

**女川原子力発電所 2 号炉における
原子炉の安全停止に必要な構築物，系統および機器が設置される
火災区域または火災区画の消火設備について**

1. はじめに

女川原子力発電所 2 号炉における原子炉の安全停止に必要な構築物，系統および機器（以下，「原子炉の安全停止に必要な機器等」という）の火災を早期に消火するため，消火設備を設置する。

2. 要求事項

「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準（以下，審査基準）」における消火設備の要求事項を以下に示す。

2. 基本事項

(1) 原子炉施設内の火災区域又は火災区画に設置される安全機能を有する構築物，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

2.2 火災の感知，消火

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

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

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

- | |
|---|
| <p>(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。</p> <p>(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。</p> |
|---|

なお、審査基準における「2.2.1(2) 消火設備」の要求事項を添付資料1に示す。

3. 消火設備の概要

原子炉の安全停止に必要な機器等に火災が発生した場合に、火災を早期に消火するため、審査基準の「2.2 火災の感知、消火」と「2.3 火災の影響軽減」に基づき、「消火設備」を設置する。

女川原子力発電所2号炉に設置する「消火設備」について以下に示す。

(1) 消火設備の設置方針

- ① 全域ハロゲン化物自動消火設備（全域 HFC-227ea 自動消火設備および全域ハロン自動消火設備）のうち、全域 HFC-227ea 自動消火設備を基本とし、現場状況から全域 HFC-227ea 自動消火設備の設置が困難な場合は、より設置ポンベ本数の少ない全域ハロン自動消火設備を設置する。
- ② 消火対象となる火災区域および火災区画の容積から、消火剤を充満させるまで時間を要し、全域ハロゲン化物自動消火設備の設置が困難な場合は、局所自動消火設備を設置する。
- ③ 局所自動消火設備は、消火対象に応じて設置するものとし、消火対象がケーブルトレイの場合は局所泡自動消火設備、ケーブルトレイ以外の機器の場合は局所ハロン自動消火設備を設置する。
- ④ 消防法要求に基づく二酸化炭素消火設備（既設）が設置されている場合は、二酸化炭素消火設備を使用する。

(2) ハロゲン化物自動消火設備（新設）

① 全域ハロゲン化物自動消火設備

全域ハロゲン化物自動消火設備（全域 HFC-227ea 自動消火設備または全域ハロン自動消火設備）は、審査基準の「2.2 火災の感知、消火」に基づき、火災時の煙の充満により消火が困難となる可能性も考慮し、原子炉の安全停止に必要な機器等を設置する火災区域または火災区画の早期の消火を目的として設置するとともに、審査基準の「2.3 火災の影響軽減」に基づく火災防護対象機器の系統分離が必要な火災区域または火災区画の消火

を目的として設置する。

全域ハロゲン化物自動消火設備の系統分離については、資料 7「女川原子力発電所 2 号炉における火災防護対象機器等の系統分離について」に示す。また、全域ハロゲン化物自動消火設備の概要について添付資料 2 に示す。

全域ハロゲン化物自動消火設備は、機能に異常がないことを確認するため、消火設備の動作確認を実施する。

全域ハロゲン化物自動消火設備の設置に伴い、消火能力を維持するための自動ダンパの設置による消火剤の流出防止や安全対策のための警報装置を設置する。さらに、全域ハロゲン化物自動消火設備起動時に扉が「開」状態では、消火剤が流出することから、扉を「常時閉」運用とするよう手順等に定める。

全域ハロゲン化物自動消火設備は、消防法に基づき、設備の動作に必要な内蔵型の蓄電池を設置する。また、外部電源喪失時にも電源が確保可能なように、非常用電源からの受電も可能とする。

全域ハロゲン化物自動消火設備は、添付資料 3 に示すように、原子炉の安全停止に必要な機器等の耐震クラスに応じて、機能を維持できる設計とする。

全域ハロゲン化物自動消火設備の動作に伴う人体および機器への影響を添付資料 4 に、狭隘な場所へのハロゲン化物消火剤の有効性を添付資料 5 に、全域ハロゲン化物自動消火設備の消火能力を添付資料 6 に示す。

なお、添付資料 4 に示すように全域ハロゲン化物自動消火設備の動作に伴う人体への影響はないが、消防法に基づき全域ハロゲン化物自動消火設備の動作時に退避警報を発信する設計とする。

②局所ハロン自動消火設備

局所ハロン自動消火設備は、審査基準の「2.2 火災の感知、消火」に基づき、火災時の煙の充満により消火が困難となる可能性も考慮し、原子炉

の安全停止に必要な機器等を設置する火災区域または火災区画の早期の消火を目的として設置する。

局所ハロン自動消火設備は、機能に異常がないことを確認するため、消火設備の動作確認を実施する。

局所ハロン自動消火設備は、消防法に基づき、設備の動作に必要な内蔵型の蓄電池を設置する。また、外部電源喪失時にも電源が確保可能なように、非常用電源からの受電も可能とする。

局所ハロン自動消火設備は、添付資料 3 に示すように、原子炉の安全停止に必要な機器等の耐震クラスに応じて、機能を維持できる設計とする。

局所ハロン物自動消火設備の動作に伴う人体および機器への影響を添付資料 4 に、局所ハロン物自動消火設備の消火能力を添付資料 6 に示す。

(3) 二酸化炭素消火設備について (既設)

火災時、煙の充満により消火が困難となることが想定されるディーゼル発電機室、ディーゼル発電機補機室、ディーゼル発電機燃料デイトンク室およびケーブル処理室については、二酸化炭素消火設備を設置し、それぞれ当該室に必要な消火剤量に対して、十分な消火剤量を有している。

二酸化炭素消火設備の概要について添付資料 7 に示す。また、消火剤の必要容量について添付資料 8 に示す。

二酸化炭素消火設備は、機能に異常がないことを確認するため、消火設備の動作確認を実施する。

二酸化炭素消火設備の消火に用いる二酸化炭素は、不活性であるため機器への影響はなく、火災に対して窒息・冷却効果があり有効性が高い。しかし、その濃度は人体に対し非常に危険であることから、確実に消火設備噴射エリアに人がいないことを確認した上で本消火設備を起動する必要がある。

審査基準の要求事項では自動消火設備または手動操作による固定式消火設備を設置すること、また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が要求されているが、上述のとおり、消火設備の誤動作による人体への危険性を考慮し、二酸化炭素消火設備は自動消火設備とはしない。

中央制御室から消火設備を遠隔起動できるようにした場合、「現場起動」の場合と同様に、火災時には中央制御室の運転員が火災発生現場に駆けつけて、室内に人がいないことを確認したうえで、消火設備を遠隔起動させる必要がある。

中央制御室から起動操作を行う手動起動装置設置エリアまでは、速やかに移動可能であり、「遠隔起動」「現場起動」双方とも消火設備起動までの時間に大きな差はない。

したがって、本消火設備は、現場起動にした場合でも、早期に消火設備の起動が可能であることから、中央制御室からの遠隔起動や自動起動は行わず現場起動とする。なお、本消火設備動作前に当該室内の人員の退避ができるように、警報を発する設計となっている。

二酸化炭素消火設備は、消防法に基づき、設備の動作に必要な内蔵型の蓄電池を設置している。また、外部電源喪失時にも電源が確保可能なように、非常用電源からの受電も可能としている。

二酸化炭素消火設備は、添付資料 3 に示すように、原子炉の安全停止に必要な機器等の耐震クラスに応じて、機能を維持できる設計とする。

なお、本設備は、消防法施行規則第十九条「不活性ガス消火設備に関する基準」に基づき設置する。

(4) 局所泡自動消火設備（新設）

局所泡自動消火設備は、審査基準の「2.2 火災の感知、消火」に基づき、火災時の煙の充満により消火が困難となる可能性も考慮し、原子炉の安全停止に必要な機器等を設置する火災区域または火災区画の早期の消火を目的として設置するとともに、審査基準の「2.3 火災の影響軽減」に基づく火災防護対象機器の系統分離が必要な火災区域または火災区画の消火を目的とし、ケーブルトレイ消火用として設置する。

局所泡自動消火設備の系統分離については、資料7「女川原子力発電所2号炉における火災防護対象機器等の系統分離について」に示す。また、局所泡自動消火設備の概要について添付資料9に示す。

局所泡自動消火設備は、機能に異常がないことを確認するため、消火設備の動作確認を実施する。

局所泡自動消火設備は、消防法に基づき、設備の動作に必要な内蔵型の蓄電池を設置している。また、外部電源喪失時にも電源が確保可能なように、非常用電源からの受電も可能としている。

局所泡自動消火設備は、添付資料3に示すように、原子炉の安全停止に必要な機器等の耐震クラスに応じて、機能を維持できる設計とする。

局所泡自動消火設備の消火能力について添付資料10に示す。

(5) 消火器および水消火設備について（既設）

全ての火災区域および火災区画の消火が早期に行えるよう消火器を配置するとともに、建屋内の火災区域および火災区画の消火が早期に行えるよう、消火栓を配置する。

水消火設備の水源は、要求される放水時間および必要圧力での最大流量を基に設計するものとし、消防法施行令に要求される屋内消火栓2箇所での定格消火水量（ $0.13\text{m}^3/\text{min} \times 2$ ）にて、2時間継続した場合の水量（ 31.2m^3 ）に対して、十分な水量（消火水槽：約 110m^3 、第二消火水槽（新設）：約 170m^3 ）を確保する。

なお、女川原子力発電所1号炉に必要な水量（消火栓水量 31.2m^3 ）を考慮した場合においても十分な水量である。

また、消火ポンプを2台有し、それぞれ電源系を分離することで多重性を備えている。消火ポンプは、外部電源喪失時にも起動できるように非常用電源に接続され電源が確保される。

消火配管のうち屋内消火配管（原子炉建屋、制御建屋）については、原子

炉の安全停止に必要な機器等の耐震クラスに応じて機能を維持できる設計とする。

消火配管のうち屋外消火配管は、地震時における地盤変位対策として、建屋接続部には機械式継手ではなく溶接継手を採用し、地盤変位の影響を直接受けないように、地上化またはトレンチ内に設置する設計とする。

また、建屋外部から建屋内部の消火栓に給水することが可能な連結送水管を建屋に設置する設計とする。

消火用水供給系は、飲料水系や所内水系の系統と共用しない系統構成とする。添付資料 11 に消火系系統図を示す。

なお、消火器は、消防法施行規則第六条「大型消火器以外の消火器具の設置」および消防法施行規則第七条「大型消火器の設置」に基づき設置する。消火栓は、消防法施行令第十一条「屋内消火栓設備に関する基準」に基づき設置する。火災区域および火災区画における消火栓の配置を添付資料 12 に示す。

(6) 移動式消火設備について（既設）

移動式消火設備として、化学消防自動車および水槽付消防ポンプ自動車を各 1 台配備し、消防ホース等の資機材を備え付けている。

また、消火用水のバックアップラインとして、原子炉建屋等に消防車専用栓（連結送水管）を設け、外部から消火用水供給系への消火用水の供給も可能である。移動式消火設備の概要を添付資料 13 に、消火系系統図を添付資料 11 に示す。

なお、発電所構内に初期消火活動を行う要員として、自衛消防隊の初期消火要員（10 名）を 24 時間常駐させている。

4. 消火活動が困難となる火災区域または火災区画の考え方

審査基準の「2.2.1 (2) 消火設備」では、原子炉の高温停止およ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、系統および機器が設置される火災区域または火災区画であって、火災時に煙の充満等により消火活動が困難なところには、自動消火または手動操作による固定式消火設備の設置が要求されていることから、ここでは、「火災時に煙の充満等により消火活動が困

難なところ」の選定方針について示す。

女川原子力発電所 2 号炉では、資料 2「原子炉の安全停止に必要な機器の選定について」の原子炉の安全停止に必要な機器等が設置される火災区域または火災区画および資料 7「女川原子力発電所 2 号炉における火災防護対象機器等の系統分離について」の火災防護対象機器が設置される火災区域または火災区画は、「火災時に煙の充満により消火活動が困難なところ」として設定した。

ただし、以下の原子炉の安全停止に必要な機器等が設置される火災区域または火災区画は、火災時に煙の充満により消火が困難となる火災区域または火災区画ではないと判断し、全域ハロゲン化物自動消火設備等は設置しない。

なお、原子炉の安全停止に必要な機器等が設置される火災区域または火災区画は、消火活動が困難になる程の線量当量率の環境下でないことから、放射線の影響により消火活動が困難となるエリアはない。

4. 1 中央制御室エリア

中央制御室エリアは、常駐する運転員によって、早期の火災感知および消火活動が可能であり、火災発生時に煙が充満する前に消火可能であることから、消火活動が困難とならない。

このため、中央制御室エリアは、消火器で消火を行う。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。

4. 2 煙が大気へ放出されるエリア

(1) 海水ポンプ室エリアおよび連絡配管トレンチエリア

海水ポンプ室エリアおよび海水管トレンチエリアは、火災が発生しても煙が大気へ放出されることから、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、海水ポンプ室エリアおよび海水管トレンチエリアは、消火器または移動式消火設備で消火を行う。

(2) 軽油タンクエリア

ディーゼル発電機燃料を地下に貯槽する軽油タンクは、屋外に設置する

ため、火災が発生しても煙が大気に放出され、消火困難とはならない。

このため、軽油タンクを設置する火災区域は、消火器または移動式消火設備で消火を行う。

4. 3 原子炉建屋オペレーティングフロアおよびトールラス室

原子炉建屋オペレーティングフロア（天井高さ 約 17m、空間容積 約 34,000m³）およびトールラス室（天井高さ約 13m、空間容積 約 11,000m³）は、天井が高く空間容積が大きいいため、オペレーティングフロアおよびトールラス室で火災が発生した場合でも容易に煙が充満しない構造となっており、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。

添付資料 14 に現場の状況を示す。

4. 4 可燃物が少ないエリア

可燃物が少ない各エリアにおける機器等の可燃物状況を以下に示す。各部屋ともに不要な可燃物を持込まないよう持込み可燃物管理を実施する。また、点検に係る資機材等の可燃物を一時的に仮置きする場合は、不燃性のシートによる養生を実施し火災発生時の延焼を防止する。

(1) ダクトスペース(1)

部屋には可燃物がほとんどない。また、電線管以外に敷設された一部のケーブルは、燃えにくい金属製の可とう電線管の中に敷設しているため、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。

添付資料 14 に現場の状況を示す。

(2) 二酸化炭素ボンベ室

部屋には可燃物がほとんどない。また、電線管以外に敷設された一部のケーブルは、燃えにくい金属製の可とう電線管の中に敷設しているため、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。

添付資料 14 に現場の状況を示す。

(3) ダクトスペース(2)

部屋には可燃物がほとんどない。また、電線管以外に敷設された一部のケーブルは、燃えにくい金属製の可とう電線管の中に敷設しているので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。
添付資料 14 に現場の状況を示す。

(4) 排煙機械室

部屋に排煙動力盤（460V）があるが、周囲には可燃物がほとんどない。また、電線管以外に敷設された一部のケーブルは、燃えにくい金属製の可とう電線管の中に敷設しているので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。
添付資料 14 に現場の状況を示す。

(5) クリーン通路

部屋には可燃物がほとんどない。また、電線管以外に敷設された一部のケーブルは、燃えにくい金属製の可とう電線管の中に敷設しているので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。
添付資料 14 に現場の状況を示す。

(6) MUWC サンプリングラック室

部屋には可燃物がほとんどない。また、電線管以外に敷設された一部のケーブルは、燃えにくい金属製の可とう電線管の中に敷設しているので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。
添付資料 14 に現場の状況を示す。

(7) PASS ラック室(1)

部屋には可燃物がほとんどない。また、電線管以外に敷設された一部のケーブルは、燃えにくい金属製の可とう電線管の中に敷設しているので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。
添付資料 14 に現場の状況を示す。

(8) RHR(B) サンプルラック室

部屋には可燃物がほとんどない。また、電線管以外に敷設された一部のケーブルは、燃えにくい金属製の可とう電線管の中に敷設しているので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。
添付資料 14 に現場の状況を示す。

(9) RHR(A) サンプルラック室

部屋には可燃物がほとんどない。また、電線管以外に敷設された一部のケーブルは、燃えにくい金属製の可とう電線管の中に敷設しているので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。
添付資料 14 に現場の状況を示す。

(10) 原子炉水サンプルラック室

部屋には可燃物がほとんどない。また、電線管以外に敷設された一部のケーブルは、燃えにくい金属製の可とう電線管の中に敷設しているので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。
添付資料 14 に現場の状況を示す。

(11) PASS ラック室 (2)

部屋には可燃物がほとんどない。また、電線管以外に敷設された一部のケーブルは、燃えにくい金属製の可とう電線管の中に敷設しているので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。
添付資料 14 に現場の状況を示す。

(12) TIP 装置室

部屋には可燃物がほとんどない。また、電線管以外に敷設された一部の

ケーブルは、燃えにくい金属製の可とう電線管の中に敷設しているので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。

添付資料 14 に現場の状況を示す。

(1 3) 導電率計ラック室

部屋には可燃物がほとんどない。また、電線管以外に敷設された一部のケーブルは、燃えにくい金属製の可とう電線管の中に敷設しているので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。

添付資料 14 に現場の状況を示す。

(1 4) CRD スクラム排出容器(B)室

部屋には可燃物がほとんどない。また、電線管以外に敷設された一部のケーブルは、燃えにくい金属製の可とう電線管の中に敷設しているので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。

添付資料 14 に現場の状況を示す。

(1 5) TIP 駆動装置室

部屋には可燃物がほとんどない。また、電線管以外に敷設された一部のケーブルは、燃えにくい金属製の可とう電線管の中に敷設しているので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。

添付資料 14 に現場の状況を示す。

(1 6) MB1F B系ペネバルブ室

部屋には可燃物がほとんどない。また、電線管以外に敷設された一部のケーブルは、燃えにくい金属製の可とう電線管の中に敷設しているので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。

添付資料 14 に現場の状況を示す。

(17) MB1F A系ペネバルブ室

部屋には可燃物がほとんどない。また、電線管以外に敷設された一部のケーブルは、燃えにくい金属製の可とう電線管の中に敷設しているので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。
添付資料 14 に現場の状況を示す。

(18) RHR 熱交換器(B)室

部屋には可燃物がほとんどない。また、電線管以外に敷設された一部のケーブルは、燃えにくい金属製の可とう電線管の中に敷設しているので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。
添付資料 14 に現場の状況を示す。

(19) MS トンネル L/C 室

部屋には可燃物がほとんどない。また、電線管以外に敷設された一部のケーブルは、燃えにくい金属製の可とう電線管の中に敷設しているので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。
添付資料 14 に現場の状況を示す。

(20) 原子炉補機(A)室排風機室

部屋には可燃物がほとんどない。また、電線管以外に敷設された一部のケーブルは、燃えにくい金属製の可とう電線管の中に敷設しているので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。
添付資料 14 に現場の状況を示す。

(21) M2F FPC 熱交換器(A)(B)室(2)

部屋には可燃物がほとんどない。また、電線管以外に敷設された一部のケーブルは、燃えにくい金属製の可とう電線管の中に敷設しているので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。

添付資料 14 に現場の状況を示す。

(2 2) ダスト放射線モニタ室(A)室

部屋には可燃物がほとんどない。また、電線管以外に敷設された一部のケーブルは、燃えにくい金属製の可とう電線管の中に敷設しているため、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。

添付資料 14 に現場の状況を示す。

(2 3) ダスト放射線モニタ室(B)室

部屋には可燃物がほとんどない。また、電線管以外に敷設された一部のケーブルは、燃えにくい金属製の可とう電線管の中に敷設しているため、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。

添付資料 14 に現場の状況を示す。

(2 4) CAMS ラック(B)室

部屋には可燃物がほとんどない。また、電線管以外に敷設された一部のケーブルは、燃えにくい金属製の可とう電線管の中に敷設しているため、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。

添付資料 14 に現場の状況を示す。

(2 5) CAMS ラック(A)室

部屋には可燃物がほとんどない。また、電線管以外に敷設された一部のケーブルは、燃えにくい金属製の可とう電線管の中に敷設しているため、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。

添付資料 14 に現場の状況を示す。

(2 6) SGTS フィルタユニット室

部屋に非常用ガス処理系フィルタ装置活性炭充填排出装置電源（460V）があるが、周囲には可燃物がほとんどない。また、電線管以外に敷設され

た一部のケーブルは、燃えにくい金属製の可とう電線管の中に敷設しているので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。

添付資料 14 に現場の状況を示す。

(27) 原子炉補機(A)室給気チャンバ室

部屋には可燃物がほとんどないので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。

添付資料 14 に現場の状況を示す。

(28) 原子炉補機(A)室給気バックフィルタ室

部屋には可燃物がほとんどないので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。

添付資料 14 に現場の状況を示す。

(29) 原子炉補機(A)室給気冷却コイル室

部屋には可燃物がほとんどないので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。

添付資料 14 に現場の状況を示す。

(30) 原子炉補機(A)室給気加熱コイル室

部屋には可燃物がほとんどないので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。

添付資料 14 に現場の状況を示す。

(31) 原子炉補機(HPCS)室排気チャンバ室

部屋には可燃物がほとんどないので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。

添付資料 14 に現場の状況を示す。

(3 2) 原子炉補機(HPCS)室給気チャンバ室

部屋には可燃物がほとんどないので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。

添付資料 14 に現場の状況を示す。

(3 3) 原子炉補機(HPCS)室給気バックフィルタ室

部屋には可燃物がほとんどないので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。

添付資料 14 に現場の状況を示す。

(3 4) 原子炉補機(HPCS)室給気加熱コイル室

部屋には可燃物がほとんどないので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。

添付資料 14 に現場の状況を示す。

(3 5) 原子炉補機(B)室給気チャンバ室

部屋には可燃物がほとんどないので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。

添付資料 14 に現場の状況を示す。

(3 6) 原子炉補機(B)室給気バックフィルタ室

部屋には可燃物がほとんどないので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。

添付資料 14 に現場の状況を示す。

(37) 原子炉補機(B)室給気冷却コイル室

部屋には可燃物がほとんどないので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。

添付資料 14 に現場の状況を示す。

(38) 原子炉補機(B)室給気加熱コイル室

部屋には可燃物がほとんどないので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。

添付資料 14 に現場の状況を示す。

(39) T/B 給気ケーシング前室

部屋には可燃物がほとんどない。また、電線管以外に敷設された一部のケーブルは、燃えにくい金属製の可とう電線管の中に敷設しているので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。

添付資料 14 に現場の状況を示す。

(40) T/B 給気チャンバ室

部屋には可燃物がほとんどないので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。

添付資料 14 に現場の状況を示す。

(41) T/B 給気バックフィルタ室

部屋には可燃物がほとんどないので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。

添付資料 14 に現場の状況を示す。

(42) T/B 給気冷却加熱コイル室

部屋には可燃物がほとんどないので、煙の充満により消火活動が困難と

はならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。
添付資料 14 に現場の状況を示す。

(4 3) R/A 給気チャンバ室

部屋には可燃物がほとんどないので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。
添付資料 14 に現場の状況を示す。

(4 4) R/A 給気バックフィルタ室

部屋には可燃物がほとんどないので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。
添付資料 14 に現場の状況を示す。

(4 5) R/A 給気冷却加熱コイル室

部屋には可燃物がほとんどないので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。
添付資料 14 に現場の状況を示す。

(4 6) 原子炉補機(A)室送風機エリア

部屋には可燃物がほとんどない。また、電線管以外に敷設された一部のケーブルは、燃えにくい金属製の可とう電線管の中に敷設しているので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。
添付資料 14 に現場の状況を示す。

(4 7) D/G(A)室非常用排気チャンバ室

部屋には可燃物がほとんどないので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。

添付資料 14 に現場の状況を示す。

(48) D/G(HPCS)室非常用排気チャンバ室

部屋には可燃物がほとんどないので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。

添付資料 14 に現場の状況を示す。

(49) D/G(B)室非常用排気チャンバ室

部屋には可燃物がほとんどないので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。

添付資料 14 に現場の状況を示す。

(50) RW/A 給気チャンバ室

部屋には可燃物がほとんどないので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。

添付資料 14 に現場の状況を示す。

(51) RW/A 給気バックフィルタ室

部屋には可燃物がほとんどないので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。

添付資料 14 に現場の状況を示す。

(52) RW/A 給気冷却加熱コイル室

部屋には可燃物がほとんどないので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。

添付資料 14 に現場の状況を示す。

(5 3) FCS 再結合装置(B)室

部屋には可燃物がほとんどない。また、電線管以外に敷設された一部のケーブルは、燃えにくい金属製の可とう電線管の中に敷設しているので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。

添付資料 14 に現場の状況を示す。

(5 4) D/G(A)室非常用送風機室

部屋には可燃物がほとんどない。また、電線管以外に敷設された一部のケーブルは、燃えにくい金属製の可とう電線管の中に敷設しているので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。

添付資料 14 に現場の状況を示す。

(5 5) D/G(B)室非常用送風機室

部屋には可燃物がほとんどない。また、電線管以外に敷設された一部のケーブルは、燃えにくい金属製の可とう電線管の中に敷設しているので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。

添付資料 14 に現場の状況を示す。

(5 6) D/G(HPCS)室非常用送風機室

部屋には可燃物がほとんどない。また、電線管以外に敷設された一部のケーブルは、燃えにくい金属製の可とう電線管の中に敷設しているので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。

添付資料 14 に現場の状況を示す。

5. 消火活動が困難となる火災区域または火災区画のうち通路について

煙の充満により消火活動が困難となる火災区域または火災区画のうち、通路については、火災発生時は避難に用いることから、全域ハロゲン化物自動消火設備の設置は行わず、局所自動消火設備、消火器または消火栓にて消火活動を行う。

6. まとめ

女川原子力発電所 2 号炉における原子炉の安全停止に必要な機器等の火災を早期に消火するための消火設備を表 1 に示す。

表1 女川原子力発電所第2号炉 原子炉の安全停止に必要な機器等が設置される火災区域（区画）の消火設備

消火設備	消火剤	消火剤量	消防法 適用条文	主な消火対象
全域ハロゲン化物 自動消火設備	ハロン 1301	1 立方メートルあたり 0.32kg 以上	施行規則 第二十条	煙の充満による消火活動が困難な火災区域（区画）および火災の影響軽減対策が必要な火災区域（区画）
	HFC-227ea	1 立方メートルあたり 0.55kg 以上 0.72kg 以下	施行規則 第二十条	
二酸化炭素 消火設備	二酸化炭素	1 立方メートルあたり 0.75kg 以上	施行規則 第十九条	<ul style="list-style-type: none"> ・ディーゼル発電機室 ・ディーゼル発電機補機室 ・ディーゼル発電機燃料デイトンク室 ・ケーブル処理室
局所ハロン 自動消火設備	ハロン 1301	1 立方メートルあたり 1.25kg 以上	施行規則 第二十条	油内包機器
局所泡 自動消火設備	泡	設計中	—	ケーブルトレイ
水消火設備 (消火栓)	水	130 リットル毎分以上（屋内）	施行令 第十一条	建屋内の火災区域または火災区画
消火器	粉末等	—	施行規則 第六条 第七条	全ての火災区域または火災区画

添付資料 1

「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準」

(抜粋)

「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準」（抜粋）

2.2 火災の感知、消火

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

(2) 消火設備

- ① 原子炉の高温停止及び低温停止を達成し、維持するための安全機能を有する構築物、系統及び機器が設置される火災区域または火災区画であって、火災時に煙の充満、放射線の影響等により消火活動が困難なところには、自動消火設備又は手動操作による固定式消火設備を設置すること。
- ② 放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を有する構築物、系統及び機器が設置される火災区域であって、火災時に煙の充満、放射線の影響等により消火活動が困難なところには、自動消火設備又は手動操作による固定式消火設備を設置すること。
- ③ 消火用水供給系の水源及び消火ポンプ系は、多重性又は多様性を備えた設計であること。
- ④ 原子炉の高温停止及び低温停止に係る安全機能を有する構築物、系統及び機器相互の系統分離を行うために設けられた火災区域又は火災区画に設置される消火設備は、系統分離に応じた独立性を備えた設計であること。
- ⑤ 消火設備は、火災の火炎、熱による直接的な影響のみならず、煙、流出流体、断線、爆発等による二次的影響が安全機能を有する構築物、系統及び機器に悪影響を及ぼさないように設置すること。
- ⑥ 可燃性物質の性状を踏まえ、想定される火災の性質に応じた十分な容量の消火剤を備えること。
- ⑦ 移動式消火設備を配備すること。
- ⑧ 消火剤に水を使用する消火設備は、2時間の最大放水量を確保できる設計であること。
- ⑨ 消火用水供給系をサービス系または水道水系と共用する場合には、隔離弁等を設置して遮断する等の措置により、消火用水の供給を優先する設計であること。
- ⑩ 消火設備は、故障警報を中央制御室に吹鳴する設計であること。
- ⑪ 消火設備は、外部電源喪失時に機能を失わないように、電源を確保する設計であること。

- ⑫ 消火栓は、全ての火災区域の消火活動に対処できるよう配置すること。
- ⑬ 固定式のガス系消火設備は、作動前に職員等の退出ができるように警報を吹鳴させる設計であること。
- ⑭ 管理区域内で消火設備から消火剤が放出された場合に、放射性物質を含むおそれのある排水が管理区域外へ流出することを防止する設計であること。
- ⑮ 電源を内蔵した消火設備の操作等に必要な照明器具を、必要な火災区域及びその出入通路に設置すること。

(参考)

(2) 消火設備について

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

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

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

④ 「系統分離に応じた独立性」とは、原子炉の高温停止及び低温停止に係る安全機能を有する構築物、系統及び機器が系統分離を行うため複数の火災区域又は火災区画に分離して設置されている場合に、それらの火災区域又は火災区画に設置された消火設備が、消火ポンプ系（その電源を含む。）等の動的機器の単一故障により、同時に機能を喪失することがないことをいう。

⑦ 移動式消火設備については、実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則（昭和 53 年通商産業省令第 77 号）第 85 条の 5」を踏まえて設置されていること。

⑧ 消火設備のための必要水量は、要求される放水時間及び必要圧力での最大流量を基に設計されていること。この最大流量は、要求される固定式消火設備及び手動消火設備の最大流量を合計したものであること。

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

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

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

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

(参考)

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

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

添付資料 2

女川原子力発電所 2 号炉における
全域ハロゲン化物自動消火設備について

女川原子力発電所 2 号炉における 全域ハロゲン化物自動消火設備について

1. 設備概要および系統構成

審査基準の「2.2 火災の感知, 消火」に基づき, 火災時の煙の充満等により消火が困難となる可能性も考慮し, 原子炉の安全停止に必要な構築物, 系統および機器を設置する火災区域または火災区画の早期の消火を目的とし, 全域ハロゲン化物自動消火設備 (局所ハロン自動消火設備, 局所泡自動消火設備, 二酸化炭素消火設備を設置するエリアを除く) を設置する。

また, 審査基準の「2.3 火災の影響軽減」に基づく火災防護対象機器の系統分離を目的とした「自動消火設備」の設置が必要な火災区域または火災区画に全域ハロゲン化物自動消火設備を設置する (局所ハロン自動消火設備, 局所泡自動消火設備, 二酸化炭素消火設備を設置するエリアを除く)。

単一の防護対象エリアに対して使用する専用型の全域ハロゲン化物自動消火設備を図 1 に示す。

なお, 全域ハロゲン化物自動消火設備の耐震設計については, 添付資料 3 に示す。

項 目		仕 様
消火剤	消火薬剤	ハロン 1301 または HFC-227ea
	消火原理	連鎖反応抑制 (負触媒効果)
	消火剤の特徴	設備および人体に対して無害
消火設備	適用規格	消防法その他関係法令
	火災感知	火災感知器 (異なる種類の感知器の AND 信号)
	放出方式	自動 (現場での手動起動も可能な設計とする)
	消火方式	全域放出方式
	電 源	非常用電源および盤内蓄電池

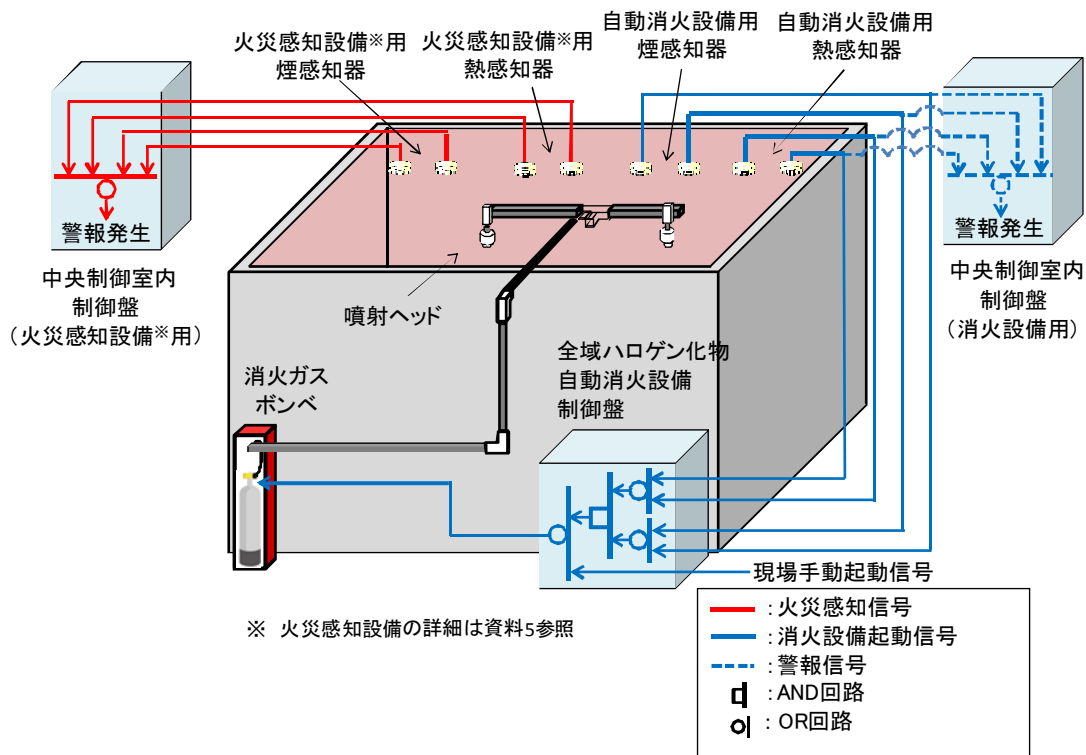


図1 全域ハロゲン化物自動消火設備の動作概要図

2. 全域ハロゲン化物自動消火設備の動作回路

(1) 動作回路の概要

火災発生時における全域ハロゲン化物自動消火設備動作時までの信号の流れを図2に示す。通常時は自動待機状態としており、感知器が2系統（熱感知器と煙感知器を基本とする）とも動作した場合は、自動起動する。

起動条件としては、東日本大震災で女川原子力発電所において、煙感知器で多数の誤動作（火災でないにもかかわらず火災信号を発すること）が発生した（別紙1）ことを踏まえ、実際に火災が発生した状態を確実に感知する設計とし、「自動消火設備用熱感知器」と「自動消火設備用煙感知器」が火災を感知した場合に、AND条件により全域ハロゲン化物自動消火設備が自動起動する設計とする。（図3）

なお、自動消火設備の早期感知・起動への配慮については、下記①、②の状況において自動起動していない場合を考慮し、現場での手動操作による消火設備の起動（ガス放出）により早期消火が対応可能な設計とする。（図2）

①火災時に炎（発熱）が生じる前の発煙段階

火災感知設備用および自動消火設備用の感知器うち、どれか1つでも火災を感知した場合は、中央制御室内の制御盤へ警報が発生する。（図1）

②現場での人による火災発見時

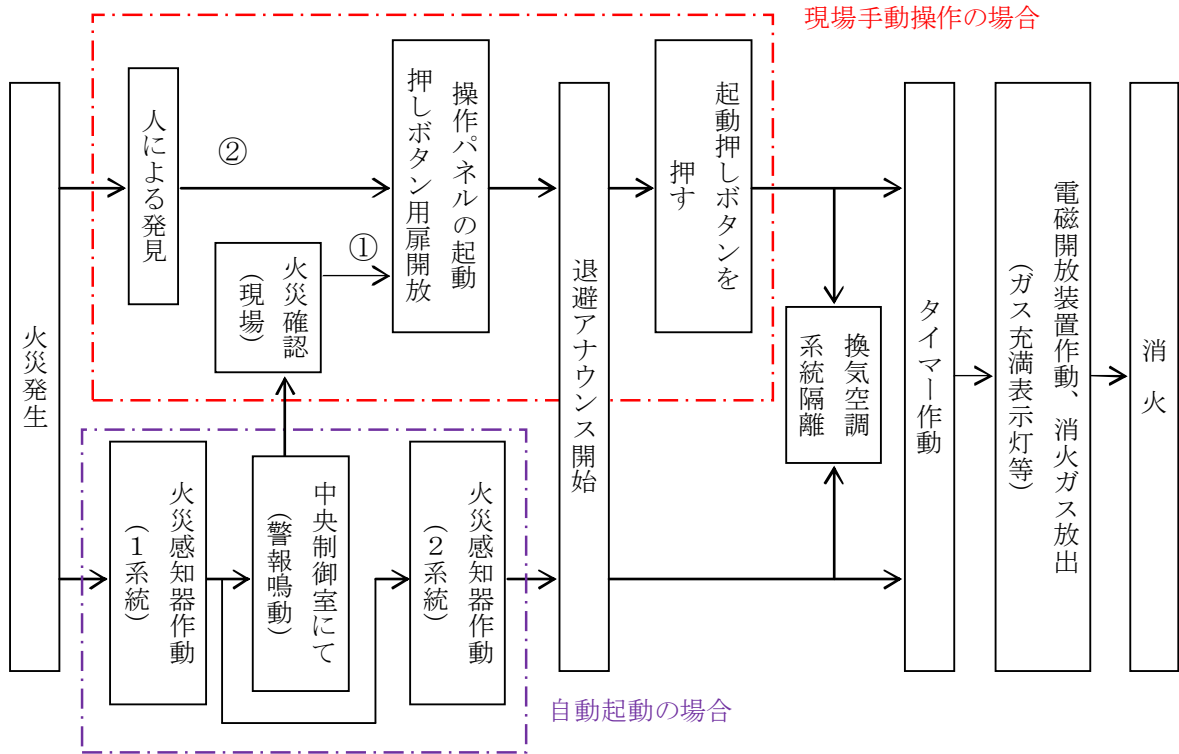


図2 火災時の信号の流れ

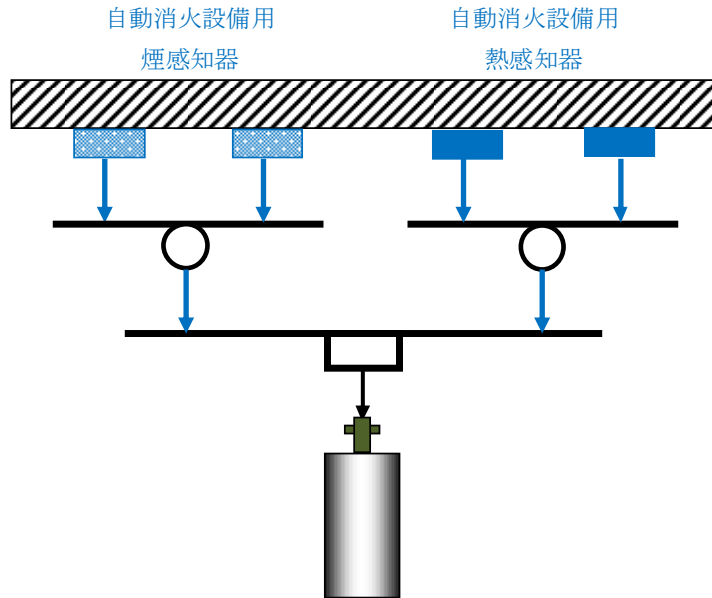


図3 全域ハロゲン化物自動消火設備起動ロジック

(2) 全域ハロゲン化物自動消火設備の系統構成

① 全域ハロゲン化物自動消火設備（単独放出方式）

火災感知器からの信号を制御回路部が受信した後、一定時間後に制御回路部から起動ガス容器ユニットに対して放出電気信号を発信する。

起動ガス容器ユニットでは、放出電気信号を機械的なガス圧信号に変換し、ガス圧信号で機械的に作動する容器弁に対して放出信号を発信して、ハロゲン化物消火ガスが放出される。全域ハロゲン化物自動消火設備（単独放出方式）の系統構成を図4に示す。

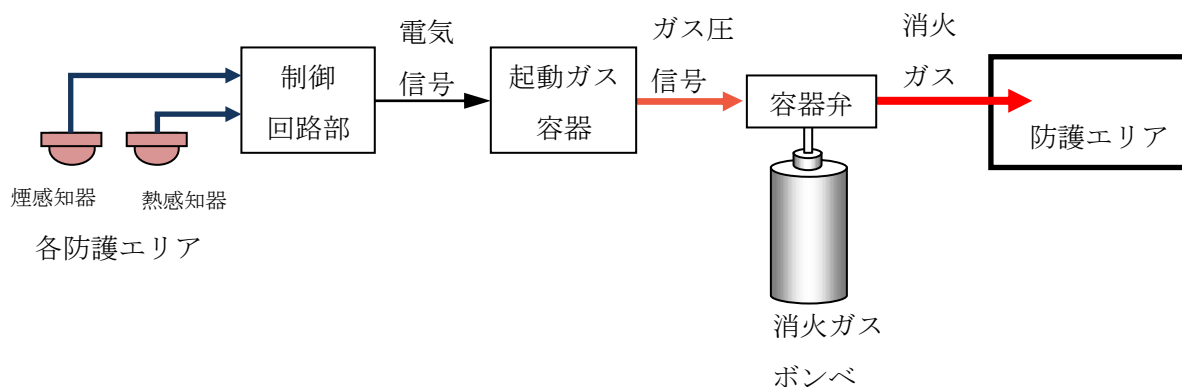


図4 全域ハロゲン化物自動消火設備（単独放出方式）の系統構成

東日本大震災における感知器に対する知見について

1. 女川原子力発電所における感知器の誤動作事例

東日本大震災（余震を含む）において、女川原子力発電所の原子炉建屋やタービン建屋等で煙感知器の誤動作（火災でないにもかかわらず火災信号を発生すること）が発生した。

	女川1号炉	女川2号炉	女川3号炉
火災発生状況	火災あり	火災なし	火災なし
感知器の誤動作	あり	あり	あり
誤動作の処理	繰り返し リセット	繰り返し リセット	繰り返し リセット
火災の覚知	・リセット操作を繰り返したが、リセットしないエリアがあった。 ・発煙・異臭等の現場状況から、タービン建屋地下1階での火災と判断した。	・リセット操作で全ての火災警報クリア ・発煙・異臭等の異常がないことを現場確認	・リセット操作で全ての火災警報クリア ・発煙・異臭等の異常がないことを現場確認

2. 感知器の破損等の被害について

地震による破損・落下等の被害はなかった。

(参考)

震災時における建築物の防災管理等に係る運用実態調査の概要（抜粋）

（総務省消防庁 大規模防火対象物の防火安全対策のあり方に関する検討部会（平成 23 年 11 月 16 日））

では、「地震によるほこりで、自動火災報知設備が感知し発報」したことが報告されている。

添付資料 3

女川原子力発電所 2 号炉における
固定式消火設備の耐震設計について

女川原子力発電所 2 号炉における 固定式消火設備の耐震設計について

1. はじめに

「実用発電用原子炉及びその付属施設の火災防護に係る審査基準」（以下、審査基準）における地震等の災害に対する要求事項は次のとおり。

【審査基準】

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

女川原子力発電所 2 号炉における、本要求を満足するための耐震上の設計について、以下に示す。

2. 消火設備の耐震設計について

原子力の安全停止に必要な構築物、系統および機器（以下、原子炉の安全停止に必要な機器等）を防護するために設置する固定式消火設備（全域ハロゲン化物自動消火設備、局所ハロゲン化物自動消火設備、二酸化炭素消火設備、局所泡自動消火設備）は、原子炉の安全停止に必要な機器等の耐震クラスに応じて、機能を維持できる設計とする。具体的な耐震設計は、下表のとおり。

また、耐震 S クラスの機器等を防護する全域ハロゲン化物自動消火設備に対する耐震設計方針を次項に示す。

表 火災感知設備および消火設備の耐震設計

主な原子炉の安全停止に必要な機器等	感知・消火設備の耐震設計
低圧炉心スプレイ系ポンプ	Ss 機能維持
高圧炉心スプレイ系ポンプ	Ss 機能維持
原子炉隔離時冷却系ポンプ	Ss 機能維持
残留熱除去系ポンプ	Ss 機能維持

3. 複数同時火災の可能性について

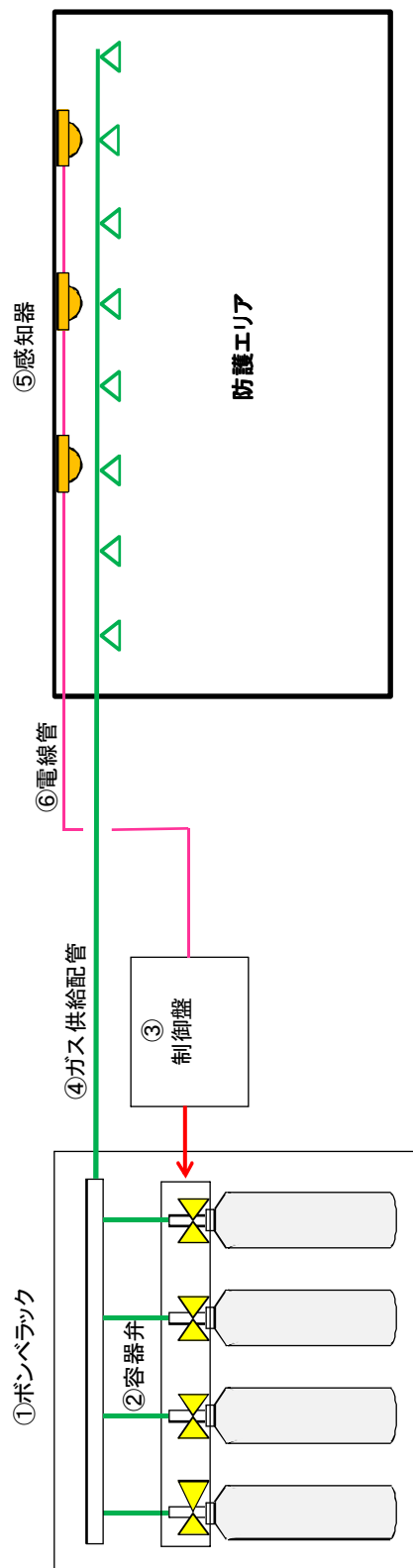
原子炉の安全停止に必要な機器等が設置する区画にある耐震 B, C クラスの油内包機器については、漏えい防止対策を行うとともに、主要な構造材は不燃性とする。また、使用する潤滑油については、引火点が高い(約 240~270℃)ため、容易には着火しないものとする。

(資料 1 参照)

さらに、固定式消火設備については、防護対象である原子炉の安全停止に必要な機器、ケーブル等の耐震クラスに応じて、機能を維持できる設計とすることから、地震により消火設備の機能を失うことはない。

以上のことから、複数同時火災の可能性はないと判断する。

全域ハロゲン化物自動消火設備の耐震設計方針



Ss機能維持を確保するための対応

- | | |
|---------|-----------|
| ①ボンベラック | 耐震解析による確認 |
| ②容器弁 | 加振試験による確認 |
| ③制御盤 | 加振試験による確認 |
| ④ガス供給配管 | 耐震解析による確認 |
| ⑤感知器 | 加振試験による確認 |
| ⑥電線管 | 耐震解析による確認 |

添付資料 4

女川原子力発電所 2 号炉における
ハロゲン化物自動消火設備の動作に伴う機器等への影響について

女川原子力発電所 2 号炉における ハロゲン化物自動消火設備の動作に伴う機器等への影響について

1. はじめに

女川原子力発電所 2 号炉は、「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準」に基づき設置する消火設備として、ハロン等を用いた消火設備を設置する。

ハロゲン化物自動消火設備の消火後および誤動作時における人体や設備への影響について評価した。

2. 使用するハロン系ガスの種類

(1) 全域ハロゲン化物自動消火設備

- ① 「ハロン 1301」(一臭化三フッ化メタン： CF_3Br)
- ② 「HFC-227ea」(1, 1, 1, 2, 3, 3, 3-ヘプタフルオロプロパン： $\text{CF}_3\text{CHF}_2\text{CF}_3$)

(2) 局所ハロン自動消火設備

- ① 「ハロン 1301」(一臭化三フッ化メタン： CF_3Br)

3. ハロン系ガスの影響について

(1) 消火後の影響

① 人体への影響

a. ハロン 1301

消火後に発生するガスは、フッ化水素(HF)やフッ化カルボニル(COF_2)、臭化水素(HBr)等有毒なものがあるが、ハロン消火後の入室時には、ガス濃度の確認および防護具を着用するため、人体への影響はない。

b. HFC-227ea

ハロン 1301 同様に消火後に発生するガスは、フッ化水素(HF)やフッ化カルボニル(COF_2)等有毒なものがあるが、消火後の入室時には、ガス濃度の確認および防護具を着用するため、人体への影響はない。

② 設備への影響

a. ハロン 1301

全域ハロゲン化物自動消火設備、局所ハロン自動消火設備のハロン 1301 および消火後に発生するガスは、電気絶縁性が大きいことから、電気品への直接的影響は小さい。

また、沸点が低く揮発性が高いため、腐食性物質であるフッ素等の機器等への残留は少ないことから、機器への影響も小さい。

しかし、仮に、機器等の表面に水分が存在する場合は、腐食性のあるフッ化水素酸を生成することが想定されることから、必要に応じて、ハロン系ガスの放射された機器の不純物検査および機器の洗浄を行い、不純物による機器への影響がないことを確認する。

b. HFC-227ea

全域ハロゲン化物自動消火設備の HFC-227ea および消火後に発生するガスは、電気絶縁性が大きいことから、電気品への直接的影響は小さい。

また、沸点が低く揮発性が高いため、腐食性物質であるフッ素等の機器等への残留は少ないことから、機器への影響も小さい。

ハロン同様に、機器等の表面に水分が存在する場合は、腐食性のあるフッ化水素酸を生成することが想定されることから、必要に応じて、ハロン系ガスの放射された機器の不純物検査および機器の洗浄を行い、不純物による機器への影響がないことを確認する。

(2) 誤動作による影響

① 人体への影響

a. ハロン 1301

ハロン 1301 が誤動作した場合の濃度は 5%程度であり、これは、ハロン 1301 の無毒性最高濃度 (NOAEL) ※1 と同等の濃度である。

また、ハロン 1301 が誤動作した場合の濃度 (5%程度) は、雰囲気中の酸素濃度を低下させる濃度ではないことから、酸欠にもならない。

沸点が -58°C と低いため、直接接触すると凍傷にかかる恐れがあるが、ハロン 1301 の放射ノズルの設置箇所は、高所であり、直接接触の可能性は小さい。

b. HFC-227ea

HFC-227ea が誤動作した場合の濃度は 7%程度であり，これは，HFC-227ea の無毒性最高濃度（NOAEL）9%より低い濃度である。

また，誤動作した場合の濃度（7%程度）は，雰囲気中の酸素濃度が 19～18%程度の濃度であることから，酸欠にならず退避が可能である。

沸点が-16.4℃と低いため，直接接触すると凍傷にかかる恐れがあるが，HFC-227 の放射ノズルの設置箇所は，高所であり放出時には気化しているため，直接接触の可能性は小さい。

以上より，ハロン 1301 や HFC-227ea が誤作動しても，人体への影響はない。

※1：（NOAEL）人が消火剤にさらされた時，何の変化も観察できない最高濃度。

② 設備への影響

a. ハロン 1301

全域ハロゲン化物消火設備および局所ハロン自動消火設備のハロン 1301 は，電気絶縁性が大きいことから，電気品への直接的影響は小さい。

また，沸点が低く揮発性が高いため，腐食性物質であるフッ素等の機器等への残留は少ないため，機器への影響は小さい。

しかし，仮に，機器等の表面に水分が存在する場合は，腐食性のあるフッ化水素酸を生成することが想定されることから，必要に応じて，ハロン系ガスが放射した機器の不純物検査および機器の洗浄を行い，不純物による機器への影響がないことを確認する。

b. HFC-227ea

全域ハロゲン化物自動消火設備の HFC-227ea は，電気絶縁性が大きいことから，電気品への直接的影響は小さい。

また，沸点が低く揮発性が高いため，腐食性物質であるフッ素等の機器等への残留は少ないことから，機器への影響も小さい。

ハロン同様に、機器等の表面に水分が存在する場合は、腐食性のあるフッ化水素酸を生成することが想定されることから、必要に応じて、ハロン系ガスが放射した機器の不純物検査および機器の洗浄を行い、不純物による機器への影響がないことを確認する。

添付資料 5

女川原子力発電所 2 号炉における
狭隘な場所へのハロゲン化物消火剤の有効性について

女川原子力発電所 2 号炉における 狭隘な場所へのハロゲン化物消火剤の有効性について

1. はじめに

火災区域または火災区画に対して、全域ハロゲン化物自動消火設備による全域消火を実施した場合、ケーブルトレイなどケーブルを多条に敷設するなど、狭隘な場所にて燃焼する場合でも有効であることを示す。

2. ハロゲン化物消火剤の有効性

燃焼とは、「ある物質が酸素、または酸素を含む物質と激しく化合して化学反応を起こし、その結果、多量の熱と光を出す現象」とされている。

燃焼には、可燃物があること、点火源（熱エネルギー）があること、酸素供給源の 3 要素全てが必要となる。

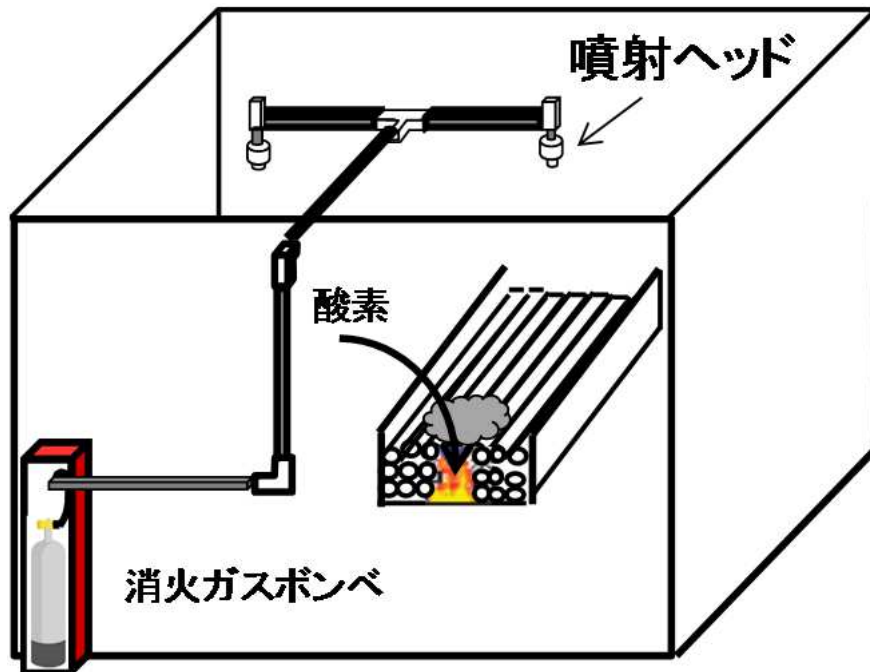
そして、燃焼を継続するためには、「連鎖反応」が必要である。ここで、ケーブルトレイなどケーブルを多条に敷設する狭隘な場所にて火災が発生し、全域ハロゲン化物自動消火設備が動作した状況を想定する。

燃焼しているケーブルは、燃焼を継続するために火災区域または火災区画内から酸素を取込もうとするが、火災区域または火災区画内に一定圧力、消炎濃度で放出されたハロゲン化物消火ガスも酸素とともに取込まれることから、ケーブルは消火される。

逆に、ハロゲン化物消火ガスとともに酸素も取込まれない場合は、ケーブルの燃焼は継続しない。

なお、全域ハロゲン化物自動消火設備は、同じガス系消火設備の窒素ガスや二酸化炭素ガスのように窒息によって消火・消炎するものではなく、化学的に燃焼反応を抑制するもの、すなわち、気相中で連鎖的な燃焼反応を引き起こすラジカル化した燃焼生成物を、ハロゲン化物消火ガス中のハロゲン (F や Br) がトラップして、燃焼反応を中断・抑止することで消火することを原理とする。

したがって、全域ハロゲン化物消火設備は、狭隘部に消火ガスが到達するよりも、火炎まわりに消火ガスが存在すれば消火効果が得られることになる。



添付資料 6

女川原子力発電所 2 号炉における
ハロゲン化物消火設備の消火能力について

女川原子力発電所 2 号炉における ハロゲン化物消火設備の消火能力について

1. 概要

女川電子力発電所 2 号炉は、「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準」に基づき設置する消火設備として、ハロゲン化物等を用いた消火設備を設置する。

全域ハロゲン化物自動消火設備の消火能力およびガス量の妥当性について、評価を実施した。

2. ハロゲン化物消火設備のガス濃度について

(1) 消防法で定められたハロゲン化物消火設備の消火濃度について

① ハロン 1301（全域放出方式）

消防法施行規則第 20 条 3 号（別紙 1）では、全域放出方式のハロン 1301 消火設備における、防火対象物の体積 1 立方メートル当りの消火剤の必要量は、0.32[kg]以上と定められている。

下記の数式^{※1}により、上記消火剤の密度を濃度に換算すると、約 5%となる。

$$\text{消火剤濃度 (\%)} = \frac{\text{消火剤量 (kg)} \times 0.16}{\text{防護区画の容積 (m}^3\text{)}} \times 100$$

② ハロン 1301（局所放出方式）

消防法施行規則第 20 条 3 号（別紙 1）では、局所放出方式のハロン 1301 消火設備における、防火対象物の体積 1 立方メートル当りの消火剤の必要量は、次式により定められている。

$$\text{防護空間}^{\text{※1}} \times 1.25 \times (4.0 - 3.0 (a^{\text{※2}}/A^{\text{※3}})) \text{ kg/m}^3$$

※1 防護対象物のすべての部分から 0.6m 離れた部分によって囲まれた空間の部分をいう。

※2 a は、防護対象物の周囲に実際に設けられた壁の面積の合計（単位：平方メートル）

※3 A は、防護空間の壁の面積（壁のない部分にあっては、壁がある

と仮定した場合における当該部分の面積) の合計 (単位: 平方メートル)

③ HFC-227ea

消防法施行規則第 20 条 3 項 (別紙 1) では, 全域放出方式の HFC-227ea 消火設備における, 防火対象物の体積 1 立方メートル当りの消火剤の必要量は, 0.55 以上 0.72 以下 [kg] と定められている。

下記の数式^{※2}により, 上記消火剤の密度を濃度に換算すると, 約 7% 以上約 9% 以下となる。

$$\text{消火剤濃度 (\%)} = \frac{\text{消火剤量 (kg)} \times 0.1373}{\text{防護区画の容積 (m}^3\text{)} + \text{消火剤量 (kg)} \times 0.1373} \times 100$$

また, ハロン 1301 (全域放出方式) と HFC - 227ea のガスの最高濃度は, それぞれ 10% 以下と 9% 以下にする必要がある^{※1, ※2}ため, ハロン 1301 (全域放出方式) の設計濃度は 5~10%, HFC - 227ea は 7~9% で設計する。

なお, ハロン 1301 を設置する防護対象区画に開口部があり, 開口部に自動閉鎖装置を設けない場合は, 消防法施行規則に基づき, 開口部面積 1 平方メートル当たりハロン 1301 を 2.4 [kg] 加算する。

※1: 別紙 2 S51.5.22 消防予第 6 号「ハロン 1301 を使用するハロゲン化物消火設備の取扱いについて」

※2: 別紙 3 日本消防設備安全センター (H20.11) 「ガス系消火設備等における評価申請ガイドライン」

(2) ハロゲン化物消火剤の消火能力について

消火に必要なハロゲン化物消火剤の濃度は, n-ヘプタンを用いたカップバーナー法により算出された消炎濃度がハロン 1301 で 3.4%, HFC - 227ea で 6.6% である^{※3}。ハロン 1301 は消防法による設計濃度 5% で約 1.47 の安全率, HFC - 227ea は消防法による設計濃度 7% で約 1.06 の安全率を有しており, 十分に消火可能である。

※3: n-ヘプタンを用いたカップバーナー法により算出された消炎濃度

別紙 4 ハロン代替物質の消火性能評価に関する研究委員会報告書（最終報告書）自治省消防庁消防研究所（平成 7 年 12 月）（抜粋）

3. 女川原子力発電所 2 号炉への適用について

女川原子力発電所 2 号炉の火災として、油内包機器の漏えい油や電気盤、およびケーブル等の火災を想定するが、これらの機器は火力発電所や工場等の一般的な施設等にも設置されているものであり、原子力発電所特有の消火困難な可燃物はない。

よって、消防法に基づいた上記設計濃度で消火可能である。

「消防法施行規則」(抜粋)

(ハロゲン化物消火設備に関する基準)
 第二〇条 全域放出方式のハロゲン化物消火設備の噴射ヘッドは、前条第二項第一号の規定の例によるほか、次の各号に定めるところにより設けなければならない。(七)(八)(カ)

(中略)

3 ハロゲン化物消火剤の貯蔵容器又は貯蔵タンク(以下この条において「貯蔵容器等」という。)に貯蔵する消火剤の量は、次の各号に定めるところによらなければならない。(モ)
 一 全域放出方式のハロゲン化物消火設備にあつては、次のイ又はロに定めるところによること。(カ)
 イ ハロン二四〇二、ハロン二二二一又はハロン一三〇一を放射するものにあつては、次の(イ)又は(ロ)に定めるところにより算出された量以上の量とすること。(カ)
 (イ) 次の表の上欄に掲げる防火対象物又はその部分及び同表の中欄に掲げる消火剤の種類の区分に応じ、同表下欄に掲げる量の割合で計算した量(カ)

防火対象物又はその部分	消火剤の種類	防護区画の体積一立方メートル当たりの消火剤の量
自動車の修理若しくは整備の用に供される部分、駐車場の用に使われる部分、発電機、変圧器その他これらに類する電気設備が設置されている部分、鍛造場、ボイラー室、乾燥室その他多量の火気を使用する部分又は通信機器室	ハロン一三〇一	キログラム 〇・三二

(ロ) 防護区画の開口部に自動閉鎖装置を設けない場合にあつては、(イ)により算出された量に、次の表の上欄に掲げる防火対象物又はその部分及び同表中欄に掲げる消火剤の種類の区分に応じ、同表下欄に掲げる量の割合で計算した量を加算した量(カ)

(中略)

ロ HFC一三三 HFC一二七e a又はFK一五一一二を放射するものにあつては、次の表の上欄に掲げる消火剤の種類の区分に応じ、同表下欄に掲げる量の割合で計算した量とすること。(カ)(シ)

防火対象物又はその部分	消火剤の種類	開口部の面積一平方メートル当たりの消火剤の量
自動車の修理若しくは整備の用に供される部分、駐車場の用に使われる部分、発電機、変圧器その他これらに類する電気設備が設置されている部分、鍛造場、ボイラー室、乾燥室その他多量の火気を使用する部分又は通信機器室	ハロン一三〇一	キログラム 二・四
	消火剤の種類	防護区画の体積一立方メートル当たりの消火剤の量
	HFC一三三	〇・五二以上〇・八〇以下
	HFC一二七e a	〇・五五以上〇・七二以下
	FK一五一一二	〇・八四以上一・四六以下

二 局所放出方式のハロゲン化物消火設備にあつては、次のイ又はロに定めるところにより算出された量にハロン二四〇二又はハロン二二二一にあつては一・一、ハロン一三〇一にあつては、一・二五をそれぞれ乗じた量以上の量とする。 (そ)(お)

