及び新燃料貯蔵庫エリア等

使用済燃料ピット及び新燃料貯蔵庫エリア等は天井が高く、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、アナログ式の煙感知器と非アナログ式の炎感知器（赤外線）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に設置する設計とする。

ただし、天井が高いエリア以外については、アナログ式の煙感知器及びアナログ式の熱感知器を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、感知原理に「赤外線式」（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。さらに、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で誤作動を防止する設計とする。

○ 原子炉格納容器

原子炉格納容器は、アナログ式の煙感知器、アナログ式の熱感知器又は非アナログ式の炎感知器から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、原子炉格納容器ループ室、加圧器室、再生熱交換器室及び炉内核計装用シンプル配管室のうち比較的線量の高い場所に設置する熱感知器は、放射線による火災感知器の故障を防止するため、非アナログ式とする。非アナログ式の熱感知器は、原子炉格納容器内の通常時の温度(約65℃以下)より高い温度で作動するものを選定することで、誤作動を防止する設計とする。

なお、水素が発生するような事故を考慮して、非アナログ式の熱感知器は、念のため防爆型とする。

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、感知原理に「赤外線式」(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。さらに、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で誤作動を防止する設計とする。

○ 代替非常用発電機エリア

屋外開放の区域である代替非常用発電機エリアは、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、代替非常用発電機エリアの火災を感知するために、アナログ式の屋外仕様の赤外線感知機能を備えた熱感知カメラ、及び非アナログ式の屋外仕様の炎検出装置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に設置する。

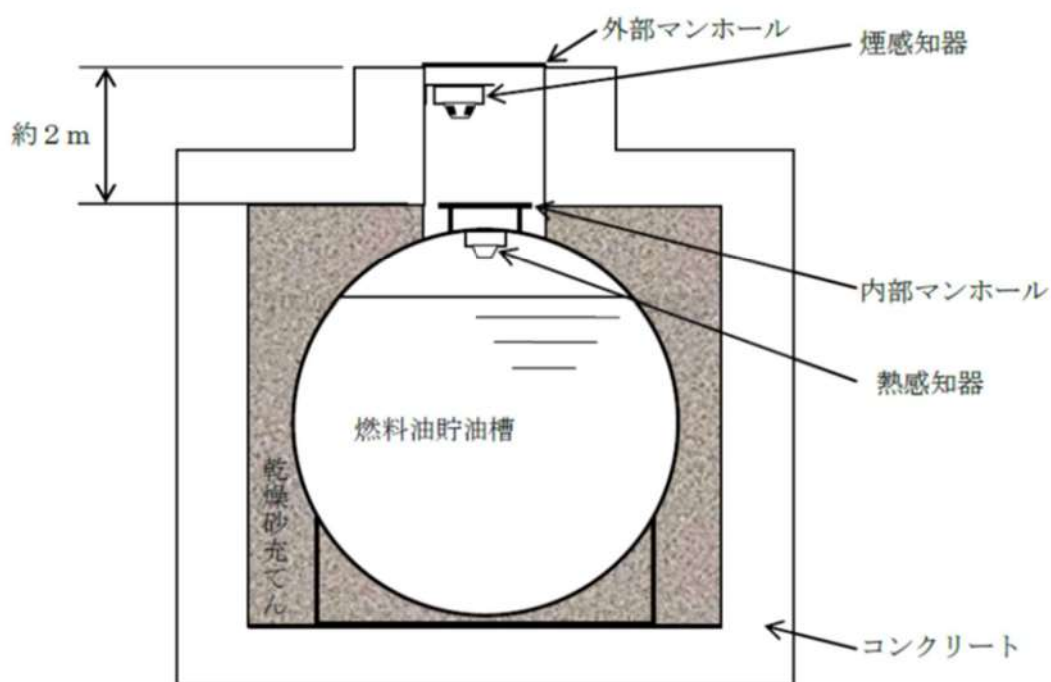
炎検出装置は非アナログ式であるが、平常時より炎の波長の有無を連続監視し、火災現象(急激な環境変化)を把握できることから、アナログ式と同等の機能を有する。また、感知原理に「赤外線3波長式」(物質の燃焼時に発生する特有な放射エネルギーの波長帯を3つ検知した場合にのみ発報する)を採用し誤作動防止を図る。さらに、屋外仕様を採用する設計とするとともに、太陽光の影響に対しては視野角への影響を考慮した遮光板を設置し火災発生時の特有な波長帯のみを感知することで誤作動を防止する設計とする。

感知器の感知範囲と設備の設置の関係を補足41-4の添付資料4に示す。

○ ディーゼル発電機燃料油貯油槽

ディーゼル発電機燃料油貯油槽は、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に、ディーゼル発電機燃料油貯油槽上部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。これらの防爆型感知器は非アナログ式であるが、ディーゼル発電機室燃料油貯油槽内には蒸気を発生する設備等はないため、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、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、火災発生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。

感知器設置の概要を第 41-1-12 図に示す。



第 41-1-12 図：火災感知器設置概要

また、以下に示す火災区域又は火災区画は、発火源となる可燃物がなく可燃物管理により可燃物を持ち込まない運用等とすることから、火災感知器を設置しない、若しくは発火源となる可燃物が少なく火災により安全機能へ影響を及ぼすおそれはないことから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。

○ 燃料取替用水ピット室

燃料取替用水ピット室は全面が金属に覆われており、ピット内は水で満たされていること、燃料取替用水ピット室は、可燃物を置かず、発火源がない設計とすることから、火災が発生するおそれはない。

したがって、燃料取替用水ピット室には火災感知器を設置しない設計とする。

○ 補助給水ピット室

補助給水ピット室は全面が金属に覆われており、ピット内は水で満たされていること、補助給水ピット室は、可燃物を置かず、発火源がない設計とすることから、火災が発生するおそれはない。

したがって、補助給水ピット室には火災感知器を設置しない設計とする。

○ 不燃性材料であるコンクリート又は金属により構成された設備のみを設けた火災区域又は火災区画

不燃性材料であるコンクリート又は金属により構成された配管、容器、タンク、手動弁、コンクリート構築物については流路、バウンダリとしての機能が火災により影響を受けないことから「消防法」又は「建築基準法」に基づく火災感知器を設ける設計とする。

○ フェイル・セーフ設計の設備のみが設置された火災区域又は火災区画

フェイル・セーフ設計の設備については火災により動作機能を喪失した場合であっても、安全機能が影響を受けることは考えにくいとため、「消防法」又は「建築基準法」に基づく火災感知器を設ける設計とする。

③火災感知設備の電源の確保

火災区域又は火災区画に設置する火災感知設備は、全交流動力電源喪失時においても火災の感知が可能となるように消防法を満足する蓄電池を設ける設計とする。この蓄電池は、代替電源から電力が供給開始されるまでの容量を有し、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ついては、非常用電源からの受電も可能とする。

④火災受信機盤

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の火災受信機盤には、以下の3つがある。

火災受信機	配置場所	電源供給	監視区域	作動した感知器を1つずつ特定できる機能
火災受信機盤 (総合操作盤)	中央制御室	非常用電源から受電する。さらに、全交流電源喪失時にも常設代替交流電源から電力が供給されるまでの約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 ○燃料油貯油槽	有り
火災受信機盤 (光ファイバ温度監視端末)	中央制御室	非常用電源から受電する。さらに、全交流電源喪失時にも常設代替交流電源から電力が供給されるまでの約70分間電力を供給できる容量を有した蓄電池を設ける。	○フロアケーブルダクト	有り
屋外エリア熱感知カメラ火災受信機盤 (屋外SA設備火災感知装置監視端末)	中央制御室	非常用電源から受電する。さらに、全交流電源喪失時にも常設代替交流電源から電力が供給されるまでの約70分間電力を供給できる容量を有した蓄電池を設ける。	○屋外(代替非常用発電機エリア)	有り

火災受信機盤は、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、構成される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。
- ディーゼル発電機燃料油貯油槽に設置する非アナログ式の防爆型の火災感知器が接

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。

- 原子炉格納容器に設置するアナログ式の火災感知器、非アナログ式の防爆型の火災感知器及び非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。
- 屋外の代替非常用発電機エリアを監視する非アナログ式の炎検出装置、アナログ式の熱感知カメラは感知器を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、火災発生場所はカメラ機能により映像監視（サーモグラフィ）により特定が可能な設計とする。
- 使用済燃料ピット及び新燃料貯蔵庫エリア等の天井の高い区画を監視する非アナログ式の炎感知器が接続可能であり、作動した炎感知器を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。

- ・ 自動試験機能又は遠隔試験機能を有する火災感知器は、機能に異常がないことを確認するため、定期的に自動試験又は遠隔試験を実施できるものを使用する。
- ・ 自動試験機能又は遠隔試験機能を持たない火災感知器は、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に実施できるものを使用する。

以上より、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火災感知器については、火災防護に係る審査基準に則り、環境条件等を考慮した火災感知器の設置、異なる種類を組み合わせた火災感知器の設置、非常用電源からの受電、火災受信器盤の中央制御室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、受信機盤については、作動した感知器又は感知エリアを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 消火設備については、以下に掲げるところによること。
 - a. 消火設備は、火災の火炎及び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。
 - b. 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。
 - c. 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。
 - d. 移動式消火設備を配備すること。
 - e. 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。
 - f. 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。
 - g. 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。
 - h. 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又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。
 - i. 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。
 - j. 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。
- ② 消火剤に水を使用する消火設備については、①に掲げるところによるほか、以下に掲げるところによること。
 - a. 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。
 - b. 2時間の最大放水量を確保できる設計であること。
 - c. 消火用水供給系をサービス系又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、消火水の供給を優先する設計であること。

d. 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。

③ 消火剤にガスを使用する消火設備については、①に掲げるところによるほか、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。

【要求事項】

(参考)

(2) 消火設備について

①-d 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83条第3号を踏まえて設置されていること。

①-g 「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。

①-h-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-h-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。

②-b 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。

消火設備は、以下に示すとおり、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火災を早期に消火できるよう設置する設計とする。消火設備は、以下を踏まえた設計とする。

(補足 41-5)

なお、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、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場所として選定する。

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において、消火活動が困難とならないところを以下に示す。

○屋外の火災区域（代替非常用発電機エリア及びディーゼル発電機燃料油貯油槽）

代替非常用発電機エリア及びディーゼル発電機燃料油貯油槽は、屋外の火災区域であり、火災が発生しても煙は大気に放出されるため充満しない。したがって、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。

○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。

フロアケーブルダクトは、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器（煙感知器と熱感知器）及び自動消火設備である全域ガス消火設備を設置する設計とする。

○使用済燃料ピット及び新燃料貯蔵庫エリア

使用済燃料ピット及び新燃料貯蔵庫エリア周辺に設置している火災源になり得る機器は、制御・計装品、クレーンに限られる。制御・計装品は、火災が発生したとしても金属製の筐体等で構成されていることから周囲に拡大せず、煙の発生は抑制される。クレーンは作業時のみ通電し、火災が発生しても、煙が充満する前に作業者によって消火が可能である。また、可燃物を少なくすることで火災荷重を低く管理することから、消火活動が困難とならない場所として選定する。

○燃料取替用水ピット室

燃料取替用水ピット室は全面が金属に覆われており、ピット内は水で満たされていること、燃料取替用水ピット室は、可燃物を置かず、発火源がない設計とすることから、火災が発生するおそれがないため、消火活動が困難とならない場所として選定する。

○補助給水ピット室

補助給水ピット室は、全面が金属に覆われており、ピット内は水で満たされていること、補助給水ピット室は、可燃物を置かず、発火源がない設計とすることから、火災が発生するおそれがないため、消火活動が困難とならない場所として選定する。

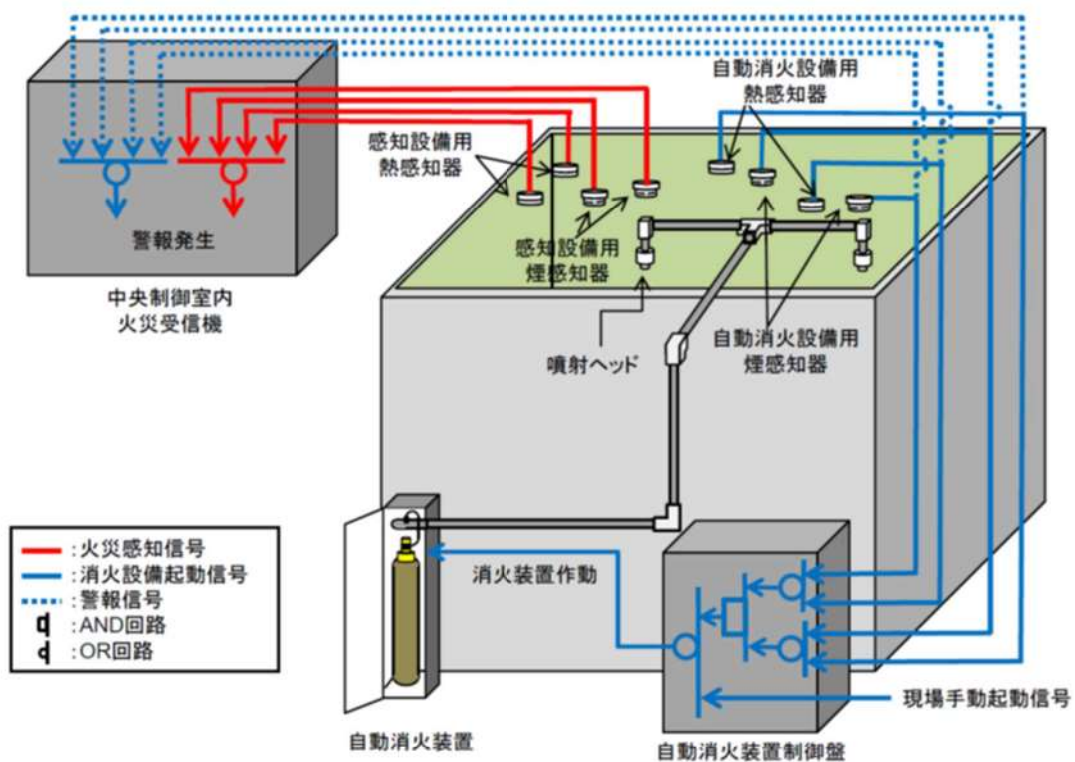
c. 火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難となる場所に設置する消火設備

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、二酸化炭素ガス又はイナートガスとする設計とする。

第41-1-13図に全域ガス消火設備の概要を示す。本消火設備を自動起動とする場合は、単一の感知器の誤作動によって消火設備が誤作動することのないよう、煙感知器及び熱感知器のいずれか2つ以上の動作をもって消火する設計を基本とする。さらに、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。

ケーブルトレイについては、ケーブルトレイ自体が部屋の上部に設置されており、天井部に取付ける煙感知器及び熱感知器はケーブルトレイの位置を考慮して早期に感知できる場所に設置することから、配置上早期感知が可能な設計とする。



第 41-1-13 図：全域ガス消火設備（ハロゲン化物消火設備）概要図

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うち、緊急時対策所の全域ガス消火設備の起動回路は以下の設計とする。

- ・ 緊急時対策所は常時人がいない部屋となることから、全域ガス消火設備の起動回路は自動とする。
- ・ 重大事故等が発生した場合に重大事故等対策要員が活動を行うため滞在することから、緊急時対策所の全域ガス消火設備の起動回路は手動とし、火災時には滞在する人員が消火器による消火を行う設計とする。

ただし、以下については、上記と異なる消火設備を設置し消火を行う設計とする。

○原子炉格納容器

原子炉格納容器内にガス消火設備を適用するとした場合，原子炉格納容器の自由体積は約 6.6 万 m³ あることから，原子炉格納容器内全体に消火剤を充満させるには時間を要する。

このため，原子炉格納容器の消火設備は，火災発生時の煙の充満による消火活動が困難でない場合，早期に消火が可能である，消火要員による消火を行う設計とする。

火災発生時の煙の充満又は放射線の影響のため，消火要員による消火活動が困難である場合は，中央制御室からの手動操作が可能であり，原子炉格納容器全域を水滴で覆うことのできる原子炉格納容器スプレイ設備による手動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場所に設置する消火設備

○中央制御室

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には，全域ガス消火設備は設置せず，消火器で消火を行う設計とする。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。フロアケーブルダクトについては，自動消火設備である全域ガス消火設備を設置する設計とする。

○代替非常用発電機エリア及びディーゼル発電機燃料油貯油槽

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代替非常用発電機エリア及びディーゼル発電機燃料油貯油槽は，消火器又は移動式消火設備で消火を行う設計とする。

○使用済燃料ピット及び新燃料貯蔵庫エリア

使用済燃料ピット及び新燃料貯蔵庫エリアは，自動消火設備又は手動操作による固定式消火設備は設置せず，消火器、消火栓で消火を行う設計とする。

○燃料取替用水ピット室

燃料取替用水ピット室は金属に覆われており，ピット内は水で満たされていること，燃料取替用水ピット室は，可燃物を置かず，発火源がない設計とすることから，火災が発生するおそれがない。

したがって，燃料取替用水ピット室は，消火設備を設置しない設計とする。

○補助給水ピット室

補助給水ピット室は金属に覆われており，ピット内は水で満たされていること，補助給水ピット室は，可燃物を置かず，発火源がない設計とすることから，火災が発生する

おそれがない。

したがって、補助給水ピット室は、消火設備を設置しない設計とする。

② 消火用水供給系の多重性又は多様性の考慮

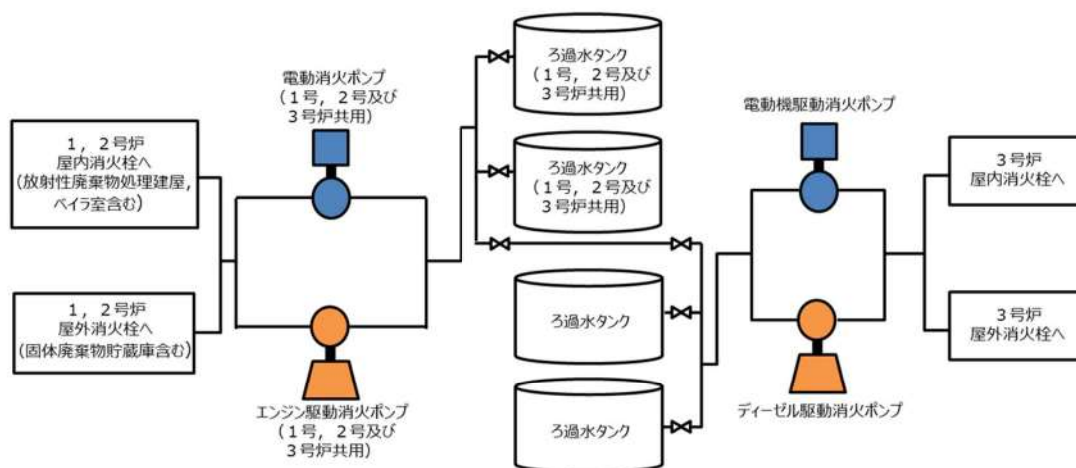
消火用水供給系の水源は、屋内消火栓用及び屋外消火栓用として、1号、2号及び3号炉共用のろ過水タンク(約1,500m³)を2基、ろ過水タンク(約1,500m³)を2基設置し多重性を有する設計とする。(第41-1-14図)

消火用水供給系の消火ポンプは、1号、2号及び3号炉共用の電動消火ポンプ並びに1号、2号及び3号炉共用のエンジン消火ポンプをそれぞれ1台ずつ、電動機駆動消火ポンプ及びディーゼル駆動消火ポンプをそれぞれ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1号、2号及び3号炉共用のエンジン消火ポンプ及び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。

原子炉格納容器スプレイ設備は、地震等によりろ過水タンクが使用できない場合に備え、2台の多重性を有する格納容器スプレイポンプ、1基の燃料取替用水ピットを設置する設計とする。

なお、燃料取替用水ピットは、原子炉格納容器スプレイ設備により消火を行う時間が24時間以内であることから、単一故障を想定しない設計とする。



第41-1-14図：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は火災区画における消火設備への

要求であることを考慮すると、常設重大事故防止設備と設計基準事故対処設備が単一の火災によって同時に機能喪失しないよう、トレン分離や位置的分散を図る設計とする。

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又は火災区画に設置する全域ガス消火設備は、火災が発生している火災区域又は火災区画からの火災の火炎、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重大事故等対処施設に及ぼさない設計とする。

また、これら消火設備のボンベ及び制御盤は、消火対象となる機器が設置されている閉鎖された部屋とは別のエリアに設置し、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、ボンベに接続する安全弁によりボンベの過圧を防止する設計とする。

⑤想定火災の性質に応じた消火剤の容量

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全域ガス消火設備については、消防法施行規則第十九条並びに第二十条に基づき、単位体積あたりに必要な消火剤を配備する設計とする。特に、複数の場所に対して消火する設備の消火剤の容量は、複数の消火対象場所のうち必要な消火剤が最大となる場所の必要量以上となるよう設計する。

火災区域又は火災区画に設置する消火器については、消防法施行規則第六～八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。

消火剤に水を使用する水消火設備の容量は、「2.1.2.1.(2)⑦消火用水の最大放水量の確保」に示す。

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等の資機材を備え付けている化学消防自動車（1台、泡消火薬剤 500L/台）、水槽付消防ポンプ自動車（1台、泡消火薬剤 260L/台）及び資機材運搬用車両（1台、泡消火薬剤 740L/台）を配備する設計とする。また、500L の泡消火薬剤を配備する設計とする。（第 41-1-15 図）

初期消火要員が 51m 倉庫・車庫等に 24 時間常駐していることから、速やかに初期消火活動を開始できる。

51m 倉庫・車庫は地盤支持力が安定しているエリアであることに加え、化学消防自動車等は基準地震動に対して転倒しない設計とすることから、地震時においても速やかな消火活動が可能である。（第 41-1-16 図）



化学消防自動車



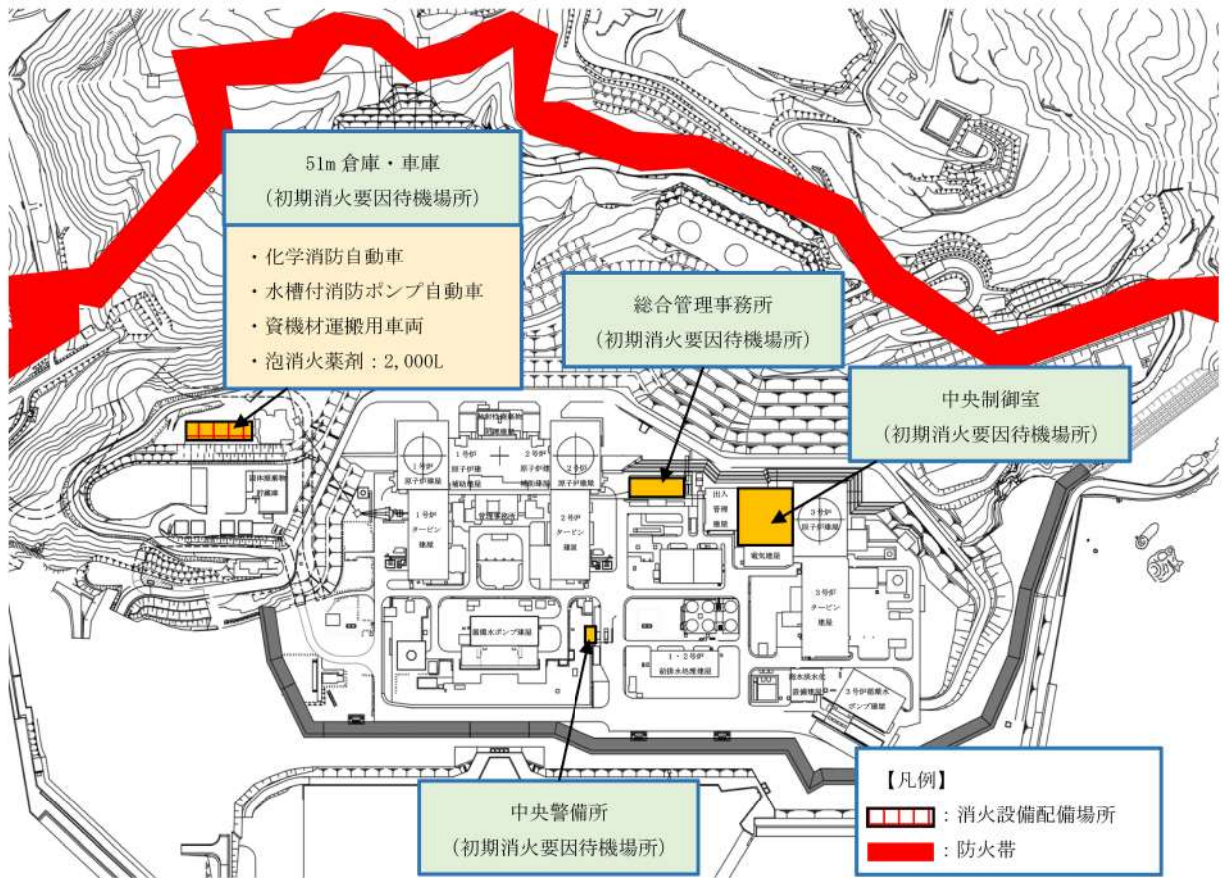
水槽付消防ポンプ自動車



泡消火薬剤

資機材運搬用車両

第 41-1-15 図：移動式消火設備の例



第 41-1-16 図：移動式消火設備の配置の概要

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及び屋外の各消火栓である。

屋内消火栓については、消防法施行令第十一条（屋内消火栓設備に関する基準）を満足するよう、2 時間の最大放水量（屋内消火栓：31.2m³）に対して十分な水量（1号、2号及び3号炉共用のろ過水タンク約 1500m³を 2 基、ろ過水タンク約 1500m³を 2 基）を確保する設計とする。

屋外消火栓については、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（屋外消火栓：84.0m³）を確保する設計とする。

また、屋内及び屋外の消火用水供給系の水源は1号、2号及び3号炉で共用であるが、万一、1号、2号及び3号炉においてそれぞれ単一の火災が同時に発生し、消火栓による放水を実施した場合に必要な最大水量 252m³ に対して、十分な水量（1号、2号及び3号炉共用のろ過水タンク約 1500m³を 2 基、ろ過水タンク約 1500m³を 2 基）を確保する設計とする。

・消防法施行令第十一条の要求

屋内消火栓必要水量=2(個の消火栓)×130L/min×2時間=31.2m³

・消防法施行令第十九条の要求

屋外消火栓必要水量=2(個の消火栓)×350L/min×2時間=84.0m³

なお、屋内消火栓及び屋外消火栓は1号炉、2号炉と一部共用しているため、万一、1号炉、2号炉及び3号炉においてそれぞれ単一の火災が同時に発生し、消火栓による放水を実施した場合に必要な最大水量は以下のとおりである。

1号炉：屋外消火栓 84m³

2号炉：屋外消火栓 84m³

3号炉：屋外消火栓 84m³

1号炉 84m³+2号炉 84m³+3号炉 84m³=252m³

⑧水消火設備の優先供給

消火用水供給系は、飲料水系や所内用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、消火用水の供給を優先する設計とする。

