

消火設備

1. 消火設備の概要

原子炉施設内の安全機能を有する構築物、系統及び機器に火災が発生した場合に、火災を早期に消火するため、「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)」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。

泊発電所 3 号炉に設置する「消火設備」について以下に示す。

なお、原子炉格納容器内の消火設備については、資料 6「火災防護対象機器等の系統分離」に示す。

2. 消火設備

2.1 ハロゲン化物消火設備（新設）

ハロゲン化物消火設備は、審査基準の「2.2 火災の感知、消火」に基づき、火災発生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、安全機能を有する構築物、系統及び機器が設置される火災区域又は火災区画の早期の消火を目的として設置する。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のために設置する。ハロゲン化物消火設備の概要を添付資料 1 に示す。

(1) 作動方式等

ハロゲン化物消火設備は、消火設備作動用の 2 つの火災感知器が作動することにより、ハロン 1301 を放出する。

消火剤は、添付資料 2 に示す容量を確保する設計とする。また、狭隘な場所への有効性を添付資料 3 に示す。

(2) 系統分離に応じた独立性

以下に示すいずれかの方法により、系統分離に応じた独立性を備える設計とする。

- a. 消火設備の動的機器を多重化することで、動的機器の単一故障により、両系列の火災防護対象機器の消火設備が同時に機能を失わない設計とする。
- b. 火災防護対象機器の系列ごとに消火設備を設置することで、動的機器の単一故障により、両系列の火災防護対象機器の消火設備が同時に機能を失わない設計とする。

(3) 電源の確保

ハロゲン化物消火設備の制御盤には、設備の作動に必要な内蔵型の蓄電池を設置する。

(4) 地震時機能維持

ハロゲン化物消火設備は、消火対象となる機器の耐震クラスに応じて、機能を維持する設計とする（添付資料4）。

(5) 誤動作対策等

ハロン 1301 は、電気絶縁性が高いため、ハロゲン化物消火設備の破損、誤動作又は誤操作が、安全機能を有する機器に悪影響を及ぼすことはない。

しかしながら、消火時に発生するフッ化水素等のガスは人体に影響を与える可能性が否定できないことから、作動前に所員等の退避ができるように、警報を吹鳴させる設計とする（添付資料5）。

2.2 イナートガス消火設備（既設）

イナートガス消火設備は、審査基準の「2.2 火災の感知、消火」に基づき、火災発生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、安全機能を有する構築物、系統及び機器が設置される火災区域又は火災区画の早期の消火を目的として設置する。イナートガス消火設備の概要を添付資料6に示す。

(1) 作動方式等

イナートガス消火設備は、消火設備作動用の2つの火災感知器が作動することにより、IG-541を放出する。また、消火剤放出時の過度の圧力上昇時でフロアケーブルダクト上蓋の浮き上がり・外れを防止するため、避圧口を設ける設計とする。

消火剤は、フロアケーブルダクトの消火に必要な量（中央制御室：約 20.8m³、安全系計装盤室：約 8.1m³）を確保する設計とする。

(2) 電源の確保

イナートガス消火設備の制御盤は、設備の作動に必要な内蔵型の蓄電池を設置する。

(3) 地震時機能維持

イナートガス消火設備は、消火対象となる機器の耐震クラスに応じて、機能を維持する設計とする（添付資料4）。

(4) 誤動作対策等

イナートガス消火設備は、電気絶縁性が高いため、イナートガス消火設備の破損、誤動作又は誤操作が、安全機能を有する機器に悪影響を及ぼすことはない。

また、消火時には毒性がないこと、所員等が滞在する場所にはガスを放出しないことから、退出警報の設置を要しない。

フロアケーブルダクト内のケーブル敷設作業等のためにケーブルダクトを開放し、フロアケーブルダクト内あるいは極近傍に所員等がいる場合には、現場起動装置から手動起動できるように制御盤にて切替ることにより、自動起動を防止する。

2.3 二酸化炭素消火設備（既設、新設）

二酸化炭素消火設備は、審査基準の「2.2 火災の感知、消火」に基づき、火災発生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、安全機能を有する構築物、系統及び機器が設置される火災区域又は火災区画の早期の消火を目的として設置する。

(1) 作動方式等

ディーゼル発電機室及び燃料油サービスタンク室の二酸化炭素消火設備（既設）は、消火設備作動用の2つの火災感知器が作動することにより、二酸化炭素を放出する。

消火剤は、ディーゼル発電機室及び燃料油サービスタンク室の消火に必要な量（約1,985kg、約178kg）を確保する設計とする。ディーゼル発電機室及び燃料油サービスタンク室の二酸化炭素消火設備の概要を添付資料7に示す。

固体廃棄物貯蔵庫の二酸化炭素消火設備（新設）は、2つの火災感知器が作動することにより、二酸化炭素を放出する。

消火剤は、固体廃棄物貯蔵庫の消火に必要な量（1階：約5,409kg、2階：約5,094kg）を確保する設計とする。固体廃棄物貯蔵庫の二酸化炭素消火設備の概要を添付資料8に示す。

(2) 電源の確保

二酸化炭素消火設備の制御盤には、設備の作動に必要な内蔵型の蓄電池を設置する。

(3) 地震時機能維持

二酸化炭素消火設備は、消火対象となる機器の耐震クラスに応じて、機能を維持する設計とする（添付資料4）。

(4) 誤動作対策

二酸化炭素は、電気絶縁性が高いため、二酸化炭素消火設備の破損、誤動作又は誤操作が、安全機能を有する機器に悪影響を及ぼすことはない。

しかしながら、放出される二酸化炭素は人体に影響を与えることから、作動前に所員等の退避ができるように、警報を吹鳴させる設計とする（添付資料9）。

2.4 消火器及び消火栓（既設）

原子炉施設内の火災区域又は火災区画には消火活動に使用する消火器又は消火栓を設置する。

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

ただし、埋設することが困難であり地上化する場合は保温材等により配管内部の水が凍結しない設計とする。(添付資料10、11)

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

また、安全機能を有する建屋外部から建屋内の消火栓に給水することが可能な連結送水口を建屋に設置する設計とする。

消火用水供給系には、飲料水系や所内用水系等と共用する場合は隔離弁を設置して遮断する措置により、消火用水の供給を優先する系統とする。添付資料12に消火用水の系統図を示す。

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又は火災区画に設置する消火栓は、消防法施行令第十一条(屋内消火栓設備に関する基準)及び第十九条(屋外消火栓設備に関する基準)に準拠し、屋内は消火栓から半径25mの範囲、屋外は消火栓から半径40mの範囲における消火活動を考慮した設計とする。消火器は、消防法施行規則第六条「大型消火器以外の消火器具の設置」及び消防法施行規則第七条「大型消火器の設置」に基づき設置する。

(1) 3号炉設備の消火用水供給系

消火用水供給系の水源であるろ過水タンク(約3,000m³)を4基設置し、屋外消火栓の最大放水量で、消火を2時間継続した場合の水量(84m³)を確保する設計とする。また、消火ポンプについては、電動機駆動消火ポンプ(約390m³/h)、ディーゼル駆動消火ポンプ(約390m³/h)1台ずつを有する設計とする。

(2) 固体廃棄物貯蔵庫及び放射性廃棄物処理建屋の消火用水供給系

消火用水供給系の水源であるろ過水タンク(約3,000m³)を4基設置し、屋外消火栓の最大放水量で、消火を2時間継続した場合の水量(84m³)を確保する設計とする。また、消火ポンプについては、電動機駆動消火ポンプ(1号、2号及び3号炉共用)(約300m³/h)、エンジン駆動消火ポンプ(1号、2号及び3号炉共用)(約300m³/h)1台ずつを有する設計とする。

2.5 移動式消火設備(既設)

移動式消火設備については、化学消防自動車（1台）及び水槽付消防ポンプ自動車（1台）を配備し、消火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安全機能を有する建屋内部消火栓に給水することが可能な連結送水口に移動式消火設備の給水口を取付けることで、各消火栓への給水も可能である。

3. 消火活動が困難となる火災区域又は火災区画

原子炉の安全停止に必要な機器等を設置する火災区域又は火災区画、及び、放射性物質を貯蔵する機器等を設置する火災区域の火災を早期に消火するために、火災発生時の煙の充満等による消火活動が困難な火災区域又は火災区画であるかを考慮し、消火設備を以下のとおり設置する（添付資料13）。

なお、建屋内の消火栓、消火設備現場盤の設置場所及び設置場所への経路には、蓄電池を内蔵する照明器具を設置する設計とする。

3.1 火災発生時の煙の充満等により消火活動が困難となる火災区域又は火災区画の選定

安全機能を有する機器等を設置する火災区域又は火災区画は、基本的に、火災発生時の煙の充満により消火活動が困難となるものとして選定し、このうち、原子炉格納容器内のルーブ室は、放射線の影響も考慮し消火活動が困難な場所として選定する。

ただし、下記(1)に該当する火災区域又は火災区画は安全機能に影響がないことを前提に、煙の充満等を考慮したうえで、消火活動が困難とならない場所とする。消火活動が困難の判断フローを図-1に示す。

(1) 消火活動が困難とならない火災区域又は火災区画

a. 屋外の火災区域

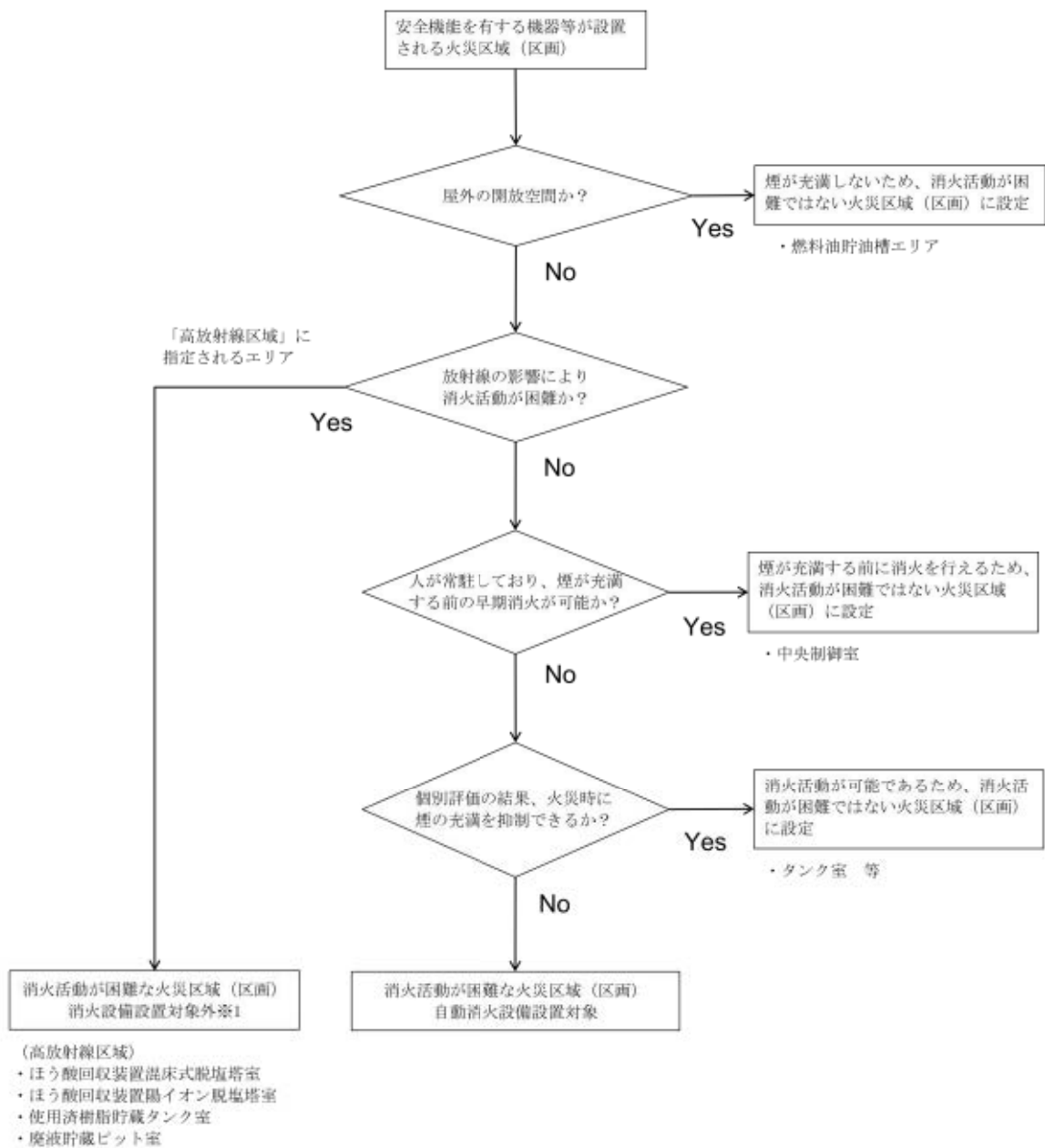
屋外の火災区域は、火災発生時の煙は大気に放出され拡散することから、煙の充満により消火活動が困難とならない火災区域として設定する。

b. 人が常駐している火災区域又は火災区画

人が常駐している火災区域又は火災区画は、早期の火災感知及び消火対応が可能であるため、火災発生時の煙の充満等が発生する前に消火可能であることから消火活動が困難とはならない火災区域又は火災区画として設定する。

c. 個別評価により、煙が充満しないと判断できる火災区域又は火災区画

a、bに該当しない火災区域又は火災区画のうち、可燃物量や可燃物の延焼防止対策等を考慮し、火災が発生しても煙が充満しないと判断される火災区域又は火災区画は、消火活動が困難とならない火災区域又は火災区画として設定する。



※1 放射線量が高く短時間の人の立ち入りも困難なエリアは、消火活動が困難であるとともに消火設備の設置も難しい。このため、当該火災区域又は火災区画は、可燃物を置かず、発火源がない設計とすることにより火災の発生を防止する。

図-1 消火活動が困難な火災区域又は火災区画の判断フロー図

図-1「消火活動が困難な火災区域又は火災区画の判断フロー図」に従い選定した消火活動が困難とはならない火災区域又は火災区画は、以下のとおりである。

- ・燃料油貯油槽エリア

燃料油貯油槽エリアは、地下タンクとして屋外に設置し、火災が発生しても煙が大気に放出されることから、消火活動が困難とならない。

- ・中央制御室

中央制御室は、常駐する運転員によって、早期の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。

- ・燃料取替用水ピット室及び補助給水ピット室

燃料取替用水ピット室及び補助給水ピット室は、全面を金属に覆われており、ピット内は水で満たされ、可燃物を置かず発火源がない設計とすることから、消火活動が困難とならない（添付資料14）。

- ・液体廃棄物処理設備エリア

液体廃棄物処理設備を設置する火災区域は、火災が発生し液体放射性物質が流出しても可燃物とはならず、床ドレンに回収される。また、液体廃棄物処理設備の周りは火災荷重を低く管理するとともに、煙の発生を抑える設計とすることから、消火活動が困難とならない（添付資料14）。

- ・使用済燃料ピット及び新燃料貯蔵庫エリア

使用済燃料ピットの側面と底面は金属に覆われており、ピット内は水で満たされ、使用済燃料は火災の影響を受けないこと、また、新燃料貯蔵庫は、側面と底面が金属とコンクリートに覆われており可燃物を置かない設計とすることから、消火活動が困難とならない（添付資料14）。

- ・ほう酸回収装置混床式脱塩塔室、ほう酸回収装置陽イオン脱塩塔室及び使用済樹脂貯蔵タンク室

ほう酸回収装置混床式脱塩塔室、ほう酸回収装置陽イオン脱塩塔室及び使用済樹脂貯蔵タンク室は、放射線の影響により立入りが困難であるが、脱塩塔及びタンクは金属製であること、脱塩塔及びタンク内に貯蔵する樹脂は水に浸かっており、各室には可燃物を置かず発火源がない設計とすることから、火災が発生するおそれはないため、消火活動が困難とならない（添付資料14）。

・ 廃液貯蔵ピット室

廃液貯蔵ピット室は、放射線の影響により立入りが困難であるが、廃液貯蔵ピット室は全面が金属に覆われており、ピット内は水で満たされ、可燃物を置かず発火源がない設計とすることから、火災が発生するおそれはないため、消火活動が困難とならない（添付資料14）。

3.2 火災発生時の煙の充満等により消火活動が困難となる火災区域又は火災区画に設置する消火設備

火災発生時の煙の充満等により消火活動が困難となる火災区域又は火災区画には、自動消火設備であるハロゲン化物消火設備を設置する。

ただし、以下の火災区域又は火災区画は、上記と異なる消火設備により消火を行う設計とする。

(1) ディーゼル発電機室（既設）、燃料油サービスタンク室（既設）及び固体廃棄物貯蔵庫（新設）

ディーゼル発電機室、燃料油サービスタンク室及び固体廃棄物貯蔵庫は、人が常駐する火災区域ではないため、ハロゲン化物消火設備は設置せず、二酸化炭素消火設備を設置する設計とする。

(2) フロアケーブルダクト（既設）

フロアケーブルダクトは、電気ケーブルが密集し、人が容易に接近できない火災区域であるため、イナートガス消火設備を設置する設計とする。

(3) 原子炉格納容器（既設）

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

火災発生時の煙の充満及び放射線の影響のため消火要員による消火活動が困難な場合は、中央制御室からの手動操作が可能であり、原子炉格納容器全域を水滴で覆うことのできる原子炉格納容器スプレー設備による手動消火を行う設計とする。

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

(1) 燃料油貯油槽エリア

燃料油貯油槽は、乾燥砂で覆われ地下に埋設されているため、火災の規模は小さい。また、油火災であることを考慮し、消火器で消火を行う。

(2) 中央制御室

中央制御室は、自動消火設備を設置せず、粉末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。

(3) 燃料取替用水ピット室及び補助給水ピット室

燃料取替用水ピット室及び補助給水ピット室は、自動消火設備は設置せず、消火器、消火栓で消火を行う。

(4) 液体廃棄物処理設備エリア

液体廃棄物処理設備を設置する火災区域は、自動消火設備は設置せず、消火器、消火栓で消火を行う。

(5) 使用済燃料ピット及び新燃料貯蔵庫エリア

使用済燃料ピット及び新燃料貯蔵庫エリアは、自動消火設備は設置せず、消火器、消火栓で消火を行う。

(6) ほう酸回収装置混床式脱塩塔室、ほう酸回収装置陽イオン脱塩塔室及び使用済樹脂貯蔵タンク室

ほう酸回収装置混床式脱塩塔室、ほう酸回収装置陽イオン脱塩塔室及び使用済樹脂貯蔵タンク室は、放射線の影響のため消火活動が困難な場所であるが、脱塩塔及びタンクは金属製であること、脱塩塔及びタンク内に貯蔵する樹脂は水に浸かっており、各室には可燃物を置かず発火源がない設計とすることから、火災が発生するおそれがない。

したがって、ほう酸回収装置混床式脱塩塔室、ほう酸回収装置陽イオン脱塩塔室及び使用済樹脂貯蔵タンク室は、消火設備を設置しない。

(7) 廃液貯蔵ピット室

廃液貯蔵ピット室は、放射線の影響のため消火活動が困難な場所であるが、廃液貯蔵ピット室は全面が金属に覆われており、ピット内は水で満たされ、可燃物を置かず発火源がない設計とすることから、火災が発生するおそれはない。

したがって、廃液貯蔵ピット室は、消火設備を設置しない。

3.4 二次的悪影響の防止

ハロゲン化物消火設備、イナートガス消火設備及び二酸化炭素消火設備は、電気絶縁性の高いガスを採用することで、火災の火炎、熱による直接的な影響のみならず、煙、流出流体、断線及び爆発等の二次的影響が、火災が発生していない安全機能を有する構築物、系統及び機器に及ばない設計とする。

また、これら消火設備のガスボンベ及び制御盤は、消防法施行規則第十九条、第二十条に基づき、消火対象空間には設置せず、火災による熱の影響を受けても破損しないよう、安全弁等により過圧を防止する設計とする。

3.5 消火用の照明器具

建屋内の消火栓、消火設備現場盤の設置場所及び設置場所への経路には、移動及び消火設備の操作を行うため、蓄電池を内蔵する照明を設置する設計とする。原子炉の安全停止に必要な機器等を設置している火災区域又は火災区画の消火栓、消火設備現場盤、出入経路の照明の蓄電池は、ディーゼル発電機から給電できる設計とし、ディーゼル発電機から給電されるまでの容量を有するものとする。照明器具（蓄電池内蔵）の配置図を添付資料13に示す。

4. まとめ

原子炉施設内の安全機能を有する構築物、系統及び機器の火災を早期に消火するための消火設備を次項の表-1に示す。

表-1 安全機能を有する火災区域に設置する消火設備

消火設備	消火剤	消火剤量	主な消火対象
ハロゲン化物 消火設備	ハロン 1301 (全域放出方式)	0.32kg/m ³ 以上 (消防法施行規則第 20 条に基づき算出される 量以上)	火災発生時の煙の充満等による 消火活動が困難な火災区域又は 火災区画、又は、火災の影響軽 減のための対策が必要な火災区 域又は火災区画のうち、電気絶 縁性の要求が高い箇所
イナートガス 消火設備	IG-541	0.472m ³ /m ³ 以上 (消防法施行規則第 19 条に基づき算出される 量以上)	フロアケーブルダクト
二酸化炭素 消火設備	二酸化炭素	0.75kg/m ³ 以上 (消防法施行規則第 19 条に基づき算出される 量以上)	ディーゼル発電機室、固体廃棄 物貯蔵庫
		0.8kg/m ³ 以上 (消防法施行規則第 19 条に基づき算出される 量以上)	燃料油サービスタンク室
原子炉格納容器 スプレイ設備	水	940m ³ /h	原子炉格納容器
水消火設備 (消火栓)	水	1300/min 以上 (屋内) 3500/min 以上 (屋外)	火災区域又は火災区画
消火器	粉末等	—	

ハロゲン化物消火設備

1. 設備概要及び系統構成

審査基準の「2.2 火災の感知、消火」に基づき、火災発生時の煙の充満等により消火が困難となる箇所、及び、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又は火災区画には、ハロゲン化物消火設備を設置する。

ハロゲン化物消火設備の概要については図-1 に示す。

表-1 ハロゲン化物消火設備の仕様

項目		仕様
消火剤	消火薬剤	ハロン1301
	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	消火設備作動用の火災感知器
	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	蓄電池を設置

【ハロゲン化物消火設備（全域放出方式）】

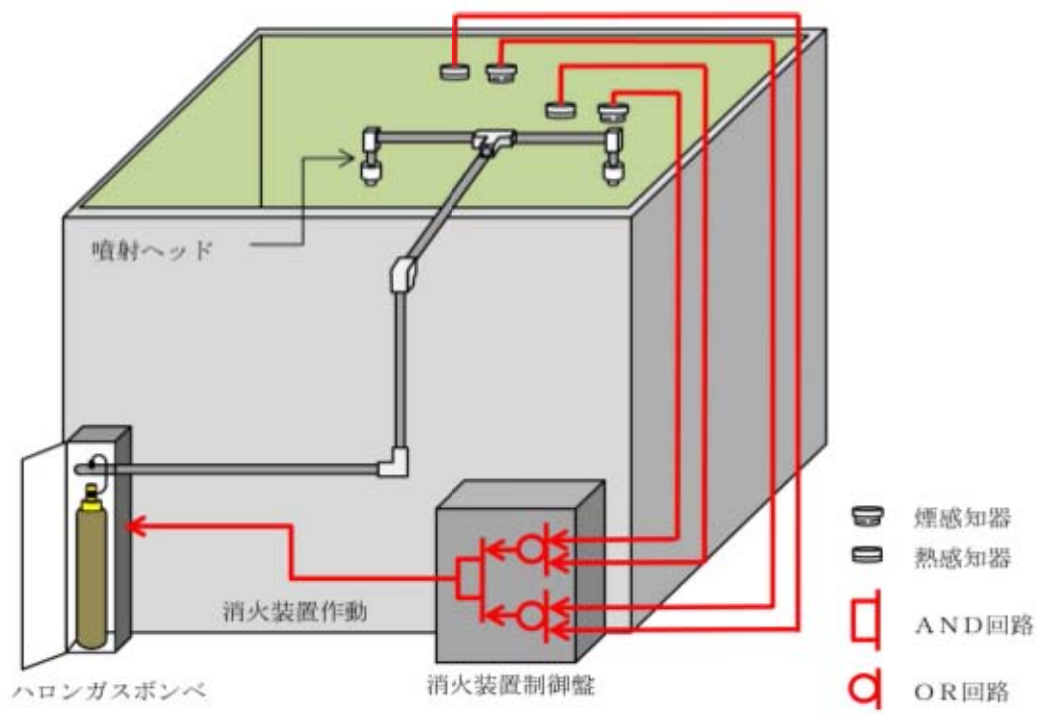


図-1 ハロゲン化物消火設備 概要図(1/2)

【ハロゲン化物消火設備（循環水ポンプ建屋内敷設ケーブルトレイ）】

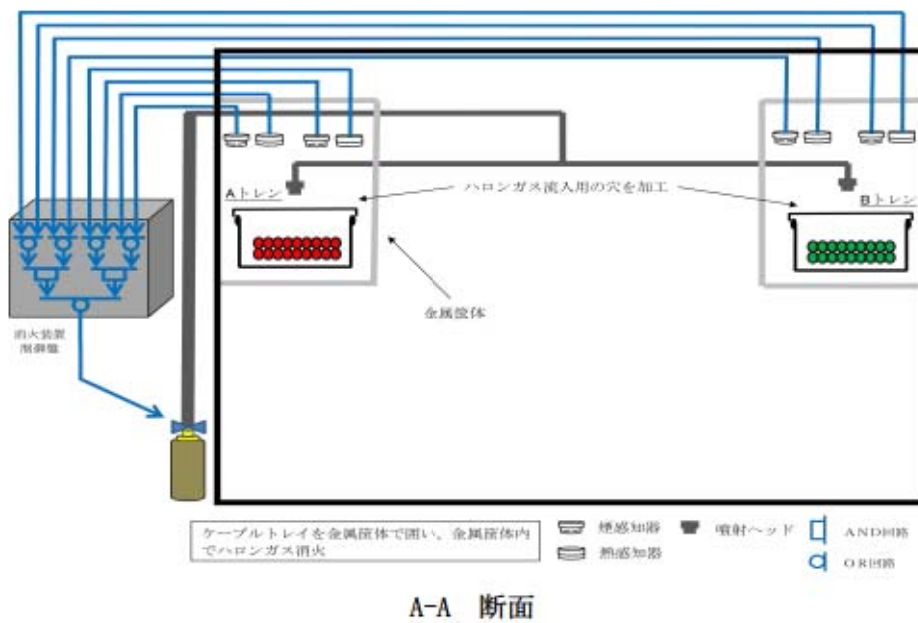
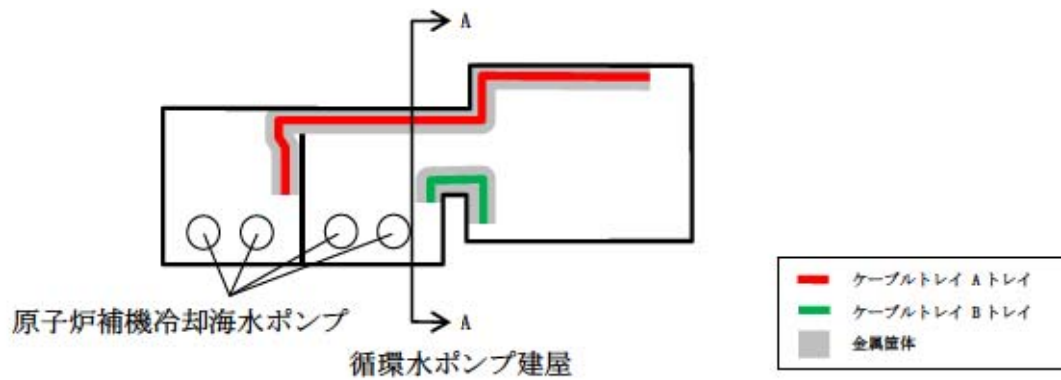


図-1 ハロゲン化物消火設備 概要図(2/2)

2. ハロゲン化物消火設備の作動回路

火災発生時におけるハロゲン化物消火設備作動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、感知器が動作した場合は、自動起動する。

また、現地での手動動作による消火設備の起動（ガス噴出）も可能な設計としており、人による火災発見時においても、早期消火が対応可能な設計とする。

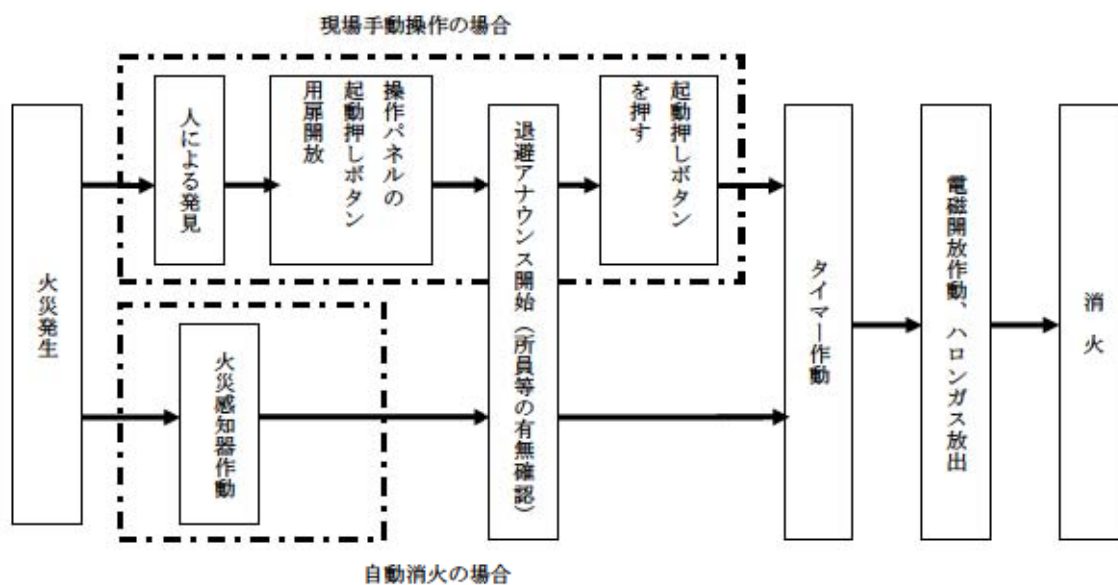


図-2 火災時の信号の流れ

ハロゲン化物消火設備の消火能力

1. 概要

泊発電所 3 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 1301 を用いた消火設備を設置する。

ハロゲン化物消火設備の消火能力及びガス量の妥当性について、評価を実施した。

2. ハロン 1301 のガス濃度について

2.1 消防法で定められたハロン濃度について（全域ハロゲン化物消火設備）

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ゲン化物消火設備における、体積 1 立方メートル当たりの消火剤の必要量は、0.32 [kg/m³]以上と定められている。

次式により、上記消火剤の密度を濃度に換算すると、約 5%となる。

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

また、ハロン 1301 のガスの最高濃度は 10%以下とする必要がある^{※1}ため、ハロンの設計濃度は 5～10% で設計する。

※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について」

2.2 ハロン 1301 の消火能力について

消火に必要なハロン濃度は 3.4%^{※2}であり、消防法による設計濃度 5%で、約 1.47 の安全率を有しており、十分に消火可能である。

※2 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 3 H12. 3 「ハロン代替消火剤の安全基準の確立に係る調査検討報告書」）

3. 泊発電所 3 号炉への適用について

泊発電所 3 号炉の火災として、油内包機器の漏えい油や電気盤、及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十分に消火可能である。

以上

「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。(モ)(ハ)(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)

ロ 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	自動車(若しくは整備の用に供される部分、駐車に供される部分、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)
消火剤の種類別	ハロン一三〇一
防護区画の体積(立方メートル)当たりの消火剤の量	キログラム 〇・三三二

「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官宛て、消防予第六号〕

ハロン一三〇一(ブ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、管下市町村にも示連のうえ特設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
- 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㎡以下の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㎡以下のごとに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) 鐘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っては、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っては、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こと。

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

「ハロン代替消火剤の安全基準の確立に係る調査検討報告書」(抜粋)

(平成12年3月 消防庁 日本消防検定協会)

2. 2. 5 消火性能(消炎濃度、設計濃度等)

2. 2. 5. 1 消炎濃度

消炎濃度測定には、カップバーナーが広く使用され、UNEP HTOC1999年5月報告書、NFPA 2001(1996年版)の測定値はカップバーナー法によるものであり、「ガス系消火設備等に係る取り扱いについて(通知)」(平成7年5月10日消防予第89号)(別添3)においてもカップバーナー法等によることとされている。このカップバーナーによる測定値には測定の不確かさ(製品のバラツキを「標準偏差」で表すのに対し、測定要因によるバラツキはISO/IECガイド25では「不確かさ」という。)が大きいことは、消防研究所の研究報告、NFPA2001の設備基準の中で明らかにされている。

表2.2.5から表2.2.7に消防研究所の研究報告書、NFPA2001(1996年版)設備基準及びUNEP HTOCのカップバーナー消炎濃度の値を示す。

表2.2.5 ヘプタンのカップバーナー消炎濃度データ

測定者	消防研究所 FRI	NFPA 2001 (1996年版)							国連計画 UNEP HTOC 1999年
		NRL 米海軍 研究所	3M 3M	NMERI ニューヨーク大学 工学研究所	Fenwal フェンワル	GLCC グレートレイク ケミカル	Ansul アンスル	NIST 米国立技 術研究所	
FC-3-1-10	5.3	5.2	5.9	5.0	5.5				5.9
HCFC-124					6.4			7.0	6.7
HFC-227ea	6.6	6.6		6.3	5.8	5.9		6.2	6.6
HFC-236fa				5.6	5.3			6.5	6.1
HCFC Blend A		11		9.9					9.9
HFC-23	12.9	12		12.6	12	12.7		12	12.5
HFC-125		9		9.4	8.1			8.7	8.1
410								5.3	
CF ₃ I								3.2	
FIC-1311		3.241		3.0					3.0
FC-2-1-8									7.3
IG-541	35.4						29.1		29.1
IG-55	37.8			28					32.3
IG-01	43.3			38					37.5
IG-100	33.6	30		30					33.6
ハロン1301	3.4	3.1	3.9	2.9	3.0	3.5		3.1	3.2

狭隘な場所へのハロン 1301 の有効性について

1. はじめに

火災区域又は火災区画に対して、ハロゲン化物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、狭隘な場所が燃焼する場合でも有効であることを示す。

2. ハロン 1301 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、次の 3 要素全てが必要となる。

- ・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

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での火災が発生し、ハロゲン化物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又は火災区画内から酸素を取込もうとするが、火災区域又は火災区画内に一定圧力、消炎濃度で放出されたハロン 1301 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、ハロン 1301 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、ハロゲン化物消火設備は、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、ハロン 1301 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、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。

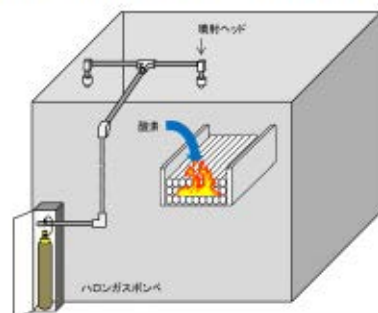


図-1 ハロゲン化物消火設備（狭隘部） 概要図

消火設備の地震時の機能維持

泊発電所 3 号炉における、消火設備の地震時の機能維持について、以下に示す。

1. 消火設備の地震時の機能維持について

安全機能を有する構築物、系統及び機器が設置される火災区域又は火災区画を防護するために設置する消火設備は、安全機能を有する機器等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。具体的には、表-1 のとおり。

表-1 消火設備の地震時の機能維持

主な安全機能を有する機器	消火設備の地震時の機能
余熱除去ポンプ 充てんポンプ 高圧注入ポンプ 安全系電気盤 電動補助給水ポンプ 制御用空気圧縮機	Ss 機能維持

2. 消火設備の地震時の機能維持方針

安全機能を有する構築物、系統及び機器が設置される火災区域又は火災区画を防護するために設置する消火設備は、加振試験又は解析・評価により、機器に要求される機能が維持されることを確認する設計とする。

加振試験は、機器の設置場所、設置方法を踏まえ、設備レベルでの応答加速度又は各設置レベルを包絡する応答加速度で、鉛直方向および水平方向について実施するものとする。また、解析・評価は、「原子力発電所耐震設計技術指針 許容応力・重要度分類編」

(JEAG4601-1984)、「原子力発電所耐震設計技術指針」(JEAG4601-1987)、「原子力発電所耐震設計技術指針追補版」(JEAG4601-1991)を参考に実施するものとする。

(1) ハロゲン化物消火設備

a. ポンベラック

耐震評価による確認

b. 容器弁

加振試験による確認

c. 選択弁

加振試験による確認

d. 制御盤

加振試験による確認

e. ガス供給配管

定ピッチ(標準支持間隔)による確認

f. 感知器設備

加振試験による確認

(2) イナートガス消火設備

a. ポンベラック

耐震評価による確認

b. 容器弁

加振試験による確認

c. 選択弁

加振試験による確認

d. 制御盤

加振試験による確認

e. ガス供給配管

定ピッチ(標準支持間隔)による確認

- f. 感知器設備
加振試験による確認

(3) 二酸化炭素消火設備

- a. ボンベラック
耐震評価による確認
- b. 容器弁
加振試験による確認
- c. 選択弁
加振試験による確認
- d. 制御盤
加振試験による確認
- e. ガス供給配管
定ピッチ(標準支持間隔)による確認
- f. 感知器設備
加振試験による確認

ハロゲン化物消火設備の動作に伴う機器等への影響

1. はじめに

泊発電所 3 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 1301 を用いた消火設備を設置する。

ハロゲン化物消火設備の消火後及び誤作動時における人体や設備への影響について評価した。

2. 使用するハロン系ガスの種類

ハロゲン化物消火設備

「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

3.1 消火後の影響

3.1.1 人体への影響

(1) 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、鎮火確認等を行う際には換気を行いながら実施することで、人体への影響を防止する。

(2) ハロン 1301 が誤作動した場合の濃度は 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 が誤作動した場合の濃度(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。

(3) 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。

以上より、ハロン 1301 が誤作動しても、人体への影響はない。

※1 : 人が消火剤にさらされた時、何の変化も観察できない最高濃度。

3.1.2 設備への影響

ハロゲン化物消火設備等のハロン 1301 は、電気絶縁性が大きいことから、金属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及び機器の洗浄を行い、不純物による機器への影響がないことを確認する。

以上

イナートガス消火設備

1. 設備概要及び系統構成

審査基準の「2.2 火災の感知、消火」に基づき、火災発生時の煙の充満等により消火が困難となる火災区域又は火災区画には、イナートガス消火設備を設置する。

イナートガス消火設備の概要については図-1 に示す。

表-1 イナートガス消火設備の仕様

項目		仕様
消火剤	消火薬剤	I G - 5 4 1
	消火原理	窒息消火
	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	消火設備作動用の火災感知器
	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	蓄電池を設置

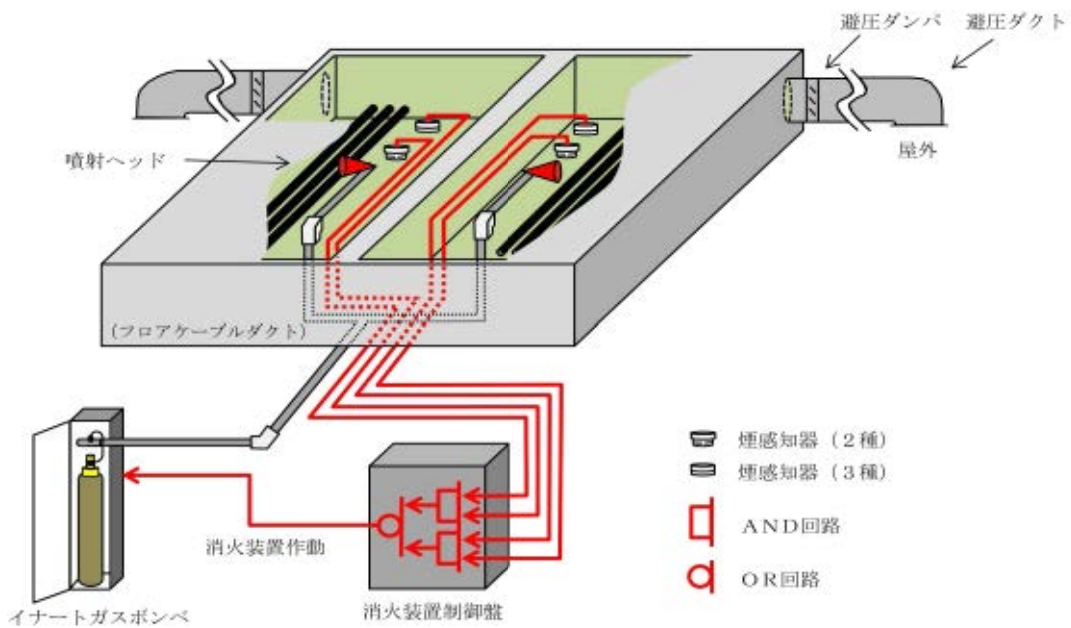


図-1 イナートガス消火設備 概要図

2. イナートガス消火設備の作動回路

火災発生時におけるイナートガス消火設備作動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、感知器が動作した場合は、自動起動する。

また、現地での手動動作による消火設備の起動（ガス噴出）も可能な設計としており、人による火災早期発見時においても、早期消火が対応可能な設計とする。

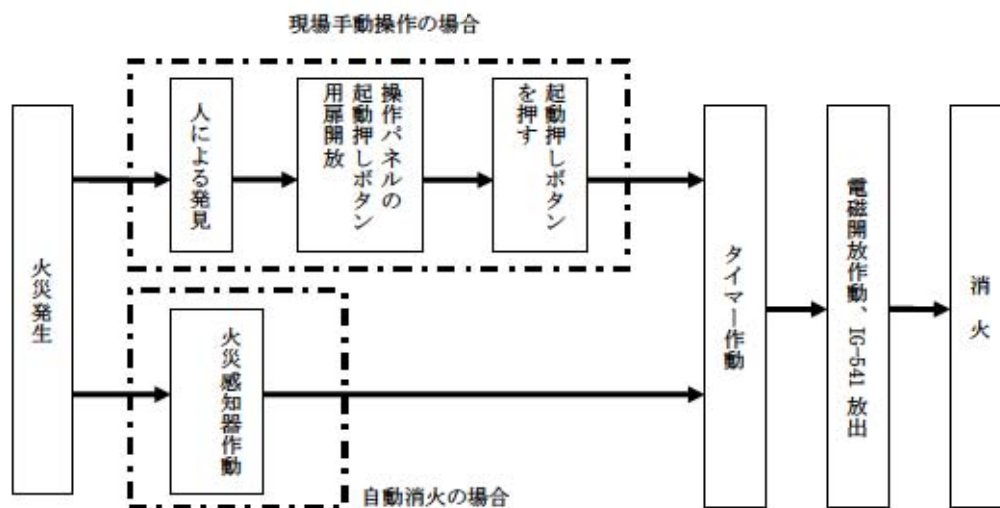


図-2 火災時の信号の流れ

二酸化炭素消火設備（ディーゼル発電機室及び燃料油サービスタンク室）

1. 設備概要及び系統構成

審査基準の「2.2 火災の感知、消火」に基づき、火災発生時の煙の充満等により消火が困難となる火災区域又は火災区画には、二酸化炭素消火設備を設置する。

二酸化炭素消火設備を図-1 に示す。

表-1 二酸化炭素消火設備の仕様

項目		仕様
消火剤	消火薬剤	二酸化炭素
	消火原理	窒息消火
	消火剤の特徴	設備に対して無害
消火設備	適用規格	消防法その他関係法令
	火災感知	消火設備作動用の火災感知器
	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	蓄電池を設置

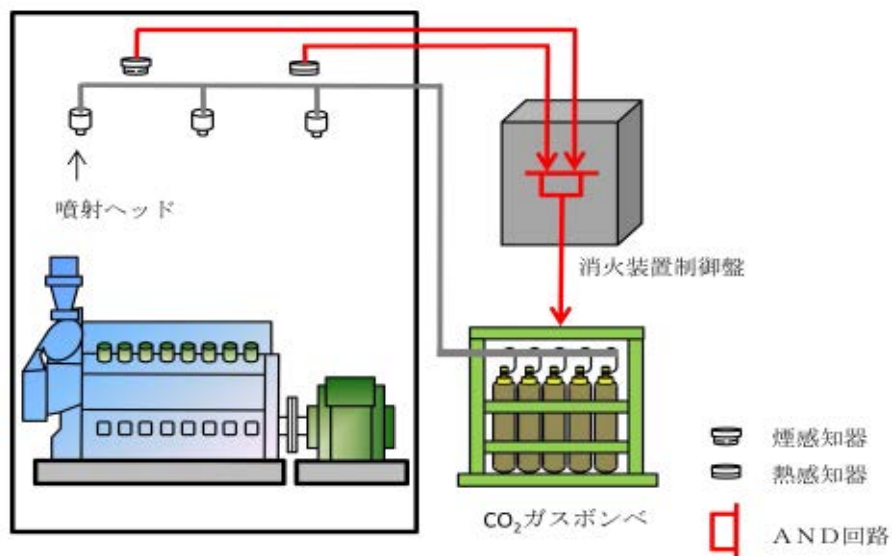


図-1 二酸化炭素消火設備（ディーゼル発電機室及び燃料油サービスタンク室） 概要図

2. 二酸化炭素消火設備（ディーゼル発電機室及び燃料油サービスタンク室）の作動回路

火災発生時における二酸化炭素消火設備（ディーゼル発電機室及び燃料油サービスタンク室）作動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、感知器が動作した場合は、自動起動する。また、現地での手動動作による消火設備の起動（ガス噴出）も可能な設計としており、人による火災発見時においても、早期消火が対応可能な設計とする。

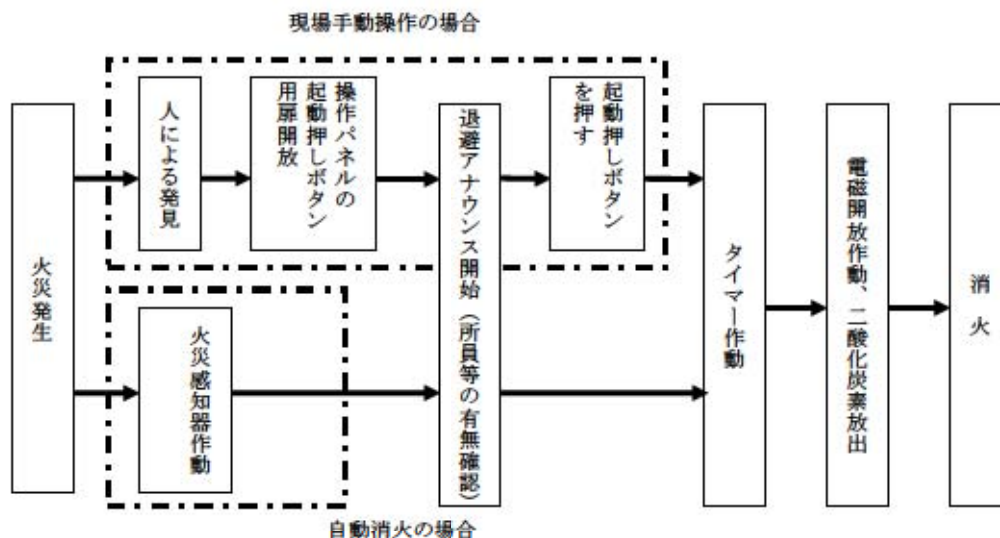


図-2 火災時の信号の流れ

二酸化炭素消火設備（固体廃棄物貯蔵庫）

1. 設備概要及び系統構成

審査基準の「2.2 火災の感知、消火」に基づき、火災発生時の煙の充満等により消火が困難となる火災区域又は火災区画には、二酸化炭素消火設備を設置する。

二酸化炭素消火設備を図-1 に示す。

表-1 二酸化炭素消火設備の仕様

項目		仕様
消火剤	消火薬剤	二酸化炭素
	消火原理	窒息消火
	消火剤の特徴	設備に対して無害
消火設備	適用規格	消防法その他関係法令
	火災感知	火災感知器
	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	蓄電池を設置

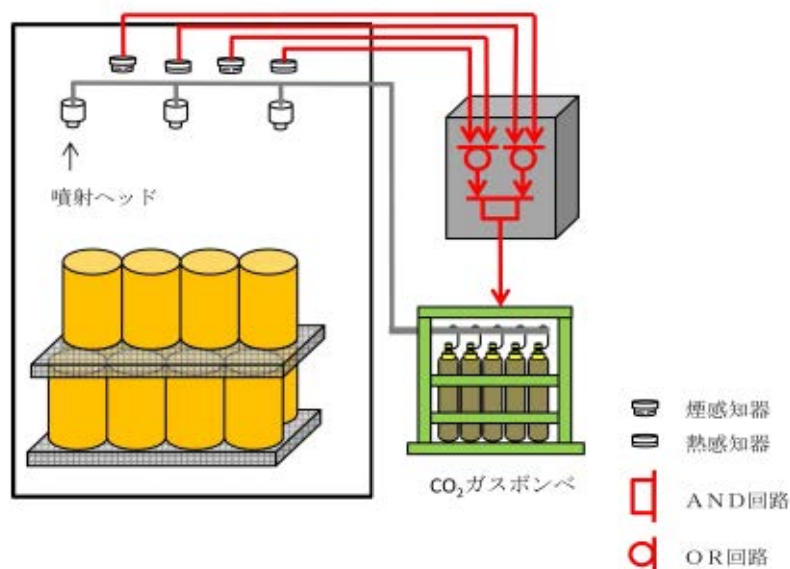


図-1 二酸化炭素消火設備（固体廃棄物貯蔵庫） 概要図

2. 二酸化炭素消火設備（固体廃棄物貯蔵庫）の作動回路

火災発生時における二酸化炭素消火設備（固体廃棄物貯蔵庫）作動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、感知器が動作した場合は、自動起動する。

また、現地での手動動作による消火設備の起動（ガス噴出）も可能な設計としており、人による火災発見時においても、早期消火が対応可能な設計とする。

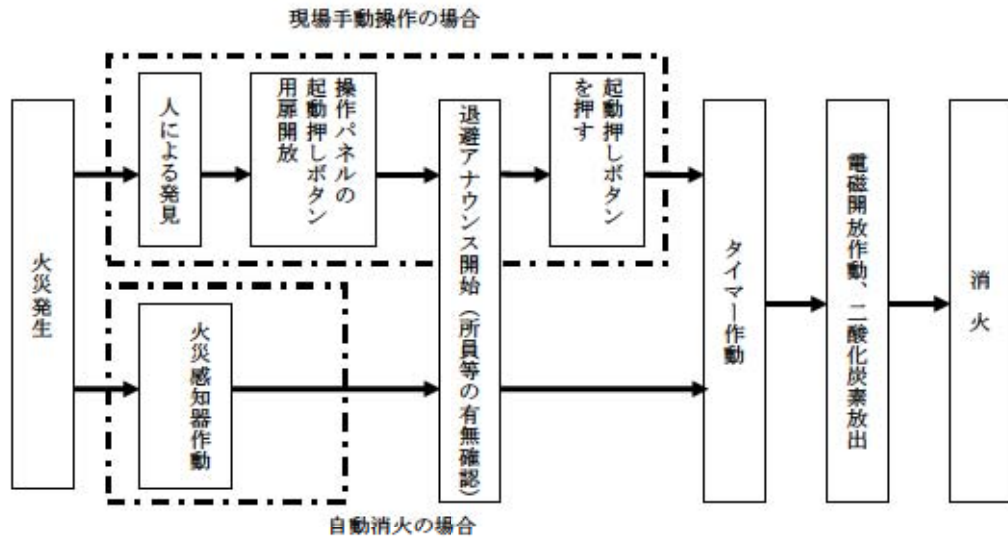


図-2 火災時の信号の流れ

ディーゼル発電機の二酸化炭素消火設備の作動

1. はじめに

ディーゼル発電機（以下「DG」と称す。）の二酸化炭素消火設備（以下「CO₂消火設備」と称す。）は、所員等が入室中に作動しない運用であることを以下に示す。

2. DGのCO₂消火設備の作動について

DG室は、入室時の管理を徹底することや、所員等の入室時には、放出ロック盤の切替スイッチを「定位」→「入室ロック」操作とすることにより、入室時には自動でのCO₂放出はしない。

火災検出後は、DG室内の所員等を退避させ、放出ロック盤の切替スイッチを「入室ロック」→「定位」操作とすることで、40秒後にCO₂が放出される。

なお、CO₂消火設備の作動は、消防法に基づき、音響警報後の放出までに20秒以上の遅延装置を設置することが要求されている。

(1) DG室の入退室管理を徹底

DG室には、無断で入室しないように以下のとおり管理されている。

- a. 通常、DG室は入口扉にて施錠管理されており、中央制御室に保管されているDG室入口扉及びCO₂ロック用の鍵を借用し入室する。
- b. DG室入室時は、切替スイッチを「定位」→「入室ロック」にする際は、中央制御室に連絡するよう、放出ロック盤に表示されている（写真①）。
- c. DG室に入室する旨を中央制御室に連絡し、DG室入口の放出ロック盤の切替スイッチを「定位」より「入室ロック」へ切替える（写真②）。
- d. 「入室ロック」位置にすることで、放出ロック盤の「CO₂ロック中」が表示（写真③）及び中央制御室の総合操作盤に「D/G CO₂ロック中」の警報（写真④）が発信される。

(2) DG室に所員等が入室している場合

DG室に入室時は、放出ロック盤の切替スイッチを「入室ロック」位置にするため、CO₂消火設備は作動しない（写真②）。

火災が発生した場合、人が火災の状況を確認し、消火器による初期消火、又は、CO₂消火設備を作動させて消火を行う。この場合、以下のとおりDG室内の所員等を退避させて、CO₂消火を行う運用とする。

- a. 火災感知器が火災を感知する場合（サイレン吹鳴する時）は、DG室内の所員等を室外に退避させ、DG室入口扉閉、放出ロック盤の切替スイッチを「入室ロック」より「定

位」へ切替え後、40秒後自動作動する。

- b. 火災感知器が火災を感知していない場合は、DG室内の所員等を退避させ、DG入り口扉閉、放出ロック盤の切替スイッチを「入室ロック」より「定位」へ切替え、消火設備操作箱（写真⑤）内の押ボタン「押」起動押釦スイッチを押した後、40秒後自動作動する。

消防法に基づき、CO₂消火設備のガス放出前にサイレンが吹鳴するため、入室することはない。また、誤って入室しない様、ガスが放出された場合は入室しないことをDG室入口扉に表示する（写真⑥）。

DG室に入室していない場合（「定位」無人）と入室している場合（「入室ロック」有人）の消火フローを図-1に示す。

DG室入口扉（通常、施錠中）

写真⑥ 放出時の注意喚起表示



写真⑤ 消火設備操作箱



操作箱扉

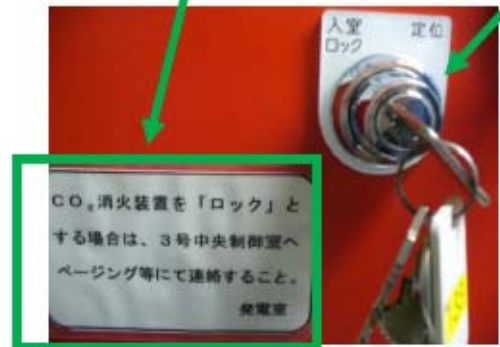


手動操作時、扉を開き操作箱内の起動押釦スイッチを押す

写真③ 放出ロック盤



写真② 放出ロック盤 切替スイッチ



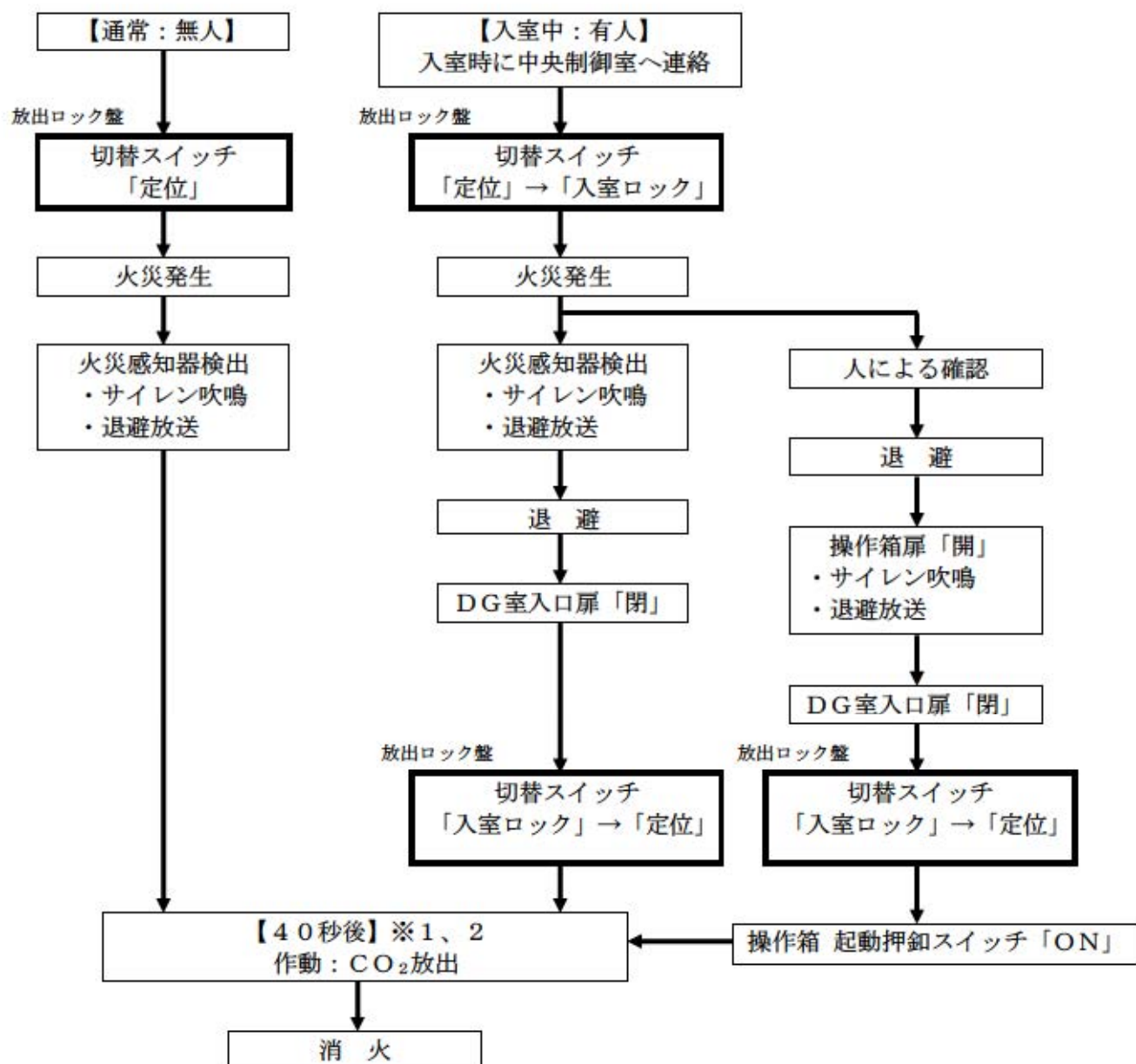
写真① 「入室ロック」とする際の中央制御室への連絡の表示

写真④ 中央制御室 総合操作盤



「D/G CO₂ロック中」警報表示





- ※1：火災感知器が検知した場合、40秒以内であれば切替スイッチを「入室ロック」位置にすることにより放出を停止する。
- ※2：操作箱による起動の場合、40秒以内であれば切替スイッチを「入室ロック」位置にするか操作箱内「緊急停止」押釦スイッチをONにすることにより放出を停止する。

図-1 DG室 消火フロー

消火配管の凍結防止対策、地盤変位対策について

1. 発電所の水消火設備の設計概要

(1) 泊発電所の消火設備について

火災防護の審査基準で、消火困難箇所や系統分離を行うために設置する消火設備は、安全機能を有する構築物、系統及び機器の耐震クラスに応じて、地震時においても機能を維持することが新たに要求された。

泊発電所の消火設備は、従来、水消火設備を主とする設計としていたが、水消火設備は耐震クラスC設計であり、上記の要求を満足することは難しいことから、原子炉建屋等一次系建屋には耐震性のあるハロゲン化物消火設備、固体廃棄物貯蔵庫には耐震クラスに応じた二酸化炭素消火設備を新たに設置する設計とし、既存のディーゼル発電機室の二酸化炭素消火設備、フロアケーブルダクトのイナートガス消火設備は耐震性を満足することを確認した。

(2) 水消火設備について

火災防護の審査基準において、水消火設備に対する要求事項は、

- ・ 消火用水供給系の水源及び消火ポンプ系は、多重化又は多様性を備えた設計であること
- ・ 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
- ・ 消火用水供給系をサービス系又は水道水系と共用する場合には、隔離弁等を設置して遮断する等の措置により、消火用水の供給を優先する設計であること
- ・ 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
- ・ 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

であり、泊発電所の水消火設備は、上記審査基準の要求事項に適合するものであり、具体的設計に当たっては「原子力発電所の火災防護規程」（日本電気協会 JEAC4626-2010 以下、「JEAC」）の要求事項を満足するとともに、「原子力発電所の火災防護指針」（日本電気協会 JEAG4607-2010 以下、「JEAG」）に示されている例示については、泊発電所の状況等を踏まえ極力取り込むこととした。

泊発電所の消火用水供給系は以下に示すとおり、原子炉補助建屋等に消火用水を供給する主配管は主ループ回路を構成し、地震時に消火水配管が損傷することを想定し、消防ポンプ車を用いて、原子炉補助建屋等の屋内消火栓に消火用水を給水することを可能とする連結送水口を原子炉補助建屋に設置し、多様性を持たせることにより消火用水供給系の信頼度の向上を図る設計としている。また、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としている。

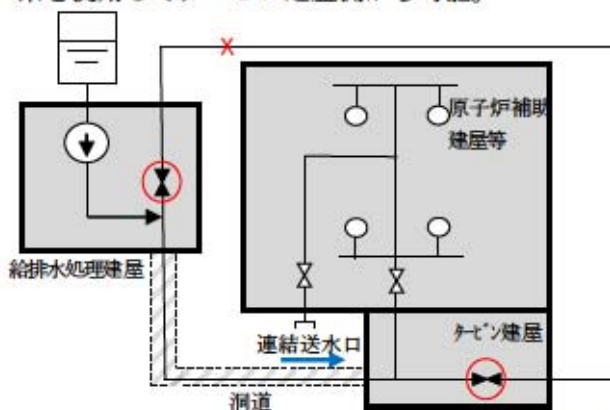
万一、消火用水のループ構成の主配管が破断した場合（ケース1（埋設消火配管部分での破断）又はケース2（洞道内での破断））を想定しても、以下のように当該部分を原子炉補助建屋等の消火設備から隔離した上で、消火ポンプ又は消防ポンプ車により原子炉補助建屋等に消火水を供給でき、多様な手段による対応が可能な設計となっている。

また、洞道内は人の立ち入りが可能であり、破断箇所の発見及び必修は容易である。

ケース1

屋外消火栓の埋設消火配管部分で破断が生じた場合は、赤枠の隔離弁を閉止し、保守点検が可能である。

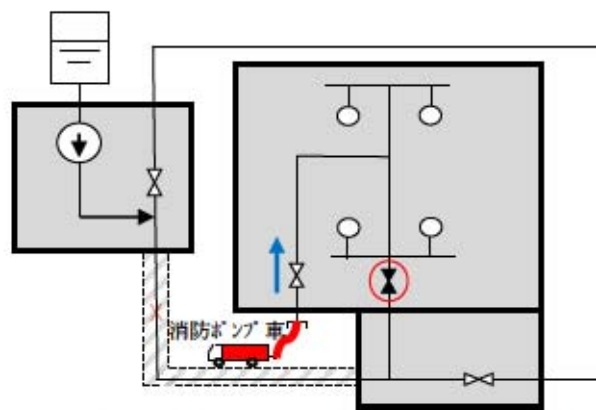
原子炉補助建屋等への消火水供給は、消火用水供給系を使用してタービン建屋側から可能。



ケース2

洞道内の消火配管部分で破断が生じた場合は、赤枠の隔離弁を閉止し、保守点検が可能である。

原子炉補助建屋等への消火水供給は、消防ポンプ車を用いて連結送水口から可能。



なお、泊発電所1～3号機の運転開始以降における消火用水のループ構成の主配管損傷事例は、2号側屋外消火栓の埋設消火配管での1例^{*1}のみであり、消火配管の単一故障^{*2}を仮定する必要性は十分に低いものとする。

※1 建設時の消火配管埋め戻しに際して砂利等による配管損傷部からの劣化事象および2号機側バックフィル部での配管損傷事象。

※2 審査基準2.2.1(2)消火設備(参考)④で、「消火設備は、消火ポンプ系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」との記載がある。

連結送水口の設置状況について、図-1に示す。



図-1 連結送水口設置状況

消火配管系統概要図を図-2に示す。

(3) 水消火配管の敷設について

水消火設備は、給排水処理建屋内に消火ポンプを設置し、屋内消火栓及び屋外消火栓に消火配管を敷設する設計としている。

3号炉のプラント配置設計において、給排水処理建屋からタービン建屋間は多数の配管の往来があり、かつ電源及び制御ケーブルも同様であるため、施工性、保守・運用性を考慮し、給排水処理建屋とタービン建屋間に洞道を設け、連絡配管及びケーブルの引回しを行う設計であり、給排水処理建屋内設置の消火ポンプからタービン建屋へ敷設される消火配管につい

ても他の配管同様に洞道内に敷設する設計としている。

2. 屋外消火栓（埋設消火配管）の設計方針

JEACでは、自然現象に対する消火装置の性能維持として、地震等の自然現象によってもその性能が著しく阻害されないことを求めており、そのための耐震設計として、

①屋内・屋外消火栓設備等の機能を、地震後においても維持する観点から、消火配管について、耐震強度や耐震構造を考慮し耐震性を確保すること。

②消火配管については、地震時における地盤変位対策を考慮した設計とすること。
が求められている。

JEACの[解説-3-11]で上記「耐震強度や耐震構造の考慮」として、屋外の埋設消火配管については、耐震性を確保するための耐震強度や耐震構造は、産業保安上の観点から、ガス導管等に適用されている技術基準等を参考に検討するものとされている。

また、屋外消火栓については、泊発電所の設計外気温度が -19°C であることから消火配管の地上化のみでは十分な凍結防止が難しいこと、すでに多数の埋設物がある中に新たに広範囲に洞道を設置することが困難であることから、プラント設計として凍結防止の観点と合わせてより合理的と判断される消火配管の埋設を採用している。

屋外消火栓については、JEACの『凍結の可能性のある屋外消火栓は、凍結防止を考慮した設計とすること』との要求事項に基づき、凍結防止対策として凍結深さより深く消火配管を埋設する設計を基本とし、埋設することが困難であり地上化する場合は保温材等により配管内部の水が凍結しない設計としている。

そこで、泊発電所の屋外の消火配管は、凍結防止のため埋設を基本とし、地震時における地盤変位対策として、建屋貫通部付近の接続部には機械式継手ではなくフレキシブル継手又は溶接継手を採用するとともに、屋外の埋設消火配管については、JEACの[解説-3-11]で示された「高圧ガス導管耐震設計指針」により耐震性の確保を確認する設計とする。

3. 屋外消火栓（消火配管の一部地上化）の設計方針

屋外消火配管は上記のとおり埋設を基本としているが、2号機バックフィル部については工事により損傷し、再度埋設化による復旧が困難であったことから地上化する設計としている。地上化にあたり、凍結防止対策として保温材の施工およびヒーターによる凍結防止対策を図る設計としている。

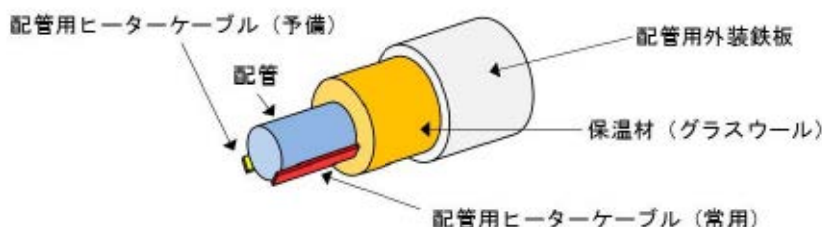


図-2 地上化した消火配管の凍結防止対策 概要図

4. 洞道内消火配管の設計方針

給排水処理建屋からタービン建屋への消火配管は、凍結深さより深く施工され建屋内と同様に凍結防止が図られる建屋間の洞道内に敷設することで地盤変位の影響を直接受けない設計としている。

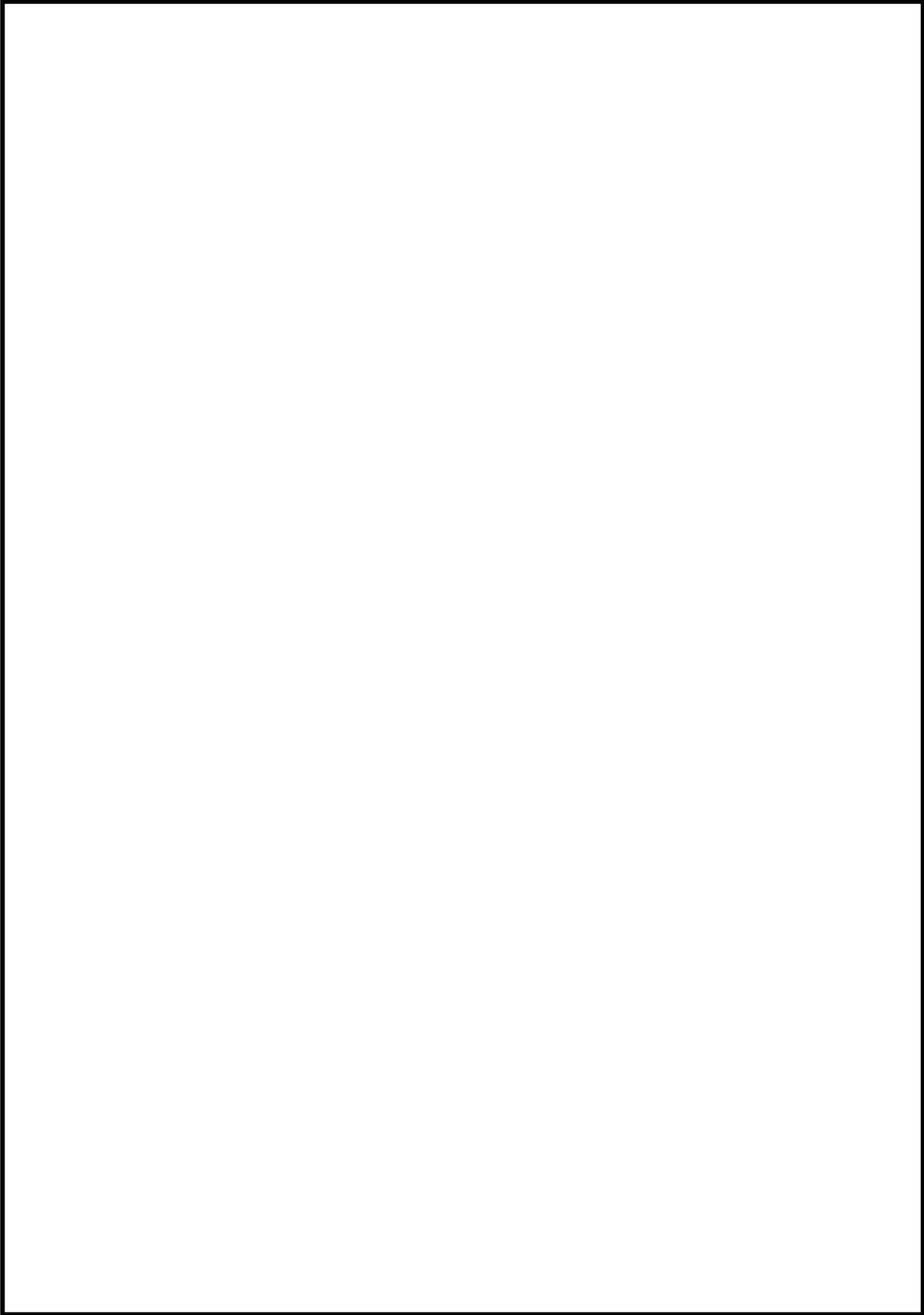
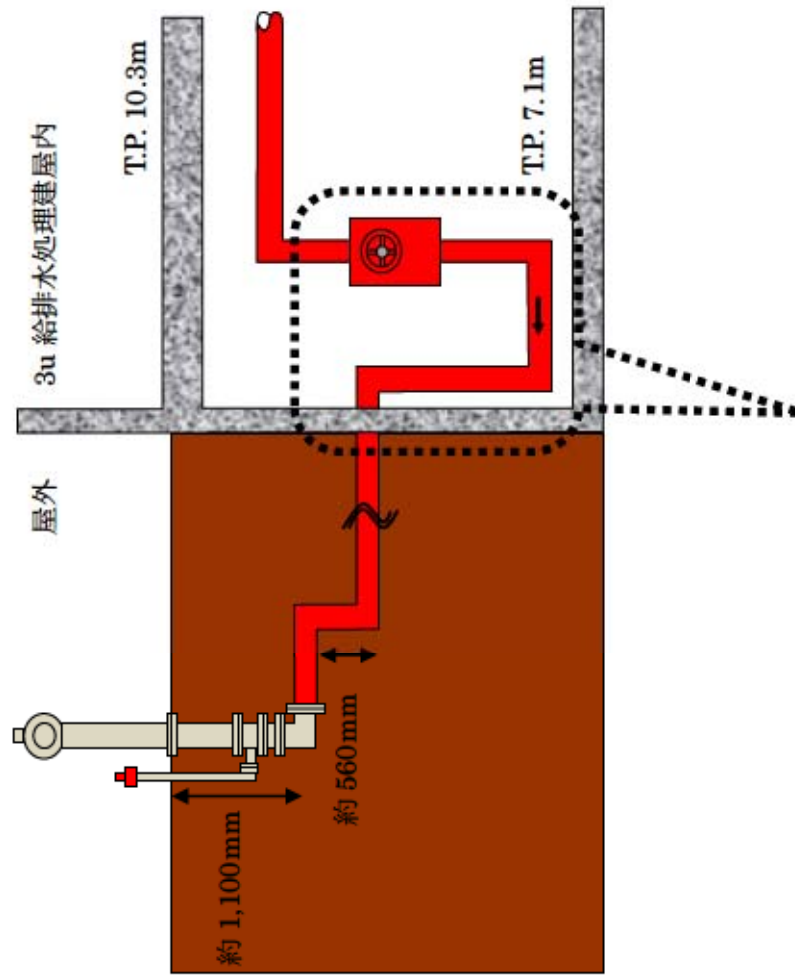
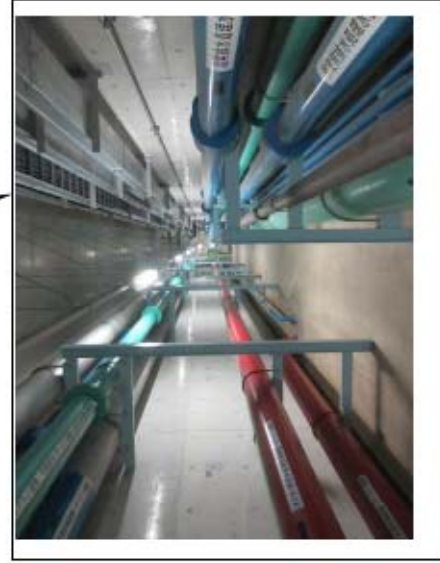
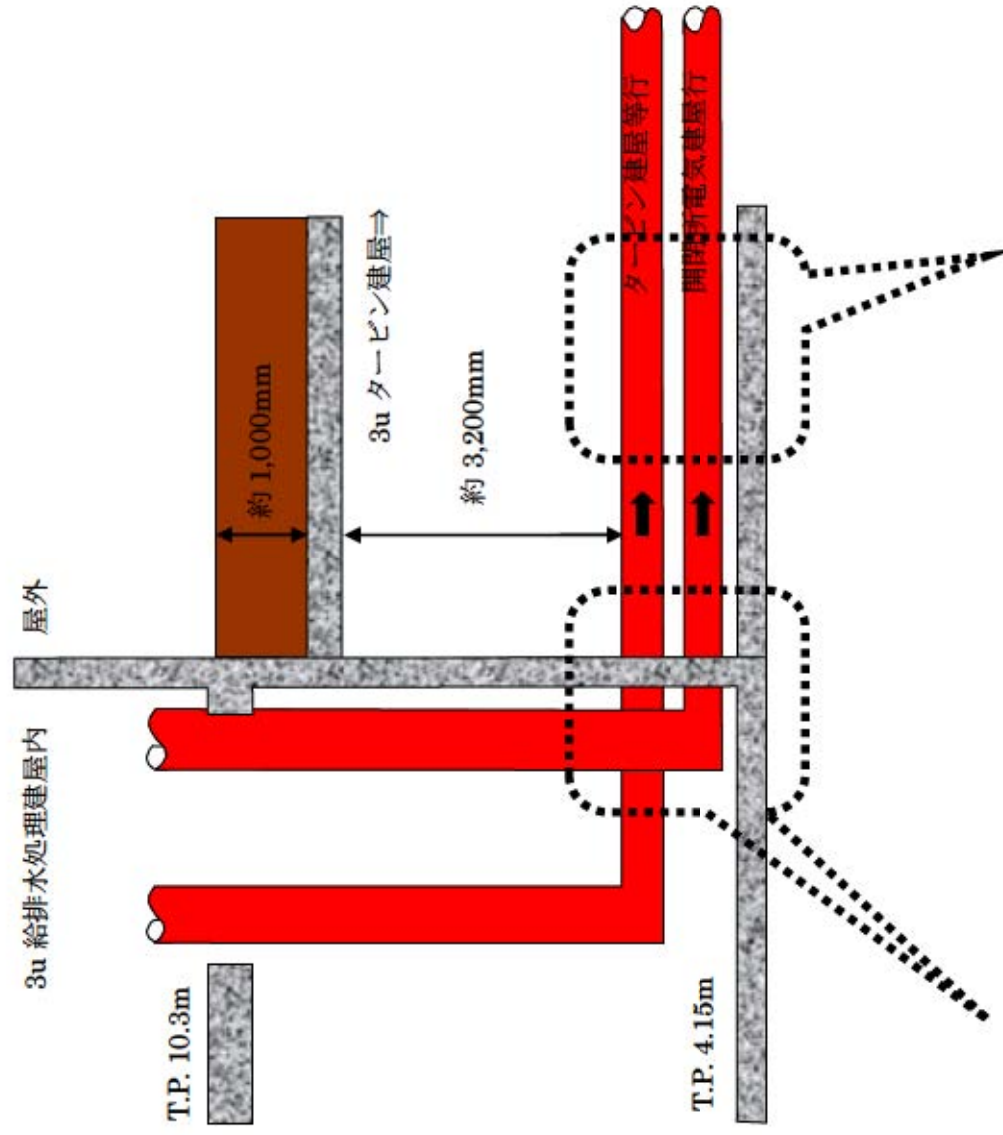


図-2 消火配管系統概要図 (1 / 2)

A部 (3u 給排東側貫通部)



B部 (3u 給排東側配管洞道部)



図一2 消火配管系統概要図 (2 / 2)

消火配管の地盤変位対策に対する耐震評価について

「原子力発電所の火災防護規程」（日本電気協会 JEAC4626-2010 以下、「JEAC」）では、自然現象に対する消火装置の性能維持として、地震等の自然現象によってもその性能が著しく阻害されないことを求めており、そのための耐震設計として、

①屋内・屋外消火栓設備等の機能を、地震後においても維持する観点から、消火配管について、耐震強度や耐震構造を考慮し耐震性を確保すること。

②消火配管については、地震時における地盤変位対策を考慮した設計とすることが求められている。

また、JEACの[解説-3-11]で上記「耐震強度や耐震構造の考慮」として、屋外の埋設消火配管については、耐震性を確保するための耐震強度や耐震構造は、産業保安上の観点から、ガス導管等に適用されている技術基準等を参考に検討するものとされている。

そこで、泊発電所の屋外消火栓は凍結防止の観点から埋設消火配管であるため、地盤変位対策について JEACの[解説-3-11]で示された「高圧ガス導管耐震設計指針」により耐震性を確保を確認する。

1. 屋外埋設消火配管仕様

- ・ 管規格 : JIS G 3454 圧力配管用炭素鋼配管
- ・ 継手規格 : JIS B 2312 配管用鋼製突合せ溶接式管継手
- ・ 配管材質 : STPG370 (STPG38)
- ・ 管厚さ : SCH40
- ・ 管径 : 80A, 100A, 150A, 200A

2. 評価方法

- (1) 「高圧ガス導管耐震設計指針」（JGA 指-206-03：社団法人日本ガス協会発行）に基づき、表-1 のとおりレベル1地震動及びレベル2地震動に対して評価を実施した。

表-1 設計地震動一覧

	想定する地震動	設計地震動
レベル1 地震動	ガス導管供用期間中に1~2回発生する確率を有する一般的な地震動	$K_{oh}=0.15 \cdot \nu_1 \cdot \nu_2 = 0.09$ K_{oh} : 設計水平震度 ν_1 : 埋設区分(=1.0) ν_2 : 地域別補正係数(=0.6)
レベル2 地震動	ガス導管供用期間中に発生する確率は低い、非常に強い地震動	「高圧ガス導管耐震設計指針」に記載される兵庫県南部地震の震源等の観測波をもとに設定された地震基盤面の速度応答スペクトルを適用
(参考) 耐震C クラス設計	「耐震設計に係る工認審査ガイド」に基づく機器・配管系に対する静的地震力	$K_h=1.2 \cdot C_i=0.24$ K_h : 設計水平震度 C_i : 地震層せん断力係数(=0.2)

レベル2地震動による評価にあたっては、「高圧ガス導管耐震設計指針」に記載される設計地震動のうち、最も大きな地震動である兵庫県南部地震の震源等の観測波をもとに設定された地震基盤面の速度応答スペクトルに対する評価を行っている。

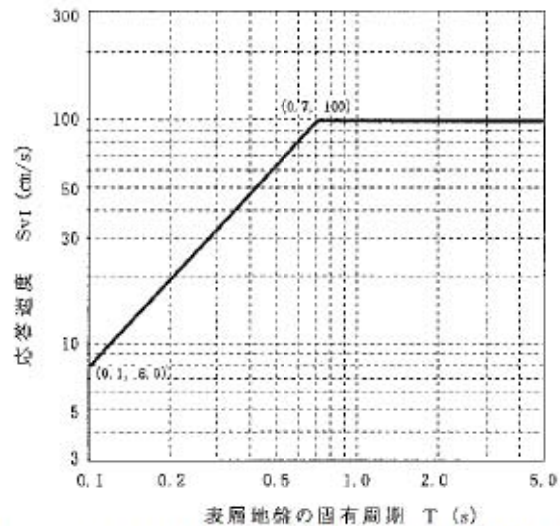


図-1 レベル2地震動評価に用いる速度応答スペクトル

なお、「道路橋示方書・同解説 V 耐震設計編」によると、「高圧ガス導管耐震設計指針」に記載される兵庫県南部地震の震源等の観測波をもとに設定されたレベル2地震動は、設計水平震度0.40～0.50以上を想定していることから、耐震Cクラス設計に基づく設計水平震度0.24よりも大きいことを確認している。

- (2) 上記表-1の設計地震動及び泊発電所内の屋外埋設消火配管周辺の埋戻地盤データを基に、表層地盤変位及び表層地盤ひずみを算出する。
表層地盤ひずみは、表層地盤の厚さ（表層地盤の固有周期）に応じて変化することから、消火配管敷設ルートにおける表層地盤の厚さの分布状況を確認し、0～30mの範囲で評価する。
- (3) 表層地盤変位及び地盤ひずみ等からそれぞれ配管直管部、曲管部及びT字管部に発生する地震時ひずみを算出する。
- (4) 配管の地震時ひずみがそれぞれ「高圧ガス導管耐震設計指針」において設定される以下の許容ひずみ以内であることを確認する。
 - ・ レベル1地震動に対する許容ひずみ：1%
 - ・ レベル2地震動に対する許容ひずみ：3%

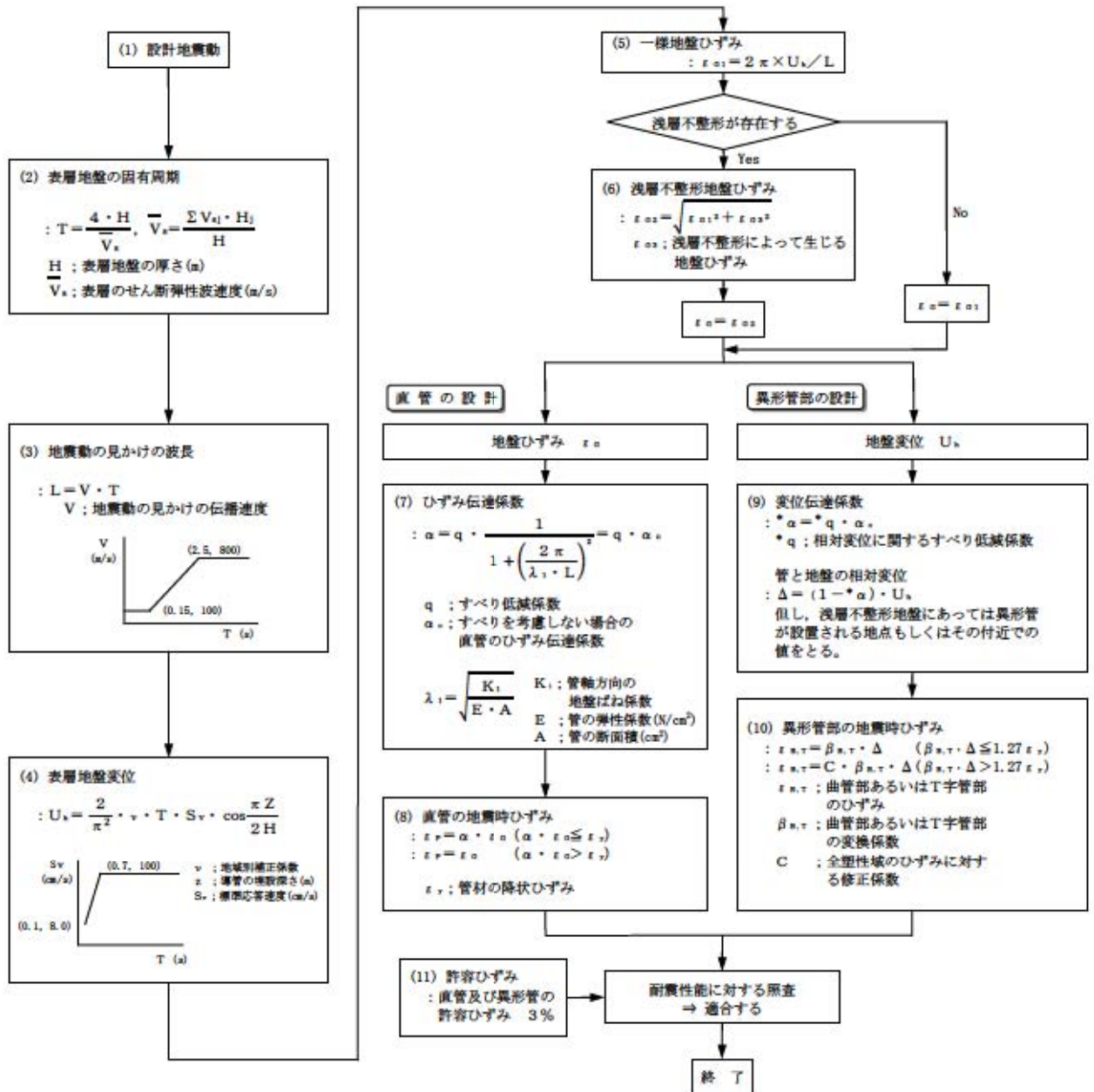


図-2 レベル2地震動に対する耐震性評価フロー図
 (「高圧ガス導管耐震設計指針」を参照して作成)

3. 評価結果

埋設消火配管について、各敷設ルートにおける管径、管底深度及び表層地盤の厚さの分布状況をそれぞれ確認し、「高圧ガス導管耐震設計指針」に基づき耐震評価を行った。

評価に当たっては、管底深度を固定し、管底深度に応じて管径毎に表層地盤の厚さを0～30mの範囲で変化させ、各埋設消火配管に発生する地震時ひずみの最大値を算出した。

最も厳しい評価となったのは、管底深度 GL.-800mm に対し、管径毎に表層地盤の厚さを0～30mの範囲で変化させて地震時ひずみを算出した場合であり、この算出結果を図-3及び図-4に示す。また、図-3及び図-4で示す地震時ひずみの最大値を表-2及び表-3に示す。

