

M O X 燃 料 加 工 施 設 に お け る
新 規 制 基 準 に 対 す る 適 合 性

第11条 溢水による損傷の防止



日本原燃株式会社

令和2年2月25日

1. 要求事項の整理

事業許可基準規則 第11条 (溢水による損傷の防止)	MOX指針	備考
<p>安全機能を有する施設は、加工施設内における溢水が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならない。</p> <p>(解釈)</p> <p>1 第11条に規定する「加工施設内における溢水」とは、加工施設内に設置された機器及び配管の破損（地震起因を含む。）、消火系統等の作動等により発生する溢水をいう。</p> <p>2 第11条に規定する「安全機能を損なわないもの」とは、加工施設内部で発生が想定される溢水に対し、臨界防止、閉じ込め等の安全機能を損なわないことをいう。</p>	<p>※記載無し</p>	<p>追加要求事項</p>

2. 要求事項に対する適合方針(1/3)

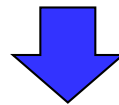
要求事項

安全機能を有する施設は、加工施設内における溢水が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならない。

(解釈)

2 第11条に規定する「安全機能を損なわないもの」とは、加工施設内部で発生が想定される溢水に対し、臨界防止、閉じ込め等の安全機能を損なわないことをいう。

- 安全機能を有する施設は、MOX燃料加工施設内における溢水が発生した場合においても安全機能を損なわない設計とする。



安全機能を有する施設のうち、MOX燃料加工施設内部で想定される溢水に対して、臨界防止、閉じ込め等の安全機能を維持するために必要な設備（以下「溢水防護対象設備」という。）として、安全評価上機能を期待する安全上重要な機能を有する構築物、系統及び機器を抽出し、これら設備が、没水、被水及び蒸気の影響を受けて、その安全機能を損なわない設計とする。そのために、溢水防護に係る設計時にMOX燃料加工施設内において発生が想定される溢水の影響を評価（以下「溢水評価」という。）する。

(次頁に続く)

2. 要求事項に対する適合方針(2/3)

MOX燃料加工施設内で溢水が生じた場合においても、溢水防護対象設備の安全機能が損なわれないよう、溢水防護対策については、以下の設計上の配慮を行う。

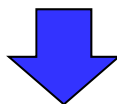
- a. 溢水防護対象設備を溢水から防護するための溢水防護設備は、評価対象となる溢水防護対象設備が設置されている燃料加工建屋内及び屋外で発生する溢水の伝播による、溢水防護対象設備への影響、その他環境条件を考慮して、適切な構造、強度及び止水性能を有するよう設計する。
- b. 内部溢水発生時の早期検知、溢水発生確認後の適切な隔離措置等が可能な設計とする。
- c. 溢水量を低減するため、MOX燃料加工施設内の機器等は、その内部流体の種類や温度、圧力等に従い、適切な構造、強度を有するよう設計する。
- d. MOX燃料加工施設内での溢水事象（地震起因を含む。）を想定し、MOX燃料加工施設内での溢水の伝播経路及び滞留を考慮して、溢水防護対象設備が、その安全機能を損なわない設計とする。
- e. 溢水によって、溢水防護対象設備の安全機能が損なわれるおそれがある場合には、被水に対して十分な保護等級を有する設計とする等の防護対策を行い、防護対象設備が機能喪失しない設計とする。

2. 要求事項に対する適合方針(3/3)

要求事項

(解釈)

1 第11条に規定する「加工施設内における溢水」とは、加工施設内に設置された機器及び配管の破損（地震起因を含む。）、消火系統等の作動等により発生する溢水をいう。



溢水評価では、溢水源として発生要因別に分類した以下の溢水を主として想定する。

- a. 溢水の影響を評価するために想定する機器の破損等により生じる溢水
- b. MOX燃料加工施設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溢水

3. 第11条要求事項に対する方針

3. 1 溢水に対し防護すべき設備を抽出するための方針



a. 溢水防護対象設備の選定

安全評価上機能を期待するものとして、安全上重要な機能を有する構築物、系統及び機器を溢水防護対象設備として抽出する。

【補足説明資料3-3】

なお、抽出された溢水防護対象設備のうち、以下の設備は溢水影響を受けても、必要とされる安全機能を損なわないことから、溢水による影響評価の対象として抽出しない。

(a) 溢水によって安全機能が損なわれない静的な安全機能を有する構築物、系統及び機器

- 容器，熱交換器，配管，手動弁等
- 耐水性を有する被覆ケーブル

(b) 溢水によって安全機能が損なわれない動的機器

- 空気圧式アクチュエータにより駆動するダンパ

(c) 動的機能が喪失しても安全機能に影響しない機器

(フェイルセーフ機能を持つ設備を含む。)

- 混合ガス濃度異常遮断弁

【補足説明資料3-13】

3. 第11条要求事項に対する方針

3. 2 溢水源及び溢水量を設定するための方針



a. 溢水の想定

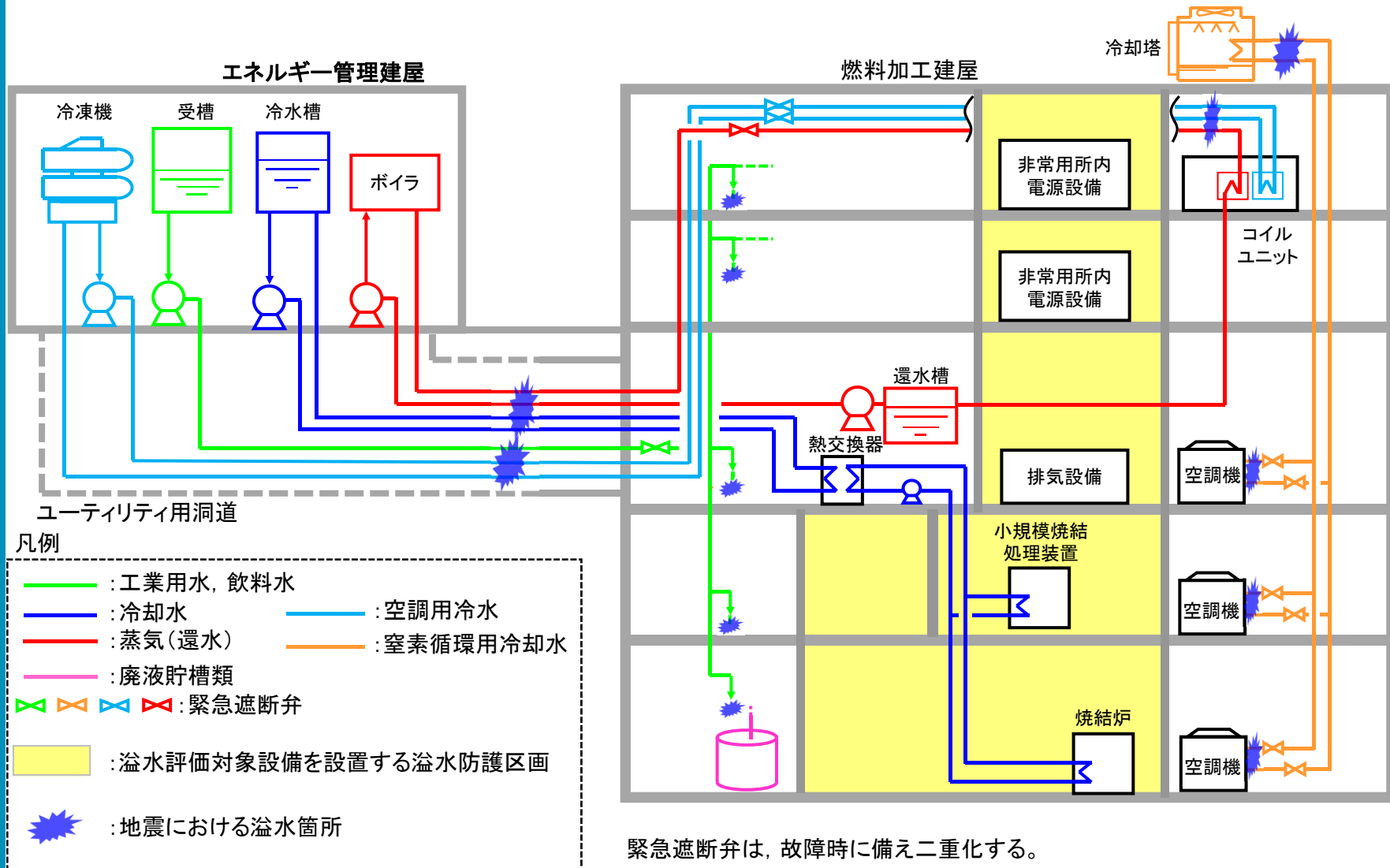
MOX燃料加工施設内において発生が想定される溢水は、内部溢水ガイドを参考に発生要因別に分類した以下の事象を想定する。

- (a) 溢水の影響を評価するために想定する機器の破損により生じる溢水
(以下「想定破損による溢水」という。)
- (b) 溢水防護対象設備を収納する燃料加工建屋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設備からの放水による溢水
(以下「消火水の放水による溢水」という。)
- (c) 地震に起因する機器の破損により生じる溢水
(以下「地震による溢水」という。)
- (d) その他の要因（地下水の流入，地震以外の自然現象，誤操作等）により生じる溢水
(以下「その他の溢水」という。)

溢水源となり得る機器は、流体を内包する配管及び容器（塔，槽類を含む。以下同じ。）とし、耐震評価及び応力評価を踏まえ選定する。

3. 第11条要求事項に対する方針

3.2 溢水源及び溢水量を設定するための方針



3. 第11条要求事項に対する方針

3. 2 溢水源及び溢水量を設定するための方針



b. 想定破損による溢水

(a) 溢水源の設定

想定破損による溢水は、内部溢水ガイドを参考に、1系統における配管の単一箇所の破損を想定し、溢水源となり得る機器は流体を内包する配管とし、配管の破損箇所を溢水源として設定する。

(b) 溢水量の算定

想定する破損箇所は溢水防護対象設備への溢水影響が最も大きくなる位置とし、溢水量は、異常の検知、事象の判断及び漏えい箇所の特定制並びに現場又は中央監視室からの隔離（運転員の状況確認及び隔離操作含む。）により漏えい停止するまでの時間を適切に考慮し、想定する破損箇所からの流出量と隔離後の溢水量として隔離範囲内の系統の保有水量を合算して設定する。

【補足説明資料7-2】 【補足説明資料7-3】

3. 第11条要求事項に対する方針

3. 2 溢水源及び溢水量を設定するための方針



c. 消火水の放水による溢水

(a) 溢水源の設定

評価対象となる溢水防護対象設備が設置されている燃料加工建屋内において、水を使用する消火設備として、屋内消火栓及び連結散水装置があり、これらについて、放水による溢水影響を考慮する。

ただし、水消火設備を用いず、ガス消火設備や消火器等を用いて消火活動を行うことを前提としている区画（部屋）については、放水量を0 m³とし、当該区画における放水を想定しない。

(b) 溢水量の算定

消火設備からの単位時間当たりの放水量と放水時間から溢水量を設定する。消火設備のうち、屋内消火栓からの放水量については、3時間の放水により想定される放水量を溢水量として設定する。火災源が小さい場合は火災荷重に基づく等価時間により放水時間を設定する。

3. 第11条要求事項に対する方針

3. 2 溢水源及び溢水量を設定するための方針



d. 地震による溢水

(a) 溢水源の設定

地震起因による溢水については、流体を内包する系統のうち、基準地震動による地震力に対する耐震性が確認されていない耐震B, Cクラスに属する系統を溢水源として設定する。

ただし、耐震B, Cクラスであっても基準地震動による地震力に対して耐震性が確保されるものについては、溢水源として想定しない。

(b) 溢水量の算定

基準地震動によって破損が生じる可能性のある機器について破損を想定し、その影響を評価する。評価における保守性を確保するため、複数系統・複数箇所同時破損を想定し、伝播も考慮した上で各区画における最大の溢水量を算出する。

なお、地震による機器の破損が複数箇所と同時に発生する可能性を考慮し、地震動の検知による自動隔離機能を有する場合を除き、隔離による漏えい停止は期待しない。

MOX燃料加工施設は新設のプラントであることから、許可段階においては溢水量の算定方針を示し、設工認段階にて必要に応じて現場確認を行い配管製作図、施工図から求めた系統保有水量を示す。

3. 第11条要求事項に対する方針

3. 2 溢水源及び溢水量を設定するための方針



e. その他の溢水

(a) 溢水源の設定

その他の溢水については、地震以外の自然現象やその波及的影響に伴う溢水、溢水防護区画内にて発生が想定されるその他の漏えい事象を想定する。

3. 第11条要求事項に対する方針

3. 3 溢水防護区画及び溢水経路を設定するための方針



a. 溢水防護区画

溢水防護に対する評価対象区画を溢水防護区画として、以下の①～③のとおり設定する。

- ① 評価対象の溢水防護対象設備が設置されている全ての区画
- ② 中央監視室，制御第1室及び制御第4室
- ③ 運転員が，溢水が発生した区画を特定する又は必要により隔離等の操作が必要な設備にアクセスする通路部（以下「アクセス通路部」という。）

b. 溢水経路

溢水影響評価において考慮する溢水経路は，溢水防護区画とその他の区画（溢水防護対象設備が存在しない区画又は通路）との間における伝播経路となる扉，壁開口部及び貫通部，天井開口部及び貫通部，床面開口部及び貫通部，床ドレンの接続状況及びこれらに対する流入防止対策の有無を踏まえ，溢水防護区画内の水位が最も高くなるよう保守的に設定する。

3. 第11条要求事項に対する方針

3.4 建屋内の防護対象設備を防護するための設計方針



a. 没水に係る評価及び設計

(a) 没水に係る設計方針

想定した溢水源から発生する溢水量と溢水防護区画及び溢水経路から算出した溢水水位に対し、溢水防護対象設備が安全機能を損なうおそれがない設計とする。

(b) 没水による損傷防止設計

没水による影響評価を踏まえ、以下に示す対策を行うことにより、溢水防護対象設備が没水により安全機能を損なわない設計とする。

(i) 漏えい検知器等により溢水の発生を早期に検知し、隔離できる設計とする。

【補足説明資料3-5】

(ii) 溢水防護区画外の溢水に対して、流入防止対策を図り溢水の流入を防止する設計とする。

【補足説明資料3-5】【補足説明資料3-14】【補足説明資料3-15】

(iii) 想定破損による溢水に対しては、発生応力を低減する設計とし、溢水源から除外する。

【補足説明資料3-6】【補足説明資料4-2】

(iv) 地震起因による溢水に対しては、耐震性を確保する設計とし、溢水源から除外する。

【補足説明資料3-7】

(v) 地震起因による溢水に対しては、加速度計により地震の発生を早期に検知し、緊急遮断弁により隔離できる設計とする。

【補足説明資料3-8】

(vi) その他の溢水に対しては、漏えい検知器等により早期に検知できる設計とする。

【補足説明資料4-4】

3. 第11条要求事項に対する方針

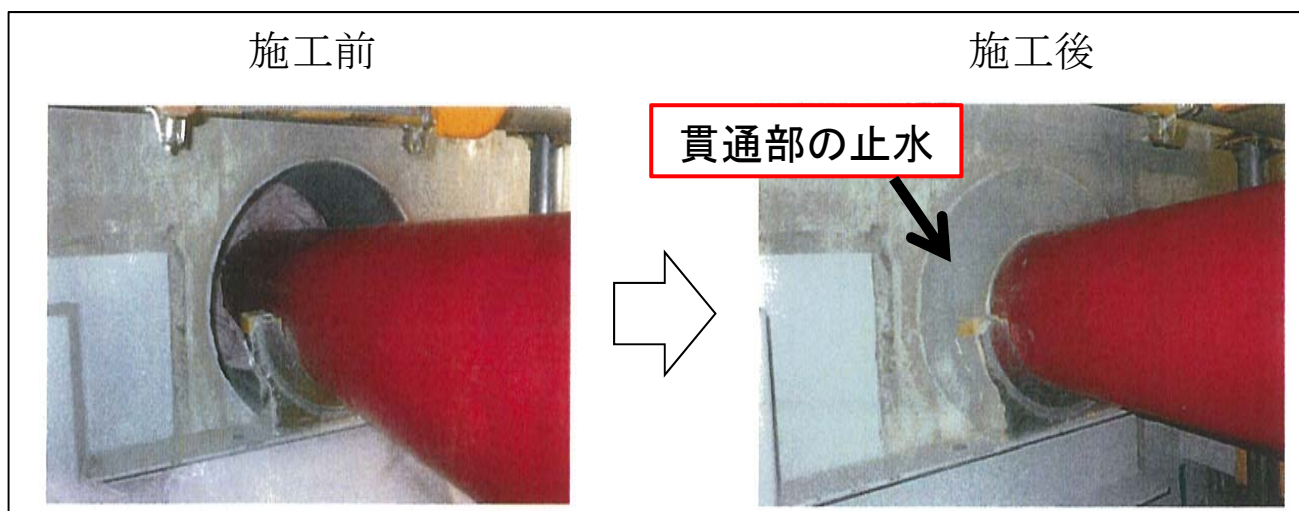
3. 4 建屋内の防護対象設備を防護するための設計方針



第1図 漏えい検知器 施工例



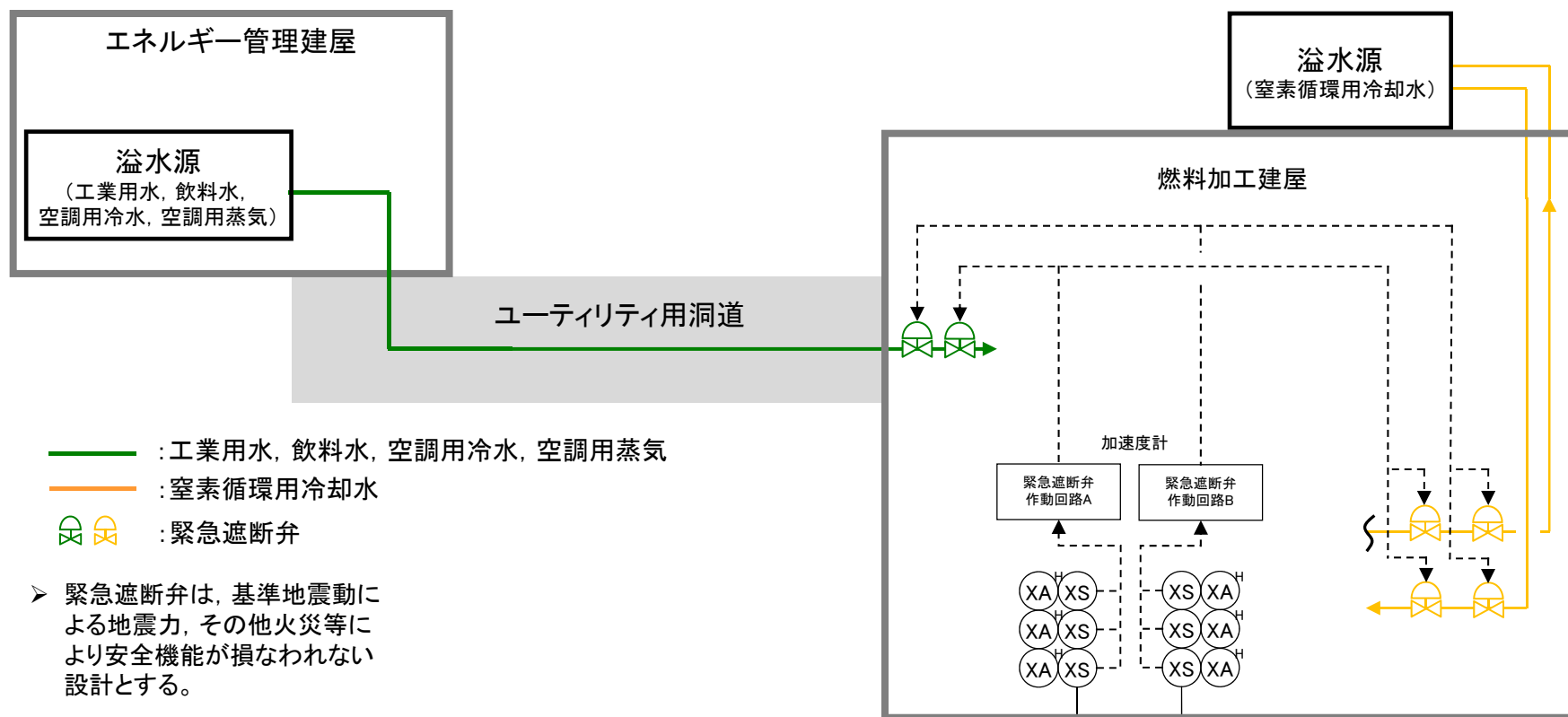
第2-1図 流入防止対策 施工例1



第2-2図 流入防止対策 施工例2

3. 第11条要求事項に対する方針

3.4 建屋内の防護対象設備を防護するための設計方針



第3図 緊急遮断弁 設置概念図

3. 第11条要求事項に対する方針

3.4 建屋内の防護対象設備を防護するための設計方針



b. 被水に係る評価及び設計

(a) 被水に係る設計方針

想定する溢水源からの直線軌道の飛散による被水及び天井面の開口部若しくは貫通部からの被水の影響を受ける範囲内にある溢水防護対象設備が被水により安全機能を損なうおそれがない設計とする。 【補足説明資料3-16】

(b) 被水による損傷防止設計

被水による影響評価を踏まえ、以下に示す対策を行うことにより、溢水防護対象設備が被水により安全機能を損なわない設計とする。

i. 溢水源又は溢水経路に対する対策

(i) 溢水防護区画外の溢水に対して、流入防止対策を図り溢水の流入を防止する設計とする。

【補足説明資料3-5】【補足説明資料3-14】【補足説明資料3-15】

(ii) 想定破損による溢水に対しては、破損を想定する配管について、発生応力を低減する設計とし、溢水源から除外する又は溢水防護板を設置する。 【補足説明資料3-6】【補足説明資料4-2】

(iii) 地震起因による溢水に対しては、破損を想定する機器について、耐震性を有する設計とし、溢水源から除外する。 【補足説明資料3-7】

(iv) 消火水の放水による溢水に対しては、溢水防護区画において、放水しない消火手段を採用する。 【補足説明資料4-3】

ii. 溢水防護対象設備に対する対策

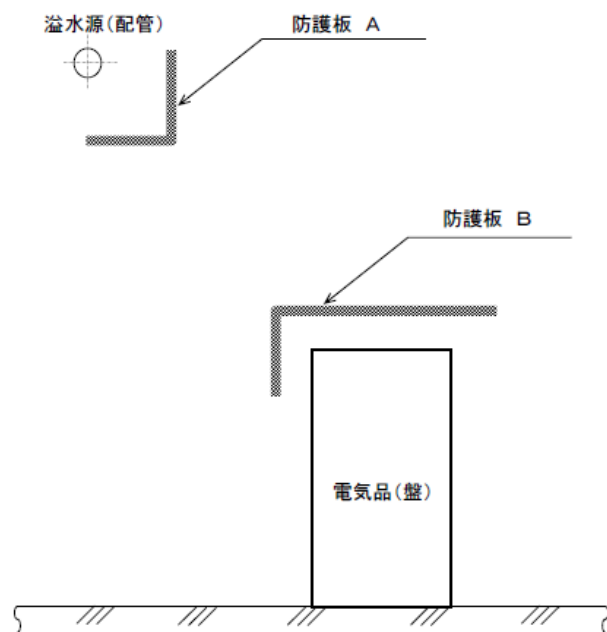
(i) 「JIS C 0920 電気機械器具の外郭による保護等級 (IP コード)」における第二特性数字 4 以上相当の防滴機能を有する設計とする。

(ii) 溢水防護対象設備を覆う溢水防護板を設置する。 【補足説明資料3-10】

(iii) 溢水防護対象設備の電源接続部、端子台カバー接合部等にコーキング等の水密処理を実施する。

3. 第11条要求事項に対する方針

3. 4 建屋内の防護対象設備を防護するための設計方針



第4図 溢水防護板 設置概念図



第5図 水密処理 施工例

3. 第11条要求事項に対する方針

3. 4 建屋内の防護対象設備を防護するための設計方針



c. 蒸気漏えいに係る評価及び設計

(a) 蒸気漏えいに係る設計方針

溢水源からの漏えい蒸気の直接噴出及び拡散による影響を確認し、溢水防護対象設備が蒸気放出の影響により安全機能を損なうおそれのない設計とする。

(b) 蒸気漏えいによる損傷防止設計

蒸気による影響評価を踏まえ、以下に示す対策を行うことにより、溢水防護対象設備が蒸気放出により安全機能を損なわない設計とする。

i. 溢水源又は溢水経路に対する対策

(i) 溢水防護区画外の蒸気放出に対して、流入防止対策を図り蒸気の流入を防止する設計とする。

(ii) 想定破損による溢水に対しては、破損を想定する配管について、発生応力を低減する設計とし、蒸気漏えい量を抑制する又は溢水源から除外する若しくは蒸気防護板を設置する。

【補足説明資料3-6】【補足説明資料4-2】

(iii) 想定破損による溢水に対しては、温度検出器により蒸気の漏えいを早期に検知し、蒸気遮断弁により隔離できる設計とする。

【補足説明資料3-11】

(iv) 地震起因による溢水に対しては、破損を想定する機器について耐震性を確保する設計とし、蒸気放出による影響範囲を限定する。さらに、加速度計により地震の発生を早期に検知し、緊急遮断弁により隔離できる設計とする。

【補足説明資料3-7】

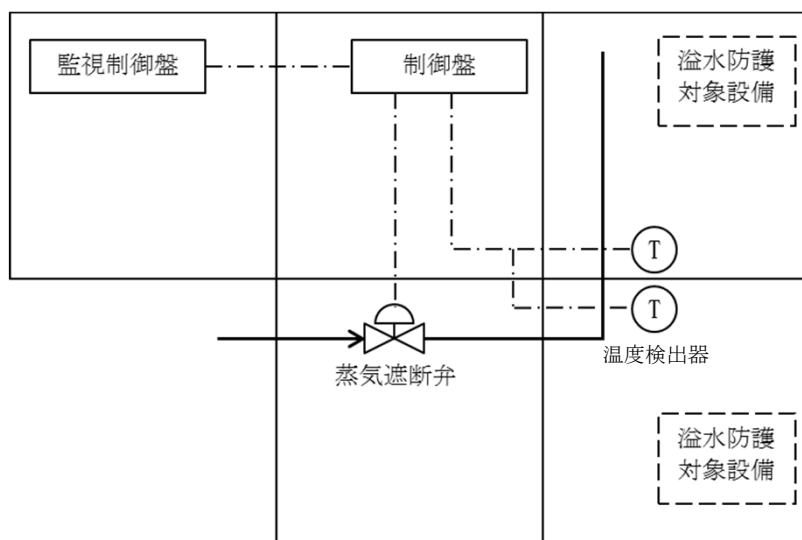
ii. 溢水防護対象設備に対する対策

(i) 蒸気放出の影響に対しては、蒸気曝露試験又は机上評価によって蒸気放出の影響に対して耐性を有することを確認する。

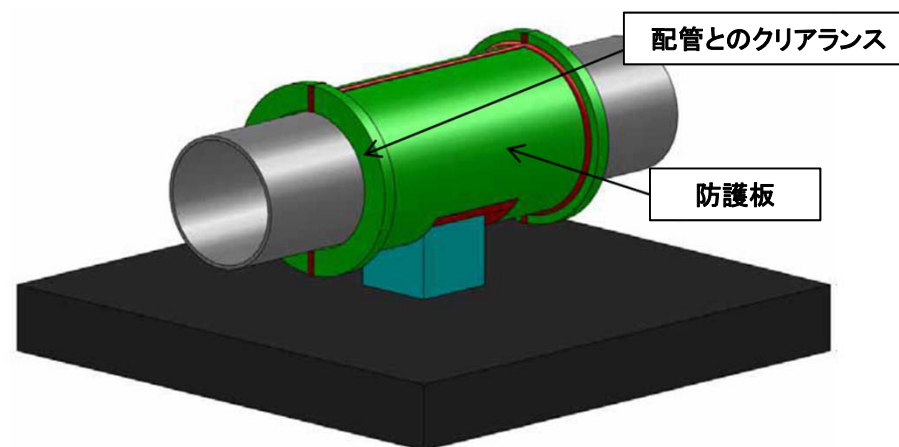
(ii) 溢水防護対象設備に対し、実機を想定した蒸気条件を考慮しても耐蒸気性能を確認した蒸気防護板を設置することによる蒸気防護措置を実施する。

3. 第11条要求事項に対する方針

3.4 建屋内の防護対象設備を防護するための設計方針



第6図 蒸気遮断弁 システム構成例



第7図 蒸気防護板
(ターミナルエンド防護カバー) 概念図

3. 第11条要求事項に対する方針

3. 4 建屋内の防護対象設備を防護するための設計方針



d. その他の溢水に係る評価及び設計

地下水の流入，屋外タンク等の竜巻による飛来物の衝突による破損による漏えい等の地震以外の自然現象に伴う溢水が，溢水防護区画に流入するおそれがある場合には，壁，扉，堰等により燃料加工建屋内への流入を防止する設計とし，溢水防護対象設備が安全機能を損なわない設計とする。

機器の誤操作及び誤作動による漏えい及び配管フランジや弁グランドからのにじみについては，基本的に漏えい量が少ないと想定されるが，これらに対しては，漏えい検知器により，中央監視室で早期に検知し，隔離を行うことで溢水防護対象設備が安全機能を損なわない設計とする。

【補足説明資料 3-5】 【補足説明資料 4-4】

3. 第11条要求事項に対する方針

3.5 建屋外の防護対象設備を防護するための設計方針



MOX燃料加工施設では、燃料加工建屋外に溢水影響評価の対象とする溢水防護対象設備を有していない。

3. 第11条要求事項に対する方針

3.6 溢水防護区画を有する建屋外で発生した溢水に対する流入防止に関する設計方針



溢水防護区画を有する燃料加工建屋外で発生を想定する溢水が、溢水防護区画に流入するおそれがある場合には、壁、扉、堰等により溢水防護区画を有する燃料加工建屋内への流入を防止する設計とし、溢水防護対象設備が安全機能を損なわない設計とする。

3. 第11条要求事項に対する方針

3.7 溢水影響評価



溢水により安全上重要な施設の安全機能が損なわれない設計とし、溢水影響評価に当たっては、事業許可基準規則の解釈に基づき、設計基準事故に対処するために必要な安全機能を有する構築物、系統及び機器が、その安全機能を損なわない設計であることを確認する。

M O X 燃 料 加 工 施 設 に お け る 新 規 制 基 準 に 対 す る 適 合 性

第 11 条 : 溢 水 に よ る 損 傷 の 防 止

目 次

1 章 基準適合性

1. 基本方針

- 1. 1 要求事項の整理
- 1. 2 要求事項に対する適合性
- 1. 3 規則への適合性

2. 概要

- 2. 1 溢水防護に関する基本方針
- 2. 2 MOX燃料加工施設の内部溢水影響評価に係る特徴について
- 2. 3 溢水影響評価フロー

3. 溢水防護対象設備の設定

- 3. 1 事業許可基準規則第 11 条及び内部溢水ガイドの要求事項について
- 3. 2 溢水防護対象設備の選定
- 3. 3 溢水防護対象設備の機能喪失の判定
- 3. 4 溢水防護対象設備を防護するための設計方針

4. 溢水源の想定

- 4. 1 想定破損による溢水
- 4. 2 消火水の放水による溢水
- 4. 3 地震に起因する機器の破損等により生じる溢水
- 4. 4 その他の溢水

5. 溢水防護区画及び溢水経路の設定

- 5. 1 溢水防護区画の設定
- 5. 2 溢水経路の設定

6. 溢水防護対象設備を防護するための設計方針
 6. 1 没水の影響に対する評価及び防護設計方針
 6. 2 被水の影響に対する評価及び防護設計方針
 6. 3 蒸気の影響に対する評価及び防護設計方針
 6. 4 その他の溢水に対する設計方針
 6. 5 燃料加工建屋外からの流入防止に関する設計方針
 6. 6 溢水影響評価
7. 想定破損評価に用いる各項目の算出及び影響評価
 7. 1 溢水量の算定
 7. 2 想定破損による没水影響評価
 7. 3 想定破損による被水影響評価
 7. 4 想定破損による蒸気影響評価
8. 消火水評価に用いる各項目の算出及び影響評価
 8. 1 溢水量の算定
 8. 2 消火水による没水影響評価
 8. 3 消火水による被水影響評価
9. 地震時評価に用いる各項目の算出及び影響評価
 9. 1 地震に起因する溢水源
 9. 2 地震により破損して溢水源となる対象設備
 9. 3 耐震B,Cクラス機器の耐震性評価
 9. 4 溢水量の算定
 9. 5 地震時の没水影響評価
 9. 6 地震時の被水影響評価
 9. 7 地震時の蒸気影響評価
10. 燃料加工建屋外からの溢水影響評価

- 10. 1 燃料加工建屋外からの溢水影響評価
- 10. 2 屋外タンク等の溢水による影響評価
- 10. 3 地下水による影響評価

2章 補足説明資料

1 章 基準適合性

1. 基本方針

1. 1 要求事項の整理

安全機能を有する施設について,加工施設の位置,構造及び設備の基準に関する規則(以下「事業許可基準規則」という。)とウラン・プルトニウム混合酸化物燃料加工施設安全審査指針(以下「MOX指針」という。)の比較により,事業許可基準規則第11条において追加された要求事項を整理する。(第1表)

第1表 事業許可基準規則第11条とMOX指針 比較表 (1/2)

事業許可基準規則 第11条 (溢水による損傷の防止)	MOX指針	備考
<p>安全機能を有する施設は、加工施設内における溢水が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならない。</p> <p>(解釈)</p> <p>1 第11条に規定する「加工施設内における溢水」とは、加工施設内に設置された機器及び配管の破損(地震起因を含む。)、消火系統等の作動等により発生する溢水をいう。</p>	<p>※記載無し</p>	<p>追加要求事項</p>

第1表 事業許可基準規則第11条とMOX指針 比較表 (2/2)

事業許可基準規則 第11条 (溢水による損傷の防止)	MOX指針	備 考
2 第11条に規定する「安全機能を損なわないもの」とは、加工施設内部で発生が想定される溢水に対し、臨界防止、閉じ込め等の安全機能を損なわないことをいう。		

1. 2 要求事項に対する適合性
1. 2. 1 溢水による損傷の防止
1. 2. 1. 1 安全設計方針

安全機能を有する施設は、MOX燃料加工施設が溢水の影響を受ける場合においても、その安全機能を確保するために、溢水に対して安全機能を損なわない設計とする。

ここで、安全機能を有する施設のうち、MOX燃料加工施設内部で想定される溢水に対して、臨界防止、閉じ込め等の安全機能を維持するために必要な設備（以下「溢水防護対象設備」という。）として、安全評価上機能を期待する安全上重要な機能を有する構築物、系統及び機器を抽出し、これら設備が、没水、被水及び蒸気の影響を受けて、その安全機能を損なわない設計とする。そのために、溢水防護に係る設計時にMOX燃料加工施設内において発生が想定される溢水の影響を評価（以下「溢水評価」という。）する。

溢水評価では、溢水源として発生要因別に分類した以下の溢水を主として想定する。また、溢水評価に当たっては、溢水防護区画を設定し、溢水評価が保守的になるように溢水経路を設定する。

- a. 溢水の影響を評価するために想定する機器の破損等により生じる溢水
- b. MOX燃料加工施設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溢水

溢水評価に当たっては、溢水防護対象設備の機能喪失高さ（溢水の影響を受けて、溢水防護対象設備の安全機能を損なうおそれがある高さ）及び

溢水防護区画を構成する壁，扉，堰及び床段差等の設置状況を踏まえ，評価条件を設定する。

溢水評価において，溢水影響を軽減するための壁，堰，扉等の溢水防護設備については，必要により保守点検等の運用を適切に実施することにより，溢水防護対象設備が安全機能を損なわない設計とする。

1. 2. 1. 1. 1 溢水防護に関する基本方針

事業許可基準規則の要求事項を踏まえ，安全機能を有する施設は，MOX燃料加工施設が溢水の影響を受ける場合においても，その安全機能を確保するために，溢水に対して安全機能を損なわない方針とする。

そのために，「原子力発電所の内部溢水影響評価ガイド（平成25年6月19日 原規技発第13061913号 原子力規制委員会決定）（以下「内部溢水ガイド」という。）を参考に，安全機能を有する施設のうち，MOX燃料加工施設内部で想定される溢水に対して，溢水防護対象設備として，安全評価上機能を期待する安全上重要な機能を有する構築物，系統及び機器を抽出し，これら設備が，没水，被水及び蒸気の影響を受けて，その安全機能を損なわない設計とする。

自然現象により発生する溢水及びその波及的影響により発生する溢水に関しては，溢水防護対象設備の配置を踏まえて，最も厳しい条件となる影響を考慮し，溢水防護対象設備が安全機能を損なわない設計とする。

1. 2. 1. 1. 2 溢水防護対象設備を抽出するための方針

事業許可基準規則及びその解釈並びに内部溢水ガイドで安全機能の重要度、溢水から防護すべき安全機能等が定められていることを踏まえ、安全評価上機能を期待するものとして、安全上重要な機能を有する構築物、系統及び機器を溢水防護対象設備として抽出する。

具体的には、公衆又は従事者に放射線障害を及ぼすおそれがあるもの及び設計基準事故時に公衆又は従事者に及ぼすおそれがある放射線障害を防止するため、放射性物質又は放射線がMOX燃料加工施設外へ放出されることを抑制又は防止するために必要な設備がこれに該当し、これらの設備には、設計基準事故の拡大防止及び影響緩和のために必要な設備が含まれる。

なお、抽出された溢水防護対象設備のうち、以下の設備は溢水影響を受けても、必要とされる安全機能を損なわないことから、溢水による影響評価の対象として抽出しない。

- (1) 溢水によって安全機能が損なわれない静的な安全機能を有する構築物、系統及び機器
 - ・容器、熱交換器、配管、手動弁等の静的設備
 - ・耐水性を有する被覆ケーブル
- (2) 溢水によって安全機能が損なわれない動的機器
 - ・空気圧式アクチュエータにより駆動するダンパ
- (3) 動的機能が喪失しても安全機能に影響しない機器（フェイルセーフ機能を持つ設備を含む。）
 - ・混合ガス濃度異常遮断弁

上記に含まれない安全機能を有する施設は、溢水による損傷を考慮して、代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間での修復の対応を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることにより、その安全機能を損なわない設計とする。

1. 2. 1. 1. 3 考慮すべき溢水事象

MOX燃料加工施設内において発生が想定される溢水は、内部溢水ガイドを参考に発生要因別に分類した以下の事象を想定する。

- (a) 溢水の影響を評価するために想定する機器の破損により生じる溢水（以下「想定破損による溢水」という。）
- (b) 溢水防護対象設備を収納する燃料加工建屋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設備からの放水による溢水（以下「消火水の放水による溢水」という。）
- (c) 地震に起因する機器の破損により生じる溢水（以下「地震による溢水」という。）
- (d) その他の要因（地下水の流入，地震以外の自然現象，誤操作等）により生じる溢水（以下「その他の溢水」という。）

溢水源となり得る機器は、流体を内包する配管及び容器（塔，槽類を含む。以下同じ。）とし、耐震評価及び応力評価を踏まえ選定する。

(a)又は(c)の評価において、応力又は地震により破損を想定する機器をそれぞれの評価での溢水源として設定する。

(a)又は(b)の溢水源の想定に当たっては、1系統における単一の機器の破損，又は単一箇所での異常事象の発生とし，他の系統及び機器は健全なものと仮定する。

1. 2. 1. 1. 4 溢水源及び溢水量の想定

1. 2. 1. 1. 4. 1 想定破損による溢水

(1) 想定破損における溢水源の想定

想定破損による溢水は、内部溢水ガイドを参考に、1系統における配管の単一箇所破損を想定し、溢水源となり得る機器は流体を内包する配管とし、配管の破損箇所を溢水源として設定する。

また、破損を想定する配管は、内包する流体のエネルギーに応じて、以下に定義する高エネルギー配管又は低エネルギー配管に分類する。

- ・「高エネルギー配管」とは、呼び径 25A (1B) を超える配管であって、プラントの通常運転時に運転温度が 95°C を超えるか又は運転圧力が 1.9MPa [gauge] を超える配管。ただし、被水及び蒸気の影響については配管径に関係なく評価する。
- ・「低エネルギー配管」とは、呼び径 25A (1B) を超える配管であって、プラントの通常運転時に運転温度が 95°C 以下で、かつ運転圧力が 1.9MPa [gauge] 以下の配管。ただし、被水の影響については配管径に関係なく評価する。なお、運転圧力が静水頭圧の配管は除く。

配管の破損形状の想定に当たっては、高エネルギー配管は、原則「完全全周破断」、低エネルギー配管は、原則「配管内径の 1/2 の長さと同配管肉厚の 1/2 の幅を有する貫通クラック（以下「貫通クラック」という。）」を想定する。

ただし、配管破損の想定に当たって、詳細な応力評価を実施する場合は、発生応力 S_n と許容応力 S_a の比により、以下で示した応力評価の結果に基づく破損形状を想定する。

また、応力評価の結果により破損形状の想定を行う場合は、評価結果に影響するような減肉がないことを確認するために継続的な肉厚管理を実施する。

【高エネルギー配管（ターミナルエンド部を除く）】

$S_n \leq 0.4S_a$	⇒ 破損想定不要
$0.4S_a < S_n \leq 0.8S_a$	⇒ 貫通クラック
$0.8S_a < S_n$	⇒ 完全全周破断

【低エネルギー配管】

$S_n \leq 0.4S_a$	⇒ 破損想定不要
$0.4S_a < S_n$	⇒ 貫通クラック

ここで S_n 及び S_a の記号は、日本機械学会「発電用原子力設備規格 設計・建設規格（JSME S NC1-2005/2007）」又は日本機械学会「発電用原子力設備規格 設計・建設規格」（JSME S NC1-2012）による。

(2) 想定破損における溢水量の設定

想定する破損箇所は溢水防護対象設備への溢水影響が最も大きくなる位置とし、溢水量は、異常の検知、事象の判断及び漏えい箇所の特定並びに現場又は中央監視室からの隔離（運転員の状況確認及び隔離操作含む。）により漏えい停止するまでの時間を適切に考慮し、想定する破損箇所からの流出量と隔離後の溢水量として隔離範囲内の系統の保有水量を合算して設定する。

漏えいの継続時間の算出に要する運転員の漏えいの検知及び漏えいの停止操作に係る手順については、あらかじめ整備する。

ここで、流出量は、配管の破損形状を考慮した流出流量に破損箇所の隔離までに必要な時間（以下「隔離時間」という。）を乗じて設定する。

1. 2. 1. 1. 4. 2 消火水の放水による溢水

(1) 消火水における溢水源の想定

評価対象となる溢水防護対象設備が設置されている燃料加工建屋内において、水を使用する消火設備として、屋内消火栓及び連結散水装置があり、これらについて、放水による溢水影響を考慮する。

ただし、水消火設備を用いず、ガス消火設備や消火器等を用いて消火活動を行うことを前提としている区画（部屋）については、放水量を0 m³ とし、当該区画における放水を想定しない。

なお、MOX燃料加工施設には、上記の消火設備以外に発電炉の格納容器スプレイのような、異常事象の拡大防止のための放水設備はない。

(2) 消火水における溢水量の設定

消火設備からの単位時間当たりの放水量と放水時間から溢水量を設定する。消火設備のうち、屋内消火栓からの放水量については、3時間の放水により想定される放水量を溢水量として設定する。火災源が小さい場合は火災荷重に基づく等価時間により放水時間を設定する。

1. 2. 1. 1. 4. 3 地震起因による溢水

(1) 燃料加工建屋内に設置された機器の破損による溢水

① 地震起因による溢水源の想定

地震起因による溢水については、流体を内包する系統のうち、基準地震動による地震力に対する耐震性が確認されていない耐震B,Cクラスに属する系統を溢水源として設定する。

ただし、耐震B,Cクラスであっても基準地震動による地震力に対して耐震性が確保されるものについては、溢水源として想定しない。

② 地震起因による溢水量の設定

溢水量の算出に当たっては、溢水が生じるとした機器について、溢水防護対象設備への溢水の影響を評価する。

溢水源となる系統については全保有水量を考慮した上で、流体を内包する機器のうち、基準地震動によって破損が生じる可能性のある機器について破損を想定し、その影響を評価する。評価における保守性を確保するため、複数系統・複数箇所の同時破損を想定し、伝播も考慮した上で各区画における最大の溢水量を算出する。

なお、地震による機器の破損が複数箇所で同時に発生する可能性を考慮し、地震動の検知による自動隔離機能を有する場合を除き、隔離による漏えい停止は期待しない。

耐震評価の具体的な考え方を以下に示す。

- ・構造強度評価に係る応答解析は、基準地震動を用いた動的解

析によることとし、機器の応答性状を適切に表現できるモデルを設定する。その上で、当該機器の据付床の水平方向及び鉛直方向それぞれの床応答を用いて応答解析を行い、それぞれの応答解析結果を適切に組み合わせる。

- ・ 応答解析に用いる減衰定数は、安全上適切と認められる規格及び基準、既往の振動実験、地震観測の調査結果等を考慮して適切な値を定める。
- ・ 応力評価に当たり、簡易的な手法を用いる場合は、詳細な評価手法に対して保守性を有するよう留意し、簡易的な手法での評価結果が厳しい箇所については詳細評価を実施することで健全性を確保する。
- ・ 基準地震動による地震力に対する発生応力の評価基準値は、安全上適切と認められる規格及び基準で規定されている値又は試験等で妥当性が確認されている値を用いる。
- ・ バウンダリ機能確保の観点から、設備の実力を反映する場合には、規格基準以外の評価基準値の適用も検討する。

1. 2. 1. 1. 4. 4 その他の溢水

その他の溢水については、地震以外の自然現象やその波及的影響に伴う溢水、溢水防護区画内にて発生が想定されるその他の漏えい事象を想定する。

具体的には、地下水の流入、降水のようなMOX燃料加工施設への直接的な影響と、飛来物等による屋外タンク等の破壊のような間接的な影響、機器ドレン、機器損傷（配管以外）、人的過誤及び誤作動を想定する。

1. 2. 1. 1. 5 溢水防護区画及び溢水経路を設定するための方針

(1) 溢水防護区画の設定

溢水防護に対する評価対象区画を溢水防護区画として、以下の①～③のとおり設定する。

- ① 評価対象の溢水防護対象設備が設置されている全ての区画
- ② 中央監視室，制御第1室及び制御第4室
- ③ 運転員が，溢水が発生した区画を特定する又は必要により隔離等の操作が必要な設備にアクセスする通路部（以下「アクセス通路部」という。）

溢水防護区画は，壁，扉，堰及び床段差等又はそれらの組合せによって他の区画と分離される区画として設定し，溢水防護区画を構成する壁，扉，堰及び床段差等については，現場の設備等の設置状況を踏まえ，溢水の伝播に対する評価条件を設定する。

(2) 溢水経路の設定

溢水影響評価において考慮する溢水経路は，溢水防護区画とその他の区画（溢水防護対象設備が存在しない区画又は通路）との間における伝播経路となる防水扉及び水密扉以外の扉，壁開口部及び貫通部，天井開口部及び貫通部，床面開口部及び貫通部，床ドレンの接続状況及びこれらに対する流入防止対策の有無を踏まえ，溢水防護区画内の水位が最も高くなるよう保守的に設定する。

具体的には，溢水防護区画内で発生する溢水に対しては，床ドレン，貫通部，扉から他区画への流出は想定しない保守的な条件で溢水経路を設定し，溢水防護区画内の溢水水位を算出する。

ただし、定量的に区画外への流出を確認できる場合は他の区画への流出を考慮する。

【補足説明資料5-4】

溢水防護区画外で発生する溢水に対しては、床ドレン、開口部、貫通部、扉を通じた溢水防護区画内への流入が最も多くなるよう（流入防止対策が施されている場合は除く。）保守的な条件で溢水経路を設定し、溢水防護区画内の溢水水位を算出する。

なお、上層階から下層階への伝播に関しては、全量が伝播するものとする。溢水経路を構成する壁、扉、堰、床段差等は、基準地震動による地震力及び火災による溢水の要因となる事象に伴い生じる

荷重や環境に対し、必要な健全性を維持できるとともに、保守管理及び防水扉（及び水密扉）の閉止運用を適切に実施することにより溢水の伝播を防止できるものとする。

【補足説明資料3-5】

【補足説明資料3-12】

また、貫通部に実施した流出及び流入防止対策も同様に、基準地震動による地震力及び火災による溢水の要因となる事象に伴い生じる荷重や環境に対し、必要な健全性を維持できるとともに、保守管理を適切に実施することにより溢水の伝播を防止できるものとする。

なお、火災により貫通部の止水機能が損なわれる場合には、当該貫通部からの消火水の流入を考慮する。消火活動により区画の防水扉（又は水密扉）を開放する場合は、開放した扉からの消火水の伝播を考慮する。

1. 2. 1. 1. 6 溢水防護対象設備を防護するための設計方針

想定破損による溢水，消火水の放水による溢水，地震起因による溢水及びその他の溢水に対して，溢水防護対象設備が没水，被水及び蒸気の影響を受けて，安全機能を損なわない設計とする。

また，溢水が発生した場合における現場の環境温度及び放射線量並びに溢水水位を考慮するとともに，アクセス通路部のアクセス機能が損なわれない設計とする。具体的には，滞留水位が原則 20cm 以下となる設計とする。ただし，通行に支障がないことを別途試験等により評価できる場合には，これを考慮する。

さらに，アクセス通路部については，適切に保守管理を行うものとする。

【補足説明資料 6-4】

なお，必要となる操作を中央監視室で行う場合は，操作を行う運転員は中央監視室に常駐していることからアクセス性を失わずに対応できる。

1. 2. 1. 1. 6. 1 没水の影響に対する防護設計方針

(1) 没水の影響に対する評価方針

想定した溢水源から発生する溢水量と溢水防護区画及び溢水経路から算出した溢水水位に対し、溢水防護対象設備が安全機能を損なうおそれがないことを評価する。

具体的には、以下に示す要求を満足していれば溢水防護対象設備が安全機能を損なうおそれはない。

- ① 発生した溢水による水位が、溢水の影響を受けて溢水防護対象設備の安全機能を損なうおそれがある高さ（以下「機能喪失高さ」という。）を上回らないこと。その際、溢水の流入状態、溢水源からの距離、溢水が滞留している区画での人のアクセスによる一時的な水位変動（以下「ゆらぎ」という。）を考慮し、発生した溢水に対して裕度を確保されていること。また、溢水防護区画への設備の追加、変更及び資機材の持込みによる床面積への影響を考慮すること。系統保有水量の算定にあたっては、算出量に10%の裕度を確保する。

ただし、蒸気影響評価では、この限りではない。

a. 機能喪失高さ

機能喪失高さについては、溢水防護対象設備の各付属品の設置状況も踏まえ、没水によって安全機能を損なうおそれのある高さを設定する。溢水防護区画毎に当該エリアで機能喪失高さが最も低い設備を選定し、機能喪失高さと溢水水位を比較することにより当該エリアの影響評価を実施する。なお、機能喪失高さは「評価高さ」を基本とするが、評価において、機能喪失と評価された

機器については、改めてより現実的な設定である「実力高さ」を用いた再評価により判定する。

溢水防護対象設備の機能喪失高さの考え方の例を第1.2.1.

1.6.1-1表に示す。

第1.2.1.1.6.1-1表 溢水による各設備の機能喪失高さの考え方

機 器	機能喪失高さ	
	実力高さ	評価高さ
ポンプ	電動機下端又は操作箱下端のいずれか低い方	ポンプの基礎高さ
送風機，排風機及び非常用発電機	電動機下端又は操作箱下端のいずれか低い方	ファン又は電動機の基礎高さ
自動ダンパ及び自動弁	駆動部下端	当該機器の下端
フィルタ	ポート下端	フィルタ下端
計器	トランスミッタ下端	装置下端
盤 (電気盤，計装ラック)	安全機能に係わる端子台等最下部	端子台等最下部
蓄電池	端子部下端	蓄電池下端
グローブボックス	グローブボックス下端	0 cm
焼結炉及び小規模焼結処理装置	装置下端	0 cm
溢水から防護するアクセス通路部	アクセス性の判断基準として，国土交通省発行の「地下空間における浸水対策ガイドライン」を参考に，原則20cmとする。 ただし，通行に支障がないことを別途試験等により評価できる場合には，これを考慮する。	

(2) 没水の影響に対する防護設計方針

没水による影響評価を踏まえ、以下に示す対策を行うことにより、溢水防護対象設備が没水により安全機能を損なわない設計とする。

① 溢水源又は溢水経路に対する対策

- a. 漏えい検知器等により溢水の発生を早期に検知し、中央監視室からの遠隔操作（自動又は手動）又は現場操作により漏えい箇所を早期に隔離できる設計とする。このうち漏えい検知器の設置例については、補足説明資料3-5に示す。

【補足説明資料3-5】

- b. 溢水防護区画外の溢水に対して、壁、防水扉（又は水密扉）、堰及び床段差等の設置状況を踏まえ、壁、堰及び床ドレン逆止弁による流入防止対策を図り溢水の流入を防止する設計とする。

流入防止対策として設置する壁、堰及び床ドレン逆止弁は、溢水により発生する水位や水圧に対して流入防止機能が維持できる設計とするとともに、基準地震動による地震力等の溢水の要因となる事象に伴い生じる荷重や環境に対して必要な当該機能が可能な限り損なわれない設計とする。

【補足説明資料3-5】

【補足説明資料3-14】

【補足説明資料3-15】

c. 想定破損による溢水に対しては、破損を想定する配管について応力評価を実施し、破損形状を貫通クラックとできるか、又は破損想定が不要とできるかを確認する。その結果より必要に応じ、発生応力を低減する設計とし、溢水源から除外することにより溢水量を低減する。

【補足説明資料3-6】

【補足説明資料4-2】

d. 地震起因による溢水に対しては、破損を想定する機器について基準地震動による地震力に対して耐震性を確保する設計とし、溢水源から除外することにより溢水量を低減する。

【補足説明資料3-7】

e. 地震起因による溢水に対しては、燃料加工建屋内に設置する加速度計により地震の発生を早期に検知し、中央監視室からの緊急遮断弁の遠隔操作（自動又は手動）により他建屋から流入する系統を早期に隔離できる設計とし、燃料加工建屋内で発生する溢水量を低減する設計とする。

【補足説明資料3-8】

f. その他の溢水のうち機器の誤作動や弁グランド部、配管フランジ部からの漏えい事象等に対しては、漏えい検知システムや床ドレンファンネルからの排水による一般排水ピット等の液位上昇により早期に検知し、溢水防護対象設備の安全機能が損なわれない設計とする。なお、その評価を補足説明資料4-4に示す。

【補足説明資料4-4】

1. 2. 1. 1. 6. 2 被水の影響に対する設計方針

(1) 被水の影響に対する評価方針

想定する溢水源からの直線軌道の飛散による被水、及び天井面の開口部若しくは貫通部からの被水の影響を受ける範囲内にある溢水防護対象設備が被水により安全機能を損なうおそれがないことを評価する。

【補足説明資料3-16】

具体的には、溢水防護対象設備があらゆる方向からの水の飛まつによっても有害な影響を生じないように、以下に示すいずれかの保護構造を有していれば、溢水防護対象設備が安全機能を損なうおそれはない。

- ① 「JIS C 0920 電気機械器具の外郭による保護等級 (IP コード)」における第二特性数字4以上相当の防滴機能を有すること。
- ② 実機を想定した被水条件を考慮しても安全機能を損なわないことを被水試験等により確認した溢水防護板の設置又は溢水防護対象設備の電源接続部、端子台カバー接合部等へのコーキング等の水密処理により、被水防護措置がなされていること。

(2) 被水の影響に対する防護設計方針

被水による影響評価を踏まえ、以下に示す対策を行うことにより、溢水防護対象設備が被水により安全機能を損なわない設計とする。

① 溢水源又は溢水経路に対する対策

a. 溢水防護区画外の溢水に対して、壁、堰及び床段差等の設置状況を踏まえ、壁、堰及び床ドレン逆止弁による流入防止対策を図り溢水の流入を防止する設計とする。

流入防止対策として設置する壁、堰及び床ドレン逆止弁は、溢水により発生する水位や水圧に対して流入防止機能が維持できる設計とするとともに、基準地震動による地震力等の溢水の要因となる事象に伴い生じる荷重や環境に対して必要な当該機能が可能な限り損なわれない設計とする。

【補足説明資料 3-5】

【補足説明資料 3-14】

【補足説明資料 3-15】

b. 想定破損による溢水に対しては、破損を想定する配管について、応力評価を実施し、破損の想定が不要かを確認し、溢水源から除外する又は溢水防護板を設置することにより被水の影響が発生しない設計とする。

なお、溢水防護板は想定する水圧に耐える設計とし、基準地震動による地震力に対して、被水を防止する安全機能を損なわない設計とする。

【補足説明資料 3-6】

【補足説明資料 4-2】

c. 地震起因による溢水に対しては、破損を想定する機器について基準地震動による地震力に対して耐震性を有する設計とし、溢水源から除外することにより被水の影響が発生しない設計とする。

【補足説明資料 3-7】

d. 消火水の放水による溢水に対しては、溢水防護対象設備が設置されている溢水防護区画において水を放水する屋内消火栓及び連結散水装置は用いず、放水しない消火手段を採用することにより、被水の影響が発生しない設計とする。

なお、水消火を行う場合には、水消火による被水の影響を最小限に止めるため、溢水防護対象設備に対して不用意な放水を行わないことを消火活動における運用及び留意事項として火災防護計画に定める。

連結散水装置の使用例を補足説明資料4-3に示す。

【補足説明資料4-3】

② 溢水防護対象設備に対する対策

a. 「JIS C 0920 電気機械器具の外郭による保護等級(IP コード)」における第二特性数字4以上相当の防滴機能を有する設計とする。
なお、設計に当たっては、IP等級の試験機関にて試験を実施する。

b. 溢水防護対象設備を覆う溢水防護板の設置により、被水から防護する設計とする。溢水防護板は、主要部材に不燃性材料又は難燃性材料を用い製作し、基準地震動による地震力に対して耐震性を有する設計及び実機を想定した被水条件を考慮しても安全機能を損なわないことを被水試験等により確認する設計とする。

【補足説明資料3-10】

c. 溢水防護対象設備の電源接続部，端子台カバー接合部等にコーキング等の水密処理を実施することにより，被水から防護する設計とする。水密処理は，機器の破損により生じる溢水の水圧に対して当該機能が損なわれない設計とする。

1. 2. 1. 1. 6. 3 蒸気放出の影響に対する設計方針

(1) 蒸気放出の影響に対する評価方針

溢水源からの漏えい蒸気の直接噴出及び拡散による影響を確認し，溢水防護対象設備が蒸気放出の影響により安全機能を損なうおそれのないことを評価する。

(2) 蒸気放出の影響に対する防護設計方針

蒸気による影響評価を踏まえ，以下に示す対策を行うことにより，溢水防護対象設備が蒸気放出により安全機能を損なわない設計とする。

① 溢水源又は溢水経路に対する対策

a. 溢水防護区画外の蒸気放出に対して，壁等による流入防止対策を図り蒸気の流入を防止する設計とする。

流入防止対策として設置する壁等は，溢水により発生する蒸気に対して流入防止機能が維持できるとともに，基準地震動による地震力等の溢水の要因となる事象に伴い生じる荷重や環境に対して必要な当該機能が損なわれない設計とする。

【補足説明資料 3-11】

b. 想定破損による溢水に対しては、破損を想定する配管について、応力評価を実施し、破損形状を貫通クラックとできるか又は破損想定が不要とできるかを確認する。その結果より必要に応じ、発生応力を低減する設計とし、蒸気漏えい量を抑制する又は溢水源から除外する若しくは蒸気防護板又はターミナルエンド防護カバーを設置することにより蒸気放出による影響が発生しない設計とする。

【補足説明資料 3-6】

【補足説明資料 4-2】

c. 溢水源となる空調用蒸気の系統を閉止することにより、溢水防護区画内において蒸気放出による影響が発生しない設計とする。

具体的には、蒸気の漏えいを検知し、中央監視室からの遠隔隔離（自動又は手動）を行うための温度検出器による自動検知・蒸気遮断弁による遠隔隔離システムを設置し、漏えい蒸気を早期隔離することで蒸気影響を緩和する設計とする。

また、自動検知・遠隔隔離システムだけでは溢水防護対象設備の健全性が確保されない場合には、破損想定箇所にターミナルエンド防護カバーを設置することで蒸気漏えい量を抑制して、溢水防護区画内雰囲気温度への影響を軽減する設計とする。

蒸気影響評価における想定破損評価条件を第 1. 2. 1. 1. 6. 3-1 表に示す。

【補足説明資料 3-11】

d. 地震起因による溢水に対しては、破損を想定する機器について基準地震動による地震力に対して耐震性を確保する設計とし、蒸気放出による影響範囲を限定する。

【補足説明資料3-7】

さらに、燃料加工建屋内に設置する加速度計により地震の発生を早期に検知し、中央監視室からの緊急遮断弁の遠隔操作（自動又は手動）により空調用蒸気系統を早期に隔離できる設計とし、蒸気漏えい量を抑制する設計とする。

第1.2.1.1.6.3-1表 蒸気影響における配管の想定破損評価条件

系 統		破損想定	隔離
空調用蒸気	一般部	完全全周破断又は 貫通クラック	自動/手動
	ターミナルエンド部	完全全周破断	自動/手動

② 溢水防護対象設備に対する対策

- a. 蒸気放出の影響に対しては、蒸気曝露試験又は机上評価によって蒸気放出の影響に対して耐性を有することを確認する。
- b. 溢水防護対象設備に対し、実機を想定した蒸気条件を考慮しても耐蒸気性能を確認した蒸気防護板を設置することによる蒸気防護措置を実施する。蒸気防護板は、基準地震動による地震力に対して耐震性を確保する設計及び蒸気配管の破損により生じる環境温度及び圧力に対して当該機能が損なわれない設計とする。

1.2.1.1.6.4 その他の溢水に対する設計方針

屋外タンク等の竜巻に起因する飛来物の衝突による破損に伴う漏えい

等の地震以外の自然現象に伴う溢水が、燃料加工建屋に流入するおそれがある場合には、壁、堰等により燃料加工建屋内への流入を防止する設計とし、溢水防護対象設備が安全機能を損なわない設計とする。

機器の誤操作及び誤作動による漏えい及び配管フランジや弁グランドからのにじみについては、基本的に漏えい量が少ないと想定されるが、これらに対しては、漏えい検知器により、中央監視室で早期に検知し、隔離を行うことで溢水防護対象設備が安全機能を損なわない設計とする。

1. 2. 1. 1. 6. 5 燃料加工建屋外からの流入防止に関する設計方針

溢水防護区画を有する燃料加工建屋外で発生を想定する溢水が、溢水防護区画に流入するおそれがある場合には、壁、扉、堰等により溢水防護区画を有する燃料加工建屋内への流入を防止する設計とし、溢水防護対象設備が安全機能を損なわない設計とする。

また、地下水の溢水防護区画への浸水経路としては、建屋外壁地下部における配管等の貫通部の隙間及び建屋間の洞道等が考えられるため、これら浸水経路に対しては、地下水面からの水頭圧に耐える壁等による流入防止措置を実施することにより、地下水が燃料加工建屋内への流入を防止する設計とし、溢水防護対象設備が安全機能を損なわない設計とする。

1. 2. 1. 1. 6. 6 溢水影響評価

溢水により安全上重要な施設の安全機能が損なわれない設計とし、溢水影響評価に当たっては、事業許可基準規則の解釈に基づき、設計基準事故に対処するために必要な安全機能を有する構築物、系統及び機器が、その安全機能を損なわない設計であることを確認する。

1. 2. 1. 1. 6. 7 手順等

溢水影響評価に関して、以下の内容を含む手順を定め、適切な管理を行う。

- a. 配管の想定破損評価において、応力評価の結果により破損形状の想定を行う場合は、評価結果に影響するような減肉がないことを継続的な肉厚管理を実施することで確認する。
- b. 配管の想定破損評価による溢水が発生する場合及び基準地震動による地震力により、耐震B, Cクラスの機器が破損し、溢水が発生する場合においては、現場等を確認する手順を定める。
- c. 溢水防護区画において、各種対策設備の追加、資機材の持込み等により評価条件としている床面積に見直しがある場合は、予め定めた手順により溢水影響評価への影響確認を行う。
- d. 溢水防護対象設備に対する消火水の影響を最小限に止めるため、消火活動における運用及び留意事項を火災防護計画に定める。
- e. 溢水発生後の滞留区画等での排水作業手順を定める。

1. 3 規則への適合性

事業許可基準規則第11条では、溢水による損傷の防止について、以下の要求がなされている。

(溢水による損傷の防止)

第十一条 安全機能を有する施設は、加工施設内における溢水が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならない。

適合のための設計方針

安全機能を有する施設は、MOX燃料加工施設内における溢水が発生した場合においても安全機能を損なわない設計とする。

2. 概要

2. 1 溢水防護に関する基本方針

安全機能を有する施設は、MOX燃料加工施設が溢水の影響を受ける場合においても、その安全機能を確保するために、溢水に対して安全機能を損なわない方針とする。

ここで、安全機能を有する施設のうち、MOX燃料加工施設内部で想定される溢水に対して、溢水防護対象設備として、安全評価上機能を期待する安全上重要な機能を有する構築物、系統及び機器を抽出し、これら設備が、没水、被水及び蒸気の影響を受けて、その安全機能を損なわない設計とするために、溢水評価を実施する。

溢水評価では、溢水源として発生要因別に分類した以下の溢水を主として想定する。また、溢水評価に当たっては、溢水防護区画を設定し、溢水評価が保守的になるように溢水経路を設定する。

- a. 溢水の影響を評価するために想定する機器の破損等により生じる溢水
- b. MOX燃料加工施設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溢水

溢水評価に当たっては、溢水防護対象設備の機能喪失高さ（溢水の影響を受けて、溢水防護対象設備の安全機能を損なうおそれがある高さ）及び溢水防護区画を構成する壁、扉、堰及び床段差等の設置状況を踏まえ、評価条件を設定する。

溢水評価において、溢水影響を軽減するための壁並びに堰等の溢水防護設備については、必要により保守点検等の運用を適切に実施することにより、溢水防護対象設備が安全機能を損なわない設計とする。

また、燃料加工建屋内で発生を想定する溢水が建屋外及び他事業区分の施設へ流出しない設計とする。

自然現象により発生する溢水及びその波及的影響により発生する溢水に関しては、溢水防護対象設備の配置を踏まえて、最も厳しい条件となる影響を考慮し、溢水防護対象設備が安全機能を損なわない設計とする。

【補足説明資料2-1】

溢水防護を考慮した設計にあたり、具体的な方針を以下のとおりとする。

- (1) MOX燃料加工施設内で溢水が生じた場合においても、溢水防護対象設備の安全機能が損なわれないよう、溢水防護対策については、以下の設計上の配慮を行う。
 - a. 溢水防護対象設備を溢水から防護するための溢水防護設備は、評価対象となる溢水防護対象設備が設置されている燃料加工建屋内及び屋外で発生する溢水の伝播による、溢水防護対象設備への影響、その他環境条件を考慮して、適切な構造、強度及び止水性能を有するよう設計する。
 - b. 内部溢水発生時の早期検知、溢水発生確認後の適切な隔離措置等が可能な設計とする。
 - c. 溢水量を低減するため、MOX燃料加工施設内の機器等は、その内部流体の種類や温度、圧力等に従い、適切な構造、強度を有するよう設計する。

- d. MOX燃料加工施設内での溢水事象（地震起因を含む。）を想定し、MOX燃料加工施設内での溢水の伝播経路及び滞留を考慮して、溢水防護対象設備が、その安全機能を損なわない設計とする。
- e. 溢水によって、溢水防護対象設備の安全機能が損なわれるおそれがある場合には、被水に対して十分な保護等級を有する設計とする等の防護対策を行い、防護対象設備が機能喪失しない設計とする。

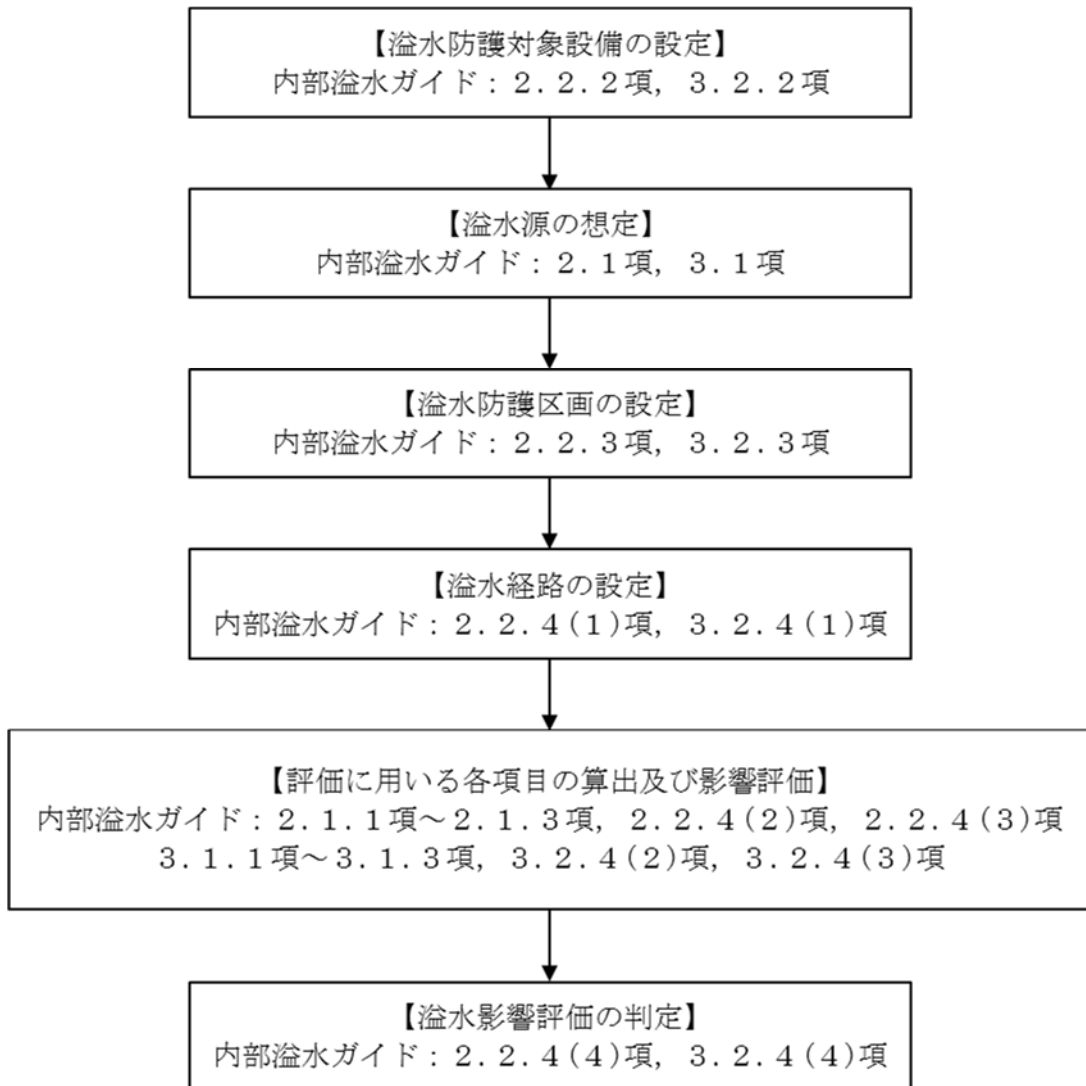
2. 2 MOX燃料加工施設の内部溢水影響評価に係る特徴について

評価の具体的な内容に入る前に、MOX燃料加工施設の内部溢水影響評価に係る特徴について以下に示す。

- (1) 想定される津波が敷地高さより低いことから、溢水防護対象設備が設置される敷地に津波が到達することはない。そのため、津波を想定した溢水防護対策は不要である。
- (2) MOX燃料加工施設内の機器の冷却には、海水を使用していない。精製された水を冷却塔にて冷却し、循環運転させている。
そのため、発電炉のような海水を使用する系統はない。
- (3) MOX燃料加工施設は新設のプラントであることから、許可段階においては溢水量の算定方針を示し、設工認段階にて必要に応じて現場確認を行い配管製作図、施工図から求めた系統保有水量を示す。

2. 3 溢水影響評価フロー

以下の第2. 2-1図のフローにて溢水影響評価を行う。



第2. 2-1図 溢水影響評価フロー

3. 溢水防護対象設備の設定

溢水により安全機能が損なわれないことを確認する必要がある施設は、安全機能を有する施設とする。このうち、臨界防止及び閉じ込め等に係る機能を維持するために必要な安全上重要な施設の構築物、系統及び機器を溢水防護対象設備とする。

3. 1 事業許可基準規則第 11 条及び内部溢水ガイドの要求事項について

事業許可基準規則第 11 条及び内部溢水ガイドの要求事項を踏まえ、溢水防護対象設備を選定する。

(1) 事業許可基準規則第 11 条及びその解釈では、安全機能を有する施設が溢水で機能喪失しないことを求めている。

事業許可基準規則 第 11 条	事業許可基準規則の解釈
(溢水による損傷の防止) 第十一条 安全機能を有する施設は、加工施設内における溢水が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならない。	第 1 1 条 (溢水による損傷の防止) 2 第 1 1 条に規定する「安全機能を損なわないもの」とは、加工施設内部で発生が想定される溢水に対し、臨界防止、閉じ込め等の安全機能を損なわないことをいう。

なお、安全機能を有する施設のうち、安全上重要な施設の全体像は、「事業許可基準規則及びその解釈第 1 条の 3」に定義される「安全上重要な施設」に該当する設備とする。

【補足説明資料 3-1】

- 内部溢水ガイドでは、発電所で発生した溢水に対して防護すべき設備に関して以下の記載がある。

(2. 2. 2 溢水からの防護すべき対象設備)

2. 1項の溢水源及び溢水量の想定に当たっては発生要因別に分類したが、溢水から防護すべき対象設備は、重要度の特に高い安全機能を有する系統が、その安全機能を適切に維持するために必要な設備を溢水防護対象設備とする。

(3. 2. 2 溢水から防護すべき対象設備)

3. 1項の溢水源及び溢水量の想定に当たっては発生要因別に分類したが、溢水から防護すべき対象設備は、溢水の発生場所毎に「プール冷却」及び「プールへの給水」の機能を適切に維持するために必要な設備を溢水防護対象設備とする。

なお、MOX燃料加工施設では「プール冷却」及び「プールへの給水」の機能を適切に維持するために必要な設備及びこれらの設備に類似する設備を有していない。

また、内部溢水ガイドでは原子炉施設の溢水評価に関して以下の記載があり、想定破損により生じる溢水及び消火水の放水による溢水の想定に当たっては1系統における単一の機器の破損を想定している。

(2. 1 溢水源及び溢水量の想定)

溢水源としては、発生要因別に分類した以下の溢水を想定する。

(1) 溢水の影響を評価するために想定する機器の破損等により生じる溢水

(2) 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

(3) 地震に起因する機器の破損等により生じる溢水

ここで、上記(1)、(2)の溢水源の想定に当たっては、一系統における単一の機器の破損とし、他の系統及び機器は健全なものと仮定する。また、一系統にて多重性又は多様性を有する機器がある場合においても、そのうち単一の機器が破損すると仮定する。

3. 2 溢水防護対象設備の選定

事業許可基準規則第 11 条（溢水による損傷の防止）及び内部溢水ガイドの要求事項を踏まえ、溢水防護対象設備を選定する。

- (1) 公衆又は従事者に放射線障害を及ぼすおそれがあるもの及び設計基準事故時に公衆又は従事者に及ぼすおそれがある放射線障害を防止するため、放射性物質又は放射線がMOX燃料加工施設外へ放出されることを抑制し、又は防止するために必要な設備

事業許可基準規則第 11 条の解釈では「安全機能を損なわないもの」とは、「加工施設内部で発生が想定される溢水に対し、臨界防止、閉じ込め等の安全機能を損なわないこと」とされている。

一方、内部溢水ガイドでは、溢水防護対象設備について「重要度の特に高い安全機能を有する系統が、その安全機能を適切に維持するために必要な設備」とされており、さらに「溢水により原子炉に外乱が及び、かつ、安全保護系、原子炉停止系の作動を要求される場合には、その影響（溢水）を考慮し、安全評価指針に基づき安全解析を行う必要がある」という項目が示されている。

これらの規定を踏まえ、設計基準事故の拡大防止及び影響緩和のために必要な設備も溢水防護対象設備として選定する。

また、MOX燃料加工施設での設計基準事故の評価上必要とされる異常拡大防止系と異常影響緩和系の設備については、溢水防護対象設備とする安全上重要な施設に全て含まれており、溢水により機能喪失しない設計とする。

この場合において、事業許可基準規則及びその解釈に基づき、設計基準事故に対処するために必要な機器の単一故障を考慮しても、異常事象を収束できる設計とする。

したがって、インターロックが作動するような溢水が発生したとしても、設計基準事故に対する処置に必要な系統は、溢水から防護する設計とし、溢水影響評価により、防護設計の妥当性を確認する方針とすることから、溢水を外乱とする安全解析は要しない。

(2) 溢水防護対象設備のうち溢水影響評価の対象とする設備の選定について

溢水影響評価対象の選定フローを第3.2-1図に、溢水影響評価の対象外とする理由を補足説明資料3-13に示す。

第3.2-1図に示した溢水影響評価対象の選定フローにより選定された溢水影響評価対象設備のリスト及び配置（例）について、補足説明資料3-2に示す。

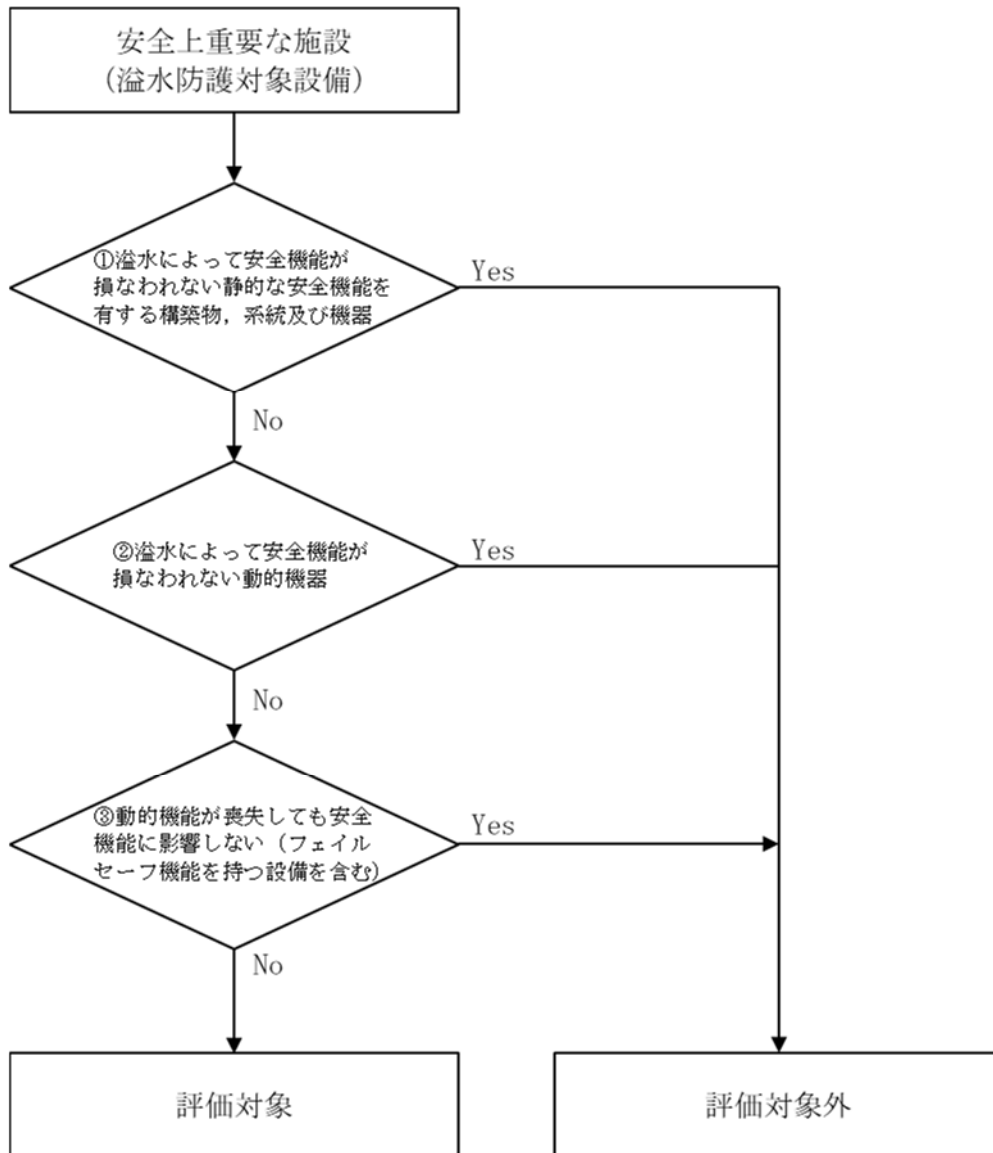
【補足説明資料3-2】

【補足説明資料3-13】

同様に補足説明資料3-13の選定により詳細な評価の対象から除外された設備を、補足説明資料3-3に示す。

【補足説明資料3-3】

【補足説明資料3-13】



第3. 2-1 図 洪水防護対象設備のうち洪水影響評価対象の選定フロー

【補足説明資料3-13】

3. 3 溢水防護対象設備の機能喪失の判定

選定した溢水防護対象設備の没水，被水，蒸気の各溢水モードにおける機能喪失の判定基準を以下のように定める。

◇ 没水

: 溢水防護対象設備の機能喪失高さと，設置されている区画の溢水水位を比較し，溢水水位の方が高い場合には当該設備は機能喪失と判定する。

また，溢水の収束後，アクセス通路部の溢水水位が歩行に影響のある高さ（原則 20cm 以下）を超える場合は，機能喪失と判定する。

ただし，通行に支障がないことを別途試験等により評価できる場合はこの限りではない。

【補足説明資料 3-4】

◇ 被水（流体を内包する機器からの被水）

: 溢水防護対象設備から被水源となる機器が直視でき，当該溢水防護対象設備に被水防護措置がなされておらず，かつ防滴仕様ではない場合は，機能喪失と判定する。

◇ 被水（上層階からの溢水の伝播による被水）

: 溢水防護対象設備の上方に上層階からの溢水の伝播経路が存在し，当該溢水防護対象設備に被水防護措置がなされておらず，かつ防滴仕様でもない場合は，上層階で発生した溢水が伝播経路を經由して被水することにより，当該溢水防護対象設備は機能喪失と判定する。

◇ 蒸気

: 溢水防護対象設備の機能維持可能な温度／湿度と、設置されている区画の蒸気影響を想定した雰囲気温度／湿度を比較し、雰囲気温度／湿度の方が高い場合には当該設備は機能喪失と判定する。

3. 4 溢水防護対象設備を防護するための設計方針

想定破損による溢水，消火水の放水による溢水，地震による溢水及びその他の溢水に対して，溢水防護対象設備が以下に示す没水，被水及び蒸気の影響を受けて，安全機能を損なわない設計とする。

また，溢水評価において，アクセス通路部は，溢水の収束後，必要に応じて現場の環境温度及び放射線量を考慮しても，運転員による操作場所までのアクセスが可能な滞留水位が原則 20cm 以下となる設計とする。

ただし，通行に支障がないことを別途試験等により評価できる場合はこの限りではない。

【補足説明資料 7-7】

3. 4. 1 没水の影響に対する防護設計方針

没水による影響評価を踏まえ、以下に示す対策を行うことにより、溢水防護対象設備が没水により安全機能を損なわない設計とする。

(1) 溢水源又は溢水経路に対する対策

- a. 漏えい検知器等により溢水の発生を早期に検知し、中央監視室からの遠隔操作（自動又は手動）又は現場操作により漏えい箇所を早期に隔離できる設計とする。このうち漏えい検知器の設置例については、補足説明資料3-5に示す。

【補足説明資料3-5】

- b. 溢水防護区画外の溢水に対して、壁、堰及び床段差等の設置状況を踏まえ、壁、堰及び床ドレン逆止弁等による流入防止対策を図り溢水の流入を防止する設計とする。

流入防止対策として設置する壁、堰及び床ドレン逆止弁は、溢水により発生する水位や水圧に対して流入防止機能が維持できる設計とするとともに、基準地震動による地震力等の溢水の要因となる事象に伴い生じる荷重や環境に対して必要な当該機能が可能な限り損なわれない設計とする。

【補足説明資料3-5】

【補足説明資料3-14】

【補足説明資料3-15】

c. 想定破損による溢水に対しては、破損を想定する配管について応力評価を実施し、破損形状を貫通クラックとできるか、又は破損想定が不要とできるかを確認する。その結果より必要に応じ、発生応力を低減する設計とし、溢水源から除外することにより溢水量を低減する。

【補足説明資料3-6】

【補足説明資料4-2】

d. 地震起因による溢水に対しては、破損を想定する機器について基準地震動による地震力に対して耐震性を確保する設計とし、溢水源から除外することにより溢水量を低減する。

【補足説明資料3-7】

e. 地震起因による溢水に対しては、燃料加工建屋内に設置する加速度計により地震の発生を早期に検知し、中央監視室からの緊急遮断弁の遠隔操作（自動又は手動）により他建屋から流入する系統を早期に隔離できる設計とし、燃料加工建屋内で発生する溢水量を低減する設計とする。

【補足説明資料3-8】

f. その他の溢水のうち機器の誤作動や弁グランド部、配管フランジ部からの漏えい事象等に対しては、漏えい検知システムや床ドレンファンネルからの排水による一般排水ピット等の液位上昇により早期に検知し、溢水防護対象設備の安全機能が損なわれない設計とする。なお、その評価を補足説明資料4-4に示す。