⑨消火設備の故障警報

消火ポンプ、固定式消火設備は、第41-1-6表に示すとおり、電源断等の故障警報を中央制御室に発報する設計とする。

なお、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。

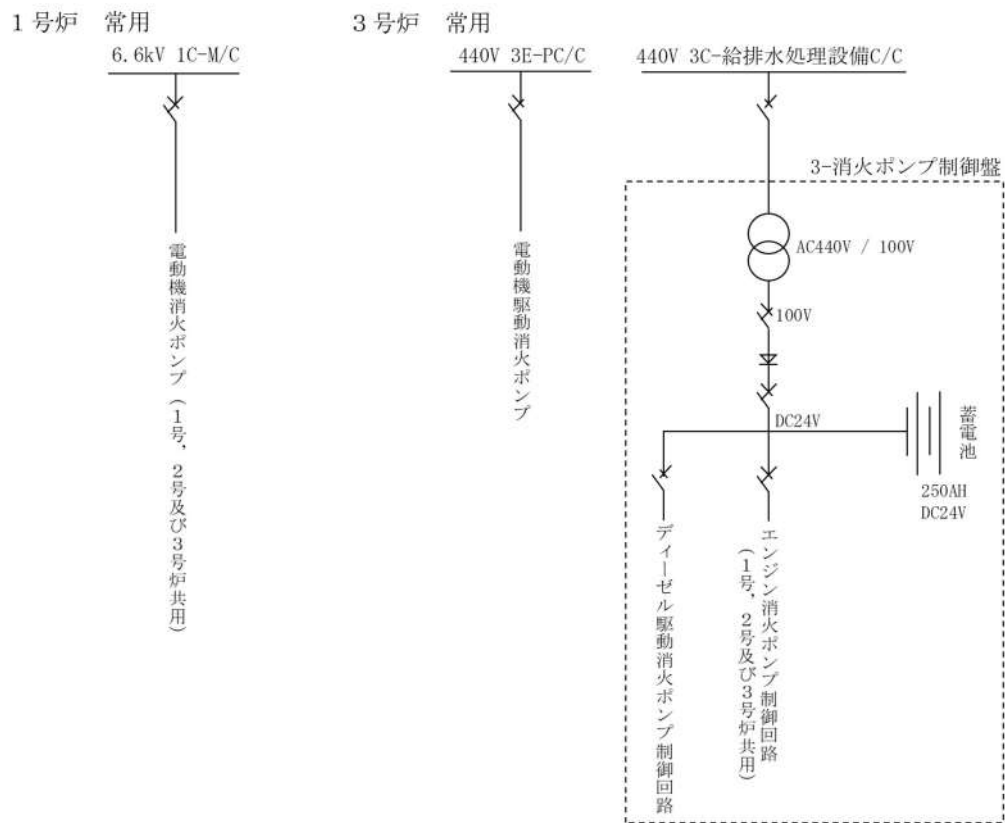
第 41-1-6 表：消火設備の主な故障警報

設備	主な警報要素	
消火ポンプ	電動機駆動消火ポンプ 及び電動消火ポンプ (1号, 2号及び3号炉 共用)	ポンプトリップ, 電源異常 (地 絡, 過負荷), 電源断, 電圧低
	ディーゼル駆動消火ポ ンプ	ポンプトリップ, 装置異常 (燃 料・冷却水レベル低下)
	エンジン消火ポンプ (1号, 2号及び3号炉 共用)	ポンプトリップ, 装置異常 (燃料・冷却水レベル 低下)
全域ガス消火設備	二酸化炭素消火設備	設備異常 (電源故障, 断線, 短 絡, 地絡)
	イナートガス消火設備	
	ハロゲン化物消火設備	

⑩消火設備の電源確保

消火用水供給系のうち, 1号, 2号及び3号炉共用の電動消火ポンプ及び電動機駆動消火ポンプは常用電源から受電する設計とするが, 1号, 2号及び3号炉共用のエンジン消火ポンプ及びディーゼル駆動消火ポンプは, 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って消火用水供給系の機能を確保することができる設計とする。(第 41-1-17 図)

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全域ガス消火設備は, 外部電源喪失時にも消火が可能となるよう, 非常用電源から受電するとともに, 設備の作動に必要な電源を供給する蓄電池も設ける設計とする。



第 41-1-17 図：消火設備電源の概要

⑪消火栓の配置

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 の範囲を考慮して配置し、屋外は消火栓から半径 40m の範囲における消火活動を考慮して配置することによって、すべての火災区域又は火災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。（補足 41-5 添付資料 10）

⑫固定式消火設備の職員退出警報

固定式消火設備である全域ガス消火設備のうち、二酸化炭素消火設備及びハロゲン化物消火設備は、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発報し、20 秒以上の時間遅れをもって消火剤を放出する設計とする。

なお、イナートガス消火設備については、消火時に毒性がなく、所員等が滞在する場所にはガスを放出しないことから、退出警報を設置しない。（第 41-1-18 図）



表示灯

第 41-1-18 図：全域ガス消火設備の職員退避警報装置の例

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水は、放射性物質を含むおそれがあることから、汚染された液体が管理されない状態で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って液体廃棄物処理系に回収し、処理する設計とする。万一、流出した場合であっても建屋内排水系から系外に放出する前にサンプリングを実施し、検出が可能な設計とする。

⑭消火用非常照明

建屋内の消火栓，消火設備現場盤の設置場所及び設置場所への経路には，移動及び消火設備の操作を行うため，現場への移動等の時間（最大約 30 分程度（中央制御室での感知後，建屋内の火災発生場所に到達する時間約 25 分，消火活動準備約 5 分））に加え，消防法の消火継続時間 20 分も考慮して，4 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 41-1-19 図）

消火用の照明器具の配置を添付資料 7 に示す。



第 41-1-19 図：消火用非常用照明の設置例

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ことであるが、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。

泊発電所の安全を確保するうえで設計上考慮すべき自然現象としては、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かかわらず、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、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。

これらの自然現象に対して火災感知設備及び消火設備の機能を維持する設計とし、落雷については、「2.1.1.3(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。

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。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、生物学的事象及び高潮については、「(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。

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

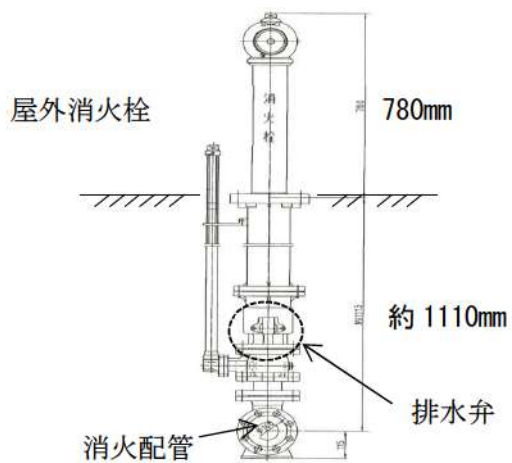
屋外に設置する火災感知設備及び消火設備は、泊発電所において考慮している最低気温-19℃まで気温が低下しても使用可能な火災感知設備及び消火設備を設置する設計とする。

屋外消火設備のうち、消火用水の供給配管は凍結を考慮し、凍結深度（GL-70cm^{*1}）を確保した埋設配管とするとともに、地上部に配置する場合には保温材を設置する設計とすることにより、凍結を防止する設計とする。

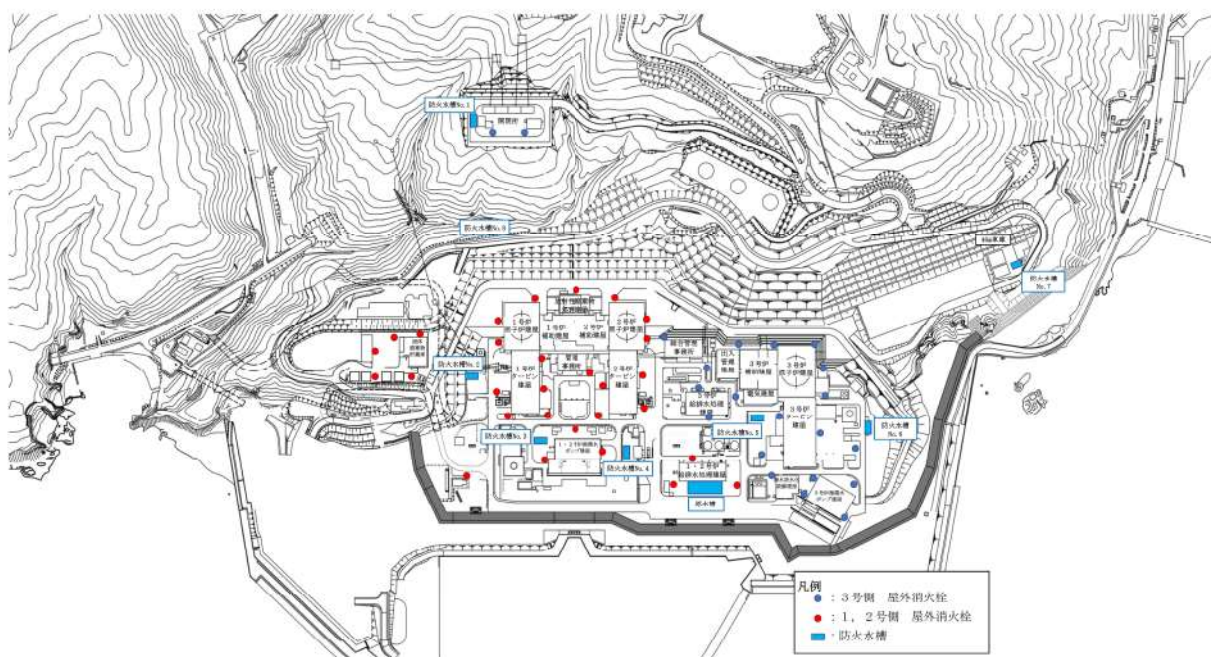
また、屋外消火栓は、消火栓内部に水が溜まらないような構造とし、自動排水機構により通常は排水弁を通水状態、消火栓使用時は排水弁を閉にして放水を可能とする地上式（不凍式消火栓型）を採用する設計とする。（第41-1-20図）

*1：凍結深度（GL-70cm）は、北海道開発局 道路設計要領の値を使用している。
なお、この値は北海道 建設部が示す泊村の凍結深度GL-60cmよりも深い設定としている。

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。



(屋外消火栓の構造概要)



第 41-1-20 図：屋外消火栓の凍結防止対策

(2) 風水害対策

消火用水供給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のないよう、火災区域外の防潮堤が設置された敷地内の建屋内に設置する設計とする。

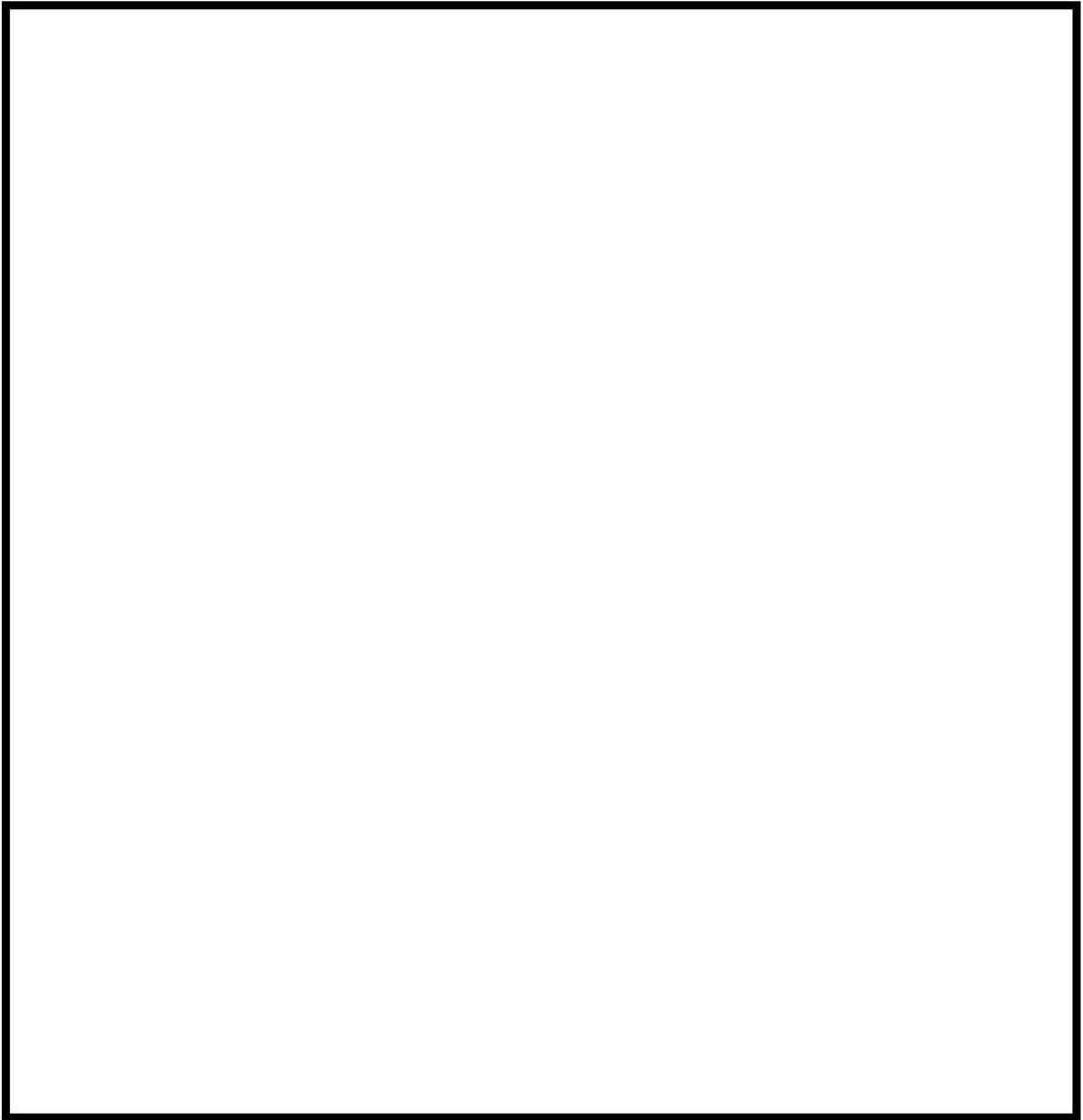
全域ガス消火設備についても、風水害に対してその性能が著しく阻害されることがないように、原子炉建屋、原子炉補助建屋等の建屋内に配置する設計とする。

また、ディーゼル駆動消火ポンプ、電動機駆動消火ポンプ及び電動消火ポンプ（1号、2号及び3号炉共用）、エンジン消火ポンプ（1号、2号及び3号炉共用）を設置している部屋の壁、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41-1-21 図）


屋外消火栓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、雨水の浸入等により動作機構が影響を受けない機械式を用いる設計とする。

屋外の火災感知設備は、屋外仕様とした上で炎検出装置及び熱感知カメラの予備を確保し、万一、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 41-1-21 図：消火ポンプ設置エリアの風水害対策

 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

(3) 地震対策

a. 地震対策

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及び消火設備は、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。

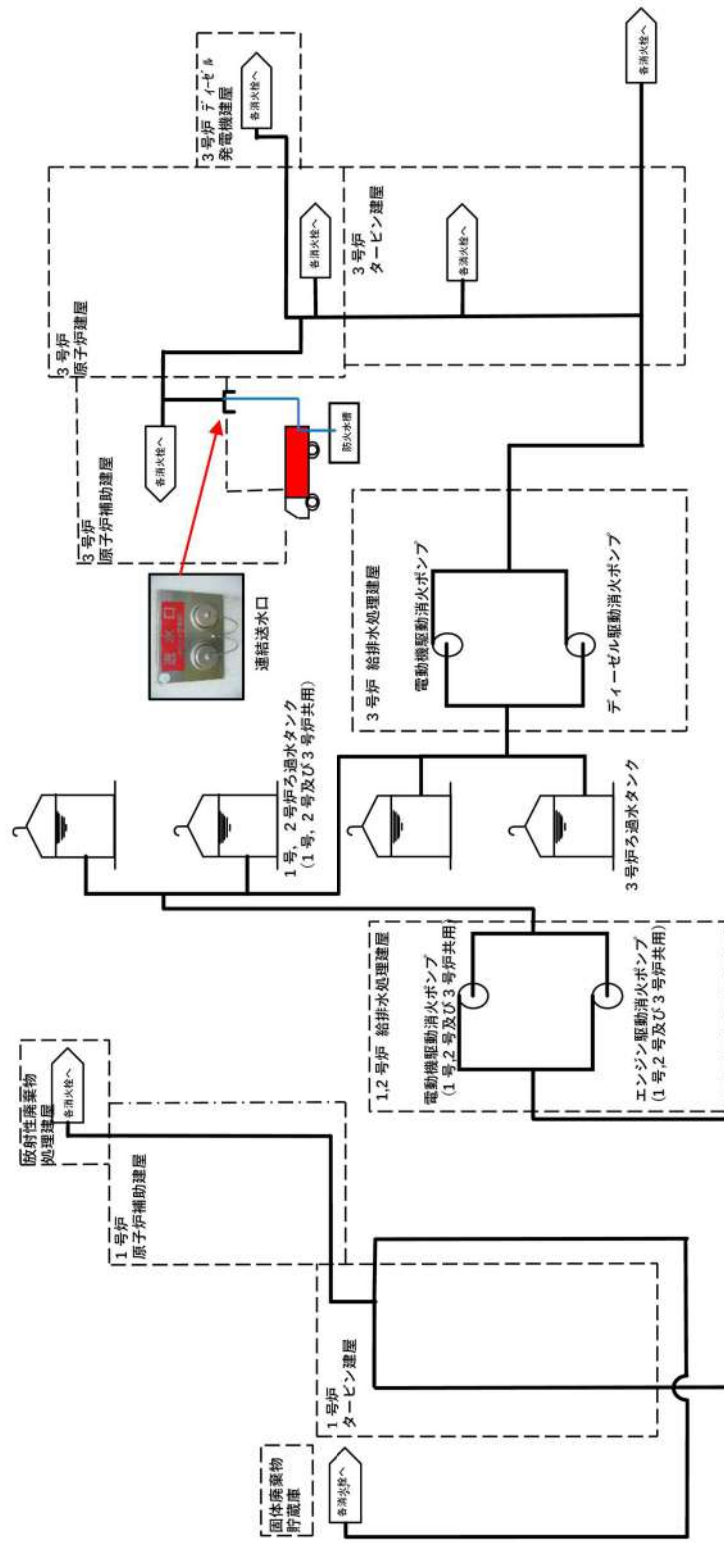
火災区域又は火災区画に設置される耐震B、Cクラス機器に基準地震動による損傷に伴う火災が発生した場合においても、重大事故等に対処する機能が維持される設計とする。

b. 地盤変位対策

屋外消火配管は、凍結防止のため埋設を基本とし、地震時における地盤変位対策として、建屋貫通部付近の接続部には機械式継手ではなくフレキシブル継手又は溶接継手を採用するとともに、屋外の埋設消火配管については、「原子力発電所の火災防護規程 (JEAC4626-2010)」により耐震性の確保を確認する設計とする。

なお、給排水処理建屋からタービン建屋への消火配管は、建屋間の洞道内に敷設することで地盤変位の影響を直接受けない設計とする。

さらに、万一、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に、建屋外部に給水接続口を設置する設計とする。(第 41-1-22 図, 第 41-1-23 図)



第 41-1-22 図：給水接続口概要図



第 41-1-23 図 地盤変位対策の実施例

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。

(4) 想定すべきその他の自然現象に対する対策について

上記の自然現象を除き，泊発電所 3 号炉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，生物学的事象及び高潮がある。これらの自然現象及び森林火災により感知及び消火の機能，性能が阻害された場合は，原因の除去又は早期の取替，復旧を図る設計とするが，必要に応じて火災監視員の配置や代替消火設備の配備等を行い，必要な性能を維持することとする。

2.1.2.3. 消火設備の破損，誤動作又は誤操作への対策

【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の放水による溢水
- 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 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

全域ガス消火設備で使用する二酸化炭素及びイナートガスは不活性であること並びに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、誤作動又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へ影響を与えないため、火災区域又は火災区画に設置するガス消火設備には、二酸化炭素、イナートガス又はハロゲン化物消火剤を用いた全域ガス消火設備を選定する設計とする。なお、ディーゼル発電機は、ディーゼル発電機室に設置する全域ガス消火設備の破損、誤作動又は誤操作によって消火剤が放出されることによる窒息効果を考慮しても機能が喪失しないよう、外部から直接給気を取り入れる設計とする。

消火設備の放出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、安全機能へ影響がないよう設計する。

以上より、ガス消火設備については、設備の破損、誤作動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、安全機能へ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. 個別の火災区域又は火災区画における留意事項

【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又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又は火災区画は、それぞれの特徴を考慮した火災防護対策を実施する。

(1) フロアケーブルダクト

フロアケーブルダクトは、アナログ式の煙感知器、熱感知器を設置するとともに、全域ガス消火設備を設置する設計とする。また、互いに相違する系統の火災防護対象ケーブルについては、3時間以上の耐火能力を有する隔壁等で分離する設計とする。さらに、火災発生時、火災発生場所を火災感知設備により確認し、床板を外して二酸化炭素消火器を用いた消火活動を行うことも可能である。



第 41-1-24 図：フロアケーブルダクトの状況

(2) 電気室

安全補機開閉器室は、電源供給のみに使用する設計とする。(第 41-1-25 図)



第 41-1-25 図：3A-安全補機開閉器室の状況

(3) 蓄電池室

蓄電池室は、以下のとおり設計する。

- ・ 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は設置しない設計とする。(第 41-1-26 図)
- ・ 蓄電池室の換気空調設備は、社団法人電池工業会「蓄電池室に関する設計指針」(SBA G 0603)に基づき、水素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 41-1-7 表)
- ・ 蓄電池室の換気空調設備が停止した場合には、中央制御室に警報を発報する設計とする。



第 41-1-26 図：常用系蓄電池室の状況

第 41-1-7 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]
A-安全系蓄電池	660	798
B-安全系蓄電池	660	798
A-後備蓄電池	480	798
B-後備蓄電池	480	798

(4) ポンプ室

重大事故等対処施設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。

なお、固定式消火設備による消火後、消火の確認のために自衛消防隊がポンプ室に入る場合については、消火直後に換気してしまうと新鮮な空気が供給され、再発火する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設計とする。

(5) 中央制御室等

中央制御室は、以下のとおり設計する。

- ・ 中央制御室と他の火災区域又は火災区画の換気空調設備の貫通部には、防火ダンパを設置する設計とする。
- ・ 中央制御室のカーペットは、消防法施行令第四条の三の防炎性を満足するカーペットを使用する設計とする。

(6) 使用済燃料貯蔵設備及び新燃料貯蔵設備

使用済燃料貯蔵設備は、水中に設置されている設備であり、ラックに燃料を貯蔵することで貯蔵燃料間の距離を確保すること、及びステンレス鋼の中性子吸収効果によって未臨界性が確保される設計とする。

新燃料貯蔵設備については、気中に設置している設備（ピット構造で上部は蓋で閉鎖）であり通常ドライ環境であるが、消火活動により消火水が噴霧され、水分雰囲気を満たされた最適減速状態となっても未臨界性が確保される設計とする。

(7) 放射性廃棄物処理設備及び放射性廃棄物貯蔵設備

放射性廃棄物処理設備及び放射性廃棄物貯蔵設備は、以下のとおり設計する。

- ・ 放射性廃棄物処理設備、放射性廃棄物貯蔵設備を設置する火災区域又は火災区画の管理区域用換気空調設備は、環境への放射性物質の放出を防ぐ目的でフィルタを通して排気筒へ排気する設計とする。また、これらの換気空調設備は、放射性物質の放出を防ぐため、空調を停止し、ダンパを閉止し、隔離できる設計とする。
- ・ 放水した消火水の溜り水は、建屋内排水系により液体放射性廃棄物処理設備に回収できる設計とする。
- ・ 放射性物質を含んだ使用済イオン交換樹脂、濃縮廃液は、固体廃棄物として処理を行うまでの間、密閉された金属製の槽又はタンクで保管する設計とする。
- ・ 放射性物質を含んだチャコールフィルタは、固体廃棄物として処理するまでの間、金

属製容器に収納し保管する設計とする。

- ・ 放射性物質を含んだ微粒子フィルタは，固体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設計とする。
- ・ 放射性廃棄物処理設備及び放射性廃棄物貯蔵設備において，冷却が必要な崩壊熱が発生し，火災事象に至るような放射性廃棄物を貯蔵しない設計とする。

2.3. 火災防護計画について

【要求事項】

(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。

(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。

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構築物、系統及び機器等については、火災の発生防止、火災の早期感知及び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及び消火の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定・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、泊発電所原子炉施設保安規定に基づく社内文書として定める。火災防護活動に係わる具体的な要領、手順については、火災防護計画及び関連する社内文書（防火管理、可燃物管理、火気作業管理等）に必要事項を定め、適切に実施する。

(2) 責任と権限

火災防護計画における責任と権限について以下に示す。

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。

泊発電所の作業に従事する当社及び協力企業のすべての職員は、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するような方法で作業を行う。
- ・ 火災発見時においては、迅速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措置を行う。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、損傷及び欠落を発見した場合には、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。

各職務及び各責任者に対する火災防護計画における責任と権限を以下に示す。

①発電所長

- a. 火災防護計画の策定，実施，管理及びその有効性評価の最終責任者

②管理権原者

管理権原者は発電所長とし，消防法に基づき以下の業務を行う。

- a. 防火・防災管理の最終責任者
- b. 防火管理者及び防災管理者の選任
- c. 防火管理者及び防災管理者への防火管理上必要な業務を行わせる

③運営課長

- a. 火災防護対策の統括管理
- b. 火災防護計画の策定，実施，管理及びその有効性評価の責任者
- c. 火災防護計画の有効性評価の結果を踏まえた対策の提言，実施，管理
- d. 火災防護計画の変更及び周知
- e. 火災防護対策の技術情報の収集
- f. 火災防護計画に基づいた教育・訓練の計画及び実施
- g. 保安規定第 17 条の 2 に基づく火災発生時における原子炉施設の保全のための活動を含む火災防護対策を行う体制の整備

④保全計画課長

- a. 火災影響評価の最新化

⑤防火管理者及び防災管理者

防火管理者及び防災管理者は運営課長とし，防火・防災管理業務を総括管理する責任と権限を持って，次の業務を行うものとする。

- a. 消防法に基づく消防計画の作成・改正及び所轄機関に対する届出
- b. 消火，通報及び避難訓練
- c. 火元責任者への責務に関する教育，訓練
- d. 建物，火気使用設備，器具及び施設等の点検整備
- e. 防火上必要な教育
- f. 防火管理業務に従事する者の指導監督
- g. 危険物，可燃物等貯蔵取扱いに伴う火災防止の指導監督

- h. 各建屋の設備（建物、空調、火災報知設備、消火器、電気設備、クレーン等）の火災防止上の指導監督
- i. 建設、増改築等の工事に伴う火災防止上の指導監督
- j. 火気の使用又は取扱いに関する指導監督
- k. その他防火管理上及び避難・誘導上必要な事項
- l. 当該区域内の避難器具、避難口及び通路等の確認

⑥各課長

- a. 火災防護設備の維持管理及び設計
- b. 危険物及び電気機械に関する工事の実施状況の監視、指導・助言（作業中止命令権限を有する）
- c. 火気の使用取扱いに関する指導。特に火気使用責任者に対する防火管理上の遵守事項の徹底と当該区域の屋内消火栓・消火器の設置場所、取扱い方法の周知徹底
- d. 臨時の火気使用箇所の点検
- e. 地震時における火気点検
- f. 前記点検結果の発電所長への報告
- g. 防火関係申請書類等の許可・承認
- h. 火気管理、危険物管理、持込み可燃物管理

⑦火元責任者（管理職）

- a. 消防用設備等の日常巡視点検の実施
- b. 防火点検結果及び防火管理状況の防火管理者への報告
- c. 担当区域内の巡視点検の実施（煙草の残り火、電気、ガス使用器具等の点検）
- d. 担当区域内の火気使用設備、電気器具の維持管理
- e. 最終退出者への防火上の指示監督

