

【公開版】

提出年月日	令和3年10月4日 R17
日本原燃株式会社	

六ヶ所再処理施設における  
新規制基準に対する適合性

## 安全審査 整理資料

第12条：化学薬品の漏えいによる損傷の防止

■については商業機密または核不拡散の観点から公開できません。

## 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 化学薬品の漏えい防護に関する基本方針
- 2. 2 再処理施設の化学薬品の漏えい影響評価に係る特徴について
- 2. 3 化学薬品の漏えい影響評価フロー

#### 3. 再処理施設における化学薬品取扱いの基本方針

#### 4. 化学薬品防護対象設備

- 4. 1 事業指定基準規則第 12 条の要求事項及び内部溢水ガイドの規定について
- 4. 2 化学薬品防護対象設備の選定
- 4. 3 設計上考慮すべき化学薬品の設定のための方針
- 4. 4 化学薬品防護対象設備の機能喪失の判定
- 4. 5 化学薬品防護対象設備を防護するための設計方針

#### 5. 化学薬品の漏えい源の想定

- 5. 1 想定破損による化学薬品の漏えい
- 5. 2 消火剤の放出による化学薬品の漏えい

- 5. 3 地震による化学薬品の漏えい
- 5. 4 その他の化学薬品の漏えい
  
- 6. 化学薬品防護区画及び化学薬品の漏えい経路の設定
  - 6. 1 化学薬品防護区画の設定
  - 6. 2 化学薬品の漏えい経路の設定
  
- 7. 建屋内の化学薬品防護対象設備を防護するための設計方針
  - 7. 1 没液の影響に対する評価及び防護設計方針
  - 7. 2 被液の影響に対する評価及び防護設計方針
  - 7. 3 腐食性ガスの影響に対する評価及び防護設計方針
  - 7. 4 その他の化学薬品の漏えいに対する設計方針
  - 7. 5 洞道内の化学薬品防護対象設備を防護するための設計方針
  - 7. 6 化学薬品防護区画を有する建屋外からの流入防止に関する設計方針
  - 7. 7 化学薬品の漏えい影響評価
  
- 8. 想定破損評価に用いる各項目の算出及び影響評価
  - 8. 1 化学薬品の漏えい量の算定
  - 8. 2 想定破損による没液影響評価
  - 8. 3 想定破損による被液影響評価
  - 8. 4 想定破損による腐食性ガスの影響評価
  
- 9. 地震時評価に用いる各項目の算出及び影響評価

10. 化学薬品防護対象設備が設置されている建屋外からの化学薬品の漏えい影響評価

10.1 建屋外からの化学薬品の漏えい影響評価

10.2 屋外タンク等の化学薬品の漏えいによる影響評価

2章 補足説明資料

補足説明資料 2-1 自然現象による化学薬品の漏えい影響の考慮について

補足説明資料 3-1 作業員の安全確保に係る対応について

補足説明資料 3-2 化学薬品の漏えいによる化学的損傷以外に影響が発生する事象

補足説明資料 4-1 再処理施設における「事業指定基準規則」に基づく影響評価対象設備の抽出  
(化学薬品の漏えいと、内部溢水及び内部火災における防護対象の比較)

補足説明資料 4-2 化学薬品防護対象設備のうち影響評価の対象とする設備リスト及び配置図 (例)

補足説明資料 4-3 評価対象除外リスト

補足説明資料 4-4 化学薬品の影響評価の対象外とする理由について

補足説明資料 4-5 壁、防水扉、堰等による化学薬品の漏えい経路への対策について

補足説明資料 4-6 応力評価に基づくサポート等改造対策の概要について

補足説明資料 4-7 耐震B, Cクラス機器の評価について



- 補足説明資料 4-8 被液防護対策（例）
- 補足説明資料 4-9 化学薬品の漏えい防止対策と拡大防止対策について
- 補足説明資料 4-10 防護対象設備に対する嵩上げ対策について
- 補足説明資料 4-11 漏えいによる損傷の防止を検討する化学薬品の選定の詳細
- 補足説明資料 5-1 化学薬品漏えい源とする機器（配管、容器）について
- 補足説明資料 5-2 薬品配管への応力評価式の適用について
- 補足説明資料 5-3 その他漏えい事象に対する確認について
- 補足説明資料 6-1 化学薬品の漏えい経路モデル（代表例）
- 補足説明資料 6-2 化学薬品の漏えい経路となる開口部について
- 補足説明資料 6-3 再処理施設の停止時の化学薬品の漏えい影響について
- 補足説明資料 7-1 化学薬品防護対象設備が設置されている洞道について
- 補足説明資料 7-2 化学薬品の没液評価における防護対象設備の機能喪失高さについて
- 補足説明資料 8-1 想定破損による没液影響評価結果（例）
- 補足説明資料 8-2 想定破損による被液影響評価
- 補足説明資料 8-3 想定破損による腐食性ガス拡散結果（例）
- 補足説明資料 11-1 重大事故等対処施設を対象とした化学薬品の漏えい防護の基本方針について
- 補足説明資料 11-2 化学薬品の漏えい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 11-4 既許可における有毒ガス防護の対応状況及び妥当性の確認について

## 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，事業指定基準規則と再処理施設安全審査指針の比較により，事業指定基準規則第 12 条において追加された要求事項を整理する。（第 1 - 1 表）

第1-1表 事業指定基準規則第12条と再処理施設安全審査指針 比較表

事業指定基準規則第12条 (化学薬品の漏えいによる損傷の防止)	再処理施設安全審査指針	備考
<p>(化学薬品の漏えいによる損傷の防止)</p> <p>第十二条 安全機能を有する施設は、再処理施設内における化学薬品の漏えい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12条に規定する「再処理施設内における化学薬品の漏えい」とは、再処理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。)により発生する化学薬品の漏えいをいう。</p> <p>2 第12条に規定する「安全機能を損なわない」とは、再処理施設内部で発生が想定される化学薬品の漏えいに対し、冷却、水素掃気、火災・爆発の防止、臨界防止等の安全機能を損なわないこと、安全機能を有する施設の構成部材が腐食すること等による安全機能の喪失を防止すること等をいう</p>	<p>化学薬品の漏えいによる損傷の防止に関する要求事項なし。</p>	<p>追加要求事項</p>

## 1. 2 要求事項に対する適合性

### A. 再処理施設の位置，構造及び設備

#### ロ. 再処理施設の一般構造

#### (d) 化学薬品の漏えいによる損傷の防止

安全機能を有する施設は，再処理施設内が化学薬品の漏えい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，化学薬品の漏えい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，再処理施設内部で想定される化学薬品の漏えいに対して，冷却，水素掃気，火災及び爆発の防止，臨界防止等の安全機能を維持するために必要な設備（以下「化学薬品防護対象設備」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評価手法等を参考に，漏えいした化学薬品の影響を受けて，その安全機能を損なわない設計（多重性又は多様性を有する設備が同時にその安全機能を損なわない設計）とする。そのために，化学薬品の漏えい防護に係る設計時に再処理施設内において発生が想定される化学薬品の漏えいの影響評価（以下「化学薬品の漏えい評価」という。）を実施する。

また，これらの設計に当たり，化学薬品防護対象設備の安全機能を短時間で損なうおそれのある化学薬品を設定する。

化学薬品の漏えい評価では，化学薬品の漏えい源として発生要因別に分類した以下の化学薬品の漏えいを主として想定する。また，化学薬品の漏えい評価に当たっては，化学薬品防護対象設備を設置する区画（以

下「化学薬品防護区画」という。)を設定し、化学薬品の漏えい評価がより厳しい結果を与えるように化学薬品の漏えい経路を設定する。

- ・化学薬品の漏えい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化学薬品の漏えい
- ・再処理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消火剤の放出による化学薬品の漏えい
- ・地震に起因する機器の破損等により生じる化学薬品の漏えい

化学薬品の漏えい評価に当たっては、化学薬品防護対象設備の機能喪失高さ（化学薬品の漏えいの影響を受けて、化学薬品防護対象設備の安全機能を損なうおそれがある高さ）及び化学薬品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、評価の条件を設定する。

化学薬品の漏えい評価において、化学薬品の漏えいの影響を軽減するための壁、扉、堰等の化学薬品防護設備については、化学薬品の影響を受けたとしてもその影響を軽減する機能が損なわれない設計にするとともに、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、化学薬品防護対象設備が安全機能を損なわない設計とする。

リ．その他再処理設備の附属施設の構造及び設備

(4) その他の主要な事項

(vi) 化学薬品防護設備

安全機能を有する施設は，再処理施設内における化学薬品の漏えい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。

そのために，再処理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。）による化学薬品の漏えい，再処理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消火剤の放出による化学薬品の漏えいが発生した場合においても，再処理施設内における扉，堰，遮断弁等により化学薬品防護対象設備が安全機能を損なわない設計とする。

なお，化学薬品の影響を受けたとしてもその影響を軽減する機能が損なわれない扉，堰，遮断弁等の溢水防護設備については，化学薬品防護設備として兼用する。



## 1.7.16 化学薬品の漏えい防護に関する設計

### 1.7.16.1 化学薬品の漏えい防護に関する設計方針

事業指定基準規則の要求事項を踏まえ、安全機能を有する施設は、再処理施設が化学薬品の漏えい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、化学薬品の漏えい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、再処理施設内部で想定される化学薬品の漏えいに対して、冷却、水素掃気、火災及び爆発の防止、臨界防止等の安全機能を維持するために必要な設備（以下「化学薬品防護対象設備」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、内部溢水ガイドに示す没水、被水及び蒸気の影響評価手法等を参考に、漏えいした化学薬品の影響を受けて、その安全機能を損なわない設計（多重性又は多様性を有する設備が同時にその安全機能を損なわない設計）とする。

### 1.7.16.2 再処理施設における化学薬品取扱いの基本方針

再処理施設においては、液体として硝酸、水酸化ナトリウム、TBP、n-ドデカン、硝酸ヒドラジン、硝酸ヒドロキシルアミン（以下「HAN」という。）、硝酸ガドリニウム、硝酸ナトリウム、炭酸ナトリウム、亜硝酸ナトリウム、硫酸、ヒドラジン、りん酸ナトリウム及び模擬廃液並びに気体として窒素酸化物（以下「NO<sub>x</sub>」という。）ガス、水素ガス、窒素ガス、

酸素ガス等の化学薬品を使用する。これらの化学薬品のうち、再処理におけるプロセス工程（以下「再処理プロセス」という。）において大量に取り扱う硝酸、水酸化ナトリウム、TBP、n-ドデカン、硝酸ヒドラジン、HAN及び炭酸ナトリウムは、試薬建屋の化学薬品貯蔵供給設備に貯蔵し、必要な量を各施設の化学薬品貯蔵供給系に移送する設計とする。

再処理施設における化学薬品の取扱いは、「消防法」、「労働安全衛生法」及び「毒物及び劇物取締法」の要求を満足するものとする。

化学薬品の取扱いの基本方針として、再処理施設及び従事者の安全性を確保するために、以下の安全設計及び対策を行う。

- (1) 化学薬品を内包する設備は、化学薬品の性状に応じた材料を選定し、腐食し難い設計とする。
- (2) 化学薬品を内包又は化学薬品が通過する機器の継ぎ手部は、化学薬品の性状に応じて適切な材料を選定するとともに、化学薬品が継ぎ手部から漏えいした際に従事者に飛散する可能性がある場合には、飛散防止措置を講ずる。
- (3) 化学薬品の漏えいが生じるおそれのある区画及び漏えいが伝播するおそれのある経路並びにそれらに設置する機器等については、耐薬品性を有する塗装材の塗布等により、漏えいにより生じる腐食性ガスの発生等の副次的な影響を低減する設計とする。

また、化学薬品の漏えいに備えた運転員の安全確保に係る対応として、作業リスクに応じた保護具の装着や漏えい発生時の作業員の対応を定め、必要な資機材の配備、対応に係る教育訓練等を実施している。

### 1.7.16.3 化学薬品防護対象設備の抽出及び設計上考慮すべき化学薬品の設定のための方針

#### 1.7.16.3.1 化学薬品防護対象設備を抽出するための方針

化学薬品の漏えい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、その上で事業指定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、化学薬品の漏えい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、系統及び機器を化学薬品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再処理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（燃料貯蔵プール・ピット等の冷却及び給水の機能を適切に維持するために必要な設備を含む。）がこれに該当し、これらの設備には、運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故（以下「事故等」という。）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、以下の設備は「1.7.16.3.2 設計上考慮すべき化学薬品の設定のための方針」で設定する化学薬品の漏えいの影響を受けても、必要とされる安全機能を損なわないことから、化学薬品の漏えいによる影響評価の対象として抽出しない。

- (1) 化学薬品の影響を受けない構成部材で構成する以下の構築物、系統及び機器

- ・ステンレス鋼でライニングされた燃料貯蔵プール，コンクリートのセル，躯体等の構築物
- ・化学薬品の影響を受けない部材で構成された，容器，熱交換器，配管，手動弁等の静的設備

(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。）

上記に含まれない安全機能を有する施設は，化学薬品の漏えい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。

#### 1.7.16.3.2 設計上考慮すべき化学薬品の設定のための方針

化学薬品の漏えいに対する設計方針の検討に当たって，再処理事業所内における化学薬品を内包する機器等の設置状況を踏まえて，構成部材の腐食等により化学薬品防護対象設備の安全機能を損なうおそれのある化学薬品を設定する。この際，設計図書（施工図面等）及び必要に応じ現場確認等により再処理事業所内に存在する全ての化学薬品及び化学薬品防護対象設備の構成部材を網羅的に抽出し，その中から構成部材の腐食試験等を踏まえ，短時間で安全機能を損なうおそれのある化学薬品を設定する。なお，ここで設定した以外の化学薬品については構成部材の腐食等の影響がないものとして設計上考慮すべき対象から除外する。

#### 1.7.16.3.2.1 漏えいによる影響を検討する化学薬品及び構成部材の抽出

「1.7.16.3.2 設計上考慮すべき化学薬品の設定のための方針」で抽出した化学薬品及び化学薬品防護対象設備の構成部材から、化学薬品防護対象設備の安全機能に影響を及ぼす化学薬品と構成部材の組合せを決定するため、文献調査等により、漏えいによる損傷の防止を検討する化学薬品及び構成部材を抽出する。

再処理事業所内で用いられる化学薬品は、再処理プロセスにおいて使用する化学薬品に加え、保守及び補修の非定常作業、その他再処理設備の附属施設で使用する化学薬品に大別される。

保守及び補修の非定常作業並びにその他再処理設備の附属施設で使用する化学薬品については、取扱作業及び範囲が限定されていること、作業安全管理を実施すること等により化学薬品の漏えいによる影響を及ぼすおそれがないため、漏えいによる損傷の防止を検討する化学薬品としない。

再処理プロセスで使用する化学薬品を第 1.7.16—1 表に示す。

第 1.7.16—1 表 再処理プロセスで使用する化学薬品

化学薬品	主な使用目的	使用・保管場所
硝酸	使用済燃料の溶解, 核分裂生成物の洗浄, アルカリ性廃液の中和処理	再処理施設全体 (保管：試薬建屋)
水酸化ナトリウム	酸性廃液の中和処理, 有機溶媒の洗浄	再処理施設全体 (保管：試薬建屋)
T B P	溶解液からのウラン, プルト ニウムの抽出剤	分離建屋, 精製建屋 (保管：試薬建屋)
n - ドデカン	T B P の希釈剤	分離建屋, 精製建屋 (保管：試薬建屋)
硝酸ヒドラジン	硝酸ウラナスの分解抑制, HAN の安定剤	分離建屋, 精製建屋 (保管：試薬建屋)
HAN	プルトニウムの還元剤	精製建屋 (保管：試薬建屋)
硝酸ガドリニウム	溶解槽における臨界管理	前処理建屋
硝酸ナトリウム	ガラス溶融炉供給液の成分 調整	高レベル廃液ガラス 固化建屋
亜硝酸ナトリウム	アジ化物の分解	前処理建屋, 分離建屋, 精製建屋, 高レベル廃液ガラス 固化建屋
模擬廃液	ガラス溶融炉の洗浄運転	高レベル廃液ガラス 固化建屋
調整液	ガラス溶融炉供給液の成分 調整	高レベル廃液ガラス 固化建屋
溶解液	使用済燃料の溶解液	前処理建屋 分離建屋
硝酸ウラニル	溶解液からのウラン抽出液, ウラン製品溶液	分離建屋, 精製建屋, ウラン脱硝建屋, ウ ラン・プルトニウム 混合脱硝建屋
硝酸プルトニウム	溶解液からのプルトニウム 抽出液, プルトニウム製品溶液	分離建屋, 精製建屋, ウラン・プルトニウ ム混合脱硝建屋
硝酸ウラナス	プルトニウムの還元剤	分離建屋, 精製建屋
放射性廃液	ウラン, プルトニウム抽出後 の廃液, 管理区域内での作業廃液	再処理施設全体
重油	ボイラ, 発電機等の燃料	再処理施設全体

化学薬品	主な使用目的	使用・保管場所
NO <sub>x</sub> ガス	溶解液のよう素の追い出し， プルトニウムの酸化	前処理建屋，分離建屋， 精製建屋，ウラン脱硝建屋
水素ガス	硝酸ウラナスの製造	精製建屋
窒素ガス	貯槽内の不活性化	再処理施設全体
酸素ガス	廃ガス処理（NO <sub>x</sub> 回収のためのNOの酸化）	前処理建屋
模擬ガラスビーズ （廃液模擬成分を含む）	ガラス溶融炉の熱上げ及び 液位調整	高レベル廃液ガラス 固化建屋
放射性廃棄物	管理区域内での作業廃棄物	再処理施設全体

再処理プロセスにおいて使用する化学薬品は、性状に応じて以下のものに分類する。

液体：・酸性（硝酸，硝酸ヒドラジン，HAN，硝酸ガドリニウム，  
硝酸を含む模擬廃液）

・アルカリ性（水酸化ナトリウム，炭酸ナトリウム，  
亜硝酸ナトリウム）

・中性（硝酸ナトリウム）

・有機溶媒（TBP，n-ドデカン）

気体：・腐食性ガス（NO<sub>x</sub>ガス）

・非腐食性ガス（水素ガス，窒素ガス，酸素ガス）

再処理プロセスにおいて使用する化学薬品から、漏えいによる影響を検討する化学薬品を抽出する。具体的には、再処理プロセスにおいて使用する化学薬品の液性，腐食性等を分類する。それらの分類から，腐食性や反応性を示さないことが明らかであるものを除外することにより，漏えいに

よる影響を検討する化学薬品を抽出する。ここで、化学薬品のうち、文献調査により腐食性や反応性を示さないことが明らかであるものとして、固体の化学薬品、中性水溶液、非水溶液のうち燃料油及び非腐食性のガスとして窒素ガス等を検討の対象から除外する。さらに、再処理施設において耐食性を有する材料の選定要件となる硝酸濃度が  $0.2\text{mol/L}$  以上であることから、 $0.2\text{mol/L}$  未満の硝酸を含む溶液は検討の対象から除外する。

また、化学薬品防護対象設備の構成部材について、主要な構成部材ごとに材質を分類する。それらの分類から、化学薬品の漏えいにより損傷を受けないことが明らかな構成部材を除外し、影響を検討する構成部材を抽出する。ここで、構成部材のうち、化学薬品の漏えいにより損傷を受けないことが明らかであるものとして、ステンレスやジルコニウム等の耐食性を有する金属材料、再処理プロセスで使用する化学薬品に対して、十分な厚さがあることや塗装が施されていることにより短時間で損傷しないコンクリート、再処理プロセスでは使用しない特定の化学薬品（フッ化水素等）のみに対して顕著な反応を示すガラスを検討の対象から除外する。

#### 1.7.16.3.2.2 検討対象とする化学薬品と構成部材の組合せを踏まえた

##### 設計上考慮すべき化学薬品の設定

検討対象とする化学薬品と構成部材を組み合わせることで生じる腐食等により、化学薬品防護対象設備の安全機能に短時間で影響を及ぼすおそれのある化学薬品を設計上考慮すべき対象として設定する。

なお、ここでいう短時間とは、事故等の対処期間として見込んでおり、漏えいした化学薬品の回収等の実施期間として見込むことのできる7日間とする。



具体的には、化学薬品防護対象設備で使用する主な構成部材のうち、検討の対象として選定された炭素鋼、アルミニウム及びプラスチックについて、検討対象として設定した化学薬品ごとに腐食試験（浸漬及び曝露試験を含む。）又は文献調査を実施する。ここで、検討の対象とする化学薬品としては、酸性水溶液として腐食に対する影響の主要因となる硝酸、アルカリ性水溶液として強アルカリであって、文献によりアルミニウムに影響を及ぼすことが明らかな水酸化ナトリウム、有機溶媒としてプラスチックに影響を与えるおそれがあるT B P及びn－ドデカン、並びに腐食性ガスとしてNO<sub>x</sub>ガスを設定する。また、NO<sub>x</sub>ガスについては、腐食試験より配管、容器等の機器の安全機能に直ちに影響を与えるものではないことが確認されているが、電子部品の集積回路等の機械的強度を必要としない材料厚みの精密機器についても曝露試験により影響を確認する。

これらの検討の結果から、設計上考慮すべき化学薬品として、0.2m o l / L以上の硝酸を含む溶液、水酸化ナトリウム、T B P及びn－ドデカン並びにNO<sub>x</sub>ガスを設定する。

設計上考慮すべき化学薬品と化学薬品防護対象設備の主要な構成部材の組合せを第 1.7.16—2 表に示す。

第 1.7.16—2 表 設計上考慮すべき化学薬品と  
化学薬品防護対象設備の主要な構成部材の組合せ

化学薬品 構成部材	酸性水溶液 (硝酸溶液)	アルカリ性水溶液 (水酸化ナトリウム)	有機溶媒 (T B P, n－ドデカン)	腐食性ガス (NO <sub>x</sub> ガス)
炭素鋼, アルミニウム	○	○ (アルミニウム)	—	○ (電子部品)
プラスチック	—	—	○	—

○：影響（作用）あり

#### 1.7.16.4 考慮すべき化学薬品の漏えい事象

化学薬品の漏えい源及び化学薬品の漏えい量としては、発生要因別に分類した以下の化学薬品の漏えいを想定して評価することとし、評価の条件については内部溢水ガイドを参考とする。

- a. 化学薬品の漏えい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化学薬品の漏えい（以下「想定破損による化学薬品の漏えい」という。）
- b. 再処理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消火剤の放出による化学薬品の漏えい（以下「消火剤の放出による化学薬品の漏えい」という。）
- c. 地震に起因する機器の破損等により生じる化学薬品の漏えい（以下「地震起因による化学薬品の漏えい」という。）
- d. その他の要因（地震以外の自然現象、誤操作等）により生じる化学薬品の漏えい（以下「その他の化学薬品の漏えい」という。）

化学薬品の漏えい源となり得る機器は、化学薬品を内包する配管及び容器（塔、槽類を含む。以下同じ。）とし、設計図書（施工図面等）及び必要に応じ現場確認等に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。なお、液体状の化学薬品については、「1.7.15.3 考慮すべき溢水事象」で溢水源として想定する。

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化学薬品の漏えい源として想定する。

a. 又は b. の化学薬品の漏えい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、又は単一箇所での異常状態の発生とし、他の系統及び機器は健全なものと仮定する。また、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。

#### 1.7.16.5 化学薬品の漏えい源及び化学薬品の漏えい量の想定

##### 1.7.16.5.1 想定破損による化学薬品の漏えい

想定破損における化学薬品の漏えい源及び化学薬品の漏えい量の想定  
の考え方は、「1.7.15.4.1 想定破損による溢水」と同様である。

##### 1.7.16.5.2 消火剤の放出による化学薬品の漏えい

消火設備については、設備の破壊、誤作動又は誤操作により消火剤が放出されても、化学薬品防護対象設備に影響を与えない設計とすることを「1.5.1.3.4 消火設備の破損、誤動作又は誤操作による安全機能への影響」に示している。

##### 1.7.16.5.3 地震起因による化学薬品の漏えい

地震における化学薬品の漏えい源及び化学薬品の漏えい量の想定  
の考え方は、「1.7.15.4.3 地震起因による溢水」と同様である。

ただし、地震起因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、プール中の流体が設計上考慮すべき化学薬品に該当しないことから、化学薬品の漏えい源としては想定しない。

#### 1.7.16.5.4 その他の化学薬品の漏えい

その他の化学薬品の漏えいについては、地震以外の自然現象やその波及的影響に伴う化学薬品の漏えい、化学薬品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、飛来物等による、屋外タンク及び化学薬品の運搬及び補給のために一時的に再処理事業所に立ち入るタンクローリ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による漏えいを想定する。

#### 1.7.16.5.5 洞道内で発生する化学薬品の漏えい

洞道内で発生する化学薬品の漏えいについては、地震起因による化学薬品の漏えい及び想定破損による化学薬品の漏えいの発生を想定する。

#### 1.7.16.6 化学薬品防護区画及び化学薬品の漏えい経路を設定するための方針

##### (1) 化学薬品防護区画の設定

化学薬品の漏えい防護に対する評価対象区画を化学薬品防護区画として、以下のとおり設定する。

- ①化学薬品防護対象設備が設置されている全ての区画
- ②中央制御室，使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室
- ③運転員が，化学薬品の漏えい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。）

化学薬品防護区画は，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，化学薬品防護区画を構成する壁，扉，堰，床段差等については，現場の設備等の設置状況を踏まえ，漏えいした化学薬品の伝播に対する評価の条件を設定する。

##### (2) 化学薬品の漏えい経路の設定

化学薬品の漏えい経路の設定の考え方は，「1.7.15.5 溢水防護区画及び溢水経路を設定するための方針」の「(2) 溢水経路の設定」と同様である。その上で，漏えい経路上の防水扉，堰等の流入防止機能に期待する場合は，漏えいした化学薬品の影響を考慮しても，当該機能を維持できるものとする。

#### 1.7.16.7 化学薬品防護対象設備を防護するための設計方針

想定破損による化学薬品の漏えい，地震起因による化学薬品の漏えい及びその他の化学薬品の漏えいに対して，内部溢水ガイドに示されている没水，被水及び蒸気影響に係る影響評価手法並びに硝酸，有機溶媒等の腐食作用等を有する流体を取り扱う再処理施設の特徴を踏まえ，化学薬品防護対象設備が漏えいした液体状の化学薬品による没水（以下「没液」という。）及び被液並びに腐食性ガスの放出の影響を受けて安全機能を損なわない設計とする。

また，化学薬品の漏えいが発生した場合のアクセス通路部の滞留液位については，「1.7.15.6 溢水防護対象設備を防護するための設計方針」と同様であるが，漏えいした化学薬品から運転員を防護する観点から，適切な安全装備を着装するものとする。

##### 1.7.16.7.1 没液の影響に対する設計方針

###### (1) 没液の影響に対する評価方針

「1.7.16.4 考慮すべき化学薬品の漏えい事象」にて想定した化学薬品の漏えい源から発生する化学薬品の漏えい量と「1.7.16.6 化学薬品防護区画及び化学薬品の漏えい経路を設定するための方針」にて設定した化学薬品防護区画及び化学薬品の漏えい経路から算出した化学薬品の漏えい液位に対し，化学薬品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。

具体的な評価の考え方は，「1.7.15.6.1 没水の影響に対する設計方針」と同様である。

ただし、化学薬品防護対象設備の機能喪失高さは、「1.7.16.3.2 設計上考慮すべき化学薬品の設定のための方針」で設定した化学薬品と化学薬品防護対象設備の構成部材の組合せを考慮し、化学薬品防護対象設備の耐薬品性を有していない構成部材の下端とする。

## (2) 没液の影響に対する防護設計方針

没液の影響評価を踏まえ、以下に示す対策を行うことにより、化学薬品防護対象設備が没液により安全機能を損なわない設計とする。

### ① 化学薬品漏えい源又は化学薬品の漏えい経路に対する対策

a. 化学薬品防護区画外の化学薬品の漏えいに対して、壁、扉、堰、床段差等の設置状況を踏まえ、壁、防水扉（又は水密扉）、堰及び床ドレン逆止弁による流入防止対策を図り漏えいした化学薬品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、防水扉（又は水密扉）、堰、床ドレン逆止弁は、漏えいした化学薬品により発生する液位、水圧及び腐食又は劣化に起因する化学的損傷の影響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化学薬品の漏えい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。

また、耐薬品性を有するエポキシ樹脂系の塗装材やシール材を堰や防水扉等に塗布することにより流入防止機能が維持できるものとする。

b. 想定破損による化学薬品の漏えいに対しては、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，補強工事等の実施により発生応力を低減し，化学薬品の漏えい源から除外することにより化学薬品の漏えい量を低減する。

又は，破損を想定する配管に機器収納ボックスや二重管等を設置することにより，化学薬品が区画内に漏えいすることを防止する設計とする。

あるいは，漏えい検知器を設置することにより，化学薬品の漏えいの発生を可能な限り早期に検知し，隔離を行うことで発生する化学薬品の漏えい量を低減する設計とする。化学薬品の漏えい量低減対策として設置する漏えい検知器は，想定破損に伴う化学薬品の漏えい源からの被液により当該機能が損なわれない設計とする。

- c. 地震起因による化学薬品の漏えいに対しては，破損を想定する機器について耐震対策工事を実施することにより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，化学薬品の漏えい源から除外することにより化学薬品の漏えい量を低減する。
- d. 地震起因による化学薬品の漏えいに対しては，建屋内又は建屋間（建屋外の洞道含む。）に設置する緊急遮断弁により，地震の発生を早期に検知し，自動又は中央制御室からの手動遠隔操作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することにより，化学薬品防護区画で発生する化学薬品の漏えい量を低減する設計とする。



## ②化学薬品防護対象設備に対する対策

- a. 評価の各段階におけるより厳しい結果を与える条件とあわせて考慮した上で、化学薬品防護対象設備の機能喪失高さに対して、化学薬品防護対象設備の設置高さが、発生した化学薬品による液位を十分に上回る設計とする。
- b. 化学薬品防護対象設備周囲に堰を設置し、化学薬品防護対象設備が没液しない設計とする。設置する堰については、漏えいした化学薬品により発生する液位、水圧及び腐食又は劣化に起因する化学的損傷の影響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化学薬品の漏えい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。
- c. 没液の影響に対して耐性を有しない化学薬品防護対象設備については、耐薬品性を有する機器への取替え（耐薬品性を有する部品の取替えを含む。）を行うことにより、没液から防護する設計とする。
- d. 耐薬品性を有する塗装材やシール材を化学薬品防護対象設備に塗布することにより、没液から防護する設計とする。

### 1.7.16.7.2 被液の影響に対する設計方針

#### (1) 被液の影響に対する評価方針

「1.7.16.4 考慮すべき化学薬品の漏えい事象」にて想定した化学薬品の漏えい源からの直線軌道及び放物線軌道の飛散による被液並びに天井面の開口部若しくは貫通部からの被液の影響を受ける範囲内に

ある化学薬品防護対象設備が、被液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、「1.7.16.3.2.2 検討対象とする化学薬品と構成部材の組合せを踏まえた設計上考慮すべき化学薬品の設定」を考慮し、以下に示す要求のいずれかを満足していれば、化学薬品防護対象設備が安全機能を損なうおそれはない。

a. 化学薬品防護対象設備があらゆる方向からの化学薬品の飛まつによっても有害な影響が生じないように、以下に示すいずれかの保護構造を有していること。

(a) 化学薬品防護対象設備、又は、「1.7.15.6.2 被水の影響に対する設計方針」に示す水密処理対策について、化学薬品の漏えいにより機能が損なわれないよう、耐薬品性塗料の塗布等による被液防護措置がなされていること。

(b) 機器の破損により漏えいした化学薬品による腐食又は劣化に起因する化学的損傷に対して当該機能が損なわれない設計とする薬品防護板の設置により、被液防護措置がなされていること。

b. 多重性又は多様性を有している化学薬品防護対象設備の各々が別区画に設置され、同時に機能喪失しないこと。その際、化学薬品の漏えいを起因とする事故等に対処するために必要な機器の単一故障を考慮すること。

## (2) 被液の影響に対する防護設計方針

被液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、化学薬品防護対象設備が被液により安全機能を損なわない設計とする。

① 化学薬品漏えい源又は化学薬品の漏えい経路に対する対策

- a. 化学薬品防護区画外の化学薬品の漏えいに対して、壁、扉、堰、床段差等の設置状況を踏まえ、壁、防水扉（又は水密扉）、堰及び床ドレン逆止弁による流入防止対策を図り漏えいした化学薬品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、防水扉（又は水密扉）、堰及び床ドレン逆止弁は、漏えいした化学薬品により発生する液位、水圧及び腐食又は劣化に起因する化学的損傷の影響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化学薬品の漏えい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。

