

泊発電所 3 号炉審査資料	
資料番号	SA41 r. 3.0
提出年月日	令和3年10月1日

泊発電所 3 号炉

設置許可基準規則等への適合性について
(重大事故等対処設備)

令和 3 年 1 0 月
北海道電力株式会社

枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

本資料においては、泊発電所3号炉の「実用発電用原子炉及びその付属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」（以下、「設置許可基準規則」という）への適合方針を説明する。

1. 基本的な設計方針において、設置許可基準規則第38条～第43条(第42条除く)に対する、泊発電所3号炉の基本的な設計方針を示す。

2. において、設備要求に係る条文である設置許可基準規則第44条～第62条に適合するための個別機能又は設備について、1. 基本的な設計方針に適合させるための方針を含めて、設計方針を示す。

目 次

1. 基本的な設計方針

1.1 耐震性・耐津波性

1.1.1 発電用原子炉施設の位置【38条】

1.1.2 耐震設計の基本方針【39条】

1.1.3 津波による損傷の防止【40条】

1.2 火災による損傷の防止【41条】

1.3 重大事故等対処設備

1.3.1 多様性、位置的分散、悪影響防止等【43条1 - 五、43条2 - 二、三、43条3 - 三、五、七】

1.3.2 容量等【43条2 - 一、43条3 - 一】

1.3.3 環境条件等【43条1 - 一、六、43条3 - 四】

1.3.4 操作性及び試験・検査性【43条1 - 二、三、四、43条3 - 二、六】

2. 個別機能の設計方針

2.1 緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備【44条】

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

2.3 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備【46条】

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

2.5 最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備【48条】

2.6 原子炉格納容器内の冷却等のための設備【49条】

2.7 原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備【50条】

2.8 原子炉格納容器下部の熔融炉心を冷却するための設備【51条】

2.9 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備【52条】

2.10 水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための設備【53条】

2.11 使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備【54条】

2.12 工場等外への放射性物質の拡散を抑制するための設備【55条】

2.13 重大事故等の収束に必要なとなる水の供給設備【56条】

2.14 電源設備【57条】

2.15 計装設備【58条】

2.16 原子炉制御室【59条】

2.17 監視測定設備【60条】

2.18 緊急時対策所【61条】

- 2.19 通信連絡を行うために必要な設備【62条】
- 2.20 1次冷却設備
- 2.21 原子炉格納施設
- 2.22 燃料貯蔵設備
- 2.23 非常用取水設備
- 2.24 補機駆動用燃料設備（非常用電源設備及び補助ボイラに係るものを除く）

表 重大事故等対処設備仕様

1.2 火災による損傷の防止

【設置許可基準規則】

(火災による損傷の防止)

第四十一条 重大事故等対処施設は、火災により重大事故等に対処するために必要な機能を損なうおそれがないよう、火災の発生を防止することができ、かつ、火災感知設備及び消火設備を有するものでなければならない。

(解釈)

1 第41条の適用に当たっては、第8条第1項の解釈に準ずるものとする。

1.2.1 火災による損傷の防止に係る基準適合性

重大事故等対処施設は、火災により重大事故等に対処するために必要な機能を損なうことのないよう、火災発生防止、火災感知及び消火の措置を講じるものとする。

(1) 火災発生防止

潤滑油等の発火性又は引火性物質を内包する機器は、漏えいを防止する構造とする。

万一、潤滑油等が漏えいした場合に、漏えいの拡大を防止する堰等を設ける設計とする。

重大事故等対処施設は、不燃性材料又は難燃性材料と同等以上の性能を有するものである場合若しくは他の重大事故等対処施設、設計基準事故対処設備において火災が発生することを防止するための措置が講じられている場合を除き、不燃性材料又は難燃性材料を使用した設計とする。

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

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

(2) 火災の感知及び消火

重大事故等対処施設に対する火災の影響を限定し、早期の火災感知及び消火を行えるように異なる種類の感知器を設置する設計とする。

消火設備は、消火器及び消火栓を設置するとともに、重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画であって、火災発生時に煙の充満等により消火活動が困難なところには、自動消火設備又は手動操作による固定式消火設備を設置する設計とする。

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

(3) 消火設備の破損、誤動作又は誤操作について

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

1.2.2 重大事故等対処施設の火災防護に係る基本方針

1.2.2.1 基本事項

重大事故等対処施設は、火災により重大事故等に対処するために必要な機能を損なうことのないよう、火災防護対策を講じる設計とする。火災防護対策を講じる設計を行うに当たり、重大事故等対処施設を設置する区域を火災区域及び火災区画に設定する。設定する火災区域及び火災区画に対して、火災の発生防止、火災の感知及び消火のそれぞれを考慮した火災防護対策を講じる設計とする。

火災防護対策を講じる設計とするための基本事項を、以下の「1.2.2.1.1 火災区域及び火災区画の設定」から「1.2.2.1.3 火災防護計画」に示す。

1.2.2.1.1 火災区域及び火災区画の設定

原子炉建屋、原子炉補助建屋、ディーゼル発電機建屋、循環水ポンプ建屋、緊急時対策所（以下、「建屋内」という。）と屋外の重大事故等対処施設を設置するエリアについて、火災区域及び火災区画を設定する。

火災区域及び火災区画の設定に当たっては、重大事故等対処施設と設計基準事故対処設備の配置も考慮して、火災区域又は火災区画を設定する。

建屋内の火災区域は、耐火壁により囲まれ、他の区域と分離されている区域を重大事故等対処施設と設計基準事故対処設備の配置も考慮し、火災区域として設定する。建屋内のうち、設計基準対象施設の火災防護に関する基本方針において、火災の影響軽減の対策として設定する火災区域は、3 時間耐火に設計上必要なコンクリート壁厚である 150mm⁽¹⁾以上の壁厚を有するコンクリート壁又は火災耐久試験により 3 時間以上の耐火能力を有することを確認した耐火壁（貫通部シール、防火扉、防火ダンパ）により他の火災区域と分離する。

原子炉建屋、原子炉補助建屋、ディーゼル発電機建屋及び循環水ポンプ建屋の火災区域及び火災区画は、設計基準対象施設の火災防護に関する基本方針に基づき設定した火災区域を適用する。

屋外については、他の区域と分離して火災防護対策を実施するために、重大事故等対処施設を設置する区域を重大事故等対処施設と設計基準事故対処設備の配置も考慮して火災区域として設定する。

屋外の火災区域の設定に当たっては、火災区域外への延焼防止を考慮して火災区域内の境界付近に可燃物を置かない管理を実施するとともに、敷地内植生からの隔離等

を講じる範囲を火災区域として設定する。また、火災区域の境界付近においても可燃物を置かない管理を実施する。

燃料油貯油槽を設置する火災区域は、設計基準対象施設の火災防護に関する基本方針に基づき設定した火災区域を適用する。

また、火災区画は、建屋内で設定した火災区域を重大事故等対処施設と設計基準事故対処設備の配置も考慮し、分割して設定する。

1.2.2.1.2 火災による損傷の防止を行う重大事故等対処施設

重大事故等対処施設である常設重大事故等対処設備及び当該設備に使用しているケーブルを火災による損傷の防止を行う重大事故等対処施設とする。

1.2.2.1.3 火災防護計画

設計基準対象施設の火災防護に関する基本方針を適用する。

1.2.2.2 火災発生防止

1.2.2.2.1 重大事故等対処施設の火災発生防止

重大事故等対処施設の火災発生防止については、発火性又は引火性物質に対して火災の発生防止対策を講じる他、可燃性の蒸気又は可燃性の微粉に対する対策、発火源への対策、水素に対する換気及び漏えい検知対策、放射線分解等により発生する水素の蓄積防止対策並びに電気系統の過電流による過熱及び焼損の防止対策等を講じた設計とし、具体的な設計を「1.2.2.2.1.1 発火性又は引火性物質」から「1.2.2.2.1.6 過電流による過熱防止対策」に示す。

重大事故等対処施設に使用するケーブルも含めた不燃性材料又は難燃性材料の使用についての具体的な設計について「1.2.2.2.2 不燃性材料又は難燃性材料の使用」に、落雷、地震等の自然現象による火災発生防止の具体的な設計について「1.2.2.2.3 落雷、地震等の自然現象による火災発生の防止」に示す。

1.2.2.2.1.1 発火性又は引火性物質

発火性又は引火性物質を内包する設備及びこれらの設備を設置する火災区域には、以下の火災の発生防止対策を講じる設計とする。

ここでいう発火性又は引火性物質としては、消防法で定められる危険物のうち「潤滑油」及び「燃料油」、高圧ガス保安法で高圧ガスとして定められる水素、窒素、液化炭酸ガス及び空調用冷媒等のうち、可燃性である「水素」を対象とする。

(1) 漏えい防止、拡大防止

a. 発火性又は引火性物質である潤滑油及び燃料油を内包する設備

火災区域内に設置する発火性又は引火性物質である潤滑油及び燃料油を内包する設備は、溶接構造、シール構造の採用により漏えいの防止対策を講じる設計とする。また、漏えいの拡大を防止するため、液面等の監視、点検により潤滑油、燃料油の漏えいを早期に検知する対策、ドレンパン、ドレンポット、堰又は油回収装置を設置する対策を実施する設計とする。

b. 発火性又は引火性物質である水素を内包する設備

火災区域内に設置する発火性又は引火性物質である水素を内包する設備は、「(4)防爆」に示す漏えいの防止、拡大防止対策を講じる設計とする。

(2) 配置上の考慮

a. 発火性又は引火性物質である潤滑油及び燃料油を内包する設備

火災区域内に設置する発火性又は引火性物質である潤滑油及び燃料油を内包する設備の火災により、重大事故等に対処する機能を損なうことのないよう、潤滑油及び燃料油を内包する設備と重大事故等対処施設は、壁等の設置又は隔離による配置上の考慮を行う設計とする。

b. 発火性又は引火性物質である水素を内包する設備

火災区域内に設置する発火性又は引火性物質である水素を内包する設備の火災により、重大事故等に対処する機能を損なうことのないよう、水素を内包する設備と重大事故等対処施設は、壁等の設置による配置上の考慮を行う設計とする。

(3) 換気

a. 発火性又は引火性物質である潤滑油及び燃料油を内包する設備

発火性又は引火性物質である潤滑油及び燃料油を内包する設備がある火災区域の建屋等は、火災の発生を防止するために、補助建屋給気ファン及び補助建屋排気ファン等、換気空調設備による機械換気又は自然換気により換気を行う設計とする。

b. 発火性又は引火性物質である水素を内包する設備

発火性又は引火性物質である水素を内包する設備である蓄電池、後備蓄電池を設置する火災区域は、火災の発生を防止するために、以下に示す換気空調設備による機械換気により換気を行う設計とする。

・蓄電池及び後備蓄電池

蓄電池及び後備蓄電池を設置する火災区域は、代替電源からも給電できる非

常用母線に接続される安全補機開閉器室給気ファン及び蓄電池室排気ファンによる機械換気を行うことにより、水素濃度を燃焼限界濃度以下とするよう設計する。

なお、水素を内包する設備のある火災区域は、水素濃度が燃焼限界濃度以下の雰囲気となるように給気ファン及び排気ファンで換気されるが、給気ファン及び排気ファンは、多重化して設置する設計とするため、単一故障を想定しても換気は可能である。

(4) 防爆

a. 発火性又は引火性物質である潤滑油及び燃料油を内包する設備

火災区域内に設置する発火性又は引火性物質である潤滑油及び燃料油を内包する設備は、「(1) 漏えい防止、拡大防止」で示したように、溶接構造等、潤滑油及び燃料油の漏えいを防止する設計とするとともに、ドレンパンの設置等により、漏えいした潤滑油及び燃料油の拡大を防止する設計とする。

潤滑油及び燃料油が設備の外部へ漏えいしても、これらの引火点は、油内包機器を設置する室内温度よりも十分高く、機器運転時の温度より高いため、可燃性蒸気とならないことから、潤滑油及び燃料油が、爆発性の雰囲気を形成するおそれはない。

b. 発火性又は引火性物質である水素を内包する設備

火災区域内に設置する発火性又は引火性物質である水素を内包する設備は、「(3)換気」に示す機械換気により水素の滞留を防止することにより、水素濃度を燃焼限界濃度以下とするよう設計する。

以上の設計により、「電気設備に関する技術基準を定める省令」第六十九条及び「工場電気設備防爆指針」で対策を要求される爆発性雰囲気とはならないため、当該火災区域に設置する電気・計装品を防爆型とする必要はなく、防爆を目的とした電気設備の接地も必要ない。

なお、電気設備の必要な箇所には「原子力発電工作物に係る電気設備に関する技術基準を定める命令」第十条、第十一条に基づく接地を施す設計とする。

(5) 貯蔵

貯蔵機器とは、供給設備へ補給するために設置する機器のことであり、発火性又は引火性物質である潤滑油及び燃料油の貯蔵機器としては、ディーゼル発電機、代替非常用発電機、可搬型代替電源車、可搬型直流電源用発電機、可搬型大型送水ポンプ車、緊急時対策所用発電機、可搬型大容量海水送水ポンプ車の燃料油貯

油槽がある。

燃料油貯油槽は、一定時間のディーゼル発電機等の連続運転に必要な量を貯蔵することを考慮した設計とする。

1.2.2.2.1.2 可燃性の蒸気又は可燃性の微粉の対策

設計基準対象施設の火災防護に関する基本方針を適用する。

1.2.2.2.1.3 発火源への対策

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

また、原子炉施設には、高温となる設備があるが、高温部分を保温材で覆うことにより、可燃性物質との接触防止や潤滑油等可燃物の加熱防止を行う設計とする。

格納容器水素イグナイタは、操作スイッチを制御盤内に収納し、操作時は操作盤面を開放し、操作スイッチの操作を行う2アクション方式により誤操作防止対策を行い、通常時に電源を供給しない設計とする。

1.2.2.2.1.4 水素対策

水素を内包する設備を設置する火災区域については、「1.2.2.2.1.1(3) 換気」に示すように、機械換気を行うことにより、水素濃度を燃焼限界濃度以下とするよう設計する。

また、蓄電池及び後備蓄電池を設置する火災区域は、充電時に蓄電池及び後備蓄電池が水素を発生するおそれがあることを考慮して、水素濃度検知器を設置し、水素の燃焼限界濃度である 4vol%の 1/4 以下の濃度にて、中央制御室に警報を発する設計とする。

1.2.2.2.1.5 放射線分解等により発生する水素の蓄積防止対策

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

蓄電池及び後備蓄電池を設置する火災区域は、換気空調設備による機械換気により、水素濃度を燃焼限界濃度以下とするよう設計する。

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

1.2.2.2.1.6 過電流による過熱防止対策

設計基準対象施設の火災防護に関する基本方針を適用する。

1.2.2.2.2 不燃性材料又は難燃性材料の使用

重大事故等対処施設に対しては、不燃性材料又は難燃性材料を使用する設計とし、不燃性材料又は難燃性材料が使用できない場合は以下とする。

- ・代替材料を使用する設計とする。
- ・重大事故等対処施設の機能を確保するために必要な代替材料の使用が技術上困難な場合であって、当該施設における火災に起因して他の重大事故等対処施設及び設計基準事故対処設備において火災が発生することを防止するための措置を講じる設計とする。

1.2.2.2.2.1 主要な構造材に対する不燃性材料の使用

重大事故等対処施設のうち、機器、配管、ダクト、トレイ、電線管、盤の筐体及びこれらの支持構造物の主要な構造材は、火災の発生防止及び当該設備の強度確保等を考慮し、ステンレス鋼、低合金鋼、炭素鋼等の金属材料、又はコンクリート等の不燃性材料を使用する設計とする。

ただし、配管のパッキン類は、その機能を確保するために必要な代替材料の使用が技術上困難であるが、金属で覆われた狭隘部に設置し直接火炎に晒されることはないことから不燃性材料又は難燃性材料でない材料を使用する設計とし、また、金属に覆われたポンプ及び弁等の駆動部の潤滑油並びに金属に覆われた機器躯体内部に設置される電気配線は、発火した場合でも、他の重大事故等対処施設及び設計基準事故対処設備に延焼しないことから、不燃性材料又は難燃性材料でない材料を使用する設計とする。

1.2.2.2.2.2 変圧器及び遮断器に対する絶縁油等の内包

重大事故等対処施設に対して、「1.6.1.2.2.2 変圧器及び遮断器に対する絶縁油等の内包」の基本方針を適用する。

1.2.2.2.2.3 難燃ケーブルの使用

重大事故等対処施設に使用するケーブルは、実証試験により自己消火性及び延焼性を確認した難燃ケーブルを使用する設計とする。

ただし、放射線監視設備用ケーブルは、微弱電流・微弱パルスを扱うため、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する設計とする。このケーブルは、自己消火性を確認するUL垂直燃焼試験は満足するが、延焼性を確認するIEEE383 垂直トレイ燃焼試験の要求を満足しない。

また、通信連絡設備の機器本体に使用する専用ケーブルは、通信事業者の指定するケーブルを使用する必要がある場合や製造者等により機器本体とケーブル（電源アダプタ等を含む。）を含めた電気用品としての安全性が確認されている場合、又は電話コード等のように機器本体を移動して使用することを考慮して可とう性が求められる場合は、難燃ケーブルの使用が技術上困難である。

これらのケーブルは、金属製の管体等に収納する、延焼防止材により保護する、又は専用の電線管に敷設する等の措置を講じることにより、他の重大事故等対処施設及び設計基準事故対処設備に火災が発生することを防止する設計とする。

1.2.2.2.2.4 換気空調設備のフィルタに対する不燃性材料又は難燃性材料の使用

重大事故等対処施設に対して、設計基準対象施設の火災防護に関する基本方針を適用する。

1.2.2.2.2.5 保温材に対する不燃性材料の使用

重大事故等対処施設に対して、設計基準対象施設の火災防護に関する基本方針を適用する。

1.2.2.2.2.6 建屋内装材に対する不燃性材料の使用

重大事故等対処施設を設置する建屋の内装材に対して、設計基準対象施設の火災防護に関する基本方針を適用する。

1.2.2.2.3 落雷、地震等の自然現象による火災発生防止

原子炉施設では、自然現象として、落雷、地震、津波、火山、森林火災、竜巻、風（台風）、凍結、降水、積雪、生物学的事象、地滑り及び洪水が想定される。

重大事故等対処施設は、津波に対して、その機能を損なうことのないように、機器を津波から防護することで、火災の発生防止を行う設計とする。

凍結、降水、積雪及び生物学的事象は、火源が発生する自然現象ではなく、火山についても、火山から原子炉施設に到達するまでに火山灰等が冷却されることを考慮すると、火源が発生する自然現象ではない。

洪水、地滑りは、原子炉施設の地形を考慮すると、重大事故等に対処する機能に影響を与える可能性がないため、火災が発生するおそれはない。

したがって、落雷、地震、森林火災及び竜巻（風（台風）を含む。）について、これらの現象によって火災が発生しないように、以下の火災防護対策を講じる設計とする。

1.2.2.2.3.1 落雷による火災の発生防止

重大事故等対処施設は、落雷による火災発生を防止するため、地盤面から高さ

20m を超える建築物には、建築基準法に基づき「JIS A 4201 建築物等の避雷設備（避雷針）」に準拠した避雷設備を設置する設計とする。

送電線については、「1.2.2.2.1.6 過電流による過熱防止対策」に示すとおり、故障回路を早期に遮断する設計とする。

【避雷設備設置箇所】

- ・原子炉建屋
- ・原子炉補助建屋
- ・循環水ポンプ建屋

1.2.2.2.3.2 地震による火災の発生防止

重大事故等対処施設は、施設の区分に応じて十分な支持性能をもつ地盤に設置するとともに、自らが破壊又は倒壊することによる火災の発生を防止する設計とする。

なお、耐震については「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈」に従い設計する。

1.2.2.2.3.3 森林火災による火災の発生防止

重大事故等対処施設は、外部火災防護に関する基本方針に基づき評価し、設置した防火帯による防護により、火災発生防止を講じる設計とする。

1.2.2.2.3.4 竜巻（風（台風）を含む。）による火災の発生防止

屋外の重大事故等対処施設は、竜巻（風（台風）を含む。）に対して、竜巻防護に関する基本方針に基づき設計した、代替非常用発電機の固縛、衝突防止を考慮して実施する燃料油等を内包した車両の飛散防止対策や代替非常用発電機の燃料油が漏えいした場合の拡大防止対策等により、火災の発生防止を講じる設計とする。なお、代替非常用発電機に火災が発生した場合においても、重大事故等に対処する機能を喪失しないよう、代替する機能を有する設備と位置的分散を講じる設計とする。

1.2.2.3 火災の感知及び消火

火災の感知及び消火については、重大事故等対処施設に対する火災の影響を限定し、早期の火災感知及び消火を行うための火災感知設備及び消火設備を設置する設計とし、具体的な設計を「1.2.2.3.1 火災感知設備」から「1.2.2.3.4 消火設備の破損、誤動作又は誤操作による重大事故等対処施設への影響」に示し、このうち、火災感知設備及び消火設備が、地震等の自然現象によっても、火災感知及び消火の機能、性能が維持され、かつ、重大事故等対処施設の区分に応じて、機能を維持できる設計とすることを

「1.2.2.3.3 地震等の自然現象の考慮」に、また、消火設備は、破損、誤動作又は誤操作が起きた場合においても、重大事故等に対処する機能を損なうことのない設計とすることを「1.2.2.3.4 消火設備の破損、誤動作又は誤操作による重大事故等対処施設への影響」に示す。

1.2.2.3.1 火災感知設備

火災感知設備は、重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画の火災を早期に感知する設計とする。

火災感知器と受信機を含む火災受信機盤等で構成される火災感知設備は、以下を踏まえた設計とする。

1.2.2.3.1.1 火災感知器の環境条件等の考慮

設計基準対象施設の火災防護に関する基本方針を適用する。

1.2.2.3.1.2 固有の信号を発する異なる火災感知器の設置

設計基準対象施設の火災防護に関する基本方針を適用する。

火災感知設備の火災感知器は、「1.2.2.3.1.1 火災感知器の環境条件等の考慮」の環境条件等を考慮し、火災を早期に感知できるよう、固有の信号を発するアナログ式の煙感知器、アナログ式の熱感知器、アナログ式の光ファイバ温度センサー、アナログ式でないが、炎が発する赤外線又は紫外線を感知するため、煙や熱が感知器に到達する時間遅れがなく、火災の早期感知に優位性がある炎感知器から異なる種類の感知器を組合せて設置する設計とする。

アナログ式の火災感知器は、誤作動を防止するため、平常時の状況（温度、煙の濃度）を監視し、火災現象（急激な温度や煙の濃度の上昇）を把握することができる設計とする。

アナログ式でない炎感知器には、赤外線を感知する方式と紫外線を感知する方式の2種類があるが、炎特有の性質を検出することで誤作動が少ない赤外線方式を採用する。アナログ式でない炎感知器の誤作動を防止するため、屋内に設置する場合は、外光が当たらず、高温物体が近傍にない箇所に設置する設計とし、屋外に設置する場合は、視野角への影響を考慮した太陽光の影響を防ぐ遮光板の設置や防水型を採用する設計とする。

ただし、以下に示す火災区域又は火災区画は、上記とは異なる火災感知器を設置する設計とする。

(1) 原子炉格納容器

原子炉格納容器には、アナログ式の煙感知器とアナログ式の熱感知器を設置する設計とする。ただし、比較的線量の高い原子炉格納容器ループ室、加圧器室の

熱感知器は、放射線による火災感知器の故障を防止するため、アナログ式でないものとする。アナログ式でない熱感知器は、原子炉格納容器内の通常時の温度（約65℃以下）より高い温度で作動するものを選定することで、誤作動を防止する設計とする。

なお、水素が発生するような事故を考慮して、アナログ式でない火災感知器は、念のため防爆型とする。

(2) 燃料油サービスタンク室及び燃料油貯油槽エリア

燃料油サービスタンク室及び燃料油貯油槽エリアは、タンク内部の燃料が気化することを考慮し、アナログ式でない防爆型の熱感知器とアナログ式でない防爆型の煙感知器を設置する設計とする。アナログ式でない防爆型の熱・煙感知器は、燃料油サービスタンク室及び燃料油貯油槽の温度を有意に変動させる加熱源等を設置しないことで、誤作動を防止する設計とする。また、燃料油貯油槽エリアに設置するアナログ式でない防爆型の煙感知器は、外部マンホール内に設置することで、煙等の侵入による誤作動を防止する設計とする。

また、以下に示す火災区画は、火災感知器を設置しない設計とする。

(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火災が発生するおそれはない。

したがって、燃料取替用水ピット室及び補助給水ピット室には、火災感知器を設置しない設計とする。

1.2.2.3.1.3 火災受信機盤

中央制御室に設置する火災受信機盤、光ファイバ温度監視端末及び屋外 SA 設備火災感知装置監視端末で、アナログ式の火災感知器、アナログ式でない火災感知器、アナログ式でない炎感知器、アナログ式でない防爆型の火災感知器の作動状況を常時監視する設計とする。

火災受信機盤及び屋外 SA 設備火災感知装置監視端末は、火災感知設備を構成する火災感知器に応じて、以下の機能を有するよう設計する。

- (1) 作動したアナログ式の火災感知器の設置場所を 1 つずつ特定することで、火災の発生場所を特定する機能
- (2) 作動したアナログ式でない火災感知器に設置場所を 1 つずつ特定することで、火災の発生場所を特定する機能

(3) 作動したアナログ式でない炎感知器の設置場所を1つずつ特定することで、火災の発生場所を特定する機能

(4) 作動したアナログ式でない防爆型の火災感知器の設置場所を1つずつ特定することで、火災の発生場所を特定する機能

また、光ファイバ温度監視装置は、光ファイバにより火災感知場所を特定できる機能を有する設計とする。

なお、重大事故等に対処する場合を考慮して、緊急時対策所で監視できる設計とする。

1.2.2.3.1.4 火災感知設備の電源確保

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

1.2.2.3.2 消火設備

消火設備は、以下に示すとおり、重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画の火災を早期に消火する設計とする。

1.2.2.3.2.1 重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画に設置する消火設備

重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画に設置する消火設備は、当該火災区域又は火災区画が、火災発生時の煙等の影響により消火活動が困難となる火災区域又は火災区画であるかを考慮して設計する。

(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

屋内の重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画は、基本的に、火災発生時の煙の充満等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プ室は、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。

(2) 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の選定

消火活動が困難とならない屋外の重大事故等対処施設を設置する火災区域及び屋内の火災区域又は火災区画のうち消火活動が困難とならない火災区域又は火災区画を以下に示す。

a. 中央制御室

中央制御室は、常駐する運転員によって、早期の火災感知が可能であり、火災発生時の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場所として選定する。

b. 使用済燃料ピット及び新燃料貯蔵庫エリア

使用済燃料ピット及び新燃料貯蔵庫エリアには、重大事故等対処施設である監視、計測設備が設置されているが、監視、計測設備は金属製の容器に収納されており、使用済燃料ピット及び新燃料貯蔵庫エリアは、火災荷重を低く管理して、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場所として選定する。

c. 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、消火活動が困難とならない場所として選定する。

d. A,B-安全注入ポンプ再循環サンプ側入口 C/V 外側隔離弁設置区画

A,B-安全注入ポンプ再循環サンプ側入口 C/V 外側隔離弁が設置されている火災区画は、火災荷重を低く管理して、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場所として選定する。

e. 代替非常用発電機エリア

屋外に設置される代替非常用発電機エリアは、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場所として選定する。

f. 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場所として選定する。

(3) 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、自動消火設備を設置する設計とする。

新たに設置する自動消火設備は、電気絶縁性が大きく揮発性も高く、電気及び機械設備に影響を与えない、ハロゲン化物消火設備を基本とする。

ただし、以下の火災区域又は火災区画は、上記と異なる既設の消火設備を設置し消火を行う設計とする。

a. ディーゼル発電機室及び燃料油サービスタンク室（既設）

ディーゼル発電機室及び燃料油サービスタンク室は、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等は設置せず、二酸化炭素消火設備を設置する設計とする。

b. 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。

c. 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、原子炉格納容器の自由体積は約 6.6 万 m^3 あることから、原子炉格納容器内全体に消火剤を充満させるには時間を要する。このため、原子炉格納容器の消火設備は、火災発生時の煙の充満による消火活動が困難でない場合、早期に消火が可能である、消火要員による消火を行う設計とする。

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

(4) 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

a. 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設計とする。また、中央制御盤内の火災については、電気機器への影響がない二酸化炭素消火器で消火を行う設計とする。

b. 使用済燃料ピット及び新燃料貯蔵庫エリア

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

c. 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設計とする。

d. A,B-安全注入ポンプ再循環サンプ側入口 C/V 外側隔離弁設置区画

A,B-安全注入ポンプ再循環サンプ側入口 C/V 外側隔離弁設置区画は、自動消火設備は設置せず、消火器、消火栓で消火を行う設計とする。

e. 代替非常用発電機エリア

代替非常用発電機エリアは、自動消火設備は設置せず、消火器で消火を行う設計とする。

f. 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設置されているため、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設計とする。

1.2.2.3.2.2 消火用水供給系の多重性又は多様性の考慮

(1) 3号炉設備の消火用水供給系

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)設置し多重性を有する設計とする。

消火用水供給系の消火ポンプは、電動機駆動消火ポンプ、ディーゼル駆動消火ポンプを1台ずつ設置し、多様性を有する設計とする。

原子炉格納容器スプレイ設備は、格納容器スプレイポンプを2台設置する等、系統の多重性を有する設計とし、水源は、使用可能な場合に水源とするろ過水タンクを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)、ろ過水タンクが使用できない場合に水源とする燃料取替用水ピットを1基設置する設計とする。なお、燃料取替用水ピットは、原子炉格納容器スプレイ設備により消火を行う時間が24時間以内であることから、単一故障を想定しない設計とする。

(2) 緊急時対策所の消火用水供給系

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)設置し多重性を有する設計とする。

消火用水供給系の消火ポンプは、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台ずつ設置し、多様性を有する設計とする。

1.2.2.3.2.3 火災に対する二次的影響の考慮

設計基準対象施設の火災防護に関する基本方針を適用する。

1.2.2.3.2.4 想定火災の性質に応じた消火剤の容量

設計基準対象施設の火災防護に関する基本方針を適用する。

1.2.2.3.2.5 移動式消火設備の配備

設計基準対象施設の火災防護に関する基本方針を適用する。

1.2.2.3.2.6 消火用水の最大放水量の確保

3号炉設備及び緊急時対策所の消火剤に水を使用する消火設備は、以下のとおり2時間の最大放水量を確保できる設計とする。

(1) 3号炉設備に消火水を供給するための水源

消火用水供給系の水源であるろ過水タンク（4基）は、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。

(2) 緊急時対策所に消火水を供給するための水源

消火用水供給系の水源であるろ過水タンク（4基）は、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。

水消火設備に必要な消火水の容量について、屋内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）、屋外消火栓は消防法施行令第十九条（屋外消火栓設備に関する基準）に基づき設計する。

1.2.2.3.2.7 消火水の優先供給

設計基準対象施設の火災防護に関する基本方針を適用する。

1.2.2.3.2.8 消火設備の故障警報

設計基準対象施設の火災防護に関する基本方針を適用する。

1.2.2.3.2.9 消火設備の電源確保

ディーゼル駆動消火ポンプ及びエンジン駆動消火ポンプは、全交流動力電源喪失

時にも起動できるように、蓄電池により電源が確保される設計とする。

二酸化炭素消火設備、イナートガス消火設備及びハロゲン化物消火設備は、全交流動力電源喪失時にも設備の作動に必要な電源が蓄電池により確保される設計とする。

原子炉格納容器スプレイ設備は、代替電源から受電することで、全交流動力電源喪失時においても機能を失わない設計とする。

1.2.2.3.2.10 消火栓の配置

設計基準対象施設の火災防護に関する基本方針を適用する。

1.2.2.3.2.11 固定式ガス消火設備の退出警報

設計基準対象施設の火災防護に関する基本方針を適用する。

1.2.2.3.2.12 管理区域内からの放出消火剤の流出防止

設計基準対象施設の火災防護に関する基本方針を適用する。

1.2.2.3.2.13 消火用の照明器具

設計基準対象施設の火災防護に関する基本方針を適用する。

1.2.2.3.3 地震等の自然現象の考慮

火災感知設備及び消火設備は、以下に示す地震等の自然現象を考慮し、機能及び性能が維持される設計とする。

1.2.2.3.3.1 凍結防止対策

凍結を防止するため、屋外の消火配管は凍結深さ（700mm*1）より深く埋設することを基本とする。

ただし、地上化された屋外消火設備の配管は、保温材等により配管内部の水が凍結しない設計とする。

また、屋外に設置する火災感知設備については、外気温度が-19℃まで低下しても使用可能な火災感知器を設置する設計とする。

* 1：北海道開発局 道路設計要領より

1.2.2.3.3.2 風水害対策

設計基準対象施設の火災防護に関する基本方針を適用する。

1.2.2.3.3.3 地震対策

(1) 地震対策

屋内の重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画の火災感知設備及び消火設備は、施設の区分に応じて機能を維持できる設計とする。具体的には、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。

屋外の重大事故等対処施設を設置する火災区域の火災感知設備は、施設の区分に応じて機能を維持できる設計とする。屋外の重大事故等対処施設の消火設備のうち消火器は、固縛による転倒防止対策により地震では損傷しない設計とし、移動式消火設備で消火活動が可能な設計とする。

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

(2) 地盤変位対策

設計基準対象施設の火災防護に関する基本方針を適用する。

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

二酸化炭素、イナートガスは不活性であること及びハロンは電気絶縁性が大きく揮発性も高いことから、消火設備の破損、誤動作又は誤操作により消火剤が放出されても電気及び機械設備に影響を与えないため、火災区域又は火災区画に設置するガス消火設備には、二酸化炭素消火設備、イナートガス消火設備及びハロゲン化物消火設備を設置する設計とする。

ディーゼル発電機は、ディーゼル発電機室に設置する二酸化炭素消火設備の破損、誤動作又は誤操作により二酸化炭素の放出による窒息を考慮しても機能が喪失しないよう、外気より給気を取り入れる設計とする。

消火設備の放水等による溢水に対して、重大事故等に対処するために必要な機能への影響がないよう設計する。

1.2.2.4 その他

設計基準対象施設の火災防護に関する基本方針を適用する。

1.2.3 参考文献

- (1) 原子力発電所の火災防護指針 JEAG4607-2010

泊発電所 3号炉審査資料	
資料番号	SA41H r.3.0
提出年月日	令和3年10月1日

泊発電所 3号炉

設置許可基準規則等への適合性について (重大事故等対処設備) 補足説明資料

令和3年10月
北海道電力株式会社

枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

本資料においては、泊発電所3号炉の「実用発電用原子炉及びその付属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」（以下、「設置許可基準規則」という）への適合方針を説明する。

1. 基本的な設計方針において、設置許可基準規則第38条～第43条(第42条除く)に対する、泊発電所3号炉の基本的な設計方針を示す。

2. において、設備要求に係る条文である設置許可基準規則第44条～第62条に適合するための個別機能又は設備について、1. 基本的な設計方針に適合させるための方針を含めて、設計方針を示す。

補足説明資料目次

38 条

- 38-1 泊発電所 3 号炉の重大事故等対処施設の地盤及び周辺斜面に関する基準規則等への適合性について

39 条

- 39-1 重大事故等対処施設の設備分類
- 39-2 設計用地震力
- 39-3 重大事故等対処施設の基本構造等に基づく既往の耐震評価手法の適用性と評価方針について
- 39-4 重大事故等対処施設の耐震設計における重大事故と地震の組合せについて

41 条

- 41-1 重大事故等対処施設における基準規則等への適合性について
- 41-2 重大事故等対処施設への審査基準の準用
- 41-3 火災区域、区画の設定について
- 41-4 火災感知設備
- 41-5 消火設備
- 41-6 火災区域又は火災区画の火災防護対策について

43 条（共通）

- 共-1 重大事故等対処設備の設備分類等
- 共-2 類型化区分及び適合内容
- 共-3 泊 3 号炉可搬型重大事故等対処設備保管場所およびアクセスルートについて（後日提出）
- 共-4 重大事故等対処設備基準適合性確認資料
- 共-5 ポンプ車配備台数の考え方
- 共-6 竜巻影響を考慮した保管場所

44 条

- 44-1 SA 設備基準適合性一覧表
- 44-2 配置図
- 44-3(1) 試験・検査説明資料
- 44-3(2) ATWS 緩和設備の試験に対する考え方について
- 44-4 系統図
- 44-5(1) 工学的安全施設等の作動信号の設定根拠について
- 44-5(2) ATWS 緩和設備について

- 44-5(3) ATWS 緩和設備に関する健全性について
- 44-6 SA バウンダリ系統図 (参考)

45 条

- 45-1 SA 設備基準適合性一覧表
- 45-2 配置図
- 45-3 試験・検査説明資料
- 45-4 系統図
- 45-5 容量設定根拠
- 45-6 SA バウンダリ系統図 (参考)
- 45-7 現場での入力によるタービン動補助給水ポンプの起動
- 45-8 蒸気発生器 2 次側への給水時の水源の選定及び海水注入時の影響評価

46 条

- 46-1 SA 設備基準適合性一覧表
- 46-2 配置図
- 46-3 試験・検査説明資料
- 46-4 系統図
- 46-5 容量設定根拠
- 46-6 SA バウンダリ系統図 (参考)

47 条

- 47-1 SA 設備基準適合性一覧表
- 47-2 配置図
- 47-3 試験・検査説明資料
- 47-4 系統図
- 47-5 容量設定根拠
- 47-6 SA バウンダリ系統図 (参考)
- 47-7 非常用炉心冷却設備のポンプの有効吸込水頭に関する説明書
- 47-8 海水注入後に再循環運転を仮定した際の格納容器再循環サンプスクリーンの影響評価について
- 47-9 格納容器再循環サンプスクリーンの今後の検討課題について
- 47-10 可搬型重大事故等対処設備の接続口等について
- 47-11 CV 冠水時に水没する電気ペネトレーション部からの漏えいの可能性について

48 条

- 48-1 SA 設備基準適合性一覧表

- 48-2 配置図
- 48-3 試験・検査説明資料
- 48-4 系統図
- 48-5 容量設定根拠
- 48-6 SA バウンダリ系統図 (参考)
- 48-7 格納容器再循環ユニットによる自然対流冷却について

49 条

- 49-1 SA 設備基準適合性一覧表
- 49-2 配置図
- 49-3 試験・検査説明資料
- 49-4 系統図
- 49-5 容量設定根拠
- 49-6 SA バウンダリ系統図 (参考)

50 条

- 50-1 SA 設備基準適合性一覧表
- 50-2 配置図
- 50-3 試験・検査説明資料
- 50-4 系統図
- 50-5 容量設定根拠
- 50-6 SA バウンダリ系統図 (参考)

51 条

- 51-1 SA 設備基準適合性一覧表
- 51-2 配置図
- 51-3 試験・検査説明資料
- 51-4 系統図
- 51-5 容量設定根拠
- 51-6 SA バウンダリ系統図 (参考)
- 51-7 原子炉下部キャビティへの流入について

52 条

- 52-1 SA 設備基準適合性一覧表
- 52-2 配置図
- 52-3 試験・検査説明資料
- 52-4 系統図
- 52-5 容量設定根拠

- 52-6 SA バウンダリ系統図（参考）
- 52-7 原子炉格納容器内水素再結合装置（PAR）について
- 52-8 原子炉格納容器の水素濃度測定について
- 52-9 格納容器水素イグナイタについて

53 条

- 53-1 SA 設備基準適合性一覧表
- 53-2 配置図
- 53-3 試験・検査説明資料
- 53-4 系統図
- 53-5 容量設定根拠
- 53-6 SA バウンダリ系統図（参考）
- 53-7 水素排出設備に対する要求（動的機器等に水素爆発を防止する機能）に係る適合性について
- 53-8 アニュラスの水素濃度測定について

54 条

- 54-1 SA 設備基準適合性一覧表
- 54-2 配置図
- 54-3 試験・検査説明資料
- 54-4 系統図
- 54-5 容量設定根拠
- 54-6 審査会合会議資料
- 54-7 使用済燃料貯蔵設備の大規模漏えい時の未臨界性評価
- 54-8 使用済燃料ピットサイフォンプレーカの健全性について

55 条

- 55-1 SA 設備基準適合性一覧表
- 55-2 配置図
- 55-3 試験・検査説明資料
- 55-4 系統図
- 55-5 容量設定根拠
- 55-6 発電所外への放射性物質の拡散抑制について

56 条

- 56-1 SA 設備基準適合性一覧表
- 56-2 配置図
- 56-3 試験・検査説明資料

- 56-4 系統図
- 56-5 容量設定根拠
- 56-6 SA バウンダリ系統図（参考）

57 条

- 57-1 SA 設備基準適合性一覧表
- 57-2 配置図
- 57-3 試験・検査説明資料
- 57-4 系統図
- 57-5 容量設定根拠
- 57-6 SA バウンダリ系統図（参考）
- 57-7 タンクローリーによる燃料補給について
- 57-8 代替所内電気設備の設備構成について
- 57-9 所内常設蓄電式直流電源設備について
- 57-10 可搬型直流電源用発電機、可搬型直流変換器を使用した直流電源負荷への24時間給電
- 57-11 所内電気設備の頑健性について

58 条

- 58-1 SA 設備基準適合性一覧表
- 58-2 配置図
- 58-3 試験・検査説明資料
- 58-4 系統図
- 58-5 計測範囲説明書
- 58-6 審査会合会議資料
- 58-7 主要パラメータの代替パラメータによる推定方法について
- 58-8 可搬型計測器及び可搬型温度計測装置の必要台数整理

59 条

- 59-1 SA 設備基準適合性一覧表
- 59-2 配置図
- 59-3 試験・検査説明資料
- 59-4 系統図
- 59-5 SA バウンダリ系統図（参考）
- 59-6 原子炉制御室等（被ばく評価除く）について
- 59-7 原子炉制御室の居住性に係る被ばく評価について
- 59-8 原子炉制御室等について（補足資料）

60 条

- 60-1 SA 設備基準適合性一覧表
- 60-2 配置図
- 60-3 試験・検査説明資料
- 60-4 容量設定根拠
- 60-5 適合状況説明資料

61 条

- 61-1 SA 設備基準適合性一覧表
- 61-2 配置図
- 61-3 試験・検査説明資料
- 61-4 系統図
- 61-5 容量設定根拠
- 61-6 緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価について
- 61-7 適合状況説明資料
- 61-8 適合状況説明資料（補足説明資料）

62 条

- 62-1 SA 設備基準適合性一覧表
- 62-2 配置図
- 62-3 試験・検査説明資料
- 62-4 系統図
- 62-5 容量設定根拠
- 62-6 設置許可基準規制等への適合状況説明資料

1 次冷却材設備

- 他 1-1 SA 設備基準適合性一覧表
- 他 1-2 配置図
- 他 1-3 試験・検査説明資料
- 他 1-4 系統図

原子炉格納施設

- 他 2-1 SA 設備基準適合性一覧表
- 他 2-2 配置図
- 他 2-3 試験・検査説明資料
- 他 2-4 系統図

燃料貯藏設備

他 3-1 SA 設備基準適合性一覧表

他 3-2 配置図

他 3-3 試験・検査説明資料

他 3-4 系統図

非常用取水設備

他 4-1 SA 設備基準適合性一覧表

他 4-2 配置図

他 4-3 試験・検査説明資料

他 4-4 系統図

41 条 火災による損傷の防止

<目次>

- 41-1 重大事故等対処施設における基準規則等への適合性について
- 41-2 重大事故等対処施設への審査基準の準用
- 41-3 火災区域、区画の設定について
- 41-4 火災感知設備
- 41-5 消火設備
- 41-6 火災区域又は火災区画の火災防護対策について

41-1 重大事故等対処施設における基準規則等への適合性について

<目 次>

1. 概要
2. 火災防護の要求事項について
 - 2.1 基本事項
 - 2.1.1 火災発生防止
 - 2.1.1.1 重大事故等対処施設の火災発生防止について
 - 2.1.2 不燃性材料又は難燃性材料の使用について
 - 2.1.3 落雷、地震等の自然現象による火災発生の防止について
 - 2.2 火災の感知及び消火
 - 2.2.1 早期の火災感知及び消火について
 - 2.2.2 地震等の自然現象の考慮
 - 2.2.3 消火設備の破損、誤動作又は誤操作による重大事故等対処施設への影響について
 - 2.3 火災防護計画について

- | | |
|--------|---|
| 参考資料 1 | 代替非常用発電機の火災区域設定の考え方について |
| 参考資料 2 | 重大事故等対処設備の潤滑油及び燃料油の引火点、室内温度及び機器運転時の温度について |
| 参考資料 3 | 重大事故等対処設備の難燃ケーブルの使用について |
| 参考資料 4 | 代替非常用発電機の竜巻による火災の発生防止対策について |
| 参考資料 5 | 代替非常用発電機を設置する火災区域の消火設備について |
| 参考資料 6 | 消火用の照明器具の配置図 |
| 参考資料 7 | 火災感知設備及び消火設備に関する自然現象の考慮について |
| 参考資料 8 | 可搬型重大事故等対処設備の火災防護対策について |
| 参考資料 9 | 多様性拡張設備の火災防護対策について |

泊発電所3号炉の重大事故等対処施設における
基準規則等への適合性について

1. 概要

設置許可基準規則（以下、「基準規則」という。）第四十一条では、重大事故等対処施設に関する火災による損傷防止について、以下のとおり要求されている。

（火災による損傷の防止）

第四十一条 重大事故等対処施設は、火災により重大事故等に対処するために必要な機能を損なうおそれがないよう、火災の発生を防止することができ、かつ、火災感知設備及び消火設備を有するものでなければならない。

基準規則第四十一条の解釈には、以下に示すとおり、重大事故等対処施設に関する火災による損傷防止の適用に当たっては、基準規則第八条第一項の解釈に準ずるよう要求されている。

第41条（火災による損傷の防止）

1 第41条の適用に当たっては、第8条第1項の解釈に準ずるものとする。

基準規則第八条第一項の解釈では、以下に示すとおり、設計基準対象施設の火災による損傷防止は、「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準（以下、「火災防護審査基準」という。）」に適合するものであることを要求している。

第8条（火災による損傷の防止）

2 第8条について、別途定める「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準」（原規技発第1306195号（平成25年6月19日原子力規制委員会決定））に適合するものであること。

したがって、本資料では、泊発電所3号炉の重大事故等対処施設が、火災防護に係る審査基準に適合していることを確認する。

2. 火災防護の要求事項について

泊発電所3号炉の重大事故等対処施設は、以下に示すとおり、「火災防護審査基準」における火災発生防止、火災の感知及び消火の要求に対して、以下のとおり適合している。重大事故等対処施設を火災から防護することを目的として、以下に示す火災区域及び火災区画の分類に基づき、火災発生防止、火災の感知及び消火、それぞれを考慮した火災防護対策を講じる。

2.1 基本事項

【要求事項】

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

①原子炉の高温停止及び低温停止を達成し、維持するための安全機能を有する構築物、系統及び機器が設置される火災区域及び火災区画

②放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を有する構築物、系統及び機器が設置される火災区域

(参考)

審査に当たっては、本基準中にある(参考)に示す事項について確認すること。また、上記事項に記載されていないものについては、JEAC4626-2010及びJEAG4607-2010を参照すること。

なお、本基準の要求事項の中には、基本設計の段階においてそれが満足されているか否かを確認することができないものもあるが、その点については詳細設計の段階及び運転管理の段階において確認する必要がある。

(1) 火災による損傷の防止を行う重大事故等対処施設(補足説明資料41-2)

重大事故等対処施設である常設重大事故対処設備及び当該設備に使用しているケーブルを火災防護対象とする。

(2) 火災区域及び火災区画の設定(補足説明資料41-3)

原子炉建屋、原子炉補助建屋、ディーゼル発電機建屋、循環水ポンプ建屋、緊急時対策所(以下、「建屋内」という。)と屋外の重大事故等対処施設を設置するエリアについて、火災区域及び火災区画を設定する。

火災区域及び火災区画の設定に当たっては、重大事故等対処施設と設計基準事故対処設備の配置を考慮して、火災区域又は火災区画を設定する。

a. 建屋内

耐火壁により囲まれ、他の区域と分離されている区域を、重大事故等対処施設と設計基準事故対処設備の配置も考慮して火災区域として設定する。

建屋内のうち、基準規則第八条に基づく火災区域設定において、火災の影響軽減の対策として設定する火災区域は、3時間耐火に設計上必要なコンクリート壁厚である150mm以上の壁厚を有するコンクリート壁又は火災耐久試験により3時間以上の耐火能力を有することを確認した耐火壁（貫通部シール、防火扉、防火ダンパ）により他の火災区域と分離する。

原子炉建屋、原子炉補助建屋、ディーゼル発電機建屋及び循環水ポンプ建屋の火災区域及び火災区画は、基準規則第八条に基づき設定した火災区域を適用する。

b. 屋外

屋外については、他の区域と分離して火災防護対策を実施するために、重大事故等対処施設を設置する区域を重大事故等対処施設と設計基準事故対処設備の配置も考慮して火災区域として設定する。

屋外の火災区域の設定に当たっては、火災区域外への延焼防止を考慮して火災区域内の境界付近に可燃物を置かない管理を実施するとともに、敷地内植生からの離隔等を講じる範囲を火災区域として設定する。また、火災区域の境界付近においても可燃物を置かない管理を実施する（参考資料1）。

燃料油貯油槽を設置する火災区域は、基準規則第八条に基づき設定した火災区域を適用する。

また、火災区画は、建屋内で設定した火災区域を重大事故等対処施設と設計基準事故対処設備の配置を考慮し、分割して設定する。

2.1.1 火災発生防止

2.1.1.1 重大事故等対処施設の火災発生防止について

【要求事項】

2.1.1 原子炉施設は火災の発生を防止するために以下の各号に掲げる火災防護対策を講じた設計であること。

(1) 発火性又は引火性物質を内包する設備及びこれらの設備を設置する火災区域は、以下の事項を考慮した、火災の発生防止対策を講ずること。

①漏えいの防止、拡大防止

発火性物質又は引火性物質の漏えいの防止対策、拡大防止対策を講ずること。

ただし、雰囲気の不活性化等により、火災が発生するおそれがない場合は、この限りでない。

②配置上の考慮

発火性物質又は引火性物質の火災によって、原子炉施設の安全機能を損なうことがないように配置すること。

③換気

換気ができる設計であること。

④防爆

防爆型の電気・計装品を使用するとともに、必要な電気設備に接地を施すこと。

⑤貯蔵

安全機能を有する構築物、系統及び機器を設置する火災区域における発火性物質又は引火性物質の貯蔵は、運転に必要な量にとどめること。

(2) 可燃性の蒸気又は可燃性の微粉が滞留するおそれがある火災区域には、滞留する蒸気又は微粉を屋外の高所に排出する設備を設けるとともに、電気・計装品は防爆型とすること。また、着火源となるような静電気が溜まるおそれのある設備を設置する場合には、静電気を除去する装置を設けること。

(3) 火花を発生する設備や高温の設備等発火源となる設備を設置しないこと。ただし、災害の発生を防止する附帯設備を設けた場合は、この限りでない。

(4) 火災区域内で水素が漏えいしても、水素濃度が燃焼限界濃度以下となるように、水素を排気できる換気設備を設置すること。また、水素が漏えいするおそれのある場所には、その漏えいを検出して中央制御室にその警報を発すること。

(5) 放射線分解等により発生し、蓄積した水素の急速な燃焼によって、原子炉の安全性を損なうおそれがある場合には、水素の蓄積を防止する措置を講ずること。

(6) 電気系統は、地絡、短絡等に起因する過電流による過熱防止のため、保護継電器と遮断器の組合せ等により故障回路の早期遮断を行い、過熱、焼損の防止する設計であること。

(参考)

(1) 発火性又は引火性物質について

発火性又は引火性物質としては、例えば、消防法で定められる危険物、高圧ガス保安法で定められる高圧ガスのうち可燃性のもの等が挙げられ、発火性又は引火性気体、発火性又は引火性液体、発火性又は引火性固体が含まれる。

(5) 放射線分解に伴う水素の対策について

BWRの具体的な水素対策については、社団法人火力原子力発電技術協会

「BWR配管における混合ガス（水素・酸素）蓄積防止に関するガイドライン（平成17年10月）」に基づいたものとなっていること。

重大事故等対処施設は、以下のとおり、火災の発生を防止するための対策を講じる設計とする。

(1) 発火性又は引火性物質

発火性又は引火性物質を内包する設備及びこれらの設備を設置する火災区域には、以下の火災の発生防止対策を講じる設計とする。

ここでいう発火性又は引火性物質としては、消防法で定められる危険物のうち「潤滑油」及び「燃料油」、高圧ガス保安法で高圧ガスとして定められる水素、窒素、液化炭酸ガス及び空調用冷媒等のうち、可燃性である「水素」を対象とする。

a. 漏えいの防止、拡大防止

火災区域に対する漏えいの防止対策、拡大防止対策の設計について以下に示す。

(a) 発火性又は引火性物質である潤滑油及び燃料油を内包する設備

火災区域内に設置する発火性又は引火性物質である潤滑油及び燃料油を内包する設備は、溶接構造、シール構造の採用により漏えいの防止対策を講じる設計とする。また、漏えいの拡大を防止するため、液面等の監視、点検により潤滑油、燃料油の漏えいを早期に検知する対策、ドレンパン、ドレンポット、堰又は油回収装置を設置する対策を実施する設計とする。

(b) 発火性又は引火性物質である水素を内包する設備

火災区域内に設置する発火性又は引火性物質である水素を内包する設備は、「d. 防爆」に示す漏えいの防止、拡大防止対策を講じる設計とする。

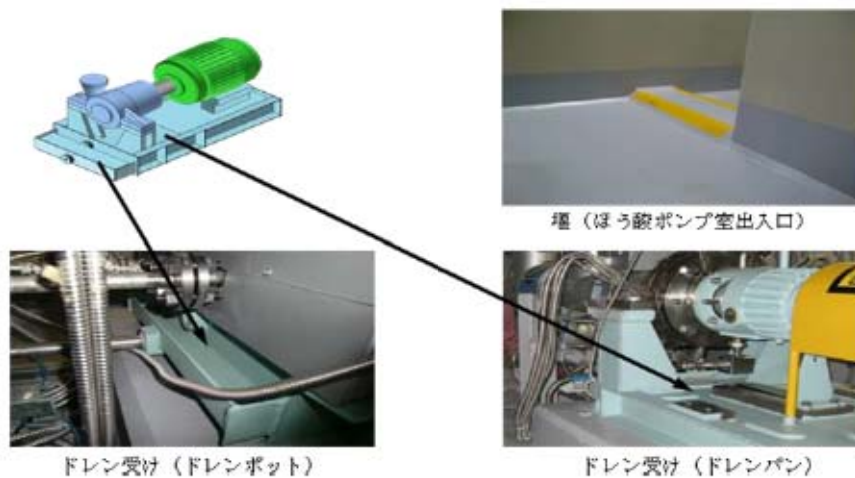


図-1 拡大防止対策の例

b. 配置上の考慮

火災区域に対する配置については、以下を考慮した設計とする。

(a) 発火性又は引火性物質である潤滑油及び燃料油を内包する設備

火災区域内に設置する発火性又は引火性物質である潤滑油及び燃料油を内包する設備の火災により、重大事故等に対処する機能を損なうことのないよう、潤滑油及び燃料油を内包する設備と重大事故等対処施設は、壁等の設置又は隔離による配置上の考慮を行う設計とする。

(b) 発火性又は引火性物質である水素を内包する設備

火災区域内に設置する発火性又は引火性物質である水素を内包する設備の火災により、重大事故等に対処する機能を損なうことのないよう、水素を内包する設備と重大事故等対処施設は、壁等の設置による配置上の考慮を行う設計とする。

c. 換気

火災区域に対する換気については、以下の設計とする。

(a) 発火性又は引火性物質である潤滑油及び燃料油を内包する設備

発火性又は引火性物質である潤滑油及び燃料油を内包する設備がある火災区域の建屋等は、火災の発生を防止するために、補助建屋給気ファン及び補助建屋排気ファン等、換気空調設備による機械換気又は自然換気により換気を行う設計とする。

表-1 潤滑油及び燃料油を内包する設備のある火災区域の換気空調設備

潤滑油及び燃料油を内包する設備のある火災区域	換気空調設備 () は常用電源より給電
原子炉建屋	(補助建屋給気・排気ファン)
原子炉補助建屋	(補助建屋給気・排気ファン)
ディーゼル発電機建屋	ディーゼル発電機室給気ファン
循環水ポンプ建屋	自然換気
屋外	自然換気

(b) 発火性又は引火性物質である水素を内包する設備

発火性又は引火性物質である水素を内包する設備である蓄電池及び後備蓄電池を設置する火災区域は、火災の発生を防止するために、以下に示す換気空調設備による機械換気により換気を行う設計とする。

イ. 蓄電池及び後備蓄電池

蓄電池及び後備蓄電池を設置する火災区域は、代替電源からも給電できる非常用母線に接続される安全補機開閉器室給気ファン及び蓄電池室排気ファンによる機械換気を行うことにより、水素濃度を燃焼限界濃度以下とするよう設計する。

表-2 水素を内包する設備のある火災区域の換気空調設備

水素を内包する設備のある火災区域	換気空調設備 () は常用電源より給電
蓄電池室	安全補機開閉器室給気ファン 蓄電池室排気ファン
後備蓄電池室	

なお、水素を内包する設備のある火災区域は、水素濃度が燃焼限界濃度以下の雰囲気となるように給気ファン及び排気ファンで換気されるが、給気ファン及び排気ファンは、多重化して設置する設計とするため、単一故障を想定しても換気は可能である。

d. 防爆

火災区域に対する防爆については、以下の設計とする。

(a) 発火性又は引火性物質である潤滑油及び燃料油を内包する設備

火災区域内に設置する発火性又は引火性物質である潤滑油及び燃料油を内包する設備は、「a. 漏えいの防止、拡大防止」で示したように、溶接構造等、潤滑油及び燃料油の漏えいを防止する設計とするとともに、ドレンパンの設置等により、漏えいした潤滑油及び燃料油の拡大を防止する設計とする。

潤滑油及び燃料油が設備の外部へ漏えいしても、これらの引火点は、油内包機器を設置する室内温度よりも十分高く、機器運転時の温度よりも高いため、可燃性蒸気とならないことから、潤滑油及び燃料油が、爆発性の雰囲気を形成するおそれはない（参考資料2）。

(b) 発火性又は引火性物質である水素を内包する設備

火災区域内に設置する発火性又は引火性物質である水素を内包する設備は、「c. 換気」に示す機械換気により水素の滞留を防止することにより、水素濃度を燃焼限界濃度以下とするよう設計する。

以上の設計により、「電気設備に関する技術基準を定める省令」第六十九条及び「工場電気設備防爆指針」で対策を要求される爆発性雰囲気とはならないため、当該火災区域に設置する電気・計装品を防爆型とする必要はなく、防爆を目的とした電気設備の接地も必要ない。

なお、電気設備の必要な箇所には「原子力発電工作物に係る電気設備に関する技術基準を定める命令」第十条、第十一条に基づく接地を施す設計とする。

e. 貯蔵

火災区域に設置される貯蔵機器については、以下の設計とする。

貯蔵機器とは、供給設備へ補給するために設置する機器のことであり、発火性又は引火性物質である潤滑油及び燃料油の貯蔵機器としては、ディーゼル発電機、代替非常用発電機、可搬型代替電源車、可搬型直流電源用発電機、可搬型大型送水ポンプ車、緊急時対策所用発電機、可搬型大容量海水送水ポンプ車の燃料油貯油槽がある。

燃料油貯油槽は、一定時間のディーゼル発電機等の連続運転に必要な量を貯蔵することを考慮した設計とする。

(2) 可燃性の蒸気又は可燃性の微粉の対策

火災区域に対する可燃性の蒸気又は可燃性の微粉の対策については、以下の設計とする。

発火性又は引火性物質である潤滑油及び燃料油を内包する設備は、「(1) d. 防爆」に示すとおり、可燃性の蒸気を発生するおそれはなく、また、火災区域において有機溶剤を使用する場合は、火災防護計画書の定めに従い、使用する作業場所の局所排気を行うとともに、建屋の給気ファン及び排気ファンによる機械換気により、滞留を防止する設計とする。

また、火災区域には、「工場電気設備防爆指針」に記載される「可燃性粉じん(石炭のように空気中の酸素と発熱反応を起こし爆発する粉じん)」や「爆発性粉じん(金属粉じんのよう空気中の酸素が少ない雰囲気又は二酸化炭素中でも着火し、浮遊状態では激しい爆発を生じる粉じん)」のような可燃性の微粉を発生する設備を設置しない設計とする。

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

火災区域には、金属粉や布による研磨機のように静電気が溜まるおそれがある設備を設置しない設計とするため、静電気を除去する装置を設置する必要はない。

(3) 発火源への対策

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

また、原子炉施設には、高温となる設備があるが、高温部分を保温材で覆うことにより、可燃性物質との接触防止や潤滑油等可燃物の加熱防止を行う設計とする。

格納容器水素イグナイタは、操作スイッチを制御盤内に収納し、操作時は操作盤面を開放し、操作スイッチの操作を行う2アクション方式により誤操作防止対策を行い、通常時に電源を供給しない設計とする。

(4) 水素対策

火災区域に対する水素対策については、以下の設計とする。

水素を内包する設備を設置する火災区域については、「(1) c. 換気」に示すように、機械換気を行うことにより、水素濃度を燃焼限界濃度以下とするよう設計する。

また、蓄電池及び後備蓄電池を設置する火災区域は、充電時における蓄電池及び後備蓄電池が水素を発生するおそれがあることを考慮して、水素濃度検知器を設置し、水素の燃焼限界濃度である4vol%の1/4以下の濃度にて、中央制御室に警報を発する設計とする。

なお、水素濃度検知器の設置にあたっては、一般高圧ガス保安規則等に基づいて設置する設計とする。



図-2 水素検出器（蓄電池室）

(5) 放射線分解等により発生する水素の蓄積防止対策

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

蓄電池及び後備蓄電池を設置する火災区域は、換気空調設備により水素の滞留を防止することにより、水素濃度を燃焼限界濃度以下とするよう設計する。

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

(6) 過電流による過熱防止対策

原子炉施設内の電源を供給する電気系統の過電流による過熱の防止対策は、以下の設計とする。

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

以下に、泊発電所3号炉の重大事故等対処施設の電源系統（設計基準事故対処設備の電気系統は除く。）における保護継電器及び遮断器の設置箇所を示す。

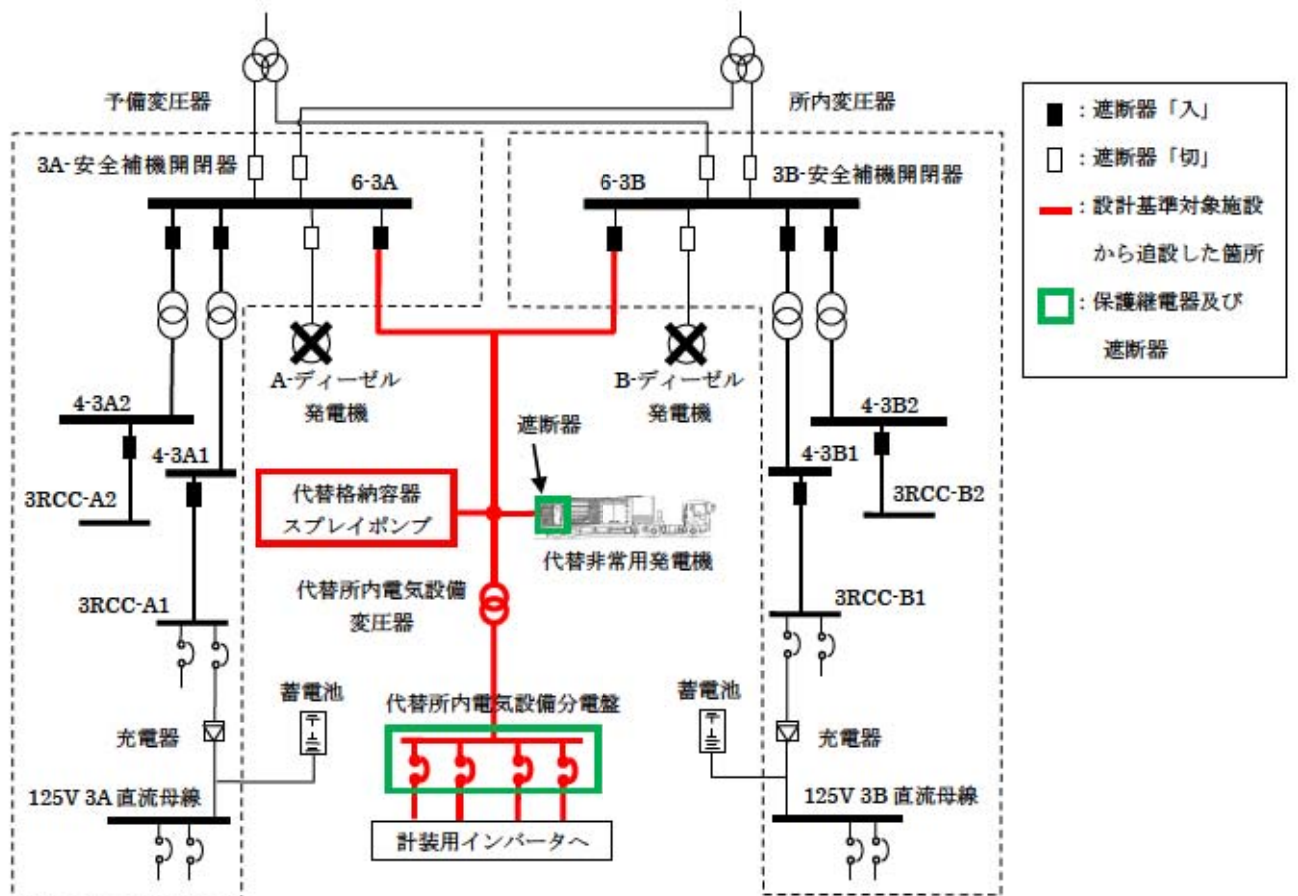


図-3 泊発電所 3号炉 重大事故等対処施設電気系統保護継電器及び遮断器(1/2)

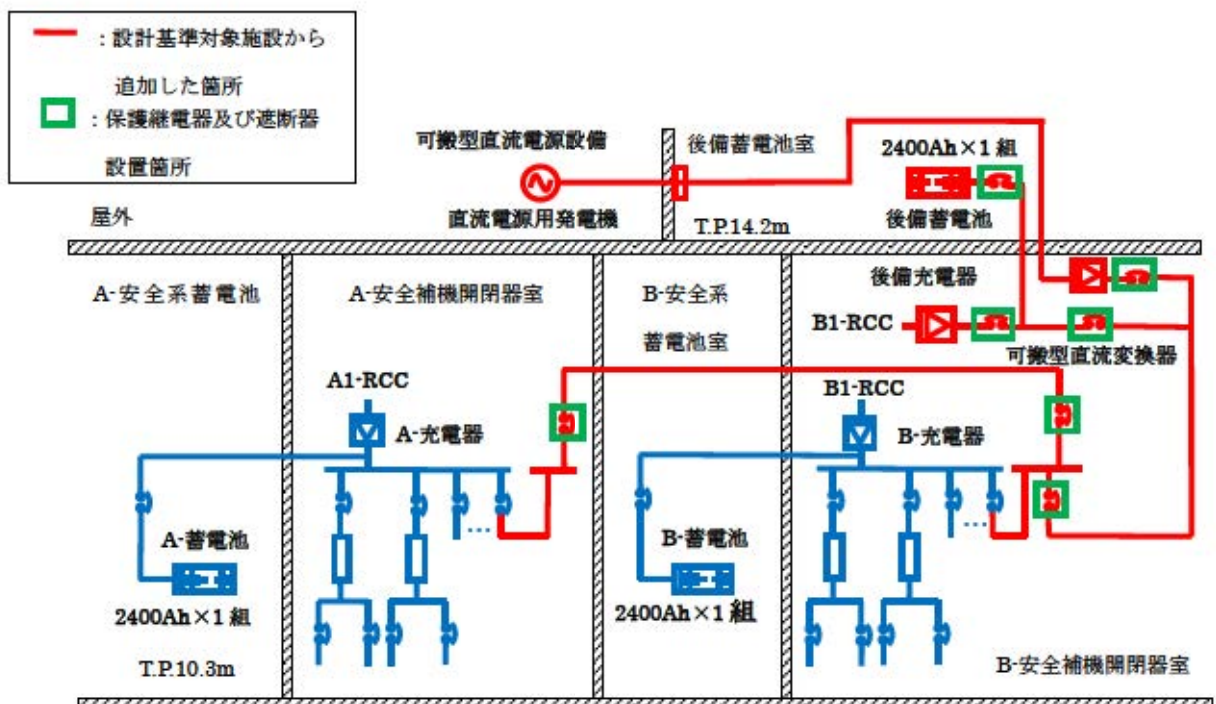


図-3 泊発電所 3号炉 重大事故等対処施設電気系統保護継電器及び遮断器(2/2)

2.1.2 不燃性材料又は難燃性材料の使用について

【要求事項】

2.1.2 安全機能を有する構築物、系統及び機器は、以下の各号に掲げるとおり、不燃性材料又は難燃性材料を使用した設計であること。ただし、当該構築物、系統及び機器の材料が、不燃性材料又は難燃性材料と同等以上の性能を有するもの(以下「代替材料」という。)である場合、もしくは、当該構築物、系統及び機器の機能を確保するために必要な代替材料の使用が技術上困難な場合であって、当該構築物、系統及び機器における火災に起因して他の安全機能を有する構築物、系統及び機器において火災が発生することを防止するための措置が講じられている場合は、この限りではない。

- (1) 機器、配管、ダクト、トレイ、電線管、盤の筐体、及びこれらの支持構造物のうち、主要な構造材は不燃性材料を使用すること。
- (2) 建屋内の変圧器及び遮断器は、絶縁油等の可燃性物質を内包していないものを使用すること。
- (3) ケーブルは難燃ケーブルを使用すること。
- (4) 換気設備のフィルタは、不燃性材料又は難燃性材料を使用すること。ただし、チャコールフィルタについては、この限りでない。
- (5) 保温材は金属、ロックウール又はグラスウール等、不燃性のものを使用すること。
- (6) 建屋内装材は、不燃性材料を使用すること。

(参考)

「当該構築物、系統及び機器の機能を確保するために必要な代替材料の使用が技術上困難な場合であって、当該構築物、系統及び機器における火災に起因して他の安全機能を有する構築物、系統及び機器において火災が発生することを防止するための措置が講じられている場合」とは、ポンプ、弁等の駆動部の潤滑油、機器躯体内部に設置される電気配線、不燃材料の表面に塗布されるコーティング剤等、当該材料が発火した場合においても、他の構築物、系統又は機器において火災を生じさせるおそれが小さい場合をいう。

(3) 難燃ケーブルについて

使用するケーブルについて、「火災により着火し難く、著しい燃焼をせず、また、加熱源を除去した場合はその燃焼部が広がらない性質」を有していることが、延焼性及び自己消火性の実証試験により示されていること。

(実証試験の例)

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

重大事故等対処施設に対しては、不燃性材料又は難燃性材料を使用する設計とし、不燃性材料又は難燃性材料が使用できない場合は以下とする。

- ・不燃性材料又は難燃性材料と同等以上の性能を有するもの（以下、「代替材料」という。）を使用する設計とする。
- ・重大事故等対処施設の機能を確保するために必要な代替材料の使用が技術上困難な場合であって、当該施設における火災に起因して他の重大事故等対処施設及び設計基準事故対処設備において火災が発生することを防止するための措置を講じる設計とする。

(1) 主要な構造材に対する不燃性材料の使用

重大事故等対処施設のうち、機器、配管、ダクト、トレイ、電線管、盤の筐体及びこれらの支持構造物の主要な構造材は、火災の発生防止及び当該設備の強度確保等を考慮し、ステンレス鋼、低合金鋼、炭素鋼等の金属材料、又はコンクリート等の不燃性材料を使用する設計とする。

ただし、配管のパッキン類は、その機能を確保するために必要な代替材料の使用が技術上困難であるが、金属で覆われた狭隙部に設置し、直接火炎に晒されることはないことから不燃性材料又は難燃性材料でない材料を使用する設計とし、また、金属に覆われたポンプ及び弁等の駆動部の潤滑油並びに金属に覆われた機器躯体内部に設置される電気配線は、発火した場合でも、他の重大事故等対処施設及び設計基準事故対処設備に延焼しないことから、不燃性材料又は難燃性材料でない材料を使用する設計とする。

(2) 変圧器及び遮断器に対する絶縁油等の内包

重大事故等対処施設のうち、屋内の変圧器及び遮断器は、可燃性物質である絶縁油を内包していないものを使用する設計とする。

(3) 難燃ケーブルの使用

重大事故等対処施設に使用するケーブルは、実証試験により自己消火性及び延焼性を確認した難燃ケーブルを使用する設計とする。難燃ケーブルの使用状況を参考資料3に示す。

ただし、放射線監視設備用ケーブルは、微弱電流・微弱パルスを扱うため、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する設計とする。このケーブルは、自己消火性を確認するUL垂直燃焼試験は満足するが、延焼性を確認するIEEE383 垂直トレイ燃焼試験の要求を満足しない。

また、通信連絡設備の機器本体に使用する専用ケーブルは、通信事業者の指定するケーブルを使用する必要がある場合や製造者等により機器本体とケーブル(電源アダプタ等を含む。)を含めた電気用品としての安全性が確認されている場合、又は電話コード等のように機器本体を移動して使用することを考慮して可とう性が求められる場合は、難燃ケ

ケーブルの使用が技術上困難である。

これらのケーブルは、金属製の管体等に収納する、延焼防止材により保護する、又は専用の電線管に敷設するなどの措置を講じることにより、他の重大事故等対処施設及び設計基準事故対処設備に火災が発生することを防止する設計とする。

(4) 換気空調設備のフィルタに対する不燃性材料又は難燃性材料の使用

重大事故等対処施設のうち、換気空調設備のフィルタは、チャコールフィルタを除き、ガラス繊維等、「JIS L 1091 (繊維製品の燃焼性試験方法)」又は「JACA No.11A (空気清浄装置用ろ材燃焼性試験方法指針 (公益社団法人 日本空気清浄協会))」を満足する難燃性のフィルタを使用する設計とする。

表-3 重大事故等対処施設の換気空調設備のフィルタ

フィルタの種類 (チャコールフィルタ以外)	フィルタ素材
平型フィルタ	ガラス繊維
粗フィルタ	ガラス繊維
微粒子フィルタ	ガラス繊維

(5) 保温材に対する不燃性材料の使用

重大事故等対処施設に対する保温材は、けい酸カルシウム、ロックウール、金属等、平成12年建設省告示第1400号に定められたもの又は建築基準法で不燃材料として定められたものを使用する設計とする。

表-4 重大事故等対処施設に対する保温材

機器	保温材材質
配管	けい酸カルシウム
弁・フランジ・サポート部	ロックウール
機器類 (熱交換器、タンク、ポンプ)	金属
原子炉容器	金属

(6) 建屋内装材に対する不燃性材料の使用

重大事故等対処施設を設置する建屋の内装材は、建築基準法に基づく不燃材料若しくはこれと同等の性能を有することを試験により確認した材料、又は消防法に基づく防災物品若しくはこれと同等の性能を有することを試験により確認した材料を使用する設計とする。

2.1.3 落雷、地震等の自然現象による火災発生の防止について

【要求事項】

2.1.3 落雷、地震等の自然現象によって、原子炉施設内の構築物、系統及び機器に火災が発生しないように以下の各号に掲げる火災防護対策を講じた設計であること。

- (1) 落雷による火災の発生防止対策として、建屋等に避雷設備を設置すること。
- (2) 安全機能を有する構築物、系統及び機器は、十分な支持性能をもつ地盤に設置するとともに、自らが破壊又は倒壊することによる火災の発生を防止すること。なお、耐震設計については実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈（原規技発第1306193号（平成25年6月19日原子力規制委員会決定））に従うこと。