なお、火元責任者の氏名については、当該担当区域の出入口等に可能な限り表示する。

(3) 文書・記録の保管期間

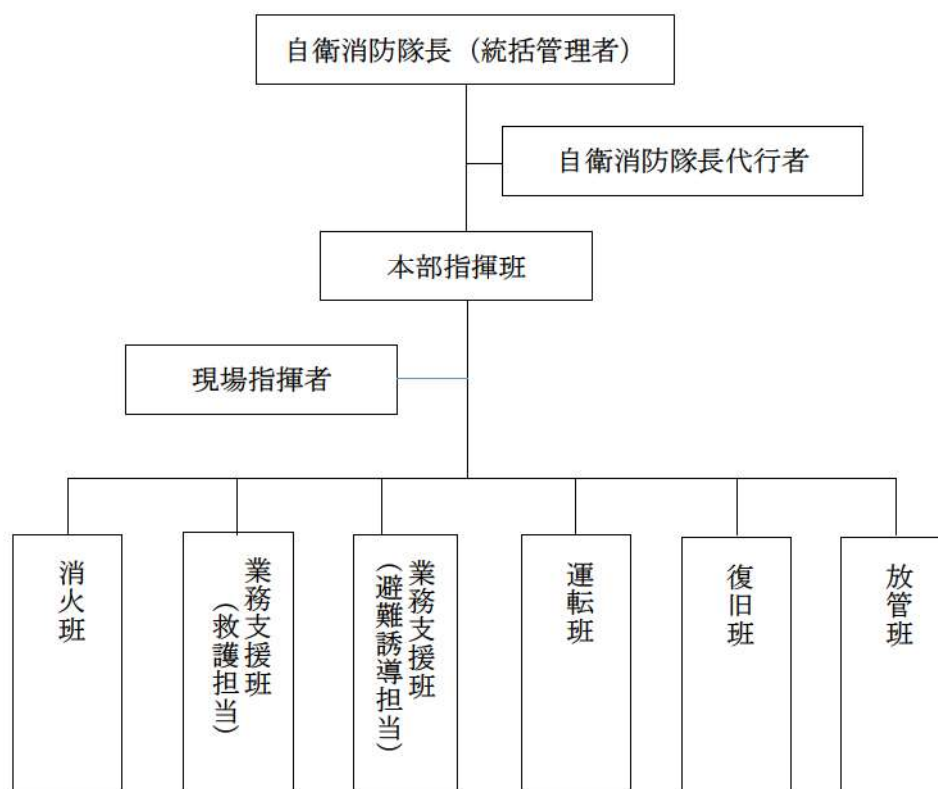
火災防護計画に係る業務における文書・記録の管理について、責任者、保管場所、保管期間を火災防護計画に定める。

(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、二次的災害発生防止を目的とした消防計画を作成し、消防機関へ届出する。

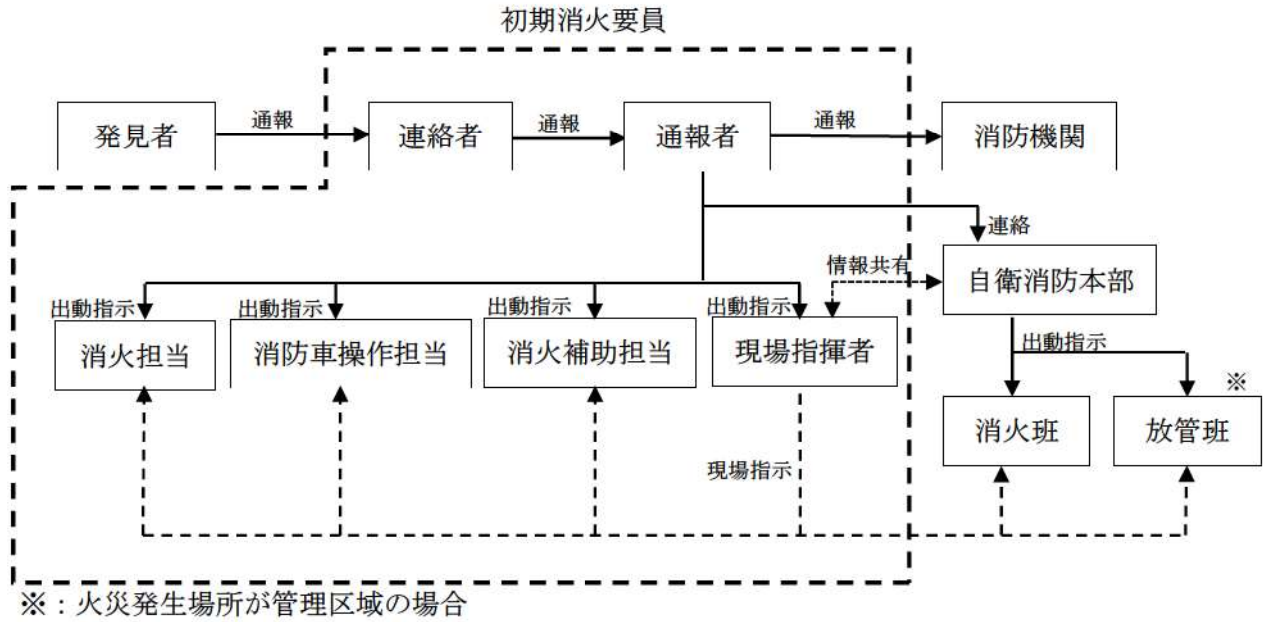
(5) 自衛消防組織の編成及び役割

泊発電所では、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、自衛消防組織を編成し、火災防護計画にその役割を定める。なお、要員に変更があった際はその都度更新する。(第 41-1-27 図, 第 41-1-8 表)



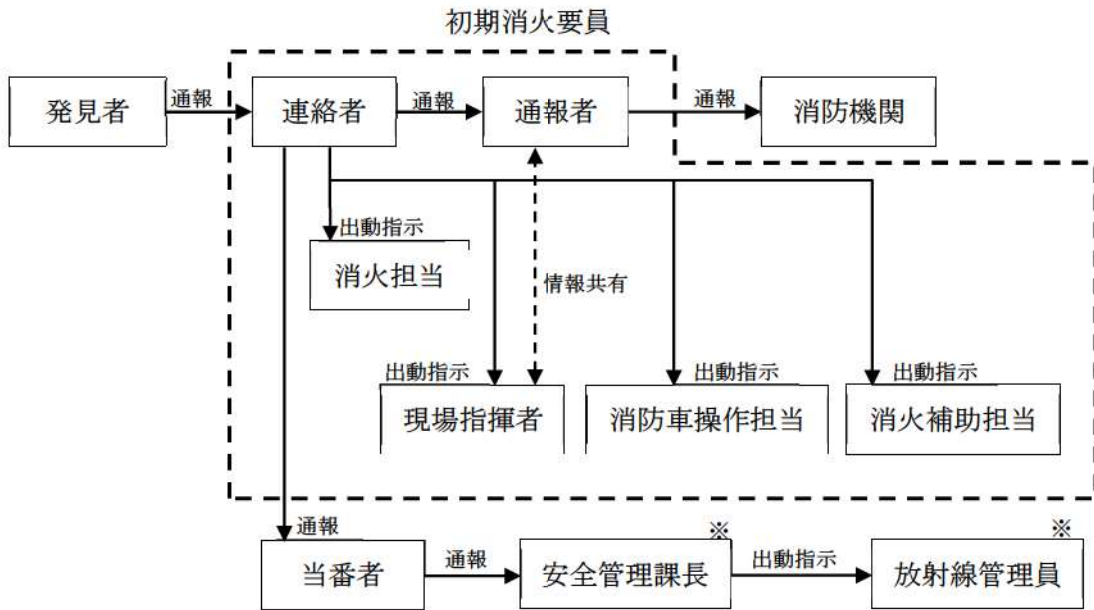
第 41-1-27 図：主な自衛消防組織体制

A. 火災発生時（自衛消本部立上時含む）

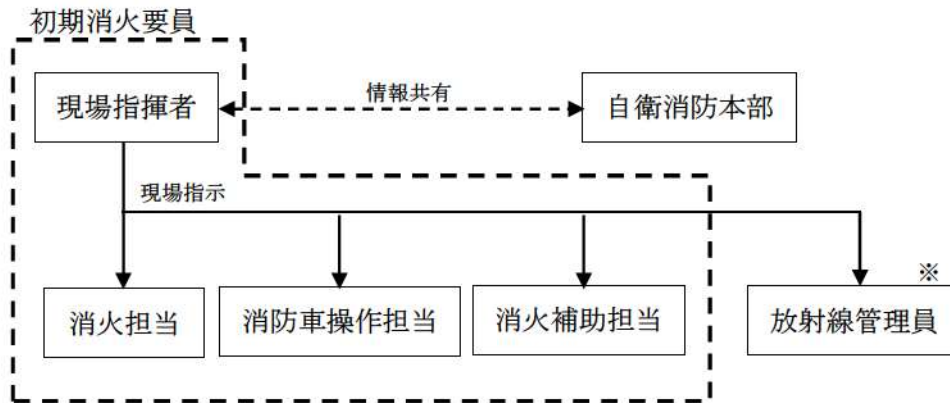


第 41-1-28 図：自衛消防隊体制・指揮命令系統
 (周辺防護区域内：平日昼間)

A. 火災発生時



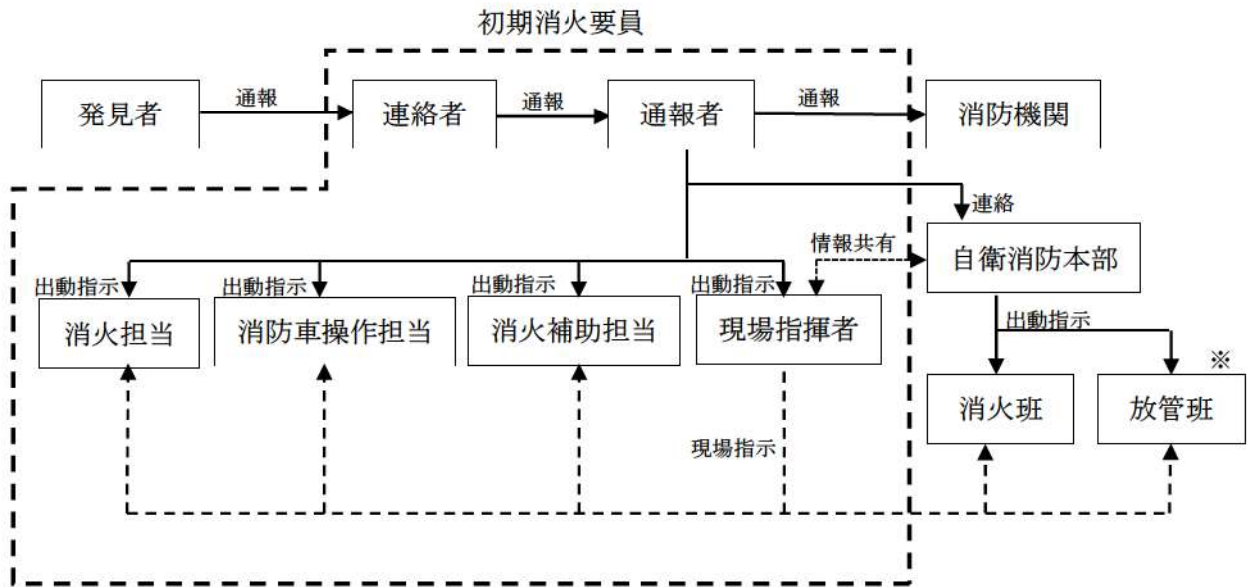
B. 自衛消防本部立上時



※：火災発生場所が管理区域の場合

第 41-1-29 図：自衛消防隊体制・指揮命令系統
(周辺防護区域内：平日夜間・休祭日)

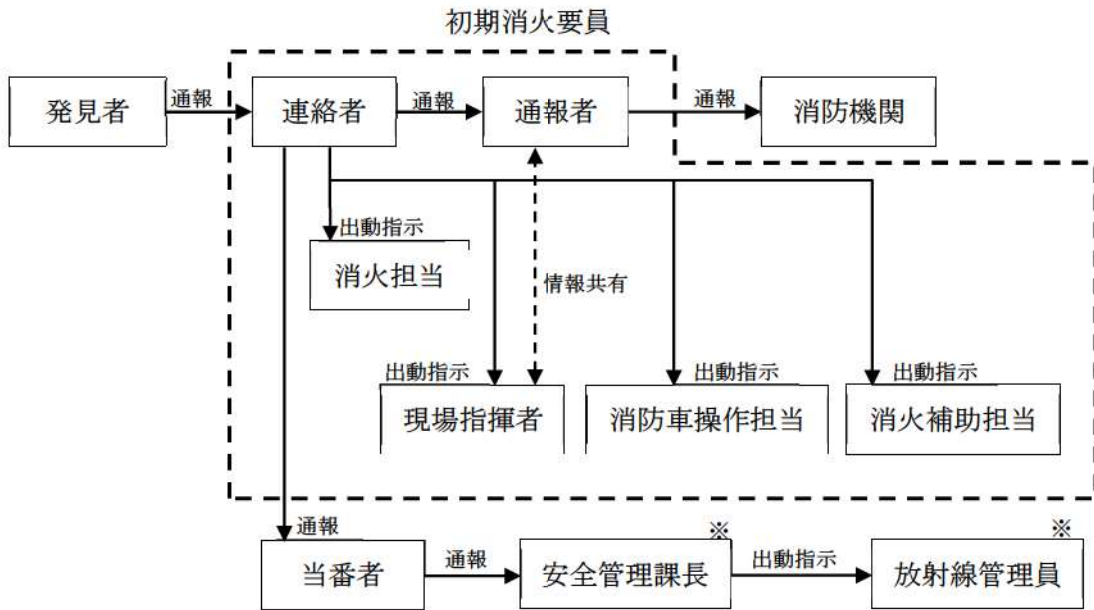
A. 火災発生時（自衛消本部立上時含む）



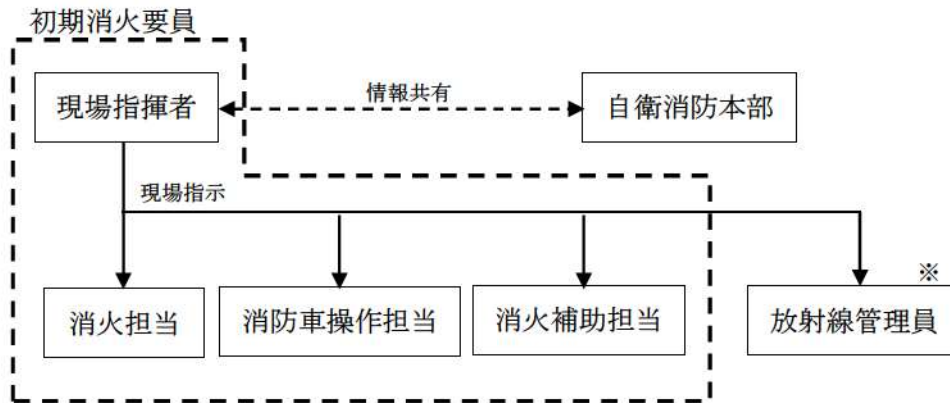
※：火災発生場所が管理区域の場合

第 41-1-30 図：自衛消防隊体制・指揮命令系統
 (周辺防護区域外：平日昼間)

A. 火災発生時



B. 自衛消防本部立上時



※：火災発生場所が管理区域の場合

第 41-1-31 図：自衛消防隊体制・指揮命令系統
 (周辺防護区域外：平日夜間・休祭日)

第 41-1-8 表：主な自衛消防隊編成

構成	所属等	役割
自衛消防隊長 (統括管理者)	発電所次長(1)	a. 自衛消防隊全体を指揮・統括 b. 公設消防との活動方針を統括
自衛消防隊長代行者	運営課長(1)	a. 自衛消防隊長不在時の任務を代行
初期 消火 要員	連絡者	発電課長(当直)(1) a. 通報者及び関係個所への通報連絡 b. 初期消火要員への出動要請 (平日夜間・休祭日)
	通報者	・平日昼間 運営課長(1) ・平日夜間・休祭日 事務系当番者(1) a. 公設消防及び関係個所への通報連絡 b. 初期消火要員への出動要請(平日昼間)
	現場指揮者	・平日昼間 机上社員(1) ・平日夜間・休祭日 当直副長(1) a. 初期消火活動の総括指揮 b. 火災状況等を公設消防先着隊へ情報伝達
	消火担当	委託員(3) a. 消火器又は消火栓による消火活動 b. 消防自動車による消火活動(筒先) c. 消防用ホースの延長 d. 泡消火薬剤の化学消防自動車への補給
	消防車操作担当	委託員(2) a. 消防自動車の運転 b. 化学消防自動車、水槽付消防ポンプ自動車の機関員
	消火補助担当	委託員(2) a. 泡消火薬剤の運搬及び補給補助 b. 消火補助 c. 伝令及び伝令補助
	案内誘導担当	委託員(1) a. 公設消防を火災発生現場近傍へ誘導
本部指揮班	班長：運営課長(1) 副班長：運営課副長(1) 班員：各グループ員	a. 隊長の指示を受け、自衛消防隊各班を指揮 b. 各班からの通報・連絡を受けると共に、情報を収集し隊長の判断を補佐
消火班	班長：運営課副長(1) 副班長：教育センター副長(1) 班員：各グループ員 初期消火要員 (連絡者、通報者を除く)	a. 消火器又は消火栓による消火活動 b. 火災状況等の情報収集
業務支援班 (避難誘導担当)	班長：総務課副長(1) 副班長：総務課副長(1) 班員：各グループ員	a. 避難場所への避難誘導
業務支援班 (救護担当)	班長：労務安全課副長(1) 副班長：労務安全課主任(1) 班員：各グループ員	a. 被災者への応急処置 b. 公設消防救急隊との連携 c. 被災者発生状況報告
放管班	班長：安全管理課副長(1) 副班長：安全管理課員(1) 班員：各グループ員	a. 線量当量率、汚染レベルの測定 b. 公設消防隊員の誘導(管理区域内) c. 自衛消防隊員及び公設消防隊員の除染措置

(6) 消火活動の体制

①初期消火要員の配備

- a. 運営課長は、初期消火要員の役割に応じた体制を「初期消火要員の役割及び力量表」(第 41-1-9 表)、「初期消火要員の教育訓練内容」(第 41-1-10 表)のとおり構築し、11 名以上の要員を常駐させる。なお、実際の消火活動にあたる人員は必ず 11 名以上でなければならないものではなく、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. 運営課長は、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。通報連絡体制の例を第 41-1-32 図に示す。

②消火活動に必要な資機材

運営課長は、「消防資機材一覧表」(第 41-1-11 表)に示す消火活動に必要な資機材を配備する。

a. 化学消防自動車又は水槽付消防ポンプ自動車の配備

化学消防自動車又は水槽付消防ポンプ自動車は、51m 倉庫・車庫に常時 1 台配備する。運営課長は、化学消防自動車及び水槽付消防ポンプ自動車の日常点検(毎日)、消防艤装部点検(1 年毎)、車両点検(3 ヶ月毎)及び車検(2 年毎)の点検結果を確認する。

b. 泡消火薬剤の配備

発電所に概ね 1 時間の泡放射(400 リットル毎分を同時に 2 口)が可能な泡消火薬剤(1,500 リットル)を常時配備し、維持・管理する。

訓練を実施する場合は、1,500 リットルを下回らないようあらかじ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。

c. その他資機材の配備

消火活動に必要な化学消防自動車又は水槽付消防ポンプ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。

第 41-1-9 表：初期消火要員の役割及び力量表

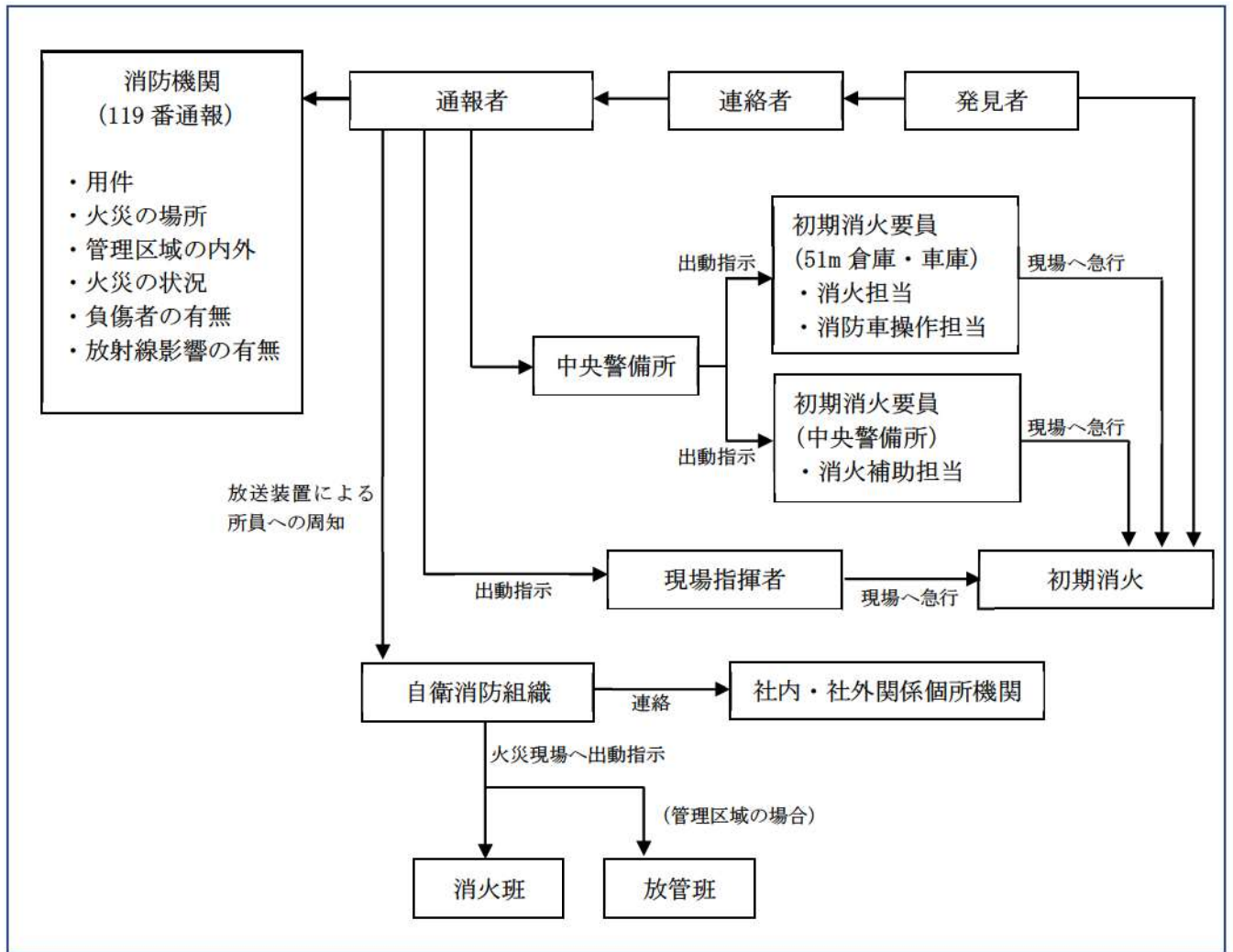
担当者	人数	主な役割	力量が必要となる活動内容	必要な力量	教育訓練（内容は表 1-15 に示す）
連絡者	1名	・通報連絡	・火災発見者からの通報を受ける際、発生場所、設備等、必要な情報を確認する。 ・通報者に迅速・的確に火災発生状況を伝達する。	・プラント設備機能に関する知識 ・現場レイアウト ^{※1} に関する知識	総合訓練 通報連絡
通報者	1名	・通報連絡	・連絡者からの火災発生状況を的確に把握する。 ・119番通報を行う。 ・消防署に対し、迅速・的確に火災発生状況を通報する。	・原子力発電の仕組みに関する知識 ・現場レイアウト ^{※1} に関する知識 ・火災発生通報内容の公設消防への確実な伝達に関する技能	総合訓練
現場指揮者	1名	・現場指揮者	・防火服を着用し、消火担当の集合・装備装着を確認する。 ・火災発現場へのアクセスルートを判断し、初期消火要員とともに消防自動車に乗車・出動する。 ・火災発現場到着後、火災状況に応じた消火体制を整え、初期消火活動（放水等）指示をする。 ・公設消防到着後、初期消火状況を正確に伝達する。	・防火服、空気呼吸器の装備、使用に関する知識及び技能 ・プラント設備機能に関する知識 ・現場レイアウト ^{※1} に関する知識 ・構内の消防用設備に関する知識 ・放射線防護に関する知識 ・火災発現場へのアクセスルート判断に関する知識及び技能 ・設備に応じた消火方法の判断に関する知識 ・消火器、消火栓の取扱いに関する知識及び技能 ・初期消火状況の公設消防への正確な伝達に関する技能	総合訓練 消防用資機材取扱 消防用設備取扱 構内消防用設備教育 初期消火訓練 実火訓練・教育
消火担当	3名	・消火	・現場指揮者の指示に従い、消防用ホース筒先を用いて消火に当たる。	・防火服、空気呼吸器の装備、使用に関する知識及び技能 ・現場レイアウト ^{※2} に関する知識 ・消火器、消火栓の取扱いに関する知識及び技能 ・消防用ホース筒先を用いた放水に関する技能 ・構内の消防用設備に関する知識	総合訓練 消防用資機材取扱い 消防用設備取扱い 消防自動車操作 構内消防用設備教育 構内建屋配置図教育 初期消火訓練 実火訓練・教育
消防車操作担当	2名	・消防車機関操作 ・消火	・現場指揮者の指示を受け、機関員として、消防自動車による消火に必要な操作を行う ・泡消火薬剤を化学消防自動車へ補給	・現場レイアウト ^{※2} に関する知識 ・化学消防自動車による泡消火に必要な知識及び技能 ・構内の消防用設備に関する知識	総合訓練 消防用資機材取扱い 消防用設備取扱い 消防自動車操作 構内消防用設備教育 構内建屋配置図教育 初期消火訓練 実火訓練・教育
消火補助担当	2名	・消火補助	・泡消火薬剤を運搬車で火災発現場へ補給 ・化学消防自動車への泡消火薬剤補給の補助および伝令補助 ・現場指揮者の指示を受け、消火栓のバルブの開閉	・防火服の使用に関する技能 ・現場レイアウト ^{※2} に関する知識 ・消火器の取扱いに関する知識及び技能	総合訓練 消防用資機材取扱い 消防用設備取扱い 構内建屋配置図教育
案内誘導担当	1名	・案内誘導	・公設消防が入構するゲートに待機し、公設消防隊を火災発現場近傍へ誘導	・構内配置に関する知識	総合訓練
合計	11名				

※1 機器名称により、配置を把握できるレベル。

※2 東西南北および〇側通路等により、建屋の配置を把握できるレベル。

第 41-1-10 表：初期消火要員の教育訓練内容

教育訓練項目	内容
総合訓練	初期消火要員（自衛消防隊員含む）に対し，通報連絡，初期消火，避難誘導及び救護等の総合的な訓練 ・ 通報連絡 ・ 現場指揮 ・ 消防用資機材取扱い ・ 消防用設備取扱い ・ 消防自動車操作 ・ 案内誘導
部分訓練 ・ 通報連絡 ・ 消防用資機材取扱い ・ 消防用設備取扱い ・ 消防自動車操作	自衛消防隊（初期消火要員含む）に対し，通報連絡，消防用資機材取扱い，消防用設備取扱い，消防自動車操作，消火器・消火栓取扱訓練等の部分的訓練
構内消防用設備教育	現場指揮者，専属消防隊員に対し，構内消防用設備の配置場所等の教育
構内建屋配置図教育	委託警備員，専属消防隊員に対し，構内建屋配置等の教育
初期消火訓練	①屋外火災における初期消火訓練 ②屋外火災における初期消火訓練 ③ 3号機中央制御室における初期消火訓練 ④森林火災における初期消火訓練
実火訓練・教育	①専属消防隊，現場指揮者に対し，横須賀防災センター等の実火訓練実施施設に派遣しての教育・訓練 ②専属消防隊，現場指揮者に対し，発電所敷地内での実火教育・訓練（1回／年以上）