評価の結果、表層地盤の厚さが10m～20mの範囲において各埋設消火配管に発生する地震時ひずみがそれぞれ最大となるが、レベル1地震動に対する許容ひずみ(1%)及びレベル2地震動に対する許容ひずみ(3%)以下となることから、それぞれの地震動に対して安定性を有することを確認した。

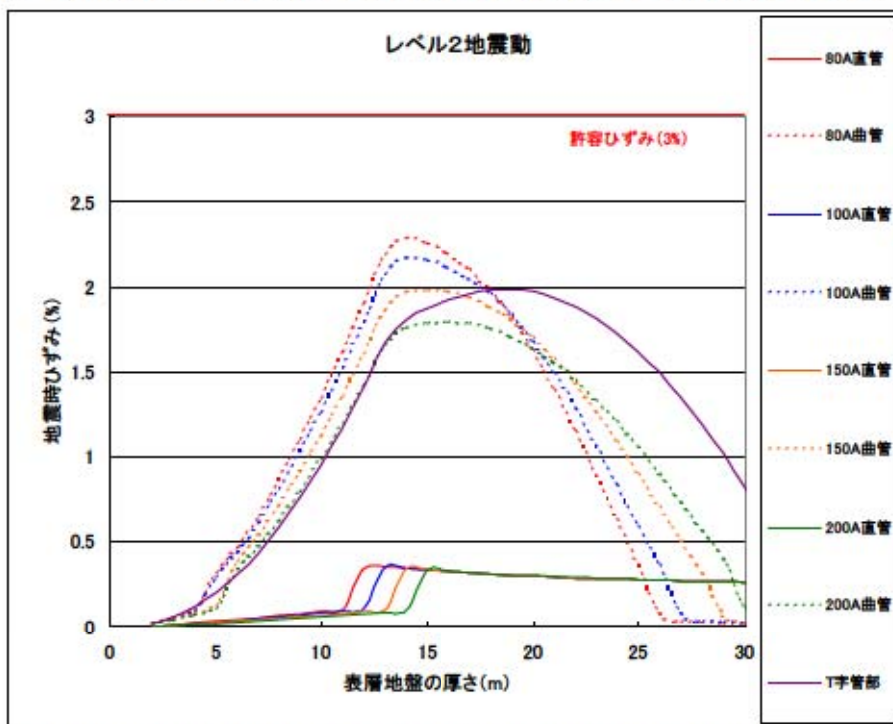


図-3 レベル2地震動に対する耐震性評価結果（管底深度 GL.-800mm）

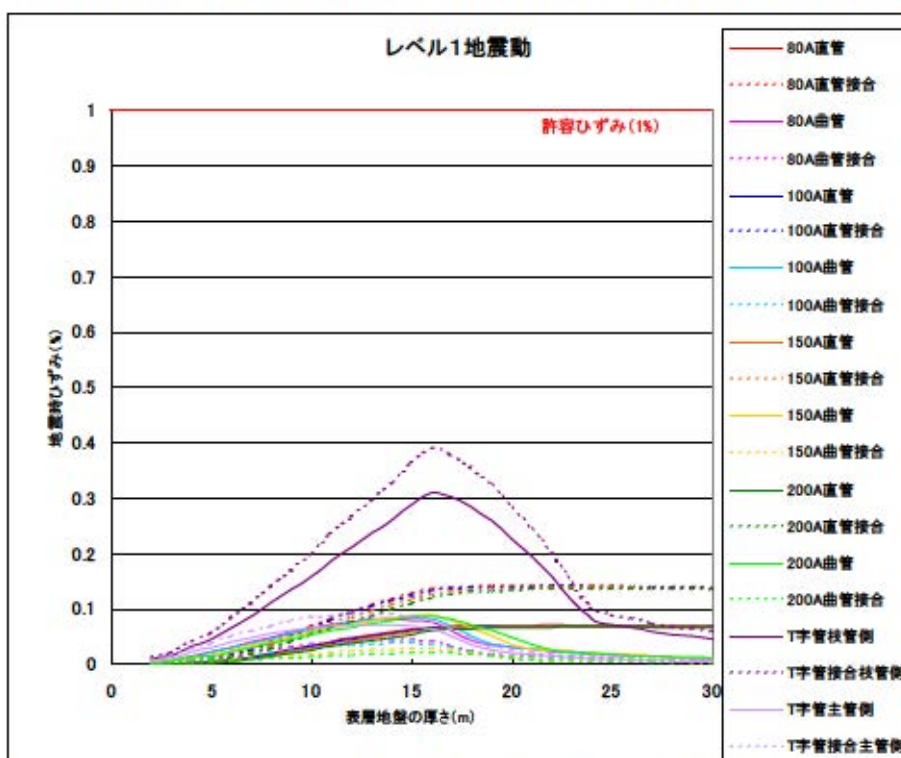


図-4 （参考）レベル1地震動に対する耐震性評価結果（管底深度 GL.-800mm）

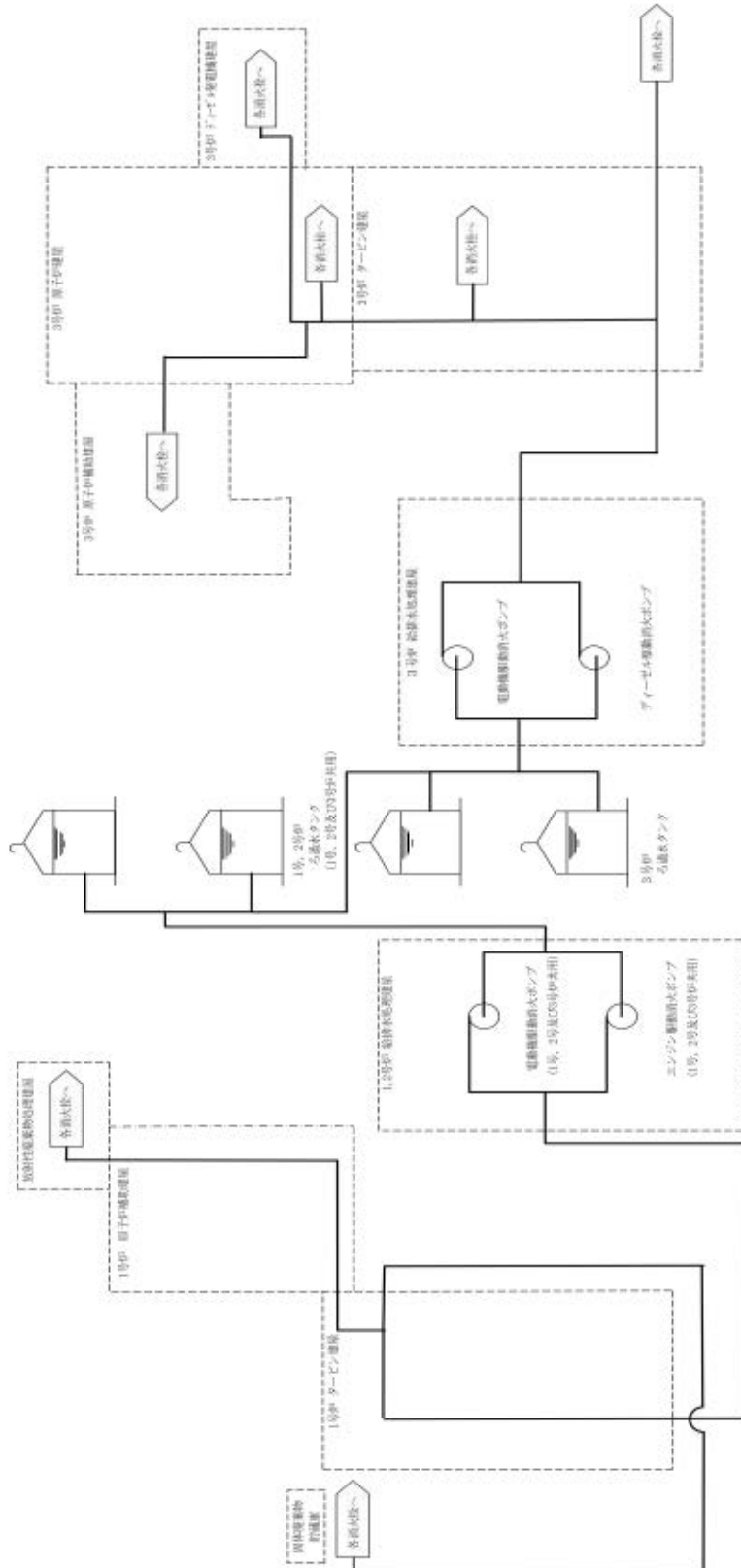
表-2 レベル2地震動に対する耐震性評価結果 (管底深度 GL. -800mm)

管径	管種	許容ひずみ (%)	地震時最大ひずみ (%)	結果	
80A	直管部	3	0.36	○	
	曲管部		2.29	○	
100A	直管部		0.36	○	
	曲管部		2.17	○	
150A	直管部		0.35	○	
	曲管部		1.99	○	
200A	直管部		0.34	○	
	曲管部		1.79	○	
T字管部 主管：200A 枝管：100A				1.99	○

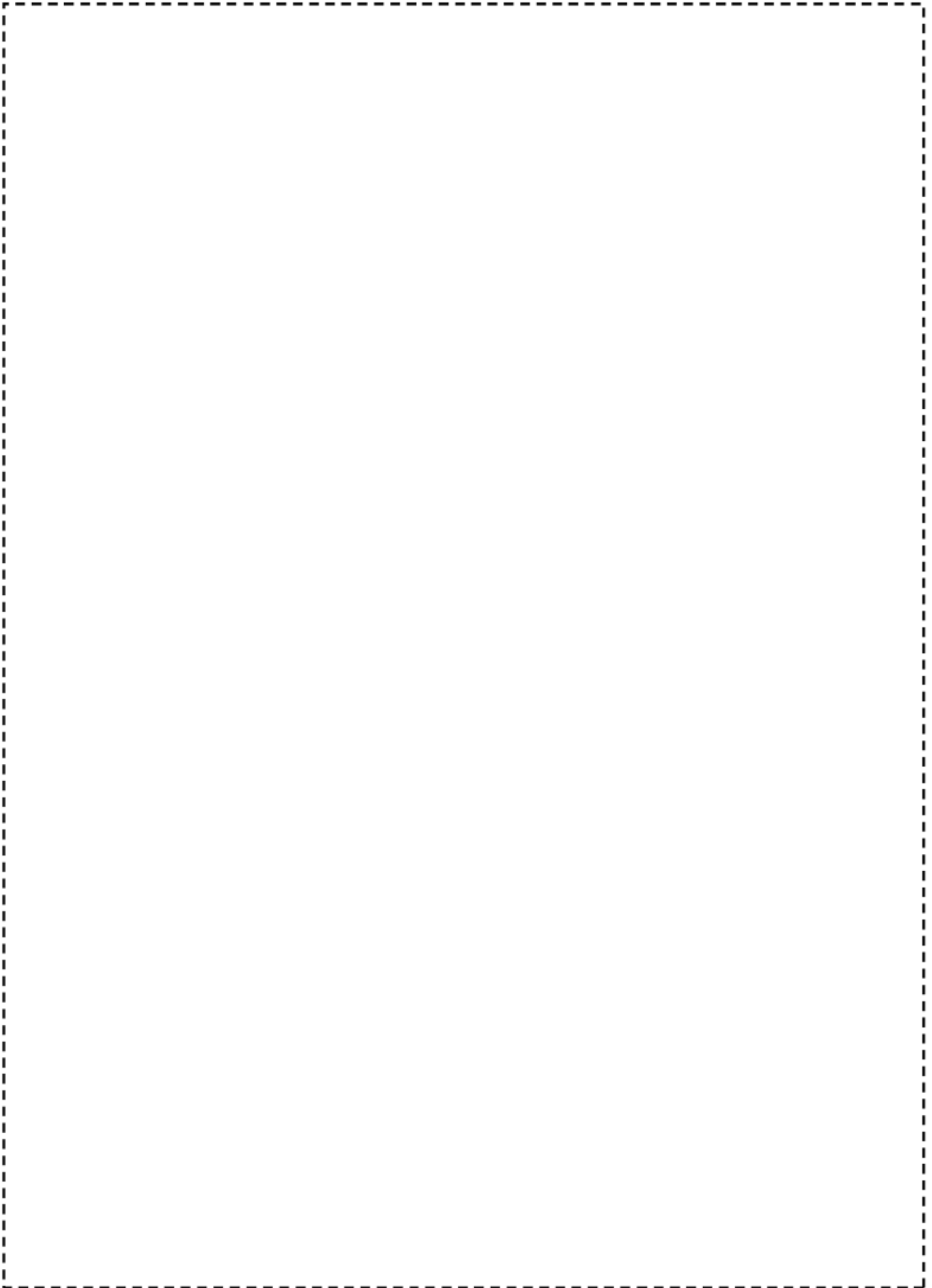
表-3 (参考) レベル1地震動に対する耐震性評価結果 (管底深度 GL. -800mm)

管径	管種		許容ひずみ (%)	地震時最大ひずみ (%)	結果
80A	直管部	直管部	1	0.08	○
		接合部		0.15	○
	曲管部	曲管部		0.09	○
		接合部		0.05	○
100A	直管部	直管部		0.07	○
		接合部		0.15	○
	曲管部	曲管部		0.09	○
		接合部		0.04	○
150A	直管部	直管部		0.07	○
		接合部		0.14	○
	曲管部	曲管部		0.10	○
		接合部		0.03	○
200A	直管部	直管部	0.07	○	
		接合部	0.14	○	
	曲管部	曲管部	0.09	○	
		接合部	0.03	○	
T字管部 枝管：100A 主管：200A	枝管側	直管部	0.32	○	
		接合部	0.39	○	
	主管側	直管部	0.08	○	
		接合部	0.10	○	

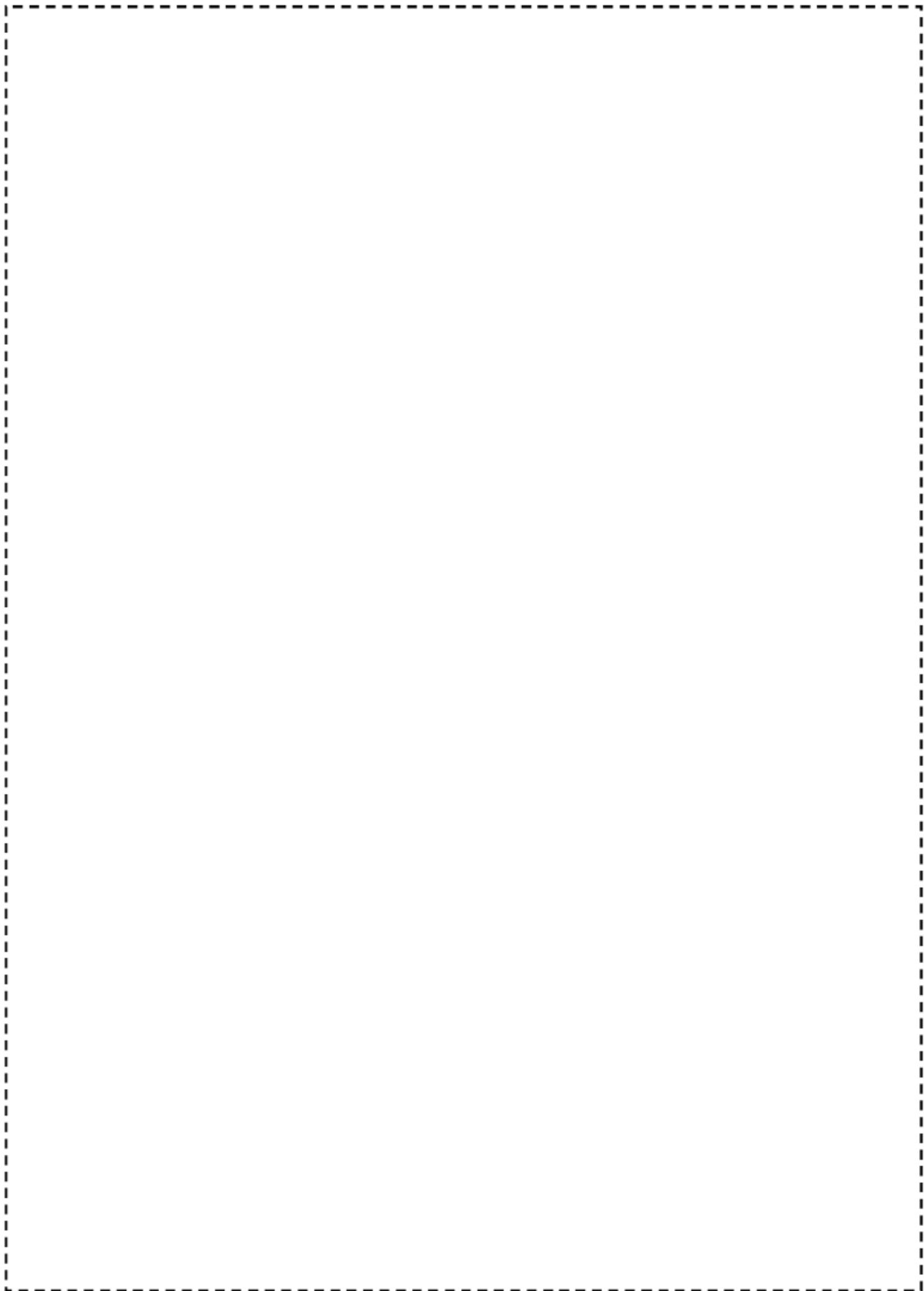
消火用水系統図

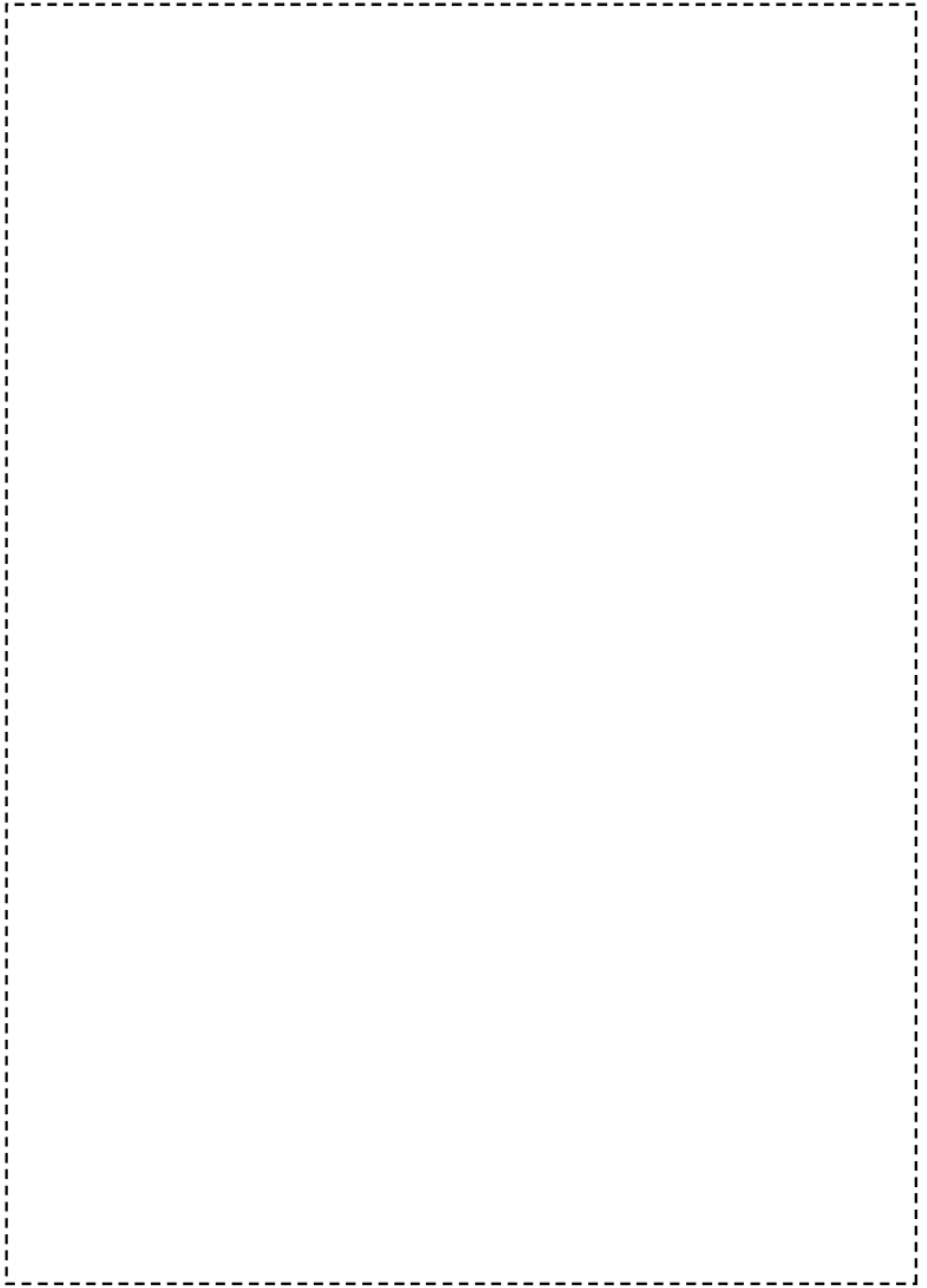


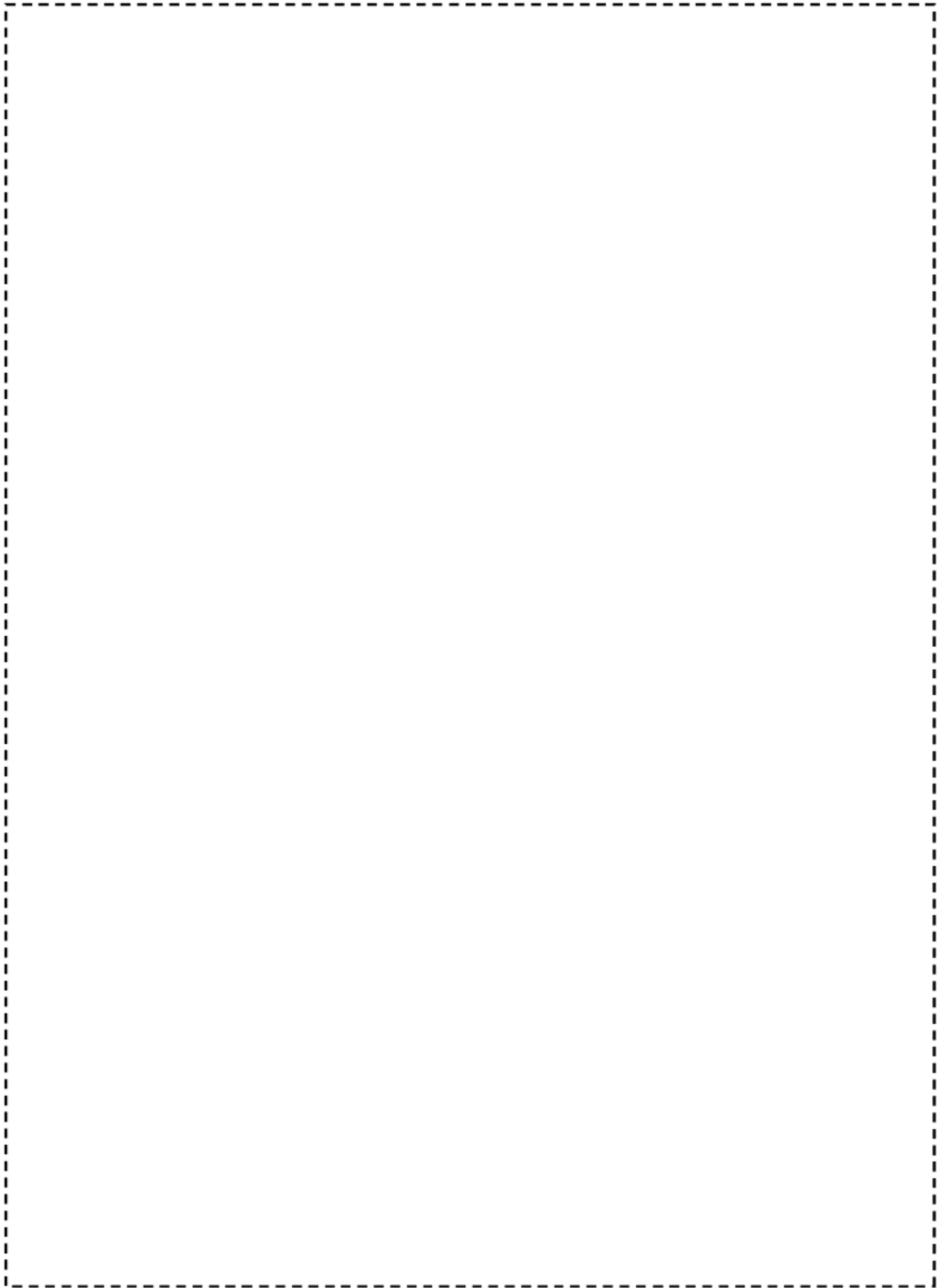
消火困難・系統分離エリア、
消火栓及び照明器具の配置を明記した図面

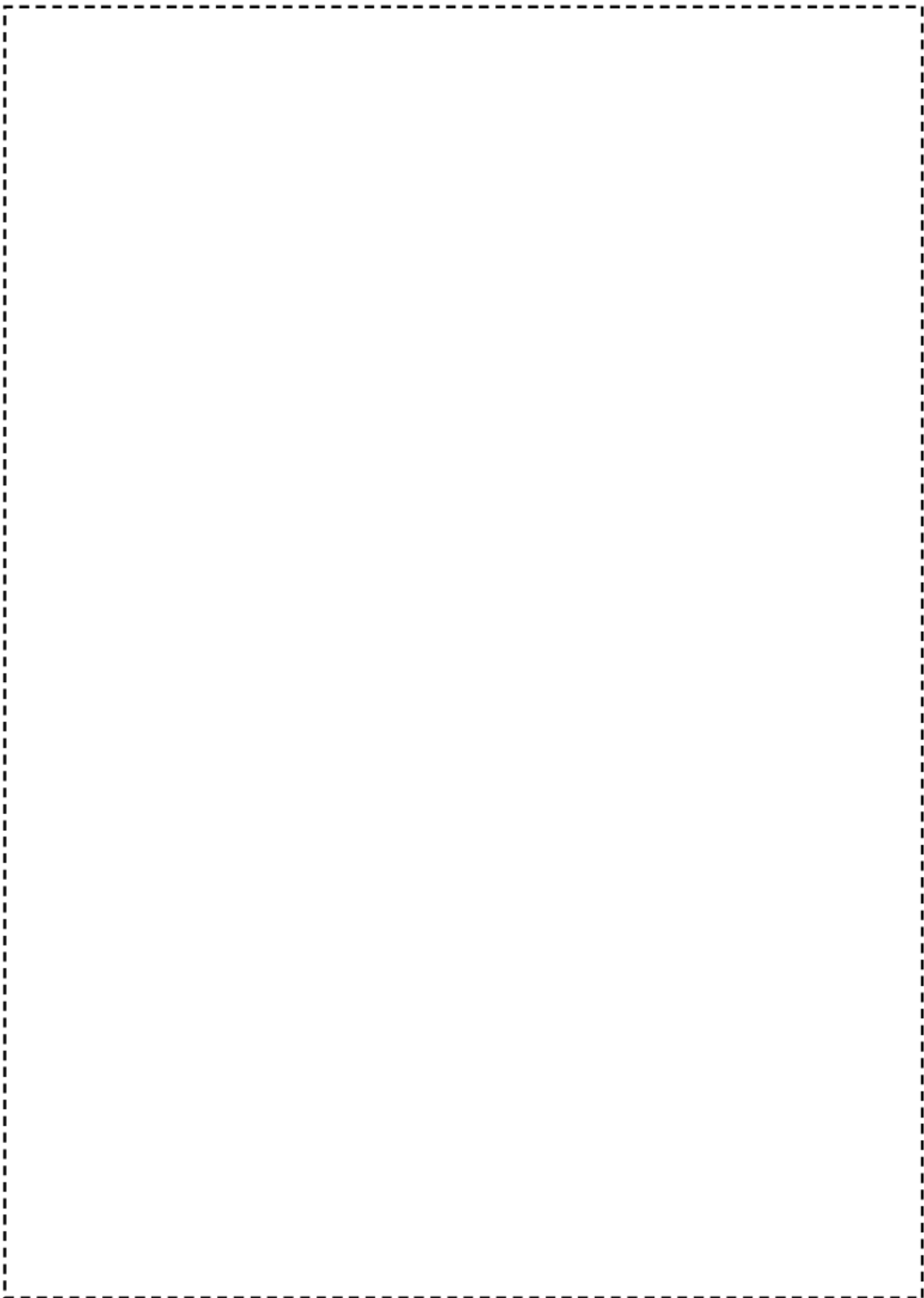


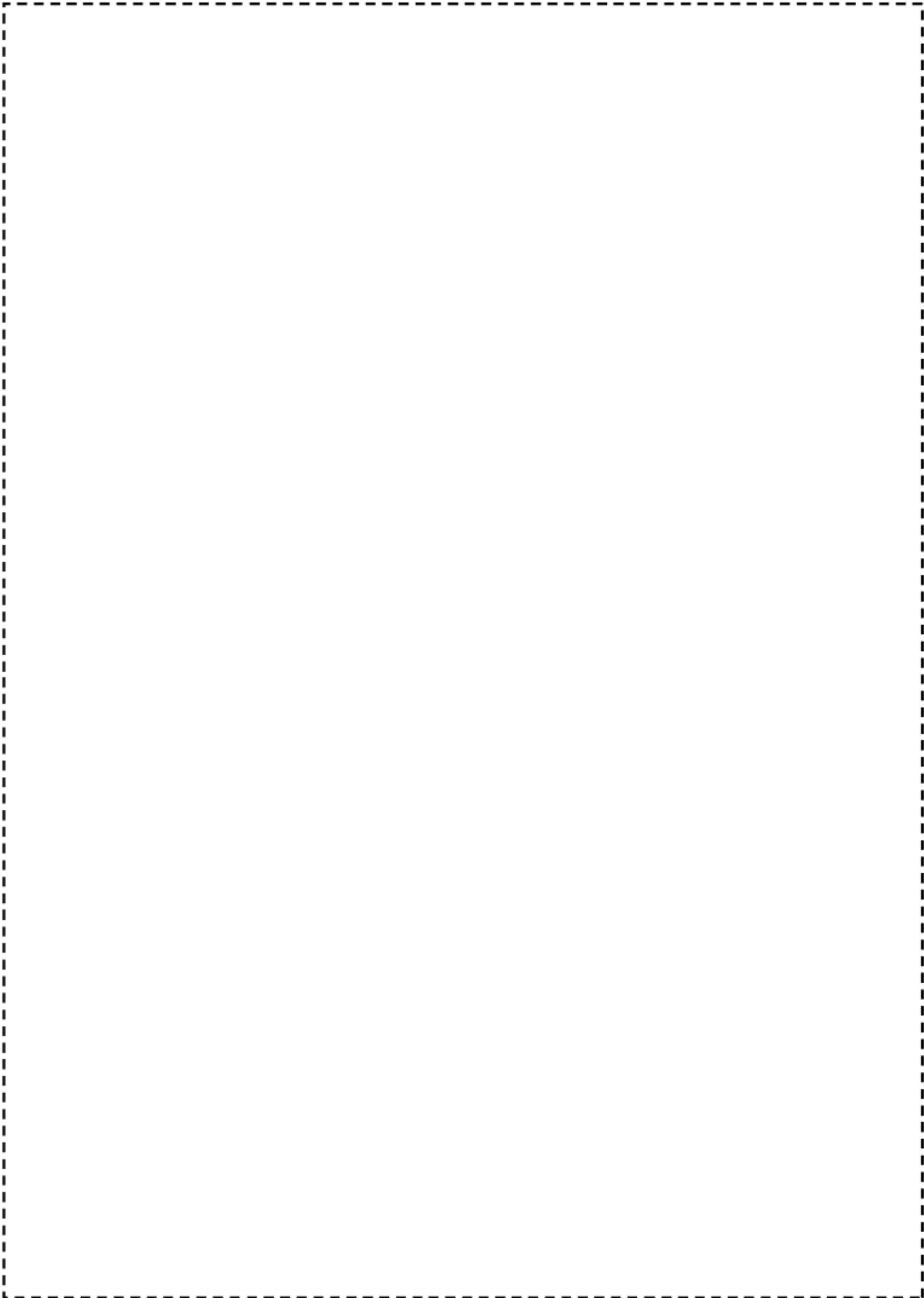


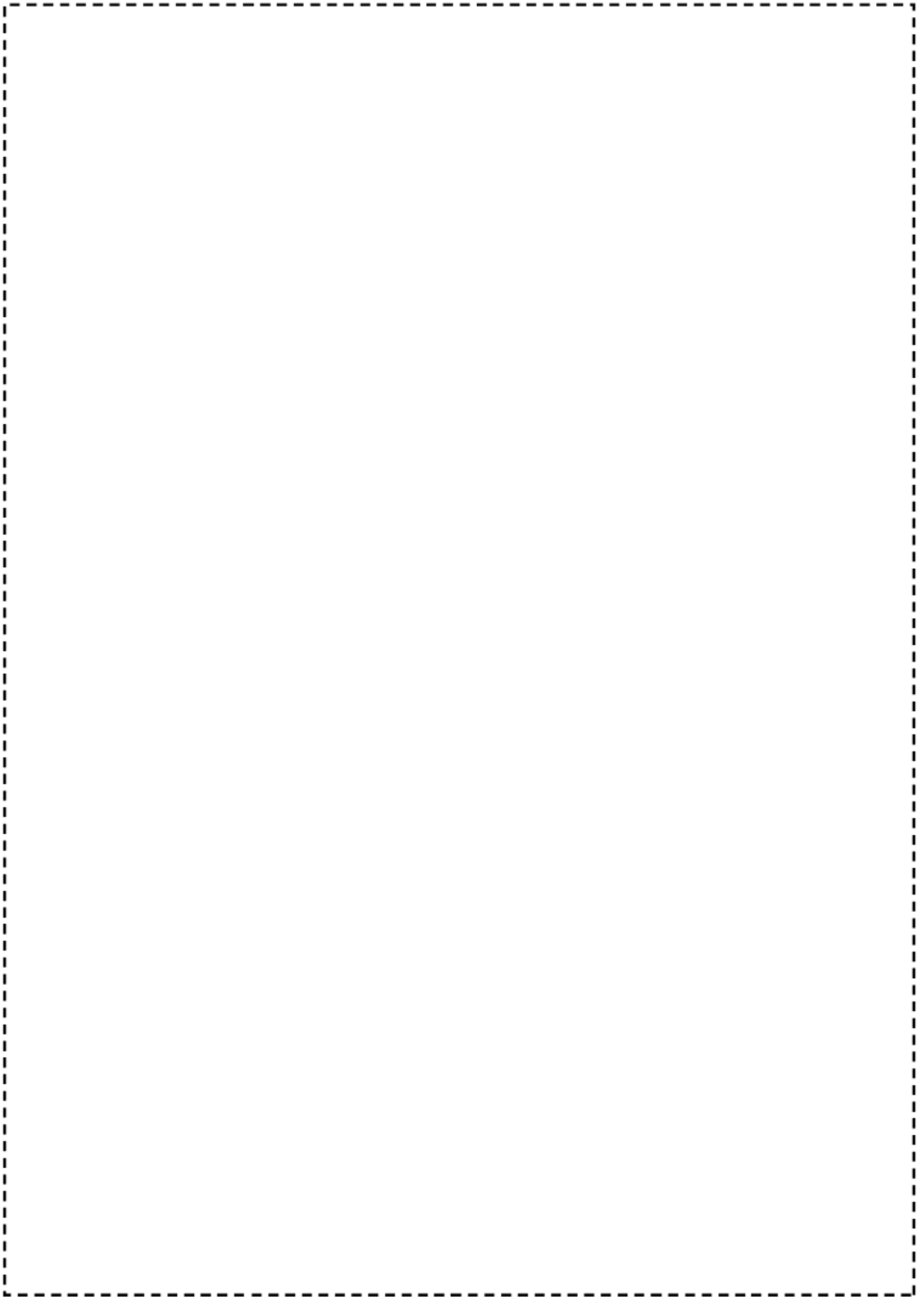


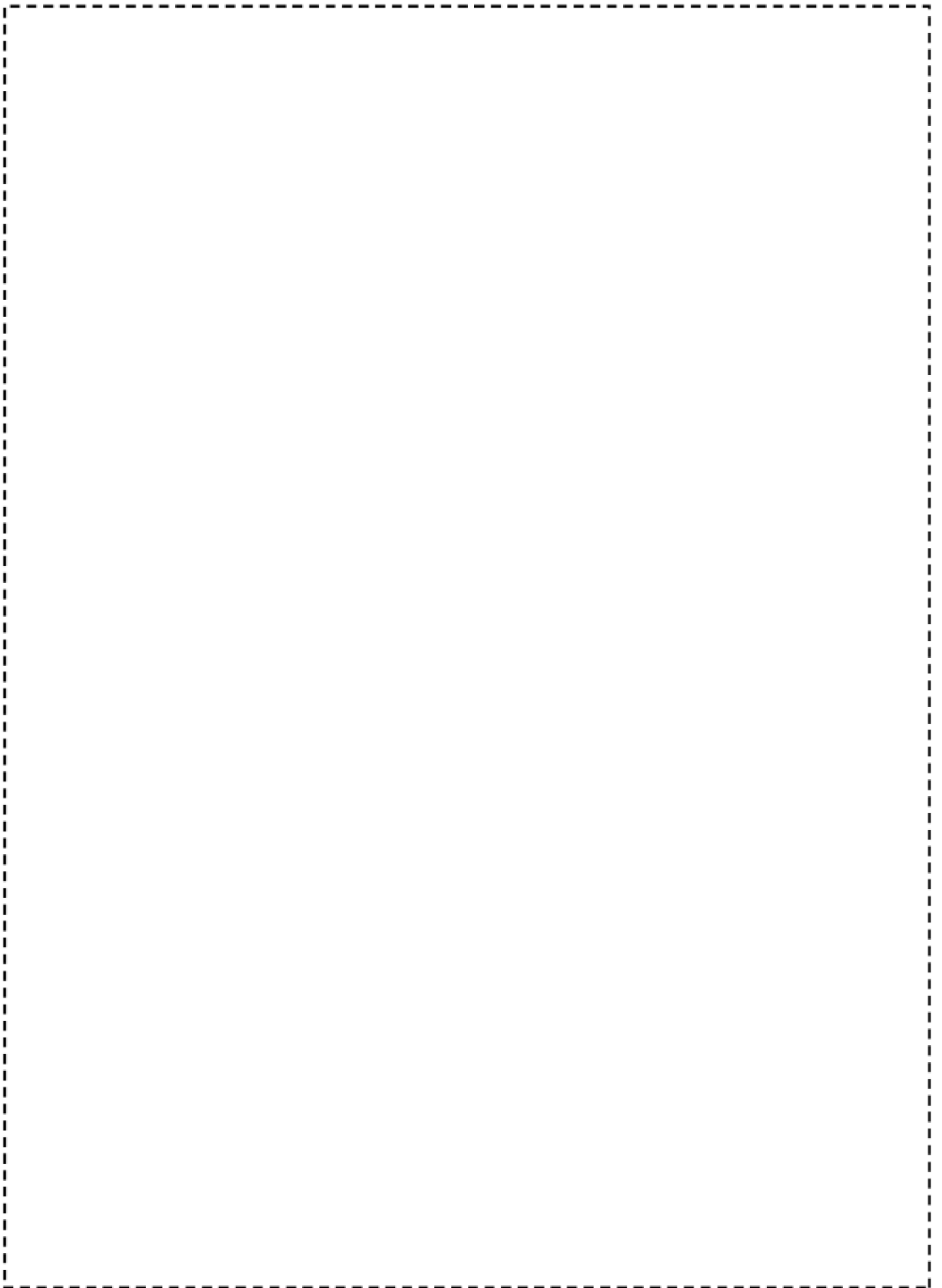


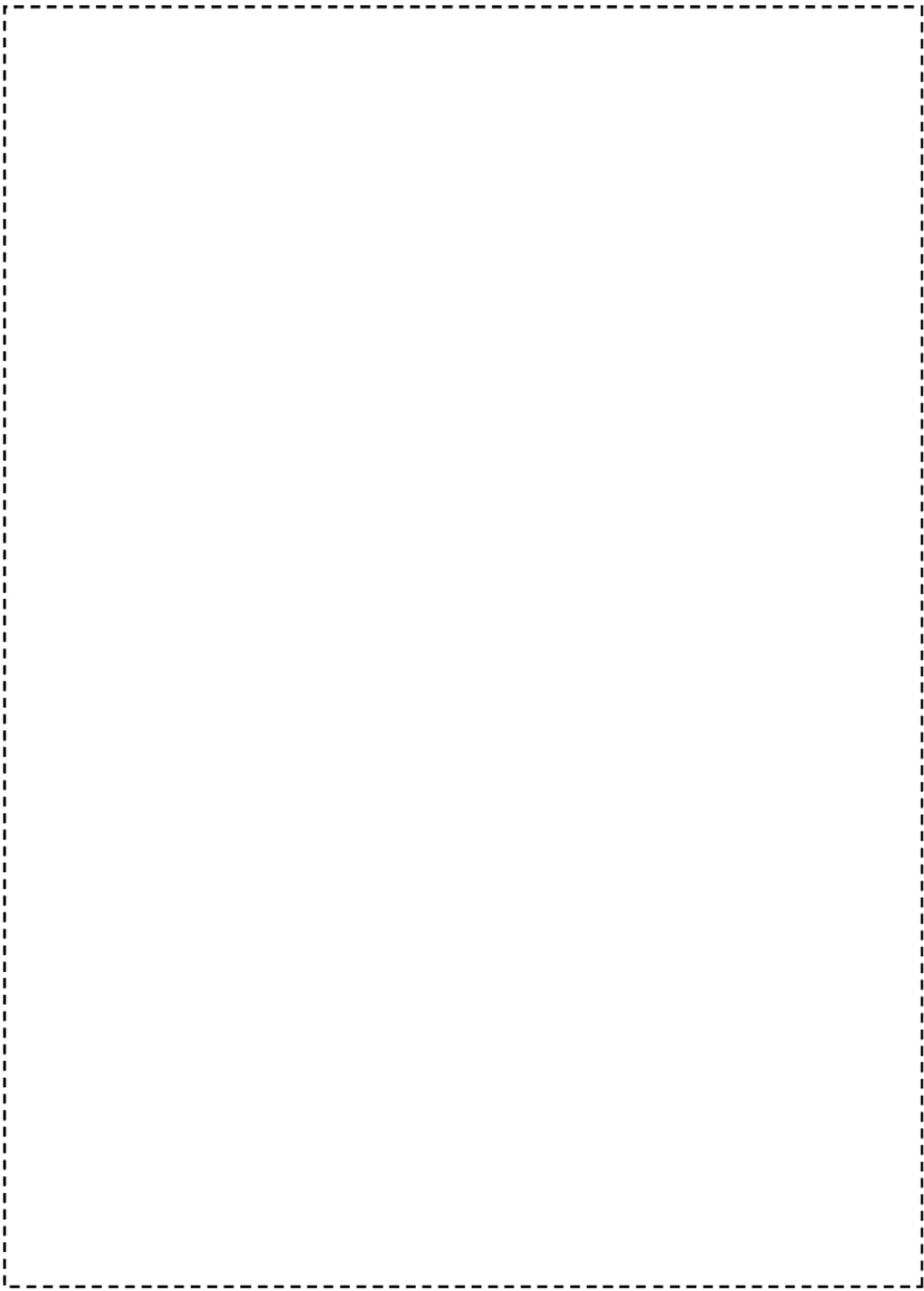


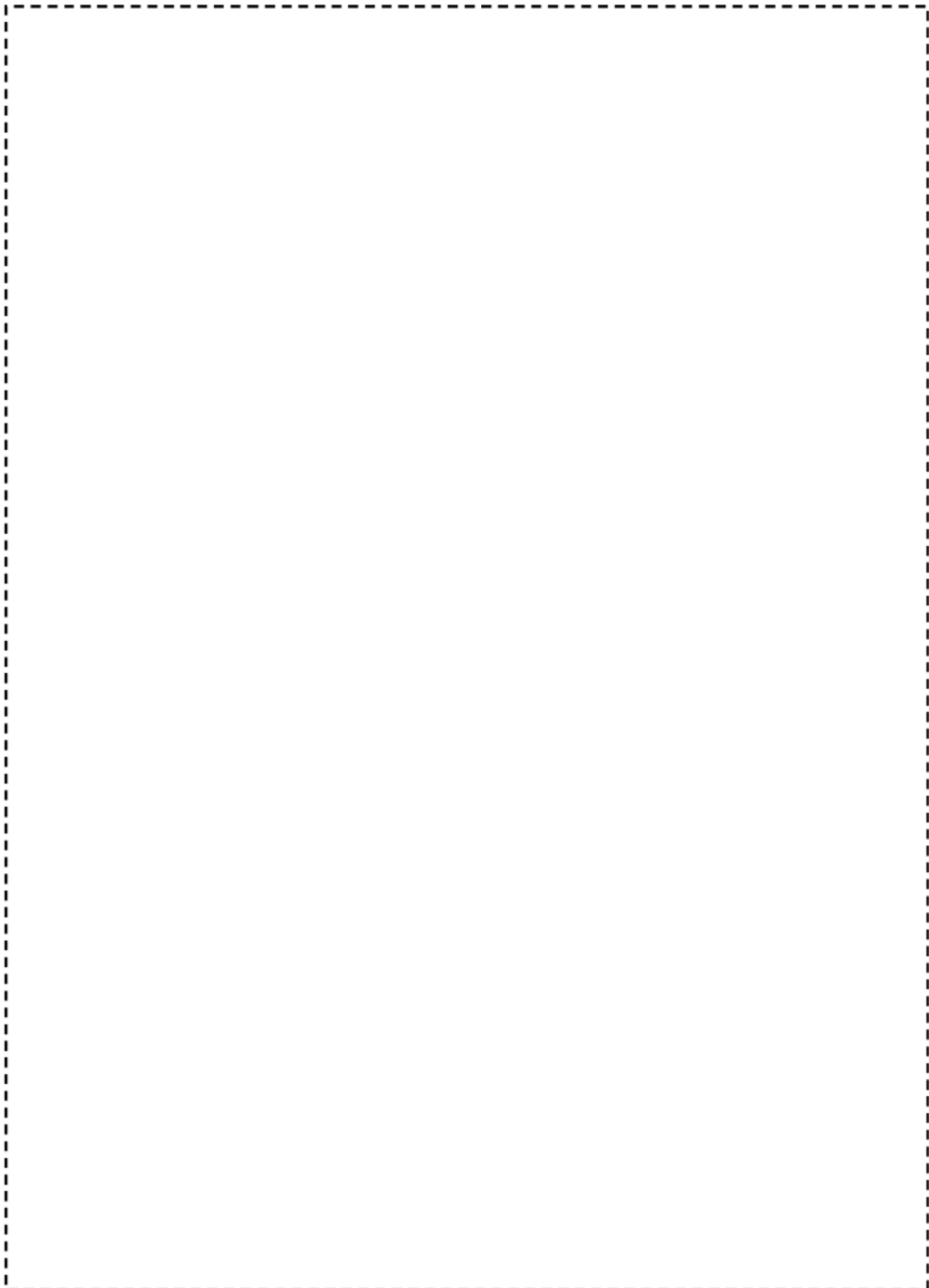


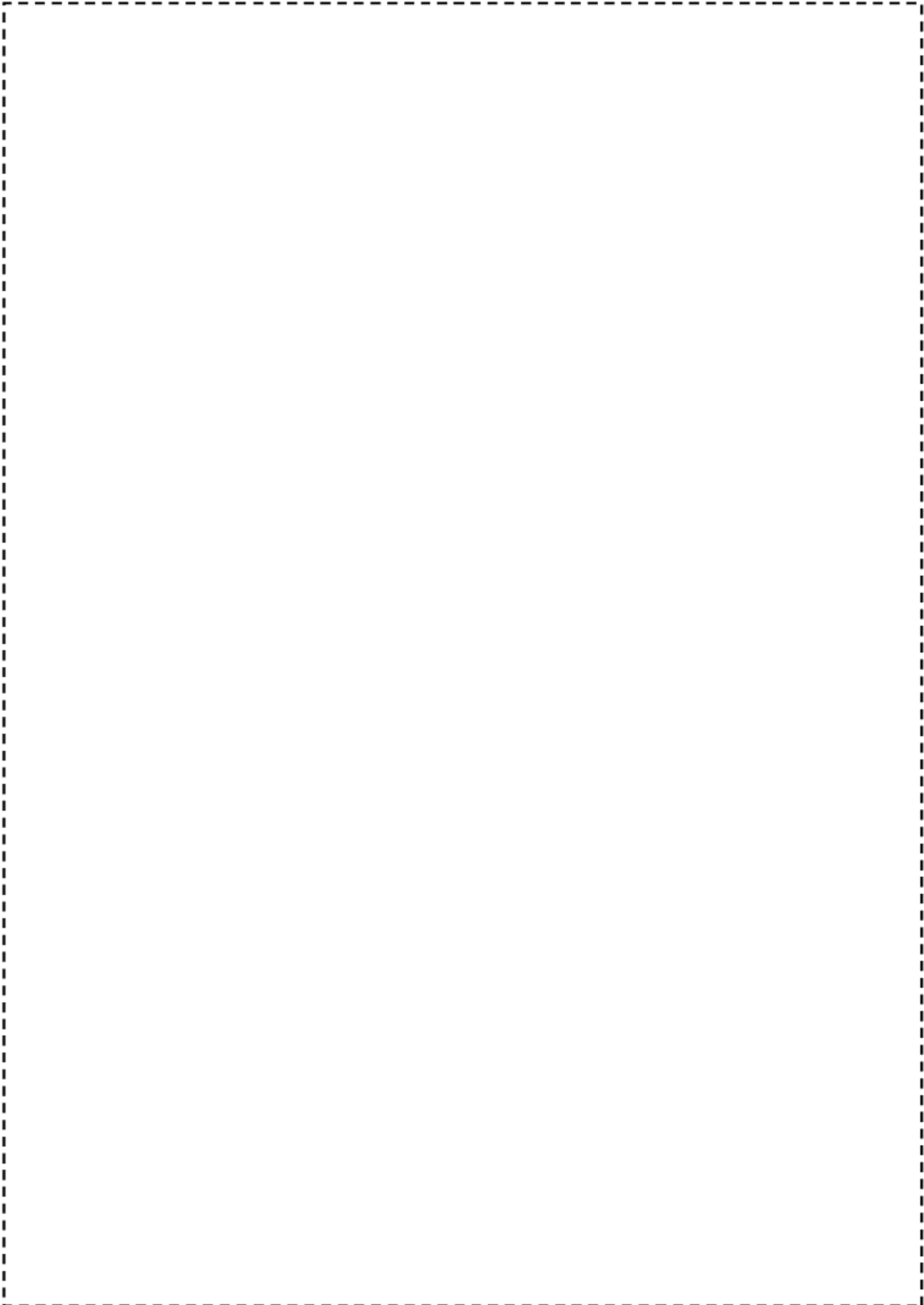


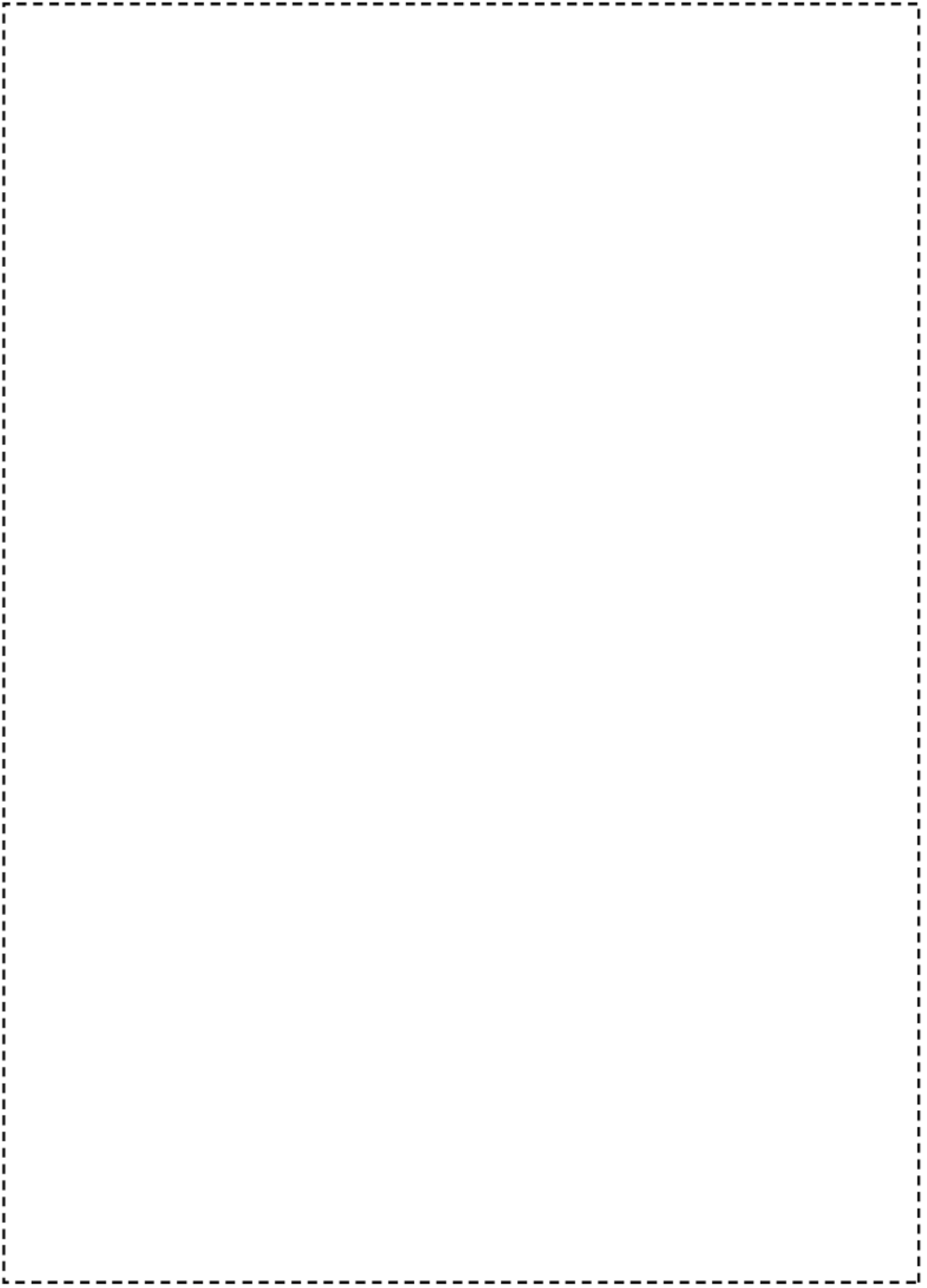


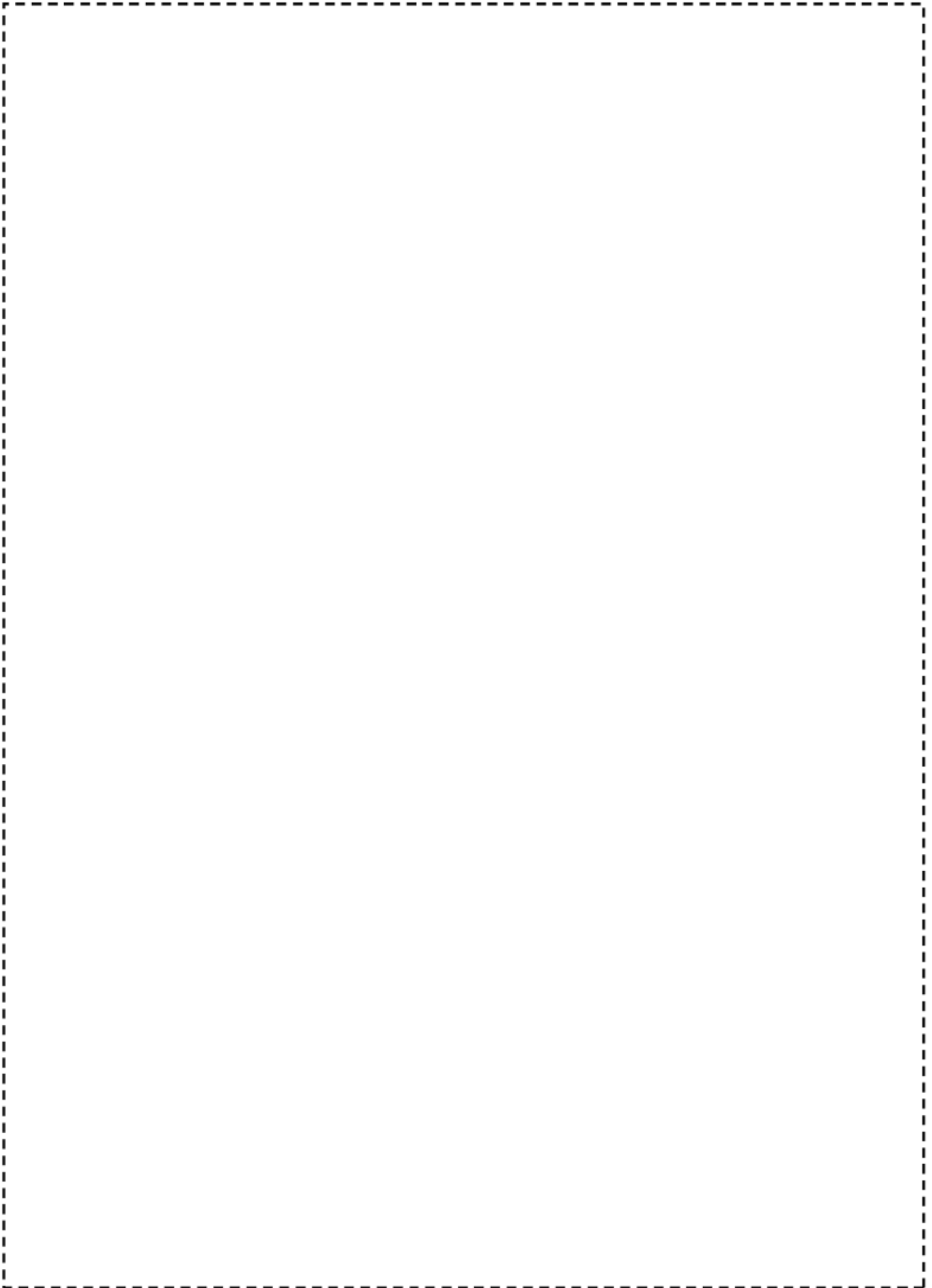


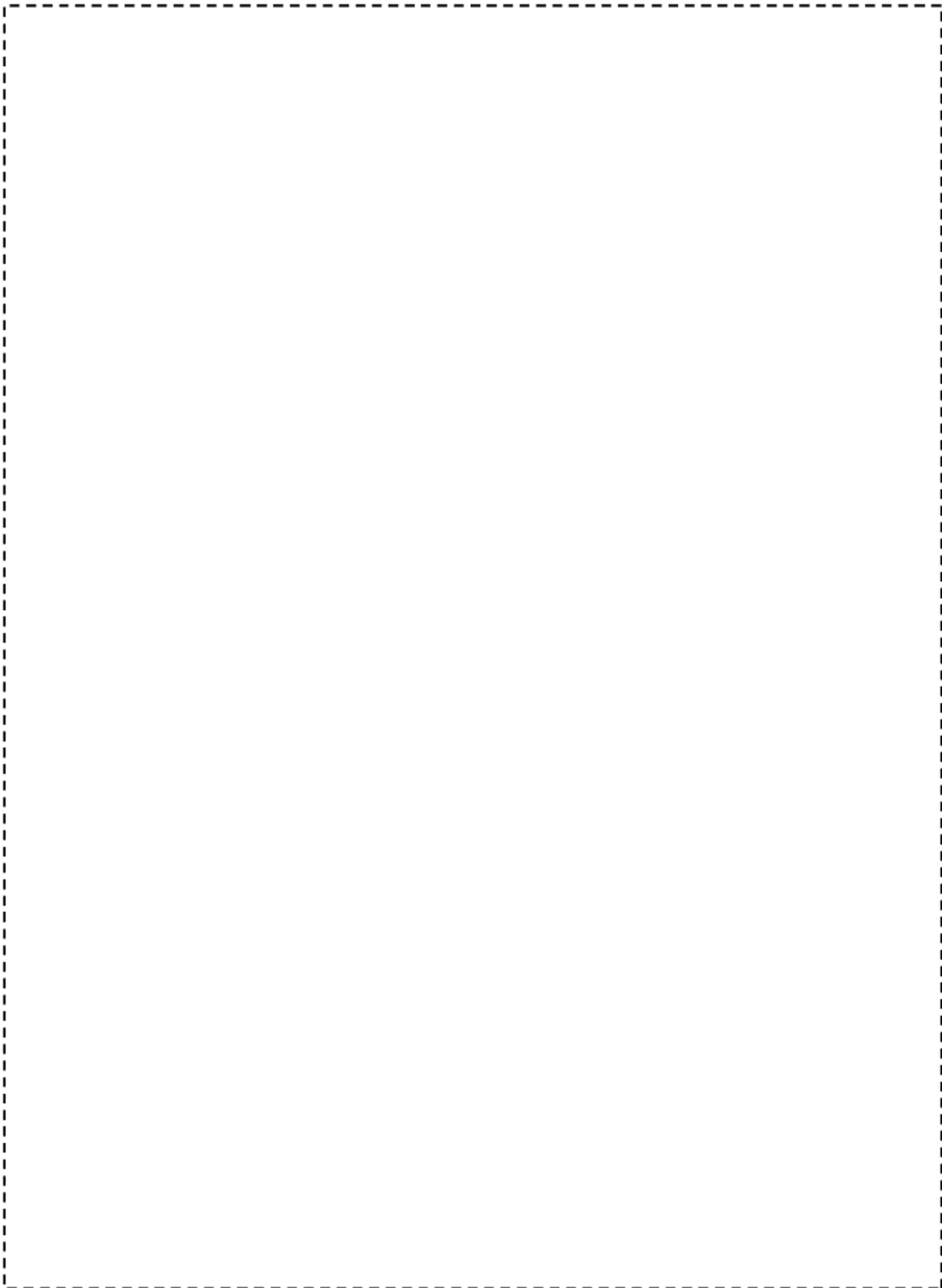








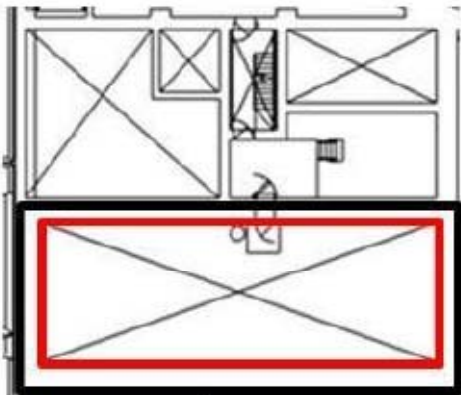
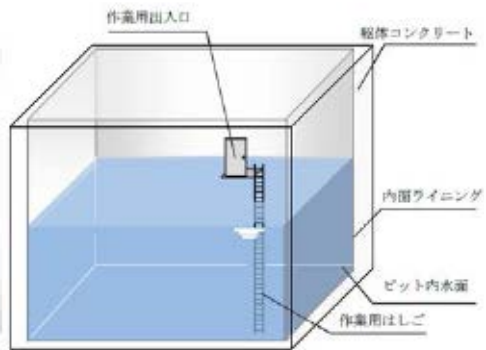





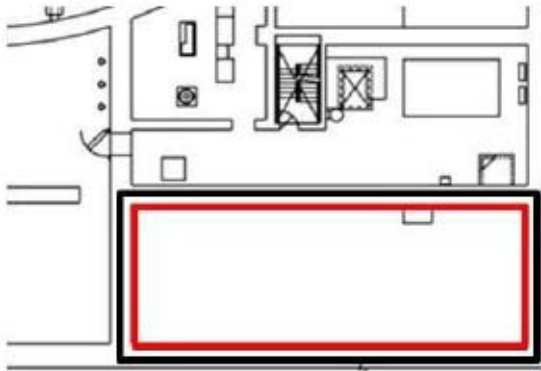
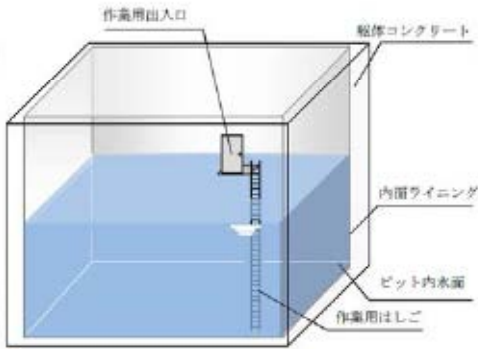

煙の充満により消火活動が困難とならない火災区域又は火災区画の可燃物について

火災区域又は火災区画内に可燃物が少ない場合は、火災発生時の煙の充満により消火活動が困難になることはなく、既設の消火設備（消火栓、消火器）で消火が可能のため、機器等周辺の可燃物の状況を確認した。

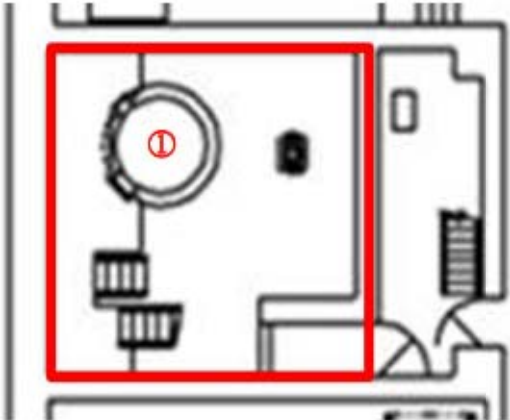


1. 燃料取替用水ピット

区画番号	区画名称	等価火災時間	分類
R/B 5-01-2	燃料取替用水ピット	0.5	燃料取替用水ピット室
<p>(設置場所)</p> 		<p>(主な設置機器)</p> <ul style="list-style-type: none"> 燃料取替用水ピット <p>天井高さ：3m 以上（水面から） 空間容積：約 406m³</p>	
<p>・全面を金属に覆われており、ピット内は水で満たされ、可燃物を置かず発火源がない。</p>			
<p>(現場確認状況)</p>  			

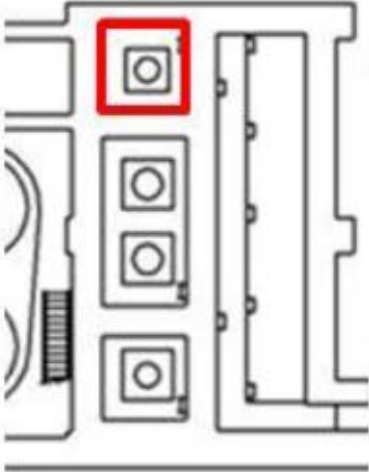


2. 補助給水ピット

区画番号	区画名称	等価火災時間	分類
R/B 5-01-3	補助給水ピット	0.5	補助給水ピット室
(設置場所) 		(主な設置機器) ・補助給水ピット 天井高さ：2m以上(水面から) 空間容積：約439m ³	
・全面を金属に覆われており、ピット内は水で満たされ、可燃物を置かず発火源がない。			
(現場確認状況)  			

3. 洗浄排水濃縮廃液タンク

区画番号	区画名称	等価火災時間	分類
A/B 4-01-8	洗浄排水濃縮廃液タンク室	0.5	液体廃棄物処理設備
<p>(設置場所)</p> 		<p>(主な設置機器)</p> <p>①洗浄排水濃縮廃液タンク</p> <p>天井高さ：6m以上 空間容積：約226m³</p>	
<p>・洗浄排水濃縮廃液タンク室には、可燃物はほとんどない。洗浄排水濃縮廃液タンクは金属製密閉容器であり、内部は液体で満たされているため、火災源とはならない。また、電線管以外に敷設された計装ケーブルは、燃えにくい金属被覆の可とう電線管の中に敷設している。</p>			
<p>(現場確認状況)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p style="text-align: center;">洗浄排水濃縮廃液タンク周辺</p>			

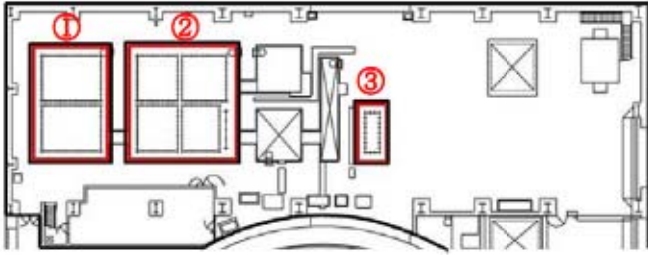
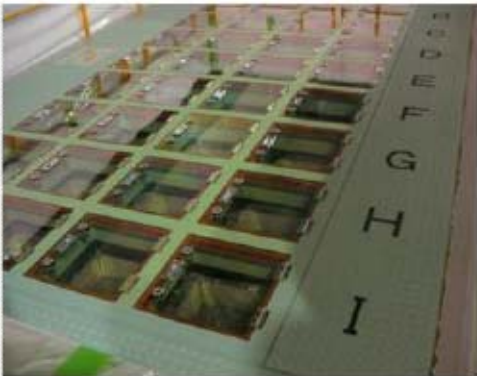
4. 廃液蒸留水脱塩塔

区画番号	区画名称	等価火災時間	分類
A/B 4-01-4	濃縮廃液タンク室、濃縮廃液ポンプ室、濃縮廃液タンクバルブ室、各脱塩塔室及び脱塩塔バルブ室	0.5	液体廃棄物処理設備
<p>(設置場所)</p> 		<p>(主な設置機器)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 廃液蒸留水脱塩塔 <p>天井高さ：6m 以上 空間容積：約 37m³</p>	
<p>・ 廃液蒸留水脱塩塔室には、可燃物はほとんどない。また、脱塩塔は金属製であること、脱塩塔内に貯蔵する樹脂は水に浸かっている。</p>			
<p>(現場確認状況)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p style="text-align: center;">廃液蒸留水脱塩塔周辺</p>			

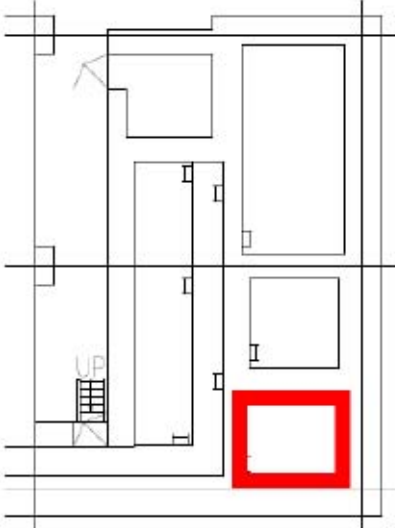

5. 冷却材貯蔵タンク

区画番号	区画名称	等価火災時間	分類
A/B 2-01-3	冷却材貯蔵タンク室、使用済樹脂貯蔵タンク室、廃液貯蔵ピット、ほう酸回収装置給水ポンプ室及び廃液給水ポンプ室	0.5	液体廃棄物処理設備
<p>(設置場所)</p> 		<p>(主な設置機器)</p> <p>①3A-冷却材貯蔵タンク ②3B-冷却材貯蔵タンク</p> <p>天井高さ：14m 以上 空間容積：約 603m³</p>	
<p>・①、②の冷却材貯蔵タンクを設置している部屋には、可燃物がほとんどない。</p>			
<p>(現場確認状況)</p>			
			
<p>3A-冷却材貯蔵タンク</p>		<p>3B-冷却材貯蔵タンク</p>	

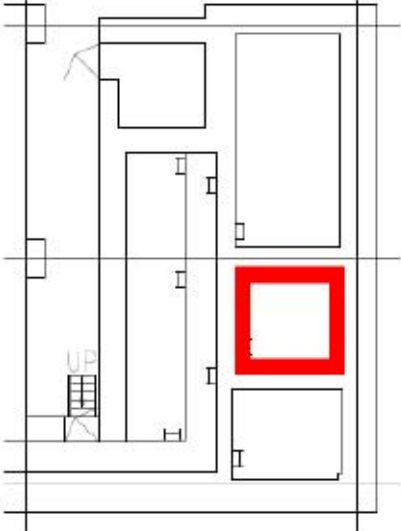


6. 使用済燃料ピット、新燃料貯蔵庫

区画番号	区画名称	等価火災時間	分類
R/B 4-02-3	使用済燃料ピット及び新燃料貯蔵庫エリア	0.5	使用済燃料ピット 新燃料貯蔵庫
(設置場所) 		(主な設置機器) ①A-使用済燃料ピット ②B-使用済燃料ピット ③新燃料貯蔵庫 天井高さ (燃料取扱棟) : 14m 以上 空間容積 (燃料取扱棟) : 約 24,000m ³	
<ul style="list-style-type: none"> ・使用済燃料ピットの側面と底面は金属に覆われており、ピット内は水で満たされ、使用済燃料は火災の影響を受けない。 ・新燃料貯蔵庫は側面と底面が金属とコンクリートに覆われており可燃物を置かない。 			
(現場確認状況)			
			
使用済燃料ピット		新燃料貯蔵庫	

7. ほう酸回収装置混床式脱塩塔

区画番号	区画名称	等価火災時間	分類
A/B 4-01-4	濃縮廃液タンク室、濃縮廃液ポンプ室、濃縮廃液タンクバルブ室、各脱塩塔室及び脱塩塔バルブ室	0.5	ほう酸回収装置混床式脱塩塔室
<p>(設置場所)</p> 		<p>(主な設置機器)</p> <ul style="list-style-type: none"> ほう酸回収装置混床式脱塩塔 <p>天井高さ：6m 以上 空間容積：約 40m³</p>	
<p>・ほう酸回収装置混床式脱塩塔室には、可燃物を置かず発火源がない。また、脱塩塔は金属製であること、脱塩塔内に貯蔵する樹脂は水に浸かっている。</p>			
<p>(現場確認状況)</p>  <p>ほう酸回収装置混床式脱塩塔周辺</p>			


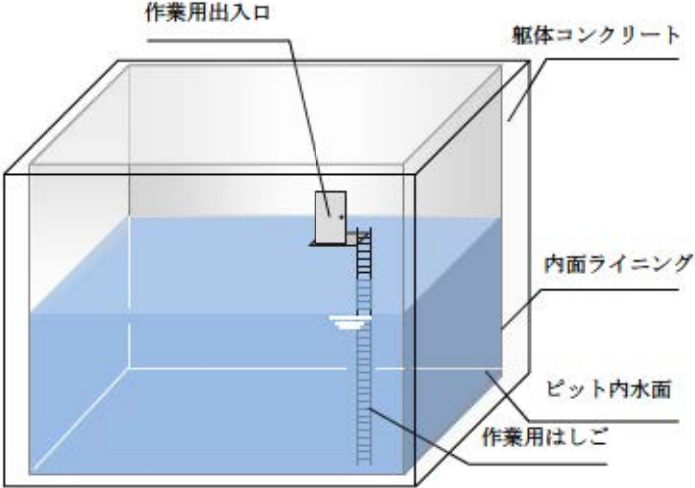
8. ほう酸回収装置陽イオン脱塩塔

区画番号	区画名称	等価火災時間	分類
A/B 4-01-4	濃縮廃液タンク室、濃縮廃液ポンプ室、濃縮廃液タンクバルブ室、各脱塩塔室及び脱塩塔バルブ室	0.5	ほう酸回収装置陽イオン脱塩塔室
<p>(設置場所)</p> 		<p>(主な設置機器)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ほう酸回収装置陽イオン脱塩塔 <p>天井高さ：6m 以上 空間容積：約 33m³</p>	
<p>・ほう酸回収装置陽イオン脱塩塔室には、可燃物を置かず発火源がない。また、脱塩塔は金属製であること、脱塩塔内に貯蔵する樹脂は水に浸かっている。</p>			
<p>(現場確認状況)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p style="text-align: center;">ほう酸回収装置陽イオン脱塩塔周辺</p>			

9. 使用済樹脂貯蔵タンク

区画番号	区画名称	等価火災時間	分類
A/B 2-01-3	冷却材貯蔵タンク室、使用済樹脂貯蔵タンク室、廃液貯蔵ピット、ほう酸回収装置給水ポンプ室及び廃液給水ポンプ室	0.5	使用済樹脂貯蔵タンク室
<p>(設置場所)</p> 		<p>(主な設置機器)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ A,B,C-使用済樹脂貯蔵タンク <p>天井高さ：8m 以上 空間容積：約 404m³</p>	
<p>・ 使用済樹脂貯蔵タンク室には、可燃物を置かず発火源がない。また、タンクは金属製であること、タンク内に貯蔵する樹脂は水に浸かっている。</p>			
<p>(現場確認状況)</p> <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="flex: 1;">  </div> <div style="flex: 1;">  </div> </div>			

10. 廃液貯蔵ピット

区画番号	区画名称	等価火災時間	分類
A/B 2-01-3	冷却材貯蔵タンク室、使用済樹脂貯蔵タンク室、廃液貯蔵ピット、ほう酸回収装置給水ポンプ室及び廃液給水ポンプ室	0.5	廃液貯蔵ピット室
<p>(設置場所)</p> 		<p>(主な設置機器)</p> <p>①A-廃液貯蔵ピット ②B-廃液貯蔵ピット</p> <p>天井高さ：3m 以上（水面から） 空間容積：約 76m³</p>	
<p>・全面が金属に覆われており、ピット内は水で満たされ、可燃物を置かず発火源がない。</p>			
<p>(現場確認状況)</p> 			

火災防護対象機器等の系統分離

1. 概要

火災防護対象機器及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。）は、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の影響を軽減するための対策を講じる。

2. 火災防護対象機器等の選定

「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わず、原子炉を高温停止及び低温停止できることを求め、また、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、系統及び機器の重要度に応じて、「その相互の系統分離」を要求している。

原子炉を停止し、維持するために必要な系統、および火災によって、発生し得る外乱に対処するために必要な系統が機能を果たすために必要な機器であって、原子炉の高温停止又は低温停止に影響を及ぼす可能性のある機器を、資料 1 に示すとおり火災防護対象機器として選定する。

3. 火災の影響軽減対策の考え方

火災防護対象機器等における「火災の影響軽減対策」を行う際には、以下の考え方に基づき、系統分離を行う。

(1) 異なる系列の火災防護対象機器等の間に建屋の耐火壁等がある場合は、3時間以上の耐火能力を有することを確認した耐火壁等により、火災の影響を軽減する。

耐火壁、貫通部シール、防火扉、防火ダンパの耐火能力については、添付資料1のとおり確認している。

なお、排水用目皿を介した他区域(区画)への煙等の影響については、添付資料2に示す。

(2) 異なる系列の火災防護対象機器等の間に、水平方向で6m以上(間に可燃物がない)の距離を確保できる場合は、6m以上の離隔、火災感知設備、自動消火設備により、火災の影響を軽減する。

(3) 上記(1)、(2)に該当しない場合は、1時間の耐火能力を有する隔壁等、火災感知設備、自動消火設備により、火災の影響を軽減する。

a. 1時間の耐火能力を有する隔壁等

系統分離のために使用する隔壁には、1時間以上の耐火能力を確認した断熱材等を使用する。

海水管ダクト内の海水ポンプ電源ケーブルの系統分離のための隔壁は、ケーブルトレイ及び離隔距離を1時間の耐火能力を確認した隔壁として適用する(添付資料3)。

隔壁等の設計の妥当性の確認状況を、添付資料4に示す。

b. 自動消火設備(自動消火設備を作動させる火災感知設備も含む)

設置する自動消火設備は、ハロゲン化物消火設備を基本とし、二酸化炭素消火設備、イナートガス消火設備も採用する。

消火設備については、資料5に示すとおり。

4. 火災の影響軽減対策

火災防護対象機器等が設置される火災区域（区画）に対し、3項の考え方にに基づき、添付資料5のとおり、火災の影響軽減対策を実施する。

また、耐火壁を貫通する配管が、非加熱面側の機器に影響を与えないことを添付資料6に示す。

5. 中央制御盤の影響軽減対策

火災防護対象機器である中央制御盤（安全系コンソール）の構成部品は、運転員の操作性及び視認性向上を目的として近接して設置することから、互いに相違する系列の水平距離を6 m以上確保することや互いに相違する系列を1時間の耐火能力を有する耐火隔壁で分離することが困難である。

このため、中央制御盤（安全系コンソール）の火災の影響軽減は、「火災防護に係る審査基準」とは異なる代替手段で行う。

5.1 中央制御盤（安全系コンソール）の機能について

泊発電所3号炉は、中央制御室内にA系とB系の機能を有し、高温停止・低温停止維持が可能な、同一機能を有する中央制御盤（安全系コンソール）を3面設置することで多重化を図っている。

各中央制御盤（安全系コンソール）は鋼製厚さ3.2mmの板にて隔離した筐体で構成されており、間に中央制御盤（常用系コンソール）を有している。

また、中央制御盤（安全系コンソール）は安全系FDPの表示と安全系FDPからの操作信号を制御盤に伝える機能を有しており、制御盤は中央制御盤（安全系コンソール）とは別の区画に配置している。

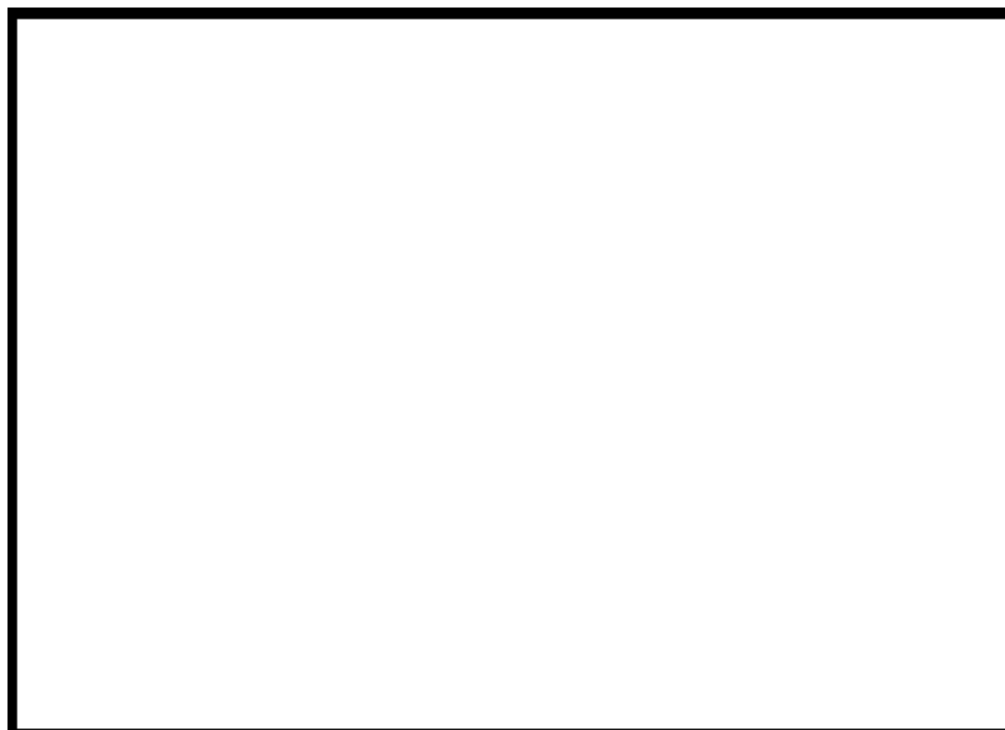


図-1 中央制御盤（安全系コンソール）

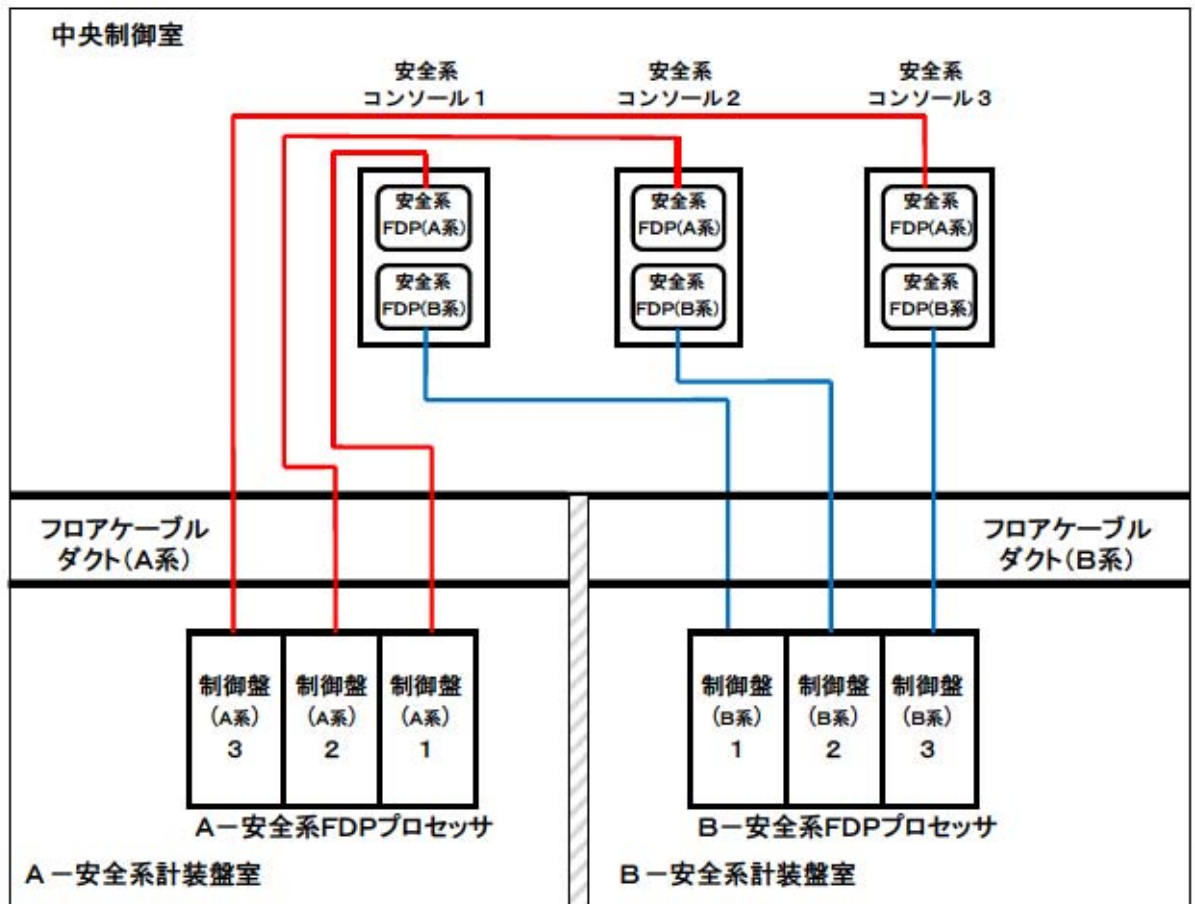


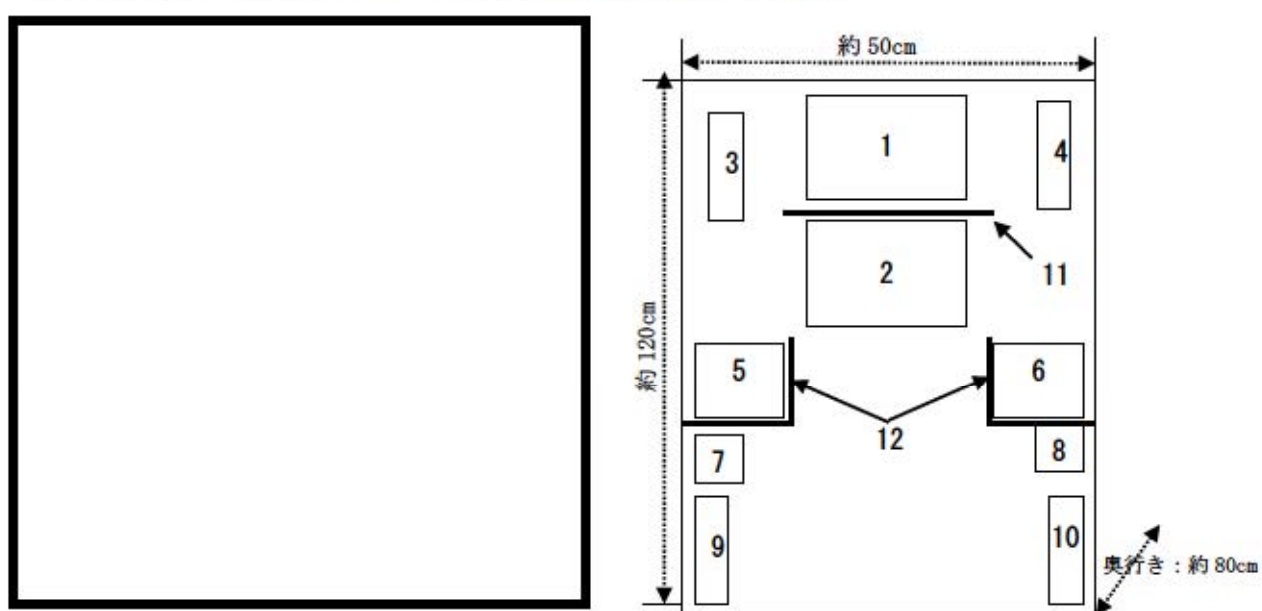
図-2 中央制御盤（安全系コンソール）の設備概要

5.2 中央制御盤（安全系コンソール）内の構成について

中央制御盤の機器配置のうち、原子炉を安全停止するために操作する中央制御盤（安全系コンソール）について以下の通り説明する。

中央制御盤（安全系コンソール）内は、安全系FDP、光変換器、電源装置、ノーヒューズブレーカ、端子台、電線等で構成されている。回路の故障により発火のおそれがあるものについては、回路の故障を模擬した実証試験を行い、筐体内の他の構成部品への影響がないことを確認した配置とする。各分離対策は、以下に示す実証試験の結果（添付資料7）から、実質的に「互いの系列間は、1時間の耐火能力を有する隔壁等で分離」する能力を有している。

