

【公開版】

提出年月日	令和2年8月12日 R12
日本原燃株式会社	

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

安全審査 整理資料

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評価に係る特徴について
- 2. 3 溢水評価フロー

3. 溢水防護対象設備

- 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 消火水等の放水による溢水
- 4. 3 地震起因による溢水
- 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. 燃料加工建屋内の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 溢水量の算出
 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 溢水量の算出
 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 地震起因による溢水における溢水源
 9. 2 地震起因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 溢水量の算出
 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評価

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

2章 補足説明資料

事業許可基準規則第 11 条と許認可実績・適合方針との比較表

事業許可基準規則第 11 条と許認可実績・適合方針との比較表 (1/12)

①事業許可基準規則	②許認可実績等	③適合方針	①事業許可基準規則 - ②許認可実績等 - ③適合方針の比較結果	②許認可実績等 - ③適合方針の本文比較結果
<p>加工施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則 (溢水による損傷の防止)</p> <p>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。</p> <p>加工施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈 第 11 条 (溢水による損傷の防止)</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>ロ. 加工施設の一般構造</p> <p>記載なし</p>	<p>【本文】</p> <p>一. 加工施設の位置、構造及び設備 ロ. 加工施設の一般構造 (ト) その他の主要な構造 (1) 安全機能を有する施設 ③ 溢水による損傷の防止 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。</p> <p>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、これらの設備が、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。</p> <p>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。</p> <p>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ずる溢水 b. MOX燃料加工施設内で生ずる異常状態（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ずる溢水</p> <p>溢水評価に当たっては、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、床段差等の設置状況を踏まえ、評価条件を設定する。</p> <p>溢水評価において、溢水影響を軽減するための壁、扉、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。</p> <p>ト. その他加工設備の附属施設の構造及び設備 (二) その他の主要な事項 (2) 溢水防護設備 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。</p> <p>そのために、MOX燃料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。）による溢水、MOX燃料加工施設内で生ずる異常状態（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が発生した場合においても、MOX燃料加工施設内における防水扉及び水密扉、堰、遮断弁等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。</p> <p>【添付書類五】 リ. その他の安全設計 (リ) 内部溢水に対する考慮 (1) 溢水防護に関する設計方針 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。</p> <p>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</p>	<p>新規要求事項のため、許認可実績等に記載はない。 したがって、適合方針では新規要求事項へ適合させるための追加を実施する。</p>	<p>【新規基準の第11条要求による変更】 規則に合わせて溢水による損傷の防止に係る記載を追加</p>

事業許可基準規則第 11 条と許認可実績・適合方針との比較表 (2/12)

①事業許可基準規則	②許認可実績等	③適合方針	①事業許可基準規則 - ②許認可実績等 - ③適合方針の比較結果	②許認可実績等 - ③適合方針の本文比較結果
		<p>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、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、これらの設備が、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。</p> <p>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、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。</p> <p>(2) 溢水防護対象設備を抽出するための方針</p> <p>溢水によってその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を全ての安全機能を有する構築物、系統及び機器とし、その上で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、全ての安全機能を有する構築物、系統及び機器の中から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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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> <ul style="list-style-type: none"> ・ 躯体等の構築物 ・ 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 <p>② 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。)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 混合ガス濃度異常遮断弁、燃料油貯蔵タンク油面計等 <p>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理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。</p> <p>(3) 考慮すべき溢水事象</p> <p>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。</p> <p>(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ずる溢水(以下「想定破損による溢水」という。)</p> <p>(b) MOX燃料加工施設内で生ずる異常状態(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(以下「消火水等の放水による溢水」という。)</p> <p>(c) 地震に起因する機器の破損等により生ずる溢水(以下「地震起因による溢水」という。)</p> <p>(d) その他の要因(地下水の流入、地震以外の自然</p>		

事業許可基準規則第 11 条と許認可実績・適合方針との比較表 (3/12)