【補足説明資料4-4】

3. 4. 2 被水の影響に対する防護設計方針

被水による影響評価を踏まえ、以下に示す対策を行うことにより、溢水防護対象設備が被水により安全機能を損なわない設計とする。

(1) 溢水源又は溢水経路に対する対策

a. 溢水防護区画外の溢水に対して、壁、堰及び床段差等の設置状況を踏まえ、壁、堰及び床ドレン逆止弁による流入防止対策を図り溢水の流入を防止する設計とする。

流入防止対策として設置する壁、堰及び床ドレン逆止弁は、溢水により発生する水位や水圧に対して流入防止機能が維持できる設計とするとともに、基準地震動による地震力等の溢水の要因となる事象に伴い生じる荷重や環境に対して必要な当該機能が可能な限り損なわれない設計とする。

【補足説明資料3-5】

【補足説明資料3-14】

【補足説明資料3-15】

b. 想定破損による溢水に対しては、破損を想定する配管について、応力評価を実施し、破損の想定が不要かを確認し、溢水源から除外する又は溢水防護板を設置することにより被水の影響が発生しない設計とする。

なお、溢水防護板は想定する水圧に耐える設計とし、基準地震動による地震力に対して、被水を防止する安全機能を損なわない設計とする。

【補足説明資料3-6】

【補足説明資料4-2】

c. 地震起因による溢水に対しては、破損を想定する機器について基準地震動による地震力に対して耐震性を確保する設計とし、溢水源から除外することにより被水の影響が発生しない設計とする。

【補足説明資料 3-7】

d. 消火水の放水による溢水に対しては、溢水防護対象設備が設置されている溢水防護区画において水を放水する屋内消火栓及び連結散水装置は用いず、放水しない消火手段を採用することにより、被水の影響が発生しない設計とする。

さらに、安全上重要な電源盤等の設備については、水を放水する屋内消火栓及び連結散水装置は用いず、放水しない消火手段を採用することで、被水の影響を受けない設計とする。

なお、水消火を行う場合には、水消火による被水の影響を最小限に止めるため、溢水防護対象設備に対して不用意な放水を行わないことを消火活動における運用及び留意事項として火災防護計画に定める。

連結散水装置の使用例を補足説明資料 4-3 に示す。

【補足説明資料 4-3】

(2) 溢水防護対象設備に対する対策

a. 「JIS C 0920 電気機械器具の外郭による保護等級 (IP コード)」における第二特性数字 4 以上相当の防滴機能を有する設計とする。

【補足説明資料 3-9】

b. 溢水防護対象設備を、IP 等級の試験機関にて試験を実施し、保護等級 (IP コード) における第二特性数字 4 以上相当の防滴機能を有するものであることを確認する。

c. 実機を想定した被水条件を考慮しても、溢水防護対象設備を覆う溢水防護板の設置により、被水から防護する設計とする。溢水防護板は、主要部材に不燃性材料又は難燃性材料を用い製作し、基準地震動による地震力に対して耐震性を確保する設計及び実機を想定した被水条件を考慮しても安全機能を損なわないことを被水試験等により確認する設計とする。

【補足説明資料 3-10】

d. 溢水防護対象設備の電源接続部、端子台カバー接合部等にコーキング等の水密処理を実施することにより、被水から防護する設計とする。水密処理は、機器の破損により生じる溢水の水圧に対して当該機能が損なわれない設計とする。

【補足説明資料 3-10】

3. 4. 3 蒸気放出の影響に対する防護設計方針

蒸気による影響評価を踏まえ、以下に示す対策を行うことにより、溢水防護対象設備が蒸気放出により安全機能を損なわない設計とする。

(1) 溢水源又は溢水経路に対する対策

a. 溢水防護区画外の蒸気放出に対して、壁等による流入防止対策を図り蒸気の流入を防止する設計とする。

流入防止対策として設置する壁等は、溢水により発生する蒸気に対して流入防止機能が維持できるとともに、基準地震動による地震力等の溢水の要因となる事象に伴い生じる荷重や環境に対して必要な当該機能が損なわれない設計とする。

【補足説明資料 3-11】

b. 想定破損による溢水に対しては、破損を想定する配管について、応力評価を実施し、破損形状を貫通クラックとできるか又は破損想定が不要とできるかを確認する。その結果より必要に応じ、発生応力を低減する設計とし、蒸気漏えい量を抑制する又は溢水源から除外する若しくは蒸気防護板又はターミナルエンド防護カバーを設置することにより蒸気放出による影響が発生しない設計とする。

【補足説明資料 3-6】

【補足説明資料 4-2】

c. 溢水源となる空調用蒸気の系統を閉止することにより、溢水防護区画内において蒸気放出による影響が発生しない設計とする。

具体的には、蒸気の漏えいを検知し、中央監視室からの遠隔隔離（自動又は手動）を行うための温度検出器による自動検知・蒸気遮断弁による遠隔隔離システムを設置し、漏えい蒸気を早期隔離することで蒸気影響を緩和する設計とする。

また、自動検知・遠隔隔離システムだけでは溢水防護対象設備の健全性が確保されない場合には、破損想定箇所にターミナルエンド防護カバーを設置することで蒸気漏えい量を抑制して、溢水防護区画内雰囲気温度への影響を軽減する設計とする。

【補足説明資料 3-11】

d. 地震起因による溢水に対しては、破損を想定する機器について基準地震動による地震力に対して耐震性を確保する設計とし、蒸気放出による影響範囲を限定する。

【補足説明資料 3-8】

(2) 溢水防護対象設備に対する対策

- a. 蒸気放出の影響に対しては、蒸気曝露試験又は机上評価によって蒸気放出の影響に対して耐性を有することを確認する。
- b. 実機を想定した蒸気条件を考慮して、耐蒸気性能を確認した蒸気防護板を設置することによる蒸気防護対策を実施する。

【補足説明資料3-11】

4. 溢水源の想定

(1) 考慮すべき溢水源

溢水源としては、発生要因別に分類した以下の溢水を想定する。

- a. 想定破損による溢水
- b. 消火水の放水による溢水
- c. 地震による溢水
- d. その他の溢水

溢水源となり得る機器は、流体を内包する配管及び容器とし、設計図書（系統図、配置図等）より抽出を行ったうえ、耐震評価及び応力評価を踏まえ選定する。

a. 又は c. の評価において、応力又は地震により破損を想定する機器をそれぞれの評価での溢水源として設定する。具体的には、想定破損により生じる溢水では、溢水源となり得る機器は流体を内包する配管とし、地震起因による溢水では、溢水防護対象設備が設置された燃料加工建屋建物内において流体を内包する配管及び容器（塔、槽類、熱交換器等）を溢水源となり得る機器として抽出する。ここで抽出された機器を想定破損及び地震起因のそれぞれの評価での溢水源として考慮する。

a. 又は b. の溢水源の想定に当たっては、1 系統における単一の機器の破損又は単一箇所での異常事象の発生とし、他の系統及び機器は健全なものと仮定する。また、1 系統にて多重性又は多様性を有する機器がある場合においても、そのうち単一の機器が破損すると仮定する。

【補足説明資料 4-1】

4. 1 想定破損による溢水

4. 1. 1 想定破損における溢水源の設定

想定破損による溢水は、内部溢水ガイドを参考に、1系統における単一の機器の破損を想定し、溢水源となり得る機器は流体を内包する配管とし、配管の破損箇所を溢水源として設定する。

また、破損を想定する配管は、内包する流体のエネルギーに応じて、以下に定義する高エネルギー配管又は低エネルギー配管に分類する。

- ・「高エネルギー配管」とは、呼び径25A（1B）を超える配管であって、プラントの通常運転時に運転温度が95°Cを超えるか又は運転圧力が1.9MPa[gauge]を超える配管。ただし、被水及び蒸気の影響については配管径に関係なく評価する。
- ・「低エネルギー配管」とは、呼び径25A（1B）を超える配管であって、プラントの通常運転時に運転温度が95°C以下で、かつ運転圧力が1.9MPa[gauge]以下の配管。ただし、被水の影響については配管径に関係なく評価する。なお、運転圧力が静水頭圧の配管は除く。

配管の破損形状の想定に当たっては、高エネルギー配管は、原則「完全全周破断」、低エネルギー配管は、原則「貫通クラック」を想定する。

ただし、配管破損の想定に当たって、詳細な応力評価を実施する場合は、発生応力 S_n と許容応力 S_a の比により、以下で示した応力評価の結果に基づく破損形状を想定する。

また、応力評価の結果により破損形状の想定を行う場合は、評価結果に影響するような減肉がないことを確認するために継続的な肉厚管理を実施する。

【補足説明資料 7-8】

【高エネルギー配管（ターミナルエンド部を除く）】

- $S_n \leq 0.4S_a$ ⇒ 破損想定不要
 $0.4S_a < S_n \leq 0.8S_a$ ⇒ 貫通クラック
 $0.8S_a < S_n$ ⇒ 完全全周破断

【低エネルギー配管】

- $S_n \leq 0.4S_a$ ⇒ 破損想定不要
 $0.4S_a < S_n$ ⇒ 貫通クラック

ここで S_n 及び S_a の記号は、日本機械学会「発電用原子力設備規格 設計・建設規格（JSME S NC1-2005/2007）」又は日本機械学会「発電用原子力設備規格 設計・建設規格」（JSME S NC1-2012）による。

【補足説明資料 4-2】

想定破損の破損形状を変更する、もしくは破損対象から除外する配管については「溢水評価ガイド附属書A」の規定を参考に応力評価を実施し、当該規定の要求を満足することを確認する。

4. 1. 2 高エネルギー配管の評価

破損の想定はターミナルエンドと一般部（ターミナルエンド以外）について実施する。

想定破損評価における高エネルギー配管の破損の形状については、完全全周破断を想定して溢水影響を評価しているが、一部の高エネルギー配管の評価対象（25Aを超える^{※1}）に対し、「溢水評価ガイド附属書A」を参考にターミナルエンドは完全全周破断、ターミナルエンド以外（一般部）は、許容応力の0.8倍又は0.4倍に応じた破損形状とする旨の記載に従って評価する。

応力評価は3次元はりモデル解析により行い、「溢水評価ガイド附属書A」を参考に一次＋二次応力の評価式と許容応力を用いる。

高エネルギー配管の評価フローを第4. 1-1図に示す。

※1：被水・蒸気による影響評価の場合は、25A以下の配管も対象

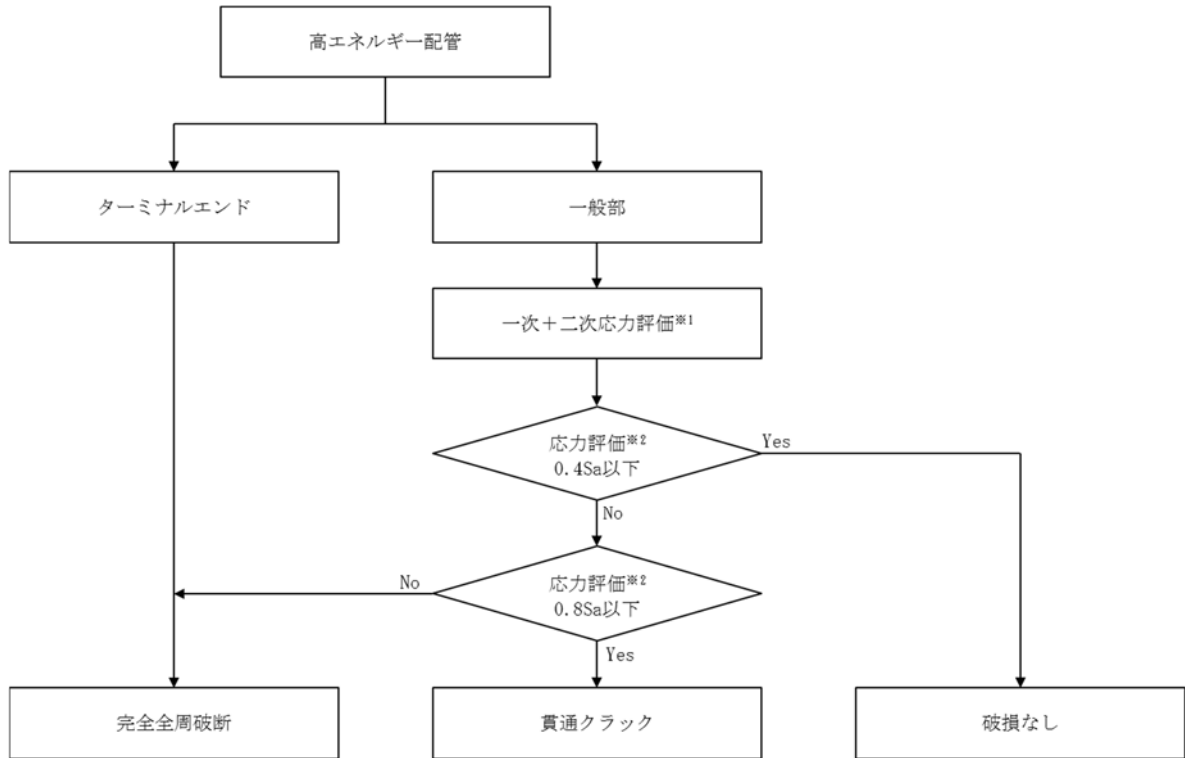
4. 1. 3 低エネルギー配管の評価

想定破損評価における低エネルギー配管の破損の形状については、貫通クラックを想定して溢水影響を評価しているが、一部の低エネルギー配管の評価対象（25Aを超える^{※2}）に対し、「溢水評価ガイド附属書A」を参考に許容応力の0.4倍を下回る場合は破損を想定しない旨の記載に従って評価する。

応力評価は3次元はりモデル解析により行い、「溢水評価ガイド附属書A」を参考に一次＋二次応力の評価式と許容応力を用いる。

低エネルギー配管の破損形状の評価フローを第4. 1-2図に示す。

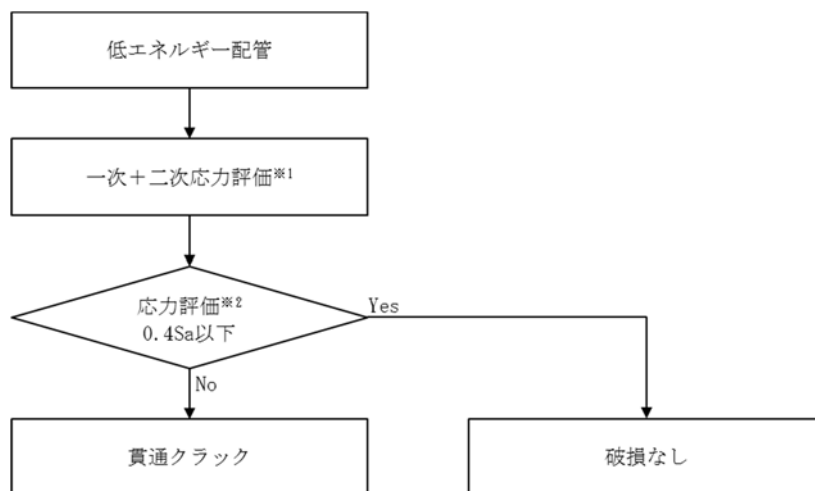
※2：被水による影響評価の場合は、25A以下の配管も対象



※1 溢水評価ガイド附属書Aを参考にした一次+二次応力評価

※2 Sa : 許容応力

第4. 1-1 図 高エネルギー配管の破損形状評価フロー



※1 溢水評価ガイド附属書Aを参考にした一次+二次応力評価

※2 Sa : 許容応力

第4. 1-2 図 低エネルギー配管の破損形状評価フロー

4. 1. 4 応力に基づく評価結果

4. 1. 1 及び 4. 1. 2 のとおり「溢水評価ガイド附属書A」を参考に一次応力+二次応力の計算値が許容応力の0.4倍以下の配管については、溢水影響評価における破損は想定しない。

4. 2 消火水の放水による溢水

燃料加工建屋内において、水を使用する消火設備として、屋内消火栓及び連結散水装置があり、これらについて、放水による溢水影響を評価する。

ただし、水消火設備を用いず、ガス消火設備や消火器等を用いて消火活動を行うことを前提としている区画（部屋）については、放水量を 0 m^3 とし、当該区画における放水を想定しない。

なお、MOX燃料加工施設には、発電炉の格納容器スプレイのような、異常事象の拡大防止のための放水設備はない。

【補足説明資料4-3】

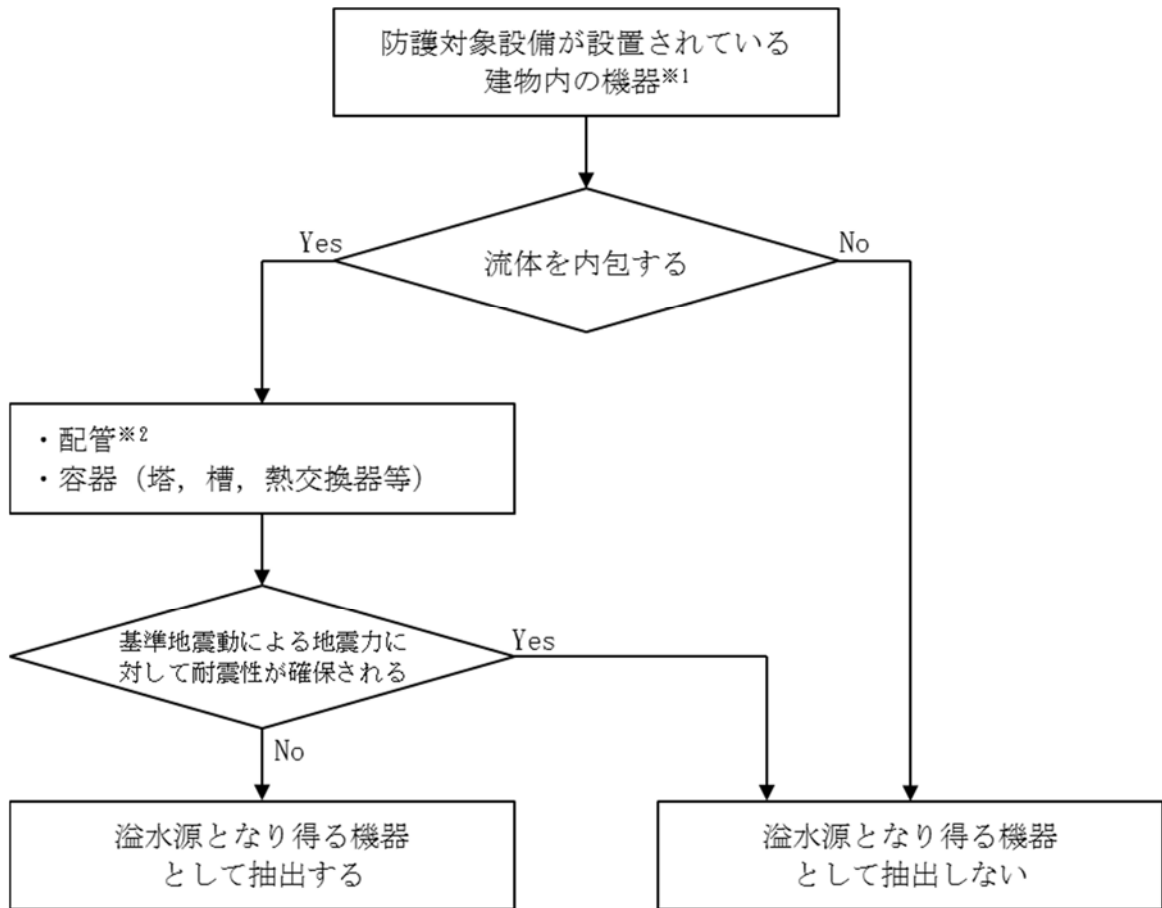
4. 3 地震に起因する機器の破損等により生じる溢水

流体を内包する系統のうち、基準地震動による地震力に対する耐震性が確認されていない耐震B,Cクラスに属する系統を溢水源として選定する。ただし、耐震B,Cクラスであっても基準地震動による地震力に対して耐震性が確保されるものについては、溢水源としないこととする。

なお、MOX燃料加工施設では燃料貯蔵プール・ピット等を有していないため、地震による燃料貯蔵プール・ピット等のスロッシングについては溢水源として想定しない。

溢水源となり得る機器の抽出の考え方を第4. 3-1 図に示す。

【補足説明資料4-1】



※1 燃料加工建屋に内部流体が流入する可能性のある機器も対象とする。

※2 ポンプ，弁等は溢水源として配管に含める。

第4. 3-1 図 溢水源となり得る機器の抽出の考え方

4. 4 その他の溢水

その他の溢水については、地震以外の自然現象やその波及的影響に伴う溢水、溢水防護区画内にて発生が想定されるその他の漏えい事象が想定される。

4. 4. 1 地震以外の自然事象やその波及的影響に伴う溢水

地震以外の自然現象による溢水影響としては、降水のようなMOX燃料加工施設への直接的な影響と、飛来物等による屋外タンク等の破壊のような間接的な影響が考えられる。想定される自然現象は、風（台風）、竜巻、降水、落雷、森林火山、高温、凍結、火山の影響、積雪、生物学的事象、塩害があり、これらによる溢水への影響に関する検討要否及び結果を補足説明資料2-1に示す。

【補足説明資料2-1】

4. 4. 2 溢水防護区画内にて発生が想定されるその他の漏えい事象について

溢水防護区画内にて発生が想定されるその他の漏えい事象としては、機器ドレン、機器損傷（配管以外）、人的過誤が想定される。

その他の漏えいとして想定する溢水事象については、機器の誤操作による漏えい、及び配管フランジや弁グランドからのにじみについては、基本的に漏えい量が少ないと想定されるが、これらに対しては、漏えい検知器により、中央監視室で早期に検知し、隔離を行うことで溢水防護対象設備が安全機能を損なわない設計とする。

なお、機器の誤作動による溢水については、MOX燃料加工施設の燃料加工建屋において、発電炉に設置されている格納容器スプレイのように自動作動により系外に水を放出する設備がないことから、誤作動による溢水については想定しない。

【補足説明資料4-4】

5. 溢水防護区画及び溢水経路の設定

5. 1 溢水防護区画の設定

評価対象となる溢水防護対象設備が設置されている燃料加工建屋は、雨水や地下水等の流入防止対策を実施するとともに、燃料加工建屋内で発生を想定する溢水が建屋外及び他事業区分の施設への流出防止対策を実施する。なお、想定される津波は、MOX燃料加工施設の造成高が標高約 55m で、海岸からの距離も約 5 km と遠く、MOX燃料加工施設の設置された敷地へ到達又は流入することはないことから、津波による溢水影響は考慮しない。

【補足説明資料 3-5】

また、溢水防護対象設備が設置されている燃料加工建屋内で、以下に該当する部屋を溢水防護区画として設定する。溢水防護区画は、壁、堰及び床段差等又はそれらの組合せによって他の区画と分離される区画として設定し、溢水防護区画を構成する壁、堰及び床段差等については、現場の設備等の設置状況を踏まえ、溢水の伝播に対する評価条件を設定する。

燃料加工建屋及び溢水防護区画の配置図を補足説明資料 3-2 に示す。

【補足説明資料 3-2】

- ・ 評価対象の溢水防護対象設備が設置されている全ての区画
- ・ 中央監視室
- ・ アクセス通路部

5. 2 溢水経路の設定

燃料加工建屋において、床開口部（機器ハッチ、階段等）及び溢水影響評価において期待することのできる設備（堰等）の抽出を行い、溢水経路を設定する。

溢水影響評価において考慮する溢水経路は、溢水防護区画とその他の区画（溢水防護対象設備が存在しない区画又は通路）との間における伝播経路となる扉、壁開口部及び貫通部、天井開口部及び貫通部、床面開口部及び貫通部、床ドレン等の接続状況及びこれらに対する流入防止対策の有無を踏まえ設定する。溢水経路モデルとして補足説明資料5-1に示す。また、溢水防護区画図を補足説明資料3-2に示す。

【補足説明資料3-2】

【補足説明資料5-1】

【補足説明資料5-3】

なお、堰の設置、壁開口部及び貫通部への止水処置、天井や床面開口部及び貫通部への止水処置等の流入防止対策（例）については、補足説明資料3-5を参照。

【補足説明資料3-5】

また、MOX燃料加工施設の停止時（機器の計画的な点検、保守などを実施する期間）に伴う溢水防護対象設備の点検や扉の開放等、MOX燃料加工施設の保守管理上やむを得ぬ措置の実施により、影響評価上設定したMOX燃料加工の運転期間中の状態と一時的に異なる状態となった場合についても想定する。

5. 2. 1 溢水経路設定の基本方針

- ・上層階から下層階への流下経路を限定することにより、溢水影響範囲を可能な限り限定する。
- ・燃料加工建屋の各階で発生し、通路に流出した溢水は、エレベータ及び階段室を経由して、最地下階に流下するものとする。また、通路上に機器ハッチ及び開口部（グレーチング敷設部含む。）がある場合は、下階に流下するものとする。

なお、通路から階段室の途中で、堰が設置されていない部屋のうち、扉の下に段差（カーブ）のない部屋には、溢水が流入するものとする。

【補足説明資料5-1】

- ・床ドレンからの排水は考慮しない。

- ・床ドレンからの逆流水は考慮する。

【補足説明資料3-5】

- ・壁開口部及び貫通部への止水処置、天井や床面開口部及び貫通部への止水処置等が実施されていない場合は、溢水経路として考慮する。
- ・火災により開口部及び貫通部への止水処置の機能が損なわれる場合には、当該開口部及び貫通部からの消火水の伝播を考慮する。
- ・溢水収束後の滞留水位は運転員のアクセス性に影響のない水位とする。

5. 2. 2 基本方針を踏まえた対応方針

(1) MOX燃料加工施設の稼働状態を踏まえたMOX燃料加工施設特有の対応方針

燃料加工建屋内の作業において、MOX燃料加工施設の稼働状態により溢水経路の変更の可能性がある作業は、MOX燃料加工施設の停止時の機器ハッチ開放を伴う資機材の搬出入作業であるが、機器ハッチはMOX燃料加工施設の停止時に限らず溢水経路としている。したがって、MOX燃料加工施設の稼働状態により溢水経路に変更がないことから、特別な対応は不要である。

(2) 堰の設定に対する考え方

溢水経路の設定にあたり、以下の対策を実施する。

・溢水流入防止のための堰

溢水防護区画外から溢水防護区画内への溢水の流入を制限するため開口部（止水性の無い扉含む。）に設置する堰をいう。この堰により止水された開口部は、溢水経路とはしない。

・溢水流出防止のための堰

溢水経路を限定する目的で、溢水源を有する区画内から当該区画外への溢水の流出を制限するため開口部（止水性の無い扉含む。）に設置する堰をいう。この堰により止水された開口部は、溢水経路とはしない。

5. 2. 3 溢水経路の評価方針

- ・ 没水影響評価においては、各評価区画の溢水が全量その評価区画に滞留した場合を想定する。溢水水位の算出後、溢水は設定した経路に沿って伝播するものとする。
- ・ 下階には全量流下を想定する。

5. 2. 4 溢水防護区画内外における溢水経路

(1) 溢水防護区画内漏えいにおける溢水経路

溢水防護区画内漏えいに関する溢水経路の評価を行う場合、溢水防護対象設備の存在する溢水防護区画の水位が最も高くなるように当該の区画から他の区画への流出がないように溢水経路を設定することを基本とする。

溢水評価を行う場合の各構成要素の溢水に対する考え方を以下に示す。

a. 床ドレン

評価対象区画に床ドレン配管が設置されていても、他の区画への流出は考慮しない。

b. 床面開口部及び貫通部

評価対象区画床面に開口部又は貫通部が設置されている場合であっても、床開口部又は貫通部から他の区画への流出は考慮しない。

c. 壁開口部及び貫通部

評価対象区画の境界壁に開口部及び貫通部が設置され、隣の区画との開口部及び貫通部が溢水による水位より低い位置にある場合であっても、その貫通部からの流出は考慮しない。

d. 扉

評価対象区画に扉が設置されている場合であっても、当該扉から他の区画等への流出は考慮しない。

e. 堰及び壁

他の区画への流出は考慮しない。

f. 排水設備

評価対象区画に排水設備が設置されている場合であっても、当該区画からの排水は考慮しない。

ただし、溢水防止対策として排水設備を設置することが設計上考慮されており、明らかに排水が期待できることを定量的に確認できる場合には、当該区画からの排水を考慮する。

(2) 溢水防護区画外漏えいにおける溢水経路

溢水防護区画外漏えいでの溢水経路の評価を行う場合、溢水防護対象設備の存在する溢水防護区画の水位が最も高く（当該溢水区画に流入する水量は多く、排水する流量は少なくなるように設定）なるように溢水経路を設定する。

評価を行う場合の各構成要素の溢水に対する考え方を以下に示す。

a. 床ドレン

評価対象区画の床ドレン配管が他の区画とつながっている場合であって他の区画の溢水水位が評価対象区画より高い場合は、水位差によって発生する流入量を考慮する。

ただし、評価対象区画内に設置されているドレン配管に逆流防止措置が施されている場合は、その効果を考慮する。

【補足説明資料 3-5】

b. 天井面開口部及び貫通部

評価対象区画の天井面に開口部又は貫通部がある場合は、上部の区画で発生した溢水量全量の流入を考慮する。

ただし、天井面開口部自体が鋼製又はコンクリート製の蓋で覆われたハッチに止水処置が施されている場合又は天井面貫通部に止水処置等の流入防止対策が施されている場合は、評価対象区画への流入は考慮しない。

この場合においては、評価対象区画上部にある他の区画に蓄積された溢水が、当該区画に残留する場合は、その残留水の評価対象区画への流入は考慮しない。

c. 壁開口部及び貫通部

評価対象区画の境界壁に開口部及び貫通部が設置されている場合であって、隣の区画の溢水による水位が開口部及び貫通部より高い位置にある場合は、隣室との水位差によって発生する流入量を考慮する。

ただし、評価対象区画の境界壁の開口部及び貫通部に止水処置等の流入防止対策が施されている場合は、評価対象区画への流入は考慮しない。

【補足説明資料3-14】

【補足説明資料3-15】

d. 扉

評価対象区画に扉が設置されている場合は、隣室との水位差によって発生する流入量を考慮する。

ただし、当該扉の前後のいずれかに、溢水時に想定する水位による水圧に対する水密性が確保できる堰が設置されている場合は、流入を考慮しない。

e. 堰

溢水が発生している区画に堰が設置されている場合であって、他に流出経路が存在しない場合は、当該区画で発生した溢水は堰の高さまで滞留するものとする。

f. 壁

溢水が長時間滞留する区画境界の壁に、基準地震動による地震力によりひび割れが生じるおそれがある場合は、ひび割れからの漏水量を算出し、溢水評価に影響を与えないことを確認する。基準地震動による地震力に対し健全性を確認できる壁については、その効果を考慮する。

g. 排水設備

評価対象区画に排水設備が設置されている場合であっても、当該区画からの排水は考慮しない。

ただし、溢水防護対策として排水設備を設置することが設計上考慮されており、明らかに排水が期待できることを定量的に確認できる場合には、当該区画からの排水を考慮する。

(3) 蒸気に対する溢水経路について

蒸気は液体の場合と伝播の仕方が異なることから、床、壁及び天井等を境界として区域を分割し、それら区域間の伝播経路を設定する。

蒸気評価に用いる拡散範囲は、適切な評価方法を用いて妥当な評価範囲を設定する。

6. 溢水防護対象設備を防護するための設計方針

設定した溢水源及び溢水量に対して、溢水防護対象設備が没水、被水及び蒸気の影響を受けて、安全機能を損なわない設計とする。

また、溢水が発生した場合における現場の環境温度及び放射線量を考慮するとともに、アクセス通路部の滞留水位が原則20cm以下となる設計とする。

【補足説明資料6-2】

さらに、アクセス通路部については、適切に保守管理を行うものとする。

なお、必要となる操作を中央監視室で行う場合は、操作を行う運転員は中央監視室に常駐していることからアクセス性を失わずに対応できる。

6. 1 没水の影響に対する評価及び防護設計方針

6. 1. 1 没水の影響に対する評価方針

「4. 溢水源の想定」にて想定した溢水源から発生する溢水量と「5. 溢水防護区画及び溢水経路の設定」にて設定した溢水防護区画及び溢水経路から算出した溢水水位に対し、溢水防護対象設備が安全機能を損なうおそれがないことを評価する。

具体的には、以下に示す要求のいずれかを満足していれば溢水防護対象設備が安全機能を損なうおそれはない。想定破損による没水評価を7. 2，消火水の放水による没水評価を8. 2，地震起因による没水評価を9. 6に示す。

- (1) 発生した溢水による水位が、溢水の影響を受けて溢水防護対象設備の安全機能を損なうおそれがある高さ（以下「機能喪失高さ」という。）を上回らないこと。その際、溢水の流入状態、溢水源からの距離、溢水

が滞留している区画での人のアクセス等によるゆらぎを考慮し、発生した溢水に対して裕度を確保されていること。また、溢水防護区画への設備の追加、変更及び資機材の持込みによる床面積への影響を考慮すること。

機能喪失高さについては、溢水防護対象設備の各付属品の設置状況も踏まえ、没水によって安全機能を損なうおそれのある高さを設定する。

溢水防護対象設備の機能喪失高さの考え方の例を第6.1.1-1表に示す。

溢水防護区画毎に当該エリアで機能喪失高さが最も低い設備を選定し、機能喪失高さと溢水水位を比較することにより当該エリアの影響評価を実施する。

機能喪失高さは、「評価高さ」を基本とするが、この評価において、没水と評価された機器については、改めてより現実的な設定である「実力高さ」を用いた再評価により判定する。

機能喪失高さと評価高さの関係については、補足説明資料3-4に詳細を示す。

【補足説明資料3-4】

発生した溢水による水位（H）は、以下の式に基づいて算出する。床勾配が溢水評価区画にある場合には、溢水水位の算出は床勾配高さ（※）の半分嵩上げする。

※ 床勾配の下端から上端までの高さ（一律0.1mと設定）

$$H=Q/A+h1$$

H：水位（m）

Q：溢水量（m³）

評価対象区画内で発生する溢水量及び評価区画外から流入する溢水量の和とする。

A：滞留面積（m²）（除外面積を考慮した算出面積）

評価対象区画内と溢水経路に存在する区画の総面積を滞留面積として評価する。滞留面積は、壁及び床の盛り上がり（コンクリート基礎等）範囲を除く有効面積を滞留面積とする。

h1：床勾配高さ（m）（床勾配が溢水評価区画にある場合には床勾配を考慮）

没水評価の判定は、以下のとおりとする。

（機能喪失高さ）－ H ≥ h2

h2：ゆらぎ高さ（m）（一律0.1mとする。）

床勾配及びゆらぎの考慮については、補足説明資料6-1，滞留面積の算出については、補足説明資料6-3に示す。

【補足説明資料6-1】

【補足説明資料6-3】

第6. 1. 1-1表 溢水による各設備の機能喪失高さの考え方

機 器	機能喪失高さ	
	実力高さ	評価高さ
ポンプ	電動機下端又は操作箱 下端のいずれか低い方	ポンプの基礎高さ
送風機, 排風機及び非 常用発電機	電動機下端又は操作箱 下端のいずれか低い方	ファン又は電動機の基 礎高さ
自動ダンパ及び自動弁	駆動部下端	当該機器の下端
フィルタ	ポート下端	フィルタ下端
計器	トランスミッタ下端	装置下端
盤 (電気盤, 計装ラッ ク)	安全機能に係わる端子 台等最下部	端子台等最下部
蓄電池	端子部下端	蓄電池下端
グローブボックス	グローブボックス下端	0 cm
焼結炉及び小規模焼結 処理装置	装置下端	0 cm
溢水から防護するアク セス通路部	アクセス性の判断基準として, 国土交通省発行の 「地下空間における浸水対策ガイドライン」を参 考に, 原則20cmとする。 ただし, 通行に支障がないことを別途試験等によ り評価できる場合には, これを考慮する。	

6. 1. 2 没水の影響に対する防護設計方針

没水による影響評価を踏まえ、以下に示す対策を行うことにより、溢水防護対象設備が没水により安全機能を損なわない設計とする。

(1) 溢水源又は溢水経路に対する対策

- a. 漏えい検知器等により溢水の発生を早期に検知し、中央監視室からの遠隔操作（自動又は手動）又は現場操作により漏えい箇所を早期に隔離できる設計とする。このうち漏えい検知器の設置例については、補足説明資料3-5に示す。

【補足説明資料3-5】

- b. 溢水防護区画外の溢水に対して、壁、堰及び床段差等の設置状況を踏まえ、壁、堰及び床ドレン逆止弁による流入防止対策を図り溢水の流入を防止する設計とする。

流入防止対策として設置する壁、堰及び床ドレン逆止弁は、溢水により発生する水位や水圧に対して流入防止機能が維持できる設計とするとともに、基準地震動による地震力等の溢水の要因となる事象に伴い生じる荷重や環境に対して必要な当該機能が可能な限り損なわれない設計とする。

【補足説明資料3-5】

【補足説明資料3-14】

【補足説明資料3-15】

c. 想定破損による溢水に対しては、破損を想定する配管について応力評価を実施し、破損形状を貫通クラックとできるか、又は破損想定が不要とできるかを確認する。その結果より必要に応じ、発生応力を低減する設計とし、溢水源から除外することにより溢水量を低減する。

【補足説明資料3-6】

【補足説明資料4-2】

d. 地震起因による溢水に対しては、破損を想定する機器について基準地震動による地震力に対して耐震性を確保する設計とし、溢水源から除外することにより溢水量を低減する。

【補足説明資料3-7】

e. 地震起因による溢水に対しては、燃料加工建屋内に設置する加速度計により地震の発生を早期に検知し、中央監視室からの緊急遮断弁の遠隔操作（自動又は手動）により他建屋から流入する系統を早期に隔離できる設計とし、燃料加工建屋内で発生する溢水量を低減する設計とする。

【補足説明資料3-8】

f. その他の溢水のうち機器の誤作動や弁グランド部、配管フランジ部からの漏えい事象等に対しては、漏えい検知システムや床ドレンファンネルからの排水による一般排水ピット等の液位上昇により早期に検知し、溢水防護対象設備の安全機能が損なわれない設計とする。なお、その評価を補足説明資料4-4に示す。

【補足説明資料4-4】

6. 2 被水の影響に対する評価及び防護設計方針

6. 2. 1 被水の影響に対する評価方針

「3. 溢水源の想定」にて設定した溢水源からの直線軌道の飛散による被水、及び天井面の開口部若しくは貫通部からの被水の影響を受ける範囲内にある防護対象設備が被水により安全機能を損なうおそれがないことを評価する。

具体的には、以下に示す要求のいずれかを満足していれば溢水防護対象設備が安全機能を損なうおそれはない。想定破損による被水評価を7. 3、消火水の放水による被水評価を8. 3、地震起因による被水評価を9. 7に示す。

(1) 溢水防護対象設備があらゆる方向からの水の飛まつによっても有害な影響を生じないように、以下に示すいずれかの保護構造を有していること。

a. 「JIS C 0920 電気機械器具の外郭による保護等級 (IP コード)」における第二特性数字4以上相当の防滴機能を有すること。

【補足説明資料3-9】

b. 主要部材に不燃性材料又は難燃性材料を用い製作し、基準地震動による地震力に対して耐震性を確保する設計及び実機を想定した被水条件を考慮しても安全機能を損なわないことを被水試験等により確認した溢水防護板の設置又は溢水防護対象設備の電源接続部、端子台カバー接合部等へのコーキング等の水密処理により、被水防護措置がなされていること。

【補足説明資料3-10】

6. 2. 2 被水の影響に対する防護設計方針

被水による影響評価を踏まえ、以下に示す対策を行うことにより、溢水防護対象設備が被水により安全機能を損なわない設計とする。

(1) 溢水源又は溢水経路に対する対策

a. 溢水防護区画外の溢水に対して、壁、堰及び床段差等の設置状況を踏まえ、壁、堰及び床ドレン逆止弁による流入防止対策を図り溢水の流入を防止する設計とする。

流入防止対策として設置する壁、堰及び床ドレン逆止弁は、溢水により発生する水位や水圧に対して流入防止機能が維持できる設計とするとともに、基準地震動による地震力等の溢水の要因となる事象に伴い生じる荷重や環境に対して必要な当該機能が可能な限り損なわれない設計とする。

【補足説明資料 3-5】

【補足説明資料 3-14】

【補足説明資料 3-15】

b. 想定破損による溢水に対しては、破損を想定する配管について、応力評価を実施し、破損の想定が不要かを確認し、溢水源から除外する又は溢水防護板を設置することにより被水の影響が発生しない設計とする。

なお、溢水防護板は想定する水圧に耐える設計とし、基準地震動による地震力に対して、被水を防止する安全機能を損なわない設計とする。

【補足説明資料 3-6】

【補足説明資料 4-2】

c. 地震起因による溢水に対しては、破損を想定する機器について基準地震動による地震力に対して耐震性を確保する設計とし、溢水源から除外することにより被水の影響が発生しない設計とする。

【補足説明資料3-7】

d. 消火水の放水による溢水に対しては、防護対象設備が設置されている溢水防護区画において水を放水する屋内消火栓及び連結散水装置は用いず、放水しない消火手段を採用することにより、被水の影響が発生しない設計とする。

なお、水消火を行う場合には、水消火による被水の影響を最小限に止めるため、溢水防護対象設備に対して不用意な放水を行わないことを消火活動における運用及び留意事項として火災防護計画に定める。

連結散水装置の使用例を補足説明資料4-3に示す。

【補足説明資料4-3】

(2) 溢水防護対象設備に対する対策

a. 「JIS C 0920 電気機械器具の外郭による保護等級 (IP コード)」における第二特性数字4以上相当の防滴機能を有する設計とする。

【補足説明資料3-9】

b. 溢水防護対象設備を、IP 等級の試験機関にて試験を実施し、保護等級 (IP コード) における第二特性数字4以上相当の防滴機能を有するものであることを確認する。

c. 溢水防護対象設備を覆う溢水防護板の設置により，被水から防護する設計とする。溢水防護板は，主要部材に不燃性材料又は難燃性材料を用い製作し，基準地震動による地震力に対して耐震性を確保する設計及び実機を想定した被水条件を考慮しても安全機能を損なわないことを被水試験等により確認する設計とする。

【補足説明資料 3-10】

d. 溢水防護対象設備の電源接続部，端子台カバー接合部等にコーキング等の水密処理を実施することにより，被水から防護する設計とする。水密処理は，機器の破損により生じる溢水の水圧に対して当該機能が損なわれない設計とする。

【補足説明資料 3-10】

6. 3 蒸気の影響に対する評価及び防護設計方針

6. 3. 1 蒸気の影響に対する評価方針

「3. 溢水源の想定」にて設定した溢水源からの漏えい蒸気の直接噴出及び拡散による影響を確認し、溢水防護対象設備が蒸気放出の影響により安全機能を損なうおそれのないことを評価する。

(1) 溢水防護対象設備の蒸気による機能喪失判定は、溢水防護対象設備の仕様（温度及び湿度）と蒸気漏えい発生時の環境条件を比較することで実施し、溢水防護対象設備の仕様に対し、蒸気漏えい発生時の環境条件が上回らないこと。

具体的には、想定破損発生区画内での漏えい蒸気による溢水防護対象設備への影響及び区画間を拡散する漏えい蒸気による溢水防護対象設備への影響が、蒸気曝露試験又は机上評価によって溢水防護対象設備の健全性が確認されている条件（温度及び湿度）を超えなければ、溢水防護対象設備が安全機能を損なうおそれはない。想定破損による蒸気評価を7. 4、地震起因による蒸気評価を9. 7に示す。

蒸気評価では、熱流体解析コードを用い、実機を模擬した空調条件や解析区画を設定して解析を実施し、溢水防護対象設備が蒸気放出の影響により安全機能を損なうおそれがないことを評価する。また、破損想定箇所の近傍に溢水防護対象設備が設置されている場合は、漏えい蒸気の直接噴出による溢水防護対象設備への影響も考慮する。

6. 3. 2 蒸気の影響に対する防護設計方針

蒸気による影響評価を踏まえ、以下に示す対策を行うことにより、溢水防護対象設備が蒸気放出により安全機能を損なわない設計とする。

(1) 溢水源又は溢水経路に対する対策

a. 溢水防護区画外の蒸気放出に対して、壁等による流入防止対策を図り蒸気の流入を防止する設計とする。

流入防止対策として設置する壁等は、溢水により発生する蒸気に対して流入防止機能が維持できるとともに、基準地震動による地震力等の溢水の要因となる事象に伴い生じる荷重や環境に対して必要な当該機能が損なわれない設計とする。

【補足説明資料 3-11】

b. 想定破損による溢水に対しては、破損を想定する配管について、応力評価を実施し、破損形状を貫通クラックとできるか又は破損想定が不要とできるかを確認する。その結果より必要に応じ、発生応力を低減する設計とし、蒸気漏えい量を抑制する又は溢水源から除外する若しくは蒸気防護板又はターミナルエンド防護カバーを設置することにより蒸気放出による影響が発生しない設計とする。

【補足説明資料 3-6】

【補足説明資料 4-2】

c. 溢水源となる空調用蒸気の系統を閉止することにより、溢水防護区画内において蒸気放出による影響が発生しない設計とする。

具体的には、蒸気の漏えいを検知し、中央監視室からの遠隔隔離（自動又は手動）を行うための温度検出器による自動検知・蒸気遮断弁による遠隔隔離システムを設置し、漏えい蒸気を早期隔離することで蒸気影響を緩和する設計とする。

また、自動検知・遠隔隔離システムだけでは溢水防護対象設備の健全性が確保されない場合には、破損想定箇所にターミナルエンド防護カバーを設置することで蒸気漏えい量を抑制して、溢水防護区画内雰囲気温度への影響を軽減する設計とする。

蒸気影響評価における想定破損評価条件を第6.3.2-1表に示す。

【補足説明資料3-11】

d. 地震起因による溢水に対しては、破損を想定する機器について基準地震動による地震力に対して耐震性を確保する設計とし、蒸気放出による影響範囲を限定する。

【補足説明資料3-7】

応力評価を実施する配管については、応力評価の結果により発生応力（一次＋二次応力）が許容応力の0.4倍を超え0.8倍以下であれば「貫通クラック」を想定し、発生応力が許容応力の0.4倍以下であれば破損は想定しない。

第6. 3. 2-1表 蒸気影響における配管の想定破損評価条件

系 統		破損想定	隔離
空調用蒸気	一般部	完全全周破断又は 貫通クラック	自動/手動
	ターミナルエンド部	完全全周破断	自動/手動

(2) 溢水防護対象設備に対する対策

- a. 蒸気放出の影響に対しては、蒸気曝露試験又は机上評価によって蒸気放出の影響に対して耐性を有することを確認する。
- b. 溢水防護対象設備に対し、実機を想定した蒸気条件を考慮しても耐蒸気性能を確認した蒸気防護板を設置することによる蒸気防護措置を実施する。蒸気防護板は、基準地震動による地震力に対して耐震性を確保する設計及び蒸気配管の破損により生じる環境温度及び圧力に対して当該機能が損なわれない設計とする。

【補足説明資料3-11】

6. 4 その他の溢水に対する設計方針

地下水の流入，屋外タンクの竜巻による飛来物の衝突による破損による漏えい等の地震以外の自然現象に伴う溢水が，溢水防護区画に流入するおそれがある場合には，壁，扉，堰等により燃料加工建屋内への流入を防止する設計とし，溢水防護対象設備が安全機能を損なわない設計とする。

機器の誤操作による漏えい及び配管フランジや弁グランドからのにじみについては，基本的に漏えい量が少ないと想定されるが，これらに対しては，漏えい検知器により，中央監視室で早期に検知し，隔離を行うことで溢水防護対象設備が安全機能を損なわない設計とする。

なお，機器の誤作動による溢水については，MOX燃料加工施設の燃料加工建屋内において，発電炉に設置されている格納容器スプレイのように自動作動により系外に水を放出する設備がないことから，誤作動による溢水については想定しない。

【補足説明資料 4-4】

6. 5 燃料加工建屋外からの流入防止に関する設計方針

溢水防護区画を有する燃料加工建屋外で発生を想定する溢水が，溢水防護区画に流入するおそれがある場合には，壁，扉，堰等により燃料加工建屋内への流入を防止する設計とし，溢水防護対象設備が安全機能を損なわない設計とする。

6. 6 溢水影響評価

溢水により安全上重要な施設の安全機能が損なわれない設計とし、溢水影響評価に当たっては、事業許可基準規則の解釈に基づき、設計基準事故に対処するために必要な安全機能を有する構築物、系統及び機器が、その安全機能を損なわない設計であることを確認する。

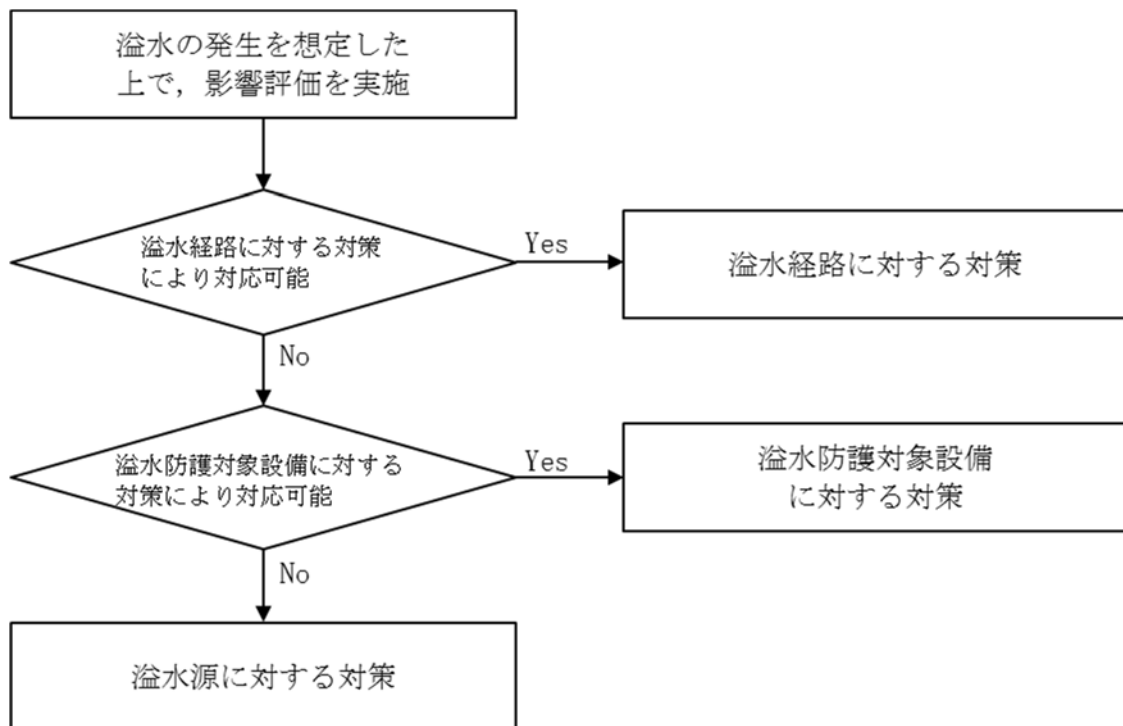
7. 想定破損評価に用いる各項目の算出及び影響評価

想定破損による溢水に対し、溢水源毎の溢水量を算出し、5. 溢水防護区画にて設定した溢水経路をもとに、影響評価を実施する。

評価方針としては、あらゆる箇所での溢水の発生を想定した上で、想定破損の溢水による溢水防護対象設備への溢水影響の確認及び機能喪失の判定を実施し、安全機能が損なわれないことを確認する。

溢水防護対象設備の安全機能が損なわれるおそれがある場合は、溢水経路、溢水防護対象設備又は溢水源に対して、溢水経路に対する拡大防止対策（以下「溢水経路に対する対策」という。）、溢水防護対象設備に対する損傷防止対策（以下「溢水防護対象設備に対する対策」という。）又は溢水源に対する発生防止・影響緩和対策（以下「溢水源に対する対策」という。）を組合せることで安全機能を損なわない設計とする。

上記の評価及び防護方針をフローとして第7-1図に示す。



第7-1図 想定破損に対する評価及び防護方針の概要フロー

7. 1 溢水量の算定

想定する機器の破損は、1系統における単一の機器の破損を想定する。溢水源となり得る機器は流体を内包する配管とし、配管の破損箇所を溢水源として他の系統及び機器は健全なものと仮定する。また、1系統にて多重性又は多様性を有する機器がある場合においても、そのうち単一の機器が破損すると仮定する。

溢水量の算出に当たっては、配管の破損箇所から流出した漏水量と、隔離範囲内の系統保有水量を設定する。ここで、漏水量は、配管の破損形状を考慮した流出量と漏れ箇所との隔離までに必要な時間を乗じて設定する。

7. 1. 1 流出流量

破損を想定する機器は配管（容器の一部であって、配管形状のものを含む。）とし、破損形状は内包する流体のエネルギーに応じて以下の2種類に分類した。

○高エネルギー配管：原則「完全全周破断」

○低エネルギー配管：原則「貫通クラック」

なお、高エネルギー配管及び低エネルギー配管の分類は4. 1に示したとおり。

それぞれの破損形状に応じ、破損箇所からの流出流量を算定する。

ただし、配管破損の想定に当たって、詳細な応力評価を実施する場合は、応力評価の結果に基づく破損形状を想定する。

完全全周破断の場合は、原則として系統の定格流量とする。ただし、系統上の破断位置、口径、流体圧力等を考慮することにより、より適切な値が定量的に算定できる場合はその値を流出流量とする。

貫通クラックの場合は、破断面積、損失係数、水頭を用いて以下の計算式より求める。

$$Q=A \times C \times \sqrt{(2 \times g \times H)} \times 3600$$

Q：流出流量 (m³/h)

A：破断面積 (m²)

C：損失係数

g：重力加速度 (m/s²)

H：水頭 (m)

ここで損失係数は0.82とする。根拠を補足説明資料7-1に示す。

【補足説明資料7-1】

また、破断面積 (A) 及び水頭 (H) は、原則として系統の最大値 (最大口径、最大肉厚、配管の最高使用圧力) を使用するが、破断を想定する系統の各区画内での最大値が明確な場合は、その値を使用する。なお、算出要領を補足説明資料7-2に示す。

【補足説明資料7-2】

7. 1. 2 評価方法

7. 1. 1に記載のとおり，高エネルギー配管の没水評価では，原則，完全全周破断による溢水を想定し，隔離による漏えい停止に必要な時間から溢水量を算定する。低エネルギー配管の没水評価では，原則，貫通クラックによる溢水を想定し，隔離による漏えい停止に必要な時間から溢水量を算定する。想定する破損箇所は溢水評価上最も保守的となる位置での破損を想定する。算定した溢水量による溢水水位と当該区画内の溢水防護対象設備の機能喪失高さとを比較することにより，溢水防護対象設備の没水影響評価を実施する。

没水評価は，燃料加工建屋で想定する単一機器の破損により生じる全ての溢水箇所を起点とし，区画毎に実施する。算定した溢水水位と溢水防護区画内の溢水防護対象設備の機能喪失高さを比較することにより，溢水防護対象設備が機能喪失しないことを確認する。

また，溢水伝播モデルを用いて最終滞留区画に到達するまでの溢水経路に位置する溢水防護区画の溢水水位を評価する。評価は溢水発生区画を起点（一次）とし，隣接する区画への伝播を段階的に二次，三次と進め，それを最終滞留区画まで実施する。

7. 1. 3 隔離時間

溢水の発生後、溢水を検知し隔離するまでの隔離時間を、手動隔離及び自動隔離のそれぞれの場合を想定し、以下のとおり設定する。

(1) 手動隔離

破損を想定する系統や破損箇所等によらず、一般的に溢水を検知する手段として、発生した溢水が流出経路若しくは床ドレンを通じて最下階の床ドレン回収槽に流れ込むことによる床ドレン回収槽の異常な液位上昇等を想定し、これらにより溢水を検知し、手動による隔離操作を行う際の隔離時間を設定する。

設定する時間を補足説明資料 7-3 に示す。

【補足説明資料 7-3】

(2) 自動隔離

配管破損が生じた場合、各種インターロック等により自動隔離が期待できる系統はないことから、自動隔離による隔離時間は設定しない。

7. 1. 4 系統保有水量

系統保有水量は、配管内及び容器等機器内の保有水量の合算値とする。また保守性を確保するため、算出した保有水量を 1.1 倍する。ただし、タンク等、公称容量が定められ、想定する保有水量が大きく変動する可能性の少ない機器に関しては、1.1 倍の安全率を乗ずる対象から除外する。

7. 1. 5 溢水量

7. 1. 1～7. 1. 3の条件に基づき、以下の計算式により溢水量を算定する。

$$X=Q \times t+M$$

Q：流出流量 (m³/h)

t：隔離時間 (h)

M：系統保有水量 (m³) (算出量に10%の裕度を確保)

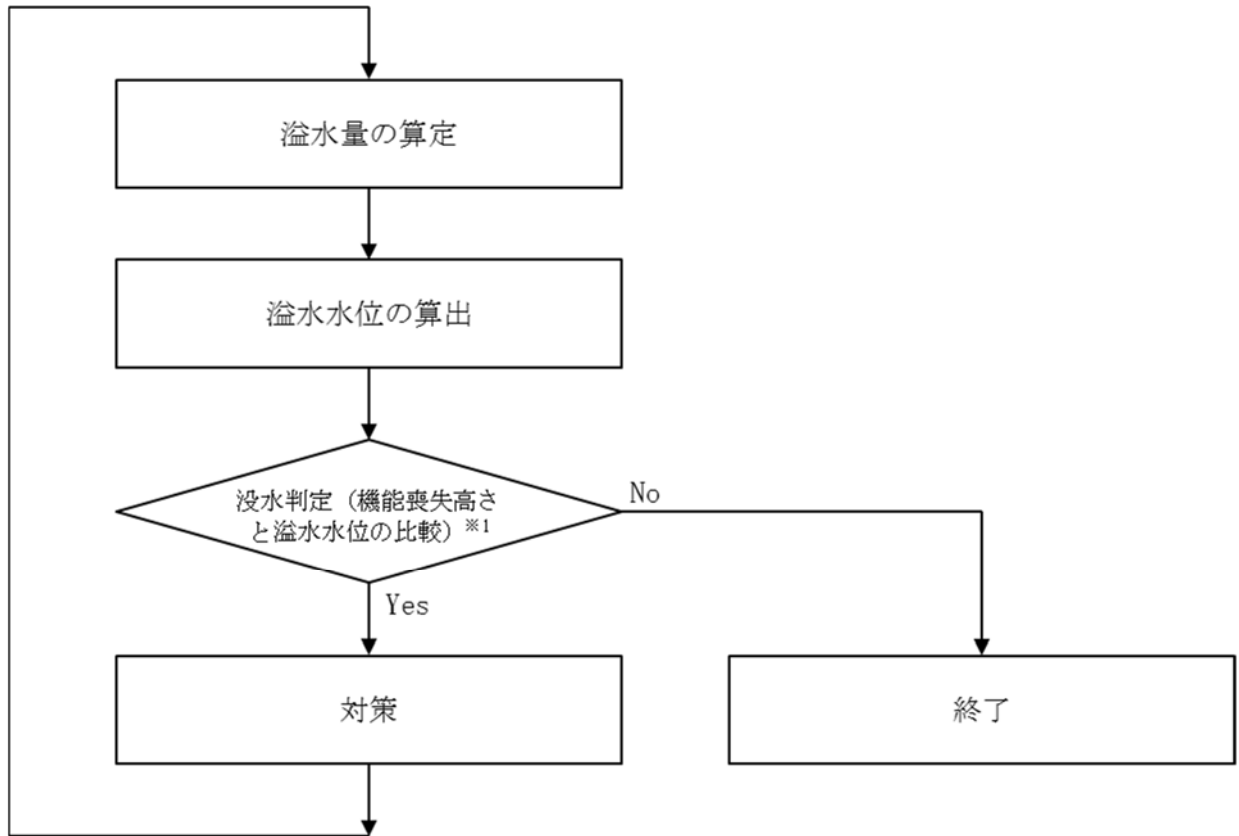
ここで、隔離までの流出量に関しては、当該系統の系統保有水量のみでなく、当該系統への補給水や他系統からの流入等を考慮する。また系統保有水量に関しては、溢水検知による隔離後に系統内の残水の漏えいが継続する可能性を考慮し、保守的に系統の全保有水量を加算する。ただし、隔離操作により隔離が可能と判断できる範囲及び配管の高さや引き回し等の関係から流出しないと判断できる範囲が明確に示せる場合は、その範囲を除いた保有水量が溢水するものとして溢水量を算定する。

7. 1. 6 判定方法について

7. 1. 1～7. 1. 3の方針に基づき算出された溢水量に対して、燃料加工建屋内の各区画で想定する溢水発生時に、溢水防護対象設備が機能喪失しないことを確認する。

7. 2 想定破損による没水影響評価

高エネルギー配管及び低エネルギー配管の分類に従い，算定した溢水量に対して，溢水防護対象設備の没水影響評価を実施する。想定破損による没水影響評価フローを第7. 2-1図に示す。



※1 溢水水位<機能喪失高さ

第7. 2-1図 想定破損による没水影響評価フロー

7. 2. 1 判定

7. 2. 1の各溢水防護対象設備の機能喪失判定を踏まえ、プラント全体として安全機能が保たれているかについて判定を実施する。

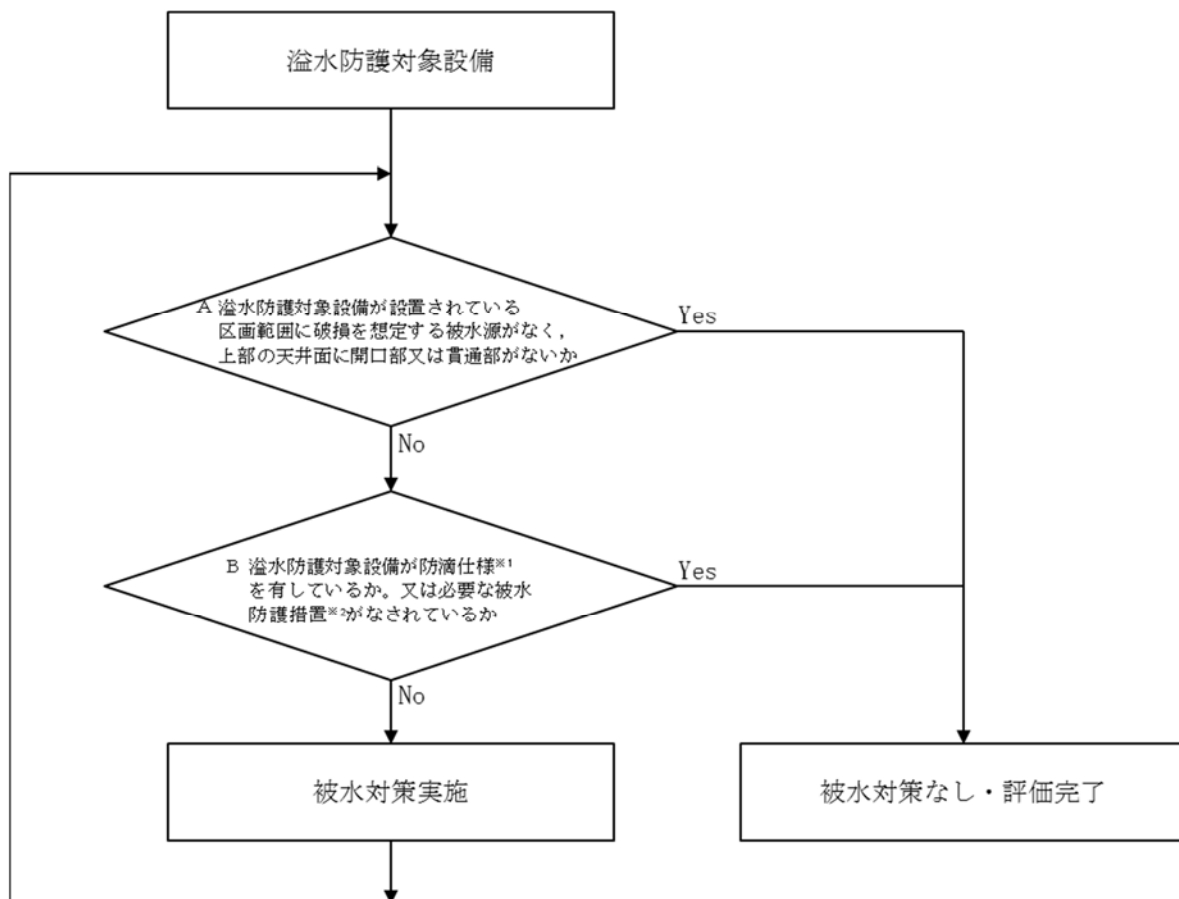
7. 3 想定破損による被水影響評価

評価対象区画内に設置される配管の想定破損による直接の被水及び上層階で発生した溢水が伝播経路を経由して発生する被水を考慮し、溢水防護対象設備の被水影響評価を実施する。想定破損による被水影響評価フローを第7. 3-1図に示す。なお、防滴仕様の扱いについて補足説明資料3-9に示す。

【補足説明資料3-9】

3. 3に記載した判定基準に基づき、想定した被水に対し、溢水防護対象設備が機能喪失しないことを確認する。

なお、機能喪失と判定される場合、必要となる被水防護対策（溢水防護板の設置、コーキング材による水密処理等）を実施することにより、溢水防護対象設備が機能喪失しないことを確認する。



※1 「JIS C 0920 電気機械器具の外郭による保護等級 (IP コード)」, 旧規格「JIS C 4004 回転電気機械通則」による防滴仕様。

※2 保護等級を有していないが, 構造上防滴仕様を有していると評価した機器については, 実際の被水環境を模擬した試験の実施又は机上評価により防滴機能を確認する。

第7. 3-1 図 被水影響評価フロー

7. 3. 1 評価方法

想定破損による直接の被水及び溢水経路からの被水に対し、溢水防護対象設備の被水影響評価を実施する。

【補足説明資料 7-9】

7. 4 想定破損による蒸気影響評価

高エネルギー配管の破損により生じる蒸気発生源の有無、伝播経路、溢水防護対象設備の耐環境仕様等の観点から、溢水防護対象設備の蒸気影響評価を実施する。想定破損による蒸気影響評価フローを第7. 4-1 図に示す。

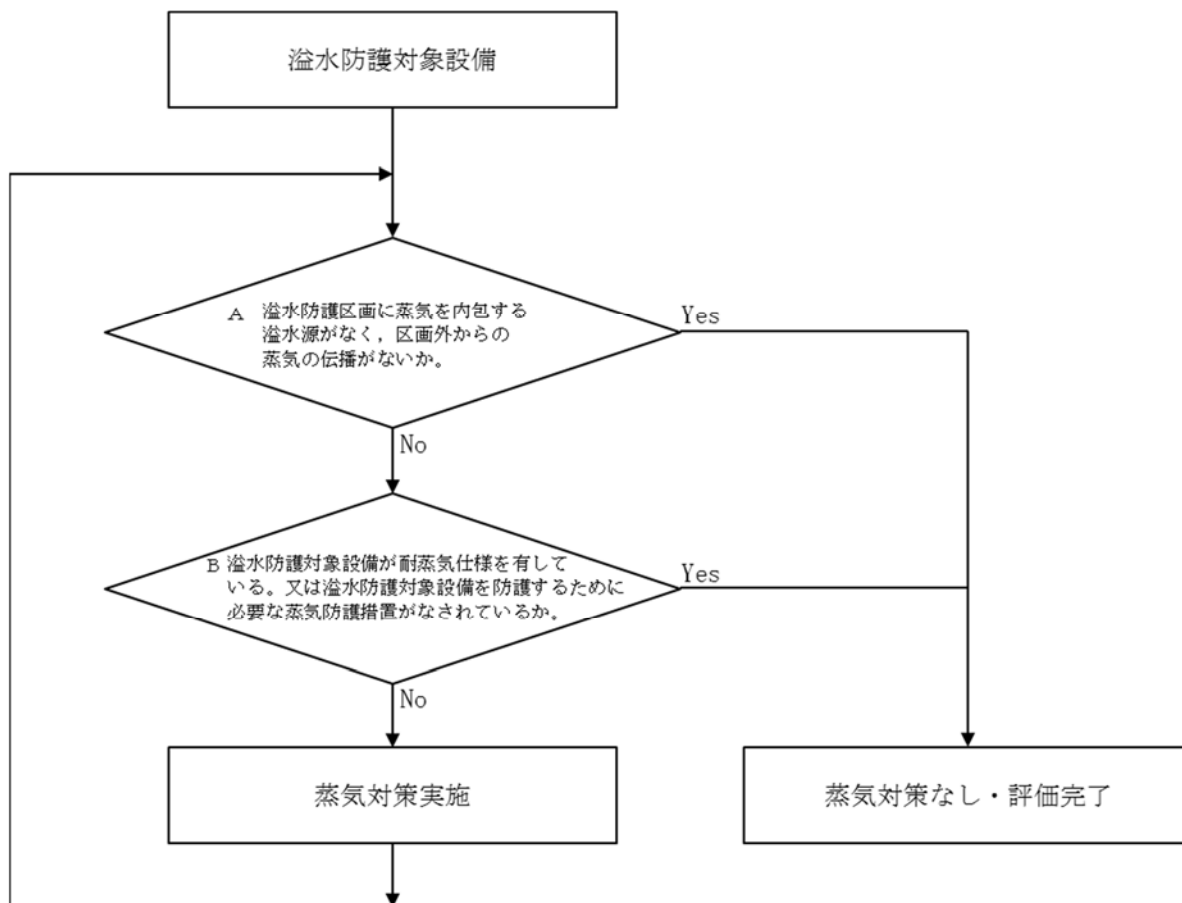
3. 3に記載した判定基準に基づき、想定した蒸気の影響に対し、溢水防護対象設備が機能喪失しないことを確認する。

なお、機能喪失と判定される場合、必要となる対策（基準地震動による地震力に対する耐震性の確保、蒸気防護板の設置、ターミナルエンド防護カバーの設置、温度検知により自動閉止する蒸気遮断弁の設置等）を実施することにより、溢水防護対象設備が機能喪失しないことを確認する。

配管破損区画に溢水防護対象設備があり、配管破損位置近傍は漏えい蒸気の直接噴出による溢水防護対象設備への影響が考えられるため、蒸気配管と溢水防護対象設備との位置関係を確認し、直接噴出による影響有りと判断される場合は、実機を想定した蒸気条件を考慮して、耐蒸気性能を確認した蒸気防護板を設置することによる蒸気防護対策を実施する。

【補足説明資料 3-11】

【補足説明資料 7-6】



第7. 4-1 図 蒸気影響評価フロー

7. 4. 1 評価方法

高エネルギー配管の破損により生じる蒸気発生源の有無，伝播経路，溢水防護対象設備の耐環境仕様等の観点から，溢水防護対象設備の蒸気影響評価を実施する。

【補足説明資料 7-10】

8. 消火水評価に用いる各項目の算出及び影響評価

8. 1 溢水量の算定

火災時の消火水系統からの放水による溢水を想定し、溢水防護対象設備に対する溢水影響を評価する。具体的には、燃料加工建屋内において、水を使用する消火設備として屋内消火栓及び連結散水装置があるため、これらについて、放水による溢水影響を評価する。

火災発生時には、1箇所の火災源を消火することを想定するため溢水源となる区画は1箇所となる。また、放水量は溢水評価ガイドを参考に放水時間を設定して算出する。

a. 放水時間の設定

屋内消火栓からの消火活動における放水時間は、3時間に設定する。

ただし、火災源が小さい場合は、火災荷重に基づく等価時間により算出する。

【補足説明資料8-1】

b. 溢水量の設定

(a) 屋内消火栓

屋内消火栓からの溢水量の算出に用いる放水流量は、消防法施行令第11条に規定される「屋内消火栓設備に関する基準」により、屋内消火栓1本からの放水流量を130L/minとし、保守的に屋内消火栓2本分の放水を溢水流量とする。また、a. で設定した放水時間と溢水流量から評価に用いる屋内消火栓からの溢水量を以下のとおりとする。

$$\cdot 130 \text{ (L/min/本)} \times 2 \text{ 本} \times 3 \text{ 時間 (最大)} = 46.8 \text{ m}^3$$

なお、影響評価対象とする溢水防護対象設備は、燃料加工建屋内に設置されていることから、屋外消火栓からの放水は想定しない。

(b) 連結散水装置

連結散水装置からの溢水量の算出に用いる放水流量は、以下のとおり算出する。

・規定放水量 (L/min/個) × ヘッド数 (個) × 3時間 (最大) × 1.1 倍 (保守性)

8. 2 消火水による没水影響評価

8. 2. 1 溢水の発生を想定する区画

火災の発生を想定する区画であって、消火器やガスによる消火を基本的な消火手段として想定していない区画を、屋内消火栓による消火活動に伴う溢水の発生する区画とする。

8. 2. 2 火災による溢水防護対象設備への影響

評価に当たっては、火災が発生した区画にある火災源が溢水防護対象設備の場合は、火災の影響により機能喪失していると想定する。ただし、火災発生箇所から離隔距離が十分大きい場合や、同一区画内で火災が発生しても影響がないと評価される場合は機能喪失を想定しない。

なお、火災そのものによる防護対象設備への影響に関しては事業許可基準規則第5条「火災等による損傷の防止」に関する審査にて評価することとし、ここでは放水による溢水影響を評価することとする。評価に当たっては、消火活動により放水を行う区画から消火水が区画外に流出しないとして溢水水位を算出する。なお、屋内消火栓を用いる場合で、当該区画の扉を開放する場合には、扉の開放を考慮した滞留面積を用いて評価する。

また、火災により開口部及び貫通部への止水処置の機能が損なわれる場合には、当該開口部及び貫通部からの消火水の伝播を考慮する。

8. 3 消火水による被水影響評価

消火活動による放水に伴う被水を想定し、溢水防護対象設備の被水影響評価を実施する。放水による被水影響評価フローは、想定破損による被水影響評価フローに準じる。

3. 3に記載した判定基準に基づき、想定した被水に対し、溢水防護対象設備が機能喪失しないことを確認する。

なお、機能喪失と判定される場合、必要となる被水防護対策（溢水防護板の設置、コーキング材による水密処理等）を実施することにより、溢水防護対象設備が機能喪失しないことを確認する。

9. 地震時評価に用いる各項目の算出及び影響評価

9. 1 地震に起因する溢水源

地震に起因する溢水は、地震により破損する機器（配管及び容器）を溢水源として考慮する。

9. 2 地震により破損して溢水源となる対象設備

「4. 溢水源の想定」に示しているとおおり、溢水源となり得る系統のうち、耐震 B, C クラス機器（配管及び容器）を溢水源とする。なお、耐震 S クラス機器については基準地震動による地震力によって破損は生じないことから溢水源として想定しない。

また、耐震 B, C クラス機器のうち耐震評価の上、基準地震動に対する耐震性を有することを確認できるものは溢水源から除外する。

9. 3 耐震 B, C クラス機器の耐震性評価

基準地震動による地震動に対して、耐震 B, C クラス機器が耐震性を有することを確認する評価方法を示す。

機器の破損による溢水防止の観点から、基準地震動による地震力に対して、耐震評価対象となる耐震 B, C クラス機器、配管系の構造強度評価を実施し、バウンダリ機能が確保されることを確認する。

【補足説明資料 3-7】

9. 4 溢水量の算定

地震時の溢水量の算定にあたり、基準地震動による地震力が作用した際のプラント状態を、設計上以下のとおり想定する。

- ・「地震加速度大」による緊急遮断弁の作動
- ・耐震 B, C クラス設備の機能喪失

次に、地震による機器の破損が複数箇所と同時に発生する可能性を考慮し、隔離による漏えい停止には期待できないものとして、建屋内の各区画において機器が破損した場合の溢水量を算定する。各区画における溢水量の算定手順は以下のとおり。

- (1) 区画内の溢水源として想定する機器（配管及び容器）の属する系統の保有水のうち、当該フロアを含む上層階分の保有水量を溢水量として算出する。
- (2) 地震動の検知による自動隔離機能を有する場合を除き、隔離による漏えい停止は期待しない。（複数の建屋にわたって敷設されている系統の場合で、緊急遮断弁が敷設されている系統は、緊急遮断弁までの範囲とし、緊急遮断弁が設置されていない系統については、移送元又は移送先の容器までの敷設範囲を考慮）
- (3) 区画内の各溢水源からの溢水量を合計し、当該区画における地震に起因する溢水量とする。

9. 5 地震時の没水影響評価

流体を内包する機器のうち、基準地震動によって破損が生じる可能性のある機器について破損を想定し、その影響を評価する。評価における網羅性を確保するため、複数系統・複数箇所の同時破損を想定し、伝播も考慮した上で各区画における最大の溢水量を算出し、溢水防護対象設備への影響を評価する。

地震による没水影響評価は、想定破損による没水影響評価フロー第7.2-1図に準じる。

また、地震起因の溢水に対しては、原則として溢水防護対象設備が機能喪失しないように必要な対策を実施する。ただし、溢水防護対象設備であっても、基準地震動への耐震性が確保されていない耐震B,Cクラス機器についてはその限りではない。

【補足説明資料9-1】

9. 5. 1 地震時の溢水伝播評価

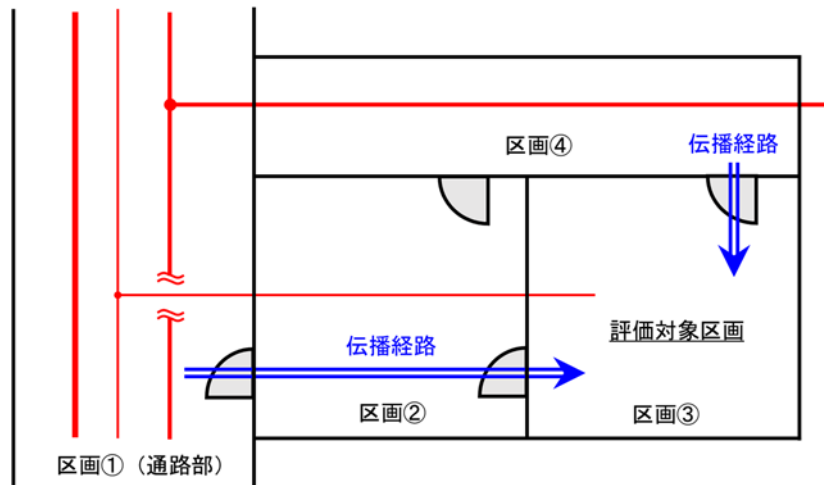
地震時の溢水伝播評価においても想定破損時の溢水伝播評価と同様、溢水伝播モデルを用いて溢水発生区画から最終滞留区画までの溢水経路に位置する溢水防護区画の溢水水位を評価する。評価に当たっては複数系統・複数箇所の同時破損であることを考慮の上、想定し得る最高水位を算出する。以下に評価を示す。

9. 5. 2 溢水評価

没水評価は、評価対象の各区画について以下の3つの観点で評価する。

- (1) 評価対象区画内で発生する溢水
- (2) 通路部からの伝播による溢水

(3) 通路部以外からの伝播による溢水



9. 5. 2. 1 各区画で発生する溢水

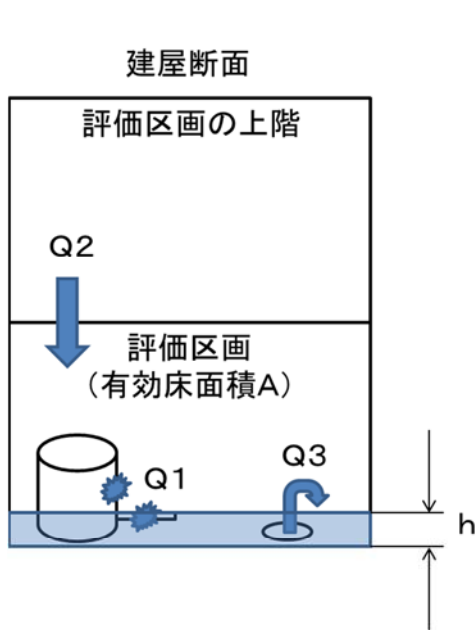
各区画について、溢水量を以下のとおり算出する。

$$\begin{aligned} \text{溢水量 } Q = & (\text{評価区画内で破損する機器の保有水量 } (Q1)) \\ & + (\text{評価区画の上階区画からの流入量 } (Q2)) \\ & + (\text{評価区画の床ドレンからの流入量 } (Q3)) \end{aligned}$$

ここで、評価区画の上階区画からの流入量の算出時には、評価区画の天井面開口部及び貫通部の止水状況を考慮する。また、評価区画の床ドレンからの流入量については、床ドレンの逆流防止措置の状況を考慮する。

溢水水位 h (単独) は、以下のとおり算出する。

$$\text{溢水水位 } h \text{ (単独)} = Q / (\text{評価区画の有効床面積 } A)$$



没水水位算出のための溢水量 Q

$$Q=Q1+Q2+Q3$$

$Q1$: 評価区画にある全ての耐震性のない機器の保有水量

$Q2$: 評価区画の上階から伝播する溢水量
(評価区画の天井面に溢水経路がある場合のみ考慮)

$Q3$: 評価区画の床面に床ドレン目皿がある場合の流入量
(逆流防止措置がとられていない場合のみ考慮)

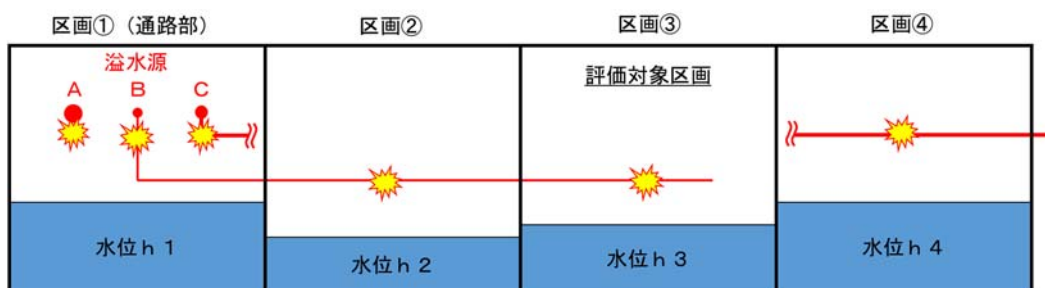
評価区画の有効床面積 A

A : 評価区画内の壁及び床の盛り上がり(コンクリート基礎等)範囲を除く面積

溢水水位 h

$$h=Q/A$$

このとき、溢水量を保守的に評価するため、区画内の溢水源は当該区画内でのみ破損するものとし、他の区画で同時に破損することは考えない。また、滞留した溢水は隣接する他の区画へ伝播しないものとする。



評価対象区画③の溢水水位 $h3$ と扉等の開口部で接続される隣接区画②, ④および通路部の区画①の溢水水位 $h1, h2, h4$ を比較し, $h1, h2, h4$ が $h3$ より低い場合には, 評価対象区画内の溢水が最大水位のため, $h3$ を評価に用いる溢水水位とする。 $h1, h2, h4$ が $h3$ より水位が高い場合には他の区画からの流入 (伝播) を想定する。

9. 5. 2. 2 通路部からの伝播による溢水

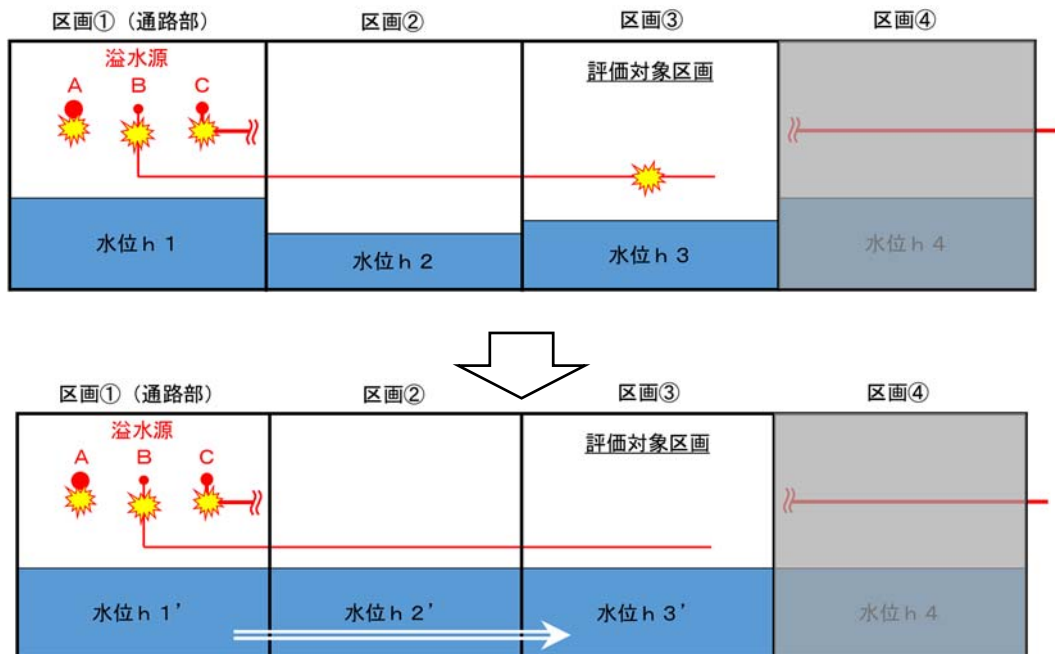
(1) 評価対象区画の水位 (h_3) \geq 通路部の溢水水位 (h_1) の場合

評価対象区画内の溢水が最大水位のため、 h_3 を評価に用いる溢水水位とする。

(2) 評価対象区画の水位 (h_3) $<$ 通路部の溢水水位 (h_1) の場合

区画①からの溢水の伝播による水位が h_3 を超える可能性があるため、伝播を考慮した評価を行う。

通路部は、流体を内包する配管が多数設置され、燃料加工建屋内における溢水量が最も多いため、通路部からの伝播による溢水評価を実施する。通路部から評価対象区画への伝播経路は、有効床面積が最小となる経路を設定し、伝播経路上の溢水量の合計と伝播経路の有効床面積の和から溢水水位を求める。

