

【公開版】

提出年月日	令和3年8月19日 R18
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9条 外部からの衝撃による損傷の防止（火山）

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. 火山影響評価の基本方針

- 2.1 概要
- 2.2 火山影響評価の流れ

3. 立地評価

- 3.1 原子力施設に影響を及ぼし得る火山の抽出
- 3.2 抽出された火山の火山活動に関する個別評価
- 3.3 影響を及ぼし得る火山事象

4. 火山事象に関する設計方針

5. 設計対処施設の選定

6. 設計条件

- 6.1 降下火砕物の設計条件及び特徴
- 6.2 降下火砕物で考慮する影響

7. 設計対処施設に影響を与える可能性のある影響因子

- 7.1 直接的影響因子
- 7.2 間接的影響因子

8. 設計対処施設の設計方針

- 8.1 直接的影響に対する設計方針
- 8.2 間接的影響に対する設計方針

9. 火山影響等発生時における再処理施設の保全のための活動を行う体制

の整備の方針

10. 実施する主な手順
11. 火山の状態に応じた対処方針
12. 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

2章 補足説明資料

事業指定基準規則第9条（火山）と許認可実績・適合方針との比較表

1 章 基準適合性

1. 規則への適合性

1.1 要求事項の整理

外部からの衝撃による損傷の防止について、「再処理施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則（平成25年12月6日原子力規制委員会規則第二十七号）」（以下「事業指定基準規則」という。）第九条と再処理施設安全審査指針の比較並びに当該指針を踏まえたこれまでの許認可実績により、「事業指定基準規則」第九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九条と再処理施設安全審査指針 比較表 (1/5)

事業指定基準規則 第九条 (外部からの衝撃による損傷の防止)	再処理施設安全審査指針	備考
<p>1 安全機能を有する施設は、想定される自然現象（地震及び津波を除く。次項において同じ。）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9条は、設計基準において想定される自然現象（地震及び津波を除く。）に対して、安全機能を有する施設が安全機能を損なわないために必要な重大事故等対処設備への措置を含む。</p> <p>2 第1項に規定する「想定される自然現象」とは、敷地の自然環境を基に、洪水、風（台風）、竜巻、凍結、降水、積雪、落雷、地滑り、火山の影響、生物学的事象、森林火災等をいう。</p> <p>3 第1項に規定する「想定される自然現象（地震及び津波を除く。次項において同じ。）が発生した場合においても安全機能を損なわないもの」とは、設計上の考慮を要する自然現象又はその組合せに遭遇した場合において、自然事象そのものがもたらす環境条件及びその結果として当該施設で生じ得る環境条件において、その設備が有する安全機能が達成されることをいう。</p>	<p>指針1. 基本的立地条件</p> <p>事故の誘因を排除し、災害の拡大を防止する観点から、再処理施設の立地地点及びその周辺における以下の事象を検討し、安全確保上支障がないことを確認すること。</p> <p>1. 自然環境</p> <p>(1)地震、津波、地すべり、陥没、台風、高潮、洪水、異常寒波、豪雪等の自然現象</p> <p>(2)地盤、地耐力、断層等の地質及び地形等</p> <p>(3)風向、風速、降雨量等の気象</p> <p>(4)河川、地下水等の水象及び水理</p> <p>(解説)</p> <p>1 自然環境及び社会環境について、申請者が行った文献調査及び現地調査の結果を、建物・構築物の配置を含む設計の妥当性の判断及び各種の評価に用いることが適切であることを確認するほか、必要に応じ現地調査等を行い、申請者の行った各種の調査結果の確認を行うものとする。</p>	<p>追加要求事項</p>

第1-1表 事業指定基準規則第九条と再処理施設安全審査指針 比較表 (2/5)

事業指定基準規則 第九条 (外部からの衝撃による損傷の防止)	再処理施設安全審査指針	備考
	<p>指針14 地震以外の自然現象に対する考慮</p> <p>1 再処理施設における安全上重要な施設は、再処理施設の立地地点及びその周辺における自然環境をもとに津波、地すべり、陥没、台風、高潮、洪水、異常寒波、豪雪等のうち予想されるものを設計基礎とすること。</p> <p>2 これらの設計基礎となる事象は、過去の記録の信頼性を十分考慮のうえ、少なくともこれを下回らない苛酷なものであって、妥当とみなされるものを選定すること。</p> <p>3 過去の記録、現地調査の結果等を参考にして必要のある場合には、異種の自然現象を重畳して設計基礎とすること。</p>	<p>前記のとおり</p>

第1-1表 事業指定基準規則第九条と再処理施設安全審査指針 比較表 (3/5)

事業指定基準規則 第九条 (外部からの衝撃による損傷の防止)	再処理施設安全審査指針	備考
<p>2 安全上重要な施設は、当該安全上重要な施設に大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象により当該安全上重要な施設に作用する衝撃及び設計基準事故時に生ずる応力を適切に考慮したものでなければならない。</p> <p>(解釈)</p> <p>1 第9条は、設計基準において想定される自然現象（地震及び津波を除く。）に対して、安全機能を有する施設が安全機能を損なわないために必要な重大事故等対処設備への措置を含む。</p> <p>4 第2項に規定する「大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象」とは、対象となる自然現象に対応して、最新の科学的技術的知見を踏まえて適切に予想されるものをいう。なお、過去の記録、現地調査の結果、最新知見等を参考にして、必要のある場合には、異種の自然現象を重畳させるものとする。</p> <p>5 第2項に規定する「適切に考慮したもの」とは、大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象により安全上重要な施設に作用する衝撃及び設計基準事故が発生した場合に生じる応力を単純に加算することを必ずしも要求するものではなく、それぞれの因果関係及び時間的変化を考慮して適切に組み合わせた場合をいう。</p>	<p>指針14 地震以外の自然現象に対する考慮</p> <p>1 再処理施設における安全上重要な施設は、再処理施設の立地地点及びその周辺における自然環境をもとに津波、地すべり、陥没、台風、高潮、洪水、異常寒波、豪雪等のうち予想されるものを設計基礎とすること。</p> <p>2 これらの設計基礎となる事象は、過去の記録の信頼性を十分考慮のうえ、少なくともこれを下回らない苛酷なものであって、妥当とみなされるものを選定すること。</p> <p>3 過去の記録、現地調査の結果等を参考にして必要のある場合には、異種の自然現象を重畳して設計基礎とすること。</p>	<p>追加要求事項</p>

第1-1表 事業指定基準規則第九条と再処理施設安全審査指針 比較表 (4/5)

事業指定基準規則 第九条 (外部からの衝撃による損傷の防止)	再処理施設安全審査指針	備考
<p>3 安全機能を有する施設は、工場等内又はその周辺において想定される再処理施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。）に対して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9条は、設計基準において想定される自然現象（地震及び津波を除く。）に対して、安全機能を有する施設が安全機能を損なわないために必要な重大事故等対処設備への措置を含む。</p> <p>6 第3項は、設計基準において想定される再処理施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。）に対して、安全機能を有する施設が安全機能を損なわないために必要な重大事故等対処設備への措置を含む。</p>	<p>指針1 基本的立地条件 事故の誘因を排除し、災害の拡大を防止する観点から、再処理施設の立地地点及びその周辺における以下の事象を検討し、安全確保上支障がないことを確認すること。</p> <p>2 社会環境 (1) 近接工場における火災、爆発等 (2) 航空機事故等による飛来物等 (3) 水の利用状況、飲食物の生産・流通状況、人口分布状況等</p> <p>(解説)</p> <p>2 社会環境に関する事象として注目すべき点は、近接工場における事故及び航空機に係る事故である。 近接工場における事故については、事故の種類と施設までの離隔距離との関連においてその影響を評価した上で、必要な場合、安全上重要な施設が適切に保護されていることを確認すること。 航空機に係る事故については、航空機に係る施設の事故防止対策として、航空機の施設上空の飛行制限等を勘案の上、その発生の可能性について評価した上で、必要な場合は、安全上重要な施設のうち特に重要と判断される施設が、適切に保護されていることを確認すること。</p>	<p>追加要求事項</p>

第1-1表 事業指定基準規則第九条と再処理施設安全審査指針 比較表 (5/5)

事業指定基準規則 第九条 (外部からの衝撃による損傷の防止)	再処理施設安全審査指針	備考
<p>7 第3項に規定する「再処理施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。）」とは、敷地及び敷地周辺の状況を基に選択されるものであり、飛来物（航空機落下等）、ダムの崩壊、爆発、近隣工場等の火災、有毒ガス、船舶の衝突、電磁的障害等をいう。なお、上記の「航空機落下」については、「実用発電用原子炉施設への航空機落下確率の評価基準について」（平成14・07・29原院第4号（平成14年7月30日原子力安全・保安院制定））等に基づき、防護設計の要否について確認する。</p> <p>8 第3項に規定する「安全機能を損なわないもの」とは、想定される偶発的な外部人為事象に対し、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をいう。</p>		<p>前記のとおり</p>

1.2 要求事項に対する適合性

(1) 外部からの衝撃による損傷の防止

安全機能を有する施設は、敷地内又はその周辺の自然環境を基に想定される洪水、風（台風）、竜巻、凍結、降水、積雪、落雷、地滑り、火山の影響、生物学的事象、森林火災等の自然現象（地震及び津波を除く。）又は地震及び津波を含む組合せに遭遇した場合において、自然現象そのものがもたらす環境条件及びその結果として再処理施設で生じ得る環境条件においても、安全機能を損なわない設計とする。

なお、敷地内又はその周辺で想定される自然現象のうち、洪水及び地滑り並びに津波については、立地的要因により設計上考慮する必要はない。

上記に加え、安全上重要な施設は、最新の科学的技術的知見を踏まえ当該安全上重要な施設に大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象により当該安全上重要な施設に作用する衝撃及び設計基準事故時に生ずる応力を、それぞれの因果関係及び時間的变化を考慮して適切に組み合わせた条件においても、安全機能を損なわない設計とする。

また、安全機能を有する施設は、敷地内又はその周辺の状況を基に想定される飛来物（航空機落下等）、ダムの崩壊、爆発、近隣工場等の火災、有毒ガス、船舶の衝突、電磁的障害等のうち再処理施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。）（以下「人為事象」という。）に対して安全機能を損なわない設計とする。

なお、敷地内又はその周辺において想定される人為事象のうち、ダムの崩壊、船舶の衝突については、立地的要因により設計上考慮する必要はない。

自然現象及び人為事象の組合せについては、地震、風（台風）、竜巻、

凍結，降水，積雪，火山の影響，生物学的事象，森林火災等を考慮する。これらの事象が単独で発生した場合の影響と比較して，複数の事象が重畳することで影響が増長される組合せを特定し，その組合せの影響に対しても安全機能を損なわない設計とする。

ここで，想定される自然現象及び人為事象に対して，安全機能を有する施設が安全機能を損なわないために必要な安全機能を有する施設以外の施設又は設備等（重大事故等対処設備を含む。）への措置を含める。

また，想定される自然現象及び人為事象の発生により，再処理施設に重大な影響を及ぼすおそれがあると判断した場合は，必要に応じて使用済燃料の再処理を停止する等，再処理施設への影響を軽減するための措置を講ずるよう手順を整備する。

(2) 火山の影響

安全機能を有する施設は，再処理施設の運用期間中において再処理施設の安全機能に影響を及ぼし得る火山事象として設定した層厚55cm，密度 $1.3\text{g}/\text{cm}^3$ （湿潤状態）の降下火砕物に対し，以下のような設計とすることにより降下火砕物による直接的影響に対して機能を維持すること若しくは降下火砕物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修理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，安全機能を損なわない設計とする。

- ・ 構造物への静的負荷に対して安全余裕を有する設計とすること
- ・ 構造物への粒子の衝突に対して影響を受けない設計とすること
- ・ 構造物，換気系，電気系，計測制御系及び安全圧縮空気系に対する機械的影響（閉塞）に対して降下火砕物が侵入し難い設計とすること
- ・ 構造物，換気系，電気系，計測制御系及び安全圧縮空気系に対する機械的影響（磨耗）に対して磨耗し難い設計とすること

- ・ 構造物，換気系，電気系，計測制御系及び安全圧縮空気系に対する化学的影響（腐食）に対して短期での腐食が発生しない設計とすること
- ・ 敷地周辺の大気汚染に対して制御建屋中央制御室換気設備は降下火砕物が侵入し難く，さらに外気を遮断できる設計とすること
- ・ 電気系及び計測制御系の絶縁低下に対して，換気設備は降下火砕物が侵入し難い設計とすること
- ・ 降下火砕物による静的負荷や腐食等の影響に対して降下火砕物の除去や換気設備外気取入口のフィルタの交換又は清掃並びに換気設備の停止又は循環運転の実施により安全機能を損なわない設計とすること