①事業許可基準規則	②許認可実績等	③適合方針	①事業許可基準規則 - ②許認可実績等 - ③適合方針の比較結果	②許認可実績等 - ③適合方針の本文比較結果
		<p>現象、誤操作等)により生ずる溢水(以下「その他の溢水」という。)</p> <p>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、必要に応じ、現場確認等による抽出を行った上、耐震評価及び応力評価を踏まえ選定する。</p> <p>(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想定する。</p> <p>(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。</p> <p>(4) 溢水源及び溢水量の想定</p> <p>① 想定破損による溢水</p> <p>a. 想定破損における溢水源の想定</p> <p>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想定する。</p> <p>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。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「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℃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℃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。 <p>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 の長さで配管肉厚の 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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>【高エネルギー配管(ターミナルエンド部を除く。)】</p> <p style="margin-left: 40px;">$S_n \leq 0.4S_a$ ⇒ 破損想定不要</p> <p style="margin-left: 40px;">$0.4S_a < S_n \leq 0.8S_a$ ⇒ 貫通クラック</p> <p style="margin-left: 40px;">$0.8S_a < S_n$ ⇒ 完全全周破断</p> <p>【低エネルギー配管】</p> <p style="margin-left: 40px;">$S_n \leq 0.4S_a$ ⇒ 破損想定不要</p> <p style="margin-left: 40px;">$0.4S_a < S_n$ ⇒ 貫通クラック</p> <p>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。</p> <p>b. 想定破損における溢水量の設定</p> <p>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</p>		

事業許可基準規則第 11 条と許認可実績・適合方針との比較表 (4/12)

①事業許可基準規則	②許認可実績等	③適合方針	①事業許可基準規則 - ②許認可実績等 - ③適合方針の比較結果	②許認可実績等 - ③適合方針の本文比較結果
		<p>離操作を含む。)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算出する。</p> <p>手動による漏えいの停止のために現場等を確認し操作する手順は、あらかじめ整備する。</p> <p>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。）を乗じて算出する。</p> <p>② 消火水等の放水による溢水</p> <p>a. 消火水等の放水による溢水源の想定</p> <p>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。</p> <p>なお、燃料加工建屋内には、自動作動するスプリンクラを設置しない設計とする。</p> <p>したがって、火災時における溢水源としては、屋内消火栓及び連結散水装置からの放水を溢水源として想定する。</p> <p>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。</p> <p>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、設計基準事故時等における異常事象の拡大防止のための放水設備はない。</p> <p>b. 消火水の放水による溢水量の設定</p> <p>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、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「等価火災時間」を用いて放水量を算定し、溢水量を算出する。</p> <p>③ 地震起因による溢水</p> <p>a. 燃料加工建屋内に設置された機器の破損による溢水</p> <p>(a) 地震起因による溢水源の想定</p> <p>地震起因による溢水については、耐震 S クラス機器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、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想定する。</p> <p>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。</p> <p>(b) 地震起因による溢水量の設定</p> <p>溢水量の算出に当たっては、溢水が生ず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が最も大きくなるように評価する。</p> <p>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ずる可能性のある機器について破損を想定し、破損箇所は、</p>		

事業許可基準規則第 11 条と許認可実績・適合方針との比較表 (5/12)

①事業許可基準規則	②許認可実績等	③適合方針	①事業許可基準規則 - ②許認可実績等 - ③適合方針の比較結果	②許認可実績等 - ③適合方針の本文比較結果
		<p> 溢水防護対象設備への影響が最も大きくなる位置とし、その影響を評価する。この場合において、溢水源となる配管においては、全周破断とし、溢水源となる容器については、全保有水量を想定する。配管の破損により生ずる流出流量と自動隔離機能による隔離時間とを乗じて得られる漏水量と、隔離範囲内の保有水量を合算して溢水量を算出する。さらに、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。 </p> <p> 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。 </p> <p> 耐震評価の具体的な考え方を以下に示す。 </p> <ul style="list-style-type: none"> i. 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。 ii. 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。 iii. 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。 iv. 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。 v. 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。 <p> ④ その他の溢水 </p> <p> 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。 </p> <p> 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。 </p> <p> (5) 溢水防護区画及び溢水経路を設定するための方針 </p> <p> ① 溢水防護区画の設定 </p> <p> 溢水防護に対する評価対象区画を溢水防護区画として、以下のとおり設定する。 </p> <ul style="list-style-type: none"> (a) 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 (b) 中央監視室、制御第1室及び制御第4室 (c) 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。） <p> 溢水防護区画は、壁、扉、堰、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、床段差等 </p>		

事業許可基準規則第 11 条と許認可実績・適合方針との比較表 (6/12)

①事業許可基準規則	②許認可実績等	③適合方針	①事業許可基準規則 - ②許認可実績等 - ③適合方針の比較結果	②許認可実績等 - ③適合方針の本文比較結果
		<p>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。</p> <p>② 溢水経路の設定 溢水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並びに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。 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、階段等を経由して、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等の溢水の要因となる事象に伴い生ず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、保守管理並びに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。 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等の溢水の要因となる事象に伴い生ず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及び水密扉を開放する場合は、開放した防水扉及び水密扉からの消火水の伝播を考慮する。</p> <p>(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、消火水等の放水による溢水、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性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又は解析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。 なお、必要となる操作を中央監視室、制御第 1 室及び制御第 4 室で行う場合は、操作を行う運転員は中央監視室、制御第 1 室及び制御第 4 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。</p> <p>① 没水の影響に対する設計方針 a. 没水の影響に対する評価方針 「リ.(リ)(3)考慮すべき溢水事象」にて想定した溢水源から発生する溢水量と「リ.(リ)(5)溢水</p>		