原子炉施設では、自然現象として、落雷、地震、津波、火山、森林火災、竜巻、風（台風）、凍結、降水、積雪、生物学的事象、地滑り及び洪水が想定される。

重大事故等対処施設は、津波に対して、その機能を損なうことのないように、機器を津波から防護することで、火災の発生防止を行う設計とする。

凍結、降水、積雪及び生物学的事象は、火源が発生する自然現象ではなく、火山についても、火山から原子炉施設に到達するまでに火山灰等が冷却されることを考慮すると、火源が発生する自然現象ではない。

洪水、地滑りは、原子炉施設の地形を考慮すると、重大事故等に対処する機能に影響を与える可能性がないため、火災が発生するおそれはない

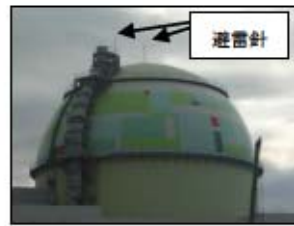
したがって、落雷、地震、森林火災及び竜巻（風（台風）を含む。）について、これらの現象によって火災が発生しないように、以下のとおり火災防護対策を講じる設計とする。

(1) 落雷による火災の発生防止

重大事故等対処施設は、落雷による火災発生を防止するため、地盤面から高さ20mを超える建築物には、建築基準法に基づき「JIS A 4201 建築物等の避雷設備（避雷針）」に準拠した避雷設備を設置する設計とする。

送電線については、「2.1.1.1 (6)過電流による過熱防止対策」に示すとおり、故障回路を早期に遮断する設計とする。

次頁に重大事故等対処施設に係る避雷設備の設置建屋を示す。



原子炉建屋



循環水ポンプ建屋

図-4 避雷設備設置例

【重大事故等対処施設に係る避雷設備設置箇所】

- ・ 原子炉建屋
- ・ 原子炉補助建屋
- ・ 循環水ポンプ建屋



図-5 避雷設備の設置建屋

(2) 地震による火災の発生防止

重大事故等対処施設は、施設の区分に応じて十分な支持性能をもつ地盤に設置するとともに、自らが破壊又は倒壊することによる火災の発生を防止する設計とする。

なお、耐震については「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈」に従い設計する。

(3) 森林火災による火災の発生防止

屋外の重大事故等対処施設は、外部火災防護に関する基本方針に基づき評価し、設置した防火帯による防護により、火災発生防止を講じる設計とする。

(4) 竜巻（風（台風）を含む。）による火災の発生防止

屋外の重大事故等対処施設は、竜巻（風（台風）を含む。）に対して、竜巻防護に関する基本方針に基づき設計した、代替非常用発電機の固縛、衝突防止を考慮して実施する燃料油等を内包した車両の飛散防止対策や代替非常用発電機の燃料油が漏えいした場合の拡大防止対策等により、火災の発生防止を講じる設計とする。なお、代替非常用発電機に火災が発生した場合においても、重大事故等に対処する機能を喪失しないよう、代替する機能を有する設備と位置的分散を講じる設計とする。

竜巻による火災の発生防止対策について詳細を参考資料4に示す。

2.2 火災の感知及び消火

2.2.1 早期の火災感知及び消火について

(1) 火災感知設備

【要求事項】

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

(1) 火災感知設備

- ①各火災区域における放射線、取付面高さ、温度、湿度、空気流等の環境条件や予想される火災の性質を考慮して型式を選定し、早期に火災を感知できるよう固有の信号を発する異なる感知方式の感知器等（感知器及びこれと同等の機能を有する機器をいう。以下同じ。）をそれぞれ設置すること。また、その設置に当たっては、感知器等の誤作動を防止するための方策を講ずること。
- ②感知器については消防法施行規則（昭和36年自治省令第6号）第23条4項に従い、感知器と同等の機能を有する機器については同項において求める火災区域内の感知器の網羅性及び火災報知設備の感知器及び発信機に係る技術上の規格を定める省令（昭和56年自治省令第17号）第12条から第18条までに定める感知性能と同等以上の方法により設置すること。
- ③外部電源喪失時に機能を失わないように、電源を確保する設計であること。
- ④中央制御室等で適切に監視できる設計であること。

(参考)

(1) 火災感知設備について

早期に火災を感知し、かつ、誤作動（火災でないにもかかわらず火災信号を発すること）を防止するための方策がとられていること。

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

（早期に火災を感知するための方策）

- ・固有の信号を発する異なる感知方式の煙感知器等をそれぞれ設置することとは、例えば、熱感知器と煙感知器のような感知方式が異なる感知器の組合せや熱感知器と同等の機能を有する赤外線カメラと煙感知器のような組合せとなっていること。
- ・感知器の設置場所を1つずつ特定することにより火災の発生場所を特定することができる受信機が用いられていること。

(誤作動を防止するための方策)

- ・平常時の状況(温度、煙の濃度)を監視し、かつ、火災現象(急激な温度や煙の濃度の上昇)を把握することができるアナログ式の感知器を用いられていること。

感知器取付面の位置が高いこと等から点検が困難になるおそれがある場合は、自動試験機能又は遠隔試験機能により点検を行うことができる感知器が用いられていること。

炎感知器又は熱感知器に代えて、赤外線感知機能等を備えた監視カメラシステムを用いても差し支えない。この場合、死角となる場所がないように当該システムが適切に設置されていること。

火災感知設備は、重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画の火災を早期に感知する設計とする(補足説明資料41-4)。

火災感知器と受信機を含む火災受信機盤等で構成される火災感知設備は、以下を踏まえた設計とする。

a. 火災感知器の環境条件等の考慮

火災感知設備の火災感知器は、重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画における放射線、取付面高さ、温度、湿度、空気流等の環境条件や、予想される火災の性質を考慮して設置する設計とする。

b. 固有の信号を発する異なる火災感知器の設置

火災感知設備の火災感知器は、「a. 火災感知器の環境条件等の考慮」の環境条件等を考慮し、火災感知器を設置する火災区域又は火災区画の重大事故等対処施設の種類に応じ、火災を早期に感知できるよう、固有の信号を発するアナログ式の煙感知器、アナログ式の熱感知器、アナログ式の光ファイバ温度センサー、アナログ式でないが、炎が発する赤外線又は紫外線を感知するため、煙や熱が感知器に到達する時間遅れがなく、火災の早期感知に優位性がある炎感知器から異なる種類の感知器を組合せて設置する設計とする。

アナログ式の火災感知器は、誤作動を防止するため、平常時の状況(温度、煙の濃度)を監視し、火災現象(急激な温度や煙の濃度の上昇)を把握することができる設計とする。

アナログ式でない炎感知器には、赤外線を感知する方式と紫外線を感知する方式の2種類があるが、炎特有の性質を検出することで誤作動が少ない赤外線方式を採用する。アナログ式でない炎感知器の誤作動を防止するため、屋内に設置する場合は、外光が当

たらず、高温物体が近傍にない箇所に設置する設計とし、屋外に設置する場合は、視野角への影響を考慮した太陽光の影響を防ぐ遮光板の設置や防水型を採用する設計とする。

ただし、以下に示す火災区域又は火災区画は、上記とは異なる火災感知器を設置する設計とする。

(a) 原子炉格納容器

原子炉格納容器には、アナログ式の煙感知器とアナログ式の熱感知器を設置する設計とする。ただし、比較的線量の高い原子炉格納容器ループ室、加圧器室の熱感知器は、放射線による火災感知器の故障を防止するため、アナログ式でないものとする。アナログ式でない熱感知器は、原子炉格納容器内の通常時の温度（約65℃以下）より高い温度で作動するものを選定することで、誤作動を防止する設計とする。

なお、水素が発生するような事故を考慮して、アナログ式でない火災感知器は、念のため防爆型とする。

(b) 燃料油サービスタンク室及び燃料油貯油槽エリア

燃料油サービスタンク室及び燃料油貯油槽エリアは、タンク内部の燃料が気化することを考慮し、アナログ式でない防爆型の熱感知器とアナログ式でない防爆型の煙感知器を設置する設計とする。アナログ式でない防爆型の熱感知器・煙感知器は、燃料油サービスタンク室及び燃料油貯油槽の温度を有意に変動させる加熱源等を設置しないことで、誤作動を防止する設計とする。また、燃料油貯油槽エリアに設置するアナログ式でない防爆型の煙感知器は、外部マンホール内に設置することで、煙等の侵入による誤作動を防止する設計とする。

また、以下に示す火災区画は、火災感知器を設置しない設計とする。

(a) 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火災が発生するおそれはない。

したがって、燃料取替用水ピット室及び補助給水ピット室には、火災感知器を設置しない設計とする。

c. 火災感知設備の電源確保

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

d. 火災受信機盤

中央制御室に設置する火災受信器盤、光ファイバ温度監視端末及び屋外SA設備火災感知装置監視端末で、アナログ式の火災感知器、アナログ式でない火災感知器、アナログ式でない炎感知器、アナログ式でない防爆型の火災感知器の作動状況を常時監視する設計とする。

火災受信機盤及び屋外SA設備火災感知装置監視端末は、火災感知設備を構成する火災感知器に応じて、以下の機能を有するよう設計する。

- (a) 作動したアナログ式の火災感知器の設置場所を1つずつ特定することで、火災の発生場所を特定する機能。
- (b) 作動したアナログ式でない火災感知器の設置場所を1つずつ特定することで、火災の発生場所を特定する機能。
- (c) 作動したアナログ式でない炎感知器の設置場所を1つずつ特定することで、火災の発生場所を特定する機能。
- (d) 作動したアナログ式でない防爆型の火災感知器の設置場所を1つずつ特定することで、火災の発生場所を特定する機能。

また、光ファイバ温度監視装置は、光ファイバにより火災感知場所を特定できる機能を有する設計とする。

なお、重大事故等に対処する場合を考慮して、緊急時対策所で監視できる設計とする。



図-6 火災受信機盤

(2) 消火設備

【要求事項】

- ①消火設備については、以下に掲げるところによること。
- a. 消火設備は、火災の火炎及び熱による直接的な影響のみならず、煙、流出流体、断線、爆発等による二次的影響が安全機能を有する構築物、系統及び機器に悪影響を及ぼさないように設置すること。
 - b. 可燃性物質の性状を踏まえ、想定される火災の性質に応じた十分な容量の消火剤を備えること。
 - c. 消火栓は、全ての火災区域の消火活動に対処できるよう配置すること。
 - d. 移動式消火設備を配備すること。
 - e. 消火設備は、外部電源喪失時に機能を失わないように、電源を確保する設計であること。
 - f. 消火設備は、故障警報を中央制御室に吹鳴する設計であること。
 - g. 原子炉の高温停止及び低温停止に係る安全機能を有する構築物、系統及び機器相互の系統分離を行うために設けられた火災区域又は火災区画に設置される消火設備は、系統分離に応じた独立性を備えた設計であること。
 - h. 原子炉の高温停止及び低温停止を達成し、維持するための安全機能を有する構築物、系統及び機器が設置される火災区域又は火災区画であって、火災時に煙の充満、放射線の影響等により消火活動が困難なところには、自動消火設備又は手動操作による固定式消火設備を設置すること。
 - i. 放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を有する構築物、系統及び機器が設置される火災区域であって、火災時に煙の充満、放射線の影響等により消火活動が困難なところには、自動消火設備又は手動操作による固定式消火設備を設置すること。
 - j. 電源を内蔵した消火設備の操作等に必要な照明器具を、必要な火災区域及びその出入通路に設置すること。
- ②消火剤に水を使用する消火設備については、①に掲げるところによるほか、以下に掲げるところによること。
- a. 消火用水供給系の水源及び消火ポンプ系は、多重性又は多様性を備えた設計である
 - b. 2時間の最大放水量を確保できる設計であること。
 - c. 消火用水供給系をサービス系又は水道水系と共用する場合には、隔離弁等を設置して遮断する等の措置により、消火用水の供給を優先する設計であること。
 - d. 管理区域内での消火設備から消火剤が放出された場合に、放射性物質を含むおそれのある排水が管理区域外へ流出することを防止する設計であること。

③消火剤にガスを使用する消火設備については、①に掲げるところによるほか、固定式のガス系消火設備は、作動前に職員等の退出ができるように警報を吹鳴させる設計であること。

(参考)

(2) 消火設備について

①-d 移動式消火設備については、実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則（昭和53年通商産業省令第77号）第83条第5号を踏まえて設置されていること。

①-g 「系統分離に応じた独立性」とは、原子炉の高温停止及び低温停止に係る安全機能を有する構築物、系統及び機器が系統分離を行うため複数の火災区域又は火災区画に分離して設置されている場合に、それらの火災区域又は火災区画に設置された消火設備が、消火ポンプ系（その電源を含む。）等の動的機器の単一故障により、同時に機能を喪失することがないことをいう。

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

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

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

②-b 消火設備のための必要水量は、要求される放水時間及び必要圧力での最大流量を基に設計されていること。この最大流量は、要求される固定式消火設備及び手動消火設備の最大流量を合計したものであること。

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

消火設備は、以下に示すとおり、重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画の火災を早期に消火する設計とする（補足説明資料41-5）。

なお、消火設備の故障警報が発信した場合には、中央制御室及び必要な現場の制御盤警報を確認し、消火設備が故障している場合には早期に補修を行う。

消火設備は、以下を踏まえ設置する。

a. 火災発生時の煙の充満等による消火活動が困難な場所への対応

重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画に設置する消火設備は、当該火災区域又は火災区画が、火災発生時の煙の充満等により消火活動が困難となる火災区域又は火災区画であるかを考慮して設計する。

(a) 火災発生時の煙の充満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

屋内の重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画は、基本的に、火災発生時の煙の充満等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プ室は、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。

(b) 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の選定

消火活動が困難とならない屋外の重大事故等対処施設を設置する火災区域及び屋内の火災区域又は火災区画のうち、消火活動が困難とならない火災区域又は火災区画を以下に示す。

イ. 中央制御室

中央制御室は、常駐する運転員によって、早期の火災感知が可能であり、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場所として選定する。

ロ. 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には、重大事故等対処施設である監視、計測装置が設置されているが、監視、計測装置は金属製の容器に収納されており、使用済燃料ピット及び新燃料貯蔵庫エリアは、火災荷重を低く管理して、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場所として選定する。

ハ. 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、消火活動が困難とならない場所として選定する。

二. A,B-安全注入ポンプ再循環サンプ側入口C/V外側隔離弁設置区画

A,B-安全注入ポンプ再循環サンプ側入口 C/V 外側隔離弁が設置されている火災区画は、火災荷重を低く管理して、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場所として選定する。

ホ. 代替非常用発電機エリア

屋外に設置される代替非常用発電機エリアは、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場所として選定する。

へ. 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場所として選定する。

(c) 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、自動消火設備を設置する設計とする。

新たに設置する自動消火設備は、電気絶縁性が大きく揮発性も高く、電気及び機械設備に影響を与えない、ハロゲン化物消火設備を基本とする。ハロゲン化物消火設備は、ポンプ、配管、容器弁、噴射ヘッド等で構成される。

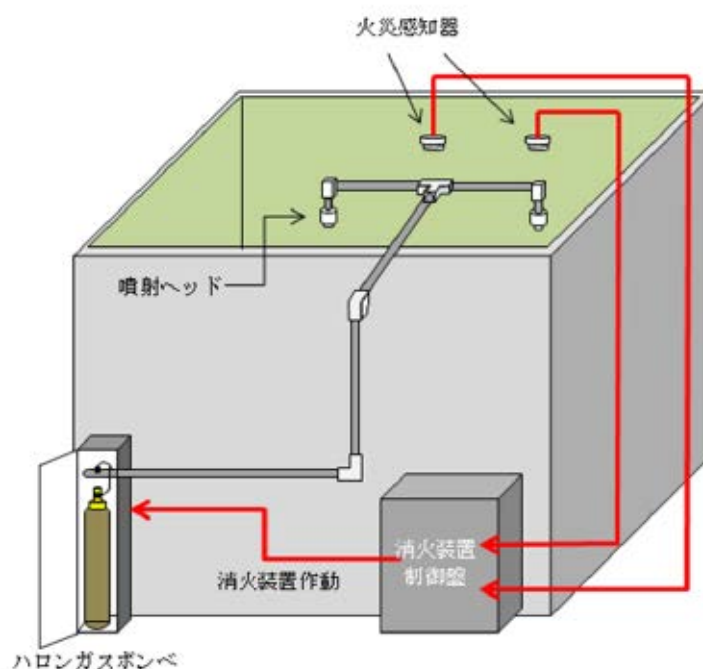


図-7 ハロゲン化物消火設備（全域放出方式）概要図

ただし、以下の火災区域又は火災区画は、上記と異なる既設の消火設備を設置し消火を行う設計とする。

イ. ディーゼル発電機室及び燃料油サービスタンク室（既設）

ディーゼル発電機室及び燃料油サービスタンク室は、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等は設置せず、二酸化炭素消火設備を設置する設計とする。

ロ. 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。

ハ. 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が約6.6万 m^3 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等のため消火要員による消火活動が困難である場合は、中央制御室からの手動操作が可能であり、原子炉格納容器全域を水滴で覆うことのできる原子炉格納容器スプレー設備による手動消火を行う設計とする。

(d) 火災発生時の煙の充満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

イ. 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設計とする。また、中央制御盤内の火災については、電気機器への影響がない二酸化炭素消火器で消火を行う設計とする。

ロ. 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設計とする。

ハ. 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設計とする。

二. A,B-安全注入ポンプ再循環サンプ側入口C/V外側隔離弁設置区画

A,B-安全注入ポンプ再循環サンプ側入口C/V外側隔離弁設置区画は、自動消火設備は設置せず、消火器、消火栓で消火を行う設計とする。

ホ. 代替非常用発電機エリア

代替非常用発電機エリアは、自動消火設備は設置せず、消火器で消火を行う設計とする（参考資料5）。

へ. 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設計とする。

b. 消火用水供給系の多重性又は多様性の考慮

(a) 3号炉設備の消火用水供給系

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）設置し多重性を有する設計とする。

消火用水供給系の消火ポンプは、電動機駆動消火ポンプ、ディーゼル駆動消火ポンプを1台ずつ設置し、多様性を有する設計とする。

原子炉格納容器スプレイ設備は、格納容器スプレイポンプを2台設置する等、系統の多重性を有する設計とし、水源は、使用可能な場合に水源とするろ過水タンクを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）、ろ過水タンクが使用できない場合に水源とする燃料取替用水ピットを1基設置する設計とする。なお、燃料取替用水ピットは、原子炉格納容器スプレイ設備により消火を行う時間が24時間以内であることから、単一故障を想定しない設計とする。

(b) 緊急時対策所の消火用水供給系

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）設置し多重性を有する設計とする。

消火用水供給系の消火ポンプは、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台ずつ設置し、多様性を有する設計とする。

c. 火災に対する二次的影響の考慮

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重大事故等対処施設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及び爆発が発生しないよう、ボンベに接続する安全弁等によりボンベの過圧を防止する設計とする。

d. 想定火災の性質に応じた消火剤の容量

消火設備に必要な消火剤の容量について、二酸化炭素消火設備及びイナートガス消火設備は、消防法施行規則第十九条、ハロゲン化物消火設備は、消防法施行規則第二十条に基づき設計する。

消火剤に水を使用する水消火設備の容量の設計は、「f. 消火用水の最大放水量の確保」に示す。

e. 移動式消火設備の配備

移動式消火設備は、「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則」第八十三条の五に基づき、消火ホース等の資機材を備え付けている化学消防自動車（1台）及び水槽付消防ポンプ自動車（1台）を配備する設計とする。



化学消防自動車



水槽付消防ポンプ自動車

図-8 移動式消火設備

f. 消火用水の最大放水量の確保

3号炉設備及び緊急時対策所の消火剤に水を使用する消火設備は、以下のとおり2時間の最大放水量を確保できる設計とする。

(a) 3号炉設備に消火水を供給するための水源

消火用水供給系の水源であるろ過水タンク(4基)は、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。

(b) 緊急時対策所に消火水を供給するための水源

消火用水供給系の水源であるろ過水タンク(4基)は、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。

水消火設備に必要な消火水の容量について、屋内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)、屋外消火栓は消防法施行令第十九条(屋外消火栓設備に関する基準)に基づき設計する。

g. 消火水の優先供給

消火用水供給系は、飲料水系や所内用水系等と共用する場合は隔離弁を設置して遮断する措置により、消火水の供給を優先する設計とする。

h. 消火設備の故障警報

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とする。
故障警報については、「表-5 消火設備の主な故障警報」に示す。

表-5 消火設備の主な故障警報

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

i. 消火設備の電源確保

ディーゼル駆動消火ポンプ及びエンジン駆動消火ポンプは、全交流動力電源喪失時にも起動できるように、蓄電池により電源が確保される設計とする。

二酸化炭素消火設備、イナートガス消火設備及びハロゲン化物消火設備は、全交流動力電源喪失時にも設備の作動に必要な電源が蓄電池により確保される設計とする。

原子炉格納容器スプレイ設備は、代替電源から受電することで、全交流動力電源喪失時においても機能を失わない設計とする。

j. 消火栓の配置

重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画に設置する消火栓は、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。



図-9 屋内消火栓

k. 固定式ガス消火設備の退出警報

固定式ガス消火設備として設置する二酸化炭素消火設備、ハロゲン化物消火設備は、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とする。

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

l. 管理区域内からの放出消火剤の流出防止

管理区域内で放出した消火水は、放射性物質を含むおそれがあることから、管理区域外への流出を防止するため、各フロアの目皿や配管により排水及び回収し、液体廃棄物処理設備で処理する設計とする。

m. 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。重大事故等対処施設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、代替電源から給電できる設計とし、代替電源から給電されるまでの容量を有するものとする。

消火用の照明器具の配置を参考資料6に示す。



図-10 蓄電池内蔵型照明

2.2.2 地震等の自然現象の考慮

【要求事項】

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

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

(参考)

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

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

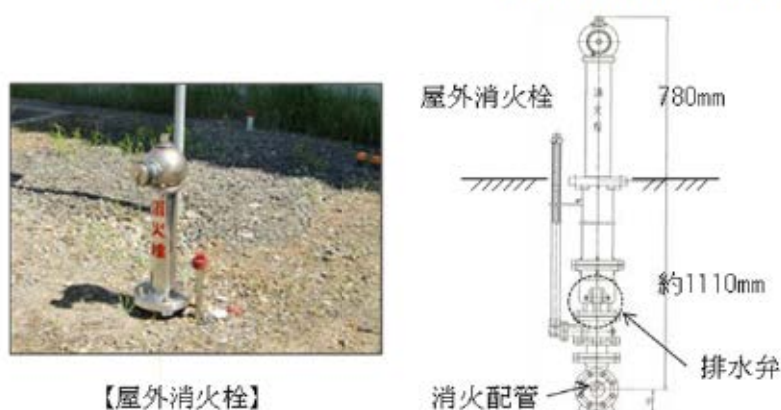
火災感知設備及び消火設備は、以下に示す地震等の自然現象を考慮し、機能及び性能が維持される設計とする。

(1) 凍結防止対策

凍結を防止するため、屋外の消火栓配管は凍結深さ（700mm^{※1}）より深く埋設する。

また、屋外に設置する火災感知設備については、外気温度が-19℃まで低下しても使用可能な火災感知器を設置する設計とする。

※1：北海道開発局 道路設計要領より



【屋外消火栓】

図-11 屋外消火配管の凍結防止対策

(2) 風水害対策

ディーゼル駆動消火ポンプ、電動機駆動消火ポンプ及び電動機駆動消火ポンプ（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）、二酸化炭素消火設備、ハロゲン化物消火設備及びイナートガス消火設備等の消火設備は、風水害により性能が阻害されないよう、流れ込む水の影響を受けにくい屋内に設置する設計とする。

なお、消火設備の制御盤及びポンペ等についても屋内に設置する設計とする。

屋外の火災感知設備は、火災感知器の予備を保有し、風水害の影響を受けた場合にも、早期に取替えを行うことにより性能を復旧する設計とする。

(代表例)



図-12 ディーゼル駆動消火ポンプ（給排水処理建屋内）

(3) 地震対策

a. 地震対策

屋内の重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画の火災感知設備及び消火設備は、施設の区分に応じて、機能を維持できる設計とする。具体的には、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。

屋外の重大事故等対処施設を設置する火災区域の火災感知設備は、施設の区分に応じて機能を維持できる設計とする。屋外の重大事故等対処施設の消火設備のうち消火器は、固縛による転倒防止対策により地震では損傷しない設計とし、移動式消火設備で消火活動が可能な設計とする。

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

b. 地盤変位対策

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

(4) 想定すべきその他の自然現象に対する対策について（参考資料7）

その他、発電用原子炉施設に想定される自然現象は、落雷、津波、火山、森林火災、竜巻、積雪、生物学的事象、地すべり、洪水及び高潮がある。火災感知設備及び消火設備がこれらの自然現象の影響により、機能、性能を阻害された場合には、基本的には設備の予備等を用いて早期の取替え復旧を行うこととするが、必要に応じて火災監視員の配置や、代替消火設備の配備等を行い、必要な機能を維持することとする。

2.2.3 消火設備の破損、誤動作又は誤操作による重大事故等対処施設への影響について

【要求事項】

2.2.3 安全機能を有する構築物、系統及び機器は、消火設備の破損、誤動作又は誤操作によって、安全機能を失わない設計であること。また、消火設備の破損、誤動作又は誤操作による溢水の安全機能への影響について「原子力発電所の内部溢水影響評価ガイド」により確認すること。

(参考)

原子力発電所の内部溢水影響評価ガイドでは、発生要因別に分類した以下の溢水を想定することとしている。

- a. 想定する機器の破損等によって生じる漏水による溢水
- b. 発電所内で生じる異常状態（火災を含む。）の拡大防止のために設置される系統からの放水による溢水
- c. 地震に起因する機器の破損等により生じる漏水による溢水

このうち、b. に含まれる火災時に考慮する消火水系統からの放水による溢水として、以下が想定されていること。

- ①火災感知により自動作動するスプリンクラーからの放水
- ②建屋内の消火活動のために設置される消火栓からの放水
- ③原子炉格納容器スプレイ系統からの放水による溢水

二酸化炭素、イナートガスは不活性であること及びハロンは、電気絶縁性が大きく揮発性も高いことから、消火設備の破損、誤動作又は誤操作により消火剤が放出されても電気及び機械設備に影響を与えないため、火災区域又は火災区画に設置するガス消火設備には、二酸化炭素消火設備、イナートガス消火設備及びハロゲン化物消火設備を設置する設計とする。

ディーゼル発電機は、ディーゼル発電機室に設置する二酸化炭素消火設備の破損、誤動作又は誤操作により二酸化炭素の放出による窒息を考慮しても機能が喪失しないよう、外気より給気を取り入れる設計とする。

消火設備の放水等による溢水に対して、重大事故等に対処するために必要な機能への影響がないよう設計する。

2.3 火災防護計画について

【要求事項】

- (2) 火災防護対策並びに火災防護対策を実施するために必要な手順、機器及び職員の体制を含めた火災防護計画を策定すること。

(参考)

審査に当たっては、本基準中にある(参考)に示す事項について確認すること。また、上記事項に記載されていないものについては、JEAC4626-2010及びJEAG4607-2010を参照すること。

なお、本基準の要求事項の中には、基本設計の段階においてそれが満足されているか否かを確認することができないものもあるが、その点については詳細設計の段階及び運転管理の段階において確認する必要がある。

火災防護計画について

1. 原子炉施設設置者が、火災防護対策を適切に実施するための火災防護計画を策定していること。
2. 同計画に、各原子炉施設の安全機能を有する構築物、系統及び機器の防護を目的として実施される火災防護対策及び計画を実施するために必要な手順、機器、組織体制が定められていること。なお、ここでいう組織体制は下記に関する内容を含む。
 - ①事業者の組織内における責任の所在。
 - ②同計画を遂行する各責任者に委任された権限。
 - ③同計画を遂行するための運営管理及び要員の確保。
3. 同計画に、安全機能を有する構築物、系統及び機器を火災から防護するため、以下の3つの深層防護の概念に基づいて火災区域及び火災区画を考慮した適切な火災防護対策が含まれていること。
 - ①火災の発生を防止する。
 - ②火災を早期に感知して速やかに消火する。
 - ③消火活動により、速やかに鎮火しない事態においても、原子炉の高温停止及び低温停止の機能が確保されるように、当該安全機能を有する構築物、系統及び機器を防護する。
4. 同計画が以下に示すとおりとなっていることを確認すること。
 - ①原子炉施設全体を対象とする計画になっていること。
 - ②原子炉を高温停止及び低温停止する機能の確保を目的とした火災の発生防止、火災の感知及び消火、火災による影響の軽減の各対策の概要が記載されていること。

火災防護計画の策定に当たっては、火災防護に係る審査基準の要求事項を踏まえ、以下に示す考え方にに基づき策定する。

- (1) 重大事故等対処施設の防護を目的として実施する火災防護対策を適切に実施するために、泊発電所における火災防護対策全般を網羅した火災防護計画を策定する。
- (2) 重大事故等対処施設、可搬型重大事故等対処設備（参考資料8）及び多様性拡張設備（参考資料9）の防護を目的として実施する火災防護対策及び計画を実施するために必要な手順、機器、組織体制を定める。具体的には、火災防護対策の内容、その対策を実施するための組織における各責任者と権限、火災防護計画を遂行するための組織とその運営管理及び必要な要員の確保（要員への教育訓練を含む）について定める。
- (3) 重大事故等対処施設、可搬型重大事故等対処設備及び多様性拡張設備を火災から防護するため、火災の発生防止、火災の早期感知及び消火のそれぞれについて、火災区域及び火災区画を考慮した、以下のような火災防護対策を定める。
 - a. 火災の発生防止対策
 - ・重大事故等対処施設は、火災によって重大事故等に対処する機能が同時に喪失しないよう考慮して分散して設置する。
 - ・可搬型重大事故等対処設備は、火災によって重大事故等に対処する機能が同時に喪失しないよう考慮して分散して保管する。
 - ・重大事故等対処施設を設置する屋外の火災区域の境界付近には、可燃物を置かないよう管理する。
 - ・可搬型重大事故等対処設備を設置する保管エリアの境界付近には、可燃物を置かないよう管理する。
 - ・発火性又は引火性物質を内包する設備の漏えいの防止、拡大防止対策として、潤滑油及び燃料油を内包する設備については、溶接構造等を採用するとともに、ドレンパン及びドレンポット等を設置する。
 - ・発火性又は引火性物質を内包する設備は、壁による配置上の分離等により、火災によって重大事故等に対処する機能が損なわれるおそれがないように設計する。
 - ・発火性又は引火性物質を内包する設備を設置する火災区域の建屋等は、換気空調設備による機械換気又は自然換気を行う。
 - ・燃料油貯油槽は、燃料を供給する設備を一定期間連続運転するために必要な量を考慮して貯蔵する。
 - ・水素ポンペ持ち込み時については、使用時以外は元弁を閉止し、換気空調設備の運転状態を確認する。

- ・火災区域において有機溶剤を使用する場合は、原則、建屋の機械換気により、滞留を防止する。また、使用する有機溶剤の種類等に応じて局所排気を行う。
- ・蓄電池及び後備蓄電池を設置する火災区域には、水素濃度検知器を設置し、定められた濃度にて中央制御室に警報を発する。また、警報発信時の手順を定める。
- ・重大事故等対処時における原子炉施設内の電気系統は、送電線への落雷や地絡、短絡等に起因する過電流による過熱や焼損を防止するために、故障回路を早期に遮断する。
- ・重大事故等対処施設は、不燃性材料又は難燃性材料、若しくは、不燃性材料又は難燃性材料と同等以上の性能を有するもの（代替材料）を使用する。ただし、重大事故等対処施設の機能を確保するために必要な代替材料の使用が技術上困難な場合であって、当該設備における火災に起因して他の設計基準事故対処設備、重大事故等対処設備、使用済燃料ピット水浄化冷却設備等において火災が発生することを防止するための措置を講じる。
- ・不燃性材料又は難燃性材料、代替材料の使用が技術上困難な可搬型ホース等については、金属製のコンテナに保管するとともに、使用時には周囲に可燃物がないよう設置する。
- ・難燃性ケーブル又は代替材料の使用が技術上困難な可搬型設備のケーブルについては、保管時は通電せず金属製のコンテナに保管する。使用時は、周囲に可燃物がないよう設置するとともに通電時に温度が異常に上昇しない事を確認する。
- ・落雷、地震等の自然現象による火災が発生しないように、避雷設備の設置、十分な支持性能をもつ地盤への重大事故等対処施設の設置、可搬型重大事故等対処設備の転倒防止対策等の対策を実施する。
- ・屋外の重大事故等対処施設は、防火帯を設置することにより、火災発生防止対策を講じる。
- ・竜巻（風（台風）を含む。）による火災が発生しないように、重大事故等対処施設の設置状況に応じて固縛を実施する。
- ・竜巻（風（台風）を含む。）による火災において、重大事故等に対処する機能が損なわれないよう、可搬型重大事故等対処設備の分散配置又は固縛を実施する。
- ・点検等で使用する資機材（可燃物）を含め、火災区域、火災区画の可燃物を管理する。
- ・溶接等の作業において火気作業前の計画策定、消火器等の配備、監視人の配置等を行う。

b. 火災の感知及び消火に係る対策

- ・火災感知設備の火災感知器は、環境条件等を考慮し、アナログ式の煙感知器、アナログ式の熱感知器、アナログ式の光ファイバ温度センサー、アナログ式でない炎感知器の組合せを基本とし、火災区域又は火災区画に設置する。また、火災感知器作動時の手順を定める。

- ・火災感知設備は、全交流動力電源喪失時においても火災の感知が可能となるように蓄電池を設置する。
- ・火災感知設備は、故障時に早期に取り替えられるように予備を保有する。
- ・火災受信機盤、光ファイバ温度監視端末及び屋外SA設備火災感知装置監視端末は、中央制御室に設置し、火災感知器を常時監視する。
- ・屋外の可搬型重大事故等対処設備は、炎感知器と熱感知器の両方により火災の感知ができる範囲に保管する。
- ・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、自動消火設備を設置する。また、消火設備動作時及び使用時の手順を定める。
- ・原子炉格納容器内での火災発生時には、消火要員が原子炉格納容器内へ入域可能な火災の場合は、消火器又は消火栓で消火を行い、入域不可能な火災の場合は、原子炉格納容器スプレイ設備で消火を行う。また、原子炉格納容器内における火災発生時の手順を定める。
- ・消火用水供給系の水源及び消火ポンプは、多重性及び多様性を有するように設置する。
- ・消火設備は、煙等の二次的影響が、火災が発生していない重大事故等対処施設に及ばないように設置する。また、消火設備のガスボンベは、安全弁等により過圧を防止する設計とする。
- ・消火設備に必要な消火剤は、消防法に基づく容量を確保する。
- ・移動式消火設備は、化学消防自動車1台及び水槽付消防自動車1台を配備する。
- ・消火ポンプ及び消火設備は、電源断等の故障警報を中央制御室に発する。また、故障警報発信時の手順を定める。
- ・ディーゼル駆動消火ポンプ及びエンジン駆動消火ポンプ(1号,2号及び3号炉共用)は、全交流電源喪失時にも起動できるように、蓄電池により電源を確保する。また、作動時に電源が必要な消火設備は、全交流電源喪失時にも起動できるように、蓄電池等により電源を確保する。
- ・消火栓は、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て配置する。
- ・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。ただし、フロアケーブルダクトにガスを放出する消火設備は、消火剤に毒性がなく、外部に有意な影響を及ぼさず、所員等が滞在する場所にガスを放出しないため、退出警報を発しない。
- ・管理区域内で放出した消火水は、各フロアの目皿や配管により排水及び回収し、液体廃棄物処理設備で処理する。
- ・建屋内の消火栓、消火設備現場盤への経路には、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器具を設置する。

- ・屋外の消火配管の凍結を防止するため、消火配管は凍結深さより深く埋設する。
- ・消火ポンプ等の消火設備は、風水害により性能が阻害されないよう、屋内に設置する。屋外に消火設備の制御盤等を設置する場合にも、風水害により性能が阻害されないよう、浸水防止対策を講じる。
- ・火災感知設備及び消火設備は、重大事故等対処施設の区分に応じて、機能を維持する。また、消火配管は、地震時における地盤変位対策を考慮する。
- ・二酸化炭素消火設備、ハロゲン化物消火設備等は、消火設備の破損、誤動作又は誤操作による消火剤の放出を考慮して設置する。

- (4) 火災防護計画は、泊発電所全体を対象範囲とし、具体的には、以下の項目を記載する。
- ・「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」第41条に基づく火災の発生防止、火災の早期感知及び消火の対策並びに重大事故等対処施設の火災により設計基準対象施設の安全性が損なわれないための火災防護対策
 - ・可搬型重大事故等対処設備及び多様性拡張設備に対する当該設備に応じた火災防護対策

また、火災防護計画は、その計画において定める火災防護対策全般に係る定期的な評価及び改善を行うことによって、PDCAサイクルを回して継続的な改善を図って行くことを定めるとともに、火災防護に必要な設備の改造等を行う場合には、火災防護に係る審査基準等への適合性を確認する。

さらに、火災防護計画は、泊発電所原子炉施設保安規定に基づく規定文書として制定することとし、業務遂行に関わるルール、具体的な判断基準等を記載した火災防護計画を二次文書として定め、さらに、火災防護計画に定める内容について、具体的な業務処理手順、方法等を記載した社内文書を三次文書として定める。

なお、火災防護対策全般に関する対応は、火災防護計画、その下位の社内文書の他、運転操作に係る文書、保修に係る文書、教育訓練に係る文書等の各関連規定文書に必要な事項を定め、適切に実施する。具体的には、火災防護計画には、火災防護対策全般を網羅するよう定めるとともに、火災発生時の運転操作等については運転操作に係る文書に、持ち込み可燃物管理については持ち込み可燃物管理に係る文書に、火気作業の管理や火災防護設備の保守管理については保修に係る文書に、教育訓練については教育訓練に係る文書に、それぞれ定め、火災防護計画と合わせて実施することで、火災防護対策を適切に実施する。

消火用の照明器具の配置図

代替非常用発電機の火災区域設定の考え方について

1. 代替非常用発電機エリア

「危険物の規制に関する政令」は、危険物の貯蔵施設、取扱施設に対して、延焼防止等のために空地の保有を求めている。保有空地の幅は、施設の区分、貯蔵又は取り扱う危険物の量に応じて定められており、代替非常用発電機のサービスタンクの容量（約2,000リットル/台）に応じた一般取扱所の空地の幅は3 m以上である。保有空地を保有する目的は、延焼防止等であり、火災区域を設定する目的と一致しているため、代替非常用発電機から保有空地の幅として要求される3 m以上を確保した範囲を火災区域として設定する。

また、火災区域内外からの延焼防止を考慮して、火災区域の境界付近には可燃物を置かない管理を実施する。

代替非常用発電機の火災区域を設定する際の考え方をまとめると、以下のとおりとなる。

- (1) 延焼防止等を考慮して要求される保有空地の幅を参考に、代替非常用発電機から3 mを確保した範囲を火災区域として設定する。
- (2) 火災区域内の境界付近には可燃物を置かない管理を実施する。

なお、別紙1に示すとおり、火災区域を設定するエリアの近傍に植生はない。

代替非常用発電機周辺の状態を別紙1に示す。

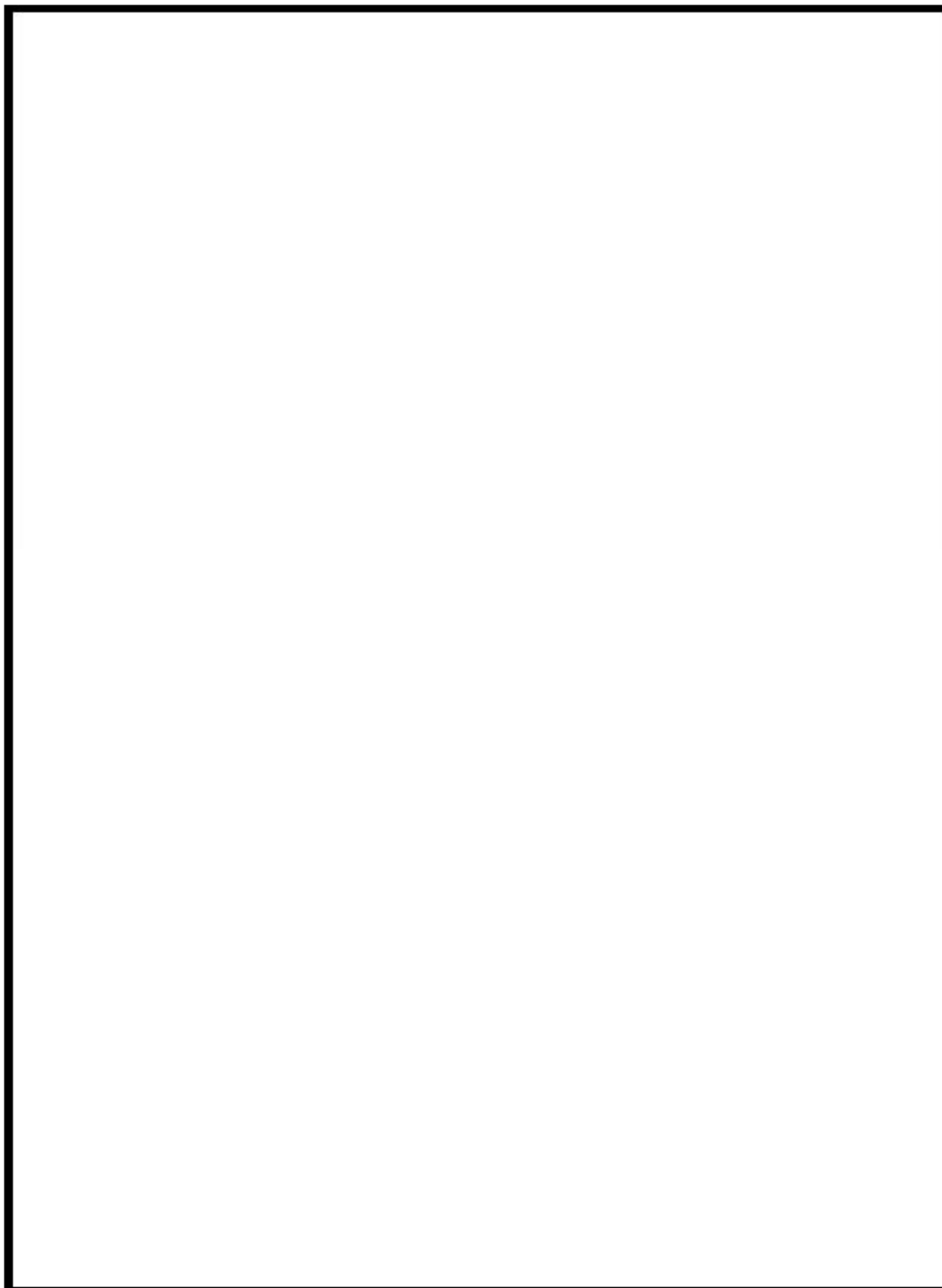
危険物の規制に関する政令

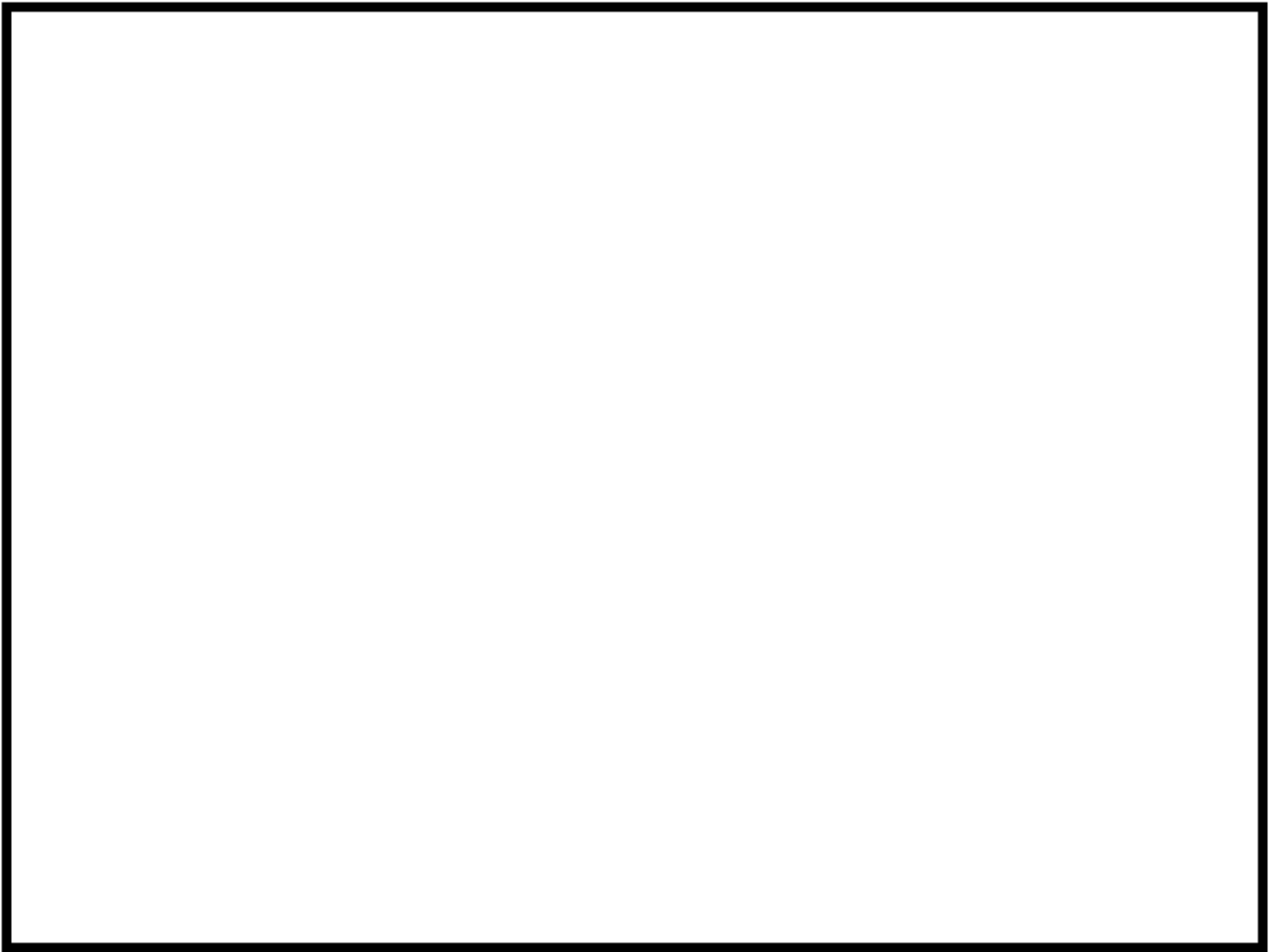
表-1 一般取扱所の保有空地

区分	空地の幅
指定数量の倍数が十以下	3 m以上
指定数量の倍数が十を超える	5 m以上

指定数量（第二石油類） 非水溶性液体 1,000リットル

代替非常用発電機の火災区域について





重大事故等対処施設の潤滑油及び燃料油の引火点、
室内温度及び機器運転時の温度について

1. はじめに

火災区域内に設置する油内包設備に使用している潤滑油及び燃料油は、その引火点が油内包機器を設置する室内温度よりも十分高く、機器運転時の温度よりも高いため、可燃性蒸気とならないことを以下のとおり確認した。

2. 潤滑油の引火点、室内温度及び機器運転時の温度

火災区域内に設置する油内包機器に使用している潤滑油の引火点は約216～310℃であり、火災区域の室内温度（空調設計上の上限値である室内設計温度：約35～50℃）及び機器運転時の潤滑油温度（許容最高温度：約75～95℃）に対し大きいことを確認した。

下表に、主要な潤滑油内包機器に使用している潤滑油の引火点、室内温度及び機器運転時の温度を示す。

表-1 主要な潤滑油の引火点、室内温度及び機器運転時の温度

潤滑油品種	潤滑油内包機器	引火点 [℃]	室内温度 [℃]	機器運転時の 温度[℃]
FBKタービン46	格納容器スプレイポンプ	250	40	75
コスモタービン スーパー46	代替格納容器スプレイポンプ	232	40	80
FBKタービン32	充てんポンプ	240	40	80
	ほう酸ポンプ		40	75
	原子炉補機冷却水ポンプ		40	75
	タービン動補助給水ポンプ		40	80
	電動補助給水ポンプ		40	75
ダフニスーパー タービンオイルHT46	原子炉補機冷却海水ポンプ用 電動機	236	—	80
FBKタービン56	ディーゼル発電機	260	40	80
マリンT104		262		

3. 燃料油の引火点及び室内温度

火災区域内にて使用する燃料油である軽油 3 号の引火点は約45℃であり、ディーゼル発電機室の室内設計温度である40℃に対し高いことを確認した。

重大事故等対処施設の難燃ケーブルの使用について

1. 概要

泊発電所 3 号炉における「重大事故等対処施設」に使用するケーブルの難燃性を以下に示す。

2. ケーブルの難燃性について

泊発電所 3 号炉における「重大事故等対処施設」に使用しているケーブルが、「火災により着火し難く、著しい燃焼をせず、また、加熱源を除去した場合はその燃焼部が広がらない性質を有していること」を、実証試験（自己消火性及び延焼性）にて確認した結果を以下に示す。

2.1 自己消火性を確認する実証試験

泊発電所3号炉における「重大事故等対処施設」に使用しているケーブルの自己消火性について、UL垂直燃焼試験(表-1)により確認を実施した。実証試験結果を表-2に示す。

表-1 ケーブルUL垂直燃焼試験の試験概要

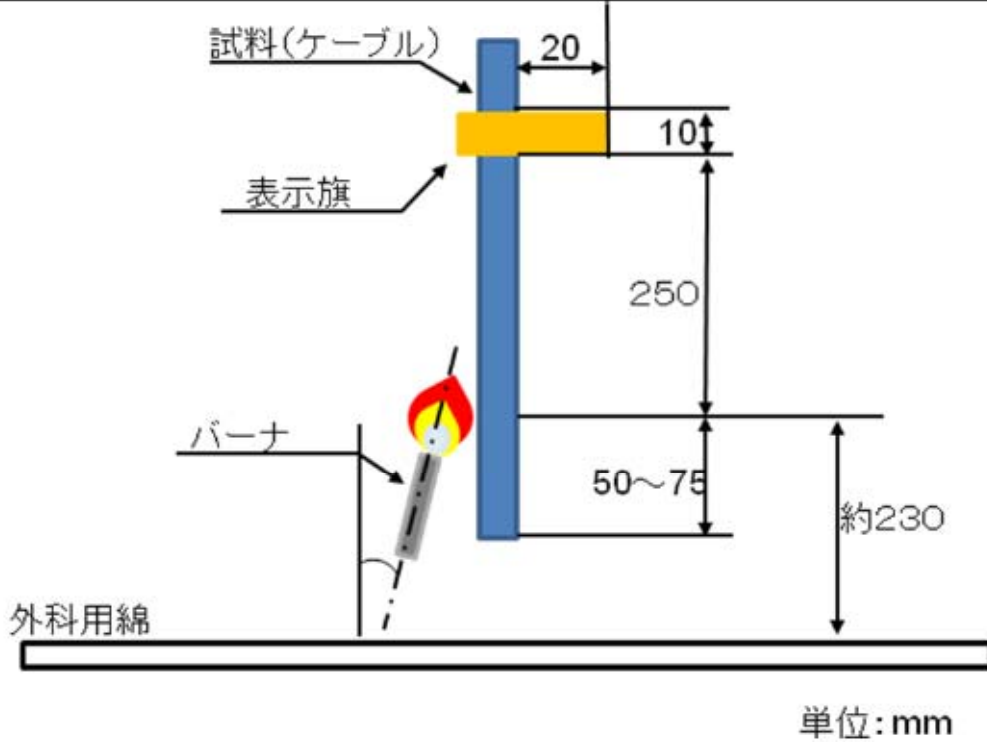
<p>試験装置概要</p>	 <p>単位: mm</p>
<p>試験内容</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 試料を垂直に保持し、20度の角度でバーナの炎をあてる。 ・ 15秒着火、15秒休止を5回繰り返し、試料の燃焼の程度を調べる。
<p>燃焼源</p>	<p>チリルバーナ</p>
<p>使用燃料</p>	<p>工業用メタンガス</p>
<p>判定基準</p>	<ol style="list-style-type: none"> ① 残炎による燃焼が60秒を超えない ② 表示旗が25%以上焼損しない ③ 落下物により底部の綿が燃焼をしない

表-2 UL 垂直燃焼試験結果

種 類	No	絶縁体名	シース名	自己消火性試験			
				最大 残炎時間	表示旗 の損傷	綿の 燃焼	合否
高圧電力ケーブル	1	架橋ポリエチレン	難燃低塩酸 特殊耐熱ビニル	1 秒	0%	無	合格
低圧電力ケーブル	2	難燃EPゴム	難燃クロロスルホン化 ポリエチレン	0 秒	0%	無	合格
	3	難燃EPゴム	難燃低塩酸 特殊耐熱ビニル	0 秒	0%	無	合格
制御ケーブル	4	難燃EPゴム	難燃クロロスルホン化 ポリエチレン	0 秒	0%	無	合格
	5	特殊耐熱ビニル	難燃低塩酸 特殊耐熱ビニル	3 秒	0%	無	合格
	6	FEP	TFEP	1 秒	0%	無	合格
	7	FEP	ETFE	0 秒	0%	無	合格
制御（光）ケーブル	8	難燃低塩酸ビニル （内部シース）	難燃低塩酸 特殊耐熱ビニル	3 秒	0%	無	合格
	9	ポリ塩化ビニル	難燃ポリエチレン	1 秒	0%	無	合格
計装用ケーブル	10	難燃EPゴム	難燃クロロスルホン化 ポリエチレン	0 秒	0%	無	合格
	11	ビニル	難燃低塩酸ビニル	3 秒	0%	無	合格
	12	FEP	FEP	3 秒	0%	無	合格
	13	ポリエチレン	難燃低塩酸 特殊耐熱ビニル	1 秒	0%	無	合格
	14	架橋ポリエチレン	難燃低塩酸 特殊耐熱ビニル	1 秒	0%	無	合格
放射線監視設備用 ケーブル 核計装用ケーブル	15	架橋ポリエチレン	ETFE	0 秒	0%	無	合格
	16	架橋ポリエチレン	難燃架橋ポリエチレン	0 秒	0%	無	合格
	17	架橋ポリエチレン、 ETFE、特殊耐熱ビニル	難燃低塩酸 特殊耐熱ビニル	1 秒	0%	無	合格
弱電計装用 通信ケーブル	18	ポリエチレン	難燃低塩酸ビニル	1 秒	0%	無	合格

FEP：四フッ化エチレン・六フッ化ポリプロピレン化共重合樹脂

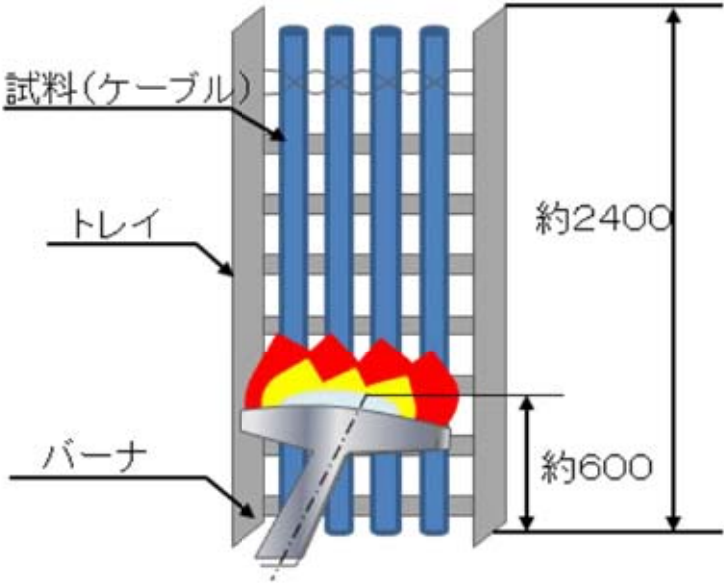
TFEP：サンフロン200（四フッ化エチレン・プロピレン化共重合樹脂）

ETFE：四フッ化エチレン・エチレン共重合樹脂

2.2 延焼性を確認する実証試験

泊発電所3号炉における「重大事故等対処施設」に使用しているケーブルの延焼性は、放射線監視設備用ケーブルを除き、IEEE383Std 1974^{*}を基礎とした「電気学科技術報告(Ⅱ部)第139号原子力発電用電線・ケーブルの環境試験方法ならびに耐延焼性試験方法に関する推奨案」の垂直トレイ燃焼試験(表-3)により確認を実施した。実証試験の結果を表-4に示す
^{*}IEEE383 Std 1974年版の適用については、別紙1参照。

表-3 垂直トレイ試験の試験概要

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

^{*} IEEE1202の場合、1500mm未満

表-4 垂直トレイ試験結果

種 類	No	絶縁体名	シース名	耐延焼性試験		
				損傷長	(参考) 残炎時間	合格
高圧電力 ケーブル	1	架橋ポリエチレン	難燃低塩酸 特殊耐熱ビニル	900mm	2分45秒	合格
低圧電力 ケーブル	2	難燃EPゴム	難燃クロロスルホン化 ポリエチレン	860mm	25秒	合格
	3	難燃EPゴム	難燃低塩酸 特殊耐熱ビニル	1020mm	0秒	合格
制御ケーブル	4	難燃EPゴム	難燃クロロスルホン化 ポリエチレン	860mm	0秒	合格
	5	特殊耐熱ビニル	難燃低塩酸 特殊耐熱ビニル	960mm	0秒	合格
	6	FEP	TFEP	730mm	0秒	合格
	7	FEP	ETFE	340mm	0秒	合格
制御(光) ケーブル (IEEE1202 により確認)	8	難燃低塩酸ビニル (内部シース)	難燃低塩酸 特殊耐熱ビニル	840mm	0秒	合格
	9	ポリ塩化ビニル	難燃ポリエチレン	1390mm	0秒	合格
計装用 ケーブル	10	難燃EPゴム	難燃クロロスルホン化 ポリエチレン	1020mm	0秒	合格
	11	ビニル	難燃低塩酸ビニル	880mm	0秒	合格
	12	FEP	FEP	510mm	0秒	合格
	13	ポリエチレン	難燃低塩酸 特殊耐熱ビニル	1440mm	0秒	合格
	14	架橋ポリエチレン	難燃低塩酸 特殊耐熱ビニル	1540mm	0秒	合格
放射線監視 設備用 ケーブル 核計装用 ケーブル *1	15	架橋ポリエチレン	ETFE	同一のトレイやダクトに布設 する状態では使用せず、電線 管内に布設して使用すること で耐延焼性を確保する。*2		
	16	架橋ポリエチレン	難燃架橋ポリエチレン			
	17	架橋ポリエチレン、 ETFE、特殊耐熱 ビニル	難燃低塩酸 特殊耐熱ビニル	890mm	0秒	合格
弱電計装用 通信ケーブル	18	ポリエチレン	難燃低塩酸ビニル	1320mm	0秒	合格

※1 放射線監視設備用ケーブル及び核計装用ケーブルは、扱う信号(微弱パルス、または微弱電流)の特性上、絶縁体には誘電率の低い架橋ポリエチレンを使用している。

※2 不燃性(金属)の電線管は、垂直トレイ試験のようにバーナで炙られても着火せず、周囲のケーブルの延焼原因とならない。また、電線管内のケーブルの延焼性を防止するため、管内へ酸素流入防止を目的としたDFパテを48m以内の単位で電線管の両端に処置する。

3. 難燃性等の確認

難燃性の仕様が求められているケーブルについては、建設時及び改修工事の仕様書あるいは図面により確認し、種類ごとに難燃性であることを確認している。ケーブルについては、追加で試験を実施した。

ケーブルの損傷距離の判定方法について

垂直トレイ燃焼試験では、下図の損傷の境界を確認し、シースの最大損傷距離を測定する。

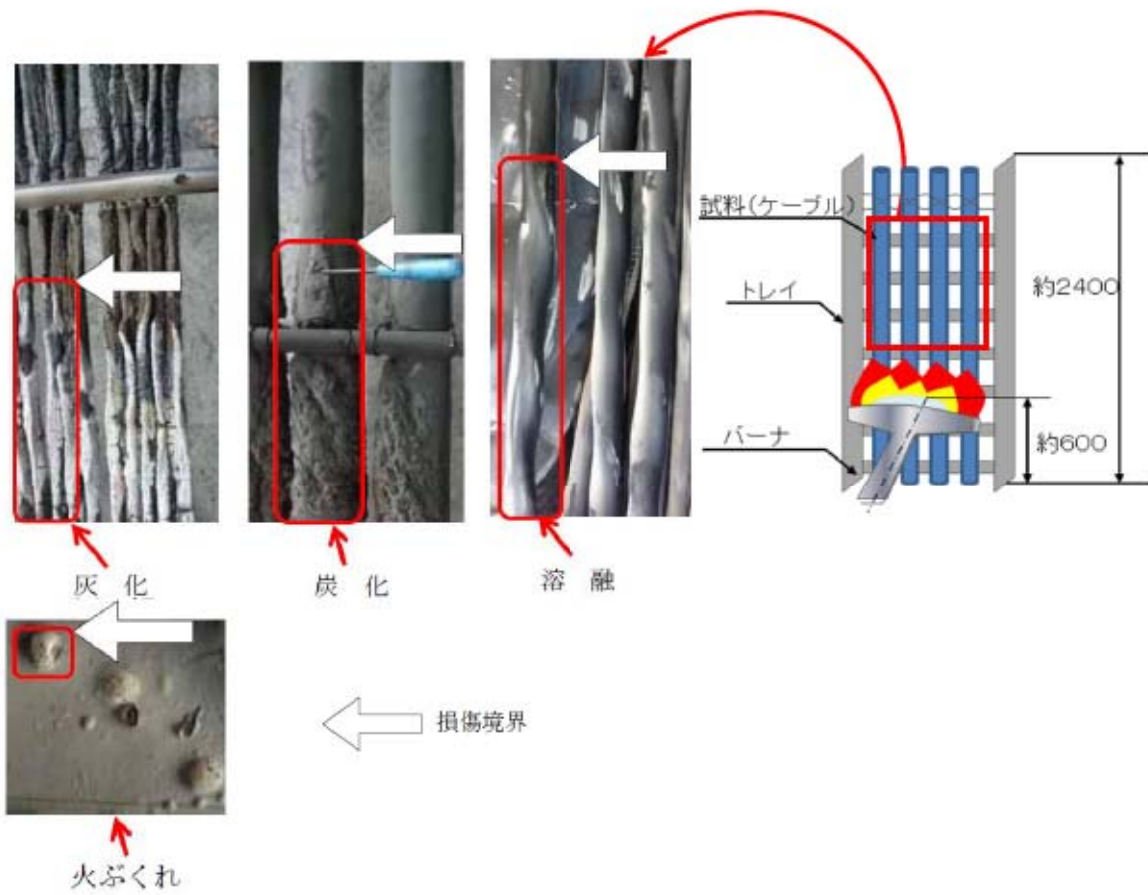


図-1 垂直トレイ燃焼試験のケーブル損傷について

実証試験結果詳細

No	区 分	絶縁体材質	シース材質	種 類
1	高压電力ケーブル	架橋ポリエチレン	難燃低塩酸特殊耐熱ビニル	6000V FR-CSHV, FR-CSHVT
2	低压電力ケーブル	難燃EPゴム	難燃クロロスルホン化ポリエチレン	FR-PH, FR-PHS
3		難燃EPゴム	難燃低塩酸特殊耐熱ビニル	FR-PSHV, FR-PSHVS
4	制御ケーブル	難燃EPゴム	難燃クロロスルホン化ポリエチレン	FR-CPHS
5		特殊耐熱ビニル	難燃低塩酸特殊耐熱ビニル	FR-CSHVVS, FR-SHCVV-S
6		FEP	TFEP	FR-SMB12, PFTF-S16, FTF-S8
7		FEP	ETFE	FZ-SMB22, FZ-S19
8	光ケーブル	難燃低塩酸ビニル (内部シース)	難燃低塩酸特殊耐熱ビニル	SG50ASYSV/4-FRLV, SS9ASY8-L-FRLV (L)
9		ポリ塩化ビニル	難燃ポリエチレン	FSTK-G5S/6L (UV)-04-NLAP (OG)-HT-FRT FSTK-SM-12-NLAP (OG)-FR FSTK-SM15W-08-NLAP (OG)-FR
10	計装用ケーブル	難燃EPゴム	難燃クロロスルホン化ポリエチレン	FR-STP-IN, FR-STQ-IN
11		ビニル	難燃低塩酸ビニル	FR-STP-OUT, FR-STQ-OUT, FR-STMP-OUT
12		FEP	FEP	F-4PWWWMF
13		ポリエチレン	難燃低塩酸特殊耐熱ビニル	FR-5C-2V
14		架橋ポリエチレン	難燃低塩酸特殊耐熱ビニル	FR-5C-2V/XL
15	放射線監視設備用ケーブル 核計装用ケーブル	架橋ポリエチレン	ETFE	NIS-3X-X-I, NIS-3X-L-I
16		架橋ポリエチレン	難燃架橋ポリエチレン	FR-TRIAx, FR-TRIAxLN
17		架橋ポリエチレン、EFTE、 特殊耐熱ビニル	難燃低塩酸特殊耐熱ビニル	FR-RMS-15C
18	弱電計装用通信ケーブル	ポリエチレン	難燃低塩酸ビニル	FR-CPEV, FR-PEV

VW-1 燃焼試験結果速報

2013年5月22日に実施いたしました、掲題試験の結果速報をご報告申し上げます。

試験方法 規格 UL 1581 1080 VW-1(Vertical Specimen) Flame Testによる
 残炎による燃焼が60秒を超えないこと
 表示旗が25%以上焼損しないこと
 落下物によって底部の綿が燃焼しないこと
 試験環境 室温:25°C 湿度:46%
 ガス種・流量 メタン・0.97L/min.

品名・サイズ FR-STP-INR 2C×1.25SQ

		試験日						2013年5月22日	
結果	残炎時間(秒)						表示旗損傷	綿の燃焼有無	
	1回	2回	3回	4回	5回	最大			
	0	0	0	0	0	0			0

品名・サイズ FR-STQ-IN 4C×1.25SQ

		試験日						2013年5月22日	
結果	残炎時間(秒)						表示旗損傷	綿の燃焼有無	
	1回	2回	3回	4回	5回	最大			
	0	0	0	0	0	0			0

品名・サイズ FR-STP-OUT 2C×1.25SQ

		試験日						2013年5月22日	
結果	残炎時間(秒)						表示旗損傷	綿の燃焼有無	
	1回	2回	3回	4回	5回	最大			
	1	0	0	0	0	0			1

品名・サイズ 延焼防止塗料101C塗布CEE 2C×1.25SQ

		試験日						2013年5月22日	
結果	残炎時間(秒)						表示旗損傷	綿の燃焼有無	
	1回	2回	3回	4回	5回	最大			
	0	0	0	0	0	0			0

品名・サイズ FR-TRIAX

		試験日						2013年5月22日	
結果	残炎時間(秒)						表示旗損傷	綿の燃焼有無	
	1回	2回	3回	4回	5回	最大			
	0	0	0	0	0	0			0

品名・サイズ NIS-3X-X-I

		試験日						2013年5月22日	
結果	残炎時間(秒)						表示旗損傷	綿の燃焼有無	
	1回	2回	3回	4回	5回	最大			
	0	0	0	0	0	0			0

VW-1燃焼試験結果速報

2013年5月29日に実施いたしました、掲題試験の結果速報をご報告申し上げます。

試験方法 規格 UL 1581 1080 VW-1(Vertical Specimen) Flame Testによる
 残炎による燃焼が60秒を超えないこと
 表示旗が25%以上焼損しないこと
 落下物によって底部の綿が燃焼しないこと
 試験環境 室温:25℃ 湿度:56%
 ガス種・流量 メタン・0.97L/min.

品名・サイズ 6kV FR-CSHV

		試験日						2013年5月29日	
結果	残炎時間(秒)						表示旗損傷	綿の燃焼有無	
	1回	2回	3回	4回	5回	最大			
	0	0	0	1	1	1	0%	無	

品名・サイズ FR-PSHV

		試験日						2013年5月29日	
結果	残炎時間(秒)						表示旗損傷	綿の燃焼有無	
	1回	2回	3回	4回	5回	最大			
	0	0	0	0	0	0	0%	無	

品名・サイズ FR-CPSHVS

		試験日						2013年5月29日	
結果	残炎時間(秒)						表示旗損傷	綿の燃焼有無	
	1回	2回	3回	4回	5回	最大			
	0	0	0	1	1	1	0%	無	

品名・サイズ FZ-S19

		試験日						2013年5月29日	
結果	残炎時間(秒)						表示旗損傷	綿の燃焼有無	
	1回	2回	3回	4回	5回	最大			
	0	0	0	0	0	0	0%	無	

品名・サイズ SG50ASYV/4-FRLV

		試験日						2013年5月29日	
結果	残炎時間(秒)						表示旗損傷	綿の燃焼有無	
	1回	2回	3回	4回	5回	最大			
	1	1	1	3	0	3	0%	無	

品名・サイズ FR-RMS-15C

		試験日						2013年5月29日	
結果	残炎時間(秒)						表示旗損傷	綿の燃焼有無	
	1回	2回	3回	4回	5回	最大			
	0	1	0	0	1	1	0%	無	

品名・サイズ FR-PH

		試験日						2013年5月29日	
結果	残炎時間(秒)						表示旗損傷	綿の燃焼有無	
	1回	2回	3回	4回	5回	最大			
	0	0	0	0	0	0	0%	無	

品名・サイズ FR-CPHS

		試験日					2013年5月29日	
結果	残炎時間(秒)						表示旗損傷	綿の燃焼有無
	1回	2回	3回	4回	5回	最大		
		0	0	0	0	0	0	0%

品名・サイズ FR-SPVV(RMS-SPVV)

		試験日					2013年5月29日	
結果	残炎時間(秒)						表示旗損傷	綿の燃焼有無
	1回	2回	3回	4回	5回	最大		
		1	1	0	0	2	2	0%

品名・サイズ FR-STP-OUT 2c×1.25sq

		試験日					2013年5月29日	
結果	残炎時間(秒)						表示旗損傷	綿の燃焼有無
	1回	2回	3回	4回	5回	最大		
		0	2	0	3	1	3	0%

品名・サイズ FZ-S19絶縁線芯

		試験日					2013年5月29日	
結果	残炎時間(秒)						表示旗損傷	綿の燃焼有無
	1回	2回	3回	4回	5回	最大		
		0	0	0	0	0	0	0%

VW-1燃焼試験結果速報

2013年7月29日に実施いたしました、掲題試験の結果速報をご報告申し上げます。

試験方法 規格 UL 1581 1080 VW-1(Vertical Specimen) Flame Testによる
 残炎による燃焼が60秒を超えないこと
 表示旗が25%以上焼損しないこと
 落下物によって底部の綿が燃焼しないこと
 試験環境 室温:24℃ 湿度:63%
 ガス種・流量 メタン・0.97L/min.

品名・サイズ FR-5C-2V

		試験日						2013年7月29日	
結果	残炎時間(秒)						表示旗損傷	綿の燃焼有無	
	1回	2回	3回	4回	5回	最大			
	0	0	0	0	1	1			0%

VW-1燃焼試験結果速報

2013年8月22日に実施いたしました、掲題試験の結果速報をご報告申し上げます。
 なお、FR-SHCVV-S 2C×0.9SQにつきましては、事前に試験を実施しておりましたので
 その結果を記載させていただきます。

試験方法 規格 UL 1581 1080 VW-1(Vertical Specimen) Flame Testによる
 残炎による燃焼が60秒を超えないこと
 表示旗が25%以上焼損しないこと
 落下物によって底部の綿が燃焼しないこと
 試験環境 室温:22°C 湿度:56%
 ガス種・流量 メタン・0.97L/min.

品名・サイズ 6600V FR-CHV-S 3C×38SQ

		試験日						2013年8月22日	
結果	残炎時間(秒)						表示旗損傷	綿の燃焼有無	
	1回	2回	3回	4回	5回	最大			
	0	0	0	3	0	3			0%

品名・サイズ FR-SHVV-S 2C×5.5SQ

		試験日						2013年8月22日	
結果	残炎時間(秒)						表示旗損傷	綿の燃焼有無	
	1回	2回	3回	4回	5回	最大			
	2	0	0	0	0	2			0%

品名・サイズ FR-SHCVV-S 2C×0.9SQ

		試験日						2013年5月22日	
結果	残炎時間(秒)						表示旗損傷	綿の燃焼有無	
	1回	2回	3回	4回	5回	最大			
	1	1	0	1	3	3			0%

品名・サイズ PFTF-S16 16P×18AWG

		試験日						2013年8月22日	
結果	残炎時間(秒)						表示旗損傷	綿の燃焼有無	
	1回	2回	3回	4回	5回	最大			
	0	0	0	1	1	1			0%

品名・サイズ STP-IN(シリコン絶縁シリコンース) 2C×1.25SQ

		試験日						2013年8月22日	
結果	残炎時間(秒)						表示旗損傷	綿の燃焼有無	
	1回	2回	3回	4回	5回	最大			
	1	3	0	0	2	3			0%

VW-1 燃焼試験結果速報

2013年10月7日に実施いたしました、掲題試験の結果速報をご報告申し上げます。

試験方法 UL 1581 1080 VW-1 (Vertical Specimen) Flame Testによる
 規格 残炎による燃焼が60秒を超えないこと
 表示旗が25%以上焼損しないこと
 落下物によって底部の綿が燃焼しないこと
 試験環境 室温:24℃ 湿度:56%
 ガス種・流量 メタン・0.97L/min.