イ 可燃性固体類又は可燃性液体類を上面を開放した容器に貯蔵する場合その他火災のときの燃焼面が一面に限定され、かつ、可燃物が飛散するおそれがない場合にあつては、次の表の上欄に掲げる消火剤の種類に応じ、同表下欄に掲げる量の割合で計算した量(そ)(ゆ)

消火剤の種類	防護対象物の表面積一平方メートル当りの消火剤の量
ハロン二四〇二	キログラム 八・八
ハロン二二二一	七・六
ハロン一三〇一	六・八

ロ イに掲げる場合以外の場合にあつては、次の式によつて求められた量に防護空間の体積を乗じた量(そ)

$$\frac{V}{P} \times Y = Q$$

Qは、単位体積当りの消火剤の量(単位 キログラム毎立方メートル)

aは、防護対象物の周囲に実際に設けられた壁の面積の合計(単位 平方メートル)

Aは、防護空間の壁の面積(壁のない部分にあつては、壁があると仮定した場合における当該部分の面積)の合計(単位 平方メートル)

X及びYは、次の表の上欄に掲げる消火剤の種類に応

じ、それぞれ、同表の中欄及び下欄に掲げる値

消火剤の種類	Xの値	Yの値
ハロン二四〇二	五・二	三・九
ハロン二二二一	四・四	三・三
ハロン一三〇一	四・〇	三・〇

「ハロン 1301 を使用するハロゲン化物消火設備の取扱いについて」(抜粋)

(昭和 51 年 5 月 22 日 消防予第 6 号)

○ハロン一三〇一を使用するハロゲン
化物消火設備の取扱いについて

〔昭和五十一年五月二十二日 消防予第六号
各都道府県消防主管部長あて 消防庁予防救急課長〕

ハロン一三〇一(プロモトリフルオロメタン)を使用するハロゲン化物消火設備(以下単に「ハロゲン化物消火設備」という。)を消防法施行令(以下「令」という。)第十三条第一項に定める防火対象物又はその部分以外の部分に設置する事例が近年増加する傾向にある。この場合における安全性及び消火性能の一層の確保を図るため令第十三条第一項に定める防火対象物又はその部分以外の部分にハロゲン化物消火設備を設置する場合の指導基準を下記のとおり定めたので、管下市町村にも示達のうえ特段のご指導をお願いする。

記

第一 設置対象物の制限

ハロゲン化物消火設備は、原則として次に掲げる場所に設置することができるものであること。

- 1 電子計算機室、データプリント室その他これらに類する室
- 2 機械換気設備を設ける機械室、ポンプ室、エレベーターの機械室その他これらに類する室
- 3 放射線源を使用し、貯蔵し、又は取り扱う室
- 4 工場、作業所において生産又は加工を行う室(床面積三〇〇㎡以下ごとに不燃材料で区画された部分に限る。)
- 5 厨房設備のある室
- 6 物品を貯蔵する室及び一般事務室(床面積二〇〇㎡以下)と不燃材料で区画された部分に限る。)
- 7 宝石、毛皮、貴金属その他これらに類する高価な物品を展示し又は販売する室
- 8 重要文化財、その他これに準ずる物品を格納し又は展示する室

第二 設置基準

- 1 ハロゲン化物消火設備には、次に掲げる装置を設けること。
 - (1) 第一に掲げる場所に人がいないことを確認することができる装置。ただし、常時人のいない防火対象物に設置する場合にあつては、この限りでない。
 - (2) 鍵等によつて起動装置を「手動」と「自動」相互に切替えられる装置
 - (3) 起動装置が「手動」である旨を表示する表示灯
 - (4) 火災が発生した旨の火災表示及び消火剤が放出された旨の表示をする表示装置
- 2 ハロゲン化物消火設備は、原則として手動式とすること。ただし、夜間等第一に掲げる場所に人がいないことが確認される場合にあつては、この限りでない。
- 3 起動装置には、いたずら防止のための有効な措置が講じられていること。
- 4 ハロゲン化物消火剤貯蔵容器は、次により設けること。
 - (1) 温度四〇℃以下で温度変化が少ない場所に設けること。
 - (2) 直射日光及び雨水のかかるおそれのない場所に設けること。
 - (3) 防護区画以外の場所に設けること。ただし、貯蔵容器を不燃材料で区画された専用の室に設ける場合にあつては、この限りでない。
- 5 消火剤(ハロン一三〇一)の設計上のガスの最高濃度は一〇%以下とすること。
 なお、この場合の消火剤濃度は次の式により計算するものとする。

$$\text{消火剤濃度}(\%) = \frac{\text{消火剤量}(\text{kg}) \times 0.16}{\text{防護区画の容積}(\text{m}^3)} \times 100$$
- 6 音響警報装置は、音戸による警報装置とすること。ただし、常時人のいない防火対象物に設置する場合にあつては、モーターサイレン、電子サイレン等で他の警報装置と明らかに区別できる音響警報装置とすることができる。

HFC-227ea の消火剤濃度計算について
「ガス系消火設備等における評価申請ガイドライン」(抜粋)
日本消防設備安全センター (平成 20 年 11 月)

1 趣 旨

評価委員会制度は、「ガス系消火設備等に係る取扱いについて」(平成 7 年 5 月 10 日消防予第 89 号)に基づいて開始され、平成 13 年 3 月 30 日に消防法施行令 (以下、「施行令」という。)の一部が改正され、不活性ガス消火剤として窒素、IG-55,IG-541 が、またハロゲン化物消火剤として HFC-23、HFC-227ea が新ガス系消火設備として法令基準に基づき設置することが可能となった。

(中略)

2. 3 設置場所及び設置方法 (HFC-227ea)

(1)、(2)、(3) 省略

(4) 設計消火剤量及び放出消火剤量

設計消火剤量は、次式により算出する。

$$W = \frac{V}{0.1373} \times \left(\frac{C}{100 - C} \right)$$

W : 設計消火剤量 (kg)

V : 防護区画の体積 (m^3)

C : 設計消火剤濃度 7.0%

0.1373 : 20°CにおけるHFC-227eaの比容積

(5) 放出消火剤濃度

放出消火剤濃度は、放出消火剤量及び防護区画の体積から、次式により計算する。

$$C_1 = \frac{100}{\frac{V}{0.1373 W_1} + 1}$$

C_1 : 放出消火剤濃度 (%)

W_1 : 放出消火剤量 (kg)

V : 防護区画の体積 (m^3)

なお、消火剤貯蔵容器がピストンフロー式の場合は、サポート容器の窒素ガス体積を考慮して計算を行います。

ハロン代替物質の消火性能評価に関する研究委員会報告書（最終報告書）

自治省消防庁消防研究所（平成7年12月）（抜粋）

(1) 消炎濃度

(a) カップバーナーによる消炎濃度

委員会は、構造が複雑で作製の困難なガラス製カップを使用するISO6183¹⁴⁾に規定されているカップバーナー装置のガラスカップに代えて、寸法等はほぼ同じであるが単純な形のカップを用いたFRIガラスカップバーナーを作製した。FRIガラスカップバーナーの詳細を図3に示す。

このカップバーナー装置で、n-ヘプタン及びエタノールに対するハロン1301、ハロゲン化合物新消火剤3種類、及び不活性ガス新消火剤2種類の消炎濃度を測定した。得られた結果を表5に示した。この表には、参考として、新消火剤の消炎濃度のハロン1301消炎濃度に対する倍率も併せて示した。また、いくつかの消火剤につき、国連環境計画（UNEP）の委員会報告書²³⁾のデータと比較した。

表5 種々の消火剤のn-ヘプタン、エタノールに対する消炎濃度

燃 料	消火剤	消炎濃度 (%)		消炎濃度比 (対ハロン)
		消防研究所	UNEP	
n-ヘプタン	ハロン1301	3.4	2.9-3.9	1.0
	HFC-23	12.4	12-13	3.6
	HFC-227ea	6.4	5.8-6.6	1.9
	FC-3-1-10	5.2	5.0-5.9	1.5
	IG541	35.6	29.1	10.5
	IG55	37.8	30	11.1
	IG01	43.3	30	12.7
	窒素	33.6	---	9.9
エタノール	ハロン1301	4.1	---	1.0
	HFC-23	16.0	---	3.9
	HFC-227ea	8.2	---	2.0
	FC-3-1-10	6.9	---	1.7
	IG541	38.7*	---	9.4
	IG55	41.5*	---	10.1
	IG01	47.6	---	11.6
	窒素	36.8	---	9.0

*は、窒素、炭酸ガス、アルゴンの消炎濃度からの計算値

添付資料 7

女川原子力発電所 2 号炉における
二酸化炭素消火設備について

女川原子力発電所 2 号炉における二酸化炭素消火設備について

1. 設備概要および系統構成

火災時，煙の充満等により消火が困難となるディーゼル発電機室，ディーゼル発電機補機室，ディーゼル発電機燃料デイトンク室およびケーブル処理室には二酸化炭素消火設備を設置している。

二酸化炭素消火設備の動作概要図を図 1 に示す。

なお，二酸化炭素消火設備の耐震設計については，添付資料 3 に示す。

項目		仕様
消火剤	消火薬剤	二酸化炭素
	消火原理	窒息消火
	消火剤の特徴	設備に対して無害
消火設備	適用規格	消防法，その他関係法令
	放出方式	現場にて手動起動
	消火方式	全域放出方式
	電源	非常用電源および盤内蓄電池

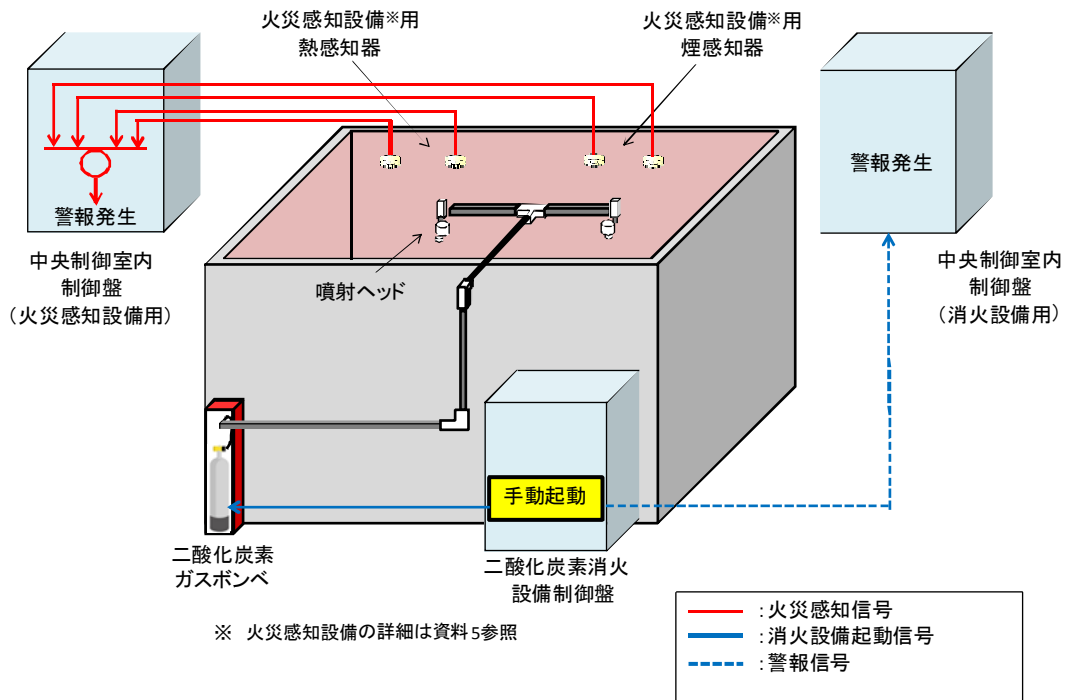


図 1 全域二酸化炭素消火設備の動作概要図

2. 二酸化炭素消火設備の動作回路

(1) 動作回路の概要

火災発生時における二酸化炭素消火設備動作時までの信号の流れを図 2 に示す。

通常時は待機状態としており、現場での人による火災発見または「感知設備用煙感知器」、「感知設備用熱感知器」が火災を感知し、中央制御室の運転員が火災発生を確認した場合に、二酸化炭素消火設備を現場にて手動起動する設計としている。

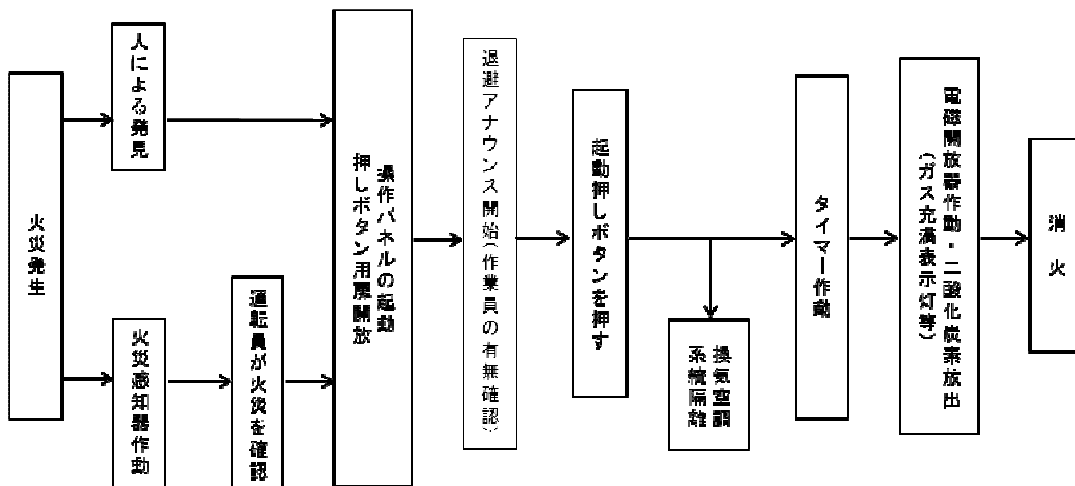


図 2 火災時の信号の流れ

(2) 二酸化炭素消火設備の系統構成

① 二酸化炭素消火設備（単独放出方式）

単独型は、火災を確認し、制御盤からの起動信号を制御回路部が受信した後、一定時間後に放出電気信号を発信する。起動ガスユニットでは放出電気信号を機械的なガス圧信号に変換し、機械的に作動する容器弁に放出信号を発信し、二酸化炭素ガスが放出される。

二酸化炭素消火設備（単独放出方式）の系統構成を図 3 に示す。

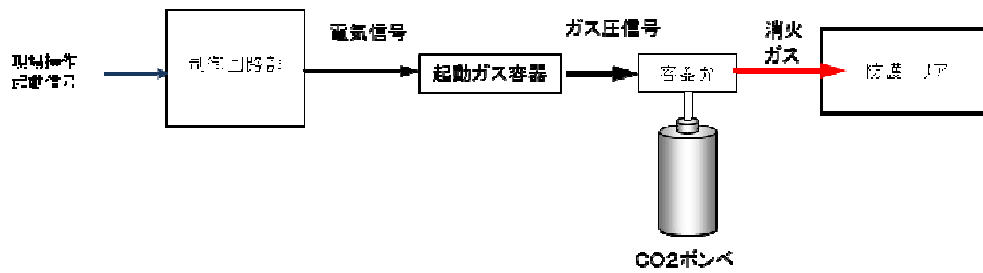


図3 二酸化炭素消火設備（単独放出方式）の系統構成

② 二酸化炭素消火設備（選択放出方式）

選択型は、複数の防護エリアに設置する火災感知器からの信号により、火災を確認し、制御盤からの起動信号をそれぞれの制御回路部が受信した後、制御回路部から起動ガス容器ユニットに対して放出電気信号を発信する。

起動ガスユニットでは、放出電気信号を機械的なガス圧信号に変換し、ガス圧信号で機械的に作動する容器弁および選択弁に放出信号を発信し、二酸化炭素ガスが放出される。

二酸化炭素消火設備（選択放出方式）の系統構成を図4に示す。

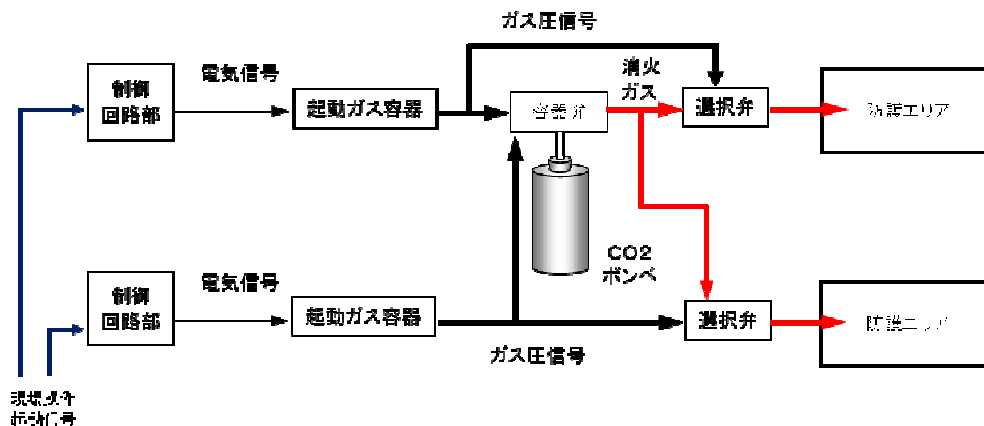


図4 二酸化炭素消火設備（選択放出方式）の系統構成

3. 二酸化炭素消火設備の作動について

(1) はじめに

二酸化炭素消火設備は、人体に対し非常に危険であることから、確実に消火設備噴射エリアに人がいないことを確認した上で本消火設備を起動する必要がある。

したがって、本消火設備起動時は、運転員が現場に直行し、室内に人がいないことを目視にて確実に確認した上で起動させるため、起動方法は現場での手動起動とする。

(2) 二酸化炭素消火設備の起動方法

二酸化炭素消火設備は、二酸化炭素消火設備の設置対象室の入口に設置した手動起動装置により起動する。

手動起動装置を操作（装置の操作扉を開く）すると、同室内に設置した音響装置から警報が吹鳴するとともに回転灯が点灯し、室外退避を促す。

その後、手動起動装置の起動押釦を操作すると、操作 20 秒後に二酸化炭素が放出される。

なお、手動起動装置の起動押釦を操作後、遅延装置が作動している間に緊急停止押釦を操作すれば消火剤の放出を停止することが可能である。

(3) 消火設備起動前における室内の退避確認

二酸化炭素消火設備から放射する消火剤（二酸化炭素）を多量に吸い込むと、酸欠状態になり、人体に対し非常に危険であることから、二酸化炭素消火設備を作動する際は、室内の人の有無を確認する必要がある。

火災発生時は運転員が現場に直行して人の居ないことを確認したあと、手動起動装置を操作する。起動操作後、消火剤を放出する前に、音響警報の吹鳴と回転灯の点灯により室外退避を促すので手動起動装置操作中は、人が誤って入室することはない。

消火フローを図 5 に示す。

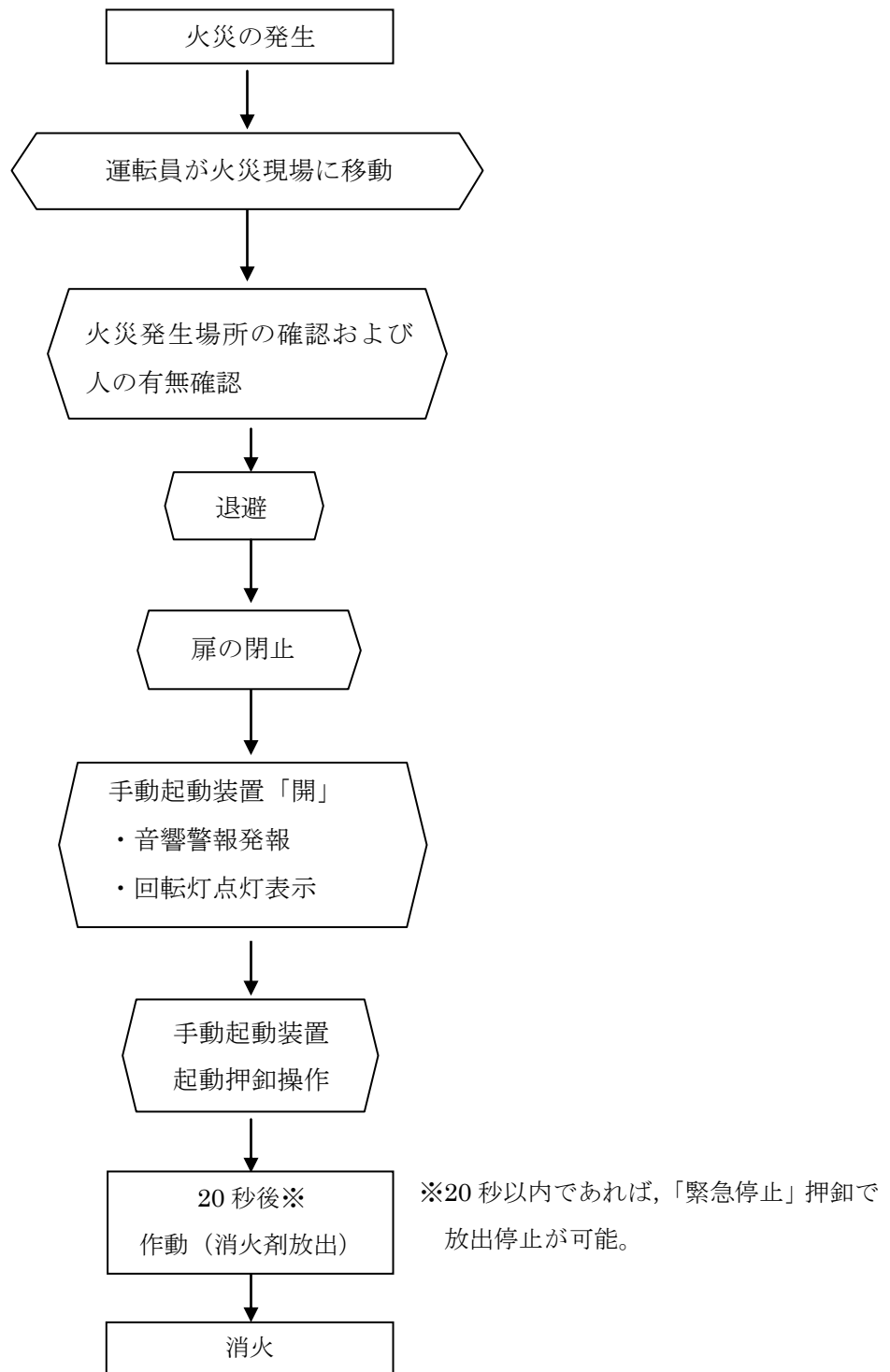


図5 二酸化炭素消火設備の消火フロー

(4) 消火活動の評価

図5に示す手順により，中央制御室にディーゼル発電機室等の二酸化炭素消火設備設置室内の火災感知警報が発報してから，二酸化炭素消火設備を起動させるまでの時間を測定した。

中央制御室から現場に移動し消火設備を起動するまでの時間は，最大で約6分であった。

二酸化炭素消火設備を中央制御室から遠隔操作可能な設備とした場合においても，運転員が中央制御室から現場まで移動し，室内に人がいないことの確認は必要であるため，現場起動の際と同様に現場までの移動時間が必要となる。

これを考慮すると，中央制御室から遠隔操作可能な設備とした場合と比較しても，消火設備を起動させるまでの時間に大きな差はなく，二酸化炭素消火設備を現場起動にした場合でも早期に消火設備の起動が可能である。

なお，二酸化炭素消火設備の手動起動装置は，耐火隔壁等によって分離された消火対象エリアの外側に設置されていることから，火災が発生しても現場にて手動起動が可能な設計となっている。

運転員が中央制御室から現場に移動し，二酸化炭素消火設備を起動するまでの時間測定結果を表1および表2に示す。また，中央制御室から現場までのアクセスルートを図6-1から図6-11に示す。

表 1 二酸化炭素消火設備を起動させるまでの実績時間

部屋名	消火活動時間
ディーゼル発電機(A)室	約 6 分
ディーゼル発電機(B)室	約 5 分
HPCS ディーゼル発電機室	約 5 分
D/G 補機(A)室	約 5 分
D/G 補機(B)室	約 5 分
燃料デイタンク (A)室	約 4 分
燃料デイタンク (B)室	約 4 分
燃料デイタンク (HPCS)室	約 5 分
区分Ⅰケーブル処理室	約 3 分
区分Ⅱケーブル処理室	約 4 分
区分Ⅲケーブル処理室	約 3 分

(測定条件)

- ・ 運転員が中央制御室から現場に駆けつけ、消火設備を起動させるまでの時間とする。
- ・ 現場移動は徒歩とする。

表2 各部屋の消火活動までの時間(1/3)

1. ディーゼル発電機(A)室

内容	測定時間…5分8秒
火災感知器動作確認	20秒
現場移動	3分8秒
現場確認	1分10秒
消火設備起動	30秒

2. ディーゼル発電機(B)室

内容	測定時間…4分19秒
火災感知器動作確認	20秒
現場移動	2分27秒
現場確認	1分2秒
消火設備起動	30秒

3. HPCSディーゼル発電機室

内容	測定時間…4分48秒
火災感知器動作確認	20秒
現場移動	3分13秒
現場確認	45秒
消火設備起動	30秒

4. D/G補機(A)室

内容	測定時間…4分53秒
火災感知器動作確認	20秒
現場移動	3分23秒
現場確認	40秒
消火設備起動	30秒

表2 各部屋の消火活動までの時間(2/3)

5. D/G補機(B)室

内容	測定時間…4分12秒
火災感知器動作確認	20秒
現場移動	2分46秒
現場確認	36秒
消火設備起動	30秒

6. 燃料デイトンク(A)室

内容	測定時間…3分22秒
火災感知器動作確認	20秒
現場移動	2分2秒
現場確認	30秒
消火設備起動	30秒

7. 燃料デイトンク(B)室

内容	測定時間…3分5秒
火災感知器動作確認	20秒
現場移動	1分45秒
現場確認	30秒
消火設備起動	30秒

8. 燃料デイトンク(HPCS)室

内容	測定時間…4分2秒
火災感知器動作確認	20秒
現場移動	2分42秒
現場確認	30秒
消火設備起動	30秒

表2 各部屋の消火活動までの時間(3/3)

9. 区分Ⅰケーブル処理室

内容	測定時間…2分37秒
火災感知器動作確認	20秒
現場移動	1分2秒
現場確認	45秒
消火設備起動	30秒

10. 区分Ⅱケーブル処理室

内容	測定時間…3分17秒
火災感知器動作確認	20秒
現場移動	1分37秒
現場確認	50秒
消火設備起動	30秒

11. 区分Ⅲケーブル処理室

内容	測定時間…2分2秒
火災感知機動作確認	20秒
現場移動	1分2秒
現場確認	10秒
消火設備起動	30秒

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません

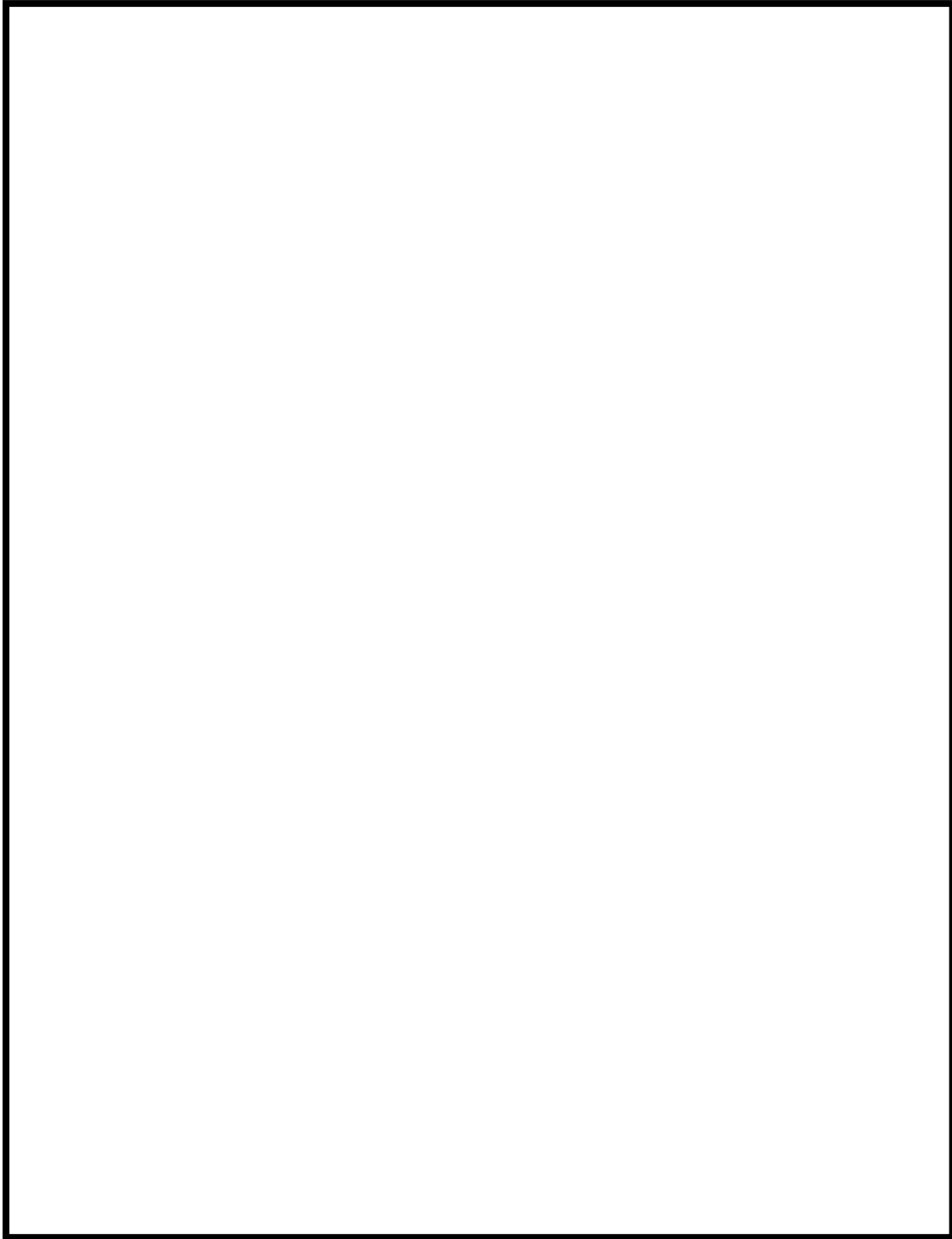


図 6-1 ディーゼル発電機(A)室までのアクセスルート(1/3)

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません

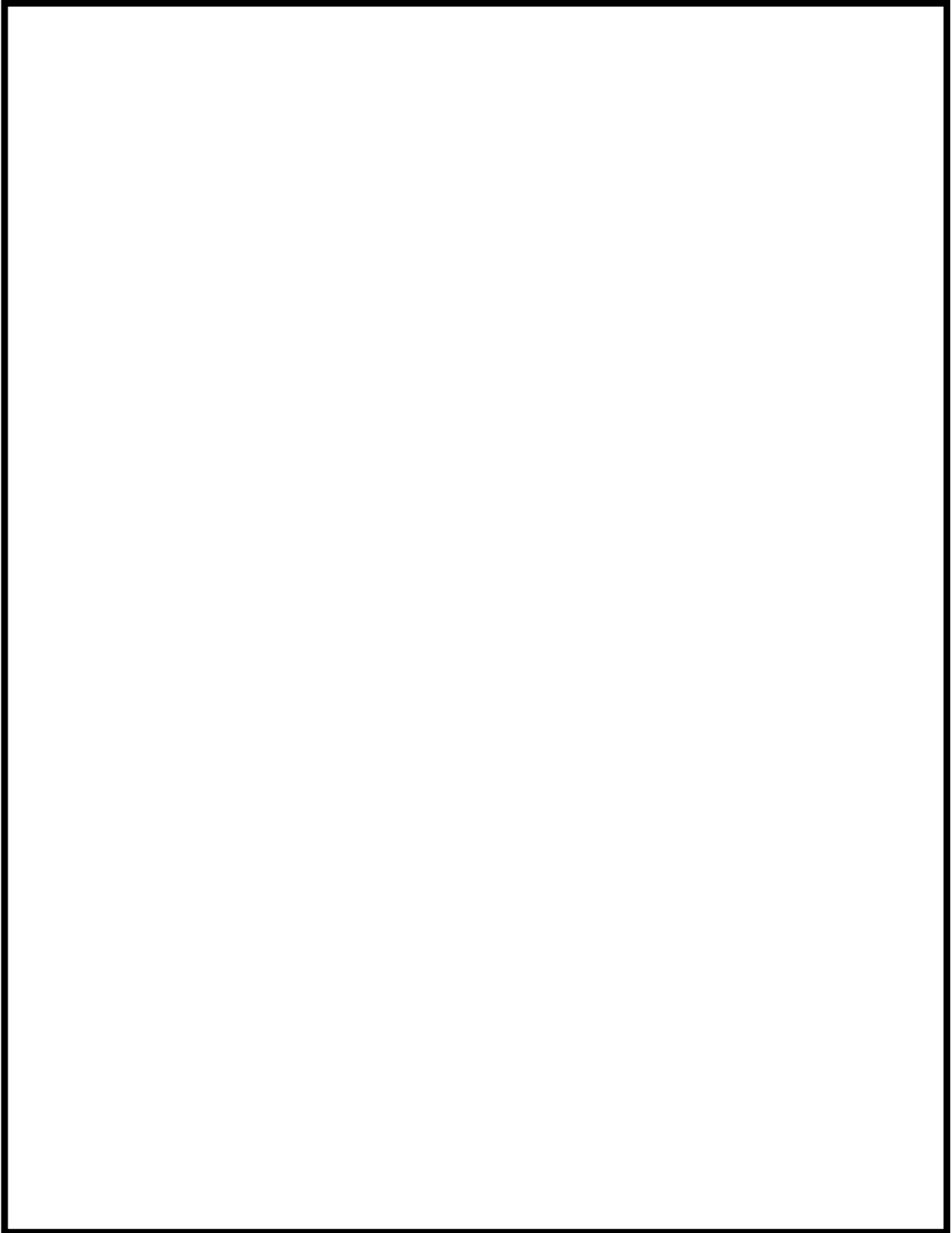


図 6-1 ディーゼル発電機(A)室までのアクセスルート(2/3)

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません

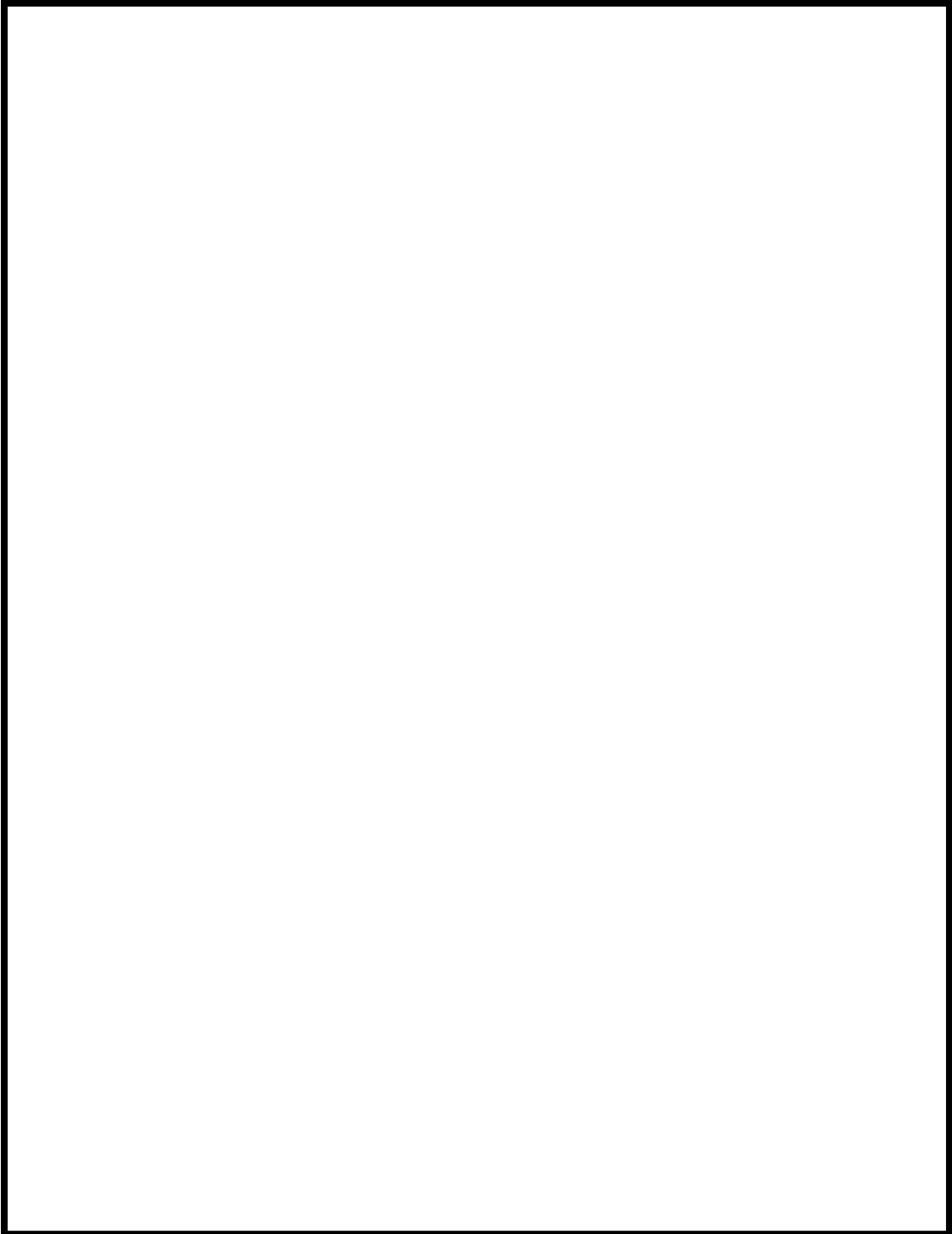


図 6-1 ディーゼル発電機(A)室までのアクセスルート(3/3)

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません

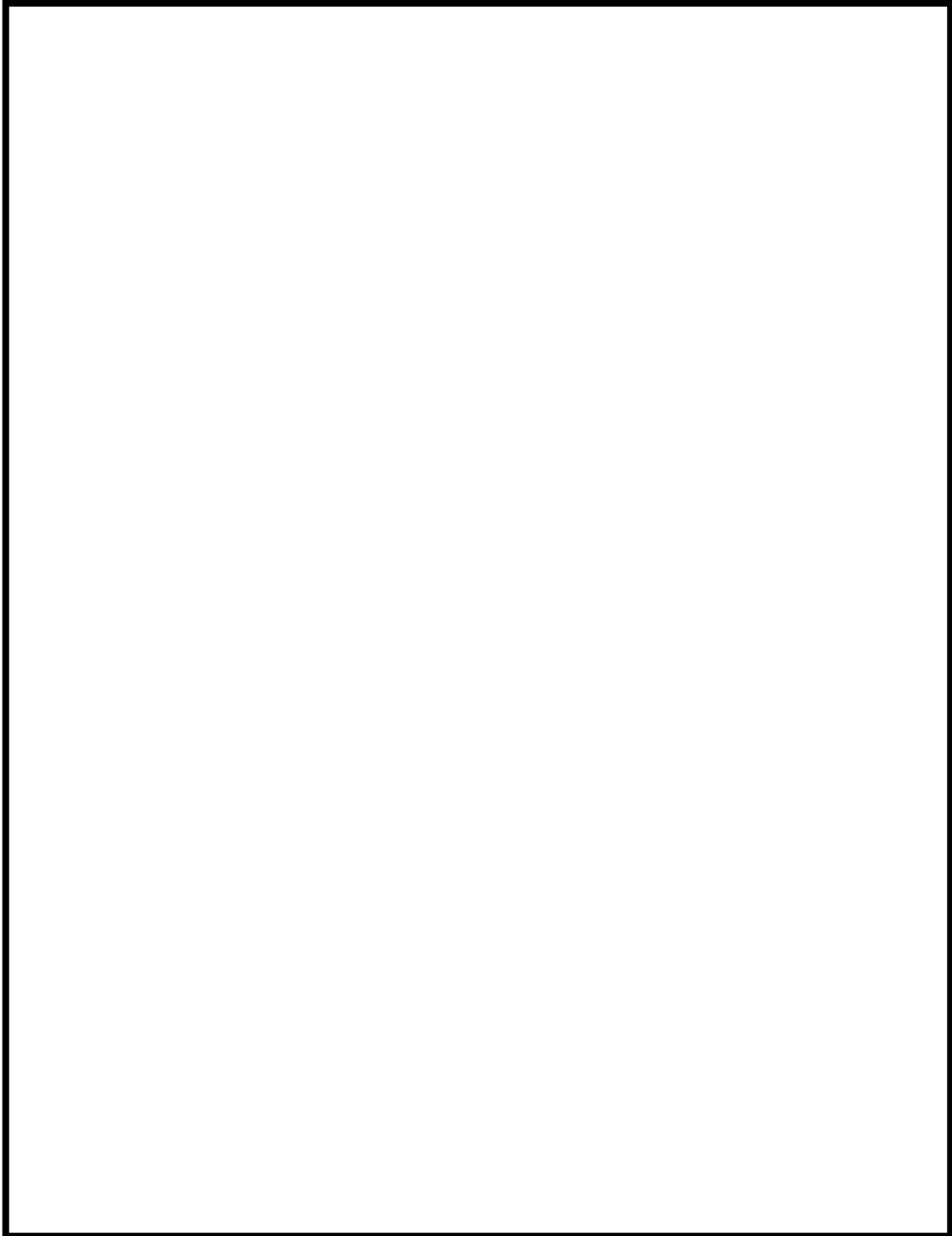


図 6-2 ディーゼル発電機(B)室までのアクセスルート(1/3)

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません

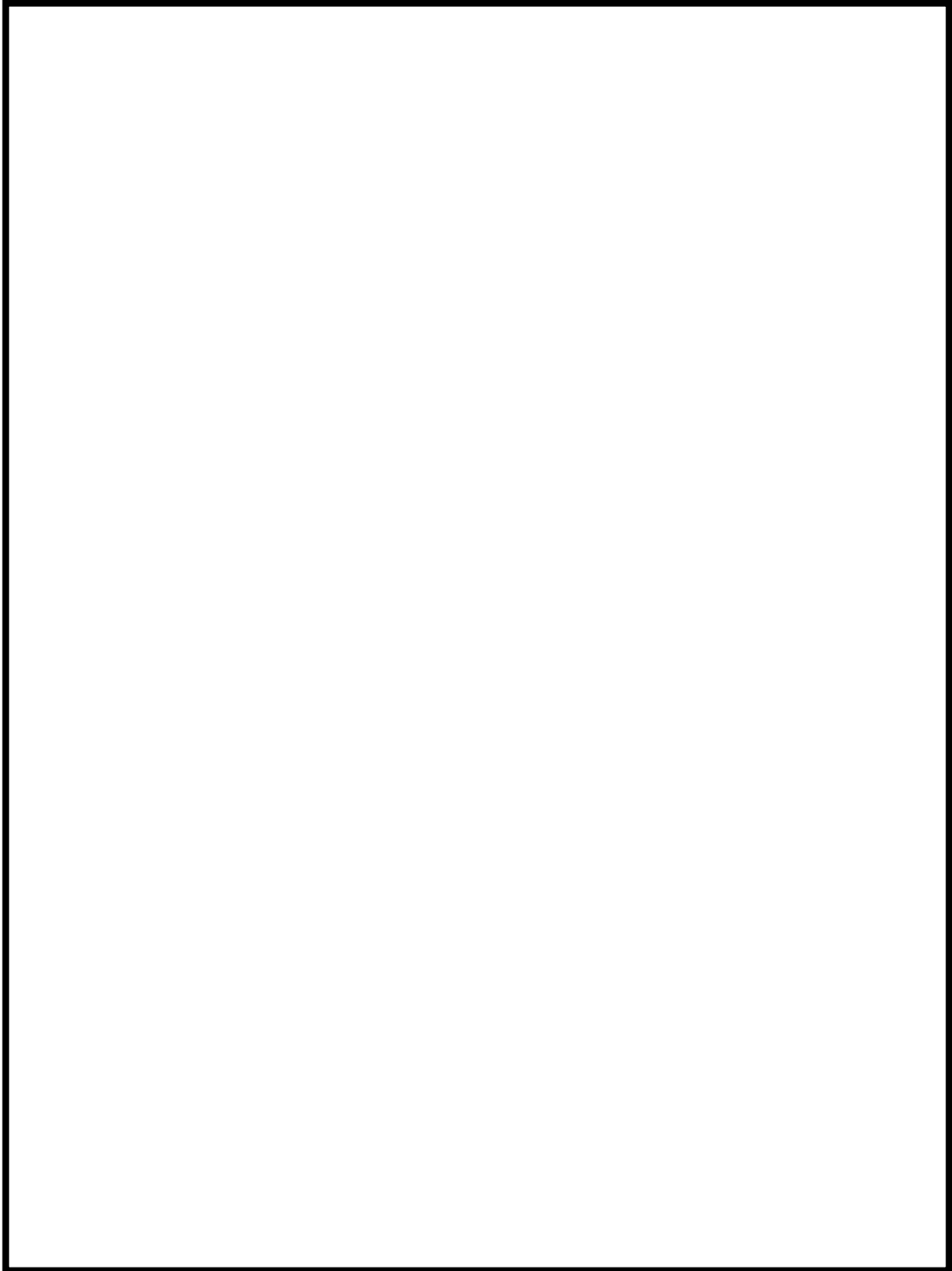


図 6-2 ディーゼル発電機(B)室までのアクセスルート(2/3)

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません

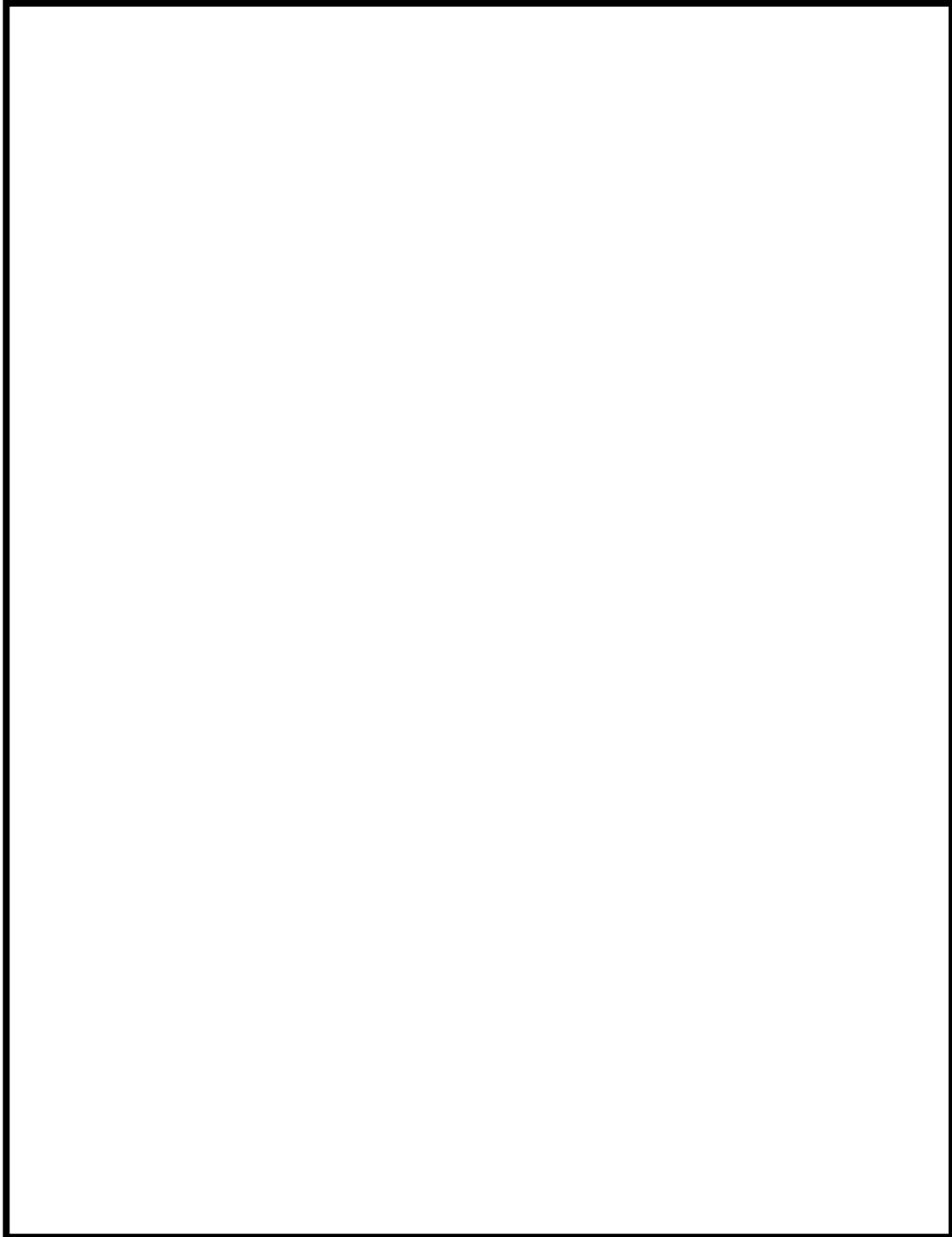


図 6-2 ディーゼル発電機(B)室までのアクセスルート(3/3)

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません

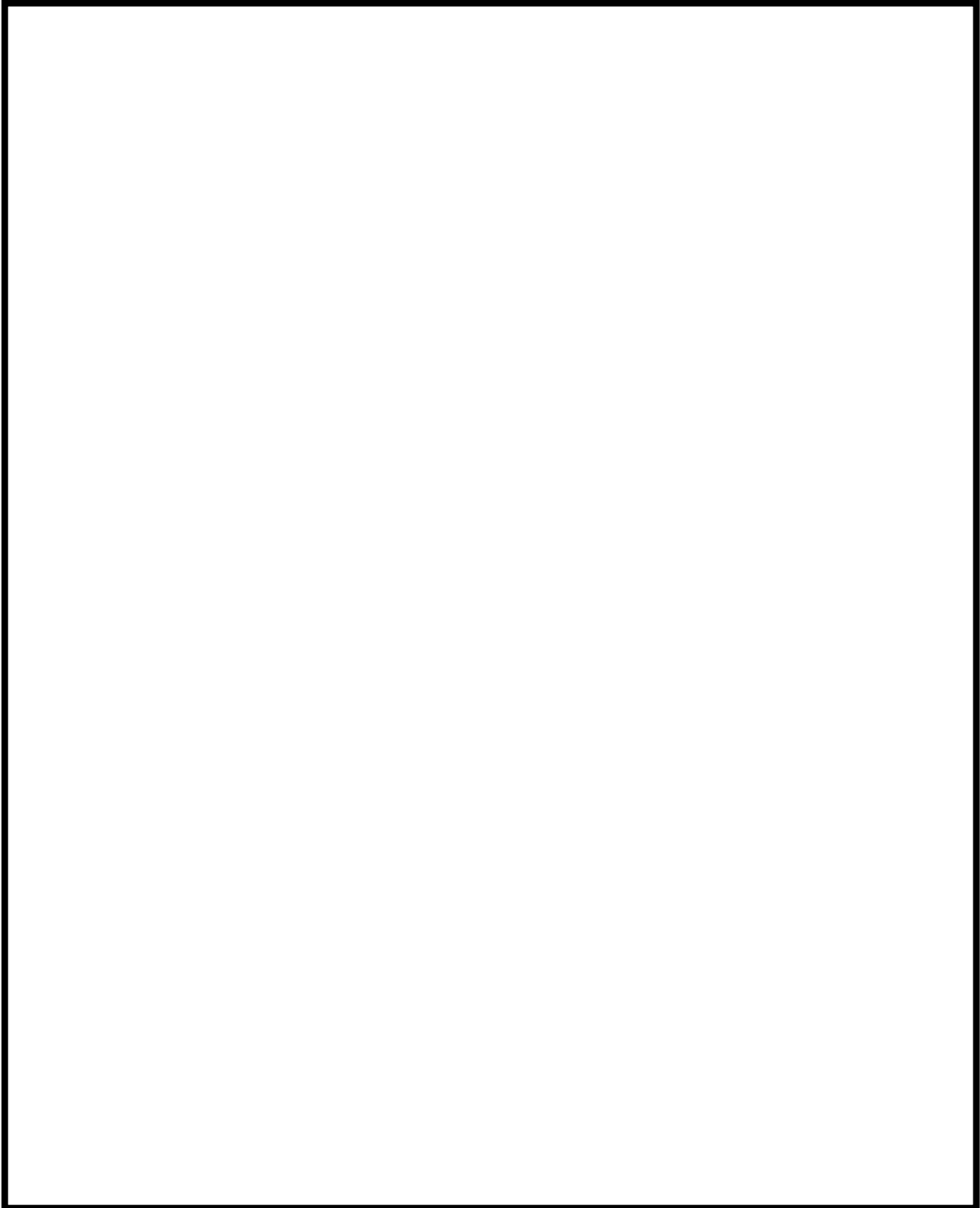


図 6-3 HPCS ディーゼル発電機室までのアクセスルート (1/3)

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません

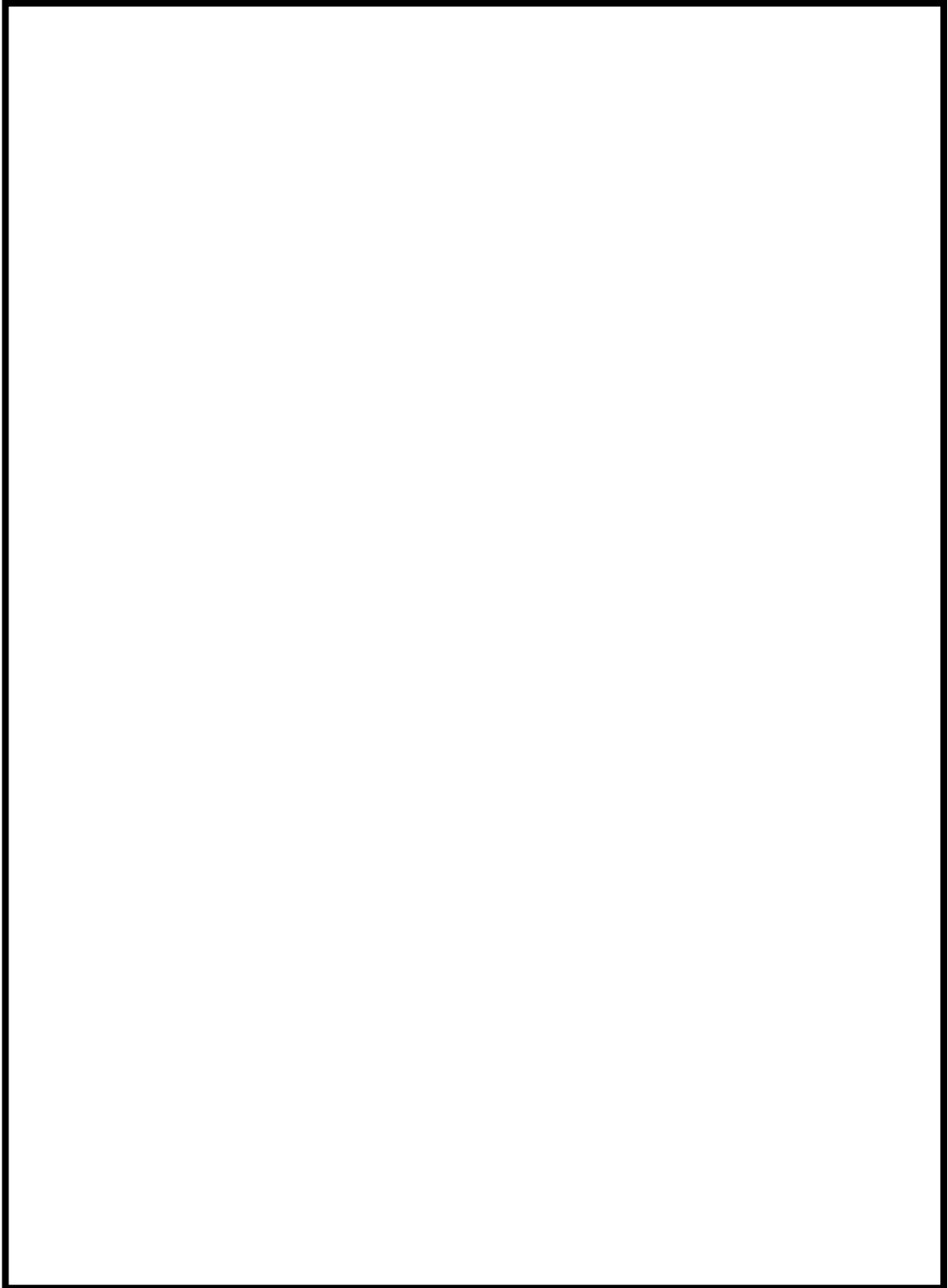


図 6-3 HPCS ディーゼル発電機室までのアクセスルート (2/3)

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません

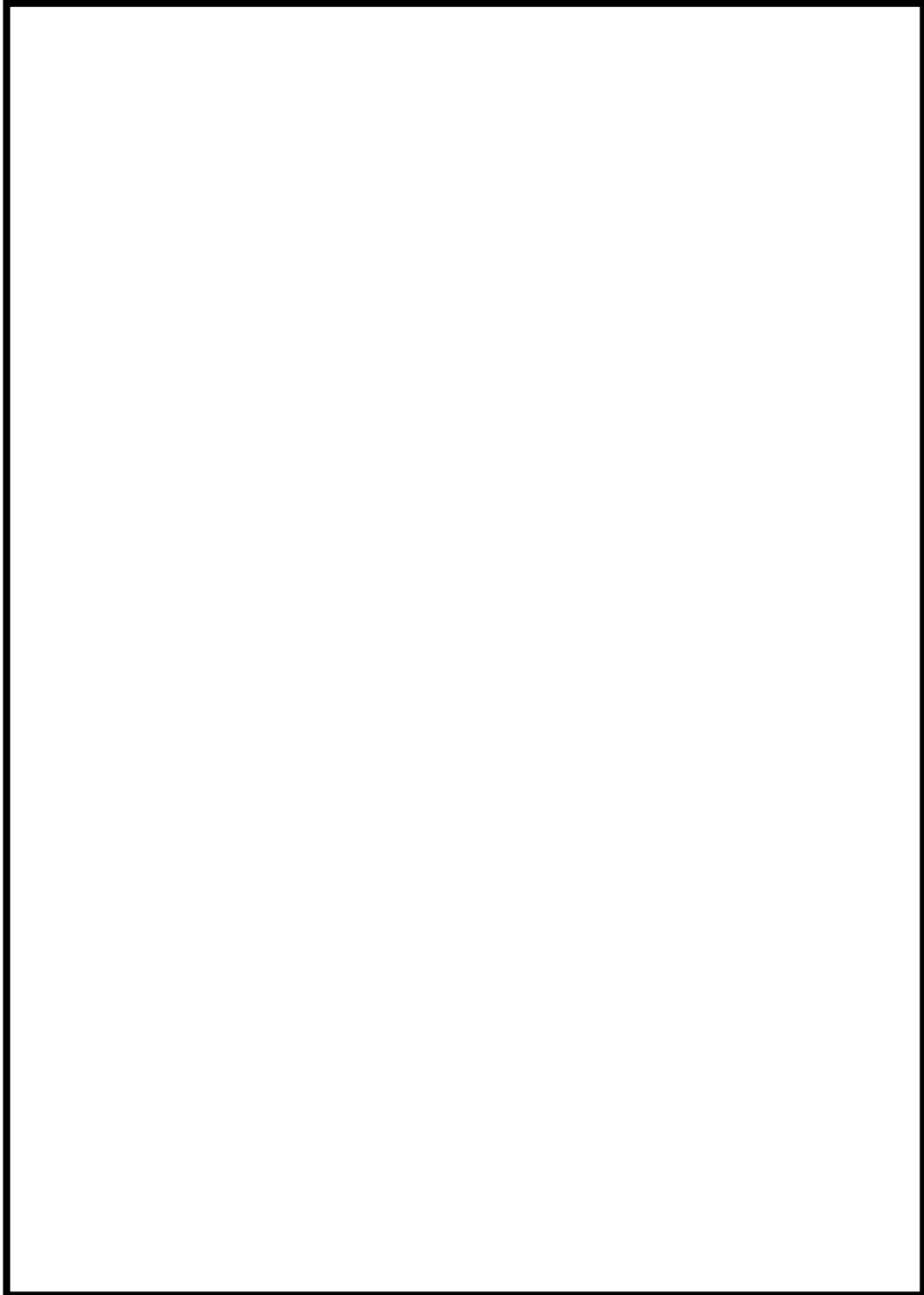


図 6-3 HPCS ディーゼル発電機室までのアクセスルート (3/3)

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません

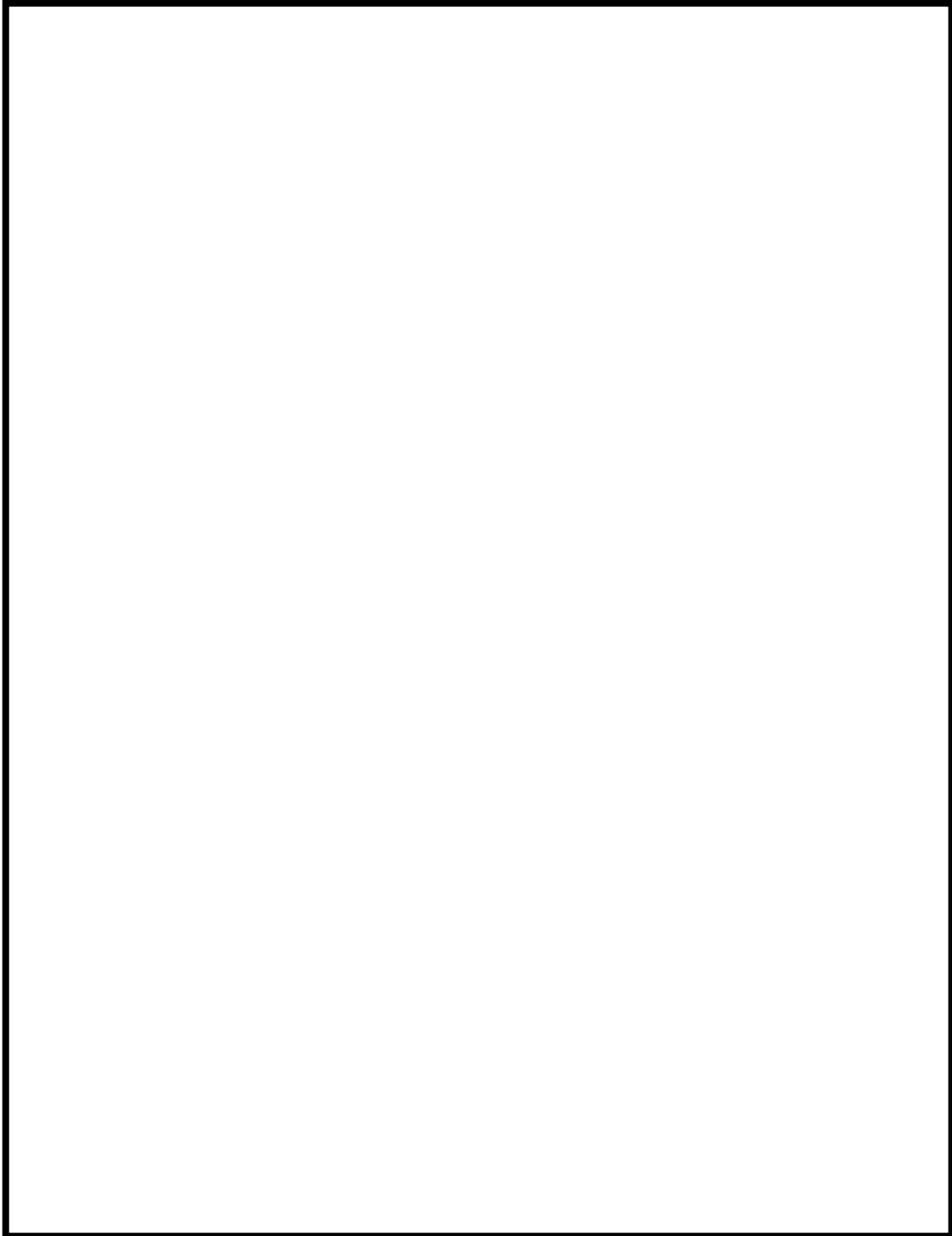


図 6-4 D/G 補機(A)室までのアクセスルート(1/3)