さらに，降下火砕物による間接的影響である7日間の外部電源喪失及び敷地内外での交通の途絶によるアクセス制限事象に対し，再処理施設の安全性を維持するために必要となる電源の供給が継続できるようにすることにより安全機能を損なわない設計とする。

1.3 規則への適合性

(外部からの衝撃による損傷の防止)

第九条 安全機能を有する施設は、想定される自然現象（地震及び津波を除く。次項において同じ。）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。

2 安全上重要な施設は、当該安全上重要な施設に大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象により当該安全上重要な施設に作用する衝撃及び設計基準事故時に生ずる応力を適切に考慮したものでなければならない。

3 安全機能を有する施設は、工場等内又はその周辺において想定される再処理施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。）に対して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

第1項及び第2項について

安全機能を有する施設は、設計基準において想定される自然現象（地震及び津波を除く。）に対して再処理施設の安全性を損なわない設計とする。また、安全上重要な施設は、想定される自然現象により作用する衝撃及び設計基準事故時に生ずる応力を適切に考慮する。

(1) 火山の影響

安全機能を有する施設は、火山の影響が発生した場合においても安全機能を損なわない設計とする。

安全上重要な施設は、再処理施設の運用期間中において再処理施設

の安全機能に影響を及ぼし得る火山事象として設定した層厚55 c m, 密度1.3 g / c m³ (湿潤状態) の降下火砕物に対し, 以下のような設計とすることにより安全機能を損なわない設計とする。

- ・ 構造物への静的負荷に対して安全余裕を有する設計とすること
- ・ 構造物への粒子の衝突に対して影響を受けない設計とすること
- ・ 構造物, 換気系, 電気系, 計測制御系及び安全圧縮空気系に対する機械的影響 (閉塞) に対して降下火砕物が侵入し難い設計とすること
- ・ 構造物, 換気系, 電気系, 計測制御系及び安全圧縮空気系に対する機械的影響 (磨耗) に対して磨耗し難い設計とすること
- ・ 構造物, 換気系, 電気系, 計測制御系及び安全圧縮空気系に対する化学的影響 (腐食) に対して短期での腐食が発生しない設計とすること
- ・ 敷地周辺の大気汚染に対して制御建屋中央制御室換気設備は降下火砕物が侵入し難く, さらに外気を遮断できる設計とすること
- ・ 電気系及び計測制御系の絶縁低下に対して, 換気設備は降下火砕物が侵入し難い設計とすること
- ・ 降下火砕物による静的負荷や腐食等の影響に対して降下火砕物の除去や換気設備外気取入口のフィルタの交換又は清掃並びに換気設備の停止又は循環運転の実施により安全機能を損なわない設計とすること

その他の安全機能を有する施設については, 降下火砕物に対して機能を維持すること若しくは降下火砕物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, 安全機能を損

なわない設計とする。

さらに，降下火砕物による間接的影響である7日間の外部電源喪失及び敷地内外での交通の途絶によるアクセス制限事象に対し，再処理施設の安全性を維持するために必要となる電源の供給が継続できるようにすることにより安全機能を損なわない設計とする。

2. 火山影響評価の基本方針

2.1 概要

原子力規制委員会の定める「事業指定基準規則」第九条において、外部からの衝撃による損傷防止として、安全機能を有する施設は、想定される自然現象（地震及び津波を除く。）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としており、敷地の自然環境を基に想定される自然現象の一つとして、火山の影響を挙げている。

火山の影響により再処理施設の安全性を損なうことのない設計であることを評価するため、火山影響評価を行い、再処理施設の安全機能を損なわないことを評価する。

2.2 火山影響評価の流れ

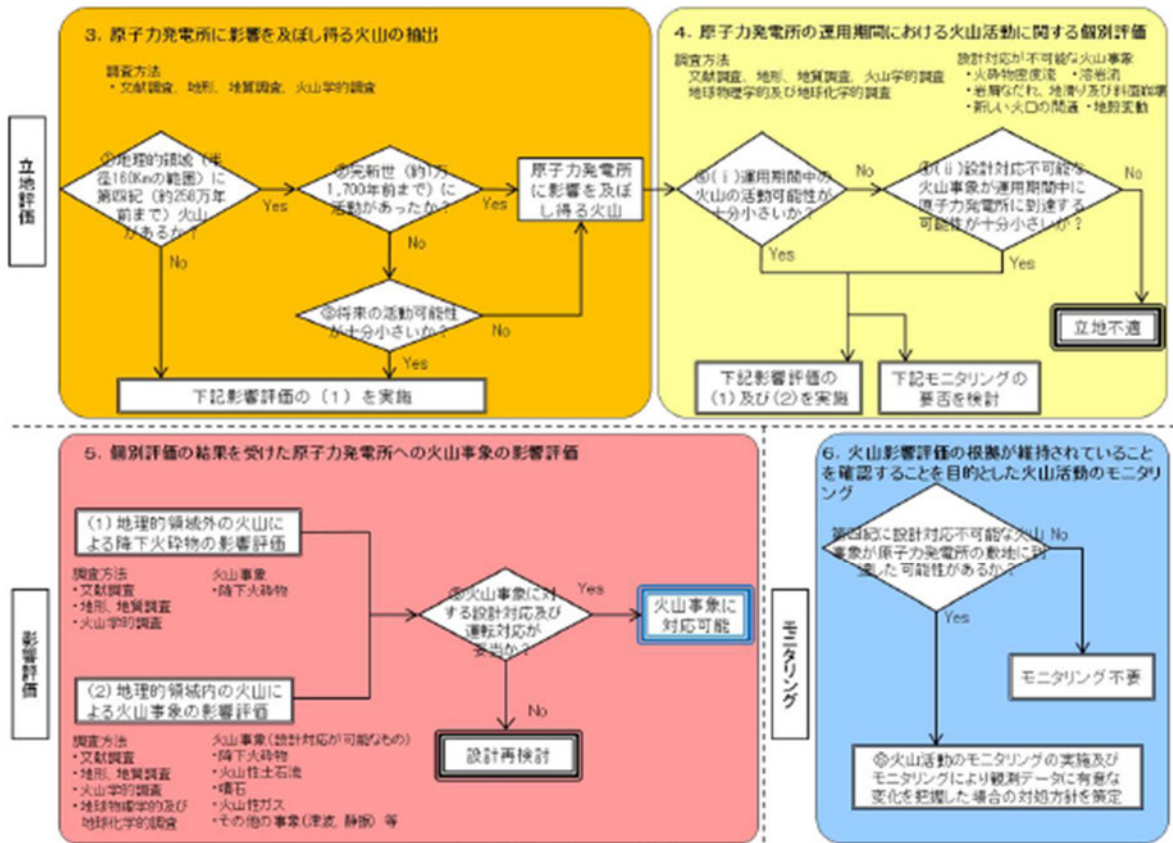
火山影響評価は、「原子力発電所の火山影響評価ガイド」（平成25年6月19日 原規技発第13061910号 原子力規制委員会決定）（以下「火山影響評価ガイド」という。）を参考に、第2-1図の火山影響評価の基本フローに従い立地評価と影響評価の2段階で行う。

立地評価では、再処理施設に影響を及ぼし得る火山の抽出を行い、その火山の火山活動に関する個別評価を行う。具体的には設計対応不可能な火山事象が再処理施設の運用期間中に影響を及ぼす可能性の評価を行う。

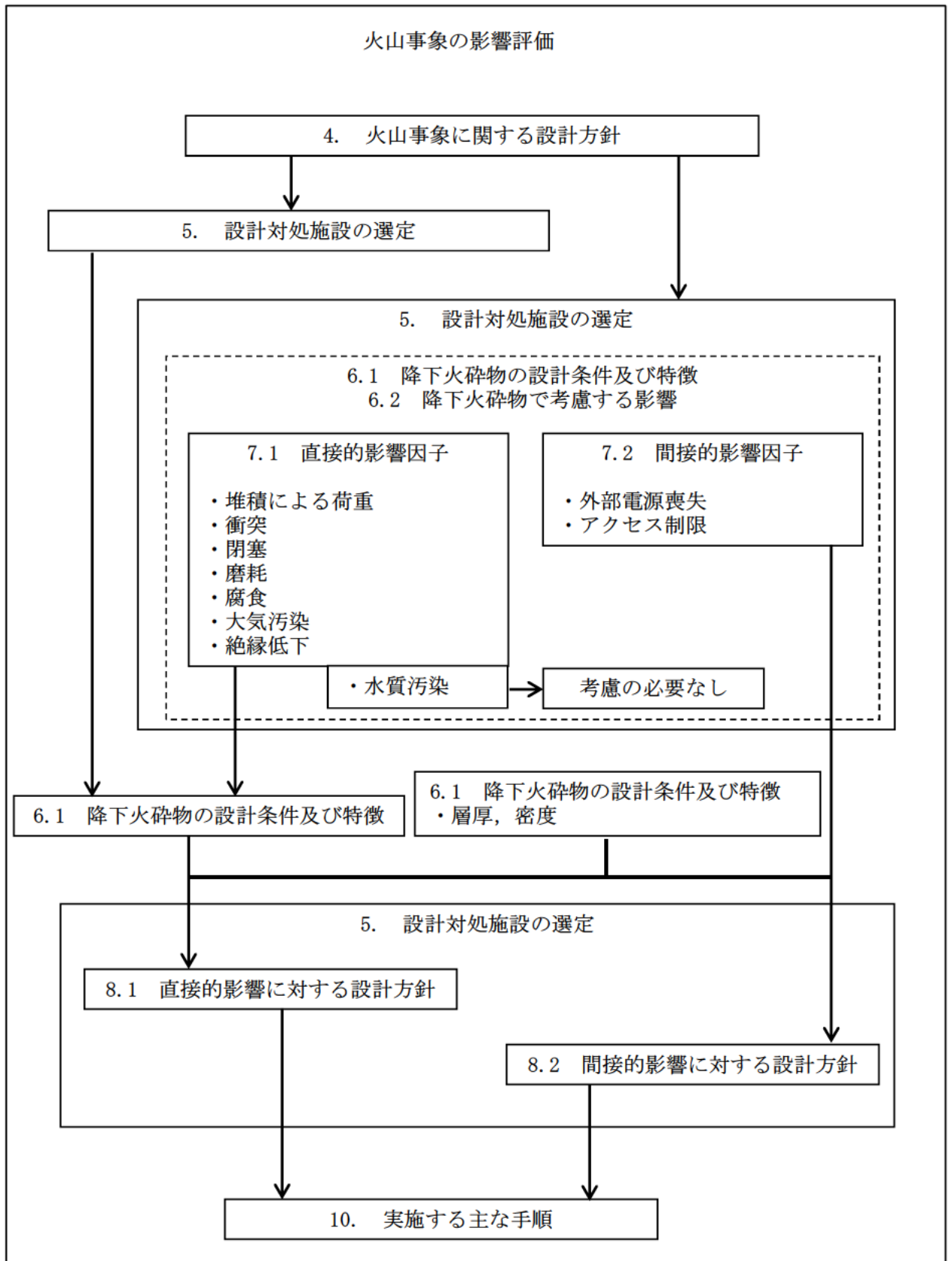
再処理施設に影響を及ぼし得る火山のうち、設計対応不可能な火山事象の到達可能性範囲に敷地若しくは敷地近傍が含まれ、過去に巨大噴火が発生した火山については、「巨大噴火の可能性評価」を行った上で、「最後の巨大噴火以降の火山活動の評価」を行う。巨大噴火の可能性が十分に小さいと評価した場合でも、火山活動のモニタリングを行い、評価時からの状態の変化の検知により評価の根拠が維持されていることを確認する。

影響評価では、再処理施設の安全性に影響を与える可能性のある火山事象について第2-2図の影響評価のフローに従い評価を行う。

【補足説明資料2-1】



第2-1図 火山影響評価の基本フロー



第 2 - 2 図 影響評価のフロー

3. 立地評価

3.1 再処理施設に影響を及ぼし得る火山の抽出

地理的領域（160 k m）に位置する第四紀火山（48火山）について、完新世の活動の有無，将来の活動性を検討した結果，再処理施設に影響を及ぼし得る火山として，北海道駒ヶ岳，恵山，恐山，岩木山，北八甲田火山群，十和田，秋田焼山，八幡平火山群，岩手山，秋田駒ヶ岳，横津岳，陸奥燧岳，田代岳，藤沢森，南八甲田火山群，八甲田カルデラ，先十和田，玉川カルデラ，網張火山群，乳頭・高倉及び荷葉岳の21火山を抽出した。

3.2 抽出された火山の火山活動に関する個別評価

再処理施設に影響を及ぼし得る火山として抽出した21火山について，設計対応不可能な火山事象（火砕物密度流，溶岩流，岩屑なだれ，地滑り及び斜面崩壊，新しい火口の開口，地殻変動）が影響を及ぼす可能性について個別評価を行った。