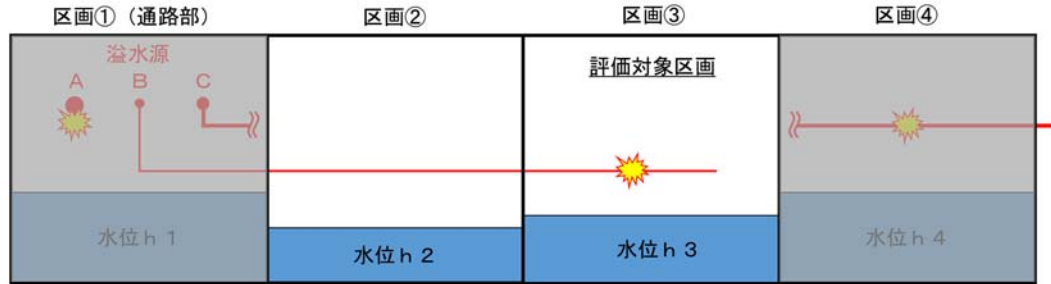


伝播経路上の区画（区画①，②）と評価対象区画（区画③）に同一系統の溢水源（溢水源B）が存在する場合は、通路部にて全量流出するものとし、他の区画における溢水量には含めない。

9. 5. 2. 3 通路部以外からの伝播による溢水

(1) 評価対象区画の水位 (h3) \geq 隣接区画の水位 (h2) の場合

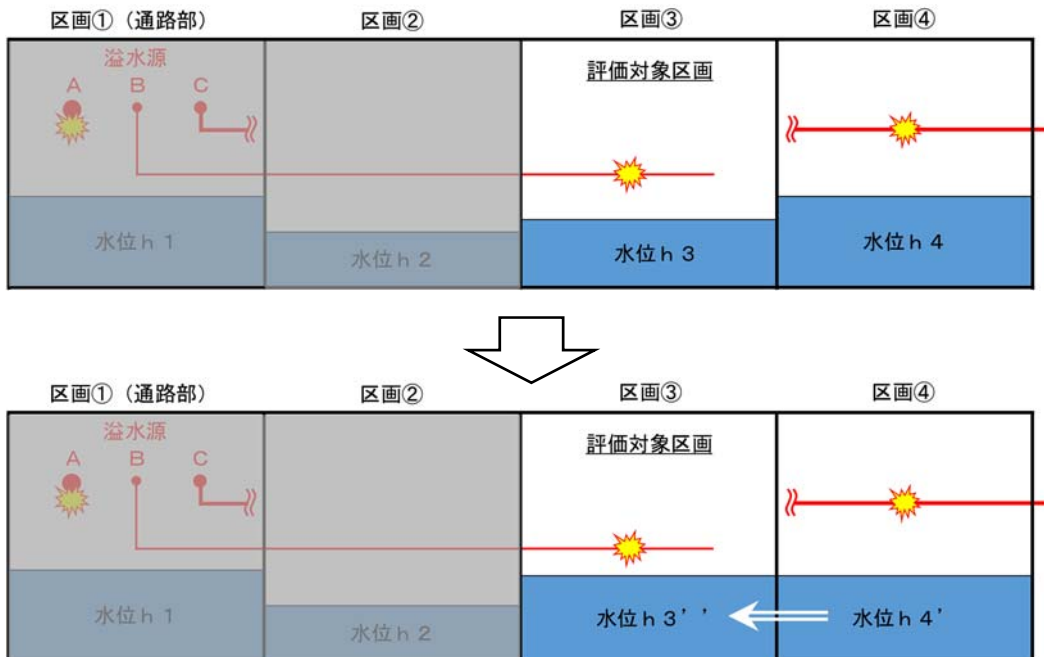
評価対象区画内の溢水が最大水位のため、h3 を評価に用いる溢水水位とする。



(2) 評価対象区画の水位 (h3) < 隣接区画の溢水水位 (h4) の場合

隣接区画の溢水水位が評価対象区画の溢水水位を超えるため、伝播を考慮した評価を行う。

隣接区画の溢水量と評価対象区画の溢水量の合計と有効床面積から溢水水位を求める。



隣接区画 (区画②, ④) と評価対象区画 (区画③) に同一系統の溢水源 (溢水源B) が存在する場合は、評価対象区画にて全量流出する

ものとし、他の区画における溢水量には含めない。

9. 5. 2. 4 没水評価にて使用する溢水水位

9. 5. 2. 1 各区画で発生する溢水, 9. 5. 2. 2 通路部からの伝播による溢水, 9. 5. 2. 3 通路部以外からの伝播による溢水で求めた h_3 , h_3' , h_3'' のうち、最も高い水位を没水評価に用いる水位とする。

9. 6 地震時の被水影響評価

評価対象区画内に設置される配管の地震による破損に伴う、直接の被水及び上層階で発生した溢水が伝播経路を経由して発生する被水を考慮し、溢水防護対象設備の被水影響評価を実施する。地震による被水影響評価フローは、想定破損による被水評価フロー第7. 3-1図に準じる。

2. 3に記載した判定基準に基づき、想定した被水に対し、溢水防護対象設備が機能喪失しないことを確認する。

なお、機能喪失と判定される場合、必要となる被水防護対策（溢水防護板の設置、コーキング材による水密処理等）を実施することにより、「9. 4 溢水量の算定」に示す各区画における各溢水源の同時破損を想定した場合においても、溢水防護対象設備が機能喪失しないことを確認する。

9. 7 地震時の蒸気影響評価

高エネルギー流体を内包する機器のうち、基準地震動によって破損が生じる可能性のある機器について破損を想定し、その発生蒸気による影響を地震による高エネルギー機器の破損により生じる蒸気発生源の有無、伝播経路等の観点から、溢水防護対象設備の蒸気影響評価を実施する。地震破

損による蒸気影響評価フローは、想定破損による蒸気影響フロー第7. 4-1 図に準じる。

3. 3に記載した判定基準に基づき、想定した蒸気の影響に対し、溢水防護対象設備が機能喪失しないことを確認する。

なお、機能喪失と判定される場合、必要となる対策（基準地震動による地震力に対する耐震性の確保、蒸気防護板(ターミナルエンド防護カバーを含む)の設置、緊急遮断弁の設置等)を実施することにより、溢水防護対象設備が機能喪失しないことを確認する。

ただし本事象は、複数系統・複数箇所の同時破損を考慮する点が「7. 4 想定破損による蒸気影響評価」と異なるのみで、蒸気の発生区域やその後の伝播は想定破損時の評価と同様である。

10. 燃料加工建屋外からの溢水影響評価

屋外タンク等の破損を考慮した再処理事業所の敷地内溢水により、燃料加工建屋に及ぼす影響を確認する。

なお、竜巻及び降水等の自然事象の波及的影響については、影響がないことを確認済のため、評価の対象外とする。

【補足説明資料 2-1】

10. 1 燃料加工建屋外からの溢水影響評価

燃料加工建屋の外部に存在する溢水源としては、降水、屋外タンク等の保有水及び地下水が挙げられる。

以下にこれらの溢水源が溢水防護対象設備に与える影響を評価する。

10. 2 屋外タンク等の溢水による影響評価

再処理事業所内にある屋外タンク等の溢水が溢水防護対象設備に与える影響として詳細評価を実施する。

(1) 溢水影響のある屋外タンク等の抽出

再処理事業所内にある屋外タンク等のうち、溢水影響のあるタンク等の容量を溢水量として設定する。

【補足説明資料 10-1】

【補足説明資料 10-2】

(2) 評価の前提条件

- a. 再処理事業所の敷地内に広がった溢水は、構内排水路からの流出や、地中への浸透は評価上考慮しない。

b. タンク等から漏えいした溢水は敷地全体に均一に広がるものとする。

【補足説明資料 10-2】

c. 溢水量の算出では、破損が生じるおそれのある屋外タンク等からは、全量が流出することとする。

d. 耐震性のない地下貯水槽については、保守的に保有水量全量がスロッシングにより、地表面に溢れると想定する。

(3) 屋外タンク等の破損による溢水影響評価

屋外タンク等の破損により生じる溢水が、燃料加工建屋に影響を及ぼさないことを確認する。

(1) で抽出した屋外タンク等の溢水源のうち、(2) の前提条件 c. 又は d. に該当するものを評価に用いる溢水源とする。保守的にこれらの溢水源から同時に溢水が流出するものとして、屋外で発生する溢水量の合計を算出する。

その溢水量を再処理事業所内の敷地面積で除して、溢水水位を算出する。

算出した溢水水位と燃料加工建屋の屋外扉等の開口部設計高さ（地表面から 100cm）を比較し、溢水防護対象設備への影響を確認する。

【補足説明資料 10-2】

【補足説明資料 10-3】

10. 3 地下水による影響評価

MOX燃料加工施設では、燃料加工建屋の周辺地下部に排水設備（サブドレン）を設置しており、同設備により燃料加工建屋周辺に流入する地下水の排出を行っている。地震によりすべての排水ポンプが同時に機能喪失することを想定し、その際の排水不能となった地下水が溢水防護対象設備に与える影響について評価を実施する。

(1) サブドレンの排水方法について

サブドレンは、ピット及び排水ポンプより構成され、ピット間は配管で相互に接続されているため、一箇所の排水ポンプが故障した場合でも、他のピット及び排水ポンプにより排水することができる。

【補足説明資料 10-5】

(2) 影響評価

地下水の溢水防護区画への浸水経路としては、燃料加工建屋外壁地下部における配管等の貫通部の隙間及び建屋間の洞道等が考えられる。

【補足説明資料 10-6】

これら流入経路に対しては、地下水面を地表面に設定し、貫通部等の下端までの水頭圧に耐える壁等による流入防止措置を実施し、地下水が燃料加工建屋内に流入することがない設計とする。

以上より、地震によりサブドレンが機能喪失した際に生じる燃料加工建屋周辺に流入する地下水は、溢水防護対象設備に影響を与えることがないものと評価する。

2章 補足説明資料

補足説明資料リスト

11条: 溢水による損傷の防止

補足説明資料		備考
資料No.	名称	
補足説明資料2-1	自然事象による溢水影響の考慮について	
補足説明資料3-1	MOX燃料加工施設における「事業許可基準規則」に基づく防護対象設備の抽出 (内部溢水と火災における防護対象の比較)	
補足説明資料3-2	溢水防護対象設備リスト及び配置図	
補足説明資料3-3	評価対象除外リスト	
補足説明資料3-4	没水評価における防護対象設備及びアクセスルートの機能喪失高さについて	
補足説明資料3-5	壁、堰等による溢水経路への対策について	
補足説明資料3-6	応力評価に基づくサポート等設計の概要について	
補足説明資料3-7	耐震B, Cクラス機器の評価について	
補足説明資料3-8	緊急遮断弁の設計について	
補足説明資料3-9	被水影響評価における防滴仕様の扱いについて	
補足説明資料3-10	被水防護対策(例)	
補足説明資料3-11	蒸気防護対策(例)	
補足説明資料3-12	溢水経路上期待する「壁、堰」の保守及び運用管理について	
補足説明資料3-13	溢水影響評価の対象外とする理由について	
補足説明資料3-14	貫通部の止水対策について	
補足説明資料3-15	貫通部シーリング材等の止水性能及び耐震性について	
補足説明資料3-16	天井面の開口部及び貫通部について	
補足説明資料4-1	溢水源とする機器(配管、容器)について	
補足説明資料4-2	配管の破損位置及び破損形状の評価について	
補足説明資料4-3	連結散水装置の使用例	

補足説明資料リスト

11条: 溢水による損傷の防止

補足説明資料		備考
資料No.	名称	
補足説明資料4-4	その他の漏えい事象に対する確認について	
補足説明資料4-5	屋内消火栓及びその他消火設備を設置する区域について	
補足説明資料4-6	溢水影響評価の実施について	
補足説明資料5-1	溢水経路モデル	
補足説明資料5-3	溢水経路となる開口部について	
補足説明資料6-1	溢水影響評価における床勾配及びゆらぎの考え方と評価の妥当性について	
補足説明資料6-2	アクセスが可能な滞留水位の設定について	
補足説明資料6-3	滞留面積の算出について	
補足説明資料6-4	アクセス通路部の適切な保守管理について	
補足説明資料7-1	流出係数の根拠について	
補足説明資料7-2	系統溢水量の算出要領	
補足説明資料7-3	漏えい時の隔離時間について	
補足説明資料7-6	破損配管からの蒸気噴流の影響について	
補足説明資料7-7	想定破損の現場確認に用いるアクセス通路の環境想定について	
補足説明資料7-8	応力評価により破損を想定しない配管の管理について	
補足説明資料7-9	想定破損による被水影響評価方針	
補足説明資料7-10	想定破損による蒸気拡散解析方針	
補足説明資料8-1	消火活動に伴う放水量について	
補足説明資料9-1	耐震B, Cクラスの溢水防護対象設備(例)	
補足説明資料10-1	屋外タンク等について	

補足説明資料リスト

11条: 溢水による損傷の防止

補足説明資料		備考
資料No.	名称	
補足説明資料10-2	屋外タンク等の配置について	
補足説明資料10-3	屋外タンク等の溢水による敷地内の溢水影響評価方針	
補足説明資料10-4	屋外からの溢水経路について	
補足説明資料10-5	地下水の排水設備について	
補足説明資料10-6	地下の溢水経路について	
補足説明資料11-1	重大事故等対処施設を対象とした溢水防護の基本方針について	
補足説明資料11-2	内部溢水影響評価における保守性について	
補足説明資料11-3	過去の不具合事例への対応について	

補足説明資料 2-1 (11 条)

自然現象による溢水影響の考慮について

1. 検討項目

本資料は、事業許可基準規則 第9条の検討「その他外部からの衝撃に対する考慮」において、抽出された事象に対して溢水の影響有無を検討した。

各自然現象による溢水影響としては、降水のようなMOX燃料加工施設への直接的な影響と、飛来物等による屋外タンク等の破壊のような間接的な影響が考えられる。間接的な影響に関しては、設置位置や保有水量を鑑み、屋外タンク等を自然現象による破損の影響を確認する対象とする。

想定される自然現象による溢水への影響に関する検討要否を第1表に示す。

なお、直接的な影響に関する詳細については、地震に関しては本整理資料の該当箇所にて、その他の自然現象に関しては各自然現象に関する整理資料にて説明する。

2. 検討結果

(1) 溢水影響の検討要否

抽出された事象に対して溢水影響の検討要否について、検討した結果を第1表に示す。

(2) 溢水影響評価

溢水影響評価が必要な事象については、第2表に示すとおり検討を実施し、新たに評価が必要な事象がないことを確認する。

以 上

第1表 地震以外の自然現象による溢水影響の検討要否

事象	検討要否 ○：要 ×：否	理由
風（台風）	×	・再処理事業所の敷地付近で観測された最大瞬間風速は41.7m/sであり，最大風速100m/sの竜巻の影響に包絡される。
竜巻	○	・第2表の評価へ
降水	○	・第2表の評価へ
落雷	×	・直撃雷に対する防護対象施設は，「原子力発電所の耐雷指針」（JEAG4608），建築基準法及び消防法に基づき，日本産業規格に準拠した避雷設備を設置する設計とする。落雷により屋外タンク等が破損するおそれはない。
森林火災	×	・防火帯の内側に設置される屋外タンク等に森林火災の影響は及ばない。
高温	×	・高温による屋外タンク等の保有水の膨張は考えられるが，高温により屋外タンク等が破損するおそれはない。※1
凍結	×	・屋外タンク等の保有水の凍結による膨張で屋外タンク等の損傷の可能性もあるが，保有水が凍結しているため大規模な流出とならない。
火山の影響	○	・第2表の評価へ
積雪	×	・再処理事業所の敷地付近で観測された最大の積雪の深さは190cmである。荷重により屋外タンク等の損傷の可能性はあるが火山の影響に包絡される。
生物学的事象	×	・再処理事業所の敷地周辺の生物の生息状況の調査に基づいて対象生物を選定し，これらの生物がMOX燃料加工施設へ侵入することを防止又は抑制することにより，溢水は発生しない。

事象	検討要 否 ○：要 ×：否	理由
塩害	×	<ul style="list-style-type: none"> 一般に大気中の塩分量は、平野部で海岸から200m付近までは多く、数百mの付近で激減する傾向がある。MOX燃料加工施設は海岸から約5km離れており、塩害の影響は小さいと考えられる。塩害による屋外タンク等の腐食が考えられるが、腐食の進行は時間スケールの長い事象であり、適切な運転管理や保守管理により対処可能である。

※1：高温による屋外タンク等への影響

補足説明資料10-1, 2に示す再処理事業所の屋外タンク等を分類すると、屋外タンク、冷却塔、冷凍機及び変圧器に大別される。これらの機器については、以下のとおり、外気温が高温になることによる破損は生じないと判断する。

(1)屋外タンク

屋外タンクは全て大気開放されており、タンク内の液体が高温により膨張した場合でも、タンク内圧は大気圧を維持することから、タンクが加圧されて破損に至るようなことはない。

(2)冷却塔及び冷凍機

冷却塔及び冷凍機が設置されている冷却系統には、温度変化による装置内の液体の膨張・収縮等を調整するための膨張槽が設けられており、高温により内部流体が膨張した場合でも、体積膨張分が膨張槽に吸収されるため、配管が過度に加圧されて破損に至るようなことはない。

(3)変圧器

変圧器内部の絶縁油については、通常運転中においても、外気温よりも高温である。絶縁油の温度上昇により膨張し、変圧器内の油面が上昇することを考慮した設計の容器内に収納されていること、また、油温調節のための冷却ファンも設置されていることから、熱膨張により破損に至るようなことはない。

第2表 溢水評価への影響評価

事象	検討結果
竜巻	<ul style="list-style-type: none"> 設計竜巻による最大風速100m/sの風荷重及び飛来物によって、屋外タンク等の損傷の可能性があるため、本損傷モードでの屋外タンク等の溢水によるMOX燃料加工施設への影響について評価を実施する。
降水	<ul style="list-style-type: none"> 再処理事業所の敷地付近における最大の観測値は日降水量162.5mm、1時間降水量67.0mmである。降水量に対し再処理事業所の敷地内の排水能力が上回っていることから溢水は発生しない。※2
火山の影響	<ul style="list-style-type: none"> シミュレーション結果による降下火砕物の堆積厚さは55cm、湿潤状態の密度1.3g/cm³である。降下火砕物の堆積荷重により屋外タンク等の損傷の可能性があるため、本損傷モードでの屋外タンク等の溢水によるMOX燃料加工施設への影響について評価を実施する。

※2：降水量に対し敷地内の排水能力が上回っている根拠

再処理事業所の構内排水路（排水経路については、別紙参照）は、青森地方気象台六ヶ所村雨量観測所の降雨強度97.8mm/hを設計降雨強度として設定し、これに安全率を1.2として設計しており、設計値は97.8mm/h×1.2＝117.3mm/hであることから、降雨に対して十分な排水能力を持っているため、降雨により敷地内に雨水が滞留することはない。

なお、この排水路の排水能力において、敷地付近における観測記録上最大の1時間降水量67.0mm/hの排水が十分可能であることを検証済である。

（詳細は、添付－1「東京電力株式会社福島第一原子力発電所における事故を踏まえた六ヶ所再処理施設の安全性に関する総合的評価に係る報告書（抜粋）」参照）

再処理事業所の敷地外への側溝排水経路について

再処理事業所の敷地に配置する側溝からの排水経路を図1に示す。

敷地側溝の排水は、敷地北方面の谷より二又川または東方面の谷より尾駁沼へ5系統で排水される。

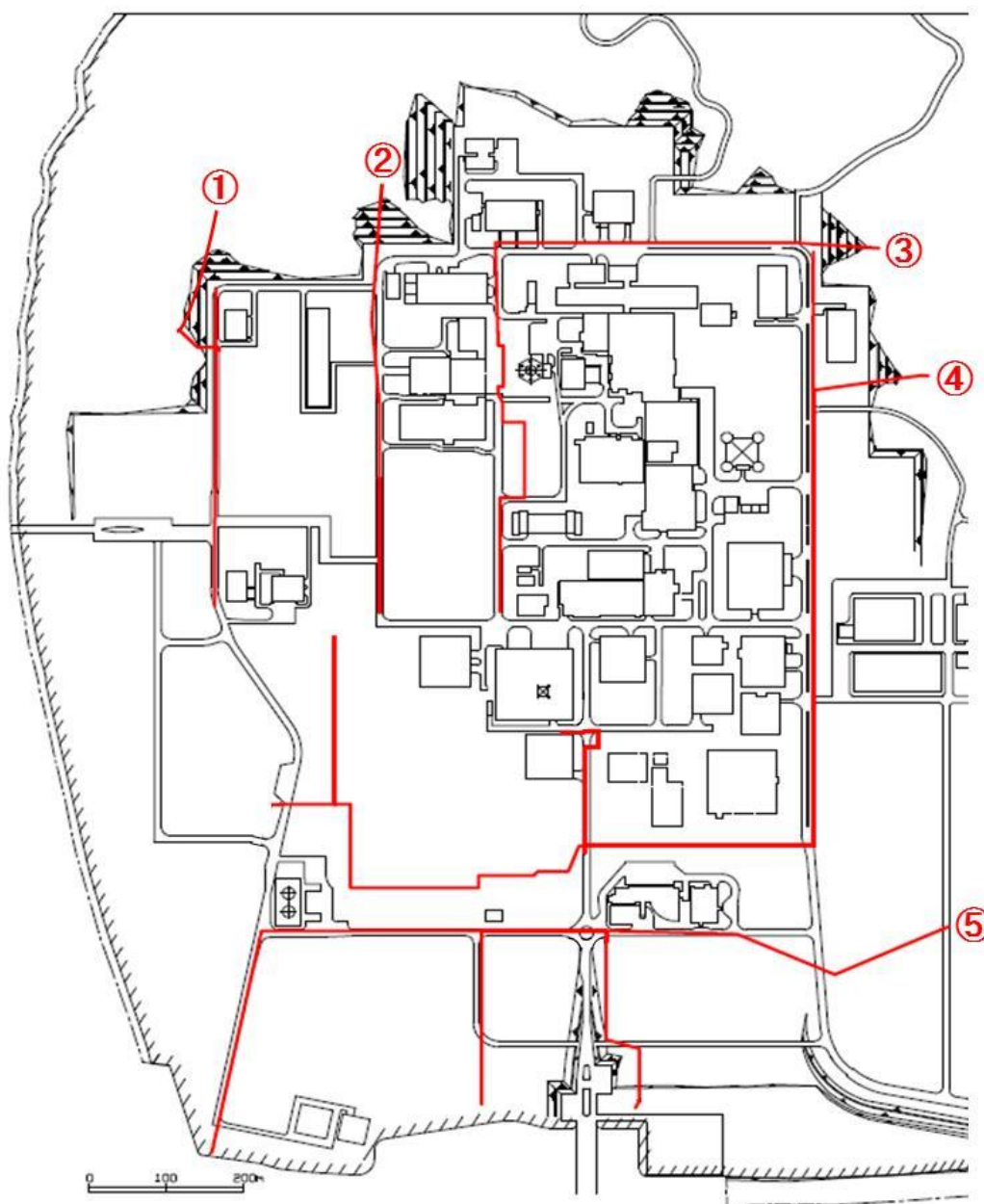


図1 排水経路

東京電力株式会社福島第一原子力発電所における
事故を踏まえた六ヶ所再処理施設の安全性に関する
総合的評価に係る報告書
(使用前検査期間中の状態を対象とした評価)

【公開版】

(抜粋)

2012年4月27日

日本原燃株式会社

目次

1. はじめに	1
2. 六ヶ所再処理施設の概要	1
2. 1 施設の立地	1
2. 2 施設の概要	2
2. 3 施設の状況	3
3. 六ヶ所再処理施設の安全性	4
3. 1 再処理技術の実績と採用技術	4
3. 2 六ヶ所再処理施設内の放射能分布	5
3. 3 安全設計	7
3. 3. 1 基本方針	7
3. 3. 2 内的事象に係る発生防止対策及び影響緩和対策	7
3. 3. 3 外的事象に係る発生防止対策	13
3. 3. 4 平常時被ばく線量の低減	15
3. 4 安全評価	16
3. 5 その他の安全活動（確率論的リスク評価）	17
4. 指示文書の要求事項	20
5. 緊急安全対策	22
6. 事象の選定及び評価方法	25
6. 1 「設計上の想定を超える事象」の選定方法	25
6. 2 「設計上の想定を超える事象」の評価方法	27
7. 「設計上の想定を超える事象」の選定	29
7. 1 3安全機能喪失を経由する「設計上の想定を超える事象」の選定	29
7. 2 自然現象を直接起因とする「設計上の想定を超える事象」の選定	32
7. 3 地震とその他自然現象の重畳による影響	37
7. 4 「設計上の想定を超える事象」の選定結果	39

8. 「設計上の想定を超える事象」の評価	40
8. 1 「3 安全機能喪失を起因とする事象」に係る評価	40
8. 1. 1 評価実施事項	40
8. 1. 2 評価方法	40
8. 1. 3 評価結果	46
8. 1. 3. 1 安全冷却水系の機能喪失による放射性物質を含む溶液の沸騰	46
8. 1. 3. 2 安全冷却水系（使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設）及びプール水冷却系の機能喪失による燃料貯蔵プールにおける沸騰	58
8. 1. 3. 3 ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋における貯蔵室からの排気系の機能喪失による混合酸化物貯蔵容器の過度の温度上昇	68
8. 1. 3. 4 安全圧縮空気系の機能喪失による水素の爆発	76
8. 2 「自然現象を直接起因とする事象」に係る評価	89
8. 2. 1 評価実施事項	89
8. 2. 2 評価方法	89
8. 2. 3 評価結果	90
8. 2. 3. 1 放射性物質を含む溶液の漏えいによる沸騰	90
8. 2. 3. 2 放射性物質を放出する建屋内火災	93
9. AM 策実施中に自然現象が発生した場合の AM 策に与える影響	101
10. 複数事象同時発生時の対応	103
10. 1 検討内容	103
10. 2 対応の優先順位	103
10. 3 対応に要する人数	107
11. まとめ	108

添付 7. 1-1	高レベル廃液ガラス固化建屋及びガラス固化体貯蔵建屋の貯蔵ピットにおける崩壊熱除去機能喪失に関連する機器等の耐震裕度
添付 7. 1-2	サブドレン排水設備概要図及び配置図
添付 7. 1-3	建屋内への地下水の浸入による冷却空気流路閉塞までの時間余裕の評価
添付 7. 1-4	ガラス固化体検査室の換気設備停止時のガラス固化体の温度評価
添付 7. 1-5	一般空気等のプロセス気体、計装用空気の供給停止による被ばく線量評価
添付 7. 1-6	ガラス溶融炉から外部への放射性物質の漏えい時の被ばく線量評価
添付 7. 2-1	固化セル内での溶融ガラスの漏えい時の被ばく線量評価
添付 7. 2-2	硝酸プルトニウム溶液の漏えい時の臨界安全評価
添付 7. 2-3	燃料貯蔵ラック及び貯蔵ホール破損時の臨界安全評価
添付 7. 2-4	地震時における鉄筋コンクリートの破損としゃへい機能の評価
添付 7. 2-5	強風による影響評価
添付 7. 2-6	竜巻による影響評価
添付 7. 2-7	大雨による影響評価
添付 7. 2-8	熱波・寒波による影響評価
添付 7. 2-9	豪雪による影響評価
添付 7. 2-10	落雷による影響評価
添付 7. 3-1	地下水排出量と降水量の相関
添付 8. 1. 2-1	敷地における基準地震動 S_s
添付 8. 1. 2-2	設備等の耐震裕度の評価方法
添付 8. 1. 3. 1-1	安全冷却水系統及び安全冷却水系に係る電源系統
添付 8. 1. 3. 1-2	アクティブ試験期間中に放射性物質を含む溶液を内蔵する機器
添付 8. 1. 3. 1-3	安全冷却水系の機能喪失に対する AM 策概要図
添付 8. 1. 3. 1-4	安全冷却水系の機能喪失による放射性物質を含む溶液の沸騰のイベントツリー
添付 8. 1. 3. 1-5	安全冷却水系の機能喪失による放射性物質を含む溶液の沸騰に関連する起因事象及び AM 策の耐震裕度
添付 8. 1. 3. 1-6	安全冷却水系の機能喪失による放射性物質を含む溶液の沸騰に係る収束シナリオと耐震裕度

大雨による影響評価

1. はじめに

大雨による再処理施設への影響について評価する。評価に当たっては、再処理事業指定申請書で採用している八戸特別地域気象観測所（旧八戸測候所：1936年観測開始）及びむつ特別地域気象観測所（旧むつ測候所：1935年観測開始）（以下、両者を合わせて「八戸・むつ観測所」という。）における降水量データから、10分間、1時間及び24時間の最大値を調査し、短期・中期・長期に分けて、建屋への浸水リスクを評価する。なお、本資料において使用している気象データについては、気象庁ホームページから引用している。

2. 全国の降水量の傾向

図1に30年間（1981～2010年）の降水量の年平均値の分布を示す。特徴として、北陸地方及び南海地域で降水量が多く、全国的に見て六ヶ所地域は特段降水量が多い地域ではない。

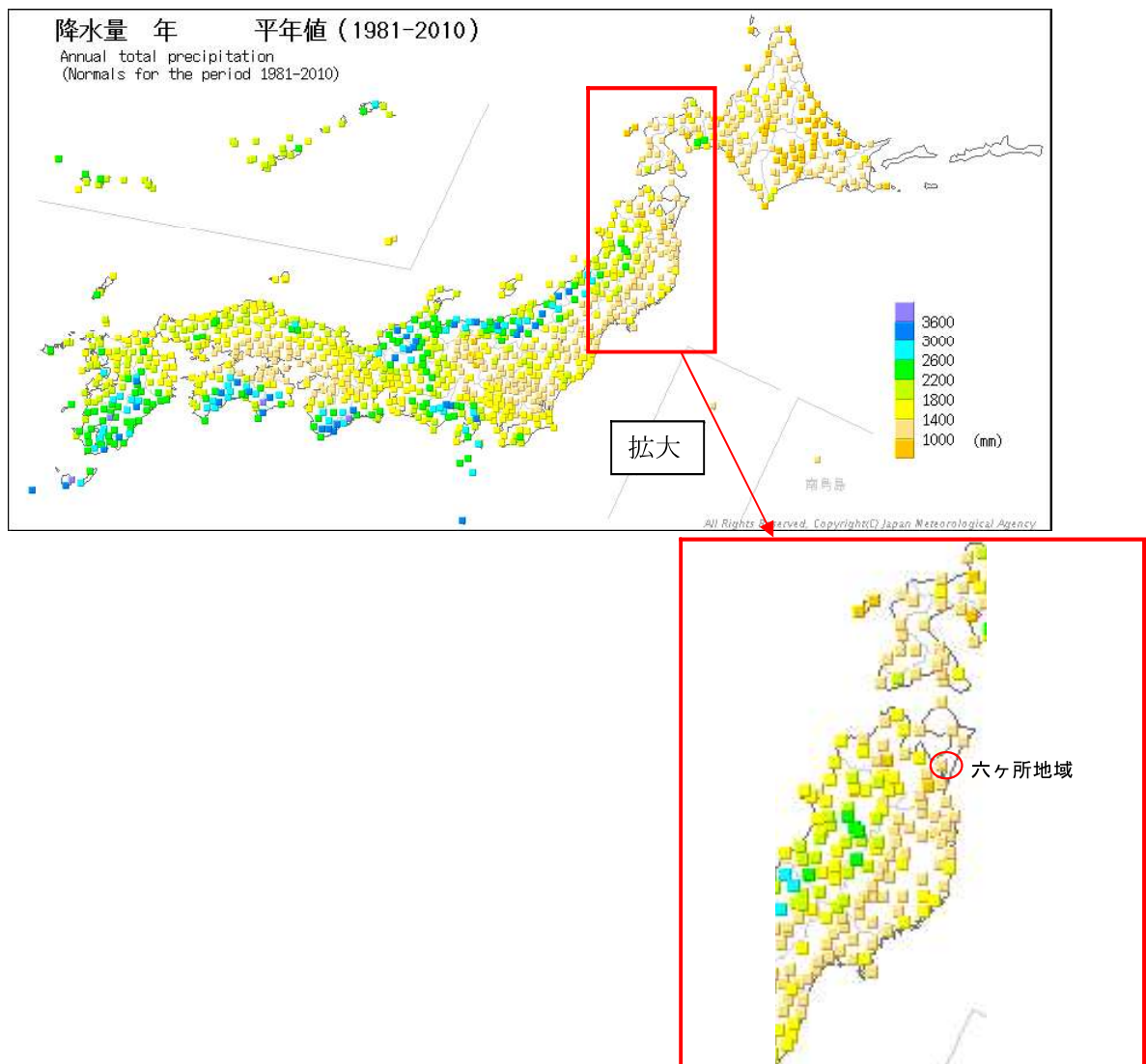


図1 全国の30年間（1981～2010年）の降水量の年平均値の分布

次に、気象評価として、八戸・むつ観測所を対象とし、過去の降水量について調査を行った。

気象庁の観測データでは10分間、1時間及び24時間単位での降水量が記録されており、八戸・むつ観測所での10分間、1時間、24時間それぞれの最大値を表1に示す。

表1 降水量の最大値

	観測所	観測日	記録
10分間	むつ	1990年10月18日	22.5mm
1時間	八戸	1969年8月5日	67.0mm
24時間	むつ	1981年8月22日	224.0mm

むつ特別地域気象観測所において、10分間最大値22.5mm/10minを観測した1990年10月18日午前5時の1時間降水量は32.0mm/hであり、その前後の時間帯の降水量は0mm/hである。また、同日の1日降水量は32.5mm/dayであり、当日の降水量の約70%は、10分間最大を観測した10分間に降ったことを確認した。

次に、むつ特別地域気象観測所において、24時間最大値224.0mm/dayを観測した1981年8月22日の1時間降水量の変化を図2に示す。当日の1時間最大降水量は、午前10時の27.0mm/hであった。

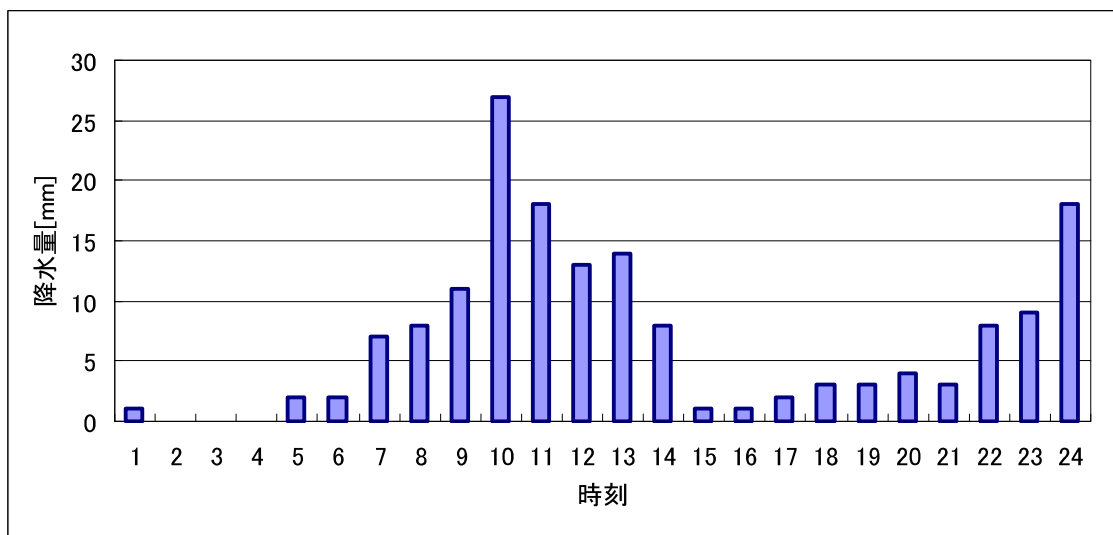


図2 1981年8月22日の1時間降水量の変化 (むつ)

上記のことから、10分間最大値として観測した22.5mm/10minの降雨は、1時間以内に収束し、24時間最大値として観測した224.0mm/dayの降雨は、断続的に降り続いていたことがわかる。

3. 建屋への浸水リスクに対する評価方法

(1) 評価対象

再処理事業所内の雨水排水能力と建屋開口部高さの関係から、浸水に対するリスクを評価するに当たって、2. に基づき、以下のように短期（1時間）、中期（1日）及び長期（1ヶ月）に分けて評価する。

より厳しい条件での評価を行うという観点から、以下の値を用いて評価を行うこととした。

- ① 短期の評価では、10 分間最大値として観測した降水量 22.5mm/10min が 1 時間継続した場合の降水量を用いる。
- ② 中期の評価では、1 時間最大値として観測した降水量 67.0mm/h が 1 日継続した場合の降水量を用いる。
- ③ 長期の評価では、24 時間最大値として観測した降水量 224.0mm/day が 1 ヶ月継続した場合の降水量を用いる。

(2) 評価条件（図 3 参照）

- ・ 排水設備以外の再処理施設境界フェンスでの雨水の流出入はないものとする。
- ・ 降水は全て路面へ流れ落ちることとする。
- ・ 雨水の敷地外への排出経路は排水路のみとする。
- ・ 施設敷地内に傾斜はなく、排水能力を超えた雨水は均一に拡散するものとする。
- ・ 建屋地下のサブドレン排水設備から汲上げた地下水量も考慮する。
- ・ 水位が建屋開口部高さに到達した時点をも浸水とする。

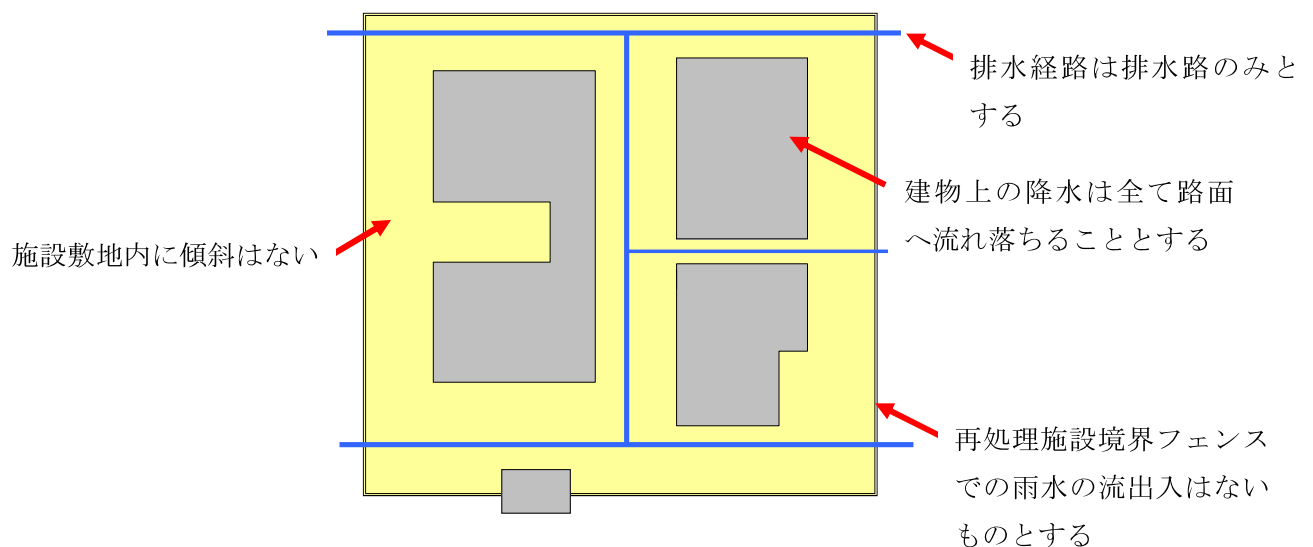


図 3 評価条件概念図

(3) 再処理事業所の排水能力

構内排水路の設計では、「再処理事業所 構内道路排水側溝計算における基本方針」に基づき、設計降雨強度を 97.8mm/h として設定し、これに安全率を 1.2 として排水路を設計しているため、設計値は $97.8\text{mm/h} \times 1.2 = 117.3\text{mm/h}$ である。

この設計値 117.3mm/h を 1 分あたりに換算すると 1.96mm/min となるため、本評価で用いる再処理事業所外へ雨水を排出する排水路の排水可能降雨強度を 1.96mm/min とする。

(4) 再処理事業所の敷地面積

再処理施設境界フェンス内の敷地面積及び建屋構造物面積は以下の値とする。

- ・再処理事業所の敷地面積:562,000m²
- ・再処理事業所敷地内の建屋、構造物の面積:155,500m²
- ・各建屋で最も低い開口部高さ:300mm

(5) 地下水排水設備からの排水量

建屋周辺にはサブドレン、集水管、集水ピットから構成されるサブドレン排水設備が設置されており、集水ピットの水位が一定のレベルに達するとサブドレン排水ポンプが自動起動し、地下水を汲上げる。この地下水は、排水溝に排水されるため、サブドレン排水設備の全ポンプが一斉に稼動することを仮定し、その合計排水能力 19.8m³/min を雨水と足し合わせて評価を行う。

4. 評価

上記の条件に基づき、3.(1)にまとめた①～③を用いて評価を行った。

① 短期評価

敷地全体の1分当たりの雨水総体積は、以下のとおり。

$$562,000\text{m}^2 \times 0.00225\text{m}/\text{min} = 1,264.5\text{m}^3/\text{min}$$

建屋を除く敷地の面積は以下のとおり。

$$562,000\text{m}^2 - 155,500\text{m}^2 = 406,500\text{m}^2$$

敷地内の雨水全てと地下水最大排出量とを合計し、水位上昇率 X_0 は、以下のとおり。

$$X_0 = (1,264.5\text{m}^3/\text{min} + 19.8\text{m}^3/\text{min}) / 406,500\text{m}^2 = 0.0032\text{m}/\text{min}$$

排水溝により排水を考慮したときの水位上昇率 X は以下のとおり。

$$X = 3.2\text{mm}/\text{min} - 1.96\text{mm}/\text{min} = 1.24\text{mm}/\text{min}$$

水位上昇率 $1.24\text{mm}/\text{min}$ による1時間後の水位は 74.4mm である。各建屋での最も低い開口部高さは 300mm であることから、短期評価として10分間最大降雨 ($22.5\text{mm}/10\text{min}$) が1時間継続したとしても、建屋が浸水することはない。なお、10分間最大降雨が4時間以上継続すると、開口部からの浸水が考えられるが、過去のデータからも浸水のリスクは極めて低いと評価できる。

② 中期評価

敷地全体の1分当たりの雨水総体積は以下のとおり。

$$562,000\text{m}^2 \times 0.00112\text{m}/\text{min} = 629.4\text{m}^3/\text{min}$$

建屋を除く敷地の面積は以下のとおり。

$$562,000\text{m}^2 - 155,500\text{m}^2 = 406,500\text{m}^2$$

敷地内の雨水全てと地下水最大排出量とを合計した場合の水位上昇率 X_0 は以下のとおり。

$$X_0 = (629.4\text{m}^3/\text{min} + 19.8\text{m}^3/\text{min}) / 406,500\text{m}^2 = 0.0016\text{m}/\text{min}$$

一方、排水量は $1.96\text{mm}/\text{min}$ であり、降水量に対して排水能力が上回っている。

よって、建屋への浸水リスクはないと評価できる。

③長期評価

敷地全体の1分当たりの雨水総体積は以下のとおり。

$$562,000\text{m}^2 \times 0.000155\text{m}/\text{min} = 87.1\text{m}^3/\text{min}$$

建屋を除く敷地の面積は以下のとおり。

$$562,000\text{m}^2 - 155,500\text{m}^2 = 406,500\text{m}^2$$

敷地内の雨水全てと地下水最大排出量とを合計した場合の水位上昇率 X_0 は以下のとおり。

$$X_0 = (87.1 \text{ m}^3/\text{min} + 19.8\text{m}^3/\text{min}) / 406,500\text{m}^2 = 0.00026\text{m}/\text{min}$$

一方、排水量は1.96mm/minであり、降水量に対して排水能力が上回っている。

よって、建屋への浸水リスクはないと評価できる。

5. まとめ

八戸・むつ観測所における10分間、1時間及び24時間の最大値を用いて、建屋への浸水リスク評価を行った。その結果、10分間最大値22.5mm/10minで1時間の降雨に対する短期評価では建屋が浸水することはないこと、並びに、1時間最大値67.0mm/hで24時間の降雨に対する中期評価及び24時間最大値224.0mm/dayで1ヶ月の降雨に対する長期評価では、降水量に対して排水能力が上回っているため浸水のリスクはないことを確認した。

補足説明資料 3-1 (11 条)

MOX燃料加工施設における「事業許可基準規則」に基づく

防護対象設備の抽出

(内部溢水と火災における防護対象の比較)

1. はじめに

「加工施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」(以下、「事業許可基準規則」という。) 第十一条(溢水による損傷の防止)及び同第五条(火災等による損傷の防止)において、それぞれの事象に対し、「臨界防止、閉じ込め等」の安全機能を損なわないことを要求している。

以下に溢水防護及び火災防護のそれぞれにおける防護対象について整理した。

2. 要求内容と選定の考え方

溢水防護及び火災防護に対する要求内容と防護対象設備の選定の考え方について、第1表に整理する。

第1表 要求内容と設備選定の考え方

	事業許可基準規則の解釈	防護対象設備の選定の考え方
火災	<p>【事業許可基準規則の解釈】</p> <p>火災又は爆発の発生を想定しても、臨 界防止、閉じ込め等の機能を適切に維持 できること。</p> <p>「機能を適切に維持できること」と は、火災又は爆発により設備・機器の一 部の機能が損なわれることがあっても、 加工施設全体としては、公衆に対し過度 の放射線被ばくを及ぼさない、十分な臨 界防止、閉じ込め等の機能が確保される ことをいう。</p>	<p>事業許可基準規則の解釈 に記載される、「火災又は爆 発により設備・機器の一部の 機能が損なわれることがあ っても、加工施設全体として は、公衆に対し過度の放射線 被ばくを及ぼさない十分な 臨界防止、閉じ込め等の機能 が確保されること」を踏ま え、「事業許可基準規則」の用 語の定義に記載される「安全 上重要な施設」より選定す る。</p>
溢水	<p>【事業許可基準規則の解釈】</p> <p>想定される溢水に対し、臨 界防止、閉じ込め等の安全機能を損なわ ないこと。</p> <p>【ガイド】</p> <p>溢水から防護すべき対象設備は、重 要度の特に高い安全機能を有する系統が、 その安全機能を適切に維持するために 必要な設備</p>	<p>ガイドに記載される「重要 度の特に高い安全機能を有 するもの」を、「事業許可基準 規則」の用語の定義に記載さ れる「安全上重要な施設」よ り選定する。</p>

3. 溢水防護及び火災防護における対象設備の比較

事業許可基準規則に対応した設備毎の防護対象については、詳細を第2表に示す。

第2表 MOX燃料加工施設における事業許可基準規則に基づく防護対象設備の抽出について

施設区分	設備区分	機器名称	設計項目	
			火災	溢水
成形施設	原料MOX粉末缶取出設備	原料MOX粉末缶取出装置グローブボックス	○	○
	一次混合設備	原料MOX粉末秤量・分取装置グローブボックス	○	○
		ウラン粉末・回収粉末秤量・分取装置グローブボックス	○	○
		予備混合装置グローブボックス	○	○
		一次混合装置グローブボックス	○	○
	二次混合設備	一次混合粉末秤量・分取装置グローブボックス	○	○
		ウラン粉末秤量・分取装置グローブボックス	○	○
		均一化混合装置グローブボックス	○	○
		造粒装置グローブボックス	○	○
		添加剤混合装置グローブボックス	○	○
	分析試料採取設備	原料MOX分析試料採取装置グローブボックス	○	○
		分析試料採取・詰替装置グローブボックス	○	○
	スクラップ処理設備	回収粉末処理・詰替装置グローブボックス	○	○
		回収粉末微粉碎装置グローブボックス	○	○
		回収粉末処理・混合装置グローブボックス	○	○
		再生スクラップ焙焼処理装置グローブボックス	○	○
		再生スクラップ受払装置グローブボックス	○	○
		容器移送装置グローブボックス	○	○
	粉末調整工程搬送設備	原料粉末搬送装置グローブボックス	○	○
		再生スクラップ搬送装置グローブボックス	○	○
		添加剤混合粉末搬送装置グローブボックス	○	○
		調整粉末搬送装置グローブボックス	○	○
	圧縮成形設備	プレス装置(粉末取扱部)グローブボックス	○	○
		プレス装置(プレス部)グローブボックス	○	○
		グリーンペレット積込装置グローブボックス	○	○
		空焼結ボート取扱装置グローブボックス	○	○
	焼結設備	焼結ボート供給装置グローブボックス	○	○
		焼結炉	○	○
		焼結ボート取出装置グローブボックス	○	○
		排ガス処理装置グローブボックス(上部)	○	○
		排ガス処理装置	○	○
	研削設備	焼結ペレット供給装置グローブボックス	○	○
		研削装置グローブボックス	○	○
		研削粉回収装置グローブボックス	○	○
	ペレット検査設備	ペレット検査設備グローブボックス	○	○
	ペレット加工工程搬送設備	焼結ボート搬送装置グローブボックス	○	○
		ペレット保管容器搬送装置グローブボックス	○	○
		回収粉末容器搬送装置グローブボックス	○	○

○:火災, 溢水による影響を考慮し, 影響評価を実施の上, 安全機能が維持されることを確認する設備
 —:火災, 溢水により安全機能へ影響しない設備

施設区分	設備区分	機器名称	設計項目	
			火災	溢水
被覆施設	燃料棒検査設備	燃料棒移載装置	-	-
		燃料棒立会検査装置	-	-
	燃料棒収容設備	燃料棒供給装置	-	-
貯蔵施設	貯蔵容器一時保管設備	一時保管ピット	-	-
		混合酸化物貯蔵容器	-	-
	原料MOX粉末缶一時保管設備	原料MOX粉末缶一時保管装置グローブボックス	○	○
		原料MOX粉末缶一時保管装置	-	-
	粉末一時保管設備	粉末一時保管装置グローブボックス	○	○
		粉末一時保管装置	-	-
	ペレット一時保管設備	ペレット一時保管棚グローブボックス	○	○
		ペレット一時保管棚	-	-
		焼結ボート受渡装置グローブボックス	○	○
	スクラップ貯蔵設備	スクラップ貯蔵棚グローブボックス	○	○
		スクラップ貯蔵棚	-	-
		スクラップ保管容器受渡装置グローブボックス	○	○
	製品ペレット貯蔵設備	製品ペレット貯蔵棚グローブボックス	○	○
		製品ペレット貯蔵棚	-	-
		ペレット保管容器受渡装置グローブボックス	○	○
燃料棒貯蔵設備	燃料棒貯蔵棚	-	-	
燃料集合体貯蔵設備	燃料集合体貯蔵チャンネル	-	-	
放射性廃棄物の廃棄施設	工程室排気設備	工程室排気ダクト	-	-
		工程室排気フィルタユニット	○	○
		工程室排風機(排気機能の維持に必要な回路を含む。)	○	○
	グローブボックス排気設備	グローブボックス排気ダクト	○	○
		グローブボックス給気フィルタ	○	○
		グローブボックス排気フィルタ	○	○
		グローブボックス排気フィルタユニット	○	○
		グローブボックス排風機(排気機能の維持に必要な回路を含む。)	○	○
	窒素循環設備	窒素循環ダクト	-	-
		窒素循環ファン	-	-
		窒素循環冷却機	-	-

○:火災、溢水による影響を考慮し、影響評価を実施の上、安全機能が維持されることを確認する設備
 —:火災、溢水により安全機能へ影響しない設備

施設区分	設備区分	機器名称	設計項目		
			火災	溢水	
その他加工設備の 附属施設	非常用所内電源設備	非常用発電機	○	○	
		非常用直流電源設備(充電器)	○	○	
		非常用直流電源設備(蓄電池)	○	○	
		非常用無停電交流電源装置	○	○	
		非常用配電設備	○	○	
	小規模試験設備	小規模粉末混合装置グローブボックス	○	○	
		小規模プレス装置グローブボックス	○	○	
		小規模研削検査装置グローブボックス	○	○	
		小規模焼結処理装置グローブボックス	○	○	
		小規模焼結処理装置	○	○	
		小規模焼結炉排ガス処理装置グローブボックス	○	○	
		小規模焼結炉排ガス処理装置	○	○	
		資材保管装置グローブボックス	○	○	
	火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	○	○	
		グローブボックス消火装置 (安全上重要な施設のグローブボックスの消火に関する範囲)	○	○	
		延焼防止ダンパ(ダンパ作動回路を含む。) ^{※1}	○	○	
	水素・アルゴン混合ガス設備	混合ガス水素濃度高による混合ガス供給停止回路及び混合ガス濃度異常遮断弁	○	○	
	建物・構 築物	工程室	工程室	-	-

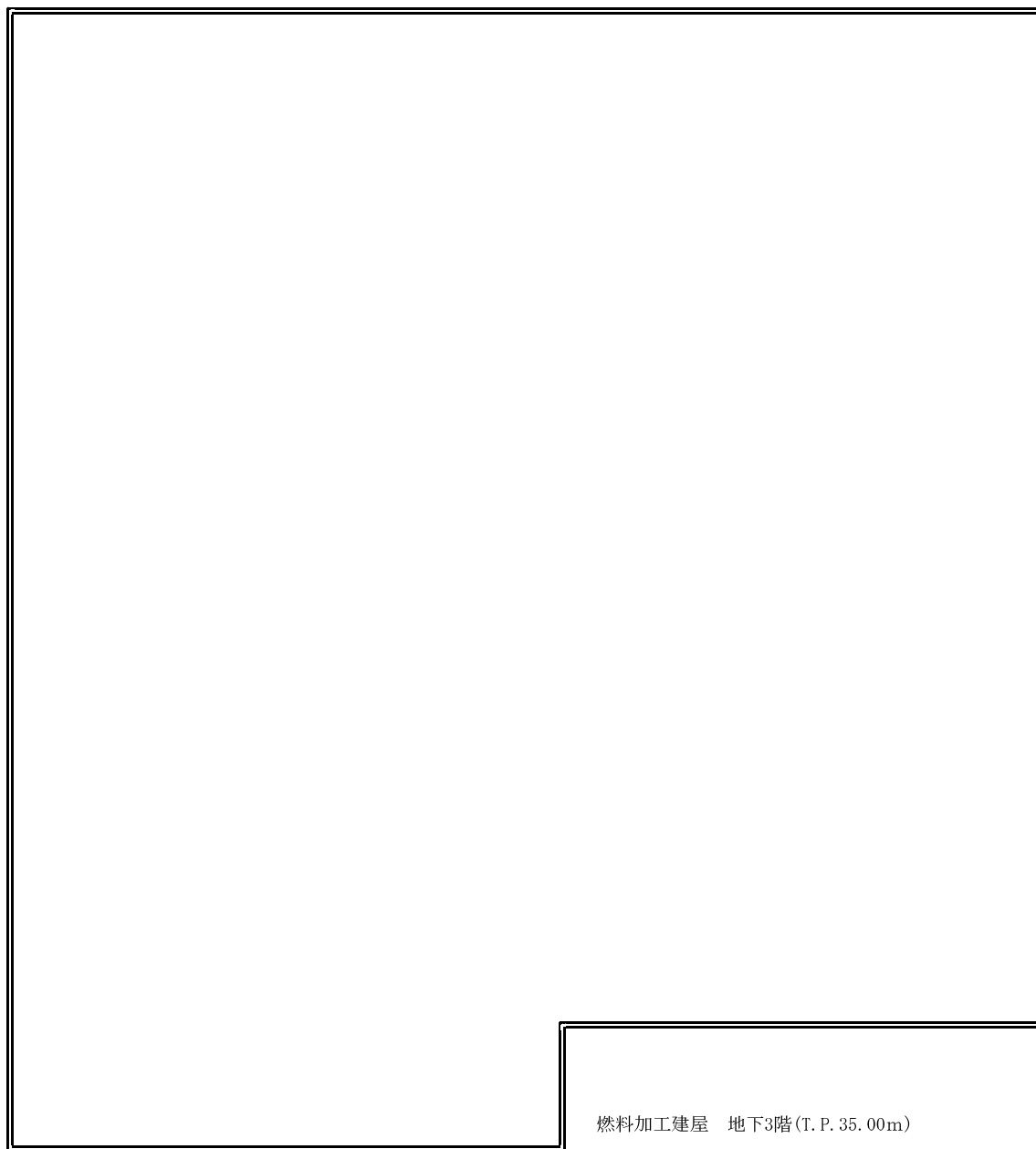
※1：焼結炉を設置するペレット加工第2室及び小規模焼結炉を設置する分析第3室の火災区域を形成する範囲に限る。

○：火災、溢水による影響を考慮し、影響評価を実施の上、安全機能が維持されることを確認する設備
 ー：火災、溢水により安全機能へ影響しない設備

補足説明資料 3-2 (11 条)

溢水防護対象設備リスト及び配置図


3.2 溢水防護対象設備の選定 第3.2-1図に示した溢水影響評価対象の選定フローにより選定された溢水影響評価対象設備のリスト及び配置について、第1表および第1図に示す。



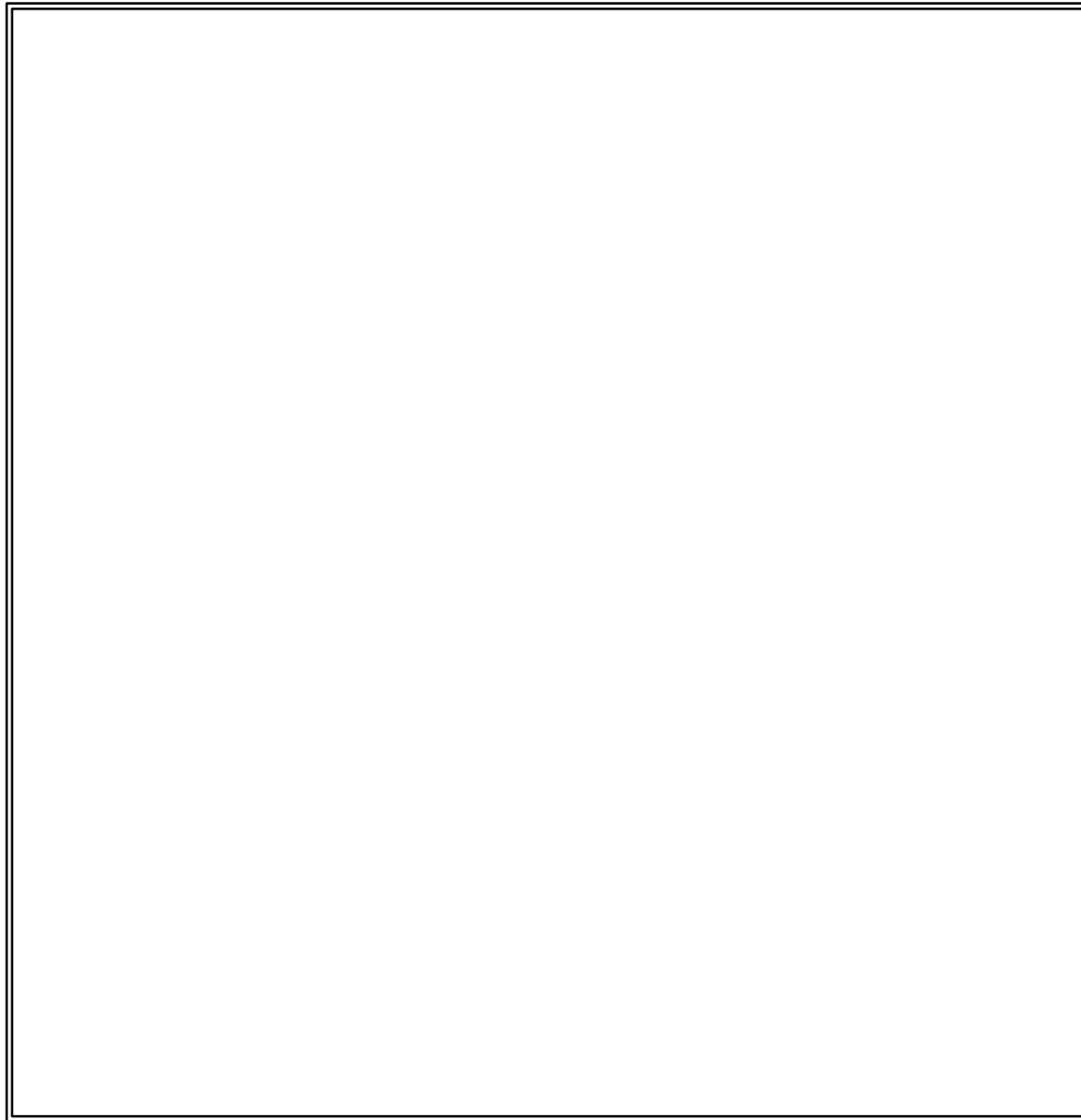
燃料加工建屋 地下3階(T.P. 35.00m)



 : 溢水防護区画


 については核不拡散の観点から公開できません。

第1図 溢水防護対象設備配置図 (1/6)



 : 溢水防護区画

燃料加工建屋 地下3階中2階(T. P. 38.30m)

 については核不拡散の観点から公開できません。


第1図 溢水防護対象設備配置図 (2/6)

4階3-2-4

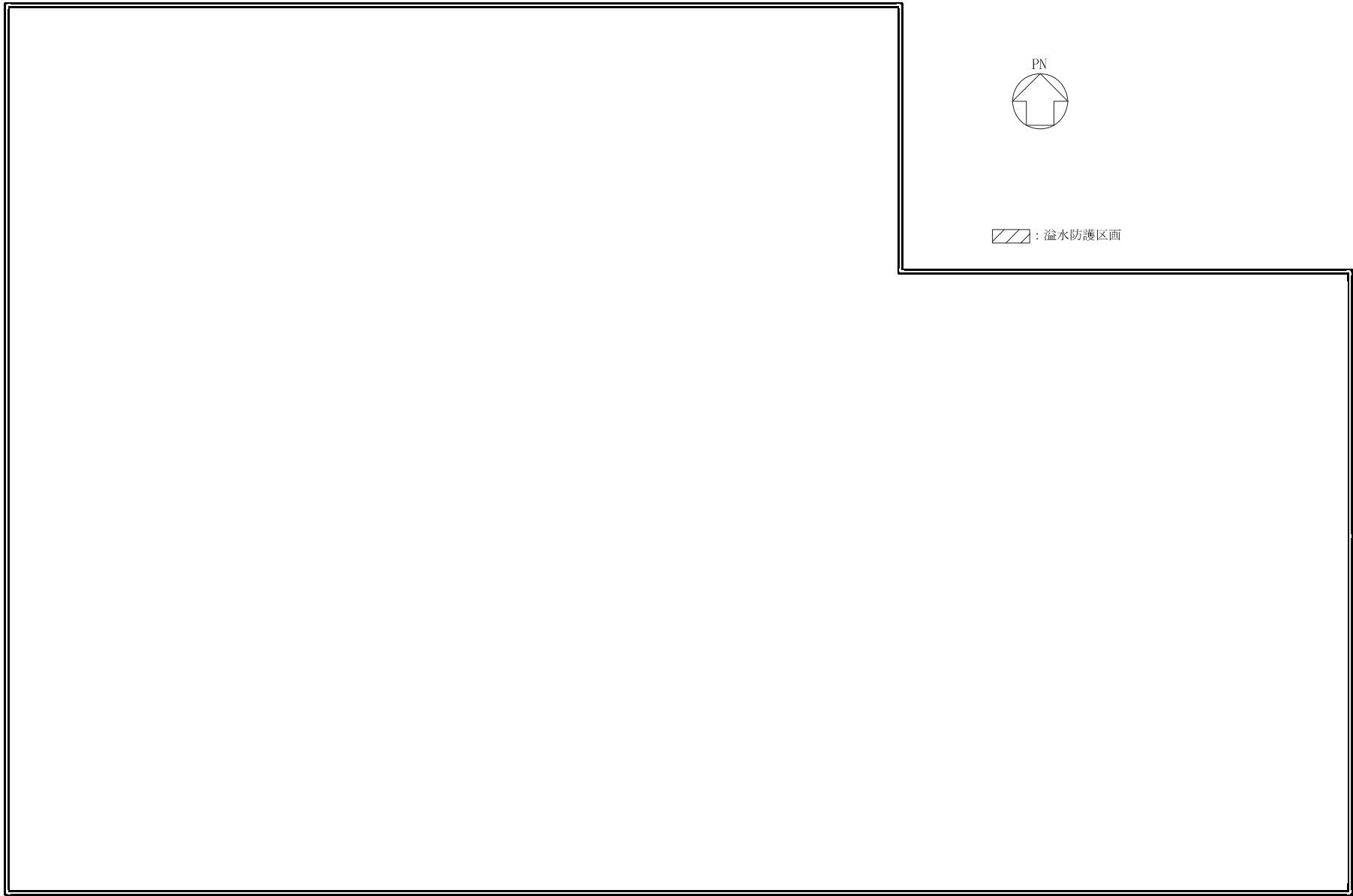


 : 溢水防護区画

燃料加工建屋 地下2階(T.P. 43.20m)

 については核不拡散の観点から公開できません。

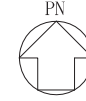
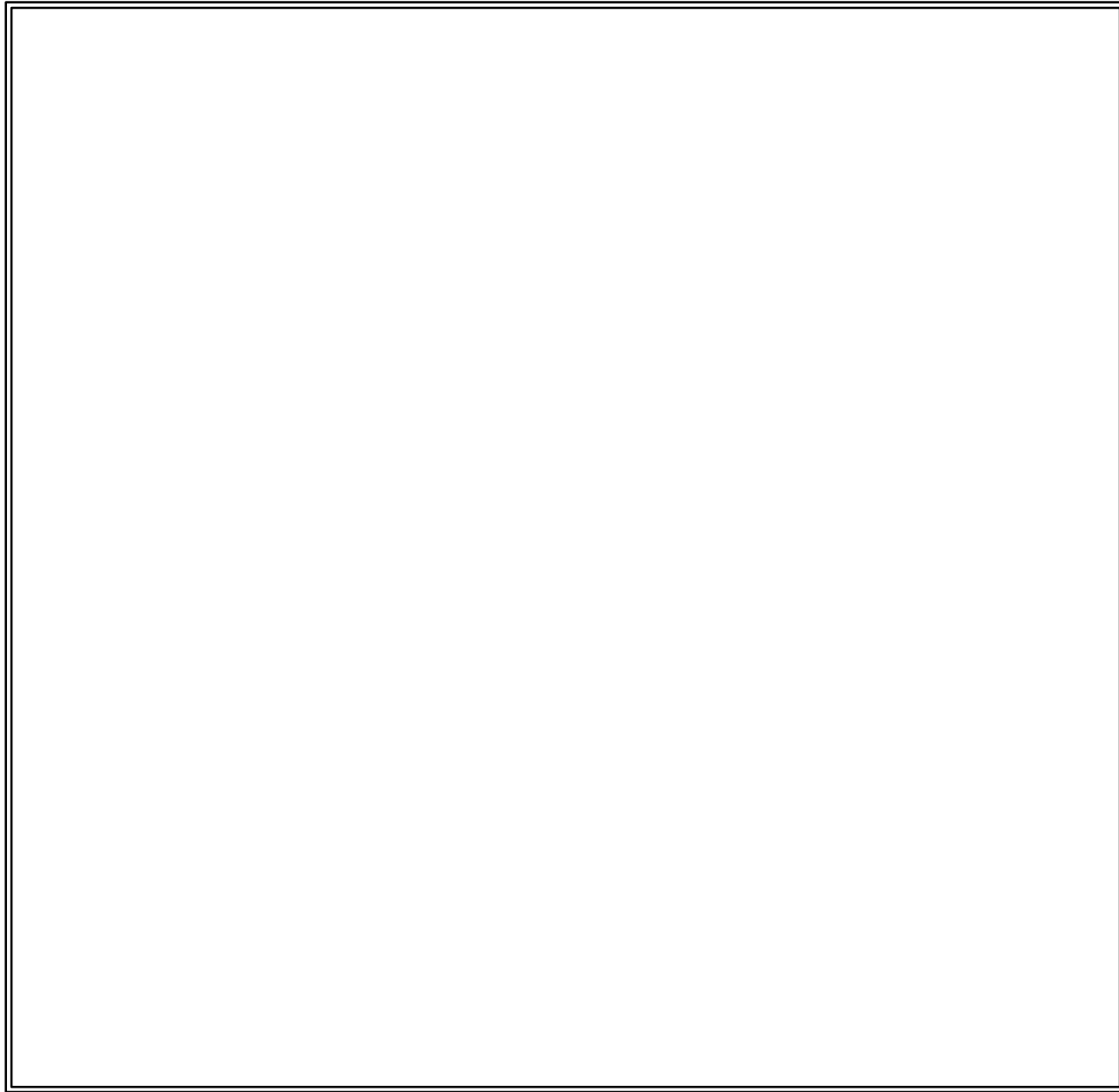
第1図 溢水防護対象設備配置図 (3/6)



燃料加工建屋 地下1階(T.P. 50.30m)

▭ については核不拡散の観点から公開できません。

第1図 溢水防護対象設備配置図 (4/6)



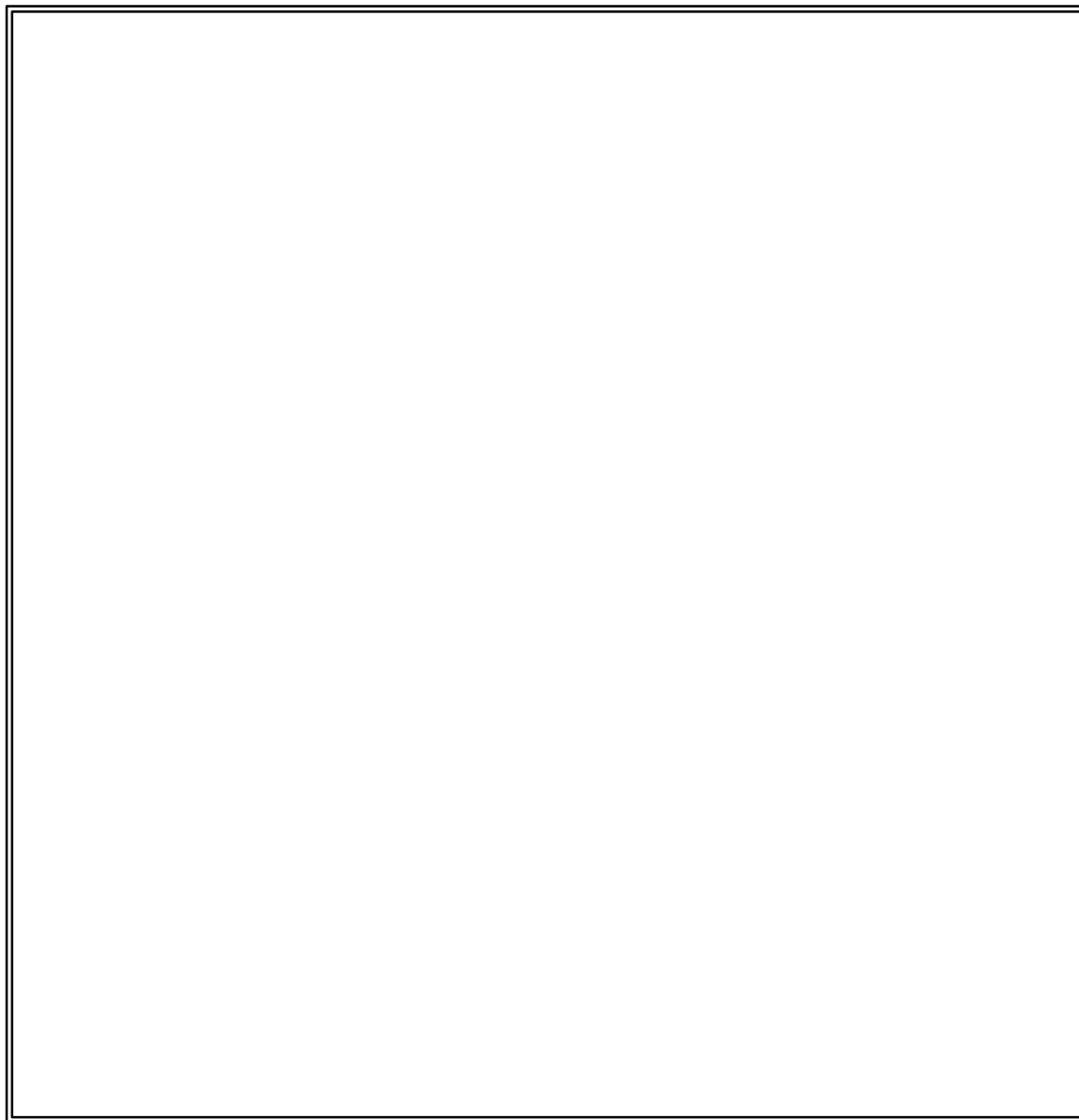
 : 溢水防護区画

燃料加工建屋 地上1階(T.P. 56.80m)




については核不拡散の観点から公開できません。

第1図 溢水防護対象設備配置図 (5/6)



 : 溢水防護区画

燃料加工建屋 地上2階(T.P. 62.80m)

 については核不拡散の観点から公開できません。

第1図 溢水防護対象設備配置図 (6/6)

第1表 溢水防護対象設備リスト

(1/14)

設置フロア	区画番号	設備区分	機器名称	構成機器名称
B3F	1	原料MOX粉末缶取出設備	原料MOX粉末缶取出装置グローブボックス	原料MOX粉末缶取出装置グローブボックス
B3F	1	火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	温度上昇検出器
B3F	1	火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	温度測定検出器
B3F	1	火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	GB安全系現場警報盤-1
B3F	1	火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	GB安全系現場警報盤-2
B3F	2	原料MOX粉末缶取出設備	原料MOX粉末缶取出装置グローブボックス	原料MOX粉末缶取出装置グローブボックス
B3F	2	スクラップ処理設備	回収粉末微粉砕装置グローブボックス	回収粉末微粉砕装置グローブボックス
B3F	2	粉末調整工程搬送設備	原料粉末搬送装置グローブボックス	原料粉末搬送装置-1グローブボックス
B3F	2	粉末調整工程搬送設備	原料粉末搬送装置グローブボックス	原料粉末搬送装置-2グローブボックス
B3F	2	粉末調整工程搬送設備	原料粉末搬送装置グローブボックス	原料粉末搬送装置-3グローブボックス-1
B3F	2	粉末調整工程搬送設備	調整粉末搬送装置グローブボックス	調整粉末搬送装置-1グローブボックス
B3F	2	原料MOX粉末缶一時保管設備	原料MOX粉末缶一時保管装置グローブボックス	原料MOX粉末缶一時保管装置グローブボックス
B3F	2	グローブボックス排気設備	グローブボックス給気フィルタ	粉末調整第1室 第1グローブボックス 給気フィルタ
B3F	2	グローブボックス排気設備	グローブボックス給気フィルタ	粉末調整第1室 第2グローブボックス 給気フィルタ
B3F	2	グローブボックス排気設備	グローブボックス給気フィルタ	粉末調整第1室 第1グローブボックス 排気フィルタ
B3F	2	グローブボックス排気設備	グローブボックス排気フィルタ	粉末調整第1室 第2グローブボックス 排気フィルタ
B3F	2	グローブボックス排気設備	グローブボックス排気ダクト	ピストンダンパ
B3F	2	火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	温度上昇検出器
B3F	2	火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	温度測定検出器
B3F	2	火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	GB安全系現場表示盤-1
B3F	3	一次混合設備	原料MOX粉末秤量・分取装置グローブボックス	原料MOX粉末秤量・分取装置Aグローブボックス
B3F	3	一次混合設備	予備混合装置グローブボックス	予備混合装置グローブボックス
B3F	3	分析試料採取設備	原料MOX分析試料採取装置グローブボックス	原料MOX分析試料採取装置グローブボックス
B3F	3	粉末調整工程搬送設備	原料粉末搬送装置グローブボックス	原料粉末搬送装置-3グローブボックス-2
B3F	3	粉末調整工程搬送設備	原料粉末搬送装置グローブボックス	原料粉末搬送装置-3グローブボックス-3
B3F	3	粉末調整工程搬送設備	原料粉末搬送装置グローブボックス	原料粉末搬送装置-4グローブボックス
B3F	3	粉末調整工程搬送設備	原料粉末搬送装置グローブボックス	原料粉末搬送装置-6グローブボックス
B3F	3	粉末調整工程搬送設備	調整粉末搬送装置グローブボックス	調整粉末搬送装置-3グローブボックス
B3F	3	グローブボックス排気設備	グローブボックス給気フィルタ	粉末調整第2室 第1グローブボックス 給気フィルタ
B3F	3	グローブボックス排気設備	グローブボックス排気フィルタ	粉末調整第2室 第1グローブボックス 排気フィルタ
B3F	3	グローブボックス排気設備	グローブボックス排気ダクト	ピストンダンパ
B3F	3	火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	温度上昇検出器
B3F	3	火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	温度測定検出器
B3F	3	火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	GB安全系現場警報盤-3
B3F	4	一次混合設備	原料MOX粉末秤量・分取装置グローブボックス	原料MOX粉末秤量・分取装置Bグローブボックス
B3F	4	一次混合設備	ウラン粉末・回収粉末秤量・分取装置グローブボックス	ウラン粉末・回収粉末秤量・分取装置グローブボックス
B3F	4	粉末調整工程搬送設備	原料粉末搬送装置グローブボックス	原料粉末搬送装置-3グローブボックス-4
B3F	4	粉末調整工程搬送設備	原料粉末搬送装置グローブボックス	原料粉末搬送装置-5グローブボックス
B3F	4	粉末調整工程搬送設備	原料粉末搬送装置グローブボックス	原料粉末搬送装置-6グローブボックス
B3F	4	粉末調整工程搬送設備	調整粉末搬送装置グローブボックス	調整粉末搬送装置-4グローブボックス
B3F	4	グローブボックス排気設備	グローブボックス給気フィルタ	粉末調整第3室 第1グローブボックス 給気フィルタ
B3F	4	グローブボックス排気設備	グローブボックス排気フィルタ	粉末調整第3室 第1グローブボックス 排気フィルタ
B3F	4	グローブボックス排気設備	グローブボックス排気ダクト	ピストンダンパ
B3F	4	火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	温度上昇検出器
B3F	4	火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	温度測定検出器
B3F	4	火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	GB安全系現場警報盤-4
B3F	4	火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	GB安全系現場警報盤-5
B3F	5	二次混合設備	一次混合粉末秤量・分取装置グローブボックス	一次混合粉末秤量・分取装置グローブボックス
B3F	5	二次混合設備	ウラン粉末秤量・分取装置グローブボックス	ウラン粉末秤量・分取装置グローブボックス
B3F	5	分析試料採取設備	分析試料採取・詰替装置グローブボックス	分析試料採取・詰替装置グローブボックス
B3F	5	粉末調整工程搬送設備	再生スクラップ搬送装置グローブボックス	再生スクラップ搬送装置グローブボックス-1

設置フロア	区画番号	設備区分	機器名称	構成機器名称
B3F	5	粉末調整工程搬送設備	調整粉末搬送装置グローブボックス	調整粉末搬送装置-6グローブボックス
B3F	5	粉末調整工程搬送設備	調整粉末搬送装置グローブボックス	調整粉末搬送装置-7グローブボックス-1
B3F	5	粉末調整工程搬送設備	調整粉末搬送装置グローブボックス	調整粉末搬送装置-7グローブボックス-2
B3F	5	グローブボックス排気設備	グローブボックス給気フィルタ	粉末調整第4室 第1グローブボックス 給気フィルタ
B3F	5	グローブボックス排気設備	グローブボックス排気フィルタ	粉末調整第4室 第1グローブボックス 排気フィルタ
B3F	5	グローブボックス排気設備	グローブボックス排気ダクト	ピストンダンパ
B3F	5	火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	温度上昇検出器
B3F	5	火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	温度測定検出器
B3F	5	火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	GB安全系現場表示盤-2
B3F	6	二次混合設備	均一化混合装置グローブボックス	均一化混合装置グローブボックス
B3F	6	二次混合設備	造粒装置グローブボックス	造粒装置グローブボックス
B3F	6	粉末調整工程搬送設備	調整粉末搬送装置グローブボックス	調整粉末搬送装置-8グローブボックス
B3F	6	粉末調整工程搬送設備	調整粉末搬送装置グローブボックス	調整粉末搬送装置-9グローブボックス
B3F	6	グローブボックス排気設備	グローブボックス給気フィルタ	粉末調整第5室 第1グローブボックス 給気フィルタ
B3F	6	グローブボックス排気設備	グローブボックス排気フィルタ	粉末調整第5室 第1グローブボックス 排気フィルタ
B3F	6	グローブボックス排気設備	グローブボックス排気ダクト	ピストンダンパ
B3F	6	火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	温度上昇検出器
B3F	6	火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	温度測定検出器
B3F	6	火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	GB安全系現場表示盤-3
B3F	7	一次混合設備	一次混合装置グローブボックス	一次混合装置Aグローブボックス
B3F	7	スクラップ処理設備	回収粉末処理・詰替装置グローブボックス	回収粉末処理・詰替装置グローブボックス
B3F	7	粉末調整工程搬送設備	調整粉末搬送装置グローブボックス	調整粉末搬送装置-11グローブボックス
B3F	7	粉末調整工程搬送設備	調整粉末搬送装置グローブボックス	調整粉末搬送装置-13グローブボックス
B3F	7	ペレット加工工程搬送設備	焼結ボート搬送装置グローブボックス	焼結ボート搬送装置グローブボックス-48
B3F	7	ペレット加工工程搬送設備	焼結ボート搬送装置グローブボックス	焼結ボート搬送装置グローブボックス-49
B3F	7	ペレット加工工程搬送設備	焼結ボート搬送装置グローブボックス	焼結ボート搬送装置グローブボックス-50
B3F	7	ペレット加工工程搬送設備	焼結ボート搬送装置グローブボックス	焼結ボート搬送装置グローブボックス-51
B3F	7	ペレット加工工程搬送設備	焼結ボート搬送装置グローブボックス	焼結ボート搬送装置グローブボックス-52
B3F	7	ペレット加工工程搬送設備	回収粉末容器搬送装置グローブボックス	回収粉末容器搬送装置グローブボックス-2
B3F	7	ペレット加工工程搬送設備	回収粉末容器搬送装置グローブボックス	回収粉末容器搬送装置グローブボックス-3
B3F	7	グローブボックス排気設備	グローブボックス給気フィルタ	粉末調整第6室 第1グローブボックス 給気フィルタ
B3F	7	グローブボックス排気設備	グローブボックス給気フィルタ	粉末調整第6室 第2グローブボックス 給気フィルタ
B3F	7	グローブボックス排気設備	グローブボックス排気フィルタ	粉末調整第6室 第1グローブボックス 排気フィルタ
B3F	7	グローブボックス排気設備	グローブボックス排気ダクト	ピストンダンパ
B3F	7	火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	温度上昇検出器
B3F	7	火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	温度測定検出器
B3F	7	火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	GB安全系現場警報盤-8
B3F	7	火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	GB安全系現場警報盤-9
B3F	8	一次混合設備	一次混合装置グローブボックス	一次混合装置Bグローブボックス
B3F	8	スクラップ処理設備	回収粉末処理・混合装置グローブボックス	回収粉末処理・混合装置グローブボックス
B3F	8	粉末調整工程搬送設備	調整粉末搬送装置グローブボックス	調整粉末搬送装置-14グローブボックス
B3F	8	粉末調整工程搬送設備	調整粉末搬送装置グローブボックス	調整粉末搬送装置-16グローブボックス
B3F	8	グローブボックス排気設備	グローブボックス給気フィルタ	粉末調整第7室 第1グローブボックス 給気フィルタ
B3F	8	グローブボックス排気設備	グローブボックス排気フィルタ	粉末調整第7室 第1グローブボックス 排気フィルタ
B3F	8	グローブボックス排気設備	グローブボックス排気フィルタ	粉末調整第7室 第2グローブボックス 排気フィルタ
B3F	8	グローブボックス排気設備	グローブボックス排気ダクト	ピストンダンパ
B3F	8	火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	温度上昇検出器
B3F	8	火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	温度測定検出器
B3F	8	火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	GB安全系現場警報盤-10
B3F	8	火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	GB安全系現場警報盤-11
B3F	9	粉末調整工程搬送設備	調整粉末搬送装置グローブボックス	調整粉末搬送装置-17グローブボックス