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません

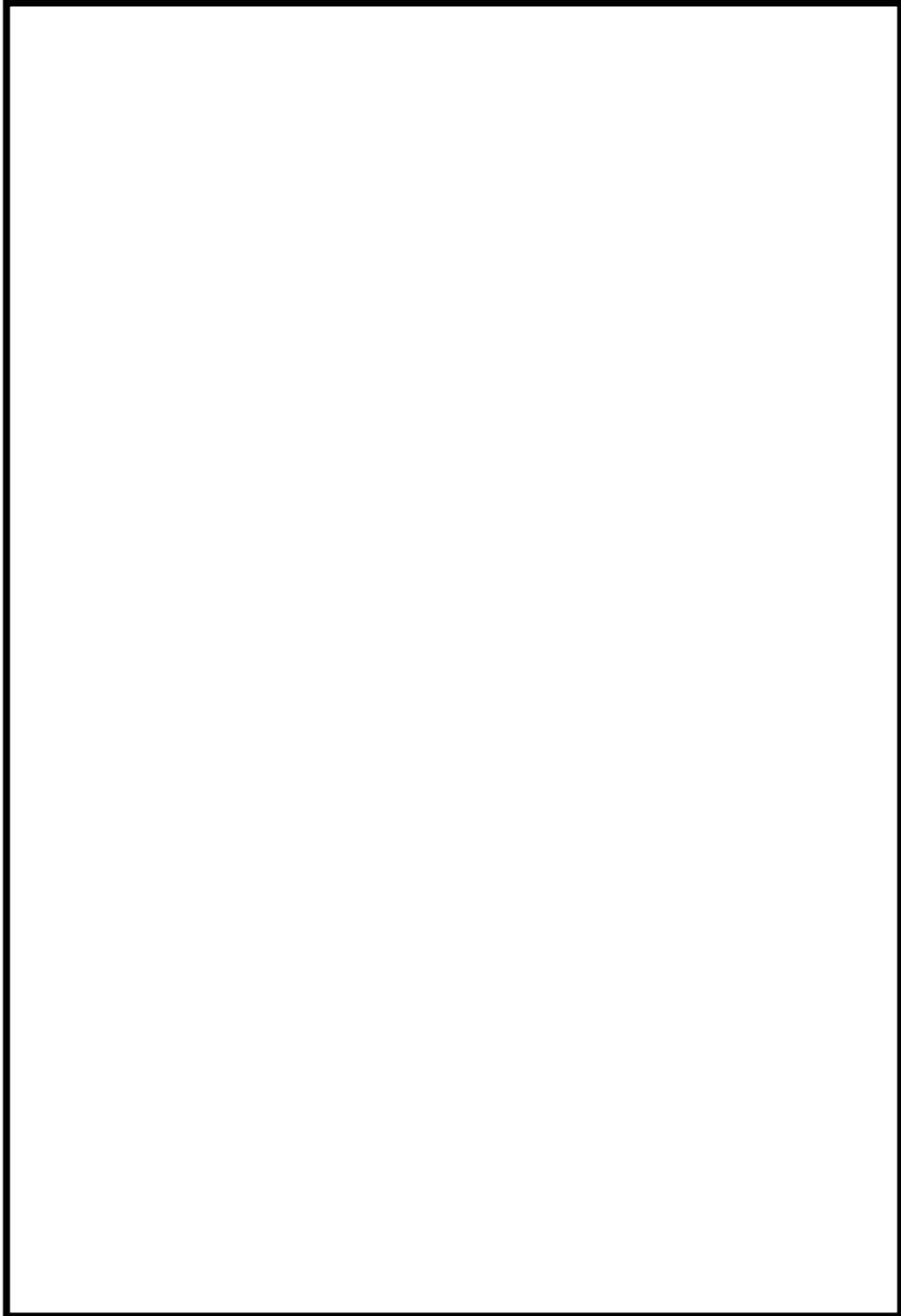


図 6-4 D/G 補機(A)室までのアクセスルート(2/3)

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません

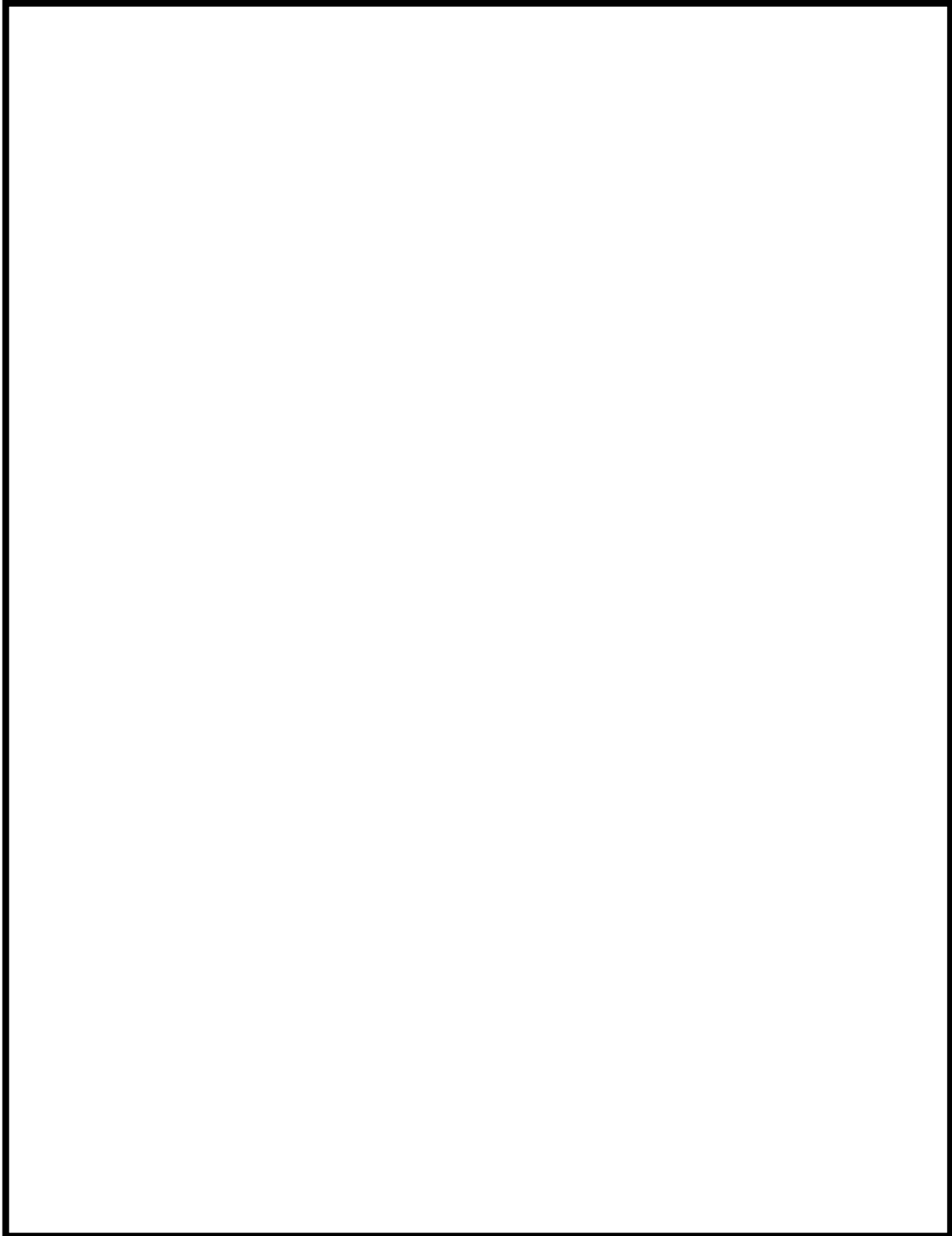


図 6-4 D/G 補機(A)室までのアクセスルート (3/3)

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません

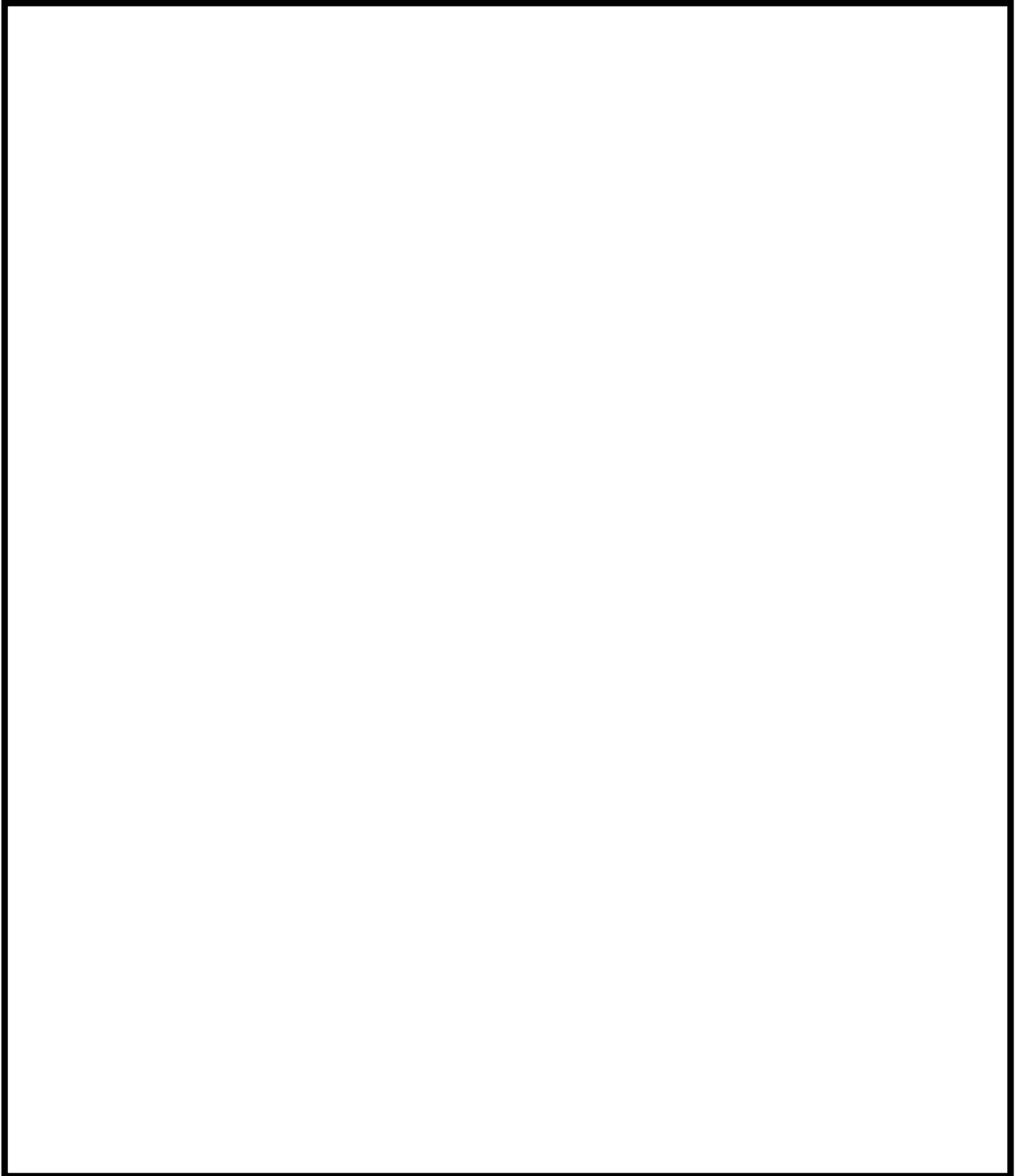


図 6-5 D/G 補機(B)室までのアクセスルート(1/3)

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません

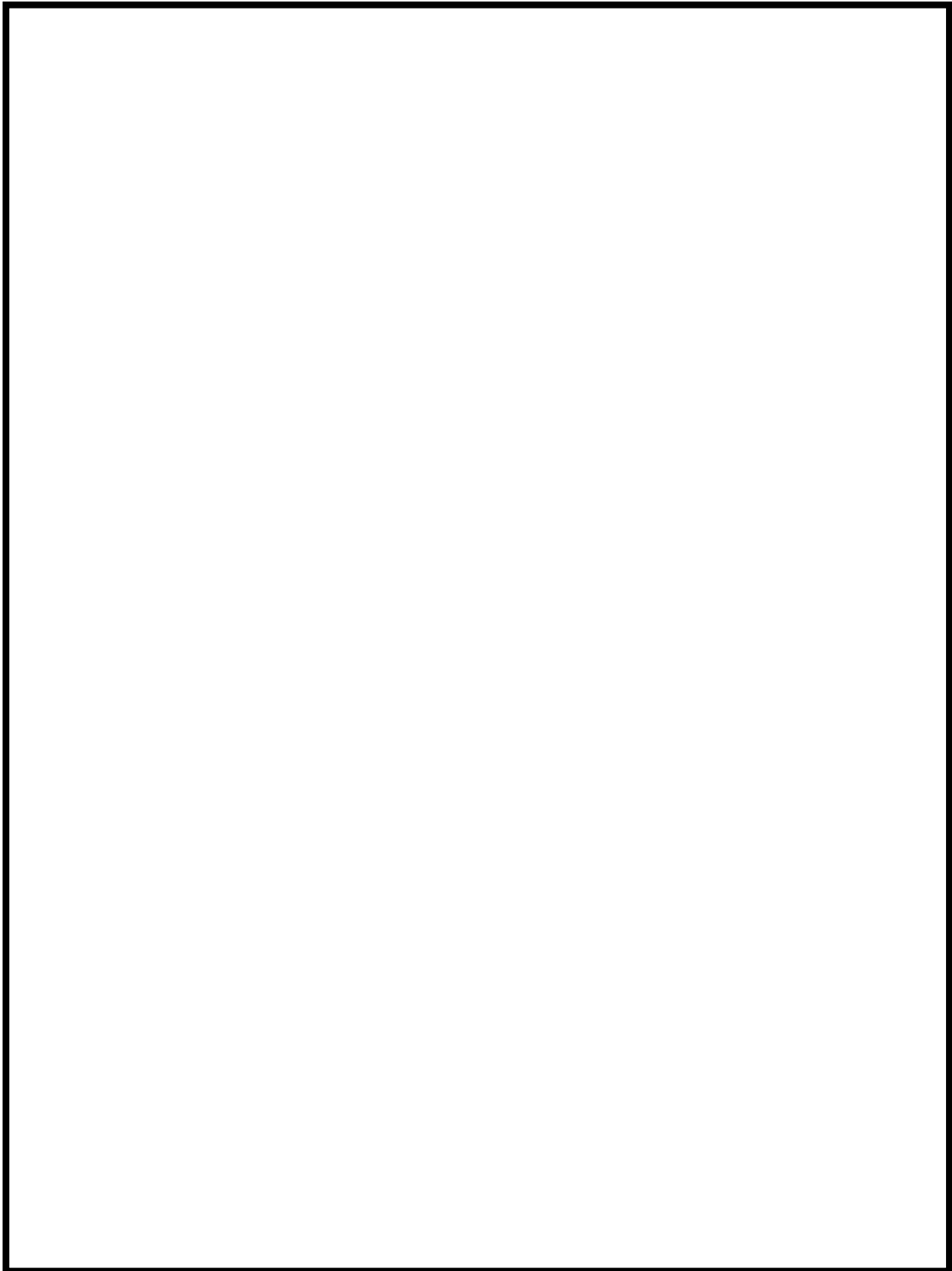


図 6-5 D/G 補機(B)室までのアクセスルート(2/3)

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません

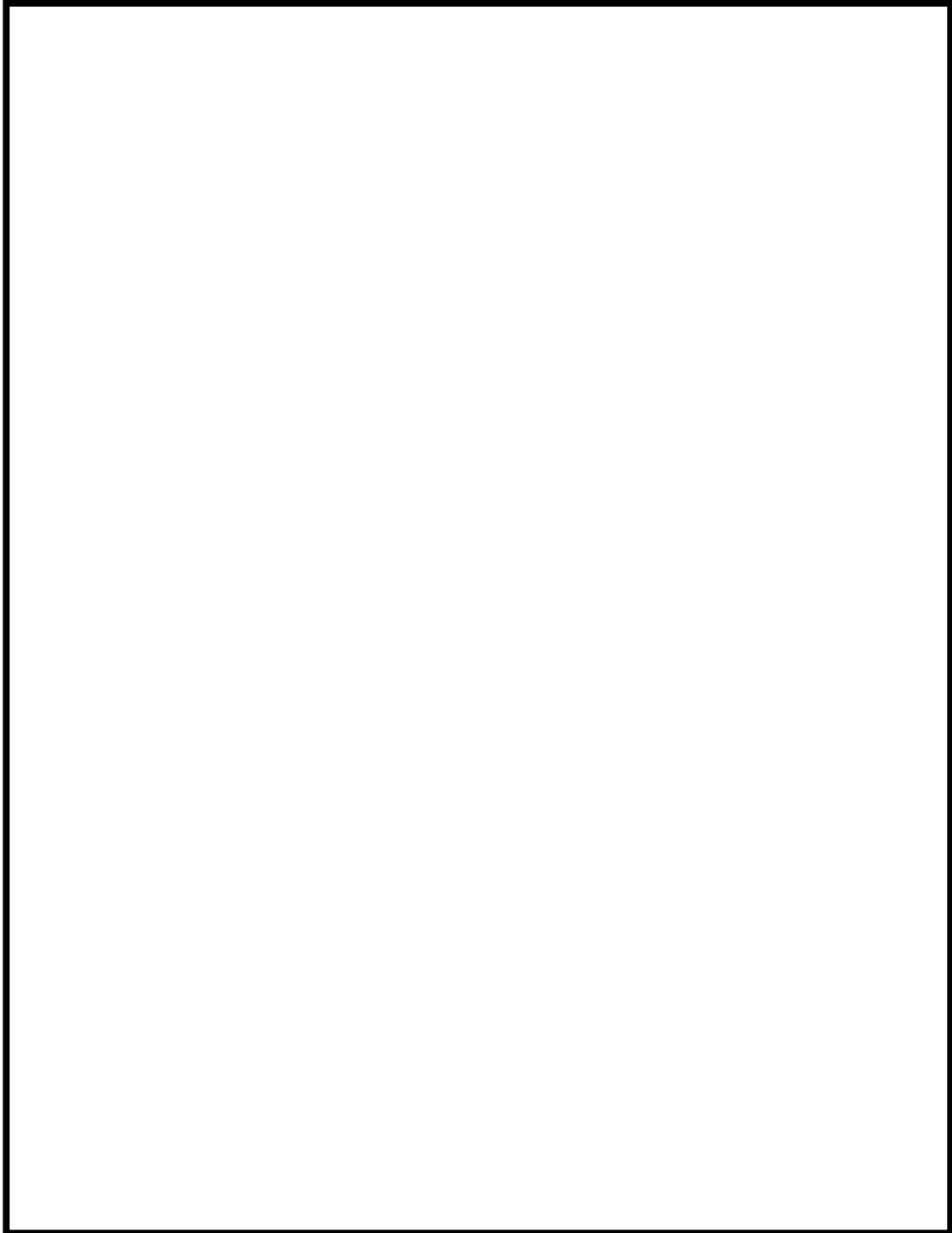


図 6-5 D/G 補機(B)室までのアクセスルート (3/3)

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません

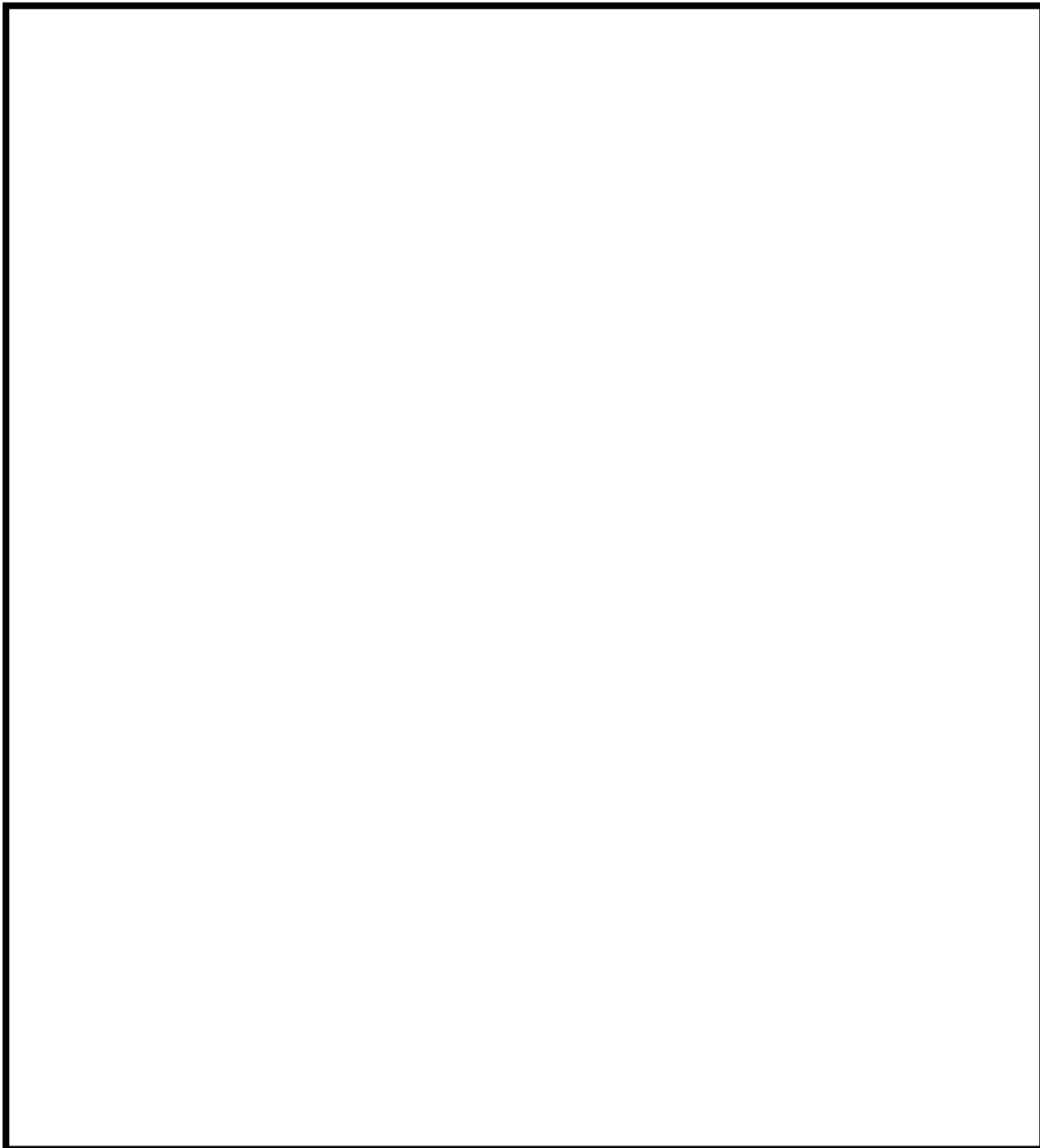


図 6-6 燃料デイトンク (A) 室までのアクセスルート (1/2)

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません

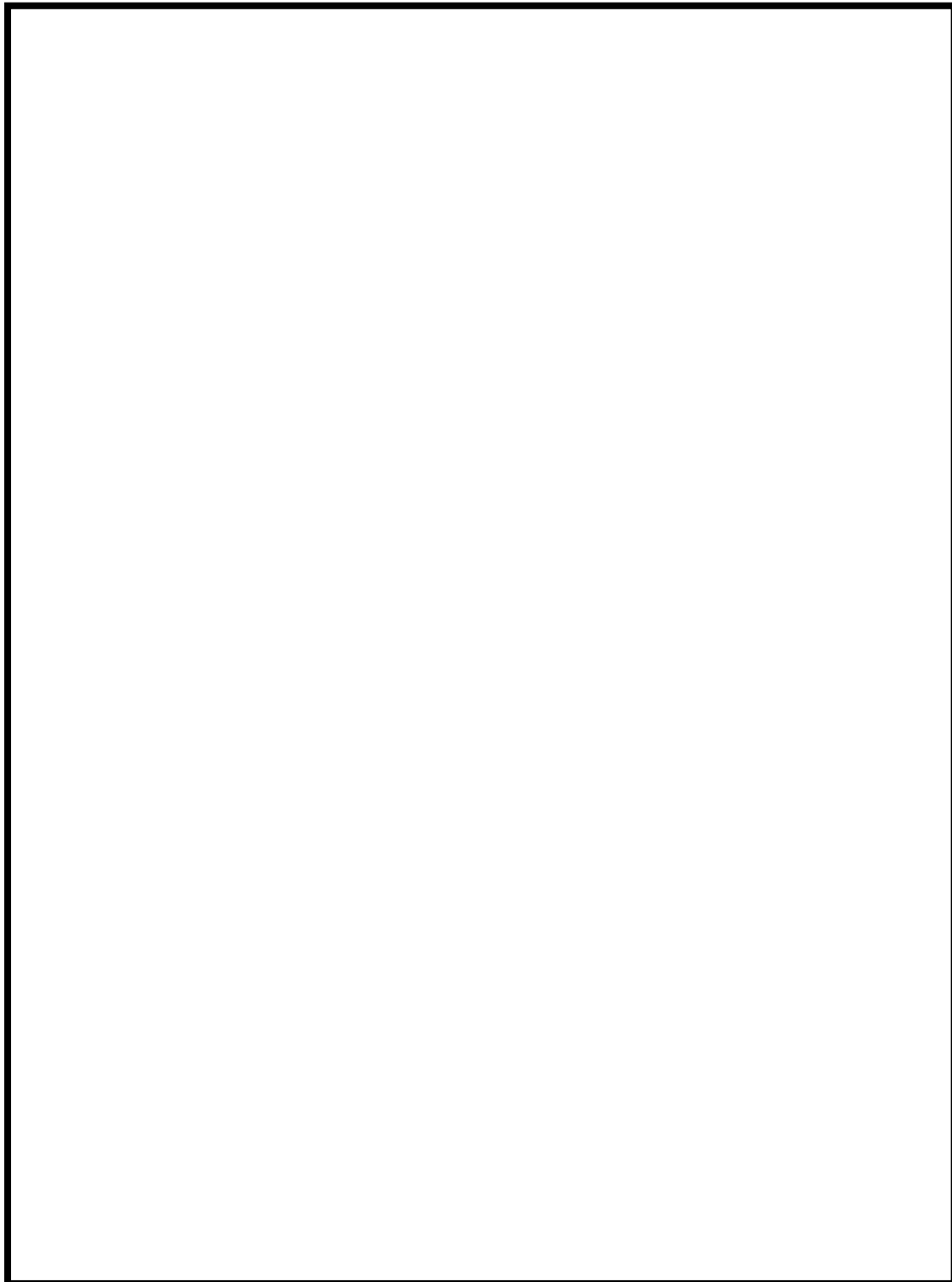


図 6-6 燃料デイトンク (A) 室までのアクセスルート (2/2)

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません

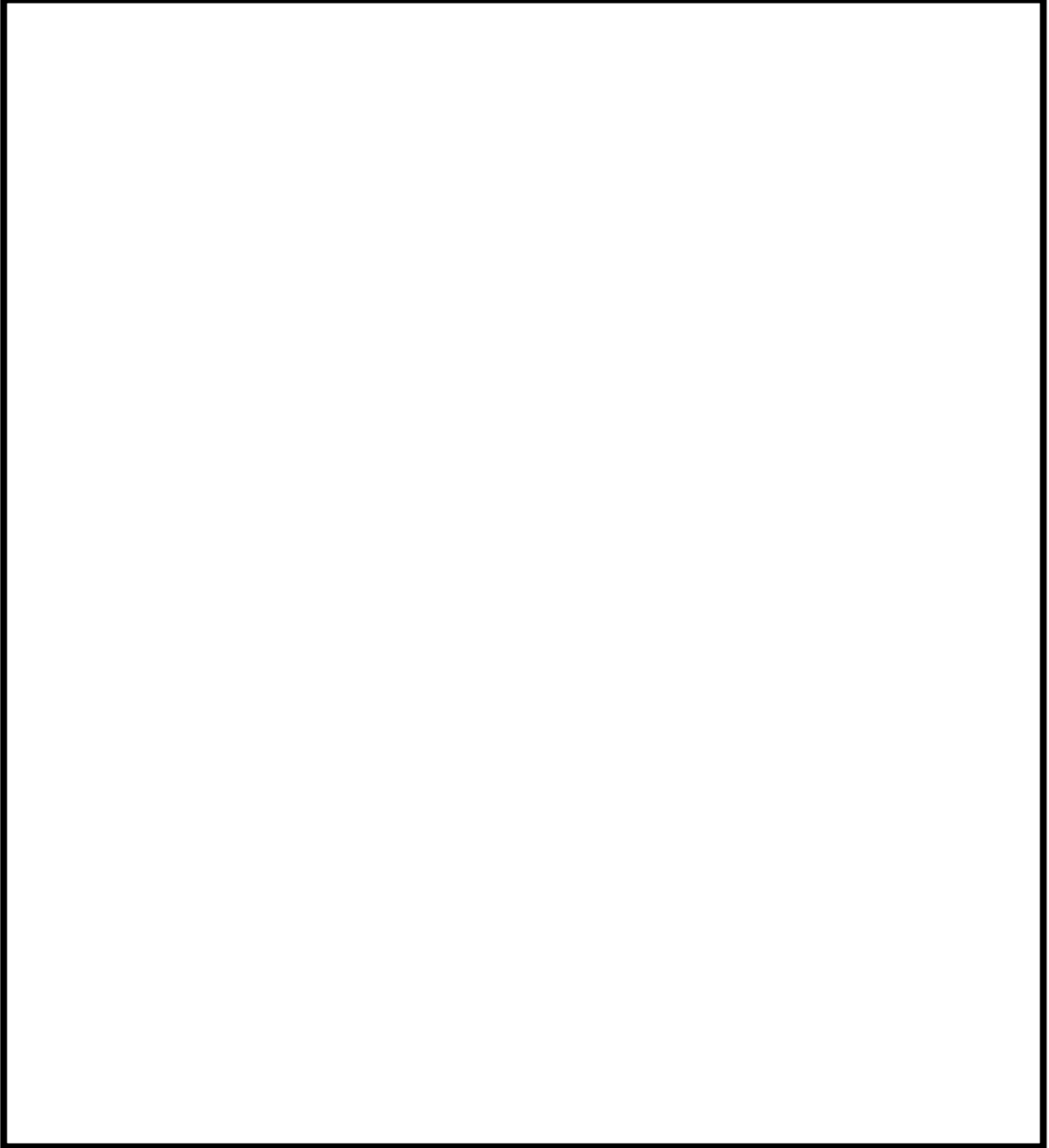


図 6-7 燃料デイトンク (B) 室までのアクセスルート (1/2)

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません

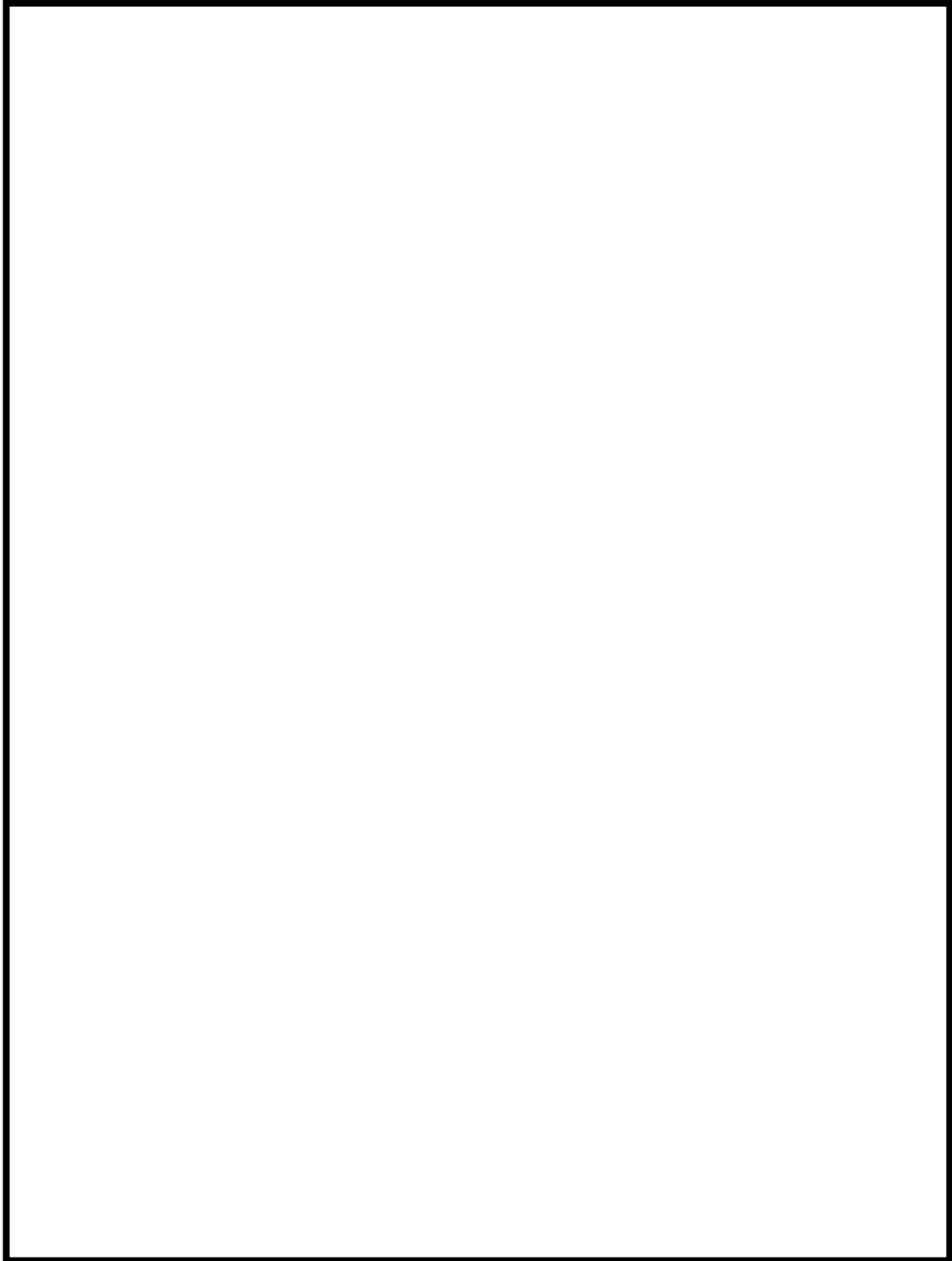


図 6-7 燃料デイトンク (B) 室までのアクセスルート (2/2)

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません

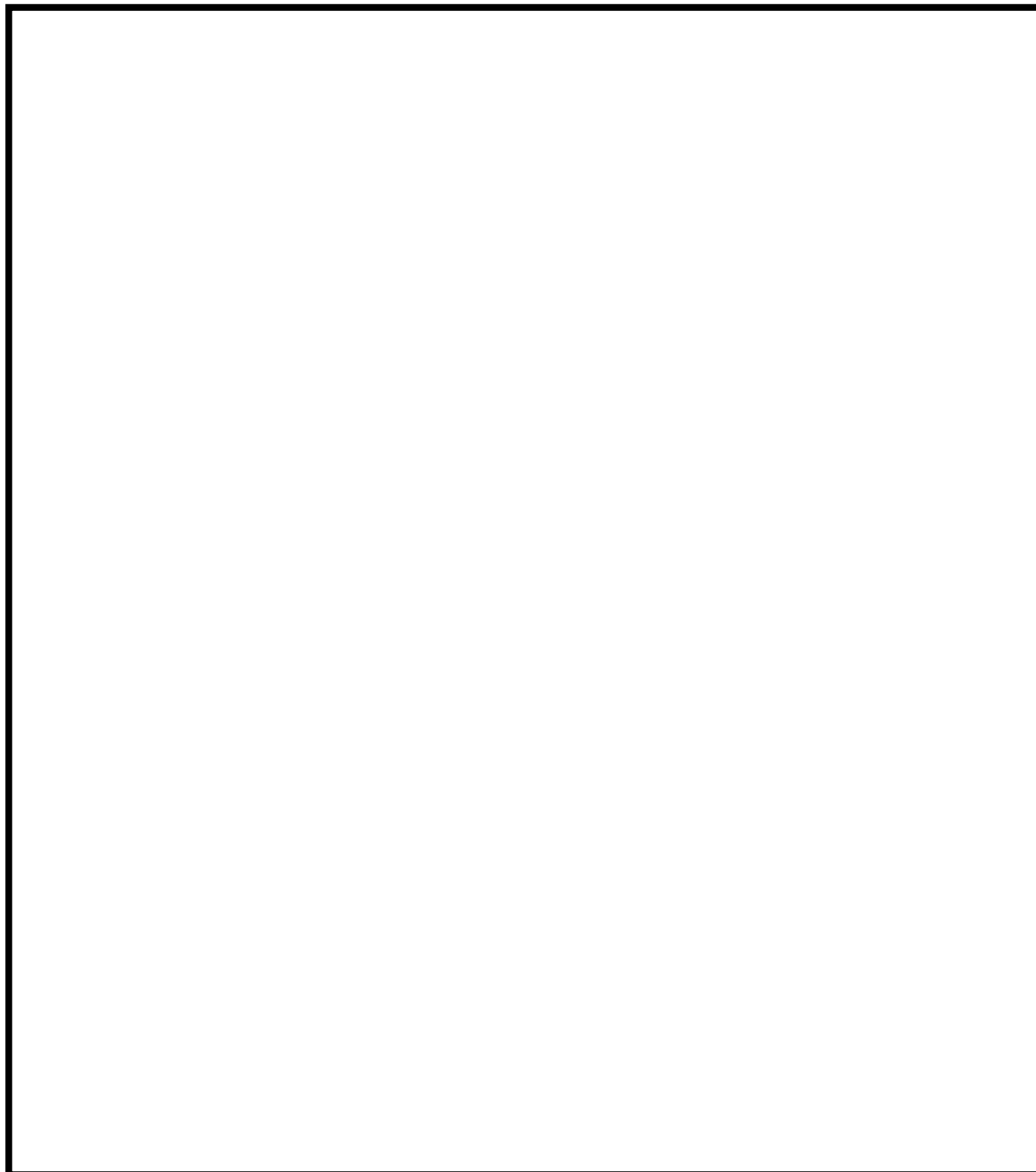


図 6-8 燃料デイトンク (HPCS) 室までのアクセスルート (1/2)

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません

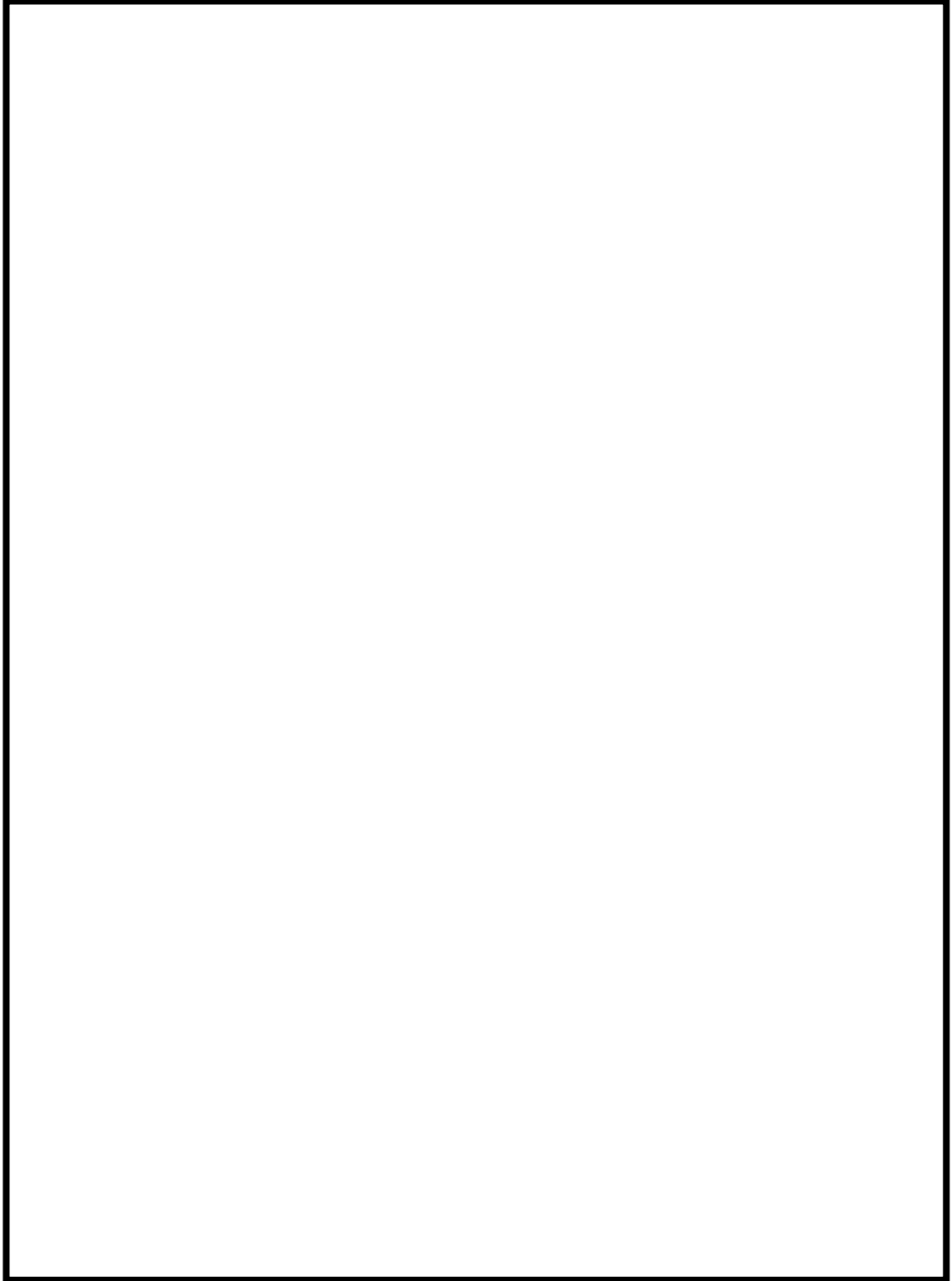


図 6-8 燃料デイトンク (HPCS) 室までのアクセスルート (2/2)

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません

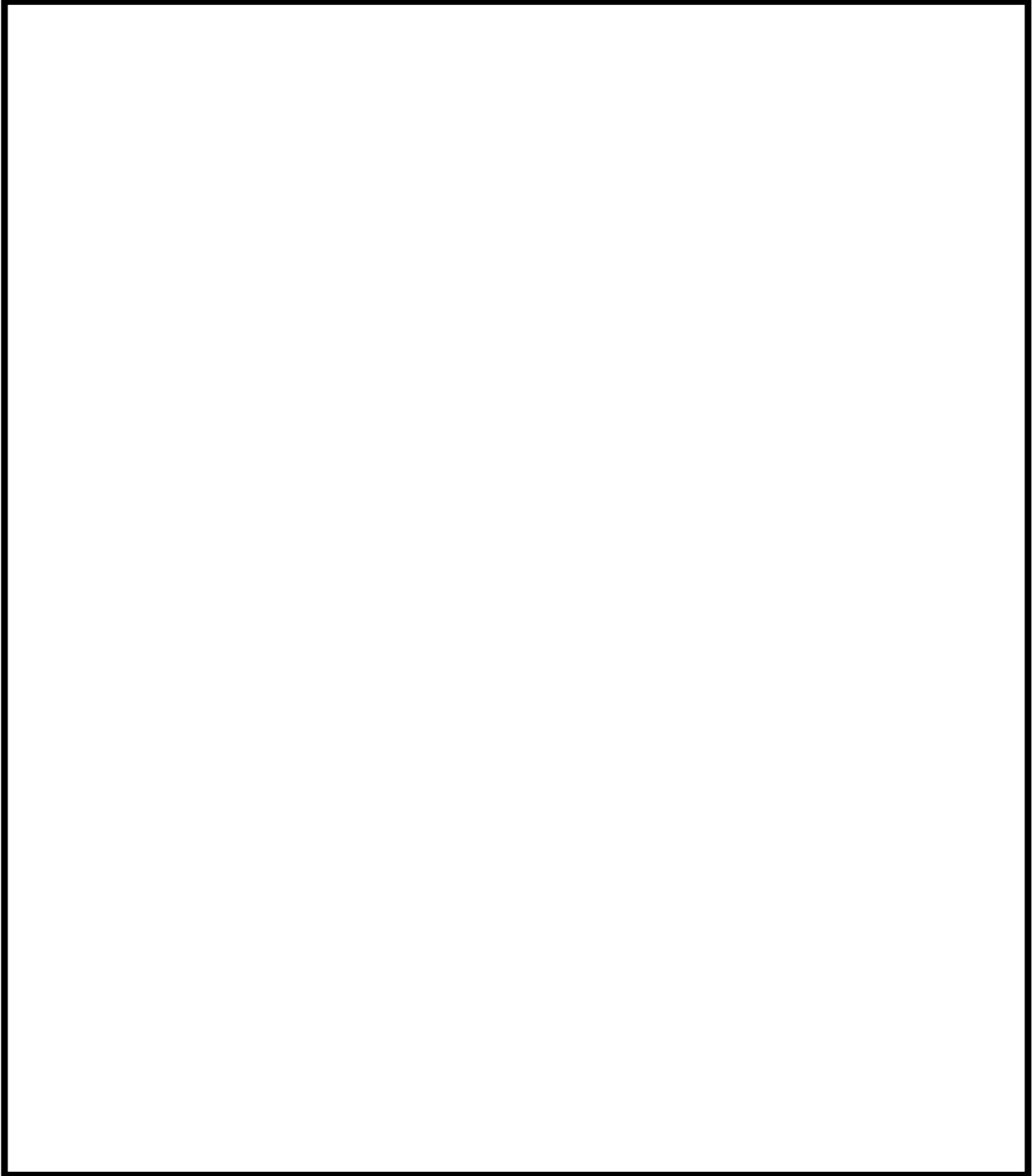


図 6-9 区分 I ケーブル処理室までのアクセスルート (1/2)

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません

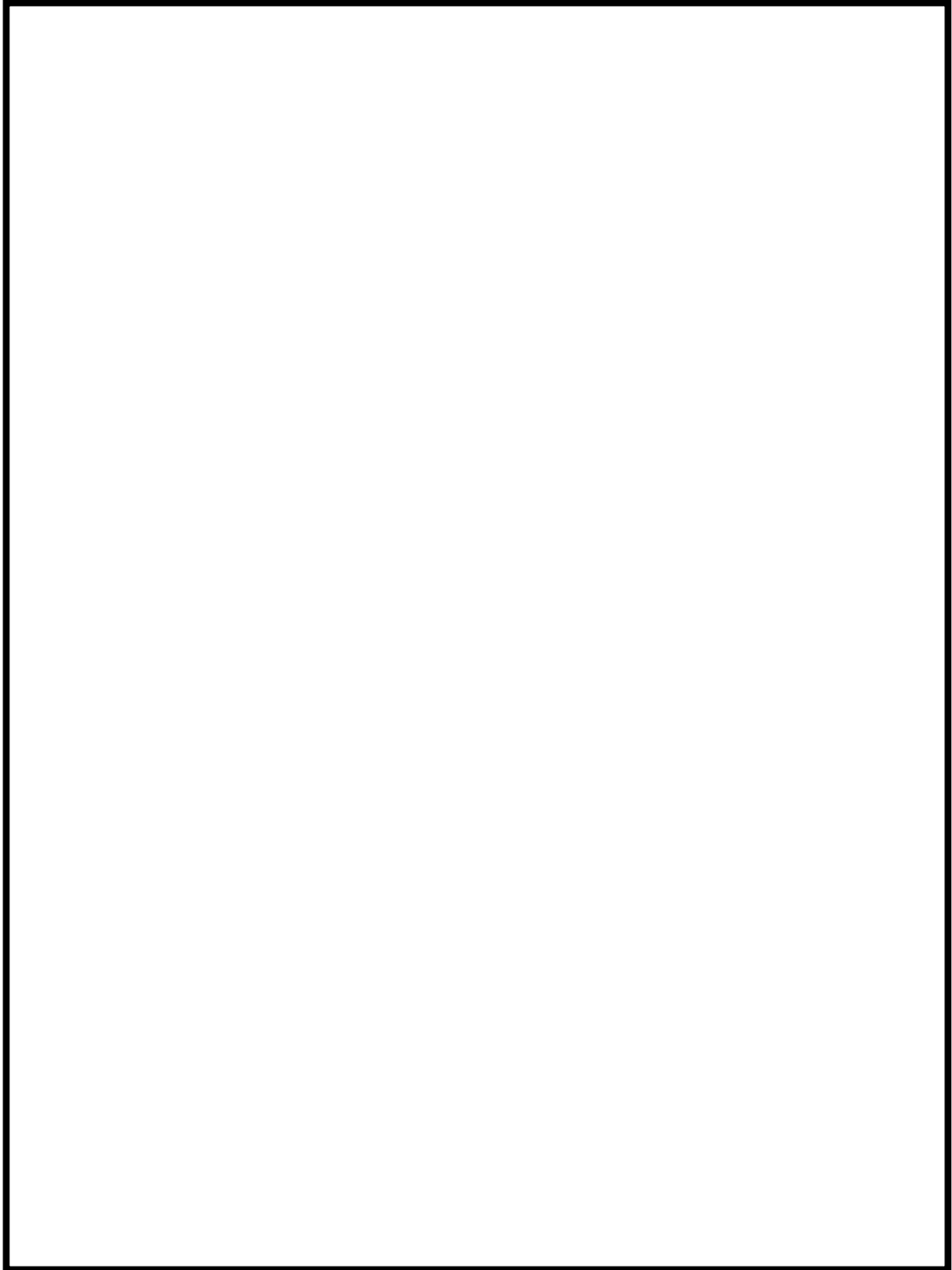


図 6-9 区分 I ケーブル処理室までのアクセスルート (2/2)

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません

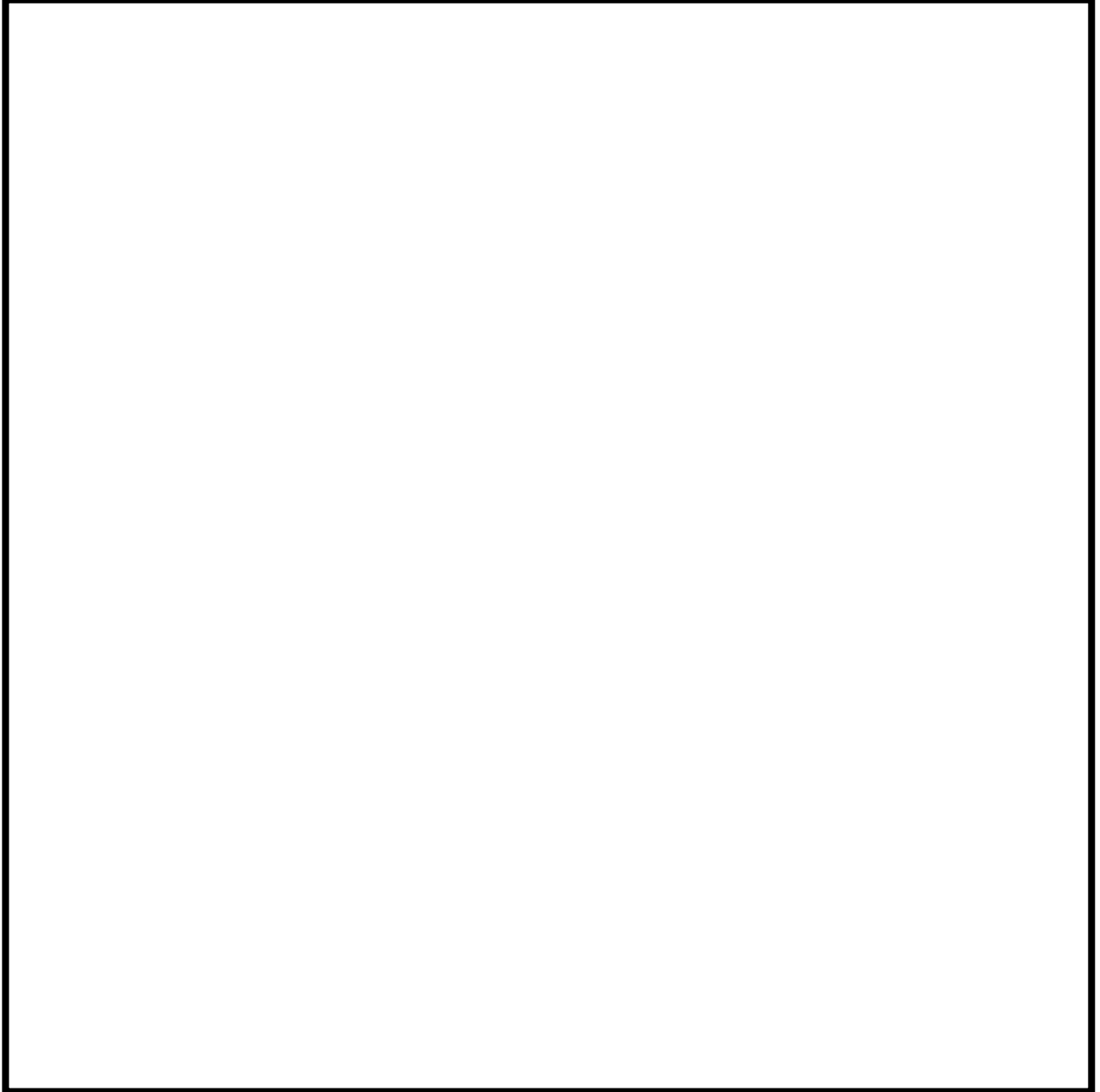


図 6-10 区分Ⅱケーブル処理室までのアクセスルート(1/2)

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません

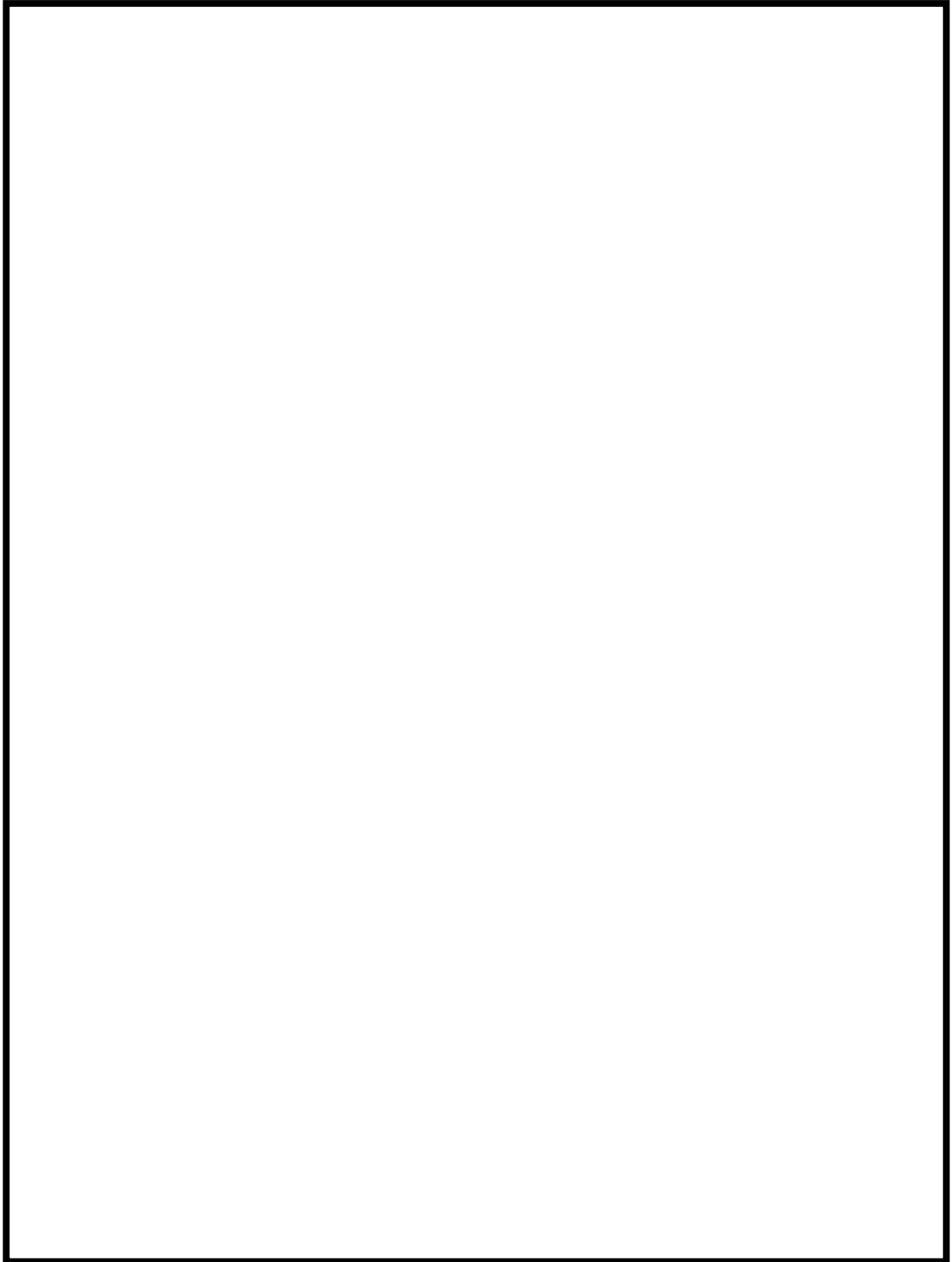


図 6-10 区分Ⅱケーブル処理室までのアクセスルート(2/2)

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません

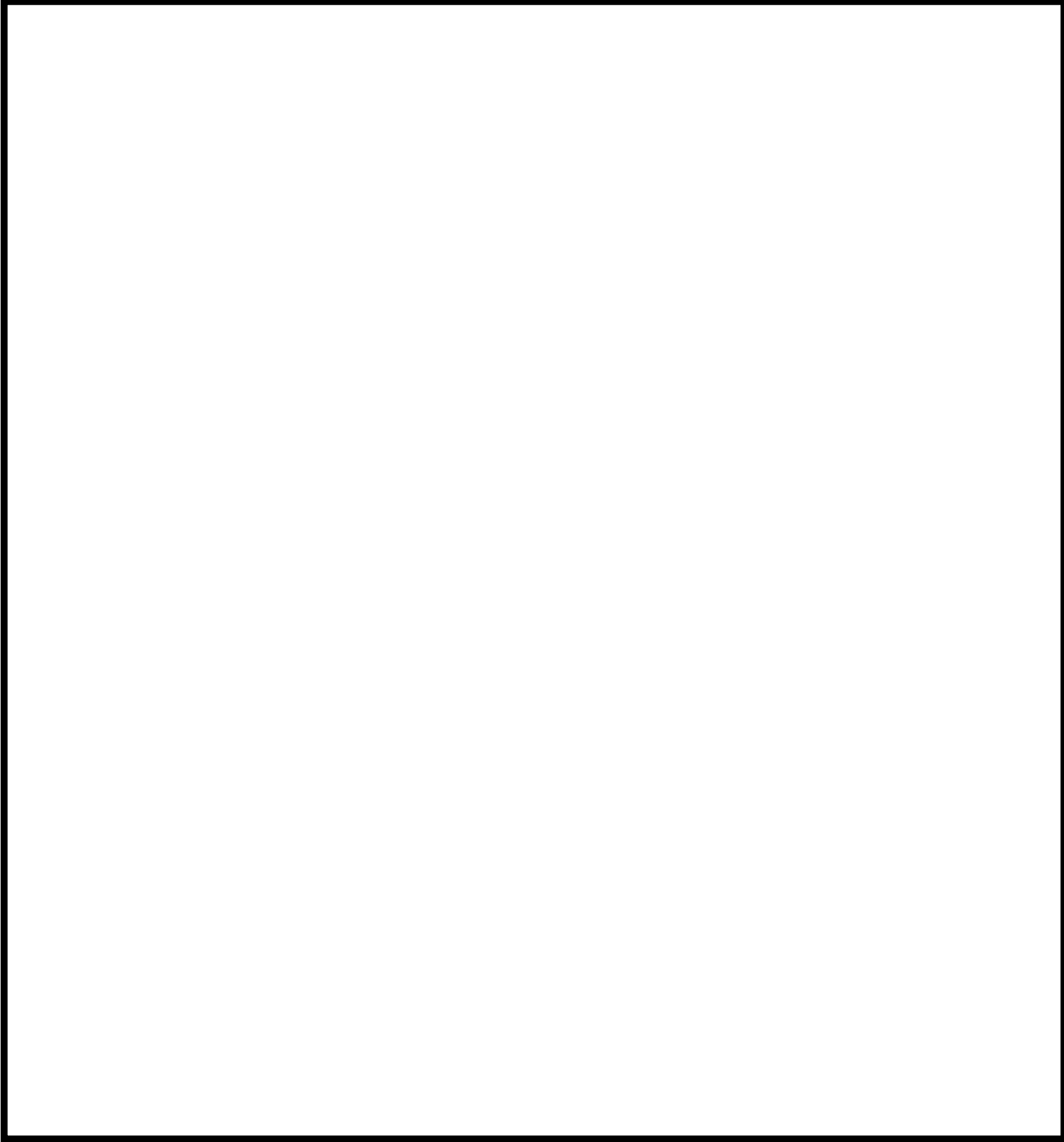


図 6-11 区分Ⅲケーブル処理室までのアクセスルート(1/2)

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません

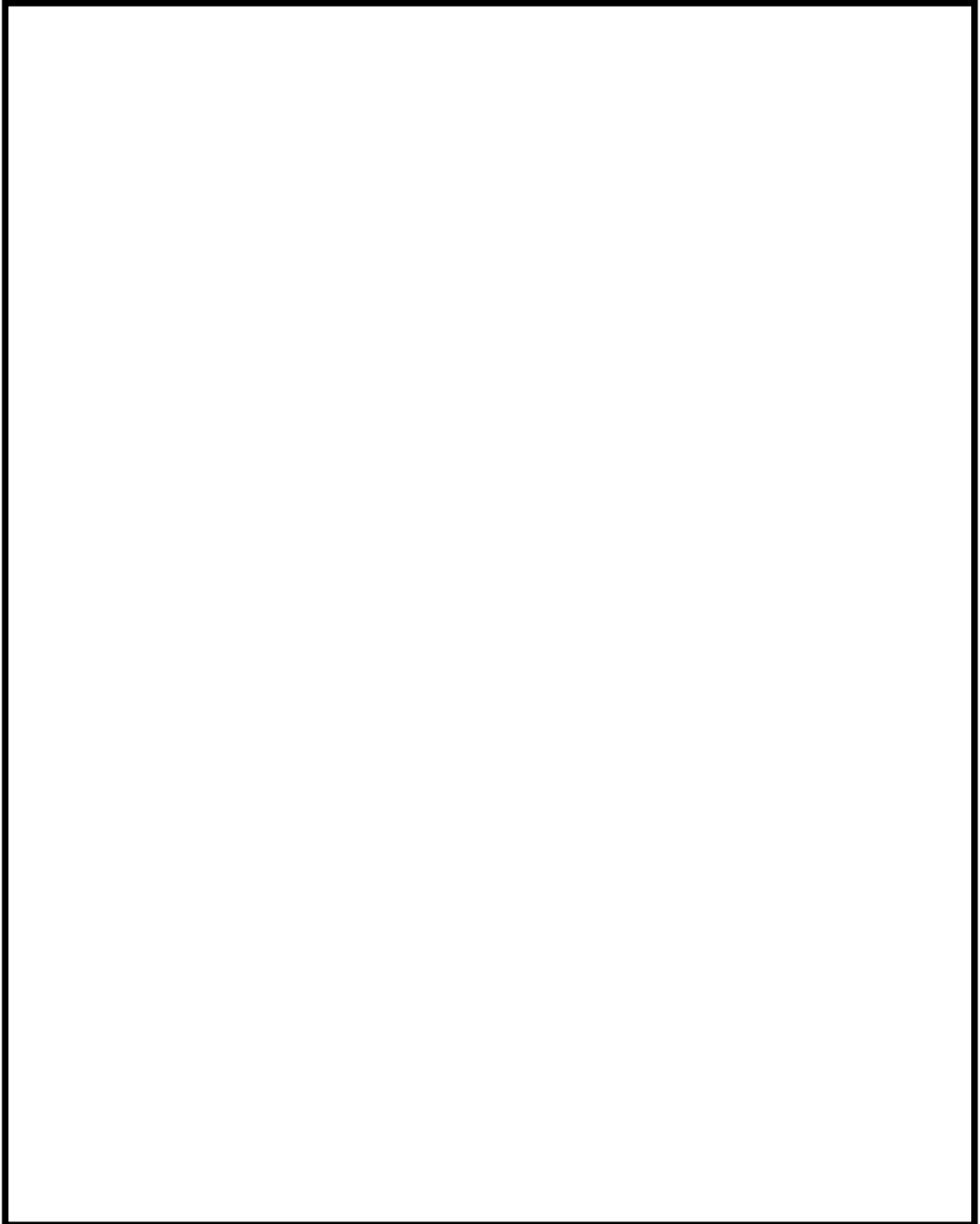


図 6-11 区分Ⅲケーブル処理室までのアクセスルート (2/2)