火砕物密度流については，十和田及び八甲田カルデラ以外の再処理施設に影響を及ぼし得る火山については，発生実績や敷地からの離隔等より，火砕物密度流が敷地に到達する可能性は十分に小さいと評価した。

溶岩流，岩屑なだれ，地滑り及び斜面崩壊については，敷地から50 k m以内に分布する恐山及び八甲田カルデラが評価対象火山となるが，恐山については，これらの堆積物は敷地周辺には分布しない。一方，八甲田カルデラについては，これらの発生実績が認められない。その他の19火山については，敷地から半径50km以内に分布しないことから，評価対象外である。したがって，これらの火山事象が敷地に到達する可能性は十分に小さいと評価した。

新しい火口の開口，地殻変動については，敷地が再処理施設に影響を及

ばし得る火山の過去の火口及びその近傍に位置しないこと並びに火山フロントより前弧側（東方）に位置することから、これらの火山事象が敷地において発生する可能性は十分に小さいと評価した。

以上のことから、再処理施設に影響を及ぼし得る火山（21火山）の火砕物密度流以外の設計対応不可能な火山事象については、発生実績や敷地からの離隔等から、過去最大規模の噴火を想定しても、再処理施設に影響を及ぼす可能性は十分小さいと判断した。

火砕物密度流については、文献調査の結果、十和田及び八甲田カルデラの巨大噴火において、火砕流の到達可能性範囲に敷地若しくは敷地近傍が含まれるが、再処理施設の運用期間中は、巨大噴火の可能性は十分小さいと判断した。また、最後の巨大噴火以降の火山活動の評価の結果、活動履歴、地質調査及び火山学的調査から、施設に影響を及ぼす可能性は十分小さいと評価した。

ただし、十和田及び八甲田山を対象に、科学的知見を収集し、更なる安全性の向上に資するため、火山活動のモニタリングを行い、評価時からの状態の変化の検知により評価の根拠が維持されていることを確認する。

3.3 影響を及ぼし得る火山事象

将来の活動可能性のある火山若しくは将来の活動可能性を否定できない火山について、再処理施設の運用期間中の噴火規模を考慮し、再処理施設の安全機能に影響を及ぼし得る火山事象を抽出した結果、降下火砕物のみが再処理施設に影響を及ぼし得る火山事象となった。よって、降下火砕物による安全機能を有する施設への影響評価を行う。

4. 火山事象に関する設計方針

安全機能を有する施設は、再処理施設の運用期間中に想定される火山事象である降下火砕物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、降下火砕物に対して安全機能を損なわない設計とする。

その上で、降下火砕物によってその安全機能が損なわれないことを確認する施設を、再処理施設の全ての安全機能を有する構築物、系統及び機器とする。降下火砕物から防護する施設（以下「降下火砕物防護対象施設」という。）としては、安全評価上その機能を期待する構築物、系統及び機器を漏れなく抽出する観点から、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、降下火砕物により冷却、水素掃気、火災及び爆発の防止、臨界の防止等の安全機能を損なわないよう機械的強度を有すること等により、安全機能を損なわない設計とする。

上記に含まれない安全機能を有する施設については、降下火砕物に対して機能を維持すること若しくは降下火砕物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、安全上支障がない期間での修理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。

なお、使用済燃料輸送容器（以下「キャスク」という。）に使用済燃料が収納された使用済燃料収納キャスクは再処理施設内に一時的に保管されることを踏まえ、降下火砕物により使用済燃料収納キャスクに波及的破損を与えない設計とする。

火山事象の評価においては、火山影響評価ガイドを参考に実施する。

想定する火山事象としては、再処理施設に影響を及ぼし得る火山事象として抽出された降下火砕物を対象とし、降下火砕物の特性による直接的影響及び間接的影響を評価し、降下火砕物防護対象施設の安全機能を損なわ

ない設計とする。

また、十和田及び八甲田山は、再処理施設の運用期間中における巨大噴火の可能性が十分小さいと評価しているが、火山活動のモニタリングを行い、評価時からの状態の変化の検知により評価の根拠が維持されていることを確認する。火山活動のモニタリングの結果、火山の状態に応じた判断基準に基づき、観測データに有意な変化があったか判断し、火山専門家の助言を踏まえ、当社が総合判断を行い対処内容を決定する。対処に当たっては、その時点の最新の科学的知見に基づき使用済燃料の受入れの停止及び新たなせん断処理の停止、工程内の核燃料物質等は溶解、分離、精製、脱硝を行い、ウラン酸化物粉末及びウラン・プルトニウム混合酸化物粉末とし貯蔵する、高レベル廃液はガラス固化体とし貯蔵する等の可能な限りの対処を行う方針とする。

5. 設計対処施設の選定

降下火砕物防護対象施設は、建屋内に収納され防護される設備、降下火砕物を含む空気の流路となる設備、外気から取り入れた屋内の空気を機器内に取り込む機構を有する設備及び屋外に設置される設備に分類される。そのため、設計対処施設は降下火砕物防護対象施設を収納する建屋、降下火砕物を含む空気の流路となる降下火砕物防護対象施設、外気から取り入れた屋内の空気を機器内に取り込む機構を有する降下火砕物防護対象施設及び屋外に設置する降下火砕物防護対象施設とする。

設計対処施設のうち、降下火砕物防護対象施設を収納する建屋として、以下の建屋を選定する。

- (1) 使用済燃料受入れ・貯蔵建屋
- (2) 前処理建屋
- (3) 分離建屋
- (4) 精製建屋
- (5) ウラン脱硝建屋
- (6) ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋
- (7) ウラン酸化物貯蔵建屋
- (8) ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋
- (9) 高レベル廃液ガラス固化建屋
- (10) 第1ガラス固化体貯蔵建屋
- (11) チャンネルボックス・バーナブルポイズン処理建屋
- (12) ハル・エンドピース貯蔵建屋
- (13) 制御建屋
- (14) 分析建屋

- (15) 非常用電源建屋
- (16) 主排気筒管理建屋

設計対処施設のうち、降下火砕物を含む空気の流路となる降下火砕物防護対象施設として、以下の設備を選定する。

- (1) 制御建屋中央制御室換気設備
- (2) ガラス固化体貯蔵設備のうち収納管及び通風管
- (3) 第1非常用ディーゼル発電機
- (4) 第2非常用ディーゼル発電機
- (5) 安全圧縮空気系空気圧縮機

設計対処施設のうち、外気から取り入れた屋内の空気を機器内に取り込む機構を有する降下火砕物防護対象施設として、以下の設備を選定する。

- (1) 計測制御設備のうち空気を取り込む機構を有する制御盤
- (2) 安全保護回路を収納する制御盤のうち空気を取り込む機構を有する制御盤
- (3) 非常用所内電源系統のうち空気を取り込む機構を有する電気盤
- (4) 放射線監視設備のうち空気を取り込む機構を有する監視盤

設計対処施設のうち、屋外に設置する降下火砕物防護対象施設として、以下の設備を選定する。

- (1) 主排気筒
- (2) 使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設用 安全冷却水系冷却塔A, B
- (3) 再処理設備本体用 安全冷却水系冷却塔A, B
- (4) 第2非常用ディーゼル発電機用 安全冷却水系冷却塔A, B

- (5) ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋塔槽類廃ガス処理設備及び高レベル廃液ガラス固化建屋塔槽類廃ガス処理設備の屋外配管並びに前処理建屋換気設備，分離建屋換気設備，精製建屋換気設備，ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋換気設備及び高レベル廃液ガラス固化建屋換気設備の屋外ダクト
- (6) 再処理設備本体用 安全冷却水系冷却塔に接続する屋外設備

なお，使用済燃料収納キャスクは，降下火砕物による波及的破損を防止する設計とする。

【補足説明資料5-1】

6. 設計条件

6.1 降下火砕物の設計条件及び特徴

(1) 降下火砕物の設計条件

再処理施設における降下火砕物の諸元については、給源を特定できる降下火砕物のうち、敷地に最も影響を与える甲地軽石の降下火砕物シミュレーション結果を踏まえ、敷地での層厚は55 cmとする。

また、甲地軽石を対象とした密度試験の結果を踏まえ、湿潤状態の密度を $1.3 \text{ g} / \text{cm}^3$ とする。

降下火砕物に対する防護設計を行うために、降下火砕物を湿潤状態とした場合における荷重、個々の設計対処施設に常時作用する荷重、運転時荷重及び火山と同時に発生し得る自然現象による荷重を組み合わせた荷重（以下「設計荷重（火山）」という。）を設定する。

また、火山と同時に発生し得る自然現象による荷重については、火山と同時に発生し得る自然現象が与える影響を踏まえた検討により、風（台風）及び積雪による荷重を考慮する。

設計対処施設に作用させる設計荷重（火山）には、設計基準事故時に生ずる応力の組合せを適切に考慮する設計とする。すなわち、降下火砕物により設計対処施設に作用する荷重及び設計基準事故時に生ずる荷重を、それぞれの因果関係及び時間的变化を考慮して適切に組み合わせて設計する。また、設計基準事故の影響が及ぶ期間に発生すると考えられる降下火砕物の荷重と設計基準事故時に生ずる荷重を適切に考慮する設計とする。

設計対処施設は降下火砕物に対して安全機能を損なわない設計とすることから、設計基準事故とは独立事象である。

また、設計基準事故発生時に、降下火砕物が到達した場合、安全上重要な施設に荷重を加える設計基準事故である「プルトニウム精製設備

のセル内での有機溶媒火災」及び「プルトニウム濃縮缶でのT B P等の錯体の急激な分解反応」による荷重との組合せが考えられるが、これらの設計基準事故による荷重を受けるプルトニウム精製塔セル及びプルトニウム濃縮缶は、降下火砕物の影響を受けることはないため、設計基準事故時荷重と降下火砕物の組合せは考慮しない。

【補足説明資料6-1～6-2】

(2) 降下火砕物の特徴

各種文献の調査結果により、一般的な降下火砕物の特徴は以下のとおりである。

- (i) 火山ガラス片及び鉱物結晶片から成る。ただし、砂よりもろく硬度は小さい。
- (ii) 亜硫酸ガス、硫化水素、ふっ化水素等の毒性及び腐食性のある火山ガス成分が付着している。ただし、直ちに金属腐食を生じさせることはない。
- (iii) 水に濡れると導電性を生じる。
- (iv) 湿った降下火砕物は、乾燥すると固結する。
- (v) 降下火砕物の粒子の融点は、一般的な砂と比べ約1,000℃と低い。

6.2 降下火砕物で考慮する影響

火山影響評価ガイドを参考に、降下火砕物の特性による影響は、直接的影響として降下火砕物の堆積による荷重、粒子の衝突、閉塞、磨耗、腐食、大気汚染、水質汚染及び絶縁低下並びに間接的影響として外部電源喪失及びアクセス制限を想定し、これらに対する影響評価を行う。

【補足説明資料6-3】

7. 設計対処施設に影響を与える可能性のある影響因子

7.1 直接的影響因子

(1) 降下火砕物の堆積による荷重

「降下火砕物の堆積による荷重」について考慮すべき影響因子は、設計対処施設のうち、降下火砕物防護対象施設を収納する建屋及び屋外に設置する降下火砕物防護対象施設の上に堆積し静的な負荷を与える「構造物への静的負荷」である。

降下火砕物の荷重は、堆積厚さ55 c m，密度 $1.3 \text{ g} / \text{c m}^3$ （湿潤状態）に基づくとともに、火山以外の自然現象として積雪及び風（台風）による荷重との組合せを考慮する。

(2) 衝突

「衝突」について考慮すべき影響因子は、設計対処施設のうち、降下火砕物防護対象施設を収納する建屋及び屋外に設置する降下火砕物防護対象施設に対して、降下火砕物の降灰時に衝撃荷重を与える「構造物への粒子の衝突」である。

(3) 閉塞

「閉塞」について考慮すべき影響因子は、設計対処施設に対して、降下火砕物の侵入による閉塞並びに降下火砕物を含む空気による換気系、機器の吸気系及び冷却空気の流路を閉塞させる「構造物，換気系，電気系，計測制御系及び安全圧縮空気系に対する機械的影響（閉塞）」である。

(4) 磨耗

「磨耗」について考慮すべき影響因子は、設計対処施設に対して、大気に含まれる降下火砕物により、動的機器を磨耗させる「構造物，換気系，電気系，計測制御系及び安全圧縮空気系に対する機械的影響

(磨耗)」である。

(5) 腐食

「腐食」について考慮すべき影響因子は、設計対処施設のうち降下火砕物防護対象施設を収納する建屋及び屋外に設置する降下火砕物防護対象施設に対して、腐食性のあるガスが付着した降下火砕物に接することによる接触面の腐食並びに換気系、電気系、計測制御系及び安全圧縮空気系において降下火砕物を含む空気の流路等を腐食させる「構造物、換気系、電気系、計測制御系及び安全圧縮空気系に対する化学的影響（腐食）」である。