事業許可基準規則第 11 条と許認可実績・適合方針との比較表 (7/12)

①事業許可基準規則	②許認可実績等	③適合方針	①事業許可基準規則 - ②許認可実績等 - ③適合方針の比較結果	②許認可実績等 - ③適合方針の本文比較結果
		<p>防護区画及び溢水経路を設定するための方針」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。</p> <p>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。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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安全余裕を確保していること。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。系統保有水量の算出に当たっては、算出量に10%の安全余裕を確保する。ただし、蒸気影響評価では、この限りではない。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。溢水防護区画ごと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添5第XX表に示す。 <p>b. 没水の影響に対する防護設計方針</p> <p>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。</p> <p>(a) 溢水源又は溢水経路に対する対策</p> <ul style="list-style-type: none"> i. 漏えい検知器等により溢水の発生を早期に検知し、中央監視室からの手動遠隔操作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。 ii. 溢水防護区画外の溢水に対して、壁、扉、堰、床段差等の設置状況を踏まえ、壁、防水扉及び水密扉、堰、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。 <p style="margin-left: 20px;">流入防止対策として設置する壁、防水扉及び水密扉、堰、床ドレン逆止弁は、発生した溢水によ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ず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。</p> iii. 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。 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 		

事業許可基準規則第 11 条と許認可実績・適合方針との比較表 (8/12)

		<p>する。</p> <ul style="list-style-type: none"> v. 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及び緊急遮断弁により地震の発生を早期に検知し、自動作動又は中央監視室からの緊急遮断弁の手動遠隔操作により、他建屋から流入する系統及び燃料加工建屋内を循環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。 vi. その他の溢水のうち機器の誤作動や弁グラブ部、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。 <p>(b) 溢水防護対象設備に対する対策</p> <ul style="list-style-type: none"> i. 評価の各段階における保守性を併せて考慮した上で、溢水防護対象設備の機能喪失高さに対して、溢水防護対象設備の設置高さが発生した溢水による水位を十分に上回る設計とする。 ii. 溢水防護対象設備周囲に堰を設置し、溢水防護対象設備が没水しない設計とする。設置する堰については、発生した溢水によ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、溢水の要因となる地震や火災等により生ずる荷重やその他環境条件に対して当該機能が損なわれない設計とする。 <p>② 被水の影響に対する設計方針</p> <p>a. 被水の影響に対する評価方針</p> <p>「リ.(リ)(3)考慮すべき溢水事象」にて想定した溢水源からの直線軌道及び放物線軌道の飛散による被水、消火水による被水並びに天井面の開口部又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。</p> <p>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、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。</p> <ul style="list-style-type: none"> (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 以上相当の防滴性能を有すること。 (b) 主要部材に不燃性材料又は難燃性材料を用いて製作し、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。 <p>b. 被水の影響に対する防護設計方針</p> <p>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。</p> <ul style="list-style-type: none"> (a) 溢水源又は溢水経路に対する対策 <ul style="list-style-type: none"> i. 溢水防護区画外の溢水に対して、壁、扉、堰、床段差等の設置状況を踏まえ、壁、防水扉及び水密扉、堰、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。 <p>流入防止対策として設置する壁、防水扉</p>		
--	--	--	--	--

事業許可基準規則第 11 条と許認可実績・適合方針との比較表 (9/12)

①事業許可基準規則	②許認可実績等	③適合方針	①事業許可基準規則 - ②許認可実績等 - ③適合方針の比較結果	②許認可実績等 - ③適合方針の本文比較結果
		<p>及び水密扉、堰、床ドレン逆止弁は、発生した溢水によ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ず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。</p> <p>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、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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>iv. 消火水等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。</p> <p>なお、水を用いる消火活動を行う場合には、水を用いる消火活動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。</p> <p>(b) 溢水防護対象設備に対する対策</p> <p>i. 被水試験等により防滴機能が確認されたものを採用する。具体的には、「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 以上相当の防滴性能を有する設計とする。</p> <p>ii. 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て製作し、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。</p> <p>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ず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。</p> <p>③ 蒸気の影響に対する設計方針</p> <p>a. 蒸気の影響に対する評価方針</p> <p>「リ.(リ)(3)考慮すべき溢水事象」にて想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するために、熱流動解析コードを用い、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。具体的には、溢水防護対象設備が、溢水源から漏え</p>		