品名・サイズ FR-STP-OUT(ビニル絶縁難燃低塩酸ビニル) 2C×0.9SQ

試験日							2013年10月7日	
結果	残炎時間(秒)						表示旗損傷	綿の 燃焼有無
	1回	2回	3回	4回	5回	最大		
	0	2	3	2	2	3		

試験成績書

試験名：一条燃焼試験
 受付番号：JDP140435
 受付年月日：2014年10月30日
 試験受取日：2014年11月19日
 試験実施日：2014年12月3日
 試験概要：FTSK-SM15W-08-NLAP(OG)-FR
 試験回数：1回
 試験規格：UL1581-1080 (VW-1)
 試験装置名：一条ケーブル燃焼試験装置

試験報告

1 試験方法
UL1581-1080 (VW-1) による

2 試験条件

試験用ガス	:	メタンガス
メタンガス流量	:	0.965 l/min (規格 0.965±0.03 l/min)
メタンガス圧力	:	1.23 kPa (規格 1.23±0.24 kPa)
バーナー外炎長さ	:	125 mm (規格 125±10 mm)
バーナー内炎長さ	:	40 mm (規格 40±2 mm)
試験室温度	:	21 ℃ 試験室湿度： 28%

3 試験結果

試料	単位	規格	FTSK-SM15W-08-NLAP(OG)-FR	
				No.1
接炎回数 及び 燃焼時間	1	—		1
	2	—		1
	3	—		1
	4	—		1
	5	—		1
試料最長燃焼時間	秒	60秒以内		1
表示旗燃焼割合	%	25%以内		0
脱脂綿の着火	—	無いこと		無
判定	—	—		良

接炎時間：各回15秒

燃焼時間：バーナーを離れた後の試料の自己燃焼時間

試験成績書

試験名 : 一条燃焼試験
 受付番号 : JDP140435
 受付年月日 : 2014年10月30日
 試験受取日 : 2014年11月19日
 試験実施日 : 2014年12月3日
 試験概要 : F-4PWWWMF
 試験回数 : 1回
 試験規格 : UL1581-1080 (VW-1)
 試験装置名 : 一条ケーブル燃焼試験装置

試験報告

1 試験方法

UL1581-1080 (VW-1) による

2 試験条件

試験用ガス	:	メタンガス
メタンガス流量	:	0.965 l/min (規格 0.965±0.03 l/min)
メタンガス圧力	:	1.23 kPa (規格 1.23±0.24 kPa)
バーナー外炎長さ	:	125 mm (規格 125±10 mm)
バーナー内炎長さ	:	40 mm (規格 40±2 mm)
試験室温度	:	21 ℃ 試験室湿度 : 28%

3 試験結果

試験項目	単位	規格	F-4PWWWMF	
			試験結果	規格
			No.1	
接炎回数 及び 燃焼時間	1	—	0	0
	2	—	0	0
	3	—	0	0
	4	—	2	2
	5	—	3	3
試験最長燃焼時間	秒	60秒以内	3	3
表示旗燃焼割合	%	25%以内	0	0
脱脂綿の着火	—	無いこと	無	無
判定	—	—	良	良

接炎時間: 各回15秒

燃焼時間: バーナーを離れた後の試料の自己燃焼時間

試験成績書

試験名：一条燃焼試験
 受付番号：JDP140435
 受付年月日：2014年10月30日
 試験受取日：2014年11月19日
 試験実施日：2014年12月3日
 試験概要：FR-5C-2V/XL
 試験回数：1回
 試験規格：UL1581-1080 (VW-1)
 試験装置名：一条ケーブル燃焼試験装置

試験報告

1 試験方法
UL1581-1080 (VW-1) による

2 試験条件

試験用ガス	:	メタンガス
メタンガス流量	:	0.965 l/min (規格 0.965±0.03 l/min)
メタンガス圧力	:	1.23 kPa (規格 1.23±0.24 kPa)
バーナー外炎長さ	:	125 mm (規格 125±10 mm)
バーナー内炎長さ	:	40 mm (規格 40±2 mm)
試験室温度	:	21 °C 試験室湿度： 28%

3 試験結果

試料	単位	規格	FR-5C-2V/XL	
				No.1
接炎回数 及び 燃焼時間	1	—		0
	2	—		1
	3	—		1
	4	—		0
	5	—		1
試料最長燃焼時間	秒	60秒以内		1
表示旗燃焼割合	%	25%以内		0
脱脂綿の着火	—	無いこと		無
判定	—	—		良

接炎時間：各回15秒

燃焼時間：バーナーを離した後の試料の自己燃焼時間

試験成績書

試験名：一条燃焼試験
 受付番号：JDP130562 改-1
 受付年月日：2014年 3月24日
 試験受取日：2014年 3月25日
 試験実施日：2014年 4月18日
 試験概要：FR-PEV 1P×0.9mm
 試験回数：1回
 試験規格：UL1581-1080 (VW-1)
 試験装置名：一条ケーブル燃焼試験装置

試験報告

1 試験方法

UL1581-1080 (VW-1) による

2 試験条件

試験用ガス	:	メタンガス
メタンガス流量	:	0.97 l/min (規格 0.965±0.03 l/min)
メタンガス圧力	:	1.22 kPa (規格 1.23±0.24 kPa)
バーナー外炎長さ	:	120 mm (規格 125±10 mm)
バーナー内炎長さ	:	40 mm (規格 40±2 mm)
試験室温度	:	23℃ 試験室湿度： 49%

3 試験結果

試料	単位	規格	FR-PEV 1P×0.9mm	
				No.1
接炎回数 及び 燃焼時間	1	—		1
	2	—		1
	3	—		1
	4	—		1
	5	—		0
試料最長燃焼時間	秒	60秒以内		1
表示旗燃焼割合	%	25%以内		0
脱脂綿の着火	—	無いこと		無

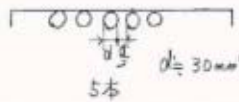
接炎時間：各回15秒

燃焼時間：バーナーを離した後の試料の自己燃焼時間

垂直トレイ燃焼試験成績



昭和62年3月12日

品名		6600V FR-CSHV 1x100mm ²	6600V FR-CSHV 1x100mm ²
試料 No.		1 (記)	(土会) 2 (立)
規格		電気学会技術報告(日) 第139号の3項による 上端まで延焼しないこと	
試料配置		同右	
燃焼		炎の高さ (mm)	炎の高さ (mm)
	5分後	800	700
	10分後	900	800
	15分後	900	1000
	20分後	800	900
	残炎時間	2分15秒	2分45秒
損傷長さ	絶縁体	430 mm	450 mm
	シース	900 mm	900 mm
判定		(良) 否	(良) 否

注) 損傷とは、炭化、灰化、溶融、ひよくれをいう



垂直トレイ燃焼試験成績

製造番号 : 11-501-1190

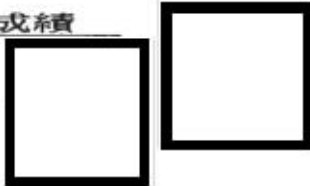


品名 : 600V-FR-PHS 2 x 5.5mm

規格 : 電気学会技術報告(II)第139号の3項による
 上端まで延焼しないこと。

試料 No.			
試料配置		 $d=4.5$ 8本	
試験日		562.8.19	
温度(℃)		27	
湿度(%)		70	
流量 (l/min)	LPガス	13 l/min	
	空気	65 l/min	
燃 の 高 さ (mm)	炎 1分後	600	
	5分後	700	
	10分後	800	
	20分後	700	
残炎時間		25秒	
損 傷 長 さ	絶縁体	760mm	
	シース	860mm	
判定		合格	

垂直トレイ燃焼試験成績



製造番号 : 11-50/-1080

品名 : 600V-FR-PSHV 2 x 3.5mm

規格 : 電気学会技術報告(II)第139号の3項による
 上端まで延焼しないこと。

試料配置			
試験日		A.62.3.12	
温度(℃)		20	
湿度(%)		56	
流量 (ℓ/min)	LPガス	13 ℓ/min.	
	空気	65 ℓ/min.	
燃焼 高さ (mm)	炎の 高さ	1分後	700
		5分後	1100
		10分後	500
		20分後	500
残炎時間		0秒	
損傷長さ	絶縁体	710mm	
	シース	1020mm	
判定		合格	

垂直トレイ燃焼試験成績

製造番号 : 11-465-1045



品名 : FR-CPHS 2 x 2 mm

規格 : 電気学会技術報告(II)第139号の3項による
上端まで延焼しないこと。

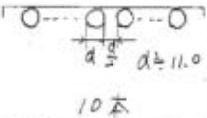
試料 No.			
試料配置			
試験日		562.8.19	
温度(℃)		27	
湿度(%)		70	
流量 (l/min)	LPガス	13 l/min	
	空気	65 l/min	
燃焼 高さ (mm)	炎の 高さ	1分後	600
		5分後	700
		10分後	1100
		20分後	500
残炎時間		0秒	
損傷 長さ	絶縁体	800 mm	
	シース	860 mm	
判定		合格	

垂直トレイ燃焼試験成績

製造番号 : 11-325-2578

品名 : FR-CSHVVS 2 x 2 mm

規格 : 電気学会技術報告(II)第139号の3項による
上端まで延焼しないこと。

試料配置		
試験日		5. 62. 3. 12
温度(℃)		20
湿度(%)		52
流量 (l/min)	LPガス	12 l/min.
	空気	65 l/min.
燃焼 高さ (mm)	炎の 高さ	1分後 700
		5分後 1100
		10分後 500
		20分後 500
残炎時間		0分
損傷長さ	絶縁体	960mm
	シース	900mm
判定		合格

燃焼試験用データシート

試料(製番,品名,その他,製造条件等)

試験月日H: 1年3月29日

製番: KR-364-2930

気象条件: 天候 晴れ

品名: FTF-N8

温度: 15℃

その他: 16AWG-0C

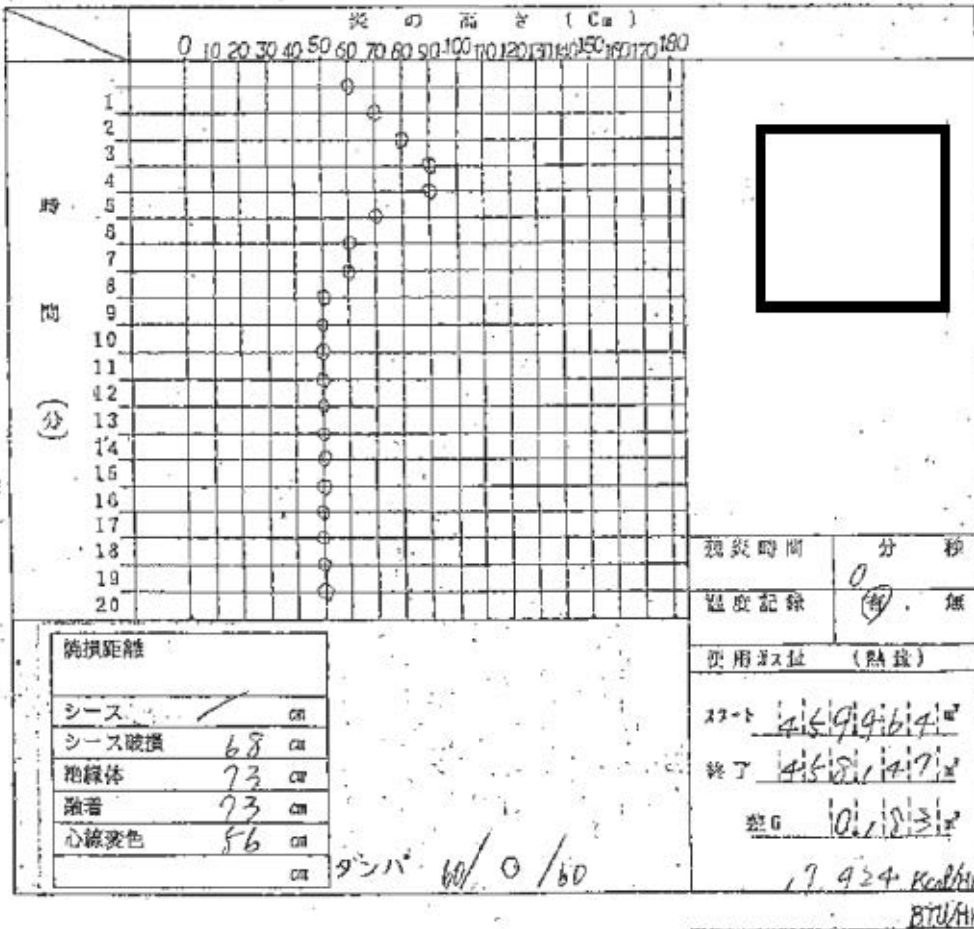
湿度: 15%

試験方法: 規格参照 JIS 139-3

試験実施者: [Redacted]

試料の配置: [Redacted]

○○○○○○○○○○○○



試験成績書

試験名: 垂直トレイ燃焼試験
受付番号: JDP130570
受付年月日: 2014年 3月24日
試験受取日: 2014年 4月23日
試験実施日: 2014年 5月 8日
試験概要: FZ-S19 19C×AWG18 仕様書番号:GST-14006
試験回数: 3回
試験規格: IEEE383(1974)
試験装置名: 垂直トレイ燃焼試験室
(試験室サイズ:2.44(W)×2.44(D)×3.35(H))

試験報告

1 試験方法

IEEE383(1974)による

2 試験結果

試験名 FZ-S19 19C×AWG18 仕様書番号:GST-14006 1回目		
項目	規格値	測定結果
試験外径(mm)	—	11.48
試験本数	10	10
試験室温度(℃)	—	16
試験室湿度(%)	—	53
ガス圧力(kPa)	-0.25±0.03	-0.25
空気圧力(kPa)	0.42±0.05	0.42
バーナー火炎温度(℃)	約816	842
最大火炎高さ(cm)*	—	60
シース炭化距離(cm)*	180以下	34
絶縁体炭化距離(cm)*	—	33
残炎時間(分:秒)	—	0:00
接炎時間(分)	20	20

備考 * バーナー下端より

時間毎の火炎高さ *

分	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
cm	50	55	60	60	50	50	45	45	45	45

分	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
cm	45	40	40	40	40	40	40	40	40	40

試料名 FZ-S19 19C×AWG18 仕様書番号:GST-14006 2回目		
項目	規格値	測定結果
試料外径(mm)	—	11.48
試料本数	10	10
試験室温度(℃)	—	18
試験室湿度(%)	—	51
ガス圧力(kPa)	-0.25±0.03	-0.25
空気圧力(kPa)	0.42±0.05	0.42
バーナー火炎温度(℃)	約816	842
最大火炎高さ(cm)*	—	60
シース炭化距離(cm)*	180以下	31
絶縁体炭化距離(cm)*	—	31
残炎時間(分:秒)	—	0:00
接炎時間(分)	20	20

備考 * バーナー下端より

時間毎の火炎高さ *

分	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
cm	50	55	60	60	60	55	50	50	45	45

分	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
cm	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45

試料名 FZ-S19 19C×AWG18 仕様書番号:GST-14006 3回目		
項目	規格値	測定結果
試料外径(mm)	—	11.48
試料本数	10	10
試験室温度(℃)	—	19
試験室湿度(%)	—	50
ガス圧力(kPa)	-0.25±0.03	-0.25
空気圧力(kPa)	0.42±0.05	0.42
バーナー火炎温度(℃)	約816	842
最大火炎高さ(cm)*	—	65
シース炭化距離(cm)*	180以下	31
絶縁体炭化距離(cm)*	—	31
残炎時間(分:秒)	—	0:00
接炎時間(分)	20	20

備考 * バーナー下端より

時間毎の火炎高さ *

分	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
cm	50	55	60	65	50	45	45	45	45	45

分	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
cm	45	45	45	40	40	40	40	40	40	40

表2 垂直トレイ燃焼試験(VTFT) IEEE Std. 383

区分	品名・略号	損傷状態 及び残炎時間		単位	IEEE 383(2003)				<IEEE1202(1991)>		IEEE 383(1974)	
		損傷	残炎時間		1回目	2回目	3回目	平均				
PWR 三菱電線製	SG50ASY/2-FRLV	火ぶくれ		83	81	84	82.7	cm	77	75	79	84
		炭化										
		残炎時間		分:秒	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00

試験成績書

試験名：垂直トレイ燃焼試験
 受付番号：JDP140435
 受付年月日：2014年10月30日
 試料受取日：2014年11月19日
 試験実施日：2014年12月3日
 試料概要：FTSK-SM15W-08-NLAP(OG)-FR
 試験回数：2回
 試験規格：IEEE1202(1991) (IEEE383-2003)
 試験装置名：垂直トレイ燃焼試験室
 (試験室サイズ:2.44(W) × 2.44(D) × 3.35(H))

試験報告

1 試験方法

IEEE1202(1991) (IEEE383-2003) による

2 試験結果

試料名 FTSK-SM15W-08-NLAP(OG)-FR 1回目		
項目	規格値	測定結果
試料外径(mm)	—	13.56
試料本数	11	11
試験室温度(°C)	5<	14
試験室湿度(%)	—	36
ガス流量(cm ³ /sec)	220±8	220
空気流量(cm ³ /sec)	1280±80	1280
ガス流入温度(°C)	25±5	24.9~25.1
空気流入温度(°C)	25±5	21~26
排気風量(m ³ /sec)	0.65±0.05	0.63~0.66
最大火炎高さ(cm)*	—	180
シース溶融距離(cm)*	—	189
シース炭化距離(cm)*	150以下	139
シース灰化距離(cm)*	—	29
導体損傷距離(cm)*	—	—
残炎時間(分:秒)	—	0:20
接炎時間(分)	20	20
判定		良

備考 * パーナー下端より

時間毎の火炎高さ *

分	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
cm	65	75	75	85	100	120	125	150	160	170

分	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
cm	180	170	170	160	120	100	85	70	60	60

試料名 FTSK-SM15W-08-NLAP(OG)-FR 2回目		
項目	規格値	測定結果
試料外径(mm)	—	13.56
試料本数	11	11
試験室温度(℃)	5<	15
試験室湿度(%)	—	31
ガス流量(cm ³ /sec)	220±8	220
空気流量(cm ³ /sec)	1280±80	1280
ガス流入温度(℃)	25±5	24.9~25.1
空気流入温度(℃)	25±5	21~26
排気風量(m ³ /sec)	0.65±0.05	0.63~0.66
最大火炎高さ(cm)*	—	180
シース熔融距離(cm)*	—	182
シース炭化距離(cm)*	150以下	136
シース灰化距離(cm)*	—	31
導体損傷距離(cm)*	—	—
残炎時間(分:秒)	—	0:00
接炎時間(分)	20	20
判定		良

備考 * バーナー下端より

時間毎の火炎高さ *

分	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
cm	60	80	80	95	110	120	140	160	180	180
分	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
cm	160	160	160	170	160	155	130	110	100	55

燃 焼 試 験 デ ー タ ー シ ー ト

試料 (製番、品名、その他、製造条件等)

製番 : 83-465-1132
 品名 : KR-STQ-IN
 4 x 1.25 m²

試験方法 : 電気学会

試験月日 : H4年9月11日

気象条件 : 天候 晴
 温度 28 °C
 湿度 58 %

試験実施者 :
 試料の配置 : (10本)

○○○○○○○○○○
 1 2 3

		炎 の 高 さ (cm)																		特 記 事 項 (短縮時間)	
		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170		180
時 間 (分)	1																				1A 328秒 1B 330秒 2A 247秒 2B 243秒 3A 228秒 3B 228秒
	2																				
	3																				
	4																				
	5																				
	6																				
	7																				
	8																				
	9																				
	10																				
	11																				
	12																				
	13																				
	14																				
	15																				
	16																				
	17																				
	18																				
	19																				
	20																				

通電	開始	分	秒
	地終	分	秒
残炎時間	0分0秒		
温度記録	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無		
写真記録	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無		
使用ガス量	(熱量)		

確 認 事 項		
項 目	条 件	チ ャ ッ ク
換気条件	標準 / その他	✓
炎の長さ	約 () cm	✓
炎の温度	°C	✓
結束方法	標準 / その他	✓
ガス流量	13 l/分	✓
空気流量	85 l/分	✓

* : 一連の燃焼前にチェックする。

焼損距離、その他
シース 1.02 cm
絶縁体 75 cm

初 → 7/13/12/1 m²

終了 7/13/30/A m²

差G 0/1/1/1 m²

Kcal/Hr

7/122 BTU/Hr

垂直トレイ燃焼試験成績

品 名 FR-STP-OUT 2c×0.9mm²

規 格 : 電気学会技術報告(Ⅱ)第139号の3項による
燃焼中及び燃焼後ケーブルがトレイ 上部まで延焼しないこと(ケーブル)

試料No.		1	2	3
試料配置				
試験日		平成18年4月5日	平成18年4月5日	平成18年4月5日
温度(°C)		14	14	14
湿度(%)		78	78	78
流量 (/min)	LPガス	13ℓ/min	13ℓ/min	13ℓ/min
	空 気	62ℓ/min	62ℓ/min	62ℓ/min
燃 焼 の 高 さ	1分後	800	900	900
	5分後	500	500	400
	10分後	400	400	400
	20分後	400	400	400
残 炎 時 間 (mm)	最 大	1000(2分後)	1200(3分後)	1200(2分後)
	残 炎 時 間	0秒	0秒	0秒
損傷 長さ	絶縁体	820mm	850mm	830mm
	シース	880mm	870mm	850mm
判 定		合 格		

試験成績書

試験名：垂直トレイ燃焼試験
受付番号：JDP140435
受付年月日：2014年10月30日
試験受取日：2014年11月19日 2014年11月27日
試験実施日：2014年12月3日
試験概要：F-4PWWMP
試験回数：3回
試験規格：電気学会技術報告(Ⅱ部)第139号
試験装置名：垂直トレイ燃焼試験室
(試験室サイズ:2.44(W) × 2.44(D) × 3.35(H))

試験報告

1 試験方法

電気学会技術報告(Ⅱ部)第139号による

2 試験結果

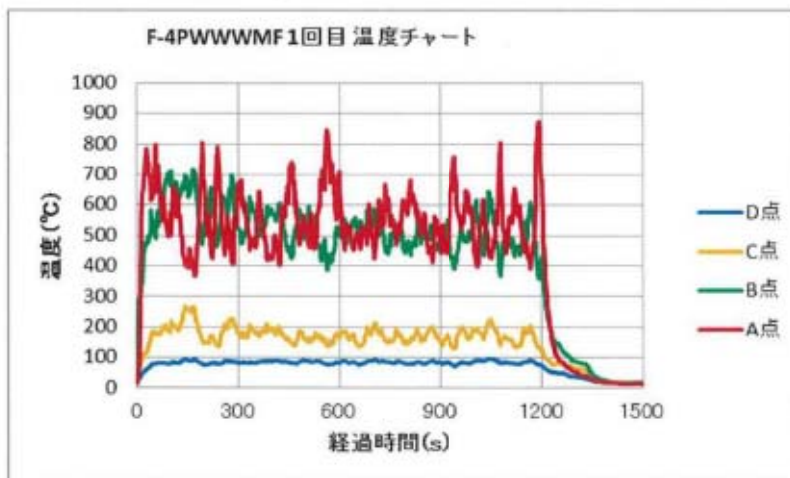
試料名 F-4PWWMF 1回目		
項目	規格値	測定結果
試料外径(mm)	—	5.84
試料本数	18	18
試験室温度(°C)	—	14
試験室湿度(%)	—	27
ガス流量(litter/min)	13 以上	13
空気流量(m ³ /h)	65 以上	65
試験前バーナ火炎最高温度(°C)	840以上	844
最大火炎高さ(cm)*	—	65
シース溶融距離(cm)*	180未満	50
シース火ぶくれ距離(cm)*	180未満	38
シース炭化距離(cm)*	180未満	28
シース灰化距離(cm)*	180未満	28
絶縁体溶融長(cm)*	180未満	47
絶縁体炭化長(cm)*	180未満	22
残炎時間(分:秒)	—	0:00
接炎時間(分)	20	20
判定		良

備考 * バーナー下端より

時間毎の火炎高さ *

分	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
cm	65	60	60	60	60	50	50	50	50	50

分	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
cm	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50



A点:床面より上方約600mm地点、B点:A点より上方約300mm地点、C点:A点より上方約600mm地点、
D点:A点より上方約1,200mm地点、いずれもケーブル表面より約5mmの地点

試料名 F-4PWWWMF 2回目		
項目	規格値	測定結果
試料外径(mm)	—	5.84
試料本数	18	18
試験室温度(°C)	—	15
試験室湿度(%)	—	28
ガス流量(litter/min)	13 以上	13
空気流量(litter/min)	65 以上	65
試験前バーナ火炎最高温度(°C)	840以上	844
最大火炎高さ(cm)*	—	65
シース溶融距離(cm)*	180未満	51
シース火ぶくれ距離(cm)*	180未満	43
シース炭化距離(cm)*	180未満	29
シース灰化距離(cm)*	180未満	29
絶縁体溶融長(cm)*	180未満	46
絶縁体炭化長(cm)*	180未満	27
残炎時間(分:秒)	—	0:00
接炎時間(分)	20	20
判定		良

備考 * バーナー下端より

時間毎の火炎高さ *

分	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
cm	65	65	60	60	60	55	50	50	50	50
分	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
cm	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50



A点:床面より上方約600mm地点、B点:A点より上方約300mm地点、C点:A点より上方約600mm地点、
D点:A点より上方約1,200mm地点、いずれもケーブル表面より約5mmの地点

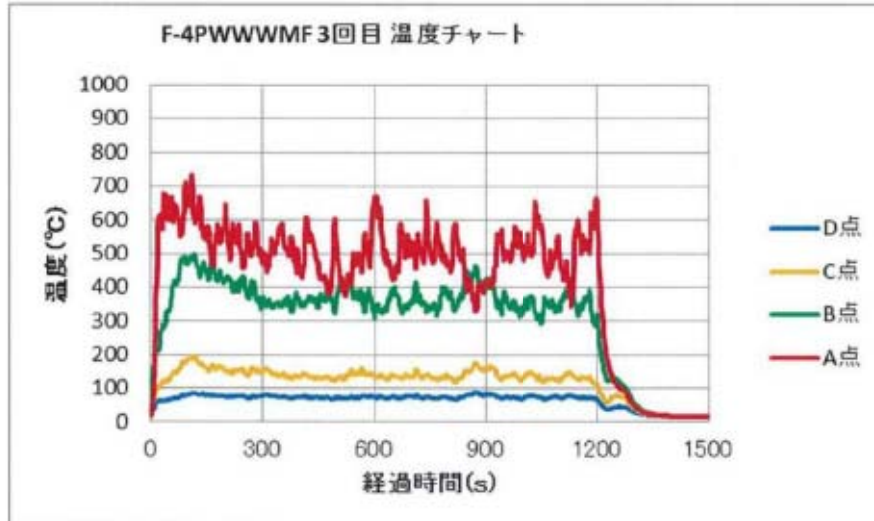
試料名 F-4PWWWMF 3回目		
項目	規格値	測定結果
試料外径(mm)	—	5.84
試料本数	18	18
試験室温度(℃)	—	15
試験室湿度(%)	—	26
ガス流量(litter/min)	13 以上	13
空気流量(litter/min)	65 以上	65
試験前バーナ火炎最高温度(℃)	840以上	844
最大火炎高さ(cm)*	—	60
シース溶融距離(cm)*	180未満	48
シース火ぶくれ距離(cm)*	180未満	42
シース炭化距離(cm)*	180未満	25
シース灰化距離(cm)*	180未満	21
絶縁体溶融長(cm)*	180未満	44
絶縁体炭化長(cm)*	180未満	22
残炎時間(分:秒)	—	0:00
接炎時間(分)	20	20
判定		良

備考 * バーナー下端より

時間毎の火炎高さ *

分	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
cm	60	60	55	55	50	50	50	50	50	50

分	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
cm	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50



A点:床面より上方約600mm地点、B点:A点より上方約300mm地点、C点:A点より上方約600mm地点、
D点:A点より上方約1,200mm地点、いずれもケーブル表面より約5mmの地点

添付2

1. 試験月日 : 平成4年1月8日
2. 品名 : 同軸ケーブル (線心数・サイズは代表とする)
FR-5C-2V
(難燃性耐熱高周波同軸ケーブルと被覆の仕様が同等)
3. 仕様書番号: GST-S0033
4. 試験方法 : 垂直トレイ燃焼試験: 電気学会技術報告 (II部) 第139号
5. 試験結果
試験結果を下表に示す。

表. 同軸ケーブルの燃焼試験結果

試験項目		単位	規格値	実測値		
垂 直 ト レ イ 燃 焼 試 験	試験回数	—	—	1回目	2回目	3回目
	20分燃焼後	—	トレイ上端まで 延焼しない	良	良	良
	試料本数	本	—	13	13	13
	パーナ炎温度	℃	840℃以上	860	860	860
	20分燃焼後の消炎時間	分・秒	記録する	0分0秒	0分0秒	0分0秒
	焼損					
	導体露出	cm	記録する	30	40	35
	絶縁体溶解	cm	記録する	127	140	120
	距離					
	シース炭化	cm	記録する	126	130	117
シース火膨れ	cm	記録する	131	144	124	

試験成績書

試験名: 垂直トレイ燃焼試験
受付番号: JDP140435
受付年月日: 2014年10月30日
試験受取日: 2014年11月19日
試験実施日: 2014年12月 4日
試験概要: FR-5C-2V/XL
試験回数: 3回
試験規格: 電気学会技術報告(Ⅱ部)第139号
試験装置名: 垂直トレイ燃焼試験室
(試験室サイズ:2.44(W) × 2.44(D) × 3.35(H))

試験報告

1 試験方法

電気学会技術報告(Ⅱ部)第139号 による

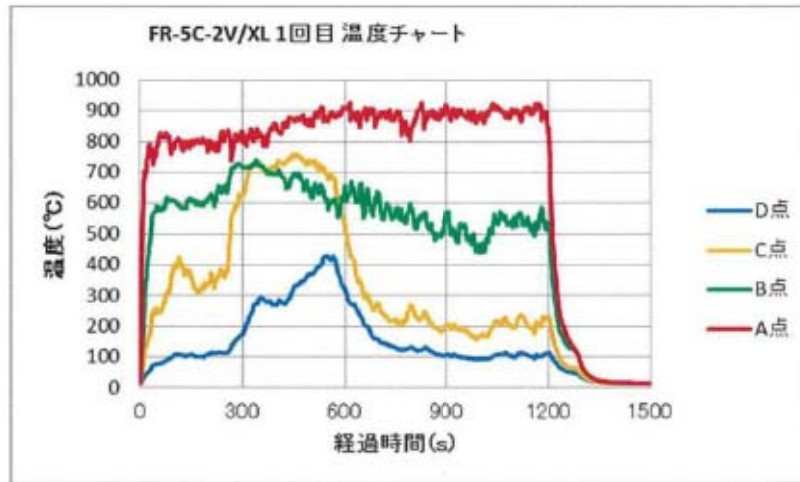
2 試験結果

試料名 FR-5C-2V/XL 1回目		
項目	規格値	測定結果
試料外径(mm)	—	7.77
試料本数	14	14
試験室温度(°C)	—	15
試験室湿度(%)	—	53
ガス流量(litter/min)	13 以上	13
空気流量(litter/min)	65 以上	65
試験前バーナー火炎最高温度(°C)	840以上	850
最大火炎高さ(cm)*	—	165
シース熔融距離(cm)*	180未満	154
シース火ぶくれ距離(cm)*	180未満	139
シース炭化距離(cm)*	180未満	125
シース灰化距離(cm)*	180未満	30
絶縁体熔融長(cm)*	180未満	101
絶縁体炭化長(cm)*	180未満	99
残炎時間(分:秒)	—	0:00
接炎時間(分)	20	20
判定		良

備考 * バーナー下端より

時間毎の火炎高さ *

分	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
cm	70	80	85	95	125	145	140	160	165	140
分	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
cm	110	60	55	55	55	50	50	50	50	50



A点:床面より上方約600mm地点、B点:A点より上方約300mm地点、C点:A点より上方約600mm地点、
D点:A点より上方約1,200mm地点、いずれもケーブル表面より約5mmの地点

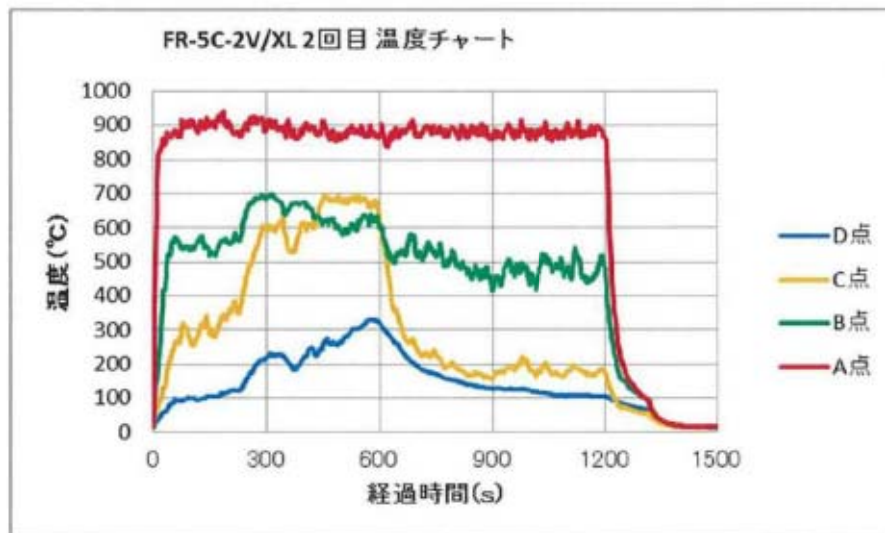
試料名 FR-5C-2V/XL 2回目		
項目	規格値	測定結果
試料外径(mm)	—	7.77
試料本数	14	14
試験室温度(°C)	—	14
試験室湿度(%)	—	54
ガス流量(litter/min)	13 以上	13
空気流量(litter/min)	65 以上	65
試験前バーナー火炎最高温度(°C)	840以上	850
最大火炎高さ(cm)*	—	150
シース溶融距離(cm)*	180未満	144
シース火ぶくれ距離(cm)*	180未満	134
シース炭化距離(cm)*	180未満	116
シース灰化距離(cm)*	180未満	32
絶縁体溶融長(cm)*	180未満	87
絶縁体炭化長(cm)*	180未満	85
残炎時間(分:秒)	—	0:10
接炎時間(分)	20	20
判定		良

備考 * バーナー下端より

時間毎の火炎高さ *

分	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
cm	70	75	80	110	130	130	120	140	150	150

分	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
cm	120	90	55	55	55	55	50	50	50	50



A点:床面より上方約600mm地点、B点:A点より上方約300mm地点、C点:A点より上方約600mm地点、D点:A点より上方約1,200mm地点、いずれもケーブル表面より約5mmの地点

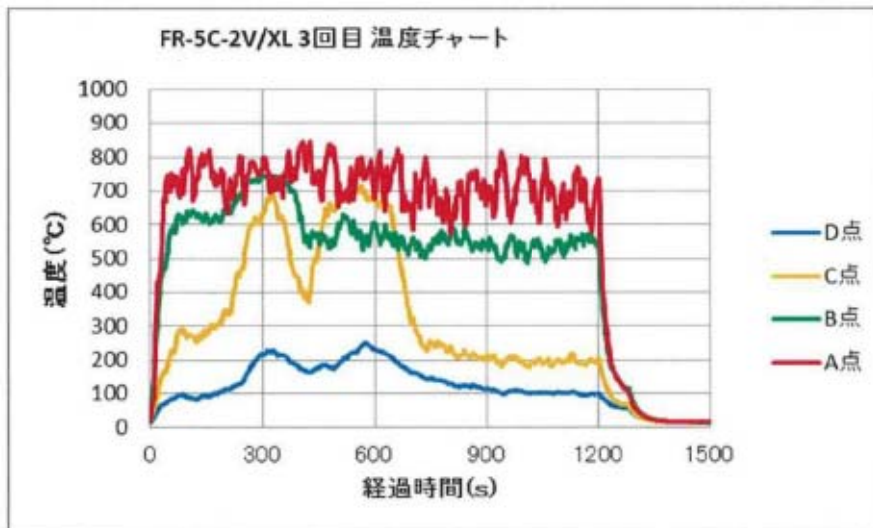
試料名 FR-5C-2V/XL 3回目		
項目	規格値	測定結果
試料外径(mm)	—	7.77
試料本数	14	14
試験室温度(°C)	—	14
試験室湿度(%)	—	56
ガス流量(litter/min)	13 以上	13
空気流量(litter/min)	65 以上	65
試験前バーナー火炎最高温度(°C)	840以上	850
最大火炎高さ(cm)*	—	135
シース熔融距離(cm)*	180未満	129
シース火ぶくれ距離(cm)*	180未満	117
シース炭化距離(cm)*	180未満	103
シース灰化距離(cm)*	180未満	27
絶縁体熔融長(cm)*	180未満	87
絶縁体炭化長(cm)*	180未満	84
残炎時間(分:秒)	—	0:00
接炎時間(分)	20	20
判定		良

備考 * バーナー下端より

時間毎の火炎高さ *

分	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
cm	70	75	75	100	130	120	110	110	135	130

分	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
cm	110	95	85	55	55	55	50	50	50	50



A点:床面より上方約600mm地点、B点:A点より上方約300mm地点、C点:A点より上方約600mm地点、D点:A点より上方約1,200mm地点、いずれもケーブル表面より約5mmの地点

(件名) FR-RMS 15C×0.4㎡

垂直トレイ燃焼試験成績書 (試験日9月4日) 1部

品名・サイズ	FR-RMS 15C×0.4㎡	FR-RMS 15C×0.4㎡
試験回数	1回目	2回目
絶縁体損傷 mm	590	540
シース損傷 mm	810	890
残炎時間	0分00秒	0分00秒
試験用時計の時刻	1:00~	2:00~
写真撮影 ネカシートNo.	No.000628 1~8 (0292)	No.000628 9~16 (0292)
記事	試験室の大きさ: 4500×4000×6500(mm) 換気の方法: 強制換気(換気量:33m ³ /分)	試験室の大きさ: 4500×4000×6500(mm) 換気の方法: 強制換気(換気量:33m ³ /分)

品名・サイズ	FR-RMS 15C×0.4㎡	
試験回数	3回目	
絶縁体損傷 mm	600	
シース損傷 mm	870	
残炎時間	0分00秒	
試験用時計の時刻	3:00~	
写真撮影 ネカシートNo.	No.000628 17~24 (0292)	
記事	試験室の大きさ: 4500×4000×6500(mm) 換気の方法: 強制換気(換気量:33m ³ /分)	

尚、バーナの温度記録を別紙添付します。

以上

試験成績書

試験名：垂直トレイ燃焼試験
受付番号：JDP130562
受付年月日：2014年 3月24日
試料受取日：2014年 3月25日
試験実施日：2014年 4月14日
試料概要：FR-PEV 1p×0.9mm 仕様書番号：GST-S0052
試験回数：3回
試験規格：IEEE383(1974)
試験装置名：垂直トレイ燃焼試験室
(試験室サイズ：2.44(W) × 2.44(D) × 3.35(H))

試験報告

1 試験方法

IEEE383(1974) による

2 試験結果

試料名 FR-PEV 1p×0.9mm 仕様：GST-S0052 1回目		
項目	規格値	測定結果
試料外径(mm)	—	6.99
試料本数	15	15
試験室温度(°C)	—	16
試験室湿度(%)	—	51
ガス圧力(kPa)	-0.25±0.03	-0.25
空気圧力(kPa)	0.42±0.05	0.42
バーナー火炎温度(°C)	約816	849
最大火炎高さ(cm)*	—	140
シース炭化距離(cm)*	180以下	132
絶縁体炭化距離(cm)*	—	113
残炎時間(分:秒)	—	0:00
接炎時間(分)	20	20

備考 * バーナー下端より

時間毎の火炎高さ *

分	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
cm	90	120	140	90	45	45	45	45	45	45
分	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
cm	45	45	40	40	40	40	40	40	40	40

試料名 FR-PEV 1p×0.9mm 仕番:GST-S0052 2回目		
項目	規格値	測定結果
試料外径(mm)	—	6.99
試料本数	15	15
試験室温度(°C)	—	18
試験室湿度(%)	—	48
ガス圧力(kPa)	-0.25±0.03	-0.25
空気圧力(kPa)	0.42±0.05	0.42
バーナー火炎温度(°C)	約816	849
最大火炎高さ(cm)*	—	130
シース炭化距離(cm)*	180以下	108
絶縁体炭化距離(cm)*	—	87
残炎時間(分:秒)	—	0:00
接炎時間(分)	20	20

備考 * バーナー下端より

時間毎の火炎高さ *

分	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
cm	90	110	130	55	45	45	45	45	45	45

分	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
cm	45	45	45	40	40	40	40	40	40	40

試料名 FR-PEV 1p×0.9mm 仕番:GST-S0052 3回目		
項目	規格値	測定結果
試料外径(mm)	—	6.99
試料本数	15	15
試験室温度(°C)	—	19
試験室湿度(%)	—	45
ガス圧力(kPa)	-0.25±0.03	-0.25
空気圧力(kPa)	0.42±0.05	0.45
バーナー火炎温度(°C)	約816	849
最大火炎高さ(cm)*	—	130
シース炭化距離(cm)*	180以下	106
絶縁体炭化距離(cm)*	—	80
残炎時間(分:秒)	—	0:00
接炎時間(分)	20	20

備考 * バーナー下端より

時間毎の火炎高さ *

分	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
cm	80	110	130	75	50	45	45	45	45	40

分	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
cm	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40

ケーブルの延焼性に関するIEEE383の適用年版

ケーブルの延焼性については、IEEE383Std 1974を基礎とした「電気学会技術報告(Ⅱ部)第139号 原子力発電用電線・ケーブルの環境試験方法ならびに耐延焼性試験方法に関する推奨案」の垂直トレイ燃焼試験により確認しており、このIEEE383の適用年版について、以下に整理した。

- (1) 「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準」(以下、「審査基準」という)の[2.1 火災発生防止]の参考には、延焼性の実証試験は、IEEE383の実証試験により示されていることを要求している。

(参考)

- (3) 難燃ケーブルについて

使用するケーブルについて、「火災により着火し難く、著しい燃焼をせず、また、加熱源を除去した場合はその燃焼部が広がらない性質」を有していることが、延焼性及び自己消火性の実証試験により示されていること。

(実証試験の例)

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

- (2) また、「審査基準」の[2. 基本事項]の参考には、審査基準に記載されていないものについては、JEAC4626-2010及びJEAG4607-2010を参照するよう要求されている。

(参考)

上記事項に記載されていないものについては、JEAC4626-2010及びJEAG4607-2010を参照すること。

- (3) 従って、審査基準に記載されないIEEE383の適用年版については、以下に示すJEAC4626-2010の記載によりIEEE383-1974年版を適用した。

JEAC4626-2010 (抜粋)

難燃性ケーブルとは、米国電気電子工学学会(IEEE)規格383(1974年版)(原子力発電所用ケーブル等の型式試験)(国内ではIEEE383の国内版である電気学会技術報告(Ⅱ部)第139号)の垂直燃焼試験に合格したものをいう。

IEEE383垂直トレイ燃焼試験の残炎時間の取扱いについて

1. はじめに

難燃ケーブルは、延焼性を確認する垂直トレイ燃焼試験について規定化されたIEEE383及び電気学会技術報告の中で、残炎時間を参考に測定している。

ここでは、ケーブルの残炎時間が試験の判定基準として使用されておらず、試験の判定に影響を与えないことを示す。

2. 規格の記載事項

IEEE383では、垂直トレイ燃焼試験における評価の記載内容を以下に示す。

○IEEE383 (抜粋)

2.5.5 Evaluation

Cables which propagate the flame and burn the total height of the tray above the flame source fail the test. Cables which self-extinguish when the flame source is removed or burn out pass the test. Cables which continue to burn after the flame source is shut off or burns out should be allowed to burn in order to determine the extent

○【和訳】 IEEE383 (抜粋)

2.5.5 評価

炎が広がり、バーナーの上のトレイ全長が燃えるケーブルは、不合格である。バーナーを外すと自己消火する、或いは燃え尽きるケーブルは、合格である。バーナー消火後も燃え続ける、或いは燃え尽きるケーブルは、延焼範囲を決定するため、そのまま燃え続けさせるべきである。

また、IEEE383を基礎とした「電気学会技術報告(Ⅱ部)第139号 原子力発電用電線・ケーブルの環境試験方法ならびに耐延焼性試験方法に関する推奨案」の垂直トレイ燃焼試験の判定基準の記載事項は以下のとおり。

○電気学会技術報告(Ⅱ部)第139号(抜粋)

3.7 判定

3回の試験のいずれにおいても、ケーブルはバーナー消火後自己消火し、かつケーブルのシースおよび絶縁体の最大損傷長が1, 800mm未満である場合には、そのケーブルは合格とする。

ケーブルの延焼性を確認する試験では、以上のとおり残炎時間は判定基準として記載されていない。

代替非常用発電機の竜巻による火災の発生防止対策について

1. 設計方針

- 設置許可基準規則第43条第2項第3号において、「常設重大事故防止設備は、共通要因によって設計基準事故対処設備の安全機能と同時にその機能が損なわれるおそれがないよう、適切な措置を講じたものであること。」と定められている。
- 設置許可基準規則第43条第3項第7号において、「重大事故防止設備のうち可搬型ものは、共通要因によって設計基準事故対処設備の安全機能、使用済燃料貯槽の冷却機能若しくは注水機能又は常設重大事故等対処設備の重大事故に至るおそれがある事故に対処するために必要な機能と同時にその機能が損なわれるおそれがないよう、適切な措置を講じたものであること。」と定められている。
- 設置許可基準規則第41条（火災による損傷の防止）において、「重大事故等対処施設は、火災により重大事故等に対処するために必要な機能を損なうおそれがないよう、火災の発生を防止すること」と定められている。

ディーゼル発電機及び可搬型代替電源車と代替非常用発電機は、同時にその機能が損なわれることがないように、位置的分散を図っている。

また、竜巻影響評価において、ディーゼル発電機は、竜巻防護施設として仮に竜巻が発生しても、外部からの衝撃による損傷の防止が図られた建屋内に設置することで安全機能が維持できることを確認しているため、代替非常用発電機の機能維持のための竜巻防護は実施していないが、竜巻によってディーゼル発電機と同時に代替非常用発電機の電源供給機能が損なわれるおそれはない。

しかし、火災発生の可能性が最も大きい燃料油サービスタンクが竜巻による飛来物で破損した場合を想定し、漏えい燃料の拡大を防止する堰の設置、制御盤（発火源）に漏えいした燃料が流入しないように、制御盤扉へのパッキン施工により、火災の発生防止対策を講じる設計とする。

なお、竜巻影響評価における横滑り防止対策として、代替非常用発電機の固縛を実施する設計とする。

2. 燃料油の漏えい、拡大防止対策

(1) 漏えい燃料の拡大を防止する堰の設置

- a. 漏えい燃料の拡大を防止し、発火源との接触を防ぐ油受けの堰を設置する。
- b. 燃料油サービスタンクの保有量全量を貯留可能な設計とする。

(2) 制御盤への燃料流入防止

- a. 制御盤内への漏えい燃料の流入を防止するため、制御盤扉にパッキンを施工する。

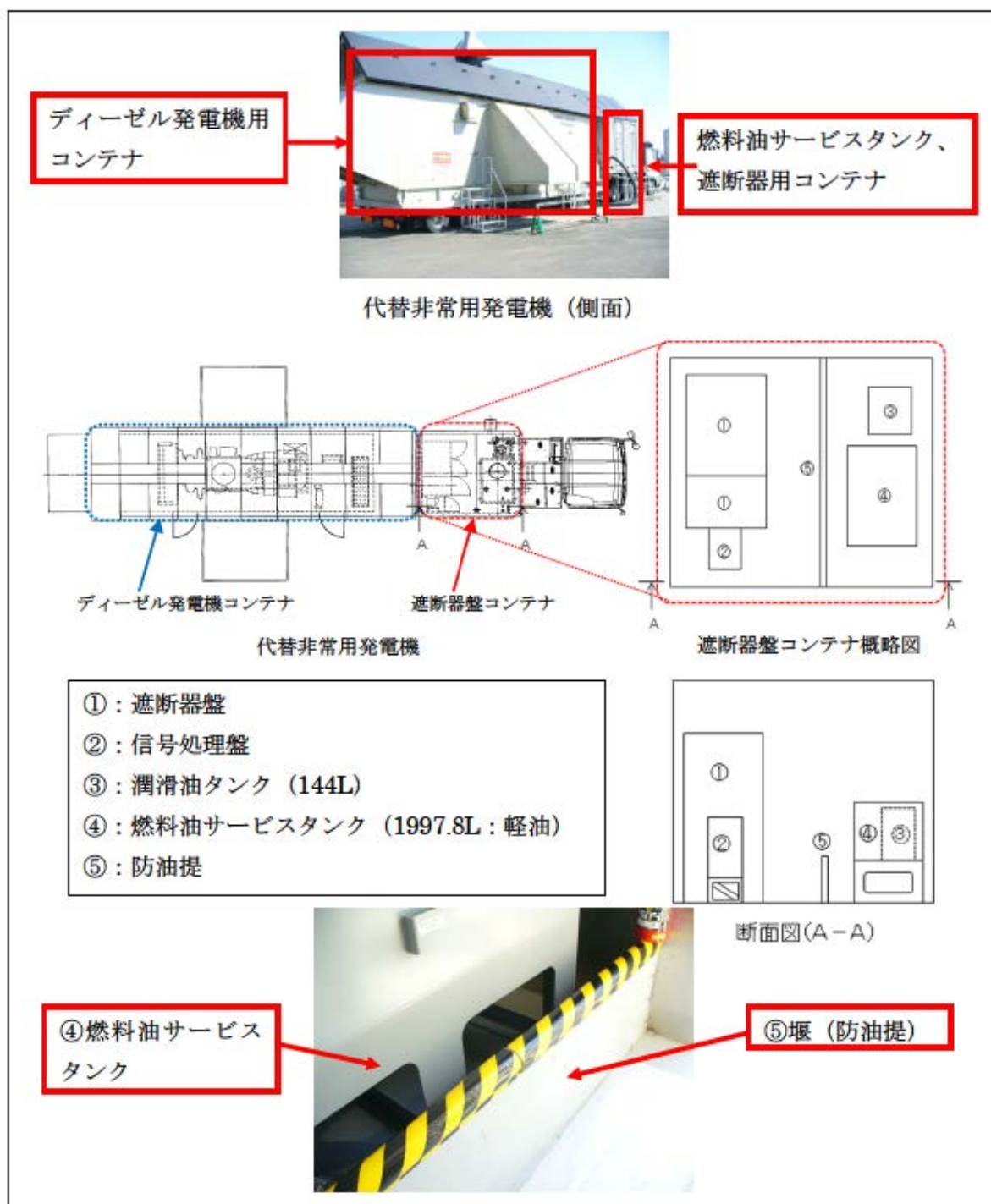


図-1 代替非常用発電機の漏えい、拡大防止対策

3. 代替非常用発電機の固縛対策

代替非常用発電機は、竜巻による飛散防止対策として、固縛対策を実施している。代替非常用発電機の固縛対策の実施状況を以下に示す。

(1) 基礎による対策

屋外設置のSA機器を鉄筋コンクリート製の基礎に係留することにより、横滑りを防止する。



図-2 代替非常用発電機の固縛対策



図-3 施工イメージ (施工前)

代替非常用発電機を設置する火災区域の消火設備について

1. 概要

屋外の火災区域のうち、代替非常用発電機を設置する火災区域については、火災が発生しても煙が大気に放出されることから、消火活動が困難とはならない。

このため、固定式消火設備及び自動消火設備は設置せずに、消火器又は移動式消火設備で消火を行う。

2. 消火設備について

以下に代替非常用発電機を設置する火災区域における消火設備を示す。

表-1 代替非常用発電機を設置する火災区域の消火設備

消火設備	地震に対する考慮
消火器	転倒防止を図る
移動式消火設備	化学消防自動車（1台）及び水槽付消防ポンプ自動車（1台）について転倒防止を図る

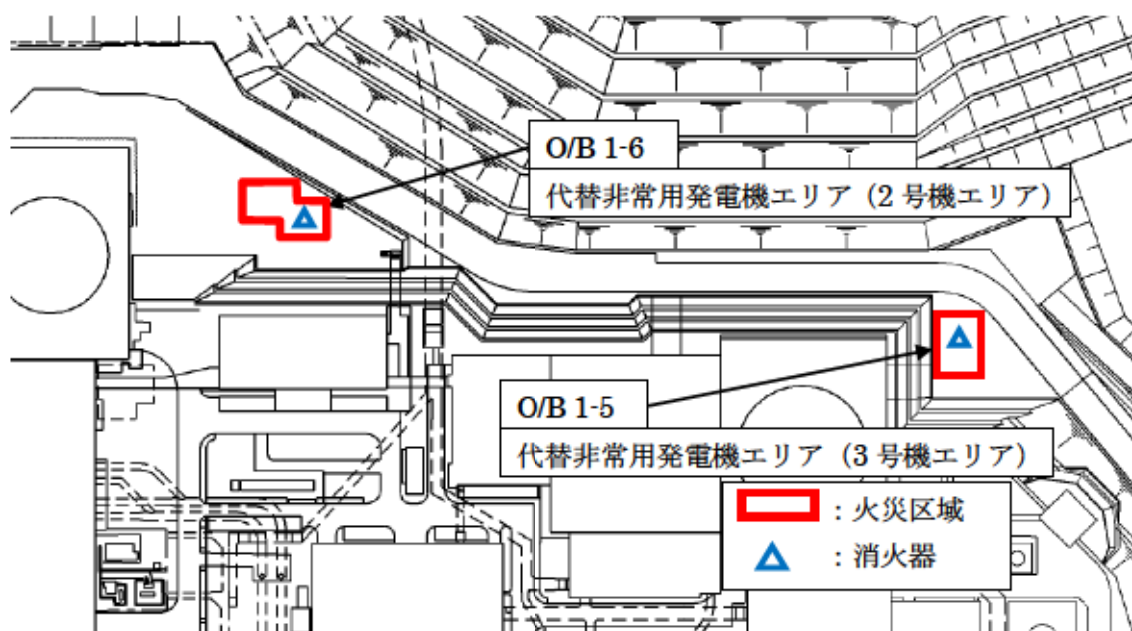


図-1 代替非常用発電機に対する消火設備の設置状況

2.1 消火器

危険物の規制に関する規則に基づいた消火器の台数を、代替非常用発電機を設置する火災区域の初期消火用として設置する。

表-2 代替非常用発電機用消火器

	適応火災及び消火能力単位※	台数
代替非常用発電機エリア	A-3、B-7、C	4

※ A：普通火災用、B：油火災用、C：電気火災用

2.2 移動式消火設備

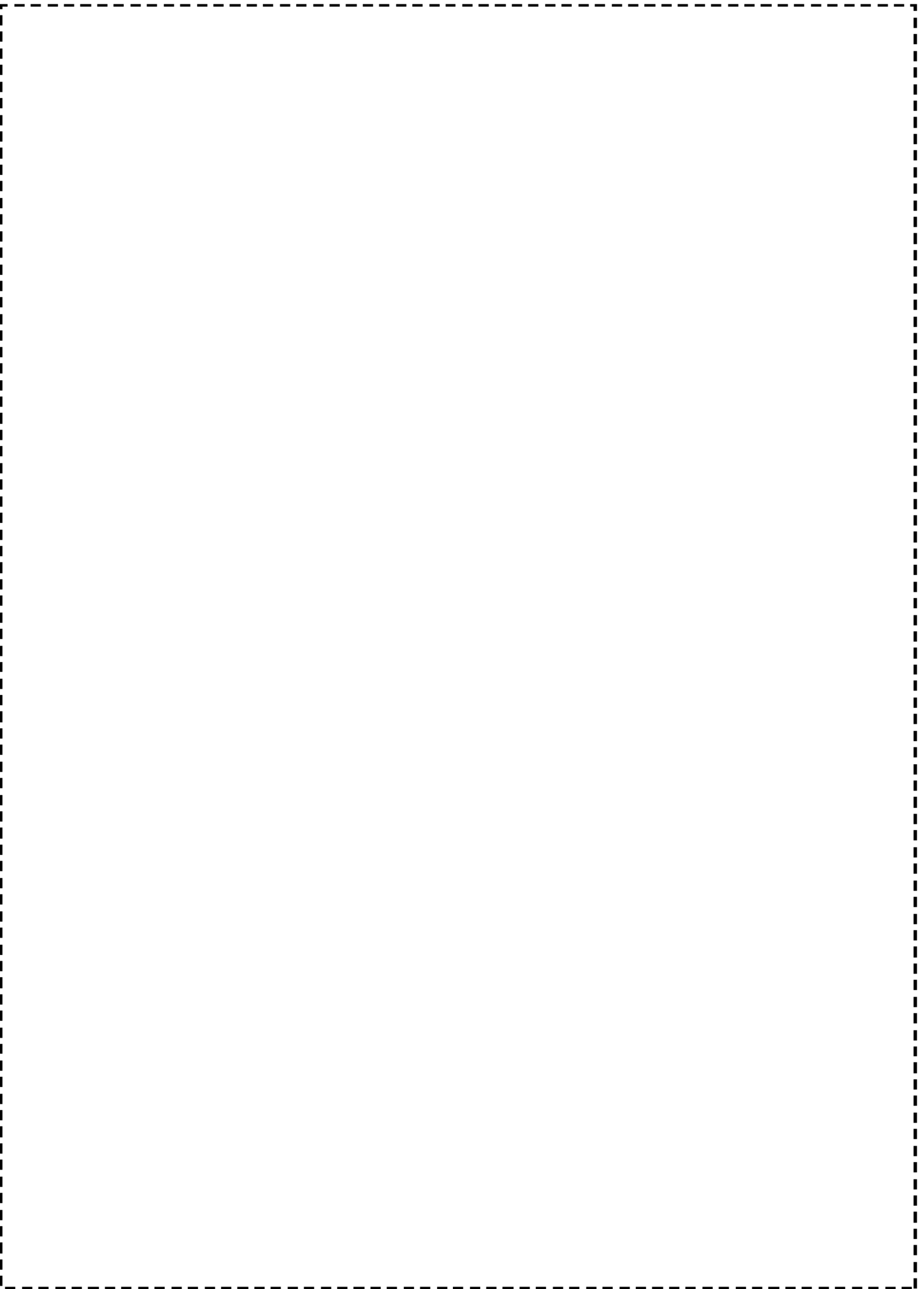
代替非常用発電機を設置する火災区域における移動式消火設備は化学消防自動車及び水槽付消防ポンプ自動車があり、消火栓等から取水して、消火活動を行う。

