

東海第二発電所

誤操作の防止

平成 29 年 8 月

日本原子力発電株式会社

第 10 条：誤操作の防止

目 次

1. 基本方針
 - 1.1 要求事項の整理
 - 1.2 追加要求事項に対する適合性（手順等含む）
 - (1) 位置，構造及び設備
 - (2) 安全設計方針
 - (3) 適合性説明
 - 1.3 気象等
 - 1.4 設備等
2. 追加要求事項に対する適合方針
 - 2.1 現場操作が必要となる操作の抽出
 - 2.2 環境条件の抽出
 - 2.3 環境条件下における操作の容易性
 - (1) 中央制御室における操作の容易性（環境条件に対する考慮）
 - (2) 中央制御室以外における操作の容易性（環境条件に対する考慮）
 - 2.4 誤操作防止対策
 - 2.4.1 中央制御室の誤操作防止対策
 - 2.4.2 中央制御室以外の誤操作防止対策
 - 2.4.3 その他の誤操作防止対策
3. 別紙
 - 別紙 1 現場操作の確認結果について
 - 別紙 2 制御盤等の設計方針に関する実運用への反映について
 - 別紙 3 新規制基準適合申請に係る設計基準対象追加設備の誤操作防止につ

いて（設置許可基準規則第 10 条第 1 項への適合性）

4. 別添

別添 東海第二発電所 運用，手順説明資料 誤操作の防止

1. 基本方針

1.1 要求事項の整理

誤操作の防止について、設置許可基準規則第 10 条及び技術基準規則第 38 条における追加要求事項を明確化する。(第 1.1-1 表)

第 1.1-1 表 設置許可基準規則第 10 条及び技術基準規則第 38 条 要求事項

設置許可基準規則 第 10 条 (誤操作の防止)	技術基準規則 第 38 条 (原子炉制御室等)	備考
設計基準対象施設は、誤操作を防止するための措置を講じたものでなければならない。	2 原子炉制御室には、反応度制御系統及び原子炉停止系統に係る設備を操作する装置、非常用炉心冷却設備その他の非常時に発電用原子炉の安全を確保するための設備を操作する装置、発電用原子炉及び一次冷却系統に係る主要な機械又は器具の動作状態を表示する装置、主要計測装置の計測結果を表示する装置その他の発電用原子炉を安全に運転するための主要な装置（第四十七条第一項に規定する装置を含む。）を集中し、かつ、誤操作することなく適切に運転操作することができるよう施設しなければならない。	変更なし
<u>2 安全施設は、容易に操作することができるものでなければならない。</u>	—	追加要求事項

1.2 追加要求事項に対する適合性（手順等含む）

(1) 位置，構造及び設備

ロ 発電用原子炉施設の一般構造

(3) その他の主要な構造

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

a. 設計基準対象施設

(e) 誤操作の防止

設計基準対象施設は，プラントの安全上重要な機能に支障をきたすおそれがある機器・弁等に対して，色分けや銘板取り付けなどの識別管理や人間工学的な操作性も考慮した監視操作エリア・設備の配置，中央監視操作の盤面配置，理解しやすい表示方法とするとともに施錠管理を行い，運転員の誤操作を防止する設計とする。

また，中央制御室は耐震性を有する原子炉建屋付属棟内に設置し，放射線防護措置（遮蔽及び換気空調設備の閉回路循環運転の実施），火災防護措置（感知・消火設備の設置），照明用電源の確保措置を講じ，環境条件を想定しても，運転員が運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故に対応するための設備を容易に操作することができる設計とするとともに，現場操作についても同様な環境条件を想定しても，設備を容易に操作することができる設計とする。

【審査資料（2.1：10条－16）（2.2：10条－16～19）

（2.3：10条－20～29）（2.4：10条－30～45）】

(2) 安全設計方針

1.1.1 安全設計の基本方針

1.1.1.10 誤操作の防止

(1) 設計方針

発電用原子炉施設は、設計、製作、建設及び試験検査を通じて、信頼性の高いものとし、運転員の誤操作等による異常状態に対しては、警報により、運転員が措置し得るようにするとともに、もし、これらの修正動作が取られない場合にも、発電用原子炉の固有の安全性及び安全保護回路の動作により、過渡変化を収束させる設計とする。

発電用原子炉施設は、運転員の誤操作を防止する設計とする。

安全施設は、操作が必要となる理由となった事象が有意な可能性をもって同時にもたらされる環境条件及び施設で有意な可能性をもって同時にもたらされる環境条件下においても、運転員が運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故に対応するための設備を中央制御室及び中央制御室以外の操作場所において、容易に操作することができる設計とする。

【審査資料（2.1：10条－16）（2.2：10条－16～19）

（2.3：10条－20～29）（2.4：10条－30～45）】

(2) 手順等

誤操作防止に関して、以下の内容を含む手順を定め、適切に管理を行う。

a. 現場手動弁の銘板取り付け及び保守・点検作業に係る識別管理方法を定めるとともに、弁・機器の施錠管理方法を定め運用する。

b. 中央制御室換気系の閉回路循環運転に関する運転手順については

「1.8 火山防護に関する基本方針」及び「1.9 外部火災防護に関する基本方針」に示す。

- c. 初期消火活動のための体制及び運用方法等については「10.5 火災防護設備」に示す。
- d. 地震発生時は、操作を中止し身体及びプラントの安全確保に努めるよう社内規程類に定め運用する。

(3) 適合性説明

(誤操作の防止)

第十条 設計基準対象施設は、誤操作を防止するための措置を講じたものでなければならない。

2 安全施設は、容易に操作することができるものでなければならない。

適合のための設計方針

第1項について

運転員の誤操作を防止するため、盤の配置、操作器具等の操作性に留意するとともに、状態表示及び警報表示により発電用原子炉施設の状態が正確、かつ迅速に把握できる設計とする。また、保守点検において誤りが生じにくいよう留意した設計とする。

運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故発生後、ある時間までは、運転員の操作を期待しなくても必要な安全機能が確保される設計とする。

さらに、その他の安全施設の操作などについても、プラントの安全上重要な機能を損なうおそれがある機器・弁やプラント外部の環境に影響を与えるおそれのある現場弁等に対して、色分けや銘板取り付けによる識別管理を行うとともに、施錠管理により誤操作を防止する設計とする。

【審査資料 (2.4.1 : 10条-30~39) (2.4.2 : 10条-40~44)

(2.4.3 : 10条-45) (別紙3 : 10条-別紙3-1~3-5)】

第2項について

発電用原子炉の運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故の対応操作に必要な各種指示の確認及び発電用原子炉を安全に停止するために必要な安全保護回路並びに工学的安全施設関係の操作盤は、中央制御室から操作が可能な設計とする。

また、中央制御室の制御盤は、盤面器具（指示計、記録計、操作器具、表示装置、警報表示）を系統毎にグループ化して主制御盤に集約し、操作器具の統一化（色、形状、操作方法）等を行うことで、通常運転、運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故時において運転員の誤操作を防止するとともに、容易に操作ができる設計とする。

【審査資料（2.4.1：10条－30～39）】

中央制御室以外における操作が必要な安全施設について、プラントの安全上重要な機能に支障をきたすおそれがある機器・弁等に対して、色分けや銘板取り付けなどの識別管理や視認性の向上を行い、運転員の操作を容易にする設計とする。

【審査資料（2.4.2：10条－40～44）】

当該操作が必要となる理由となった事象が有意な可能性をもって同時にもたらされる環境条件及び発電用原子炉施設で有意な可能性をもって同時にもたらされる環境条件（地震、内部火災、内部溢水、外部電源喪失並びにばい煙、有毒ガス、降下火砕物及び凍結による操作雰囲気悪化）を想定しても、運転員が運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故に対応するための設備を中央制御室において容易に操作することができる設計とするとともに、現場操作についても運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故時に操作が必要な箇所は環境条件を想定し、適切な対応を行うことにより容易に操作することができる設計とする。

【審査資料（2.1：10条－16）（2.2：10条－16～19）】

想定される環境条件とその措置は次のとおり。

(地震)

中央制御室及び制御盤は、耐震Ｓクラスの原子炉建屋付属棟内に設置し、基準地震動による地震力に対し必要となる機能が喪失しない設計とする。また、制御盤は床等に固定することにより、地震発生時においても運転操作に影響を与えない設計とする。さらに、制御盤に手すりを設置するとともに天井照明設備には落下防止措置を講じることにより、地震発生時における運転員の安全確保及び制御盤上の操作器具への誤接触を防止できる設計とする。

操作対象設備は、耐震Ｓクラスの原子炉建屋及び原子炉建屋付属棟内に設置されており、基準地震動による地震力に対して機能喪失しない設計とする。

【審査資料（2.3(1)：10条－20～26）（2.3(2)：10条－26～29）】

(内部火災)

中央制御室に粉末消火器又は二酸化炭素消火器を設置するとともに、常駐する運転員によって火災感知器及び火災報知設備による早期の火災感知を可能とし、火災が発生した場合の運転員の対応を社内規程に定め、運転員による速やかな消火を行うことで運転操作に影響を与えず容易に操作ができる設計とする。

現場操作が必要となる対象設備は、「1.5.1 設計基準対象施設の火災防護に関する基本方針」による設計とすることで、火災発生防止、火災感知及び消火並びに火災の影響軽減の措置を講じ、容易に操作できる設計とする。

【審査資料（2.3(1)：10条－20～26）（2.3(2)：10条－26～29）】

(内部溢水)

中央制御室内には溢水源となる機器を設けない設計とする。また、火災が

発生したとしても、運転員が火災状況を確認し、粉末消火器又は二酸化炭素消火器にて初期消火を行うことで、消火水による溢水により運転操作に影響を与えず容易に操作ができる設計とする。

現場操作が必要となる対象設備は、「1.6 溢水防護に関する基本方針」による設計とすることで、溢水が発生した場合においても安全機能を損なわず、容易に操作できる設計とする。

【審査資料（2.3(1)：10条－20～26）（2.3(2)：10条－26～29）】

（外部電源喪失）

中央制御室における運転操作に必要な照明は、地震、竜巻・風（台風）、積雪、落雷、外部火災（森林火災）及び降下火砕物に伴い外部電源が喪失した場合には、非常用ディーゼル発電機からの給電により、操作に必要な照明用電源を確保し、容易に操作ができる設計とする。

全交流動力電源喪失時から重大事故等に対処するために必要な電力の供給が交流動力電源設備から開始されるまでの間においても操作できるように、直流非常灯及び蓄電池内蔵型照明を設置することにより、容易に操作ができる設計とする。

現場操作が必要となる対象設備は、「10.11 安全避難通路等」による設計とすることで必要な照明を確保し、容易に操作できる設計とする。

【審査資料（2.3(1)：10条－20～26）（2.3(2)：10条－26～29）】

（ばい煙等による操作雰囲気の悪化）

ばい煙、有毒ガス及び降下火砕物による中央制御室内の操作雰囲気の悪化に対しては、手動で中央制御室換気系の給気隔離弁及び排気隔離弁を閉止し、閉回路循環運転を行うことで外気を遮断することから、運転操作に影響

を与えず容易に操作ができる設計とする。

建屋内の現場操作に対しては、外気取り入れ運転を行っている建屋換気系は、外気取り入れ口にフィルタを設置しているため、運転操作に影響を与えず容易に操作ができる設計とする。また、換気系を停止することにより外気取り入れを遮断し、運転操作に影響を与えず容易に操作ができる設計とする。

【審査資料 (2.3(1) : 10条－20～26) (2.3(2) : 10条－26～29)】

(凍結による操作環境への影響)

中央制御室の換気系により環境温度が維持されることで、運転操作に影響を与えず容易に操作ができる設計とする。

建屋内の現場操作に対しては、建屋換気系により環境温度が維持されるため、運転操作に影響を与えず容易に操作ができる設計とする。

【審査資料 (2.3(1) : 10条－20～26) (2.3(2) : 10条－26～29)】

1.3 気象等

該当なし

1.4 設備等

6.2 制御室

6.2.1 通常運転時等

6.2.1.2 中央制御室

6.2.1.2.1 設計方針

中央制御室及び中央制御盤は、以下の方針を満足するように設計する。

- (1) 発電用原子炉施設の通常運転，安全停止及び事故の対応操作に必要な各種指示の確認及び発電用原子炉を安全に停止するために必要な安全保護回路並びに工学的安全施設関係の操作盤は，中央制御室から操作が可能な設計とする。また，制御盤は誤操作，誤判断を防止できるよう配慮した設計とする。
- (2) 中央制御盤の配置及び操作器具の盤面配置等については人間工学的な操作性を考慮し設計する。また，中央制御室にて同時にもたらされる環境条件（地震，内部火災，内部溢水，外部電源喪失並びにばい煙，有毒ガス，降下火砕物及び凍結による操作雰囲気悪化の悪化）を想定しても安全施設を容易に操作することができる設計とする。

【審査資料（2.1：10条－16）（2.2：10条－16～19）

（2.3：10条－20～29）（2.4：10条－30～45）】

6.2.1.2.2 主要設備

(1) 中央制御盤

中央制御室制御盤は，主制御盤及び補助制御盤から構成されており，プラントの通常運転時，停止及び事故の対応に必要な操作器具，指示計，記録計，CRT表示装置及び警報装置等を運転員の操作性並びに人間工学的観点からの考慮をして設置する。

また、中央制御室の制御盤は、盤面器具（指示計、記録計、操作器具、表示装置、警報表示）を系統毎にグループ化して主制御盤に集約し、操作器具の統一化（色、形状、操作方法）等を行うことで、通常運転、運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故時において運転員の誤操作を防止するとともに、容易に操作ができる設計とする。

【審査資料（2.4.1：10条－30～39）】

(2) 中央制御室

中央制御室は、原子炉建屋原子炉棟内に設置し、発電用原子炉施設の損壊又は故障が発生した場合に、従事者が支障なく中央制御室に入ることができるよう、これに連絡する通路及び出入するための区域を多重化する。また、中央制御室内にとどまり必要な操作、措置を行う運転員が過度の被ばくを受けないよう施設し、運転員の勤務形態を考慮し、事故後 30 日間において、運転員が中央制御室に入り、とどまっても中央制御室遮蔽を透過する放射線による線量、中央制御室に侵入した外気による線量及び入退域時の線量が、中央制御室換気系等の機能とあいまって、「実用発電用原子炉及びその他の附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」及び「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の解釈」に示される 100mSv を下回るような遮蔽を設ける。換気系統は他と独立して設け、事故時には外気との連絡口を遮断し、中央制御室換気系フィルタユニットを通る閉回路循環運転とし、運転員その他従事者を過度の放射線被ばくから防護する設計とする。外部との遮断が長期にわたり、室内の雰囲気が悪くなった場合には、外気を中央制御室換気系フィルタユニットで浄化しながら取り入れることも可能な設計とする。また、室内の酸素濃度及び二酸化炭素濃度が活動に支障のない範囲であることを把握できるように、酸素濃度計及び二酸化炭素濃度計を保管する。

発電用原子炉施設に影響を及ぼす可能性のあると想定される自然現象等や発電所構内の状況を把握するため遠隔操作及び暗視機能等を持った監視カメラを設置し、中央制御室で監視できる設計とする。

中央制御室は、当該操作が必要となる理由となった事象が有意な可能性をもって同時にもたらされる環境条件及び発電用原子炉施設で有意な可能性をもって同時にもたらされる環境条件（地震、内部火災、内部溢水、外部電源喪失並びにばい煙、有毒ガス、降下火砕物及び凍結による操作雰囲気
の悪化）を想定しても、適切な措置を講じることにより運転員が運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故に対応するための設備を容易に操作ができるものとする。

【審査資料（2.1：10条－16）（2.2：10条－16～19）

（2.3：10条－20～29）】

中央制御室で想定される環境条件とその措置は次のとおり。

（地震）

中央制御室及び制御盤は、耐震Sクラスの原子炉建屋付属棟内に設置し、基準地震動による地震力に対し必要となる機能が喪失しないものとする。また、制御盤は床等に固定することにより、地震発生時における運転操作に影響を与えないものとする。さらに、制御盤に手すりを設置し、地震発生時における運転員の安全確保及び制御盤上の操作器具への誤接触を防止するとともに天井照明設備には落下防止措置を講じる。

【審査資料（2.3(1)：10条－20～26）】

（内部火災）

中央制御室に粉末消火器又は二酸化炭素消火器を設置するとともに、常駐する運転員によって火災感知器及び火災報知設備による早期の火災感知を可能とし、火災が発生した場合の運転員の対応を社内規程に定め、運転員によ

る速やかな消火を行うことで運転操作に影響を与えず容易に操作ができるものとする。

【審査資料（2.3(1)：10条－20～26）】

（内部溢水）

中央制御室内には溢水源となる機器を設けない。また、火災が発生したとしても、運転員が火災状況を確認し、粉末消火器又は二酸化炭素消火器にて初期消火を行うことで、消火水による溢水により運転操作に影響を与えず容易に操作ができるものとする。

【審査資料（2.3(1)：10条－20～26）】

（外部電源喪失）

中央制御室における運転操作に必要な照明は、地震、竜巻・風（台風）、積雪、落雷、外部火災（森林火災）及び降下火砕物に伴い外部電源が喪失した場合には、非常用ディーゼル発電機からの給電により、操作に必要な照明用電源を確保し、容易に操作ができるものとする。

全交流動力電源喪失時から重大事故等に対処するために必要な電力の供給が交流動力電源設備から開始されるまでの間においても操作できるように、直流非常灯及び蓄電池内蔵型照明を設置することにより、容易に操作ができるものとする。

【審査資料（2.3(1)：10条－20～26）】

（ばい煙等による操作雰囲気悪化）

ばい煙、有毒ガス及び降下火砕物による中央制御室内の操作雰囲気悪化に対しては、手動で中央制御室換気系の給気隔離弁及び排気隔離弁を閉止し、閉回路循環運転を行うことで外気を遮断することから、運転操作に影響を与えず容易に操作ができるものとする。

【審査資料（2.3(1)：10条－20～26）】

(凍結による操作環境への影響)

中央制御室の換気系により環境温度が維持されることで、運転操作に影響を与えず容易に操作ができるものとする。

【審査資料 (2.3(1) : 10 条－20～26)】

2. 追加要求事項に対する適合方針

2.1 現場操作が必要となる操作の抽出

安全施設のうち、中央制御室での操作のみならず、中央制御室以外の設計基準対象施設の現場操作を抽出し、現場操作場所を特定する。

具体的には、運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故（以下「設計基準事故等」という。）時に必要な操作（事象発生から冷温停止まで）のうち、事象の拡大防止、あるいは、事象を収束させるために必要な操作を抽出する。また、新規制基準適合性に係る審査において必要な現場操作についても、安全施設が安全機能を損なわないために必要な操作を抽出する。

抽出結果は以下のとおり。

- ・ 中央制御室における操作
- ・ 原子炉保護系母線停止操作
- ・ 使用済燃料プール冷却・注水機能復旧操作
- ・ 全交流動力電源喪失時の負荷切り離し操作
- ・ 中央制御室外原子炉停止操作

詳細な抽出の考え方、抽出結果、安全施設の設置場所及び当該場所までのアクセスルートを別紙 1 に示す。

2.2 環境条件の抽出

前節で抽出した現場操作が必要となる起因事象及び起因事象と同時にもたらされる環境条件について、抽出する。

現場操作が必要となる起因事象として、地震、津波、設置許可基準規則第 6 条に示す設計基準事象、内部火災、内部溢水、設計基準事故等を想定する。

これらの起因事象と同時にもたらされる環境条件について、中央制御室における環境条件を第 2.2-1 表に、中央制御室以外の場所における環境条件を第 2.2-2 表に示す。

第 2.2-1 表 中央制御室に同時にもたらされる環境条件への対応（1 / 2）

起因事象	同時にもたらされる 中央制御室の環境条件	中央制御室での操作性（操作の容易性） を確保するための設計方針
内部火災 （地震起因 含む）	火災による中央制御室 内設備の機能喪失	中央制御室にて火災が発生しても速やかに消火できるよう、「運転員が火災状況を確認し、粉末消火器又は二酸化炭素消火器にて初期消火を行う」ことを社内規程類に定めることとし、中央制御室の機能を維持する。（詳細については、設置許可基準規則第 8 条「火災による損傷の防止」に関する審査資料を参照）
内部溢水 （地震起因 含む）	溢水による中央制御室 内設備の機能喪失	中央制御室内には溢水源がない設計とする。 火災が発生したとしても、「運転員が火災状況を確認し、粉末消火器又は二酸化炭素消火器にて初期消火を行う」ことを社内規程類に定めることとし、消火水による溢水の影響がない設計とする。 蒸気配管破断が発生した場合も、漏えいした蒸気の影響がない設計とする。（詳細については、設置許可基準規則第 9 条「溢水による損傷の防止等」に関する審査資料を参照）
地震	余震	中央制御室は、原子炉建屋付属棟（耐震 S クラス）に設置し、基準地震動による地震力に対して機能を喪失しない設計としている。 中央制御室の照明ルーバーに対し落下防止措置を講じている。 余震時には、運転員は運転員机又は制御盤のデスク部下端に掴まることで体勢を維持し、指示計、記録計等による発電用原子炉施設の監視を行うことができる。今後、余震時における運転員の更なる安全確保を考慮し制御盤に手すりを設置する。

第 2.2-1 表 中央制御室に同時にもたらされる環境条件への対応（2 / 2）

起因事象	同時にもたらされる 中央制御室の環境条件	中央制御室での操作性（操作の容易性） を確保するための設計方針
地震	外部電源喪失による 照明等の所内電源の 喪失	外部電源喪失においても，中央制御室の照明は，ディーゼル発電機から給電され※¹，蓄電池からの給電により点灯する直流非常灯も備え，機能が喪失しない設計とする。また，蓄電池内蔵型照明を備え，機能が喪失しない設計とする。（詳細については，設置許可基準規則第 11 条「安全避難通路等」に関する審査資料を参照） ※1 ディーゼル発電機は各自然現象に対して健全性が確保される設計とする。 地震：耐震 S クラスであり，基準地震動に対して，健全性を確保する。 竜巻：設計基準の竜巻による複合荷重（風圧，気圧差，飛来物衝撃力）に対して，外殻その他による防護で健全性を確保する。 風（台風）：設計基準の風（台風）による風圧に対して，外殻その他による防護で健全性を確保する。 積雪：設計基準の積雪による堆積荷重に対して外殻その他による防護で健全性を確保する。 落雷：設計基準の雷撃電流値に対して，避雷設備等による防護で健全性を確保する。 外部火災：防火帯の内側に設置することにより延焼を防止し，熱影響に対しては離隔距離の確保によって健全性を確保する。また，ばい煙の侵入に対してはフィルタによる防護で健全性を確保する。 火山：想定する降下火砕物の堆積荷重に対して外殻その他による防護で健全性を確保する。また，降下火砕物の侵入に対してはフィルタによる防護で健全性を確保する。
竜巻・風（台風）		
積雪		
落雷		
外部火災（森林火災）		
火山		
外部火災（森林火災）	ばい煙や有毒ガス発生による中央制御室内環境への影響	中央制御室の換気系について，給気隔離弁及び排気隔離弁を閉止し，閉回路循環運転を行うことで外気を遮断することから，中央制御室内環境への影響はない。（詳細については，設置許可基準規則第 6 条「外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災），外部からの衝撃による損傷の防止（火山）」に関する審査資料を参照）
火山	降下火砕物による中央制御室内環境への影響	
凍結	凍結による中央制御室内環境への影響	

第 2.2-2 表 中央制御室以外に同時にもたらされる環境条件への対応

起因事象	同時にもたらされる中央制御室以外※ ¹ の環境条件	中央制御室以外※ ¹ での操作性（操作の容易性）を確保するための設計方針
内部火災 （地震起因含む）	火災による現場設備の機能喪失	現場操作が必要となる状況において、内部火災の影響はない。 当該区画へのアクセスルートは複数あることから問題ない。 （詳細については、設置許可基準規則第 8 条「火災による損傷の防止」に関する審査資料を参照）
内部溢水 （地震起因含む）	溢水による現場設備の機能喪失	現場操作が必要となる状況において、内部溢水の影響はない。 当該区画へのアクセスルートは複数あることから問題ない。 （詳細については、設置許可基準規則第 9 条「溢水による損傷の防止等」に関する審査資料を参照）
地震	余震	地震発生時の対応として、「運転員は地震が発生した場合に操作を中止し安全確保に努める」ことを社内規程類定めることとしている。
竜巻・風（台風）	外部電源喪失による照明等の所内電源の喪失	外部電源喪失時においても、現場の照明は、ディーゼル発電機から給電され※ ² 、機能が喪失することはない設計とし、また、蓄電池内蔵型照明を備えており、機能が喪失しない設計とする。（詳細については、設置許可基準規則第 11 条「安全避難通路等」に関する審査資料を参照） ※ 2 各自然現象に対するディーゼル発電機の健全性確保状況については、第 2.2-1 表と同様。
積雪		
落雷		
外部火災 （森林火災）		
火山		
外部火災 （森林火災）	ばい煙や有毒ガスによる建屋内環境への影響	外気取り入れ運転を行っている建屋換気系は、外気取り入れ口にフィルタを設置しているため、ばい煙や降下火砕物による建屋内環境への影響はない。また、換気系を停止し、外気取り入れを遮断することから建屋内環境への影響はない。 （詳細については、設置許可基準規則第 6 条「外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）、外部からの衝撃による損傷の防止（火山）」に関する審査資料を参照）
火山	降下火砕物による建屋内環境への影響	
凍結	凍結による建屋内環境への影響	建屋換気系により環境温度が維持されるため、建屋内環境への影響はない。 （詳細については、設置許可基準規則第 6 条「外部からの衝撃による損傷の防止（凍結）」に関する審査資料を参照）

※ 1 中央制御室以外の現場操作の確認結果は、別紙 1 参照

2.3 環境条件下における操作の容易性

(1) 中央制御室における操作の容易性（環境条件に対する考慮）

a. 中央制御室の通常時の環境

中央制御室は、運転員の居住性、監視操作性等に鑑み、以下を考慮した設計とする。

(a) 温度

中央制御室の換気系により、運転操作に適した室温（21～26℃）に調整可能な設計としている。

(b) 照度

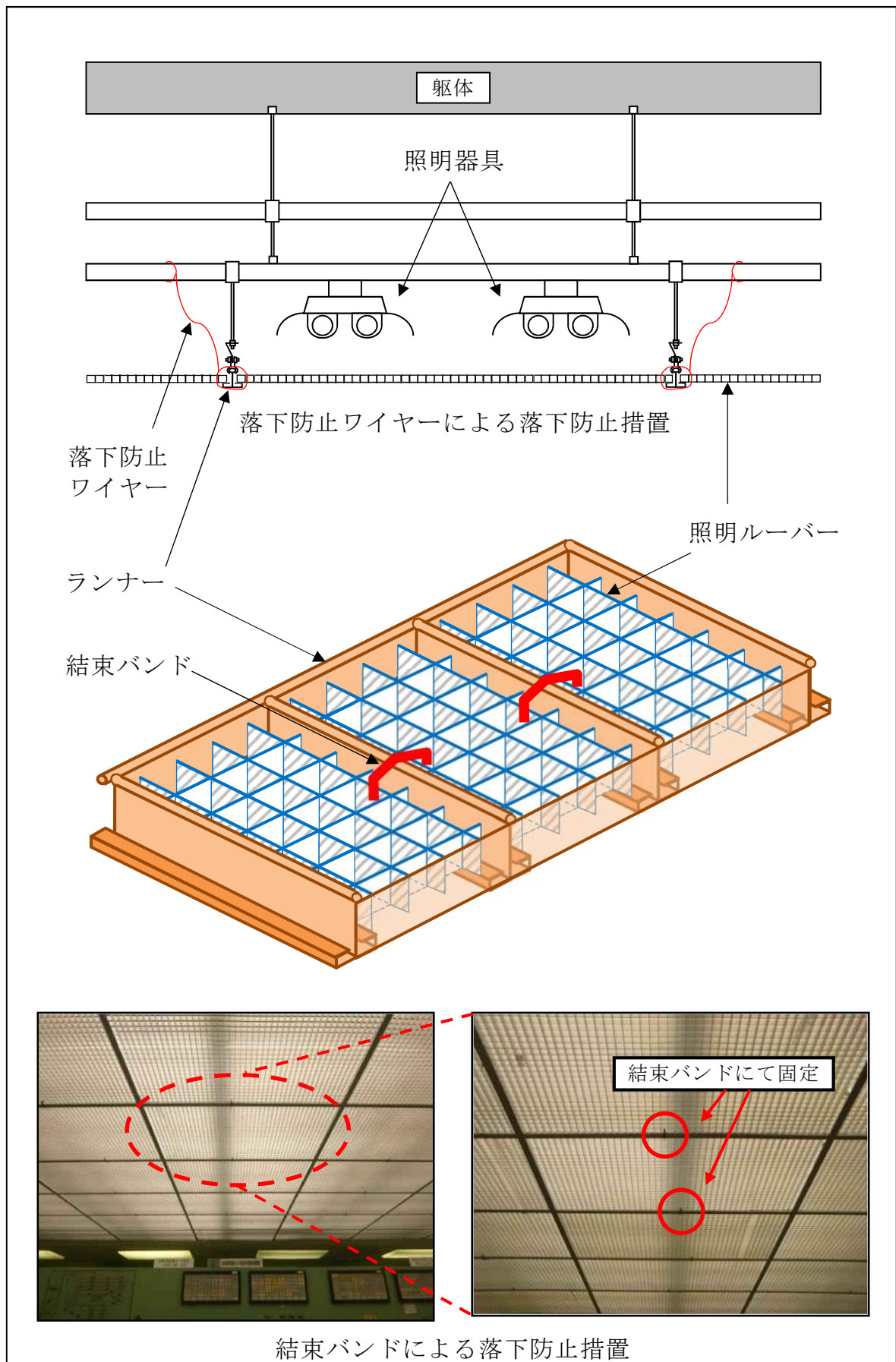
中央制御室の照明設備については、運転監視業務に加え、机上業務も考慮して運転員常駐箇所は通常 1,000 ルクスを確保可能な設計とする。

なお、不快なグレア（ディスプレイに照明が映り込むことによる見えづらさ）の軽減及び視認性を高めるため、天井に照明ルーバーを設置しており、照明ルーバーは地震等での落下を防止するため、落下防止ワイヤーの設置及び結束バンドによる固定を行う。

(c) 騒音

運転員間のコミュニケーションが適切に行えるような騒音レベルを維持できる設計（室内騒音条件として 85dB(A) 未満^{※1}の設計）とする。

※1 騒音障害防止のためのガイドラインに基づく、管理区分Ⅰ（「作業環境の継続的維持に努める」としている管理区分）となる基準値



第 2.3-1 図 中央制御室照明ルーバー落下防止措置

b. 中央制御室の環境に影響を与える可能性のある事象に対する考慮

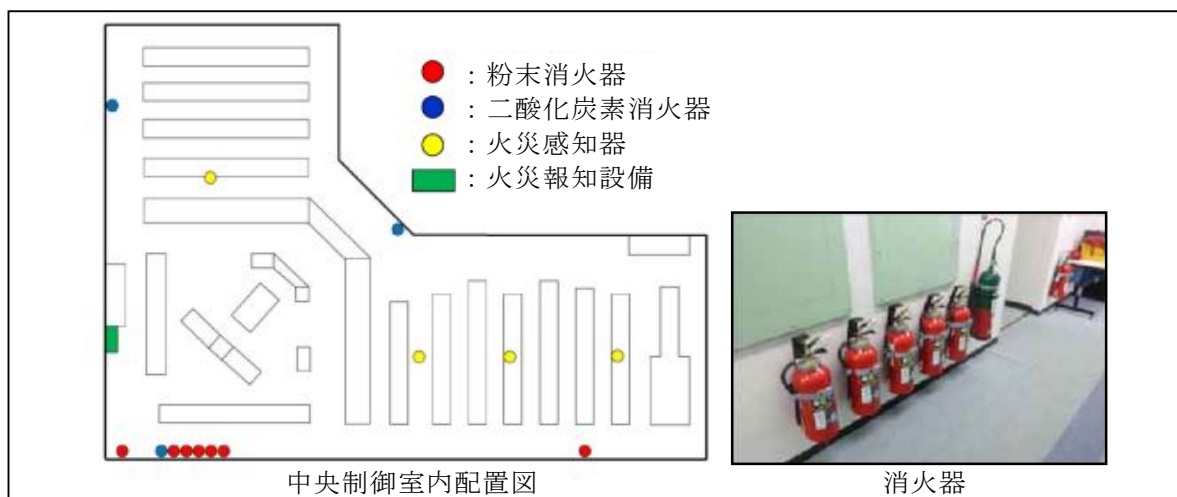
中央制御室における環境条件に対し、以下のとおり設計する。

(a) 火災による中央制御室内設備の機能喪失

中央制御室に粉末消火器又は二酸化炭素消火器を設置するとともに、常駐する運転員によって火災感知器及び火災報知設備による早期の火災感知を可能とし、火災が発生した場合の運転員の対応を社内規程に定め、運転員による速やかな消火を行うことで運転操作に影響を与えず容易に操作ができる設計とする。

(b) 地震

中央制御室及び制御盤は、耐震Sクラスの原子炉建屋付属棟内に設置し、基準地震動による地震力に対し必要となる機能が喪失しない設計とする。また、制御盤は床等に固定することにより、地震発生時においても運転操作に影響を与えない設計とする。さらに、制御盤に手すりを設置するとともに天井照明設備には落下防止措置を講じることにより、地震発生時における運転員の安全確保及び制御盤上の操作器具への誤接触を防止できる設計とする。