設置フロア	区画番号	設備区分	機器名称	構成機器名称
B3F	10	ペレット加工工程搬送設備	焼結ボート搬送装置グローブボックス	焼結ボート搬送装置グローブボックス-45
B3F	10	ペレット加工工程搬送設備	焼結ボート搬送装置グローブボックス	焼結ボート搬送装置グローブボックス-46-1
B3F	10	ペレット一時保管設備	焼結ボート受渡装置グローブボックス	焼結ボート受渡装置グローブボックス-1
B3F	10	グローブボックス排気設備	グローブボックス給気フィルタ	ペレット加工第1室 第1グローブボックス 給気フィルタ
B3F	10	グローブボックス排気設備	グローブボックス給気フィルタ	ペレット加工第1室 第2グローブボックス 給気フィルタ
B3F	10	グローブボックス排気設備	グローブボックス排気フィルタ	ペレット加工第1室 第1グローブボックス 排気フィルタ
B3F	10	グローブボックス排気設備	グローブボックス排気フィルタ	ペレット加工第1室 第2グローブボックス 排気フィルタ
B3F	10	グローブボックス排気設備	グローブボックス排気ダクト	ピストンダンパ
B3F	10	火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	温度上昇検出器
B3F	10	火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	温度測定検出器
B3F	10	火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	GB安全系現場警報盤-12
B3F	10	火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	GB安全系現場警報盤-13
B3F	10	火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	GB安全系現場警報盤-14
B3F	10	火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	GB安全系現場警報盤-15
B3F	11	焼結設備	焼結ボート供給装置グローブボックス	焼結ボート供給装置Aグローブボックス
B3F	11	焼結設備	焼結ボート供給装置グローブボックス	焼結ボート供給装置Bグローブボックス
B3F	11	焼結設備	焼結ボート供給装置グローブボックス	焼結ボート供給装置Cグローブボックス
B3F	11	焼結設備	焼結炉	焼結炉A 焼結炉
B3F	11	焼結設備	焼結炉	焼結炉B 焼結炉
B3F	11	焼結設備	焼結炉	焼結炉C 焼結炉
B3F	11	焼結設備	焼結炉	焼結炉A 安重系制御盤A-3
B3F	11	焼結設備	焼結炉	焼結炉A 安重系制御盤B-3
B3F	11	焼結設備	焼結炉	焼結炉A 安重盤A用予備焼結1ゾーン過加熱監視用熱電対
B3F	11	焼結設備	焼結炉	焼結炉A 安重盤B用予備焼結1ゾーン過加熱監視用熱電対
B3F	11	焼結設備	焼結炉	焼結炉A 安重盤A用予備焼結2ゾーン過加熱監視用熱電対
B3F	11	焼結設備	焼結炉	焼結炉A 安重盤B用予備焼結2ゾーン過加熱監視用熱電対
B3F	11	焼結設備	焼結炉	焼結炉A 安重盤A用予備焼結3ゾーン過加熱監視用熱電対
B3F	11	焼結設備	焼結炉	焼結炉A 安重盤B用予備焼結3ゾーン過加熱監視用熱電対
B3F	11	焼結設備	焼結炉	焼結炉A 安重盤A用焼結1ゾーン過加熱監視用熱電対
B3F	11	焼結設備	焼結炉	焼結炉A 安重盤B用焼結1ゾーン過加熱監視用熱電対
B3F	11	焼結設備	焼結炉	焼結炉A 安重盤A用焼結2ゾーン過加熱監視用熱電対
B3F	11	焼結設備	焼結炉	焼結炉A 安重盤B用焼結2ゾーン過加熱監視用熱電対
B3F	11	焼結設備	焼結炉	焼結炉A 安重盤A用焼結3ゾーン過加熱監視用熱電対
B3F	11	焼結設備	焼結炉	焼結炉A 安重盤B用焼結3ゾーン過加熱監視用熱電対
B3F	11	焼結設備	焼結炉	焼結炉B 安重系制御盤A-3
B3F	11	焼結設備	焼結炉	焼結炉B 安重系制御盤B-3
B3F	11	焼結設備	焼結炉	焼結炉B 安重盤A用予備焼結1ゾーン過加熱監視用熱電対
B3F	11	焼結設備	焼結炉	焼結炉B 安重盤B用予備焼結1ゾーン過加熱監視用熱電対
B3F	11	焼結設備	焼結炉	焼結炉B 安重盤A用予備焼結2ゾーン過加熱監視用熱電対
B3F	11	焼結設備	焼結炉	焼結炉B 安重盤B用予備焼結2ゾーン過加熱監視用熱電対
B3F	11	焼結設備	焼結炉	焼結炉B 安重盤A用予備焼結3ゾーン過加熱監視用熱電対
B3F	11	焼結設備	焼結炉	焼結炉B 安重盤B用予備焼結3ゾーン過加熱監視用熱電対
B3F	11	焼結設備	焼結炉	焼結炉B 安重盤A用焼結1ゾーン過加熱監視用熱電対
B3F	11	焼結設備	焼結炉	焼結炉B 安重盤B用焼結1ゾーン過加熱監視用熱電対
B3F	11	焼結設備	焼結炉	焼結炉B 安重盤A用焼結2ゾーン過加熱監視用熱電対
B3F	11	焼結設備	焼結炉	焼結炉B 安重盤B用焼結2ゾーン過加熱監視用熱電対
B3F	11	焼結設備	焼結炉	焼結炉B 安重盤A用焼結3ゾーン過加熱監視用熱電対
B3F	11	焼結設備	焼結炉	焼結炉B 安重盤B用焼結3ゾーン過加熱監視用熱電対
B3F	11	焼結設備	焼結炉	焼結炉C 安重系制御盤A-3
B3F	11	焼結設備	焼結炉	焼結炉C 安重系制御盤B-3
B3F	11	焼結設備	焼結炉	焼結炉C 安重盤A用予備焼結1ゾーン過加熱監視用熱電対

設置フロア	区画番号	設備区分	機器名称	構成機器名称
B3F	11	焼結設備	焼結炉	焼結炉C 安重盤B用予備焼結1ゾーン過加熱監視用熱電対
B3F	11	焼結設備	焼結炉	焼結炉C 安重盤A用予備焼結2ゾーン過加熱監視用熱電対
B3F	11	焼結設備	焼結炉	焼結炉C 安重盤B用予備焼結2ゾーン過加熱監視用熱電対
B3F	11	焼結設備	焼結炉	焼結炉C 安重盤A用予備焼結3ゾーン過加熱監視用熱電対
B3F	11	焼結設備	焼結炉	焼結炉C 安重盤B用予備焼結3ゾーン過加熱監視用熱電対
B3F	11	焼結設備	焼結炉	焼結炉C 安重盤A用焼結1ゾーン過加熱監視用熱電対
B3F	11	焼結設備	焼結炉	焼結炉C 安重盤B用焼結1ゾーン過加熱監視用熱電対
B3F	11	焼結設備	焼結炉	焼結炉C 安重盤A用焼結2ゾーン過加熱監視用熱電対
B3F	11	焼結設備	焼結炉	焼結炉C 安重盤B用焼結2ゾーン過加熱監視用熱電対
B3F	11	焼結設備	焼結炉	焼結炉C 安重盤A用焼結3ゾーン過加熱監視用熱電対
B3F	11	焼結設備	焼結炉	焼結炉C 安重盤B用焼結3ゾーン過加熱監視用熱電対
B3F	11	焼結設備	焼結炉	焼結炉A 焼結炉A炉内圧力異常検知器(A系)
B3F	11	焼結設備	焼結炉	焼結炉A 焼結炉A炉内圧力異常検知器(B系)
B3F	11	焼結設備	焼結炉	焼結炉B 焼結炉A炉内圧力異常検知器(A系)
B3F	11	焼結設備	焼結炉	焼結炉B 焼結炉A炉内圧力異常検知器(B系)
B3F	11	焼結設備	焼結炉	焼結炉C 焼結炉A炉内圧力異常検知器(A系)
B3F	11	焼結設備	焼結炉	焼結炉C 焼結炉A炉内圧力異常検知器(B系)
B3F	11	焼結設備	焼結ポート取出装置グローブボックス	焼結ポート取出装置Aグローブボックス
B3F	11	焼結設備	焼結ポート取出装置グローブボックス	焼結ポート取出装置Bグローブボックス
B3F	11	焼結設備	焼結ポート取出装置グローブボックス	焼結ポート取出装置Cグローブボックス
B3F	11	焼結設備	排ガス処理装置グローブボックス(上部)	排ガス処理装置Aグローブボックス(上部)
B3F	11	焼結設備	排ガス処理装置グローブボックス(上部)	排ガス処理装置Bグローブボックス(上部)
B3F	11	焼結設備	排ガス処理装置グローブボックス(上部)	排ガス処理装置Cグローブボックス(上部)
B3F	11	焼結設備	排ガス処理装置	排ガス処理装置A 中性能フィルタ-1
B3F	11	焼結設備	排ガス処理装置	排ガス処理装置A 中性能フィルタ-2
B3F	11	焼結設備	排ガス処理装置	排ガス処理装置B 中性能フィルタ-1
B3F	11	焼結設備	排ガス処理装置	排ガス処理装置B 中性能フィルタ-2
B3F	11	焼結設備	排ガス処理装置	排ガス処理装置C 中性能フィルタ-1
B3F	11	焼結設備	排ガス処理装置	排ガス処理装置C 中性能フィルタ-2
B3F	11	焼結設備	排ガス処理装置	排ガス処理装置A 補助排風機A
B3F	11	焼結設備	排ガス処理装置	排ガス処理装置A 補助排風機B
B3F	11	焼結設備	排ガス処理装置	排ガス処理装置A 補助排風機A差圧計
B3F	11	焼結設備	排ガス処理装置	排ガス処理装置A 補助排風機B差圧計
B3F	11	焼結設備	排ガス処理装置	排ガス処理装置A 補助排風機A出口弁
B3F	11	焼結設備	排ガス処理装置	排ガス処理装置A 補助排風機B出口弁
B3F	11	焼結設備	排ガス処理装置	排ガス処理装置B 補助排風機A
B3F	11	焼結設備	排ガス処理装置	排ガス処理装置B 補助排風機B
B3F	11	焼結設備	排ガス処理装置	排ガス処理装置B 補助排風機A差圧計
B3F	11	焼結設備	排ガス処理装置	排ガス処理装置B 補助排風機B差圧計
B3F	11	焼結設備	排ガス処理装置	排ガス処理装置B 補助排風機A出口弁
B3F	11	焼結設備	排ガス処理装置	排ガス処理装置B 補助排風機B出口弁
B3F	11	焼結設備	排ガス処理装置	排ガス処理装置C 補助排風機A
B3F	11	焼結設備	排ガス処理装置	排ガス処理装置C 補助排風機B
B3F	11	焼結設備	排ガス処理装置	排ガス処理装置C 補助排風機A差圧計
B3F	11	焼結設備	排ガス処理装置	排ガス処理装置C 補助排風機B差圧計
B3F	11	焼結設備	排ガス処理装置	排ガス処理装置C 補助排風機A出口弁
B3F	11	焼結設備	排ガス処理装置	排ガス処理装置C 補助排風機B出口弁
B3F	11	ベレット加工工程搬送設備	焼結ポート搬送装置グローブボックス	焼結ポート搬送装置グローブボックス-19
B3F	11	ベレット加工工程搬送設備	焼結ポート搬送装置グローブボックス	焼結ポート搬送装置グローブボックス-20
B3F	11	ベレット加工工程搬送設備	焼結ポート搬送装置グローブボックス	焼結ポート搬送装置グローブボックス-21
B3F	11	ベレット加工工程搬送設備	焼結ポート搬送装置グローブボックス	焼結ポート搬送装置グローブボックス-22

設置フロア	区画番号	設備区分	機器名称	構成機器名称
B3F	14	ベレット一時保管設備	焼結ボート受渡装置グローブボックス	焼結ボート受渡装置グローブボックス-4
B3F	14	火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	温度上昇検出器
B3F	14	火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	温度測定検出器
B3F	15	スクラップ貯蔵設備	スクラップ貯蔵棚グローブボックス	スクラップ貯蔵棚グローブボックス-1
B3F	15	スクラップ貯蔵設備	スクラップ貯蔵棚グローブボックス	スクラップ貯蔵棚グローブボックス-2
B3F	15	スクラップ貯蔵設備	スクラップ貯蔵棚グローブボックス	スクラップ貯蔵棚グローブボックス-3
B3F	15	スクラップ貯蔵設備	スクラップ貯蔵棚グローブボックス	スクラップ貯蔵棚グローブボックス-4
B3F	15	スクラップ貯蔵設備	スクラップ貯蔵棚グローブボックス	スクラップ貯蔵棚グローブボックス-5
B3F	15	スクラップ貯蔵設備	スクラップ保管容器受渡装置グローブボックス	スクラップ保管容器受渡装置グローブボックス-1
B3F	15	スクラップ貯蔵設備	スクラップ保管容器受渡装置グローブボックス	スクラップ保管容器受渡装置グローブボックス-2
B3F	15	製品ベレット貯蔵設備	製品ベレット貯蔵棚グローブボックス	製品ベレット貯蔵棚グローブボックス-1
B3F	15	製品ベレット貯蔵設備	製品ベレット貯蔵棚グローブボックス	製品ベレット貯蔵棚グローブボックス-2
B3F	15	製品ベレット貯蔵設備	製品ベレット貯蔵棚グローブボックス	製品ベレット貯蔵棚グローブボックス-3
B3F	15	製品ベレット貯蔵設備	製品ベレット貯蔵棚グローブボックス	製品ベレット貯蔵棚グローブボックス-4
B3F	15	製品ベレット貯蔵設備	製品ベレット貯蔵棚グローブボックス	製品ベレット貯蔵棚グローブボックス-5
B3F	15	製品ベレット貯蔵設備	ベレット保管容器受渡装置グローブボックス	ベレット保管容器受渡装置グローブボックス-1
B3F	15	製品ベレット貯蔵設備	ベレット保管容器受渡装置グローブボックス	ベレット保管容器受渡装置グローブボックス-2
B3F	15	グローブボックス排気設備	グローブボックス給気フィルタ	ベレットスクラップ貯蔵室 第1グローブボックス 給気フィルタ
B3F	15	グローブボックス排気設備	グローブボックス排気ダクト	ヒストンダンパ
B3F	15	火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	温度上昇検出器
B3F	15	火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	温度測定検出器
B3F	16	粉末一時保管設備	粉末一時保管装置グローブボックス	粉末一時保管装置グローブボックス-1
B3F	16	火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	温度上昇検出器
B3F	16	火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	温度測定検出器
B3F	16	火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	GB安全系現場表示盤-4
B3F	17	粉末一時保管設備	粉末一時保管装置グローブボックス	粉末一時保管装置グローブボックス-6
B3F	17	火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	温度上昇検出器
B3F	17	火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	温度測定検出器
B3F	17	火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	GB安全系現場警報盤-6
B3F	17	火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	GB安全系現場警報盤-7
B3F	18	ベレット加工工程搬送設備	回収粉末容器搬送装置グローブボックス	回収粉末容器搬送装置グローブボックス-1
B3F	18	ベレット加工工程搬送設備	回収粉末容器搬送装置グローブボックス	回収粉末容器搬送装置グローブボックス-2
B3F	18	スクラップ貯蔵設備	スクラップ保管容器受渡装置グローブボックス	スクラップ保管容器受渡装置グローブボックス-1
B3F	18	製品ベレット貯蔵設備	ベレット保管容器受渡装置グローブボックス	ベレット保管容器受渡装置グローブボックス-1
B3F	18	火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	温度上昇検出器
B3F	18	火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	温度測定検出器
B3F	18	火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	GB安全系現場表示盤-5
B3F	19	ベレット加工工程搬送設備	ベレット保管容器搬送装置グローブボックス	ベレット保管容器搬送装置グローブボックス-10
B3F	19	ベレット加工工程搬送設備	ベレット保管容器搬送装置グローブボックス	ベレット保管容器搬送装置グローブボックス-11
B3F	19	ベレット加工工程搬送設備	ベレット保管容器搬送装置グローブボックス	ベレット保管容器搬送装置グローブボックス-12
B3F	19	スクラップ貯蔵設備	スクラップ保管容器受渡装置グローブボックス	スクラップ保管容器受渡装置グローブボックス-2
B3F	19	製品ベレット貯蔵設備	ベレット保管容器受渡装置グローブボックス	ベレット保管容器受渡装置グローブボックス-2
B3F	19	火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	温度上昇検出器
B3F	19	火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	温度測定検出器
B3F	19	火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	GB安全系現場表示盤-6
B3F	20	火災防護設備	延焼防止ダンパ	延焼防止ダンパ駆動用ガスボンベユニット2A
B3F	20	火災防護設備	延焼防止ダンパ	延焼防止ダンパ駆動用ガスボンベユニット2B
B3F	20	火災防護設備	延焼防止ダンパ	選択弁ユニット-3A
B3F	20	火災防護設備	延焼防止ダンパ	選択弁ユニット-3B
B3F	20	火災防護設備	延焼防止ダンパ	選択弁ユニット-4A
B3F	20	火災防護設備	延焼防止ダンパ	選択弁ユニット-4B

設置フロア	区画番号	設備区分	機器名称	構成機器名称
B3F	21	火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	ベレット関係GB安全系制御盤-1
B3F	21	火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	ベレット関係GB安全系制御盤-2
B3F	21	火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	ベレット関係GB安全系制御盤-3
B3F	21	火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	ベレット関係GB安全系制御盤-4
B3F	21	火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	ベレット関係GB安全系制御盤-5
B3F	22	焼結設備	焼結炉	焼結炉A 安重系制御盤A-1
B3F	22	焼結設備	焼結炉	焼結炉A 安重系制御盤B-1
B3F	22	焼結設備	焼結炉	焼結炉B 安重系制御盤A-1
B3F	22	焼結設備	焼結炉	焼結炉B 安重系制御盤B-1
B3F	22	焼結設備	焼結炉	焼結炉C 安重系制御盤A-2
B3F	22	焼結設備	焼結炉	焼結炉C 安重系制御盤B-2
B3F	22	焼結設備	排ガス処理装置	排ガス処理装置A 安重系制御盤A-1
B3F	22	焼結設備	排ガス処理装置	排ガス処理装置A 安重系制御盤B-1
B3F	22	焼結設備	排ガス処理装置	排ガス処理装置B 安重系制御盤A-1
B3F	22	焼結設備	排ガス処理装置	排ガス処理装置B 安重系制御盤B-1
B3F	22	焼結設備	排ガス処理装置	排ガス処理装置C 安重系制御盤A-2
B3F	22	焼結設備	排ガス処理装置	排ガス処理装置C 安重系制御盤B-2
B3F	23	火災防護設備	延焼防止ダンパ	延焼防止ダンパ駆動用ガスボンベユニット1A
B3F	23	火災防護設備	延焼防止ダンパ	延焼防止ダンパ駆動用ガスボンベユニット1B
B3F	23	火災防護設備	延焼防止ダンパ	選択弁ユニット-1A
B3F	23	火災防護設備	延焼防止ダンパ	選択弁ユニット-1B
B3F	24	火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	粉末関係GB安全系制御盤-1
B3F	24	火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	粉末関係GB安全系制御盤-2
B3F	24	火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	粉末関係GB安全系制御盤-3
B3F	24	火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	粉末関係GB安全系制御盤-4
B3F	24	火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	粉末関係GB安全系制御盤-5
B3M2F	26	焼結設備	焼結炉	焼結炉A 安重警報監視盤A系
B3M2F	26	焼結設備	焼結炉	焼結炉A 安重警報監視盤B系
B3M2F	26	焼結設備	焼結炉	焼結炉B 安重警報監視盤A系
B3M2F	26	焼結設備	焼結炉	焼結炉B 安重警報監視盤B系
B3M2F	26	焼結設備	焼結炉	焼結炉C 安重警報監視盤A系
B3M2F	26	焼結設備	焼結炉	焼結炉C 安重警報監視盤B系
B3M2F	26	焼結設備	排ガス処理装置	排ガス処理装置A 安重警報監視盤A系
B3M2F	26	焼結設備	排ガス処理装置	排ガス処理装置A 安重警報監視盤B系
B3M2F	26	焼結設備	排ガス処理装置	排ガス処理装置B 安重警報監視盤A系
B3M2F	26	焼結設備	排ガス処理装置	排ガス処理装置B 安重警報監視盤B系
B3M2F	26	焼結設備	排ガス処理装置	排ガス処理装置C 安重警報監視盤A系
B3M2F	26	焼結設備	排ガス処理装置	排ガス処理装置C 安重警報監視盤B系
B3M2F	26	小規模試験設備	小規模焼結処理装置	安重警報監視盤A系
B3M2F	26	小規模試験設備	小規模焼結処理装置	安重警報監視盤B系
B3M2F	26	小規模試験設備	小規模焼結炉排ガス処理装置	安重警報監視盤A系
B3M2F	26	小規模試験設備	小規模焼結炉排ガス処理装置	安重警報監視盤B系
B2F	27	スクラップ処理設備	再生スクラップ焙焼処理装置グローブボックス	再生スクラップ焙焼処理装置グローブボックス
B2F	27	スクラップ処理設備	再生スクラップ受払装置グローブボックス	再生スクラップ受払装置グローブボックス
B2F	27	スクラップ処理設備	容器移送装置グローブボックス	容器移送装置グローブボックス-1
B2F	27	スクラップ処理設備	容器移送装置グローブボックス	容器移送装置グローブボックス-2
B2F	27	粉末調整工程搬送設備	再生スクラップ搬送装置グローブボックス	再生スクラップ搬送装置グローブボックス-2
B2F	27	グローブボックス排気設備	グローブボックス給気フィルタ	スクラップ処理室 第1グローブボックス 給気フィルタ
B2F	27	グローブボックス排気設備	グローブボックス排気フィルタ	スクラップ処理室 第1グローブボックス 排気フィルタ
B2F	27	グローブボックス排気設備	グローブボックス排気ダクト	ヒストンダンパ
B2F	27	火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	温度上昇検出器

設置フロア	区画番号	設備区分	機器名称	構成機器名称
B2F	27	火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	温度測定検出器
B2F	27	火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	GB安全系現場警報盤-27
B2F	27	火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	GB安全系現場警報盤-28
B2F	28	スクラップ処理設備	容器移送装置グローブボックス	容器移送装置グローブボックス-1
B2F	28	スクラップ処理設備	容器移送装置グローブボックス	容器移送装置グローブボックス-2
B2F	28	スクラップ処理設備	容器移送装置グローブボックス	容器移送装置グローブボックス-3
B2F	28	スクラップ処理設備	容器移送装置グローブボックス	容器移送装置グローブボックス-4
B2F	28	スクラップ処理設備	容器移送装置グローブボックス	容器移送装置グローブボックス-5
B2F	28	スクラップ処理設備	容器移送装置グローブボックス	容器移送装置グローブボックス-6
B2F	28	ペレット加工工程搬送設備	焼結ポート搬送装置グローブボックス	焼結ポート搬送装置グローブボックス-46-2
B2F	28	ペレット加工工程搬送設備	焼結ポート搬送装置グローブボックス	焼結ポート搬送装置グローブボックス-47
B2F	28	グローブボックス排気設備	グローブボックス給気フィルタ	分析第3室 第1グローブボックス 給気フィルタ
B2F	28	グローブボックス排気設備	グローブボックス給気フィルタ	分析第3室 第2グローブボックス 給気フィルタ
B2F	28	グローブボックス排気設備	グローブボックス排気フィルタ	分析第3室 第1グローブボックス 排気フィルタ
B2F	28	グローブボックス排気設備	グローブボックス排気ダクト	ピストンダンパ
B2F	28	小規模試験設備	小規模粉末混合装置グローブボックス	小規模粉末混合グローブボックス
B2F	28	小規模試験設備	小規模プレス装置グローブボックス	小規模プレス装置グローブボックス
B2F	28	小規模試験設備	小規模研削検査装置グローブボックス	小規模研削検査装置グローブボックス
B2F	28	小規模試験設備	小規模焼結処理装置グローブボックス	小規模焼結処理装置グローブボックス
B2F	28	小規模試験設備	小規模焼結処理装置	小規模焼結炉-1
B2F	28	小規模試験設備	小規模焼結処理装置	小規模焼結炉-2
B2F	28	小規模試験設備	小規模焼結処理装置	小規模焼結炉-1 温度計2(熱電対)
B2F	28	小規模試験設備	小規模焼結処理装置	小規模焼結炉-1 温度計3(熱電対)
B2F	28	小規模試験設備	小規模焼結処理装置	小規模焼結炉-2 温度計2(熱電対)
B2F	28	小規模試験設備	小規模焼結処理装置	小規模焼結炉-2 温度計3(熱電対)
B2F	28	小規模試験設備	小規模焼結処理装置	小規模焼結炉-1 出口冷却水流量計10(差圧発信機)
B2F	28	小規模試験設備	小規模焼結処理装置	小規模焼結炉-1 出口冷却水流量計11(差圧発信機)
B2F	28	小規模試験設備	小規模焼結処理装置	小規模焼結炉-2 出口冷却水流量計10(差圧発信機)
B2F	28	小規模試験設備	小規模焼結処理装置	小規模焼結炉-2 出口冷却水流量計11(差圧発信機)
B2F	28	小規模試験設備	小規模焼結処理装置	小規模焼結炉-1 炉内圧力異常検知器(A系)
B2F	28	小規模試験設備	小規模焼結処理装置	小規模焼結炉-1 炉内圧力異常検知器(B系)
B2F	28	小規模試験設備	小規模焼結処理装置	小規模焼結炉-2 炉内圧力異常検知器(A系)
B2F	28	小規模試験設備	小規模焼結処理装置	小規模焼結炉-2 炉内圧力異常検知器(B系)
B2F	28	小規模試験設備	小規模焼結炉排ガス処理装置グローブボックス	小規模焼結炉排ガス処理装置グローブボックス
B2F	28	小規模試験設備	小規模焼結炉排ガス処理装置	冷却器
B2F	28	小規模試験設備	小規模焼結炉排ガス処理装置	中性能フィルタ
B2F	28	小規模試験設備	小規模焼結炉排ガス処理装置	コールドトラップ-1
B2F	28	小規模試験設備	小規模焼結炉排ガス処理装置	コールドトラップ-2
B2F	28	小規模試験設備	小規模焼結炉排ガス処理装置	補助排風機A
B2F	28	小規模試験設備	小規模焼結炉排ガス処理装置	補助排風機B
B2F	28	小規模試験設備	小規模焼結炉排ガス処理装置	補助排風機A差圧計
B2F	28	小規模試験設備	小規模焼結炉排ガス処理装置	補助排風機B差圧計
B2F	28	小規模試験設備	小規模焼結炉排ガス処理装置	補助排風機A出口弁
B2F	28	小規模試験設備	小規模焼結炉排ガス処理装置	補助排風機B出口弁
B2F	28	小規模試験設備	資材保管装置グローブボックス	資材保管装置グローブボックス
B2F	28	火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	温度上昇検出器
B2F	28	火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	温度測定検出器
B2F	28	火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	GB安全系現場表示盤-7
B2F	29	小規模試験設備	小規模焼結処理装置	小規模焼結炉-1,-2 安重回路制御盤A系
B2F	29	小規模試験設備	小規模焼結処理装置	小規模焼結炉-1,-2 安重回路制御盤B系
B2F	29	小規模試験設備	小規模焼結炉排ガス処理装置	小規模焼結炉-1,-2 安重回路制御盤A系

設置フロア	区画番号	設備区分	機器名称	構成機器名称
B2F	29	小規模試験設備	小規模焼結炉排ガス処理装置	小規模焼結炉-1,-2 安重回路制御盤B系
B1F	31	工程室排気設備	工程室排風機	工程室排風機A
B1F	31	工程室排気設備	工程室排風機	工程室排風機B
B1F	31	グローブボックス排気設備	グローブボックス排風機	グローブボックス排風機A
B1F	31	グローブボックス排気設備	グローブボックス排風機	グローブボックス排風機B
B1F	32	工程室排気設備	工程室排気フィルタユニット	工程室排気フィルタユニットA
B1F	32	工程室排気設備	工程室排気フィルタユニット	工程室排気フィルタユニットB
B1F	32	工程室排気設備	工程室排気フィルタユニット	工程室排気フィルタユニットC
B1F	32	工程室排気設備	工程室排気フィルタユニット	工程室排気フィルタユニットD
B1F	32	工程室排気設備	工程室排気フィルタユニット	工程室排気フィルタユニットE
B1F	32	工程室排気設備	工程室排気フィルタユニット	工程室排気フィルタユニットF
B1F	32	工程室排気設備	工程室排気フィルタユニット	工程室排気フィルタユニットG
B1F	32	工程室排気設備	工程室排気フィルタユニット	工程室排気フィルタユニットH
B1F	32	工程室排気設備	工程室排気フィルタユニット	工程室排気フィルタユニットI
B1F	32	工程室排気設備	工程室排気フィルタユニット	工程室排気フィルタユニットJ
B1F	32	工程室排気設備	工程室排気フィルタユニット	工程室排気フィルタユニットK
B1F	32	グローブボックス排気設備	グローブボックス排気フィルタユニット	グローブボックス排気フィルタユニットA
B1F	32	グローブボックス排気設備	グローブボックス排気フィルタユニット	グローブボックス排気フィルタユニットB
B1F	32	グローブボックス排気設備	グローブボックス排気フィルタユニット	グローブボックス排気フィルタユニットC
B1F	32	グローブボックス排気設備	グローブボックス排気フィルタユニット	グローブボックス排気フィルタユニットD
B1F	32	グローブボックス排気設備	グローブボックス排気フィルタユニット	グローブボックス排気フィルタユニットE
B1F	32	グローブボックス排気設備	グローブボックス排気フィルタユニット	グローブボックス排気フィルタユニットF
B1F	32	グローブボックス排気設備	グローブボックス排気フィルタユニット	グローブボックス排気フィルタユニットG
B1F	32	グローブボックス排気設備	グローブボックス排気フィルタユニット	グローブボックス排気フィルタユニットH
B1F	32	グローブボックス排気設備	グローブボックス排気フィルタユニット	グローブボックス排気フィルタユニットI
B1F	33	火災防護設備	グローブボックス消火装置	ガス消火装置出力信号処理盤(安重N2、グローブボックス用)
B1F	33	火災防護設備	グローブボックス消火装置	ガス消火装置差圧信号変換器盤(安重N2、グローブボックス用)
B1F	33	火災防護設備	グローブボックス消火装置	グローブボックス消火装置電源装置-1(安重GB用)
B1F	33	火災防護設備	グローブボックス消火装置	グローブボックス消火装置電源装置-2(安重GB用)
B1F	33	火災防護設備	グローブボックス消火装置	グローブボックス消火装置電源装置-5(安重GB用)
B1F	33	火災防護設備	グローブボックス消火装置	グローブボックス消火装置制御盤-1(安重GB用)
B1F	33	火災防護設備	グローブボックス消火装置	グローブボックス消火装置制御盤-2(安重GB用)
B1F	33	火災防護設備	グローブボックス消火装置	グローブボックス消火用選択弁ユニット-1-1
B1F	33	火災防護設備	グローブボックス消火装置	グローブボックス消火用選択弁ユニット-1-2
B1F	33	火災防護設備	グローブボックス消火装置	グローブボックス消火用選択弁ユニット-1-3
B1F	33	火災防護設備	グローブボックス消火装置	グローブボックス消火用選択弁ユニット-1-4
B1F	33	火災防護設備	グローブボックス消火装置	グローブボックス消火用選択弁ユニット-2
B1F	33	火災防護設備	グローブボックス消火装置	グローブボックス消火用選択弁ユニット-3-1
B1F	33	火災防護設備	グローブボックス消火装置	グローブボックス消火用選択弁ユニット-3-2
B1F	33	火災防護設備	グローブボックス消火装置	グローブボックス消火用選択弁ユニット-3-3
B1F	33	火災防護設備	グローブボックス消火装置	グローブボックス消火用減圧装置ユニット-4
B1F	33	火災防護設備	グローブボックス消火装置	グローブボックス消火用選択弁ユニット-4-1
B1F	33	火災防護設備	グローブボックス消火装置	グローブボックス消火装置差圧スイッチ
B1F	34	非常用所内電源設備	非常用発電機	燃料油移送ポンプA
B1F	34	非常用所内電源設備	非常用発電機	燃料油移送ポンプB
1F	36	非常用所内電源設備	非常用直流電源設備(蓄電池)	110V非常用蓄電池E
1F	37	非常用所内電源設備	非常用無停電交流電源装置	105V非常用無停電電源装置E
1F	37	非常用所内電源設備	非常用無停電交流電源装置	非常用整流器盤E1
1F	37	非常用所内電源設備	非常用無停電交流電源装置	非常用インバータ盤E2
1F	37	非常用所内電源設備	非常用無停電交流電源装置	非常用予備変圧器盤E3
1F	37	非常用所内電源設備	非常用配電設備	210V交流分電盤E21

設置フロア	区画番号	設備区分	機器名称	構成機器名称
1F	37	非常用所内電源設備	非常用配電設備	105V非常用無停電電源交流主分電盤E
1F	37	非常用所内電源設備	非常用配電設備	460V交流変圧器切替盤E2
1F	37	非常用所内電源設備	非常用配電設備	460V防災電源用切替盤E3
1F	37	非常用所内電源設備	非常用配電設備	105V防災電源用分電盤E31
1F	37	非常用所内電源設備	非常用配電設備	210V交流変圧器E2
1F	37	非常用所内電源設備	非常用配電設備	105V防災電源用変圧器E3
1F	38	グローブボックス排気設備	グローブボックス排風機	安全系気塵・ガス制御盤A1
1F	38	グローブボックス排気設備	グローブボックス排風機	安全系気塵・ガス制御盤A2
1F	38	非常用所内電源設備	非常用配電設備	110V非常用直流主分電盤A1
1F	38	非常用所内電源設備	非常用配電設備	安全系電気設備制御盤A1
1F	38	非常用所内電源設備	非常用配電設備	安全系電気設備制御盤A2
1F	38	非常用所内電源設備	非常用配電設備	建屋排風機C 安全系電気設備制御盤A3
1F	38	非常用所内電源設備	非常用配電設備	105V非常用無停電電源交流分電盤A1
1F	38	火災防護設備	延焼防止ダンパ	安全系延焼防止ダンパ制御盤A1
1F	38	火災防護設備	延焼防止ダンパ	安全系延焼防止ダンパ制御盤A2
1F	38	火災防護設備	延焼防止ダンパ	安全系延焼防止ダンパ制御盤A3
1F	38	火災防護設備	延焼防止ダンパ	安全系延焼防止ダンパ制御盤A4
1F	38	火災防護設備	延焼防止ダンパ	安全系延焼防止ダンパ制御盤A5
1F	38	火災防護設備	延焼防止ダンパ	安全系延焼防止ダンパ制御盤A6
1F	38	火災防護設備	延焼防止ダンパ	安全系延焼防止ダンパ制御盤A7
1F	38	火災防護設備	延焼防止ダンパ	安全系延焼防止ダンパ制御盤A8
1F	38	火災防護設備	延焼防止ダンパ	安全系延焼防止ダンパ制御盤A9
1F	38	水素・アルゴン混合ガス設備	混合ガス水素濃度高による混合ガス供給停止回路及び混合ガス濃度異常遮断弁	安全系気塵・ガス制御盤A
1F	39	グローブボックス排気設備	グローブボックス排風機	安全系気塵・ガス制御盤B1
1F	39	グローブボックス排気設備	グローブボックス排風機	安全系気塵・ガス制御盤B2
1F	39	非常用所内電源設備	非常用配電設備	110V非常用直流主分電盤B1
1F	39	非常用所内電源設備	非常用配電設備	安全系電気設備制御盤B1
1F	39	非常用所内電源設備	非常用配電設備	安全系電気設備制御盤B2
1F	39	非常用所内電源設備	非常用配電設備	建屋排風機C 安全系電気設備制御盤B3
1F	39	非常用所内電源設備	非常用配電設備	105V非常用無停電電源交流分電盤B1
1F	39	火災防護設備	延焼防止ダンパ	安全系延焼防止ダンパ制御盤B1
1F	39	火災防護設備	延焼防止ダンパ	安全系延焼防止ダンパ制御盤B2
1F	39	火災防護設備	延焼防止ダンパ	安全系延焼防止ダンパ制御盤B3
1F	39	火災防護設備	延焼防止ダンパ	安全系延焼防止ダンパ制御盤B4
1F	39	火災防護設備	延焼防止ダンパ	安全系延焼防止ダンパ制御盤B5
1F	39	火災防護設備	延焼防止ダンパ	安全系延焼防止ダンパ制御盤B6
1F	39	火災防護設備	延焼防止ダンパ	安全系延焼防止ダンパ制御盤B7
1F	39	火災防護設備	延焼防止ダンパ	安全系延焼防止ダンパ制御盤B8
1F	39	火災防護設備	延焼防止ダンパ	安全系延焼防止ダンパ制御盤B9
1F	39	水素・アルゴン混合ガス設備	混合ガス水素濃度高による混合ガス供給停止回路及び混合ガス濃度異常遮断弁	安全系気塵・ガス制御盤B
1F	40	非常用所内電源設備	非常用発電機	非常用ガスタービン発電機A
1F	40	非常用所内電源設備	非常用発電機	非常用ガスタービン発電機 電磁弁
1F	41	非常用所内電源設備	非常用発電機	燃料油サービスタンクA 油面1
1F	41	非常用所内電源設備	非常用発電機	燃料油サービスタンクA 油面2
1F	41	非常用所内電源設備	非常用発電機	非常用ガスタービン発電機A自動起動発電機盤
1F	41	非常用所内電源設備	非常用発電機	非常用ガスタービン発電機A補機盤
1F	42	非常用所内電源設備	非常用直流電源設備(充電器)	110V非常用充電器盤A
1F	42	非常用所内電源設備	非常用直流電源設備(充電器)	非常用充電器盤A1
1F	42	非常用所内電源設備	非常用直流電源設備(充電器)	非常用直流電圧補償装置盤A2
1F	42	非常用所内電源設備	非常用無停電交流電源装置	105V非常用無停電電源装置A
1F	42	非常用所内電源設備	非常用無停電交流電源装置	非常用整流器盤A1

設置フロア	区画番号	設備区分	機器名称	構成機器名称
1F	42	非常用所内電源設備	非常用無停電交流電源装置	非常用インバータ盤A2
1F	42	非常用所内電源設備	非常用無停電交流電源装置	非常用予備変圧器盤A3
1F	42	非常用所内電源設備	非常用配電設備	110V非常用直流主分電盤A
1F	42	非常用所内電源設備	非常用配電設備	110V建屋排風機C 制御電源切替盤E1
1F	42	非常用所内電源設備	非常用配電設備	6.9kV非常用メタクラA
1F	42	非常用所内電源設備	非常用配電設備	460V非常用コントロールセンタA
1F	42	非常用所内電源設備	非常用配電設備	460V非常用パワーセンタA
1F	42	非常用所内電源設備	非常用配電設備	非常用動力用変圧器A
1F	42	非常用所内電源設備	非常用配電設備	105V非常用無停電電源交流主分電盤A
1F	42	非常用所内電源設備	非常用配電設備	建屋排風機C電源切替盤E1
1F	43	非常用所内電源設備	非常用直流電源設備(蓄電池)	110V非常用蓄電池A1
1F	44	非常用所内電源設備	非常用発電機	非常用ガスタービン発電機B
1F	44	非常用所内電源設備	非常用発電機	非常用ガスタービン発電機 電磁弁
1F	45	非常用所内電源設備	非常用発電機	燃料油サービスタンクB 油面1
1F	45	非常用所内電源設備	非常用発電機	燃料油サービスタンクB 油面2
1F	45	非常用所内電源設備	非常用発電機	非常用ガスタービン発電機B自動起動発電機盤
1F	45	非常用所内電源設備	非常用発電機	非常用ガスタービン発電機B補機盤
1F	46	非常用所内電源設備	非常用直流電源設備(充電器)	110V非常用充電器盤B
1F	46	非常用所内電源設備	非常用直流電源設備(充電器)	非常用充電器盤B1
1F	46	非常用所内電源設備	非常用直流電源設備(充電器)	非常用直流電圧補償装置盤B2
1F	46	非常用所内電源設備	非常用直流電源設備(充電器)	110V非常用予備充電器盤E
1F	46	非常用所内電源設備	非常用無停電交流電源装置	105V非常用無停電電源装置B
1F	46	非常用所内電源設備	非常用無停電交流電源装置	非常用整流器盤B1
1F	46	非常用所内電源設備	非常用無停電交流電源装置	非常用インバータ盤B2
1F	46	非常用所内電源設備	非常用無停電交流電源装置	非常用予備変圧器盤B3
1F	46	非常用所内電源設備	非常用配電設備	110V非常用直流主分電盤B
1F	46	非常用所内電源設備	非常用配電設備	6.9kV非常用メタクラB
1F	46	非常用所内電源設備	非常用配電設備	460V非常用コントロールセンタB
1F	46	非常用所内電源設備	非常用配電設備	460V非常用パワーセンタB
1F	46	非常用所内電源設備	非常用配電設備	非常用動力用変圧器B
1F	46	非常用所内電源設備	非常用配電設備	105V非常用無停電電源交流主分電盤B
1F	47	非常用所内電源設備	非常用直流電源設備(蓄電池)	110V非常用蓄電池B1
1F	48	水素・アルゴン混合ガス設備	混合ガス水素濃度高による混合ガス供給停止回路及び混合ガス濃度異常遮断弁	焼結炉系混合ガス受槽入口水素濃度1
1F	48	水素・アルゴン混合ガス設備	混合ガス水素濃度高による混合ガス供給停止回路及び混合ガス濃度異常遮断弁	焼結炉系混合ガス受槽入口水素濃度2
1F	48	水素・アルゴン混合ガス設備	混合ガス水素濃度高による混合ガス供給停止回路及び混合ガス濃度異常遮断弁	小規模焼結処理系混合ガス受槽入口水素濃度1
1F	48	水素・アルゴン混合ガス設備	混合ガス水素濃度高による混合ガス供給停止回路及び混合ガス濃度異常遮断弁	小規模焼結処理系混合ガス受槽入口水素濃度2
1F	49	水素・アルゴン混合ガス設備	混合ガス水素濃度高による混合ガス供給停止回路及び混合ガス濃度異常遮断弁	ガス供給設備安全系水素濃度計盤A
1F	49	水素・アルゴン混合ガス設備	混合ガス水素濃度高による混合ガス供給停止回路及び混合ガス濃度異常遮断弁	ガス供給設備安全系水素濃度計盤B
1F	50	焼結設備	焼結炉	焼結炉A 安重系警報監視・制御盤A
1F	50	焼結設備	焼結炉	焼結炉A 安重系警報監視・制御盤B
1F	50	焼結設備	焼結炉	焼結炉B 安重系警報監視・制御盤A
1F	50	焼結設備	焼結炉	焼結炉B 安重系警報監視・制御盤B
1F	50	焼結設備	焼結炉	焼結炉C 安重系警報監視・制御盤A
1F	50	焼結設備	焼結炉	焼結炉C 安重系警報監視・制御盤B
1F	50	グローブボックス排気設備	グローブボックス排風機	安全系監視制御盤A(気体廃棄・混合ガス)
1F	50	グローブボックス排気設備	グローブボックス排風機	安全系監視制御盤B(気体廃棄・混合ガス)
1F	50	非常用所内電源設備	非常用発電機	安全系監視制御盤A(電気)
1F	50	非常用所内電源設備	非常用発電機	安全系監視制御盤B(電気)
1F	50	非常用所内電源設備	非常用配電設備	安全系監視制御盤A(電気)
1F	50	非常用所内電源設備	非常用配電設備	安全系監視制御盤B(電気)
1F	50	小規模試験設備	小規模焼結処理装置	安重系警報監視・制御盤A

設置フロア	区画番号	設備区分	機器名称	構成機器名称
1F	50	小規模試験設備	小規模焼結処理装置	安重系警報監視・制御盤B
1F	50	火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	GB火災安全系警報盤-1
1F	50	火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	GB火災安全系警報盤-2
1F	50	火災防護設備	グローブボックス消火装置	ガス消火装置監視制御盤(安重N2、グローブボックス、CO2用)
1F	50	火災防護設備	延焼防止ダンパ	安全系延焼防止ダンパ監視制御盤A-1
1F	50	火災防護設備	延焼防止ダンパ	安全系延焼防止ダンパ監視制御盤B-1
1F	50	火災防護設備	延焼防止ダンパ	安全系延焼防止ダンパ監視制御盤A-2
1F	50	火災防護設備	延焼防止ダンパ	安全系延焼防止ダンパ監視制御盤B-2
1F	50	水素・アルゴン混合ガス設備	混合ガス水素濃度高による混合ガス供給停止回路及び混合ガス濃度異常遮断弁	安全系監視制御盤A
1F	50	水素・アルゴン混合ガス設備	混合ガス水素濃度高による混合ガス供給停止回路及び混合ガス濃度異常遮断弁	安全系監視制御盤B
2F	59	非常用所内電源設備	非常用発電機	給気ファンA
2F	59	非常用所内電源設備	非常用発電機	排気ファンA
2F	60	非常用所内電源設備	非常用発電機	給気ファンB
2F	60	非常用所内電源設備	非常用発電機	排気ファンB

補足説明資料 3-3 (11 条)

評価対象除外リスト

3.2 溢水防護対象設備の選定 第3.2-1図に示した溢水影響評価対象の選定フローにより選定される溢水影響評価対象から除外された設備を、第1表に示す。

設備区分	機器名称	構成機器名称	区画番号	除外理由番号
粉末調整工程搬送設備	調整粉末搬送装置グローブボックス	調整粉末搬送装置-7グローブボックス-1	5	評価対象
粉末調整工程搬送設備	調整粉末搬送装置グローブボックス	調整粉末搬送装置-7グローブボックス-1	9	評価対象
粉末調整工程搬送設備	調整粉末搬送装置グローブボックス	調整粉末搬送装置-7グローブボックス-2	5	評価対象
粉末調整工程搬送設備	調整粉末搬送装置グローブボックス	調整粉末搬送装置-8グローブボックス	6	評価対象
粉末調整工程搬送設備	調整粉末搬送装置グローブボックス	調整粉末搬送装置-8グローブボックス	9	評価対象
粉末調整工程搬送設備	調整粉末搬送装置グローブボックス	調整粉末搬送装置-9グローブボックス	6	評価対象
粉末調整工程搬送設備	調整粉末搬送装置グローブボックス	調整粉末搬送装置-9グローブボックス	9	評価対象
粉末調整工程搬送設備	調整粉末搬送装置グローブボックス	調整粉末搬送装置-11グローブボックス	7	評価対象
粉末調整工程搬送設備	調整粉末搬送装置グローブボックス	調整粉末搬送装置-11グローブボックス	9	評価対象
粉末調整工程搬送設備	調整粉末搬送装置グローブボックス	調整粉末搬送装置-13グローブボックス	7	評価対象
粉末調整工程搬送設備	調整粉末搬送装置グローブボックス	調整粉末搬送装置-13グローブボックス	9	評価対象
粉末調整工程搬送設備	調整粉末搬送装置グローブボックス	調整粉末搬送装置-14グローブボックス	8	評価対象
粉末調整工程搬送設備	調整粉末搬送装置グローブボックス	調整粉末搬送装置-14グローブボックス	9	評価対象
粉末調整工程搬送設備	調整粉末搬送装置グローブボックス	調整粉末搬送装置-16グローブボックス	8	評価対象
粉末調整工程搬送設備	調整粉末搬送装置グローブボックス	調整粉末搬送装置-16グローブボックス	9	評価対象
粉末調整工程搬送設備	調整粉末搬送装置グローブボックス	調整粉末搬送装置-19グローブボックス	9	評価対象
粉末調整工程搬送設備	調整粉末搬送装置グローブボックス	調整粉末搬送装置-19グローブボックス	10	評価対象
粉末調整工程搬送設備	調整粉末搬送装置グローブボックス	調整粉末搬送装置-20グローブボックス	9	評価対象
粉末調整工程搬送設備	調整粉末搬送装置グローブボックス	調整粉末搬送装置-20グローブボックス	10	評価対象
圧縮成形設備	プレス装置(粉末取扱部)グローブボックス	プレス装置A(粉末取扱部)グローブボックス	10	評価対象
圧縮成形設備	プレス装置(粉末取扱部)グローブボックス	プレス装置B(粉末取扱部)グローブボックス	10	評価対象
圧縮成形設備	プレス装置(プレス部)グローブボックス	プレス装置A(プレス部)グローブボックス	10	評価対象
圧縮成形設備	プレス装置(プレス部)グローブボックス	プレス装置B(プレス部)グローブボックス	10	評価対象
圧縮成形設備	グリーンベレット積込装置グローブボックス	グリーンベレット積込装置Aグローブボックス	10	評価対象
圧縮成形設備	グリーンベレット積込装置グローブボックス	グリーンベレット積込装置Bグローブボックス	10	評価対象
圧縮成形設備	空焼結ポート取扱装置グローブボックス	空焼結ポート取扱装置グローブボックス	10	評価対象
焼結設備	焼結ポート供給装置グローブボックス	焼結ポート供給装置Aグローブボックス	11	評価対象
焼結設備	焼結ポート供給装置グローブボックス	焼結ポート供給装置Bグローブボックス	11	評価対象
焼結設備	焼結ポート供給装置グローブボックス	焼結ポート供給装置Cグローブボックス	11	評価対象
焼結設備	焼結炉	焼結炉A 入口扉	11	②
焼結設備	焼結炉	焼結炉A 入口真空置換室	11	①
焼結設備	焼結炉	焼結炉A 入口クロスブッシャ	11	②
焼結設備	焼結炉	焼結炉A 入口バッフル扉	11	②
焼結設備	焼結炉	焼結炉A メインブッシャ	11	②
焼結設備	焼結炉	焼結炉A 入口チャンバ	11	①
焼結設備	焼結炉	焼結炉A 焼結炉	11	評価対象
焼結設備	焼結炉	焼結炉A 雰囲気ガス供給機	11	①
焼結設備	焼結炉	焼結炉A サンプリングスタンド	11	①
焼結設備	焼結炉	焼結炉A 炉廻りガス供給スタンド	11	①
焼結設備	焼結炉	焼結炉A 入側・出側真空ポンプ	11	②
焼結設備	焼結炉	焼結炉A 入側真空スタンド	11	①
焼結設備	焼結炉	焼結炉A 出側真空スタンド	11	①
焼結設備	焼結炉	焼結炉A 出口チャンバ	11	①
焼結設備	焼結炉	焼結炉A 出口バッフル扉	11	②
焼結設備	焼結炉	焼結炉A 出口クロスブッシャ	11	②
焼結設備	焼結炉	焼結炉A 出口真空置換室	11	①
焼結設備	焼結炉	焼結炉A 出口扉	11	②
焼結設備	焼結炉	焼結炉A アンローダーコンベア	11	②
焼結設備	焼結炉	焼結炉A ガス配管(H ₂ -Ar)	11	①
焼結設備	焼結炉	焼結炉A ガス配管(Ar)	11	①
焼結設備	焼結炉	焼結炉B 入口扉	11	②
焼結設備	焼結炉	焼結炉B 入口真空置換室	11	①

設備区分	機器名称	構成機器名称	区画番号	除外理由番号
焼結設備	焼結炉	焼結炉B 入口クロスブッシャ	11	②
焼結設備	焼結炉	焼結炉B 入口バップル扉	11	②
焼結設備	焼結炉	焼結炉B メインブッシャ	11	②
焼結設備	焼結炉	焼結炉B 入口チャンバ	11	①
焼結設備	焼結炉	焼結炉B 焼結炉	11	評価対象
焼結設備	焼結炉	焼結炉B 雰囲気ガス供給機	11	①
焼結設備	焼結炉	焼結炉B サンプリングスタンド	11	①
焼結設備	焼結炉	焼結炉B 炉廻りガス供給スタンド	11	①
焼結設備	焼結炉	焼結炉B 入側・出側真空ポンプ	11	②
焼結設備	焼結炉	焼結炉B 入側真空スタンド	11	①
焼結設備	焼結炉	焼結炉B 出側真空スタンド	11	①
焼結設備	焼結炉	焼結炉B 出口チャンバ	11	①
焼結設備	焼結炉	焼結炉B 出口バップル扉	11	②
焼結設備	焼結炉	焼結炉B 出口クロスブッシャ	11	②
焼結設備	焼結炉	焼結炉B 出口真空置換室	11	①
焼結設備	焼結炉	焼結炉B 出口扉	11	②
焼結設備	焼結炉	焼結炉B アンローダーコンベア	11	②
焼結設備	焼結炉	焼結炉B ガス配管(H ₂ -Ar)	11	①
焼結設備	焼結炉	焼結炉B ガス配管(Ar)	11	①
焼結設備	焼結炉	焼結炉C 入口扉	11	②
焼結設備	焼結炉	焼結炉C 入口真空置換室	11	①
焼結設備	焼結炉	焼結炉C 入口クロスブッシャ	11	②
焼結設備	焼結炉	焼結炉C 入口バップル扉	11	②
焼結設備	焼結炉	焼結炉C メインブッシャ	11	②
焼結設備	焼結炉	焼結炉C 入口チャンバ	11	①
焼結設備	焼結炉	焼結炉C 焼結炉	11	評価対象
焼結設備	焼結炉	焼結炉C 雰囲気ガス供給機	11	①
焼結設備	焼結炉	焼結炉C サンプリングスタンド	11	①
焼結設備	焼結炉	焼結炉C 炉廻りガス供給スタンド	11	①
焼結設備	焼結炉	焼結炉C 入側・出側真空ポンプ	11	②
焼結設備	焼結炉	焼結炉C 入側真空スタンド	11	①
焼結設備	焼結炉	焼結炉C 出側真空スタンド	11	①
焼結設備	焼結炉	焼結炉C 出口チャンバ	11	①
焼結設備	焼結炉	焼結炉C 出口バップル扉	11	②
焼結設備	焼結炉	焼結炉C 出口クロスブッシャ	11	②
焼結設備	焼結炉	焼結炉C 出口真空置換室	11	①
焼結設備	焼結炉	焼結炉C 出口扉	11	②
焼結設備	焼結炉	焼結炉C アンローダーコンベア	11	②
焼結設備	焼結炉	焼結炉C ガス配管(H ₂ -Ar)	11	①
焼結設備	焼結炉	焼結炉C ガス配管(Ar)	11	①
焼結設備	焼結炉	焼結炉A 安重警報監視盤A系	26	評価対象
焼結設備	焼結炉	焼結炉A 安重警報監視盤B系	26	評価対象
焼結設備	焼結炉	焼結炉A 安重系制御盤A-1	22	評価対象
焼結設備	焼結炉	焼結炉A 安重系制御盤B-1	22	評価対象
焼結設備	焼結炉	焼結炉A 安重系制御盤A-3	11	評価対象
焼結設備	焼結炉	焼結炉A 安重系制御盤B-3	11	評価対象
焼結設備	焼結炉	焼結炉A 安重盤A用予備焼結1ゾーン過加熱監視用熱電対	11	評価対象
焼結設備	焼結炉	焼結炉A 安重盤B用予備焼結1ゾーン過加熱監視用熱電対	11	評価対象
焼結設備	焼結炉	焼結炉A 安重盤A用予備焼結2ゾーン過加熱監視用熱電対	11	評価対象
焼結設備	焼結炉	焼結炉A 安重盤B用予備焼結2ゾーン過加熱監視用熱電対	11	評価対象
焼結設備	焼結炉	焼結炉A 安重盤A用予備焼結3ゾーン過加熱監視用熱電対	11	評価対象
焼結設備	焼結炉	焼結炉A 安重盤B用予備焼結3ゾーン過加熱監視用熱電対	11	評価対象

設備区分	機器名称	構成機器名称	区画番号	除外理由番号
焼結設備	焼結炉	焼結炉C 焼結炉A炉内圧力異常検知器(A系)	11	評価対象
焼結設備	焼結炉	焼結炉C 焼結炉A炉内圧力異常検知器(B系)	11	評価対象
焼結設備	焼結ボート取出装置グローブボックス	焼結ボート取出装置Aグローブボックス	11	評価対象
焼結設備	焼結ボート取出装置グローブボックス	焼結ボート取出装置Bグローブボックス	11	評価対象
焼結設備	焼結ボート取出装置グローブボックス	焼結ボート取出装置Cグローブボックス	11	評価対象
焼結設備	排ガス処理装置グローブボックス(上部)	排ガス処理装置Aグローブボックス(上部)	11	評価対象
焼結設備	排ガス処理装置グローブボックス(上部)	排ガス処理装置Bグローブボックス(上部)	11	評価対象
焼結設備	排ガス処理装置グローブボックス(上部)	排ガス処理装置Cグローブボックス(上部)	11	評価対象
焼結設備	排ガス処理装置	排ガス処理装置A コールドトラップ-1	11	①
焼結設備	排ガス処理装置	排ガス処理装置A コールドトラップ-2	11	①
焼結設備	排ガス処理装置	排ガス処理装置A 冷却器-1	11	①
焼結設備	排ガス処理装置	排ガス処理装置A 冷却器-2	11	①
焼結設備	排ガス処理装置	排ガス処理装置A 中性能フィルタ-1	11	評価対象
焼結設備	排ガス処理装置	排ガス処理装置A 中性能フィルタ-2	11	評価対象
焼結設備	排ガス処理装置	排ガス処理装置A 排ガス処理装置 ガス配管(Ar、H2-Ar)	11	①
焼結設備	排ガス処理装置	排ガス処理装置B コールドトラップ-1	11	①
焼結設備	排ガス処理装置	排ガス処理装置B コールドトラップ-2	11	①
焼結設備	排ガス処理装置	排ガス処理装置B 冷却器-1	11	①
焼結設備	排ガス処理装置	排ガス処理装置B 冷却器-2	11	①
焼結設備	排ガス処理装置	排ガス処理装置B 中性能フィルタ-1	11	評価対象
焼結設備	排ガス処理装置	排ガス処理装置B 中性能フィルタ-2	11	評価対象
焼結設備	排ガス処理装置	排ガス処理装置B 排ガス処理装置 ガス配管(Ar、H2-Ar)	11	①
焼結設備	排ガス処理装置	排ガス処理装置C コールドトラップ-1	11	①
焼結設備	排ガス処理装置	排ガス処理装置C コールドトラップ-2	11	①
焼結設備	排ガス処理装置	排ガス処理装置C 冷却器-1	11	①
焼結設備	排ガス処理装置	排ガス処理装置C 冷却器-2	11	①
焼結設備	排ガス処理装置	排ガス処理装置C 中性能フィルタ-1	11	評価対象
焼結設備	排ガス処理装置	排ガス処理装置C 中性能フィルタ-2	11	評価対象
焼結設備	排ガス処理装置	排ガス処理装置C 排ガス処理装置 ガス配管(Ar、H2-Ar)	11	①
焼結設備	排ガス処理装置	排ガス処理装置A 補助排風機A	11	評価対象
焼結設備	排ガス処理装置	排ガス処理装置A 補助排風機B	11	評価対象
焼結設備	排ガス処理装置	排ガス処理装置A 安重系制御盤A-1	22	評価対象
焼結設備	排ガス処理装置	排ガス処理装置A 安重系制御盤B-1	22	評価対象
焼結設備	排ガス処理装置	排ガス処理装置A 安重警報監視盤A系	26	評価対象
焼結設備	排ガス処理装置	排ガス処理装置A 安重警報監視盤B系	26	評価対象
焼結設備	排ガス処理装置	排ガス処理装置A 補助排風機A差圧計	11	評価対象
焼結設備	排ガス処理装置	排ガス処理装置A 補助排風機B差圧計	11	評価対象
焼結設備	排ガス処理装置	排ガス処理装置A 補助排風機A出口弁	11	評価対象
焼結設備	排ガス処理装置	排ガス処理装置A 補助排風機B出口弁	11	評価対象
焼結設備	排ガス処理装置	排ガス処理装置A サンプリングスタンド	11	①
焼結設備	排ガス処理装置	排ガス処理装置B 補助排風機A	11	評価対象
焼結設備	排ガス処理装置	排ガス処理装置B 補助排風機B	11	評価対象
焼結設備	排ガス処理装置	排ガス処理装置B 安重系制御盤A-1	22	評価対象
焼結設備	排ガス処理装置	排ガス処理装置B 安重系制御盤B-1	22	評価対象
焼結設備	排ガス処理装置	排ガス処理装置B 安重警報監視盤A系	26	評価対象
焼結設備	排ガス処理装置	排ガス処理装置B 安重警報監視盤B系	26	評価対象
焼結設備	排ガス処理装置	排ガス処理装置B 補助排風機A差圧計	11	評価対象
焼結設備	排ガス処理装置	排ガス処理装置B 補助排風機B差圧計	11	評価対象
焼結設備	排ガス処理装置	排ガス処理装置B 補助排風機A出口弁	11	評価対象
焼結設備	排ガス処理装置	排ガス処理装置B 補助排風機B出口弁	11	評価対象
焼結設備	排ガス処理装置	排ガス処理装置B サンプリングスタンド	11	①
焼結設備	排ガス処理装置	排ガス処理装置C 補助排風機A	11	評価対象

設備区分	機器名称	構成機器名称	区画番号	除外理由番号
製品ペレット貯蔵設備	製品ペレット貯蔵棚グローブボックス	製品ペレット貯蔵棚グローブボックス-5	15	評価対象
製品ペレット貯蔵設備	製品ペレット貯蔵棚	製品ペレット貯蔵棚-1	15	①
製品ペレット貯蔵設備	製品ペレット貯蔵棚	製品ペレット貯蔵棚-2	15	①
製品ペレット貯蔵設備	製品ペレット貯蔵棚	製品ペレット貯蔵棚-3	15	①
製品ペレット貯蔵設備	製品ペレット貯蔵棚	製品ペレット貯蔵棚-4	15	①
製品ペレット貯蔵設備	製品ペレット貯蔵棚	製品ペレット貯蔵棚-5	15	①
製品ペレット貯蔵設備	ペレット保管容器受渡装置グローブボックス	ペレット保管容器受渡装置グローブボックス-1	15	評価対象
製品ペレット貯蔵設備	ペレット保管容器受渡装置グローブボックス	ペレット保管容器受渡装置グローブボックス-1	18	評価対象
製品ペレット貯蔵設備	ペレット保管容器受渡装置グローブボックス	ペレット保管容器受渡装置グローブボックス-2	15	評価対象
製品ペレット貯蔵設備	ペレット保管容器受渡装置グローブボックス	ペレット保管容器受渡装置グローブボックス-2	19	評価対象
燃料棒貯蔵設備	燃料棒貯蔵棚	燃料棒貯蔵棚-1	-	①
燃料棒貯蔵設備	燃料棒貯蔵棚	燃料棒貯蔵棚-2	-	①
燃料集合体貯蔵設備	燃料集合体貯蔵チャンネル	BWR燃料集合体用ガイド管	-	①
燃料集合体貯蔵設備	燃料集合体貯蔵チャンネル	PWR燃料集合体用ガイド管	-	①
燃料集合体貯蔵設備	燃料集合体貯蔵チャンネル	外管	-	①
工程室排気設備	工程室排気ダクト	工程室排気ダクト	1	①
工程室排気設備	工程室排気ダクト	工程室排気ダクト	2	①
工程室排気設備	工程室排気ダクト	工程室排気ダクト	3	①
工程室排気設備	工程室排気ダクト	工程室排気ダクト	4	①
工程室排気設備	工程室排気ダクト	工程室排気ダクト	5	①
工程室排気設備	工程室排気ダクト	工程室排気ダクト	6	①
工程室排気設備	工程室排気ダクト	工程室排気ダクト	7	①
工程室排気設備	工程室排気ダクト	工程室排気ダクト	8	①
工程室排気設備	工程室排気ダクト	工程室排気ダクト	9	①
工程室排気設備	工程室排気ダクト	工程室排気ダクト	10	①
工程室排気設備	工程室排気ダクト	工程室排気ダクト	11	①
工程室排気設備	工程室排気ダクト	工程室排気ダクト	12	①
工程室排気設備	工程室排気ダクト	工程室排気ダクト	13	①
工程室排気設備	工程室排気ダクト	工程室排気ダクト	14	①
工程室排気設備	工程室排気ダクト	工程室排気ダクト	15	①
工程室排気設備	工程室排気ダクト	工程室排気ダクト	16	①
工程室排気設備	工程室排気ダクト	工程室排気ダクト	17	①
工程室排気設備	工程室排気ダクト	工程室排気ダクト	18	①
工程室排気設備	工程室排気ダクト	工程室排気ダクト	19	①
工程室排気設備	工程室排気ダクト	工程室排気ダクト	20	①
工程室排気設備	工程室排気ダクト	工程室排気ダクト	25	①
工程室排気設備	工程室排気ダクト	工程室排気ダクト	27	①
工程室排気設備	工程室排気ダクト	工程室排気ダクト	28	①
工程室排気設備	工程室排気ダクト	工程室排気ダクト	30	①
工程室排気設備	工程室排気ダクト	工程室排気ダクト	31	①
工程室排気設備	工程室排気ダクト	工程室排気ダクト	32	①
工程室排気設備	工程室排気ダクト	工程室排気ダクト	35	①
工程室排気設備	工程室排気ダクト	工程室排気ダクト	-	①
工程室排気設備	工程室排気フィルタユニット	工程室排気フィルタユニットA	32	評価対象
工程室排気設備	工程室排気フィルタユニット	工程室排気フィルタユニットB	32	評価対象
工程室排気設備	工程室排気フィルタユニット	工程室排気フィルタユニットC	32	評価対象
工程室排気設備	工程室排気フィルタユニット	工程室排気フィルタユニットD	32	評価対象
工程室排気設備	工程室排気フィルタユニット	工程室排気フィルタユニットE	32	評価対象
工程室排気設備	工程室排気フィルタユニット	工程室排気フィルタユニットF	32	評価対象
工程室排気設備	工程室排気フィルタユニット	工程室排気フィルタユニットG	32	評価対象
工程室排気設備	工程室排気フィルタユニット	工程室排気フィルタユニットH	32	評価対象
工程室排気設備	工程室排気フィルタユニット	工程室排気フィルタユニットI	32	評価対象

設備区分	機器名称	構成機器名称	区画番号	除外理由番号
室素循環設備	室素循環ファン	室素循環ファンB	-	①
室素循環設備	室素循環冷却機	室素循環冷却機A	-	①
室素循環設備	室素循環冷却機	室素循環冷却機B	-	①
非常用所内電源設備	非常用発電機	非常用ガスタービン発電機A	40	評価対象
非常用所内電源設備	非常用発電機	非常用ガスタービン発電機B	44	評価対象
非常用所内電源設備	非常用発電機	燃料油貯蔵タンク	-	①
非常用所内電源設備	非常用発電機	燃料油貯蔵タンク 油面1	-	②
非常用所内電源設備	非常用発電機	燃料油貯蔵タンク 油面2	-	②
非常用所内電源設備	非常用発電機	燃料油サービスタンクA	40	①
非常用所内電源設備	非常用発電機	燃料油サービスタンクA 油面1	41	評価対象
非常用所内電源設備	非常用発電機	燃料油サービスタンクA 油面2	41	評価対象
非常用所内電源設備	非常用発電機	燃料油サービスタンクB	44	①
非常用所内電源設備	非常用発電機	燃料油サービスタンクB 油面1	45	評価対象
非常用所内電源設備	非常用発電機	燃料油サービスタンクB 油面2	45	評価対象
非常用所内電源設備	非常用発電機	燃料油移送ポンプA	34	評価対象
非常用所内電源設備	非常用発電機	燃料油移送ポンプB	34	評価対象
非常用所内電源設備	非常用発電機	起動用空気槽A	40	①
非常用所内電源設備	非常用発電機	起動用空気槽A 圧力2	40	②
非常用所内電源設備	非常用発電機	起動用空気槽A 圧力3	40	②
非常用所内電源設備	非常用発電機	起動用空気槽A 圧力4	40	②
非常用所内電源設備	非常用発電機	起動用空気槽B	44	①
非常用所内電源設備	非常用発電機	起動用空気槽B 圧力2	44	②
非常用所内電源設備	非常用発電機	起動用空気槽B 圧力3	44	②
非常用所内電源設備	非常用発電機	起動用空気槽B 圧力4	44	②
非常用所内電源設備	非常用発電機	排気消音器A	40	①
非常用所内電源設備	非常用発電機	排気消音器B	44	①
非常用所内電源設備	非常用発電機	給気ファンA	59	評価対象
非常用所内電源設備	非常用発電機	給気ファンB	60	評価対象
非常用所内電源設備	非常用発電機	排気ファンA	59	評価対象
非常用所内電源設備	非常用発電機	排気ファンB	60	評価対象
非常用所内電源設備	非常用発電機	冷却空気用給気フィルタA	59	①
非常用所内電源設備	非常用発電機	冷却空気用給気フィルタB	60	①
非常用所内電源設備	非常用発電機	燃焼空気用給気フィルタA	59	①
非常用所内電源設備	非常用発電機	燃焼空気用給気フィルタB	60	①
非常用所内電源設備	非常用発電機	非常用ガスタービン発電機 燃料油配管A系	34	①
非常用所内電源設備	非常用発電機	非常用ガスタービン発電機 燃料油配管A系	35	①
非常用所内電源設備	非常用発電機	非常用ガスタービン発電機 燃料油配管A系	51	①
非常用所内電源設備	非常用発電機	非常用ガスタービン発電機 燃料油配管A系	-	①
非常用所内電源設備	非常用発電機	非常用ガスタービン発電機 燃料油配管A系	40	①
非常用所内電源設備	非常用発電機	非常用ガスタービン発電機 燃料油配管B系	34	①
非常用所内電源設備	非常用発電機	非常用ガスタービン発電機 燃料油配管B系	35	①
非常用所内電源設備	非常用発電機	非常用ガスタービン発電機 燃料油配管B系	44	①
非常用所内電源設備	非常用発電機	非常用ガスタービン発電機 燃料油配管B系	51	①
非常用所内電源設備	非常用発電機	非常用ガスタービン発電機 燃料油配管B系	-	①
非常用所内電源設備	非常用発電機	非常用ガスタービン発電機 始動用空気配管A系	40	①
非常用所内電源設備	非常用発電機	非常用ガスタービン発電機 始動用空気配管B系	44	①
非常用所内電源設備	非常用発電機	非常用ガスタービン発電機 給気ダクトA	40	①
非常用所内電源設備	非常用発電機	非常用ガスタービン発電機 給気ダクトA	41	①
非常用所内電源設備	非常用発電機	非常用ガスタービン発電機 給気ダクトA	59	①
非常用所内電源設備	非常用発電機	非常用ガスタービン発電機 給気ダクトB	44	①
非常用所内電源設備	非常用発電機	非常用ガスタービン発電機 給気ダクトB	45	①
非常用所内電源設備	非常用発電機	非常用ガスタービン発電機 給気ダクトB	60	①

設備区分	機器名称	構成機器名称	区画番号	除外理由番号
非常用所内電源設備	非常用発電機	非常用ガスタービン発電機 排気ダクトA	40	①
非常用所内電源設備	非常用発電機	非常用ガスタービン発電機 排気ダクトA	41	①
非常用所内電源設備	非常用発電機	非常用ガスタービン発電機 排気ダクトA	59	①
非常用所内電源設備	非常用発電機	非常用ガスタービン発電機 排気ダクトA	62	①
非常用所内電源設備	非常用発電機	非常用ガスタービン発電機 排気ダクトB	44	①
非常用所内電源設備	非常用発電機	非常用ガスタービン発電機 排気ダクトB	45	①
非常用所内電源設備	非常用発電機	非常用ガスタービン発電機 排気ダクトB	60	①
非常用所内電源設備	非常用発電機	非常用ガスタービン発電機 排気ダクトB	62	①
非常用所内電源設備	非常用発電機	非常用ガスタービン発電機 排気ダクトB	63	①
非常用所内電源設備	非常用発電機	非常用ガスタービン発電機A自動起動発電機盤	41	評価対象
非常用所内電源設備	非常用発電機	非常用ガスタービン発電機A補機盤	41	評価対象
非常用所内電源設備	非常用発電機	非常用ガスタービン発電機B自動起動発電機盤	45	評価対象
非常用所内電源設備	非常用発電機	非常用ガスタービン発電機B補機盤	45	評価対象
非常用所内電源設備	非常用発電機	安全系監視制御盤A(電気)	50	評価対象
非常用所内電源設備	非常用発電機	安全系監視制御盤B(電気)	50	評価対象
非常用所内電源設備	非常用発電機	非常用ガスタービン発電機 電磁弁	40	①
非常用所内電源設備	非常用発電機	非常用ガスタービン発電機 減圧弁	40	①
非常用所内電源設備	非常用発電機	非常用ガスタービン発電機 電磁弁	40	評価対象
非常用所内電源設備	非常用発電機	非常用ガスタービン発電機 電磁弁	44	①
非常用所内電源設備	非常用発電機	非常用ガスタービン発電機 減圧弁	44	①
非常用所内電源設備	非常用発電機	非常用ガスタービン発電機 電磁弁	44	評価対象
非常用所内電源設備	非常用発電機	非常用ガスタービン発電機 スイング式逆止弁	40	①
非常用所内電源設備	非常用発電機	非常用ガスタービン発電機 スイング式逆止弁	44	①
非常用所内電源設備	非常用発電機	非常用ガスタービン発電機 スイング式逆止弁	-	①
非常用所内電源設備	非常用発電機	非常用ガスタービン発電機 延焼防止/防火ダンパ	59	①
非常用所内電源設備	非常用発電機	非常用ガスタービン発電機 延焼防止/防火ダンパ	60	①
非常用所内電源設備	非常用発電機	非常用ガスタービン発電機 延焼防止ダンパ	40	①
非常用所内電源設備	非常用発電機	非常用ガスタービン発電機 延焼防止ダンパ	41	①
非常用所内電源設備	非常用発電機	非常用ガスタービン発電機 延焼防止ダンパ	44	①
非常用所内電源設備	非常用発電機	非常用ガスタービン発電機 延焼防止ダンパ	45	①
非常用所内電源設備	非常用発電機	非常用ガスタービン発電機 延焼防止ダンパ	59	①
非常用所内電源設備	非常用発電機	非常用ガスタービン発電機 延焼防止ダンパ	60	①
非常用所内電源設備	非常用発電機	非常用ガスタービン発電機 減圧弁	40	①
非常用所内電源設備	非常用発電機	非常用ガスタービン発電機 減圧弁	44	①
非常用所内電源設備	非常用発電機	非常用ガスタービン発電機 防火ダンパ	62	①
非常用所内電源設備	非常用直流電源設備(充電器)	110V非常用充電器盤A	42	評価対象
非常用所内電源設備	非常用直流電源設備(充電器)	非常用充電器盤A1	42	評価対象
非常用所内電源設備	非常用直流電源設備(充電器)	非常用直流電圧補償装置盤A2	42	評価対象
非常用所内電源設備	非常用直流電源設備(充電器)	110V非常用充電器盤B	46	評価対象
非常用所内電源設備	非常用直流電源設備(充電器)	非常用充電器盤B1	46	評価対象
非常用所内電源設備	非常用直流電源設備(充電器)	非常用直流電圧補償装置盤B2	46	評価対象
非常用所内電源設備	非常用直流電源設備(充電器)	110V非常用予備充電器盤E	46	評価対象
非常用所内電源設備	非常用直流電源設備(蓄電池)	110V非常用蓄電池A1	43	評価対象
非常用所内電源設備	非常用直流電源設備(蓄電池)	110V非常用蓄電池B1	47	評価対象
非常用所内電源設備	非常用直流電源設備(蓄電池)	110V非常用蓄電池E	36	評価対象
非常用所内電源設備	非常用無停電交流電源装置	105V非常用無停電電源装置A	42	評価対象
非常用所内電源設備	非常用無停電交流電源装置	非常用整流器盤A1	42	評価対象
非常用所内電源設備	非常用無停電交流電源装置	非常用インバータ盤A2	42	評価対象
非常用所内電源設備	非常用無停電交流電源装置	非常用予備変圧器盤A3	42	評価対象
非常用所内電源設備	非常用無停電交流電源装置	105V非常用無停電電源装置B	46	評価対象
非常用所内電源設備	非常用無停電交流電源装置	非常用整流器盤B1	46	評価対象
非常用所内電源設備	非常用無停電交流電源装置	非常用インバータ盤B2	46	評価対象

設備区分	機器名称	構成機器名称	区画番号	除外理由番号
非常用所内電源設備	非常用無停電交流電源装置	非常用予備変圧器盤B3	46	評価対象
非常用所内電源設備	非常用無停電交流電源装置	105V非常用無停電電源装置E	37	評価対象
非常用所内電源設備	非常用無停電交流電源装置	非常用整流器盤E1	37	評価対象
非常用所内電源設備	非常用無停電交流電源装置	非常用インバータ盤E2	37	評価対象
非常用所内電源設備	非常用無停電交流電源装置	非常用予備変圧器盤E3	37	評価対象
非常用所内電源設備	非常用配電設備	110V非常用直流主分電盤A	42	評価対象
非常用所内電源設備	非常用配電設備	110V建屋排風機C 制御電源切替盤E1	42	評価対象
非常用所内電源設備	非常用配電設備	6.9kV非常用メクラA	42	評価対象
非常用所内電源設備	非常用配電設備	460V非常用コントロールセンタA	42	評価対象
非常用所内電源設備	非常用配電設備	460V非常用パワーセンタA	42	評価対象
非常用所内電源設備	非常用配電設備	非常用動力用変圧器A	42	評価対象
非常用所内電源設備	非常用配電設備	105V非常用無停電電源交流主分電盤A	42	評価対象
非常用所内電源設備	非常用配電設備	建屋排風機C電源切替盤E1	42	評価対象
非常用所内電源設備	非常用配電設備	安全系監視制御盤A(電気)	50	評価対象
非常用所内電源設備	非常用配電設備	安全系監視制御盤B(電気)	50	評価対象
非常用所内電源設備	非常用配電設備	110V非常用直流主分電盤B	46	評価対象
非常用所内電源設備	非常用配電設備	6.9kV非常用メクラB	46	評価対象
非常用所内電源設備	非常用配電設備	460V非常用コントロールセンタB	46	評価対象
非常用所内電源設備	非常用配電設備	460V非常用パワーセンタB	46	評価対象
非常用所内電源設備	非常用配電設備	非常用動力用変圧器B	46	評価対象
非常用所内電源設備	非常用配電設備	105V非常用無停電電源交流主分電盤B	46	評価対象
非常用所内電源設備	非常用配電設備	210V交流分電盤E21	37	評価対象
非常用所内電源設備	非常用配電設備	105V非常用無停電電源交流主分電盤E	37	評価対象
非常用所内電源設備	非常用配電設備	460V交流変圧器切替盤E2	37	評価対象
非常用所内電源設備	非常用配電設備	460V防災電源用切替盤E3	37	評価対象
非常用所内電源設備	非常用配電設備	105V防災電源用分電盤E31	37	評価対象
非常用所内電源設備	非常用配電設備	210V交流変圧器E2	37	評価対象
非常用所内電源設備	非常用配電設備	105V防災電源用変圧器E3	37	評価対象
非常用所内電源設備	非常用配電設備	110V非常用直流主分電盤A1	38	評価対象
非常用所内電源設備	非常用配電設備	安全系電気設備制御盤A1	38	評価対象
非常用所内電源設備	非常用配電設備	安全系電気設備制御盤A2	38	評価対象
非常用所内電源設備	非常用配電設備	建屋排風機C 安全系電気設備制御盤A3	38	評価対象
非常用所内電源設備	非常用配電設備	105V非常用無停電電源交流分電盤A1	38	評価対象
非常用所内電源設備	非常用配電設備	110V非常用直流主分電盤B1	39	評価対象
非常用所内電源設備	非常用配電設備	安全系電気設備制御盤B1	39	評価対象
非常用所内電源設備	非常用配電設備	安全系電気設備制御盤B2	39	評価対象
非常用所内電源設備	非常用配電設備	建屋排風機C 安全系電気設備制御盤B3	39	評価対象
非常用所内電源設備	非常用配電設備	105V非常用無停電電源交流分電盤B1	39	評価対象
小規模試験設備	小規模粉末混合装置グローブボックス	小規模粉末混合グローブボックス	28	評価対象
小規模試験設備	小規模プレス装置グローブボックス	小規模プレス装置グローブボックス	28	評価対象
小規模試験設備	小規模研削検査装置グローブボックス	小規模研削検査装置グローブボックス	28	評価対象
小規模試験設備	小規模焼結処理装置グローブボックス	小規模焼結処理装置グローブボックス	28	評価対象
小規模試験設備	小規模焼結処理装置	小規模焼結炉-1	28	評価対象
小規模試験設備	小規模焼結処理装置	小規模焼結炉-2	28	評価対象
小規模試験設備	小規模焼結処理装置	安重警報監視盤A系	26	評価対象
小規模試験設備	小規模焼結処理装置	安重警報監視盤B系	26	評価対象
小規模試験設備	小規模焼結処理装置	小規模焼結炉-1,-2 安重回路制御盤A系	29	評価対象
小規模試験設備	小規模焼結処理装置	小規模焼結炉-1,-2 安重回路制御盤B系	29	評価対象
小規模試験設備	小規模焼結処理装置	小規模焼結炉-1 温度計2(熱電対)	28	評価対象
小規模試験設備	小規模焼結処理装置	小規模焼結炉-1 温度計3(熱電対)	28	評価対象
小規模試験設備	小規模焼結処理装置	小規模焼結炉-2 温度計2(熱電対)	28	評価対象
小規模試験設備	小規模焼結処理装置	小規模焼結炉-2 温度計3(熱電対)	28	評価対象

設備区分	機器名称	構成機器名称	区画番号	除外理由番号
小規模試験設備	小規模焼結処理装置	小規模焼結炉-1 出口冷却水流量計10(差圧発信機)	28	評価対象
小規模試験設備	小規模焼結処理装置	小規模焼結炉-1 出口冷却水流量計11(差圧発信機)	28	評価対象
小規模試験設備	小規模焼結処理装置	小規模焼結炉-2 出口冷却水流量計10(差圧発信機)	28	評価対象
小規模試験設備	小規模焼結処理装置	小規模焼結炉-2 出口冷却水流量計11(差圧発信機)	28	評価対象
小規模試験設備	小規模焼結処理装置	安重系警報監視・制御盤A	50	評価対象
小規模試験設備	小規模焼結処理装置	安重系警報監視・制御盤B	50	評価対象
小規模試験設備	小規模焼結処理装置	小規模焼結炉-1 炉内圧力異常検知器(A系)	28	評価対象
小規模試験設備	小規模焼結処理装置	小規模焼結炉-1 炉内圧力異常検知器(B系)	28	評価対象
小規模試験設備	小規模焼結処理装置	小規模焼結炉-2 炉内圧力異常検知器(A系)	28	評価対象
小規模試験設備	小規模焼結処理装置	小規模焼結炉-2 炉内圧力異常検知器(B系)	28	評価対象
小規模試験設備	小規模焼結処理装置	ガス配管(H2・Ar)	28	①
小規模試験設備	小規模焼結処理装置	ガス配管(Ar)	28	①
小規模試験設備	小規模焼結炉排ガス処理装置グローブボックス	小規模焼結炉排ガス処理装置グローブボックス	28	評価対象
小規模試験設備	小規模焼結炉排ガス処理装置	冷却器	28	評価対象
小規模試験設備	小規模焼結炉排ガス処理装置	サンプリングスタンド-1	28	①
小規模試験設備	小規模焼結炉排ガス処理装置	サンプリングスタンド-2	28	①
小規模試験設備	小規模焼結炉排ガス処理装置	中性能フィルタ	28	評価対象
小規模試験設備	小規模焼結炉排ガス処理装置	コールドトラップ-1	28	評価対象
小規模試験設備	小規模焼結炉排ガス処理装置	コールドトラップ-2	28	評価対象
小規模試験設備	小規模焼結炉排ガス処理装置	補助排風機A	28	評価対象
小規模試験設備	小規模焼結炉排ガス処理装置	補助排風機B	28	評価対象
小規模試験設備	小規模焼結炉排ガス処理装置	小規模焼結炉-1,-2 安重回路制御盤A系	29	評価対象
小規模試験設備	小規模焼結炉排ガス処理装置	小規模焼結炉-1,-2 安重回路制御盤B系	29	評価対象
小規模試験設備	小規模焼結炉排ガス処理装置	安重警報監視盤A系	26	評価対象
小規模試験設備	小規模焼結炉排ガス処理装置	安重警報監視盤B系	26	評価対象
小規模試験設備	小規模焼結炉排ガス処理装置	補助排風機A差圧計	28	評価対象
小規模試験設備	小規模焼結炉排ガス処理装置	補助排風機B差圧計	28	評価対象
小規模試験設備	小規模焼結炉排ガス処理装置	補助排風機A出口弁	28	評価対象
小規模試験設備	小規模焼結炉排ガス処理装置	補助排風機B出口弁	28	評価対象
小規模試験設備	小規模焼結炉排ガス処理装置	ガス配管(AV)	28	①
小規模試験設備	資材保管装置グローブボックス	資材保管装置グローブボックス	28	評価対象
火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	温度上昇検出器	1	評価対象
火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	温度上昇検出器	2	評価対象
火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	温度上昇検出器	3	評価対象
火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	温度上昇検出器	4	評価対象
火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	温度上昇検出器	5	評価対象
火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	温度上昇検出器	6	評価対象
火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	温度上昇検出器	7	評価対象
火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	温度上昇検出器	8	評価対象
火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	温度上昇検出器	9	評価対象
火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	温度上昇検出器	10	評価対象
火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	温度上昇検出器	11	評価対象
火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	温度上昇検出器	12	評価対象
火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	温度上昇検出器	13	評価対象
火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	温度上昇検出器	14	評価対象
火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	温度上昇検出器	15	評価対象
火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	温度上昇検出器	16	評価対象
火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	温度上昇検出器	17	評価対象
火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	温度上昇検出器	18	評価対象
火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	温度上昇検出器	19	評価対象
火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	温度上昇検出器	27	評価対象
火災防護設備	グローブボックス温度監視装置	温度上昇検出器	28	評価対象