第 41-1-32 図：通報連絡体制（例）（平日昼間）

第 41-1-11 表：消防資機材一覧表

分類	名称	消防資機材 管理数量	消防資機材 設置数量	内訳	設置・保管場所	点検 責任者	確認 責任者	確認頻度	備考
化学消防自動車	II型化学消防自動車	1台	1台	級別(ポンプ)A-2 水槽 1,300L 泡原液槽 500L	51m倉庫・車庫	運営課長	運営課長	1回/日 1回/年 1回/3カ月 1回/2年	・日常点検 ・消防機装部点検 ・車両点検 ・車検
水槽付消防ポンプ 自動車	II型水槽付消防ポンプ消 防車	1台	1台	級別(ポンプ)A-2 水槽 2,000L 泡消火薬剤積載 260L(ポリ容器)	51m倉庫・車庫	運営課長	運営課長	1回/日 1回/年 1回/3カ月 1回/2年	・日常点検 ・消防機装部点検 ・車両点検 ・車検
泡消火薬剤	泡消火薬剤 (合成界面活性剤泡消火 薬剤)	2,000L	2,000L	化学消防自動車積載 500L 水槽付消防ポンプ自動車積載 260L(20L×13個) 740L(20L×37個) 資機材運搬用車両積載 740L(20L×25個) 泡消火薬剤	51m倉庫・車庫	運営課長	運営課長	1回/日	・日常点検
その他	資機材運搬用車両	1台	1台	泡消火薬剤積載 740L(ポリ容器)	51m倉庫・車庫	運営課長	運営課長	1回/日 1回/6カ月 1回/1年	・日常点検 ・車両点検 ・車検
その他	軽可搬式消防ポンプ	1台	1台	B-3級	51m倉庫・車庫	運営課長	運営課長	1回/月	
その他	消防用ノズル(管さう付)	3本	3本	噴霧併用用 65mm	51m倉庫・車庫	運営課長	運営課長	1回/月	
その他	発泡器	2台	2台	泡ノズル、ラインプロポーション	51m倉庫・車庫	運営課長	運営課長	1回/月	
その他	消防用ホース(65mm)	50本	50本		51m倉庫・車庫	運営課長	運営課長	1回/月	
その他	消防用ホース (65mm, 2.0MPa)	12本	12本		51m倉庫・車庫	運営課長	運営課長	1回/月	
その他	可搬式排煙ファン	3台	3台	防塵型、排煙ダクト(50m)	3号出入管理建屋	運営課長	運営課長	1回/月	
その他	油中和剤	20缶	20缶	シーフルN800	51m倉庫・車庫	運営課長	運営課長	1回/月	
その他	油吸着剤	10箱	10箱	ネオアタックエース	51m倉庫・車庫	運営課長	運営課長	1回/月	
その他	発電機	1台	1台	ホンダ EU28is	51m倉庫・車庫	運営課長	運営課長	1回/月	
その他	担架	12台	12台		51m倉庫・車庫	運営課長	運営課長	1回/月	
その他	油脂燃料	1式	1式	発電機・消防用ポンプ他	51m倉庫・車庫	運営課長	運営課長	1回/月	
その他	連結金具	3個	3個	6.5mm/7.5mm	51m倉庫・車庫	運営課長	運営課長	1回/月	
その他			5着	初期消火要員用	1・2号出入監視室				
	防火服一式	30着	5着	初期消火要員用	3号出入監視室	運営課長	運営課長	1回/月	
			20着	初期消火要員用	51m倉庫・車庫				
その他	耐熱服一式	6着	6着	初期消火要員用	51m倉庫・車庫	運営課長	運営課長	1回/月	

分類	名称	消防資機材 管理数量	消防資機材 設置数量	内訳	設置・保管場所	点検 責任者	確認 責任者	確認頻度	備考
その他	空気呼吸器	20 第	3 台	初期消火要員用	1・2号出入監視室	運営課長	運営課長	1回/月	
その他			3 台	初期消火要員用	3号出入監視室				
その他			14 台	初期消火要員用	51m倉庫・車庫				
その他	空気呼吸器予備ポンベ	16 本	3 本	初期消火要員用	1・2号出入監視室	運営課長	運営課長	1回/月	
その他			3 本	初期消火要員用	3号出入監視室				
その他			10 本	初期消火要員用	51m倉庫・車庫				
その他	ヘルメット	30 個	30 個	耐電式	51m倉庫・車庫	運営課長	運営課長	1回/月	
その他	ゴム長靴	40 足	40 足	各サイズ	51m倉庫・車庫	運営課長	運営課長	1回/月	
その他	作業用手袋	20 双	20 双		51m倉庫・車庫	運営課長	運営課長	1回/月	
その他	エンジンチェンソー	1 台	1 台		51m倉庫・車庫	運営課長	運営課長	1回/月	
その他	つるはし	4 丁	4 丁		51m倉庫・車庫	運営課長	運営課長	1回/月	
その他	とびぐち	18 丁	18 丁		51m倉庫・車庫	運営課長	運営課長	1回/月	
その他	トランシーバ	7 台	7 台	初期消火要員用	51m倉庫・車庫	運営課長	運営課長	1回/月	
その他	電力保安通信用 電話設備(携帯)	7 台	5 台	消防機関用	総合管理事務所	運営課長	運営課長	1回/月	
その他			2 台	初期消火要員用	51m倉庫・車庫				
その他	電力保安通信用電話設備 (固定)	1 台	1 台	初期消火要員用	51m倉庫・車庫	運営課長	運営課長	1回/月	
その他	衛星携帯電話	1 台	1 台	初期消火要員用	51m倉庫・車庫	運営課長	運営課長	1回/月	
その他	携帯電話	2 台	2 台	初期消火要員用	51m倉庫・車庫	運営課長	運営課長	1回/月	
その他	アイランブ	1 式	1 式	メタルハライド1灯式	51m倉庫・車庫	運営課長	運営課長	1回/月	
その他	トラロープ	3 巻	3 巻		51m倉庫・車庫	運営課長	運営課長	1回/月	
その他	地震津波警報機	2 個	1 個		51m倉庫・車庫	運営課長	運営課長	1回/月	
その他			1 個		総合管理事務所				
その他	防火水槽	各水槽満水	560m ³	耐震性防火水槽：60m ³ ×6 防火水槽：100m ³ ×2	発電所構内	土木建築 課長	運営課長	1回/月	

(7) 自衛消防隊の設置

自衛消防隊は、自衛消防本部構成員と初期消火要員で構成される組織である。自衛消防本部は、自衛消防隊長が原則として総合管理事務所に置くものとし、情報の収集、通報を受け、所内への放送等、職員の人命安全のための避難誘導を最重点とした態勢を整え、「主な自衛消防隊編成」(第41-1-8表)に定める任務を行う。

自衛消防隊員は、「主な自衛消防隊編成」(第41-1-8表)に定める消防機関(119番)への通報、初期消火活動の指揮・消防機関の対応及び自衛消防本部との情報連絡を行う。

消防機関の現地指揮本部の設置場所は、消防機関と自衛消防隊長で協議して決定するものとし、消防機関の現地指揮本部が設置された場合には、自衛消防隊は、消防機関の指示に従いその指揮下に入る。消防機関の現地指揮本部との窓口は現場指揮者とする。

(8) 火災発生時の対応

①火災対応手順の制定

防火管理者は、発電所構内での火災発生に備え、消火手順を定めるとともに、維持・管理を行う。

a. 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

b. 消火手順には、以下を含める。

- ・消防隊員の入室経路と退去経路
- ・消防隊員の配置(指揮者位置、確認位置等)
- ・安全上重要な構造物、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、屋内消火栓等)
- ・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
- ・固定式消火設備、屋内消火栓、消火器の配置
- ・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
- ・外部火災(補助ボイラー燃料タンク、変圧器、森林火災等)の対応

②火災発生時の注意事項

防火管理者は、火災発生時の対応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
 - (a) 初期消火活動
 - (b) 自衛消防本部設置以降の消火活動
- d. 消防機関への対応
 - (a) 消防機関への状況説明・情報提供（火災情報、放射線状況、負傷者情報等）
 - (b) 消防機関の装備（管理区域での汚染区分に応じた装備をあらかじめ定める）
 - (c) 火災現場及び現地指揮本部での指揮命令系統の統一
 - (d) 消防機関の汚染検査
 - (e) 消防機関の現地指揮本部、火災現場への誘導
- e. 避難活動
 - (a) 避難周知
 - (b) 作業員等の把握
 - (c) 避難誘導
- f. 自衛消防隊の召集
 - (a) 平日勤務時間
 - (b) 平日夜間・休祭日

③中央制御室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については、常駐する運転員が実施することとする。具体的な手順については、消火手順に以下の事項を定める。

a. 消火設備

中央制御盤の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、運転員は煙検知器により、火災が発生している盤を特定すると共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。
- ・ 中央制御盤（安全系コンソール）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

発電課長（当直）は、消防機関からの鎮火確認を受けたのち、設備状態の確認を行い、

設備保守箇所へ点検依頼を行う。設備保守箇所は火災後の設備健全性確認を行う。

(9) 原子炉格納容器内の火災防護対策

8条-別添1-資料1「2.1.3.1.(2)②原子炉格納容器内に対する火災の影響軽減のための対策」及び資料8に示す火災防護対策及び以下のとおり運用を行うことを火災防護計画に定める。

- ・ 原子炉格納容器内での作業に伴う持込み可燃物について、持込み期間・可燃物量・持込み場所等を管理する。原子炉格納容器内への持込み可燃物の仮置きは禁止とするが、やむを得ず仮置きする場合には、不燃シートで覆う又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。
- ・ 原子炉格納容器内での点検等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。
- ・ 原子炉格納容器内での火災発生に対して、原子炉格納容器内への入退域箇所や原子炉格納容器内外の消火器・近傍の屋内消火栓・通信設備の位置、原子炉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手順を作成する。

(10) 重大事故等対処施設に対する火災防護対策

①常設重大事故等対処設備並びにこれらが設置される火災区域及び火災区画

常設重大事故等対処設備並びにこれらが設置される火災区域及び火災区画については、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、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。

特に火災防護対策として以下の事項を火災防護計画及びその関連文書として定め、これを実施する。

- ・ 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、火災によって重大事故等に対処する機能が同時に喪失しないよう、設計基準対象施設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、火災によって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及び可搬型重大事故等対処設備は、発電所敷地外からの火災による延焼を防止するため、原則、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。
- ・ 屋外の常設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。
- ・ 代替非常用発電機設置エリアについては、附属設備を含めて火災区域を設定する。火災区域の設定にあたり、代替非常用発電機は「危険物の規制に関する政令」にお

いて空地が要求される設備であるため、同令の「一般取扱所」として、第九条第二項で要求される空地の幅 3m 以上の幅を確保した範囲とする。

なお、代替非常用発電機間においては同令における空地の要求がないことから、設備として発電機間の火災影響並びに消火活動への影響を考慮し、適切に空地を設ける設計とする。

- ・ 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、周辺施設又は植生との離隔、周辺の植生区域の除草等の管理を実施する。
- ・ 屋外の火災区域については、点検に係る資機材等の可燃物の仮置きを禁止する。
- ・ 重大事故等対処施設（屋外に設定した火災区域、緊急時対策所を含む）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については、地震発生に伴う火災の発生防止対策（可燃物・危険物管理等）及び火災の延焼防止対策を行う。
- ・ 屋外アクセスルート近傍で設備の新設や補修工事を実施する場合には、火災発生の影響を考慮すること、必要な評価（外部火災影響評価）を実施することを火災防護計画及びその関連文書に定める。
- ・ 屋外の火災区域での火災発生に対して、火災発生区域へのアクセスルート、敷地内の消火器、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及びその保管場所の火災防護対策

可搬型重大事故等対処設備は、建屋内及び屋外に「保管」されており、建屋内については基準規則第 8 条、第 41 条に基づき設定した火災区域及び火災区画に保管する。

特に屋外の可搬型重大事故等対処設備及びその保管場所の火災防護対策として以下の事項を火災防護計画及びその関連文書として定め、これを実施する。

- ・ 可搬型重大事故等対処設備には危険物である燃料油や可燃物を含むものがあることから、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、保管場所の敷地境界から 3m 以上の幅の空地を確保する。（第 41-1-33 図）
- ・ 分散配置が可能な可搬型重大事故等対処設備については、火災によって重大事故等に対処する機能が同時に喪失しないよう、分散配置して保管する。
- ・ 可搬型重大事故等対処設備は、設計基準対象設備及び常設重大事故等対処設備に対して、可搬型重大事故等対処設備からの火災又は設計基準対象設備若しくは常設重大事故等対処設備からの火災により必要な機能が同時に喪失しないよう、十分な隔離を取った場所に保管する。
- ・ 可搬型重大事故等対処設備は、設備間に適切な離隔距離を取って保管する。
- ・ 可搬型重大事故等対処設備は、竜巻（風（台風）含む）による火災においても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。

- ・ 可搬型重大事故等対処設備の保管場所については、その周辺に側溝を設けることによって、可搬型重大事故等対処設備から潤滑油、燃料油が漏えいした場合には漏えいの拡大防止を図る設計とする。
- ・ 可搬型重大事故等対処設備の保管場所については、火災発生防止の観点から巡視を行うこと、巡視により潤滑油、燃料油の漏えいを発見した場合には、吸着マット、土嚢等を使用し漏えいの拡大防止対策を図ることを火災防護計画及びその関連文書に定める。
- ・ 可搬型重大事故等対処設備の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又は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は配置しない等の保管場所外への延焼防止を考慮する。
- ・ 可搬型重大事故等対処設備の保管場所については、点検に係る資機材等の可燃物の仮置きを禁止する。
- ・ 可搬型重大事故等対処設備の保管場所については、全体の火災を感知するために、炎検出装置及び熱感知カメラを設置する。
(第 41-1-34 図～39 図)
- ・ 可搬型重大事故等対処設備の保管場所での火災発生に対して、火災発生区域へのアクセスルート、敷地内の消火器、防火水槽の位置等を明記した消火手順を作成する。

可搬型重大事故等対処設備のリストを第 41-1-12 表に示す。

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準ずる火災防護対策
- ②消防法又は建築基準法に基づく火災防護対策

第 41-1-12 表：可搬型重大事故等対処設備一覧表（建屋内及び建屋外）（1/5）

関連条文	系統機能	主要設備	対策 ^(注)	備考 ※設計基準拡張
43	アクセスルートの確保	ホイールローダ	①	
		バックホウ	①	
46	加圧器逃がし弁の機能回復	加圧器逃がし弁稼作用可搬型窒素ガスポンペ	①	
		ホース・弁〔流路〕	①	
47	代替炉心注水（可搬型大型送水ポンプ車） （1次冷却材喪失事象が発生している場合、 フロントライン系機能喪失時）	加圧器逃がし弁稼作用バッテリー	①	
		可搬型大型送水ポンプ車	①	
47	代替炉心注水（可搬型大型送水ポンプ車） （1次冷却材喪失事象が発生している場合、 フロントライン系機能喪失時）	ホース延長・回収車（送水車用）	①	
		可搬型ホース・接続口〔流路〕	①	
47	代替炉心注水（可搬型大型送水ポンプ車） （1次冷却材喪失事象が発生している場合、 サポート系機能喪失時）	可搬型大型送水ポンプ車	①	
		ホース延長・回収車（送水車用）	①	
47	代替炉心注水（可搬型大型送水ポンプ車） （1次冷却材喪失事象が発生している場合、 サポート系機能喪失時）	可搬型ホース・接続口〔流路〕	①	
		可搬型大型送水ポンプ車	①	
47	代替再循環運転（A-高圧注入ポンプ（海水冷却）） （1次冷却材喪失事象が発生している場合、 サポート系機能喪失時）	ホース延長・回収車（送水車用）	①	
		可搬型ホース・接続口〔流路〕	①	
47	代替炉心注水（可搬型大型送水ポンプ車） （運転停止中の場合、フロントライン系機能喪失時）	可搬型大型送水ポンプ車	①	
		ホース延長・回収車（送水車用）	①	
47	代替炉心注水（可搬型大型送水ポンプ車） （運転停止中の場合、サポート系機能喪失時）	可搬型ホース・接続口〔流路〕	①	
		可搬型大型送水ポンプ車	①	
47	代替再循環運転（A-高圧注入ポンプ（海水冷却）） （運転停止中の場合、サポート系機能喪失時）	ホース延長・回収車（送水車用）	①	
		可搬型ホース・接続口〔流路〕	①	

第 41-1-12 表：可搬型重大事故等対処設備一覧表（建屋内及び建屋外）（2/5）

関連条文	系統機能	主要設備	対策 ^(注)	備考 ※設計基準拡張
48	格納容器内自然対流冷却（C/V再循環ユニット：海水） （フロントライン系機能喪失時）	可搬型大型送水ポンプ車	-	47条に記載
		ホース延長・回収車（送水車用）	-	47条に記載
		可搬型ホース〔流路〕	-	47条に記載
48	代替補機冷却（A-SIP（海水冷却）） （フロントライン系機能喪失時）	可搬型大型送水ポンプ車	-	47条に記載
		ホース延長・回収車（送水車用）	-	47条に記載
		可搬型ホース・接続口〔流路〕	-	47条に記載
48	格納容器内自然対流冷却（海水） （サポート系機能喪失時）	可搬型大型送水ポンプ車	-	47条に記載
		ホース延長・回収車（送水車用）	-	47条に記載
		可搬型ホース・接続口〔流路〕	-	47条に記載
48	代替補機冷却（高圧注入ポンプ（海水冷却）） （代替電源） （サポート系機能喪失時）	可搬型大型送水ポンプ車	-	47条に記載
		ホース延長・回収車（送水車用）	-	47条に記載
		可搬型ホース・接続口〔流路〕	-	47条に記載
49	格納容器内自然対流冷却（原子炉補機冷却水） （炉心の著しい損傷防止、フロントライン系機能喪失時）	原子炉補機冷却水サージタンク加圧用 可搬型窒素ガスポンペ	①	
		ホース・弁〔流路〕	①	
49	格納容器内自然対流冷却（海水） （炉心の著しい損傷防止、サポート系機能喪失時）	可搬型大型送水ポンプ車	-	47条に記載
		ホース延長・回収車（送水車用）	-	47条に記載
		可搬型ホース・接続口〔流路〕	-	47条に記載
49	格納容器内自然対流冷却（原子炉補機冷却水） （格納容器破損防止、フロントライン系機能喪失時）	原子炉補機冷却水サージタンク加圧用 可搬型窒素ガスポンペ	①	
		ホース・弁〔流路〕	①	
49	格納容器内自然対流冷却（海水） （格納容器破損防止、サポート系機能喪失時）	可搬型大型送水ポンプ車	-	47条に記載
		ホース延長・回収車（送水車用）	-	47条に記載
		可搬型ホース・接続口〔流路〕	-	47条に記載
50	格納容器内自然対流冷却（原子炉補機冷却水） （交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が健全である場合）	原子炉補機冷却水サージタンク加圧用 可搬型窒素ガスポンペ	-	49条に記載
		ホース・弁〔流路〕	①	
50	格納容器内自然対流冷却（海水） （全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能が喪失時）	可搬型大型送水ポンプ車	-	47条に記載
		ホース延長・回収車（送水車用）	-	47条に記載
		可搬型ホース・接続口〔流路〕	-	47条に記載

第 41-1-12 表：可搬型重大事故等対処設備一覧表（建屋内及び建屋外）（3/5）

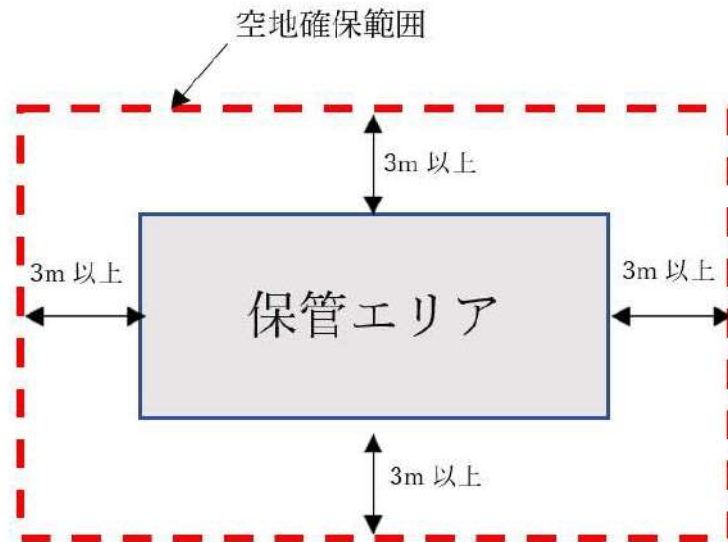
関連 条文	系統機能	主要設備	対策 ^(注)	備考 ※設計基準記号
52	水素濃度監視	可搬型格納容器内水素濃度計測ユニット	①	
		可搬型ガスサンプル冷却器用冷却ポンプ	①	
		可搬型代替ガスサンプルリング圧縮装置	①	
		格納容器空気サンプルライン隔離弁操作	①	
		可搬型窒素ガスポンプ	①	
		可搬型大型送水ポンプ車	—	47条に記載
53	アニュラス空気浄化設備による水素排出 (全交流動力電源又は直流電源が喪失した場合)	ホース延長・回収車(送水車用)	—	47条に記載
		ホース・弁〔流路〕	—	47条に記載
53	水素濃度監視	可搬型アニュラス水素濃度計測ユニット	①	
		ホース・弁〔流路〕	①	
54	使用済燃料ピットへの注水	可搬型大型送水ポンプ車	—	47条に記載
		ホース延長・回収車(送水車用)	—	47条に記載
		可搬型ホース〔流路〕	—	47条に記載
54	使用済燃料ピットへのスプレイ	可搬型大型送水ポンプ車	—	47条に記載
		ホース延長・回収車(送水車用)	—	47条に記載
		可搬型スプレイノズル	①	
54	使用済燃料ピットの監視	可搬型ホース〔流路〕	—	47条に記載
		使用済燃料ピット水位(可搬型)	①	
55	大気への拡散抑制 (炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損時)	使用済燃料ピット可搬型エアモニタ	①	
		可搬型大容量海水送水ポンプ車	①	
55	海洋への拡散抑制 (炉心の著しい損傷時及び原子炉格納容器の破損時)	放水砲	①	
		可搬型ホース〔流路〕	①	
		放射性物質吸着剤	②	不燃材で構成された集水樹に設置されており、火災によって影響を受けない
55	大気への拡散抑制 (使用済燃料ピット内燃料体等の著しい損傷時)	荷揚場シルトフェンス	①	
		可搬型大型送水ポンプ車	—	47条に記載
		ホース延長・回収車(送水車用)	①	
55	大気への拡散抑制 (使用済燃料ピット内燃料体等の著しい損傷時)	可搬型スプレイノズル	—	54条に記載
		可搬型ホース〔流路〕	①	
		可搬型大容量海水送水ポンプ車	①	
55	海洋への拡散抑制 (使用済燃料ピット内燃料体等の著しい損傷時)	放水砲	①	
		可搬型ホース〔流路〕	①	
		放射性物質吸着剤	②	不燃材で構成された集水樹に設置されており、火災によって影響を受けない
55	航空機燃料火災への 消火	荷揚場シルトフェンス	①	
		可搬型大容量海水送水ポンプ車	①	
		放水砲	①	
		泡混合装置	①	
		可搬型ホース〔流路〕	①	

第 41-1-12 表：可搬型重大事故等対処設備一覧表（建屋内及び建屋外）（4/5）

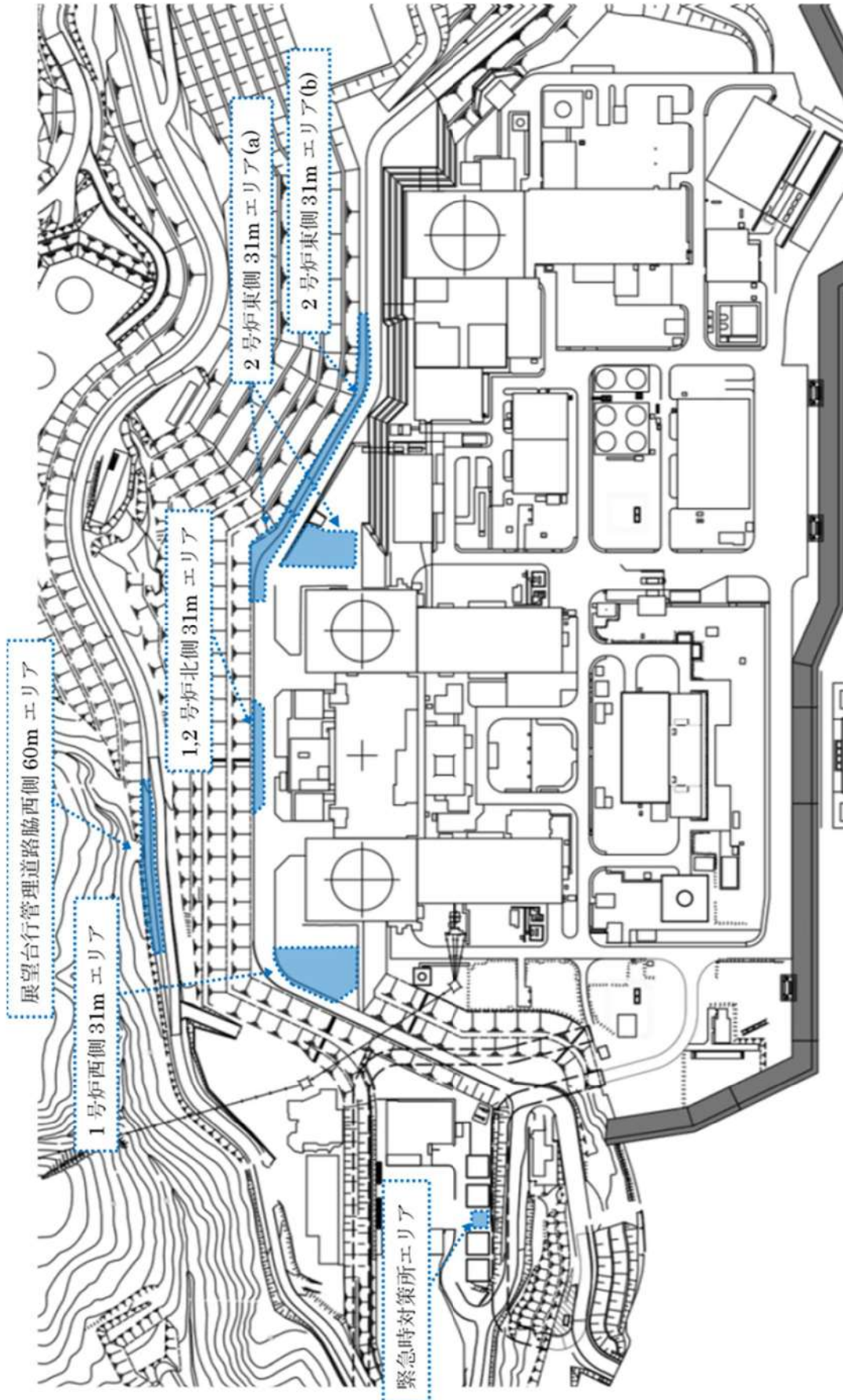
関連 条文	系統機能	主要設備	対策 ^(注)	備考 ※設計基準拡張
58	水の供給	可搬型大型送水ポンプ車	—	47条に記載
		ホース延長・回収車（送水車用）	—	47条に記載
		可搬型ホース・接続口〔流路〕	—	47条に記載
57	常設代替交流電源設備による給電	可搬型タンクローリー	⊙	
		ホース〔燃料流路〕	⊙	
57	可搬型代替交流電源設備による給電	可搬型代替電源車	⊙	
		可搬型タンクローリー	⊙	
		ホース〔燃料流路〕	⊙	
		可搬型代替電源車～可搬型代替電源	⊙	
		接続盤電路〔電路〕	⊙	
57	可搬型代替直流電源設備による給電	可搬型直流電源用発電機	⊙	
		可搬型直流変換器	⊙	
		可搬型タンクローリー	⊙	
		ホース〔燃料流路〕	⊙	
		可搬型直流電源用発電機～可搬型直流電源	⊙	
		接続盤電路〔電路〕	⊙	
57	代替所内電気設備による給電	可搬型代替電源車	⊙	
		可搬型タンクローリー	⊙	
		ホース〔燃料流路〕	⊙	
		可搬型代替電源車～可搬型代替電源	⊙	
57	燃料補給設備	接続盤電路〔電路〕	⊙	
		可搬型タンクローリー	⊙	
58	水素濃度計測（原子炉格納容器内の水素濃度）	可搬型タンクローリー	⊙	
		ホース〔燃料流路〕	⊙	
58	水素濃度計測（原子炉格納容器内の水素濃度）	可搬型格納容器内水素濃度計測ユニット （格納容器内水素濃度）	⊙	
58	水素濃度計測（アニュラス内の水素濃度）	可搬型アニュラス水素濃度計測ユニット （アニュラス水素濃度（可搬型））	⊙	
58	温度計測（最終ヒートシンクの確保）	可搬型温度計測装置 （格納容器再循環ユニット入口温度／出口温度）	⊙	
58	圧力計測（最終ヒートシンクの確保）	原子炉補機冷却水サージタンク圧力（可搬型）	⊙	
58	水位計測（使用済燃料ピットの監視）	使用済燃料ピット水位（可搬型）	—	54条に記載
58	線量計測（使用済燃料ピットの監視）	使用済燃料ピット可搬型エリアモニタ	—	54条に記載
58	温度、圧力、水位及び流量に係わるものの計測	可搬型計測器	⊙	
		可搬型温度計測装置 （格納容器再循環ユニット入口温度／出口温度）	⊙	
58	パラメータ記録	可搬型温度計測装置 （格納容器再循環ユニット入口温度／出口温度）	⊙	