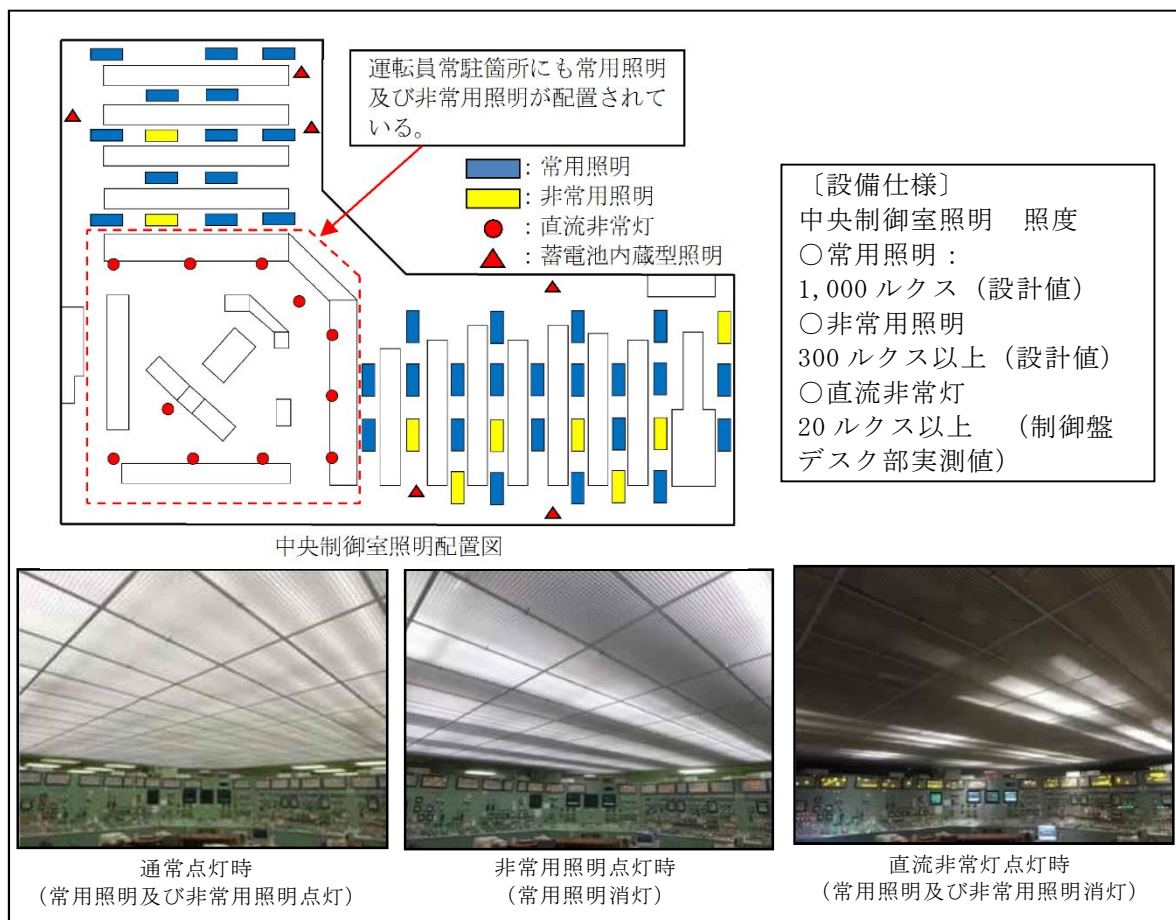
第 2.3-2 図 中央制御室の火災防護措置

(c) 外部電源喪失による照明等の所内電源の喪失

中央制御室における運転操作に必要な照明は、地震、竜巻・風（台風）、積雪、落雷、外部火災（森林火災）及び火山に伴い外部電源が喪失した場合には、非常用ディーゼル発電機からの給電により、操作に必要な照明用電源を確保し、容易に操作ができる設計とする。

中央制御室の照明設備については、非常用照明とし、外部電源が喪失しても照明（制御盤デスク部：300 ルクス以上）を確保する設計とする。

また、直流非常灯及び蓄電池内蔵型照明の他、中央制御室には可搬型照明を配備し、操作が必要な盤面や計器等を照らすことで運転操作を可能とする。

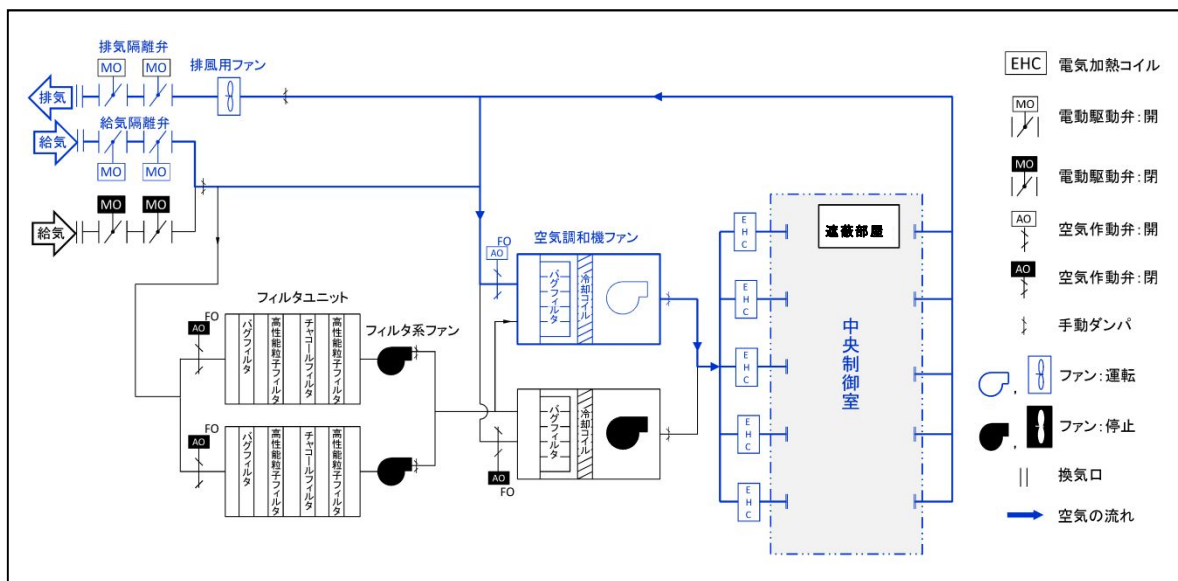


第 2.3-3 図 中央制御室の照明設備

(d) ばい煙等の発生による中央制御室内環境への影響

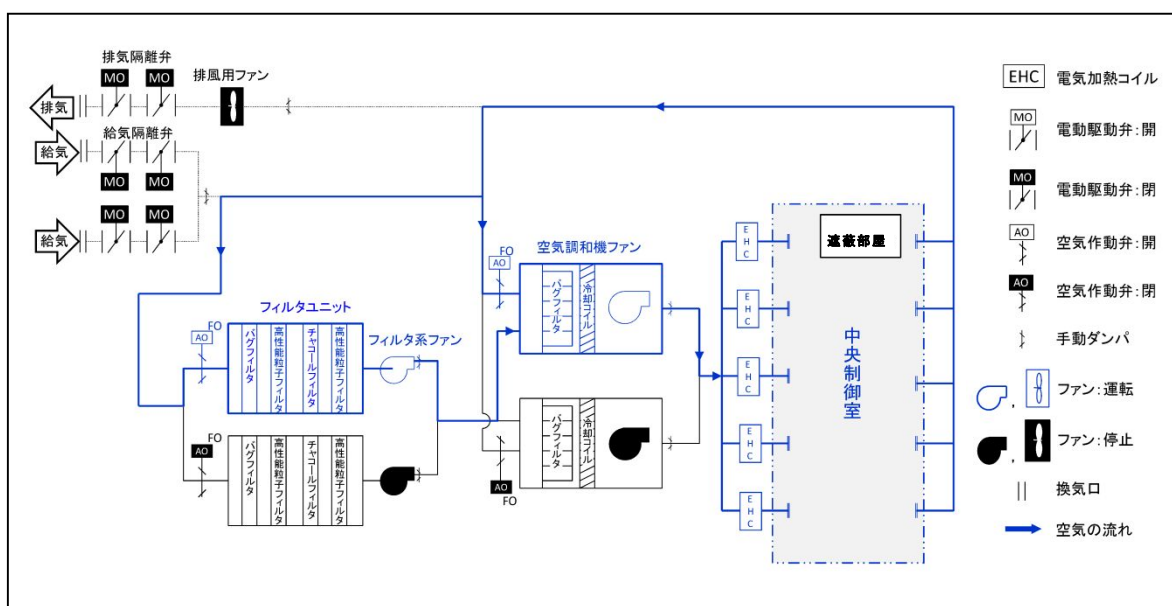
ばい煙及び有毒ガス並びに降下火砕物による中央制御室内の操作環境の悪化に対しては、手動で中央制御室換気系の給気隔離弁及び排気隔離弁を閉止し、閉回路循環運転を行うことで外気を遮断することから、運転操作に影響を与えず容易に操作ができる設計とする。

- ・中央制御室換気系について、通常運転時は給気隔離弁、空気調和機ファン及び排気用ファンにより中央制御室の換気を行う。外気及び再循環空気は、空気調和機ファンにより中央制御室に供給し、排気用ファンにより中央制御室外に直接排気する設計とする。



第 2.3-4 図 中央制御室換気系の概要図（通常運転時）

- ・ 事故時は、給気隔離弁及び排気隔離弁を閉操作することで、外気から隔離し、室内空気を空気調和機に通して再循環する設計とする。
- この時、再循環空気の一部をフィルタユニットにより浄化することで、運転員を放射線被ばくから防護する設計とする。外気取入れ時には、給気隔離弁を開操作することで、外気を浄化して中央制御室内に取入れることが可能な設計とする。



第 2.3－5 図 中央制御室換気系の概要図（閉回路循環運転時）

- ・ ばい煙及び有毒ガス並びに降下火砕物に対しては、手動で給気隔離弁、排気隔離弁を閉操作し、閉回路循環運転へ切り替えることで外気を遮断する設計とする。

中央制御室換気系仕様

空気調和機ファン	台数：2 台	容量：約 40,000m ³ /h/台
排気用ファン	台数：1 台	容量：約 3,400m ³ /h
フィルタ系ファン	台数：2 台	容量：約 5,100m ³ /h/台
フィルタユニット	台数：2 台	
高性能粒子フィルタ	粒子除去効率：99.97%以上	
チャコールフィルタ	よう素除去効率：97%以上	

(e) 内部溢水による中央制御室内環境への影響

中央制御室内には溢水源となる機器を設けない設計とする。また、火災が発生したとしても、運転員が火災状況を確認し、粉末消火器又は二酸化炭素消火器にて初期消火を行うことで、消火水による溢水により運転操作に影響を与えず容易に操作ができる設計とする。

(f) 凍結による中央制御室内環境への影響

中央制御室の換気系により環境温度が維持されることで、運転操作に影響を与えず容易に操作ができる設計とする。

(2) 中央制御室以外における操作の容易性（環境条件に対する考慮）

a. 設計基準事象において求められる現場操作

(a) 原子炉保護系母線停止操作

火災により原子炉保護系の論理回路が励磁状態を維持し、原子炉をスクラムさせる必要がある場合には、現場での原子炉保護系母線停止操作が必要となる。

(b) 使用済燃料プール冷却・注水機能復旧操作

地震時の溢水の要因により燃料プール冷却浄化系の機能が喪失した際に、残留熱除去系により使用済燃料プールの冷却及び注水機能を維持する必要があり、その際に現場での手動弁操作が必要となる。

第 2.3-1 表 燃料プール冷却浄化系機能喪失時の残留熱除去系への
切替操作のための現場操作機器

操作対象機器		対象区画
機器番号	機器名称	
E12-F170A	RHR(A)-FPC ライン隔離弁	RB-3-1 (MSIV-LCS マニホールド室)
E12-F170B	RHR(B)-FPC ライン隔離弁	
G41-F036	FPC 系-RHR 系連絡出口弁	RB-4-1 (エレベータ正面)
G41-F016	FPC 系-RHR 系連絡入口弁	RB-4-19 (FPC ポンプ室)

(c) 全交流動力電源喪失時の負荷切り離し操作

全交流動力電源喪失時で、非常用ディーゼル発電機又は外部電源復旧が不可能な場合に、重大事故等に対処するために必要な電力を常設代替交流電源設備から供給するため、受電準備の現場操作として不要な負荷の切り離し操作が必要となる。

(d) 中央制御室外原子炉停止操作

火災その他の異常な事態により中央制御室内での操作が困難な場合、中央制御室外原子炉停止装置において、原子炉スクラム後の高温状態から冷温状態に移行させる操作が必要となる。

なお、中央制御室から避難する必要がある場合、かつ、時間的余裕

がある場合は、中央制御室を出る前に原子炉スクラム操作を実施する。
スクラム操作が不可能な場合は、中央制御室外において原子炉保護系
論理回路の電源を遮断すること等により行うことができる設計とする。

b. 中央制御室以外の環境に影響を与える可能性のある事象に対する考慮

(a) 原子炉保護系母線停止操作

火災による原子炉保護系論理回路の励磁状態維持を想定するため、
想定火災としては原子炉保護継電器盤を発火箇所とする。

それに対し、操作場所である原子炉建屋付属棟 1 階（電気室）は、
発火箇所である中央制御室と位置的分散がなされており、想定される
環境条件においてもアクセス性に影響はなく、操作可能である。

現場において操作を行う盤に付設された機器名称・機器番号が記載
された銘板と使用する手順書に記載されている機器名称・機器番号を
照合し、操作対象であることを確認してから操作を行うことで、誤操
作防止を図る。また、本操作を行う制御盤に設置されている計器を確
認することにより、操作が実施されたことの確認も容易である。

(b) 使用済燃料プール冷却・注水機能復旧操作

溢水事象発生時に想定される環境条件（水位、温度、線量、化学薬
品、照明、感電、漂流物）の観点から評価し、アクセス性に影響はな
く、操作可能である。

現場弁等を操作する際に使用する工具については、現場弁等の仕様
や構造に応じた適正な工具を中央制御室内及び廃棄物処理操作室近傍
に配備し、操作が容易に実施可能である。

(c) 全交流動力電源喪失時の負荷切り離し操作

全交流動力電源喪失時から重大事故等に対処するために必要な電力の供給が交流動力電源設備から開始されるまでの間においても操作できるように、蓄電池内蔵型照明を設置することにより、アクセス性に影響はなく、操作可能である。また、可搬型照明を配備していることから、必要により使用することが可能である。

全交流動力電源喪失時に負荷切り離し操作を実施する際は、当該電源盤で電源切状態を確認できることにより、操作が実施されたことの確認も容易である。なお、負荷切り離し操作を行う盤に付設された機器名称・機器番号が記載された銘板と使用する手順書に記載されている機器名称・機器番号を照合し、操作対象であることを確認してから操作を行うことで、誤操作防止を図る。

(d) 中央制御室外原子炉停止操作

火災その他の異常な事態により中央制御室内での操作が困難な場合においても、中央制御室外原子炉停止装置は中央制御室から離れた場所に設置し位置的に分散されているため、想定される環境条件においてもアクセス性に影響はなく、操作可能である。

現場にて操作を行う制御盤に付設された機器名称・機器番号が記載された銘板と使用する手順書に記載されている機器名称・機器番号を照合し、操作対象であることを確認してから操作を行うことで、誤操作防止を図る。また、本操作を行う制御盤に設置されている計器を確認することにより、操作が実施されたことの確認も容易である。

2.4 誤操作防止対策

2.4.1 中央制御室の誤操作防止対策

発電用原子炉（以下「原子炉」という。）の設計基準事故等の対応操作に必要な各種指示の確認及び原子炉を安全に停止するために必要な安全保護回路並びに工学的安全施設関係の操作盤は、中央制御室から操作が可能な設計とする。

また、中央制御室の制御盤は、盤面器具（指示計、記録計、操作器具、表示装置、警報表示）を系統毎にグループ化して主制御盤に集約し、操作方法に統一性を持たせ、運転員の動線や運転員間のコミュニケーションを考慮した配置とすることにより、情報共有及びプラント設備全体の情報把握を行うことで、通常運転、設計基準事故等時において運転員の誤操作を防止するとともに、容易に操作ができる設計とする。

なお、運転開始以降に発生した、スリーマイルアイランド事故等から得られた運転員の誤操作防止に関する知見を反映しており、重要な指示計及び記録計の識別表示、警報の重要度に応じた色分け、ディスプレイの設置、操作器具の識別等を行っている。

(1) 視認性

a. 中央制御室制御盤の配置

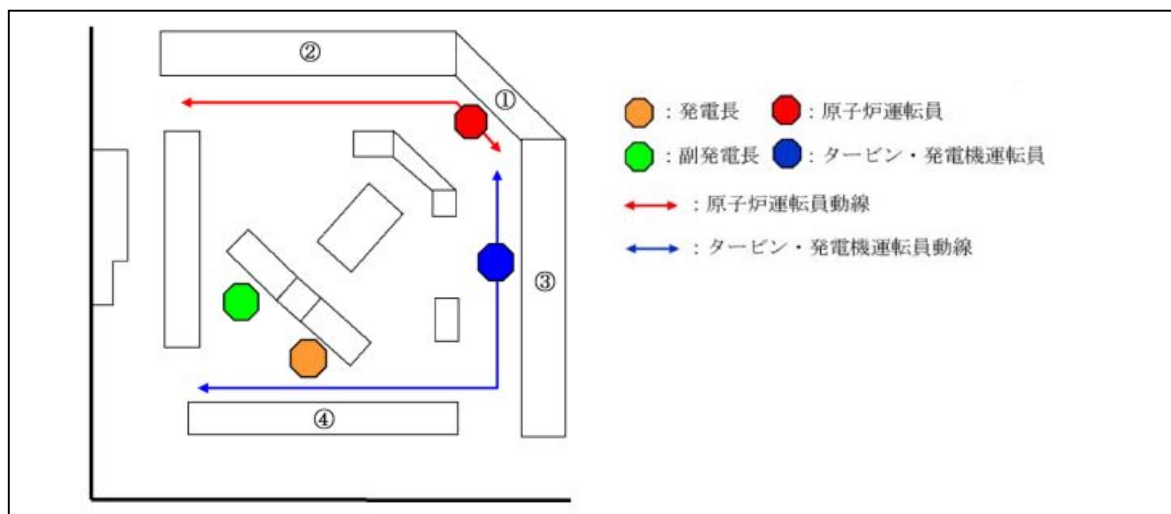
- (a) 中央制御室制御盤は、主制御盤及び補助制御盤から構成されており、プラントの起動、停止及び通常運転時の監視・操作が必要なものに加え、監視・操作頻度が高いもの、また、プラントの異常時にプラントを安全に保つために必要なものについては、主制御盤に配置する。主制御盤は、左側から安全系、原子炉系、タービン・所内電源系の順で配置し、それぞれの盤面器具を集約して配列する。上記以外で

中央制御室に配置することで運転上のメリットが高いものについては、補助制御盤に配置する。



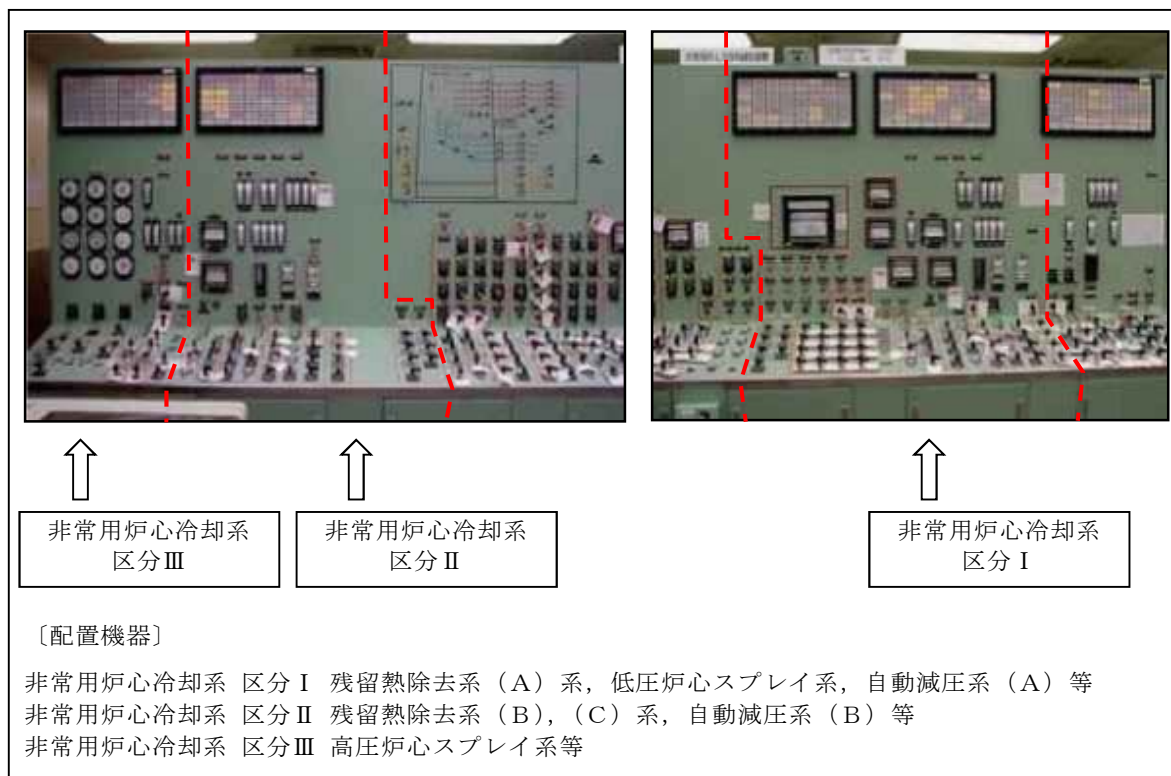
第 2.4.1-1 図 中央制御室の制御盤配置

(b) 主制御盤は、集中して運転操作及び監視が可能であり、運転員の動線やコミュニケーションを考慮した配置となっている。



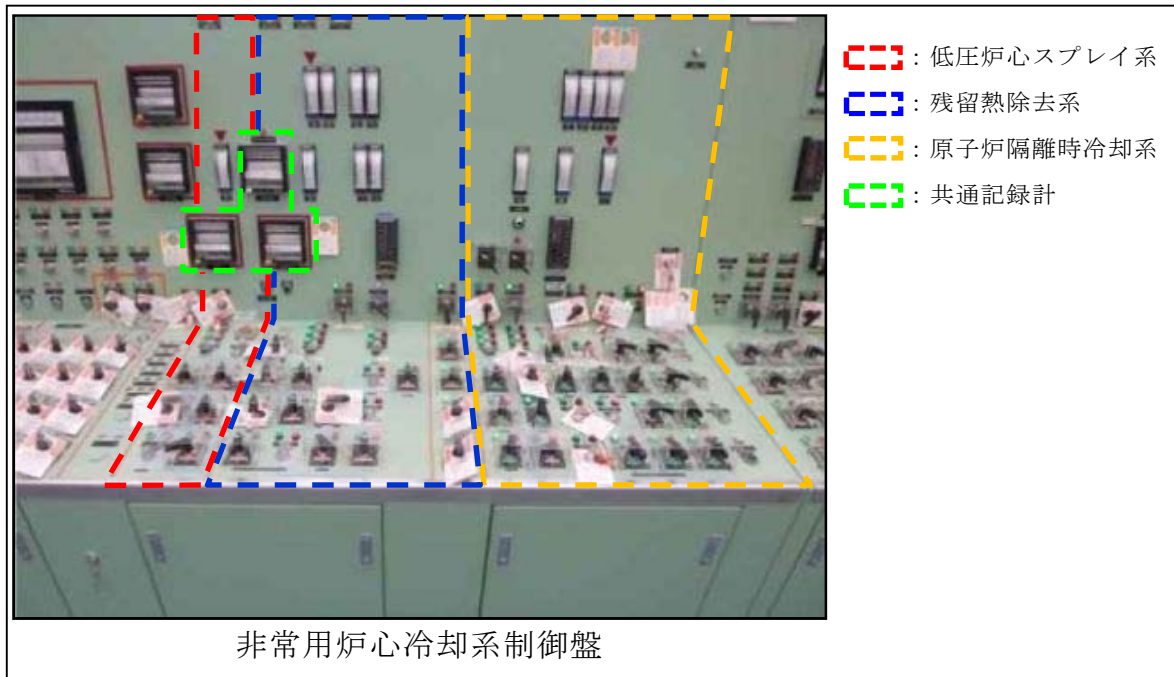
第 2. 4. 1－2 図 主制御盤の配置及び運転員の動線

(c) 非常用炉心冷却系制御盤については、制御盤自体で系統区分を行い配置している。



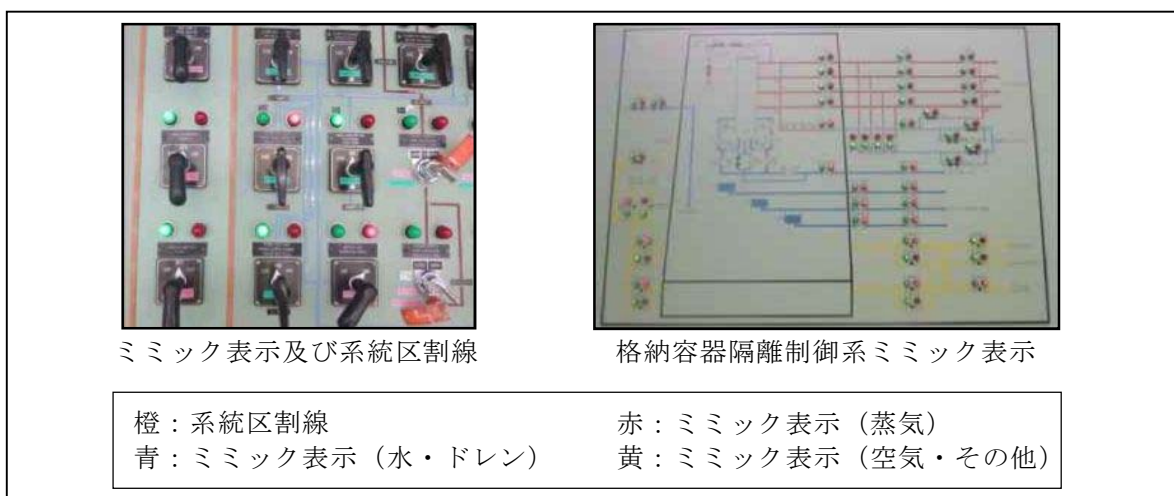
第 2. 4. 1－3 図 非常用炉心冷却系制御盤の盤面配列

- (d) 運転員の誤判断及び誤操作防止を考慮し、盤面を系統毎に分割して配置している。



第 2.4.1-4 図 制御盤の系統分割（例）

- (e) 異なる系統間には、デスク部に系統区割線を設置し系統間の識別を容易にしており、非常用炉心冷却系統，原子炉隔離時冷却系統，格納容器隔離制御系統の制御盤については，誤操作防止のため，ミミック表示を行っている。



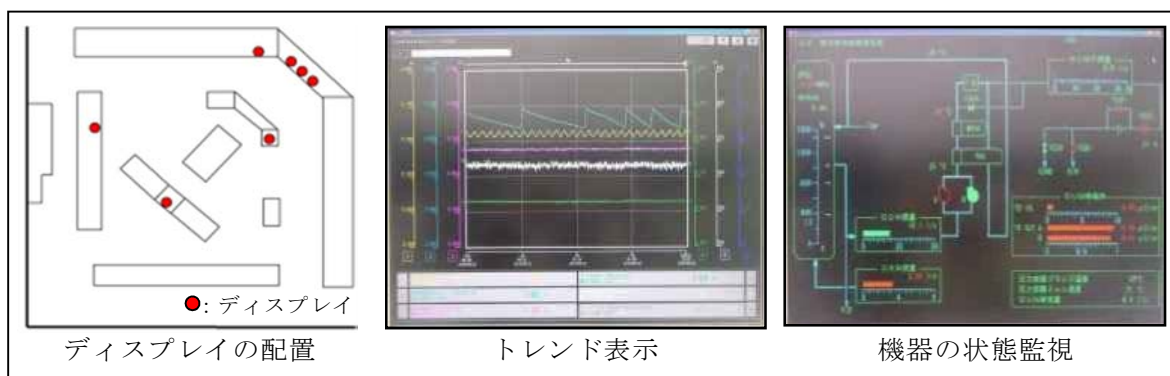
第 2.4.1-5 図 ミミック表示及び系統区割線（例）

- (f) 設計基準事故等において運転員がプラントの状態をよりの確に判断できるように原子炉圧力，水位等重要な指示計及び記録計について識別表示（色，形状，位置）を行っている。



第 2.4.1-6 図 重要指示計等の識別表示（例）

- (g) 原子炉施設の状態を監視するための運転支援装置としてディスプレイを設置している。ディスプレイは機器の状態監視，パラメータの指示及びトレンドを監視することに使用できる。



第 2.4.1-7 図 ディスプレイによる状態監視（例）

- (h) 警報発報時に警報重要度の識別を可能とし、また、事故時のような短時間に多数の警報発報がある場合でも、それらの重要度を確実かつ容易に識別し判断できることで運転員の負荷が軽減されるよう、警報の色分けを行っている。

①重故障：赤 ②中故障：緑 ③軽故障：白



警報表示灯

重要度に応じた色分けによる分類

①重故障：赤

- ・工学的安全施設の作動を示す警報。
- ・原子炉，タービン発電機の緊急停止及び 275kV 電源喪失，所内用変圧器，起動用変圧器トリップを示す警報。
- ・放射能の発電所外異常放出を示す警報。

②中故障：緑

- ・重要補機のトリップを示す警報。
- ・工学的安全施設の異常を示す警報。
- ・非常用ディーゼル発電機起動を示す警報。
- ・6.9kV 母線喪失を示す警報。

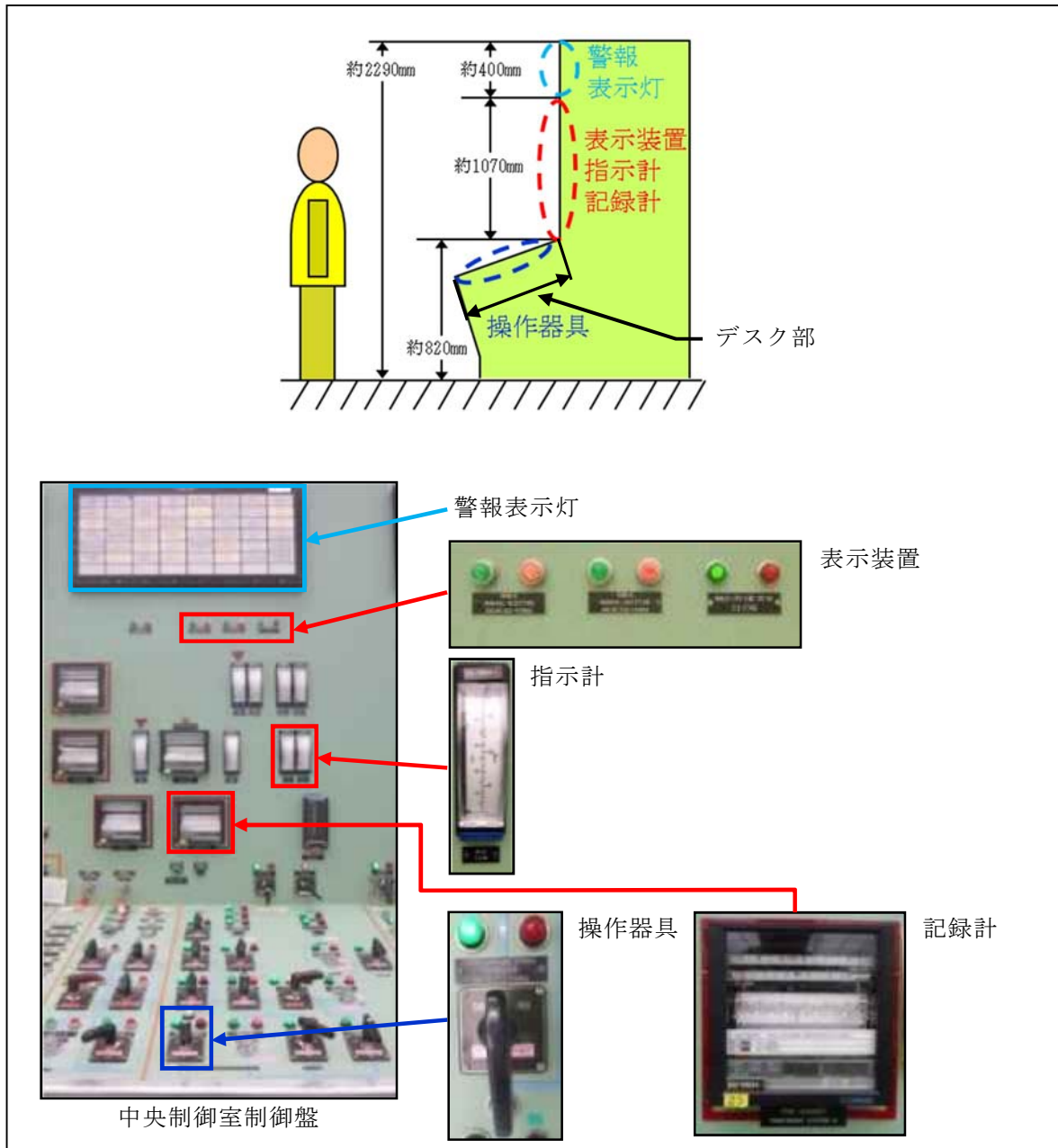
③軽故障：白

- ・機器の単体故障等“重故障”“中故障”以外のもの。

第 2.4.1-8 図 警報の重要度識別

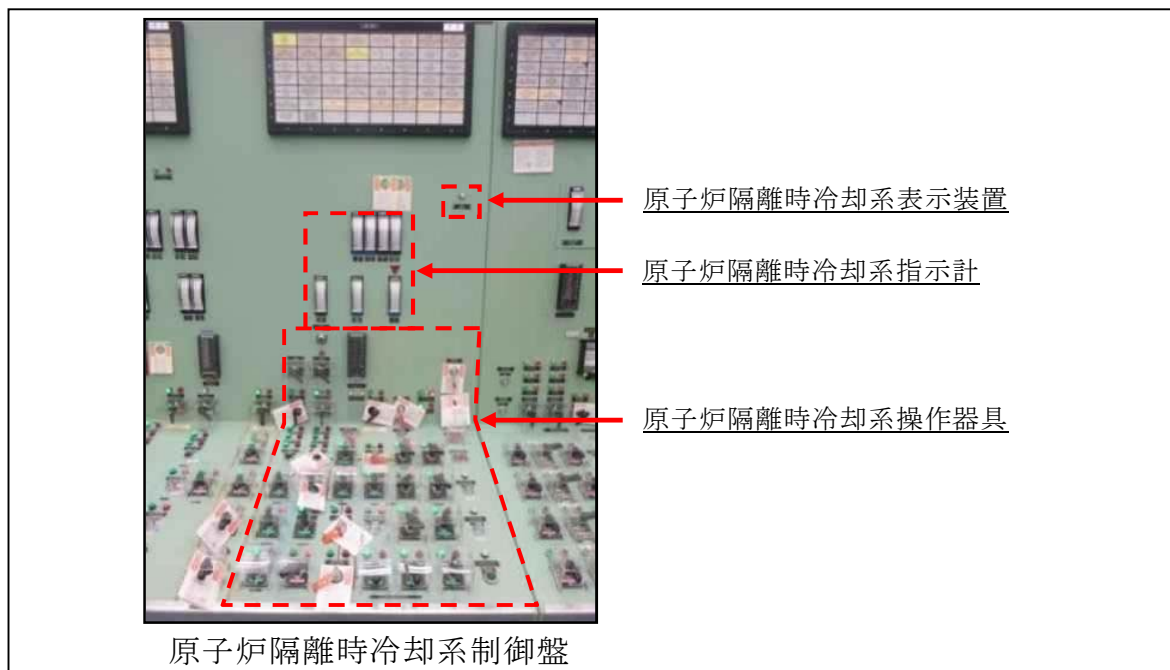
b. 盤面器具の配列

- (a) 運転員の操作に関連する指示計，記録計，表示装置は，操作を行う位置から監視が可能である。また，操作頻度の高い操作器具については操作性を考慮し，盤面デスク部に配置している。