添付資料 8

女川原子力発電所 2 号炉における
二酸化炭素消火設備の
消火剤の必要容量について

表 消火剤の必要容量について

消火対象	消火設備 種類	消火剤必要量 (消火剤設置量)	消火剤必要量算出式	消防法 施行規則 適用条文
非常用ディーゼル発電機 補機 (A) 室	二酸化 炭素	775.4kg (810kg)	火災区画の体積×0.80kg/m ³ +火災区画の開 口部面積×5kg/m ²	第十九条
非常用ディーゼル発電機 補機 (B) 室	二酸化 炭素	764.2kg (810kg)	火災区画の体積×0.80kg/m ³ +火災区画の開 口部面積×5kg/m ²	第十九条
非常用ディーゼル発電機 (A) 室	二酸化 炭素	1472.4kg (1485kg)	火災区画の体積×0.75kg/m ³ +火災区画の開 口部面積×5kg/m ²	第十九条
非常用ディーゼル発電機 (B) 室	二酸化 炭素	1500.9kg (1530kg)	火災区画の体積×0.75kg/m ³ +火災区画の開 口部面積×5kg/m ²	第十九条
HPCS 系ディーゼル発電 機室	二酸化 炭素	1401.6kg (1440kg)	火災区画の体積×0.75kg/m ³ +火災区画の開 口部面積×5kg/m ²	第十九条
非常用ディーゼル発電機 燃料ディタンク (A) 室	二酸化 炭素	169.8kg (180kg)	火災区画の体積×0.80kg/m ³ +火災区画の開 口部面積×5kg/m ²	第十九条
非常用ディーゼル発電機 燃料ディタンク (B) 室	二酸化 炭素	159.5kg (225kg)	火災区画の体積×0.80kg/m ³ +火災区画の開 口部面積×5kg/m ²	第十九条
HPCS 系ディーゼル発電 機ディタンク室	二酸化 炭素	137.2kg (180kg)	火災区画の体積×0.80kg/m ³ +火災区画の開 口部面積×5kg/m ²	第十九条

消火対象	消火設備 種類	消火剤必要量 (消火剤設置量)	消火剤必要量算出式	消防法 施行規則 適用条文
ケーブル処理系 (区分Ⅰ)	二酸化 炭素	733.8kg (765kg)	火災区画の体積×0.80kg/m ³ +火災区画の開 口部面積×5kg/m ²	第十九条
ケーブル処理系 (区分Ⅱ)	二酸化 炭素	640.2kg (675kg)	火災区画の体積×0.80kg/m ³ +火災区画の開 口部面積×5kg/m ²	第十九条
ケーブル処理系 (区分Ⅲ)	二酸化 炭素	26.5kg (45kg)	火災区画の体積×1.00kg/m ³ +火災区画の開 口部面積×5kg/m ²	第十九条

添付資料 9

女川原子力発電所 2 号炉における
局所泡自動消火設備について

女川原子力発電所 2 号炉における 局所泡自動消火設備について

1. 設備概要

審査基準の「2.2 火災の感知, 消火」に基づき, 火災時の煙の充満等により消火が困難となる可能性も考慮し, 原子炉の安全停止に必要な構築物, 系統及び機器を設置する火災区域または火災区画の早期の消火を目的とし, ケーブルトレイ消火用として局所泡自動消火設備を設置する。

また, 審査基準の「2.3 火災の影響軽減」に基づく火災防護対象機器の系統分離を目的とした「自動消火設備」の設置が必要な火災区域または火災区画のケーブルトレイに, 局所泡自動消火設備を設置する。系統分離を目的とした局所泡自動消火設備も早期消火を目的とした設備と同様に感知器等の設置を行い, 局所泡自動消火設備の動的機器（電動弁：選択弁, 容器弁ソレノイド）を多重化する設計とする。局所泡自動消火設備の仕様を表 1 に, 概要を図 1 および図 2 に示す。

なお, 局所泡自動消火設備の耐震設計については, 添付資料 3 に示す。

表 1 局所泡自動消火設備の仕様

項 目		仕 様
消火剤	消火薬剤	水とフッ素系界面活性剤等の混合液
	消火原理	窒息および冷却
	消火剤の特徴	水に比べ消火薬剤が少量
消火設備	適用規格	消防法その他関係法令, 並びに実証試験結果
	火災感知	火災感知器（異なる種類の感知器の AND 信号）
	放出方式	自動（現場での手動起動も可能な設計とする）
	消火方式	局所放出方式
	電 源	非常用電源及び盤内蓄電池

太枠内は、機密情報につき、公開できません。



図 1 局所泡自動消火設備の概要図



図 2 局所泡自動消火設備の概要図（系統分離目的の場合）

2. 局所泡自動消火設備の動作回路

火災発生時における局所泡自動消火設備動作時までの信号の流れを図 3 に示す。通常時は自動待機状態としており、感知器が 2 系統とも動作した場合は、自動起動する。

起動条件としては、東日本大震災で女川原子力発電所において、煙感知器で多数の誤動作（火災でないにもかかわらず火災信号を発すること）が発生した（添付資料 2 別紙 1）ことを踏まえ、実際に火災が発生した状態を確実に感知する設計とし、「自動消火設備用熱感知線型感知器」および「自動消火設備用煙感知器」が火災を感知した場合に、AND 条件に局所泡自動消火設備が自動起動する設計とする。（図 4）

なお、自動消火設備の早期感知・起動への配慮については、下記①、②の状況において自動起動していない場合を考慮し、また、現場での手動操作による消火設備の起動（泡放出）により早期消火が可能な設計とする。（図 3）

①火災時に炎（発熱）が生じる前の発煙段階

火災感知設備用および自動消火設備用の感知器のうち、どれか 1 つでも火災を感知した場合は、中央制御室内の制御盤へ警報が発生する。

②現場での人による火災発見時

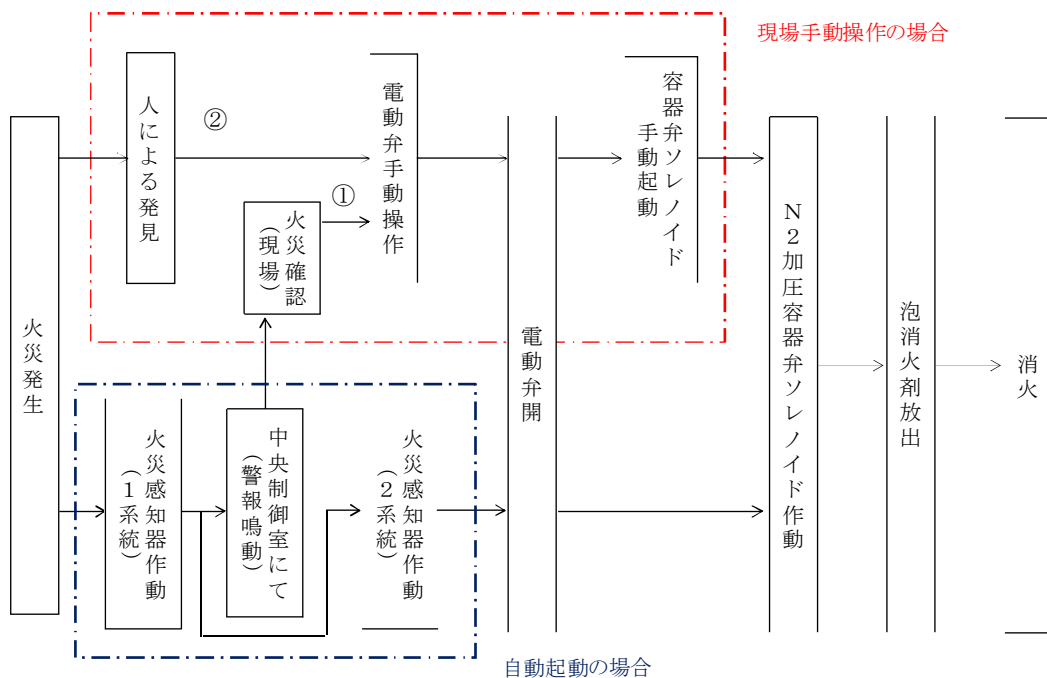


図 3 火災時の信号の流れ

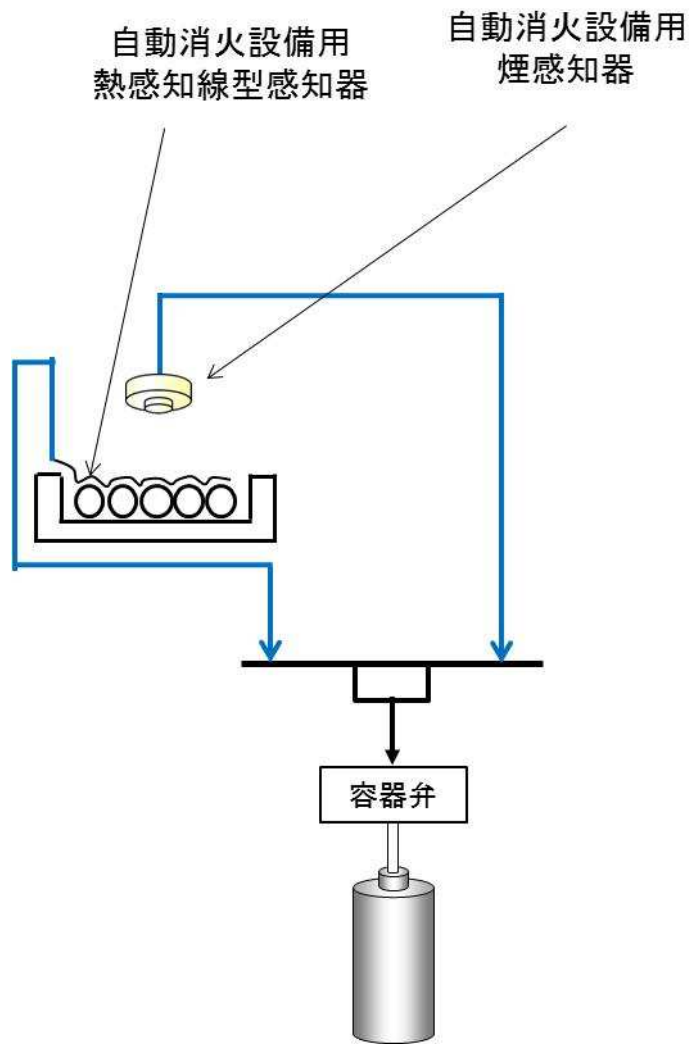


図 4 局所泡自動消火設備起動ロジック

3. 系統構成の概要

火災感知器からの信号を制御回路部が受信した後、容器弁に対して放出電気信号を出力して、泡消火剤が放出される。局所泡自動消火設備の系統構成を図5に示す。

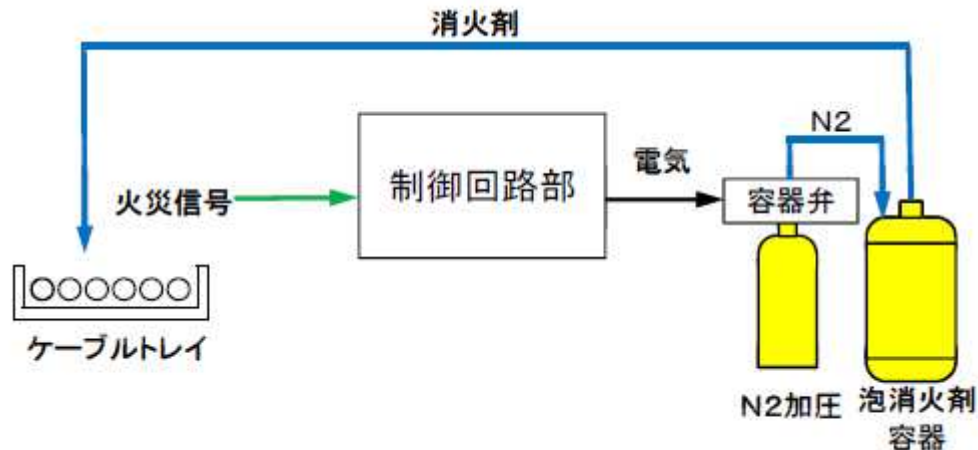


図5 局所泡自動消火設備の系統構成

4. 消火剤の影響について

(1) 消火後の影響

① 人体への影響

泡消火剤の処理にあたっては、保護マスク、眼鏡、ゴム手袋を着用する。

また、本薬剤の成分には、厚生労働省の定める「毒物及び劇物取締法」に該当する毒劇物は一切使用していない。

したがって、人体への影響はないと評価する。

② 設備への影響

局所泡自動消火設備の泡消火剤は、火災発生したケーブルトレイ内に限定的に放射される設計とし、火災発生したケーブルトレイの外に泡消火剤はほとんど飛散しない。

また、泡消火剤は水とフッ素系界面活性剤等の混合液であるため、水道水と同程度の腐食性を示すが、泡消火剤放出後は速やかに拭き取り等の清掃を実施する。

したがって、設備への影響はないと評価する。

③ 泡消火剤の回収方法

a. 管理区域

泡消火剤が放出されたケーブルトレイに設置された耐火クロスを外して、泡消火剤を回収する。ケーブル、ケーブルトレイ、サポート等に付着した泡消火剤はウエス、キムタオルで拭き取る。回収品はサーベイの上、各々分別して廃棄する。

b. 非管理区域

泡消火剤が放出されたケーブルトレイに設置された耐火クロスを外して、泡消火剤を回収する。ケーブル、ケーブルトレイ、サポート等に付着した泡消火剤をウエス、キムタオルで拭き取る。水での洗浄が可能な場合は、シート養生の上、水洗浄を行う。回収品は産業廃棄物として処分する。

添付資料 10

女川原子力発電所 2 号炉における
局所泡自動消火設備の消火能力について

女川原子力発電所 2 号炉における 局所泡自動消火設備の消火能力について

1. 概要

女川原子力発電所 2 号炉は、「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準」に基づき、ケーブルトレイ内の消火設備として局所泡自動消火設備を設置する。

局所泡自動消火設備の消火能力および泡消火剤容量の妥当性について、実証試験により確認した結果を以下に示す。

なお、難燃性動力ケーブルの過電流に対する検証試験の結果については、参考資料 3 に示す。

2. 泡自動消火設備のケーブルトレイ消火試験

ケーブルトレイの火災を模擬し、泡自動消火設備による消火の有効性を確認した。

(1) 水平ケーブルトレイの消火試験

① 試験概要

泡消火設備について、感知器による火災検知と泡噴射による水平ケーブルトレイへの消火性能について確認した。

試験装置のケーブルトレイに試験体となる高圧電力ケーブル 23 本を敷設し、内 4 本にヘプタンを塗布して着火を行った。

ケーブルに着火後、検知温度が異なる 2 種類の検知線およびスポット型赤外線感知器の 3 種の検知器が検知・発報する時間をストップウォッチにて測定した。

3 種の検知器がすべて発報したことを確認した後、消火設備を手動にて起動し、泡噴射による消火性能および消火時間を確認した。

上記の内容の試験を 3 度行い、消火時間等の各データについて記録した。試験条件を表 1 に示す。

太枠内は、機密情報につき、公開できません。

表 1 水平ケーブルトレイ消火試験条件

トレイ寸法	使用ノズル	泡消火剤容量	泡消火剤濃度
幅 0.6m×長さ 9m (ケーブル敷設長さ 8m)	双方向ノズル×1台	40L	

② 試験装置

試験装置の概要を図 1 に示す。ケーブルトレイには高圧電力ケーブルを 23 本布設し、90℃検知、140℃検知の検知線およびスポット型赤外線炎感知器を配置した。

消火装置は窒素ガス加圧容器、泡消火剤容器、配管および放出ノズルにより構成され、窒素ガスにて泡消火剤容器内の消火剤を押し出すことにより、放出ノズルより火災を模擬した試験体に消火剤が噴射され、消火を行う。放出ノズル形状は表 2 試験体一覧の双方向ノズルとし、両側にそれぞれ水平距離 4m で消火剤を放出した。

なお、各検知器の発報時間測定のため受信機を解除し、消火設備が自動起動しない状態とし、消火設備は手動起動とした。

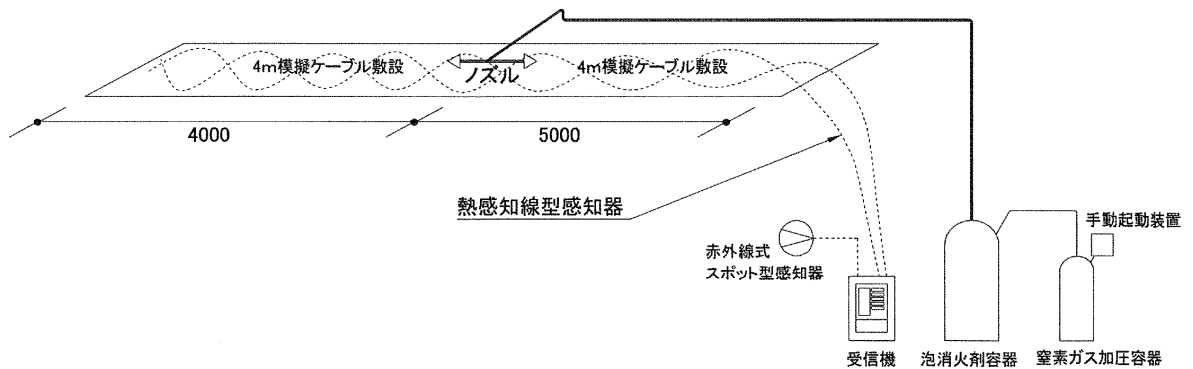
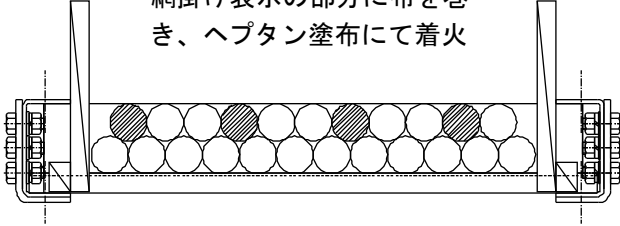


図 1 水平ケーブルトレイ消火試験の概要図

表 2 試験体一覧

項 目	試験体・試験条件
泡消火剤	製品名：DIC 株式会社 メガフォーム F-623T (3%希釈用)
ケーブル試験体	動力ケーブル 6kV CV 325sq 1c
ケーブルトレイ形状	水平，水平屈曲，垂直，傾斜の4パターン
燃焼条件	<p data-bbox="592 701 1366 779">図に示す上段ケーブルに布を巻き，ヘプタン塗布にて着火し，火災を模擬</p> <p data-bbox="699 853 1126 887">ケーブル 23 本（占積率 77%相当）</p> <p data-bbox="804 920 1021 983">占積率（中）23本 上段火災</p> <p data-bbox="751 999 1074 1061">網掛け表示の部分に布を巻き、ヘプタン塗布にて着火</p> 

太枠内は、機密情報につき、公開できません。

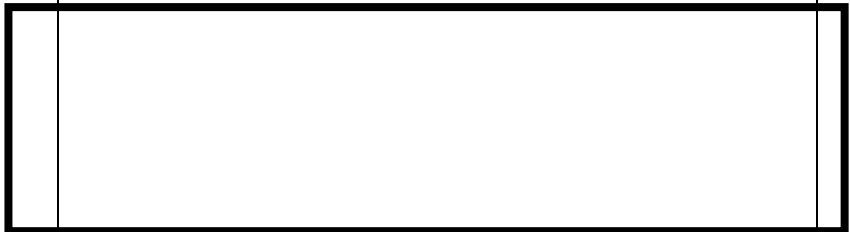
放出ノズル形状



双方向ノズル



単方向ノズル



円筒型乱放射型垂直用ノズル

③ 試験結果

ケーブル発火を模擬した火災を各火災感知器がそれぞれ検知・発報することを確認し、作動後に泡消火剤を放出した。また、消火剤の噴射により、試験体が消火されることを目視にて確認した。

消火までの時間および各検知器の検知・発報までの時間を表 3 に、試験の各工程の状況を、図 2 から図 6 に示す。

表 3 水平ケーブルトレイ消火試験結果

実施回数	消火時間 [秒]	検知線 90℃タイプ [秒]	検知線 140℃タイプ [秒]	スポット型 赤外線炎感知 器 [秒]
1回目	46	11	15	10
2回目	39	10	13	9
3回目	47	12	14	10



図 2 火災前のケーブルトレイ



図 3 ケーブル火災状況



図 4 泡消火剤の放出



図 5 消火後の泡消火剤付着状況



図 6 消火後の泡消火剤付着状況

太枠内は、機密情報につき、公開できません。

(2) 水平屈曲部ケーブルトレイの消火試験

① 試験方法

泡消火設備について、感知器による検知と泡噴射による水平屈曲部ケーブルトレイへの消火性能について確認した。

試験装置のケーブルトレイに試験体となる高圧電力ケーブル 23 本を敷設し、内 4 本にヘプタンを塗布して着火を行った。

ケーブルに着火後、検知温度が異なる 2 種類の検知線およびスポット型赤外線感知器の 3 種の検知器が検知・発報する時間をストップウォッチにて測定した。

3 種の検知器がすべて発報したことを確認した後、消火設備を手動にて起動し、泡噴射による消火性能および消火時間を確認した。

上記の内容の試験を 3 度行い、消火時間等の各データについて記録した。試験条件を表 4 に示す。

表 4 水平屈曲部ケーブルトレイ消火試験条件

トレイ寸法	使用ノズル	泡消火剤容量	泡消火剤濃度
幅 0.6m×長さ 1.8m 幅 0.6m×長さ 1.2m	単方向ノズル×2台	40 L	

② 試験装置、試験体

試験装置の概要を図 7 に示す。ケーブルトレイには高圧電力ケーブルを 23 本布設し、90℃検知、140℃検知の検知線およびスポット型赤外線炎感知器を配置した。

消火設備は窒素ガス加圧容器、泡消火剤容器、配管および放出ノズルにて構成され、窒素ガスにより泡消火剤容器内の消火剤を押し出すことにより、放出ノズルより火災を模擬した試験体に消火剤が噴射され、消火を行う。放出ノズル形状は表 2 の単方向ノズル 2 台とし、両側にそれぞれ水平方向に消火剤を放出した。

なお、各検知器の発報時間測定のため受信機を解除し、消火設備が自動起動しない状態とし、消火設備は手動起動とした。

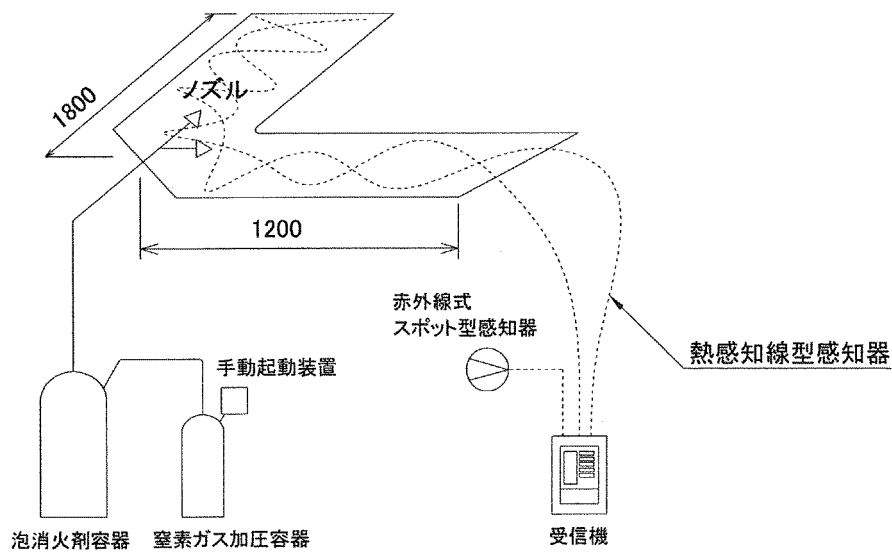


図 7 水平屈曲部ケーブルトレイ消火試験の概要図

④ 試験結果

ケーブル発火を模擬した火災を各火災感知器がそれぞれ検知・発報することを確認し、作動後に泡消火剤を放出した。また、消火剤の噴射により、試験体が消火されることを目視にて確認した。

消火までの時間および各検知器の検知・発報までの時間を表 5 に、試験の各工程の状況を、図 8 から図 10 に示す。

表 5 水平屈曲部ケーブルトレイ消火試験結果

実施回数	消火時間 [秒]	検知線 90℃タイプ [秒]	検知線 140℃タイプ [秒]	スポット型 赤外線炎感知 器 [秒]
1回目	31	3	3	3
2回目	34	3	3	4
3回目	33	3	4	4



図 8 ケーブル火災状況



図 9 泡消火剤の放出



図 10 消火後の泡消火剤付着状況

太枠内は、機密情報につき、公開できません。

(3) 垂直ケーブルトレイ消火試験

① 試験方法

泡消火設備について、感知器による検知と泡噴射による垂直ケーブルトレイへの消火性能について確認した。

試験装置のケーブルトレイに試験体となる高圧電力ケーブル 23 本を敷設し、内 4 本にヘプタンを塗布して着火を行った。

ケーブルに着火後、検知温度が異なる 2 種類の検知線およびスポット型赤外線感知器の 3 種の検知器が検知・発報する時間をストップウォッチにて測定した。

3 種の検知器がすべて発報したことを確認した後、消火設備を手動にて起動し、泡噴射による消火性能および消火時間を確認した。

上記の内容の試験を 3 度行い、消火時間等の各データについて記録した。試験条件を表 6 に示す。

表 6 垂直ケーブルトレイ消火試験条件

トレイ寸法	使用ノズル	泡消火剤容量	泡消火剤濃度
幅 0.6m×長さ 4m	円筒型乱放射型ノズル × 2 台	30 L	

② 試験装置

試験装置の概要を図 11 に示す。ケーブルトレイには高圧電力ケーブルを 23 本布設し、90℃検知、140℃検知の検知線およびスポット型赤外線炎感知器を配置した。

消火設備は窒素ガス加圧容器、泡消火剤容器、配管および放出ノズルにて構成され、窒素ガスにて泡消火剤容器内の消火剤を押し出すことにより、放出ノズルより火災を模擬した試験体に消火剤が噴射され、消火を行う。放出ノズル形状は表 2 の円筒乱放射型ノズルとし、ケーブルトレイの幅に対して均等に消火剤を放出した。

なお、各検知器の発報時間測定のため受信機を解除し、消火設備が自動起動しない状態とし、消火設備は手動起動とした。

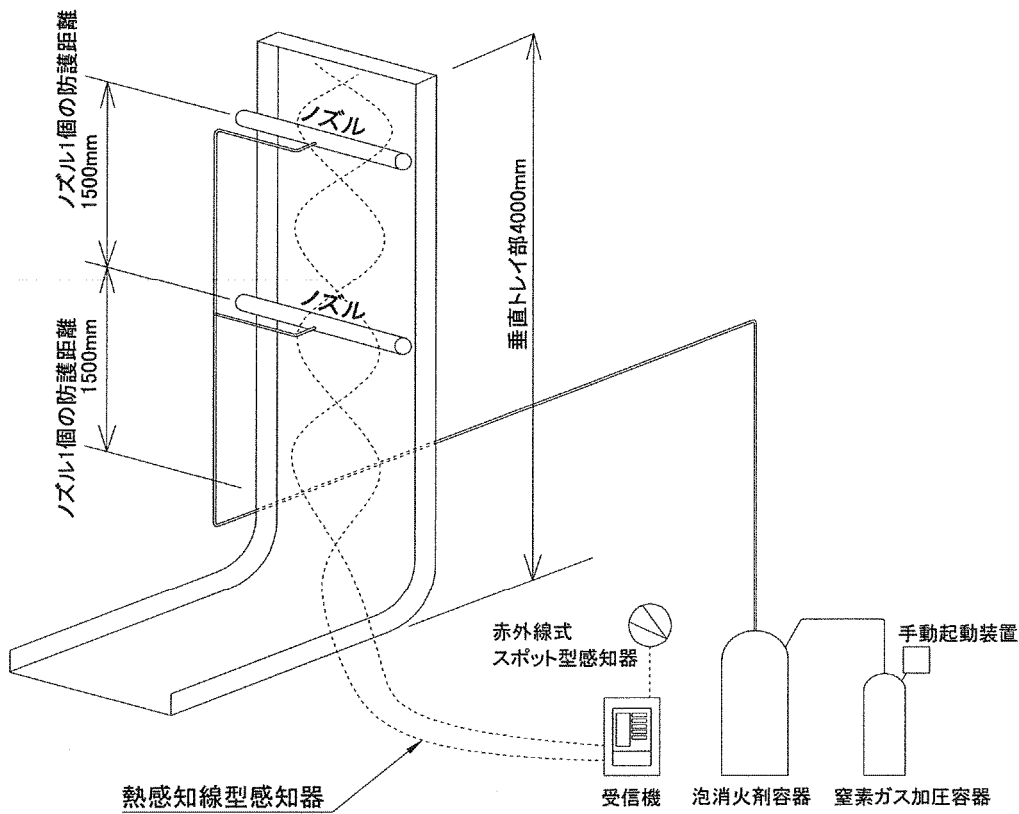


図 11 垂直ケーブルトレイ消火試験の概要図

③ 試験結果

ケーブル発火を模擬した火災を各火災感知器がそれぞれ検知・発報することを確認し，作動後に泡消火剤を放出した。また，消火剤の噴射により，試験体が消火されることを目視にて確認した。

消火までの時間および各検知器の検知・発報までの時間を表 7 に，試験の各工程の状況を，図 12 に示す。

表 7 垂直ケーブルトレイ消火試験結果

実施回数	消火時間 [秒]	検知線 90℃タイプ [秒]	検知線 140℃タイプ [秒]	スポット型 赤外線炎感知器 [秒]
1回目	68	12	17	12
2回目	65	12	17	12
3回目	60	11	15	10



ケーブル火災状況



泡消火剤の放出



消火後の泡消火剤付着状況

図 12 試験状況

太枠内は、機密情報につき、公開できません。

(4) 傾斜ケーブルトレイ消火試験

① 試験方法

泡消火設備について、感知器による検知と泡噴射による傾斜ケーブルトレイへの消火性能について確認した。

試験装置のケーブルトレイに試験体となる高圧電力ケーブル 23 本を敷設し、内 4 本にヘプタンを塗布して着火を行った。

ケーブルに着火後、検知温度が異なる 2 種類の検知線およびスポット型赤外線感知器の 3 種の検知器が検知・発報する時間をストップウォッチにて測定する。

3 種の検知器がすべて発報したことを確認した後、消火設備を手動にて起動し、泡噴射による消火性能および消火時間を確認する。

上記の内容の試験を 3 度行い、消火時間等の各データについて記録する。

表 8 傾斜ケーブルトレイ消火試験条件

トレイ寸法	使用ノズル	泡消火剤容量	泡消火剤濃度
幅 0.6m×長さ 2m	円筒型乱放射型ノズル × 1 台	20 L	

② 試験装置

試験装置の概要を図 13 に示す。ケーブルトレイには高圧電力ケーブルを 23 本布設し、90℃検知、140℃検知の検知線およびスポット型赤外線炎感知器を配置した。

消火設備は窒素ガス加圧容器、泡消火剤容器、配管および放出ノズルにて構成され、窒素ガスにて泡消火剤容器内の消火剤を押し出すことにより、放出ノズルより火災を模擬した試験体に消火剤が噴射され、消火を行う。放出ノズル形状は表 2 の円筒乱放射型ノズルとし、ケーブルトレイの幅に対して均等に消火剤を放出した。

なお、各検知器の発報時間測定のため受信機を解除し、消火設備が自動起動しない状態とし、消火設備は手動起動とした。

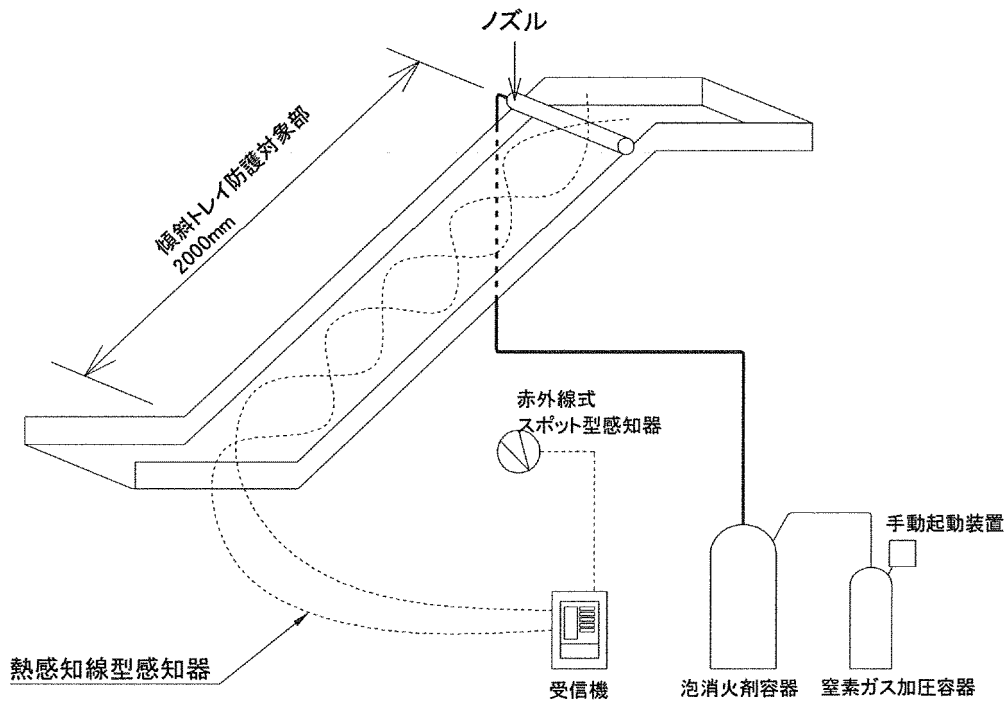


図 13 傾斜ケーブルトレイ消火試験の概要図

③ 試験結果

ケーブル発火を模擬した火災を各火災感知器がそれぞれ検知・発報することを確認し，作動後に泡消火剤を放出した。また，消火剤の噴射により，試験体が消火されることを目視にて確認した。

消火までの時間および各検知器の検知・発報までの時間を表 9 に，試験の各工程の状況を，図 14 および図 15 に示す。

表 9 傾斜ケーブルトレイ消火試験結果

実施回数	消火時間 [秒]	検知線 90℃タイプ [秒]	検知線 140℃タイプ [秒]	スポット型 赤外線炎感知 器 [秒]
1回目	42	5	7	8
2回目	38	6	8	8
3回目	36	5	6	6



図 14 ケーブル火災状況



図 15 消火後の泡消火剤付着状況

添付資料 11

女川原子力発電所 2 号炉における
消火系系統図

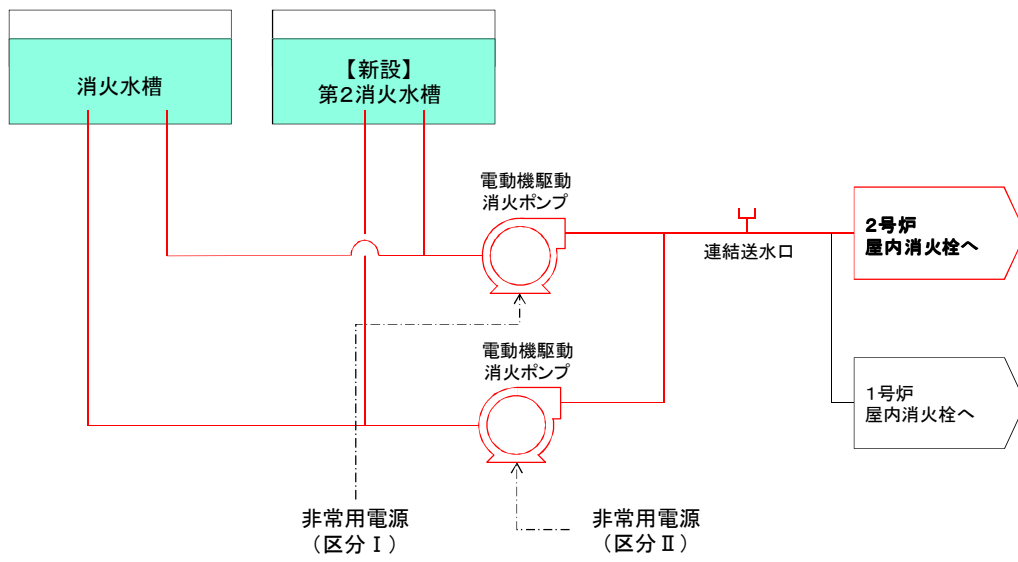
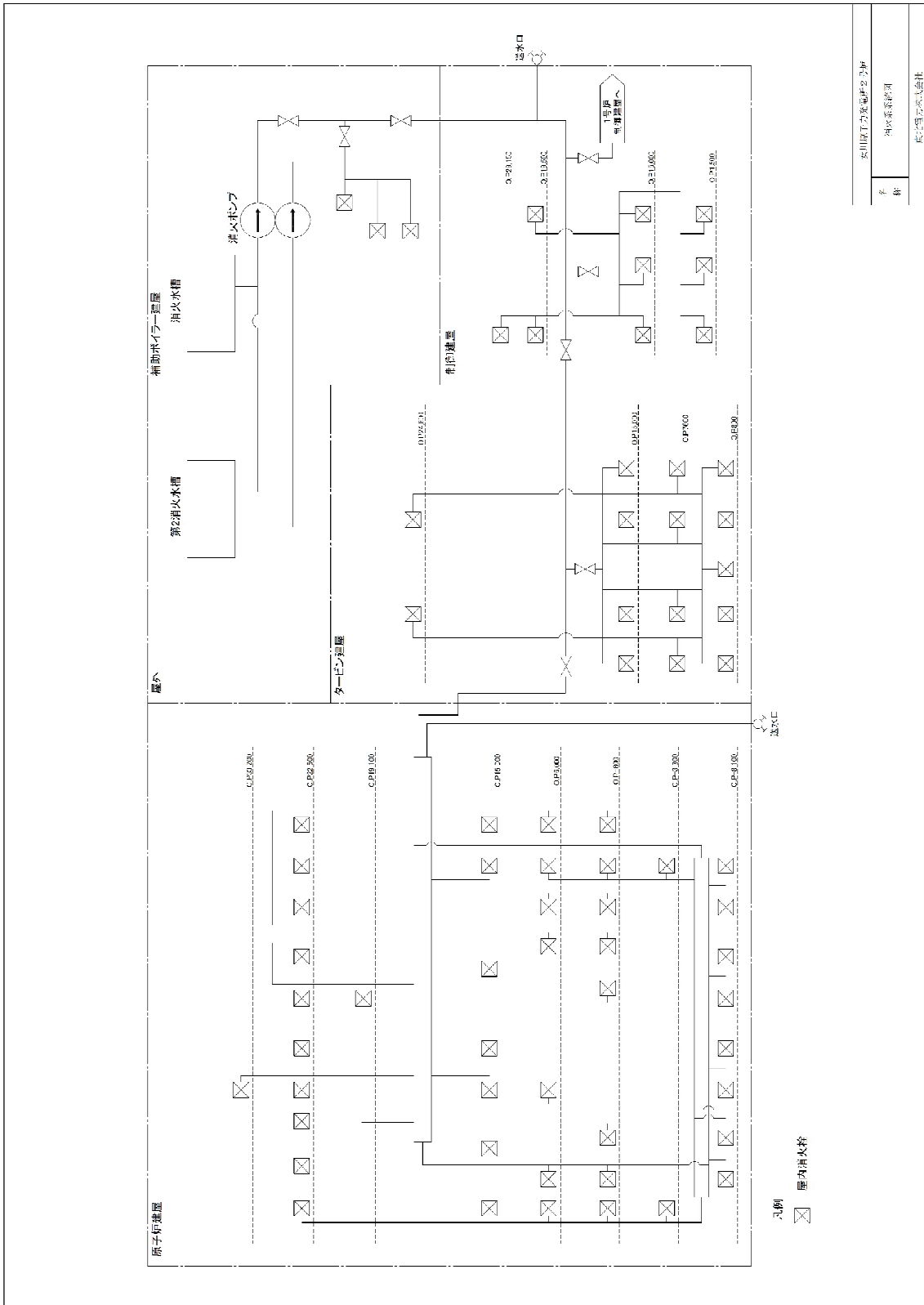


図1 消火系系統概要図



名称	東山原子力発電所2号機
種別	消防系統図
作成	東海電力株式会社

図 2 消火系統図

添付資料 12

女川原子力発電所 2 号炉における

消火栓配置図

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません



電力会社
電力会社

電力会社
電力会社

電力会社
電力会社

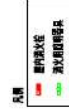
枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません



発電所2号炉
(その2)

東北電力株式会社

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません



発電所2号炉

別(その3)

東北電力株式会社

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません

東 北 電 力 株 式 会 社
称

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません



電所2号炉
（の5）

東-北電力株式会社

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません

東電
資料

12号炉
(7)

東
北
電
力
株
式
会
社

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません

日

年

東 北 電 力 株 式 会 社

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません

東電
電力
核燃料
燃料
燃料

東電
電力
核燃料
燃料
燃料

東電
電力
核燃料
燃料
燃料

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません



電力所2号炉
(その10)

東 北 電 力 株 式 会 社

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません

2号炉

11)

株式会社

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません



女川原子力発電所2号炉

名 消火栓配置図 (その1.2)

称

東 北 電 力 株 式 会 社

添付資料 13

女川原子力発電所 2 号炉における
移動式消火設備について

**女川原子力発電所 2 号炉における
移動式消火設備について**

1. 設備概要

発電所構内における火災発生時の初期消火として、移動式消火設備（化学消防自動車および水槽付消防ポンプ自動車：各 1 台）を配備しており、各仕様については以下のとおりである。

項目		仕様	
車種		化学消防自動車 	水槽付消防ポンプ自動車※1 
	消火剤	水または泡	水
	水槽／原液槽	1,300L／500L	1,300L／－
	泡消火薬剤 希釈濃度	3%	－
	消火剤の特徴	水：燃焼面の冷却効果による消火 泡：燃焼面の窒息および冷却効果による消火	水：燃焼面の冷却効果による消火 泡：－
消火設備	適用規格	消防法その他関係法令	消防法その他関係法令
	放水能力	水：2,000L/min 以上 泡：800L/min（泡消火薬剤の希釈濃度維持）	水：2,000L/min 以上 泡：－
	放水圧力	0.85MPa	0.85MPa
	消防ホース長	20m×25 本	20m×25 本
	水槽への給水	散水栓 防火水槽 耐震性防火水槽	散水栓 防火水槽 耐震性防火水槽

※1 泡原液搬送車およびラインプロポーションを組み合わせることにより泡による消火活動を行うことができる。

添付資料 14

女川原子力発電所 2 号炉における
原子炉の安全停止に必要な機器等周辺の可燃物等について

女川原子力発電所 2号炉における 原子炉の安全停止に必要な機器等周辺の可燃物等について

1. 概要

原子炉の安全停止に必要な機器等を設置している部屋等に可燃物が少ない場合は、火災発生時、煙による消火困難になることはないことから、消火器または水消火設備で消火が可能のため、機器等周辺の可燃物等の状況を確認した。

2. 原子炉の安全停止に必要な機器等周辺の可燃物等の状況について

以下に該当機器等の可燃物等の状況を示す。

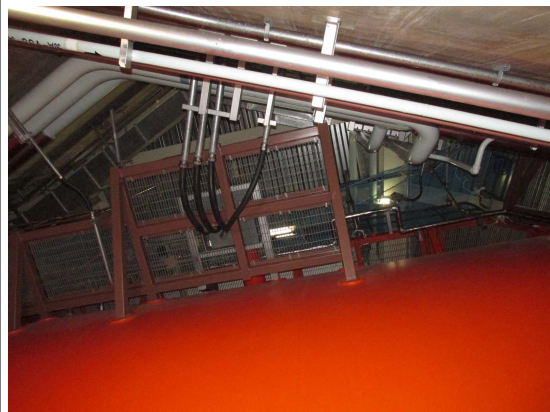
2. 1 原子炉建屋オペレーティングフロアおよびトラス室

原子炉建屋オペレーティングフロア(天井高さ 約 17m, 空間容積 約 34,000 m³) およびトラス室(天井高さ約 13m, 空間容積 約 11,000m³) は、天井が高く空間容積が大きいため、火災が発生した場合でも容易に煙が充満しない構造となっており煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。



原子炉建屋オペレーティングフロア



トラス室

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません

2. 2 可燃物が少ないエリア

可燃物が少ない各エリアにおける機器等の可燃物状況を以下に示す。各部屋ともに不要な可燃物を持込まないよう持込み可燃物管理を実施している。また、点検に係る資機材等の可燃物を一時的に仮置きする場合は、不燃性のシートによる養生を実施し火災発生時の延焼を防止している。

(1) ダクトスペース(1)

部屋には可燃物がほとんどない。また、電線管以外に敷設された一部のケーブルは、燃えにくい金属製の可とう電線管の中に敷設しているため、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。



ダクト



電線管および可とう電線管

(2) 二酸化炭素ボンベ室

部屋には可燃物がほとんどない。また、電線管以外に敷設された一部のケーブルは、燃えにくい金属製の可とう電線管の中に敷設しているので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。



二酸化炭素ボンベ



可とう電線管

(3) ダクトスペース(2)

部屋には可燃物がほとんどない。また、電線管以外に敷設された一部のケーブルは、燃えにくい金属製の可とう電線管の中に敷設しているので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。



可とう電線管

(4) 排煙機械室

部屋に排煙動力盤（460V）があるが、周囲には可燃物がほとんどない。また、電線管以外に敷設された一部のケーブルは、燃えにくい金属製の可とう電線管の中に敷設しているので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。



電線管および可とう電線管



排煙動力盤 460V

(5) クリーン通路

部屋には可燃物がほとんどない。また、電線管以外に敷設された一部のケーブルは、燃えにくい金属製の可とう電線管の中に敷設しているので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。



ヘルメット置き場



電線管および可とう電線管

(6) MUWC サンプリングラック室

部屋には可燃物がほとんどない。また、電線管以外に敷設された一部のケーブルは、燃えにくい金属製の可とう電線管の中に敷設しているため、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。



サンプリングラックおよび可とう電線管

(7) PASS ラック室(1)

部屋には可燃物がほとんどない。また、電線管以外に敷設された一部のケーブルは、燃えにくい金属製の可とう電線管の中に敷設しているため、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。



PASS ラックおよび可とう電線管

(8) RHR(B) サンプルングラック室

部屋には可燃物がほとんどない。また、電線管以外に敷設された一部のケーブルは、燃えにくい金属製の可とう電線管の中に敷設しているので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。



サンプルングラック



電線管および可とう電線管

(9) RHR(A) サンプルングラック室

部屋には可燃物がほとんどない。また、電線管以外に敷設された一部のケーブルは、燃えにくい金属製の可とう電線管の中に敷設しているので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。



サンプルングラックおよび可とう電線管

(10) 原子炉水サンプリングラック室

部屋には可燃物がほとんどない。また、電線管以外に敷設された一部のケーブルは、燃えにくい金属製の可とう電線管の中に敷設しているので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。



サンプリングラック



電線管および可とう電線管

(11) PASS ラック室 (2)

部屋には可燃物がほとんどない。また、電線管以外に敷設された一部のケーブルは、燃えにくい金属製の可とう電線管の中に敷設しているので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。



PASS ラック



電線管および可とう電線管

(12) TIP 装置室

部屋には可燃物がほとんどない。また、電線管以外に敷設された一部のケーブルは、燃えにくい金属製の可とう電線管の中に敷設しているので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。



電線管および可とう電線管

(13) 導電率計ラック室

部屋には可燃物がほとんどない。また、電線管以外に敷設された一部のケーブルは、燃えにくい金属製の可とう電線管の中に敷設しているので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。



導電率計ラックおよび可とう電線管

(14) CRD スクラム排出容器(B)室

部屋には可燃物がほとんどない。また、電線管以外に敷設された一部のケーブルは、燃えにくい金属製の可とう電線管の中に敷設しているので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。



スクラム排出容器



可とう電線管

(15) TIP 駆動装置室

部屋には可燃物がほとんどない。また、電線管以外に敷設された一部のケーブルは、燃えにくい金属製の可とう電線管の中に敷設しているので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。



装置本体および可とう電線管

(16) MB1F B系ペネバルブ室

部屋には可燃物がほとんどない。また、電線管以外に敷設された一部のケーブルは、燃えにくい金属製の可とう電線管の中に敷設しているため、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。



電動弁および可とう電線管

(17) MB1F A系ペネバルブ室

部屋には可燃物がほとんどない。また、電線管以外に敷設された一部のケーブルは、燃えにくい金属製の可とう電線管の中に敷設しているため、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。



電動弁および可とう電線管

(18) RHR 熱交換器(B)室

部屋には可燃物がほとんどない。また、電線管以外に敷設された一部のケーブルは、燃えにくい金属製の可とう電線管の中に敷設しているので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。



電線管および可とう電線管

(19) MS トンネル L/C 室

部屋には可燃物がほとんどない。また、電線管以外に敷設された一部のケーブルは、燃えにくい金属製の可とう電線管の中に敷設しているので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。



空調機本体および可とう電線管

(20) 原子炉補機(A)室排風機室

部屋には可燃物がほとんどない。また、電線管以外に敷設された一部のケーブルは、燃えにくい金属製の可とう電線管の中に敷設しているため、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。



排風機本体および可とう電線管

(21) M2F FPC 熱交換器(A)(B)室(2)

部屋には可燃物がほとんどない。また、電線管以外に敷設された一部のケーブルは、燃えにくい金属製の可とう電線管の中に敷設しているため、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。



可とう電線管

(22) ダスト放射線モニタ室(A)室

部屋には可燃物がほとんどない。また、電線管以外に敷設された一部のケーブルは、燃えにくい金属製の可とう電線管の中に敷設しているため、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。



ダスト放射線ポンプ本体および可とう電線管

(23) ダスト放射線モニタ室(B)室

部屋には可燃物がほとんどない。また、電線管以外に敷設された一部のケーブルは、燃えにくい金属製の可とう電線管の中に敷設しているため、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。



ダスト放射線ポンプ本体および可とう電線管

(24) CAMS ラック(B)室

部屋には可燃物がほとんどない。また、電線管以外に敷設された一部のケーブルは、燃えにくい金属製の可とう電線管の中に敷設しているため、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。



CAMS ラックおよび可とう電線管

(25) CAMS ラック(A)室

部屋には可燃物がほとんどない。また、電線管以外に敷設された一部のケーブルは、燃えにくい金属製の可とう電線管の中に敷設しているため、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。



CAMS ラックおよび可とう電線管

(26) SGTS フィルタユニット室

部屋に非常用ガス処理系フィルタ装置活性炭充填排出装置電源（460V）があるが、周囲には可燃物がほとんどない。また、電線管以外に敷設された一部のケーブルは、燃えにくい金属製の可とう電線管の中に敷設しているので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。



SGTS フィルタユニット

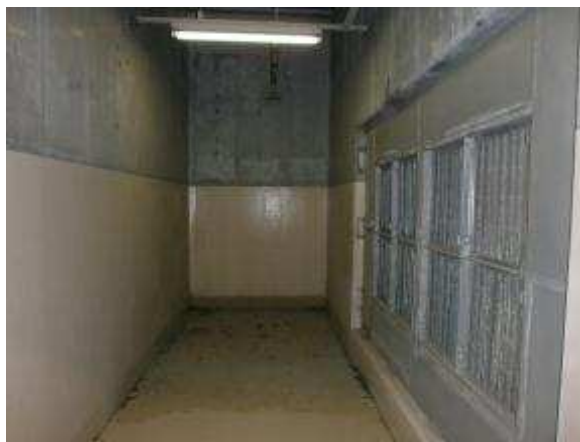


非常用ガス処理系フィルタ装置
活性炭充填排出装置電源 460V

(27) 原子炉補機(A)室給気チャンバ室

部屋には可燃物がほとんどないので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。



原子炉補機(A)室給気チャンバ室

(28) 原子炉補機(A)室給気バックフィルタ室

部屋には可燃物がほとんどないので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。



原子炉補機(A)室給気バックフィルタ室

(29) 原子炉補機(A)室給気冷却コイル室

部屋には可燃物がほとんどないので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。



原子炉補機(A)室給気冷却コイル室

(30) 原子炉補機(A)室給気加熱コイル室

部屋には可燃物がほとんどないので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。



原子炉補機(A)室給気加熱コイル室

(31) 原子炉補機(HPCS)室排気チャンバ室

部屋には可燃物がほとんどないので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。



原子炉補機(HPCS)室排気チャンバ室

(32) 原子炉補機(HPCS)室給気チャンバ室

部屋には可燃物がほとんどないので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。



原子炉補機(HPCS)室給気チャンバ室

(33) 原子炉補機(HPCS)室給気バックフィルタ室

部屋には可燃物がほとんどないので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。



原子炉補機(HPCS)室給気バックフィルタ室

(34) 原子炉補機(HPCS)室給気加熱コイル室

部屋には可燃物がほとんどないので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。



原子炉補機(HPCS)室給気加熱コイル室

(35) 原子炉補機(B)室給気チャンバ室

部屋には可燃物がほとんどないので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。



原子炉補機(B)室給気チャンバ室

(36) 原子炉補機(B)室給気バックフィルタ室

部屋には可燃物がほとんどないので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。



原子炉補機(B)室給気バックフィルタ室

(37) 原子炉補機(B)室給気冷却コイル室

部屋には可燃物がほとんどないので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。



原子炉補機(B)室給気冷却コイル室

(38) 原子炉補機(B)室給気加熱コイル室

部屋には可燃物がほとんどないので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。



原子炉補機(B)室給気加熱コイル室

(39) T/B 給気ケーシング前室

部屋には可燃物がほとんどない。また、電線管以外に敷設された一部のケーブルは、燃えにくい金属製の可とう電線管の中に敷設しているので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。



空気作動弁および可とう電線管

(40) T/B 給気チャンバ室

部屋には可燃物がほとんどないので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。



T/B 給気チャンバ室

(41) T/B 給気バックフィルタ室

部屋には可燃物がほとんどないので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。



T/B 給気バックフィルタ室

(4 2) T/B 給気冷却加熱コイル室

部屋には可燃物がほとんどないので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。



T/B 給気冷却加熱コイル室

(4 3) R/A 給気チャンバ室

部屋には可燃物がほとんどないので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。



R/A 給気チャンバ室

(44) R/A 給気バックフィルタ室

部屋には可燃物がほとんどないので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。



R/A 給気バックフィルタ室

(45) R/A 給気冷却加熱コイル室

部屋には可燃物がほとんどないので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。



R/A 給気冷却加熱コイル室

(46) 原子炉補機(A)室送風機エリア

部屋には可燃物がほとんどない。また、電線管以外に敷設された一部のケーブルは、燃えにくい金属製の可とう電線管の中に敷設しているため、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。



送風機および可とう電線管

(47) D/G(A)室非常用排気チャンバ室

部屋には可燃物がほとんどないので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。



D/G(A)室非常用排気チャンバ室

(48) D/G(HPCS)室非常用排気チャンバ室

部屋には可燃物がほとんどないので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。



D/G(HPCS)室非常用排気チャンバ室

(49) D/G(B)室非常用排気チャンバ室

部屋には可燃物がほとんどないので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。



D/G(B)室非常用排気チャンバ室

(50) RW/A 給気チャンバ室

部屋には可燃物がほとんどないので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。



RW/A 給気チャンバ室

(51) RW/A 給気バックフィルタ室

部屋には可燃物がほとんどないので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。



RW/A 給気バックフィルタ室

(5 2) RW/A 給気冷却加熱コイル室

部屋には可燃物がほとんどないので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。



RW/A 給気冷却加熱コイル室

(5 3) FCS 再結合装置(B)室

部屋には可燃物がほとんどない。また、電線管以外に敷設された一部のケーブルは、燃えにくい金属製の可とう電線管の中に敷設しているので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。



再結合装置および可とう電線管

(54) D/G(A)室非常用送風機室

部屋には可燃物がほとんどない。また、電線管以外に敷設された一部のケーブルは、燃えにくい金属製の可とう電線管の中に敷設しているので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。



非常用送風機および可とう電線管

(55) D/G(B)室非常用送風機室

部屋には可燃物がほとんどない。また、電線管以外に敷設された一部のケーブルは、燃えにくい金属製の可とう電線管の中に敷設しているので、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。



非常用送風機および可とう電線管

(56) D/G(HPCS)室非常用送風機室

部屋には可燃物がほとんどない。また、電線管以外に敷設された一部のケーブルは、燃えにくい金属製の可とう電線管の中に敷設しているため、煙の充満により消火活動が困難とはならない。

このため、消火器または消火栓により消火を行う。



非常用送風機および可とう電線管

女川原子力発電所2号炉における 火災防護対象機器等の系統分離について

1. はじめに

女川原子力発電所2号炉においては、以下の要求事項を考慮し、火災防護対象機器および火災防護対象ケーブル（以下、「火災防護対象機器等」という）の重要度に応じ、それらを設置する火災区域または火災区画内の火災および隣接する火災区域または火災区画における火災による影響に対して、「火災の影響を軽減する」ための対策を講じる。

2. 要求事項

火災防護対象機器等の系統分離は「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準」の「2.3 火災の影響軽減」に基づき実施することが要求されている。

2.3 火災の影響軽減

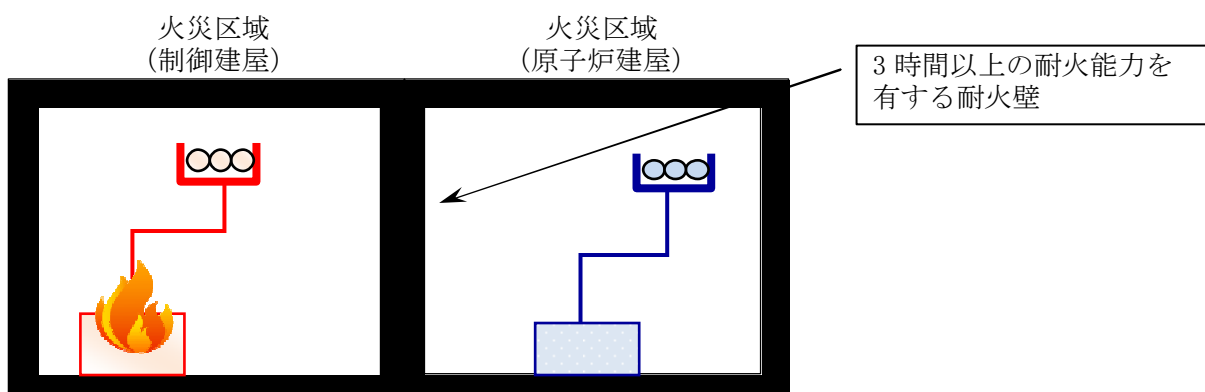
2.3.1 安全機能を有する構築物、系統及び機器の重要度に応じ、それらを設置する火災区域又は火災区画内の火災及び隣接する火災区域又は火災区画における火災による影響に対し、以下の各号に掲げる火災の影響軽減のための対策を講じた設計であること。

- (1) 原子炉の高温停止及び低温停止に係わる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ついては、3時間以上の耐火能力を有する耐火壁によって他の火災区域から分離すること。
- (2) 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、系統及び機器は、その相互の系統分離及びこれらに関連する非安全系のケーブルとの系統分離を行うために、火災区画内又は隣接火災区画間の延焼を防止する設計であること。具体的には、火災防護対象機器及び火災防護対象ケーブルが次に掲げるいずれかの要件を満たしていること。
 - a. 互いに相違する系列の火災防護対象機器及び火災防護対象ケーブルについて、互いの系列間が3時間以上の耐火能力を有する隔壁等で分離されていること。

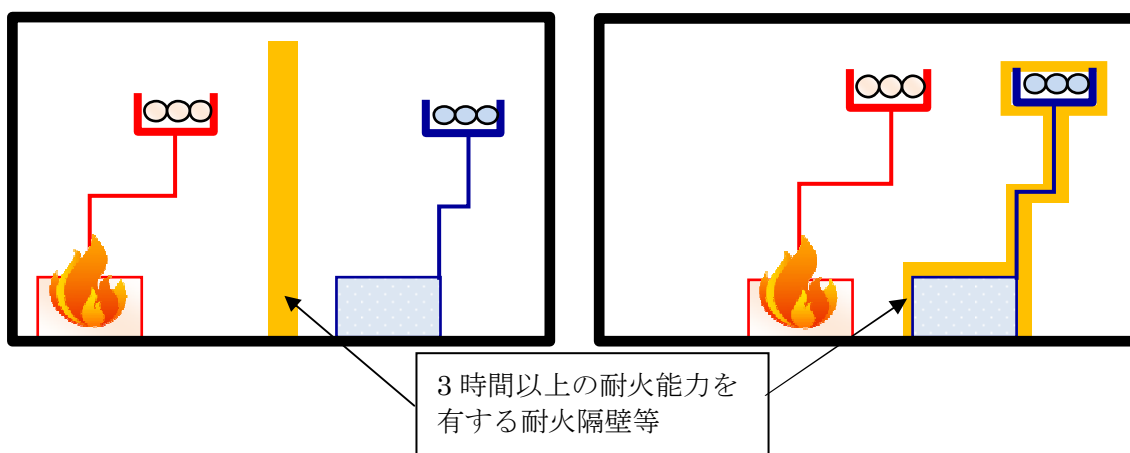
- b. 互いに相違する系列の火災防護対象機器及び火災防護対象ケーブルについて、互いの系列間の水平距離が6m以上あり、かつ、火災感知設備及び自動消火設備が当該火災区画に設置されていること。この場合、水平距離間には仮置きするものを含め可燃性物質が存在しないこと。
- c. 互いに相違する系列の火災防護対象機器及び火災防護対象ケーブルについて、互いの系列間が1時間の耐火能力を有する隔壁等で分離されており、かつ、火災感知設備及び自動消火設備が当該火災区画に設置されていること。