また、耐薬品性を有するエポキシ樹脂系の塗装材やシール材を堰や防水扉等に塗布することにより流入防止機能が維持できるものとする。

- b. 想定破損による化学薬品の漏えいに対しては、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、補強工事等の実施により発生応力を低減し、化学薬品の漏えい源から除外することにより被液の影響が発生しない設計とする。又は、破損を想定する配管に機器収納ボックスや二重管等を設置することより、化学薬品が漏えいすることを防止する設計とする。

- c. 地震起因による化学薬品の漏えいに対しては、破損を想定する機器について耐震対策工事を実施することにより基準地震動によ

る地震力に対して耐震性を確保する設計とし、化学薬品の漏えい源から除外することにより被液の影響が発生しない設計とする。

② 化学薬品防護対象設備に対する対策

- a. 化学薬品防護対象設備を覆う薬品防護板の設置により、被液から防護する設計とする。薬品防護板は、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とともに機器の破損により漏えいした化学薬品の腐食又は劣化に起因する化学的損傷の影響に対して当該機能が損なわれない設計とする。
- b. 化学薬品防護対象設備の被液の影響部位に耐薬品性を有するコーキング等の水密処理を実施することにより、被液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化学薬品の水圧に対して当該機能が損なわれない設計とする。
- c. 被液の影響に対して耐性を有しない化学薬品防護対象設備については、耐薬品性を有する機器への取替え（耐薬品性を有する部品の取替えを含む。）を行うことにより、被液から防護する設計とする。
- d. 耐薬品性を有する塗装材やシール材を化学薬品防護対象設備に塗布することにより、被液から防護する設計とする。

### 1.7.16.7.3 腐食性ガスの影響に対する設計方針

#### (1) 腐食性ガスの影響に対する評価方針

「1.7.16.3.2.2 検討対象とする化学薬品と構成部材の組合せを踏まえた設計上考慮すべき化学薬品の設定」にて検討した，化学薬品防護対象設備のうち電子部品を有する設備が，「1.7.16.4 考慮すべき化学薬品の漏えい事象」にて想定した化学薬品の漏えい源からの腐食性ガスの拡散による影響を確認するために，漏えいが発生した区画から，天井面の開口部，壁の貫通部等を介して他区画へ伝播する条件とし，化学薬品防護対象設備のうち電子部品を有する設備が腐食性ガス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，以下に示す要求のいずれかを満足していれば化学薬品防護対象設備のうち電子部品を有する設備が安全機能を損なうおそれはない。

- a. 化学薬品防護対象設備のうち電子部品を有する設備が，腐食性ガスの拡散経路以外に設置されていること。
- b. 多重性又は多様性を有している化学薬品防護対象設備のうち電子部品を有する設備の各々が別区画に設置され，腐食性ガスにより同時に機能喪失しないこと。その際，化学薬品の漏えいを起因とする事故等に対処するために必要な機器の単一故障を考慮すること。

## (2) 腐食性ガスの影響に対する防護設計方針

腐食性ガス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、化学薬品防護対象設備が腐食性ガスの影響により安全機能を損なわない設計とする。

### ① 化学薬品漏えい源又は化学薬品の漏えい経路に対する対策

- a. 想定破損による化学薬品の漏えいに対しては、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、補強工事等の実施により発生応力を低減し、化学薬品の漏えい源から除外することにより腐食性ガスによる影響が発生しない設計とする。又は、破損を想定する配管に機器収納ボックスや二重管等を設置することにより、化学薬品が漏えいすることを防止する設計とする。
- b. 地震起因による化学薬品の漏えいに対しては、破損を想定する機器について耐震対策工事を実施することにより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、化学薬品の漏えい源から除外することにより腐食性ガスによる影響が発生しない設計とする。
- c. 化学薬品の漏えい経路にある開口部に気密処理を実施することにより、化学薬品防護対象設備の設置区画への化学薬品の移行を防止し、腐食性ガスの影響から防護する設計とする。気密処理は、機器の破損により生じる腐食性ガスに対して当該気密機能が損なわれない設計とする。

#### 1.7.16.7.4 その他の化学薬品の漏えいに対する設計方針

機器の誤操作による漏えい、配管以外の機器損傷（配管フランジや弁グランドからのにじみを含む。）による漏えいについては、基本的に漏えい量が少ないと想定されるが、これらに対しても化学薬品防護対象設備の安全機能が損なわれないよう、機器の開放部又は損傷部（配管以外）からの漏えいに対しては、当該機器の開放部又は損傷部の周辺には化学薬品防護対象設備を設置しない設計とし、必要に応じ飛散防止カバーの設置等の流出防止措置を講ずることにより、安全機能が損なわれない設計とする。

試薬建屋への受入れの際に運搬する化学物質の漏えいによる影響としては、タンクローリによる屋外での運搬又は受入れ時に化学物質の漏えいが発生する場合を想定する。当該タンクローリの破損等によって漏えいした化学薬品が化学薬品防護区画に流入するおそれがある場合には、化学薬品の影響を受けない壁、扉、堰等により化学薬品防護区画を有する建屋及び洞道内への流入を防止する設計とする。

#### 1.7.16.7.5 洞道内の化学薬品防護対象設備を防護するための設計方針

洞道内にある配管、ケーブル等の化学薬品防護対象設備が、洞道内で発生する化学薬品の漏えいによる影響を受けて、化学薬品防護対象設備の安全機能を損なわない設計とする。

具体的には、化学薬品を内包する機器等が地震を要因とした漏えい源とならないように基準地震動による地震力に対して耐震性を確保する、若しくは地震による破損を想定した上で、漏えい量を低減するために緊急遮断弁を設置する、化学薬品防護対象設備に対して耐薬品性を有する塗装材やシール材

を塗布する，薬品防護板を設置する，又はこれらの組合せにより安全機能を損なわない設計とする。

また，想定破損による化学薬品の漏えいに対しては，地震起因による化学薬品の漏えいに対する対策に加え，応力評価又は応力評価結果より必要に応じ，補強工事等の実施により発生応力を低減し，化学薬品の漏えい源から除外する対策を行う，若しくは二重管等を設置し化学薬品が漏えいすることを防止することにより，化学薬品防護対象設備の安全機能を損なわない設計とする。

#### 1.7.16.7.6 化学薬品防護区画を有する建屋外からの流入防止に関する設計方針

化学薬品防護区画を有する化学薬品防護建屋外で発生を想定する化学薬品の漏えいが，化学薬品防護区画に流入するおそれがある場合には，壁（貫通部の止水処置を含む。），扉，堰等により化学薬品防護区画を有する化学薬品防護建屋内への流入を防止する設計とし，化学薬品防護対象設備が安全機能を損なわない設計とする。

また，漏えいした化学薬品の化学薬品防護区画への浸入経路としては，洞道において漏えいした化学薬品に対する配管等の貫通部の隙間及び建屋間の接合部等が考えられるため，これら浸入経路に対しては，貫通部等の隙間には耐薬品性を有する流入防止措置を実施することにより，漏えいした化学薬品が化学薬品防護区画内へ流入することを防止する設計とし，化学薬品防護対象設備が安全機能を損なわない設計とする。



#### 1.7.16.7.7 化学薬品の漏えい影響評価

化学薬品の漏えい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、化学薬品の漏えい影響評価に当たっては、事業指定基準規則の解釈に基づき、事故等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。

#### 1.7.16.7.8 手順等

化学薬品の漏えい影響評価に関して、以下の内容を含む手順を定め、適切な管理を行う。

- (1) 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で確認する。
- (2) 配管の想定破損評価による化学薬品の漏えい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、化学薬品の漏えい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。
- (3) 化学薬品防護区画において、各種対策設備の追加、資機材の持込み等により評価の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化学薬品の漏えい影響評価への影響確認を行う。
- (4) 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。
- (5) 化学薬品の漏えい発生後の回収等に関する手順を定める。

### 9.13 化学薬品防護設備

安全機能を有する施設は，再処理施設内における化学薬品の漏えい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。

そのために，再処理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。）による化学薬品の漏えい，再処理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消火剤の放出による化学薬品の漏えいが発生した場合においても，再処理施設内における扉，堰，遮断弁等により化学薬品防護対象設備が安全機能を損なわない設計とする。

なお，化学薬品の影響を受けたとしてもその影響を軽減する機能が損なわれない扉，堰，遮断弁等の溢水防護設備については，化学薬品防護設備として兼用する。

### 1. 3 規則への適合性

「再処理施設の位置，構造及び設備の基準に関する規則」（以下「事業指定基準規則」という。）第十二条では，化学薬品の漏えいによる損傷の防止について，以下の要求がなされている。

（化学薬品の漏えいによる損傷の防止）

第十二条 安全機能を有する施設は，再処理施設内における化学薬品の漏えい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，再処理施設内における化学薬品の漏えい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 化学薬品の漏えい防護に関する基本方針

安全機能を有する施設は、再処理施設が化学薬品の漏えい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、化学薬品の漏えい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、再処理施設内部で想定される化学薬品の漏えいに対して、冷却、水素掃気、火災及び爆発の防止、臨界防止等の安全機能を維持するために必要な設備（以下「化学薬品防護対象設備」という。）として、以下の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、内部溢水ガイドに示す没水、被水及び蒸気の影響評価手法等を参考に、漏えいした化学薬品の影響を受けて、その安全機能を損なわない設計（多重性又は多様性を有する設備が同時にその安全機能を損なわない設計）とする。そのために、化学薬品の漏えい防護に係る設計時に再処理施設内において化学薬品の漏えいの影響評価（以下「化学薬品の漏えい評価」という。）を実施する。

- ・その機能の喪失により、公衆又は従事者に放射線障害を及ぼすおそれがある設備

（使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の使用済燃料の受入れ施設のうち、使用済燃料受入れ設備の燃料取出しピット及び燃料仮置きピット並びに使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の使用済燃料のうち、貯蔵施設の使用済燃料貯蔵設備の燃料貯蔵プール、チャンネルボックス・バーナブルポイズン取扱いピット、燃料移送水路及び燃料送り出しピット（以下「燃料貯蔵プール・ピット等」という。）の冷却及び給水の機能を適切に維持するために必要な設備を含む。）

- ・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再処理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

また、これらの設計に当たり、化学薬品防護対象設備の安全機能を短時間で損なうおそれのある化学薬品を設定する。

化学薬品の漏えい評価では、化学薬品の漏えい源として発生要因別に分類した以下の化学薬品の漏えいを主として想定する。また、化学薬品の漏えい評価に当たっては、化学薬品防護対象設備を設置する区画（以下「化学薬品防護区画」という。）を設定し、化学薬品の漏えい評価がより厳しい結果を与えるように化学薬品の漏えい経路を設定する。

- ・化学薬品の漏えい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化学薬品の漏えい
- ・再処理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消火剤の放出による化学薬品の漏えい
- ・地震に起因する機器の破損等により生じる化学薬品の漏えい

化学薬品の漏えい評価に当たっては、化学薬品防護対象設備の機能喪失高さ（化学薬品の漏えいの影響を受けて、化学薬品防護対象設備の安全機能を損なうおそれがある高さ）及び化学薬品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、評価の条件を設定する。

化学薬品の漏えい評価において、化学薬品の漏えいの影響を軽減するための壁、扉、堰等の化学薬品防護設備については、化学薬品の影響を受けたとしてもその影響を軽減する機能が損なわれない設計にするとともに、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、化学薬品防護対象設備が安全機能を損なわない設計とする。

竜巻等の自然現象により発生する化学薬品の漏えい及びその波及的影響により発生する化学薬品の漏えいに関しては、化学薬品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、化学薬品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】

化学薬品の漏えい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) 再処理施設内で化学薬品の漏えいが生じた場合においても、化学薬品防護対象設備の安全機能が損なわれないよう、化学薬品防護対策については、以下の設計上の配慮を行う。
  - a. 化学薬品防護対象設備を漏えいした化学薬品から防護するための設備は、評価対象となる化学薬品防護対象設備が設置されている建屋（以下「化学薬品防護建屋」という。）内及び屋外で発生する漏えいした化学薬品の伝播による、化学薬品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、耐薬品性及び止水性能を有するよう設計する。
  - b. 化学薬品の漏えい発生時の早期検知、化学薬品の漏えい発生確認後の適切な隔離措置等が可能な設計とする。
  - c. 化学薬品の漏えい量を低減するため、再処理施設内の機器等は、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. 再処理施設内での化学薬品の漏えい事象（地震起因を含む。）を想定し、再処理施設内での漏えいした化学薬品の伝播経路及び滞留を考慮して、化学薬品防護対象設備が、その安全機能を失わない（多

重性又は多様性を有している化学薬品防護対象設備が同時に機能喪失しない) 設計とする。

- e. 化学薬品の漏えいによって、化学薬品防護対象設備の安全機能を損なう（多重性又は多様性を有している化学薬品防護対象設備が同時に機能喪失する）おそれがある場合には、化学薬品防護対象設備の設置高さを漏えいした化学薬品による液位を上回る高さに嵩上げ、又は化学薬品に対して十分な耐性を有する機器への取替え等の防護対策を行い、化学薬品防護対象設備が機能喪失しない設計とする。

## 2. 2 再処理施設の化学薬品漏えいの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、再処理施設の化学薬品の漏えい影響評価に係る特徴について以下に示す。

- (1) 再処理施設は、強酸や有機溶媒等、設備に影響を与えうる化学薬品を用いる工場である。このため、これらの化学薬品の漏えいによる安全機能を有する施設への影響を確認する。

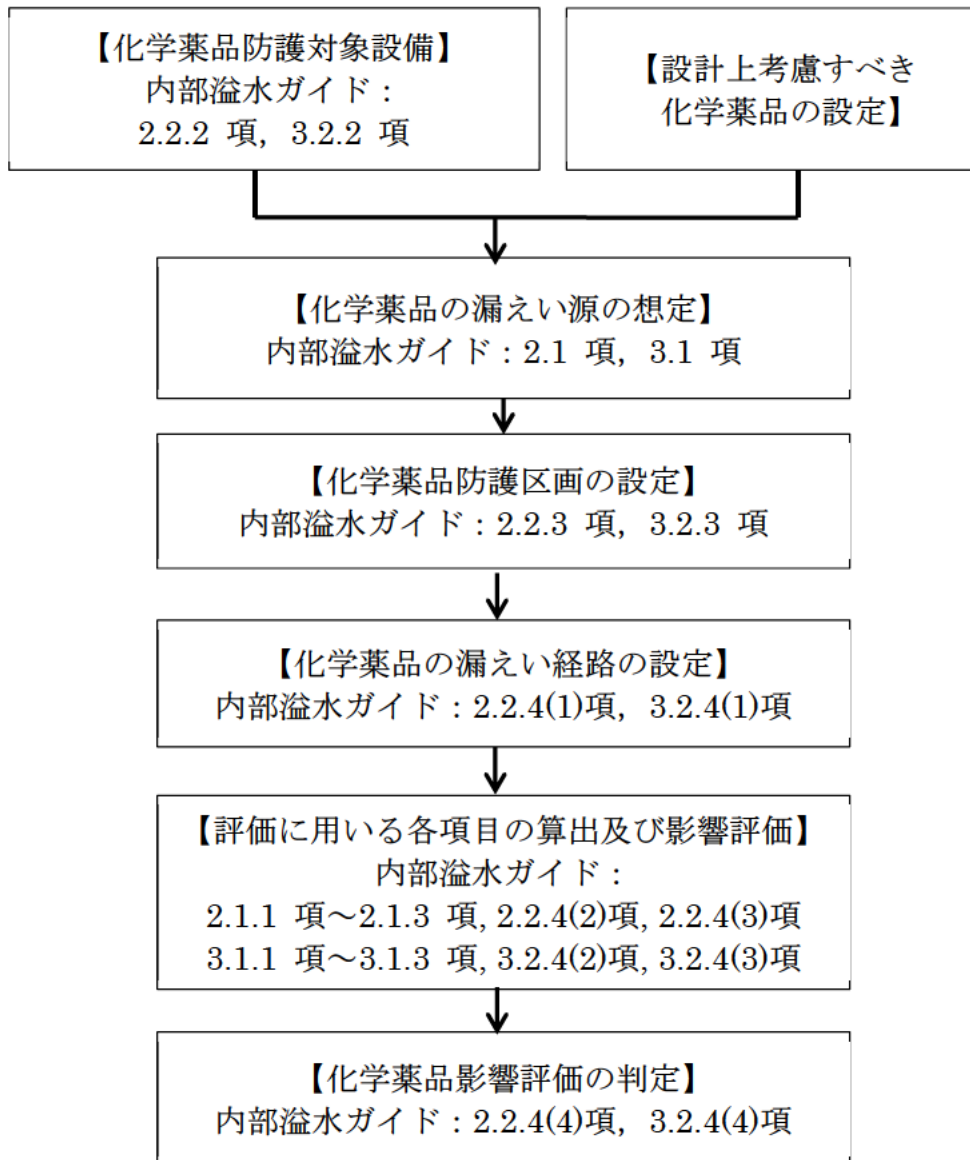
また、化学薬品により設備の構成部材に与える影響が異なるため、漏えいした化学薬品による化学薬品防護対象設備への影響は、化学薬品と化学薬品防護対象設備の構成部材の組合せに応じて設定する。

- (2) 化学薬品の漏えい源の考え方及び漏えいに対する防護方針は、内部溢水ガイドを参考に検討するが、「使用済燃料貯蔵プールのスロッシングによる溢水」に関しては、化学薬品の漏えい源ではないため、考慮を不要とする。



## 2. 3 化学薬品の漏えい影響評価フロー

化学薬品の漏えいによる損傷の防止の影響評価は、内部溢水ガイドを参考に、以下の第 2.3-1 図のフローにて実施する。



第 2.3-1 図 化学薬品の漏えい影響評価フロー

### 3. 再処理施設における化学薬品取扱いの基本方針

再処理施設においては、液体として硝酸、水酸化ナトリウム、TBP、n-ドデカン、硝酸ヒドラジン、硝酸ヒドロキシルアミン（以下「HAN」という。）、硝酸ガドリニウム、硝酸ナトリウム、炭酸ナトリウム、亜硝酸ナトリウム、硫酸、ヒドラジン、りん酸ナトリウム及び模擬廃液並びに気体として窒素酸化物（以下「NO<sub>x</sub>」という。）ガス、水素ガス、窒素ガス、酸素ガス等の化学薬品を使用する。これらの化学薬品のうち、再処理施設のプロセス工程（以下「再処理プロセス」という。）において大量に取り扱う硝酸、水酸化ナトリウム、TBP、n-ドデカン、硝酸ヒドラジン、HAN及び炭酸ナトリウムは、試薬建屋の化学薬品貯蔵供給設備に貯蔵し、必要な量を各施設の化学薬品貯蔵供給系に移送する設計とする。

再処理施設における化学薬品の取扱いは、「消防法」、「労働安全衛生法」及び「毒物及び劇物取締法」の要求に従うものとする。

化学薬品の取扱いの基本方針として、再処理施設及び従事者の安全性を確保するために、以下の安全設計及び対策を行う。

- (1) 化学薬品を内包する設備は、化学薬品の性状に応じた材料を選定し、腐食し難い設計とする。
- (2) 化学薬品を内包又は化学薬品が通過する機器の継ぎ手部は、化学薬品の性状に応じて適切な材料を選定するとともに、化学薬品が継ぎ手部から漏えいした際に従事者に飛散する可能性がある場合には、飛散防止措置を講ずる。
- (3) 化学薬品の漏えいが生じるおそれのある区画及び漏えいが伝播するおそれのある経路並びにそれらに設置する機器等については、耐薬品性を有する塗装材の塗布等により、漏えいにより生じる腐食性ガスの発生

等の副次的な影響を低減する設計とする。

また、万一の化学薬品の漏えいに備えた運転員の安全確保に係る対応として、作業リスクに応じた保護具の装着や漏えい発生時の作業員の対応を定め、必要な資機材の配備、対応に係る教育訓練等を実施する。詳細を補足説明資料 3-1に示す。

【補足説明資料 3-1】

【補足説明資料 11-4】

#### 4. 化学薬品防護対象設備

化学薬品の漏えい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、冷却、水素掃気、火災及び爆発の防止、臨界防止等の安全機能を維持するために必要な安全上重要な機能を有する構築物、系統及び機器を化学薬品防護対象設備とする。

##### 4. 1 事業指定基準規則第 12 条の要求事項及び内部溢水ガイドの規定について

(1) 事業指定基準規則第 12 条及びその解釈では、安全機能を有する施設が化学薬品の漏えいで機能喪失しないことを求めている。

事業指定基準規則 第 12 条	事業指定基準規則の解釈
(化学薬品の漏えいによる損傷の防止) 第十二条 安全機能を有する施設は、再処理施設内における化学薬品の漏えい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 12 条 (化学薬品の漏えいによる損傷の防止) 2 第 12 条に規定する「安全機能を損なわない」とは、再処理施設内部で発生が想定される化学薬品の漏えいに対し、冷却、水素掃気、火災・爆発の防止、臨界防止等の安全機能を損なわないこと、安全機能を有する施設の構成部材が腐食すること等による安全機能の喪失を防止すること等をいう。

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、「事業指定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 4-1】

○ 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。

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一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。

#### 4. 2 化学薬品防護対象設備の選定

事業指定基準規則第 12 条（化学薬品の漏えいによる損傷の防止）の要求事項及び内部溢水ガイドの規定を踏まえ、化学薬品防護対象設備を選定する。選定の考え方は、「第 11 条 溢水による損傷の防止」における「3. 2 溢水防護対象設備の選定」と同様である。

化学薬品影響評価対象の選定フローを第 4. 2-1 図に、化学薬品の漏えい影響評価の対象外とする理由を補足説明資料 4-4 に示す。

第 4. 2-1 図に示した化学薬品の漏えい影響評価対象の選定フローにより選定された化学薬品の漏えい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 4-2 に示す。

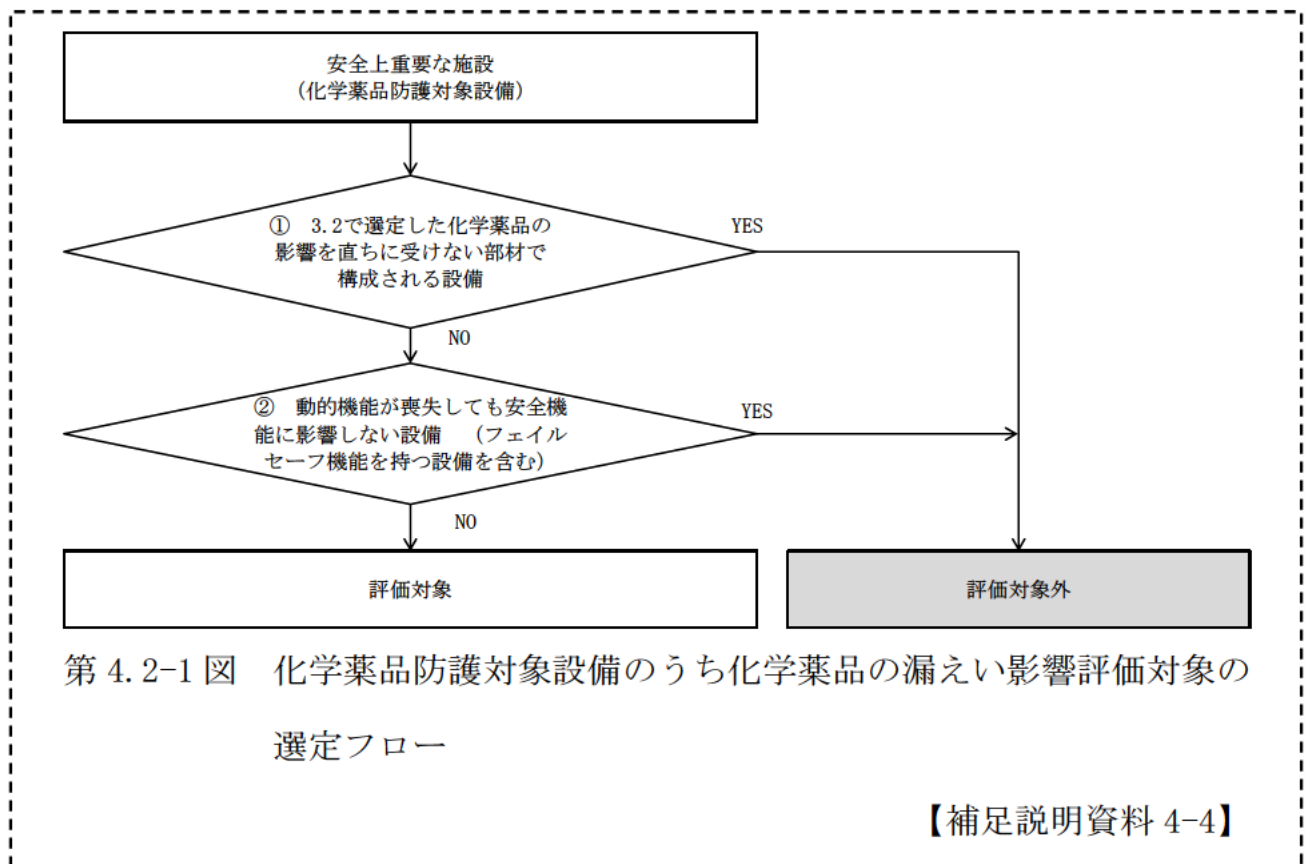
【補足説明資料 4-2】

【補足説明資料 4-4】

同様に補足説明資料 4-4 の選定により化学薬品の影響を評価する対象から除外された設備を、補足説明資料 4-3 に示す。

【補足説明資料 4-3】

【補足説明資料 4-4】



#### 4. 3 設計上考慮すべき化学薬品の設定のための方針

化学薬品の漏えいに対する設計方針の検討に当たって、再処理事業所内における化学薬品を内包する機器等の設置状況を踏まえて、構成部材の腐食等により化学薬品防護対象設備の安全機能を損なうおそれのある化学薬品を設定する。この際、設計図書（施工図面等）及び必要に応じ現場確認等により再処理事業所内に存在する全ての化学薬品及び化学薬品防護対象設備の構成部材を網羅的に抽出し、その中から構成部材の腐食試験等を踏まえ、短時間で安全機能を損なうおそれのある化学薬品を設定する。なお、ここで設定した以外の化学薬品については構成部材に腐食又は劣化の影響を与えないものとして設計上考慮すべき対象から除外する。

【補足説明資料 4-11】

##### 4. 3. 1 漏えいによる影響を検討する化学薬品及び構成部材の抽出

再処理事業所内で用いられる化学薬品は、再処理プロセスにおいて使用する化学薬品に加え、保守及び補修の非定常作業、その他再処理設備の附属施設で使用する化学薬品に大別される。

保守及び補修の非定常作業並びにその他再処理設備の附属施設で使用する化学薬品については、取扱作業及び範囲が限定されていること、作業安全管理を実施すること等により化学薬品の漏えいによる影響を及ぼすおそれがないため、漏えいによる損傷の防止を検討する化学薬品としない。

再処理プロセスにおいて使用する化学薬品は、性状に応じて以下のものに分類する。



液体：・酸性（硝酸，硝酸ヒドラジン，HAN，硝酸ガドリニウム，  
硝酸を含む模擬廃液）

・アルカリ性（水酸化ナトリウム，炭酸ナトリウム，  
亜硝酸ナトリウム）

・中性（硝酸ナトリウム）

・有機溶媒（TBP，n-ドデカン）

気体：・腐食性ガス（NO<sub>x</sub>ガス）

・非腐食性ガス（水素ガス，窒素ガス，酸素ガス）

再処理プロセスにおいて使用する化学薬品から，漏えいによる影響を検討する化学薬品を抽出する。具体的には，再処理プロセスにおいて使用する化学薬品の液性，腐食性等を分類する。それらの分類から，腐食性や反応性を示さないことが明らかであるものを除外することにより，漏えいによる影響を検討する化学薬品を抽出する。ここで，化学薬品のうち，文献調査により腐食性や反応性を示さないことが明らかであるものとして，固体の化学薬品，中性水溶液，非水溶液のうち燃料油及び非腐食性のガスとして窒素ガス等を検討の対象から除外する。さらに，再処理施設において耐食性を有する材料の選定要件となる硝酸濃度が0.2mol/L以上であることから，0.2mol/L未満の硝酸は検討の対象から除外する。

また，化学薬品防護対象設備の構成部材について，主要な構成部材ごとに材質を分類する。それらの分類から，化学薬品の漏えいにより損傷を受けないことが明らかな構成部材を除外し，影響を検討する構成部材を抽出する。ここで，構成部材のうち，化学薬品の漏えいにより損傷を受けない

ことが明らかであるものとして、ステンレスやジルコニウム等の耐食性を有する金属材料、再処理プロセスで使用する化学薬品に対して、十分な厚さがあることや塗装が施されていることにより短時間で損傷しないコンクリート、再処理プロセスでは使用しない特定の化学薬品（フッ化水素等）のみに対して顕著な反応を示すガラスを検討の対象から除外する。

【補足説明資料 4-11】

#### 4. 3. 2 検討対象とする化学薬品と構成部材の組合せを踏まえた 設計上考慮すべき化学薬品の設定

検討対象とする化学薬品と構成部材を組み合わせることで生じる腐食等により、化学薬品防護対象設備の安全機能に短時間で影響を及ぼすおそれのある化学薬品を設計上考慮すべき対象として設定する。

なお、ここでいう短時間とは、事故等の対処期間として見込んでおり、漏えいした化学薬品の回収等の実施期間として見込むことのできる7日間とする。

具体的には、化学薬品防護対象設備で使用する主な構成部材のうち、検討の対象として選定された炭素鋼、アルミニウム及びプラスチックについて、検討対象として設定した化学薬品ごとに腐食試験（浸漬及び曝露試験を含む。）又は文献調査を実施する。ここで、検討の対象とする化学薬品としては、酸性水溶液として腐食に対する影響の主要因となる硝酸、アルカリ性水溶液として強アルカリであって、文献によりアルミニウムに影響を及ぼすことが明らかな水酸化ナトリウム、有機溶媒としてプラスチックに影響を与える可能性があるTBP及びn-ドデカン、並びに腐食性ガスとしてNO<sub>x</sub>ガスを設定する。また、NO<sub>x</sub>ガスについては、腐食試験より

配管，容器等の機器の安全機能に直ちに影響を与えるものではないことが確認されているが，電子部品の集積回路等の機械的強度を必要としない材料厚さの精密機器についても曝露試験により影響を確認する。

これらの検討の結果から，設計上考慮すべき化学薬品として，0.2mol/L以上の硝酸を含む溶液，水酸化ナトリウム，TBP及びn-ドデカン並びにNO<sub>x</sub>ガスを設定する。

設計上考慮すべき化学薬品と化学薬品防護対象設備の主要な構成部材の組合せを第4.3.2表に示す。

第4.3.2表 設計上考慮すべき化学薬品と  
化学薬品防護対象設備の主要な構成部材の組合せ

化学薬品 構成部材	酸性水溶液 (硝酸溶液)	アルカリ性水溶液 (水酸化ナトリウム)	有機溶媒 (TBP, n-ドデカン)	腐食性ガス (NO <sub>x</sub> ガス)
炭素鋼, アルミニウム	○	○ (アルミニウム)	—	○ (電子部品)
プラスチック	—	—	○	—

○：影響（作用）あり

【補足説明資料 4-11】

#### 4. 4 化学薬品防護対象設備の機能喪失の判定

設定した化学薬品防護対象設備の各化学薬品の漏えいモードにおける機能喪失の判定基準は、「3. 2 設計上考慮すべき化学薬品の設定」で設定した設計上考慮すべき化学薬品が漏えいし、評価対象とした化学薬品防護対象設備と接触することにより、該当化学薬品に対し耐性を有さない構成部材の腐食又は劣化の影響による設備の機能喪失を想定し、以下のよう

に定める。

◇ 没水(以下, 化学薬品の漏えいの影響評価としては、「没液」という。)

化学薬品防護対象設備の機能喪失高さ(化学薬品の影響を受けて、化学薬品防護対象設備の安全機能を損なうおそれがある高さ)と、設置されている区画の化学薬品の漏えい液位を比較し、化学薬品の漏えい液位の方が高い場合には当該設備は機能喪失と判定する。機能喪失高さは、「3. 2 設計上考慮すべき化学薬品の設定」で設定した化学薬品と化学薬品防護対象設備の構成部材の組合せに応じて設定する。

◇ 被水(以下, 化学薬品の漏えいの影響評価としては、「被液」という。)

- ・ (流体を内包する機器からの被液)