第 2.4.1-9 図 制御盤の盤面配置

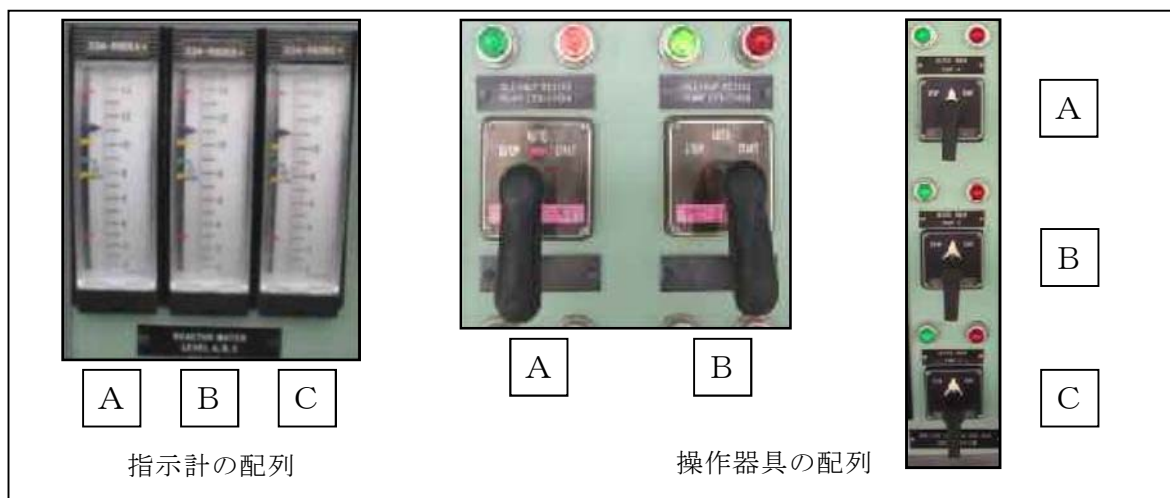
- (b) 関連の深い指示計，記録計，表示装置及び操作器具は近接配置とされている。



第 2.4.1-10 図 指示計等の近接配置（例）

- (c) 中央制御室制御盤に設置されている同種の指示計及び操作器具は向かって左又は上から A，B，C の順に配列している。

なお，一部の現場制御盤で機器配置と操作器具の配列が異なることによる誤認識を防止するため，機器配置に合わせて配列している。



第 2.4.1-11 図 同種指示計等の配列（例）

(2) 操作性

運転員の判断負担の軽減化あるいは誤操作防止対策として、操作器具の大きさや形状等は統一し、操作方法等も一貫性を持たせた設計とする。また、中央制御室の制御盤は、運転員2名でプラント全体の情報を監視し、機器を操作する設計とする。

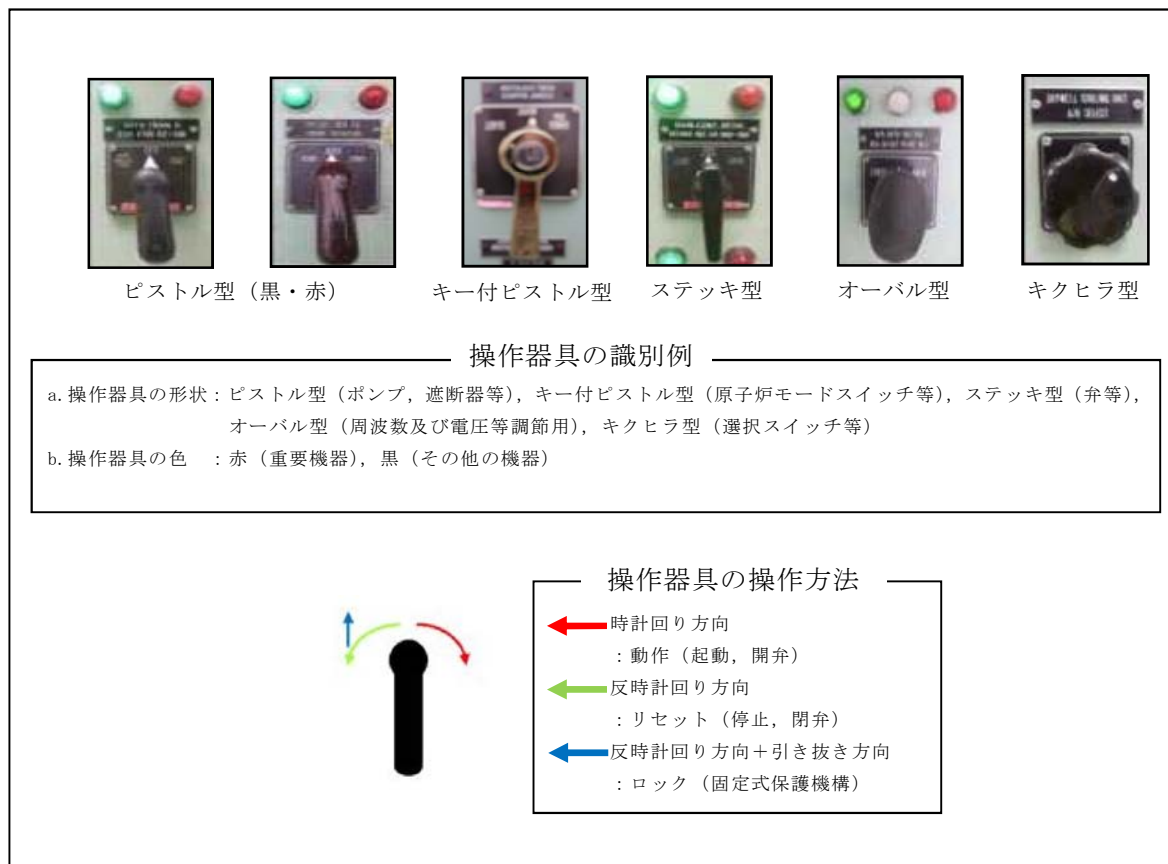
a. 操作器具

- ・ 操作器具は、不安全な操作や運転員の意図しない操作を防止するよう、操作器具の適切な配置（操作時に対象外の操作器具に触れることがないように配置）、保護カバーの設置、鍵操作型スイッチの設置、ボタン型スイッチを設置する。



第 2.4.1-12 図 操作器具（例）

- ・ 操作器具の操作方法は、運転員の慣習に基づく動作・方向感覚に合致させている。（例：操作器具は右が「入（開）」、左が「切（閉）」）
- ・ 操作器具は、大きさ、形状等、操作性を考慮して選定し、操作器具の色、形状、操作方法は一貫性を持ち、用途に応じて統一性を持たせた設計とする。また、安全上の重要な操作器具は他の操作器具と色分けによる識別が可能な設計とする。



第 2.4.1－13 図　操作器具の識別（例）

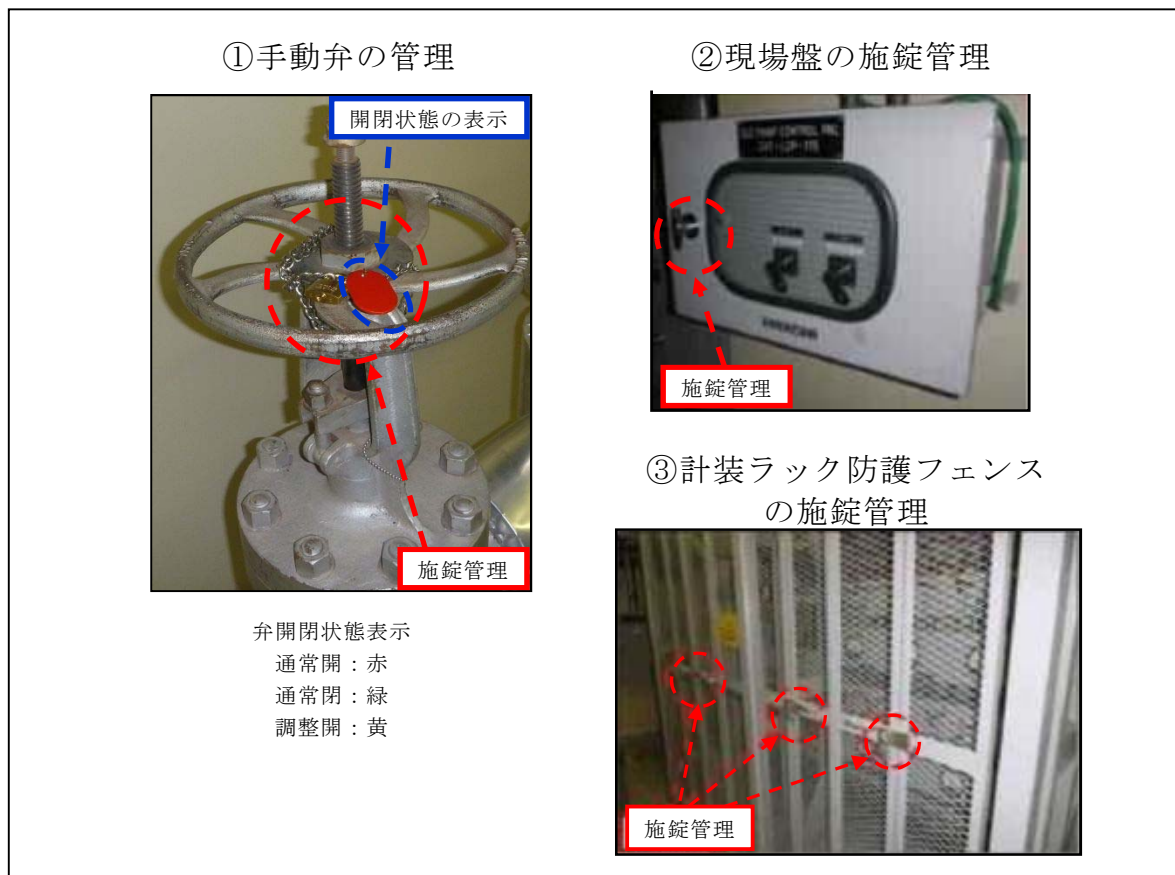
2.4.2 中央制御室以外の誤操作防止対策

中央制御室以外の場所における運転員等の誤操作を防止するため、原子炉施設の安全上重要な機能を損なうおそれのある機器の盤及び手動弁の施錠管理、人身安全・外部環境に影響を与えるおそれのある手動弁の施錠管理、現場盤及び計装ラックの識別管理、配管の色分けによる識別管理を行う設計とする。

また、この対策により現場操作の容易性も確保する。

(1) 施錠管理

原子炉施設の安全上重要な機能に障害をきたすおそれのある機器の盤及び手動弁の施錠管理、人身安全・外部環境に影響を与えるおそれのある手動弁の開閉状態表示及び施錠管理を行う。また、重要な計装ラックには、防護フェンスを設置し、施錠管理を行う。



第 2.4.2-1 図 施錠管理（例）

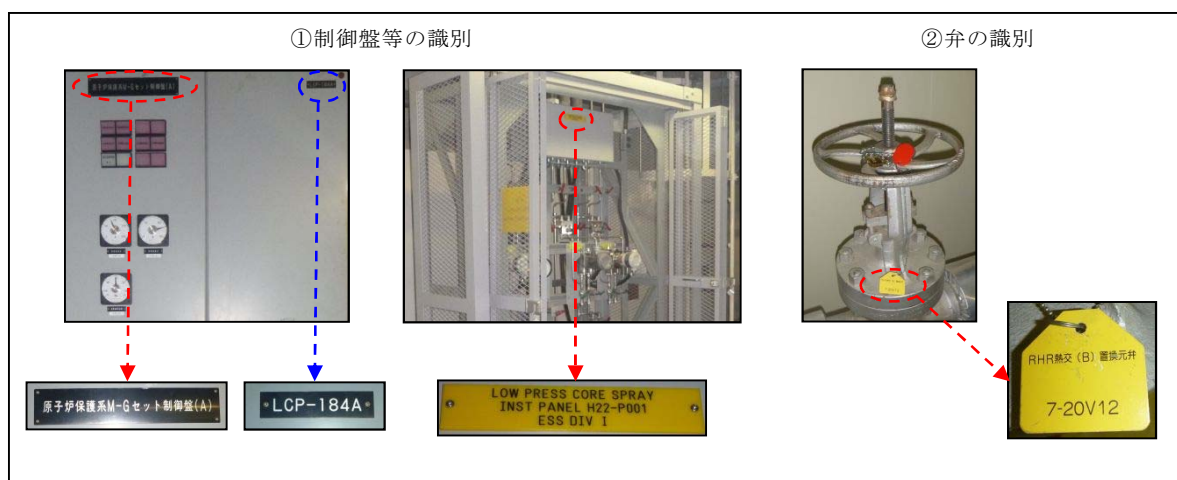
(2) 識別管理

系統名称の表示，配管の色分けによる識別管理を行うことにより，現場での誤操作を防止している。また，内包する流体等の流れ方向を示す矢印を表示している。



第 2.4.2-2 図 配管の識別管理（例）

制御盤等及び弁については，機器名称及び機器番号が記載された銘板を取付けることにより識別を行っている。現場操作時は，これら銘板と使用する手順書，操作禁止札に記載されている機器名称及び機器番号を照合し，操作対象であることを確認してから操作を行うことで誤操作防止を図る。



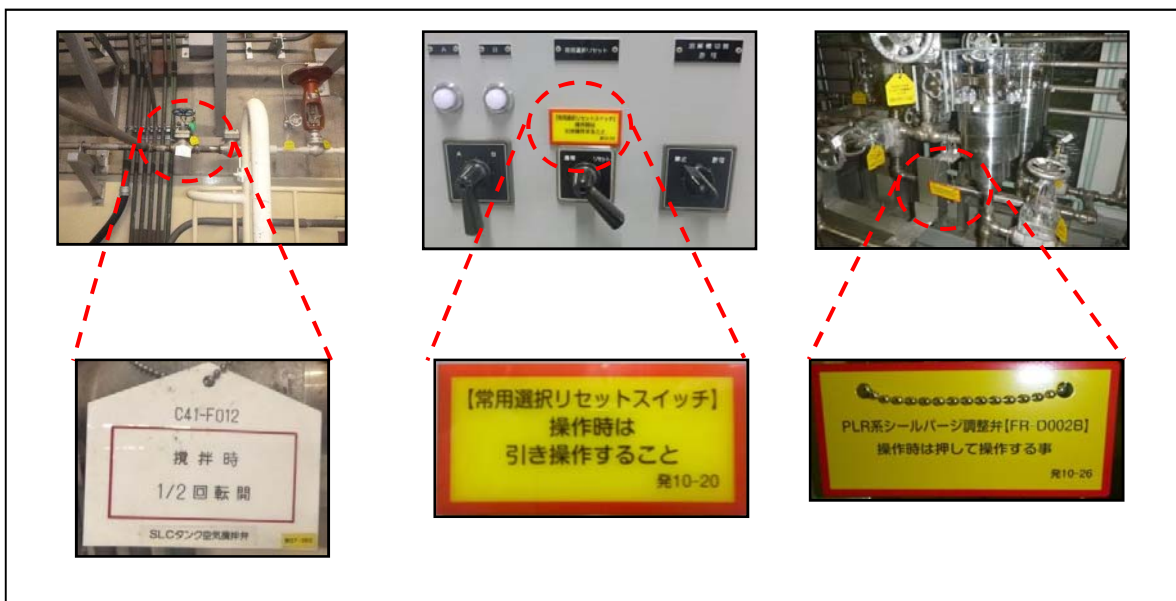
第 2.4.2-3 図 制御盤等及び弁の識別管理（例）

(3) 注意喚起表示

開度調整時の補助（目安）として、運転手順書に記載されている開度を注意喚起表示銘板へ記載することにより、弁操作時における開度調整の視認性を向上させる。

なお、開度調整が必要な弁（流量、圧力、温度調整弁）については、開度調整後にパラメータ（流量、圧力、温度）確認を行い、その弁が適切な開度に調整されていることを確認する。

また、通常とは異なる操作が必要な機器等に対しては、注意喚起表示を現場に掲示し、機器破損（誤操作）を防止する。

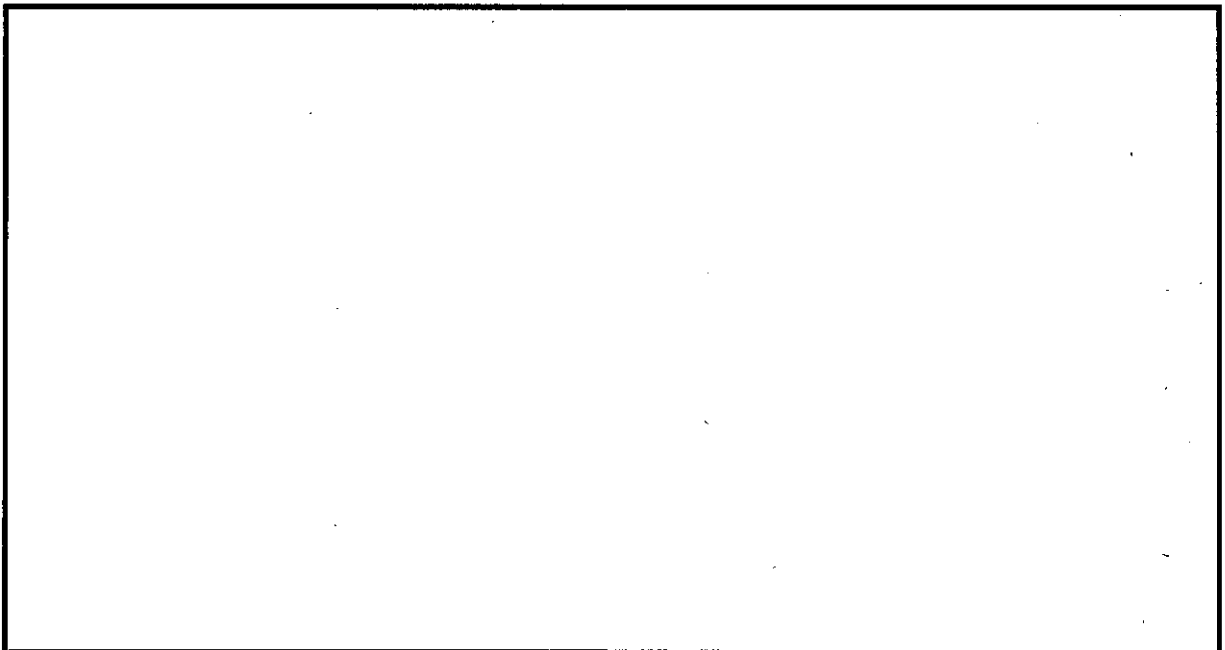


第 2.4.2-4 図 注意喚起表示による識別（例）

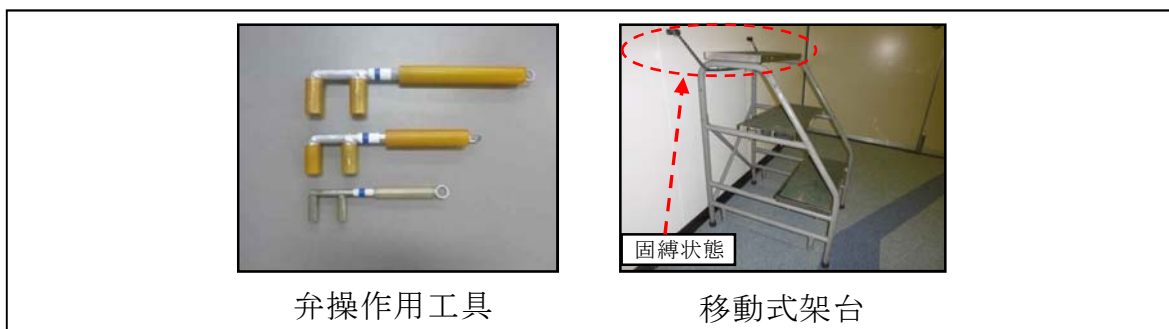
(4) 工具等・可搬型照明の配備

現場弁の操作については、各種弁の仕様や構造に応じた適正な工具を運転員が常駐している中央制御室内（管理区域外）、及び現場操作の起点としている廃棄物処理操作室近傍（管理区域内）に運転操作に必要な数を配備する。操作の対象が高所にある場合には、近傍に配備した移動式架台を使用することにより、容易に操作が可能である。なお、移動式架台については、安全設上重要な設備への接触による悪影響を防止するため、固縛を行う。

外部電源の喪失に対して、必要な箇所には非常用ディーゼル発電機から給電される照明を設置しているため、機能を喪失することはない。また、全交流動力電源喪失に対しては、直流非常灯及び蓄電池内蔵型照明を必要な箇所に設置することで、現場操作及び現場へのアクセスに影響がない設計とする。また、中央制御室には可搬型照明を配備しており、必要に応じてこれらを使用できるようにしている。



第 2.4.2-5 図 弁操作用工具の保管場所



第 2.4.2-6 図 弁操作用工具及び移動式架台（例）



第 2.4.2-7 図 可搬型照明（例）

2.4.3 その他の誤操作防止対策

(1) 操作禁止札による識別

機器の点検等の作業を実施する場合、安全処置事項を明記した「操作禁止札」を処置した箇所に取り付け、機器の状態を識別することで当該機器の誤操作防止を図る。

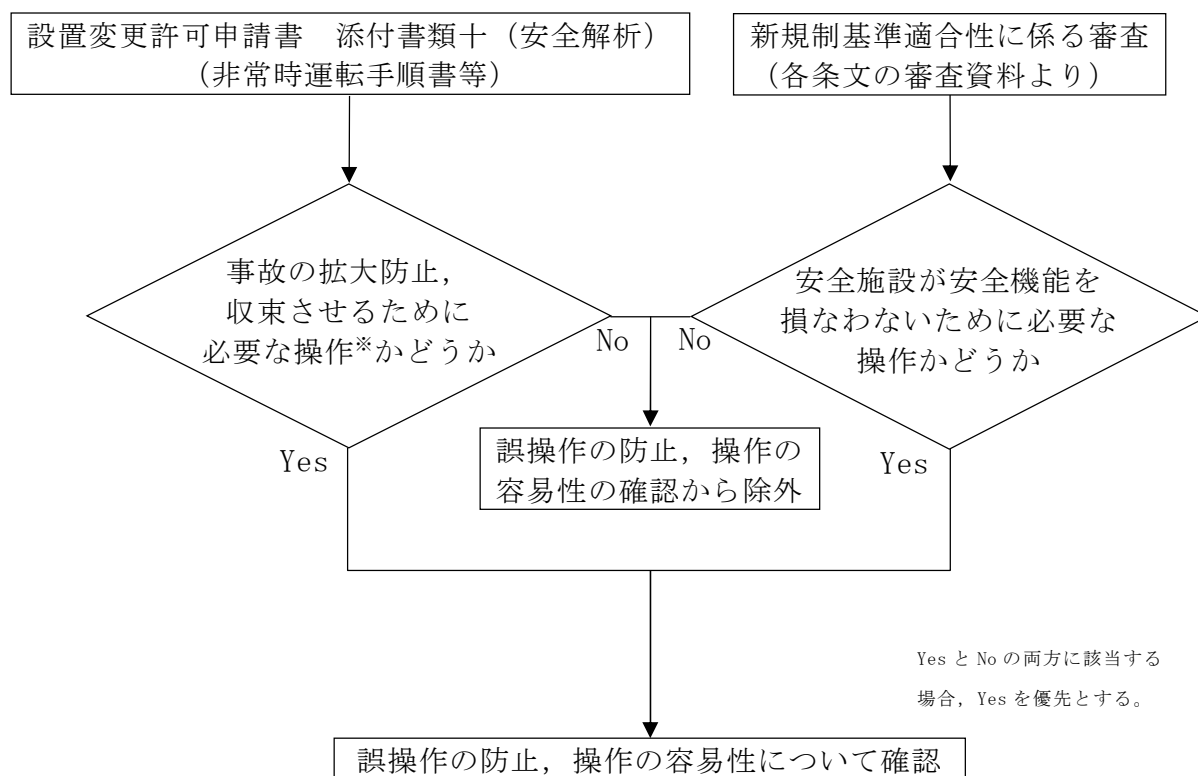


第 2.4.3-1 図 操作禁止札による識別（例）

現場操作の確認結果について

設計基準事故等時に必要な操作（事故発生から冷温停止まで）について，設置変更許可申請書 添付書類十（安全解析）及び非常時運転手順書等より抽出した（添付資料 1 参照）。また，今までの新規制基準適合性に係る審査において必要な現場操作についても抽出した（添付資料 2 参照）。

抽出フローは第 1 図とおり。



※「事故の拡大防止又は収束させるために必要な操作」には，「緊急性を要しない操作・確認，財産保護を目的とした操作及び代替可能な操作・確認」を含めない。

第 1 図 必要な現場操作の抽出フロー

抽出された必要となる現場操作に対して，操作容易性の評価結果を添付資料 3 に示す。

第 1 表 設計基準事故等対応時の現場操作の抽出結果（1 / 1 2）

：手順書で要求のある現場操作又は現場確認を行う機器

設計基準事故等	手順書名	事故対応中の操作項目	手順書要求 操作場所	評価	
				評価内容	評価結果
(1) 原子炉起動時における制御棒の異常な引き抜き 【事象の想定】 原子炉の起動時に運転員の誤操作により制御棒が連続的に引き抜かれ、原子炉出力が上昇する。	非常時運転手順書 原子炉スクラム事故	原子炉スクラム確認	中央制御室	対象外（中央制御室で対応可能）	
		タービン手動トリップ	中央制御室		
		原子炉モードスイッチ「SHUT DOWN」位置切替	中央制御室		
		タービンバイパス弁作動状況確認	中央制御室		
		原子炉状態確認	中央制御室		
		所内電源切替確認（所変→起変）	中央制御室		
		発電機状態確認	中央制御室		
		原子炉水位設定 L-3 セットダウン確認	中央制御室		
		復水系統健全確認	中央制御室		
		給水加熱器出入口弁「RESET」「OPEN」	中央制御室		
		給水ポンプ切替（TD→MD）	中央制御室		
		タービン状態監視	中央制御室		
		MSP, TGOP 起動	中央制御室		
		PLR ポンプ HI→LFMG 切替確認	中央制御室		
		格納容器隔離動作確認	中央制御室		
		ECCS 作動状況確認	中央制御室		
		給水制御「三要素」→「単要素」切替	中央制御室		
		原子炉水位設定「リセット」	中央制御室		
		タービン側確認	中央制御室		
		タービントリップ後操作	中央制御室		
		タービントリップ後現場操作	現場	財産保護の観点で実施する操作のため、対象外	対応不要
		CRD ポンプ運転状態確認	中央制御室	対象外（中央制御室で対応可能）	
		ヒータドレンポンプ確認	中央制御室		
		タービン側機器運転状態確認	中央制御室		
		原子炉未臨界確認	中央制御室		
		原子炉水位回復確認	中央制御室		
		放射線モニター確認	中央制御室		
		所内ボイラー2 缶運転	現場	緊急性を要しない操作のため、対象外	対応不要
		タービン側過冷却防止操作	現場	財産保護の観点で実施する操作のため、対象外	対応不要
		PLR FCV 全開操作	中央制御室	対象外（中央制御室で対応可能）	
		HPCP, LPCP 各 1 台停止	中央制御室		
		復水器真空調整	中央制御室		
		給水制御系「手動」切替	中央制御室		
		86G1, G2 リセット	中央制御室		
		固定子冷却水ポンプ 1 台起動	中央制御室		
		格納容器隔離, AC 系リセット	中央制御室		
		格納容器隔離, AC 系復旧操作	中央制御室/ 現場	緊急性を要しない操作のため、対象外	対応不要
		原子炉スクラムリセット	中央制御室	対象外（中央制御室で対応可能）	
		コンデミ 9 塔→3 塔	現場	緊急性を要しない操作のため、対象外	対応不要
		原子炉降圧	中央制御室	対象外（中央制御室で対応可能）	
		RHR SDC モードフラッシング	中央制御室/ 現場	財産保護の観点で実施する操作のため、対象外	対応不要
		タービントーニング確認	中央制御室	対象外（中央制御室で対応可能）	

第1表 設計基準事故等対応時の現場操作の抽出結果（2／12）

設計基準事故等	手順書名	事故対応中の操作項目	手順書要求 操作場所	評価	
				評価内容	評価結果
(2) 出力運転中の制御棒の異常な引き抜き 【事象の想定】 原子炉の出力運転中に運転員の誤操作により制御棒が連続的に引き抜かれ、原子炉出力が上昇する。	起動停止手順書 プラント冷温停止操作手順	RHR SDC モードフラッシング	中央制御室/ 現場	財産保護の観点で実施する操作のため、対象外	対応不要
		水素注入系停止	中央制御室/ 現場	財産保護の観点で実施する操作のため、対象外	対応不要
		格納容器内バージ	中央制御室	対象外（中央制御室で対応可能）	
		所内ボイラー2 缶運転	現場	緊急性を要しない操作のため、対象外	対応不要
		ブロコン オペレーター監視停止要求「ON」	中央制御室	対象外（中央制御室で対応可能）	
		基幹給出力降下連絡	中央制御室		
		原子炉出力降下操作（PLR FCV）	中央制御室		
		発電機出力降下確認	中央制御室		
		TDRFP 一台ミニフロー弁開	中央制御室		
		原子炉出力降下操作（CR）	中央制御室		
		主蒸気管ドレン弁自動開確認	中央制御室		
		制御棒挿入操作一旦停止	中央制御室		
		TDRFP 1 台停止 TD2→TD1	中央制御室		
		O2 注入系停止	中央制御室/ 現場	財産保護の観点で実施する操作のため、対象外	対応不要
		コンデミ 9 塔→6 塔	現場	緊急性を要しない操作のため、対象外	対応不要
		主蒸気管ドレン弁開操作	中央制御室	対象外（中央制御室で対応可能）	
		原子炉出力降下操作（PLR FCV MINI POS）	中央制御室		
		給水加熱器出入口弁「RESET」「OPEN」	中央制御室		
		ヒータードレンポンプ停止操作	中央制御室/ 現場	緊急性を要しない操作のため、対象外	対応不要
		運転中 TDRFP ミニフロー弁「RECIRC」	中央制御室	対象外（中央制御室で対応可能）	
		原子炉出力降下操作（CR）	中央制御室		
		RWM 使用可能確認	中央制御室		
		制御棒挿入操作一旦停止	中央制御室		
		PLR ポンプ HI→LFMG 切替	中央制御室		
		「CV FAST CLOSURE/MSV CLOSURE TRIP BYPASS」警報確認	中央制御室		
		制御棒挿入操作一旦停止	中央制御室		
		給水ポンプ切替（TD→MD）	中央制御室		
		給水制御「三要素」→「単要素」切替	中央制御室		
		HPCP, LPCP 各 1 台停止	中央制御室		
		RWM「低出力設定点以下」点灯確認	中央制御室		
		PSVR ロック	中央制御室		
		制御棒挿入操作一旦停止	中央制御室		
		所内電源切替 所変→起変	中央制御室		
		クロスアラウンドドレン弁 開	中央制御室		
		給水流量減少確認	中央制御室		
		発電機出力降下（負荷制限）	中央制御室		
		解列前基幹給連絡	中央制御室		
		発電機解列準備	中央制御室		
		発電機解列	中央制御室		
		発電機解列所内周知、基幹給連絡	中央制御室		
		タービン側ドレン弁開	中央制御室		
		発電機界磁遮断器開放	中央制御室		

第 1 表 設計基準事故等対応時の現場操作の抽出結果（3 / 1 2）

設計基準事故等	手順書名	事故対応中の操作項目	手順書要求 操作場所	評価	
				評価内容	評価結果
(2) 出力運転中の制 御棒の異常な引き 抜き（続き）	起動停止手順書 プラント冷温停止操 作手順（続き）	AVR 状態確認	中央制御室	対象外（中央制御室で対応可能）	
		発電機コアモニター停止	中央制御室		
		IPB ファン停止	中央制御室/ 現場	財産保護の観点で実施する 操作のため、対象外	対応不要
		4S エバポドレンタンク LCV EMRG 切替 確認	中央制御室	対象外（中央制御室で対応可能）	
		非常用調速機加速度トリップ試験 準備	中央制御室		
		非常用調速機加速度トリップ試験	中央制御室		
		タービントリップ後操作	中央制御室		
		タービントリップ後現場操作	現場	緊急性を要しない操作のた め、対象外	対応不要
		タービン状態確認	中央制御室	対象外（中央制御室で対応可能）	
		APRM/SRNM 記録計切替	中央制御室		
		MDRFP 制御器「自動」→「手動」切替	中央制御室		
		原子炉モードスイッチ「START&HOT STBY」位置切替	中央制御室		
		CUW RPV 底部ドレン弁 開	中央制御室		
		タービンリフトポンプ起動	中央制御室		
		格納容器内 N2 関連設備隔離	中央制御室/ 現場	緊急性を要しない操作のた め、対象外	対応不要
		D/W エントリー	中央制御室/ 現場		
		タービントーニング確認	中央制御室	対象外（中央制御室で対応可能）	
		SRNM レンジ切替確認	中央制御室		
		タービン側過冷却防止操作	現場	財産保護の観点で実施する 操作のため、対象外	対応不要
		タービンバイパス弁全閉確認	中央制御室	対象外（中央制御室で対応可能）	
		原子炉降圧に伴う警報確認	中央制御室		
		タービンバイパス弁開操作	中央制御室		
		主蒸気圧力設定調整	中央制御室		
		原子炉水位制御 MD-FCV→RFP バイパス FCV 切替	中央制御室		
		原子炉停止完了所内周知	中央制御室		
		原子炉モードスイッチ「REFUEL」 位置切替	中央制御室		
		原子炉停止後点検	中央制御室		
		M. SJAE→OGSJAE 切替確認	中央制御室		
		SDC モード運転	中央制御室		
		HPCP 全停	中央制御室		
		コンデミ 6 塔→3 塔	現場	緊急性を要しない操作のた め、対象外	対応不要