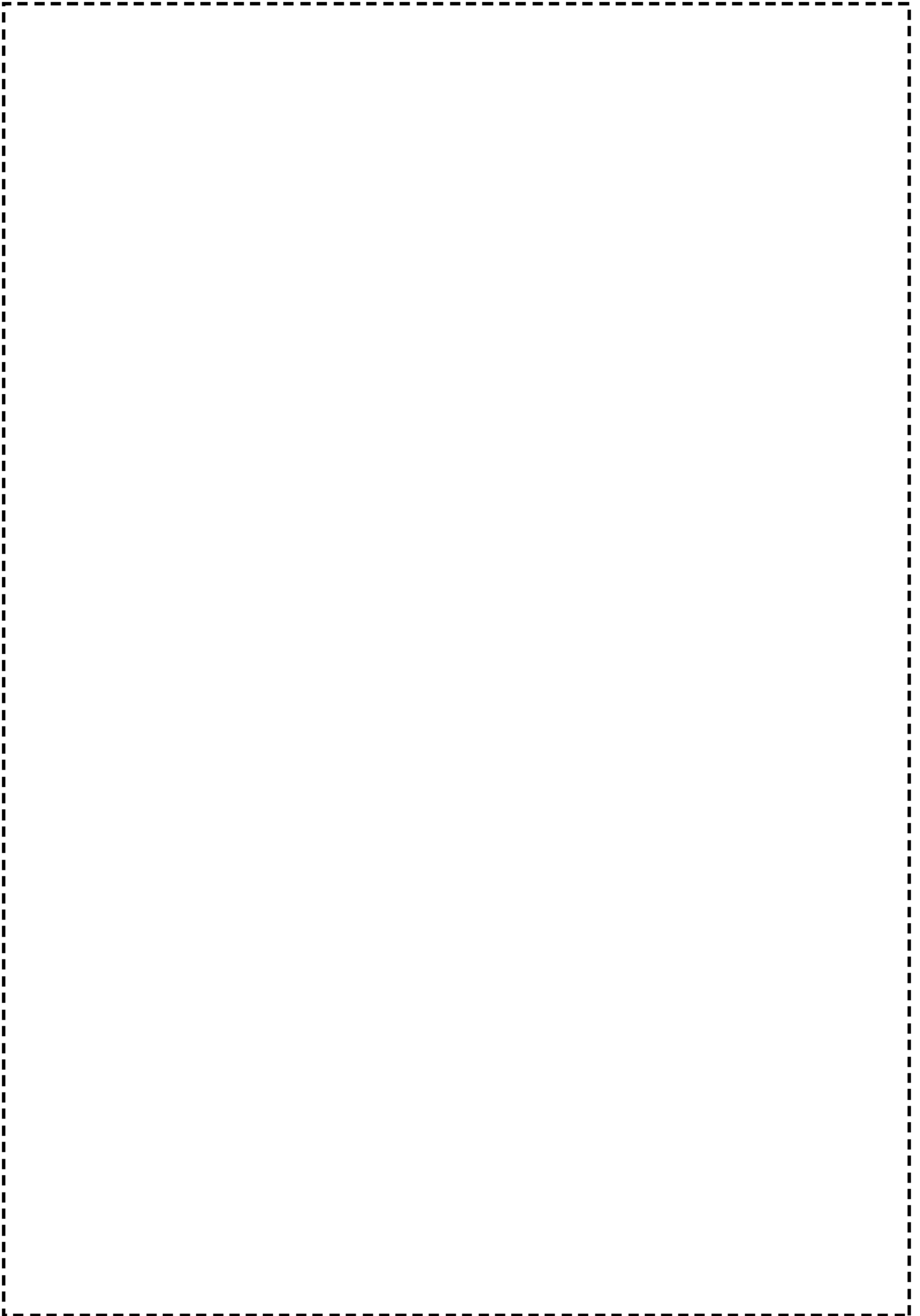


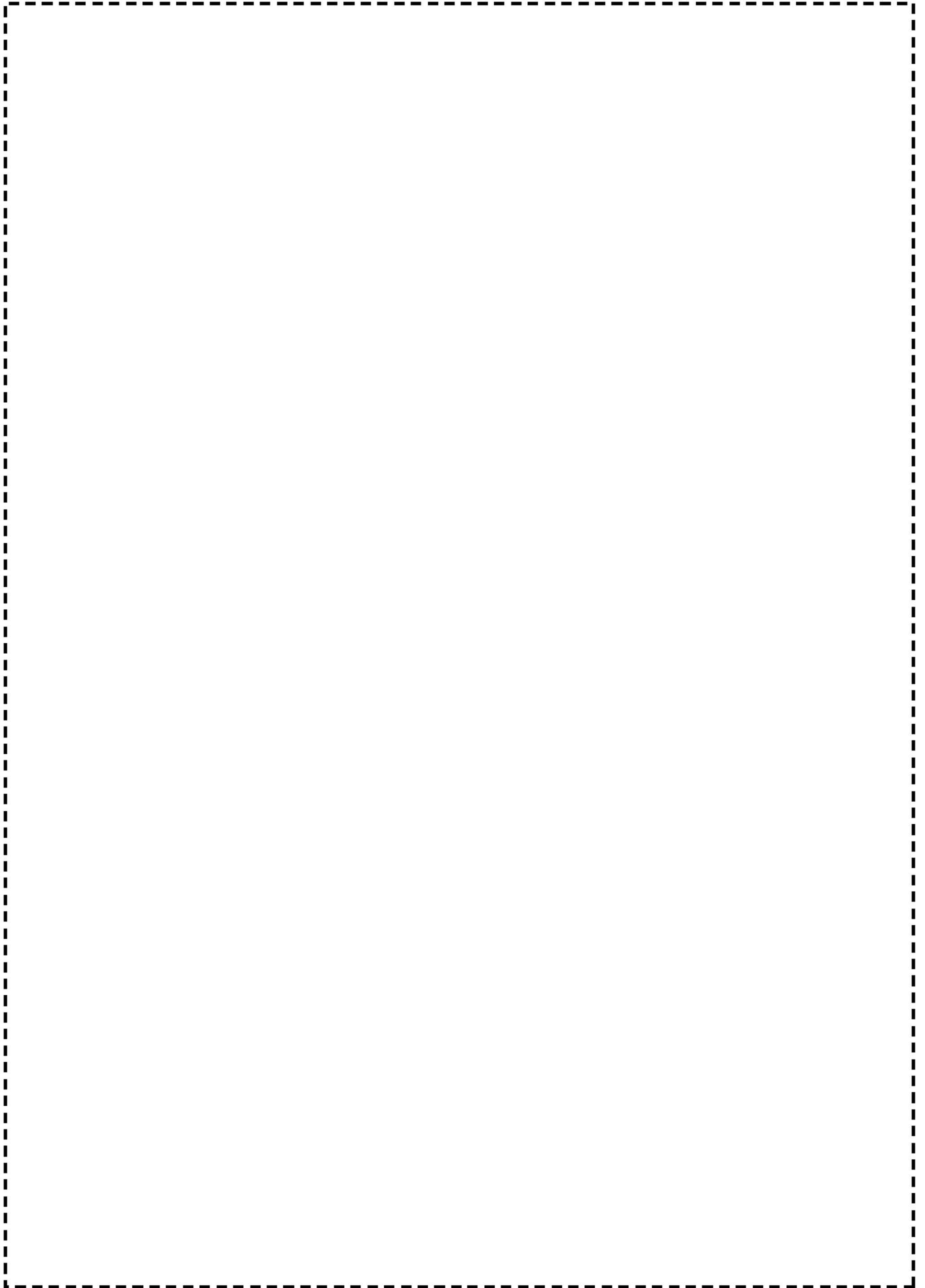
図-2 化学消防自動車

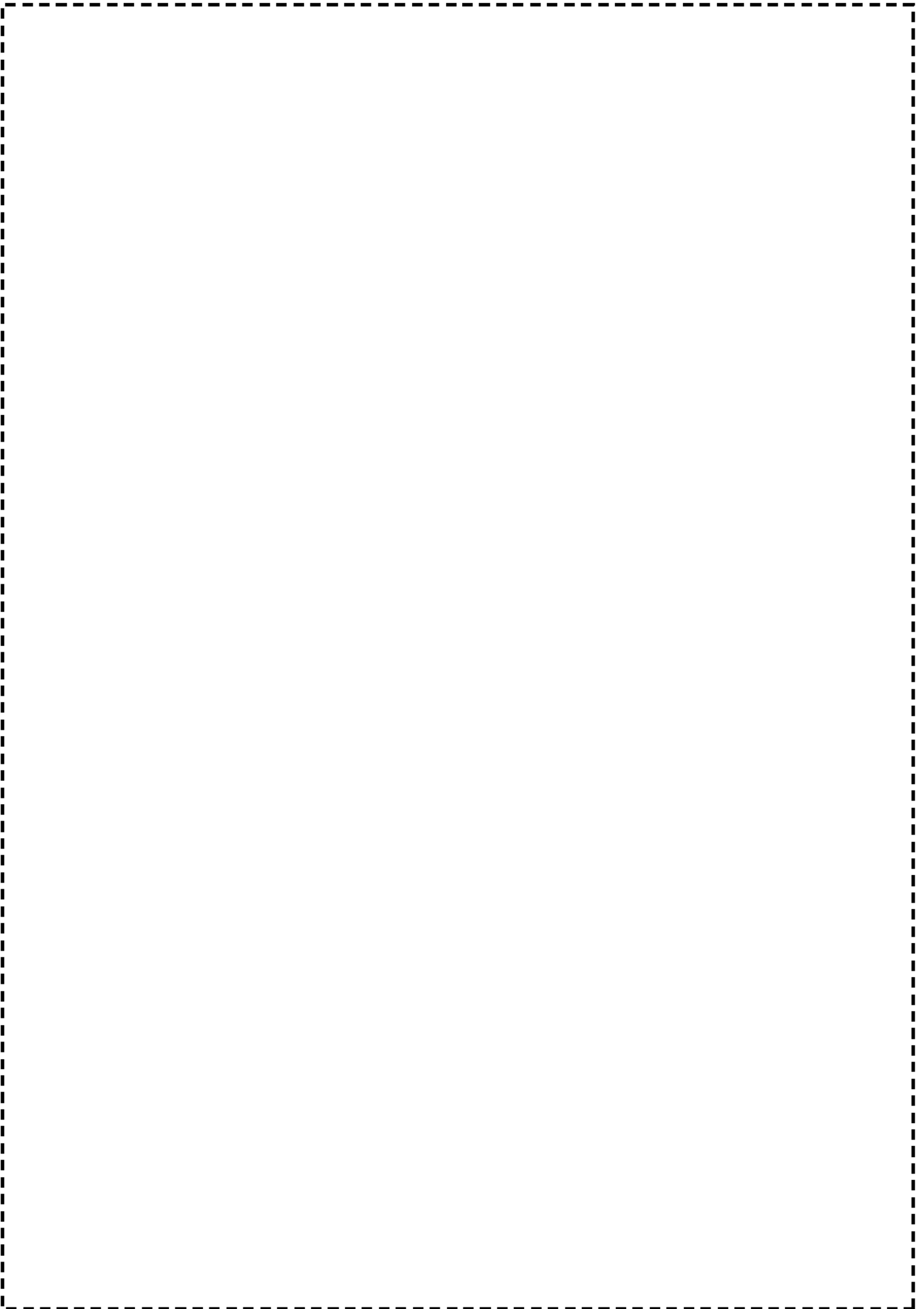


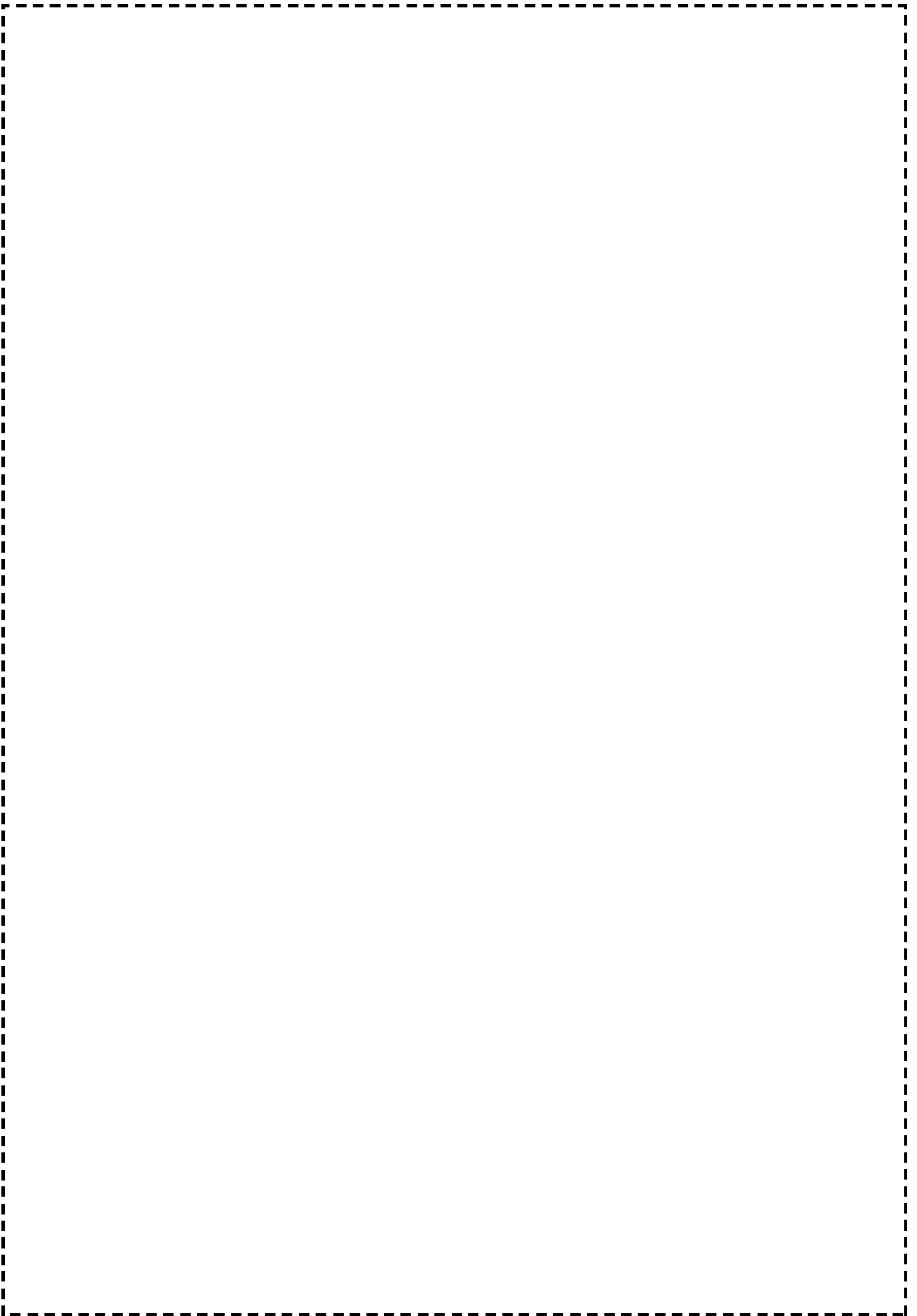
図-3 水槽付消防ポンプ自動車

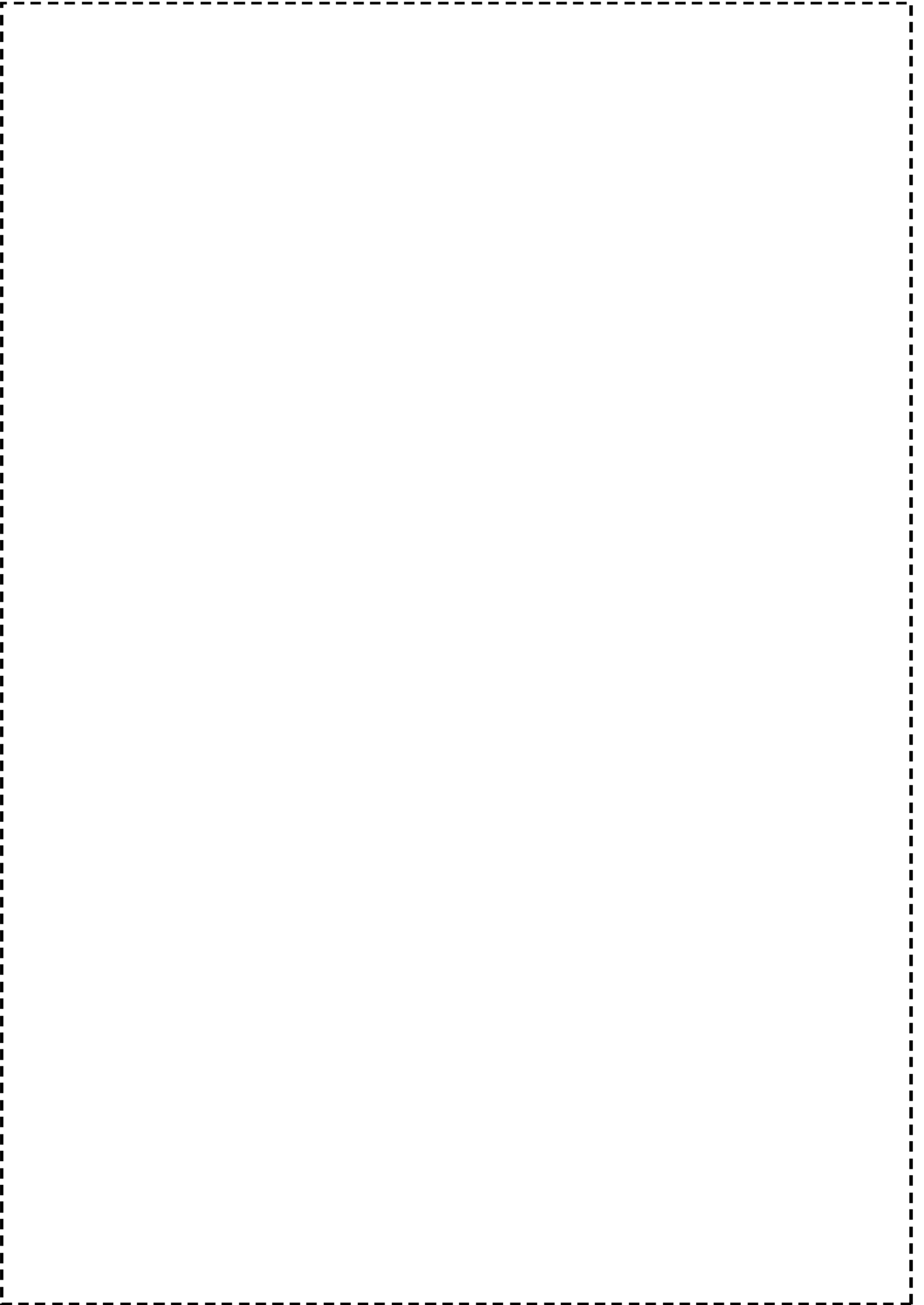


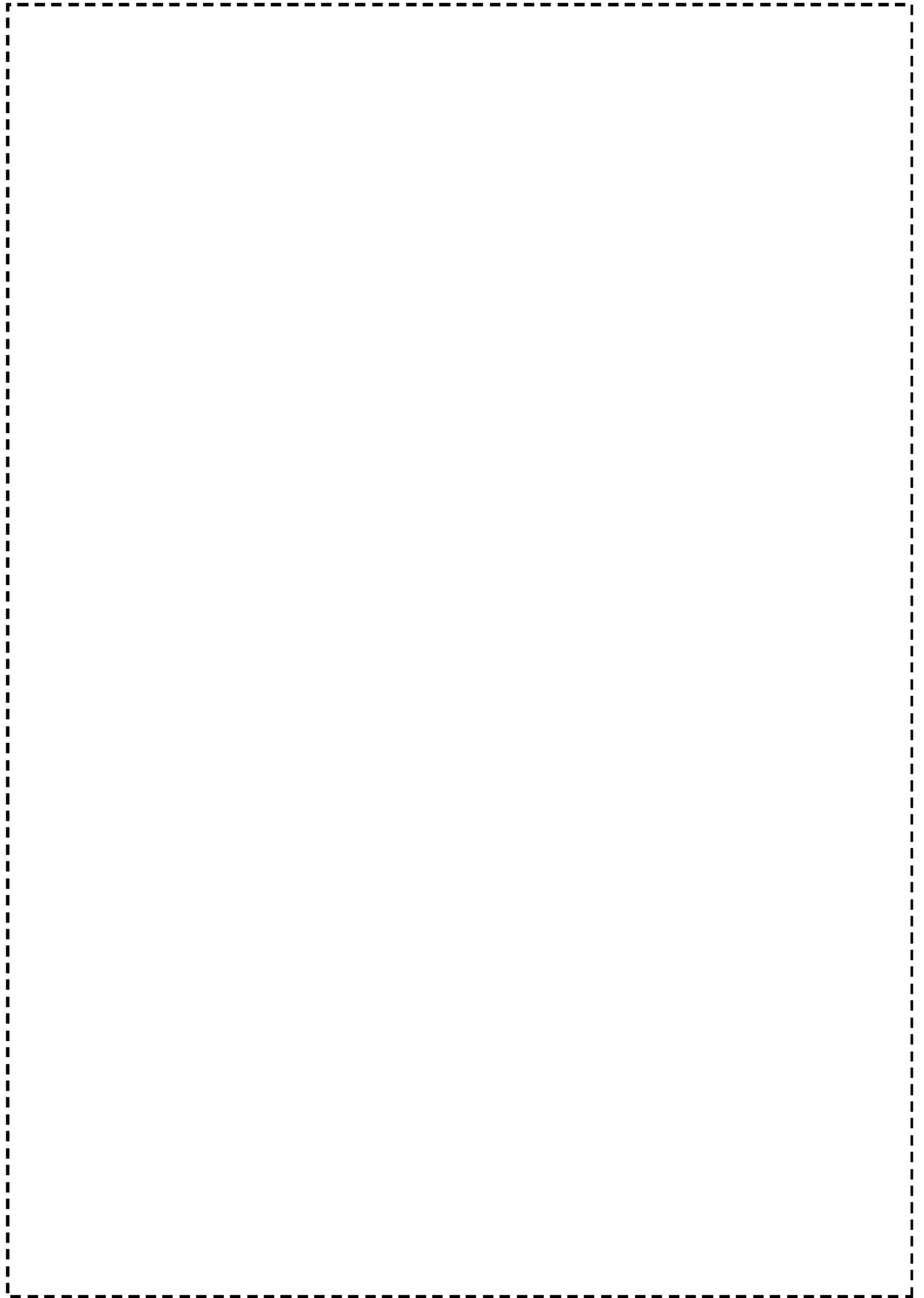


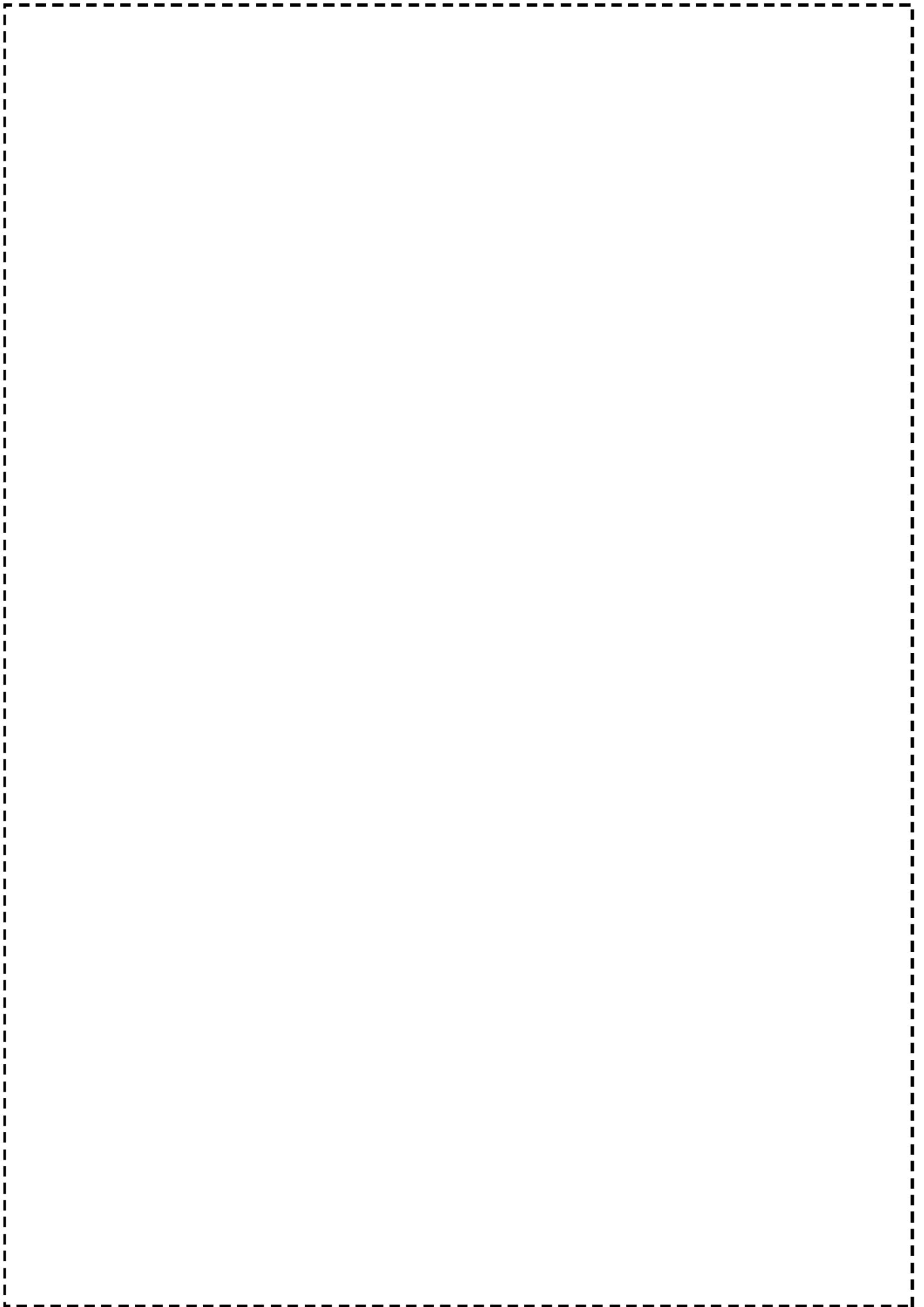


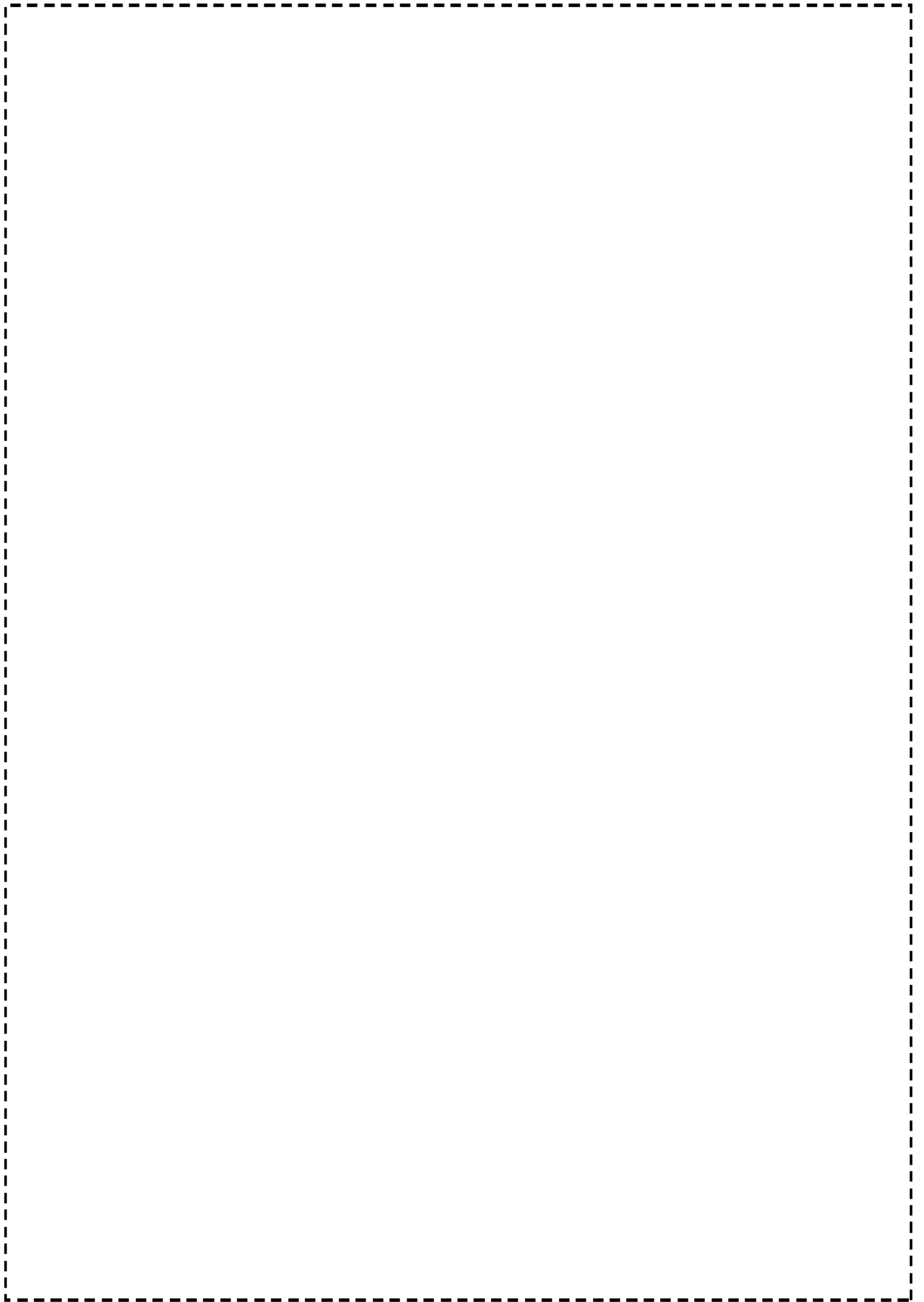


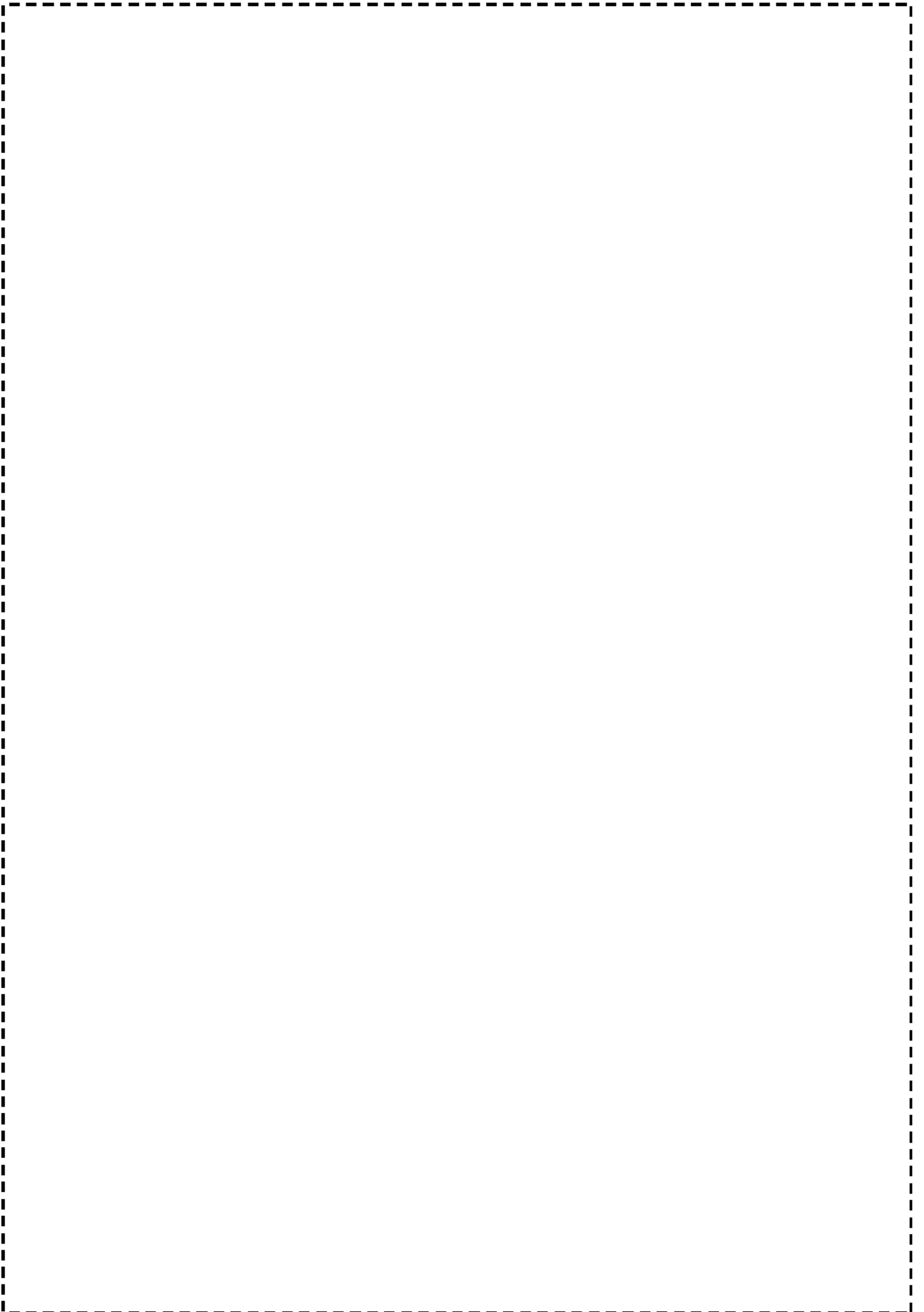


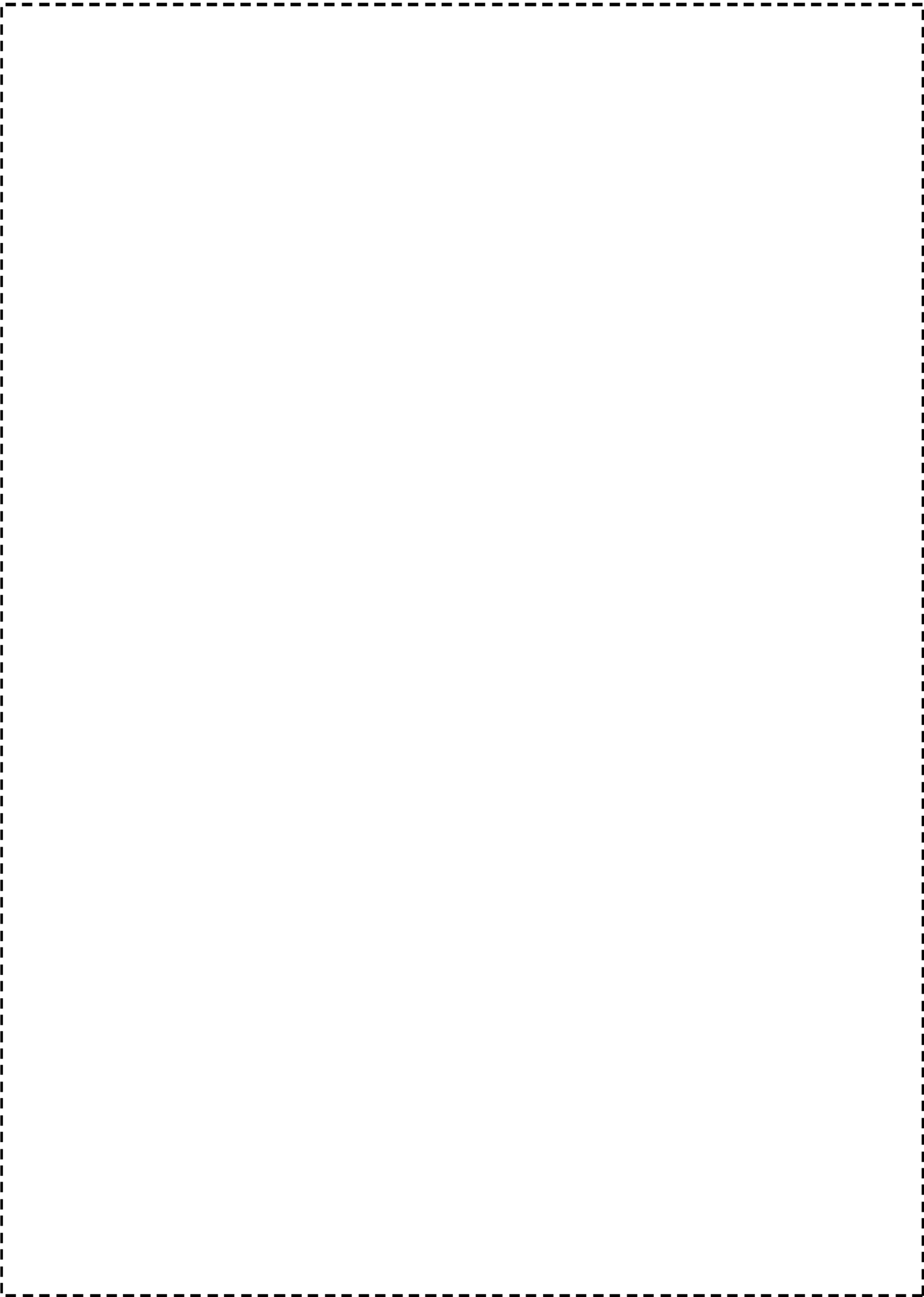












火災感知設備及び消火設備に関する自然現象の考慮について

発電用原子炉施設に想定される自然現象は、落雷、降水、洪水、津波、高潮、積雪、火山、生物学的事象、竜巻、森林火災及び地すべりが想定されるため、これらに対する考慮事項を以下に記載する。

1. 落雷

屋外に設置するろ過水タンクは、内包物がともに淡水であり落雷による影響を受けるものではなく、落雷はタンク等の躯体の導体を通り対地に流れるため、落雷によるろ過水タンクの損傷はないと考えられる。

屋内及び屋外に設置する火災感知設備は、火災感知器の予備を保有し、落雷の影響を受けた場合にも、早期に取替えを行うことにより性能を復旧する設計とする。

2. 洪水

泊発電所敷地の前面は日本海に面し、敷地の背面は丘陵地帯となっている。

泊発電所敷地付近は、地形及び表流水の状況から判断して、敷地が洪水による被害を受けることは考えられない。

3. 津波、高潮

ろ過水タンク、ディーゼル消火ポンプおよび電動機駆動消火ポンプを設置する給排水処理建屋（3号炉）の消火ポンプ室、エンジン駆動消火ポンプ（1号、2号及び3号炉共用）および電動機駆動消火ポンプ（1号、2号及び3号炉共用）を設置する給排水処理建屋（1、2号）の消火ポンプ室はE L + 1 0 . 3 mに設置されており、津波により機能を損なうおそれがあるが、高台に配備している移動式消火設備による消火活動が可能のため、消火設備の機能を損なうおそれはない。

また、泊発電所3号炉内で最も低い位置に火災感知設備及び消火設備を設置している循環水ポンプ建屋内の原子炉補機冷却海水ポンプエリアについては、津波防護対策を実施していることから、津波による影響を受けるおそれはない。

高潮については、泊発電所敷地の南約5kmに位置する岩内港での最高潮位(H. H. W. L.)はT. P. +1.00mであり、これに対し、発電所敷地の標高は10.0mとされていることから、高潮の影響を受けることはない。

4. 積雪

ろ過水タンクは、積雪荷重を建築基準法に基づき設定し、それに対し機械的強度を

有するため、積雪により機能を損なうおそれはないため、消火設備の機能を損なうおそれはない。

屋外に設置する火災感知設備は、火災感知器の予備を保有し、積雪の影響を受けた場合にも、早期に取替えを行うことにより性能を復旧する設計とする。

5. 火山（火山活動、降灰）

ろ過水タンクは、想定される降下火砕物に対して十分な強度を有していることから、降下火砕物により機能を損なうおそれはない。また、ろ過水タンクは鋼鉄製のタンクであり降灰の侵入による悪影響の恐れはない。

屋外に設置する火災感知設備は、火災感知器の予備を保有し、火山の影響を受けた場合にも、早期に取替えを行うことにより性能を復旧する設計とする。

6. 生物学的事象

火災感知設備及び消火設備は標高 10.0m にあること、及び津波防護対策を実施しているため、海生生物の影響は考慮せず、小動物の侵入を考慮した場合、共に鋼鉄製のタンクであり小動物の侵入の恐れはないため、火災感知設備及び消火設備が生物学的事象による影響を受けるおそれはない。

7. 竜巻

ろ過水タンクは竜巻の設計風速においてタンクが転倒・飛散しないようにタンク本体を基礎ボルトにて基礎と固定しており、竜巻によってろ過水タンクが同時に機能を損なうおそれはない。また、屋外の消火設備が竜巻の影響により機能、性能を阻害された場合には、代替消火設備の配備等を行うため、消火の機能に影響を及ぼすことはない。

屋外の火災感知設備は、火災感知器の予備を保有し、竜巻の影響を受けた場合にも、早期に取替えを行うことにより性能を復旧する設計とする。

8. 森林火災

想定される森林火災については、延焼防止を目的として発電所周辺の植生を確認し、作成した植生データ等により求めた最大火線強度から設定した防火帯を敷地内に設けた設計である。ろ過水タンクは防火帯内に設置されていることから、森林火災によって機能を損なうおそれは小さいと考えている。

屋外に設置する火災感知設備についても防火帯内に設置されていることから、森林火災によって機能を損なうおそれは小さいと考えている。



泊発電所における防火帯図

9. 地すべり

地すべり地形分布図及び土砂災害危険箇所図によると、泊発電所周辺の地すべり地形は下図に示すとおりであり、ろ過水タンクは、この地すべり地形の箇所の地すべりによって、機能を損なうおそれがない場所に設置されていると考えている。

また、屋外に設置する火災感知設備についても、地すべり地形の箇所の地すべりによって、機能を損なうおそれがない場所に設置されていると考えている。



泊発電所周辺における地すべり地形の分布図

可搬型重大事故等対処設備の火災防護対策について

1. 保管エリアの可燃物管理

可搬型重大事故等対処設備は、建屋内及び屋外に保管されており、建屋内については、基準規則第八条及び第四十一条に基づき設定した火災区域又は火災区画に保管している。

屋外については、可搬型重大事故等対処設備を保管するエリアの境界付近には可燃物を置かない管理を実施するとともに、保管エリア内の潤滑油及び燃料油を内包する機器は、樹木等の可燃物に隣接する場所に配置しないなどのエリア外への延焼防止を考慮する。可搬型重大事故等対処設備を添付資料-1に示す。

2. 屋外の可搬型重大事故等対処設備の火災発生防止

- (1) 可搬型重大事故等対処設備のうち、発火性又は引火性物質である潤滑油又は燃料油を内包する設備は、溶接構造、シール構造の採用等により、漏えいの防止対策を講じる。
- (2) 保管にあたっては、金属製のコンテナへの収納等により、エリア内での延焼を防止する。
- (3) 可搬型重大事故等対処設備の主要な構造材には、基本的に不燃性材料を使用する設計とするが、不燃性材料及び難燃性材料、代替材料の使用が技術上困難な可搬型ホース等については、金属製のコンテナ等に収納し、火災の発生を防止する。使用時は、周囲に可燃物がないよう設置するとともに、使用時に定期的な状態確認等、火災発生防止のための配慮を行う。
- (4) 可搬型重大事故等対処設備に使用するケーブルは、原則、難燃ケーブルを使用する。難燃ケーブルを使用しない可搬型重大事故等対処設備については、保管時において通電はせず、金属製のコンテナに保管する又は防火塗料による保護等の火災発生防止の措置を講じる。使用時は、周囲に可燃物がないよう設置するとともに、通電時に温度が異常に上昇しないことを確認等、火災発生防止のための配慮を行う。
- (5) 可搬型重大事故等対処設備は、転倒防止対策により、地震による火災の発生を防止する。
- (6) 可搬型重大事故等対処設備は、固縛、複数箇所への分散配置等により、竜巻（風（台風含む。））による火災発生防止のための配慮を行う。

3. 屋外の可搬型重大事故等対処設備の火災感知設備

(1) 屋外エリア、46m保管エリア、51m保管エリア及び緊急時対策所上屋

- a. 可搬型重大事故等対処設備を保管する屋外エリアの火災感知設備は、早期に感知できるように、固有の信号を発する異なる種類の密閉性を有する防水型の炎感知器と熱感知器を設置する。屋外エリアの可搬型重大事故等対処設備は、密閉性を有する防水型の炎感知器と熱感知器の両方により火災の感知ができる範囲に保管する。
- b. 可搬型重大事故等対処設備を保管する46m保管エリア、51m保管エリア及び緊急時対策所上屋の火災感知設備は、早期に感知できるように、固有の信号を発する異なる種類の煙感知器と熱感知器を設置する。
- c. 屋外の可搬型重大事故等対処設備の火災感知器は、故障時に早期に取替えられるよう予備を保有する。

(2) 構内溢水排水設備

構内溢水排水設備は、コンクリート躯体で地下に埋設されていることから、他の火災による影響を受けず、内部には金属製ハウジングに収納された放射性物質吸着剤のみを設置しているため、発火源がなく、火災が発生するおそれがないことから、火災感知器を設置しない。

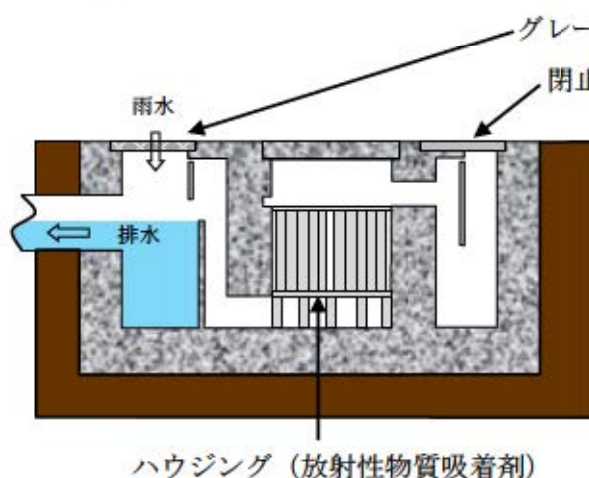


図-1 構内溢水排水設備 断面図 (通常時)

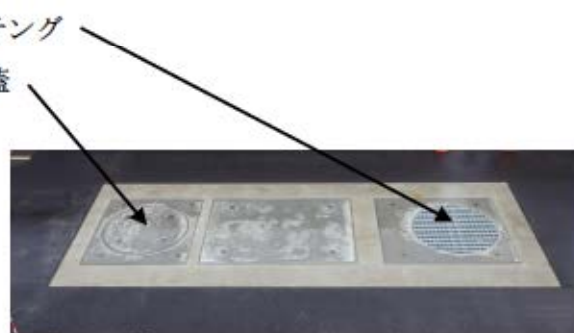


図-2 構内溢水排水設備 上部

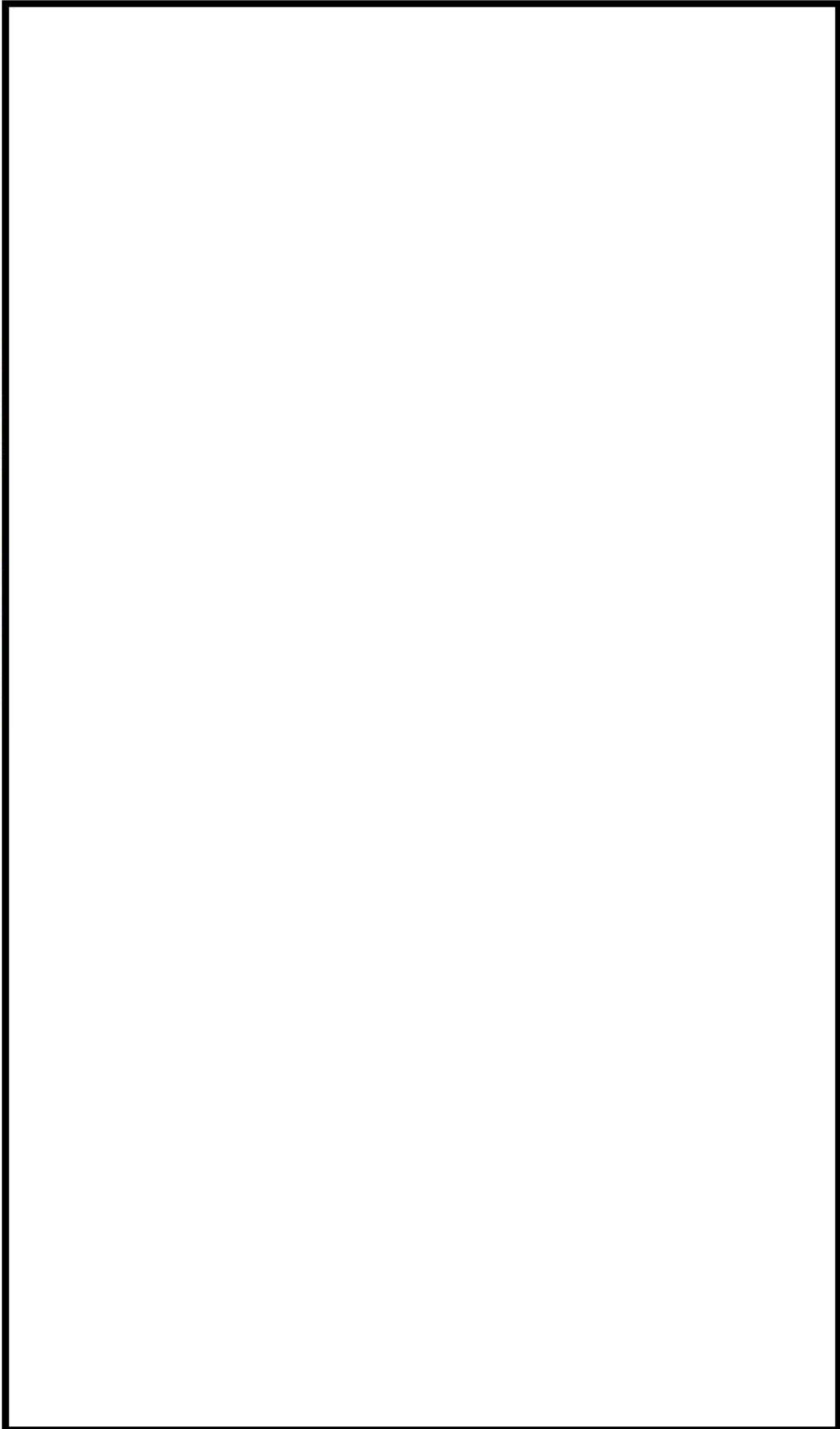
4. 屋外の可搬型重大事故等対処設備の消火設備

- (1) 屋外の可搬型重大事故等対処設備の消火のため、消火器又は消火栓を設置する。なお、地震時に消火栓が使用できない場合は、消火器又は移動式消火設備にて消火する。
- (2) 屋外の可搬型重大事故等対処設備の消火器は、地震時の損傷防止のための転倒防止対策を実施する。

可搬型重大事故等対処設備名称	保管場所
加圧器逃がし弁操作用可搬型窒素ガスポンペ	R/B 4-02-1
加圧器逃がし弁操作用バッテリー	A/B 3-08
	A/B 3-09
可搬型大型送水ポンプ車	51m保管エリア
	46m保管エリア
	展望台行管理道路脇西側60mエリア
	2号機東側31mエリア
可搬型タンクローリー	1号機西側31mエリア
	展望台行管理道路脇西側60mエリア
	2号機東側31mエリア
可搬型温度計測装置	A/B 4-04
	O/B 1-04
原子炉補機冷却水サージタンク加圧用可搬型窒素ガスポンペ	R/B 8-01
可搬型格納容器内水素濃度計測ユニット	R/B 5-01-1
格納容器内水素濃度	R/B 5-01-1
可搬型ガスサンプル冷却器用冷却ポンプ	R/B 5-01-1
可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置	R/B 5-01-1
アニュラス全量排気弁操作用可搬型窒素ガスポンペ	R/B 7-01
可搬型アニュラス水素濃度計測ユニット	R/B 5-01-1
アニュラス水素濃度	R/B 5-01-1
格納容器空気サンプルライン隔離弁操作用可搬型窒素ガスポンペ	R/B 5-01-1
可搬型スプレイノズル	51m保管エリア
	2号機東側31mエリア
可搬型大容量海水送水ポンプ車	51m保管エリア
	1, 2号機北側31mエリア
放水砲	51m保管エリア
	1, 2号機北側31mエリア
使用済燃料ピット水位 (可搬型)	R/B 4-02-3
	R/B 6-02
使用済燃料ピット可搬型エリアモニタ	R/B 4-02-3
	A/B 6-01
使用済燃料ピット監視カメラ空冷装置	R/B 6-02
	A/B 6-01
放射性物質吸着剤	構内溢水排水設備
荷揚場シルトフェンス	51m保管エリア
	2号機東側31mエリア
泡混合設備	51m保管エリア
	46m保管エリア
可搬型代替電源車	1号機西側31mエリア
	展望台行管理道路脇西側60mエリア
	2号機東側31mエリア
可搬型直流電源用発電機	1号機西側31mエリア

可搬型重大事故等対処設備名称	保管場所
	1, 2号機北側 31mエリア
	2号機東側31mエリア
可搬型直流変換器	A/B 3-08
	A/B 3-09
原子炉補機冷却水サージタンク圧力 (可搬型)	R/B 8-01
	O/B 1-04
可搬型計測器	A/B 4-04
	O/B 1-04
酸素濃度計	O/B 1-03
	O/B 1-04
	A/B 4-04
	A/B 4-05
二酸化炭素濃度計	O/B 1-03
	O/B 1-04
	A/B 4-04
	A/B 4-05
可搬型照明 (SA)	A/B 4-04
	A/B 4-05
可搬型ダスト・よう素サンブラ	O/B 1-04
可搬型モニタリングポスト	O/B 1-04
可搬型気象観測設備	O/B 1-04
GM汚染サーベイメータ	O/B 1-04
NaI (Tl) シンチレーションサーベイメータ	O/B 1-04
電離箱サーベイメータ	O/B 1-04
小型船舶	1号機西側31mエリア
	2号機東側31mエリア
α 線シンチレーションサーベイメータ	O/B 1-04
β 線サーベイメータ	O/B 1-04
衛星携帯電話	O/B 1-03
	A/B 4-05
携行型通話装置	A/B 4-04
	A/B 4-05
緊急時対策所可搬型エリアモニタ	O/B 1-03
	O/B 1-04
可搬型新設緊急時対策所空気浄化ファン	緊急時対策所上屋
可搬型新設緊急時対策所空気浄化フィルタユニット	緊急時対策所上屋
空気供給装置	緊急時対策所上屋
緊急時対策所用発電機	緊急時対策所エリア
	2号機東側31mエリア
トランシーバ	O/B 1-04
ホイールローダ	1号機西側31mエリア
	2号機東側31mエリア
バックホウ	1号機西側31mエリア
	2号機東側31mエリア

泊発電所3号炉 可搬型重大事故等対処施設屋外エリア保管場所一覧



多様性拡張設備の火災防護対策について

多様性拡張設備については、設備の状況に応じた火災防火対策を火災防護計画書に定め、実施する。以下に、多様性拡張設備の火災感知および消火の対策を示す。

なお、多様性拡張設備は、技術基準のすべての要求事項を満足することや、すべてのプラント状況で使用することは困難であるが、プラント状況によっては事故対応に有効な設備である。

1. 火災の感知及び消火について

重大事故等対処施設等の火災防護対策のために設定している火災区域又は火災区画に設置している多様性拡張設備については、同火災区域又は火災区画の火災感知設備及び消火設備により、火災の感知及び消火を行う。

上記以外のエリアに設置する多様性拡張設備については、設備の設置状況に応じ、消防法に基づく火災感知器による火災の感知、消火器又は水による消火を行う設計とする。

多様性拡張設備一覧表

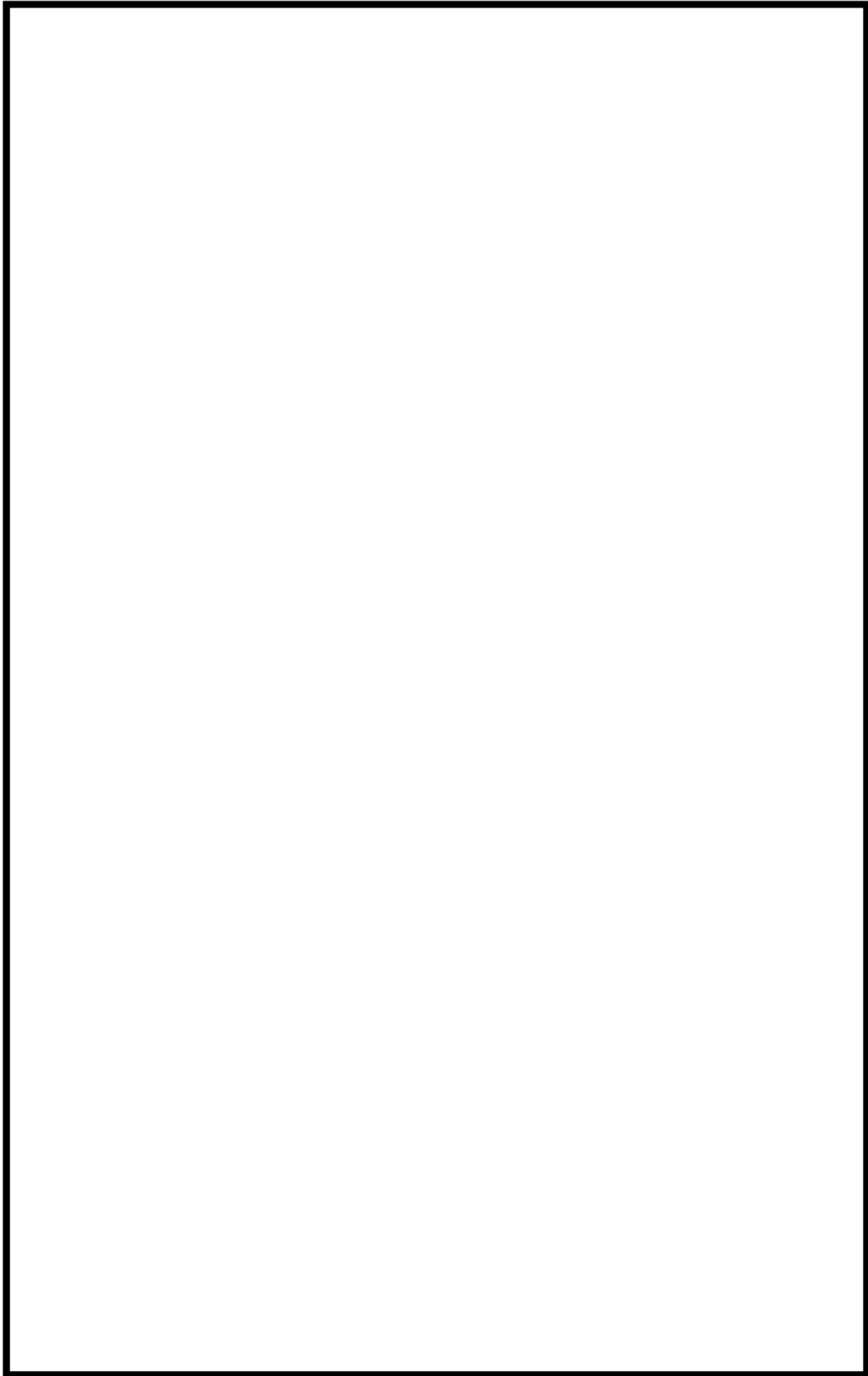
設備	新設 既設	常設 可搬	保管場所
制御棒駆動装置用電源 (常用母線440V遮断器操作器)	既設	常設	A/B 4-05
制御棒操作スイッチ	既設	常設	A/B 4-05
制御棒駆動装置用電源 (制御棒駆動装置用電源出力遮断器スイッチ)	既設	常設	R/B 3-08-1
原子炉トリップ遮断器スイッチ	既設	常設	R/B 4-01
タービントリップスイッチ	既設	常設	A/B 4-05
電動主給水ポンプ	既設	常設	T/B
脱気器タンク	既設	常設	T/B
SG直接給水用高圧ポンプ	新設	常設	R/B 3-08-1
代替屋外給水タンク	新設	常設	2号機東側31mエリア
原水槽	既設	常設	屋外
2次系純水タンク	既設	常設	屋外
ろ過水タンク	既設	常設	屋外
タービンバイパス弁	既設	常設	T/B
主蒸気逃がし弁操作用可搬型空気ポンペ	新設	可搬	R/B 3-08-1
A-制御用空気圧縮機	既設	常設	R/B 3-01
加圧器補助スプレイ弁	既設	常設	C/V 3-01
電動機駆動消火ポンプ	既設	常設	FD/B
ディーゼル駆動消火ポンプ	既設	常設	FD/B
1次系補給水ポンプ	既設	常設	R/B 3-09-1
1次系純水タンク	既設	常設	R/B 4-02-3
所内用空気圧縮機	既設	常設	T/B
よう素除去薬品タンク	既設	常設	A/B 3-01-1
ガス分析計	既設	常設	A/B 2-05-1
アニュラス水素濃度計	新設	常設	C/V 3-02
燃料取替用水ポンプ	既設	常設	R/B 5-01-1
2次系補給水ポンプ	既設	常設	T/B
ガスケット材	新設	可搬	R/B 4-02-3
ガスケット接着剤	新設	可搬	R/B 4-02-3

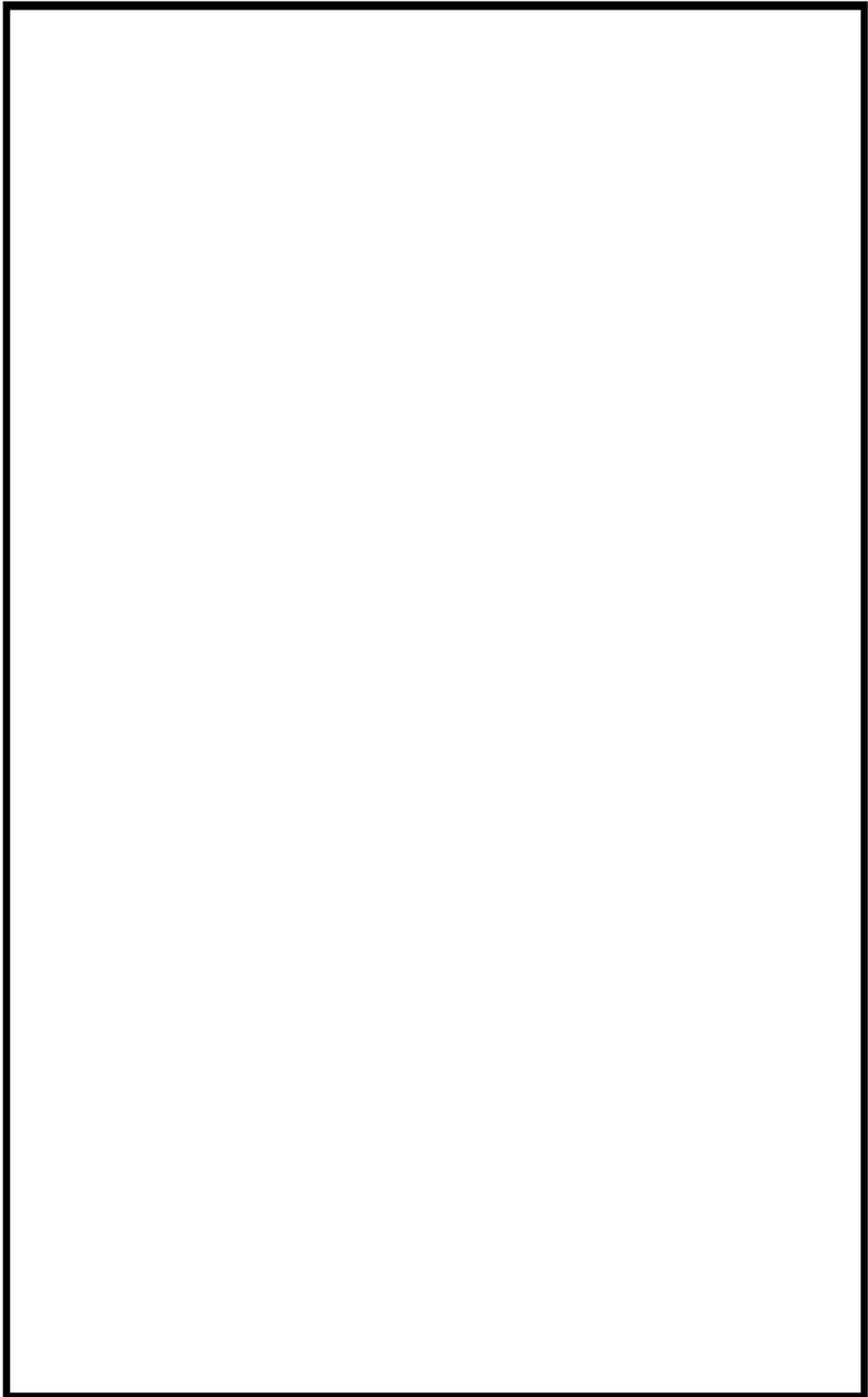
多様性拡張設備一覧表

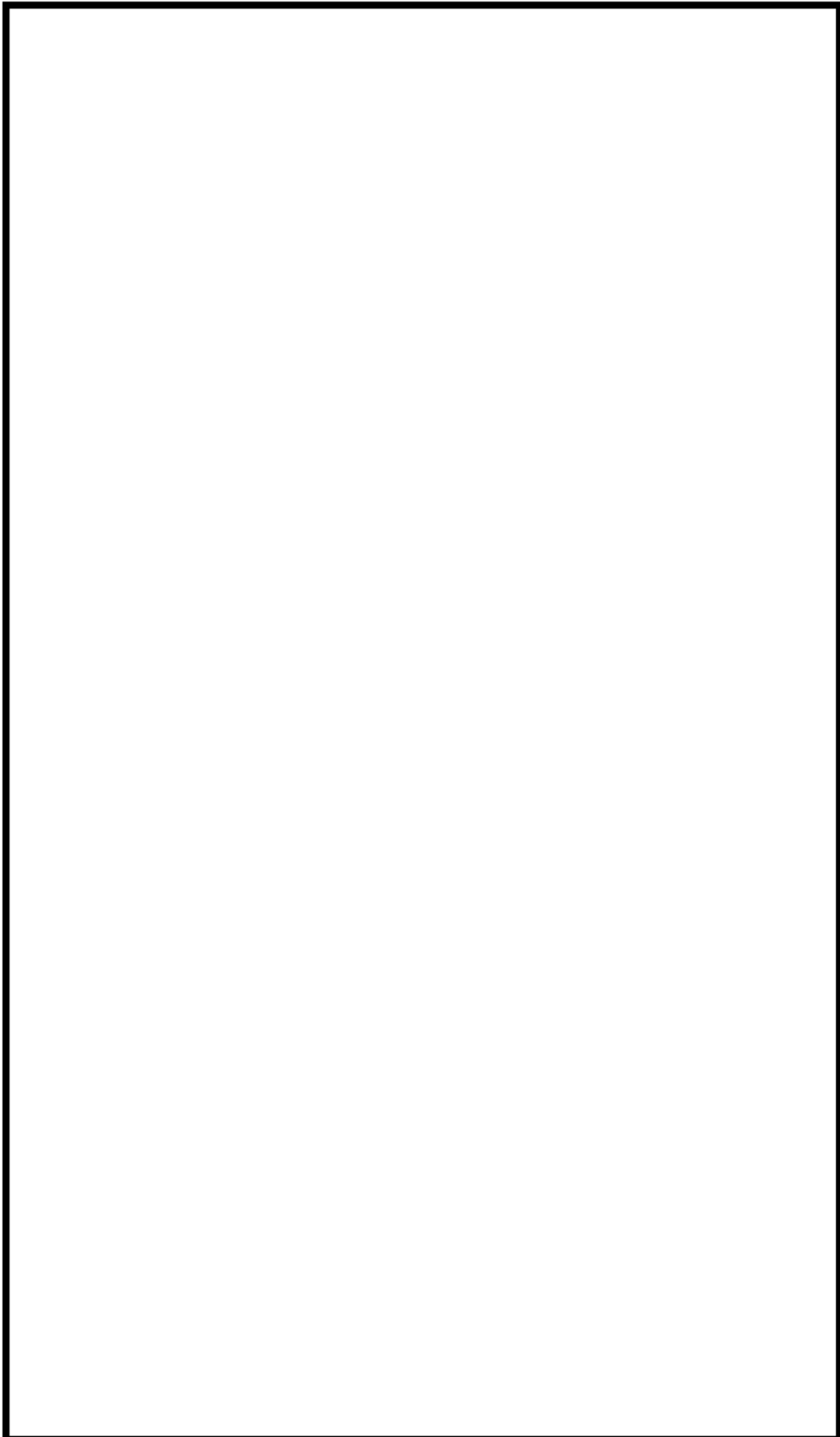
設備	新設 既設	常設 可搬	保管場所
ステンレス鋼材	新設	可搬	R/B 4-02-3
吊り下ろしロープ	新設	可搬	R/B 4-02-3
配管修繕テープ	新設	可搬	R/B 4-02-3
補修材	新設	可搬	R/B 4-02-3
使用済燃料ピット水位	既設	常設	R/B 4-02-3
使用済燃料ピット温度	既設	常設	R/B 4-02-3
使用済燃料ピットエリアモニタ	既設	常設	R/B 4-03-3
携帯型水温計	新設	可搬	A/B 5-01
携帯型水位計	新設	可搬	A/B 5-01
使用済燃料ピット監視用携帯型ロープ式水位計	新設	可搬	A/B 5-01
化学消防自動車	新設	可搬	51m保管エリア
水槽付消防ポンプ自動車	新設	可搬	51m保管エリア
小型放水砲	新設	可搬	展望台西側エリア
大規模火災用消防自動車	新設	可搬	51m保管エリア
キャスクピット	既設	常設	R/B 4-02-3
燃料取替キャナル	既設	常設	R/B 4-02-3
燃料検査ピット	既設	常設	R/B 4-02-3
使用済燃料ピットポンプ	既設	常設	R/B 3-09-3
加圧器逃がしタンク	既設	常設	C/V 3-01
格納容器冷却材ドレンポンプ	既設	常設	C/V 3-01
3号非常用受電設備	新設	常設	A/B 4-05 A/B 3-08 A/B 3-09
号機間連絡ケーブル	新設	常設	屋外
予備ケーブル	新設	可搬	展望台西側エリア 51m保管エリア
開閉所設備	既設	常設	屋外
可搬型バッテリー（炉外計装，放射線監視設備）	新設	可搬	A/B 4-07 A/B 4-08
プラント計算機	既設	常設	A/B 4-04-3

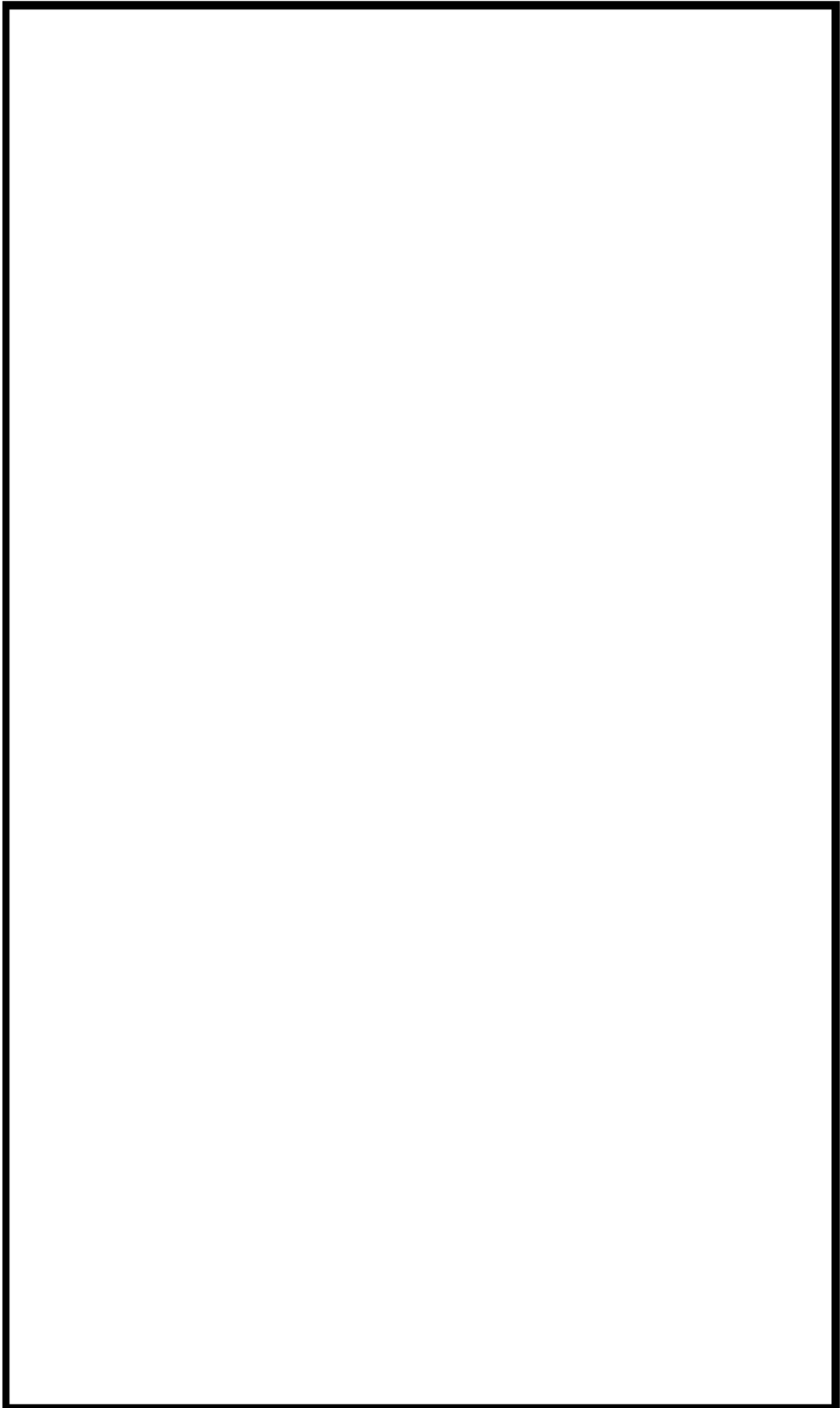
多様性拡張設備一覧表

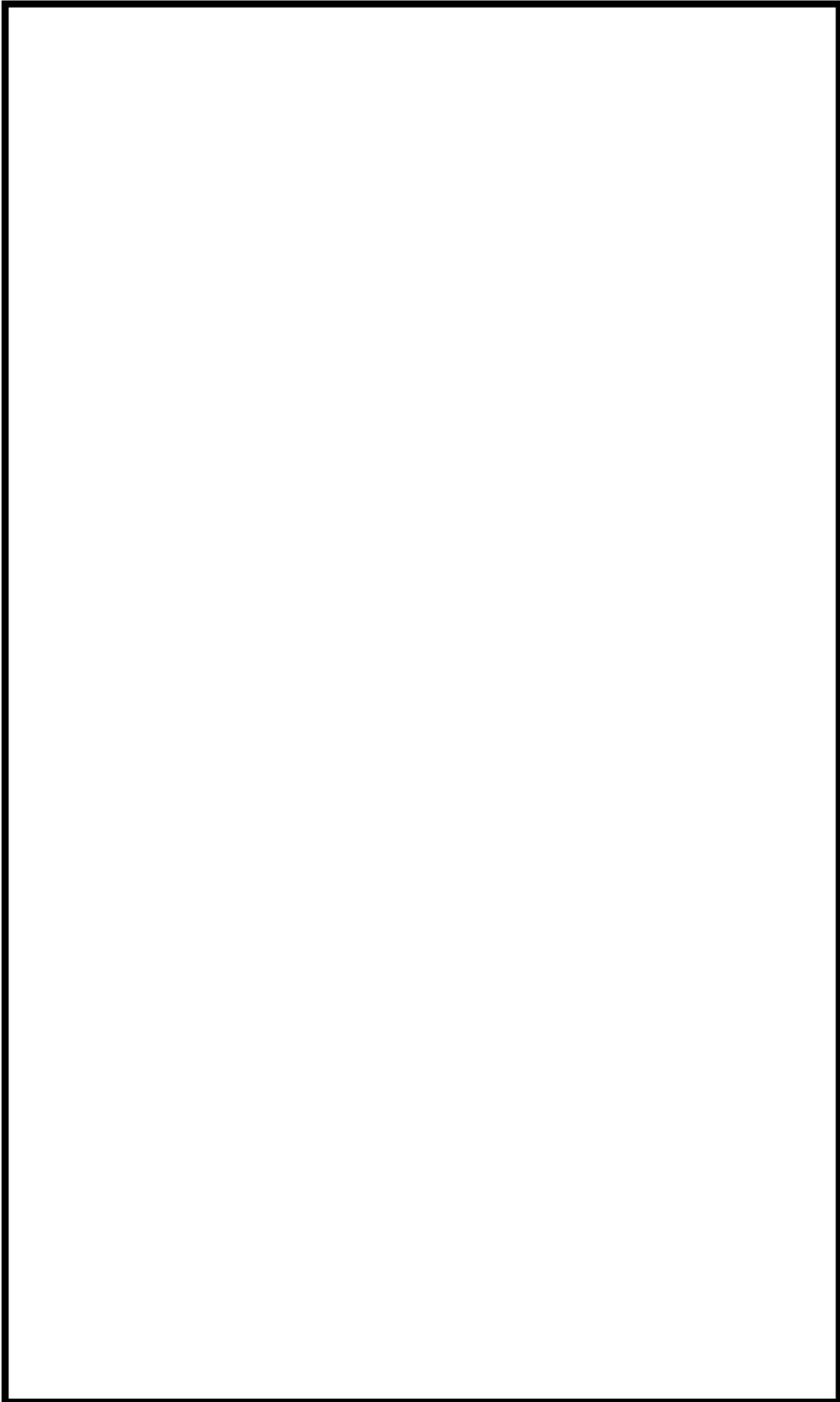
設備	新設 既設	常設 可搬	保管場所
運転保安灯	既設	常設	A/B 4-05 A/B 4-06
モニタリングポスト及びモニタリングステーション	既設	常設	屋外
放射能観測車	既設	可搬	51m保管エリア
Ge半導体測定装置	既設	常設	1, 2u A/B
Ge半導体測定装置	新設	可搬	0/B 1-04
ZnSシンチレーション計数装置	新設	常設	0/B 1-04
GM計数装置	新設	常設	0/B 1-04
気象観測設備	既設	常設	屋外
モニタリングポスト及びモニタリングステーション 専用の無停電電源装置及び非常用発電機	新設	常設	屋外
間口部シルトフェンス	新設	可搬	屋外
無線通話装置	新設	可搬	0/B 1-03
運転指令設備	既設	常設	構内
電力保安通信用電話設備	新設	常設	0/B 1-03 0/B 1-04
加入電話設備	新設	常設	0/B 1-03
専用電話設備	新設	常設	0/B 1-03
携帯電話	新設	可搬	0/B 1-03
社内TV会議システム	新設	常設	0/B 1-03

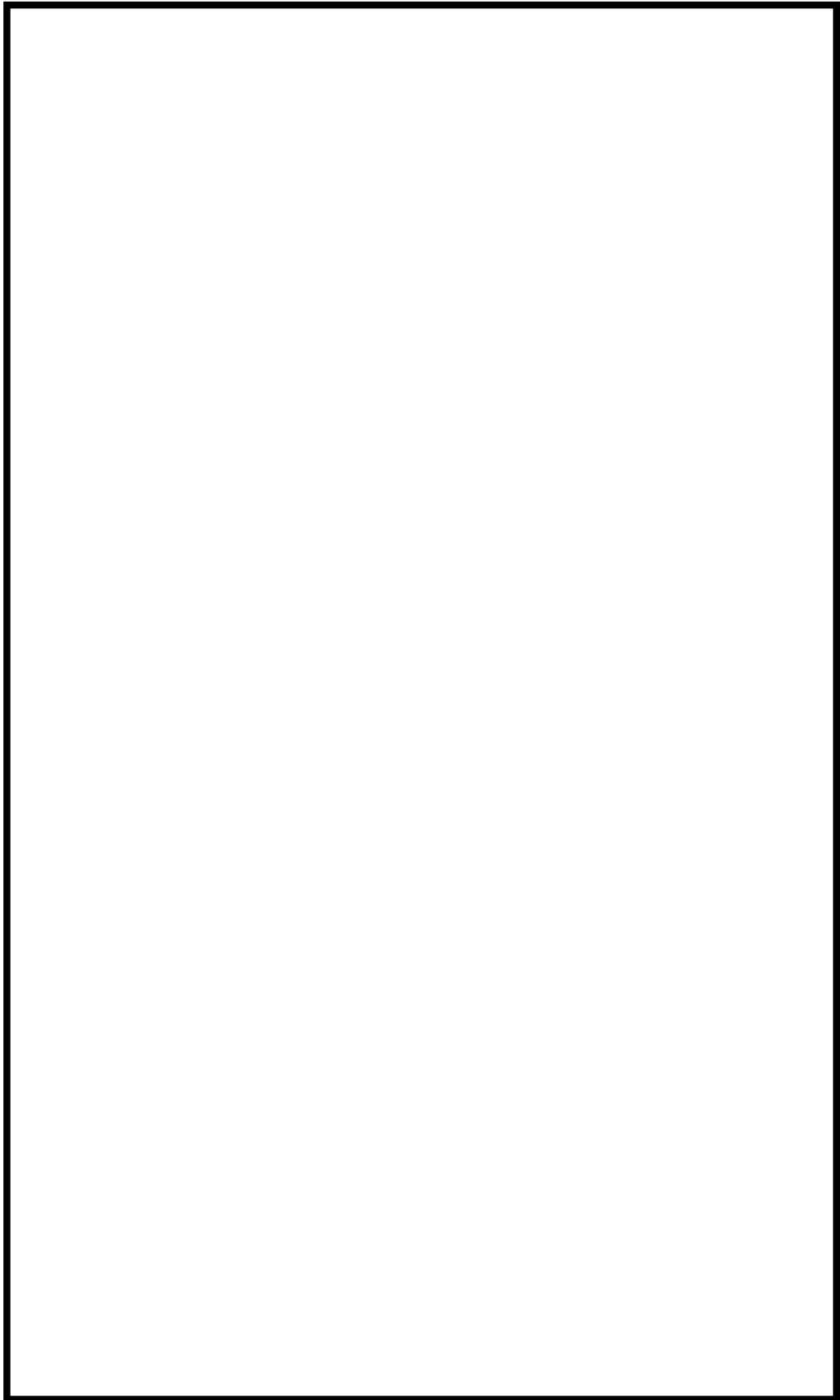


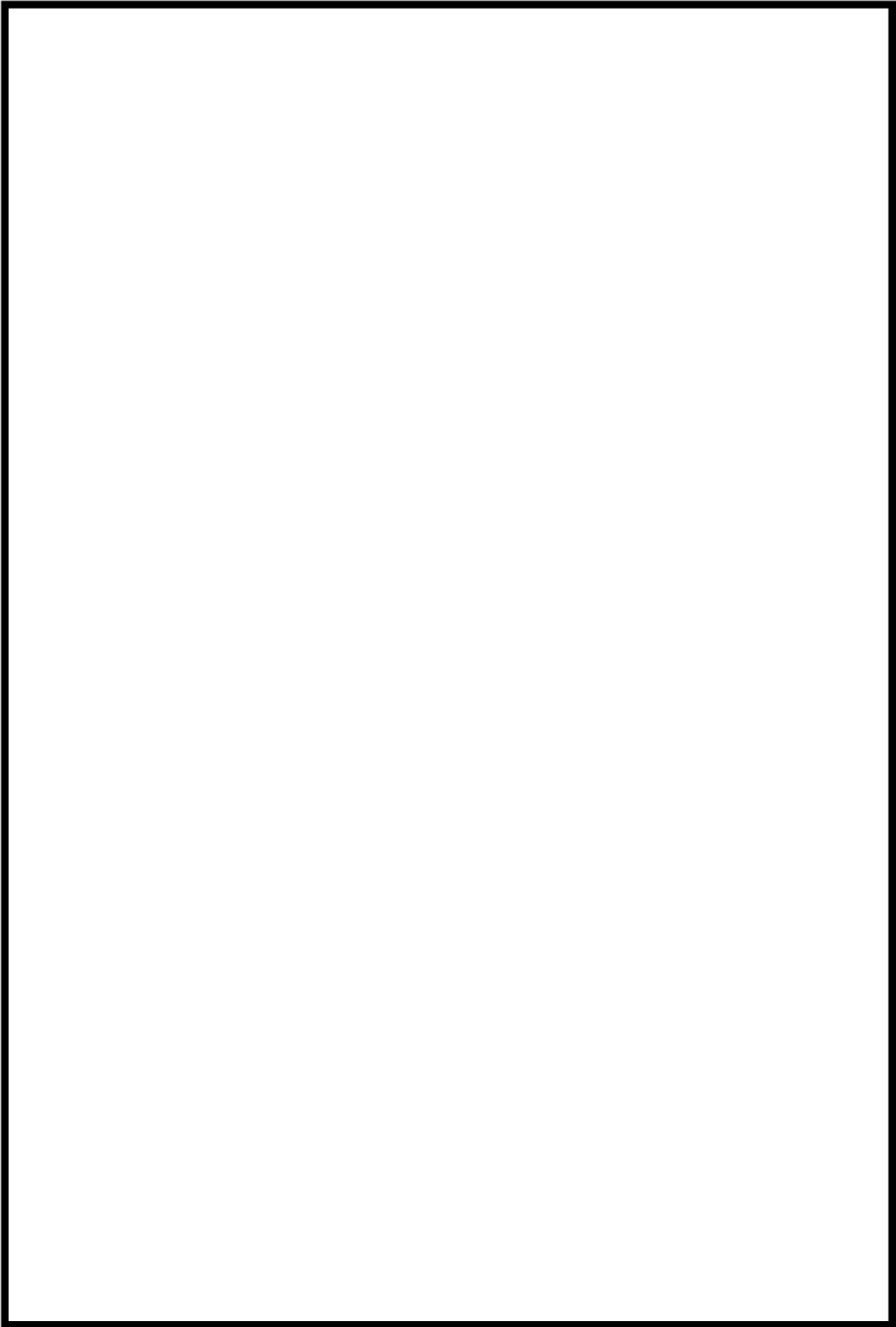












41-2 重大事故等対処施設への審査基準の準用

<目 次>

1. 概要
2. 火災による損傷の防止を行う重大事故等対処施設
 - 2.1 重大事故等対処施設

添付資料 1 泊発電所 3 号炉 重大事故等対処施設一覧表 (屋内)

添付資料 2 泊発電所 3 号炉 重大事故等対処施設一覧表 (屋外)

重大事故等対処施設への審査基準の準用

1. 概要

「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」（以下、「設置許可基準」という。）第四十一条に基づき火災防護対策を実施する重大事故等対処施設の火災防護を実施するにあたって「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準（以下、「審査基準」という）を準用する考え方を示す。

2. 火災による損傷の防止を行う重大事故等対処施設

重大事故等対処施設のうち余熱除去ポンプ等の一部の施設については、設計基準対象施設でもある。重大事故等対処施設のうち設計基準対象施設でもある施設は、規則基準第八条に基づき火災による損傷の防止を行っていることから、ここでは、基準規則第四十一条に基づき火災による損傷の防止を行う重大事故等対処施設（施設に使用しているケーブル含む）と基準規則第八条に基づき火災による損傷の防止を行う施設を分類する。

2.1 重大事故等対処施設

重大事故等対処施設を添付資料1, 2に示す。これらの機器については、設置許可基準第四十三条にて選定された常設重大事故等対処設備と同一であり、四十三条の機器等の見直しは、適宜反映する。

なお、添付資料1, 2は、重大事故等対処施設の設置場所に従って、以下のとおりに分ける。

- (1) 重大事故等対処施設のうち、屋内に設置するものを添付資料1に示す。
- (2) 重大事故等対処施設のうち、屋外に設置するものを添付資料2に示す。

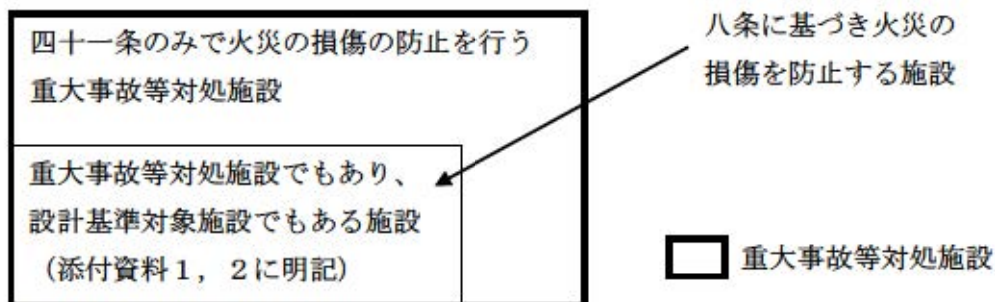


図-1 重大事故等対処施設及び設計基準対象施設の分類

泊発電所 3 号炉 重大事故等対処施設一覧表（屋内）

重大事故等対処施設	備 考
原子炉トリップスイッチ	
制御棒クラスタ	
原子炉トリップ遮断器	基準規則第八条対象
共通要因故障対策盤（自動制御盤）（ATWS緩和設備）	
主蒸気隔離弁	基準規則第八条対象
電動補助給水ポンプ	基準規則第八条対象
タービン動補助給水ポンプ	基準規則第八条対象
補助給水ピット	基準規則第八条対象
主蒸気逃がし弁	基準規則第八条対象
主蒸気安全弁	基準規則第八条対象
加圧器逃がし弁	基準規則第八条対象
加圧器安全弁	基準規則第八条対象
ほう酸ポンプ	基準規則第八条対象
緊急ほう酸注入弁	基準規則第八条対象
ほう酸タンク	基準規則第八条対象
充てんポンプ	基準規則第八条対象
燃料取替用水ピット	基準規則第八条対象
高圧注入ポンプ	基準規則第八条対象
ほう酸注入タンク	基準規則第八条対象
ディーゼル発電機	基準規則第八条対象
ディーゼル発電機燃料油移送ポンプ	基準規則第八条対象
ほう酸フィルタ	
再生熱交換器	基準規則第八条対象
余熱除去ポンプ	基準規則第八条対象
余熱除去冷却器	基準規則第八条対象
タービン動補助給水ポンプ駆動蒸気入口弁	基準規則第八条対象

重大事故等対処施設	備考
蓄圧タンク	
蓄圧タンク出口弁	
格納容器再循環サンプ	
格納容器再循環サンプスクリーン	
余熱除去ポンプ入口弁	
格納容器スプレイポンプ	
代替格納容器スプレイポンプ	
格納容器スプレイ冷却器	
C, D-原子炉補機冷却水冷却器	基準規則第八条対象
安全注入ポンプ再循環サンプ側入口C/V外側隔離弁	
C, D-格納容器再循環ユニット	
原子炉格納容器	
C, D-原子炉補機冷却水ポンプ	基準規則第八条対象
原子炉補機冷却水サージタンク	基準規則第八条対象
C, D-原子炉補機冷却海水ポンプ	基準規則第八条対象
C, D-原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナ	
C, D-原子炉補機冷却水冷却器海水入口ストレーナ	
原子炉格納容器内水素処理装置	
原子炉格納容器内水素処理装置温度	
格納容器水素イグナイタ	
格納容器水素イグナイタ温度	
格納容器雰囲気ガス試料採取設備	
アニュラス空気浄化ファン	
アニュラス空気浄化フィルタユニット	
使用済燃料ピット	基準規則第八条対象
使用済燃料ピット水位 (AM用)	
使用済燃料ピット温度 (AM用)	
使用済燃料ピット監視カメラ	
蓄電池 (非常用)	基準規則第八条対象
後備蓄電池	

重大事故等対処施設	備考
代替所内電気設備変圧器	
代替所内電気設備分電盤	
データ収集計算機	
データ表示端末	
ERSS伝送サーバ	
加圧器水位	基準規則第八条対象
蒸気発生器水位 (広域)	基準規則第八条対象
蒸気発生器水位 (狭域)	基準規則第八条対象
補助給水流量	基準規則第八条対象
補助給水ピット水位	基準規則第八条対象
1次冷却材圧力 (広域)	基準規則第八条対象
1次冷却材温度 (広域－低温側)	基準規則第八条対象
ほう酸タンク水位	基準規則第八条対象
格納容器内高レンジエリアモニタ (高レンジ)	
格納容器内高レンジエリアモニタ (低レンジ)	
格納容器再循環サンプ水位 (狭域)	
格納容器再循環サンプ水位 (広域)	
原子炉格納容器圧力	基準規則第八条対象
格納容器圧力 (AM用)	
格納容器内温度	基準規則第八条対象
高圧注入流量	基準規則第八条対象
主蒸気ライン圧力	基準規則第八条対象
出力領域中性子束	基準規則第八条対象
代替格納容器スプレイポンプ出口積算流量	
代替格納容器スプレイポンプ変圧器盤	
中間領域中性子束	基準規則第八条対象
中性子源領域中性子束	基準規則第八条対象
燃料取替用水ピット水位	基準規則第八条対象
低圧注入流量	基準規則第八条対象
1次冷却材温度 (広域－高温側)	基準規則第八条対象

重大事故等対処施設	備考
蒸気発生器	
主蒸気管	
1次冷却材ポンプ	
原子炉容器	
加圧器	
1次冷却材管	
加圧器サージ管	
B-格納容器スプレイ冷却器出口積算流量 (AM用)	
原子炉下部キャビティ水位	
格納容器水位	
原子炉容器水位	
原子炉補機冷却水サージタンク水位	基準規則第八条対象
中央制御室給気ファン	
中央制御室循環ファン	
中央制御室非常用循環ファン	
中央制御室給気ユニット	
中央制御室非常用循環フィルタユニット	
中央制御室遮へい	
衛星電話設備	
統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備	
緊急時対策所遮へい	
テレビ会議システム (指揮所・待機所間)	
インターフォン	

泊発電所 3号炉 重大事故等対処施設一覧表（屋外）

重大事故等対処施設	備 考
代替非常用発電機	
ディーゼル発電機燃料油貯油槽	基準規則第八条対象
取水口	
取水路	
取水ピット	
排気筒	

41-3 火災区域、区画の設定について

<目 次>

1. 概要
2. 火災区域（区画）の設定要領
 - (1) 火災区域又は火災区画の設定

添付資料 1 重大事故等対処施設の火災区域及び火災区画名称

添付資料 2 火災荷重の算出方法について

添付資料 3 火災区域・区画图

添付資料 4 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

添付資料 5 「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」及び「原子力発電所の内部火災影響評価ガイド」（抜粋）

火災区域、区画の設定について

1. 概要

火災防護対策を講じるために、重大事故等対処施設が設置されるエリアに対して火災区域及び火災区画（以下、「火災区域（区画）」という。）の設定を行う。

2. 火災区域（区画）の設定要領

添付資料1及び添付資料3に示す火災区域（区画）は、建屋の壁の設置状況、重大事故等対処施設の設置箇所、設計基準事故対処設備との位置関係、耐火壁の能力等を勘案し、以下のように設定したものである。

(1) 火災区域又は火災区画の設定

a. 建屋内

原子炉建屋、原子炉補助建屋、緊急時対策所等の建屋内は、耐火壁により囲まれ、他の区域と分離されている重大事故等対処施設を設置している区域を、火災区域に設定する。

また、重大事故等対処施設と設計基準事故対処設備の配置等を考慮し、火災区域を必要に応じて分割して火災区画を設定する。これらの火災区域又は火災区画は、基準規則第八条にて設定した火災区域及び火災区画を適用することを基本とする。

b. 屋外

屋外は、他の区域と分離して火災防護対策を実施するために、重大事故等対処施設を設置する区域を、重大事故等対処施設と設計基準事故対処設備の配置も考慮して、火災区域に設定する。