下図に中央制御盤（安全系コンソール）内の構成部品配置を示す。



記号	部品名称
1	安全系FDP（A系）
2	安全系FDP（B系）
3	光変換器（A系）
4	光変換器（B系）
5	電源（A系）
6	電源（B系）
7	ノーヒューズブレーカ（A系）
8	ノーヒューズブレーカ（B系）
9	端子台（A系）
10	端子台（B系）
11	金属バリア（4.5mm）
12	金属バリア（1.6mm）

図-3 中央制御盤（安全系コンソール）内の構成部品配置

- ・安全系FDP

安全系FDPは2台を上下に15mm離し、安全系FDP間に厚さ4.5mmの金属バリアを設置し、下方の安全系FDPについて、電源回路の故障を模擬した実証試験を行ったところ、下方の安全系FDP外部への発火はなく、また、誤信号は発信されなかった。その間、上方の安全系FDPが正常に機能していることを確認した。

このことから、実機の安全系FDP2台の上下の離隔距離は15mm以上とし、安全系FDP間厚さ4.5mmの金属バリアを設置し、離隔する。

- ・光変換器

光変換器を水平に200mm離して設置し、一方の光変換器について電源回路の故障を模擬した実証試験を行ったところ、当該の光変換器外部への発火はなく、また、誤信号は発信されなかった。その間、他方の光変換器が正常に機能していることを確認した。

このことから、実機の光変換器の水平方向の離隔距離は200mm以上とする。

- ・電源装置

電源装置を水平に100mm以上離し、双方の電源装置に厚さ1.6mmの金属バリアを設置し、一方の電源装置について故障を模擬した実証試験を行ったところ、当該の電源装置外部への発火はなく、安全系FDP及び光変換器から誤信号は発信されなかった。その間、他方の安全系FDP及び光変換器が正常に機能していることを確認した。

このことから、実機の電源装置の水平方向の離隔距離は100mm以上とし、双方の電源装置に厚さ1.6mmの金属バリアを設置し、離隔する。

また、電源装置には過電流時に電流を遮断する保護回路を設置する設計とすることから、電源装置の故障が他の構成部品に影響することはない。

- ・端子台（配線含む）

テフロン電線を5mm離して設置し、一方のテフロン電線を過電流で燃焼させた実証試験を行ったところ、他方のテフロン電線は影響を受けなかった。テフロン電線を束線とし、束線の1本を過電流で燃焼させた実証試験を行ったところ、他の電線は影響を受けなかった。

配線ダクト間に金属バリアを設置又は25mm以上離隔し、一方の金属ダクトをバーナーで加熱又は過電流で燃焼させた実証試験を行ったところ、他の金属ダクトは影響を受けなかった。

このことから、実機のテフロン電線は、5mm以上離隔又は束線とし、配線ダクト間には金属バリアの設置又は25mm以上離隔する。

- ・ノーヒューズブレーカ

ノーヒューズブレーカは、故障等による過電流から保護するものであるが、単体としての難燃性を確認するためにガスバーナーによる着火試験を実施し、バーナー消炎後に自己消火すること、近傍の温度上昇は認められないことから、他の構成部品の配置に対して影響を与えないことを確認した。

- ・盤下部空間におけるケーブル

盤下部空間に入線するケーブルは、金属外装内に収め、複数の金属外装同士を隣接して敷設した状況において、一本の金属外装内に収めたケーブルに過電流により燃焼させた実証試験を行ったところ、隣接する金属外装内に収めたケーブルは影響を受けなかった。

このことから、中央制御盤（安全系コンソール）下部には、ケーブル以外の可燃物は置かず、ケーブルは全て金属外装内に収めることで隔離する。

5.3 原子炉の安全停止の成功パスの検討

中央制御盤に限らず、火災の影響軽減対策は、原子炉を安全停止するために必要な機能を確保する手段（成功パス）を少なくとも1つ確保するという考えで実施する。（申請書添付資料八 1.6.1.4.1.2に記載の通り）

中央制御盤（安全系コンソール）内のA系とB系の構成で、回路の故障により発火のおそれがあるものについては、回路の故障を模擬した実証試験で筐体内の他の構成部品への影響がないことを確認した配置とする。

これに加えて、中央制御盤（安全系コンソール）1～3のA系、B系がそれぞれ原子炉を安全停止するために必要な機能を確保する手段となるため、これら6つのうち少なくとも1つは火災を想定しても機能が確保されるよう、分離方法を検討する。

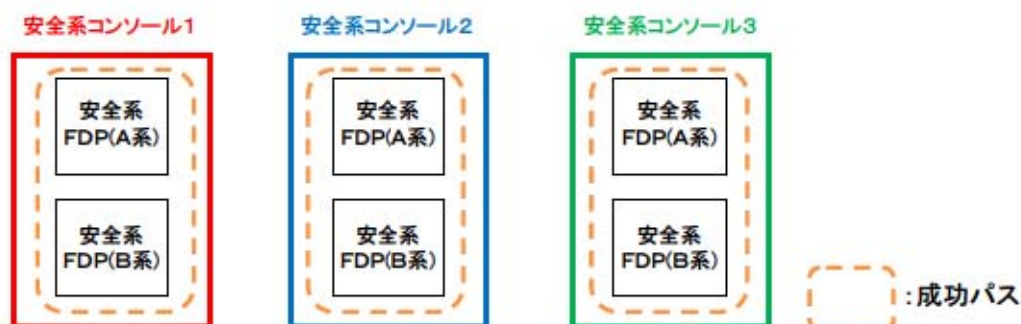
分離方法の検討に先立ち、原子炉を安全停止するために必要な機能を確保するための手段（成功パス）として、以下のパターンを考えた。このようなパターンを考えたのは、中央制御盤（安全系コンソール）内のA系、B系は一方の機器に回路故障等による発火を想定しても、他方に影響が及ばない距離を確保する配置とするが、火災防護に係る審査基準2.3.1(2)で想定されている火災規模、分離方法でないことから、火災防護に係る審査基準2.3.1(2)に準拠する方法で火災の影響軽減対策を実施するためである。

次表に示すとおり、火災防護に係る審査基準2.3.1(2)に準拠する方法で火災の影響軽減対策を実施することができる中央制御盤（安全系コンソール）1～3それぞれを成功パスとするパターンを採用し、火災の影響を軽減する。

○パターン1

考え方

中央制御盤（安全系コンソール）1～3、それぞれを成功パスとし、いずれか1つは機能を失わないようにする。



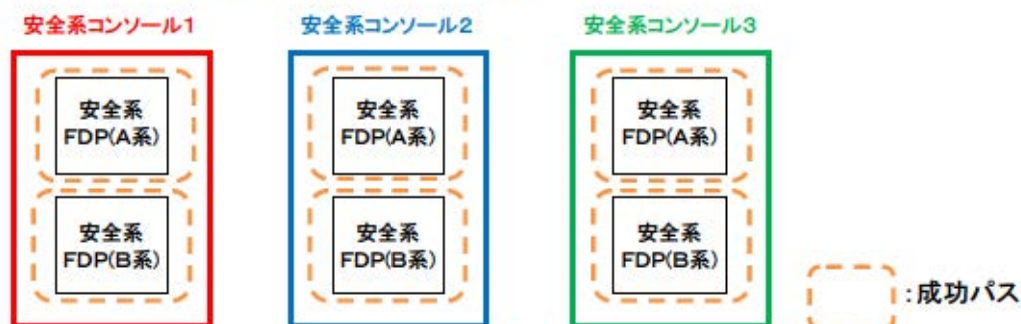
評価

- ・中央制御盤（安全系コンソール）の筐体で分離する。
 - ・中央制御盤（安全系コンソール）の筐体の間に中央制御盤（常用系コンソール）（幅 570mm）を配置し、その相互間の内部構成部品を金属バリア及び離隔距離を確保することにより影響軽減を図る。
 - ・各中央制御盤（安全系コンソール）は、難燃性ケーブルを使用し互いに相違する系列を個別に金属外装に収めて制御盤に接続する。
- 火災防護に係る審査基準 2.3.1(2)c. の隔壁による分離が可能

○パターン2

考え方

中央制御盤（安全系コンソール）のA系、B系をそれぞれの成功パスとし、いずれか一つは機能を失わないようにする。



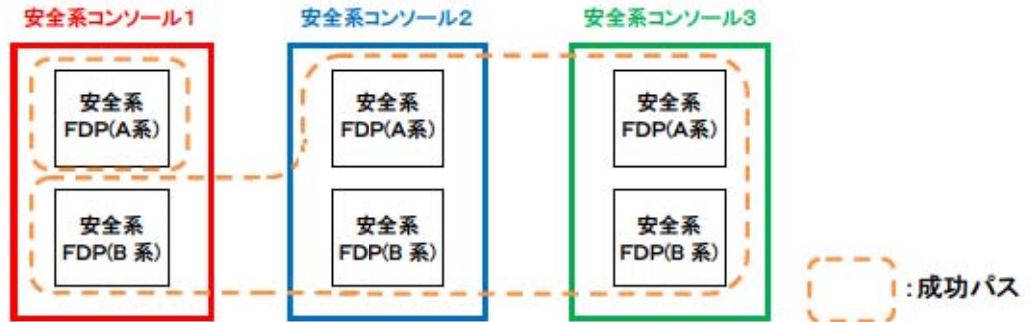
評価

- ・中央制御盤（安全系コンソール）内のA系、B系の各構成部品の離隔（回路の故障を模擬した実証試験で、他方に影響がないことを確認した距離）、中央制御盤（安全系コンソール）の筐体で分離する。
 - ・回路故障を模擬した実証試験で影響がないことを確認した距離での離隔となり、火災防護に係る審査基準 2.3.1(2)b. で要求される間に可燃物がない 6m の離隔とはならない。
 - ・中央制御盤（安全系コンソール）の筐体の評価はパターン1と同じ
- 火災防護に係る審査基準 2.3.1(2)b. で要求される 6m の離隔距離は有しないものの、各機器で想定される火災を踏まえた離隔距離となる。

○パターン3

考え方

1つの中央制御盤（安全系コンソール）内のA系（又はB系）とその他を成功パスとする。



評価

- ・パターン2と同じ

5.4 中央制御盤の盤間の火災の影響軽減

(1) 離隔距離等による分離対策

中央制御盤（安全系コンソール）内のA系、B系の構成部品は、5.2に記載のとおり、火災を想定し、回路の故障を模擬した実証試験を行い、他方に影響を及ぼさないことを確認した距離を確保して配置する。

また、泊3号炉の中央制御盤は、運転員一人にて、中央制御盤（安全系コンソール）1面と中央制御盤（常用系コンソール）1面を1セットとし監視操作可能なようにコンパクト化を図ったものとし、従の運転員による補助も可能な設計とし、検証時の意見も踏まえ3セット設ける設計としており、中央制御盤（安全系コンソール）の間に、中央制御盤（常用系コンソール）を配置する。

この中央制御盤（安全系コンソール）間の離隔距離及び金属バリア厚さは、中央制御盤（安全系コンソール）内の相違する系列間に必要な離隔距離及び金属バリア厚さ以上とする。

	相違する系列間に必要な 離隔距離及び金属バリア厚さ（※）	中央制御盤（安全系コンソール）間の 離隔距離及び金属バリア厚さ
離隔距離	光変換器間 200mm、電源装置間 100mm、 配線ダクト間 25mm、安全系FDP間 15mm、 盤内配線間 5mm	570mm (中央制御盤（安全系コンソール）間)
金属バリア 厚さ	安全系FDP間 4.5mm 電源装置間 3.2mm (双方の電源装置に各 1.6mm)	6.4mm (中央制御盤（安全系コンソール）間 側面板厚さ 3.2mm×2面)

※「5.2 中央制御盤（安全系コンソール）内の構成について」に示した各構成部品に必要な離隔距離及び金属バリア厚さ

以下の火災影響軽減対策を講ずる設計とすることで、中央制御盤（安全系コンソール）へ影響することはない。

a. 中央制御盤（常用系コンソール）の火災影響軽減対策

中央制御盤（常用系コンソール）内は、常用系VDU、光変換器、電源装置、ノーヒューズブレーカ、端子台、電線等で構成されている。回路の故障により発火のおそれがあるものについては、回路の故障を模擬した実証試験を行い、隣接する盤への熱影響がないこと（約60℃以下）を確認した配置とする。各構成部品の実証試験結果を添付資料7に示す。

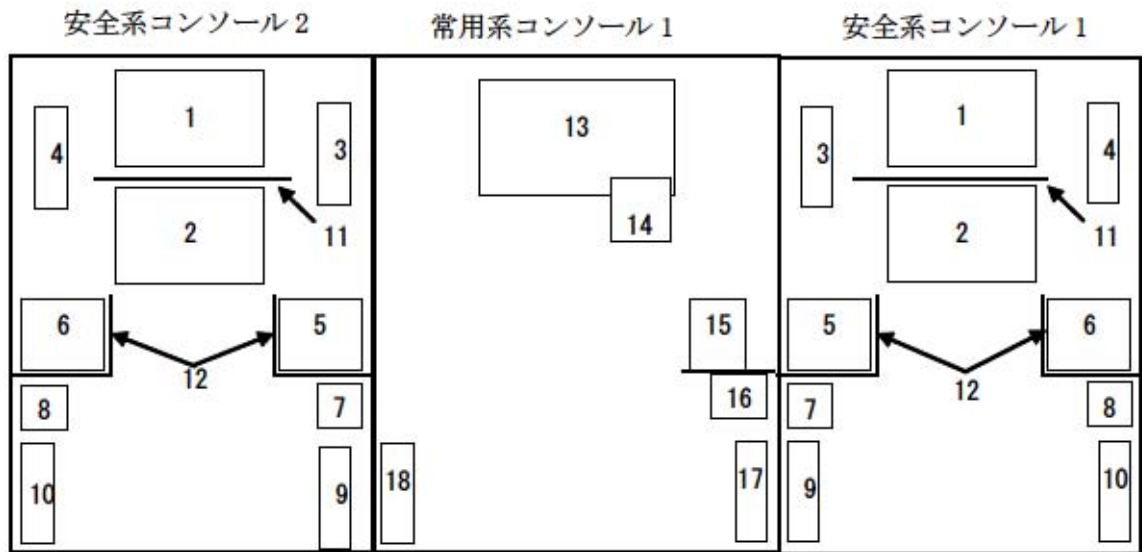
隣接する中央制御盤（安全系コンソール）内の各構成部品は約120℃まで機能維持する設計であり、中央制御盤（常用系コンソール）と筐体3.2mmを隔てて配置されていること、中央制御盤（常用系コンソール）内の火災は常駐する運転員により速やかに消火することから、中央制御盤（常用系コンソール）内の火災の熱的影響が中央制御盤（安全系コンソール）に及ぶことはない。

従って、中央制御盤(安全系コンソール)の火災影響についても、同様に、間に適切な隔離および金属バリアを配置した中央制御盤(常用系コンソール)があることから、さらに隣の中央制御盤(安全系コンソール)に及ぶことはない。

また、中央制御盤(安全系コンソール)及び中央制御盤(常用系コンソール)は、前面・背面・上部のスリット上の通気口による自然換気により、中央制御室内の空気と入替えができる構造としており、中央制御盤(安全系コンソール)の通常時の温度上昇を抑える設計としている。



図-4 中央制御盤(安全系コンソール・常用系コンソール)配置及び盤内機器の配置



記号	部品名称	記号	部品名称
1	安全系FDP (A系)	13	常用系VDU
2	安全系FDP (B系)	14	光変換器 (常用系)
3	光変換器 (A系)	15	電源 (常用系)
4	光変換器 (B系)	16	ノーヒューズブレーカ (常用系)
5	電源 (A系)	17	端子台 (常用系)
6	電源 (B系)	18	端子台 (予備)
7	ノーヒューズブレーカ (A系)		
8	ノーヒューズブレーカ (B系)		
9	端子台 (A系)		
10	端子台 (B系)		
11	金属バリア (4.5mm)		
12	金属バリア (1.6mm)		

図-5 中央制御盤 (安全系コンソール及び常用系コンソール) 内の構成部品配置

・常用系VDU・光変換器・電源装置

常用系VDU・光変換器・電源装置について、各々電源回路の故障を模擬した実証試験を行ったところ、外部への発火はなく、周囲に火災の熱的影響をもたらすことはなかった。

このことから、実機の常用系VDU・光変換器・電源装置においては、中央制御盤 (安全系コンソール) への影響がないことを実証試験にて確認した隔離距離及び金属バリアを設置する。

また、電源装置には過電流時に電流を遮断する保護回路を設置する設計とすることから、電源装置の故障が他の構成部品に影響することはない。

- ・端子台（配線含む）

テフロン電線を 5mm 離して設置し、一方のテフロン電線を過電流で燃焼させた実証試験を行ったところ、他方のテフロン電線は影響を受けなかった。テフロン電線を束線とし、束線の 1 本を過電流で燃焼させた実証試験を行ったところ、他の電線は影響を受けなかった。

このことから、実機のテフロン電線は、5mm 以上隔離又は束線とする。

- ・ノーヒューズブレーカ

ノーヒューズブレーカは、故障等による過電流から保護するものであるが、単体としての難燃性を確認するためにガスバーナーによる着火試験を実施し、バーナー消炎後に自己消火すること、近傍の温度上昇は認められないことから、他の構成部品の配置に対して影響を与えないことを確認した。

- ・盤下部空間に入線するケーブル

盤下部空間に入線するケーブルは、金属外装内に収め、複数の金属外装同士を隣接して敷設した状況において、1 本の金属外装内に収めたケーブルに過電流により燃焼させた実証試験を行ったところ、隣接する金属外装内に収めたケーブルは影響を受けなかった。

このことから、中央制御盤（常用系コンソール）下部には、ケーブル以外の可燃物は置かず、ケーブルは全て金属外装内に収めることで隔離する（別紙 1 参照）。

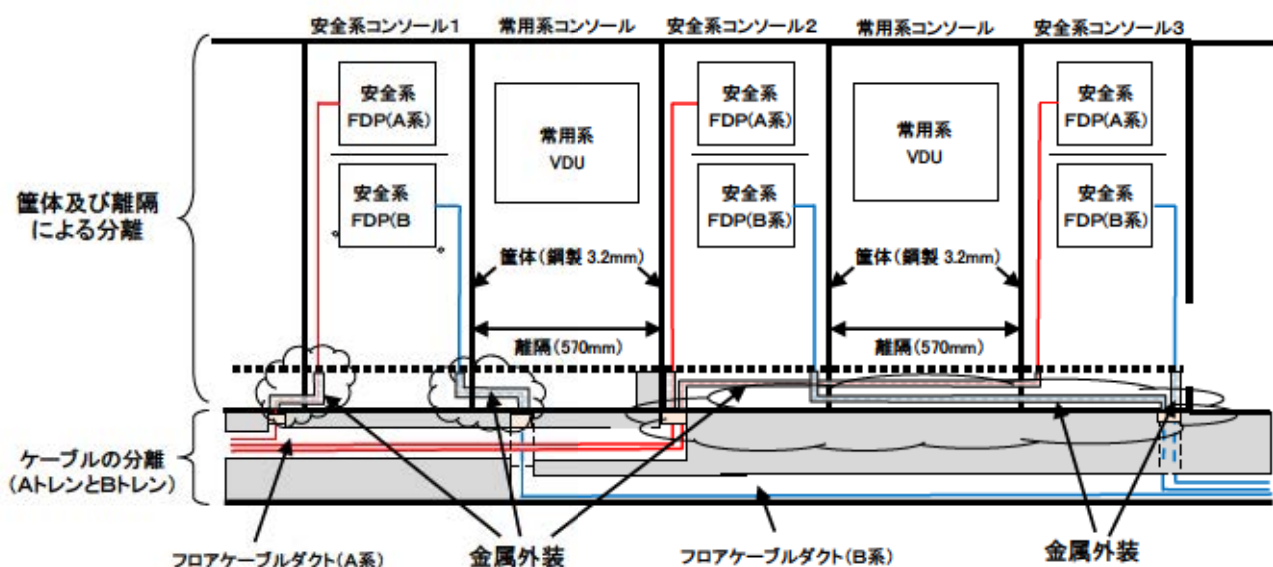


図-6 中央制御盤（安全系コンソール）の分離（イメージ）

(2) 火災感知設備及び消火設備

中央制御室は、火災防護に係る審査基準 2.2.1 (火災の感知、消火) に対して、常駐する運転員が消火器を用いて消火を行うこととしている。火災の影響軽減では、火災防護に係る審査基準 2.2.1 で設置する火災感知設備より早期に火災を感知する設備を設置した上で、中央制御室に常駐する運転員が手順に従い、消火を行うこととしている。

a. 火災感知設備

火災が発生すると、中央制御盤 (安全系コンソール) 内に煙が発生し、中央制御盤 (安全系コンソール) 内の雰囲気温度が上昇する。火災が本格化し、環境温度が上昇する前から煙は発生するため、各中央制御盤 (安全系コンソール) 内に煙感知器を設置し、中央制御盤 (安全系コンソール) 内の構成部品がごく僅かに燃焼した状態で感知する設計とする。

中央制御盤 (安全系コンソール) の容積は、高さ約 1.2m×幅約 0.5m×奥行き約 0.8m と、既設プラントの中央制御盤 (主盤：高さ約 1.9m×長さ約 9.1m×奥行き約 1.5m) の約 1/50 以下と小さく、火災により煙が発生した場合の煙濃度は既設プラントより高くなりやすいことから、煙感知器により、中央制御盤 (安全系コンソール) 内の構成部品がごく僅かに燃焼した状態の火災を感知する設計とする。(添付資料 8)

また、中央制御盤 (安全系コンソール) に隣接する中央制御盤 (常用系コンソール) についても、中央制御盤 (安全系コンソール) と同様に、高さ約 1.2m×幅約 0.7m×奥行き約 0.8m と容積が小さく、火災により煙が発生した場合の煙濃度は既設プラントより高くなりやすいことから、中央制御盤 (安全系コンソール) 同様に煙感知器を設置することにより、中央制御盤 (常用系コンソール) 内の構成部品がごく僅かに燃焼した状態の火災を感知する設計とする。

なお、中央制御室内にはアナログ式の煙感知器とアナログ式の熱感知器を設置する設計とする。

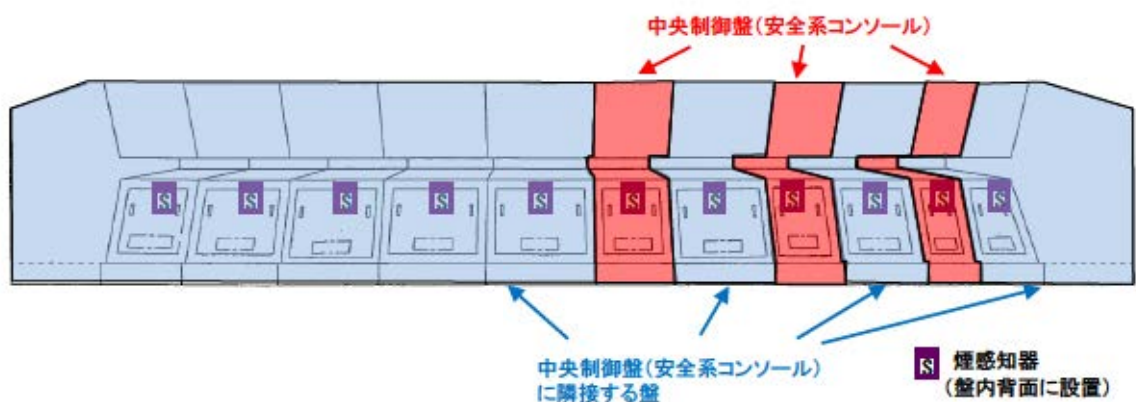


図-7 中央制御盤 火災感知器概略配置図

b. 消火設備

中央制御盤（安全系コンソール）内の構成部品がごく僅かに燃焼した状態の火災は、手順にしたがい、中央制御室に常駐する運転員が消火器で消火を行うこととしている。

使用する消火設備は、消火剤が不活性で、電気設備に悪影響を及ぼさない二酸化炭素消火器とし、常駐する運転員は、火災が感知された中央制御盤（安全系コンソール）の背面扉を開放し、当該の中央制御盤（安全系コンソール）内全体に二酸化炭素消火器を噴射して行う。仮に背面扉が開放できないことを想定しても、当該の中央制御盤（安全系コンソール）背面又は前面の通気口から、中央制御盤（安全系コンソール）内に向けて二酸化炭素消火器を噴射することで、消火は可能である。

配備する二酸化炭素消火器は、1つの中央制御盤（安全系コンソール）を消火することができる容量以上のものとする。具体的には、中央制御盤（安全系コンソール）の各面のうち、最大となる面を火皿（約 1.1m^2 ）と考え、消防法令*で燃焼表面積が約 1.1m^2 の火災を消火する能力単位以上を有する二酸化炭素消火器を配備する。

燃焼表面積が約 1.1m^2 の火災を消火する能力単位の数値は「6」となり、能力単位「2」の二酸化炭素消火器（能力単位 B-2）3本に相当する。（(4)項の「中央制御盤（安全系コンソール）に隣接する盤」についても同様に3本に相当）

中央制御室には1つの中央制御盤を消火することができる本数に余裕を持たせた6本の二酸化炭素消火器（能力単位 B-2）を配備しており、十分な消火能力を有している。

※：消火器の技術上の規格を定める省令（昭和39年自治省令第27号）

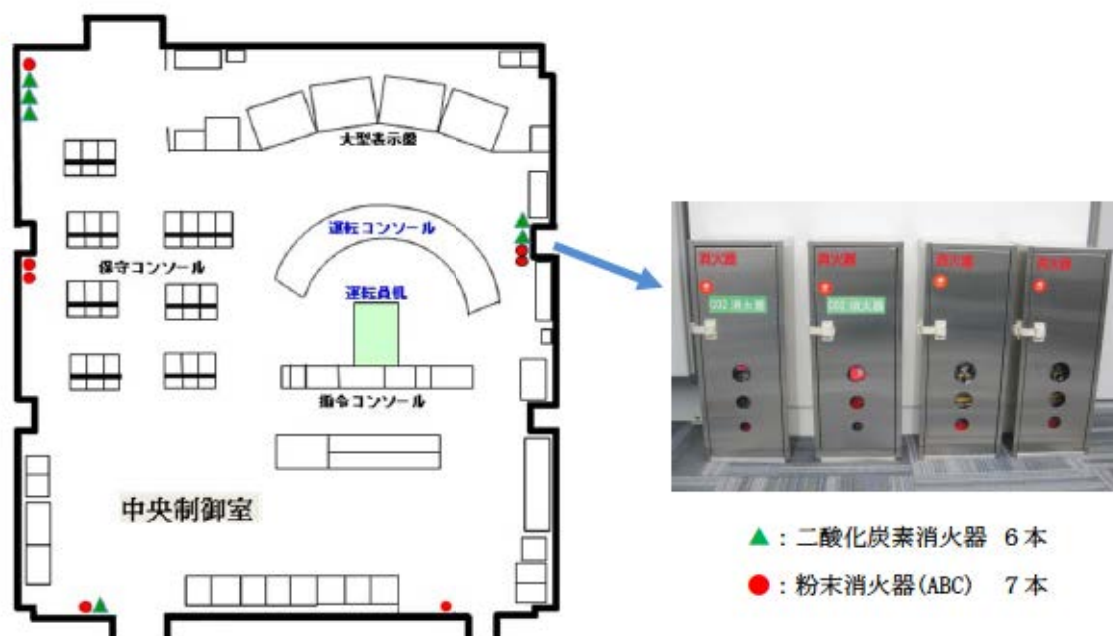


図-8 中央制御室内の消火器

(3) 中央制御室内の排煙設備

煙により消火活動に支障が生じるおそれがある場合は、火災発生時の煙を排気するため、排煙設備を起動する。(添付資料9)

(4) 中央制御盤（安全系コンソール）に隣接する盤への配慮

中央制御盤は、プラント状態を集中的に監視する特に重要な機器をコンパクトに収納したものであることを考慮し、念のため、中央制御盤（安全系コンソール）に隣接する盤についても、煙感知器を設置する。(添付資料8)

また、隣接する盤内での火災については、手順に従い、中央制御室に常駐する運転員が消火器で消火を行うこととし、使用する消火設備は、消火剤が不活性で、電気設備に悪影響を及ぼさない二酸化炭素消火器とし、常駐する運転員は、火災が感知された盤の扉を開放し、当該の盤内全体に消火剤を噴射して行う。仮に扉が開放できないことを想定しても、盤背面又は前面の通気口から、盤内に向けて消火剤を噴射することで消火は可能である。配備する二酸化炭素消火器は、隣接する盤を消火することができる容量以上のものとする。具体的には、隣接する盤の各面のうち最大となる面を火皿（約 1.1m^2 ）と考え、消防法令で燃焼表面積が約 1.1m^2 の火災を消火する能力単位以上を有する二酸化炭素消火器を配備する。

(5) 対応体制

中央制御盤の火災への対応は、消火設備の取扱い及び消火方法の教育・訓練を受けた運転員で構成された体制で行う。(添付資料10)

5.5 単一故障を想定した安全評価

(1) 中央制御盤（安全系コンソール）の火災による発生を想定する外乱の検討

中央制御盤（安全系コンソール）は、別区画に設置する機器を制御するための制御盤とデジタル通信で信号のやり取りを行っており、中央制御盤（安全系コンソール）から正規の信号以外が発信された場合は、通信異常として扱われるが、中央制御盤（安全系コンソール）の火災の熱等の影響により、中央制御盤（安全系コンソール）で操作する機器等が誤動作すると仮定し、表1の外乱が発生すると想定する。

(2) 安全評価

1つの中央制御盤（安全系コンソール）の火災により、原子炉の自動停止が必要になるような外乱が発生することを想定し、残り2台のうち1台の中央制御盤（安全系コンソール）で単一故障を想定する場合においても、下図に示すとおり、単一故障を想定した中央制御盤（安全系コンソール）の片系（A系 or B系（単一故障を想定しない片系））及び残り1台の中央制御盤（安全系コンソール）の操作により、原子炉を高温停止及び低温停止にするための機器を起動し、原子炉を安全に停止にすることが可能である。

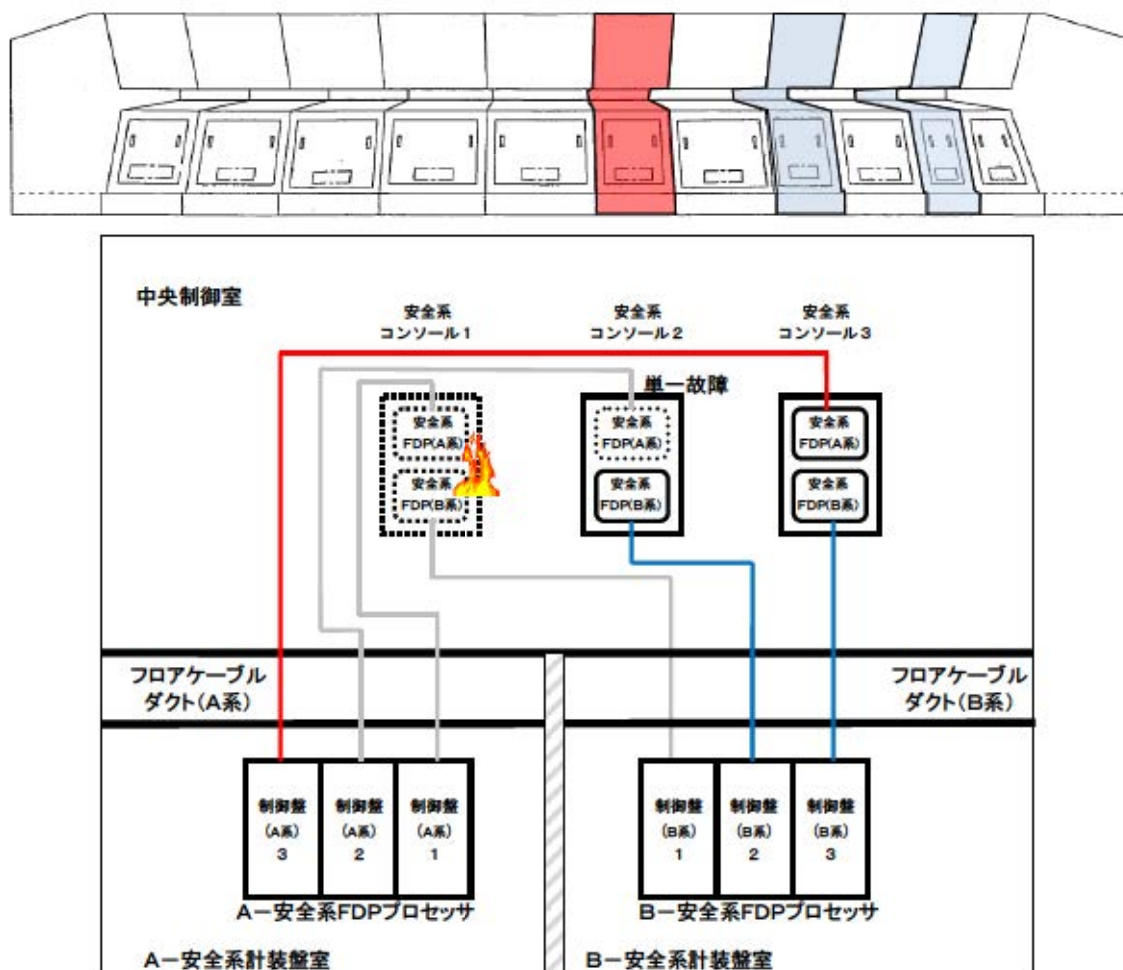


図-9 中央制御盤（安全系コンソール）の火災及び単一故障

5.6 安全余裕の確認

火災防護に係る審査基準 2.3.1(2)c. は自動消火設備の設置を定めている。中央制御盤（安全系コンソール）については、常駐する運転員が消火を行う設計とするため、消火が行われず、1台の中央制御盤（安全系コンソール）の火災の影響により、原子炉の自動停止が必要になるような外乱が発生し、かつ、他の中央制御盤（安全系コンソール）の安全機能に火災の影響が及ぶことを想定しても、原子炉の安全停止が可能であることを確認する。

この場合、原子炉を自動停止させるために制御棒を落下させる信号、非常用炉心冷却設備を自動起動させる信号は、中央制御室の中央制御盤（安全系コンソール）を介さずに、中央制御室外の安全系計装盤室に設置している原子炉安全保護盤等から発信され、原子炉を高温停止にすることが可能である。

また、原子炉の自動停止が必要になるような外乱が発生しない場合は、中央制御盤（安全系コンソール）とは別の中央制御盤（常用系コンソール）からの操作により、制御棒を原子炉に挿入し、原子炉を高温停止にすることも可能である。原子炉を高温停止にした後は、中央制御盤（常用系コンソール）の運転操作や現場の遮断器等の操作により、ほう酸ポンプや余熱除去ポンプの起動等を行い、高温停止を維持し、低温停止にすることが可能である。

表1 中央制御盤（安全系コンソール）の火災によって発生するおそれがある外乱(1/2)

設計基準事故	外乱を発生させる火災の影響	外乱に対処する機能
原子炉冷却材喪失	○ 中央制御盤（安全系コンソール）の火災により加圧器逃がし弁が誤開し、小規模な原子炉冷却材喪失の可能性があると保守的に仮定するが、加圧器逃がし弁の誤開放は、運転時の異常な過渡変化である「原子炉冷却材系の異常な減圧」として扱うこととする。	
原子炉冷却材流量の喪失	○ 中央制御盤（安全系コンソール）は、原子炉停止等、安全保護系等により作動する安全系の設備を制御する信号を発信し、常用系の設備を制御する信号は発信しない。このため、中央制御盤（安全系コンソール）の火災により1次冷却材ポンプを制御する信号が発信することはない。	
原子炉冷却材ポンプの軸固着	○ 中央制御盤（安全系コンソール）の火災により、1次冷却材ポンプの軸固着、配管等の機械的破損が生じることはない。	
主給水管破断		
主蒸気管破断		
制御棒飛び出し		
蒸気発生器伝熱管破損		
原子炉起動時における制御棒の異常な引き抜き	○ 中央制御盤（安全系コンソール）は、原子炉停止等、安全保護系等により作動する安全系の設備を制御する信号を発信し、常用系の設備を制御する信号は発信しない。このため、中央制御盤（安全系コンソール）の火災により制御棒駆動系等の設備を制御する信号が発信することはない。	
出力運転中の制御棒の異常な引き抜き		
制御棒の落下及び不整合		
原子炉冷却材中のほう素の異常な希釈		
原子炉冷却材流量の部分喪失		
原子炉冷却材系の停止ループの誤記動		
外部電源喪失		
主給水流量喪失		
蒸気負荷の異常な増加		
蒸気発生器への過剰給水		
負荷の喪失		

○ : 火災によって発生するおそれのある外乱

○ : 火災によって発生するおそれのない外乱

表 1 中央制御盤（安全系コンソール）の火災によって発生するおそれがある外乱(2/2)

設計基準事故	外乱を発生させる火災の影響	外乱に対処する機能
原子炉冷却材系の異常な減圧	○ 中央制御盤（安全系コンソール）の火災により加圧器逃がし弁が誤開すると保守的に仮定する。	原子炉トリップ （安全保護系） （原子炉停止系）
出力運転中の非常用炉心冷却設備の誤起動	○ 中央制御盤（安全系コンソール）の火災により非常用炉心冷却設備が誤起動すると保守的に仮定する。	原子炉トリップ （安全保護系） （原子炉停止系）
2次冷却系の異常な減圧	○ 中央制御盤（安全系コンソール）の火災により主蒸気逃がし弁が誤開すると保守的に仮定する。	原子炉トリップ （安全保護系） （原子炉停止系） 高圧注入 （高圧注入系）

○ : 火災によって発生するおそれのある外乱

— : 火災によって発生するおそれのない外乱

6. 原子炉格納容器内の火災防護対策

泊発電所3号炉の原子炉格納容器内において、単一の内部火災が発生した場合においても、火災の発生防止、早期感知、確実な消火が可能となっている。以下に火災防護対策について整理した。

6.1 原子炉格納容器内の火災防護対策

原子炉格納容器内は以下の火災防護対策を実施する。

(1) 火災発生防止

油内包機器の油漏えい対策として1次冷却材ポンプの油回収装置を設置等するとともに、ケーブル・計装品に対しては難燃・不燃材料の使用、鋼製電線管への布設等により火災の発生防止、影響軽減対策としている。

a. ケーブル

原子炉格納容器内の火災防護対象ケーブルは、全て鋼製電線管内に布設されており、核計装用ケーブルを除き、燃焼試験にて、自己消火性及び延焼性を確認した難燃性ケーブルを使用している。

b. 核計装用ケーブル

核計装用ケーブルについては、微弱電流・微弱パルスを扱っており、耐ノイズ性を確保するために、絶縁体に誘電率の低い架橋ポリエチレンを使用している。

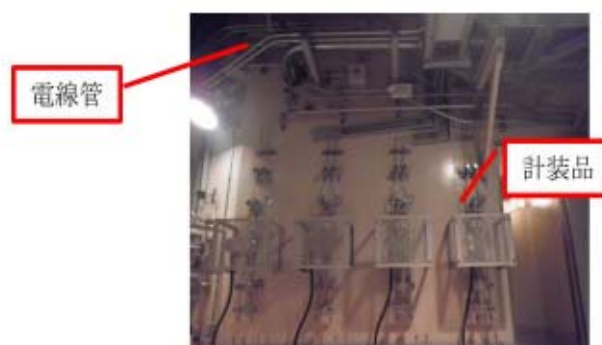
また、核計装用ケーブルは、IEEE 383 垂直トレイ試験の判定基準「1800mm 以内」を満たせないことから、I～IVチャンネルを別々の専用電線管に収納するとともに、耐熱シール材としてDFパテを施工した専用電線管に布設することで、最大でも約440mmの延焼に制限できるため、耐延焼性を有する（添付資料11）。

c. 計装品他

原子炉格納容器内の他の火災防護対象機器である計装品などの主要構造材は、金属製である。



図－5 核計装電線管布設状況

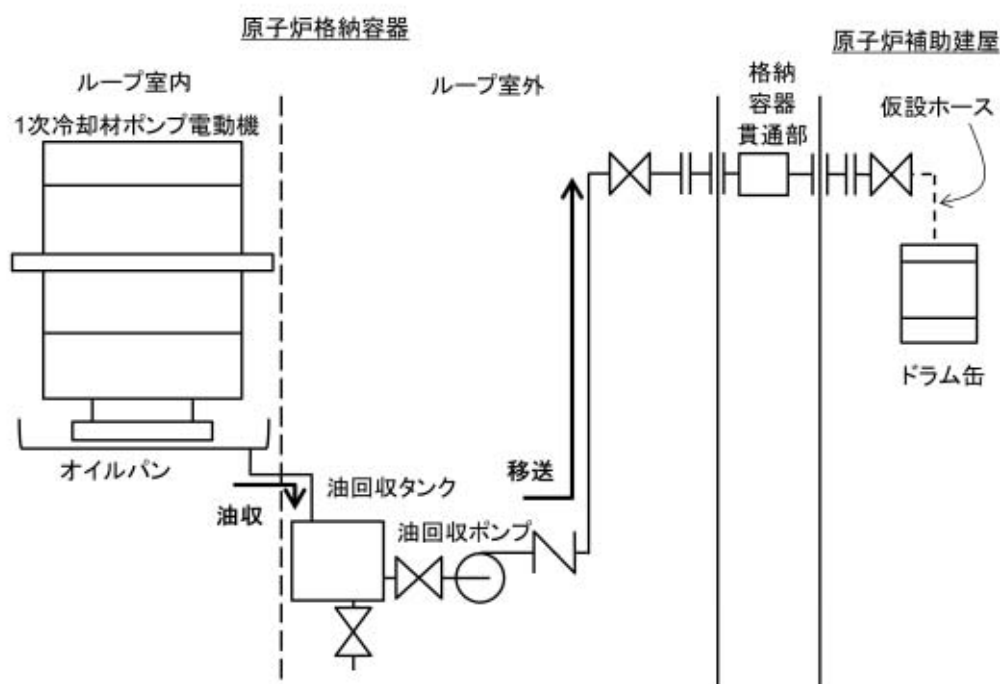


図－6 原子炉格納容器内計装品・ケーブル敷設状況

d. 油内包機器

原子炉格納容器内の油内包機器（ポンプ等）は、漏えい防止対策として、シール構造を採用し、主要構造材は金属であることにより、火災発生防止対策を実施している。

また、1次冷却材ポンプ電動機は、万一、潤滑油が漏洩した場合を想定し、油回収タンクを設置し、潤滑油が高温配管と接触することによる火災の発生を防止している。



図－7 1次冷却材ポンプ電動機油回収系統



電動機1台の全油量 1.0m³ を全量回収可能な容量 1.5m³

図－8 1次冷却材ポンプ電動機油回収タンク

(2) 火災の感知

原子炉格納容器内の火災感知設備は、原子炉格納容器外と同様に設置しており、火災感知器を設置する環境条件（周囲の温度、湿度、空気の流れ）を踏まえて設置している。ループ室・加圧器室には放射能を含むほこり等により、誤動作することのない「熱感知器」を採用している。

また、念のため、ループ室入口扉の内側に煙感知器を設置している。

既設の光電アナログ式スポット型煙感知器に加え、異なる原理の感知器として熱アナログ式スポット型熱感知器を追加設置することにより、1つずつ火災発生箇所を特定し、過去の状況を監視可能とすると共に、早期感知・誤動作防止としている。

(3) 消火設備

火災を早期消火するため、原子炉格納容器内に消火設備を設置している。

また、原子炉格納容器には原子炉格納容器内の火災の状態により、原子炉格納容器スプレイを使用した冷却・消火を行う。

6.2 原子炉格納容器内での消火活動

原子炉格納容器内の状況を確認し、手動または原子炉格納容器スプレイによる消火を行う（添付資料12）。

(1) 原子炉格納容器スプレイを用いた消火

発電課長（当直）は、火災により原子炉格納容器内の状態が把握できない場合、又は煙の発生状況、高温により初期消火要員による原子炉格納容器内の消火が困難と判断した場合には、原子炉格納容器スプレイ設備を使用し、消火水を使用した原子炉格納容器スプレイによる冷却・消火を行う。これらの判断、運転操作については火災防護計画書に定める。

a. 原子炉格納容器スプレイの火災への有効性

スプレイノズルから噴霧されたスプレイ水は、ミスト状に散布されることから、原子炉格納容器全体に充満するように拡散され、冷却及び窒息効果による消火が可能と考える。

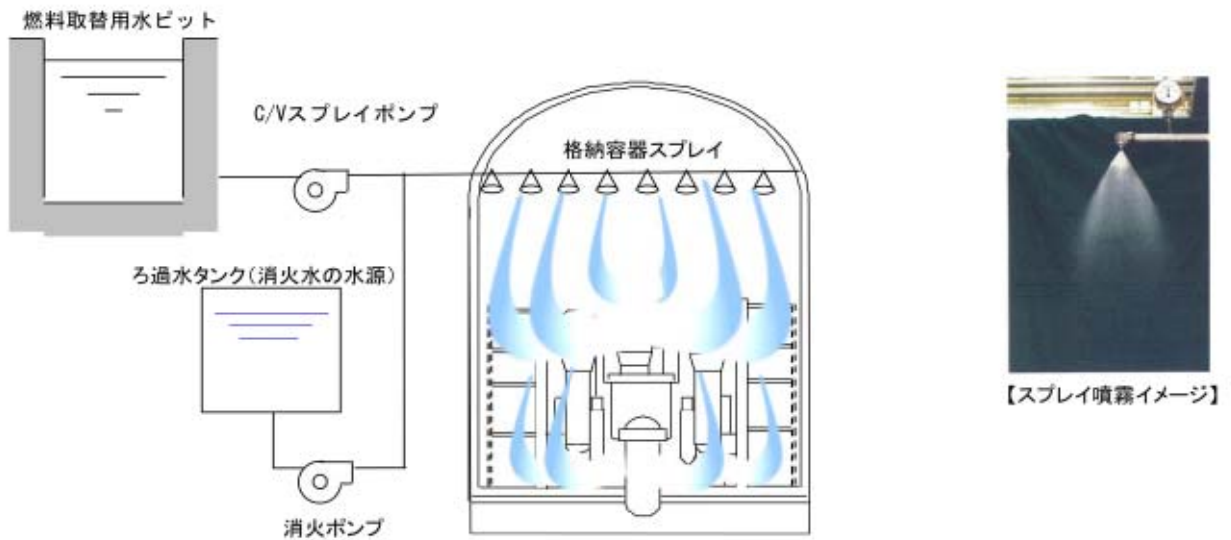


図-9 原子炉格納容器スプレイの拡散イメージ

b. 原子炉格納容器スプレイの噴霧範囲について

原子炉格納容器スプレイは、原子炉格納容器内に高さを変えて同心円状に4本のスプレイリングを設置し、角度を変えて設置されたスプレイノズルより原子炉格納容器全体を覆うように噴霧される。



図-10 原子炉格納容器スプレイ噴霧範囲

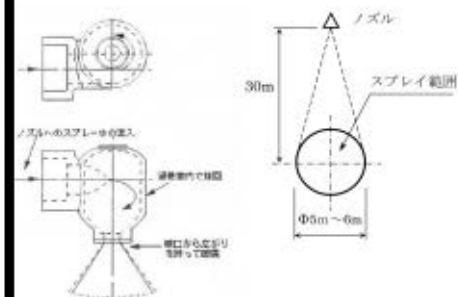
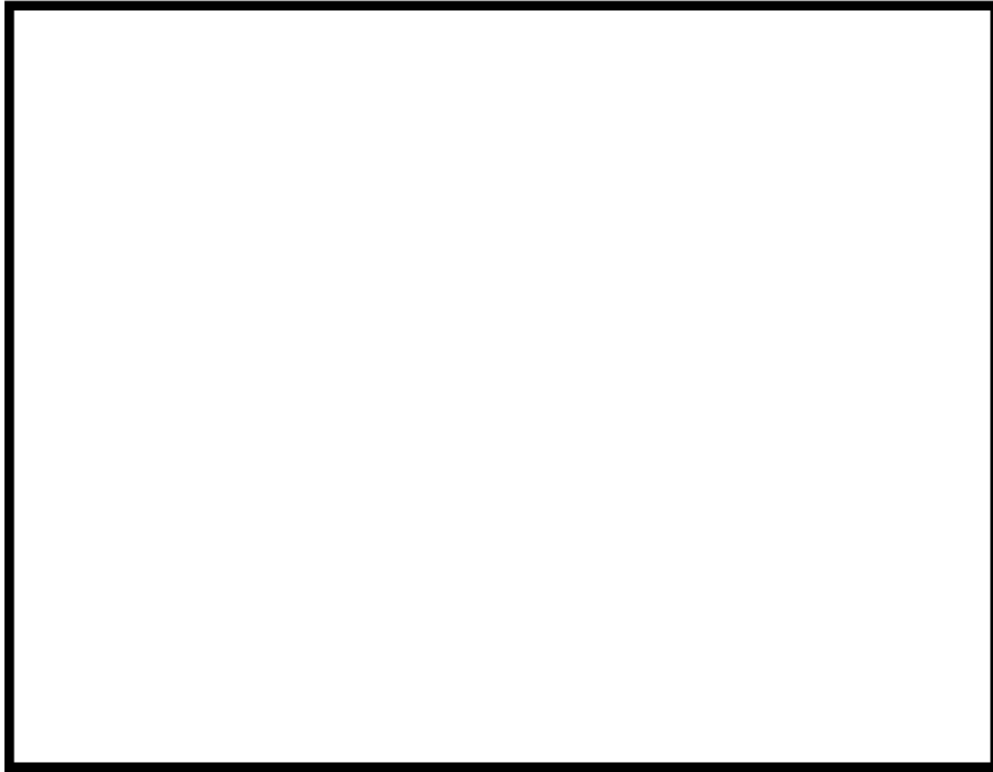


図-11 スプレイノズル



c. 原子炉格納容器スプレイの消火性能について

原子炉格納容器スプレイによる水噴霧により冷却・消火を行うが、これは、以下に述べる研究報告書の実験で使用するウォーターミスト消火設備と同等の能力（冷却・火災の熱による水蒸気による窒息効果）を有しており、長時間の噴霧が可能となっていることから、ウォーターミスト消火設備と同等以上の消火能力を有していると考え（表－1 参照）。

表－1 消火設備との比較

	ウォーターミスト消火設備	原子炉格納容器スプレイ
流 量	3～40/min/m ² 以上	12.40/min/m ²
ザウター平均粒径※	約 150 μ m	約 680 μ m
放水時間	約 20 分	水源を再循環サンプに切り替えることで、継続的な放水が可能

※ ザウター平均粒径

粒子の表面積の和と体積の和の比率から求める平均粒径をザウター平均粒径といい、蒸発や燃焼に合理的に関連付けられる平均粒径の求め方である。

$$D_s = \Sigma (n_i \cdot d_i^3) / \Sigma (n_i \cdot d_i^2)$$

D_s : ザウター平均粒径、n_i : 粒子数、d_i : 径

原子炉格納容器スプレイのザウター平均粒径はウォーターミストと同オーダーであり、スプレイ水には $200\ \mu\text{m}$ 以下(図-12参照)のミスト状の噴霧水が多く含まれることから、ウォーターミスト消火設備と同様の原子炉格納容器スプレイにおいても同等の作用が期待でき、スプレイ水が直接当たらない箇所へも拡散し、冷却・消火ができることを以下の文献より確認することができた。

「ウォーターミストの消火機構と有効な適用方法に関する研究報告書 分冊2」

(独法) 消防研究所 より (添付資料13)

○ 6章 ウォーターミストの粒子特性の測定

ウォーターミスト消火設備の消火性能を確認した研究報告資料。天井部から噴霧されたミストが、散水障害物の下部にも侵入することを確認。

○ (参考資料) 木材クリブ模型を用いた消火実験

(参考資料) n-ヘプタンを用いた消火実験

消防設備メーカーと消防研究所が協同で実施した消火実験。散水障害物の下部に設置した火災模型(木材クリブ、n-ヘプタン)をウォーターミスト消火設備で消火もしくは抑制されることを確認。

以上のことから、原子炉格納容器内で火災が発生した場合に原子炉格納容器スプレイを動作させることにより、原子炉格納容器内の消火を行うことができる。

(2) 初期消火要員による消火活動（消火要員の安全確保が前提）

a. 定検等のプラント停止時の対応

初期消火要員により、エアロックより原子炉格納容器内に進入し、建屋内火災と同様に消火器・消火栓を使用した消火活動を開始する。

b. プラント運転中の対応

初期消火要員はエアロック前に到着後、発電課長（当直）に連絡し、推定される火災発生箇所、テレビカメラによる内部の炎、煙の発生状況、及び温度の情報を収集する。

初期消火要員は、耐熱服、空気呼吸器等を装着しエアロックより原子炉格納容器内の状況を確認し、消火活動が可能か判断を行う。消火可能と判断した場合は、消火器・消火栓を使用した消火活動を開始する。

(3) 運転中に原子炉格納容器内で火災が発生した場合の消火手順（夜間・休日の場合）

a. 発電課長（当直）は火災報知器あるいは通報により火災発生を確認した場合、警備本部、通報者（当番者）に通報する。また、原子炉格納容器内の消火栓供給元弁の「開」操作を行う。

b. 警備本部（副警備長）は、初期消火要員に活動指示を行う。

c. 通報者（当番者）は直ちに公設消防に通報する。

d. 初期消火要員（8名）は、3号機出入監視室に集合後、防火服、空気呼吸器等を装備し火災現場に移動する（耐熱服を持参する）。

e. 初期消火要員はエアロック到着後、発電課長（当直）に火災発生推定箇所、最新の原子炉格納容器内の状況（煙の発生、温度）を確認すると共に耐熱服、空気呼吸器を装着し、エアロック内扉[※]を開とし空気を流入させ閉止後にエアロック外扉を開放し、エアロック内の雰囲気を確認する。著しい温度上昇がないか確認し、原子炉格納容器内への入域可否を判断する（原子炉格納容器への入域判断は、添付資料12参照）。

※ エアロック扉は内扉と外扉の2枚で構成され、同時に開放することができない構造となっており、内扉（原子炉格納容器側）は、エアロック外側（原子炉建屋側）から開放することが可能となっている。

f. この間に発電課長（当直）は、中央制御室で原子炉格納容器内が著しい温度上昇傾向、煙の増加を確認した場合は、初期消火活動を中止すると共に原子炉格納容器スプレイによる消火に移行する。

g. 入域可能と判断した場合、現場指揮者、消火担当はエアロック内扉を徐々に開放し、原子炉格納容器内の状態を確認し、安全を確保しつつ火災現場に移動する。

h. 火災現場に到着後、直ちに消火器を使った消火活動を開始すると共に、消火栓が使用できる場合には放水準備を行う。

i. 消火器で消火できなかった場合は、消火栓での消火活動を開始する。

(4) アクセスルートの確認と到達時間測定の実施

消火活動の成立性を確認するため、初期消火要員の火災現場へのアクセスルートの確認、火災現場への到達時間の測定等を行った（夜間・休日での活動を想定）。

- a. 原子炉格納容器内火災現場への到達時間の測定
 火災源として、エアロックから最も遠い油内包機器（格納容器冷却材ドレンポンプ）からの、漏えい油による火災想定においても15分以内に消火活動を開始できることを確認した。（図－14）



図－13 格納容器冷却材ドレンポンプ

No.	活動内容	経過時間(分)						備考
		5	10	15	20	25	30	
1	発電課長(当直)消火活動指示							通報者に連絡
3	初期消火要員出勤 3号機出入監視室に集合	■						
4	初期消火要員 装備装着(防火服、空気呼吸器等)		■					火災箇所の周知
5	3号機エアロック前に到着			■				APD装着後管理区域入域
6	エアロックより、原子炉格納容器内入室				■			役割分担の確認
7	火災現場に到着、消火器による初期消火開始					■		並行して屋内消火栓の準備開始
8	屋内消火栓による消火活動開始(消火器で消火失敗の場合)						■	

図－14 原子炉格納容器内の消火活動における対応手順と所要時間

- b. 初期消火要員の原子炉格納容器内火災現場へのアクセスルートを確認した（添付資料14）。

(5) 初期消火活動の成立性について

- a. 初期消火要員による消火活動の成立性について検証し、15分以内に消火活動を開始できることを確認した。
- b. 火災発生場所へのアクセスルートを確認した。
- c. 軸受から漏えいした油は、ドレンパン、堰に留まると共に周囲に可燃物は無いことから、局所的な火災の範囲に限定される。
- d. 原子炉格納容器内の容積（直径約40m、高さ約76m、自由体積約66,000m³）が大きいこと、部屋等の区切られた空間になっていないこと、及び複数のアクセスルートがあることから、煙により消火活動を妨げられることは考えにくい。

以上のことから、原子炉格納容器内での小規模火災に対して消火活動は可能と考える。

6.3 火災の影響軽減について

(1) 原子炉格納容器内の火災の影響軽減対策

原子炉格納容器内に施工する火災の影響軽減のための隔壁材料、消火設備には以下の制約がある。

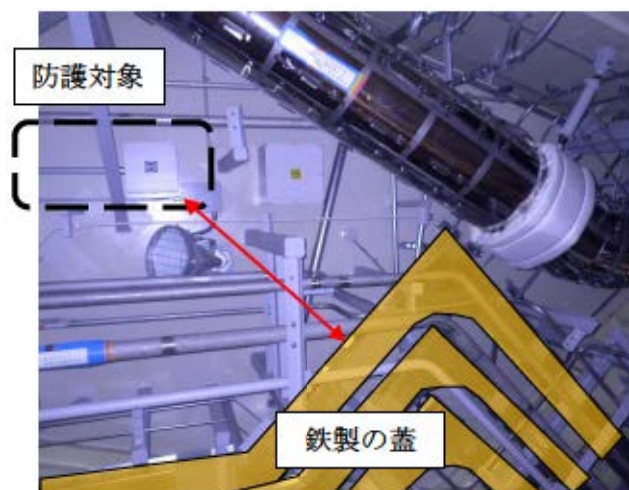
- a. 建屋内で使用する断熱材等の隔壁は、原子炉冷却材喪失時に破損し、再循環サンプを閉塞させるデブリ源（炉心冷却の阻害要因）となりえるため、設置できない。
- b. ガス消火設備のボンベは、事故時の原子炉格納容器環境（温度）で破裂し、他の機器を損傷させるおそれがある。また、事故時の原子炉格納容器環境（温度）で熱分解し、水素発生源にならない消火剤を選定する必要がある。

このため、原子炉格納容器内の火災の影響軽減は、「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」とは異なる表-2に示す代替手段で行う。

代替手段の基本方針は以下のとおり。

【離隔】

泊発電所3号炉の火災防護対象機器は基本的に離隔して設置し、火災防護対象ケーブルは6 m以上離して設置する。火災防護対象ケーブルは全て電線管内に施工されており、かつ、そのほとんどがコンクリート壁・床内に埋設された電線管であり、延焼のおそれはない。しかしながら、火災防護対象ケーブルが入線している電線管のうち、監視機能を達成するための手段を回路評価に期待してでも、少なくとも1つ確保するため、埋設されていない露出部がケーブルトレイに6 m以内に隣接している箇所は、ケーブルトレイ自体に鉄製の蓋を設置する（添付資料15）。



隣接ケーブルトレイに鉄製の蓋設置、電線管～トレイ 約1.6m 離隔

図-15 離隔の例（加圧器水位・A-蒸気発生器水位ケーブル）

【感 知】

原子炉格納容器に火災感知設備（煙感知器＋熱感知器）を設置する。

【消 火】

原子炉格納容器スプレイ設備を設置している。なお、各チャンネルが扱う信号は低電圧であり、過電流により発火しても、断線により自己消火する。

【原子炉格納容器内の火災防護対象】

反応度制御機能

- ・ 中性子源領域中性子束

1次冷却材系統圧力制御機能

- ・ 1次冷却材圧力

1次冷却材系統インベントリ制御機能

- ・ 加圧器水位

崩壊熱除去機能

- ・ 蒸気発生器水位（広域）
- ・ 1次冷却材温度（広域）

表-2 原子炉格納容器内の影響軽減対策

火災防護対象機器	影響軽減の考え方	影響軽減方法
中性子源領域中性子束 (2チャンネル /原子炉)	原子炉停止後、炉内の径方向出力に有意な偏差はなく、いずれのチャンネルでも、炉心の未臨界状態は確認できるため、検出器間を分離する。	<p>【隔離】 2チャンネルは、原子炉容器を挟んだ対角に設置し、ケーブルは異なるルートで6m以上離して設置する。6m以内に近接するトレイには鉄製の蓋を施工する(添付資料15参照)。</p> <p>【感知】 原子炉格納容器に火災感知設備(煙感知器+熱感知器)を設置する</p> <p>【消火】 原子炉格納容器スプレイ設備を設置している。なお、各チャンネルが扱う信号は低電圧であり、過電流により発火しても、断線により自己消火する。</p>
1次冷却材温度 (広域) (2チャンネル /ループ)	原子炉停止後、炉内の径方向出力偏差によるループ間の有意な温度差はなく、いずれのチャンネルでも、1次冷却材温度は確認できるため、検出器間を分離する。	<p>【隔離】 温度検出器は、ループごとに2チャンネル設置し、ケーブルは異なるルートで6m以上離して設置する。6m以内に近接するトレイには鉄製の蓋を施工する(添付資料15参照)。</p> <p>【感知】 原子炉格納容器に火災感知設備(煙感知器+熱感知器)を設置する。</p> <p>【消火】 原子炉格納容器スプレイ設備を設置している。なお、各チャンネルが扱う信号は低電圧であり、過電流により発火しても、断線により自己消火する。</p>
1次冷却材圧力 (1チャンネル /A, Cループ)	ループ間に有意な圧力差はなく、いずれのループでも圧力は確認できるため、伝送器間を分離する。	<p>【隔離】 圧力伝送器は、A, Cループにそれぞれ設置し、ケーブルは異なるルートで6m以上離して設置する。6m以内に近接するトレイには鉄製の蓋を施工する(添付資料15参照)。</p> <p>【感知】 原子炉格納容器に火災感知設備(煙感知器+熱感知器)を設置する。</p> <p>【消火】 原子炉格納容器スプレイ設備を設置している。なお、各チャンネルが扱う信号は低電圧であり、過電流により発火しても、断線により自己消火する。</p>

表－2 原子炉格納容器内の影響軽減対策（つづき）

火災防護対象機器	影響軽減の考え方	影響軽減方法
<p>加圧器水位 (2チャンネル /加圧器)</p>	<p>加圧器水位はいずれのチャンネルでも確認できるため、伝送器間を分離する。</p>	<p>【隔離】 水位伝送器は、2チャンネル設置し、ケーブルは異なるルートで埋設電線管にて分離して設置する。6m以内に近接するトレイには鉄製の蓋を施工する（添付資料15参照）。</p> <p>【感知】 原子炉格納容器に火災感知設備（煙感知器＋熱感知器）を設置する。</p> <p>【消火】 原子炉格納容器スプレイ設備を設置している。なお、各チャンネルが扱う信号は低電圧であり、過電流により発火しても、断線により自己消火する。</p>
<p>蒸気発生器水位 (広域) (1チャンネル /蒸気発生器)</p>	<p>原子炉格納容器外に設置している蒸気発生器への給水機能は、原子炉格納容器内の火災の影響を受けない。原子炉格納容器内の火災によって、蒸気発生器間に有意な水位偏差は生じず、いずれの蒸気発生器でも水位は確認できるため、伝送器間は分離する。なお、蒸気発生器1基で冷却は可能である。</p>	<p>【隔離】 水位伝送器は、蒸気発生器ごとに設置し、ケーブルは異なるルートで6m以上離して設置する。6m以内に近接するトレイには鉄製の蓋を施工する。（添付資料15参照）。</p> <p>【感知】 原子炉格納容器に火災感知設備（煙感知器＋熱感知器）を設置する。</p> <p>【消火】 原子炉格納容器スプレイ設備を設置している。なお、各チャンネルが扱う信号は低電圧であり、過電流により発火しても、断線により自己消火する。</p>

(2) 代替手段の同等性

上記(1)で述べた影響軽減対策は、「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準」(以下、「審査基準」という)とは異なる代替手段であるため、審査基準の方法によって達成される安全性と同等の安全性が確保されることを確認する。

審査基準は、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の延焼を防止するための方法を定めているため、代替手段によって両系列の火災防護対象機器、火災防護対象ケーブル間の延焼が防止され、原子炉の高温停止、低温停止に影響がないことを確認する。

なお、原子炉格納容器内の火災によって発生し得る外乱は、表-3のとおり、原子炉が停止することで収束し、外乱に対処するための運転操作はない。

表-3 外乱の収束手段

外乱	火災の影響	プラント収束の手段
原子炉冷却材流量の(部分)喪失	1次冷却材ポンプの停止	原子炉の自動停止
原子炉冷却材系の異常な減圧	加圧器逃し弁の誤開	原子炉の自動停止
原子炉自動停止	制御棒の落下	(原子炉の自動停止)

原子炉格納容器内で想定されるのは、ケーブル、電気盤、油内包機器の火災であり、両系列の火災防護対象機器、火災防護対象ケーブルを延焼させるおそれがあるのは火災防護対象機器、火災防護対象ケーブル間のケーブルトレイの火災である。

上記(1)で述べた影響軽減対策(火災防護対象機器、火災防護対象ケーブルの隔離設置、火災防護対象ケーブルの電線管内施工、ケーブルトレイへの鉄製の蓋設置)により、一方の火災防護対象機器、火災防護対象ケーブルで火災が発生しても、直ちに他方の火災防護対象機器、火災防護対象ケーブルが延焼する(機能を失う)ことはない。

また、火災防護対象機器、火災防護対象ケーブル間のケーブルトレイがあるが、このケーブルは難燃性の試験(耐延焼性の試験:垂直に設置したケーブルをバーナーで20分炙ったときの焼損長さは1800mm以下)に合格している。

(3) まとめ

以上の通り、原子炉格納容器内の火災防護対象機器等は、審査基準と異なる代替手段で火災の影響を軽減し、審査基準の方法によって達成される安全性と同等の安全性を確保する。

6.4 安全余裕の確認

前項で代替措置の同等性を示したが、原子炉格納容器内の動的機器が全て火災の影響により運転停止し、かつ、原子炉格納容器内の弁の遠隔操作ができなくなる等の設計基準事象を超える火災を仮定し、代替措置の安全余裕を確認する。

(1) 高温停止の達成

前項で述べた影響軽減対策（火災防護対象機器、火災防護対象ケーブルの隔離設置、火災防護対象ケーブルの電線管内施工、ケーブルトレイへの鉄製の蓋設置）により、一方の火災防護対象機器、火災防護対象ケーブルで火災が発生しても、直ちに他方の火災防護対象機器、火災防護対象ケーブルが延焼する（機能を失う）ことはない。

また、火災防護対象機器、火災防護対象ケーブル間のケーブルトレイがあるが、このケーブルは難燃性の試験（耐延焼性の試験：垂直に設置したケーブルをバーナーで20分炙ったときの焼損長さが1800mm以下）に合格しており、ケーブルトレイの火災を想定しても、火災防護対象機器、火災防護対象ケーブルから6m以内に隣接するケーブルトレイは鉄製の蓋を設置しており、延焼する（機能を失う）ことはないが、仮に延焼したとしても60分以上^{※1}かかることから、火災防護対象機器が機能を維持している間に原子炉を高温停止にすることはできる。

主要項目	0分	10分
原子炉トリップ（自動または手動） ・NISによる未臨界の確認	■	■
蒸気発生器による冷却の確認 ・蒸気発生器水位による冷却の確認 ・主蒸気圧力による冷却の確認	■	■
加圧器圧力・水位の整定 ・1次冷却材圧力によるインベントリ、 圧力の確認	■	■
モード3 高温停止確認	■	■
モード3 高温停止状態維持	■	■

※各項目の確認時間は、目安時間を示す。

図-16 原子炉停止タイムチャート

※1 ケーブルは、IEE383の垂直トレイ試験（垂直に設置したケーブルを20分間バーナーで炙った場合の焼損長さが1800mm以下）に合格しているため、1.0m燃焼する時間を10分間として延焼時間を計算する。鉄製の蓋を設置している範囲（6m）外のケーブルトレイ内で火災が発生したとすると、燃焼時間は60分となる。

(2) 高温停止達成後

原子炉を高温停止にした後、火災防護対象機器の機能がすべて失われたと仮定し、原子炉の高温停止の維持、低温停止への移行に影響がないことを説明する。

ここでは、安全余裕を示すために、原子炉格納容器内の動的機器がすべて火災の影響で運転を停止し、かつ、原子炉格納容器内の弁の遠隔操作ができなくなる等の設計基準事象を超える仮定をする。

a. 検討条件

- ・火災は原子炉格納容器内全域で発生し、その影響で原子炉格納容器内の動的機器（ポンプ）は停止し、原子炉格納容器内の弁は遠隔操作不能（フェイル動作）とする。
- ・火災によって、1次冷却材系統圧力を低下させるようなバウンダリ機能の喪失は起こらない。^{※2}
- ・原子炉格納容器外の機器は火災の影響を受けない。
- ・高温停止に維持している間に鎮火する。

b. 検討結果

原子炉格納容器内の火災防護対象機器（監視設備）の機能が失われた状態であっても、表-4に示す手段により、プラントを高温停止に維持することはできる。なお、表-4には、火災発生直後の原子炉停止・高温停止達成手段をあわせて示す。

高温停止に維持している間に、消火、計器復旧、原子炉格納容器内の弁の手動操作（余熱除去系統の入口弁等）等を行い、原子炉格納容器外に設置している余熱除去ポンプ等を使用して、原子炉を低温停止に移行させることができる。

※2 バウンダリ機能の喪失を想定しない理由

- ・配管等は火災によって機械的に破損しないため、配管等の破損によるバウンダリ機能の喪失は想定しない。
- ・弁等には、膨張黒鉛を主成分とするガスケット、パッキン類を使用しているが、これらは弁、フランジの内部に取り付けており、火災によって直接加熱され、燃焼することはない。これらのシート面は機器内の流体と接しており、大幅な温度上昇は考えにくい。万一、長時間高温になってシート性能が低下したとしても、シート部からの漏えいが発生する程度で、バウンダリ機能が失われることはない。
- ・火災の影響で加圧器逃がし弁が誤開放しても、加圧器逃がし弁元弁が閉止され、1次冷却系の圧力を低下させるようなバウンダリ機能の喪失にならない。

表-4 原子炉格納容器外からの原子炉停止・冷却手段

機能	手段
原子炉停止 (未臨界維持)	<p>高温停止到達</p> <ul style="list-style-type: none"> 原子炉格納容器内の原子炉トリップコイルの電源が火災によって喪失すると、制御棒は落下し、原子炉は自動停止。 中央制御室から、原子炉格納容器外に設置している原子炉トリップ遮断器を開放することで、制御棒は挿入可能。 中性子束検出器アセンブリにより、原子炉停止を確認。
	<p>高温停止維持</p> <ul style="list-style-type: none"> 反応度が添加されていないことを、原子炉格納容器外の主蒸気圧力（冷却されていないこと）、原子炉格納容器外の抽出流量、充てん流量、体積制御タンクの水位（希釈されていないこと）から監視。
冷却 (高温停止維持)	<p>火災発生後、高温停止到達まで</p> <ul style="list-style-type: none"> 原子炉格納容器外に設置している補助給水ポンプが自動起動して蒸気発生器2次側に給水し、主蒸気逃がし弁（自動制御）から蒸気放出。 補助給水ポンプの手動起動、主蒸気逃がし弁の手動操作、主蒸気安全弁によっても冷却可能。 蒸気発生器水位伝送器により、蒸気発生器からの冷却が行われていることを確認。原子炉格納容器外の主蒸気圧力（1次冷却材温度（低温側）の飽和圧力）で温度を監視。
	<p>高温停止維持</p> <ul style="list-style-type: none"> 崩壊熱を除去し、高温停止を維持していることを、原子炉格納容器外の補助給水ポンプによる蒸気発生器への給水流量から監視。原子炉格納容器外の主蒸気圧力（1次冷却材温度（低温側）の飽和圧力）により、温度が安定していることを監視。
1次冷却材系統のインベントリ確保、圧力維持	<p>火災発生後、高温停止到達まで</p> <ul style="list-style-type: none"> 1次冷却材系統からの抽出系、充てん系等は、フェイルセーフ動作し、インベントリ、圧力は保持される。 原子炉格納容器外の弁操作によっても、インベントリ、圧力の保持は可能。 1次冷却材圧力伝送器により、インベントリ確保、圧力維持を確認。
	<p>高温停止維持</p> <ul style="list-style-type: none"> 圧力、インベントリを変動させる要因がないことを、原子炉格納容器外の抽出流量、充てん流量、体積制御タンク水位等から監視。

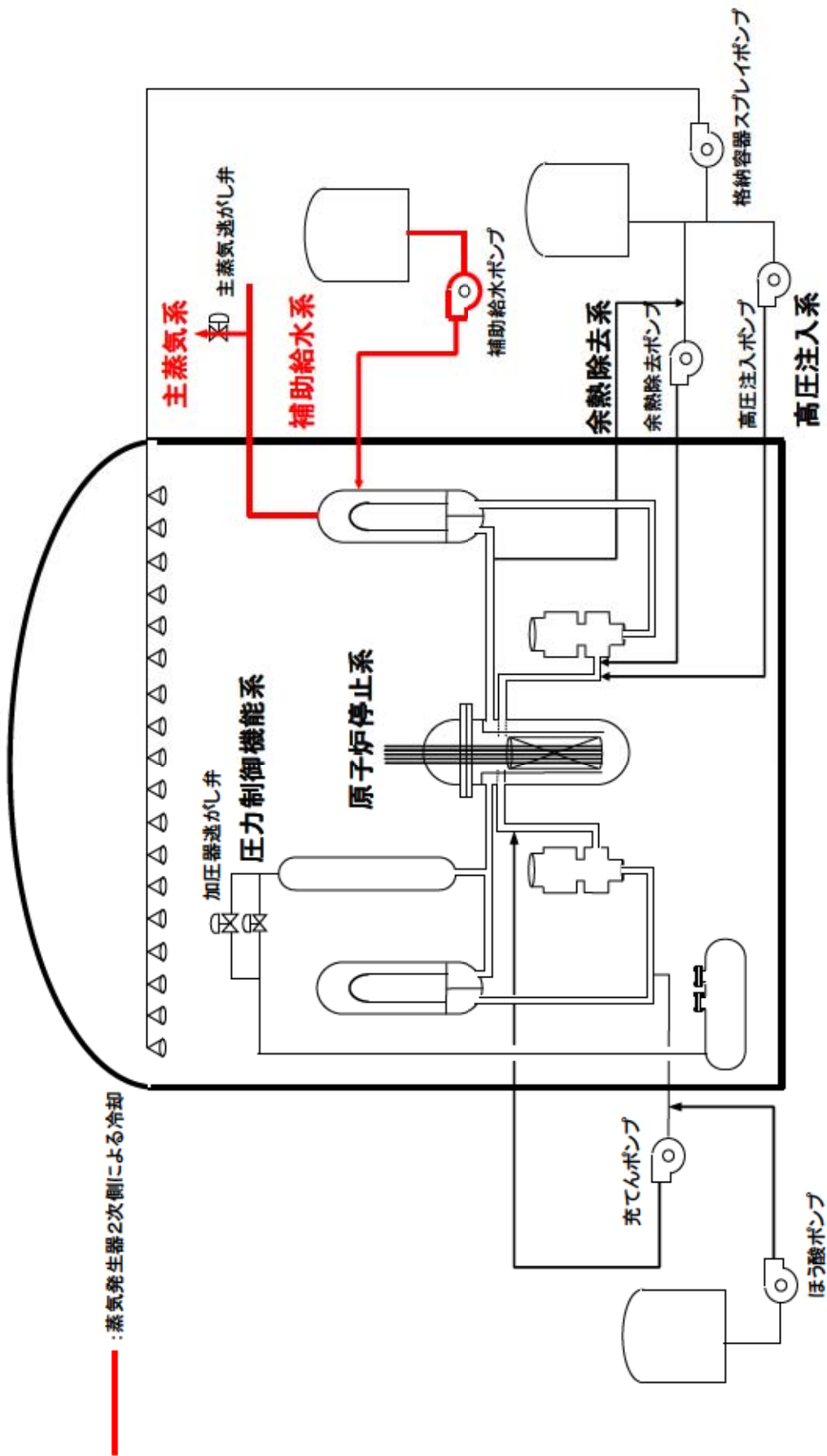
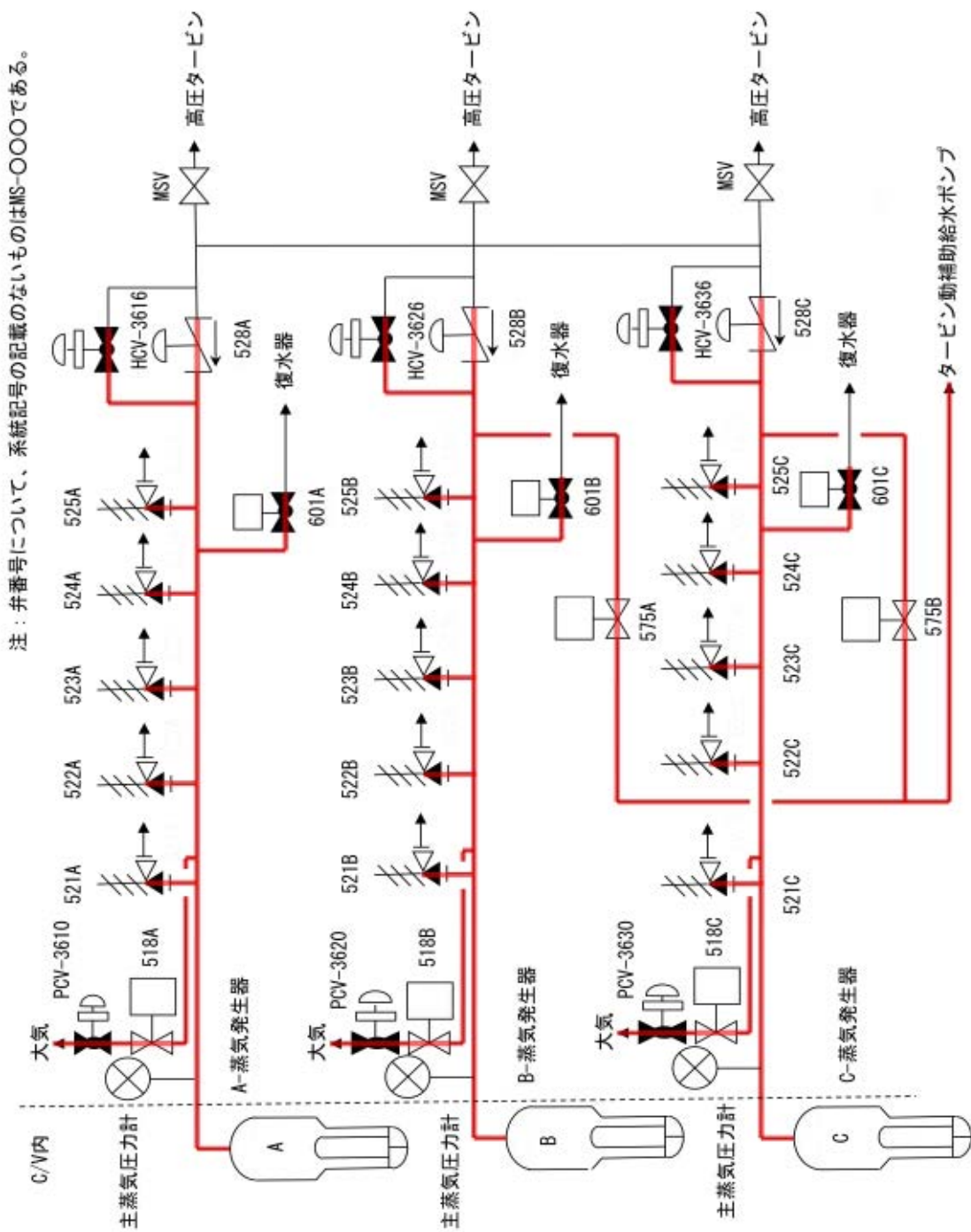


図-17 原子炉格納容器廻り概略図



注：井番号について、系統記号の記載のないものはMS-〇〇〇である。

図-18 主蒸気系統 概略図

中央制御盤（安全系コンソール）下部における系統分離について

中央制御盤（安全系コンソール）下部については、図-1に示す通りコンクリート構造となっており、盤間を鉄板（厚さ3.2mm）にて区切り、間に中央制御盤（常用系コンソール）（幅570mm）を有する設計とし、ケーブル以外可燃物は置かないこととしている。また、ケーブルは過電流を模擬した実証試験を行い、相互のケーブルに影響がないことを確認した設計とする。実証試験結果を添付資料7に示す。

また、感知については、盤内の煙感知器にて感知する設計とし、消火については、盤と同一の常駐する運転員による二酸化炭素消火器にて消火を行うこととしている。

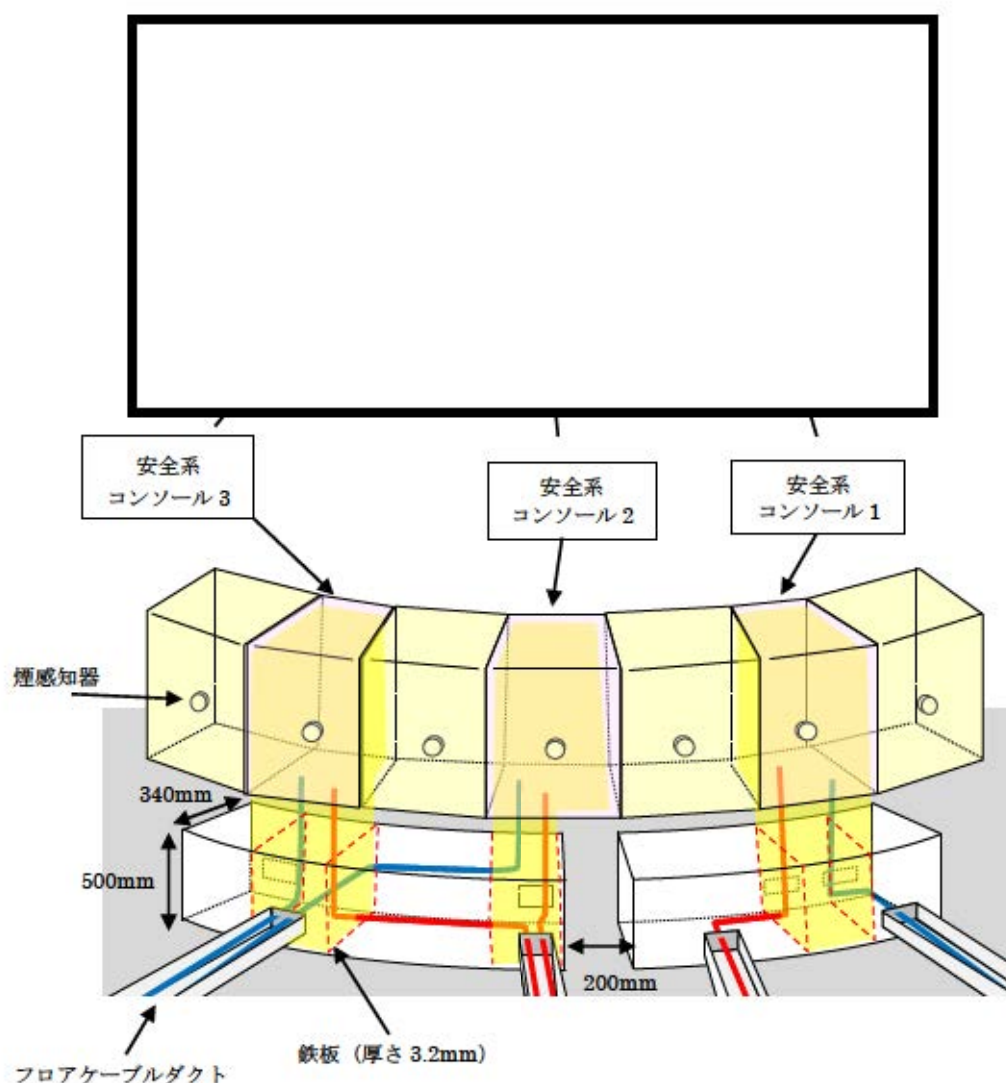


図-1 中央制御盤（安全系コンソール）下部の構造

耐火壁、貫通部シール、防火扉及び防火ダンパの耐火性能

「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火災耐久試験によって確認されてい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、防火扉及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

泊発電所3号炉におけるコンクリート壁の3時間耐火性能に必要な最小壁厚について、国内外の既存の文献より確認した結果を以下に示す。

建築基準法による壁厚さ

火災強度が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、告示^{※1}により、コンクリート壁の屋内火災保有耐火時間（遮熱性限界時間）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出来る。

※1 2001年版耐火性能検証法の解説及び計算例とその解説（「建設省告示第1433号 耐火性能検証法に関する算出方法を定める件」講習会テキスト（国土交通省住宅局建築指導課）

$$t = \left[\frac{460}{\alpha} \right]^{3/2} 0.012 CD D^2$$

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

CD : 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、標準過熱曲線はIS0834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)

上記計算式から、屋内火災保有耐火時間180min（3時間）に必要な壁厚は123mmと算出することが出来る。

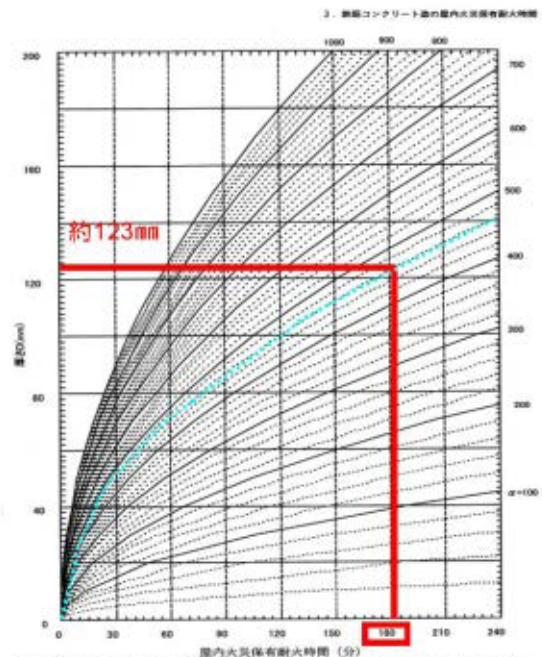
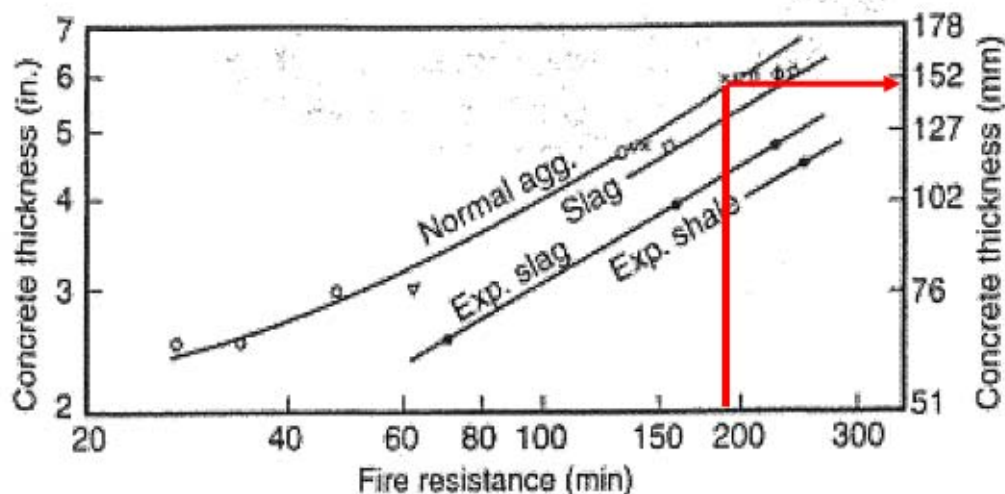


図4.3.24 普通コンクリート壁の屋内火災保有耐火時間（遮熱性）の算定図（壁厚 D [mm]、火災温度上昇係数 α [°C/mm²]

海外規定による壁厚さ

コンクリート壁の耐火性を示す規格として、「原子力発電所の火災防護指針 JEAG4607-2010」米国 NFPA (National Fire Protection Association) ハンドブックに記載されるコンクリート厚さと耐火時間の関係グラフ (右グラフ参照) より、3時間耐火に必要な厚さが約 150mm 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.