第1表 設計基準事故等対応時の現場操作の抽出結果（4／12）

設計基準事故等	手順書名	事故対応中の操作項目	手順書要求 操作場所	評価	
				評価内容	評価結果
(2) 出力運転中の制御棒の異常な引き抜き（続き）	起動停止手順書 プラント冷温停止操作手順（続き）	RCIC 隔離確認	中央制御室	対象外（中央制御室で対応可能）	
		CUW ブロー「H/W」→「R/W」切替	中央制御室		
		4S H/B 切替確認	中央制御室		
		タービンバイパス弁全閉	中央制御室		
		MSIV 全弁閉操作	中央制御室		
		RHR SDC モード運転及び待機状態確認	中央制御室		
		原子炉ヘッドスプレイ開始	中央制御室		
		原子炉ヘッドスプレイ停止	中央制御室		
		主蒸気管ドレン弁閉操作	中央制御室		
		復水器真空破壊	中央制御室		
		原子炉冷却	中央制御室		
		復水器内負圧保持	中央制御室		
		タービン側機器停止操作	中央制御室/ 現場	緊急性を要しない操作のため、対象外	対応不要
(3) 原子炉冷却材流量の部分喪失 【事象の想定】 原子炉の出力運転中に、再循環ポンプ駆動電動機遮断器開等により、再循環ポンプ1台の電源が喪失し、炉心流量が減少する。	非常時運転手順書 再循環ポンプトリップ事故	PLR 1 台トリップ確認	中央制御室	対象外（中央制御室で対応可能）	
		SRI 作動確認	中央制御室		
		発電機状態確認	中央制御室		
		原子炉状態確認	中央制御室		
		トリップ側 PLR ポンプ CS「PtoL」、FCV「MIN POS」	中央制御室		
		トリップ側 PLR ポンプ出口弁全閉 →5 分後全開	中央制御室		
		運転中 PLR ポンプ運転状態確認、FCV 40%以下	中央制御室		
		原子炉安定確認	中央制御室		
		タービン発電機運転状態確認	中央制御室		
		復水器真空調整	中央制御室		
		PLR ポンプ運転状態確認	中央制御室		
		02 注入系注入量調整	現場	財産保護の観点で実施する操作のため、対象外	対応不要
		コンデミ 9 塔→6 塔	現場	緊急性を要しない操作のため、対象外	対応不要
(4) 原子炉冷却材系の停止ループの誤起動 【事象の想定】 原子炉が部分負荷で運転中に、再循環流量制御系の故障、誤操作等により停止中の再循環ポンプが起動され、再循環ループ中の比較的低温の冷却材が炉心に注入されて反応度が投入され、原子炉出力が上昇する。	対応手順なし （再循環ポンプは自動起動する設備ではなく、起動条件として温度制限も設けているため、余熱なしで起動することはない。）				

第 1 表 設計基準事故等対応時の現場操作の抽出結果（5 / 1 2）

設計基準事故等	手順書名	事故対応中の操作項目	手順書要求 操作場所	評価	
				評価内容	評価結果
(5) 外部電源喪失 【事象の想定】 原子炉の出力運転中に、送電系統又は所内主発電設備の故障等により外部電源が喪失する。	非常時運転手順書 275kV 電源喪失事故	原子炉スクラム確認	中央制御室	対象外（中央制御室で対応可能）	
		所内単独運転確認	中央制御室		
		原子炉状態確認	中央制御室		
		原子炉圧力確認	中央制御室		
		D/G 自動起動確認	中央制御室		
		格納容器隔離動作確認	中央制御室		
		給水ポンプ切替（TD→MD）	中央制御室		
		タービン手動トリップ	中央制御室		
		所内全停電確認	中央制御室		
		SRV 作動確認	中央制御室		
		非常用油ポンプ起動確認	中央制御室		
		M/C 2C, 2D, HPCS 受電確認	中央制御室		
		各計器動作確認	中央制御室		
		MSIV 「CLOSE」位置	中央制御室		
		RCIC 手動起動	中央制御室		
		タービン側自動起動確認	中央制御室		
		原子炉圧力制御	中央制御室		
		原子炉モードスイッチ「SHUT DOWN」位置切替	中央制御室		
		CRD ポンプ起動	中央制御室		
		タービントリップ後操作	中央制御室		
		タービントリップ後現場操作	現場	緊急性を要しない操作のため、対象外	対応不要
		原子炉未臨界確認	中央制御室	対象外（中央制御室で対応可能）	
		タービン減速状況監視	中央制御室		
		原子炉スクラム後操作	中央制御室		
		TD ターニング確認	中央制御室		
		タービン機器 CS 「PtoL」 「切」	中央制御室		
		空調起動準備	現場	緊急性を要しない操作のため、対象外	対応不要
		RPS MG セット起動、受電	中央制御室/ 現場		
		原子炉水位確保確認	中央制御室	対象外（中央制御室で対応可能）	
		外部電源状況確認	中央制御室		
		格納容器隔離、AC 系リセット	中央制御室		
		CUW 再起動	中央制御室/ 現場	緊急性を要しない操作のため、対象外	対応不要
		SRV による原子炉減圧冷却	中央制御室	対象外（中央制御室で対応可能）	
		タービントーニング確認	中央制御室		
		RCIC 停止	中央制御室		
		東海原子力線 1, 2 号復旧確認	中央制御室		
		275kV 母線復旧	中央制御室		
		所内電源復旧	中央制御室		

第1表 設計基準事故等対応時の現場操作の抽出結果（6／12）

設計基準事故等	手順書名	事故対応中の操作項目	手順書要求 操作場所	評価	
				評価内容	評価結果
(6)給水加熱喪失 【事象の想定】 原子炉の出力運転中に、給水加熱器への蒸気流量が喪失して、給水温度が徐々に低下し、炉心入口サブクーリングが増加して、原子炉出力が上昇する。	非常時運転手順書 原子炉スクラム事故	「(1)原子炉起動時における制御棒の異常な引き抜き」と同様			
(7)原子炉冷却材流量制御系の誤動作 【事象の想定】 原子炉の出力運転中に、原子炉冷却材の再循環流量制御系の故障等により、再循環流量が増加し、原子炉出力が上昇する。	非常時運転手順書 原子炉スクラム事故	「(1)原子炉起動時における制御棒の異常な引き抜き」と同様			
(8)負荷の喪失 【事象の想定】 原子炉の出力運転中に、送電系統の故障等により、発電機負荷遮断が生じ、蒸気加減弁が急速に閉止し、原子炉圧力が上昇する。	非常時運転手順書 275kV 電源喪失事故	「(5)外部電源喪失」と同様			
(9)主蒸気隔離弁の誤閉止 【事象の想定】 原子炉の出力運転中に、原子炉水位異常低下等の誤信号、誤操作等により主蒸気隔離弁が閉止し、原子炉圧力が上昇する。	非常時運転手順書 MSIV 閉による原子炉隔離事故	原子炉スクラム確認	中央制御室	対象外（中央制御室で対応可能）	
		タービン手動トリップ	中央制御室		
		原子炉状態確認	中央制御室		
		タービン発電機状態確認	中央制御室		
		原子炉圧力確認	中央制御室		
		原子炉圧力制御及び RHR S/P 冷却	中央制御室		
		給水加熱器出入口弁「RESET」「OPEN」	中央制御室		
		給水ポンプ切替（TD→MD）	中央制御室		
		復水系健全確認	中央制御室		
		M. SJAЕ 停止	中央制御室		
		所内ボイラー2 缶運転	現場	緊急性を要しない操作のため、対象外	対応不要
		原子炉モードスイッチ「SHUT DOWN」位置切替	中央制御室	対象外（中央制御室で対応可能）	
		タービン状態監視	中央制御室		
		MSP, TGOP 起動	中央制御室		
		PLR ポンプ HI→LFMG 切替確認	中央制御室		
		格納容器隔離動作確認	中央制御室		
MSIV CS「CLOSE」	中央制御室				
給水制御「三要素」→「単要素」切替	中央制御室				

第1表 設計基準事故等対応時の現場操作の抽出結果（7／12）

設計基準事故等	手順書名	事故対応中の操作項目	手順書要求 操作場所	評価	
				評価内容	評価結果
(9) 主蒸気隔離弁の誤閉止（続き） 【事象の想定】 原子炉の出力運転中に、原子炉水位異常低下等の誤信号、誤操作等により主蒸気隔離弁が閉止し、原子炉圧力が上昇する。	非常時運転手順書 MSIV 閉による原子炉隔離事故（続き）	原子炉水位設定「リセット」	中央制御室	対象外（中央制御室で対応可能）	
		タービン発電機動作確認	中央制御室		
		タービントリップ後操作	中央制御室		
		タービントリップ後現場操作	現場	緊急性を要しない操作のため、対象外	対応不要
		原子炉未臨界	中央制御室	対象外（中央制御室で対応可能）	
		放射線モニター確認	中央制御室		
		PLR FCV 全開操作	中央制御室		
		HPCP, LPCP 各1台停止	中央制御室		
		コンデミ9塔→3塔	現場	緊急性を要しない操作のため、対象外	対応不要
		4S H/B 切替及びO/G SJAЕ 起動	中央制御室	対象外（中央制御室で対応可能）	
		タービン側ドレン弁開	中央制御室		
		タービン側過冷却防止操作	現場	財産保護の観点で実施する操作のため、対象外	対応不要
		格納容器隔離，AC系リセット，復旧操作	中央制御室/ 現場	緊急性を要しない操作のため、対象外	対応不要
		86G1, G2 リセット	中央制御室	対象外（中央制御室で対応可能）	
		固定子冷却水ポンプ1台起動	中央制御室/ 現場	緊急性を要しない操作のため、対象外	対応不要
		RHR S/P 冷却，S/P 水位調整	中央制御室	対象外（中央制御室で対応可能）	
		RCIC 手動起動	中央制御室		
		給水系による原子炉給水停止	中央制御室		
		原子炉降圧	中央制御室		
		原子炉圧力，炉水温度確認	中央制御室		
		原子炉スクラムリセット	中央制御室		
		MD RFP 停止	中央制御室		
		タービントーニング確認	中央制御室		
		RHR S/P 冷却停止，RHR SDC モードフ ラッシング	中央制御室/ 現場	財産保護の観点で実施する操作のため、対象外	対応不要
		PLR 停止	中央制御室	対象外（中央制御室で対応可能）	
		RHR SDC モード運転	中央制御室		
		RCIC 停止，SRV 開閉停止	中央制御室		
(10) 給水制御系の故障 【事象の想定】 原子炉の出力運転中に、給水制御器の誤動作等により、給水流量が急激に増加し、炉心入口サブクーリングが増加して、原子炉出力が上昇する。	非常時運転手順書 タービン発電機トリップ事故	タービントリップ確認	中央制御室	対象外（中央制御室で対応可能）	
		原子炉スクラム確認	中央制御室		
		原子炉状態確認	中央制御室		
		所内電源切替確認（所変→起変）	中央制御室		
		原子炉モードスイッチ「SHUT DOWN」 位置切替	中央制御室		
		原子炉圧力確認	中央制御室		
		発電機状態確認	中央制御室		
		原子炉水位設定 L-3 セットダウン 確認	中央制御室		
		タービンバイパス弁作動状況確認	中央制御室		
		復水系健全確認	中央制御室		
		給水加熱器出入口弁「RESET」「OPEN」	中央制御室		
		給水ポンプ切替（TD→MD）	中央制御室		
		タービン状態監視	中央制御室		
		MSP, TGOP 起動	中央制御室		
		PLR ポンプ HI→LFMG 切替確認	中央制御室		
		格納容器隔離動作確認	中央制御室		

第1表 設計基準事故等対応時の現場操作の抽出結果（8／12）

設計基準事故等	手順書名	事故対応中の操作項目	手順書要求 操作場所	評価	
				評価内容	評価結果
(10) 給水制御系の故障（続き） 【事象の想定】 原子炉の出力運転中に、給水制御器の誤動作等により、給水流量が急激に増加し、炉心入口サブクーリングが増加して、原子炉出力が上昇する。	非常時運転手順書 タービン発電機トリップ事故（続き）	SRV 状態確認	中央制御室	対象外（中央制御室で対応可能）	
		ECCS 作動状況確認	中央制御室		
		給水制御「三要素」→「単要素」切替	中央制御室		
		原子炉水位設定「リセット」	中央制御室		
		タービン側確認	中央制御室		
		タービントリップ後操作	中央制御室		
		タービントリップ後現場操作	現場	緊急性を要しない操作のため、対象外	対応不要
		CRD ポンプ運転状態確認	中央制御室	対象外（中央制御室で対応可能）	
		ヒータドレンポンプ確認	中央制御室		
		タービン振動確認	中央制御室		
		復水器真空調整	中央制御室		
		OG 流量調整	中央制御室		
		(11) 原子炉圧力制御系の故障 【事象の想定】 原子炉の出力運転中に、圧力制御系の故障等により、主蒸気流量が変化する。	非常時運転手順書 MSIV 閉による原子炉隔離事故	「(9)主蒸気隔離弁の誤閉止」と同様	
(12) 給水流量の全喪失 【事象の想定】 原子炉の出力運転中に、給水制御系の故障又は給水ポンプのトリップにより、部分的な給水流量の減少又は全給水流量の喪失が起こり原子炉水位が低下する。	非常時運転手順書 給復水系故障による原子炉スクラム事故	復水器 H/W 水位確認	中央制御室	対象外（中央制御室で対応可能）	
		復水器 H/W 水位低下原因調査	中央制御室		
		給復水系全停	中央制御室		
		原子炉スクラム確認	中央制御室		
		発電機確認状態確認	中央制御室		
		タービン手動トリップ	中央制御室		
		PLR ポンプ HI→LFMG 切替確認	中央制御室		
		所内電源切替確認（所変→起変）	中央制御室		
		L-2 到達，MSIV 閉，RCIC/HPCS 自動起動確認	中央制御室		
		原子炉モードスイッチ「SHUT DOWN」位置切替	中央制御室		
		原子炉圧力確認	中央制御室		
		格納容器隔離動作確認	中央制御室		
		タービン発電機状態確認	中央制御室		
		主復水器真空破壊	中央制御室		
		MSP，TGOP，LIFT ポンプ自動起動確認	中央制御室		
		原子炉未臨界確認	中央制御室		
		原子炉水位回復確認	中央制御室		
		タービントリップ後操作	中央制御室		
		タービントリップ後現場操作	現場		

第1表 設計基準事故等対応時の現場操作の抽出結果（9／12）

設計基準事故等	手順書名	事故対応中の操作項目	手順書要求 操作場所	評価	
				評価内容	評価結果
(12) 給水流量の全喪失（続き） 【事象の想定】 原子炉の出力運転中に、給水制御系の故障又は給水ポンプのトリップにより、部分的な給水流量の減少又は全給水流量の喪失が起こり原子炉水位が低下する。	非常時運転手順書 給復水系故障による 原子炉スクラム事故 （続き）	L-8 到達, RCIC/HPCS トリップ	中央制御室	対象外（中央制御室で対応可能）	
		原子炉水位 L-8 以下確認	中央制御室		
		RCIC ロジックリセット	中央制御室		
		RCIC 手動起動	中央制御室		
		原子炉水位制御確認	中央制御室		
		格納容器隔離, AC 系リセット	中央制御室		
		格納容器隔離, AC 系復旧操作	中央制御室/ 現場	緊急性を要しない操作のため, 対象外	対応不要
		RHR S/P 冷却状態確認	中央制御室	対象外（中央制御室で対応可能）	
		原子炉スクラムリセット	中央制御室		
		原子炉降圧	中央制御室		
		タービン側過冷却防止操作	現場	財産保護の観点で実施する操作のため, 対象外	対応不要
		86G1, G2 リセット	中央制御室	対象外（中央制御室で対応可能）	
		固定子冷却水ポンプ1台起動	中央制御室/ 現場	緊急性を要しない操作のため, 対象外	対応不要
		タービントーニング確認	中央制御室	対象外（中央制御室で対応可能）	
		RCIC 及び RHR S/P 冷却停止, RHR SDC モードフラッシング	中央制御室/ 現場	財産保護の観点で実施する操作のため, 対象外	対応不要
		SRV 手動開閉停止	中央制御室	対象外（中央制御室で対応可能）	
(13) 原子炉冷却材喪失 【事象の想定】 原子炉の出力運転中に、何らかの原因により原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する配管あるいはこれに付随する機器等の損傷等を想定した場合には、冷却材が系外に流出する。	非常時運転手順書 冷却材喪失事故	原子炉スクラム確認	中央制御室	対象外（中央制御室で対応可能）	
		LOCA 確認	中央制御室		
		所内電源切替確認（所変→起変）	中央制御室		
		LOCA 後機器動作確認	中央制御室		
		タービン発電機/TDRFP トリップ確認 （RCIC 自動起動）	中央制御室		
		所内電源健全確認	中央制御室		
		MSP, TGO, LIFT ポンプ自動起動確認	中央制御室		
		格納容器隔離動作確認	中央制御室		
		ADS 動作確認	中央制御室		
		低圧注水系注水確認	中央制御室		
		原子炉水位回復確認	中央制御室		
		RHR LPCI→PCV 及び S/P スプレイ切替	中央制御室		
		原子炉モードスイッチ「SHUT DOWN」 位置切替	中央制御室		
		原子炉未臨界確認	中央制御室		
		復水再循環運転	中央制御室		
		HPCS 水源切替確認	中央制御室		
		D/W, S/P H2 濃度及びγ線量率確認	中央制御室		
		放射線モニタ確認	中央制御室		
		RCIC トリップ	中央制御室		
		FCS 手動起動	中央制御室		

第1表 設計基準事故等対応時の現場操作の抽出結果（10／12）

設計基準事故等	手順書名	事故対応中の操作項目	手順書要求 操作場所	評価	
				評価内容	評価結果
(14) 原子炉冷却材 流量の喪失 【事象の想定】 原子炉の出力運転中に、2 台の再循環ポンプが何らかの原因でトリップすることにより炉心流量が、定格出力時の流量から自然循環流量にまで大幅に低下して、炉心の冷却能力が低下する。	非常時運転手順書 再循環ポンプトリップ事故	PLR2 台トリップ確認	中央制御室	対象外（中央制御室で対応可能）	
		SRI 作動確認	中央制御室		
		発電機出力確認，給復水系確認	中央制御室		
		原子炉状態確認	中央制御室		
		原子炉安定確認	中央制御室		
		タービン発電機運転状態確認	中央制御室		
		復水器真空調整	中央制御室		
		02 注入系停止	現場	財産保護の観点で実施する操作のため，対象外	対応不要
		コンデミ 9 塔→6 塔	現場	緊急性を要しない操作のため，対象外	対応不要
(15) 原子炉冷却材 ポンプの軸固着 【事象の想定】 原子炉の出力運転中に、1 台の再循環ポンプの回転軸が何らかの原因で固着することにより、炉心流量が急減して、炉心の冷却能力が低下する。	非常時運転手順書 再循環ポンプトリップ事故	「(14)原子炉冷却材流量の喪失」と同様			
(16) 制御棒落下 【事象の想定】 原子炉が臨界又は臨界近傍にあるときに、制御棒駆動軸から分離した制御棒が炉心から落下し、急激な反応度投入と出力分布変化が生じる。	非常時運転手順書 制御棒落下事故	原子炉スクラム確認	中央制御室	対象外（中央制御室で対応可能）	
		原子炉モードスイッチ「SHUT DOWN」位置切替	中央制御室		
		放射線モニター確認	中央制御室		
		原子炉側操作	中央制御室		
		タービン側操作	中央制御室		
		所内ボイラー2 缶運転確認	現場	緊急性を要しない操作のため，対象外	対応不要
		MS RAD HI による MSIV 隔離確認後，CS「閉」位置	中央制御室	対象外（中央制御室で対応可能）	
		MDRFP，HPCP 一台運転	中央制御室		
		コンデミ 6 塔→3 塔	現場	緊急性を要しない操作のため，対象外	対応不要
		RCIC 隔離確認	中央制御室	対象外（中央制御室で対応可能）	
		制御棒落下確認	中央制御室		
		プラント状態確認	中央制御室		
		原子炉出力降下操作	中央制御室		
		落下制御棒状態確認	中央制御室		
		制御棒単体スクラム	中央制御室/ 現場	代替措置（原子炉手動スクラム等）により実施可能なため，対象外	対応不要
		落下制御棒自由落下操作	中央制御室	対象外（中央制御室で対応可能）	
		落下制御棒隔離	現場	緊急性を要しない操作のため，対象外	対応不要

第1表 設計基準事故等対応時の現場操作の抽出結果（11／12）

設計基準事故等	手順書名	事故対応中の操作項目	手順書要求 操作場所	評価	
				評価内容	評価結果
(17) 放射性気体廃棄物処理施設の破損 【事象の想定】 原子炉運転中、何らかの原因で放射性気体廃棄物処理施設（以下「オフガス系」という。）の一部が破損した場合には、オフガス系に保持されていた希ガスや空気抽出器からの希ガスが環境に放出される可能性がある。	非常時運転手順書 気体廃棄物処理施設の破損事故	SJAE 室 ADM 指示上昇確認	中央制御室	対象外（中央制御室で対応可能）	
		警報確認	中央制御室		
		放射線モニタ指示確認	中央制御室		
		OG 系運転状態確認	中央制御室		
		放射線モニタ警報確認	中央制御室		
		タービン建屋搬出入口シャッター閉操作	現場	常時開放しておらず、作業等でシャッターを開放している場合で事故が発生した時は、作業員等により速やかに閉止が可能なため、対象外	対応不要
		タービン建屋連絡通路の閉鎖	現場	緊急性を要しない操作のため、対象外	対応不要
		管理区域退避	現場	代替措置（ベージング等による退避連絡）により、実施可能なため、対象外	対応不要
		所内電源切替	中央制御室	対象外（中央制御室で対応可能）	
		原子炉手動スクラム	中央制御室		
		タービン手動トリップ	中央制御室		
		原子炉モードスイッチ「SHUT DOWN」位置切替	中央制御室		
		タービンバイパス弁作動確認	中央制御室		
		OG 系停止及び隔離	中央制御室		
		原子炉状態確認	中央制御室		
		発電機状態確認	中央制御室		
		原子炉水位設定 L-3 セットダウン確認	中央制御室		
		復水系健全確認	中央制御室		
		給水加熱器出入口弁「RESET」「OPEN」	中央制御室		
		給水ポンプ切替（TD→MD）	中央制御室		
		復水器真空低下確認	中央制御室		
		タービン状態監視	中央制御室		
		放射線モニタ指示確認	中央制御室		
		MSP, TGOP 起動	中央制御室		
		PLR ポンプ HI→LFMG 切替確認	中央制御室		
		格納容器隔離動作確認	中央制御室		
		ECCS 作動状況確認	中央制御室		
		タービン側確認	中央制御室		
		給水制御「三要素」→「単要素」切替	中央制御室		
		原子炉水位設定「リセット」	中央制御室		
		タービントリップ後操作	中央制御室		
		タービントリップ後現場操作	現場	緊急性を要しない操作のため、対象外	対応不要
		CRD ポンプ運転状態確認	中央制御室	対象外（中央制御室で対応可能）	
		ヒータドレンポンプ確認	中央制御室		
		タービン側機器運転状態確認	中央制御室		
		原子炉未臨界確認	中央制御室		
		原子炉水位回復確認	中央制御室		
		所内ボイラー2 缶運転	現場	緊急性を要しない操作のため、対象外	対応不要
		タービン側過冷却防止操作	現場	財産保護の観点で実施する操作のため、対象外	対応不要

第1表 設計基準事故等対応時の現場操作の抽出結果（12／12）

設計基準事故等	手順書名	事故対応中の操作項目	手順書要求 操作場所	評価	
				評価内容	評価結果
(17) 放射性気体廃棄物処理施設の破損（続き）	非常時運転手順書 気体廃棄物処理施設の破損事故（続き）	PLR FCV 全開操作	中央制御室	対象外（中央制御室で対応可能）	
		HPCP, LPCP 各 1 台停止	中央制御室		
		給水制御系「手動」切替	中央制御室		
		4S H/B 切替確認	中央制御室		
		復水器真空低警報確認	中央制御室		
		MSIV, MS ドレン弁全閉	中央制御室		
(18)主蒸気管破断 【事象の想定】 原子炉の出力運転中に、何らかの原因により格納容器外で主蒸気管が破断した場合には、破断口から冷却材が流出し、放射性物質が環境に放出される可能性がある。	非常時運転手順書 MSIV 閉による原子炉隔離事故	「(9)主蒸気隔離弁の誤閉止」と同様			
(19) 燃料集合体の落下 【事象の想定】 原子炉の燃料交換時に、燃料取扱装置の故障、破損等により燃料集合体が落下して破損し、放射性物質が環境に放出される可能性がある。	非常時運転手順書 燃料落下事故	SRNM・FPC 確認	中央制御室	対象外（中央制御室で対応可能）	
		放射線モニター確認	中央制御室		
		6F 作業者退避誘導	現場	代替措置（ページング等による退避連絡）により、実施可能なため、対象外	対応不要
		FRVS/SGTS 1 系統起動	中央制御室	対象外（中央制御室で対応可能）	
		放射線モニター指示上昇報告	中央制御室		
		CUW 運転確認・ブロー停止操作	中央制御室		
		FPC 運転確認	現場	代替監視設備(ITV, 警報等)により確認可能なため、対象外	対応不要
		PLR サンプリングライン隔離	中央制御室	対象外（中央制御室で対応可能）	
		CUW, FPC サンプリングライン隔離	現場	緊急性を要しない操作のため、対象外	対応不要
		CRD ポンプ停止	中央制御室	対象外（中央制御室で対応可能）	
		放射線モニター監視	中央制御室		
(20) 可燃性ガスの発生 【事象の想定】 原子炉の出力運転中に、何らかの原因により原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する配管あるいはこれに付随する機器等の損傷等を想定した場合には、冷却材が系外に流出する。	非常時運転手順書 冷却材喪失事故	「(13)原子炉冷却材喪失」と同様			

第2表 新規制基準適合性に係る審査における必要な現場操作

No.	条文	操作項目	概要
1	第八条 「火災による損傷の防止」	原子炉保護系母線停止操作	火災により原子炉保護系の論理回路が励磁状態を維持し、原子炉をスクラムさせる必要がある場合には、現場（原子炉建屋付属棟1階）での原子炉保護系母線停止操作が必要となる。
2	第九条 「溢水による損傷の防止等」	使用済燃料プール冷却・注水機能復旧操作	地震時の溢水の要因により燃料プール冷却浄化系の機能が喪失した際に、残留熱除去系により使用済燃料プールの冷却及び注水機能を維持する必要がある、その際に現場（原子炉建屋原子炉棟3階、4階）での手動弁操作が必要となる。
3	第十四条 「全交流動力電源喪失対策設備」	全交流動力電源喪失時の負荷切り離し操作	全交流動力電源喪失時で、非常用ディーゼル発電機又は外部電源復旧が不可能な場合に、重大事故等に対処するために必要な電力を常設代替交流電源設備から供給するため、受電準備の現場操作として不要な負荷の切り離し操作が必要となる。
4	第八条 「火災による損傷の防止」 第二十六条 「原子炉制御室等」	中央制御室外原子炉停止操作	火災その他の異常な事態により中央制御室内での操作が困難な場合、中央制御室外原子炉停止装置 図 10-10 において、原子炉スクラム後の高温状態から冷温状態に移行させる操作が必要となる。

1. 原子炉保護系母線停止操作

(1) 必要となる操作の概要

火災により原子炉保護系の論理回路が励磁状態を維持し、原子炉をスクラムさせる必要がある場合には、現場での原子炉保護系母線停止操作が必要となる。

(2) 操作容易性の評価結果

a. 操作場所(第2図参照)

原子炉建屋付属棟1階(電気室)

b. 想定される環境条件

炎, 熱, 煙(起因事象: 内部火災)

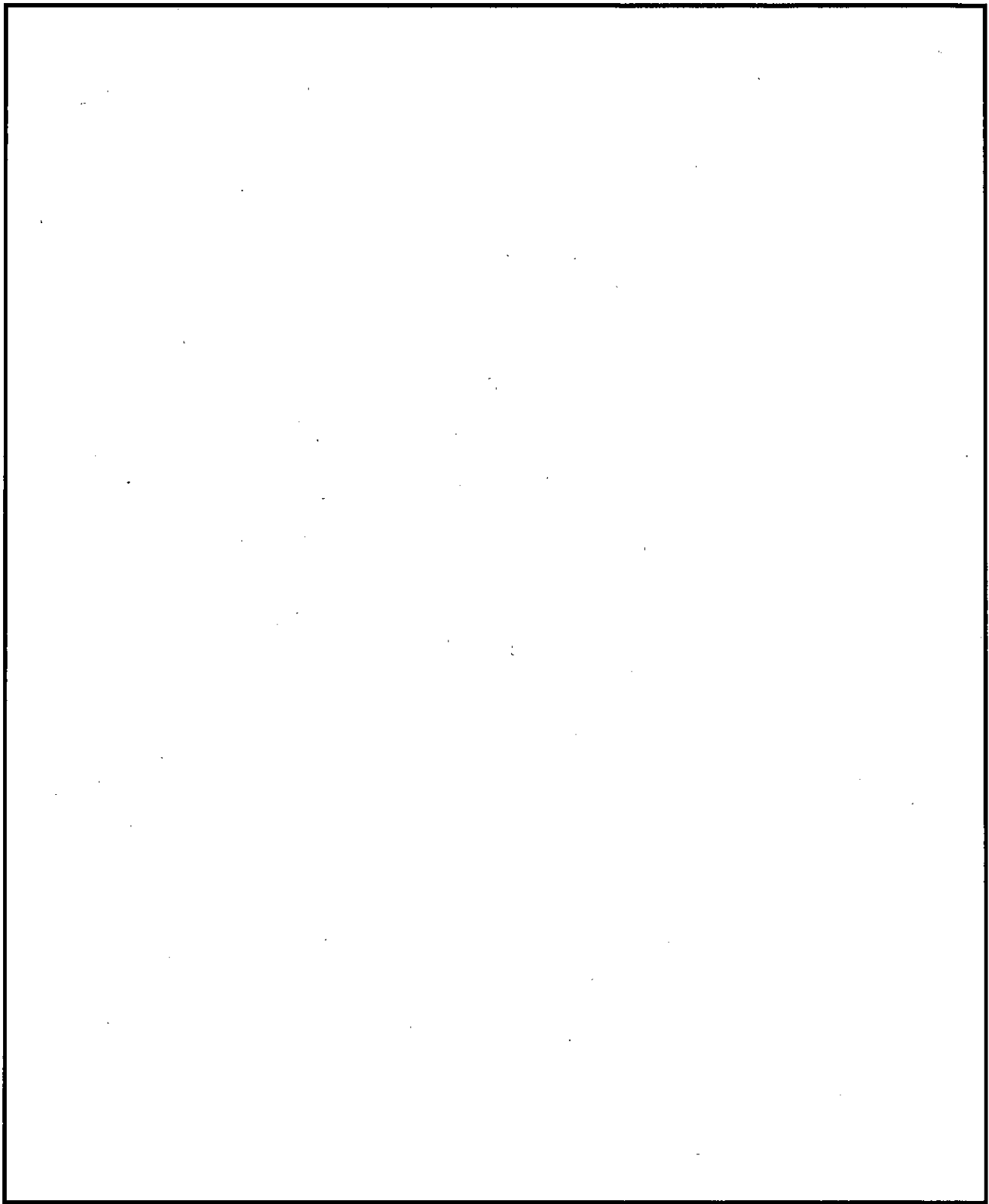
c. 操作場所の評価(アクセス性含む)