(6) 大気汚染

「大気汚染」について考慮すべき影響因子は、設計対処施設のうち、制御建屋の中央制御室において、降下火砕物自体の侵入又はそれに付着した毒性のあるガスの侵入により居住性を劣化させる「中央制御室の大気汚染」である。

(7) 水質汚染

「水質汚染」について考慮すべき影響因子については、安全冷却水系は循環運転をしており大量の取水を必要としないこと等から、取水が必要となる降下火砕物防護対象施設がないため、「水質汚染」の影響を考慮する必要はない。

(8) 絶縁低下

「絶縁低下」について考慮すべき影響因子は、設計対処施設に対して、湿った降下火砕物が電気系及び計測制御系の絶縁部に導電性を生じさせることによる「電気系及び計測制御系の絶縁低下」である。

7.2 間接的影響因子

(1) 外部電源喪失

降下火砕物によって再処理施設に間接的な影響を及ぼす因子は、再処理事業所外で生じる送電網への降下火砕物の影響により発生する長期間（7日間）の「外部電源喪失」である。

(2) アクセス制限

降下火砕物によって再処理施設に間接的な影響を及ぼす因子は、敷地内外に降下火砕物が堆積し、交通の途絶が発生することによる「アクセス制限」である。

【補足説明資料7-1】

8. 設計対処施設的设计方針

「7. 設計対処施設に影響を与える可能性のある影響因子」にて記載した因子に基づき、その影響を適切に考慮し、降下火砕物防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。

8.1 直接的影響に対する設計方針

(1) 構造物への静的負荷

降下火砕物防護対象施設を収納する建屋及び屋外に設置する降下火砕物防護対象施設は、設計荷重（火山）の影響により、安全機能を損なわない設計とする。

降下火砕物防護対象施設を収納する建屋及び屋外に設置する降下火砕物防護対象施設は、当該施設に要求される機能に応じて適切な許容荷重を設定し、設計荷重（火山）に対して安全余裕を有することにより、構造健全性を失わず、安全機能を損なわない設計とする。

降下火砕物の堆積荷重と組み合わせる自然現象として同時発生の可能性のある積雪及び風（台風）を考慮する。

降下火砕物防護対象施設を収納する建屋においては、建築基準法における多雪区域の積雪の荷重の考え方に準拠し、降下火砕物の除去を適切に行うことから、降下火砕物による荷重を短期に生じる荷重として扱う。また、降下火砕物による荷重と他の荷重を組み合わせた状態に対する許容限界は次のとおりとする。

降下火砕物防護対象施設を収納する建屋に要求されている気密性及び遮蔽性等を担保する屋根スラブは、建築基準法の短期許容応力度、耐震壁は、「原子力発電所耐震設計技術指針 J E A G 4601-1987（日本電気協会）」に基づき許容限界を設定する。

屋外に設置する降下火砕物防護対象施設は許容応力を「原子力発電所

耐震設計技術指針 J E A G 4601-1987（日本電気協会）」等に準拠する。

【補足説明資料8-1】

(2) 構造物への粒子の衝突

降下火砕物防護対象施設を収納する建屋及び屋外に設置する降下火砕物防護対象施設は、構造物への降下火砕物の粒子の衝突の影響により、安全機能を損なわない設計とする。

降下火砕物防護対象施設を収納する建屋及び屋外に設置する降下火砕物防護対象施設は、コンクリート又は鋼構造物であるため、微小な鉱物結晶であり、砂よりも硬度が低い特性を持つ降下火砕物の衝突による影響は小さい。そのため、降下火砕物防護対象施設を収納する建屋及び屋外に設置する降下火砕物防護対象施設の構造健全性を損なうことはない。

なお、粒子の衝撃荷重による影響については、竜巻の設計飛来物の影響に包絡される。

【補足説明資料8-2】

(3) 構造物，換気系，電気系，計測制御系及び安全圧縮空気系に対する機械的影響（閉塞）

屋外に設置する降下火砕物防護対象施設のうち主排気筒は、降下火砕物の侵入による閉塞の影響により、安全機能を損なわない設計とする。

建屋に収納される降下火砕物防護対象施設及び降下火砕物を含む空気の流路となる降下火砕物防護対象施設は、降下火砕物を含む空気による流路の閉塞の影響により、安全機能を損なわない設計とする。

主排気筒は、排気の吹き上げにより降下火砕物が侵入し難い構造とする。降下火砕物が主排気筒内に侵入した場合でも、主排気筒下部に異物の除去が可能なマンホール及び異物の溜まる空間を設けることによ

り閉塞し難い構造とする。

降下火砕物防護対象施設を収納する建屋及び制御建屋中央制御室換気設備は、外気取入口に防雪フードを設け、降下火砕物が侵入し難い構造とする。降下火砕物が取り込まれたとしても、制御建屋中央制御室換気設備にはプレフィルタ及び高性能粒子フィルタを設置し、中央制御室内への降下火砕物の侵入を防止することにより、安全機能を損なわない設計とする。降下火砕物防護対象施設を収納する建屋の換気設備についても、プレフィルタ及び粒子フィルタ又は中性能フィルタを設置し、建屋内部への降下火砕物の侵入を防止することにより、安全機能を損なわない設計とする。さらに、降下火砕物がフィルタに付着した場合でも交換又は清掃が可能な構造とすることで、降下火砕物により閉塞しない設計とする。

ガラス固化体貯蔵設備の収納管、通風管等で構成する貯蔵ピットの冷却空気流路については、冷却空気入口シャフトの外気取入口に防雪フードを設け降下火砕物が侵入し難い構造とする。降下火砕物が侵入した場合でも、貯蔵ピットの下部には空間があり、冷却空気流路が直ちに閉塞することはない。また、必要に応じ点検用の開口部より、吸引による除灰を行う。

第1非常用ディーゼル発電機、第2非常用ディーゼル発電機及び安全圧縮空気系空気圧縮機は、外気取入口に防雪フードを設け降下火砕物が侵入し難い構造とする。降下火砕物が取り込まれたとしても、設備内部への降下火砕物の進入を防止するため、中性能フィルタ又はステンレス製ワイヤネットを設置することにより、安全機能を損なわない設計とする。また、降下火砕物用フィルタの追加設置など、さらなる降下火砕物対策を実施できるよう設計する。さらに、降下火砕物がフ

フィルタに付着した場合でもフィルタの交換又は清掃が可能な構造とすることで、降下火砕物により閉塞しない設計とする。

【補足説明資料8-3】

(4) 構造物，換気系，電気系，計測制御系及び安全圧縮空気系に対する機械的影響（磨耗）

建屋に収納される降下火砕物防護対象施設及び降下火砕物を含む空気の流路となる降下火砕物防護対象施設のうち，制御建屋中央制御室換気設備，第1非常用ディーゼル発電機，第2非常用ディーゼル発電機及び安全圧縮空気系空気圧縮機並びに屋外に設置される降下火砕物防護対象施設のうち安全冷却水系の冷却塔は，降下火砕物による磨耗の影響により，安全機能を損なわない設計とする。

降下火砕物防護対象施設を収納する建屋及び制御建屋中央制御室換気設備は，外気取入口に防雪フードを設け降下火砕物が侵入し難い構造とする。降下火砕物を取り込まれたとしても，制御建屋中央制御室換気設備にはプレフィルタ及び高性能粒子フィルタを設置し，中央制御室内部への降下火砕物の侵入を防止する。降下火砕物防護対象施設を収納する建屋の換気設備についても，プレフィルタ及び粒子フィルタ又は中性能フィルタを設置し，建屋内部への降下火砕物の侵入を防止することにより，安全機能を損なわない設計とする。また，上記のフィルタは，交換又は清掃が可能な構造とする。

第1非常用ディーゼル発電機，第2非常用ディーゼル発電機及び安全圧縮空気系空気圧縮機は，外気取入口に防雪フードを設け降下火砕物が侵入し難い構造とする。降下火砕物を取り込まれたとしても，設備内部への降下火砕物の侵入を防止するため，中性能フィルタ又はステンレス製ワイヤネットを設置することにより，安全機能を損なわない

設計とする。また、降下火砕物用フィルタの追加設置など、さらなる降下火砕物対策を実施できるよう設計する。

安全冷却水系の冷却塔において降下火砕物の影響を受けると想定される駆動部として、冷却ファンの回転軸部がある。これに対しては、冷却空気を上方に流し降下火砕物が侵入し難い構造とすることで、安全機能を損なわない設計とする。

【補足説明資料8-4】

- (5) 構造物，換気系，電気系，計測制御系及び安全圧縮空気系に対する化学的影響（腐食）

降下火砕物防護対象施設を収納する建屋，建屋に収納される降下火砕物防護対象施設，降下火砕物を含む空気の流路となる降下火砕物防護対象施設及び屋外に設置する降下火砕物防護対象施設は，降下火砕物に含まれる腐食性のあるガスによる化学的影響（腐食）により，安全機能を損なわない設計とする。

降下火砕物の特性として，金属腐食研究の結果より，直ちに金属腐食を生じさせることはないが，降下火砕物を含む空気の流路となる降下火砕物防護対象施設及び屋外に設置する降下火砕物防護対象施設は，塗装，腐食し難い金属の使用又は防食処理（アルミニウム溶射）を施した炭素鋼を用いることにより，安全機能を損なわない設計とする。

降下火砕物防護対象施設を収納する建屋は，外気取入口に防雪フードを設け，降下火砕物が侵入し難い構造とする。降下火砕物を取り込まれたとしても，降下火砕物防護対象施設を収納する建屋の換気設備については，プレフィルタ及び粒子フィルタ又は中性能フィルタを設置し，建屋内部への降下火砕物の侵入を防止することにより，安全機能を損なわない設計とする。制御建屋中央制御室換気設備についてはプ

レフィルタ及び高性能粒子フィルタを設置し、中央制御室内部への降下火砕物の侵入を防止することにより、安全機能を損なわない設計とする。

降下火砕物防護対象施設を収納する建屋は外壁塗装及び屋上防水がなされていることから、降下火砕物による化学的腐食により短期的に影響を及ぼすことはない。

また、降下火砕物堆積後の長期的な腐食の影響については、堆積した降下火砕物の除去後に点検し、必要に応じて修理を行うこと並びに日常的な保守及び修理を行うことにより、安全機能を損なわない設計とする。

【補足説明資料8-5】

(6) 中央制御室の大気汚染

設計対処施設のうち、制御建屋の中央制御室は、降下火砕物による大気汚染により、運転員の居住性を損なわない設計とする。

制御建屋中央制御室換気設備の外気取入口には防雪フードを設け、降下火砕物が侵入し難い構造とすることにより、中央制御室の大気汚染を防止する。降下火砕物を取り込まれたとしても、制御建屋中央制御室換気設備にはプレフィルタ及び高性能粒子フィルタを設置し、中央制御室内への降下火砕物の侵入を防止することで、運転員の居住性を損なわない設計とする。

また、敷地周辺で大気汚染が発生した場合は、制御建屋中央制御室換気設備の外気との連絡口を遮断し、制御建屋の中央制御室内の空気を再循環する措置を講ずる設計とする。再循環については、制御建屋の中央制御室内の酸素濃度及び二酸化炭素濃度の影響を考慮する。これにより、敷地周辺で大気汚染が発生した場合においても、再循環する

措置を講ずることによって制御建屋の中央制御室内の居住性を損なわない設計とする。使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室については、必要に応じて外気との連絡口を遮断し、運転員への影響を防止する設計とする。

【補足説明資料8-6】

(7) 電気系及び計測制御系の絶縁低下

電気系及び計測制御系のうち、外気から取り入れた屋内の空気を機器内に取り込む機構を有する設備は、降下火砕物による絶縁低下の影響により、安全機能を損なわない設計とする。

降下火砕物防護対象施設を収納する建屋及び制御建屋中央制御室換気設備は、外気取入口に防雪フードを設け降下火砕物が侵入し難い構造とする。また、降下火砕物が取り込まれたとしても、降下火砕物防護対象施設を収納する建屋の換気設備については、プレフィルタ及び粒子フィルタ又は中性能フィルタを設置し、建屋内部への降下火砕物の侵入を防止することにより、計測制御設備のうち空気を取り込む機構を有する制御盤、安全保護回路を収納する制御盤のうち空気を取り込む機構を有する制御盤、非常用所内電源系統のうち空気を取り込む機構を有する電気盤及び放射線監視設備のうち空気を取り込む機構を有する監視盤の安全機能を損なわない設計とする。制御建屋中央制御室換気設備についてはプレフィルタ及び高性能粒子フィルタを設置し、中央制御室内部への降下火砕物の侵入を防止することにより、安全機能を損なわない設計とする。