設備区分	機器名称	構成機器名称	区画番号	除外理由番号
火災防護設備	延焼防止ダンパ	安全系延焼防止ダンパ制御盤B1	39	評価対象
火災防護設備	延焼防止ダンパ	安全系延焼防止ダンパ制御盤A2	38	評価対象
火災防護設備	延焼防止ダンパ	安全系延焼防止ダンパ制御盤B2	39	評価対象
火災防護設備	延焼防止ダンパ	安全系延焼防止ダンパ制御盤A3	38	評価対象
火災防護設備	延焼防止ダンパ	安全系延焼防止ダンパ制御盤B3	39	評価対象
火災防護設備	延焼防止ダンパ	安全系延焼防止ダンパ制御盤A4	38	評価対象
火災防護設備	延焼防止ダンパ	安全系延焼防止ダンパ制御盤B4	39	評価対象
火災防護設備	延焼防止ダンパ	安全系延焼防止ダンパ制御盤A5	38	評価対象
火災防護設備	延焼防止ダンパ	安全系延焼防止ダンパ制御盤B5	39	評価対象
火災防護設備	延焼防止ダンパ	安全系延焼防止ダンパ制御盤A6	38	評価対象
火災防護設備	延焼防止ダンパ	安全系延焼防止ダンパ制御盤B6	39	評価対象
火災防護設備	延焼防止ダンパ	安全系延焼防止ダンパ制御盤A7	38	評価対象
火災防護設備	延焼防止ダンパ	安全系延焼防止ダンパ制御盤B7	39	評価対象
火災防護設備	延焼防止ダンパ	安全系延焼防止ダンパ制御盤A8	38	評価対象
火災防護設備	延焼防止ダンパ	安全系延焼防止ダンパ制御盤B8	39	評価対象
火災防護設備	延焼防止ダンパ	安全系延焼防止ダンパ制御盤A9	38	評価対象
火災防護設備	延焼防止ダンパ	安全系延焼防止ダンパ制御盤B9	39	評価対象
火災防護設備	延焼防止ダンパ	安全系延焼防止ダンパ監視制御盤A-1	50	評価対象
火災防護設備	延焼防止ダンパ	安全系延焼防止ダンパ監視制御盤B-1	50	評価対象
火災防護設備	延焼防止ダンパ	安全系延焼防止ダンパ監視制御盤A-2	50	評価対象
火災防護設備	延焼防止ダンパ	安全系延焼防止ダンパ監視制御盤B-2	50	評価対象
水素・アルゴン混合ガス設備	混合ガス水素濃度高による混合ガス供給停止回路及び混合ガス濃度異常遮断弁	ガス供給設備安全系水素濃度計盤A	49	評価対象
水素・アルゴン混合ガス設備	混合ガス水素濃度高による混合ガス供給停止回路及び混合ガス濃度異常遮断弁	ガス供給設備安全系水素濃度計盤B	49	評価対象
水素・アルゴン混合ガス設備	混合ガス水素濃度高による混合ガス供給停止回路及び混合ガス濃度異常遮断弁	安全系気腐・ガス制御盤A	38	評価対象
水素・アルゴン混合ガス設備	混合ガス水素濃度高による混合ガス供給停止回路及び混合ガス濃度異常遮断弁	安全系気腐・ガス制御盤B	39	評価対象
水素・アルゴン混合ガス設備	混合ガス水素濃度高による混合ガス供給停止回路及び混合ガス濃度異常遮断弁	安全系監視制御盤A	50	評価対象
水素・アルゴン混合ガス設備	混合ガス水素濃度高による混合ガス供給停止回路及び混合ガス濃度異常遮断弁	安全系監視制御盤B	50	評価対象
水素・アルゴン混合ガス設備	混合ガス水素濃度高による混合ガス供給停止回路及び混合ガス濃度異常遮断弁	焼結炉系混合ガス受槽入口水素濃度1	48	評価対象
水素・アルゴン混合ガス設備	混合ガス水素濃度高による混合ガス供給停止回路及び混合ガス濃度異常遮断弁	焼結炉系混合ガス受槽入口水素濃度2	48	評価対象
水素・アルゴン混合ガス設備	混合ガス水素濃度高による混合ガス供給停止回路及び混合ガス濃度異常遮断弁	焼結炉系混合ガス濃度異常遮断弁A	48	②
水素・アルゴン混合ガス設備	混合ガス水素濃度高による混合ガス供給停止回路及び混合ガス濃度異常遮断弁	焼結炉系混合ガス濃度異常遮断弁B	48	②
水素・アルゴン混合ガス設備	混合ガス水素濃度高による混合ガス供給停止回路及び混合ガス濃度異常遮断弁	小規模焼結処理系混合ガス受槽入口水素濃度1	48	評価対象
水素・アルゴン混合ガス設備	混合ガス水素濃度高による混合ガス供給停止回路及び混合ガス濃度異常遮断弁	小規模焼結処理系混合ガス受槽入口水素濃度2	48	評価対象
水素・アルゴン混合ガス設備	混合ガス水素濃度高による混合ガス供給停止回路及び混合ガス濃度異常遮断弁	小規模焼結処理系混合ガス濃度異常遮断弁A	48	②
水素・アルゴン混合ガス設備	混合ガス水素濃度高による混合ガス供給停止回路及び混合ガス濃度異常遮断弁	小規模焼結処理系混合ガス濃度異常遮断弁B	48	②
-	原料受払室、原料受払室前室、粉末調整第1室、粉末調整第2室、粉末調整第3室、粉末調整第4室、粉末調整第5室、粉末調整第6室、粉末調整第7室、粉末調整室前室、粉末一時保管室、点検第1室、点検第2室、ベレット加工第1室、ベレット加工第2室、ベレット加工第3室、ベレット加工第4室、ベレット加工室前室、ベレット一時保管室、ベレット・スクラップ貯蔵室、点検第3室、点検第4室、現場監視第1室、現場監視第2室、スクラップ処理室、スクラップ処理室前室及び分析第3室で構成する区域の境界の構築物	原料受払室、原料受払室前室、粉末調整第1室、粉末調整第2室、粉末調整第3室、粉末調整第4室、粉末調整第5室、粉末調整第6室、粉末調整第7室、粉末調整室前室、粉末一時保管室、点検第1室、点検第2室、ベレット加工第1室、ベレット加工第2室、ベレット加工第3室、ベレット加工第4室、ベレット加工室前室、ベレット一時保管室、ベレット・スクラップ貯蔵室、点検第3室、点検第4室、現場監視第1室、現場監視第2室、スクラップ処理室、スクラップ処理室前室及び分析第3室で構成する区域の境界の構築物	-	①
-	電路	ケーブル	-	①
-	電路	ケーブルトレイ	-	①

補足説明資料 3-4 (11 条)

没水評価における防護対象設備及びアクセスルート の機能喪失高さについて

1. 概要

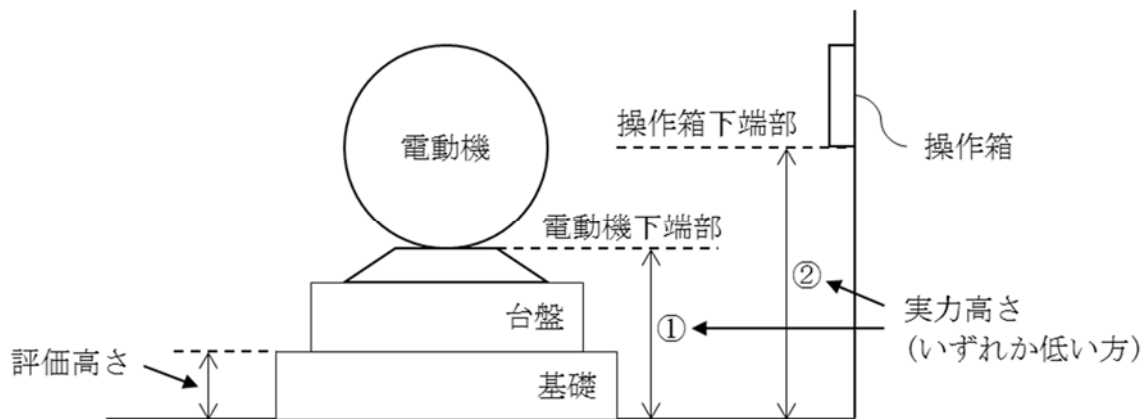
本資料では、溢水防護対象設備及びアクセスルートの没水による機能喪失高さについて、その考え方及び算出方法を示したものである。

2. 機能喪失高さの考え方

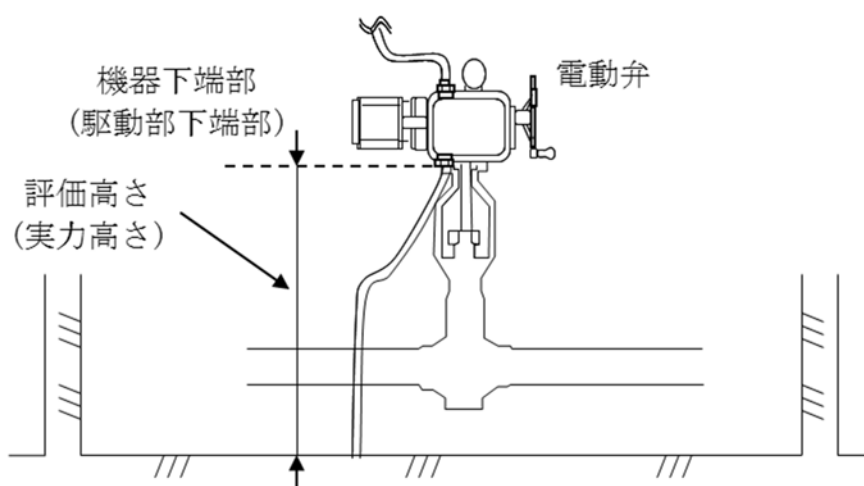
各溢水防護対象設備及び現場操作が必要な設備へのアクセス通路について、それらの機能喪失高さの考え方を第1表に示す。

第1表 機能喪失高さの考え方

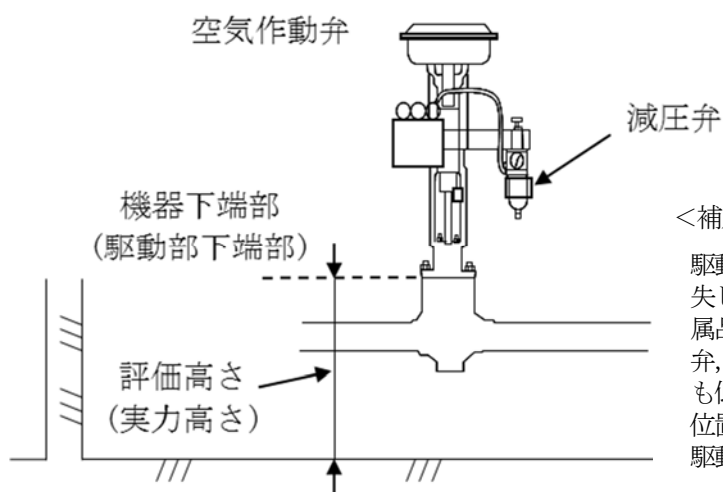
機 器	機能喪失高さ	
	実力高さ	評価高さ
ポンプ (第1図)	電動機下端又は操作箱 下端のいずれか低い方	ポンプの基礎高さ
送風機, 排風機及び非 常用発電機	電動機下端又は操作箱 下端のいずれか低い方	ファン又は電動機の基 礎高さ
自動ダンパ及び自動弁 (第2図～第3図)	駆動部下端	当該機器の下端
フィルタ	ポート下端	フィルタ下端
計器 (第4図)	トランスミッタ下端	装置下端
盤 (電気盤, 計装ラッ ク) (第5図)	安全機能に係わる端子 台等最下部	端子台等最下部
蓄電池	端子部下端	蓄電池下端
グローブボックス (第6図)	グローブボックス下端	0 cm
焼結炉及び小規模焼結 処理装置 (第7-1図, 第7-2図)	装置下端	0 cm
現場操作が必要な設備 へのアクセスルート	<p>アクセス性の判断基準として, 国土交通省発行の「地下空間における浸水対策ガイドライン」を参考に, 原則20cmとする。</p> <p>ただし, 通行に支障がないことを別途試験等により評価できる場合には, これを考慮する。</p>	



第1図 ポンプにおける機能喪失高さ



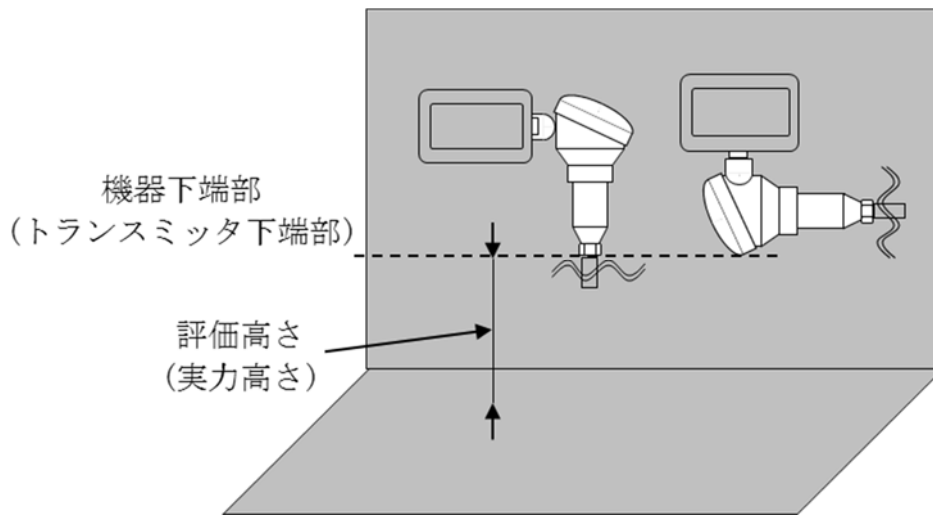
第2図 自動弁における機能喪失高さ(1/2)



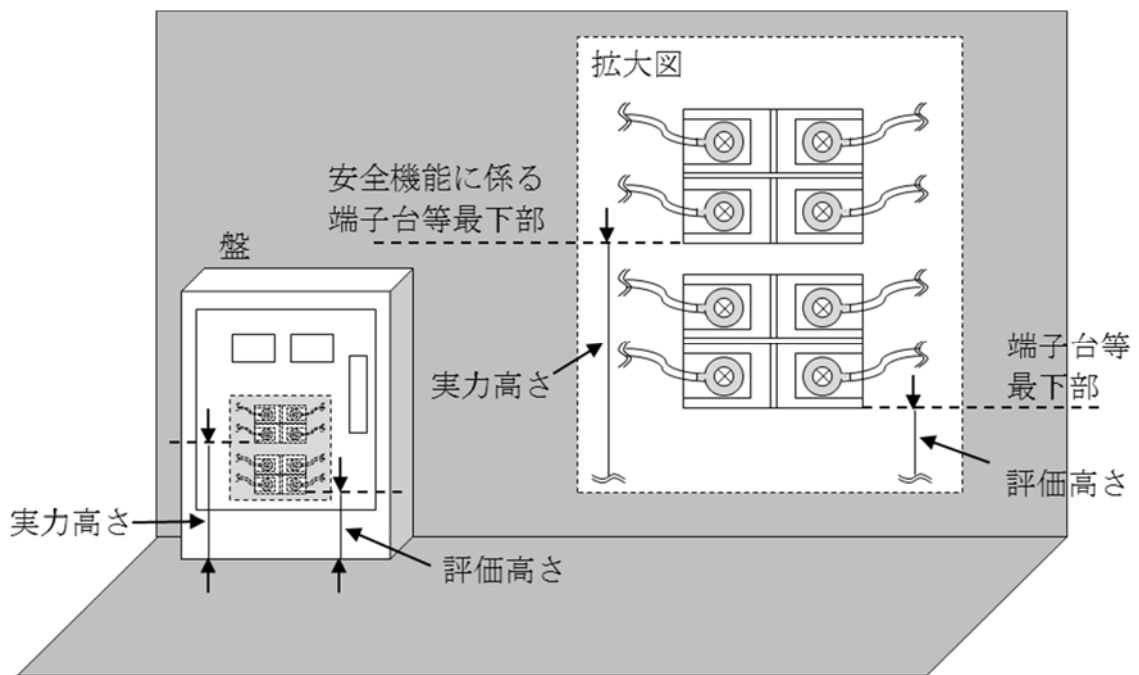
<補足>

駆動部下端は、没水しても機能喪失しない部位であるが、その他付属品(リミットスイッチ、電磁弁、減圧弁)の最も低い位置よりも低い部位であることから、測定位置のばらつきをなくすために、駆動部下端部を測定位置とする。

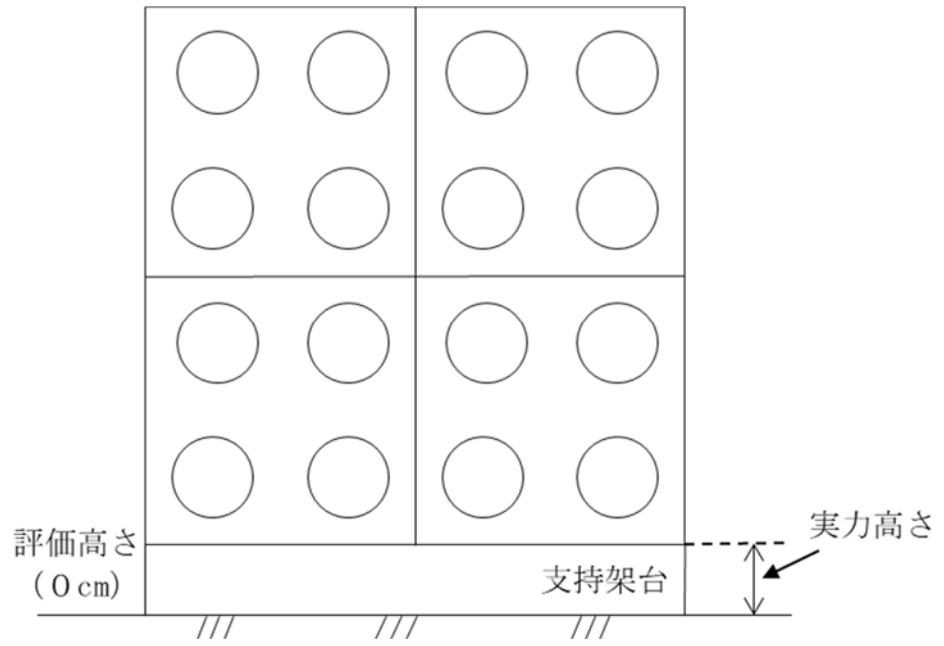
第3図 自動弁における機能喪失高さ(2/2)



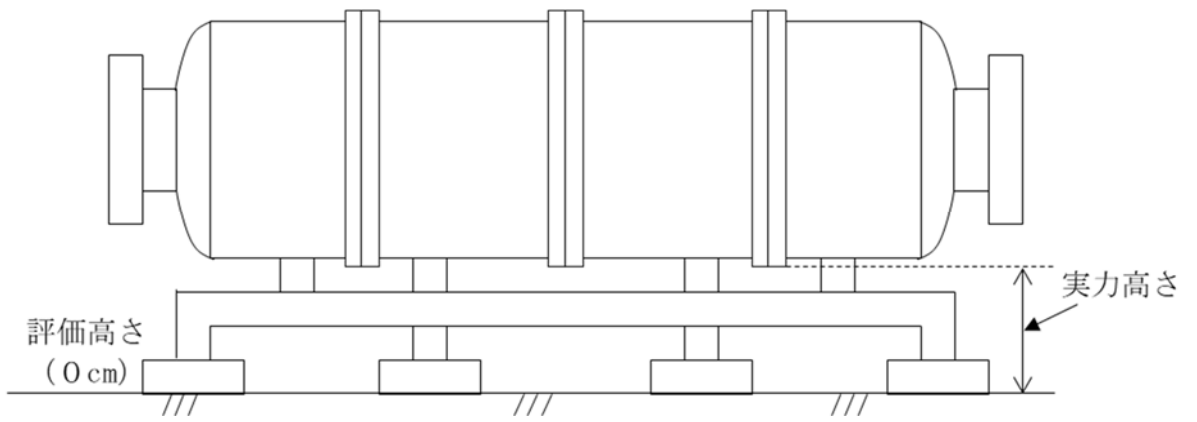
第4図 計器における機能喪失高さ



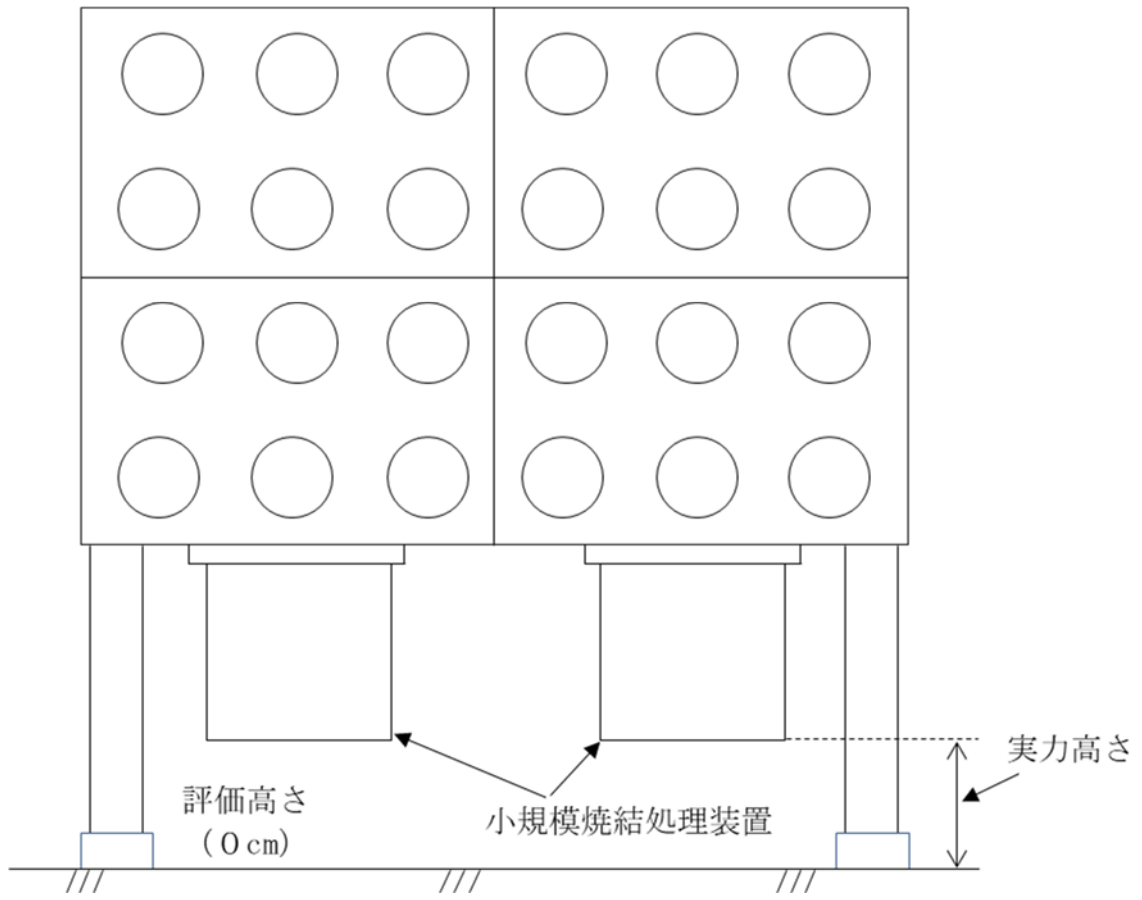
第5図 盤における機能喪失高さ



第6図 グローブボックスにおける機能喪失高さ



第7-1図 焼結炉における機能喪失高さ



第7-2図 小規模焼結処理装置における機能喪失高さ

3. 機能喪失高さの算出方法

機能喪失高さは、設計図書からの算出とする。

以 上

補足説明資料 3-5 (11 条)

壁，堰等による溢水経路への対策について

1. はじめに

溢水防護対象設備が内部溢水の発生により，止水性がない扉の隙間等を介して広範囲に溢水が伝播し，安全機能を損なうおそれがある。

このような溢水経路に対して流入防止対策を実施することにより，溢水防護対象設備が設置される区画への伝播を防ぐなど，溢水の影響を限定的にすることができ，安全機能を維持することが可能となる。

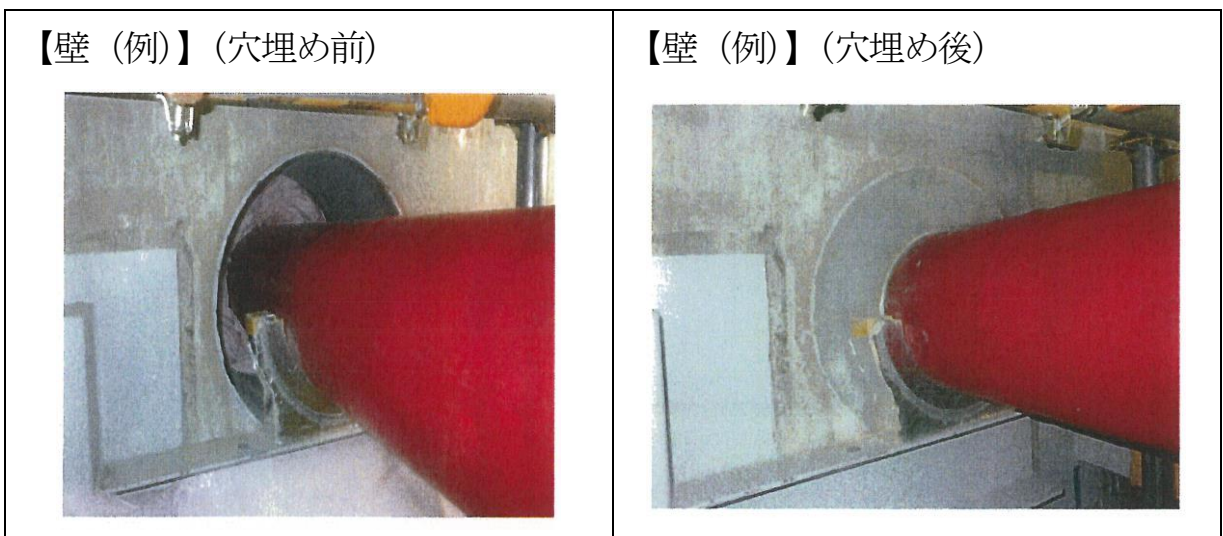
2項に溢水経路への流入防止対策（例）を示す。

流入防止対策の内，防水扉及び水密扉の閉止の運用を別紙に示す。

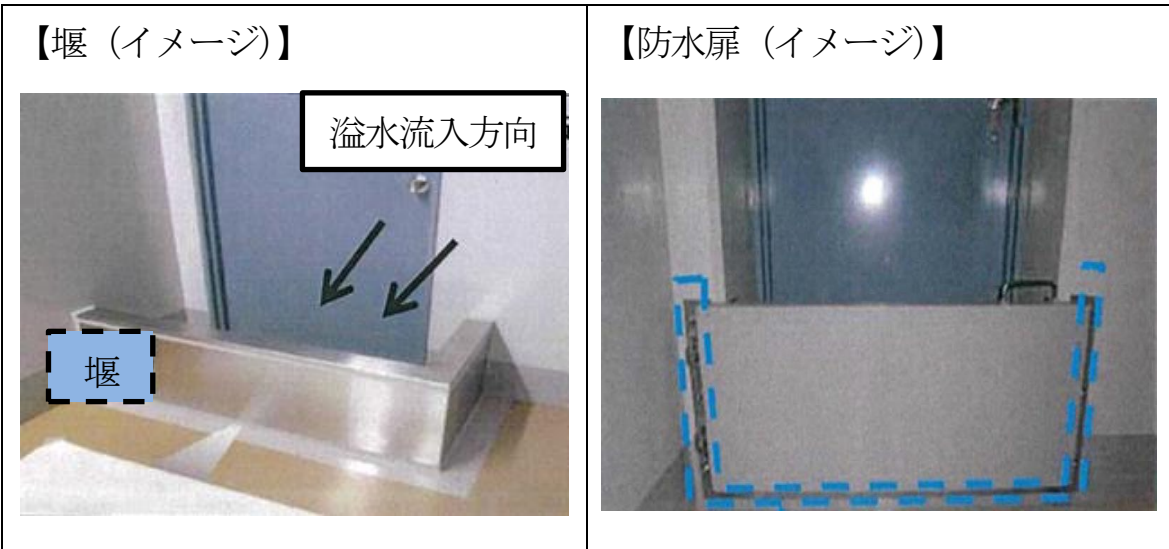
また，想定破損による配管からの流体の漏えいを早期に検知することにより，隔離までの時間を短縮することで，漏えい量を低減することが可能となる。この方策として，漏えい検知器の設置が考えられる。

3項に漏えい検知器の設置（例）を示す。

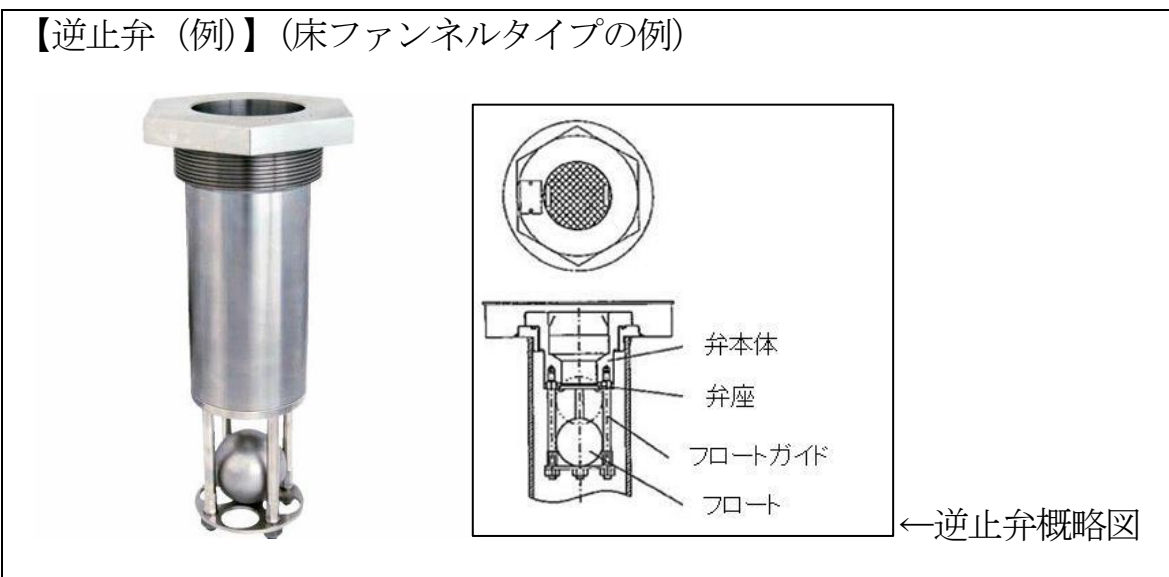
2. 溢水経路に対する流入防止対策（例）



第1図（1／3） 壁貫通部に対する流入防止対策（例）



第1図 (2 / 3) 扉に対する流入防止対策 (例)



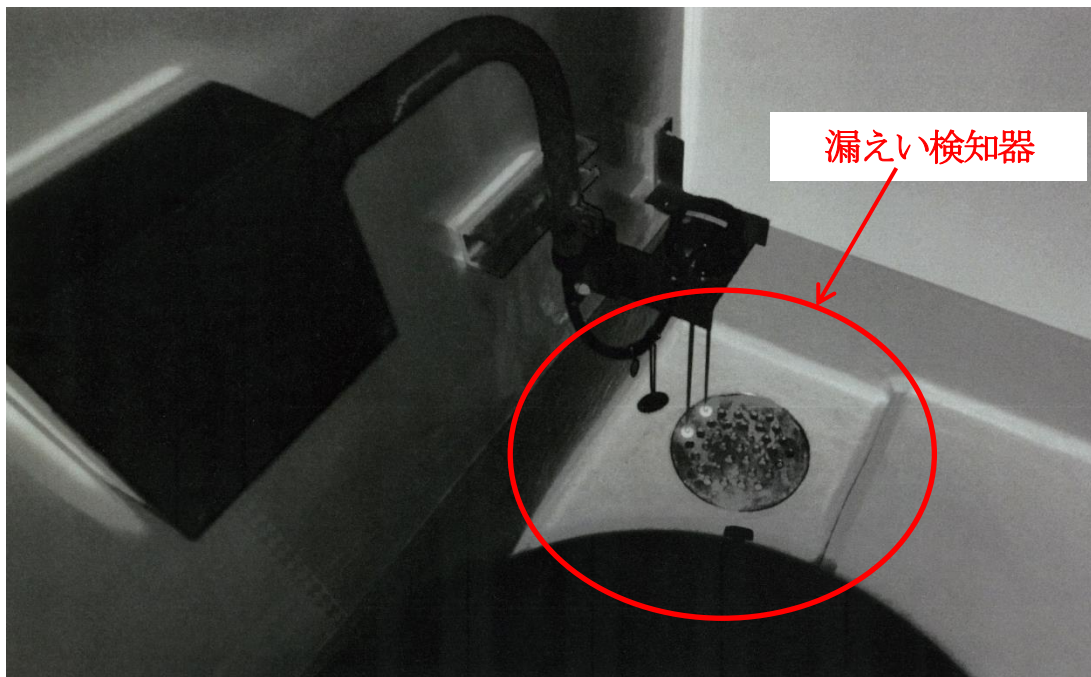
第1図 (3 / 3) 床ドレンに対する流入防止対策 (例)

3. 漏えい検知器の設置（例）

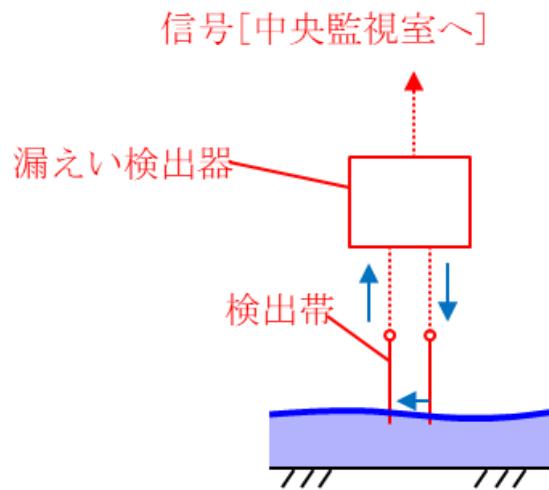
本施設には、漏えいの早期検知のために漏えい検知器を設置する設計とする。

その装置の例を第2図（1／2）に示す。漏えい検知器が流体の漏えいを検知すると、中央監視室に警報が発報することによって、速やかに運転員が漏えいを検知するものである。

漏えい検知の原理を第2図（2／2）に示す。万一漏えいが発生した場合、2本の検知帯下端に漏えいによる液位が到達すると液体を介して電流が流れ、漏えい検知器から中央監視室へ検知信号が送信される。



第2図（1／2） 漏えい検知器（例）



第2図 (2 / 2) 漏えい検知器原理 (例)

以上

防水扉及び水密扉の運用について

1. 防水扉及び水密扉の基本運用

防水扉及び水密扉は常時閉運用とし、原則通行止めとする。

なお、運転員の巡回点検・運転操作に係る通行は可能とし、通行の際に防水扉又は水密扉を開とした場合は、確実に閉止ロックすることとする。

2. 作業に伴う防水扉及び水密扉の運用

- a. 作業担当課長は、資機材運搬等の作業で防水扉又は水密扉を連続開放する必要がある場合は、事前に連続開放する防水扉又は水密扉の配置、緊急時の防水扉及び水密扉閉止の対応ができる体制、見張り人の配置、緊急時の連絡先が確立されるかを事前に作業予定表を確認する。
- b. 資機材運搬等により防水扉又は水密扉を損傷させるおそれがある場合は、事前に養生を行うよう計画する。
- c. 防水扉又は水密扉の開放作業に先立ち、中央監視室へ事前連絡（体制表、緊急時の連絡先を含む。）をし、防水扉又は水密扉の開放前に監視人を配置のうえ、中央監視室への防水扉及び水密扉の開放連絡を行うこととする。作業完了後は速やかに防水扉及び水密扉を閉止し、中央監視室へ防水扉及び水密扉の閉止連絡を行うこととする。
- d. 当直課長は、作業で連続開放している防水扉又は水密扉について、想定破損又は地震に起因する溢水が発生した場合は、作業体制表の緊急連絡先に基づき連絡し、扉の閉止を依頼後、閉止を確認することとする。

補足説明資料 3-6 (11 条)

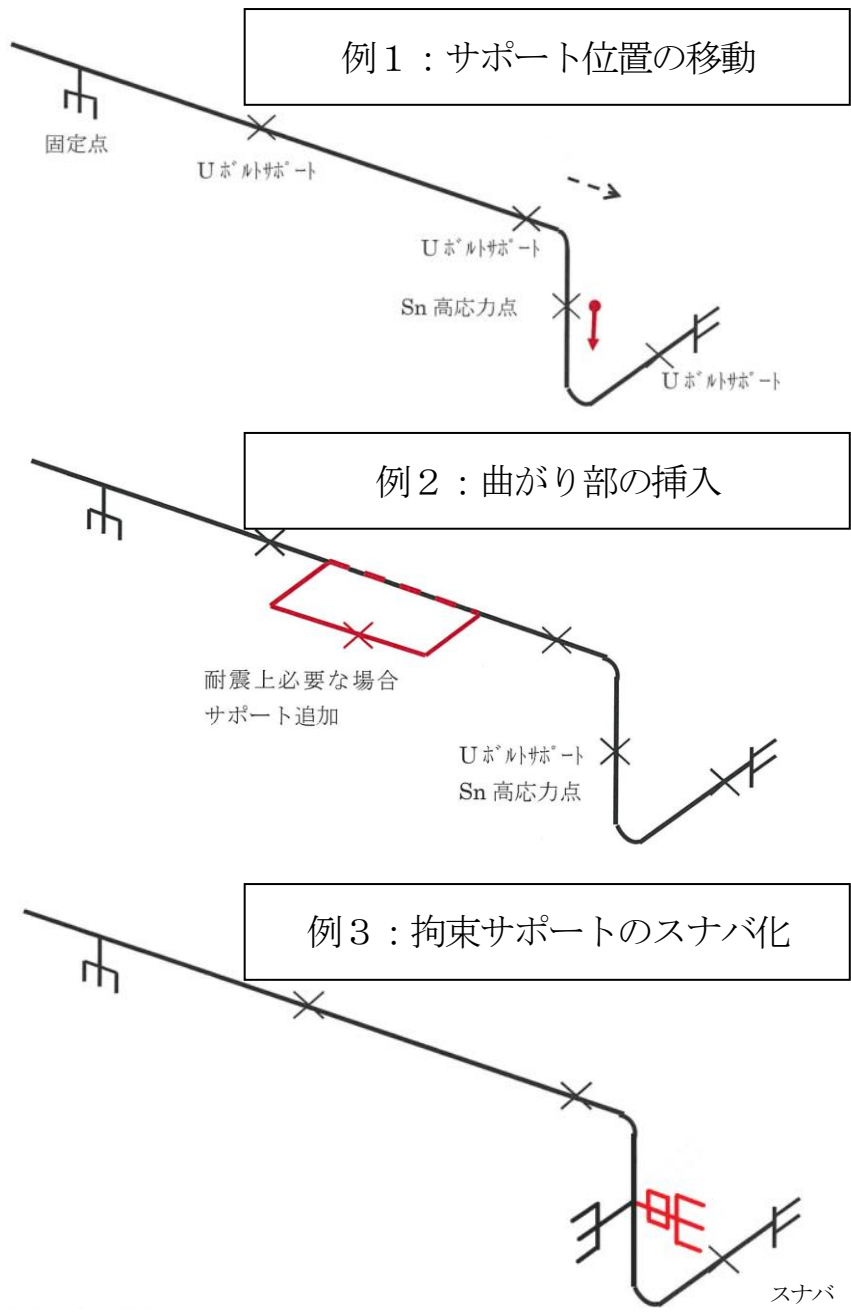
応力評価に基づくサポート等設計の概要について

1. サポート等設計の概要

「流体を内包する配管の破損による溢水の詳細評価手法について（溢水評価ガイド附属書A）」の規定を満たす配管については、溢水影響評価における破損は想定しないこととしている。評価の対象となる配管におけるサポート設計の考え方を示す。

2. 想定破損を考慮しない配管及び高エネルギー配管のうち破損形状を貫通クラックとする配管にて考慮すべき応力緩和について

想定破損を考慮しない配管及び高エネルギー配管のうち破損形状を貫通クラックとする配管の応力評価においては、溢水評価ガイドを参考に、一次応力と二次応力の算出を行う。評価の結果、熱応力が許容値を超える場合は、熱伸びによる拘束が緩和されるよう設計を行う。具体的には、二次応力である熱応力を低減する設計とする。この場合の例としては、第1図に示すような、サポート位置の移動、曲がり部の挿入及び熱伸び拘束サポートをスナバに変更する等の設計を行う。これらの組合せによるサポート設計にて、必要な応力緩和対策が可能である。



第1図 対策後のサポート設計例

補足説明資料 3-7 (11 条)

耐震B, Cクラス機器の評価について

1. 耐震B, Cクラス配管の耐震性評価について

耐震評価対象となる耐震B, Cクラス配管の耐震性評価は, 次葉から示す参考資料1「配管の耐震支持方針」, 参考資料2「配管の耐震性に関する計算書作成の基本方針(多質点系はりモデル)」及び参考資料3「地震応答解析の基本方針」に従い実施する。

以 上

配管の耐震支持方針

目 次

1. 概 要.....	補 3 - 7 - 参考 1 - 1
2. 基本方針.....	補 3 - 7 - 参考 1 - 2
2. 1 配管の分類と解析方法	補 3 - 7 - 参考 1 - 2
2. 2 設計方針.....	補 3 - 7 - 参考 1 - 3
2. 3 設計手順.....	補 3 - 7 - 参考 1 - 3
3. 配管の支持方針.....	補 3 - 7 - 参考 1 - 5
3. 1 多質点系はりモデルによる方法	補 3 - 7 - 参考 1 - 5
3. 2 標準支持間隔による方法	補 3 - 7 - 参考 1 - 5
3. 3 設計方針.....	補 3 - 7 - 参考 1 - 2 5
4. 支持構造物の設計方針	補 3 - 7 - 参考 1 - 2 7
4. 1 概 要.....	補 3 - 7 - 参考 1 - 2 7
4. 2 支持構造物の種類	補 3 - 7 - 参考 1 - 2 7
4. 3 支持構造物の設計方針	補 3 - 7 - 参考 1 - 3 0
4. 4 設計上の考慮事項	補 3 - 7 - 参考 1 - 3 2

1. 概 要

配管の耐震設計を行う場合は，その配管の形状（口径，ルート），設計条件（圧力，温度，地震力等）及び設置場所を考慮し適切な支持条件（支持位置，拘束方向等）を決め，支持構造物を選定する。

本資料は，配管及び支持構造物の耐震支持方針をまとめたものである。

2. 基本方針

2. 1 配管の分類と解析方法

安全機能を有する施設の配管は，耐震設計上の重要度分類，配管口径及び最高使用温度により，第2. 1-1表のとおり分類して各々に適した耐震設計を行う。

第2. 1-1表 配管の分類と解析方法

耐震重要度分類	配管分類		多質点系はりモデルによる方法	標準支持間隔による方法 ²⁾ ， ³⁾ ， ⁴⁾
	口径	最高使用温度		
S	100A以上	151℃以上	○	—
		151℃未満	—	○
	80A以下	151℃以上	—	○
		151℃未満	—	○
B ¹⁾	100A以上	151℃以上	—	○
		151℃未満	—	○
	80A以下	151℃以上	—	○
		151℃未満	—	○
C	100A以上	151℃以上	—	○
		151℃未満	—	○
	80A以下	151℃以上	—	○
		151℃未満	—	○

記号 ○印：原則として適用する解析手法

注記 1)：共振のおそれのある場合には，動的地震力を考慮する。

2)：耐震設計上の重要度分類Sクラスの配管は，支持構造物を含めた配管系の固有振動数を，建屋床応答スペクトルのピークの固有振動数領域より短周期側に避けることを原則とする。

3)：配管形状が複雑な部分や配置上の制限から標準支持間隔による方法を適用することが適切でない場合等については，多質点系はりモデルによる方法を適用する。

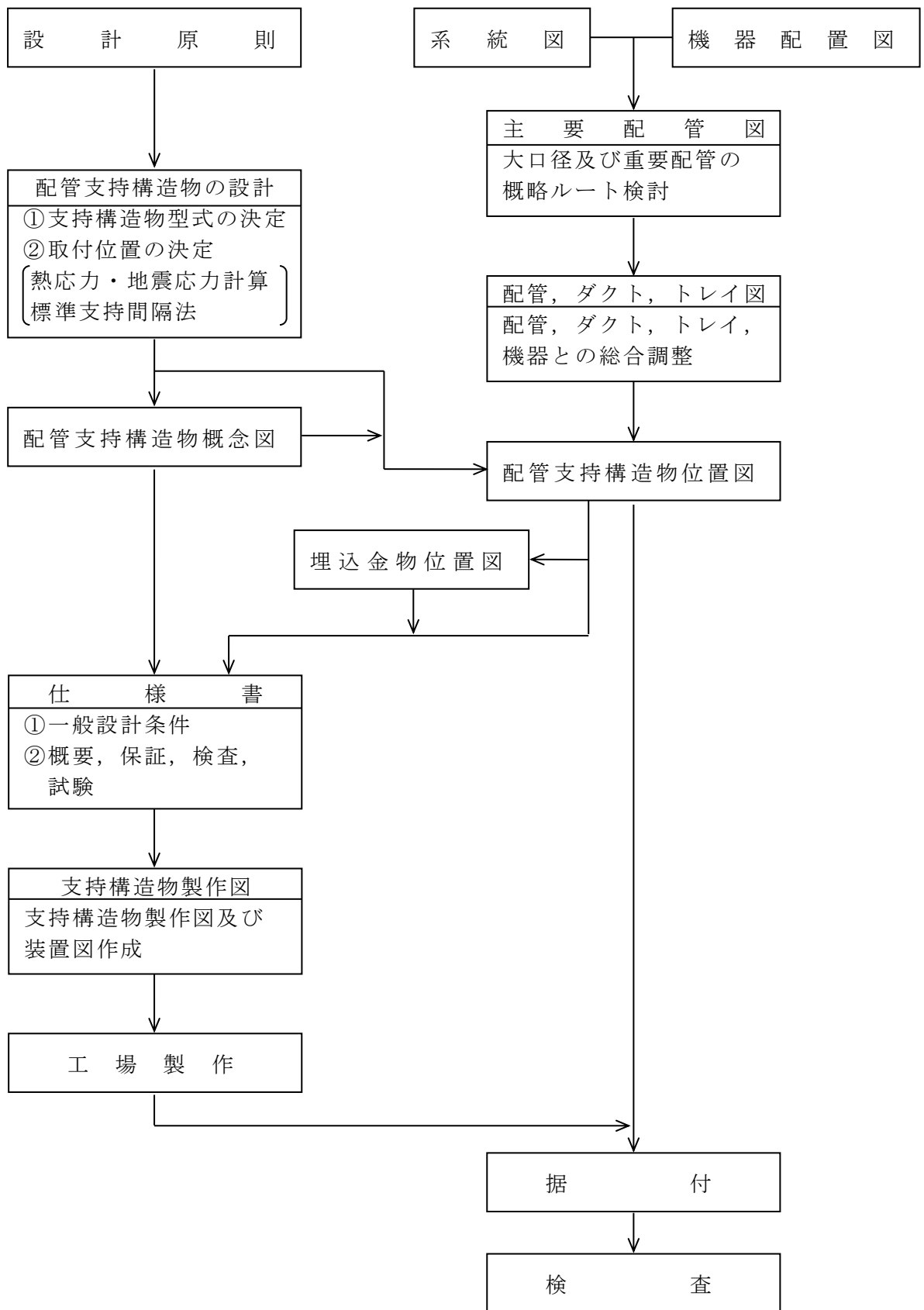
4)：配管形状や支持点の位置が定まり，多質点系はりモデルによる方法の適用が可能な場合は，多質点系はりモデルによる方法を適用できる。

2. 2 設計方針

- (1) 配管は、適切な支持を講じることにより地震力による応力の低減を図るものとする。最高使用温度が高く熱膨張による応力が過大となる場合には、その応力を低減する方法を講じるものとする。
- (2) 支持構造物は、配管の地震荷重、熱荷重及び自重に対して十分な強度を持たせるとともに、配管との共振を避けるために配管の剛性に対して剛となるような剛性を有するものとする。
- (3) 配管の支持間隔算出時には、腐食代を配管の剛性及び重量に適切に考慮するものとする。

2. 3 設計手順

配管のレイアウト、構造計画に際しては、建物・構築物、機器・ダクト・トレイ等配管以外の設備との関連を十分考慮した上で、総合的な調整をして耐震設計を行う。設計手順を第2. 3 - 1 図に示す。



第 2 . 3 - 1 図 配管支持構造物設計フローシート

3. 配管の支持方針

配管の各支持方法の考え方及び設計方針を以下に示す。また配管の支持点位置の設定基準を第3. - 1図に示す。

3. 1 多質点系はりモデルによる方法

多質点系はりモデルにより解析を行う配管については、原則として適切な固定点から固定点までを一つのブロックとして多質点解析（動的解析又は静的解析）を行い、支持点、支持方法等を定める。

多質点解析は、配管を多質点系はりにモデル化し、設計用地震力により配管に生ずる応力、支持点の反力等を求める。

ここで安全機能を有する施設の配管に対する設計用地震力は、第7条整理資料 補足説明資料 2-1「耐震設計の基本方針」に示す方法で算定する。

多質点系はりモデルによる方法の解析方法、解析条件等は、参考資料 2「配管の耐震性に関する計算書作成の基本方針（多質点系はりモデル）」に基づくものとする。

3. 2 標準支持間隔による方法

3. 2. 1 概要

標準支持間隔による方法は、直管部、曲がり部、集中質量部及び分岐部の標準的な要素に適用する標準支持間隔法と、形状が複雑な部位に適用する個別解析法の2種類の手法がある。

(1) 標準支持間隔法

標準支持間隔法は、配管を等分布荷重連続はりにモデル化し、直管部、曲がり部、集中質量部及び分岐部の標準的な要素に分け、各要素の固有周期及び設計用地震力による地震応力等が第3. 2 - 1表に示す条件を満足するように支持間隔を定める。また、配管全体としては各要素の組合せを考え、配管の支持点等を定めるものとする。

直管部については、各建屋における地震時の応答解析結果に基づき、配管に生ずる応力が許容応力以下となるように標準の支持間隔を求め、これを直管部に対する標準支持間隔とする。配管の直管部は、この標準支持間隔以内で支持することにより耐震性が確保できる。

なお、直管部の標準支持間隔算出に当たっては、配管仕様、建屋、床区分及び減衰定数ごとに、解析条件を満足する支持間隔をそれぞれ計算し求める。

配管の曲がり部、集中質量部及び分岐部については、直管部と同等以上の耐震性を有するように、それぞれ直管部の標準支持間隔に対する支持間隔比を求め、各要素の支持間隔を算出する。配管の曲がり部、集中質量部及び分岐部については、各要素の支持間隔以内で支持することにより耐震性が確保できる。なお、3次元はりモデル解析では、これらの部位に対しては応力係数を考慮しているが、標準支持間隔法では支持間隔比を考慮することにより、3次元はりモデルより保守的な評価となるようにする。

ここで安全機能を有する施設の配管に対する設計用地震力は、第7条整理資料 補足説明資料 2-1「耐震設計の基本方針」に示す方法で算定する。

なお、標準支持間隔法において、耐震設計上の重要度分類Sクラスの配管は、支持構造物を含めた配管系の固有振動数を建屋床応答スペクトルのピークの固有振動数領域より短周期側に避けることを原則とする。

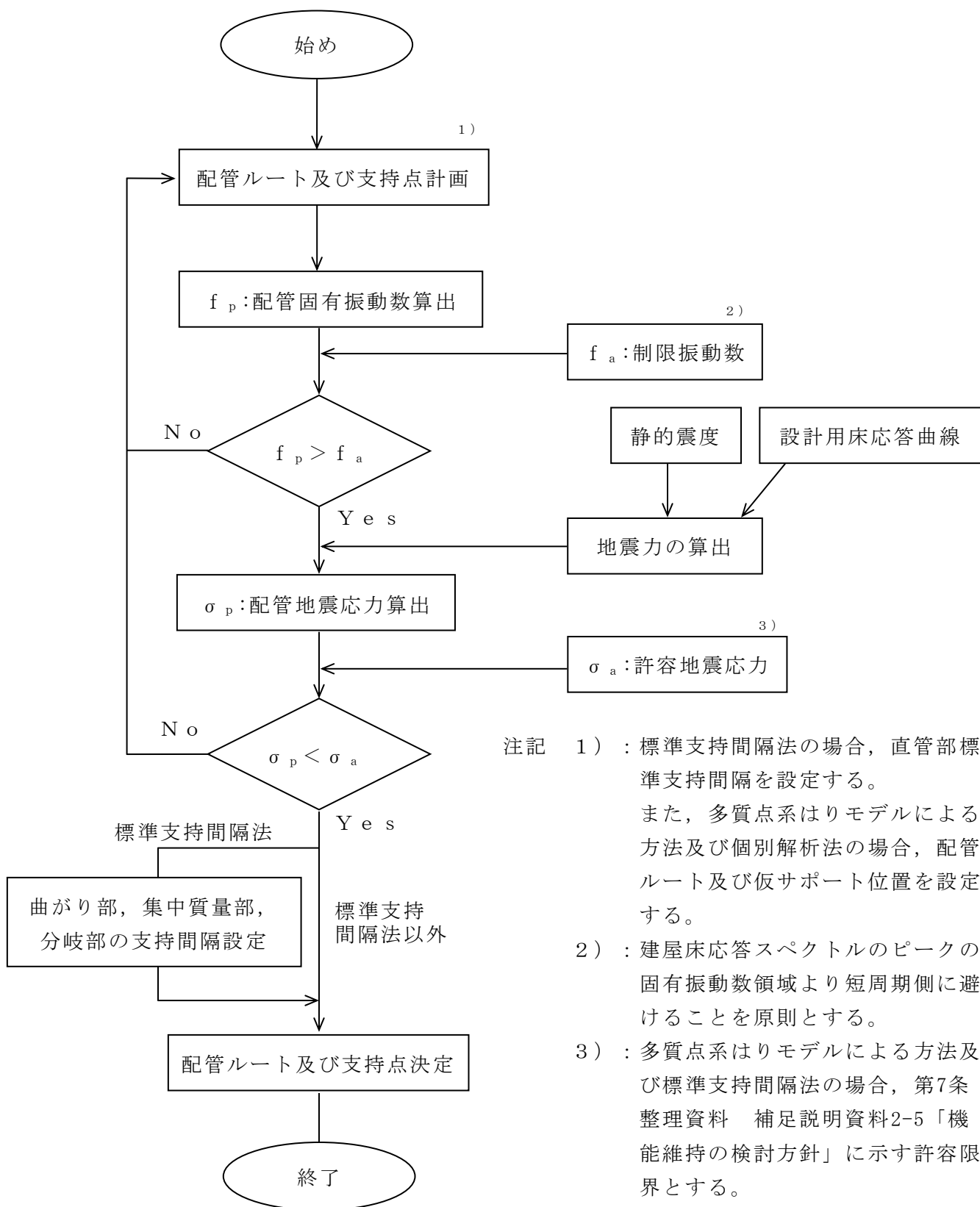
具体的には、建物・構築物毎に、配管が設置される全階層の水平方向及び鉛直方向の設計用床応答曲線のうち最も大きなピークの振動数領域を避けるように制限振動数を設定し、配管系の固有振動数が制限振動数以上となるように設計する。

また、グローブボックス内配管のように、支持構造物である設備の応答の増幅が考えられる配管については、配管が剛となるように支持間隔を設定し、地震による過度の振動がないよう考慮する。

(2) 個別解析法

個別解析を行う配管については、形状が複雑な部位を含む適切な支持点から支持点までを一つのブロックとして解析（動的解析又は静的解析）を行い、固有周期及び設計用地震力による地震応力が標準支持間隔法による直管部標準支持間隔に対して安全側となるように、支持点、支持方法等を定める。

ここで安全機能を有する施設の配管に対する設計用地震力は、第7条整理資料補足説明資料 2-1「耐震設計の基本方針」に示す方法で算定する。



注記 1) : 標準支持間隔法の場合，直管部標準支持間隔を設定する。また，多質点系はりモデルによる方法及び個別解析法の場合，配管ルート及び仮サポート位置を設定する。

注記 2) : 建屋床応答スペクトルのピークの固有振動数領域より短周期側に避けることを原則とする。

注記 3) : 多質点系はりモデルによる方法及び標準支持間隔法の場合，第7条整理資料 補足説明資料2-5「機能維持の検討方針」に示す許容限界とする。また，個別解析法の場合，標準支持間隔法による直管部標準支持間隔に対する地震応力とする。

第3. - 1 図 配管の支持点位置の設定基準

第3.2-1表 標準支持間隔法算出条件

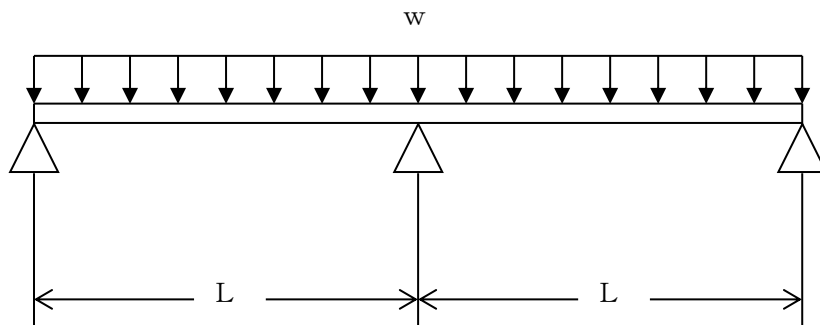
項目	条件
一次応力（内圧＋自重＋地震応力）	第7条整理資料 補足説明資料2-5 「機能維持の検討方針」に示す許容限界
配管系固有周期 ¹⁾	建屋床応答スペクトルのピークの固有振動数領域より短周期側に避ける

注記 1) : 配管系固有周期に対する条件は、耐震設計上の重要度分類Sクラスの配管に適用する。

3.2.2 直管部の支持間隔

3.2.2.1 解析モデル

配管を下図のように支持間隔Lで3点支持した等分布荷重連続はりにモデル化する。この場合、支持点は配管の軸直角方向のみを拘束するものとし、軸方向及び回転に対しては自由とする。



3. 2. 2. 2 解析方法

配管について、設計用地震力による応力を算定するとともに、内圧及び自重の影響を考慮して直管部標準支持間隔を求める。

3. 2. 2. 3 解析条件

(1) 設計用地震力

安全機能を有する施設の配管は、第7条整理資料 補足説明資料 2-1「耐震設計の基本方針」に示している設計用地震力を用いて評価を行う。

使用する基準地震動 S_s の設計用床応答曲線は、原則として安全側に谷埋め（ある周期の床応答加速度に対し、その周期より柔側において加速度が小さい場合、即ち「谷」がある場合、剛側の加速度にし「谷」を埋める。（以下、「谷埋め」という。））及びピーク保持（床応答加速度が最大となる周期より柔側においても最大の加速度を保持する。（以下、「ピーク保持」という。））を行う。弾性設計用地震動 S_d の設計用床応答曲線の谷埋め、ピーク保持及び包絡関係については、基準地震動 S_s と同様の考慮を行う。

(2) 設計用減衰定数

地震応答解析に用いる設計用減衰定数は、参考資料 3「地震応答解析の基本方針」に示している設計用減衰定数を適用する。

(3) 階層の区分

解析に当たっては、配管が設置される建物・構築物の階層毎の設計用床応答曲線を使用して各階層の直管部標準支持間隔を求めるものとする。

(4) 配管重量

配管の重量は、内部流体がある場合は、配管自体の重量と内部流体重量を合計した値とする。さらに、保温材の付く配管については、その重量を考慮する。

(5) 配管応力

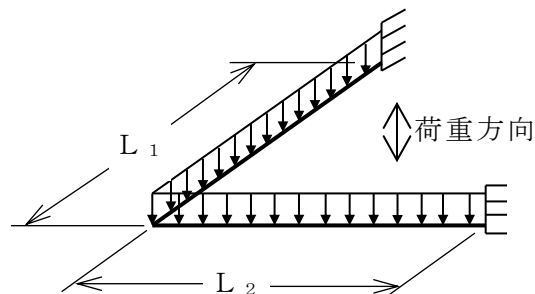
配管に生ずる応力は、J E A G 4 6 0 1 - 1 9 8 7 の計算式に基づき地震による応力の他に内圧及び自重による応力を求め、第7条整理資料 補足説明資料 2-1「耐震設計の基本方針」に基づき応力評価を行うものとする。

許容応力については、第7条整理資料 補足説明資料 2-1「機能維持の基本方針」に基づき算定する。

3. 2. 3 曲がり部の支持間隔

3. 2. 3. 1 解析モデル

配管の曲がり部は、下図に示すようにピン結合両端固定の等分布荷重のほりにモデル化する。



L_1, L_2 : 曲がり部から支持点までの長さ
 L_E : 曲がり部支持間隔 ($L_E = L_1 + L_2$)

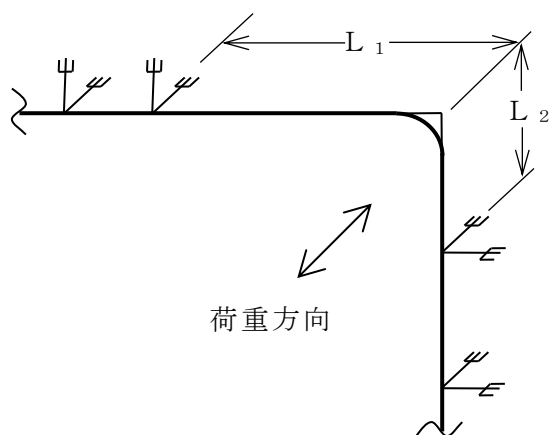
3. 2. 3. 2 解析条件及び解析方法

- (1) 固有振動数が直管部標準支持間隔の固有振動数以上となること。
- (2) 水平地震力がかかった場合の曲げモーメントが、直管部標準支持間隔の水平地震力による曲げモーメントよりも小さくなること。
- (3) 自重及び鉛直地震力による合計曲げモーメントが、直管部標準支持間隔の自重及び鉛直地震力による合計曲げモーメントより小さくなること。
- (4) (1), (2), (3) の条件を満足する理論解を各々 $\left(\frac{L_1}{L_E}\right)$ の関数として $\left(\frac{L_E}{L_0}\right)$ の最大値を求める。
ただし、 L_0 は直管部標準支持間隔、 L_1, L_E は「3. 2. 3. 1 解析モデル」参照。
- (5) 標準支持間隔法で算出される応力値を超えないような応力係数を定め、その値以内となるように設計上の配慮を行う。

3. 2. 3. 3 解析結果及び支持方針

解析結果を第3. 2-1図「曲がり部支持間隔グラフ」に示す。本グラフは、曲がり部をはさむ支持構造物間距離を直管部標準支持間隔に対する比として示すものであり、“許容領域”内に配管を支持するものとする。

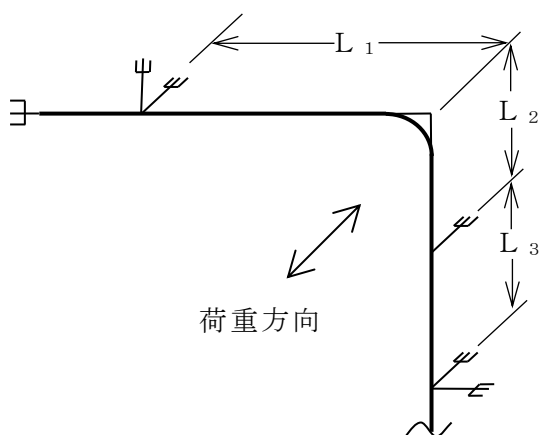
なお、異径の配管が混在する場合は、直管部標準支持間隔が最も短くなる管径と見なして、本支持間隔グラフの“許容領域”内に配管を支持するものとする。



$$L_1 + L_2 \leq L_E$$

L_E は L_0 （直管部標準支持間隔）にグラフより求まる支持間隔比を乗じた長さ。

また，配管系及び支持構造物の設計上，曲がり部をはさむ支持構造物間距離を長くする必要がある場合は，面外振動を拘束する支持構造物を下式を満足するように設ける。



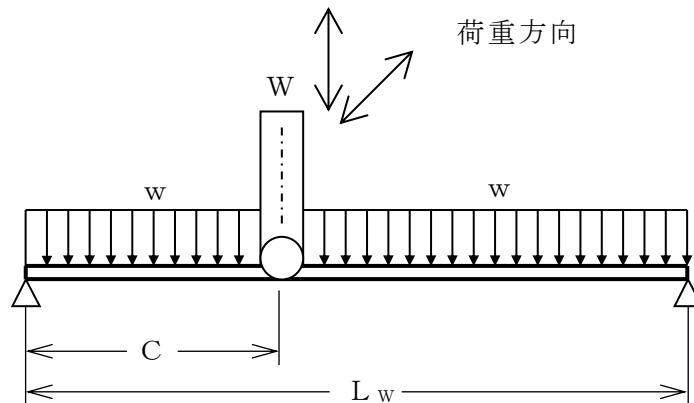
$$L_1 + L_2 \leq L_E$$

$$L_2 + L_3 \leq L_0$$

3. 2. 4 集中質量部の支持間隔

3. 2. 4. 1 解析モデル

配管に弁等の重量物が設置される集中質量部は，下図のように任意の位置に集中荷重を有する両端支持の連続はりにモデル化する。



- L_w : 集中質量部支持間隔
 C : 支持端から集中荷重点までの長さ
 w : 配管の単位長さ当たり重量
 W : 集中荷重

3. 2. 4. 2 解析条件及び解析方法

- (1) 固有振動数が直管部標準支持間隔の固有振動数以上となること。
- (2) 水平地震力がかかった場合の集中荷重及び等分布荷重の合計曲げモーメントが，直管部標準支持間隔の水平地震力による曲げモーメントよりも小さくなること。
- (3) 自重及び鉛直地震力による集中荷重及び等分布荷重の合計曲げモーメントが，直管部標準支持間隔の自重及び鉛直地震力による合計曲げモーメントよりも小さくなること。
- (4) (1)，(2)，(3) の条件を満足する理論解を各々 $\left(\frac{C}{L_w}\right)$ をパラメータとし， $\left(\frac{W}{w \cdot L_0}\right)$ の関数として $\left(\frac{L_w}{L_0}\right)$ の最大値を求める。
ただし， L_0 は直管部標準支持間隔， L_w ， C ， w ， W は「3. 2. 4. 1 解析モデル」参照。
- (5) 標準支持間隔法で算出される応力値を超えないような応力係数を定め，その値以内となるように設計上の配慮を行う。

3. 2. 4. 3 解析結果及び支持方針

解析結果を第3. 2 - 2 図「集中質量部支持間隔グラフ」に示す。本グラフは、弁等の重量物を取り付いた場合の配管の許容支持間隔を直管部標準支持間隔に対する比として示し，“許容領域”内に配管を支持するものとする。

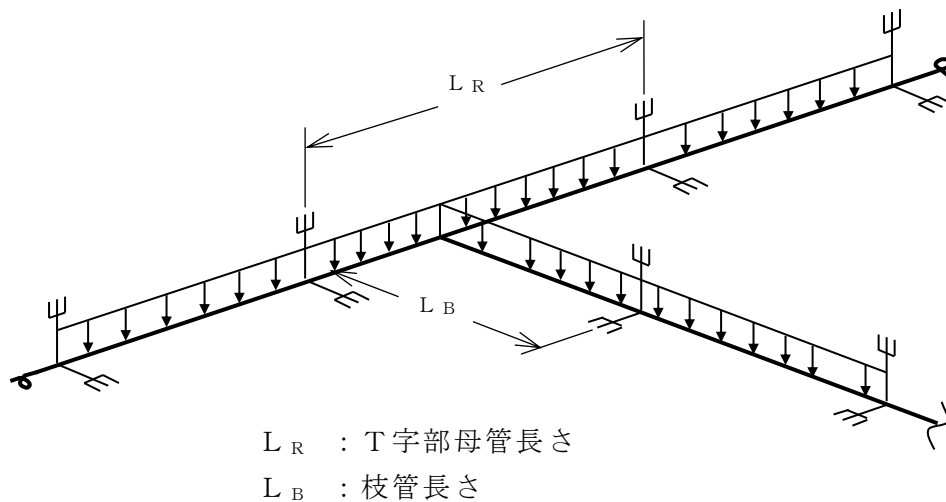
なお，異径の配管が混在する場合は，直管部標準支持間隔が最も短くなる管径と見なして，本支持間隔グラフの“許容領域”内に配管を支持するものとする。

また，集中質量が複数の場合は，複数の集中質量の総和を一つの集中質量と見なして，本支持間隔グラフの“許容領域”内に配管を支持するものとする。この場合，荷重位置Cは，一律 $0.5 L_w$ とする。

3. 2. 5 分岐部の支持間隔

3. 2. 5. 1 解析モデル

配管の分岐部は，下図に示すようにT字部の3つの支持端を単純支持とする分布荷重の連続はりにモデル化する。



3. 2. 5. 2 解析条件及び解析方法

- (1) 固有振動数が直管部標準支持間隔の固有振動数以上となること。
- (2) 水平地震力がかかった場合の曲げモーメントが，直管部標準支持間隔の水平地震力による曲げモーメントより小さくなること。
- (3) 自重及び鉛直地震力による合計曲げモーメントが，直管部標準支持間隔の自重及び鉛直地震力による合計曲げモーメントより小さくなること。
- (4) (1)，(2)，(3)の条件を満足する分岐部支持間隔比 $\left(\frac{L_R}{L_0}\right)$ の最大値を， $\left(\frac{L_B}{L_0}\right)$ の関数として求める。解析結果は，分岐部の代表例として母管と枝管とが同一口径のものをまとめたものである。

ただし， L_0 は直管部標準支持間隔， L_R ， L_B は「3. 2. 5. 1 解析モデル」参照。

- (5) 標準支持間隔法で算出される応力値を超えないような応力係数を定め、その値以内となるように設計上の配慮を行う。

3. 2. 5. 3 解析結果及び支持方針

解析結果を第3. 2 - 3 図「分岐部支持間隔グラフ」に示す。本グラフは、分岐部の許容支持間隔を直管部標準支持間隔に対する比として示したもので、“許容領域”内に配管を支持するものとする。

なお、母管と枝管の口径が異なる場合は、以下に従うものとする。

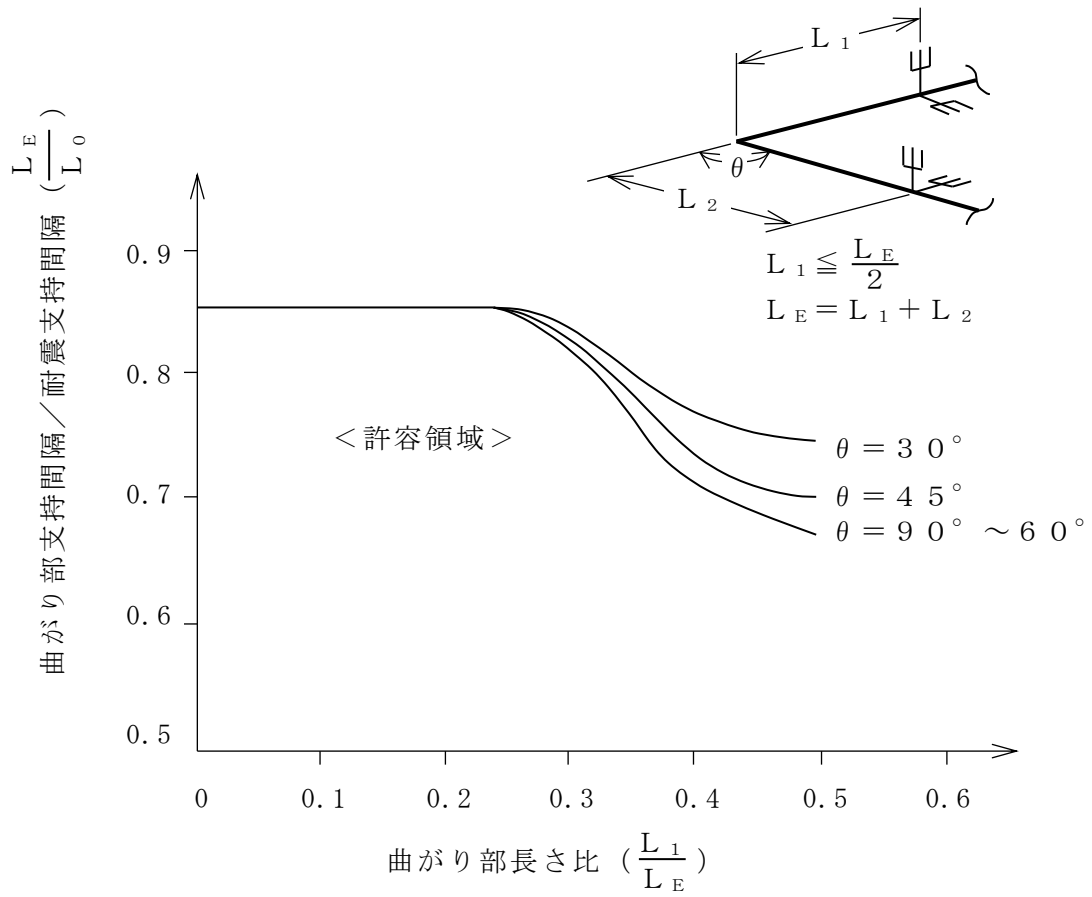
- (1) $0.5 < \text{「枝管口径／母管口径」} < 1.0$

直管部標準支持間隔が最も短くなる管径と見なして、本支持間隔グラフの“許容領域”内に配管を支持するものとする。

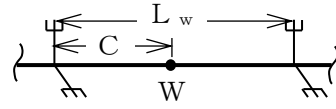
- (2) $\text{「枝管口径／母管口径」} \leq 0.5$

母管と枝管を切り離して考え、それぞれについて各要素の支持間隔グラフの“許容領域”内に配管を支持するものとする。この場合、分岐点は枝管の支持点と見なすものとする。

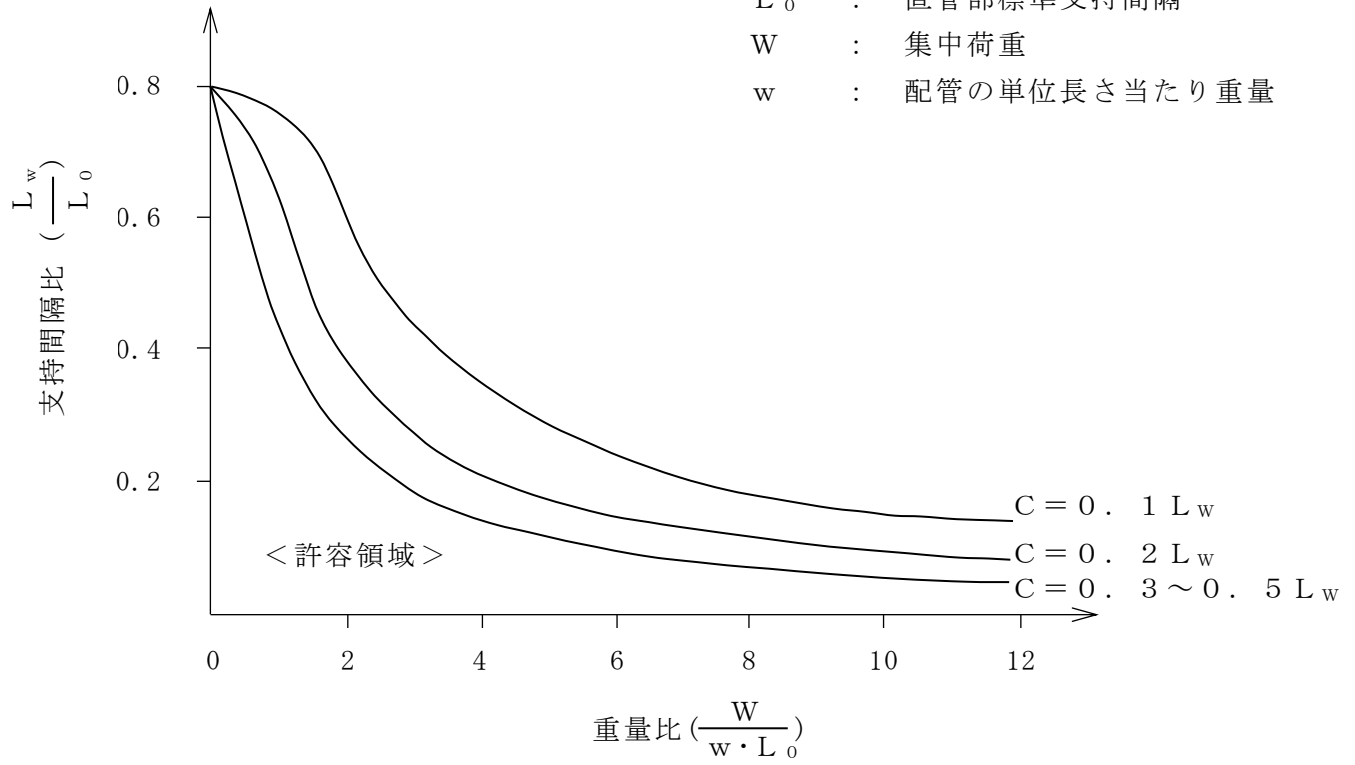
L_0 : 直管部標準支持間隔



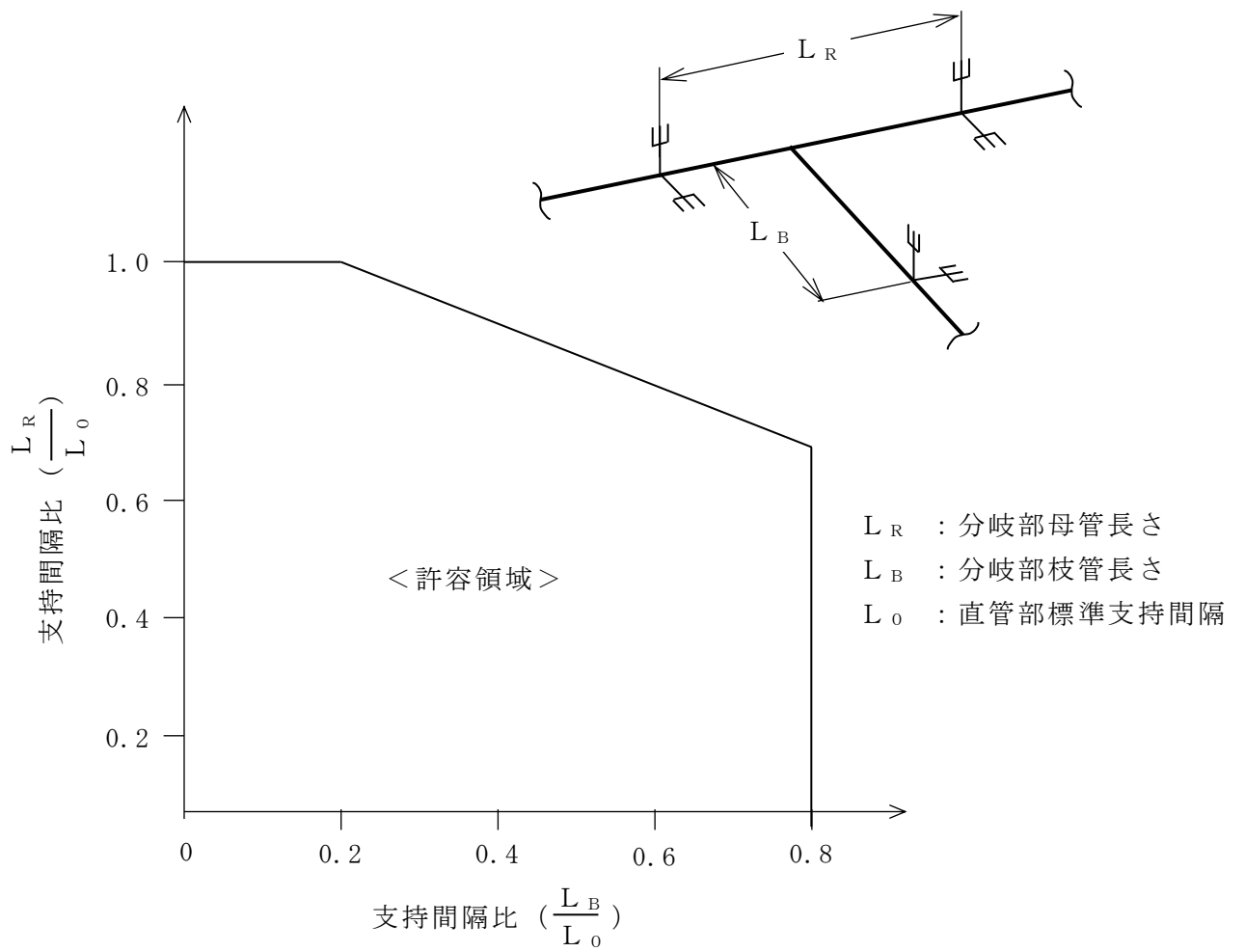
第3. 2-1図 曲がり部支持間隔グラフ



L_0 : 直管部標準支持間隔
 W : 集中荷重
 w : 配管の単位長さ当たり重量



第3. 2-2図 集中質量部支持間隔グラフ



第3. 2-3図 分岐部支持間隔グラフ

3. 2. 6 個別解析モデルによる支持間隔

前記3. 2. 2～3. 2. 5に示した標準的な要素の支持間隔を設定することが困難な配管要素については、以下に示す方針により配管要素のモデル化及び地震応答解析を行い、支持間隔を設定する。

3. 2. 6. 1 解析モデル

解析モデルは、当該配管要素の固有振動数及び曲げモーメントが適切に評価できるように隣接する配管要素の影響を考慮して、当該配管要素の3方向が拘束されるサポート点までの配管要素及び境界条件を含めた多質点系モデルにモデル化する。

ただし、安全側の設定となる場合は、モデルを簡略して設定して良いものとする。

3. 2. 6. 2 解析条件及び解析方法

固有値解析及び地震応答解析は、配管を多質点系モデルにモデル化し、有限要素法により固有振動数及びJ E A G 4 6 0 1 - 1 9 8 7に基づく一次応力（内圧＋自重＋地震応力）を求め、標準支持間隔法による直管部標準支持間隔の固有振動数及び一次応力との比較を行い、以下のすべての条件を満足するように支持間隔を設定する。

- (1) 当該配管要素の固有振動数が、標準支持間隔法における直管部標準支持間隔の固有振動数以上となること。
- (2) 当該配管要素の地震力による応力が、標準支持間隔法における直管部標準支持間隔の地震力による応力より小さくなること。

3. 2. 7 個別解析モデル化手法による他の配管要素の支持間隔設定

前記3. 2. 2～3. 2. 5に示した標準的な要素以外で、使用頻度が多く、且つ比較的簡素な形状のZ形部、門形部、分岐＋曲がり部の3要素については、前記3. 2. 6に示した個別解析モデル化の手法を適用して支持間隔グラフを策定し、これを用いた支持間隔を設定する。

なお、異径の配管が混在する場合は、直管部標準支持間隔が最も短くなる管径と見なして、各要素の支持間隔グラフの“許容領域”内に配管を支持するものとする。
また、分岐部であって、母管と枝管の口径が異なる場合は、以下に従うものとする。

- (1) $0.5 < \text{「枝管口径／母管口径」} < 1.0$

直管部標準支持間隔が最も短くなる管径と見なして、当該要素の支持間隔グラフの“許容領域”内に配管を支持するものとする。

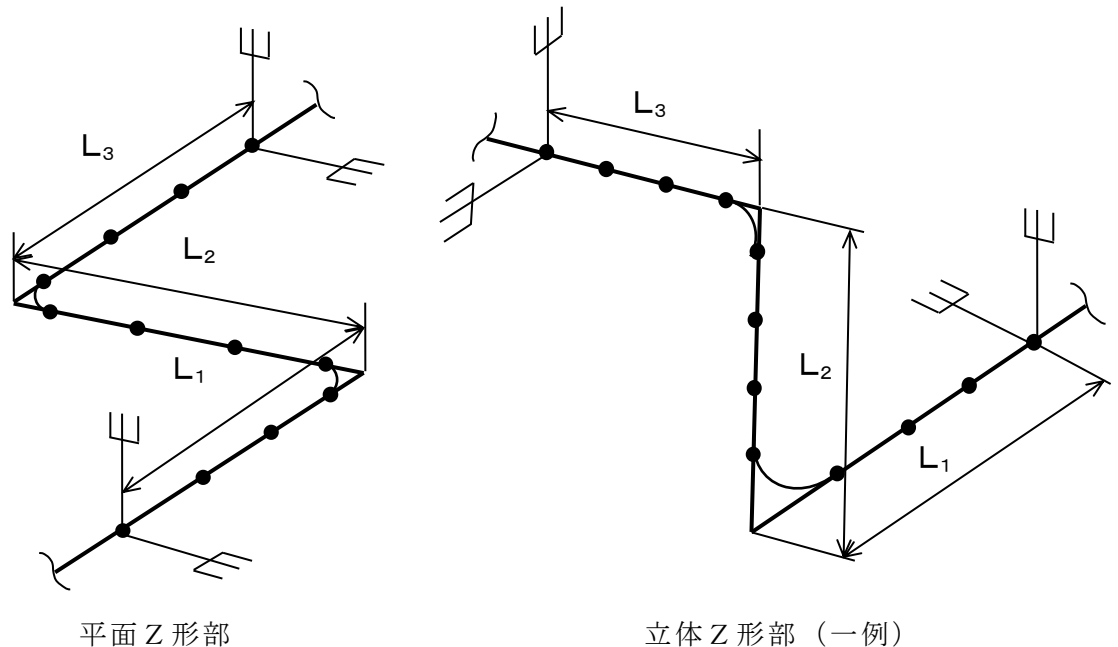
- (2) 「枝管口径／母管口径」 ≤ 0.5

母管と枝管を切り離して考え、それぞれについて各要素の支持間隔グラフの“許容領域”内に配管を支持するものとする。この場合、分岐点は枝管の支持点と見なすものとする。

3. 2. 7. 1 Z形部の支持間隔

(1) 解析モデル

配管のZ形部は、下図に示すように両端単純支持とする等分布荷重の多質点系はりにモデル化する。



(2) 解析条件及び解析方法

- a. 当該配管要素の固有振動数が標準支持間隔における直管部標準支持間隔の固有振動数以上となること。
- b. 当該配管要素の地震力による曲げモーメントが、標準支持間隔法における直管部標準支持間隔の地震時曲げモーメントより小さくなること。
- c. (1)の解析モデルに対し、有限要素法計算コードによる固有値解析及び地震応答解析を行い、a.、b.の条件を満足する $\left(\frac{L_1}{L_0}\right)$ と $\left(\frac{L_2}{L_0}\right)$ の関係を反復収束計算により求める。

ただし、 $L_1 \geq L_3$ とする。

また、 L_0 は直管部標準支持間隔、 L_1 、 L_2 、 L_3 は(1)参照。

- d. 地震応答解析は、各建屋・構築物の各階層の設計用床応答曲線を全て包絡したものをを用いて行う。
- e. 標準支持間隔法で算出される応力値を超えないような応力係数を定め、その値以内となるように設計上の配慮を行う。

(3) 解析結果及び支持方針

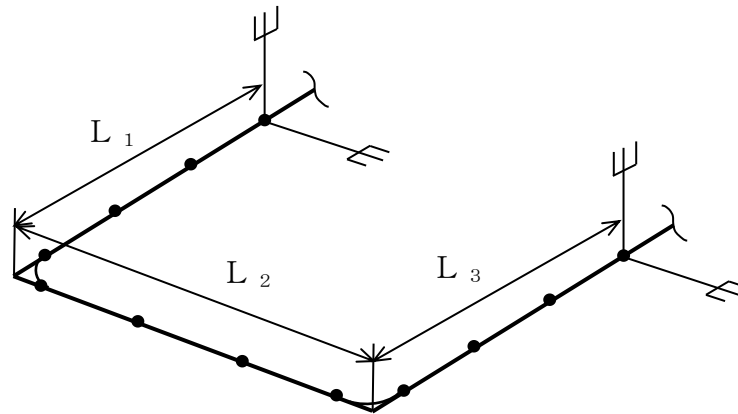
解析結果を第3. 2-4図「平面Z形部支持間隔グラフ」及び第3. 2-5図「立体Z形部支持間隔グラフ」に示す。