火災による原子炉保護系論理回路の励磁状態維持を想定するため, 想定火災としては原子炉保護継電器盤を発火箇所とする。

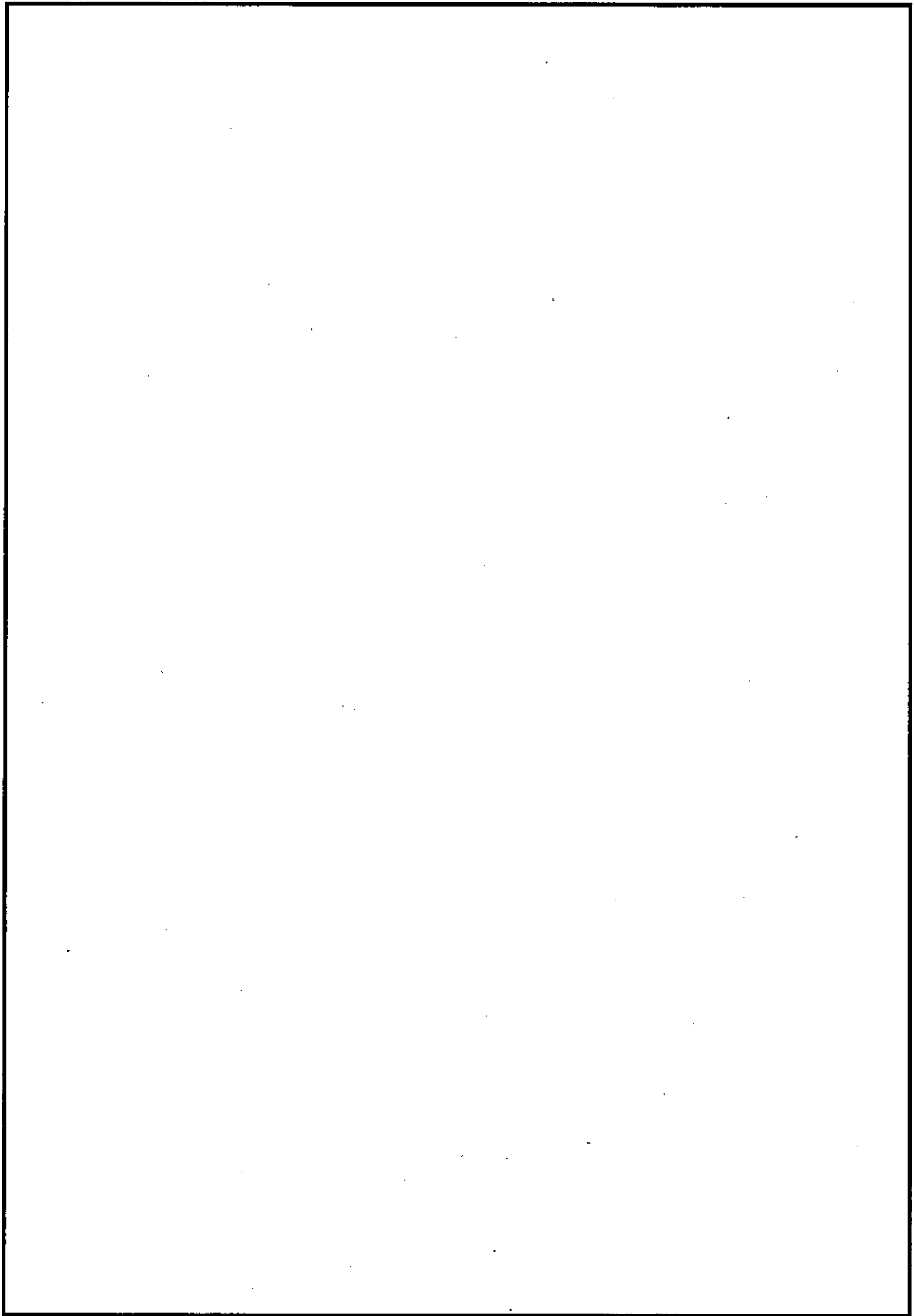
それに対し, 操作場所である原子炉建屋付属棟1階(電気室)は, 発火箇所である中央制御室と位置的分散がなされており, 想定される環境条件においても操作場所及びアクセス性に影響はなく, 操作可能である。

d. 操作内容の評価

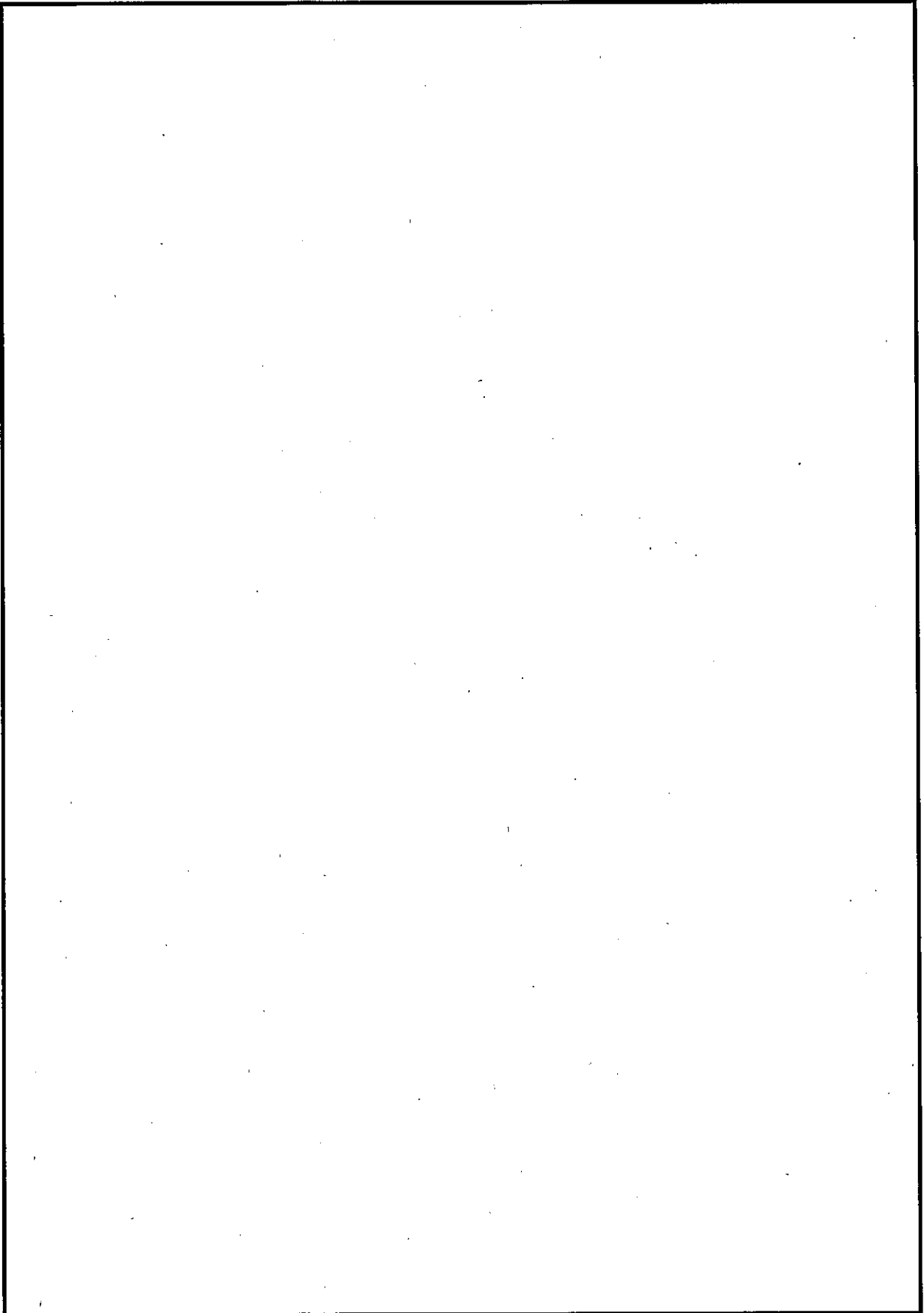
現場において操作を行う盤に付設された機器名称・機器番号が記載された銘板と使用する手順書に記載されている機器名称・機器番号を照合し, 操作対象であることを確認してから操作を行うことで, 誤操作防止を図る。また, 本操作を行う制御盤に設置されている計器を確認することにより, 操作が実施されたことの確認も容易である。



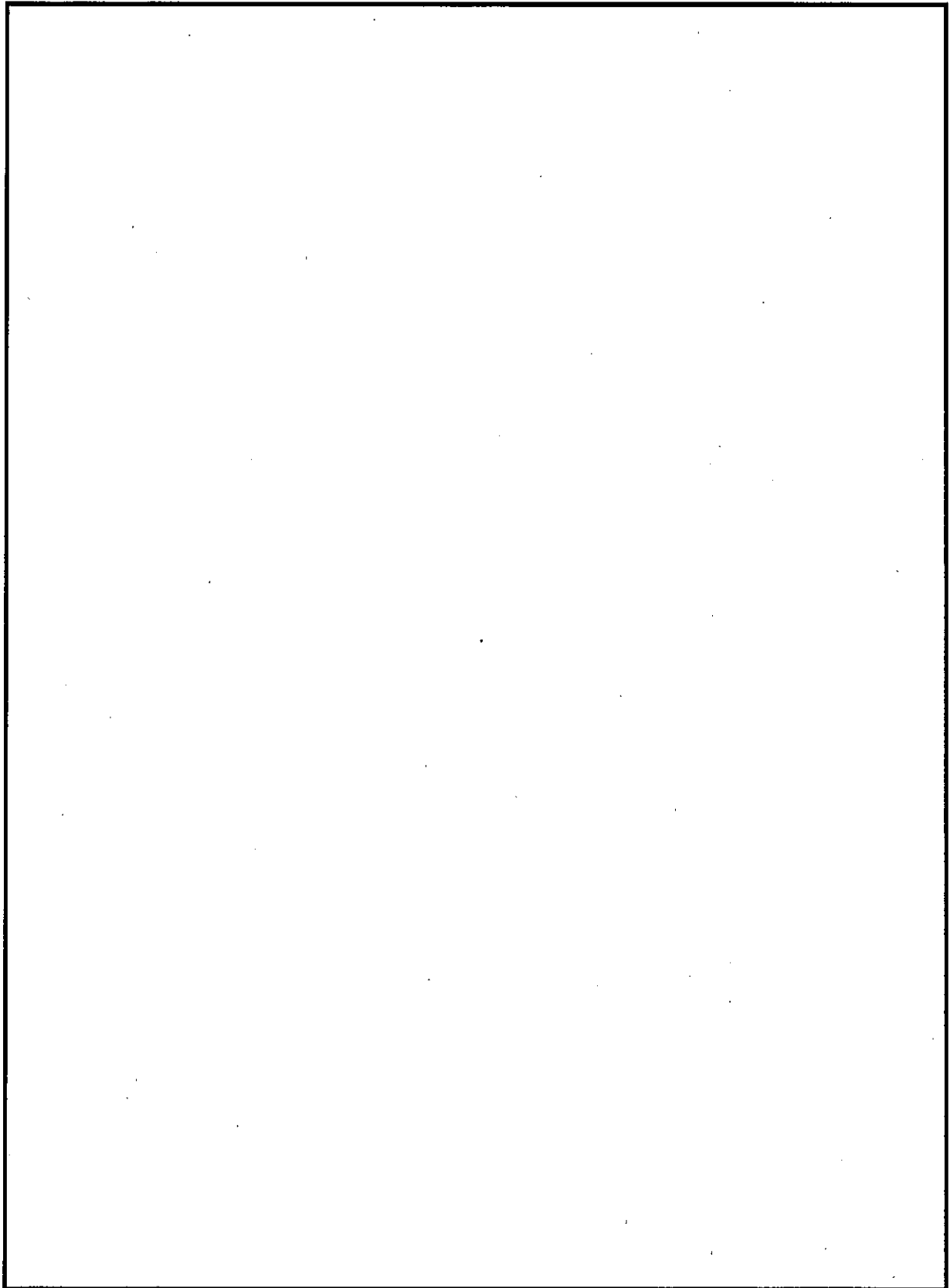
第2図 原子炉保護系母線停止操作場所へのアクセスルート (1/6)



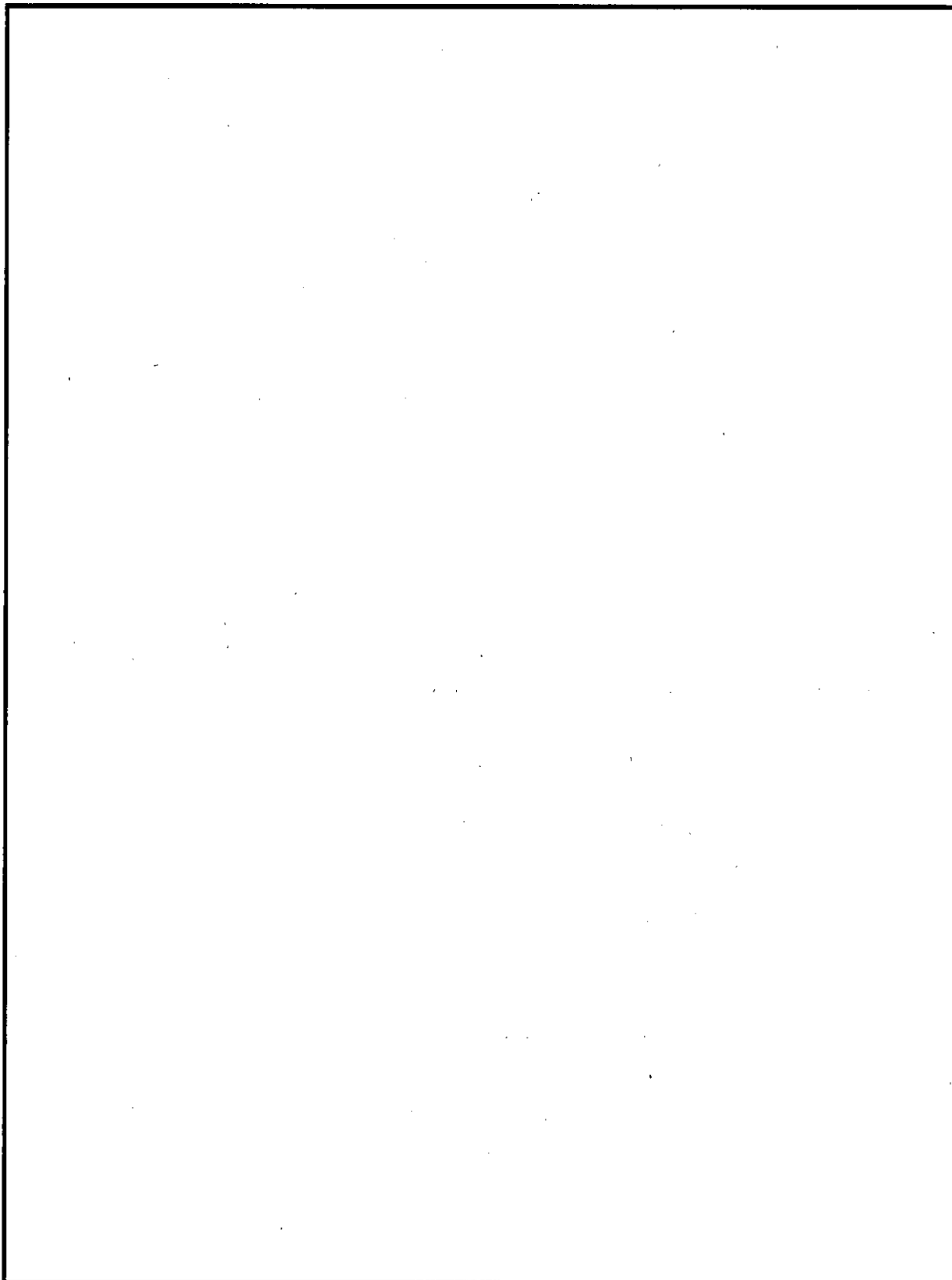
第2図 原子炉保護系母線停止操作場所へのアクセスルート (2/6)



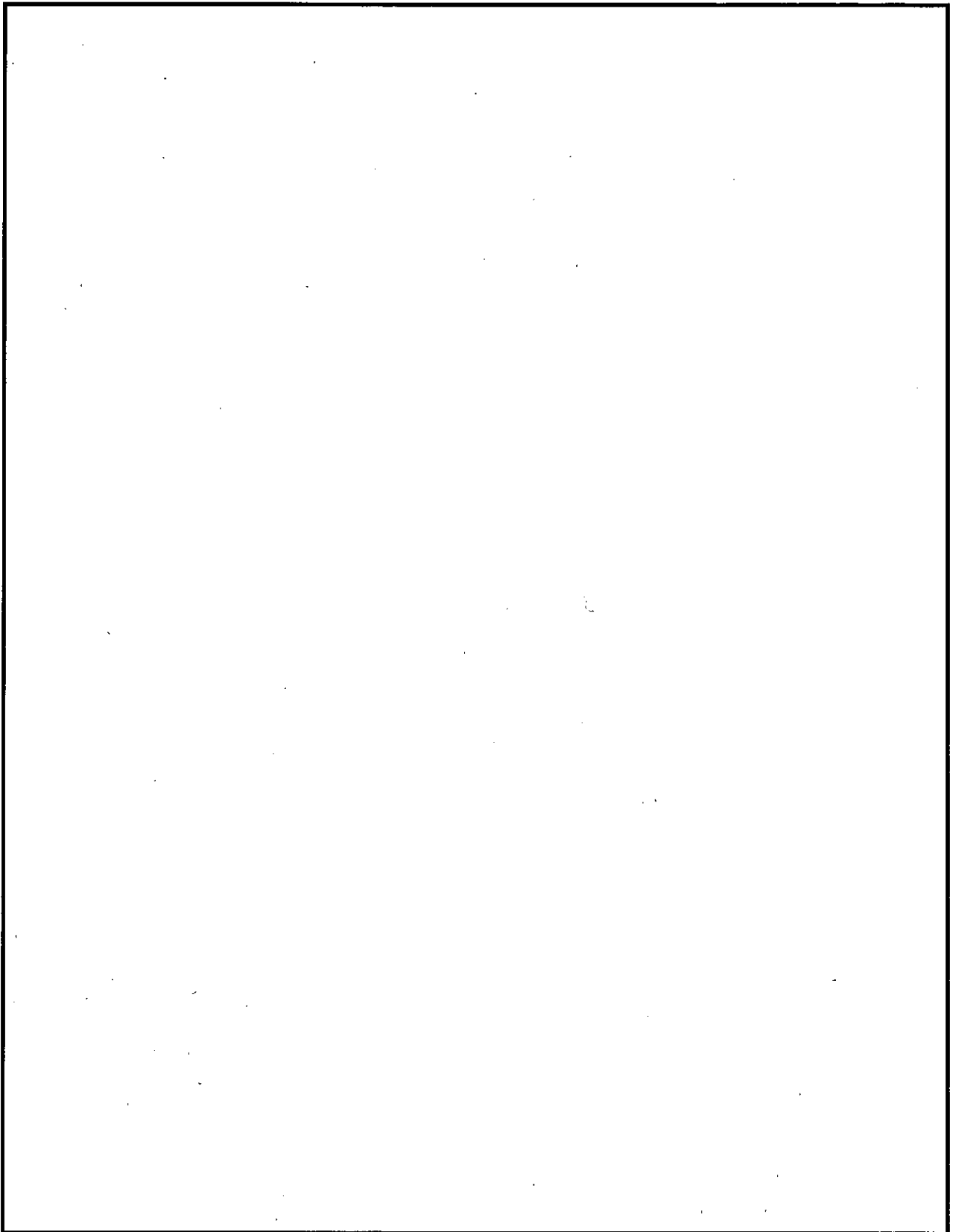
第2図 原子炉保護系母線停止操作場所へのアクセスルート (3/6)



第2図 原子炉保護系母線停止操作場所へのアクセスルート (4/6)



第2図 原子炉保護系母線停止操作場所へのアクセスルート (5/6)

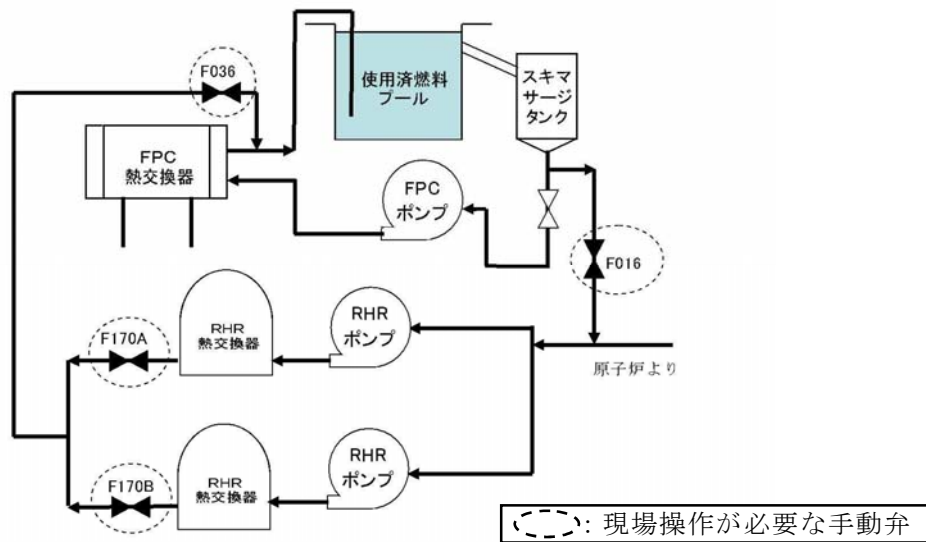


第 2 図 原子炉保護系母線停止操作場所へのアクセスルート (6/6)

2. 使用済燃料プール冷却・注水機能復旧操作

(1) 必要となる操作の概要

地震時の溢水の要因により燃料プール冷却浄化系の機能が喪失した際に、残留熱除去系により使用済燃料プールの冷却及び注水機能を維持する必要がある、その際に現場での手動弁操作が必要となる。



第3図 現場操作が必要な機器

第3表 燃料プール冷却浄化系機能喪失時の残留熱除去系への切替操作のための現場操作機器

操作対象機器		対象区画
機器番号	機器名称	
E12-F170A	RHR (A) -FPC ライン隔離弁	RB-3-1 (MSIV-LCS マニホールド室)
E12-F170B	RHR (B) -FPC ライン隔離弁	
G41-F036	FPC 系-RHR 系連絡出口弁	RB-4-1 (エレベータ正面)
G41-F016	FPC 系-RHR 系連絡入口弁	RB-4-19 (FPC ポンプ室)

(2) 操作容易性の評価結果

a. 操作場所（第4図参照）

原子炉建屋原子炉棟3階 MS I V－L C S マニホールド室

原子炉建屋原子炉棟4階 エレベータ正面

原子炉建屋原子炉棟4階 F P C ポンプ室

b. 想定される環境条件

水位，温度，線量，化学薬品，照明，感電，漂流物

（起因事象：内部溢水）

c. 操作場所の評価（アクセス性含む）

溢水事象発生時に想定される環境条件（水位，温度，線量，化学薬品，照明，感電，漂流物）の観点から評価し，操作場所及びアクセス性に影響はなく，操作可能である。

なお，火災防護における火災防護対策が操作場所及びアクセス性に影響がないことを確認した。

想定される環境条件の評価結果については以下に示す。

- ・ 滞留水位については，対象区画で発生する溢水量より，最大 0.01m となり，操作場所及びアクセス時の歩行に支障がなく，操作可能である。また，防火扉は溢水時の最大水位より高い位置に設置することから，扉開閉に問題はない。
- ・ 温度については，溢水源のうち高温の流体を内包する系統はないことから，長時間に渡りアクセス困難な高温状態が継続することは考えにくいため，操作場所及びアクセス性への影響はなく，操作可能である。
- ・ 線量については，放射性物質を内包する溢水が発生してもハッチ等の開口部より下階へと排水されるが，保守的に継続した想定での評

価をしても被ばく線量としては数 mSv 程度となり，緊急時作業に係る線量限度 100mSv と比較して十分小さく抑えられることから，操作場所及びアクセス性への影響はなく，操作可能である。

- ・化学薬品については，アクセスルートに影響を与える可能性のあるものとしては，防錆剤を含む閉ループ系統及び個別の容器に保管の薬品であるが，濃度は十分に低く，操作場所及びアクセス性への影響はなく，操作可能である。また，防護服等を配備し，必要により使用が可能としている。
- ・照明については，中央制御室から操作場所までのアクセスルート上に常用電源，非常用電源から電源供給される作業用照明が設置されているため，操作場所及びアクセス性への影響はなく，操作可能である。また，溢水の影響により一部の照明が機能喪失した場合でも，対応する運転員が常時滞在している中央制御室等に可搬型照明を配備し，必要により使用が可能としている。
- ・感電については，電気設備が溢水の影響を受けた場合，短絡が発生し保護回路がそれを検知しトリップすることで，当該電気設備への給電は遮断されることから，操作場所及びアクセス性への影響はなく，操作可能である。また，運用面でも，溢水の発生が想定される場合は，運転員が溢水箇所に関連する電源を開放することについて規定類に定めることとしている。
- ・漂流物については，屋内に設置されているラック等は，固縛処置がされており，溢水が発生した場合においても漂流物とならないことから，操作場所及びアクセス性への影響はなく，操作可能である。

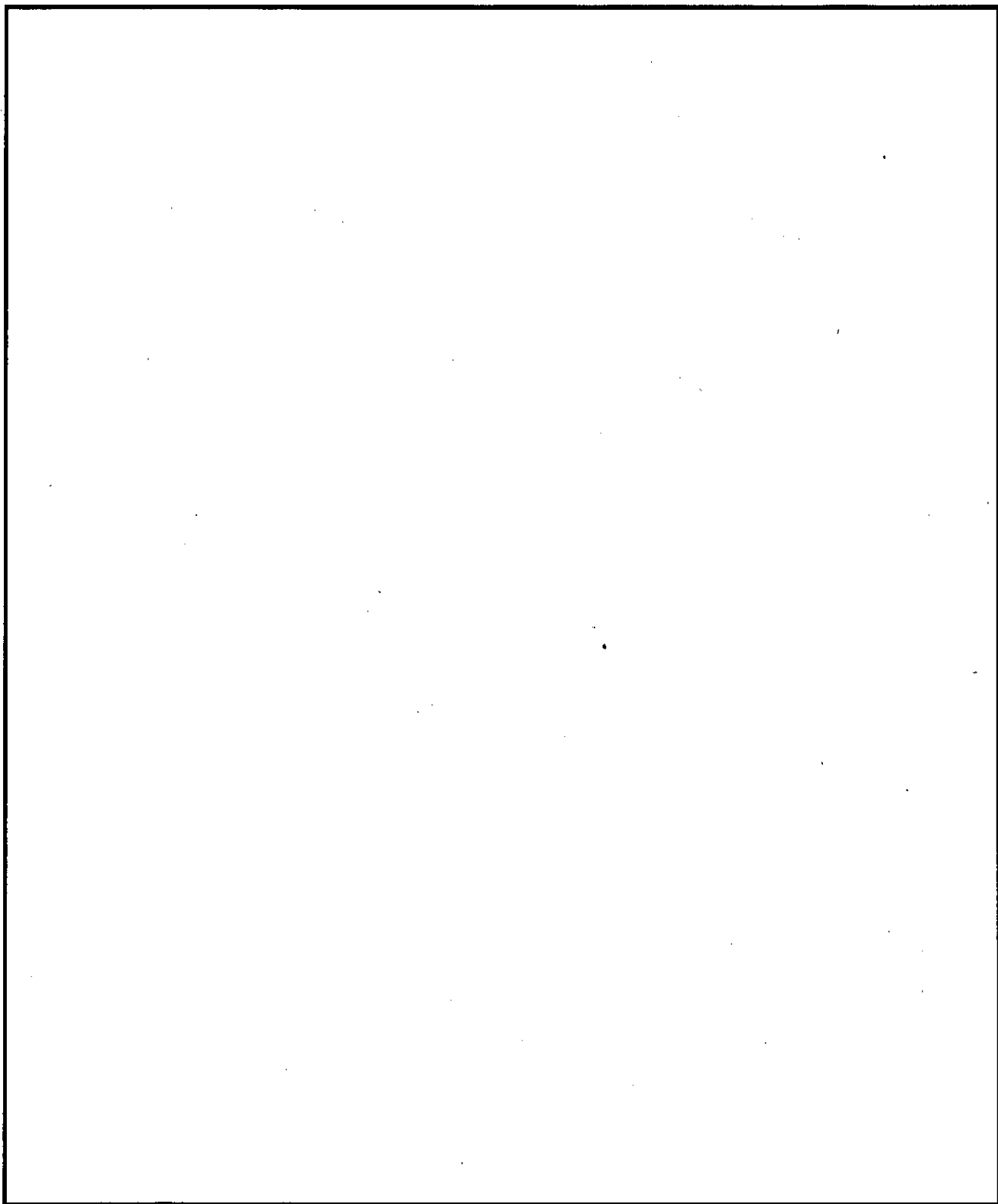
第4表 燃料プール冷却浄化系機能喪失時の残留熱除去系への切替操作箇所の浸水深さ

操作対象機器		対象区画	浸水深さ (m)
機器番号	機器名称		
E12-F170A	RHR(A)-FPC ライン隔離弁	RB-3-1 (MSIV-LCS マニホールド室)	0.01
E12-F170B	RHR(B)-FPC ライン隔離弁		
G41-F036	FPC 系-RHR 系連絡出口弁	RB-4-1 (エレベータ正面)	0.00
G41-F016	FPC 系-RHR 系連絡入口弁	RB-4-19 (FPC ポンプ室)	0.00

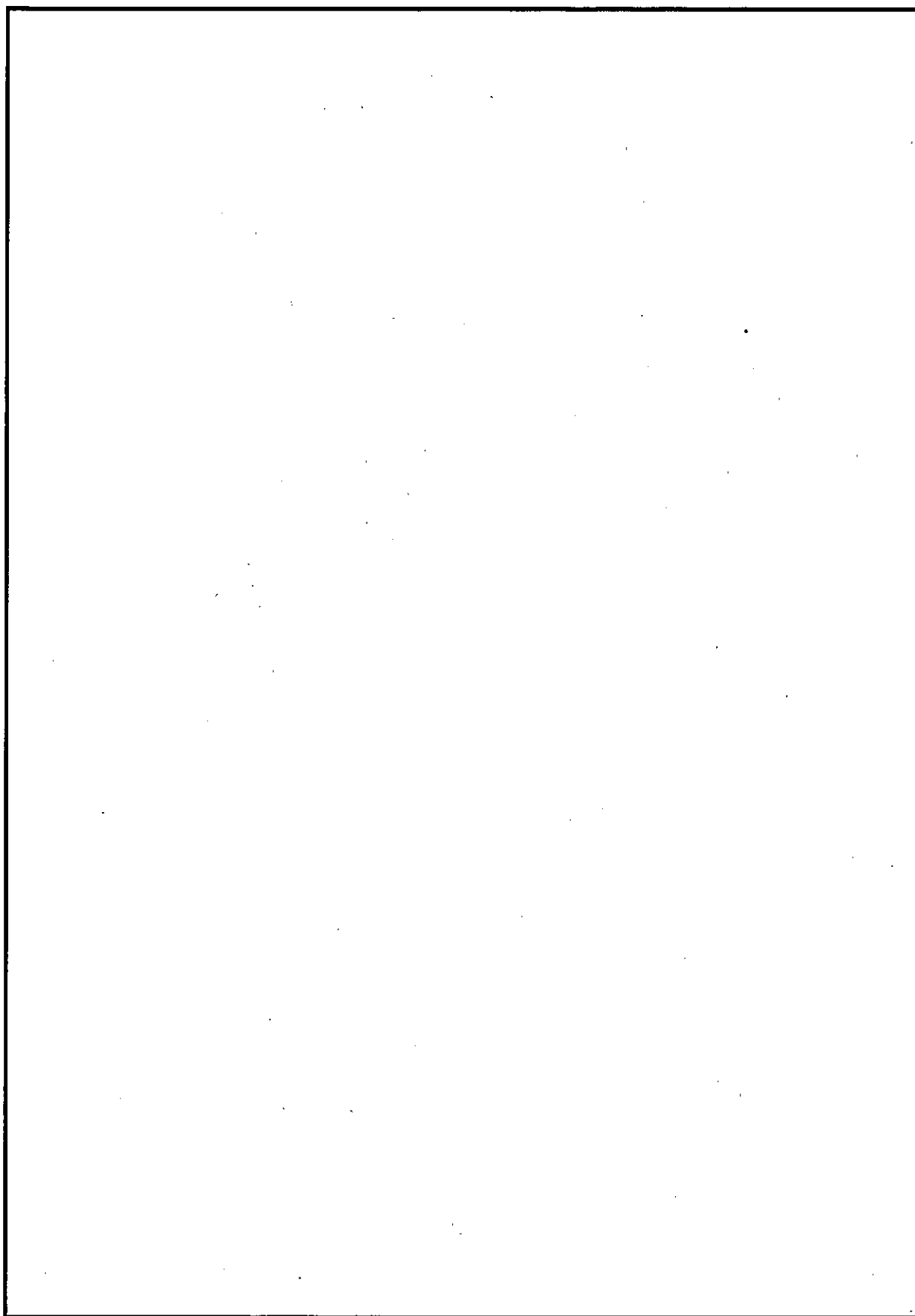
d. 操作内容の評価について

現場弁等を操作する際に使用する工具については、各種弁の仕様や構造に応じた適正な工具を中央制御室内及び廃棄物処理操作室近傍に配備し、操作が容易に実施可能である。

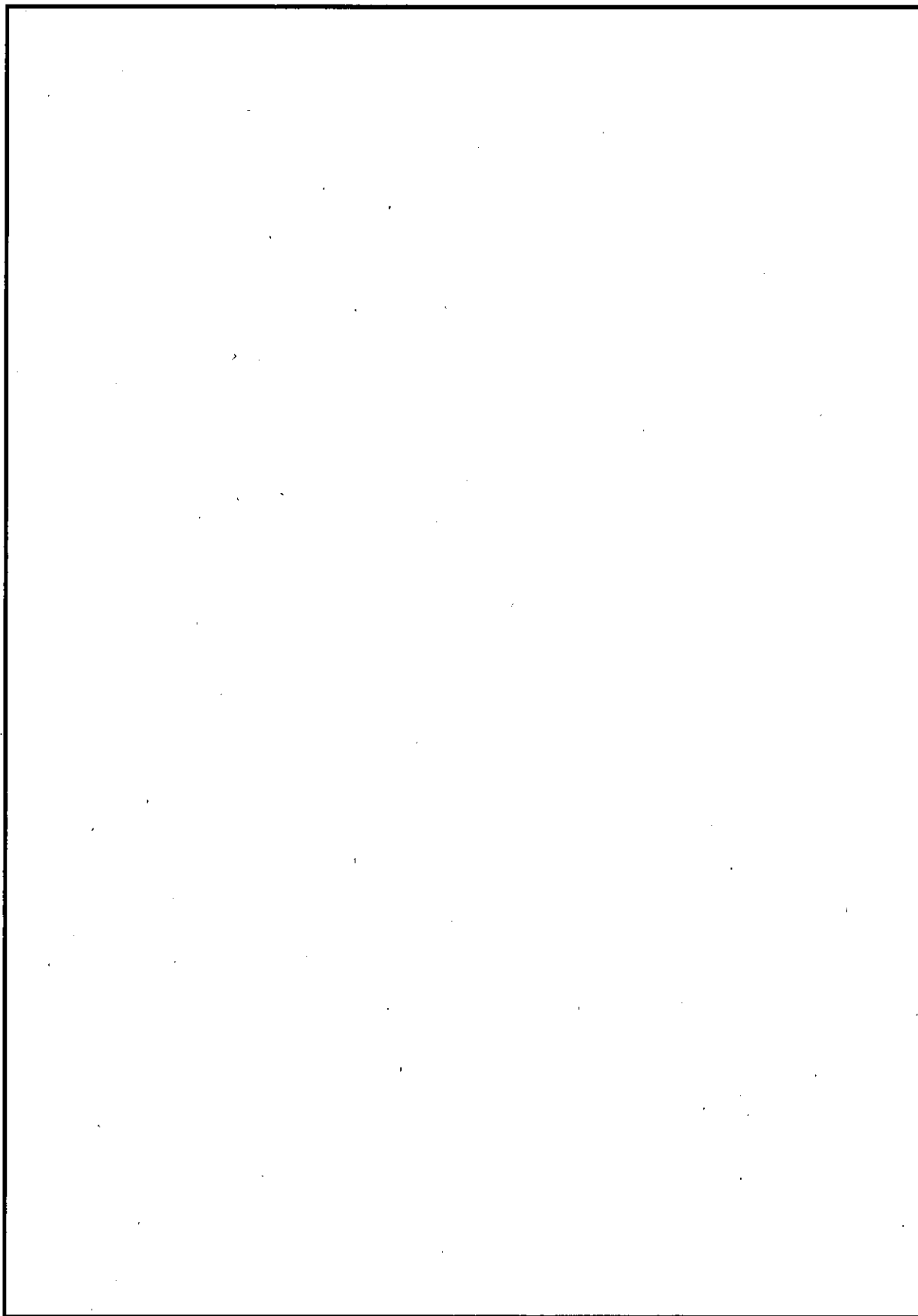
なお、弁の操作時には、対象弁に付設された機器名称・機器番号が記載された銘板と使用する手順書に記載されている機器名称・機器番号を照合し、操作対象であることを確認してから操作を行うことで、誤操作防止を図る。