【補足説明資料8-7】

8.2 間接的影響に対する設計方針

(1) 外部電源喪失

再処理事業所外で生じる送電網への降下火砕物の影響により、長期的に外部電源が喪失した場合に対し、第1非常用ディーゼル発電機及び第2非常用ディーゼル発電機を各々2系統設置する設計とし、外部電源喪失により安全上重要な施設の安全機能を損なわない設計とする。

また、外部からの支援を期待できない場合においても、電力の供給を可能とするため、再処理施設内に第1非常用ディーゼル発電機及び第2非常用ディーゼル発電機が7日間以上連続で運転できる燃料貯蔵設備を設け、重油タンク及び燃料油貯蔵タンクにA重油を貯蔵する設計とし、降下火砕物防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。

(2) アクセス制限

敷地外で交通の途絶が発生した場合、安全上重要な施設に電力を供給する第1非常用ディーゼル発電機及び第2非常用ディーゼル発電機の燃料の供給が外部から受けられないが、再処理施設内に第1非常用ディーゼル発電機及び第2非常用ディーゼル発電機が7日間以上連続で運転できる燃料貯蔵設備を設け、重油タンク及び燃料油貯蔵タンクにA重油を貯蔵する設計とし、降下火砕物防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。

敷地内において交通の途絶が発生した場合でも、安全上重要な施設の安全機能は再処理施設内で系統が接続されることにより、交通の途絶の影響を受けない設計とし、降下火砕物防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。

また、敷地内の道路において降下火砕物が堆積した場合には、降灰後に除灰作業を実施し復旧することを手順等に定める。

【補足説明資料8-8】

9. 火山影響等発生時における再処理施設の保全のための活動を行う体制の整備の方針

火山事象による影響が発生し又は発生するおそれがある場合（以下「火山影響等発生時」という。）において、再処理施設の保全のための活動を行う体制の整備として、以下の措置を講ずる。

(1) 計画の策定

火山影響等発生時において再処理施設の保全のための活動を行うための計画を策定する。

(2) 要員の確保

火山影響等発生時において再処理施設の保全のための活動を実施するために必要な要員を確保する。

(3) 教育及び訓練

火山影響等発生時において再処理施設の保全のための活動を確実に実施するための教育及び訓練を年1回以上実施する。

(4) 資機材の配備

火山影響等発生時において再処理施設の保全のための活動に必要な資機材を配備する。

(5) 体制の整備

火山影響等発生時において再処理施設の保全のための活動に必要な体制を整備する。

(6) 定期的な評価

降下火砕物による火山影響評価に変更がないか定期的に確認し、変更が生じている場合は火山影響評価を行う。火山影響評価の結果、変更がある場合はそれぞれの措置の評価を行い、対策の見直しを実施する。

10. 実施する主な手順

火山に対する防護については、降下火砕物による影響評価を行い、設計対処施設に長期にわたり荷重がかかることや化学的影響（腐食）を発生させることを避け、安全機能を維持するための手順を定める。実施する主な手順を以下に示す。

- (1) 大規模な火山の噴火があり降灰予報が発表され、再処理施設の処理運転に影響を及ぼすと予見される場合には、使用済燃料の受入れの停止や新たなせん断処理の停止など、再処理施設の運転を停止する。
- (2) 降灰が確認された場合には、状況に応じて降下火砕物防護対象施設を収納する建屋の換気設備の風量を低減する措置を講ずる。降下火砕物の影響により建屋の換気設備の給気フィルタの差圧が交換差圧に達した場合は、状況に応じ外気の取り込みの停止又はフィルタの清掃や交換を実施する。
- (3) 降灰が確認された場合には、状況に応じて制御建屋中央制御室換気設備の外気との連絡口を遮断し、制御建屋の中央制御室内空気を再循環する措置又は風量を低減する措置を講ずる。降下火砕物の影響により制御建屋中央制御室換気設備の給気フィルタの差圧が交換差圧に達した場合は、状況に応じ外気の取り込みを停止又はフィルタの清掃や交換を実施する。
- (4) 第1非常用ディーゼル発電機及び第2非常用ディーゼル発電機の運転時には、フィルタの状況を確認し、状況に応じてフィルタの清掃や交換、降下火砕物用フィルタ、除灰用ろ布等の設置を実施する。
- (5) 降灰後は設計対処施設への影響を確認するための点検を実施し、降下火砕物の堆積が確認された箇所については降下火砕物の除去を行い、長期にわたり積載荷重がかかること及び化学的影響（腐食）が発生す

ることを防止する。

【補足説明資料10-1～10-2】

11. 火山の状態に応じた対処方針

十和田及び八甲田山は、再処理施設の運用期間中における巨大噴火の可能性が十分小さいと評価しているが、火山活動のモニタリングを行い、評価時からの状態の変化の検知により評価の根拠が維持されていることを確認する。火山活動のモニタリングの結果、火山の状態に応じた判断基準に基づき、観測データに有意な変化があった場合は、火山専門家の助言を踏まえ、当社が総合判断を行い対処内容を決定する。

対処に当たっては、火山影響等発生時において、保全のための活動を行うため、必要な資機材の準備、体制の整備等を実施するとともに、その時点の最新の科学的知見に基づき可能な限りの対処を行う。

主な対処例を以下に示す。

- (1) 換気設備の風量の低減措置、制御建屋の中央制御室内空気を再循環する措置及び外気の取り込みの停止
- (2) 降下火砕物防護対象施設を収納する建屋及び屋外に設置する降下火砕物防護対象施設に堆積した降下火砕物等の除去
- (3) 使用済燃料の受入れの停止及び新たなせん断処理の停止
- (4) 工程内の核燃料物質はウラン酸化物粉末及びウラン・プルトニウム混合酸化物粉末とし貯蔵並びに高レベル廃液はガラス固化体とし貯蔵

12. 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

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ための装置及び当該装置が有毒ガスの発生を検出した場合に制御室及び緊急時対策所で自動的に警報するための装置（以下、「有毒ガスの発生を検出する装置及び警報装置」という。）の設置が追加で要求されている。

また、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関して、吸気中の有毒ガス濃度を基準値以下とするための手順と体制の整備、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。

ここでは、第 9 条（外部からの衝撃による損傷の防止（火山））に係る既許可の防護対策等に対して、改めて考慮すべき事項の有無、既許可で考慮していた事項の妥当性の確認を行う。

なお、追加要求事項に対する対応が必要な事項及び記載の適正化・明確化が必要な事項について、整理資料へ反映する場合は、本整理資料の該当する箇所へ反映を行う。

【補足説明資料 10-3】

2 章 補足説明資料

第9条:外部からの衝撃による損傷の防止(火山)

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	火山影響評価ガイドとの整合性について	令和2年4月13日	7	
補足説明資料5-1	降下火砕物防護対象施設及び設計対処施設の選定について	令和2年4月13日	9	
補足説明資料6-1	降下火砕物と積雪の重ね合わせの考え方について	令和1年11月6日	1	
参考資料6-1-1	建築基準法における自然現象の組合せによる荷重の考え方	令和2年4月28日	4	
補足説明資料6-2	荷重の組合せ一覧表	令和2年1月23日	0	
補足説明資料6-3	降下火砕物による影響モード	令和2年4月28日	5	
参考資料6-3-1	降水による降下火砕物の固結の影響について	令和2年2月14日	4	
補足説明資料7-1	影響モードによる再処理施設への影響因子	令和2年4月28日	9	
補足説明資料8-1	設計対処施設の設計方針(構造物への静的負荷)	令和2年4月28日	5	
参考資料8-1-1	建屋に係る影響評価について	令和2年4月13日	6	
補足説明資料8-2	設計対処施設の設計方針(構造物への粒子の衝突)	令和2年4月28日	6	
補足説明資料8-3	設計対処施設の設計方針(構造物、換気系、電気系、計測制御系及び安全圧縮空気系に対する機械的影響(閉塞))	令和2年4月28日	9	
参考資料8-3-1	気中降下火砕物対策に係る検討について	令和2年7月13日	5	
参考資料8-3-2	気中降下火砕物濃度評価における火山影響評価ガイドとの整合性について	令和2年1月23日	1	
補足説明資料8-4	設計対処施設の設計方針(構造物、換気系、電気系、計測制御系及び安全圧縮空気系に対する機械的影響(磨耗))	令和2年4月28日	5	
補足説明資料8-5	設計対処施設の設計方針(構造物への化学的影響(腐食)) (換気系、電気系、計測制御系及び安全圧縮空気系に対する化学的影響(腐食))	令和2年4月13日	6	
参考資料8-5-1	再処理施設で使用する塗料について	令和1年11月6日	1	
参考資料8-5-2	降下火砕物の金属腐食研究について	令和1年11月6日	1	
補足説明資料8-6	設計対処施設の設計方針(中央制御室の大気汚染)	令和2年4月28日	4	

第9条:外部からの衝撃による損傷の防止(火山)

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8-7	設計対処施設の設計方針(電気系及び計測制御系の絶縁低下)	令和2年4月13日	5	
参考資料8-7-1	計測制御設備, 非常用所内電源系統等の盤のうち外気から取り入れた屋内の空気を取り込む機構を有する盤について	令和2年4月13日	2	
補足説明資料8-8	設計対処施設の設計方針(外部電源喪失, アクセス制限)	令和2年4月13日	6	
補足説明資料10-1	再処理施設 運用, 手順説明資料 外部からの衝撃による損傷の防止(火山)	令和2年4月28日	9	
参考資料10-1-1	制御建屋中央制御室換気設備の再循環運転時の居住性について	令和2年7月13日	5	
参考資料10-1-2	噴火速報及び降灰予報について	令和1年11月15日	1	
補足説明資料10-2	降下火砕物の除去に要する時間及び灰置場について	令和1年12月6日	3	
参考資料10-2-1	除灰時の人員荷重の考え方について	令和1年11月6日	1	
補足説明資料10-3	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	令和3年8月19日	0	新規作成
参考資料10-3-1	「有毒ガス防護に係る申請書項目の整理表」の整理方法について	令和3年8月19日	0	新規作成
参考資料10-3-2	有毒ガス防護に係る申請書項目の整理表(第9条(外部からの衝撃による損傷の防止(火山)))	令和3年8月19日	0	新規作成

令和3年8月19日 RO

補足説明資料 10-3 (9条 火山)

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

1. はじめに

再処理施設に対する有毒ガスの影響及び防護対策については、新規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ための装置及び当該装置が有毒ガスの発生を検出した場合に制御室及び緊急時対策所で自動的に警報するために装置（以下、「有毒ガスの発生を検出する装置及び警報装置」という。）の設置が追加で要求されている。

また、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関して、吸気中の有毒ガス濃度を基準値以下とするための手順と体制の整備、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。

上記に関しては、規則改正に合わせて、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。

ここでは、影響評価ガイドを参考とし、第 9 条（外部からの衝撃による損傷の防止（火山））に係る既許可の防護対策等に対して、改めて考慮すべき事項の有無についての確認を行い、既許可で考慮していた事項の妥当性

の確認を行う。

2. 有毒ガス防護に係る既許可の設計方針

影響評価ガイドで規定されている発生源，防護対象者，検知手段及び防護対策の4つの観点で以下の通り整理した。

(1) 発生源

第9条（外部からの衝撃による損傷の防止（火山））では，降下火砕物による大気汚染（降下火砕物自体の侵入又はそれに付着した毒性のあるガス（亜硫酸ガス，硫化水素，ふっ化水素等の毒性及び腐食性のある火山ガス成分）の侵入）を想定している。

(2) 防護対象者

降下火砕物による大気汚染に対し，防護対象者として以下の通り想定している。

- ・ 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
- ・ 緊急時対策所の要員^{※1}

※1 降下火砕物による大気汚染から緊急時対策所の要員を防護とすることは，第26条で整理している。

(3) 検知手段

(1) の発生源に対して，以下の通り検知する設計としている。

- ・ 降灰予報
- ・ 降灰の確認（屋外監視カメラにより降灰の状況を把握）

(4) 防護対策

(2) の防護対象者に対して、以下の通り防護する設計としている。

- ・ 制御建屋中央制御室換気設備の外気取入口に防雪フードを設け、降下火砕物が侵入し難い構造とする設計としている。
- ・ 制御建屋中央制御室換気設備にはプレフィルタ及び高性能粒子フィルタを設置し、中央制御室内への降下火砕物の侵入を防止する設計としている。
- ・ 中央制御室換気設備、使用済燃料受入れ・貯蔵建屋制御室換気設備並びに緊急時対策所換気設備^{※1}において、換気設備の外気連絡の遮断により運転員等を防護できる設計としている。

※1 緊急時対策所の有毒ガス防護対策は、第 26 条で整理している。

- ・ 制御建屋中央制御室換気設備の外気との連絡口を遮断し、制御建屋の中央制御室内空気を再循環する措置又は風量を低減する措置に係る手順等を整備することとしている。