火災区域および火災区画の系統分離に対する考え方は次のとおりである。

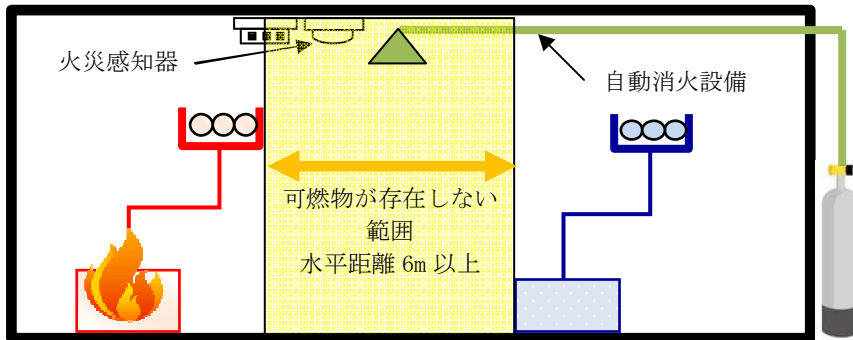
- (1) 3時間以上の耐火能力を有する耐火壁によって他の火災区域から分離



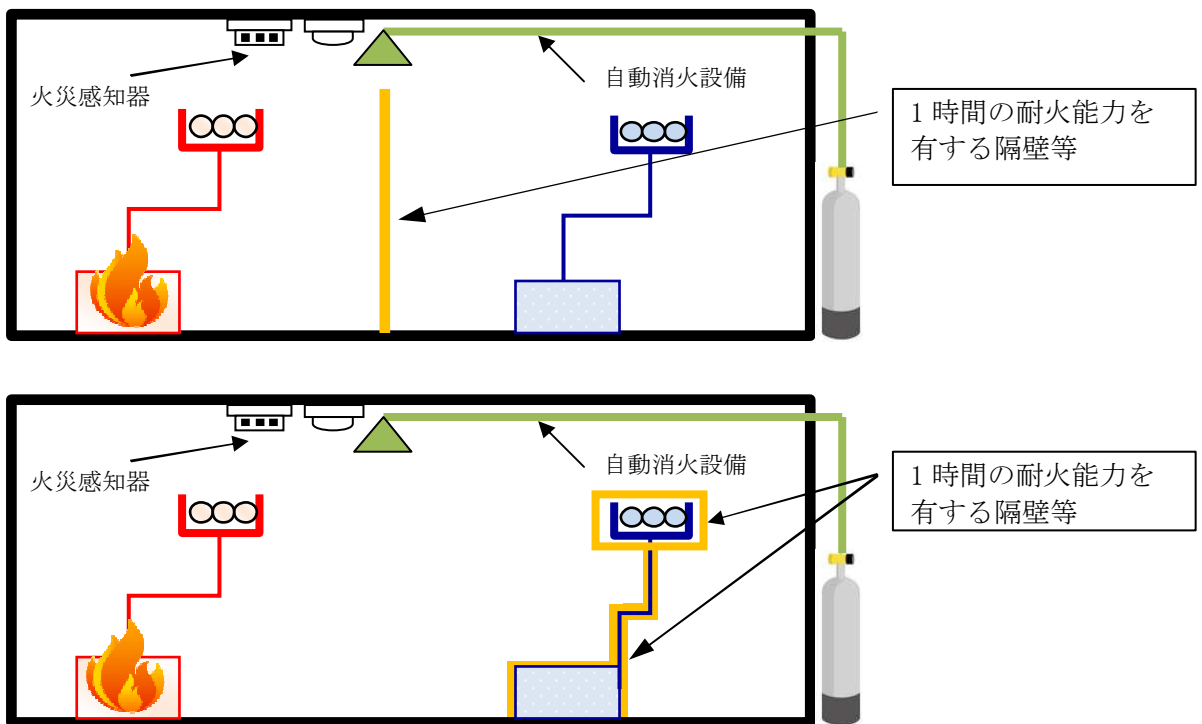
- (2) a. 互いの系列間が3時間以上の耐火能力を有する隔壁等で分離









(2) b. 互いの系列間の水平距離が6 m以上等で分離



(2) c. 互いの系列間が1時間の耐火能力を有する隔壁等で分離



【凡例】

- | | |
|--|--|
|  : A系の機器等 |  : B系の機器等 |
|  : A系のケーブルトレイ |  : B系のケーブルトレイ |
|  : A系のケーブル |  : B系のケーブル |

3. 火災防護対象機器等の選定

「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準」の「2.3 火災の影響軽減」では、原子炉施設内のいかなる火災によっても、安全保護系および原子炉停止系の作動が要求される場合には、火災による影響を考慮しても、多重化されたそれぞれの系統が同時に機能を失うことなく、原子炉を高温停止および低温停止（以下、「安全停止」という）できることを求め、また、原子炉の安全停止に係る安全機能を有する構築物、系統および機器の重要度に応じて、「その相互の系統分離」を要求している。

また、内部火災を想定した場合、原子炉に外乱がおよび、かつ、安全保護系、原子炉停止系の作動を要求される「事故」については、JEAC4626-2010 4.1.2(1)より「a)原子炉に外乱がおよび、かつ、安全保護系、原子炉停止系等の作動が要求される場合には、単一故障を仮定しても高温停止が達成できるよう、b)低温停止に必要な設備は、その安全機能を失わないよう」との要求がある。

この要求を達成するため、原子炉施設内のいかなる火災に対しても、原子炉の安全停止に必要な以下の機能を確保するための手段（以下、「安全停止パス」という）を、少なくとも一つ確保するよう系統分離対策を講じる。

【安全停止に必要な機能】

- ① 原子炉未臨界機能
- ② 原子炉過圧防止機能
- ③ 炉心冷却機能
- ④ 原子炉停止後の除熱機能
- ⑤ 事故時のプラント状態の把握機能
- ⑥ サポート機能

このために、分離すべき系統を選定し、各系統を構成する機器を抽出することにより、具体的な分離対象機器、すなわち火災防護対象機器を選定した。（添付資料1）なお、安全停止パスを構成する機器が「火災防護対象機器」、火災防護対象機器を駆動もしくは制御するケーブル（電気盤や制御盤を含む。）が「火災防護対象ケーブル」となる。

4. 相互の系統分離の考え方

原子炉の高温停止および低温停止に係る安全機能を有する構築物、系統および機器における「その相互の系統分離」を行う際には、3項に示す全機能に対して、以下の例に示すように、安全停止パスが少なくとも1つ成立するよう分離する。

【例】

- 同一火災区域（区画）内に、低圧注水系B系と低圧注水系C系のみが存在する場合は、「その相互の系統分離」は不要である。
（この場合、低圧注水系B系とC系は機能を喪失するが、低圧注水系A系は、異なる火災区域（区画）に設置されており同時に機能を維持することができるため、安全停止パスが存在することになる）
- 格納容器熱除去機能における残留熱除去系のうち、残留熱除去系A系とB系の全てが同一火災区域（区画）内に存在している場合は、「その相互の系統分離」が必要となる。
（この場合、残留熱除去系A系とB系が同時に機能を喪失することとなり、格納容器熱除去機能を維持することができず、安全停止パスが成立しないため、分離対策が必要となる）（添付資料2）

具体的には、火災区域（区画）に存在する火災防護対象機器等が、火災により機能を喪失することを想定し、下記事項も考慮し安全停止パスが1つも成立しない場合には、安全停止パスが少なくとも1つ成立するよう系統分離することが必要となる。

（1）電動弁の回路評価

電動弁が火災により影響を受けたとしても、回路評価により、電動弁の開度が維持され、その開度に応じた機能（開は通水機能、閉は隔離機能）が保障される場合は、当該電動弁の機能は、火災の影響を受けないと判断する。

（2）運転員の手動操作

当該火災区域（区画）の火災による安全機能の喪失を想定しても、運転

員が当該火災区域（区画）を通過せずに、火災防護対象機器へのアクセスと操作が可能な場合や火災防護対象機器の機能を果たすための機器へのアクセスと操作が可能な場合は、当該火災防護対象機器の機能は、火災の影響を受けないと判断する。

5. 火災の影響軽減対策

(1) 火災の影響軽減対策の対象火災区域（区画）

女川2号炉における火災の影響軽減対策は、火災防護対象機器等が設置される火災区域（区画）に対して、4項で示した考え方にに基づき、火災の影響軽減対策を講じる。

具体的には、添付資料3のフローに基づき検討を実施したうえで、必要な各火災区域（区画）に対して、火災の影響軽減対策を講じる。

6. 具体的な火災の影響軽減対策

(1) 3時間以上の耐火能力を有する隔壁等について

「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」の「2.3 火災の影響軽減」2.3.1(1)および(2)aでは、「原子炉の高温停止及び低温停止に係わる安全機能を有する構築物、系統および機器を設置する火災区域」および「互いに相違する系列の火災防護対象機器等の系列間」を、3時間以上の耐火能力を有する耐火壁または隔壁等により分離することが要求されている。

女川原子力発電所2号炉で実施する「3時間以上の耐火能力を有する耐火壁または隔壁等」を以下に示す。

a. 火災区域を構成する耐火壁

火災区域は、3時間の耐火性能を有する耐火壁（壁、貫通部シール、防火扉および防火ダンパ）で他の火災区域から分離する。

（添付資料4）

b. 互いに相違する系列の火災防護対象機器等を分離する隔壁等

互いに相違する系列の火災防護対象機器等は、3時間以上の耐火能力を有する隔壁等で系統分離する。

(2) 1時間以上の耐火能力を有する隔壁等について

「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」の「2.3 火災の影響軽減」2.3.1(2)cでは、「互いに相違する系列の火災防護対象機器等の系列間」を、1時間の耐火能力を有する隔壁等により分離することが要求されている。

女川原子力発電所2号炉では、火災耐久試験により1時間の耐火能力を有する性能を確認した隔壁等により分離する。

(3) 自動消火設備について

「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」の「2.3 火災の影響軽減」2.3.1(2)b,cでは、「互いに相違する系列の火災防護対象機器等が設置される火災区域（区画）に自動消火設備を設置することが要求されている。

女川原子力発電所2号炉の「自動消火設備」は、ハロゲン化物自動消火設備または泡自動消火設備（添付資料5）を設置する。

ハロゲン化物自動消火設備および泡自動消火設備は、火災防護対象機器等の設置されている建屋および消火対象設備の耐震クラス要求に応じて機能維持できるように設計する。

(4) 火災感知設備について

「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」の「2.3 火災の影響軽減」(2)b,cでは、「互いに相違する系列の火災防護対象機器等が設置される火災区域（区画）に火災感知設備を設置することが要求されている。

なお、ハロゲン化物自動消火設備および泡自動消火設備を作動させるための火災感知器は、火災防護対象機器等の設置されている建屋および消火対象設備の耐震クラス要求に応じて機能維持できるように設計する。

また、自動消火設備専用の火災感知器は自動消火設備の誤作動を防止するため、複数の火災感知器を設置し、2つの異なる種類の火災感知器が作動することにより自動消火設備が作動する回路構成とする。

7. 中央制御盤の火災の影響軽減対策

(1) 中央制御盤内の分離対策

中央制御盤内のスイッチ等については、以下に示す分離対策を実施する。

a. 離隔距離等による分離

中央制御盤の火災防護対象機器である操作スイッチおよび盤内配線は、火災を発生させ近接する他の構成部品に火災の影響が無いことを確認した実証試験の結果に基づき、以下に示す分離対策を講じる。（添付資料

6）

- (a) 操作スイッチは、鋼板製筐体で覆うことにより離隔距離を確保する。
- (b) 相違する系列間を分離するための配線用バリアとしては、金属バリアによる離隔または垂直 50mm、水平 100mm の離隔距離を確保した盤内配線ダクトとする。
- (c) 盤内配線は、当該盤内配線に火災が発生しても延焼せず、また、周囲へ火災の影響を与えないコンジットおよび難燃性電線を使用する。

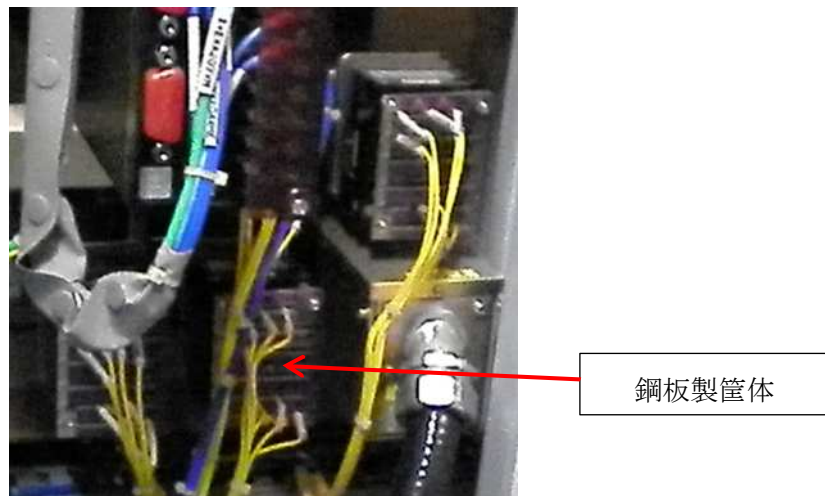


図 7-1 中央制御盤内の配置状況

b. 火災感知設備

火災感知設備として、煙および熱感知器を中央制御室内に設置する。

また、中央制御室の安全機能を有する機器の制御盤内に「煙感知器」を設置する。（添付資料 7）

c. 消火設備

中央制御盤内の火災については、電気機器への影響がない二酸化炭素消火器を使用して、運転員による消火を行う。運転員による二酸化炭素

消火器による手動消火の概要を図 7-3 に示す。

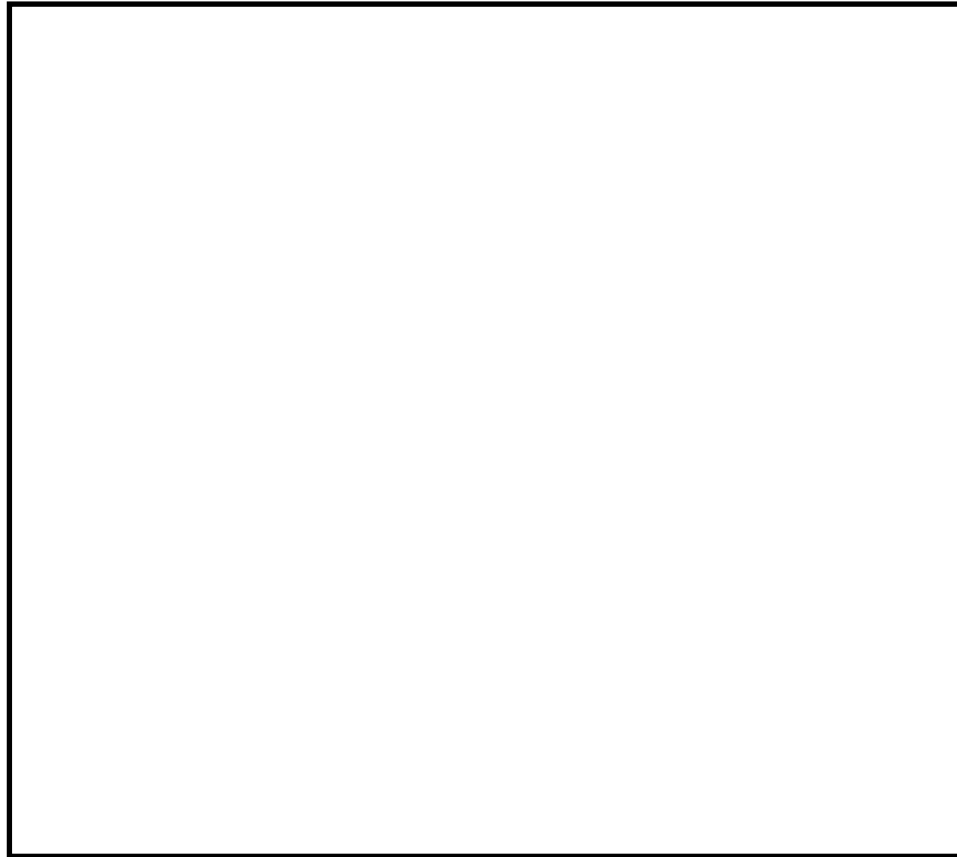


図 7-2 中央制御室について

- (a) 火災が発生した際、運転員は受信機盤の警報発生にて火災発生場所を認識する。
- (b) 火災の発生を確認したら直ちに至近の二酸化炭素消火器を準備し、消火を開始する。ただし、盤内で消火を行う場合は、空気呼吸器を装着して消火活動を行う。なお、中央制御室内の移動は、距離が短いことから、短時間で移動して、速やかに消火を実施する。

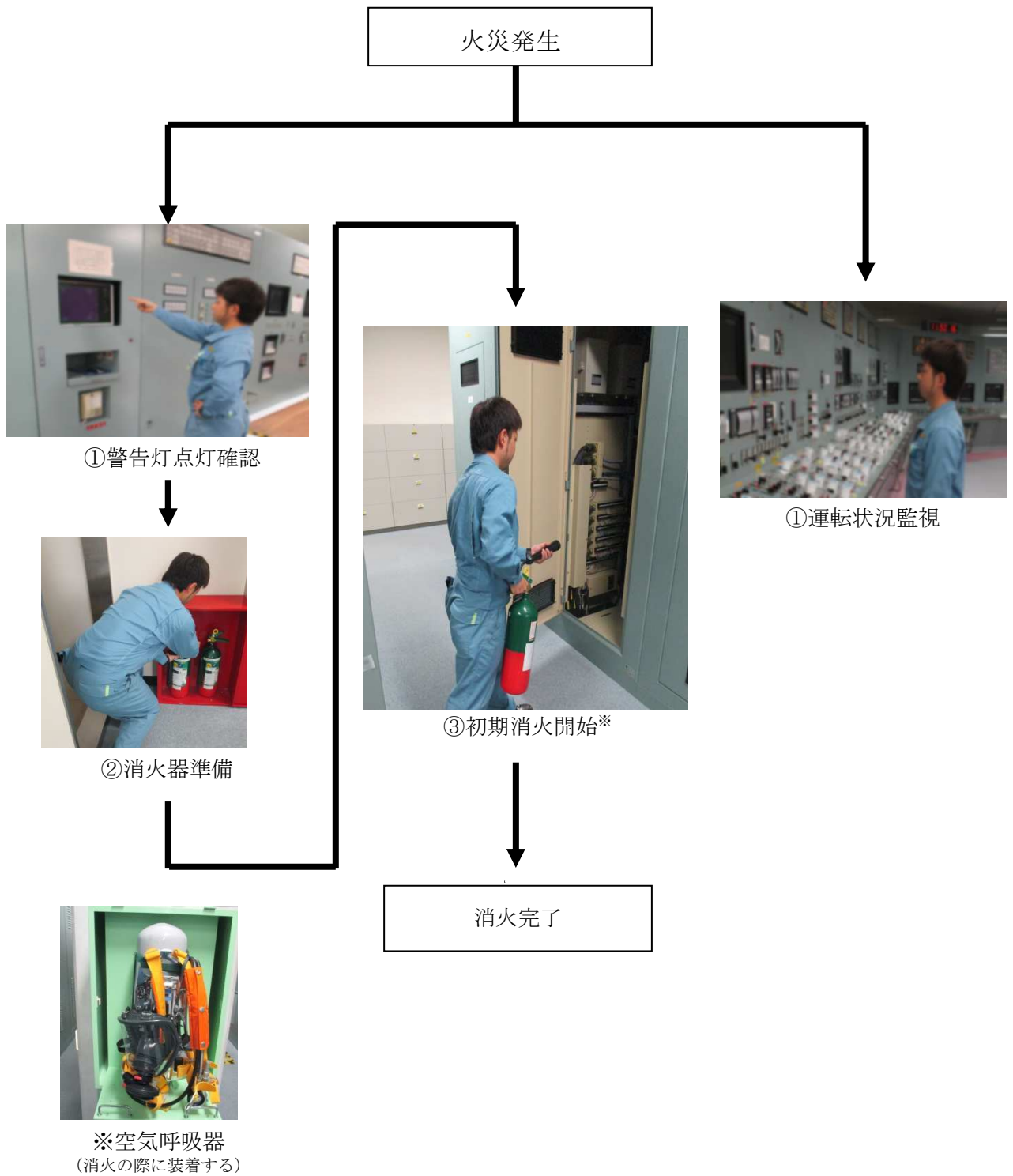


図 7-3 中央制御盤内の火災に対する消火の概要について

(2) 火災の影響軽減対策への適合について

中央制御盤には、火災防護対象機器等が配置されていることから、「2.3 火災の影響軽減」で要求される火災の影響軽減対策が必要であるが、中央制御盤の火災防護対象機器等は、3時間以上の耐火性能を有する隔壁等により分離すること、または互いに相違する系列の水平距離を6m確保することは困難である。

このため、「2.3 火災の影響軽減」の「2.3.1(2)c」への適合性を以下に評価した。

2.3 火災の影響軽減 2.3.1(2)

c. 互いに相違する系列の火災防護対象機器及び火災防護対象ケーブルについて、互いの系列間が1時間の耐火能力を有する隔壁等で分離されており、かつ、火災感知設備及び自動消火設備が当該火災区画に設置されていること。

a. 1時間の耐火能力を有する隔壁等

中央制御盤の操作スイッチ等の火災防護対象機器等は、運転員の操作性および視認性向上を目的として近接して設置されていることから、互いに相違する系列間の操作スイッチ等の間に「2.3 火災の影響軽減」の「2.3.1(2)c」で要求する「ISO標準加熱曲線に基づく1時間の耐火能力」を有するような厚さの耐火隔壁は設置できない。

しかし、中央制御盤内の操作スイッチ等の火災防護対象機器等は、「離隔距離」、「鋼板製筐体」、「難燃性電線」または「フレキシブルコンジット」による分離対策を実施しており、各分離対策は、以下に示す実証試験の結果から、実質的に「互いの区分間は、耐火能力を有する隔壁等で分離」する能力を有する。

(a) 操作スイッチは、鋼板製筐体で覆うことにより離隔距離を確保する。

(b) 相違する系列間を分離するための配線用バリアとしては、金属バリアによる離隔または垂直50mm、水平100mmの離隔距離を確保した盤内配線ダクトとする。

(c) 盤内配線は、当該盤内配線に火災が発生しても延焼せず、また、周囲

へ火災の影響を与えないコンジットおよび難燃性電線を使用する。

b. 火災感知設備

中央制御室内は、「2.3 火災の影響軽減」の「2.3.1(2)c」で設置する煙および熱感知器に加えて、更なる早期感知のために中央制御盤内には「煙感知器」を設置する。

c. 自動消火設備

常駐運転員による手動消火は「2.3 火災の影響軽減」の「2.3.1(2)c」で要求する「自動消火設備」とはならない。しかし、中央制御盤内の消火については、「煙感知器」による早期感知によりケーブルを延焼させずに常駐する運転員が速やかに消火活動を行えることから、互いに相違する系列への延焼および輻射を抑制することが可能なため、系統分離要求である自動消火設備と同等の性能を有する。

上記のとおり、仕様規定である「2.3.1(2)c」の要求そのものに適合しているとは言えないが、実証試験結果に基づく「離隔距離」等による分離対策と、「煙感知器」による早期感知と訓練を実施している常駐運転員による「早期の消火活動」により、中央制御盤は、互いに相違する系列への延焼および輻射の防止が可能であることから、「2.3.1(2)c」の各対策と同等の性能を有する。

保守的な評価として、中央制御盤の1つの区画が火災により安全機能を喪失した場合にも原子炉の安全停止が可能であるか評価を実施する。具体的には、中央制御盤の1つの区画が火災により安全機能を全喪失しても、他の区画の制御盤の運転操作や現場操作により、原子炉の安全停止が可能であることを確認するとともに手順書を作成する。

8. 各火災区域（区画）ごとの火災の影響軽減対策

女川原子力発電所2号炉の各火災区域（区画）の影響軽減対策を添付資料8に示す。

添付資料 1

女川原子力発電所 2 号炉における
安全停止パスに基づく火災防護対象機器等の選定について

女川原子力発電所 2 号炉における
安全停止パスに基づく火災防護対象機器等の選定について

1. 概要

女川原子力発電所 2 号炉においては、単一の内部火災を想定しても、原子炉の安全停止に必要な安全機能を確保する必要がある、この「安全機能」を確保するためには、安全機能達成のための手段を確保する必要がある。

2. 安全停止パスの選定

「火災発生時の原子炉の安全停止に必要な機能」を確保するためには、合理性のある手動操作も含め、その機能を達成するための系統を少なくとも 1 つ確保する必要がある。また、「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準」の「2.3 火災の影響軽減」に要求されるように、火災を想定した場合の「原子炉の安全停止に必要な機能の重要度」を考慮する必要がある。

このため、以下に示す観点を踏まえ、資料 2 で選定した「原子炉の安全停止に必要な機能を達成するための系統」から「安全停止パス」を特定する。

(1) 安全停止パスを特定する際の観点

- a. 原子炉停止系は、火災によってその機能を失った場合にも、フェイルセーフ機能により原子炉に制御棒が挿入されるため、「火災発生時の原子炉の安全停止に必要な機能を達成するための系統」として特定しない。
- b. 火災発生時に原子炉を安全停止できる系統として、「給水系」や「外部電源」等があるが、これらは常用設備であり、主たる機能を満たすべき運転状態として異常時を考慮した設計を行っていないため、「火災発生時の原子炉の安全停止に必要な機能を達成するための系統」として期待しない。

3. 安全停止パスについて

2項の選定の考え方に従い、各安全区分を主体とした安全停止パスを作成した。それぞれのパスの中で高温停止に単一故障を想定している。

(1) 安全停止パス①

保守的に安全区分Ⅱ，Ⅲでの火災を想定し，区分Ⅰ非常用炉心冷却系と原子炉隔離時冷却系で対応するパスである。

a. 反応度制御機能

フェイルセーフ機能により原子炉に制御棒が挿入されるため機能は必ず成功する。

b. 圧力制御機能

自動減圧系（A系）が必要となる。

c. 原子炉冷却機能

原子炉隔離時冷却系，低圧炉心スプレイ系または残留熱除去系（A系）（低圧注水モード）が必要となる。

d. 崩壊熱除去機能

残留熱除去系（A系）（停止時冷却モード）および残留熱除去系（A系）（サプレッションプール水冷却モード）が必要となる。

e. 補機冷却機能

原子炉補機冷却水系（A系）および原子炉補機冷却海水系（A系）が必要となる。

f. 事故時監視機能

サプレッションプール水温度，原子炉計装（圧力，水位）および中性子束計装（起動領域モニタ）が必要となる。

g. サポート機能

上記機能達成のために必要なサポート機能として，中央制御室空調（区分Ⅰ），RHRポンプ（A）室空調，RCICポンプ室空調，LPCCSポンプ室空調，原子炉補機室空調（区分Ⅰ），非常用DG（A）室空調，非常用電気品室空調（区分Ⅰ），換気空調補機非常用冷却水系（区分Ⅰ），非常用電源（区分Ⅰ）および直流，交流電源が必要である。

(2) 安全停止パス①'

安全区分Ⅱでの火災を想定し、区分Ⅰおよび区分Ⅲの非常用炉心冷却系で対応するパスである。

a. 反応度制御機能

フェイルセーフ機能により原子炉に制御棒が挿入されるため機能は必ず成功する。

b. 圧力制御機能

自動減圧系（A系）が必要となる。

c. 原子炉冷却機能

低圧炉心スプレイ系，残留熱除去系（A系）（低圧注水モード）または高圧炉心スプレイ系が必要となる。

d. 崩壊熱除去機能

残留熱除去系（A系）（停止時冷却モード）および残留熱除去系（A系）（サプレッションプール水冷却モード）が必要となる。

e. 補機冷却機能

原子炉補機冷却水系（A系），原子炉補機冷却海水系（A系），高圧炉心スプレイ補機冷却水系および高圧炉心スプレイ補機冷却海水系が必要となる。

f. 事故時監視機能

サプレッションプール水温度，原子炉計装（圧力，水位）および中性子束計装（起動領域モニタ）が必要となる。

g. サポート機能

上記機能達成のために必要なサポート機能として，中央制御室空調（A系），RHRポンプ（A）室空調，LPCSポンプ室空調，HPCSポンプ室空調，HPCS-DG室空調，原子炉補機（HPCS）室空調，原子炉補機（A）室空調，非常用DG（A）室空調，非常用電気品室空調（区分Ⅰ），換気空調補機非常用冷却水系（区分Ⅰ），非常用電源（区分Ⅰおよび区分Ⅲ）および直流，交流電源が必要である。

(3) 安全停止パス②

安全区分Ⅰでの火災を想定し、区分Ⅱおよび区分Ⅲの非常用炉心冷却系で対応するパスである。

a. 反応度制御機能

フェイルセーフ機能により原子炉に制御棒が挿入されるため機能は必ず成功する。

b. 圧力制御機能

自動減圧系（B系）が必要となる。

c. 原子炉冷却機能

残留熱除去系（B系）（低圧注水モード）、残留熱除去系（C系）（低圧注水モード）または高圧炉心スプレー系が必要となる。

d. 崩壊熱除去機能

残留熱除去系（B系）（停止時冷却モード）および残留熱除去系（B系）（サブプレッションプール水冷却モード）が必要となる。

e. 補機冷却機能

原子炉補機冷却水系（B系）、原子炉補機冷却海水系（B系）、高圧炉心スプレー補機冷却水系および高圧炉心スプレー補機冷却海水系が必要となる。

f. 事故時監視機能

サブプレッションプール水温度、原子炉計装（圧力、水位）および中性子束計装（起動領域モニタ）が必要となる。

g. サポート機能

上記機能達成のために必要なサポート機能として、中央制御室空調（B系）、RHRポンプ（BおよびC）室空調、HPCSポンプ室空調、HPCS-DG室空調、原子炉補機（HPCS）室空調、原子炉補機室空調（区分Ⅱ）、非常用DG（B）室空調、非常用電気品室空調（区分Ⅱ）、換気空調補機非常用冷却水系（区分Ⅱ）、非常用電源（区分Ⅱおよび区分Ⅲ）および直流、交流電源が必要である。

4. 火災防護対象機器の選定

3項で示した「安全停止パス」を構成する機器を「火災防護対象機器」として選定する。選定した「火災防護対象機器」のリストを別紙1に示す。

表-1 火災影響評価で考慮する安全停止パス

	安全停止パス① [区分 I 対応]		安全停止パス①' [区分 I / III 対応]		安全停止パス② [区分 II / III 対応]	
	①-1	①-2	①'-1	①'-2	②-1	②-2
反応度制御	スクラム機能		スクラム機能		スクラム機能	
	手動スクラム		手動スクラム		手動スクラム	
	ADS弁 (A系)		ADS弁 (A系)		ADS弁 (B系)	
圧力制御	RCIC	LPCS or LPCI-A	LPCS or LPCI-A	HPCS	HPCS	LPCI-B or LPCI-C
	RHR-A (停止時冷却モード)		RHR-A (停止時冷却モード)		RHR-B (停止時冷却モード)	
崩壊熱除去	RHR-A (S/P冷却モード)		RHR-A (S/P冷却モード)		RHR-B (S/P冷却モード)	
	RCW/RSW-A		RCW/RSW-A		RCW/RSW-B*5	
補機冷却	-		-	HPCW/HPSW	HPCW/HPSW	-
	S/P計装 (温度)		S/P計装 (温度)		S/P計装 (温度)	
計装	原子炉計装 (圧力、水位)		原子炉計装 (圧力、水位)		原子炉計装 (圧力、水位)	
	中性子束計装 (SRNM)		中性子束計装 (SRNM)		中性子束計装 (SRNM)	
空調	中央制御室空調 (区分 I)		中央制御室空調 (区分 I)		中央制御室空調 (区分 II)	
	RHR-A 室空調		RHR-A 室空調		RHR-B 室空調	
RCIC 室空調	LPCS空調		LPCS空調		HPCS 室空調 HPCS-D/G 室空調 HPCS 電気品室空調	RHR-C 室空調
	RCW機器室空調 (区分 I)		RCW機器室空調 (区分 I)		RCW機器室空調 (区分 II)	
非常用 D/G-A 室空調	非常用 D/G-A 室空調		非常用 D/G-A 室空調		非常用 D/G-B 室空調	
	非常用電気品室空調 (区分 I)		非常用電気品室空調 (区分 I)		非常用電気品室空調 (区分 II)	
HECW (区分 I)	HECW (区分 I)		HECW (区分 I)		HECW (区分 II)	
	非常用電源 (区分 I)		非常用電源 (区分 I)		非常用電源 (区分 II)	
交流電源、直流電源関連機器	-		-	非常用電源 (区分 III)	非常用電源 (区分 III)	-
	交流電源、直流電源関連機器		交流電源、直流電源関連機器		交流電源、直流電源関連機器	

別紙 1
火災防護対象機器

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません

設備番号	系統	機能	機種	機器名称
	MS	原子炉過圧防止	空気作動弁	主蒸気第二隔離弁(A)
	MS	原子炉過圧防止	空気作動弁	主蒸気第二隔離弁(B)
	MS	原子炉過圧防止	空気作動弁	主蒸気第二隔離弁(C)
	MS	原子炉過圧防止	空気作動弁	主蒸気第二隔離弁(D)
	RVI	炉心冷却	計装	原子炉水位(狭帯域)(RPS)
	RVI	炉心冷却	計装	原子炉水位(狭帯域)(RPS)
	RVI	炉心冷却	計装	原子炉水位(狭帯域)(RPS)
	RVI	炉心冷却	計装	原子炉水位(狭帯域)(RPS)
	RVI	炉心冷却	計装	原子炉水位(広帯域)(MSIV)
	RVI	炉心冷却	計装	原子炉水位(広帯域)(MSIV)
	RVI	炉心冷却	計装	原子炉水位(広帯域)(MSIV)
	RVI	炉心冷却	計装	原子炉水位(広帯域)(MSIV)
	RVI	炉心冷却	計装	原子炉水位(広帯域)(HPCS)
	RVI	炉心冷却	計装	原子炉水位(広帯域)(HPCS)
	RVI	炉心冷却	計装	原子炉水位(広帯域)(HPCS)
	RVI	炉心冷却	計装	原子炉水位(広帯域)(HPCS)
	RVI	炉心冷却	計装	原子炉水位(広帯域)(RCIC/RHR(A)/LPCS/ADS(A))
	RVI	炉心冷却	計装	原子炉水位(広帯域)(RCIC/RHR(B)(C)/ADS(B))
	RVI	炉心冷却	計装	原子炉水位(広帯域)(RCIC/RHR(A)/LPCS/ADS(A))
	RVI	炉心冷却	計装	原子炉水位(広帯域)(RCIC/RHR(B)(C)/ADS(B))
	RVI	炉心冷却	計装	原子炉水位(狭帯域)(ADS)
	RVI	炉心冷却	計装	原子炉水位(狭帯域)(ADS)
	RVI	炉心冷却・停止後の除熱	計装	原子炉水位(狭帯域)(HPCS)
	RVI	炉心冷却・停止後の除熱	計装	原子炉水位(狭帯域)(HPCS)
	RVI	停止後の除熱	計装	原子炉水位(狭帯域)(RCIC)
	RVI	停止後の除熱	計装	原子炉水位(狭帯域)(RCIC)
	RVI	事故時監視	計装	原子炉水位(燃料域)
	RVI	事故時監視	計装	原子炉水位(燃料域)
	RVI	事故時監視	計装	原子炉水位(広帯域)(A)
	RVI	事故時監視	計装	原子炉水位(広帯域)(B)
	MS	原子炉過圧防止	電動弁	主蒸気ドレンライン第一隔離弁
	MS	原子炉過圧防止	電動弁	主蒸気ドレンライン第二隔離弁
	MS	原子炉過圧防止・炉心冷却・停止後の除熱	空気作動弁	主蒸気逃がし安全弁(A) ADS
	MS	原子炉過圧防止・炉心冷却・停止後の除熱	空気作動弁	主蒸気逃がし安全弁(C) ADS

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません

設備番号	系統	機能	機種	機器名称
	MS	原子炉過圧防 止・炉心冷却・停 止後の除熱	空気作動弁	主蒸気逃がし安全弁(E) ADS
	MS	原子炉過圧防 止・炉心冷却・停 止後の除熱	空気作動弁	主蒸気逃がし安全弁(H) ADS
	MS	原子炉過圧防 止・炉心冷却・停 止後の除熱	空気作動弁	主蒸気逃がし安全弁(J) ADS
	MS	原子炉過圧防 止・炉心冷却・停 止後の除熱	空気作動弁	主蒸気逃がし安全弁(L) ADS
	MS	原子炉過圧防止	空気作動弁	主蒸気第一隔離弁(A)
	MS	原子炉過圧防止	空気作動弁	主蒸気第一隔離弁(B)
	MS	原子炉過圧防止	空気作動弁	主蒸気第一隔離弁(C)
	MS	原子炉過圧防止	空気作動弁	主蒸気第一隔離弁(D)
	RVI	炉心冷却	計装	ドライウェル圧力(HPCS)
	RVI	炉心冷却	計装	ドライウェル圧力(HPCS)
	RVI	炉心冷却	計装	ドライウェル圧力(HPCS)
	RVI	炉心冷却	計装	ドライウェル圧力(HPCS)
	RVI	炉心冷却	計装	ドライウェル圧力(RHR(A)/LPCS/ADS(A))
	RVI	炉心冷却	計装	ドライウェル圧力(RHR(B)(C)/ADS(B))
	RVI	炉心冷却	計装	ドライウェル圧力(RHR(A)/LPCS/ADS(A))
	RVI	炉心冷却	計装	ドライウェル圧力(RHR(B)(C)/ADS(B))
	RVI	停止後の除熱	計装	原子炉圧力(RHR)
	RVI	停止後の除熱	計装	原子炉圧力(RHR)
	RVI	停止後の除熱	計装	原子炉圧力(RHR)
	RVI	停止後の除熱	計装	原子炉圧力(RHR)
	RVI	事故時監視	計装	原子炉圧力(A)
	RVI	事故時監視	計装	原子炉圧力(B)
	PLR	停止後の除熱	電動弁	原子炉再循環ポンプ(A)吐出弁
	PLR	停止後の除熱	電動弁	原子炉再循環ポンプ(B)吐出弁
	NMS	事故時監視	計装	SRNM 前置増幅器 A
	NMS	事故時監視	計装	SRNM 前置増幅器 B
	NMS	事故時監視	計装	SRNM 前置増幅器 C
	NMS	事故時監視	計装	SRNM 前置増幅器 D
	NMS	事故時監視	計装	SRNM 前置増幅器 E
	NMS	事故時監視	計装	SRNM 前置増幅器 F
	NMS	事故時監視	計装	SRNM 前置増幅器 G
	NMS	事故時監視	計装	SRNM 前置増幅器 H
	RHR	炉心冷却・停止 後の除熱	ポンプ	残留熱除去系ポンプ(A)
	RHR	炉心冷却・停止 後の除熱	ポンプ	残留熱除去系ポンプ(B)
	RHR	炉心冷却	ポンプ	残留熱除去系ポンプ(C)
	RHR	炉心冷却	計装	RHR A 系 LPCI 注入隔離弁差圧
	RHR	炉心冷却	計装	RHR B 系 LPCI 注入隔離弁差圧

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません

設備番号	系統	機能	機種	機器名称
	RHR	炉心冷却	計装	RHR C 系 LPCI 注入隔離弁差圧
	RHR	原子炉過圧防止・停止後の除熱	計装	RHRA 系エルボ差圧(A)
	RHR	原子炉過圧防止・停止後の除熱	計装	RHRA 系エルボ差圧(B)
	RHR	原子炉過圧防止・停止後の除熱	計装	RHRB 系エルボ差圧(C)
	RHR	原子炉過圧防止・停止後の除熱	計装	RHRB 系エルボ差圧(D)
	RHR	炉心冷却・停止後の除熱	計装	RHR ポンプ(A)出口流量
	RHR	炉心冷却・停止後の除熱	計装	RHR ポンプ(B)出口流量
	RHR	炉心冷却	計装	RHR ポンプ(C)出口流量
	RHR	炉心冷却・停止後の除熱	電動弁	RHR ポンプ(A)S/C 吸込弁
	RHR	炉心冷却・停止後の除熱	電動弁	RHR ポンプ(B)S/C 吸込弁
	RHR	炉心冷却	電動弁	RHR ポンプ(C)S/C 吸込弁
	RHR	炉心冷却・停止後の除熱	電動弁	RHR 熱交換器(A)バイパス弁
	RHR	炉心冷却・停止後の除熱	電動弁	RHR 熱交換器(B)バイパス弁
	RHR	原子炉過圧防止・炉心冷却・停止後の除熱	電動弁	RHR A 系 LPCI 注入隔離弁
	RHR	原子炉過圧防止・炉心冷却・停止後の除熱	電動弁	RHR B 系 LPCI 注入隔離弁
	RHR	原子炉過圧防止・炉心冷却	電動弁	RHR C 系 LPCI 注入隔離弁
	RHR	炉心冷却・停止後の除熱	電動弁	RHR 熱交換器(A)出口弁
	RHR	炉心冷却・停止後の除熱	電動弁	RHR 熱交換器(B)出口弁
	RHR	炉心冷却・停止後の除熱	電動弁	RHR A 系格納容器スプレイ流量調整弁
	RHR	炉心冷却・停止後の除熱	電動弁	RHR B 系格納容器スプレイ流量調整弁
	RHR	炉心冷却・停止後の除熱	電動弁	RHR A 系 S/C スプレイ隔離弁
	RHR	炉心冷却・停止後の除熱	電動弁	RHR B 系 S/C スプレイ隔離弁
	RHR	炉心冷却・停止後の除熱	電動弁	RHR A 系試験用調整弁

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません

設備番号	系統	機能	機種	機器名称
	RHR	炉心冷却・停止後の除熱	電動弁	RHR B 系試験用調整弁
	RHR	炉心冷却	電動弁	RHR C 系試験用調整弁
	RHR	原子炉過圧防止・停止後の除熱	電動弁	RHR A 系停止時冷却吸込第一隔離弁
	RHR	原子炉過圧防止・停止後の除熱	電動弁	RHR B 系停止時冷却吸込第一隔離弁
	RHR	原子炉過圧防止・停止後の除熱	電動弁	RHR A 系停止時冷却吸込第二隔離弁
	RHR	原子炉過圧防止・停止後の除熱	電動弁	RHR B 系停止時冷却吸込第二隔離弁
	RHR	炉心冷却・停止後の除熱	電動弁	RHR ポンプ(A)停止時冷却吸込弁
	RHR	炉心冷却・停止後の除熱	電動弁	RHR ポンプ(B)停止時冷却吸込弁
	RHR	原子炉過圧防止・炉心冷却・停止後の除熱	電動弁	RHR A 系停止時冷却注入隔離弁
	RHR	原子炉過圧防止・炉心冷却・停止後の除熱	電動弁	RHR B 系停止時冷却注入隔離弁
	RHR	原子炉過圧防止・炉心冷却・停止後の除熱	電動弁	RHR ヘッドスプレイ注入隔離弁
	RHR	炉心冷却・停止後の除熱	電動弁	RHR ポンプ(A)ミニマムフロー弁
	RHR	炉心冷却・停止後の除熱	電動弁	RHR ポンプ(B)ミニマムフロー弁
	RHR	炉心冷却	電動弁	RHR ポンプ(C)ミニマムフロー弁
	RHR	炉心冷却・停止後の除熱	電動弁	RHR A 系試料採取第一弁
	RHR	炉心冷却・停止後の除熱	電動弁	RHR B 系試料採取第一弁
	RHR	炉心冷却・停止後の除熱	電動弁	事故後 RHR サンプリング第一弁
	RHR	炉心冷却・停止後の除熱	電動弁	RHR A 系 RW 連絡第一弁
	RHR	炉心冷却・停止後の除熱	電動弁	RHR B 系 RW 連絡第一弁
	RHR	炉心冷却・停止後の除熱	電動弁	RHR A 系系統暖機弁
RHR	炉心冷却・停止後の除熱	電動弁	RHR B 系系統暖機弁	
RHR	炉心冷却	計装	RHR ポンプ(A)出口圧力	

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません

設備番号	系統	機能	機種	機器名称
	RHR	炉心冷却	計装	RHR ホンプ(A)出口圧力
	RHR	炉心冷却	計装	RHR ホンプ(B)出口圧力
	RHR	炉心冷却	計装	RHR ホンプ(B)出口圧力
	RHR	炉心冷却	計装	RHR ホンプ(C)出口圧力
	RHR	炉心冷却	計装	RHR ホンプ(C)出口圧力
	LPCS	炉心冷却	ポンプ	低圧炉心スプレイ系ポンプ
	LPCS	炉心冷却	計装	LPCS 注入隔離弁差圧
	LPCS	炉心冷却	計装	LPCS ホンプ出口流量
	LPCS	炉心冷却	電動弁	LPCS ポンプ S/C 吸込弁
	LPCS	原子炉過圧防 止・炉心冷却	電動弁	LPCS 注入隔離弁
	LPCS	炉心冷却	電動弁	LPCS 試験用調整弁
	LPCS	炉心冷却	電動弁	LPCS ポンプミニマムフロー弁
	LPCS	炉心冷却	計装	LPCS ホンプ出口圧力
	LPCS	炉心冷却	計装	LPCS ホンプ出口圧力
	HPCS	炉心冷却・停止 後の除熱	ポンプ	高圧炉心スプレイ系ポンプ
	HPCS	炉心冷却・停止 後の除熱	計装	HPCS ホンプ出口流量
	HPCS	炉心冷却・停止 後の除熱	計装	復水貯蔵タンク水位
	HPCS	炉心冷却・停止 後の除熱	計装	復水貯蔵タンク水位
	HPCS	炉心冷却・停止 後の除熱	計装	サブプレッションプール水位
	HPCS	炉心冷却・停止 後の除熱	計装	サブプレッションプール水位
	HPCS	炉心冷却・停止 後の除熱	電動弁	HPCS ポンプ CST 吸込弁
	HPCS	原子炉過圧防 止・炉心冷却・停 止後の除熱	電動弁	HPCS 注入隔離弁
	HPCS	炉心冷却・停止 後の除熱	電動弁	HPCS ポンプ S/C 吸込弁
	HPCS	炉心冷却・停止 後の除熱	電動弁	HPCS CST 側第一試験用調整弁
	HPCS	炉心冷却・停止 後の除熱	電動弁	HPCS CST 側第二試験用調整弁
	HPCS	炉心冷却・停止 後の除熱	電動弁	HPCS S/C 側試験用調整弁
	HPCS	炉心冷却・停止 後の除熱	電動弁	HPCS ポンプ CST 側ミニマムフロー第一 弁
	HPCS	炉心冷却・停止 後の除熱	電動弁	HPCS ポンプ CST 側ミニマムフロー第二 弁
	HPCS	炉心冷却・停止 後の除熱	電動弁	HPCS ポンプ S/C 側ミニマムフロー弁
	HPCS	炉心冷却・停止 後の除熱	計装	HPCS ホンプ入口圧力

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません

設備番号	系統	機能	機種	機器名称
	HPCS	炉心冷却・停止後の除熱	計装	HPCS ホンブ ^o 出口圧力
	LDS	停止後の除熱	計装	RHR 熱交(A)室漏えい検出(周囲温度)
	LDS	停止後の除熱	計装	RHR 熱交(A)室漏えい検出(周囲温度)
	LDS	停止後の除熱	計装	RHR 熱交(B)室漏えい検出(周囲温度)
	LDS	停止後の除熱	計装	RHR 熱交(B)室漏えい検出(周囲温度)
	LDS	停止後の除熱	計装	RHR ポンプ(A)室漏えい検出(周囲温度)
	LDS	停止後の除熱	計装	RHR ポンプ(A)室漏えい検出(周囲温度)
	LDS	停止後の除熱	計装	RHR ポンプ(B)室漏えい検出(周囲温度)
	LDS	停止後の除熱	計装	RHR ポンプ(B)室漏えい検出(周囲温度)
	LDS	停止後の除熱	計装	RHR 熱交(A)室漏えい検出(給気温度)
	LDS	停止後の除熱	計装	RHR 熱交(A)室漏えい検出(給気温度)
	LDS	停止後の除熱	計装	RHR 熱交(B)室漏えい検出(給気温度)
	LDS	停止後の除熱	計装	RHR 熱交(B)室漏えい検出(給気温度)
	LDS	停止後の除熱	計装	RHR ポンプ(A)室漏えい検出(給気温度)
	LDS	停止後の除熱	計装	RHR ポンプ(A)室漏えい検出(給気温度)
	LDS	停止後の除熱	計装	RHR ポンプ(B)室漏えい検出(給気温度)
	LDS	停止後の除熱	計装	RHR ポンプ(B)室漏えい検出(給気温度)
	LDS	停止後の除熱	計装	RHR 熱交(A)室漏えい検出(排気温度)
	LDS	停止後の除熱	計装	RHR 熱交(A)室漏えい検出(排気温度)
	LDS	停止後の除熱	計装	RHR 熱交(B)室漏えい検出(排気温度)
	LDS	停止後の除熱	計装	RHR 熱交(B)室漏えい検出(排気温度)
	LDS	停止後の除熱	計装	RHR ポンプ(A)室漏えい検出(排気温度)
	LDS	停止後の除熱	計装	RHR ポンプ(A)室漏えい検出(排気温度)
	LDS	停止後の除熱	計装	RHR ポンプ(B)室漏えい検出(排気温度)
	LDS	停止後の除熱	計装	RHR ポンプ(B)室漏えい検出(排気温度)
	LDS	停止後の除熱	計装	RCIC 機器室漏えい検出(周囲温度)
	LDS	停止後の除熱	計装	RCIC 機器室漏えい検出(周囲温度)
	LDS	停止後の除熱	計装	RCIC 配管室漏えい検出(周囲温度)
	LDS	停止後の除熱	計装	RCIC 配管室漏えい検出(周囲温度)
	LDS	停止後の除熱	計装	RCIC 機器室漏えい検出(給気温度)
	LDS	停止後の除熱	計装	RCIC 機器室漏えい検出(給気温度)
	LDS	停止後の除熱	計装	RCIC 配管室漏えい検出(給気温度)
	LDS	停止後の除熱	計装	RCIC 配管室漏えい検出(給気温度)
	LDS	停止後の除熱	計装	RCIC 機器室漏えい検出(排気温度)
	LDS	停止後の除熱	計装	RCIC 機器室漏えい検出(排気温度)
	LDS	停止後の除熱	計装	RCIC 配管室漏えい検出(排気温度)
	LDS	停止後の除熱	計装	RCIC 配管室漏えい検出(排気温度)
	RCIC	停止後の除熱	計装	RCIC タービン蒸気加減弁電油変換器
	RCIC	停止後の除熱	空気作動弁	RCIC タービン入口蒸気ドレンライン第一弁
	RCIC	停止後の除熱	ポンプ	原子炉隔離時冷却系ポンプ
RCIC	停止後の除熱	その他	原子炉隔離時冷却系タービン	
RCIC	原子炉過圧防止・停止後の除熱	計装	RCIC エルボ ^o 差圧	

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません

設備番号	系統	機能	機種	機器名称
	RCIC	原子炉過圧防止・停止後の除熱	計装	RCIC エルボ差圧
	RCIC	停止後の除熱	計装	RCIC ホンプ出口流量
	RCIC	停止後の除熱	空気作動弁	RCIC 蒸気加減弁
	RCIC	停止後の除熱	電動弁	RCIC ポンプ CST 吸込弁
	RCIC	停止後の除熱	電動弁	RCIC 注入弁
	RCIC	停止後の除熱	電動弁	RCIC ポンプ S/C 吸込弁
	RCIC	原子炉過圧防止・停止後の除熱	電動弁	RCIC タービン入口蒸気ライン第一隔離弁
	RCIC	原子炉過圧防止・停止後の除熱	電動弁	RCIC タービン入口蒸気ライン第二隔離弁
	RCIC	停止後の除熱	電動弁	RCIC タービン止め弁
	RCIC	停止後の除熱	電動弁	RCIC タービン排気ライン隔離弁
	RCIC	停止後の除熱	電動弁	RCIC 第一試験用調整弁
	RCIC	停止後の除熱	電動弁	RCIC ポンプミニマムフロー弁
	RCIC	停止後の除熱	電動弁	RCIC 冷却水ライン止め弁
	RCIC	停止後の除熱	電動弁	RCIC 主蒸気止め弁
	RCIC	停止後の除熱	計装	RCIC ホンプ入口圧力
	RCIC	停止後の除熱	計装	RCIC ホンプ出口圧力
	RCIC	停止後の除熱	計装	RCIC ホンプ駆動用タービン入口蒸気圧力
	RCIC	停止後の除熱	計装	RCIC タービン排気圧力
	RCIC	停止後の除熱	計装	RCIC タービン排気圧力
	RCIC	原子炉過圧防止・停止後の除熱	計装	RCIC タービン排気ダイヤフラム圧力
	RCIC	原子炉過圧防止・停止後の除熱	計装	RCIC タービン排気ダイヤフラム圧力
	RCIC	原子炉過圧防止・停止後の除熱	計装	RCIC タービン排気ダイヤフラム圧力
	RCIC	原子炉過圧防止・停止後の除熱	計装	RCIC タービン排気ダイヤフラム圧力
	RCIC	原子炉過圧防止・停止後の除熱	計装	RCIC 蒸気管圧力
RCIC	原子炉過圧防止・停止後の除熱	計装	RCIC 蒸気管圧力	
RCIC	原子炉過圧防止・停止後の除熱	計装	RCIC 蒸気管圧力	

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません

設備番号	系統	機能	機種	機器名称
	RCIC	原子炉過圧防止・停止後の除熱	計装	RCIC 蒸気管圧力
	CUW	原子炉過圧防止	電動弁	CUW 入口ライン第一隔離弁
	CUW	原子炉過圧防止	電動弁	CUW 入口ライン第二隔離弁
	H11	サポート 制御	盤	原子炉冷却制御盤 ESS- I・III
	H11	サポート 制御	盤	原子炉冷却制御盤 ESS- II
	H11	サポート 制御	盤	原子炉補機制御盤
	H11	サポート 制御	盤	起動領域モニタ・安全系プロセス放射線モニタ盤(A)
	H11	サポート 制御	盤	起動領域モニタ・安全系プロセス放射線モニタ盤(B)
	H11	サポート 制御	盤	A 系原子炉保護系盤
	H11	サポート 制御	盤	B 系原子炉保護系盤
	H11	サポート 制御	盤	原子炉系プロセス計装盤(A)ESS- I
	H11	サポート 制御	盤	原子炉系プロセス計装盤(B)ESS- II
	H11	サポート 制御	盤	プロセス計装盤
	H11	サポート 制御	盤	残留熱除去系(A)・低圧炉心スプレイ系盤 ESS- I
	H11	サポート 制御	盤	残留熱除去系(B・C)盤 ESS- II
	H11	サポート 制御	盤	高圧炉心スプレイ系盤 ESS-III
	H11	サポート 制御	盤	原子炉隔離時冷却系盤 ESS- I
	H11	サポート 制御	盤	格納容器第一隔離弁盤 NSSSS- I
	H11	サポート 制御	盤	格納容器第二隔離弁盤 NSSSS- II
	H11	サポート 制御	盤	A 系自動減圧系盤 ESS- I
	H11	サポート 制御	盤	B 系自動減圧系盤 ESS- II
	H11	サポート 制御	盤	トリップチャンネル盤 RPS- I A・NSSSS- I A
	H11	サポート 制御	盤	トリップチャンネル盤 RPS- II A・NSSSS- II A
	H11	サポート 制御	盤	トリップチャンネル盤 RPS- I B・NSSSS- I B
	H11	サポート 制御	盤	トリップチャンネル盤 RPS- II B・NSSSS- II B
	H11	サポート 制御	盤	トリップチャンネル盤 ESS- I
	H11	サポート 制御	盤	トリップチャンネル盤 ESS- II
	H11	サポート 制御	盤	トリップチャンネル盤 ESS-III
	H11	サポート 制御	盤	FCS・SGTS 盤 ESS- I
	H11	サポート 制御	盤	FCS・SGTS 盤 ESS- II
	H11	サポート 制御	盤	サブレーションプール水温度記録監視盤区分 I
	H11	サポート 制御	盤	サブレーションプール水温度記録監視盤区分 II
	H11	サポート 制御	盤	格納容器計装配管隔離弁盤区分 I
	H11	サポート 制御	盤	所内電源制御盤
	H11	サポート 制御	盤	A 系非常用換気空調系盤 ESS- I
	H11	サポート 制御	盤	B 系・HPCS 系非常用換気空調系盤 ESS- II・III
	H11	サポート 制御	盤	RCW・RSW 盤 ESS- I
	H11	サポート 制御	盤	RCW・RSW 盤 ESS- II
	H11	サポート 制御	盤	漏えい検出系盤区分 I
	H11	サポート 制御	盤	漏えい検出系盤区分 II

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません

設備番号	系統	機能	機種	機器名称
	H11	サポート 制御	盤	M/C 補助継電器盤(2C)
	H11	サポート 制御	盤	M/C 補助継電器盤(2D)
	H11	サポート 制御	盤	M/C 補助継電器盤(2HPCS)
	H21	サポート 制御	盤	RCICタービン制御盤
	H21	サポート 制御	盤	中央制御室外原子炉停止装置盤
	H21	サポート 非常用電源	盤	非常用ディーゼル発電機 2A 補機制御盤
	H21	サポート 非常用電源	盤	非常用ディーゼル発電機 2B 補機制御盤
	H21	サポート 非常用電源	盤	非常用ディーゼル発電機 2A 制御盤
	H21	サポート 非常用電源	盤	非常用ディーゼル発電機 2B 制御盤
	H21	サポート 非常用電源	盤	非常用ディーゼル発電機 2A PT-CT 盤
	H21	サポート 非常用電源	盤	非常用ディーゼル発電機2B PT-CT 盤
	H21	サポート 非常用電源	盤	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機補機制御盤
	H21	サポート 非常用電源	盤	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機 制御盤
	H21	サポート 非常用電源	盤	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機 PT-CT盤
	H21	サポート 空調	盤	換気空調補機非常用冷却水系冷凍機(A) 制御盤
	H21	サポート 空調	盤	換気空調補機非常用冷却水系冷凍機(B) 制御盤
	H21	サポート 空調	盤	換気空調補機非常用冷却水系冷凍機(C) 制御盤
	H21	サポート 空調	盤	換気空調補機非常用冷却水系冷凍機(D) 制御盤
	HECW	サポート 空調	ポンプ	換気空調補機非常用冷却水系冷水ポンプ (A)
	HECW	サポート 空調	ポンプ	換気空調補機非常用冷却水系冷水ポンプ (B)
	HECW	サポート 空調	ポンプ	換気空調補機非常用冷却水系冷水ポンプ (C)
	HECW	サポート 空調	ポンプ	換気空調補機非常用冷却水系冷水ポンプ (D)
	HECW	サポート 空調	冷凍機	換気空調補機非常用冷却水系冷凍機(A)
	HECW	サポート 空調	冷凍機	換気空調補機非常用冷却水系冷凍機(B)
	HECW	サポート 空調	冷凍機	換気空調補機非常用冷却水系冷凍機(C)
	HECW	サポート 空調	冷凍機	換気空調補機非常用冷却水系冷凍機(D)
	HECW	サポート 空調	計装	HECW 冷水往還差圧(A)
	HECW	サポート 空調	計装	HECW 冷水往還差圧(B)
	HECW	サポート 空調	空気作動弁	中央制御室給気冷却コイル(A)温度調節弁

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません

設備番号	系統	機能	機種	機器名称
	HECW	サポート 空調	空気作動弁	中央制御室給気冷却コイル(B)温度調節弁
	HECW	サポート 空調	空気作動弁	HECW(A)往還差圧調節弁
	HECW	サポート 空調	空気作動弁	HECW(B)往還差圧調節弁
	HECW	サポート 空調	空気作動弁	計測制御電源(A)室給気冷却コイル温度調節弁
	HECW	サポート 空調	空気作動弁	計測制御電源(B)室給気冷却コイル温度調節弁
	HECW	サポート 空調	空気作動弁	原子炉補機(A)室給気冷却コイル温度調節弁
	HECW	サポート 空調	空気作動弁	原子炉補機(B)室給気冷却コイル温度調節弁
	HECW	サポート 空調	計装	HECW 冷凍機(A)冷水出口流量
	HECW	サポート 空調	計装	HECW 冷凍機(B)冷水出口流量
	HECW	サポート 空調	計装	HECW 冷凍機(C)冷水出口流量
	HECW	サポート 空調	計装	HECW 冷凍機(D)冷水出口流量
	HECW	サポート 空調	計装	HECW 冷水還温度(A)
	HECW	サポート 空調	計装	HECW 冷水還温度(B)
	RCW(A)	サポート 補機 冷却水系	ポンプ	原子炉補機冷却水ポンプ(A)
	RCW(B)	サポート 補機 冷却水系	ポンプ	原子炉補機冷却水ポンプ(B)
	RCW(A)	サポート 補機 冷却水系	ポンプ	原子炉補機冷却水ポンプ(C)
	RCW(B)	サポート 補機 冷却水系	ポンプ	原子炉補機冷却水ポンプ(D)
	RCW(A)	サポート 補機 冷却水系	計装	RCW 差圧
	RCW(A)	サポート 補機 冷却水系	計装	RCW 差圧
	RCW(B)	サポート 補機 冷却水系	計装	RCW 差圧
	RCW(B)	サポート 補機 冷却水系	計装	RCW 差圧
	RCW(A)	サポート 補機 冷却水系	空気作動弁	RCW 冷却水供給温度熱交換器(A)側調節弁
	RCW(B)	サポート 補機 冷却水系	空気作動弁	RCW 冷却水供給温度熱交換器(B)側調節弁
	RCW(A)	サポート 補機 冷却水系	空気作動弁	RCW 冷却水供給温度ポンプ(A)側調節弁
	RCW(B)	サポート 補機 冷却水系	空気作動弁	RCW 冷却水供給温度ポンプ(B)側調節弁
	RCW(A)	サポート 補機 冷却水系	計装	RCW サージタンク(A)降水管水位
	RCW(B)	サポート 補機 冷却水系	計装	RCW サージタンク(B)降水管水位
	RCW(A)	サポート 補機 冷却水系	計装	RCW サージタンク(A)水位

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません

設備番号	系統	機能	機種	機器名称
	RCW(B)	サポート 補機 冷却水系	計装	RCW サージタンク(B)水位
	RCW(A)	サポート 補機 冷却水系	計装	RCW サージタンク(A)水位
	RCW(B)	サポート 補機 冷却水系	計装	RCW サージタンク(B)水位
	RCW(A)	サポート 補機 冷却水系	計装	RCW サージタンク(A)水位
	RCW(B)	サポート 補機 冷却水系	計装	RCW サージタンク(B)水位
	RCW(A)	サポート 補機 冷却水系	電動弁	RCW 熱交換器(A)冷却水出口弁
	RCW(B)	サポート 補機 冷却水系	電動弁	RCW 熱交換器(B)冷却水出口弁
	RCW(A)	サポート 補機 冷却水系	電動弁	RCW 熱交換器(C)冷却水出口弁
	RCW(B)	サポート 補機 冷却水系	電動弁	RCW 熱交換器(D)冷却水出口弁
	RCW(A)	サポート 補機 冷却水系	電動弁	RHR 熱交換器(A)冷却水出口弁
	RCW(B)	サポート 補機 冷却水系	電動弁	RHR 熱交換器(B)冷却水出口弁
	RCW(A)	サポート 補機 冷却水系	電動弁	非常用 D/G(A)冷却水出口弁(A)
	RCW(B)	サポート 補機 冷却水系	電動弁	非常用 D/G(B)冷却水出口弁(B)
	RCW(A)	サポート 補機 冷却水系	電動弁	非常用 D/G(A)冷却水出口弁(C)
	RCW(B)	サポート 補機 冷却水系	電動弁	非常用 D/G(B)冷却水出口弁(D)
	RCW(A)	サポート 補機 冷却水系	電動弁	HECW 冷凍機(A)冷却水圧力調節弁
	RCW(B)	サポート 補機 冷却水系	電動弁	HECW 冷凍機(B)冷却水圧力調節弁
	RCW(A)	サポート 補機 冷却水系	電動弁	HECW 冷凍機(C)冷却水圧力調節弁
	RCW(B)	サポート 補機 冷却水系	電動弁	HECW 冷凍機(D)冷却水圧力調節弁
	RCW(A)	サポート 補機 冷却水系	電動弁	RCW 常用冷却水供給側分離弁(A)
	RCW(B)	サポート 補機 冷却水系	電動弁	RCW 常用冷却水供給側分離弁(B)
	RCW(A)	サポート 補機 冷却水系	計装	RCW A 系 冷却水供給圧力
	RCW(B)	サポート 補機 冷却水系	計装	RCW B 系 冷却水供給圧力
	RCW(A)	サポート 補機 冷却水系	計装	RCW A 系 冷却水供給温度