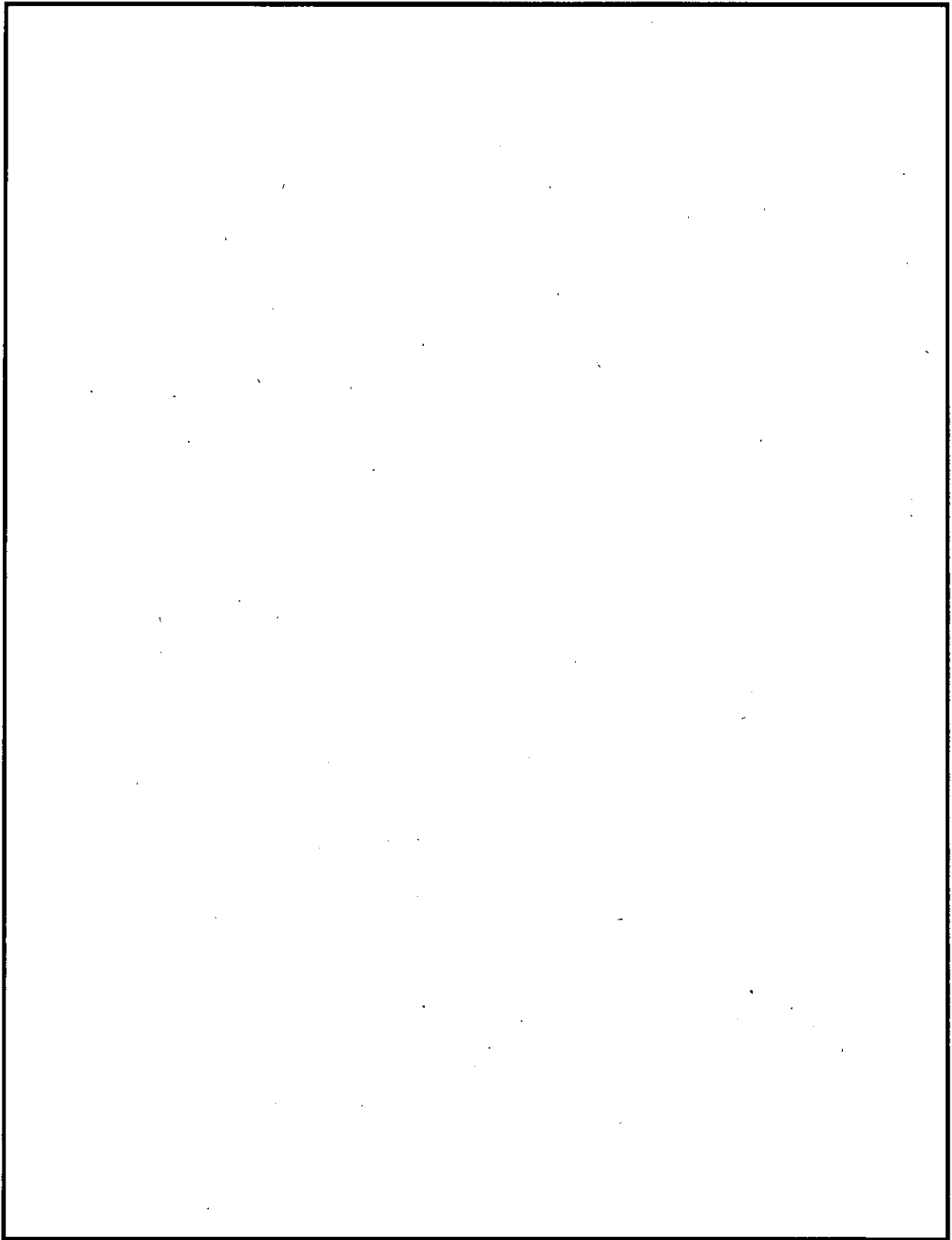
第4図 燃料プール冷却浄化系機能喪失時の残留熱除去系への切替操作場所
へのアクセスルート (1/7)



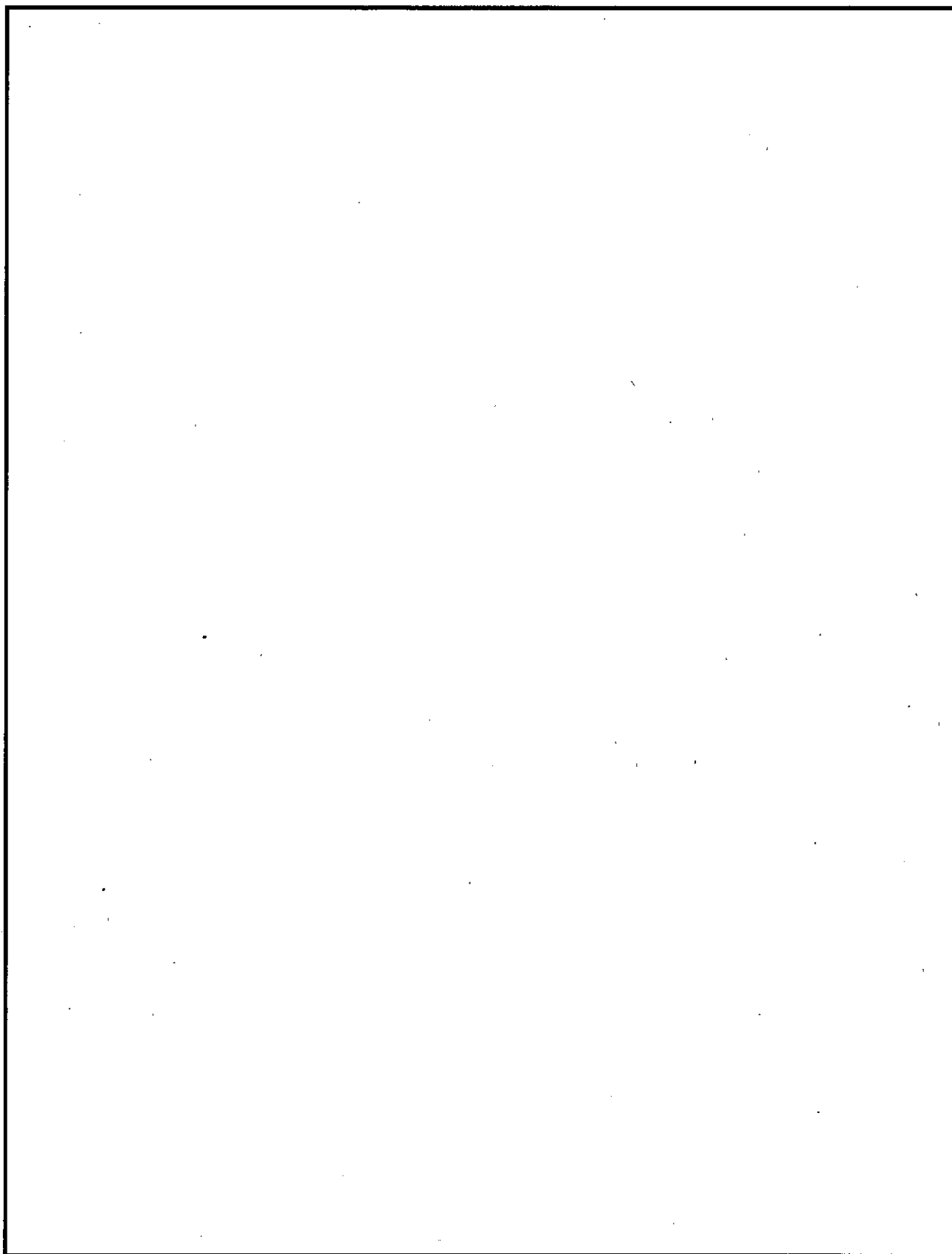
第4図 燃料プール冷却浄化系機能喪失時の残留熱除去系への切替操作場所
へのアクセスルート (2/7)



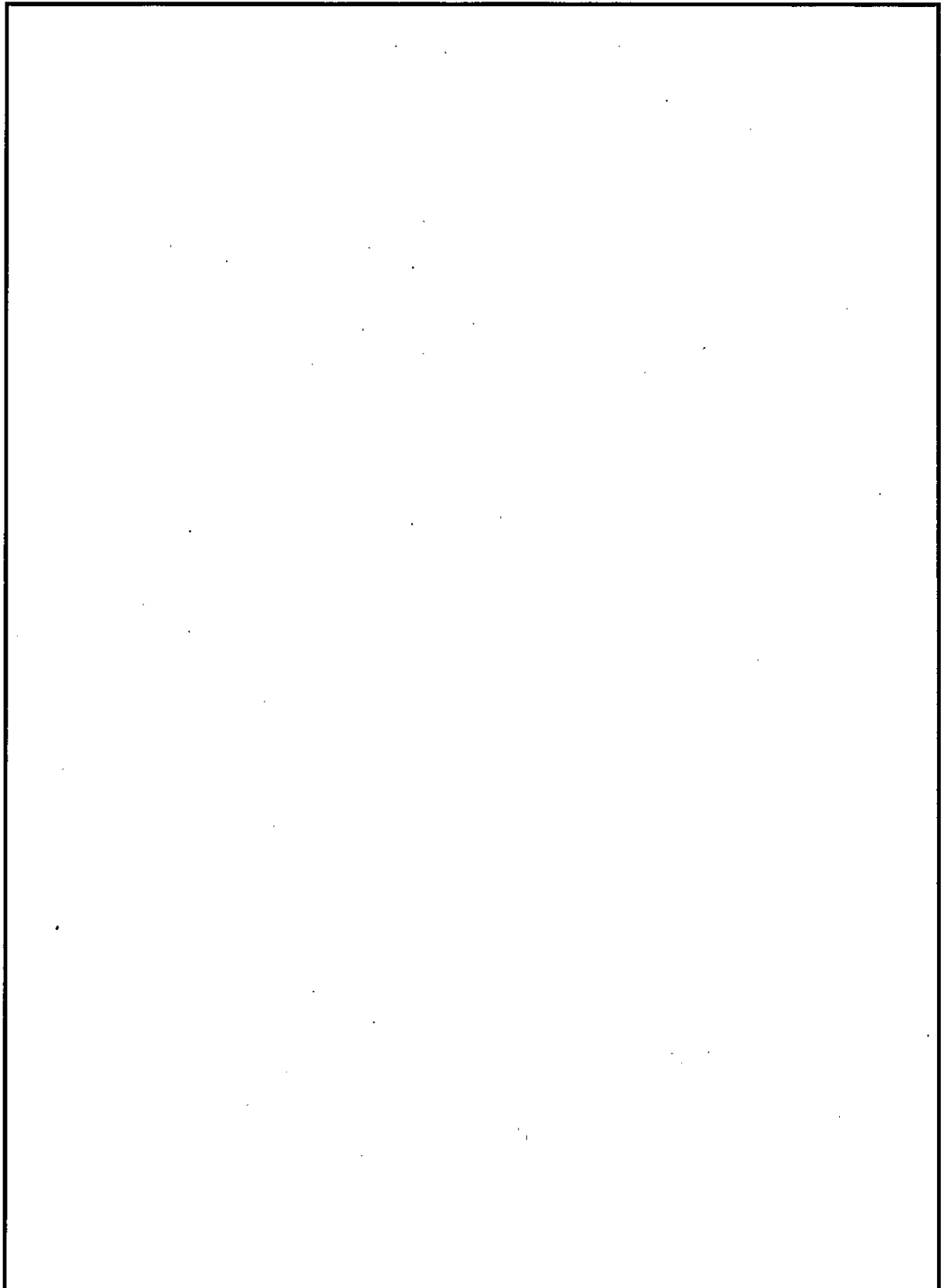
第4図 燃料プール冷却浄化系機能喪失時の残留熱除去系への切替操作場所
へのアクセスルート (3/7)



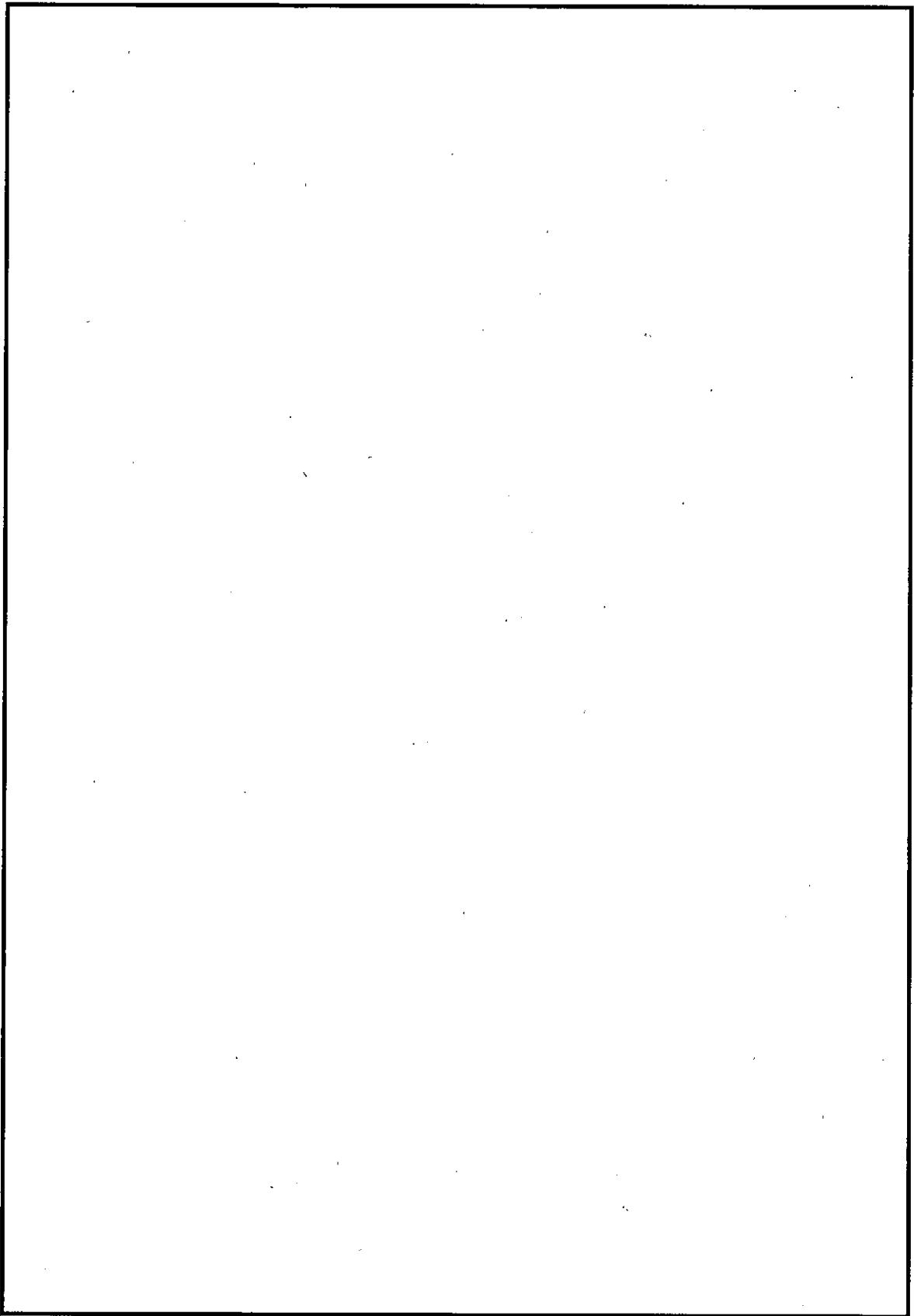
第4図 燃料プール冷却浄化系機能喪失時の残留熱除去系への切替操作場所
へのアクセスルート (4/7)



第4図 燃料プール冷却浄化系機能喪失時の残留熱除去系への切替操作場所
へのアクセスルート (5/7)



第4図 燃料プール冷却浄化系機能喪失時の残留熱除去系への切替操作場所
へのアクセスルート (6/7)



第4図 燃料プール冷却浄化系機能喪失時の残留熱除去系への切替操作場所
へのアクセスルート (7/7)

3. 全交流動力電源喪失時の負荷切り離し操作

(1) 必要となる操作の概要

全交流動力電源喪失時で、非常用ディーゼル発電機又は外部電源復旧が不可能な場合に、重大事故等に対処するために必要な電力を常設代替交流電源設備から供給するため、受電準備の現場操作として不要な負荷の切り離し操作が必要となる。

(2) 操作容易性の評価結果

a. 操作場所（第5図参照）

原子炉建屋付属棟1階，地下1階，地下2階（電気室）

b. 想定される環境条件

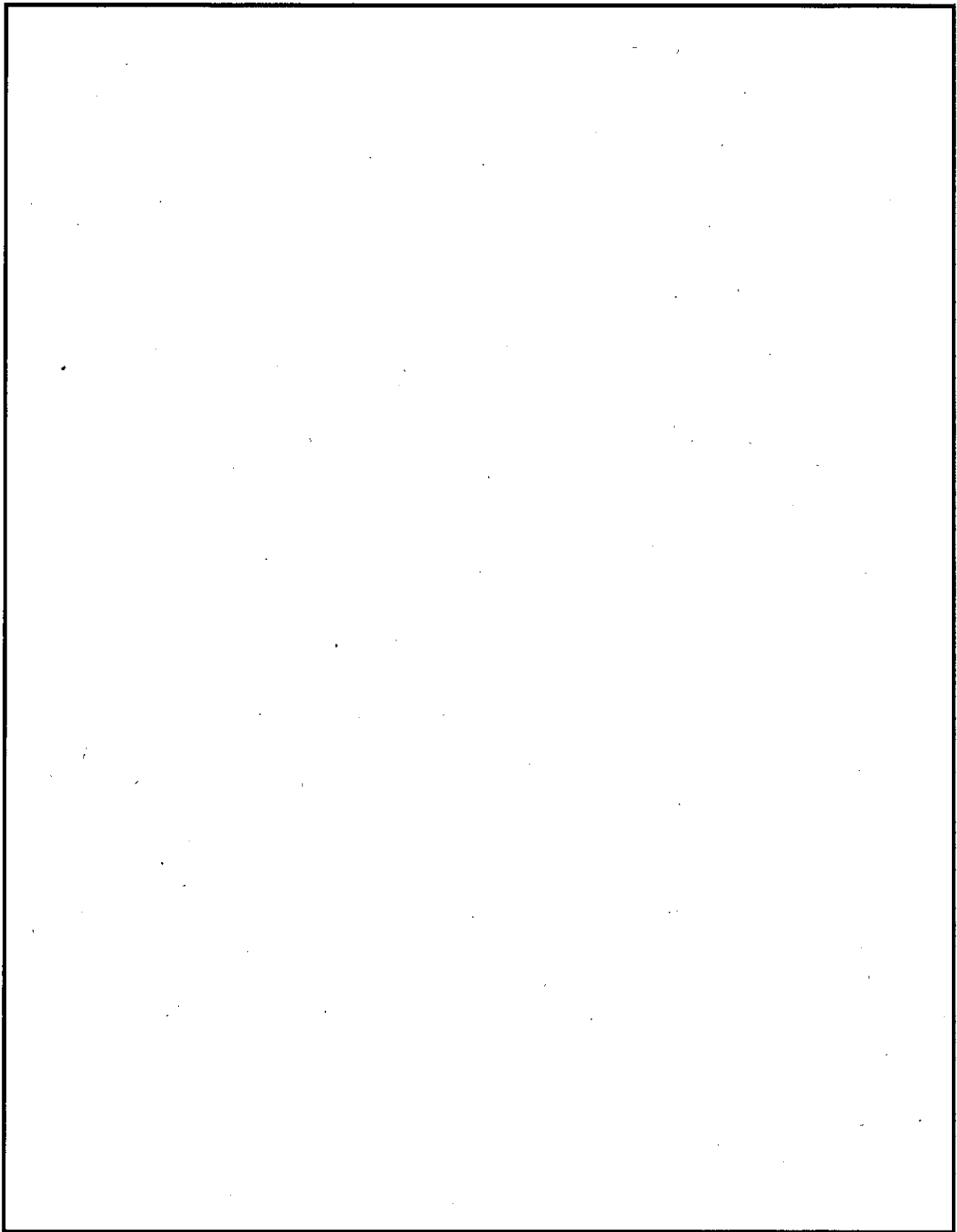
交流照明喪失（起因事象：全交流動力電源喪失）

c. 操作場所の評価（アクセス性含む）

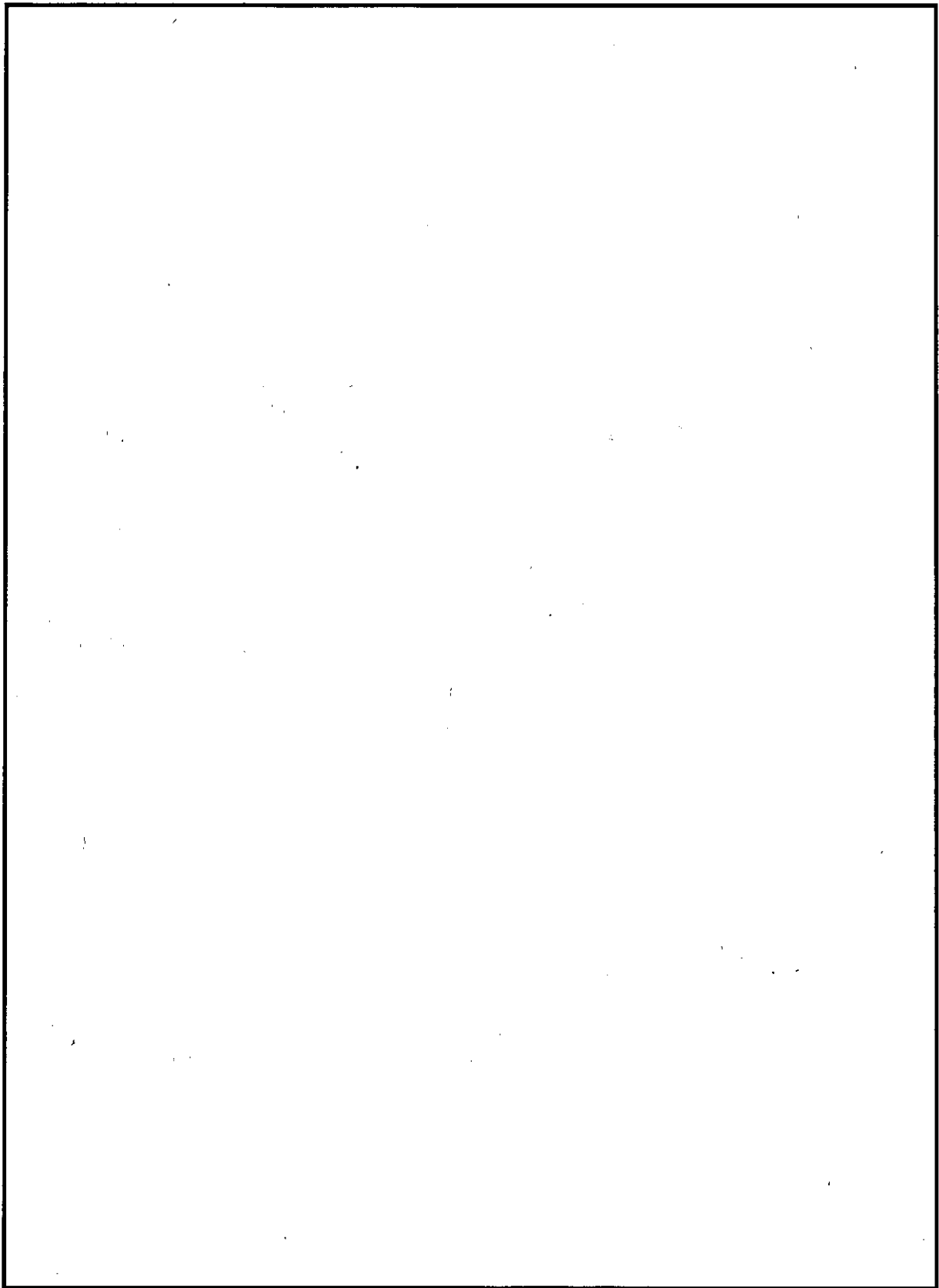
全交流動力電源喪失時から重大事故等時に対処するために必要な電力の供給が交流動力電源から開始されるまでの間においても操作できるように，直流非常灯及び蓄電池内蔵型照明を設置することにより，想定される環境条件においても操作場所及びアクセス性に影響はなく，操作可能である。また，可搬型照明を配備していることから，必要により使用することが可能である。

d. 操作内容の評価

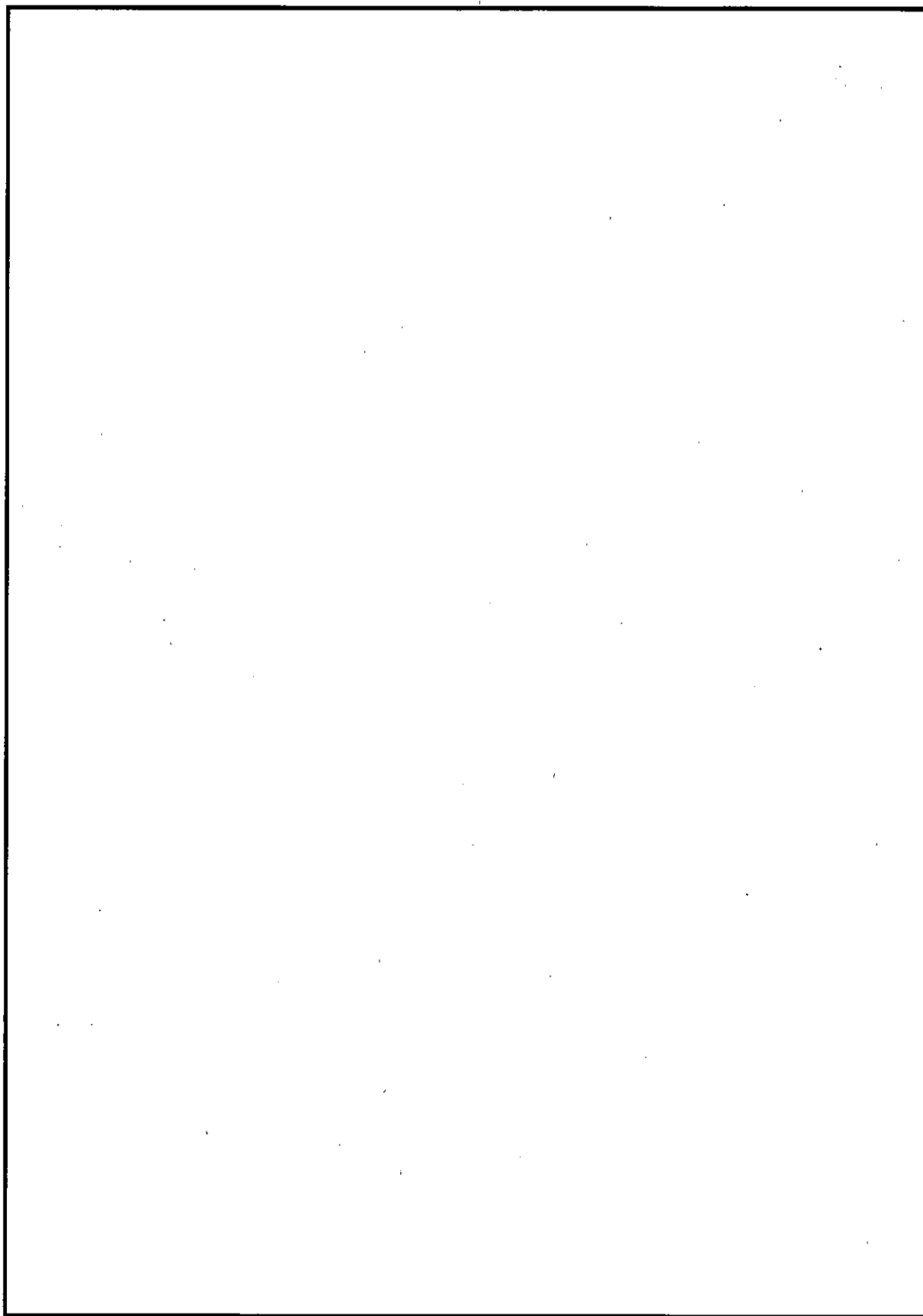
全交流動力電源喪失時に負荷切り離し操作を実施する際は，当該電源盤で電源切状態を確認できることにより，操作が実施されたことの確認は現場にて容易に可能な設計とする。なお，負荷切り離し操作を行う盤に付設された機器名称・機器番号が記載された銘板と使用する手順書に記載されている機器名称・機器番号を照合し，操作対象であることを確認してから操作を行うことで，誤操作防止を図る。



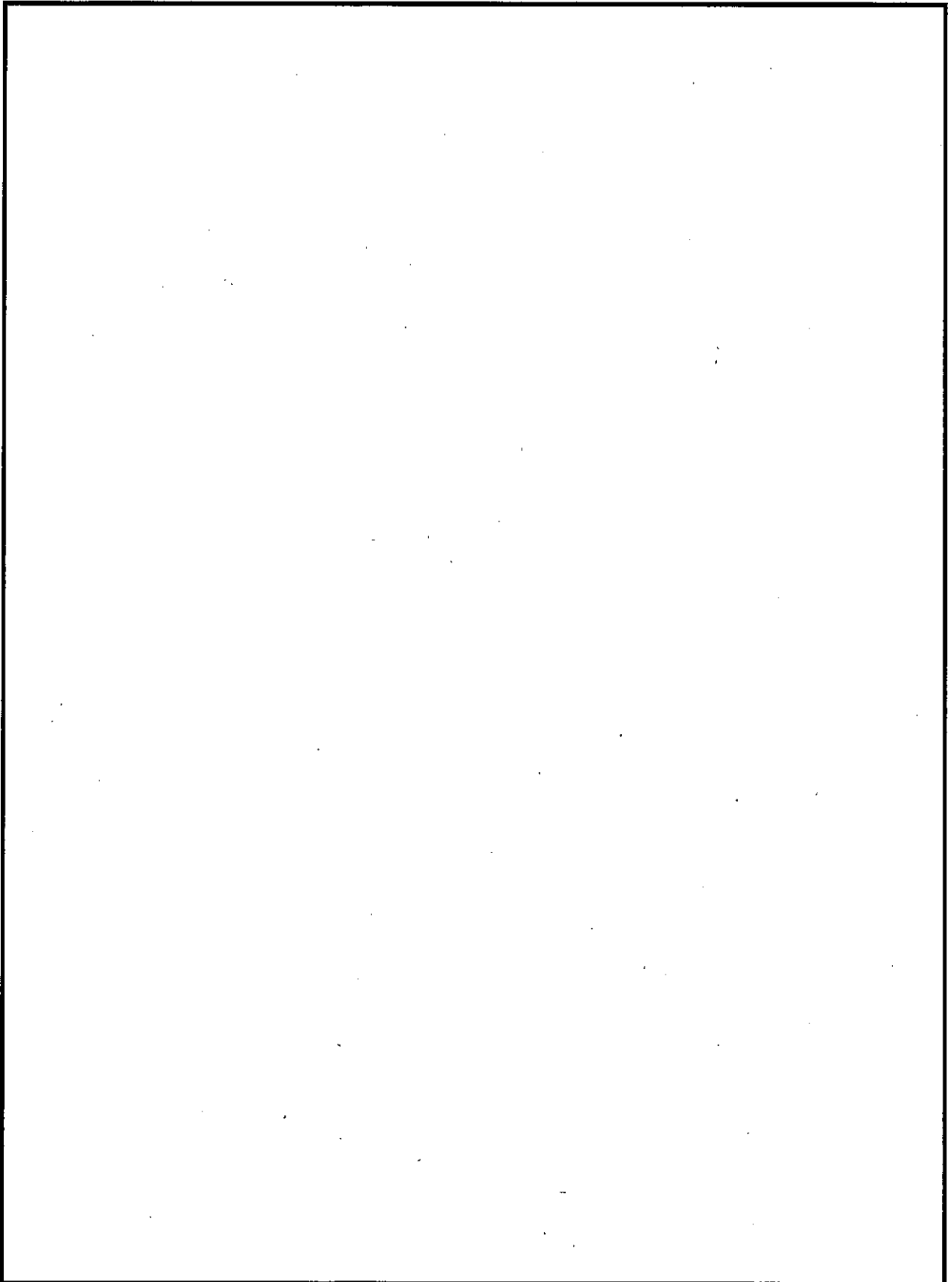
第5図 全交流動力電源喪失時の負荷切り離し操作場所への
アクセスルート (1/8)