第 41-1-12 表：可搬型重大事故等対処設備一覧表（建屋内及び建屋外）（5/5）

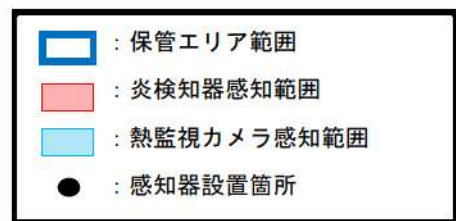
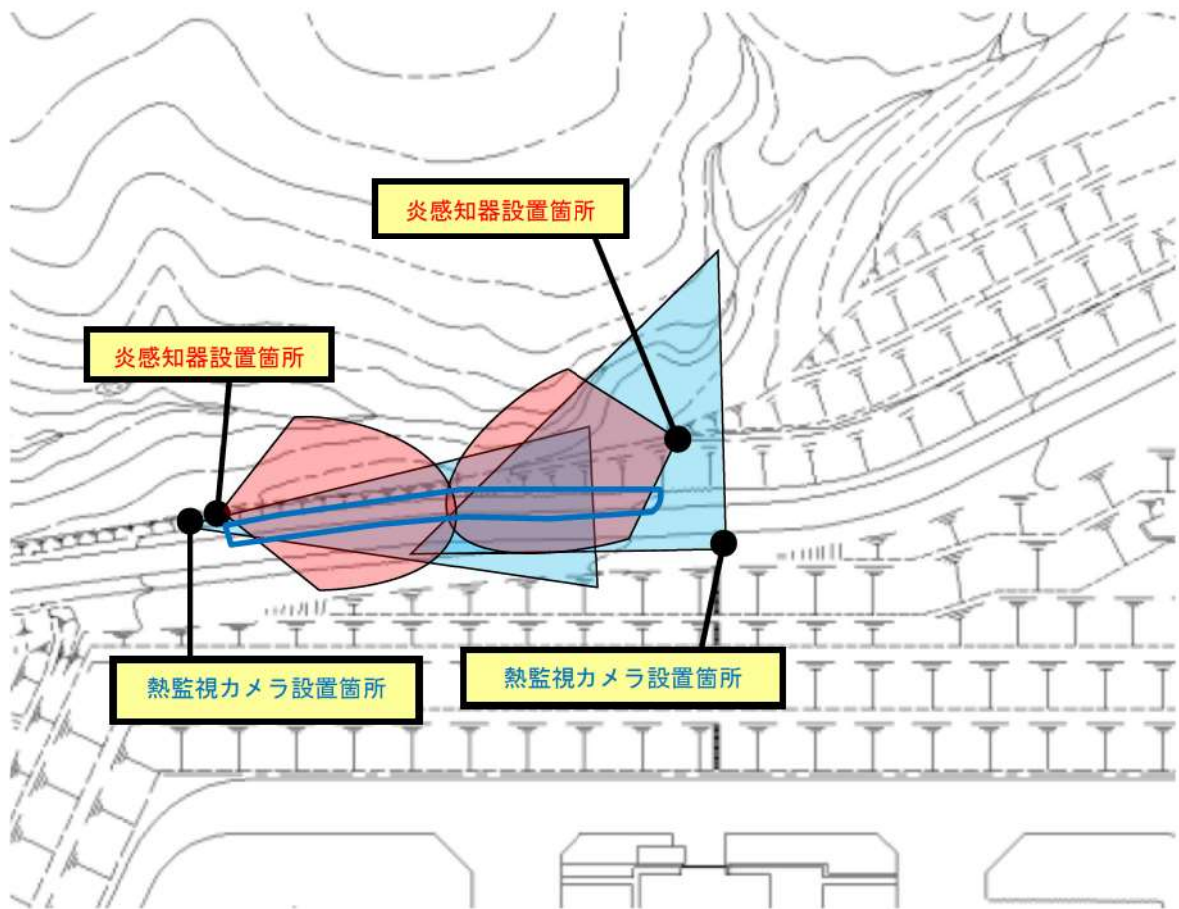
関連 条文	系統機能	主要設備	対策④	備考 ※設計基準拡張
59	居住性の確保	可搬型照明（SA） 酸素濃度・二酸化炭素濃度計	① ①	
59	汚染の持ち込み防止	可搬型照明（SA）	①	
59	放射性物質の濃度低減 （交流動力電源又は直流電源が喪失した場合）	アニュラス全量排気弁操作 可搬型窒素ガスポンプ ホース・弁【流路】	① ① ①	
60	モニタリングポストの代替測定	可搬型モニタリングポスト	①	
60	放射能観測車の代替測定	可搬型ダスト・よう素サンプラ NaI(Tl)シンチレーションサーベイメータ GM汚染サーベイメータ	① ① ①	
60	放射線量の測定	可搬型モニタリングポスト 電離箱サーベイメータ 小型船舶	① ① ①	
60	放射性物質濃度 （空气中・水中・土壌中）及び海上モニタリング	可搬型モニタリングポスト監視用端末【伝送路】 可搬型ダスト・よう素サンプラ NaI(Tl)シンチレーションサーベイメータ GM汚染サーベイメータ α線シンチレーションサーベイメータ β線サーベイメータ 小型船舶	① ① ① ① ① ① ①	
60	気象観測設備の代替測定	可搬型気象観測設備	①	
60	緊急時対策所付近の気象観測項目の測定	可搬型気象観測設備	①	
61	居住性の確保	可搬型新設緊急時対策所空気浄化ファン 可搬型新設緊急時対策所空気浄化フィルタユニット 可搬型空気浄化装置配管・ダンパ【可搬】【流路】 空気供給装置（空気ポンプ） 空気供給装置配管・弁【可搬】【流路】 圧力計	① ① ① ① ① ①	
61	電源の確保（緊急時対策所）	酸素濃度・二酸化炭素濃度計 緊急時対策所可搬型エリアモニタ 緊急時対策所用発電機	① ① ①	
61	電源の確保（緊急時対策所）	緊急時対策所用発電機～緊急時対策所 ケーブル接続盤【電路】	①	
62	発電所内の通信連絡	衛星電話設備（携帯型） 無線連絡設備（携帯型）	① ①	
62	発電所外の通信連絡	携行型電話装置 衛星電話設備（携帯型）	① ①	



第 41-1-33 図：可搬型重大事故等対処設備の保管エリア

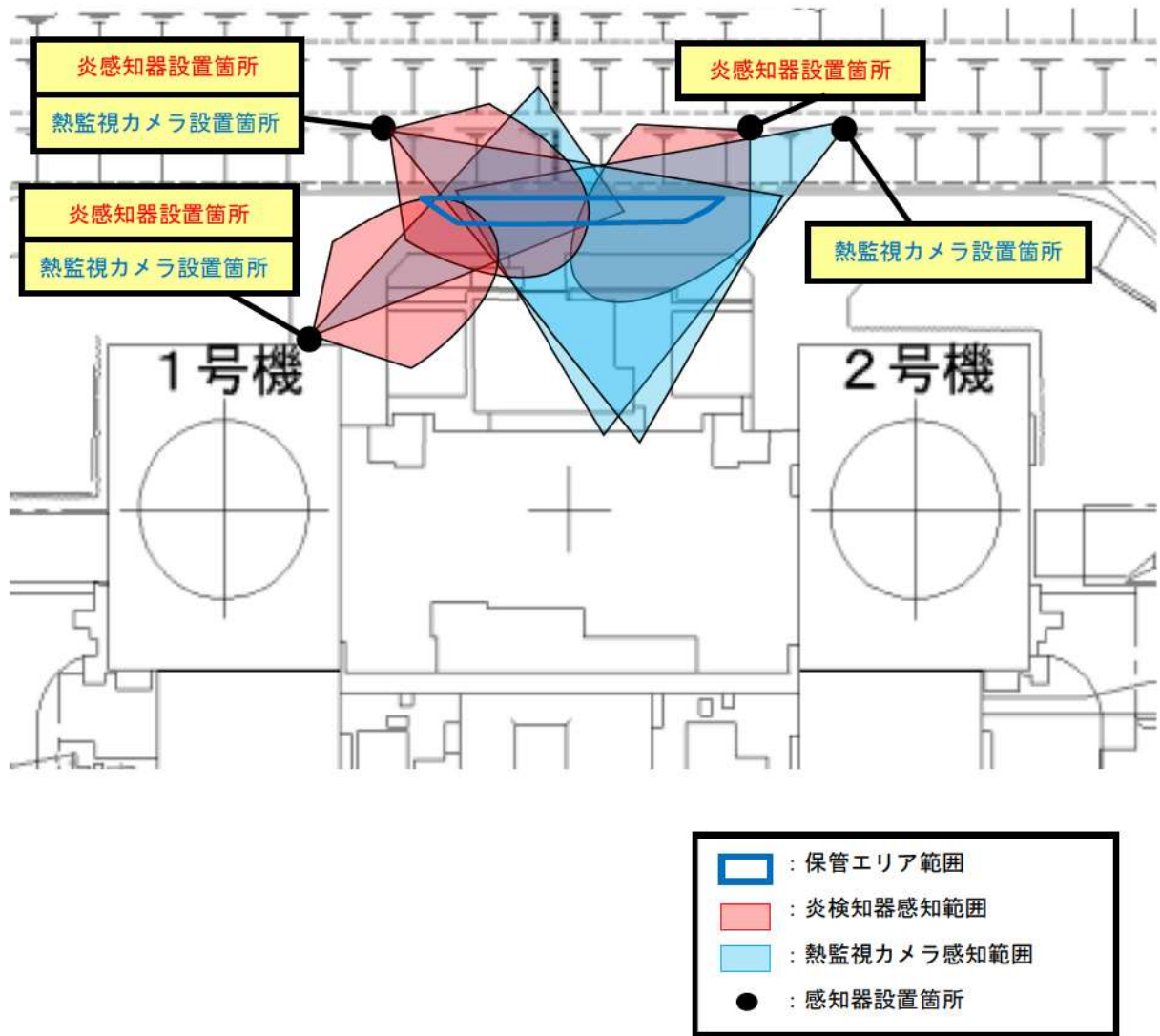


第 41-1-34 図：可搬型重大事故等対処施設屋外保管エリア配置図



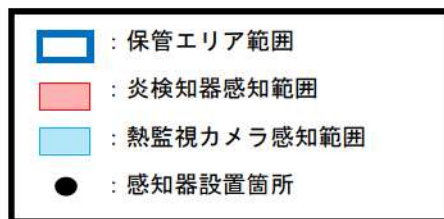
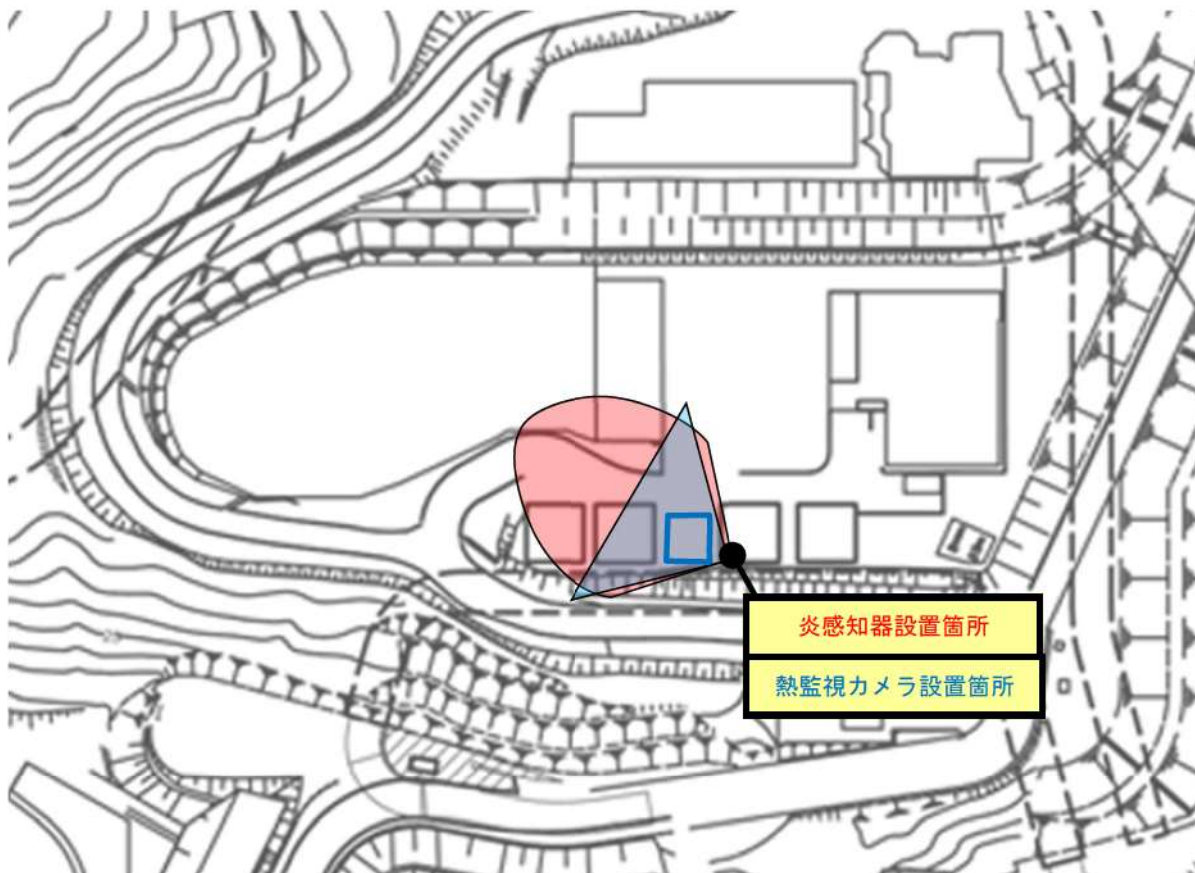
(注) 詳細設計にて位置及び数量は変更があり得る。

第 41-1-35 図 : 火災感知設備の感知範囲 (展望台行管理道路脇西側 60m エリア)



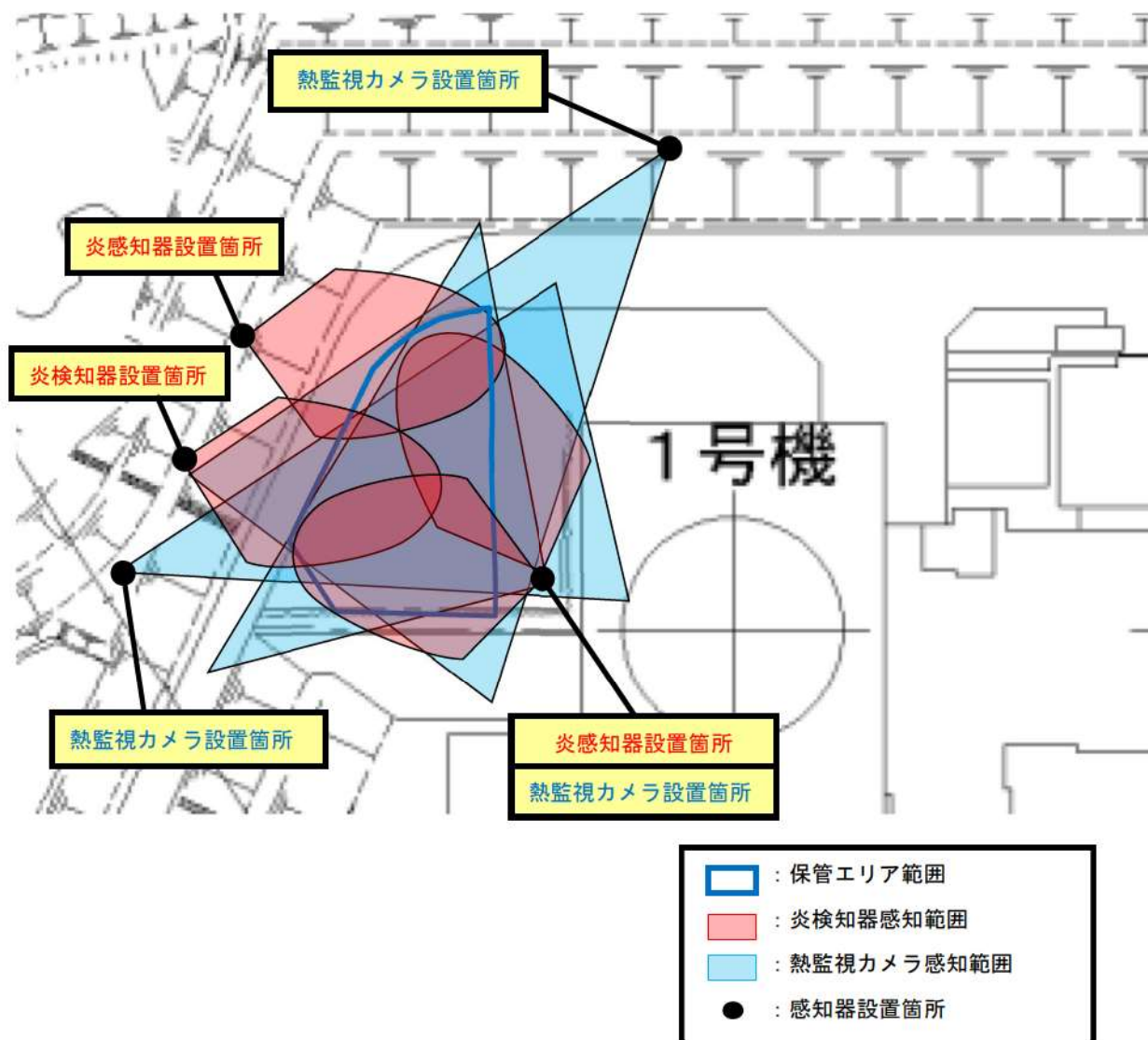
(注) 詳細設計にて位置及び数量は変更があり得る。

第 41-1-36 図：火災感知設備の感知範囲（1, 2 号機北側 31m エリア）



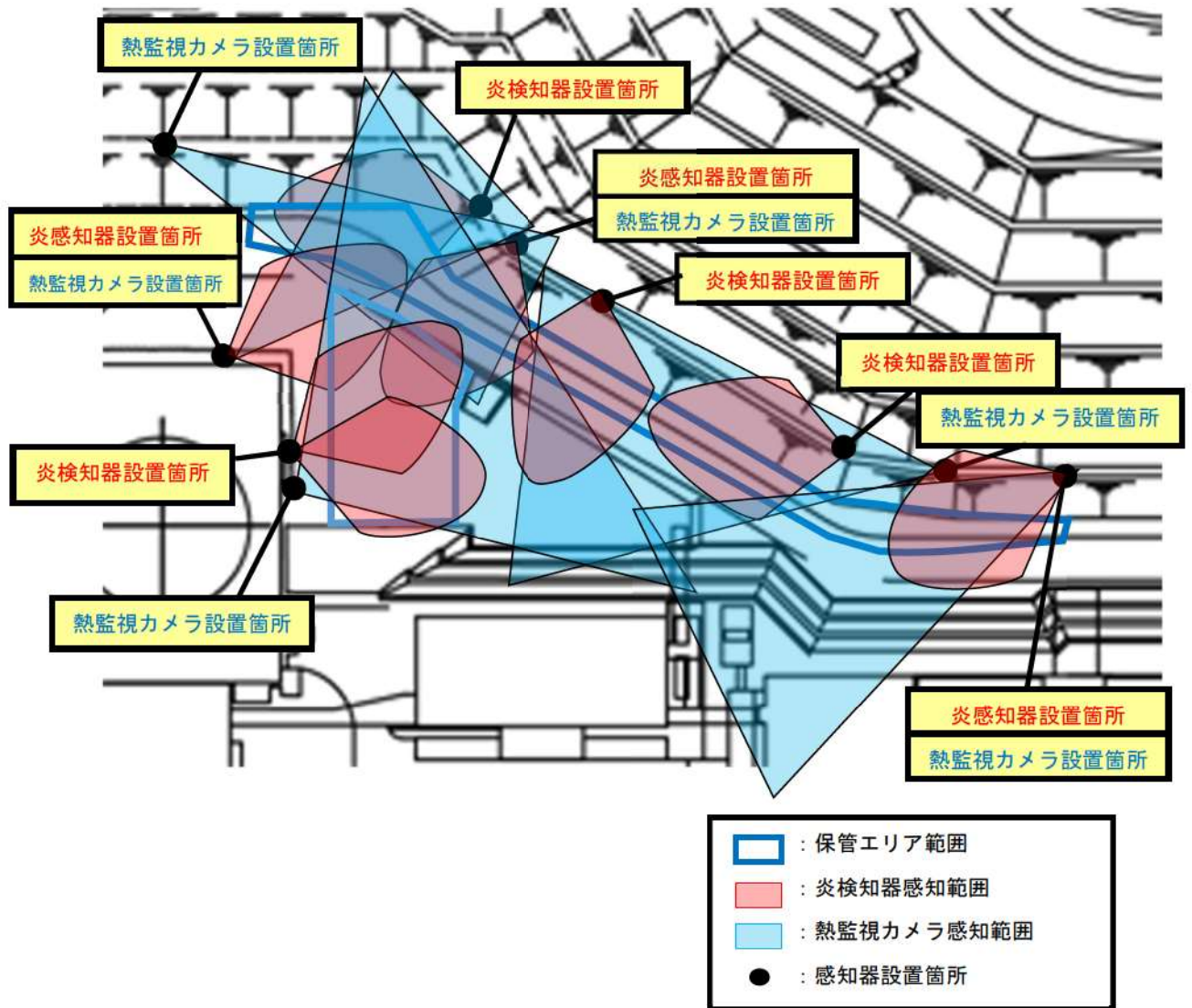
(注) 詳細設計にて位置及び数量は変更があり得る。

第 41-1-37 図：火災感知設備の感知範囲（緊急時対策所エリア）



(注) 詳細設計にて位置及び数量は変更があり得る。

第 41-1-38 図：火災感知設備の感知範囲（1号機西側 31m エリア）



(注) 詳細設計にて位置及び数量は変更があり得る。

第 41-1-39 図 : 火災感知設備の感知範囲 (2号機東側 31m エリア)

(11) 消防法に基づく危険物施設予防管理・活動業務

発電所長は、消防法に基づき危険物予防規程を作成し、市町村長の認可を受ける。危険物保安監督者は、危険物予防規程に基づき危険物施設の保安に関して必要な監督業務を実施する。

火災防護計画には、危険物施設の保安業務を以下の通り定める。

- ・ 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・貯蔵
- ・ 危険物施設の補修
- ・ 非常時の措置
- ・ 油漏えい時の対処方法
- ・ 消防機関との連絡
- ・ 検査

危険物施設の適用範囲については、「危険物製造所等許可施設一覧表」(第41-1-13表)に示す。

第 41-1-13 表：危険物製造所等許可施設一覧表

整理 No.	製造所等の別	施設名称	危険物			指定数量の倍数	設置許可年月日・番号		設備主管	
			項	名称	数量		完成検査年月日・番号	保守担当		
1	地下タンク貯蔵所	ディーゼル発電機設備 燃料油貯油そう（1号）	4	第四類 第二石油類 軽油	461.6kL	461.6倍	設置	昭和61年7月23日 設許61岩寿第6号	発電室	
							完成	昭和62年12月23日 完検62岩寿第34号	補機G	
2	地下タンク貯蔵所	ディーゼル発電機設備 燃料油貯油そう（2号）	4	第四類 第二石油類 軽油	461.6kL	461.6倍	設置	昭和61年7月23日 設許61岩寿第8号	発電室	
							完成	平成元年7月13日 完検元岩寿第10号	補機G	
3	地下タンク貯蔵所	ディーゼル発電機設備 燃料油貯油そう（3号 A側）	4	第四類 第二石油類 軽油	295.88kL	295.88倍	設置	平成19年3月5日 設許18岩寿第12号	発電室	
							完成	平成20年3月18日 完検19岩寿第19号	補機G	
4	地下タンク貯蔵所	ディーゼル発電機設備 燃料油貯油そう（3号 B側）	4	第四類 第二石油類 軽油	295.8kL	295.8倍	設置	平成25年5月28日 設許25岩寿第2号	発電室	
							完成	平成25年10月11日 完検25岩寿第16号	補機G	
5	屋外タンク貯蔵所	補助ボイラー燃料タンク（1,2号）	4	第四類 第三石油類 A重油	600kL	300倍	設置	昭和62年3月17日 設許61岩寿第14号	発電室	
							完成	昭和62年9月16日 完検62岩寿第15号	日常保守G	
6	屋外タンク貯蔵所	補助ボイラー燃料タンク（3号）	4	第四類 第三石油類 A重油	720kL	360倍	設置	平成18年9月20日 設許18岩寿第11号	発電室	
							完成	平成20年2月1日 完検19岩寿第16号	日常保守G	
7	屋外タンク貯蔵所	油計量タンク（1号）	4	第四類 第四石油類 潤滑油	70kL	11.67倍	設置	昭和62年6月24日 設許62岩寿第4号	発電室	
							完成	昭和62年12月9日 完検62岩寿第28号	タービン主機G	
8	屋外タンク貯蔵所	油計量タンク（3号）	4	第四類 第四石油類 潤滑油	110kL	18.4倍	設置	平成18年7月10日 設許18岩寿第3号	発電室	
							完成	平成20年6月9日 完検20岩寿第4号	タービン主機G	
9	一般取扱所	ディーゼル発電設備 燃料油・潤滑油装置（1号）	4	第四類 第二石油類 軽油	58.9kL	61.33倍	設置	昭和61年7月23日 設許61岩寿第5号	発電室	
				第四類 第四石油類 潤滑油	14.6kL		完成	昭和62年12月28日 完検62岩寿第35号	補機G	
10	一般取扱所	ディーゼル発電設備 燃料油・潤滑油装置（2号）	4	第四類 第二石油類 軽油	58.9kL	61.33倍	設置	昭和61年7月23日 設許61岩寿第7号	発電室	
				第四類 第四石油類 潤滑油	14.6kL		完成	平成元年7月13日 完検元岩寿第9号	補機G	