以上から、建築基準法に基づき算出した 123mm、NFPA ハンドブックの約 150mm の読み値を踏まえ、3時間耐火性能を有する壁厚の判定基準は 150mm とする。泊発電所 3号炉の火災区域又は3時間耐火性能を期待する火災区画境界壁の厚さは最低 180mm 以上あり、3時間耐火性能を有している。

(2) 貫通部シール、防火扉及び防火ダンパの耐火性能について

泊発電所3号炉における火災区域を構成する貫通部シール、防火扉及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、実証実験により確認した結果を以下に示す。

①試験概要

ア. 加熱温度について

加熱温度としては、建築基準法、JIS及びNFPAがあるが、加熱温度が最も厳しい建築基準法（ISO 834）の加熱曲線（図2参照）により加熱する。

イ. 判定基準について

建築基準法の規定に基づき、図2の加熱曲線で3時間加熱した際に表1の判定基準を満足するか確認した。

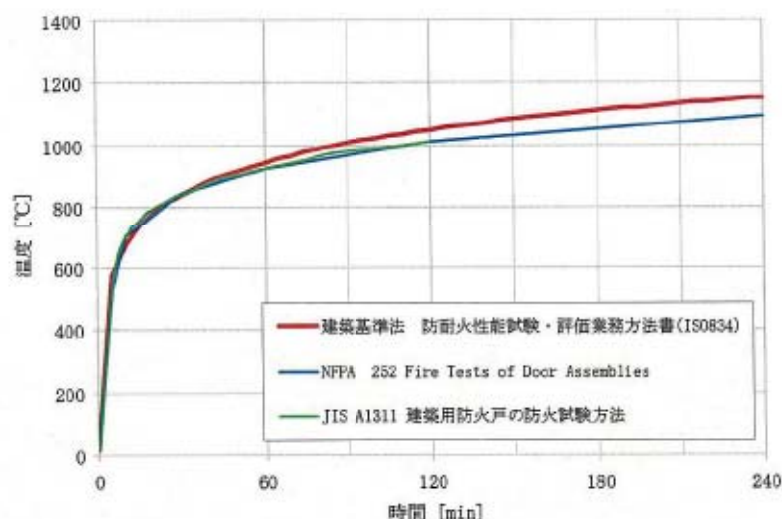


図2 加熱曲線

表1 遮炎性の判定基準

試験項目	遮炎性の確認
判定基準	①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。 ②非加熱側へ10秒を超えて継続する発炎がないこと。 ③火炎が通るき裂等の損傷を生じないこと。

②貫通部シールの耐火性能について

泊発電所3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

ア. 試験体の選定

試験体の仕様は泊発電所3号炉の耐火貫通部の仕様を考慮し選定しており、配管温度については以下の高温配管用（150℃以上）と低温配管用（150℃未満）の貫通部がある。

施工方法	高温配管用（150℃以上）	低温配管用（150℃未満）
壁面		
床面		

イ. 試験方法（図3参照）

図2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。

なお、床面の貫通部は天井面と床面があることから、火災源の位置を図3に示す2種類の方法で実施した。

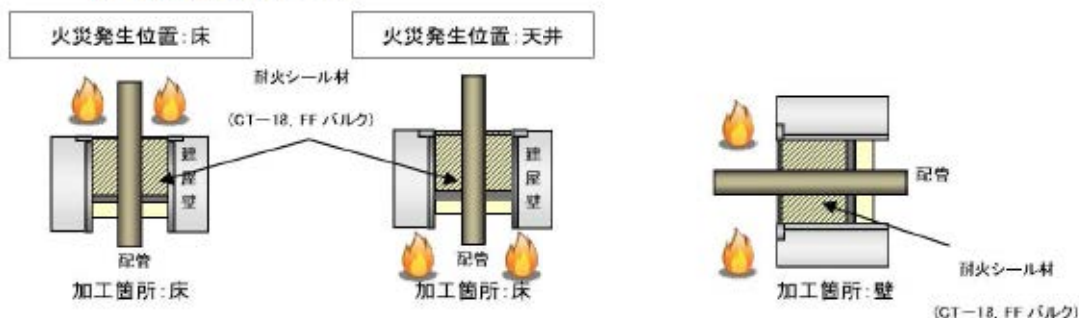


図3 試験概要図

ウ. 試験結果

表 2-1 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耐火性能試験の判定基準を満足していることから、配管貫通シール部は3時間の耐火性能を有している。また、試験前後の写真については、別紙1を参照。

表 2-1 試験結果

施工箇所	耐火シール材	試験体形状		火災発生場所	適用範囲	判定
		スリーブ径	配管径			
床	CT-18 (トスフォーム 300)	8 B	4 B	床	低温配管 (150℃未満)	良
		8 B ^{※4}	4 B ^{※4}	天井		
	FF パルク	8 B	4 B	床	高温配管 (150℃以上)	良
		8 B	4 B	天井		
壁	CT-18 (トスフォーム 300)	8 B	4 B	(注1)	低温配管 (150℃未満)	良
		1 6 B	1 2 B			
	FF パルク	8 B ^{※4}	4 B ^{※4}		高温配管 (150℃以上)	良

(注1) シール材側から加熱

※4 別紙1の写真には耐火シール材が異なる代表的な2例を掲載

b. ケーブルトレイ及び電線管貫通部シールについて

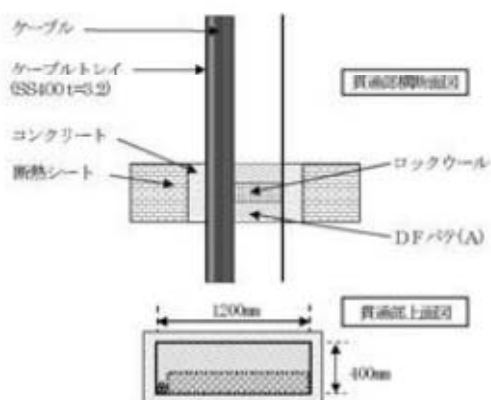
ア. 試験体の仕様

ケーブルトレイ及び電線管貫通部の試験体の仕様は、泊発電所3号炉のケーブル貫通部の仕様を考慮し選定しており、以下のケーブルトレイ及び電線管貫通部を選定している。

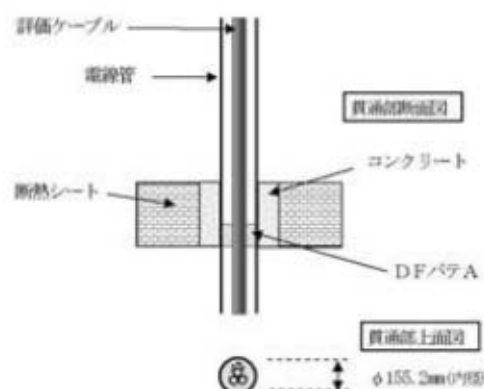
仕様	ケーブルトレイ	電線管
開口部寸法	1,200mm×400mm	Φ155.2mm
貫通部シール材	DFパテ（両端）＋ ロックウール（中間）	DFパテ
ケーブル占有率	40%	30%

イ. 試験方法

図2で示す加熱曲線で片面を加熱した場合に、試験体が表1に示す遮炎性の判定基準を満たすことを確認する。



ケーブルトレイ貫通部



電線管貫通部

ウ. 試験結果

表2-2に結果を示す。いずれの試験ケースも非加熱面側への火炎の噴出、発炎、火炎のおおる亀裂等の損傷がなく、建築基準法に基づく耐火性能試験の判定基準を満足していることからケーブルトレイ及び電線管貫通部シールは耐火性能を有している。また、試験前後の写真は別紙1を参照。

表2-2 試験結果

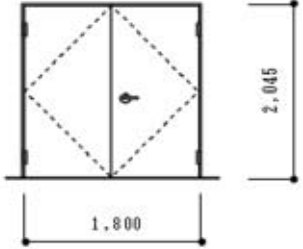
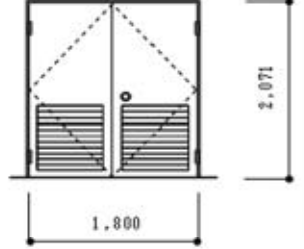
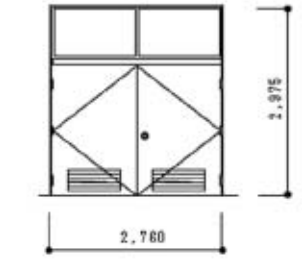
試験体	ケーブルトレイ	電線管
試験結果	良	良

③防火扉の耐火性能について

泊発電所3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、実証試験にて確認した結果を以下に示す。

ア. 試験体の選定

試験体の仕様は、泊発電所3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、以下の通り選定している。

扉種別	両開き扉(一般)	両開き扉(ガラリ付)	両開き扉(欄間パネル付)
扉寸法	W1,800×H2,045	W1,800×H2,071	W2,700×H2,975
板厚	1.6mm	1.6mm	1.6mm
扉姿図			

イ. 試験方法

図2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。

ウ. 試験結果

表2-3に試験結果を示す。いずれの試験体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耐火性能試験の判定基準を満たしていることから、防火扉は3時間耐火性能を有している。また、試験前後の写真については別紙1を参照。

表2-3 試験結果

扉種別	両開き扉(一般)	両開き扉(ガラリ付)	両開き扉(欄間パネル付)
試験結果	良	良	良

④防火ダンパの耐火性能について

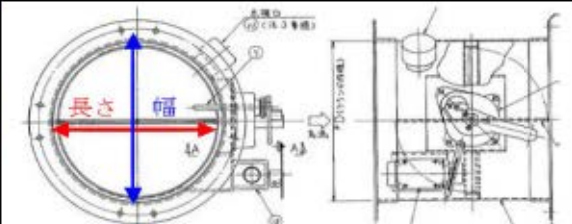
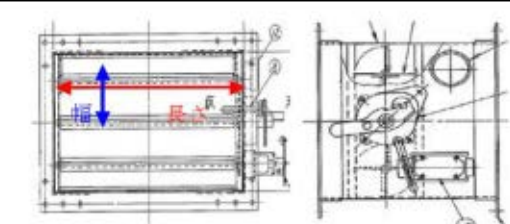
泊発電所3号炉における火災区域を構成する防火ダンパについて「3時間の耐火性能」を有していることを、実証試験にて確認した結果を以下に示す。

ア. 試験体の選定

試験体の仕様は、泊発電所3号炉に設置される防火ダンパの仕様が包絡できる以下の代表的な防火ダンパを選定している。

型式	丸型※	角型※	各型式を包絡
板厚	1.6 mm / 2.3 mm	1.6 mm / 2.3 mm	当該プラントの防火ダンパ板厚
羽根長さ	430 mm	1,000 mm	最も剛性の低い最大長
羽根幅	430 mm	151 mm, 208 mm (混合)	角型は最大/最小羽根幅を包絡
ダンパサイズ	Φ455 mm	2,061 mm × 858 mm (中央分割)	角型は分割構造を考慮

※丸型及び角型ダンパの構造は次の通り。

形式	丸型	角型
構造		

イ. 試験方法

図2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。

ウ. 試験結果


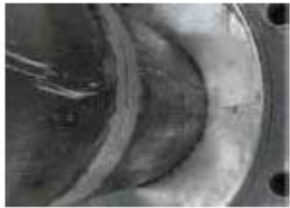


表 2-4 に試験結果を示す。いずれの試験ケースも非加熱面側への火炎の噴出、発炎、火炎の通る亀裂等の損傷がなく、建築基準法に基づく耐火性能試験の判定基準を満足していることから、防火ダンパは3時間耐火性能を有している。

また、試験前後の写真については、別紙 1 を参照。

表 2-4 試験結果

試験体	丸型ダンパ	角型ダンパ
試験結果	良	良


耐火試験状況 (試験体：配管貫通部シール)

時間	試験状況写真		
	施工箇所：床 (シール材：CT-18)	施工箇所：壁 (シール材：FFパルク)	
	天井		
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き裂等が生じない	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秒を超えて火炎を生じない	良	良
試験結果		良	良





耐火試験状況（試験体：ケーブルトレイ及び電線管貫通部シール）

時間		試験状況写真	
		ケーブルトレイ貫通部	電線管貫通部
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き裂等が生じない	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秒を超えて火炎を生じない	良	良
試験結果		良	良

耐火試験状況 (試験体: 防火扉)

時間	試験状況写真			
	試験体 No.①	試験体 No.②	試験体 No.③	
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き裂等が生じない	良	良	良
	非加熱面側に10秒を超えて発炎を生じない	良	良	良
	非加熱面側に10秒を超えて火炎を生じない	良	良	良
試験結果	良	良	良	

耐火試験状況（試験体：防火ダンパ）

時間		試験状況写真	
		丸型ダンパ	角型ダンパ
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き裂等が生じない	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秒を超えて火炎を生じない	良	良
試験結果		良	良

排水用目皿を介した火災発生区域（区画）からの煙等の流入防止対策について

1. はじめに

3時間以上の耐火能力を有する隔壁等により分離されている火災区域（区画）については、排水用の目皿等に対して煙流入を防止する措置を行う。

2. ドレン系統について

原子炉補助建屋等における各火災区域（区画）には、管理区域外への放射性液体廃棄物の流出防止等を目的として、目皿、配管及びサンプタンク等による「ドレン系統」を設置している。

3. 煙等の流入防止対策

3時間以上の耐火能力を有する隔壁等により分離されている火災区域（区画）については、火災が発生した他の火災区域（区画）から影響を受けないことが必要である。

このため、当該区域（区画）の各目皿等に対して、火災発生区域（区画）からの煙等の流入防止措置を実施する。図1に煙等の流入防止設備のイメージ図を示す。

なお、内部溢水評価及びシビアアクシデントにおけるアクセスルートの評価では、目皿からの排水を考慮していないことから、図1に示す設備の有無に係らず、これらの評価に影響を与えない（図1に示す設備は、目皿におけるドレンの流れを妨げない）。

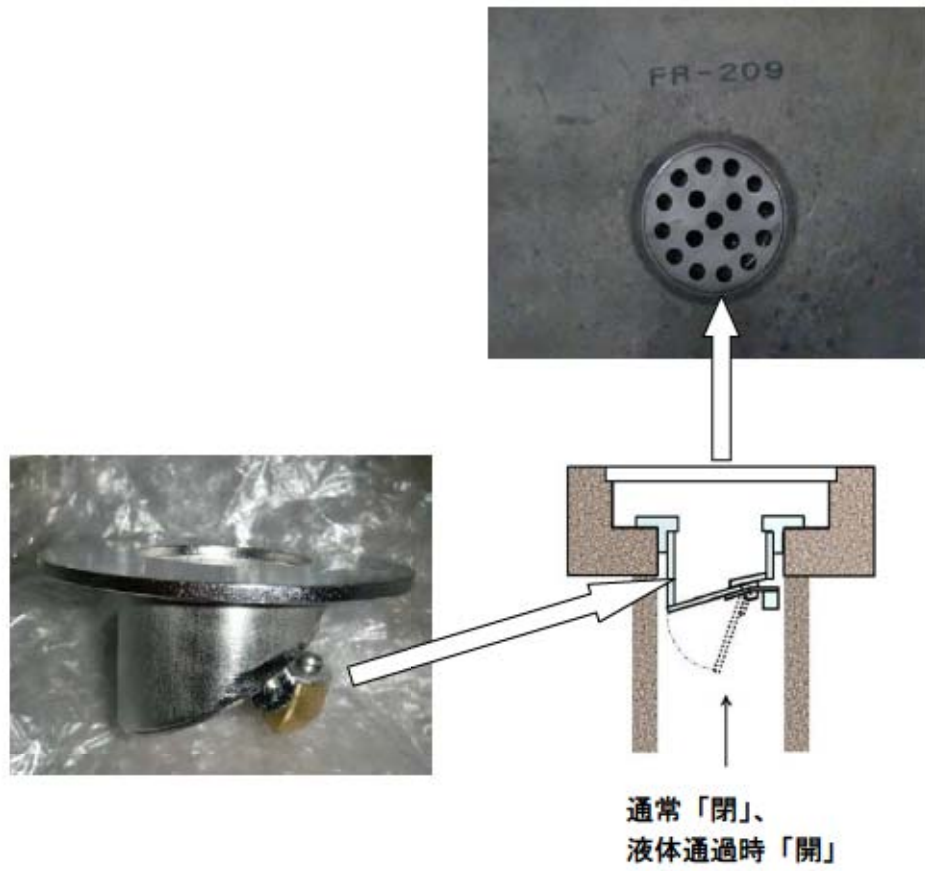


図1 煙等の流入防止設備 設置イメージ図

海水管ダクト内の火災影響軽減対策について

1. はじめに

海水管ダクト内は、A系及びB系の原子炉補機冷却海水ポンプ（以下、海水ポンプという）用ケーブルが火災防護対象ケーブルとして敷設されているため、A系及びB系のケーブルについて火災の影響軽減対策を実施する必要がある。

海水管ダクト内の影響軽減対策について以下に示す。

2. 海水管ダクト内の影響軽減対策

海水管ダクト内の外観を図-1に、A系及びB系のケーブルトレイ配置を図-2に示す。

海水管ダクト内は、ケーブルトレイ内に敷設されたA系及びB系のケーブル以外に可燃物となるものは設置されておらず、当該ケーブルが敷設されているケーブルトレイは、海水管ダクトの両端に分かれて敷設されていることから、A系及びB系のケーブルに対し同時に影響を及ぼすような火災は起こらない。

また、ケーブルを火災源として想定した場合、当該ケーブルが敷設されているケーブルトレイは、鋼板製（以下、鉄板という）であり、この鉄板と約3,000mmの分離距離が「審査基準」の「2.3 火災の影響軽減」の「2.3.1(2)c」に示す1時間の耐火能力を有する隔壁等としての性能を有する。

このため、海水管ダクト内の影響軽減対策については、「審査基準」の「2.3 火災の影響軽減」の「2.3.1(2)c」に示す「1時間の耐火能力を有する隔壁等」+「火災感知」・「自動消火」にて行う。

①「1時間の耐火能力を有する隔壁等」

- ・ケーブルトレイ（鉄板）

②「火災感知」

- ・アナログ式煙感知器、光ファイバ温度センサー

③「自動消火」

- ・ハロゲン化物消火設備

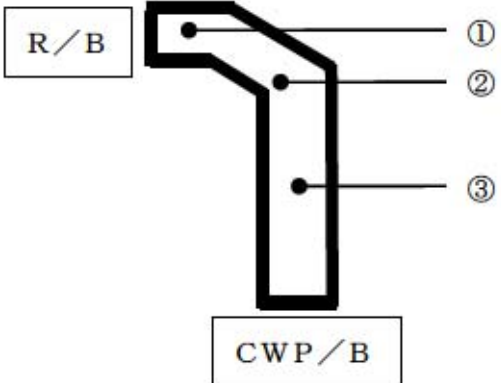



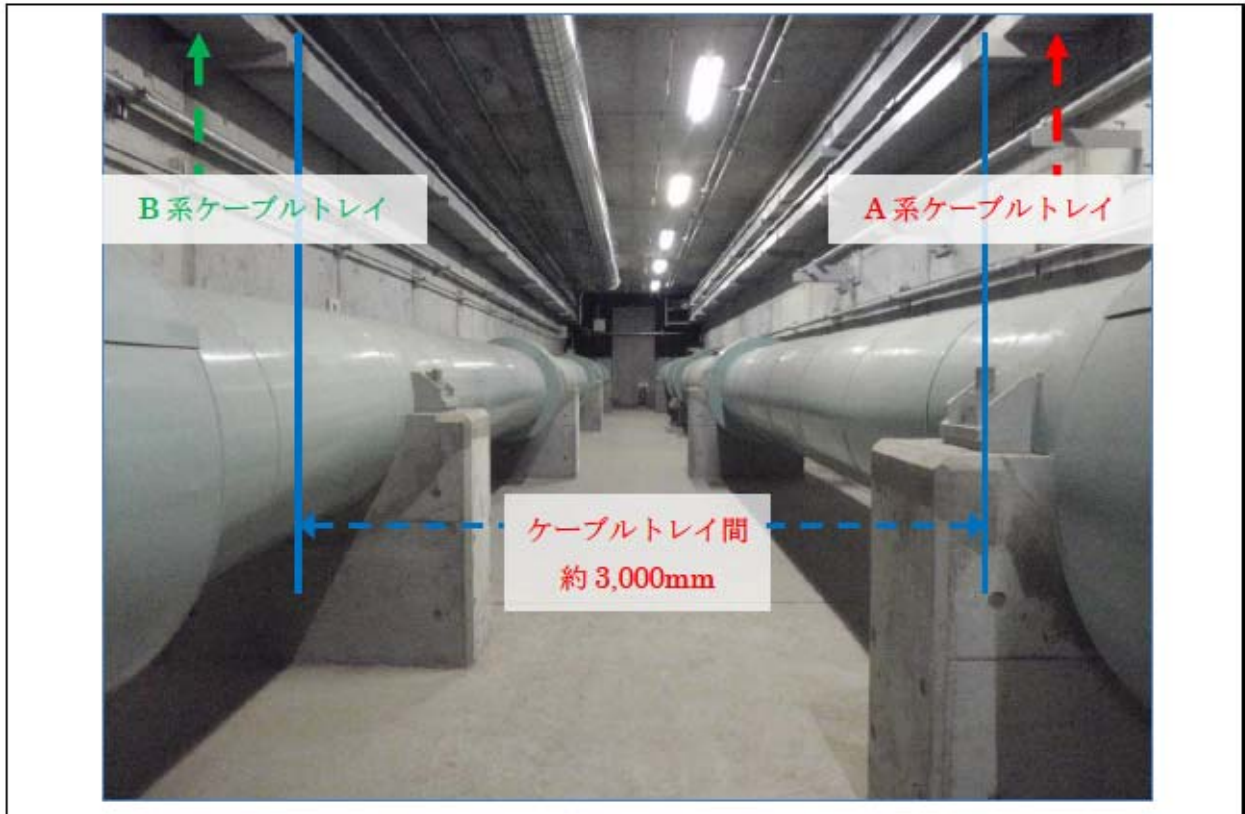
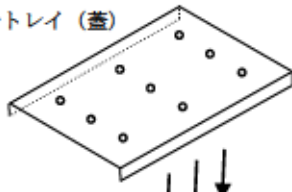
区画番号	名称
CWP/B1-02	B系原子炉補機冷却海水ポンプエリア
<p>(設置場所) 上記火災区画のうち、海水管ダクト部抜粋</p> 	<p>(主な設置機器)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ケーブルトレイ ・原子炉補機冷却海水配管
<p>海水管ダクト内で火災源として想定されるものは、ケーブルトレイ内に敷設されたケーブルのみであり、その他に可燃物および発火源となるものは設置されていない。</p>	
<p>①部</p> 	<p>②部</p> 
<p>③部</p> 	

図-1 海水管ダクト外観

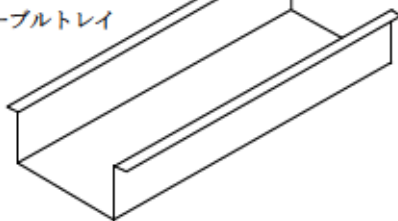


敷設ケーブルトレイ概要図および仕様

・ケーブルトレイ (蓋)



・ケーブルトレイ



【ケーブルトレイ仕様】

ー ト レ イ サ イ ズ ー
幅 : 300mm × 高さ 150mm
ー 材 質 ー
SS400
ー 厚 さ ー
3.2mm (蓋厚さ 2.3mm)

図-2 ケーブルトレイ配置 (海水管ダクト内)

3. 耐火性能確認（ケーブルトレイ（鉄板））

ケーブルトレイ（鉄板）及び離隔距離が、「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 2.3.1(2)」の系統分離のために設置する耐火隔壁として使用可能であることを耐火性能試験により確認している（添付資料4-8）。

当該試験結果に照らして、海水管ダクト内の両端に分かれて敷設されているケーブルトレイは、鉄板厚さが3.2mm（蓋厚さ2.3mm）であること、A系及びB系のケーブルトレイ間の距離は約3,000mmの離隔距離があり、試験にて確認されている鉄板厚さ1.6mm以上及び分離対象との距離が320mm以上を有していることから、「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 2.3.1(2)c」の系統分離のために設置する1時間の耐火隔壁として使用可能である。

隔壁について

「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 2.3.1(2)」の系統分離のために設置する 1 時間の耐火能力を有するケーブルトレイ、機器間の隔壁についての検討結果を説明する。

1. ケーブル

(1) ケーブル間の隔壁に求められる性能

系統分離のためのケーブル間の 1 時間の耐火能力を有する隔壁に求められる性能を、炎、熱の対する性能から、表-1 のとおり整理した。

採用する隔壁は、表-1 の性能を満たすものを用いる。

表-1 ケーブル間の隔壁に求められる性能

項目	求められる性能
炎に対する性能	<p>①建築基準法の 1 時間耐火性能の仕様規定に適合又は、大臣認定を取得していること。</p> <p>又は、</p> <p>②試験によって、以下を確認していること。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・加熱条件：①の耐火試験と同じ IS0834 の加熱曲線で 1 時間加熱 ・判定基準：①の耐火試験と同じ（非加熱面に 10 秒を超える継続する炎の噴出、発炎、火炎が通る亀裂等の損傷が生じないこと。）
熱の影響に対する性能	<p>①建築基準法の 1 時間耐火性能（温度に係る判定基準あり）の仕様規定に適合又は、大臣認定を取得していること。</p> <p>ただし、耐火試験の判定基準が、防護対象となる機器の機能喪失温度より高い場合は、②又は③を満たすことを要求性能とする。</p> <p>②試験によって、以下を確認していること。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・加熱条件：①の耐火試験と同じ IS0834 の加熱曲線で 1 時間加熱 ・判定基準：隔壁の非加熱面の温度が、防護対象機器の機能喪失温度（原子力発電所の内部火災影響評価ガイドのケーブル損傷基準 205℃）以下であること。 （ケーブル損傷温度については、添付資料 4-1 参照） <p>③試験によって、以下を確認していること。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・加熱条件：隔壁を設置する場所で想定される 1 時間継続する火災を想定 ・判定基準：隔壁の非加熱面の温度が、防護対象機器の機能喪失温度（原子力発電所の防護対象機器の機能喪失温度（原子力発電所の内部火災影響評価ガイドのケーブル損傷基準 205℃）以下であること。 （ケーブル損傷温度については、添付資料 4-1 参照）

(2) 断熱材の性能確認

表-2に示すとおり、断熱材（添付資料4-2）の耐火性能は、表-1の性能を有しており、「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準 2.3.1(2)の系統分離のために設置するケーブルの隔壁として使用可能である。

なお、断熱材は、厚さ3.2mmのケーブルトレイにシリカ系のエアロジェルブランケット（パイロジェルXT、以下パイロジェル）及びシリカアルミナ系の断熱ブランケット（ファインフレックス1300ブランケット、以下FFブランケット）並びに鉄板0.4mmを組み合わせて使用することで、通常の使用状態で損傷しないようにする（添付資料4-3）。

また、断熱材を施工するケーブルトレイは、消火剤が入る穴を施工する。

表-2 断熱材の耐火性能

項目	求められる性能
炎に対する性能	②IS0834の加熱曲線で1時間加熱した断熱材を設置した鋼材の非加熱面に炎の噴出、発炎、火炎が通る亀裂等の損傷が生じないことを断熱材製造メーカーの試験記録で確認している（添付資料4-4）。
熱の影響に対する性能	②IS0834の加熱曲線で1時間加熱した断熱材を設置した鋼材の温度が140℃未満で、内部火災影響評価ガイドのケーブル損傷基準205℃以下となることを、断熱材製造メーカーの試験記録で確認している（添付資料4-4）。

2. 機器

(1) 隔壁検討

建築基準法の仕様を満足する耐火間仕切壁・防火戸等を機器間の隔壁材として設置する。

表-3 耐火間仕切壁、防火戸の仕様

部 位	仕 様	備 考
耐火間仕切壁	石膏ボード9mm+ケイ酸カルシウム15mm 両面張り（下地：軽量形鋼）	認定番号 FP060NP-9234 （添付資料4-5）
防火戸	片開きスチール戸（厚さ1.6mm）	告示第1369号 第一の二に準拠

・耐火間仕切の基準

建築基準法施行令第107条2（耐火性能に関する技術的基準）

壁及び床にあっては、これらに通常の火災による火熱が1時間加えられた場合に、当該加熱面以外の面（屋内に面するものに限る。）の温度が当該面に接する可燃物が燃焼するおそれのある温度として国土交通大臣が定める温度以上に上昇しないものであること。

・防火戸の基準

平成12年5月25日建設省告示第1369号（特定防火設備の構造方法を定める件）
建築基準法施行令（昭和25年政令第338号）第112条第1項の規定に基づき、
特定防火設備の構造方法を次のように定める。

第一 通常の火災による火熱が加えられた場合に、加熱開始後1時間加熱面以外の面に火炎を出さない防火設備の構造方法は、次に定めるものとする。

- 一 骨組を鉄製とし、両面にそれぞれ厚さが0.5mm以上の鉄板を張った防火戸とすること。
- 二 鉄製で鉄板の厚さが1.5mm以上の防火戸又は防火ダンパーとすること。
- 三 前二号に該当する防火設備は、周囲の部分（防火戸から内側に15cm以内の間に設けられた建具がある場合においては、その建具を含む。）が不燃材料で造られた開口部に取り付けなければならない。
- 四 鉄骨コンクリート製又は鉄筋コンクリート製で厚さが3.5cm以上の戸とすること。
- 五 土蔵造で厚さが15cm以上の防火戸とすること。
- 六 建築基準法施行令第109条第2項に規定する防火設備とみなされる外壁、そで壁、塀その他これらに類するものにあつては、防火構造とすること。
- 七 開口面積が100cm以内の換気孔に設ける鉄板、モルタル板その他これらに類する材料で造られた防火覆い又は地面からの高さが1m以下の換気孔に設ける網目2mm以下の金網とすること。

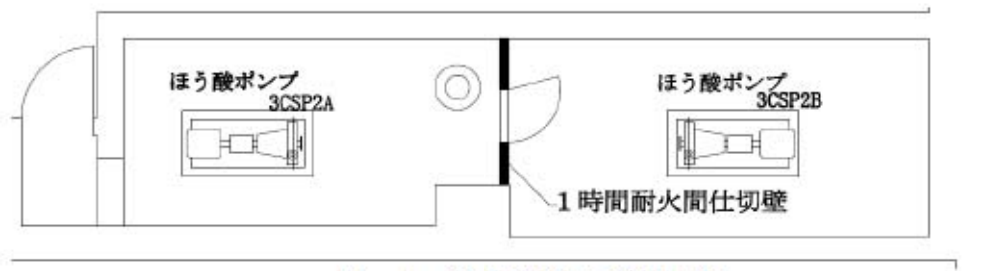


図-1 ほう酸ポンプ室平面図



図-2 1時間耐火間仕切壁概要図

(2) 耐火布団について

耐火布団（添付資料4-6）は、前項（1）の1時間耐火間仕切壁の配管貫通部等の隙間処理として使用する。

なお、耐火布団が1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ている（添付資料4-7）。

3. 鉄板について

厚さ 1.5mm 以上の鉄板は、防火戸や防火ダンパ等の構造材として用いられており、防火戸や防火ダンパ付近に可燃物を設置することがないことから、遮炎性を判断基準として耐火性能を有することを確認している（添付資料 1）。

一方、鉄板をケーブルトレイや機器間の耐火障壁として使用する場合は、耐火障壁と防護対象との距離が十分確保できない場合があるため、熱による影響を受けない距離を確認する必要がある。

なお、厚さ 1.6mm の鉄板が 1 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ている（添付資料 4－8）。

- 添付資料 4-1 ケーブル損傷温度の判定基準について
- 添付資料 4-2 断熱材について
- 添付資料 4-3 断熱材の耐久性について
- 添付資料 4-4 耐火性能確認（断熱材）
- 添付資料 4-5 両面繊維混入けい酸カルシウム板・せっこうボード重張軽量鉄骨下
地間仕切壁 認定書（認定番号 FP060NP-9234）
- 添付資料 4-6 耐火布団について
- 添付資料 4-7 耐火性能確認（耐火布団）
- 添付資料 4-8 耐火性能確認（鉄板）

ケーブル損傷温度の判定基準について

判定基準として用いるケーブルの損傷温度（内部火災影響評価ガイド）は、NUREG/CR-6850によるものであるが、それをケーブル損傷温度の判定基準として用いることの妥当性は以下の通りである。

【ケーブルの主要材料】

ケーブルの絶縁体/シース材料は、主に熱硬化性と熱可塑性の高分子材料を使用している。熱硬化性材料とは、高温になっても熔融しない材料であり、ケーブルの絶縁材/シース材としては、難燃EPゴム、架橋ポリエチレン等が該当する。また、熱可塑性材料とは、高温になると熔融する材料であり、ケーブルの絶縁材/シース材としては、ポリエチレン、ビニル等が該当する。

R. G. 1.189 Appendix Cによると、熱可塑性の絶縁材は高温になると軟化し流動性が出てくることにより絶縁体としての形状が維持できなくなることが電氣的な損傷の原因と考えており、熱硬化性材料より熱可塑性材料を使用した場合の方がケーブル損傷温度は低くなる傾向がある。

【ケーブル損傷温度の判定基準】

高温停止・低温停止に必要なケーブルには、熱可塑性と熱硬化性の両方のタイプのケーブルを使用していることから、内部火災影響評価ガイドの熱可塑性と熱硬化性のケーブル損傷温度の判定基準のうち、低い方である熱可塑性のケーブル損傷温度 205℃を火災影響評価の判定基準に使用している。

内部火災影響評価ガイドに引用されている、NUREG/CR-6850のTable 8-2の熱可塑性のケーブル損傷温度の判定基準 205℃は、絶縁材にポリ塩化ビニル及びポリエチレンを使用したケーブルの試験結果に基づき設定されたものである。

実機で使用している熱可塑性材料のうち、ポリ塩化ビニル（難燃低塩酸ビニル、難燃低塩酸特殊耐熱ビニル）については、同じ材質の試験結果に基づき判定基準205℃が設定されていることから、NUREG/CR-6850 を用いることは妥当と考えられる。また、テフロン材料（FEP、ETFE、TFEP）については、ポリ塩化ビニルと同様に融点が判定基準 205℃より高いことから（ポリ塩化ビニルの融点：212℃、テフロンの融点：260℃）、ポリ塩化ビニルを対象に設定された判定基準をテフロンの判定基準に用いることは妥当であると考えられる。

【高温停止・低温停止に必要なケーブルの損傷温度の判定基準】

- ・熱可塑性材料は、高温になると軟化し流動性がでてくることにより絶縁体としての形状が維持できなくなり絶縁性が保てなくなる。一方、熱硬化性材料は、高温になっても熔融しないことから、前者については、材料の融点を、後者については、発火点を表-1に整理した。
- ・熱可塑性材料の融点、熱硬化性材料の発火点は、内部火災影響評価ガイドに引用されているNUREG/CR-6850の判定基準より高いことから、本判定基準を適用することは妥当である。

表-1 高温停止・低温停止に必要なケーブルの損傷温度の判定基準

種別	No.	絶縁体名	融点又は発火点	シース名	融点又は発火点	判定基準 ^{※4} NUREG/CR-6850
高圧電力ケーブル	1	架橋ポリエチレン（熱硬化性材料）	410℃ ^{※3}	難燃低塩酸特殊耐熱ビニル（熱可塑性材料）	212℃ ^{※1}	205℃
低圧電力ケーブル	2	難燃 EP ゴム（熱硬化性材料）	410℃ ^{※3}	難燃クロロスルホン化ポリエチレン（熱硬化性材料）	430℃ ^{※3}	330℃
	3	難燃 EP ゴム（熱硬化性材料）	410℃ ^{※3}	難燃低塩酸特殊耐熱ビニル（熱可塑性材料）	212℃ ^{※1}	205℃
制御ケーブル	4	難燃 EP ゴム（熱硬化性材料）	410℃ ^{※3}	難燃クロロスルホン化ポリエチレン（熱硬化性材料）	430℃ ^{※3}	330℃
	5	特殊耐熱ビニル（熱可塑性材料）	212℃ ^{※1}	難燃低塩酸特殊耐熱ビニル（熱可塑性材料）	212℃ ^{※1}	205℃
	6	FEP（熱可塑性材料）	270℃ ^{※2}	TFEP（熱可塑性材料）	260℃ ^{※2}	205℃
制御（光）ケーブル	7	難燃低塩酸ビニル（熱可塑性材料） （内部シース）	212℃ ^{※1}	難燃低塩酸特殊耐熱ビニル（熱可塑性材料）	212℃ ^{※1}	205℃
計装ケーブル	8	難燃 EP ゴム（熱硬化性材料）	410℃ ^{※3}	難燃クロロスルホン化ポリエチレン（熱硬化性材料）	430℃ ^{※3}	330℃
	9	ビニル（熱可塑性材料）	212℃ ^{※1}	難燃低塩酸ビニル（熱可塑性材料）	212℃ ^{※1}	205℃
核計装ケーブル	10	架橋ポリエチレン（熱硬化性材料）	410℃ ^{※3}	ETFE（熱可塑性材料）	260℃ ^{※2}	205℃
	11	架橋ポリエチレン（熱硬化性材料）	410℃ ^{※3}	難燃架橋ポリエチレン（熱硬化性材料）	410℃ ^{※3}	330℃

FEP：四フッ化エチレン・六フッ化プロピレン共重合樹脂 TFEP：四フッ化エチレン・プロピレン共重合樹脂

※1：（出典）平成11年度 火災に係る確率論的安全評価手法の整備に関する報告書（財）原子力発電技術機構原子力安全解析所

※2：（出典）プラスチック読本

※3：（出典）平成25年度 火災防護の新規制基準対応におけるケーブル燃焼性確認に関する調査委託



※4：熱可塑性材料を使用している場合には、絶縁体、シースの区別なく、判定基準を NUREG/CR-6850 の 205℃としている

断熱材について

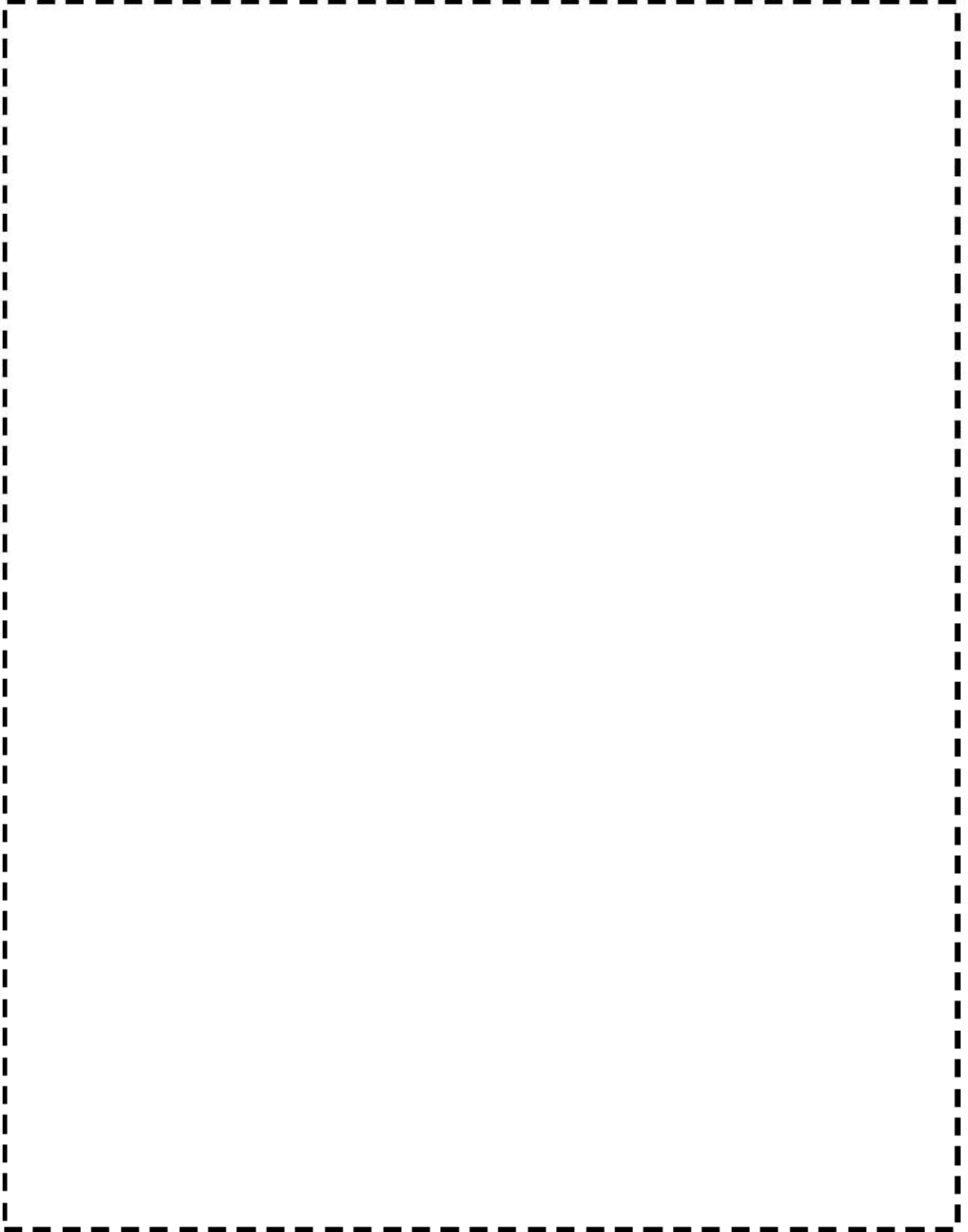
断熱材は、シリカアルミナ系のFFブランケット及びシリカ系のパイロジェルを組み合わせで使用する。

断熱材の主な仕様を以下に示す。

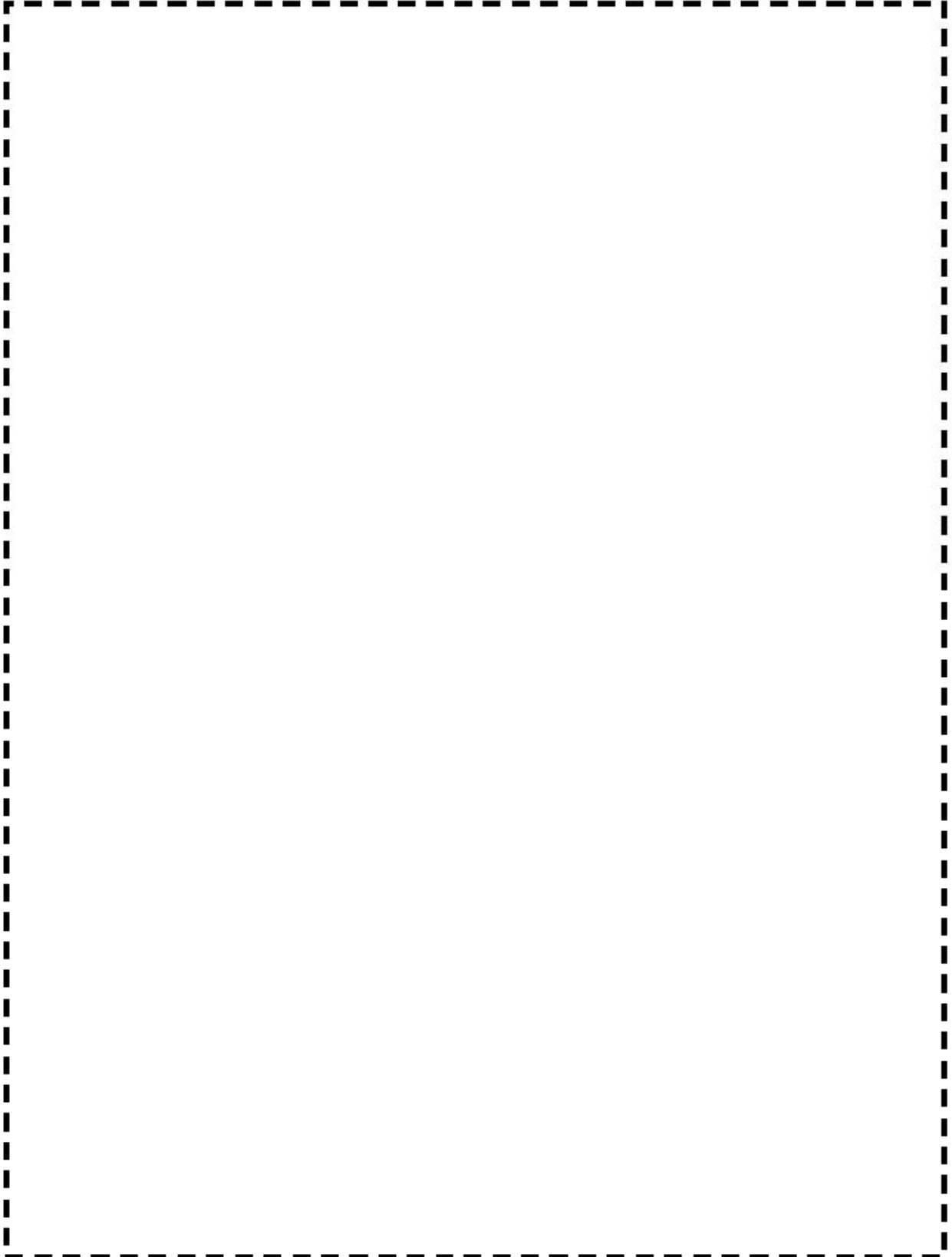
断熱材の主な仕様

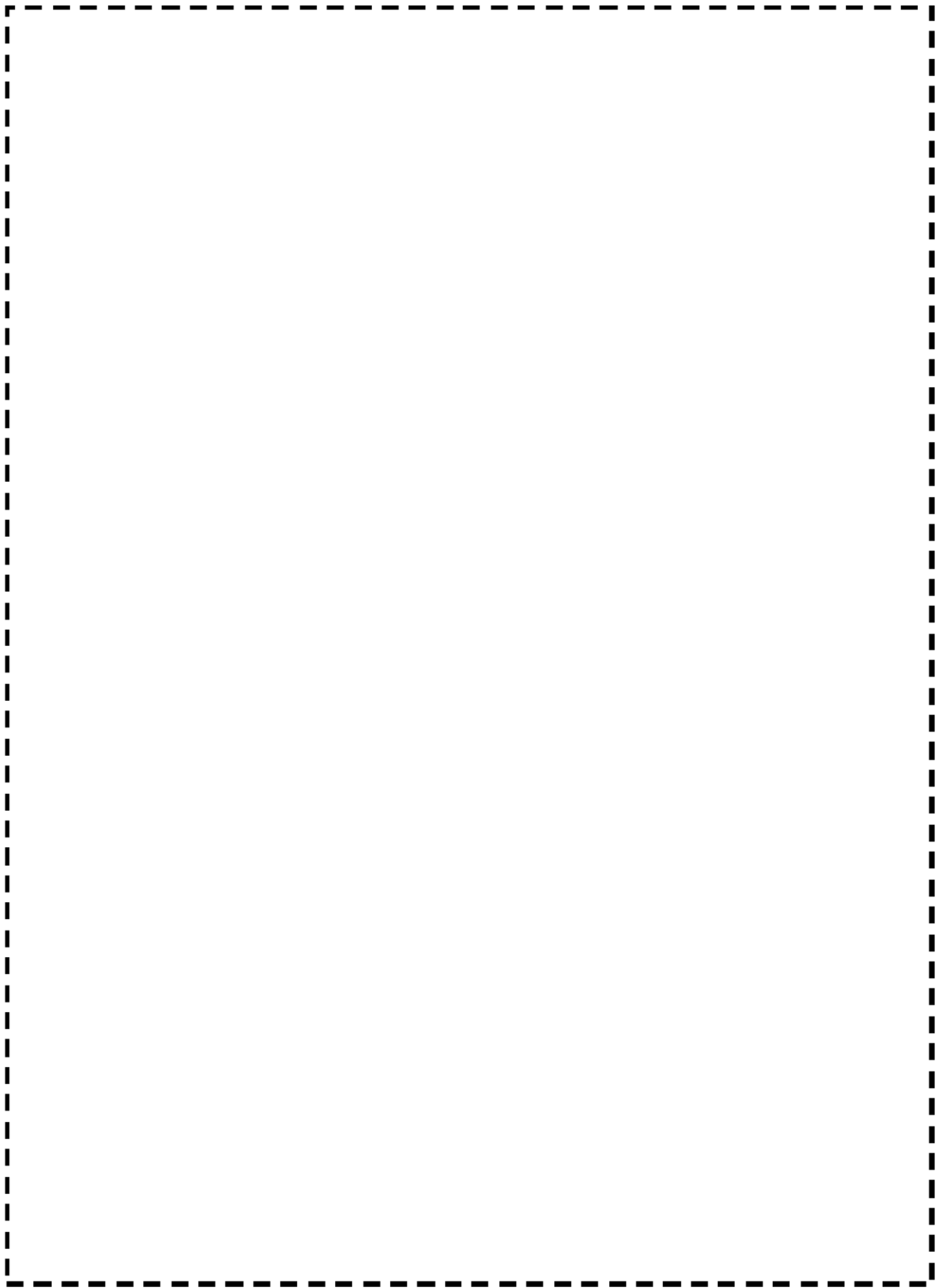
仕様	FFブランケット	パイロジェル
熱伝導率 (W/m・K)	0.07	0.046
厚さ (mm)	25、37.5	10、15
主な組成	シリカアルミナ系 セラミックファイバー	疎水性シリカ ガラス長繊維
断熱材外観		

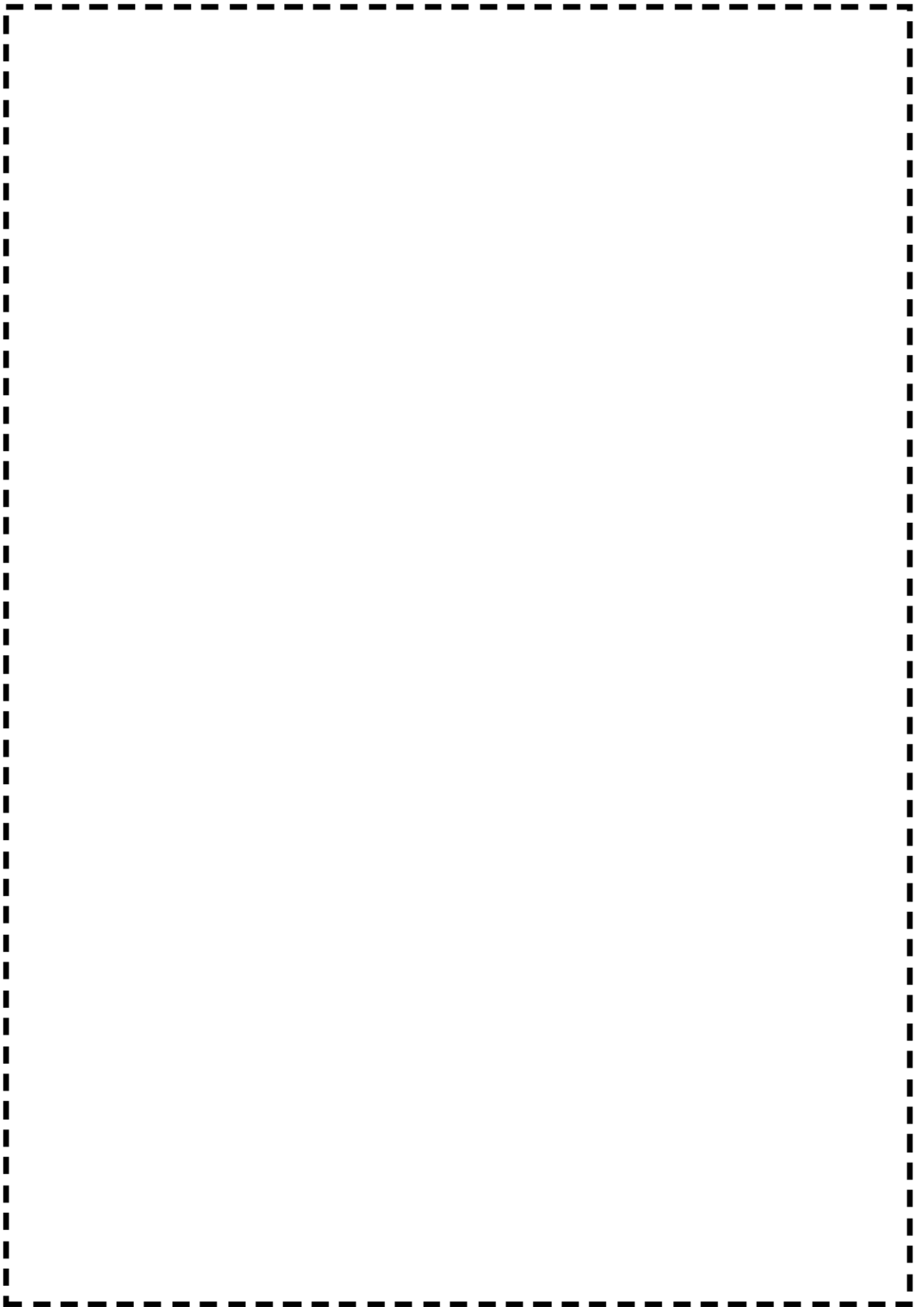
断熱材の耐久性について

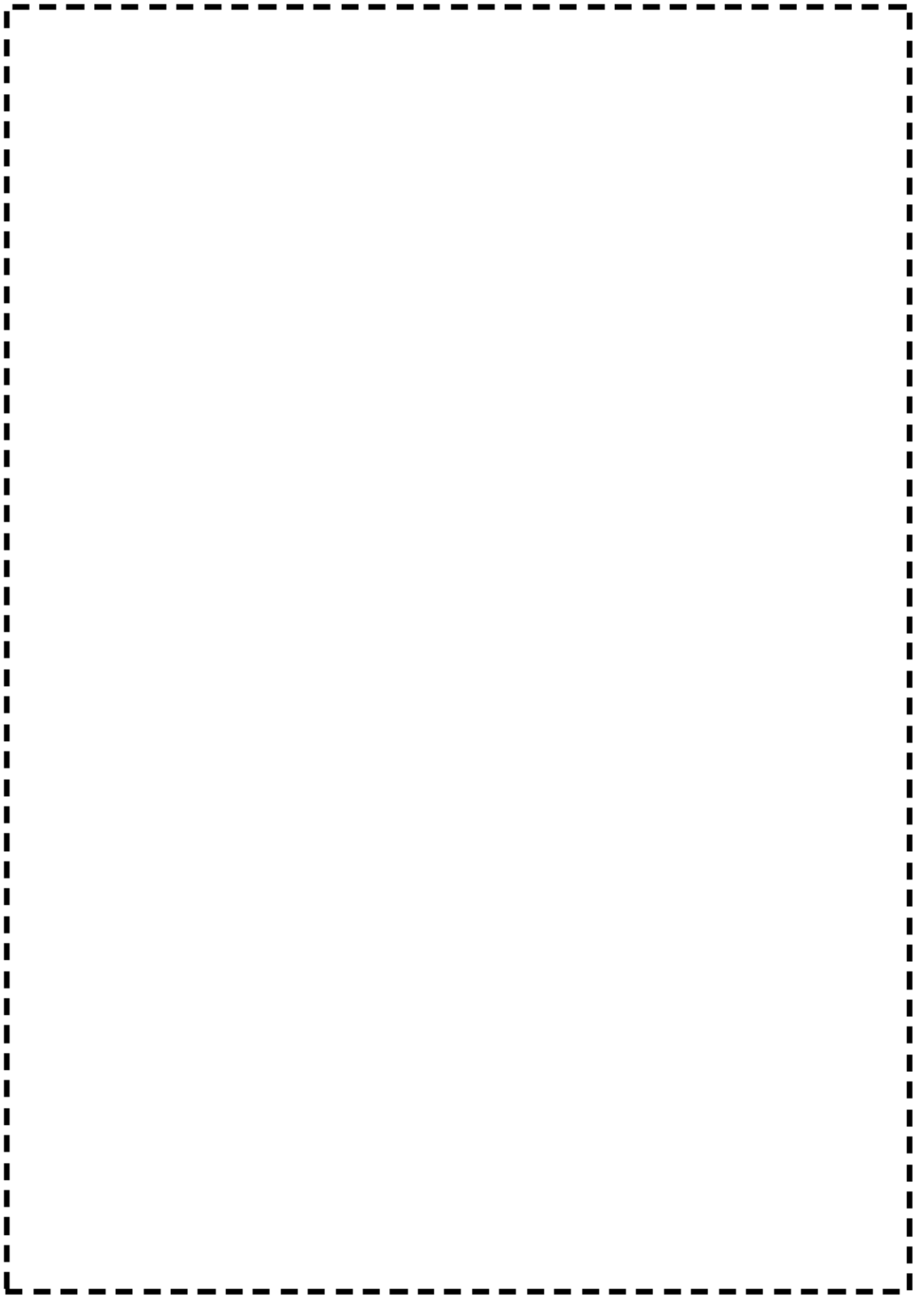


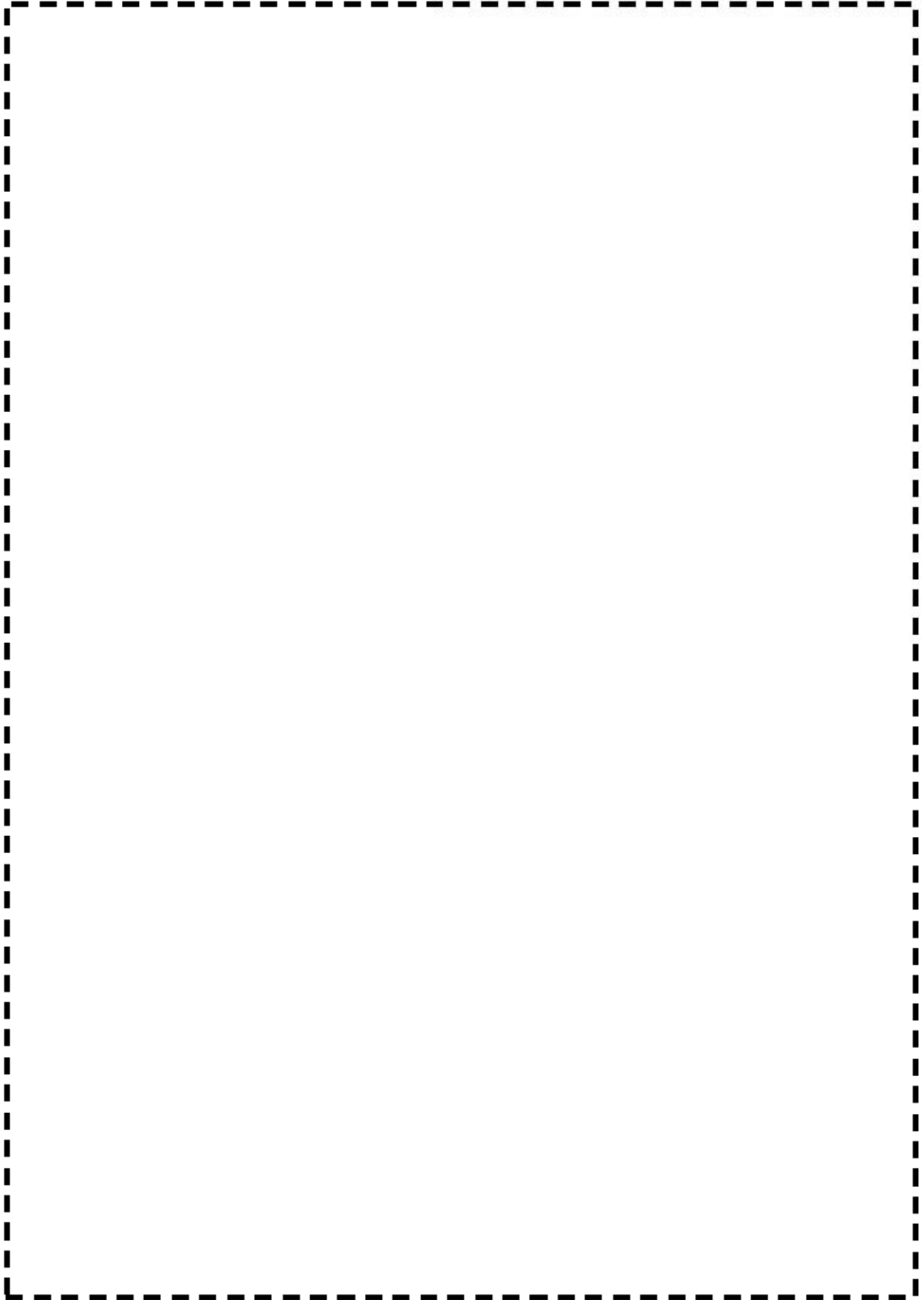
耐火性能確認 (断熱材)

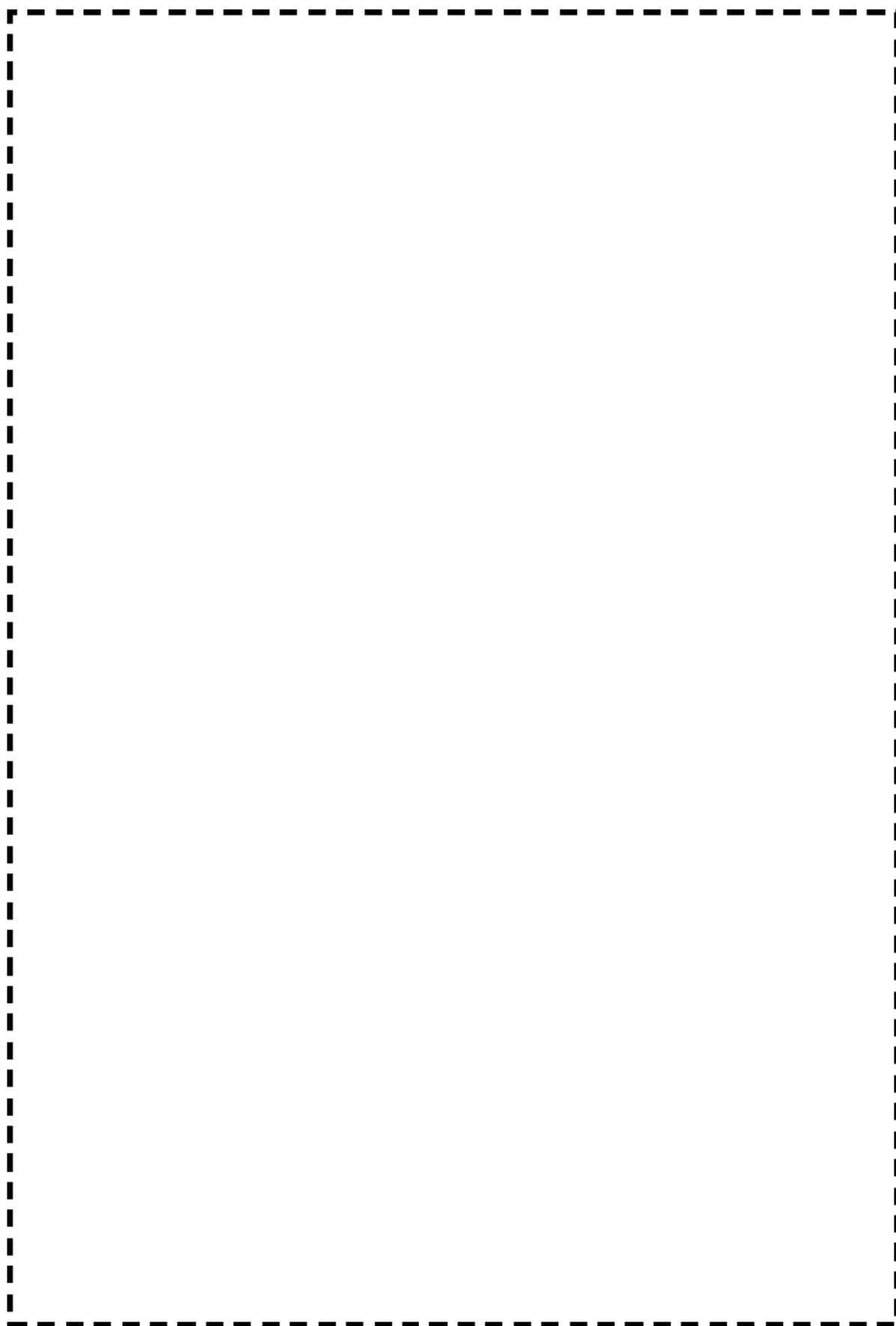


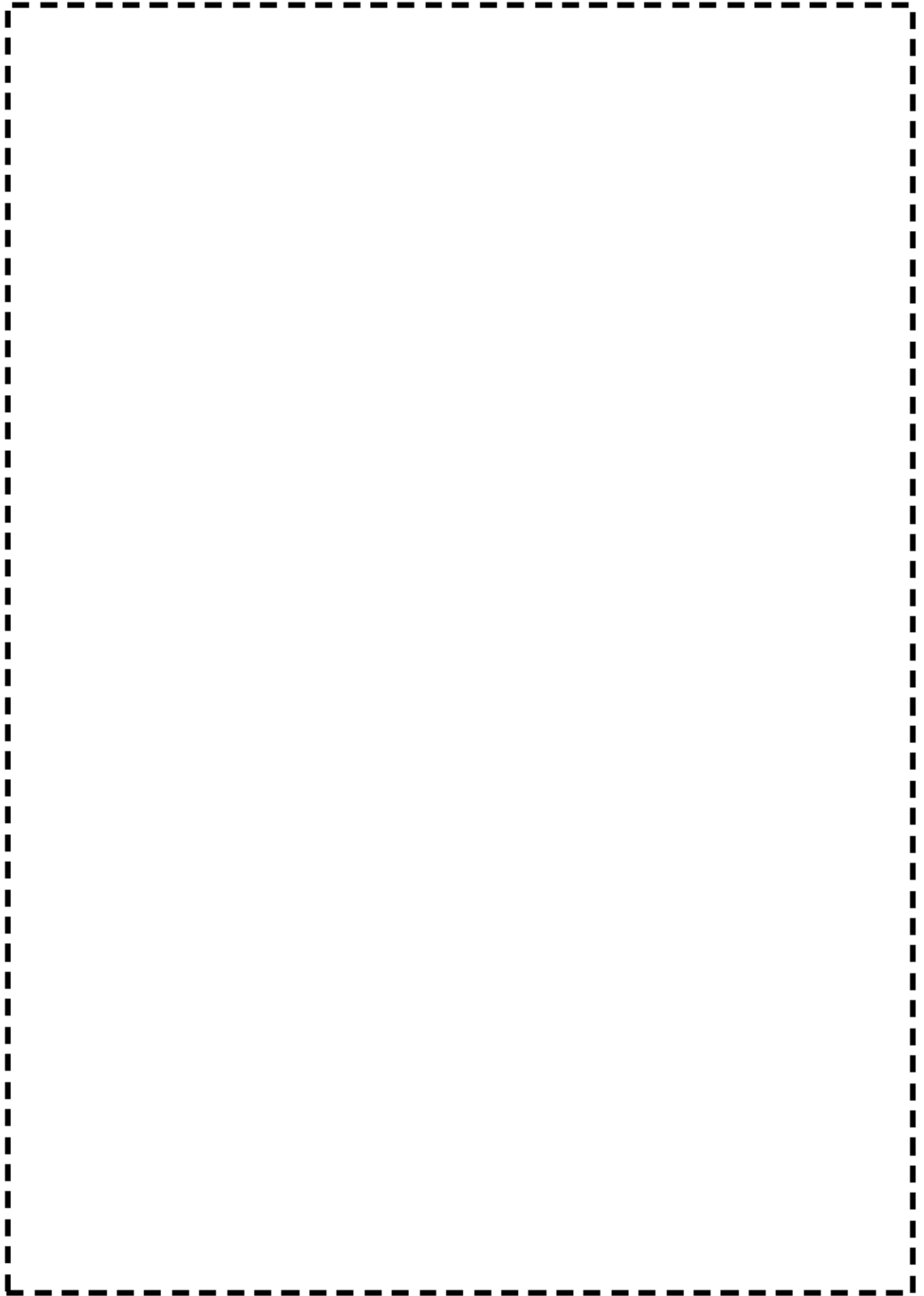


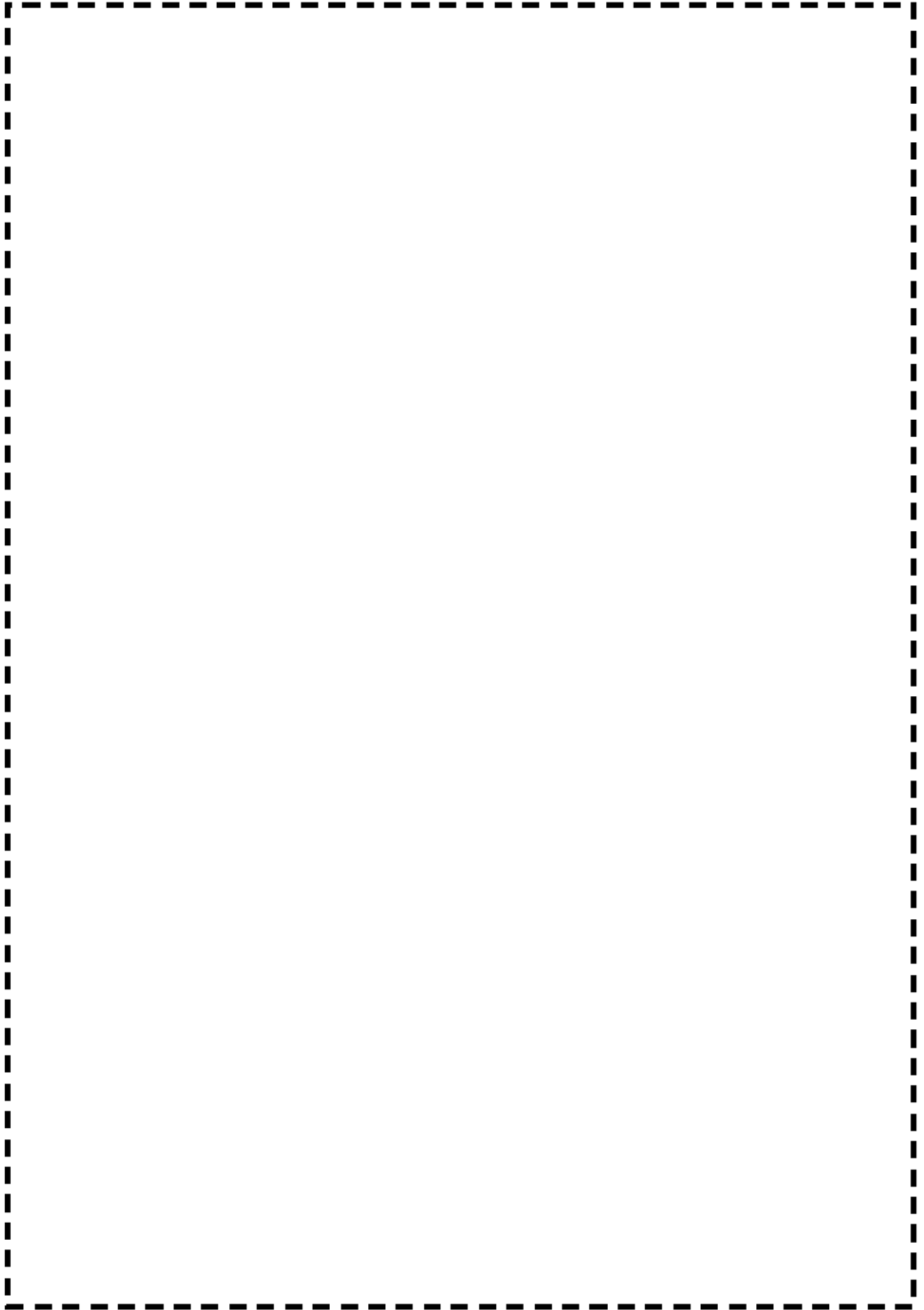


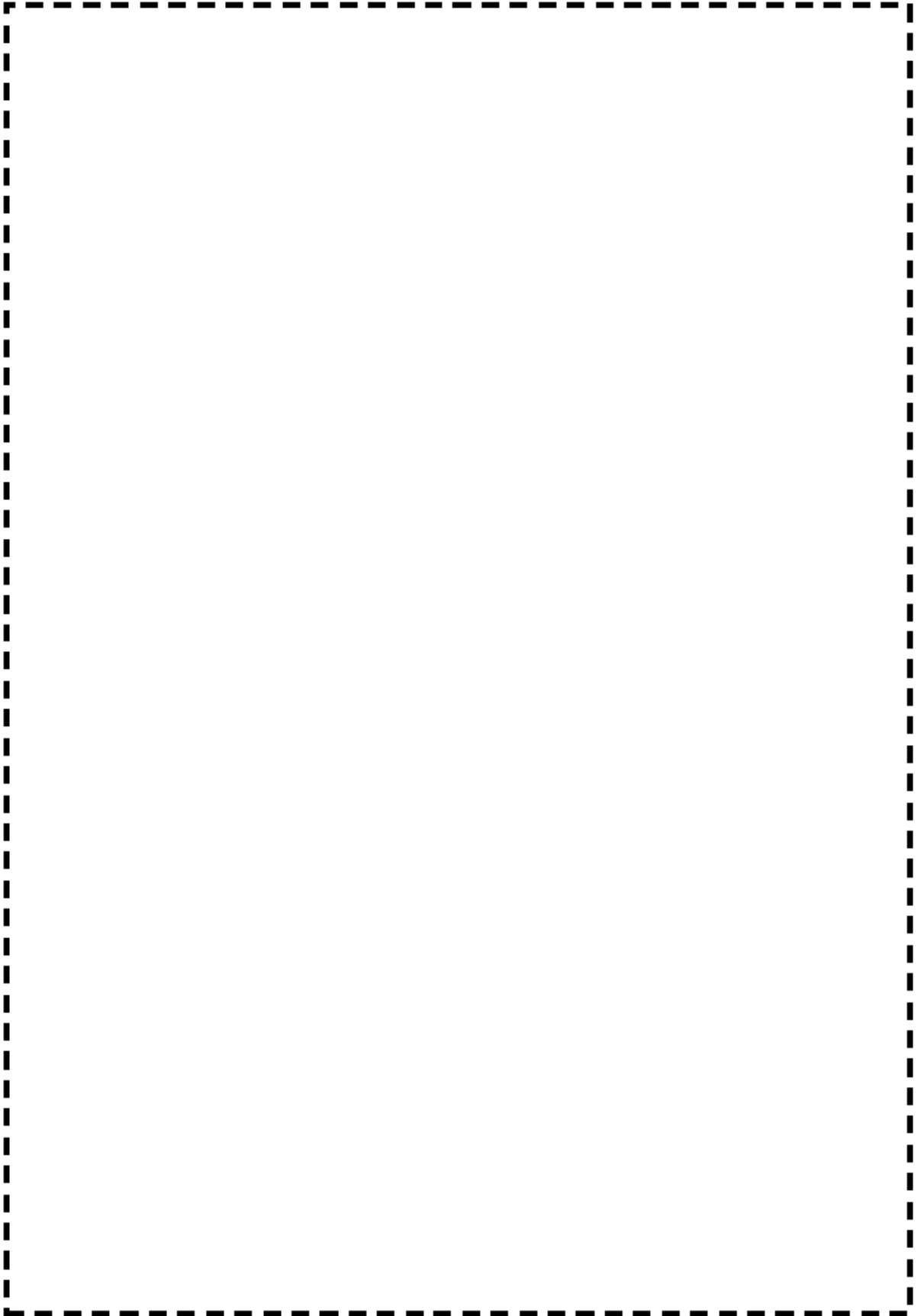













耐火布団について

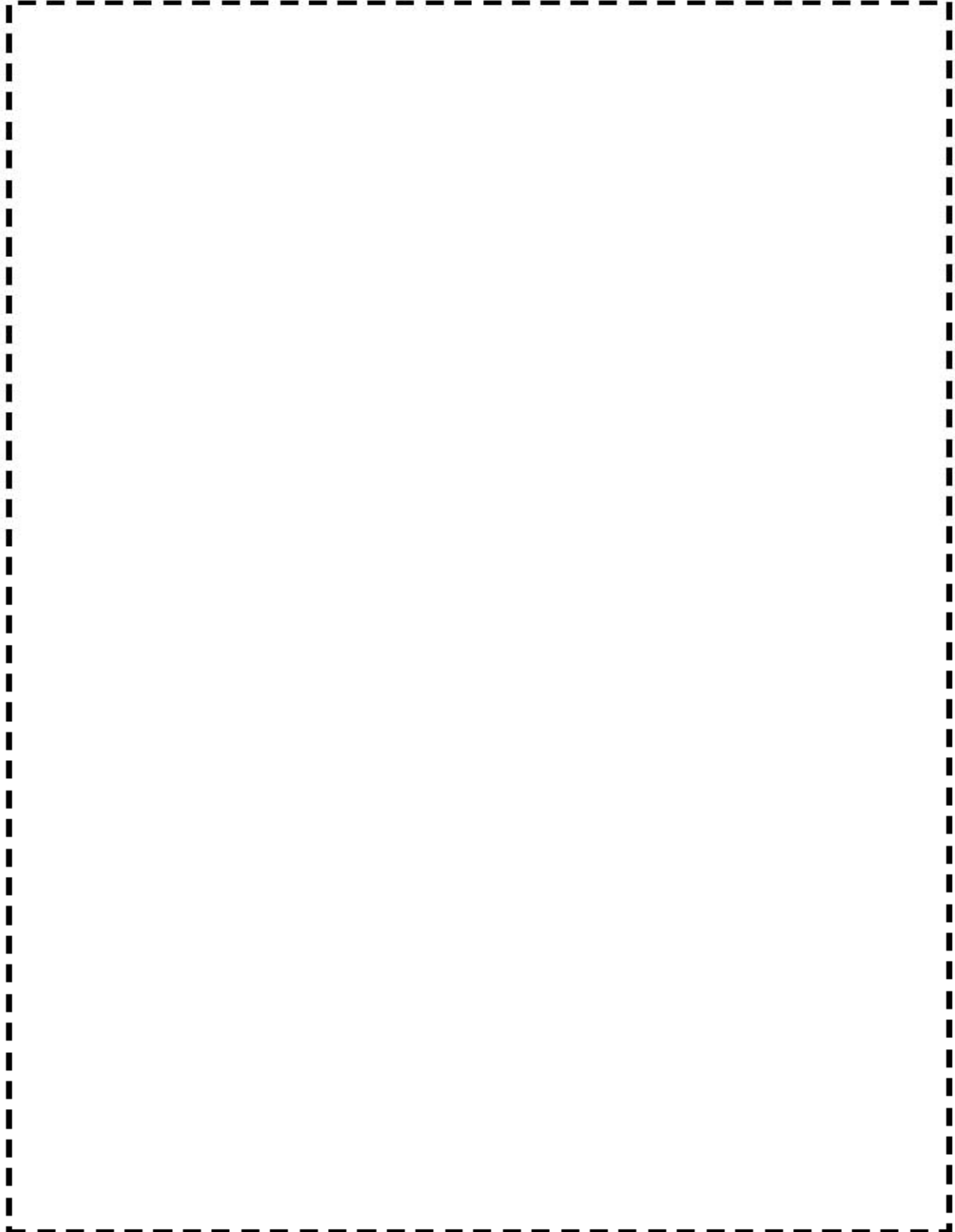
耐火布団は、シリカアルミナ系の断熱ブランケット（FFブランケット）をシリカ繊維による耐火クロスで包んだ状態で使用する。

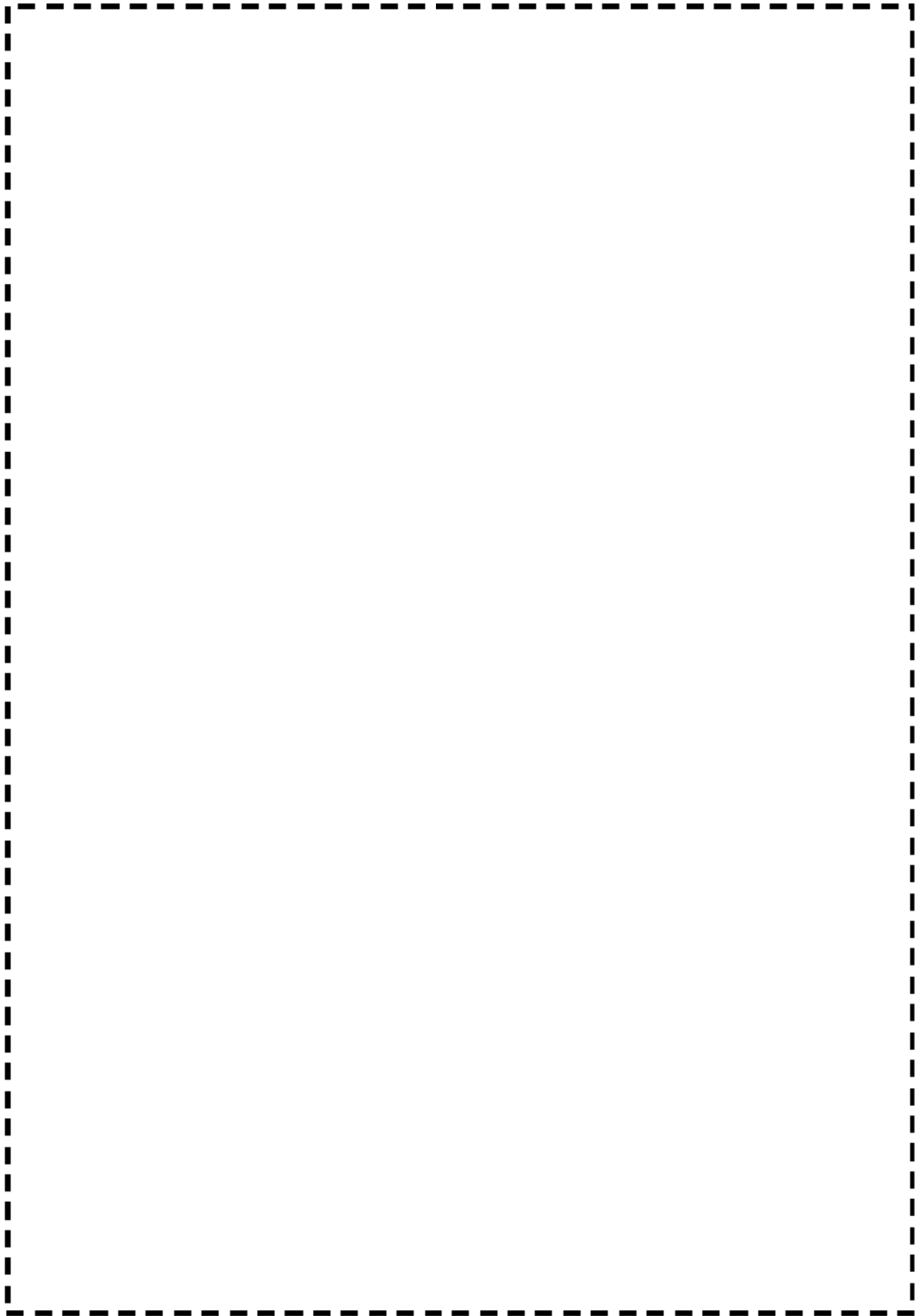
耐火布団の主な仕様を以下に示す。

耐火布団の主な仕様

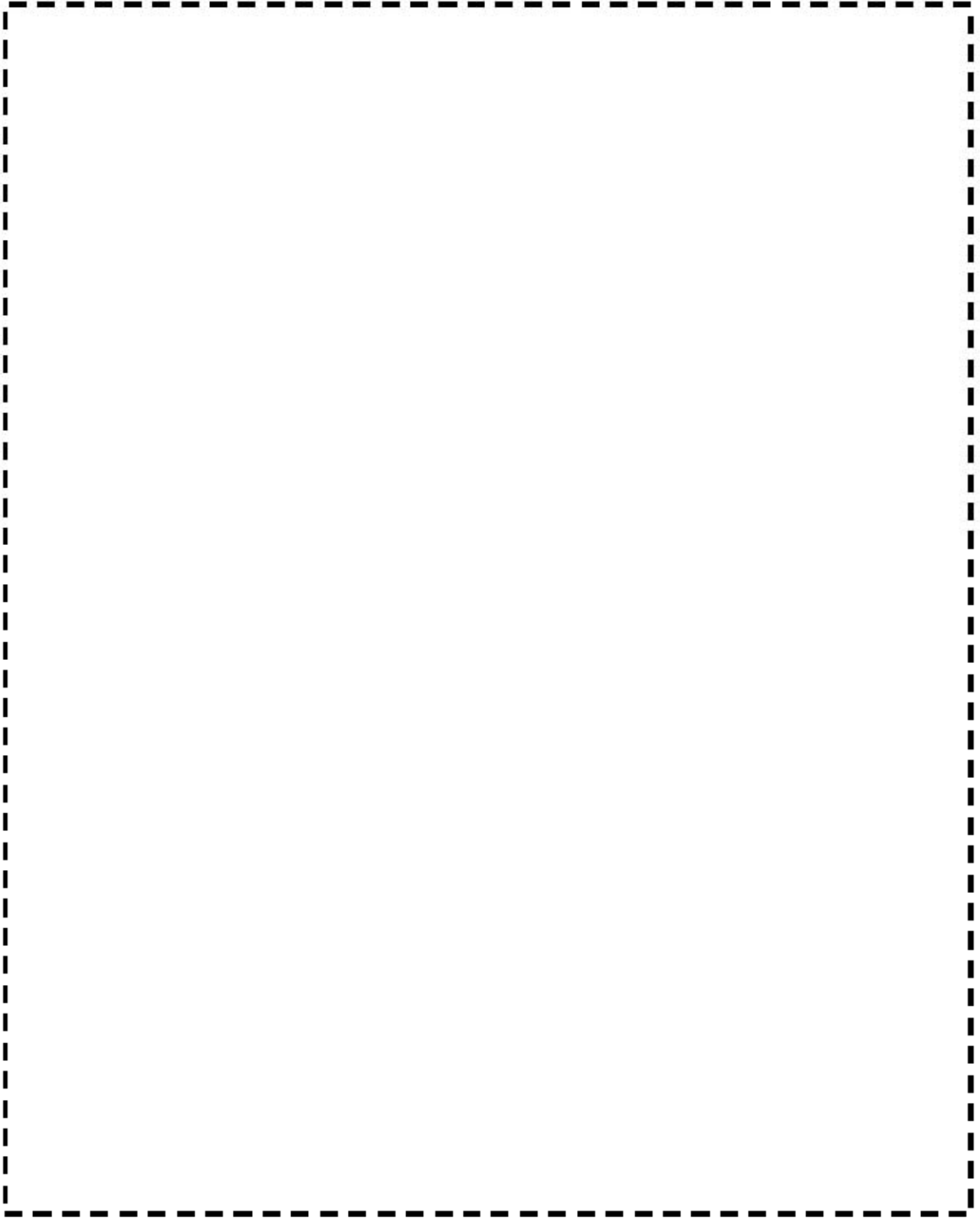
仕様	FFブランケット	耐火クロス
熱伝導率 (W/m・K) (400℃)	0.07	—
厚さ (mm)	100	0.7
主な組成	シリカアルミナ系 セラミックファイバー	シリカ繊維
断熱材外観		