3. 影響評価ガイドに照らした確認

2. の設計方針を踏まえ、影響評価ガイドで規定されている発生源、防護対象者、検知手段及び防護対策の 4 つの観点で確認を行い、既許可の対応で妥当であることを確認した。確認結果の概要を以下に示す（詳細は、参考資料 10-3-1「有毒ガス防護に係る申請書項目の整理表」の整理方法について、参考資料 10-3-2「有毒ガス防護に係る申請書項目の整理表」参照）。

(1) 発生源

影響評価ガイドの有毒ガスの発生源は、有毒化学物質の揮発等（気体の漏えい及び液体の漏えいによる揮発）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以下のものを対象としている。

- 敷地内に保管されている有毒化学物質
- 敷地外（制御室から半径 10km 以内）に保管されている有毒化学物質
- 敷地内で輸送される有毒化学物質

影響評価ガイドでは、降下火砕物による大気汚染を適用範囲外としているが、既許可では、降下火砕物による大気汚染（降下火砕物自体の侵入又はそれに付着した毒性のあるガス（亜硫酸ガス、硫化水素、ふっ化水素等の毒性及び腐食性のある火山ガス成分）の侵入）を記載しており、防護対象者である制御室で運転操作を行う運転員及び緊急時対策所の要員に対して人体影響を及ぼすものとして対象としている。

したがって、既許可の第 9 条（外部からの衝撃による損傷の防止（火山））という事象の範囲において十分に考慮されており、新たに対象とすべき発生源はなく、既許可の対応で妥当であることを確認した。

なお、影響評価ガイドで発生源の対象としている敷地内外の固定施設及び敷地内の可動施設については、第 9 条及び第 12 条で整理する。

（2）防護対象者

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。

第 9 条（外部からの衝撃による損傷の防止（火山））では、降下火砕物による大気汚染に対して①及び②を防護対象としていることから、既許可の対応で妥当であることを確認した。

なお、重大事故時の防護対象者については、技術的能力にて考慮している。

(3) 検知手段

影響評価ガイドの検知手段は以下としている。

発生源	検知手段
①敷地内の固定施設	有毒ガスの発生又は発生の兆候を検出する装置及び有毒ガスの到達を検出するための装置
②敷地内の可動施設	可動源に対する立会人による認知
③敷地外の固定施設	敷地外からの連絡 －消防、警察、海上保安庁、自衛隊 －地方公共団体（例えば、防災有線放送、防災行政無線、防災メール、防災ラジオ等） －報道（例えば、ニュース速報等） －その他有毒ガスの発生事故に係る情報源
④共通	異臭がする等の異常の確認 有毒ガスの発生又は到達を認知した場合や、上記異常を確認した場合の通信連絡設備による伝達

第9条（外部からの衝撃による損傷の防止（火山））では、敷地内外の固定施設または可動施設に該当しないため④に該当するが、降下火砕物による大気汚染に対し、降灰予報や屋外監視カメラによる降灰の確認により検知可能であることから、既許可の対応で妥当であることを確認した。

(4) 防護対策

影響評価ガイドの防護手段は、以下のいずれか又は複数を考慮することとしている。

- 換気空調設備の隔離（外気連絡の遮断及び酸欠防止等のための外気取入れの再開）
- 制御室等の正圧化
- 空気呼吸具等（酸素呼吸器、防毒マスクを含む）の配備
- 敷地内の有毒化学物質の中和等の措置（終息活動）

第9条（外部からの衝撃による損傷の防止（火山））では、降下火砕物に

よる大気汚染に対して、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並びに緊急時対策所において、換気設備の外気連絡の遮断により運転員等を防護できることから、防護対策の内、換気空調設備の隔離を考慮しており、既許可の対応で妥当であることを確認した。

4. 整理資料への反映（再掲）

第9条（外部からの衝撃による損傷の防止（火山））に係る既許可の申請書及び整理資料を確認した結果、既許可の対応で妥当であることを確認した。

追加要求事項に対する対応が必要な事項、及び記載の適正化・明確化が必要な事項について、整理資料へ反映するものはない。

<追加要求事項への対応>

➤ なし

<記載の適正化・明確化>

➤ なし

以 上

令和3年8月19日 R0

参考資料 10 - 3 - 1 (9条 火山)

「有毒ガス防護に係る申請書項目の整理表」の整理方法について

「大気（作業環境）の汚染事象」に対する既許可の対応について、以下の方法で参考資料 10-3-2 に整理表（4 段表）としてまとめ、既許可の防護対策等に対し改めて考慮すべき事項の有無についての確認を行い、既許可で考慮していた事項の妥当性の確認を行う。

1. 事業指定申請書（既許可）（左から 1 列目）

事業指定申請書において有毒ガスに係る事項を抽出して条文毎に整理表を作成し、整理表内で、本文-添付間の構成単位（以下、「パート」という。）でまとめ、影響評価ガイドの「6. 有毒ガス防護に係る妥当性の判断」の項目（発生源、防護対象者、検知手段及び防護対策）に該当する箇所を色塗りする。

- ・発生源
- ・防護対象者
- ・検知手段
- ・防護対策

2. 既許可の対応（左から 2 列目）

1. で色塗りした発生源、防護対象者、検知手段及び防護対策の項目毎に各パートの既許可の対応を整理する。必要に応じ、関係する条文の情報を含めて記載する。

また、既許可の各条文の整理資料を確認し、発生源、防護対象者、検知手段及び防護対策の観点で整理資料に更に具体的に記載されている場合は、これを含めて整理する。（したがって、左から 1 列目（1. の色塗り）と 2. の既許可の対応が一致しないことがある。）

3. 影響評価ガイドに基づく確認（左から 3 列目）

2. で整理した既許可の対応（整理資料の内容を含む）について、パート単位で発生源、防護対象者、検知手段、防護対策毎に、影響評価ガイドに示される有毒ガス防護のための対応と比較し、「大気（作業環境）の汚染事象」に対する既許可の対応について、既許可の対応で十分であるか、明確化もしくは追加すべき事項として新たに考慮すべき事項の有無を整理する。

3.1. 発生源

「大気（作業環境）の汚染事象」について、各条文で考慮すべき事象の範囲

において、影響評価ガイドに示される有毒ガス発生源と比較して、新たに対象とすべき発生源があるか。

＜影響評価ガイドの有毒ガス発生源＞

以下の有毒化学物質の揮発等（気体の漏えい及び液体の漏えいによる揮発）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。

- 敷地内に保管されている有毒化学物質
- 敷地外（制御室から半径 10km 以内）に保管されている有毒化学物質
- 敷地内で輸送される有毒化学物質

3.2. 防護対象者

「大気（作業環境）の汚染事象」から防護する者について、各条文で考慮すべき防護対象者の範囲において、設計基準では①及び②、重大事故では①～③を対象とし、その一部または全体が考慮されているか。

＜影響評価ガイドの防護対象者＞

- 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 緊急時対策所内にとどまる要員
- ③ 屋外で重大事故等対処を実施する要員

3.3. 検知手段

「大気（作業環境）の汚染事象」に対し防護措置を講じるために、影響評価ガイドに示される各発生源に対応した検知手段と比較して、新たに対応すべき検知手段があるか。

＜影響評価ガイドの対応＞

以下の検知手段及びその手順と体制の整備。

（敷地内の固定施設）

- 有毒ガスの発生又は発生の兆候を検出する装置及び有毒ガスの到達を検出するための装置

（敷地内の可動施設）

- 可動源に対する立会人による認知

（敷地外の固定施設）

- 敷地外からの連絡

- ー 消防、警察、海上保安庁、自衛隊
- ー 地方公共団体（例えば、防災有線放送、防災行政無線、防災メール、防災ラジオ等）
- ー 報道（例えば、ニュース速報等）

－その他有毒ガスの発生事故に係る情報源

(共通)

- 異臭がする等の異常の確認
- 通信連絡設備による伝達

3.4. 防護対策

「大気（作業環境）の汚染事象」から防護対象者を防護するための対策について、影響評価ガイドに示される①～③の何れかの防護対策と比較して、新たに対応すべき防護対策があるか。また、化学物質の漏えいに対して④の終息活動の措置が取られているか。

<影響評価ガイドの防護対策>

以下の防護対策及びその手順と体制の整備。

- ① 換気空調設備の隔離（外気連絡の遮断及び酸欠防止等のための外気取入れの再開）
- ② 制御室等の正圧化
- ③ 空気呼吸具等（酸素呼吸器，防毒マスクを含む）の配備
- ④ 敷地内の有毒化学物質の中和等の措置（終息活動）

4. 整理資料への反映事項（左から4列目）

1.～3.の確認結果から、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）で既許可の対応を確認した結果に基づき，追加要求事項に対する対応が必要な事項及び記載の適正化・明確化が必要な事項を整理し，条文毎に整理資料への反映事項を整理する。

以上

令和3年8月19日 R0

参考資料 10-3-2 (9条 火山)

目次

➤ 第9条 概要(10-3-2-1)

【本文 四、A. ロ. (7)(i)(a)外部からの衝撃による損傷の防止】

【添付書類六 1.7.9.1 自然現象の抽出】

【添付書類六 1.7.9.4 人為事象の抽出】

【添付書類六 第1.7.9-1表 事象（自然現象）の抽出及び検討結果】

【添付書類六 第1.7.9-2表 事象（人為による事象）の抽出及び検討結果】

➤ 火山の影響(10-3-2-8)

【本文 四、A. ロ. (7)(i)(a)外部からの衝撃による損傷の防止 (ホ) 火山の影響】

【添付書類六 1.7.13.3.1 降下火砕物の設計条件及び特徴】

【添付書類六 1.7.13.3.2 降下火砕物で考慮する影響】

【添付書類六 1.7.13.4.1 直接的影響因子】

【添付書類六 1.7.13.5.1 直接的影響に対する設計方針】

【添付書類六 1.7.13.7 実施する主な手順】

【添付書類六 1.7.13.8 火山の状態に応じた対処方針】

【添付書類六 1.9.9 外部からの衝撃による損傷の防止 適合のための設計方針 第1項及び第2項について (8) 火山の影響】

1. 事業指定申請書（既許可）	2. 既許可の対応	3. 影響評価ガイドに基づく確認	4. 整理資料への反映事項
<p>第9条 概要</p> <p>【本文 四、A.ロ.(7)(i)(a)外部からの衝撃による損傷の防止】(P42)</p> <p>安全機能を有する施設は、敷地内又はその周辺の自然環境を基に想定される洪水、風（台風）、竜巻、凍結、降水、積雪、落雷、地滑り、火山の影響、生物学的事象、森林火災等の自然現象（地震及び津波を除く。）又は地震及び津波を含む組合せに遭遇した場合において、自然現象そのものがもたらす環境条件及びその結果として再処理施設で生じ得る環境条件においても、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>上記に加え、安全上重要な施設は、最新の科学的技術的知見を踏まえ、当該安全上重要な施設に大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象により当該安全上重要な施設に作用する衝撃及び設計基準事故時に生ずる応力を、それぞれの因果関係及び時間的变化を考慮して適切に組み合わせた条件においても、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>また、安全機能を有する施設は、敷地内又はその周辺の状況を基に想定される飛来物（航空機落下等）、ダムの崩壊、爆発、近隣工場等の火災、有毒ガス、船舶の衝突、電磁的障害等のうち再処理施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。）（以下「人為事象」という。）に対して安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>（略）</p> <p>【添付書類六 1.7.9.1 自然現象の抽出】(P6-1-537)</p> <p>再処理施設の設計に当たっては、国内外の基準や文献等に基づき自然現象の知見、情報を収集した上で、自然現象（地震及び津波を除く。）を抽出し、さらに事業指定基準規則の解釈第9条に示される洪水、風（台風）、竜巻、凍結、降水、積雪、落雷、地滑り、火山の影響、生物学的事象、森林火災等の自然現象を含め、それぞれの事象について再処理施設の設計上の考慮の要否を検討する。設計上の考慮の要否の検討に当たっては、再処理施設の立地、周辺環境及び海外の文献における選定基準を踏まえ、発生頻度が極低頻度と判断される事象、敷地周辺では起こり得ない事象、事象の進展が緩慢で対策を講ずることができる事象、再処理施設に影響を及ぼさない事象及び影響が他の事象に包絡される事象を除外し、いづれにも該当しない事象を再処理施設の安全性に影響を与える可能性のある事象として選定する。</p>	<p>「火山の影響」の項目に記載する。</p>	<p>「火山の影響」の項目に記載する。</p>	<p>「火山の影響」の項目に記載する。</p>