設計上考慮すべき化学薬品の漏えい源となる機器が耐薬品性を有さない化学薬品防護対象設備から直視でき、当該化学薬品防護対象設備に防護措置がなされていない場合は、機能喪失と判定する。

- ・ (上層階からの漏えいした化学薬品の伝播による被液)

化学薬品防護対象設備の上方に上層階からの漏えいした設計上考慮すべき化学薬品の伝播経路が存在し、当該化学薬品防護対象設備に被液防護措置がなされていない場合は、上層階で漏えいした化学薬品が伝播経路を経由して被液することにより、当該化学薬品防護対象設備は機能喪失と判定する。

◇ 蒸気

化学薬品の漏えいにおいては、腐食性ガスであるNO<sub>x</sub>ガスが蒸気に該当する（以下、化学薬品の漏えいの影響評価としては、「腐食性ガス」という。）。

腐食性ガスが漏えいし、その経路に化学薬品防護対象設備のうち電子部品を有する設備が存在する場合は、当該化学薬品防護対象設備は機能喪失と判定する。

#### 4. 5 化学薬品防護対象設備を防護するための設計方針

化学薬品の漏えいの影響を評価するために想定する単一の機器の破損等により生じる化学薬品の漏えい（以下「想定破損による化学薬品の漏えい」という。）、再処理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消火剤の放出による化学薬品の漏えい（以下「消火剤の放出による化学薬品の漏えい」という。）、地震に起因する機器の破損等により生じる化学薬品の漏えい（以下「地震起因による化学薬品の漏えい」という。）及びその他の要因（地震以外の自然現象、誤操作等）により生じる化学薬品の漏えい（以下「その他の化学薬品の漏えい」という。）に対して、化学薬品防護対象設備が以降に示す没液及び被液の影響を受けて、安全機能を損なわない設計とする。

【補足説明資料 11-4】

#### 4. 5. 1 没液の影響に対する防護設計方針

没液の影響評価を踏まえ、以下に示す対策を行うことにより、化学薬品防護対象設備が没液により安全機能を損なわない設計とする。

##### (1) 化学薬品漏えい源又は化学薬品の漏えい経路に対する対策

a. 化学薬品防護区画外の化学薬品の漏えいに対して、壁、扉、堰、床段差等の設置状況を踏まえ、壁、防水扉（又は水密扉）、堰及び床ドレン逆止弁による流入防止対策を図り、漏えいした化学薬品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、防水扉（又は水密扉）、堰及び床ドレン逆止弁は、漏えいした化学薬品により発生する液位、水圧及び腐食又は劣化に起因する化学的損傷の影響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化学薬品の漏えい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。

また、耐薬品性を有するエポキシ樹脂系の塗装材やシール材を堰や防水扉等に塗布することにより流入防止機能が維持できるものとする。

【補足説明資料 4-5】

b. 想定破損による化学薬品の漏えいに対しては、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、補強工事等の実施により発生応力を低減し、化学薬品の漏えい源から除外することにより化学薬品の漏えい量を低減する。

又は、破損を想定する配管に機器収納ボックスや二重管等を設置することにより、化学薬品が区画内に漏えいすることを防止する設計とする。

あるいは、漏えい検知器を設置することにより、化学薬品の漏えいの発生を可能な限り早期に検知し、隔離を行うことで発生する化学薬品の漏えい量を低減する設計とする。化学薬品の漏えい量低減対策として設置する漏えい検知器は、想定破損に伴う化学薬品の漏えい源からの被液により当該機能が損なわれない設計とする。

【補足説明資料 4-6】

【補足説明資料 4-9】

c. 地震起因による化学薬品の漏えいに対しては、破損を想定する機器について耐震対策工事を実施することにより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、化学薬品の漏えい源から除外することにより化学薬品の漏えい量を低減する。

【補足説明資料 4-7】

d. 地震起因による化学薬品の漏えいに対しては、建屋内又は建屋間（建屋外の洞道含む。）に設置する緊急遮断弁により地震の発生を早期に検知し、自動又は中央制御室からの手動遠隔操作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することにより、化学薬品防護区画で発生する化学薬品の漏えい量を低減する設計とする。



(2) 化学薬品防護対象設備に対する対策

- a. 評価の各段階におけるより厳しい結果を与える条件をあわせて考慮した上で、化学薬品防護対象設備の機能喪失高さに対して、化学薬品防護対象設備の設置高さが、発生した化学薬品による液位を十分に上回る設計とする。

【補足説明資料 4-10】

- b. 化学薬品防護対象設備周囲に堰を設置し、化学薬品防護対象設備が没液しない設計とする。設置する堰については、漏えいした化学薬品により発生する液位、水圧及び腐食又は劣化に起因する化学的損傷の影響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化学薬品の漏えい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。
- c. 没液の影響に対して耐性を有しない化学薬品防護対象設備については、耐薬品性を有する機器への取替え（耐薬品性を有する部品の取替えを含む。）を行うことにより、没液から防護する設計とする。
- d. 耐薬品性を有する塗装材やシール材を化学薬品防護対象設備に塗布することにより、没液から防護する設計とする。

#### 4. 5. 2 被液の影響に対する防護設計方針

被液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、化学薬品防護対象設備が被液により安全機能を損なわない設計とする。

##### (1) 化学薬品漏えい源又は化学薬品の漏えい経路に対する対策

a. 化学薬品防護区画外の化学薬品の漏えいに対して、壁、扉、堰、床段差等の設置状況を踏まえ、壁、防水扉（又は水密扉）、堰及び床ドレン逆止弁による流入防止対策を図り漏えいした化学薬品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、防水扉（又は水密扉）、堰及び床ドレン逆止弁は、漏えいした化学薬品により発生する液位、水圧及び腐食又は劣化に起因する化学的損傷の影響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化学薬品の漏えい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。

また、耐薬品性を有するエポキシ樹脂系の塗装材やシール材を堰や防水扉等に塗布することにより流入防止機能が維持できるものとする。

【補足説明資料 4-5】

b. 想定破損による化学薬品の漏えいに対しては、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、補強工事等の実施により発生応力を低減し、化学薬品の漏えい源から除外することにより被液の影響が発生しない設計とする。又

は、破損を想定する配管に機器収納ボックスや二重管等を設置することにより、化学薬品が区画内に漏えいすることを防止する設計とする。

【補足説明資料 4-6】

【補足説明資料 4-9】

c. 地震起因による化学薬品の漏えいに対しては、破損を想定する機器について耐震対策工事を実施することにより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、化学薬品の漏えい源から除外することにより被液の影響が発生しない設計とする。

【補足説明資料 4-7】

## (2) 化学薬品防護対象設備に対する対策

a. 化学薬品防護対象設備を覆う薬品防護板の設置により、被液から防護する設計とする。薬品防護板は、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とともに機器の破損により漏えいした化学薬品の腐食又は劣化に起因する化学的損傷の影響に対して当該機能が損なわれない設計とする。

b. 化学薬品防護対象設備の被液の影響部位に耐薬品性を有するコーキング等の水密処理を実施することにより、被液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化学薬品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 4-8】

- c. 被液の影響に対して耐性を有しない化学薬品防護対象設備については、耐薬品性を有する機器への取替え（耐薬品性を有する部品の取替えを含む。）を行うことにより、被液から防護する設計とする。
- d. 耐薬品性を有する塗装材やシール材を化学薬品防護対象設備に塗布することにより、被液から防護する設計とする。

#### 4. 5. 3 腐食性ガスの影響に対する防護設計方針

腐食性ガス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、化学薬品防護対象設備が腐食性ガスの影響により安全機能を損なわない設計とする。

##### (1) 化学薬品漏えい源又は化学薬品の漏えい経路に対する対策

- a. 想定破損による化学薬品の漏えいに対しては、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、補強工事等の実施により発生応力を低減し、化学薬品の漏えい源から除外することにより腐食性ガスによる影響が発生しない設計とする。又は、破損を想定する配管に機器収納ボックスや二重管等を設置することにより、化学薬品が漏えいすることを防止する設計とする。

【補足説明資料 4-6】

【補足説明資料 4-9】

b. 地震起因による化学薬品の漏えいに対しては、破損を想定する機器について耐震対策工事を実施することにより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、化学薬品の漏えい源から除外することにより腐食性ガスによる影響が発生しない設計とする。

【補足説明資料 4-7】

c. 化学薬品の漏えい経路にある開口部に気密処理を実施することにより、化学薬品防護対象設備の設置区画への化学薬品の流入を防止し、腐食性ガスの影響から防護する設計とする。気密処理は、機器の破損により生じる腐食性ガスに対して当該機能が損なわれない設計とする。

## 5. 化学薬品の漏えい源の想定

### (1) 考慮すべき化学薬品の漏えい源

化学薬品の漏えい源としては、発生要因別に分類した以下の化学薬品の漏えいを想定する。

- a. 想定破損による化学薬品の漏えい
- b. 消火剤の放出による化学薬品の漏えい
- c. 地震起因による化学薬品の漏えい
- d. その他の化学薬品の漏えい

化学薬品の漏えい源となり得る機器は、化学薬品を内包する配管及び容器とし、設計図書（施工図面等）及び必要に応じ現場確認等により抽出を行ったうえ、耐震評価及び応力評価を踏まえ想定する。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化学薬品の漏えい源として想定する。

具体的には、想定破損による化学薬品の漏えいでは、化学薬品の漏えい源となり得る機器は化学薬品を内包する配管とし、地震起因による化学薬品の漏えいでは、化学薬品防護対象設備の設置された建屋・区画内において化学薬品を内包する配管及び容器（塔、槽類、熱交換器等）を抽出する。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化学薬品の漏えい源として考慮する。

#### 【補足説明資料 5-1】

a. 又はb. の化学薬品の漏えい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又は単一箇所での異常状態の発生とし、他の系統及び機

器は健全なものと仮定する。また、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。

#### 5. 1 想定破損による化学薬品の漏えい

想定破損による化学薬品の漏えいにおける、漏えい源の想定のお考え方は、「第11条 溢水による損傷の防止」における「4. 1 想定破損による溢水」と同様である。化学薬品を内包する配管は、材料選定フローに基づき材料選定を行っており、薬品環境下においても配管としての健全性は確保されているため、水の配管を前提とした応力評価の手法を化学薬品の配管へ適用することは妥当である。詳細は補足説明資料5-2に示す。

【補足説明資料 5-2】

#### 5. 2 消火剤の放出による化学薬品の漏えい

消火剤の放出による化学薬品の漏えいは、内部溢水ガイドにおける「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設備からの放水による溢水」に該当する。しかしながら、消火剤が放出されても、化学薬品防護対象設備（即ち安全上重要な施設）に影響を与えない設計をすることとしているため、化学薬品の漏えい源としては想定しない。消火設備の詳細は、「第5条 火災等による損傷の防止」を参照。

### 5. 3 地震起因による化学薬品の漏えい

地震起因による化学薬品の漏えいにおける、漏えい源の想定のお考え方は、「第11条 溢水による損傷の防止」における「4. 3 地震に起因する機器の破損等により生じる溢水」と同様である。ただし、地震起因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、プール中の流体が化学薬品防護対象設備の損傷の防止を検討する化学薬品に該当しないことから、化学薬品の漏えい源としては想定しない。

### 5. 4 その他の化学薬品の漏えい

その他の化学薬品の漏えいについては、地震以外の自然現象やその波及的影響に伴う化学薬品の漏えい、化学薬品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。

#### 5. 4. 1 地震以外の自然事象やその波及的影響に伴う化学薬品の漏えい

地震以外の自然現象による化学薬品の漏えい影響としては、竜巻に起因する飛来物等による、屋外タンク及び化学薬品の運搬及び補給のために一時的に事業所に立ち入るタンクローリ等の破壊のような間接的な影響が考えられる。

再処理施設内において、化学薬品を貯蔵する屋外タンク等は設置しておらず、想定される自然現象である、風（台風）、竜巻、降水、落雷、森林火災、高温、凍結、火山の影響、積雪、生物学的事象、塩害による化学薬品の漏えいの影響はない。

【補足説明資料2-1】



#### 5. 4. 2 化学薬品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

化学薬品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、機器損傷（配管以外）及び人的過誤による漏えいが想定される。

その他の漏えいとして想定する化学薬品の漏えい事象に関し、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、これらに対しても化学薬品防護対象設備が安全機能を損なわない設計とする。

なお、再処理施設には発電炉にある格納容器スプレイのような自動にて系外に化学薬品を放出する設備がないため、誤作動についての考慮を不要とする。

人的過誤による漏えいは、化学薬品防護対象設備を直接視認できないエリアから化学薬品防護対象設備に被液させる開放部を操作する設備はないため、当該区画における誤操作により生じる化学薬品の漏えいは発生しない。現場サンプリングについては、現場に人が介在し、漏えいがあれば速やかに弁を閉止する。

試薬建屋への受入れの際に運搬される化学物質の漏えいによる影響としては、屋外での運搬又は受入れ時に化学物質の漏えいが発生したとしても、化学薬品防護対象設備へ直接被液することはないため、当該安全機能に影響を及ぼすことはない。

【補足説明資料 5-3】

【補足説明資料 11-4】

## 6. 化学薬品防護区画及び化学薬品の漏えい経路の設定

### 6. 1 化学薬品防護区画の設定

評価対象となる化学薬品防護対象設備が設置されている建屋を、化学薬品防護建屋として設定する。

【補足説明資料 4-5】

また、以下に示す化学薬品防護区画は、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、化学薬品防護区画を構成する壁、扉、堰、床段差等については、現場の設備等の設置状況を踏まえ、漏えいした化学薬品の伝播に対する評価条件を設定する。

化学薬品防護建屋及び化学薬品防護区画の配置図（例）を補足説明資料 4-2 に示す。

【補足説明資料 4-2】

- ・ 化学薬品防護対象設備が設置されている全ての区画
- ・ 中央制御室，使用済燃料の受入れ施設並びに貯蔵施設の制御室
- ・ 運転員が，化学薬品の漏えい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

現場へのアクセスについては、「第 11 条 溢水による損傷の防止」における「3. 3 溢水防護対象設備の機能喪失の判定」と同様であるが、アクセスする際には、漏えいした化学薬品から運転員を防護する観点から、適切な安全装備を着装するものとする。

【補足説明資料 3-1】

【補足説明資料 11-4】

## 6. 2 化学薬品の漏えい経路の設定

化学薬品防護建屋において、床開口部（機器ハッチ、階段等）及び化学薬品の漏えい影響評価において耐薬品性を有する構成部材の設備（防水扉や堰等）の抽出を行い、化学薬品の漏えい経路を設定する。

化学薬品の漏えい影響評価において考慮する化学薬品の漏えい経路は、化学薬品防護区画とその他の区画（化学薬品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。化学薬品の漏えい経路モデル（例）を補足説明資料 6-1 に、化学薬品の漏えい経路となる開口部については補足説明資料 6-2 に示す。

【補足説明資料 6-1】

【補足説明資料 6-2】

また、化学薬品防護区画図を補足説明資料 4-2 に示す。

【補足説明資料 4-2】

なお、防水扉及び堰の設置、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 4-5 に示す。

【補足説明資料 4-5】

また、再処理施設の停止時（機器の計画的な点検、保守などを実施するためせん断等の処理をしない期間）における化学薬品防護対象設備の待機除外や扉の開放等、再処理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再処理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。

【補足説明資料 6-3】

#### 6. 2. 1 化学薬品の漏えい経路設定の基本方針

化学薬品の漏えい経路設定の基本方針の考え方は、「第 11 条 溢水による損傷の防止」における「5. 2. 1 溢水経路設定の基本方針」と同様である。化学薬品の漏えい経路と溢水経路となる開口の比較については、補足説明資料 6-2 に示す。

【補足説明資料 6-2】

#### 6. 2. 2 基本方針を踏まえた対応方針

##### (1) 再処理施設の稼働状態を踏まえた再処理施設特有の対応方針

化学薬品の運用に関しては、通常運転時と再処理施設の停止時で特別な違いはない。

【補足説明資料 6-3】

##### (2) 堰及び防水扉（又は水密扉）の設定に対する考え方

堰及び防水扉の設定に対する考え方は、「第 11 条 溢水による損傷の防止」における「5. 2. 2 基本方針を踏まえた対応方針」の「(2) 堰及び防水扉（又は水密扉）の設定に対する考え方」と同様である。

### 6. 2. 3 化学薬品の漏えい経路の評価方針

- ・ 化学薬品の漏えい影響評価においては、各評価区画の漏えいした化学薬品が全量その評価区画に滞留した場合を想定する。漏えいした化学薬品の液位の算出後、漏えいした化学薬品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。

### 6. 2. 4 化学薬品防護区画内外における化学薬品の漏えい経路

#### (1) 化学薬品防護区画内漏えいにおける化学薬品の漏えい経路

化学薬品防護区画内漏えいに関する化学薬品の漏えい経路の評価を行う場合、化学薬品防護対象設備の存在する化学薬品防護区画の液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化学薬品の漏えい経路を設定することを基本とする。

化学薬品の漏えい影響評価を行う場合の、化学薬品防護区画内に存在する床ドレン、開口部等の各構成要素の化学薬品の漏えいに対する考え方は、「第11条 溢水による損傷の防止」における「5. 2. 4 溢水防護区画内外における溢水経路」の「(1) 溢水防護区画内漏えいにおける溢水経路」と同様である。

#### (2) 化学薬品防護区画外漏えいにおける化学薬品の漏えい経路

化学薬品防護区画外漏えいでの化学薬品の漏えい経路の評価を行う場合、化学薬品防護対象設備の存在する化学薬品防護区画の液位が最も

高く（当該化学薬品防護区画に流入する液量は多く，排水する流量は少なくなるように設定）なるように化学薬品の漏えい経路を設定する。

化学薬品の漏えい影響評価を行う場合の，化学薬品防護区画内に存在する床ドレン，開口部等の各構成要素の化学薬品の漏えいに対する考え方は，「第 11 条 溢水による損傷の防止」における「5. 2. 4 溢水防護区画内外における溢水経路」の「(2) 溢水防護区画外漏えいにおける溢水経路」と同様である。

(3) 腐食性ガスの漏えい経路について

気体である腐食性ガスは，重力に従う液体の場合と伝播の仕方が異なり区画内へ拡散することから，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。

腐食性ガスの放出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。

【補足説明資料 8-3】

## 7. 建屋内の化学薬品防護対象設備を防護するための設計方針

想定した化学薬品の漏えい源及び化学薬品の漏えい量に対して、化学薬品防護対象設備が没液及び被液の影響を受けて、安全機能を損なわない設計とする。

### 7. 1 没液の影響に対する評価及び防護設計方針

#### 7. 1. 1 没液の影響に対する評価方針

「5. 化学薬品の漏えい源の想定」にて想定した化学薬品の漏えい源から発生する化学薬品の漏えい量と「6. 化学薬品防護区画及び化学薬品の漏えい経路の設定」にて設定した化学薬品防護区画及び化学薬品の漏えい経路から算出した化学薬品の漏えい液位に対し、化学薬品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。

漏えいした化学薬品による没液の考え方は、「第11条 溢水による損傷の防止」における「6. 1. 1 没水の影響に対する評価方針」と同様である。

想定破損による化学薬品の漏えい影響評価を8.2に、地震起因による化学薬品の漏えい影響評価を9.5に示す。

化学薬品防護対象設備の機能喪失高さは、「4. 3. 2 検討対象とする化学薬品と構成部材の組合せを踏まえた設計上考慮すべき化学薬品の設定」で設定した化学薬品と化学薬品防護対象設備の構成部材の耐薬品性の組合せを考慮し、化学薬品防護対象設備の耐薬品性を有していない構成部材の下端とする。機能喪失高さについては、補足説明資料7-2に詳細を示す。

【補足説明資料7-2】

## 7. 1. 2 没液の影響に対する防護設計方針

没液の影響評価を踏まえ、以下に示す対策を行うことにより、化学薬品防護対象設備が没液により安全機能を損なわない設計とする。

### (1) 化学薬品漏えい源又は化学薬品の漏えい経路に対する対策

a. 化学薬品防護区画外の化学薬品の漏えいに対して、壁、扉、堰、床段差等の設置状況を踏まえ、壁、防水扉（又は水密扉）、堰及び床ドレン逆止弁による流入防止対策を図り、漏えいした化学薬品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、防水扉（又は水密扉）、堰及び床ドレン逆止弁は、漏えいした化学薬品により発生する液位、水圧及び腐食又は劣化に起因する化学的損傷の影響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化学薬品の漏えい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。

また、耐薬品性を有するエポキシ樹脂系の塗装材やシール材を堰や防水扉等に塗布することにより流入防止機能が維持できるものとする。

【補足説明資料 4-5】



b. 想定破損による化学薬品の漏えいに対しては、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、補強工事等の実施により発生応力を低減し、化学薬品の漏えい源から除外することにより化学薬品の漏えい量を低減する。

又は、破損を想定する配管に機器収納ボックスや二重管等を設置することにより、化学薬品が区画内に漏えいすることを防止する設計とする。

あるいは、漏えい検知器を設置することにより、化学薬品の漏えいの発生を可能な限り早期に検知し、隔離を行うことで発生する化学薬品の漏えい量を低減する設計とする。化学薬品の漏えい量低減対策として設置する漏えい検知器は、想定破損に伴う化学薬品の漏えい源からの被液により当該機能が損なわれない設計とする。

【補足説明資料 4-6】

【補足説明資料 4-9】

c. 地震起因による化学薬品の漏えいに対しては、破損を想定する機器について耐震対策工事を実施することにより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、化学薬品の漏えい源から除外することにより化学薬品の漏えい量を低減する。

【補足説明資料 4-7】

d. 地震起因による化学薬品の漏えいに対しては、建屋内又は建屋間（建屋外の洞道含む。）に設置する緊急遮断弁により地震の発生を早期に検知し、自動又は中央制御室からの手動遠隔操作により他建屋

から流入する系統を早期に隔離できる設計とすることにより，化学薬品防護区画で発生する化学薬品の漏えい量を低減する設計とする。

**【補足説明資料 11-4】**

(2) 化学薬品防護対象設備に対する対策

a. 評価の各段階におけるより厳しい結果を与える条件とあわせて考慮した上で，化学薬品防護対象設備の機能喪失高さに対して，化学薬品防護対象設備の設置高さが，発生した化学薬品による液位を十分に上回る設計とする。

**【補足説明資料 4-10】**

b. 化学薬品防護対象設備周囲に堰を設置し，化学薬品防護対象設備が没液しない設計とする。設置する堰については，漏えいした化学薬品により発生する液位，水圧及び腐食又は劣化に起因する化学的損傷の影響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化学薬品の漏えい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。

c. 没液の影響に対して耐性を有しない化学薬品防護対象設備については，耐薬品性を有する機器への取替え（耐薬品性を有する部品の取替えを含む。）を行うことにより，没液から防護する設計とする。

d. 耐薬品性を有する塗装材やシール材を化学薬品防護対象設備に塗布することにより，没液から防護する設計とする。

## 7. 2 被液の影響に対する評価及び防護設計方針

### 7. 2. 1 被液の影響に対する評価方針

「5. 化学薬品の漏えい源の想定」にて想定した化学薬品の漏えい源からの直線軌道及び放物線軌道の飛散による被液並びに天井面の開口部若しくは貫通部からの被液の影響を受ける範囲内にある化学薬品防護対象設備が被液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、「4. 3. 2 検討対象とする化学薬品と構成部材の組合せを踏まえた設計上考慮すべき化学薬品の設定」で設定した化学薬品と化学薬品防護対象設備の構成部材の組合せを考慮し、以下に示す要求のいずれかを満足していれば、化学薬品防護対象設備が安全機能を損なうおそれはない。想定破損による化学薬品の漏えい影響評価を8.2に、地震起因による化学薬品の漏えい影響評価を9.5に示す。

(1) 化学薬品防護対象、又は、「4. 5. 2 被液の影響に対する防護設計方針」に示す水密処理対策について、化学薬品の漏えいにより機能が損なわれないよう、耐薬品性塗料の塗布等による被液防護措置がなされていること。

機器の破損により漏えいした化学薬品による腐食又は劣化に起因する化学的損傷に対して当該機能が損なわれない設計とする薬品防護板の設置により、被液防護措置がなされていること。

(2) 多重性又は多様性を有している化学薬品防護対象設備が同時に機能喪失しないこと。その際、化学薬品の漏えいを起因とする事故等に対処するために必要な機器の単一故障を考慮すること。

## 7. 2. 2 被液の影響に対する防護設計方針

被液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、化学薬品防護対象設備が被液により安全機能を損なわない設計とする。

### (1) 化学薬品漏えい源又は化学薬品の漏えい経路に対する対策

a. 化学薬品防護区画外の化学薬品の漏えいに対して、壁、扉、堰、床段差等の設置状況を踏まえ、壁、防水扉（又は水密扉）、堰及び床ドレン逆止弁による流入防止対策を図り漏えいした化学薬品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、防水扉（又は水密扉）、堰及び床ドレン逆止弁は、漏えいした化学薬品により発生する液位、水圧及び腐食又は劣化に起因する化学的損傷の影響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化学薬品の漏えい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。

また、耐薬品性を有するエポキシ樹脂系の塗装材やシール材を堰や防水扉等に塗布することにより流入防止機能が維持できるものとする。

【補足説明資料 4-5】

b. 想定破損による化学薬品の漏えいに対しては、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、補強工事等の実施により発生応力を低減し、化学薬品の漏えい源から除外することにより被液の影響が発生しない設計とする。又は、破損を想定する配管に機器収納ボックスや二重管等を設置することにより、化学薬品が区画内に漏えいすることを防止する設計とする。

【補足説明資料 4-6】

【補足説明資料 4-9】

c. 地震起因による化学薬品の漏えいに対しては、破損を想定する機器について耐震対策工事を実施することにより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、化学薬品の漏えい源から除外することにより被液の影響が発生しない設計とする。

【補足説明資料 4-7】

【補足説明資料 11-4】

## (2) 化学薬品防護対象設備に対する対策

a. 化学薬品防護対象設備を覆う薬品防護板の設置により、被液から防護する設計とする。薬品防護板は、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での被液の条件を考慮しても安全機能を損なわないことを被液試験等により確認する設計とするとともに、機器の破損により漏えいした化学薬品の水圧並びに腐食又は劣化に

起因する化学的損傷の影響に対して当該機能が損なわれない設計とする。

- b. 化学薬品防護対象設備の被液の影響部位に耐薬品性を有するコーキング等の水密処理を実施することにより、被液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化学薬品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 4-8】

- c. 被液の影響に対して耐性を有しない化学薬品防護対象設備については、耐薬品性を有する機器への取替え（耐薬品性を有する部品の取替えを含む。）を行うことにより、被液から防護する設計とする。
- d. 耐薬品性を有する塗装材やシール材を化学薬品防護対象設備に塗布することにより、被液から防護する設計とする。

## 7. 3 腐食性ガスの影響に対する評価及び防護設計方針

### 7. 3. 1 腐食性ガスの影響に対する評価方針

「4. 3. 2 検討対象とする化学薬品と構成部材の組合せを踏まえた設計上考慮すべき化学薬品の設定」にて検討した、化学薬品防護対象設備のうち電子部品を有する設備が、「5. 化学薬品の漏えい源の想定」にて想定した化学薬品の漏えい源からの腐食性ガスの拡散による影響を確認するために、漏えいが発生した区画から、天井面の開口部、壁の貫通部等を介して他区画へ伝播する条件とし、化学薬品防護対象設備のうち電子部品を有する設備が腐食性ガス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。

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化学薬品防護対象設備のうち電子部品を有する設備が安全機能を損なうおそれはない。想定破損による化学薬品の漏えい影響評価を8.4に、地震起因による化学薬品の漏えい影響評価を9.7に示す。

- (1) 化学薬品防護対象設備のうち電子部品を有する設備が、腐食性ガスの拡散経路に設置されていないこと。
- (2) 多重性又は多様性を有している化学薬品防護対象設備のうち電子部品を有する設備が腐食性ガスにより同時に機能喪失しないこと。その際、化学薬品の漏えいを起因とする事故等に対処するために必要な機器の単一故障を考慮すること。

### 7. 3. 2 腐食性ガスの影響に対する防護設計方針

腐食性ガス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、化学薬品防護対象設備が腐食性ガスの影響により安全機能を損なわない設計とする。

#### (1) 化学薬品漏えい源又は化学薬品の漏えい経路に対する対策

a. 想定破損による化学薬品の漏えいに対しては、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、補強工事等の実施により発生応力を低減し、化学薬品の漏えい源から除外することにより腐食性ガスによる影響が発生しない設計とする。又は、破損を想定する配管に機器収納ボックスや二重管等を設置することにより、化学薬品が漏えいすることを防止する設計とする。

【補足説明資料 4-6】

【補足説明資料 4-9】

b. 地震起因による化学薬品の漏えいに対しては、破損を想定する機器について耐震対策工事を実施することにより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、化学薬品の漏えい源から除外することにより腐食性ガスによる影響が発生しない設計とする。

【補足説明資料 4-7】



c. 化学薬品の漏えい経路にある開口部に気密処理を実施することにより、化学薬品防護対象設備の設置区画への化学薬品の移行を防止し、腐食性ガスの影響から防護する設計とする。気密処理は、機器の破損により生じる腐食性ガスに対して当該気密機能が損なわれない設計とする。

**【補足説明資料 11-4】**

#### 7. 4 その他の化学薬品の漏えいに対する設計方針

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漏えいについては、基本的に漏えい量が少ないと想定されるが、これらに対しても化学薬品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化学薬品の漏えいについては、再処理施設の化学薬品防護建屋内において、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化学薬品を放出する設備はないことから、想定しない。

**【補足説明資料 5-3】**

**【補足説明資料 11-4】**

#### 7. 5 洞道内の化学薬品防護対象設備を防護するための設計方針

洞道内にある配管、ケーブル等の化学薬品防護対象設備が洞道内で発生する化学薬品の漏えいによる影響を受けて、化学薬品防護対象設備の安全機能を損なわない設計とする。

**【補足説明資料 7-1】**

具体的には、化学薬品を内包する配管の耐震評価及び対策により、地震に起因する化学薬品配管の破損がないように、化学薬品漏えいの発生防止を図る設計とする。

ただし、耐震補強が不可能な場合は、耐震性が確保できないことから、その部位での破損を想定し、漏えいする化学薬品を耐震性の確保できる洞道内に流入させない対策を講じる、耐薬品性を有する塗装材やシール材を化学薬品防護対象設備に塗布する、又は化学薬品の漏えい源に対して緊急遮断弁を設置する、薬品防護板を設置する、或いはそれらの組合せにより、化学薬品防護対象設備が化学薬品と接触することを防止することで、安全機能を損なわない設計とする。

また、想定破損による化学薬品の漏えいに対しては、地震起因による化学薬品の漏えいに対する対策に加え、応力評価又は応力評価結果より必要に応じ、補強工事等の実施により発生応力を低減し、化学薬品の漏えい源から除外する対策を行う、若しくは二重管等を設置し化学薬品が漏えいすることを防止することにより、化学薬品防護対象設備の安全機能を損なわない設計とする。

**【補足説明資料 11-4】**

7. 6 化学薬品防護区画を有する建屋外からの流入防止に関する設計方針

化学薬品防護区画を有する化学薬品防護建屋外で発生を想定する化学薬品の漏えいが、化学薬品防護区画に流入するおそれがある場合には、壁（貫通部の止水処置を含む。）、扉、堰等により化学薬品防護区画を有する化学薬品防護建屋内への流入を防止する設計とし、化学薬品防護対象設備が安全機能を損なわない設計とする。

## 7. 7 化学薬品の漏えい影響評価

化学薬品の漏えい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、化学薬品の漏えい影響評価に当たっては、事故等に対して設備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。