屋外の火災区域の設定にあたっては、火災区域外からの延焼防止を考慮して火災区域の境界付近に可燃物を置かない管理を実施する設計とする。

これらの火災区域は、基準規則第八条にて設定した火災区域を適用することを基本とする。

重大事故等対処施設の火災区域及び区画名称

火災区域(区画)			設備名称	備考
区分	番号	名称		
火災区画	A/B1-03	A-格納容器スプレイポンプ室、 A-高圧注入ポンプ室及び A-余熱除去ポンプ室	格納容器スプレイポンプ	
			高圧注入ポンプ	基準規則 第八条対象施設
			余熱除去ポンプ	基準規則 第八条対象施設
火災区画	A/B1-04	B-格納容器スプレイポンプ室、 B-高圧注入ポンプ室及び B-余熱除去ポンプ室	格納容器スプレイポンプ	
			高圧注入ポンプ	基準規則 第八条対象施設
			余熱除去ポンプ	基準規則 第八条対象施設
火災区画	A/B2-01-2	原子炉補助建屋 2.8m通路部	高圧注入流量	基準規則 第八条対象施設
			低圧注入流量	基準規則 第八条対象施設
			B-格納容器スプレイ冷却器出口積算流量 (AM用)	
火災区画	A/B2-02	安全系ポンプバルブ室、 格納容器スプレイ冷却器室、 余熱除去ポンプ冷却器室	余熱除去ポンプ入口弁	
			格納容器スプレイ冷却器	
			余熱除去冷却器	基準規則 第八条対象施設
火災区画	A/B3-01-1	原子炉補助建屋 10.3m通路部	緊急ほう酸注入弁	基準規則 第八条対象施設
火災区画	A/B3-03	A-充てんポンプ室	充てんポンプ	基準規則 第八条対象施設
火災区画	A/B3-04	B-充てんポンプ室	充てんポンプ	基準規則 第八条対象施設
火災区画	A/B3-05	C-充てんポンプ室	充てんポンプ	基準規則 第八条対象施設
火災区画	A/B3-07-1	常用系インバータ室及び通路	代替格納容器スプレイポンプ 出口積算流量	
火災区画	A/B3-10	A-安全系蓄電池室	蓄電池 (非常用)	基準規則 第八条対象施設
火災区画	A/B3-11	B-安全系蓄電池室	蓄電池 (非常用)	基準規則 第八条対象施設
火災区画	A/B3-13	後備蓄電池 (1) 室	後備蓄電池	

火災区域(区画)			設備名称	備考
区分	番号	名称		
火災区画	A/B4-01-1	原子炉補助建屋 17.8m通路部 (管理区域)	ほう酸タンク	基準規則 第八条対象施設
			ほう酸タンク水位	基準規則 第八条対象施設
			代替所内電気設備分電盤	
火災区画	A/B4-01-3	代替所内電気設備変圧器室	代替所内電気設備変圧器	
火災区画	A/B4-01-7	ほう酸注入タンク室	ほう酸注入タンク	基準規則 第八条対象施設
火災区画	A/B4-02	ほう酸ポンプ室	ほう酸ポンプ	基準規則 第八条対象施設
			ほう酸フィルタ	
火災区画	A/B4-04-3	プロセス計算機室	データ収集計算機	
			ERSS 伝送サーバ	
火災区画	A/B4-05	中央制御室	原子炉トリップスイッチ	
			中央制御室遮へい	
火災区画	A/B4-08	B-安全系計装盤室	共通要因故障対策盤(自動制御盤)(ATWS緩和設備)	
火災区画	A/B5-01	原子炉補助建屋 24.8m 通路部	代替格納容器スプレイポンプ 変圧器盤	
火災区画	A/B5-02	中央制御室非常用循環フィルタユニット室	中央制御室非常用循環フィルタユニット	
火災区画	A/B5-04	非管理区域空調機械室、 外気取入ガラリ	中央制御室給気ファン	
			中央制御室非常用循環ファン	
			中央制御室循環ファン	
			中央制御室給気ユニット	
火災区画	C/V3-01	原子炉格納容器	格納容器再循環サンプ	
			格納容器再循環サンプスクリーン	
			格納容器水素イグナイタ	
			格納容器水素イグナイタ温度	
			格納容器再循環サンプ水位(狭域)	

火災区域(区画)			設備名称	備考
区分	番号	名称		
火災 区画	C/V3-01	原子炉格納容器	格納容器再循環サンプ水位 (広域)	
			1次冷却材圧力(広域)	基準規則 第八条対象施設
			再生熱交換器	基準規則 第八条対象施設
			加圧器水位	基準規則 第八条対象施設
			蒸気発生器	
			蒸気発生器水位(広域)	基準規則 第八条対象施設
			原子炉格納容器内水素処理装置	
			原子炉格納容器内水素処理装置温度	
			原子炉容器水位	
			原子炉下部キャビティ水位	
			1次冷却材温度(広域-高温側)	基準規則 第八条対象施設
			1次冷却材温度(広域-低温側)	基準規則 第八条対象施設
			蒸気発生器水位(狭域)	基準規則 第八条対象施設
			加圧器	
			原子炉容器	
			原子炉格納容器	
			1次冷却材ポンプ	
			中性子源領域中性子束	基準規則 第八条対象施設
			中間領域中性子束	基準規則 第八条対象施設
			出力領域中性子束	基準規則 第八条対象施設
蓄圧タンク				

火災区域(区画)			設備名称	備考
区分	番号	名称		
火災区画	C/V3-01	原子炉格納容器	蓄圧タンク出口弁	
			加圧器安全弁	基準規則 第八条対象施設
			制御棒クラスタ	
			C,D-格納容器再循環ユニット	
			加圧器逃がし弁	基準規則 第八条対象施設
			格納容器内温度	基準規則 第八条対象施設
			格納容器水位	
			格納容器内高レンジエリアモニタ(高レンジ)	
			格納容器内高レンジエリアモニタ(低レンジ)	
火災区画	DG/B2-01	A-ディーゼル発電機室	ディーゼル発電機	基準規則 第八条対象施設
			ディーゼル発電機燃料油移送ポンプ	基準規則 第八条対象施設
火災区画	DG/B2-02	B-ディーゼル発電機室	ディーゼル発電機	基準規則 第八条対象施設
			ディーゼル発電機燃料油移送ポンプ	基準規則 第八条対象施設
火災区画	R/B2-02	B系原子炉補機冷却水ポンプ室	C,D-原子炉補機冷却水ポンプ	基準規則 第八条対象施設
			C,D-原子炉補機冷却水冷却器	基準規則 第八条対象施設
			C,D-原子炉補機冷却水冷却器 海水入口ストレーナ	
火災区画	R/B2-03	CCW配管スペース、弁補修エリア及び倉庫	安全注入ポンプ再循環サンプ 側入口 C/V 外側隔離弁	
火災区画	R/B3-03-1	タービン動補助給水ポンプ室	タービン動補助給水ポンプ	基準規則 第八条対象施設
			タービン動補助給水ポンプ駆動蒸気入口弁	基準規則 第八条対象施設
火災区画	R/B3-04	A-電動補助給水ポンプ室	電動補助給水ポンプ	基準規則 第八条対象施設
火災区画	R/B3-05	B-電動補助給水ポンプ室	電動補助給水ポンプ	基準規則 第八条対象施設

火災区域(区画)			設備名称	備考
区分	番号	名称		
火災区画	R/B3-08-1	原子炉建屋 10.3m～33.1m 通路部	補助給水流量	基準規則 第八条対象施設
			主蒸気ライン圧力	基準規則 第八条対象施設
			代替格納容器スプレイポンプ	
			補助給水ピット水位	基準規則 第八条対象施設
火災区画	R/B4-01	原子炉トリップしゃ断器盤室	原子炉トリップ遮断器	基準規則 第八条対象施設
火災区画	R/B4-02-1	原子炉建屋 17.8m通路部及び アニュラス空気浄化ファン室	原子炉格納容器圧力	基準規則 第八条対象施設
			アニュラス空気浄化ファン	
火災区画	R/B4-02-3	使用済燃料ピット及び 新燃料貯蔵庫エリア	使用済燃料ピット監視カメラ	
			使用済燃料ピット	基準規則 第八条対象施設
			使用済燃料ピット水位 (AM用)	
			使用済燃料ピット温度 (AM用)	
火災区画	R/B5-01-1	原子炉建屋 24.8m通路部	燃料取替用水ピット水位	基準規則 第八条対象施設
			格納容器圧力 (AM用)	
			格納容器雰囲気ガス試料採取設備	
火災区画	R/B5-01-2	燃料取替用水ピット	燃料取替用水ピット	基準規則 第八条対象施設
火災区画	R/B5-01-3	補助給水ピット	補助給水ピット	基準規則 第八条対象施設

火災区域(区画)			設備名称	備考
区分	番号	名称		
火災区画	R/B5-03	主蒸気管室	主蒸気安全弁	基準規則 第八条対象施設
			主蒸気逃がし弁	基準規則 第八条対象施設
			主蒸気隔離弁	基準規則 第八条対象施設
火災区画	R/B7-02	アニュラス空気浄化フィルタユニット室	アニュラス空気浄化フィルタユニット	
火災区画	R/B8-02	原子炉補機冷却水サージタンク室	原子炉補機冷却水サージタンク	基準規則 第八条対象施設
			原子炉補機冷却水サージタンク水位	基準規則 第八条対象施設
火災区画	CWP/B1-02	B系原子炉補機冷却海水ポンプエリア	C,D-原子炉補機冷却海水ポンプ	基準規則 第八条対象施設
			C,D-原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナ	
火災区域	O/B1-01	A1,A2-燃料油貯油槽	ディーゼル発電機燃料油貯油槽	基準規則 第八条対象施設
火災区域	O/B1-02	B1,B2-燃料油貯油槽	ディーゼル発電機燃料油貯油槽	基準規則 第八条対象施設
火災区域	O/B1-03	緊急時対策所(指揮所)	衛星電話設備	
			統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備	
			緊急時対策所遮へい	
			テレビ会議システム(指揮所・待機所間)	
			インターフォン	
火災区域	O/B1-04	緊急時対策所(待機所)	緊急時対策所遮へい	
			テレビ会議システム(指揮所・待機所間)	
			インターフォン	
火災区域	O/B1-05	代替非常用発電機エリア	代替非常用発電機	
火災区域	O/B1-06	代替非常用発電機エリア	代替非常用発電機	

火災荷重の算出方法について

1. 火災荷重及び等価時間の算出方法について

下記(1)～(5)のプロセスにより火災荷重及び等価時間を算出する。

(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設定した。

具体的には、原子力発電所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）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) 火災荷重及び等価時間の算出

火災区域（区画）毎に積み上げた総発熱量を面積で割ることで火災荷重を、火災荷重を燃焼率^{*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）。

◆等価時間 (h) = 火災荷重 / 燃焼率
= 発熱量 / 火災区域 (区画) の面積 / 燃焼率

ここで、

火災荷重 = 発熱量 / 火災区画の面積

燃焼率 : 単位時間単位面積あたりの燃焼量 (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。

泊発電所3号炉の火災荷重評価 (サンプル) について、表-1 に示す。

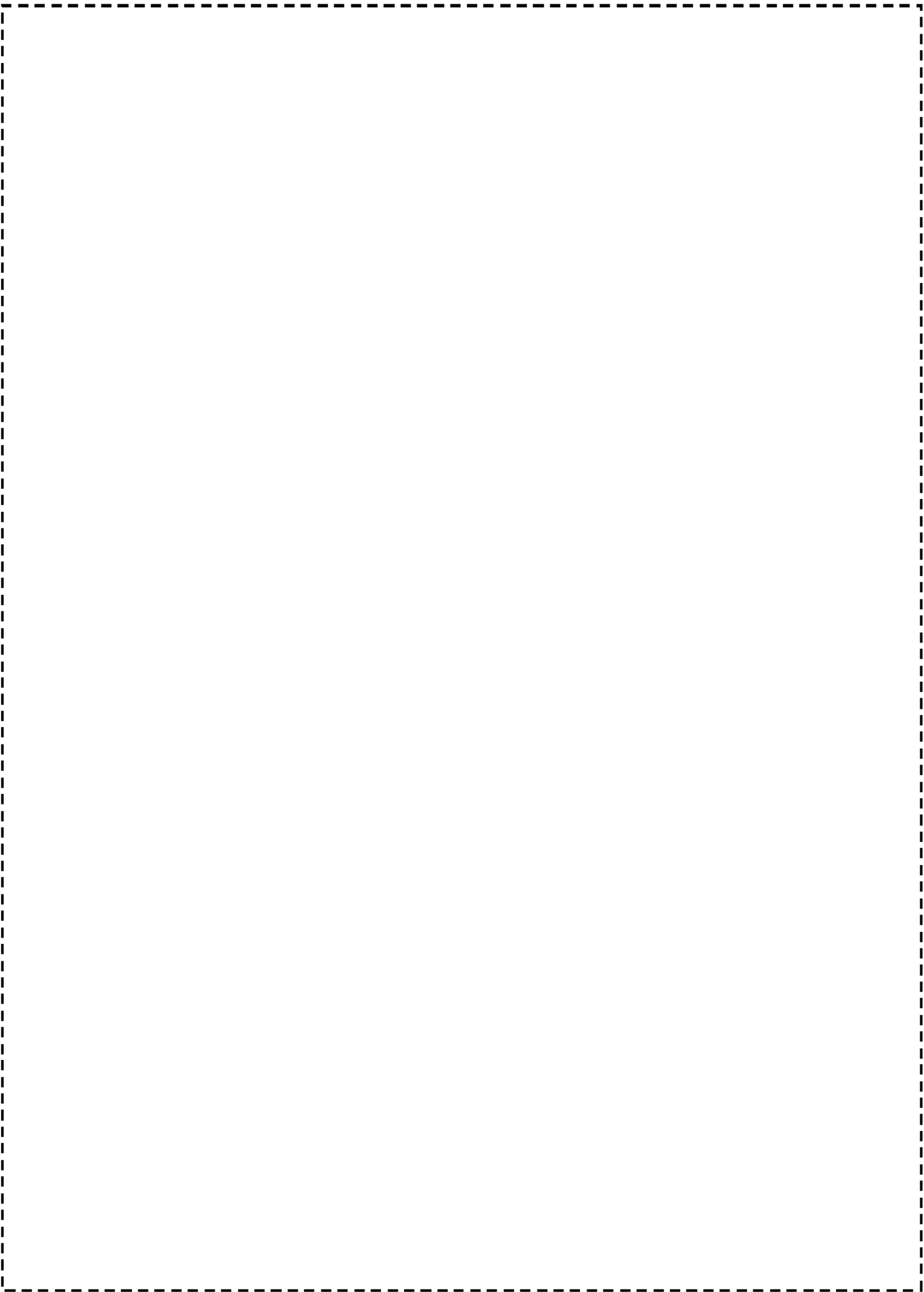
表-1 火災荷重評価 結果一覧表 サンプル

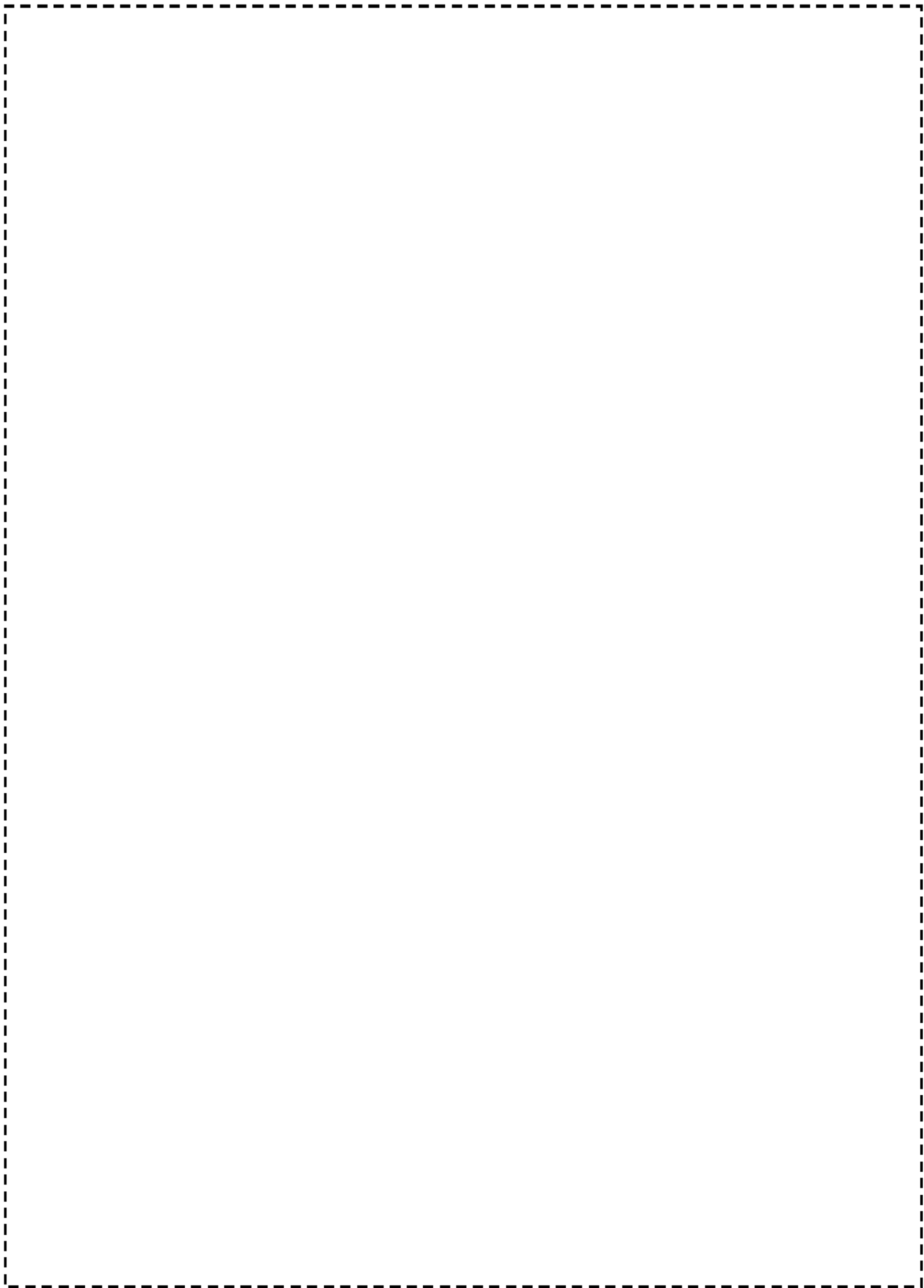
泊発電所3号炉 火災荷重評価 結果一覧表

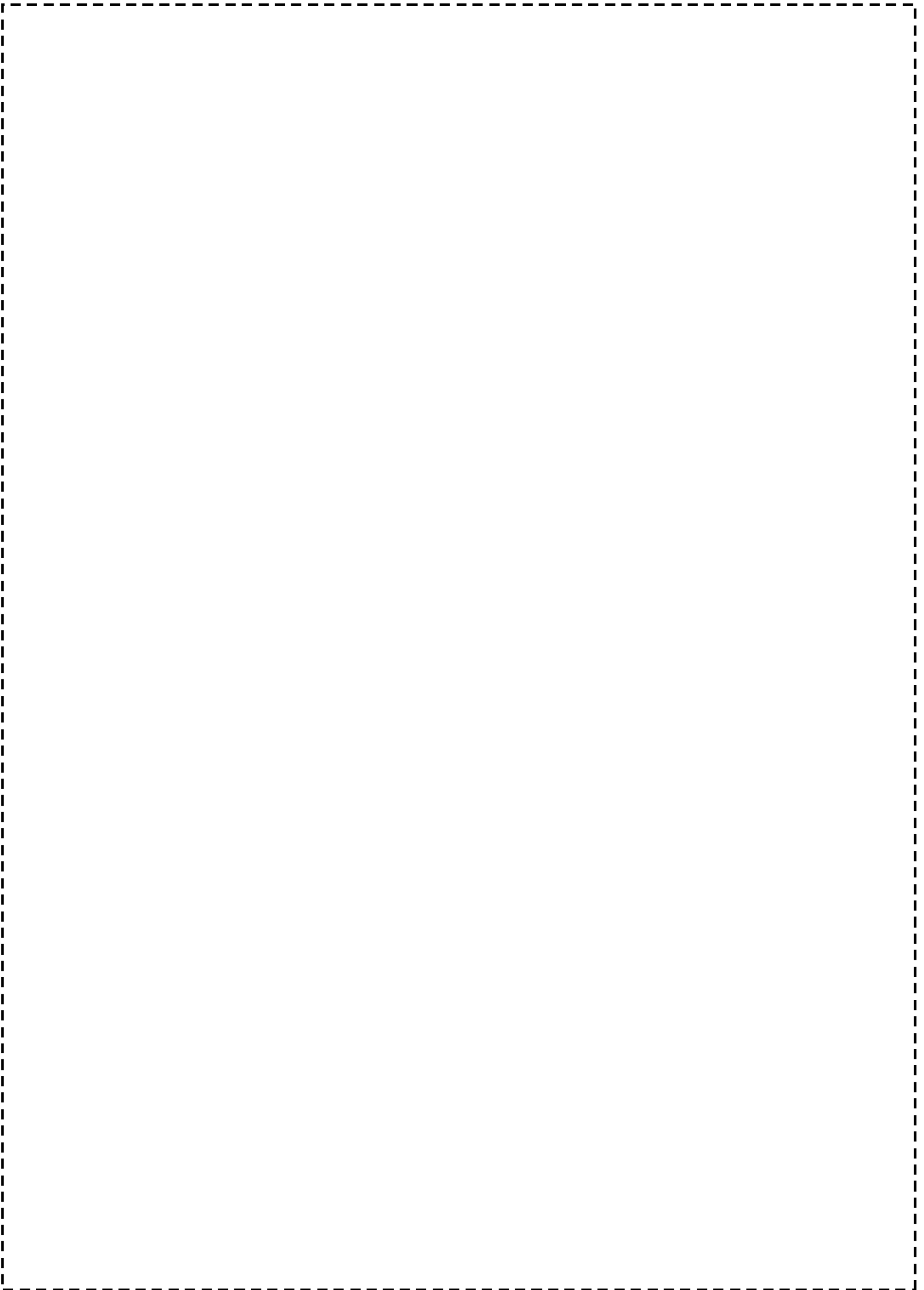
EL	区画	区画名称	①区画質量 (kg)			②炉室質量 (kg)			炉室質量 (m ²)	火災質量 (MJ/㎡)		備考
			壁・柱・梁	床・天井	設備	炉室壁	炉室床	炉室設備		炉室壁	炉室床	
			3,811.00	6,406.00	11,843.00	11,843.00	31,385.00	46.00	32.471	32.471	0.50倍基本値	
			6,004.40	151.00	6.00	6.00	3,223.40	44.00	161.241	161.19	0.50倍基本値	
			3,322.40	404.00	6.00	6.00	15,381.17	23.00	60.274	60.274	1.00倍以上	
			3,322.40	404.00	6.00	6.00	15,381.17	23.00	60.271	60.271	1.00倍以上	
			3,273.00	106.00	2,000.00	2,000.00	23,422.40	24.00	60.653	60.379	1.00倍以上	
			6,073.20	4,238.30	33,014.00	16,006.52	294,271.00	1,313.00	129,282	286.173	1.00倍以上	
			1,001.00	106.00	6.00	6.00	1,207.00	22.00	2.719	44.100	1.00倍以上	
			1,274.30	6.00	10,000.00	10,000.00	16,002.10	36.00	100.000	120.640	1.00倍以上	
			1,021.30	6.00	6.00	6.00	1,020.10	13.00	30.000	20.130	1.00倍以上	
			6,303.00	742.40	16,011.00	6.00	11,000.40	441.00	40.261	40.210	1.00倍以上	
			371.00	6.00	6,000.00	6,000.00	8,000.40	30.00	100.100	100.100	1.00倍以上	
			6,004.20	6,000.00	12,000.00	12,000.00	16,000.10	20.00	60.000	60.000	1.00倍以上	
			1,374.50	60.00	6.00	6.00	20,172.30	22.00	120.444	120.444	1.00倍以上	
			3,343.20	6,000.00	10,000.00	10,000.00	84,300.00	60.00	246.210	246.601	1.00倍以上	
			603.00	600.00	6.00	6.00	1,004.20	16.00	9.784	9.784	1.00倍以上	
			603.00	6.00	4,000.00	6.00	4,000.00	11.00	44.243	44.243	1.00倍以上	
			3,213.00	742.40	6.00	6.00	16,007.40	16.00	200.223	200.223	1.00倍以上	
			3,213.70	742.40	6.00	6.00	16,002.50	16.00	201.800	201.800	1.00倍以上	
			3,213.00	742.40	6.00	6.00	16,007.40	16.00	200.407	200.407	1.00倍以上	
			26,033.00	6.00	216,000.00	6.00	246,307.00	16.00	400.400	400.400	1.00倍以上	
			18,205.20	6.00	6.00	6.00	18,205.20	16.00	1,200.000	1,200.000	1.00倍以上	
			61,303.00	6.00	24,207.20	6.00	81,006.00	23.00	120.000	120.000	1.00倍以上	
			3,208.30	6.00	84,000.00	1,403.00	23,016.00	23.00	60.400	60.400	1.00倍以上	
			26,302.00	6.00	6.00	6.00	14,302.40	16.00	60.704	60.704	1.00倍以上	
			26,302.00	6.00	6.00	6.00	14,302.40	16.00	60.704	60.704	1.00倍以上	
			22,000	6.00	6.00	6.00	22,000	21.00	6.211	6.211	1.00倍以上	
			22,000	6.00	6.00	6.00	22,000	21.00	6.211	6.211	1.00倍以上	

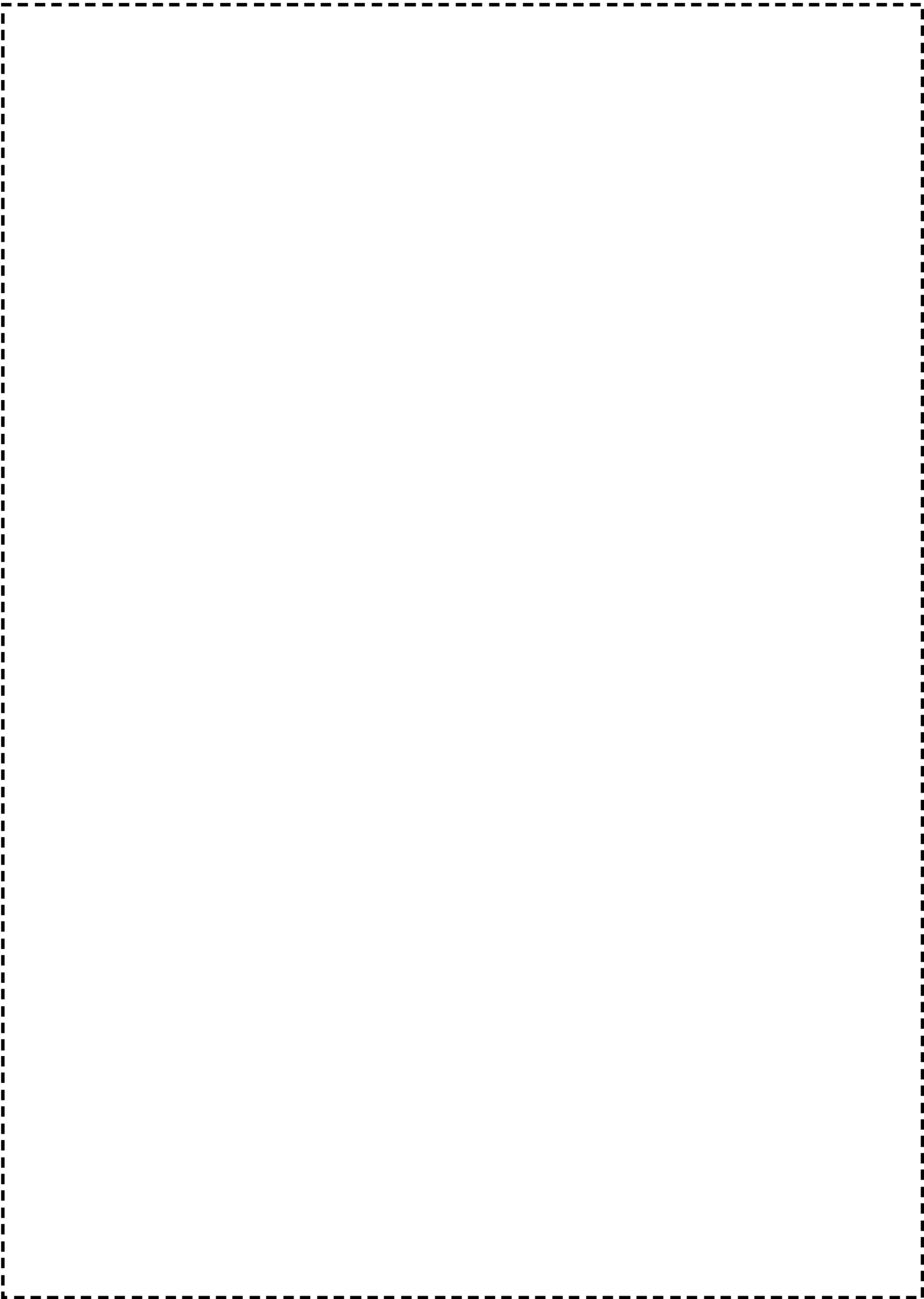
火災質量 (MJ/㎡)	火災質量 (MJ/㎡)	火災質量 (MJ/㎡)
~404	404~1000	1000~1620
0.50倍基本値	1.00倍以上	1.00倍以上
0.50倍基本値	1.00倍以上	2.00倍以上

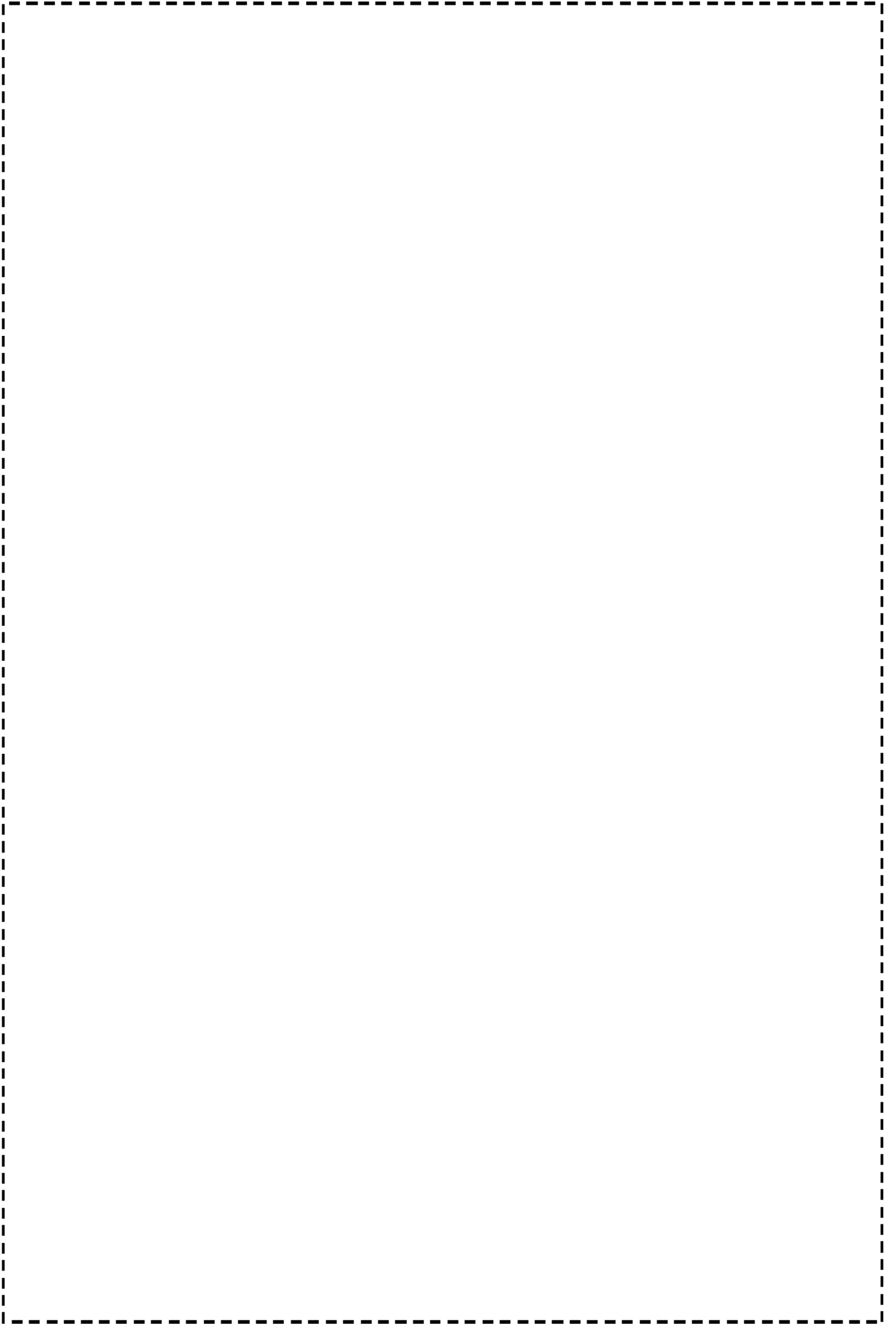
火災区域・区画図

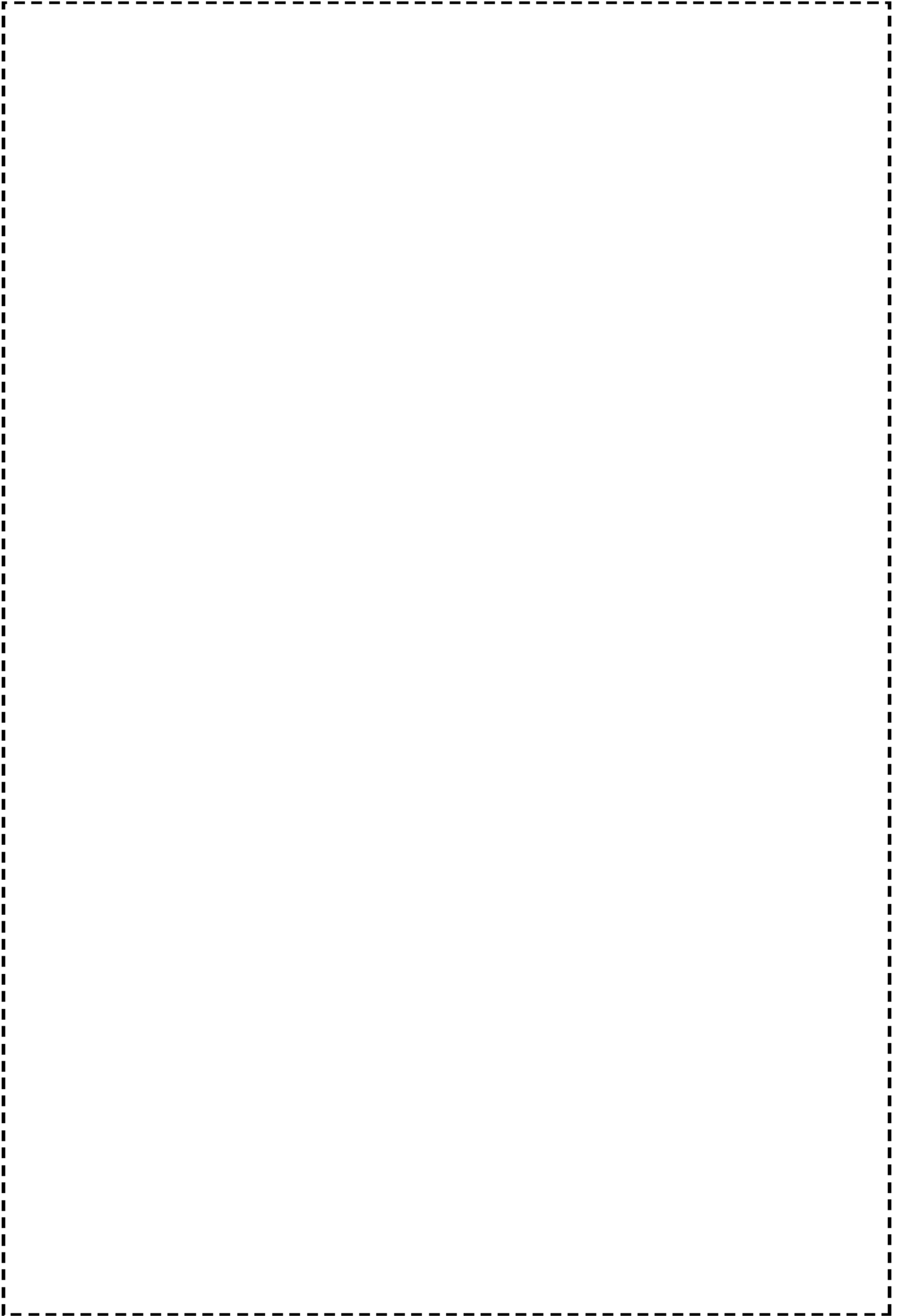












排水用目皿を介した火災発生区域（区画）からの煙等の流入防止対策について

1. はじめに

3時間以上の耐火能力を有する耐火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。)

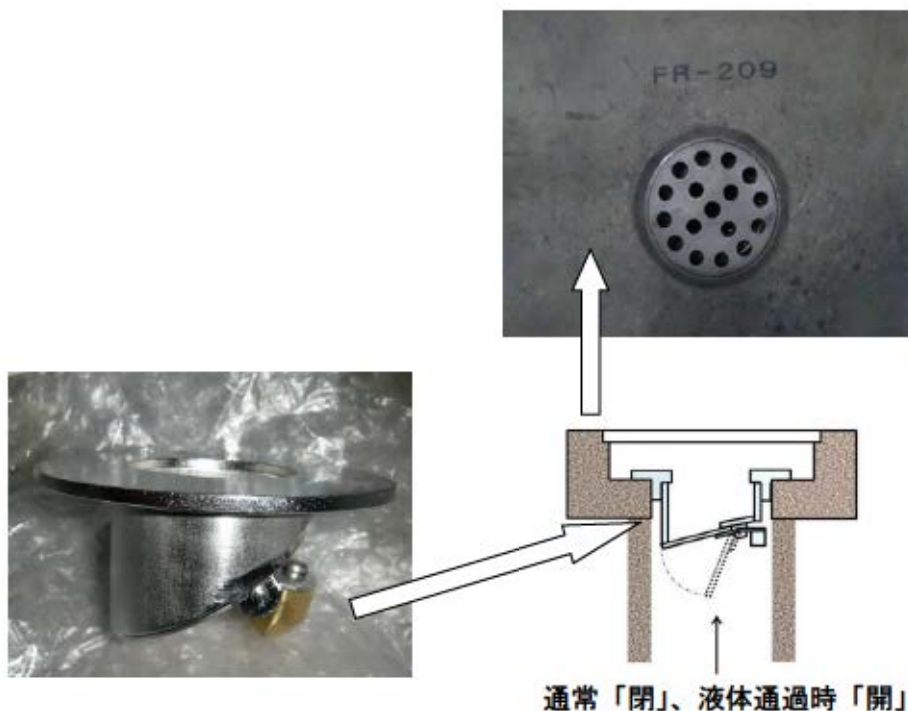


図-1 煙等の流入防止設備 設置イメージ図

「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準」(抜粋)

1.2 用語の定義

本基準において、次の各号に掲げる用語の定義は、それぞれ当該各号に定めるところによる。

- (11)「火災区域」 耐火壁によって囲まれ、他の区域と分離されている建屋内の区域をいう。
- (12)「火災区画」 火災区域を細分化したものであって、耐火壁、離隔距離、固定式消火設備等により分離された火災防護上の区画をいう。

2.3 火災の影響軽減

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

- (1) 原子炉の高温停止及び低温停止に係る安全機能を有する構築物、系統及び機器を設置する火災区域については、3時間以上の耐火能力を有する耐火壁によって他の火災区域から分離すること。
- (2) 原子炉の高温停止及び低温停止に係る安全機能を有する構築物、系統及び機器は、その相互の系統分離及びこれらに関する非安全系ケーブルとの系統分離を行うために、火災区画内又は隣接火災区画間の延焼を防止する設計であること。

具体的には、火災防護対象機器及び火災防護対象ケーブルが次に掲げるいずれかの要件を満たしていること。

「原子力発電所の内部火災影響評価ガイド」(抜粋)

5. 火災影響評価の手順

「火災区域／火災区画の設定」では、火災影響評価の対象となる建屋を、火災区域に分割し、さらに必要に応じて火災区画に細分化する。火災区域は、耐火壁によって囲まれ、他の区域と分離されている建屋内の区域(部屋)である。火災区画は全周囲を耐火壁で囲まれている必要は必ずしもなく、隔壁や扉の配置状況を目安に設定する。

6. 1 火災区域及び火災区画の設定

6. 1. 1 火災区域の設定

火災による影響評価を効率的に実施するため、建屋内を火災区域に分割する。火災区域は、耐火壁によって囲まれ、他の区域と分離されている建屋内の区域であり、下記により設定する。

- ① 建屋ごとに、耐火壁(耐火性能を持つコンクリート壁、貫通部シール、防火扉、防火ダンパなど)により囲われた区域を火災区域として設定する。ただし、屋外に設置される設備に対しては、附属設備も含めて火災区域とみなす。
- ② 系統分離されて配置されている場合には、それを考慮して火災区域を設定する。

6. 1. 2 火災区画の設定

火災区域を分割し、火災区画を設定する。火災区画の範囲は、原子炉の安全停止に係る系統分離等に応じて設定する。図6.4に概念を示す。

41-4 火災感知設備

<目 次>

1. 概要
2. 火災感知器選定の考え方
3. 火災感知器の設置
4. 火災感知設備の受信機盤
 - 4.1 火災感知設備の電源
 - 4.2 火災感知設備の中央制御室での監視
5. 火災感知設備の地震時の機能維持
6. 火災感知設備の試験検査

- 添付資料 1 光ファイバ温度センサーを利用した感知器の設備仕様および性能評価試験結果について
- 添付資料 2 屋外SA設備火災感知装置端末の設備仕様について
- 添付資料 3 火災感知器リスト
- 添付資料 4 火災感知器設置図
- 添付資料 5 防爆型電気機器の使用
- 添付資料 6 原子炉格納容器内に設置する火災感知器について
- 添付資料 7 実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準（抜粋）

火災感知設備

1. 概要

火災が発生した場合に、重大事故等対処施設が設置される火災区域又は火災区画の火災を早期に感知し、重大事故等対処施設に対する火災の影響を限定するために火災感知設備を設置する。

火災感知設備は、周囲の環境条件等を考慮して設置する火災感知器と、中央制御室での火災の監視等の機能を有する受信機を含む火災受信機盤等により構成される。

2. 火災感知器選定の考え方

原子力発電所で想定される火災は、ポンプ等の潤滑油やケーブル火災であり、原子力発電所特有の火災が想定される箇所はなく、一般施設で使用されている火災感知設備で感知可能である。

(1) 火災の早期感知

火災感知器を取り付ける高さ、温度、湿度、空気流等の環境条件と、感知器を設置する火災区域に設置している重大事故等対処施設で想定される火災の性質を踏まえ、2種類の火災感知器を設置する。

重大事故等対処施設を設置している火災区域の火災感知器の組み合わせは、以下を基本として、火災の早期感知を図る。

a. 当該火災区域内の重大事故等対処施設を設置する火災区域

煙感知器と熱感知器を設置する。ただし、取り付け面の高さが8m以上となる場合には、熱感知器に替えて炎感知器を設置する。

b. 当該火災区域内の重大事故等対処施設が、ケーブルトレイの場合

ケーブルトレイの火災では、発生箇所がケーブル敷設方向に沿って延焼する火災が発生することを想定し、光ファイバ温度センサーと煙感知器を設置する。

(2) 火災感知設備の誤作動防止

煙感知器は、アナログ式とする。アナログ式の煙感知器で、環境条件に応じた火災信号を発信させることで、火災感知設備の誤作動防止を図る。

熱感知器は、アナログ式とする。アナログ式の熱感知器で、環境条件に応じた火災信号を発信させることで、火災感知設備の誤作動防止を図る。

光ファイバ温度センサーは、アナログ式とする。アナログ式の光ファイバ温度センサーで、環境条件に応じた火災信号を発信させることで、火災感知設備の誤作動防止を図る。

炎感知器は、外光が当たらない場所に設置することで、誤作動防止を図る。

表-1 非火災報を発信させる一般的な要因

	非火災報を発信させる一般的な要因※
煙感知器	<ul style="list-style-type: none">・タバコの煙・調理の煙・チリ、ほこり・湯気、蒸気・排気、燃焼ガス・直射日光（外光）・殺虫剤散布・腐食性ガス
熱感知器	<ul style="list-style-type: none">・暖房の熱（空調）・振動、衝撃・腐食性ガス・調理、照明の熱・ボイラーの熱・風雨
炎感知器	<ul style="list-style-type: none">・外光（太陽光）・電車の架線とパンタグラフ間の火花・車両のヘッドランプの光

※自動火災報知設備の非火災報対策マニュアル（実務編）第3版より

炎感知器には、赤外線を感知する方式と紫外線を感知する方式の2種類がある。赤外線を感知する方式は、炎に含まれる特有の波長と炎のちらつきを検出するものであり、下図に示すとおり物質の燃焼時に強く現れるCO₂共鳴放射（約4.4μm）の波長を検出するものである。

一方、紫外線を感知する方式は、太陽光、炎、電球の光、溶接の火花などに含まれる微弱な紫外線の量を感知するもので、高感度である。

原子力発電所で想定される火災は、ポンプ等の潤滑油やケーブルの火災であることから、高感度ではあるが、太陽光をはじめ多種多様な紫外線に反応する紫外線を感知する方式よ

りも、物質燃焼時の炎から、赤外線のコ₂共鳴放射の波長を感知する赤外線を検知する方式を採用し、炎以外の赤外線による誤作動を防止する。

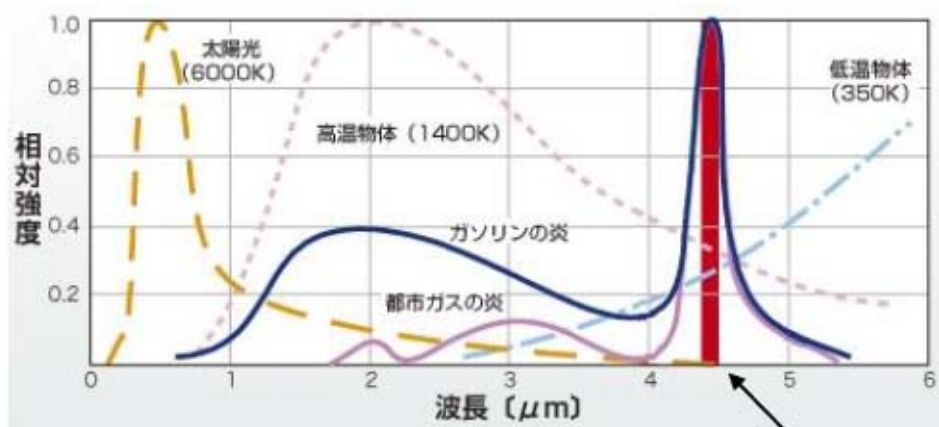


図-1 分光分布特性図

CO₂共鳴放射ピーク

屋内に赤外線式の炎感知器を設置する場合は、外光が当たらず、高温物体が近傍にない箇所に設置することで、誤作動を防止する。

屋外に赤外線方式の炎感知器を設置する場合は、太陽光の影響を防ぐために視野角への影響を考慮した遮光板の設置や防水型の炎感知器を採用することにより、誤作動を防止する。



図-2 炎感知器の設置例

なお、配管等から蒸気が漏えいした場合、漏えい場所や漏えい量によっては、煙感知器が煙と誤認して、感知（誤作動）するおそれがある。また、熱感知器についても、そのエリアの温度が上昇するまでの漏えい量であれば感知（誤作動）するおそれがある。

火災感知器が感知した場合は、火災の手順書に基づき対応するが、現場確認等により、蒸気漏えいによる誤作動が確認されれば、内部溢水として処置する旨を手順書に記載する。

3. 火災感知器の設置

2項の考え方に従い、添付資料3、4のとおり、火災感知器を設置する。

ただし、可燃物の状況や、当該火災区域の放射線の状況等を踏まえ、以下に示す火災区域又は火災区画は、上記とは異なる設計とする。

防爆型の電気品使用に関しては、添付資料5に示す。

(1) 燃料油貯油槽エリア及び燃料油サービスタンク室

燃料油貯油槽及び燃料油サービスタンク室は、タンク内部の燃料が気化することを考慮し、防爆型の熱感知器と防爆型の煙感知器を設置する。

防爆型の熱感知器・煙感知器は、火災感知器を誤作動させる要因となりえる加熱源等をタンク内に設置しないことで、誤作動防止を図る。また、燃料油貯油槽エリアに設置するアナログ式でない防爆型の煙感知器は、外部マンホール内に設置することで、煙等の侵入による誤作動を防止する設計とする。

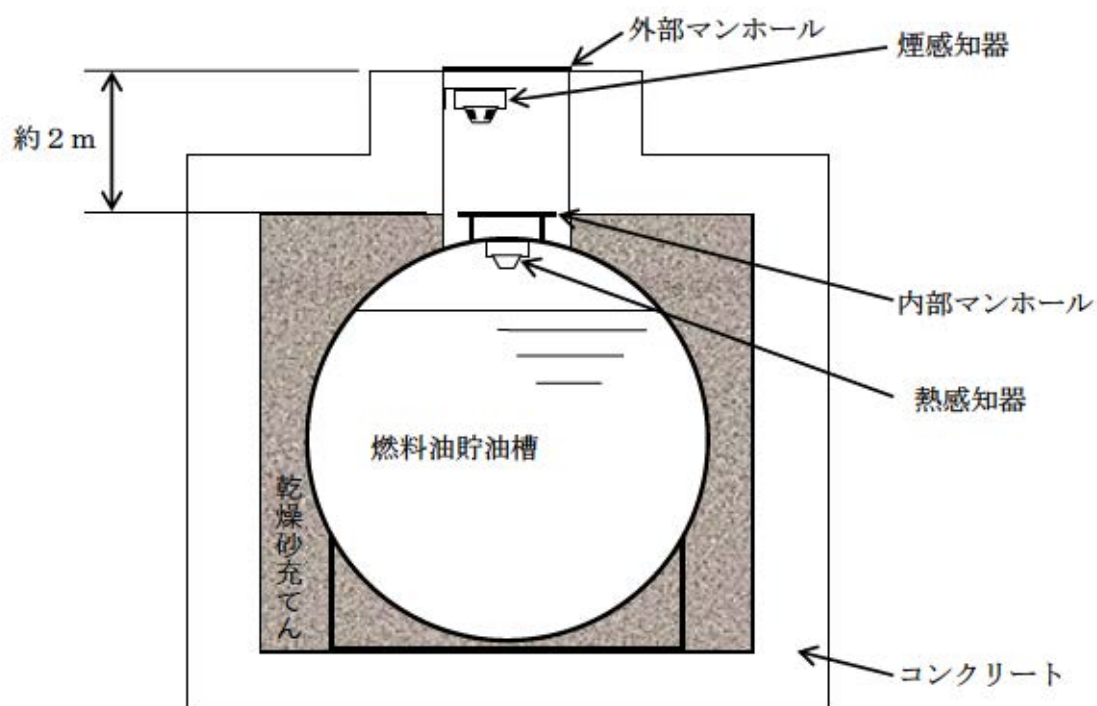


図-3 燃料油貯油槽の火災感知器の設置概要図

(2) 原子炉格納容器（添付資料6）

原子炉格納容器には、アナログ式の煙感知器とアナログ式熱感知器を設置する。ただし、比較的線量の高い原子炉格納容器ループ室、加圧器室の熱感知器は、放射線による火災感知器の故障を防止するため、アナログ式でないものとする。なお、煙感知器は、線量が比較的高いところを避けて設置するため、アナログ式とする。

a. 放射線の影響による火災感知器の故障

火災感知器について、他の原子力プラントにて、比較的放射線量の高い原子炉格納容器内の部屋に設置された火災感知器において、故障が発生する事象が報告されており、原因として、ICチップ等の半導体部品を搭載した火災感知器では、 γ 線や中性子線などの放射線の影響によりICチップ等の半導体が損傷することで、火災感知器の故障に至るといふメーカー知見がある。

（参考）半導体に対する放射線の影響※

・はじき出し損傷効果（Displacement Damage Dose Effect）

多量の放射線が入線し、半導体結晶を構成する原子が定常位置からはじき出されることによって引き起こされる。はじき出された原子および空格子点は、欠陥準位を形成し、半導体の諸特性を劣化させる。バルク損傷（Bulk Damage）とも呼ばれる。

・トータルドーズ効果（Total Ionizing Dose Effect）

多量の放射線が入線し、電離作用によって引き起こされる。生成された電荷は、固定電荷や界面準位を形成し、半導体の諸特性を劣化させる。累積線量効果とも呼ばれる。

・シングルイベント効果（Single Event Effect）

1個の粒子が入射し、電離作用によって高密度の電荷が生成されることによって引き起こされる。生成された電荷が半導体素子中を流れることによって、一時的もしくは定常的な故障が起こる。

※独立行政法人日本原子力研究開発機構「ソフトウェア（などのLSIにおける放射線効果）に関する第1回勉強会（2011年9月7-8日）」より

b. 原子炉格納容器内のアナログ式でない熱感知器の誤作動防止

アナログ式でない熱感知器は、原子炉運転中の原子炉格納容器内の温度より高い温度で作動するものを選定し、誤作動を防止する。

c. 水素の着火性による配慮

アナログ式の火災感知器は、火災を感知するプロセスにおいて火花を発生しない。一方、アナログ式でない感知器は、火災を感知するプロセスにおいて火花を発生させる可能性は否定できないため、アナログ式でない火災感知器は、防爆型とする。

(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金属製であり、タンク構造と異なりコンクリート躯体に金属性のライニングをした設計とすることから、火災が発生するおそれがない。

したがって、燃料取替用水ピット室及び補助給水ピット室には火災感知器を設置しない。

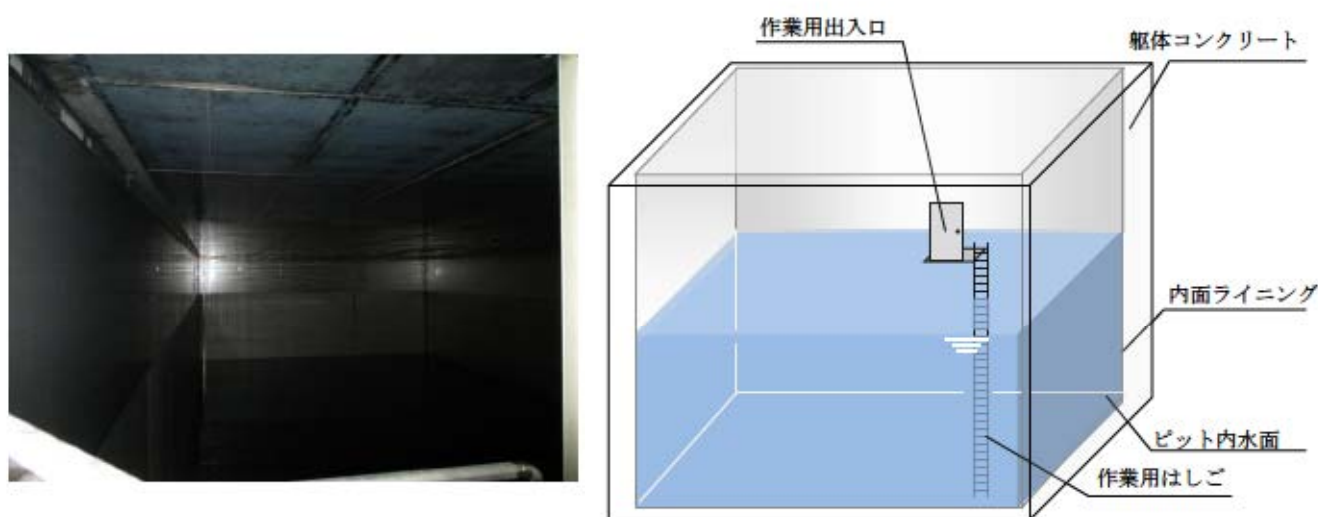


図-4 補助給水ピット

(4) 代替非常用発電機エリア

代替非常用発電機エリアは屋外であるため、火災による煙は周囲に拡散し、煙感知器による火災感知は困難であることから、熱感知器と炎感知器を選定し、降水等の浸入による誤作動を防止するため屋外仕様の火災感知器とする。

4. 火災感知設備の受信機盤

中央制御室に設置する火災受信機盤、光ファイバ温度監視端末及び屋外SA設備火災感知装置監視端末で、アナログ式の火災感知器、アナログ式でない火災感知器、炎感知器、防爆型の火災感知器の作動状況を常時監視できる設計とする。

火災受信機盤及び屋外SA設備火災感知装置監視端末は、火災感知設備を構成する火災感知器に応じて、以下の機能を有するよう設計する。

- (1) 作動したアナログ式の火災感知器の設置場所を1つずつ特定することにより、火災の発生場所を特定することができる機能。
- (2) 作動したアナログ式でない火災感知器の設置場所を1つずつ特定することにより、火災の発生場所を特定することができる機能。
- (3) 作動した炎感知器の設置場所を1つずつ特定することにより、火災の発生場所を特定することができる機能。
- (4) 作動した防爆型の火災感知器の設置場所を1つずつ特定することにより、火災の発生場所を特定することができる機能。

また、光ファイバ温度監視装置は、光ファイバにより火災感知場所を特定できる機能を有する設計とする。

4.1 火災感知設備の電源

火災区域又は火災区画の火災感知設備の受信機盤は、全交流動力電源喪失が発生した場合においても火災の感知が可能となるように、蓄電池を内蔵し70分間[※]電源供給が可能な設計とする。また、重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画の火災感知設備については、非常用電源からの受電も可能とする。この蓄電池は、代替電源から給電されるまでの容量を満足する。

※消防法施行規則第二十四条で要求している蓄電池容量

4.2 火災感知設備の中央制御室での監視

重大事故等対処施設が設置される火災区域又は火災区画に発生した火災は、中央制御室に設置されている火災感知設備の火災受信機盤、光ファイバ温度監視端末及び屋外SA設備火災感知装置監視端末で監視する設計とする。

火災が発生していない平常時においても、火災が発生していないこと及び火災感知設備に異常がないことを火災受信機盤、光ファイバ温度監視端末及び屋外SA設備火災感知装置監視端末で常時監視する。

なお、重大事故等に対処する場合を考慮して、緊急時対策所に警報を発信することが可能な設計とする。

5. 火災感知設備の地震時の機能維持

重大事故等対処施設が設置される火災区域又は火災区画に設置する火災感知設備は、重大事故等対処施設の区分に応じて、機能を維持できる設計とする(表-2)。

具体的には、加振試験により、受信機盤、火災感知器が地震時においても機能を維持できることを確認する。

表-2 重大事故等対処施設に対する火災感知設備の地震時の機能維持

重大事故等に対処するための機能を有する主な機器	火災感知設備の地震時の機能を維持
余熱除去ポンプ 充てんポンプ 高圧注入ポンプ 電動補助給水ポンプ	Ss機能維持

表-3 地震時の機能維持を確認するための対応

確認対象	確認方法
受信機盤	加振試験
火災感知器	加振試験

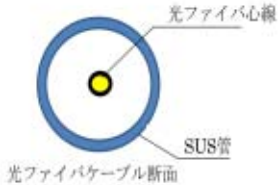

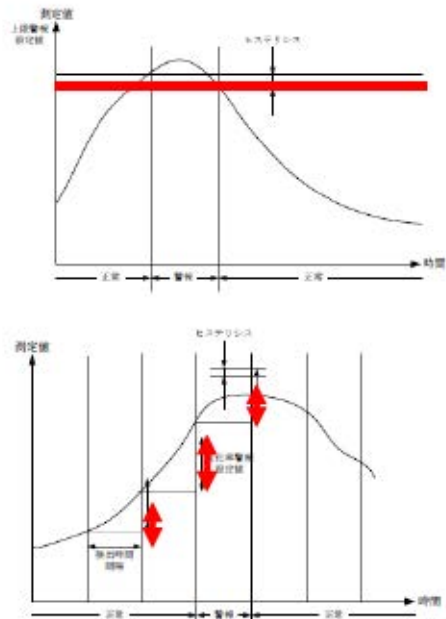
6. 火災感知設備の試験検査

アナログ型の火災感知器を含めた火災感知設備は、機能に異常がないことを確認するため、定期的に自動試験を実施する。

ただし、自動試験機能のない火災感知器は、機能に異常がないことを確認するために、煙等の火災を模擬した試験を消防法令に定める頻度で実施する。

光ファイバ温度センサーを利用した感知器の設備仕様および性能評価試験結果について

1. 設備仕様

	仕様	概要図
光ファイバケーブル	<ul style="list-style-type: none"> ・測定範囲 -20.0℃～150.0℃ ・SUS管被覆付き光ファイバ ・SUS管 外径 2.0mm 内径 1.6mm ・光ファイバ 外径 0.7mm 	
光ファイバ温度測定装置	<ul style="list-style-type: none"> ・光ファイバ敷設位置 1 m毎の分解能 ・測定可能範囲 -200.0℃～800.0℃ ・表示サンプリング周期 1分以内 ・非常用所内電源から給電可能 ・無停電電源装置を設置 	 <p>光ファイバ温度分布測定装置</p>
ソフトウェア	<ul style="list-style-type: none"> ・ケーブル布設エリア毎に、0.1℃刻みで温度を表示 ・以下に示す、2種類の警報を発信 ○上限警報 <ul style="list-style-type: none"> ・温度測定値が上限警報設定値 (例60.0℃) を超えた場合警報を発信 ・測定エリア毎に、0.1℃刻みで任意に設定可能 ○温度上昇変化率警報 <ul style="list-style-type: none"> ・過去の温度測定値と現在の温度測定値とを比較し、温度上昇の変化率が一定温度 (例 7.0℃) を超えた場合警報を発報 	

2. 設備概要

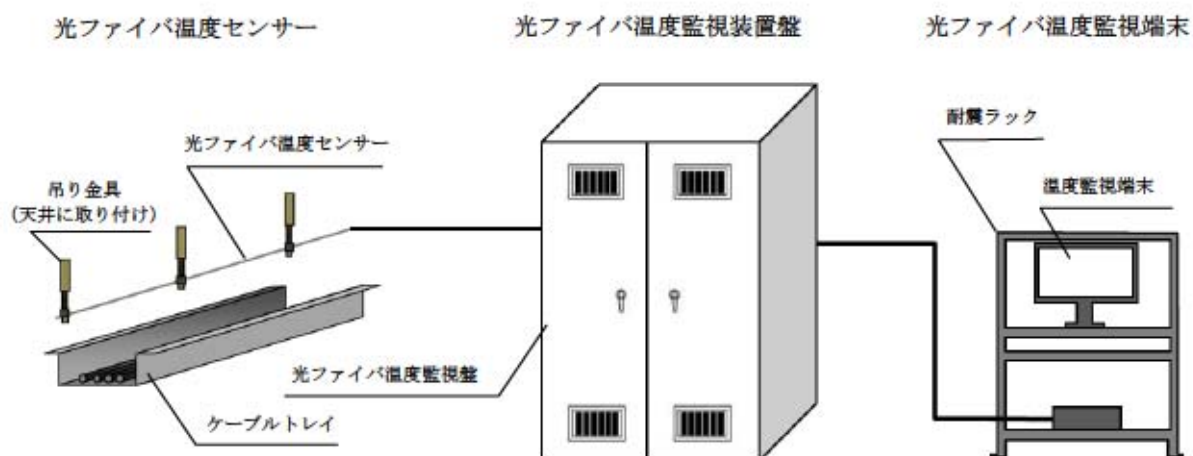


図-1 光ファイバ温度監視装置概要図

3. 温度測定および位置特定の原理

入射光は、光ファイバケーブル内の分子によって散乱され、一部の散乱光は波長（周波数）がシフトする。このうちラマン散乱光と呼ばれる散乱光は温度依存性を有している。

したがって、光ファイバケーブルのラマン散乱光の強度を測定することにより、温度を測定することができる。

なお、光の入射～散乱光が入射側に戻ってくるまでの往復時間を計測することにより、入射端から散乱箇所までの距離を測定できる。

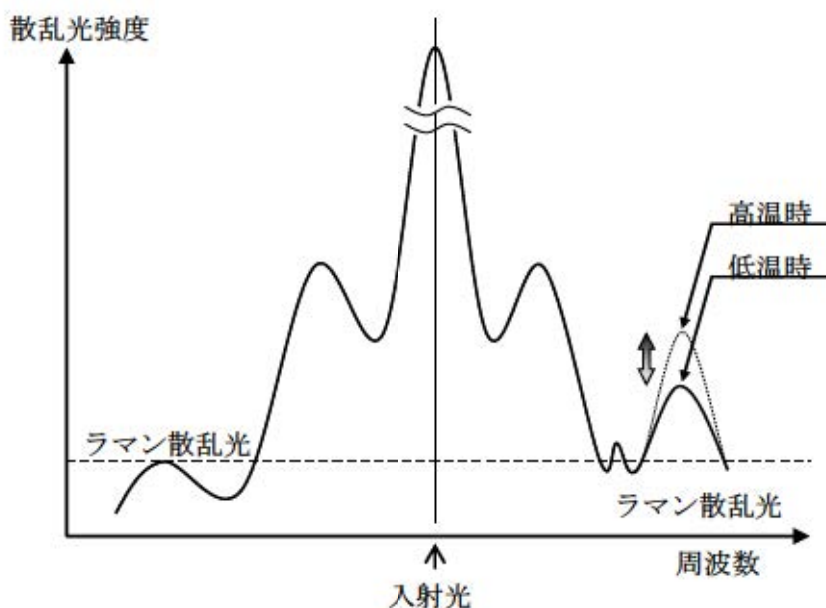


図-2 温度測定の原理

4. 性能評価

火災感知器に係る総務省令*の定める技術上の試験に準じて、性能評価試験を実施した。

【実施日】平成25年7月12日（金）、13日（土）、16日（火）、17日（水）

【試験項目】

- (1) 差動分布型感知器の感度試験
- (2) 熱アナログ式スポット型感知器の感度試験
- (3) 定温式感知器感度の感度試験

【試験条件】 省令7条

温度 5℃～35℃、 相対湿度 45%～85%

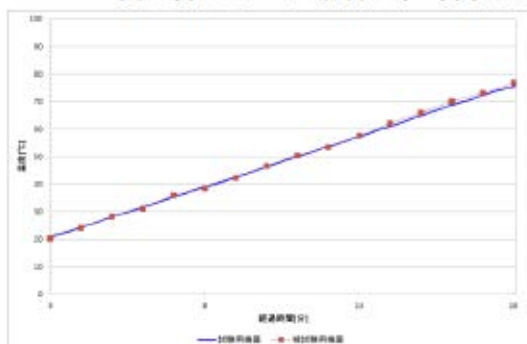
* 「火災報知設備の感知器及び発信機に係る技術上の規格を定める省令」
(昭和56年6月20日自治省令第17号)

- (1) 差動分布型感知器の感度試験結果

【要求】「作動試験検出部から最も離れた感知部分20mが7.5℃/分の割合で直線的に上昇したとき、1分以内で火災信号を発信すること。」

【試験方法】「2km及び1kmの光ファイバセンサーの先端部20mを、3.5℃/分で加温したとき、その温度上昇を1分を超えるおそれがなく表示が可能なこと」を確認した。

【結果】いずれの試験も、試験系の温度上昇率を計測可能であったことから、3.5℃/分以上の温度上昇があった場合に、1分以内に警報発信が可能である。



試験条件	温度上昇率
光ケーブル長、温度上昇率	最大差
2.0km、3.5℃/分	1.28℃/分
1.0km、3.5℃/分	0.52℃/分

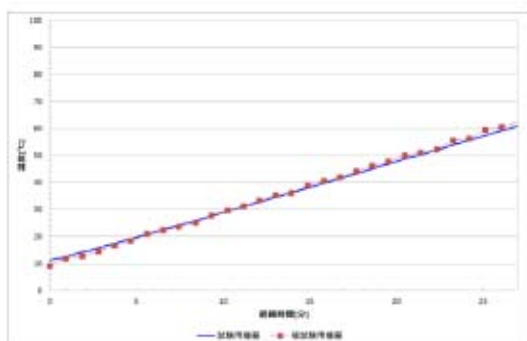
- (2) 熱アナログ式スポット型感知器の感度試験

省令第15条の3（熱アナログ式スポット型感知器の公称感知温度範囲、連続応答性及び感度）

【要求】公称感知温度 上限60℃～165℃、下限 10℃～-10℃、1℃刻み
温度上昇率 2℃/分で火災情報信号（温度）を発信

【試験】 感知温度 10℃～60℃、及び10℃～80℃まで温度上昇
温度上昇率2℃/分

【結果】 光ファイバ温度監視装置は、毎分2.0℃で上昇する基準温度との差が平均0.26℃～
1.34℃であり、温度上昇率2.0℃/分の情報を検知し得る。



光センサー長、 上限温度	平均温度差/最 大温度差
2.0km、60℃	1.09℃/2.43℃
2.0km、80℃	1.34℃/2.47℃
1.0km、60℃	0.26℃/0.79℃
1.0km、80℃	0.42℃/1.10℃

(3) 定温式感知器感度の感度試験

省令第14条（定温式感知器の公称作動温度の区分及び感度）

【要求】 公称作動温度 60℃～150℃、60℃～80℃のものは5℃刻み、80℃を超えるものは10℃刻
みで設定可能。

作動試験公称作動温度の125%の温度風速1m/sの垂直気流に投入し、120秒（1種）以内に
火災信号を発信すること。

【試験】 60℃設定の125%である75℃の雰囲気投入し60秒以内に60℃以上を感知すること。
80℃設定の125%である100℃の雰囲気投入し60秒以内に80℃以上を感知すること。

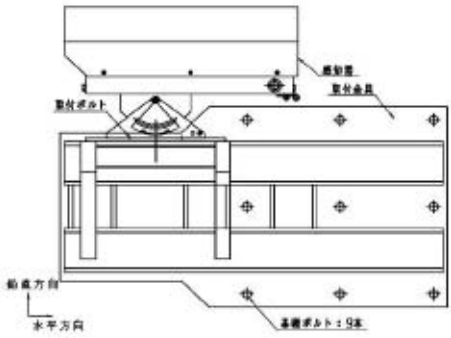

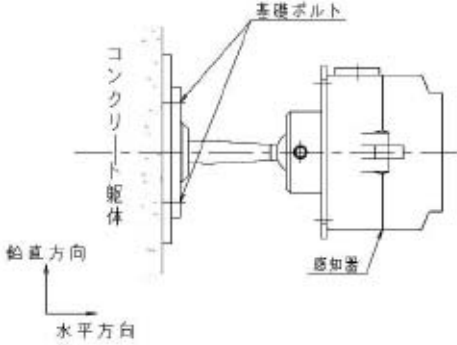

【結果】 60℃及び80℃いずれの設定においても、60秒以内に所定の温度を感知したことから、120
秒以内に設定した温度で火災信号を発信することが可能である。

光ファイバ温度センサー 2km		
時刻 (秒)	公称作動温度 60℃	公称作動温度 80℃
0	23.4℃	21.5℃
60	69.4℃	92.9℃
120	73.2℃	97.9℃

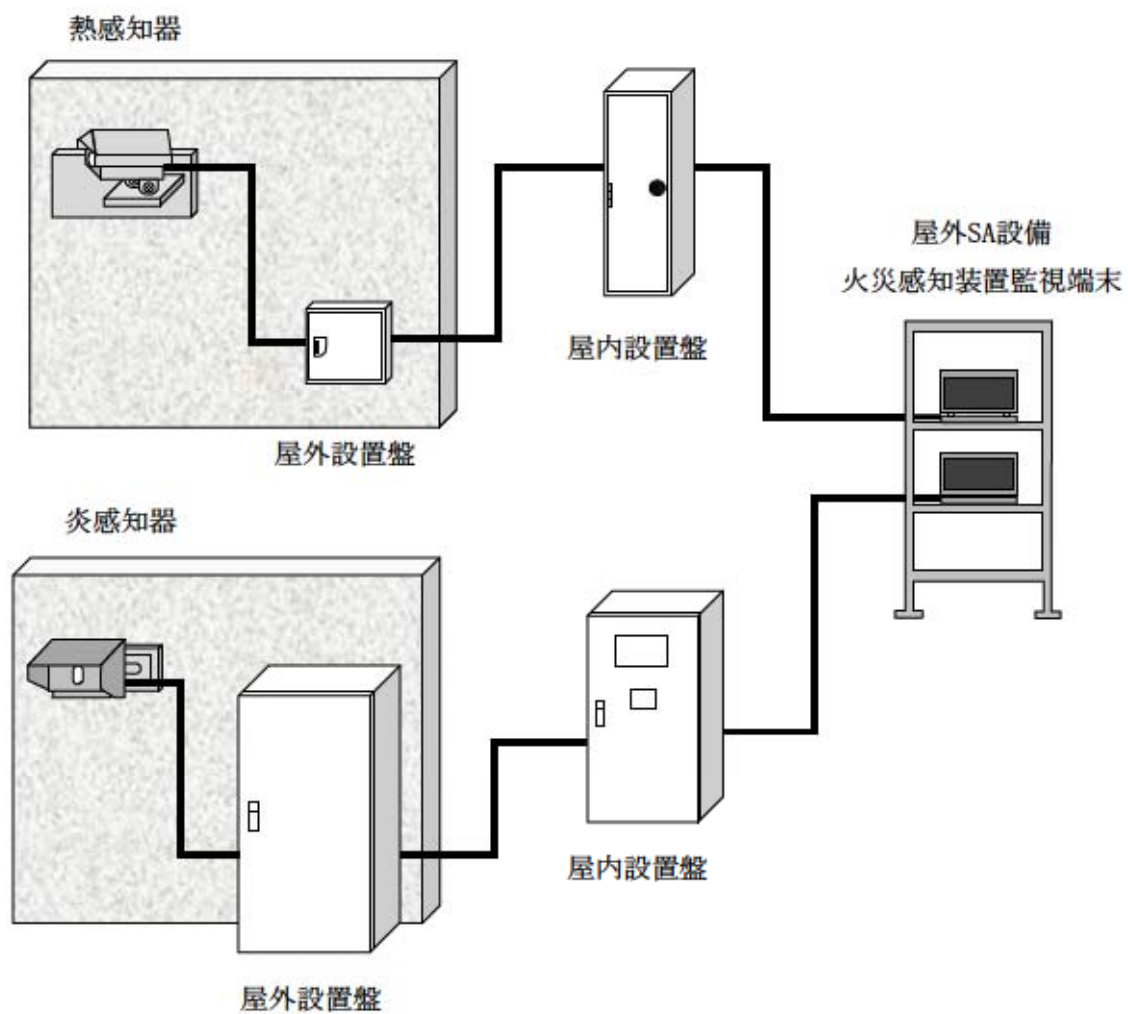
光ファイバ温度センサー 1 km			
時刻 (秒)	公称作動温度 60℃	時刻 (秒)	公称作動温度 80℃
0	22.2℃	0	22.2℃
53	69.5℃	53	90.8℃
105	73.5℃	109	97.3℃

屋外 SA 設備火災感知装置端末の設備仕様について

1. 設備仕様

種類	項目	仕様	概要図
熱	感知器	<ul style="list-style-type: none"> ・使用温度範囲 -20～45℃ ・外装部材質 ステンレス (SUS304) ・測定範囲 -20～120℃ 	
	監視端末	<ul style="list-style-type: none"> ・非常用所内電源から給電可能 ・無停電電源装置を設置 ・任意に設定した温度を超えた場合に警報を発信 	
炎	感知器	<ul style="list-style-type: none"> ・使用温度範囲 -20～60℃ ・外装部材質 アルミニウム合金 ・遮光板を設置 	
	監視端末	<ul style="list-style-type: none"> ・非常用所内電源から給電可能 ・無停電電源装置を設置 ・炎感知器の感知信号により警報を発信 	