1. 事業指定申請書（既許可）	2. 既許可の対応	3. 影響評価ガイドに基づく確認	4. 整理資料への反映事項
<p>検討の結果、設計上の考慮を必要とする事象は、第1.7.9-1表に示す風（台風）、竜巻、凍結、高温、降水、積雪、落雷、火山の影響、生物学的事象、森林火災及び塩害といった自然現象とし、敷地及び周辺地域の過去の記録並びに現地調査を参考にして、予想される最も過酷と考えられる条件を適切に考慮する。また、これらの自然現象ごとに、関連して発生する可能性がある自然現象も含めて考慮する。</p> <p>【添付書類六 1.7.9.4 人為事象の抽出】(P6-1-545)</p> <p>再処理施設の設計において考慮する人為事象の抽出及び抽出した人為事象に対する安全設計について以下に示す。</p> <p>再処理施設の設計に当たっては、国内外の基準や文献等に基づき人為事象の知見、情報を収集した上で人為事象を抽出し、さらに事業指定基準規則の解釈第9条に示される飛来物（航空機落下）、ダムの崩壊、爆発、近隣工場等の火災、有毒ガス、船舶の衝突、電磁的障害等の人為事象を含め、それぞれの事象について再処理施設の設計上の考慮の要否を検討する。設計上の考慮の要否の検討に当たっては、再処理施設の立地、周辺環境及び海外の文献における選定基準を踏まえ、発生頻度が極低頻度と判断される事象、敷地周辺では起こり得ない事象、事象の進展が緩慢で対策を講ずることができる事象、再処理施設に影響を及ぼさない事象及び影響が他の事象に包絡される事象を除外し、いずれにも該当しない事象を再処理施設の安全性に影響を与える可能性のある事象として選定する。</p> <p>検討の結果、設計上の考慮を必要とする人為事象は、第1.7.9-2表に示す飛来物（航空機落下）、爆発、近隣工場等の火災、有毒ガス、電磁的障害及び再処理事業所内における化学物質の漏えいといった事象とし、敷地及び周辺地域の過去の記録並びに現地調査を参考にして、予想される最も過酷と考えられる条件を適切に考慮する。</p>			

1. 事業指定申請書（既許可）		2. 既許可の対応		3. 影響評価ガイドに基づく確認		4. 整理資料への反映事項		
<p>【添付書類六 第1.7.9-1表 事象（自然現象）の抽出及び検討結果】(P6-1-550)</p>								
No	事象	除外の基準 ¹⁾					除外する理由	設計上の考慮 ²⁾
		基準1	基準2	基準3	基準4	基準5		
1	地震	×	×	×	×	×	「第七条 斜面による崩壊の防止」にて考慮。	—
2	地盤沈下	×	×	×	×	×	「第六条 安全機能を有する施設の地盤」にて考慮。	—
3	地震時起	×	×	×	×	×	「第六条 安全機能を有する施設の地盤」にて考慮。	—
4	地震れ	×	×	×	×	×	「第六条 安全機能を有する施設の地盤」にて考慮。	—
5	地滑り	×	○	×	×	×	空中写真の判読結果によると、リニアメント及び変動地形は判読されない。また、敷地は標高約55mに造成されており、地滑りのおそれのある急斜面はない。	×
6	地下水による地滑り	×	○	×	×	×	また、敷地は標高約55mに造成されており、地滑りのおそれのある急斜面はない。	×
7	液状化現象	×	×	×	×	×	「第六条 安全機能を有する施設の地盤」にて考慮。	—
8	泥湧出	×	×	×	×	×	「第六条 安全機能を有する施設の地盤」にて考慮。	—
9	山崩れ	×	○	×	×	×	敷地周辺には山崩れのおそれのある急斜面は存在しない。	×
10	崖崩れ	×	○	×	×	×	敷地周辺には崖崩れのおそれのある急斜面は存在しない。	×
11	津波	×	×	×	×	×	「第八条 津波による崩壊の防止」にて考慮。	—
12	静振	×	×	×	○	×	敷地周辺に尾形沼及び農業用があるが、再処理施設は標高約55mに造成された敷地に設置するため、静振による影響を受けない。	×
13	高潮	×	×	×	○	×	再処理施設は海岸から約5k m、標高約55mに位置するため、高潮による影響を受けない。	×
14	波浪・高波	×	×	×	○	×	再処理施設は海岸から約5k m、標高約55mに位置するため、波浪・高波による影響を受けない。	×
15	高潮位	×	×	×	○	×	再処理施設は海岸から約5k m、標高約55mに位置するため、高潮位により再処理施設に影響を及ぼすことはない。	×
16	低潮位	×	×	×	○	×	再処理施設は、潮位の変動の影響を受けるような設備はない。	×
17	波浪異常	×	×	×	○	×	再処理施設には、波浪の変動の影響を受けるような設備はない。	○
18	嵐（台風）	×	×	×	×	×		○
19	竜巻	×	×	×	×	×		○

1. 事業指定申請書（既許可）		2. 既許可の対応		3. 影響評価ガイドに基づく確認		4. 整理資料への反映事項		
No.	事象	除外の基準 ¹⁾					除外する理由	設計上の考慮 ²⁾
		基準1	基準2	基準3	基準4	基準5		
30	砂嵐	×	○	×	×	×	敷地周辺に砂嵐を発生しない。 「電害」の影響評価（気圧差）に包摂される。	×
31	放射的な気圧	×	×	×	×	×		×
22	洪水	×	×	×	×	×	再処理施設は標高約 55m に造成された敷地に設置し、二次川は標高約 5m から約 3m の低地を流れているため、再処理施設に影響を与えない。 敷地周辺の地形及び表層水の状況から、土石流は発生しない。 「電害」の影響評価（飛来物）に包摂される。	○
23	洪水	×	○	×	×	×		×
34	土石流	×	○	×	×	×		×
35	地震	×	×	×	×	○		×
25	落石	×	×	×	×	×		○
27	森林火災	×	×	×	×	×	「森林火災」の影響評価に包摂される。	×
28	森林火災	×	×	×	×	×		○
29	高圧	×	×	×	×	×		×
30	凍結	×	×	×	×	×		○
31	水漏	×	×	×	×	×		○
32	水漏	×	×	×	×	×	二次川の氷結により取水設備に影響を及ぼすことはない。 水漏により再処理施設に影響を及ぼすことはない。	×
33	水害	×	×	×	×	×	周辺の地形から水害、水山が再処理施設に影響を及ぼすことはない。	×
34	高水風	×	×	×	×	×	河川の風速変化が、取水設備に影響を及ぼすことはない。	×
35	低水風	×	×	×	×	×	過去の実績からすると、干ばつによって二次川からの取水が不可能となることはない。また、貯水槽等の容量と使用量から、干ばつによる影響はない。	×
36	干ばつ	×	○	○	×	×		×
37	霧	×	×	×	×	×	霧により再処理施設に影響を及ぼすことはない。	×
38	霧	×	×	×	×	×	霧により再処理施設に影響を及ぼすことはない。	×
39	火山の影響	×	×	×	×	×		○
40	熱帯	×	○	×	×	×	敷地周辺に熱帯の発生はない。	×
41	積雪	×	×	×	×	×		○
42	雷鳴	×	○	×	×	×		○
43	生物学的事象	×	×	×	×	×	周辺の地形から雷鳴は発生しない。	○

(つづき)

1. 事業指定申請書（既許可）		2. 既許可の対応		3. 影響評価ガイドに基づく確認		4. 整理資料への反映事項																																																																																																																																	
(つづき)	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">No.</th> <th rowspan="2">事象</th> <th colspan="5">除外の基準¹⁾</th> <th rowspan="2">除外する理由</th> <th rowspan="2">設計上の考慮²⁾</th> </tr> <tr> <th>基準1</th> <th>基準2</th> <th>基準3</th> <th>基準4</th> <th>基準5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>44</td> <td>動物</td> <td>×</td> <td>×</td> <td>×</td> <td>×</td> <td>○</td> <td>「生物学的事象」の影響評価に包絡される。</td> <td>×</td> </tr> <tr> <td>45</td> <td>風害</td> <td>×</td> <td>×</td> <td>×</td> <td>×</td> <td>×</td> <td>円石の衝突は、極低頻度な事象である。</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>46</td> <td>円石</td> <td>○</td> <td>×</td> <td>×</td> <td>×</td> <td>×</td> <td>円石の衝突は、極低頻度な事象である。</td> <td>×</td> </tr> <tr> <td>47</td> <td>陥没</td> <td>×</td> <td>×</td> <td>×</td> <td>×</td> <td>×</td> <td>「第六条 安全機能を有する施設の地盤」にて考慮。</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>48</td> <td>土壌の収縮・膨張</td> <td>×</td> <td>×</td> <td>×</td> <td>×</td> <td>×</td> <td>「第六条 安全機能を有する施設の地盤」にて考慮。</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>49</td> <td>海岸浸食</td> <td>×</td> <td>×</td> <td>×</td> <td>○</td> <td>×</td> <td>再処理施設は海岸から約5 kmに位置することから、海岸浸食が再処理施設に影響を与えることはない。</td> <td>×</td> </tr> <tr> <td>50</td> <td>地下水による浸食</td> <td>×</td> <td>○</td> <td>×</td> <td>×</td> <td>×</td> <td>敷地の地下水の調査結果から、再処理施設に影響を与える地下水による浸食は起こり得ない。</td> <td>×</td> </tr> <tr> <td>51</td> <td>カルスト</td> <td>×</td> <td>○</td> <td>×</td> <td>×</td> <td>×</td> <td>敷地周辺はカルスト地形ではない。</td> <td>×</td> </tr> <tr> <td>52</td> <td>海水による川の閉塞</td> <td>×</td> <td>×</td> <td>×</td> <td>○</td> <td>×</td> <td>二又川の海水による閉塞が、取水設備へ影響を及ぼすことはない。</td> <td>×</td> </tr> <tr> <td>53</td> <td>潮若しくは川の水位低下</td> <td>×</td> <td>×</td> <td>×</td> <td>×</td> <td>○</td> <td>「干ばつ」の影響評価に包絡される。</td> <td>×</td> </tr> <tr> <td>54</td> <td>河川の流路変更</td> <td>×</td> <td>○</td> <td>×</td> <td>×</td> <td>×</td> <td>敷地近傍の二又川は谷を流れており、取水に影響を及ぼす大きな河川の流路変更が発生することはない。</td> <td>×</td> </tr> <tr> <td>55</td> <td>毒性ガス</td> <td>×</td> <td>○</td> <td>×</td> <td>×</td> <td>×</td> <td>敷地周辺には毒性ガスの発生源はない。</td> <td>×</td> </tr> <tr> <td>56</td> <td>太陽フレア・磁気嵐</td> <td>×</td> <td>×</td> <td>×</td> <td>○</td> <td>×</td> <td>太陽フレア、磁気嵐により誘導電流が発生する可能性があるが、日本では磁気緯度、大地抵抗率の条件から、地磁気変動が電力系統に影響を及ぼす可能性は極めて小さく、その影響は欧米に比べて無視できる程度と考えられる。</td> <td>×</td> </tr> </tbody> </table>	No.	事象	除外の基準 ¹⁾					除外する理由	設計上の考慮 ²⁾	基準1	基準2	基準3	基準4	基準5	44	動物	×	×	×	×	○	「生物学的事象」の影響評価に包絡される。	×	45	風害	×	×	×	×	×	円石の衝突は、極低頻度な事象である。	○	46	円石	○	×	×	×	×	円石の衝突は、極低頻度な事象である。	×	47	陥没	×	×	×	×	×	「第六条 安全機能を有する施設の地盤」にて考慮。	—	48	土壌の収縮・膨張	×	×	×	×	×	「第六条 安全機能を有する施設の地盤」にて考慮。	—	49	海岸浸食	×	×	×	○	×	再処理施設は海岸から約5 kmに位置することから、海岸浸食が再処理施設に影響を与えることはない。	×	50	地下水による浸食	×	○	×	×	×	敷地の地下水の調査結果から、再処理施設に影響を与える地下水による浸食は起こり得ない。	×	51	カルスト	×	○	×	×	×	敷地周辺はカルスト地形ではない。	×	52	海水による川の閉塞	×	×	×	○	×	二又川の海水による閉塞が、取水設備へ影響を及ぼすことはない。	×	53	潮若しくは川の水位低下	×	×	×	×	○	「干ばつ」の影響評価に包絡される。	×	54	河川の流路変更	×	○	×	×	×	敷地近傍の二又川は谷を流れており、取水に影響を及ぼす大きな河川の流路変更が発生することはない。	×	55	毒性ガス	×	○	×	×	×	敷地周辺には毒性ガスの発生源はない。	×	56	太陽フレア・磁気嵐	×	×	×	○	×	太陽フレア、磁気嵐により誘導電流が発生する可能性があるが、日本では磁気緯度、大地抵抗率の条件から、地磁気変動が電力系統に影響を及ぼす可能性は極めて小さく、その影響は欧米に比べて無視できる程度と考えられる。	×			
				No.	事象	除外の基準 ¹⁾					除外する理由	設計上の考慮 ²⁾																																																																																																																											
		基準1	基準2			基準3	基準4	基準5																																																																																																																															
		44	動物	×	×	×	×	○	「生物学的事象」の影響評価に包絡される。	×																																																																																																																													
		45	風害	×	×	×	×	×	円石の衝突は、極低頻度な事象である。	○																																																																																																																													
		46	円石	○	×	×	×	×	円石の衝突は、極低頻度な事象である。	×																																																																																																																													
		47	陥没	×	×	×	×	×	「第六条 安全機能を有する施設の地盤」にて考慮。	—																																																																																																																													
		48	土壌の収縮・膨張	×	×	×	×	×	「第六条 安全機能を有する施設の地盤」にて考慮。	—																																																																																																																													
		49	海岸浸食	×	×	×	○	×	再処理施設は海岸から約5 kmに位置することから、海岸浸食が再処理施設に影響を与えることはない。	×																																																																																																																													
		50	地下水による浸食	×	○	×	×	×	敷地の地下水の調査結果から、再処理施設に影響を与える地下水による浸食は起こり得ない。	×																																																																																																																													
		51	カルスト	×	○	×	×	×	敷地周辺はカルスト地形ではない。	×																																																																																																																													
		52	海水による川の閉塞	×	×	×	○	×	二又川の海水による閉塞が、取水設備へ影響を及ぼすことはない。	×																																																																																																																													
		53	潮若しくは川の水位低下	×	×	×	×	○	「干ばつ」の影響評価に包絡される。	×																																																																																																																													
		54	河川の流路変更	×	○	×	×	×	敷地近傍の二又川は谷を流れており、取水に影響を及ぼす大きな河川の流路変更が発生することはない。	×																																																																																																																													
55	毒性ガス	×	○	×	×	×	敷地周辺には毒性ガスの発生源はない。	×																																																																																																																															
56	太陽フレア・磁気嵐	×	×	×	○	×	太陽フレア、磁気嵐により誘導電流が発生する可能性があるが、日本では磁気緯度、大地抵抗率の条件から、地磁気変動が電力系統に影響を及ぼす可能性は極めて小さく、その影響は欧米に比べて無視できる程度と考えられる。	×																																																																																																																															