本グラフは、Z形部の許容支持間隔を直管部標準支持間隔に対する比として示したもので、“許容領域”内に配管を支持するものとする。

3. 2. 7. 2 門形部の支持間隔

(1) 解析モデル

配管の門形部は、下図に示すように両端単純支持とする等分布荷重の多質点系はりにモデル化する。



(2) 解析条件及び解析方法

- a. 当該配管要素の固有振動数が標準支持間隔における直管部標準支持間隔の固有振動数以上となること。
- b. 当該配管要素の地震力による曲げモーメントが、標準支持間隔法における直管部標準支持間隔の地震時曲げモーメントより小さくなること。
- c. (1)の解析モデルに対し、有限要素法計算コードによる固有値解析及び地震応答解析を行い、a.、b.の条件を満足する $\left(\frac{L_1}{L_0}\right)$ と $\left(\frac{L_2}{L_0}\right)$ の関係を反復収束計算により求める。
ただし、 $L_1 \geq L_3$ とする。
また、 L_0 は直管部標準支持間隔、 L_1 、 L_2 、 L_3 は(1)参照。
- d. 地震応答解析は、各建屋・構築物の各階層の設計用床応答曲線を全て包絡したものをを用いて行う。
- e. 標準支持間隔法で算出される応力値を超えないような応力係数を定め、その値以内となるように設計上の配慮を行う。

(3) 解析結果及び支持方針

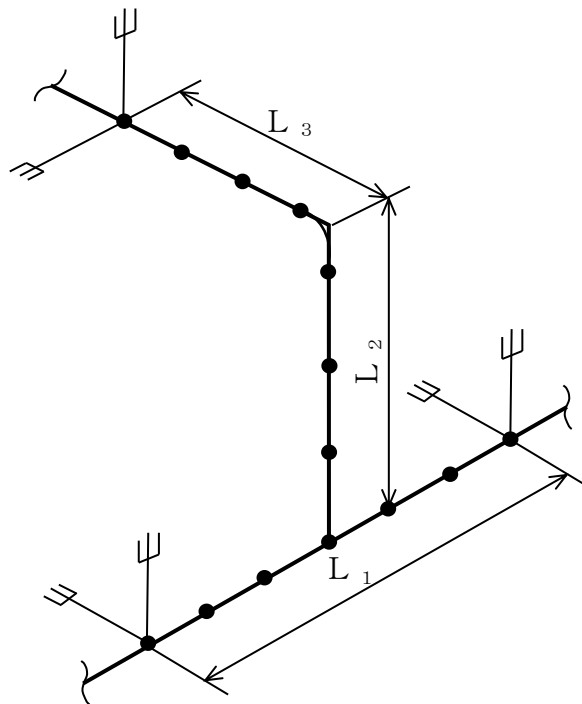
解析結果を第3. 2-6図「門形部支持間隔グラフ」に示す。

本グラフは、門形部の許容支持間隔を直管部標準支持間隔に対する比として示したもので、“許容領域”内に配管を支持するものとする。

3. 2. 7. 3 分岐+曲がり部の支持間隔

(1) 解析モデル

配管の分岐+曲がり部は、下図に示すように3つの支持端を単純支持とする分布荷重の多質点系はりにモデル化する。



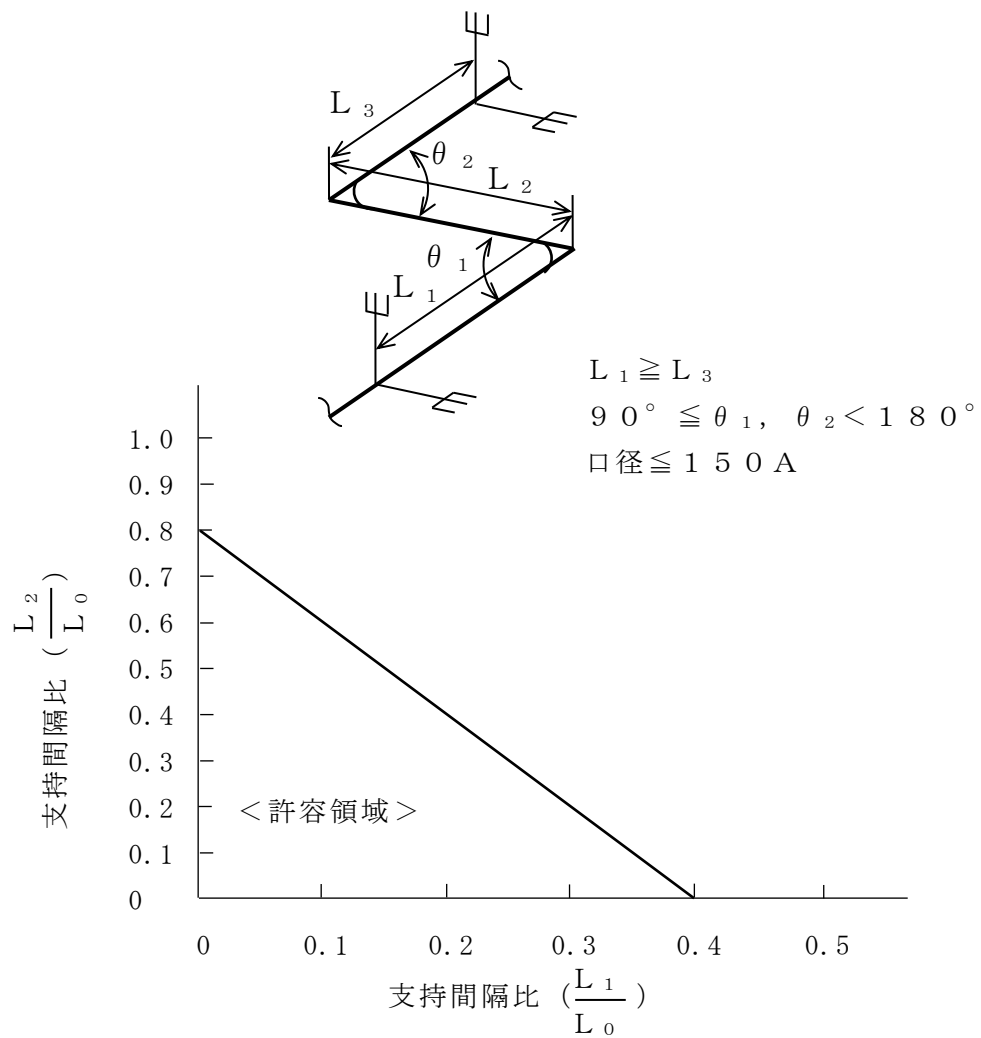
(2) 解析条件及び解析方法

- 当該配管要素の固有振動数が標準支持間隔における直管部標準支持間隔の固有振動数以上となること。
- 当該配管要素の地震力による曲げモーメントが、標準支持間隔法における直管部標準支持間隔の地震時曲げモーメントより小さくなること。
- (1)の解析モデルに対し、有限要素法計算コードによる固有値解析及び地震応答解析を行い、a.、b.の条件を満足する $\left(\frac{L_1}{L_0}\right)$ 、 $\left(\frac{L_2}{L_0}\right)$ 、 $\left(\frac{L_3}{L_0}\right)$ の関係を反復収束計算により求める。
また、 L_0 は直管部標準支持間隔、 L_1 、 L_2 、 L_3 は(1)参照。
- 地震応答解析は、各建屋・構築物の各階層の設計用床応答曲線を全て包絡したものをを用いて行う。
- 標準支持間隔法で算出される応力値を超えないような応力係数を定め、その値以内となるように設計上の配慮を行う。

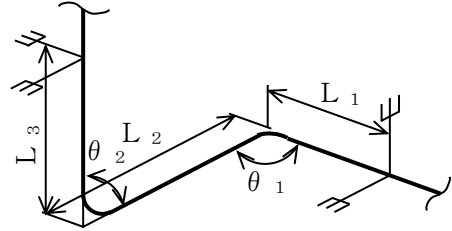
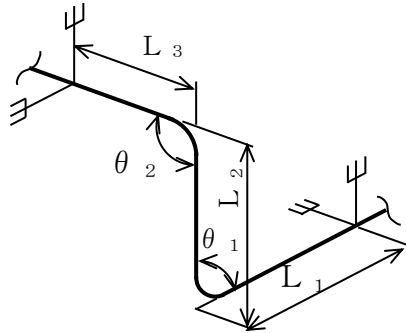
(3) 解析結果及び支持方針

解析結果を第3. 2-7図「分岐+曲がり部支持間隔グラフ」に示す。

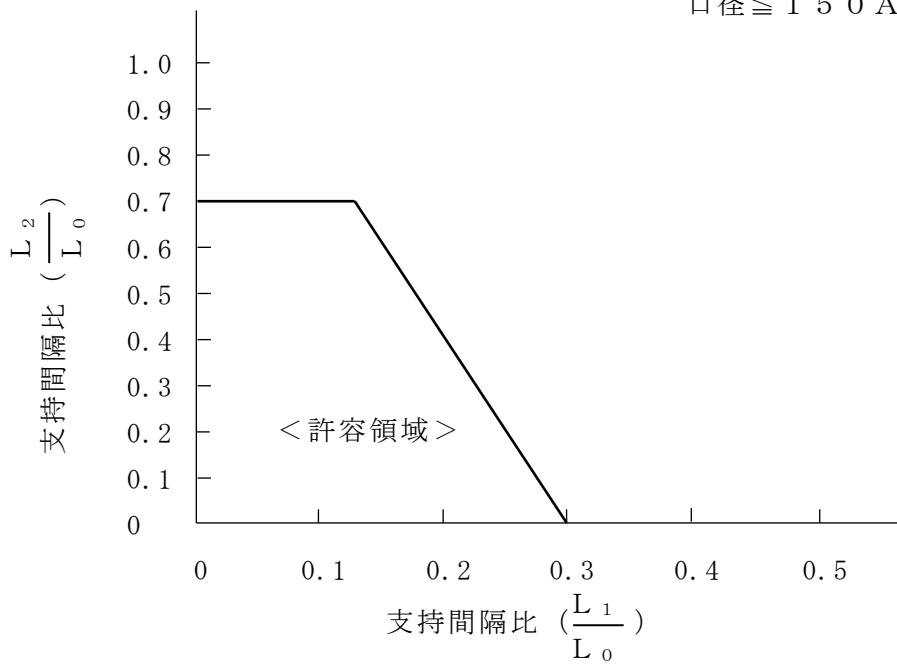
本グラフは、分岐+曲がり部の許容支持間隔を直管部標準支持間隔に対する比として示したもので、“許容領域”内に配管を支持するものとする。



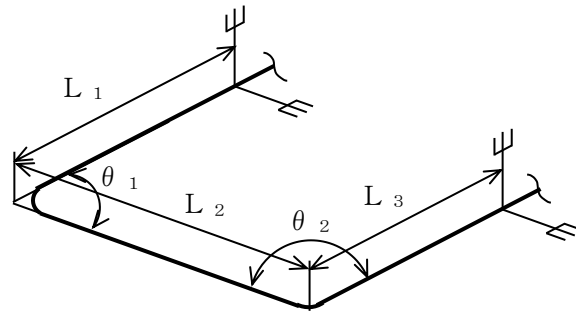
第3. 2-4図 平面Z形部支持間隔グラフ



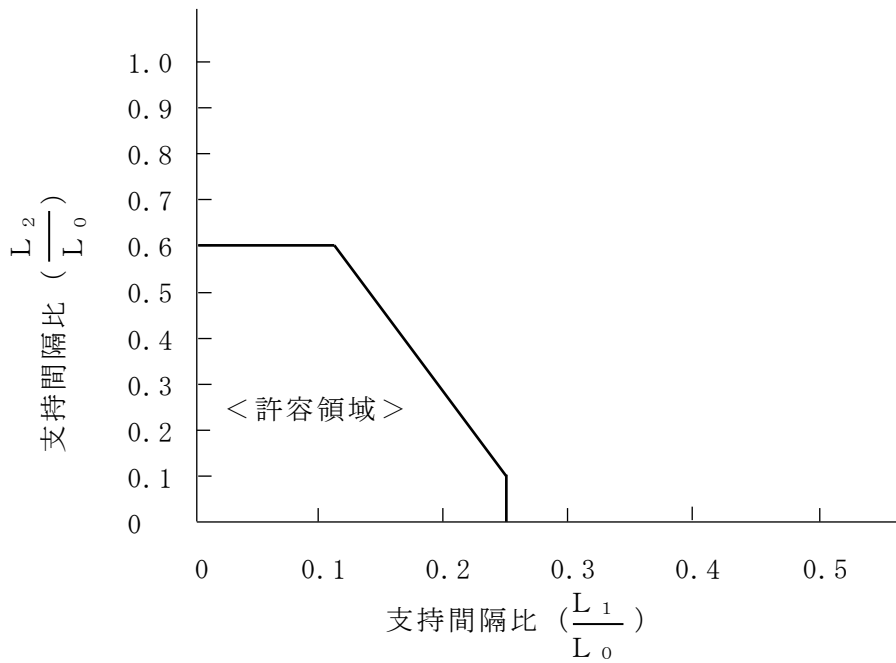
$L_1 \geq L_3$
 $90^\circ \leq \theta_1, \theta_2 \leq 135^\circ$
 口径 $\leq 150 \text{ A}$



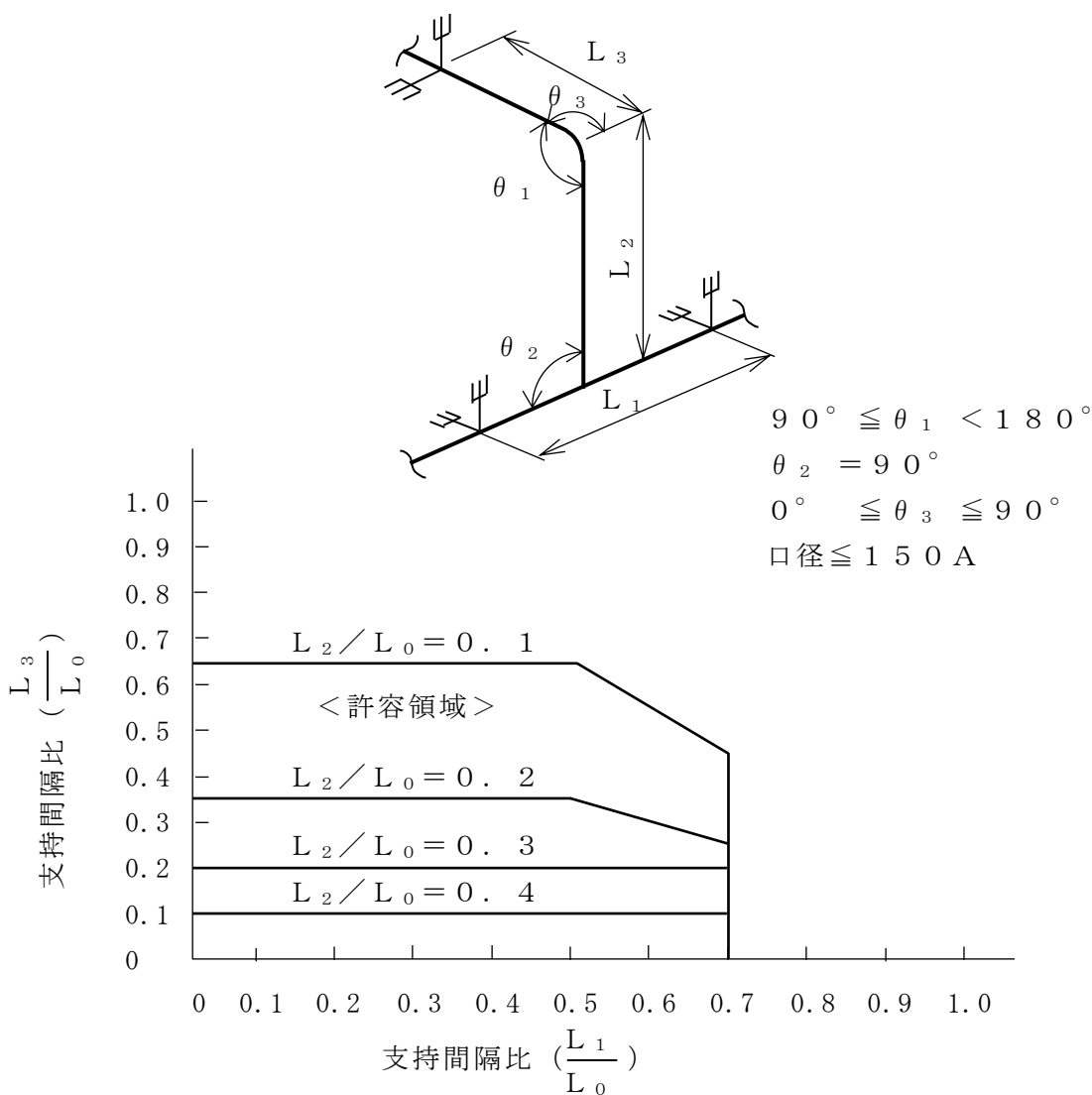
第3. 2-5図 立体Z形部支持間隔グラフ



$L_1 \geq L_3$
 $90^\circ \leq \theta_1, \theta_2 < 180^\circ$
 口径 ≤ 150 A



第3. 2-6図 門形部支持間隔グラフ



第3. 2-7図 分岐+曲がり部支持間隔グラフ

3. 3 設計方針

(1) 高温配管の支持位置及び支持条件

最高使用温度の高い配管は、熱膨張による応力を低減するために一般に柔に設計する必要がある。また、耐震上の要求からは、剛に設計する必要がある。したがって、支持位置及び支持条件を決めるに当たっては、原則として次のような事項を考慮し、地震並びに熱膨張による応力の制限を満足する設計を行う。

- a. 自重を支持するために、あるいは耐震上剛性を高めるために、配管を拘束する場合には、配管の熱膨張による変位が少ない箇所にアンカ又はレストレイント等を設けるものとする。

- b. 配管の熱膨張による変位がある特定の方向に大きい場合であって、その他の方向に上記 a. と同じ理由によって拘束する必要がある場合は、熱膨張による変位方向を拘束せず、目的とする方向を拘束するガイド等を設けるものとする。
 - c. 熱膨張による鉛直方向変位が大きい箇所で、配管の自重を支持する必要がある場合は、スプリングハンガを用いる。なお、低温時と高温時の支持荷重が大きく異なる等の理由により通常のスプリングハンガが使用できない場合は、コンスタントハンガを用いる。
 - d. 熱膨張による変位が大きい方向を、耐震上の要求から拘束する場合はスナバを用いる。
- (2) 設計上の考慮事項
- a. 弁取り付け部
配管に弁等の重量物を取り付けられる場合、その近傍で耐震設計上の支持点を設けることを原則とする。また、特に電動弁、空気作動弁等が取り付けられる場合においては、地震時にその駆動部の偏心荷重により過大な応力が配管に生じないように、必要に応じて弁駆動部を支持するものとする。
 - b. 機器・配管との接続部
配管と機器との接続部については、通常固定点として解析するが、地震力及び熱膨張による接続部の変位が無視できない場合、これらの変位を考慮して解析し、当該配管及びその支持構造物の設計を行う。
 - c. 建物・構築物との相対変位に対する考慮
建物・構築物間にわたって設置される配管については、地震時の相対変位を考慮して設計するものとする。
 - d. 異なる耐震クラス配管との接続部
耐震 S クラス又は B クラスの配管が、弁等を境界として耐震 C クラス配管と接続され、境界となる弁等が耐震支持されていない場合には、その影響を考慮し原則として境界以降第一番目の耐震上有効な軸直角 2 方向拘束点まで耐震 S クラス又は B クラスの配管と同様に扱い設計を行う。
 - e. 支持荷重に対する考慮
配管の自重、熱膨張、地震力等によって配管支持構造物にかかる荷重に関しては、これらの荷重に対して適切な支持構造物の設計を行うものとする。また、各支持構造物、機器ノズル部等に過大な荷重を生じさせないように適切に荷重を分配するように考慮するものとする。
 - f. 隣接する配管に対する考慮
配管が接近して設置される場合、地震力による変位によって配管相互が干渉しないように考慮する。
また、保温材が取り付けられる配管については、保温材の厚み及び地震変位を考慮し、配管相互が干渉しないように設計を行う。

4. 支持構造物の設計方針

4. 1 概要

配管の支持構造物は、その目的、設置場所等によって各種の形状、構造を考慮している。本章では、それらの支持構造物の代表的な種類、設計方法及び支持構造物の設計方針について示す。

4. 2 支持構造物の種類

(1) 支持架構

支持架構の形状の代表例を第4. 2-1図に示す。

各々の架構は、山形鋼、H形鋼、みぞ形鋼等の圧延鋼材を組み合わせて用いるものとする。

(2) 埋込金物

埋込金物は、コンクリート打設前に設置し、そのまま埋め込まれるものと、コンクリート打設後ケミカルアンカ、シンチアンカ等で取り付けられるものとに大別できる。

いずれの場合も、支持架構を十分剛に建物側に取り付けることができ、地震時に生ずる荷重に対しても十分に強度を有するものを選定し使用する。

一般に支持架構と埋込金物は、溶接で取り付けられる。

(3) 支持方法

耐震を目的とした支持は、アンカ、レストレイント等により行う。

第4. 2-2図に代表的な支持方法を示す。

a. アンカ

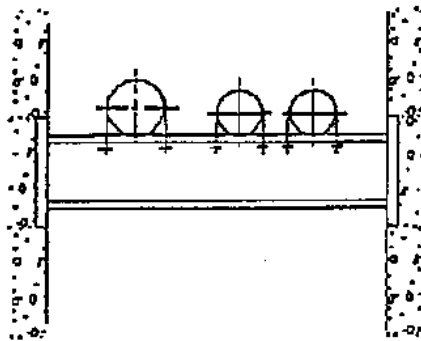
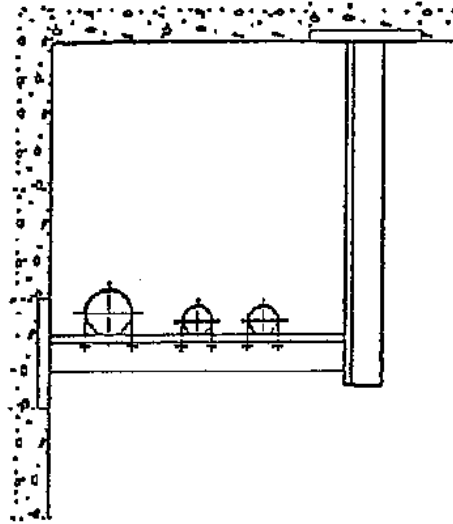
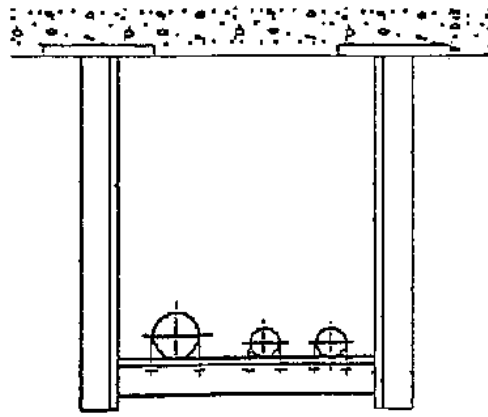
アンカは、ある点の変位、回転のすべてを拘束するものである。

機器との取合点等に構造的に設定される。多質点系はりモデルで計算する場合は、アンカで区切られる部分を一区分として計算することを原則とする。

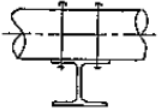
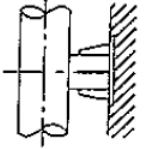

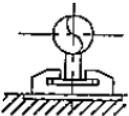
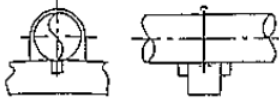
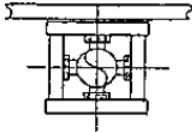

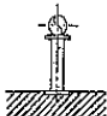
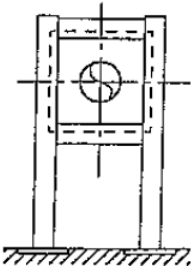
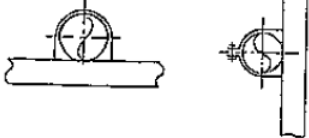
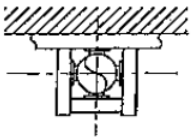
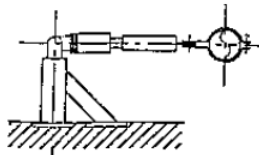
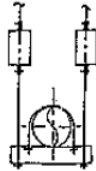
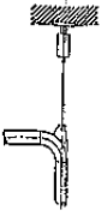
b. レストレイント

レストレイントは、ある方向の変位又は回転のみを拘束する。

レストレイントには、架構式のもの、リジッドハンガ、Uボルト等がある。



第4. 2-1図 支持架構の代表例

アンカ	レストレイント (一方向拘束)	レストレイント (三方向拘束)	リジッドハンガ
 <p>Uボルトの2本掛けによるアンカサポート</p>  <p>壁から直接アンカをとる場合の例</p>	 <p>軸方向拘束のレストレイント</p>  <p>軸直角方向拘束のレストレイント</p>	 <p>Uボルト等に軸方向レストレイントを付加した場合</p>  <p>一般的なレストレイントの例</p>	 <p>ロッドタイプのリジッドハンガ</p>  <p>床から支持するリジッドハンガの例</p>
	<p>レストレイント (二方向拘束)</p>	<p>ス ナ バ</p>	<p>スプリングハンガ</p>
 <p>アンカ荷重が大きい場合の例</p>	 <p>Uボルト等によるレストレイント</p>  <p>一般的なレストレイントの例</p>	 <p>メカニカル式のスナバ</p>	 <p>配管直管部に使用する例</p>  <p>配管曲がり部に使用する例</p>

第 4 . 2 - 2 図 代表的な支持方法の例

4. 3 支持構造物の設計方針

(1) 設計方針

- a. 地震荷重，自重による荷重及び配管の熱膨張等により作用する荷重に対して，支持構造物に生ずる応力が十分許容応力を下まわるように設計するものとする。
- b. 支持構造物は，配管に対して剛となるような剛性を有する設計とする。

(2) 支持架構の設計方針

支持架構の設計に際しては，架構取り付け部形状及び荷重の方向等を考慮してその基本構造を決める。

架構部材には原則として形鋼を用いるものとし，基本構造をモデル化して上記4.3(1)に示す設計方針を満足するように形鋼の種類及びサイズ等を適切に選定する。

(3) 埋込金物の設計方針

埋込金物にはコンクリート打設前に設定され，そのまま埋め込まれる直埋形埋込金物とコンクリート打設後コンクリートに穴をあけて打ち込まれるケミカルアンカ又はシンチアンカ等で取り付けられるものがある。

直埋形埋込金物は鋼板又はH型鋼にスタッドジベルを溶接したもので，用途，荷重等による数種類の形式に分類される。

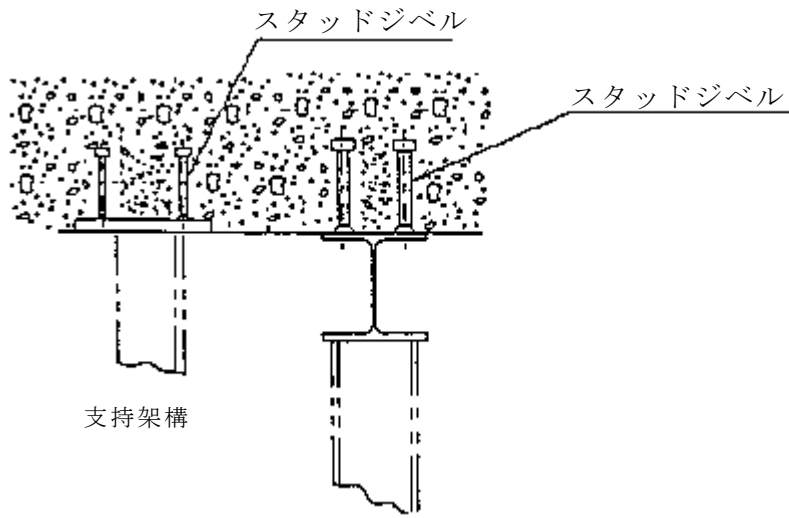
ケミカルアンカ及びシンチアンカ等は，コンクリート打設後に支持構造物の取り付けを行う場合等に使用するものとする。

埋込金物の埋込図例を第4.3-1図に示す。

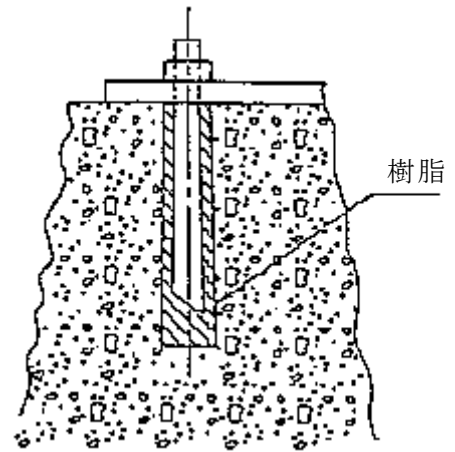
埋込金物は，コンクリート強度，スタッドジベルの強度，ボルト強度及び板材の曲げ強度により設計荷重があらかじめ確認されているものを用いる。

(4) 支持構造物部品の選定方法

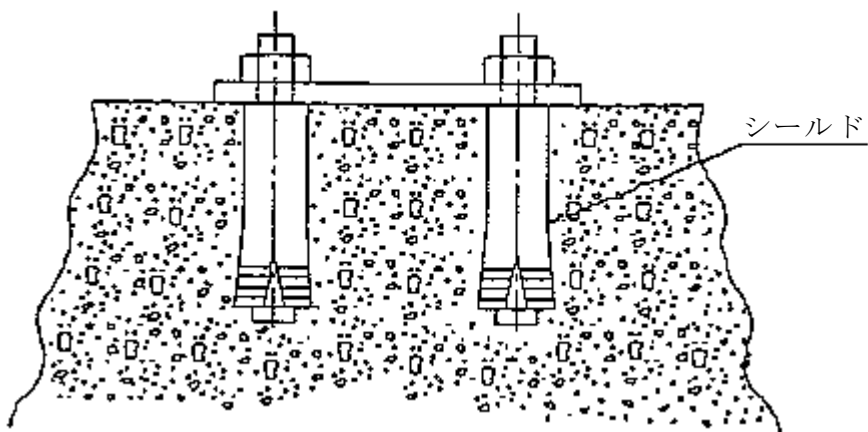
配管支持構造物に使用するUボルト，ハンガ等の部品は，支持点の荷重が各々の支持構造物部品の設計荷重以下になるように選定して使用する。



直埋形埋込図



ケミカルアンカの埋込図



シンチアンカの埋込図

第4. 3-1図 埋込金物の埋込図例

4. 4 設計上の考慮事項

配管支持構造物の設計については、前述の方針に従うとともに、下記についても十分考慮した設計を行う。

(1) 複数配管の並行設置に対する考慮

2本以上の配管が共通に支持される場合、それらのうちで一番短い支持間隔に合わせて支持構造物を設けるものとする。

(2) 座屈荷重に対する考慮

リジッドハンガあるいはスナバ連結棒のような細長い支持構造物に対しては、座屈強度に対して十分考慮した設計を行うものとする。

(3) 建物強度に対する考慮

大口径配管の支持構造物には、小口径配管と比較して大きな荷重が加わるので、配管支持構造物についてはもちろん、配管支持構造物を取り付ける建物の強度についても十分考慮し、必要に応じて補強等の処置を講ずるものとする。

配管の耐震性に関する 計算書作成の基本方針 (多質点系はりモデル)

目 次

1. 概 要.....	補 3 - 7 - 参考 2 - 1
2. 耐震性に関する計算書の計算式及び評価方法	補 3 - 7 - 参考 2 - 1
2. 1 基本方針.....	補 3 - 7 - 参考 2 - 1
2. 2 計算条件.....	補 3 - 7 - 参考 2 - 1
2. 3 記号の説明.....	補 3 - 7 - 参考 2 - 4
2. 4 応力の計算方法	補 3 - 7 - 参考 2 - 6
2. 5 荷重の組合せと応力評価	補 3 - 7 - 参考 2 - 7

1. 概 要

本基本方針は、配管（耐震設計上の重要度分類Sクラス。但しダクトを除く。）の耐震性についての計算方法を示す。

なお、本計算方法は、「原子力発電所耐震設計技術指針」（J E A G 4 6 0 1 - 1 9 8 7, 社団法人日本電気協会）に準拠したものである。

2. 耐震性に関する計算書の計算式及び評価方法

2. 1 基本方針

(1) 解析方法

地震荷重算出において動的解析を実施する場合は、応答スペクトル・モード解析を行い、その他の荷重に対しては、静的解析を行う。

(2) 解析手順

解析手順及び評価区分の概要を第2. 1 - 1 図に示す。

2. 2 計算条件

(1) 荷重の種類

耐震計算には、以下の荷重を考慮する。

- a. 内圧
- b. 機械的荷重（自重、その他の長期的荷重）
- c. 機械的荷重（逃がし安全弁の吹き出し反力、その他の短期的荷重）
- d. 地震荷重（ S_d , S_s による慣性力及び相対変位）

(2) 解析モデル

配管系のモデル化を行う場合、下記を考慮してモデル化を行う。

- a. 配管系は、多質点系はりモデルとし、曲げ、せん断、振り、軸力に対する剛性を考慮する。
- b. 弁等の偏心重量があり、その影響が無視できない場合は、適切なモデル化を行う。
- c. 同一モデルに含める範囲は、原則としてアンカ点からアンカ点までとする。
- d. 分岐管がある場合には、その影響を考慮できるモデル化を行う。
ただし、母管に対して分岐管の径が十分に小さく、分岐管の振動が母管に与える影響が小さい場合には、この限りではない。
- e. 節点は、応力が高くなると考えられる点に設定するとともに、代表的な振動モードを十分に表現できるように、適切な間隔で設ける。
- f. 配管の支持構造物は、下記の境界条件として扱うことを基本とする。
 - (a) レストレイント：拘束方向の剛性を考慮する。
 - (b) ス ナ バ：拘束方向の剛性を考慮する。
 - (c) ア ン カ：6方向の剛性を考慮する。
- g. 配管系の質量は、配管自体の質量の他に弁等の集中質量、保温材、管内流体の質量を考慮するものとする。
- h. 腐食代を考慮する配管については、剛性及び応力評価に腐食代を考慮する。
なお、重量には、腐食代を考慮しない。

(3) 設計用地震力

多質点解析に適用する設計用地震力は、第7条整理資料 補足説明資料2-1「耐震設計の基本方針」に示す方法で算定する。

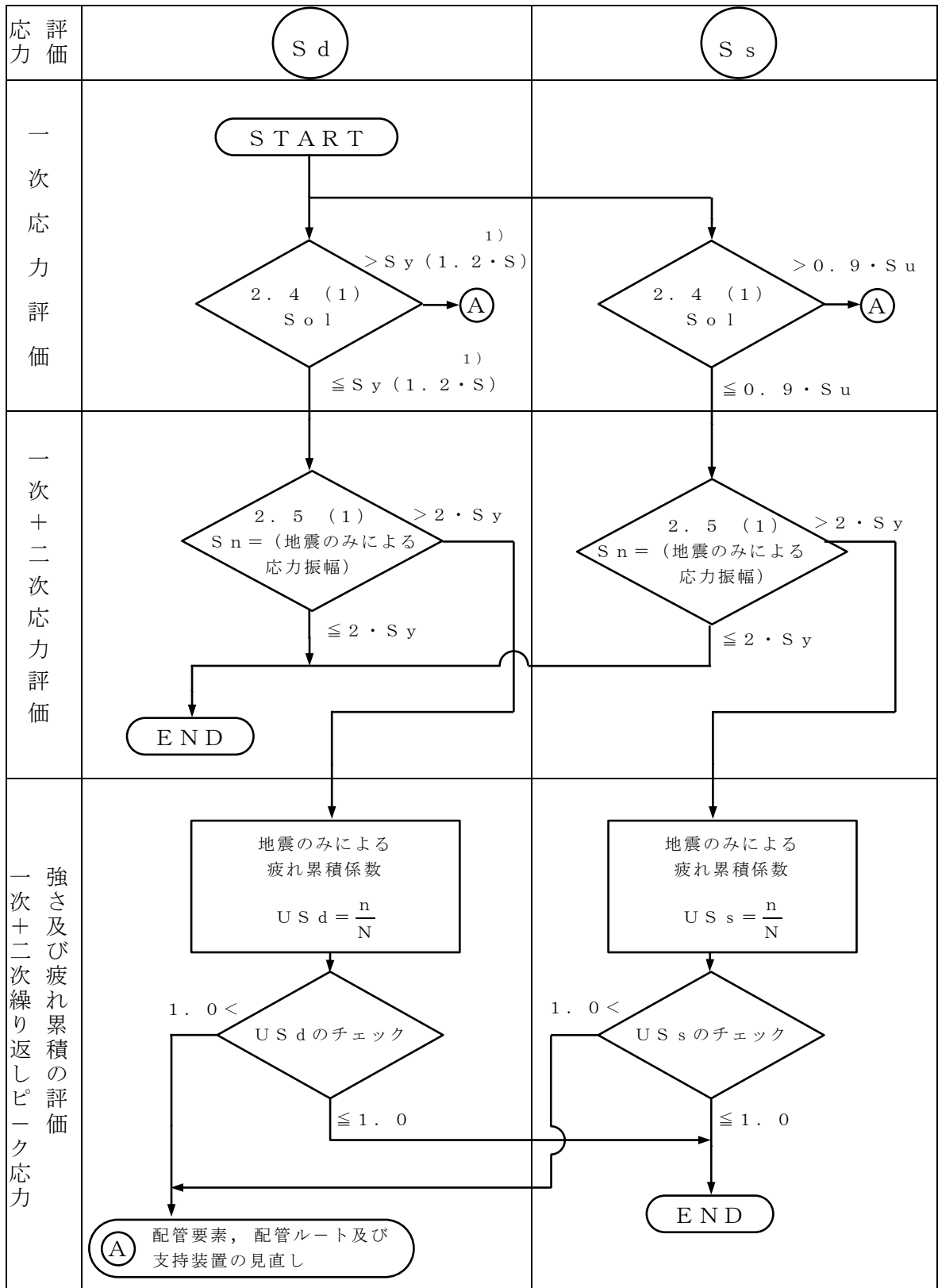
適用する床応答曲線は、当該配管の据付位置のものを用いる。

(4) 応答スペクトル・モーダル解析法

配管系動的解析手法としては、応答スペクトル・モーダル解析法を用いる。

本方法は、配管系の各固有モードの最大応答が、設計用床応答曲線を用いることにより求められ、系の最大応答は、各モードの応答の重ね合せにより求められる。

すなわち、配管系の最大変位及び最大内力は、20Hz以下の固有モードに対しての地震応答の二乗和平方根によって求められる。



注記 1) : 本図中の1)印は、オーステナイト系ステンレス系鋼及び高ニッケル合金については1.0 · S_yと1.2 · Sのうちいずれか大きい方の値とすることを示す。

第2.1-1図 配管の応力評価手順図

2. 3 記号の説明

本書の記号	耐震性についての計算書の記号	表示内容	単位
D _o		管の外径	mm
i ₁		応力係数で「J S M E S N C 1」 ¹⁾ P P C - 3 8 1 0 による値又は1. 3 3のいずれか大きい値	—
i ₂		応力係数で「J S M E S N C 1」 ¹⁾ P P C - 3 8 1 0 による値又は1. 0のいずれか大きい値	—
M _a		機械的荷重（長期的荷重に限る。）によるモーメント	N・mm
M _b		機械的荷重（地震を含めた短期的荷重に限る。）によるモーメント	N・mm
M _b *		S _d 又はS _s の慣性力により生じるモーメントの全振幅	N・mm
M _c		S _d 又はS _s の相対変位により生ずるモーメントの全振幅	N・mm
n		実際の繰返し回数	—
N		許容繰返し回数（「J S M E S N C 1」 ¹⁾ 添付4-2による。）	—
P		最高使用圧力	M P a
P _m		内面に受ける最高の圧力	M P a
S	S	最高使用温度における許容引張応力（「J S M E S N C 1」 ¹⁾ 付録材料図表 P a r t 5表5による。）	M P a
S _{oL}		一次応力（短期的荷重を含む。）	M P a
	S M a	自重応力	M P a
	S M b	地震応力（短期的機械的荷重による応力も含む。）	M P a
S _n		一次＋二次応力（短期荷重含む。）	M P a
	S p	最高使用圧力による内圧応力	M P a
	S p m	P _m による内圧応力	M P a
	S s (S d)	S _d 地震による一次＋二次応力	M P a
	S s (S s)	S _s 地震による一次＋二次応力	M P a
	S u	最高使用温度における設計引張強さ（「J S M E S N C 1」 ¹⁾ 付録材料図表 P a r t 5表9による。）	M P a

本書の記号	耐震性についての計算書の記号	表示内容	単位
t	S _y	最高使用温度における設計降伏点（「JSME S NC 1」 ¹⁾ 付録材料図表 Part 5 表 8 による。）	MPa
		管の厚さ	mm
Z	U S _d	S _d 地震による疲れ累積係数	—
	U S _s	S _s 地震による疲れ累積係数	—
		断面係数	mm ³
	III _A S	S _d 地震により生じる応力に対する特別な応力の制限を加えた許容応力状態	—
	IV _A S	S _s 地震により生じる応力に対する特別な応力の制限を加えた許容応力状態	—

1) : 「JSME S NC 1」とは、「発電用原子力設備規格 設計・建設規格（2005年版（2007年追補版含む））JSME S NC 1-2005/2007」をいう。

なお、「JSME S NC 1」に値の記載がない場合は、別途定められた規格・基準等を準用するものとする。

2. 4 応力の計算方法

(1) 一次応力の計算方法

許容応力状態Ⅲ_AS及びⅣ_ASにおける一次応力は次式による。

$$S_{oL} = \frac{P_m \cdot D_o}{4 \cdot t} + \frac{0.75 \cdot i_1 \cdot (M_a + M_b)}{Z}$$

(2) 一次＋二次応力の計算方法

許容応力状態Ⅲ_AS及びⅣ_ASにおける一次＋二次応力は次式による。

$$S_n = \frac{0.75 \cdot i_1 \cdot M_b^* + i_2 \cdot M_c}{Z}$$

2. 5 荷重の組合せと応力評価

荷重の組合せと応力評価について第2. 5-1表に示す。

第2. 5-1表 荷重の組合せと応力評価

種別	重要度分類	荷重の組合せ	許容応力		
			一次応力	一次 + 二次応力	一次 + 二次 + ピーク応力
配管 (ダクトを除く)	S	$D + P_d + M_d + S_d$	S_y ただしオーステナイト系ステンレス鋼及び高ニッケル合金については $1.2 S_y$ のいずれか大きい方とする		S_d 又は S_s 地震動のみによる疲れ解析を行い、疲れ累積係数が 1.0 以下であること。ただし地震動のみによる一次+二次応力の変動値が $2 S_y$ 以下であれば、疲れ解析は不要である。 ¹⁾
		$D + P_d + M_d + S_s$	$0.9 S_u$		

1) : $2 S_y$ を超える時は弾塑性解析を行うこととする。

記号の説明

D : 死荷重

S_d : 弾性設計用地震動 S_d により定まる地震力又は静的地震力

S_s : 基準地震動 S_s により定まる地震力

P_d : 当該設備に設計上定められた最高使用圧力による荷重

M_d : 当該設備に設計上定められた機械的荷重

S_y : 設計降伏点

S_u : 設計引張強さ

S : 許容引張応力

地震応答解析の基本方針

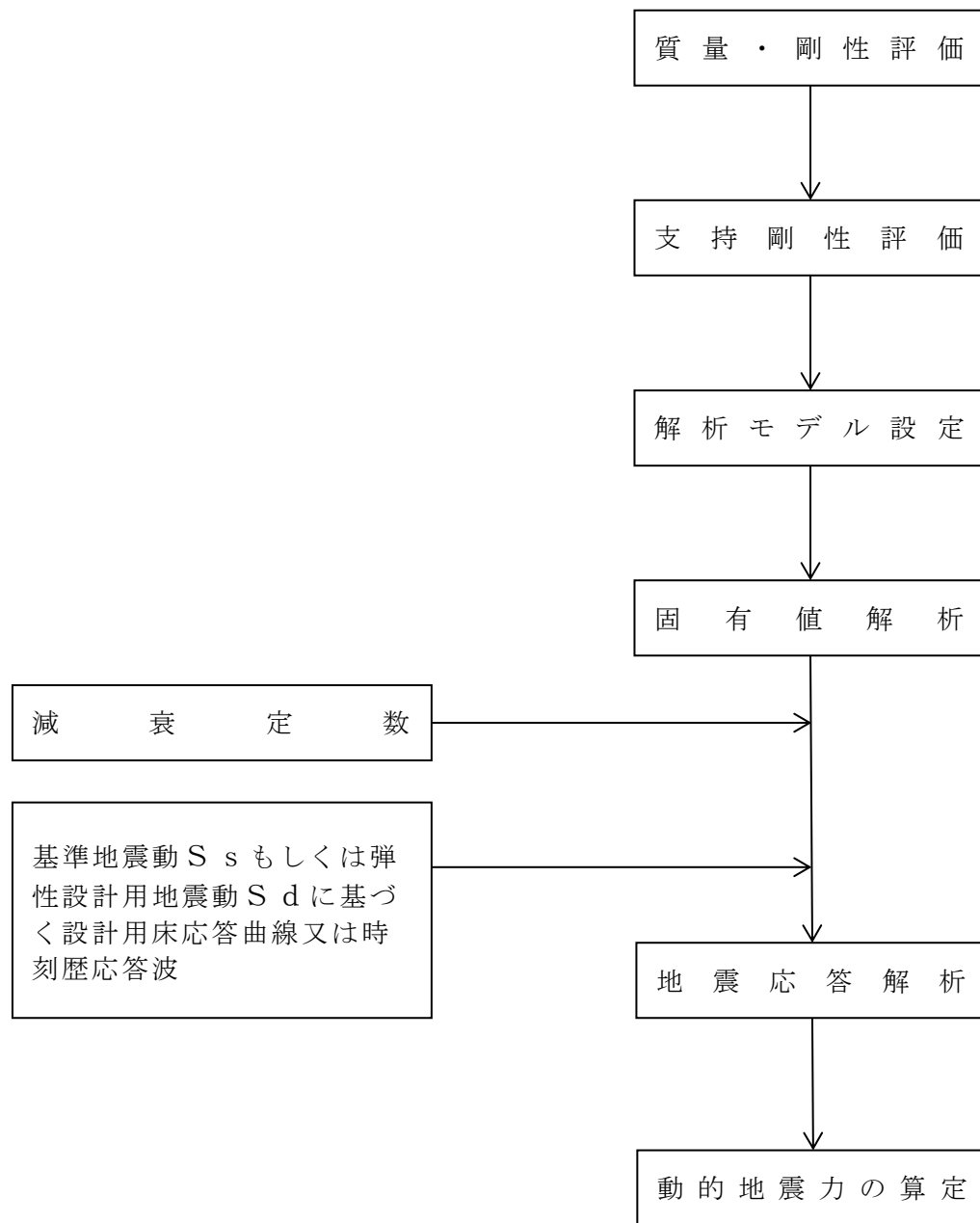
目 次

1. 概 要.....	補 3 - 7 - 参考 3 - 1
2. 機器・配管系の応答解析	補 3 - 7 - 参考 3 - 3
2. 1 入力地震動.....	補 3 - 7 - 参考 3 - 3
2. 2 解析方法及び解析モデル	補 3 - 7 - 参考 3 - 4
3. 減衰定数.....	補 3 - 7 - 参考 3 - 4
4. 解析プログラム.....	補 3 - 7 - 参考 3 - 7

1. 概 要

本資料は、機器・配管系の耐震設計を行う際の地震応答解析の基本方針をまとめたものである。

機器・配管系の応答解析の手順を第1. - 1図に示す。



第 1. - 1 図 機器・配管系の地震応答解析の手順

2. 機器・配管系の応答解析

2. 1 入力地震動

機器・配管系の地震応答解析の入力地震動は、基準地震動 S_s に基づいた当該機器・配管系の設置床における設計用床応答曲線又は時刻歴応答波とする。なお、建屋応答解析における各入力地震動が接地率に与える影響を踏まえ、誘発上下動を考慮するモデルを用いている場合については、鉛直方向の加速度応答時刻歴に、以下のとおり誘発上下動を考慮することとする。

- ・ $V+X_v$
- ・ $V+Y_v$
- ・ $V-X_v$
- ・ $V-Y_v$

(V : 鉛直方向地震力に対する鉛直方向の加速度応答時刻歴, X_v : X 方向地震力に対する誘発上下動の加速度応答時刻歴, Y_v : Y 方向地震力に対する誘発上下動の加速度応答時刻歴)

2. 2 解析方法及び解析モデル

動的解析による地震力の算定に当たっては、地震応答解析手法の適用性及び適用限界等を考慮のうえ、適切な解析法を選定するとともに、解析条件として考慮すべき減衰定数、剛性等の各種物性値は、適切な規格・基準、あるいは実験等の結果に基づき設定する。

機器の解析に当たっては、形状、構造特性等を考慮して、代表的な振動モードを適切に表現できるよう質点系モデル、有限要素モデル等に置換し、設計用床応答曲線を用いた応答スペクトル・モーダル解析法又は当該機器の設置床の時刻歴応答波を用いた時刻歴応答解析法により応答を求める。また、時刻歴応答解析法又は応答スペクトル・モーダル解析法を用いる場合は材料物性の不確かさを適切に考慮する。

配管系については、熱的条件及び口径から高温配管又は低温配管に分類し、その仕様に応じて適切なモデルに置換し、設計用床応答曲線を用いた応答スペクトル・モーダル解析法又は時刻歴応答解析法により荷重等を求める。応答スペクトル・モーダル解析法及び時刻歴応答解析法の選択に当たっては、解析対象とする現象、対象設備の振動特性・構造特性等を考慮し適切に選定する。

3次元の広がりを持つ設備については、3次元的な配置を踏まえ、適切にモデル化し、水平2方向及び鉛直方向の応答成分について適切に組み合わせるものとする。

剛性の高い機器は、その機器の設置床面の最大応答加速度の1.2倍の加速度を震度として作用させて構造強度評価に用いる地震力を算定する。

a. 解析方法

機器・配管等の地震応答解析は、原則として設計用床応答曲線を用いる応答スペクトル・モーダル解析法による。応答スペクトル・モーダル解析法を採用する機器・配管等の応答の最大値は、二乗和平方根法により求める。また、当該機器・配管等の設置床における時刻歴応答波を用いる場合は、時刻歴応答解析法による。

b. 解析モデル

機器・配管系の解析には、その形状及び支持方法を考慮して1質点系はり、多質点系はり、等分布荷重連続はり又は有限要素法のモデルを用いる。

3. 減衰定数

地震応答解析に用いる減衰定数は、JEAG4601-1987, 1991に記載されている減衰定数を設備の種類、構造等により適切に選定するとともに、試験等で妥当性が確認された値も用いる。具体的には、第3.-1表に示す値を用いる。

第3. -1表 減 衰 定 数

設備	減衰定数(%)	
	水平	鉛直
鉄筋コンクリート	3	3
鉄骨	2	2
溶接構造物	1.0	1.0
ボルト及びリベット構造物	2.0	2.0
配管 ^{1) 3)}	0.5~3.0	0.5~3.0
空調用ダクト	2.5	2.5
ポンプ等の機械装置	1.0	1.0
電気盤 ²⁾	4.0	1.0
クレーン ³⁾	2.0	2.0

- 注記 1) : 配管設計用減衰定数は、第3. -2表の下に示す適用条件を満たすならば、各振動モードについて一律に第3. -2表に示す値を用いるものとする。ただし、適用条件を満たさないものについては、一律に0.5%とする。
- 2) : 電気盤の水平方向の設計用減衰定数は、自立閉鎖型の電気盤は4.0%、その他の電気盤は1.0%とする。
- 3) : 既往の研究等において、試験及び解析などにより妥当性が確認されている値。

第3. -2表 配管の設計用減衰定数

配管区分		設計用減衰定数 ^(注1) (%)	
		保温材有	保温材無
I	スナバ及び架構レストレイント支持主体の配管系でその支持具(スナバ又は架構レストレイント)数が4個以上のもの	2.5	2.0
II	スナバ, 架構レストレイント, ハンガ等を有する配管系でその支持具(アンカー及びUボルトを除く)数が4個以上のもの	1.5	1.0
III	Uボルトを有する配管系で, 架構で水平配管の自重を受けるUボルトの数が4個以上 ^(注3) のもの	3.0 ^(注2)	2.0 ^(注2)
IV	配管区分I, II及びIIIに属さないもの	1.0	0.5

(注1) 水平方向及び鉛直方向の設計用減衰定数は同じ値を使用

(注2) JEAG4601-1991 追補版で規定されている配管系の設計用減衰定数に, 既往の研究等において妥当性が確認された値を反映

(注3) 解析ブロック端からブロック端までの間に, 水平配管の自重を架構で受けるUボルトの支持具の数(解析ブロック端は6軸拘束のアンカー若しくは, x, y, zの各方向をそれぞれ2回ずつ拘束するサポート群)

適用条件

- (1) 設計用減衰定数は, アンカーからアンカーまでの独立した振動系である配管に対して適用するものとする。
- (2) 設計用減衰定数は, 当該配管が設置される建物・構築物の1次固有周期より短周期側で設計される場合に適用するものとする。

- (3) 支持具数の算定に際しては、当該支持点を同一方向に複数の支持具で分配して支持する場合には、支持具数は1個として取り扱い、同一支持点を複数の支持具で2方向に支持する場合には支持具数は2個として取り扱うものとする。
- (4) 支持具は、その位置及び方向が配管全体としてみた場合、局所的に集中していないこととする。
- (5) 支持点間の間隔については、次の条件を満たすよう配慮する。

$$\frac{\text{配管全長}}{\text{配管区分ごとに定められた支持具の支持点数}} \leq 15 (\text{m} / \text{支持点})$$

ここで支持点とは、支持具が取り付けられている配管節点をいい、複数の支持具が取り付けられている場合も1支持点とする。

4. 解析プログラム

解析プログラムは、その信頼性が確認されたもので、既設の原子力施設及び一般の構造物の構造解析等に使用実績を持つものとする。

補足説明資料 3-8 (11 条)

緊急遮断弁の設計について

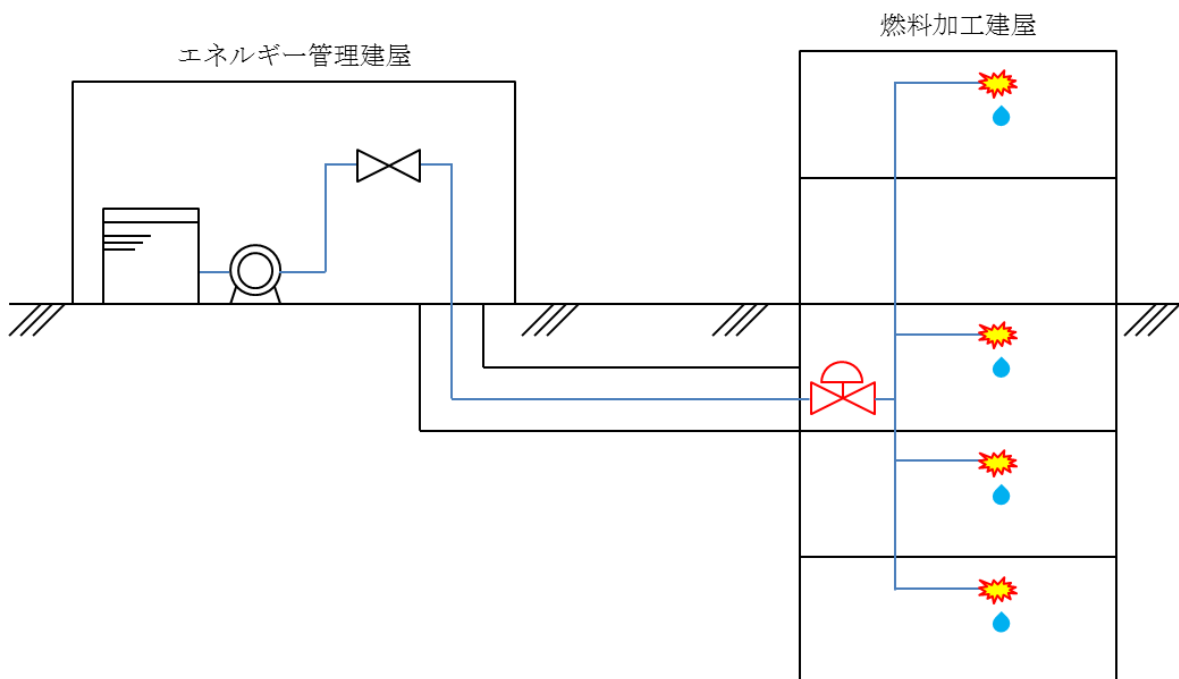
1. 設計方針

地震による溢水に対しては、地震を検知し、自動的に閉止する緊急遮断弁により、溢水量を低減する設計とする。

また、緊急遮断弁を作動させるため、燃料加工建屋内に地震動を検知する加速度計の他、作動回路を含めて多重化して設けるとともに、地震や火災等により生じる荷重やその他環境条件に対してその機能が損なわれない設計とする。

なお、想定破損による溢水が発生した際に、溢水量が低減できるように緊急遮断弁は中央監視室から手動で遠隔閉止できる設計とする。

第1図に例として工業用水における対策概念図を示す。地震時に工業用水配管が破損した場合に、ポンプが停止せずに工業用水を送り続けると仮定し、緊急遮断弁による系統隔離対策を実施する。



第1図 空気作動式緊急遮断弁の隔離概念図

2. 具体的な設計内容

2. 1 加速度計の設計

加速度計は燃料加工建屋の地下3階に設置し、加速度計が地震を感知した場合に一括で緊急遮断弁を閉止することで溢水量低減を図る設計とする。なお、2 out of 3の制御ロジックにより誤作動の発生率を低減する設計とする。

また、地震時に確実に閉止できるよう、加速度計を多重化する設計とする。

加速度計は地震が発生した場合に、燃料加工建屋内に設置している緊急遮断弁に信号を発信する機能を持つ計器である。

なお、緊急遮断弁は中央監視室での遠隔手動操作により、弁を開閉できる設計とする。

2. 2 緊急遮断弁の設計

地震時に燃料加工建屋内で配管等が破損した際の溢水量を低減するため、燃料加工建屋内に緊急遮断弁を設置する設計とする。

緊急遮断弁は、安全上重要な施設相当の設備とし、単一故障を想定しても遮断機能を満足できるように遮断弁を直列に2個設置する設計とする。また、設置する系統の用途や重要度に応じ、必要によりバイパスラインを設ける設計とする。

緊急遮断弁の駆動源は、圧縮空気とし、遮断弁へ常時空気を供給することにより弁の「開」状態を保持するものとする。そのため、圧縮空気の供給圧が小さくなった場合は、弁が「閉」方向へ動作する設計とする。

緊急遮断弁の駆動源となる圧縮空気の配管と緊急遮断弁のアクチュエータの間に、電磁弁を設け、通常時は通電状態でアクチュエータ側へ空気を供給

する構成とする。

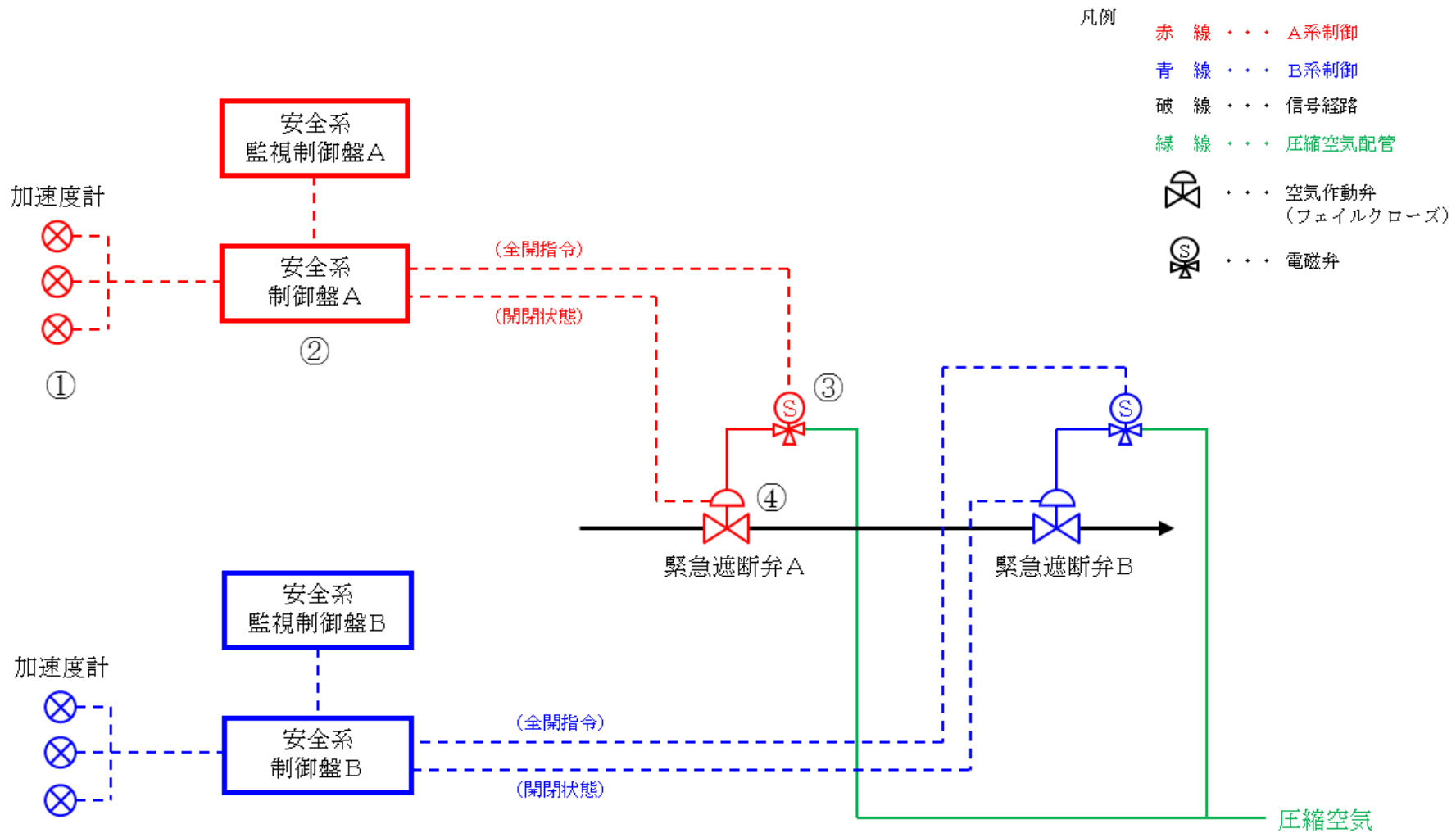
緊急遮断弁は、加速度計が設定加速度以上の加速度を感知した場合に制御盤へ信号を送信し、制御盤からの信号により電磁弁の電源を切ることによって電磁弁が作動し、空気をアクチュエータ側から大気へ排出することで弁を「閉」とするフェイルクローズ方式を有する設計とする。

緊急遮断弁を設置する系統の例を第1表に示す。

第1表 緊急遮断弁を設置する系統

系統名
工業用水
飲料水
空調用冷水
空調用蒸気
窒素循環用冷却水

また、緊急遮断弁の構成概要図を第2図に示す。



第2図 緊急遮断弁の構成概要図

2. 3 緊急遮断弁の作動方法の概要

緊急遮断弁の作動方法の概要を以下に示す。なお、①～④で動作する機器は、第2図の構成概要図中の①～④に該当する。

- ①加速度計（片系：水平3点，鉛直：3点）により，水平，鉛直それぞれ2／3論理回路のどちらかの動作により，地震を感知する。
- ②安全系制御盤で信号を受信し，圧縮空気配管途中に設置された電磁弁への全開指令を停止する。
- ③全開指令が停止した電磁弁は，全開状態を保持する圧縮空気の緊急遮断弁のアクチュエータ側への供給を停止し，大気放出することで，緊急遮断弁を全閉する。
- ④緊急遮断弁に取り付けられたリミットスイッチにより，弁が全閉となったことを安全系監視制御盤にて確認する。

3. 加速度計及び緊急遮断弁の耐震性について

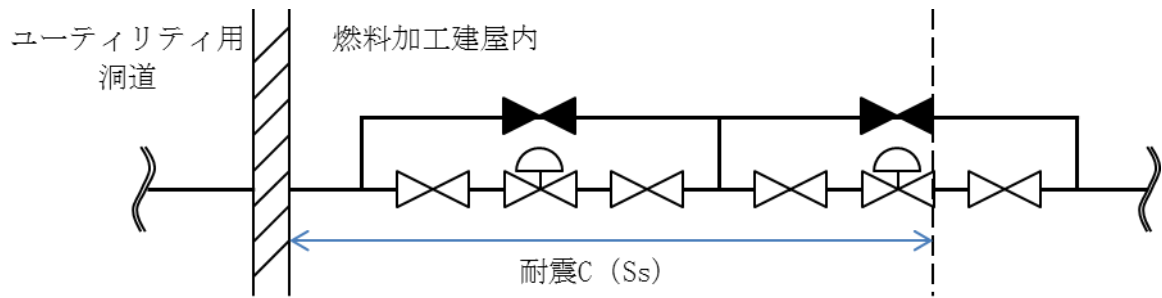
3. 1 加速度計の耐震性について

加速度計については，設定加速度以上の地震発生時に緊急遮断弁へ信号を發する計器であるため，基準地震動に耐える設計とする。

3. 2 緊急遮断弁の耐震性について

緊急遮断弁を設置する系統及び緊急遮断弁については，地震時に破損しないよう基準地震動に耐える設計とする。

基準地震動に耐える設計とする緊急遮断弁及びバイパスラインの範囲を第3-1図に示す。

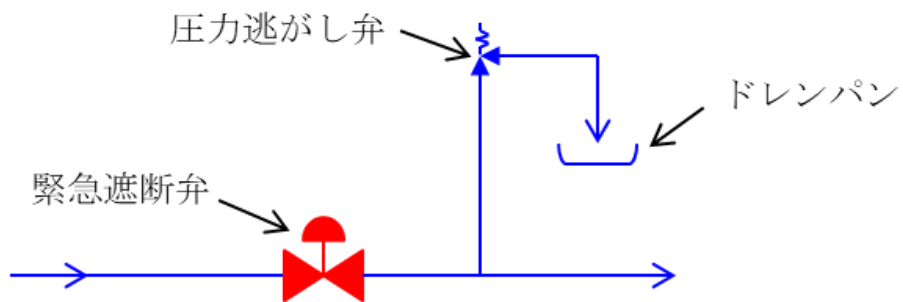


第3-1図 緊急遮断弁及びバイパスラインの耐震範囲

4. 緊急遮断弁の作動に伴う運転への影響

緊急遮断弁の作動（閉止）に伴い工業用水等の供給が遮断される。供給が遮断される系統は安全系ではない一般系であるため、安全上重要な施設の安全機能が損なわれるおそれはない。ただし、冷却を要するものについては、供給停止に伴う温度上昇が想定されることから、事象進展に伴う警報吹鳴時等の手順を定め対応を図るものとする。

なお、緊急遮断弁が誤作動した場合、供給停止に伴う冷却水の温度上昇により系統内の圧力が上昇する系統に対しては、圧力逃がし弁により系統の最高使用圧力を上回らない設計上の考慮を行う。圧力逃がし弁の耐震性については、地震時の溢水影響評価で建屋内の配管が破損する影響評価を行うため、系統の耐震クラスと同じとする。圧力逃がし弁の設置例について第4図に示す。



第4図 圧力逃がし弁の設置例

5. 緊急遮断弁及び加速度計の管理方法について

緊急遮断弁及び加速度計の点検頻度については、安全上重要な施設と同等として、個々の設備に対して運転状況、点検実績、設置環境等に応じた頻度を設定し、社内標準にて定める。

以 上

補足説明資料 3-9 (11 条)

被水影響評価における防滴仕様の扱いについて

1. 概要

内部溢水影響評価においては、溢水防護対象設備のうち防滴仕様が確認されたものについては被水により機能喪失しないものとしており、防滴仕様の確認は、JIS規格又は設備構造の観点より実施する。

設備の防滴仕様に係る具体的な説明を以下に示す。

2. 溢水防護対象設備の防滴仕様の確認について

被水影響評価において防滴仕様に期待している設備は、JIS規格の「JIS C 0920 電気機械器具の外郭による保護等級 (IPコード)」又は旧JIS規格の「JIS C 4004 回転電気機械通則」で定められた保護等級を有しているもの、保護等級は有していないものの当該規格で定められている試験条件と同等またはそれ以上の試験に合格しているもの、あるいは設備の構造上、影響部位に水が被るおそれがないものである。

本施設における各防滴仕様の詳細を第1表にまとめる。

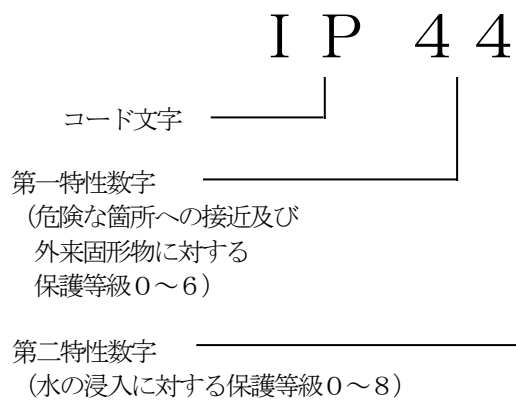
第1表 防滴仕様の説明

防滴仕様	参照規格	説明
IPX4 またはそれ以上の水の浸入に対する保護等級を持つもの	JIS C 0920 電気 機械器具の外郭 による保護等級 (IP コード)	<p>【IPX4 の定義】 あらゆる方向からの水の飛まつによっても有害な影響を及ぼしてはならない。</p> <p>【IPX4 の JIS 試験条件】</p> <p>①オシレーティングチューブの場合</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 散水の方向：鉛直方向に対して±180 度 ・ 全長距離 200mm の位置からの散水 ・ 流量：0.07L/min×散水孔数 ・ 試験時間：10min <p>②散水ノズルの場合</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 散水の方向：鉛直方向に対して±180 度 ・ 全長距離 200mm の位置からの散水 ・ 流量：10L/min ・ 最低試験時間：5min
水の浸入に対する保護形式(JP) 第2記号=4 またはそれ以上の水の浸入に対する保護形式を持つもの	JIS C 4004 回転 電気機械通則 (旧規格)	<p>【第2記号=4の定義】 いかなる方向からの水滴によっても有害な影響を受けない。</p> <p>【第2記号=4の JIS 試験条件】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 装置：じょうろノズル ・ 散水の方向：無制限 ・ じょうろノズルと被試験機間の距離：約1m ・ 流量：9L/min 以下 ・ 試験時間：10min
シーリング構造	—	継目部にシーリングを施工しており、構造上防滴仕様を有しているもの。
ケーシング構造	—	設備がケーシングで囲われており、影響部位に水が被るおそれのない構造のもの。

3. 保護等級について

3. 1 IPコード

電気機器の防滴性能は、IEC 60529 規格に基づいて規定された「JIS C 0920 電気機械器具の外郭による保護等級 (IPコード)」における保護等級表示=IP (International Protection) で表され、以下のような表記で第二特性の数字により定義される。



第二特性数字で示される水に対する保護等級を第2表に示す。

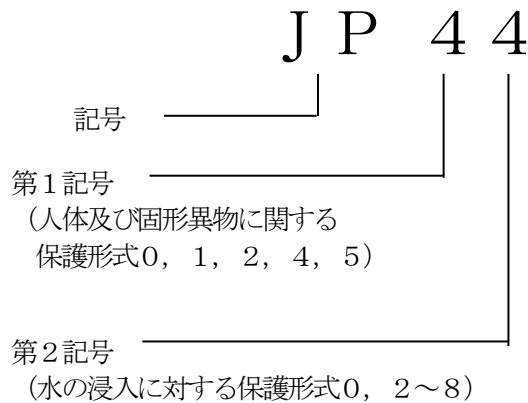
第2表 第二特性数字で示される水に対する保護等級

第二特性 数字	保護等級		試験条件 適用試験箇 条
	要約	定義	
0	無保護	—	—
1	鉛直に落下する水滴 に対して保護する。	鉛直に落下する水滴によっても有害 な影響を及ぼしてはならない。	14. 2. 1
2	15 度以内で傾斜し ても鉛直に落下する 水滴に対して保護す る。	外郭が鉛直に対して両側に 15 度以 内で傾斜したとき、鉛直に落下する 水滴によっても有害な影響を及ぼし てはならない。	14. 2. 2
3	散水(spraying water) に対して保 護する。	鉛直から両側に 60 度までの角度で 噴霧した水によっても有害な影響を 及ぼしてはならない。	14. 2. 3
4	水の飛まつ (splashing water) に対して保護 する。	あらゆる方向からの水の飛まつによ っても有害な影響を及ぼしてはなら ない。	14. 2. 4
5	噴流(water jet) に 対して保護する。	あらゆる方向からのノズルによる噴 流水によっても有害な影響を及ぼし てはならない。	14. 2. 5
6	暴噴流(powerful jet) に対して保護 する。	あらゆる方向からのノズルによる強 力なジェット噴流水によっても有害 な影響を及ぼしてはならない。	14. 2. 6
7	水に浸しても影響が ないように保護す る。	規定の圧力及び時間で外郭を一時的 に水中に沈めたとき、有害な影響を 生じる量の水の浸入があってはなら ない。	14. 2. 7
8	潜水状態での使用に 対して保護する。	関係者間で取り決めた数字 7 より 厳しい条件下で外郭を継続的に水中 に沈めたとき、有害な影響を生じる 量の水の浸入があってはならない。	14. 2. 8

「JIS C 0920 電気機械器具の外郭による保護等級 (IP コード)」より抜粋

3. 2 JP 記号

一部計装品の保護等級は、旧規格「JIS C 4004 回転電気機械通則」のJP記号が適用されており、この規格に基づく電気機器の防滴性能は、以下のような表記で第2記号の数字により定義される。



第2記号で示される水に対する保護形式を第3表に示す。

第3表 第2記号で示される水に対する保護形式

形式	記号	説明	試験
無保護形	0	水の浸入に対して特別の保護を施していない構造	試験せず
防滴形	2	鉛直から15° 以内の方向に落下する水滴によって有害な影響を受けない構造。	表5の2
防雨形	3	鉛直から60° 以内の方向に落下する水滴によって有害な影響を受けない構造。	表5の3
防まつ形	4	いかなる方向からの水滴によっても有害な影響を受けない構造。	表5の4
防噴流形	5	いかなる方向からの噴流によっても有害な影響を受けない構造。	表5の5
防波浪形	6	いかなる方向からの強い噴流によっても有害な影響を受けない構造。	表5の6
防浸形	7	指定の水深及び時間で水中に浸し、たとえ水が浸入しても有害な影響を受けない構造。	表5の7
水中形	8	水中で正常に運転できる構造。	表5の8

「JIS C 4004 回転電気機械通則」より抜粋

以上

補足説明資料 3-10 (11 条)

被水防護対策（例）

1. はじめに

溢水防護対象設備が被水により安全機能を損なうおそれがある場合には、次項に示す対策を行うことにより、溢水防護対象設備が安全機能を損なわない設計とするとしている。

以下に被水防護対策の例及び被水防護対策の被水試験の例を示す。

2. 被水防護対策例

（1）溢水防護板の設置

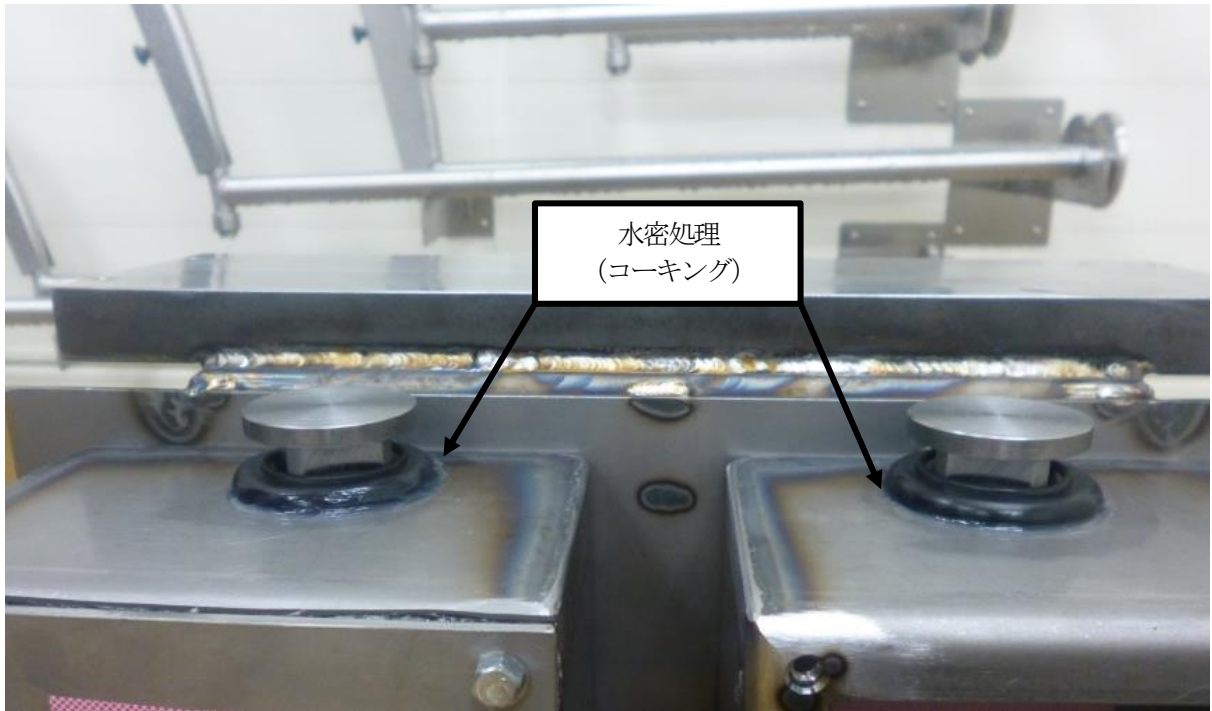
被水に対して耐性を有しない溢水防護対象設備について、溢水源との間に溢水防護板を設置することにより防護する。

なお、溢水防護板の材料は、主要部材にステンレス鋼や炭素鋼の金属の不燃性材料を用い、透視可能部を設ける必要がある場合には、難燃性材料のポリカーボネートを用いる。

（2）水密処理

被水に対して耐性を有しない溢水防護対象設備について、水が影響部位に浸入し得る箇所に対して、ガスケット追加、コーキング等の水密処理を行うことにより防護する。

水密処理の例（イメージ）を第1図に示す。



第1図 水密処理の例 (イメージ)

3. 被水防護対策仕様

	被水に対する耐水性	耐震性
溢水防護板の設置	○	溢水防護板は、基準地震動に耐える設計とする。
水密処理	○	溢水防護対象設備の耐震性による。

4. 被水試験の例

上記で挙げた溢水防護板及び水密処理は、実機を模擬した試験体を用いて、被水試験により溢水防護対象設備への影響がないことを確認する。

被水試験の例として、第2図に溢水防護板の試験風景を示す。



第2図 被水試験の例 (溢水防護板)

以上

補足説明資料 3-11 (11 条)

蒸気防護対策（例）

1. はじめに

溢水防護対象設備が蒸気漏えいにより安全機能を損なうおそれがある場合には、次項に示す対策を行うことにより、溢水防護対象設備が安全機能を損なわない設計とする。

次項に蒸気防護対策の例を示す。

2. 蒸気防護対策例

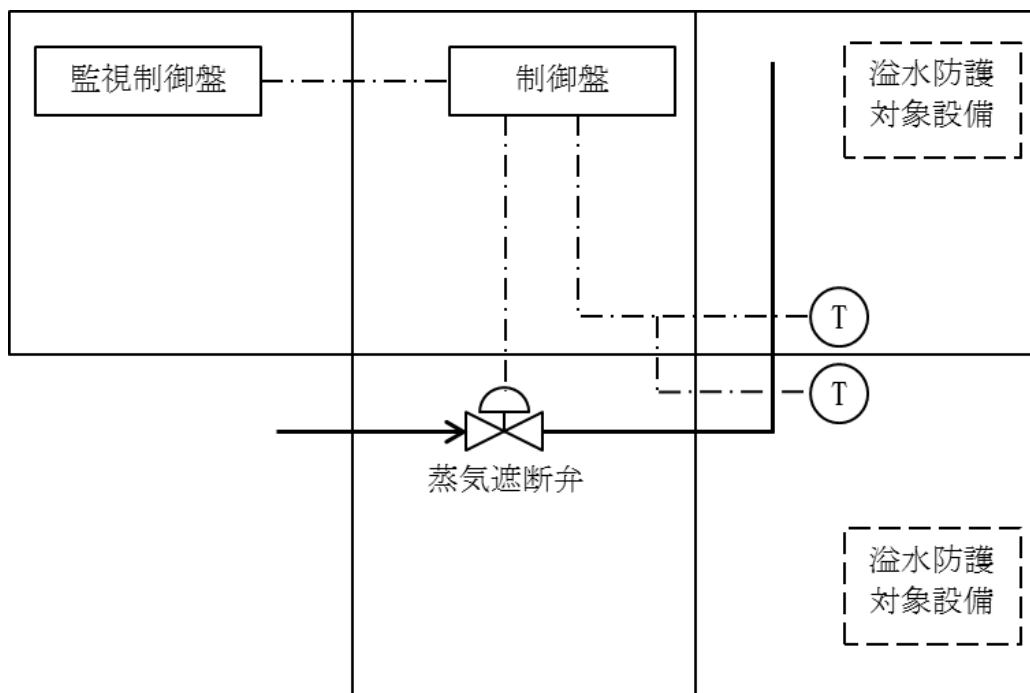
2. 1 溢水源に対する対策例

（1）蒸気遮断弁の設置

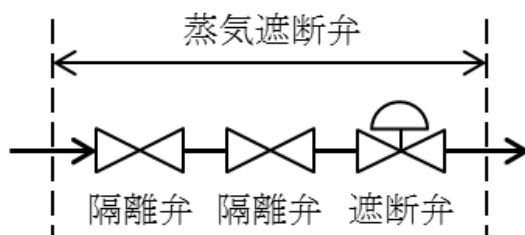
蒸気放出に伴う環境温度上昇を早期に検知^{※1}し、蒸気遮断弁を自動又は手動で閉止し、溢水防護対象設備への蒸気漏えいの影響を極力低減する。

基本構成を第1図に示す。

※1：溢水防護対象設備の安全機能へ影響を与え得る区画に配置した温度センサは、50℃で温度高警報を発し、60℃で温度高高警報を発するとともに、燃料加工建屋入口近傍に設置する蒸気遮断弁を閉止させる。溢水防護対象設備の機能仕様環境温度が蒸気遮断弁の閉止温度60℃を下回る場合には、溢水防護対象設備に対し、防護対策を行う。



第1図 (1/2) 蒸気遮断弁 (システム) の基本構成 (例)



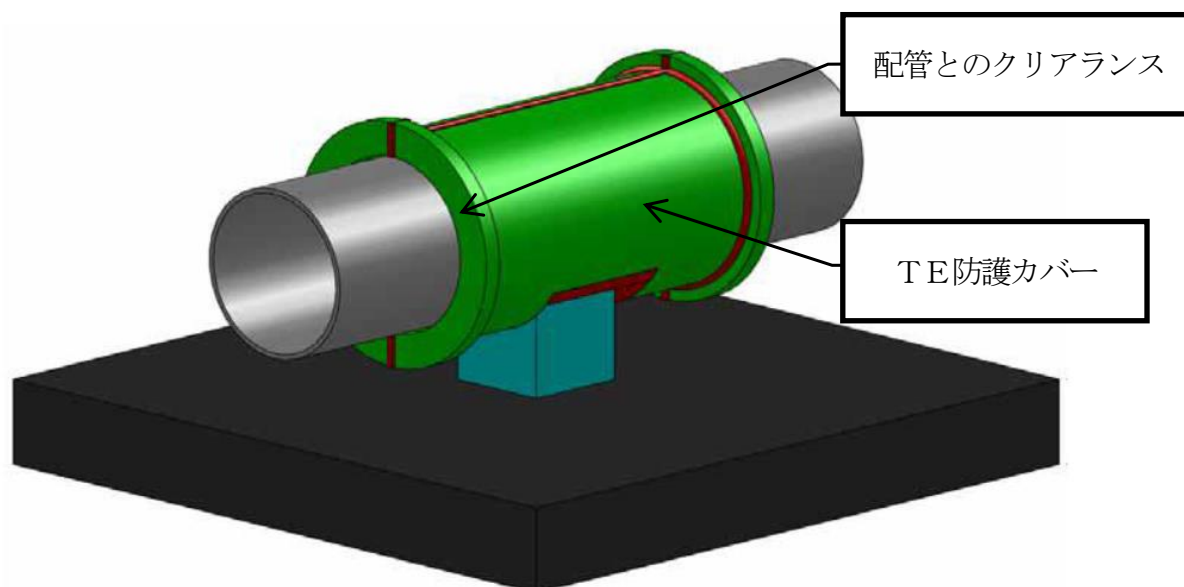
第1図 (2/2) 蒸気遮断弁 (拡大)

(2) ターミナルエンド防護カバーの設置

溢水源の破損箇所となるターミナルエンドに対して、蒸気防護板（ターミナルエンド部を覆う防護カバー（以下、「TE防護カバー」という。））の設置により、蒸気漏えい量を抑制する。