2. 設備概要



火災感知器リスト

火災区画番号	名称	重大事故等対処施設の有無	火災感知器
A/B 1-01	原子炉補助建屋-1.7m通路部	—	煙感知器 熱感知器
A/B 1-02	湧水ピットポンプ室及び制御用地震計室	—	煙感知器 熱感知器
A/B 1-03	A-格納容器スプレイポンプ室、A-高圧注入ポンプ室 及びA-余熱除去ポンプ室	○	煙感知器 熱感知器
A/B 1-04	B-格納容器スプレイポンプ室、B-高圧注入ポンプ室 及びB-余熱除去ポンプ室	○	煙感知器 熱感知器
A/B 2-01-1	セメント固化装置エリア	—	煙感知器 熱感知器
A/B 2-01-2	原子炉補助建屋2.8m通路部	○	煙感知器 熱感知器 光ケーブル
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	—	煙感知器 熱感知器 炎感知器
A/B 2-01-4	工作室	—	煙感知器 光ケーブル
A/B 2-01-5	原子炉補助建屋6.3m通路部	—	煙感知器 熱感知器
A/B 2-01-6	原子炉補助建屋ハロンガス31ボンベ庫	—	煙感知器 熱感知器
A/B 2-02	安全系ポンプバルブ室、格納容器スプレイ冷却器室 及び余熱除去ポンプ冷却器室	○	煙感知器 熱感知器 光ケーブル
A/B 2-04	放射線管理エリア	—	煙感知器 熱感知器
A/B 2-05-1	高、低レベル放射化学室	—	煙感知器 熱感知器 光ケーブル
A/B 2-05-2	放射能測定室	—	煙感知器 熱感知器
A/B 3-01-1	原子炉補助建屋10.3m通路部	○	煙感知器 熱感知器 光ケーブル
A/B 3-01-2	ほう酸回収装置室	—	煙感知器 熱感知器
A/B 3-01-3	配管エリア	—	煙感知器 光ケーブル
A/B 3-03	A-充てんポンプ室	○	煙感知器 熱感知器

火災区画番号	名称	重大事故等対処施設の有無	火災感知器
A/B 3-04	B-充てんポンプ室	○	煙感知器 熱感知器
A/B 3-05	C-充てんポンプ室	○	煙感知器 熱感知器
A/B 3-07-1	常用系インバータ室及び通路	○	煙感知器 熱感知器 光ケーブル
A/B 3-07-2	常用系蓄電池室	—	煙感知器 熱感知器
A/B 3-08	A-安全補機開閉器室	—	煙感知器 熱感知器
A/B 3-09	B-安全補機開閉器室	—	煙感知器 熱感知器
A/B 3-10	A-安全系蓄電池室	○	煙感知器 熱感知器
A/B 3-11	B-安全系蓄電池室	○	煙感知器 熱感知器
A/B 3-12	後備蓄電池（2）室	—	煙感知器 熱感知器
A/B 3-13	後備蓄電池（1）室	○	煙感知器 熱感知器
A/B 4-01-1	原子炉補助建屋17.8m通路部（管理区域）	○	煙感知器 熱感知器 光ケーブル
A/B 4-01-2	フィルタバルブ室及び各フィルタ室	—	煙感知器 熱感知器
A/B 4-01-3	代替所内電気設備変圧器室	○	煙感知器 熱感知器
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	—	煙感知器 熱感知器
A/B 4-01-5	体積制御タンク室及び体積制御タンクバルブ室	—	煙感知器 熱感知器
A/B 4-01-6	安全系補機バルブ室	—	煙感知器 熱感知器
A/B 4-01-7	ほう酸注入タンク室	○	煙感知器 熱感知器

火災区画番号	名称	重大事故等対処施設の有無	火災感知器
A/B 4-01-8	洗浄排水濃縮廃液タンク室	—	煙感知器 熱感知器
A/B 4-02	ほう酸ポンプ室	○	煙感知器 熱感知器
A/B 4-04-1	原子炉補助建屋17.8m通路部（非管理区域）	—	煙感知器 熱感知器
A/B 4-04-2	1次系補機操作室及び1次系補機計算機室	—	煙感知器 熱感知器
A/B 4-04-3	プロセス計算機室	○	煙感知器 熱感知器
A/B 4-04-4	常用系計装盤室	—	煙感知器 熱感知器
A/B 4-05	中央制御室	○	煙感知器 熱感知器
A/B 4-06	運転員控室	—	煙感知器 熱感知器
A/B 4-07	A-安全系計装盤室	—	煙感知器 熱感知器
A/B 4-08	B-安全系計装盤室	○	煙感知器 熱感知器
A/B 4-09	会議室、P A室及び倉庫	—	煙感知器 熱感知器
A/B 4-10	資料室	—	煙感知器 熱感知器
A/B 4-11	フロアケーブルダクト	—	煙感知器 光ケーブル
A/B 5-01	原子炉補助建屋24.8m通路部	○	煙感知器 熱感知器
A/B 5-02	中央制御室非常用循環フィルタユニット室	○	煙感知器 熱感知器
A/B 5-03	試料採取室排気フィルタユニット室	—	煙感知器 熱感知器
A/B 5-04	非管理区域空調機器室及び外気取入ガラリ	○	煙感知器 熱感知器 光ケーブル

火災区画番号	名称	重大事故等対処施設の有無	火災感知器
A/B 6-01	トラックアクセスエリア	○	煙感知器 熱感知器
A/B 6-03	ドラム缶搬出入口エリア及び樹脂タンク室	—	煙感知器 熱感知器
A/B 6-04	1次系酸性ソーダタンク室	—	煙感知器 熱感知器
A/B 7-01	原子炉補助建屋40.3m通路部	—	煙感知器 熱感知器
A/B-AF	A Fダクトスペース*	—	—
A/B-AG	A G階段室	—	煙感知器 熱感知器
A/B-C	原子炉補助建屋Cエレベータ	—	煙感知器 熱感知器
A/B-D	D階段室	○	煙感知器 熱感知器
A/B-G	Gドラム缶リフト	—	煙感知器 熱感知器
A/B-I	I階段室	—	煙感知器 熱感知器
A/B-J	J階段室	—	煙感知器 熱感知器
A/B-R	Rダクトスペース*	—	—
A/B-S	Sダクトスペース*	—	—
A/B-T	Tダクトスペース*	—	—
A/B-U	U階段室	—	煙感知器 熱感知器
A/B-V	Vダクトスペース*	—	—
C/V 3-01	原子炉格納容器	○	煙感知器 熱感知器

※各ダクトスペースの状況については、別紙参照。

火災区画番号	名称	重大事故等対処施設の有無	火災感知器
C/V 3-02	アニュラス部	—	煙感知器 熱感知器
CWP/B 1-01	A系原子炉補機冷却海水ポンプエリア	—	煙感知器 熱感知器
CWP/B 1-02-1	海水管ダクトエリア	—	煙感知器 熱感知器 光ケーブル
CWP/B 1-02-2	B系原子炉補機冷却海水ポンプエリア	○	煙感知器 熱感知器 光ケーブル
CWP/B 1-02-3	循環水ポンプ建屋ハロンガスC3ボンベ庫	—	煙感知器 熱感知器
CWP/B 1-02-4	循環水ポンプ建屋ハロン自動消火設備制御盤室	—	煙感知器 熱感知器
CWP/B 1-03	循環水ポンプエリア	—	煙感知器 熱感知器 炎感知器
CWP/B 1-04	操作エリア	—	煙感知器 熱感知器 炎感知器
DG/B 2-01	A-ディーゼル発電機室	○	煙感知器 熱感知器
DG/B 2-02	B-ディーゼル発電機室	○	煙感知器 熱感知器
R/B 2-01	A系原子炉補機冷却水ポンプ室	—	煙感知器 熱感知器 光ケーブル
R/B 2-02	B系原子炉補機冷却水ポンプ室	○	煙感知器 熱感知器 光ケーブル
R/B 2-03	CCW配管スペース、弁補修エリア及び倉庫	○	煙感知器 熱感知器
R/B 3-01	A-制御用空気圧縮装置室	—	煙感知器 熱感知器
R/B 3-02	B-制御用空気圧縮装置室	—	煙感知器 熱感知器
R/B 3-03-1	タービン動補助給水ポンプ室	○	煙感知器 熱感知器

火災区画番号	名称	重大事故等対処施設の有無	火災感知器
R/B 3-03-2	タービン動補助給水ポンプ室給気ファン室、配管エリア及びブローダウンタンク室	—	煙感知器 熱感知器
R/B 3-04	A-電動補助給水ポンプ室	○	煙感知器 熱感知器
R/B 3-05	B-電動補助給水ポンプ室	○	煙感知器 熱感知器
R/B 3-06	A-中央制御室外原子炉停止盤室	—	煙感知器 熱感知器
R/B 3-07	B-中央制御室外原子炉停止盤室	—	煙感知器 熱感知器
R/B 3-08-1	原子炉建屋10.3～33.1m通路部	○	煙感知器 熱感知器 光ケーブル
R/B 3-08-2	二酸化炭素ボンベ保管室	—	煙感知器 熱感知器
R/B 3-08-3	1次冷却材ポンプ母線計測盤室	—	煙感知器 熱感知器
R/B 3-09-1	原子炉建屋北側10.3m通路部	—	煙感知器 熱感知器 光ケーブル
R/B 3-09-2	倉庫	—	煙感知器 熱感知器
R/B 3-09-3	使用済燃料ピットポンプ室及び使用済燃料ピット冷却器室	—	煙感知器 熱感知器
R/B 3-09-4	倉庫	—	煙感知器 熱感知器
R/B 3-10	A-ディーゼル発電機制御盤室	—	煙感知器 熱感知器
R/B 3-11	B-ディーゼル発電機制御盤室	—	煙感知器 熱感知器
R/B 3-14-1	B-清水タンク室	—	煙感知器 熱感知器
R/B 3-14-2	A-清水タンク室	—	煙感知器 熱感知器
R/B 4-01	原子炉トリップしゃ断器盤室	○	煙感知器 光ケーブル
R/B 4-02-1	原子炉建屋17.8m通路部及びアニュラス空気浄化ファン室	○	煙感知器 光ケーブル

火災区画番号	名称	重大事故等対処施設の有無	火災感知器
R/B 4-02-2	非再生冷却器室及びサンプル冷却器室	—	煙感知器 熱感知器
R/B 4-02-3	使用済燃料ピット及び新燃料貯蔵庫エリア	○	煙感知器 炎感知器
R/B 4-02-4	1次冷却材ポンプモータ保修エリア	—	煙感知器 炎感知器
R/B 4-02-5	原子炉建屋ハロンガス33ポンベ庫	—	煙感知器 熱感知器
R/B 4-02-6	原子炉建屋ハロンガス34ポンベ庫	—	煙感知器 熱感知器
R/B 4-02-7	原子炉補助建屋トラックアクセスエリア、定検資材倉庫及び1次冷却材ポンプインターナル保修エリア	—	煙感知器 熱感知器
R/B 4-03	A-燃料油サービスタンク室	—	煙感知器 熱感知器
R/B 4-04	制御棒駆動装置電源盤室	—	煙感知器 熱感知器
R/B 4-05	B-燃料油サービスタンク室	—	煙感知器 熱感知器
R/B 4-06	A-ディーゼル発電機室給気ファン室	—	煙感知器 熱感知器
R/B 4-07	B-ディーゼル発電機室給気ファン室	—	煙感知器 熱感知器
R/B 5-01-1	原子炉建屋24.8m通路部	○	煙感知器 熱感知器 光ケーブル
R/B 5-01-2	燃料取替用水ピット	○	—
R/B 5-01-3	補助給水ピット	○	—
R/B 5-03	主蒸気管室	○	煙感知器 熱感知器 光ケーブル
R/B 6-02	格納容器非常用エアロック室	—	煙感知器 熱感知器
R/B 7-01	格納容器排気設備設置エリア	—	煙感知器 熱感知器







火災区画番号	名称	重大事故等対処施設の有無	火災感知器
R/B 7-02	アニュラス空気浄化フィルタユニット室	○	煙感知器 熱感知器
R/B 7-03	倉庫	—	煙感知器 熱感知器
R/B 7-04	原子炉建屋40.3m通路部	—	煙感知器 熱感知器
R/B 8-01	原子炉建屋43.6m通路部	—	煙感知器 熱感知器
R/B 8-02	原子炉補機冷却水サージタンク室	○	煙感知器 熱感知器
R/B-B	原子炉建屋Bエレベータ	—	煙感知器 熱感知器
R/B-C	C階段室	—	煙感知器 熱感知器
R/B-F	F階段室	—	煙感知器 熱感知器
R/B-G	原子炉建屋Gエレベータ	—	煙感知器 熱感知器
R/B-M	M階段室	—	煙感知器 熱感知器
R/B-R	R階段室	—	煙感知器 熱感知器
R/B-S	S階段室	—	煙感知器 熱感知器
SWDS/B 1	固体廃棄物貯蔵庫	—	煙感知器 熱感知器
W/B 1	放射性廃棄物処理建屋	—	煙感知器 熱感知器
O/B 1-01	A1, A2-燃料油貯油槽	○	煙感知器 熱感知器
O/B 1-02	B1, B2-燃料油貯油槽	○	煙感知器 熱感知器
O/B 1-03	緊急時対策所（指揮所）	○	煙感知器 熱感知器

火災区画番号	名称	重大事故等対 処施設の有無	火災感知器
0/B 1-04	緊急時対策所（待機所）	○	煙感知器 熱感知器
0/B 1-05	代替非常用発電機エリア	○	熱感知器 炎感知器
0/B 1-06	代替非常用発電機エリア	○	熱感知器 炎感知器


1. Tダクトスペース

区画番号	区画名称	等価火災時間
A/B-T	Tダクトスペース	—
(設置場所) 		(主な設置機器) ・空調用ダクト
<ul style="list-style-type: none"> ・当該火災区画には重大事故等対処施設を設置しない。 ・可燃物はなく火災源がないため火災が発生するおそれはなく、入口扉を施錠管理し、可燃物の持込を禁止する管理とすることから隣接する火災区画に火災の影響を与えることはない。 ・照明用のケーブルは電線管にて敷設されており、照明は通常切の運用とする。 		
(現場確認状況)		
		
入口扉①		
		
室内中央で西側を向き見上げた天井③		
		空調ダクト

2. AFダクトスペース

区画番号	区画名称	等価火災時間
A/B-AF	AFダクトスペース	—
(設置場所) <div style="text-align: center;">  </div> 		(主な設置機器) ・空調用ダクト
<ul style="list-style-type: none"> ・当該火災区画には重大事故等対処施設を設置しない。 ・可燃物はなく火災源がないため火災が発生するおそれはなく、ネジ止めされた点検口からのみ立ち入り可能な区画であり、可燃物の持込を禁止する管理とすることから隣接する火災区画に火災の影響を与えることはない。 ・照明等の電気配線はない。 		
(現場確認状況) <div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%; text-align: center;">  <p>点検口①</p> </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  <p>点検口から見た床面②</p> </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  <p>点検口を東側に見上げた天井③</p> </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  <p>空調ダクト</p> </div> </div>		

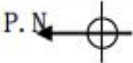






3. Rダクトスペース

区画番号	区画名称	等価火災時間
A/B-R	Rダクトスペース	—
(設置場所)		(主な設置機器) ・空調用ダクト
<ul style="list-style-type: none"> ・当該火災区画には重大事故等対処施設を設置しない。 ・可燃物はなく火災源がないため火災が発生するおそれはなく、入口扉を施錠管理し、可燃物の持込を禁止する管理とすることから隣接する火災区画に火災の影響を与えることはない。 ・照明用のケーブルは電線管にて敷設されており、照明は通常切の運用とする。 		
(現場確認状況)	 <p>入口扉①</p>  <p>室内南西側から見た床面②</p>  <p>入口扉側 グレーチング上で西側を向き見下ろした床面③</p>  <p>入口扉側 室内中央で北側を向き見上げた天井④</p>  <p>グレーチング上で西側を向き見上げた天井⑤</p>  <p>空調ダクト</p>	

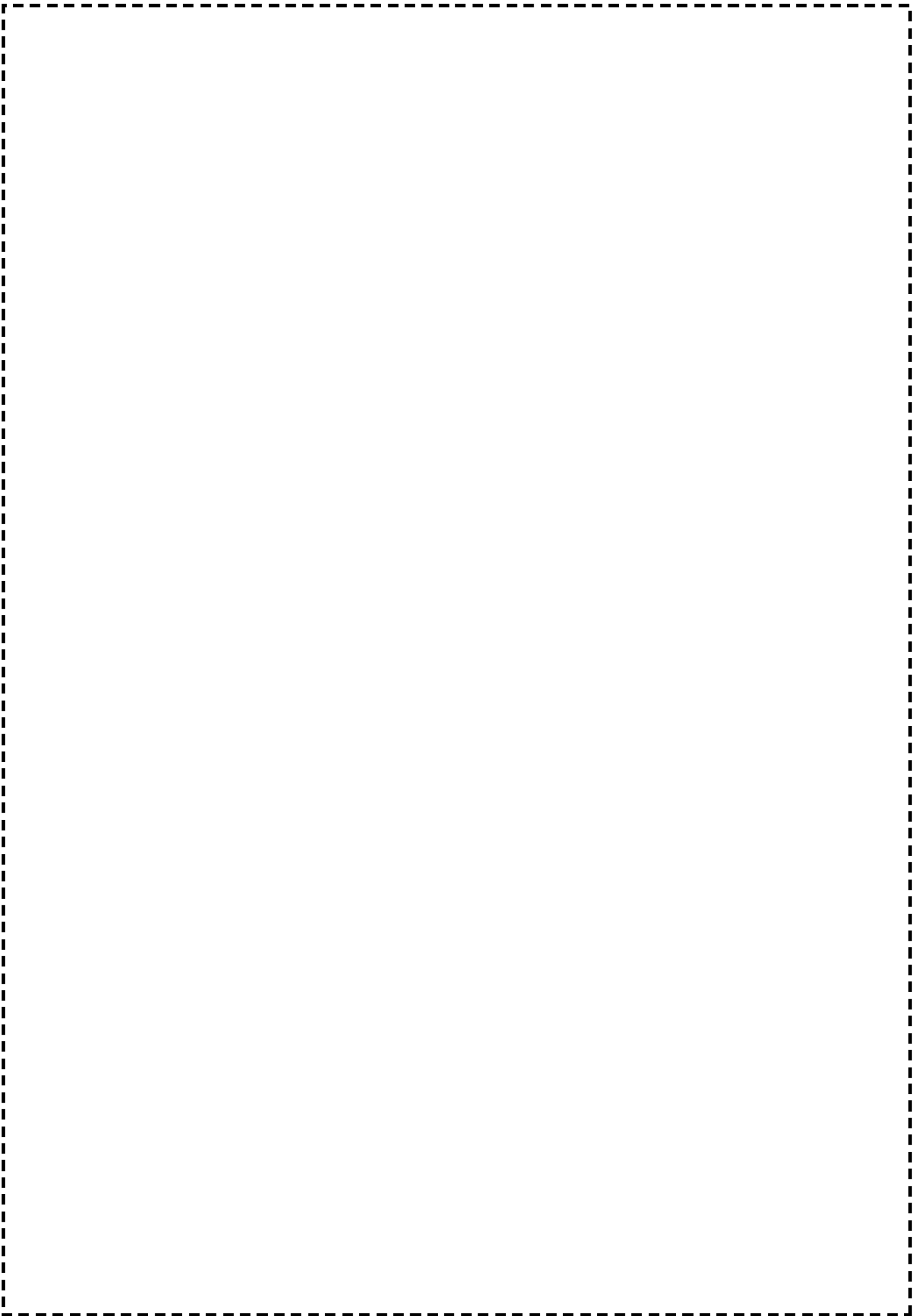
4. Sダクトスペース

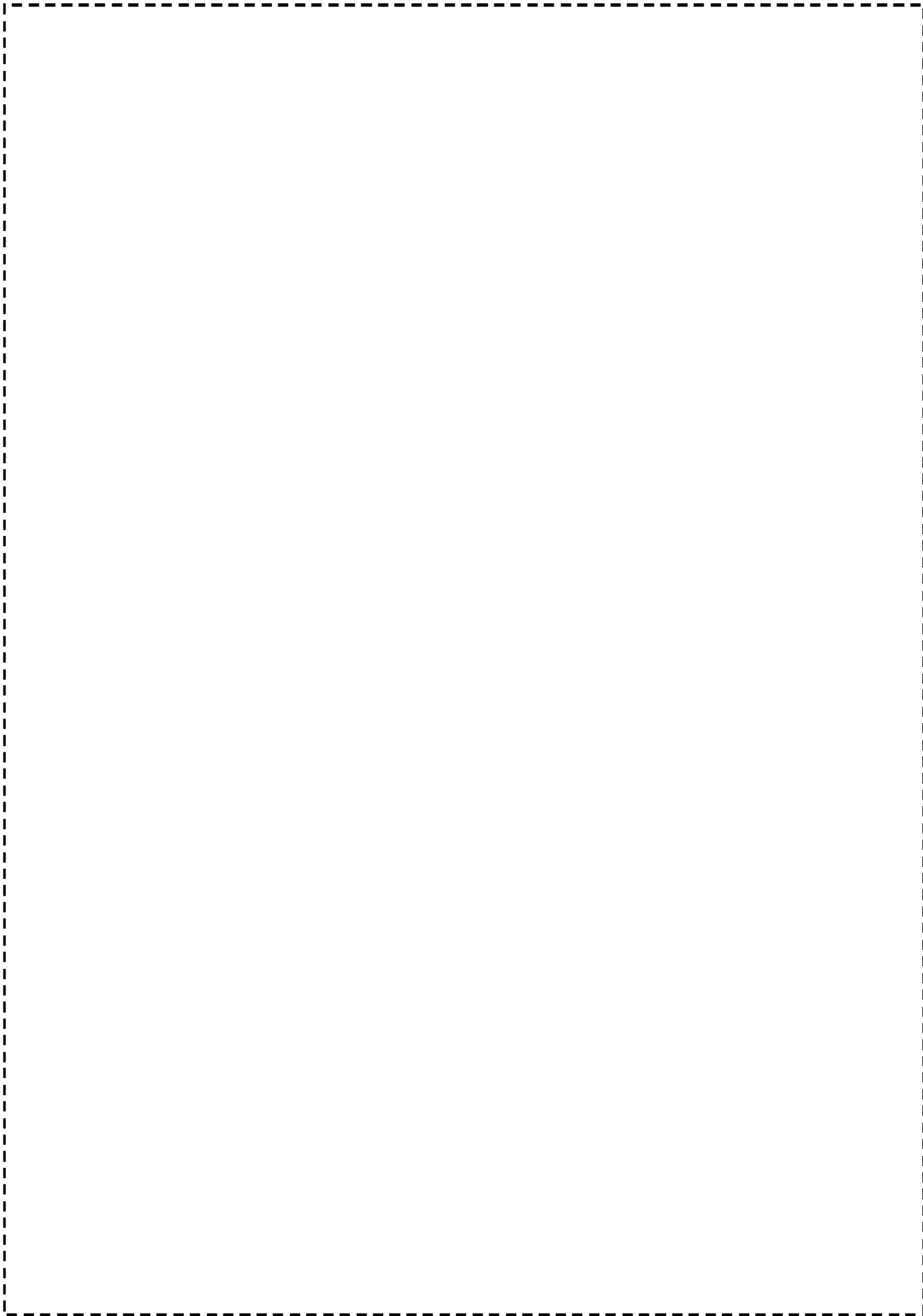
区画番号	区画名称	等価火災時間
A/B-S	Sダクトスペース	-
<p>(設置場所)</p> 		<p>(主な設置機器)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・空調用ダクト
<ul style="list-style-type: none"> ・当該火災区画には重大事故等対処施設を設置しない。 ・可燃物はなく火災源がないため火災が発生するおそれはなく、ネジ止めされた点検口からのみ立ち入り可能な区画であり、可燃物の持込を禁止する管理とすることから隣接する火災区画に火災の影響を与えることはない。 ・照明等の電気配線はない。 		
<p>(現場確認状況)</p> <div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%; text-align: center;">  <p>点検口①</p> </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  <p>点検口を北側に見た床面②</p> </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  <p>点検口から見上げた天井③</p> </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  <p>空調ダクト</p> </div> </div>		

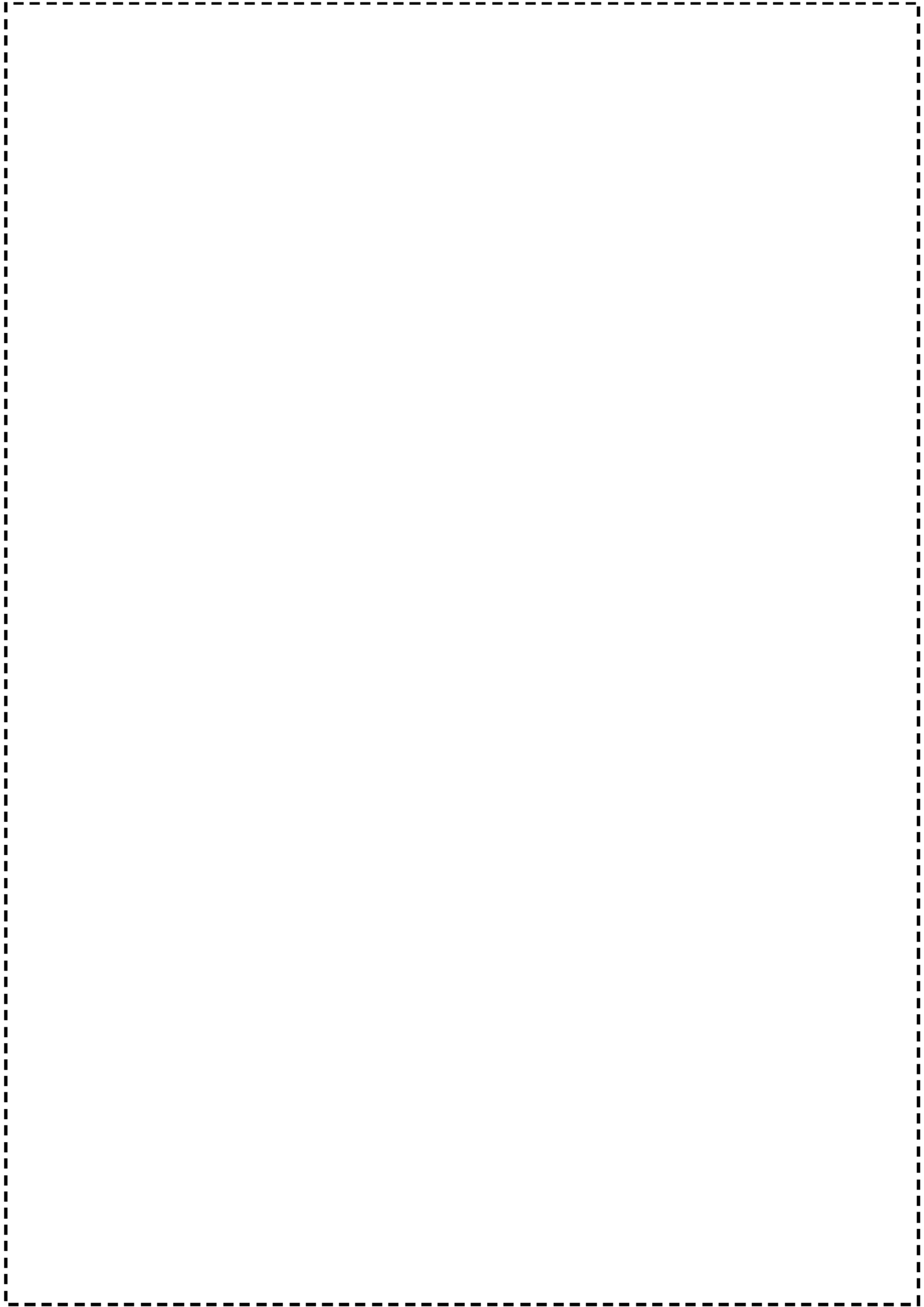
5. Vダクトスペース

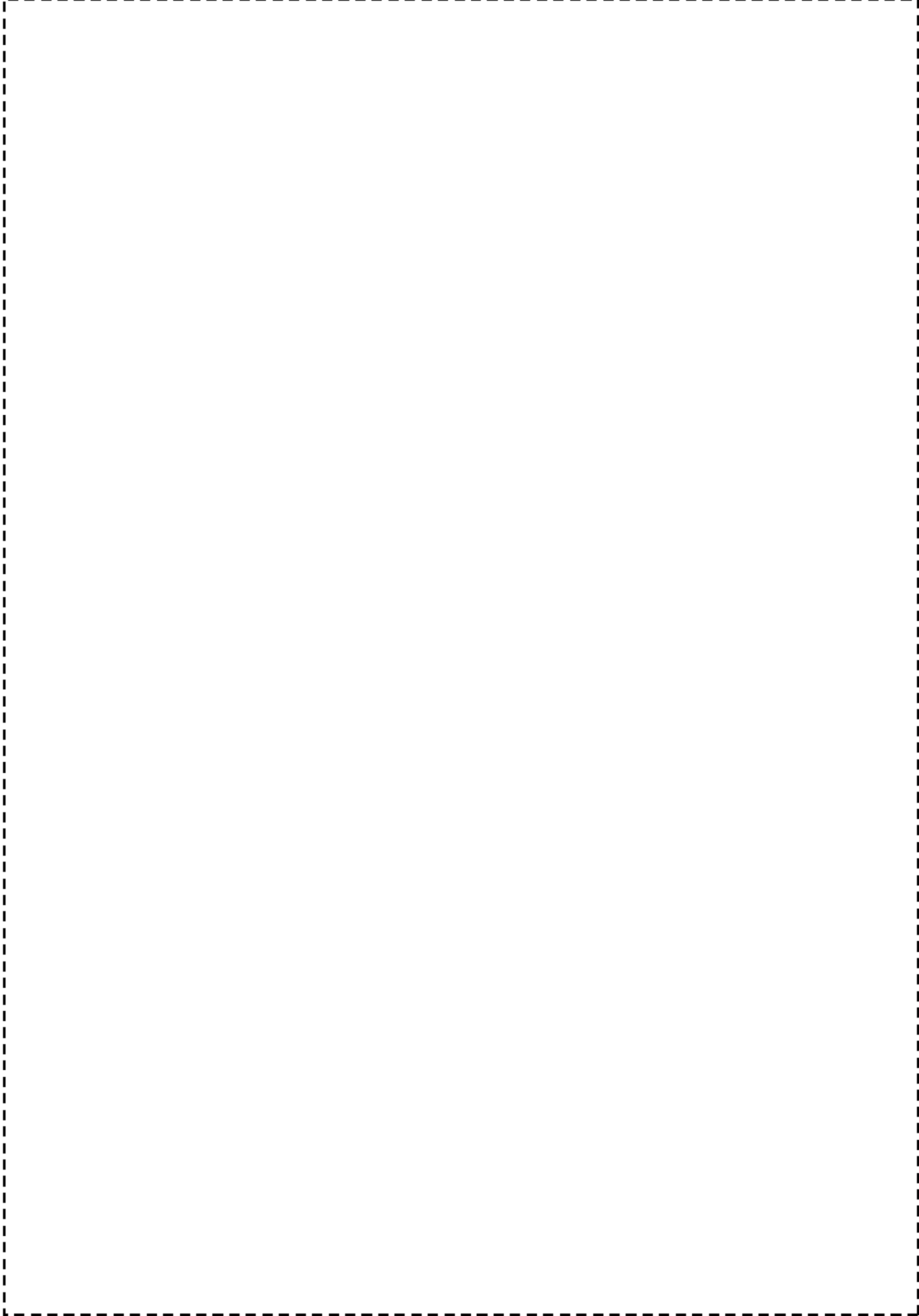
区画番号	区画名称	等価火災時間
A/B-V	Vダクトスペース	—
(設置場所)	P. N. 	(主な設置機器) ・空調用ダクト
		
<ul style="list-style-type: none"> ・当該火災区画には重大事故等対処施設を設置しない。 ・可燃物はなく火災源がないため火災が発生するおそれはなく、入口扉を施錠管理し、可燃物の持込を禁止する管理とすることから隣接する火災区画に火災の影響を与えることはない。 ・照明用のケーブルは電線管にて敷設されており、照明は通常切の運用とする。 		
(現場確認状況)		
		
<p style="text-align: center;">入口扉①</p>		
		
<p style="text-align: center;">入口扉から見た床面②</p>		
		
<p style="text-align: center;">室内東側から見た床面③</p>		
		
<p style="text-align: center;">室内東側から見上げた天井④</p>		
		
<p style="text-align: center;">空調ダクト</p>		

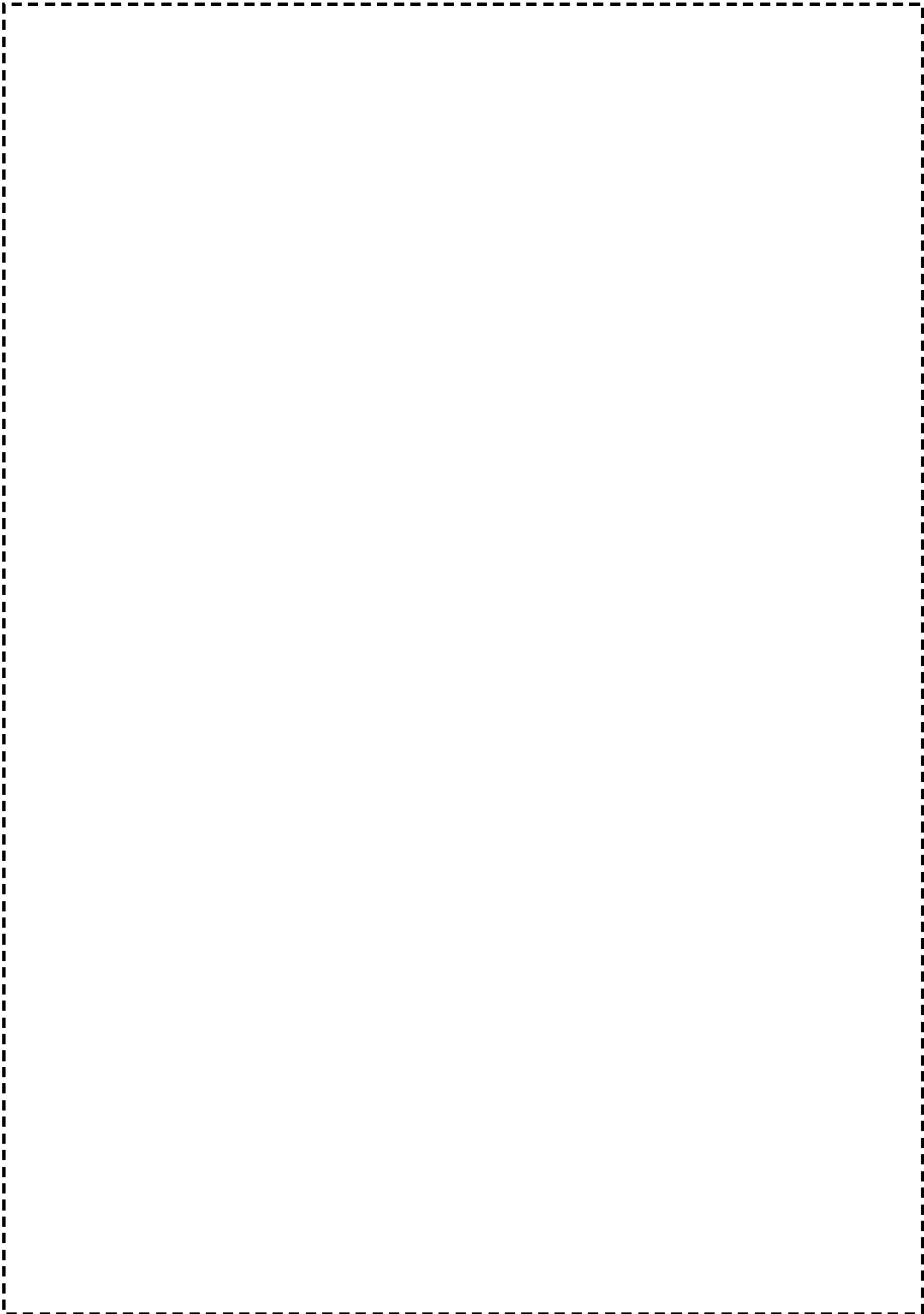
火災感知器配置図

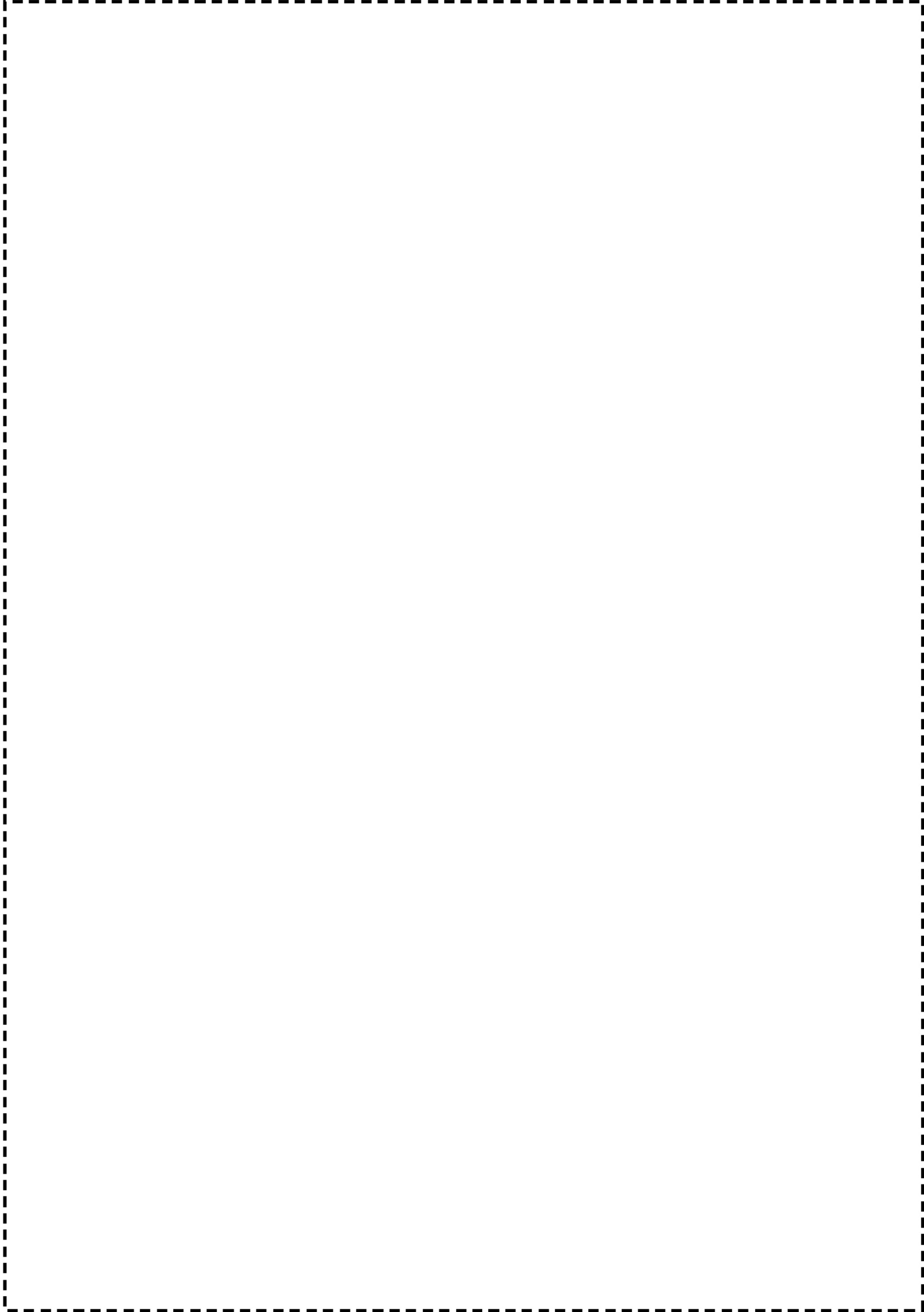


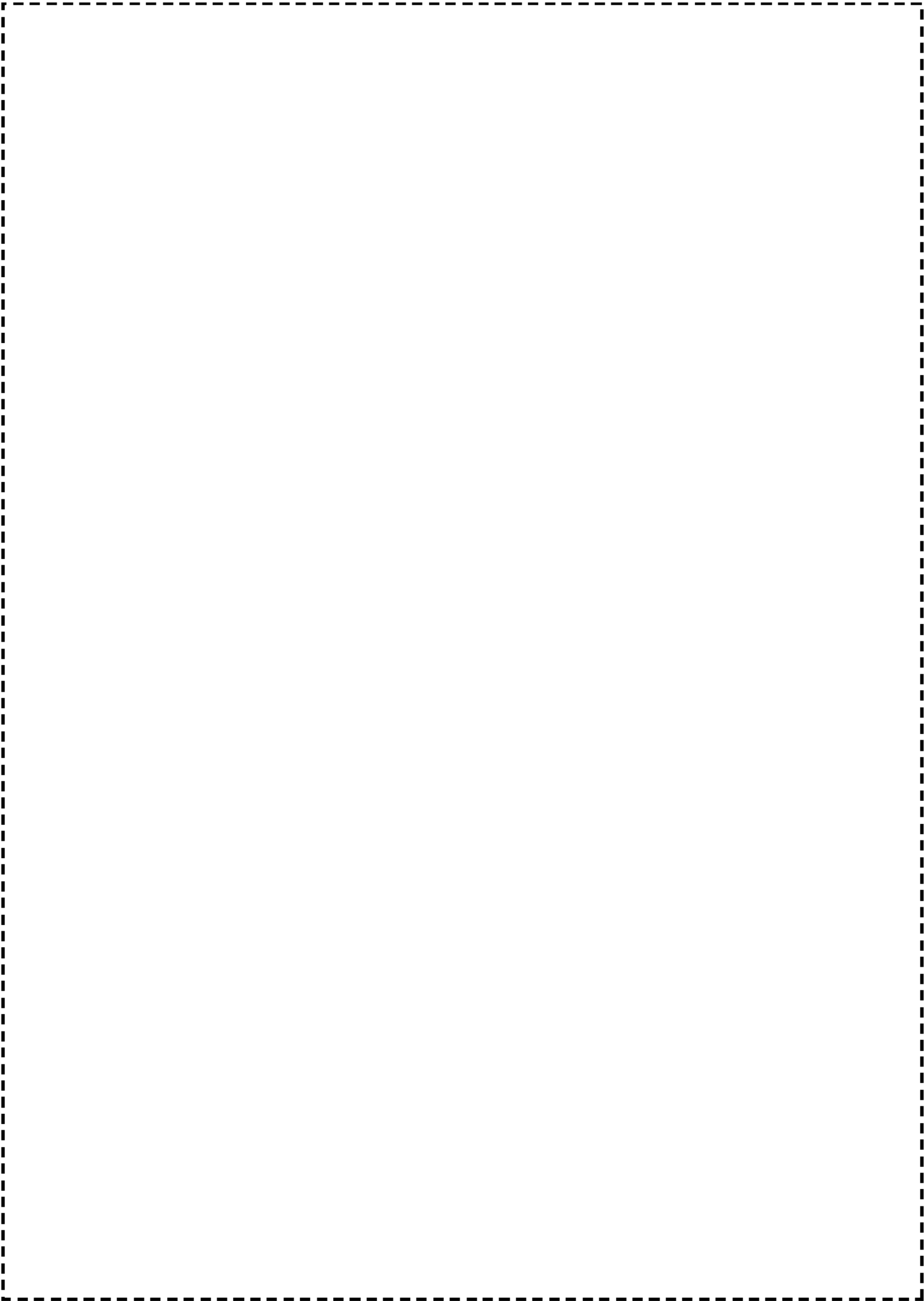


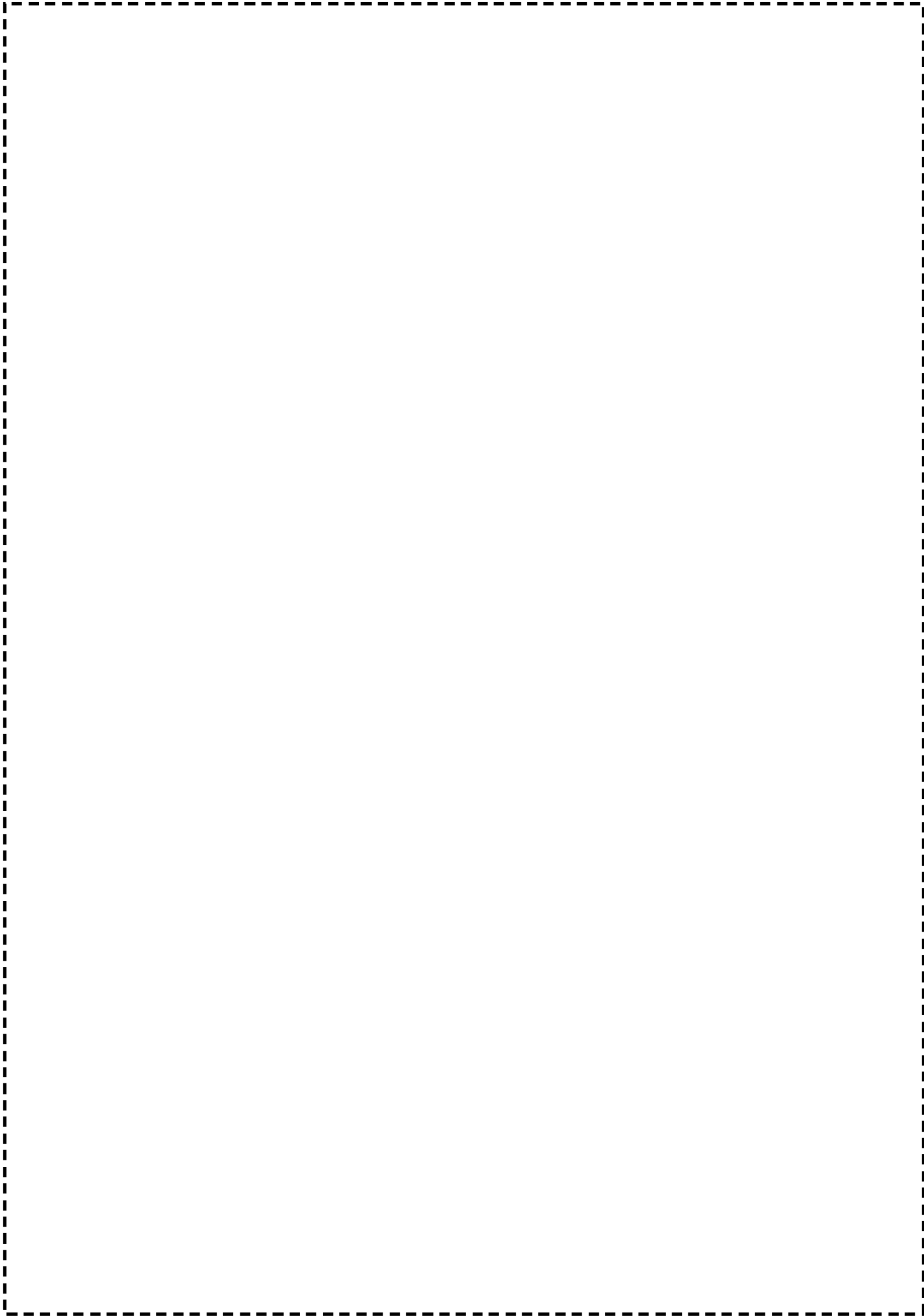


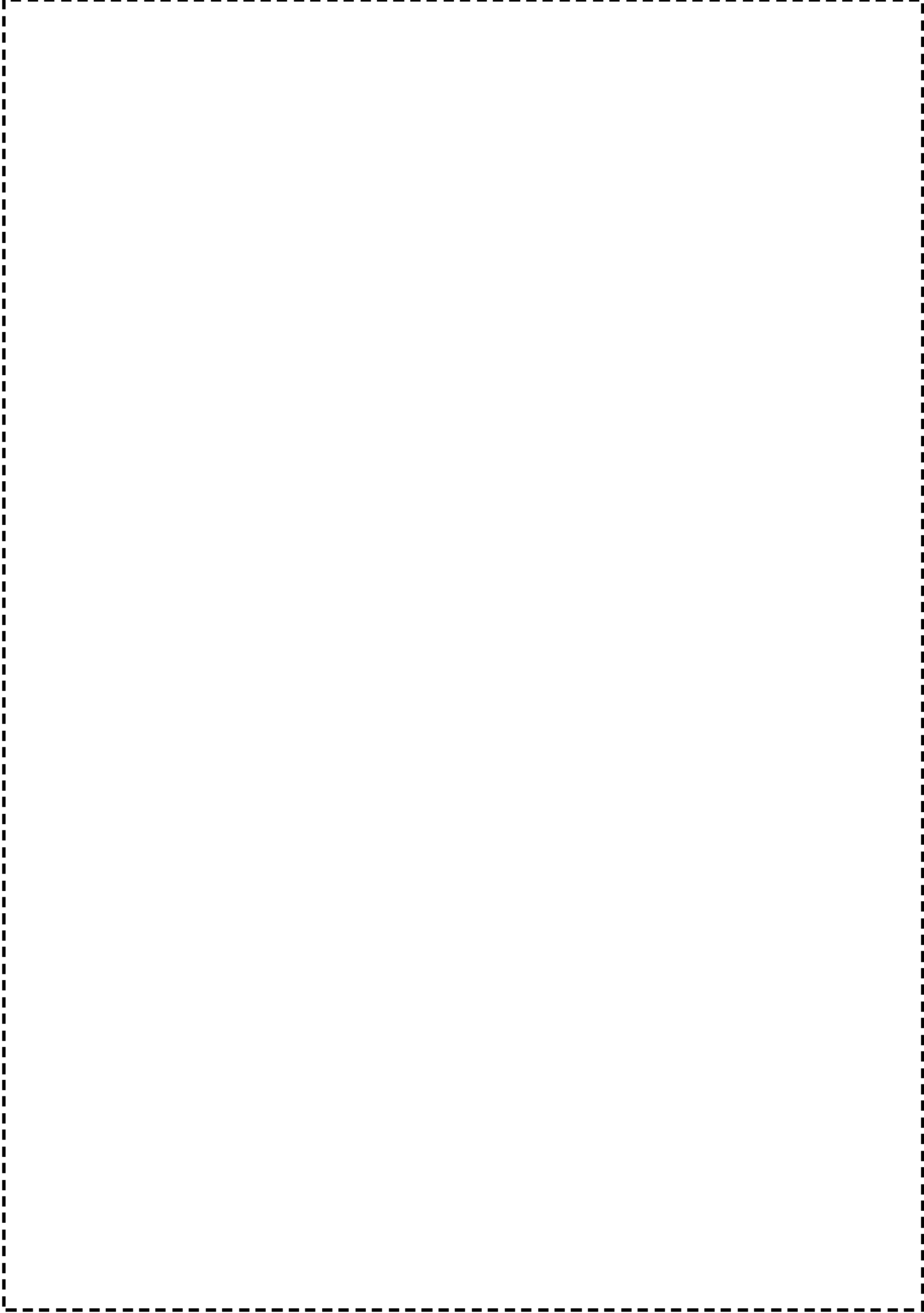


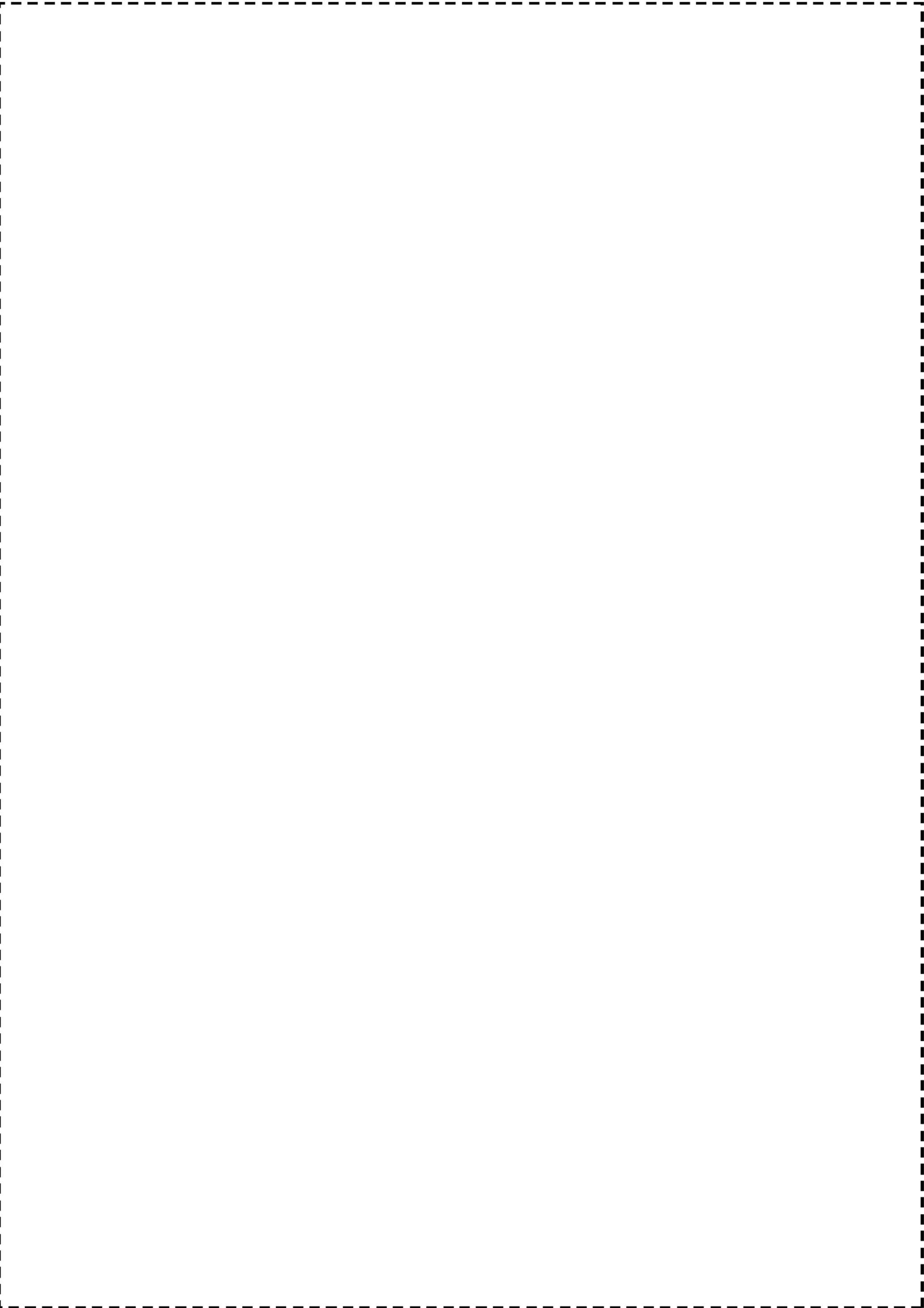


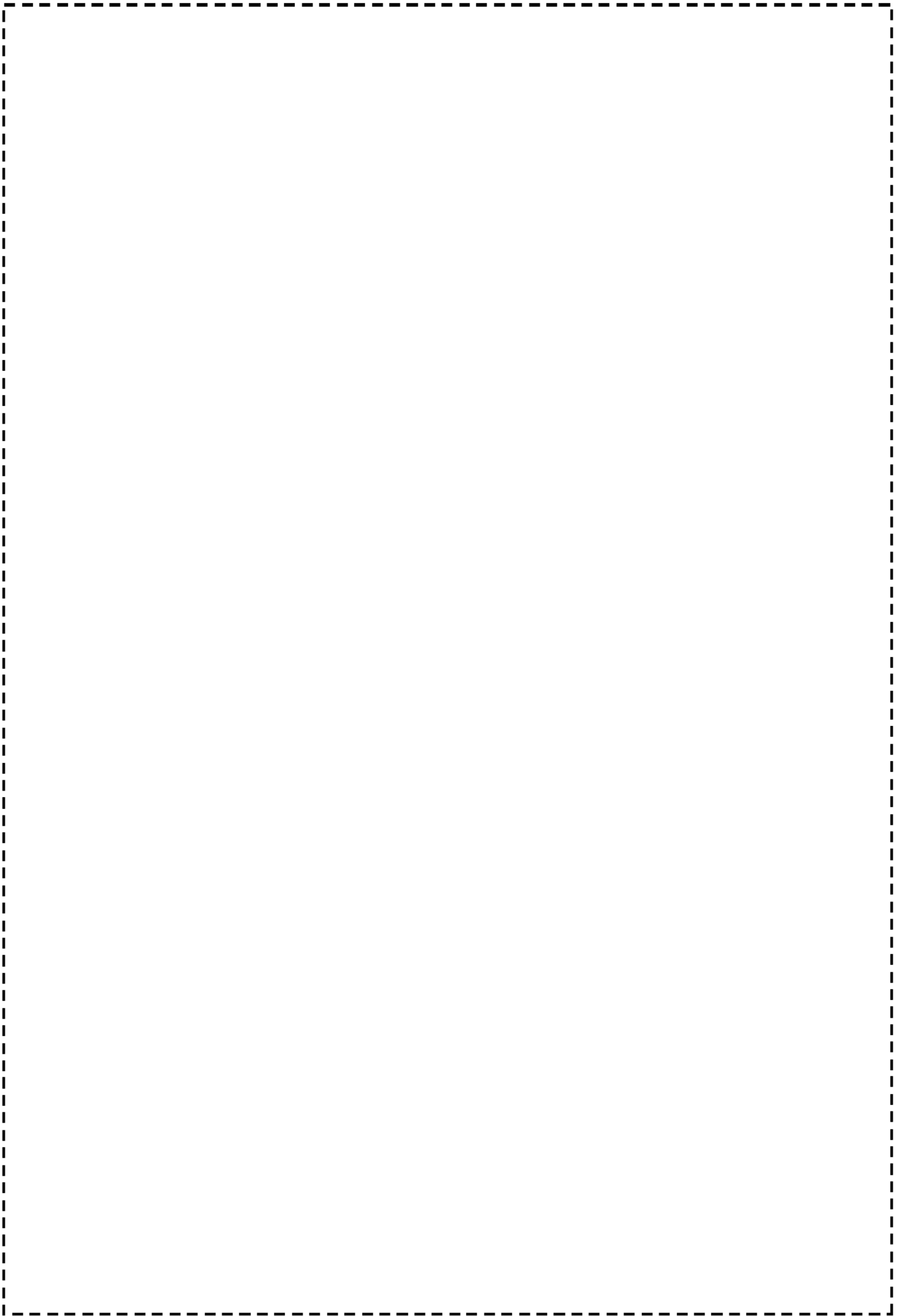












防爆型電気機器の使用

工場電気設備防爆指針は、以下の危険雰囲気を生成する恐れに応じて、防爆型電気機器の選択等を推奨している。

第1種危険場所	(1) 通常の使用状態において可燃性ガスが滞留して危険となるおそれのある場所 (2) 修繕、保守又は漏えい等のため、しばしば可燃性ガスが滞留して危険となるおそれのある場所
第2種危険場所	(1) 密閉した容器又は設備内に封じられた可燃性ガスがその容器又は設備が事故のため破損した場合又は操作を誤った場合のみ漏えいして危険となる場所 (2) 確実な機械的換気装置により、可燃性ガスが滞留しないようにしてあるが、換気装置に異常又は事故を生じた場合は、可燃性ガスが滞留して危険となる恐れのある場所 (3) 第1種危険場所の周辺又は隣接する室内で危険な濃度の可燃性ガスがしばしば侵入するおそれのある場所
第0種危険場所	通常の状態において、可燃性ガスの濃度が連続して爆発限界以上となる場所

発火性又は引火性物質に対する対策により、水素を内包する設備等を設置している火災区域は、以下のとおり、防爆型の火災感知器(電気機器)の使用が必要な危険場所に該当しない設計としている。

1. 蓄電池室及び後備蓄電池室

充電時に水素が発生する蓄電池室及び後備蓄電池室は、機械的換気設備で水素の滞留を防止し、機械的換気設備が停止した場合であっても、水素が滞留しないよう、機械的換気設備を多重化する設計とし、防爆型の電気機器の使用が推奨される第二種危険場所に該当しないようにする。さらに、機械的換気設備は非常用電源から受電する。

原子炉格納容器内に設置する火災感知器について

1. 原子炉格納容器内に設置する火災感知器の基本的な考え方

原子炉格納容器内に設置する火災感知器の種類は、「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」で明示されている放射線、取付高さ、温度、湿度、空気流等の環境条件、予想される火災の性質、早期感知、誤作動防止を考慮するほか、事故時の水素の影響を考慮して決定する。それぞれに対する具体的な配慮を次頁に示す。

2. 配慮の方法

(1) 環境条件、予想される火災の性質に対する配慮

消防法令等に照らして、環境条件、予想される火災の性質に適応する火災感知器を選定する。

また、放射線の影響により、半導体部品を使用するアナログ式の火災感知器の故障が予想される場所には、アナログ式でない火災感知器を選定する。

(2) 早期感知に対する配慮

「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」に従い、異なる種類の火災感知器を設置することで、火災の早期感知を行う。

(3) 誤作動防止に対する配慮

「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」に従い、アナログ式の火災感知器を設置し、環境条件に応じた火災信号を発生させることで、火災感知器の誤作動を防止する。

アナログ式の火災感知器は、平常時の状況（温度、煙の濃度）の監視、自動診断機能等の機能を有しているため、アナログ式でない感知器と比較して優位性がある。

なお、一次冷却材ポンプ等の原子炉格納容器内の機器の使用環境が維持できるよう、格納容器再循環装置により、原子炉格納容器内の平均温度を49℃以下に保っている。このように、原子炉格納容器内は、著しい温度上昇がなく、火災以外の要因により、アナログ式でない熱感知器が誤作動しない環境になっている。

(4) 水素の着火性への配慮

(1)～(3)の結果、泊3号炉の原子炉格納容器内では、アナログ式の煙感知器、アナログ式の熱感知器、アナログ式でない熱感知器が選定される。それぞれの着火性への配慮を以下に示す。

a. アナログ式の煙感知器

アナログ式の煙感知器は、発光素子（発光ダイオード）、受光素子（フォトダイオード）、プリント基板から構成されている。

感知器内部の検煙部には、発光素子と受光素子が配置されており、検煙部に流入した煙の粒子に発光素子から発せられた光が反射し、受光素子に届く散乱光（反射光）の受光量から煙濃度を判定する。判定した煙濃度を電気信号に変換し受信盤に送信し、設定値以上の煙濃度になれば火災警報が発信される仕組みであり、検出プロセスにおいて火花は発生せず、水素の着火源とはならない。



図-1 アナログ式の煙感知器の構成図

b. アナログ式の熱感知器

アナログ式の熱感知器は、サーミスタ、プリント基板から構成されている。

感知器内部の検出部は、感熱素子であるサーミスタが配置されている。サーミスタは温度変化により抵抗値が変化する素子であり、火災により感知器の周囲温度が上昇するとサーミスタの抵抗値が減少することから、抵抗値から周囲温度を判定する。判定した温度を電気信号に変換し受信盤に送信し、設定値以上の温度になれば火災警報が発信される仕組みであり、検出プロセスにおいて火花は発生せず、水素の着火源とはならない。



図-2 アナログ式の熱感知器の構成図

c. アナログ式でない熱感知器

アナログ式でない熱感知器は、受熱板、バイメタル、ガイドピン、接点により構成される。

アナログ式でない熱感知器は、火災による熱で感熱部の温度が一定の値以上になるとバイメタルが反転し、ガイドピンを押し上げて接点を閉じ、感知器が作動する仕組みであるため、火災信号を発する際に、火花を発生させる可能性は否定できないことから、防爆型とする。



図-3 アナログ式でない熱感知器の構成図

3. 原子炉格納容器内に設置する火災感知器

2項のように、放射線、取付面高さ、温度、湿度、空気流等の環境条件、予想される火災の性質、早期感知、誤作動防止を考慮するほか、事故時の水素の影響を考慮した結果、原子炉格納容器内には、アナログ式の煙感知器、アナログ式の熱感知器、防爆型熱感知器を設置する。

「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準」(抜粋)

2.2 火災の感知・消火

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

(1) 火災感知設備

- ① 各火災区域における放射線、取付面高さ、温度、湿度、空気流等の環境条件や予想される火災の性質を考慮して型式を選定し、早期に火災を感知できるよう固有の信号を発生する異なる感知方式の感知器等(感知器及びこれと同等の機能を有する機器をいう。以下同じ。)をそれぞれ設置すること。また、その設置に当たっては、感知器等の誤作動を防止するための方策を講ずること。
- ② 感知器については消防法施行規則(昭和36年自治省令第6号)第23条第4項に従い、感知器と同等の機能を有する機器については同項において求める火災区域内の感知器の網羅性及び火災報知設備の感知器及び発信機に係る技術上の規格を定める省令(昭和56年自治省令第17号)第12条から第18条までに定める感知性能と同等以上の方法により設置すること。
- ③ 外部電源喪失時に機能を失わないように、電源を確保する設計であること。
- ④ 中央制御室で適切に監視できる設計であること。

(参考)

(1) 火災感知設備について

早期に火災を感知し、かつ、誤作動(火災でないにもかかわらず火災信号を発生すること)を防止するための方策がとられていること。

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

(早期に火災を感知するための方策)

・固有の信号を発生する異なる感知方式の感知器等をそれぞれ設置することとは、例えば、熱感知器と煙感知器のような感知方式が異なる感知器の組合せや熱感知器と同等の機能を有する赤外線カメラと煙感知器のような組合せとなっていること。

・感知器の設置場所を1つずつ特定することにより火災の発生場所を特定することができる受信機が用いられていること。

(誤作動を防止するための方策)

・平常時の状況(温度、煙の濃度)を監視し、かつ、火災現象(急激な温度や煙の濃度の上昇)を把握することができるアナログ式の感知器が用いられていること。

感知器取付面の位置が高いこと等から点検が困難になる恐れがある場合は、自動試験機能又は遠隔試験機能により点検を行うことができる感知器が用いられていること。

炎感知器又は熱感知器に代えて、赤外線感知機能等を備えた監視カメラシステムを用いても差し支えない。この場合、死角となる場所がないように当該システムが適切に設置されていること。

41-5 消火設備

<目 次>

1. 消火設備の概要
2. 消火設備
 - 2.1 ハロゲン化物消火設備（新設）
 - 2.2 イナートガス消火設備（既設）
 - 2.3 二酸化炭素消火設備（既設）
 - 2.4 消火器及び消火栓（既設）
 - 2.5 移動式消火設備（既設）
3. 消火活動が困難となる火災区域又は火災区画
 - 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
 - 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
 - 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
 - 3.4 二次的悪影響の防止
 - 3.5 消火用の照明器具
4. まとめ

- | | |
|---------|------------------------------------|
| 添付資料 1 | ハロゲン化物消火設備 |
| 添付資料 2 | ハロゲン化物消火設備の消火能力 |
| 添付資料 3 | 狭隘な場所へのハロン 1301 の有効性について |
| 添付資料 4 | 消火設備の地震時の機能維持 |
| 添付資料 5 | ハロゲン化物消火設備の動作に伴う機器等への影響 |
| 添付資料 6 | イナートガス消火設備 |
| 添付資料 7 | 二酸化炭素消火設備 |
| 添付資料 8 | ディーゼル発電機の二酸化炭素消火設備の作動 |
| 添付資料 9 | 消火配管の凍結防止対策、地盤変位対策について |
| 添付資料 10 | 消火配管の地盤変位対策に対する耐震評価について |
| 添付資料 11 | 消火用水系統図 |
| 添付資料 12 | 消火栓、消火設備及び照明器具の配置を明記した図面 |
| 添付資料 13 | 泊発電所 3 号炉における重大事故等対処施設周辺の可燃物について |
| 添付資料 14 | 「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準」（抜粋） |

消火設備

1. 消火設備の概要

原子炉施設内の重大事故等対処施設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」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。

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、重大事故等対処施設が設置される火災区域又は火災区画の早期の消火を目的として設置する。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) 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。

(3) 地震時機能維持

ハロゲン化物消火設備は、消火対象となる重大事故等対処施設の区分に応じて、機能を維持する設計とする(添付資料 4)。

(4) 誤動作対策等

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、重大事故等に対処するための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、重大事故等対処施設が設置される火災区域又は火災区画の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、消火対象となる重大事故等対処施設の区分に応じて、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、重大事故等に対処するための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)

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、重大事故等対処施設が設置される火災区域又は火災区画の早期の消火を目的として設置する。二酸化炭素消火設備の概要を添付資料7に示す。

(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。

(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、消火対象となる重大事故等対処施設の区分に応じて、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、重大事故等に対処するための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8)。

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 JEAC4646-2010)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。

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。(添付資料9、添付資料10)

また、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できる設計とする。添付資料11に消火用水の系統図を示す。

重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画に設置する消火栓は、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(4基)は、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、ディーゼル駆動消火ポンプ1台ずつを有する設計とする。

(2) 緊急時対策所の消火用水供給系

消火用水供給系の水源であるろ過水タンク(4基)は、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)、エンジン駆動消火ポンプ(1号、2号及び3号炉共用)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建屋内部の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

重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画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12)。

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

重大事故等対処施設を設置する屋内の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プ室は、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、消火活動が困難とならない屋外の重大事故等対処施設を設置する火災区域及び屋内の火災区域又は火災区画のうち、消火活動が困難とならない火災区域又は火災区画を以下に示す。

(1) 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。

(2) 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。

(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、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、消火活動が困難とならない。

(4) 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には、重大事故等対処施設である監視、計測装置が設置されているが、監視、計測装置は、金属製の容器に収納されており、使用済燃料ピット及び新燃料貯蔵庫エリアは、火災荷重を低く管理して、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場所として選定する。

添付資料 1 3 に対象機器周辺の可燃物の状況を示す。

(5) A,B-安全注入ポンプ再循環サンプ側入口 C/V 外側隔離弁設置区画

A,B-安全注入ポンプ再循環サンプ側入口 C/V 外側隔離弁が設置されている火災区画は、火災荷重を低く管理して、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場所として選定する。

添付資料 1 3 に対象機器周辺の可燃物の状況を示す。

(6) 代替非常用発電機エリア

代替非常用発電機エリアは、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。

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）及び燃料油サービスタンク室（既設）

ディーゼル発電機室及び燃料油サービスタンク室は、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には時間を要する。このため、原子炉格納容器の消火設備は、火災発生時の煙の充満による消火活動が困難でない場合、早期に消火が可能である、消火要員による消火を行う設計とする。

火災発生時の煙の充満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イ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、電気機器に悪影響を与え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) 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。

(5) A,B-安全注入ポンプ再循環サンプ側入口 C/V 外側隔離弁設置区画

A,B-安全注入ポンプ再循環サンプ側入口 C/V 外側隔離弁設置区画は、自動消火設備は設置せず、消火器、消火栓で消火を行う。

(6) 代替非常用発電機エリア

代替非常用発電機エリアは、自動消火設備は設置せず、消火器で消火を行う。

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重大事故等対処施設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及び爆発が発生しないよう、ボンベに接続する安全弁等によりボンベの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。重大事故等対処施設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、代替電源から給電できる設計とし、代替電源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12に示す。

4. まとめ

原子炉施設内の重大事故等対処施設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 重大事故等に対処するための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
		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	130ℓ/min 以上 (屋内) 350ℓ/min 以上 (屋外)	全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）】

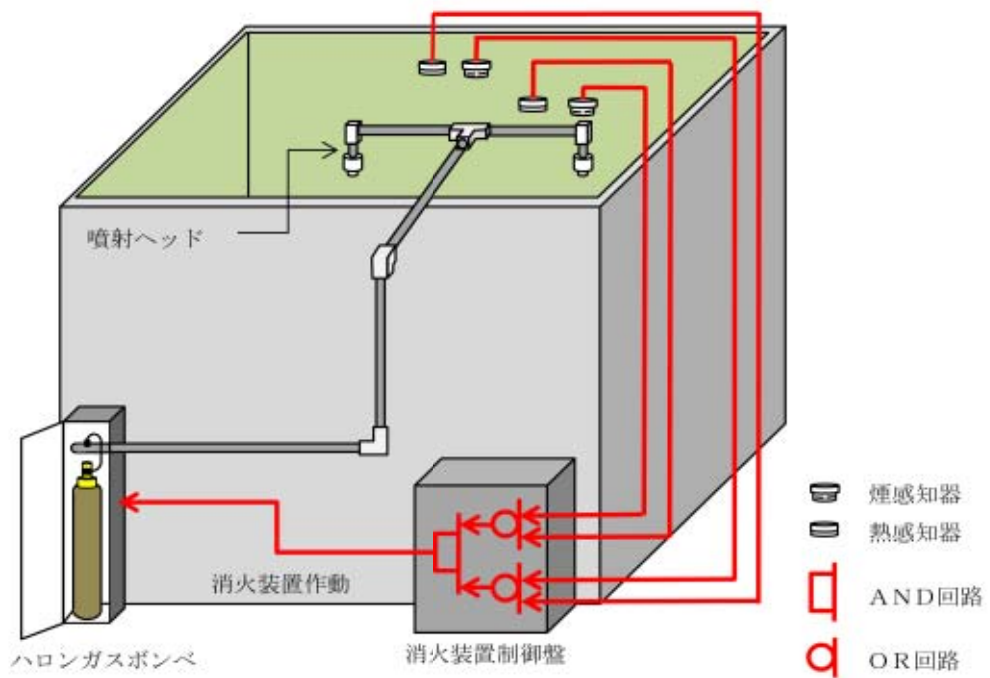


図-1 ハロゲン化物消火設備 概要図 (1/2)

【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）】

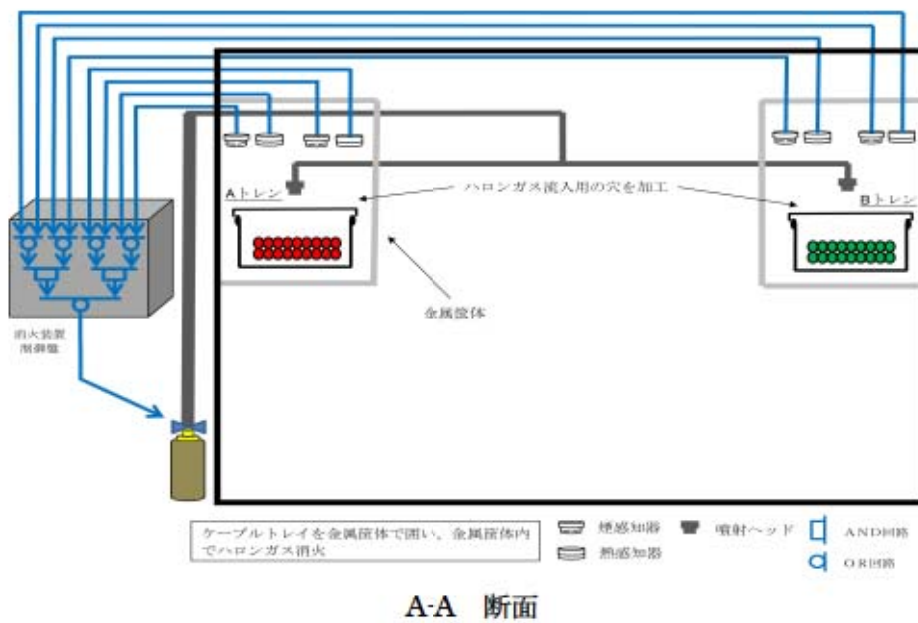
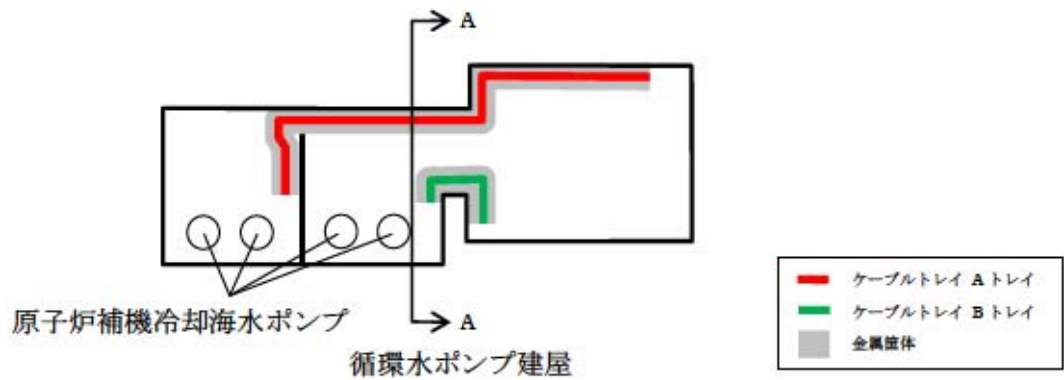


図-1 ハロゲン化物消火設備 概要図 (2/2)