## 8. 想定破損評価に用いる各項目の算出及び影響評価

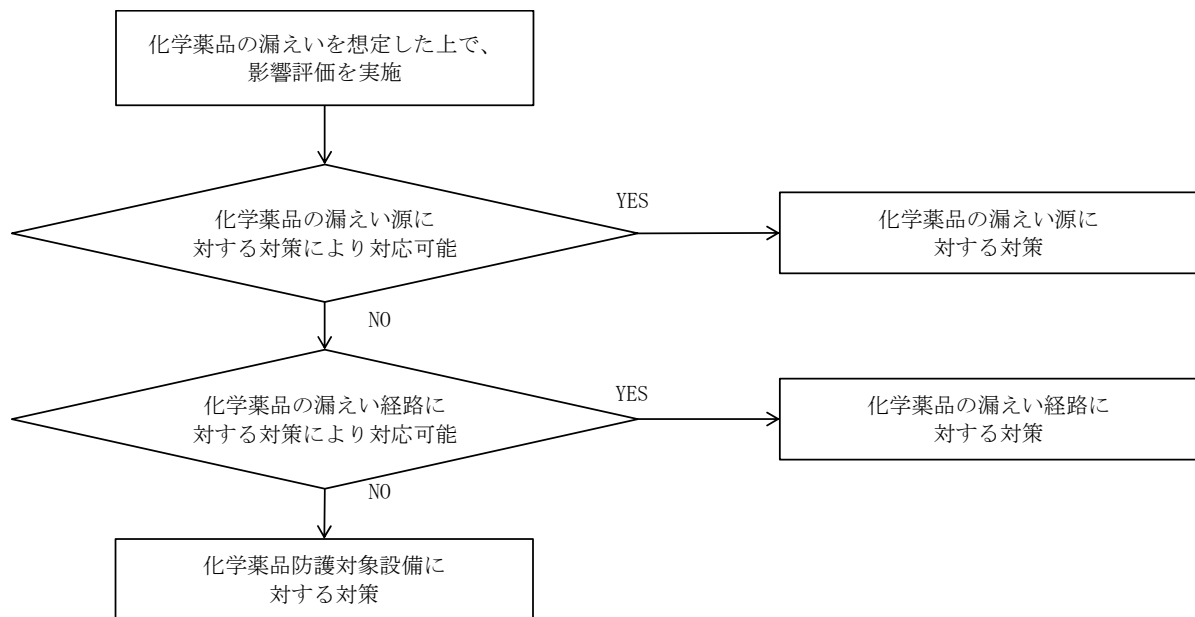
想定破損による化学薬品の漏えいに対し、硝酸溶液、水酸化ナトリウム及び有機溶媒（TBP及びn-ドデカン）の各化学薬品の漏えい源ごとの漏えい量を算出し、「6. 化学薬品防護区画及び化学薬品の漏えい経路の設定」にて設定した化学薬品の漏えい経路をもとに、影響評価を実施する。

評価方針としては、あらゆる箇所での化学薬品の漏えいの発生を想定した上で、想定破損の化学薬品の漏えいによる化学薬品防護対象設備への影響の確認及び機能喪失の判定を実施し、多重性又は多様性を有する化学薬品防護対象設備の安全機能が同時に損なわれないことを確認する。

多重性又は多様性を有する化学薬品防護対象設備の安全機能が同時に損なうおそれがある場合は、化学薬品の漏えい経路、化学薬品防護対象設備又は化学薬品の漏えい源に対して、以下に示す対策を組み合わせることで安全機能を損なわない設計とする。

- (1) 化学薬品漏えい源に対する発生防止・影響緩和対策（以下「化学薬品漏えい源に対する対策」という。）
- (2) 化学薬品の漏えい経路に対する拡大防止対策（以下「化学薬品の漏えい経路に対する対策」という。）
- (3) 化学薬品防護対象設備に対する損傷防止対策（以下「化学薬品防護対象設備に対する対策」という。）

上記の評価及び防護方針をフローとして以下第8-1 図に示す。



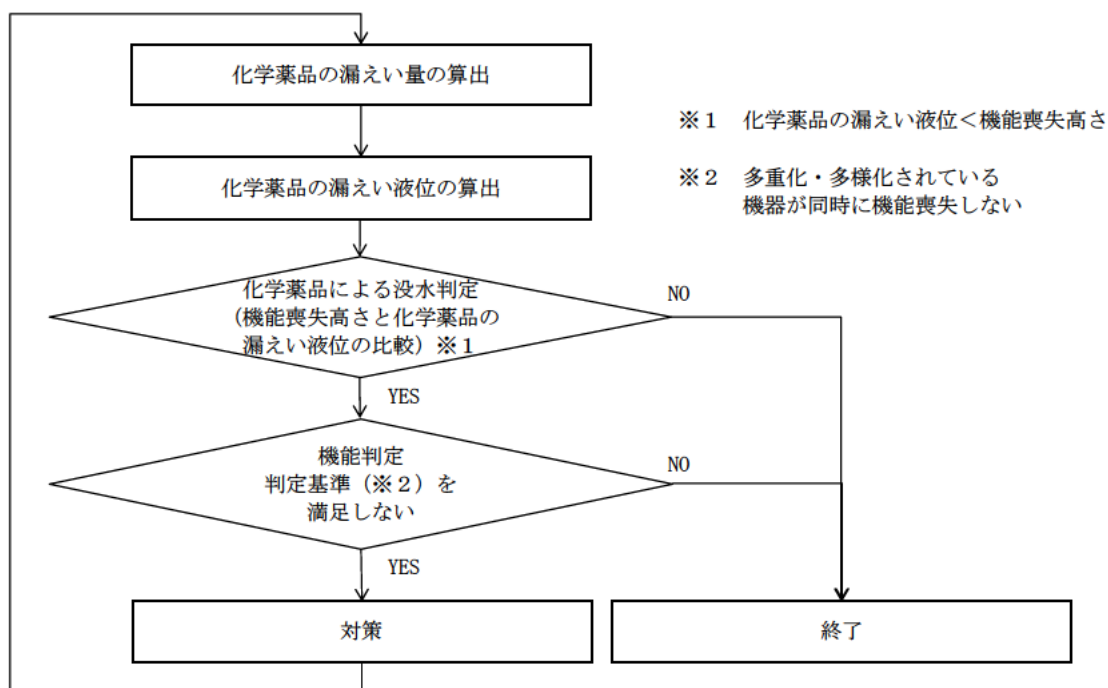
第 8-1 図 想定破損に対する評価及び防護方針の概要フロー

### 8. 1 化学薬品の漏えい量の算定

化学薬品の漏えい量の算定の考え方は、「第 11 条 溢水による損傷の防止」における「7. 1 溢水量の算定」と同様である。

### 8. 2 想定破損による没液影響評価

高エネルギー配管及び低エネルギー配管の分類に従い、算定した化学薬品の漏えい量に対して、化学薬品防護対象設備の没液影響評価を実施する。想定破損による没液影響評価フローを第 8.2-1 図に示す。



第 8.2-1 図 想定破損による没液影響評価フロー

### 8. 2. 1 評価方法

評価方法の考え方は、「第 11 条 溢水による損傷の防止」における「7.

2. 1 評価方法」と同様である。

想定破損による化学薬品の漏えい影響評価結果(例)を補足説明資料 8-1 に示す。

【補足説明資料 8-1】

## 8. 2. 2 判定

8. 2. 1 の各化学薬品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。

単一の機器が破損すると仮定した場合においても、多重性又は多様性を有する機器が同時に機能喪失しないことを確認する。

以上により想定破損による没液評価は終了となる。

【補足説明資料 8-1】

## 8. 3 想定破損による被液影響評価

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液及び上層階で漏えいした化学薬品が伝播経路を経由して発生する被液を考慮し、化学薬品防護対象設備の被液影響評価を実施する。想定破損による被液影響評価フローを第 8.3-1 図に示す。

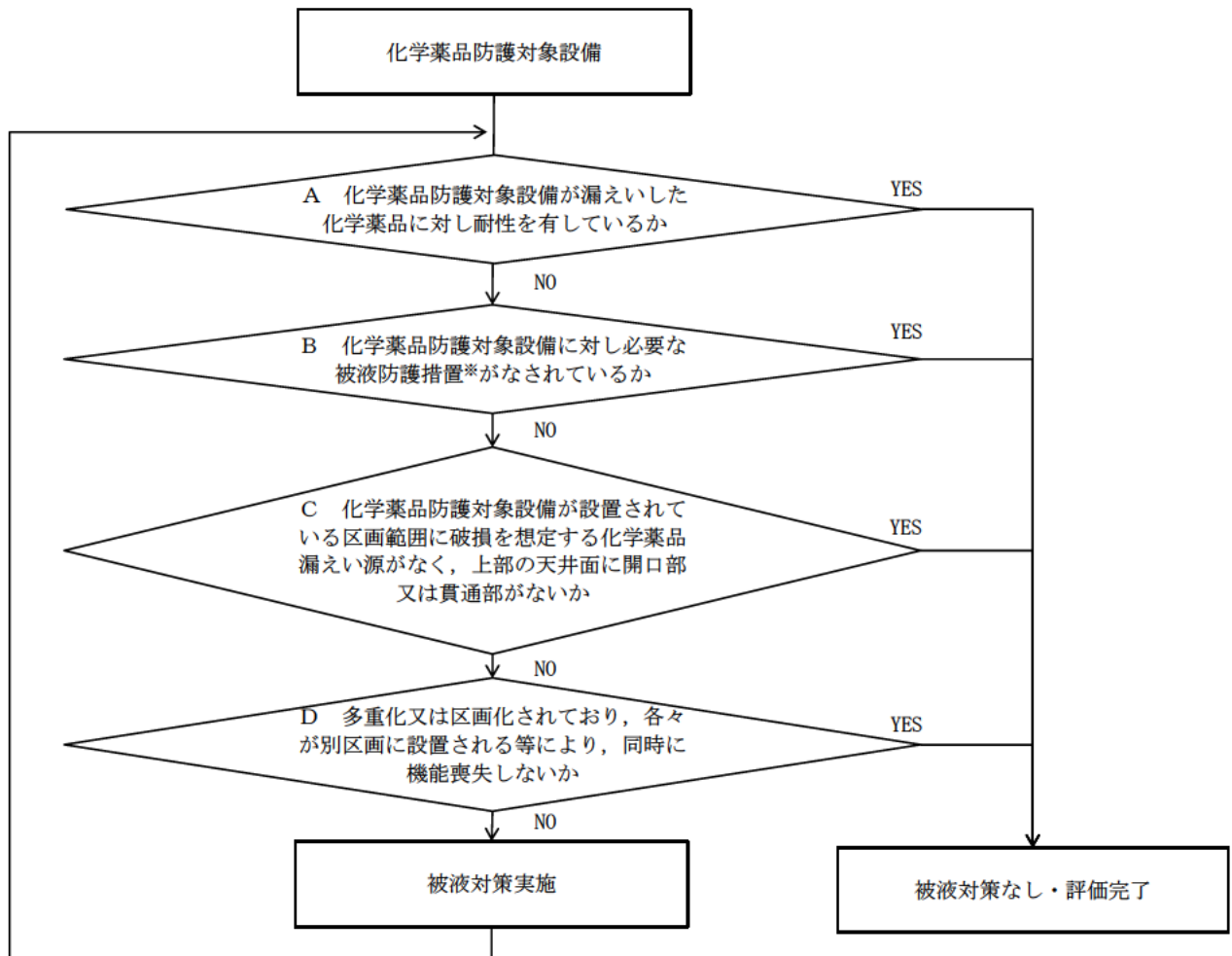
4. 3 に記載した判定基準に基づき、想定した化学薬品の漏えいに対し、化学薬品防護対象設備が機能喪失しないことを確認する。

なお、機能喪失と判定される場合、必要となる化学薬品の漏えい防護対策（薬品防護板の設置等）を実施することにより、化学薬品防護対象設備が機能喪失しないことを確認する。

### 8. 3. 1 評価方法

想定破損による直接の被液及び化学薬品の漏えい経路からの被液に対し、化学薬品防護対象設備の被液影響評価を実施する。

被液影響評価に対する考え方は、「第 11 条 溢水による損傷の防止」における「7. 3. 1 評価方法」と同様である。



※構造上被液防護機能を有していると評価した機器については、実際の被液環境を模擬した試験の実施、又は机上評価により被液防護機能を確認する。

第 8.3-1 図 被液影響評価フロー



## 8. 4 想定破損による腐食性ガスの影響評価

配管の破損により生じる腐食性ガスの発生源の有無，伝播経路，化学薬品防護対象設備の設置位置等を考慮して，化学薬品防護対象設備のうち電子部品を有する設備の腐食性ガスの影響評価を実施する。想定破損による腐食性ガスの影響評価フローを第 8.4-1 図に示す。

4. 3 に記載した判定基準に基づき，想定した腐食性ガスの影響に対し，化学薬品防護対象設備のうち電子部品を有する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（補強工事，機器収納ボックスの設置等）を実施することにより，化学薬品防護対象設備のうち電子部品を有する設備が機能喪失しないことを確認する。

腐食性ガスの拡散範囲に化学薬品防護対象設備のうち電子部品を有する設備がある場合は，破損を想定する配管への機器収納ボックスや二重管等の設置等による防護対策を実施する。

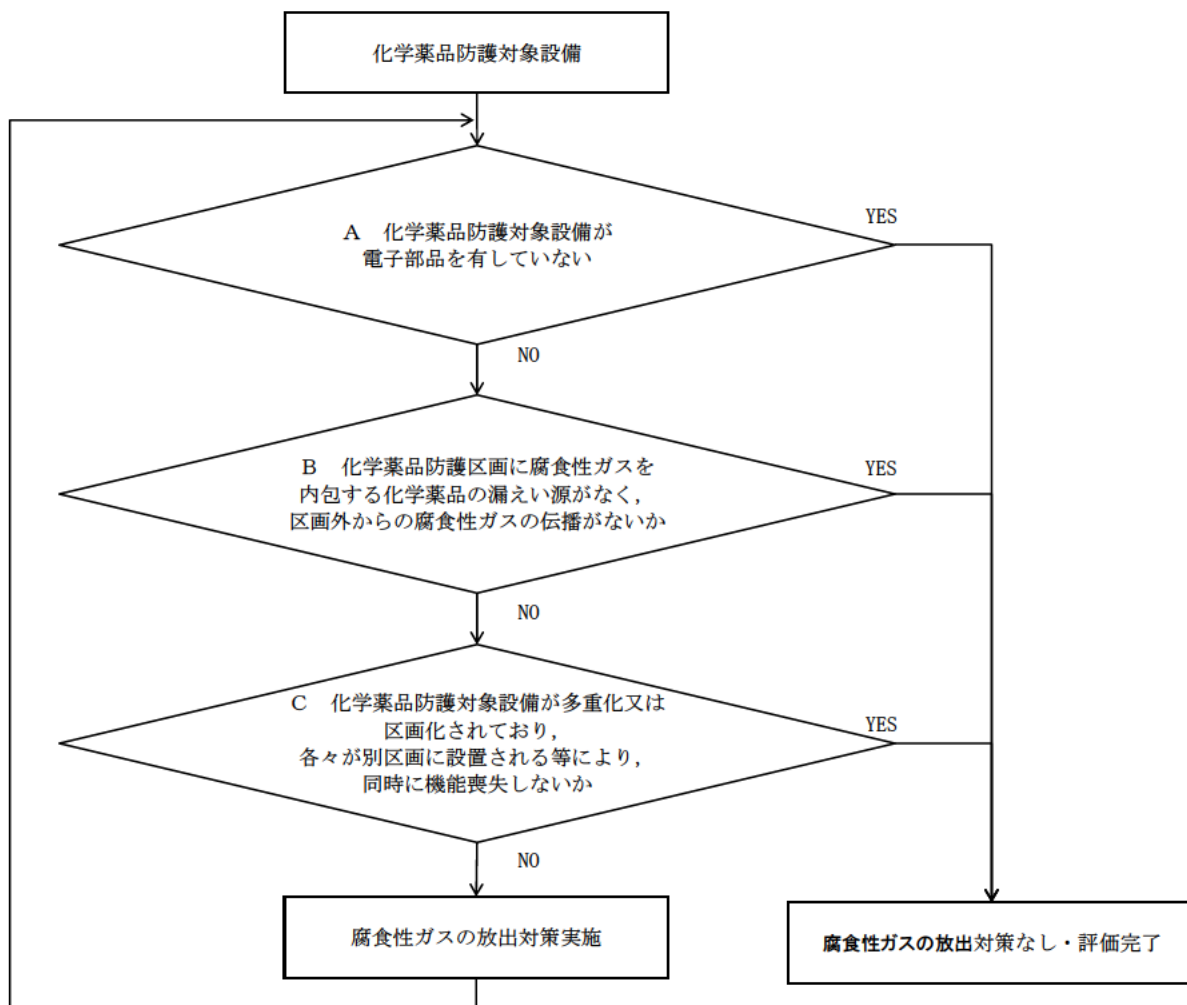
【補足説明資料 4-9】

### 8. 4. 1 評価方法

配管の破損により生じる腐食性ガスの発生源の有無，伝播経路，化学薬品防護対象設備のうち電子部品を有する設備の設置位置等を考慮して，化学薬品防護対象設備のうち電子部品を有する設備の腐食性ガスの影響評価を実施する。

想定破損による腐食性ガスの拡散評価結果（例）を、補足説明資料 8-3 に示す。

【補足説明資料 8-3】



第 8.4-1 図 腐食性ガスの影響評価フロー

## 9. 地震時評価に用いる各項目の算出及び影響評価

化学薬品の漏えいにおける、地震時評価に用いる各項目の算出及び影響評価の考え方は、「第 11 条 溢水による損傷の防止」における「9. 地震時評価に用いる各項目の算出及び影響評価」と同様である。ただし、化学薬品の漏えいにおいては漏えい後に発生する影響を少なくする観点から、化学薬品防護建屋内における地震起因による化学薬品の漏えいに関しては、化学薬品の漏えい源の除外により化学薬品の漏えいの影響が発生しない設計とする。

## 10. 化学薬品防護対象設備が設置されている建屋外からの化学薬品の漏えい影響評価

屋外タンク等の破損を考慮した再処理事業所内の化学薬品の漏えいにより、化学薬品防護対象設備が設置されている化学薬品防護建屋に及ぼす影響を確認する。

### 10.1 建屋外からの化学薬品の漏えい影響評価

化学薬品防護対象設備が設置されている建屋の外部に存在する化学薬品の漏えい源としては、屋外タンク等に保有している化学薬品が挙げられる。

以下にこれらの化学薬品の漏えい源が化学薬品防護対象設備に与える影響を評価する。

### 10.2 屋外タンク等の化学薬品の漏えいによる影響評価

再処理事業所内にある屋外タンク等の化学薬品が化学薬品防護対象設備に与える影響として詳細評価を実施する。

再処理事業所内にある屋外タンク等のうち、溢水の影響のあるタンク等を抽出した（「第11条 溢水による損傷の防止」の「11. 溢水防護対象設備が設置されている建屋外からの溢水影響評価」を参照）。

その結果、屋外にあるタンク等については、検討対象となる化学薬品を保有しておらず、化学薬品防護対象設備が設置されている建屋外からの化学薬品の漏えいは発生しないため、化学薬品防護対象設備に影響を与えることはない。

## 2 章 補足説明資料

## 第12条:化学薬品の漏えいによる損傷の防止

再処理施設 安全審査 整理資料 補足説明資料)				備考(令和元年8月提出済みの資料については、資料番号を記載)
資料No.	名称	提出日	Rev	
補足説明資料2-1	自然現象による化学薬品の漏えい影響の考慮について	令和2年4月13日	4	補足説明資料-5 自然現象による化学薬品の漏えい影響の考慮について
補足説明資料3-1	作業員の安全確保に係る対応について	令和2年4月13日	1	
補足説明資料3-2	化学薬品の漏えいによる化学的損傷以外に影響が発生する事象	令和1年12月4日	1	
補足説明資料4-1	再処理施設における「事業指定基準規則」に基づく影響評価対象設備の抽出(化学薬品の漏えいと、内部溢水及び内部火災における防護対象の比較)	令和2年4月13日	4	補足説明資料-4 再処理施設における「事業指定基準規則」に基づく防護対象設備の抽出(化学薬品の漏えいと内部火災における防護対象の比較)
補足説明資料4-2	化学薬品防護対象設備のうち影響評価の対象とする設備リスト及び配置図(例)	令和2年4月13日	4	
補足説明資料4-3	評価対象除外リスト	令和2年4月13日	3	
補足説明資料4-4	化学薬品の影響評価の対象外とする理由について	令和2年4月13日	4	
補足説明資料4-5	壁、防水扉、堰等による化学薬品の漏えい経路への対策について	令和2年4月13日	4	
補足説明資料4-6	応力評価に基づくサポート等改造対策の概要について	令和1年11月8日	0	補足説明資料-10 応力評価に基づくサポート等改造対策の概要について
補足説明資料4-7	耐震B、Cクラス機器の評価について	令和1年11月8日	0	耐補足説明資料-2 震B、Cクラス機器の評価について
補足説明資料4-8	被液防護対策(例)	令和1年12月4日	2	
補足説明資料4-9	化学薬品の漏えい防止対策と拡大防止対策について	令和2年4月13日	3	
補足説明資料4-10	防護対象設備に対する嵩上げ対策について	令和1年12月4日	0	
補足説明資料4-11	漏えいによる損傷の防止を検討する化学薬品の選定の詳細	令和2年4月13日	5	
補足説明資料5-1	化学薬品漏えい源とする機器(配管、容器)について	令和2年4月13日	3	
補足説明資料5-2	薬品配管への応力評価式の適用について	令和1年11月8日	0	
補足説明資料5-3	その他漏えい事象に対する確認について	令和3年10月4日	6	有毒ガス防護に係る防護対策の明確化について
補足説明資料6-1	化学薬品の漏えい経路モデル(代表例)	令和1年12月5日	1	
補足説明資料6-2	化学薬品の漏えい経路となる開口部について	令和1年11月20日	1	
補足説明資料6-3	再処理施設の停止時の化学薬品の漏えい影響について	令和1年11月8日	0	

## 第12条:化学薬品の漏えいによる損傷の防止

再処理施設 安全審査 整理資料 補足説明資料)				備考(令和元年8月提出済みの資料については、資料番号を記載)
資料No.	名称	提出日	Rev	
補足説明資料7-1	化学薬品防護対象設備が設置されている洞道について	令和2年4月13日	1	
補足説明資料7-2	化学薬品の没液評価における防護対象設備の機能喪失高さについて	令和2年4月13日	0	
補足説明資料8-1	想定破損による化学薬品による没液影響評価結果(例)	令和2年4月13日	4	
補足説明資料8-2	想定破損による被液影響評価	令和1年12月4日	1	
補足説明資料8-3	想定破損による腐食性ガス拡散結果(例)	令和1年12月5日	1	
補足説明資料11-1	重大事故等対処施設を対象とした化学薬品の漏えい防護の基本方針について	令和1年12月4日	1	補足説明資料-8 重大事故等対処施設を対象とした化学薬品防護の基本方針について
補足説明資料11-2	化学薬品の漏えい影響評価における保守性について	令和2年4月13日	2	
補足説明資料11-3	過去の不具合事例への対応について	令和2年4月13日	3	過去補足説明資料-6 の不具合事例への対応について
補足説明資料11-4	有毒ガス防護措置に係る申請書及び整理資料への反映事項の整理について	令和3年10月4日	0	新規作成

令和2年4月13日 R1

補足説明資料3-1 (12条)



## 作業員の安全確保に係る対応について

### 1. 基本的な考え方

再処理施設は、原子力施設であるとともに、化学工場であることから、放射性物質のみならず、化学薬品の人体への危険性・有害性を認識し、化学薬品の取扱いに係る法令及びこれまでの経験に基づき、設備対応と運用管理を行い、作業従事者の安全を確保している。

具体的には、放射性物質に関する以下の対応を実施している。

- (1) 放射性物質を内包する機器・配管は、その放射能濃度に応じた耐震クラス、機種区分に基づいて、設計を行う。
- (2) 放射能濃度の高い流体を内包する機器・配管は、原則として、セル等の人がアクセスしないエリアに配置し、漏えい時の作業員への被ばくの影響を抑制する配置設計とする。

加えて、化学薬品に関する以下の対応を実施している。

- (1) 化学薬品の取扱いに係る法令及び過去の経験に基づき、漏えいの発生防止及び作業員の保護を図っている。
- (2) 化学薬品を内包する機器・配管は、ステンレス鋼等の腐食し難い材料を使用し、接合部のガスケットには、耐薬品性の材料を選定し、漏えいの発生を防止している。
- (3) 万一の化学薬品の漏えいに備え、作業員が安全に避難するために必要な社内規定を定めるとともに、必要な資機材の配備を行う。
- (4) 化学薬品の取扱い及び漏えい時の対応について、保安教育等により、作業員に周知徹底する。

## 2. 化学薬品に関する労働安全衛生法等に基づく対応

労働安全衛生法，消防法等の要求に対し，以下の対応を行い，化学薬品に対する安全を確保している。

法令	要求事項	対応
労働安全衛生法 【特化則】	作業に従事する労働者に不浸透性の保護衣，保護手袋，保護長靴，呼吸用保護具等必要な保護具を使用させること。(第 22 条)	作業に当たっては，作業場所には化学薬品の種類に応じた適切な保護具をあらかじめ配備する。
	地上の安全な場所に避難することができる二つ以上の出入り口を設けること。(第 18 条)	安全な場所に避難することができるように，避難経路上に，二つ以上の出入り口を設ける。
	接合部等の漏洩防止措置(ガスケット等)を講じること。(第 14 条)	フランジ接合部には，適切なガスケットを用いる等の漏えいし難い構造とするとともに，必要に応じて飛散防止カバーを取り付ける。
	当該物質の種類，温度，濃度等に応じ，腐食し難い材料で造り，内張りを施す等の措置をすること。(第 13 条)	貯蔵タンク及び配管は，ステンレス等の腐食し難い材料で構成する。
	作業者が見やすい位置に当該原材料の種類，送給の対象設備その他必要な事項を表示すること。(第 17 条)	貯蔵タンク及び配管には，化学薬品を識別できる表示を設ける。
	第一類物質又は，第二類物質を製造し，又は取り扱う作業に労働者を従事させるときは，洗眼，洗身又はうがいの設備，更衣設備，又は洗濯のための設備を設けること。(第 38 条)	化学薬品を取り扱う場所の近くには，シャワー，洗眼器等の洗浄用資機材を配備する。
労働安全衛生法 【労働安全衛生規則】	化学設備から危険物が大量に流出した場合等，危険物の爆発，火災等による労働災害発生の際に危険があるときには直ちに作業を中止し，労働者を安全な場所に退避させること。(第 274 条の 2)	保安教育等によって，被災時の緊急対応等を作業員に周知徹底する。
消防法	液体の危険物を取り扱うタンクの周囲には，防油堤(堰)を設けること。(第 13 条の 3)	液体の化学薬品を取り扱うタンクの周囲には，万一全量漏えいした場合でも，貯留できる堰を設ける。
化学プラントにおけるセーフティアセスメント	取扱いされている物質の潜在的危険性は十分に把握されており，危険性物質の不時放出に対する予防対策がとられていること。(基発第 149 号 平成 12 年 3 月 21 日)	保安教育等によって，被災時の緊急対応等を作業員に周知徹底する。

### 3. 現場作業時の対応

化学薬品及び放射性物質を取り扱う建屋で実施する作業に当たっては、作業における化学薬品及び放射性物質による被災等のリスクを作業計画段階で評価し、評価したリスクに対して、以下のような対応を行うことにより、作業員の安全を確保する。

- (1) 使用薬品、放射性物質の物性・危険性・有害性に応じて、適切な保護具を選定し、作業リスクに応じて、作業時に装着する等の装備方法を定める。
- (2) 作業環境の線量評価を行い、必要な放射線防護装備を着用する。
- (3) 化学薬品を取り扱う作業時には、必要な吸収剤、中和剤を準備して、作業を実施する。
- (4) 作業前にTBM<sup>※1</sup>、KY<sup>※2</sup>を実施することで、作業員全員が存在するリスクの認識とリスクに対して必要な対応策を確認する。

※1 TBM（ツールボックスミーティング）：作業の内容や方法・段取り・問題点について、作業前等に話し合い、指示伝達を行うもの

※2 KY（危険予知）：事故・災害を防ぐため、作業開始前に作業上の危険を予想し、作業従事者同士が確認し合うこと

#### 4. 作業リスクに応じた保護具の装着

作業員は、作業安全管理要領や放射線管理計画書に従い、管理区域内での作業に当たって、作業環境並びに取り扱う化学物質の物性・危険性・有害性に応じて、適切な保護具を保護具を適切に装着することにより、放射性物質・化学薬品の万一の漏えいに備える。

#### 保護具の例



半面マスク



(半面マスクの着用例)



耐薬品性手袋



ケミカルスーツ



防毒マスク

## 5. 漏えい発生時の作業員の避難

地震により、放射性物質・化学薬品の漏えいが発生した場合、作業員は消防計画、危険物予防規程、管理区域からの緊急避難対応細則等に従い、セーフティマップに示された所定の避難通路から、現場状況に応じた適切なルートを選択して、建屋外に避難する。

避難の際、異常・非常時対策要領に従い、作業員は、現場の状況に応じて、必要な装備を以下のように装着する。

- (1) 放射性物質による内部被ばくを防止するため、放射性物質が漏えいしているおそれがある場合は、直ちに常時携帯している半面マスクを装着する。
- (2) 化学薬品の吸引を防止するため、化学薬品が漏えいしているおそれがある場合は、常時携帯している半面マスクに、あらかじめ現場に配備している防毒用のフィルタカートリッジを取り付け、装着する。
- (3) 化学薬品による被災を防止するため、化学薬品の漏えいの状況に応じて、あらかじめ現場に配備しているケミカルスーツ等を装着する。

建屋外に避難の後、あらかじめ定められた場所に集合する。

避難の際、放射性物質や化学薬品が付着したおそれがある場合は、核燃料物質使用施設保安管理要領、作業安全管理要領等に基づき、以下の対応を行う。

- (1) 放射性物質が皮膚に付着した場合は、患部の状況を確認し、除染の可否を判断する。
- (2) 放射性物質により汚染した可能性がある場合には、放管員によるサ

ーベイを実施し，必要に応じて除染を実施する。

- (3) 化学薬品が皮膚に付着した場合は，大量の水で洗浄する。
- (4) 軽度の薬傷の場合は，ウェスによる拭き取り，中性洗剤による洗浄の順で除染を実施し，重度の薬傷の場合は，事業所内診療所に搬送し，産業医による診断・処置を実施する。
- (5) 化学薬品が眼に入った場合は，洗眼器で洗眼する。



## 6. 漏えい発生時の対応に必要な資機材の配備

漏えい発生時の対応に必要な資機材は、あらかじめ配備する。

- (1) 核燃料物質使用施設保安管理要領等に基づき、放射性物質による被災（皮膚への付着，眼への進入等）を想定し，除染用具を配備する。



- (2) 化学薬品による被災を想定し，作業安全管理要領等に基づき，洗眼器・シャワー等を配備するとともに，セーフティマップを作成し，これらの設備の場所を現場に明示する。





## 7. 漏えい発生時の対応に係る教育訓練

放射性物質・化学薬品の漏えいが発生した際に、確実な対応ができるよう、漏えい時の対応について、保安教育・訓練等により、作業員に周知徹底する。

教育・訓練の内容については、更なる充実を図る。

教育・訓練項目	実施内容	頻度
保安教育	<ul style="list-style-type: none"> <li>・核燃料物質等の取扱いに関すること</li> <li>・非常の場合に採るべき処置に関すること</li> </ul>	入所時 (3年に1回再教育), 1回/年
化学物質取扱教育	<ul style="list-style-type: none"> <li>・関係法令の周知</li> <li>・化学物質の管理組織, 職務</li> <li>・化学物質の安全取扱</li> <li>・化学物質の保管, 管理</li> <li>・取扱物質の SDS (Safety Data Sheet/安全データシート)</li> <li>・保護具の取扱</li> <li>・異常時の措置</li> </ul>	1回/年
漏洩等初動対応訓練	<ul style="list-style-type: none"> <li>・漏えい事象の発見, 関係箇所への連絡通報</li> <li>・現場対応者による漏えい箇所確認・隔離操作・環境測定</li> <li>・現場指揮者(当直長)の指示による現場対応</li> <li>・保護具の取扱</li> <li>・漏えい液回収・サンプリング</li> <li>・復旧対応</li> </ul>	1回/年
事象発生時資機材使用訓練	<ul style="list-style-type: none"> <li>・資機材の設置場所, 種類, 数量の確認</li> <li>・空気呼吸器の使用方法</li> <li>・汚染時対応キットの使用方法</li> </ul>	2回/年
消防活動訓練	<ul style="list-style-type: none"> <li>・空気呼吸器の使用方法</li> </ul>	1回/年

以上

令和2年4月13日 R4

補足説明資料4-5 (12条)

壁，防水扉，堰等による化学薬品への漏えい経路への対策について

## 1. はじめに

化学薬品防護対象設備が化学薬品の漏えいの発生により，漏えいした化学薬品に対する止水性がない扉の隙間等を介して広範囲に化学薬品が伝播し，安全機能を損なうおそれがある。

このような化学薬品の漏えい経路に対して流入防止対策を実施することにより，化学薬品防護対象設備が設置される区画への伝播を防ぐなど，化学薬品の漏えい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。