事業許可基準規則第 11 条と許認可実績・適合方針との比較表 (10/12)

①事業許可基準規則	②許認可実績等	③適合方針	①事業許可基準規則 - ②許認可実績等 - ③適合方針の比較結果	②許認可実績等 - ③適合方針の本文比較結果
		<p>いした蒸気の直接噴出及び拡散による影響を受け、蒸気曝露試験又は机上評価によって健全性が確認されている条件（温度、湿度及び圧力）を超えない耐蒸気性を有する設計とする。</p> <p>b. 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により安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>(a) 溢水源又は溢水経路に対する対策</p> <p>i. 溢水防護区画外の蒸気に対して、壁、扉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、扉等は、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ず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。</p> <p>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、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若しくは蒸気防護板及びターミナルエンド防護カバーを設置する又は溢水源から除外することにより蒸気による影響が発生しない設計とする。</p> <p>iii. 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、自動で漏えい蒸気を早期隔離する自動検知・遠隔隔離システムを設置することにより、蒸気影響を緩和する設計とする。自動検知・遠隔隔離システムは、温度検出器及び蒸気遮断弁から構成し、中央監視室からの手動遠隔隔離を行える設計とする。 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配管の想定破損評価条件を添5第XX表に示す。</p> <p>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基準地震動による地震力に対して可能な限り耐震性を確保する設計とし、さらに、燃料加工建屋内に設置する加速度計及び緊急遮断弁により地震の発生を早期に検知し、自動作動又は中央監視室からの緊急遮断弁の手動遠隔操作により空調用蒸気系統を早期に隔離できる設計とすることで、蒸気漏えい量を抑制し、蒸気による影響範囲を限定する。</p> <p>(b) 溢水防護対象設備に対する対策</p> <p>i. 蒸気の影響に対しては、蒸気曝露試験又は机上評価によって蒸気の影響に対して耐性を有することを確認する。具体的には、蒸気曝露試験等によって蒸気放出の影響に対して耐性を有することが確認された機器（シーล、パッキン等の部品を含む。）を</p>		

事業許可基準規則第 11 条と許認可実績・適合方針との比較表 (11/12)

		<p>採用する。</p> <p>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。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並びに蒸気配管の破損により生ず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。</p> <p>④ その他の溢水に対する設計方針</p> <p>地下水の流入、竜巻による飛来物が屋外タンク等に衝突することにより生ずる漏えい等の地震以外の自然現象に伴う溢水が、それらを評価する上で期待する範囲を境界とした燃料加工建屋に流入するおそれがある場合には、壁、水密扉、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。</p> <p>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。</p> <p>⑤ 燃料加工建屋外からの流入防止に関する設計方針</p> <p>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、燃料加工建屋外で発生を想定する溢水による影響を評価する上で期待する範囲を境界とした燃料加工建屋内への流入を壁（貫通部の止水措置を含む。）、扉、堰等により防止する設計とし、溢水防護対象設備が安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>また、地下水の溢水防護区画への流入経路としては、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が考えられるため、これら流入経路に対しては、地下水面からの水頭圧に耐える壁（貫通部の止水措置を含む。）、扉等による流入防止措置を実施することにより、地下水の流入による影響を評価する上で期待する範囲を境界とした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。</p> <p>⑥ 溢水影響評価</p> <p>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。具体的には、設計基準事故の想定において設定した機器の故障、電源喪失等の機能喪失範囲を評価条件として考慮しても、異常事象を収束できる設計とする。</p> <p>⑦ 手順等</p> <p>溢水評価に関して、以下の内容を含む手順を定め、適切な管理を行う。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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、あらかじめ定めた手順により溢水評価への影響確認を行う。</p>		
--	--	---	--	--

事業許可基準規則第 11 条と許認可実績・適合方針との比較表 (12/12)

①事業許可基準規則	②許認可実績等	③適合方針	①事業許可基準規則 - ②許認可実績等 - ③適合方針の比較結果	②許認可実績等 - ③適合方針の本文比較結果
		<p>d. 防水扉及び水密扉については、開放後の確実な閉止操作、閉止状態の確認及び閉止されていない状態が確認された場合の閉止操作の手順等を定める。</p> <p>e. 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。</p> <p>f. 溢水発生後の滞留区画等での排水作業手順を定める。</p> <p>ヌ. 規則適合性 (イ) 安全機能を有する施設 (10) 溢水による損傷の防止</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p>(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。</p> </div> <p>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。</p>		