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。

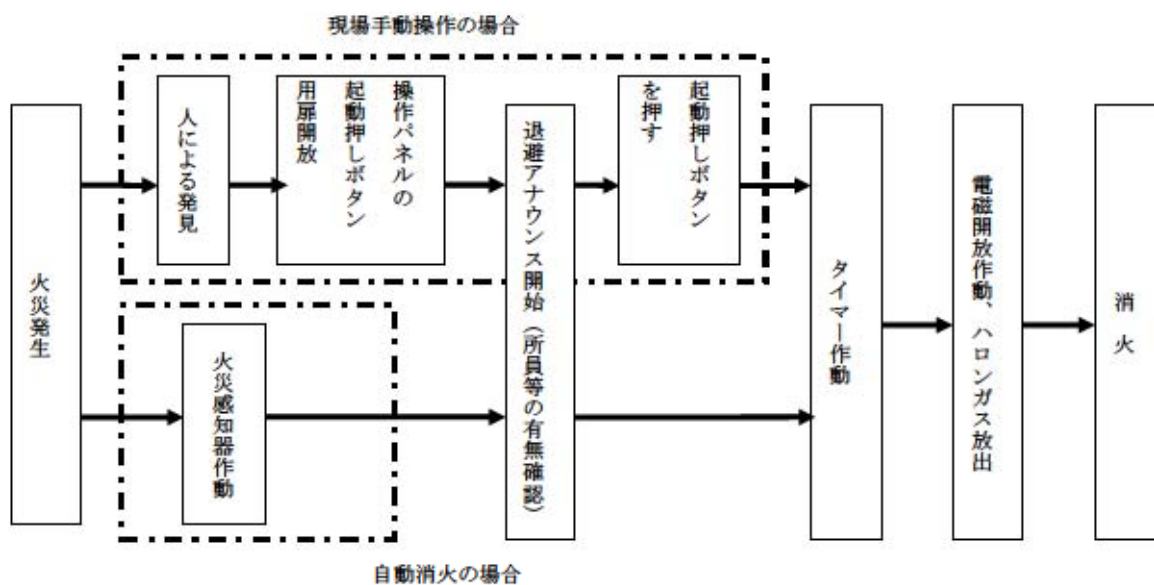


図-2 火災時の信号の流れ

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(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」

2.3 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、駐車の用に供される部分、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、管下市町村にも示達のうち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。

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

「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(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」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 フェンワール	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	53	52	59	50	55				59
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。

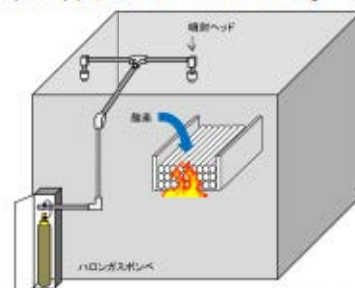


図-1 ハロゲン化物消火設備（狭隘部） 概要図

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

重大事故等対処施設が設置される火災区域又は火災区画を防護するために設置する消火設備は、重大事故等対処施設の区分に応じて機能維持できるよう設計する。具体的には、下表のとおり。

表-1 消火設備の地震時の機能維持

主な重大事故等対処施設に対処するための機能を有する機器	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	Ss 機能維持

2. 消火設備の地震時の機能維持方針

重大事故等対処施設が設置される火災区域又は火災区画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. 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

(2) イナートガス消火設備

- 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

(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

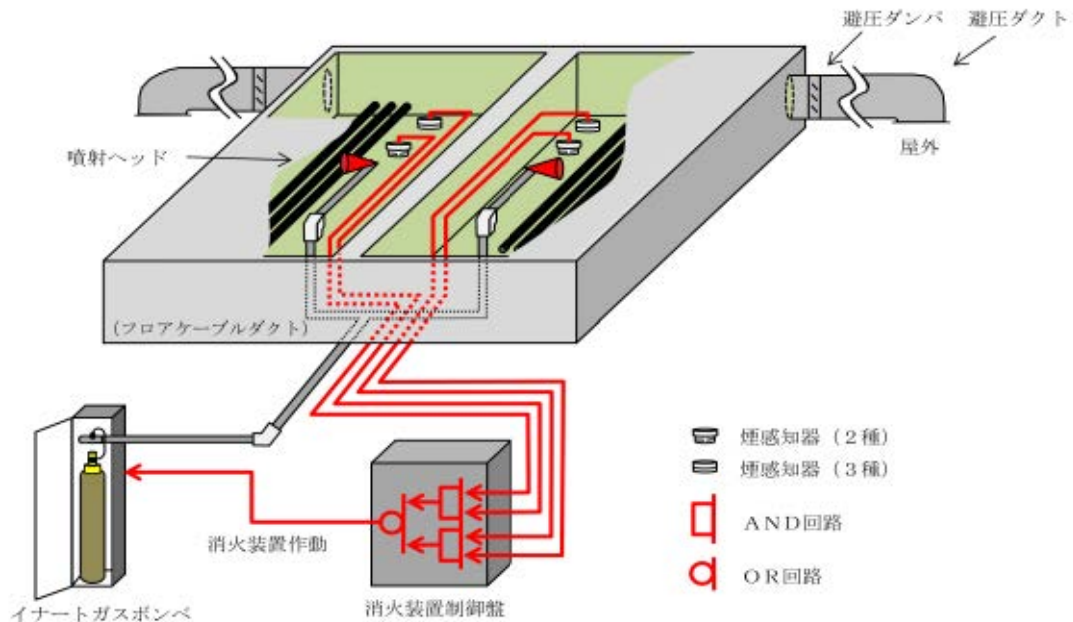


図-1 イナートガス消火設備 概要図

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。

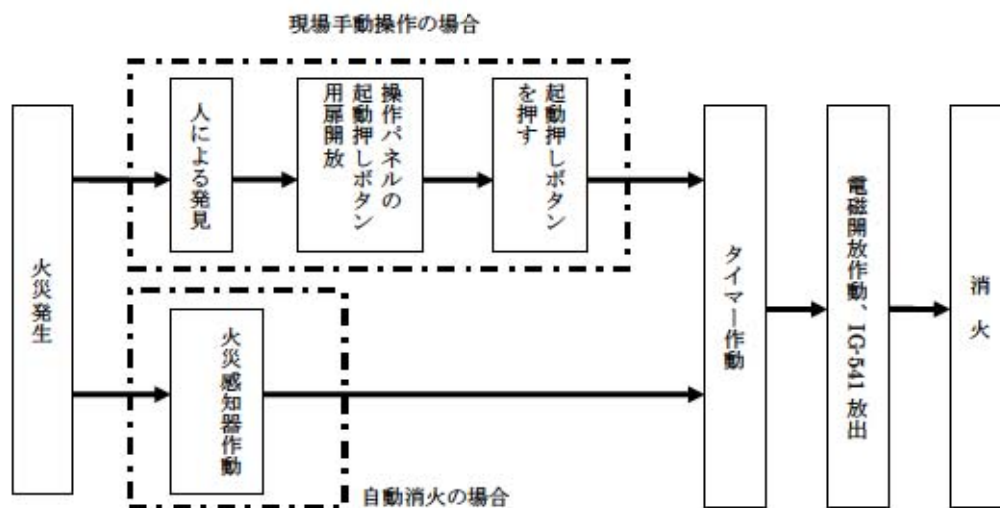


図-2 火災時の信号の流れ

二酸化炭素消火設備

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

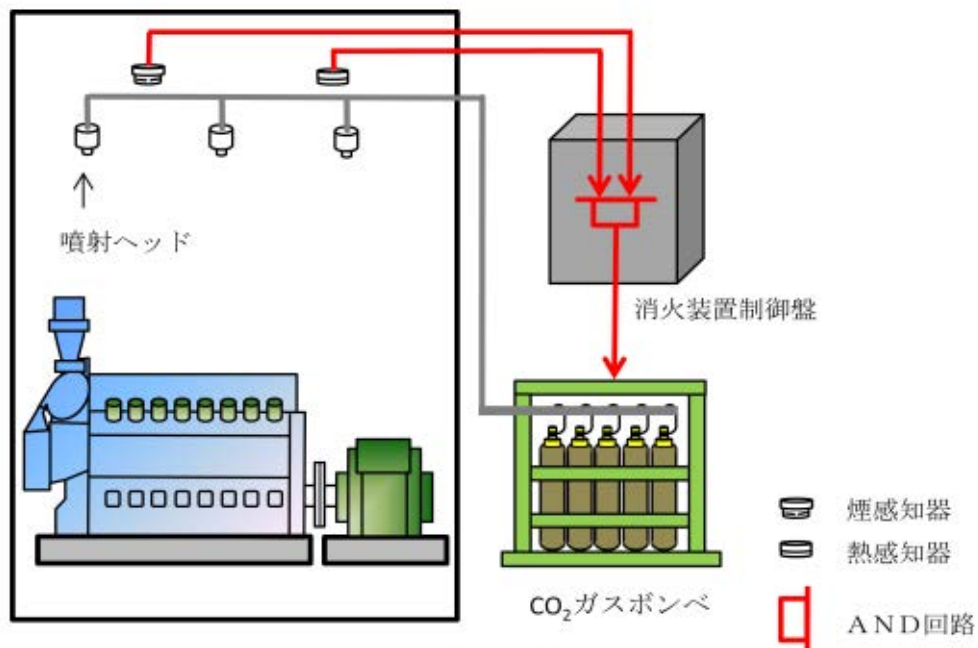


図-1 二酸化炭素消火設備 概要図

2. 二酸化炭素消火設備の作動回路

火災発生時における二酸化炭素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。

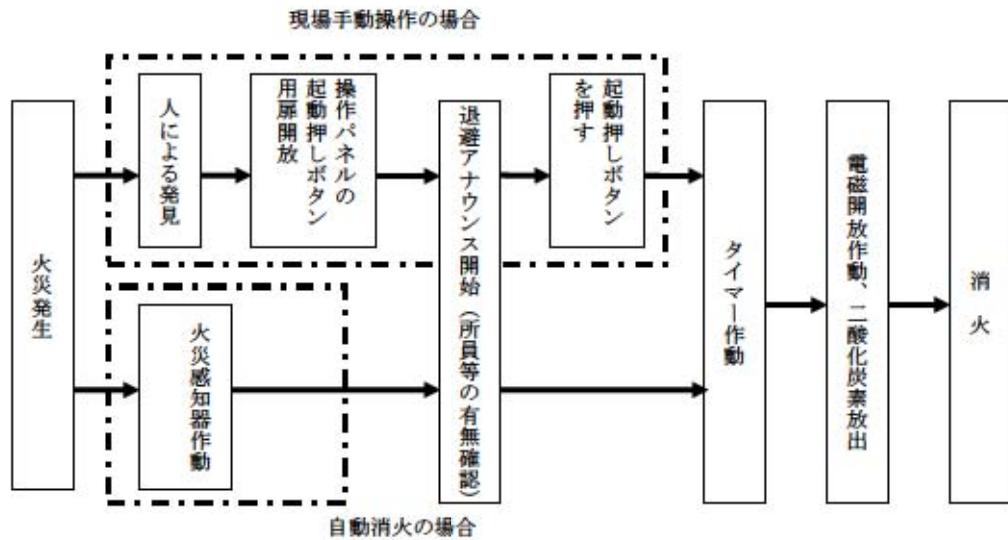


図-2 火災時の信号の流れ

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

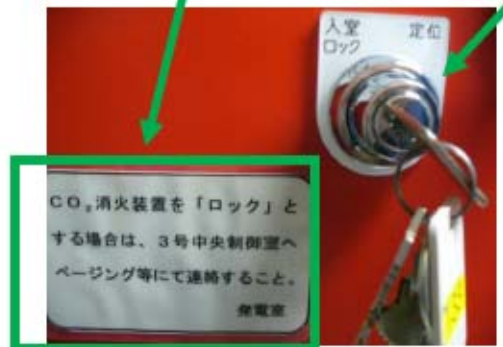


手動操作時、扉を開き操作箱内の起動押釦スイッチを押す

写真③ 放出ロック盤



写真② 放出ロック盤 切替スイッチ



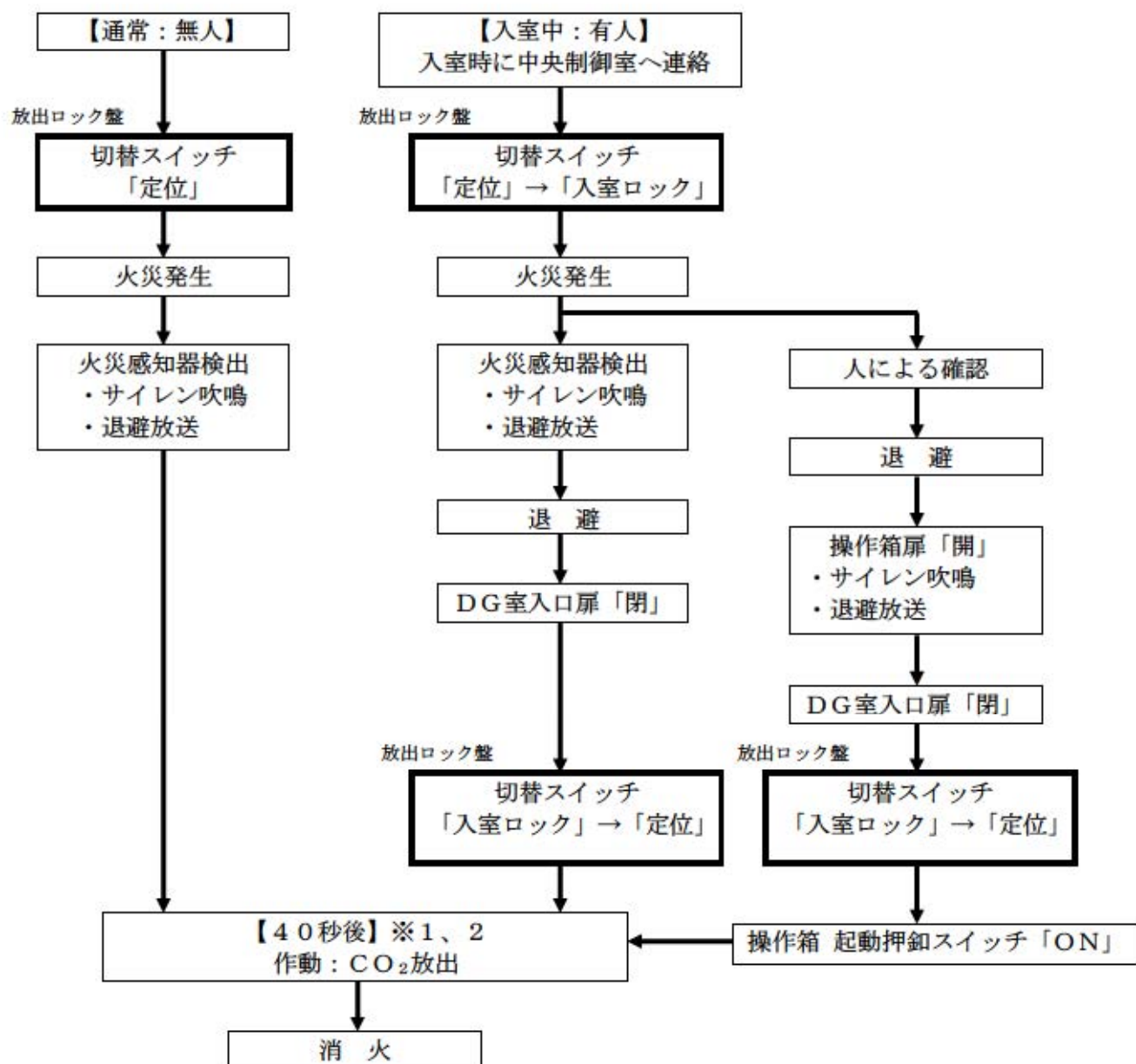
写真① 「入室ロック」とする際の中央制御室への連絡の表示

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。

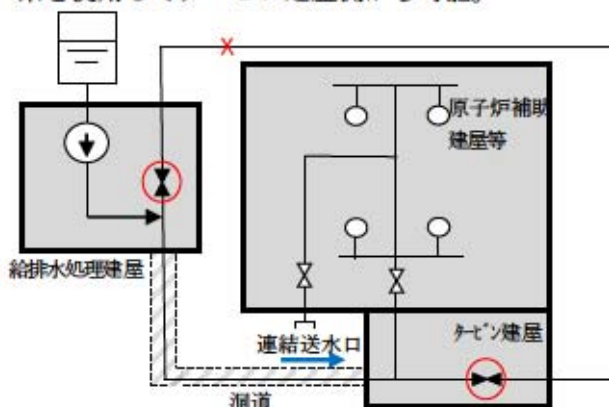
万一、消火用水のループ構成の主配管が破断した場合（ケース 1（埋設消火配管部分での破断）又はケース 2（洞道内での破断））を想定しても、以下のように当該部分を原子炉補助建屋等の消火設備から隔離した上で、消火ポンプ又は消防ポンプ車により原子炉補助建屋等に消火水を供給でき、多様な手段による対応が可能な設計となっている。

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。

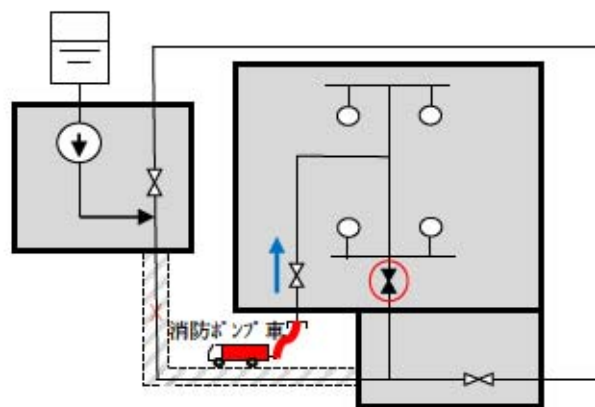
原子炉補助建屋等への消火水供給は、消火用水供給系を使用してタービン建屋側から可能。



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。

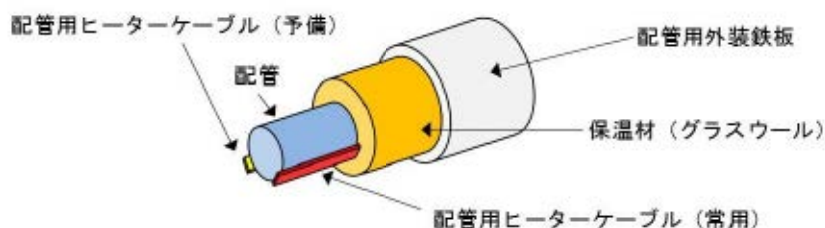


図-2 地上化した消火配管の凍結防止対策 概要図

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。

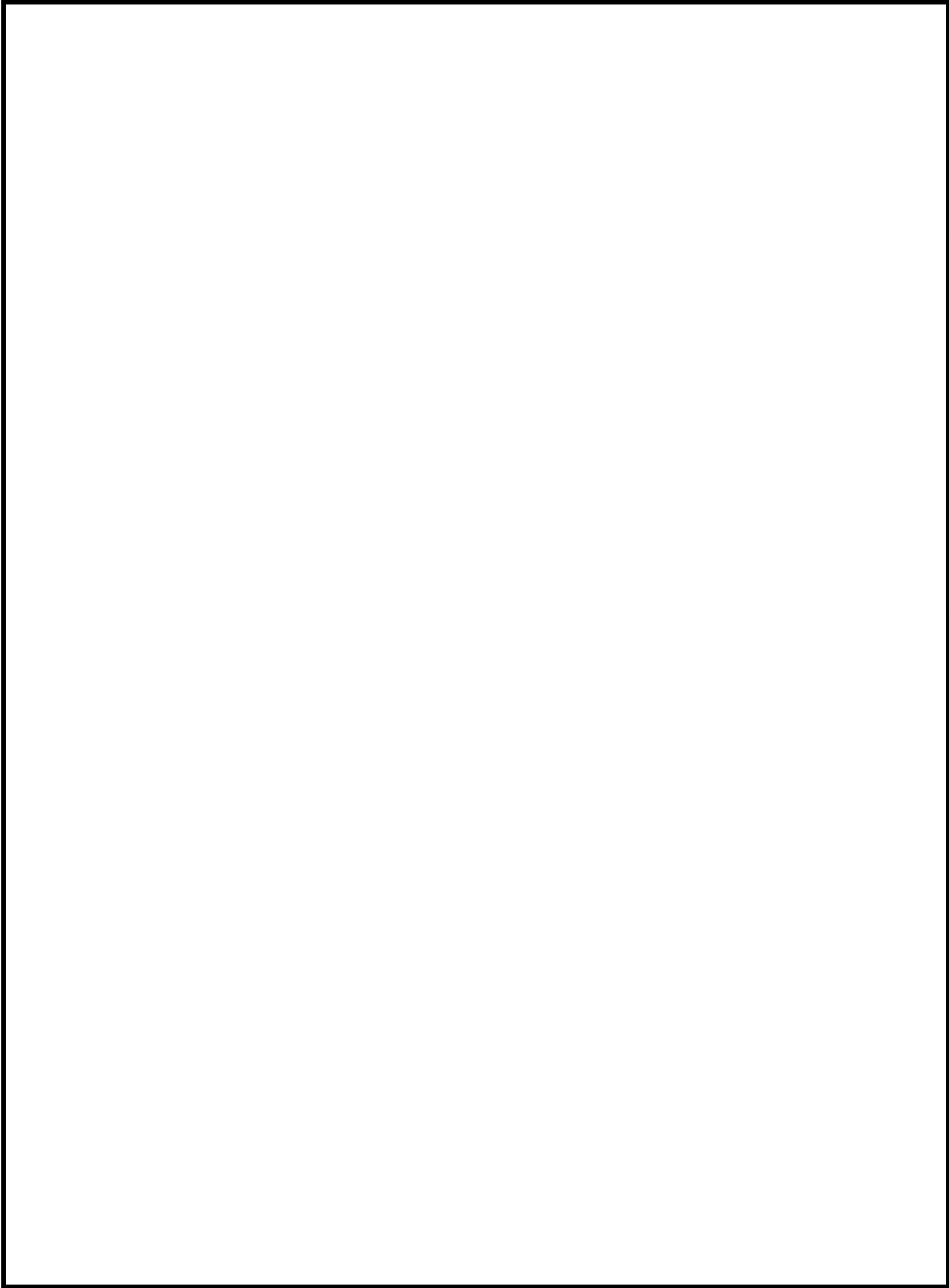
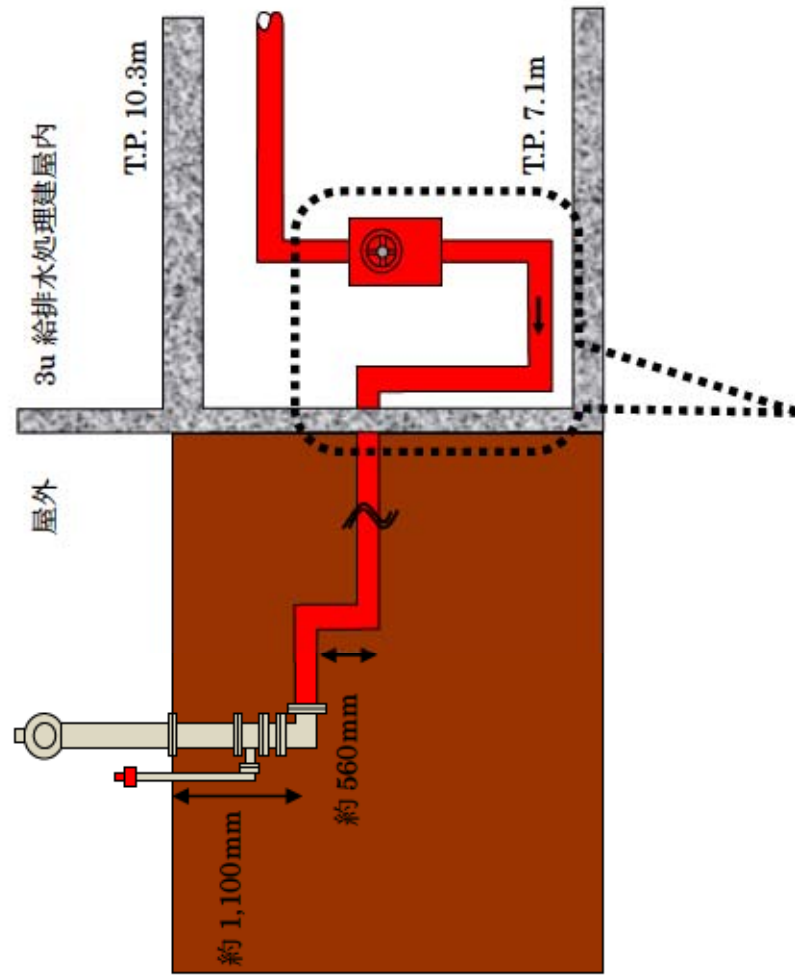
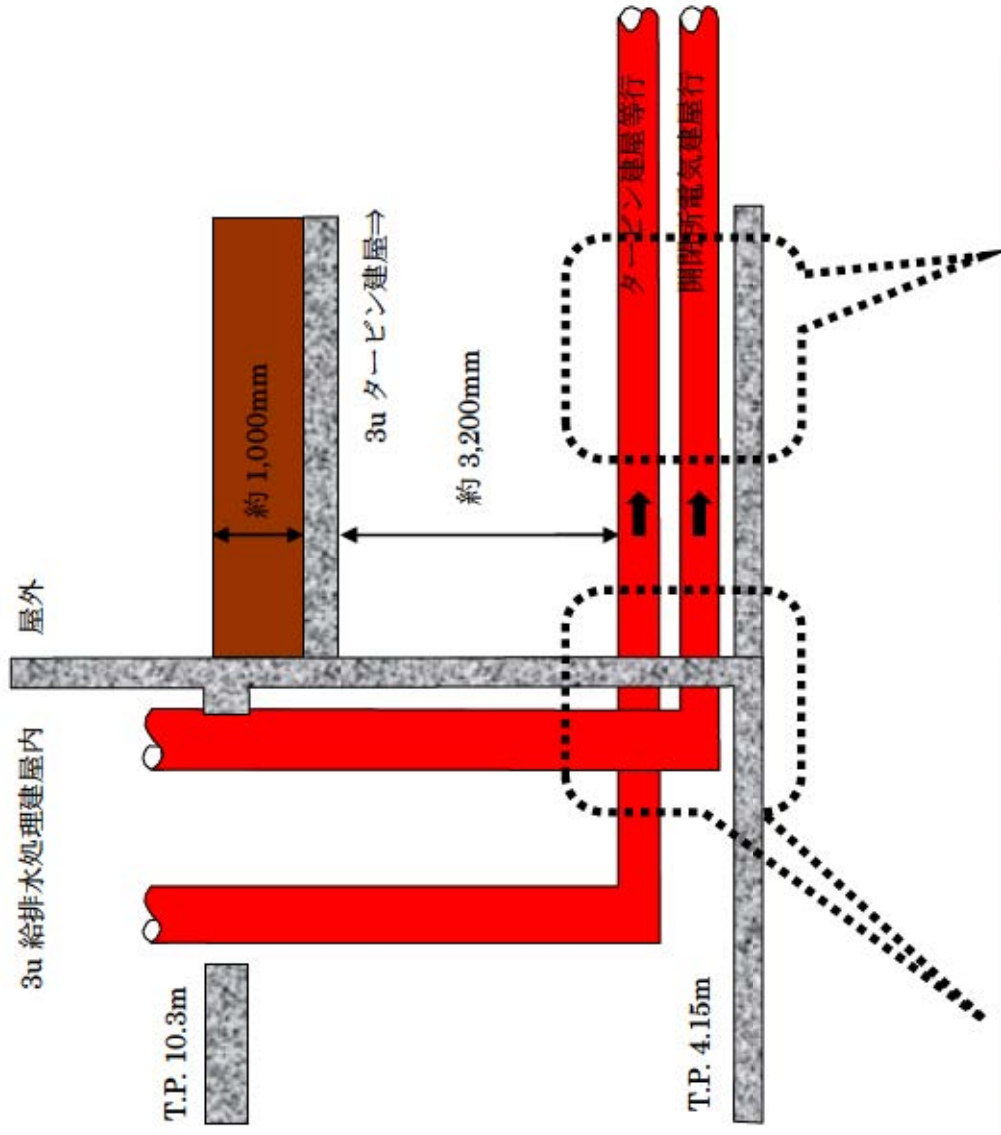


図-2 消火配管系統概要図 (1 / 2)

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ですが、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。

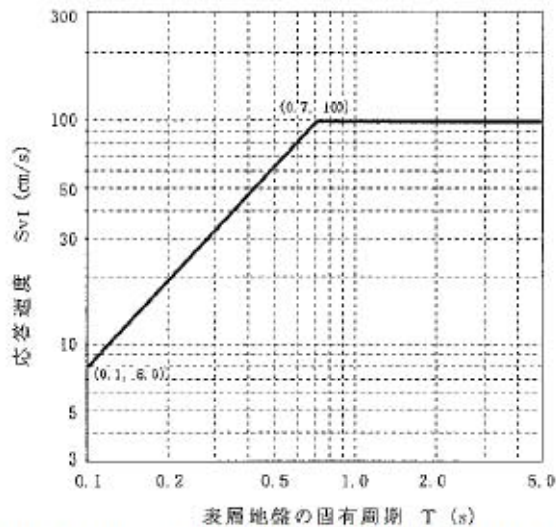


図-1 レベル2地震動評価に用いる速度応答スペクトル

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%

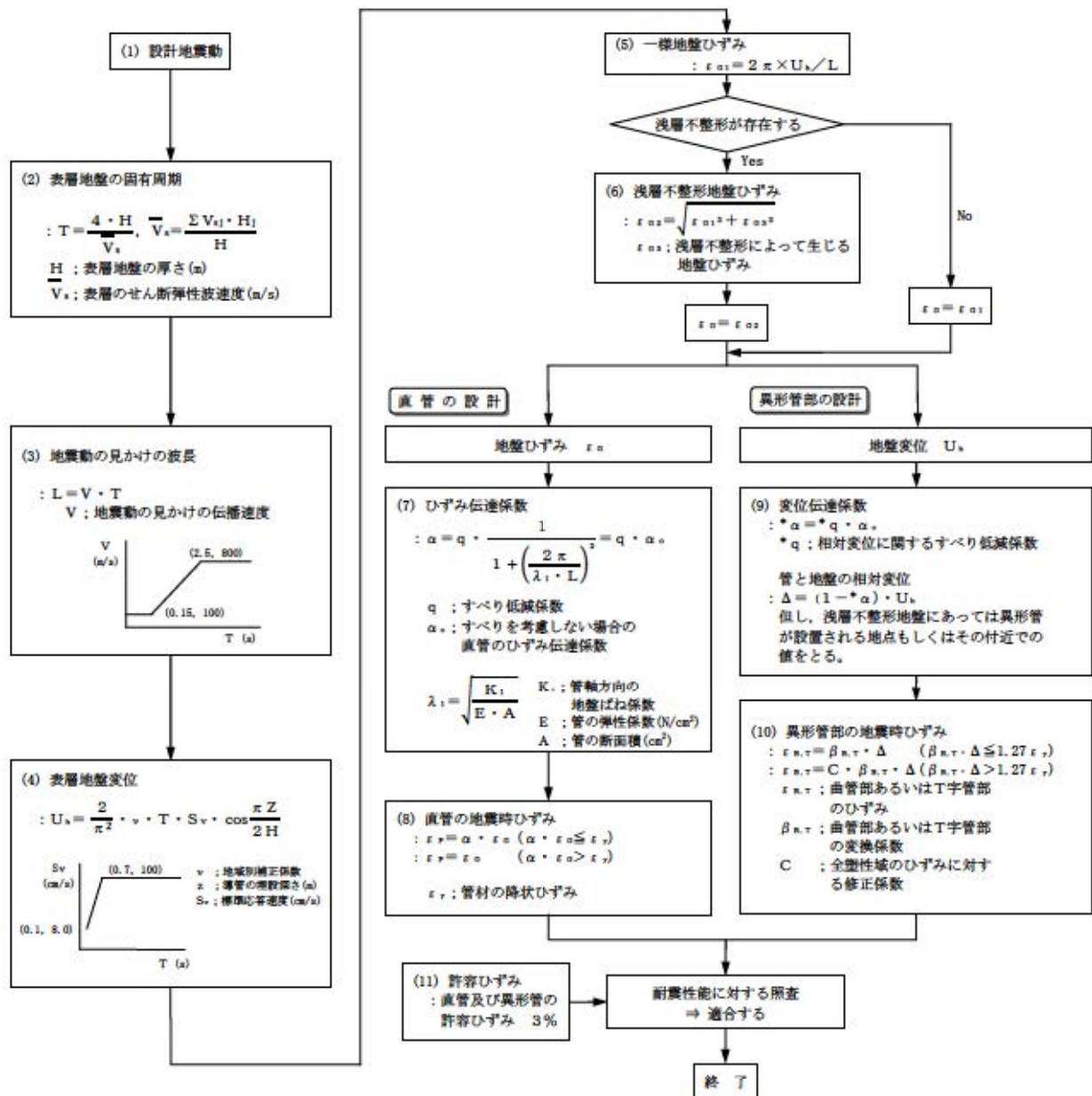


図-2 レベル2地震動に対する耐震性評価フロー図
 (「高圧ガス導管耐震設計指針」を参照して作成)

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。

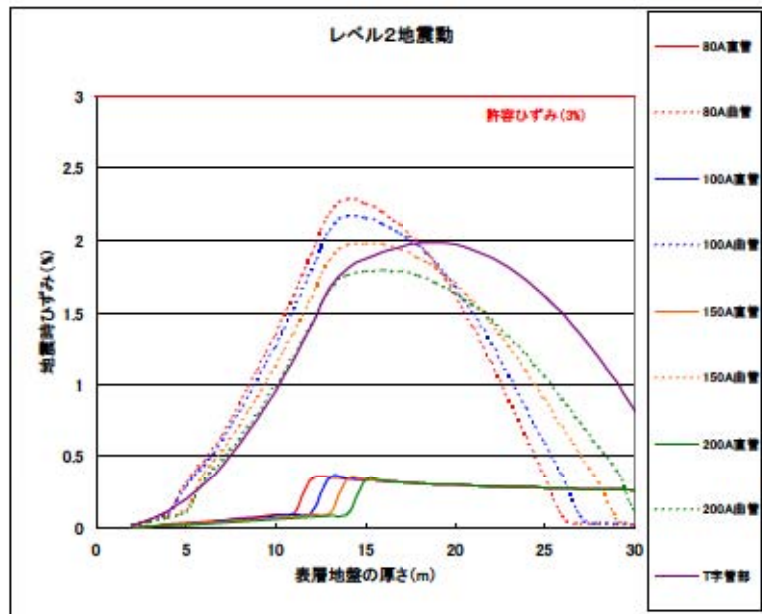


図-3 レベル2地震動に対する耐震性評価結果(管底深度 GL. -800mm)

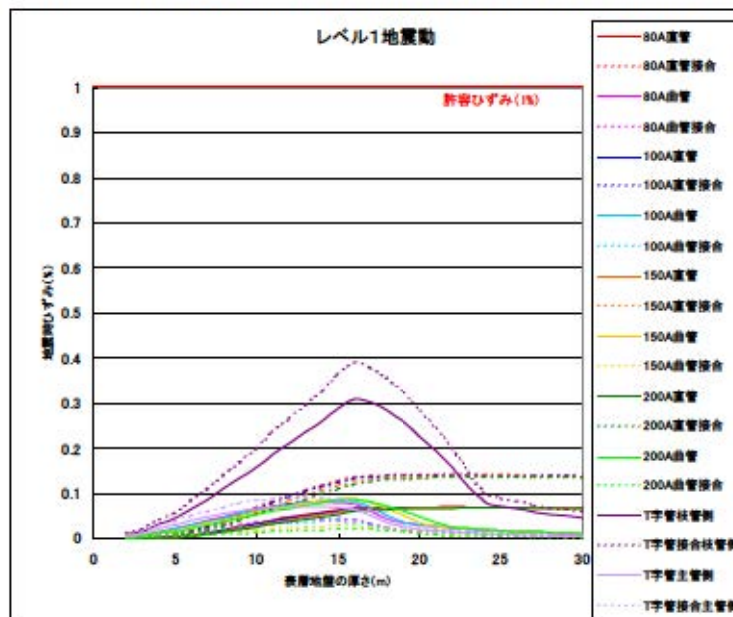


図-4 (参考) レベル1地震動に対する耐震性評価結果(管底深度 GL. -800mm)

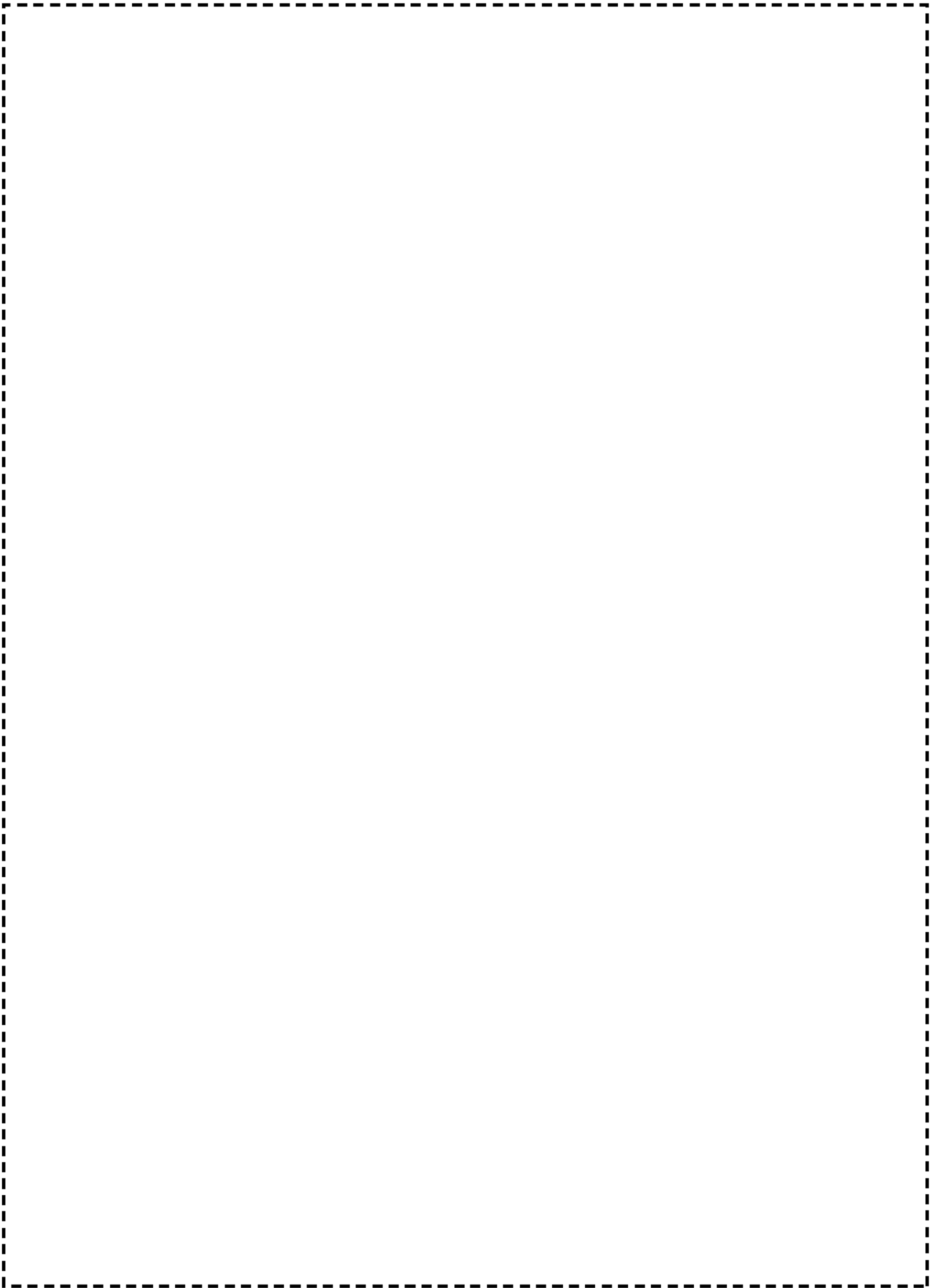
表-2 レベル2地震動に対する耐震性評価結果（管底深度 GL. -800mm）

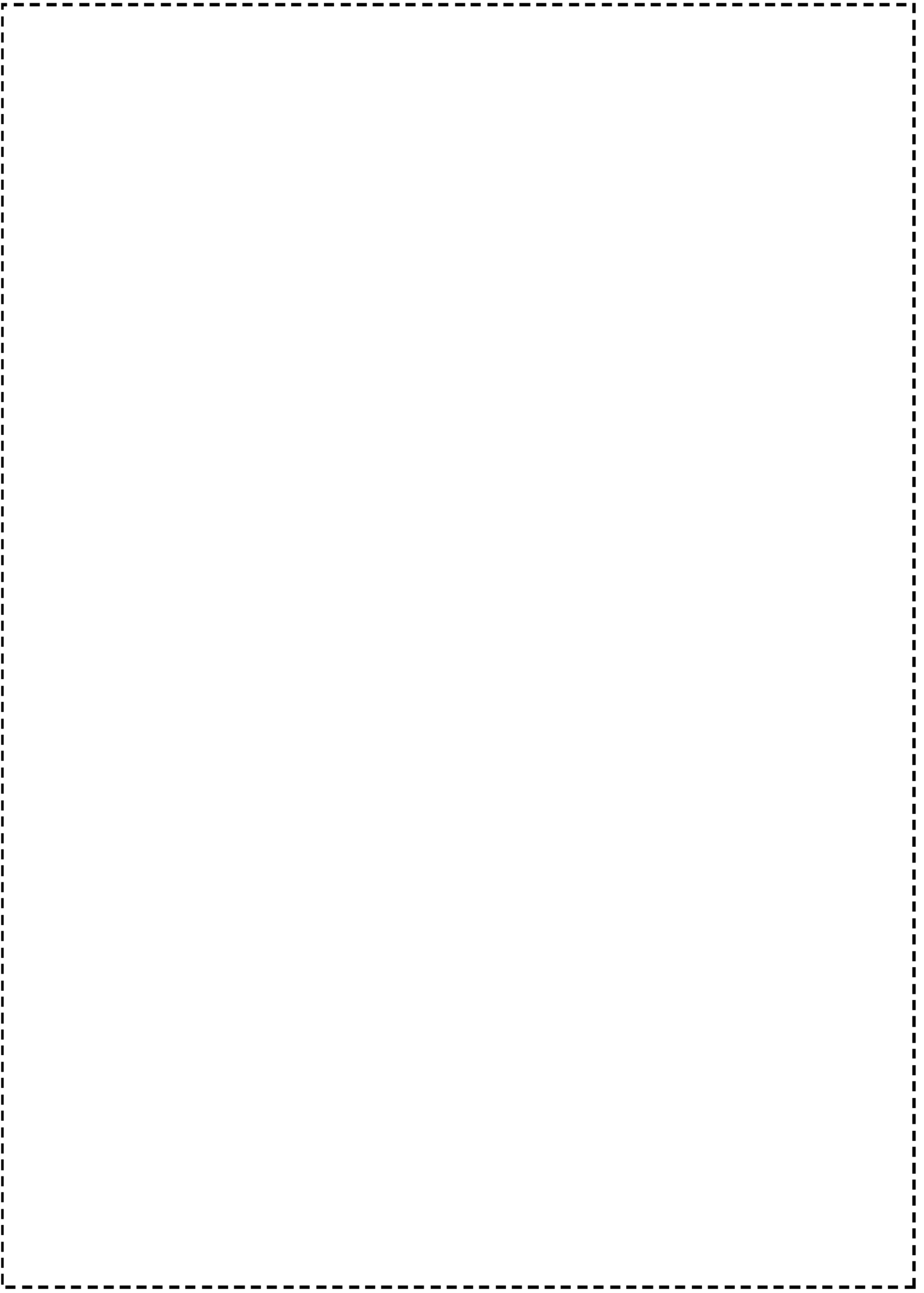
管径	管種	許容ひずみ(%)	地震時最大ひずみ(%)	結果	
80A	直管部	3	0.36	○	
	曲管部		2.29	○	
100A	直管部		0.36	○	
	曲管部		2.17	○	
150A	直管部		0.35	○	
	曲管部		1.99	○	
200A	直管部		0.34	○	
	曲管部		1.79	○	
T字管部 主管：200A 枝管：100A				1.99	○

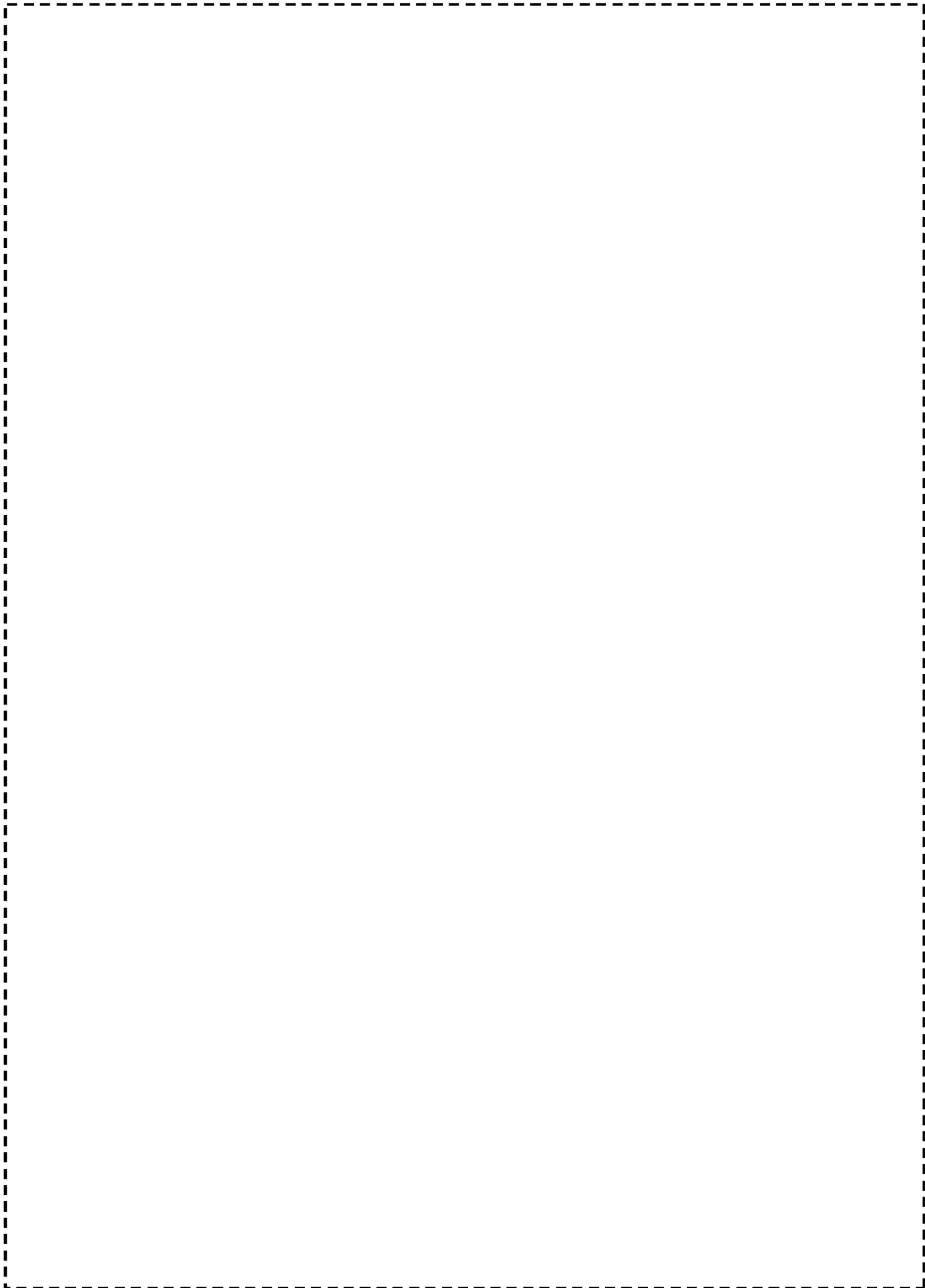
表-3 （参考）レベル1地震動に対する耐震性評価結果（管底深度 GL. -800mm）

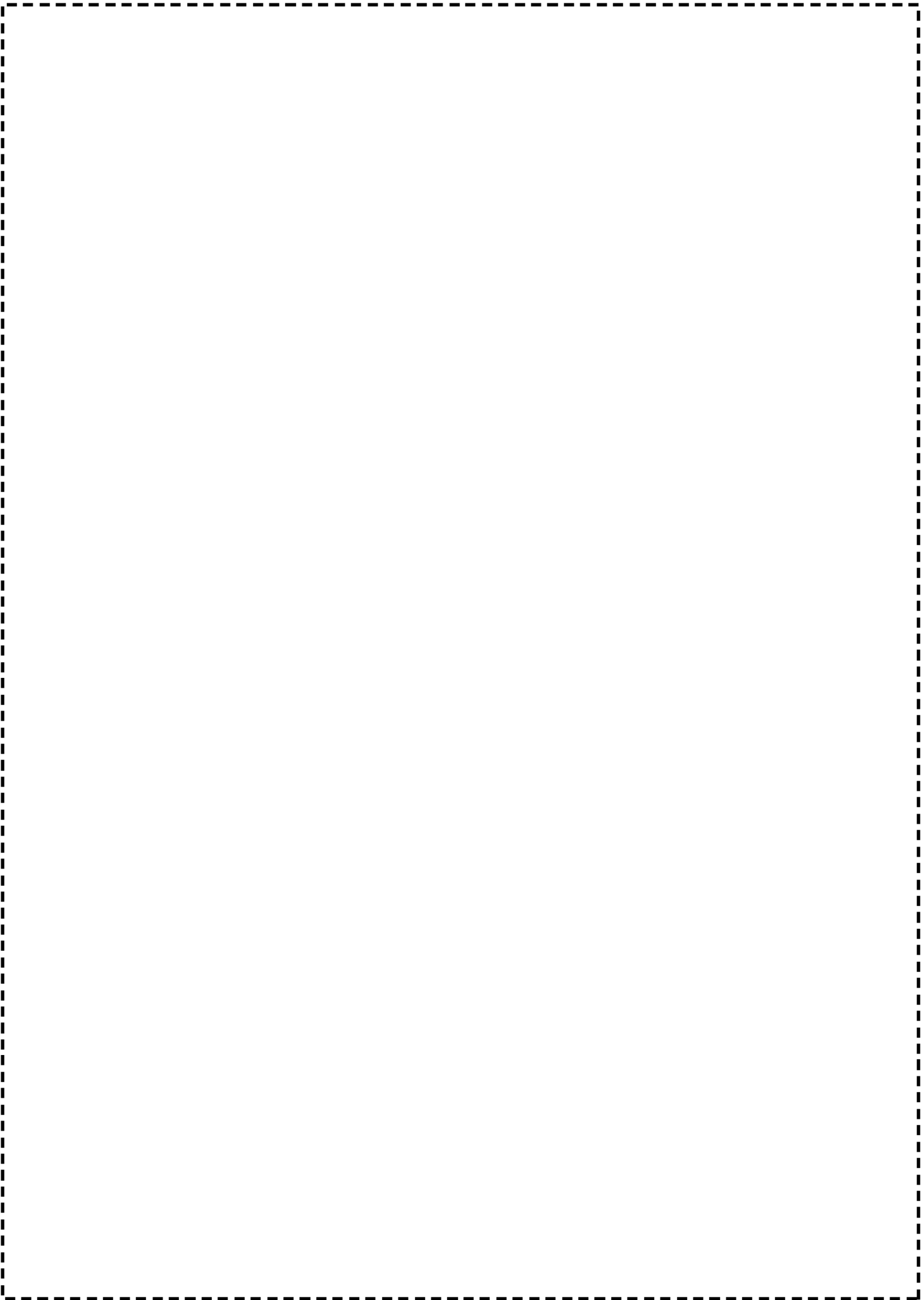
管径	管種		許容ひずみ(%)	地震時最大ひずみ(%)	結果
80A	直管部	直管部	1	0.08	○
		接合部		0.15	○
	曲管部	曲管部		0.09	○
		接合部		0.05	○
100A	直管部	直管部		0.07	○
		接合部		0.15	○
	曲管部	曲管部		0.09	○
		接合部		0.04	○
150A	直管部	直管部		0.07	○
		接合部		0.14	○
	曲管部	曲管部		0.10	○
		接合部		0.03	○
200A	直管部	直管部	0.07	○	
		接合部	0.14	○	
	曲管部	曲管部	0.09	○	
		接合部	0.03	○	
T字管部 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

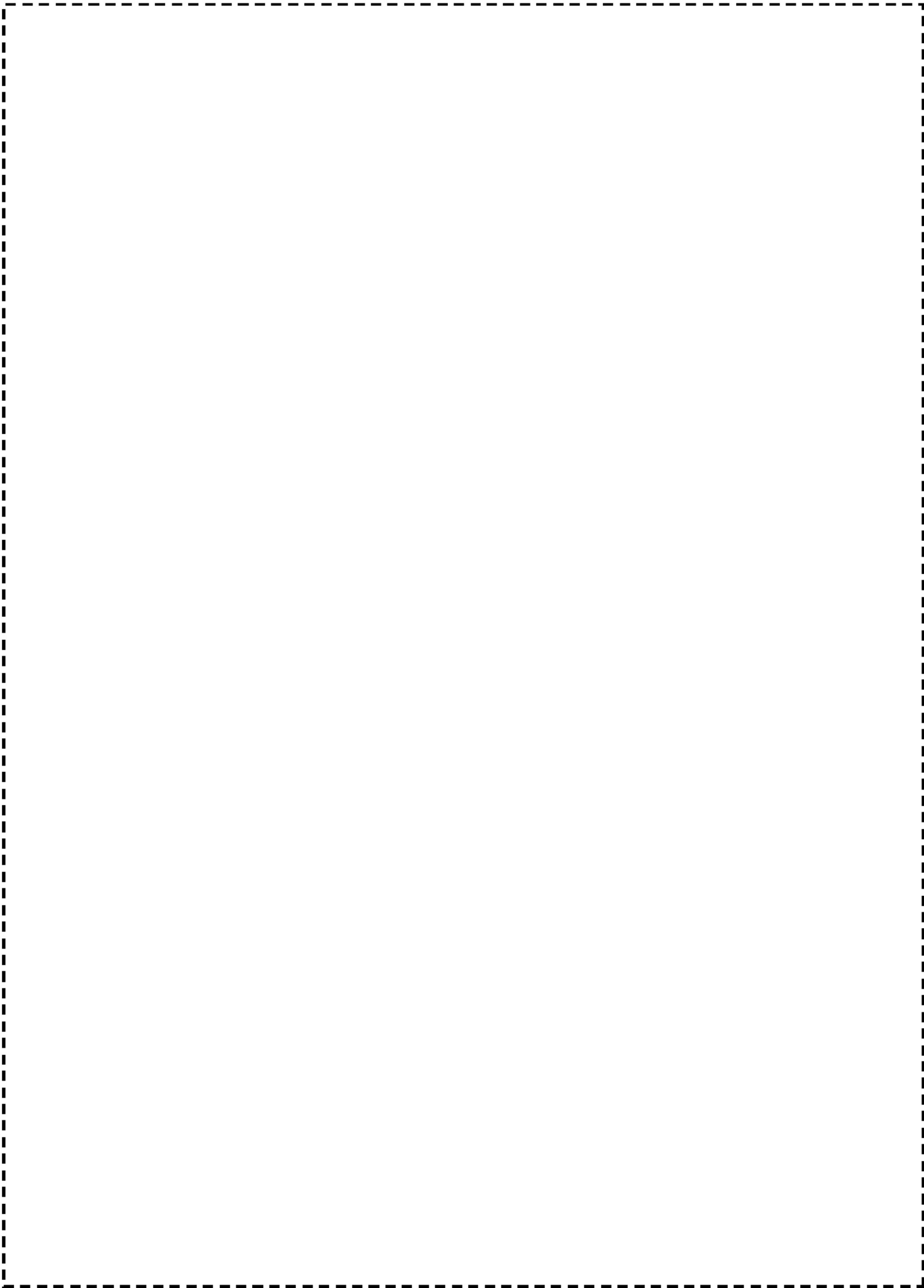
消火栓、消火設備及び照明器具の配置を明示した図面

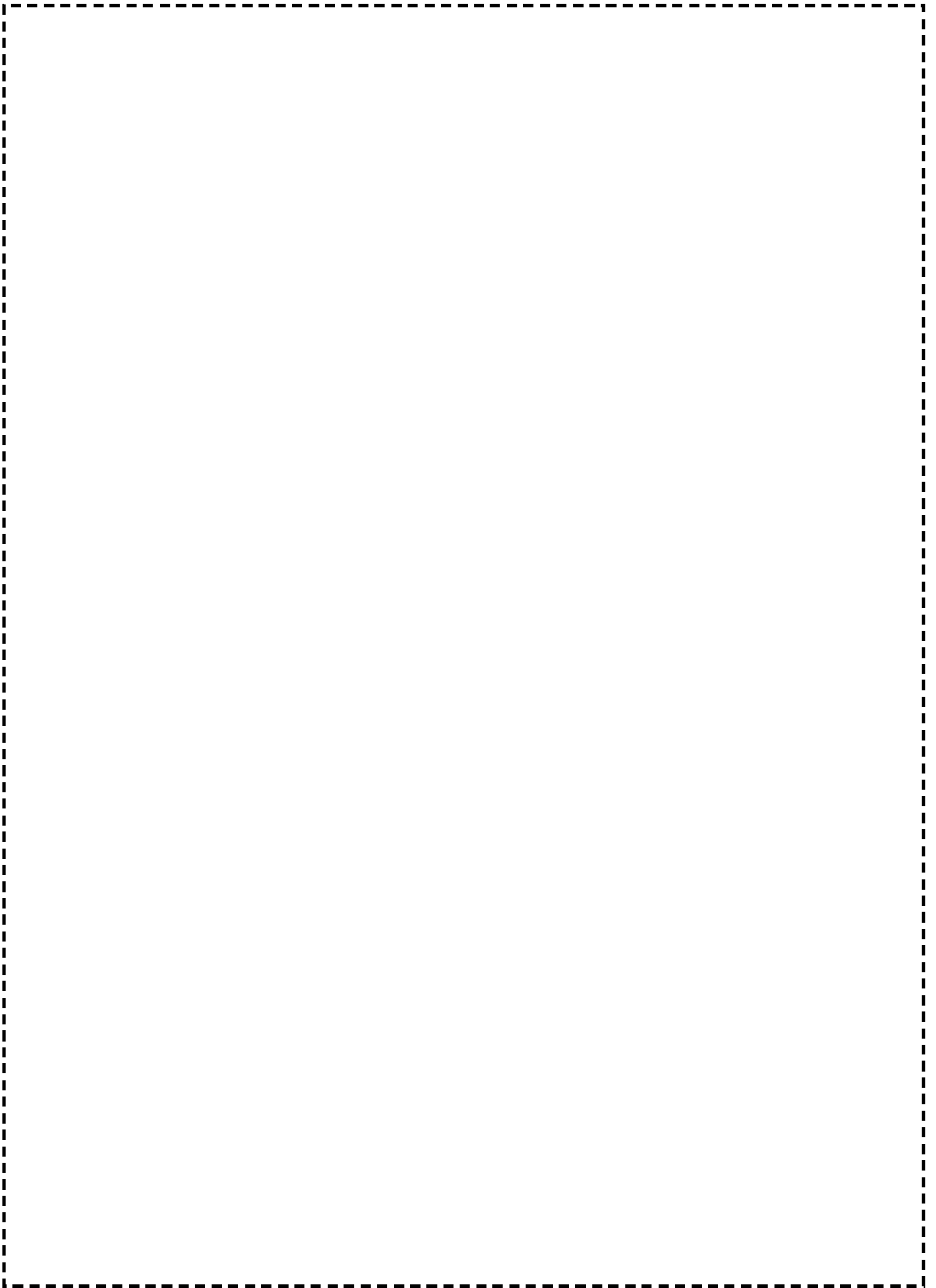


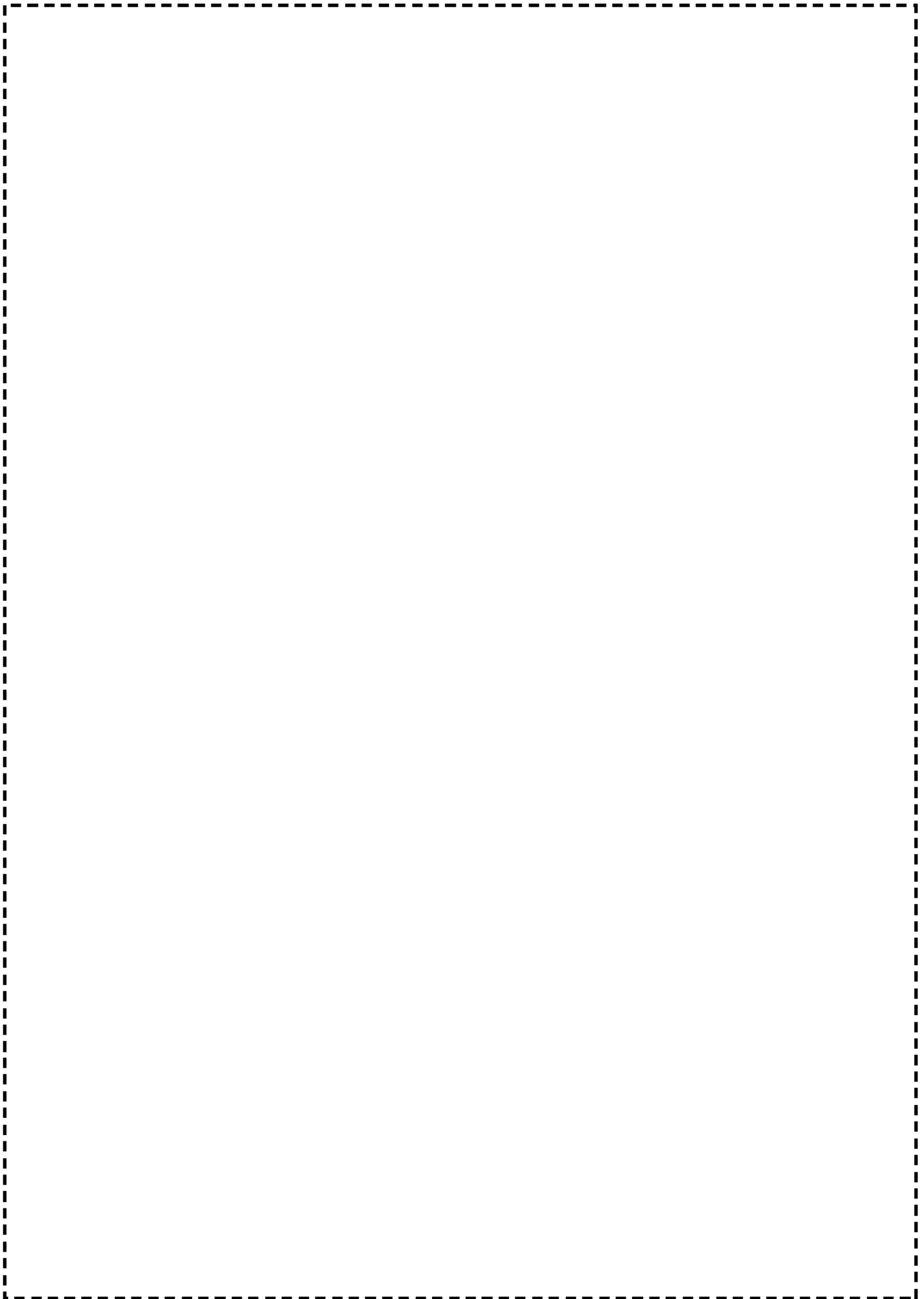


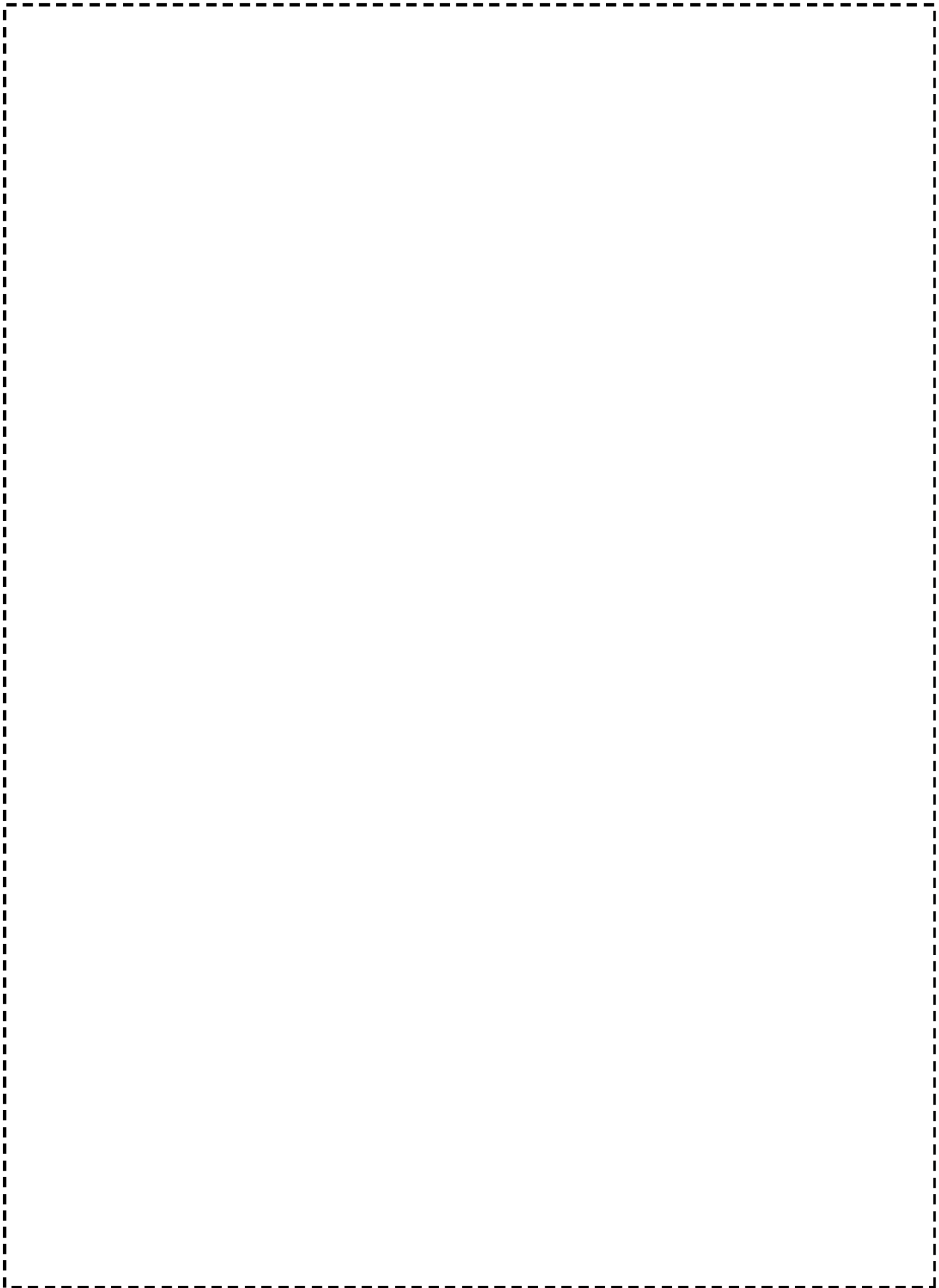


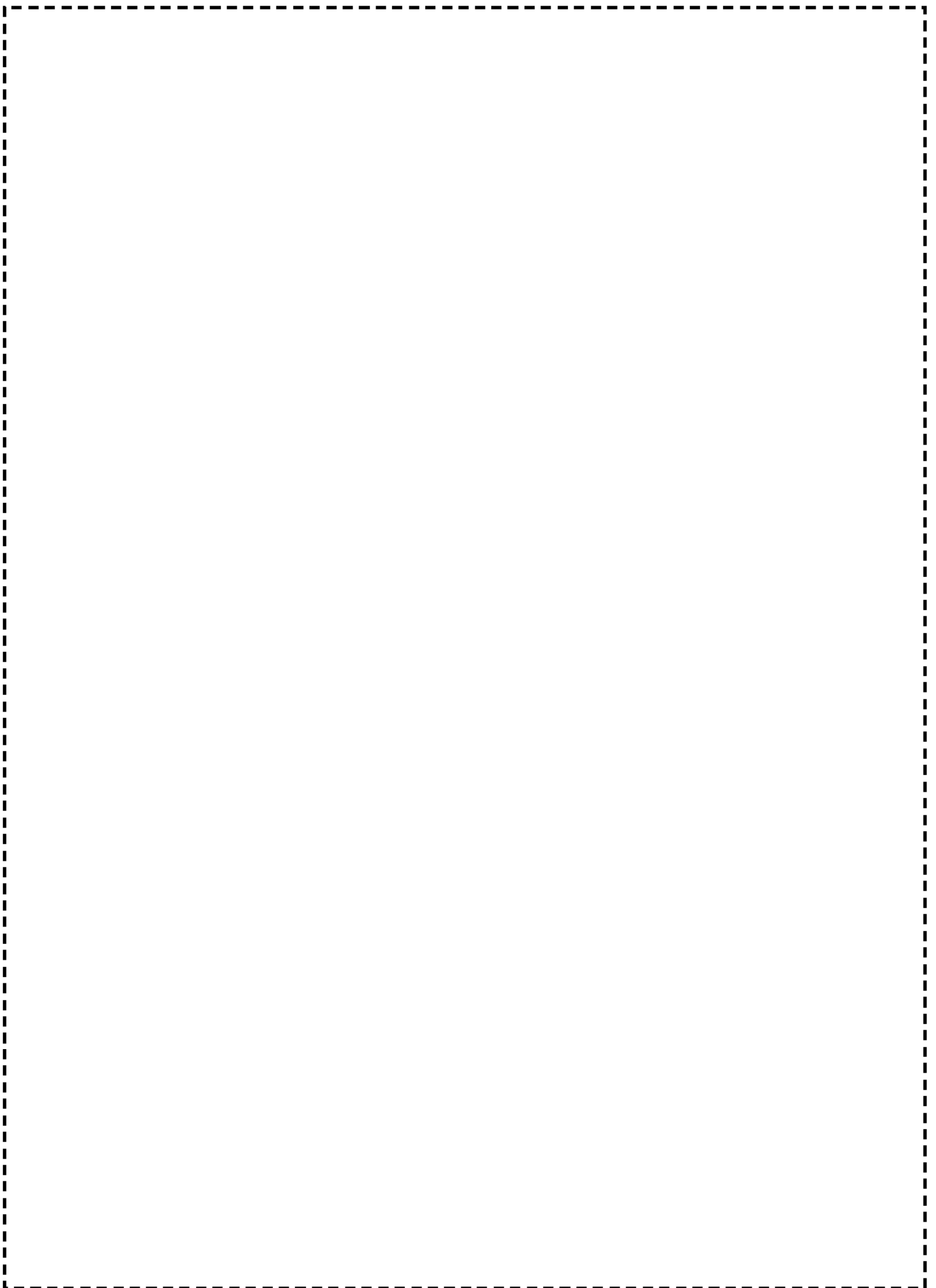


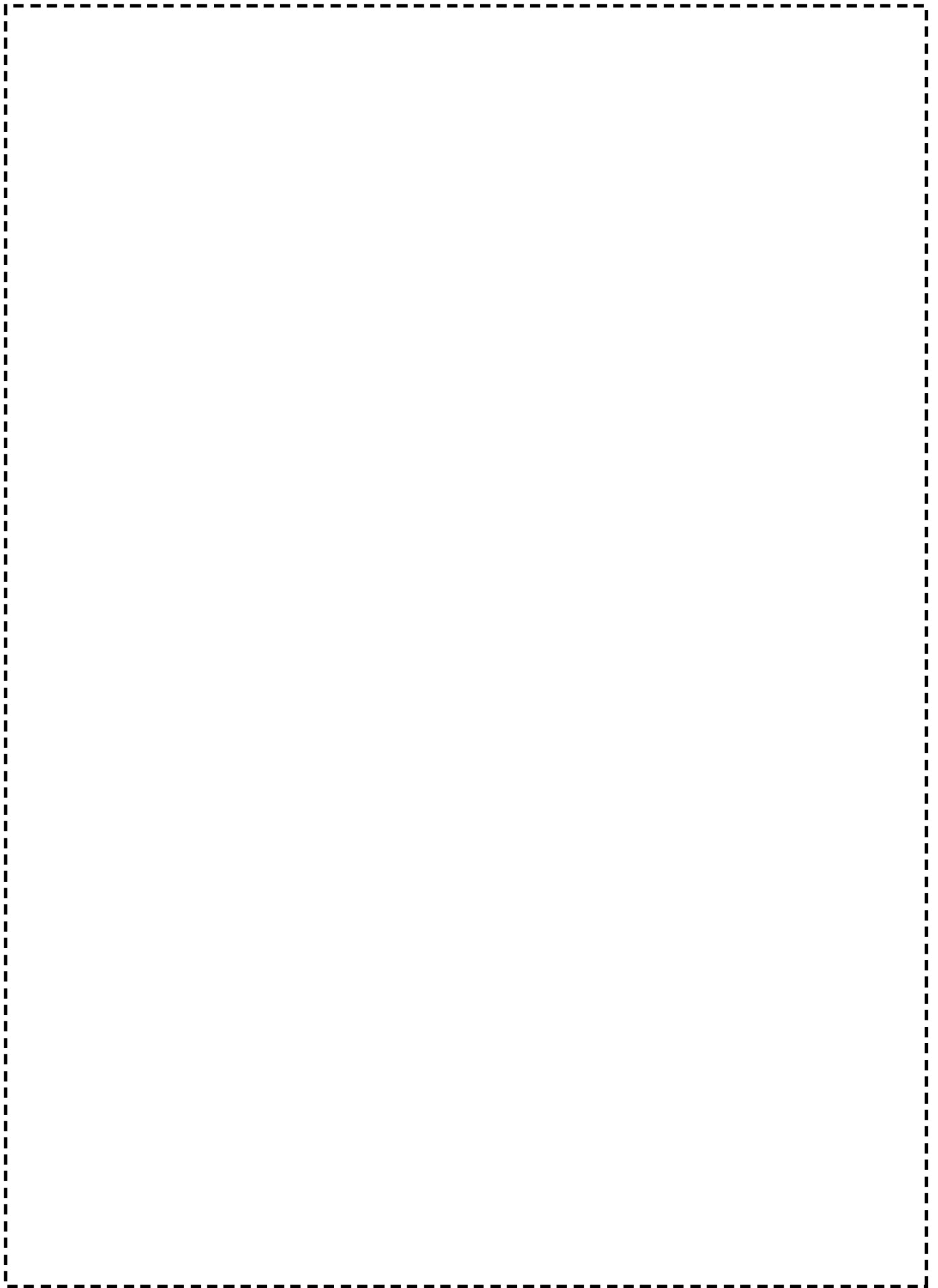


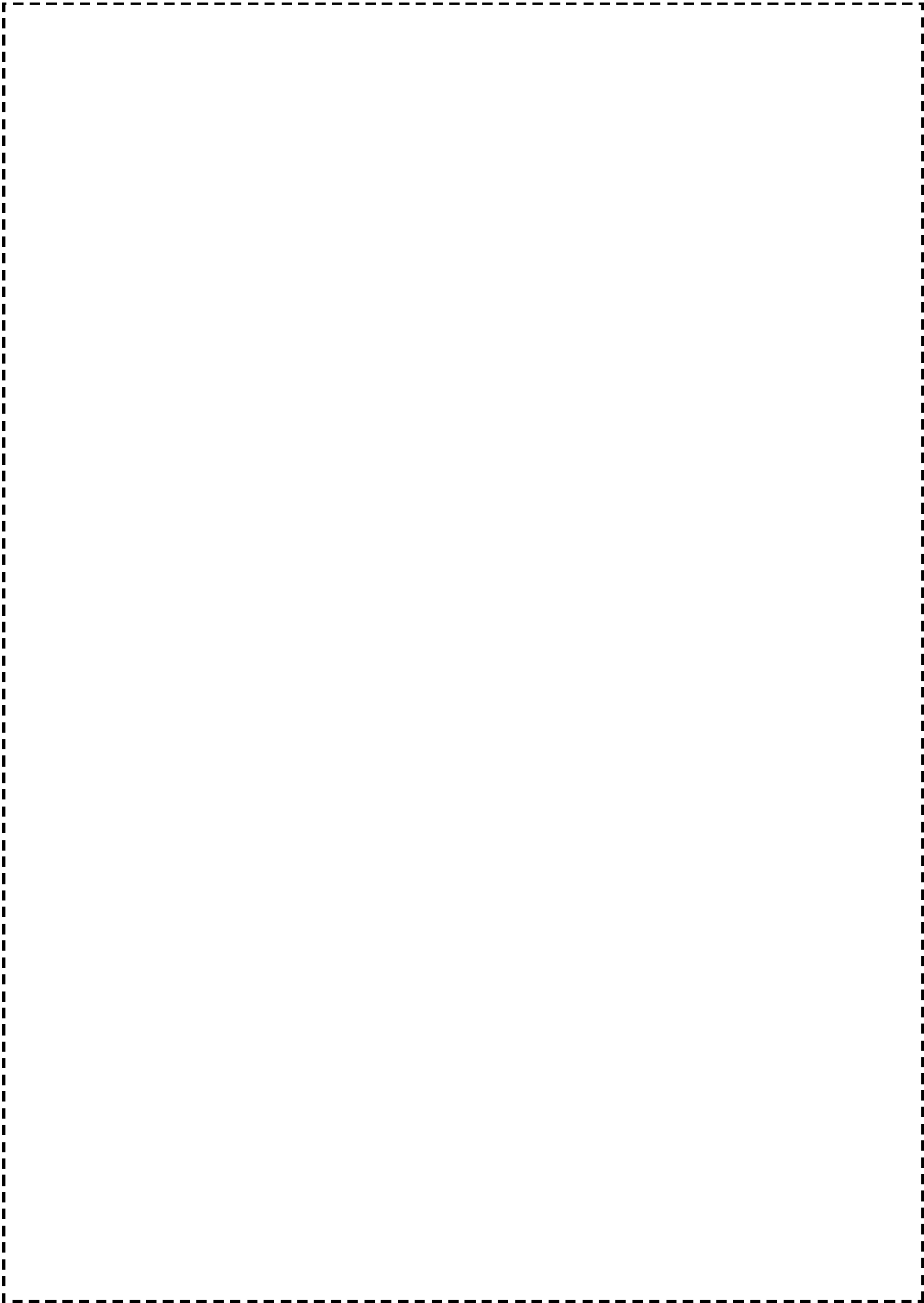












泊発電所 3 号炉における
重大事故等対処施設周辺の可燃物について

1. 概要

重大事故等対処施設を設置している部屋等に可燃物が少ない場合は、火災発生時、煙の充満による消火設備が困難となることはないことから、消火器又は水で消火が可能のため、重大事故等対処施設周辺の可燃物の状況を確認した。