化学薬品の漏えい経路への流入防止対策は，「第 11 条 溢水による損傷の防止」における溢水経路への流入対策と同様であるが，流入防止対策の化学薬品による化学的な損傷を考慮する必要がある。このため，漏えいした化学薬品に被液する箇所について，耐薬品性を有する部材で構成するか，耐薬品性を有するエポキシ樹脂系の塗装（別紙 1 参照）又はコーキング（別紙 2 参照）を施すことにより，化学薬品防護設備に直接的に化学薬品が接触しない場合には，流入防止機能が維持できる設計とする。

化学薬品の漏えい経路への流入防止対策の例を 2 項に示すとともに，耐薬品性を有する塗装，コーキングの例を 3 項に示す。なお，ここで塗装とは被液する箇所や流入防止対策を要する箇所全面に施工するものを示し，コーキングとは当該の隙間部といった局所的に施工するものを示す。

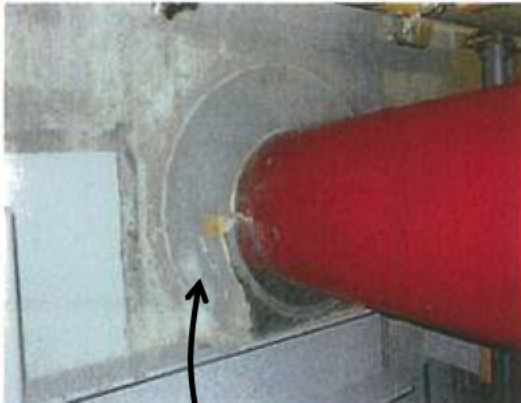
また、想定破損による配管からの化学薬品の漏えいを早期に検知することにより、隔離までの時間を短縮することで、漏えい量を低減することが可能となる。この方策として、漏えい検知器を設置する設計とする。

4項に漏えい検知器の設置（例）を示す。

NO<sub>x</sub>の伝播に関しては補足説明資料 8-3 にて議論しているが、NO<sub>x</sub>には化学薬品として使用されるNO<sub>x</sub>の他、化学薬品と化学薬品防護対象設備の構成部材の組合せのうち、硝酸と炭素鋼との反応に伴い生成するNO<sub>x</sub>がある（補足説明資料 3-1 参照）。そこで、硝酸と炭素鋼との反応により生成するNO<sub>x</sub>の発生量抑制について5項にて示す。

## 2. 化学薬品の漏えい経路に対する流入防止対策（例）

### 【壁（実例）】（穴埋め後）



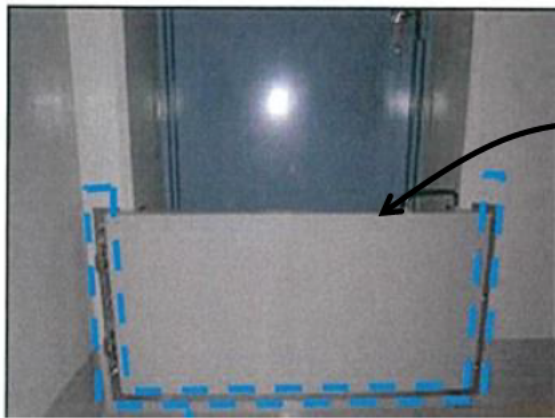
穴埋め部に対して耐薬品性を考慮する。  
（モルタル又は耐薬品性の塗装、  
シール材の塗布を実施）

### 【堰（イメージ）】



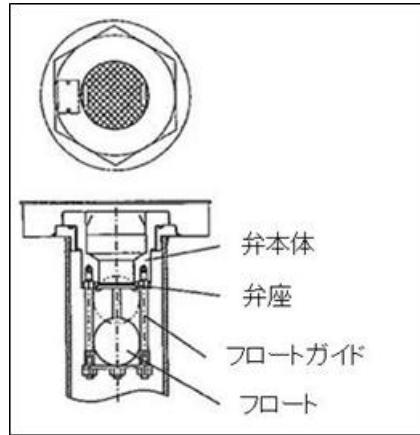
堰の構造材としてステンレス鋼を使用又はコンクリートの場合は耐薬品性の塗装を実施

### 【防水扉（イメージ）】



防水扉の構造材としてステンレス鋼を使用又は炭素鋼の場合は耐薬品性の塗装を実施

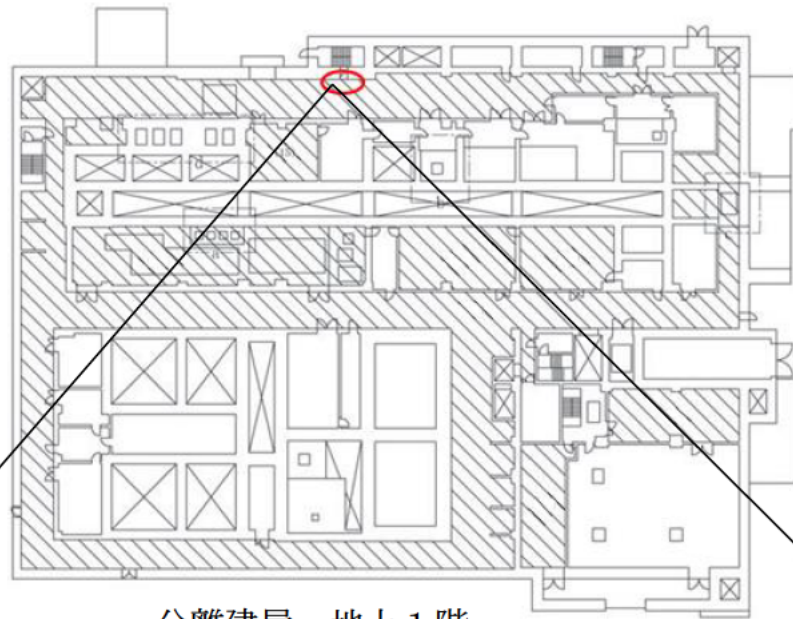
【逆止弁（実例）】（床ファンネルタイプの例）



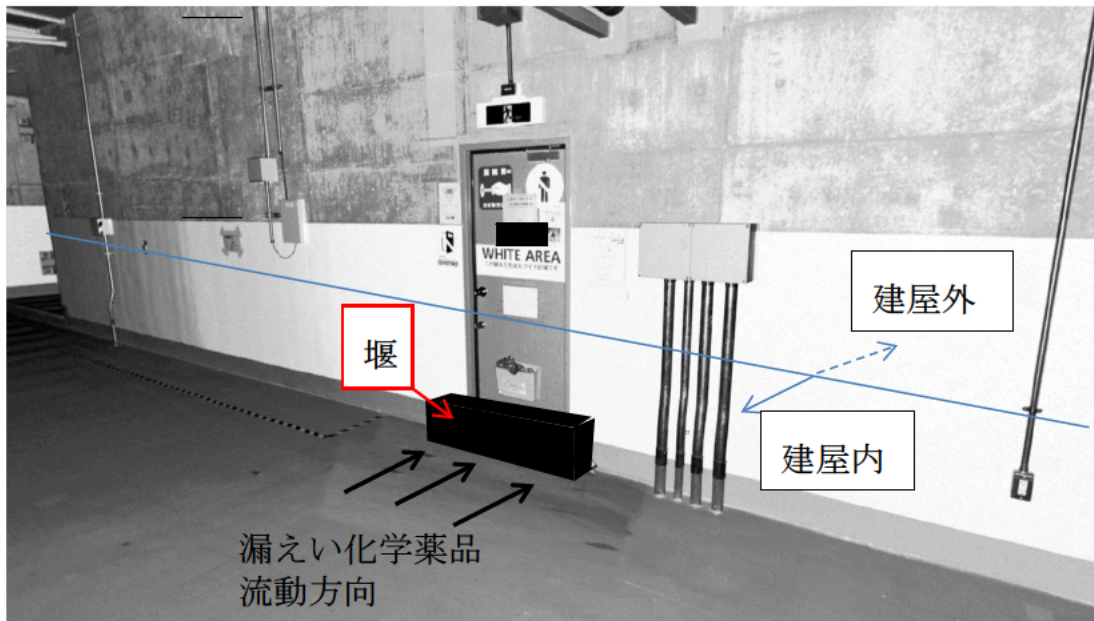
←逆止弁概略図

逆止弁の構造材としてステンレス鋼を使用

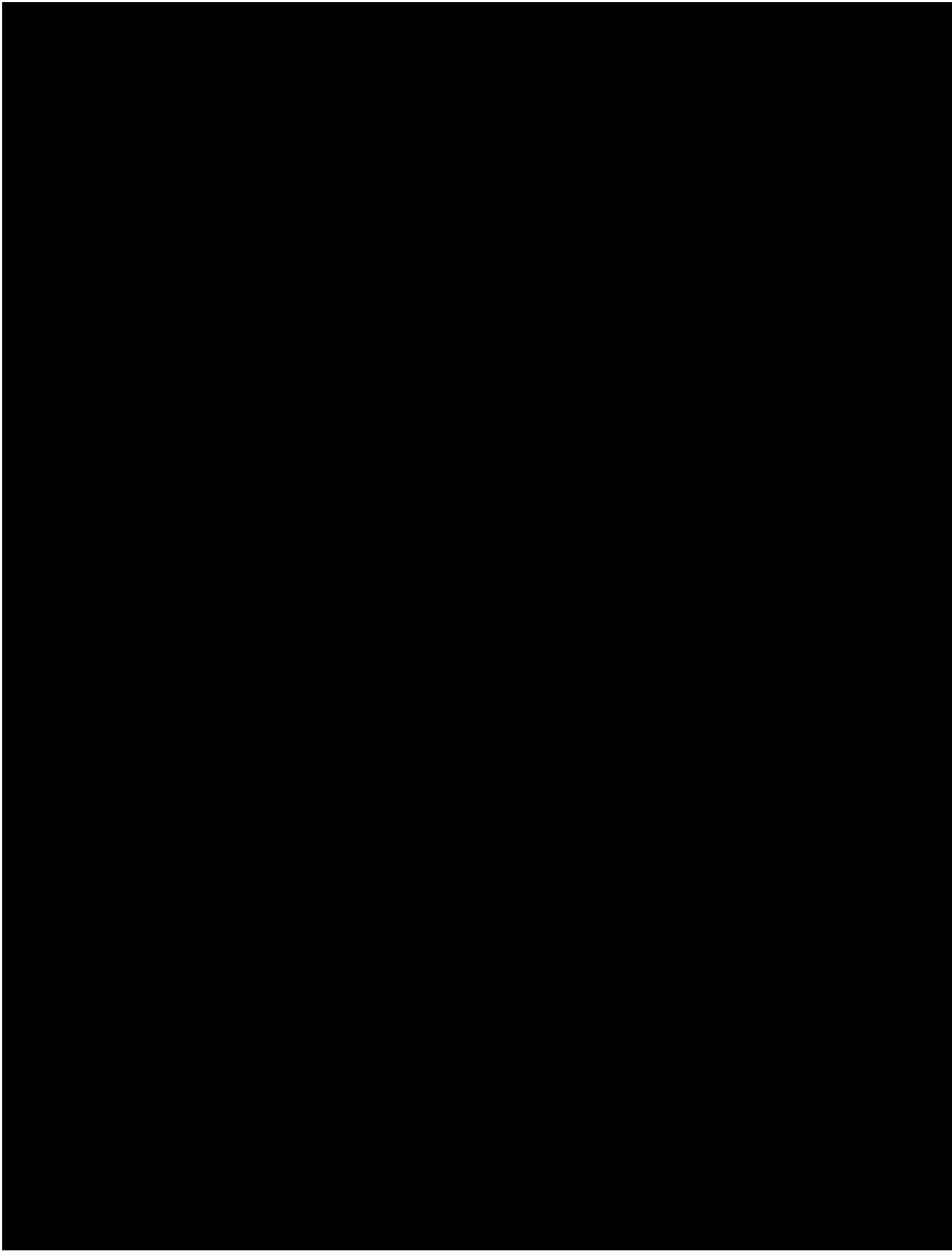
【堰（イメージ）】（建屋外流出防止用）



分離建屋 地上1階



堰の構造材としてステンレス鋼を使用又はコンクリートの場合は耐薬品性の塗装を実施



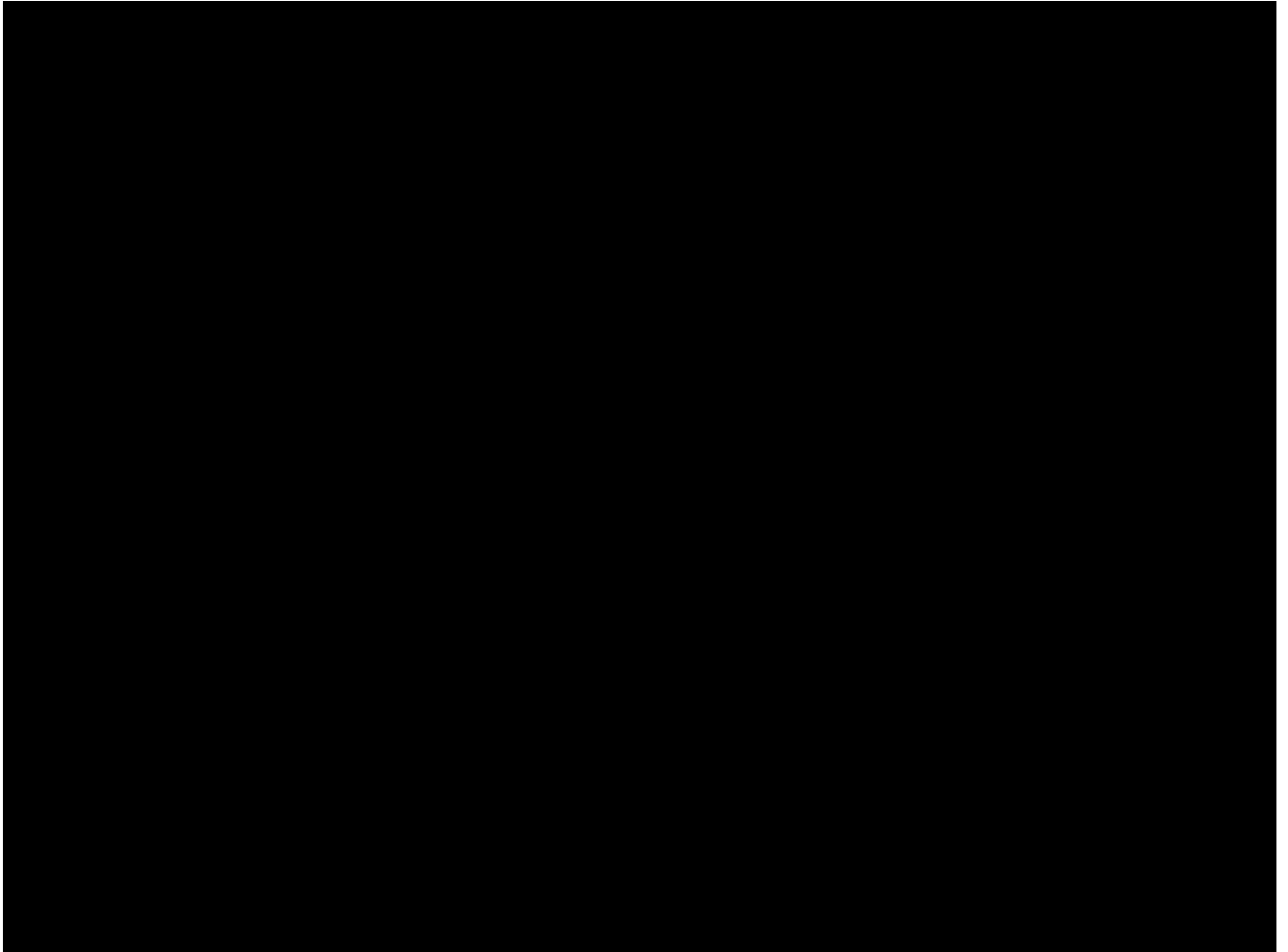


### 3. 耐薬品性の塗装, コーキング (例)

#### (1) 床 (塗装例)



(2) 堰 (コーキング例)



#### 4. 漏えい検知器の設置（例）

再処理施設には、漏えいの早期検知のために漏えい検知器が設置されている。

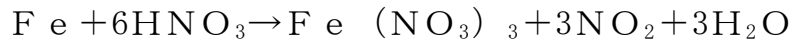
その装置の例を以下に示す。漏えい検知器が流体の漏えいを検知すると、中央制御室に液位高警報が発報することによって、すみやかに運転員が漏えいを検知するものである。



漏えい検知器（実例）

## 5. 硝酸と炭素鋼との反応により生成するNO<sub>x</sub>の発生量抑制

硝酸と炭素鋼は硝酸濃度に応じてさまざまな反応を示すが、濃硝酸の領域では主に以下ようになる。



硝酸と炭素鋼との反応により生成するNO<sub>x</sub>の量は、硝酸濃度や接触面積、接触時間によって変化するため、定量的な評価は難しいが、以下の条件において、硝酸が漏えいする際に生成するNO<sub>2</sub>の量を算出した。

試験条件	: 保守側
	・漏えいした硝酸全量が炭素鋼と反応
	・建屋内の換気条件（最小換気回数：1回/h）は考慮せず （想定破損時は換気が有効であり、生成したNO <sub>x</sub> は建屋換気系を通して拡散・希釈されるため、NO <sub>x</sub> が1つの部屋に滞留することはない）
漏えい硝酸の濃度	: 6 mol/L （補足説明資料 3-1 において炭素鋼の腐食速度が最も大きい濃度）
接触した炭素鋼の量	: 10 m <sup>2</sup>
腐食速度	: 1.1mm/h （腐食試験により算出した、6 mol/L 硝酸による炭素鋼の腐食速度）
↓	
生成するNO <sub>2</sub> の量	: 4600 mol/h （1気圧、25℃の理想気体として計算すると約110 m <sup>3</sup> /hに相当）

上記の試験条件は保守側であるものの、比較的小さな部屋で大量の硝酸が漏えいし、広範囲で炭素鋼に接触した場合は、その部屋のNO<sub>x</sub>濃度は無視できない値となり得る。従って、化学薬品防護対象設備の近傍において硝酸と炭素鋼との反応によりNO<sub>x</sub>が生成することを抑制するため、硝酸配管の近傍に比較的大きな表面積を持つ炭素鋼製の設備（例：化学薬品防護対象設備でないダクト）がある場合は、その設備に耐薬品性を有するエポキシ樹脂系の塗装を施す措置を講じる。

## エポキシ樹脂系塗料の耐薬品性について

化学薬品の漏えい発生時における化学的な損傷の防止対策として、エポキシ樹脂系の塗装を挙げているが、エポキシ樹脂系塗料の耐薬品性について以下にまとめる。

一般に、エポキシ樹脂系塗料は耐薬品性に優れる<sup>1)</sup>とあるものの、耐酸性や耐アルカリ性といった薬品種別での耐性については言及されていない。

エポキシ樹脂系塗料は、主剤と呼ばれるいわゆるエポキシ樹脂と硬化剤との混合により構成され、予め混合されているものから使用時に混合するもの等、形状もさまざまであり、その組合せにより性質も多岐に渡る。

ここで、主剤と硬化剤を使用時に混合する「2液形エポキシ樹脂塗料」を例にとると、耐薬品性の観点からは、アミン系の硬化剤と酸無水物系の硬化剤に大別され、一般に、前者は高温・高濃度の酸への耐性が低く耐アルカリ性に優れたものが多く、特に硝酸への耐性が低いとされている。しかしながら、アミン系硬化剤でもその種類により耐性は大きく異なり、硝酸によっても腐食がほとんど認められないものもある<sup>2)</sup>。

一方、酸無水物系硬化剤は耐酸性に優れており、硝酸への浸漬によってもほとんど重量変化が認められない結果が得られている<sup>2)</sup>。

これらのことから、すべてのエポキシ樹脂系塗料で耐薬品性を担保できるわけではないものの、その特性を踏まえて適切に使用することにより、化学的な損傷の防止を図ることが可能である。

参考文献：

- 1) 植木憲二 編集委員長「JIS 使い方シリーズ 塗料の選び方・使い方」日本規格協会
- 2) 久保内昌俊，津田健，西山俊明，北條英光，大野茂「酸水溶液中におけるエポキシ FRP の化学的劣化とファイバー/マトリックスの分離」第 44 回熱硬化性樹脂講演討論会 講演要旨集 p33-p36 (1994)

## シール材，コーキング材の耐薬品性について

化学薬品の漏えいによる損傷の防止対策として，耐薬品性を有するシール材の塗布又はコーキングを実施するが，これらに要求される耐薬品性について以下にまとめる。

一般に用いられるシール材，コーキング材の種類を表1にまとめる。シール材，コーキング材は目的に応じた材質の使い分けがなされているが，ここでは耐薬品性に優れた材料の選択が要求され，シリコン系及びフッ素ゴム系が候補として挙げられる。

表1 シール材，コーキング材の種類<sup>1), 2)</sup>

種類	特徴	適用先
シリコン系	耐候性・耐水性・耐熱性に優れる コーキング上への塗装不可	キッチン・ 浴槽周りの補修
変成シリコン系	耐候性・塗装性：良好	建築，外壁，躯体部
ポリウレタン系	塗装性：良好 耐候性：不適	塗装下地処理
アクリル系	硬化して非弾性化 耐候性：不適	塗装・クロス下地処理
ポリサルファイド系	耐候性：良好	目地充填
フッ素ゴム系	耐薬品性・耐熱性・耐油性：優良	配管フランジ接合部 装置内部シール

耐薬品性については，対象となる化学薬品により反応が異なり種別ごとの評価が必要となるため，シリコン系及びフッ素ゴム系それぞれについて調査した。

## 1. シリコーン系の耐薬品性

シリコーン系は汎用的に用いられるシール材／コーキング材であり、ケイ素と酸素から成るシロキサン結合(-Si-O-Si-)を主骨格にメチル基(CH<sub>3</sub>)が配置したシリコーンゴムを主成分とする<sup>3)</sup>。

シリコーンゴムの劣化機構は、配位した有機基の酸化分解とケイ素-酸素結合の解裂が主なものであり、これらは紫外線の長期間照射や 200℃を超える高温環境、又は化学薬品によって引き起こされる<sup>4)</sup>。このうち、化学薬品による影響としては、溶剤・油による膨潤・軟化と酸・アルカリによる溶解・溶出に大別され、前者は、分子構造中に溶剤・油が浸入することで分子間を拡張し、分解や溶解を引き起こすものである。シリコーンゴムは、一部の溶剤・油により膨潤するものの、構造を侵されることはほとんどなく、浸入した溶剤・油を取り除くことで元の性状に回復する。一方、酸・アルカリによる劣化は化学反応による分解・解裂を伴うものであり、一度引き起こされると性状が回復することはない<sup>3)</sup>。

各種化学薬品をシリコーンゴムに1週間浸漬させた際、濃硝酸などの強酸では10%程度の重量減が認められ、希硝酸(7%)ではほとんど劣化が確認されないとの報告があり、一方、アルカリについては、20%水酸化ナトリウム液への浸漬でも劣化は認められず、顕著な影響がないことが確認されている<sup>3)</sup>。

## 2. フッ素ゴム系の耐薬品性

フッ素ゴムは、フッ素含有モノマーを基本とし、他のフッ素含有モノマーを共重合させた高分子集合体であり、基本構造にC-F結合を有することにより合成ゴムの中でも特に優れた耐熱性及び耐油性、耐薬品性を示す。



これらの特性は、重合させるモノマーの種類や架橋構造（加硫剤の種類）により大きく異なり、目的に応じた適切な製品の選択が必要となる<sup>5)</sup>。

耐薬品性に関しては、従来、アルカリ環境下でフッ素の脱離による劣化が認められていたものについて、濃硝酸などの強酸に加え、強アルカリに対しても5%以内の重量減に抑えられる製品が開発されている<sup>2)</sup>。

上述のとおり、フッ素ゴム系においては幅広く優れた耐薬品性を有するシーリング材／コーキング材が確認されているものの、フッ素ゴム系はシリコン系と比べて耐低温性に劣る<sup>5)</sup>ことから、使用環境（温度、使用する化学薬品等）に応じて適切な製品を選択することにより、化学的な損傷の防止を図ることが可能である。

#### 参考文献：

- 1) 「作業の手引き－シーリング材の種類」 シャープ化学工業株式会社  
(<https://www.sharpchem.co.jp/companion/?cate=10>)
- 2) 「製品一覧－エイトシール F-100 シリーズ」 太平化成株式会社  
(<http://www.taiheikasei.co.jp/381>)
- 3) 「シリコンゴムの特性」 信越化学工業株式会社
- 4) 井上凱夫「シリコンゴムの劣化 耐候, 耐熱, 耐化学薬品性」日本ゴム協会誌 第62巻 第12号 p803-p818 (1989)
- 5) 松田惇也, 鈴木勝雄「資料 フッ素ゴムの現状と課題」日本ゴム協会誌 第63巻 第4号 p195-p203 (1990)

補足説明資料5－3（12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、漏えいした化学薬品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

化学薬品防護建屋内にて発生が想定される、化学薬品の漏えいにおけ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
(1) 機器ドレン	・ サンプルシンクドレン 等
(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
(3) 人的過誤	・ 弁誤操作等
(4) 非定常作業	・ 事業所内にて化学薬品を受け入れる際の漏えい ・ 通常時使用しない機器・配管からの漏えい

#### (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。

機器ドレンについては、化学薬品を系外にドレン（廃水）する機器は存在しないため、化学薬品の漏えい源には該当しない。

## (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、漏えいした化学薬品は床ドレンファンネルを経由して一般排水ピット等に溜まる設計としている。

配管フランジや弁グランドからの漏えいは、内包する流体の種類・温度・圧力等を考慮した適切な設備を選定しているため、設備が健全である場合にはにじみ程度であると考えられる。再処理施設の過去の化学薬品の漏えい事象においては、いずれも不適切な構成部材の設備を用いることにより、百数十リットル～数百リットルの化学薬品の漏えいが発生している。

前処理建屋：炭素鋼製閉止プラグを用いることにより、157 リットルの漏えいが発生。漏えいした設備はウラン試験用の仮設である。

ウラン脱硝建屋：耐薬品性のないパッキンを用いたため、約 0.6m<sup>3</sup> の硝酸漏えいが発生。当事象を受け、全フランジ部を調査し、適切なパッキンの材料（テフロン）を使用していることを確認しており、以降大量の化学薬品漏えいは発生していない。

### 再処理工場 前処理建屋における硝酸性溶液の漏えいについて

#### 1. 概要

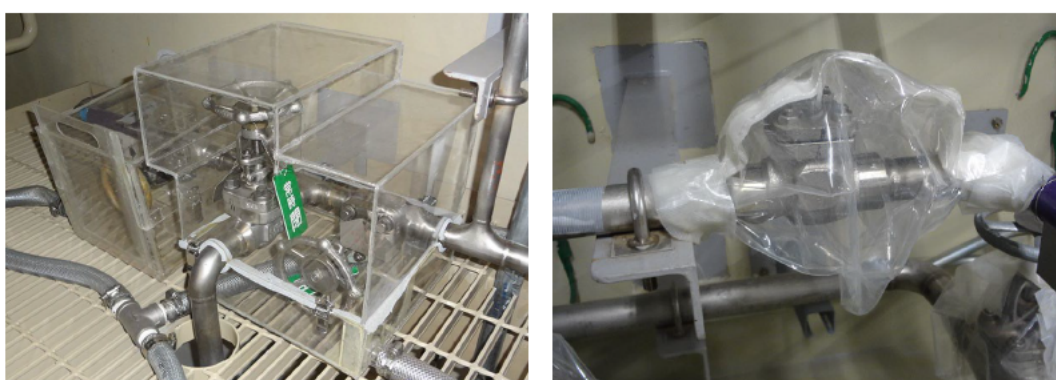
平成 17 年 2 月 16 日、16 時 46 分頃、再処理工場 前処理建屋 地上 1 階 南北第 1 廊下にて硝酸性溶液と思われる液体の漏えいを現場作業員（協力会社社員）が発見した。

調査の結果、当該液体は非放射性の硝酸性溶液（酸濃度 0.85 mol/l）であり、漏えい量は 157 リットルであった。本事象による外部への影響はなく、また、けが人もいなかった。

大容量の化学薬品の貯槽の下部には、「毒物及び劇物取締法」及び「毒物及び劇物指定令」、並びに「消防法」に基づき、堰内に設置した貯槽のうち、容量の最も大きい貯槽1基分の容量を有する堰を設置している（第1図参照）。また、過去に発生した硝酸漏えい事象を受け、再処理施設内（非管理区域を含む）のフランジ接続部等への飛散防止カバー等の設置について管理している（第2図参照）ため、漏えいの拡大防止・対応が可能な設計としている。



第1図 法令に基づき設置している堰



第2図 漏えい化学薬品の飛散防止用の飛散防止カバー等

### (3) 人的過誤

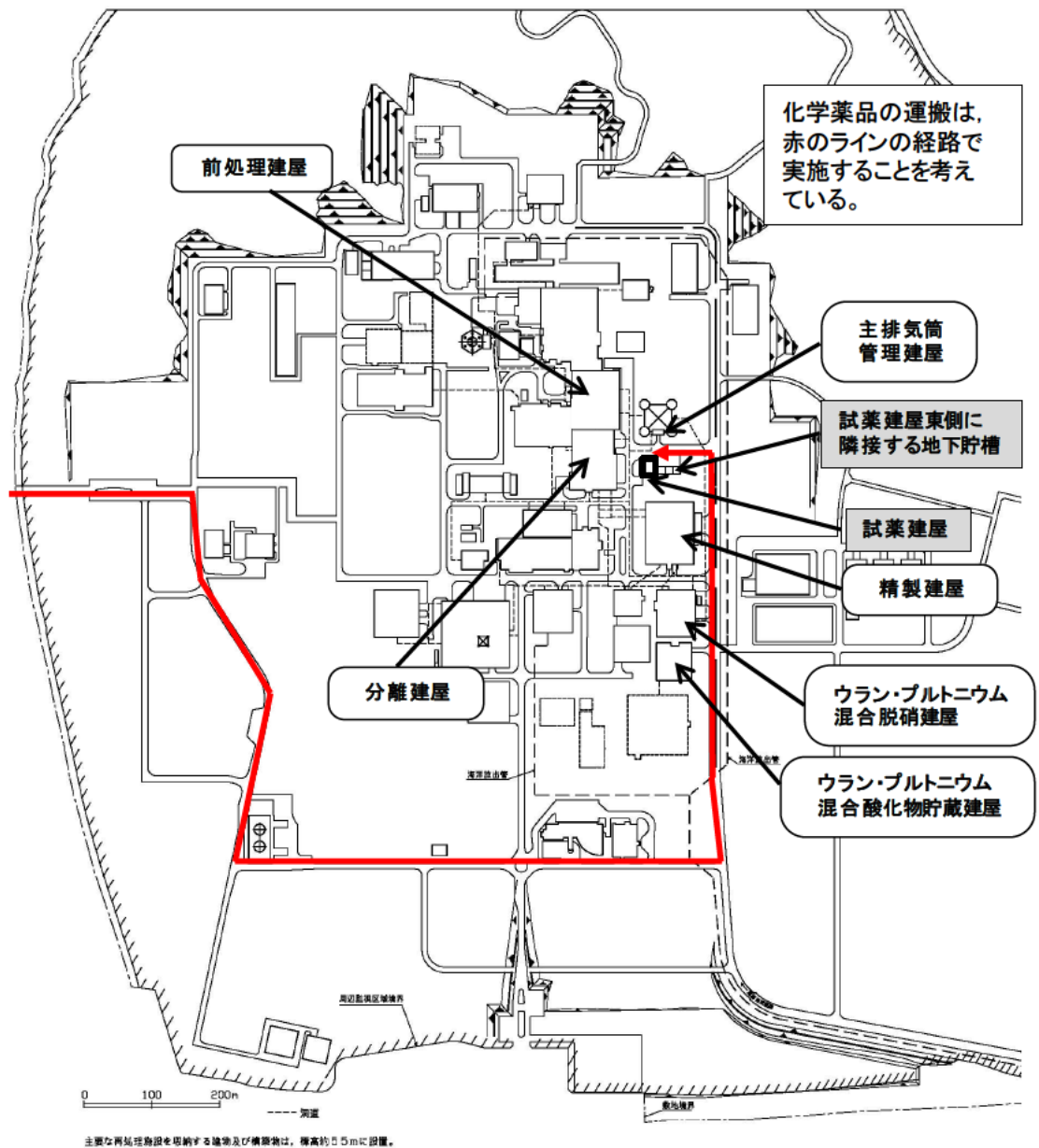
化学薬品防護対象設備を直接視認できないエリアからの誤操作によって、化学薬品防護対象設備を被液させるおそれのある開放部又は水密処理されていない閉止部は化学薬品防護区画に設置しない設計とすることから、当該区画における誤操作により生じる化学薬品の漏えいは発生しない。