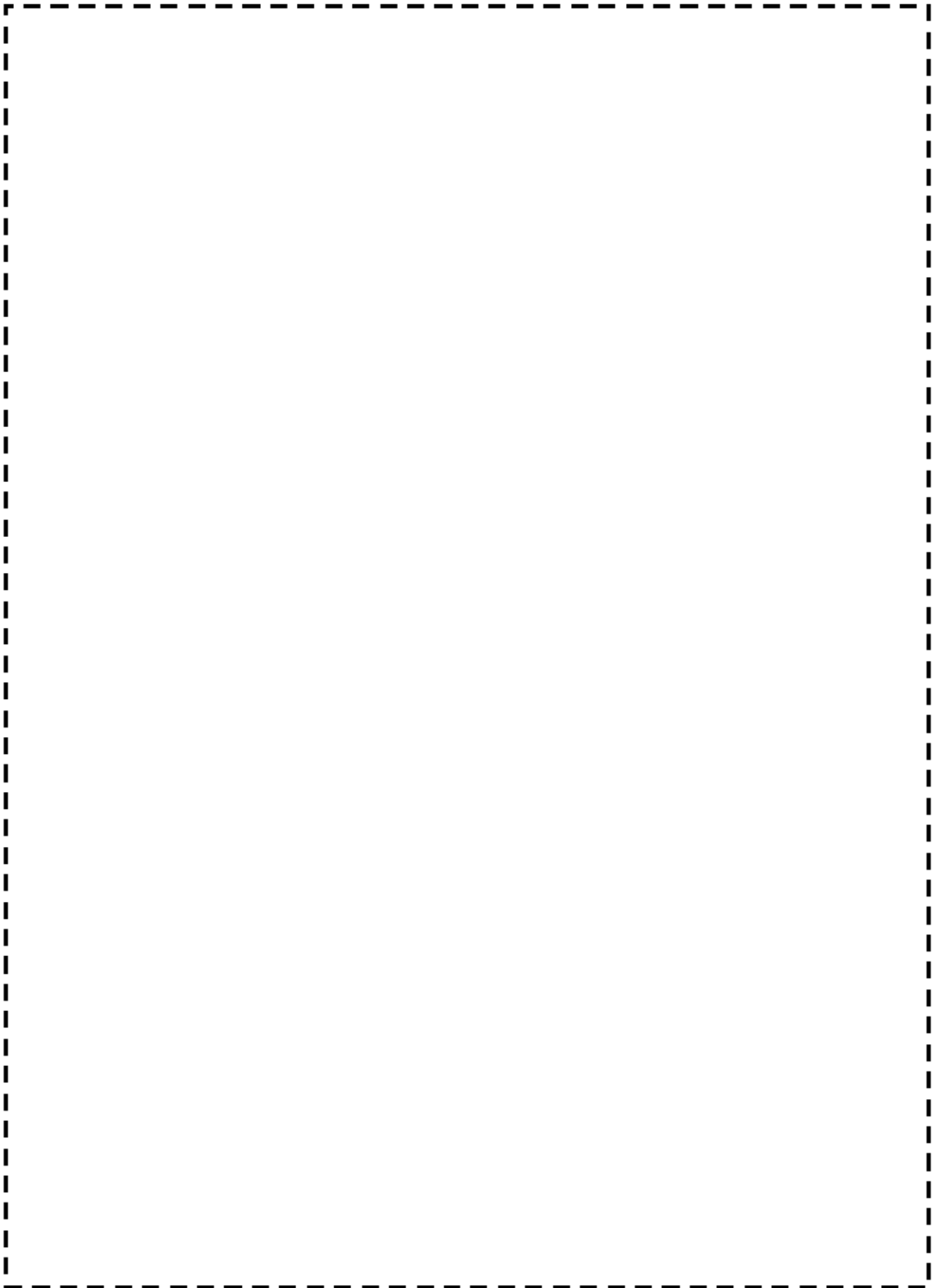
耐火性能確認（耐火布団）



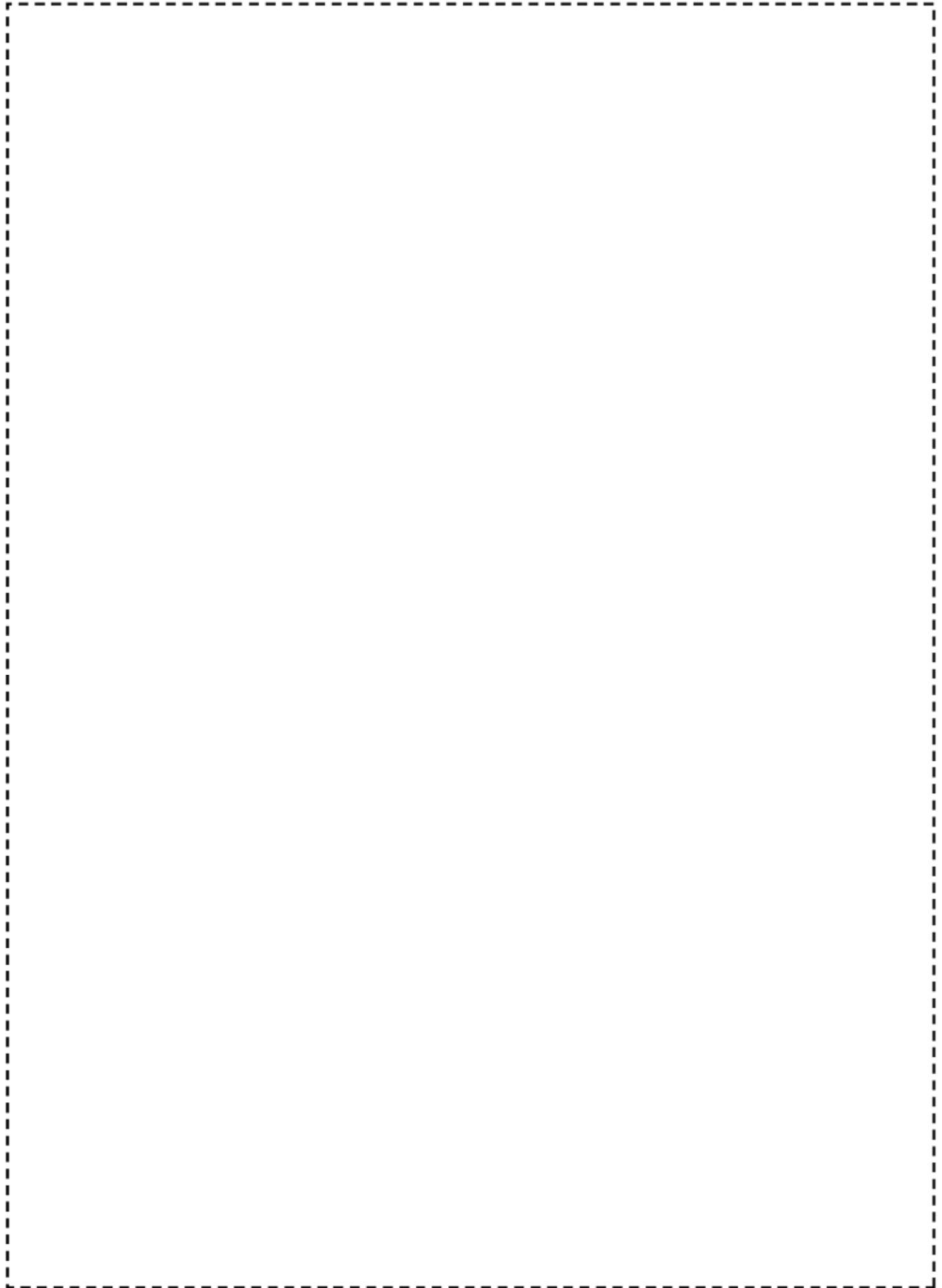


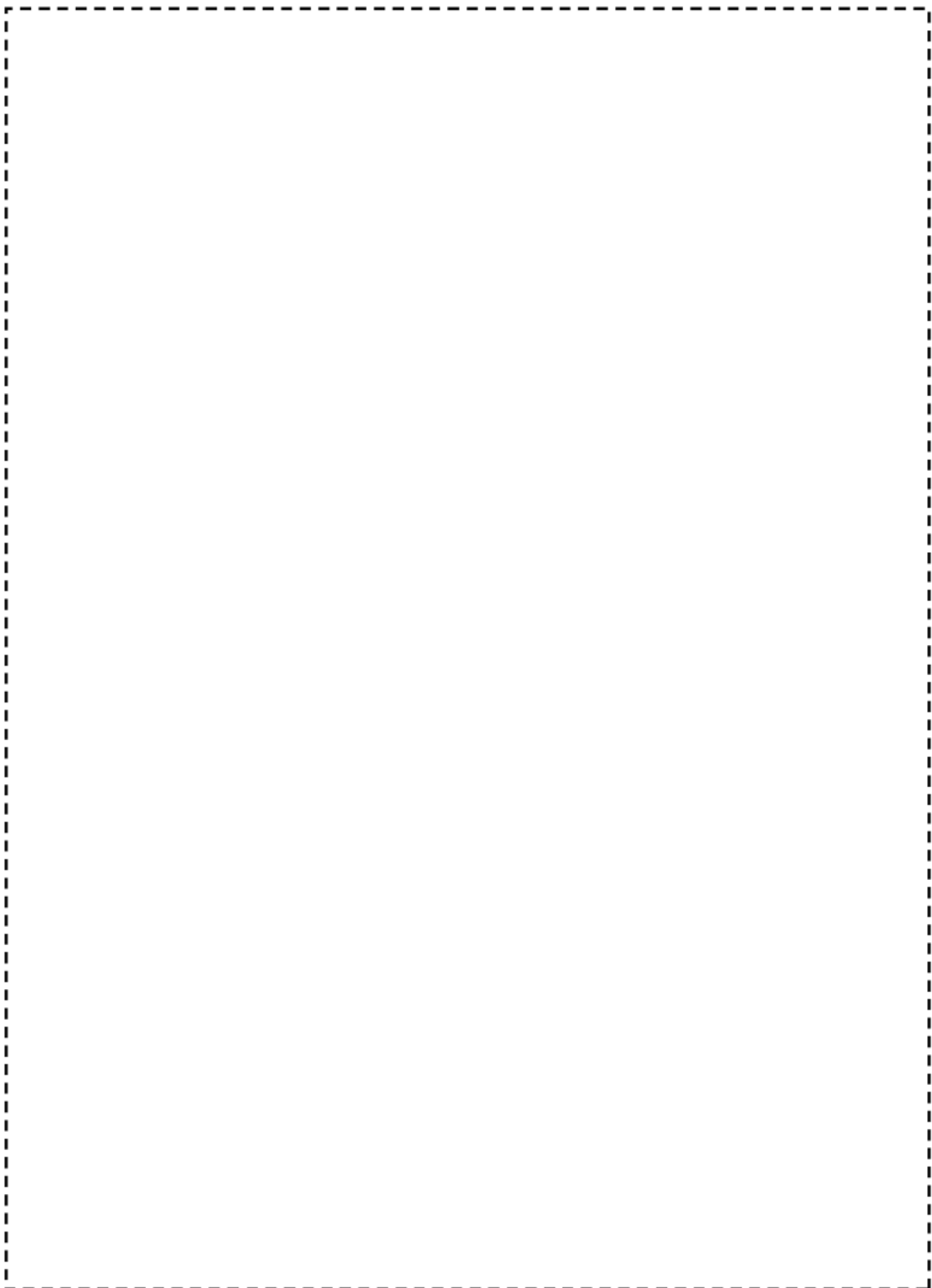
耐火性能確認 (鉄板)

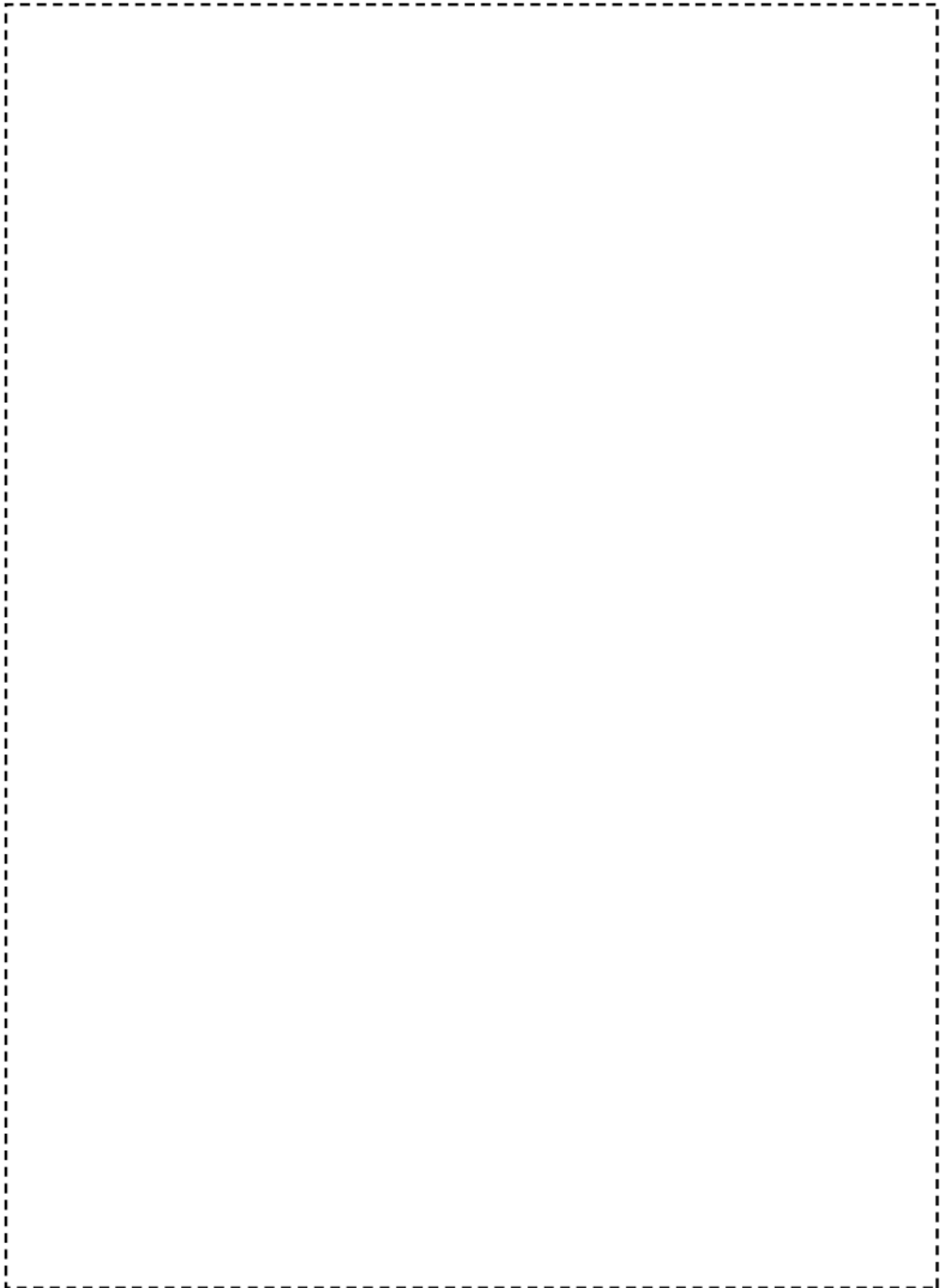


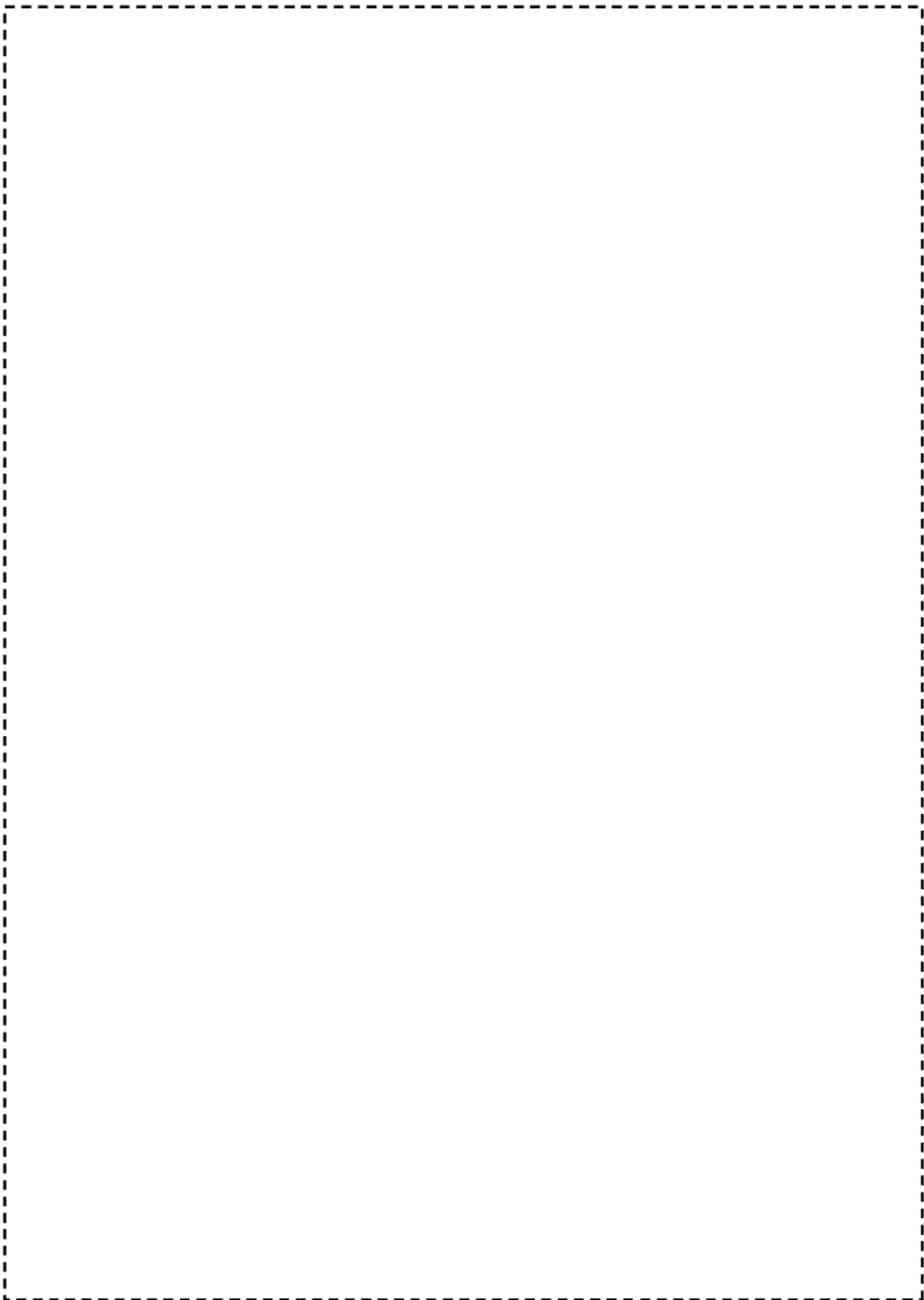


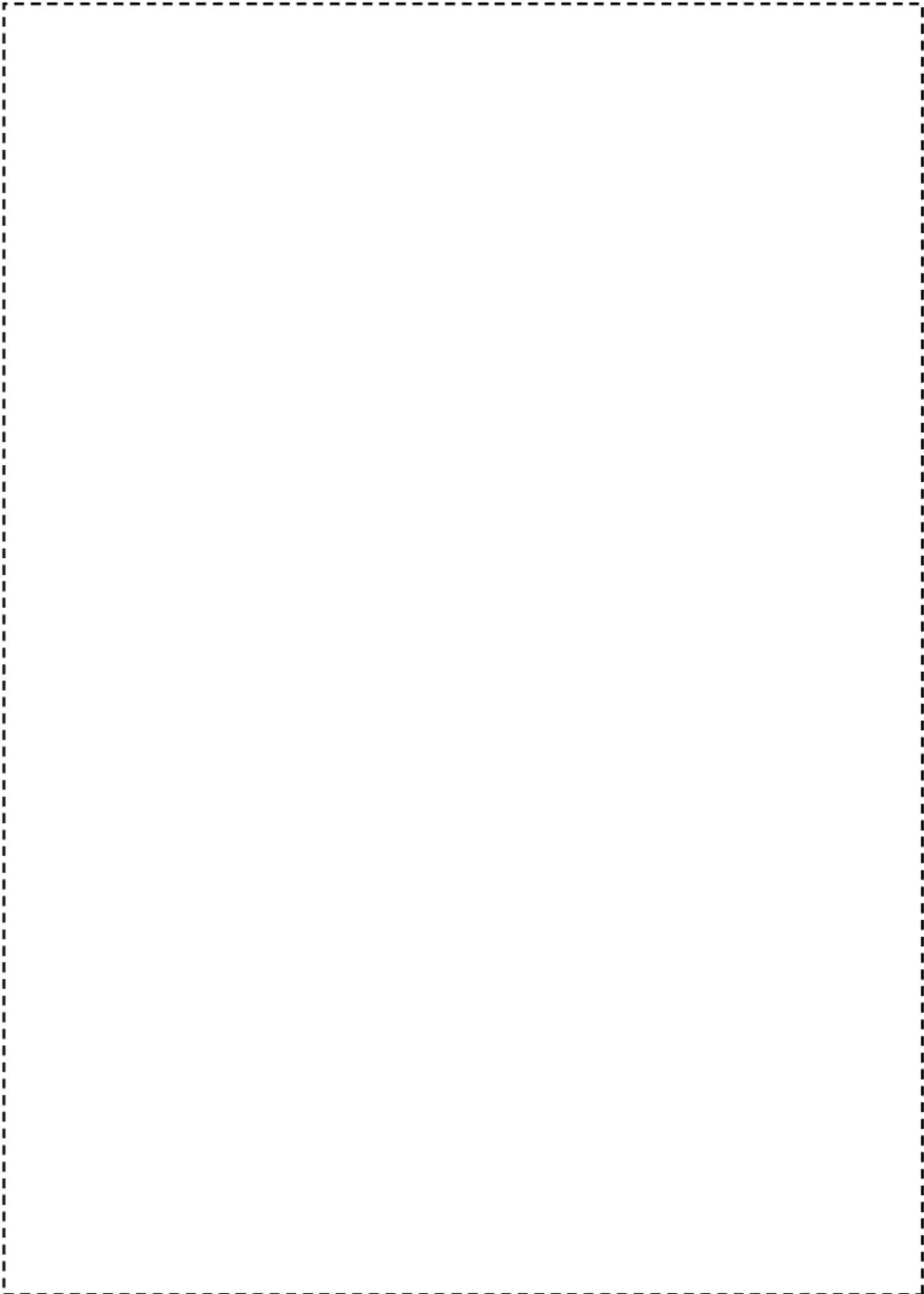
火災区域又は火災区画の影響軽減方法を明示した図面

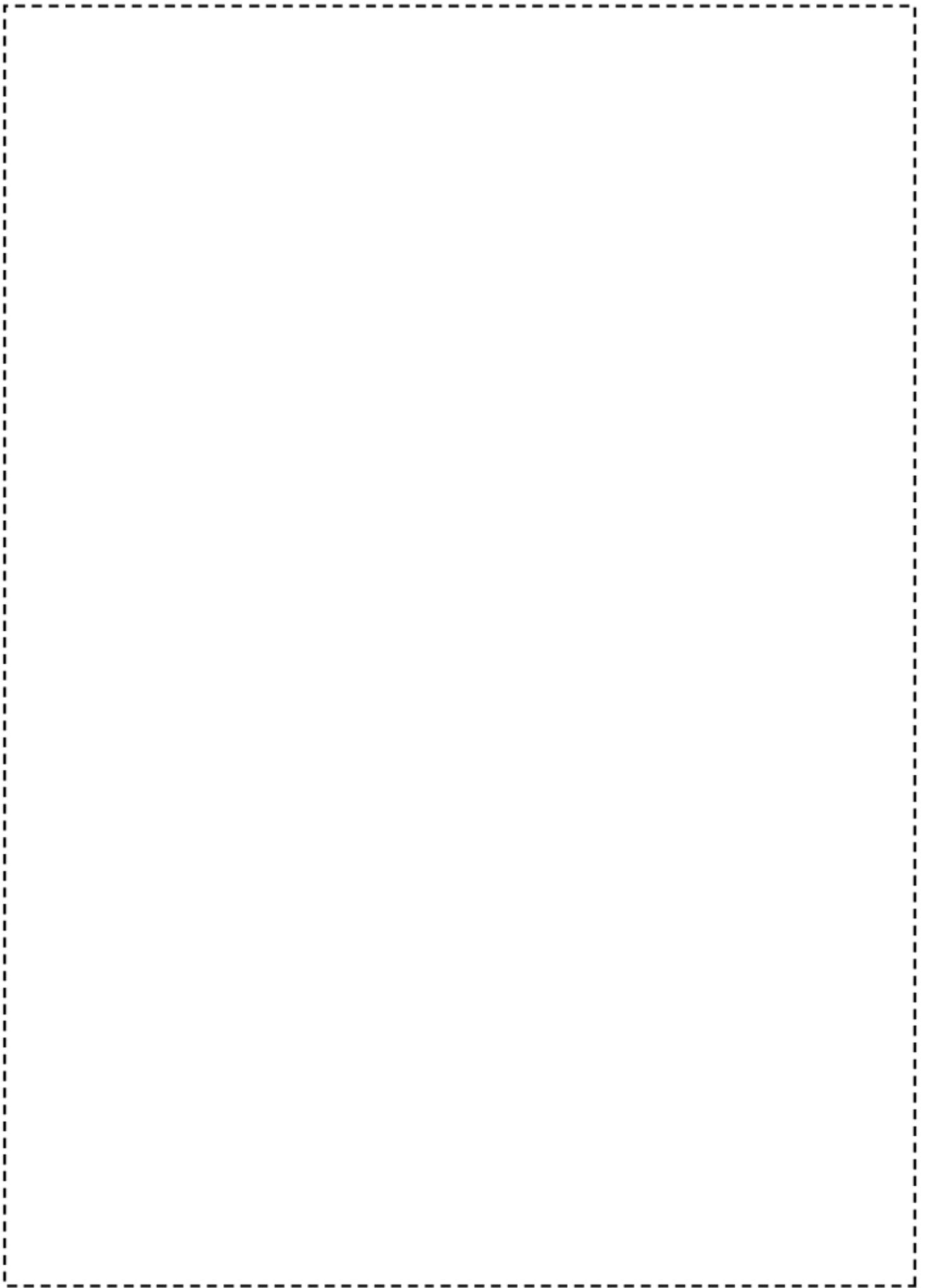


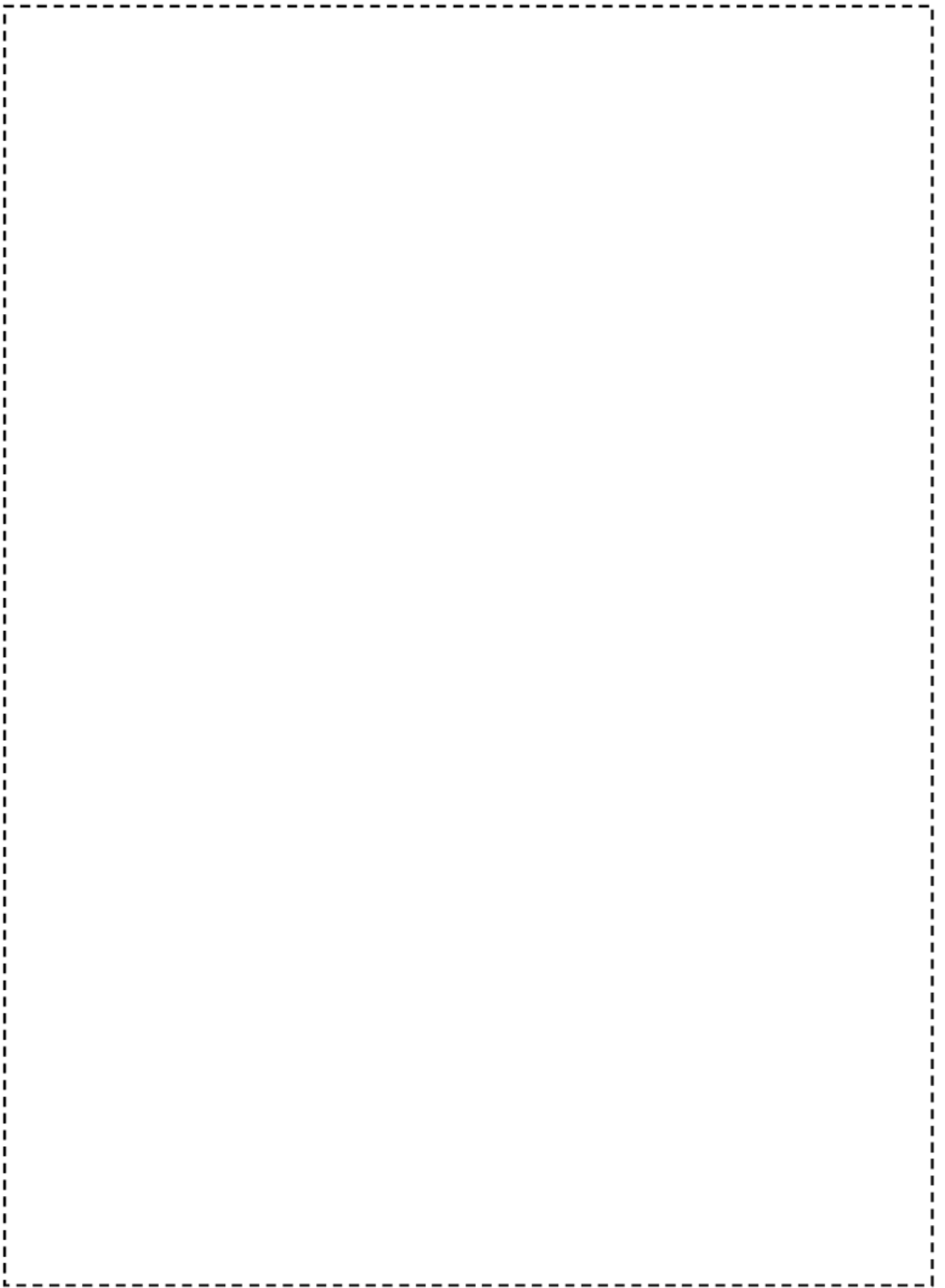


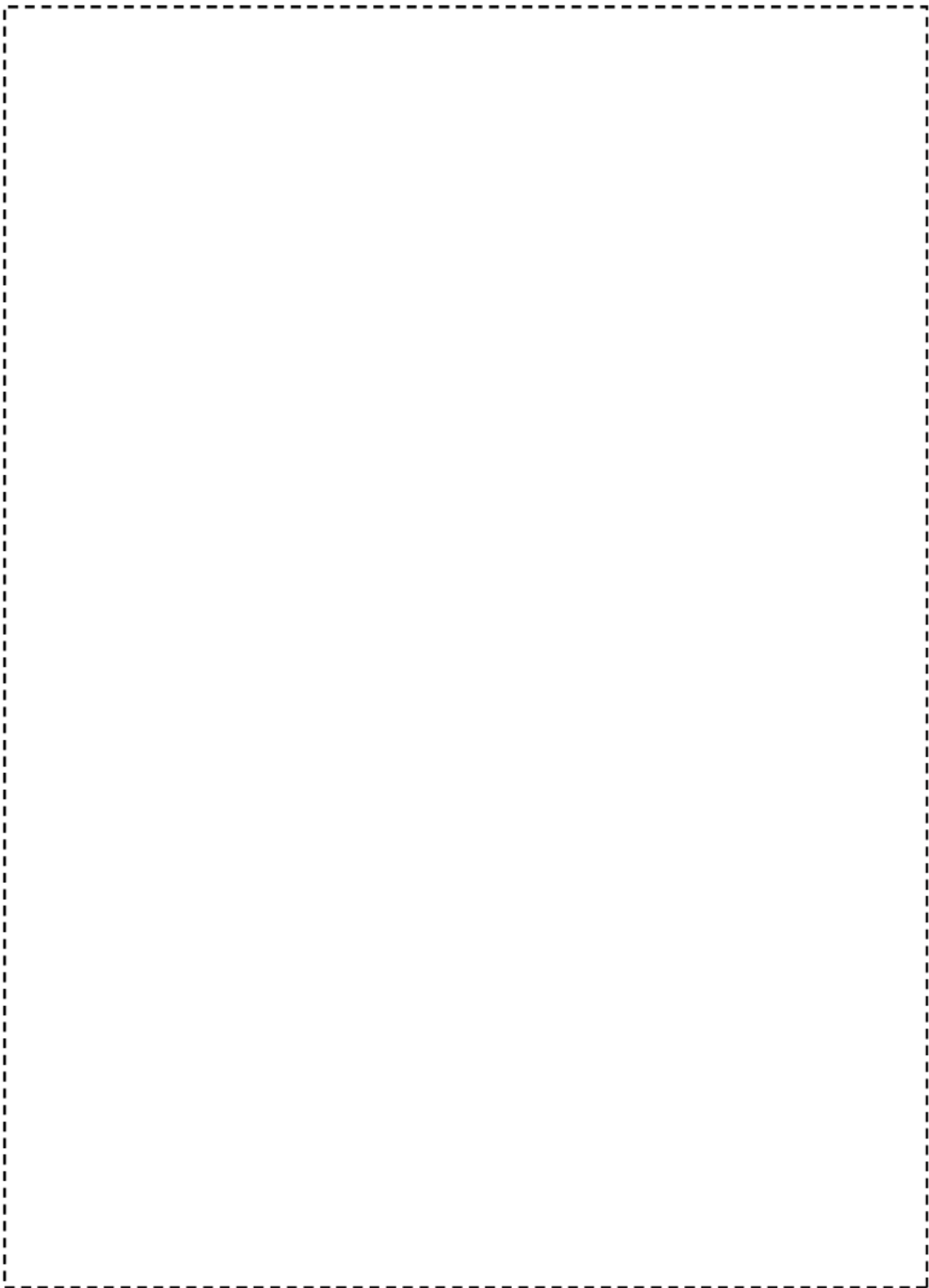


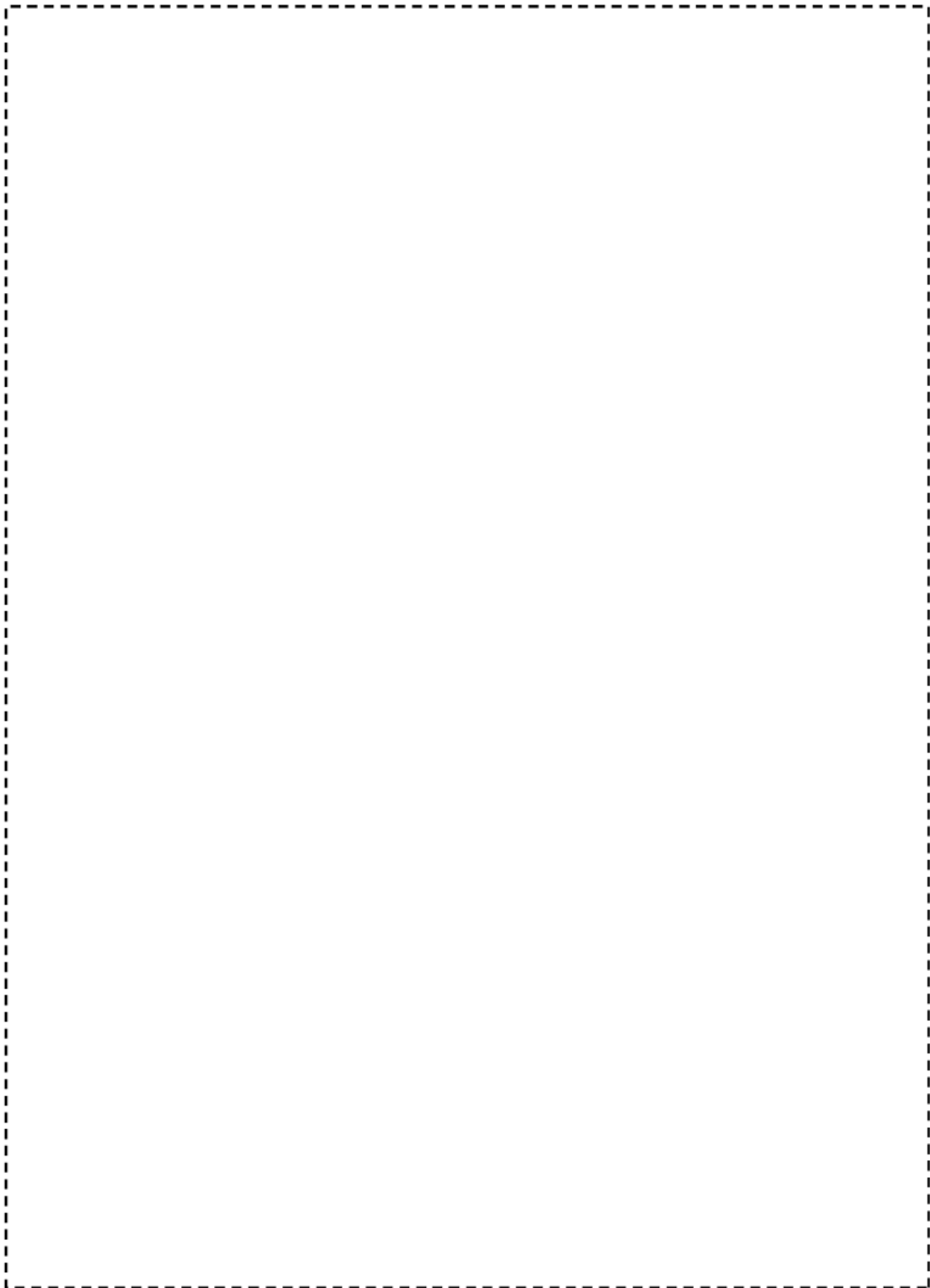


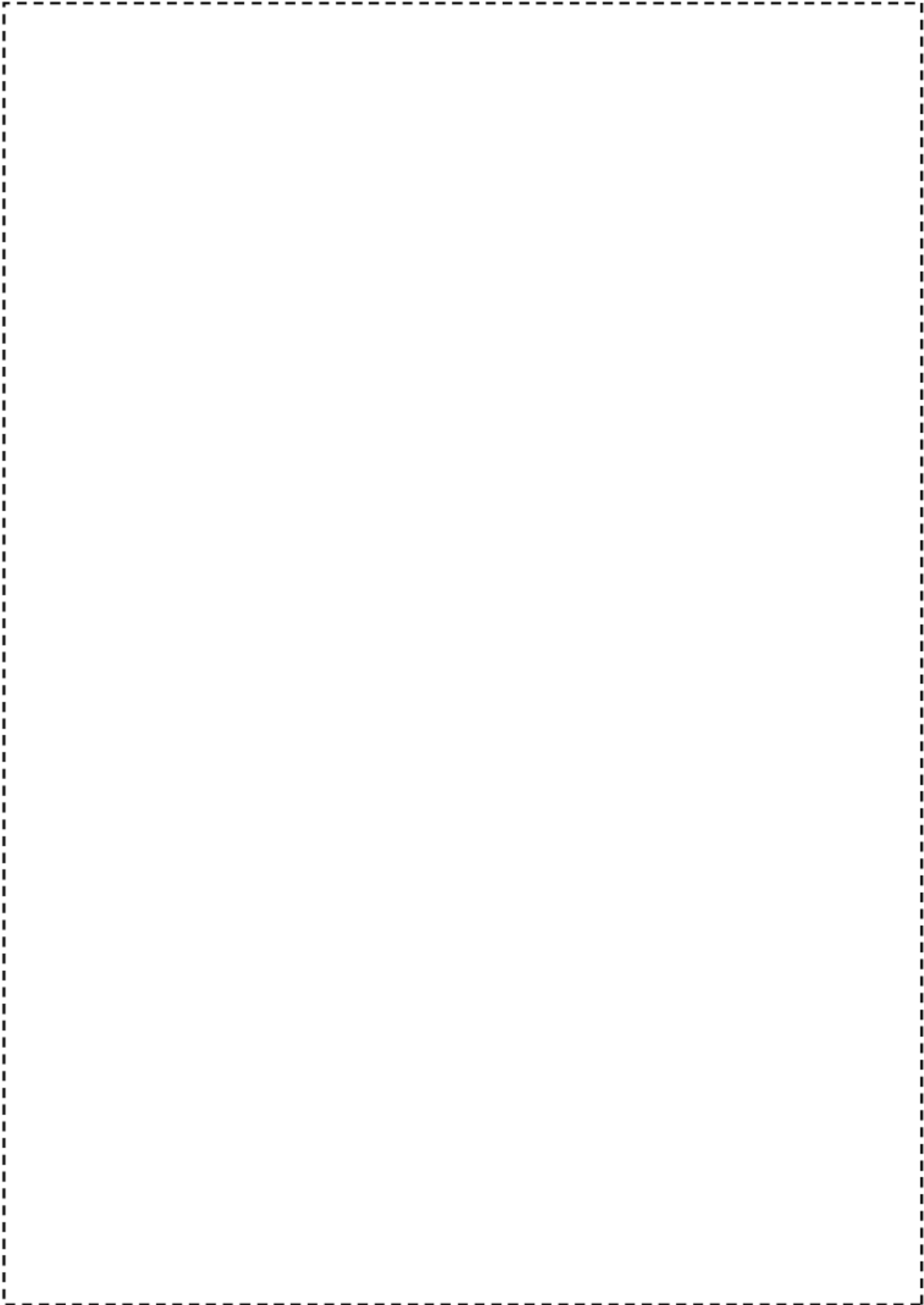


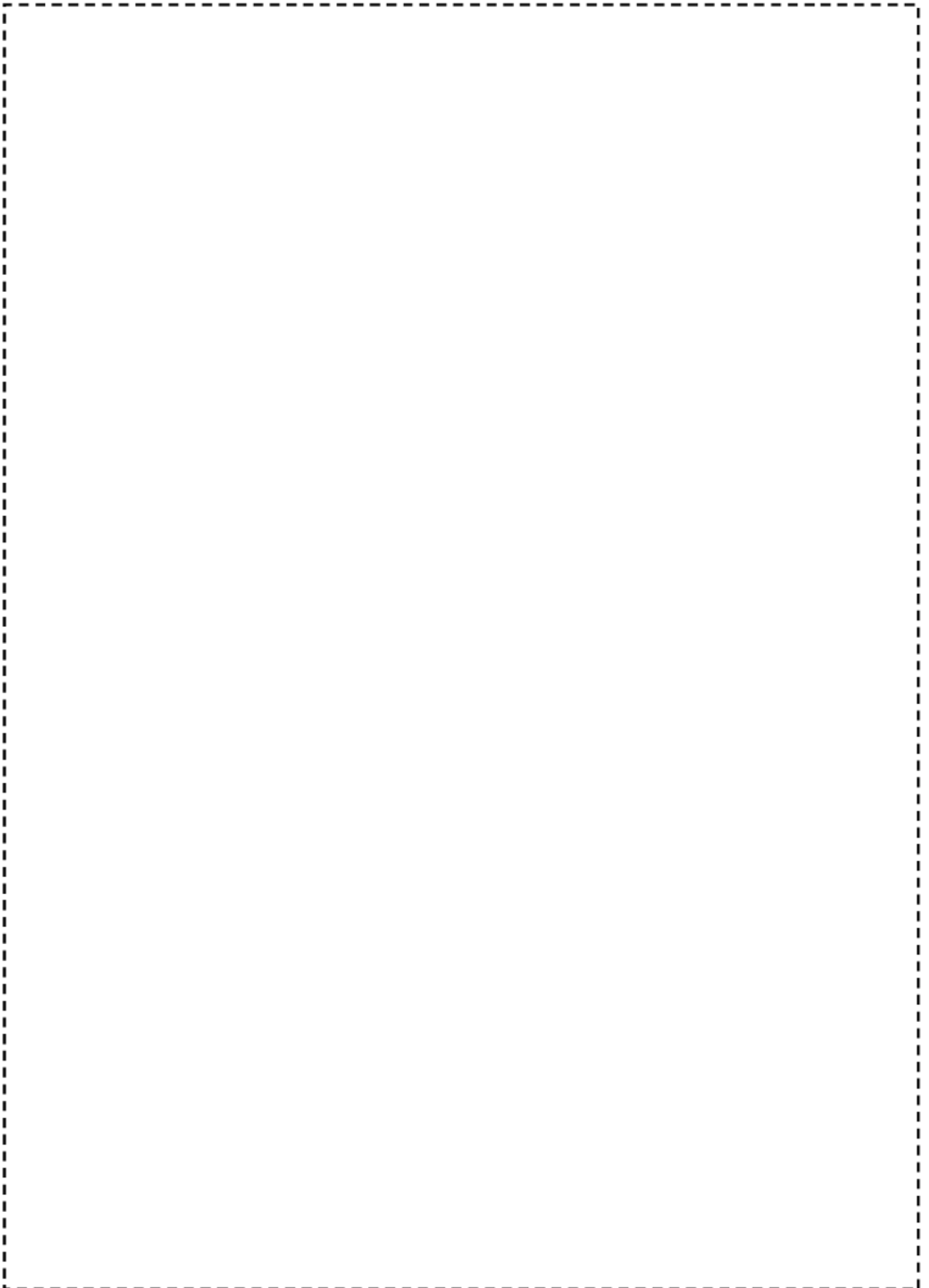


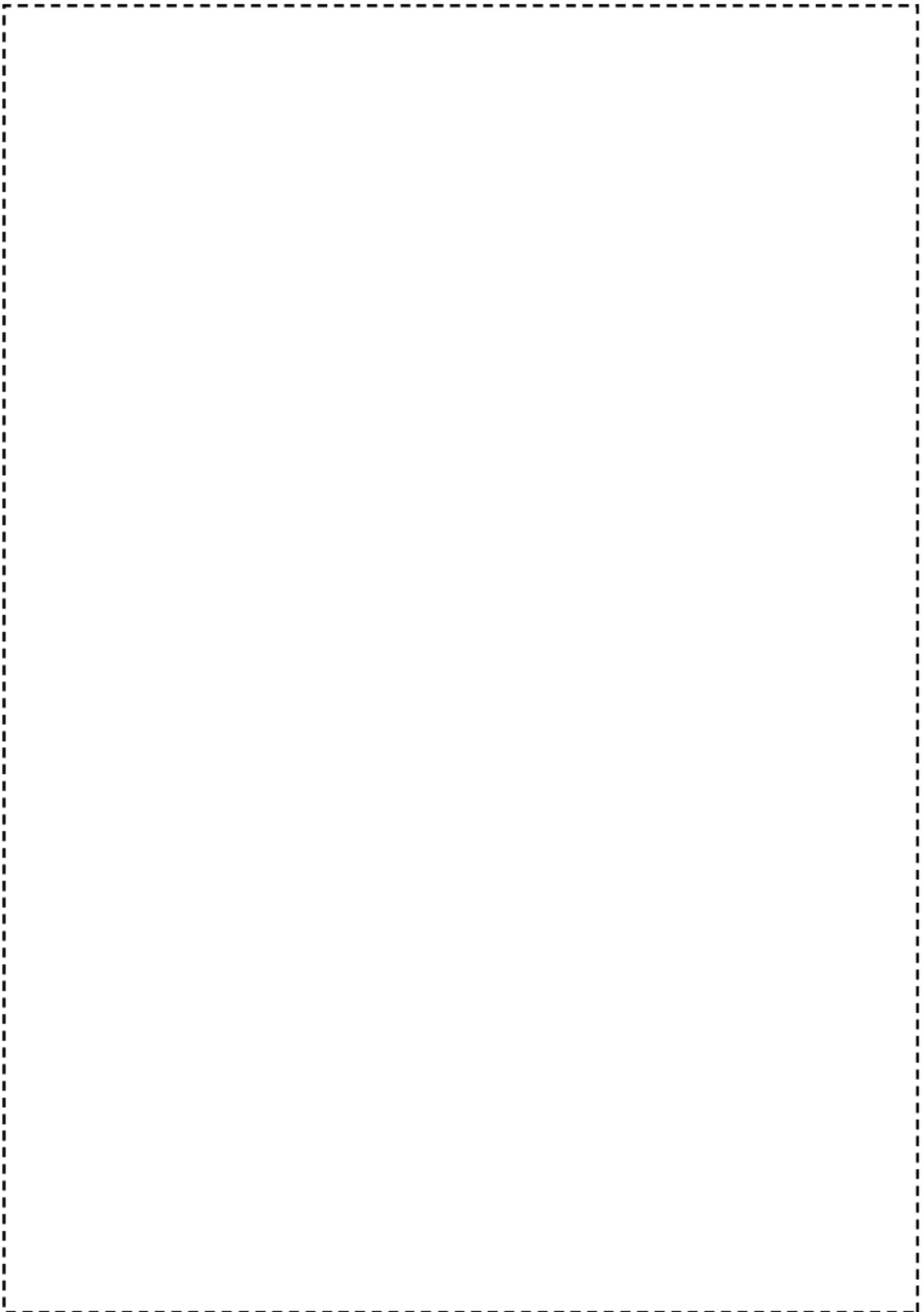


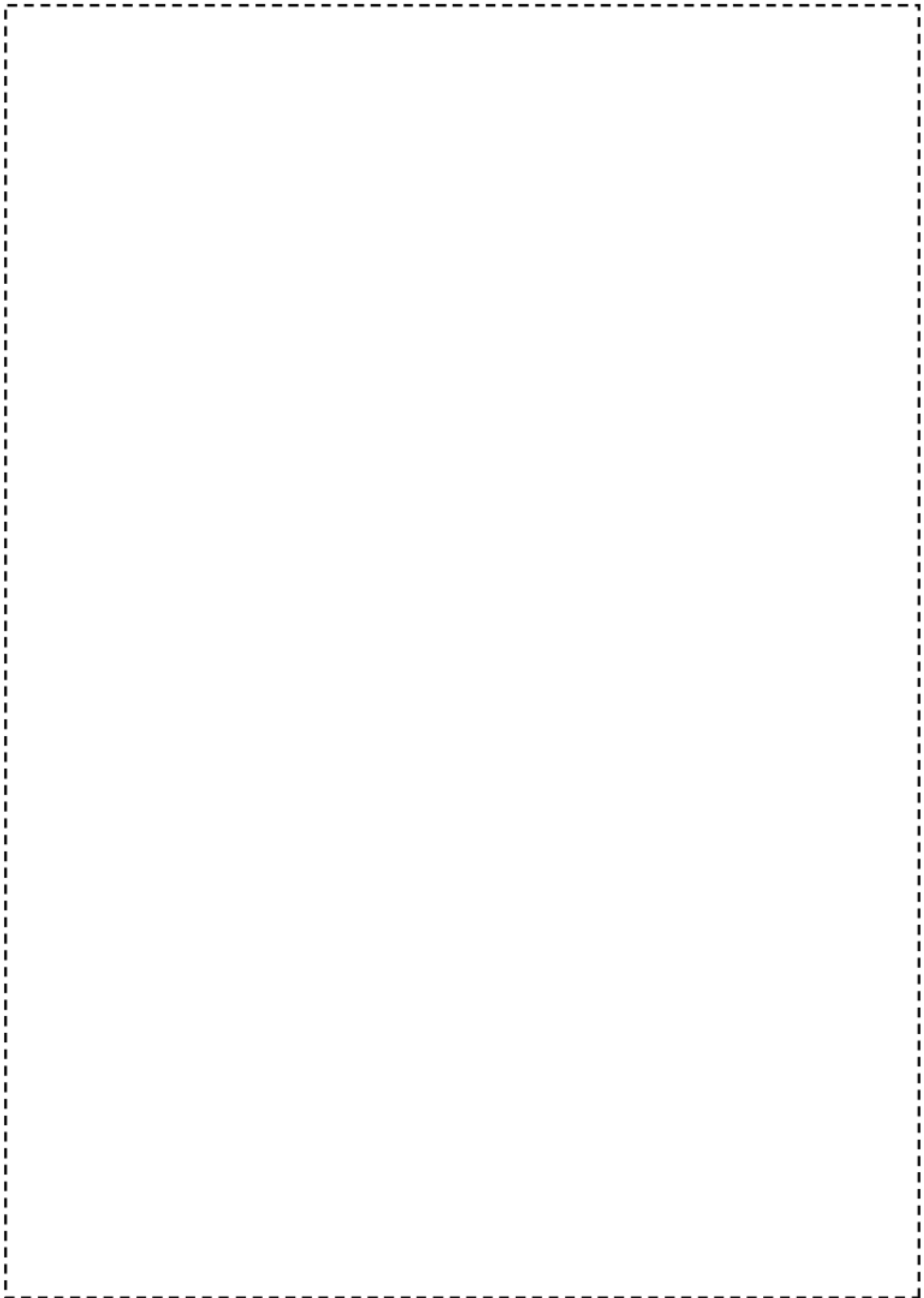












泊発電所 3号炉 火災による非加熱面側の機器への影響について

1. はじめに

火災発生時、火災発生側の火災区域又は火災区画（以下「加熱面側」という。）の耐火壁を貫通する配管が加熱されると、配管の伝熱により隣接する火災区域又は火災区画（以下「非加熱面側」という。）配管の温度が上昇し、非加熱面側において貫通する配管の周囲に設置される機器及び配管に直接取り付く機器へ熱影響を及ぼす可能性があることから、以下に検討を実施した。

2. 非加熱面側の貫通配管周囲の機器への影響について

非加熱面側の貫通配管周囲の機器への熱影響（図1）は、保温材の設置有無、配管内部の保有水等の有無など、貫通する配管の形状等によって影響が異なるため、以下のとおり配管毎に評価を実施した。

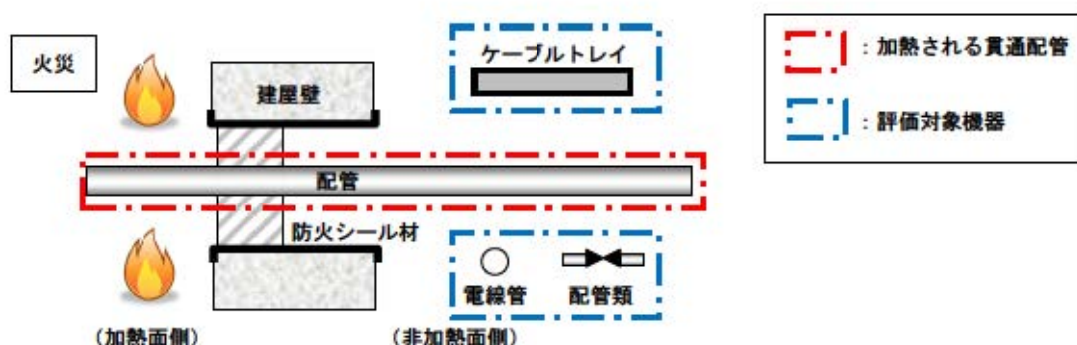


図1 非加熱面側の貫通配管周囲の機器への影響

2. 1 保温材付配管

蒸気配管等の保温材付配管は、加熱面側における加熱及び非加熱面側における放熱が抑制され、また、早期に火災を感知する火災感知設備及び早期に火災を消火する消火設備により火災の影響を軽減できることから、非加熱面側の貫通配管周囲の機器へ熱影響を与えることはない。

なお、保温材は、配管からの放熱に対する抑制効果が配管口径によらず一定となるよう設計することから、配管口径によってその厚さが異なる。従って、加熱面側における加熱及び非加熱面側における放熱の抑制は、配管口径によらずほぼ一定となる。

2. 2 液体を内包する配管

保温材が取り付けられていない、液体を内包する配管は、水および軽油配管がある。

加熱面側で火災により加熱されても配管内部に保有される液体に熱が吸収されることから、次項に示す気体を内包する配管よりも温度上昇は抑えられる。また、加熱された貫通配管および水の熱は、火災が発生していない非加熱面側の空間および貫通配管の長手方向へ伝熱し、各火災区

域および区画において放熱される。また、早期に火災を感知する火災感知設備及び早期に火災を消火する消火設備により火災の影響を軽減できることから、非加熱面側の配管は、温度の上昇が抑えられ配管内の水も蒸発しない。

一方、軽油を内包する配管は、ディーゼル発電機燃料油貯油そうエリアからディーゼル発電機室までの配管のみである。仮に、ディーゼル発電機室の火災を想定した場合、ディーゼル発電機室内の軽油配管が加熱されることが想定されるが、軽油配管は屋外に設置されており、加熱された軽油配管の熱は大気に放熱されることから、軽油配管の温度の上昇は抑えられる。

従って、保温材が取り付けられていない液体を内包する配管は、非加熱面側の貫通配管周囲の機器へ熱影響を与えないと判断できる。

2. 3 気体を内包する配管

保温材が取り付けられていない、気体を内包する配管は、気体の熱容量が液体に比べ小さく、内包する気体による熱の吸収は小さいことから、加熱面側の加熱により非加熱面側の配管温度が上昇する。

従って、加熱面側の配管を、建築基準法（ISO834）の加熱曲線を用いて3時間加熱した場合の非加熱面側の配管温度を測定し、非加熱面側の機器への影響が無いことを確認した。

建築基準法（ISO834）の加熱曲線を用いて、火災区域（区画）に設置されている気体を内包する配管で最も大きな配管径である4Bの配管貫通部を3時間加熱した際の、非加熱面側壁から150mmの位置の配管温度を計測した結果を表1に示す。

表1 非加熱面側の配管の温度結果

施工箇所	シール材	試験体形状		火災発生場所	温度（℃）			
		スリーブ径	配管径		0分	60分	120分	180分
床	CT-18 (トスフォーム 300)	8B	4B	床	-	-	-	-
				天井				
	FFパルク	8B	4B	床				
				天井				
壁	CT-18 (トスフォーム 300)	8B	4B	シール材側から加熱				
				FFパルク				

表1より、非加熱面側の気体を内包する配管の温度は、非加熱面側壁から150mmの位置で約190℃となる。

これに対して、以下を考慮すると、非加熱面側の気体を内包する配管の熱は、非加熱面側の貫通配管周囲の機器へ熱影響を与えないと判断できる。

- ①非加熱面側の貫通配管の熱は、以下により放熱し冷却される。
 - 非加熱面側の貫通配管の熱は、非加熱面側の空間へ放熱される。
 - 非加熱面側の貫通配管は、隣の火災区域又は火災区画のみに設置されているのではなく、システムを構成する全ての部屋にわたり接続されているため、放熱面積も大きい。また、貫通配管の長手方向へ伝熱された熱は、各火災区域及び火災区画において、空間へ放熱される。
- ②貫通配管と配管周囲に設置される機器は、配置設計上、クリアランスを設けて設置する。
- ③非加熱面側の貫通配管周囲の機器である配管、ケーブルトレイ、電線管等は、主に金属材料で構成されている。
- ④早期に火災を感知する火災感知設備及び早期に火災を消火する消火設備により火災の影響を軽減できる設計とする。

3. 非加熱面側の貫通配管に直接取り付く機器への影響について

非加熱面側の貫通配管に直接取り付く機器への熱影響（図2）は、2項で整理した配管の種類に基づき、以下のとおり評価を実施した。

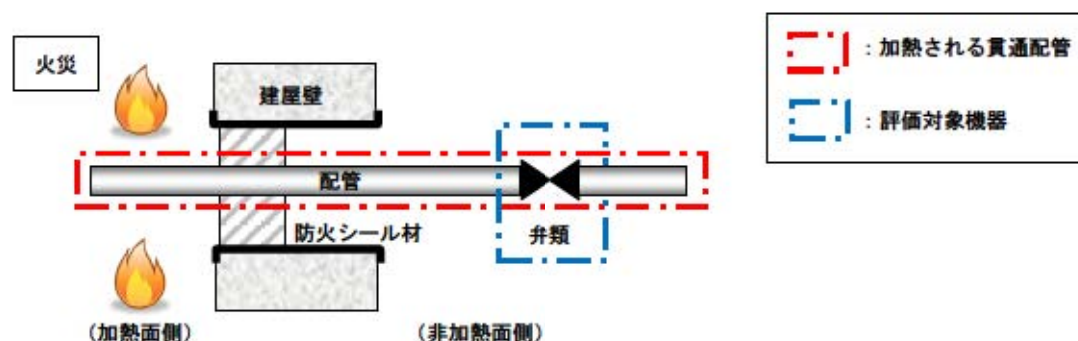


図2 非加熱面側の貫通配管に直接取り付く機器への影響

3. 1 保温材付配管

蒸気配管等の保温材付配管は、2. 1項に示すとおり、加熱面側における加熱が抑制され、配管に直接取り付く機器の耐熱温度も高く、早期に火災を感知する火災感知設備及び早期に火災を消火する消火設備により火災の影響を軽減できることから、非加熱面側の貫通配管に直接取り付く機器へ熱影響を与えることはない。

3. 2 液体を内包する配管

液体を内包する配管は、2. 2項に示すとおり非加熱面側の温度上昇が抑えられることから、非加熱面側の液体を内包する配管の熱は、非加熱面側の液体を内包する配管に直接取り付く機器へ熱影響を与えないと判断できる。

3. 3 気体を内包する配管

非加熱面側の気体を内包する配管の熱は、以下を考慮すると、非加熱面側の気体を内包する配管に直接取り付く機器へ熱影響を与えないと判断できる。

①非加熱面側の貫通配管に直接取り付く機器は、配管フランジ及び弁類がある。これらの機器のうち、気体を内包する配管に直接取り付く機器の各構成品の耐熱温度は、200℃以上の耐熱性能を有する（表2）。

表2 気体を内包する配管に直接取り付く機器の耐熱温度

機器	構成部品	材料	耐熱温度
弁	弁本体	金属材料	弁本体は金属材料であるため、熱の影響は受けない※2。
	グランドパッキン	黒鉛系材料	
	ゴムダイヤフラム	高分子材料	
フランジ	フランジ本体	金属材料	フランジは金属材料であるため、熱の影響は受けない。
	ガスケット	黒鉛系材料	約 600℃

※1 各構成品のうち、耐熱温度の最も低い温度を記載

※2 電動弁の駆動部は、弁本体から離れて設置されているため、貫通配管の伝熱による熱影響を受けにくい。仮に、貫通配管の伝熱による熱影響を受けたとしても、その開度を維持し、また、弁付きのハンドルによる弁操作も可能であることから、電動弁の機能は喪失しない。

※3 原子力弁用ノンアスベストグランドパッキンの適用研究 最終報告書（電力自主）

※4 安全機器の耐環境性評価に関する研究 最終報告書（電力自主）

②非加熱面側の貫通配管の熱は、以下により放熱し冷却される。

- 非加熱面側の貫通配管の熱は、非加熱面側の空間へ放熱される。
- 非加熱面側の貫通配管は、隣の火災区域又は火災区画のみに設置されているのではなく、システムを構成する全ての部屋にわたり接続されているため、放熱面積も大きい。また、貫通配管の長手方向へ伝熱された熱は、各火災区域及び火災区画において、空間へ放熱される。

③気体を内包する配管に直接取り付く機器は、以下の理由から壁から 150mm 以上離れた場所に設置されている。

- 弁は、弁ハンドルの操作性を考慮した位置に設置している。
- 弁・フランジの配管への据付における溶接作業は、壁との距離が 150mm 以下の場合には作業が困難となる。
- 据付後の点検における作業性（弁分解点検、フランジのボルト引き抜き代確保等）の観点から、壁より 150mm の位置に弁、フランジ等を設置することはない。

④早期に火災を感知する火災感知設備及び早期に火災を消火する消火設備により火災の影響

を軽減できる設計する。

4. 影響評価結果

2項及び3項に示すとおり、耐火壁を貫通する配管からの伝熱は、非加熱面側の機器へ影響を与えない。

以上

中央制御盤内構成部品の実証試験

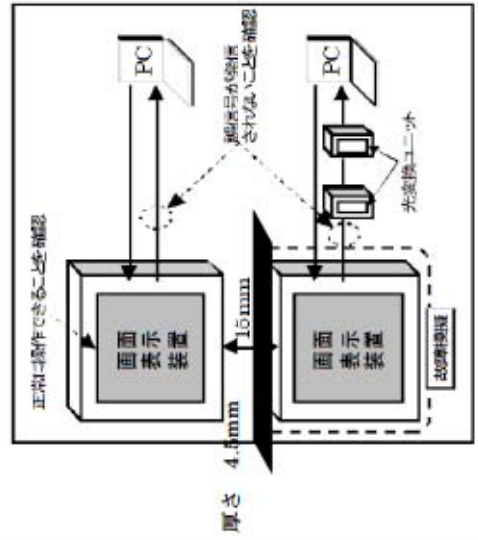
中央制御盤（安全系コンソール）及び中央制御盤（常用系コンソール）は、内部の構成部品に単一火災を想定しても、近接する他の構成部品に影響が波及しないことを確認した実証試験の知見に基づく分離設計及び火災影響軽減対策を実施している。

実証試験の概要を表 1 に示す。

※参考文献

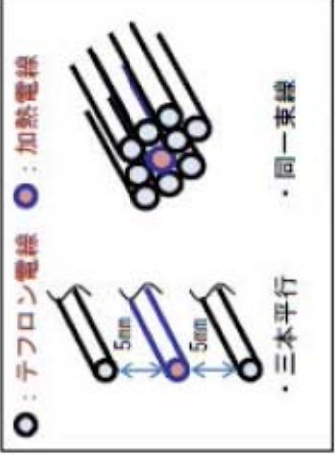
1. 三菱重工業株式会社「電気盤内機器の防火対策実証試験（その 1）」
MHI-NES-1061 平成 25 年 5 月
2. 三菱重工業株式会社「電気盤内機器の防火対策実証試験（その 2）」
MHI-NES-1062 平成 25 年 5 月
3. 三菱電機株式会社「原子力プラント安全系監視操作システム火災防護実証試験報告書」
JEJP-3101-6024 平成 28 年 1 月
4. 三菱重工業株式会社「難燃性制御・計装ケーブルのトレイ内分離性実証試験」
MHI-NES-1058 平成 25 年 5 月
5. 三菱電機株式会社「原子力プラント常用系監視操作システム火災防護実証試験報告書」
JEJS-H3AM89 平成 29 年 3 月

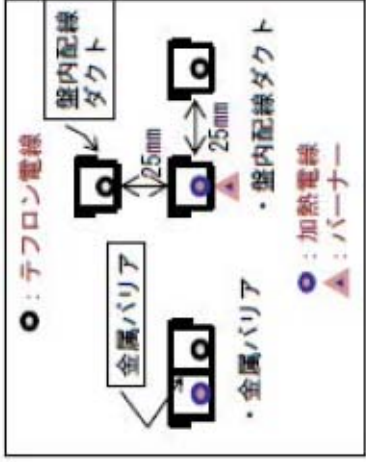
中央制御盤 (安全系コンソール) 内構成部品の実証試験(1/5)

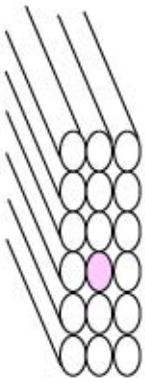
盤内状況	実証試験概要	試験結果
<p>安全系FDP(裏面) 上部と下部で2台有り</p>	<p>【試験目的】 安全系FDPについて、火災に至る可能性のある電源回路故障を模擬し、下流側設備が誤動作しない要求を満たしていることを確認する。</p> <p>【試験内容】 安全系FDP 2台の配置は実機と同様の配置とする。下部の安全系FDPについて、電源回路故障(過電流)を模擬するため、電源回路に接続した模擬抵抗により負荷を段階的に低下させる。電源スイッチ用トランジスタの表面温度の飽和が想定されるが、さらに抵抗を降下させる。試験対象品の回路がオープンとなり火災の発生を期待できなくなった時点で試験終了とする。</p> <p>火災試験中に、下流設備に誤信号を発信しないことを状態確認用設備により常時監視する。</p> <p>【判定基準】 火災試験中及び試験後に、上部の安全系FDPを操作し、操作可能であることと操作信号履歴により上部の安全系FDP及び下部の安全系FDPから誤信号が発信していないこと。</p>	<p>【試験結果】 電源回路の過電流状態を模擬したところ、火災には至らなかったが、その試験中及び試験後に上部の安全系FDPの操作が可能であることを確認した。</p> <p>上部、下部の安全系FDPについて、タッチした信号以外の操作信号はないことを確認した。</p>
<p>安全系FDP</p>		<p>また、過電流を流した安全系FDPは、他へ影響を与えずに、回路が断線にとどまる結果であったことから、1時間以上の過電流が流れても他への影響はないものと判断できる。</p>

盤内状況	実証試験概要	試験結果
<div data-bbox="320 1529 632 1944" style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div> <p style="text-align: center;">光変換器</p> <div data-bbox="683 1529 986 1944" style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div> <p style="text-align: center;">電源装置</p>	<p>【試験目的】 光変換器と電源装置について、火災に至る可能性のある電源回路故障を模擬し、下流側設備が誤動作しないことを確認する。</p> <p>【試験内容】 電源回路故障（過電流）を模擬するため、電源回路に接続した模擬抵抗により負荷を段階的に降下させる。記録計に記録する突入電流防止回路部 FET の表面温度の飽和が想定されるが、さらに抵抗を降下させる。試験対象品の回路がオープンとなり、火災の発生が期待できなくなった時点で試験終了とする。 火災試験中に下流設備に誤信号を発信しないことを状態確認用設備により常時監視する。</p> <p>【判定基準】 火災試験中に、安全系 FDP や光変換器から誤信号が発信しないこと。</p>	<p>【試験結果】 電源回路の過電流を模擬したところ、火災には至らなかったが、安全系 FDP や光変換器から誤信号が発信しないことを確認した。また、他系統の機器に有意な温度変化をもたらすことはなく、他系統の機器に影響を与えることはなかった。</p> <div data-bbox="507 123 1145 728" style="text-align: center;"> </div> <p>また、過電流を流した光変換器及び電源装置は、他へ影響を与えたことから、回路が断線にとどまる結果であったことから、1時間以上の過電流が流れても他への影響はないものと判断できる</p>

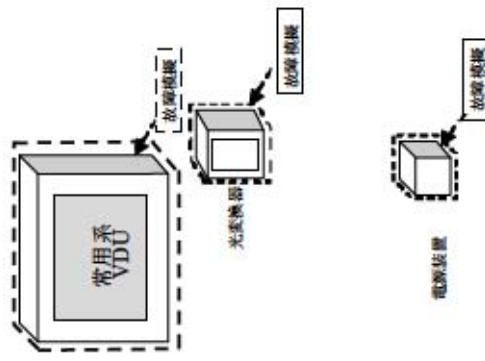
中央制御盤（安全系コンソール）・（常用系コンソール）内構成部品の実証試験(3/5)

試験結果	実証試験概要	盤内状況
<p>【試験結果】 テフロン電線を使用した3本平行線に火災が発生しても適切な分離距離を確保している場合は、隣接配線に火災の影響が及ばないことを確認した。次に、テフロン電線を用いた同一束線中の1本に、過電流を流した場合、加熱電線による発火等の現象がないことを確認した。</p>	<p>【試験目的】 片トレンの配線に火災が発生しても、適切な分離距離を確保している場合やテフロン電線を使用した同一線束を実施している場合は、近接する配線に火災の影響が及ばないことを確認する。</p> <p>【試験内容】 (1) 3本平行の火災 火災源とする配線（加熱電線）に、過電流を通電することで配線の火災を模擬し、5mmの距離で離れた隣接線への影響を、下記の判定基準に基づき確認した。</p> <p>【判定基準】 a. 隣接配線のメガリングテスト（500Vメガーにより0.4MΩ以上） b. 隣接配線の耐圧テスト（耐電圧AC1500V1分、通電確認） c. 隣接配線を加熱中、隣接配線は通電可能であること。（電流測定） d. 隣接電線の外観検査</p> <p>(2) その他 テフロン電線を束にした同一束線中の1本に過電流を流し続けた場合、過電流を流した加熱電線は、赤熱する程度で温度飽和となるか断線でとどまり、発火等の現象は確認できなかった。</p>	<p>盤内配線</p>  <p>○：テフロン電線 ●：加熱電線 ・三本平行 ・同一束線</p>
<p>また、過電流を流した加熱電線は、温度飽和となるか断線でとどまる結果であったことから、1時間以上の過電流が流れても他への影響はないものと判断できる。</p>		

盤内状況	試験結果
<p>【試験目的】 金属バリアを有する配線ダクト又は隔離したダクト内のテフロン電線に、過電流を通過することで火災を模擬し、もう一方のダクト配線への影響を、下記の判定基準に基づき確認した。</p> <p>【試験内容】 (1) 金属バリア 金属バリアにて隔離したダクト内のテフロン電線に、過電流を通過することで火災を模擬し、もう一方のダクト配線への影響を、下記の判定基準に基づき確認した。</p> <p>(2) 盤内配線ダクト 金属製又は PVC (ビニル) の盤内配線ダクト内テフロン電線に、過電流通過及びダクトへバーナー着火することで配線の火災を模擬し、25mmの距離で隔離した片側ダクトの配線への影響を、下記の判定基準に基づき確認した。</p> <p>(3) 判定基準 a. 他トレン配線のメガリングテスト (500V メガーにより、5MΩ以上) b. 他トレン配線の耐圧テスト (耐電圧 AC1500V1分、通電確認) c. 他トレン配線を加熱中、隣接電線で通電可能であること。 (電流測定)</p>	<p>【試験結果】 金属バリア又は盤内配線ダクト内に設置している片トレンの配線に火災が発生しても、他トレンの配線に火災の影響が及ばないことを確認した。</p>  <p>また、加熱電線に過電流を流した場合、隣接ダクトの温度上昇は飽和されるため、1時間以上の過電流が流れても他への影響はないものと判断できる。</p>

盤内状況	実証試験概要	試験結果
<p>盤下部ケーブル</p> <p>金属外装内に収めたケーブル</p>	<p>【試験目的】 金属外装内に収めたケーブルに過電流により火災模擬し、同一のダクト(トレイ)内に敷設された他の金属外装内に収めたケーブルに火災の影響がないことを確認する。</p> <p>【試験内容】 (1) 金属外装内に収めたケーブルに、過電流を通電すること で火災を模擬し、隣接する他の金属外装内に収めたケーブルへの影響を、下記の判定基準に基づき確認した。 (2) 判定基準 a. 隣接する他の金属外装内に収めたケーブルのメガリングテスト (500V メガーにより、5MΩ以上) b. 隣接する他の金属外装内に収めたケーブルに火災の影響 (地絡、混触、断線)のないこと。</p>	<p>【試験結果】 金属外装内に収めたケーブルの過電流により火災を模擬し、同一のダクト(トレイ)内に敷設された他の金属外装内に収めたケーブルに火災の影響がないことを確認した。</p> <p>○ : 金属外装内に収めたケーブル ● : 過電流を通電した金属外装内に収めたケーブル</p>  <p>また、過電流を流した金属外装に収めたケーブルは、温度飽和となるか断線とどまる結果であったことから、1時間以上の過電流がながれても他への影響はないものと判断できる。</p>

中央制御盤 (常用系コンソール) 内構成部品の実証試験(I/I)

実証試験概要		試験結果																					
<p>【試験目的】 常用系VDU (画像表示装置)、光変換器及び電源装置について、火災に至る可能性のある電源回路故障を模擬し、発火に至らず、周囲に火災の熱的影響をもたらすことがないことを確認する。必要な離隔距離及び金属バリア厚さを確認する。</p> <p>【試験内容】 電源回路故障 (過電流) を模擬するため、電源回路に接続した模擬抵抗により負荷を段階的に降下させる。模擬抵抗を降下させ、試験対象品の回路がオープンとなり、火災の発生が期待できなくなった時点で試験終了とする。 温度測定は、複数点で計測を行う。</p> <p>【判定基準】 火災試験中に、発火に至らず、周囲に火災の熱的影響をもたらすことがないこと。</p>	<p>【試験結果】 常用系VDU、光変換器、電源装置について、電源回路の過電流を模擬したところ、発火に至らず、周囲に火災の熱的影響をもたらすことはなかった。</p> 	<p>【判定基準】 火災試験中に、発火に至らず、周囲に火災の熱的影響をもたらすことがないこと。</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>離隔距離</th> <th>金属バリア</th> <th>熱的影響 (60°C以下)</th> <th>室温</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>常用系VDU</td> <td>79 mm</td> <td>無し</td> <td>無し (14.9°C)</td> <td>11.8°C</td> </tr> <tr> <td>光変換器</td> <td>83 mm</td> <td>無し</td> <td>無し (12.3°C)</td> <td>9.7°C</td> </tr> <tr> <td>電源装置</td> <td>59 mm</td> <td>無し</td> <td>無し (17.7°C)</td> <td>12.7°C</td> </tr> </tbody> </table> <p>また、過電流を流した常用系VDU、光変換器及び電源装置は、他へ影響を与えないこと、回路が断線にとどまる結果であったことから、1時間以上の過電流が流れても他への影響はないものと判断できる。</p>		離隔距離	金属バリア	熱的影響 (60°C以下)	室温	常用系VDU	79 mm	無し	無し (14.9°C)	11.8°C	光変換器	83 mm	無し	無し (12.3°C)	9.7°C	電源装置	59 mm	無し	無し (17.7°C)	12.7°C
	離隔距離	金属バリア	熱的影響 (60°C以下)	室温																			
常用系VDU	79 mm	無し	無し (14.9°C)	11.8°C																			
光変換器	83 mm	無し	無し (12.3°C)	9.7°C																			
電源装置	59 mm	無し	無し (17.7°C)	12.7°C																			
常用系VDU																							
光変換器																							
電源装置																							

中央制御盤に設置する火災感知器の検討について

1. はじめに

泊3号炉の中央制御盤について、火災の影響軽減対策として設置する火災感知器の選定について、以下のとおり検討した。

2. 中央制御盤（安全系コンソール）に設置する火災感知器について

既設プラントの中央制御盤で採用を予定している高感度煙感知器は、実証試験において試験場（72.5m³）で高感度煙感知器（アラーム設定値：0.08%）が動作した際には、ケーブルの損傷は非常に軽微であることが確認できており、確認されたケーブルの損傷程度以下で感知できるように、高感度煙感知設備1台あたりの面積が、試験場容積（72.5m³）未満となるように設置する予定である。

中央制御盤（安全系コンソール）については、実証試験で確認したケーブルと同様のものを採用していること、容積が0.6m³（試験場容積の約1/120倍）（盤下部空間含む）と非常に小さいことから、実証試験で確認した高感度煙感知器が作動する煙の発生量と同量の場合は、煙濃度も120倍になると考えられ、中央制御盤（安全系コンソール）内の煙濃度は9.6%※となり、煙感知器（感度：10%）を設置した場合においてもケーブルの損傷が十分軽微な状態で、感知可能である。

実証試験と中央制御盤（安全系コンソール）との比較

	試験場での 試験結果	中央制御盤 (安全系コンソール)
感知器	高感度煙感知器煙感知器	煙感知器
容積	72.5m ³	0.6m ³
感度	0.08%	9.6%

※中央制御盤（安全系コンソール）における煙濃度の換算

試験場（72.5m³）÷中央制御盤（安全系コンソール）（0.6m³）≒120

容積として、約120倍となり、同量の煙が発生すると仮定した場合、煙の濃度も

高感度煙感知器（0.08%）×120倍=9.6%

となり、煙感知器（感度：10%）でも、十分感知可能であると考ええる。

3. 隣接盤（中央制御盤（常用系コンソール）等）に設置する火災感知器について

中央制御盤（安全系コンソール）に隣接設置している中央制御盤（常用系コンソール）等へ煙感知器を設置した場合について、「2. 中央制御盤（安全系コンソール）に設置する火災感知器について」と同様に各盤の容積より煙濃度を推定し、高感度感知器との比較を行った。

	感知器	容積	感度
試験場での試験結果	高感度煙感知器	72.5m ³	0.08%
中央制御盤 （安全系コンソール）	煙感知器	0.6m ³	10%
隣接盤※	煙感知器	0.8m ³ （注）	10%

（注）隣接盤は8台あるが、最大容積のものを比較対象とした。（隣接盤の容積は0.6～0.8m³）

※ 隣接盤における煙濃度の換算

$$\text{試験場 (72.5m}^3\text{)} \div \text{隣接盤容積 (0.8m}^3\text{)} \approx 91$$

容積として、約91倍となり、同量の煙が発生すると仮定した場合、煙の濃度も

$$\text{高感度煙感知器 (0.08\%)} \times 91 \text{ 倍} = 7.3\%$$

となり、煙感知器（感度：10%）でも、高感度な感知が可能であると考えられる。

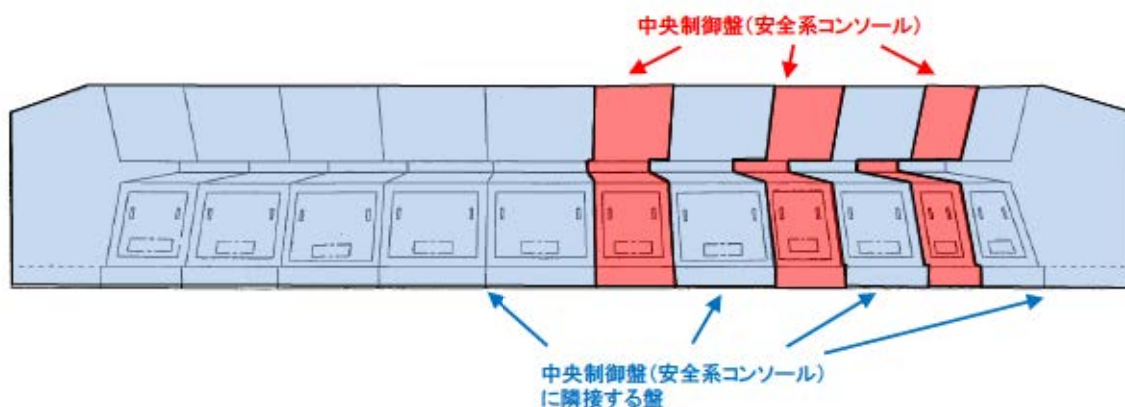


図-1 泊3号炉 中央制御盤配置

<参考>

1. 高感度煙感知器の性能について

泊1, 2号機では、中央制御盤の容積（主盤：約26.4m³、所内盤他：約97.9m³）は非常に大きく、早期感知の観点から、以下に示す実証試験の結果を踏まえ、高感度煙感知器を設置する予定としている。

1.1 高感度煙感知器の性能確認

試験場にて供試体を電気ヒータで加熱し、高感度煙感知器で煙を早期に感知できるか否かを確認した。

【試験条件】

- ・試験場容積 72.5 m³
- ・供試体加熱方法 電気ヒータ加熱
- ・高感度煙感知設備アラーム設定 (0.08%/m)

1.2 性能確認結果

煙濃度0.08%/m（高感度煙感知設備のアラーム設定値）時点でのケーブルの損傷程度は以下の通りであり、本試験結果を踏まえると、高感度煙感知設備が作動した時点では、未だ損傷の程度が軽微であることが確認できた。

試験材料	供試体寸法	試験前の可燃物重量	0.08%/m 発報時の減少量	供試体の損傷の形態
テフロン電線	5cm×10本	1.87g	0.63g	熔融、発煙
金属外装に収めたケーブル	5cm×5本	41.76g	0.35g	焼損（焦げ）、発煙
制御ケーブル	5cm×2本	12.12g	0.20g	焼損（焦げ）、発煙



煙の発生状況

中央制御室の排煙設備について

1. 概要

中央制御室のような通常運転員が駐在する火災区域には、火災発生時の煙を排気するため排煙設備を設置することが要求されていることから、以下のとおり排煙設備を設置する。

2. 排煙設備

中央制御室の煙を排気するため、「消防法施行令第 28 条（排煙設備に関する基準）」に準じて排煙設備を設置する。排煙ファンは、排煙容量と圧力損失から選定する。以下に排煙設備の仕様を示す。また、図 1 に排煙設備の設置場所、排煙設備の概要を示す。

(1) 排煙容量

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

- ・排煙容量：120 m³/min×3 台（360 m³/min）〔中央制御室床面積：360 m²〕

〔建築基準法の要求排煙容量〕

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

(2) 圧力損失

ダクト系の圧力損失を考慮し、圧力損失以上の静圧を有するファンを選定する。

(3) 排煙設備の使用材料

排煙設備の排煙機及びダクトは、火災時における高温の煙の排気も考慮して以下の材料を使用する。

- ・排煙機：金属製
- ・ダクト：耐火性・耐熱性を有する伸縮ダクト

(4) 起動装置

排煙設備の起動設備は、排煙設備の運転状況を確認するため、排煙設備近傍に手動起動装置を設置する。

(5) 電源

電源は、起動盤（常用）から供給する。なお、外部電源喪失時は起動盤（非常用）から供給可能な設計とする。

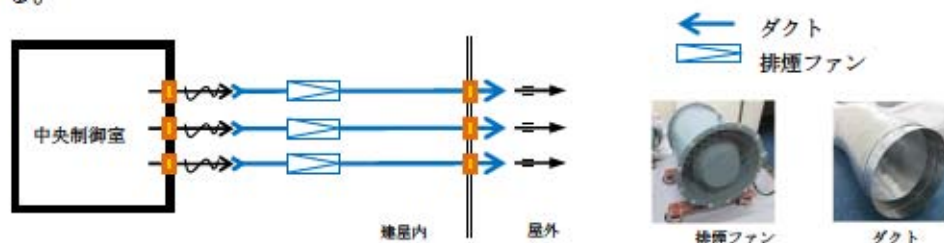
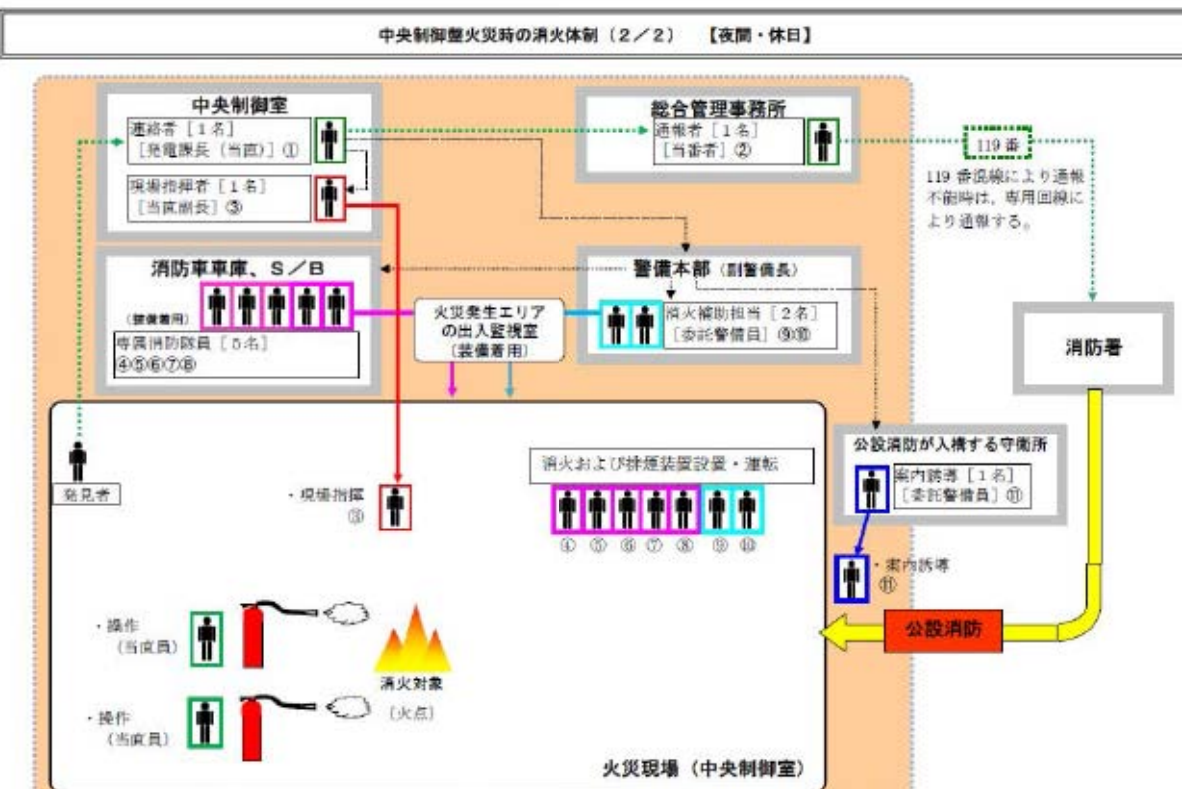
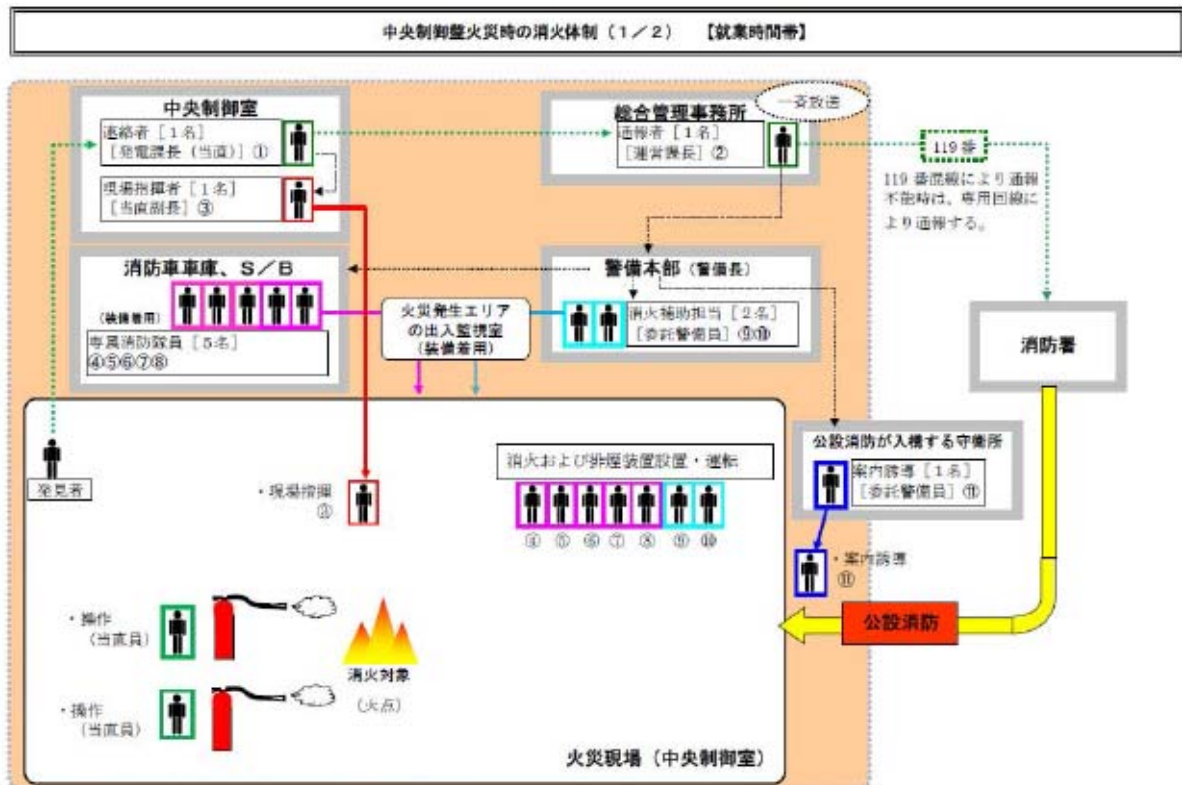