2. 重大事故等対処施設周辺の可燃物状況について

以下に、該当設備の可燃物状況を示す。

(1) 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に設置する重大事故等対処施設の配置を図-1 に、付近の可燃物状況を図-2 に示す。

使用済燃料ピット及び新燃料貯蔵庫エリアは、重大事故等対処施設である監視、計測設備として、使用済燃料ピット水位 (AM 用)、使用済燃料ピット温度 (AM 用) 及び使用済燃料ピット状態監視カメラが設置されているが、これらの監視、計測設備は、金属製の容器に収納することで、該当機器における火災に起因して、他の重大事故等に対処するための機能を有する機器において火災が発生することを防止する設計としている。

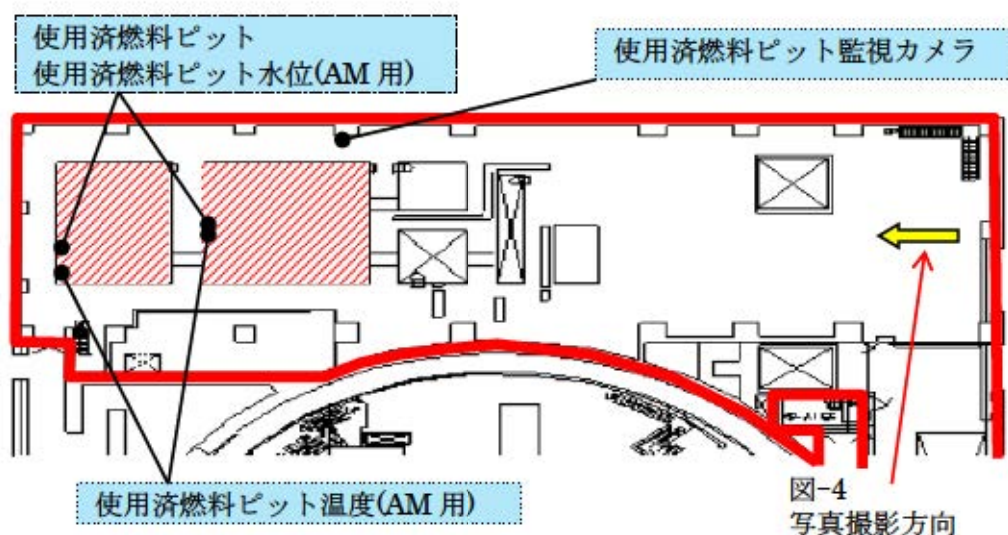


図-1 使用済燃料ピット及び新燃料貯蔵庫エリアに設置する重大事故等対処施設

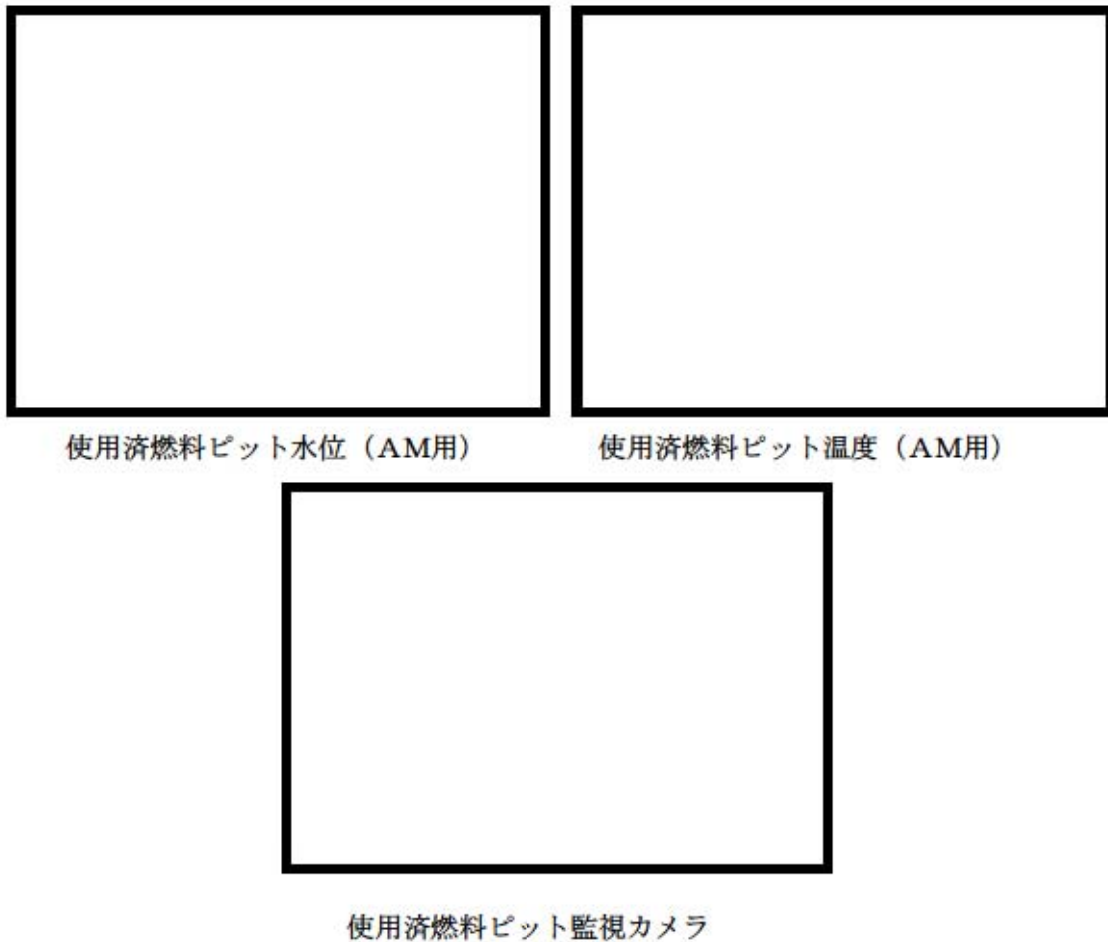


図-2 使用済燃料ピット及び新燃料貯蔵庫エリアに設置する重大事故等対処施設周辺の状況

使用済燃料ピット及び新燃料貯蔵庫エリアは、空間容積が約 2.4 万 m^3 と大きいため、使用済燃料ピット及び新燃料貯蔵庫エリア内で火災が発生した場合でも容易に煙が充満しない構造となっている。また、使用済燃料ピット及び新燃料貯蔵庫エリアは可燃物を制限することで、煙の発生を抑える設計とするため、消火活動が困難とならない。

使用済燃料ピット及び新燃料貯蔵庫エリアの構造の概要を図-3 に、内部の状況を図-4 に示す。

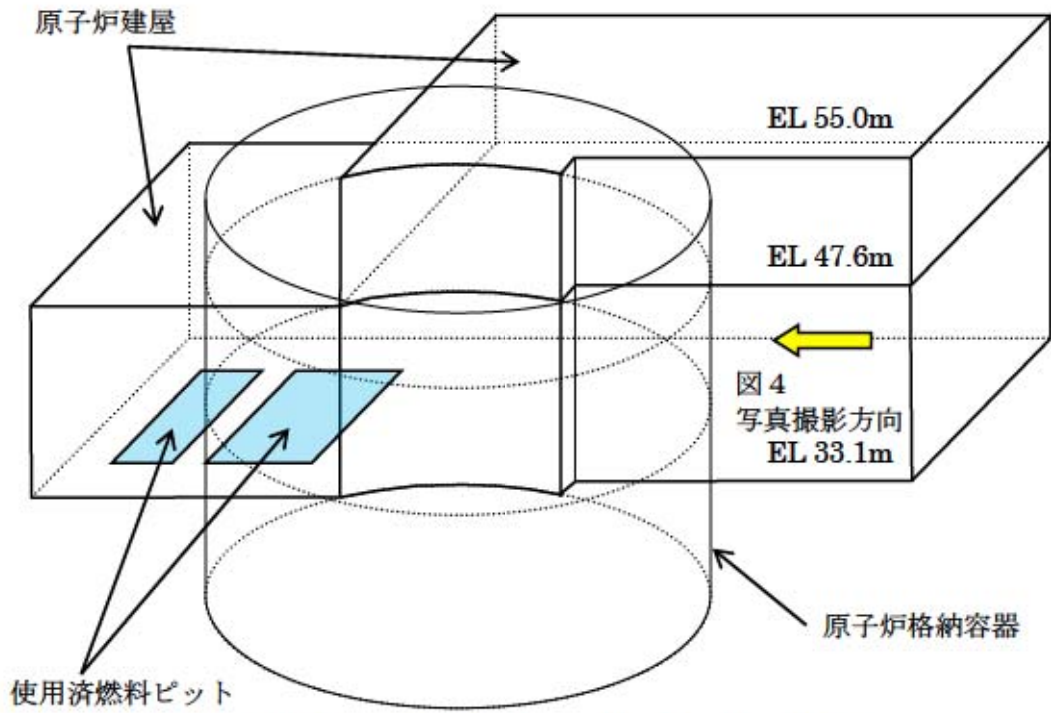


図-3 使用済燃料ピット及び新燃料貯蔵庫エリアの構造



図-4 使用済燃料ピット及び新燃料貯蔵庫エリアの状況

(2) A,B-安全注入ポンプ再循環サンプ側入口 C/V 外側隔離弁設置区画

A,B-安全注入ポンプ再循環サンプ側入口 C/V 外側隔離弁の配置を図-5 に、付近の可燃物状況を図-6 に示す。

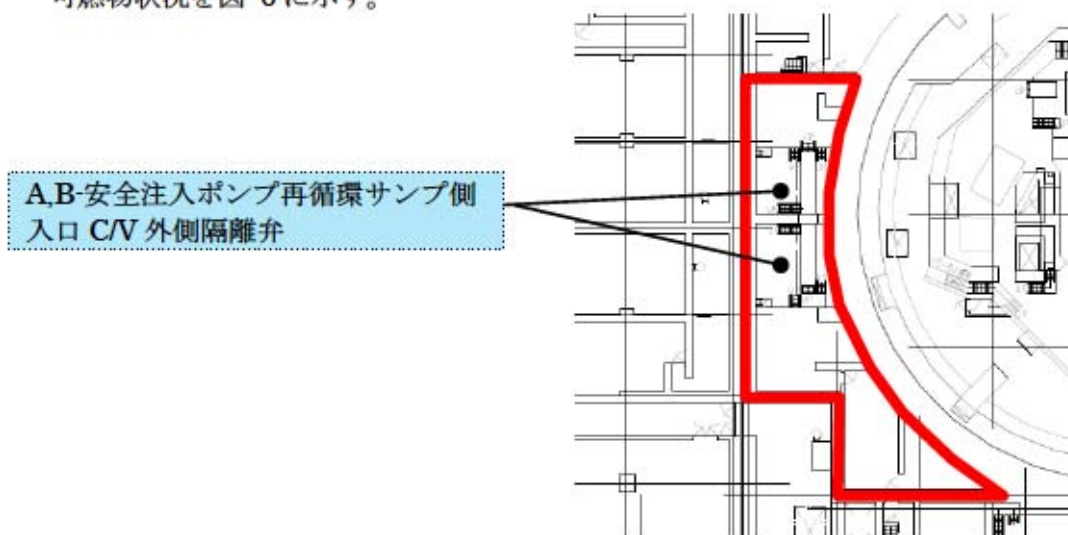


図-5 A,B-安全注入ポンプ再循環サンプ側入口 C/V 外側隔離弁配置図



図-6 A,B-安全注入ポンプ再循環サンプ側入口 C/V 外側隔離弁周辺の状況

A,B-安全注入ポンプ再循環サンプ側入口 C/V 外側隔離弁の主要な構造材は金属で構成されており、設置区画内は、火災荷重を低く管理して、煙の発生を抑える設計とするため、消火活動が困難とはならない。

「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準」(抜粋)

2.2 火災の感知・消火

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

(2) 消火設備

- ① 消火設備については、以下に掲げるところによること。
 - a. 消火設備は、火災の火炎及び熱による直接的な影響のみならず、煙、流出流体、断線、爆発等による二次的影響が安全機能を有する構築物、系統及び機器に悪影響を及ぼさないように設置すること。
 - b. 可燃性物質の性状を踏まえ、想定される火災の性質に応じた十分な容量の消火剤を備えること。
 - c. 消火栓は、全ての火災区域の消火活動に対処できるよう配置すること。
 - d. 移動式消火設備を配備すること。
 - e. 消火設備は、外部電源喪失時に機能を失わないように、電源を確保する設計であること。
 - f. 消火設備は、故障警報を中央制御室に吹鳴する設計であること。
 - g. 原子炉の高温停止及び低温停止に係る安全機能を有する構築物、系統及び機器相互の系統分離を行うために設けられた火災区域又は火災区画に設置される消火設備は、系統分離に応じた独立性を備えた設計であること。
 - h. 原子炉の高温停止及び低温停止を達成し、維持するための安全機能を有する構築物、系統及び機器が設置される火災区域又は火災区画であって、火災時に煙の充満、放射線の影響等により消火活動が困難なところには、自動消火設備又は手動操作による固定式消火設備を設置すること。
 - i. 放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を有する構築物、系統及び機器が設置される火災区域であって、火災時に煙の充満、放射線の影響等により消火活動が困難なところには、自動消火設備又は手動操作による固定式消火設備を設置すること。
 - j. 電源を内蔵した消火設備の操作等に必要な照明器具を、必要な火災区域及びその出入通路に設置すること。
- ② 消火剤に水を使用する消火設備については、①に掲げるところによるほか、以下に

掲げるところによること。

- a. 消火用水供給系の水源及び消火ポンプ系は、多重性又は多様性を備えた設計であること。
- b. 2 時間の最大放水量を確保できる設計であること。
- c. 消火用水供給系をサービス系又は水道水系と共用する場合には、隔離弁等を設置して遮断する等の措置により、消火用水の供給を優先する設計であること。
- d. 管理区域内で消火設備から消火剤が放出された場合に、放射性物質を含むおそれのある排水が管理区域外へ流出することを防止する設計であること。

- ③ 消火剤にガスを使用する消火設備については、①に掲げるところによるほか、固定式のガス系消火設備は、作動前に職員等の退出ができるように警報を吹鳴させる設計であること。

(参考)

(2) 消火設備について

- ①-d 移動式消火設備については、実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則（昭和53年通商産業省令第77号）第83条第3号を踏まえて設置されていること。
- ①-g 「系統分離に応じた独立性」とは、原子炉の高温停止及び低温停止に係る安全機能を有する構築物、系統及び機器が系統分離を行うため複数の火災区域又は火災区画に分離して設置されている場合に、それらの火災区域又は火災区画に設置された消火設備が、消火ポンプ系（その電源を含む。）等の動的機器の単一故障により、同時に機能を喪失することがないことをいう。
- ①-h-1 手動操作による固定式消火設備を設置する場合は、早期に消火設備の起動が可能となるよう中央制御室から消火設備を起動できるように設計されていること。
上記の対策を講じた上で、中央制御室以外の火災区域又は火災区画に消火設備の起動装置を設置することは差し支えない。
- ①-h-2 自動消火設備にはスプリンクラー設備、水噴霧消火設備及びガス系消火設備（自動起動の場合に限る。）があり、手動操作による固定式消火設備には、ガス系消火設備等がある。中央制御室のように常時人がいる場所には、ハロン 1301 を除きガス系消火設備が設けられていないことを確認すること。
- ②-b 消火設備のための必要水量は、要求される放水時間及び必要圧力での最大流量を基に設計されていること。この最大流量は、要求される固定式消火設備及び手動消火設備の最大流量を合計したものであること。

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

上記の条件で設定された防火水槽の必要容量は、**Regulatory Guide 1.189** で

は、1,136,000 リットル (1,136 m³) 以上としている。

41-6 火災区域又は火災区画の火災防護対策について

<目 次>

1. 火災区域又は火災区画の設定について
2. 火災の感知設備について
3. 消火設備について

添付資料 1 重大事故等対処施設の配置、火災感知器の設置及び消火設備を明示した図面

添付資料 2 重大事故等対処施設を設置する火災区域（区画）及び火災防護対策

火災区域又は火災区画の火災防護対策について

泊発電所3号炉における重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画の火災防護対策のうち、「火災区域、区画の設定」「火災感知設備」「消火設備」について以下のとおり整理を行った。

1. 火災区域又は火災区画の設定について（補足説明資料41-3）

原子炉建屋、原子炉補助建屋、ディーゼル発電機建屋、緊急時対策所及び循環水ポンプ建屋と屋外の重大事故等対処施設を設置するエリアについて火災区域及び火災区画を設定した。

2. 火災の感知設備について（補足説明資料41-4）

重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画の火災を早期に感知するために、環境条件や予想される火災の性質を考慮して火災感知設備を設置する。

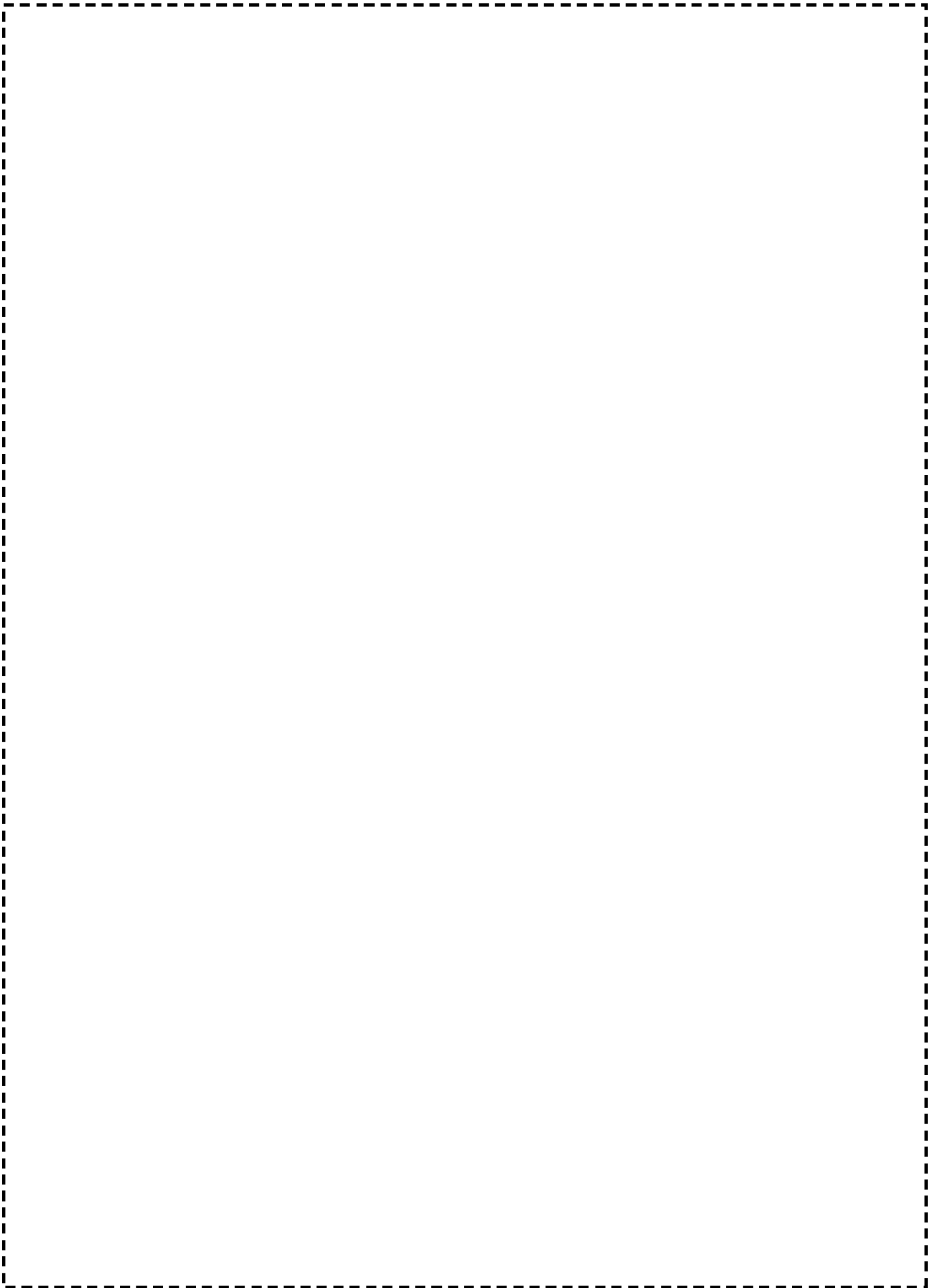
3. 消火設備について（補足説明資料41-5）

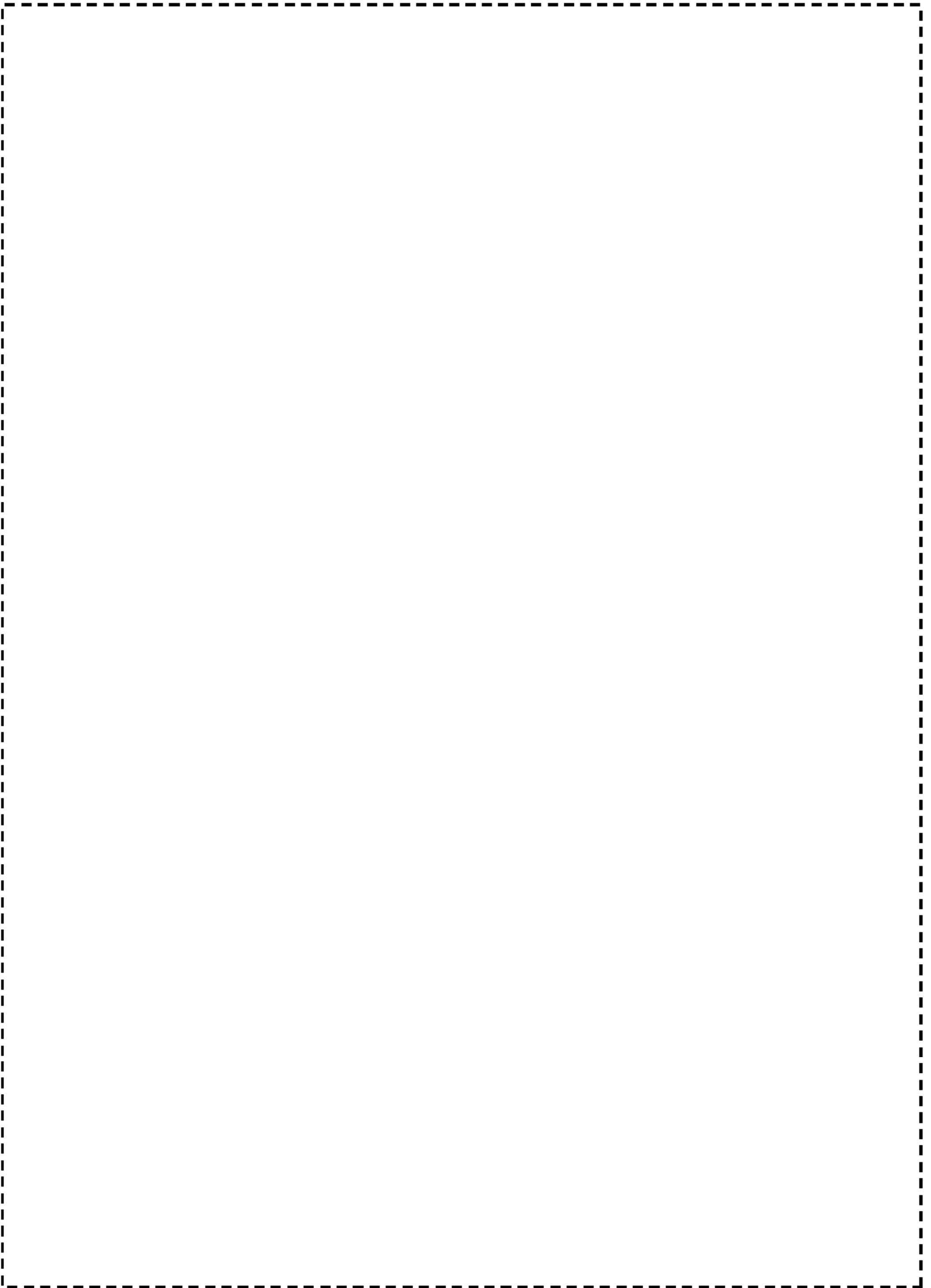
消火設備は、重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画の火災を早期に消火するために、火災時の煙の充満等により、消火活動が困難となる火災区域又は火災区画であるかを考慮して設計する。

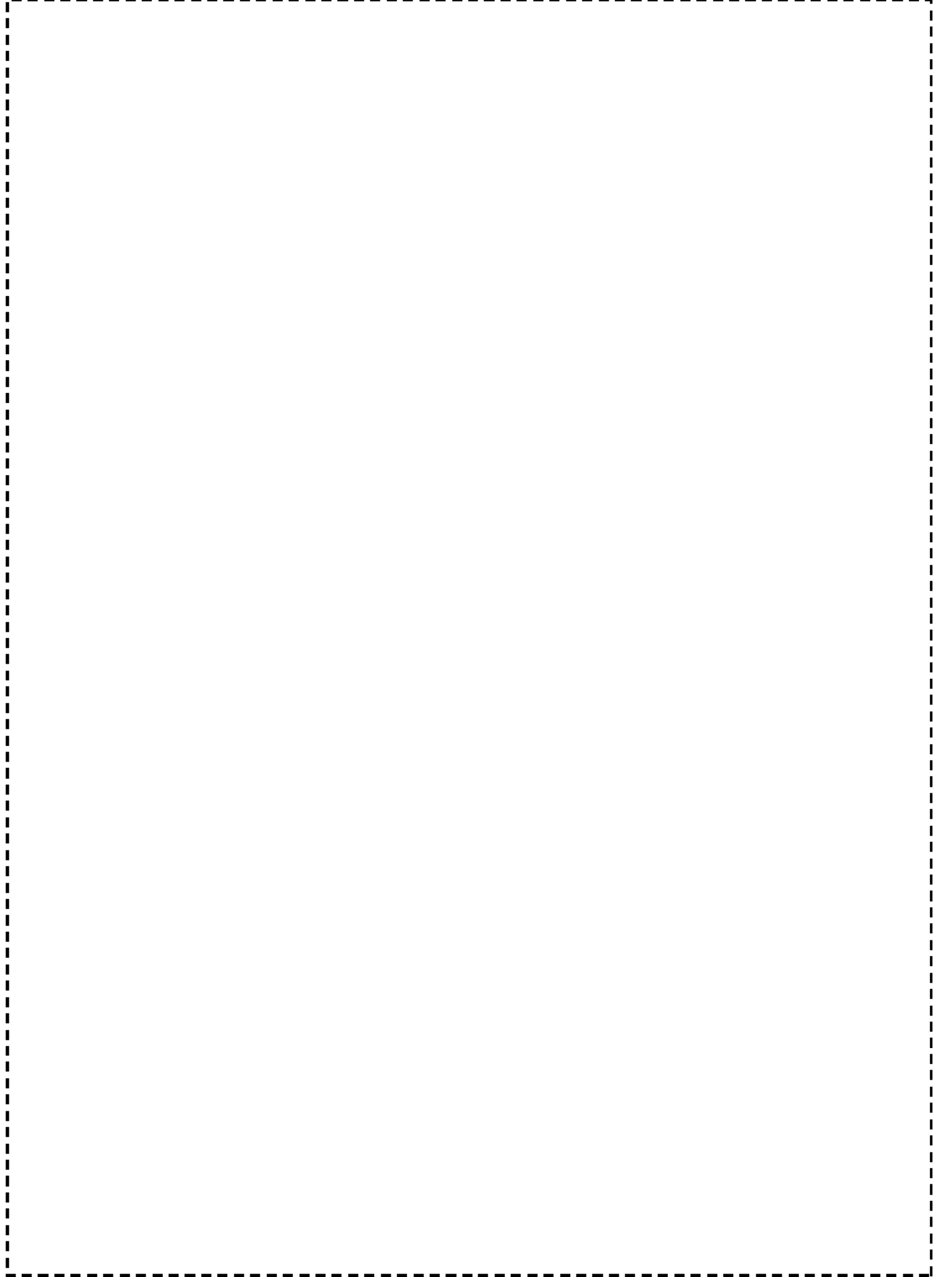
本資料では、これらをもとに火災防護対策をまとめ、その結果を以下の添付資料に示す。

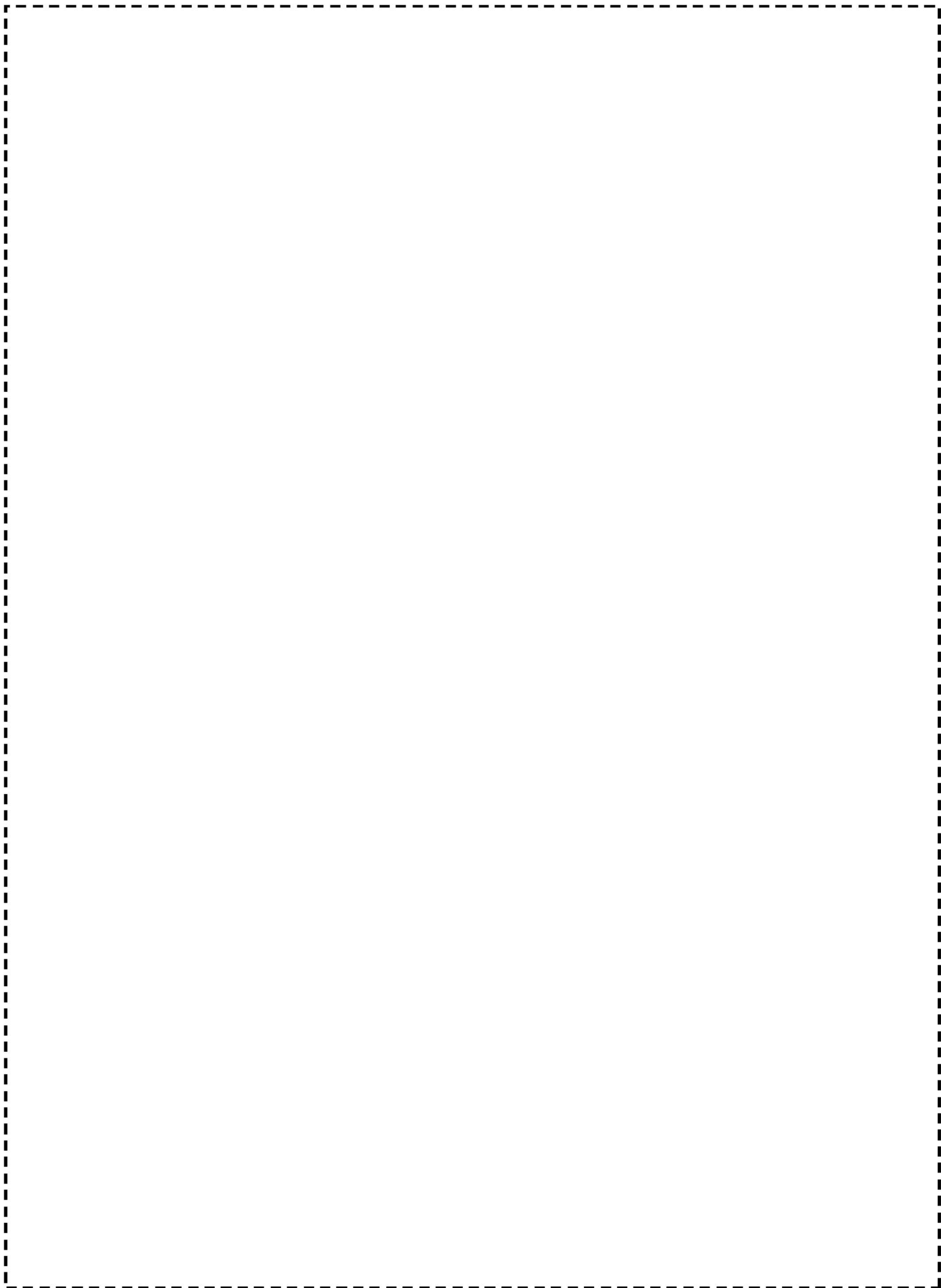
添付資料 1

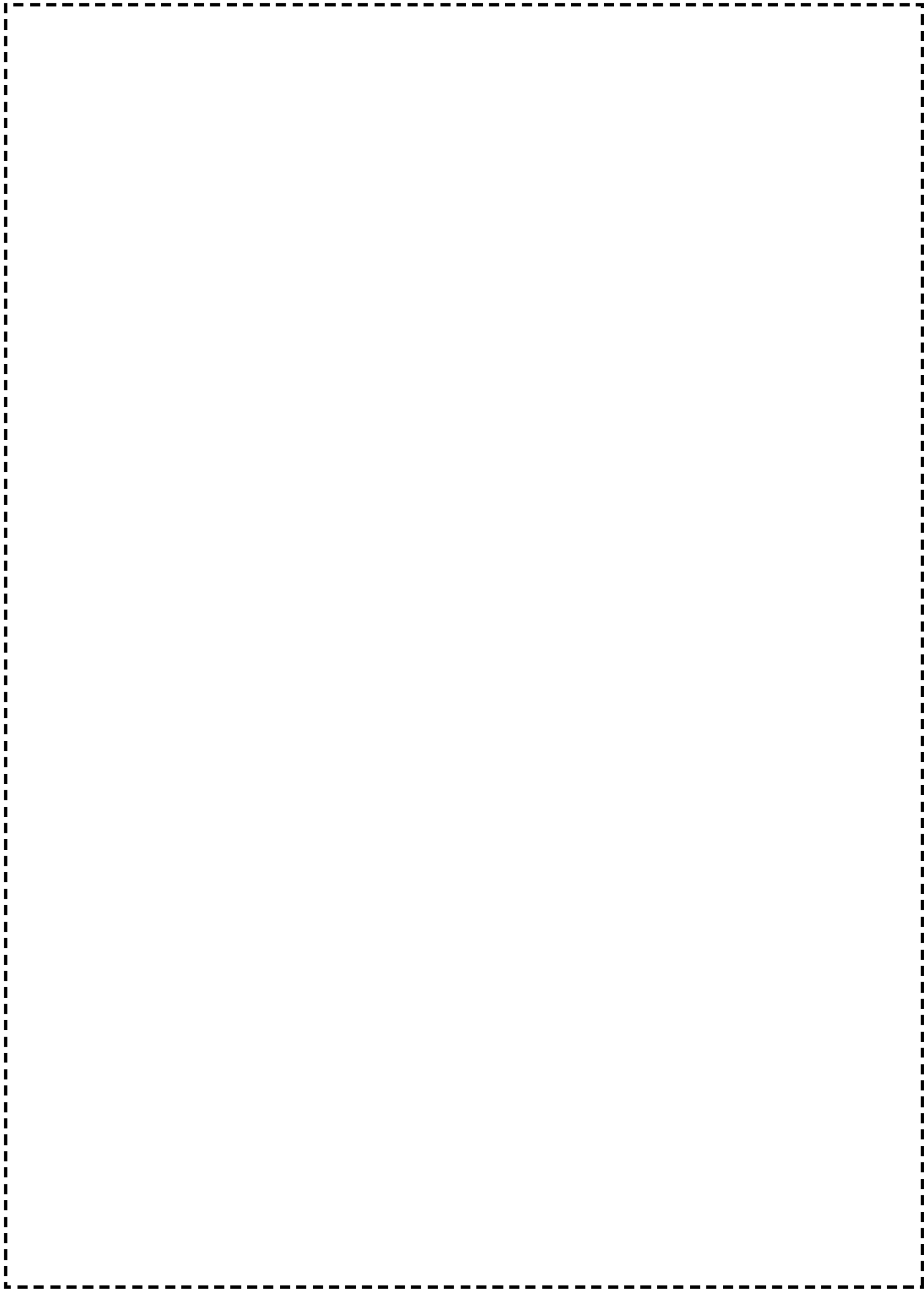
重大事故等対処施設の配置、火災感知器の配置
及び消火設備を明示した図面

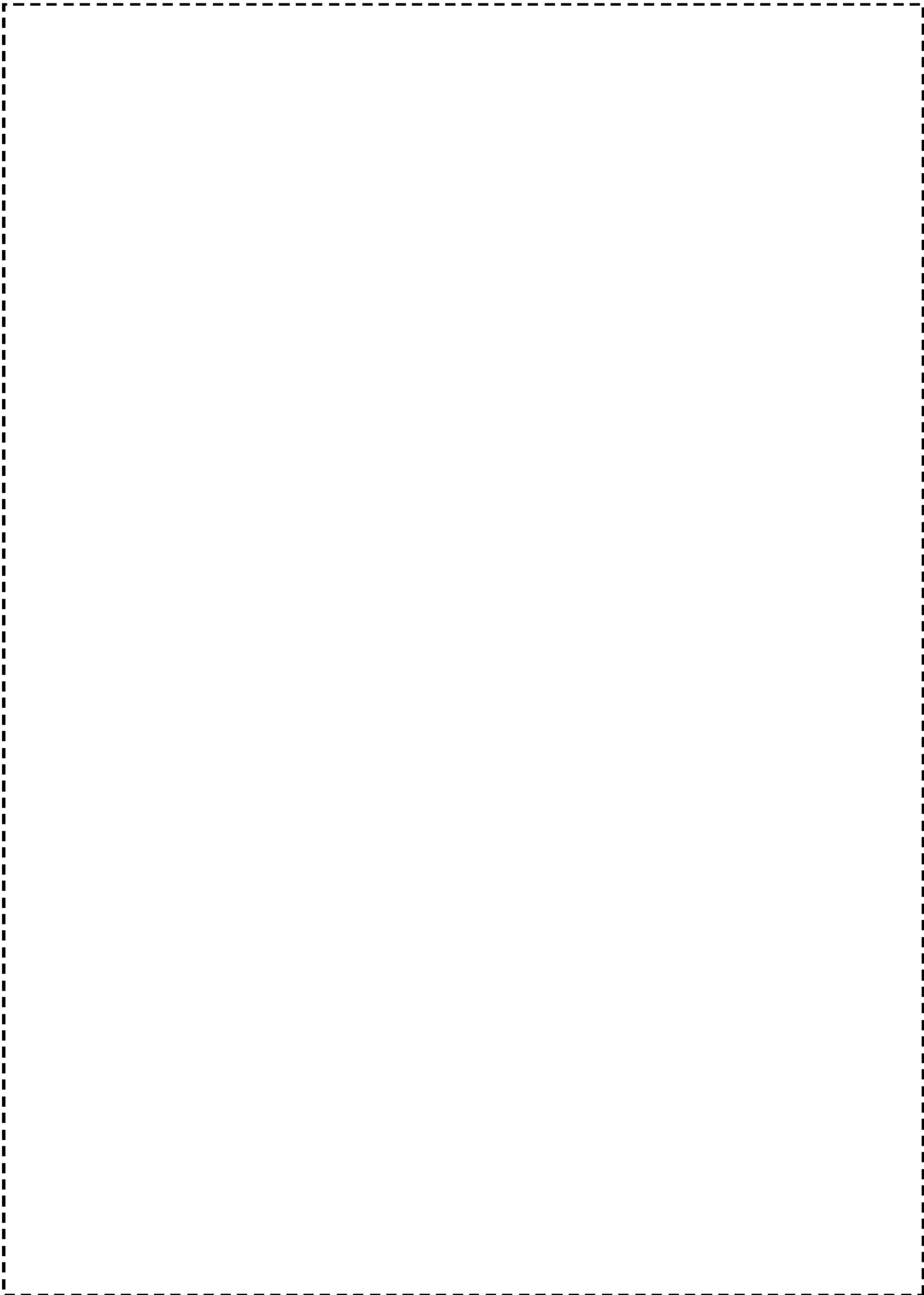


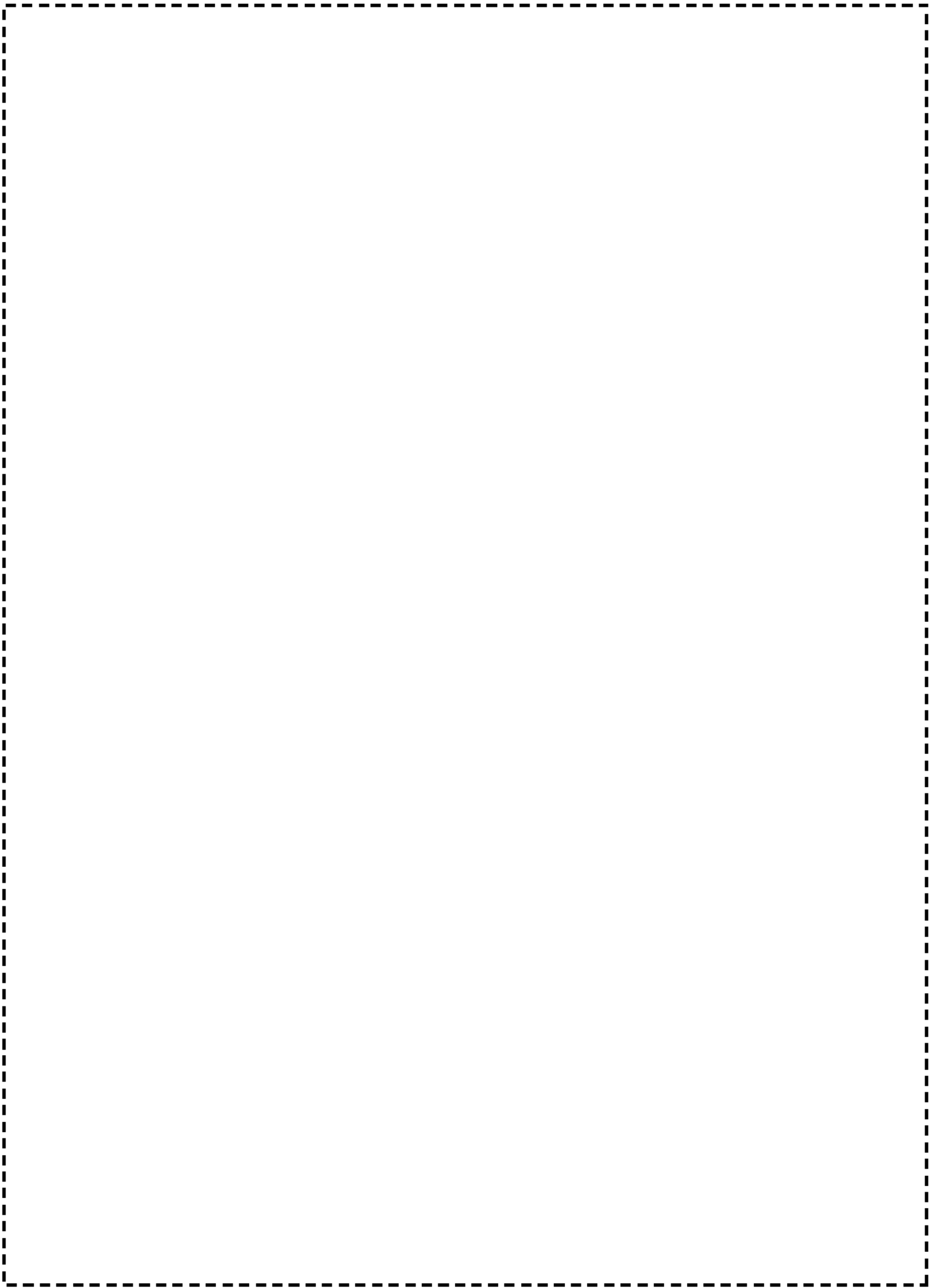


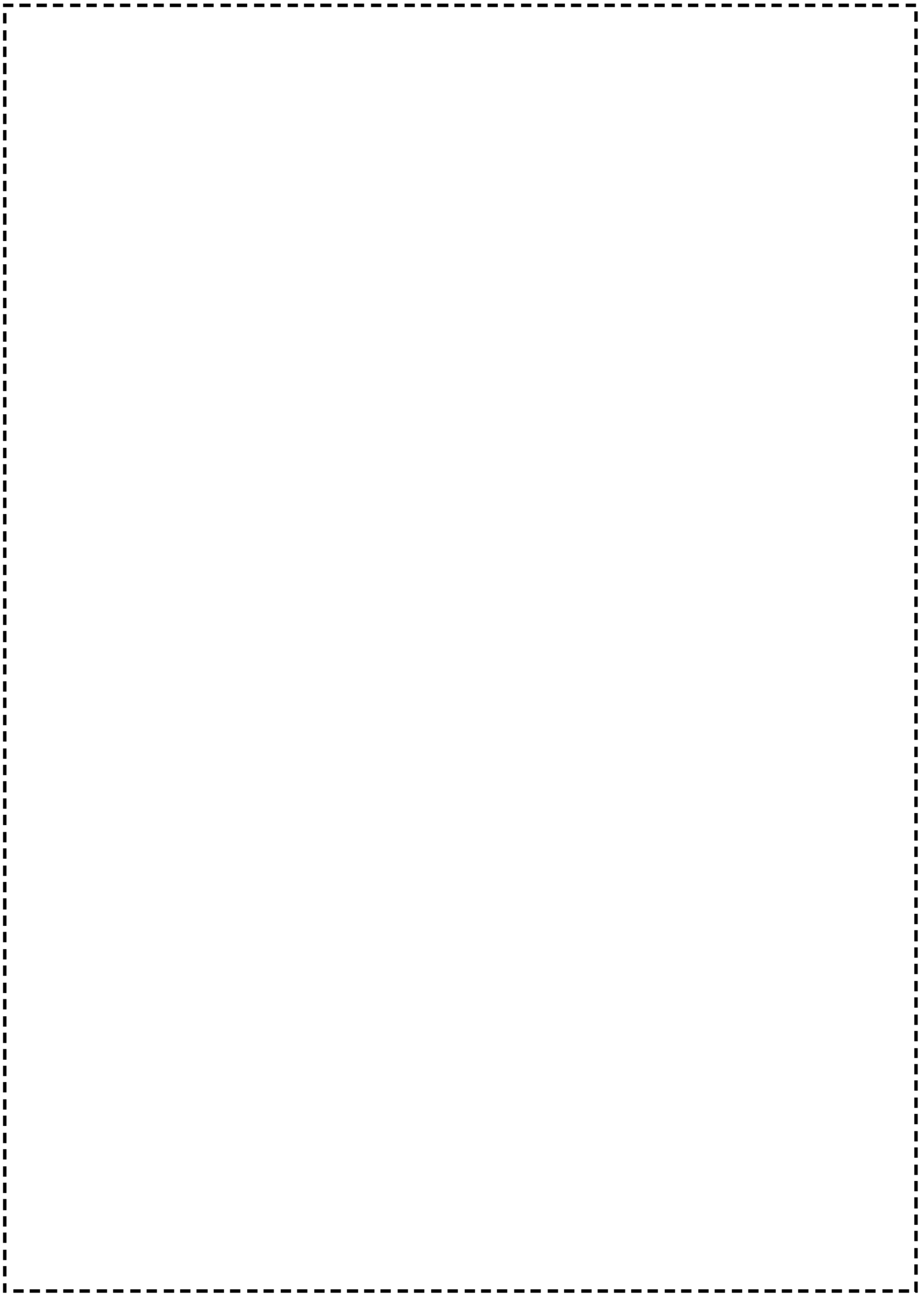


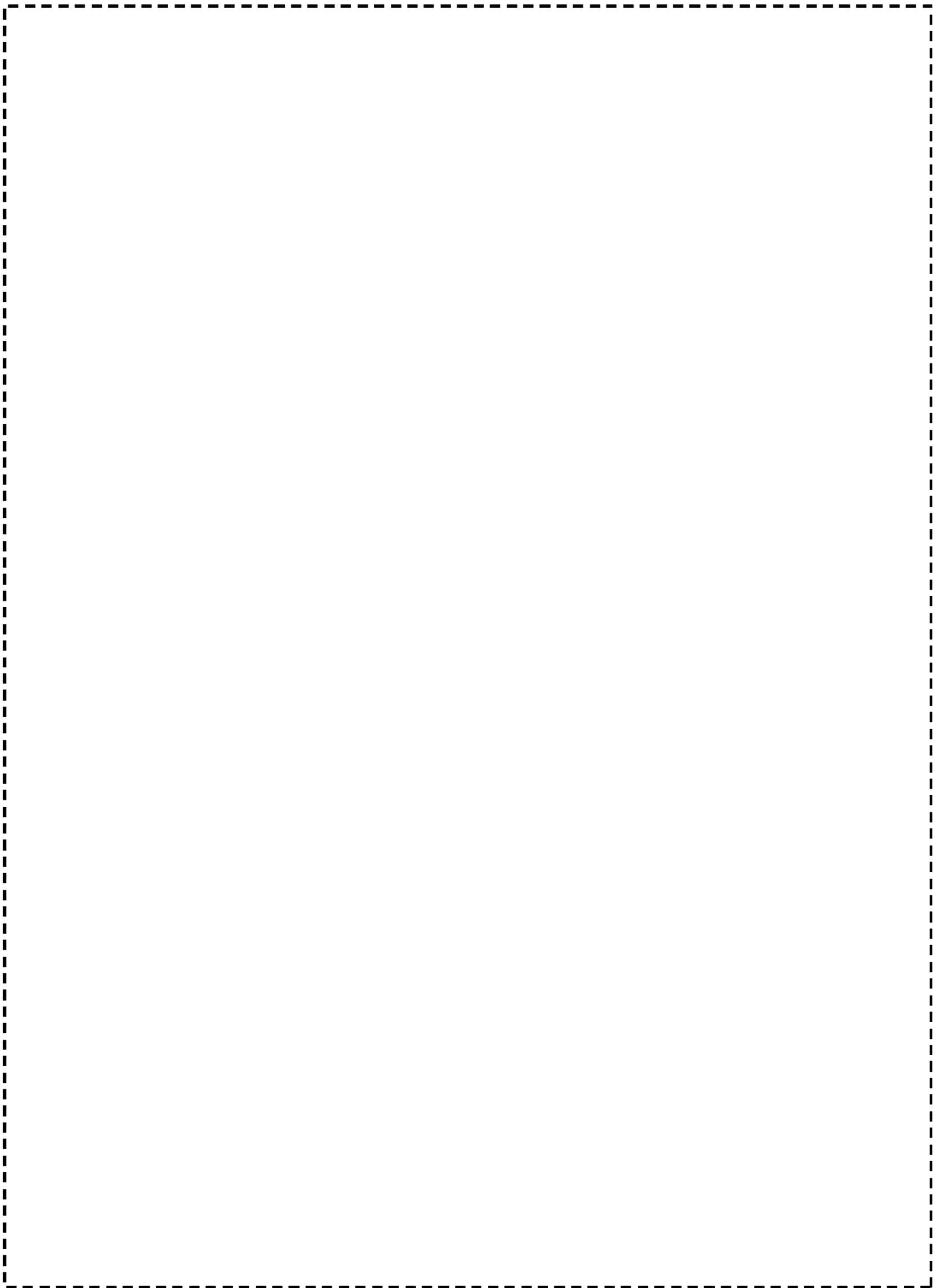


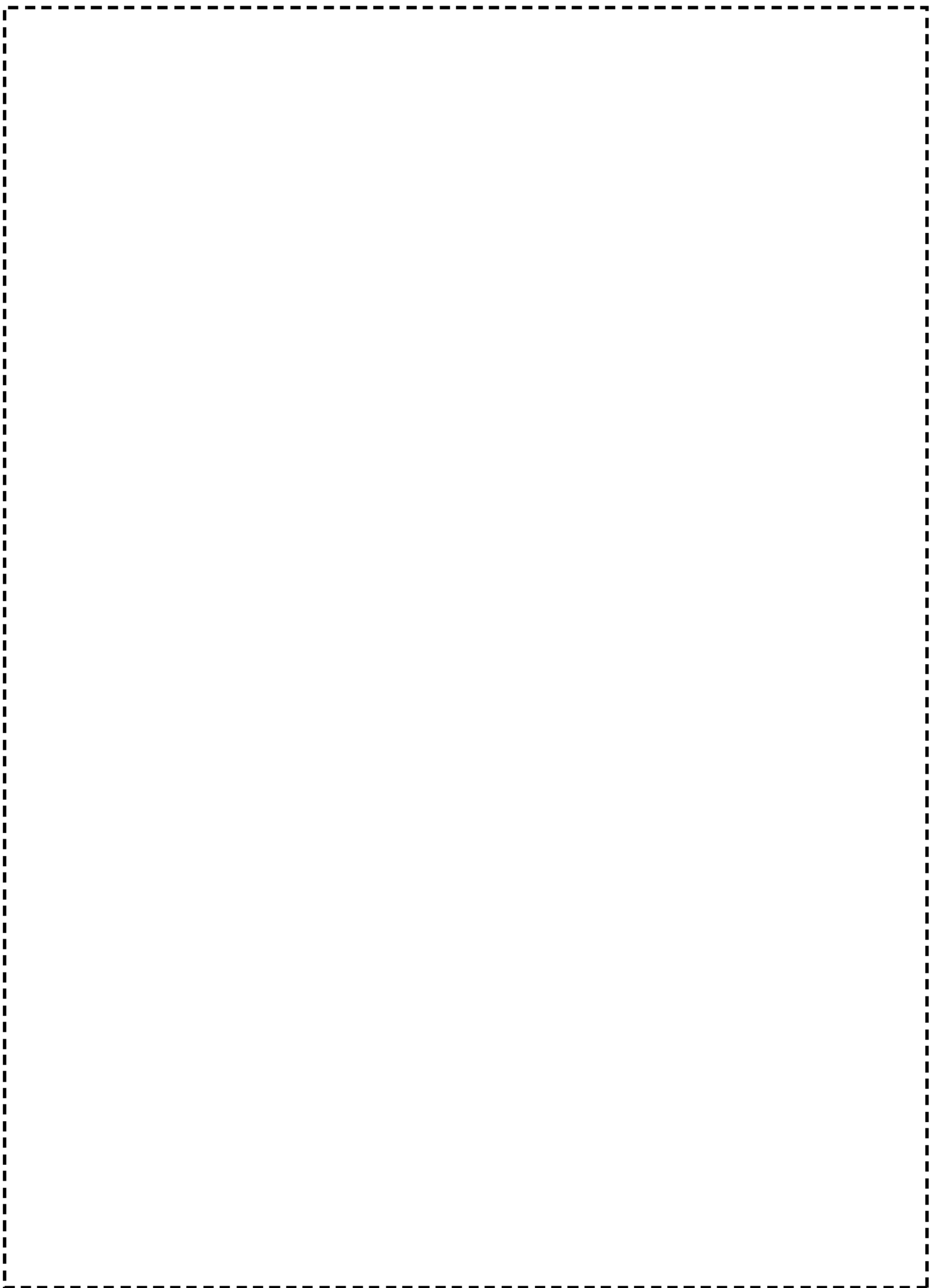


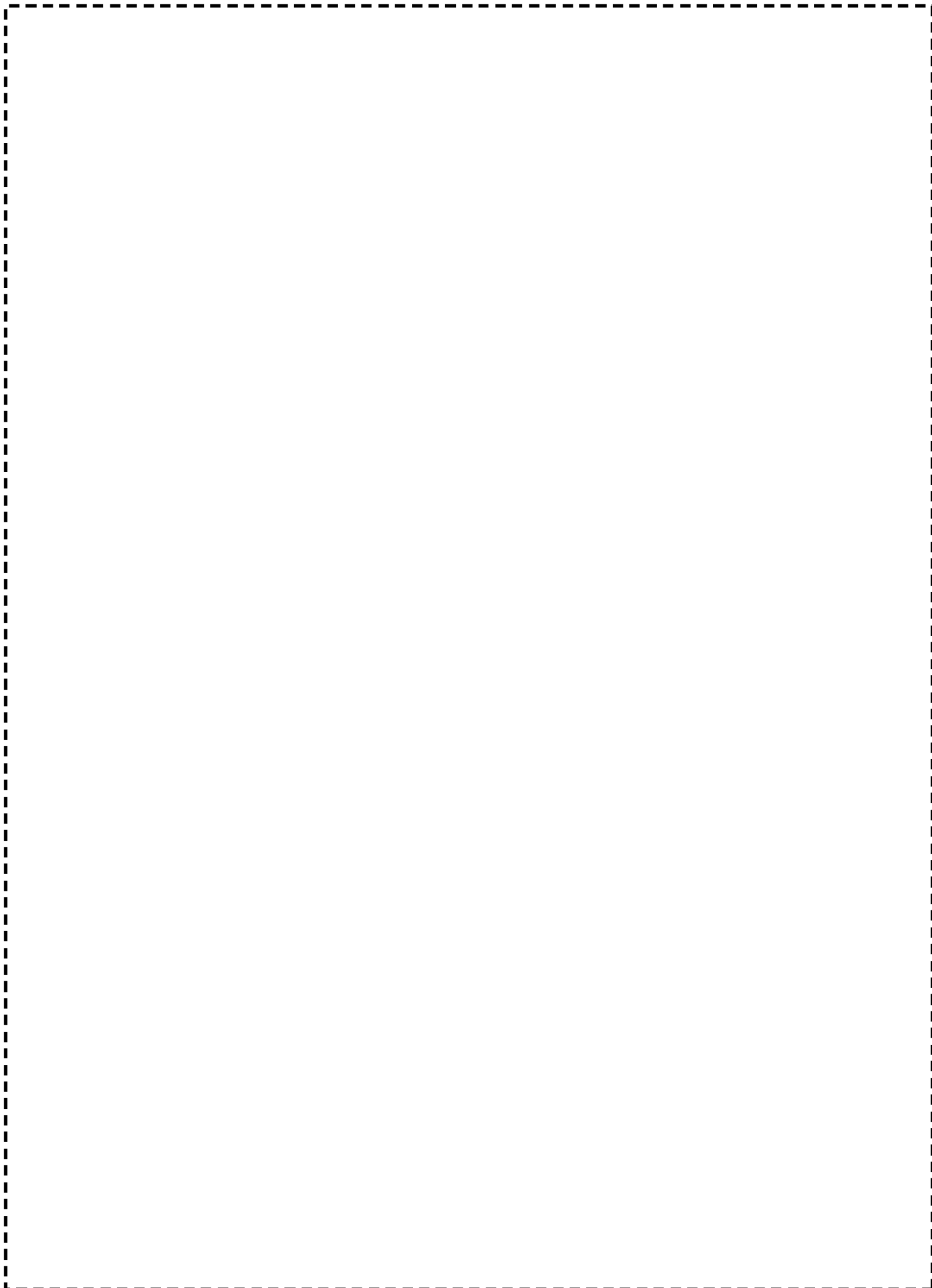


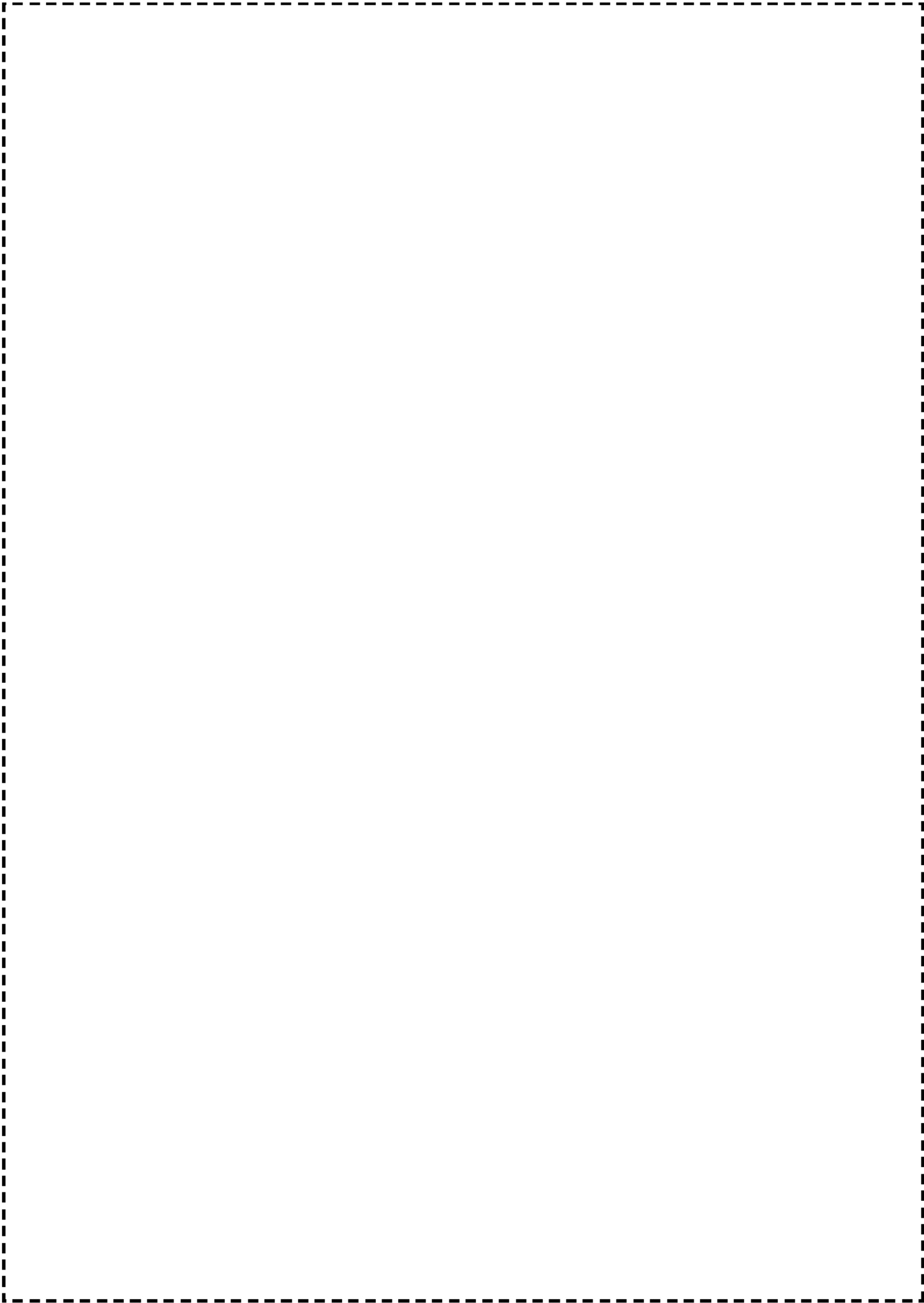


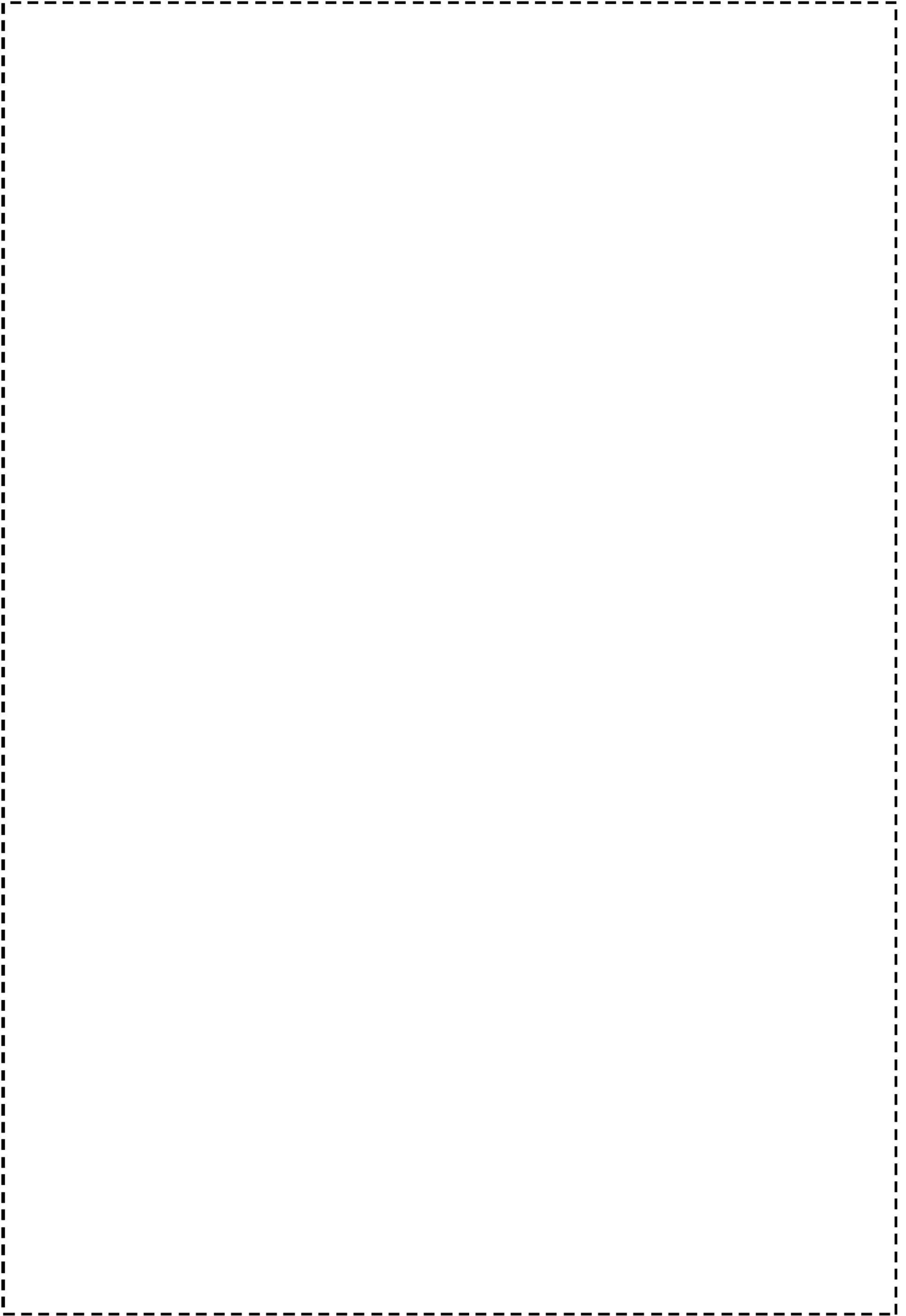












重大事故等対処施設を設置する火災区域（区画）及び火災防護対策

区分	番号	名称	重大事故等対処施設の火災防護対策 (早期感知・消火)		
			火災感知器	消火設備	消火方法
火災 区画	A/B1-03	A-格納容器スプレイポンプ室、 A-高圧注入ポンプ室及び 余熱除去ポンプ室	煙感知器 熱感知器	ハロゲン化物 消火設備	自動消火
火災 区画	A/B1-04	B-格納容器スプレイポンプ室、 B-高圧注入ポンプ室及び 余熱除去ポンプ室	煙感知器 熱感知器	ハロゲン化物 消火設備	自動消火
火災 区画	A/B2-01-2	A/B 2. 8m通路部	煙感知器 熱感知器 光ファイバ	ハロゲン化物 消火設備	自動消火
火災 区画	A/B2-02	安全系ポンプバルブ室、 格納容器スプレイ冷却器室、 余熱除去ポンプ冷却器室	煙感知器 熱感知器 光ファイバ	ハロゲン化物 消火設備	自動消火
火災 区画	A/B3-01-1	A/B 1 0. 3m通路部	煙感知器 熱感知器 光ファイバ	ハロゲン化物 消火設備	自動消火
火災 区画	A/B3-03	A充てんポンプ室	煙感知器 熱感知器	ハロゲン化物 消火設備	自動消火
火災 区画	A/B3-04	B充てんポンプ室	煙感知器 熱感知器	ハロゲン化物 消火設備	自動消火
火災 区画	A/B3-05	C充てんポンプ室	煙感知器 熱感知器	ハロゲン化物 消火設備	自動消火
火災 区画	A/B3-07-1	常用系インバータ室及び通路	煙感知器 熱感知器	ハロゲン化物 消火設備	自動消火
火災 区画	A/B3-10	A-安全系蓄電池室	煙感知器 熱感知器	ハロゲン化物 消火設備	自動消火
火災 区画	A/B3-11	B-安全系蓄電池室	煙感知器 熱感知器	ハロゲン化物 消火設備	自動消火
火災 区画	A/B3-13	後備蓄電池(1)室	煙感知器 熱感知器	ハロゲン化物 消火設備	自動消火
火災 区画	A/B4-01-1	A/B 1 7. 8m通路部(管理区 域)	煙感知器 熱感知器 光ファイバ	ハロゲン化物 消火設備	自動消火
火災 区画	A/B4-01-3	代替所内電気設備変圧器室	煙感知器 熱感知器	ハロゲン化物 消火設備	自動消火
火災 区画	A/B4-01-7	ほう酸注入タンク室	煙感知器 熱感知器	ハロゲン化物 消火設備	自動消火
火災 区画	A/B4-02	ほう酸ポンプ室	煙感知器 熱感知器	ハロゲン化物 消火設備	自動消火

重大事故等対処施設を設置する火災区域（区画）及び火災防護対策

区分	番号	名称	重大事故等対処施設の火災防護対策 (早期感知・消火)		
			火災感知器	消火設備	消火方法
火災 区画	A/B4-04-3	プロセス計算機室	煙感知器 熱感知器	ハロゲン化物 消火設備	自動消火
火災 区画	A/B4-05	中央制御室	煙感知器 熱感知器	消火器又は消火栓	手動消火
火災 区画	A/B4-08	B-安全系計装盤室	煙感知器 熱感知器	ハロゲン化物 消火設備	自動消火
火災 区画	A/B5-01	原子炉補助建屋 24.8m 通路部	煙感知器 熱感知器	ハロゲン化物 消火設備	自動消火
火災 区画	A/B5-02	中央制御室 非常用循環フィルタユニット室	煙感知器 熱感知器	ハロゲン化物 消火設備	自動消火
火災 区画	A/B5-04	非管理区域空調機械室、外気取入 ガラリ	煙感知器 熱感知器 光ファイバ	ハロゲン化物 消火設備	自動消火
火災 区画	C/V3-01	原子炉格納容器	煙感知器 熱感知器	消火器又は消火栓 ウォータミスト (C/V スプレイ設備)	手動消火
				ハロゲン化物 消火設備	自動消火
火災 区画	DG/B2-01	A-ディーゼル発電機室	煙感知器 熱感知器	二酸化炭素消火設備	自動消火
火災 区画	DG/B2-02	B-ディーゼル発電機室	煙感知器 熱感知器	二酸化炭素消火設備	自動消火
火災 区画	R/B2-02	B系原子炉補機冷却水ポンプ室	煙感知器 熱感知器 光ファイバ	ハロゲン化物 消火設備	自動消火
火災 区画	R/B2-03	CCW 配管スペース、弁補修エリ ア及び倉庫	煙感知器 熱感知器	消火器又は消火栓	手動消火
火災 区画	R/B3-03-1	タービン動補助給水ポンプ室	煙感知器 熱感知器	ハロゲン化物 消火設備	自動消火
火災 区画	R/B3-04	A-電動補助給水ポンプ室	煙感知器 熱感知器	ハロゲン化物 消火設備	自動消火
火災 区画	R/B3-05	B-電動補助給水ポンプ室	煙感知器 熱感知器	ハロゲン化物 消火設備	自動消火
火災 区画	R/B3-08-1	R/B10. 3m～33.1m 通路部	煙感知器 熱感知器 光ファイバ	ハロゲン化物 消火設備	自動消火
火災 区画	R/B4-01	原子炉トリップしゃ断器盤室	煙感知器 光ファイバ	ハロゲン化物 消火設備	自動消火

重大事故等対処施設を設置する火災区域（区画）及び火災防護対策

区分	番 号	名 称	重大事故等対処施設の火災防護対策 (早期感知・消火)		
			火災感知器	消火設備	消火方法
火災 区画	R/B4-02-1	原子炉建屋17.8m通路部及 びアニュラス空気浄化ファン室	煙感知器 熱感知器 光ファイバ	ハロゲン化物 消火設備	自動消火
火災 区画	R/B4-02-3	使用済燃料ピット及び新燃料貯 蔵庫エリア	煙感知器 炎感知器	消火器又は消火栓	手動消火
火災 区画	R/B5-01-1	原子炉建屋24.8m通路部	煙感知器 熱感知器	ハロゲン化物 消火設備	自動消火
火災 区画	R/B5-01-2	燃料取替用水ピット室	—	消火器又は消火栓	手動消火
火災 区画	R/B5-01-3	補助給水ピット室	—	消火器又は消火栓	手動消火
火災 区画	R/B5-03	主蒸気管室	煙感知器 熱感知器 光ファイバ	ハロゲン化物 消火設備	自動消火
火災 区画	R/B7-02	アニュラス空気浄化フィルタ ユニット室	煙感知器 熱感知器	ハロゲン化物 消火設備	自動消火
火災 区画	R/B8-02	原子炉補機冷却水サージタンク 室	煙感知器 熱感知器	ハロゲン化物 消火設備	自動消火
火災 区画	CWP/B1-01	A-1次系海水ポンプエリア	煙感知器 熱感知器	ハロゲン化物 消火設備	自動消火
火災 区画	CWP/B1-02-1	海水管ダクト	煙感知器 光ファイバ	ハロゲン化 消火設備	自動消火
火災 区画	CWP/B1-02-2	B-1次系海水ポンプエリア	煙感知器 熱感知器 光ファイバ	ハロゲン化物 消火設備	自動消火
火災 区域	O/B1-01	A1,A2-燃料油貯油槽	煙(防爆) 熱(防爆)	消火器	手動消火
火災 区域	O/B1-02	B1,B2-燃料油貯油槽	煙(防爆) 熱(防爆)	消火器	手動消火
火災 区域	O/B1-03	緊急時対策所(指揮所)	煙感知器 熱感知器	ハロゲン化物 消火設備	自動消火
火災 区域	O/B1-04	緊急時対策所(待機所)	煙感知器 熱感知器	ハロゲン化物 消火設備	自動消火
火災 区域	O/B1-05	代替非常用発電機エリア	炎(防水) 熱(防水)	消火器	手動消火
火災 区域	O/B1-06	代替非常用発電機エリア	炎(防水) 熱(防水)	消火器	手動消火