その他の人的過誤による漏えいは、「第 11 条 溢水による損傷の防止」における「補足説明資料 4－5」と同様である。

### (4) 非定常作業

事業所内にて運搬及び貯蔵又は使用される化学薬品としては、試薬建屋の機器に内包される化学薬品、各建屋の機器に内包される化学薬品並びに試薬建屋への受入れの際に運搬される化学薬品がある。事業所内において化学薬品を貯蔵する施設については化学薬品が漏えいし難い設計とするため、人為事象として試薬建屋への受入れの際に運搬される化学薬品の漏えいを想定する。

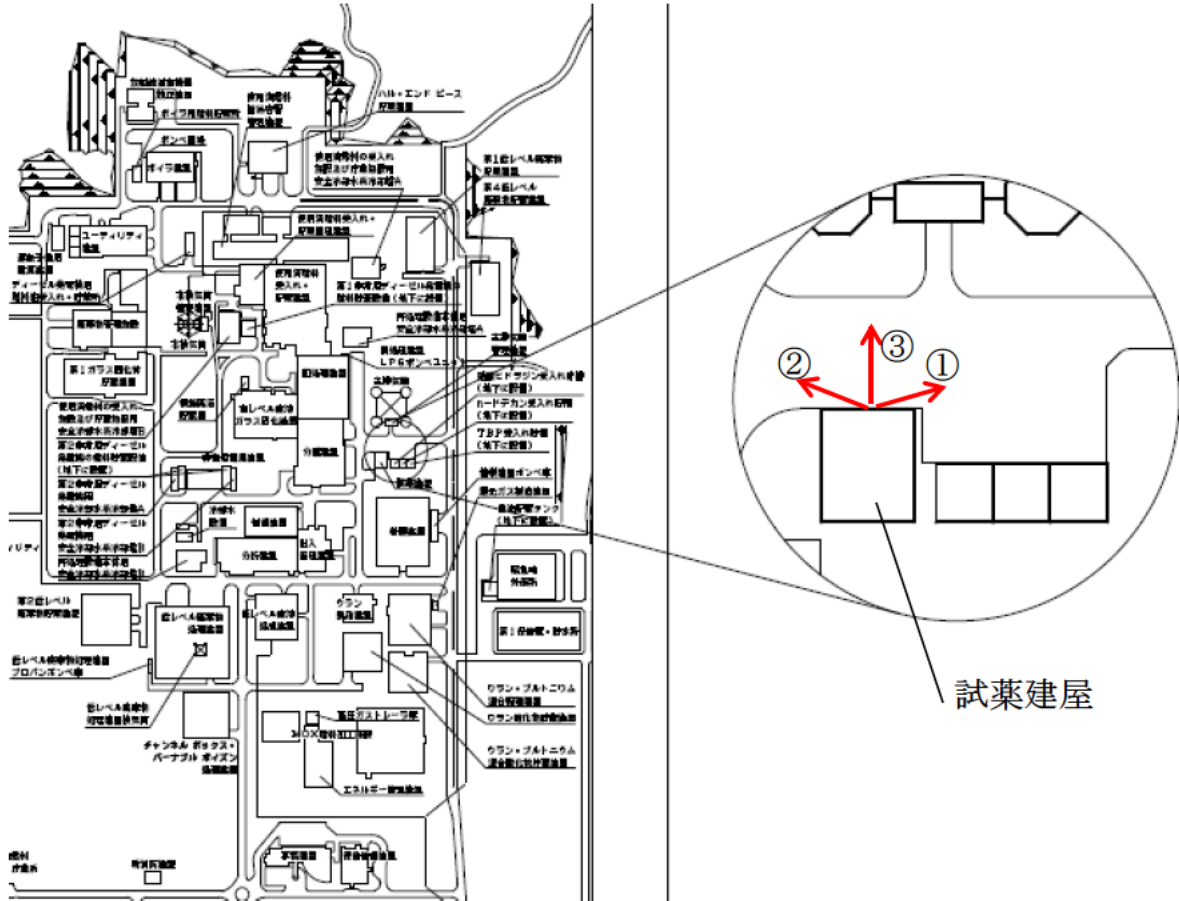
試薬建屋へ受け入れる化学薬品は、硝酸、水酸化ナトリウム、炭酸ナトリウム及び硝酸ヒドロキシルアミン、試薬建屋東側に隣接する地下の貯槽に受け入れる化学薬品は、硝酸ヒドラジン、TBP及びn-ドデカンである。これらの化学薬品は、大型タンクローリにより試薬建屋近傍まで運搬され、試薬建屋、又は試薬建屋東側に隣接して設置される地下の貯槽への接続口にて受け入れる。この受入れまでの運搬経路の例を第 3 図に示す。受入れの運搬経路の近傍には化学薬品防護建屋が存在する。



第3図 試薬建屋への化学薬品の運搬経路（例）

① 試薬建屋への化学薬品の受け入れ時に発生する漏えい

試薬建屋周辺概況図を第4図に、試薬建屋にある接続口を第5図に示す。



①試薬建屋入口から東側を撮影



②試薬建屋入口から西側を撮影



③試薬建屋入口から北側を撮影

第4図 試薬建屋周辺概況図





試薬建屋



接続口の扉（開放）



化学薬品の接続口

第5図 接続口

試薬建屋への化学薬品の受入れ作業は、試薬建屋内にある接続口にホースを接続し、作業員が常時立会いで実施するため、化学薬品が漏えいしたとしてもすぐに対応することが可能である。しかしながら、化学薬品の漏えいが発生・拡大した場合の評価として、試薬建屋への化学薬品の受入れ作業時に漏えいが発生した場合における、試薬建屋から最も近い化学薬品防護建屋である主排気筒管理建屋へ与える影響を検討した。具体的には、試薬建屋入口において化学薬品を供給するタンクローリーに積載している化学薬品の全量が漏えいし、漏えい地点から扇形に広がった際の面積から没液高さを算出した。

主排気筒管理建屋への影響評価結果を第2表に示す。建屋は十分な厚さを有するコンクリート躯体の構築物である。10t タンクローリーにおける試算では、建屋の入口部（許容浸水深 0.3m）に対し、約 0.012m の没液高さであることから、化学薬品の受入れ作業時に運搬した化学薬品の全量が屋外に漏えいしたとしても、主排気筒管理建屋の化学薬品防護対象設備の安全機能を損なうおそれはない。また、主排気筒管理建屋より遠くにある建屋については、没液高さはより低くなるため影響を受けることはない。

試薬建屋に隣接する地下の貯槽への化学薬品の受入れに関しては、試薬建屋の東側近傍に設置する接続口より受け入れる予定であるため、化学薬品の漏えい時における影響は上記と同様である。

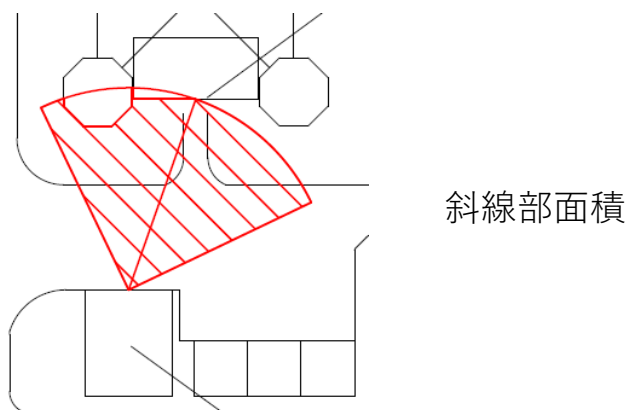
第 2 表 主排気筒管理建屋への影響評価結果

再処理事業所設置高さ (m) <sup>*1</sup>	EL. +55. 0
許容浸水深 (m) <sup>*1</sup>	0. 3
化学薬品防護建屋地表開口部高さ (m) <sup>*1</sup>	EL. +55. 3 以上
最大薬品漏えい量 (m <sup>3</sup> ) <sup>*2</sup>	約 13. 4
評価面積 (m <sup>2</sup> ) <sup>*3</sup>	約 1200
没液高さ (m)	約 0. 012

\*1 : 「第 11 条 溢水による損傷の防止」の「補足説明資料 1 1 - 3 ( 1 1 条) 屋外タンク等の溢水による敷地内の溢水影響評価」を参照。

\*2 : 再処理施設内の化学薬品の運搬車両として 10t タンクローリを想定。漏えい量は保守側に、最も比重の小さい薬品である n-ドデカン (比重:0. 75) の場合を想定 (小数点以下第 2 位切り上げ)。

\*3 : 漏えいした化学薬品は、試薬建屋入口から主排気筒管理建屋の出入口側に中心角 90 度の扇形に広がるものとして面積を想定。下図の斜線部を参照。



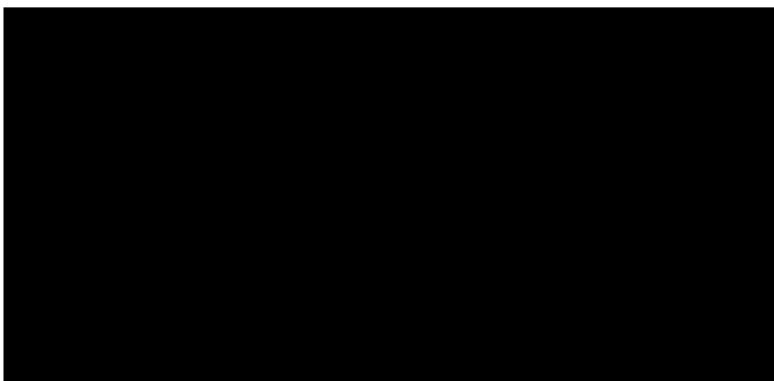
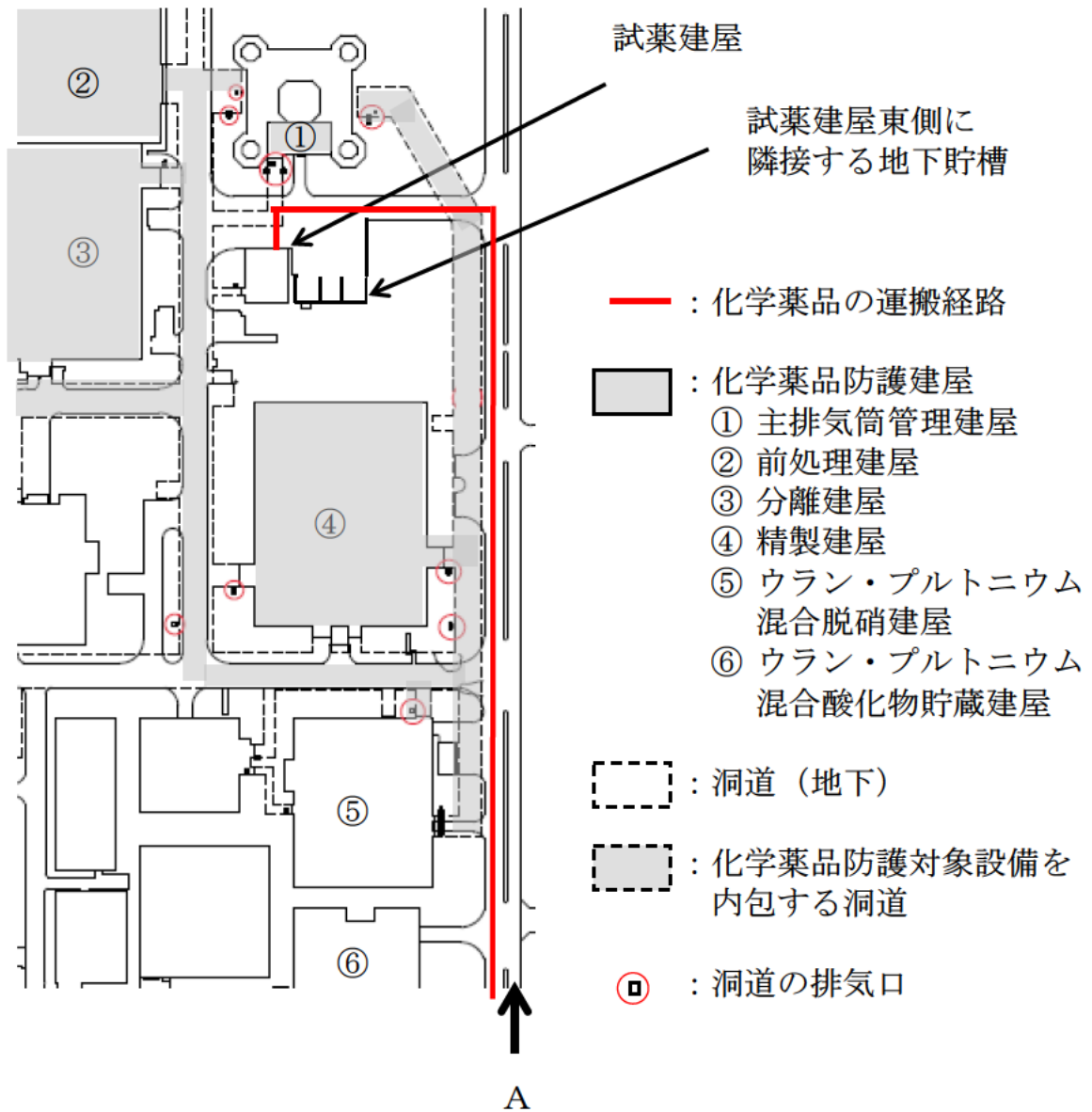
## ② 化学薬品の運搬経路上で発生する漏えい

第6図に運搬経路近傍の化学薬品防護建屋の配置図を示す。

化学薬品の運搬経路において万一、化学薬品の漏えいが発生した場合は、運搬経路近傍にある化学薬品防護建屋への影響並びに運搬経路の地下に設置されている洞道の排気口への流入が考えられる。

運搬経路における化学薬品の漏えいの影響評価として、運搬経路に最も近い入口部を有するウラン・プルトニウム混合脱硝建屋において、運搬している化学薬品の全量が漏えいして建屋側に扇形に広がる場合の影響を検討した。影響評価結果を第3表に示す。運搬経路に最も近いウラン・プルトニウム混合脱硝建屋においても、建屋の入口部(許容浸水深 0.3m) に対し約 0.034m の没液高さであることから、運搬経路において化学薬品が漏えいした場合でも運搬経路近傍の建屋内の安全機能へ影響を与えない。

洞道の排気口への流入に関しては、第6図に示すとおり洞道排気口は 1m 以上の排気口高さを有しており、運搬経路上で漏えいした化学薬品が洞道排気口へ流入しない構造としているため、洞道内へ漏えいした化学薬品が流入することはない。



A方向から撮影した化学薬品の運搬経路



洞道の排気口

第6図 運搬経路近傍の化学薬品防護建屋の配置図

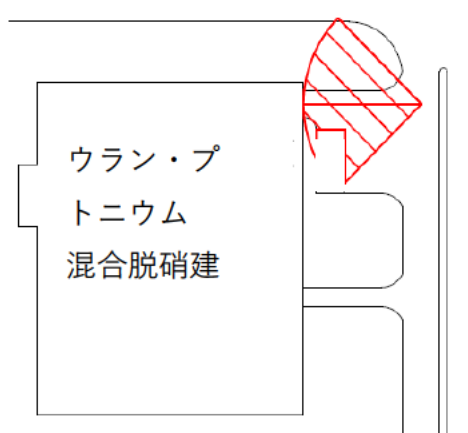
第3表 化学薬品の運搬経路近傍の建屋への影響評価結果

評価対象建屋	ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋
再処理事業所設置高さ(m) <sup>*1</sup>	EL. +55.0
許容浸水深(m) <sup>*1</sup>	0.3
化学薬品防護建屋地表開口部高さ(m) <sup>*1</sup>	EL. +55.3以上
最大薬品漏えい量(m <sup>3</sup> ) <sup>*2</sup>	約13.4
評価面積(m <sup>2</sup> ) <sup>*3</sup>	約400
没液高さ(m)	約0.034

\*1:「第11条 溢水による損傷の防止」の「補足説明資料11-3(11条) 屋外タンク等の溢水による敷地内の溢水影響評価」を参照。

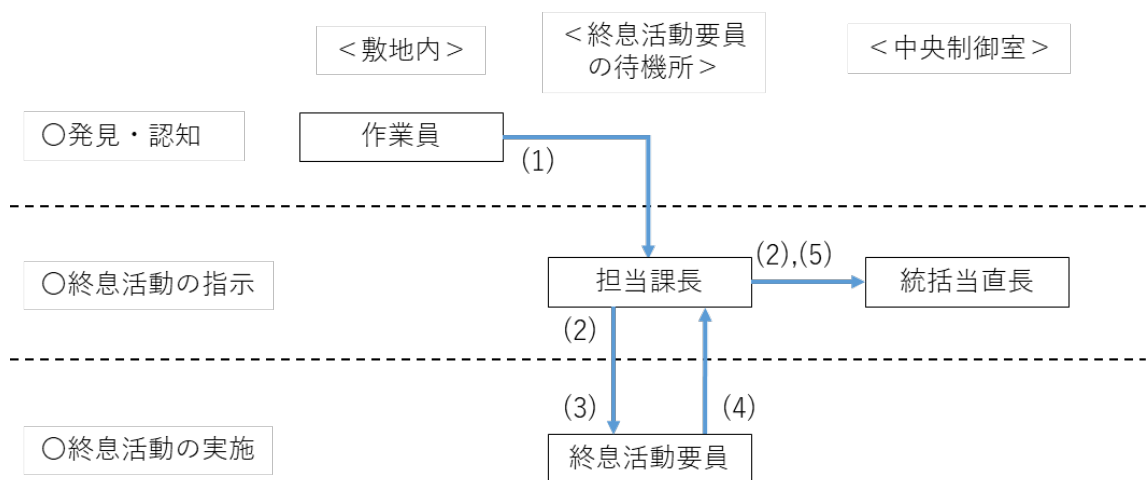
\*2:再処理施設内の化学薬品の運搬車両として10tタンクローリを想定。漏えい量は保守側に、最も比重の小さい薬品であるn-ドデカン(比重:0.75)の場合を想定(小数点以下第2位切り上げ)。

\*3:運搬する道路上で建屋入口に最も近い箇所を化学薬品の漏えい箇所として設定し、漏えいした化学薬品は漏えい箇所から建屋の入口側に中心角90度の扇形に広がるものとして面積を想定。建屋入口は、構築物が存在し評価面積がより小さくなる北側を想定。下図の斜線部を参照。



③ 化学薬品の受け入れ時及び運搬経路上で発生する漏えいの処理等

化学薬品の受け入れ時及び運搬中に漏えいが発生した場合の処理等に係る実施体制を第7図に示す。なお、化学薬品の漏えいに伴い発生する有毒ガスに対し制御室及び緊急時対策所の居住性を確保するための措置は、「安全審査 整理資料 第20条 制御室等」及び「安全審査 整理資料 第26条：緊急時対策所」に示す。



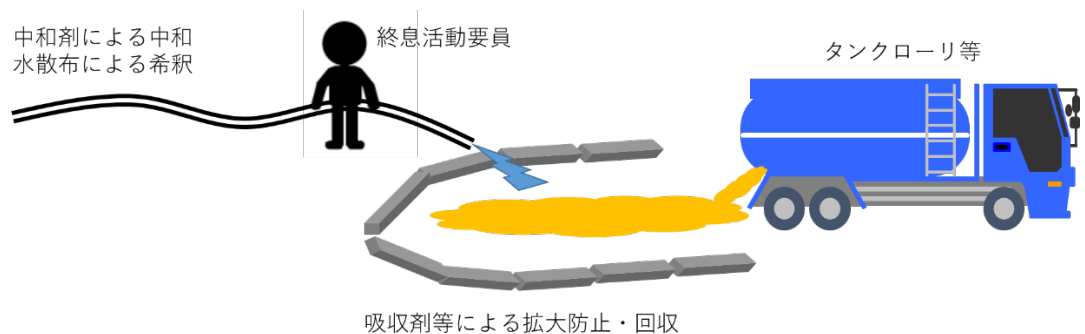
第7図 化学薬品の運搬中に漏えいが発生した場合の処理等に係る実施体制

化学薬品の受け入れ時及び運搬中に漏えいが発生した場合の処理等に係る手順を以下に示す。また、終息活動のイメージを第8図に示す。

なお、終息活動については、重大事故等の対処に必要な要員以外の再処理事業所員が対応する。

- (1) タンクローリ等による化学薬品の受け入れ及び運搬に立ち会う作業員は、化学薬品の漏えいが発生したことを担当課長に連絡する。

- (2) 担当課長は、終息活動要員に防護具の着用及び化学薬品の漏えいを終息させるために必要な措置を実施するよう指示するとともに、終息活動の開始を統括当直長に連絡する。
- (3) 終息活動要員は、担当課長の指示により、防護具を着用するとともに、化学薬品の漏えいを終息させるために速やかに回収等の措置を実施する。
- (4) 終息活動要員は、化学薬品の漏えいが終息したことを確認後、担当課長に終息活動完了を連絡する。
- (5) 担当課長は、化学薬品の漏えいが終息したことを統括当直長に連絡する。



第8図 終息活動のイメージ



## 2. その他の漏えい事象に対する対応方針

以上より、第1表に整理した事象は、上記に示した検知・対応により、安全機能に影響を及ぼさないと考えられる。

なお、機器の誤作動により、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、再処理施設の化学薬品防護建屋にはない。

以 上

令和3年10月4日 R0

補足説明資料1 1－4（12条）

有毒ガス防護措置に係る申請書及び整理資料への反映事項の整理について

再処理施設に対する有毒ガスの影響及び防護措置については、新規制基準適合性審査における事業変更許可（以下「既許可」という。）において考慮している事項である。

一方、規則改正により、事業指定基準規則 第 20 条（制御室等）及び第 26 条（緊急時対策所）において、有毒ガスが発生した場合に運転員及び緊急時対策所の指示要員の対処能力が損なわれるおそれがある有毒ガスの発生源に対し、有毒ガスの発生を検出する装置及び警報装置の設置が追加で要求され、技術的能力審査基準において、有毒ガス発生時の重大事故等に対処する要員の防護について、吸気中の有毒ガス濃度を基準値以下とするための手順及び体制の整備、予期せず発生する有毒ガスへの対策等の具体的要求事項が追加されている。

また、規則改正にあわせて、有毒ガス防護に係る影響評価ガイド（以下「影響評価ガイド」という）が策定されており、人体影響の観点から、有毒ガスが施設の安全性を確保するために必要な要員の対処能力に影響を与えないことを評価するための方法やとるべき対策が具体化されている。

このため、有毒ガス防護措置に関し、追加要求事項と既許可における対応状況を確認した上で、整理資料への反映事項を整理する。

上記の対応として、既許可の申請書及び整理資料の補足説明資料から有毒ガスを含む「大気（作業環境）の汚染事象」及び防護対策に係る箇所を抽出し、影響評価ガイドの項目（発生源、防護対象者、検知手段及び防護対策）の観点で既許可の対応内容を整理する。また、追加要求事項及び影響評価ガイドに照らして有毒ガス防護措置として担保すべき事項を整理し、既許可の対応と比較して追加または明確化すべき事項について、申請書本文、添付書類及び補足説明資料への反映事項として整理する。

整理結果を「有毒ガス防護に係る申請書項目の整理表」に示す。

1-1. 事業指定申請書（既許可）	1-2. 整理資料（既許可）	2. 既許可の整理	3. 規則要求及び影響評価ガイドに照らした追加対策等の要否の確認	4. 申請書及び整理資料への反映事項
第12条 概要				
<p>【本文 四、A.ロ.(7)(i)(d)化学薬品の漏えいによる損傷の防止】(P55)</p> <p>安全機能を有する施設は、再処理施設内が化学薬品の漏えい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、化学薬品の漏えいに対して安全機能を損なわない方針とする。</p> <p>ここで、安全機能を有する施設のうち、再処理施設内部で想定される化学薬品の漏えいに対して、冷却、水素掃気、火災及び爆発の防止、臨界防止等の安全機能を維持するために必要な設備（以下「化学薬品防護対象設備」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評価手法等を参考に、漏えいした化学薬品の影響を受けて、その安全機能を損なわない設計（多重性又は多様性を有する設備が同時にその安全機能を損なわない設計）とする。そのために、化学薬品の漏えい防護に係る設計時に再処理施設内において発生が想定される化学薬品の漏えいの影響評価（以下「化学薬品の漏えい評価」という。）を実施する。</p> <p>また、これらの設計に当たり、化学薬品防護対象設備の安全機能を短時間で損なうおそれのある化学薬品を設定する。</p> <p>化学薬品の漏えい評価では、化学薬品の漏えい源として発生要因別に分類した以下の化学薬品の漏えいを主として想定する。また、化学薬品の漏えい評価に当たっては、化学薬品防護対象設備を設置する区画（以下「化学薬品防護区画」という。）を設定し、化学薬品の漏えい評価がより厳しい結果を与えるように化学薬品の漏えい経路を設定する。</p> <p>1) 化学薬品の漏えい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化学薬</p>	<p>（関連する引用なし）</p>	<p>本項目は概要であり、既許可の整理は後述する「化学薬品取扱いの基本方針」、「考慮すべき化学薬品の漏えい事象」、「手順等」及び「化学薬品貯蔵供給設備」の項目で整理する。</p>	<p>左記2のとおり後述する「化学薬品取扱いの基本方針」、「考慮すべき化学薬品の漏えい事象」、「手順等」及び「化学薬品貯蔵供給設備」の項目で整理する。</p>	<p>左記2のとおり後述する「化学薬品取扱いの基本方針」、「考慮すべき化学薬品の漏えい事象」、「手順等」及び「化学薬品貯蔵供給設備」の項目で整理する。</p>

1-1. 事業指定申請書（既許可）	1-2. 整理資料（既許可）	2. 既許可の整理	3. 規則要求及び影響評価ガイドに照らした追加対策等の要否の確認	4. 申請書及び整理資料への反映事項
<p>品の漏えい</p> <p>2) 再処理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消火剤の放出による化学薬品の漏えい</p> <p>3) 地震に起因する機器の破損等により生じる化学薬品の漏えい</p> <p>化学薬品の漏えい評価に当たっては、化学薬品防護対象設備の機能喪失高さ（化学薬品の漏えいの影響を受けて、化学薬品防護対象設備の安全機能を損なうおそれがある高さ）及び化学薬品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、評価の条件を設定する。</p> <p>化学薬品の漏えい評価において、化学薬品の漏えいの影響を軽減するための壁、扉、堰等の化学薬品防護設備については、化学薬品の影響を受けたとしてもその影響を軽減する機能が損なわれない設計にするとともに、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、化学薬品防護対象設備が安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>【本文 四、A. リ.(4)(vi)化学薬品防護設備】(P423)</p> <p>【添付書類六 9.13 化学薬品防護設備】(P6-9-642)</p> <p>安全機能を有する施設は、再処理施設内における化学薬品の漏えい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、再処理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。）による化学薬品の漏えい、再処理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消火剤の放出による化学薬品の漏えいが発生した場合においても、再処理施設内における扉、堰、遮断弁等により化学薬品防護対象設備が安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>なお、化学薬品の影響を受けたとしてもそ</p>	<p>(関連する引用なし)</p>			

1-1. 事業指定申請書（既許可）	1-2. 整理資料（既許可）	2. 既許可の整理	3. 規則要求及び影響評価ガイドに照らした追加対策等の要否の確認	4. 申請書及び整理資料への反映事項
<p>の影響を軽減する機能が損なわれない扉、堰、遮断弁等の溢水防護設備については、化学薬品防護設備として兼用する。</p>				