図 1 排煙設備概要図

中央制御盤火災時の消火体制



初期消火要員の構成、役割、必要な教育・訓練

対 応 者	主 な 役 割	必要な訓練項目 ^{※1}
発電課長（当直）	・ 通報連絡者	・ 通報訓練
当直副長	・ 火災現場の確認および状況報告 ・ 当直員への消火活動指示 ・ 委託警備員（消火担当）への消火活動指示（現場指揮者）	・ 消防資機材取扱い訓練 （防火服、空気呼吸器、 消火器・消火栓） ・ 実火訓練
当直員	・ 火災現場の確認 ・ 消火活動（消火器） ・ 消火活動の状況報告	・ 消防資機材取扱い訓練 （消火器）

※1：1年に1回以上訓練を行う。訓練実績を以下に示す。

【消防資機材訓練実績】

各直の副長ごとに、消防資機材の取扱い訓練を行っており、訓練実績は以下の通りとなっている

訓練実施者	消防資機材取扱い訓練実績		
	防火服	空気呼吸器	消火器・消火栓
発電室 A直	H25. 10. 28	H25. 10. 28	H25. 10. 28
発電室 B直	H25. 10. 30	H25. 10. 30	H25. 10. 30
発電室 C直	H25. 11. 1	H25. 11. 1	H25. 11. 1
発電室 D直	H25. 10. 2	H25. 10. 2	H25. 10. 2
発電室 E直	H25. 10. 4	H25. 10. 4	H25. 10. 4

【中央制御盤での初期消火訓練実績】

中央制御盤内からの火災を想定し、消火器による初期消火訓練を各当直員にて行っており、訓練実績は以下の通りとなっている。

訓練実施者	実施日
発電室 A直	H25. 12. 9
発電室 B直	H25. 12. 3、H25. 12. 24 [※]
発電室 C直	H25. 11. 26
発電室 D直	H25. 12. 5
発電室 E直	H25. 11. 21、H25. 12. 5 [※]

※ 直全体での訓練に参加できなかったため、別途調整し訓練を実施した。

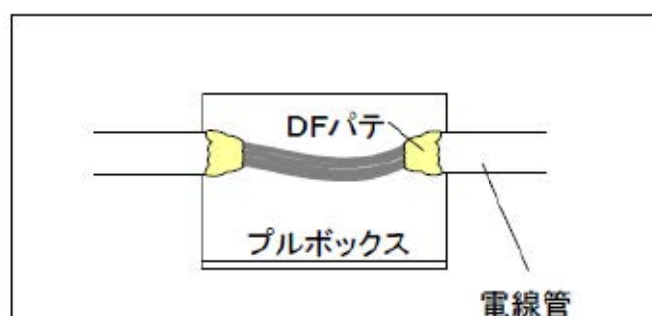
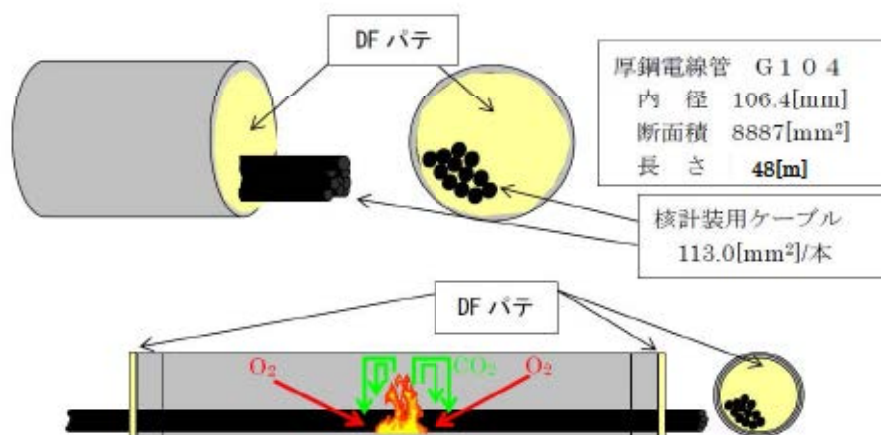
核計装用ケーブルの延焼防止性について

1. 酸素不足による燃焼継続の防止

核計装用ケーブルは、電線管両端にDFパテを施工することで延焼防止を図っている。電線管内のケーブルに火災が発生した場合、外気からの容易な酸素の供給がない閉塞した状態であるため、電線管内の酸素のみでは燃焼が維持できず、ケーブルの延焼は継続できない。

ここで、核計装用ケーブル1mあたりを完全燃焼させるために必要な空気量は約 1 m^3 であり、この 1 m^3 が存在する電線管長さが約110mであることを考慮すると、原子炉格納容器内で最大長さが約48mである電線管は、約440mmだけ燃焼した後は酸素不足となり、延焼継続は起こらないと判断される。

また、プルボックス内の火災についても、プルボックスの材料が鋼製であり、耐火性のDFパテにより電線管への延焼を防止が図られていることから、ケーブルの延焼はプルボックス内から拡大しないと判断される。



2. DFパテについて

DFパテは耐火性能を有しており、常温では硬化しにくく、亀裂等を起こさず、長時間にわたり適度な軟らかさを維持し、以下の特性を有するものである。

(1) 主成分

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

(2) 熱伝導率

0.47 W/m・K

(参考) 耐火ボード用 (ケイ酸カルシウム) 0.13 W/m・K

(3) シール性

DFパテは、常温では硬化しにくく、長時間にわたり適度な軟らかさが確保される性質であり、また、火災の影響を受けると加熱発泡により膨張すること、また、DFパテ施工は、以下のとおり実施することから、DFパテは、シール性を有している。

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

3. 核計装用ケーブル燃焼に必要な空気量について

(1) 核計装用ケーブルにおけるポリエチレン

核計装用ケーブルの材料のうち燃焼するものはポリエチレンであり、核計装用ケーブル各部におけるポリエチレンの量を下記より、1 mあたり 87g である。

絶縁体 : (架橋) ポリエチレン 38 g/m

内部シース : (架橋) ポリエチレン 16 g/m

外部シース : (架橋) ポリエチレン 33 g/m

(2) 燃焼に必要な空気量

ポリエチレンの燃焼は以下の式で示され、ポリエチレン 1n mol の燃焼には 3n mol の酸素が必要である。(分子量 : ポリエチレン : 28n (n は重合数)、酸素 : 32)



ポリエチレン 1g ($1/28n$ mol) に必要な酸素 ($3n/28n$ mol) を含む空気の体積は、標準状態での 1 mol の体積を 0.0224m^3 とすると、以下より 0.00224m^3 である。

$$\frac{1}{28n} [\text{mol}] \times 3n \times 0.0224 \left[\frac{\text{m}^3}{\text{mol}} \right] = 0.00224 [\text{m}^3]$$

空気中の酸素濃度を 21% とすると、ポリエチレン 1g に必要な空気量は、以下により 0.0114m^3 である。

$$0.00224 [\text{m}^3] \times \frac{100}{21} = 0.0114 [\text{m}^3]$$

核計装用ケーブル 1 m あたりのポリエチレンの重量は 87 g であるから、核計装用ケーブル 1m の燃焼に必要な空気の体積は、以下より約 1 m^3 となる。

$$0.0114 \left[\frac{\text{m}^3}{\text{g}} \right] \times 87 [\text{g}] = 0.9918 [\text{m}^3]$$

(3) 1m^3 の空気を有する電線管長

核計装用 内径 106.4mm の電線管において、 1m^3 の空気を有する電線管の長さは、約 110m となる。

$$L = \frac{1 [\text{m}^3]}{\left(\frac{106.4 \times 10^{-3}}{2} \right)^2 \times \pi [\text{m}^2]} = 112.47 [\text{m}]$$

原子炉格納容器内火災の消火方法について

原子炉格納容器内火災の消火手段には、格納容器スプレイ、消火栓、消火器がある。火災の規模が小さく、消火要員の安全性が確保できる場合は、消火器、消火栓を用いた消火活動を行い、それ以外の場合は、格納容器スプレイを使用する。以下では消火方法を決定する際の考え方、原子炉格納容器への立入方法を示す。ただし、ループ室内での火災を確認した場合は、火災規模によらず、格納容器スプレイによる消火を実施する。

1. 原子炉格納容器内における消火手段の考え方について

原子炉格納容器内の火災感知器が作動した場合、原子炉格納容器内のテレビカメラの映像、原子炉格納容器内の温度等から、火災が発生していない又は局所的な火災と判断できない場合は、原子力安全の観点から原子炉を手動停止する。次に、消火要員の安全性が確保できるかの観点から消火方法を決定し、原子炉格納容器内への立入が可能な場合は手動消火を行う。原子炉格納容器内への立入、手動消火が困難と判断した場合は、格納容器スプレイで消火する。

これらの判断フローを図 1 に示す。

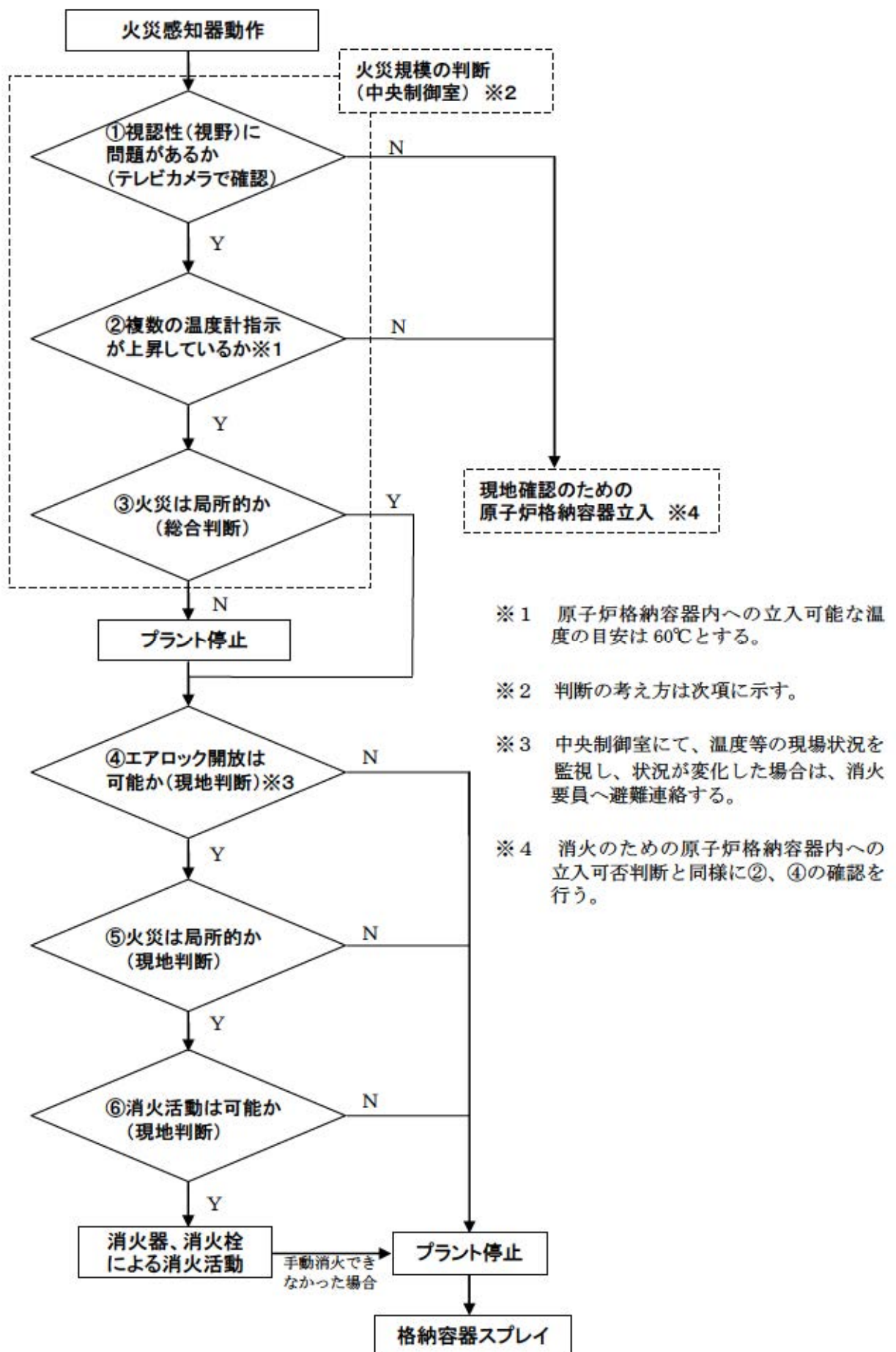


図1 原子炉格納容器内火災の消火手段 判断フロー

2. 火災規模の判断

原子炉格納容器内では、ケーブル、電気盤、油内包機器での火災が想定される。

原子炉格納容器内の火災感知器が作動した場合は、火災が発生しているか（原子炉格納容器内に煙が発生しているか）をテレビカメラで確認し、原子炉格納容器内の温度計、アナログ式の熱感知器により、原子炉格納容器内全体の温度が上昇しているかを確認する。

具体的には、原子炉格納容器内の表1の温度計、資料4のアナログ式熱感知器で原子炉格納容器内の温度状況を確認し、一部の温度計のみが上昇していれば「局所的」と判断し、多数の温度計が上昇している場合や明確に一部の温度計のみが上昇していると判断できない場合、原子炉格納容器の雰囲気温度が上昇している場合は、「広範囲」と判断する。また、プラントパラメータ、テレビカメラの映像も利用可能なものは上記判断の材料とする。

表 1 原子炉格納容器内の温度計

温度計	着眼点
格納容器内空気温度	原子炉格納容器内の代表的な雰囲気温度
格納容器再循環ユニット入口 空気温度	原子炉格納容器内の代表的な雰囲気温度 (原子炉格納容器に設置しているファンの入口温度)
1次冷却材ポンプ電動機 ・固定子巻線温度 ・(上部/下部)ラジアル軸受温度 ・スラスト軸受(上部/下部) シュー温度	代表的な可燃物近傍の温度(原子炉格納容器内で最大の可燃物を保有する1次冷却材ポンプ近傍の温度) 1次冷却材ポンプでの火災の発生状況が推定できる。
格納容器再循環ファン電動機 (上部/下部)軸受温度	周辺での火災発生状況が推定できる。
格納容器再循環ユニット出口 空気温度	周辺での火災発生状況が推定できる。
制御棒駆動装置冷却ユニット出口 空気温度	周辺での火災発生状況が推定できる。
制御棒駆動装置シュラウド入口 空気温度	周辺での火災発生状況が推定できる。
制御棒駆動装置シュラウド出口 空気温度	周辺での火災発生状況が推定できる。
原子炉容器室冷却ファン出口 空気温度	周辺での火災発生状況が推定できる。
制御棒位置指示装置盤室室内空気 温度	周辺での火災発生状況が推定できる。

3. 原子炉格納容器内への立入方法

原子炉格納容器内の消火活動を行うためには、まず、消火要員の安全性が脅かされることなく、エアロックを開放し、原子炉格納容器へ入城する必要があり、ここでは、消火要員の安全性の確保を前提とした原子炉格納容器への立入方法を、「エアロック開放時」と「エアロック開放後」で示す。

3.1 エアロック開放時

エアロック開放時に、消火要員の安全性が脅かされる可能性のある要因には、以下の「バックドラフト」と「高温環境」がある。

(1) バックドラフト

気密性の高い部屋で火災が発生すると、部屋内に空気（酸素）があるうちは、火炎が成長するが、燃焼により部屋内の空気が消費されると、火炎は縮小し、可燃性ガスが部屋内に充満する。この状態で、新鮮な空気（酸素）が部屋に流入すると、可燃性ガスが急速に燃焼するバックドラフト現象が発生する可能性がある。

可燃性物質の燃焼には、数パーセント以上の酸素（限界酸素濃度）が必要であり、テレビカメラで、初期段階と判断できる原子炉格納容器内の火災は、床面積1260m²、高さ76mの原子炉格納容器内の酸素濃度を著しく低下させないため、エアロック内扉を開放した際に、エアロック内の酸素（濃度約20%）が原子炉格納容器内に流入したとしても、原子炉格納容器内の酸素濃度が急激に上昇し、バックドラフトが発生する可能性はない。

(2) 高温環境

原子炉格納容器の出入口であるエアロックは、EL33.1mとEL24.8mの2箇所がある。また、原子炉格納容器内のEL33.1mには、中央制御室から監視できる温度計（測定範囲～220℃）、を2つ設置している。また、中央制御室の火災受信機盤では、原子炉格納容器内のアナログ式の熱感知器（設置場所は資料4参照）からの温度データが確認できる。これらで、原子炉格納容器内温度計の指示が著しく上昇していない場合は、エアロック周辺は高温環境にないと判断し、エアロック開放作業を開始する。入城する際は、セルフエアセット等の保護装備を着用する。

エアロックの内扉（原子炉格納容器側の扉）と外扉（原子炉建屋側の扉）は、原子炉格納容器の気密性確保のため、同時に開放できない構造である。エアロックの開放作業をしている間に原子炉格納容器内の温度が著しく上昇していることを中央制御室で確認した場合は、ページング等でその旨を消火要員に伝え、原子炉格納容器内への立入りを中止させる。

エアロック内扉開放中又は開放後に、原子炉格納容器内が高温あるいは煙の影響が多く、立入りが困難と判断した場合、格納容器スプレーによる消火に移行する。

3.2 エアロック内扉開放後

エアロック内扉開放後、消火要員は、原子炉格納容器内の状況を確認し、煙の影響が少なく、消火活動が可能と判断すれば、安全を確保しつつ、消火活動を行う。

ただし、エアロック内扉開放後に、原子炉格納容器内が煙等の影響で消火活動が困難と判断すれば、格納容器スプレイによる消火に移行する。

消防研究所研究資料第60号

ウォーターミストの消火機構と有効な適用方法
に関する研究報告書 分冊2

—小中規模閉空間におけるウォーターミストの消火性能—

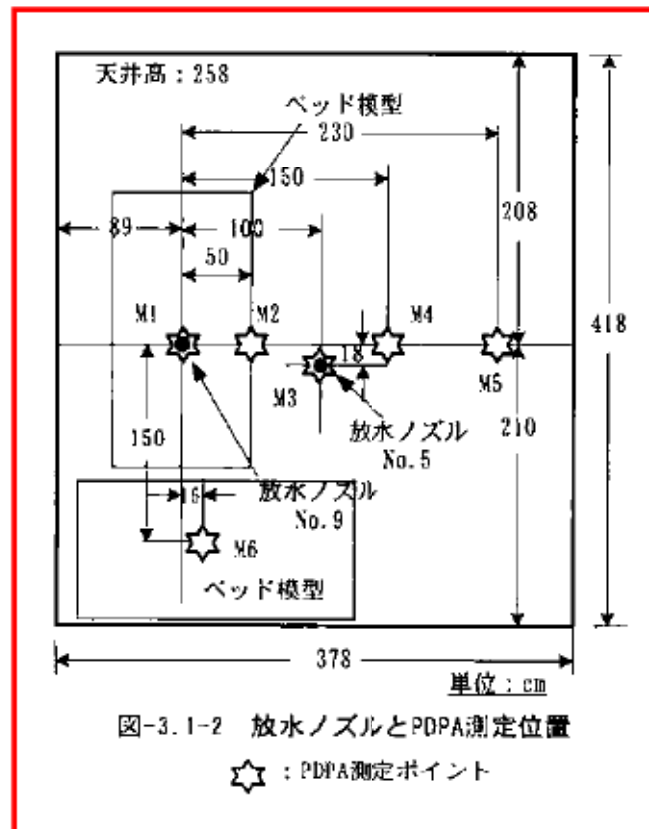
(抜粋)

平成15年3月

独立行政法人 消防研究所

表-3.1-1 レンズ焦点距離の組合せとビーム間隔の組合せによる粒子測定範囲
(単位：μm)

トランスミッターレンズ 焦点距離(mm)	レーザービーム 間隔(mm)	レシーバーレンズ 焦点距離 (mm)		
		300	500	1000
500	10	2.1 ~ 612	3.6 ~ 1019.7	7.1 ~ 2040.3
	20	1.1 ~ 306	1.8 ~ 510.3	3.6 ~ 1019.7
	40	0.5 ~ 153	0.9 ~ 254.7	1.8 ~ 510.3
1000	10	4.3 ~ 1224	7.1 ~ 2040.3	14.3 ~ 4079.7
	20	2.1 ~ 612	3.6 ~ 1019.7	7.1 ~ 2040.3
	40	1.1 ~ 306	1.8 ~ 510.3	3.6 ~ 1019.7



●で示される放水ノズルから☆で示されるベッド模型下部の「測定ポイント」でミストが進入していることを確認する試験。

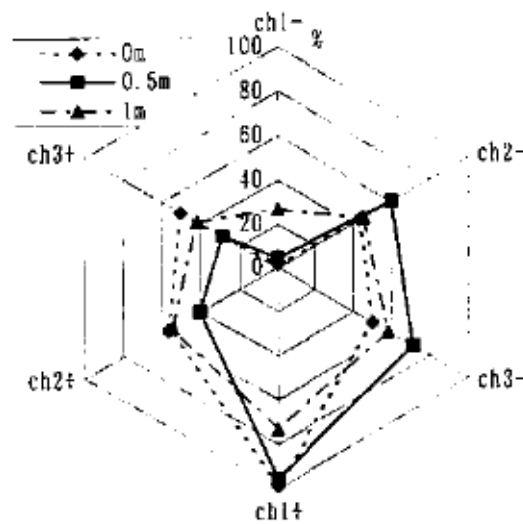
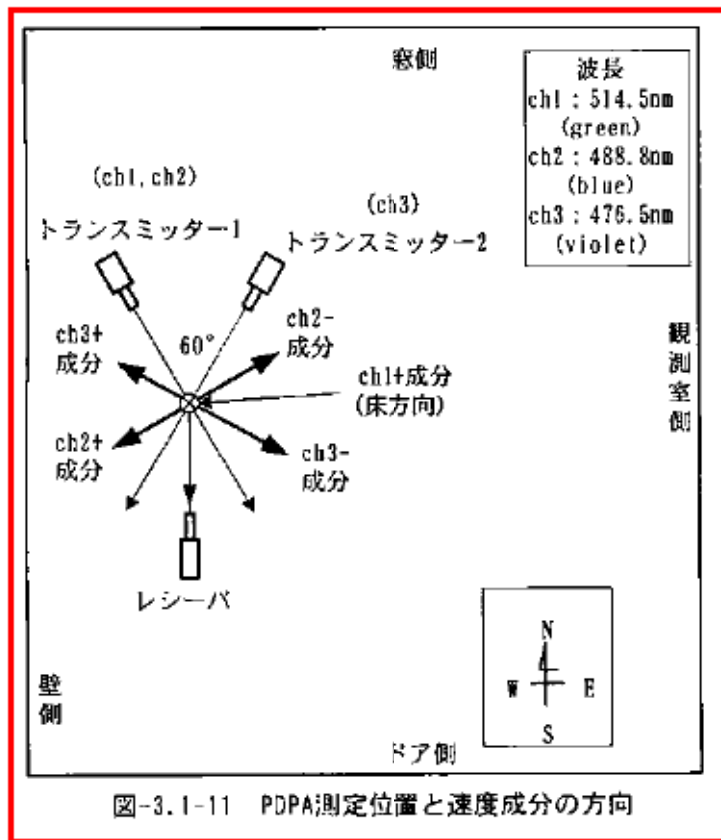
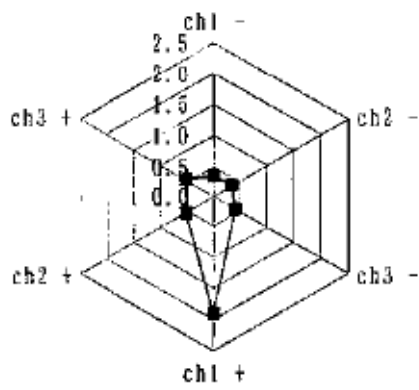
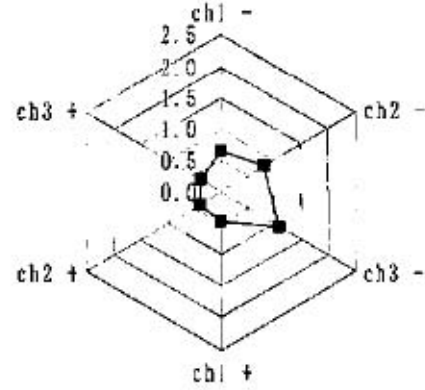


図-3.1-12 ノズル真下からの距離における各方向への粒子の移動比率

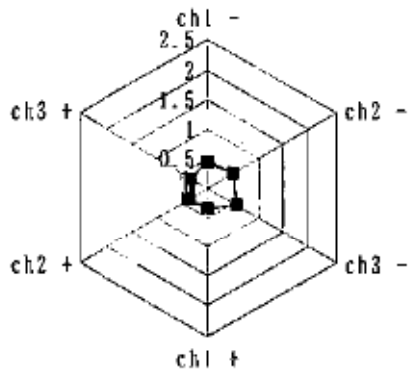
前項の☆で示されるベッド模型下部の「測定ポイント」でのミストの測定方法



(a) ベッド模型：無，仮設床：無



(b) ベッド模型：有，仮設床：有



(c) ベッド模型：無，仮設床：有

ベッド模型下部の「測定ポイント」でのミストの測定結果。

図-3.1-18 ノズル真下におけるベッド模型、仮設床の有無による各方向へのミストの粒子速度

参考資料.2 木材クリブ模型を用いた消火実験

2.1 目的

これまでの国内のウォーターミストに関する研究は、出発点がガス代替品の需要ということもあり、ガス代替を意識したものが多く、一般火災を対象としたものはあまり見られない。そこで、燃焼の再現性の高い木材クリブ模型を用いて、ウォーターミストの特徴を調べるために、散水障害の有無の影響、火源位置と放水ノズルの位置の影響、放水圧力あるいは放水量の違いによる影響、室内容積の違いによる影響等について実験的に検討した。

2.2 実験方法

1) 実験室

実験室は、図-A.2-1 に示すような、ビジネスホテルの客室程度の規模を想定した閉空間で行った。壁の一枚所が移動することで、実験室容積を変更することができるようになっている。

図中に実験室の大きさ及び木材クリブ模型位置、放水ノズル位置等を示す。図表等では床面積が 2.7m×3.6m の小容積の場合を「S」で、床面積が 2.7m×7.2m の大容積の場合を「L」で示す。

2) ノズル

実験には、感熱部にガラスバルブを用いた閉鎖型ノズルを用いた。ガラスバルブの標示温度は 68(℃)、RTI(応答時間指数)は 23(参考資料-1 の試験結果)である。

ノズルには放水チップが 4 個取り付けられており、放水圧力 10(MPa)時に標準的なスプリンクラーヘッドの 1/10 の水量である、8(L/min)の放水量が得られる。本報告書中で標準的なノズルとして使用している 8L 型である。

また放水量の違いによる影響を調べるため、10(MPa)の放水圧力時に 12(L/min)の放水量が得られる 12L 型ノズルも用いた。

図-A.2-2～3 に 8L 型ノズル、12L 型ノズルを示す。

3) 燃焼材

木材クリブ模型は燃焼の再現性が高く、消火器の検定でも使用されている標準的な火災模型である。今回の実験では、図-A.2-4 に示す住宅用スプリンクラー設備の鑑定細則に示されている木材クリブ模型を用いた。

各木材の乾燥条件を揃えるため、温度 40℃、湿度 20%に保った恒温室に 24 時間以上放置した。実験時の平均含水率は 5.6%となった。住宅用スプリンクラー設備の鑑定細則で定められている含水率は、10～15%なので、より燃焼しやすいと考えられ、消火実験としては厳しい条件である。着火源用の火皿はφ120mm で、n-ヘプタン 50mL と水を入れた。

サイズ : 35×30×900mm
本数 : 6 段積み 58 本
平均含水率 : 5.6%
火災荷重 : 20.4～22.1kg/m²

4) 散水障害

物陰の火災も消えることを確認するために、図-A.2-5 に示すように木材クリブ模型の一部が隠れるように散水障害を設けた。散水障害の高さは 2 段ベッドの上段程度で、大きさもベッドサイズ程度である。従って、図表等で使用する記号は「B」とした。

5) 測定項目

測定は、木材クリブ模型重量変化(ロードセル)、木材クリブ温度(熱電対)、放水圧力(圧力トランスミッタ)、天井温度(熱電対)について行った。

また、グラスバルブ作動時間や放水時間、消火に要した時間は、ストップウォッチで測定した。

6) 実験手順

助燃剤に点火後、グラスバルブが作動したら、直ちに手動操作にて弁を開くことで、放水を開始した。放水時間は 20 分を基本とし、放水停止後、実験室の扉を直ちに開け、燃焼状態を確認した。グラスバルブの作動信号は、予め加圧していたグラスバルブの圧力降下で読み取るようにした。

実験で使用した「8L型」ノズルの粒径分布は、格納容器スプレイの水滴粒径と同様に200 μm 以下の水滴が多く分布する。

6章より抜粋

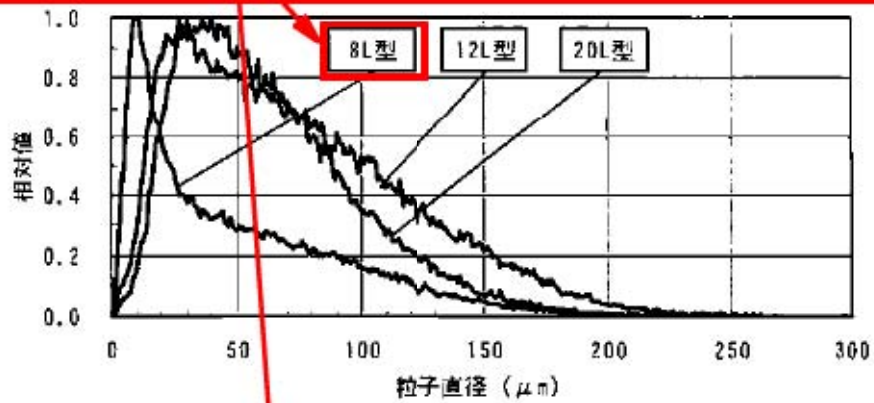


図-2.1-3 各ノズルを床面から3.0(m)高さに設置したときの2.0(m)地点での粒径分布 (10(MPa)時)

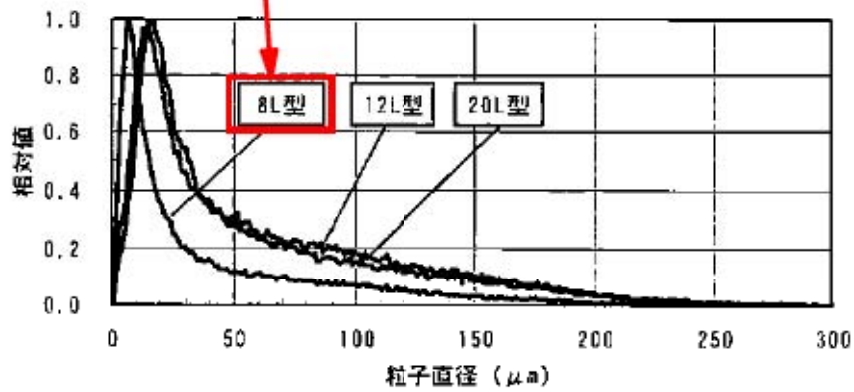


図-2.1-4 各ノズルを床面から3.0(m)高さに設置したときの0.5(m)地点での粒径分布 (10(MPa)時)



図-2.1-5 8L型ノズル

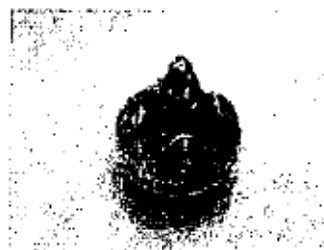


図-2.1-6 12L型ノズル



図-2.1-7 20L型ノズル

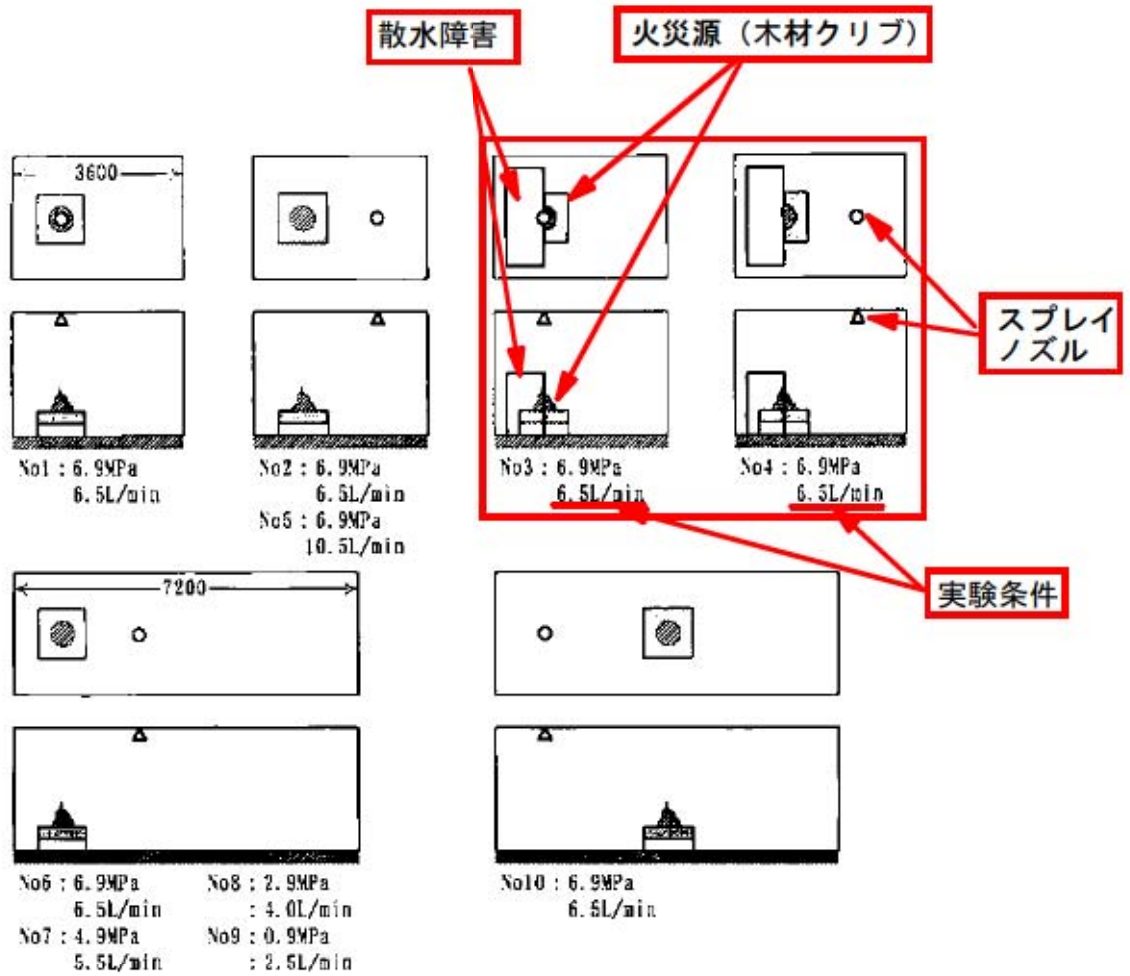


図-A.2-6 実験条件組み合わせ

表-A.2-1 実験結果一覧

No	機型 位置	ノズル 位置	散水 障害	実験室 サイズ	放水圧力 (MPa)	放水量 (L/min)	作動時間 (点火後)	ノズル近傍 温度(℃)	消炎時間 (放水開始後)	発炎時間 (放水停止後)	結果 結果
1	F1	N1		S	6.9	6.5	1分29秒	122	0分03秒	なし	消火
2	F1	N2		S	6.9	6.5	3分52秒	136	1分頃	なし	抑制
3	F1	N1	あり	S	6.9	6.5	2分23秒	115	2分06秒	なし	抑制
4	F1	N2	あり	S	6.9	6.5	3分20秒	109	2分頃	1分00秒	抑制
5	F1	N2		S	6.9	10.5	2分54秒	114	2分30秒頃	2分08秒	抑制
6	F1	N2		L	6.9	6.5	2分42秒	115	3分30秒頃	0分21秒	抑制
7	F1	N2		L	4.9	5.5	2分16秒	103	9分頃	0分22秒	抑制
8	F1	N2		L	2.9	1.0	2分06秒		7分30秒頃	0分27秒	抑制
9	F1	N2		L	0.9	2.5	2分05秒	111	7分22秒頃	0分12秒	抑制
10	F2	N1		L	6.9	6.5	2分47秒	115	2分頃	0分42秒	抑制

(3) 散水障害の有無の影響

図-A.2-12 に、小容積における散水障害の有無による影響を見るために実施した、実験 No1, 2, 3, 4 の木材クリブ模型の重量変化を示す。横軸は点火後の経過時間、縦軸は木材クリブ模型の重量変化である。また、○△□◇は各実験におけるグラスバルブの作動時間、●▲■◆は各実験における目視確認による消炎時間である。

a) 放水ノズル真下に火源がある場合

放水ノズル N1 の真下の木材クリブ模型 F1 との間に散水障害がない実験 No1 では数秒で消炎し、放水停止後の目視観測により消火が確認された。この時の木材クリブ模型の重量変化を見ると、放水直後から時間の経過と共に木材へのミストの付着量が増えることにより重量は増加している。従って、炭化層へも水が進入して消火できたものと考えられる。

一方、同一条件で放水ノズルと木材クリブ模型の間に散水障害を設けた実験 No3 では、ミストが直接当たる部分は完全に消火できたが、散水障害に隠れる燃焼区域は消炎したものの、熾き火が見られており、煙が立ち上がっていた。この時の木材クリブ模型の重量変化を見ると、No1 と同様に放水直後から重量は増加に転じているが、その増加量は小さい。これは、ミストが木材クリブ模型に直接かかる部分では消火されて No1 と同様に重量増加に転じるが、かからない部分では消炎はしたものの無炎燃焼が続き重量減少が継続しているためと考えられる。

b) 火源が放水ノズル位置から離れている場合

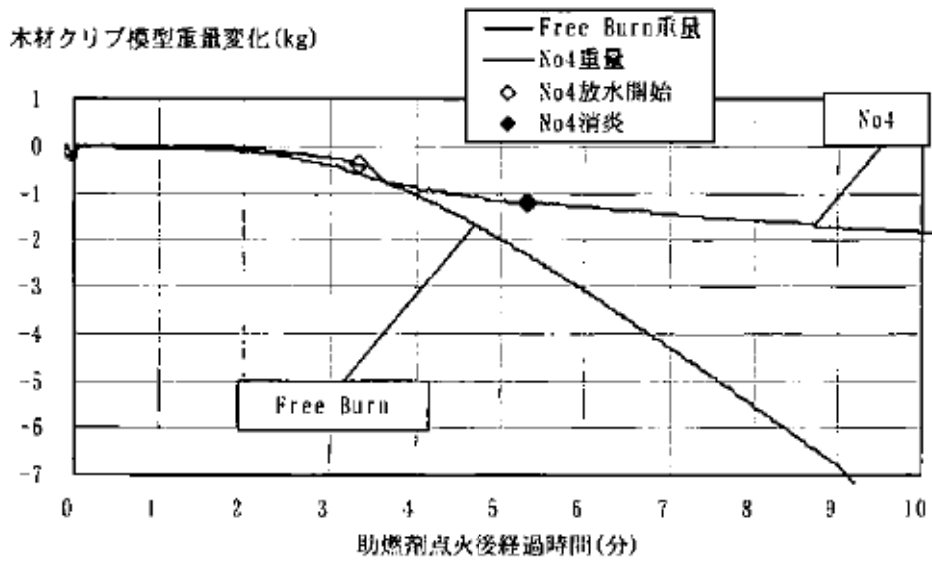
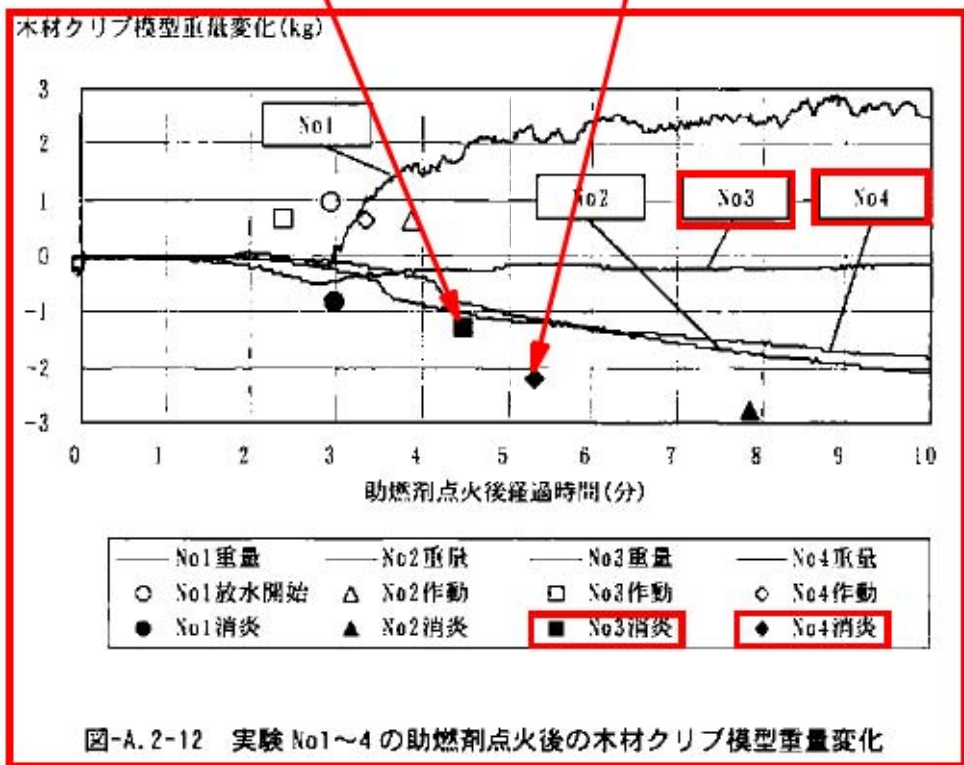
火源、散水障害位置は a) と同じであるが、放水ノズル位置を N2 に変えた No4 の実験でも消炎した。この時の重量変化を散水障害のない場合 (No2) と比較すると、散水障害のある No4 の方が重量の減少の度合いは緩やかである。これは木材クリブ模型と散水障害の下面の間にミストが滞留しやすくなるために抑制効果が大きくなったものと考えられる。

また、図-A.2-13 に、No4 と同一条件で放水せずに木材クリブ模型を燃焼させた場合の重量変化を示す。この曲線と放水した場合の曲線を比較すると、ミストによる火災抑制効果があることが判る。

これらのことから、散水障害があっても物陰の火源を消炎もしくは抑制することが可能であることがわかった。

No. 3: 目視にて消炎を確認。

No. 4: 目視にて消炎を確認。



参考資料.5 n-ヘプタンを用いた消火実験

5.1 目的

参考資料.2 ではビジネスホテルの客室等を想定した閉空間で木材クリブ実験についてウォーターミストの消火能力を調べた。その中で、放水圧力を低くすることによって、燃焼の抑制に時間がかかることを示した。

しかし、傾向を示すにとどまったので、本実験では、再現性の良い n-ヘプタンを用いて、放水圧力の違い、火源との位置関係の違いによる放水ノズルの作動時間や消火時間に対する影響について調べた。

5.2 実験方法

1) 実験室

実験室としては、図-A.5-1 に示すビジネスホテルのツインルームに相当する規模で、容積が約 41m³、床面積が約 16m²の部屋を使用した。

放水圧力の影響については、図-A.5-1 に示す放水ノズル真下の火皿 A の位置で行った。また、ノズル真下からの水平距離による影響については火皿 A～F の位置で行った。

散水障害物としては、参考資料.3 で記載しているパイプベッド模型を用いて、図-A.5-1 に示す位置に置いた。なお、ベニヤ板に相当する部分には不燃材を置いた。

炎の温度は火皿中央に 1mmφK 型シース熱電対を床上約 50cm に設置して測定した。

実験に用いた放水ノズルは、参考資料.2～4 で使用したものと同一である。

2) 火源

実験に用いた火皿は、ISO/TC21/SC3/WG1 で試験火災用として用いられている 33cm 角火皿を用いたが、深さは燃料切れとなる危険性を考慮して、倍の 10cm とした。燃焼材の n-ヘプタンの量は、位置によって消火までの燃焼時間が異なるため、2～3.9 リットル(以下「L」とする)とした。点火時の火皿上端からの油面の距離は 36mm(住宅用スプリンクラー設備の火皿に準拠)とした。これを維持するために、水の量で調整して、水と n-ヘプタンの総量は 6.9L とした。点火は点火棒を用いて行った。

消火の判断は目視観測、実験室内に設置したビデオテープ及び炎温度を総合して決めた。

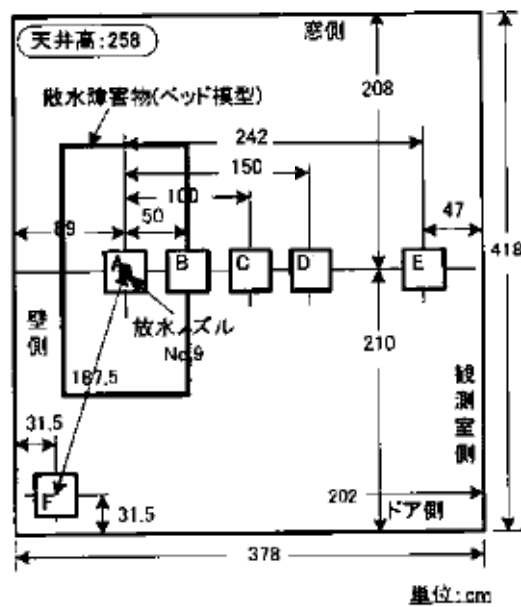
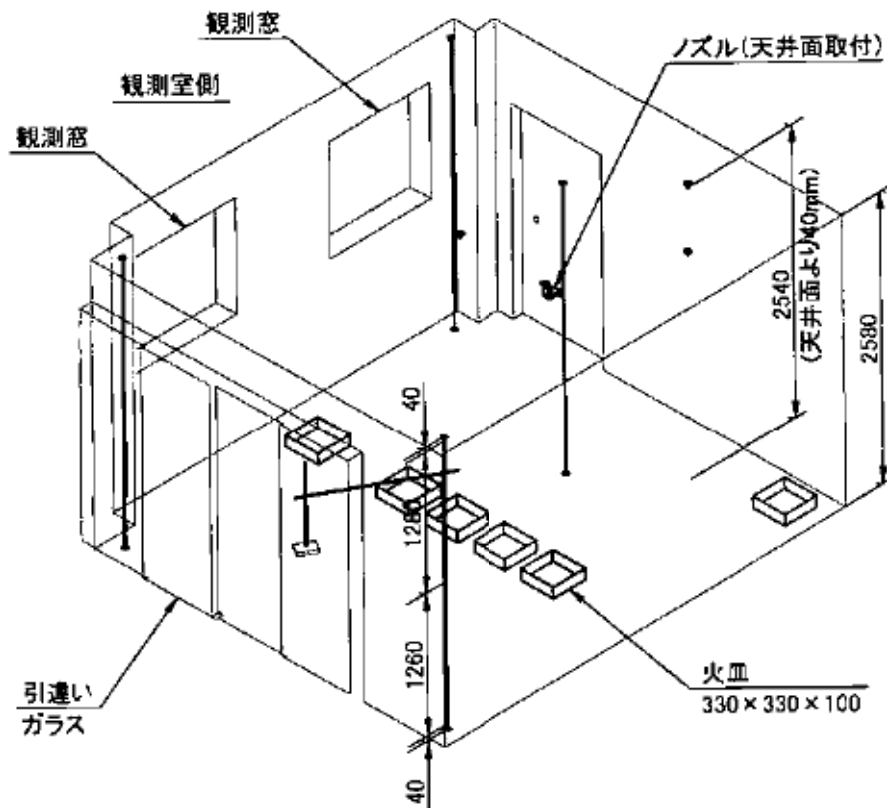


図-A. 5-1 放水ノズルと火皿位置

A~F : 火皿位置

5.3 結果及び検討

全ての実験結果を表-A.5-1 に示す。

1) 放水圧力の違いによる影響

図-A.5-2 はヘッド真下の火源の消火時間に対する放水圧力の影響を示す。図から明らかな様に、放水圧力は4~10MPaの範囲で1分以内に消火していることが判る。

放水圧力が3MPa以下からは圧力が低くなる程、消火に時間がかかっている。これはウォーターミスト(以下「ミスト」という)は放水圧力を下げるにしたがって粒子速度が小さくなり、ミストが火勢に負けて炎まで到達していないと推測される。

従って、放水圧力をさげた場合の消火のされ方は放水時間の経過と共にミストが室内に充満し、ミストによる消火理論として言われている次の各効果の総合的な作用によるものと思われる。

- ・冷却効果：ミストが蒸発する際に炎から気化潜熱として熱を奪う。
- ・ O_2 濃度の希釈効果：ミストの蒸発による水蒸気が炎周辺の酸素濃度を希釈すると共に、膨張した水蒸気が炎周辺を覆って、炎と空気間にバリアを形成し、窒息効果が得られる。

しかし、放水圧力を低くすることによって、粒子速度だけでなく、粒径分布、粒子密度も変化しているものと思われるほか、放水量も減少しているので、今後、これらの裏付けデータの測定が必要である。

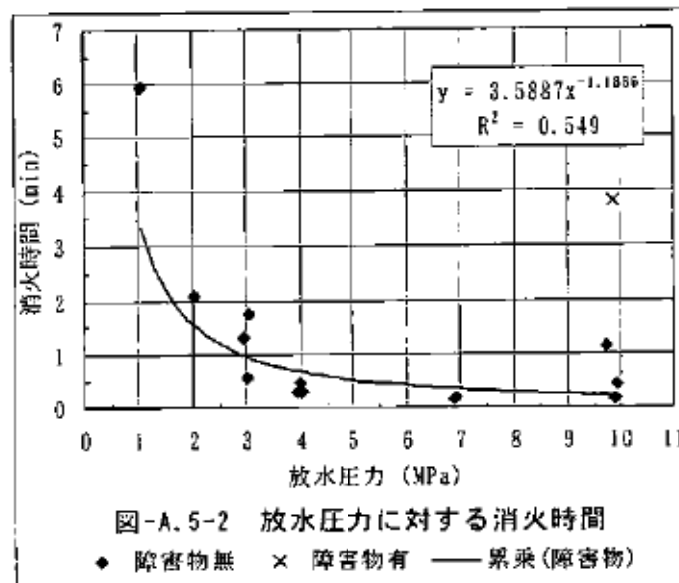
図-A.5-2 に示す記号×は火皿と放水ヘッドの間に図-A.5-1 に示すような散水障害物を設けて放水圧力10MPaで放水した場合のデータである。散水障害があると消火時間は大幅に遅れることが判る。

また、放水圧力が約10MPaで消火時間が1分を越えている事例があるが、この場合にはミストの放出のされ方が偏っていることが目視観測された。実験終了後の放水確認試験で4個の放水チップのうち、1個からの放水が悪かったことが確認された。従って、これが原因で消火時間が遅くなったものと思われる。

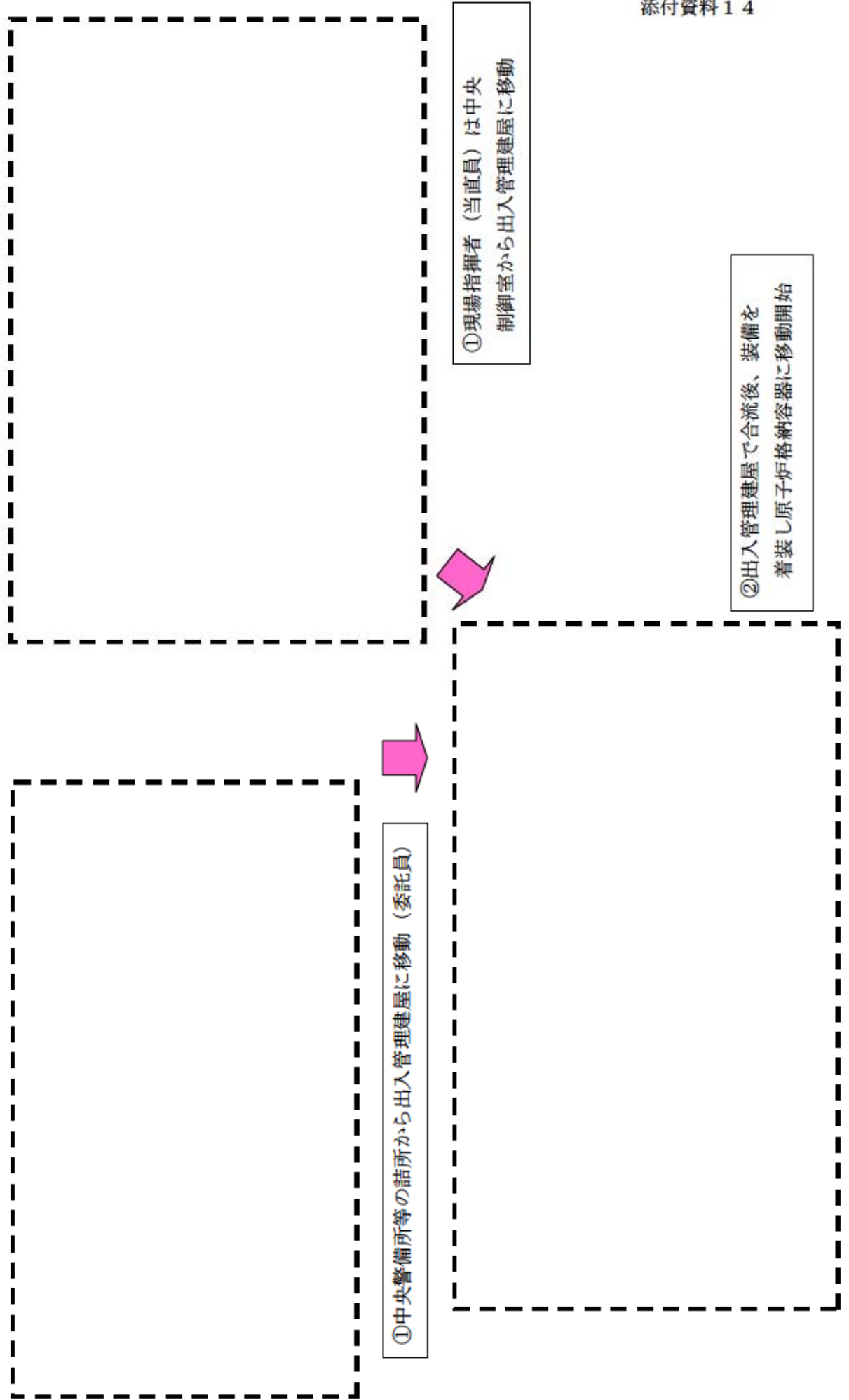
表-A.5-1 実験結果一覧表

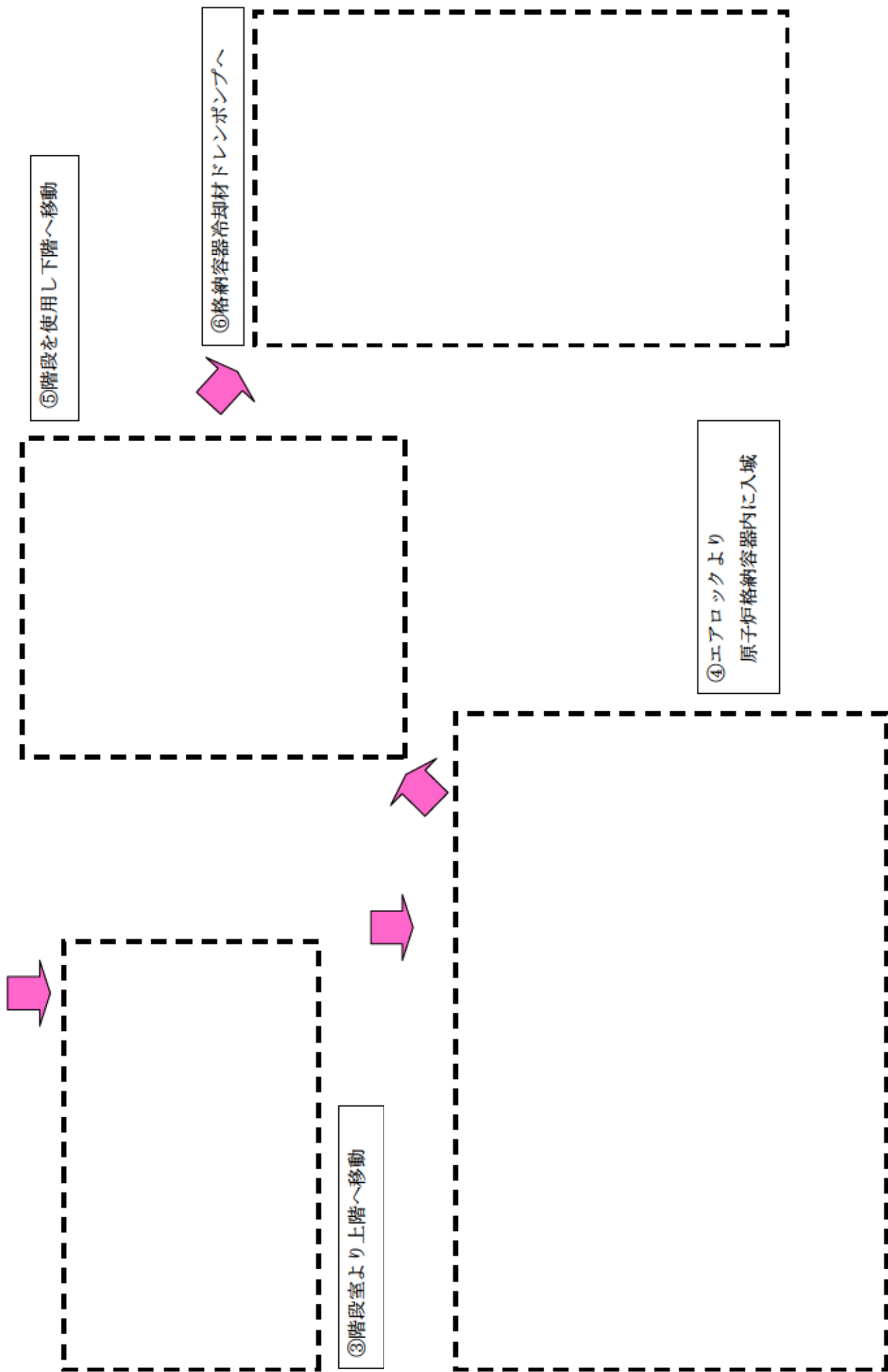
通し 番号	ヘッド真下からの		放水圧力 (MPa)	作動時間 (sec)	消火時間 (sec)
	距離(m)	位置			
1	0	A	6.91	37	13
2	0	A	4.01	37	28
3	0	A	1.06	36	355
4	0	A	9.92	40	11
5	2.4	E	9.94	130	360
6	0	A	9.95	50	27
7	0	A	2.96	49	79
8	0	A	3.95	48	19
9	0	A	6.89	48	10
10	0	A	4.03	44	19
11	0	A	3.03	50	35
12	0	A	3.05	46	104
13	0	A	2.05	50	125
14	0	A*1	9.89	136	229
15	1.5	D	9.79	101	220
16	1	C	9.79	60	264
17	0	A	9.75	55	69
18	0.5	B	9.84	50	43
19	1.9	F	9.92	60	208

注) *1は放水ヘッドと火皿の間に散水障害物がある。



原子炉格納容器内へのアクセスルートの確認





原子炉格納容器内のケーブルトレイへの鉄製の蓋を設置する範囲について

1. はじめに

原子炉格納容器においては、火災防護対象ケーブルに関連する火災防護対象機器の機能維持の信頼性を向上させるため、延焼防止及び火炎による影響を防止することを目的として、火災防護対象ケーブルが敷設されている電線管の周囲のケーブルトレイに対して、鉄製の蓋を設置する。

具体的には、プロセスを監視しながら原子炉を安全に停止し、冷却を行うことが必要であり、このため、以下の監視機能を達成するための手段を、少なくとも1つ確保する必要がある。

【原子炉格納容器内の火災防護対象】

反応度制御機能

- ・ 中性子源領域中性子束

1次冷却材系統圧力制御機能

- ・ 1次冷却材圧力

1次冷却材系統インベントリ制御機能

- ・ 加圧器水位

崩壊熱除去機能

- ・ 蒸気発生器水位（広域）
- ・ 1次冷却材温度（広域）

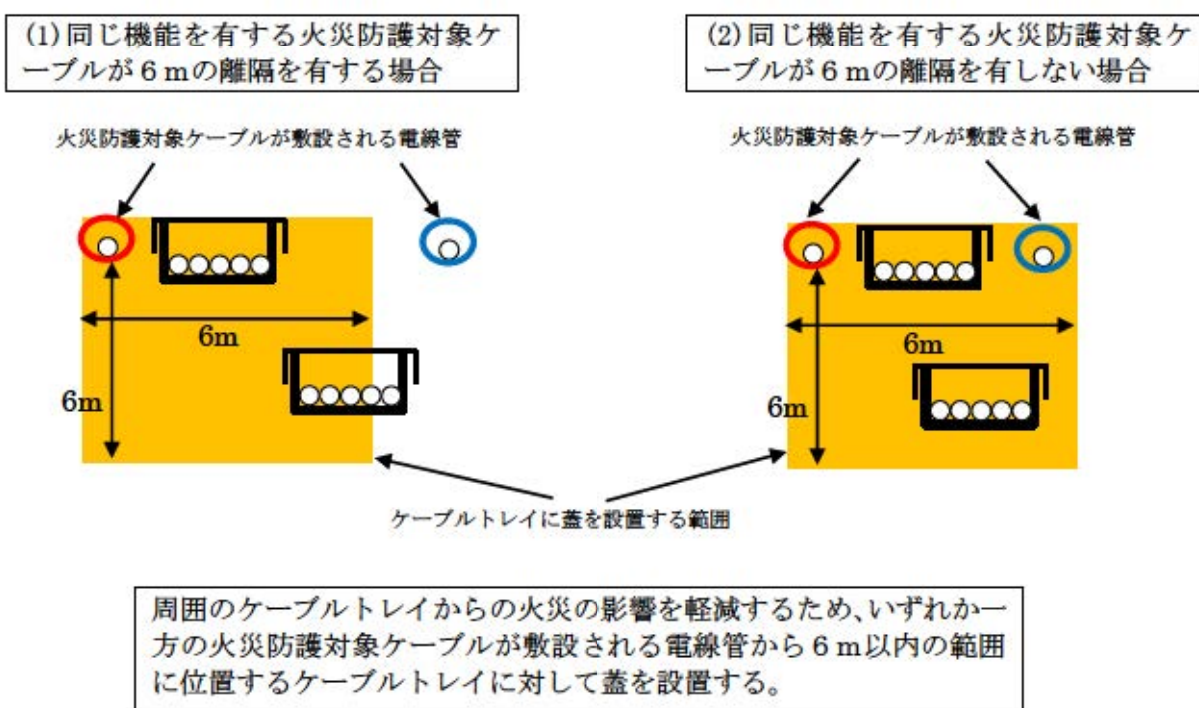
従って、監視機能が達成されない原子炉格納容器内の火災防護対象ケーブルが敷設されている電線管の周囲のケーブルトレイに対して、鉄製の蓋を設置する。

2. 対策を要する火災防護対象ケーブル

監視機能が確保されない火災防護対象ケーブルを表-1に示す。同じ機能を有する異なる系列間（Aトレン及びBトレン）の機器が、同時に機能喪失することを防ぐため、影響軽減対策としてこれらが敷設されている電線管のうちコンクリートに埋設されていない露出電線管に隣接している以下のケーブルトレイに対し、鉄製の蓋を設置する（図-1参照）。

- (1) 同じ機能を有する火災防護対象ケーブルが敷設される電線管同士が6mの離隔を有する場合は、いずれか一方の系列の火災防護対象ケーブルが敷設される電線管の周囲6m範囲に位置するケーブルトレイ
- (2) 同じ機能を有する火災防護対象ケーブルが敷設される電線管同士が6mの離隔を有しない場合は、上記(1)と同じ対策を実施

鉄製の蓋の設置範囲を別紙1に示す。なお、泊発電所3号炉において、原子炉格納容器内の火災防護対象ケーブルは、全て電線管内に施行されており、かつ、そのほとんどがコンクリート壁・床内に埋設された電線管であり、延焼の恐れはない。



※ケーブルトレイに設置する蓋には、消火水がケーブルトレイへ浸入するための開口を設置する。

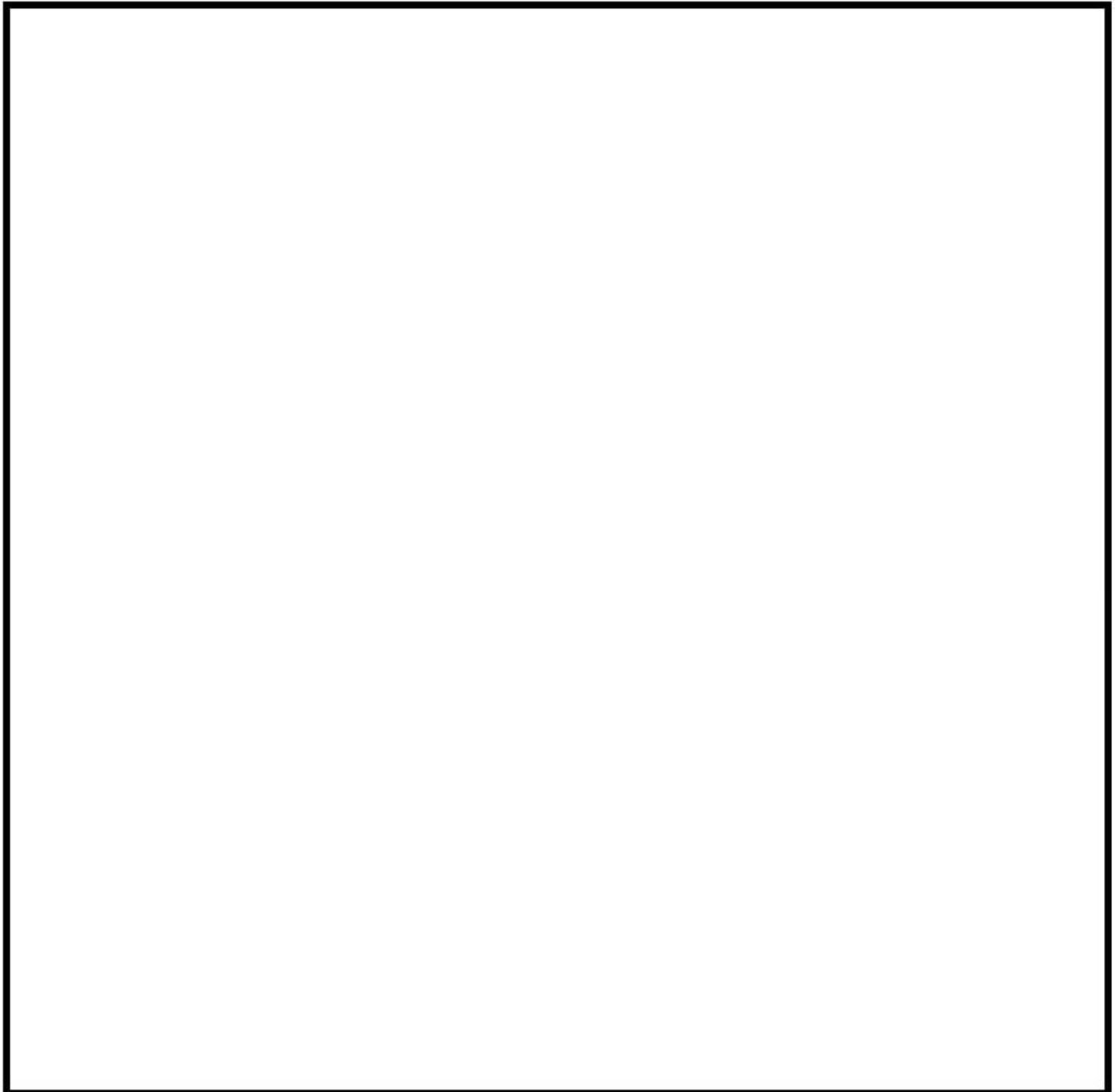
図-1 原子炉格納容器内のケーブルトレイへの鉄製の蓋設置イメージ

表－1 対策を要する原子炉格納容器内の火災防護対象ケーブル（泊3号炉）

機器名	Aトレン	Bトレン
中性子源領域中性子束	3N-31	3N-32
1次冷却材圧力	3PT-410	3PT-430
加圧器水位	3LT-451	3LT-452
蒸気発生器水位（広域）	3LT-464,474,484	
Aループ1次冷却材温度（広域）	3TE-410	3TE-417
Bループ1次冷却材温度（広域）	3TE-420	3TE-427
Cループ1次冷却材温度（広域）	3TE-430	3TE-437

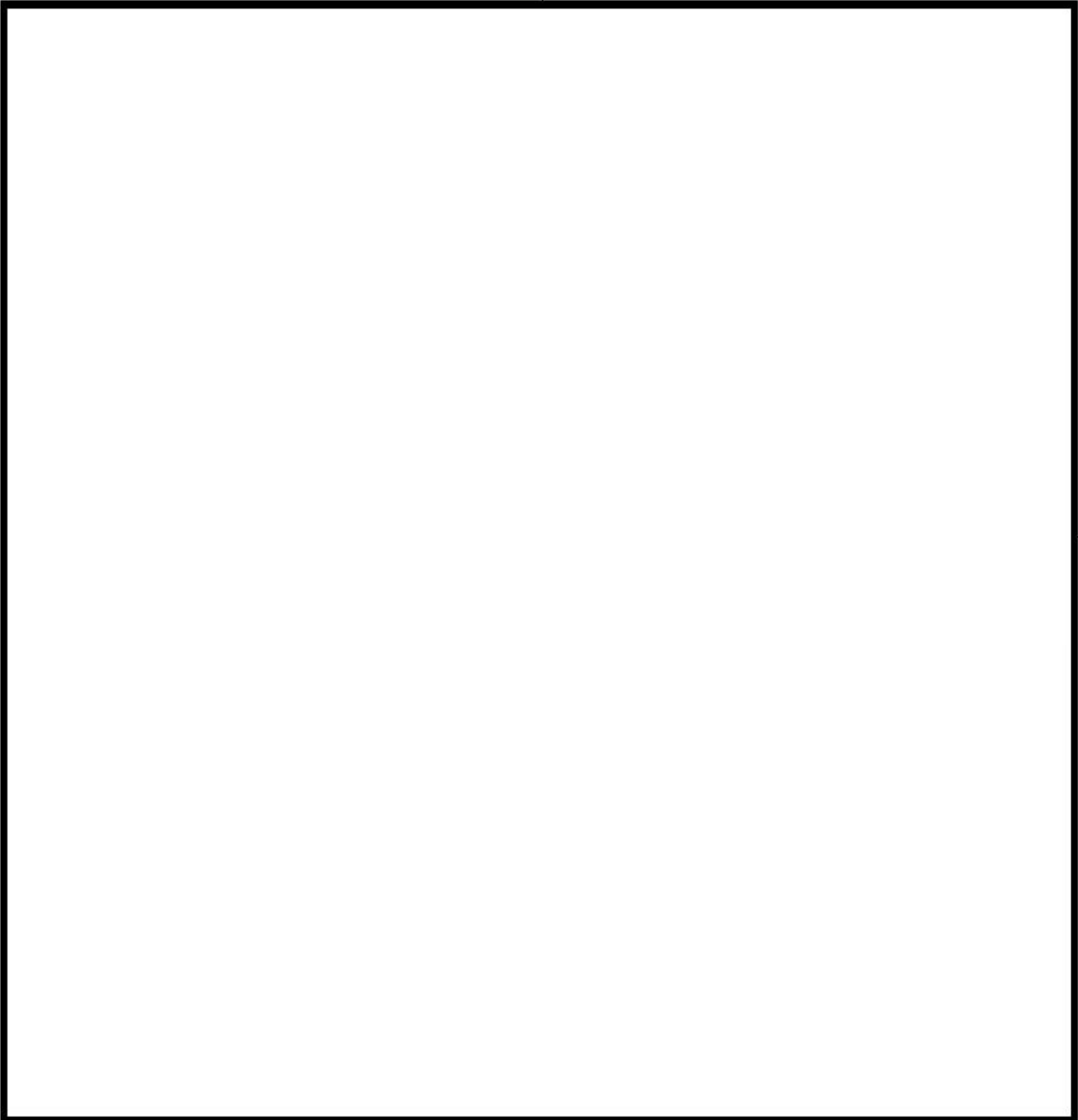
原子炉格納容器内のケーブルトレイへの鉄製の蓋施工範囲


3号機 原子炉格納容器 E L. 24.8 m





- | | |
|--|--|
|  : 火災防護対象露出電線管 |  : 鉄製の蓋取付トレイ (Aトレン) |
|  : Aトレン安全系トレイ (非防護対象) |  : 鉄製の蓋取付トレイ (Bトレン) |
|  : Bトレン安全系トレイ (非防護対象) |  : 鉄製の蓋取付トレイ (Nトレン) |
|  : Nトレン トレイ | |


3号機 原子炉格納容器 E L. 17.8 m





 : 火災防護対象露出電線管


 : Aトレン安全系トレイ (非防護対象)


 : Bトレン安全系トレイ (非防護対象)

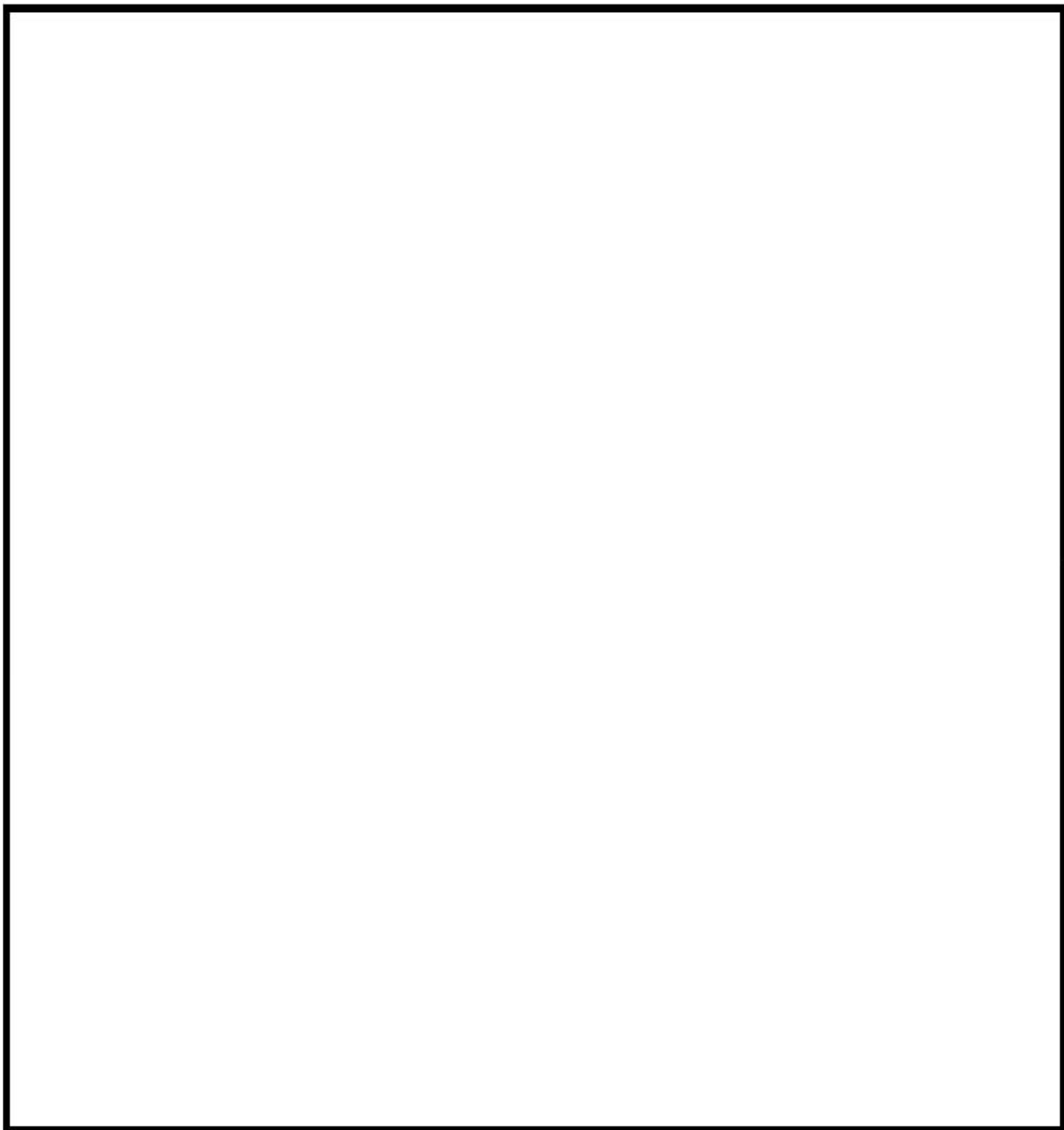
 : Nトレン トレイ


 : 鉄製の蓋取付範囲

 : 鉄製の蓋取付トレイ (Aトレン)

 : 鉄製の蓋取付トレイ (Bトレン)


 : 鉄製の蓋取付トレイ (Nトレン)





 : 火災防護対象露出電線管


 : Aトレン安全系トレイ (非防護対象)


 : Bトレン安全系トレイ (非防護対象)

 : Nトレン トレイ

 : 鉄製の蓋取付範囲

 : 鉄製の蓋取付トレイ (Aトレン)

 : 鉄製の蓋取付トレイ (Bトレン)

 : 鉄製の蓋取付トレイ (Nトレン)

火災影響評価について

1. 概要

火災の影響軽減のために設置する隔壁等・火災感知設備・自動消火設備、設備等の可燃物の状況を踏まえ、原子炉施設内での火災を想定しても、原子炉が安全に停止できることを確認する。

2. 火災影響評価の手順

火災影響評価は、火災区域／火災区画内の火災防護対象機器等の情報を収集の上、火災区画特性表に整理することから始める。

火災影響評価を効率的に進めるために、原子炉の高温停止、低温停止に及ぼす影響の観点からスクリーニングを行い、スクリーンアウトされなかった火災区域（区画）について、火災の影響を考慮しても、多重化された両系統の火災防護対象機器が喪失しないかを確認する。この確認により、高温停止、低温停止の達成、維持のために必要な多重化された系統のうち、少なくとも1系統の機能が確保されること（成功パスの成立）が確認される。

「原子力発電所の内部火災影響評価ガイド」（以下、ガイドと言う）に基づき実施する泊発電所3号炉の火災影響評価のフローを図-1に示す。

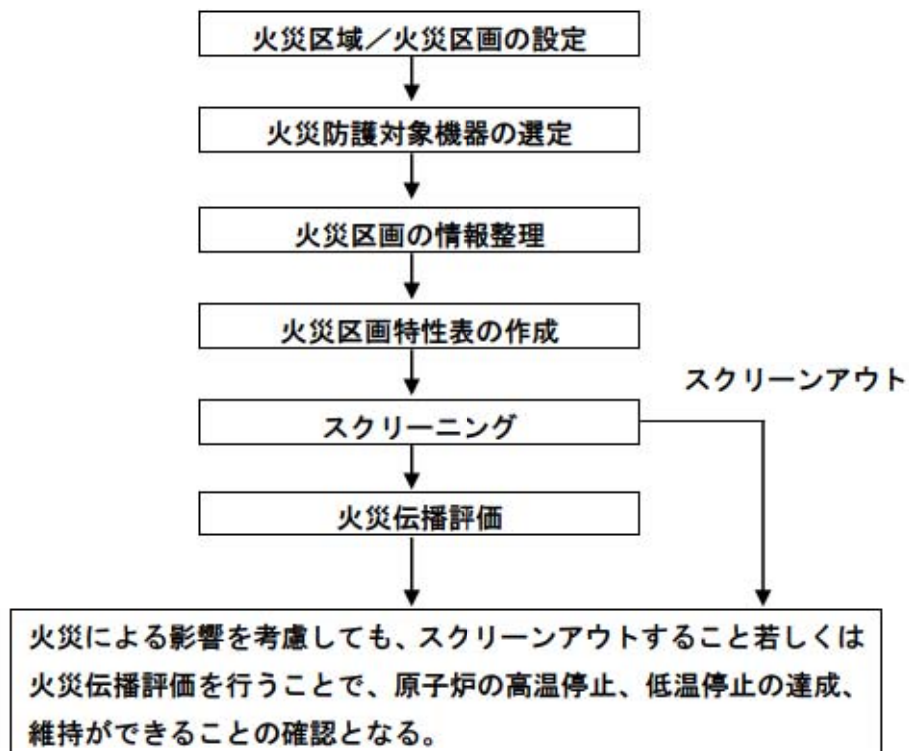


図-1 火災影響評価のフロー

3. 火災区域（区画）の設定及び火災防護対象機器の選定

火災区域（区画）は、資料2「火災区域、区画の設定について」に示すとおり、安全機能を有する機器の設置エリア、建屋の壁の設置状況等を踏まえて設定している。

資料1「原子炉の安全停止に必要な機器の選定について」で選定した火災防護対象機器の配置、建屋の壁等の設置状況等を踏まえて、火災区域内を細分化し、火災区画を設定しているが、火災影響評価においては、隣接する火災区画からの影響を含めて評価することから、火災防護対象機器が設置されていない火災区画であっても、火災区域内を細分化して、火災区画を設定している。

4. 火災区画の情報整理及び火災区画特性表の作成

火災影響評価における「スクリーニング」及び「火災伝播評価」は、各火災区画に設置される機器等の情報を使用して行うため、以下の手順に従って、情報を整理し、火災区画特性表を作成する。作成した火災区画特性表の例を添付資料1に示す。

4.1 火災区画の特定

火災防護対象機器を設置している火災区画及びこれらに隣接する火災区画を特定する。

特定した火災区画の以下の情報を整理し、火災区画特性表に記載する。

- (1) 火災区画No.
- (2) 建屋名
- (3) 火災区域/区画名
- (4) 床面積

4.2 火災区画にある火災源の特定

火災影響評価における「スクリーニング」及び「火災伝播評価」は、火災区画内の火災ハザードを考慮して行うため、4.1で特定した火災区画内に存在する火災ハザードを調査し、以下の情報を火災区画特性表に記載する。

(1) 等価時間

区画内の総発熱量、床面積及び NFPA ハンドブック記載の燃焼率を用いて、算定した等価時間

(2) 火災区画内にある火災源

火災源として想定される機器名

4.3 火災シナリオ

4.1で特定した火災区画内の火災源及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を火災区画特性表に記載する。

4.4 火災区画にある火災感知器・消火手段等の整理

資料4、資料5の各火災区画の火災の感知・消火手段等、以下の情報を火災区画特性表に記載する。

- (1) 火災感知の手段
- (2) 主要な消火設備（消火方法）
- (3) 耐火壁の耐火能力

5. スクリーニング

火災伝播評価を効率的に実施するため、原子炉安全停止の成功パスが、少なくとも1つは存在する火災区画は、6項の火災伝播評価の対象からスクリーンアウトする。

5.1 火災防護対象機器を設置している火災区画に影響を与えない火災区画のスクリーニング

火災防護対象機器を設置している火災区画（隣接火災区画）に隣接する火災区画（当該火災区画）を対象に、境界壁の開口部の有無、火災荷重等をもとに、スクリーニングを行う。スクリーニングのフローは図-2に示す。スクリーニング結果を添付資料2に示す。

なお、本項では、火災防護対象機器を設置している火災区画を「隣接火災区画」と表し、隣接する火災区画を「当該火災区画」と表す。

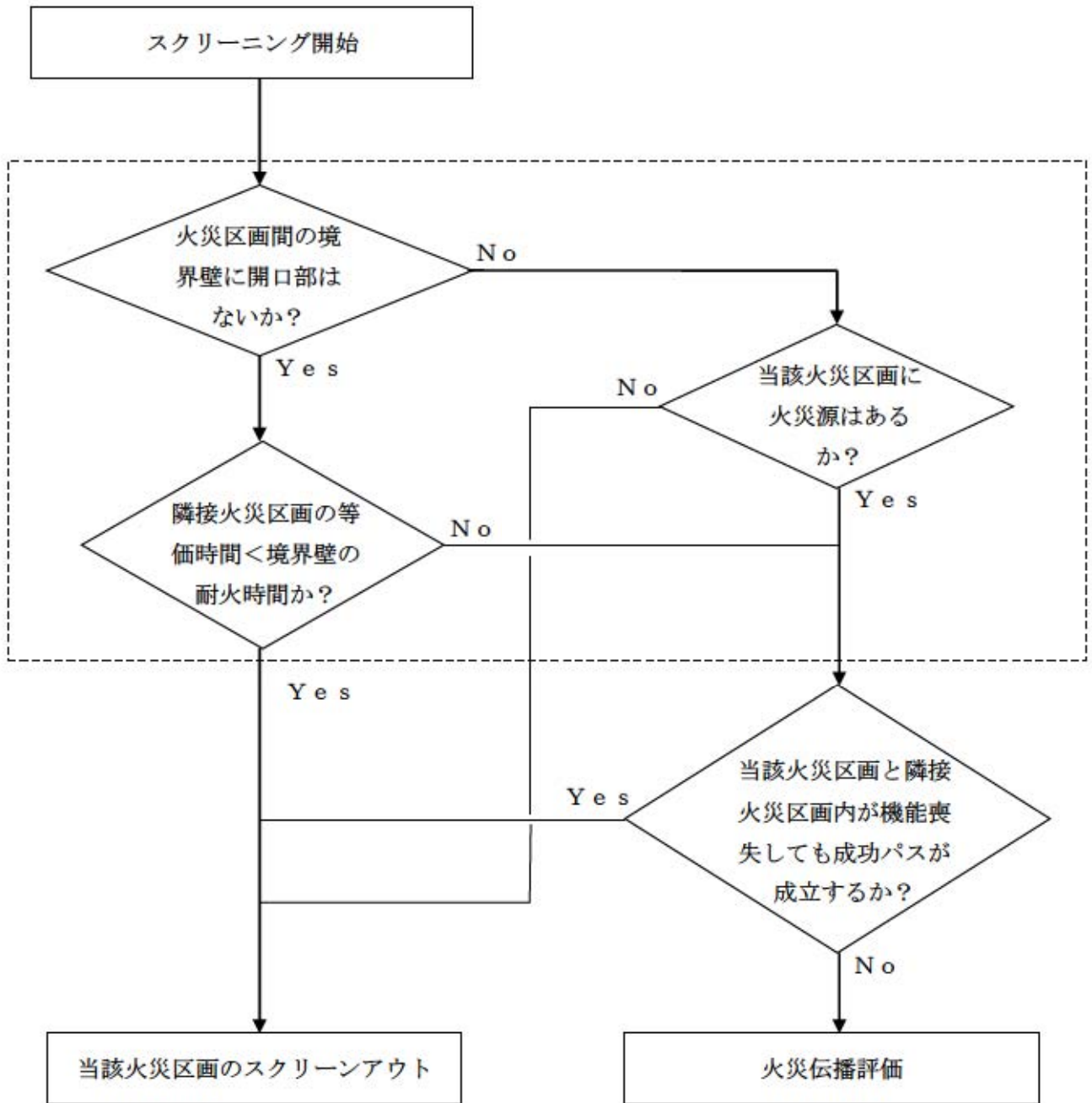


図-2 火災防護対象機器を設置する火災区画に影響を与えない火災区画のスクリーニング

5.1.1 開口部の有無

当該火災区画と隣接火災区画の境界壁に開口部がない場合は、当該火災区画の火災が隣接火災区画に与える影響は境界壁によって軽減されることから、火災区画特性表により、境界壁の開口部の有無を確認する。

なお、境界壁が3時間以上の耐火性能を有する場合は、その情報も整理する。

5.1.2 等価時間と耐火時間の比較

当該火災区画の「等価時間」が、境界壁の「耐火時間」よりも小さければ、当該火災区画の火災は隣接火災区画に影響を及ぼさないため、火災区画特性表により、当該火災区画の「等価時間」が境界壁の「耐火時間」よりも小さいことを確認する。