イメージを第2図に示す。

なお、TE防護カバーを設置することによる蒸気漏えい量の抑制効果を参考として別紙1に示す。



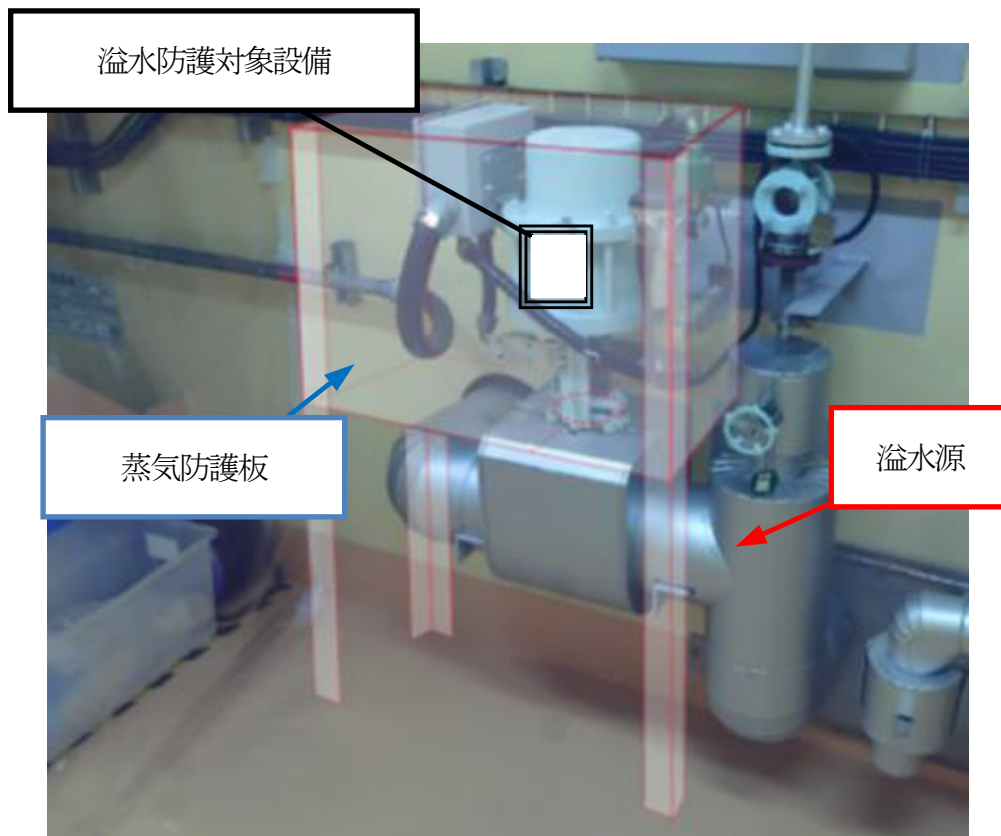
第2図 TE防護カバーのイメージ

2. 2 溢水防護対象設備に対する対策例


(1) 蒸気防護板の設置

溢水源から放出される蒸気に直接曝されることにより機能喪失する場合、蒸気防護板の設置により防護する。

イメージを第3図に示す。



第3図 蒸気防護板イメージ

 については、商業機密の観点から公開できません

3. 蒸気防護対策仕様

2項に示した蒸気防護対策例に要求される仕様を第1表に示す。

第1表 蒸気防護対策要求仕様

	耐蒸気性	耐震性
溢水源への対策		
蒸気遮断弁	○	溢水源の耐震クラス
蒸気防護板	○※1	溢水源の耐震クラス
TE防護カバー	○	溢水源の耐震クラス
溢水防護対象設備への対策		
蒸気防護板	○	基準地震動に耐える

※1：蒸気防護板の耐蒸気性に関する設計方針を別紙2に示す。

以上

T E防護カバーの設置による漏えい流量の低減効果について

蒸気影響評価における漏えい蒸気流量は漏えい面積に比例した値となるため、漏えい面積の低減割合が漏えい流量の低減割合となる。

仮に、350A（蒸気系統の最大口径）と50A（比較的細い配管の代表口径）の配管のターミナルエンド部で完全全周破断が起きた場合に、T E防護カバー設置に伴う効果について、それぞれの漏えい面積を比較し、流量の低減割合を算出した。

項目	単位	350A Sch30		50A Sch80	
		T E防護カバー		T E防護カバー	
		無	有	無	有
配管外径 d_p	mm	355.6	355.6	60.5	60.5
配管肉厚 t	mm	9.5	9.5	5.5	5.5
T E防護カバー内径 d_c	mm	—	359.6	—	64.5
漏えい面積 A の計算式	mm ²	$\frac{\pi}{4}(d_p - 2t)^2$	$\frac{\pi}{2}(d_c^2 - d_p^2)$	$\frac{\pi}{4}(d_p - 2t)^2$	$\frac{\pi}{2}(d_c^2 - d_p^2)$
漏えい面積 A	mm ²	88985.3	4493.8	1924.5	785.4
流量低減割合	%	94.9		59.1	

この結果から、T E防護カバーを設置することにより、350A Sch30の配管でおよそ94%、50A Sch80の配管でおよそ59%の漏えい流量を低減できることがわかる。

なお、T E防護カバーは、配管とのクリアランスが2mm以下となるよう設計することとしており、ここで示した漏えい面積は最大2mmのクリアランスの場合の算出結果である。

以上

蒸気防護板の耐蒸気性に関する設計方針について

1. はじめに

蒸気防護板の耐蒸気性に関する設計方針について第2項及び第3項に示す。

2. 耐熱性について

各区画における蒸気拡散解析及び蒸気の直接噴出の評価で、高い方の温度に耐え得る部材をそれぞれ選定し設計する。

3. 耐圧性について

各区画における直接噴出の圧力に耐え得る部材及び厚さをそれぞれ選定し設計する。

以 上

補足説明資料 3-12 (11 条)

溢水経路上期待する「壁，堰」の保守及び運用管理について

溢水経路上期待する「壁，堰」の保守及び運用管理について，第1表に示す。

第1表 溢水経路上期待する「壁、堰」の保守及び運用管理について

対 象	保守（※1）及び運用管理の例
壁（床部含む）	<p><保守管理> 外観点検：コンクリート部の有意なひび割れ，塗装剥がれ及び止水処置の有意な欠損がないことを目視にて確認する。</p> <p><運用管理> 特になし。</p>
堰	<p><保守管理> 外観点検：有意な傷，へこみ等がないこと及びコーキング部に有意な欠損がないことを目視にて確認する。</p> <p><運用管理> 特になし。</p>
床ドレン逆止弁	<p><保守管理> 外観点検：有意な変形がないことを目視にて確認する。 目皿タイプの逆止弁については，埃等の詰まりがないことも目視にて確認する。 分解点検：分解・清掃し，弁シートの状態を確認する。</p> <p><運用管理> 特になし</p>

※1：点検頻度は個々の設備に対して，運転状態，点検実績及び設置環境等に応じた頻度を設定し，社内標準にて定める。

以 上

補足説明資料 3-13 (11 条)

溢水影響評価の対象外とする理由

3. 2 溢水防護防護対象設備の選定 第3. 2-1 図に示した溢水影響評価対象の選定フローにより選定される溢水影響評価から対象外とする理由を、第1表に示す。

第1表 溢水影響評価の対象外とする理由

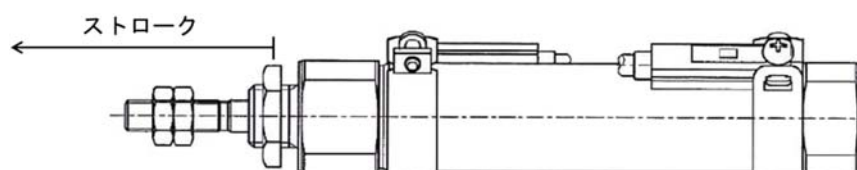
各ステップの項目	理由
①溢水によって安全機能が損なわれない静的な安全機能を有する構築物, 系統及び機器	<p>構造が単純で外部からの動力の供給を必要としない以下に示す構築物, 系統及び機器は, 溢水影響を受けることはないと評価する。 ※¹</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 容器, 熱交換器, 配管, 手動弁等の静的な設備 ・ 耐水性を有する被覆ケーブル
②溢水によって安全機能が損なわれない動的な安全機能を有する機器	<p>設備の構造, 耐水性等の要因により溢水により安全機能へ影響を及ぼさない設備については溢水影響を受けることはないと評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 空気圧式アクチュエータにより駆動する延焼防止ダンパ※²
③動的機能が喪失しても安全機能に影響しない (フェイルセーフ機能を持つ設備を含む)	<p>動的機能が喪失しても, 安全な状態を保持又はフェイルセーフ機能により安全な状態へ自動で移行する設備は, 安全機能に影響はないと評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 混合ガス濃度異常遮断弁

※1 : 配管 (材質STPG370-E, 口径400A, 公称肉厚sch30 (管の外径406.4mm,

管の厚さ9.5mm), 許容引張応力 $S=78\text{MPa}[\text{gauge}]$ (常温) を発電用原子力設備規格 設計・建設規格 PPD-3411(2)に基づき強度評価をすると, 想定される溢水による外圧に対して十分な強度を維持することから, 内部溢水影響評価上考慮する浸水に対しても十分機能を維持することができる。

※2 : 延焼防止ダンパは空気圧を駆動源とする空気圧式アクチュエータ (エアシリンダ) により閉止するダンパであり, 閉止後はロック機構により閉止状態を維持する構造としているため, 溢水による影響を受けない。

なお, 駆動源である空気 (窒素ガス) の供給側の装置は, 電磁弁等の電氣的な機構を有するため, 溢水影響評価の対象とする。



第1図 エアシリンダ外形図

以上

補足説明資料 3-14 (11 条)

貫通部の止水対策について

壁貫通部については、止水対策が必要となる箇所に対して、シール材施工及びブーツラバー施工を実施することとしており、これらの止水対策が所定の耐水圧性能を有することを確認している。貫通部止水対策の施工例を第1図に示す。

以上

貫通部 仕様	施工例	
	断面図	正面図
低温配管		
高温配管		

第1図 貫通部止水対策（施工例）

補足説明資料 3-15 (11 条)

貫通部シール材等の止水性能及び耐震性について

貫通部止水対策と使用するシール材，ラバーブーツ及びモルタルの止水性能及び耐震性を性能試験等で確認する。

1. シール材，ラバーブーツ及びモルタルの止水性能について

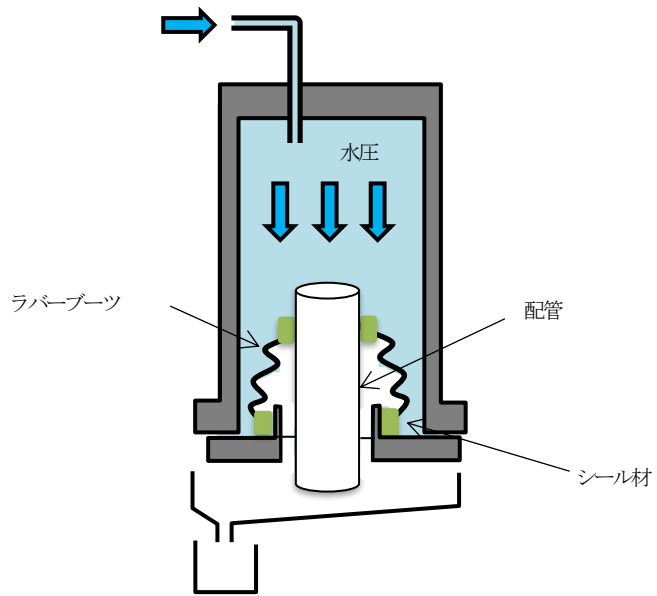
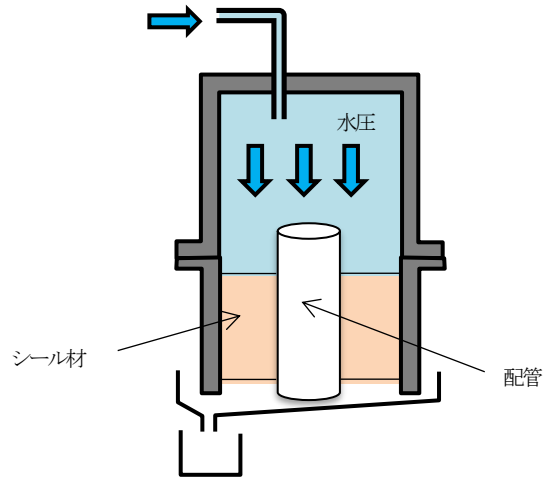
(1) シール材及びラバーブーツ

シール材及びラバーブーツは，規格化された物性値がないため，実機と同等の形状，寸法を模擬した試験体を用いた性能試験により止水性能を確認する。性能試験装置の概要を第1図に示す。

試験体の選定にあたり設計条件の包絡性を考慮した代表仕様とする。また，試験条件は，貫通部止水材料の種類，形状，想定荷重及び荷重作用方向を考慮し適切に設定する。

なお，評価基準を設けるにあたり試験体での止水性能との関係を確認する主な項目は次のとおりとする。

- ・貫通部止水材料のシール材種類
- ・貫通部止水材料の内径，厚さ（脚長等）及び隙間等



第1図 性能試験装置概要

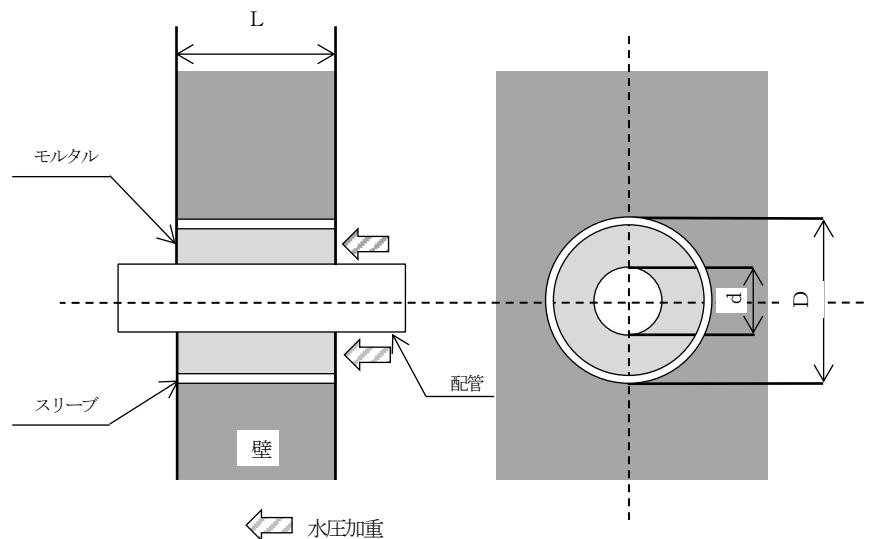
(2) モルタル

貫通部の止水処理に用いるモルタルについては、以下の通り静水圧に対し十分な耐性を有していることを確認している。モルタルの評価概要を第2図に示す。

【検討条件】

- ・スリーブ径：D [mm]
- ・モルタルの充填深さ：L [mm]
- ・配管径：d [mm]
- ・モルタル許容付着強度^{※1}：2.0 [N/mm²]
- ・静水圧：0.1 [N/mm²]（保守的に10m相当の静水圧を想定）

※1：「鉄筋コンクリート構造計算基準・同解説2010」による。



第2図 モルタル評価概要図

① モルタル部分に作用する水圧加重 (P1)

静水圧がモルタル部分に作用したときに生じる荷重は以下のとおり。

$$P1 [N] = 0.1 [N/mm^2] \times (\pi \times (D^2 - d^2) / 4) [mm^2]$$

② モルタルの許容付加加重 (P2)

静水圧がモルタル部分に作用したときに、モルタルが耐える限界の付着荷重は以下のとおり。

$$P2 [N] = 2.0 [N/mm^2] \times (\pi \times (D+d) \times L) [mm^2]$$

モルタルの付着強度は、付着面積及び充填深さに比例するため、ここでは、保守的に貫通部に配管がない状態 ($d=0$) を想定し評価を行った。

静水圧に対して止水性能を確保するためには、 $P1 \leq P2$ であるため、以下のように整理できる。

$$0.02 \times D [mm] \leq L [mm]$$

上式より、モルタル施工箇所が止水性能を発揮するためには、貫通スリーブ径の2%以上の充填深さが必要である。一例として400mmの貫通スリーブに対して、約8mm以上の充填深さが必要であるが、実機における対象貫通部の最小厚さに対し、モルタルは壁厚さと同程度の厚さで充填することで、止水性能は十分に確保できる。

2. シール材、ラバーブーツ及びモルタルの耐震性について

(1) シール材及びラバーブーツ

シール材及びラバーブーツについては、配管等の変位追従性に優れていることから、地震によりシール材及びラバーブーツの健全性が損なわれることはない。

(2) モルタル

モルタルを充填した評価対象貫通部でのモルタル充填深さから基準地震動において貫通部に発生する圧縮・付着荷重が、モルタルの許容荷重以下になることを確認する。

以 上

補足説明資料 3-16 (11 条)

天井面の開口部及び貫通部について

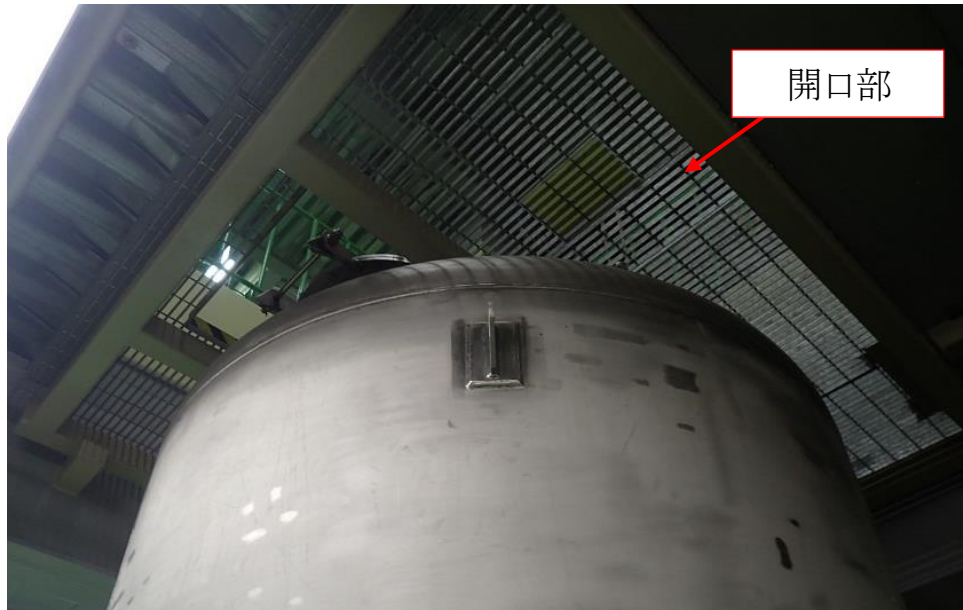
1. はじめに

被水影響評価では、溢水源からの直線軌道の飛散による被水及び天井面の開口部若しくは貫通部からの滴下による被水を考慮する。

本資料は、後者に挙げた天井面の開口部及び貫通部の例を示すものである。

2. 天井面の開口部及び貫通部（例）

天井面の開口部及び貫通部の例を、それぞれ第1図及び第2図に示す。



第1図 天井面の開口部（例）



第2図 天井面の貫通部（例）

以上

補足説明資料 4-1 (11条)

溢水源とする機器（配管，容器）について

溢水源とする機器（配管，容器）は，流体を内包する系統とする。容器とは，冷凍機，塔類，槽類等，定格容量が定められている機器とする。

配管のうち，異常時に使用されるライン，現場操作を介さないと流体が流れないラインについては，以下の理由から溢水源としない。なお，これらの系統を使用する作業で想定される溢水は，補足説明資料4-4における人的過誤の評価として，点検作業等に伴う漏えいで評価しており，想定破損等の溢水評価に包含されるものと判断する。

【補足説明資料4-4】

1. 異常時に使用されるライン

(1) 安全のために設けられているオーバーフローラインは，通常時は当該配管に流体が内包されていないため，溢水源から除外する。

2. 現場操作を介さないと液体が流れないライン

(1) 床ドレンラインは，区画内で発生する溢水を回収するもの，機器（配管）ドレンラインは，点検時等に機器内に残った流体を抜くためのものであり，通常時は当該配管に流体が内包されていないため，溢水源から除外する。

(2) 通常時は手動弁で仕切られているラインは，手動弁下流側には流体が内包されていないため，溢水源から除外する。

以上

補足説明資料 4-2 (11 条)

配管の破損位置及び破損形状の評価について

溢水評価ガイド「2. 1. 1 溢水の影響を評価するために想定する機器の破損等により生じる溢水」の評価（以下、「想定破損」という。）においては、高エネルギー配管は完全全周破断、低エネルギー配管は貫通クラックを想定して溢水影響を評価するが、一部の配管については、「溢水評価ガイド附属書A 流体を内包する配管の破損による溢水の詳細評価手法について」（以下、「溢水評価ガイド附属書A」という。）の規定を参考にしており、本資料にて当該評価について説明する。

1. 応力に基づく評価

想定破損の破損形状を変更する若しくは破損対象から除外する配管については「溢水評価ガイド附属書A」の規定を参考に応力評価を実施し、当該規定の要求を満足することを確認する。

2. 高エネルギー配管の評価

破損の想定はターミナルエンドと一般部（ターミナルエンド以外）について実施する。

想定破損評価における高エネルギー配管の破損の形状については、完全全周破断を想定して溢水影響を評価するが、一部の高エネルギー配管の評価対象（25Aを超える※1）に対し、「溢水評価ガイド附属書A」を参考にターミナルエンドは完全全周破断、ターミナルエンド以外（一般部）は、許容応力の0.8倍又は0.4倍に応じた破損形状とする旨の記載に従って評価する。

応力評価は3次元はりモデル解析により行い、「溢水評価ガイド附属書A」を参考に一次＋二次応力の評価式と許容応力を用いる。

ただし、MOX燃料加工施設には、発電炉に設置されている原子炉冷却材圧力バウンダリ及び原子炉格納容器バウンダリの配管に分類される配管はないことから、内部溢水ガイド附属書A「2. 流体を内包する配管の破損による溢水の詳細評価例」において2. 1. 1 高エネルギー配管(b)の条件に該当する配管はない。よって、同附属書Aの2. 1. 1(a)及び(c)の条件に該当するかの評価を行う。

高エネルギー配管の破損形状の評価フローを第1図に示す。

※1：被水・蒸気による影響評価の対象となる配管は25A以下も対象

3. 低エネルギー配管の評価

想定破損評価における低エネルギー配管の破損の形状については、貫通クラックを想定して溢水影響を評価するが、一部の低エネルギー配管の評価対象(25Aを超える※2)に対し、「溢水評価ガイド附属書A」を参考に許容応力の0.4倍を下回る場合は破損を想定しない旨の記載に従って評価する。

応力評価は3次元はりモデル解析により行い、「溢水評価ガイド附属書A」を参考に一次＋二次応力の評価式と許容応力を用いる。

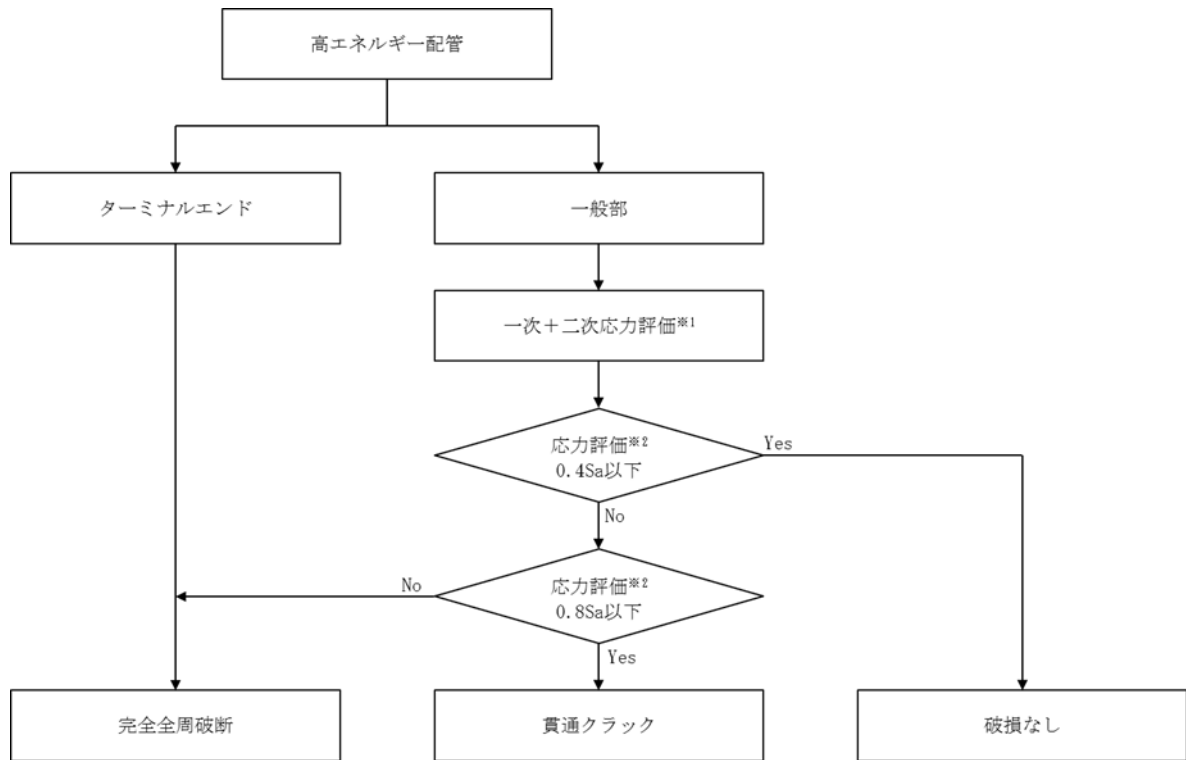
低エネルギー配管の破損形状の評価フローを第2図に示す。

※2：被水による影響評価の対象となる配管は25A以下も対象

4. 応力に基づく評価結果

2, 3に示すとおり、「溢水評価ガイド附属書A」を参考に一次応力＋二次応力の計算値が許容応力の0.4倍を下回る配管については、溢水影響評価における破損は想定しない。

以上



※1 溢水評価ガイド附属書Aを参考にした一次+二次応力評価

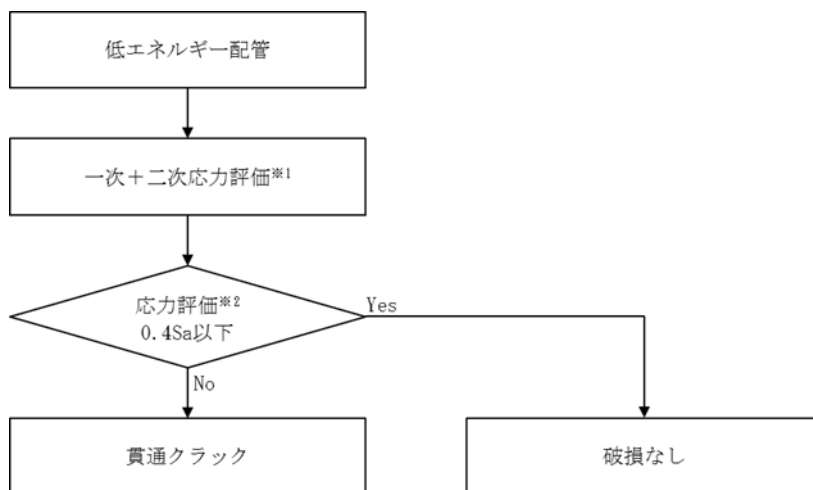
※2 Sa : 許容応力 (日本機械学会「発電用原子力設備規格 設計・建設規格 (JSME S NC1-2005)」 PPC-3530)

第1図 高エネルギー配管の破損形状評価フロー

<参 考>

高エネルギー配管

高エネルギー配管内で扱われる流体は、空調用蒸気がある。



※1 溢水評価ガイド附属書Aを参考にした一次＋二次応力評価

※2 Sa : 許容応力 (日本機械学会「発電用原子力設備規格 設計・建設規格 (JSME S NC1-2005)」 PPC-3530)

第2図 低エネルギー配管の破損形状評価フロー

補足説明資料 4-3 (11 条)

連結散水装置の使用例

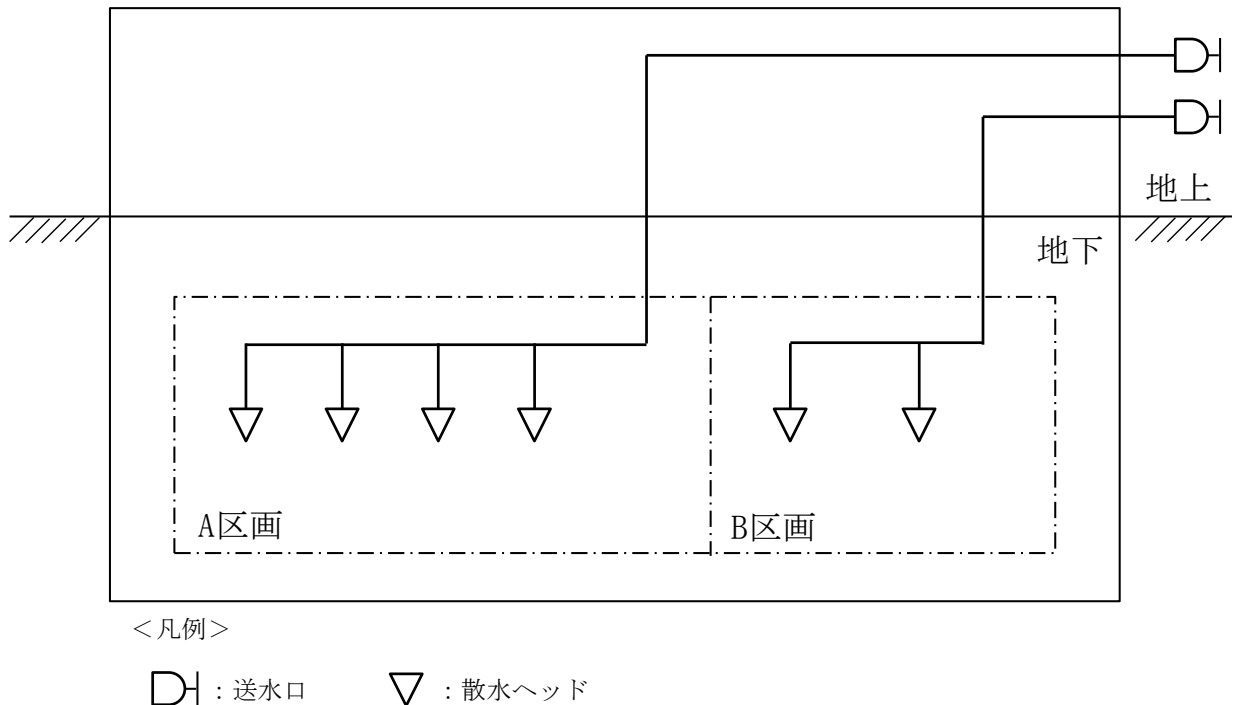
1. 連結散水装置

1. 1 連結散水装置の概要

本装置は、消防法に基づき、火災が発生すると煙が著しく充満するとともに熱気により消防活動が非常に困難となることが懸念される地階において、消防隊員が進入することなく有効に消火することを目的として設置する設備であり、建屋外壁部に設置した送水口に消防ポンプ車のホースを接続し、消火水を供給することで、建屋地下階の特定区画に設置した散水ヘッド（開放型スプリンクラーヘッド）から散水を行うものである。

1. 2 設備構成

本設備の概略系統を第1図に示す。



第1図 連結散水装置の概略系統図

以上

補足説明資料 4-4 (11 条)

その他の漏えい事象に対する確認について

その他の漏えい事象に対して、想定される事象を整理するとともに、漏えい水が安全機能に影響を及ぼさない設計となっていることを確認する。

1. その他の漏えい事象の整理

燃料加工建屋内にて発生が想定されるその他の漏えい事象について第1表に整理する。

第1表 その他の漏えい事象

分類	想定事象	漏えい量
(1)機器ドレン	・空調ドレン（結露水含む） 等	小
(2)機器損傷 (配管以外)	・開放端に繋がる弁のシートリーク ・弁グランドリーク ・ポンプシールリーク ・フランジリーク 等	小
(3)人的過誤	・弁誤操作 等	小

(1)機器ドレン

通常運転状態において発生するドレンであり、床及び機器ドレンファンネルにより排水可能な設計としている。

(2)機器損傷（配管以外）

事象については、漏えい量は比較的少なく、漏えいした水は床ドレンファンネルを經由して床ドレン回収槽に溜まり、床ドレン回収槽に設置された液位計の監視により検知可能な設計としている。

(3) 人的過誤

本施設の運転操作にて系統内の流体を系外に放出する操作はない。分析のための現場サンプリングでは、配管あるいは貯槽より容器に系統内の流体を採取するが、人が介在しているため、漏えいがあれば速やかに弁を閉止する。

設備の点検作業に伴う系統内の流体のブローが発生する場合には、隔離範囲を最小限とし、残液が想定される場合は、トレーやホース等を準備し、人が介在し、管理された状態で徐々に排水する。

これらより、人的過誤による漏えい量は少ないと判断する。

2. その他の漏えい事象に対する対応方針

第1表に整理した事象は、基本的に漏えい量が少なく、現在の想定破損、地震及び消火水の放水の溢水量に包含されると考えられる。

なお、機器の誤動作により、系外に液体を放出する発電炉に設置される格納容器スプレイのような設備は、本施設にはない。

以 上

補足説明資料 4-5 (11 条)

屋内消火栓及びその他消火設備を設置する区域について

1. はじめに

本施設内の消火活動により使用する消火設備のうち、屋内消火栓または消火器等を火災区域又は火災区画に適切に配置する設計としている。

本資料では、本施設の火災区域又は火災区画に設置する屋内消火栓及びその他消火設備の設置方針について示すものとする。

2. 要求事項

本施設内で設置している屋内消火栓及び消火設備の設置については、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、消防法施行令第11条で要求されている「屋内消火栓設備に関する基準」にて要求されている。第1表に実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準の要求事項を、第2表に消防法施行令第11条「屋内消火栓設備に関する基準」の要求事項を示す。

第1表 実用発電用原子炉及びその附属施設に係る審査基準 抜粋

2. 2 火災の感知, 消火

2. 2. 1 火災感知設備及び消火設備は、以下の各号に掲げるように、安全機能を有する構築物、系統及び機器に対する火災の影響を限定し、早期の火災感知及び消火を行える設計であること。

(2) 消火設備

- ①原子炉の高温停止及び低温停止を達成し、維持するための安全機能を有する構築物、系統及び機器が設置される火災区域または火災区画であって、火災時に煙の充満、放射線の影響等により消火活動が

困難なところには、自動消火設備又は手動操作による固定式消火設備を設置すること。

②放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を有する構築物，系統及び機器が設置される火災区域であって，火災時に煙の充満，放射線の影響等により消火活動が困難なところには，自動消火設備又は手動操作による固定式消火設備を設置すること。

⑤消火設備は，火災の火炎，熱による直接的な影響のみならず，煙，流出流体，断線，爆発等による二次的影響が安全機能を有する構築物，系統及び機器に悪影響を及ぼさないように設置すること。

⑥可燃性物質の性状を踏まえ，想定される火災の性質に応じた十分な容量の消火剤を備えること。

⑫消火栓は，全ての火災区域の消火活動に対処できるよう配置すること。

第2表 消防法施行令第11条「屋内消火栓設備に関する基準」 抜粋

第十一条 屋内消火栓設備に関する基準

屋内消火栓設備は，次に掲げる防火対象物又はその部分に設置するものとする。

・屋内消火栓は，防火対象物の階ごとに，その階の各部分から一のホース接続口までの水平距離が25m以下となるように設けること。

3. 本施設における消火方法について

(1) 屋内消火栓を設置する区域

屋内消火栓は，火災区画に設置することとし，消火活動に対処できるよう適切に配置する設計とする。

なお、火災区域及び火災区画のうち、(2)で示す区域については、屋内消火栓による消火を想定しない設計とする。

(2) 屋内消火栓以外の消火設備を設置する区域

屋内消火栓の設置により二次的影響が安全機能を有する設備・機器に悪影響を及ぼす可能性がある火災区域、火災区画及び工程室については以下の固定式消火設備を設置する設計とする。

二酸化炭素消火装置 : 非管理区域の火災区域かつ運転員が常駐しない区域

窒素消火装置 : 管理区域内の火災区域のうち火災の発生するおそれのない室及び運転員が常駐する室を除く区域並びに火災区画のうち屋内消火栓の設置により二次的影響が安全機能を有する設備・機器に悪影響を及ぼす可能性がある区域並びに工程室及び中央監視室の床下

制御室及び電気室については、電気火災を想定した以下の消火設備を設置する設計とする。

二酸化炭素消火器 : 二酸化炭素を放出し酸素濃度を低下させる窒息作用により消火する

粉末消火器 : 第三種粉末を放出することによる冷却作用, 窒息作用等により消火する

また、核燃料物質を取り扱うグローブボックスについては、内部での潤滑油を火災源とした火災等を想定し、以下の消火設備を設置する設計とする。

グローブボックス消火装置 : グローブボックス内

安全上重要な施設のグローブボックスであり、かつ、火災源となり得る潤滑油を内包する機器を有するものについては、当該機器の火災を想定し、以下の消火設備を設置する設計とする。

グローブボックス局所消火装置 : 安全上重要な施設のグローブボックス内において、火災源となり得る潤滑油を内包する機器を消火可能な位置

さらに、工程室のうち火災区域に設定する室については、火災源となり得る潤滑油を内包する機器並びに 440V以上の電圧を扱う電気盤又は 20kW以上の容量を持つ電気盤に対して以下の消火設備を設置する設計とする。

工程室局所消火装置 : 炭酸カリウム及び炭酸水素カリウムを主成分としたエアロゾルを放出することによる冷却作用, 窒息作用等により消火する

以上

補足説明資料 4-6 (11 条)

溢水影響評価の実施について

本施設において実施する溢水影響評価では、内部溢水ガイドを参考に、溢水源を発生要因別に分類の上、各要因において生じ得る溢水量を算出し、溢水により安全上重要な施設の安全機能が喪失しないことを評価にて確認する。

しかし、溢水影響評価の実施に当たっては、本施設における保有水量及び溢水量の算出が必要であり、配管及び設備の配置等が決定している必要がある。本施設は現在製作設計を進めている段階であり、配管の配置は未確定であることから、現時点では保有水量、溢水量及び溢水影響評価の確度を高めることは困難である。

上記に伴い、本施設における溢水量、溢水防護対象設備の配置及び溢水影響評価結果等については、設計及び工事の方法の認可申請時に示すものとする。

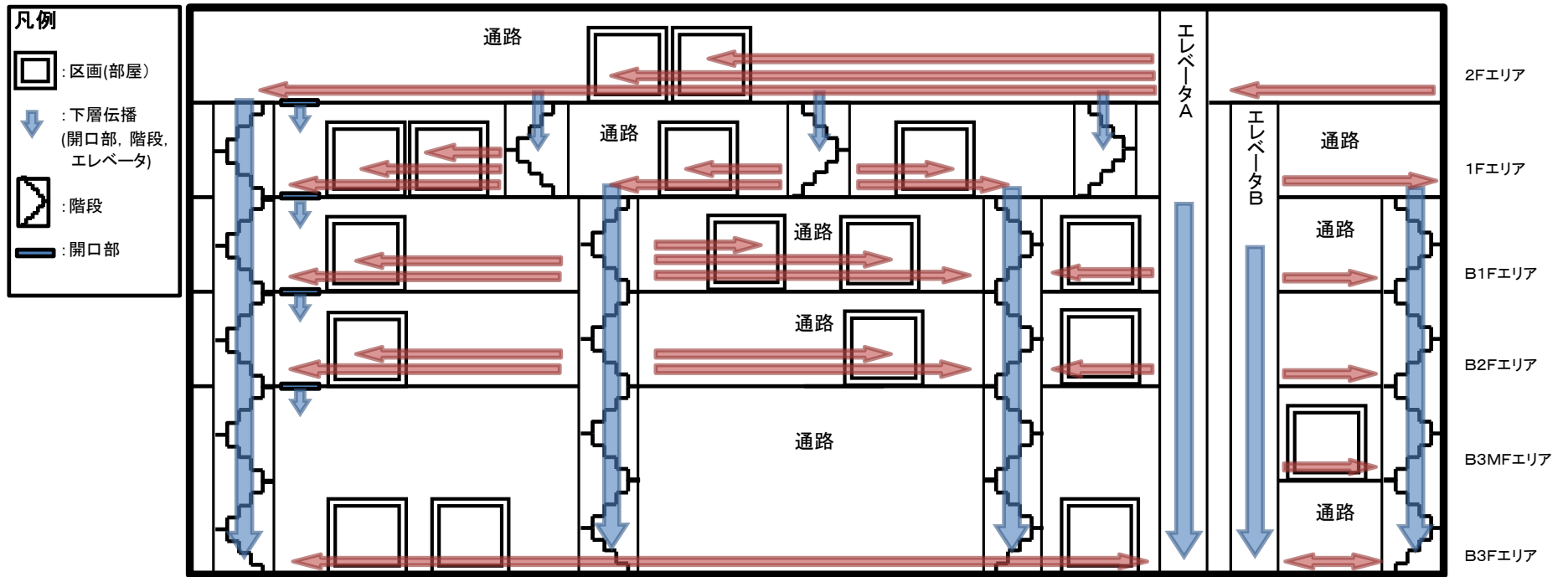
以 上

補足説明資料 5-1 (11 条)

溢水経路モデル

5 . 2 溢水経路の設定により設定される溢水経路のモデルを第1図及び第2図に示す。

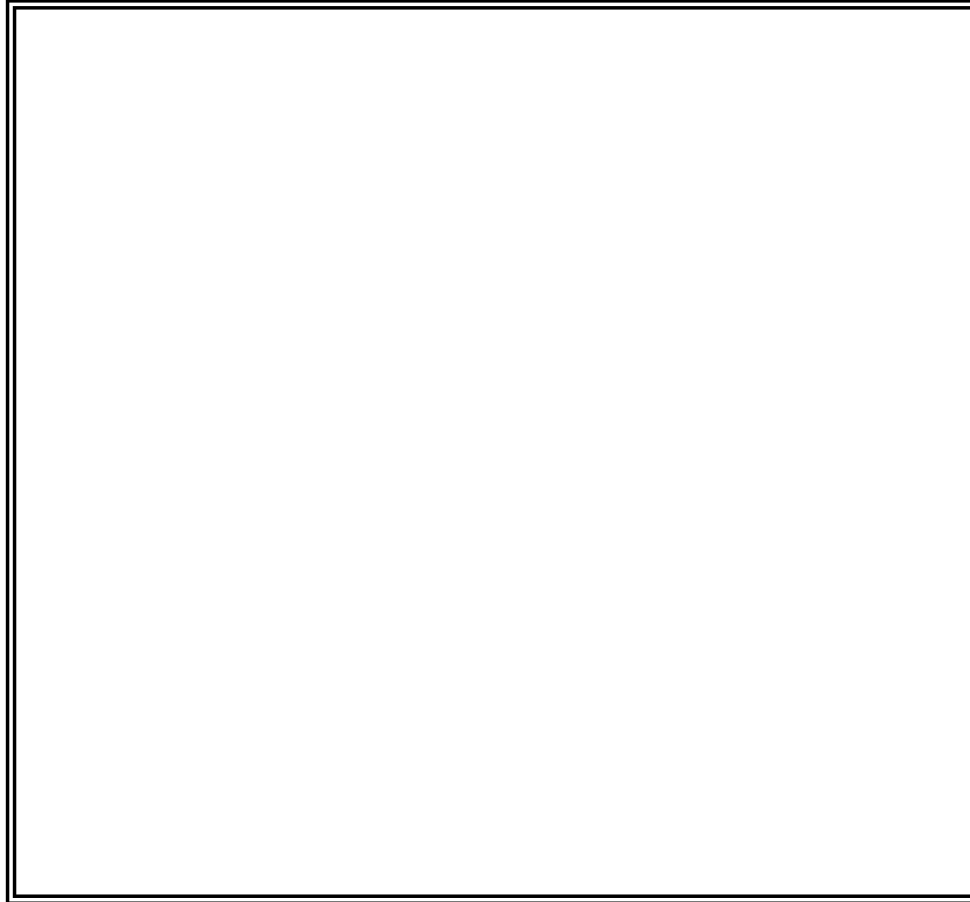
以上



第1図 溢水経路モデル図

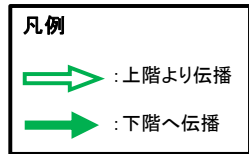
凡例
→ : 上階より伝播
→ : 下階へ伝播


☐ については核不拡散の
観点から公開できません。

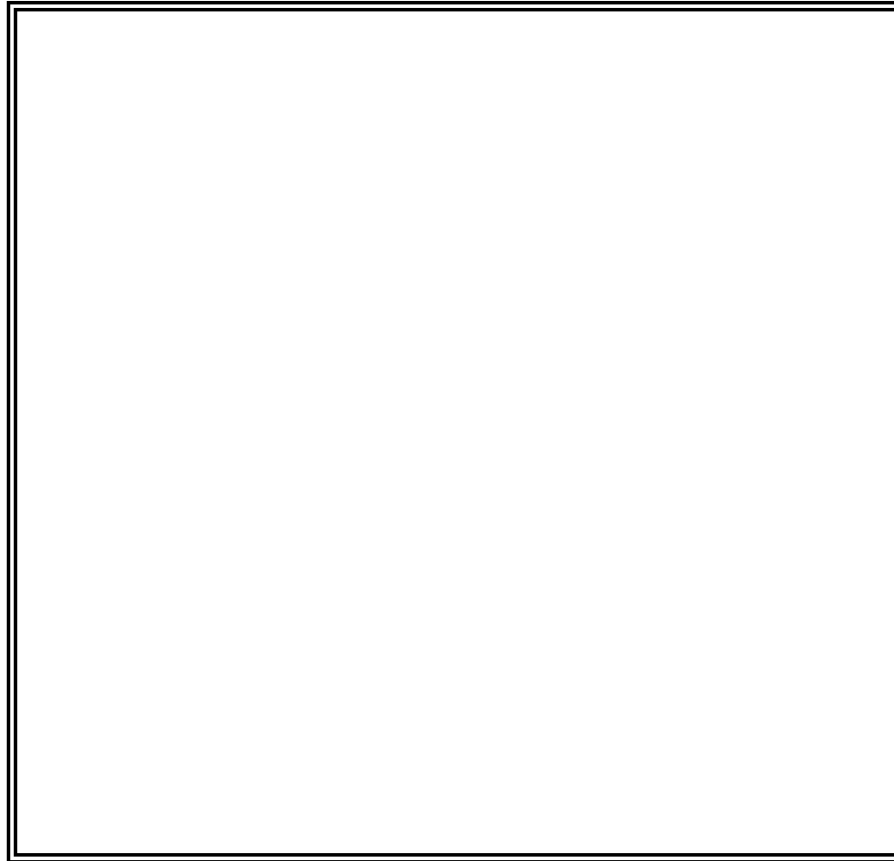


燃料加工建屋 地下3階(T.P. 35.00m)

第2図 溢水伝播経路図 (1 / 7)



 については核不拡散の
観点から公開できません。

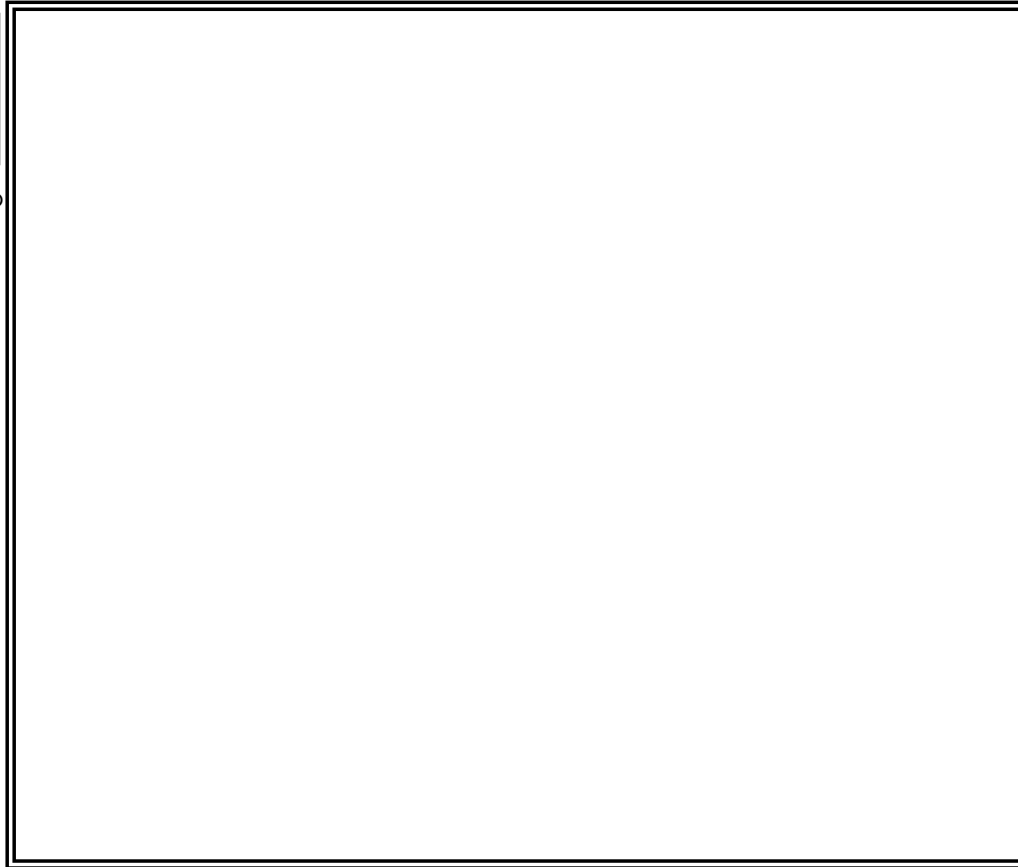


燃料加工建屋 地下3階中2階(T.P. 38.30m)

第2図 溢水伝播経路図 (2 / 7)

凡例
→ : 上階より伝播
→ : 下階へ伝播

☐ については核不拡散の
観点から公開できません。

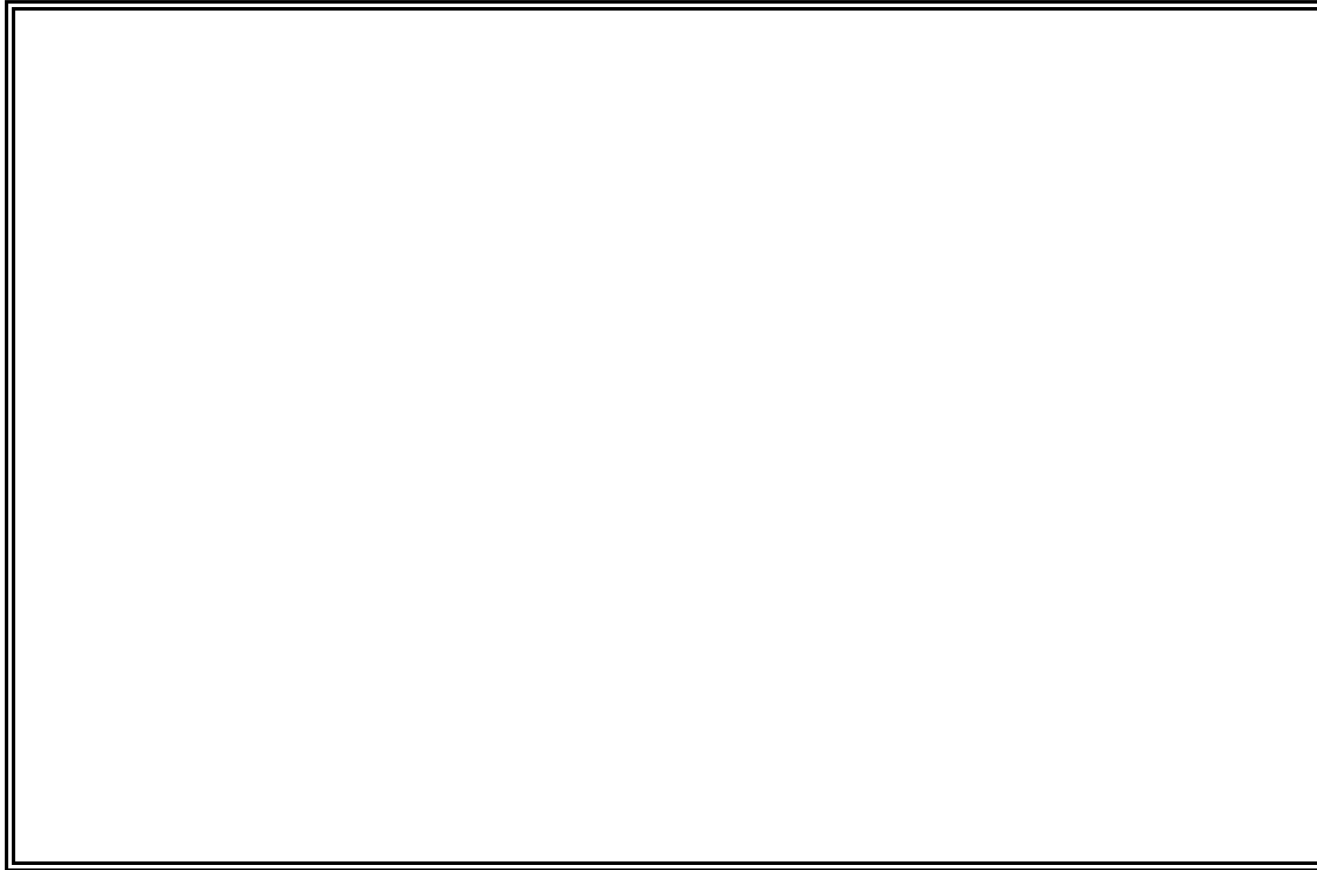


燃料加工建屋 地下2階(T.P. 43.20m)

第2図 溢水伝播経路図 (3 / 7)

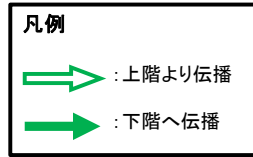
凡例
→ : 上階より伝播
→ : 下階へ伝播

□ については核不拡散の
観点から公開できません。

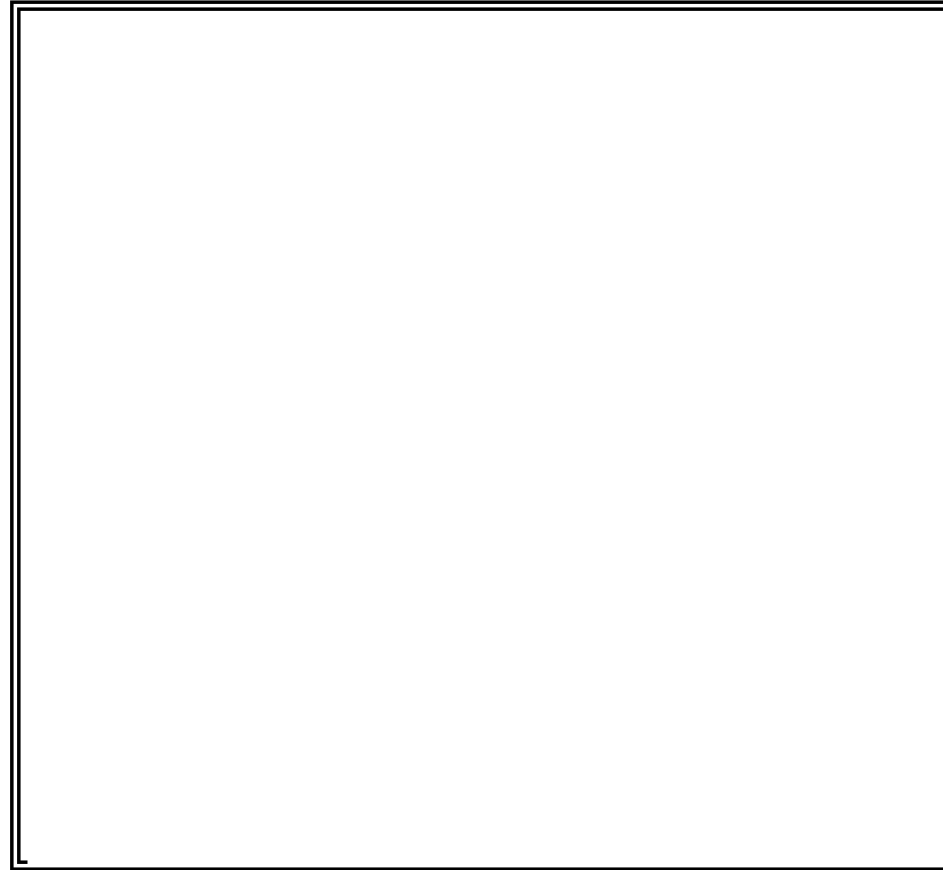


燃料加工建屋 地下1階(T. P. 50. 30m)

第2図 溢水伝播経路図 (4 / 7)



☐ については核不拡散の
観点から公開できません。

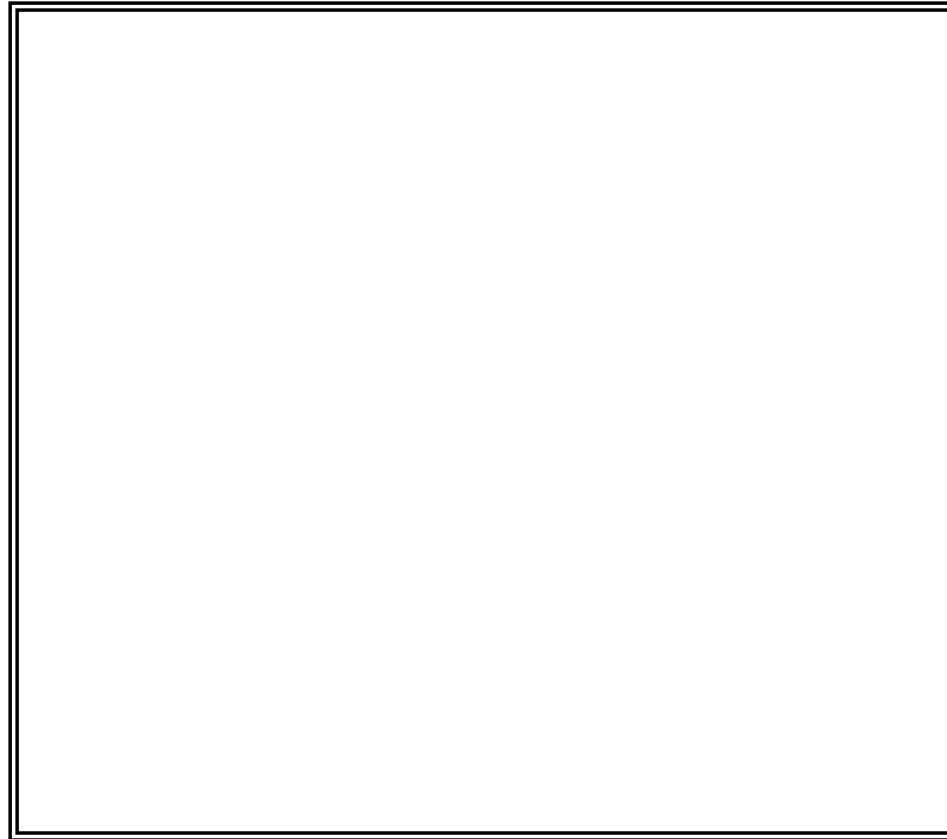


燃料加工建屋 地上1階(T.P. 56.80m)

第2図 溢水伝播経路図 (5 / 7)

凡例
⇒ : 上階より伝播
→ : 下階へ伝播

□ については核不拡散の
観点から公開できません。

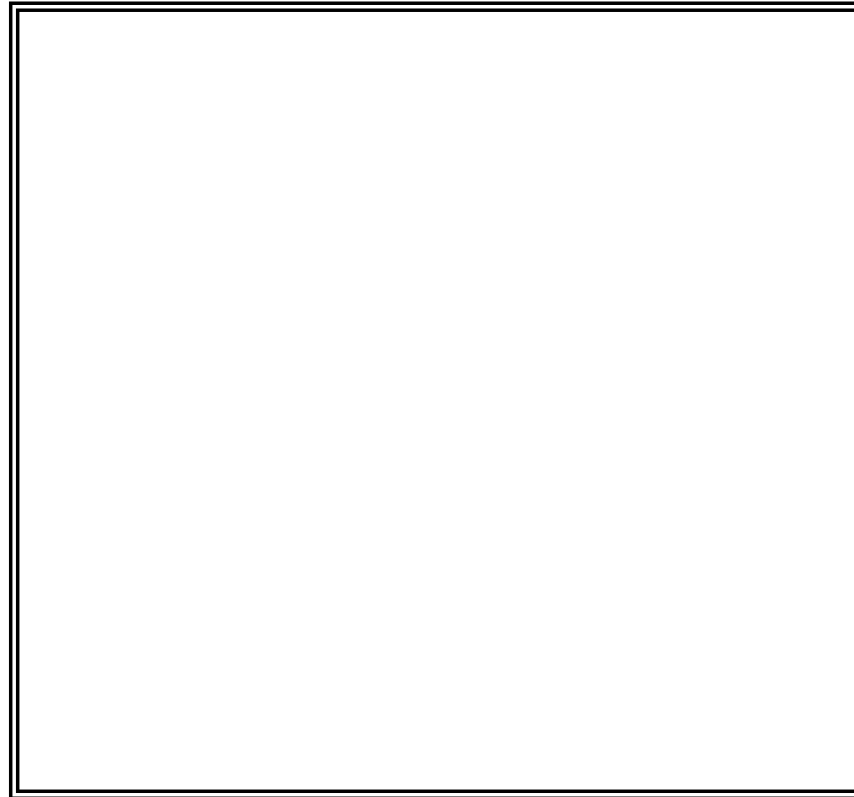


燃料加工建屋 地上2階(T.P. 62.80m)

第2図 溢水伝播経路図 (6 / 7)

凡例
⇒ : 上階より伝播
→ : 下階へ伝播

▭ については核不拡散の
観点から公開できません。



燃料加工建屋 塔屋階(T.P. 70.20m)

第2図 溢水伝播経路図 (7 / 7)

補足説明資料 5-3 (11 条)

溢水経路となる開口部について

溢水影響評価において考慮する溢水経路は、溢水防護区画とその他の区画（溢水防護対象設備が存在しない区画又は通路）との間における伝播経路となる扉、壁開口部及び貫通部、天井開口部及び貫通部、床面開口部及び貫通部、床ドレン等の接続状況及びこれらに対する流入防止対策の有無を踏まえ設定する。溢水経路となる開口を第1表に示す。

以 上

第1表 溢水経路となる開口

開口分類		開口種別	溢水経路 設定要 否	設定の考え方
扉		一般扉	○	・扉の隙間からの漏えいが考えられるため、溢水経路とする。
		ガラリ付扉		
		防火扉		
		気密扉		
		遮蔽扉		
貫通部		壁, 床 (天井)	○	・貫通部の隙間からの漏えいが考えられるため、溢水経路とする。
開口部	吹き抜け	壁, 床 (天井)	○	・開口部からの漏えいが考えられるため、溢水経路とする。
	ハッチ		○	・開口に設置された蓋の隙間からの漏えいが考えられるため、溢水経路とする。
	点検口			
床ドレン		床	○	・ドレン配管を通じて他区画から逆流する可能性があるため、溢水経路とする。

補足説明資料 6-1 (11 条)

溢水影響評価における床勾配及びゆらぎの考え方と評価の妥当性について

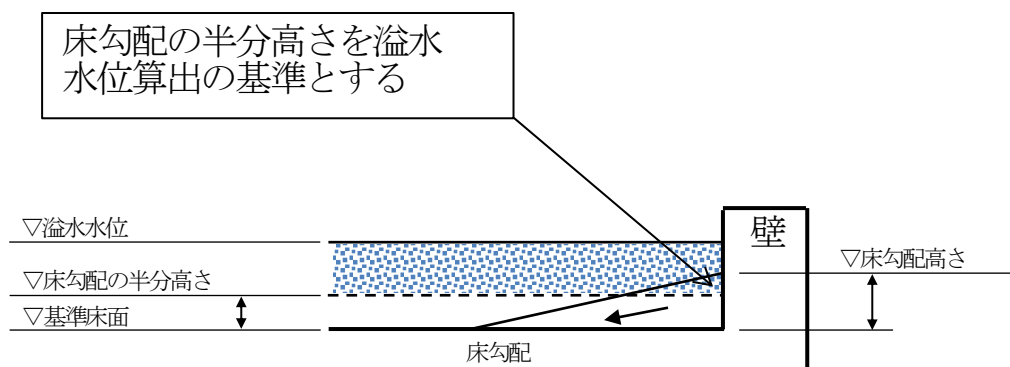
1. 床勾配の考え方

溢水水位の評価では，床勾配分を考慮する。

具体的には，溢水水位の評価において，床勾配高さの半分を評価区画全体の溢水水位に付加し，評価する水位が保守的となるように床勾配分に留まる水量を考慮せずに評価する。

第1図に示すとおり，床勾配（最大 100mm）を考慮し，床勾配の半分高さ 50mm を溢水水位算出の基準点とする。

ただし，フリーアクセス床及び床勾配のない部屋については，床勾配高さを考慮しない。



第1図 溢水水位算出時の床勾配の考慮について

2. 没水影響評価における保守性について

2. 1 水位の算出における保守性について

- (1) 溢水量を算出する際に、配管口径、配管長から算出される系統保有水量の計算値に対して、10%の裕度を確保する。
- (2) 滞留面積の算出においては、壁及び床の盛り上がり（コンクリート基礎等）範囲を除く有効面積を滞留面積とする。
- (3) 溢水防護区画内に設置されている床ドレンについては、溢水水位が高くなるように他の区画へ流出しない設定とする。

溢水水位の算出においては、以上のように保守性を確保しているが、没水影響評価においては、さらに次に記載するゆらぎを考慮する。

2. 2 機能喪失高さのゆらぎ影響考慮について

溢水の状態を考慮した場合に、溢水の流入状態、溢水源からの距離、人のアクセス等により一時的な水位変動（ゆらぎ）が生じることが考えられるため、溢水防護対象設備の機能喪失高さとの比較においては、算出した溢水水位に対して溢水の伝播経路による流況等も考慮し、一律 100mm の裕度を確保する設計とする。

機能喪失高さ－ゆらぎ 100mm ≥ 溢水水位

以 上

補足説明資料 6-2 (11 条)

アクセスが可能な滞留水位の設定について

洪水発生時に現場へのアクセスを考慮する場合の条件については、国土交通省の「地下空間における浸水対策ガイドライン」での歩行が困難となる深さ等を参考に評価する。

上記のガイドライン 同解説「1. 5 避難行動における限界条件の設定」では、歩行限界水深の設定例を示しており、避難経路となる通路等の浸水深 30cm を避難の限界（通常の歩行が困難となる深さ）として設定している。

しかしながら、流水の大きさと歩行の安定性については、「成年男子の場合、水深が膝程度（40～50cm 程度）の時には、流速がある程度あったとしてもゆっくりであるが安定して歩け、水深が股下程度（80cm 程度）の時には、大きく影響を受け歩きづらくなっている。」（下図参照）との試験結果の紹介がされている。

上記を踏まえ、本施設の洪水評価上、歩行可能な水深の判定基準を原則滞留水位 20cm と設定する。

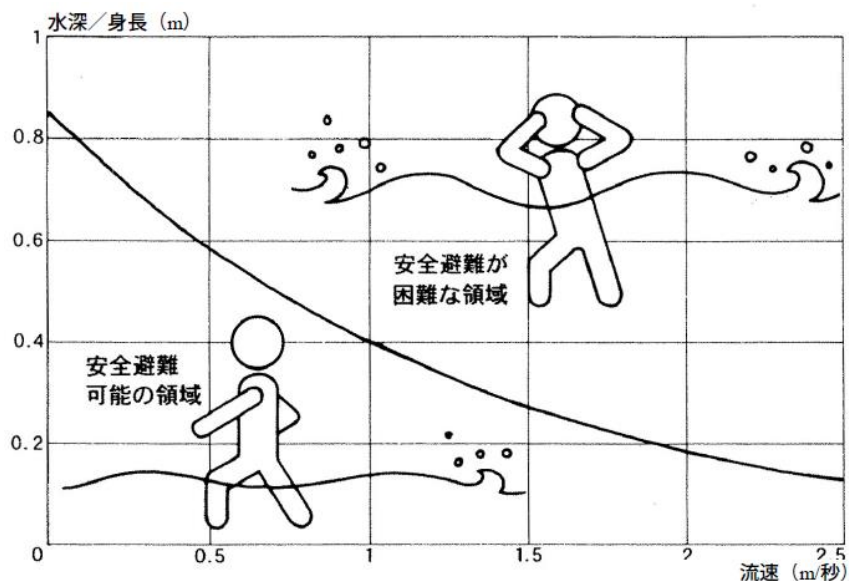


図 G-7 洪水避難時に水中歩行できる領域

出展：地下空間における浸水対策ガイドライン 同 解説<技術資料>

参考資料：地下空間における浸水対策ガイドライン

同解説 [技術資料1. 5. 1 (1)]

1. 5 避難行動における限界条件の設定

1. 5. 1 浸水している廊下・居室等を避難する際の限界条件

[技術資料1. 5. 1 (1)]

ただし、最終滞留区画等において、滞留水位が50cmより高くなる場合を想定した歩行試験を実施しており、流れがない状態で防護服を着用し、歩行試験を行った結果、50cmを超える滞留水位においても、歩行可能であることが確認された。

<試験条件>

- ・水位：0.5m, 0.8m, 1.1m
- ・距離：25m
- ・装備：タイベック及びアノラックスーツ, 全面マスク, 胴長靴着用
各水位で10kgの運搬荷物の有/無の2種測定
- ・人数：8名

<試験結果>

水位1.1mにおいても25mの歩行は1分以内で可能という結果となった。
歩行速度については、8名について水位が高くなるほど到達時間が増える傾向にあるものの個人差によるバラツキが見られた。(下表参照)

<試験結果まとめ>

No	作業者				運搬物品の有無	水位H(m)時の到達時間(sec)			備考
	試験対象者名	年代	身長	体重		0.5	0.8	1.1	
1	[REDACTED]	40	171cm	77kg	無	28" 60	35" 60	55" 24	3/29実施
					有	29" 03	34" 58	49" 04	
2	[REDACTED]	20	180cm	85kg	無	26" 59	30" 28	41" 22	3/29実施
					有	28" 64	29" 43	37" 91	
3	[REDACTED]	50	170cm	68kg	無	33" 09	36" 21	51" 90	3/29実施
					有	36" 64	35" 88	45" 00	
4	[REDACTED]	20	177cm	66kg	無	26" 37	33" 12	48" 79	3/29実施
					有	25" 04	31" 51	42" 87	
5	[REDACTED]	30	168cm	75kg	無	26" 51	37" 37	58" 65	3/30実施
					有	26" 28	37" 32	56" 12	
6	[REDACTED]	40	173cm	74kg	無	29" 95	36" 33	53" 32	3/30実施
					有	32" 00	38" 10	51" 93	
7	[REDACTED]	30	176cm	75kg	無	28" 47	30" 65	49" 18	3/30実施
					有	28" 58	30" 15	41" 43	物品無を先に行う
8	[REDACTED]	50	170cm	71kg	無	34" 97	45" 58	56" 88	3/30実施
					有	37" 04	44" 42	57" 67	

以上

<参 考>

【試験内容】



タイベックスーツ
アノラックスーツ
全面マスク
胴長靴

装備



10kg

運搬物品

【試験状況】

水位 0.5m		
水位 0.8m		
水位 1.1m		

補足説明資料 6-3 (11 条)

滞留面積の算出について

滞留面積については、没水影響評価結果に与える影響が大きいことから、以下のような条件にて算出することを基本とする。

(1) インプット

- a. 原則として、設計図書を使用し床面積を算出する。

(2) 算出範囲

- a. 壁、扉等で囲まれた範囲を単位区画として面積を算出する。
- b. 躯体平面図等を確認し、基準床面より盛り上がっている部分である機械基礎は面積積算の除外範囲とする。

(3) 数値処理

面積の算出は「m²」単位で行い、小数第2位を切り捨てる。(床面積算出後に切り捨てを実施する。)

以 上

補足説明資料 6-4 (11 条)

アクセス通路部の適切な保守管理について

溢水発生後の現場確認のためのアクセス通路部については、アクセス性を阻害しないよう以下の保守管理を行う。

(1) 常設機材の転倒防止措置

アクセス通路部に常設する転倒の可能性がある棚については転倒防止措置を講じる。転倒防止措置の例を第1図に示す。

(2) 持込み資機材の固縛措置

工事等で持ち込む資機材については、固縛措置を講じる。固縛措置の例を第2図に示す。



第1図 転倒防止措置 (例)



第2図 固縛措置 (例)

以上

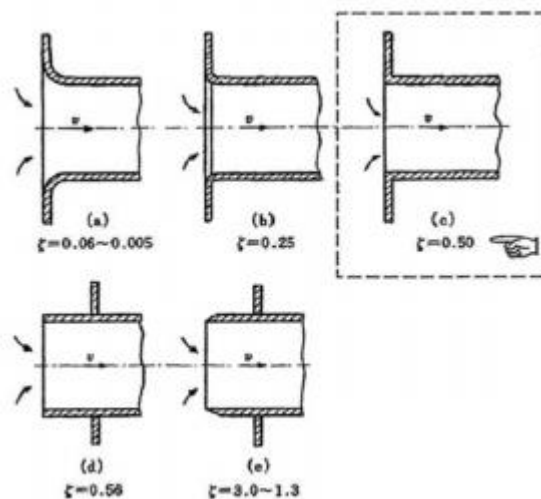
補足説明資料 7-1 (11 条)

流出係数の根拠について

流出流量は、機械工学便覧のベルヌーイの実用式より次式となる。

$$\begin{aligned} \text{流出係数} &= \text{開口面積} \times \sqrt{\frac{2 \times g \times \text{水頭圧}}{1 + \text{ノズル係数}}} \times 3600 \\ &= \text{開口面積} \times \text{流出係数} \times \sqrt{2 \times g \times \text{水頭圧}} \times 3600 \end{aligned}$$

ノズル係数とは、開口部をノズルとみなした場合の損失係数であり、管路の入口形状により定まる。破損部の形状として最も近いと考えられる形状は、第1図 管路の入口形状と損失係数「機械工学便覧」の(c)タイプであり、損失係数は0.5となる。



第1図 管路の入口形状と損失係数（「機械工学便覧」より）

ノズル係数を0.5 とすると流出係数は、0.82 となる。

$$\text{流出係数} = \sqrt{\frac{1}{1 + \text{ノズル係数}}} = \sqrt{\frac{1}{1 + 0.5}} = 0.816 \doteq 0.82$$

以 上

補足説明資料 7-2 (11 条)

系統溢水量の算出要領

1. 溢水量算出要領

系統溢水量 W は系統漏えい量 $W1$ と系統保有水量 $W2$ の和として求められる。 $W2$ は当該系統に加え、接続する他系統を含む。

$$W \text{ (m}^3\text{)} = W1 \text{ (m}^3\text{)} + W2 \text{ (m}^3\text{)}$$

冷却水設備等のループ系のうち、内包流体を手動操作にて補給する系統は、系統漏えい量 $W1$ が系統保有水量 $W2$ を超える溢水が生じ得ないことから、系統溢水量 W は系統保有水量 $W2$ と等しい。

$$W \text{ (m}^3\text{)} = W2 \text{ (m}^3\text{)}$$

1. 1 系統漏えい量の算出要領

系統漏えい量 $W1$ は、流出流量 Q に隔離時間 t を乗じたものである。

$$W1 \text{ (m}^3\text{)} = Q \text{ (m}^3\text{/h)} \times t \text{ (h)}$$

ここで、流出流量 Q を以下の計算式より求める。

$$Q = A \times C \times \sqrt{2 \times g \times H} \times 3600$$

Q : 流出流量 (m³/h)

A : 破断面積 (m²)

C : 損失係数 (0.82)

g : 重力加速度 (m/s²)

H : 水頭圧 (m)

1. 2 系統保有水量の算出要領

系統保有水量 W_2 は、以下の要領で算出する。

- (1) 燃料加工建屋内における水、油等の溢水源となり得る配管を保有水量算出対象とする。
- (2) 系統図において、溢水源となり得る範囲を抽出（色塗り）する。
- (3) 保有水量は、配管施工図、機器構造図等を用いて確認する。
- (4) 配管施工図等より配管長を算出する。
 - a. エルボ、ティー等の管継手部は保守的に配管長を算出する。
 - b. レデューサ等の配管口径が前後で変わるものは原則として大口径側の口径を使用する。
 - c. バルブ、フランジ、移送機器等の配管途中にあるものは配管の一部とし、前後の配管口径が異なる場合は、大口径側の口径を使用する。
- (5) 配管長×内径面積により、保有水量を算出する。（内径面積は、公称肉厚にて算出）
- (6) 塔、槽等の容器保有水量は、原則として有効容量とする。ただし、定格時の保有水量が不明の場合は、注意報あるいは警報の設定値における保有水量とする。
- (7) 保有水量の算出にあたっては、評価に保守性を確保する観点から10%のマーヅンを確保する。ただし、公称容量が定められ、想定する保有水量が大きく変動する可能性の少ない機器に関しては、10%のマーヅンを乗ずる対象から除外する。
- (8) 冷却水設備等のループ系において内包流体を手動操作にて補給する系統は、接続される補給側の系統を保有水量として考慮しない。ただし、蒸気影響評価では、この限りではない。

2. 溢水量算出条件

系統溢水量算出は溢水評価ガイドに従う。その他の詳細条件を以下に示す。

- (1) 隔離時間（自動）：自動隔離を期待できる場合は、インターロックを考慮した隔離時間とする。
- (2) 隔離時間（手動）：中央監視室からの遠隔手動又は現場手動で隔離する場合は、操作箇所への移動時間等を考慮した時間とする。
- (3) 破損想定箇所：各区画において、最も溢水量が大きくなる配管の破損を想定する。
- (4) 想定破損による溢水では、破損形状は内包する流体のエネルギーに応じて、原則、高エネルギー配管は完全全周破断、低エネルギー配管は、配管内径の1/2の長さと同径配管肉厚1/2の幅を有する貫通クラックを想定する。
- (5) 地震による溢水では、耐震B、Cクラス機器が破損することを想定し、破損箇所より上にある系統保有量が溢水することを想定する。
- (6) 数値処理：保守的に算出した漏えい量の小数点以下第1位を切り上げた値とする。
- (7) ポンプ運転流量：「定格流量」とする。
- (8) 配管内圧：原則として「最高使用圧力」とする。ただし、通常使用圧力が明確な場合は、「通常使用圧力」を使用する。

以 上

補足説明資料 7-3 (11 条)

漏えい時の隔離時間について

1. 溢水発生時の隔離時間の設定について

溢水評価ガイド（付録 B）において、以下の機器の破損から漏えい停止までの時間設定例が記載されている。

この設定例を参考に、適切な隔離時間の設定を行った。

以降に、隔離時間の設定について記載する。

【以下、（溢水評価ガイドより抜粋）】

<漏えい箇所の隔離に必要な時間例>

隔離時間は、漏えい検知の有無、漏えい箇所特定及び弁操作等により、下記(a)～(d)の組合せた隔離時間を流出流量に乗じて算出する。

(a) 漏えい発生から漏えい検知までの時間

- 1) 漏えい検出器有りの場合は、漏えい検知に要する時間を考慮する。…………… 5分
- 2) 漏えい検出器無しの場合は、ドレンサンプの警報によるものとし、漏えい検知に要する時間を考慮する。…………… 10分

(b) 現場への移動時間

- 1) 現場への移動速度は約4 km/h（人の歩く速度）とし、中央制御室から現場までの距離は最長1kmとする。…………… 15分
- 2) チェンジングスペース等での着替えが必要な場合を考慮し、着替えに要する時間を5分とする。…………… 5分

(c) 漏えい箇所特定に要する時間

- 1) 漏えい箇所特定手段が有る場合は、漏えい箇所特定に要する時間を考慮する。…………… 5分
- 2) 漏えい箇所特定手段がない場合は、漏えい箇所特定のためにドレンサンプ流入区画の現場確認を実施し、漏えい箇所の特定に要する時間を30分とする。…………… 30分

(d) 弁操作時間

- 1) 中央制御室での弁閉操作に要する時間は、10分とする。…………… 10分
- 2) 現場での漏えい箇所隔離弁の特定に要する時間を10分とし、現場での弁閉操作に要する時間は、10分（5分/弁、2弁）とする。

(e) 循環水ポンプ停止時間

- 1) 循環水ポンプ停止操作（漏えい検知から循環水ポンプ停止操作に要する時間は、10分とする。）…………… 10分
- 2) 循環水ポンプ停止時間（循環水ポンプ停止操作から循環水ポンプが停止するまでの時間は、5分とする。）…………… 5分

2. 漏えい時の隔離時間について

想定破損時の隔離時間については、漏えい検知、現場までの移動、漏えい箇所の特定制及び隔離操作等により下記（１）～（４）を組合せて算定する。

（１）漏えい検知までの時間

保守的に破損して流出した溢水が床ドレンから床ドレン回収槽に流入するまでの時間を２時間として、その後２時間で液位の上昇を検知するものとする。

（２）中央監視室から現場への移動時間

中央監視室から現場への移動時間は、燃料加工建屋のうち、中央監視室から最も離れている区画への想定移動時間を踏まえ、２５分と設定する。

なお、本時間は、現場までの移動であるため、出入管理室での着替え等も含めたものとする。

（３）漏えい箇所特定に要する時間

漏えい箇所特定に要する時間は、現場での目視確認、中央監視室への連絡を考慮し、３０分と設定する。

（４）隔離操作時間

隔離操作は、原則、中央監視室で行うものとする。ただし、現場確認により、現場での隔離操作が可能な場合は、現場での手動隔離を実施する。このため、隔離操作時間は、中央監視室での隔離箇所検討、現場への指示、操作箇所への移動、操作を考慮し、４０分（隔離箇所検討２０分、操作箇所への移動・操作１０分×２箇所）と設定する。

第1表 漏えい時の隔離時間

項目	時間 (分)
漏えい検知までの時間	240
現場への移動時間	25
漏えい箇所特定に要する時間	30
隔離操作時間	40
合 計	335
合 計 (切上げ)	6 (h)

以 上

補足説明資料 7-6 (11 条)

破損配管からの蒸気噴流の影響について

1. 概要

蒸気影響評価における蒸気の拡散解析では、破損箇所から漏えいする蒸気は区画内に均一に広がり、同一区画内の温度は1つの平均値になるとしている。一方、実際には配管破損位置からごく近傍は漏えい蒸気の直接噴出による溢水防護対象設備への影響が考えられるため、想定破損における蒸気影響評価にて評価対象としている配管と溢水防護対象設備との位置関係を確認し、溢水防護対象設備が配管を直視できる場合は、その温度影響について評価する。

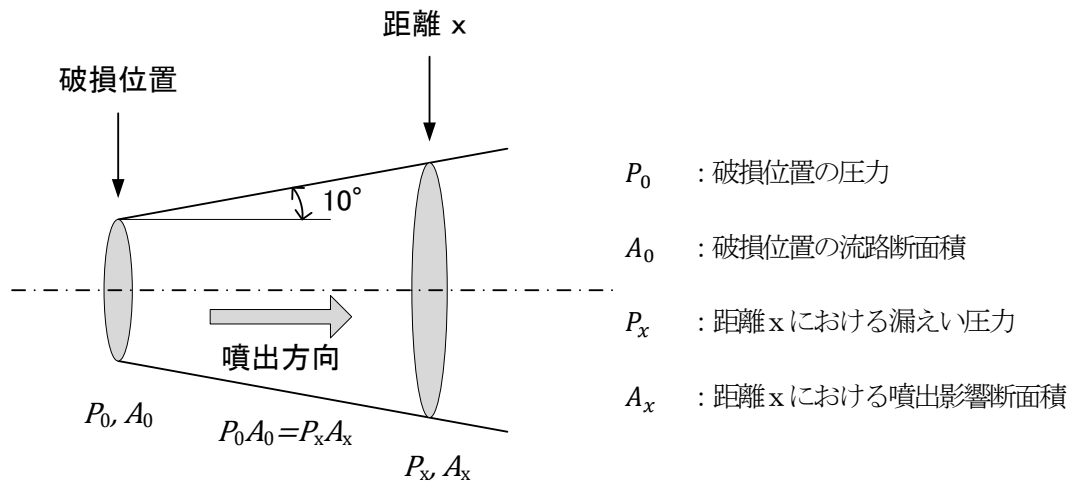
2. 温度影響について

漏えい蒸気の直接噴出による影響を評価するため、溢水防護対象設備が配管を直視できる場合は、噴流工学^{※1}における乱流／軸対称円形噴流のフローモデルを参考に、配管破損位置から溢水防護対象設備までの距離と漏えい圧力及び漏えい温度との関係を算出する。

具体的には、第1図のように蒸気が配管破損位置から 10° の拡がり角度をもって円錐状に噴出するものとし、配管破損箇所からの距離における漏えい圧力に対応する飽和温度を算出する。この場合において、空気抵抗等によるエネルギー損失は保守的に考慮しない。

なお、この手法は、蒸気が漏えい箇所から離れるにつれ冷えることによる凝縮又はサブクール水が大気圧下へ漏えいする際の蒸発といった事象を含む場合に対しても問題なく使用できることから、単相、二相流に関係なく評価ができる。

※1：参考文献 社河内 敏彦：森北出版株式会社，噴流工学



第1図 直接噴出による影響概要図

以上

補足説明資料 7-7 (11 条)