1-1. 事業指定申請書（既許可）	1-2. 整理資料（既許可）	2. 既許可の整理	3. 規則要求及び影響評価ガイドに照らした追加対策等の要否の確認	4. 申請書及び整理資料への反映事項																														
化学薬品取扱いの基本方針																																		
<p>【添付書類六 1.7.16.2 再処理施設における化学薬品取扱いの基本方針】(P6-1-725)</p> <p>再処理施設においては、液体として硝酸、水酸化ナトリウム、TBP、n-ドデカン、硝酸ヒドラジン、硝酸ヒドロキシルアミン（以下「HAN」という。）、硝酸ガドリニウム、硝酸ナトリウム、炭酸ナトリウム、亜硝酸ナトリウム、硫酸、ヒドラジン、りん酸ナトリウム及び模擬廃液並びに気体として窒素酸化物（以下「NO<sub>x</sub>」という。）ガス、水素ガス、窒素ガス、酸素ガス等の化学薬品を使用する。これらの化学薬品のうち、再処理におけるプロセス工程（以下「再処理プロセス」という。）において大量に取り扱う硝酸、水酸化ナトリウム、TBP、n-ドデカン、硝酸ヒドラジン、HAN及び炭酸ナトリウムは、試薬建屋の化学薬品貯蔵供給設備に貯蔵し、必要な量を各施設の化学薬品貯蔵供給系に移送する設計とする。</p> <p>再処理施設における化学薬品の取扱いは、「消防法」、「労働安全衛生法」及び「毒物及び劇物取締法」の要求を満足するものとする。</p> <p>化学薬品の取扱いの基本方針として、再処理施設及び従事者の安全性を確保するために、以下の安全設計及び対策を行う。</p> <p>(1)化学薬品を内包する設備は、化学薬品の性状に応じた材料を選定し、腐食し難い設計とする。</p> <p>(2)化学薬品を内包又は化学薬品が通過する機器の継ぎ手部は、化学薬品の性状に応じて適切な材料を選定するとともに、化学薬品が継ぎ手部から漏えいした際に従事者に飛散する可能性がある場合には、飛散防止措置を講ずる。</p> <p>(3)化学薬品の漏えいが生じるおそれのある区画及び漏えいが伝播するおそれのある経路並びにそれらに設置する機器等については、</p>	<p>【3. 再処理施設における化学薬品取扱いの基本方針】</p> <p>また、万一の化学薬品の漏えいに備えた運転員の安全確保に係る対応として、作業リスクに応じた保護具の装着や漏えい発生時の作業員の対応を定め、必要な資機材の配備、対応に係る教育訓練等を実施する。詳細を補足説明資料 3-1 に示す。</p> <p>【補足説明資料 3-1 作業員の安全確保に係る対応について】</p> <p>1. 基本的な考え方</p> <p>再処理施設は、原子力施設であるとともに、化学工場であることから、放射性物質のみならず、化学薬品の人体への危険性・有害性を認識し、化学薬品の取扱いに係る法令及びこれまでの経験に基づき、設備対応と運用管理を行い、作業従事者の安全を確保している。</p> <p>(略)</p> <p>2. 化学薬品に関する労働安全衛生法等に基づく対応</p> <p>労働安全衛生法、消防法等の要求に対し、以下の対応を行い、化学薬品に対する安全を確保している。</p> <table border="1" data-bbox="676 1360 1145 1915"> <thead> <tr> <th>法令</th> <th>要求事項</th> <th>対応</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>労働安全衛生法【特化則】</td> <td>作業に従事する労働者に不透性の保護衣、保護手袋、保護長靴、呼吸用保護具等必要な保護具を使用させること。(第22条)</td> <td>作業に当たっては、作業場所には化学薬品の種類に応じた適切な保護具をあらかじめ配備する。</td> </tr> <tr> <td></td> <td>地上の安全な場所に避難することができる二つ以上の出入口を設けること。(第18条)</td> <td>安全な場所に避難することができるように、避難経路上に、二つ以上の出入口を設ける。</td> </tr> <tr> <td></td> <td>接合部等の漏洩防止措置(ガスケット等)を講ずること。(第14条)</td> <td>フランジ接合部には、適切なガスケットを用いる等の漏えいし難い構造とするとともに、必要に応じて飛散防止カバーを取り付ける。</td> </tr> <tr> <td></td> <td>当該物質の種類、温度、濃度等に応じ、腐食し難い材料で造り、内張りをする等の措置を講ずること。(第13条)</td> <td>貯蔵タンク及び配管は、ステンレス等の腐食し難い材料で構成する。</td> </tr> <tr> <td></td> <td>作業が見やすい位置に当該原料の種類、送給の対象設備その他必要な事項を表示すること。(第17条)</td> <td>貯蔵タンク及び配管には、化学薬品を識別できる表示を設ける。</td> </tr> <tr> <td></td> <td>第一類物質又は第二類物質を製造し、又は取り扱う作業に従事させるときは、洗眼、洗身又はうがいの設備、更衣設備、又は洗濯のための設備を設けること。(第38条)</td> <td>化学薬品を取り扱う場所の近くには、シャワー、洗眼器等の洗浄用資機材を配備する。</td> </tr> <tr> <td>労働安全衛生法【労働安全衛生規則】</td> <td>化学設備から危険物が大量に流出した場合等、危険物の爆発、火災等による労働災害発生の急激した危険があるときは直ちに作業を中止し、労働者を安全な場所に避難させること。(第274条の2)</td> <td>保安教育等によって、被災時の緊急対応等を作業員に周知徹底する。</td> </tr> <tr> <td>消防法</td> <td>液体の危険物を取り扱うタンクの周囲には、防油堤(溝)を設けること。(第13条の3)</td> <td>液体の化学薬品を取り扱うタンクの周囲には、万一全量漏えいした場合でも、貯留できる溝を設ける。</td> </tr> <tr> <td>化学プラントにおけるセーフティシステム</td> <td>取扱いされている物質の潜在的危険性は十分に把握されており、危険性物質の不時放出に対する予防対策がとられていること。(基発第149号 平成12年3月21日)</td> <td>保安教育等によって、被災時の緊急対応等を作業員に周知徹底する。</td> </tr> </tbody> </table>	法令	要求事項	対応	労働安全衛生法【特化則】	作業に従事する労働者に不透性の保護衣、保護手袋、保護長靴、呼吸用保護具等必要な保護具を使用させること。(第22条)	作業に当たっては、作業場所には化学薬品の種類に応じた適切な保護具をあらかじめ配備する。		地上の安全な場所に避難することができる二つ以上の出入口を設けること。(第18条)	安全な場所に避難することができるように、避難経路上に、二つ以上の出入口を設ける。		接合部等の漏洩防止措置(ガスケット等)を講ずること。(第14条)	フランジ接合部には、適切なガスケットを用いる等の漏えいし難い構造とするとともに、必要に応じて飛散防止カバーを取り付ける。		当該物質の種類、温度、濃度等に応じ、腐食し難い材料で造り、内張りをする等の措置を講ずること。(第13条)	貯蔵タンク及び配管は、ステンレス等の腐食し難い材料で構成する。		作業が見やすい位置に当該原料の種類、送給の対象設備その他必要な事項を表示すること。(第17条)	貯蔵タンク及び配管には、化学薬品を識別できる表示を設ける。		第一類物質又は第二類物質を製造し、又は取り扱う作業に従事させるときは、洗眼、洗身又はうがいの設備、更衣設備、又は洗濯のための設備を設けること。(第38条)	化学薬品を取り扱う場所の近くには、シャワー、洗眼器等の洗浄用資機材を配備する。	労働安全衛生法【労働安全衛生規則】	化学設備から危険物が大量に流出した場合等、危険物の爆発、火災等による労働災害発生の急激した危険があるときは直ちに作業を中止し、労働者を安全な場所に避難させること。(第274条の2)	保安教育等によって、被災時の緊急対応等を作業員に周知徹底する。	消防法	液体の危険物を取り扱うタンクの周囲には、防油堤(溝)を設けること。(第13条の3)	液体の化学薬品を取り扱うタンクの周囲には、万一全量漏えいした場合でも、貯留できる溝を設ける。	化学プラントにおけるセーフティシステム	取扱いされている物質の潜在的危険性は十分に把握されており、危険性物質の不時放出に対する予防対策がとられていること。(基発第149号 平成12年3月21日)	保安教育等によって、被災時の緊急対応等を作業員に周知徹底する。	<p>・発生源（化学物質の種類）</p> <p>既許可では申請書本文及び添付書類並びに整理資料補足説明資料に以下の発生源を記載している。</p> <p>➢ 硝酸、水酸化ナトリウム、TBP、n-ドデカン、硝酸ヒドラジン、HAN、硝酸ガドリニウム、硝酸ナトリウム、炭酸ナトリウム、亜硝酸ナトリウム、硫酸、ヒドラジン、りん酸ナトリウム、模擬廃液 等</p> <p>➢ NO<sub>x</sub> ガス、水素ガス、窒素ガス、酸素ガス 等</p> <p>➢ 副次的影響を考慮するもの</p> <p>✓ 漏えいにより生じる腐食性ガスの発生量については、既許可の整理資料「第12条:化学薬品の漏えいによる損傷の防止 補足説明資料4-5 壁、防水扉、堰等による化学薬品への漏えい経路への対策について」で、腐食速度等をもとに試算している。</p> <p>・防護対象者</p> <p>既許可では申請書本文に以下の防護対象者を記載している。</p> <p>➢ 運転員</p> <p>➢ 従事者</p>	<p>・発生源（化学物質の種類）</p> <p>➢ 影響評価ガイドでは、有毒ガスの発生(有毒化学物質の揮発等により発生するもの及び他の化学物質等との反応によって発生するもの)について、敷地内の固定施設及び可動施設並びに制御室から半径10km 以内にある敷地外の固定施設を調査対象とすることを要求している。</p> <p>➢ 既許可では、再処理プロセスで使用する化学薬品及び副次的影響を考慮するものとして漏えいにより生じる腐食性ガスを記載している。</p> <p>➢ なお、影響評価ガイドの要求事項を参考とした再処理事業所内の有毒化学物質の調査では、再処理プロセスで使用する化学薬品を含めて、固定施設（タンク等の貯蔵施設）に保管されている有毒ガス(漏えいにより生じる腐食性ガスを含む)を発生させるおそれのある有毒化学物質を抽出しているが、それらは第9条（その他）で整理するため、本項では整理の対象外とした。</p> <p>・防護対象者</p> <p>➢ 影響評価ガイドの防護対象者は、①制御室にとどまる運転員（設計基準）/実施組織要員（重大事故）、②緊急時対策所にとどまる要員、③屋外で重大事故等対処を実施する要員とし、設計基準では①及び②、重大事故では①～③が対象となる。</p> <p>➢ 既許可の申請書では、化学薬品取扱いの基本方針として、影響評価ガイドの防護対象者を含む化学薬品を取り扱う従事者全般を防護対象者としていることから、影響評価ガイドの考えに沿っている。</p>	<p>【添付書類六 1.7.16.2 再処理施設における化学薬品取扱いの基本方針】</p> <p>防護対象者及び防護対策に対して左記2と3を比較した結果、既許可での対応は影響評価ガイドの考えに沿っており、記載や内容に差異はないため、既許可の記載を変更する必要はない。</p>
法令	要求事項	対応																																
労働安全衛生法【特化則】	作業に従事する労働者に不透性の保護衣、保護手袋、保護長靴、呼吸用保護具等必要な保護具を使用させること。(第22条)	作業に当たっては、作業場所には化学薬品の種類に応じた適切な保護具をあらかじめ配備する。																																
	地上の安全な場所に避難することができる二つ以上の出入口を設けること。(第18条)	安全な場所に避難することができるように、避難経路上に、二つ以上の出入口を設ける。																																
	接合部等の漏洩防止措置(ガスケット等)を講ずること。(第14条)	フランジ接合部には、適切なガスケットを用いる等の漏えいし難い構造とするとともに、必要に応じて飛散防止カバーを取り付ける。																																
	当該物質の種類、温度、濃度等に応じ、腐食し難い材料で造り、内張りをする等の措置を講ずること。(第13条)	貯蔵タンク及び配管は、ステンレス等の腐食し難い材料で構成する。																																
	作業が見やすい位置に当該原料の種類、送給の対象設備その他必要な事項を表示すること。(第17条)	貯蔵タンク及び配管には、化学薬品を識別できる表示を設ける。																																
	第一類物質又は第二類物質を製造し、又は取り扱う作業に従事させるときは、洗眼、洗身又はうがいの設備、更衣設備、又は洗濯のための設備を設けること。(第38条)	化学薬品を取り扱う場所の近くには、シャワー、洗眼器等の洗浄用資機材を配備する。																																
労働安全衛生法【労働安全衛生規則】	化学設備から危険物が大量に流出した場合等、危険物の爆発、火災等による労働災害発生の急激した危険があるときは直ちに作業を中止し、労働者を安全な場所に避難させること。(第274条の2)	保安教育等によって、被災時の緊急対応等を作業員に周知徹底する。																																
消防法	液体の危険物を取り扱うタンクの周囲には、防油堤(溝)を設けること。(第13条の3)	液体の化学薬品を取り扱うタンクの周囲には、万一全量漏えいした場合でも、貯留できる溝を設ける。																																
化学プラントにおけるセーフティシステム	取扱いされている物質の潜在的危険性は十分に把握されており、危険性物質の不時放出に対する予防対策がとられていること。(基発第149号 平成12年3月21日)	保安教育等によって、被災時の緊急対応等を作業員に周知徹底する。																																

発生源 防護対象者 検知手段 防護対策



1-1. 事業指定申請書（既許可）	1-2. 整理資料（既許可）	2. 既許可の整理	3. 規則要求及び影響評価ガイドに照らした追加対策等の要否の確認	4. 申請書及び整理資料への反映事項																																													
<p>耐薬品性を有する塗装材の塗布等により、漏えいにより生じる腐食性ガスの発生等の副次的な影響を低減する設計とする。</p> <p>また、化学薬品の漏えいに備えた運転員の安全確保に係る対応として、作業リスクに応じた保護具の装着や漏えい発生時の作業員の対応を定め、必要な資機材の配備、対応に係る教育訓練等を実施している。</p> <p>【添付書類六 第 1.7.16-1 表 再処理プロセスで使用する化学薬品】（P6-1-749）</p> <table border="1" data-bbox="106 779 611 1514"> <caption>第 1.7.16-1 表 再処理プロセスで使用する化学薬品</caption> <thead> <tr> <th>化学薬品</th> <th>主な使用目的</th> <th>使用・保管場所</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>硝酸</td> <td>使用済燃料の溶解、核分裂生成物の洗浄、アルカリ性廃液の中和処理</td> <td>再処理施設全体（保管：試薬建屋）</td> </tr> <tr> <td>水酸化ナトリウム</td> <td>酸性廃液の中和処理、有機溶媒の洗浄</td> <td>再処理施設全体（保管：試薬建屋）</td> </tr> <tr> <td>TBP</td> <td>溶解液からのウラン、プルトニウムの抽出剤</td> <td>分離建屋、精製建屋（保管：試薬建屋）</td> </tr> <tr> <td>n-ドデカン</td> <td>TBPの希釈剤</td> <td>分離建屋、精製建屋（保管：試薬建屋）</td> </tr> <tr> <td>硝酸ヒドラジン</td> <td>硝酸ウラナスの分解抑制、HANの安定剤</td> <td>分離建屋、精製建屋（保管：試薬建屋）</td> </tr> <tr> <td>HAN</td> <td>プルトニウムの還元剤</td> <td>精製建屋（保管：試薬建屋）</td> </tr> <tr> <td>硝酸ガドリニウム</td> <td>溶解槽における臨界管理</td> <td>前処理建屋</td> </tr> <tr> <td>硝酸ナトリウム</td> <td>ガラス溶融炉供給液の成分調整</td> <td>高レベル廃液ガラス固化建屋</td> </tr> <tr> <td>亜硝酸ナトリウム</td> <td>アジ化物の分解</td> <td>前処理建屋、分離建屋、精製建屋、高レベル廃液ガラス固化建屋</td> </tr> <tr> <td>模擬廃液</td> <td>ガラス溶融炉の洗浄運転</td> <td>高レベル廃液ガラス固化建屋</td> </tr> <tr> <td>調整液</td> <td>ガラス溶融炉供給液の成分調整</td> <td>高レベル廃液ガラス固化建屋</td> </tr> <tr> <td>溶解液</td> <td>使用済燃料の溶解液</td> <td>前処理建屋、分離建屋</td> </tr> <tr> <td>硝酸ウラニル</td> <td>溶解液からのウラン抽出液、ウラン製品溶液</td> <td>分離建屋、精製建屋、ウラン脱硝建屋、ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋</td> </tr> <tr> <td>硝酸プルトニウム</td> <td>溶解液からのプルトニウム抽出液、プルトニウム製品溶液</td> <td>分離建屋、精製建屋、ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋</td> </tr> </tbody> </table>	化学薬品	主な使用目的	使用・保管場所	硝酸	使用済燃料の溶解、核分裂生成物の洗浄、アルカリ性廃液の中和処理	再処理施設全体（保管：試薬建屋）	水酸化ナトリウム	酸性廃液の中和処理、有機溶媒の洗浄	再処理施設全体（保管：試薬建屋）	TBP	溶解液からのウラン、プルトニウムの抽出剤	分離建屋、精製建屋（保管：試薬建屋）	n-ドデカン	TBPの希釈剤	分離建屋、精製建屋（保管：試薬建屋）	硝酸ヒドラジン	硝酸ウラナスの分解抑制、HANの安定剤	分離建屋、精製建屋（保管：試薬建屋）	HAN	プルトニウムの還元剤	精製建屋（保管：試薬建屋）	硝酸ガドリニウム	溶解槽における臨界管理	前処理建屋	硝酸ナトリウム	ガラス溶融炉供給液の成分調整	高レベル廃液ガラス固化建屋	亜硝酸ナトリウム	アジ化物の分解	前処理建屋、分離建屋、精製建屋、高レベル廃液ガラス固化建屋	模擬廃液	ガラス溶融炉の洗浄運転	高レベル廃液ガラス固化建屋	調整液	ガラス溶融炉供給液の成分調整	高レベル廃液ガラス固化建屋	溶解液	使用済燃料の溶解液	前処理建屋、分離建屋	硝酸ウラニル	溶解液からのウラン抽出液、ウラン製品溶液	分離建屋、精製建屋、ウラン脱硝建屋、ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋	硝酸プルトニウム	溶解液からのプルトニウム抽出液、プルトニウム製品溶液	分離建屋、精製建屋、ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋	<p>（関連する引用なし）</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・検知手段                     <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 検知手段については、後述する「考慮すべき化学薬品の漏えい事象」及び「手順等」で整理する。</li> </ul> </li> <li>・防護対策                     <ul style="list-style-type: none"> <li>既許可では申請書本文及び添付書類並びに整理資料補足説明資料に以下の防護対策を記載している。</li> <li>➢ 「<u>消防法</u>」，「<u>労働安全衛生法</u>」，「<u>毒物及び劇物取締法</u>」，「<u>高圧ガス保安法</u>」の要求を満足する                             <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 各法令では、化学薬品の性状に応じた保管管理方法や漏えい及び漏えいの拡大防止措置、漏えい時の警報設備や除害に必要な設備の設置、防護具の配備、定期的な保守点検等が求められており、それらは社内規定に反映されている。</li> </ul> </li> <li>➢ <u>飛散防止措置</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 機器の継ぎ手部からの化学薬品の漏えいについては、既許可の整理資料「第12条:化学薬品の漏えいによる損傷の防止 補足説明資料5-3 その他の漏えい事象に対する確認について」で飛散防止カバー等の設置と管理により、漏えいの拡大・飛散防止を図ることとしている。</li> </ul> </li> <li>➢ <u>腐食性ガスの発生等の副次的な影響を低減する設計</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 腐食性ガスの発生量低減については、<u>硝酸配管近傍のダクト等に耐薬品性を有するエポキシ樹脂系の塗装を施す措置を講じる</u>こととしている。</li> </ul> </li> <li>➢ <u>化学薬品の漏えいに備えた運転員の安全確保</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <u>作業リスクに応じた保護具を装着す</u></li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・検知手段                     <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 左記2のとおり後述で規定するため、整理の対象外とした。</li> </ul> </li> <li>・防護対策                     <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 影響評価ガイドでは、以下のいずれか又は複数の防護措置を考慮することとしている。                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・換気空調設備の隔離</li> <li>・制御室の正圧化</li> <li>・空気呼吸具等の配備</li> <li>・敷地内の有毒化学物質の中和等の措置等</li> </ul> </li> <li>➢ 既許可では、<u>作業リスクに応じた保護具を装着すること</u>としており、<u>必要な資機材を配備している</u>ことから、影響評価ガイドの考えに沿っている。</li> </ul> </li> </ul>	<p>【添付書類六 第 1.7.16-1 表 再処理プロセスで使用する化学薬品】</p> <p>防護対象者及び防護対策に対して左記2と3を比較した結果、既許可での対応は影響評価ガイドの考えに沿っており、記載や内容に差異はないため、既許可の記載を変更する必要はない。</p>
化学薬品	主な使用目的	使用・保管場所																																															
硝酸	使用済燃料の溶解、核分裂生成物の洗浄、アルカリ性廃液の中和処理	再処理施設全体（保管：試薬建屋）																																															
水酸化ナトリウム	酸性廃液の中和処理、有機溶媒の洗浄	再処理施設全体（保管：試薬建屋）																																															
TBP	溶解液からのウラン、プルトニウムの抽出剤	分離建屋、精製建屋（保管：試薬建屋）																																															
n-ドデカン	TBPの希釈剤	分離建屋、精製建屋（保管：試薬建屋）																																															
硝酸ヒドラジン	硝酸ウラナスの分解抑制、HANの安定剤	分離建屋、精製建屋（保管：試薬建屋）																																															
HAN	プルトニウムの還元剤	精製建屋（保管：試薬建屋）																																															
硝酸ガドリニウム	溶解槽における臨界管理	前処理建屋																																															
硝酸ナトリウム	ガラス溶融炉供給液の成分調整	高レベル廃液ガラス固化建屋																																															
亜硝酸ナトリウム	アジ化物の分解	前処理建屋、分離建屋、精製建屋、高レベル廃液ガラス固化建屋																																															
模擬廃液	ガラス溶融炉の洗浄運転	高レベル廃液ガラス固化建屋																																															
調整液	ガラス溶融炉供給液の成分調整	高レベル廃液ガラス固化建屋																																															
溶解液	使用済燃料の溶解液	前処理建屋、分離建屋																																															
硝酸ウラニル	溶解液からのウラン抽出液、ウラン製品溶液	分離建屋、精製建屋、ウラン脱硝建屋、ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋																																															
硝酸プルトニウム	溶解液からのプルトニウム抽出液、プルトニウム製品溶液	分離建屋、精製建屋、ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋																																															



1-1. 事業指定申請書（既許可）	1-2. 整理資料（既許可）	2. 既許可の整理	3. 規則要求及び影響評価ガイドに照らした追加対策等の要否の確認	4. 申請書及び整理資料への反映事項																														
<p>(つづき)</p> <table border="1" data-bbox="112 275 614 640"> <thead> <tr> <th>化学薬品</th> <th>主な使用目的</th> <th>使用・保管場所</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>硝酸ウラナス</td> <td>プルトニウムの還元剤</td> <td>分離建屋、精製建屋</td> </tr> <tr> <td>放射性廃液</td> <td>ウラン、プルトニウム抽出後の廃液、管理区域内での作業廃液</td> <td>再処理施設全体</td> </tr> <tr> <td>重油</td> <td>ボイラ、発電機等の燃料</td> <td>再処理施設全体</td> </tr> <tr> <td>NOxガス</td> <td>溶解液のよう素の追い出し、プルトニウムの酸化</td> <td>前処理建屋、分離建屋、精製建屋、ウラン脱硝建屋</td> </tr> <tr> <td>水素ガス</td> <td>硝酸ウラナスの製造</td> <td>精製建屋</td> </tr> <tr> <td>窒素ガス</td> <td>貯槽内の不活性化</td> <td>再処理施設全体</td> </tr> <tr> <td>酸素ガス</td> <td>廃ガス処理(NOx回収のためのNOの酸化)</td> <td>前処理建屋</td> </tr> <tr> <td>模擬ガラスピース(廃液模擬成分を含む)</td> <td>ガラス溶融炉の熱上げ及び液位調整</td> <td>高レベル廃液ガラス固化建屋</td> </tr> <tr> <td>放射性廃棄物</td> <td>管理区域内での作業廃棄物</td> <td>再処理施設全体</td> </tr> </tbody> </table> <hr/> <p>【添付書類六 1.7.19 準拠規格及び基準】(P6-1-875)</p> <p>再処理施設は、下記に示す国内法令を満足するとともに、下記に示す規格、基準等に準拠して設計する。</p> <p>安全上重要な施設については、その施設的设计、材料の選定、製作及び検査は、下記の適切な規格及び基準による。</p> <p>(1) 国内法令</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. 原子力基本法</li> <li>b. 核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律</li> <li>c. 放射性同位元素等の規制に関する法律</li> <li>d. 放射線障害防止の技術的基準に関する法律</li> <li>e. 労働安全衛生法</li> <li>f. 労働基準法</li> <li>g. 高圧ガス保安法</li> <li>h. 消防法</li> <li>i. 毒物及び劇物取締法</li> <li>j. 電気事業法</li> <li>k. 建築基準法</li> </ul> <p>(略)</p>	化学薬品	主な使用目的	使用・保管場所	硝酸ウラナス	プルトニウムの還元剤	分離建屋、精製建屋	放射性廃液	ウラン、プルトニウム抽出後の廃液、管理区域内での作業廃液	再処理施設全体	重油	ボイラ、発電機等の燃料	再処理施設全体	NOxガス	溶解液のよう素の追い出し、プルトニウムの酸化	前処理建屋、分離建屋、精製建屋、ウラン脱硝建屋	水素ガス	硝酸ウラナスの製造	精製建屋	窒素ガス	貯槽内の不活性化	再処理施設全体	酸素ガス	廃ガス処理(NOx回収のためのNOの酸化)	前処理建屋	模擬ガラスピース(廃液模擬成分を含む)	ガラス溶融炉の熱上げ及び液位調整	高レベル廃液ガラス固化建屋	放射性廃棄物	管理区域内での作業廃棄物	再処理施設全体	<p>(関連する引用なし)</p>	<p>る</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 漏えい発生時の作業員の対応を定める</li> <li>● 必要な資機材を配備する</li> <li>✓ 化学薬品を取り扱う従事者、運転員の安全確保については、化学薬品の取扱いに係る法令及びこれまでの経験に基づき、設備対応と運用管理を行うこととしている。</li> </ul>	<p>【追加対策等の要否について】</p> <p>➤ 本項において規則要求及び影響評価ガイドに照らした確認の結果、申請書及び整理資料への反映事項はない。</p>	<p>【添付書類六 1.7.19 準拠規格及び基準】</p> <p>発生源、防護対象者及び防護対策に対して左記2と3を比較した結果、既許可での対応は影響評価ガイドの考えに沿っており、記載や内容に差異はないため、既許可の記載を変更する必要はない。</p>
化学薬品	主な使用目的	使用・保管場所																																
硝酸ウラナス	プルトニウムの還元剤	分離建屋、精製建屋																																
放射性廃液	ウラン、プルトニウム抽出後の廃液、管理区域内での作業廃液	再処理施設全体																																
重油	ボイラ、発電機等の燃料	再処理施設全体																																
NOxガス	溶解液のよう素の追い出し、プルトニウムの酸化	前処理建屋、分離建屋、精製建屋、ウラン脱硝建屋																																
水素ガス	硝酸ウラナスの製造	精製建屋																																
窒素ガス	貯槽内の不活性化	再処理施設全体																																
酸素ガス	廃ガス処理(NOx回収のためのNOの酸化)	前処理建屋																																
模擬ガラスピース(廃液模擬成分を含む)	ガラス溶融炉の熱上げ及び液位調整	高レベル廃液ガラス固化建屋																																
放射性廃棄物	管理区域内での作業廃棄物	再処理施設全体																																

1-1. 事業指定申請書（既許可）	1-2. 整理資料（既許可）	2. 既許可の整理	3. 規則要求及び影響評価ガイドに照らした追加対策等の要否の確認	4. 申請書及び整理資料への反映事項										
考慮すべき化学薬品の漏えい事象														
<p>【添付書類六 1.7.16.4 考慮すべき化学薬品の漏えい事象】(P6-1-732)</p> <p>化学薬品の漏えい源及び化学薬品の漏えい量としては、発生要因別に分類した以下の化学薬品の漏えいを想定して評価することとし、評価の条件については内部溢水ガイドを参考とする。</p> <p>(1) 化学薬品の漏えい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化学薬品の漏えい（以下「<b>想定破損による化学薬品の漏えい</b>」という。）</p> <p>(2) 再処理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消火剤の放出による化学薬品の漏えい（以下「<b>消火剤の放出による化学薬品の漏えい</b>」という。）</p> <p>(3) 地震に起因する機器の破損等により生じる化学薬品の漏えい（以下「<b>地震起因による化学薬品の漏えい</b>」という。）</p> <p>(4) その他の要因（地震以外の自然現象、誤操作等）により生じる化学薬品の漏えい（以下「<b>その他の化学薬品の漏えい</b>」という。）</p> <p>(略)</p>	<p>【補足説明資料 5-3 その他の漏えい事象に対する確認について】</p> <p>1. その他の漏えい事象の整理</p> <p>化学薬品防護建屋内にて発生が想定される、化学薬品の漏えいにおけるその他の漏えい事象について第1表に整理する。</p> <table border="1" data-bbox="661 619 1169 825"> <caption>第1表 その他の漏えい事象</caption> <thead> <tr> <th>分類</th> <th>想定事象</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(1) 機器ドレン</td> <td>・ サンプルシンクドレン 等</td> </tr> <tr> <td>(2) 機器損傷 (配管以外)</td> <td>・ 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</td> </tr> <tr> <td>(3) 人的過誤</td> <td>・ 弁誤操作等</td> </tr> <tr> <td>(4) 非正常作業</td> <td>・ 事業所内にて化学薬品を受け入れる際の漏えい ・ 通常時使用しない機器・配管からの漏えい</td> </tr> </tbody> </table> <p>(略)</p> <p>(4) 非正常作業</p> <p>事業所内にて運搬及び貯蔵又は使用される化学薬品としては、試薬建屋の機器に内包される化学薬品、各建屋の機器に内包される化学薬品並びに試薬建屋への受入れの際に運搬される化学薬品がある。事業所内において化学薬品を貯蔵する施設については化学薬品が漏えいし難い設計とするため、人為事象として試薬建屋への受入れの際に運搬される化学薬品の漏えいを想定する。</p> <p>試薬建屋へ受け入れる化学薬品は、硝酸、水酸化ナトリウム、炭酸ナトリウム及び硝酸ヒドロキシルアミン、試薬建屋東側に隣接する地下の貯槽に受け入れる化学薬品は、硝酸ヒドラジン、TBP及びn-ドデカンである。これらの化学薬品は、大型タンクローリにより試薬建屋近傍まで運搬され、試薬建屋、又は試薬建屋東側に隣接して設置される地下の貯槽への接続口にて受け入れる。この受入れまでの運搬経路の例を第3図に示す。受入れの運搬経路の近傍には化学薬品防護建屋が存在する。</p> <p>(略)</p>	分類	想定事象	(1) 機器ドレン	・ サンプルシンクドレン 等	(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	(3) 人的過誤	・ 弁誤操作等	(4) 非正常作業	・ 事業所内にて化学薬品を受け入れる際の漏えい ・ 通常時使用しない機器・配管からの漏えい	<p>・ 発生源（漏えい源）</p> <p>漏えい源として、<u>発生要因別に分類した以下の化学薬品の漏えいを想定して評価する。</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ <u>想定破損による化学薬品の漏えい</u></li> <li>➢ <u>消火剤の放出による化学薬品の漏えい</u></li> <li>➢ <u>地震起因による化学薬品の漏えい</u></li> <li>➢ <u>その他の化学薬品の漏えい（飛来物等による、屋外タンク及び化学薬品の運搬及び補給のために一時的に再処理事業所に立ち入るタンクローリ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による漏えい)</u></li> </ul> <p>・ 防護対象者</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ <u>運転員（中央制御室の運転員、使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室の運転員、アクセス通路部を通行する運転員)</u></li> </ul> <p>・ 検知手段</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ <u>漏えい検知器</u>（想定破損による漏えいに</li> </ul>	<p>・ 発生源（漏えい源）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 影響評価ガイドでは、有毒ガスの発生（有毒化学物質の揮発等により発生するもの及び他の化学物質等との反応によって発生するもの）について、敷地内の固定施設及び可動施設並びに制御室から半径10km以内にある敷地外の固定施設を調査対象とすることを要求している。</li> <li>➢ 既許可の申請書では、<u>発生要因別に分類した化学薬品の漏えいを想定した評価</u>を行うこととしている。</li> <li>➢ なお、影響評価ガイドの要求事項を参考とした再処理事業所内の有毒化学物質の調査では、再処理プロセスで使用する化学薬品を含めて、固定施設（タンク等の貯蔵施設）に保管されている有毒ガス（漏えいにより生じる腐食性ガスを含む）を発生させるおそれのある有毒化学物質を抽出しているが、それらは第9条（その他）で整理するため、本項では整理の対象外とした。</li> </ul> <p>・ 防護対象者</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 影響評価ガイドの防護対象者は、①制御室にとどまる運転員（設計基準）/実施組織要員（重大事故）、②緊急時対策所にとどまる要員、③屋外で重大事故等対処を実施する要員とし、設計基準では①及び②、重大事故では①～③が対象となる。</li> <li>➢ 既許可の申請書では、<u>制御室の運転員の他、化学薬品のあるアクセス通路を通行する要員</u>を防護対象者としている。</li> <li>➢ 以上のことから、新たに設定すべき防護対象者はないことを確認した。</li> </ul> <p>・ 検知手段</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 影響評価ガイドでは、以下のいずれか又</li> </ul>	<p>【添付書類六 1.7.16.4 考慮すべき化学薬品の漏えい事象】</p> <p>防護対象者、検知手段及び防護対策に対して左記2と3を比較した結果、既許可での対応は影響評価ガイドの考えに沿っており、記載や内容に差異はないため、既許可の記載を変更する必要はない。</p>
分類	想定事象													
(1) 機器ドレン	・ サンプルシンクドレン 等													
(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													
(3) 人的過誤	・ 弁誤操作等													
(4) 非正常作業	・ 事業所内にて化学薬品を受け入れる際の漏えい ・ 通常時使用しない機器・配管からの漏えい													