5.1.3 当該火災区画の火災源の有無

5.1.1で境界壁に開口部があったとしても、当該火災区画に火災源がない場合は、隣接火災区画に影響を与えることはないため、火災区画特性表で当該火災区画の「火災源」の有無を確認する。

5.1.2、5.1.3で、隣接火災区画に火災の影響を及ぼさないことが確認された当該火災区画は、スクリーンアウトする。

5.1.4 成功パスの確認

5.1.3までの検討で、隣接火災区画に火災の影響を及ぼす可能性がある当該火災区画と隣接火災区画の組み合わせを対象として、当該火災区画と隣接火災区画に設置されている全機器が機能喪失すると保守的に仮定しても、原子炉の安全停止に必要な成功パスが成立するかを確認する。

(1) 成功パス確認一覧表の作成

両火災区画に設置されている火災防護対象機器を抽出し、以下の安全機能を有するものかを整理する。

- a. 崩壊熱除去機能 — 補助給水系及び主蒸気系 (AFW/MS)
- b. 崩壊熱除去機能 — 余熱除去系 (RHR)
- c. プロセス監視機能
- d. 1次冷却材系統のインベントリと圧力制御機能、反応度制御機能
- e. サポート機能

(2) 成功パスの確認

(1)で整理した一覧表で、両火災区画の機能喪失を仮定しても、(1)に示す機能が喪失することなく、少なくとも1つの成功パスが成立するかを判定する。

成功パスが成立する当該火災区画は、スクリーンアウトする。スクリーンアウトされない当該区画については、6項の火災伝播評価に進む。

5.2 火災防護対象機器を設置している火災区画のスクリーニング

火災防護対象機器を設置する火災区画をスクリーニングするフローを図-3に示す。スクリーニング結果を添付資料2に示す。

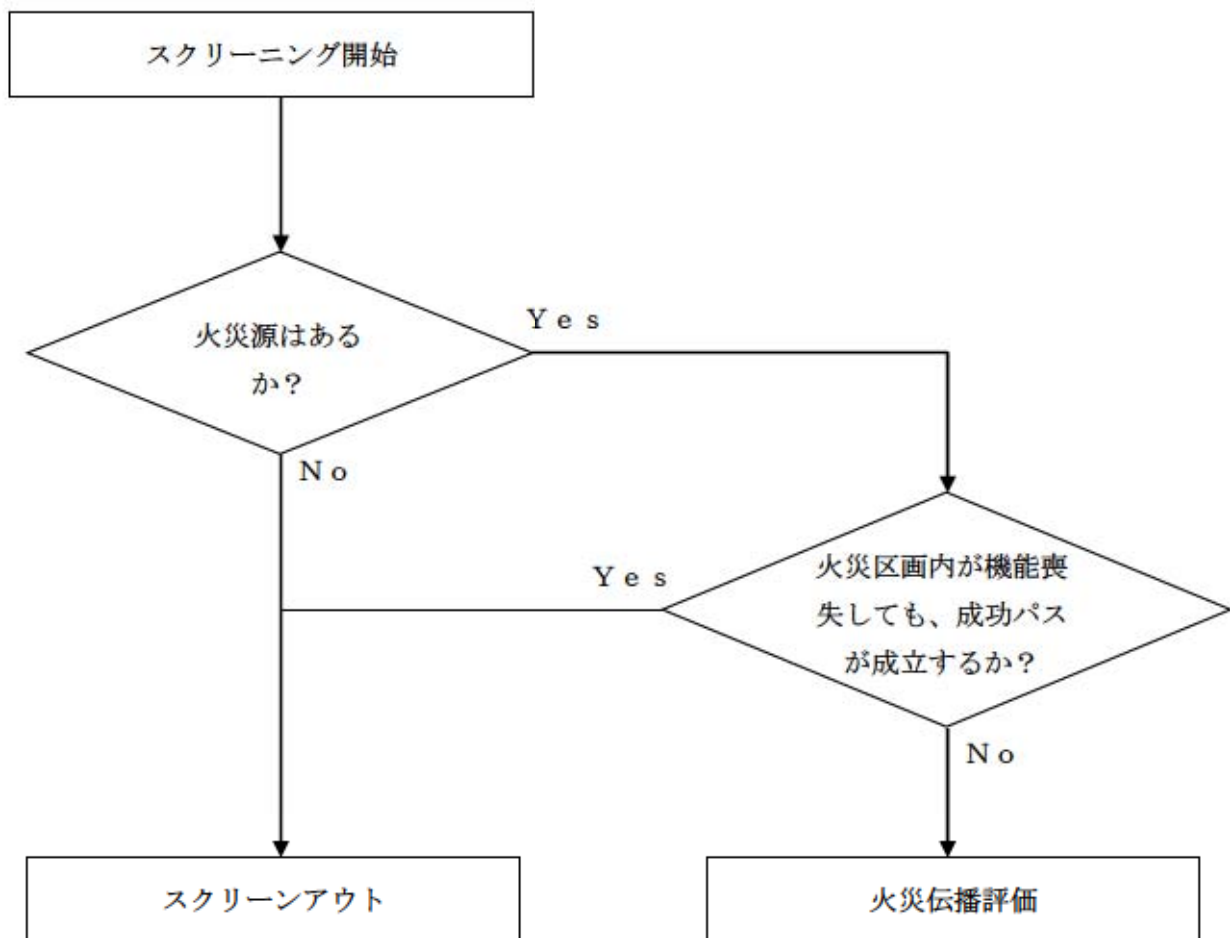


図-3 火災防護対象機器を設置している火災区画のスクリーニング

5.2.1 火災源の有無

火災区画特性表により、「火災源」の有無を確認し、火災源のない火災区画は、隣接火災区画に影響を及ぼさない火災区画として、スクリーンアウトする。

5.2.2 成功パスの確認

5.2.1で火災源があることを確認した火災区画を対象として、火災区画内に設置されている全機器が機能喪失すると保守的に仮定しても、5.1.4(1)の機能毎に原子炉の安全停止に必要な成功パスが成立するかを以下のとおり確認する。

(1) 成功パス確認一覧表の作成

対象とする火災区画に設置されている火災防護対象機器を抽出し、5.1.4(1)と同様の整理を行う。

(2) 成功パスの確認

(1)で作成した一覧表で、対象とする火災区画の機能喪失を仮定しても、5.1.4(1)に示す機能が喪失することなく、少なくとも1つの成功パスが成立するかを判定する。

成功パスが成立する火災区画は、スクリーンアウトする。スクリーンアウトされない火災区画については、6項の火災影響評価に進む。

6. 火災伝播評価

6.1 火災区画間の火災伝播評価

5. でスクリーンアウトされなかった火災区画間については、系統分離対策の確認を行う。
確認の結果、いずれの火災区画の組み合わせにおいても、火災の影響は軽減されており、火災区画間の火災伝播が原子炉の安全停止に影響を及ぼさないことを添付資料2に示すとおり、確認した。

6.2 火災区画内の火災伝播評価

5. でスクリーンアウトされなかった火災区画については、系統分離対策の確認を行う。
確認の結果、いずれの火災区画においても、火災の影響は軽減されており、火災区画内の火災伝播が原子炉の安全停止に影響を及ぼさないことを添付資料2に示すとおり、確認した。

7. まとめ

原子炉施設内で火災を想定しても、原子炉の安全に停止するための成功パスが成立し、原子炉の高温停止、低温停止の達成、維持ができることを確認した。

<添付資料>

添付資料1 火災区画特性表 (例)

添付資料2 泊発電所3号炉 火災影響評価結果

火災区画特性表

火災区画：A/B 2-05-1

1. 火災区画の説明

プラント名	泊3号機
建屋名	原子炉補助建屋
T.P.	2.8mM
火災区域（区画）名	高，低レベル放射化学室
床面積（m ² ）	327.8

2. 火災区画の火災シナリオの説明

<p>A/B 2-05-1は原子炉補助建屋内の火災区画である。</p> <p>本区画には、Aトレンの電力ケーブル、Bトレンの電力ケーブル、ノントレンの制御/計装ケーブル、電気盤が設置されている。</p> <p>また、本区画では、Aトレンの電力ケーブル、Bトレンの電力ケーブル、ノントレンの制御/計装ケーブル、電気盤が主な火災源である。</p> <p>また、本火災区画は両トレンの原子炉安全停止機能を喪失する可能性がある火災シナリオである。</p>

3. 火災区画にある火災ハザード

発熱量 (MJ) ※1	火災荷重 (MJ/m ²)	等価火災時間 (h) ※2
32,322.4	98.6	0.5

※1：別紙1参照

※2：等価火災時間は0.5h刻みで切り上げ表示した値を示す。

4. 火災区画にある防火設備

火災感知の手段	主要な消火設備	消火方法	耐火壁の耐火時間 (h)
熱感知器 煙感知器 光ケーブル	全域ハロゲン化物 消火設備	自動	別紙2参照

5. 火災区画内の火災伝播評価

A/B 2-05-1はA, Bトレン混在の区画であるため本区画内の火災伝播評価は必要となる。

6. 火災区画に隣接する火災区画と火災伝播経路

隣接火災区画への火災伝播評価は不要となる。詳細は別紙2参照。

7. 火災により影響を受ける火災防護対象機器および火災防護対象ケーブル

火災によりAトレン及びBトレンのケーブルが影響を受ける可能性がある。詳細は別紙3参照。

8. 火災区画にある火災源機器数

火災源	数量
電力ケーブル (高圧)	有
制御ケーブル	有
計装ケーブル	有
電気盤	1

9. 原子炉の安全停止機能

原子炉の安全停止に必要な機器等	無
-----------------	---

10. 放射性物質の貯蔵等の機能

放射性物質を貯蔵する機器等	無
---------------	---

11. 火災による損傷防止を行う重大事故等対処施設

常設重大事故等対処設備 (ケーブル含む)	無
----------------------	---

泊3号機 A/B 2-05-1 (高, 低レベル放射化学室) 恒設機器及びケーブルの発熱量

No	火災区画	TP (m)	名称	可燃物名	可燃物量 (数量)	単位	単位発熱量 (MJ)	発生熱量 (MJ)	
1	A/B 2-05-1 2.8中間床		3-放射化学室 100W紫外電燈	照明(雑動力)分電盤	1	面	165.69	165.7	
2			3-放射化学室 200W紫外電燈	照明(雑動力)分電盤	1	面	165.69	165.7	
3			3-試料採取設備自動分析計盤	現地計器盤(中)	1	面	1858.62	1858.7	
4			3-放射化学室エリアモニタ	計器収納箱(小)	1	面	92.94	93.0	
5			3A-1次系試料採取装置	現地操作箱(中)	1	面	23.53	23.6	
6			3B-1次系試料採取装置	現地操作箱(大)	1	面	60.26	60.3	
7			3-原子炉系試料採取室エリアモニタ	計器収納箱(小)	1	面	92.94	93.0	
8			3-サンブルフード	その他装置(250M J)	1	式	250.00	250.0	
9			3-事故時試料採取設備手動採取装置ラック	その他装置(250M J)	1	式	250.00	250.0	
10			冷却水循環装置	その他装置(250M J)	1	式	250.00	250.0	
11			ICP-MS(源導結合プラスマ質量分析計)	その他装置(250M J)	1	式	250.00	250.0	
12			自動希釈装置(ICP-MS用)	雑設備(電気製品)(小)	1	面	33.10	33.1	
13			オートサンブラ(ICP-MS用)	雑設備(電気製品)(小)	1	面	33.10	33.1	
14			真空ポンプ(ICP-MS用)	潤滑油	1.5	L	52.00	78.0	
15				クリーンベンチ(ICP-MS用)	その他装置(250M J)	1	式	250.00	250.0
16				デスクトップPC(ICP-MS用)	家電製品(小)重量1kg超~10kg以下	1	台	119.52	119.6
17				液晶モニタ(ICP-MS用)	家電製品(小)重量1kg超~10kg以下	1	台	119.52	119.6
18				プリンタ(ICP-MS用)	家電製品(小)重量1kg超~10kg以下	1	台	119.52	119.6
19				Hub(ICP-MS用)	家電製品(極小)重量1kg以下	1	台	11.96	12.0
20				原子吸光分析装置	その他装置(500M J)	1	式	500.00	500.0
21				デスクトップPC(原子吸光分析装置用)	家電製品(小)重量1kg超~10kg以下	1	台	119.52	119.6
22				液晶モニタ(原子吸光分析装置用)	家電製品(小)重量1kg超~10kg以下	1	台	119.52	119.6
23				超純水精製装置	その他装置(250M J)	1	式	250.00	250.0
24				卓上イオンクロマトグラフ	その他装置(750M J)	1	式	750.00	750.0
25				プリンタ(卓上イオンクロマトグラフ用)	家電製品(小)重量1kg超~10kg以下	1	台	119.52	119.6
26				オートサンブラ(卓上イオンクロマトグラフ用)	計器収納箱(小)	1	面	92.94	93.0
27				pHメータ	家電製品(極小)重量1kg以下	1	台	11.96	12.0
28				マグネチックスターラ	家電製品(極小)重量1kg以下	1	台	11.96	12.0
29				マグネチックスターラ	雑設備(電気製品)(小)	1	面	33.10	33.1
30				電子天秤(アクリルケース入り)	家電製品(小)重量1kg超~10kg以下	1	台	119.52	119.6

泊3号機 A/B 2-05-1 (高, 低レベル放射化学室) 恒設機器及びケーブルの発熱量

No	火災区画	TP (m)	名称	可燃物名	可燃物量 (総量)	単位	単位発熱量 (MJ)	発生熱量 (MJ)
31	A/B 2-05-1	2.8中間床	マグネチックスターラ	雑設備(電気製品)(小)	1面		33.10	33.1
32			マグネチックスターラ	家電製品(極小)重量1kg以下	1台		11.96	12.0
33			湿度計	雑設備(電気製品)(小)	1面		33.10	33.1
34			ポンプユニット(湿度計用)	雑設備(電気製品)(小)	1面		33.10	33.1
35			プリンタ(湿度計用)	家電製品(極小)重量1kg以下	1台		11.96	12.0
36			全有機炭素計	家電製品(小)重量10kg超~10kg以下	1台		119.52	119.6
37			pHメータ	家電製品(極小)重量1kg以下	1台		11.96	12.0
38			電気伝導度計	家電製品(極小)重量1kg以下	1台		11.96	12.0
39			恒温槽	雑設備(電気製品)(小)	1面		33.10	33.1
40			冷蔵庫	家電製品(中)重量10kg超~30kg以下	1台		358.56	358.6
41			ドラフトチャランバ	その他装置(250MJ)	1式		250.00	250.0
42			ドラフトチャランバ	その他装置(250MJ)	1式		250.00	250.0
43			流水ポンプ	家電製品(小)重量1kg超~10kg以下	1台		119.52	119.6
44			現地取付計器	現地取付計器	3台		92.94	278.9
45			3-1次系分析室ガス供給装置/3-放射化学室ガスパネル	現地計器盤(中)	1面		1858.62	1858.7
46			ガスクロマトグラフ分析装置	家電製品(中)重量10kg超~30kg以下	1台		358.56	358.6
47			プリンタ(ガスクロマトグラフ分析装置用)	家電製品(小)重量1kg超~10kg以下	1台		119.52	119.6
48			紫外分光光度計	雑設備(電気製品)(小)	1面		33.10	33.1
49			プリンタ(紫外分光光度計)	家電製品(極小)重量1kg以下	1台		11.96	12.0
50			紫外分光光度計	雑設備(電気製品)(小)	1面		33.10	33.1
51			プリンタ(紫外分光光度計)	家電製品(極小)重量1kg以下	1台		11.96	12.0
52			送風定温恒温器	家電製品(極小)重量1kg以下	1式		250.00	250.0
53			ドラフトチャランバ	その他装置(250MJ)	1式		250.00	250.0
54			ドラフトチャランバ	その他装置(250MJ)	1式		250.00	250.0
55			ロータリーエバポレータ	家電製品(中)重量10kg超~30kg以下	1台		358.56	358.6
56			冷水式循環装置	その他装置(250MJ)	1式		250.00	250.0
57			マグネチックスターラ	雑設備(電気製品)(小)	1面		33.10	33.1
58			ホットプレート	雑設備(電気製品)(小)	1面		33.10	33.1
59			流水ポンプ	家電製品(小)重量1kg超~10kg以下	1台		119.52	119.6
60			電子天秤(アクリルケース入り)	家電製品(小)重量1kg超~10kg以下	1台		119.52	119.6

泊3号機 A/B 2-05-1 (高, 低レベル放射化学室) 恒設機器及びケーブルの発熱量

No	火災区画	TP (m)	名称	可燃物名	可燃物量 (数量)	単位	単位発熱量 (MJ)	発生熱量 (MJ)
61	A/B 2-05-1	2.8中間床	電子天秤(アクリルケース入り)	家電製品(小)重量1kg超~10kg以下	1	台	119.52	119.6
62			スケーラ	雑設備(電気製品)(小)	1	面	33.10	33.1
63			プリンタ(スケーラ用)	家電製品(軽小)重量1kg以下	1	台	11.96	12.0
64			スケーラ	雑設備(電気製品)(小)	1	面	33.10	33.1
65			プリンタ(スケーラ用)	家電製品(軽小)重量1kg以下	1	台	11.96	12.0
66			送風定温除湿器	その他装置(250MJ)	1	式	250.00	250.0
67			真空ポンプ	潤滑油	0	L	52.00	0.0
68			ドラフトチャンバ	その他装置(250MJ)	1	式	250.00	250.0
69			ドラフトチャンバ	その他装置(250MJ)	1	式	250.00	250.0
70			マグネチックスターラ	雑設備(電気製品)(小)	1	面	33.10	33.1
71			ロータリーエバポレータ	家電製品(中)重量10kg超~30kg以下	1	台	358.56	358.6
72			冷水式循環装置	その他装置(250MJ)	1	式	250.00	250.0
73			ホットプレート	雑設備(電気製品)(小)	1	面	33.10	33.1
74			恒温槽	雑設備(電気製品)(小)	1	面	33.10	33.1
75			真空ポンプ	潤滑油	0	L	52.00	0.0
76			冷蔵庫	家電製品(中)重量10kg超~30kg以下	1	台	358.56	358.6
77			製氷機	家電製品(大)重量30kg超	1	台	717.12	717.2
78			超純水精製装置	その他装置(250MJ)	1	式	250.00	250.0

泊3号機 A/B 2-05-1 (高, 低レベル放射化学室) 恒設機器及びケーブルの発熱量

No	火災区画	TP (m)	名称	可燃物名	可燃物量 (数量)	単位	単位発熱量 (MJ)	発生熱量 (MJ)
79	A/B 2-05-1	2.8中間床	現地取付計器	現地取付計器	0	台	92.94	0.0

ケーブル種別	発生熱量 (MJ)
ケーブルトレイ (制御)	1,089.0
ケーブルトレイ (計装)	1,014.0
ケーブルトレイ (高圧)	13,685.0
ケーブルトレイ (低圧)	0.0

恒設機器合計	14,995.2
ケーブル合計	15,788.0
恒設機器 (総重量マージン)	1,539.2

可燃物合計 (MJ)	32,322.4
区画面積 (m ²)	327.8
火災荷重 (MJ/m ²)	98.6
標準火災時間 (h)	0.109

火災区画に隣接する火災区画の火災ハザードと火災伝播経路

本区画の等価火災時間(h)※1：0.5

本区画の考慮すべき火災源：有

本火災区画のトレン：AB混在

火災区画	隣接火災区画	発熱量 (MJ)	床面積 (m ²)	火災荷重 (MJ/m ²)	等価火災時間 (h)※1	耐火壁の耐火時間 (h)※2	トレン	火災伝播経路 (開口有無)	隣接火災区画への 伝播評価※3	隣接火災区画からの 伝播評価※4
A/B 2-05-1	A/B 2-01-2	308,044.0	1,169.3	263.5	0.5	3以上	AB混在	無	否	否
A/B 2-05-1	A/B 2-01-3	257.5	354.3	0.8	0.5	3以上	N	無	否	否
A/B 2-05-1	A/B 2-01-5	524.0	55.1	9.5	0.5	3以上	N	無	否	否
A/B 2-05-1	A/B 2-04	25,429.9	549.7	46.3	0.5	3以上	N	無	否	否
A/B 2-05-1	A/B 2-05-2	9,501.3	226.3	42.0	0.5	3以上	N	無	否	否
A/B 2-05-1	A/B 3-08	346,270.4	372.5	929.6	1.5	3以上	A	無	否	否
A/B 2-05-1	A/B 3-09	403,484.1	376.4	1,072.0	1.5	3以上	B	無	否	否

※1：等価火災時間は0.5h刻みで切り上げ表示した値を示す。

※2：耐火壁コンクリート壁厚150mm以上については耐火時間3h以上とする。
 ※3：隣接火災区画への伝播評価が要となるのは、以下条件の場合とする。

本火災区画に火災源 有 かつ(隣接火災区画との耐火壁の耐火時間が超えた場合かつ(隣接火災区画が「本火災区画と異トレン」もしくは「ABトレン混在」))。

※4：隣接火災区画からの伝播評価が要となるのは、以下条件の場合とする。

隣接火災区画に火災源 有 かつ(本火災区画との耐火壁の耐火時間が超えた場合かつ(本火災区画が「隣接火災区画と異トレン」もしくは「ABトレン混在」))。

- 火災影響機能
 1. 崩壊熱除去系-AFW/MS
 2. 崩壊熱除去系-RHR
 3. 事故時監視系
 4. 必須補助系-SW/CCW
 5. 必須補助系-その他

火災により影響を受ける火災防護対象機器及び火災防護対象ケーブル

トレイ番号	ケーブル番号	区分	機器番号	機器名称	系統	火災影響機能
1023	EM1701	高圧A	3DGE2A	3A-ディーゼル発電機	非常用電源系統	5
1023	EM1702	高圧A	3DGE2A	3A-ディーゼル発電機	非常用電源系統	5
1023	EN3101	高圧A	3PCC-A1	3A1-パワーコントロールセンタ	非常用電源系統	5
1023	EN3201	高圧A	3PCC-A2	3A2-パワーコントロールセンタ	非常用電源系統	5
1023	NC0101	高圧A	3CSP1A	3A-液体積制御系統	化学体積制御系統	4
1023	ND0101	高圧A	3CCP1A	3A-原子炉補機冷却水ポンプ	原子炉補機冷却水系統	5
1023	ND0201	高圧A	3CCP1B	3B-原子炉補機冷却水ポンプ	原子炉補機冷却水系統	5
1023	NE0101	高圧A	3SWP1A	3A-原子炉補機冷却海水ポンプ	原子炉補機冷却海水系統	5
1023	NE0201	高圧A	3SWP1B	3B-原子炉補機冷却海水ポンプ	原子炉補機冷却海水系統	5
1023	NL7101	高圧A	3FWP2A	3A-重動補助給水ポンプ	補助給水系統	1
1023	NS0101	高圧A	3SP1A	3A-高圧注入ポンプ	高圧注入系統	5
1024	EN3101	高圧A	3PCC-A1	3A1-パワーコントロールセンタ	非常用電源系統	5
1024	EN3201	高圧A	3PCC-A2	3A2-パワーコントロールセンタ	非常用電源系統	5
1325	EM2401	高圧B	3DGE2B	3B-ディーゼル発電機	非常用電源系統	5
1325	EM2402	高圧B	3DGE2B	3B-ディーゼル発電機	非常用電源系統	5
1325	EN3401	高圧B	3PCC-B1	3B1-パワーコントロールセンタ	非常用電源系統	5
1325	EN3501	高圧B	3PCC-B2	3B2-パワーコントロールセンタ	非常用電源系統	5
1325	NC0401	高圧B	3CSP1C	3C-液体積制御系統	化学体積制御系統	4
1325	ND0301	高圧B	3CCP1C	3C-原子炉補機冷却水ポンプ	原子炉補機冷却水系統	5
1325	ND0401	高圧B	3CCP1D	3D-原子炉補機冷却水ポンプ	原子炉補機冷却水系統	5
1325	NE0301	高圧B	3SWP1C	3C-原子炉補機冷却海水ポンプ	原子炉補機冷却海水系統	5
1325	NE0401	高圧B	3SWP1D	3D-原子炉補機冷却海水ポンプ	原子炉補機冷却海水系統	5
1325	NL7201	高圧B	3FWP2B	3B-重動補助給水ポンプ	補助給水系統	1
1325	NS0201	高圧B	3SP1B	3B-高圧注入ポンプ	高圧注入系統	5
1326	ND0301	高圧B	3CCP1C	3C-原子炉補機冷却水ポンプ	原子炉補機冷却水系統	5
1326	ND0401	高圧B	3CCP1D	3D-原子炉補機冷却水ポンプ	原子炉補機冷却水系統	5
1326	NL7201	高圧B	3FWP2B	3B-重動補助給水ポンプ	補助給水系統	1
1327	EN3401	高圧B	3PCC-B1	3B1-パワーコントロールセンタ	非常用電源系統	5

火災影響評価結果(火災伝播評価)

※1:火災影響評価 1. 燃焼熱伝達率-AFWMS 2. 燃焼熱伝達率-PPH 3. 燃焼時間係数 4. 必要燃焼熱-SM/DOW 5. 必要燃焼熱-その他
 ※2:火災伝播評価 1. 火災影響評価 1. 燃焼熱伝達率-AFWMS 2. 燃焼熱伝達率-PPH 3. 燃焼時間係数 4. 必要燃焼熱-SM/DOW 5. 必要燃焼熱-その他

区分	名称	火災伝播する区画			火災伝播する区画	火災影響評価(1)					火災影響評価(2)					燃焼区画	燃焼区画	燃焼区画						
		燃焼区画	開口部	火災伝播の可能性がある		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				11	12				
A/B 2-02	安全系ケーブルハロップ 電カケーブルハロップ(電圧、電圧) 制御ケーブル 計量ケーブル	03	電カケーブルハロップ(電圧、電圧) 制御ケーブル 計量ケーブル	有	A/B 1-01	1h	-	無							評価不要				-					
					A/B 1-02	3h以上	-	無										評価不要				-		
					A/B 1-03	3h以上	-	無										評価不要				-		
					A/B 2-01-2	1h	-	無										評価不要				-		
					A/B 3-01-1	1h	-	無										評価不要				-		
					A/B 3-01-3	1h	-	無										評価不要				-		
					A/B 3-02	3h以上	-	無										評価不要				-		
					A/B 3-04	3h以上	-	無										評価不要				-		
					A/B 3-05	3h以上	-	無										評価不要				-		
					A/B 3-07-1	3h以上	-	無										評価不要				-		
					A/B 4-01-1	1h	-	無										評価不要				-		
					A/B 4-01-6	1h	-	無										評価不要				-		
					A/B 4-01-7	1h	-	無										評価不要				-		
					A/B 4-04-3	1h	-	無										評価不要				-		
					A/B 2-04	制御ケーブル 計量ケーブル	03	電カケーブルハロップ(電圧) 制御ケーブル 計量ケーブル	有	R/B 2-01	3h以上	-	無						評価不要					-
										R/B 2-02	1h	-	無									評価不要		
R/B 3-09-1	1h	-	無															評価不要				-		
A/B 2-01-2	3h以上	-	無															評価不要				-		
A/B 2-04	制御ケーブル 計量ケーブル	03	電カケーブルハロップ(電圧) 制御ケーブル 計量ケーブル	有	A/B 2-05-1	3h以上	-	無						評価不要					-					
					A/B 2-05-2	-	○	有												-				
					A/B 2-11	3h以上	-	無										評価不要				-		
					A/B 2-1	-	○	有										評価不要				-		

※耐火時間は3時間以上であれば「3h以上」、1時間以上3時間未満であれば「1h」、1時間未満であれば「-」と記載している。
 ※耐火時間が等価火災時間より大きく、開口部がない場合は火災伝播の可能性は「無」となる。

火災影響評価結果(火災伝播評価)

※1:火災影響評価 1. 燃焼開始発生率(PWMS) 2. 燃焼開始発生率(PHPI) 3. 燃焼時間係数 4. 必要運動量(SV/DOV) 5. 必要運動量-その値
※2:火災影響評価 1. 燃焼開始発生率(PWMS) 2. 燃焼開始発生率(PHPI) 3. 燃焼時間係数 4. 必要運動量(SV/DOV) 5. 必要運動量-その値

区画	火災伝播する区画		火災伝播	開口部	火災伝播の 可能性	火災伝播する区画		火災伝播する区画		火災伝播する区画		火災伝播する区画		火災伝播する区画		火災伝播する区画	火災伝播する区画	
	名称	火災区画				火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画			火災伝播する区画
A/B3-01-2	部分開口部設置	0.5	電機室 制御ケーブル 計測ケーブル	A/B2-01-3	-	○	有	1	2	3	4	5	評価不要	有	-	-	-	
				A/B3-01-1	1h	-	○	有	-	-	-	-	-	評価不要	-	-	-	-
				A/B3-01-3	-	○	有	-	-	-	-	-	-	評価不要	-	-	-	-
				A/B4-01-1	-	○	有	-	-	-	-	-	-	評価不要	-	-	-	-
A/B3-01-3	配管エリア	0.5	電カケーブル(1区画) 制御ケーブル	A/B4-01-4	-	○	有	-	-	-	-	-	評価不要	-	-	-	-	
				A/B2-01-3	-	○	有	-	-	-	-	-	評価不要	-	-	-	-	
				A/B2-02	1h	-	○	有	-	-	-	-	-	評価不要	-	-	-	-
				A/B3-01-1	1h	-	○	有	-	-	-	-	-	評価不要	-	-	-	-
A/B3-03	A-劣てんポンプ	0.5	3A-劣てんポンプ	A/B3-01-2	-	○	有	-	-	-	-	-	評価不要	-	-	-	-	
				A/B4-01-1	-	○	有	-	-	-	-	-	評価不要	-	-	-	-	
				A/B4-01-2	-	○	有	-	-	-	-	-	評価不要	-	-	-	-	
				A/B-0	-	○	有	-	-	-	-	-	評価不要	-	-	-	-	
A/B3-04	B-劣てんポンプ	0.5	3B-劣てんポンプ	A/B3-09-1	-	○	有	-	-	-	-	-	評価不要	-	-	-	-	
				A/B2-01-2	3h以上	-	○	有	-	-	-	-	-	評価不要	-	-	-	-
				A/B2-02	3h以上	-	○	有	-	-	-	-	-	評価不要	-	-	-	-
				A/B3-01-1	3h以上	-	○	有	-	-	-	-	-	評価不要	-	-	-	-
A/B3-05	O-劣てんポンプ	0.5	3O-劣てんポンプ	A/B3-04	3h以上	-	○	有	-	-	-	-	評価不要	-	-	-	-	
				A/B2-01-2	3h以上	-	○	有	-	-	-	-	-	評価不要	-	-	-	-
				A/B2-02	3h以上	-	○	有	-	-	-	-	-	評価不要	-	-	-	-
				A/B3-01-1	3h以上	-	○	有	-	-	-	-	-	評価不要	-	-	-	-

※耐火時間は3時間以上であれば「3h以上」、1時間以上3時間未満であれば「1h」、1時間未満であれば「-」と記載している。
※耐火時間が等価火災時間より大きく、開口部がない場合は火災伝播の可能性は「無」となる。

火災影響評価結果(火災伝播評価)

※1:火災影響評価 1. 影響評価結果(火災伝播評価) 2. 影響評価結果(火災伝播評価) 3. 影響評価結果(火災伝播評価) 4. 影響評価結果(火災伝播評価) 5. 影響評価結果(火災伝播評価) 6. 影響評価結果(火災伝播評価)

区分	火災伝播する区画			火災伝播する区画	火災伝播する区画			火災伝播する区画			火災伝播する区画			火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画																		
	名称	火災区画	火災伝播する区画		火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画																					
A/B 3-10	A-完全基準電線区画	1.0	3A-蓄電池	A/B 3-00	3h以上	-	無	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-																	
																		3A-蓄電池	3A-蓄電池	3A-蓄電池	3A-蓄電池	3A-蓄電池	3A-蓄電池	3A-蓄電池	3A-蓄電池	3A-蓄電池	3A-蓄電池	3A-蓄電池	3A-蓄電池	3A-蓄電池	3A-蓄電池	3A-蓄電池		
																		3A-蓄電池	3A-蓄電池	3A-蓄電池	3A-蓄電池	3A-蓄電池	3A-蓄電池	3A-蓄電池	3A-蓄電池	3A-蓄電池	3A-蓄電池	3A-蓄電池	3A-蓄電池	3A-蓄電池	3A-蓄電池	3A-蓄電池	3A-蓄電池	
																		3A-蓄電池	3A-蓄電池	3A-蓄電池	3A-蓄電池	3A-蓄電池	3A-蓄電池	3A-蓄電池	3A-蓄電池	3A-蓄電池	3A-蓄電池	3A-蓄電池	3A-蓄電池	3A-蓄電池	3A-蓄電池	3A-蓄電池	3A-蓄電池	3A-蓄電池
																		3A-蓄電池	3A-蓄電池	3A-蓄電池	3A-蓄電池	3A-蓄電池	3A-蓄電池	3A-蓄電池	3A-蓄電池	3A-蓄電池	3A-蓄電池	3A-蓄電池	3A-蓄電池	3A-蓄電池	3A-蓄電池	3A-蓄電池	3A-蓄電池	3A-蓄電池
A/B 3-11	B-完全基準電線区画	1.0	3B-蓄電池	A/B 3-00	3h以上	-	無	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-																	
																		3B-蓄電池	3B-蓄電池	3B-蓄電池	3B-蓄電池	3B-蓄電池	3B-蓄電池	3B-蓄電池	3B-蓄電池	3B-蓄電池	3B-蓄電池	3B-蓄電池	3B-蓄電池	3B-蓄電池				
																		3B-蓄電池	3B-蓄電池	3B-蓄電池	3B-蓄電池	3B-蓄電池	3B-蓄電池	3B-蓄電池	3B-蓄電池	3B-蓄電池	3B-蓄電池	3B-蓄電池	3B-蓄電池	3B-蓄電池	3B-蓄電池	3B-蓄電池	3B-蓄電池	
																		3B-蓄電池	3B-蓄電池	3B-蓄電池	3B-蓄電池	3B-蓄電池	3B-蓄電池	3B-蓄電池	3B-蓄電池	3B-蓄電池	3B-蓄電池	3B-蓄電池	3B-蓄電池	3B-蓄電池	3B-蓄電池	3B-蓄電池	3B-蓄電池	
																		3B-蓄電池	3B-蓄電池	3B-蓄電池	3B-蓄電池	3B-蓄電池	3B-蓄電池	3B-蓄電池	3B-蓄電池	3B-蓄電池	3B-蓄電池	3B-蓄電池	3B-蓄電池	3B-蓄電池	3B-蓄電池	3B-蓄電池	3B-蓄電池	
A/B 3-12	後継蓄電池(2)置	1.0	電カケーブル(1)組立	A/B 3-10	3h以上	-	無	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-																	
																		電カケーブル(1)組立	電カケーブル(1)組立	電カケーブル(1)組立	電カケーブル(1)組立	電カケーブル(1)組立	電カケーブル(1)組立	電カケーブル(1)組立	電カケーブル(1)組立	電カケーブル(1)組立	電カケーブル(1)組立	電カケーブル(1)組立	電カケーブル(1)組立	電カケーブル(1)組立				
																		電カケーブル(1)組立	電カケーブル(1)組立	電カケーブル(1)組立	電カケーブル(1)組立	電カケーブル(1)組立	電カケーブル(1)組立	電カケーブル(1)組立	電カケーブル(1)組立	電カケーブル(1)組立	電カケーブル(1)組立	電カケーブル(1)組立	電カケーブル(1)組立	電カケーブル(1)組立	電カケーブル(1)組立	電カケーブル(1)組立	電カケーブル(1)組立	
																		電カケーブル(1)組立	電カケーブル(1)組立	電カケーブル(1)組立	電カケーブル(1)組立	電カケーブル(1)組立	電カケーブル(1)組立	電カケーブル(1)組立	電カケーブル(1)組立	電カケーブル(1)組立	電カケーブル(1)組立	電カケーブル(1)組立	電カケーブル(1)組立	電カケーブル(1)組立	電カケーブル(1)組立	電カケーブル(1)組立	電カケーブル(1)組立	電カケーブル(1)組立
																		電カケーブル(1)組立	電カケーブル(1)組立	電カケーブル(1)組立	電カケーブル(1)組立	電カケーブル(1)組立	電カケーブル(1)組立	電カケーブル(1)組立	電カケーブル(1)組立	電カケーブル(1)組立	電カケーブル(1)組立	電カケーブル(1)組立	電カケーブル(1)組立	電カケーブル(1)組立	電カケーブル(1)組立	電カケーブル(1)組立	電カケーブル(1)組立	電カケーブル(1)組立

※耐火時間は3時間以上であれば「3h以上」、1時間以上3時間未満であれば「1h」、1時間未満であれば「-」と記載している。
 ※耐火時間が等価火災時間より大きく、開口部がない場合は火災伝播の可能性は「無」となる。

火災影響評価結果(火災伝播評価)

※1:火災影響評価 1. 耐燃性評価(基準:APWMS) 2. 煙発生評価(基準:FRP) 3. 煙量発生評価 4. 必須機能評価:SNV/OW 5. 必須機能:その他
 ※2:火災影響評価2:火災伝播評価(基準:APWMS)

区画	火災伝播する区画		火災伝播する区画	火災伝播する区画		火災伝播する区画		火災伝播する区画		火災伝播する区画		火災伝播する区画		火災伝播する区画
	名称	等級 火災 伝播		火災区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	
A/B 3-10	換気電動機(1)室	10	パナソニック 電カケーブル(縦圧)	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画
				火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画
A/B 4-01-1	原子炉補助機器(1)室 消防室(管理区域)	05	パナソニック 電カケーブル(縦圧) ケーブル 電カケーブル(縦圧) ケーブル 電カケーブル	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画
				火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画

※耐火時間は3時間以上であれば「3h以上」、1時間以上3時間未満であれば「1h」、1時間未満であれば「-」と記載している。
 ※耐火時間が等価火災時間より大きく、開口部がない場合は火災伝播の可能性は「無」となる。

火災影響評価結果(火災伝播評価)

※1:火災影響評価 1. 影響評価結果-AFWMS 2. 影響評価結果-PPH 3. 事故発生位置 4. 必須避難経路-BWDDW 5. 必須避難経路-その他
 ※2:火災影響評価 1. 影響評価結果-AFWMS 2. 影響評価結果-PPH 3. 事故発生位置 4. 必須避難経路-BWDDW 5. 必須避難経路-その他

区画	火災発生する区画		火災伝播する区画	火災伝播対象設備	火災伝播対象設備	火災伝播対象設備	火災影響評価(1)					成功 パス 率	火災伝播 距離	火災伝播 経路		
	火災発生する区画	火災伝播する区画					1	2	3	4	5					
A/B4-01-2 フィルタ(ULP)装置及び 各フィルタ室	0.5	電カケーブル(高圧, 配圧)	-	A/B2-01-3	無	無	無	無	無	無	無	有	-	-		
				A/B3-01-3	無	無	無	無	無	無	無	無	有	-	-	
				A/B4-01-1	無	無	無	無	無	無	無	無	無	有	-	-
				A/B4-01-4	無	無	無	無	無	無	無	無	無	有	-	-
				A/B4-01-5	無	無	無	無	無	無	無	無	無	有	-	-
				A/B5-01	無	無	無	無	無	無	無	無	無	有	-	-
				A/B5-0	無	無	無	無	無	無	無	無	無	有	-	-
				A/B5-0	無	無	無	無	無	無	無	無	無	有	-	-
				A/B5-0	無	無	無	無	無	無	無	無	無	有	-	-
				A/B5-0	無	無	無	無	無	無	無	無	無	有	-	-
A/B4-01-3 竹器所内電線設備 設置室	0.5	責任書(4VUL上)	-	A/B3-01-1	無	無	無	無	無	無	無	有	-	-		
				A/B4-01-1	無	無	無	無	無	無	無	無	有	-	-	
				A/B4-01-6	無	無	無	無	無	無	無	無	無	有	-	-
				A/B5-01	無	無	無	無	無	無	無	無	無	有	-	-
				A/B5-J	無	無	無	無	無	無	無	無	無	有	-	-
				A/B5-R	無	無	無	無	無	無	無	無	無	有	-	-
				A/B2-01-1	無	無	無	無	無	無	無	無	無	有	-	-
				A/B2-01-3	無	無	無	無	無	無	無	無	無	有	-	-
				A/B3-01-1	無	無	無	無	無	無	無	無	無	有	-	-
				A/B3-01-2	無	無	無	無	無	無	無	無	無	有	-	-
A/B4-01-4 調圧器タンク室、漏 れ検知タンク室、漏 れ検知タンク(ULP)室、漏 れ検知タンク(ULP)室、漏 れ検知タンク(ULP)室、漏 れ検知タンク(ULP)室	0.5	ケーブル	-	A/B4-01-1	無	無	無	無	無	無	無	有	-	-		
				A/B4-01-2	無	無	無	無	無	無	無	無	有	-	-	
				A/B5-01	無	無	無	無	無	無	無	無	無	有	-	-
				A/B3-01-1	無	無	無	無	無	無	無	無	無	有	-	-
				A/B4-01-1	無	無	無	無	無	無	無	無	無	有	-	-
				A/B3-01-1	無	無	無	無	無	無	無	無	無	有	-	-
				A/B4-01-1	無	無	無	無	無	無	無	無	無	有	-	-
				A/B3-01-1	無	無	無	無	無	無	無	無	無	有	-	-
				A/B4-01-1	無	無	無	無	無	無	無	無	無	有	-	-
				A/B3-01-1	無	無	無	無	無	無	無	無	無	有	-	-
A/B4-01-5 仕様書タンク室及び 仕様書タンク(ULP) 室	0.5	-	-	A/B3-01-1	無	無	無	無	無	無	無	有	-	-		
				A/B4-01-1	無	無	無	無	無	無	無	無	有	-	-	
				A/B4-01-2	無	無	無	無	無	無	無	無	無	有	-	-
				A/B4-01-7	無	無	無	無	無	無	無	無	無	有	-	-
				A/B5-01	無	無	無	無	無	無	無	無	無	有	-	-
				A/B5-01	無	無	無	無	無	無	無	無	無	有	-	-
				A/B5-01	無	無	無	無	無	無	無	無	無	有	-	-
				A/B5-01	無	無	無	無	無	無	無	無	無	有	-	-
				A/B5-01	無	無	無	無	無	無	無	無	無	有	-	-
				A/B5-01	無	無	無	無	無	無	無	無	無	有	-	-

※耐火時間は3時間以上であれば「3h以上」、1時間以上3時間未満であれば「1h」、1時間未満であれば「-」と記載している。
 ※耐火時間が等価火災時間より大きく、開口部がない場合は火災伝播の可能性は「無」となる。

火災影響評価結果(火災伝播評価)

※1:火災影響評価 1. 燃焼開始発生-AFMWS 2. 燃焼開始発生-PPH 3. 燃焼開始発生-PPH 4. 燃焼開始発生-PPH 5. 燃焼開始発生-PPH

区分	名称	火災伝播する状態		火災伝播 の 可能性	開口部 の 有無	火災伝播 の 時間	火災伝播 の 距離	火災伝播評価結果					火災伝播評価結果					火災伝播 の 時間	火災伝播 の 距離													
		火災伝播する状態	火災伝播する状態					成功 パシ	成功 パシ	成功 パシ	成功 パシ	成功 パシ	成功 パシ	成功 パシ	成功 パシ	成功 パシ	成功 パシ															
A/B4-04-1	原子炉建屋(17.0m) 燃焼部(燃焼部区域)	0.0	燃焼ケーブル 計画ケーブル	A/B3-01-1	無	3h以上	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無							
				A/B3-07-1	無	3h以上	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無					
				A/B4-01-1	有	0	0	有	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無					
				A/B4-04-2	有	0	0	有	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無				
				A/B4-04-3	有	0	0	有	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無				
				A/B4-04-4	有	0	0	有	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無			
				A/B4-05	有	3h以上	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無			
				A/B4-06	有	0	0	有	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無			
				A/B4-07	有	3h以上	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無		
				A/B4-08	有	3h以上	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	
				A/B4-09	有	0	0	有	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無		
				A/B4-10	有	0	0	有	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無		
				A/B4-11	有	3h以上	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無		
				A/B4-04	有	0	0	有	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無		
				A/B4-AF	有	0	0	有	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	
A/B4-J	有	0	0	有	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無					
A/B4-R	有	0	0	有	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無					
A/B4-S	有	0	0	有	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無					
A/B4-T	有	0	0	有	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無					
A/B4-04-2	1号建屋燃焼発生及び 1号建屋燃焼伝播	0.0	燃焼ケーブル 計画ケーブル	B/B3-00-1	有	3h	有	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無					
				B/B4-02-1	有	0	0	有	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無			
				A/B3-01-1	無	3h以上	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無		
				A/B3-07-1	無	3h以上	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無		
				A/B4-01-1	有	0	0	有	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無		
				A/B4-04-1	有	0	0	有	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	
				A/B4-04-3	有	0	0	有	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	
				A/B4-04	有	0	0	有	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	
				A/B4-AF	有	0	0	有	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無

※耐火時間は3時間以上であれば「3h以上」、1時間以上3時間未満であれば「1h」、1時間未満であれば「-」と記載している。
 ※耐火時間が等価火災時間より大きく、開口部がない場合は火災伝播の可能性は「無」となる。

火災影響評価結果(火災伝播評価)

※1:火災影響評価 1. 燃焼開始発生率(P/WMS) 2. 燃焼開始発生率(P/FPI) 3. 燃焼時間係数 4. 必要避難時間(SM/DOV) 5. 必要避難距離-その他
 ※2:火災影響評価 1. 燃焼開始発生率(P/WMS) 2. 燃焼開始発生率(P/FPI) 3. 燃焼時間係数 4. 必要避難時間(SM/DOV) 5. 必要避難距離-その他

区画	火災伝播する区画		火災伝播距離	火災伝播時間	開口部	火災伝播の 可能性	火災伝播する区画	火災影響評価					火災影響評価	火災影響評価	火災影響評価								
	名称	火災区画						火災伝播対象区画	火災影響評価	成功 パシ	火災影響係数(%)	成功 パシ				火災影響係数(%)	成功 パシ	火災影響係数(%)					
A/B4-04-3 プロセス計算区画	0.5	警備ケーブ ル 計画ケーブ ル	A/B4-02	1h	-	無	無	火災影響係数(%)	1	2	3	4	5	評価不要	-	火災影響係数(%)	1	2	3	4	5	評価不要	-
			A/B3-01-1	1h	-	無		評価不要	-														
			A/B3-07-1	3h以上	-	無		評価不要	-														
			A/B4-01-1	-	○	有		評価不要	-														
			A/B4-01-6	-	○	有		評価不要	-														
			A/B4-02	1h	-	無		評価不要	-														
			A/B4-04-1	-	○	有		評価不要	-														
			A/B4-04-2	-	○	有		評価不要	-														
			A/B4-04	-	○	有		評価不要	-														
			R/B3-00-1	1h	-	無		評価不要	-														
			R/B4-02-1	-	○	有		評価不要	-														
			R/B4-02-6	-	○	有		評価不要	-														
A/B4-04-4 常用材料倉庫	2.0	警備ケーブ ル(緑色) 計画ケーブ ル	A/B3-07-1	3h以上	-	無	無	火災影響係数(%)	1	2	3	4	5	評価不要	-	火災影響係数(%)	1	2	3	4	5	評価不要	-
			A/B4-04-1	-	○	有		評価不要	-														
			A/B4-04	-	○	有		評価不要	-														
			A/B4-S	-	○	有		評価不要	-														
			R/B3-00-1	3h以上	-	無		評価不要	-														
			R/B4-02-1	-	○	有		評価不要	-														
			A/B4-04-1	3h以上	-	無		評価不要	-														
			A/B4-08	3h以上	-	無		評価不要	-														
			A/B4-07	3h以上	-	無		評価不要	-														
			A/B4-00	3h以上	-	無		評価不要	-														
			A/B4-00	3h以上	-	無		評価不要	-														
			A/B4-10	3h以上	-	無		評価不要	-														
A/B4-11	3h以上	-	無	評価不要	-																		
A/B4-04	3h以上	-	無	評価不要	-																		
A/B4-1	3h以上	-	無	評価不要	-																		
A/B4-Y	3h以上	-	無	評価不要	-																		
A/B4-06 中央制御室	0.5	3-演習コン ソール	A/B4-07	3h以上	-	無	3-演習コンソール	火災影響係数(%)	1	2	3	4	5	評価不要	-	火災影響係数(%)	1	2	3	4	5	評価不要	-
			A/B4-00	3h以上	-	無		評価不要	-														
			A/B4-00	3h以上	-	無		評価不要	-														
			A/B4-10	3h以上	-	無		評価不要	-														
			A/B4-11	3h以上	-	無		評価不要	-														
			A/B4-04	3h以上	-	無		評価不要	-														
			A/B4-1	3h以上	-	無		評価不要	-														
			A/B4-Y	3h以上	-	無		評価不要	-														
			A/B4-07	3h以上	-	無		評価不要	-														
			A/B4-00	3h以上	-	無		評価不要	-														
			A/B4-00	3h以上	-	無		評価不要	-														
			A/B4-10	3h以上	-	無		評価不要	-														
A/B4-11	3h以上	-	無	評価不要	-																		
A/B4-04	3h以上	-	無	評価不要	-																		
A/B4-1	3h以上	-	無	評価不要	-																		
A/B4-Y	3h以上	-	無	評価不要	-																		

※耐火時間は3時間以上であれば「3h以上」、1時間以上3時間未満であれば「1h」、1時間未満であれば「1」などと記載している。
 ※耐火時間が等価火災時間より大きく、開口部がない場合は火災伝播の可能性は「無」となる。

火災影響評価結果(火災伝播評価)

※1:火災影響評価 1. 火災影響評価 2. 火災影響評価 3. 火災影響評価 4. 火災影響評価 5. 火災影響評価 6. 火災影響評価
 ※2:火災影響評価 1. 火災影響評価 2. 火災影響評価 3. 火災影響評価 4. 火災影響評価 5. 火災影響評価 6. 火災影響評価

評価	火災伝播する状態		火災伝播	火災伝播の 可能性	火災伝播する状態					火災伝播する状態					火災伝播の 可能性	火災伝播の 評価
	名称	火災伝播			火災伝播する状態	火災伝播する状態	火災伝播する状態	火災伝播する状態	火災伝播する状態	火災伝播する状態	火災伝播する状態	火災伝播する状態	火災伝播する状態	火災伝播する状態		
A/B 5-01	原子炉建屋(燃料貯蔵庫)の 火災伝播	燃料貯蔵庫(燃料貯蔵庫) の火災伝播	燃料貯蔵庫(燃料貯蔵庫) の火災伝播	○	A/B2-01-1	-	○	有	1	2	3	4	5	有	-	
					A/B4-01-1	-	○	有	1	2	3	4	5	有	-	
					A/B4-01-2	-	○	有	1	2	3	4	5	有	-	
					A/B4-01-3	-	○	有	1	2	3	4	5	有	-	
					A/B4-01-4	-	○	有	1	2	3	4	5	有	-	
					A/B4-01-5	-	○	有	1	2	3	4	5	有	-	
					A/B4-01-6	-	○	有	1	2	3	4	5	有	-	
					A/B4-01-7	-	○	有	1	2	3	4	5	有	-	
					A/B4-01-8	-	○	有	1	2	3	4	5	有	-	
					A/B5-02	-	○	有	1	2	3	4	5	有	-	
					A/B5-03	-	○	有	1	2	3	4	5	有	-	
					A/B5-04	-	○	有	1	2	3	4	5	有	-	
					A/B5-01	-	○	有	1	2	3	4	5	有	-	
					A/B5-05	-	○	有	1	2	3	4	5	有	-	
					A/B5-06	-	○	有	1	2	3	4	5	有	-	
					A/B5-07	-	○	有	1	2	3	4	5	有	-	
					A/B5-08	-	○	有	1	2	3	4	5	有	-	
					A/B5-09	-	○	有	1	2	3	4	5	有	-	
					A/B 5-02	中央制御室(燃料貯蔵庫) の火災伝播	燃料貯蔵庫(燃料貯蔵庫) の火災伝播	燃料貯蔵庫(燃料貯蔵庫) の火災伝播	○	A/B4-02-3	-	○	有	1	2	3
A/B5-01-1	-	○	有	1						2	3	4	5	有	-	
A/B4-01-1	-	○	無	評価不要						-	-	-	-	-	-	-
A/B5-01	-	○	無	評価不要						-	-	-	-	-	-	-
A/B5-04	-	○	無	評価不要						-	-	-	-	-	-	-
A/B4-01-1	-	○	無	評価不要						-	-	-	-	-	-	-
A/B 5-03	燃料貯蔵庫(燃料貯蔵庫) の火災伝播	燃料貯蔵庫(燃料貯蔵庫) の火災伝播	燃料貯蔵庫(燃料貯蔵庫) の火災伝播	○	A/B4-01-5	-	○	有	1	2	3	4	5	有	-	
					A/B5-01	-	○	有	1	2	3	4	5	有	-	
					A/B5-04	-	○	有	1	2	3	4	5	有	-	
					A/B5-04	-	○	有	1	2	3	4	5	有	-	

※耐火時間は3時間以上であれば「3h以上」、1時間以上3時間未満であれば「1h」、1時間未満であれば「-」と記載している。
 ※耐火時間が等価火災時間より大きく、開口部がない場合は火災伝播の可能性は「無」となる。

火災影響評価結果(火災伝播評価)

※1:火災影響評価 1. 燃焼試験結果-AP/WMS 2. 燃焼試験結果-PMH 3. 燃焼試験結果 4. 燃焼試験結果-SM/ODW 5. 燃焼試験結果-その他
 ※2:火災影響評価 1. 燃焼試験結果-AP/WMS 2. 燃焼試験結果-PMH 3. 燃焼試験結果 4. 燃焼試験結果-SM/ODW 5. 燃焼試験結果-その他

装置	火災伝播する装置		火災伝播する装置	火災伝播する装置	火災伝播する装置					火災伝播する装置	火災伝播する装置	火災伝播する装置	火災伝播する装置	
	名称	火災伝播			燃焼試験	燃焼試験	燃焼試験	燃焼試験	燃焼試験					燃焼試験
					1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
R/B 2-02	0.5	30-原子炉建屋外部炉心冷却ポンプ(電機室) 30-原子炉建屋外部炉心冷却ポンプ(電機室) 30-原子炉建屋外部炉心冷却ポンプ(電機室) 電機室	30-原子炉建屋外部炉心冷却ポンプ(電機室) 30-原子炉建屋外部炉心冷却ポンプ(電機室) 30-原子炉建屋外部炉心冷却ポンプ(電機室) 電機室	30-原子炉建屋外部炉心冷却ポンプ(電機室) 30-原子炉建屋外部炉心冷却ポンプ(電機室) 30-原子炉建屋外部炉心冷却ポンプ(電機室) 電機室	30-原子炉建屋外部炉心冷却ポンプ(電機室) 30-原子炉建屋外部炉心冷却ポンプ(電機室) 30-原子炉建屋外部炉心冷却ポンプ(電機室) 電機室									
R/B 2-03	0.5	30-原子炉建屋外部炉心冷却ポンプ(電機室) 30-原子炉建屋外部炉心冷却ポンプ(電機室) 30-原子炉建屋外部炉心冷却ポンプ(電機室) 電機室	30-原子炉建屋外部炉心冷却ポンプ(電機室) 30-原子炉建屋外部炉心冷却ポンプ(電機室) 30-原子炉建屋外部炉心冷却ポンプ(電機室) 電機室	30-原子炉建屋外部炉心冷却ポンプ(電機室) 30-原子炉建屋外部炉心冷却ポンプ(電機室) 30-原子炉建屋外部炉心冷却ポンプ(電機室) 電機室	30-原子炉建屋外部炉心冷却ポンプ(電機室) 30-原子炉建屋外部炉心冷却ポンプ(電機室) 30-原子炉建屋外部炉心冷却ポンプ(電機室) 電機室									
R/B 3-01	0.5	30-原子炉建屋外部炉心冷却ポンプ(電機室) 30-原子炉建屋外部炉心冷却ポンプ(電機室) 30-原子炉建屋外部炉心冷却ポンプ(電機室) 電機室	30-原子炉建屋外部炉心冷却ポンプ(電機室) 30-原子炉建屋外部炉心冷却ポンプ(電機室) 30-原子炉建屋外部炉心冷却ポンプ(電機室) 電機室	30-原子炉建屋外部炉心冷却ポンプ(電機室) 30-原子炉建屋外部炉心冷却ポンプ(電機室) 30-原子炉建屋外部炉心冷却ポンプ(電機室) 電機室	30-原子炉建屋外部炉心冷却ポンプ(電機室) 30-原子炉建屋外部炉心冷却ポンプ(電機室) 30-原子炉建屋外部炉心冷却ポンプ(電機室) 電機室									

※耐火時間は3時間以上であれば「3h以上」、1時間以上3時間未満であれば「1h」、1時間未満であれば「1」に記載している。
 ※耐火時間が等価火災時間より大きく、開口部がない場合は火災伝播の可能性は「無」となる。

火災影響評価結果(火災伝播評価)

※1:火災影響評価 1. 影響評価結果-AFWMS 2. 影響評価結果-PPH 3. 事故発生状況 4. 必須評価項目-SM/ODW 5. 必須評価項目-その他
 ※2:火災影響評価項目は必ずしも評価項目に一致するとは限りません。

評価項目	名称	火災伝播する状態		火災伝播する状態	火災伝播評価項目					火災伝播評価項目					火災伝播評価項目	火災伝播評価項目	火災伝播評価項目	火災伝播評価項目						
		火災伝播する状態	火災伝播する状態		火災伝播評価項目1	火災伝播評価項目2	火災伝播評価項目3	火災伝播評価項目4	火災伝播評価項目5	火災伝播評価項目1	火災伝播評価項目2	火災伝播評価項目3	火災伝播評価項目4	火災伝播評価項目5										
R/B 3-02	3A-電動機制御水ポンプ装置 電機室 電カケーブル(真正、転圧) 制御ケーブル	0.5	3A-電動機制御水ポンプ装置	R/B 3-02	3h以上	-	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無					
				R/B 3-01	3h以上	-	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無				
				R/B 3-03-1	3h以上	-	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無			
				R/B 3-03-2	3h以上	-	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無			
				R/B 3-03-1	3h以上	-	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無			
R/B 3-03-1	3A-電動機制御水ポンプ装置 電機室 電カケーブル	1.0	3A-電動機制御水ポンプ装置	R/B 3-02	3h以上	-	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無				
				R/B 3-01	3h以上	-	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無			
				R/B 3-03-2	3h以上	-	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無		
				R/B 3-03-1	3h以上	-	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無		
				R/B 3-03-1	3h以上	-	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	
R/B 3-03-2	3A-電動機制御水ポンプ装置 電機室 電カケーブル	0.5	3A-電動機制御水ポンプ装置	R/B 3-02	3h以上	-	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無			
				R/B 3-01	3h以上	-	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無		
				R/B 3-03-1	3h以上	-	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	
				R/B 3-03-1	3h	-	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	
				R/B 3-01-3	-	O	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
R/B 3-04	3A-電動機制御水ポンプ装置	0.5	3A-電動機制御水ポンプ装置	R/B 3-02	3h以上	-	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無		
				R/B 3-01	3h以上	-	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	
				R/B 3-05	3h以上	-	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無
				R/B 3-03-1	3h以上	-	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無
				R/B 3-03-3	3h以上	-	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無

※耐火時間は3時間以上であれば「3h以上」、1時間以上3時間未満であれば「1h」、1時間未満であれば「1」と記載している。
 ※耐火時間が等価火災時間より大きく、開口部がない場合は火災伝播の可能性は「無」となる。

火災影響評価結果(火災伝播評価)

※1:火災影響評価 1. 燃焼開始発生:AP/WMS 2. 燃焼継続発生:RPH 3. 燃焼時間経過 4. 必消滅開始:SW/DOW 5. 必消滅終了:その直
 後に火災発生または燃焼継続発生が停止したと仮定する。

区画	名称	火災発生する区画		火災伝播する区画	火災影響評価					火災影響評価	燃焼状態	燃焼伝播	火災影響評価	燃焼伝播
		火災発生	火災伝播		火災影響評価	火災影響評価	火災影響評価	火災影響評価	火災影響評価					
		火災発生 可能性	開口部 閉鎖	燃焼時間	火災発生 時刻	火災伝播 時刻	火災影響評価	火災影響評価	火災影響評価	火災影響評価	火災影響評価	火災影響評価	火災影響評価	火災影響評価
	A/B3-07-1	有	有	3h以上	3h以上	3h以上	有	有	有	有	有	有	有	有
	A/B4-04-1	有	有	3h以上	3h以上	3h以上	有	有	有	有	有	有	有	有
	A/B4-04-3	有	有	3h以上	3h以上	3h以上	有	有	有	有	有	有	有	有
	A/B4-04-4	有	有	3h以上	3h以上	3h以上	有	有	有	有	有	有	有	有
	A/B5-04	有	有	3h以上	3h以上	3h以上	有	有	有	有	有	有	有	有
	C/V3-01	有	有	3h以上	3h以上	3h以上	有	有	有	有	有	有	有	有
	C/V3-02	有	有	3h以上	3h以上	3h以上	有	有	有	有	有	有	有	有
	D/SB2-01	有	有	3h以上	3h以上	3h以上	有	有	有	有	有	有	有	有
	D/SB2-02	有	有	3h以上	3h以上	3h以上	有	有	有	有	有	有	有	有
	R/B3-01	有	有	3h以上	3h以上	3h以上	有	有	有	有	有	有	有	有
	R/B3-02	有	有	3h以上	3h以上	3h以上	有	有	有	有	有	有	有	有
	R/B3-03	有	有	3h以上	3h以上	3h以上	有	有	有	有	有	有	有	有
	R/B3-03-1	有	有	3h以上	3h以上	3h以上	有	有	有	有	有	有	有	有
	R/B3-03-2	有	有	3h以上	3h以上	3h以上	有	有	有	有	有	有	有	有
	R/B3-04	有	有	3h以上	3h以上	3h以上	有	有	有	有	有	有	有	有
	R/B3-05	有	有	3h以上	3h以上	3h以上	有	有	有	有	有	有	有	有
	R/B3-06	有	有	3h以上	3h以上	3h以上	有	有	有	有	有	有	有	有
	R/B3-07	有	有	3h以上	3h以上	3h以上	有	有	有	有	有	有	有	有
	R/B3-08-2	有	有	3h以上	3h以上	3h以上	有	有	有	有	有	有	有	有
	R/B3-08-3	有	有	3h以上	3h以上	3h以上	有	有	有	有	有	有	有	有
	R/B3-09-1	有	有	3h以上	3h以上	3h以上	有	有	有	有	有	有	有	有
	R/B3-09-4	有	有	3h以上	3h以上	3h以上	有	有	有	有	有	有	有	有
	R/B3-10	有	有	3h以上	3h以上	3h以上	有	有	有	有	有	有	有	有
	R/B3-11	有	有	3h以上	3h以上	3h以上	有	有	有	有	有	有	有	有
	R/B3-14-1	有	有	3h以上	3h以上	3h以上	有	有	有	有	有	有	有	有
	R/B3-14-2	有	有	3h以上	3h以上	3h以上	有	有	有	有	有	有	有	有
	R/B4-01	有	有	3h以上	3h以上	3h以上	有	有	有	有	有	有	有	有
	R/B4-02-1	有	有	3h以上	3h以上	3h以上	有	有	有	有	有	有	有	有
	R/B4-02-5	有	有	3h以上	3h以上	3h以上	有	有	有	有	有	有	有	有
	R/B4-02-7	有	有	3h以上	3h以上	3h以上	有	有	有	有	有	有	有	有
R/B3-03-1	原子炉建屋(0.3-2.1)風筒部	1.5												

R/B3-03-1
 原子炉建屋(0.3-2.1)風筒部
 1.5
 電線ケーブル
 電線ケーブル
 電線ケーブル
 電線ケーブル
 電線ケーブル

R/B3-03-1
 原子炉建屋(0.3-2.1)風筒部
 1.5
 電線ケーブル
 電線ケーブル
 電線ケーブル
 電線ケーブル
 電線ケーブル

R/B3-03-1
 原子炉建屋(0.3-2.1)風筒部
 1.5
 電線ケーブル
 電線ケーブル
 電線ケーブル
 電線ケーブル
 電線ケーブル

R/B3-03-1
 原子炉建屋(0.3-2.1)風筒部
 1.5
 電線ケーブル
 電線ケーブル
 電線ケーブル
 電線ケーブル
 電線ケーブル

※耐火時間は3時間以上であれば「3h以上」、1時間以上3時間未満であれば「1h」、1時間未満であれば「<」と記載している。
 ※耐火時間が等価火災時間より大きく、開口部がない場合は火災伝播の可能性は「無」となる。

火災影響評価結果(火災伝播評価)

※1:火災影響評価 1. 影響範囲の拡大率(AFWAS) 2. 影響範囲の拡大率(PWP) 3. 事故発生率 4. 必発時刻 5. 必発時刻 6. 必発時刻 7. 必発時刻

評価	火災伝播する区画			火災伝播する区画			火災伝播する区画			火災伝播する区画			火災伝播する区画			火災伝播する区画		
	名称	火災区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	
R/B3-09-1	電子印読機本機(0.3m) 通信機	0.5	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	
R/B3-09-2	書庫	0.5	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	
R/B3-09-3	管理用印刷機(0.3m) プリンター	0.5	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	

※耐火時間は3時間以上であれば「3h以上」、1時間以上3時間未満であれば「1h」、1時間未満であれば「1」に記載している。
※耐火時間が等価火災時間より大きく、開口部がない場合は火災伝播の可能性は「無」となる。

火災影響評価結果(火災伝播評価)

※1:火災影響評価 1. 燃焼 燃焼発生率-AP/MS 2. 燃焼熱伝達率-PPH 3. 燃焼時間係数 4. 必要補正係数-SM/DOH 5. 必要補正係数-その他
 ※2:火災伝播評価 1. 燃焼 燃焼発生率-AP/MS 2. 燃焼熱伝達率-PPH 3. 燃焼時間係数 4. 必要補正係数-SM/DOH 5. 必要補正係数-その他

区分	火災伝播する区画		火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災影響評価					火災影響評価					火災影響評価	火災影響評価										
	名称	火災区画					火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画			火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画							
R/B4-02-1	第17号棟 17号棟 第17号棟 17号棟 第17号棟 17号棟 第17号棟 17号棟 第17号棟 17号棟 第17号棟 17号棟 第17号棟 17号棟 第17号棟 17号棟 第17号棟 17号棟 第17号棟 17号棟 第17号棟 17号棟	0.0	電線管 電線ケーブル(直圧、縦圧) 電線ケーブル 電線ケーブル	A/B4-01-1	○	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有				
				A/B4-01-2	○	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	
				A/B4-01-6	○	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	
				A/B4-01-7	○	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	
				A/B4-04-1	○	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	
				A/B4-04-3	○	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	
				A/B4-04-4	○	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	
				G/V2-02	1h	-	無	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有
				R/B3-03	-	無	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	
				R/B3-04	3h以上	-	無	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有
				R/B3-05	3h以上	-	無	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有
				R/B3-06	1h	-	無	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有
				R/B3-07	1h	-	無	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有
				R/B3-08-1	1h	-	無	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有
				R/B3-08-3	-	○	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有
				R/B3-08-4	-	○	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有
				R/B4-02-2	-	○	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有
				R/B4-02-3	-	○	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有
				R/B4-02-4	-	○	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有
				R/B4-02-5	-	○	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有
R/B4-02-6	-	○	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有				
R/B4-08	-	○	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有				
R/B5-01-1	-	○	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有				
R/B5-03	-	○	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有				
R/B5-02	-	○	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有				
R/B5-1-02	-	○	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有				
R/B5-B	-	○	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有				
R/B5-F	-	○	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有				
R/B5-G	-	○	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有				
R/B5-M	-	○	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有				
R/B5-R	-	○	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有				
R/B5-S	-	○	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有				
R/B4-02-2	1h	-	無	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有				
R/B3-08-1	-	○	無	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有				
R/B4-02-1	-	○	無	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有	-	0	有				

※耐火時間は3時間以上であれば「3h以上」、1時間以上3時間未満であれば「1h」、1時間未満であれば「-」と記載している。
 ※耐火時間が等価火災時間より大きく、開口部がない場合は火災伝播の可能性は「無」となる。

火災影響評価結果(火災伝播評価)

※1:火災影響評価 1. 燃焼開始発生AP/WMS 2. 燃焼開始発生-PH9 3. 燃焼時間経過 4. 必須避難距離:3M/50W 5. 必須避難距離:その値
※2:火災影響評価 1. 燃焼開始発生AP/WMS 2. 燃焼開始発生-PH9 3. 燃焼時間経過 4. 必須避難距離:3M/50W 5. 必須避難距離:その値

区画	名称	火災発生する区画			火災伝播する区画	火災影響評価		火災影響評価					火災影響評価		避難距離	避難距離							
		火災発生する区画	火災伝播する区画	火災影響評価		火災影響評価	火災影響評価	火災影響評価	火災影響評価	火災影響評価	火災影響評価	火災影響評価	火災影響評価										
R/B4-02-3	電子機器室(0V以上) 電カケーブル(縦注) 計器ケーブル	0.5	電カケーブル(縦注) 計器ケーブル	有	有	火災影響評価	火災影響評価	火災影響評価	火災影響評価	火災影響評価	火災影響評価	火災影響評価	火災影響評価	火災影響評価	火災影響評価	火災影響評価	火災影響評価						
						A/B4-01-1	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有		
						A/B5-01	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	
						A/B6-01	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	
						A/B7-01	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	
						A/B-D	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	
						C/V3-02	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	
						R/B3-09-1	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	
						R/B3-09-3	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	
						R/B4-02-1	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
						R/B4-02-4	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
						R/B4-02-7	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
						R/B5-01-1	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
						R/B5-02	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
R/B5-7-01	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有						
R/B4-02-4	電気室	0.5	電気室	有	有	火災影響評価	火災影響評価	火災影響評価	火災影響評価	火災影響評価	火災影響評価	火災影響評価	火災影響評価	火災影響評価	火災影響評価	火災影響評価	火災影響評価	火災影響評価					
						R/B3-09-1	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有			
						R/B4-02-1	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有		
						R/B4-02-3	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有		
						R/B5-01-1	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有		
						R/B5-01-1	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有		
R/B4-02-5	電子機器室ハロゲンガス 3M/50W	0.5	電カケーブル(縦注)	有	有	火災影響評価	火災影響評価	火災影響評価	火災影響評価	火災影響評価	火災影響評価	火災影響評価	火災影響評価	火災影響評価	火災影響評価	火災影響評価	火災影響評価	火災影響評価					
						A/B4-01-6	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有			
						A/B4-01-7	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有		
						A/B4-04-3	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有		
R/B4-02-6	電子機器室ハロゲンガス 3M/50W	0.5	電カケーブル(縦注)	有	有	火災影響評価	火災影響評価	火災影響評価	火災影響評価	火災影響評価	火災影響評価	火災影響評価	火災影響評価	火災影響評価	火災影響評価	火災影響評価	火災影響評価	火災影響評価					
						R/B3-09-1	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有		
						R/B4-02-1	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有		
						R/B3-09-4	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有		
						R/B4-02-1	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有		
						R/B5-01-1	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有		
						R/B5-01-3	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有		
						R/B5-03	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有		
						R/B-F	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有		
						R/B-G	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有		
						R/B-R	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	
						R/B4-02-7	電子機器室ハロゲンガス 3M/50W	0.5	電カケーブル(縦注) 計器ケーブル	有	有	火災影響評価	火災影響評価	火災影響評価	火災影響評価	火災影響評価	火災影響評価	火災影響評価	火災影響評価	火災影響評価	火災影響評価	火災影響評価	火災影響評価
R/B4-02-3	有	有	有	有	有							有	有	有	有	有	有	有	有	有			
R/B5-01-1	有	有	有	有	有							有	有	有	有	有	有	有	有	有			
R/B5-01-3	有	有	有	有	有							有	有	有	有	有	有	有	有	有			
R/B5-03	有	有	有	有	有							有	有	有	有	有	有	有	有	有			
R/B-F	有	有	有	有	有							有	有	有	有	有	有	有	有	有			

※耐火時間は3時間以上であれば「3h以上」、1時間以上3時間未満であれば「1h」、1時間未満であれば「1」に記載している。
※耐火時間が等価火災時間より大きく、開口部がない場合は火災伝播の可能性は「無」となる。

火災影響評価結果(火災伝播評価)

※1:火災影響評価 1. 燃焼開始発生率(P/WMS) 2. 燃焼開始発生率(P/PP) 3. 燃焼時間係数 4. 必燃燃焼距離(SM/DOV) 5. 必燃燃焼距離-その軌
※2:火災影響評価 1. 燃焼開始発生率(P/WMS) 2. 燃焼開始発生率(P/PP) 3. 燃焼時間係数 4. 必燃燃焼距離(SM/DOV) 5. 必燃燃焼距離-その軌

区画	名称	火災伝播する区画		火災伝播距離	火災伝播時間	開口部	火災伝播の 可能性	火災伝播する区画		火災伝播する区画		火災影響評価					火災影響評価		燃焼距離						
		火災伝播する区画	火災伝播する区画					火災影響評価	火災影響評価	成功 バタ	成功 バタ	1	2	3	4	5	1	2		3	4	5	燃焼距離		
R/B 4-03	A-燃焼開始発生率 30%			R/B3-00-1	3h以上	-	無																		
				R/B3-14-2	3h以上	-	無																		
				R/B 4-06	3h以上	-	無																		
				R/B 4-07	3h以上	-	無																		
				R/B5-01-1	3h以上	-	無																		
R/B 4-04	燃焼開始発生率 0.5	電カケーブル(高圧、低圧) 制御ケーブル 制御ケーブル		R/B3-00-1	1h	-	無																		
				R/B 4-01	-	○	有																		
				R/B5-01-2	-	○	有																		
				R/B3-00-1	3h以上	-	無																		
				R/B3-14-1	3h以上	-	無																		
R/B 4-05	B-燃焼開始発生率 30%			R/B3-00-1	3h以上	-	無																		
				R/B3-14-1	3h以上	-	無																		
				R/B 4-07	3h以上	-	無																		
				R/B5-01-3	3h以上	-	無																		
				R/B5-01	3h以上	-	無																		
R/B 4-06	A-ディゼル発電機 燃焼発生率 0.5		モーター	R/B3-00-1	1h	-	無																		
				R/B3-14-2	-	○	有																		
				R/B4-02-1	-	○	有																		
				R/B4-02-6	-	○	有																		
				R/B 4-03	3h以上	-	無																		
R/B 4-07	B-ディゼル発電機 燃焼発生率 0.5		モーター	R/B3-00-1	1h	-	無																		
				R/B3-14-1	3h以上	-	無																		
				R/B 4-03	3h以上	-	無																		
				R/B5-01-1	-	○	有																		
				R/B3-00-1	3h以上	-	無																		

※耐火時間は3時間以上であれば「3h以上」、1時間以上3時間未満であれば「1h」、1時間未満であれば「-」と記載している。
※耐火時間が等価火災時間より大きく、開口部がない場合は火災伝播の可能性は「無」となる。

火災影響評価結果(火災伝播評価)

※1:火災影響評価 1. 燃焼開始発生率(PWMS) 2. 燃焼開始発生率(PHPI) 3. 燃焼時間係数 4. 必要燃料量(SM/COV) 5. 必要燃料量-その値
※2:火災伝播評価 1. 火災伝播発生率 2. 火災伝播発生率(PHPI) 3. 燃焼時間係数 4. 必要燃料量(SM/COV) 5. 必要燃料量-その値

装置	火災伝播する装置			火災伝播	燃焼時間	開口部	火災伝播の 可能性	火災伝播する装置					火災伝播する装置					燃焼時間	必要燃料量
	名称	装置	火災伝播					火災伝播発生率	火災伝播発生率(PHPI)	燃焼時間係数	必要燃料量(SM/COV)	必要燃料量-その値	火災伝播発生率	火災伝播発生率(PHPI)	燃焼時間係数	必要燃料量(SM/COV)	必要燃料量-その値		
R/B5-01-1 電子制御装置 24An-電源 部	ポンプ/燃焼制御ユニット の電源配線 電圧 電カケーブル(L/L線圧、線径) 制御ケーブル 制御ケーブル	0.5	A/B5-01	○	有	-	○	有	1	2	3	4	5	有	-	-			
			A/B5-04	○	有	-	○	有	1	2	3	4	5	有	-	-			
			C/V3-02	-	無	1h	-	無	-	-	-	-	-	-	評価不能	-	-		
			R/B3-00-1	-	無	1h	-	無	-	-	-	-	-	-	評価不能	-	-		
			R/B4-02-1	-	無	-	○	有	-	-	-	-	-	-	有	-	-		
			R/B4-02-3	-	無	-	○	有	-	-	-	-	-	-	有	-	-		
			R/B4-02-4	-	無	-	○	有	-	-	-	-	-	-	有	-	-		
			R/B4-02-7	-	無	-	○	有	-	-	-	-	-	-	有	-	-		
			R/B4-03	3h以上	-	無	-	無	-	-	-	-	-	-	-	評価不能	-	-	
			R/B4-06	-	有	-	○	有	-	-	-	-	-	-	-	有	-	-	
			R/B5-01-2	-	有	-	○	有	-	-	-	-	-	-	-	有	-	-	
			R/B5-03	-	有	-	○	有	-	-	-	-	-	-	-	有	-	-	
R/B5-01-2 燃料制御ユニット	-	0.5	R/B3-00-1	-	無	1h	-	無	-	-	-	-	-	評価不能	-	-			
			R/B4-01	-	無	-	○	有	-	-	-	-	-	-	有	-	-		
			R/B4-04	-	無	-	○	有	-	-	-	-	-	-	-	有	-	-	
			R/B5-01-1	-	無	-	○	有	-	-	-	-	-	-	-	有	-	-	
			R/B5-03	-	無	-	○	有	-	-	-	-	-	-	-	有	-	-	
			R/B5-04	-	無	-	○	有	-	-	-	-	-	-	-	有	-	-	
R/B5-01-3 燃料制御ユニット	-	0.5	R/B3-00-1	-	無	1h	-	無	-	-	-	-	-	評価不能	-	-			
			R/B4-02-7	-	無	-	○	有	-	-	-	-	-	-	-	有	-	-	
			R/B4-05	3h以上	-	無	-	無	-	-	-	-	-	-	-	有	-	-	
			R/B5-03	-	無	-	○	有	-	-	-	-	-	-	-	-	有	-	-
			R/B5-04	-	無	-	○	有	-	-	-	-	-	-	-	-	有	-	-
			R/B5-05	-	無	-	○	有	-	-	-	-	-	-	-	-	有	-	-

※耐火時間は3時間以上であれば「3h以上」、1時間以上3時間未満であれば「1h」、1時間未満であれば「-」と記載している。
※耐火時間が等価火災時間より大きく、開口部がない場合は火災伝播の可能性は「無」となる。

火災影響評価結果(火災伝播評価)

※1:火災影響評価 1. 燃焼開始発生-AP/WMS 2. 燃焼開始発生-PPH 3. 燃焼時間経過 4. 必須避難距離-SM/ODW 5. 必須避難距離-その他
 ※2:火災影響評価 1. 燃焼開始発生-AP/WMS 2. 燃焼開始発生-PPH 3. 燃焼時間経過 4. 必須避難距離-SM/ODW 5. 必須避難距離-その他

区画	火災伝播する区画		火災伝播距離	耐火時間	開口部	火災伝播の 可能性	火災伝播する区画		火災伝播する区画		火災伝播する区画		火災伝播する区画		火災伝播する区画		火災伝播する区画				
	名称	火災区画					火災伝播対象区画	火災伝播対象区画	火災伝播対象区画	火災伝播対象区画	火災伝播対象区画	火災伝播対象区画	火災伝播対象区画	火災伝播対象区画	火災伝播対象区画	火災伝播対象区画	火災伝播対象区画	火災伝播対象区画	火災伝播対象区画	火災伝播対象区画	火災伝播対象区画
R/B 7-03	通路	0.5	電カケーブル(縦目) 電線ケーブル	G/V 2-02	-	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無		
				R/B 3-00-1	-	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	
				R/B 8-02	-	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
				R/B 7-02	-	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
				R/B 8-02	-	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
R/B 7-04	電子が設置 43.5m-通路	0.5	-	R/B 3-00-1	-	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無		
				R/B 8-01-2	-	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	
				R/B 8-00	-	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	
				R/B 8-02	-	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	
				R/B 8-M	-	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	
R/B 8-01	電子が設置 43.5m-通路	0.5	-	R/B 3-00-1	-	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無		
				R/B 8-02	-	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有		
				R/B 8-B	-	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有		
				R/B 8-M	-	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有		
				R/B 8-S	-	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有		
R/B 8-02	電子が設置 43.5m-通路	0.5	-	G/V 2-02	-	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無			
				R/B 7-00	-	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有		
				R/B 8-01	-	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有		
				R/B 8-B	-	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有		
				R/B 8-M	-	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有		

※耐火時間は3時間以上であれば「3h以上」、1時間以上3時間未満であれば「1h」、1時間未満であれば「-」と記載している。
 ※耐火時間が等価火災時間より大きく、開口部がない場合は火災伝播の可能性は「無」となる。

火災影響評価結果(火災伝播評価)

※1:火災影響評価 1. 耐火性能評価基準-AFWMS 2. 耐火性能評価基準-PPF 3. 耐火性能評価基準 4. 必須耐火時間-SM/ODW 5. 必須耐火時間-その他
 ※2:火災影響評価 1. 耐火性能評価基準-AFWMS 2. 耐火性能評価基準-PPF 3. 耐火性能評価基準 4. 必須耐火時間-SM/ODW 5. 必須耐火時間-その他

区分	名称	火災伝播する区画		火災伝播する区画	火災伝播対象区画					火災伝播対象区画					火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画								
		火災伝播する区画	火災伝播する区画		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5											
R/B-B	電子制御盤(エレベーター)	0.5	-	R/B 2-01	3h以上	-	■																		
				R/B 2-02	-	○	■																		
				R/B 3-00-1	1h	-	■																		
				R/B 4-02-1	-	○	■																		
				R/B 5-01-1	-	○	■																		
				R/B 6-02	-	○	■																		
				R/B 7-00	-	○	■																		
				R/B 8-01	-	○	■																		
				R/B 8-02	-	○	■																		
				R/B 9-M	-	○	■																		
R/B-C	R-6制御盤	0.5	-	R/B 2-02	3h以上	-	■																		
				R/B 3-00-1	1h	-	■																		
				R/B 3-11	3h以上	-	■																		
				R/B 3-14-1	3h以上	-	■																		
				R/B 4-05	3h以上	-	■																		
				R/B 5-01-3	-	○	■																		
				R/B 3-00-1	-	○	■																		
				R/B 3-00-4	-	○	■																		
				R/B 4-02-1	-	○	■																		
				R/B 4-02-7	-	○	■																		
R/B 5-01-1	-	○	■																						
R/B 9-g	-	○	■																						

※耐火時間は3時間以上であれば「3h以上」、1時間以上3時間未満であれば「1h」、1時間未満であれば「-」と記載している。
 ※耐火時間が等価火災時間より大きく、開口部がない場合は火災伝播の可能性は「無」となる。

火災影響評価結果(火災伝播評価)

※1:火災影響評価 1. 影響評価結果-AFWMS 2. 影響評価結果-RFR 3. 影響評価結果-RPFR 4. 影響評価結果-SM/DOV 5. 影響評価結果-その他
 ※2:火災伝播評価 1. 火災伝播評価結果-AFWMS 2. 火災伝播評価結果-RFR 3. 火災伝播評価結果-RPFR 4. 火災伝播評価結果-SM/DOV 5. 火災伝播評価結果-その他

装置	火災伝播評価結果		火災伝播評価結果	火災伝播評価結果	火災伝播評価結果	火災伝播評価結果					火災伝播評価結果	火災伝播評価結果		
	火災伝播評価結果	火災伝播評価結果				火災伝播評価結果	火災伝播評価結果	火災伝播評価結果	火災伝播評価結果	火災伝播評価結果			火災伝播評価結果	
R/B-G 原子炉建屋 (CEレベル 3)	0.5		0.5	3h以上	無	火災伝播評価結果	火災伝播評価結果	火災伝播評価結果	火災伝播評価結果	火災伝播評価結果	火災伝播評価結果	火災伝播評価結果	火災伝播評価結果	火災伝播評価結果
R/B-M R-0輸送装置	0.5		0.5	3h以上	無	火災伝播評価結果	火災伝播評価結果	火災伝播評価結果	火災伝播評価結果	火災伝播評価結果	火災伝播評価結果	火災伝播評価結果	火災伝播評価結果	火災伝播評価結果
R/B-R R-0輸送装置	0.5		0.5	3h以上	無	火災伝播評価結果	火災伝播評価結果	火災伝播評価結果	火災伝播評価結果	火災伝播評価結果	火災伝播評価結果	火災伝播評価結果	火災伝播評価結果	火災伝播評価結果

※耐火時間は3時間以上であれば「3h以上」、1時間以上3時間未満であれば「1h」、1時間未満であれば「-」と記載している。
 ※耐火時間が等価火災時間より大きく、開口部がない場合は火災伝播の可能性は「無」となる。

火災影響評価結果(火災伝播評価)

※1:火災影響評価 1. 影響評価結果:APWMS 2. 影響評価結果:RFR 3. 影響評価結果:SM/DOH 4. 影響評価結果:SM/DOH 5. 影響評価結果:その他
 ※2:火災影響評価 1. 影響評価結果:APWMS 2. 影響評価結果:RFR 3. 影響評価結果:SM/DOH 4. 影響評価結果:SM/DOH 5. 影響評価結果:その他

区分	火災伝播する区画				火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画					火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画					
	名称	火災区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画					火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画	火災伝播する区画				火災伝播する区画	火災伝播する区画			
R/B-S	R-C建設費	0.5	-	R/B-04	○																
				R/B-01	h																
				R/B-02-1																	
				R/B-01-1																	
				R/B-02																	
				R/B-7-08																	
				R/B-01																	
				R/B-02																	
				SM/S/B1																	
				SM/S/B2																	
WB-A1	消防設備修繕費 17.3h-消防設備	1.0	e-3	WB-A2	○																
				WB-B1	○																
				WB-B2	○																
				WB-B3	○																
				WB-B4	○																
				WB-C1	○																
				WB-C2	○																
				WB-C4	○																
				WB-C5	○																
				WB-D	○																
WB-A2	消防設備修繕費 17.3h-消防設備	0.5	-	WB-A1	○																
				WB-B1	○																
				WB-A1	○																
				WB-A2	○																
				WB-B2	○																
				WB-B3	○																
				WB-B4	○																
				WB-D	○																
				WB-E	○																
				WB-B2	消防設備修繕費 17.3h-消防設備	0.5	e-3	WB-A1	○												
WB-B1	○																				
WB-A1	○																				
WB-A2	○																				
WB-B2	○																				
WB-B3	○																				
WB-B4	○																				
WB-D	○																				
WB-E	○																				

※耐火時間は3時間以上であれば「3h以上」、1時間以上3時間未満であれば「1h」、1時間未満であれば「e」と記載している。
 ※耐火時間が等価火災時間より大きく、開口部がない場合は火災伝播の可能性は「無」となる。