整理 No.	製造所等の別	施設名称	危険物			指定数量の倍数	設置許可 年月日・番号 完成検査 年月日・番号		設備主管 保守担当
			項	名称	数量				
11	一般取扱所	ディーゼル発電設備 燃料油・潤滑油装置(3号)	4	第四類 第二石油類 軽油	75.3kL	77.3倍	設置	平成17年7月7日 設許17岩寿第4号	発電室
				第四類 第四石油類 潤滑油	12kL		完成	平成20年3月18日 完検19岩寿第20号	補機G
12	一般取扱所	タービン潤滑油装置 (1号)	4	第四類 第四石油類 潤滑油	73kL	12.2倍	設置	昭和61年11月4日 設許61岩寿第11号	発電室
							完成	昭和63年2月23日 完検62岩寿第37号	タービン主 機G
13	一般取扱所	タービン潤滑油装置 (2号)	4	第四類 第四石油類 潤滑油	73kL	12.2倍	設置	昭和62年3月24日 設許61岩寿第15号	発電室
							完成	平成元年8月31日 完検元岩寿第17号	タービン主 機G
14	一般取扱所	タービン潤滑油装置 (3号)	4	第四類 第四石油類 潤滑油	110kL	18.4倍	設置	平成17年5月9日 設許17岩寿第1号	発電室
							完成	平成20年12月11日 完検20岩寿第15号	タービン主 機G
15	一般取扱所	補助ボイラー燃料油装 置(1,2号)	4	第四類 第三石油類 A重油	96kL	48倍	設置	昭和62年2月14日 設許61岩寿第13号	発電室
							完成	昭和62年10月1日 完検62岩寿第16号	日常保守G
16	一般取扱所	補助ボイラー燃料油装 置(3号)	4	第四類 第三石油類 A重油	114.6kL	57.3倍	設置	平成18年7月10日 設許18岩寿第4号	発電室
							完成	平成20年2月1日 完検19岩寿第17号	日常保守G
17	屋内貯蔵所	油倉庫	4	第四類 第二石油類 軽油	4kL	8倍	設置	昭和63年7月4日 設許63岩寿第3号	土木建築課
				第四類 第四石油類	24kL		完成	昭和63年10月31日 完検63岩寿第12号	土木建築課
18	屋内貯蔵所	3号油庫	4	第四類 第二石油類 軽油	4kL	8.17倍	設置	平成19年6月21日 設許19岩寿第2号	土木建築課
				第四類 第四石油類	25.02kL		完成	平成20年4月24日 完検20岩寿第2号	土木建築課
19	屋内貯蔵所	第2危険物倉庫	4	第四類 第一石油類 シンナー	0.6kL	5倍	設置	平成23年10月20日 設許23岩寿第4号	土木建築課
				第四類 第二石油類 塗料	1.0kL				
				第四類 第三石油類 塗料	2.0kL		完成	平成24年2月16日 完検23岩寿第21号	土木建築課

整理 No.	製造所等の別	施設名称	危険物			指定数量の倍数	設置許可 年月日・番号		設備主管 保守担当
			項	名称	数量		完成検査 年月日・番号		
20	一般取扱所	代替非常用発電機 (1 A)	4	第四類 第二石油類 軽油	7.392kL	7.416 倍	設置	平成 27 年 10 月 19 日 設許 27 岩寿第 7 号	発電室
				第四類 第四石油類 潤滑油	0.144kL		完成	平成 27 年 11 月 4 日 完検 27 岩寿第 17 号	回転機器 G
21	一般取扱所	代替非常用発電機 (1 B)	4	第四類 第二石油類 軽油	7.392kL	7.416 倍	設置	平成 27 年 10 月 19 日 設許 27 岩寿第 8 号	発電室
				第四類 第四石油類 潤滑油	0.144kL		完成	平成 27 年 11 月 4 日 完検 27 岩寿第 18 号	回転機器 G
22	一般取扱所	代替非常用発電機 (2 A)	4	第四類 第二石油類 軽油	7.392kL	7.416 倍	設置	平成 27 年 12 月 2 日 設許 27 岩寿第 11 号	発電室
				第四類 第四石油類 潤滑油	0.144kL		完成	平成 27 年 12 月 8 日 完検 27 岩寿第 25 号	回転機器 G
23	一般取扱所	代替非常用発電機 (2 B)	4	第四類 第二石油類 軽油	7.392kL	7.416 倍	設置	平成 27 年 12 月 10 日 設許 27 岩寿第 15 号	発電室
				第四類 第四石油類 潤滑油	0.144kL		完成	平成 27 年 12 月 15 日 完検 27 岩寿第 27 号	回転機器 G
24	一般取扱所	代替非常用発電機 (3 A)	4	第四類 第二石油類 軽油	7.392kL	7.416 倍	設置	平成 27 年 9 月 18 日 設許 27 岩寿第 4 号	発電室
				第四類 第四石油類 潤滑油	0.144kL		完成	平成 27 年 10 月 16 日 完検 27 岩寿第 13 号	回転機器 G
25	一般取扱所	代替非常用発電機 (3 B)	4	第四類 第二石油類 軽油	7.392kL	7.416 倍	設置	平成 27 年 9 月 18 日 設許 27 岩寿第 5 号	発電室
				第四類 第四石油類 潤滑油	0.144kL		完成	平成 27 年 10 月 16 日 完検 27 岩寿第 14 号	回転機器 G
26	一般取扱所	可搬型代替電源車 (1 号車)	4	第四類 第二石油類 軽油	8.88kL	8.897 倍	設置	平成 25 年 6 月 27 日 設許 25 岩寿第 3 号	発電室
				第四類 第四石油類 潤滑油	0.1kL		完成	平成 25 年 10 月 30 日 完検 25 岩寿第 26 号	発電室

整理 No.	製造所等の別	施設名称	危険物			指定数量の倍数	設置許可 年月日・番号		設備主管 保守担当
			項	名称	数量		完成検査 年月日・番号		
27	一般取扱所	可搬型代替電源車 (2号車)	4	第四類 第二石油類 軽油	8.88kL	8.897 倍	設置	平成 25 年 6 月 27 日 設許 25 岩寿第 4 号	発電室
				第四類 第四石油類 潤滑油	0.1kL		完成	平成 25 年 10 月 30 日 完検 25 岩寿第 27 号	発電室
28	一般取扱所	可搬型代替電源車 (3号車)	4	第四類 第二石油類 軽油	8.88kL	8.897 倍	設置	平成 25 年 6 月 27 日 設許 25 岩寿第 5 号	発電室
				第四類 第四石油類 潤滑油	0.1kL		完成	平成 25 年 10 月 30 日 完検 25 岩寿第 28 号	発電室
29	一般取扱所	可搬型代替電源車 (4号車)	4	第四類 第二石油類 軽油	8.88kL	8.897 倍	設置	平成 25 年 6 月 27 日 設許 25 岩寿第 6 号	発電室
				第四類 第四石油類 潤滑油	0.1kL		完成	平成 25 年 10 月 30 日 完検 25 岩寿第 29 号	発電室
30	一般取扱所	可搬型代替電源車 (5号車)	4	第四類 第二石油類 軽油	8.88kL	8.897 倍	設置	平成 25 年 6 月 27 日 設許 25 岩寿第 7 号	発電室
				第四類 第四石油類 潤滑油	0.1kL		完成	平成 25 年 10 月 30 日 完検 25 岩寿第 30 号	発電室
31	一般取扱所	可搬型代替電源車 (6号車)	4	第四類 第二石油類 軽油	8.88kL	8.897 倍	設置	平成 25 年 6 月 27 日 設許 25 岩寿第 8 号	発電室
				第四類 第四石油類 潤滑油	0.1kL		完成	平成 25 年 10 月 30 日 完検 25 岩寿第 31 号	発電室
32	一般取扱所	可搬型代替電源車 (7号車)	4	第四類 第二石油類 軽油	8.88kL	8.897 倍	設置	平成 25 年 6 月 27 日 設許 25 岩寿第 9 号	発電室
				第四類 第四石油類 潤滑油	0.1kL		完成	平成 25 年 10 月 30 日 完検 25 岩寿第 32 号	発電室
33	一般取扱所	可搬型代替電源車 (8号車)	4	第四類 第二石油類 軽油	8.88kL	8.897 倍	設置	平成 25 年 6 月 27 日 設許 25 岩寿第 10 号	発電室
				第四類 第四石油類 潤滑油	0.1kL		完成	平成 25 年 10 月 30 日 完検 25 岩寿第 33 号	発電室

(1 2) 消防法に基づく届出対象施設でない危険物貯蔵設備の管理

防火管理者は、消防法に基づく市町村長への届出対象施設でない危険物貯蔵設備について、貯蔵する危険物の種類、数量を管理する。

消防法に基づく市町村長への届出対象施設ではない危険物貯蔵設備の範囲については、第 41-1-14 表に示す。

第 41-1-14 表：屋外の危険物貯蔵設備

号炉	設備名	危険物の種類	最大数量
1号炉	1号主変圧器	絶縁油	84kL
2号炉	2号主変圧器	絶縁油	84kL
3号炉	3号主変圧器	絶縁油	81kL
1号炉	1号起動変圧器	絶縁油	30.3kL
2号炉	2号起動変圧器	絶縁油	30.3kL
1号炉	1号所内変圧器	絶縁油	22kL
2号炉	2号所内変圧器	絶縁油	22kL
3号炉	3号所内変圧器	絶縁油	26.8kL
1,2号炉 共用	1・2号予備変圧器	絶縁油	11kL
3号炉	3号予備変圧器	絶縁油	31.8kL
1号炉	1-発電機ガスボンベ貯蔵庫	水素	450.5kg
2号炉	2-発電機ガスボンベ貯蔵庫	水素	450.5kg
3号炉	3-発電機ガスボンベ貯蔵庫	水素	534.0kg

(1 3) 内部火災影響評価

保全計画課長は、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実施し原子炉の高温停止及び低温停止が達成できることを確認する。

(1 4) 外部火災影響評価

運営課長は、外部火災影響評価条件を定期的に確認する。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。

(1 5) 防火管理

①防火監視

運営課長は、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

保全計画課長は、火災発生防止及び火災発生時の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、発電所の通常運転に関する可燃物、保守や改造に使用するために持ち込まれる可燃物（一時的に持ち込まれる可燃物を含む）の管理を含む。

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。
- ・ 火災区域又は火災区画で周囲に火災防護対象機器及び火災防護対象ケーブルがない場所に可燃物を仮置きする場合には、不燃シートで覆う又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。
- ・ 火災区域又は火災区画での作業に伴い、火災防護対象機器及び火災防護対象ケーブル近傍に作業上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、休憩時や作業終了時には火災防護対象機器及び火災防護対象ケーブル近傍から移動する。
- ・ 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画内の部屋は、可燃物の仮置きを禁止する。

なお、定期検査中の放射線管理資機材等の設置、工所用仮設分電盤設置、工所用ケーブル・ホース類架設等の可燃性の資機材を設置する場合には、防火監視の強化、可燃性の資機材から6m（火災防護審査基準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・延焼防止に努めることを持込み可燃物の運用管理手順に定める。

③火気作業管理

保修課長は、火気作業における火災発生防止及び火災発生時の影響軽減を目的とした火気作業管理手順について定め、発電所構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
- ・ 火気作業前の確認事項（火気養生、消火器の配備、監視員の配置等）
- ・ 火気作業中の留意事項（火気養生の維持確認、消火器の配備確認、監視員の配置確認等）
- ・ 火気作業後の確認事項（火気作業終了後30分経過した時点における残火の安全確認等）
- ・ 火気作業養生に関する事項（火気養生材、火気養生方法、火気養生範囲）
- ・ 作業用資機材等（付属品、ケーブル含む）の管理、点検

- ・ 火気使用作業に関する教育
- ・ 喫煙，暖房等の火気取扱について
- ・ 火気使用作業安全パトロール

火気使用時の養生については，不燃シート・不燃テープを用い，確実に隙間ない養生を行うことを定める。なお，建屋内の火気作業を除くすべての作業で使用する養生シート及び汚染防止用のシートには，難燃シート（防災シート）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

運営課長は，危険物に起因する火災発生の防止を目的とし，発電所の通常運転に関する危険物の保管や取扱，保守や改造における危険物の保管及び取扱作業の管理について手順を定めるとともに，発電所構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
- ・ 危険物取扱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
- ・ 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，建屋の機械換気又は作業場所の局所排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又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，あらかじめ防火措置を定め必要な申請書を作成し，防火管理者及び各課長の承認を得た後，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基準

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。

(16) 火災防護設備の維持管理

①火災区域及び火災区画の維持管理

- ・ 屋内の火災区域及び火災区画を構成する耐火壁，防火戸，貫通部等の火災防護設備の管理は社内文書に則り管理を行う。
- ・ 屋外の火災区域（常設代替交流電源設備）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。
- ・ 火災区域又は火災区画の変更や火災区域又は火災区画設定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，原子炉の高温停止及び低温停止を達成し，維持できることを確認するとともに，変更管理を行う。
- ・ 可燃物が少ない火災区域又は火災区画について，設備を追加設置（常設）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（21）火災防護設備の保守管理」に示すとおり社内文書に則り維持管理を行う。

③防火帯の維持管理

運営課長は，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無いこと及び異常等が無いことの確認について，あらかじめ作成したチェックシートを用いて，月 1 回実施する。防火帯の損傷等の異常を確認した場合，土木建築課長に補修作業を依頼する。

(17) 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に設定する（防火帯の外側となる設備は，送電線，通信連絡設備，放射線監視設備（モニタリングポスト））。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。

万一，敷地外の森林から出火し，敷地内の植生へ延焼するおそれがある場合は，自衛消防

隊長の指示により初期消火要員が出動し、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の手順を定める。なお、敷地内の植生へ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、原子炉建屋等の重要施設へ延焼せず、安全機能が損なわれることはないことを外部火災影響評価にて確認している。

(18) 発電所施設の大規模損壊に伴う火災対策

発電所施設の大規模損壊に伴う火災対策については別途定める社内文書に基づいて対応する。

(19) 教育・訓練

①防火・防災教育の実施

防火・防災管理者は、消防機関が行う講習会又は研修会等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等に対し防火・防災に関する教育を計画的に実施し、記録及び報告書を保管する。

②防火訓練の実施

防火管理者は、第 41-1-15 表に示す訓練を計画的に実施する。防火管理者は、火災防護活動に係わる訓練の年間計画を作成する。

第 41-1-15 表：自衛消防隊に係る訓練一覧

項目	対象者	訓練内容	備考
屋外火災における消火訓練	初期消火要員 (委託員)	屋外で油火災が発生したとの想定で、消防自動車 2 台の出動、屋外消火栓または防火水槽から火災発生場所までのホース展張、放水までの教育・訓練	2 回/年以上実施
建屋内火災における消火訓練	初期消火要員 (委託員)	建屋内火災(管理区域含む)が発生したとの想定で、消火器(大型消火器含む)による模擬消火および屋内消火栓から火災発生場所までのホース展張、模擬放水までの教育・訓練	2 回/年以上実施
中央制御室における火災訓練	初期消火要員 (委託員)	中央制御室で火災が発生し、室内が煙で充満する恐れがあるとの想定で、排煙設備の設置から起動前までの教育・訓練	2 回/年以上実施
森林火災における消火訓練	初期消火要員 (委託員)	森林火災が発生したとの想定で、消防自動車等の出動、防火水槽等からのホース展張、放水までの教育・訓練	2 回/年以上実施
消防用資機材取扱訓練	初期消火要員 (委託員)	防火服着用、空気呼吸器装着 消防自動車操作補助、消火活動訓練	1 回/年以上実施
消防設備取扱訓練	初期消火要員 (委託員)	消火栓、消火器等の取扱訓練	1 回/年以上実施
消防自動車操作訓練	初期消火要員 (委託員)	消防自動車運転、泡消火操作訓練	1 回/年以上実施
通報連絡訓練	初期消火要員 (委託員、案内誘導員)	通報受信～車庫出動～現場指揮者合流～現着放水までの一連の通報連絡訓練	1 回/年以上実施
実火訓練	初期消火要員 (委託員、現場指揮者)	発電所敷地内で粉末消火器を使用した実火教育・訓練	1 回/年以上実施

③初期消火要員に対する訓練(運転員)

- a. 運営課長は、「初期消火要員の役割及び力量」(第 41-1-9 表)に基づく初期消火要員として運転員の力量が確保されていることを確認するために、社内文書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並びに訓練を行う。
- c. 原子炉格納容器内での消火活動を迅速に行うため、原子炉格納容器内火災に対する消火手順をあらかじめ作成し、迅速に消火活動ができるよう定期的に訓練を行う。

④初期消火要員に対する訓練（委託員）

- a. 運営課長は、委託消防員の業務に係る仕様書について、「初期消火要員の役割及び力量表」（第 41-1-9 表）に基づく調達要求事項が社内文書に従って明確に記載されていることを確認する。
- b. 運営課長は、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

防火管理者は、泊発電所の当社一般職員に対して、以下に関する教育を必要に応じ計画的に実施する。

- ・ 火災防護関係法令，規定類等
- ・ 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

⑥協力企業職員に対する教育

防火管理者は、原子力発電所に従事する元請企業に対して、作業員に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. 運営課長は、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等を踏まえて行う。

（20）火災防護システムとその特徴

- ①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について、「火災防護システムとその特徴」として、火災防護計画の関連図書に定める。
- ②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，可搬型重大事故等対処設備に対する火災の発生防止，火災の感知及び消火の各対策について、「火災防護システムとその特徴」として、火災防護計画の関連図書に定める。

(2 1) 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、当該設備に施す検査、試験及び保守に依存することを認識したうえで、すべての火災防護設備が確実に機能するように維持する必要がある。そのため、運営課長は、設備を適切に維持管理するために設備保守箇所の課長に対し、指導・監督する。

設備保守箇所の課長は、火災防護設備の検査や試験及び保守について、社内文書に従い、適切に保守管理を行う。保守管理に当たっては、社内文書に基づき適切に保全重要度を設定する。

設備保守箇所の課長は、社内文書に基づき保全の重要度に応じた保全計画の策定を行う。なお、火災防護設備の修繕及び改良工事の実施に当たっては、社内文書に基づき、火災防護システムとその特徴を踏まえ必要に応じて計画を作成し、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、社内文書に基づき、発注先に対しての要求事項の明確化等、工事等の計画について具体化し、計画に従い、実施する。

火災防護設備は、社内文書に基づき点検・補修を行い、あわせて点検の妥当性、保全計画の妥当性等を確認する。また、評価の結果、改善が必要なものが確認された場合は、これを改善する。

(2 2) 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。

①全域ガス消火設備

ハロゲン化物消火設備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、ハロゲン化物消火設備の作動時には、発電課長（当直）は区画内の作業員等を退避させる。

ハロゲン化物消火設備の設置区域区画については、起動時に扉が「開」状態では消火剤が流出することから、ハロゲン化物消火設備が設置されていること、及び設置区域区画に設置された扉を「閉」運用とすることを現場に明記する。

二酸化炭素消火設備で使用する二酸化炭素は設備動作に伴う人体への影響があるため、二酸化炭素消火設備の作動時には、退避放送及び充満表示灯により周辺の作業員等に避難を促すとともに、発電課長（当直）は区画内の作業員等を退避させる。

二酸化炭素消火設備の設置区域区画については、起動時に扉が「開」状態では消火剤が流出することから、二酸化炭素消火設備が設置されていること、及び設置区域区画に設置された扉を「閉」運用とすることを現場に明記する。

イナートガス消火設備で使用するイナートガスは、設備作動に伴う人体への影響はなく、所員等が滞在する場所にはガスを放出しないことから、消火設備の作動時に作業員を退避させることはしない。

(23) 火災防護計画の継続的改善

運営課長は、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

泊発電所 3号炉

重大事故等対処施設における漏えいした
潤滑油又は燃料油の拡大防止対策について

泊発電所 3号炉
重大事故等対処施設における漏えいした
潤滑油又は燃料油の拡大防止対策について

1. はじめに

泊発電所 3号炉において、ポンプ等の油内包機器から漏えいした潤滑油又は燃料油の拡大防止対策について示す。

2. 要求事項

漏えいの拡大防止措置は、「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 2.1.1 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について

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ついては、機器の周囲に設置したドレンパン、ドレンポット、堰又は機器周辺のドレンラインを通して床ドレンサンプへ回収し、漏えい油の拡大を防止する対策を講じる。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あるポンプ等の油内包機器の油保有量と堰等の容量を第 1 表に示す。また、堰等の設置状況を第 1 図に示す。

第1表 火災区域内又は火災区画内の油内包機器と堰等の容量

区域・区画 番号	区域・区画名称	火災防護対策 が必要な機器 の有無※1	油内包機器		油の種類 ※2	油の 引火点 (°C)※3	内包量 (L)	堰等の 容量 (L)	換気設備	
			名称	耐震 クラス					名称	耐震 クラス
A/B 1-01	原子炉補助建屋-1.7m 通路部	有	3A-補助蒸気ドレンポンプ	C(Ss)	FBK タービン 46	220	0.7	0.87	原子炉補助建屋空 調系	B, C
A/B 1-01	原子炉補助建屋-1.7m 通路部	有	3B-補助蒸気ドレンポンプ	C(Ss)	FBK タービン 46	220	0.7	0.87	原子炉補助建屋空 調系	B, C
A/B 1-01	原子炉補助建屋-1.7m 通路部	有	3-洗浄排水ポンプ	C(Ss)	FBK タービン 46	220	1	1.07	原子炉補助建屋空 調系	B, C
A/B 1-03	A-格納容器スプレイポンプ室、 A-高圧注入ポンプ室及びA-余熱 除去ポンプ室	有	3A-高圧注入ポンプ油タンク	S	FBK タービン 32	210	200	3,050	原子炉補助建屋空 調系	B, C
A/B 1-03	A-格納容器スプレイポンプ室、 A-高圧注入ポンプ室及びA-余熱 除去ポンプ室	有	3A-格納容器スプレイポンプ	S	FBK タービン 46	220	10	13,440	原子炉補助建屋空 調系	B, C
A/B 1-03	A-格納容器スプレイポンプ室、 A-高圧注入ポンプ室及びA-余熱 除去ポンプ室	有	3A-余熱除去ポンプ	S	FBK タービン 32	210	2.7	12,720	原子炉補助建屋空 調系	B, C
A/B 1-03	A-格納容器スプレイポンプ室、 A-高圧注入ポンプ室及びA-余熱 除去ポンプ室	有	3A-格納容器スプレイポンプ 用電動機	S	FBK タービン 32	210	8	13,440	原子炉補助建屋空 調系	B, C
A/B 1-03	A-格納容器スプレイポンプ室、 A-高圧注入ポンプ室及びA-余熱 除去ポンプ室	有	3A-余熱除去ポンプ用電動機	S	FBK タービン 46	220	8	12,720	原子炉補助建屋空 調系	B, C
A/B 1-03	A-格納容器スプレイポンプ室、 A-高圧注入ポンプ室及びA-余熱 除去ポンプ室	有	3A-高圧注入ポンプ用電動機	S	FBK タービン 32	210	8	10,000	原子炉補助建屋空 調系	B, C
A/B 1-04	B-格納容器スプレイポンプ室、 B-高圧注入ポンプ室及びB-余熱 除去ポンプ室	有	3B-高圧注入ポンプ油タンク	S	FBK タービン 32	210	200	3,800	原子炉補助建屋空 調系	B, C
A/B 1-04	B-格納容器スプレイポンプ室、 B-高圧注入ポンプ室及びB-余熱 除去ポンプ室	有	3B-格納容器スプレイポンプ	S	FBK タービン 46	220	10	11,500	原子炉補助建屋空 調系	B, C
A/B 1-04	B-格納容器スプレイポンプ室、 B-高圧注入ポンプ室及びB-余熱 除去ポンプ室	有	3B-余熱除去ポンプ	S	FBK タービン 32	210	2.7	12,720	原子炉補助建屋空 調系	B, C
A/B 1-04	B-格納容器スプレイポンプ室、 B-高圧注入ポンプ室及びB-余熱 除去ポンプ室	有	3B-格納容器スプレイポンプ 用電動機	S	FBK タービン 32	210	8	12,720	原子炉補助建屋空 調系	B, C
A/B 1-04	B-格納容器スプレイポンプ室、 B-高圧注入ポンプ室及びB-余熱 除去ポンプ室	有	3B-余熱除去ポンプ用電動機	S	FBK タービン 46	220	8	12,720	原子炉補助建屋空 調系	B, C
A/B 1-04	B-格納容器スプレイポンプ室、 B-高圧注入ポンプ室及びB-余熱 除去ポンプ室	有	3B-高圧注入ポンプ用電動機	S	FBK タービン 32	210	8	10,920	原子炉補助建屋空 調系	B, C
A/B 2-01-1	セメント固化装置エリア	無	3-セメント固化装置抽気ポ ンプ	C(Ss)	FBK タービン 46	220	0.85	0.87	原子炉補助建屋空 調系	B, C
A/B 2-01-1	セメント固化装置エリア	無	3-セメント固化装置混練機 排気ブロワ	C(Ss)	ボンノック TS460	210	0.13	1,270	原子炉補助建屋空 調系	B, C
A/B 2-01-1	セメント固化装置エリア	無	3-混練機	B(Ss)	モービルギヤ 629	210	10	5,424	原子炉補助建屋空 調系	B, C
A/B 2-01-1	セメント固化装置エリア	無	3-洗浄水受装置	B	FBK タービン 32	210	0.1	5,424	原子炉補助建屋空 調系	B, C
A/B 2-01-2	原子炉補助建屋 2.8m 通路部	有	3A-廃液蒸留水ポンプ	C(Ss)	FBK タービン 46	220	1.3	1.4	原子炉補助建屋空 調系	B, C
A/B 2-01-2	原子炉補助建屋 2.8m 通路部	有	3B-廃液蒸留水ポンプ	C(Ss)	FBK タービン 46	220	1.3	1.4	原子炉補助建屋空 調系	B, C