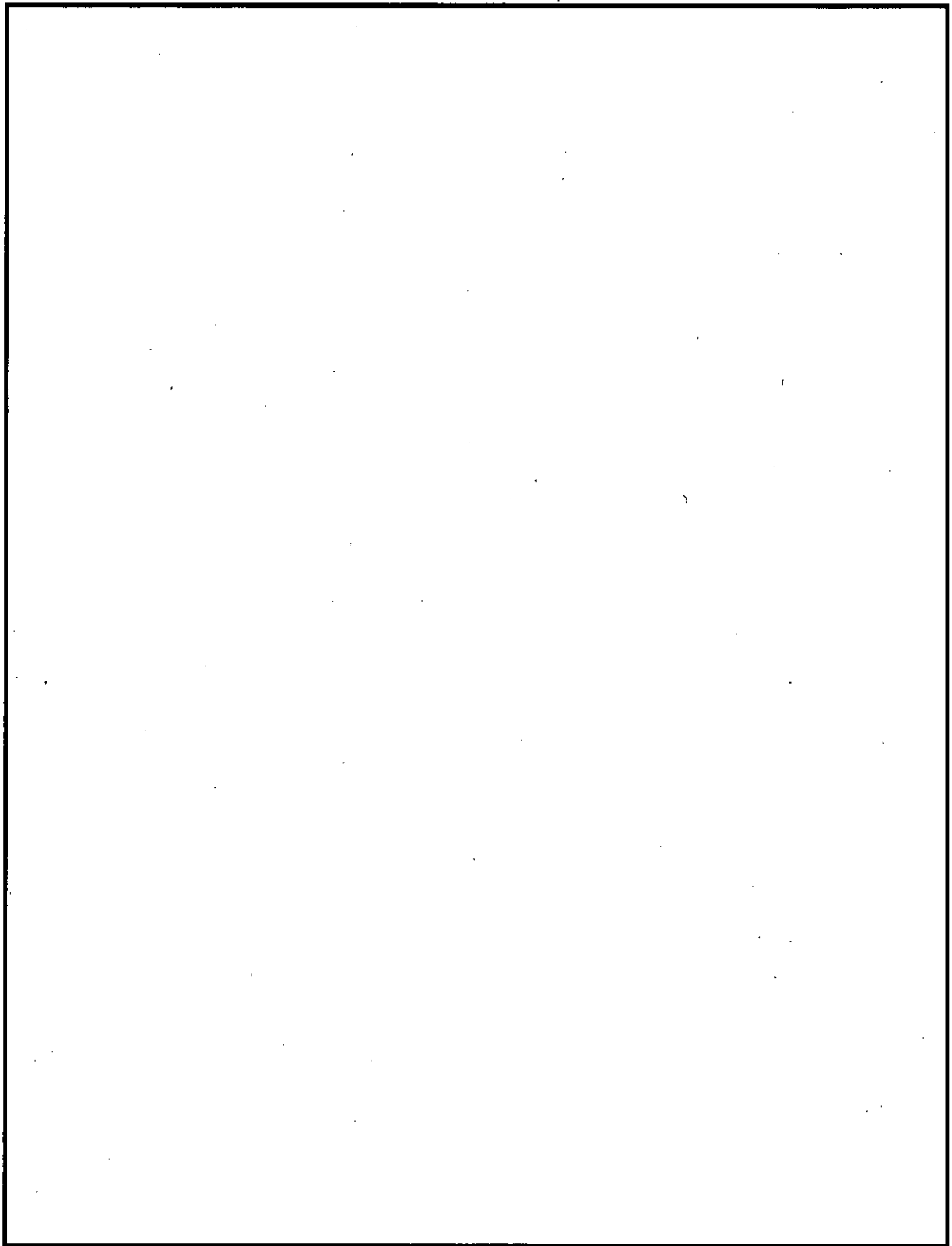
第5図 全交流動力電源喪失時の負荷切り離し操作場所への
アクセスルート (2/8)



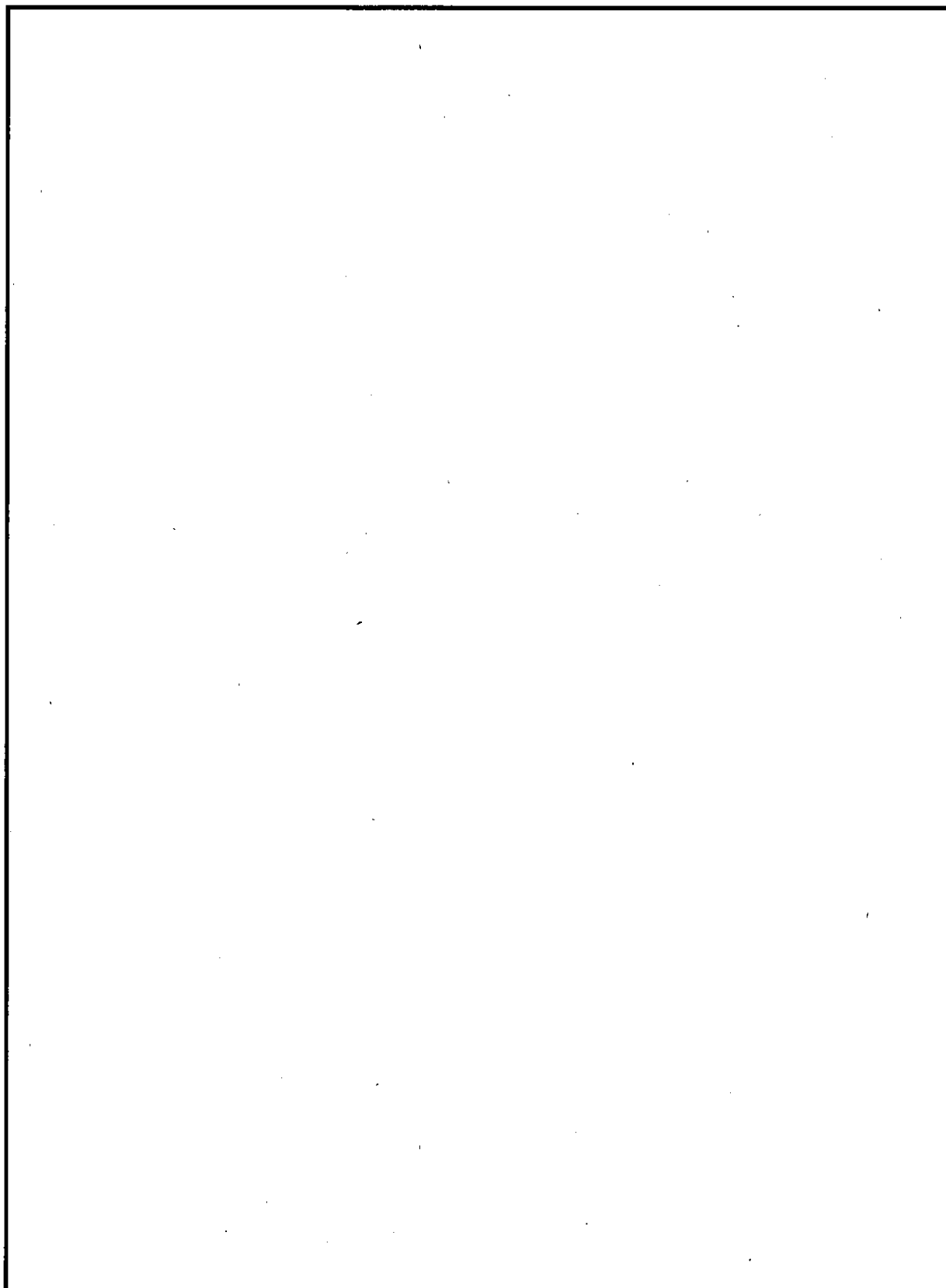
第5図 全交流動力電源喪失時の負荷切り離し操作場所への
アクセスルート (3/8)



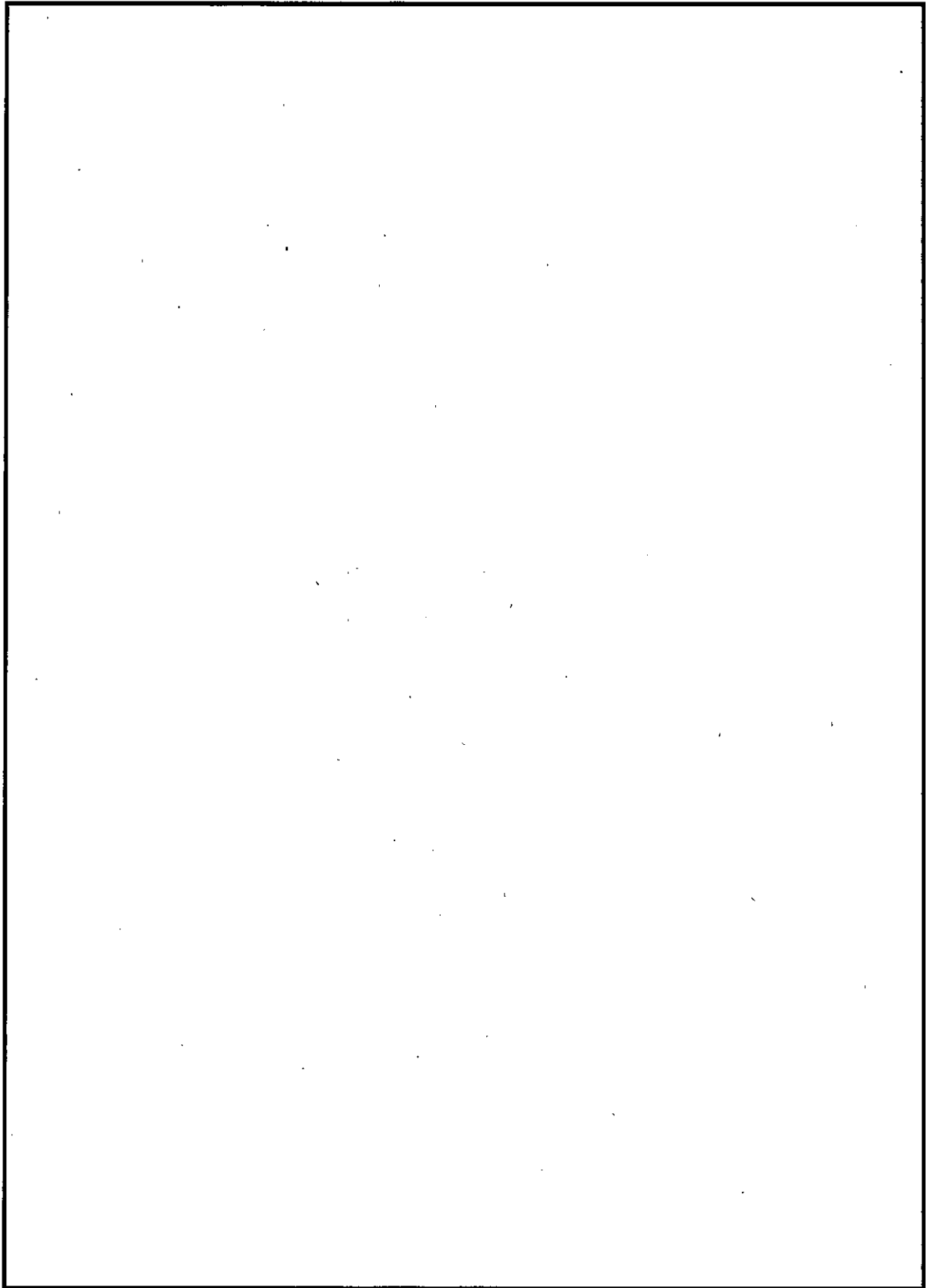
第5図 全交流動力電源喪失時の負荷切り離し操作場所への
アクセスルート (4/8)



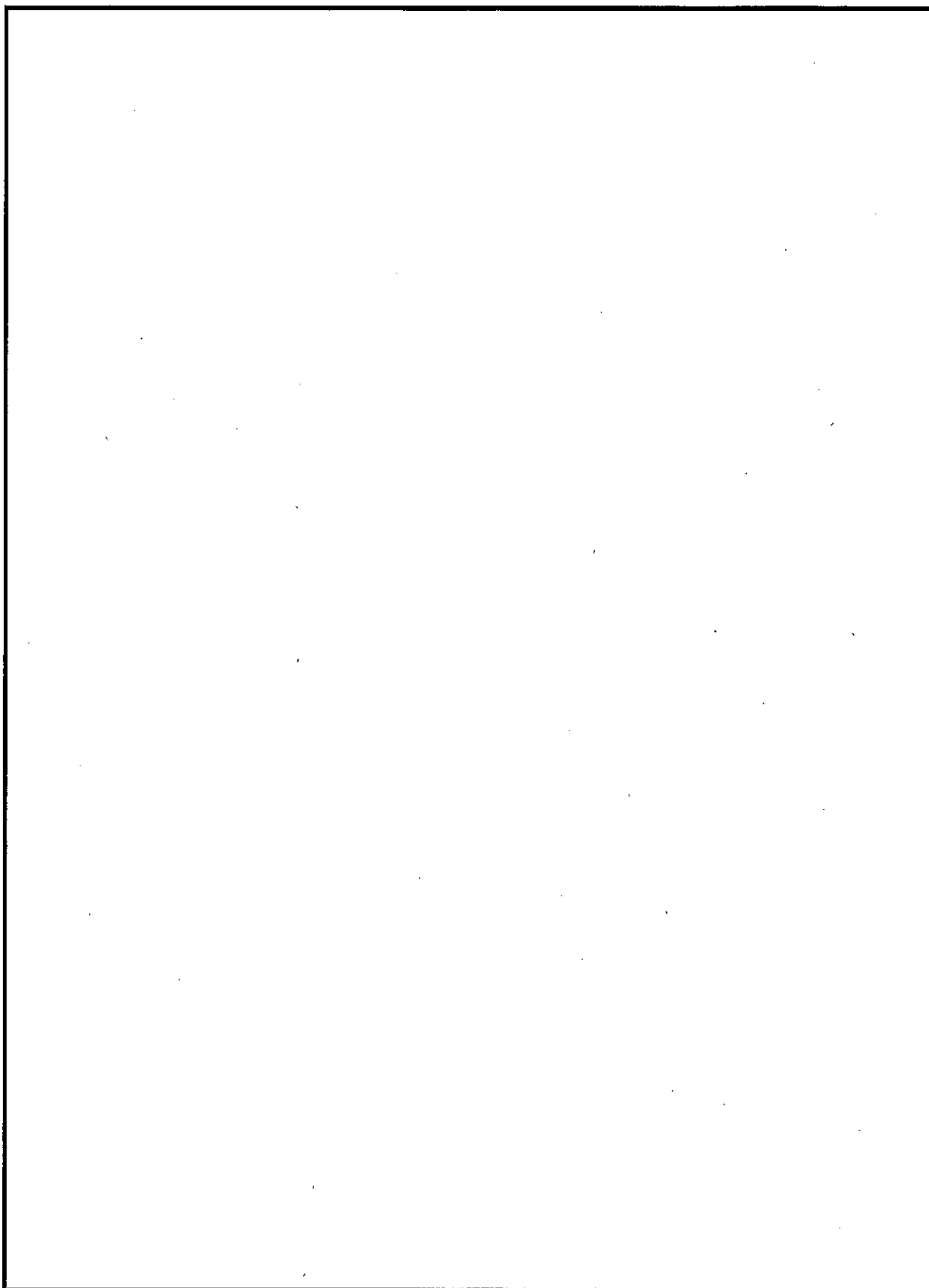
第5図 全交流動力電源喪失時の負荷切り離し操作場所への
アクセスルート (5/8)



第5図 全交流動力電源喪失時の負荷切り離し操作場所への
アクセスルート (6/8)



第5図 全交流動力電源喪失時の負荷切り離し操作場所への
アクセスルート (7/8)



第5図 全交流動力電源喪失時の負荷切り離し操作場所への
アクセスルート (8/8)

4. 中央制御室外原子炉停止操作

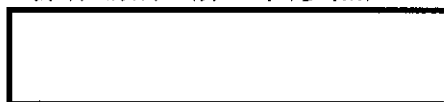
(1) 必要となる操作の概要

火災その他の異常な事態により中央制御室内での操作が困難な場合、中央制御室外原子炉停止装置において、原子炉スクラム後の高温状態から低温状態に移行させる操作が必要となる。

なお、中央制御室から避難する必要がある場合、中央制御室を出る前に原子炉スクラム操作を実施するが、スクラム操作が不可能な場合は、中央制御室外において原子炉保護系論理回路の電源を遮断すること等により行うことができる設計としている。

(2) 操作容易性の評価結果

a. 操作場所（第6図参照）



（中央制御室外原子炉停止装置）

b. 想定される環境条件

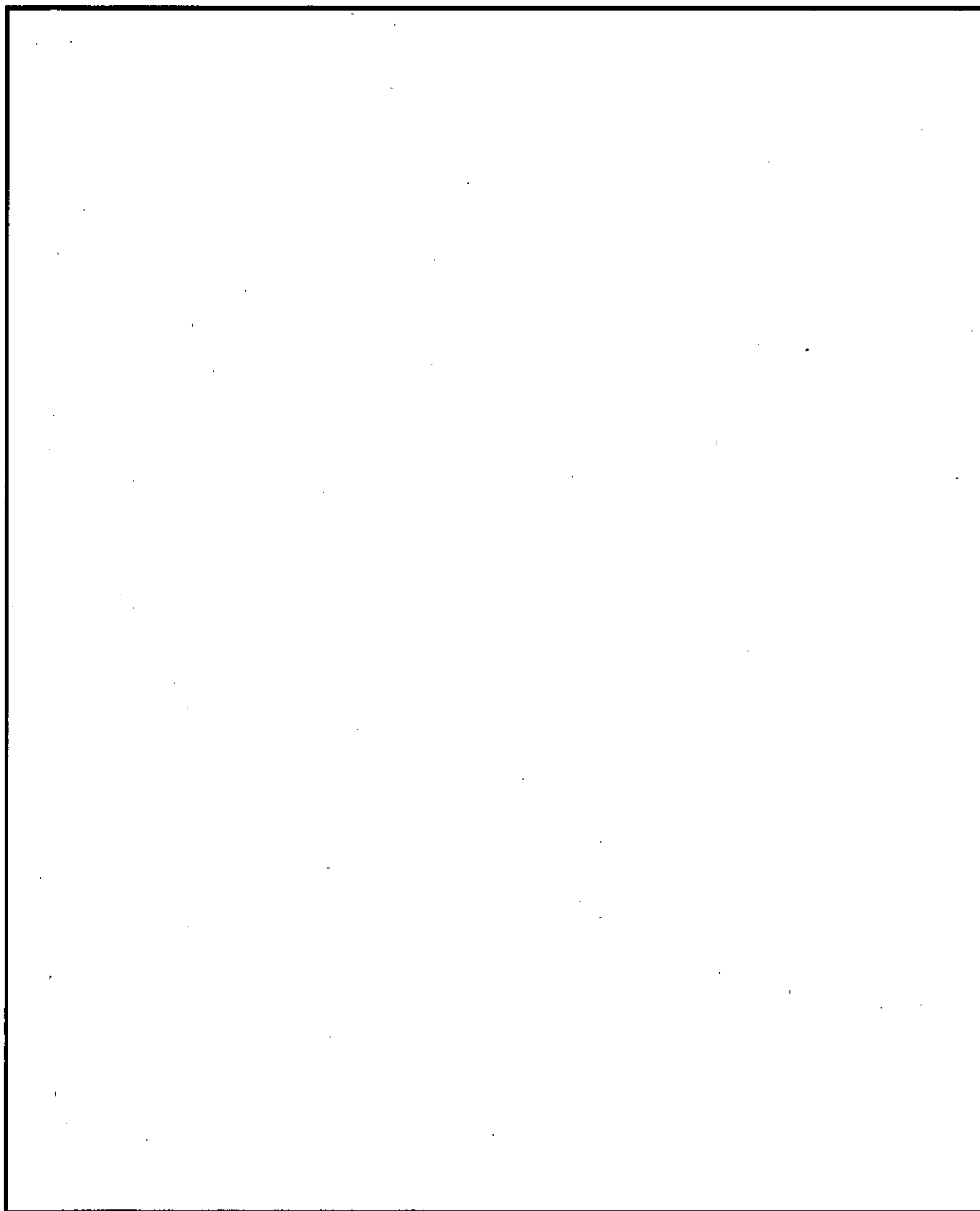
炎、熱、煙（起因事象：内部火災）、その他の異常な事態

c. 操作場所の評価（アクセス性含む）

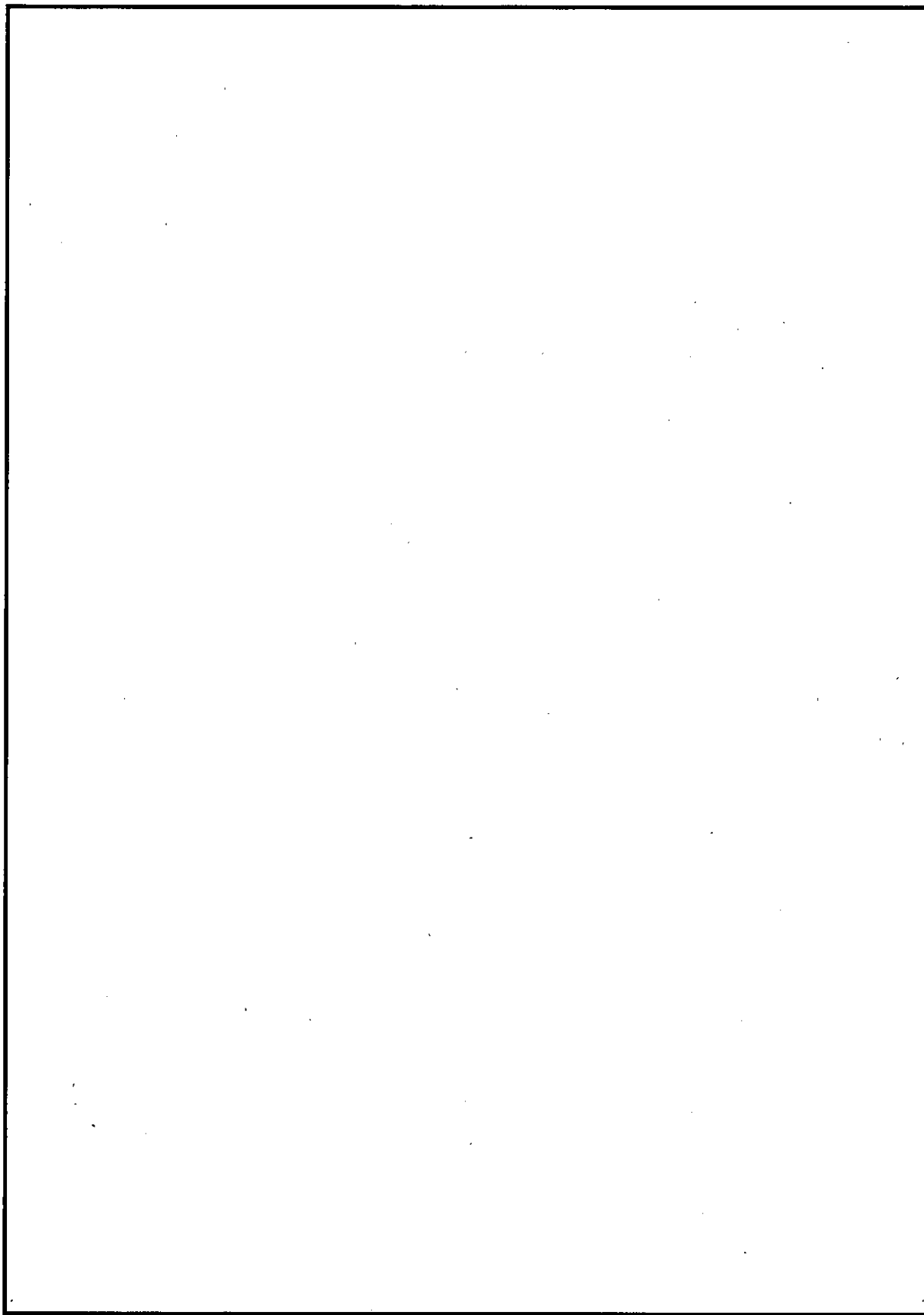
火災その他の異常な事態により中央制御室内での操作が困難な場合、中央制御室外原子炉停止装置は中央制御室から離れた場所に設置し位置的に分散されているため、想定される環境条件においても操作場所及びアクセス性に影響はなく、操作可能である。

d. 操作内容の評価

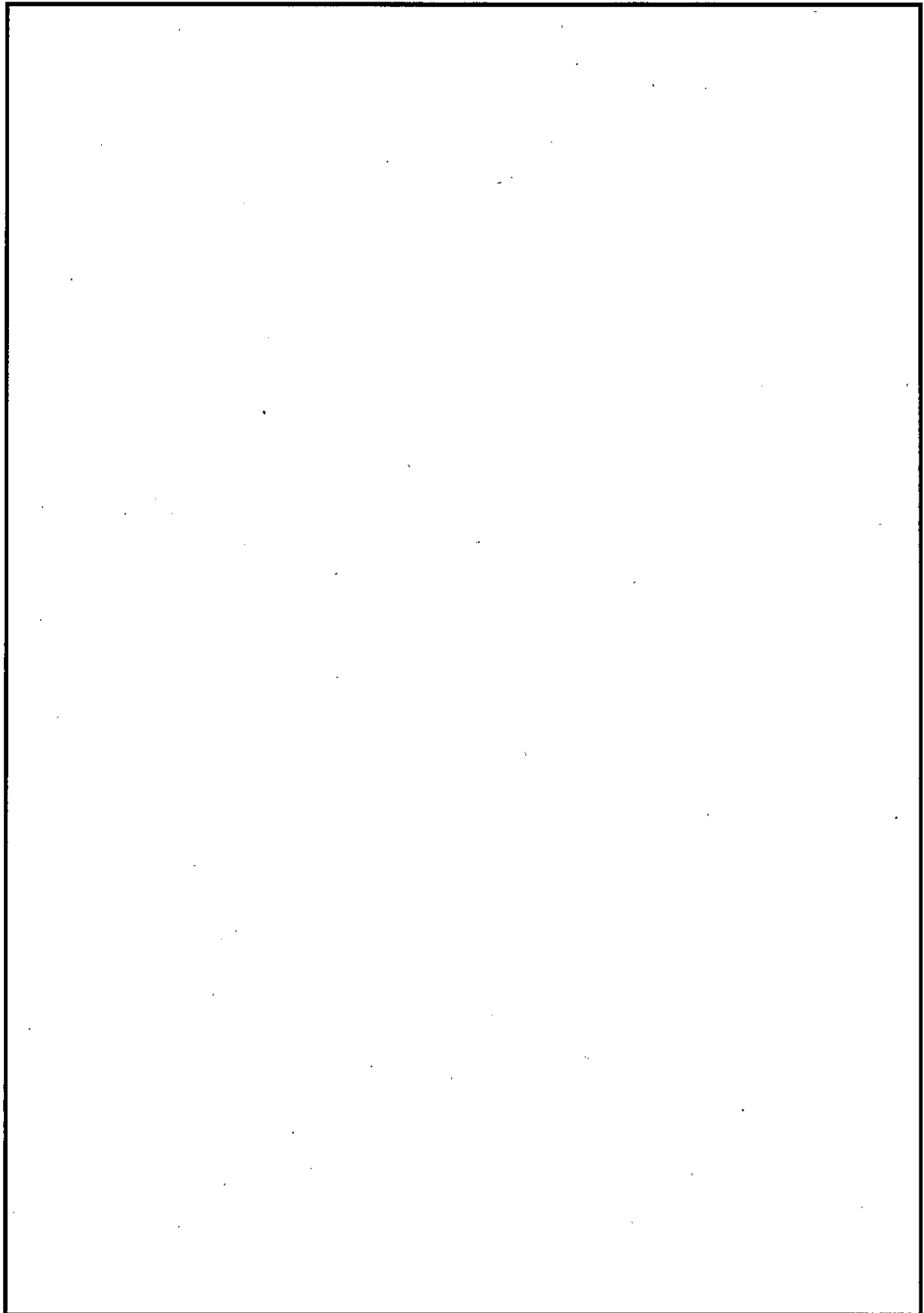
現場にて操作を行う制御盤に付設された機器名称・機器番号が記載された銘板と使用する手順書に記載されている機器名称・機器番号を照合し、操作対象であることを確認してから操作を行うことで、誤操作防止を図る。また、本操作を行う制御盤に設置されている計器を確認することにより、操作が実施されたことの確認も容易である。



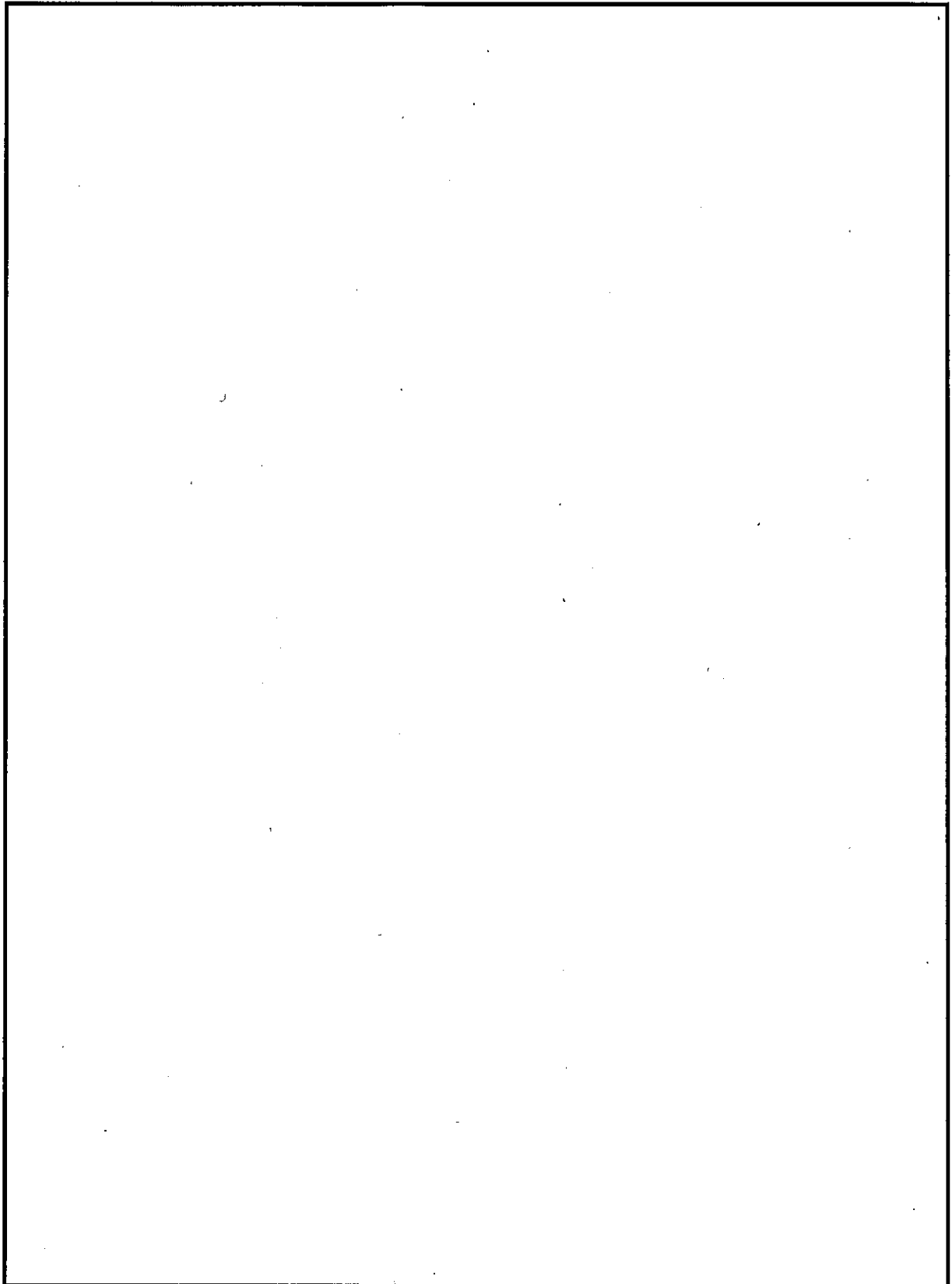
第6図 中央制御室外原子炉停止装置による原子炉停止操作場所への
アクセスルート (1/7)



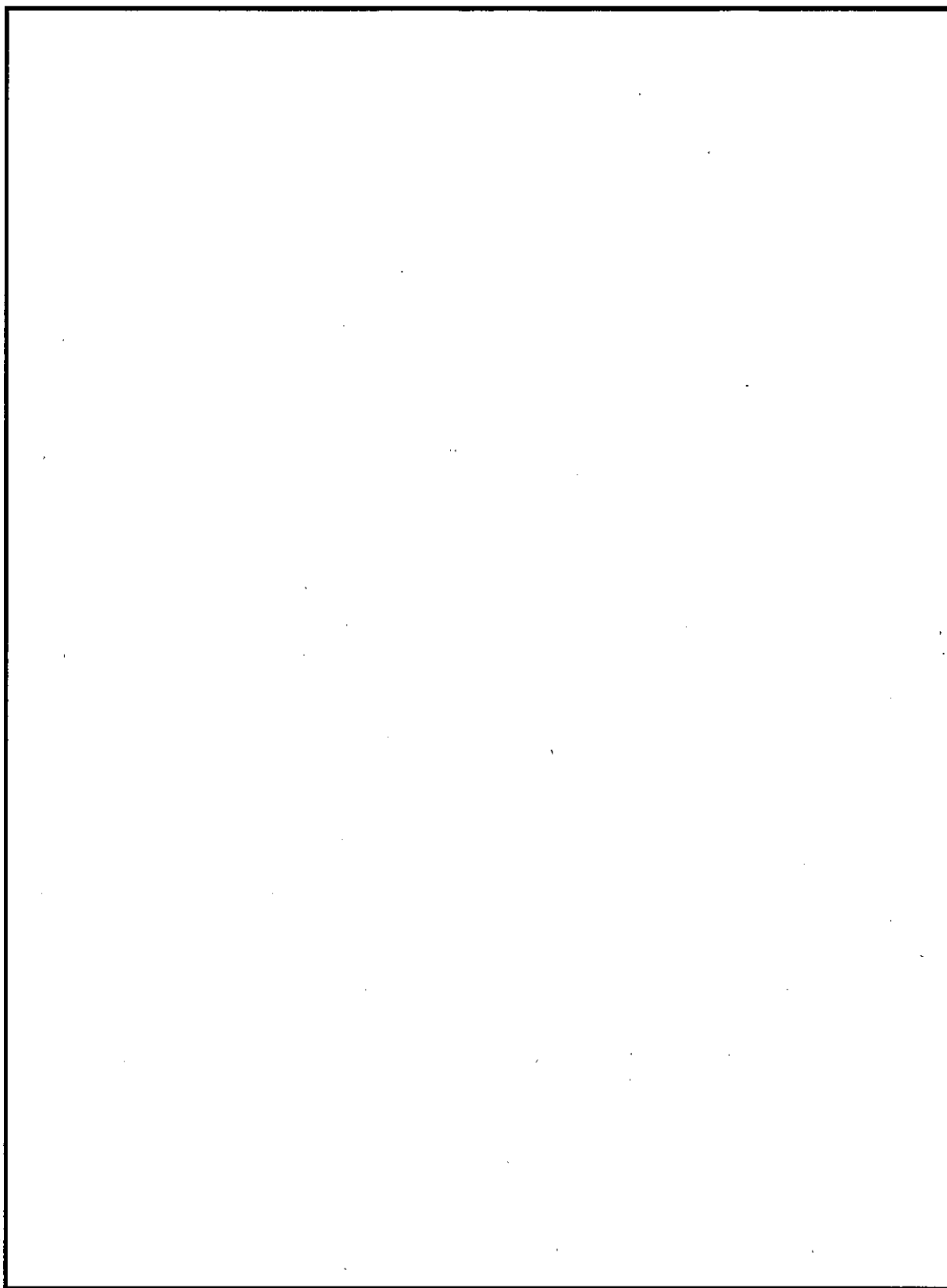
第6図 中央制御室外原子炉停止装置による原子炉停止操作場所への
アクセスルート (2/7)