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません

設備番号	系統	機能	機種	機器名称
	RCW(B)	サポート 補機 冷却水系	計装	RCW B 系 冷却水供給温度
	RSW	サポート 補機 冷却水系	ポンプ	原子炉補機冷却海水ポンプ(A)
	RSW	サポート 補機 冷却水系	ポンプ	原子炉機器冷却海水ポンプ(B)
	RSW	サポート 補機 冷却水系	ポンプ	原子炉補機冷却海水ポンプ(C)
	RSW	サポート 補機 冷却水系	ポンプ	原子炉機器冷却海水ポンプ(D)
	RSW	サポート 補機 冷却水系	計装	RSW ストレーナ(A)差圧
	RSW	サポート 補機 冷却水系	計装	RSW ストレーナ(B)差圧
	RSW	サポート 補機 冷却水系	計装	RSW ストレーナ(C)差圧
	RSW	サポート 補機 冷却水系	計装	RSW ストレーナ(D)差圧
	RSW	サポート 補機 冷却水系	電動弁	RSW ポンプ(A)吐出弁
	RSW	サポート 補機 冷却水系	電動弁	RSW ポンプ(B)吐出弁
	RSW	サポート 補機 冷却水系	電動弁	RSW ポンプ(C)吐出弁
	RSW	サポート 補機 冷却水系	電動弁	RSW ポンプ(D)吐出弁
	RSW	サポート 補機 冷却水系	電動弁	RSW ポンプ吐出連絡管(A)止め弁
	RSW	サポート 補機 冷却水系	電動弁	RSW ポンプ吐出連絡管(B)止め弁
	RSW	サポート 補機 冷却水系	電動弁	RSW ストレーナ(A)ブロー弁
	RSW	サポート 補機 冷却水系	電動弁	RSW ストレーナ(B)ブロー弁
	RSW	サポート 補機 冷却水系	電動弁	RSW ストレーナ(C)ブロー弁
	RSW	サポート 補機 冷却水系	電動弁	RSW ストレーナ(D)ブロー弁
	HPCW	サポート 補機 冷却水系	ポンプ	高圧炉心スプレイ補機冷却水ポンプ
	HPCW	サポート 補機 冷却水系	計装	HPCW 差圧
	HPCW	サポート 補機 冷却水系	計装	HPCW 差圧
	HPCW	サポート 補機 冷却水系	計装	HPCW サージタンク降水管水位
	HPCW	サポート 補機 冷却水系	計装	HPCW サージタンク水位

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません

設備番号	系統	機能	機種	機器名称
	HPSW	サポート 補機 冷却水系	ポンプ	高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプ
	HPSW	サポート 補機 冷却水系	電動弁	HPSW ポンプ吐出弁
	電源	サポート 非常 用電源	電気設備	6.9kV メタクラ 6-2C
	電源	サポート 非常 用電源	電気設備	6.9kV メタクラ 6-2D
	電源	サポート 非常 用電源	電気設備	6.9kV メタクラ 6-2H
	電源	サポート 非常 用電源	電気設備	460V P/C 4-2C
	電源	サポート 非常 用電源	電気設備	460V P/C 4-2D
	電源	サポート 非常 用電源	電気設備	HPCS MCC 変圧器
	電源	サポート 非常 用電源	電気設備	R/B460V MCC 2C-1
	電源	サポート 非常 用電源	電気設備	R/B460V MCC 2C-2
	電源	サポート 非常 用電源	電気設備	R/B460V MCC 2C-3
	電源	サポート 非常 用電源	電気設備	R/B460V MCC 2C-4
	電源	サポート 非常 用電源	電気設備	R/B460V MCC 2C-5
	電源	サポート 非常 用電源	電気設備	R/B460V MCC 2D-1
	電源	サポート 非常 用電源	電気設備	R/B460V MCC 2D-2
	電源	サポート 非常 用電源	電気設備	R/B460V MCC 2D-3
	電源	サポート 非常 用電源	電気設備	R/B460V MCC 2D-4
	電源	サポート 非常 用電源	電気設備	R/B460V MCC 2D-5
	電源	サポート 非常 用電源	電気設備	R/B MCC2H
	電源	サポート 非常 用電源	電気設備	C/B460V MCC 2C-1
	電源	サポート 非常 用電源	電気設備	C/B460V MCC 2C-2
	電源	サポート 非常 用電源	電気設備	C/B460V MCC 2D-1
	電源	サポート 非常 用電源	電気設備	C/B460V MCC 2D-2
電源	サポート 非常 用電源	電気設備	125V 2A 蓄電池	

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません

設備番号	系統	機能	機種	機器名称
	電源	サポート 非常 用電源	電気設備	125V 2H 蓄電池
	電源	サポート 非常 用電源	電気設備	125V2B 蓄電池
	電源	サポート 非常 用電源	電気設備	125V 直流受電パワーセンタ 2A
	電源	サポート 非常 用電源	電気設備	125V 直流受電パワーセンタ 2B
	電源	サポート 非常 用電源	電気設備	125V 直流充電器盤 2C
	電源	サポート 非常 用電源	電気設備	125V 充電器盤 2A
	電源	サポート 非常 用電源	電気設備	125V 充電器盤 2B
	電源	サポート 非常 用電源	電気設備	125V 直流主母線盤 2A(P/C)
	電源	サポート 非常 用電源	電気設備	125V 直流主母線盤 2B(P/C)
	電源	サポート 非常 用電源	電気設備	125V 直流主母線盤 2A(MCC)
	電源	サポート 非常 用電源	電気設備	125V 直流主母線盤 2B(MCC)
	電源	サポート 非常 用電源	電気設備	125V 充電器盤 2H 予備
	電源	サポート 非常 用電源	電気設備	125V 充電器盤 2H
	電源	サポート 非常 用電源	電気設備	125V 直流主母線盤 2H(P/C)
	電源	サポート 非常 用電源	電気設備	125V 直流主母線盤 2H(MCC)
	電源	サポート 非常 用電源	電気設備	125V 直流分電盤 2A-1
	電源	サポート 非常 用電源	電気設備	125V 直流分電盤 2A-2
	電源	サポート 非常 用電源	電気設備	125V 直流分電盤 2A-3
	電源	サポート 非常 用電源	電気設備	125V 直流分電盤 2B-1
	電源	サポート 非常 用電源	電気設備	125V 直流分電盤 2B-2
	電源	サポート 非常 用電源	電気設備	125V 直流分電盤 2B-3
	電源	サポート 非常 用電源	電気設備	125V 直流分電盤 2H
	電源	サポート 非常 用電源	電気設備	125V 直流 RCIC MCC
DGLO(A)	サポート 非常 用電源	タンク	潤滑油サンプタンク(A)	

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません

設備番号	系統	機能	機種	機器名称
	DGLO(B)	サポート 非常 用電源	タンク	潤滑油サンプタンク(B)
	DGDO	サポート 非常 用電源	タンク	軽油タンク(A)
	DGDO(B)	サポート 非常 用電源	タンク	軽油タンク(B)
	DGFO(A)	サポート 非常 用電源	タンク	燃料デイトンク(A)
	DGFO(B)	サポート 非常 用電源	タンク	燃料デイトンク(B)
	DGCW(A)	サポート 非常 用電源	その他	清水加熱器(A)
	DGCW(B)	サポート 非常 用電源	その他	清水加熱器(B)
	DGLO(A)	サポート 非常 用電源	冷凍機	潤滑油冷却器(A)
	DGLO(B)	サポート 非常 用電源	冷凍機	潤滑油冷却器(B)
	DGLO(A)	サポート 非常 用電源	その他	潤滑油加熱器(A)
	DGLO(B)	サポート 非常 用電源	その他	潤滑油加熱器(B)
	DG(A)	サポート 非常 用電源	その他	非常用ディーゼル発電機(A)
	DG(B)	サポート 非常 用電源	その他	非常用ディーゼル発電機(B)
	DG(A)	サポート 非常 用電源	その他	非常用ディーゼル機関(A)
	DG(B)	サポート 非常 用電源	その他	非常用ディーゼル機関(B)
	DGCW(A)	サポート 非常 用電源	ポンプ	清水加熱器ポンプ(A)
	DGCW(B)	サポート 非常 用電源	ポンプ	清水加熱器ポンプ(B)
	DGLO(A)	サポート 非常 用電源	ポンプ	潤滑油プライミングポンプ(A)
	DGLO(B)	サポート 非常 用電源	ポンプ	潤滑油プライミングポンプ(B)
	DGLO(A)	サポート 非常 用電源	ポンプ	機関付動弁注油電動ポンプ(A)
	DGLO(B)	サポート 非常 用電源	ポンプ	機関付動弁注油電動ポンプ(B)
	DGDO(A)	サポート 非常 用電源	ポンプ	燃料移送ポンプ(A)
	DGDO(B)	サポート 非常 用電源	ポンプ	燃料移送ポンプ(B)
DGLO(A)	サポート 非常 用電源	その他	潤滑油フィルタ(A)	

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません

設備番号	系統	機能	機種	機器名称
	DGLO(B)	サポート 非常 用電源	その他	潤滑油フィルタ(B)
	DGFO(A)	サポート 非常 用電源	その他	燃料油フィルタ(A)
	DGFO(B)	サポート 非常 用電源	その他	燃料油フィルタ(B)
	DGFO(A)	サポート 非常 用電源	計装	燃料デイトンク油面
	DGFO(B)	サポート 非常 用電源	計装	燃料デイトンク油面
	DGLO(A)	サポート 非常 用電源	計装	機関付動弁注油電動ポンプ出口圧力
	DGLO(B)	サポート 非常 用電源	計装	機関付動弁注油電動ポンプ出口圧力
	DGAE(A)	サポート 非常 用電源	計装	機関過速度
	DGAE(B)	サポート 非常 用電源	計装	機関過速度
	DGAE(A)	サポート 非常 用電源	計装	燃料ハンドル停止位置
	DGAE(B)	サポート 非常 用電源	計装	燃料ハンドル停止位置
	DGCW(A)	サポート 非常 用電源	計装	機関付清水ポンプ出口圧力
	DGCW(A)	サポート 非常 用電源	計装	機関付清水ポンプ出口圧力
	DGCW(B)	サポート 非常 用電源	計装	機関付清水ポンプ出口圧力
	DGCW(B)	サポート 非常 用電源	計装	機関付清水ポンプ出口圧力
	DGLO(A)	サポート 非常 用電源	計装	機関入口潤滑油圧力
	DGLO(A)	サポート 非常 用電源	計装	機関入口潤滑油圧力
	DGLO(B)	サポート 非常 用電源	計装	機関入口潤滑油圧力
	DGLO(B)	サポート 非常 用電源	計装	機関入口潤滑油圧力
	DGAE(A)	サポート 非常 用電源	電磁弁	D/G(A)第一始動弁
	DGAE(B)	サポート 非常 用電源	電磁弁	D/G(B)第一始動弁
	DGAE(A)	サポート 非常 用電源	電磁弁	D/G(A)第二始動弁
DGAE(B)	サポート 非常 用電源	電磁弁	D/G(B)第二始動弁	
DGAE(A)	サポート 非常 用電源	電磁弁	D/G(A)第一停止弁	

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません

設備番号	系統	機能	機種	機器名称
	DGAE(A)	サポート 非常 用電源	電磁弁	D/G(A)第二停止弁
	DGAE(B)	サポート 非常 用電源	電磁弁	D/G(B)第一停止弁
	DGAE(B)	サポート 非常 用電源	電磁弁	D/G(B)第二停止弁
	DGCW(A)	サポート 非常 用電源	計装	機関出口ディーゼル冷却水温度
	DGCW(B)	サポート 非常 用電源	計装	機関出口ディーゼル冷却水温度
	DGLO(A)	サポート 非常 用電源	計装	潤滑油プライミングポンプ入口温度
	DGLO(B)	サポート 非常 用電源	計装	潤滑油プライミングポンプ入口温度
	DGLO	サポート 非常 用電源	タンク	潤滑油補給タンク
	DGFO	サポート 非常 用電源	タンク	燃料デイトンク
	DGCW	サポート 非常 用電源	その他	清水加熱器
	DGLO	サポート 非常 用電源	冷凍機	潤滑油冷却器
	DGLO	サポート 非常 用電源	その他	潤滑油加熱器
	DGLO	サポート 非常 用電源	冷凍機	発電機軸受潤滑油冷却器
	HPCSDG	サポート 非常 用電源	その他	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機
	HPCSDG	サポート 非常 用電源	その他	高圧炉心スプレイ系ディーゼル機関
	DGCW	サポート 非常 用電源	ポンプ	清水加熱器ポンプ
	DGLO	サポート 非常 用電源	ポンプ	潤滑油プライミングポンプ
	DGLO	サポート 非常 用電源	ポンプ	潤滑油補給ポンプ
	DGDO	サポート 非常 用電源	ポンプ	燃料移送ポンプ
	DGFO	サポート 非常 用電源	その他	燃料油フィルタ
	DGLO	サポート 非常 用電源	計装	オイルパン油面
	DGFO	サポート 非常 用電源	計装	燃料デイトンク油面
	DGAE	サポート 非常 用電源	計装	機関過速度
	DGAE	サポート 非常 用電源	計装	燃料ハンドル停止位置

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません

設備番号	系統	機能	機種	機器名称
	DGCW	サポート 非常 用電源	計装	機関付清水ポンプ出口圧力
	DGCW	サポート 非常 用電源	計装	機関付清水ポンプ出口圧力
	DGLO	サポート 非常 用電源	計装	機関入口潤滑油圧力
	DGLO	サポート 非常 用電源	計装	機関入口潤滑油圧力
	DGAE	サポート 非常 用電源	電磁弁	HPCS D/G第一始動弁
	DGAE	サポート 非常 用電源	電磁弁	HPCS D/G第二始動弁
	DGAE	サポート 非常 用電源	電磁弁	HPCS D/G第一停止弁
	DGAE	サポート 非常 用電源	電磁弁	HPCS D/G第二停止弁
	DGCW	サポート 非常 用電源	計装	機関出口ディーゼル冷却水温度
	DGLO	サポート 非常 用電源	計装	潤滑油プライミングポンプ入口温度
	電源	サポート 非常 用電源	電気設備	無停電交流電源用静止型無停電電源装置 2A
	電源	サポート 非常 用電源	電気設備	無停電交流電源用静止型無停電電源装置 2B
	電源	サポート 非常 用電源	電気設備	交流 120V 無停電交流分電盤 2A-1
	電源	サポート 非常 用電源	電気設備	交流 120V 無停電交流分電盤 2A-2
	電源	サポート 非常 用電源	電気設備	交流 120V 無停電交流分電盤 2B-1
	電源	サポート 非常 用電源	電気設備	交流 120V 無停電交流分電盤 2B-2
	電源	サポート 非常 用電源	電気設備	中央制御室用電源切替盤 2A
	電源	サポート 非常 用電源	電気設備	中央制御室用電源切替盤 2B
	電源	サポート 非常 用電源	電気設備	中央制御室 120V 交流分電盤 2A
	電源	サポート 非常 用電源	電気設備	中央制御室 120V 交流分電盤 2B
	電源	サポート 非常 用電源	電気設備	高圧炉心スプレイ系 120V 交流分電盤 2H
	電源	サポート 非常 用電源	電気設備	HPCS 交流分電盤 2H 用変圧器
	SPTM	事故時監視	計装	サプレッションプール水温度(11°)
	SPTM	事故時監視	計装	サプレッションプール水温度(11°)
	SPTM	事故時監視	計装	サプレッションプール水温度(34°)
	SPTM	事故時監視	計装	サプレッションプール水温度(34°)

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません

設備番号	系統	機能	機種	機器名称
	SPTM	事故時監視	計装	サブプレッションプール水温度(56°)
	SPTM	事故時監視	計装	サブプレッションプール水温度(56°)
	SPTM	事故時監視	計装	サブプレッションプール水温度(79°)
	SPTM	事故時監視	計装	サブプレッションプール水温度(79°)
	SPTM	事故時監視	計装	サブプレッションプール水温度(101°)
	SPTM	事故時監視	計装	サブプレッションプール水温度(101°)
	SPTM	事故時監視	計装	サブプレッションプール水温度(124°)
	SPTM	事故時監視	計装	サブプレッションプール水温度(124°)
	SPTM	事故時監視	計装	サブプレッションプール水温度(146°)
	SPTM	事故時監視	計装	サブプレッションプール水温度(146°)
	SPTM	事故時監視	計装	サブプレッションプール水温度(169°)
	SPTM	事故時監視	計装	サブプレッションプール水温度(169°)
	SPTM	事故時監視	計装	サブプレッションプール水温度(191°)
	SPTM	事故時監視	計装	サブプレッションプール水温度(191°)
	SPTM	事故時監視	計装	サブプレッションプール水温度(214°)
	SPTM	事故時監視	計装	サブプレッションプール水温度(214°)
	SPTM	事故時監視	計装	サブプレッションプール水温度(236°)
	SPTM	事故時監視	計装	サブプレッションプール水温度(236°)
	SPTM	事故時監視	計装	サブプレッションプール水温度(259°)
	SPTM	事故時監視	計装	サブプレッションプール水温度(259°)
	SPTM	事故時監視	計装	サブプレッションプール水温度(281°)
	SPTM	事故時監視	計装	サブプレッションプール水温度(281°)
	SPTM	事故時監視	計装	サブプレッションプール水温度(304°)
	SPTM	事故時監視	計装	サブプレッションプール水温度(304°)
	SPTM	事故時監視	計装	サブプレッションプール水温度(326°)
	SPTM	事故時監視	計装	サブプレッションプール水温度(326°)
	SPTM	事故時監視	計装	サブプレッションプール水温度(349°)
	SPTM	事故時監視	計装	サブプレッションプール水温度(349°)
	FCS	炉心冷却・停止後の除熱	電動弁	FCS A 系冷却水止め弁
	FCS	炉心冷却・停止後の除熱	電動弁	FCS B 系冷却水止め弁
	HVAC	サポート 空調	送風機	LPCSポンプ室空調機
	HVAC	サポート 空調	送風機	RHRポンプ(A)室空調機
	HVAC	サポート 空調	送風機	RHRポンプ(B)室空調機
	HVAC	サポート 空調	送風機	RHRポンプ(C)室空調機
	HVAC	サポート 空調	送風機	HPCSポンプ室空調機
	HVAC	サポート 空調	送風機	原子炉補機(A)室送風機(A)
	HVAC	サポート 空調	送風機	原子炉補機(A)室送風機(B)
	HVAC	サポート 空調	送風機	原子炉補機(A)室排風機(A)
	HVAC	サポート 空調	送風機	原子炉補機(A)室排風機(B)
	HVAC	サポート 空調	送風機	D/G(A)室非常用送風機(A)
	HVAC	サポート 空調	送風機	D/G(A)室非常用送風機(B)
	HVAC	サポート 空調	送風機	D/G(A)室非常用送風機(C)
	HVAC	サポート 空調	送風機	RCWポンプ(A)室空調機(A)
	HVAC	サポート 空調	送風機	RCWポンプ(A)室空調機(B)

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません

設備番号	系統	機能	機種	機器名称
	HVAC	サポート 空調	計装	原子炉補機(A)室給気温度
	HVAC	サポート 空調	計装	D/G(A)室温度
	HVAC	サポート 空調	計装	D/G(A)室温度
	HVAC	サポート 空調	送風機	原子炉補機(B)室送風機(A)
	HVAC	サポート 空調	送風機	原子炉補機(B)室送風機(B)
	HVAC	サポート 空調	送風機	原子炉補機(B)室排風機(A)
	HVAC	サポート 空調	送風機	原子炉補機(B)室排風機(B)
	HVAC	サポート 空調	送風機	D/G(B)室非常用送風機(A)
	HVAC	サポート 空調	送風機	D/G(B)室非常用送風機(B)
	HVAC	サポート 空調	送風機	D/G(B)室非常用送風機(C)
	HVAC	サポート 空調	送風機	RCWポンプ(B)室空調機(A)
	HVAC	サポート 空調	送風機	RCWポンプ(B)室空調機(B)
	HVAC	サポート 空調	計装	原子炉補機(B)室給気温度
	HVAC	サポート 空調	計装	D/G(B)室温度
	HVAC	サポート 空調	計装	D/G(B)室温度
	HVAC	サポート 空調	送風機	原子炉補機(HPCS)室送風機(A)
	HVAC	サポート 空調	送風機	原子炉補機(HPCS)室送風機(B)
	HVAC	サポート 空調	送風機	原子炉補機(HPCS)室排風機(A)
	HVAC	サポート 空調	送風機	原子炉補機(HPCS)室排風機(B)
	HVAC	サポート 空調	送風機	D/G(HPCS)室非常用送風機(A)
	HVAC	サポート 空調	送風機	D/G(HPCS)室非常用送風機(B)
	HVAC	サポート 空調	計装	原子炉補機(HPCS)室給気温度
	HVAC	サポート 空調	計装	D/G(HPCS)室温度
	HVAC	サポート 空調	送風機	中央制御室送風機(A)
	HVAC	サポート 空調	送風機	中央制御室送風機(B)
	HVAC	サポート 空調	送風機	中央制御室排風機(A)
	HVAC	サポート 空調	送風機	中央制御室排風機(B)
	HVAC	サポート 空調	電動弁	中央制御室外気取入ダンパ(前)
	HVAC	サポート 空調	電動弁	中央制御室外気取入ダンパ(後)
	HVAC	サポート 空調	電動弁	中央制御室排風機(A)出口ダンパ
	HVAC	サポート 空調	電動弁	中央制御室排風機(B)出口ダンパ
	HVAC	サポート 空調	計装	中央制御室還気温度(A)
	HVAC	サポート 空調	計装	中央制御室還気温度(B)
	HVAC	サポート 空調	送風機	計測制御電源(A)室送風機(A)
	HVAC	サポート 空調	送風機	計測制御電源(A)室送風機(B)
	HVAC	サポート 空調	送風機	計測制御電源(A)室排風機(A)
	HVAC	サポート 空調	送風機	計測制御電源(A)室排風機(B)
	HVAC	サポート 空調	計装	計測制御電源(A)室給気温度
	HVAC	サポート 空調	送風機	計測制御電源(B)室送風機(A)
	HVAC	サポート 空調	送風機	計測制御電源(B)室送風機(B)
	HVAC	サポート 空調	送風機	計測制御電源(B)室排風機(A)
	HVAC	サポート 空調	送風機	計測制御電源(B)室排風機(B)
	HVAC	サポート 空調	計装	計測制御電源(B)室給気温度

添付資料 2

原子炉の高温停止および低温停止に係る
安全機能を有する構築物，系統および機器における
「その相互の系統分離」に対する考え方

原子炉の高温停止および低温停止に係る安全機能を有する構築物，系統および機器における「その相互の系統分離」に対する考え方

原子炉施設内のいかなる火災によっても，多重化されたそれぞれの系統が同時に機能を失うことなく，原子炉を高温停止及び低温停止できるためには，原子炉を高温停止および低温停止するための全機能に対して，安全停止パスが少なくとも1つ成立することが必要である。

崩壊熱除去（RHR）の例

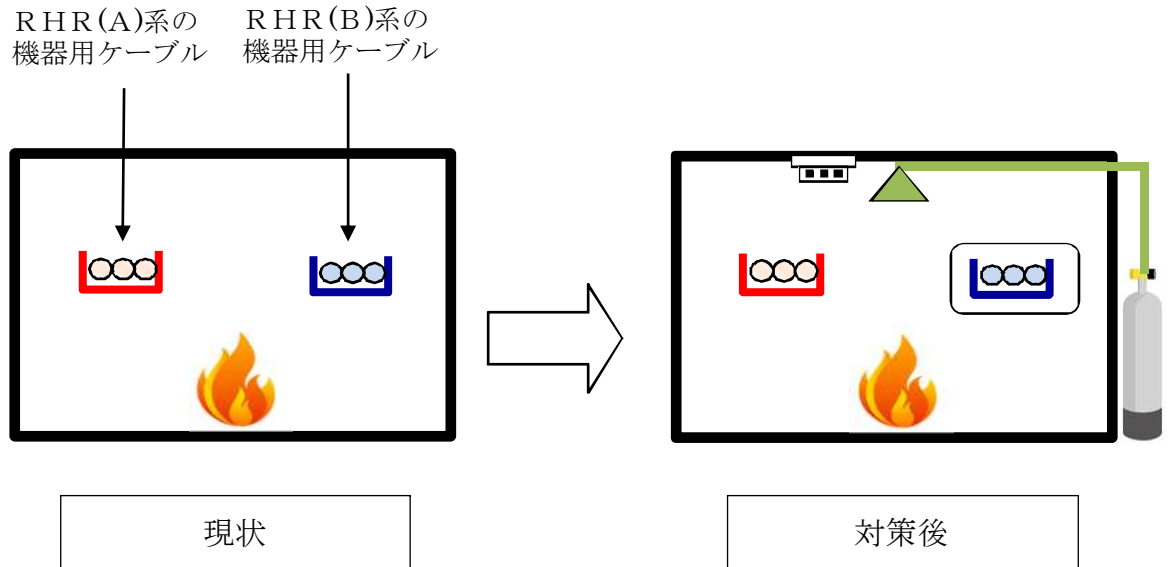
	安全停止パス 1		安全停止パス 1'		安全停止パス 2		[対応]
	安全停止	[火災]	安全停止	[火災]	安全停止	[火災]	
反応度制御*1	スクラム機能		スクラム機能		スクラム機能		
	手動スクラム		手動スクラム		手動スクラム		
圧力制御*2	ADS弁(A系)		ADS弁(A系)		ADS弁(B系)		
原子炉冷却	RCIC*3	LPCS or LPCI-A *8	LPCS or LPCI-A *8	HPCS	HPCS	LPCI-B or LPCI-C *8	
崩壊熱除去	RHR-A(停止時冷却モード)*4		RHR-A(停止時冷却モード)*4		RHR-B(停止時冷却モード)*4		
	RHR-A(S/P冷却モード)		RHR-A(S/P冷却モード)		RHR-B(S/P冷却モード)		
補機冷却	RCW/RSW-A*5		RCW/RSW-A*5		RCW/RSW-B*5		
	-		-		HPCW/HPSW	HPCW/HPSW	-
計装*6	S/P計装(温度)		S/P計装(温度)		S/P計装(温度)		
	原子炉計装(圧力、水位)		原子炉計装(圧力、水位)		原子炉計装(圧力、水位)		
	中性子束計装(SRNM)		中性子束計装(SRNM)		中性子束計装(SRNM)		
空室	中央制御室空室(区分Ⅰ)		中央制御室空室(区分Ⅰ)		中央制御室空室(区分Ⅱ)		

原子炉冷却の例

	安全停止パス 1		安全停止パス 1'		安全停止パス 2		[対応]
	安全停止	[火災]	安全停止	[火災]	安全停止	[火災]	
反応度制御*1	スクラム機能		スクラム機能		スクラム機能		
	手動スクラム		手動スクラム		手動スクラム		
圧力制御*2	ADS弁(A系)		ADS弁(A系)		ADS弁(B系)		
原子炉冷却	RCIC*3	LPCS or LPCI-A *8	LPCS or LPCI-A *8	HPCS	HPCS	LPCI-B or LPCI-C *8	
崩壊熱除去	RHR-A(停止時冷却モード)*4		RHR-A(停止時冷却モード)*4		RHR-B(停止時冷却モード)*4		
	RHR-A(S/P冷却モード)		RHR-A(S/P冷却モード)		RHR-B(S/P冷却モード)		
補機冷却	RCW/RSW-A*5		RCW/RSW-A*5		RCW/RSW-B*5		
	-		-		HPCW/HPSW	HPCW/HPSW	-
計装*6	S/P計装(温度)		S/P計装(温度)		S/P計装(温度)		
	原子炉計装(圧力、水位)		原子炉計装(圧力、水位)		原子炉計装(圧力、水位)		
	中性子束計装(SRNM)		中性子束計装(SRNM)		中性子束計装(SRNM)		

すべての安全停止パスが成立しない場合に，系統分離対策が必要

崩壊熱除去（RHR）において系統分離が必要な場合



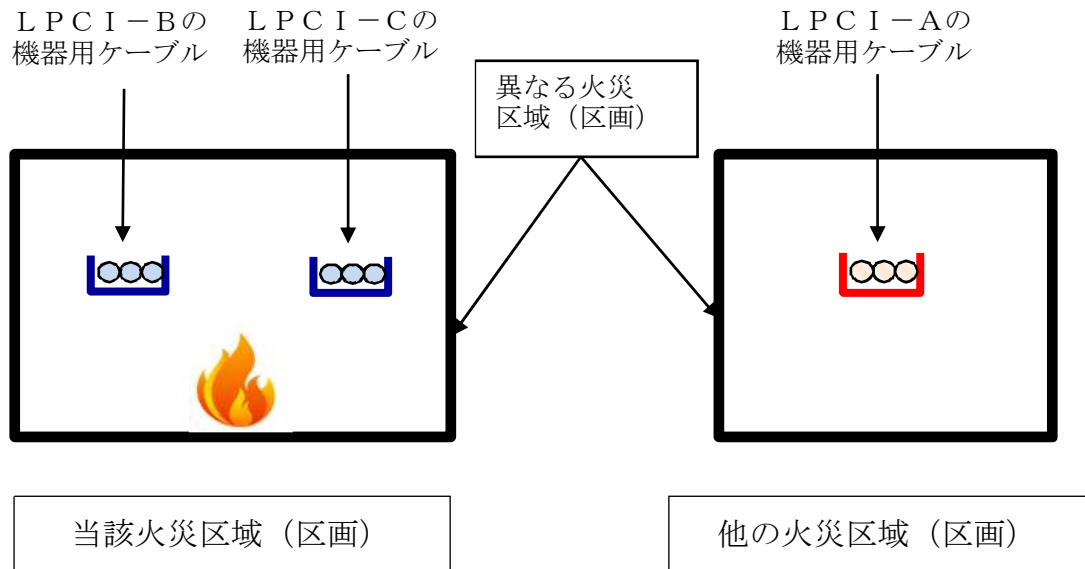
当該火災区域（区画）の火災による安全機能の喪失を想定した場合、崩壊熱除去機能（RHR）のうち、以下の全ての系統が機能を喪失する。

- ・ RHR（A）系
- ・ RHR（B）系

系統分離のための火災防護対策が必要。（上記例は1時間耐火隔壁＋感知＋消火等）

対策によりRHR（B）系の機能が維持される

原子炉冷却において系統分離が不要な場合の例



当該火災区域 (区画) の火災による安全機能の喪失を想定した場合、原子炉冷却機能のうち、以下の系統が機能を喪失する。

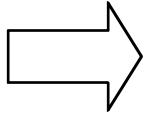
- ・ L P C I - B 系
- ・ L P C I - C 系

単一火災を想定した場合、他の火災区域 (区画) に設置される原子炉冷却機能の以下の系統は機能を維持する。

- ・ L P C I - A 系



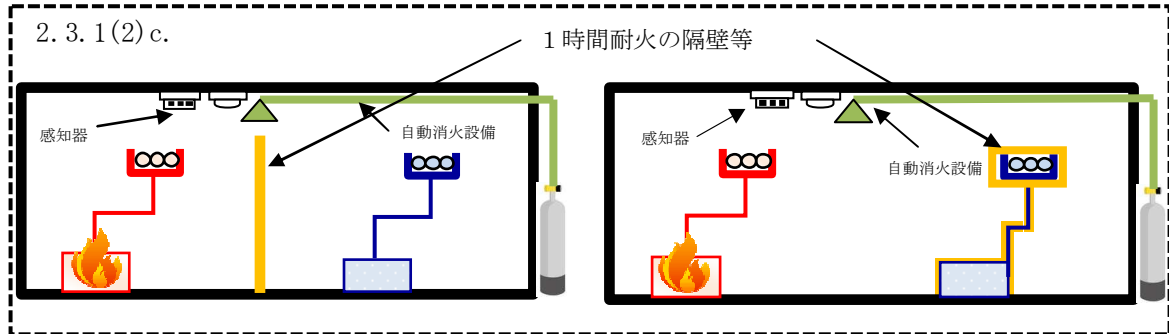
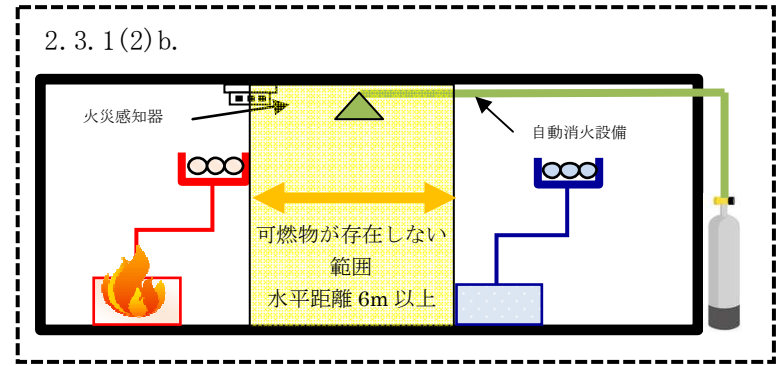
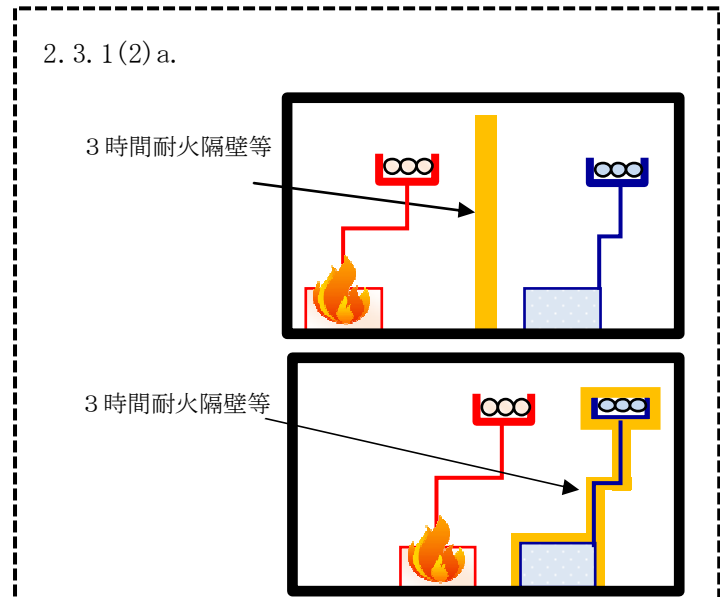
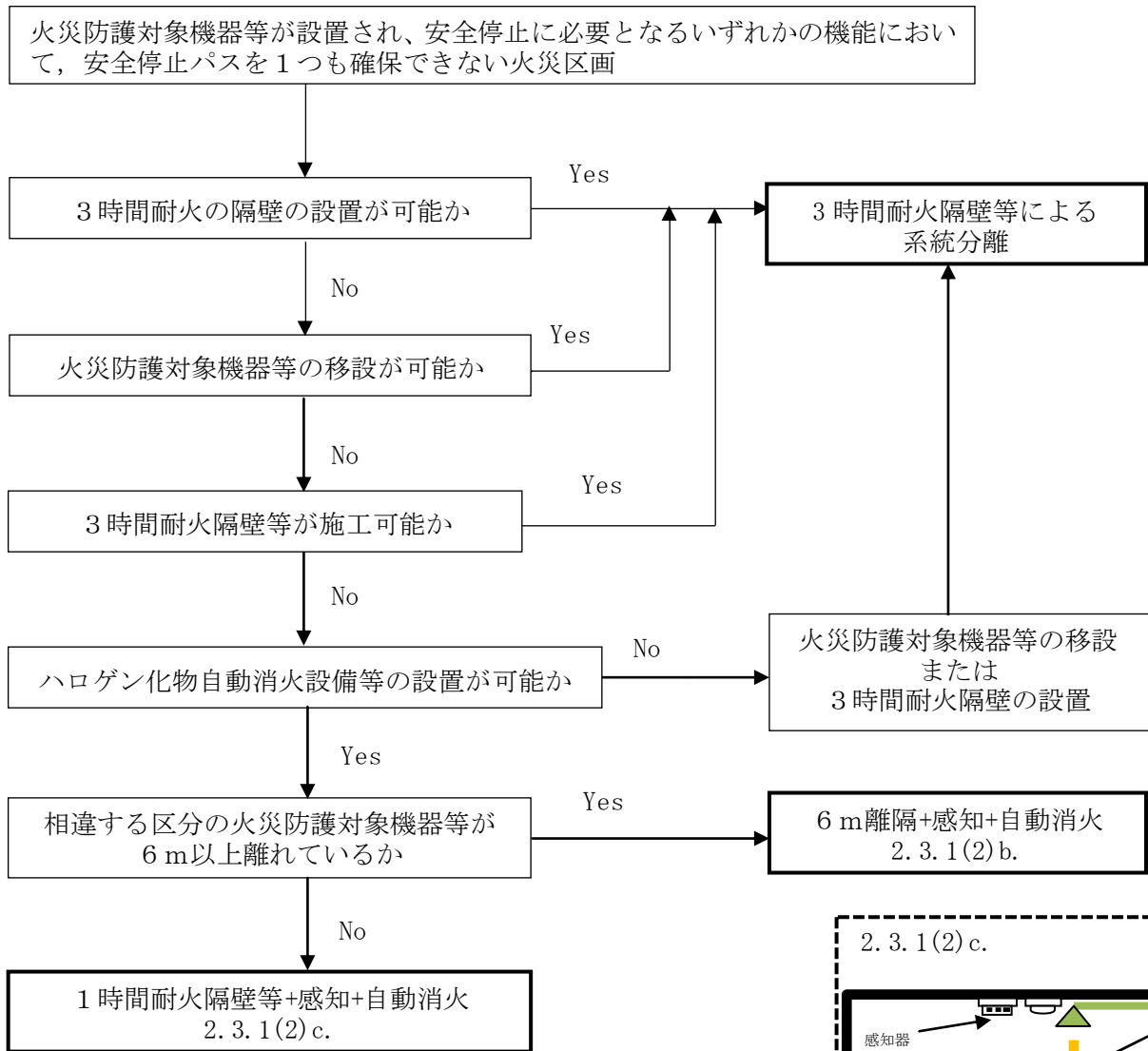
当該火災区域 (区画) 内の原子炉冷却機能は機能を喪失するが、異なる火災区域 (区画) に代替機能を有する系統があり、同時に機能喪失しない。



系統分離不要

添付資料 3

女川原子力発電所 2 号炉における
火災区域または火災区画の系統分離対策フロー



添付資料 4

女川原子力発電所 2 号炉における
3 時間耐火壁および隔壁等の耐久試験について

女川原子力発電所 2 号炉における 3 時間耐火壁および隔壁等の耐久試験について

「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」には、耐火壁、隔壁等の設計の妥当性が耐久試験によって確認されることが要求されている。

火災区域を構成する、壁、貫通部シール、防火扉および防火ダンパについて、3 時間の耐火性能の確認結果を以下に示す。

1. コンクリート壁の耐火性能について

女川原子力発電所 2 号炉におけるコンクリート壁の 3 時間の耐火性能に必要な最小壁厚について、国内外の既往の文献より確認した結果を以下に示す。

(1) 建築基準法による壁厚

火災強度 2 時間を越えた場合、建築基準法により指定された耐火構造壁はないが「2001 年版耐火性能検証法の解説及び計算例とその解説」^{※1}により、コンクリート壁の屋内火災保有耐火時間（遮熱性）の算定方法が次式のとおり示されており、これにより最小壁厚を算出することができる。

※1：「建設省告示第 1433 号 耐火性能検証法に関する算出方法等を定める件」講習会テキスト（国土交通省住宅局建築指導課）

$$t = \left(\frac{460}{\alpha} \right)^{\frac{3}{2}} 0.012 C_D \cdot D^2$$

ここで、t：保有耐火時間 [min]

D：壁の厚さ [mm]

α ：火災温度上昇係数 [460：標準加熱曲線]^{※2}

C_D ：遮熱特性係数 [1.0：普通コンクリート]^{※3}

※2：建築基準法の防火規定は2000年に国際的な調和を図るため、国際標準のISO方式が導入され、標準加熱曲線はISO834となり、火災温度係数 α は460となる。

※3：普通コンクリート（1.0），軽量コンクリート（1.2）

上記式より，屋内火災保有耐火時間180min（3時間）に必要なコンクリート壁の厚さは123mmと算出できる。

なお，普通コンクリート壁の屋内火災保有耐火時間（遮熱性）の算定図については図1のとおりである。

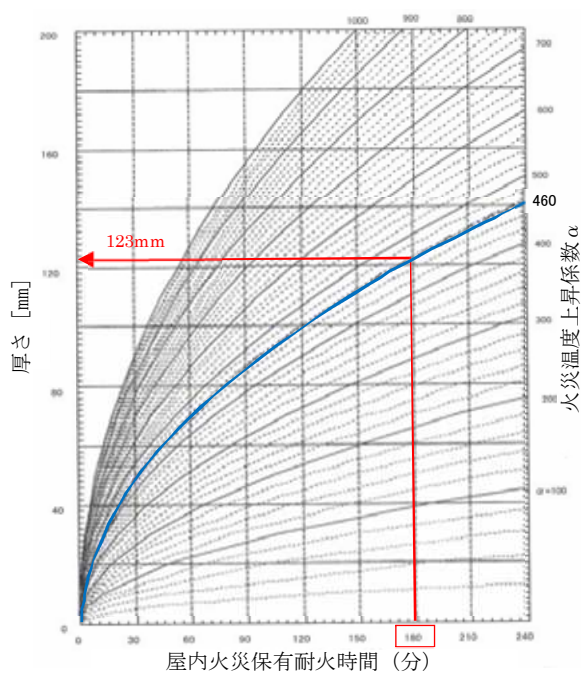
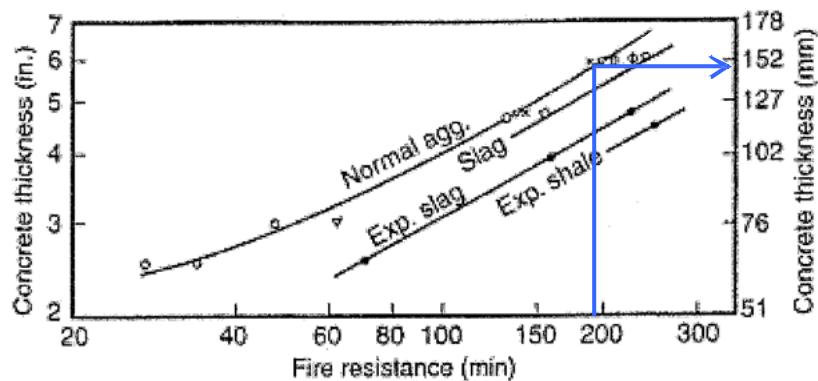


図1 普通コンクリート壁の屋内火災保有耐火時間（遮熱性）の算定図

(2) 海外規定による壁厚

コンクリート壁の耐火性能を示す海外規格として、米国の NFPA ハンドブックがあり、3時間耐火に必要な壁の厚さは図2に示すように約150mm^{※4}と読み取れる。

※4：3時間耐火に必要なコンクリート壁の厚さとしては、「原子力発電所の火災防護指針 JEAG4607-2010」に例示された、米国 NFPA (National Fire Protection Association) ハンドブックに記載される耐火壁の厚さと耐火時間の関係より、3時間耐火に必要な厚さが約150mm程度であることが読み取れる。



NORMAL AGGREGATE : 普通骨材
SLAG : スラグ骨材
EXPANDED SHALE : 膨張頁(けつ)岩骨材
EXPANDED SLAG : 膨張スラグ骨材

図4-d 耐火壁の厚さと耐火時間の関係

(米国 NFPA Handbook Twentieth Edition より)

Reproduced with permission from NFPA's *Fire Protection Handbook*[®],
Copyright©2008, National Fire Protection Association.

図2 耐火壁の厚さと耐火時間の関係

(「原子力発電所の火災防護指針 JEAG4607-2010」抜粋)

上記の結果から、3時間耐火性能として必要な最低壁厚は、保守的に150mmと設定することができる。

なお、女川原子力発電所2号炉の火災区域境界のコンクリートの壁厚は、最低180mm以上であることから、3時間の耐火性能を有している。

2. 貫通部シール、防火扉および防火ダンパの耐火性能について

女川原子力発電所2号炉における火災区域を構成する貫通部シール、防火扉および防火ダンパについて「3時間の耐火性能」を有していることを、実証試験により確認した結果を以下に示す。

(1) 試験概要

貫通部シール、防火扉および防火ダンパの試験として、建築基準法、JIS および NFPA があるが、加熱温度が最も厳しい建築基準法による試験を実施した。

a. 加熱温度について

図3に示すとおり、建築基準法（ISO834）の加熱曲線は、他の試験法に比べ厳しい温度設定となっている。（図3参照）

b. 判定基準について

建築基準法の規定に基づき、図3の加熱曲線で3時間加熱した際に表1の防火設備性能試験の判定基準を満足することを確認した。

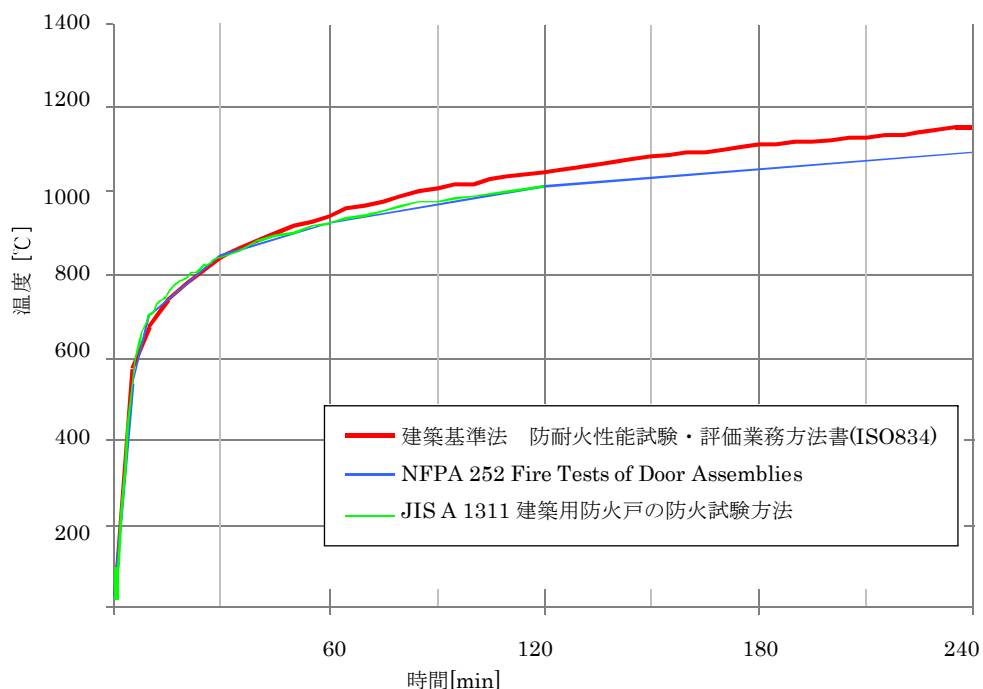


図3 加熱曲線の比較

表 1 遮炎性の判定基準

項目	遮炎性の確認
判定基準	①隙間，非加熱面側に達する亀裂などが生じない。 ②非加熱面側に 10 秒を超えて発炎を生じない。 ③非加熱面側に 10 秒を超えて火炎が噴出しない。

(2) 貫通部シールの耐火性能について

女川原子力発電所 2 号炉における火災区域を構成する貫通部シールについて「3 時間の耐火性能」を有していることを，実証試験にて確認した結果を以下に示す。

a. 配管貫通部について

(a) 試験体の選定

配管貫通部の試験体の仕様は，女川原子力発電所 2 号炉の配管貫通部の仕様を考慮し，配管貫通部のタイプに応じて表 2 のとおり試験体を選定する。

表 2 配管貫通部の試験体仕様

施工箇所	適用貫通部	試験体概略図
壁	端部に付属品のない貫通部	
	シリコンシールを使用している貫通部	
床	シリコンシールを使用している貫通部	

(b) 試験方法

図 3 で示す加熱曲線で片面を加熱し、表 1 に示す判定基準を満たすことを確認する。

なお、シリコンシールを使用している貫通部は壁面と床面にあり、耐火材を施工側の加熱は壁用の試験炉、耐火材非施工側の加熱は床用の試験炉で試験を実施した。

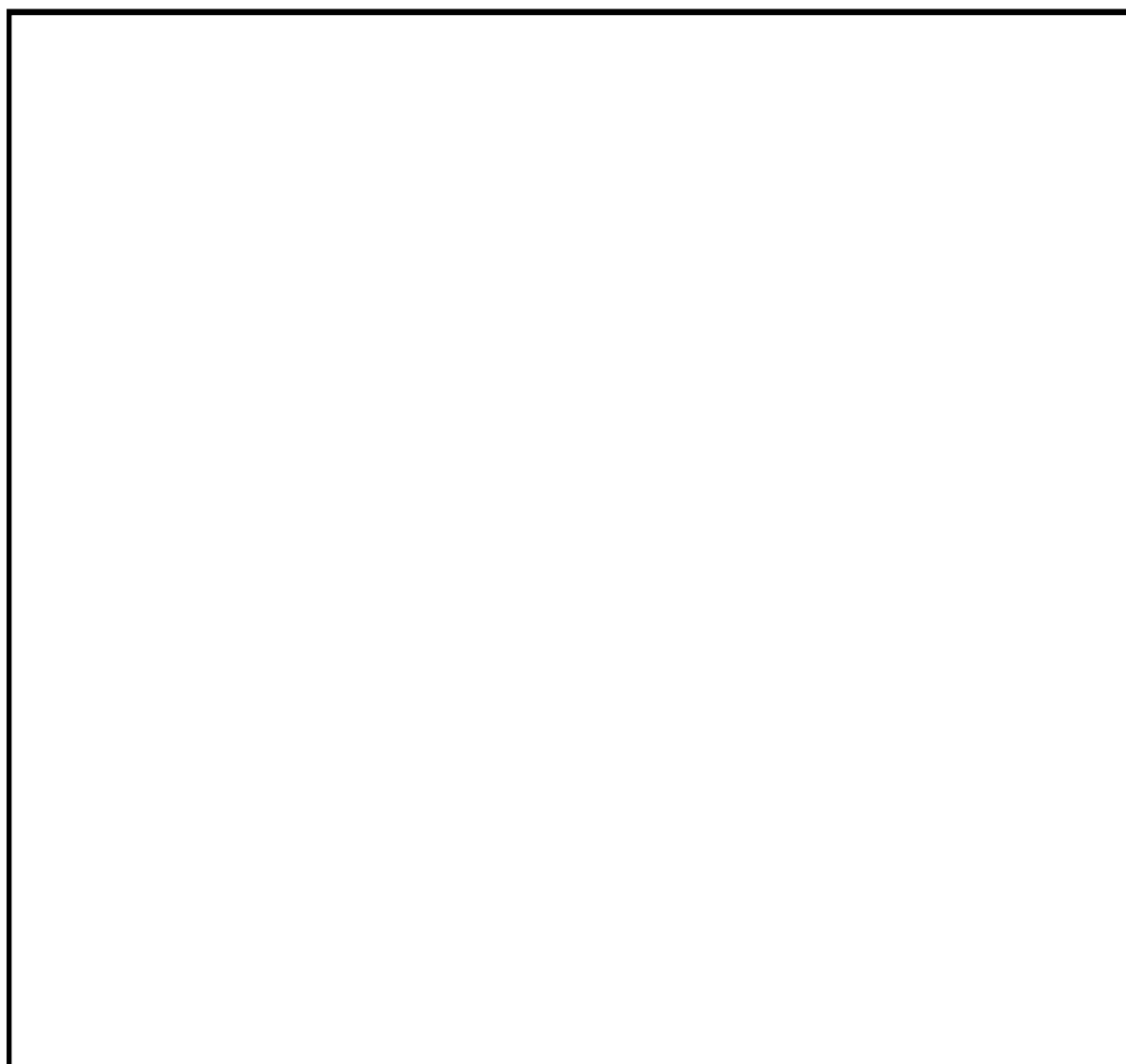


図 4 配管貫通部試験概要図

(c) 試験結果

表 3 に試験結果を示す。いずれの試験ケースも非加熱面側への火炎の噴出，発炎，火炎の通る亀裂等の損傷がなく，建築基準法に基づく防火設備性能試験の判定基準を満足していることから，貫通部シールは3時間の耐火性能を有している。また，試験前後の代表的な写真については，別紙 1 を参照。

表 3 試験結果

試験炉	耐火材	試験体形状		火災発生場所	適用貫通部	判定
		スリーブ径	配管径			
壁	ファインフレックス	250A	100A	耐火材側	端部に付属品のない貫通部	良
	ファインフレックス	250A	100A	耐火材非施工側	端部に付属品のない貫通部	良
	ロスリムボード， ファインフレックス	200A	50A	耐火材側 (※5)	シリコンシールを使用している貫通部	良
床	ロスリムボード， ファインフレックス	200A	50A	耐火材非施工側 (※5)	シリコンシールを使用している貫通部	良

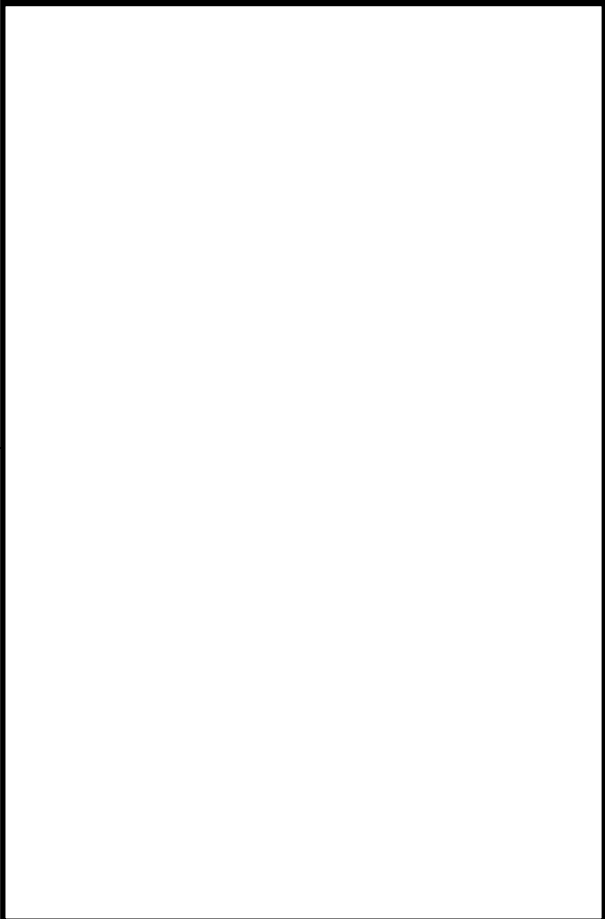
※5：シリコンシールを使用している貫通部は耐火材を施工側の加熱は壁用の試験炉，耐火材非施工側の加熱は床用の試験炉で実施。

b. ケーブルトレイおよび電線管貫通部について

(a) 試験体の選定

ケーブル貫通部の試験体の仕様は、女川原子力発電所2号炉のケーブル貫通部の仕様を考慮し、貫通部のタイプに応じて以下を選定する。

表4 ケーブルトレイおよび電線管貫通部の試験体仕様

適用貫通部	試験体概略図
ケーブルトレイ貫通部	
電線管貫通部	

(b) 試験方法

図 3 で示す加熱曲線で片面を加熱した場合に，非加熱面が表 1 に示す判定基準を満たすことを確認する。

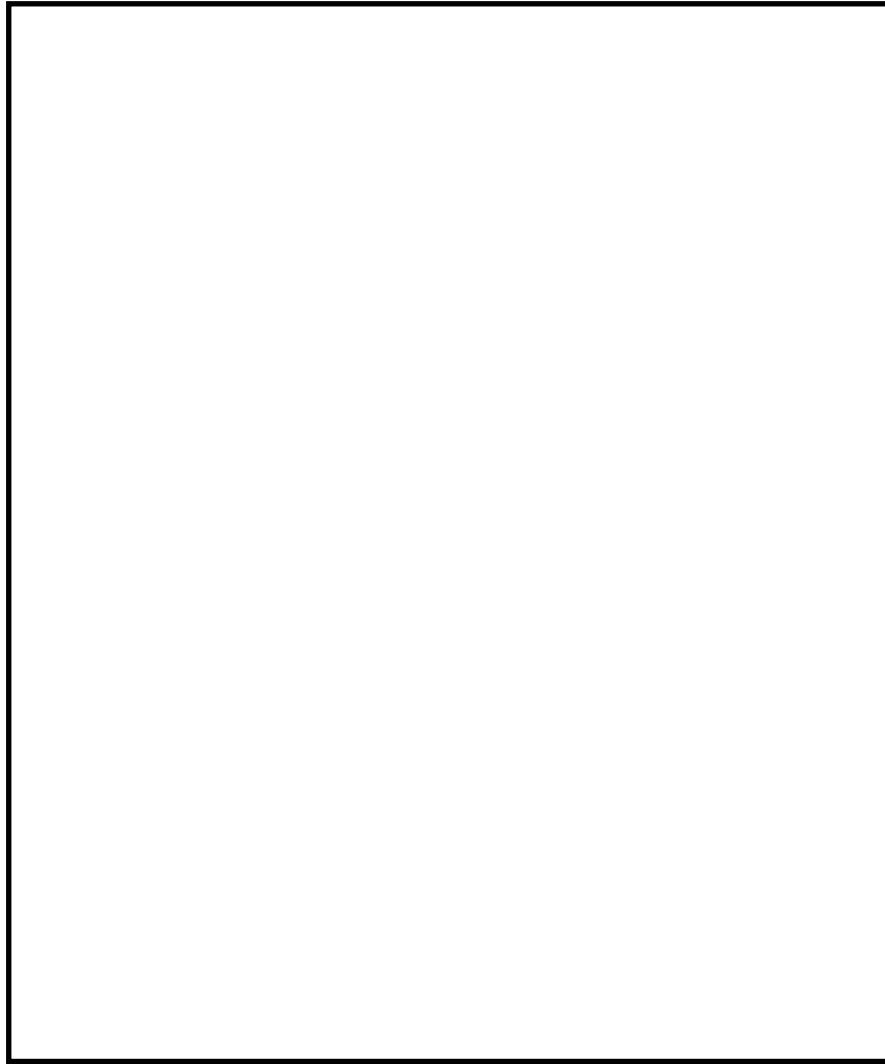


図 5 ケーブルトレイおよび電線管貫通部の試験概要図

(c) 試験結果

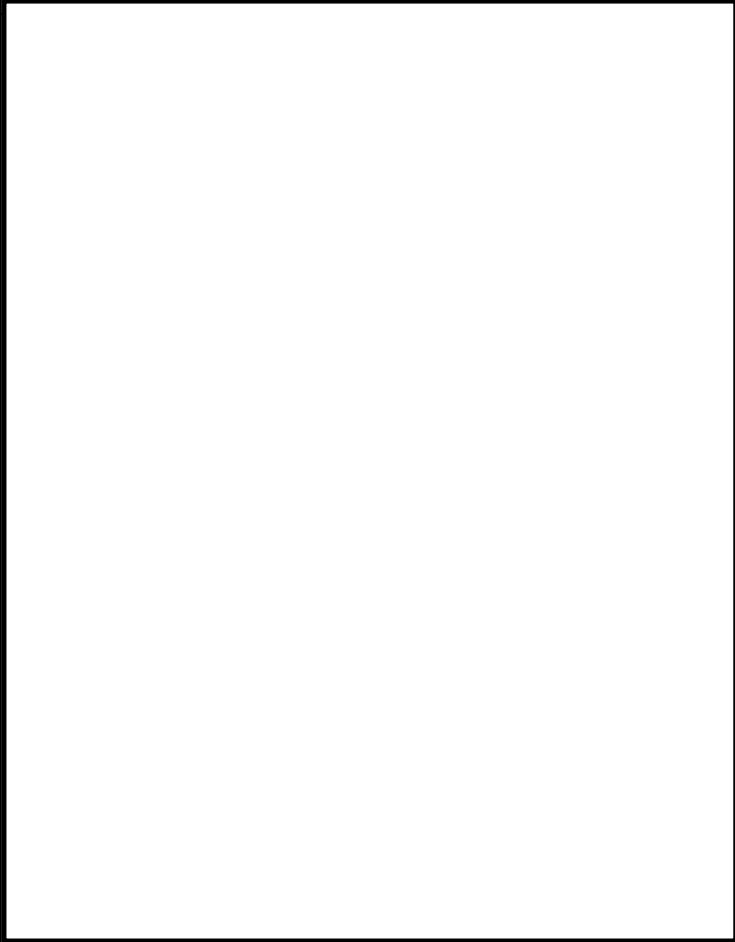
表 3 に試験結果を示す。いずれの試験ケースも非加熱面側への火炎の噴出，発炎，火炎の通る亀裂等の損傷がなく，建築基準法に基づく防火設備性能試験の判定基準を満足していることから，貫通部シールは 3 時間の耐火性能を有している。また，試験前後の代表的な写真を別紙 1 に示す。

c. 計装配管貫通部について

(a) 試験体の選定

計装配管貫通部の試験体の仕様は、女川原子力発電所2号炉の計装配管貫通部の仕様を考慮し、以下のタイプの貫通孔について今後試験を行う予定としている。

表5 計装配管貫通部の試験体仕様

施工箇所	適用貫通部	試験体概略図(計画)
壁	両端部にモルタルを充填している貫通部	

(b) 試験方法

図3で示す加熱曲線で片面を加熱した場合に、非加熱面が表1に示す判定基準を満たすことを確認する。

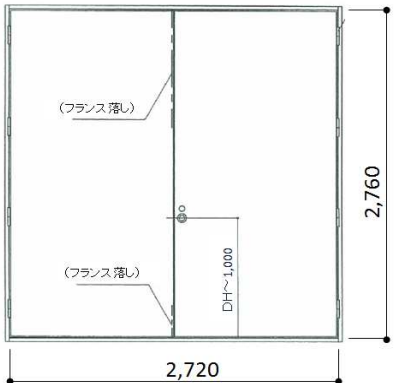
(3) 防火扉の耐火性能について

女川原子力発電所 2 号炉における火災区域を構成する防火扉について、3 時間の耐火性能を有していることを、火災耐久試験にて確認した結果を以下に示す。

a. 試験体の選定

試験体の仕様は、女川原子力発電所 2 号炉の火災区域境界に用いられる防火扉の仕様を考慮し、以下とした。

表 6 防火扉の試験体仕様

試験体	両開き扉
扉寸法	W2,720 × H2,760
板厚	1.6mm
扉姿図	 <p>単位：mm</p>

The diagram shows a double door with a total width of 2,720 mm and a total height of 2,760 mm. The door is divided into two equal halves by a vertical center line. Labels indicate '（フランス落し）' (French drop) at the top and bottom of the door panels. A dimension line indicates 'DH~1,000' for the height of the door handle area. The unit is specified as '単位：mm'.

b. 試験方法

図 3 で示す加熱曲線で片面を加熱した場合に、表 1 に示す判定基準を満たすことを確認する。

c. 試験結果

試験の結果、ドアクローザー部を除き 3 時間耐火性能を有することが確認された。なお、ドアクローザーについては、3 時間の耐火性能を有したドアクローザーに交換を行うことで、3 時間の耐火性能を有するものとする。試験前後の写真を別紙 1 に示す。