区域・区画 番号	区域・区画名称	火災防護対策 が必要な機器 の有無※1	油内包機器		油の種類 ※2	油の 引火点 (°C)※3	内包量 (L)	堰等の 容量 (L)	換気設備	
			名称	耐震 クラス					名称	耐震 クラス
A/B 2-01-2	原子炉補助建屋 2.8m 通路部	有	3-洗浄排水蒸留水ポンプ	C(Ss)	FBK タービン 46	220	0.5	0.87	原子炉補助建屋空 調系	B, C
A/B 2-01-3	冷却材貯蔵タンク室、使用済樹 脂貯蔵タンク室、廃液貯蔵ピッ ト、ほう酸回収装置給水ポン プ及び廃液給水ポンプ室	無	3-ほう酸回収装置給水ポン プ	B(Ss)	FBK タービン 46	220	1.3	1.4	原子炉補助建屋空 調系	B, C
A/B 2-01-3	冷却材貯蔵タンク室、使用済樹 脂貯蔵タンク室、廃液貯蔵ピッ ト、ほう酸回収装置給水ポン プ及び廃液給水ポンプ室	無	3-廃液給水ポンプ	B(Ss)	FBK タービン 46	220	1.3	1.4	原子炉補助建屋空 調系	B, C
A/B 3-01-1	原子炉補助建屋 10.3m 通路部	有	3A-垂鉛注入ポンプ	C(Ss)	ボンノック TS150 スーパーマルバ ス DX10	210 130	1 0.1	2.73	原子炉補助建屋空 調系	B, C B, C
A/B 3-01-1	原子炉補助建屋 10.3m 通路部	有	3B-垂鉛注入ポンプ	C(Ss)	ボンノック TS150 スーパーマルバ ス DX10	210 130	1 0.1	2.73	原子炉補助建屋空 調系	B, C B, C
A/B 3-03	A-充てんポンプ室	有	3A-充てんポンプ用電動機	S	FBK タービン 32	210	8	2,075	原子炉補助建屋空 調系	B, C
A/B 3-03	A-充てんポンプ室	有	3A-充てんポンプ油タンク	S	FBK タービン 32	210	350	2,075	原子炉補助建屋空 調系	B, C
A/B 3-04	B-充てんポンプ室	有	3B-充てんポンプ用電動機	S	FBK タービン 32	210	8	1,950	原子炉補助建屋空 調系	B, C
A/B 3-04	B-充てんポンプ室	有	3B-充てんポンプ油タンク	S	FBK タービン 32	210	350	1,950	原子炉補助建屋空 調系	B, C
A/B 3-05	C-充てんポンプ室	有	3C-充てんポンプ用電動機	S	FBK タービン 32	210	8	2,020	原子炉補助建屋空 調系	B, C
A/B 3-05	C-充てんポンプ室	有	3C-充てんポンプ油タンク	S	FBK タービン 32	210	350	2,020	原子炉補助建屋空 調系	B, C
A/B 4-01-1	原子炉補助建屋 17.8m 通路部 (管理区域)	有	3-セメント固化装置シール 水ポンプ	C(Ss)	FBK タービン 46	220	1.15	1.18	原子炉補助建屋空 調系	B, C
A/B 4-02	ほう酸ポンプ室	有	3A-ほう酸ポンプ	S	FBK タービン 32	210	1.2	1.32	原子炉補助建屋空 調系	B, C
A/B 4-02	ほう酸ポンプ室	有	3B-ほう酸ポンプ	S	FBK タービン 32	210	1.2	1.32	原子炉補助建屋空 調系	B, C
A/B 5-01	原子炉補助建屋 24.8m 通路部	有	3-リン酸ソーダ注入ポンプ	C(Ss)	ボンノック TS150	210	3	4.76	原子炉補助建屋空 調系	B, C
CWP/B 1-01	A系原子炉補機冷却海水ポン プエリア	有	3A-原子炉補機冷却海水ポン プ用電動機	S	ダフニースーバ ータービンオイ ル MG46	220	156	178	自然換気	—
CWP/B 1-01	A系原子炉補機冷却海水ポン プエリア	有	3B-原子炉補機冷却海水ポン プ用電動機	S	ダフニースーバ ータービンオイ ル MG46	220	156	178	自然換気	—
CWP/B 1-02-2	B系原子炉補機冷却海水ポン プエリア	有	3C-原子炉補機冷却海水ポン プ用電動機	S	ダフニースーバ ータービンオイ ル MG46	220	156	178	自然換気	—
CWP/B 1-02-2	B系原子炉補機冷却海水ポン プエリア	有	3D-原子炉補機冷却海水ポン プ用電動機	S	ダフニースーバ ータービンオイ ル MG46	220	156	178	自然換気	—
CWP/B 1-03	循環水ポンプエリア	無	3A-循環水ポンプ油タンク	C	スーパーハイラ ンド 32	200	655	754	自然換気	—
CWP/B 1-03	循環水ポンプエリア	無	3B-循環水ポンプ油タンク	C	スーパーハイラ ンド 32	200	655	733	自然換気	—
CWP/B 1-03	循環水ポンプエリア	無	3A-循環水ポンプ用電動機	C	FBK タービン 46	220	3,610	4,316	自然換気	—
CWP/B 1-03	循環水ポンプエリア	無	3B-循環水ポンプ用電動機	C	FBK タービン 46	220	3,610	4,316	自然換気	—

区域・区画 番号	区域・区画名称	火災防護対策 が必要な機器 の有無※1	油内包機器		油の種類 ※2	油の 引火点 (°C)※3	内包量 (L)	堰等の 容量 (L)	換気設備	
			名称	耐震 クラス					名称	耐震 クラス
CWP/B 1-04	操作エリア	無	3A-海淡水用海水電解液注入ポンプ	C	FBK タービン 32	210	0.6	1,588	自然換気	—
CWP/B 1-04	操作エリア	無	3B-海淡水用海水電解液注入ポンプ	C	FBK タービン 32	210	0.6	1,588	自然換気	—
CWP/B 1-04	操作エリア	無	3A-海水電解液注入ポンプ	C	FBK タービン 32	210	0.9	1,588	自然換気	—
CWP/B 1-04	操作エリア	無	3B-海水電解液注入ポンプ	C	FBK タービン 32	210	0.9	1,588	自然換気	—
DG/B 2-01	A-ディーゼル発電機室	有	3A-燃料油ドレンタンク	C(Ss)	軽油 (特3号)	45	200	491,180	ディーゼル発電機 室換気空調系	C
DG/B 2-01	A-ディーゼル発電機室	有	3A-潤滑油タンク	S	マリン T104	200	6,470	491,180	ディーゼル発電機 室換気空調系	C
DG/B 2-01	A-ディーゼル発電機室	有	3A-動弁注油タンク (機関付)	S	マリン T104	200	86	491,180	ディーゼル発電機 室換気空調系	C
DG/B 2-01	A-ディーゼル発電機室	有	3A-空気圧縮機	C(Ss)	フェアコール A100	210	9.8	491,180	ディーゼル発電機 室換気空調系	C
DG/B 2-01	A-ディーゼル発電機室	有	3A-ディーゼル機関	S	マリン T104	200	6,000	491,180	ディーゼル発電機 室換気空調系	C
DG/B 2-01	A-ディーゼル発電機室	有	3A-燃料油こし器	S	軽油 (特3号)	45	18.2	491,180	ディーゼル発電機 室換気空調系	C
DG/B 2-01	A-ディーゼル発電機室	有	3A-潤滑油主こし器	S	マリン T104	200	44.5	491,180	ディーゼル発電機 室換気空調系	C
DG/B 2-01	A-ディーゼル発電機室	有	3A-調速機 (機関付)	S	FBK タービン 56	220	5	491,180	ディーゼル発電機 室換気空調系	C
DG/B 2-01	A-ディーゼル発電機室	有	3A1-過給機 (機関付)	S	マリン T104	200	5	491,180	ディーゼル発電機 室換気空調系	C
DG/B 2-01	A-ディーゼル発電機室	有	3A2-過給機 (機関付)	S	マリン T104	200	5	491,180	ディーゼル発電機 室換気空調系	C
DG/B 2-02	B-ディーゼル発電機室	有	3B-燃料油ドレンタンク	C(Ss)	軽油 (特3号)	45	200	491,180	ディーゼル発電機 室換気空調系	C
DG/B 2-02	B-ディーゼル発電機室	有	3B-潤滑油タンク	S	マリン T104	200	6,470	491,180	ディーゼル発電機 室換気空調系	C
DG/B 2-02	B-ディーゼル発電機室	有	3B-動弁注油タンク (機関付)	S	マリン T104	200	86	491,180	ディーゼル発電機 室換気空調系	C
DG/B 2-02	B-ディーゼル発電機室	有	3B-空気圧縮機	C(Ss)	フェアコール A100	210	9.8	491,180	ディーゼル発電機 室換気空調系	C
DG/B 2-02	B-ディーゼル発電機室	有	3B-ディーゼル機関	S	マリン T104	200	6,000	491,180	ディーゼル発電機 室換気空調系	C
DG/B 2-02	B-ディーゼル発電機室	有	3B-燃料油こし器	S	軽油 (特3号)	45	18.2	491,180	ディーゼル発電機 室換気空調系	C
DG/B 2-02	B-ディーゼル発電機室	有	3B-潤滑油主こし器	S	マリン T104	200	44.5	491,180	ディーゼル発電機 室換気空調系	C
DG/B 2-02	B-ディーゼル発電機室	有	3B-調速機 (機関付)	S	FBK タービン 56	220	5	491,180	ディーゼル発電機 室換気空調系	C
DG/B 2-02	B-ディーゼル発電機室	有	3B1-過給機 (機関付)	S	マリン T104	200	5	491,180	ディーゼル発電機 室換気空調系	C
DG/B 2-02	B-ディーゼル発電機室	有	3B2-過給機 (機関付)	S	マリン T104	200	5	491,180	ディーゼル発電機 室換気空調系	C
O/B 1-01	A1, A2-燃料油貯油槽	有	3A1-燃料油貯油槽	S	軽油 (特3号)	45	146,000	372,400	自然換気(屋外)	—
O/B 1-01	A1, A2-燃料油貯油槽	有	3A2-燃料油貯油槽	S	軽油 (特3号)	45	146,000	372,400	自然換気(屋外)	—
O/B 1-02	B1, B2-燃料油貯油槽	有	3B1-燃料油貯油槽	S	軽油 (特3号)	45	146,000	372,400	自然換気(屋外)	—
O/B 1-02	B1, B2-燃料油貯油槽	有	3B2-燃料油貯油槽	S	軽油 (特3号)	45	146,000	372,400	自然換気(屋外)	—
O/B 1-05	代替非常用発電機エリア	有	3A-代替非常用発電機	C(Ss)	シェェリムラD マルチ 軽油 (特3号)	200 45	144 1,997.8	2,908.01	自然換気(屋外)	—

区域・区画 番号	区域・区画名称	火災防護対策 が必要な機器 の有無※1	油内包機器		油の種類 ※2	油の 引火点 (°C)※3	内包量 (L)	堰等の 容量 (L)	換気設備	
			名称	耐震 クラス					名称	耐震 クラス
O/B 1-05	代替非常用発電機エリア	有	3B-代替非常用発電機	C(Ss)	シェルリムラ D マルチ	200	144	2,908.01	自然換気(屋外)	—
					軽油(特3号)	45	1,997.8			
R/B 2-01	A系原子炉補機冷却水ポンプ室	有	3A-原子炉補機冷却水ポンプ	S	FBK タービン 32	210	2.7	96	原子炉補助建屋空 調系	B, C
R/B 2-01	A系原子炉補機冷却水ポンプ室	有	3B-原子炉補機冷却水ポンプ	S	FBK タービン 32	210	2.7	90	原子炉補助建屋空 調系	B, C
R/B 2-01	A系原子炉補機冷却水ポンプ室	有	3A-空調用冷水ポンプ	C(Ss)	FBK タービン 46	220	1.9	40	原子炉補助建屋空 調系	B, C
R/B 2-01	A系原子炉補機冷却水ポンプ室	有	3B-空調用冷水ポンプ	C(Ss)	FBK タービン 46	220	1.9	40	原子炉補助建屋空 調系	B, C
R/B 2-01	A系原子炉補機冷却水ポンプ室	有	3A-原子炉補機冷却水ポン プ電動機	S	FBK タービン 46	220	8	96	原子炉補助建屋空 調系	B, C
R/B 2-01	A系原子炉補機冷却水ポンプ室	有	3B-原子炉補機冷却水ポン プ電動機	S	FBK タービン 46	220	8	90	原子炉補助建屋空 調系	B, C
R/B 2-01	A系原子炉補機冷却水ポンプ室	有	3A-空調用冷凍機	C(Ss)	フレオール α 68B	256	50	218	原子炉補助建屋空 調系	B, C
R/B 2-01	A系原子炉補機冷却水ポンプ室	有	3B-空調用冷凍機	C(Ss)	フレオール α 68B	256	50	206	原子炉補助建屋空 調系	B, C
R/B 2-02	B系原子炉補機冷却水ポンプ室	有	3C-原子炉補機冷却水ポンプ	S	FBK タービン 32	210	2.7	94	原子炉補助建屋空 調系	B, C
R/B 2-02	B系原子炉補機冷却水ポンプ室	有	3D-原子炉補機冷却水ポンプ	S	FBK タービン 32	210	2.7	107	原子炉補助建屋空 調系	B, C
R/B 2-02	B系原子炉補機冷却水ポンプ室	有	3C-空調用冷水ポンプ	C(Ss)	FBK タービン 46	220	1.9	40	原子炉補助建屋空 調系	B, C
R/B 2-02	B系原子炉補機冷却水ポンプ室	有	3D-空調用冷水ポンプ	C(Ss)	FBK タービン 46	220	1.9	40	原子炉補助建屋空 調系	B, C
R/B 2-02	B系原子炉補機冷却水ポンプ室	有	3C-原子炉補機冷却水ポン プ電動機	S	FBK タービン 46	220	8	94	原子炉補助建屋空 調系	B, C
R/B 2-02	B系原子炉補機冷却水ポンプ室	有	3D-原子炉補機冷却水ポン プ電動機	S	FBK タービン 46	220	8	107	原子炉補助建屋空 調系	B, C
R/B 2-02	B系原子炉補機冷却水ポンプ室	有	3C-空調用冷凍機	C(Ss)	フレオール α 68B	256	50	213	原子炉補助建屋空 調系	B, C
R/B 2-02	B系原子炉補機冷却水ポンプ室	有	3D-空調用冷凍機	C(Ss)	フレオール α 68B	256	50	215	原子炉補助建屋空 調系	B, C
R/B 3-01	A-制御用空気圧縮装置室	有	3A-制御用空気圧縮機	S	フェアコール A68	200	35	1,384	制御用空気圧縮機 室換気系	C
R/B 3-01	A-制御用空気圧縮装置室	有	3A-制御用空気除湿装置 再 生用送風機	S	FBK タービン 68	220	1	1,384	制御用空気圧縮機 室換気系	C
R/B 3-02	B-制御用空気圧縮装置室	有	3B-制御用空気圧縮機	S	フェアコール A68	200	35	1,462	制御用空気圧縮機 室換気系	C
R/B 3-02	B-制御用空気圧縮装置室	有	3B-制御用空気除湿装置 再 生用送風機	S	FBK タービン 68	220	1	1,462	制御用空気圧縮機 室換気系	C
R/B 3-03-1	タービン動補助給水ポンプ室	有	3-タービン動補助給水ポン プ油タンク	S	FBK タービン 32	210	400	4,056	タービン動補助給 水ポンプ室換気系	C
R/B 3-03-1	タービン動補助給水ポンプ室	有	3-タービン動補助給水ポン プ	S	FBK タービン 32	210	4	4,056	タービン動補助給 水ポンプ室換気系	C
R/B 3-04	A-電動補助給水ポンプ室	有	3A-電動補助給水ポンプ	S	FBK タービン 32	210	1	5,168	電動補助給水ポン プ室換気系	C
R/B 3-05	B-電動補助給水ポンプ室	有	3B-電動補助給水ポンプ	S	FBK タービン 32	210	1	3,616	電動補助給水ポン プ室換気系	C
R/B 3-08-1	原子炉建屋 10.3~33.1m 通路部	有	代替格納容器スプレイポン プ	C(Ss)	コスモタービン スーパー 46	232	1.8	4.2	原子炉補助建屋空 調系	B, C
R/B 3-08-1	原子炉建屋 10.3~33.1m 通路部	有	3A-制御棒駆動電源M-Gセ ット発電機	C(Ss)	FBK タービン 68	220	10	11	安全補機閉器室 空調系	C

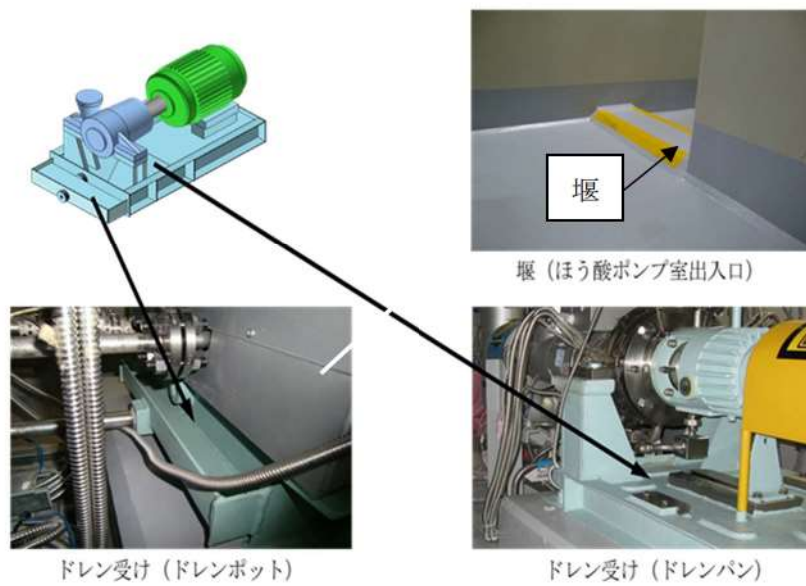
区域・区画 番号	区域・区画名称	火災防護対策 が必要な機器 の有無※1	油内包機器		油の種類 ※2	油の 引火点 (°C)※3	内包量 (L)	堰等の 容量 (L)	換気設備	
			名称	耐震 クラス					名称	耐震 クラス
R/B 3-08-1	原子炉建屋 10.3~33.1m 通路部	有	3B-制御棒駆動電源M-Gセ ット発電機	C(Ss)	FBK タービン 68	220	10	11	安全補機開閉器室 空調系	C
R/B 3-08-1	原子炉建屋 10.3~33.1m 通路部	有	3-SG 直接給水用高圧ポンプ	C(Ss)	FBK タービン 46	220	1.8	4.2	原子炉補助建屋空 調系	B, C
R/B 3-09-1	原子炉建屋北側 10.3m 通路部	無	3A-1 次系補給水ポンプ	C(Ss)	FBK タービン 46	220	1.3	1.4	原子炉補助建屋空 調系	B, C
R/B 3-09-1	原子炉建屋北側 10.3m 通路部	無	3B-1 次系補給水ポンプ	C(Ss)	FBK タービン 46	220	1.3	1.4	原子炉補助建屋空 調系	B, C
R/B 3-09-1	原子炉建屋北側 10.3m 通路部	無	3A-ガス圧縮装置ガス圧縮機	B	FBK タービン 56	220	0.9	1.48	原子炉補助建屋空 調系	B, C
R/B 3-09-1	原子炉建屋北側 10.3m 通路部	無	3B-ガス圧縮装置ガス圧縮機	B	FBK タービン 56	220	0.9	1.48	原子炉補助建屋空 調系	B, C
R/B 3-09-1	原子炉建屋北側 10.3m 通路部	無	3-酸素分析器	B	マルテンブ SRL	225	0.03	147	原子炉補助建屋空 調系	B, C
R/B 3-09-1	原子炉建屋北側 10.3m 通路部	無	3-自動ガス分析器	B	マルテンブ SRL	225	0.03	120	原子炉補助建屋空 調系	B, C
R/B 3-09-3	使用済燃料ピットポンプ室及び 使用済燃料ピット冷却器室	無	3A-使用済燃料ピットポンプ	B(Ss)	FBK タービン 46	220	4	7.59	原子炉補助建屋空 調系	B, C
R/B 3-09-3	使用済燃料ピットポンプ室及び 使用済燃料ピット冷却器室	無	3B-使用済燃料ピットポンプ	B(Ss)	FBK タービン 46	220	4	7.59	原子炉補助建屋空 調系	B, C
R/B 4-03	A-燃料油サービスタンク室	有	3A-燃料油サービスタンク	S	軽油 (特 3 号)	45	13,600	18,005	ディーゼル発電機 室換気空調系	C
R/B 4-05	B-燃料油サービスタンク室	有	3B-燃料油サービスタンク	S	軽油 (特 3 号)	45	13,600	21,905	ディーゼル発電機 室換気空調系	C
R/B 5-01-1	原子炉建屋 24.8m 通路部	有	3A-燃料取替用水ポンプ	S	FBK タービン 46	220	1.3	1.4	原子炉補助建屋空 調系	B, C
R/B 5-01-1	原子炉建屋 24.8m 通路部	有	3B-燃料取替用水ポンプ	S	FBK タービン 46	220	1.3	1.4	原子炉補助建屋空 調系	B, C
R/B 5-01-1	原子炉建屋 24.8m 通路部	有	3-格納容器雰囲気ガスサン プリング圧縮装置	C(Ss)	フェアコール A68	200	3	3.71	原子炉補助建屋空 調系	B, C
					TSF451-50	310	0.7			

※1 原子炉の高温停止及び低温停止を達成し、維持するために必要な機器・放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を有する機器・重大事故等対処

設備のうち、火災防護に係る審査基準に基づく火災防護対策が必要な機器であり、耐震 S クラス又は Ss 機能維持設計の機器

※2 タービン○○等の○○は ISO 粘度グレードを示す一般的な名称

※3 一般名称を示す潤滑油については、使用している潤滑油の引火点の最低値を記載



第1図 堰等の設置状況

添付資料 2

泊発電所 3号炉

重大事故等対処施設における難燃ケーブルの使用について

泊発電所 3号炉
重大事故等対処施設における難燃ケーブルの使用について

1. 概要

泊発電所3号炉において、「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、調査結果を以下に示す。

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)

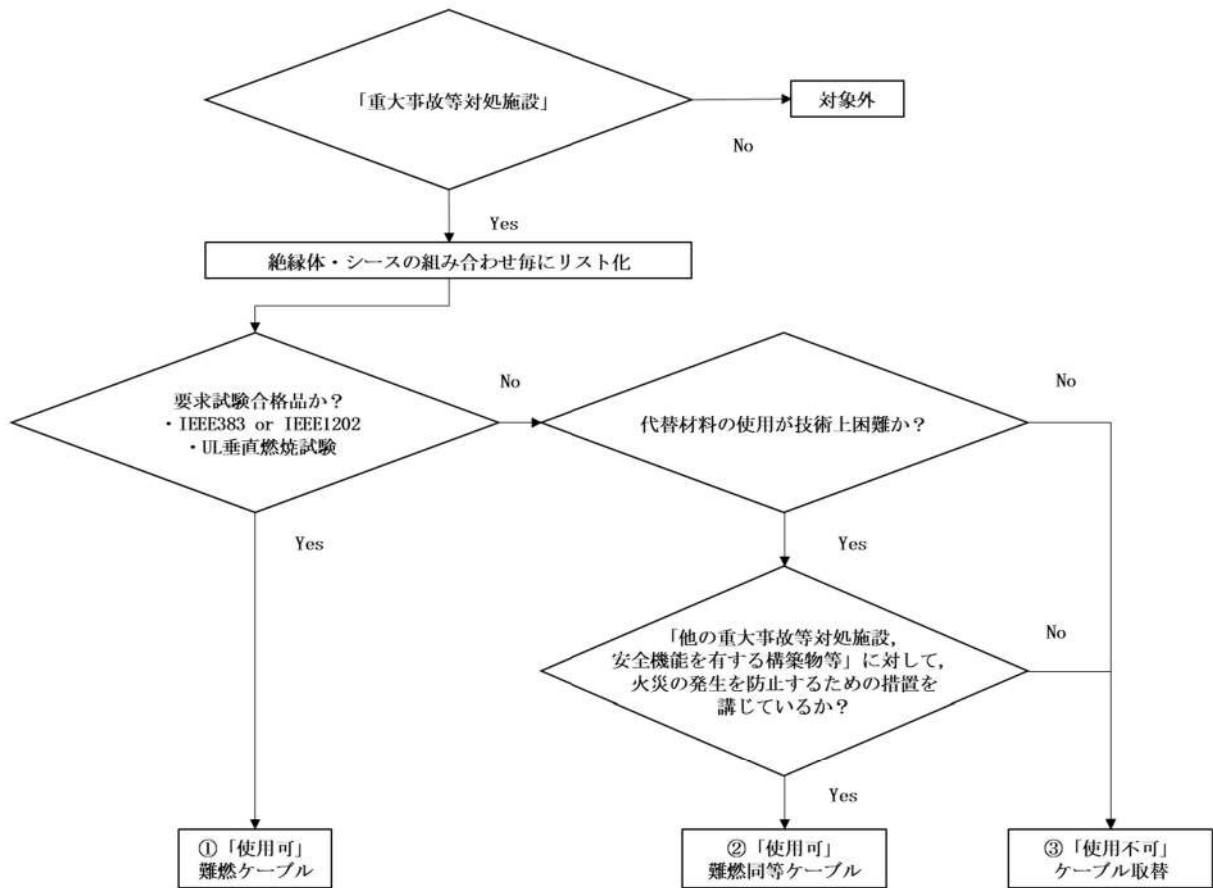
- ・自己消火性の実証試験・・・UL 垂直燃焼試験
- ・延焼性の実証試験・・・・・・IEEE383 または IEEE1202

3. 難燃ケーブルの使用箇所及び確認方法

従来から、泊発電所では実用上可能な限り難燃ケーブルの使用を要求してきている。

「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）等による確認が追加されたことから、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。（第1図）

なお、ケーブルの試験方法の概要については第1～3表に示す。

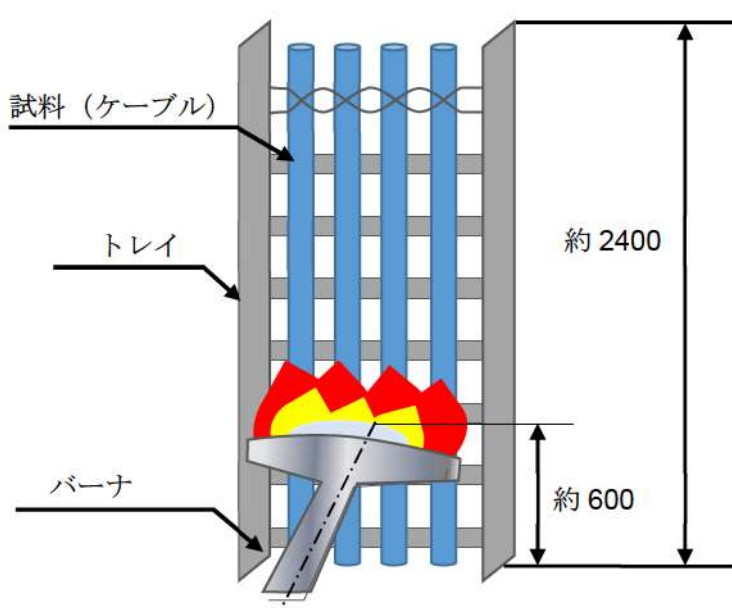


第1図：難燃性ケーブル確認方法

第1表：ケーブルのUL 垂直燃焼試験の概要

<p>試験装置概要</p>	<p>単位：mm</p>
<p>試験内容</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 試料を垂直に保持し，20度の角度でバーナの炎をあてる。 ・ 15秒着火，15秒休止を5回繰り返す，試料の燃焼の程度を調べる。
<p>燃焼源</p>	<p>チリルバーナ</p>
<p>バーナ熱量</p>	<p>2.14MJ/h</p>
<p>使用燃料</p>	<p>工業用メタンガス</p>
<p>判定基準</p>	<ol style="list-style-type: none"> ①残炎による燃焼が60秒を超えない ②表示旗が25%以上焼損しない ③落下物により底部の綿が燃焼をしない

第2表：IEEE 383 Std 1974 垂直トレイ燃焼試験

<p>試験装置概要</p>	 <p>単位 : mm</p>
<p>燃焼源</p>	<p>リボンバーナ</p>
<p>バーナ熱量</p>	<p>70,000BTU/h(73.3MJ/h)</p>
<p>使用燃料</p>	<p>天然ガスもしくはプロパンガス</p>
<p>加熱時間</p>	<p>20分 20分間経過後バーナの燃焼を停止し、そのまま放置してケーブルの燃焼が自然に停止した時点で試験を終了する。</p>
<p>試験回数</p>	<p>3回</p>
<p>判定基準</p>	<p>3回の試験のいずれにおいても、ケーブルはバーナ消火後自己消火し、かつケーブルのシースおよび絶縁体の最大損傷長が1800mm未満※である場合には、そのケーブルは合格とする。</p>