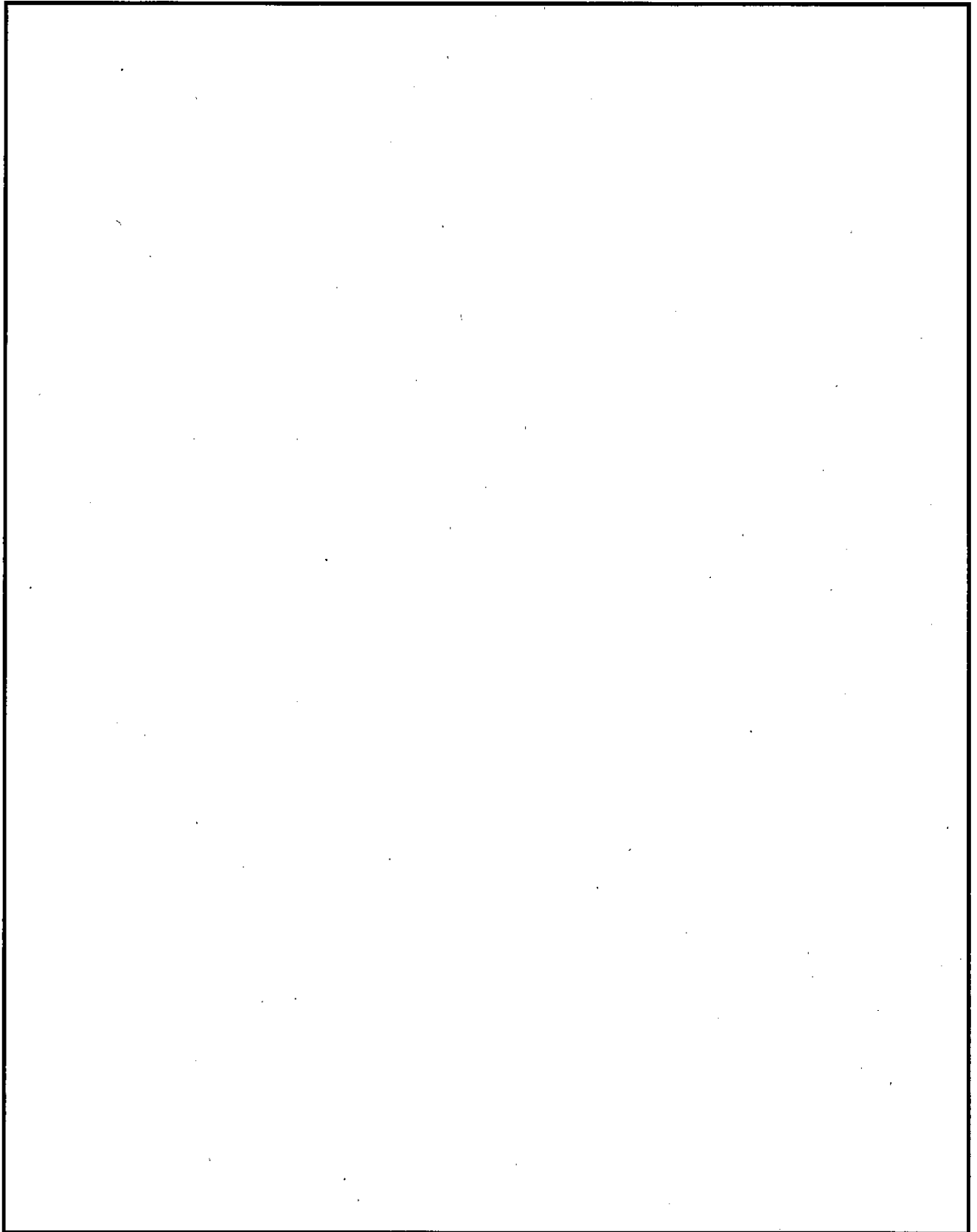
第6図 中央制御室外原子炉停止装置による原子炉停止操作場所への
アクセスルート (3/7)



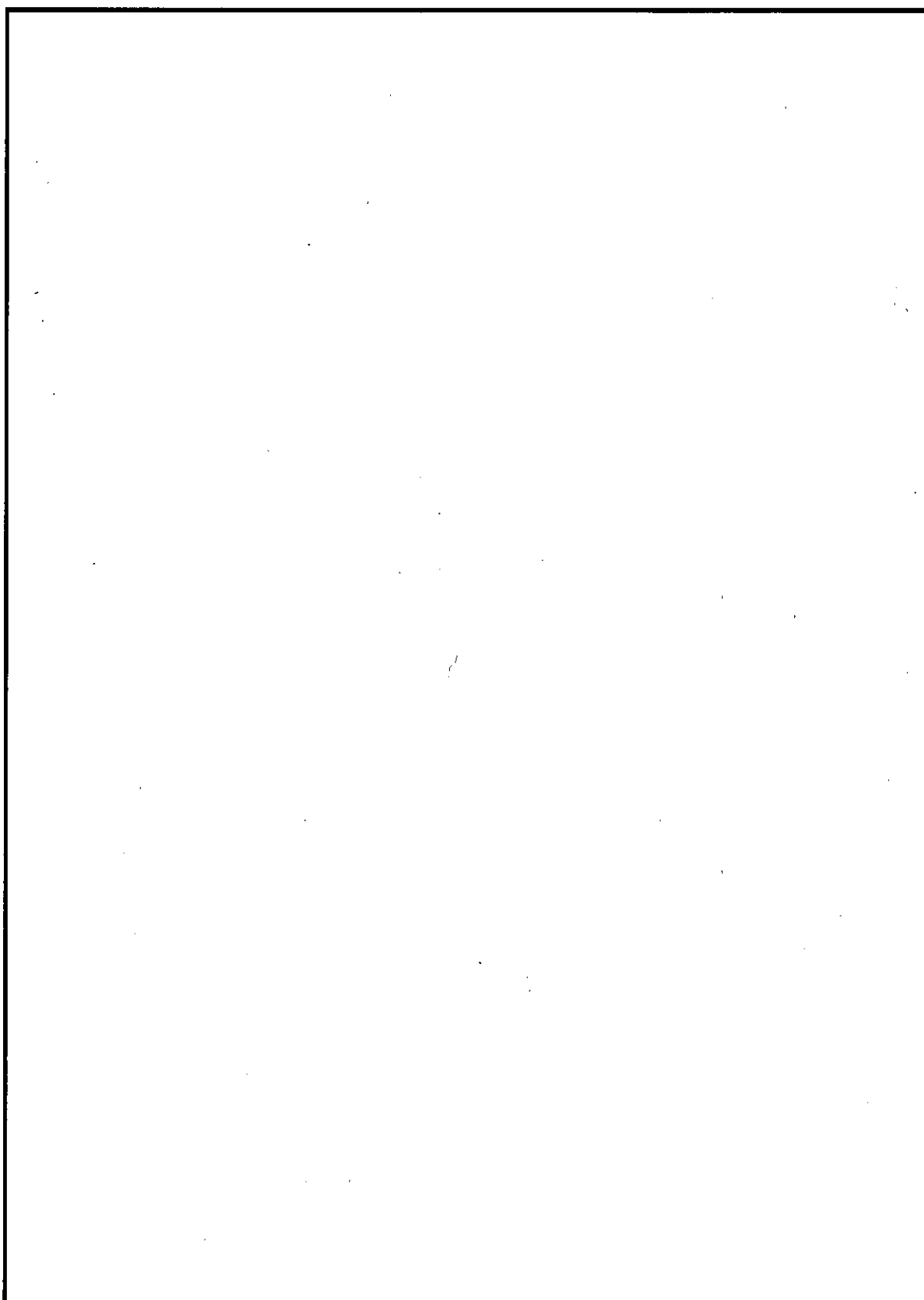
第6図 中央制御室外原子炉停止装置による原子炉停止操作場所への
アクセスルート (4/7)



第6図 中央制御室外原子炉停止装置による原子炉停止操作場所への
アクセスルート (5/7)



第6図 中央制御室外原子炉停止装置による原子炉停止操作場所への
アクセスルート (6/7)



第6図 中央制御室外原子炉停止装置による原子炉停止操作場所への
アクセスルート (7/7)

制御盤等の設計方針に関する実運用への反映について

現在の制御盤等の設計方針は、運転員の誤操作を防止するため、盤の配置、操作器具等の操作性に留意するとともに、計器表示及び警報表示により原子炉施設の状態を正確、かつ、迅速に把握できる設計とすること等により、誤操作の防止及び操作の容易性を確保することとしている。

制御盤等を追加・改造する場合においても、社内規程類に定める以下に示す設計プロセスを実施することにより、上記の設計方針が適切に反映されることを管理している。

第 1 表 各設計プロセスにおける実施内容

設計の計画	個々の設計に必要な設計段階の区分、各段階に適したレビュー、検証及び妥当性確認の実施時期、方法等を明確にする。
設計へのインプット	設計業務に必要な原子力施設の要求事項に関連するインプットを技術検討書等で明確にする。
設計の各ステップ	概念設計、基本設計、詳細設計を行う。
設計からのアウトプット	インプットと対比した検証ができる形式でアウトプットを作成し、次のプロセスへ移行する前に審査する。
設計レビュー	設計に関連する部署の長及び当該設計に係る専門家を含む会議体による確認又は関係者による文書の確認をする。
設計検証	設計からのアウトプットが設計へのインプットで与えられた要求事項を満たしていることを検証する。
設計の妥当性確認	検査、試験又は試運転等、当該設計業務に適した方法で設計の妥当性確認を実施する。

新規制基準適合申請に係る設計基準対象追加設備の誤操作防止について

(設置許可基準規則第 10 条第 1 項への適合性)

1. 監視・操作機能を有する設計基準対象追加設備の抽出

新基準適合申請において新たに設置計画している設計基準対象の追加設備を第 1 表のとおり抽出し，誤操作防止（設置許可基準規則第 10 条第 1 項）への適合性を評価するため，さらにプラントの監視・操作機能を有する設備を整理した。

第 1 表 監視・操作機能を有する設計基準対象追加設備の抽出（1／6）

設置許可		設計基準対象追加設備の抽出	プラントの監視・操作	プラントの監視・操作機能を有する設備		備考
				新設	既設	
第四条	地震による損傷の防止	なし	—	—	—	—
第五条	津波による損傷の防止	貯留堰	—	—	—	—
		閉止版	—	—	—	—
		水密扉	—	—	—	—
		水密扉警報盤	監視のみ	○	—	—
		内部溢水警報盤	監視のみ	○	—	—
		復水器エリア漏えい検知器，海水ポンプエリア漏えい検知器（床漏えい検知器，海水ポンプエリア，タービン建屋）	監視のみ	—	○	関連する警報は，中央制御室にある既設の警報表示に発報する設計とする。既設に追加する警報表示は，別紙2で示す設計方針が適切に反映されることを確認する。
	水密ダクト	—	—	—	—	
	津波監視カメラ	監視のみ	○	—	—	

第1表 監視・操作機能を有する設計基準対象追加設備の抽出 (2/6)

設置許可	設計基準対象追加設備の抽出	プラントの監視・操作	プラントの監視・操作機能を有する設備		備考
			新設	既設	
第五条	津波による損傷の防止	取水ピット水位計	○	—	—
		潮位計	○	—	—
		防潮堤	—	—	—
		防潮扉、放水路ゲート	○	—	—
		構内排水路逆流防止設備	—	—	—
		取水路点検用開口部浸水防止蓋	—	—	—
		海水ポンプ室ケープル点検口浸水防止蓋	—	—	—
		海水ポンプグラウンドレン排水口逆止弁	—	—	—
		取水ピット空気抜き配管逆止弁	—	—	—
		放水路ゲート点検用開口部浸水防止蓋	—	—	—
		SA用海水ピット開口部浸水防止蓋	—	—	—
		緊急用海水ポンプグラウンドレン排水口逆止弁	—	—	—
		緊急用海水ポンプ室床ドレン排水口逆止弁	—	—	—
		止水壁	—	—	—
		止水蓋	—	—	—
		防火帯	—	—	—
		竜巻飛来物防護対策設備 (防護ネット, 防護板)	—	—	—
第七条	発電用原子炉施設への人の不法な侵入等の防止	降下火砕物侵入防止設備 (非常用ガス処理系排気管, DG室給気フィルタ)	—	—	—
		なし	—	—	—
第八条	火災による損傷の防止	堰	—	—	—
		蓄電池室水素検知器	○	—	—
		火災感知器	監視のみ	監視のみ	関連する警報の一部は、中央制御室にある既設の警報表示に発報する設計とする。既設に追加する警報表示は、別紙2で示す設計方針が適切に反映されることを確認する。

第1表 監視・操作機能を有する設計基準対象追加設備の抽出 (3/6)

設置許可	設計基準対象追加設備の抽出	プラントの監視・操作	プラントの監視・操作機能を有する設備		備考
			新設	既設	
第八条	火災による損傷の防止	熱感知カメラ	—	○	関連する警報は、中央制御室にある既設の警報表示に追加する警報表示とする。別紙2で示す設計方針が適切に反映されることを確認する。
		光ファイバケーブル式熱感知器	—	○	関連する警報は、中央制御室にある既設の警報表示に追加する警報表示とする。別紙2で示す設計方針が適切に反映されることを確認する。
		全域ガス消火設備（ハロゲン化物自動消火設備，二酸化炭素自動消火設備）	○	○	関連する警報の一部は、中央制御室にある既設の警報表示に発報する設計とする。また、中央制御室からの操作を可能にするため、操作器具を中央制御室にある既設の盤に設置する設計とする。既設に追加する警報表示及び操作器具は、別紙2で示す設計方針が適切に反映されることを確認する。

第1表 監視・操作機能を有する設計基準対象追加設備の抽出 (4/6)

設置許可	設計基準対象追加設備の抽出	プラントの監視・操作	プラントの監視・操作機能を有する設備		備考
			新設	既設	
第八条	火災による損傷の防止				
	局所ガス消火設備（ハロゲン化物自動消火設備，固定式ハロゲン化物消火設備）	監視・操作	○	○	関連する警報の一部は，中央制御室にある既設の警報表示に発報する設計とする。また，中央制御室からの操作を可能にするため，操作器具を中央制御室にある既設の盤に設置する設計とする。既設に追加する警報表示及び操作器具は，別紙2で示す設計方針が適切に反映されることを確認する。
	消火用非常照明器具	—	—	—	—
	コンクリート壁	—	—	—	—
	強化石膏ボード	—	—	—	—
	3時間耐火隔壁	—	—	—	—
	貫通部シール	—	—	—	—
	防火扉	—	—	—	—
	防火ダンパ	—	—	—	—
	耐火間仕切り	—	—	—	—
	ケーブルラッピングダ（分離対策）	—	—	—	—
	ケーブル防火シート	—	—	—	—
第九条	溢水による損傷の防止等				
	水密扉	—	—	—	—
	水密扉警報盤	監視のみ	○	—	—
	内部溢水警報盤	監視のみ	○	—	—
	復水器エリア漏えい検知器，海水ポンプエリア漏えい検知器（床漏えい検知器，海水ポンプエリア，タービン建屋）	監視のみ	—	○	関連する警報は，中央制御室にある既設の警報表示に発報する設計とする。既設に追加する警報表示は，別紙2で示す設計方針が適切に反映されることを確認する。
	止水壁	—	—	—	—
	止水堰	—	—	—	—

第1表 監視・操作機能を有する設計基準対象追加設備の抽出 (5/6)

	設置許可	設計基準対象追加設備の抽出	プラントの監視・操作	プラントの監視・操作機能を有する設備		備考
				新設	既設	
第九条	溢水による損傷の防止等	止水板	－	－	－	－
		水密ダクト	－	－	－	－
第十条	誤操作の防止	中央制御室 制御盤手すり	－	－	－	－
第十一条	安全避難通路等	可搬型照明	－	－	－	－
		蓄電池内蔵型照明	－	－	－	－
第十二条	安全施設	なし	－	－	－	－
第十四条	全交流動力電源喪失対策設備	なし	－	－	－	－
第十六条	燃料体等の取扱施設及び貯蔵施設	使用済燃料プール水位・温度 (S A 広域)	監視のみ	○	○	関連する警報の一部は、中央制御室にある既設の警報表示に発報する設計とする。既設に追加する警報表示は、別紙2で示す設計方針が適切に反映されることを確認する。
第十七条	原子炉冷却材圧力バウンダリ	なし	－	－	－	－
第二十四条	安全保護回路	なし	－	－	－	－
第二十六条	原子炉制御室等	津波監視カメラ	監視のみ	○	－	－
		構内監視カメラ	監視のみ	○	－	－
		取水ピット水位計	監視のみ	○	－	－
		潮位計	監視のみ	○	－	－
		酸素濃度計	－	－	－	－
		二酸化炭素濃度計	－	－	－	－
第三十一条	監視設備	モニタリング・ポスト (無線伝送)	監視のみ	－	○	関連する指示計及び警報は、中央制御室にある既設の環境監視盤に表示及び発報する設計とする。既設に追加する指示計及び警報表示は、別紙2で示す設計方針が適切に反映されることを確認する。

第1表 監視・操作機能を有する設計基準対象追加設備の抽出 (6/6)

設置許可	設計基準対象追加設備の抽出	プラントの監視・操作	プラントの監視・操作機能を有する設備		備考
			新設	既設	
第三十三条	保安電源設備	監視のみ	—	○	関連する警報は、中央制御室にある既設の警報表示に発報する設計とする。この警報盤は、別紙2で示す設計方針が適切に反映されることを確認する。
第三十四条	緊急時対策所	—	—	—	—
第三十五条	通信連絡設備	—	—	—	—
	無停電電源装置	—	—	—	—
	酸素濃度計	—	—	—	—
	二酸化炭素濃度計	—	—	—	—
	携帯型有線通話装置	—	—	—	—
	無線連絡設備 (固定型)	—	—	—	—
	無線連絡設備 (携帯型)	—	—	—	—
	衛星電話設備 (固定型)	—	—	—	—
	衛星電話設備 (携帯型)	—	—	—	—
	統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備 (テレビ会議システム, I P-電話, I P-F A X)	—	—	—	—
	安全パラメータ表示システム (SPDS) (データ伝送装置, 緊急時対策支援システム伝送装置)	—	—	—	—
	安全パラメータ表示システム (SPDS) (データ表示装置)	監視のみ	○	—	—
	安全パラメータ表示システム (SPDS) (SPDSデータ表示装置)	監視のみ	○	—	—
	データ伝送設備 (緊急時対策支援システム伝送装置)	—	—	—	—
		—	—	—	—

2. 設計基準対象追加設備の誤操作防止について

1. 項で整理した監視・操作機能を有する設備について、下記(1)～(13)の
とおり誤操作防止に係る設計考慮事項を評価し、設置許可基準規則第10条
第1項に適合していることを確認した。

(1) 水密扉警報盤

盤配置及び作業空間	独立盤または独立パネルであり、他操作による画面展開はない。
盤面配置	表示（警報）窓，ディスプレイ表示である。
情報表示機能	—
警報機能	吹鳴，フリッカ，確認，点灯など，中央制御室盤と同等の機能として いる。
制御機能	—

(2) 内部溢水警報盤

盤配置及び作業空間	独立盤または独立パネルであり、他操作による画面展開はない。
盤面配置	表示（警報）窓，ディスプレイ表示である。
情報表示機能	—
警報機能	吹鳴，フリッカ，確認，点灯など，中央制御室盤と同等の機能として いる。
制御機能	—

(3) 津波監視カメラ

盤配置及び作業空間	独立盤または独立パネルであり、他操作による画面展開はない。
盤面配置	ディスプレイ表示である。
情報表示機能	—
警報機能	—
制御機能	—

(4) 取水ピット水位計，潮位計

盤配置及び作業空間	中央制御室のフラットディスプレイで監視可能な設計としている。
盤面配置	表示（警報）窓と指示計はコーディングの考え方を反映している。
情報表示機能	—
警報機能	吹鳴，フリッカ，確認，点灯などの機能を有している。
制御機能	—

(5) 防潮扉，放水路ゲート

盤配置及び作業空間	独立盤または独立パネルであり，他操作による画面展開はない。
盤面配置	表示や操作ボタンはコーディングの考え方を反映している。
情報表示機能	—
警報機能	吹鳴，フリッカ，確認，点灯などの機能を有している。
制御機能	—

(6) 蓄電池室水素検知器

盤配置及び作業空間	独立盤または独立パネルであり，他操作による画面展開はない。
盤面配置	ディスプレイ表示である。
情報表示機能	水素濃度表示は1箇所ずつの表示としている。
警報機能	吹鳴，点灯などの機能を有している。
制御機能	—

(7) 火災感知器

盤配置及び作業空間	独立盤または独立パネルであり，他操作による画面展開はない。
盤面配置	表示や操作ボタンはコーディングの考え方を反映している。
情報表示機能	火災感知箇所は1区画ずつの表示としている。
警報機能	吹鳴，確認，点灯など，中央制御室盤と同等の機能としている。
制御機能	—

(8) 全域ガス消火設備

盤配置及び作業空間	独立盤または独立パネルであり，他操作による画面展開はない。
盤面配置	表示や操作ボタンはコーディングの考え方を反映している。
情報表示機能	消火対象箇所は1区画ずつの表示としている。
警報機能	吹鳴，確認，点灯など，中央制御室盤と同等の機能としている。
制御機能	—

(9) 局所ガス消火設備

盤配置及び作業空間	独立盤または独立パネルであり，他操作による画面展開はない。
盤面配置	表示や操作ボタンはコーディングの考え方を反映している。
情報表示機能	消火対象箇所は1区画ずつの表示としている。
警報機能	吹鳴，確認，点灯など，中央制御室盤と同等の機能としている。
制御機能	—

(10) 使用済燃料プール水位・温度（S A広域）

盤配置及び作業空間	中央制御室のフラットディスプレイで監視可能な設計としている。
盤面配置	表示（警報）窓と指示計はコーディングの考え方を反映している。
情報表示機能	—
警報機能	吹鳴，フリッカ，確認，点灯などの機能を有している。
制御機能	—

(11) 構内監視カメラ

盤配置及び作業空間	独立盤または独立パネルであり，他操作による画面展開はない。
盤面配置	ディスプレイ表示である。
情報表示機能	—
警報機能	—
制御機能	—

(12) 安全パラメータ表示システム（データ表示装置）

盤配置及び作業空間	独立盤または独立パネルであり，他操作による画面展開はない。
盤面配置	ディスプレイ表示である。
情報表示機能	—
警報機能	—
制御機能	—

(13) 安全パラメータ表示システム（SPDSデータ表示装置）

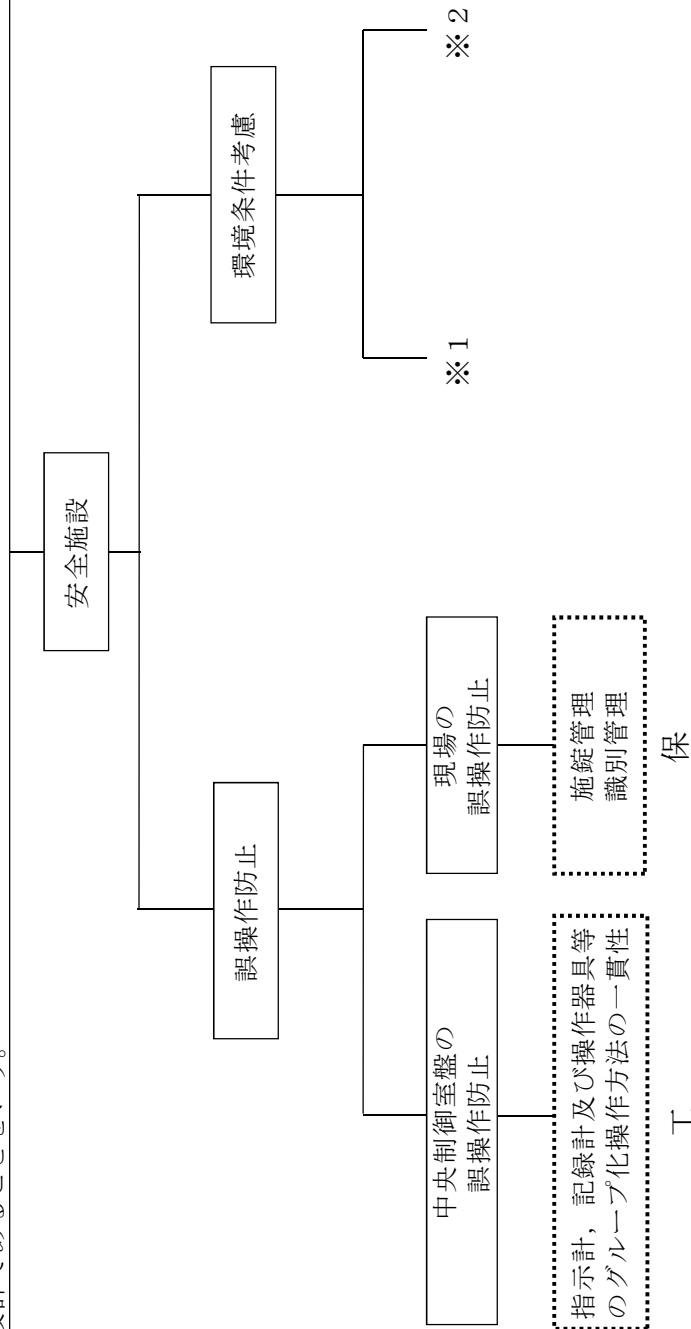
盤配置及び作業空間	独立盤または独立パネルであり，他操作による画面展開はない。
盤面配置	ディスプレイ表示である。
情報表示機能	—
警報機能	—
制御機能	—

東海第二発電所

運用，手順説明資料
誤操作の防止

設置許可基準規則 第10条 誤操作の防止

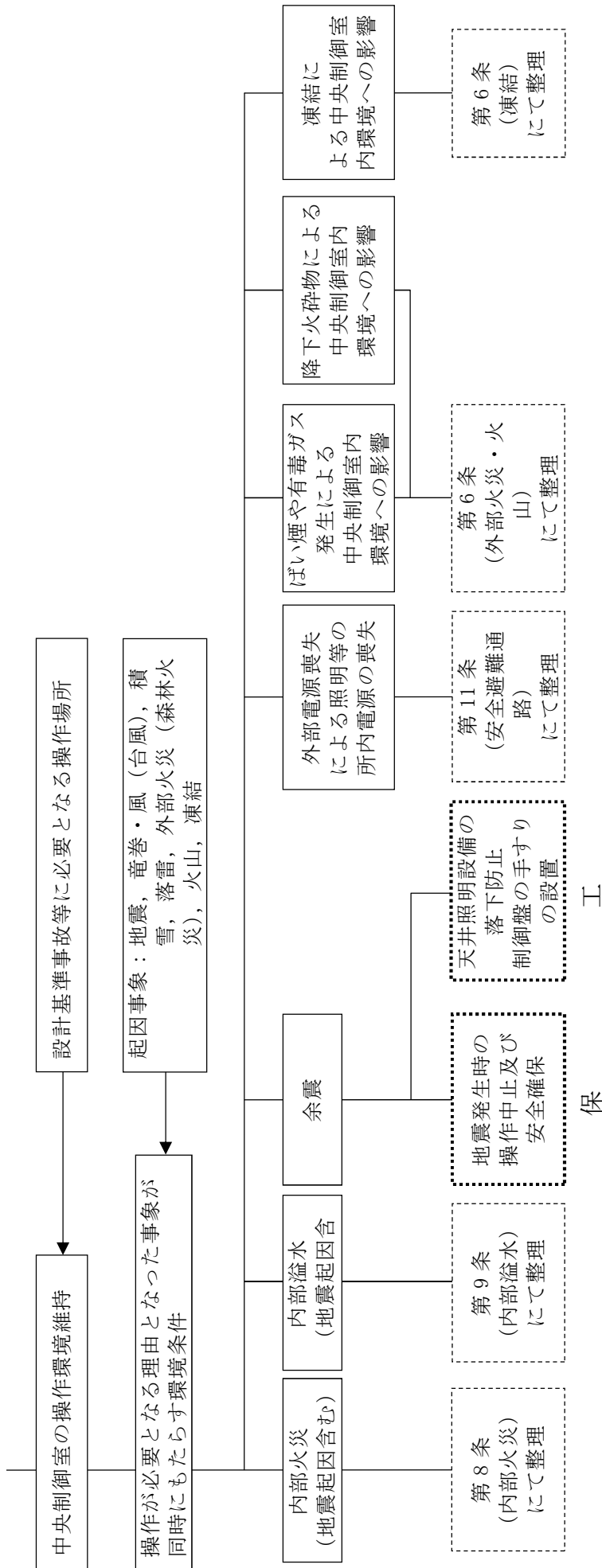
設置許可基準規則 第10条第2項
 安全施設は、容易に操作することができないものでなければならない。
 (解釈)
 第2項に規定する「容易に操作することができない」とは、当該操作が必要となった事象が有意な可能性をもって同時にもたらされる環境条件（余震等を含む。）及び施設で有意な可能性をもって同時にもたらされる環境条件を想定しても、運転員が容易に設備を運転できる設計であることをいう。



【後段規制との対応】
 工：工認（基本設計方針，添付書類）
 保：保安規定
 （運用，手順に係る事項，下位文書含む）
 核：核防規定（下位文書含む）

【添付六，八への反映事項】
 []：添付六，八に反映
 []：当該条文に該当しない
 （他条文での反映事項他）

※1



【後段規制との対応】

工：工認（基本設計方針，添付書類）

保：保安規定

（運用，手順に係る事項，下位文書含む）

核：核防規定（下位文書含む）

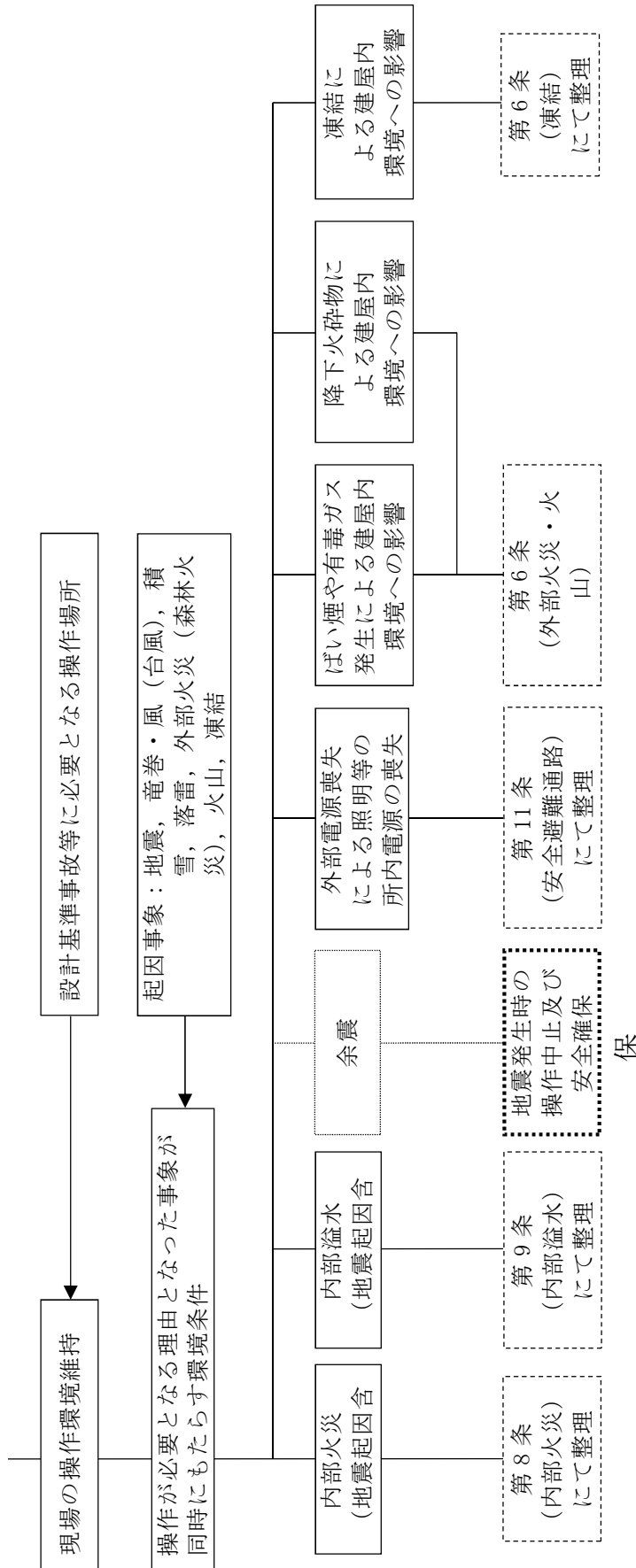
【添付六，八への反映事項】

添付六，八に反映

：当該条文に該当しない

（他条文での反映事項他）

※2



【後段規制との対応】

工：工認（基本設計方針，添付書類）

保：保安規定

（運用，手順に係る事項，下位文書含む）

核：核防規定（下位文書含む）

【添付六，八への反映事項】

□：添付六，八に反映

□：当該条文に該当しない

（他条文での反映事項他）

表 1 運用，手順に係る対策等（設計基準）

設置許可 基準規則 対象条文	対象項目	区分	運用対策等
第 10 条 誤操作の 防止	識別管理 施錠管理	運用・手 順	・ 識別管理及び施錠管理に関する 管理方法を定める。
		体制	・ 運転員，保修員による識別及び 施錠管理 ・ 担当室による保守・点検の体制
		保守・点 検	・ 日常点検 ・ 定期点検 ・ 損傷時の補修
		教育・訓 練	・ 運用・手順，体制及び保守・点 検に関する教育
	地震発生時 の 操作中止	運用・手 順	・ 地震発生時は操作を中止して誤 操作を防止し，プラントの安全 を確保する手順を整備する。
		体制	・ 運転員による運転操作
		保守・点 検	—
		教育・訓 練	・ 運用・手順及び体制に関する教 育