(4) 防火ダンパの耐火性能について

女川原子力発電所2号炉における火災区域を構成する防火ダンパについて「3時間の耐火性能」を有していることを、実証試験にて確認した結果を以下に示す。

a. 試験体の選定

試験体の仕様は、女川原子力発電所2号炉に設置される防火ダンパの仕様を考慮し、次の防火ダンパを選定した。

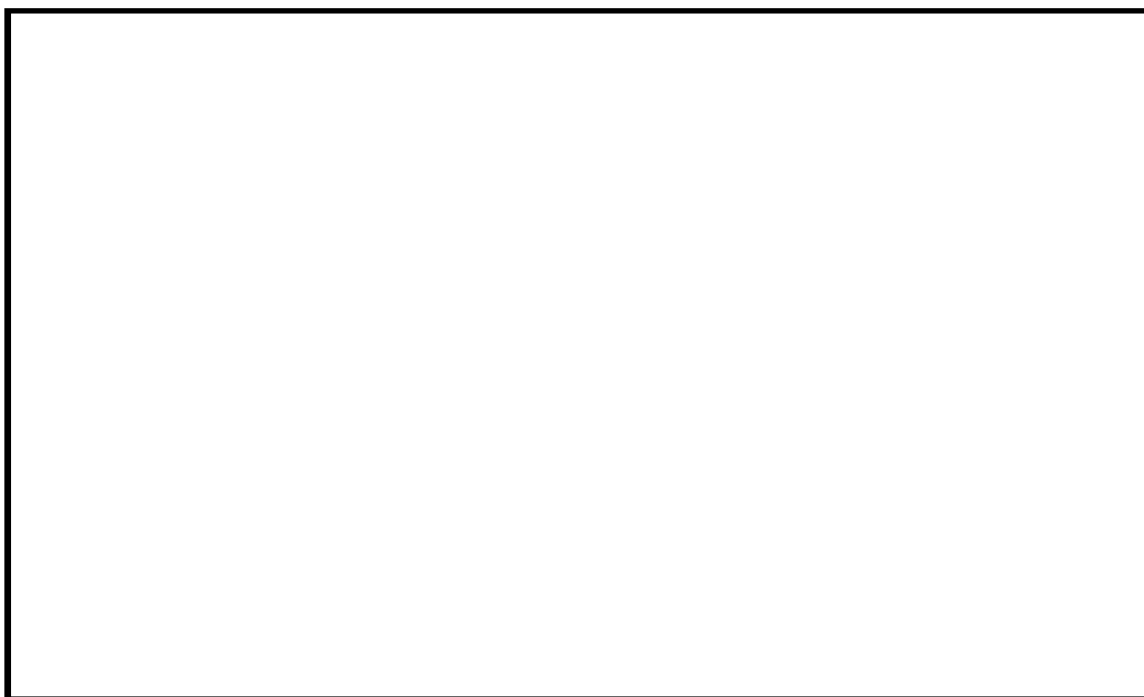


図6 防火ダンパ試験概要図

b. 試験方法

図3で示す加熱曲線で加熱を受ける面ごとに1体として両面の試験（表側加熱，裏側加熱）を行い，表1に示す判定基準を満たすことを確認する。

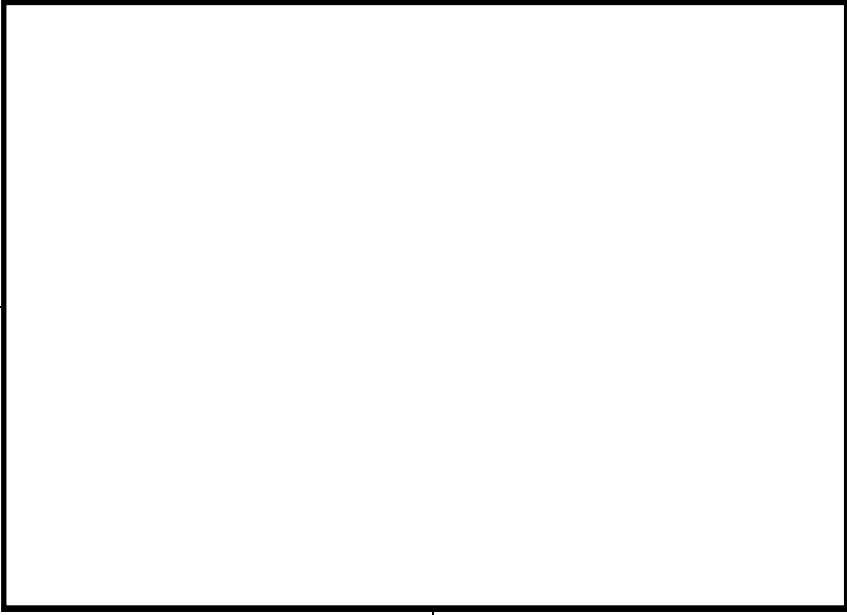
c. 試験結果

試験結果は、いずれの試験ケースも非加熱面側への火災の噴出，発炎，火炎の通る亀裂等の損傷および隙間を生じなかったことから，防火ダンパは3時間の耐火性能を有している。また，試験前後の写真を別紙1に示す。

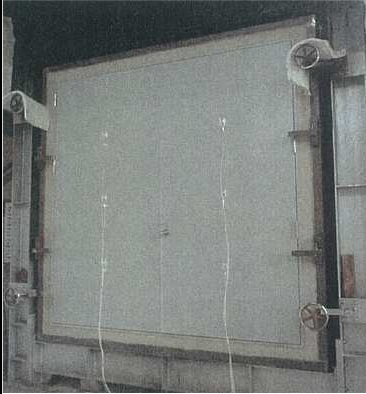
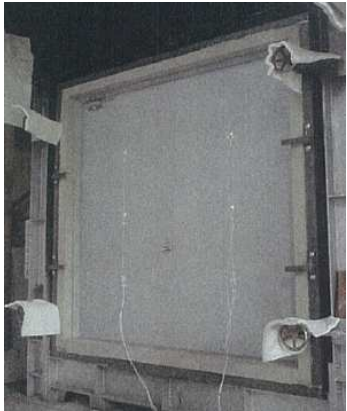

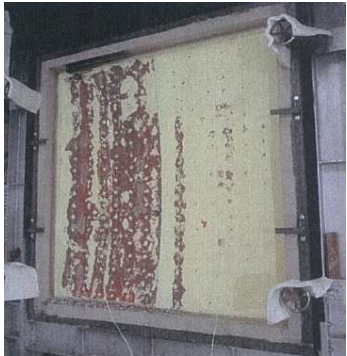
耐火試験状況 (試験体：配管貫通部シール) について

		試験状況写真	
		適用貫通部：端部に付属品のない貫通部 (壁) 火災発生場所：耐火材側 耐火材：ファイナフレックス	適用貫通部：シリコンシールを使用している貫通部 (床) 火災発生場所：耐火材側 耐火材：ロスリムボード, ファイナフレックス
時間			
開始前			
3 時間加熱後			
判定基準	隙間，非加熱面側に達する亀裂などが生じない	良	良
	非加熱面側に 10 秒を超えて発炎を生じない	良	良
	非加熱面側に 10 秒を超えて火炎が噴出しない	良	良
試験結果		良	良

耐火試験状況（試験体：ケーブルトレイおよび電線管貫通部シール）について




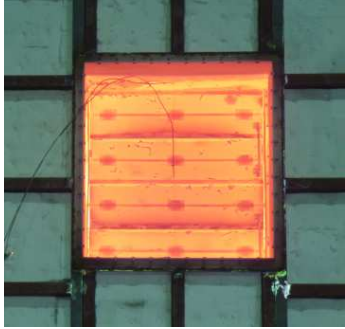
時間		試験状況写真	
		ケーブルトレイ	電線管
開始前			
3 時間加熱後			
判定基準	隙間、非加熱面側に達する亀裂などが生じない	良	良
	非加熱面側に 10 秒を超えて発炎を生じない	良	良
	非加熱面側に 10 秒を超えて火炎が噴出しない	良	良
試験結果		良	良

耐火試験状況 (試験体：扉)

時間	試験状況写真		
	室内側加熱	室外側加熱	
開始前			
3 時間後 (試験終了時)			
判定基準	隙間，非加熱面側に達する亀裂などが生じない	良	良
	非加熱面側に 10 秒を超えて発炎を生じない	良	良※1
	非加熱面側に 10 秒を超えて火炎が噴出しない	良	良
試験結果	良	良	

※1 ドアコーサ一部除く

耐火試験状況 (試験体：防火ダンパ)

時間	試験状況写真		
	炉外	炉内	
開始前			
3 時間後 (試験終了時)			
判定基準	非加熱側へ 10 秒を超えて継続する火炎の噴出がないこと。	良	良
	非加熱面で 10 秒を超えて継続する発炎がないこと。	良	良
	火炎が通る亀裂等の損傷および隙間を生じないこと。	良	良
試験結果	良	良	

添付資料 5

女川原子力発電所 2 号炉における
自動消火設備について

女川原子力発電所 2号炉における 自動消火設備について

火災の影響軽減として実施する「1 時間耐火隔壁等＋火災感知設備＋自動消火設備による分離」の自動消火設備として、全域ハロゲン化物自動消火設備または局所泡自動消火設備を設置する。

1. 全域ハロゲン化物自動消火設備

		全域ハロゲン化物自動消火設備
設備構成		<p>全域ハロゲン化物自動消火設備は、噴射ノズルからハロゲン化物消火剤を全域に放射し、ハロゲン元素が有する燃焼反応の抑制作用により消火を行う。なお、放出する火災区域は、ハロゲン化物消火剤の放射と同時に閉止する自動ダンパを設置することで、機械換気設備による換気の停止を行う。</p>
動作条件		<p>火災区域／区画内の自動消火設備用の異なる種類の感知器（熱感知器と煙感知器を基本とする）の AND 条件により、消火剤を放出する。</p> <p>なお、各火災感知器の同時感知により自動起動する設計とし、誤信号による放出を防止する。</p> <p>全域ハロゲン化物自動消火設備の動作概要を図 1、動作条件を図 2、系統分離の独立性を考慮した概要図を図 3 に示す。</p>
		全域ハロゲン化物自動消火設備
消 火 剤	性 能	<p>ハロン 1301 は、消火剤に含まれるフッ素、臭素のハロゲン元素が有する燃焼反応の抑制作用で消火する。</p> <p>○ 消火剤容量 0.32kg/m³以上</p> <p>HFC-227ea は、消火剤に含まれるフッ素、水素のハロゲン元素が有する燃焼反応の抑制作用で消火する。</p> <p>○ 消火剤容量 0.55kg/m³以上、0.72kg/m³以下</p>
	誤 動 作	<p>ハロン 1301 および HFC-227ea は、電気絶縁性が高いことから、誤動作を想定しても、電気品への影響は小さい。</p> <p>なお、皮膚の炎症など人体への影響は小さいが、消火剤放射前には警報を発信し退避を促す。</p>
火災消火後の影響		<p>全域ハロゲン化物自動消火設備は、消火時に発生するフッ化水素等が有害であるため、火災鎮火後のエリア内進入前に、排気処置を行う。</p>

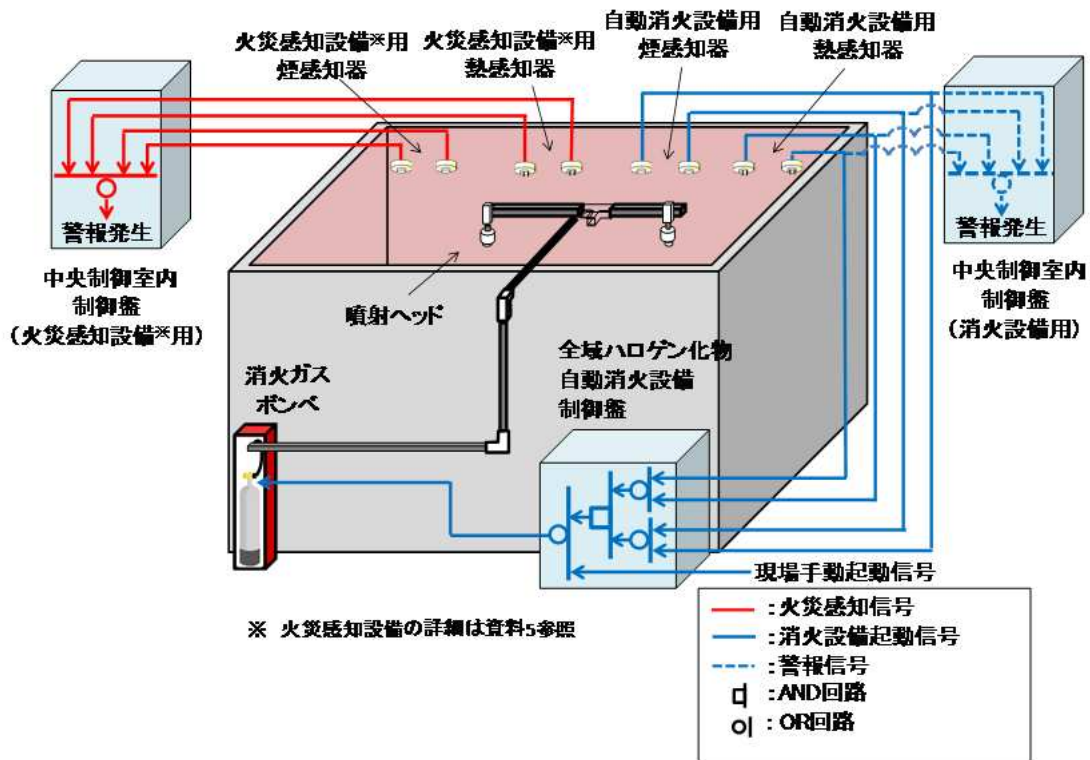


図1 全域ハロゲン化物自動消火設備の動作概要図

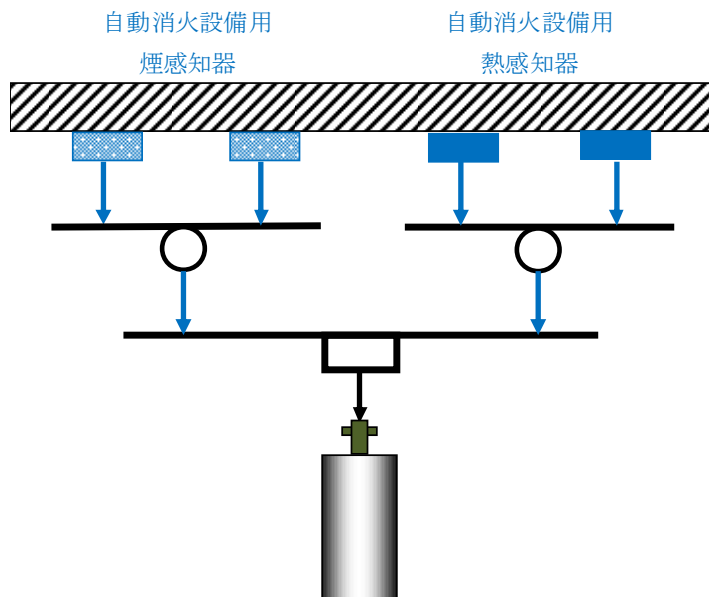
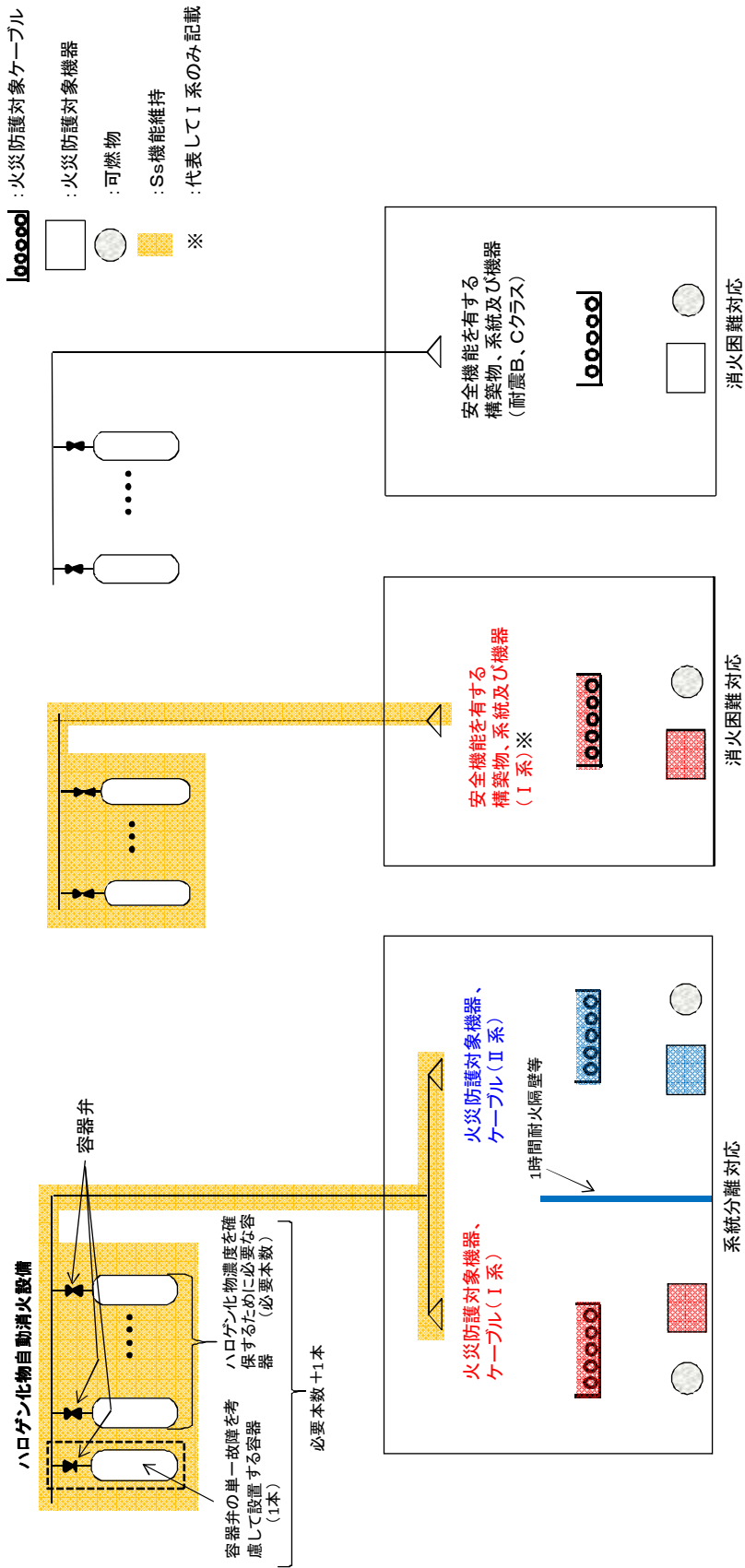


図2 全域ハロゲン化物自動消火設備の動作条件



- ハロゲン化物自動消火設備の耐震性は、消火対象機器の耐震性に応じて設定する。
- 系統分離対応の自動消火設備は、消火困難対応の消火設備と共用する。

図3 系統分離に応じた独立性を考慮したハロゲン化物自動消火設備 概要図

2. 局所泡自動消火設備

		局所泡自動消火設備
設備構成		局所泡自動消火設備は、噴射ノズルから泡消火剤をケーブルトレイ上に放出し、窒息効果および冷却効果により消火を行う。
動作条件		<p>火災区域（区画）内の自動消火設備用熱感知線型感知器および自動消火設備用煙感知器が火災を感知した場合に、AND 条件により、消火剤を放出する。</p> <p>なお、各火災感知器の同時感知により自動起動する設計とし、誤信号による放出を防止する。</p> <p>局所泡自動消火設備の動作概要を図 4、動作条件を図 5、系統分離の独立性を考慮した概要図を図 6 に示す。</p>
消火剤	性能	<p>水とフッ素系界面活性剤等の混合液であり、以下の製品を使用する。</p> <p>製品名：DIC 株式会社 メガフォーム F-623T（3%希釈用）</p> <p>消火性能は、実証試験結果による（資料 6 添付資料 10）。</p>
	誤動作	<p>泡消火剤は、フッ素系界面活性剤等の混合液であるため、水道水と同程度の腐食性を有し、設備の破損、誤動作又は誤操作により泡消火剤が放出されても、ケーブル被覆材表面に付着するのみでありケーブルへの影響は少ないが、泡消火剤放出後は速やかに拭き取り等の清掃作業を実施する。</p> <p>また厚生労働省の定める毒物及び劇薬取締法に該当する成分は含有していないため、速やかに水洗浄することにより皮膚の炎症などによる人体への影響は少ない。</p>
火災消火後の影響		泡消火剤は、火災による熱影響を受けても変質しない。消火後には、泡消火剤を収集し処理する。

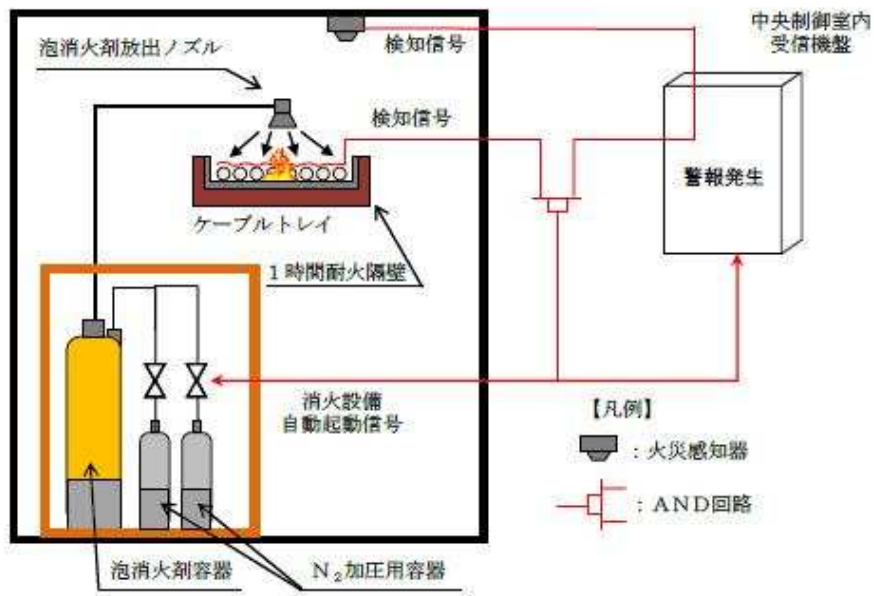


図 4 局所泡自動消火設備の動作概要図

自動消火設備用
熱感知線型感知器

自動消火設備用
熱感知器

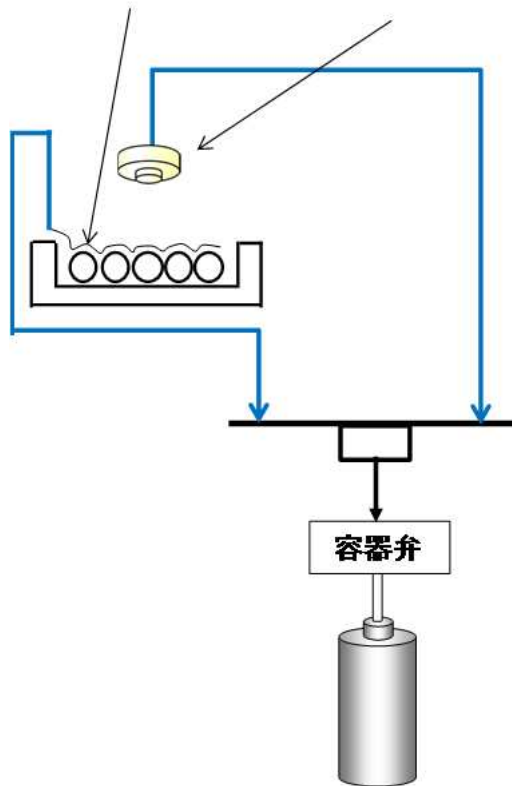
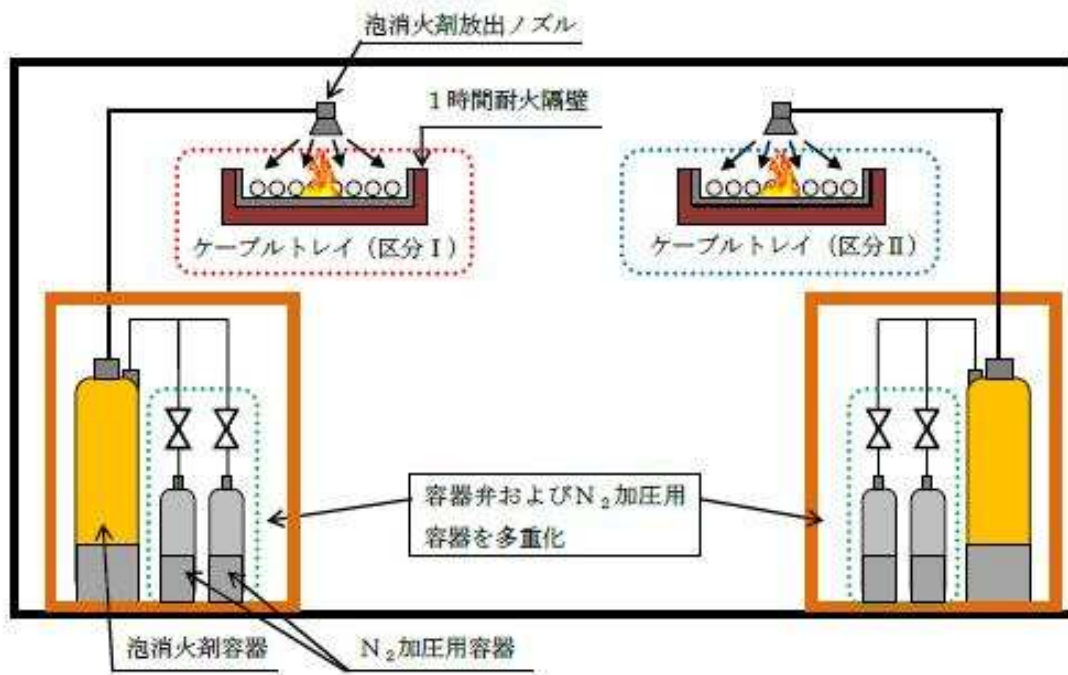


図 5 局所泡自動消火設備の動作条件



系統分離対応の自動消火装置（泡消火剤の局所放出：ケーブルトレイの系統分離）

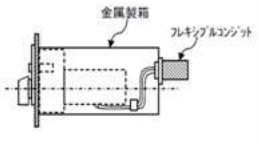
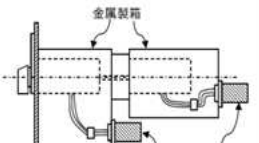
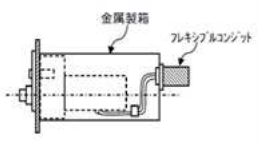
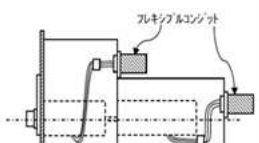
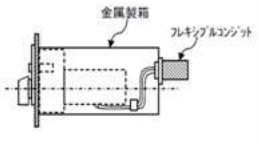
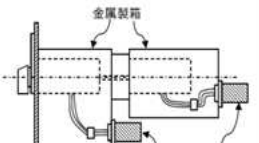
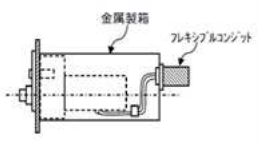
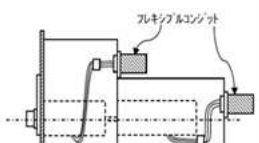
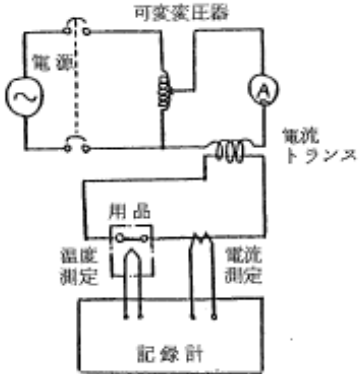
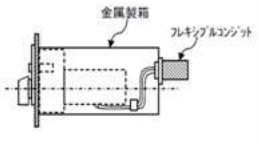
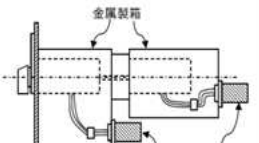
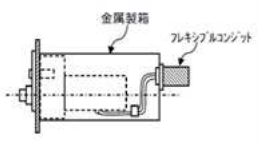
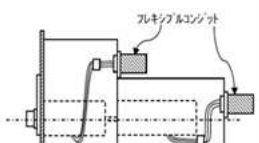
図5 系統分離に応じた独立性を有した局所泡自動消火設備概要図

添付資料 6

中央制御盤内の分離について

中央制御盤内の分離について

中央制御盤は、スイッチ、配線等の構成部品に単一火災を想定しても、近接する他構成部品に影響が波及しないことを確認した実証試験の知見に基づく分離設計を行っており、以下に実証試験の概要を示す。

対象	盤内状況	実証試験概要																				
7-添付6-1 操作スイッチ	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">No.</th> <th style="width: 15%;">型式</th> <th style="width: 45%;">構造</th> <th style="width: 35%;">機能</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">シングル形 (捻回式)</td> <td style="text-align: center;">  </td> <td style="text-align: center;">1区分を分離する</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">ダブル形 (捻回式)</td> <td style="text-align: center;">  </td> <td style="text-align: center;">2区分を分離する (コンジツト下側)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">シングル形 (押錠式)</td> <td style="text-align: center;">  </td> <td style="text-align: center;">1区分を分離する</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">ダブル形 (押錠式)</td> <td style="text-align: center;">  </td> <td style="text-align: center;">2区分を分離する (コンジツト上側)</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">図1 分離型スイッチ</p>	No.	型式	構造	機能	1	シングル形 (捻回式)		1区分を分離する	2	ダブル形 (捻回式)		2区分を分離する (コンジツト下側)	3	シングル形 (押錠式)		1区分を分離する	4	ダブル形 (押錠式)		2区分を分離する (コンジツト上側)	<p>1-1 目的 制御盤の一部を模擬した盤に、原子力発電所用の代表的な用品を取付け、電気事故による発火を模擬した燃焼試験を行い、盤内火災の延焼特性を確認する。</p> <p>1-2 試験内容 (1) 過電流耐量測定 分離型スイッチの供試品 No. 1~4 を使用して行う。 用品の定格電流 I_0 から最大電流値 700A (電線の耐量) までの電流値 5 点を用品に印加し、試験中および試験後の用品発火および損傷を確認すると共に温度、電流、過電流耐量を測定する。 なお、電線の耐量である 700A を限界値確認試験とする。試験時間は、保護装置 (20A) のトリップ曲線の 2 倍とする。</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">図2 用品の過電流耐量測定回路</p>
No.	型式	構造	機能																			
1	シングル形 (捻回式)		1区分を分離する																			
2	ダブル形 (捻回式)		2区分を分離する (コンジツト下側)																			
3	シングル形 (押錠式)		1区分を分離する																			
4	ダブル形 (押錠式)		2区分を分離する (コンジツト上側)																			

対象	盤内状況	実証試験概要
操作スイッチ		<p>(2) 内部火災による分離性試験</p> <p>分離型スイッチの供試品 No. 1~4 を使用して行う。</p> <p>分離型スイッチの一つの区分の内部を強制的に発火させ、残りの区分と隣接した一般スイッチの機能の健全性を調査する。温度、隣接スイッチの通電確認（ランプ点灯表示）、隣接スイッチの絶縁抵抗（試験前、試験後）、消火後の操作性について測定する。</p> <p>ダブル分離形スイッチ、（D形と略称）シングル分離形スイッチ（S形と略称）、一般スイッチ（G形と略称）を各々発火源とした組合せを考慮した下記配列とする。D、D間、D、S間、S、S間はG形については検証すればそれを上まわるため省略する。着火はニクロム線ヒータにより 30 分間行い、上記測定項目を試験前、試験中、試験後に確認する。</p> <p>さらに、同じ用品にて燃焼条件による限界値を確認するため、ニクロム線ヒータによる着火連続試験を隣接する一般スイッチまたはダブル分離形スイッチの接点不良によるランプ消灯まで行う。</p> <p>なお、連続試験時間は最大 120 分間とし、上記測定項目を試験中、試験後に確認する。</p> <div style="text-align: center;"> <p>G:一般スイッチ S1:捻回式 シングル形 D1:捻回式 ダブル形(コンジット下側) S2:押釦式 シングル形 D5:押釦式 ダブル形(コンジット上側)</p> <p>配列-1(S1) 配列-2(D1) 配列-3(S2) 配列-4(D5)</p> <p>図3 スイッチ配列</p> </div>

対象	盤内状況	実証試験概要
		<p>(3) 外部火災による分離性試験</p> <p>分離型スイッチの供試品 No. 1~4 を使用して行う。</p> <p>分離型スイッチに外部より炎をあて、スイッチ内部の機能の健全性を調査する。模擬制御盤に分離型スイッチの供試品 No. 1 および No. 4 を取付ける。シングルスイッチの外部にブンゼンバーナー（プロパン）の炎を30分間あてる。ブンゼンバーナーの高さは、50mm とする。</p> <p>温度、試験スイッチの通電確認（ランプ点灯確認）、変色・変形等、絶縁抵抗（試験前後）、消火後の操作性を試験前、試験中、試験後に確認する。</p> <p>さらに、同じ用品にて燃焼条件による限界値を確認するため、ブンゼンバーナーによる連続試験を分離形スイッチの接点不良によるランプ消灯まで行う。</p> <p>なお、連続試験時間は最大120分間とし、上記測定項目を試験中、試験後に確認する。試験は2回実施し、安全性を確認する。</p> <div data-bbox="1249 699 1765 1077" data-label="Diagram"> <p>The diagram illustrates the experimental setup for testing a separating switch under external fire conditions. A separating switch is mounted on a vertical wall. A burner is positioned below the switch, directed at its base. A temperature recorder (温度記録計) is connected to the switch. The switch is connected to a power source (電源) and a lamp (R). A ground connection (G) is also shown.</p> </div> <p>図4 分離型スイッチ外部火災の試験回路</p>

対象

盤内状況

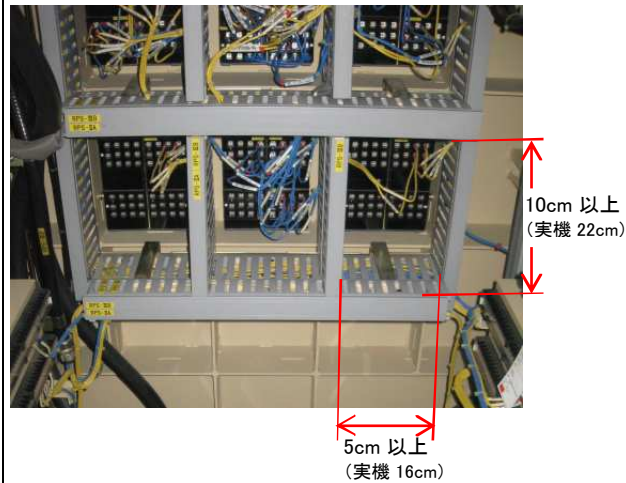


図5 盤内ダクト配置状況

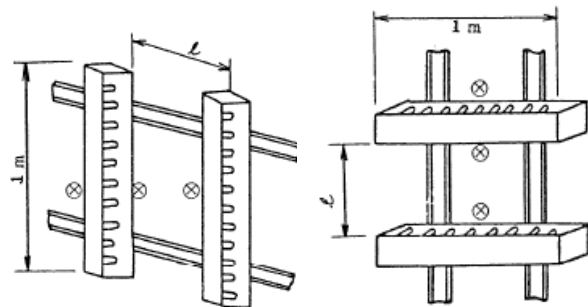


図6 垂直ダクト空間距離の検討

図7 水平ダクト空間距離の検討

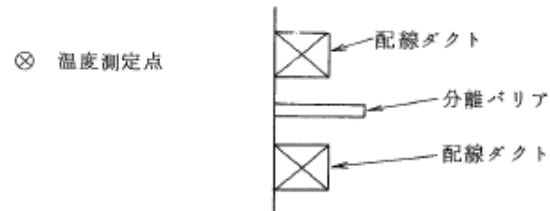


図8 分離バリアの位置

実証試験概要

2-1 目的

制御盤内の安全保護系の異区分間の独立を維持する手段として、コンジット、分離バリア、分離空隙等が設けられている。本事項では、コンジット、分離バリア、分離空隙等の分離性能を確認する。

2-2 試験内容

電線を収納したダクトを並べダクト間の距離が自由に変えられるようにしておき、一方のダクトに油含浸ガーゼを電線と共に挿着しブンゼンバーナーにて着火し、他のダクトへの影響を下記パラメータにて確認する。また、各パラメータと他方のダクトへの影響度、各部の温度（3点）を測定するとともに15cm以上の空間に対して、その損傷を確認し、分離バリアのあるものは、バリアより2.5cmでの損傷を確認する。

- (a) 距離
 $\phi = 2.5\text{cm}, 5\text{cm}$
 10cm, 15cm

- (b) 使用電線
 垂直(図-1)
 水平(図-2)

- (c) 使用電線
 難燃性電線 2mm²
 塩化ビニル線 2mm²

- (d) 分離バリア
 (板厚3.2mm)
 無, 有
 空間距離 $\phi = 3, 4, 5\text{cm}$

2-3 試験結果

バリアのない場合には垂直ダクト間で5cm以上、水平ダクト間では10cm以上距離があれば相手側のダクトへの影響はないことが確認された。また、分離バリアがある場合には3cmの距離であっても相手側のダクト内の電線への影響がないことが確認された。なお、塩化ビニル電線と難燃性電線の相違は見られなかった。

表1 空間距離の検証結果

設置 方向	電線種類	ダクト間距離 (cm)						
		バリアなし			バリアあり			
		2.5	5	10	15	3	4	5
垂直 ダクト	塩化ビニル電線	×	○	—	—	○	—	—
	難燃性電線	×	○	—	—	○	—	—
水平 ダクト	塩化ビニル電線	×	×	○	—	○	—	—
	難燃性電線	×	×	○	—	○	—	—

×：相手側ダクトの電線に影響あり

○：相手側ダクトの電線に影響なし

対象

盤内状況

実証試験概要



図9 フレキシブルコンジットの使用状況

3-1 目的

制御盤内の安全保護系の異区分間の独立を維持する手段として、コンジット、分離バリア、分離空隙等が設けられている。本事項では、コンジット、鋼製電線管の分離性能を確認する。

3-2 試験内容

電線管の健全性

電線を収納した電線管にブンゼンバーナーで30分間着火する。電線管は水平とし、バーナー一炎先端より2.5cm離して設置する。バーナーの炎の大きさは、青色炎高さ50mmとする。使用電線は難燃性電線、塩化ビニール線とする。試験する配管は、フレキシブルコンジット、厚鋼電線管とする。また、試験前後の電線管内の電線の絶縁抵抗(試験前、試験後)、電線管内の電線の絶縁被覆の形状、短絡・地絡までの時間、温度を測定するとともに、被覆の熔融、短絡、地絡の有無を確認する。

3-3 試験結果

厚鋼電線管において、塩化ビニール電線の被覆は一部表面溶着するが、難燃性電線は、変化なく問題ないことが確認できた。また、フレキシブルコンジットにおいて、塩化ビニール電線は表面溶着するが、難燃性電線は変化なく問題ないことが確認できた。

表2 電線管の健全性

電線管	電線種類	絶縁抵抗 (MΩ)	被覆形状	分類の健全性
フレキシブル コンジット	塩化ビニール電線	100以上	変色なし ～表面溶着	良
	難燃性電線	100以上	かすかに 変色	良
厚鋼電線管	塩化ビニール電線	100以上	変色なし ～表面溶着	良
	難燃性電線	100以上	変色なし	良

添付資料 7

女川原子力発電所 2 号炉における
中央制御盤内火災感知器について

女川原子力発電所 2 号炉における 中央制御盤内火災感知器について

1. 制御盤内火災感知器の設置について

中央制御室には煙および熱のアナログ式火災感知器を設置することとしているが、原子炉の安全停止に必要な機能を有する制御盤に対しては、更なる信頼性向上の観点から、発熱、炎が発生する前の初期現象である煙を感知できる煙感知器を制御盤内に設置する。

2. 煙感知器の設置方針

制御盤内に設置する煙感知器の設置方針を以下に示す。

- (1) 原子炉の安全停止に必要な機能を有する制御盤内に設置する。
- (2) 煙は上に流れるため、盤天井部に設置する。
- (3) 盤内で偏りなく火災の検知ができるようにするため、盤天井の中央付近に設置することを原則とし、盤内器具類の状況を考慮して配置をする。
- (4) 盤内が鉄板等により分離されている場合は、それぞれの区画に設置する。

3. 制御盤内設置に伴う煙感知器の機能への影響について

煙感知器の設置高さおよび有効床面積は、消防法施行規則第 23 条に規定されており、高さ 4m 未満の場所には 150m² に 1 個設置するよう定められている。煙感知器を設置する制御盤の高さおよび床面積は、中央制御室に設置している最大の大きさの制御盤においても高さ 2.3m、床面積が約 10.5m² であり、一般居室よりも非常に狭い空間であることから、煙が滞留しやすく、煙感知器による火災感知は可能である。

中央制御室の制御盤内煙感知器の配置を図 1 に示す。

太枠内は、機密情報につき、公開できません。

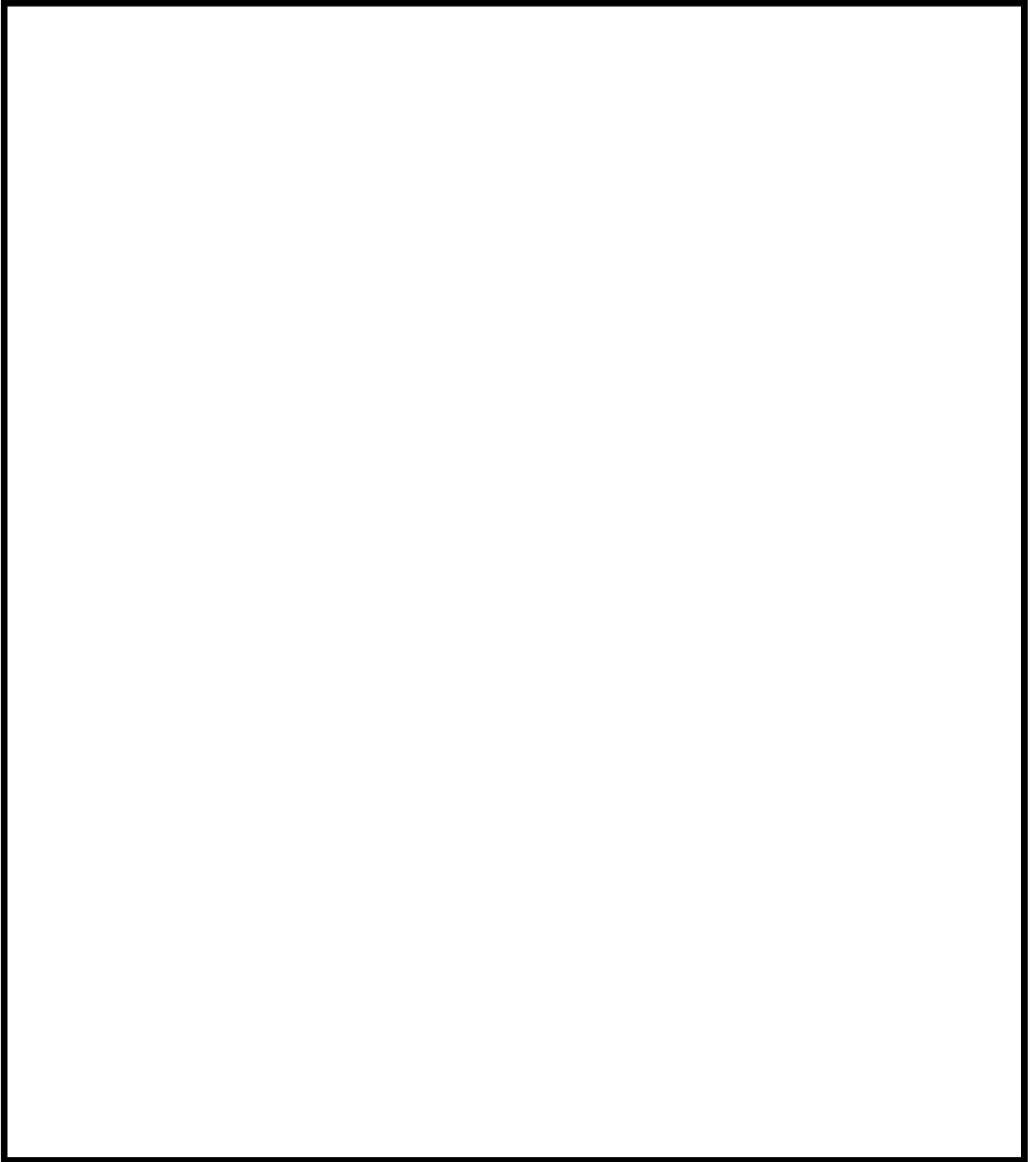


図 1 中央制御盤内煙感知器の配置図

4. 煙感知器の感度について

盤内には、一般居室で使用している感度 10%/m より、早期感知を目的とし、感度の高い火災感知器（1～5%/m）を設置する。

5. 模擬盤による感知性能の確認試験について

模擬盤（高さ約 2m、床面積約 0.3m²）による煙感知器の感知性能確認試験を実施した。盤内に感度の相違する感知器を相互が干渉せず、かつ同じ条件で煙を感知できるように設置し、盤内床面に敷設したケーブルに過電流を印加し、その際に発生する煙が感知可能か確認試験を実施した。（図 2）

試験の結果、制御盤内で発生する火災のうち、発熱、炎が発生する前の初期現象である煙を感知可能であることを確認した。また、設定感度 5%/m の煙感知器は、設定感度 10%/m の煙感知器に比べ 1 分以上早く煙を感知可能であることを確認した。（図 3）

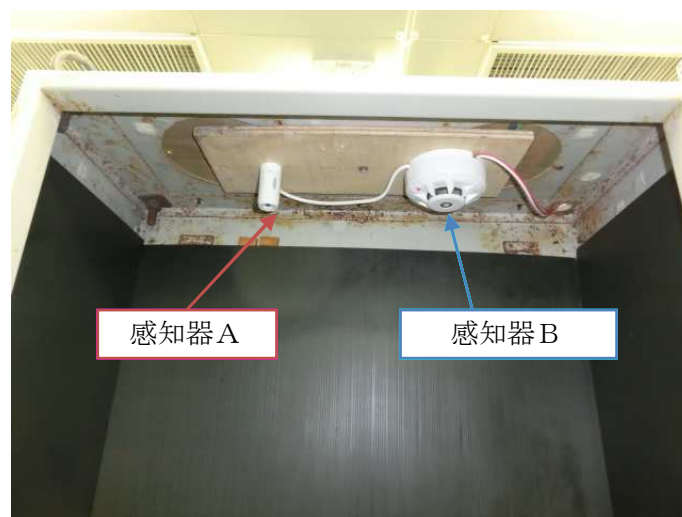


図 2 模擬盤天井面への感知器設置状況

太枠内は、機密情報につき、公開できません。

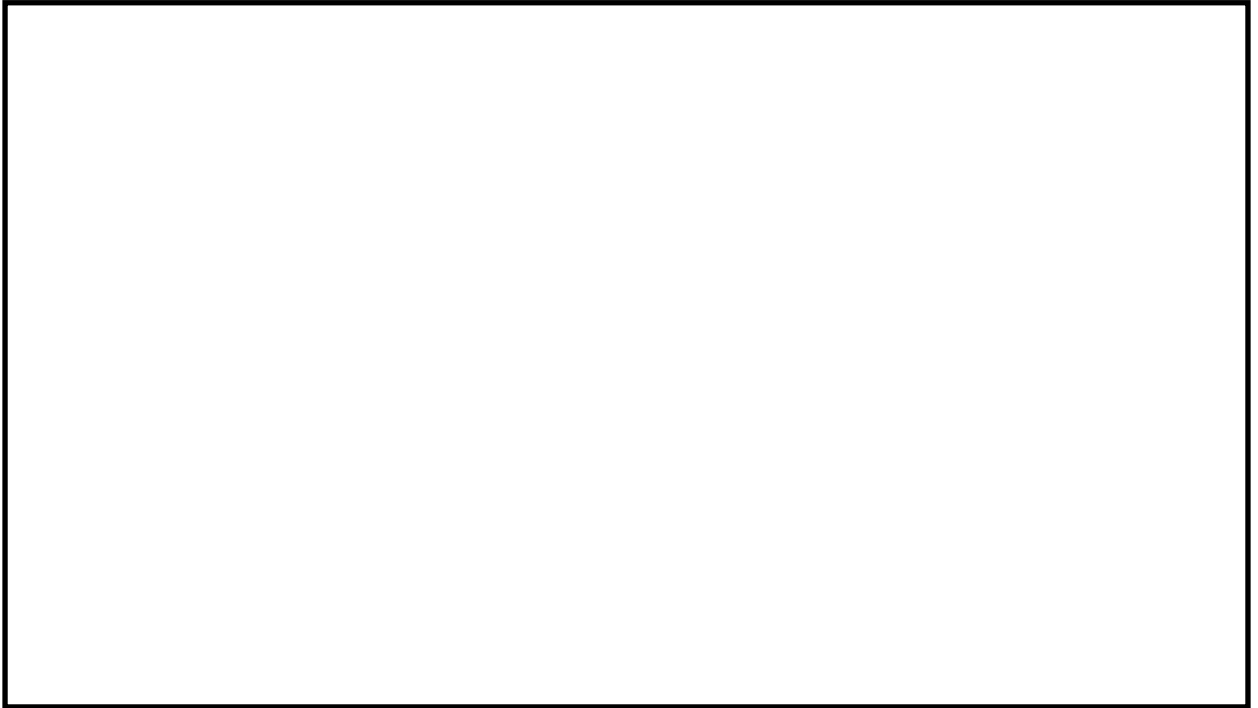


図3 煙感知器確認試験結果

添付資料 8

各火災区域（区画）の
影響軽減対策について

火災区画 番号	名称	原子炉の安全停止に必要な機器等の有無	安全停止パスの有無	回路評価等による安全停止パスの有無	火災感知設備	消火設備	消火方法	放出方式	内容
C1-A	計測制御電源(A)室	有	評価中	評価中	煙感知器 熱感知器	HFC	自動	全域	
	B1F DC125V バッテリ(A)室	有	評価中	評価中	煙(防爆) 熱(防爆)	HFC	自動	全域	
	区分Ⅰ ケーブル処理室	有	評価中	評価中	煙感知器 熱感知器	CO2	現場手動	全域	
C2-A	計測制御電源(B)室	有	評価中	評価中	煙感知器 熱感知器	HFC	自動	全域	
	B1F DC125V バッテリ(B)室	有	評価中	評価中	煙(防爆) 熱(防爆)	HFC	自動	全域	
	区分Ⅱ ケーブル処理室	有	評価中	評価中	煙感知器 熱感知器	CO2	現場手動	全域	
CM-A	RSS 盤室	有	評価中	評価中	煙感知器 熱感知器	HFC	自動	全域	
R1-A	RCICタービンポンプ室	有	評価中	評価中	煙感知器 熱感知器	HFC	自動	全域	
	RHRポンプ(A)室	有	評価中	評価中	煙感知器 熱感知器	HFC	自動	全域	
R1-B	RCW 熱交換器・ポンプ(A)(C)室	有	評価中	評価中	煙感知器 熱感知器	HFC	自動	全域	
	LPCSポンプ室	有	評価中	評価中	煙感知器 熱感知器	HFC	自動	全域	
	D/G 補機(A)室	有	評価中	評価中	煙感知器 熱感知器	CO2	現場手動	全域	
	ディーゼル発電機(A)室	有	評価中	評価中	煙感知器 炎感知器	CO2	現場手動	全域	

火災区画 番号	名称	原子炉の安全停止に必要な機器等の有無	安全停止パスの有無	回路評価等による安全停止パスの有無	火災感知設備	消火設備	消火方法	放出方式	内容
R1-B	D/G(A)制御盤室	有	評価中	評価中	煙感知器 熱感知器	HFC	自動	全域	
	燃料タンク(A)室	有	評価中	評価中	煙感知器 熱感知器	CO2	現場 手動	全域	
R1-D	RHR 熱交換器(A)室	有	評価中	評価中	煙感知器 炎感知器	HFC	自動	全域	
R2-A	RHR ポンプ(B)室	有	評価中	評価中	煙感知器 熱感知器	HFC	自動	全域	
	RCW 熱交換器(B)(D)室	有	評価中	評価中	煙感知器 熱感知器	HFC	自動	全域	
	RCW ポンプ(B)(D)室	有	評価中	評価中	煙感知器 熱感知器	HFC	自動	全域	
	RHR ポンプ(C)室	有	評価中	評価中	煙感知器 熱感知器	HFC	自動	全域	
	区分Ⅱ 非常用電気品室	有	評価中	評価中	煙感知器 熱感知器	HFC	自動	全域	
	D/G 補機(B)室	有	評価中	評価中	煙感知器 熱感知器	CO2	現場 手動	全域	
	区分Ⅱ 非常用 MCC 室	有	評価中	評価中	煙感知器 炎感知器	HFC	自動	全域	
	ディーゼル発電機(B)室	有	評価中	評価中	煙感知器 炎感知器	CO2	現場 手動	全域	
	D/G(B)制御盤室	有	評価中	評価中	煙感知器 熱感知器 炎感知器	HFC	自動	全域	
	燃料タンク(B)室	有	評価中	評価中	煙感知器 熱感知器	CO2	現場 手動	全域	

火災区画 番号	名称	原子炉の安全停止に必要な機器等の有無	安全停止パスの有無	回路評価等による安全停止パスの有無	火災感知設備	消火設備	消火方法	放出方式	内容
R3-A	HPCS ポンプ室	有	評価中	評価中	煙感知器 熱感知器	HFC	自動	全域	
	HPCW 熱交換器・ポンプ室	有	評価中	評価中	煙感知器 熱感知器	HFC	自動	全域	
	区分Ⅲ HPCS 電気品室	有	評価中	評価中	煙感知器 熱感知器	HFC	自動	全域	
	HPCSD/G 制御盤室	有	評価中	評価中	煙感知器 炎感知器	HFC	自動	全域	
	HPCS デイゼル発電機室	有	評価中	評価中	煙感知器 炎感知器	CO2	現場 手動	全域	
	区分Ⅲ バッテリ室	有	評価中	評価中	煙（防爆） 熱（防爆）	HFC	自動	全域	
	燃料タンク（HPCS）室	有	評価中	評価中	煙感知器 熱感知器	CO2	現場 手動	全域	

女川原子力発電所 2 号炉における内部火災影響評価について

1. 概 要

「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準」は、原子炉施設が火災によりその安全性が損なわれないよう、必要な火災防護対策を要求しており、「原子力発電所の内部火災影響評価ガイド」では、これらの要求に基づく火災防護対策により、原子炉施設内で火災が発生しても、原子炉の高温停止および低温停止を達成し、維持（以下、「原子炉の安全停止」という）に係わる安全機能が確保されることを確認するために実施する内部火災影響評価の手順の一例が示されている。

本資料では、女川原子力発電所 2 号炉に対して、「原子力発電所の内部火災影響評価ガイド」を参照して内部火災影響評価を行い、原子炉の安全停止が可能であることを確認する。

2. 要求事項

内部火災影響評価は、「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準」の「2.3 火災の影響軽減」の 2.3.2 に基づき実施することが要求されている。「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準」の記載を以下に示す。

2.3.2 原子炉施設内のいかなる火災によっても、安全保護系及び原子炉停止系の作動が要求される場合には、火災による影響を考慮しても、多重化されたそれぞれの系統が同時に機能を失うことなく、原子炉を高温停止及び低温停止できる設計であること。

また、原子炉の高温停止および低温停止が達成できることを、火災影響評価により確認すること。

（火災影響評価の具体的手法は「原子力発電所の内部火災影響評価ガイド」による。）

（参考）

「高温停止及び低温停止できる」とは、想定される火災の原子炉への影響を考慮して、高温停止状態及び低温停止状態の達成、維持に必要な系統及び機器がその機能を果たすことができることをいう。

3. 内部火災影響評価手順の概要

「原子力発電所の内部火災影響評価ガイド」を参照して実施した女川原子力発電所 2 号炉の内部火災影響評価の手順の概要を示す (図 1 参照)。(各手順の詳細については、4 項以降を参照)

(1) 火災区域および火災区画の設定

火災防護対象機器およびケーブル (以下、「ターゲット」という) が設置されている建屋を、これら設備の設置状況を考慮し、火災区域および火災区画を設定する。(資料 3 参照)

(2) 火災区域 (区画) 特性表の作成 (情報およびデータの収集・整理)

「情報およびデータの収集・整理」として、各火災区域 (区画) 内の可燃性物質、機器、ケーブル、隣接区域 (区画) との関係等を調査し、各火災区域 (区画) の特徴を示す「火災区域 (区画) 特性表」を作成する。(4 項参照)

(3) スクリーニング

当該火災区域 (区画) の火災発生時に、隣接火災区域 (区画) も含んだ評価を行う必要があるか否かを確認するために、火災伝播評価に先立ち、火災伝播の可能性評価を実施する。当該火災区域 (区画) に火災源が存在しない場合はスクリーンアウトする。(5 項参照)

(4) 隣接火災区域 (区画) に影響を与えない火災区域 (区画) に対する火災伝播評価

スクリーニングの結果、隣接火災区域 (区画) に影響を与えない各火災区域 (区画) については、保守的に当該火災区域 (区画) 内の全焼を想定した「安全機能の全喪失」を仮定しても、原子炉の安全停止に必要な成功パスが少なくとも一つ確保され、原子炉の安全停止が可能であれば、当該火災区域 (区画) はスクリーンアウトする。

スクリーンアウトできない火災区域 (区画) については、当該火災区画のターゲットに「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準」の「2.3 火災の影響軽減」に基づく系統分離対策を実施することを確認し、さらに火災の影響がターゲットに及ぶ可能性がある耐火隔壁による系統

分離対策を実施する場合は、その対策の妥当性を判断するため火災伝播評価を行う。火災伝播評価の結果、火災により影響を受ける場合は追加で火災防護対策を行うことで、原子炉の安全停止が可能となる。

(5) 隣接火災区域（区画）に影響を与える火災区域（区画）に対する火災伝播評価

スクリーニングの結果、隣接火災区域（区画）に影響を与える各火災区域（区画）については、当該火災区域（区画）と隣接火災区域（区画）のターゲットの有無の組合せに応じて、保守的に両火災区域（区画）内の全焼を想定した「安全機能の全喪失」を仮定しても、原子炉の安全停止に必要な成功パスが少なくとも一つ確保され、原子炉の安全停止が可能であれば、その火災区域（区画）はスクリーンアウトする。

スクリーンアウトできない当該火災区域（区画）および隣接火災区域（区画）については、当該火災区画並びに隣接火災区画のターゲットに「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準」の「2.3 火災の影響軽減」に基づく系統分離対策を実施することを確認し、さらに火災の影響がターゲットに及ぶ可能性がある耐火隔壁による系統分離対策を実施する場合は、その対策の妥当性を判断するため火災伝播評価を行う。火災伝播評価の結果、火災により影響を受ける場合は追加で火災防護対策を行うことで、原子炉の安全停止が可能となる。

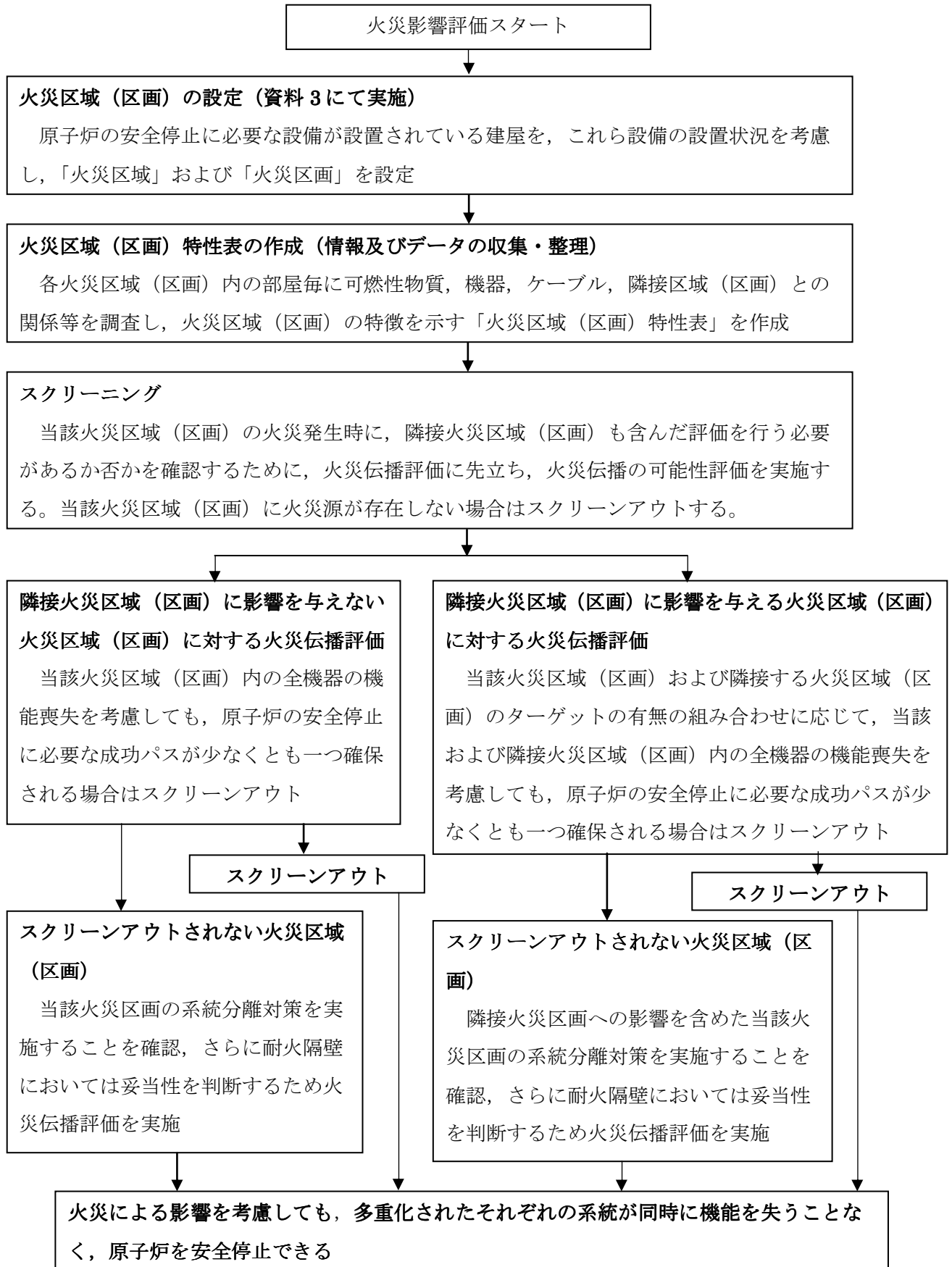


図1 内部火災影響評価の手順の概要フロー

4. 火災区域（区画）特性表の作成（情報およびデータの収集・整理）

スクリーニングおよび火災伝播評価では、各火災区域（区画）に設置される機器等の情報を使用して評価を実施することから、これらの評価に先立ち、以下の手順に従って火災区域（区画）特性表を作成する。

（スクリーニングは5項，火災伝播評価は6項を参照）

（1）火災区域（区画）の特定

資料3にて設定した火災区域（区画）に対して、以下の情報を調査し、火災区域（区画）特性表に記載する。

- ① プラント名
- ② 建屋
- ③ 火災区域（区画）番号

（2）火災区域（区画）にある火災ハザードの特定

スクリーニングおよび火災伝播評価では、評価する火災区域（区画）内の部屋毎に火災ハザードを考慮することから、各火災区域（区画）内の部屋毎に存在する火災ハザードを調査し、火災区域（区画）特性表に記載する。また、⑥に関しては別表に一覧として纏める。

- ① 火災区域（区画）に含まれる部屋の番号と名称
- ② 床面積
- ③ 発熱量
- ④ 火災荷重
- ⑤ 等価時間
- ⑥ 火災源

（3）火災区域（区画）にある防火設備

火災区域（区画）内の部屋毎の防火設備に関する以下の情報を調査し、火災区域（区画）特性表に記載する。

- ① 火災感知器
- ② 主要消火設備
- ③ 消火方法
- ④ 消火設備のバックアップ
- ⑤ 障壁耐火時間（他の火災区域（区画）との境界の耐火時間）

(4) 隣接する火災区域（区画）への火災伝播経路

スクリーニングを行うために、各火災区域（区画）と隣接する火災区域（区画並びにそれを構成する区画内の部屋）との火災伝播経路を調査し、火災区域（区画）特性表に記載する。