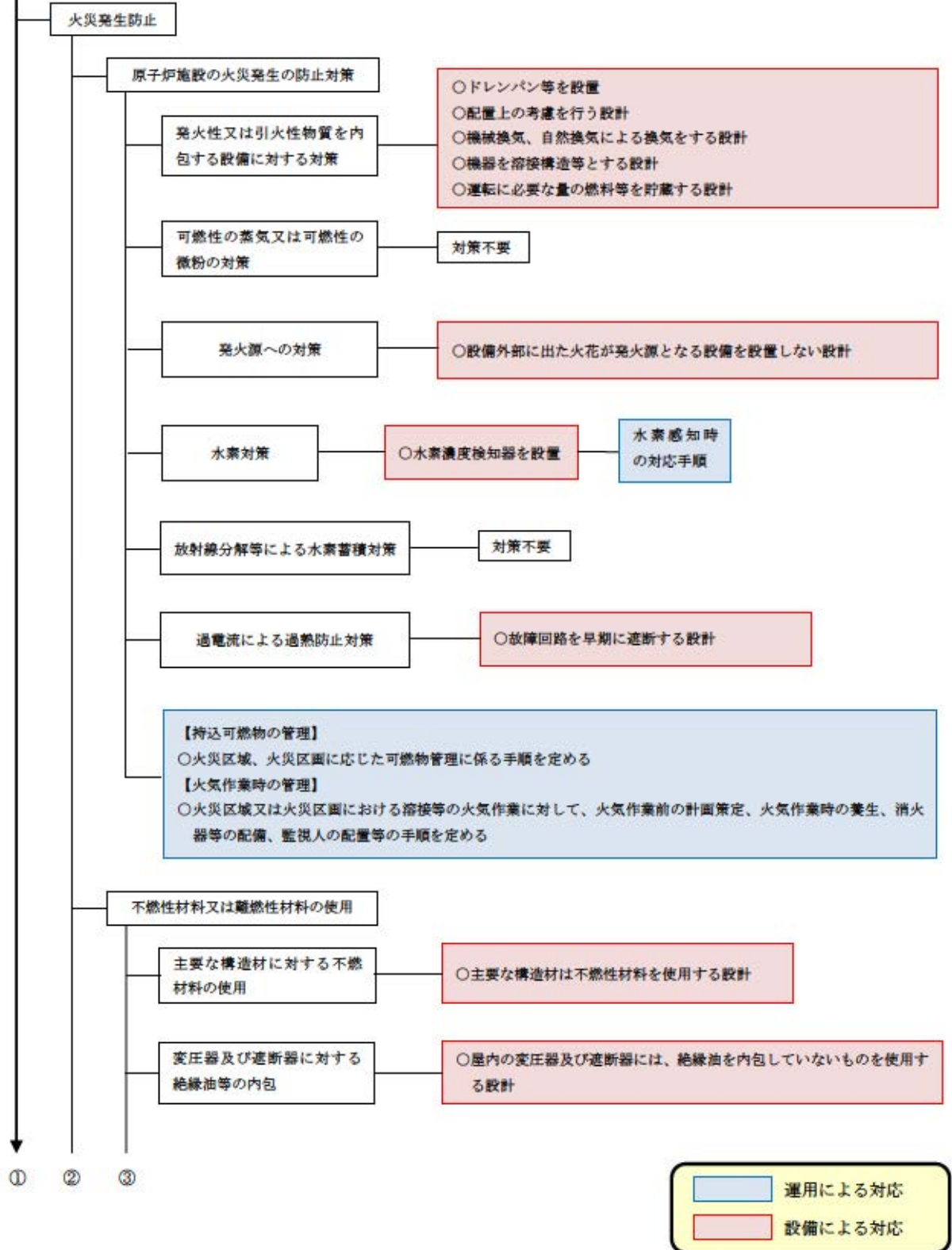
泊発電所 3 号炉

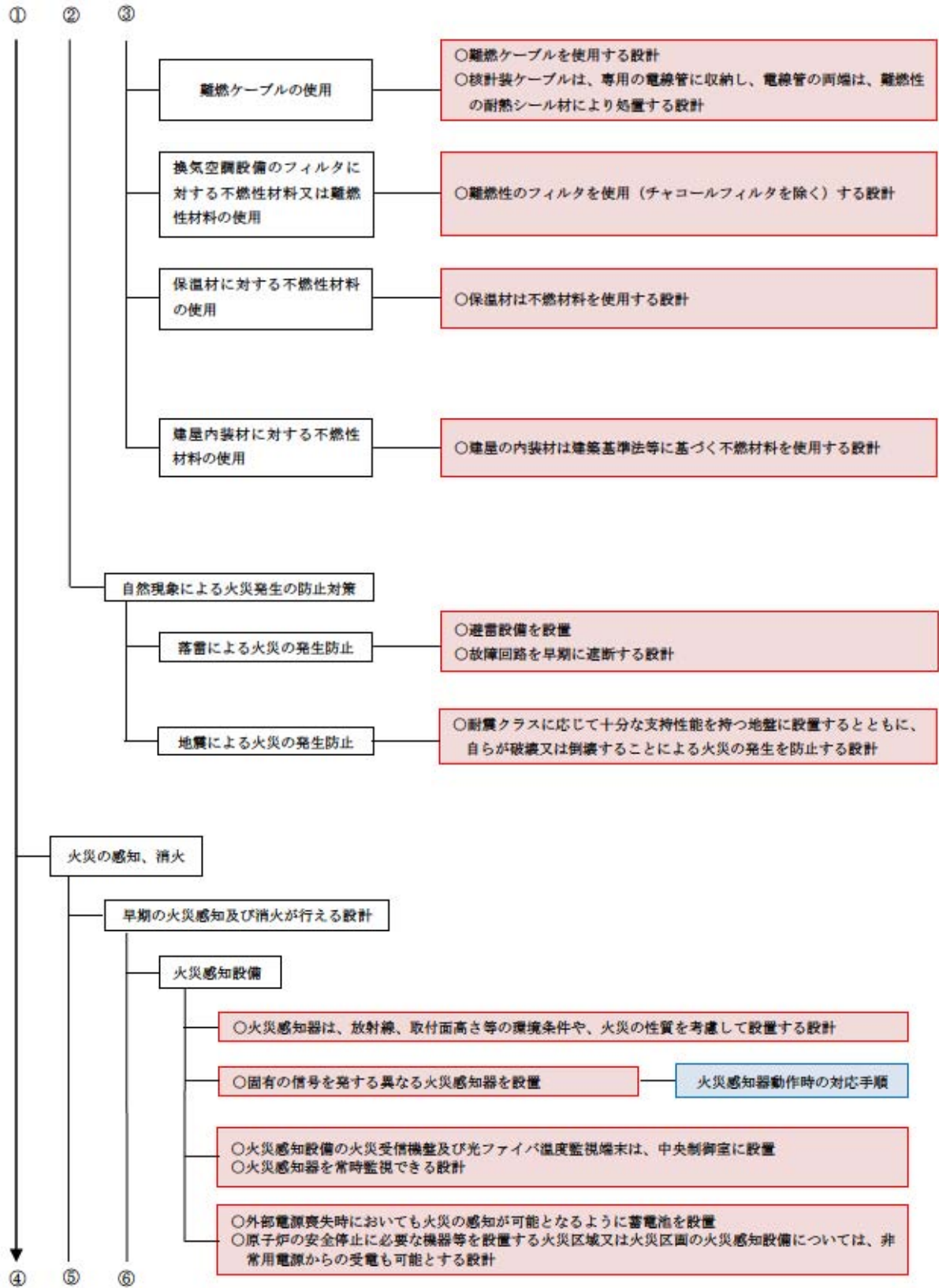
技術的能力説明資料
火災による損傷の防止

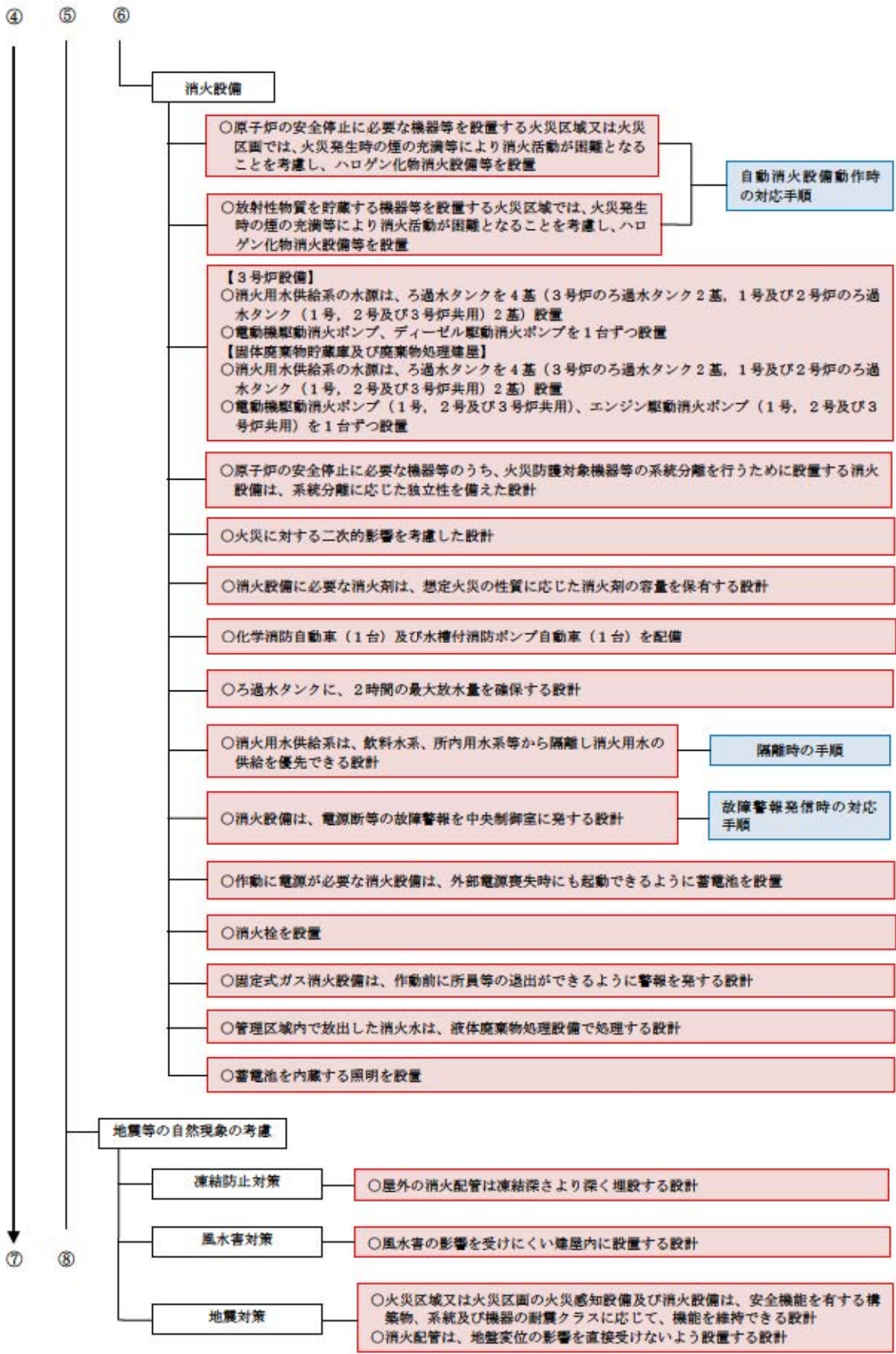
8条 内部火災

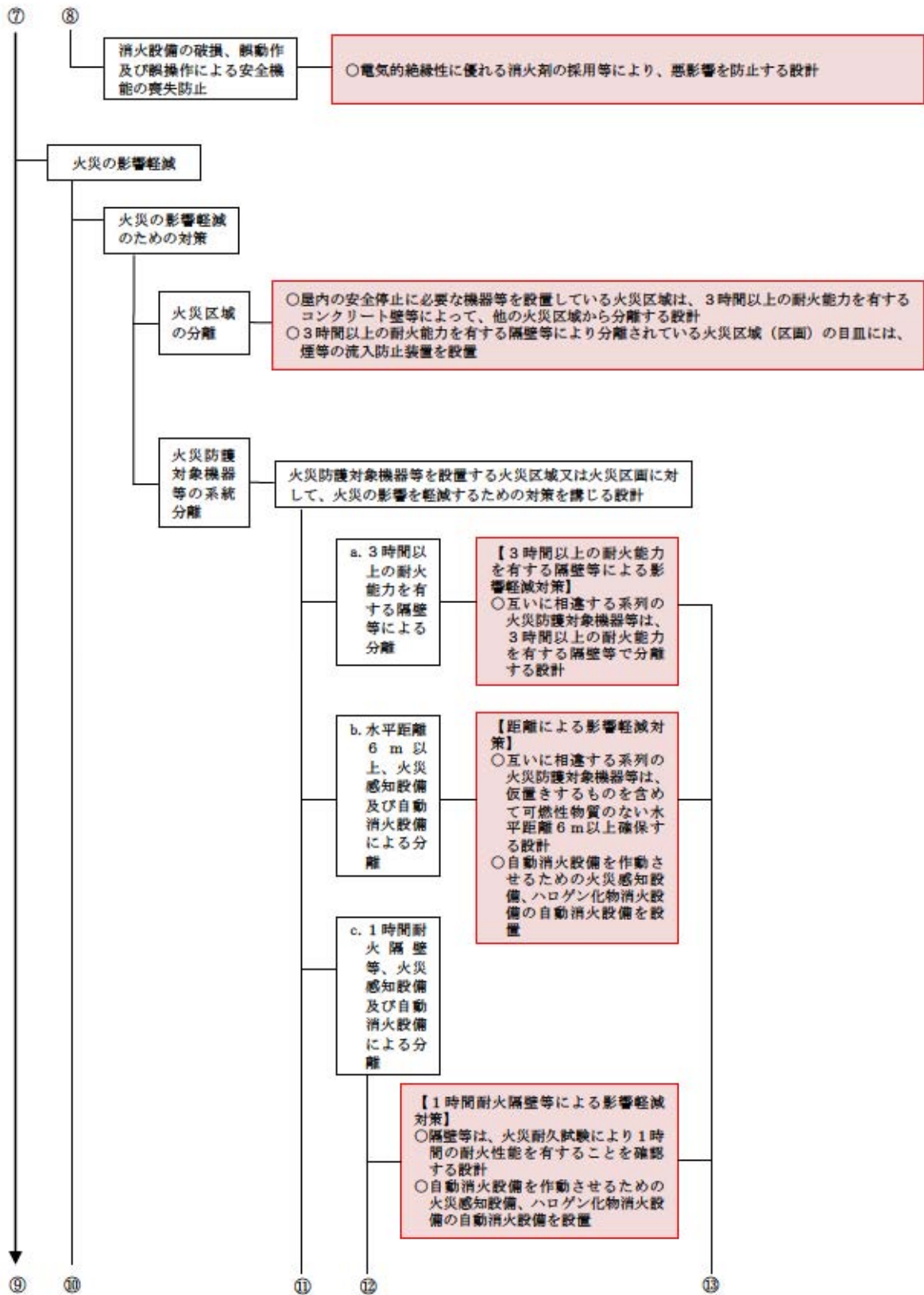
【追加要求事項】

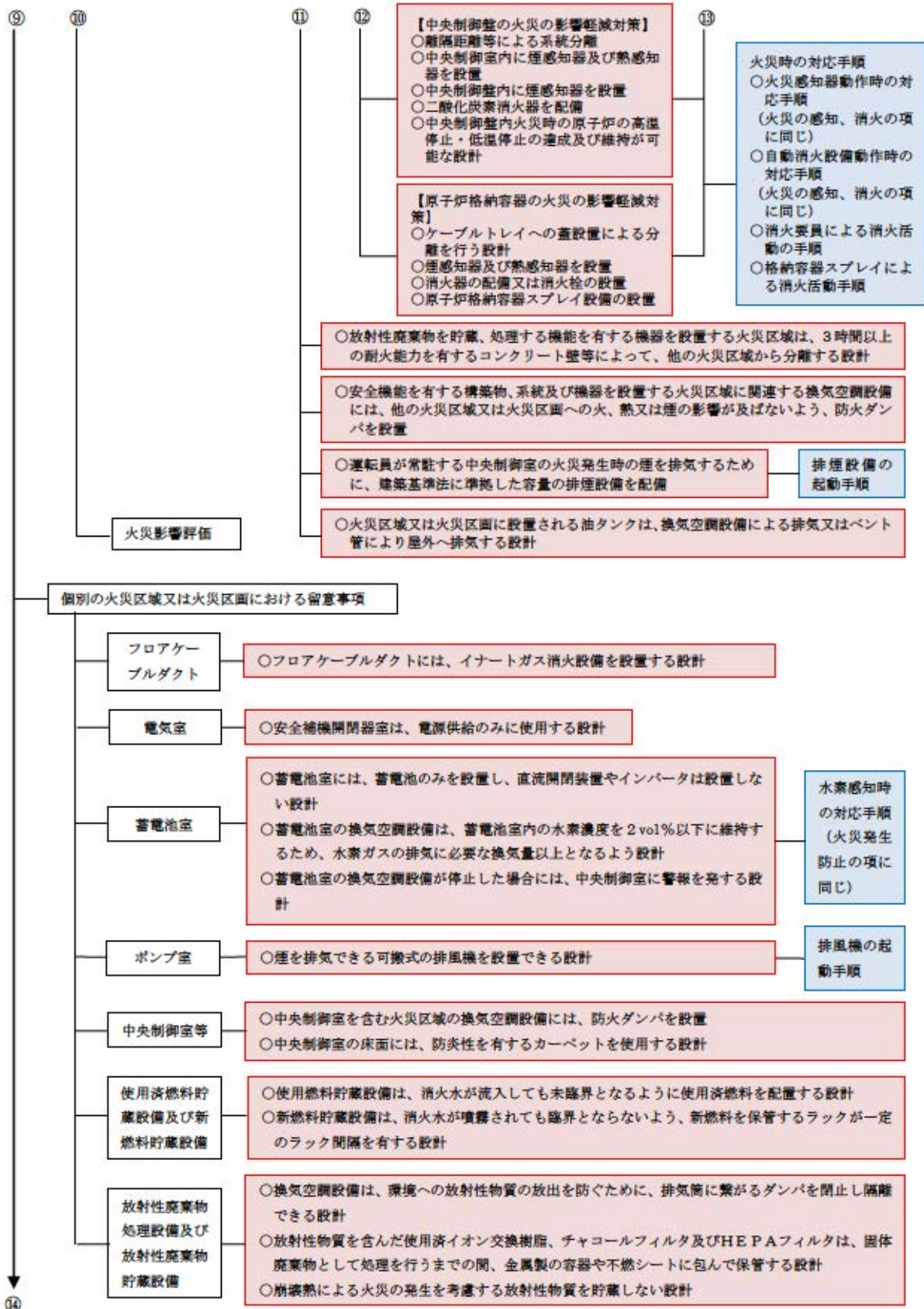
8条 火災による損傷の防止（技術基準11条 火災による損傷の防止）











⑭

火災防護計画

原子炉施設設置者が、火災防護対策を適切に実施するための火災防護計画を策定

原子炉施設の安全機能を有する構築物、系統及び機器の防護を目的とした火災防護対策及び計画を実施するために必要な手順、体制を定める

- ①事業者の組織内における責任の所在
- ②同計画を遂行する各責任者に委任された権限
- ③同計画を遂行するための運営管理及び要員の確保

- 火災防護対策及び計画を実施するために必要な手順、組織体制について定める
- 火災防護組織における責任と権限を定める
- 必要な要員を確保し、配置することを定める

原子炉施設の安全機能を有する構築物、系統及び機器については、以下の3つを考慮した火災防護対策を行うことを定める。

- ①火災の発生を防止
- ②火災を早期に感知して速やかに消火
- ③消火活動により、速やかに鎮火しない事態においても、原子炉の高温停止及び低温停止の機能が確保されるように、当該安全機能を有する構築物、系統及び機器を防護

- 持込可燃物管理、火気作業管理等の火災の発生防止に係る対策について定める
- 火災の早期感知及び消火活動について定める
- 原子炉施設の安全機能を有する構築物、系統及び機器については、火災の発生防止、火災の感知及び消火並びに火災影響軽減を考慮した火災防護対策を行うことを定める

火災防護計画が以下に示すとおりとなっていることを確認する

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

- 原子炉施設全体を対象とする火災防護計画であることを定める
- 原子炉施設の安全機能を有する構築物、系統及び機器については、火災の発生防止、火災の感知及び消火並びに火災の影響軽減を考慮した火災防護対策を行うことを定める

技術的能力に係る運用対策等（設計基準）

【8条 内部火災】

対象項目	区分	運用対策等
<p>●火災発生防止</p> <p>○ドレンパン等を設置</p> <p>○配置上の考慮を行う設計</p> <p>○機械換気、自然換気による換気をする設計</p> <p>○機器を溶接構造等とする設計</p> <p>○運転に必要な量の燃料等を貯蔵する設計</p>	運用・手順	—
	体制	—
	保守・点検	<ul style="list-style-type: none"> ・設備の日常点検 ・設備の定期点検 ・設備の故障時の補修
	教育・訓練	<ul style="list-style-type: none"> ・火災防護に関する教育
<p>○設備外部に出た火花が発火源となる設備を設置しない設計</p>	運用・手順	—
	体制	—
	保守・点検	—
	教育・訓練	<ul style="list-style-type: none"> ・火災防護に関する教育
<p>○水素濃度検知器を設置</p>	運用・手順	—
	体制	—
	保守・点検	<ul style="list-style-type: none"> ・設備の日常点検 ・設備の定期点検 ・設備の故障時の補修
	教育・訓練	<ul style="list-style-type: none"> ・火災防護に関する教育
<p>○水素感知時の対応手順</p>	運用・手順	<ul style="list-style-type: none"> ・水素感知時の対応手順
	体制	—
	保守・点検	—
	教育・訓練	<ul style="list-style-type: none"> ・運用、手順に関する教育

【8条 内部火災】

対象項目	区分	運用対策等
○故障回路を早期に遮断する設計	運用・手順	—
	体制	—
	保守・点検	<ul style="list-style-type: none"> ・設備の日常点検 ・設備の定期点検 ・設備の故障時の補修
	教育・訓練	<ul style="list-style-type: none"> ・火災防護に関する教育
○持込可燃物の管理 ○火気作業時の管理	運用・手順	<ul style="list-style-type: none"> ・持込可燃物の管理手順 ・火気作業時の管理手順
	体制	—
	保守・点検	—
	教育・訓練	<ul style="list-style-type: none"> ・火災防護に関する教育
○主要な構造材は不燃性材料を使用する設計	運用・手順	—
	体制	—
	保守・点検	<ul style="list-style-type: none"> ・設備の日常点検 ・設備の定期点検 ・設備の故障時の補修
	教育・訓練	<ul style="list-style-type: none"> ・火災防護に関する教育
○屋内の変圧器及び遮断器には、絶縁油を内包していないものを使用する設計	運用・手順	—
	体制	—
	保守・点検	<ul style="list-style-type: none"> ・設備の日常点検 ・設備の定期点検 ・設備の故障時の補修
	教育・訓練	<ul style="list-style-type: none"> ・火災防護に関する教育
○難燃ケーブルを使用する設計 ○核計装ケーブルは、専用の電線管に収納し、電線管の両端は、難燃性の耐熱シート材により処置する設計	運用・手順	—
	体制	—
	保守・点検	<ul style="list-style-type: none"> ・設備の日常点検 ・設備の定期点検 ・設備の故障時の補修
	教育・訓練	<ul style="list-style-type: none"> ・火災防護に関する教育

【8条 内部火災】

対象項目	区分	運用対策等
○難燃性のフィルタを使用（チャコールフィルタを除く）する設計	運用・手順	—
	体制	—
	保守・点検	<ul style="list-style-type: none"> ・設備の日常点検 ・設備の定期点検 ・設備の故障時の補修
	教育・訓練	<ul style="list-style-type: none"> ・火災防護に関する教育
○保温材は不燃材料を使用する設計	運用・手順	—
	体制	—
	保守・点検	<ul style="list-style-type: none"> ・設備の日常点検 ・設備の定期点検 ・設備の故障時の補修
	教育・訓練	<ul style="list-style-type: none"> ・火災防護に関する教育
○建屋の内装材は建築基準法等に基づく不燃材料を使用する設計	運用・手順	—
	体制	—
	保守・点検	<ul style="list-style-type: none"> ・設備の日常点検 ・設備の定期点検 ・設備の故障時の補修
	教育・訓練	<ul style="list-style-type: none"> ・火災防護に関する教育
○避雷設備を設置 ○故障回路を早期に遮断する設計	運用・手順	—
	体制	—
	保守・点検	<ul style="list-style-type: none"> ・設備の日常点検 ・設備の定期点検 ・設備の故障時の補修
	教育・訓練	<ul style="list-style-type: none"> ・火災防護に関する教育
○耐震クラスに応じて十分な支持性能を持つ地盤に設置するとともに、自らが破壊又は倒壊することによる火災の発生を防止する設計	運用・手順	—
	体制	—
	保守・点検	<ul style="list-style-type: none"> ・設備の日常点検 ・設備の定期点検 ・設備の故障時の補修
	教育・訓練	<ul style="list-style-type: none"> ・火災防護に関する教育

【8条 内部火災】

対象項目	区分	運用対策等
<p>●火災の感知、消火</p> <p>○火災感知器は、放射線、取付面高さ等の環境条件や、火災の性質を考慮して設置する設計</p>	運用・手順	—
	体制	—
	保守・点検	<ul style="list-style-type: none"> ・設備の日常点検 ・設備の定期点検 ・設備の故障時の補修
	教育・訓練	<ul style="list-style-type: none"> ・火災防護に関する教育
<p>○固有の信号を発する異なる火災感知器を設置</p>	運用・手順	—
	体制	—
	保守・点検	<ul style="list-style-type: none"> ・設備の日常点検 ・設備の定期点検 ・設備の故障時の補修
	教育・訓練	<ul style="list-style-type: none"> ・火災防護に関する教育
<p>○火災感知器動作時の対応手順</p>	運用・手順	<ul style="list-style-type: none"> ・火災感知器動作時の対応手順
	体制	—
	保守・点検	—
	教育・訓練	<ul style="list-style-type: none"> ・運用、手順に関する教育
<p>○火災感知設備の火災受信機盤及び光ファイバ温度監視端末は、中央制御室に設置</p> <p>○火災感知器を常時監視できる設計</p>	運用・手順	—
	体制	—
	保守・点検	<ul style="list-style-type: none"> ・設備の日常点検 ・設備の定期点検 ・設備の故障時の補修
	教育・訓練	<ul style="list-style-type: none"> ・火災防護に関する教育
<p>○外部電源喪失時においても火災の感知が可能となるように蓄電池を設置</p> <p>○原子炉の安全停止に必要な機器等を設置する火災区域又は火災区画の火災感知設備については、非常用電源からの受電も可能とする設計</p>	運用・手順	—
	体制	—
	保守・点検	<ul style="list-style-type: none"> ・設備の日常点検 ・設備の定期点検 ・設備の故障時の補修
	教育・訓練	<ul style="list-style-type: none"> ・火災防護に関する教育

【8条 内部火災】

対象項目	区分	運用対策等
○原子炉の安全停止に必要な機器等を設置する火災区域又は火災区域では、火災発生時の煙の充満等により消火活動が困難となることを考慮し、ハロゲン化物消火設備等を設置	運用・手順	—
	体制	—
	保守・点検	<ul style="list-style-type: none"> ・設備の日常点検 ・設備の定期点検 ・設備の故障時の補修
	教育・訓練	<ul style="list-style-type: none"> ・火災防護に関する教育
○放射性物質を貯蔵する機器等を設置する火災区域では、火災発生時の煙の充満等により消火活動が困難となることを考慮し、ハロゲン化物消火設備等を設置	運用・手順	—
	体制	—
	保守・点検	<ul style="list-style-type: none"> ・設備の日常点検 ・設備の定期点検 ・設備の故障時の補修
	教育・訓練	<ul style="list-style-type: none"> ・火災防護に関する教育
○自動消火設備動作時の対応手順	運用・手順	<ul style="list-style-type: none"> ・自動消火設備動作時の対応手順
	体制	—
	保守・点検	—
	教育・訓練	<ul style="list-style-type: none"> ・運用、手順に関する教育
【3号炉設備】 ○消火用水供給系の水源は、ろ過水タンクを4基（3号炉のろ過水タンク2基、1号及び2号炉のろ過水タンク（1号、2号及び3号炉共用）2基）設置 ○電動機駆動消火ポンプ、ディーゼル駆動消火ポンプを1台ずつ設置 【固体廃棄物貯蔵庫及び廃棄物処理建屋】 ○消火用水供給系の水源は、ろ過水タンク（1号、2号及び3号炉共用）を4基（3号炉のろ過水タンク2基、1号及び2号炉のろ過水タンク（1号、2号及び3号炉共用）2基）設置 ○電動機駆動消火ポンプ（1号、2号及び3号炉共用）、エンジン駆動消火ポンプ（1号、2号及び3号炉共用）を1台ずつ設置	運用・手順	—
	体制	—
	保守・点検	<ul style="list-style-type: none"> ・設備の日常点検 ・設備の定期点検 ・設備の故障時の補修
	教育・訓練	<ul style="list-style-type: none"> ・火災防護に関する教育
○原子炉の安全停止に必要な機器等のうち、火災防護対象機器等の系統分離を行うために設置する消火設備は、系統分離に応じた独立性を備えた設計	運用・手順	—
	体制	—
	保守・点検	<ul style="list-style-type: none"> ・設備の日常点検 ・設備の定期点検 ・設備の故障時の補修
	教育・訓練	<ul style="list-style-type: none"> ・火災防護に関する教育

【8条 内部火災】

対象項目	区分	運用対策等
○火災に対する二次的影響を考慮した設計	運用・手順	—
	体制	—
	保守・点検	—
	教育・訓練	・火災防護に関する教育
○消火設備に必要な消火剤は、想定火災の性質に応じた消火剤の容量を保有する設計	運用・手順	—
	体制	—
	保守・点検	・設備の日常点検 ・設備の定期点検 ・設備の故障時の補修
	教育・訓練	・火災防護に関する教育
○化学消防自動車(1台)及び水槽付消防ポンプ自動車(1台)を配備	運用・手順	—
	体制	—
	保守・点検	・設備の日常点検 ・設備の定期点検 ・設備の故障時の補修
	教育・訓練	・火災防護に関する教育
○ろ過水タンクに、2時間の最大放水量を確保する設計	運用・手順	—
	体制	—
	保守・点検	・設備の日常点検 ・設備の定期点検 ・設備の故障時の補修
	教育・訓練	・火災防護に関する教育
○消火用水供給系は、飲料水系、所内用水系等から隔離し消火用水の供給を優先できる設計	運用・手順	—
	体制	—
	保守・点検	・設備の日常点検 ・設備の定期点検 ・設備の故障時の補修
	教育・訓練	・火災防護に関する教育

【8条 内部火災】

対象項目	区分	運用対策等
○隔離時の手順	運用・手順	・隔離時の対応手順
	体制	—
	保守・点検	—
	教育・訓練	・運用、手順に関する教育
○消火設備は、電源断等の故障警報を中央制御室に発する設計	運用・手順	—
	体制	—
	保守・点検	・設備の日常点検 ・設備の定期点検 ・設備の故障時の補修
	教育・訓練	・火災防護に関する教育
○故障警報発信時の対応手順	運用・手順	・故障警報発信時の対応手順
	体制	—
	保守・点検	—
	教育・訓練	・運用、手順に関する教育
○作動に電源が必要な消火設備は、外部電源喪失時にも起動できるように蓄電池を設置	運用・手順	—
	体制	—
	保守・点検	・設備の日常点検 ・設備の定期点検 ・設備の故障時の補修
	教育・訓練	・火災防護に関する教育
○消火栓を設置	運用・手順	—
	体制	—
	保守・点検	・設備の日常点検 ・設備の定期点検 ・設備の故障時の補修
	教育・訓練	・火災防護に関する教育

【8条 内部火災】

対象項目	区分	運用対策等
○固定式ガス消火設備は、作動前に所員等の退出ができるように警報を発する設計	運用・手順	—
	体制	—
	保守・点検	<ul style="list-style-type: none"> ・設備の日常点検 ・設備の定期点検 ・設備の故障時の補修
	教育・訓練	<ul style="list-style-type: none"> ・火災防護に関する教育
○管理区域内で放出した消火水は、液体廃棄物処理設備で処理する設計	運用・手順	—
	体制	—
	保守・点検	<ul style="list-style-type: none"> ・設備の日常点検 ・設備の定期点検 ・設備の故障時の補修
	教育・訓練	<ul style="list-style-type: none"> ・火災防護に関する教育
○蓄電池を内蔵する照明を設置	運用・手順	—
	体制	—
	保守・点検	<ul style="list-style-type: none"> ・設備の日常点検 ・設備の定期点検 ・設備の故障時の補修
	教育・訓練	<ul style="list-style-type: none"> ・火災防護に関する教育
○屋外の消火配管は凍結深さより深く埋設する設計	運用・手順	—
	体制	—
	保守・点検	<ul style="list-style-type: none"> ・設備の日常点検 ・設備の定期点検 ・設備の故障時の補修
	教育・訓練	<ul style="list-style-type: none"> ・火災防護に関する教育
○風水害の影響を受けにくい建屋内に設置する設計	運用・手順	—
	体制	—
	保守・点検	<ul style="list-style-type: none"> ・設備の日常点検 ・設備の定期点検 ・設備の故障時の補修
	教育・訓練	<ul style="list-style-type: none"> ・火災防護に関する教育

【8条 内部火災】

対象項目	区分	運用対策等
<p>○火災区域又は火災区画の火災感知設備及び消火設備は、安全機能を有する構築物、系統及び機器の耐震クラスに応じて、機能を維持できる設計</p> <p>○消火配管は、地盤変位の影響を直接受けないう設置する設計</p>	運用・手順	—
	体制	—
	保守・点検	<ul style="list-style-type: none"> ・設備の日常点検 ・設備の定期点検 ・設備の故障時の補修
	教育・訓練	・火災防護に関する教育
<p>○電氣的絶縁性に優れる消火剤の採用等により、悪影響を防止する設計</p>	運用・手順	—
	体制	—
	保守・点検	—
	教育・訓練	・火災防護に関する教育

【8条 内部火災】

対象項目	区分	運用対策等
<p>●火災の影響軽減</p> <p>○屋内の安全停止に必要な機器等を設置している火災区域は、3時間以上の耐火能力を有するコンクリート壁等によって、他の火災区域から分離する設計</p> <p>○3時間以上の耐火能力を有する隔壁等により分離されている火災区域（区画）の目皿には、煙等の流入防止装置を設置</p>	運用・手順	—
	体制	—
	保守・点検	<ul style="list-style-type: none"> ・設備の日常点検 ・設備の定期点検 ・設備の故障時の補修
	教育・訓練	<ul style="list-style-type: none"> ・火災防護に関する教育
<p>【3時間以上の耐火能力を有する隔壁等による影響軽減対策】</p> <p>○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分離する設計</p>	運用・手順	—
	体制	—
	保守・点検	<ul style="list-style-type: none"> ・設備の日常点検 ・設備の定期点検 ・設備の故障時の補修
	教育・訓練	<ul style="list-style-type: none"> ・火災防護に関する教育
<p>【距離による影響軽減対策】</p> <p>○互いに相違する系列の火災防護対象機器等は、仮置きするものを含めて可燃性物質のない水平距離6m以上確保する設計</p> <p>○自動消火設備を作動させるための火災感知設備、ハロゲン化物消火設備の自動消火設備を設置</p>	運用・手順	—
	体制	—
	保守・点検	<ul style="list-style-type: none"> ・設備の日常点検 ・設備の定期点検 ・設備の故障時の補修
	教育・訓練	<ul style="list-style-type: none"> ・火災防護に関する教育
<p>【1時間耐火隔壁等による影響軽減対策】</p> <p>○隔壁等は、火災耐久試験により1時間の耐火性能を有することを確認する設計</p> <p>○自動消火設備を作動させるための火災感知設備、ハロゲン化物消火設備の自動消火設備を設置</p>	運用・手順	—
	体制	—
	保守・点検	<ul style="list-style-type: none"> ・設備の日常点検 ・設備の定期点検 ・設備の故障時の補修
	教育・訓練	<ul style="list-style-type: none"> ・火災防護に関する教育

【8条 内部火災】

対象項目	区分	運用対策等
【中央制御盤の火災の影響軽減対策】 ○離隔距離等による系統分離を行う設計 ○中央制御室内に煙感知器及び熱感知器を設置 ○中央制御盤内に煙感知器を設置 ○二酸化炭素消火器を配備 ○中央制御盤内火災時の原子炉の高温停止・低温停止の達成及び維持が可能な設計	運用・手順	—
	体制	—
	保守・点検	・設備の日常点検 ・設備の定期点検 ・設備の故障時の補修
	教育・訓練	・火災防護に関する教育
【原子炉格納容器の火災の影響軽減対策】 ○ケーブルトレイへの蓋設置による分離を行う設計 ○煙感知器及び熱感知器を設置 ○消火器の配備又は消火栓の設置 ○原子炉格納容器スプレイ設備の設置	運用・手順	—
	体制	—
	保守・点検	・設備の日常点検 ・設備の定期点検 ・設備の故障時の補修
	教育・訓練	・火災防護に関する教育
火災時の対応手順 ○火災感知器動作時の対応手順 (火災の感知、消火の項に同じ) ○自動消火設備動作時の対応手順 (火災の感知、消火の項に同じ) ○消火要員による消火活動の手順 ○格納容器スプレイによる消火活動手順	運用・手順	・火災感知器動作時の対応手順 ・自動消火設備動作時の対応手順 ・消火要員による消火活動の手順 ・格納容器スプレイによる消火活動手順
	体制	・初期消火体制
	保守・点検	—
	教育・訓練	・運用、手順に関する教育
○放射性廃棄物を貯蔵、処理する機能を有する機器を設置する火災区域は、3時間以上の耐火能力を有するコンクリート壁等によって、他の火災区域から分離する設計	運用・手順	—
	体制	—
	保守・点検	・設備の日常点検 ・設備の定期点検 ・設備の故障時の補修
	教育・訓練	・火災防護に関する教育

【8条 内部火災】

対象項目	区分	運用対策等
○安全機能を有する構造物、系統及び機器を設置する火災区域に関連する換気空調設備には、他の火災区域又は火災区画への火、熱又は煙の影響が及ばないように、防火ダンパを設置	運用・手順	—
	体制	—
	保守・点検	<ul style="list-style-type: none"> ・設備の日常点検 ・設備の定期点検 ・設備の故障時の補修
	教育・訓練	・火災防護に関する教育
○運転員が常駐する中央制御室の火災発生時の煙を排気するために、建築基準法に準拠した容量の排煙設備を配備	運用・手順	—
	体制	—
	保守・点検	<ul style="list-style-type: none"> ・設備の日常点検 ・設備の定期点検 ・設備の故障時の補修
	教育・訓練	・火災防護に関する教育
○排煙設備の起動手順	運用・手順	・排煙設備の起動手順
	体制	・初期消火体制
	保守・点検	—
	教育・訓練	・運用、手順に関する教育
○火災区域又は火災区画に設置される油タンクは、換気空調設備による排気又はベント管により屋外へ排気する設計	運用・手順	—
	体制	—
	保守・点検	<ul style="list-style-type: none"> ・設備の日常点検 ・設備の定期点検 ・設備の故障時の補修
	教育・訓練	・火災防護に関する教育

【8条 内部火災】

対象項目	区分	運用対策等
<p>●個別の火災区域又は火災区画における留意事項</p> <p>○フロアケーブルダクトには、イナートガス消火設備を設置する設計</p>	運用・手順	
	体制	
	保守・点検	<ul style="list-style-type: none"> ・設備の日常点検 ・設備の定期点検 ・設備の故障時の補修
	教育・訓練	<ul style="list-style-type: none"> ・火災防護に関する教育
<p>○安全補機開閉器室は、電源供給のみに使用する設計</p>	運用・手順	—
	体制	—
	保守・点検	—
	教育・訓練	<ul style="list-style-type: none"> ・火災防護に関する教育
<p>○蓄電池室には、蓄電池のみを設置し、直流開閉装置やインバータは設置しない設計</p> <p>○蓄電池室の換気空調設備は、蓄電池室内の水素濃度を2 vol%以下に維持するため、水素ガスの排気に必要な換気量以上となるよう設計</p> <p>○蓄電池室の換気空調設備が停止した場合には、中央制御室に警報を発する設計</p>	運用・手順	—
	体制	—
	保守・点検	<ul style="list-style-type: none"> ・設備の日常点検 ・設備の定期点検 ・設備の故障時の補修
	教育・訓練	<ul style="list-style-type: none"> ・火災防護に関する教育
<p>○水素感知時の対応手順 (火災発生防止の項に同じ)</p>	運用・手順	<ul style="list-style-type: none"> ・水素感知時の対応手順
	体制	—
	保守・点検	—
	教育・訓練	<ul style="list-style-type: none"> ・運用、手順に関する教育
<p>○煙を排気できる可搬式の排風機を設置できる設計</p>	運用・手順	—
	体制	—
	保守・点検	<ul style="list-style-type: none"> ・設備の日常点検 ・設備の定期点検 ・設備の故障時の補修
	教育・訓練	<ul style="list-style-type: none"> ・火災防護に関する教育
<p>○排風機の起動手順</p>	運用・手順	<ul style="list-style-type: none"> ・排風機の起動手順
	体制	<ul style="list-style-type: none"> ・初期消火体制
	保守・点検	—
	教育・訓練	<ul style="list-style-type: none"> ・運用、手順に関する教育

【8条 内部火災】

対象項目	区分	運用対策等
<p>○中央制御室を含む火災区域の換気空調設備には、防火ダンパを設置</p> <p>○中央制御室の床面には、防炎性を有するカーペットを使用する設計</p>	運用・手順	—
	体制	—
	保守・点検	<ul style="list-style-type: none"> ・設備の日常点検 ・設備の定期点検 ・設備の故障時の補修
	教育・訓練	<ul style="list-style-type: none"> ・火災防護に関する教育
<p>○使用済燃料貯蔵設備は、消火水が流入しても未臨界となるように使用済燃料を配置する設計</p> <p>○新燃料貯蔵庫設備は、消火水が噴霧されても臨界とならないよう、新燃料を保管するラックが一定のラック間隔を有する設計</p>	運用・手順	—
	体制	—
	保守・点検	<ul style="list-style-type: none"> ・設備の日常点検 ・設備の定期点検 ・設備の故障時の補修
	教育・訓練	<ul style="list-style-type: none"> ・火災防護に関する教育
<p>○換気空調設備は、環境への放射性物質の放出を防ぐために、排気筒に繋がるダンパを閉止し隔離できる設計</p> <p>○放射性物質を含んだ使用済イオン交換樹脂、チャコールフィルタ及びHEPA フィルタは、固体廃棄物として処理を行うまでの間、金属製の容器や不燃シートに包んで保管する設計</p> <p>○崩壊熱による火災の発生を考慮する放射性物質を貯蔵しない設計</p>	運用・手順	—
	体制	—
	保守・点検	<ul style="list-style-type: none"> ・設備の日常点検 ・設備の定期点検 ・設備の故障時の補修
	教育・訓練	<ul style="list-style-type: none"> ・火災防護に関する教育

【8条 内部火災】

対象項目	区分	運用対策等
<p>●火災防護計画</p> <p>○火災防護対策及び計画を実施するために必要な手順、組織体制について定める</p> <p>○火災防護組織における責任と権限を定める</p> <p>○必要な要員を確保し、配置することを定める</p>	運用・手順	・対象項目のとおり
	体制	—
	保守・点検	—
	教育・訓練	・火災防護に関する教育
<p>○持込可燃物管理、火気作業管理等の火災の発生防止に係る対策について定める</p> <p>○火災の早期感知及び消火活動について定める</p> <p>○原子炉施設の安全機能を有する構築物、系統及び機器については、火災の発生防止、火災の感知及び消火並びに火災の影響軽減を考慮した火災防護対策を行うことを定める</p>	運用・手順	・対象項目のとおり
	体制	—
	保守・点検	—
	教育・訓練	・火災防護に関する教育
<p>○原子炉施設全体を対象とする火災防護計画であることを定める</p> <p>○原子炉施設の安全機能を有する構築物、系統及び機器については、火災の発生防止、火災の感知及び消火並びに火災の影響軽減を考慮した火災防護対策を行うことを定める</p>	運用・手順	・対象項目のとおり
	体制	—
	保守・点検	—
	教育・訓練	・火災防護に関する教育

泊発電所 3 号炉

火災防護に係る等価時間算出プロセスについて

1. 基準要求

【第8条】設置許可基準第8条（火災による損傷の防止）にて、発電用原子炉施設の安全性が損なわれないよう、火災の発生を防止することができ、かつ、早期に火災発生を感知する設備及び消火を行う設備並びに火災の影響を軽減する機能を有するものでなければならないと要求されている。また解釈により「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準に適合するものであること」と規定されている。

当該基準要求を満足するにあたっては、火災発生時においても原子炉の高温停止及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が要求されている。具体的な手法としては、「原子力発電所の内部火災影響評価ガイド」に基づき、可燃性物質の火災荷重（単位面積当たりの発熱量）と燃焼率から、等価時間を求め、耐火壁の耐火能力を評価し、原子炉の安全停止が可能であることを確認する。

2. 現場確認項目及び内容

火災影響評価を実施し、原子炉の安全停止が可能であることを確認するためには、等価時間を算出する必要がある。具体的には下記（1）～（5）のプロセス（フローは添付資料1参照）により等価時間を算出するが、当該時間算出にあたっては、現場の可燃物等について調査を実施する必要があり、現場及び図面等にて確認を行った。

（1）火災区域（区画）の設定

原子炉の安全停止に必要な設備が設置されている建屋等において、これら設備の設置状況や隔壁、貫通部及び扉の設置状況を考慮し、火災区域（区画）を設定した。

（2）火災区域（区画）内の可燃物の選定

火災区域（区画）内で、可燃物として抽出すべき対象物をあらかじめ選定した。具体的には、原子力発電所内で使用されている可燃物として、潤滑油、グリース、フィルタ、電気盤、ケーブルの他、現場で保管・管理している資機材（常設物）について、不燃性材料以外の難燃性材料も含め、可燃物として選定した。

（3）火災区域（区画）内の可燃物の調査

（2）で選定した可燃物の種類、量、寸法及び火災区域（区画）の面積等について現場調査及び図面等により調査した。

（4）発熱量の積み上げ

可燃物の種類及び物量の調査結果から、各可燃物の発熱量を、NFPA (National Fire Protection Association)ハンドブック等から引用した熱含有率 (kcal/kg) を乗じて、算出した。

可燃物毎に発熱量を算出したものを全て積み上げ、火災区域（区画）毎の総発熱量を求めた。

(5) 等価時間の算出

火災区域（区画）毎に積み上げた総発熱量を面積及び燃焼率^{※1}で割ることで等価時間を算出した。算出式については、以下の通りである。（内部火災影響評価ガイドより抜粋）

$$\begin{aligned} \text{◆等価時間 (h)} &= \text{火災荷重} / \text{燃焼率} \\ &= \text{発熱量} / \text{火災区域 (区画) の面積} / \text{燃焼率} \end{aligned}$$

ここで、

火災荷重 = 発熱量 / 火災区画の面積

燃焼率 : 単位時間単位面積当たりの燃焼量 (908,095kJ/m²/h)

発熱量 : 火災区画内の総発熱量 (kJ)

= 可燃性物質の量 × 熱含有量

可燃性物質の量 : 火災区画内の各種可燃性物質の量 (m³または kg)

火災区画の面積 : 火災区画の床面積 (m²)

※1 燃焼率としては、NFPAハンドブックの Fire Protection Handbook Section/Chapter18, "Confinement of Fire in Buildings Association" の標準火災曲線のうち最も厳しい燃焼クラスである CLASS E の値である 908.095kJ/m²/hr を用いる。

【現場調査】

(2) で選定した可燃物のうち、火災区域（区画）に保管・管理されている恒設機器や資機材（常設物）について、現場ウォークダウンにより調査した。

具体的には、現場の恒設機器は、実際に各火災区域（区画）を全て調査し、物量、寸法等の確認を実施した。恒設機器の調査結果のサンプルを添付資料2に示す。

さらに、資機材（常設物）は、保守・点検等で必要であり、各火災区域（区画）で保管・管理している点検用の資機材を抽出し、その資機材が保管・管理されている各火災区域（区画）にて、各資機材の物量の調査を実施した。

資機材（常設物）の調査結果のサンプルを添付資料3に示す。

【図面等による調査】

(2) で選定した可燃物のうち、ポンプや電動機等で使用される潤滑油、グリース、火災区域（区画）の面積については、設計図面等の確認により調査した。

また、新規制基準への適合のための火災防護対策の検討に伴い、火災区域（区画）の見直しが発生した場合には、都度、図面等と現場を照合し、新しい火災区域（区画）における機器の配置等を確認した。

3. 記録の取り扱い

最終的に、火災区域（区画）の可燃物の総発熱量をまとめた「火災荷重評価結果一覧表」を作成した。火災区域（区画）や可燃物量の変更が生じれば、適宜見直しを実施する予定である。

火災荷重評価結果一覧表で算出した等価時間を元に、内部火災影響評価における隣接区域（区画）の火災の影響を評価した。

火災荷重評価結果一覧表のサンプルを添付資料4に示す。

4. 今後の対応

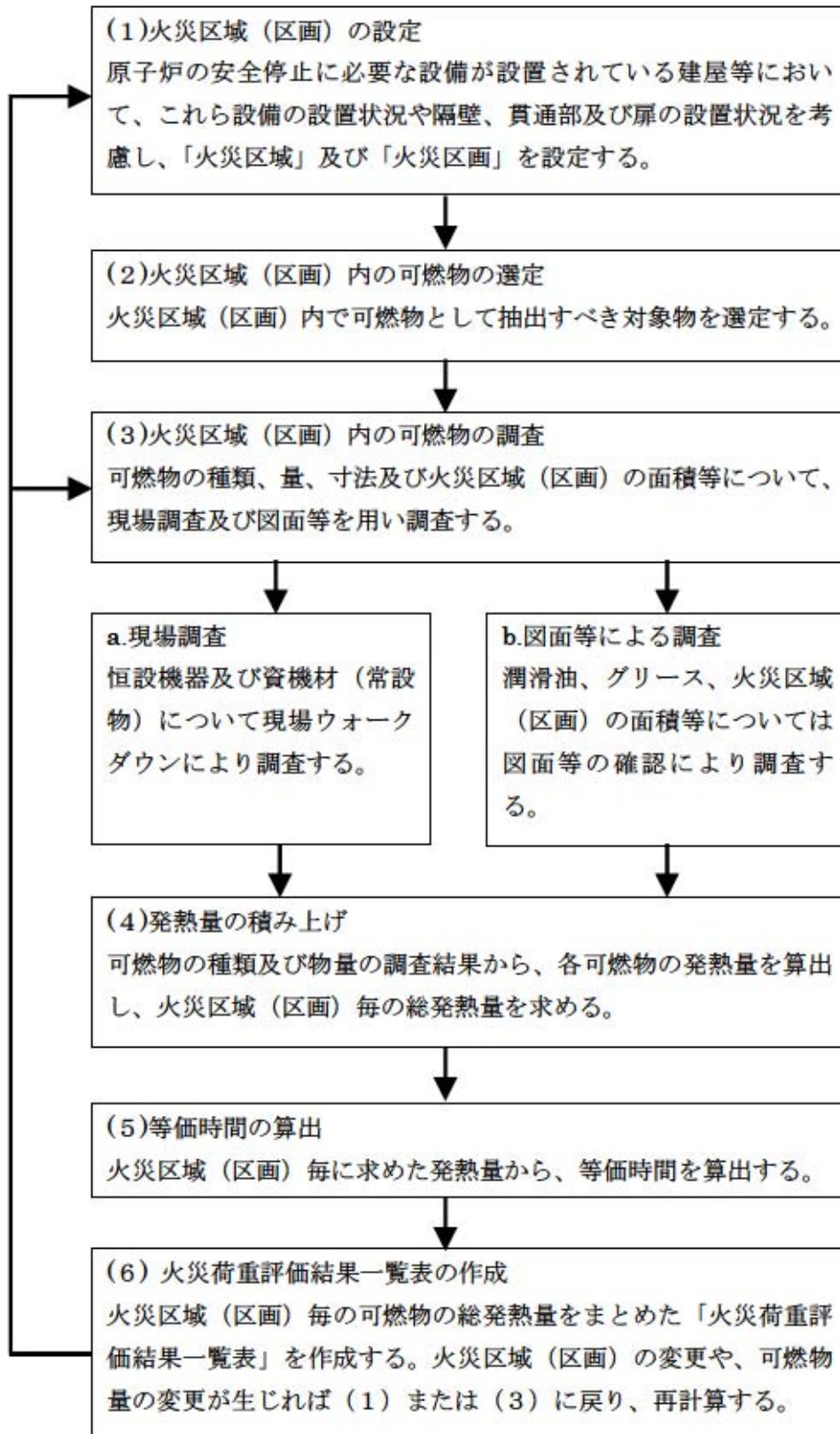
(1) 「火災荷重評価結果一覧表」による火災荷重・等価時間の管理

今後、改造工事等により火災区域（区画）の状況（設定範囲、恒設設備の追加・撤去）が変更となる場合は、その変更が火災荷重、等価時間に影響を及ぼす影響について、「火災荷重評価結果一覧表」を元に維持・管理し、継続的に改善していく。

(2) 持込可燃物の管理

保守・点検等で日常的に変化する火災荷重についても、火災荷重評価結果一覧表を元に、現場へ持込む可燃物を制限するための管理を実施する。

等価時間の算出プロセス



恒設機器及びケーブル物量調査結果サンプル

泊3号炉 R/B 5-01-1 原子炉建屋24.8m通路部 恒設機器及びケーブルの発熱量

No	火災区画	区画名称	EL (m)	名称	可燃物	可燃物量 (概量)	単位	単位発熱量 (kJ)	発熱量 (kJ)
1				A-燃料取替用本ポンプ(ポンプ軸受)	潤滑油	1.3	l	52,000	67,600
2				A-燃料取替用本ポンプ(モータ)	グリス	0.2	kg	41,500	8,300
3				B-燃料取替用本ポンプ(ポンプ軸受)	潤滑油	1.3	l	52,000	67,600
4				B-燃料取替用本ポンプ(モータ)	グリス	0.2	kg	41,500	8,300
5				3A-ロー格納容器高濃度ユニット循環冷却	グリス	3.2	kg	41,500	132,800
6				3C-ロー格納容器高濃度ユニット循環冷却	グリス	3.2	kg	41,500	132,800
7				3A-ロー格納容器高濃度ユニット循環冷却本	グリス	3.2	kg	41,500	132,800
8				3B-ロー格納容器高濃度ユニット循環冷却本	グリス	3.2	kg	41,500	132,800
9				3C-ロー格納容器高濃度ユニット循環冷却本	グリス	3.2	kg	41,500	132,800
10				3D-ロー格納容器高濃度ユニット循環冷却本	グリス	3.2	kg	41,500	132,800
11				3-燃料取替用本ポンプ(ポンプ)	グリス	3	kg	41,500	124,500
12				3-1次冷却材ポンプ(シール)点検エリアA	グリス	0.01	kg	41,500	415
13				3-1次冷却材ポンプ(シール)点検エリアB	潤滑油	1.5	l	52,000	78,000
14				3-1次冷却材ポンプ(シール)点検エリアジブクレーン	600Vケーブル(3C*3φ) (長さ)	9	m	4,323	38,907
15				3-1次冷却材ポンプ(シール)点検エリア電気ホイス	グリス	0.01	kg	41,500	415
16				3-1次冷却材ポンプ(シール)点検エリア電気ホイス	潤滑油	1.5	l	52,000	78,000
17				3-1次冷却材ポンプ(シール)点検エリア電気ホイス	600Vケーブル(3C*3φ) (長さ)	12	m	4,323	51,876
18				3-1次冷却材ポンプ(シール)点検エリア電気ホイス	600Vケーブル(3C*3φ) (長さ)	4	m	3,338	13,344
19				格納容器雰囲気ガスサンプリング圧縮機	潤滑油	3.7	l	52,000	192,400
20				3-格納容器燃料採取装置	その他装置(小)	1	台	75,000	75,000
21				3-格納容器燃料採取装置	その他装置(小)	1	台	75,000	75,000
22				3-格納容器高濃度燃料採取装置	その他装置(小)	1	台	75,000	75,000
23				3-燃料取替用本ポンプ加熱器高気供給弁現場	現地操作箱(小)	1	個	8,061	8,061
24				3-格納容器圧力(減域) 現場計器収納	計器収納箱(小)	1	個	92,930	92,930
25				3-格納容器圧力(AM用) 現場計器収納	計器収納箱(小)	1	個	92,930	92,930
26				3-原子炉建屋 管理区域100V配分盤	照明(配線)	1	個	165,684	165,684
27				3-インテグレーション用分電盤	照明(配線)	1	個	165,684	165,684
28				3A-燃料取替用本ポンプ(ポンプ)ケーブル	照明(配線)	1	個	165,684	165,684
29				3B-燃料取替用本ポンプ(ポンプ)ケーブル	照明(配線)	1	個	165,684	165,684
30				3-制御盤位置監視設備(1)の交換機	計器収納箱	1	個	165,680	165,680
31				3-格納容器燃料採取装置の燃料採取装置	現地制御箱	1	個	433,545	433,545
32				3-格納容器燃料採取装置の燃料採取装置	現地制御箱	1	個	433,545	433,545
33				3-モニタ用端子箱 NC13	中継端子箱	1	個	43,995	43,995
34				3-モニタ用端子箱 NC14	中継端子箱	1	個	43,995	43,995
35				3-モニタ用端子箱 N11A	中継端子箱	1	個	43,995	43,995
36				3-モニタ用端子箱 N11B	中継端子箱	1	個	43,995	43,995
37				3-格納容器燃料採取装置の燃料採取装置	現地操作箱	1	個	23,620	23,620
38				中継端子箱	中継端子箱	1	個	43,995	43,995
39				格納容器燃料採取装置の燃料採取装置	中継端子箱	1	個	43,995	43,995
40				格納容器燃料採取装置の燃料採取装置	中継端子箱	1	個	43,995	43,995
41				格納容器燃料採取装置の燃料採取装置	中継端子箱	1	個	43,995	43,995
42				格納容器燃料採取装置の燃料採取装置	中継端子箱	1	個	43,995	43,995
43				格納容器燃料採取装置の燃料採取装置	中継端子箱	1	個	43,995	43,995
44				格納容器燃料採取装置の燃料採取装置	中継端子箱	1	個	43,995	43,995
45				3-炉内通気設備	漏洩受取箱	1	個	29,595	29,595
46				3-エアロックエリアモニタ(C/V)分岐	中継端子箱	1	個	14,567	14,567
47				3-炉内燃料採取装置エリアモニタ(C/V)	中継端子箱	1	個	14,567	14,567
48				作業用配線	作業用分岐	1	個	22,940	22,940
49				作業用配線	作業用分岐	1	個	22,940	22,940
50				3-炉内通気設備	漏洩受取箱	1	個	29,595	29,595
51				3-炉内通気設備	中継端子箱	1	個	43,995	43,995
52				作業用配線	作業用分岐	1	個	22,940	22,940
53				作業用配線	作業用分岐	1	個	22,940	22,940
54				格納容器燃料採取装置の燃料採取装置	中継端子箱	1	個	240,698	240,698
55				3-格納容器燃料採取装置の燃料採取装置	計器収納箱	1	個	92,930	92,930
56				作業用配線	作業用分岐	1	個	22,940	22,940
57				3-炉内通気設備	漏洩受取箱	1	個	29,595	29,595
58				作業用配線	作業用分岐	1	個	22,940	22,940
59				3-炉内通気設備	漏洩受取箱	1	個	29,595	29,595
60				灰中ポンプ(配線)	現地制御箱	1	個	433,545	433,545
61				電子書	中継端子箱	1	個	43,995	43,995
62				3-作業用配線(炉内)中継端子箱	漏洩受取箱	1	個	35,112	35,112
63				3-燃料取替用本ポンプ(ポンプ)ケーブル	計器収納箱	1	個	464,650	464,650
64				3-燃料取替用本ポンプ(ポンプ)ケーブル	計器収納箱	1	個	464,650	464,650
65				3A-燃料取替用本ポンプ(ポンプ)ケーブル	計器収納箱	1	個	464,650	464,650
66				3B-燃料取替用本ポンプ(ポンプ)ケーブル	計器収納箱	1	個	464,650	464,650
67				機内AN-3R/R-HubS4	漏洩受取箱	1	個	29,595	29,595
68				3-炉内通気設備	中継端子箱	1	個	43,995	43,995
69				作業用配線	作業用分岐	1	個	22,940	22,940
70				格納容器燃料採取装置の燃料採取装置	中継端子箱	1	個	240,698	240,698
71				格納容器燃料採取装置の燃料採取装置	中継端子箱	1	個	240,698	240,698
72				格納容器燃料採取装置の燃料採取装置	中継端子箱	1	個	240,698	240,698
73				格納容器燃料採取装置の燃料採取装置	中継端子箱	1	個	43,995	43,995
74				格納容器燃料採取装置の燃料採取装置	中継端子箱	1	個	43,995	43,995
75				作業用配線	作業用分岐	1	個	22,940	22,940
76				作業用配線	作業用分岐	1	個	22,940	22,940
77				3-炉内通気設備	漏洩受取箱	1	個	29,595	29,595
78				3-炉内通気設備	漏洩受取箱	1	個	29,595	29,595
79				作業用配線	作業用分岐	1	個	22,940	22,940
80				格納容器燃料採取装置の燃料採取装置	中継端子箱	1	個	43,995	43,995
81				3-1次冷却材ポンプ(シール)点検エリア用	作業用分岐	1	個	22,940	22,940
82				3-1次冷却材ポンプ(シール)点検エリア用	作業用分岐	1	個	22,940	22,940
83				3-1次冷却材ポンプ(シール)点検エリア用	作業用分岐	1	個	22,940	22,940
84				作業用配線	作業用分岐	1	個	22,940	22,940
85				作業用配線	作業用分岐	1	個	22,940	22,940
86				作業用配線	作業用分岐	1	個	22,940	22,940
小計									8,364,908

ケーブル種別	発熱量(kJ)
ケーブル(トイ) (直圧)	20,843,000
ケーブル(トイ) (直圧)	40,780,000
ケーブル(トイ) (直圧)	21,218,000
ケーブル(トイ) (直圧)	20,480,000
ケーブル(トイ)合計	103,321,000
格納容器燃料採取装置	2,137,300
燃料可燃物合計	197,698,772
格納容器燃料採取装置	113,843,208
作業用配線	848
炉内通気設備	398,177
現場電子制御箱	0,381

資機材 (常設物) 調査結果サンプル

泊3号炉 R/B 5-01-1 原子炉建屋24.8m通路部 常設物の発熱量

No.	火災区画	EL	場所No.	保管場所名称	名称	可燃物名	可燃物量 (数量)	単位	単位発熱量 (MJ)	単位発熱量への換算係数	発生熱量(MJ)
1	R/B 5-01-1	24.8	1-094	—	ハンゴ	プラスチック	1,000	個	47.740	3,500	167,080
2	R/B 5-01-1	24.8	1-096	—	ハンゴ	プラスチック	1,000	個	47.740	3,500	167,080
3	R/B 5-01-1	24.8	1-103	—	エナリ オブサクル(10mm厚305mm径158mm)	ポリプロピレン	30,000	個	46.240	0.960	1,331.712
4	R/B 5-01-1	24.8	1-103	—	折りたたみテーブル	木材	1,000	個	21.800	11,400	248,520
5	R/B 5-01-1	24.8	1-103	—	ハイク椅子	ポリプロピレン	4,000	個	46.240	0.390	72.134
6	R/B 5-01-1	24.8	1-103	—	おむつボックス	ポリプロピレン	1,000	個	46.240	3,000	138.720
7	R/B 5-01-1	24.8	1-103	—	ヘキサ板(プラスチック製)	ポリプロピレン	4,000	枚	46.240	4,500	832.320
8	R/B 5-01-1	24.8	1-103	—	ヘキサ板(木製)	木材	30,000	枚	21.800	3,000	1,862.000
9	R/B 5-01-1	24.8	1-103	—	木箱	木材	14,333	箱	21.800	1,000	312.456
10	R/B 5-01-1	24.8	1-103	—	木箱	木材	12,000	箱	21.800	1,000	261.762
11	R/B 5-01-1	24.8	1-103	—	三角コーンボード	ABS樹脂	22,000	本	39.840	0.480	420.710
12	R/B 5-01-1	24.8	1-103	—	ゴム袋	ゴム	1,400	個	45.800	4,300	275.718
13	R/B 5-01-1	24.8	1-103	—	電源ケーブル	ビニル被覆ケーブル	30,000	m	29.176	0.124	108.535
14	R/B 5-01-1	24.8	1-103	—	エクス(ゴ)内径6.5mm外径12.5mm	ゴム	5,000	m	45.800	0.114	26.106
15	R/B 5-01-1	24.8	1-103	—	ほうき	ポリカーボネート	2,000	個	31.530	0.180	11.351
16	R/B 5-01-1	24.8	1-103	—	木箱	木材	2,000	個	21.800	1,000	43.600
17	R/B 5-01-1	24.8	1-103	—	プラスチック箱	プラスチック	8,089	箱	47.740	0.545	210.465
18	R/B 5-01-1	24.8	1-103	—	ネリ線(20#)	ポリエチレン	8,000	個	47.740	1.220	465.942
19	R/B 5-01-1	24.8	1-103	—	エクス(ゴ)内径6.5mm外径16.5mm	ゴム	35,000	m	45.800	0.187	299.761
20	R/B 5-01-1	24.8	1-103	—	花袋	ポリプロピレン	2,000	個	46.240	4.800	443.904
21	R/B 5-01-1	24.8	1-103	—	木箱	木材	21,499	箱	21.800	1,000	468.683
22	R/B 5-01-1	24.8	1-103	—	メタボ	ゴム	5,000	本	45.800	45,000	10,305.000
23	R/B 5-01-1	24.8	1-103	—	ハット	プラスチック	3,000	個	47.740	1.200	171.864
24	R/B 5-01-1	24.8	1-103	—	エナリ オブサクル(10mm厚305mm径158mm)	ポリプロピレン	5,000	個	46.240	0.960	271.852
25	R/B 5-01-1	24.8	1-103	—	ハイオンランナー90mm	ポリエチレン	5,000	巻	47.740	0.400	95.480
26	R/B 5-01-1	24.8	1-103	—	ポリウレタン製(厚400mm)厚120mm 長さ400mm	ポリウレタン	3,000	本	47.740	4.600	638.812
27	R/B 5-01-1	24.8	1-103	—	履物(厚400mm厚120mm長さ300mm)	履物	3,000	枚	7.720	0.665	15.401
28	R/B 5-01-1	24.8	1-103	—	電源ケーブル	ビニル被覆ケーブル	180,000	m	29.176	0.124	681.208
29	R/B 5-01-1	24.8	1-103	—	黒ロープ	素材(低)	120,000	m	20.400	0.015	36.720
30	R/B 5-01-1	24.8	1-103	—	ポリウレタン	プラスチック	4,000	個	47.740	0.180	34.974
31	R/B 5-01-1	24.8	1-103	—	缶	その他雑物(他)	1,000	缶	75.000	1.000	75.000
32	R/B 5-01-1	24.8	1-103	—	風筒	ABS樹脂	2,000	個	39.840	1.400	111.582
33	R/B 5-01-1	24.8	1-103	—	防振垫	発泡スチロール(Sg)	3,000	個	39.888	0.500	99.532
34	R/B 5-01-1	24.8	1-103	—	電源ケーブル	ビニル被覆ケーブル	80,000	m	29.176	0.124	217.058
35	R/B 5-01-1	24.8	1-103	—	ハンゴ	プラスチック	15,000	個	47.740	0.180	128.895
36	R/B 5-01-1	24.8	1-103	—	オックス(200円厚101.2mm厚122mm)	ポリ塩化ビニル	20,000	m	26.750	2.450	1,310.750
37	R/B 5-01-1	24.8	1-103	—	アクリル板(厚10mm長さ200mm)長さ225mm	アクリル	1,000	本	47.740	1.000	47.740
38	R/B 5-01-1	24.8	1-103	—	履物(厚400mm厚120mm長さ300mm)	履物	1,000	本	47.740	15,000	716.100
39	R/B 5-01-1	24.8	1-103	—	電源ケーブル	ビニル被覆ケーブル	5,000	m	29.176	0.124	18.089
40	R/B 5-01-1	24.8	1-103	—	ステン	ポリウレタン	43,636	巻	28.640	1.300	1,624.669
41	R/B 5-01-1	24.8	1-103	—	黒ヒナゴロ	ポリ塩化ビニル	30,000	個	26.750	0.520	417.300
42	R/B 5-01-1	24.8	1-103	—	履物(厚400mm厚120mm長さ300mm)	履物	3,306	枚	7.720	0.665	16.976
43	R/B 5-01-1	24.8	1-103	—	ネリ糸 (2x2x3m)	ポリエチレン	1,000	枚	47.740	1.900	71.610
44	R/B 5-01-1	24.8	1-103	—	黒ヒナゴロ (φ80)	塩化ビニル	3,000	m	20.020	1.100	66.066
45	R/B 5-01-1	24.8	1-103	—	SAP70x300	ペトリウム系(Sg)	80,000	枚	31.545	3.861	9,743.620
46	R/B 5-01-1	24.8	1-103	—	スコッププライド	シリコン	5,000	箱	25.250	0.032	4.040
47	R/B 5-01-1	24.8	1-103	—	プラスチック製工具	プラスチック	1,000	個	47.740	0.160	7.161
48	R/B 5-01-1	24.8	1-103	—	黒ヤシ	紙	10,000	枚	18.700	0.008	1.188
49	R/B 5-01-1	24.8	1-103	—	履物(プラスチック)200x200mm	プラスチック	80,000	個	47.740	0.114	272.118
50	R/B 5-01-1	24.8	1-103	—	黒ロープ	素材(低)	30,000	m	20.400	0.015	9.180
51	R/B 5-01-1	24.8	1-103	—	エクス(ゴ)内径6.5mm外径12.5mm	ゴム	5,000	m	45.800	0.114	26.106
52	R/B 5-01-1	24.8	1-103	—	履物(厚400mm厚120mm長さ300mm)	履物	200,000	枚	20.400	0.050	204.000
53	R/B 5-01-1	24.8	1-103	—	ゴム袋	ゴム	6,000	個	45.800	4,300	1,181.640
54	R/B 5-01-1	24.8	1-103	—	マシ油	作機油	1,300	リ	26.800	1.000	34.840
55	R/B 5-01-1	24.8	1-103	—	安全ネット、落下防止ネット	ナイロン	10,000	枚	39.260	6.500	2,551.900
56	R/B 5-01-1	24.8	1-103	—	ハンゴ	プラスチック	3,000	個	47.740	3,500	501.270
57	R/B 5-01-1	24.8	1-103	—	黒ロープ	ポリウレタン	20,000	m	47.740	0.040	38.192
58	R/B 5-01-1	24.8	1-103	—	安全ネット、落下防止ネット	ナイロン	6,000	枚	39.260	6.500	1,531.140
59	R/B 5-01-1	24.8	1-103	—	黒ロープ	素材(低)	300,000	m	20.400	0.015	91.800
60	R/B 5-01-1	24.8	1-103	—	安全ベスト	ナイロン	3,000	個	39.260	0.310	36.812
61	R/B 5-01-1	24.8	1-103	—	ヘルメット	ABS樹脂	1,000	個	39.840	0.395	15.737
62	R/B 5-01-1	24.8	1-103	—	防振垫	プラスチック	1,000	個	47.740	1.000	47.740
63	R/B 5-01-1	24.8	1-103	—	角材(90x90mm)	木材	7,000	m	21.800	3.100	473.060
64	R/B 5-01-1	24.8	1-103	—	木箱	木材	224,673	箱	21.800	1,000	4,895.681
65	R/B 5-01-1	24.8	1-103	—	木箱	木材	183,600	箱	21.800	1,000	4,002.473
66	R/B 5-01-1	24.8	1-103	—	ゴミ袋/履物袋(回収用)	ポリプロピレン	7,000	個	46.240	1.800	614.882
67	R/B 5-01-1	24.8	1-103	—	ハンゴ	ポリカーボネート	3,000	枚	31.530	1.340	126.715
68	R/B 5-01-1	24.8	1-103	—	履物	その他雑物(他)	1,000	個	75.000	1.000	75.000
69	R/B 5-01-1	24.8	1-103	—	ヘキサ板(プラスチック製)	ポリプロピレン	1,000	枚	46.240	4.500	208.080
70	R/B 5-01-1	24.8	1-103	—	エナリ オブサクル(10mm厚150mm長さ90mm)	ポリプロピレン	12,000	個	46.240	0.960	53.268
71	R/B 5-01-1	24.8	1-103	—	スチール	発泡スチロール(Sg)	1,000	個	39.888	5.000	198.440
72	R/B 5-01-1	24.8	1-103	—	手袋(黒)	素材(低)	100,000	個	20.400	0.024	48.960
73	R/B 5-01-1	24.8	1-103	—	履物(厚400mm厚120mm長さ300mm)	履物	3,000	本	47.740	15,000	2,148.300
74	R/B 5-01-1	24.8	1-110	—	黒ロープ	素材(低)	1,000	個	20.400	0.430	8.772
75	R/B 5-01-1	24.8	1-110	—	エナリ オブサクル(10mm厚150mm長さ90mm)	ポリプロピレン	2,000	個	46.240	0.960	8.878
76	R/B 5-01-1	24.8	1-110	—	ハンゴ	プラスチック	2,000	個	47.740	1.200	114.578
77	R/B 5-01-1	24.8	1-110	—	木製工具	木材	1,000	個	21.800	0.110	2.388
78	R/B 5-01-1	24.8	1-110	—	プラスチック製工具	プラスチック	8,000	個	47.740	0.160	57.288
79	R/B 5-01-1	24.8	1-110	—	ハンゴ	プラスチック	2,000	個	47.740	0.180	17.188
80	R/B 5-01-1	24.8	1-110	—	プラスチック製工具箱	プラスチック	1,000	箱	47.740	2.100	100.254
81	R/B 5-01-1	24.8	1-110	—	エナリ オブサクル(10mm厚150mm長さ90mm)	ポリプロピレン	1,000	個	46.240	0.500	23.120
82	R/B 5-01-1	24.8	1-110	—	履物(厚180mm厚250mm長さ300mm)	履物	5,000	個	20.400	0.168	17.136
83	R/B 5-01-1	24.8	1-110	—	折りたたみテーブル(A)	ポリ塩化ビニル	20,000	枚	26.750	0.090	32.100
84	R/B 5-01-1	24.8	1-110	—	SAP70x300	ペトリウム系(Sg)	5,000	枚	31.545	3.861	638.876
85	R/B 5-01-1	24.8	1-110	—	シリコン	シリコン	8,000	個	25.250	0.100	22.725
86	R/B 5-01-1	24.8	1-110	—	エナリ オブサクル(10mm厚150mm長さ90mm)	ポリプロピレン	1,000	個	46.240	3.980	166.000
87	R/B 5-01-1	24.8	1-110	—	電源ケーブル	ビニル被覆ケーブル	10,000	m	29.176	0.124	26.178
88	R/B 5-01-1	24.8	1-110	—	おむつボックス	ポリエチレン	2,000	個	47.740	0.240	22.815
89	R/B 5-01-1	24.8	1-110	—	ゴム袋	ゴム	1,500	個	45.800	4,300	285.410
90	R/B 5-01-1	24.8	1-111	—	エクス(ゴ)内径6.5mm外径12mm	ポリウレタン	100,000	m	28.640	0.054	154.656
91	R/B 5-01-1	24.8	1-111	—	エクス(ゴ)内径6.5mm外径12mm	ポリウレタン	10,000	m	28.640	0.115	32.936
92	R/B 5-01-1	24.8	1-111	—	プラスチック製工具箱	プラスチック	3,000	箱	47.740	2.100	90.270
93	R/B 5-01-1	24.8	1-111	—	履物(厚400mm厚120mm長さ300mm)	履物	1,000	枚	7.720	0.665	5.134
94	R/B 5-01-1	24.8	1-111	—	黒ロープ	素材(低)	2,000	個	20.400	0.430	28.818
95	R/B 5-01-1	24.8	1-111	—	ハイオンランナー90mm	ポリエチレン	10,000	巻	47.740	0.400	190.960
96	R/B 5-01-1	24.8	1-111	—	履物(厚400mm厚120mm長さ300mm)	履物	1,000	枚	7.720	0.665	5.134
97	R/B 5-01-1	24.8	1-111	—	風筒	ABS樹脂	5,000	個	39.840	1.400	278.880
98	R/B 5-01-1	24.8	1-111	—	黒ヒナゴロ	紙	18,700	巻	18.700	2.500	49.250
99	R/B 5-01-1	24.8	1-111	—	黒ロープ	素材(低)	30,000	m	20.400	0.015	9.180
100	R/B 5-01-1	24.8	1-111	—	ビニル被覆ケーブル(厚10mm長さ320mm径A0.2mm)	ポリ塩化ビニル	8,000	巻	26.750	0.095	20.320
101	R/B 5-01-1	24.8	1-111	—	エナリ オブサクル(10mm厚150mm長さ90mm)	ポリプロピレン	1,000	個	46.240	0.500	23.120
102	R/B 5-01-1	24.8									

資機材 (常設物) 調査結果サンプル

泊3号炉 R/B 5-01-1 原子炉建屋24.8m通路部 常設物の発熱量

No.	火災区画	EL	場所No.	保管場所名称	名称	可燃物名	可燃物量 (総量)	単位	単位発熱量 (MJ)	単位発熱量への換 算係数	発生熱量(MJ)
116	R/B 5-01-1	24.8	1-111	—	全面マスク	ゴム	5,000	個	45,800	0.700	32,060
117	R/B 5-01-1	24.8	1-111	—	顔罩	木材(低)	60,000	m	20,400	0.015	909
118	R/B 5-01-1	24.8	1-111	—	顔罩(木) (幅460x奥行320x深さ300)	撥水ロール	1,000	枚	7,720	0.665	5,934
119	R/B 5-01-1	24.8	1-111	—	プラスチック製工具箱	プラスチック	2,000	箱	47,740	2.100	42,148
120	R/B 5-01-1	24.8	1-111	—	バイオンランナー50mm	ポリエチレン	3,000	巻	47,740	0.400	19,296
121	R/B 5-01-1	24.8	1-112	—	エッジパッド(幅105mmx150mmx厚さ20mm)	ポリプロピレン	6,000	個	46,240	0.086	518
122	R/B 5-01-1	24.8	1-112	—	バイオンランナー50mm	ポリエチレン	4,000	巻	47,740	0.400	19,096
123	R/B 5-01-1	24.8	1-112	—	ポリ袋	ポリエチレン	0.100	個	47,740	16,000	7,638
124	R/B 5-01-1	24.8	1-112	—	ビニールテープ(幅12mmx厚さ25mmx長さ0.2m)	ポリ塩化ビニル	2,000	巻	26,750	0.095	190
125	R/B 5-01-1	24.8	1-112	—	紙	紙	1,000	巻	19,700	0.300	5,910
126	R/B 5-01-1	24.8	1-112	—	プラスチック製工具箱	プラスチック	3,000	箱	47,740	2.100	63,270
127	R/B 5-01-1	24.8	1-112	—	シワダグリス	シリコン	7,000	個	25,250	0.100	702
128	R/B 5-01-1	24.8	1-112	—	顔罩(木) (幅460x奥行320x深さ300)	撥水ロール	1,000	枚	7,720	0.665	6,654
129	R/B 5-01-1	24.8	1-112	—	エッジパッド(幅105mmx150mmx厚さ20mm)	ポリプロピレン	4,000	個	46,240	3.580	16,348
130	R/B 5-01-1	24.8	1-112	—	ケリス	ケリス(L: 神込用)	16,000	個	40,200	0.420	6,762
131	R/B 5-01-1	24.8	1-112	—	手袋(ゴム)	ゴム	2,000	対	20,400	0.430	8,772
132	R/B 5-01-1	24.8	1-112	—	手袋(ゴム)	ゴム	100,000	対	45,800	0.034	3,382
133	R/B 5-01-1	24.8	1-112	—	ゴキブリ	ポリエチレン	40,000	枚	47,740	0.006	231
134	R/B 5-01-1	24.8	1-112	—	紙	紙	80,000	巻	19,700	0.300	23,560
135	R/B 5-01-1	24.8	1-112	—	ゴムマット	ゴム	0.077	本	45,800	45,000	3,465
136	R/B 5-01-1	24.8	1-112	—	木材(90x90mm)	木材	1,000	m	21,800	3.100	67,580
137	R/B 5-01-1	24.8	1-112	—	ファイヤール	プラスチック	33,000	個	47,740	1.800	59,922
138	R/B 5-01-1	24.8	1-112	—	ケリス	ケリス(L: 神込用)	16,000	個	40,200	0.420	6,762
139	R/B 5-01-1	24.8	1-112	—	顔罩(木) (幅460x奥行320x深さ300)	撥水ロール	30,000	枚	7,720	0.665	231,144
140	R/B 5-01-1	24.8	1-112	—	安全帯	ナイロン	3,000	個	39,260	0.642	19,266
141	R/B 5-01-1	24.8	1-112	—	ゴキブリ	ポリエチレン	60,000	枚	47,740	0.006	286
142	R/B 5-01-1	24.8	1-112	—	プラスチック製工具箱	プラスチック	1,000	箱	47,740	2.100	10,054
143	R/B 5-01-1	24.8	0-058	消防用(車用タオル用数量)	作業	ポリエチレン	1,000	巻	46,240	4.800	221,952
144	R/B 5-01-1	24.8	0-058	消防用(車用タオル用数量)	紙	紙	192,000	巻	19,700	0.300	3,816
145	R/B 5-01-1	24.8	0-058	消防用(車用タオル用数量)	ニス	ニス(100mm)	20,000	巻	47,740	2.000	83,480
146	R/B 5-01-1	24.8	0-058	消防用(車用タオル用数量)	ポリ袋	ポリエチレン	1,200	個	47,740	16,000	19,548
147	R/B 5-01-1	24.8	0-058	消防用(車用タオル用数量)	ポリ袋	ポリエチレン	0.800	個	47,740	16,000	12,816
148	R/B 5-01-1	24.8	0-058	消防用(車用タオル用数量)	バイオンランナー50mm	ポリエチレン	65,000	巻	47,740	0.400	27,130
149	R/B 5-01-1	24.8	0-058	消防用(車用タオル用数量)	ニス	ニス(100mm)	10,000	巻	47,740	2.000	47,740
150	R/B 5-01-1	24.8	0-060	消防用(車用タオル用数量)	消防用(ポンク用) (幅100mm) + 長さ200m	ポリエチレン	75,000	本	47,740	15,000	1,117,500
151	R/B 5-01-1	24.8	0-061	消防用(車用タオル用数量)	消防用(ポンク用) (幅100mm) + 長さ200m	ポリエチレン	80,000	本	47,740	15,000	1,192,800
152	R/B 5-01-1	24.8	0-062	消防用(車用タオル用数量)	エッジ	ポリエチレン	1,000	個	46,240	4.600	21,304
153	R/B 5-01-1	24.8	0-062	消防用(車用タオル用数量)	鉛筆用(幅360mm)	ポリエチレン	500,000	m	47,740	0.088	44,002
154	R/B 5-01-1	24.8	0-062	消防用(車用タオル用数量)	バイオンランナー50mm	ポリエチレン	5,000	巻	47,740	0.400	23,870
155	R/B 5-01-1	24.8	0-062	消防用(車用タオル用数量)	ヘキサメチレンアミン	ポリエチレン	14,863	枚	46,240	4.600	68,308
156	R/B 5-01-1	24.8	0-063	—	全面マスク	ゴム	2,000	個	45,800	0.155	310
157	R/B 5-01-1	24.8	0-063	—	フェイス	木材(高)	0.020	個	30,800	16,000	492
158	R/B 5-01-1	24.8	0-063	—	フック	ポリエチレン	0.040	個	47,740	15,000	597
159	R/B 5-01-1	24.8	0-063	—	全面マスク	ゴム	2,000	個	45,800	0.700	1,416
160	R/B 5-01-1	24.8	0-063	—	手袋(ゴム)	ゴム	4,000	対	45,800	0.034	136
161	R/B 5-01-1	24.8	0-063	—	セルフレア	ナイロン	2,000	個	39,260	3.500	137,520
162	R/B 5-01-1	24.8	0-063	—	フック	ポリエチレン	0.040	個	47,740	13,500	645

常設物品の総発熱量(MJ):	197,556,772
区画面積(m ²):	949,000
火災密度(MJ/m ²):	208,216

火災荷重評価 結果一覧表 サンプル

泊発電所3号機 火災荷重評価 結果一覧表

火災荷重 (MJ/m ²)	標準火災荷重
~64	0.000未満
64~99	0.000以上
99~130	1.000以上
130~180	1.000以上
180~	1.000以上

EL	区画	区画名称	①区画積算			②区画積算 (MJ)			区画面積 (m ²)	火災荷重 (MJ/m ²)			調査結果
			量・増減値	現地取付計値	ケーブル	③増減値	④増減値 (D+②)	⑤増減値 (D+②+③)		⑥増減値 (D+②+③)	⑦増減値 (D+②+③)		
15m	A.B.1-01	A.B.1-3号機室	1,781,856	6,686,360	30,303,000	1,168,828	21,395,668	28,464,492	466,000	53,478	16,346	0.000未満	0.000未満
	A.B.1-02	基本ビルディング東及び機房用配管室	6,686,461	537,360	0.000	0.000	7,223,821	7,223,821	44,000	864,160	864,160	0.000未満	0.000未満
	A.B.1-03	A-機材室 コアビルディング、A-東置入人用室及び機材室ビルディング	13,532,461	466,860	2,341,000	0.000	8,328,111	8,328,111	236,000	46,774	46,774	0.000未満	0.000未満
	A.B.1-04	B-機材室 コアビルディング、B-東置入人用室及び機材室ビルディング	13,532,461	466,860	4,713,000	0.000	17,305,111	17,305,111	236,000	76,857	76,857	0.000未満	0.000未満
	A.B.2-01-1	ケーブル室と機材室207	5,371,007	18,000	8,116,000	5,169,081	21,073,887	28,051,448	234,000	46,656	865,778	0.000未満	0.000未満
	A.B.2-01-2	A.B.2-01-1区画	4,871,234	4,374,300	18,114,000	145,008,072	18,008,015	184,251,887	1,107,000	93,542	865,773	0.000未満	0.000未満
	A.B.2-01-3	基本ビルディング東、基本機材室ビルディング、東置入人用室、東機材室ビルディング及び機材室ビルディング	1,693,802	18,000	0.000	13,475,487	1,207,342	94,715,668	233,000	3,716	44,183	0.000未満	0.000未満
	A.B.2-01-4	区画	1,238,301	0.000	86,006,000	151,628,281	86,322,101	251,008,031	186,000	865,828	1,282,646	0.000以上	0.000以上
	A.B.2-01-5	A.B.2-01-3区画	1,693,801	0.000	0.000	288,288	1,006,161	1,296,288	57,000	16,492	22,970	0.000未満	0.000未満
	A.B.2-02	基本ビルディング東、機材室ビルディング機材室、機材室ビルディング機材室	6,105,885	748,440	86,011,000	0.000	17,006,425	17,006,425	445,000	46,258	46,258	0.000未満	0.000未満
	A.B.2-04	機材室207	878,000	0.000	5,285,000	642,288,446	5,366,000	648,285,116	658,000	16,538	1,085,188	0.000未満	0.000以上
	A.B.2-05-1	東、基本ビルディング東	3,600,201	628,200	37,388,000	228,628,684	86,006,101	227,006,726	236,000	16,623	716,688	0.000未満	0.000以上
	A.B.2-05-2	区画	1,128,204	88,000	0.000	26,172,383	1,202,464	27,464,877	222,000	3,182	82,444	0.000未満	0.000未満
	A.B.2-01-1	A.B.2-01-3区画	11,146,284	4,106,300	10,288,000	61,611,868	16,302,484	202,284,668	685,000	261,138	285,681	0.000未満	0.000未満
A.B.2-01-2	区画機材室東	488,822	608,100	0.000	0.000	1,004,322	1,004,322	76,000	16,784	16,784	0.000未満	0.000未満	
A.B.2-01-3	機材室207	487,642	0.000	4,383,000	0.000	4,906,842	4,906,842	111,000	44,342	44,342	0.000未満	0.000未満	
A.B.2-02	A-区画ビルディング東	16,218,681	748,440	0.000	0.000	8,007,681	8,007,681	68,000	286,222	286,222	0.000未満	0.000未満	
A.B.2-04	A-区画ビルディング東	16,218,712	748,440	0.000	0.000	8,003,152	8,003,152	65,000	281,688	281,688	0.000未満	0.000未満	
A.B.2-05	A-区画ビルディング東	16,218,681	748,440	0.000	0.000	8,007,681	8,007,681	68,000	282,487	282,487	0.000未満	0.000未満	
A.B.2-01-1	機材室、ケーブル室及び機材室	28,828,883	0.000	28,804,000	0.000	28,371,622	28,371,622	656,000	466,448	466,448	0.000未満	0.000以上	
A.B.2-01-2	機材室機材室東	116,228,222	0.000	0.000	0.000	18,205,222	18,205,222	86,000	1,282,162	1,282,162	0.000以上	0.000以上	
A.B.2-06	A-安全設備機材室東	47,782,628	0.000	18,207,228	0.000	187,006,624	187,006,624	377,000	825,682	825,682	0.000未満	0.000以上	
A.B.2-08	B-安全設備機材室東	71,228,307	0.000	18,006,705	1,487,987	258,718,572	227,016,858	377,000	865,448	865,445	0.000未満	0.000以上	
A.B.2-10	A-安全設備機材室	28,282,440	0.000	0.000	0.000	38,383,440	38,383,440	36,000	876,748	876,748	0.000以上	0.000以上	
A.B.2-11	B-安全設備機材室	28,282,440	0.000	0.000	0.000	38,383,440	38,383,440	36,000	876,748	876,748	0.000以上	0.000以上	
A.B.2-12	機材室	28,540	0.000	0.000	0.000	22,640	22,640	35,000	6,717	6,717	0.000未満	0.000未満	
A.B.2-13	機材室	28,540	0.000	0.000	0.000	22,640	22,640	35,000	6,717	6,717	0.000未満	0.000未満	