※ IEEE1202の場合、1500mm未満

第3表：IEEE1202-1991 垂直トレイ燃焼試験の概要

試験装置概要		
試験内容	燃焼室寸法	2,438×2,438×3,353 mm
	壁伝熱性能	6.8 W/(m ² k) 以下
	換気量	0.65±0.02 m ³ /s 以下
	風速	1 m/s 以下
火源	燃焼ガス調質	25℃± Air 露点0度以下
	バーナ角度	20° 上向き
資料	プレコンディショニング	18℃以上 3時間
判定基準	シース損傷距離	1,500 mm 以下

4. ケーブルの難燃性適合状況

重大事故等対処施設に使用するケーブルについて、絶縁体とシースの組合せごとにリスト化を行い、それぞれについて調査を行った。第4表にケーブルの難燃性適合状況を示す。

第4表：ケーブルの難燃性適合状況

区分	No.	絶縁体	シース	UL 垂直 燃焼試験	IEEE 383 又は IEEE 1202	フロー 結果
高圧ケーブル	1	架橋ポリエチレン	難燃低塩酸 特殊耐熱ビニル	○	○	①
低圧ケーブル	2	難燃EPゴム	難燃クロロスルホン化 ポリエチレン	○	○	①
	3	難燃EPゴム	難燃低塩酸 特殊耐熱ビニル	○	○	①
制御ケーブル	4	難燃EPゴム	難燃クロロスルホン化 ポリエチレン	○	○	①
	5	特殊耐熱ビニル	難燃低塩酸 特殊耐熱ビニル	○	○	①
	6	FEP	TFEP	○	○	①
	7	FEP	ETFE	○	○	①
光ファイバケーブル	8	難燃低塩酸ビニル (内部シース)	難燃低塩酸 特殊耐熱ビニル	○	○	①
	9	ポリ塩化ビニル	難燃ポリエチレン	○	○	①
計装用ケーブル	10	難燃EPゴム	難燃クロロスルホン化 ポリエチレン	○	○	①
	11	ビニル	難燃低塩酸ビニル	○	○	①
	12	FEP	FEP	○	○	①
	13	ポリエチレン	難燃低塩酸 特殊耐熱ビニル	○	○	①
	14	架橋ポリエチレン	難燃低塩酸 特殊耐熱ビニル	○	○	①
同軸ケーブル	15	架橋ポリエチレン	ETFE	○	—	②
	16	架橋ポリエチレン	難燃架橋ポリエチレン	○	—	②
	17	架橋ポリエチレン, ETFE, 特殊耐熱ビニル	難燃低塩酸 特殊耐熱ビニル	○	○	①
弱電計装用 通信ケーブル	18	ポリエチレン	難燃低塩酸ビニル	○	○	①

FEP：四フッ化エチレン・六フッ化ポリプロピレン共重合樹脂

TFEP：サンフロン200（四フッ化エチレン・プロピレン共重合樹脂）

ETFE：四フッ化エチレン・エチレン共重合樹脂

4. 1. 自己消火性を確認する実証試験

泊発電所3号炉における重大事故等対処施設に使用しているケーブルの自己消火性について、UL 垂直燃焼試験の結果を第5表に示す。

第5表：自己消火性の実証実験結果（UL 垂直燃焼試験）

区分	No	絶縁体	シース	自己消火性試験				試験日
				最大 残炎 時間 (秒)	表示 旗の 損傷 (%)	綿の 燃焼 有無	合否	
高压ケーブル	1	架橋ポリエチレン	難燃低塩酸 特殊耐熱ビニル	1	0	無	合格	2013/5/29
低压ケーブル	2	難燃EPゴム	難燃クロロスルホン化 ポリエチレン	0	0	無	合格	2013/5/29
	3	難燃EPゴム	難燃低塩酸 特殊耐熱ビニル	0	0	無	合格	2013/5/29
制御ケーブル	4	難燃EPゴム	難燃クロロスルホン化 ポリエチレン	0	0	無	合格	2013/5/29
	5	特殊耐熱ビニル	難燃低塩酸 特殊耐熱ビニル	3	0	無	合格	2013/8/22
	6	FEP	TFEP	1	0	無	合格	2013/8/22
	7	FEP	ETFE	0	0	無	合格	2013/5/29
光ファイバケー ブル	8	難燃低塩酸ビニル (内部シース)	難燃低塩酸 特殊耐熱ビニル	3	0	無	合格	2013/5/29
	9	ポリ塩化ビニル	難燃ポリエチレン	1	0	無	合格	2014/12/3
計装用ケーブル	10	難燃EPゴム	難燃クロロスルホン化 ポリエチレン	0	0	無	合格	2013/8/22
	11	ビニル	難燃低塩酸ビニル	3	0	無	合格	2013/10/7
	12	FEP	FEP	3	0	無	合格	2014/12/3
	13	ポリエチレン	難燃低塩酸 特殊耐熱ビニル	1	0	無	合格	2013/7/29
	14	架橋ポリエチレン	難燃低塩酸 特殊耐熱ビニル	1	0	無	合格	2014/12/3
同軸ケーブル	15	架橋ポリエチレン	ETFE	0	0	無	合格	2013/5/22
	16	架橋ポリエチレン	難燃架橋ポリエチレン	0	0	無	合格	2013/5/22
	17	架橋ポリエチレン, ETFE, 特殊耐熱ビニル	難燃低塩酸 特殊耐熱ビニル	1	0	無	合格	2013/5/29
弱電計装用 通信ケーブル	18	ポリエチレン	難燃低塩酸ビニル	1	0	無	合格	2014/4/18

FEP：四フッ化エチレン・六フッ化ポリプロピレン共重合樹脂

TFEP：サンフロン200（四フッ化エチレン・プロピレン共重合樹脂）

ETFE：四フッ化エチレン・エチレン共重合樹脂

4. 2. 延焼性を確認する実証試験

泊発電所3号炉における重大事故等対処施設に使用しているケーブルの延焼性について、光ファイバケーブルを除き、IEEE383 std 1974を基礎とした「電気学会技術報告（Ⅱ部）第139号 原子力発電所用電線・ケーブルの環境試験方法並びに耐延焼性試験方法に関する推奨案」の垂直トレイ燃焼試験の結果を第6表に示す。

なお、光ファイバケーブルの延焼性を確認する実証試験については4.3.項に示す。

第6表：延焼性の実証試験結果（IEEE383 Std 1974 垂直トレイ燃焼試験）

区分	No	絶縁体	シース	耐延焼性試験		試験日
				最大損傷長 (mm)	(参考) 最大残炎時間(秒)	
高压ケーブル	1	架橋ポリエチレン	難燃低塩酸 特殊耐熱ビニル	900	165	1987/3/12
低压ケーブル	2	難燃EPゴム	難燃クロロスルホン化 ポリエチレン	860	25	1987/8/19
	3	難燃EPゴム	難燃低塩酸 特殊耐熱ビニル	1020	0	1987/3/12
制御ケーブル	4	難燃EPゴム	難燃クロロスルホン化 ポリエチレン	860	0	1987/8/19
	5	特殊耐熱ビニル	難燃低塩酸 特殊耐熱ビニル	960	0	1987/3/12
	6	FEP	TFEP	730	0	1989/3/29
	7	FEP	ETFE	340	0	2014/5/8
計装用 ケーブル	10	難燃EPゴム	難燃クロロスルホン化 ポリエチレン	1020	0	1992/9/11
	11	ビニル	難燃低塩酸ビニル	880	0	2006/4/5
	12	FEP	FEP	510	0	2014/12/3
	13	ポリエチレン	難燃低塩酸 特殊耐熱ビニル	1440	0	1992/1/8
	14	架橋ポリエチレン	難燃低塩酸 特殊耐熱ビニル	1540	0	2014/12/4
同軸ケーブル ※	15	架橋ポリエチレン	ETFE	—		
	16	架橋ポリエチレン	難燃架橋ポリエチレン			
	17	架橋ポリエチレン, ETFE, 特殊耐熱 ビニル	難燃低塩酸 特殊耐熱ビニル	890	0	2002/9/4
弱電計装用 通信ケーブル	18	ポリエチレン	難燃低塩酸ビニル	1320	0	2014/4/14

※核計装、放射線監視設備に使用される一部の同軸ケーブルは、扱う信号（微弱パルス、又は微弱電流）の特性上、ノイズ等の軽減を目的とした不燃性（金属）の電線管に敷設している。これらのうち、延焼性の実証試験を満足しないケーブルについては、電線管両端を耐火性のコーキング材で埋めることで、延焼防止を図っている。

4. 3. 光ファイバケーブルの延焼性を確認する実証試験

泊発電所3号炉における重大事故等対処施設に使用している光ファイバケーブルの延焼性について、IEEE1202 std 1991 の垂直トレイ燃焼試験の結果を第7表に示す。

第7表：IEEE1202 std 1991 垂直トレイ燃焼試験の実証試験結果

区分	No	絶縁体	シース	耐延焼性試験		試験日
				最大損傷長 (mm)	(参考) 最大残炎時間 (秒)	
光ファイバケーブル	8	難燃低塩酸ビニル (内部シース)	難燃低塩酸 特殊耐熱ビニル	840	0	2011/1/20
	9	ポリ塩化ビニル	難燃ポリエチレン	1390	0	2014/12/3

泊発電所 3号炉における
一部の同軸ケーブルの延焼防止性について

1. はじめに

重大事故等対処施設に使用している核計装用ケーブルや放射線監視設備用ケーブルは、微弱電流・微弱パルスを扱うことから、耐ノイズ性を確保するために不燃性（金属）の電線管に敷設するとともに、絶縁体に誘電率の低い架橋ポリエチレンを有する同軸ケーブルを使用している。これらのケーブルについては、自己消火性を確認する UL 垂直燃焼試験は満足するが、耐延焼性を確認する IEEE383 垂直トレイ燃焼試験の判定基準を満足しない。

このため、IEEE383 垂直トレイ燃焼試験を満足しない同軸ケーブルについては、他のケーブルからの火災による延焼や他のケーブルへの延焼が発生しないよう、電線管の両端を耐火性のコーキング材（DF パテ）で埋めることで、酸素不足による燃焼継続防止を図る。（第1図）

本資料では、コーキング材の火災防護上の有効性について示す。

2. 電線管敷設による火災発生防止対策

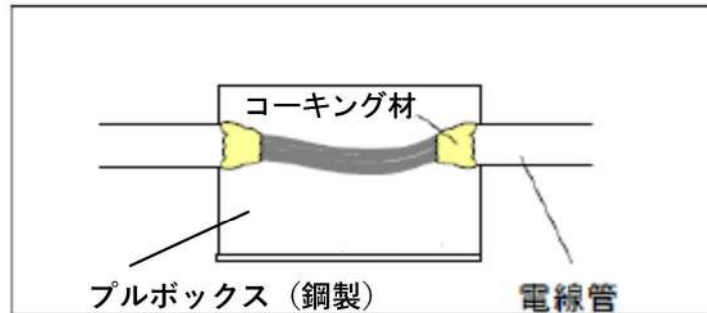
2.1. 酸素不足による燃焼継続の防止

重大事故等対処施設に使用している核計装用ケーブルや放射線監視設備用ケーブルは、耐ノイズ性を確保するため、ケーブルを電線管内に敷設している。

電線管内に敷設することにより、IEEE383 垂直トレイ燃焼試験の判定基準を満足しないケーブルが電線管内で火災になったとしても、電線管の両端を耐火性コーキング材で密閉することにより、外気から容易に酸素の供給できない閉塞した状態となり、電線管内の酸素のみでは燃焼が維持できず、ケーブルの延焼は継続できない。

ここで、IEEE383 垂直トレイ燃焼試験の判定基準を満足していないケーブル 1m あたりを完全燃焼させるために必要な空気量は約 0.70m^3 であり、この 0.70m^3 が存在する電線管長さが約 80m である（別紙2）ことを考慮すると、最大長さが約 48m である電線管は、約 600mm だけ燃焼した後は酸素不足となり、延焼継続は起こらないと判断される。

また、プルボックス内の火災についても、プルボックスの材料が鋼製であり、さらに、耐火性のコーキング材により電線管への延焼防止が図られていることから、ケーブルの延焼はプルボックス内から拡大しないと判断する。



第1図：プルボックスの火災発生防止処理（例）

2.2. コーキング材について

コーキング材は、常温では硬化しにくく、亀裂等を起こさず、長時間にわたり適度な軟らかさを維持し、以下の特性を有するものである。

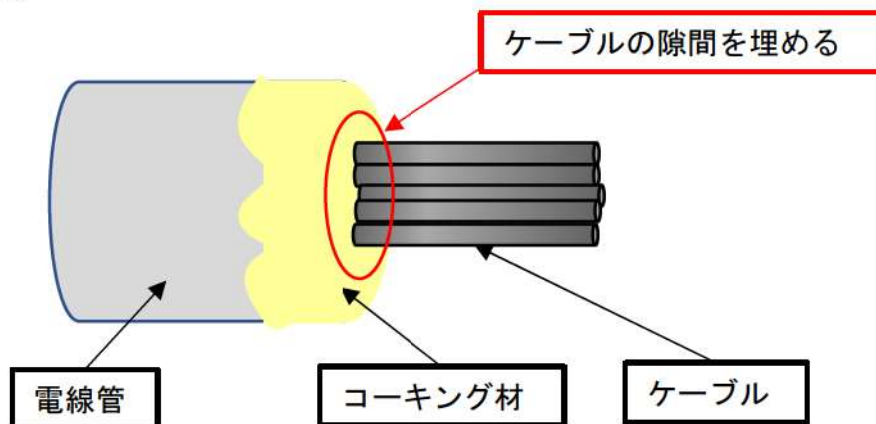
(1) 主成分

炭素成型剤，発泡剤，難燃性脱水剤，鉱油系バイнда，無機質充てん剤，難燃性補強繊維他

(2) シール性

コーキング材は、常温で硬化しにくく、長時間にわたり適度な軟らかさが確保される性質であり、また、火災の影響を受けると加熱発泡により膨張すること（約300℃で発泡し、その膨張力により空隙を塞ぐ効果と発泡層の断熱及び酸素遮断効果を生む）、また、第2図に示すとおり隙間なく施工することから、シール性を有している。

なお、電線管内において火災が発生した場合には、電線管内の温度が上昇するため、電線管内の圧力が電線管外より高くなり、電線管外から燃焼が継続できる酸素の流入はないと考えられる。



第2図：コーキング材の施工方法

(3) 保全

コーキング材の保全については、コーキング材の耐久性が製品メーカーにおける熱加速試験に基づき、常温 40℃の環境下において約 40 年の耐久性を有することが確認されている（別紙 2）こと、及びコーキング材の特性を踏まえ、設備の点検計画を定めている保全計画に定める。

同軸ケーブル燃焼に必要な空気量について

1. 同軸ケーブル燃焼評価について

同軸ケーブル燃焼評価の例としては、最も保守的な条件についてのみ掲載することとし、他の条件の計算結果については第1表の同軸ケーブル燃焼評価結果に示す。

密閉された電線管内に敷設された同軸ケーブルが燃焼する場合、最もケーブルが長く燃焼する条件としては、燃焼に必要な空気量が最も多く存在し、かつ単位長さあたりの燃焼に必要な空気量が最も少ない組み合わせである。

以下、この組み合わせの燃焼評価を示す。

2. 同軸ケーブルにおけるポリエチレン

同軸ケーブルの材料のうち燃焼するものはポリエチレンである。

また、単位長さの燃焼に消費する空気量が最も少ないものは、燃焼するポリエチレン及びビニルの量が最も少ない同軸ケーブルとなる。

添付資料2本文の第6表のケーブルNo. 15, 16の線種で最もポリエチレン等の量が少ないケーブルはNo. 15である。

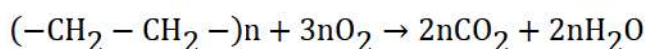
絶縁体 : (架橋) ポリエチレン 38g/m

内部シース : (架橋) ポリエチレン 16g/m

3. 燃焼に必要な空気量

(1) ポリエチレン

ポリエチレンの燃焼を示す以下の式より、ポリエチレン 1mol の燃焼には 3nmol の酸素が必要である。(分子量: ポリエチレン; $28n$ (n は重合数)), 酸素; 32)



ポリエチレン 1g ($1/28n$ mol) に必要な酸素 ($3n/28n$ mol) の体積は、標準状態 (0°C , 1気圧) での 1mol の体積を 0.0224m^3 とすると、常温状態 (40°C , 1気圧) で 0.00275m^3 となる。

$$\frac{1}{28n} [\text{mol}] \times 3n \times 0.0224 \left[\frac{\text{m}^3}{\text{mol}} \right] \times \frac{273 + 40}{273} = 0.00275 [\text{m}^3]$$

空気中の酸素濃度を 21% とすると、ポリエチレン 1g に必要な空気量は、以下より 0.0131m³ となる。

$$0.00275[m^3] \times \frac{100}{21} = 0.0131[m^3]$$

同軸ケーブル 1m あたりのポリエチレンの重量は 54g であることから、同軸ケーブル 1m の燃焼に必要な空気の体積は、以下より約 0.71m³ となる。

$$0.0131 \left[\frac{m^3}{g} \right] \times 54[g] = 0.7074[m^3]$$

4. ケーブル 1m の燃焼に必要な空気量を保有する電線管長さ

同軸ケーブルを布設している電線管で最も空気量を保有している電線管は、厚網電線管 G104 (内径 106.4mm) である。内径 106.4mm の電線管において、ケーブル 1m の燃焼に必要な空気量を保有する電線管長さは、以下より約 80m となる。

$$L = \frac{\text{空気量}}{\text{断面積}} = \frac{0.7074[m^3]}{\left(\frac{106.4 \times 10^{-3}}{2} \right)^2 \times \pi[m^2]} = 79.6[m]$$

第 1 表：同軸ケーブル燃焼評価結果

線種 No.	絶縁材名		シース名		ケーブル 1m の燃 焼に必要 な空気量 [m ³]	1m 燃焼に必要な空気量を 保有する電線管長さ[m]			電線管内で燃焼する同軸 ケーブル長さ[m]		
	材料	ポリエ チレン 含有量 [g/m]	材料	ポリエ チレン 含有量 [g/m]		電線管サイズ			電線管サイズ		
						φ 21.9	φ 54	φ 106.4	φ 21.9	φ 54	φ 106.4
15	架橋ポリエチレン	38	架橋ポリエチレン	16	1.140	1878.0	308.9	79.6	0.026	0.155	0.603

DF パテの耐久性について

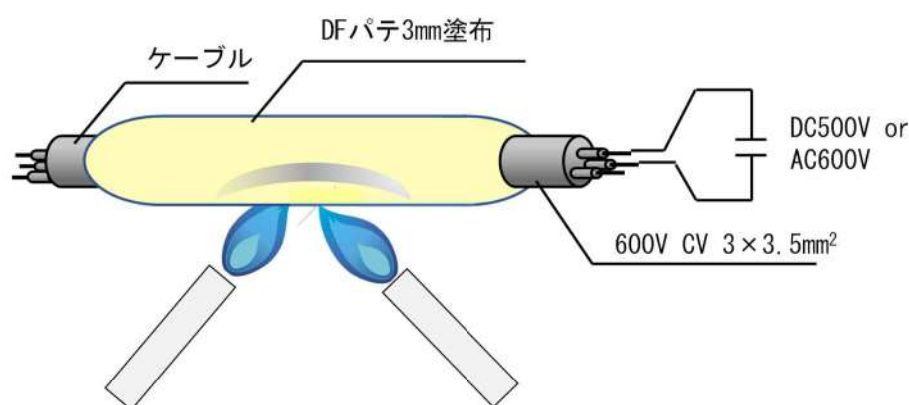
1. はじめに

DF パテは、火炎に接すると炭化発泡してケーブルの焼細り空隙を塞ぐ効果と発泡層の断熱効果及び酸素遮断効果により耐火性能を発揮するものであるが、長期間高温にさらされると劣化する。

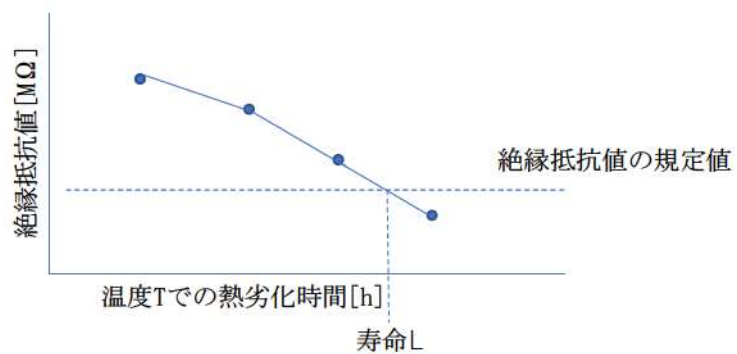
DF パテの劣化が進むと、発泡効果の低下に伴い断熱効果が低下するので、熱劣化させた供試体を複数製作し、耐久性を確認した。

2. 試験概要

- DF パテを塗布したケーブルに炎を当てた場合、DF パテの劣化が進行している程、耐火性能が低下（炎によるケーブルの絶縁性能への影響を防ぐ効果が低下）していることから、ケーブルの絶縁機能の低下が早い。
- DF パテの劣化度合いを確認するためには、熱劣化させた供試体（ケーブルに DF パテを塗布したもの）をバーナの火炎に一定時間あて、その後のケーブルの絶縁抵抗値を指標とすることができる。
- 熱劣化条件（温度、時間）を変えた供試体を複数作成し、バーナの火炎により、一定時間炙り絶縁抵抗値を測定した結果より、絶縁抵抗値の規定値となる熱劣化時間を求め、その熱劣化時間をその熱劣化温度での寿命とした。



第3図：供試体概要図



第4図：温度Tでの熱劣化時間



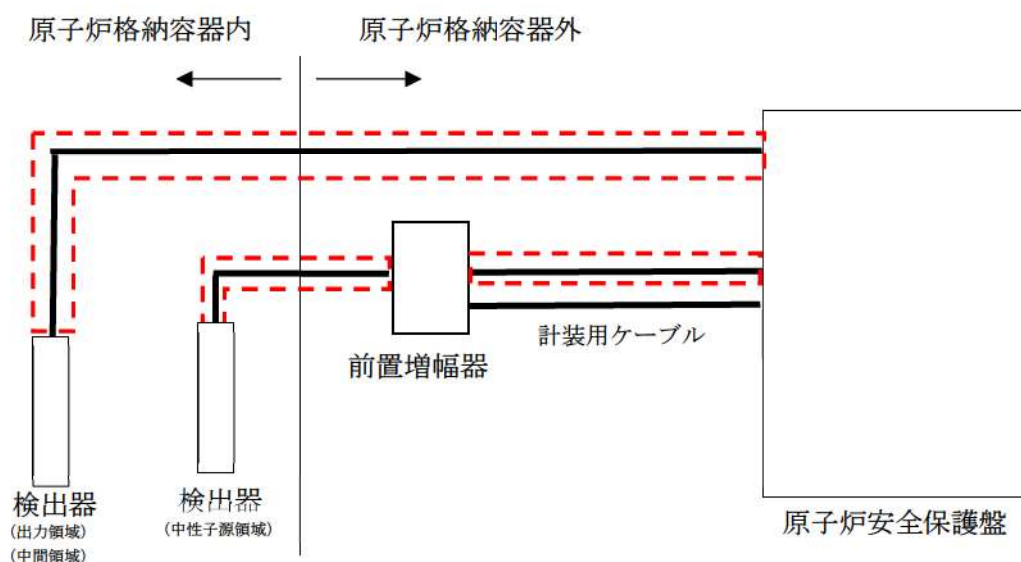
第5図：熱劣化試験の結果

- ・ 上記に示す各温度での寿命結果を用いて、アレニウス則により寿命評価した結果、DFパテの寿命は、常温 40℃で約 40 年との結果を得た。

枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

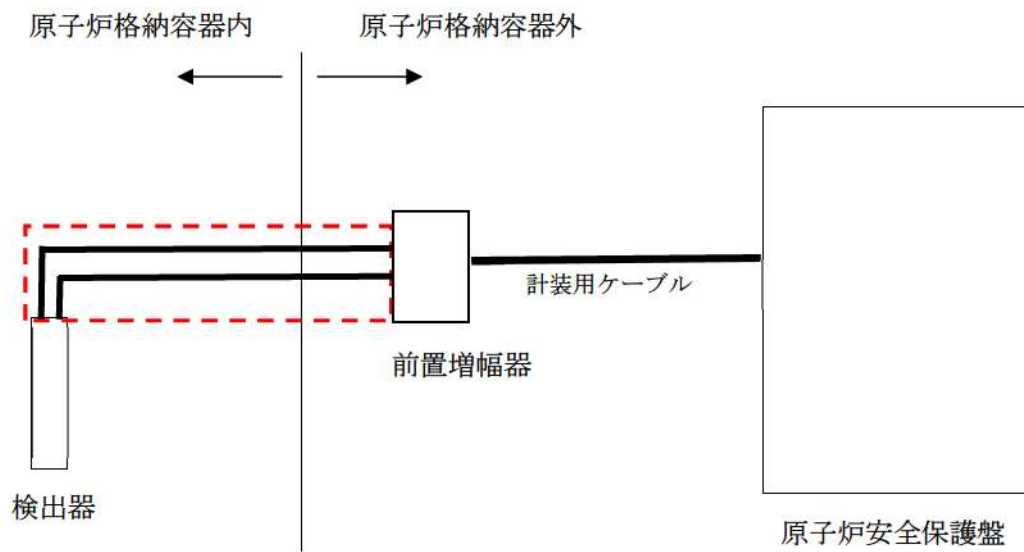
IEEE383 垂直トレイ燃焼試験の判定基準を満足しない一部の同軸ケーブルの使用箇所について

安全機能を有する機器に使用している核計装用ケーブルや放射線監視設備用ケーブルは、微弱電流・微弱パルスを扱うことから、耐ノイズ性を確保するために不燃性（金属）の電線管に敷設するとともに、絶縁体に誘電率の低い架橋ポリエチレンを有する同軸ケーブルを使用している。これらのケーブルについては、自己消火性を確認する UL 垂直燃焼試験は満足するが、耐延焼性を確認する IEEE383 垂直トレイ燃焼試験の判定基準を満足しない。以下に、これら IEEE383 垂直トレイ燃焼試験の判定基準を満足しないケーブルの使用箇所を以下に示す。



IEEE383 垂直トレイ燃焼試験の判定基準を満足しないケーブルの使用箇所

第 6 図： IEEE383 垂直トレイ燃焼試験の判定基準を満足しないケーブルの使用箇所
(核計装用ケーブル)



IEEE383 垂直トレイ燃焼試験の判定基準を満足しないケーブルの使用箇所

第7図：IEEE383 垂直トレイ燃焼試験の判定基準を満足しないケーブルの使用箇所
(放射線監視設備用ケーブル)

以上

添付資料 3

泊発電所 3 号炉

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

泊発電所 3 号炉

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	フィルタの種類 (チャコールフィルタ 以外)	ろ材材質	性能
補助建屋換気空調装置	平型フィルタ	ガラス繊維	難燃性
	粗フィルタ	ガラス繊維	難燃性
	微粒子フィルタ	ガラス繊維	難燃性
安全補機開閉器室空調装置	粗フィルタ	ガラス繊維	難燃性
中央制御室空調装置	粗フィルタ	ガラス繊維	難燃性
	微粒子フィルタ	ガラス繊維	難燃性
ディーゼル発電機室換気装置	平型フィルタ	ガラス繊維	難燃性
主蒸気管室換気装置	平型フィルタ	ガラス繊維	難燃性
格納容器空調装置	平型フィルタ	ガラス繊維	難燃性
	粗フィルタ	ガラス繊維	難燃性
	微粒子フィルタ	ガラス繊維	難燃性
緊急時対策所空気浄化装置	平型フィルタ	ガラス繊維	難燃性
	微粒子フィルタ	ガラス繊維	難燃性
	火山灰フィルタ	ガラス繊維	難燃性