想定破損の現場確認に用いるアクセス通路の環境想定について

燃料加工建屋において、溢水発生後の現場確認が必要な場合における環境条件（実施可能性）について以下に示す。

水位：

アクセス通路部に溢水による滞留があった場合は、国土交通省発行の「地下空間における浸水対策ガイドライン」を参考に、20cm以下の水位であればアクセス可能と考える。

また、破損の発生区画にアクセスする際に、扉からの流出状況等により事前に現場状況を認識できることから、区画内での状況を想定した対応が可能である。

温度：

溢水発生時に現場の温度を上昇させるような高温の溢水源としては、空調用蒸気系が考えられる。蒸気漏えいが生じた場合には溢水防護対象設備の安全機能へ影響を与え得る区画の温度上昇を検知することで蒸気遮断弁が自動で閉止する設計としている。

以上より、現場の温度上昇を抑制できることから、現場の環境温度が現場へのアクセス性に影響を与えることはないと考えられる。

線量：

アクセス通路部に使用する区画は工程室以外の区画であり、工程室以外の区画で放射性物質を内包する溢水源の放射能濃度は「核原料物質又は核燃料物質の製錬の事業に関する規則等の規定

に基づく線量限度等を定める告示」での濃度限度以下とする設計であるため、放射線量を考慮しても接近の可能性は失われない。

また、運用面においても、現場作業を行う要員の防護具を配備し、着用して現場にアクセスすることで、被ばく影響を防止する。

以上より、現場の環境線量が現場へのアクセス性に影響を与えることはないと考える。

化学薬品：

本施設において、溢水源に薬品等を含むことで化学的な特性をもち、アクセス時に影響を与える可能性のある系統は有しない。

また、個別の容器等の形で保管されている薬品も存在するが、想定破損においては地震による転倒等により破損することは考慮しないことから、アクセス時に影響を与える可能性はない。

以上より、化学薬品が現場へのアクセス性に影響を与えることはないと考える。

照明：

作業用照明は常用所内電源設備若しくは非常用所内電源設備等より受電し、現場各所に設置されていることから、現場へのアクセス性に影響はない。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監視室に懐中電灯等の可搬型照明を配備しており、さらに安全避難通路の誘導灯、非常灯及び可搬型照明を活用できることから、場所を問わず対応可能である。

以上より、照明が現場へのアクセス性に影響を与えることはないと考える。

感電：

電気設備と溢水の発生している状況を同時に考慮すると感電による影響が懸念されるが、現実的には、電気設備が溢水の影響を受けた場合は短絡が発生し、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。

以上より、感電による影響はないと考えられる。

漂流物：

屋内に設置された棚やラック等の設備は、安全上重要な施設近傍に設置しているものについては固縛処置を行い、溢水が発生した場合においても漂流物とならない設計とする。また、安全上重要な施設近傍以外の場所に設置しているものについては、溢水が発生した場合には漂流物になる可能性はあるが、現場までのルートは複数存在するため、その中で比較的安全なルートを選択することが可能と考えられる。

以上より、漂流物が現場へのアクセス性に影響を与えることはないと考える。

以 上

補足説明資料 7-8 (11 条)

応力評価により破損を想定しない配管の管理について

1. はじめに

配管破損の想定にあたって、詳細な応力評価により破損想定除外を行う又は破損形状を全周破断から貫通クラックに変更する場合は、減肉、腐食、疲労による破損を別途想定し、非破壊検査、疲労評価等を定期的実施する。定期的な管理と評価を実施することにより、破損の想定を除外する。このうち特に配管等の減肉による管理について以下に示す。

2. 配管の減肉管理方針について

減肉の可能性のある配管については「発電用設備規格 配管減肉管理に関する規格 (JSME S CA1-2005)」、
「発電用原子力設備規格 加圧水型原子力発電所配管減肉管理に関する技術規格 (JSME S NG1-2006)」、
「発電用原子力設備規格 沸騰水型原子力発電所配管減肉管理に関する技術規格 (JSME S NH1-2006)」
(以下、JSME 規格という。)を参考に管理の手順を定めるものとする。

なお、対象配管については各破損想定に応じて耐震評価基準又は「溢水評価ガイド附属書 A」の「2. 1 運転中に発生する応力に基づく評価法」の要求を満足させることとする。

3. 管理対象系統の抽出

以下の手順により対象系統を抽出する。

(1) 対象系統

内部溢水評価の結果、対策として応力評価を行い、破損を想定しない又は破損形状を全周破断から貫通クラックに変更する系統を対象とする。

(2) 対象材料

本施設の低エネルギー配管材料としては、ステンレス鋼および炭素鋼が使用されているが、配管の主要な減肉事象を第1表のとおり整理し、相対的に耐食性の低い炭素鋼配管を代表として抽出する。第1表に主要な減肉事象と炭素鋼配管を代表として減肉測定を実施する理由を示す。なお、炭素鋼配管であっても、内面ライニング配管については対象外とする。

第1表 主要な減肉事象と炭素鋼配管を代表として減肉測定を実施する理由

減肉事象		炭素鋼配管を代表として減肉測定を実施する理由
腐食	全面腐食	ステンレス鋼はC r 含有量が多く，表面に形成される不動態化被膜により炭素鋼に比べ耐食性が優れている。
	流れ加速型腐食 (FAC)	FAC による減肉速度は配管材料のC r 含有量が多いほど低下することが知られており，ステンレス鋼は炭素鋼に比べ，FAC が抑制される。
エロージョン	液滴衝撃エロージョン (フラッシング・エロージョン含む)	液滴衝撃エロージョンは負圧機器に接続され連続的に高速二相流が流れる系統で発生する可能性があるが，対象となる低エネルギー配管で該当する系統はない。
	キャビテーション・エロージョン	設計段階においてキャビテーション発生防止のための評価・確認を実施し，運転条件を適切に維持していることから問題ない。
	固体粒子エロージョン	固体粒子を含む系統で起こる事象であるが，応力評価対象である溢水源には有意な固体粒子を含む系統は無いことから対象外とする。

(3) 対象腐食モード

配管強度に影響を及ぼす腐食モードとしては，流れ加速型腐食 (FAC)，全面腐食が考えられるが，低温配管については，FAC の感受性は低いことから，主に全面腐食を管理対象とする。

以上より肉厚測定対象系統を抽出する。

4. 管理対象系統の肉厚測定管理について

3項の手順に基づき抽出した管理対象系統については、内部溢水影響評価の管理項目として、計画的な肉厚測定と管理を行う。

測定方法については、社内標準に定めて実施する。

以 上

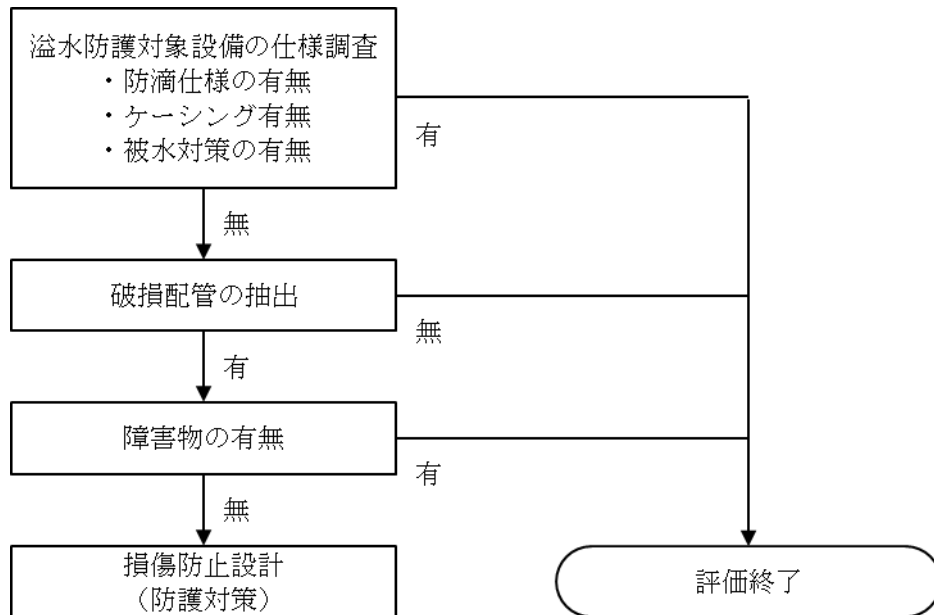
補足説明資料 7-9 (11条)

想定破損による被水影響評価方針

1. 評価方法

被水影響評価は、溢水防護対象設備の設置区画において、溢水源配管の破損による機能喪失の有無を評価する。

第1図に示す被水影響評価フローに従い実施する。



第1図 被水影響評価フロー

2. 被水影響評価内容

(1) 溢水防護対象設備の仕様調査

防滴仕様 (IP等級, JP記号), ケーシングの有無, 被水対策の有無を調査する。防滴仕様の詳細は補足説明資料3-9に示す。

①防滴仕様の有無

溢水防護対象設備の防滴仕様が IPX4 以上である場合、または公的機関で実施された IPX4 以上の試験合格品である場合は、被水による機能喪失は無いと判定する。

そうでない場合は「②ケーシング有無」に移行する。ただし、当該設備が旧規格の JP 第2記号4以上である場合は、被水による機能喪失は無いと判定する。

<補足> IP 等級は JIS C 0920 [電気機械器具の外郭による保護等級 (IP コード)] または JIS C 4034 [回転電気機械 第5部：外被構造による保護方式の分類] による。JP 記号は旧規格 JIS C 4004 [回転電気機械通則] による。

②ケーシング有無

溢水防護対象設備がケーシング（収納箱）等で囲われ、影響部位に水が被るおそれがない構造の場合は、被水による機能喪失は無いと判定する。

そうでない場合は「③被水対策の有無」に移行する。

ケーシングの例を以下に示す。

- ・現場盤（盤面に操作スイッチ等がないもの）

③被水対策の有無

溢水防護対象設備が、溢水防護板や被水の影響部位にシーリング、コーキング等の自主対策がされている仕様である場合は、被水による機能喪失は無いと判定する。

(2) 破損配管の抽出

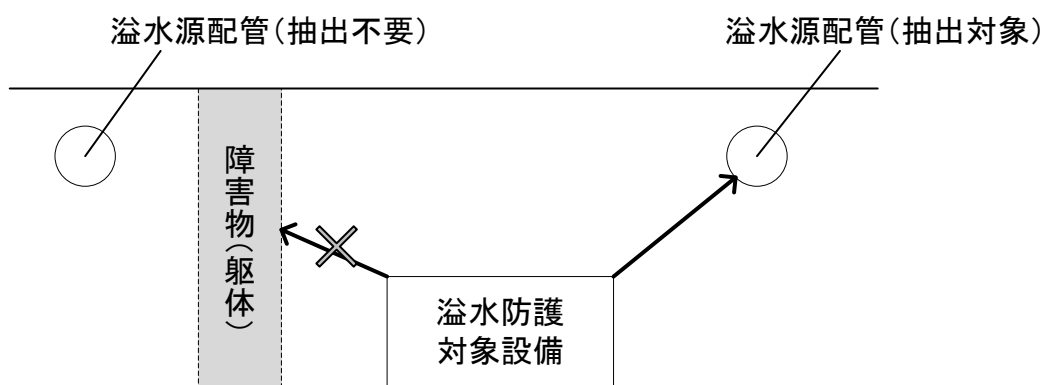
溢水源配管を抽出する。破損配管が無い場合は機能喪失が無いと判定する。

なお、天井に開口部がある場合には、開口部から半径1mの範囲内に溢水防護対象設備がある場合には、その開口部も溢水源として抽出する。

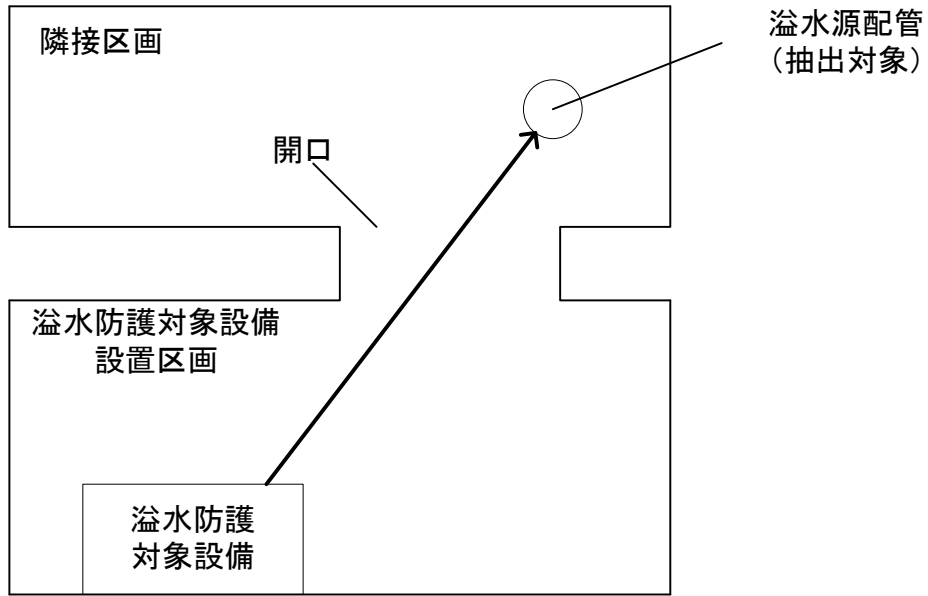
(3) 障害物の有無

溢水防護対象設備から直視できる（間に障害物*がなく設備と配管を直線で結べる）破損配管が存在する場合は、被水による機能喪失がありと判定し、「(4) 被水防護対策」に移行する。

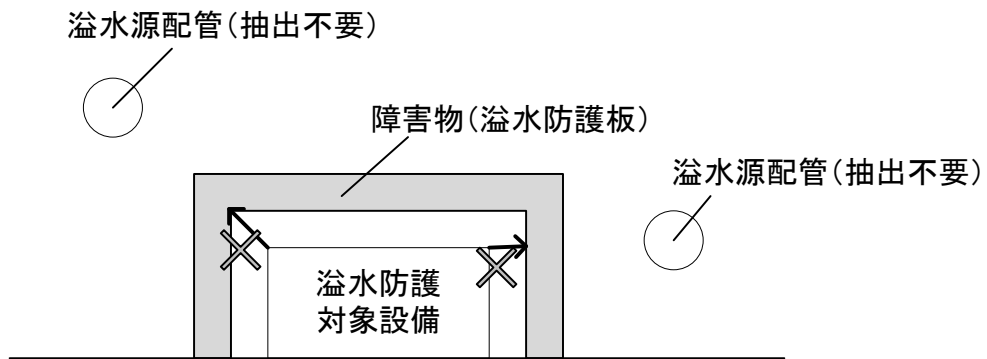
溢水防護対象設備から直視できない場合は機能喪失が無いと判定する。破損配管が存在する判定例を第2-1図から第2-4図に示す。



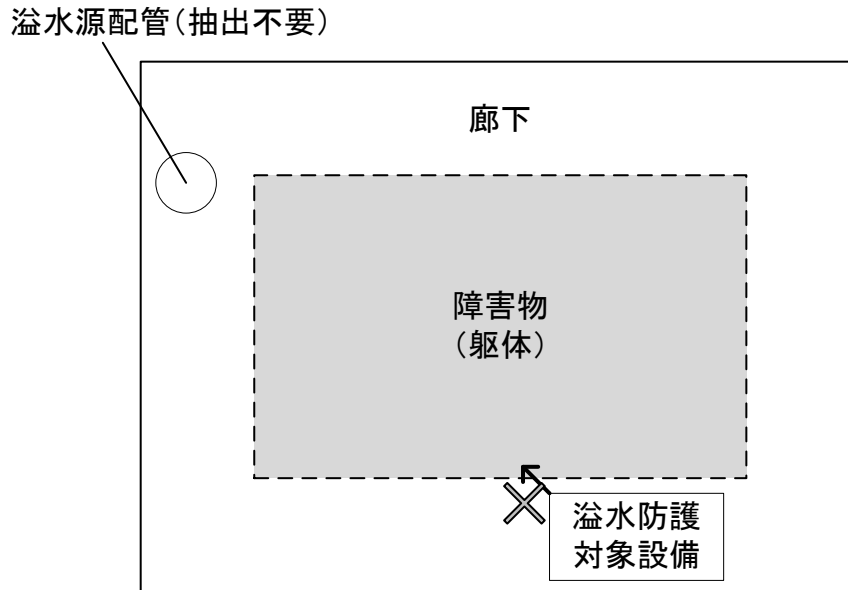
第2-1図 配管の判定例1



第2-2図 配管の判定例2



第2-3図 配管の判定例3



第2-4図 配管の判定例4

※ 「障害物」とは、被水評価対象配管の破損による溢水に伴い、周囲設置物に液体が当たって飛散する場合や弾道を描く場合など、さまざまなパターンが考えられるため、これらを包絡し、かつ確実な障害となる以下の構造物とする。

- ・ 躯体の壁及び梁
- ・ 塔槽類，ダクト等の設備（被水源となる配管が当該機器で隠れ，配管が破損し，溢水が発生して飛散しても，当該機器が障害物となり溢水防護対象設備側には飛散しないものに限る）
- ・ 溢水防護対象設備を覆うカバー類（溢水防護板含む）

また，上記に無い構造物でも，穴や隙間等を塞ぐことで確実な障害物となる場合（床に設置される複数の縞鋼板等）は，障害物として考慮できるものとする。

(4) 被水防護対策

被水防護対策が必要と判定された溢水防護対象設備は、損傷防止設計(防護対策)を実施する。

以 上

補足説明資料 7-10 (11条)

想定破損による蒸気拡散解析方針

1. はじめに

蒸気拡散解析は、汎用熱流体解析コードGOTHICを用いて実施している。
蒸気拡散解析条件を以下に示す。

2. 蒸気拡散解析条件

(1) 解析条件

主な解析項目及び条件設定を第1表に示す。

第1表 主な解析条件

No.	項目	条件設定
1	解析コード	熱流体解析コードGOTHIC
2	区画	—
	①自由体積	設計値に対する体積低減率70%
	②初期温度	区画の排気温度(夏季値)
	③構築物への伝熱	考慮しない
3	開口	—
	①開口条件	第2表参照
	②開口面積	区画間の開口面積
4	蒸気漏えい	—
	①破損形状	完全全周破断
	②流体温度・圧力	通常運転値
	③漏えい量	隔離までの漏えい量+系統保有量
5	その他	—
	ノード	集中定数型

(2) 伝播経路

蒸気拡散解析における伝播経路は、換気空調設計にて考慮する開口に加え、蒸気の有意な伝播が考えられる開口を伝播経路とする。具体的な伝播経路となる開口を第2表に示す。

なお、伝播経路を考える上で、以下の点を考慮する。

①一般扉・ハッチ

一般扉・ハッチは開口部としない。換気空調設計において一般扉・ハッチは境界条件であり、空気が流れる評価上の条件としていない。また、一部の蒸気が一般扉・ハッチの隙間を介して隣接室に流れたと仮定しても、蒸気は第2表に示す開口に流れるものが支配的であること、隣接室に流出した一部の蒸気は換気空調によって滞留しないことから、一般扉・ハッチを開口としないことによる有意な影響はない。

②防火ダンパ・延焼防止ダンパ

防火ダンパ・延焼防止ダンパの作動は考慮しない。仮に防火ダンパ・延焼防止ダンパが作動した場合は、伝播経路の遮断となるため、溢水源と溢水防護対象設備の設置区画の位置関係によっては非保守的な解析となる。しかし、その非保守性は、構築物への伝熱を考慮しない保守性に包絡されるため、防火ダンパ・延焼防止ダンパの作動を考慮しないことによる有意な影響はない。

第2表 区画設定の開口条件

分類	種別	備考
ダクト	トランスファダクト ・附属機能なし ・防火ダンパ・延焼防止ダンパ付 ・逆止ダンパ付	・防火ダンパ・延焼防止ダンパは作動することを考慮しない。 ・逆止ダンパは、順流方向は開口として扱い、逆流は発生しない設定とする。
扉	ガラリ付扉	・対象はガラリ部とする。
吹き抜け	—	・階段がある床開口も含む。

以上

補足説明資料 8-1 (11条)

消火活動に伴う放水量について

消火水の放水に伴う溢水の影響評価においては、屋内消火栓及び連結散水装置からの放水による消火活動を想定している区画に対して最大3時間の放水時間を設定している。なお、火災源が小さい場合は火災荷重に基づく等価時間により放水時間を設定する。(別紙1参照)

以 上

消火活動からの放水時間及び放水量に関する保守性について

1. 基本的な考え方

内部溢水ガイドに記載のとおり，MOX燃料加工施設内で生じる異常状態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を想定し，溢水防護対象設備に対する影響を評価する。

MOX燃料加工施設内で生じる異常状態の拡大防止のために設置される系統からの放水のうち，消火活動のために設置される屋内消火栓及び連結散水装置からの放水による溢水を想定する。なお，自動作動するスプリンクラーは設置されていないことから，消火活動における溢水量として考慮しない。

消火活動における溢水量については，溢水防護対象設備が設置されている建屋の各区画において消火活動を実施する時間を想定して算定する。

具体的には原則として3時間の消火活動を想定して溢水量を算定するが，火災源の小さいエリアについては，日本電気協会電気技術指針「原子力発電所の火災防護指針（JEAG4607-2010）」解説-4-5（1）の規定による火災荷重及び等価時間で算定する。また，評価における溢水量は消火栓設備の設置基準を参考に設定する。

ただし，水消火設備を用いず，ガス消火設備や消火器等を用いて消火活動を行うことを前提としている区画（部屋）については，放水量を 0 m^3 とし，当該区画における放水を想定しない。

2. 放水時間の設定

2. 1 消火活動に係る時間設定

具体的な消火活動における消火水の放水時間設定については以下より妥当

と考える。

(1) 基本的考え方

屋内消火栓からの溢水量の算定に当たっては、「原子力発電所の火災防護審査指針（JEAG4607-2010）」の解説-4-9「耐火壁」に、2時間の耐火性能と記載されているが、「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準」に規定する3時間の耐火性能を基本とすることとしているため、消火装置が作動する時間を保守的に3時間とする。

なお、火災源が小さい場合は、日本電気協会技術指針「原子力発電所の火災防護指針（JEAG4607-2010）」解説-4-5（1）の規定による、火災荷重に対応する等価時間を放水時間とする。

【解説-4-5】「耐火壁」

(1) 評価法
火災に対する耐火壁能力の評価を行い、耐火壁の健全性を確認する。

a. 耐火壁にて囲まれた区域の可燃物の種類及び量から、全可燃物の燃焼時の発生熱量を求める。
b. 次式により区域の火災荷重を求める。

$$F_{load} = Q_T / A$$

ここで F_{load} ; 火災荷重 (MJ/m²)
 Q_T ; 発生熱量 (MJ)
 A ; 区域床面積 (m²)

c. 米国NFPA Handbook (表4-3参照) に示されている火災荷重と等価火災時間より、当該区域の壁が必要とする耐火時間を求める。
d. 耐火壁の仕様と当該区域の壁が必要とする耐火時間を比較し、耐火壁が必要な耐火時間を満足していることを確認する。

表4-3 火災荷重と等価火災時間について
(米国NFPA Handbook Twentieth Edition より)

火災荷重 (MJ / m ²)	等価火災時間 (h)
454	0.5
909	1.0
1,360	1.5
1,820	2.0
2,730	3.0
3,640	4.5
4,320	7.0
4,910	8.0
5,680	9.0

第1図 「原子力発電所の火災防護指針（JEAG4607-2010）」抜粋

(2) 等価時間とする場合

屋内消火栓からの放水は、その区画における火災荷重に値する等価時間を用いる。火災評価においては区画内の可燃性物質の火災荷重（単位

時間当たりの発熱量)と燃焼率(単位時間単位面積当りの発熱量)から、各火災区画の等価時間(潜在的火災継続時間)を求め、求められた等価時間からの区画における耐火壁の耐火能力が十分であることを評価する。この等価時間により火災が継続する時間を概算できることから、火災荷重より求められた等価時間を放水時間として評価する。

2. 2 放水時間に関する保守性について

- (1) 屋内消火栓及び連結散水装置からの溢水量については、内部溢水ガイドに基づき、3時間の消火活動を想定して溢水量を算定することとし、火災源が小さい場合は、火災源の火災荷重より、等価時間を0.5時間刻みで切り上げて算出することから、等価時間以内での消火が可能とされる。
- (2) 可燃性物質が燃焼し燃え尽きる時間が等価時間であるが、実際には消火活動を開始する燃焼時間が含まれていることから、実際の放水時間は等価時間よりも短くなり、保守的な設定となる。

3. 放水量の設定

3. 1 消火活動に係る放水量の設定

屋内消火栓及び連結散水装置からの放水における評価において、設定する放水量は以下より妥当と考える。

(1) 設定放水量

消火活動における屋内消火栓からの放水による溢水影響評価では、M O X燃料加工施設に設置している屋内消火栓については消防法施行令第十一条で要求されている「屋内消火栓設備に関する基準」より、130L/min以上を放水することができる能力を有している設備であることから、

保守的に屋内消火栓 2 本分の溢水量で評価する。また、消火活動における連結散水装置からの放水については、ヘッド 1 個当りの規定放水量又は標準放水量の 1.1 倍に系統のヘッド数を乗じて算出した流量を用いて評価する。

(2) MOX 燃料加工施設における運用

MOX 燃料施設内で水消火を行う場合は、水消火による被水の影響を最小限に止めるため、溢水防護対象設備に対して不用意な放水を行わないよう消火活動における運用及び留意事項を教育する。

3. 2 放水量に関する保守性について

評価上の放水量については、MOX 燃料加工施設内の屋内消火栓については消防法施行令第十一条に規定されている「屋内消火栓設備に関する基準」により、屋内消火栓 1 本からの放水量を 130L/min とし、保守的に 2 本分の放水量とする。

連結散水装置については、ヘッド 1 個当りの規定放水量の 1.1 倍を用いて評価する。

以上のことから、2 項の放水時間並びに 3 項の放水量は、評価上保守的な値であり、それらに乗じて算出している溢水量については、十分保守性がある。

以 上

補足説明資料 9-1 (11 条)

耐震 B, C クラスの溢水防護対象設備 (例)

本施設における耐震 B, C クラス機器の溢水防護対象設備の代表例を第 1 表に示す。

なお, 以下に示す設備は, 事業許可基準規則 第 7 条 第 2 項に規定されているとおり, 地震の発生によって生じるおそれがある安全機能を有する施設の安全機能の喪失に起因する放射線による公衆への影響の程度に応じて, 耐えるべき地震力に応じた耐震重要度クラスを耐震設計の基本方針に基づき, B クラスに分類している。

第 1 表 耐震 B, C クラス機器の溢水防護対象設備 (例)

設備名	装置名	機器名称	機器番号
貯蔵容器一時保管設備	一時保管ピット	一時保管ピット	PA0112-M-01101
原料MOX粉末缶一時保管設備	原料MOX粉末缶一時保管装置	原料MOX粉末缶一時保管装置	PA0122-M-01110
燃料棒検査設備	燃料棒移載装置	ゲート-1	PA0146-M-60121

以上

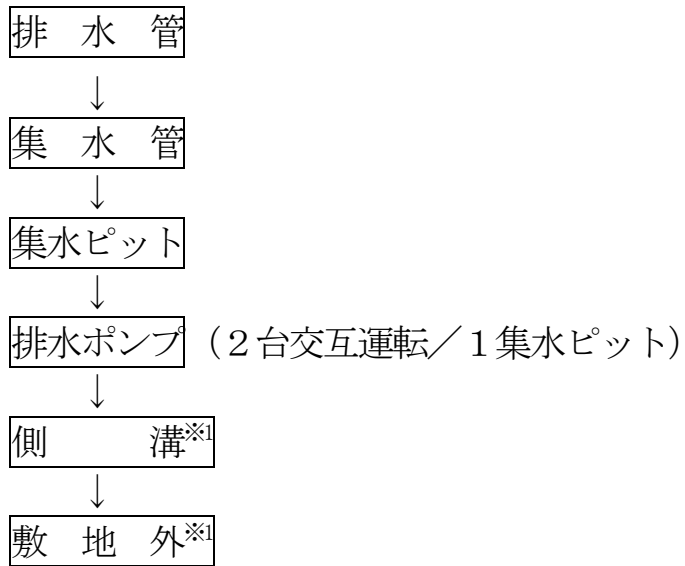
補足説明資料 10-5 (11 条)

地下水の排水設備について

1. はじめに

燃料加工建屋の周辺地下部に排水設備を設置しており，同設備により建屋周辺に流入する地下水の排出を行っている。

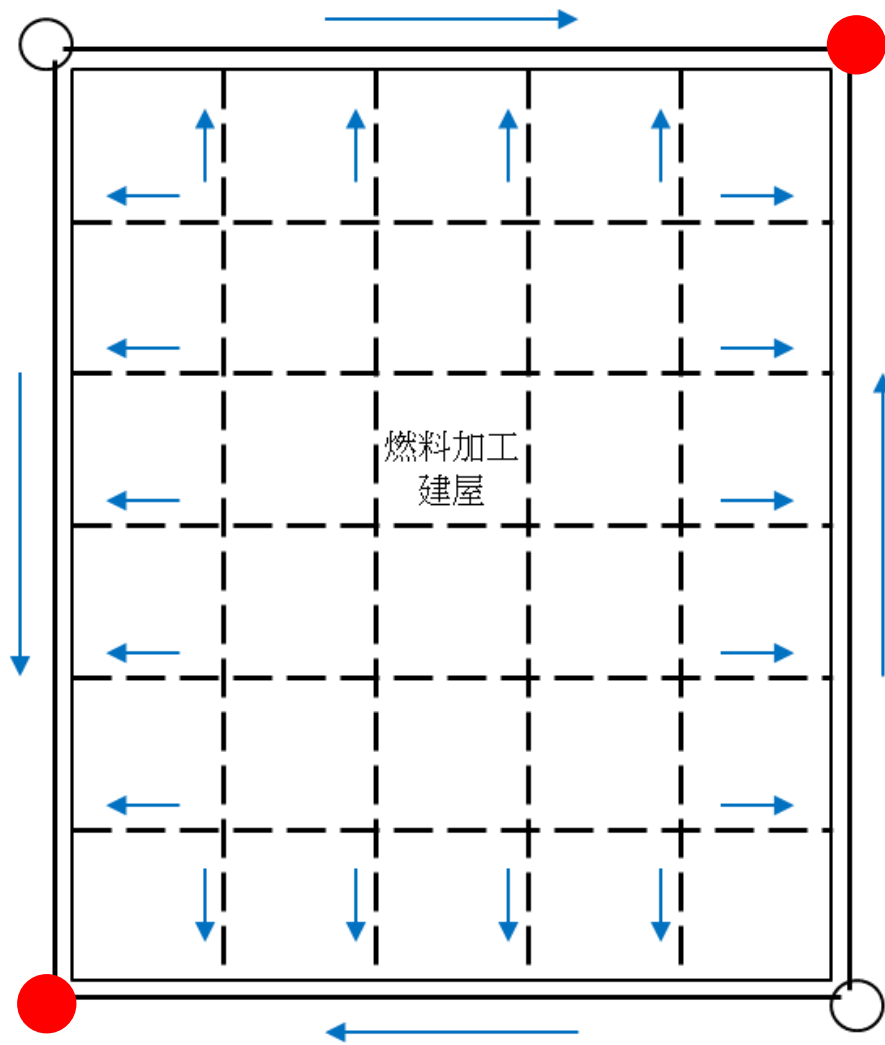
以下に敷地外までの地下水の排水フローを示す。



※1：「敷地外への側溝排水経路」については【補足説明資料2－1】参照

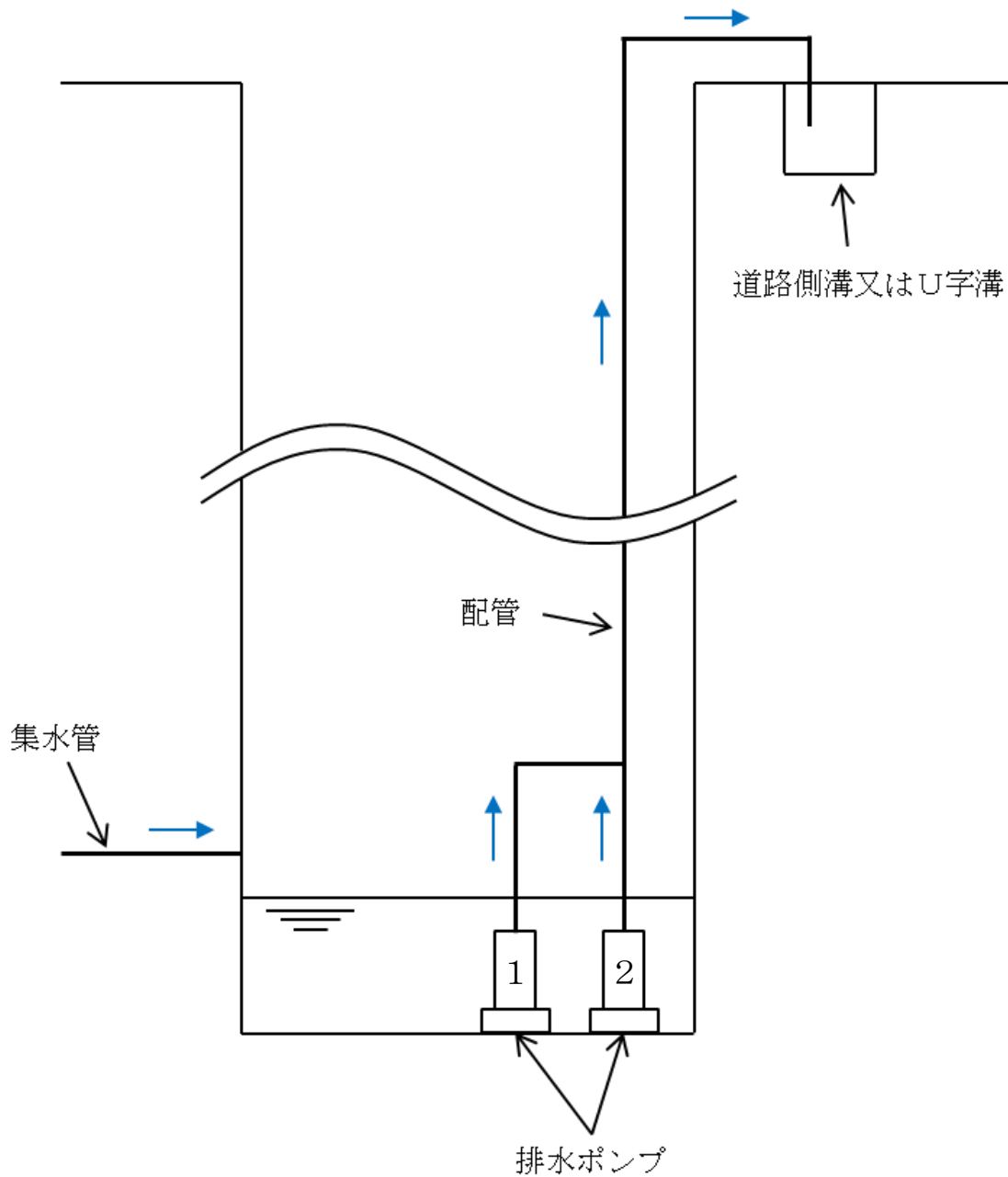
2. 配置及び構造

地下水集水管・排水管の概略図を第1図に，集水ピットの概略図を第2図に示す。



- : 排水管
- : 集水管
- : 集水ピット (ポンプ設置)
- : 集水ピット
- : 排水の流れ (イメージ)

第1図 地下水集水管・排水管の概略図



排水ポンプの運転

- ① 水位の上昇に伴うフロートスイッチ ON ⇒ ポンプ1 起動
- ② 水位の低下に伴うフロートスイッチ OFF ⇒ ポンプ1 停止
- ③ 水位の上昇に伴うフロートスイッチ ON ⇒ ポンプ2 起動
- ④ 水位の低下に伴うフロートスイッチ OFF ⇒ ポンプ2 停止

第2図 集水ピットの概略図



以上

補足説明資料 10-6 (11条)

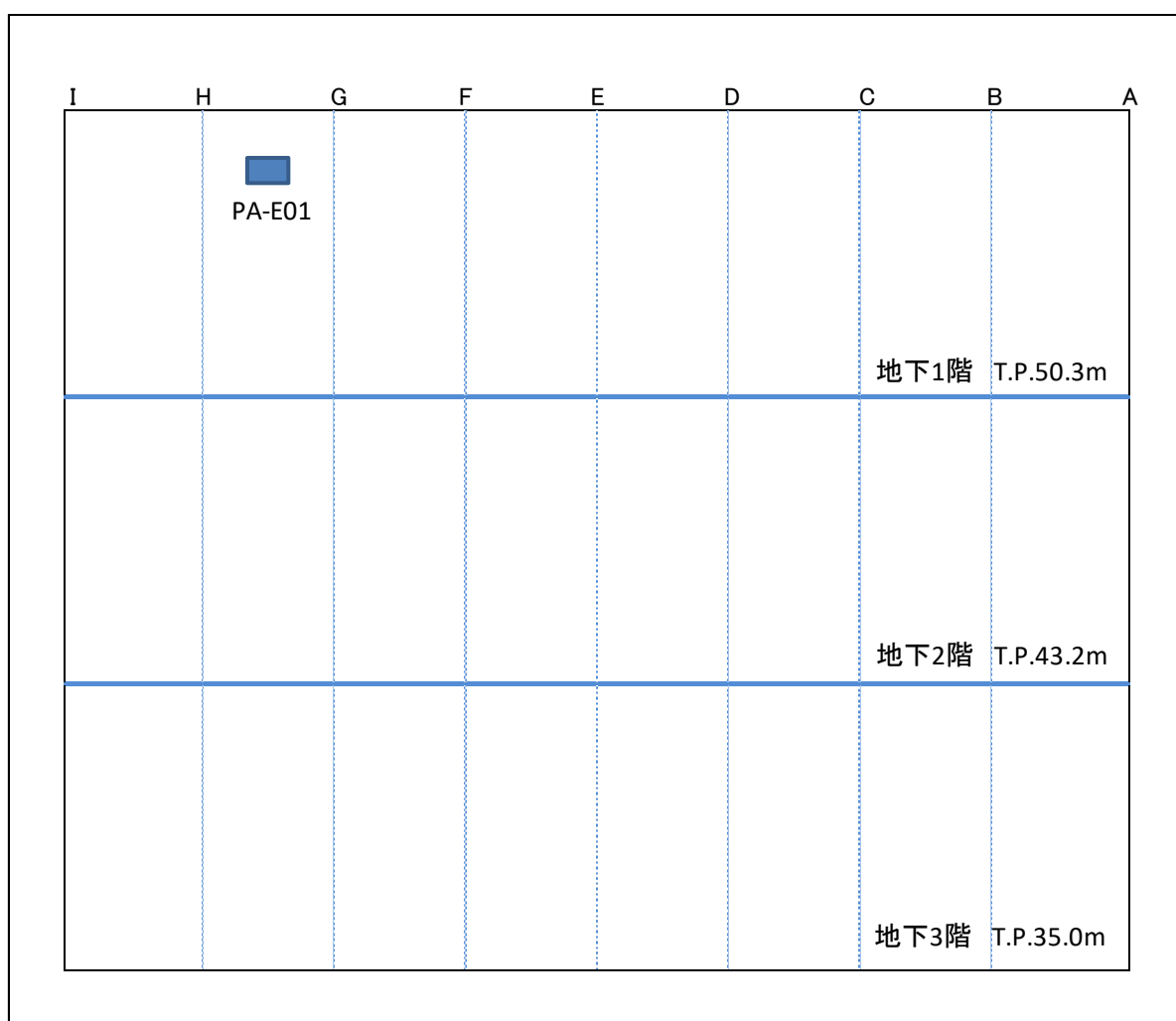
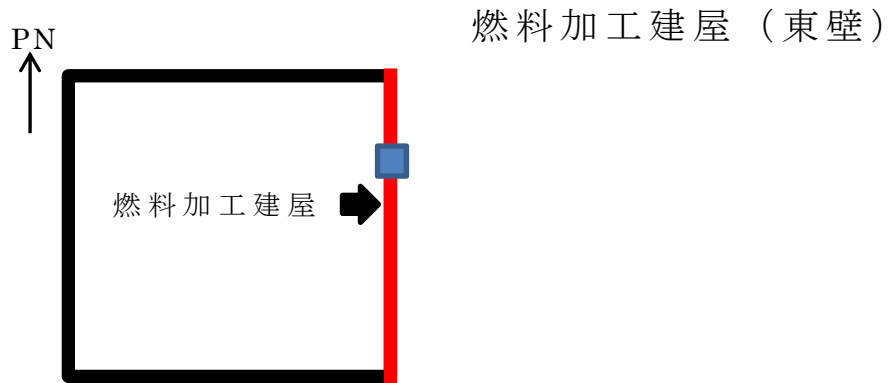
地下の溢水経路について

1. はじめに

燃料加工建屋への溢水の流入経路として、建屋地下貫通部・開口部が考えられるが、流入防止対策を実施することにより溢水経路としない設計とする。

第1図に燃料加工建屋外壁の地下貫通部・開口部の位置を  で示す。なお、貫通部・開口部が集中している箇所は、まとめて  で記載している。

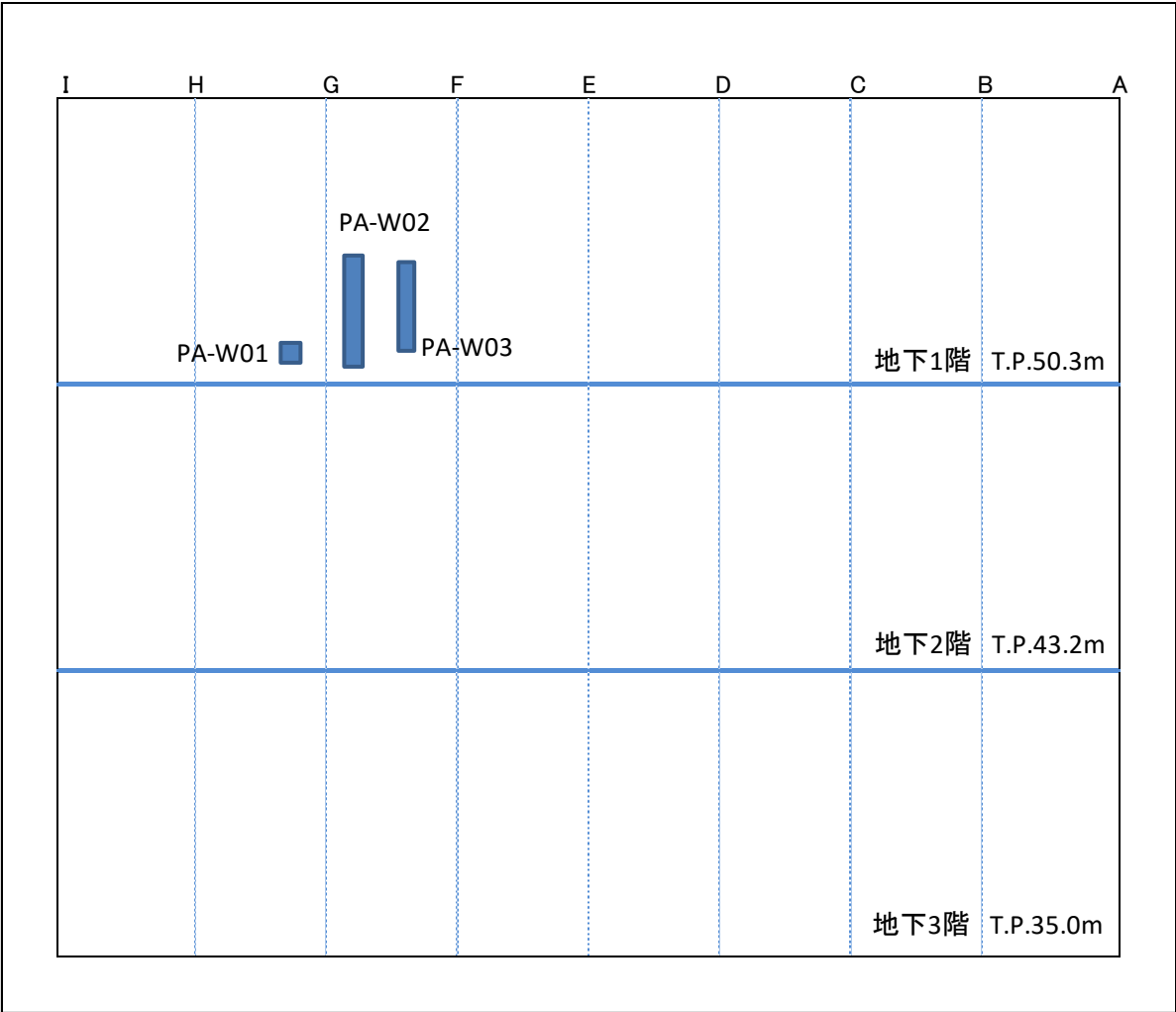
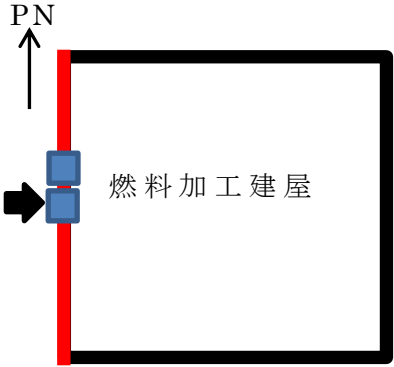
以 上



第 1 図 燃料加工建屋外壁の地下貫通部・開口部位置図
(1 / 4)

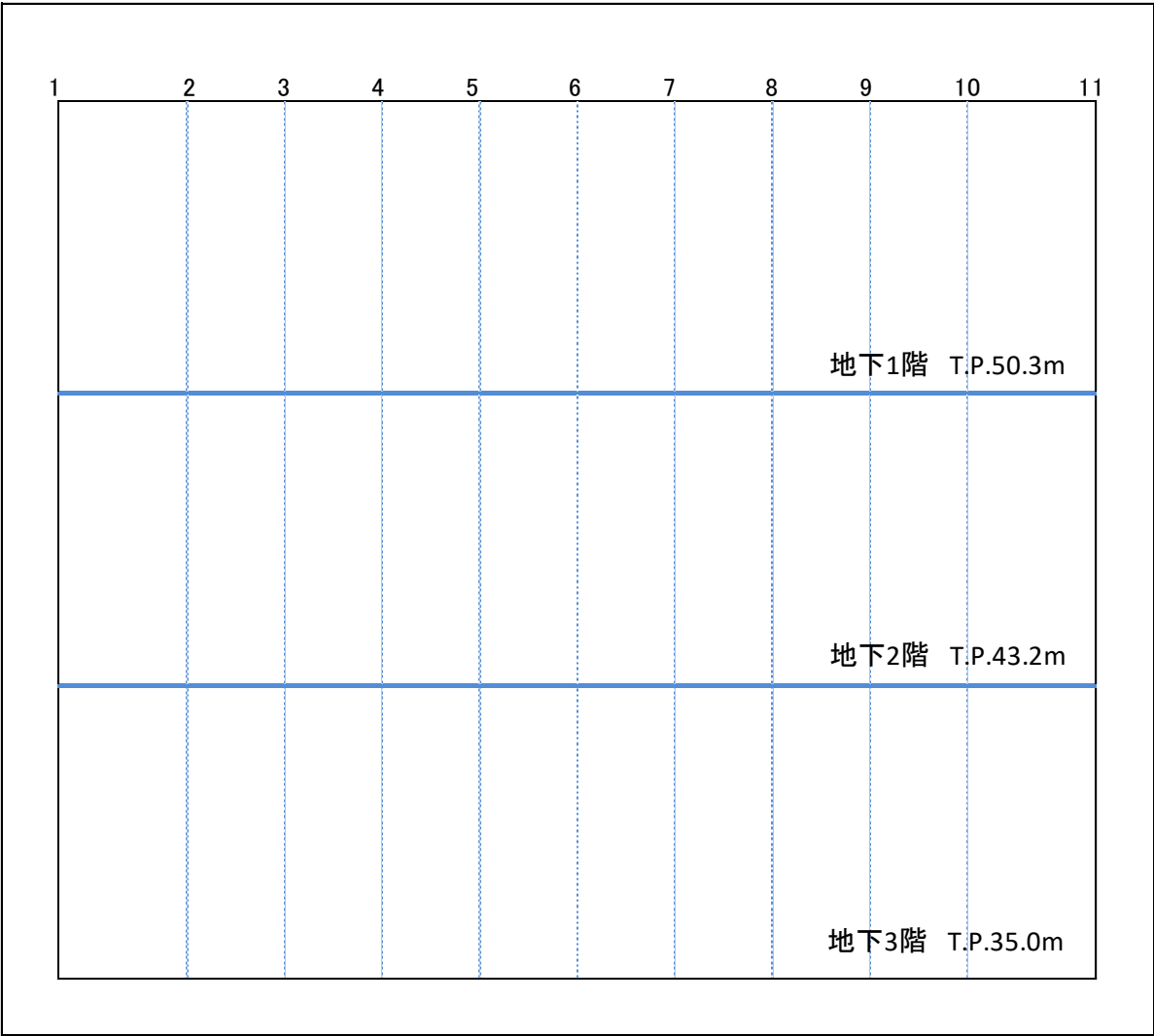
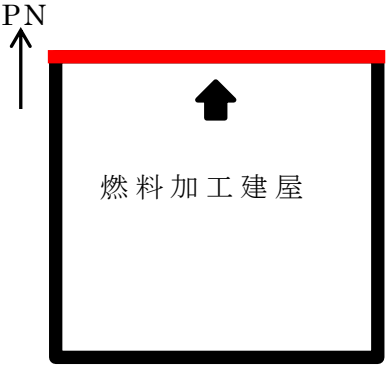
補 10 - 6 - 2

燃料加工建屋（西壁）



第 1 図 燃料加工建屋外壁の地下貫通部・開口部位置図
(2 / 4)

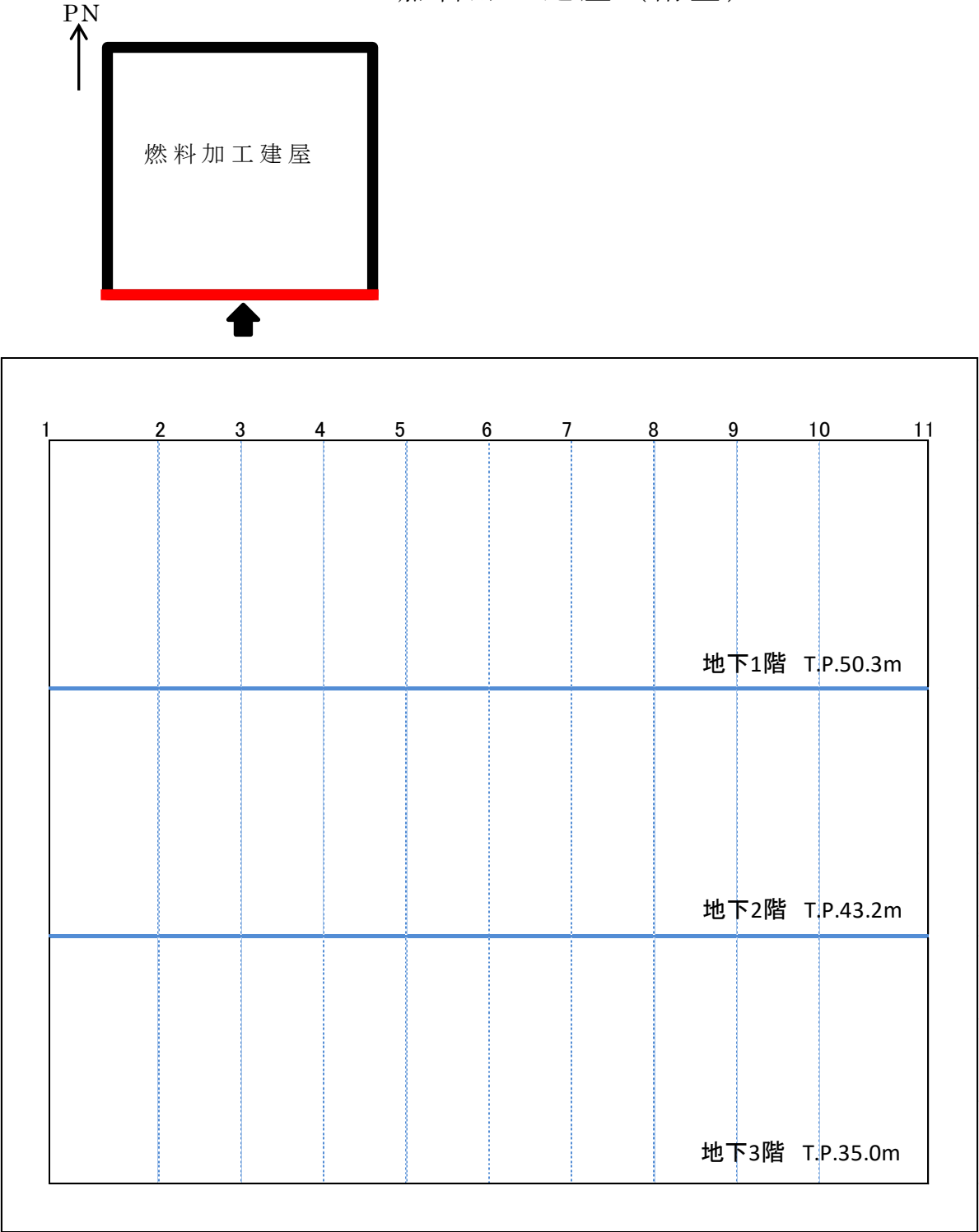
燃料加工建屋（北壁）



第 1 図 燃料加工建屋外壁の地下貫通部・開口部位置図
(3 / 4)

補 10-6-4

燃料加工建屋（南壁）



第 1 図 燃料加工建屋外壁の地下貫通部・開口部位置図

(4 / 4)

補 10 - 6 - 5

補足説明資料 11-1 (11 条)

重大事故等対処施設を対象とした溢水防護の基本方針について

本補足説明資料の内容については、第27条の整理資料にて記載する。

以 上

補足説明資料 11-2 (11 条)

内部溢水影響評価における保守性について

MOX燃料加工施設の内部溢水影響評価において考慮している保守性について以下に示す。

内部溢水影響評価では評価の各プロセスにおいて様々な保守的な仮定や想定，端数処理を行っており，評価の全体として大きな保守性を有したものとなっている。

第1表に評価上の各プロセスにおける保守性について整理する。

以 上

第 1 表 内部溢水影響評価の算出に用いる項目の保守性一覧

実施項目	設定項目	関連パラメータ	内容
防護対象設備の選定	機能喪失判定	機能喪失高さ	機能喪失を判定する部位として、壁掛け盤下端等の保守的な部位を設定する。
			有効数字切り捨て
			水面のゆらぎを考慮し、機能喪失高さを 10cm 差し引く。
溢水防護区画の設定	区画面積	有効床面積	有効床面積は、設計値から以下の面積を減じたものとする。 ・設備の基礎 ・堰等に囲まれた範囲
			有効数字切り捨て
溢水経路の設定	伝播経路	滞留範囲	評価対象区画（溢水防護区画）の溢水水位を算出する場合は、仮想的に他の区画への流出は考慮せず、一時的に区画内に全量滞留することとする。
		排水経路	床ドレンファンネルからの排水は考慮しない。ただし、定量的に区画外への流出を確認できる場合は他の区画への流出を考慮する。
想定破損による溢水 (没水影響評価)	溢水量	隔離までの時間	★漏えい検知までの時間を 4 時間、現場への移動時間を 25 分、漏えい箇所特定に要する時間を 30 分及び隔離操作時間を 40 分として、保守的に切り上げた 6 時間を想定破損における隔離までの時間として、溢水量を算出する。
		系統保有水量	系統保有水量は、配管内及び容器等機器内の保有水量の合算値を 1.1 倍した値とする。ただし、公称容量が定められ、想定する保有水量が大きく変動する可能性の少ない機器に関しては、1.1 倍の安全率を乗ずる対象から除外する。

※「★」は、評価上、特に大きな保守性を有するものである。

第1表 内部溢水影響評価の算出に用いる項目の保守性一覧（つづき）

実施項目	設定項目	関連パラメータ	内容
想定破損による溢水 (蒸気影響評価)	溢水量	破損配管	溢水防護対象設備に対して最も温度影響が大きい配管を破損させることとする。
		漏えい温度・圧力	★漏えい時の蒸気の温度・圧力は、漏えい過程における保有量の減少に伴う低下や放熱に伴う低下は考慮せず、一定で漏えいする条件とする。
	伝熱	ヒートシンク	★躯体及びその他構造物への伝熱による区画内の温度低下は考慮しない。
	直接噴出	漏えい温度・圧力	蒸気の噴出過程における空気抵抗等のエネルギー損失は考慮しない。
消火活動による溢水	溢水量	溢水流量	屋内消火栓からの放水量の2倍を想定する。
	伝播経路	止水措置の耐火性能	火災発生区画のバウンダリの止水措置は、耐火性能が無い限りは喪失を仮定する。
地震による溢水	溢水量	溢水源	耐震性が確認できていない全ての系統の全数同時破損を想定する。
影響評価	溢水水位	評価用溢水水位	有効数字は切り上げとする。

※「★」は、評価上、特に大きな保守性を有するものである。

補足説明資料 11-3 (11 条)

過去の不具合事例への対応について

1. はじめに

溢水事象に係る過去の不具合事象の抽出を行い、内部溢水影響評価への反映要否について、検討を実施した。

2. 過去の不具合事例の抽出

内部溢水影響評価に反映が必要となる溢水事象の抽出に当たり、以下を考慮した。

- ・公開情報（原子力施設情報公開ライブラリー「ニューシア」及び核燃料加工施設・情報公開ライブラリー情報）を対象（「ニューシア」での抽出対象は、軽水炉、再処理施設及び核燃料加工施設とする）
- ・キーワード検索（漏れ、漏えい、溢水、雨水、水溜り、流入）により幅広く抽出
- ・海水系の設備が無く、また、新規制基準への適合性評価の中で、MOX燃料加工施設は、高台にあり海から十分に離れていることから津波の到達は無いと評価していることから、津波（海水の潮位変化含む）が起因となる溢水事象は、MOX燃料加工施設では抽出対象外

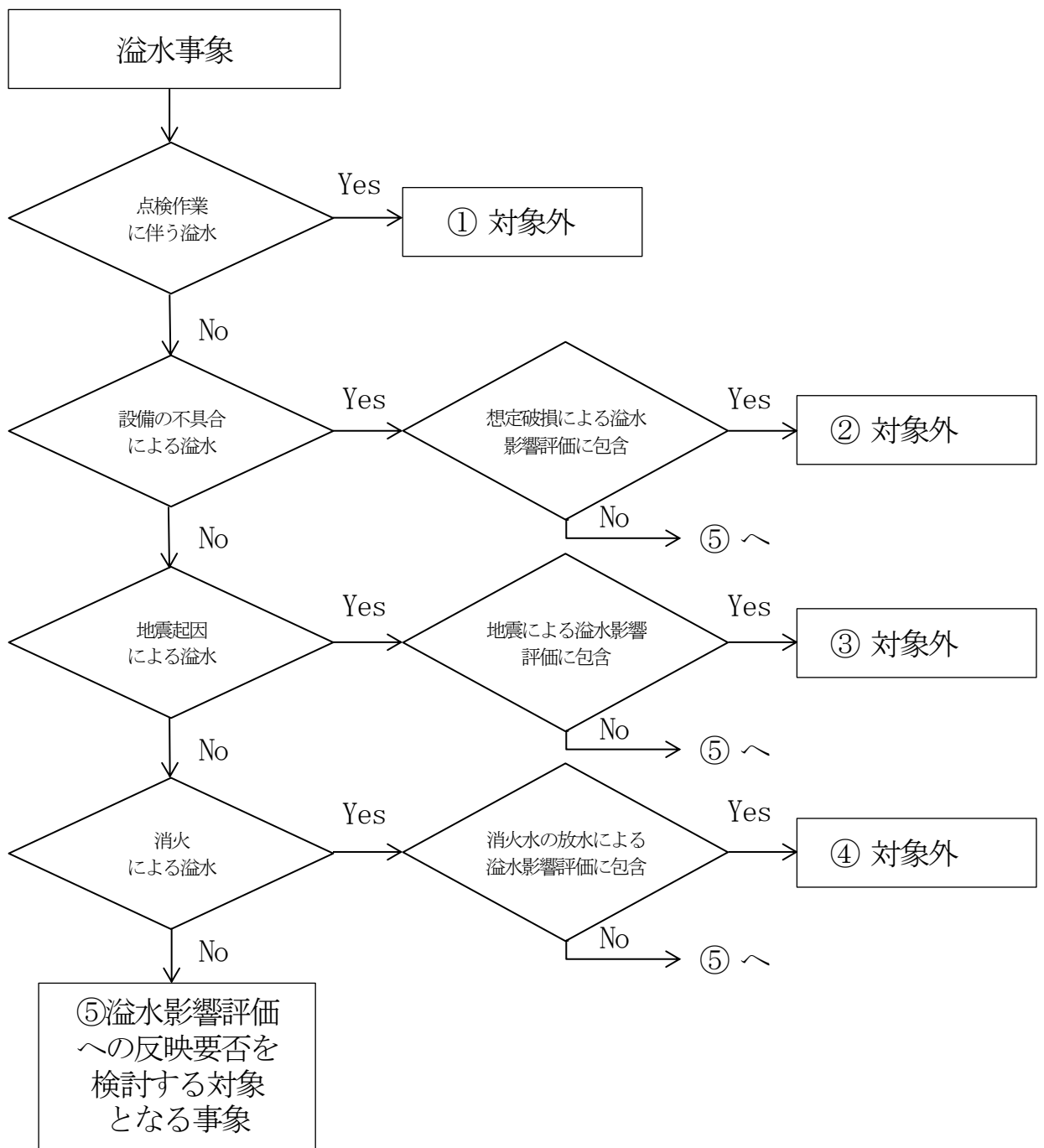
3. 内部溢水影響評価への反映が必要となる事象の選定

内部溢水影響評価への反映要否について、第1図及び第1表に基づき抽出した。抽出した事象に対する、内部溢水影響評価における対応状況を第2表に示す。

4. 過去の不具合事例への対応について

過去の不具合事例を抽出し、内部溢水影響評価への反映要否について検討をした結果、MOX燃料加工施設においては、いずれの事象についても、既に評価に盛り込まれている、若しくは、今後必要となる対策を講ずることから、評価内容及び評価結果への影響がないことを確認した。

以 上



第1図 内部溢水影響評価への反映要否判断フロー

第1表 溢水影響評価への反映を不要とする理由

各ステップの項目	理由
① 点検作業に伴う溢水	<p>点検に伴い開放・分解点検を実施している箇所からの内部流体の漏えいについては、作業手順、作業管理、人的過誤等の要因によるものであり、溢水影響評価への影響はないとした。</p> <p>また、運転手順に起因する溢水事象についても、本項目に整理した上で、同様に溢水影響評価への影響はないとした。</p>
② 設備の不具合による溢水	<p>腐食や浸食等による溢水事象については、設備対策により再発防止を図ることが基本であること、また、想定破損による溢水評価に包含されるものと考えられるため、溢水影響評価への影響はないとした。</p> <p>なお、保守不完全が原因の溢水事象についても本項目で整理した。</p>
③ 地震起因による溢水	<p>耐震性が確保されていない設備の破損による溢水については、地震による溢水影響評価に包含されることから、溢水影響評価への影響はないとした。</p>
④ 消火による溢水	<p>消火水の放水による溢水評価に包含されることから、溢水影響評価への影響はないとした。</p>

第2表 過去の不具合事象に対する内部溢水影響評価での対応状況について

件名 1	タービン建屋地下 1 階雨水について
事象発生日等	2003. 8. 15 浜岡 3 号
事象の概要	3 号機タービン建屋地下 1 階の通路（放射線管理区域内）において、水たまり（約 23m×5 m×5 mm：約 600 リットル）を確認した。この水は、タービン建屋の外側にある屋外地下ダクト（配管を通すための空間）内に雨水が溜まり、配管貫通部より建屋内に入り込んだものである。建屋内に入り込んだ水は収集し処理し、ダクト内の溜まり水については、排水を行った。
再発防止対策	（1）ダクト内に滞留した雨水は、発電所の消防車及びエンジン付排水ポンプにより排水を行い、その後既設排水ポンプの新品取替を行った。作動確認結果：良好 （2）建屋内は手作業にて通路の水たまりの抜取り処置等を実施した。
内部溢水評価への影響	燃料加工建屋外との境界に対して、止水処理を講ずることとしており、内部溢水影響評価において考慮済みである。

件名 2	サービス建屋地下 1 階における火災報知器の作動（誤報）について
事象発生日等	2004. 10. 9 浜岡 3 号
事象の概要	運転中の 3 号機サービス建屋地下 1 階（放射線管理区域内）において、火災報知器が作動した。直ちに現場の確認を行い、火災ではないことを確認した。火災報知器が作動した原因は、台風 22 号通過に伴い、サービス建屋出入り口（1 階）より侵入した雨水が、地下 1 階の天井に取り付けられている当該感知器に入ったため、作動したものと考えられる。
再発防止対策	当該感知器を取り替えることとした。
内部溢水評価への影響	降水（雨水）の評価において、構内排水路による排水処理及び燃料加工建屋入口高さは 1,000mm 以上であるため、安全上重要な施設への影響が生じることはなく、内部溢水影響評価において考慮済みである。

件名 3	【中越沖地震】 T/B B2F T/BHCW サンプ (B) ・ LPCP (A) ～ (C) 室雨水流入
事象発生日等	2007. 7. 26 柏崎刈羽 1 号
事象の概要	タービン建屋 B2F の低圧復水ポンプ室付近に水たまりを確認した。 T トレンチで発生した漏水がタービン建屋に流入したものと推定される。 1 号タービン建屋～海水熱交換器建屋・補助ボイラ建屋・ランドリー建屋・ランドリー建屋ダクト (T トレンチ) で発生した漏水が当該トレンチ近傍のファンネルへ大量に流入し、目詰まりを起こしたことにより、このファンネルより設置高の低い高電導度廃液サンプから溢水したものと推定される。
再発防止対策	T トレンチのファンネル清掃， T トレンチの止水処理を実施し，現状復旧した。
内部溢水評価への影響	燃料加工建屋外との境界に対して，止水処理を講ずることとしており，内部溢水影響評価において考慮済みである。

件名 4	A-封水注入フィルタ付近からの漏えいについて
事象発生日等	2007.9.3 大飯1号
事象の概要	<p>補助建屋の床ドレンタンク水位の上昇傾向が確認され、補助建屋17mのフィルタバルブ室内の天井から水漏れを確認した。A-封水注入フィルタ付近から漏えいしており、A-封水注入フィルタ容器からの漏えいであると推定された。</p> <p>漏えい量は約3.4m^3（放射エネルギーは約$6.8 \times 10^5\text{Bq}$）と推定された。</p> <p>フィルタ取替えにおいて、新フィルタ装填後の容器蓋締付け時、片締め状態となり、この状態で、A-封水注入フィルタに通水を行ったところ、片締めにより発生した隙間が規格値よりも広がったことから系統水の圧力により、Oリングが溝からはみ出し、周方向の割れを伴いながら、フランジ端面部に押し出され、Oリングの伸びの限界を超えて径方向の割れが発生・進展して破断に至り、漏えいが発生したものと推定される。</p>
再発防止対策	<p>(1) 当該フィルタのOリングを新品に取替え、復旧を行った。なお、復旧の際は、隙間ゲージを用いて片締め状態にならないよう慎重に作業を実施する。また、Bフィルタの取替えに際しても同様の管理で行った。</p> <p>(2) 今回の封水注入フィルタと同様の1次系水フィルタのフランジ合せ面について、隙間確認を行い、片締め等が確認されれば、必要な処置を行う。</p> <p>(3) Oリング使用の容器等のフランジ部の復旧手順書に、運転中にOリングがはみ出すことのない隙間に管理することを明記する。</p>
内部溢水評価への影響	漏えい検知器および液位計の監視による早期検知および運転員の停止操作により安全機能が損なわれない設計としており、内部溢水影響評価において考慮済みである。

件名 5	【中越沖地震】T/B B1F（管）南側壁上部 5 m（ヤードH T r 奥ノンセグ室）より雨水流入
事象発生日等	2007. 7. 26 柏崎刈羽 3 号
事象の概要	タービン建屋地下 1 階南側通路で、壁面部から水が流入していることを確認した。タービン建屋に隣接したピットに水がたまり電線管貫通部を通過してタービン建屋内に流入したと推定される。
再発防止対策	電線管貫通部の止水と漏出化，所内用変圧器奥ノンセグ室の復旧を実施し，現状復旧した。
内部溢水評価への影響	燃料加工建屋外との境界に対して，止水処理を講ずることとしており，内部溢水影響評価において考慮済みである。

件名 6	【中越沖地震】固体廃棄物貯蔵庫 地下 1 階管理棟-第 1 棟接続部通路部付近漏水
事象発生日等	2007. 7. 26 柏崎刈羽
事象の概要	固体廃棄物貯蔵庫の第 1 棟と管理棟の境界に雨によると思われる水を確認した。地震によりエキスパンションとドレンピットが破損し，建屋内に湧水が発生した事象。
再発防止対策	接続部エキスパンションの修理及び貯蔵庫屋外のサブドレンピット補修を行い現状復旧した。
内部溢水評価への影響	燃料加工建屋外との境界に対して，止水処理を講ずることとしており，内部溢水影響評価において考慮済みである。

件名 7	海水熱交換器建屋（非管理区域）における水漏れ（雨水）について
事象発生日等	2008.10.27 柏崎刈羽 1 号
事象の概要	定期検査中の 1 号機において、海水熱交換器建屋地下 2 階熱交換器室（非管理区域）の天井から水が漏れていることを確認した。調査の結果、海水熱交換器建屋外壁に接しているケーブルトレンチ内に溜まった雨水が、建屋壁面の電線貫通部から建屋内に流入し、ケーブルトレイを通じて地下 2 階熱交換器室に至ったことがわかった。ケーブルトレンチ内に雨水が溜まった原因は、新潟県中越沖地震の影響により陥没したケーブルトレンチの養生が不十分であったためと推定している。
再発防止対策	海水熱交換器建屋（非管理区域）に流入した雨水は、常設している排水口から排水するとともに、床面の拭き取りを実施した。また、トレンチ内に溜まった雨水は仮設ポンプにより排水した。今後、屋外の陥没部等に雨水が流入しないよう養生の方法を改善する。
内部溢水評価への影響	燃料加工建屋外との境界に対して、止水処理を講ずることとしており、内部溢水影響評価において考慮済みである。

件名 8	【東日本大震災関連】 125V 蓄電池 2B 室における溢水について
事象発生日等	2011. 3. 11 東海第二
事象の概要	東日本大震災（震度 6 弱）発生に伴う，外部電源喪失によるサービス建屋実験室サンプポンプの停止と，床ファンネルを閉止していた蓋の外れとにより，サービス建屋実験室サンプ（管理区域）から原子炉建屋バッテリー室（非管理区域）へのサンプ水の流入が発生した。常用系電源の停電により開となった実験室サンプポンプシール水電磁弁から供給された消火水（停電により自動起動した，ディーゼルエンジン駆動消火ポンプにより供給）が当該サンプに流入し続け，当該サンプ内水位が上がった。それに加え，停電による当該サンプの制御電源喪失で，サンプ水位高信号が発信されなかったこと，ファンネルを閉塞していたゴム栓が外れたことで，当該サンプとの僅かな水頭差により，非管理区域側の当該ファンネルへの逆流による溢水が発生した。
再発防止対策	<p>当該ファンネルについては実験室サンプとの恒久的な隔離措置として，鋼板とモルタルを用いた閉止措置を実施した。</p> <p>また，当該ファンネルと当該サンプの接続配管につながる複合建屋 1 階と中 1 階の他のファンネル 8 箇所（この内 1 箇所は当該ファンネル同様に逆流の可能性があった）を含め，鋼板とモルタルを用いた閉止措置を実施した。</p> <p>なお，サンプポンプシール水電磁弁が停電により開となること，および制御電源の喪失で水位高信号が発信されなくなる点について，改善を検討する。</p> <p>水平展開として，管理区域からのドレンファンネル，ベント・ドレン配管などで，非管理区域において開口を有し，溢水を生じる可能性があるものの抽出と逆流の可能性の有無の確認を実施し，対象となったファンネル 14 箇所（既に閉止措置済みの 1 箇所を含む）について閉止措置を実施した。</p>
内部溢水評価への影響	溢水防護の対応の中で，必要な溢水流入防止対策を確実に実施することとしており，内部溢水影響評価の溢水経路の設定にて考慮済みである。

件名 9	女川原子力発電所 1 号機台風 15 号によるタービン建屋への雨水の流入について
事象発生日等	事象発生日等 2011. 9. 21 女川 1 号
事象の概要	<p>1 号機タービン建屋地下 1 階に雨水が流入していることを確認し、その後タービン建屋地下 2 階および配管スペースにも雨水が流入していることを確認した。</p> <p>調査の結果、台風 15 号による雨水がタービン建屋に接続されているトレンチの開口部、建屋貫通部等を通じてタービン建屋に流入していることを確認した。また、一部のトレンチにおいて、作業により開口部の蓋を取り外している状況だった。</p> <p>雨水流入の原因は台風 15 号の影響により、トレンチから流入した雨水等を排出する流入水排水用のポンプの能力を上回る大量の雨水が流入したことによるものと推定する。</p>
再発防止対策	<p>(1) トレンチのハッチについて、開放作業における防水対策を検討し実施する。</p> <p>(2) 電線管、ケーブルトレイ貫通部などについて、シール性向上対策を検討し実施する。</p>
内部溢水評価への影響	燃料加工建屋外との境界に対して、止水処理を講ずることとしており、内部溢水影響評価において考慮済みである。

件名 10	柏崎刈羽原子力発電所 6 号機タービン建屋（管理区域）における水溜まり（雨水）の発見について
事象発生日等	2013.6.19 柏崎刈羽 6，7 号
事象の概要	<p>定期検査中の 6，7 号機のタービン建屋地下 2 階において、水溜まりを発見した。発見した水溜まりは測定の結果、放射性物質を含んでおらず、雨水と推定した。地表面に溜まった雨水が建屋と人造岩盤（以下、「MMR」と記す。）の間の隙間に流入し、エキスパンションジョイント止水板（以下、「止水板」と記す。）内側へ流入したものと考えられる。コンクリート躯体と止水板の密着不良箇所が確認され、この密着不良箇所から雨水が流入していることを確認した。密着不良の発生原因として、「止水板の施工不良」，「締め付けトルクの低下」によるものと考えられる。</p>
再発防止対策	<p>6 / 7 号機止水板の取り付け状態及び締め付けトルク値の確認を実施する。</p> <p>(1) 止水板の取り付け状態の確認 止水板取り付け状態を以下のように確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・直線部は、止水板本体の変形・ゆがみによる躯体との密着不良がないことを確認する。 ・入隅部は、締着板を取り外し、ボルト及び止水板の孔の位置が適切であることを確認する。 ・更に隙間ゲージ (0.05mm) を用いて止水板と躯体が密着していることを確認する。 ・なお、上記作業にあたっては、当社監理員が立ち会いにより確認する。 <p>(2) 締め付けトルク値の確認 応力緩和試験により得られた知見と津波影響を考慮し、締め付けトルク値を確認し、新たに 200 N・m で増し締めを行う。</p> <p>締め付けトルク値の確認については、全てのボルトに対し計測記録を作成し、抜き取りにより当社監理員が確認する。</p> <p>また、締め付け忘れ防止のため、締め付けは返し締めを行うこととし、再締め付け後ナットにマーキングを実施する。</p>
内部溢水評価	燃料加工建屋外との境界に対して、止水処理を講ず

への影響	ることとしており，内部溢水影響評価において考慮済みである。
------	-------------------------------

件名 11	タービン建屋への雨水の浸入について
事象発生日等	2014.10.6 浜岡3号
事象の概要	<p>タービン建屋地下1階の通路（放射線管理区域内）において、水溜まりを発見した。タービン建屋の外側にある屋外地下ダクト（配管を通すための空間）内に雨水が溜まり、配管貫通部より建屋内に入り込んだものであると推定した。また、浸入した雨水の量は、合計で約8 m³であることを確認した。</p> <p>屋外地下ダクト内に雨水が溜まった原因は、排水ポンプを自動起動させるセンサにゴミが付着したことにより検知せず、排水ポンプが一時的に動作しなかったことから排水が適切に行われなかったと推定した。また、配管貫通部からのタービン建屋への雨水が浸入した原因は、屋外地下ダクト内に雨水が溜まったことにより、雨水の水圧でブーツラバーがずれ隙間ができたことから、雨水が浸入したものと推定した。</p>
再発防止対策	<p>屋外地下ダクト内に雨水が溜まらないようにするため、排水ポンプをビニール片等の影響を受けにくいフロート式センサで起動するポンプに取り替える。加えて、排水ポンプが停止した場合にも、雨水が排水ラインから屋外地下ダクト内に逆流しないよう、逆止弁を取り付ける。</p> <p>また、ブーツラバーがずれた配管貫通部について、ずれの修正を行う。当該箇所対策のほか、同様の屋外地下ダクトについても、配管等貫通部の施工状態及び排水ポンプの排水状況に問題のないことを確認する。</p>
内部溢水評価への影響	燃料加工建屋外との境界に対して、止水処理を講ずることとしており、内部溢水影響評価において考慮済みである。

件名 12	伊方発電所 3 号機 非常用ディーゼル発電機補機室内における溢水について
事象発生日等	2015. 3. 20 伊方 3 号
事象の概要	非常用ディーゼル発電機の燃料弁冷却水タンクオーバーフロー管より冷却水がオーバーフローし、床面に溢水（約 11m ³ ）する事象が発生した。燃料弁冷却水タンクへ冷却水を補給するフロート弁の不調により、冷却水が連続補給され、タンクのオーバーフロー水が非常用ディーゼル発電機室床の側溝経由で同室サンプピットへ排水されたが、ピットからタービンサンプへ排水するドレンラインが閉運用であった為、室内にオーバーフロー水が滞留した。（安全重要設備の溢水には至らず。）
再発防止対策	<p>(1) 当該フロート弁を新品に取替て、動作状況に異常のないことを確認した。</p> <p>(2) 万一、フロート弁の不調があったとしてもサンプピットへの漏えい量を低減できるよう、燃料弁冷却水タンク A および B への補給水流量を調整した。</p> <p>(3) フロート弁の動作不良のリスクを低減するため、1 号機～3 号機非常用ディーゼル発電機の燃料弁冷却水タンクおよびシリンダ冷却水タンクに設置している全てのフロート弁について取替周期を現状の 1 回 / 2 定検から 1 回 / 1 定検に変更する。</p> <p>(4) タンクへの過剰給水およびサンプピットの異常な水位上昇を検知できるよう、3 号機非常用ディーゼル発電機について以下の検知システムを設置する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・燃料弁冷却水タンクへ水位高警報を設置する。 ・サンプピットへ水位高警報を設置する。
内部溢水評価への影響	<p>MOX 燃料加工施設の非常用発電機には冷却水を用いないガスタービン発電機を採用している。</p> <p>なお、万一、燃料油のサービスタンク液位が異常に上昇した場合は、タンク液位高の警報が発報する。また、オーバーフロー管及びドレンタンクを設置する設計としていること、液位高により電磁弁が動作することで直接供給元のタンクへ戻す設計としてい</p>

	<p>ることから、燃料油が室内に落水することはない。液位計の監視による早期検知および運転員の停止操作により安全機能が損なわれない設計としており、内部溢水影響評価において考慮済みである。</p>
--	--

件名 13	廃棄物処理棟中地下 1 階タンクベント処理装置室内における液体の漏えいに伴う立入制限区域の設定について
事象発生日等	2016.6.2 東海第二
事象の概要	<p>廃棄物処理棟地下 1 階の廃液中和ポンプエリア床面に、天井配管貫通部付近から水の滴下を確認した。さらに、滴下水の階上にある廃棄物処理棟中地下 1 階のタンクベント処理装置室内にてスラリー状の廃液の漏えいを確認した。</p> <p>なんらかの原因により界面活性剤（発泡成分）が床ドレン系より濃縮廃液貯蔵タンク内に混入。タンクの攪拌空気流量が一時的に低減していたことから、廃液が均一に攪拌されなくなり、界面活性剤を多く含む廃液がタンク上層部に分離した。</p> <p>その後、攪拌空気量の復旧によりタンク上層部で泡沫状になり、廃液中の固形分を巻き込んだ泡として成長し、攪拌空気の流れとともにタンクベント冷却器側へ流出した。冷却器内の結露水と共に排出されたスラリー状の廃液はドレンファンネルを閉塞させ、タンクベント処理装置室内へ流出した。たまり水となったその一部が、配管貫通部を通じて階下へ滴下した。</p>
再発防止対策	<p>(1) 泡立ち原因物質である界面活性剤について、排水を禁止するため管理区域内に持ち込む際の管理方法を定める。加えて、廃液をタンクに受け入れる前に、界面活性剤が混入していないことを確認する手順を定める。</p> <p>(2) タンクレベル計に、発泡を検知できる電極式のレベルスイッチを追設し、発泡による液位上昇を監視する。</p> <p>(3) 配管の詰まりが確認されたタンクベント処理装置室内のドレンファンネルについて、内部の清掃又は配管の取替えを実施。</p> <p>(4) 地下 1 階への漏えい経路となった配管貫通部のラバーブーツは破れ等が認められたため交換。また、管理区域内の配管貫通部は、今後計画的に健全性を確認し点検計画に反映する。</p>
内部溢水評価	系統への界面活性剤混入による、評価上想定してい

への影響	ない箇所での廃液漏えいと設備の不備による漏えい拡大である。発生区画及び漏えい量については、想定破損による溢水評価に包含されるため、内部溢水影響評価において考慮済みである。
------	---

件名 14	原子炉建屋内への雨水流入について
事象発生日等	2016. 9. 28 志賀 2 号機
事象の概要	<p>原子炉建屋内（非常用電気品室をはじめとした複数エリア〔管理区域含む〕）に約 6.6m³の雨水が流入した。</p> <p>構内の排水路の付け替え工事に伴い、仮設の排水ポンプを設置していたが、当日未明からの大雨により排水能力を上回る降雨があり、構内道路の一部エリアが冠水した。冠水エリアのピット上蓋の仮設ケーブルを引き込むための隙間から大量の雨水がピット内へ流入。ピットからハンドホールを經由したトレンチへの雨水流入が継続したため、トレンチ内の水位が上昇し、ケーブルトレイの原子炉建屋貫通部から原子炉建屋内（非管理区域）に流入した。建屋内に流入した雨水の一部は、床の微小なひび割れを通じ、下の階（管理区域含む）へも流入した。</p> <p>工事用仮設排水ポンプの排水能力を上回る降雨であった他、原子炉建屋への浸水防止が未実施であったため、建屋内への流入となった。</p>
再発防止対策	<p>(1) 開閉所共通トレンチから原子炉建屋へのケーブルトレイ貫通部を水密化した。</p> <p>(2) 排水路の付替工事が完了するまでの間は、仮設排水ポンプを追加配備し、約 60 mm/h 相当の降雨量（志賀町における既往最大）に対応できるように強化した。</p> <p>(3) 開閉所側ピットから No. 1 ハンドホールへの水の流入を防止するため、ピットとハンドホールの接続部の閉止処理を行い、ピットをハンドホールから独立させた。</p> <p>(4) 非常用電気品（C）室内で漏えいが生じた場合に下階に拡大しないよう、補修基準（幅 0.3mm 以上）に該当する床面のひび割れを速やかに補修し、補修基準未満（幅 0.3mm 未満）のひび割れへの対応として床全面を塗装し直した。</p> <p>（運用に関する再発防止対策は省略）</p>
内部溢水評価への影響	燃料加工建屋外との境界に対して、止水処理を講ずることとしており、内部溢水影響評価において考慮済みである。床の微細なひび割れについては、保守

	管理により流体が滲み出ることはない。
--	--------------------

件名 15	再処理施設非常用電源建屋への雨水浸入について
事象発生日等	2017.8.13 再処理
事象の概要	<p>再処理工場非常用電源建屋（非管理区域）に隣接した屋外の配管ピット B に溜まっていた雨水が、配管ピット B と建屋を繋ぐ配管の建屋壁貫通部から非常用電源建屋内に約 800 リットル浸入する事象が発生した。</p> <p>本件に対する原因は、①配管ピット点検口廻りのパッキンの劣化による雨水の流入、②コンクリート蓋と配管ピット躯体の隙間のシーリング劣化による雨水の流入、③非常用電源建屋と配管ピット躯体との接合部のゴム止水板の劣化による雨水の流入、④配管ピット内の壁と床の接続部（打ち継部）からの雨水の流入、⑤防水シートの端部及び重ね部の止水処置不足による雨水の流入、⑥配管ピット内の壁の結露（配管ピット内と外との温度・湿度の差）、⑦ベント管貫通部の止水処置不足による水の流入</p> <p>⑧建屋水切と配管ピット水切の取合部の隙間からの流入である。</p>
再発防止対策	<p>(1) 点検口のパッキンを再施工</p> <p>(2) コンクリート蓋と配管ピット躯体の隙間のシーリング再施工・配管ピット上面に防水シートを再施工</p> <p>(3) 非常用電源建屋と配管ピット躯体との接合部の止水措置の補強（耐震ジョイント、ゴム系シート、シーリング（水膨潤弾性シーリング）の設置）</p> <p>(4) 配管ピットの壁と床の隙間の内外をシーリング、配管ピット躯体外壁の側面に塗布防水施工、配管ピットおよび建屋と舗装との取合部に、止水板およびシーリング施工、配管ピット周辺をコンクリート舗装（舗装には排水勾配を設ける）、配管ピットに係る地下水圧の低減を目的に掘削した箇所を難透水性材料にて埋戻工</p> <p>(5) 配管ピット上面に防水シートを再施工、防水シート端部・重ね合わせ部の止水処置</p> <p>(6) 結露マップに非常用電源建屋配管ピットを追</p>

	<p>加</p> <p>(7) ベント管貫通部の止水処置</p> <p>(8) 建屋水切を撤去、立上コンクリートの隙間に対する止水措置の補強 (SUS シート、シーリング (水膨潤弾性シーリング) の設置)</p>
内部溢水評価への影響	<p>燃料加工建屋外との境界に対して、止水処理を講ずることとしており、内部溢水影響評価において考慮済みである。</p>