なお、隣接する火災区域（区画）は、火災を想定する当火災区域（区画）の上下、左右、前後6面のうち、一部でも壁が接している火災区域（区画並びにそれを構成する区画内の部屋）を選定する。

- ① 隣接する火災区域（区画）番号
- ② 隣接区域（区画）内の部屋番号・名称
- ③ 火災伝播経路
- ④ 耐火壁の耐火能力
- ⑤ 隣接部屋の消火形式
- ⑥ 伝播の可能性

(5) 火災により影響を受ける火災防護対象機器の特定

資料7「火災防護対象機器等の系統分離について」により選定した火災防護対象機器を、当該火災区域（区画）の火災により影響を受けるものとして、火災区域（区画）特性表に記載する。なお、記載する情報は以下の通りである。

- ① 火災防護対象機器が設置されている火災区域（区画）内の部屋番号
- ② 系統名
- ③ 機器番号
- ④ 機器名称
- ⑤ 安全区分
- ⑥ 抽出条件

(6) 火災防護対象ケーブルの特定

(5) 項で特定した「火災防護対象機器」の電源、制御、計装ケーブルである「火災防護対象ケーブル」を、火災区域（区画）特性表に記載する。

火災影響評価では、成功パスが少なくとも一つ確保されるか否かを評価するが、その際に、ポンプや弁等の火災防護対象機器の機能喪失を想定することに加え、火災防護対象ケーブルの断線等も想定して火災影響評価を行うことから、火災防護対象ケーブルが通過する火災区域（区画並びにそれを構成

する部屋)を調査し、火災区域(区画)特性表に記載する。

(7) 火災区域(区画)の火災シナリオの説明

火災区域(区画)内の火災源および火災防護対象機器の設置状況を踏まえ、原子炉の安全停止機能に影響を与えるシナリオについて、火災区域(区画)特性表に記載する。

5. スクリーニング

当該火災区域(区画)に火災が発生し、隣接火災区域(区画)に影響を与える場合は、隣接火災区域(区画)も含んだ火災伝播評価を行う必要がある。このため、当該火災区域(区画)の火災伝播評価に先立ち、当該火災区域(区画)に火災を想定した場合の隣接火災区域(区画)への影響を評価する火災伝播の可能性評価を実施する。(図2参照)

(1) 火災源の有無

隣接火災区域(区画)へ火災伝播の可能性があつたとしても、当該火災区域(区画)に火災源が無い場合は、当該火災区域(区画)および隣接火災区域(区画)に影響を与える可能性はないことから、火災区域(区画)特性表により、火災源の存在しない火災区域(区画)についてはスクリーンアウトする。

(2) 隣接火災区域(区画)との間の開口部

隣接火災区域(区画)との間の壁に開口部がない場合は、火災が直接、隣接火災区域(区画)に影響を与える可能性はないことから、火災区域(区画)特性表により、隣接火災区域(区画)との間の壁に、開口部がないことを確認する。

(3) 等価時間と耐火時間の比較

火災区域(区画)の火災荷重等から求めた「等価時間」が、構成する壁、防火扉、防火ダンパ等の「耐火時間」より小さければ、隣接火災区域(区画)に影響を与える可能性はないことから、火災区域(区画)特性表により、「等価時間」が「耐火時間」よりも小さいことを確認する。

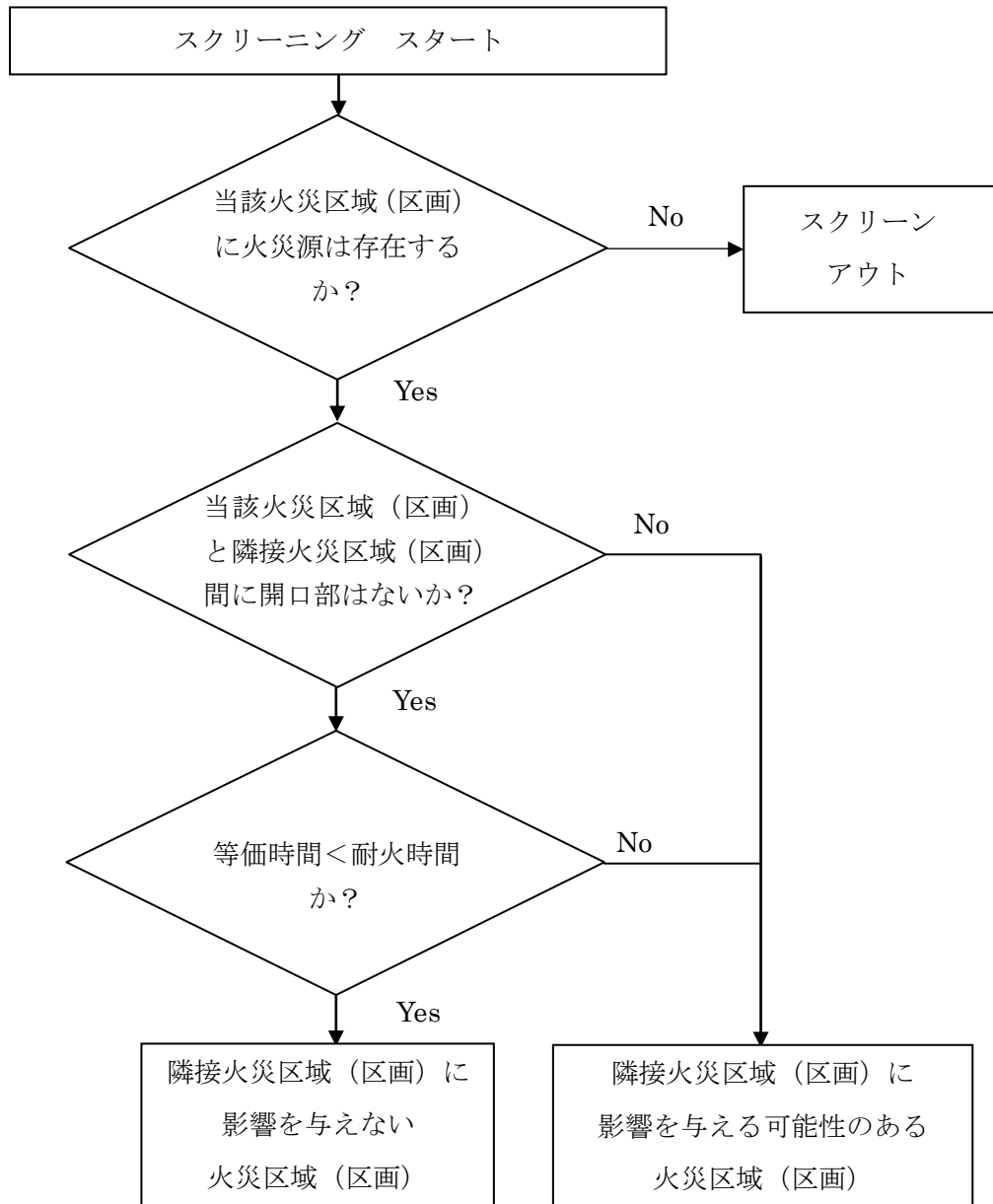


図 2 スクリーニング手順の概要フロー

6. 火災区域（区画）に対する火災伝播評価

（1）隣接火災区域（区画）に影響を与えない火災区域（区画）

保守的に、当該火災区域（区画）内の安全機能の全喪失を想定しても、隣接火災区域（区画）への影響を与えず、かつ、耐震 B, C クラス機器の当該火災区域（区画）内に設置される全機器の機能喪失を想定しても、原子炉の安全停止に必要な成功パスが少なくとも一つ確保されれば、当該火災区域（区画）の火災を想定しても、原子炉の安全停止に影響を与えない。

一方、上記条件を満足しない火災区域（区画）は、当該区画における系統分離対策を確認し、さらに火災の影響がターゲットに及ぶ可能性がある耐火隔壁による系統分離対策を実施する場合は、その対策の妥当性を判断するためターゲットに対し火災伝播評価を行う。火災伝播評価の結果、火災により影響を受ける場合は追加で火災防護対策を行うことで、原子炉の安全停止が可能となる。

ここでは、保守的に火災区画に火災を想定しても、原子炉の安全停止に影響を与えないことを、以下の手順に従って確認する。（図 3 参照）

①成功パスの確認

保守的に当該火災区域（区画）内に設置される全機器の機能喪失を考慮しても、原子炉の安全停止に必要な成功パスが少なくとも一つ確保されるか否かを、以下の手順に従って評価する。

当該火災区域（区画）の火災によって機能を喪失する火災防護対象機器の有無を、火災区域（区画）特性表「火災により影響を受ける緩和系と成功パス」に記載し、原子炉の安全停止に必要な機能が維持されるか否かを確認する。

なお、原子炉の安全停止に必要な機能が維持されるか否かは、下記事項等も考慮して確認する。

a. 電動弁の回路評価

電動弁が火災により影響を受けたとしても、回路評価により、電動弁の開度が維持され、その開度に応じた機能（開は通水機能、閉は隔離機能）が保障される場合は、当該電動弁の機能は、火災の影響を受けないと判断する。

b. 運転員の手動操作

当該火災区域（区画）の火災による安全機能の喪失を想定しても、運転員が当該火災区域（区画）を通過せずに、火災防護対象機器へのアクセスと操作が可能な場合や火災防護対象機器の機能を果たすための機器（遮断器等）へのアクセスと操作が可能な場合は、当該火災防護対象機器の機能は、火災の影響を受けないと判断する。

②スクリーンアウトされる火災区域（区画）

①項において、原子炉の安全停止に必要な成功パスが少なくとも一つ確保される当該火災区域（区画）は、当該火災区域（区画）に火災を想定しても、原子炉の安全停止に影響を与えない。

③スクリーンアウトされない火災区域（区画）

②項において、原子炉の安全停止に必要な成功パスが一つも確保されない当該火災区域（区画）は、当該火災区域（区画）の火災を想定すると、原子炉の安全停止に影響を与える可能性がある。

この場合、当該火災区画のターゲットに「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準」の「2.3 火災の影響軽減」に基づく系統分離対策を実施することを確認し、さらに火災の影響がターゲットに及ぶ可能性がある耐火隔壁による系統分離対策を実施する場合は、その対策の妥当性を判断するためターゲットに対し火災伝播評価を行う。火災伝播評価の結果、火災により影響を受ける場合は追加で火災防護対策を行うことで、原子炉の安全停止が可能となる。

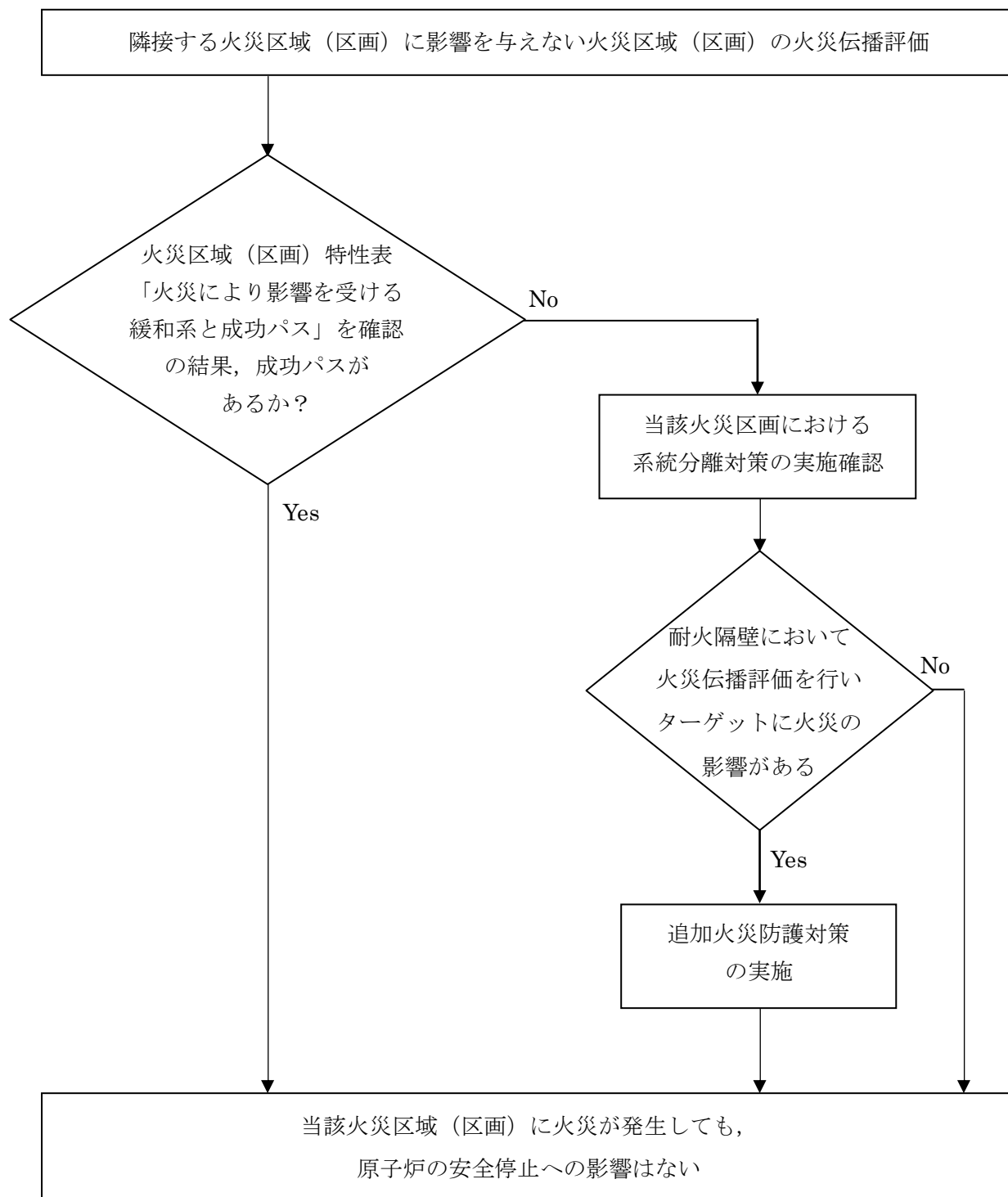


図3 隣接火災区域（区画）に影響を与えない火災区域（区画）の火災伝播評価手順の概要フロー

(2) 隣接火災区域（区画）に影響を与える火災区域（区画）

保守的に当該火災区域（区画）内の安全機能の全喪失を想定すると、隣接火災区域（区画）へ影響を与える場合には、当該火災区域（区画）および隣接する火災区域（区画）の2区画に設置される全機器の機能喪失を想定しても、原子炉の安全停止に必要な成功パスが少なくとも一つ確保されれば、当該2区画の火災を想定しても、原子炉の安全停止に影響を与えない。

一方、上記条件を満足しない2区画は、当該火災区画および隣接する火災区画の系統分離対策を確認し、さらに火災の影響がターゲットに及ぶ可能性がある耐火隔壁による系統分離対策を実施する場合は、その対策の妥当性を判断するためターゲットに対し火災伝播評価を行う。火災伝播評価の結果、火災により影響を受ける場合は追加で火災防護対策を行うことで原子炉の安全停止が可能となる。ここでは、保守的に火災区画に火災を想定しても、原子炉の安全停止に影響を与えないことを、以下に手順に従って確認する。

(図4参照)

①当該火災区域（区画）のターゲットの確認

当該火災区域（区画）に、ターゲットの有無を確認し、当該火災区域（区画）にターゲットが存在しなければ、隣接火災区域（区画）の火災による成功パスの評価のみを実施する。

②隣接火災区域（区画）のターゲットの確認

隣接火災区域（区画）にターゲットが存在しなければ、当該火災区域（区画）の火災が隣接する火災区域（区画）に延焼しても成功パスに影響を与えないことから、当該火災区域（区画）の火災による成功パスの評価のみを実施する。

③成功パスの確認

当該火災区域（区画）および隣接する火災区域（区画）のターゲットの有無の組合せに応じて、原子炉の安全停止に必要な成功パスが少なくとも一つ確保されるか否かを確認する。確認にあたっては、6.(1)①項と同様に行う。

④スクリーンアウトされる火災区域（区画）

③項において、当該火災区域（区画）および隣接する火災区域（区画）の

ターゲットの有無の組合せに応じた成功パスが少なくとも一つ確保される火災区域（区画）は、その火災区域（区画）に火災を想定しても、原子炉の安全停止に影響を与えない。

⑤スクリーンアウトされない火災区域（区画）

③項において、原子炉の安全停止に必要な成功パスが一つも確保されない火災区域（区画）は、その火災区域（区画）の火災を想定すると、原子炉の安全停止に影響を与える可能性がある。この場合、当該火災区画及び隣接する火災区画のターゲットの有無の組合せに応じて、当該火災区画または隣接火災区画において「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」の「2.3 火災の影響軽減」に基づく系統分離対策が実施されていることを確認し、さらに火災の影響がターゲットに及ぶ可能性がある耐火隔壁による系統分離対策を実施する場合は、その対策の妥当性を判断するためターゲットに対し火災伝播評価を行う。火災伝播評価の結果、火災により影響を受ける場合は追加で火災防護対策を行うことで、原子炉の安全停止が可能となる。

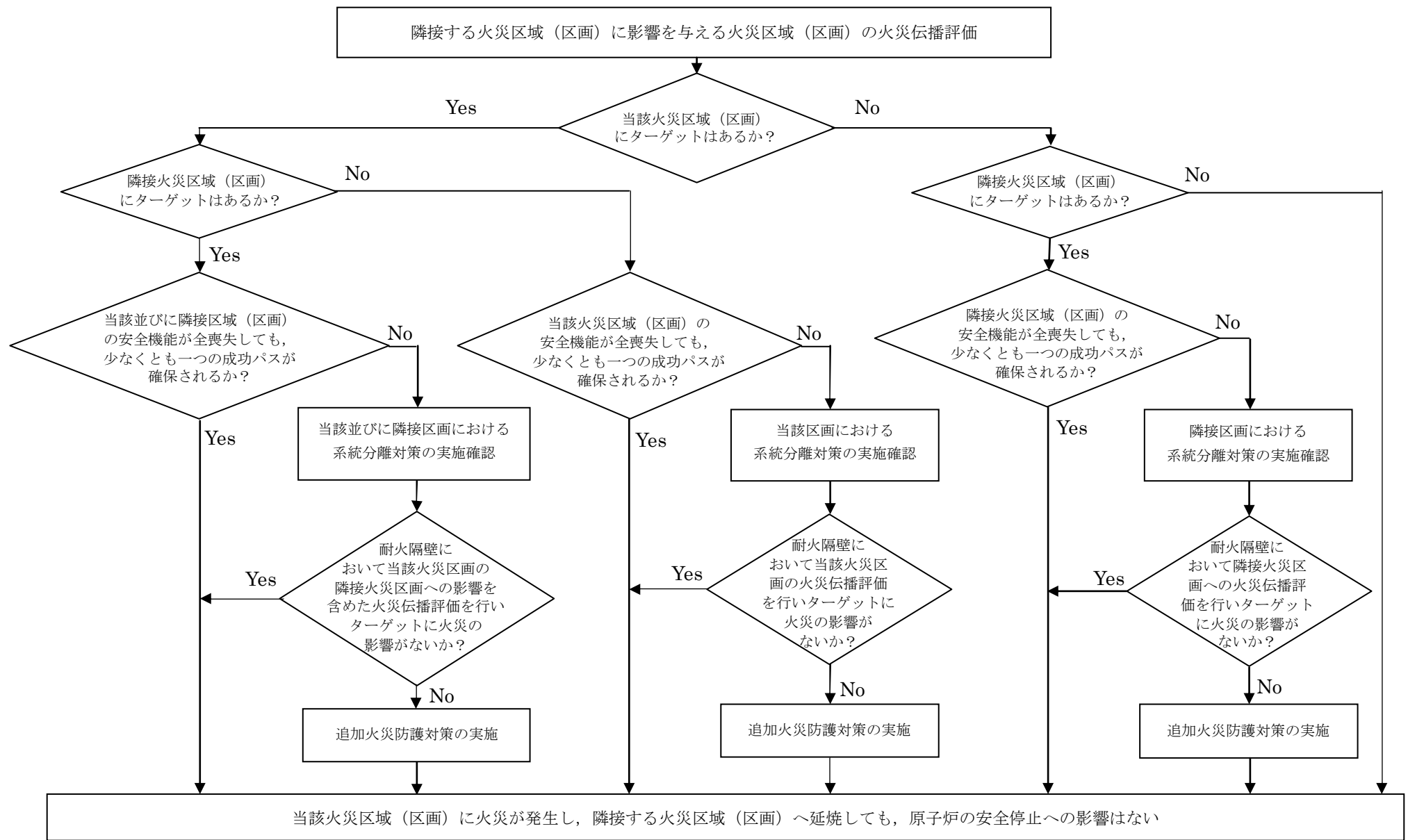


図4 隣接する火災区域（区画）に影響を与える火災区域（区画）の火災伝播評価

女川原子力発電所2号炉における 放射性物質貯蔵等の機器等の火災防護対策について

1. はじめに

女川原子力発電所2号炉において、単一の内部火災が発生した場合にも、放射性廃棄物の貯蔵または閉じ込め機能を確保するために必要な機器等（以下、「放射性物質貯蔵等の機器」という。）を抽出し、火災防護対策を実施する。

2. 要求事項

「実用発電用原子炉及びその付属施設の火災防護に係る審査基準（以下、「火災防護に係る審査基準」という。）における放射性物質貯蔵等の機器への要求事項を以下に示す。

2. 基本事項

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

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

3. 放射性物質貯蔵等の機器の選定について

(1) 放射性物質の貯蔵または閉じ込め機能を確保するために必要な機能の整理

放射性物質の貯蔵または閉じ込め機能を確保するために必要な機能を「発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針（以下、「重要度分類審査指針」という。）」に基づき選定する。（添付資料1）

- ・放射性物質の閉じ込め機能、放射線の遮へいおよび放出低減機能
- ・原子炉冷却材圧力バウンダリに直接接続されていないものであって、放射性物質を貯蔵する機能
- ・放射性物質放出の防止機能

- ・放射性物質の貯蔵機能

(2) 放射性物質の貯蔵または閉じ込め機能を確保するために必要な系統の抽出

放射性物質の貯蔵または閉じ込め機能を確保するために必要な系統を整理する。(添付資料2)

①放射性物質の閉じ込め機能, 放射線の遮へいおよび放出低減機能

- ・原子炉格納容器
- ・原子炉格納容器隔離弁
- ・原子炉格納容器スプレイ冷却系
- ・原子炉建屋
- ・非常用ガス処理系
- ・可燃性ガス濃度制御系

②原子炉冷却材圧力バウンダリに直接接続されていないものであって、放射性物質を貯蔵する機能

- ・放射性廃棄物処理施設 (放射能インベントリの大きいもの)
- ・使用済燃料プール (使用済燃料貯蔵ラックを含む)

③放射性物質放出の防止機能

- ・放射性気体廃棄物処理系の隔離弁
- ・排気筒
- ・燃料集合体落下事故時放射能放出を低減する系

④放射性物質の貯蔵機能

- ・サブプレッションプール水排水系
- ・復水貯蔵タンク
- ・放射性廃棄物処理施設 (放射能インベントリの小さいもの)
- ・新燃料貯蔵庫

(3) 火災発生時に放射性物質の貯蔵または閉じ込め機能を確保するために必要な系統の選定

前項で抽出した放射性物質の貯蔵等に必要な系統に対し、火災による影響および火災発生時の機能要求の有無を整理し、火災発生時に放射性物質の貯蔵または閉じ込め機能を確保するために必要な系統を選定する。

①原子炉格納容器，原子炉格納容器隔離弁，原子炉格納容器スプレイ冷却系，可燃性ガス濃度制御系

原子炉格納容器内の一次系配管等の放射性物質を内包する配管は不燃性材料で構成されており，火災により破損することはないため，標記系統は火災発生時の機能要求がない。また，原子炉の安全停止に必要な機器に対する火災防護により，燃料破損することなく，原子炉を安全停止できることから，標記系統は火災発生時の機能要求がない。

従って，これらの系統は，火災発生時に放射性物質の貯蔵または閉じ込め機能を確保するために必要な系統に選定しない。

②非常用ガス処理系

主蒸気管等の放射性物質を内包する配管は不燃性材料で構成されており，火災により破損することはないため，標記系統は火災発生時の機能要求がない。

従って，この系統は，火災発生時に放射性物質の貯蔵または閉じ込め機能を確保するために必要な系統に選定しない。

③原子炉建屋，新燃料貯蔵庫，復水貯蔵タンク，サブプレッションプール水排水系，排気筒

これらの系統は，不燃性材料で構成されているため，火災による影響を受けないことから，火災発生時に放射性物質の貯蔵または閉じ込め機能を確保するために必要な系統に選定しない。

④放射性気体廃棄物処理系および放射性気体廃棄物処理系の隔離弁

放射性廃棄物処理施設（放射能インベントリの大きいもの）に該当する放射性気体廃棄物処理系は，不燃性材料で構成されているため，火災による影響を受けない。また火災により弁類が誤動作しても，通常のラインである活性炭式希ガスホールドアップ塔，排ガス粒子フィルタ等を経由して排気筒から排気されるため，環境へ放射性物質が放出されることはない。

従って，これらの系統は，火災発生時に放射性物質の貯蔵または閉じ込め機能を確保するために必要な系統に選定しない。

⑤使用済燃料プール（使用済燃料貯蔵ラックを含む）

使用済燃料プール（使用済燃料貯蔵ラックを含む）は、内部が水で満たされており、不燃性材料で構成されているため、火災による影響を受けない。また、燃料プール冷却浄化系は、全燃料が取り出されている状態において火災により機能喪失しても、当該系の機能喪失に至るには十分な時間があることから、代替手段により補給が行える。

従って、これらの系統は、火災発生時に放射性物質の貯蔵または閉じ込め機能を確保するために必要な系統に選定しない。

⑥液体廃棄物処理系，固体廃棄物処理系

放射性廃棄物処理施設（放射能インベントリの小さいもの）である液体廃棄物処理系，固体廃棄物処理系は、不燃性材料で構成されているため、火災による影響を受けないことから、火災発生時に放射性物質の貯蔵または閉じ込め機能を確保するために必要な系統に選定しない。

⑦燃料集合体落下事故時放射能放出を低減する系

燃料集合体落下事故時放射能放出を低減する系である非常用ガス処理系は②項，原子炉建屋は③項のとおり，火災発生時に放射性物質の貯蔵または閉じ込め機能を確保するために必要な系統に選定しない。

以上より，火災発生時に放射性物質の貯蔵または閉じ込め機能を確保するために防護が必要な系統はない。

（４）放射性物質の貯蔵または閉じ込め機能を確保するために必要な機器の選定

（１）～（３）の検討の結果，火災発生時に放射性物質の貯蔵または閉じ込め機能を確保するために防護が必要な系統はないことから，放射性物質の貯蔵等に防護が必要な機器はない。

（５）放射性物質の貯蔵または閉じ込め機能を確保するために必要な機器に係る火災区域の設定

放射性物質の貯蔵等に防護が必要な機器はないことから，火災区域の設定の必要はない。

なお，放射性気体廃棄物処理系は火災による影響を受けないが，系統

内部，系統外部からの火災影響を想定した際に，放射性物質の放出リスクとなる機器である排ガス再結合器，活性炭ホールドアップ塔および前後の隔離弁が設置されている部屋を自主的な火災区域として設定する。

また，非常用ガス処理系等の重要度の特に高い安全機能を有する系統についても火災区域を設定し，火災防護対策を実施する。

(6) 火災感知設備の設置

放射性物質貯蔵等の機能に該当する機器はないことから，放射性物質の貯蔵または閉じ込め機能を有する構築物，系統および機器を設置しているエリアに対しては消防法に基づき火災感知設備を設置する。

(7) 消火設備の設置

放射性物質貯蔵等の機能に該当する機器はないことから，放射性物質の貯蔵または閉じ込め機能を有する構築物，系統および機器を設置しているエリアに対しては，全てのエリアで速やかに消火活動が出来るよう，消防法に基づき消火栓，消火器を設置する。

以上

添付資料 1

女川原子力発電所 2 号炉における
安全上の機能別重要度分類に係る定義および機能

女川原子力発電所 2 号炉における
安全上の機能別重要度分類に係る定義および機能 (PS)

分類	定義	機能	
異常の発生防止の機能を有するもの	PS-1 その損傷又は故障により発生する事象によって、 (a) 炉心の著しい損傷、又は (b) 燃料の大量の破損を引き起こすおそれのある構築物、系統及び機器	1) 原子炉冷却材圧力バウンダリ機能	
		2) 過剰反応度の印加防止機能	
		3) 炉心形状の維持機能	
	PS-2 1) その損傷又は故障により発生する事象によって、炉心の著しい損傷又は燃料の大量の破損を直ちに引き起こすおそれはないが、敷地外への過度の放射性物質の放出のおそれのある構築物、系統及び機器	1) 原子炉冷却材を内蔵する機能（ただし、原子炉冷却材圧力バウンダリから除外されている計装等の小口径のもの及びバウンダリに直接接続されていないものは除く。）	
		2) 原子炉冷却材圧力バウンダリに直接接続されていないものであって、 放射性物質を貯蔵する機能	
		3) 燃料を安全に取り扱う機能	
	PS-3 1) 異常状態の起因事象となるものであって、PS-1及びPS-2以外の構築物、系統及び機器	2) 通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時に作動を要求されるものであって、その故障により、炉心冷却が損なわれる可能性の高い構築物、系統及び機器	1) 安全弁及び逃がし弁の吹き止まり機能
		2) 原子炉冷却材中放射性物質濃度を通常運転に支障のない程度に低く抑える構築物、系統及び機器	1) 原子炉冷却材保持機能 (PS-1, PS-2以外のもの)
			2) 原子炉冷却材の循環機能
	3) 放射性物質の貯蔵機能		
4) 電源供給機能（非常用を除く。）			
5) プラント計測・制御機能（安全保護機能を除く。）			
6) プラント運転補助機能			
2) 原子炉冷却材中放射性物質濃度を通常運転に支障のない程度に低く抑える構築物、系統及び機器	1) 核分裂生成物の原子炉冷却材中への放散防止機能		
	2) 原子炉冷却材の浄化機能		

女川原子力発電所 2号炉における
安全上の機能別重要度分類に係る定義および機能 (MS)

分類	定義	機能
異常の影響緩和の機能を有するもの	MS-1 1) 異常状態発生時に原子炉を緊急に停止し, 残留熱を除去し, 原子炉冷却材圧力バウンダリの過圧を防止し, 敷地周辺公衆への過度の放射線の影響を防止する構築物, 系統及び機器	1) 原子炉の緊急停止機能
		2) 未臨界維持機能
		3) 原子炉冷却材圧力バウンダリの過圧防止機能
		4) 原子炉停止後の除熱機能
		5) 炉心冷却機能
		6) 放射性物質の閉じ込め機能 , 放射線の遮へい及び放出低減機能
	2) 安全上必要なその他の構築物, 系統及び機器	1) 工学的安全施設及び原子炉停止系への作動信号の発生機能
		2) 安全上特に重要な関連機能
	MS-2 1) PS-2の構築物, 系統及び機器の損傷又は故障により敷地周辺公衆に与える放射線の影響を十分小さくするようにする構築物, 系統及び機器 2) 異常状態への対応上特に重要な構築物, 系統及び機器	1) 燃料プール水の補給機能
		2) 放射性物質放出の防止機能
1) 事故時のプラント状態の把握機能		
2) 異常状態の緩和機能		
MS-3 1) 運転時の異常な過渡変化があっても, MS-1, MS-2とあいまって, 事象を緩和する構築物, 系統及び機器 2) 異常状態への対応上必要な構築物, 系統及び機器	3) 制御室外からの安全停止機能	
	1) 原子炉圧力の上昇の緩和機能	
	2) 出力上昇の抑制機能	
	3) 原子炉冷却材の補給機能	
	1) 緊急時対策上重要なもの及び異常状態の把握機能	

添付資料 2

女川原子力発電所 2 号炉における
重要度分類指針に基づく放射性物質の貯蔵または
閉じ込め機能を有する設備

女川原子力発電所 2号炉における
重要度分類指針に基づく放射性物質の貯蔵または閉じ込め機能を有する設備

分類	定義	機能	構築物, 系統又は機器	特記すべき関連系	
異常の発生防止の機能を有するもの	PS-2	1) その損傷又は故障により発生する事象によって, 炉心の著しい損傷又は燃料の大量の破損を直ちに引き起こすおそれはないが, 敷地外への過度の放射性物質の放出のおそれのある構築物, 系統及び機器	2) 原子炉冷却材圧力バウンダリに直接接続されていないものであって, 放射性物質を貯蔵する機能	放射性廃棄物処理施設 (放射能インベントリの大きいもの) 使用済燃料プール (使用済燃料貯蔵ラックを含む。)	燃料プール冷却浄化系
	PS-3	1) 異常状態の起因事象となるものであって, PS-1及びPS-2以外の構築物, 系統及び機器	3) 放射性物質の貯蔵機能	サブレーションプール水排水系, 復水貯蔵タンク, 放射性廃棄物処理施設 (放射能インベントリの小さいもの)	
異常の影響緩和の機能を有するもの	MS-1	1) 異常状態発生時に原子炉を緊急に停止し, 残留熱を除去し, 原子炉冷却材圧力バウンダリの過圧を防止し, 敷地周辺公衆への過度の放射線の影響を防止する構築物, 系統及び機器	6) 放射性物質の閉じ込め機能, 放射線の遮へい及び放出低減機能	原子炉格納容器, 原子炉格納容器隔離弁, 原子炉格納容器スプレイ冷却系, 原子炉建屋, 非常用ガス処理系, 可燃性ガス濃度制御系	

分類		定義	機能	構築物，系統又は機器	特記すべき関連系
異常の影響緩和の機能を有するもの	MS-2	1)PS-2 の構築物，系統及び機器の損傷又は故障により敷地周辺公衆に与える放射線の影響を十分小さくするようにする構築物，系統及び機器	<u>2)放射性物質放出の防止機能</u>	放射性気体廃棄物処理系の隔離弁，排気筒（非常用ガス処理系排気管の支持機能以外），燃料集合体落下事故時放射能放出を低減する系	

女川原子力発電所 2 号炉における 重要度が特に高い安全機能を有する施設の火災防護対策について

1. はじめに

「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、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 12 条において、「安全機能を有する系統のうち、安全機能の重要度が特に高い安全機能を有するものは、当該系統を構成する機械又は器具の単一故障が発生した場合であって、外部電源が利用できない場合においても機能できるよう、当該系統を構成する機械又は器具の機能、構造及び動作原理を考慮して、多重性又は多様性を確保し、及び独立性を確保するものでなければならない。」と定められていることから、火災が発生した場合においても同時に安全機能を損なわないよう独立性を確保するため火災から防護する必要がある機器（以下、「重要度が特に高い安全設備の機器」という。）を抽出し、重要度が特に高い安全設備の機器に対する火災防護対策を実施する。

2. 重要度が特に高い安全設備の機器に対する火災防護対策について

安全機能の重要度が特に高い安全機能を有するものは、多重性または多様性を確保し、また独立性を確保することが必要な機能を設置許可基準規則の解釈の第 12 条の第 3 項の表に規定された安全機能に対応する系統に基づき選定した。

選定結果を基に火災に対する防護対策方針について添付資料 1 のとおり整理した。

整理した結果、重要度が特に高い安全設備の機器に対する火災防護対策を実施する系統について表 1 に示す。

3. 重要度が特に高い安全設備の機器に対する火災区域および火災区画の設定

建屋内については、3 時間以上の耐火性能を有する耐火壁として 150mm 以上の壁厚を有するコンクリート壁や実証試験により 3 時間以上の耐火能力を有することを確認した耐火壁により囲まれ、他の区域と分離されている区域を「(1)安全機能を有する構築物、系統および機器」において選定する機器等の配置を考慮し、原子炉建屋、制御建屋およびタービン建屋の一部を重要度が特に高い安全設備の機器に対する火災区域として設定する。

重要度が特に高い安全設備の機器に対する火災区画については、隔壁や扉の配置状況に応じて設定する。

4. 重要度が特に高い安全設備の機器に対する火災感知設備
重要度が特に高い安全設備の機器を設置しているエリアに対しては、火災区画と同様に多様化した火災感知設備（アナログ）を設置する。
5. 重要度が特に高い安全設備の機器に対する消火設備
重要度が特に高い安全設備の機器を設置しているエリアに対しては、自動消火設備、消火栓または消火器にて消火活動を実施する。
6. 重要度が特に高い安全設備の機器に対する影響軽減対策
重要度が特に高い安全設備の機器のうち、火災が発生した場合においても同時に安全機能を損なわないよう異なるエリアに分離して配置すると整理している設備については、分離して配置する設備の火災区域または火災区画における火災の影響を軽減するために、設置される火災区域または火災区画に対して必要に応じて影響軽減対策を講じる。
7. 溢水防護対策との比較
「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」においては、それぞれ第八条（火災による損傷の防止）、第九条（溢水による損傷の防止等）において、「原子炉の高温停止及び低温停止を達成し、維持する機能」および「放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能」を損なわないよう要求していることから、内部火災および内部溢水のそれぞれにおける防護対象について整理する。

（添付資料 2）

表1 重要度が特に高い安全設備の機器に対する火災防護対象系統

高压炉心スプレイ系
低压炉心スプレイ系
原子炉隔離時冷却系
自動減圧系（手動逃がし機能，自動減圧機能）
残留熱除去系（原子炉停止時冷却モード，低压注水モード，サブプレッションプール冷却モード，格納容器スプレイ冷却モード）
非常用ガス処理系
可燃性ガス濃度制御系
非常用所内電源設備（直流電源系含む）
非常用ディーゼル発電設備
直流電源設備
計装用電源設備
原子炉補機冷却水系
原子炉補機冷却海水系
中央制御室換気空調系
原子炉圧力容器バウンダリ隔離弁
原子炉格納容器バウンダリ隔離弁
非常用炉心冷却系作動の安全保護回路
主蒸気隔離の安全保護回路
原子炉格納容器隔離の安全保護回路
非常用ガス処理系作動の安全保護回路
起動領域モニタ
原子炉スクラム用電磁接触器の状態
原子炉水位（広帯域，燃料域）計装
原子炉圧力計装
原子炉格納容器圧力計装
サブプレッションプール水温度計装
格納容器内雰囲気モニタ（放射線レベル）
格納容器内雰囲気モニタ（水素・酸素濃度）
気体廃棄物処理設備エリア排気放射線モニタ

以上

添付資料 1

女川原子力発電所 2 号炉における
重要度が特に高い安全設備の機器に対する
火災防護対策について

**女川原子力発電所 2 号炉における
重要度が特に高い安全設備の機器に対する火災防護対策について**

機能	原子炉の緊急停止機能
対象系統	制御棒・制御棒駆動系（スクラム機能）
多重性・多様性	制御棒駆動系のスクラム機能である水圧制御ユニットはスクラム信号に応答して制御棒を急速挿入させるため、制御棒毎に 137 台あり多重性を有している。
独立性	制御棒・制御棒駆動系は、火災が発生した場合においても、作動回路の電源喪失、または、作動圧縮空気が喪失することにより、スクラム機能が動作する設計となっており安全機能には影響ない。
内部火災 対応方針	制御棒：不活性化された原子炉格納容器内に設置されているため防護対策不要。 制御棒駆動系（スクラム機能）：作動回路の電源喪失、または、作動圧縮空気が喪失することにより、スクラム機能が動作する設計となっているため防護対策不要。

機能	未臨界維持機能
対象系統	制御棒・制御棒による系、ほう酸水注入系
多重性・多様性	制御棒・制御棒駆動系は、137 台の制御棒にそれぞれに独立した制御棒駆動系を有し、制御棒を炉心に挿入することにより原子炉を未臨界状態に維持する機能を有する系統である。 ほう酸水注入系は、制御棒が挿入不能となった場合に中性子吸収材を原子炉に注入し、原子炉を未臨界状態に維持する機能を有する系統であり、ポンプ、電動弁は多重化されているもののタンク、配管の一部は単一設計となっている。 未臨界維持機能についてはこれら複数の系統により、多様性を有している。
独立性	制御棒・制御棒による系とほう酸水注入系は異なるエリアに分離して配置しており、火災が発生した場合においても同時に安全機能を損なわないよう設計している。
内部火災 対応方針	制御棒・制御棒による系：不活性化された原子炉格納容器内に設置されているため防護対策不要。 ほう酸水注入系：火災発生時であっても制御棒・制御棒による系は機能維持されることから防護対策不要。

機能	原子炉冷却材圧力バウンダリの過圧防止機能
対象系統	逃がし安全弁（安全弁機能）
多重性・多様性	逃がし安全弁は 11 弁設置しており、その全てが安全弁機能を有しており多重性を有している。
独立性	火災についてはプラント運転中は原子炉格納容器内は窒素で充填されているため火災の可能性はない。
内部火災 対応方針	逃がし安全弁（安全弁機能）は動力を必要とせず、不活性化された原子炉格納容器内に設置されているため防護対策不要。

機能	原子炉停止後の除熱機能（原子炉停止後における除熱のための崩壊熱除去機能）
対象系統	残留熱除去系（原子炉停止時冷却モード）、高圧炉心スプレイ系、原子炉隔離時冷却系、逃がし安全弁（手動逃がし機能）、自動減圧系（手動逃がし機能）、残留熱除去系（サブプレッションプール冷却モード）
多重性・多様性	原子炉停止後の除熱機能については、以下に示す系統の組合せによる複数の崩壊熱除去手段を有していることから、多様性を有している。 ①残留熱除去系（停止時冷却モード） ②高圧炉心スプレイ系または原子炉隔離時冷却系を用いた原子炉への注水後、逃がし安全弁によりサブプレッションチェンバ内のプール水に移行した崩壊熱および残留熱を残留熱除去系（サブプレッションプール冷却モード）により除去する。 なお、原子炉冷却材喪失事故時において非常用炉心冷却系や原子炉隔離時冷却系を用いた原子炉の冷却状態について評価を行っており、破断口の大小のいずれにおいても燃料被覆管の最高温度が 1200℃を下回ることを確認している。
独立性	残留熱除去系（停止時冷却モード）、高圧炉心スプレイ系、原子炉隔離時冷却系および残留熱除去系（サブプレッションプール冷却モード）は異なるエリアに分離して配置しており、火災が発生した場合においても同時に安全機能を損なわないよう設計している。また、逃がし安全弁（手動逃がし機能）および自動減圧系（手動逃がし機能）は、火災が発生した場合においても同時に安全機能を損なわないよう設計している。
内部火災 対応方針	逃がし安全弁（手動逃がし機能）：自動減圧系（手動逃がし機能）で機能が達成されるため防護対策不要。 残留熱除去系（原子炉停止時冷却モード）、高圧炉心スプレイ系、原子炉隔離時冷却系、自動減圧系（手動逃がし機能）、残留熱除去系（サブプレッションプール冷却モード）：火災防護対策を実施する。

機能	原子炉停止後の除熱機能（原子炉停止後における除熱のための原子炉が隔離された場合の注水機能）
対象系統	原子炉隔離時冷却系， 高圧炉心スプレイ系
多重性・多様性	原子炉隔離時冷却系は， 原子炉で発生する蒸気を用いてタービンを回転させ， このタービンにより駆動されるポンプにより復水貯蔵タンクの復水またはサプレッションチェンバ内のプール水を原子炉へ注水する機能を有する系統である。 高圧炉心スプレイ系は， 電動機駆動のポンプにより復水貯蔵タンクの復水またはサプレッションチェンバ内のプール水を原子炉へ注水する機能を有する系統である。 原子炉が隔離された場合の注水機能はこれら複数の系統により， 多様性を有している。
独立性	原子炉隔離時冷却系と高圧炉心スプレイ系は異なるエリアに分離して配置しており， 火災が発生した場合においても同時に安全機能を損なわないよう設計している。
内部火災 対応方針	火災防護対策を実施する。

機能	原子炉停止後の除熱機能（原子炉停止後における除熱のための原子炉が隔離された場合の圧力逃がし機能）
対象系統	逃がし安全弁（手動逃がし機能）， 自動減圧系（手動逃がし機能）
多重性・多様性	逃がし安全弁は 11 弁設置しており， その全てが逃がし弁機能を有しており多重性を有している。また， 自動減圧系については逃がし安全弁 11 弁のうち 6 弁が機能を有しており多重性を有している。
独立性	逃がし安全弁（手動逃がし機能）および自動減圧系（手動逃がし機能）は， 火災が発生した場合においても同時に安全機能を損なわないよう設計している。
内部火災 対応方針	逃がし安全弁（手動逃がし機能）：自動減圧系（手動逃がし機能）で機能が達成されるため防護対策不要。 自動減圧系（手動逃がし機能）：火災防護対策を実施する。

機能	炉心冷却機能（事故時の原子炉の状態に応じた炉心冷却のための原子炉内高圧時における注水機能）
対象系統	高圧炉心スプレイ系，低圧炉心スプレイ系，残留熱除去系（低圧注水モード），自動減圧系
多重性・多様性	<p>原子炉内高圧時における注水機能については，以下に示す系統の組合せによる複数の炉心へ注水する手段を有していることから，多様性を有している。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・高圧炉心スプレイ系 ・自動減圧系＋低圧炉心スプレイ系 ・自動減圧系＋残留熱除去系（低圧注水モード） <p>なお，既許可済みの原子炉冷却材喪失事故時（中小破断）の事故解析において，高圧炉心スプレイ系に単一故障を想定し，上記に示す低圧炉心スプレイ系，残留熱除去系（低圧注水モード）が作動した場合の解析を実施している。</p> <p>この結果，燃料被覆管の最高温度は約 600℃であり，燃料被覆管温度が著しく上昇することはないことを確認している。</p>
独立性	高圧炉心スプレイ系，低圧炉心スプレイ系および残留熱除去系（低圧注水モード）は異なるエリアに分離して配置しており，火災が発生した場合においても同時に安全機能を損なわないよう設計している。また，自動減圧系の操作回路については分離された 2 系統それぞれが異なるエリアに分離して配置しており，火災が発生した場合においても同時に安全機能を損なわないよう設計している。
内部火災対応方針	火災防護対策を実施する。

機能	炉心冷却機能（事故時の原子炉の状態に応じた炉心冷却のための原子炉内低圧時における注水機能）
対象系統	低圧炉心スプレイ系，高圧炉心スプレイ系，残留熱除去系（低圧注水モード）
多重性・多様性	<p>原子炉内低圧時の注水機能は以下に示す複数の系統で達成可能であり，多様性を有している。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・低圧炉心スプレイ系 ・高圧炉心スプレイ系 ・残留熱除去系（低圧注水モード）
独立性	それぞれの系統は異なるエリアに分離して配置しており，火災が発生した場合においても同時に安全機能を損なわないよう設計している。
内部火災対応方針	火災防護対策を実施する。

機能	炉心冷却機能（事故時の原子炉の状態に応じた炉心冷却のための原子炉内高圧時における減圧系を作動させる機能）
対象系統	自動減圧系
多重性・多様性	逃がし安全弁は 11 弁設置しており，そのうち 6 弁が自動減圧機能を有しており，多重性を有している。
独立性	自動減圧系の操作回路については分離された 2 系統それぞれが異なるエリアに分離して配置しており，火災が発生した場合においても同時に安全機能を損なわないよう設計している。
内部火災 対応方針	火災防護対策を実施する。

機能	格納容器内又は放射性物質が格納容器内から漏れ出た場所の雰囲気中の放射性物質の濃度低減機能
対象系統	非常用ガス処理系
多重性・多様性	非常用ガス処理系のうち，排風機等の動的機器については多重化されているが，フィルタ装置および配管の一部は単一設計となっている。
独立性	非常用ガス処理系の動的機器は異なるエリアに分離して配置しており，火災について機能喪失しないよう火災の発生防止，火災の感知・消火対策を実施している。
内部火災 対応方針	火災防護対策を実施する。

機能	格納容器の冷却機能
対象系統	残留熱除去系（格納容器スプレイ冷却モード）
多重性・多様性	残留熱除去系（格納容器スプレイ冷却モード）のうち，ポンプ等の動的機器については多重化されているが，ドライウェルスプレイ管，サブプレッションチェンバスプレイ管は単一設計となっている。
独立性	残留熱除去系（格納容器スプレイ冷却モード）のそれぞれの系統は異なるエリアに分離して配置しており，火災が発生した場合においても同時に安全機能を損なわないよう設計している。
内部火災 対応方針	ドライウェルスプレイ管，サブプレッションチェンバスプレイ管：不活性化された原子炉格納容器内に設置されているため防護対策不要。 その他：火災防護対策を実施する。

機能	格納容器内の可燃性ガス制御機能
対象系統	可燃性ガス濃度制御系
多重性・多様性	可燃性ガス濃度制御系は A 系および B 系の 2 系統を設置しており，多重性を有している。
独立性	可燃性ガス濃度制御系のそれぞれの系統は異なるエリアに分離して配置しており，火災が発生した場合においても同時に安全機能を損なわないよう設計している。
内部火災 対応方針	火災防護対策を実施する。

機能	非常用交流電源から非常用の負荷に対し電力を供給する機能
対象系統	非常用所内電源設備
多重性・多様性	非常用所内電源設備は 3 区分（区分 I，II，III）設置しており，多重性を有している。
独立性	非常用所内電源設備のそれぞれの系統は異なるエリアに分離して配置しており，火災が発生した場合においても安全機能を損なわないよう設計している。
内部火災 対応方針	火災防護対策を実施する。

機能	非常用直流電源から非常用の負荷に対し電力を供給する機能
対象系統	非常用所内電源設備（直流電源系）
多重性・多様性	非常用所内電源設備（直流電源系）は 3 区分（区分 I，II，III）設置しており，多重性を有している。
独立性	非常用所内電源設備（直流電源系）のそれぞれの系統は異なるエリアに分離して配置しており，火災が発生した場合においても，安全機能を損なわないよう設計している。
内部火災 対応方針	火災防護対策を実施する。

機能	非常用の交流電源機能
対象系統	非常用ディーゼル発電設備
多重性・多様性	非常用ディーゼル発電設備は3区分（区分Ⅰ，Ⅱ，Ⅲ）設置しており，多重性を有している。
独立性	非常用ディーゼル発電設備 A 系，B 系および高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備のそれぞれの系統は異なるエリアに分離して配置しており，火災が発生した場合においても同時に安全機能を損なわないよう設計している。
内部火災 対応方針	火災防護対策を実施する。

機能	非常用の直流電源機能
対象系統	直流電源設備
多重性・多様性	直流電源設備は3区分（区分Ⅰ，Ⅱ，Ⅲ）設置しており，多重性を有している。
独立性	直流電源設備のそれぞれの系統は異なるエリアに分離して配置しており，火災が発生した場合においても安全機能を損なわないよう設計している。
内部火災 対応方針	火災防護対策を実施する。

機能	非常用の計測制御用直流電源機能
対象系統	計装用電源設備
多重性・多様性	計装用電源設備は2区分（区分Ⅰ，Ⅱ）設けており，多重性を有している。
独立性	計装用電源設備のそれぞれの系統は異なるエリアに分離して配置しており，火災が発生した場合においても安全機能を損なわないよう設計している。
内部火災 対応方針	火災防護対策を実施する。

機能	補機冷却機能, 冷却用海水供給機能
対象系統	原子炉補機冷却水系, 原子炉補機冷却海水系
多重性・多様性	原子炉補機冷却水系および原子炉補機冷却海水系は以下の異なる3つの区分(区分Ⅰ, 区分Ⅱおよび区分Ⅲ)に対応した3系統で構成され, 各区分の負荷へ物理的に独立して冷却水を供給することから, 多重性を有している。
独立性	原子炉補機冷却水系および原子炉補機冷却海水系の非常用系について, それぞれの系統は異なるエリアに分離して配置しており, 火災が発生した場合においても同時に安全機能を損なわないよう設計している。
内部火災 対応方針	火災防護対策を実施する。

機能	原子炉制御室非常用換気空調機能
対象系統	中央制御室換気空調系
多重性・多様性	中央制御室換気空調系の再循環運転ラインのうち, 排風機等の動的機器については多重化されているが, 再循環フィルタ装置およびダクトの一部は単一設計となっている。
独立性	中央制御室換気空調系は, 排風機等の動的機器は異なるエリアに分離して配置しており, 火災が発生した場合においても安全機能を損なわないよう設計している。
内部火災 対応方針	火災防護対策を実施する。

機能	圧縮空気供給機能
対象系統	主蒸気逃がし安全弁および主蒸気隔離弁の駆動用圧縮空気源
多重性・多様性	駆動用圧縮空気源(アキュムレータ)は, 多重化された逃がし安全弁, 主蒸気隔離弁各々に設置していることから, 駆動用圧縮空気源も多重性を有している。
独立性	プラント運転中は原子炉格納容器内は窒素で充填されているため火災の可能性はない。また, 各設備は分散配置しており, 同時に安全機能を損なわないよう設計している。
内部火災 対応方針	主蒸気逃がし安全弁および主蒸気第一隔離弁: 不活性化された原子炉格納容器内に設置されているため防護対策不要。 主蒸気第二隔離弁: 主蒸気第一隔離弁で機能が達成されるため防護対策不要。

機能	原子炉冷却材圧力バウンダリ機能
対象系統	原子炉圧力容器バウンダリ隔離弁
多重性・多様性	原子炉圧力容器バウンダリ隔離弁は、設置許可基準規則の第十七条第1項への適合性を有しており、かつ、JEAC4602-2004「原子炉冷却材圧力バウンダリ、原子炉格納容器バウンダリの範囲を定める規程」に基づき設置されていることから、多重性を有している。
独立性	原子炉圧力容器バウンダリ隔離弁は、火災についてはそれぞれの配管の隔離弁が同時に機能喪失しないように分離配置設計としている。
内部火災 対応方針	火災防護対策を実施する。

機能	原子炉格納容器バウンダリ機能
対象系統	原子炉格納容器隔離弁
多重性・多様性	原子炉格納容器隔離弁は、設置許可基準規則の第三十二条第5項への適合性を有しており、かつ、JEAC4602-2004「原子炉冷却材圧力バウンダリ、原子炉格納容器バウンダリの範囲を定める規程」に基づき設置されていることから、多重性を有している。
独立性	原子炉格納容器隔離弁は、火災についてはそれぞれの配管の隔離弁が同時に機能喪失しないように分離配置設計としている。
内部火災 対応方針	火災防護対策を実施する。

機能	原子炉停止系への作動信号の発生機能（常用系として作動させるものを除く）
対象系統	原子炉保護系の安全保護回路
多重性・多様性	原子炉保護系の安全保護回路は2区分の検出器から得られた信号を用い、トリップ論理回路（1 out of 2 twice）を通じてトリップ信号を発生させており、多重性を有している。
独立性	原子炉保護系の安全保護回路は、火災が発生した場合においても、作動回路の電源を喪失させることにより、スクラム機能が動作する設計となっており、安全機能を損なわないよう設計している。
内部火災 対応方針	原子炉保護系の安全保護回路は、火災が発生した場合においても、作動回路の電源を喪失させることにより、スクラム機能が動作する設計となっているため防護対策不要。

機能	工学的安全施設に分類される機器若しくは系統に対する作動信号の発生機能
対象系統	非常用炉心冷却系作動の安全保護回路，主蒸気隔離の安全保護回路，原子炉格納容器隔離の安全保護回路，非常用ガス処理系作動の安全保護回路
多重性・多様性	非常用炉心冷却系作動の安全保護回路は 3 区分の検出器から得られた信号を用い，論理回路（1 out of 2 twice）を通じて作動信号を発生させており，多重性を有している。 主蒸気隔離の安全保護回路は 2 区分の検出器から得られた信号を用い，論理回路（1 out of 2 twice）を通じて作動信号を発生させており，多重性を有している。 原子炉格納容器隔離の安全保護回路は 2 区分の検出器から得られた信号を用い，論理回路（1 out of 2 twice）を通じて作動信号を発生させており，多重性を有している。 非常用ガス処理系作動の安全保護回路は 2 区分の検出器から得られた信号を用い，論理回路（1 out of 2 twice）を通じて作動信号を発生させており，多重性を有している。
独立性	各安全保護回路はそれぞれ異なるエリアに設置しており，火災が発生した場合においても，安全機能を損なわないよう設計している。
内部火災 対応方針	火災防護対策を実施する。

機能	事故時のプラント状態の把握機能（原子炉停止状態）
対象系統	中性子束（起動領域モニタ），原子炉スクラム用電磁接触器の状態 および 制御棒位置
多重性・多様性	起動領域モニタは 2 区分あり，多重性を有している。 原子炉スクラム用電磁接触器の状態と制御棒位置は，この 2 種で多様性を有している。
独立性	起動領域モニタおよび原子炉スクラム用電磁接触器は，それぞれ異なるエリアに設置しており，火災が発生した場合においても，安全機能を損なわないよう設計している。
内部火災 対応方針	中性子束（起動領域モニタ），原子炉スクラム用電磁接触器の状態：火災防護対策を実施する。 制御棒位置：原子炉スクラム用電磁接触器の状態を防護対象としているため防護対策不要。

機能	事故時のプラント状態の把握機能（炉心冷却状態）
対象系統	原子炉水位（広帯域，燃料域），原子炉圧力
多重性・多様性	原子炉水位（広帯域，燃料域）および原子炉圧力は，それぞれ2つの計装系により指示値を確認できることから多重性を有している。また，各々の系統において，異なる電源により計測している。
独立性	原子炉水位計（広帯域，燃料域）および原子炉圧力計は，それぞれ異なるエリアに設置しており，火災が発生した場合においても，安全機能を損なわないよう設計している。
内部火災 対応方針	火災防護対策を実施する。

機能	事故時のプラント状態の把握機能（放射能閉じ込め状態）
対象系統	原子炉格納容器圧力，サブプレッションプール水温度，格納容器内雰囲気モニタ（放射線レベル），気体廃棄物処理設備エリア排気放射線モニタ
多重性・多様性	原子炉格納容器圧力，サブプレッションプール水温度，格納容器内雰囲気モニタ（放射線レベル）および気体廃棄物処理系設備エリア排気放射線モニタは，それぞれ2つの計装系により指示値を確認できることから多重性を有している。また，各々の系統において，異なる電源により計測している。
独立性	原子炉格納容器圧力，サブプレッションプール水温度および格納容器内雰囲気モニタ（放射線レベル）は，火災が発生した場合においても，安全機能を損なわないよう設計している。 気体廃棄物処理設備エリア排気放射線モニタはタービン建屋に設置しており，それぞれ異なるエリアに分離して配置している。
内部火災 対応方針	火災防護対策を実施する。

機能	事故時のプラント状態の把握機能（プラント操作のための情報）
対象系統	原子炉水位（広帯域，燃料域），原子炉圧力，原子炉格納容器圧力，サプレッションプール水温度，格納容器内雰囲気モニタ（水素・酸素濃度），気体廃棄物処理設備エリア排気放射線モニタ
多重性・多様性	原子炉水位計（広帯域，燃料域），原子炉圧力計，原子炉格納容器圧力計，サプレッションプール水温度計および格納容器内雰囲気モニタ（水素・酸素濃度）計（以下，「原子炉水位計等」という。）並びに気体廃棄物処理設備エリア排気放射線モニタは，それぞれ2つの計装系により指示値を確認できることから多重性を有している。また，各々の系統において，異なる電源により計測している。
独立性	原子炉水位計等は，それぞれ異なるエリアに設置しており，火災が発生した場合においても，安全機能を損なわないよう設計している。 気体廃棄物処理設備エリア排気放射線モニタはタービン建屋に設置しており，それぞれ異なるエリアに分離して配置している。
内部火災対応方針	火災防護対策を実施する。

添付資料 2

女川原子力発電所 2 号炉における
火災防護と溢水防護における防護対象の比較について

**女川原子力発電所 2号炉における
火災防護と溢水防護における防護対象の比較について**

「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」においては, それぞれ第八条 (火災による損傷の防止), 第九条 (溢水による損傷の防止等) において, 内部火災および内部溢水のそれぞれにおける防護対象について整理した。

表 1 内部火災および内部溢水防護対象として選定した系統

その機能を有する系統の多重性または多様性を要求する安全機器	対象系統	溢水	火災	火災防護に対する考え方
原子炉の緊急停止	制御棒 制御棒駆動系 (スクラム機能)	○	○	火災により機能喪失しない
未臨界維持機能	制御棒・制御棒による系 ほう酸水注入系	○	○	ほう酸水注入系は制御棒による系のバックアップのため対象外
原子炉冷却材圧力バウンダリの過圧防止機能	逃がし安全弁 (安全弁としての開機能)	○	○	火災により機能喪失しない
原子炉停止後における除熱のための				
崩壊熱除去機能	残留熱除去系 (原子炉停止時冷却モード, サプレッションプール冷却モード) 高圧炉心スプレイ系 原子炉隔離時冷却系 逃がし安全弁 (手動逃がし機能) 自動減圧系 (手動逃がし機能)	○	○	
原子炉が隔離された場合の注水機能	原子炉隔離時冷却系	○	○	
原子炉が隔離された場合の圧力逃がし機能	逃がし安全弁 (手動逃がし機能) 自動減圧系 (手動逃がし機能)	○	○	逃がし安全弁は自動減圧系のバックアップのため対象外
事故時の原子炉の状態に応じた炉心冷却のための				
原子炉内高圧時における注水機能	高圧炉心スプレイ系 低圧炉心スプレイ系 残留熱除去系 (低圧注水モード) 自動減圧系	○	○	
原子炉内低圧時における注水機能	低圧炉心スプレイ系 高圧炉心スプレイ系 残留熱除去系 (低圧注水モード)	○	○	
原子炉内高圧時における減圧系を作動させる機能	自動減圧系	○	○	
格納容器内の放射性物質の濃度低減機能	非常用ガス処理系	○	○	重要度が特に高い安全設備の機器に対する火災防護対策

その機能を有する系統の多重性または多様性を要求する安全機器	対象系統	溢水	火災	火災防護に対する考え方
格納容器の冷却機能	残留熱除去系（格納容器スプレイ冷却モード）	○	○	重要度が特に高い安全設備の機器に対する火災防護対策
格納容器内の可燃性ガス濃度制御機能	可燃性ガス濃度制御系	○	○	重要度が特に高い安全設備の機器に対する火災防護対策
非常用交流電源から非常用の負荷に対し電力を供給する機能	非常用電源系（交流）	○	○	
非常用直流電源から非常用の負荷に対し電力を供給する機能	非常用電源系（直流）	○	○	
非常用の交流電源機能	ディーゼル発電設備	○	○	
非常用の直流電源機能	直流電源設備	○	○	
非常用の計測制御用直流電源機能	計測制御用電源設備	○	○	
補機冷却機能	原子炉補機冷却系 高圧炉心スプレイ補機冷却系	○	○	
冷却用海水供給機能	原子炉補機冷却海水系 高圧炉心スプレイ補機冷却海水系	○	○	
原子炉制御室非常用換気空調機能	中央制御室換気空調系	○	○	
圧縮空気供給機能	逃がし安全弁 自動減圧機能および主蒸気隔離弁のアクキュムレータ	○	○	逃がし安全弁は自動減圧系のバックアップのため対象外
原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する配管の隔離機能	原子炉冷却材圧力バウンダリの隔離弁	○	○	
原子炉格納容器バウンダリを構成する配管の隔離機能	原子炉格納容器バウンダリの隔離弁	○	○	
原子炉停止系に対する作動信号（常用系として作動させるものを除く）の発生機能	計測制御機能	○	○	火災により機能喪失しない
工学的安全施設に分類される機器若しくは系統に対する作動信号の発生機能	計測制御機能	○	○	
事故時の原子炉の停止状態の把握機能	計測制御機能	○	○	
事故時の炉心冷却状態の把握機能	計測制御機能	○	○	
事故時の放射能閉じ込め状態の把握機能	計測制御機能 放射線監視機能	○	○	
事故時のプラント操作のための情報の把握機能	計測制御機能	○	○	

○：防護対象あるいは火災により機能喪失しない

—：防護対象外