1-1. 事業指定申請書（既許可）	1-2. 整理資料（既許可）	2. 既許可の整理	3. 規則要求及び影響評価ガイドに照らした追加対策等の要否の確認	4. 申請書及び整理資料への反映事項
<p>【添付書類六 1.7.16.5.4 その他の化学薬品の漏えい】(P6-1-734)</p> <p>その他の化学薬品の漏えいについては、地震以外の自然現象やその波及的影響に伴う化学薬品の漏えい、化学薬品防護対象設備を設置する区画（以下「化学薬品防護区画」という。）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、<b>飛来物等による、屋外タンク及び化学薬品の運搬及び補給のために一時的に再処理事業所に立ち入るタンクローリ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による漏えい</b>を想定する。</p>	<p>試薬建屋への化学薬品の受入れ作業は、<b>試薬建屋内にある接続口にホースを接続し、作業員が常時立会いで実施するため、化学薬品が漏えいしたとしてもすぐに対応することが可能である。</b></p> <p>(略)</p> <p>(関連する引用なし)</p>	<p>対する検知手段)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 想定破損に対しては、補強工事等の実施により発生応力を低減し、化学薬品の漏えい源としない措置を講じるため、漏えい検知器の設置は必要に応じ実施する。</li> </ul> <p>➤ <b>地震の早期検知</b>（地震起因による漏えいに対する検知手段）</p> <p>➤ <b>作業員の常時立会</b>（敷地内の可動施設からの漏えいに対する検知手段）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>タンクローリによる受入れ時の化学物質の漏えいについては、作業員が常時立会することにより、漏えいに対し即座に対応可能である。</b></li> </ul>	<p>は複数の検知手段を考慮することとしている。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・有毒ガスの発生及び到達の検出</li> <li>・有毒ガスの警報</li> <li>・通信連絡設備による伝達</li> </ul> <p>➤ 敷地内の固定施設からの有毒ガス発生の検知については、影響評価ガイドを参考にした有毒ガス濃度評価を行い、制御室にとどまる運転員の対処能力が損なわれるおそれのある濃度に達する有毒ガスの発生源となる固定施設はないことから、有毒ガスの発生を検出する装置及び自動的に警報する装置は不要であることを確認している。確認結果については第20条及び第26条で明示する。</p> <p>➤ 影響評価ガイドを参考に、敷地内の可動施設及び敷地外の固定施設からの有毒ガス発生の検知について、有毒ガスの発生を認知した者（敷地内の可動施設：立会人、敷地外の固定施設：外部機関等からの連絡を受けた者）が通信連絡設備を用いて中央制御室の運転員に有毒ガスの発生を連絡する運用について明確化することを要求しており、手順と体制を整備する。手順と体制の整備については第20条及び第26条で明示する。</p> <p>➤ 既許可では、<b>タンクローリによる受入れ時の化学物質の漏えいについては、作業員が常時立会することとしており、漏えいを認知できることから、影響評価ガイドの考えに沿っている。</b></p>	<p>【添付書類六 1.7.16.5.4 その他の化学薬品の漏えい】</p> <p>防護対象者、検知手段及び防護対策に対して左記2と3を比較した結果、既許可での対応は影響評価ガイドの考えに沿っており、記載や内容に差異はないため、既許可の記載を変更する必要はない。</p>
<p>【添付書類六 1.7.16.6 化学薬品防護区画及び化学薬品の漏えい経路を設定するための方針】(P6-1-736)</p> <p>(1) 化学薬品防護区画の設定</p> <p>化学薬品の漏えい防護に対する評価対象区画を化学薬品防護区画として、以下のとおり設定する。</p> <p>a. 化学薬品防護対象設備が設置されている全ての区画</p> <p>b. <b>中央制御室、使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室</b></p> <p>c. <b>アクセス通路部</b></p>	<p>(関連する引用なし)</p>	<p>・防護対策</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>適切な安全装備の着装</b></li> <li>➤ <b>壁、防水扉（又は水密扉）、堰及び床ドレン逆止弁による漏えいした化学薬品の流入防止</b></li> <li>➤ <b>漏えい検知器を用いた化学薬品の漏えい</b></li> </ul>	<p>・防護対策</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 影響評価ガイドでは、以下のいずれか又は複数の防護措置を考慮することとしている。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・換気空調設備の隔離</li> <li>・制御室の正圧化</li> </ul> </li> </ul>	<p>【添付書類六 1.7.16.6 化学薬品防護区画及び化学薬品の漏えい経路を設定するための方針】</p> <p>防護対象者、検知手段及び防護対策に対して左記2と3を比較した結果、既許可での対応は影響評価ガイドの考えに沿っており、記載や内容に差異はないため、既許可の記載を変更する必要はない。</p>
<p>【添付書類六 1.7.16.7 化学薬品防護対象設備を防護するための設計方針】(P6-1-737)</p> <p><b>想定破損による化学薬品の漏えい、地震起因による化学薬品の漏えい及びその他の化学薬品の漏えい</b>に対して、内部溢水ガイドに示されている没水、被水及び蒸気影響に係る影</p>	<p>(関連する引用なし)</p>	<p>・防護対策</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>適切な安全装備の着装</b></li> <li>➤ <b>壁、防水扉（又は水密扉）、堰及び床ドレン逆止弁による漏えいした化学薬品の流入防止</b></li> <li>➤ <b>漏えい検知器を用いた化学薬品の漏えい</b></li> </ul>	<p>・防護対策</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 影響評価ガイドでは、以下のいずれか又は複数の防護措置を考慮することとしている。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・換気空調設備の隔離</li> <li>・制御室の正圧化</li> </ul> </li> </ul>	<p>【添付書類六 1.7.16.7 化学薬品防護対象設備を防護するための設計方針】</p> <p>防護対象者、検知手段及び防護対策に対して左記2と3を比較した結果、既許可での対応は影響評価ガイドの考えに沿っており、記載や内容に差異はないため、既許可の記載を</p>

発生源      防護対象者      検知手段      防護対策



1-1. 事業指定申請書（既許可）	1-2. 整理資料（既許可）	2. 既許可の整理	3. 規則要求及び影響評価ガイドに照らした追加対策等の要否の確認	4. 申請書及び整理資料への反映事項
<p>響評価手法並びに硝酸、有機溶媒等の腐食作用等を有する流体を取り扱う再処理施設の特徴を踏まえ、化学薬品防護対象設備が漏えいした液体状の化学薬品による没水（以下「没液」という。）及び被液並びに腐食性ガスの放出の影響を受けて安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>また、化学薬品の漏えいが発生した場合のアクセス通路部の滞留液位については、「1.7.15.6 溢水防護対象設備を防護するための設計方針」と同様であるが、漏えいした化学薬品から<b>運転員</b>を防護する観点から、<b>適切な安全装備を着装</b>するものとする。</p> <p>【添付書類六 1.7.16.7.1 没液の影響に対する設計方針】（P6-1-737）</p> <p>(2)没液の影響に対する防護設計方針</p> <p>没液の影響評価を踏まえ、以下に示す対策を行うことにより、化学薬品防護対象設備が没液により安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>a. 化学薬品漏えい源又は化学薬品の漏えい経路に対する対策</p> <p>(a)化学薬品防護区画外の化学薬品の漏えいに対して、<b>壁、扉、堰、床段差等の設置状況を踏まえ、壁、防水扉（又は水密扉）、堰及び床ドレン逆止弁による流入防止対策を図り漏えいした化学薬品の流入を防止する設計</b>とする。</p> <p>流入防止対策として設置する壁、防水扉（又は水密扉）、堰、床ドレン逆止弁は、漏えいした化学薬品により発生する液位、水圧及び腐食又は劣化に起因する化学的損傷の影響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化学薬品の漏えい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。</p> <p>また、耐薬品性を有するエポキシ樹脂系の</p>	<p>【4.5.1 没液の影響に対する防護設計方針】</p> <p>没液の影響評価を踏まえ、以下に示す対策を行うことにより、化学薬品防護対象設備が没液により安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>（略）</p> <p>【補足説明資料 4-5 壁、防水扉、堰等による化学薬品への漏えい経路への対策について】</p> <p>5. 硝酸と炭素鋼との反応により生成するNO<sub>x</sub>の発生量抑制</p> <p>硝酸と炭素鋼は硝酸濃度に応じてさまざまな反応を示すが、濃硝酸の領域では主に以下のようなになる。</p> $Fe + 6HNO_3 \rightarrow Fe(NO_3)_3 + 3NO_2 + 3H_2O$ <p>硝酸と炭素鋼との反応により生成するNO<sub>x</sub>の量は、硝酸濃度や接触面積、接触時間によって変化するため、定量的な評価は難しいが、以下の条件において、硝酸が漏えいする際に生成するNO<sub>2</sub>の量を算出した。</p> <p>上記の試験条件は保守側であるものの、比較的小さな部屋で大量の硝酸が漏えいし、広範囲で炭素鋼に接触した場合は、その部屋のNO<sub>x</sub>濃度は無視できない値となり得る。従</p>	<p><u>の早期検知及び隔離による漏えい量の低減</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <u>緊急遮断弁を用いた他建屋から流入する系統の早期隔離による漏えい量の低減</u></li> <li>➤ <u>漏えい経路にある開口部への気密処理による化学薬品の移行の防止</u></li> <li>➤ <u>飛散防止カバーの設置等の流出防止措置</u></li> <li>➤ <u>貫通部等の隙間への耐薬品性を有する流入防止措置</u></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 空気呼吸具等の配備</li> <li>・ 敷地内の有毒化学物質の中和等の措置等</li> </ul> <p>➤ 既許可の申請書では、化学薬品の漏えいが発生した場合、<u>適切な安全装備の装着</u>をすることにより漏えいした化学薬品から運転員を防護することとしており、影響評価ガイドの考えに沿っている。</p> <p>【追加対策等の要否について】</p> <p>➤ 本項において規則要求及び影響評価ガイドに照らした確認の結果、申請書及び整理資料への反映事項はない。</p>	<p>変更する必要はない。</p> <p>【添付書類六 1.7.16.7.1 没液の影響に対する設計方針】</p> <p>防護対象者、検知手段及び防護対策に対して左記2と3を比較した結果、既許可での対応は影響評価ガイドの考えに沿っており、記載や内容に差異はないため、既許可の記載を変更する必要はない。</p>

1-1. 事業指定申請書（既許可）	1-2. 整理資料（既許可）	2. 既許可の整理	3. 規則要求及び影響評価ガイドに照らした追加対策等の要否の確認	4. 申請書及び整理資料への反映事項
<p>塗装材やシール材を堰や防水扉等に塗布することにより流入防止機能が維持できるものとする。</p> <p>(b) 想定破損による化学薬品の漏えいに対しては、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、補強工事等の実施により発生応力を低減し、化学薬品の漏えい源から除外することにより化学薬品の漏えい量を低減する。</p> <p>又は、破損を想定する配管に機器収納ボックスや二重管等を設置することにより、化学薬品が区画内に漏えいすることを防止する設計とする。</p> <p>あるいは、<b>漏えい検知器</b>を設置することにより、<b>化学薬品の漏えいの発生を可能な限り早期に検知し、隔離を行うことで発生する化学薬品の漏えい量を低減する設計</b>とする。化学薬品の漏えい量低減対策として設置する漏えい検知器は、想定破損に伴う化学薬品の漏えい源からの被液により当該機能が損なわれない設計とする。</p> <p>(c) 地震起因による化学薬品の漏えいに対しては、破損を想定する機器について耐震対策工事を実施することにより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、化学薬品の漏えい源から除外することにより化学薬品の漏えい量を低減する。</p> <p>(d) 地震起因による化学薬品の漏えいに対しては、<b>建屋内又は建屋間（建屋外の洞道含む。）に設置する緊急遮断弁により、地震の発生を早期に検知し、自動又は中央制御室からの手動遠隔操作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</b>とすることにより、<b>化学薬品防護区画で発生する化学薬品の漏えい量を低減する設計</b>とする。</p> <p>（略）</p>	<p>って、化学薬品防護対象設備の近傍において硝酸と炭素鋼との反応によりNO<sub>x</sub>が生成することを抑制するため、硝酸配管の近傍に比較的大きな表面積を持つ炭素鋼製の設備（例：化学薬品防護対象設備でないダクト）がある場合は、その設備に耐薬品性を有するエポキシ樹脂系の塗装を施す措置を講じる。</p>			

1-1. 事業指定申請書（既許可）	1-2. 整理資料（既許可）	2. 既許可の整理	3. 規則要求及び影響評価ガイドに照らした追加対策等の要否の確認	4. 申請書及び整理資料への反映事項
<p>【添付書類六 1.7.16.7.2 被液の影響に対する設計方針】（P6-1-740～743）</p> <p>(2)被液の影響に対する防護設計方針</p> <p>被液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、化学薬品防護対象設備が被液により安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>a. 化学薬品漏えい源又は化学薬品の漏えい経路に対する対策</p> <p>(a)化学薬品防護区画外の化学薬品の漏えいに対して、<b>壁、扉、堰、床段差等の設置状況を踏まえ、壁、防水扉（又は水密扉）、堰及び床ドレン逆止弁による流入防止対策を図り漏えいした化学薬品の流入を防止する設計</b>とする。</p> <p>流入防止対策として設置する壁、防水扉（又は水密扉）、堰及び床ドレン逆止弁は、漏えいした化学薬品により発生する液位、水圧及び腐食又は劣化に起因する化学的損傷の影響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化学薬品の漏えい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。</p> <p>また、耐薬品性を有するエポキシ樹脂系の塗装材やシール材を堰や防水扉等に塗布することにより流入防止機能が維持できるものとする。</p> <p>(b)想定破損による化学薬品の漏えいに対しては、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、補強工事等の実施により発生応力を低減し、化学薬品の漏えい源から除外することにより被液の影響が発生しない設計とする。又は、破損を想定する配管に機器収納ボックスや二重管等を設置することにより、化学薬品が漏えいすることを</p>	<p>（関連する引用なし）</p>			<p>【添付書類六 1.7.16.7.2 被液の影響に対する設計方針】</p> <p>防護対象者、検知手段及び防護対策に対して左記2と3を比較した結果、既許可での対応は影響評価ガイドの考えに沿っており、記載や内容に差異はないため、既許可の記載を変更する必要はない。</p>

1-1. 事業指定申請書（既許可）	1-2. 整理資料（既許可）	2. 既許可の整理	3. 規則要求及び影響評価ガイドに照らした追加対策等の要否の確認	4. 申請書及び整理資料への反映事項
<p>防止する設計とする。</p> <p>(c)地震起因による化学薬品の漏えいに対しては、破損を想定する機器について耐震対策工事を実施することにより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、化学薬品の漏えい源から除外することにより被液の影響が発生しない設計とする。</p> <p>(略)</p>				
<p>【添付書類六 1.7.16.7.3 腐食性ガスの影響に対する設計方針】(P6-1-743)</p> <p>(2)腐食性ガスの影響に対する防護設計方針</p> <p>腐食性ガス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、化学薬品防護対象設備が腐食性ガスの影響により安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>a. 化学薬品漏えい源又は化学薬品の漏えい経路に対する対策</p> <p>(a)想定破損による化学薬品の漏えいに対しては、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、補強工事等の実施により発生応力を低減し、化学薬品の漏えい源から除外することにより腐食性ガスによる影響が発生しない設計とする。又は、破損を想定する配管に機器収納ボックスや二重管等を設置することにより、化学薬品が漏えいすることを防止する設計とする。</p> <p>(b)地震起因による化学薬品の漏えいに対しては、破損を想定する機器について耐震対策工事を実施することにより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、化学薬品の漏えい源から除外することにより腐食性ガスによる影響が発生しない設計とする。</p> <p>(c)化学薬品の漏えい経路にある開口部に気密処理を実施することにより、化学薬品防護対象設備の設置区画への化学薬品の移行を防</p>	<p>(関連する引用なし)</p>			<p>【添付書類六 1.7.16.7.3 腐食性ガスの影響に対する設計方針】</p> <p>防護対象者、検知手段及び防護対策に対して左記2と3を比較した結果、既許可での対応は影響評価ガイドの考えに沿っており、記載や内容に差異はないため、既許可の記載を変更する必要はない。</p>



1-1. 事業指定申請書（既許可）	1-2. 整理資料（既許可）	2. 既許可の整理	3. 規則要求及び影響評価ガイドに照らした追加対策等の要否の確認	4. 申請書及び整理資料への反映事項
<p>止し、腐食性ガスの影響から防護する設計とする。気密処理は、機器の破損により生じる腐食性ガスに対して当該気密機能が損なわれない設計とする。</p> <p>【添付書類六 1.7.16.7.4 その他の化学薬品の漏えいに対する設計方針】(P6-1-745)</p> <p>機器の誤操作による漏えい、配管以外の機器損傷（配管フランジや弁グランドからのにじみを含む。）による漏えいについては、基本的に漏えい量が少ないと想定されるが、これらに対しても化学薬品防護対象設備の安全機能が損なわれないよう、機器の開放部又は損傷部（配管以外）からの漏えいに対しては、当該機器の開放部又は損傷部の周辺には化学薬品防護対象設備を設置しない設計とし、必要に応じ飛散防止カバーの設置等の流出防止措置を講ずることにより、安全機能が損なわれない設計とする。</p> <p>試薬建屋への受入れの際に運搬する化学物質の漏えいによる影響としては、タンクローリによる屋外での運搬又は受入れ時に化学物質の漏えいが発生する場合を想定する。当該タンクローリの破損等によって漏えいした化学薬品が化学薬品防護区画に流入するおそれがある場合には、化学薬品の影響を受けない壁、扉、堰等により化学薬品防護区画を有する建屋及び洞道内への流入を防止する設計とする。</p> <p>【添付書類六 1.7.16.7.6 化学薬品防護区画を有する建屋外からの流入防止に関する設計方針】(P6-1-746)</p> <p>化学薬品防護区画を有する化学薬品防護建屋外で発生を想定する化学薬品の漏えいが、化学薬品防護区画に流入するおそれがある場合には、壁（貫通部の止水処置を含む。）、扉、堰等により化学薬品防護区画を有する化学薬品防護建屋内への流入を防止する設計とし、化学薬品防護対象設備が安全機能を損なわな</p>	<p>（関連する引用なし）</p> <p>（関連する引用なし）</p>			<p>【添付書類六 1.7.16.7.4 その他の化学薬品の漏えいに対する設計方針】</p> <p>発生源、防護対象者、検知手段及び防護対策に対して左記2と3を比較した結果、既許可での対応は影響評価ガイドの考えに沿っており、記載や内容に差異はないため、既許可の記載を変更する必要はない。</p> <p>【添付書類六 1.7.16.7.6 化学薬品防護区画を有する建屋外からの流入防止に関する設計方針】</p> <p>発生源、防護対象者、検知手段及び防護対策に対して左記2と3を比較した結果、既許可での対応は影響評価ガイドの考えに沿っており、記載や内容に差異はないため、既許可の記載を変更する必要はない。</p>



1-1. 事業指定申請書（既許可）	1-2. 整理資料（既許可）	2. 既許可の整理	3. 規則要求及び影響評価ガイドに照らした追加対策等の要否の確認	4. 申請書及び整理資料への反映事項
<p>い設計とする。</p> <p>また、漏えいした化学薬品の化学薬品防護区画への浸入経路としては、洞道において漏えいした化学薬品に対する配管等の貫通部の隙間及び建屋間の接合部等が考えられるため、これら浸入経路に対しては、<b>貫通部等の隙間には耐薬品性を有する流入防止措置を実施することにより、漏えいした化学薬品が化学薬品防護区画内へ流入することを防止する設計</b>とし、化学薬品防護対象設備が安全機能を損なわない設計とする。</p>				

1-1. 事業指定申請書（既許可）	1-2. 整理資料（既許可）	2. 既許可の整理	3. 規則要求及び影響評価ガイドに照らした追加対策等の要否の確認	4. 申請書及び整理資料への反映事項
手順等				
<p>【添付書類六 1.7.16.7.8 手順等】(P6-1-747~748)</p> <p>化学薬品の漏えい影響評価に関して、以下の内容を含む手順を定め、適切な管理を行う。</p> <p>(1)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で確認する。</p> <p>(2)配管の想定破損評価による化学薬品の漏えい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、化学薬品の漏えいが発生する場合には、<b>現場等を確認する手順</b>を定める。</p> <p>(3)化学薬品防護区画において、各種対策設備の追加、資機材の持込み等により評価の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化学薬品の漏えい影響評価への影響確認を行う。</p> <p>(4)<b>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。</b></p> <p>(5)<b>化学薬品の漏えい発生後の回収等に関する手順を定める。</b></p>	<p>(関連する引用なし)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・発生源                     <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 発生源については、上述する「化学薬品取扱いの基本方針」及び「考慮すべき化学薬品の漏えい事象」で整理する。</li> </ul> </li> <li>・防護対象者                     <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 防護対象者については、上述する「化学薬品取扱いの基本方針」及び「考慮すべき化学薬品の漏えい事象」で整理する。</li> </ul> </li> <li>・検知手段                     <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 配管の想定破損評価による化学薬品の漏えい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、化学薬品の漏えいが発生する場合には、<b>現場等を確認する手順</b></li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・発生源                     <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 左記2のとおり上述する「化学薬品取扱いの基本方針」及び「考慮すべき化学薬品の漏えい事象」で整理するため、整理の対象外とした。</li> </ul> </li> <li>・防護対象者                     <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 左記2のとおり上述する「化学薬品取扱いの基本方針」及び「考慮すべき化学薬品の漏えい事象」で整理するため、整理の対象外とした。</li> </ul> </li> <li>・検知手段                     <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 影響評価ガイドでは、以下のいずれか又は複数の検知手段を考慮することとしている。                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・有毒ガスの発生及び到達の検出</li> <li>・有毒ガスの警報</li> <li>・通信連絡設備による伝達</li> </ul> </li> <li>➤ 敷地内の固定施設からの有毒ガス発生の検知については、影響評価ガイドを参考にした有毒ガス濃度評価を行い、制御室にとどまる運転員の対処能力が損なわれるおそれのある濃度に達する有毒ガスの発生源となる固定施設はないことから、有毒ガスの発生を検出する装置及び自動的に警報する装置は不要であることを確認している。確認結果については第20条及び第26条で明示する。</li> <li>➤ 影響評価ガイドを参考に、敷地内の可動施設及び敷地外の固定施設からの有毒ガス発生の検知について、有毒ガスの発生を認知した者（敷地内の可動施設：立会人、敷地外の固定施設：外部機関等からの連絡を受けた者）が通信連絡設備を用いて中央制御室の運転員に有毒ガスの発生を連絡する運用について明確化するこ</li> </ul> </li> </ul>	<p>【添付書類六 1.7.16.7.8 手順等】</p> <p>検知手段及び防護対策に対して左記2と3を比較した結果、影響評価ガイドに沿って実施する敷地内可動施設からの有毒ガスの発生に対する終息活動の手順と体制の整備について明示する必要があるが、申請書添付書類では、<b>化学薬品の漏えい発生後の回収等に関する手順を定めることの方針を記載していること</b>から、既許可の記載を変更する必要はない。</p> <p>【補足説明資料 5-3 その他の漏えい事象に対する確認について】</p> <p>敷地内の可動施設からの有毒ガス発生に対する防護対策において、影響評価ガイドに沿って実施する敷地内可動施設からの有毒ガスの発生に対する終息活動の手順と体制の整備について整理資料の補足説明資料に反映する。</p>

1-1. 事業指定申請書（既許可）	1-2. 整理資料（既許可）	2. 既許可の整理	3. 規則要求及び影響評価ガイドに照らした追加対策等の要否の確認	4. 申請書及び整理資料への反映事項
		<p>・防護対策</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <u>防水扉及び水密扉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</u></li> <li>➤ <u>化学薬品の漏えい発生後の回収等に関する手順を定める</u></li> </ul>	<p>とを要求しており、手順と体制を整備する。手順と体制の整備については第20条及び第26条で明示する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 既許可では、化学薬品の漏えいに対して<u>現場等を確認する手順を定めること</u>としており、有毒ガスの発生源となり得る化学薬品漏えいを認知できることから、影響評価ガイドに沿っている。</li> </ul> <p>・防護対策</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 影響評価ガイドでは、以下のいずれか又は複数の防護措置を考慮することとしている。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・換気空調設備の隔離</li> <li>・制御室の正圧化</li> <li>・空気呼吸具等の配備</li> <li>・敷地内の有毒化学物質の中和等の措置等</li> </ul> </li> <li>➤ 既許可では、<u>化学薬品の漏えい発生後の回収等に関する手順を定めること</u>としていることから、敷地内の有毒化学物質の中和等の措置が講じられており、影響評価ガイドの考えに沿っているが、具体的な運用については明示していない。</li> </ul> <p>【追加対策等の要否について】</p> <p>規則要求及び影響評価ガイドに照らした確認の結果、申請書及び整理資料への反映事項は以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 既許可では、化学薬品の漏えい時の回収に係る手順を定めることとしているが、具体的な運用については明示していない。影響評価ガイドに沿って実施する敷地内可動施設からの有毒ガスの発生に対する終息活動の手順と体制の整備について明示する必要がある。</li> </ul>	

1-1. 事業指定申請書（既許可）	1-2. 整理資料（既許可）	2. 既許可の整理	3. 規則要求及び影響評価ガイドに照らした追加対策等の要否の確認	4. 申請書及び整理資料への反映事項
化学薬品貯蔵供給設備				
<p>【本文 四、A.リ.(4)(ii) 化学薬品貯蔵供給設備】(P420)</p> <p>化学薬品貯蔵供給設備は、化学薬品貯蔵供給系、窒素ガス製造供給系及び酸素ガス製造供給系で構成する。</p> <p>化学薬品貯蔵供給系は、再処理施設で使用する化学薬品の受入れ、貯蔵、調整及び供給を行う設備である。</p> <p>窒素ガス製造供給系及び酸素ガス製造供給系は、再処理施設で使用する窒素ガス及び酸素ガスの製造及び供給を行う設備である。</p>	(関連する引用なし)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・発生源</li> <li>➢ <u>硝酸</u>、<u>水酸化ナトリウム</u>、<u>TBP</u>、<u>n-ドデカン</u>、<u>硝酸ヒドラジン</u>、<u>硝酸ヒドロキシルアミン</u>、<u>炭酸ナトリウム</u>、<u>NOx</u></li> <li>➢ <u>窒素ガス</u>、<u>酸素ガス</u></li> <li>➢ <u>上記の化学薬品</u></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・発生源</li> <li>➢ 影響評価ガイドでは、有毒ガスの発生(有毒化学物質の揮発等により発生するもの及び他の化学物質等との反応によって発生するもの)について、敷地内の固定施設及び可動施設並びに制御室から半径10km以内にある敷地外の固定施設を調査対象とすることを要求している。</li> <li>➢ 既許可では、化学薬品貯蔵供給系で取り扱う化学薬品について記載している。</li> <li>➢ なお、影響評価ガイドの要求事項を参考とした再処理事業所内の有毒化学物質の調査では、再処理プロセスで使用する化学薬品を含めて、固定施設(タンク等の貯蔵施設)に保管されている有毒ガス(漏えいにより生じる腐食性ガスを含む)を発生させるおそれのある有毒化学物質を抽出しているが、それらは第9条(その他)で整理するため、本項では整理の対象外とした。</li> </ul>	<p>【本文 四、A.リ.(4)(ii) 化学薬品貯蔵供給設備】</p> <p>左記2、3のとおり、発生源、防護対象者、検知手段及び防護対策については、他条文又は他項目で整理するため、整理の対象外とした。</p>
<p>【添付書類六 9.9 化学薬品貯蔵供給設備】(P6-9-579~586)</p> <p>9.9.1 概要</p> <p>化学薬品貯蔵供給設備は、化学薬品貯蔵供給系、窒素ガス製造供給系及び酸素ガス製造供給系で構成する。</p> <p>化学薬品貯蔵供給系は、再処理施設で使用する化学薬品の受入れ、貯蔵、調整及び供給を行う設備である。</p> <p>窒素ガス製造供給系及び酸素ガス製造供給系は、再処理施設で使用する窒素ガス及び酸素ガスの製造及び供給を行う設備である。</p> <p>主要な化学薬品貯蔵供給系系統概要図を第9.9-1図に示す。</p> <p>9.9.2 設計方針</p> <p>(1)化学薬品貯蔵供給設備は、再処理施設で使用する化学薬品を安全に受け入れ、貯蔵、調整及び供給できる設計とする。</p> <p>(2)試薬建屋の化学薬品貯蔵供給系は、<u>化学薬品が漏えいしたとしても、建屋外部への漏えいの拡大を防止できる設計</u>とする。</p> <p>(略)</p>	(関連する引用なし)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・防護対象者</li> <li>➢ 防護対象者については、上述する「化学薬品取扱いの基本方針」及び「考慮すべき化学薬品の漏えい事象」で整理する。</li> <li>・検知手段</li> <li>➢ 検知手段については、上述する「化学薬品取扱いの基本方針」、「考慮すべき化学薬品の漏えい事象」及び「手順等」で整理する。</li> <li>・防護対策</li> <li>➢ <u>適用法規に基づいた設計及び適切な安全対策</u></li> <li>➢ <u>試薬建屋外部への漏えいの拡大を防止で</u></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・防護対象者</li> <li>➢ 左記2のとおり上述する「化学薬品取扱いの基本方針」及び「考慮すべき化学薬品の漏えい事象」で整理するため、整理の対象外とした。</li> <li>・検知手段</li> <li>➢ 左記2のとおり上述する上述する「化学薬品取扱いの基本方針」、「考慮すべき化学薬品の漏えい事象」及び「手順等」で整理するため、整理の対象外とした。</li> <li>・防護対策</li> <li>➢ 左記2のとおり上述する「化学薬品取扱いの基本方針」、「考慮すべき化学薬品の漏えい事象」及び「手順等」で整理する</li> </ul>	<p>【添付書類六 9.9 化学薬品貯蔵供給設備】</p> <p>左記2、3のとおり、発生源、防護対象者、検知手段及び防護対策については、他条文又は他項目で整理するため、整理の対象外とした。</p>

1-1. 事業指定申請書（既許可）	1-2. 整理資料（既許可）	2. 既許可の整理	3. 規則要求及び影響評価ガイドに照らした追加対策等の要否の確認	4. 申請書及び整理資料への反映事項
<p>9.9.4 主要設備</p> <p>化学薬品貯蔵供給系は、化学薬品を貯蔵あるいは移送する貯槽、機器及び配管並びにそれに付随する計器で構成する。</p> <p>化学薬品貯蔵供給系で取り扱う化学薬品は、<b>硝酸</b>、<b>水酸化ナトリウム</b>、<b>TBP</b>、<b>n-ドデカン</b>、<b>硝酸ヒドラジン</b>、<b>硝酸ヒドロキシルアミン</b>、<b>炭酸ナトリウム</b>、<b>NO<sub>x</sub></b>であり、これらは受入れ貯槽及び移送設備から使用する各施設に移送する。</p> <p>なお、NO<sub>x</sub>については放射性廃棄物の廃棄施設の気体廃棄物の廃棄施設の塔槽類廃ガス処理設備のウラン脱硝建屋塔槽類廃ガス処理設備において廃ガスから回収し、移送する。</p> <p>窒素ガス製造供給系は、窒素ガス製造設備で構成する。</p> <p>酸素ガス製造供給系は、酸素ガス製造設備で構成する。</p> <p>なお、化学薬品貯蔵供給設備は、火災・爆発の防止を図るため、適用法規に基づき、TBP、n-ドデカン及び硝酸ヒドラジンを取り扱う設備は、着火源の排除、火災の拡大防止を考慮した設計とする。</p> <p>9.9.5 評価</p> <p>(1)化学薬品貯蔵供給設備は、<b>適用法規に基づいて設計する</b>とともに、<b>適切な安全対策</b>を講じており、化学薬品を安全に受け入れ、貯蔵、調整及び供給することができる。</p> <p>(2)試薬建屋の化学薬品貯蔵供給系は、<b>化学薬品が区画外へ漏えいしたとしても、化学薬品は全て建屋の地下階に留まるため、建屋外部への漏えいの拡大を防止することができる。</b></p> <p>なお、試薬建屋の地下階における漏えい薬品の主な混触反応は硝酸及び水酸化ナトリウムによる中和反応であり、出火又は爆発することはない。</p>		<p>きる設計</p> <p>➤ 本項目は化学薬品貯蔵供給系についての記載であるが、防護対策については、上述する「化学薬品取扱いの基本方針」、「考慮すべき化学薬品の漏えい事象」及び「手順等」で整理する。</p>	<p>ため、整理の対象外とした。</p> <p>【追加対策等の要否について】</p> <p>➤ 本項において規則要求及び影響評価ガイドに照らした確認の結果、申請書及び整理資料への反映事項はない。</p>	



1-1. 事業指定申請書（既許可）	1-2. 整理資料（既許可）	2. 既許可の整理	3. 規則要求及び影響評価ガイドに照らした追加対策等の要否の確認	4. 申請書及び整理資料への反映事項
<p>【添付書類六 第9.9-1表 化学薬品貯蔵供給設備の主要設備の仕様】(P6-9-584)</p> <p>(1) 化学薬品貯蔵供給系</p> <p>a. 硝酸受入れ貯槽                      基数 1                      容量 約40m<sup>3</sup></p> <p>b. 水酸化ナトリウム受入れ貯槽                      基数 1                      容量 約55m<sup>3</sup></p> <p>c. TBP受入れ貯槽                      基数 1                      容量 約18m<sup>3</sup></p> <p>d. n-ドデカン受入れ貯槽                      基数 1                      容量 約18m<sup>3</sup></p> <p>e. 硝酸ヒドラジン受入れ貯槽                      基数 1                      容量 約25m<sup>3</sup></p> <p>f. 硝酸ヒドロキシルアミン受入れ貯槽                      基数 1                      容量 約18m<sup>3</sup></p> <p>g. 炭酸ナトリウム貯槽                      基数 1                      容量 約50m<sup>3</sup></p> <p>h. NO<sub>x</sub> 製造設備 1式</p> <p>(2) 窒素ガス製造供給系</p> <p>a. 窒素ガス製造設備 1式</p> <p>(3) 酸素ガス製造供給系</p> <p>a. 酸素ガス製造設備 1式</p>	<p>(関連する引用なし)</p>			<p>【添付書類六 第9.9-1表 化学薬品貯蔵供給設備の主要設備の仕様】</p> <p>左記2, 3のとおり, 発生源, 防護対象者, 検知手段及び防護対策については, 他条文又は他項目で整理するため, 整理の対象外とした。</p>

1-1. 事業指定申請書（既許可）	1-2. 整理資料（既許可）	2. 既許可の整理	3. 規則要求及び影響評価ガイドに照らした追加対策等の要否の確認	4. 申請書及び整理資料への反映事項
<p>【添付書類六 第9.9-1図 主要な化学薬品貯蔵供給系系統概要図】（P6-9-586）</p> <p>* : 試薬棟内に設置                  ** : ウラン脱硝棟内に設置                  *** : 試薬棟東側の地下に設置</p> <p>凡例                  供給ライン →</p>	<p>（関連する引用なし）</p>			<p>【添付書類六 第9.9-1図 主要な化学薬品貯蔵供給系系統概要図】</p> <p>左記2, 3のとおり, 発生源, 防護対象者, 検知手段及び防護対策については, 他条文又は他項目で整理するため, 整理の対象外とした。</p>