1. 事業指定申請書（既許可）		2. 既許可の対応		3. 影響評価ガイドに基づく確認		4. 整理資料への反映事項		
【添付書類六 第1.7.9-2表 事象（人為による事象）の抽出及び検討結果】(P6-1-553)								
No.	事象	除外の基準 ¹⁾					除外する理由	設計上の考慮 ²⁾
		基準1	基準2	基準3	基準4	基準5		
1	船舶事故による油流出	×	×	×	×	×	再処理施設は、海抜から約5k m離れており影響を受けない。	×
2	船舶事故（爆発、化学物質の漏えい）	×	×	×	○	×	再処理施設は、海抜から約5k m離れており影響を受けない。	×
3	船舶の衝突	×	×	×	○	×	再処理施設は、海抜から約5k m離れており影響を受けない。	×
4	航空機墜下	×	×	×	×	×		○
5	鉄道事故（爆発、化学物質の漏えい）	×	○	×	×	×	軌道周辺には鉄道設備がない。	×
6	鉄道事故	×	○	×	×	×	軌道周辺には鉄道設備がない。	×
7	交通事故（爆発、化学物質の漏えい）	×	×	×	○	×	爆発、火災及び爆発の防止、爆発防止、避難並びに閉じ込めの安全機能を有する施設は、半径100mから400m以上離れており、爆発の発生は当該施設に被害を及ぼすことは考えられない。化学物質の漏えいについては「再処理事業所内における化学物質の漏えい」の影響に留意される。	×
8	自動車の衝突	×	×	×	○	×	周辺施設は、爆発、化学物質の漏えい、自動車の衝突による影響を受けない。軌道内の通過に際しては車輪破損を招いており、安全確保に留意を要するような対策は考えられない。	×
9	爆発	×	×	×	×	×	「爆発」、「近隣工場等の火災」及び「再処理事業所内における化学物質の漏えい」の影響評価に留意される。	○
10	工場事故（爆発、化学物質の漏えい）	×	×	×	×	○	「爆発」、「近隣工場等の火災」及び「再処理事業所内における化学物質の漏えい」の影響評価に留意される。	×
11	火山事故（爆発、化学物質の漏えい）	×	○	×	×	×	軌道周辺には、爆発、化学物質の漏えい、自動車の衝突による影響を受けない。	×
12	土木・建設現場の事故（爆発、化学物質の漏えい）	×	×	×	○	×	軌道内での工事は十分に管理されること及び軌道外での工事は軌道境界線から再処理施設まで距離があることから、再処理施設に影響を及ぼすような土木・建設現場の事故の発生は考えられない。	×
13	軍事基地の事故（爆発、化学物質の漏えい）	×	○	×	×	×	三沢基地は軌道から約28k m離れており影響を受けない。	×
14	軍事基地からの飛来物	○	×	×	×	×	軍事基地からの飛来物は、種別不明な事象である。	×
15	パイプライン事故（爆発、化学物質の漏えい）	×	○	×	×	×	むつ小川原国家石油備蓄基地の地上移送配管は、1.5m以上の地下に埋設されることにも、漏えいが発生した場合、配管の周囲に設置された漏油検知器により緊急遮断が閉止されることから、火災の発生は想定し難い。	×

1. 事業指定申請書（既許可）		2. 既許可の対応		3. 影響評価ガイドに基づく確認		4. 整理資料への反映事項		
No.	事象	除外の基準 ^{※1}					除外する理由	設計上の考慮 ^{※2}
		基準1	基準2	基準3	基準4	基準5		
16	再処理事業所内における化学物質の漏えい	×	×	×	×	×		○
17	人工衛星の落下	○	×	×	×	×	人工衛星の衝突は、極低傾度な事象である。敷地の周辺にダムはない。	×
18	ダムの崩壊	×	○	×	×	×		×
19	電磁的障害	×	×	×	×	×		○
20	掘削工事	×	×	×	○	×	敷地内での工事は十分に管理されることが及び敷地外での工事は敷地境界から再処理施設まで距離があることから、再処理施設に影響を及ぼすような掘削工事による事故の発生は考えられない。	×
21	重量物の落下	×	×	×	○	×	重量物の運動等は十分に管理されることから、再処理施設に影響を及ぼすような重量物の落下は考えられない。	×
22	タービンミサイル	×	○	×	×	×	敷地内にタービンミサイルを発生させるようなタービンはない。	×
23	近隣工場等の水災	×	×	×	×	×		○
24	有毒ガス	×	×	×	×	×		○

(つづき)

1. 事業指定申請書（既許可）	2. 既許可の対応	3. 影響評価ガイドに基づく確認	4. 整理資料への反映事項
<p>火山の影響</p> <p>【本文 四、A.ロ.(7)(i)(a)外部からの衝撃による損傷の防止（ホ）火山の影響】(P48)</p> <p>安全機能を有する施設は、再処理施設の運用期間中において再処理施設の安全機能に影響を及ぼし得る火山事象として設定した層厚55cm、密度1.3g/cm³（湿潤状態）の降下火砕物に対し、以下のような設計とすることにより降下火砕物による直接的影響に対して機能を維持すること若しくは降下火砕物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修理を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることにより、その安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>1) 構造物への静的負荷に対して安全余裕を有する設計とすること</p> <p>2) 構造物への粒子の衝突に対して影響を受けない設計とすること</p> <p>3) 構造物、換気系、電気系、計測制御系及び安全圧縮空気系に対する機械的影響（閉塞）に対して降下火砕物が侵入し難い設計とすること</p> <p>4) 構造物、換気系、電気系、計測制御系及び安全圧縮空気系に対する機械的影響（磨耗）に対して磨耗し難い設計とすること</p> <p>5) 構造物、換気系、電気系、計測制御系及び安全圧縮空気系に対する化学的影響（腐食）に対して短期での腐食が発生しない設計とすること</p> <p>6) 敷地周辺の大気汚染に対して制御建屋中央制御室換気設備は降下火砕物が侵入し難く、さらに外気を遮断できる設計とすること</p> <p>7) 電気系及び計測制御系の絶縁低下に対して、換気設備は降下火砕物が侵入し難い設計とすること</p> <p>8) 降下火砕物による静的負荷や腐食等の影響に対して降下火砕物の除去や換気設備外気取入口のフィルタの交換又は清掃並びに換気設備の停止又は循環運転の実施により安全機能を損なわない設計とすること</p> <p>さらに、降下火砕物による間接的影響である7日間の外部電源喪失及び敷地内外での交通の途絶によるアクセス制限事象に対し、再処理施設の安全性を維持するために必要となる電源の供給が継続できるようにすることにより安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>・発生源</p> <p>➤ 降下火砕物による大気汚染（降下火砕物自体の侵入又はそれに付着した毒性のあるガス（亜硫酸ガス、硫化水素、ふっ化水素等の毒性及び腐食性のある火山ガス成分）の侵入）</p> <p>・防護対象者</p> <p>➤ 運転員</p> <p>✓ 既許可の整理資料「第26条：緊急時対策所 補足説明資料 1-2 1.2.3 (5)ばい煙等による緊急時対策所内雰囲気悪化」では、外部火災により発生する燃焼ガスやばい煙、有毒ガス、降下火砕物による緊急時対策所内の居住性の悪化に対して緊急時対策所内にとどまる要員を防護できるとしている。</p> <p>・検知手段</p> <p>➤ 降灰予報</p> <p>➤ 降灰の確認</p> <p>✓ 降灰に対しては、既許可の整理資料「第20条：制御室等 補足説明資料 2-1 再処理施設の外の状況を把握するための設備 第2表 屋外監視カメラにより把握可能な自然現象等」において、屋外監視カメラにより降灰の状況を把握で</p>	<p>・発生源</p> <p>➤ 影響評価ガイドでは、有毒ガスの発生源として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を対象としている。</p> <p>➤ 第9条（火山の影響）では、降下火砕物による大気汚染（降下火砕物自体の侵入又はそれに付着した毒性のあるガス（亜硫酸ガス、硫化水素、ふっ化水素等の毒性及び腐食性のある火山ガス成分）の侵入）を対象としており、既許可の第9条（外部からの衝撃による損傷の防止（火山））という事象の範囲において十分に考慮されている。</p> <p>➤ 以上のことから、新たに対象とすべき発生源はないことを確認した。</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、運転員を防護対象者としており、また、既許可の整理資料「第26条：緊急時対策所 補足説明資料 1-2 1.2.3 (5)ばい煙等による緊急時対策所内雰囲気悪化」では、緊急時対策所内にとどまる要員を防護できるとしている。</p> <p>➤ 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。</p> <p>・検知手段</p> <p>➤ 影響評価ガイドでは、検知手段として敷地外からの連絡や人による異常の確認を挙げているのに対し、既許可では降灰の状況について、降灰予報や屋外監視カメラにより把握することとしている。</p> <p>➤ 以上のことから、新たに設置又は定めるべき検知手段はないことを確認した。</p>	<p>3. のとおり、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）で既許可の対応を確認した結果、追加要求事項に対する対応が必要な事項及び記載の適正化・明確化が必要な事項は以下の通り。</p> <p><追加要求事項への対応> なし</p> <p><記載の適正化・明確化> なし</p>

1. 事業指定申請書（既許可）	2. 既許可の対応	3. 影響評価ガイドに基づく確認	4. 整理資料への反映事項
<p>【添付書類六 1.7.13.3.1 降下火砕物の設計条件及び特徴】(P6-1-678) (略) (2) 降下火砕物の特徴 各種文献の調査結果により、一般的な降下火砕物の特徴は以下のとおりである。 (i) 火山ガラス片及び鉱物結晶片から成る。ただし、砂よりもろく硬度は小さい。 (ii) 亜硫酸ガス、硫化水素、ふっ化水素等の毒性及び腐食性のある火山ガス成分が付着している。ただし、直ちに金属腐食を生じさせることはない。 (iii) 水に濡れると導電性を生じる。 (iv) 湿った降下火砕物は、乾燥すると固結する。 (v) 降下火砕物の粒子の融点は、一般的な砂と比べ約1,000℃と低い。</p>	<p>きるとしている。 ✓ 火山活動のモニタリングは、巨大噴火の可能性が十分小さいことの評価について、評価時からの状態の変化の検知により評価の根拠が維持されていることの確認であるため、検知手段として抽出しない</p>		
<p>【添付書類六 1.7.13.3.2 降下火砕物で考慮する影響】(P6-1-679) 火山影響評価ガイドを参考に、降下火砕物の特性による影響は、直接的響として降下火砕物の堆積による荷重、粒子の衝突、閉塞、磨耗、腐食、大気汚染、水質汚染及び絶縁低下並びに間接的影響として外部電源喪失及びアクセス制限を想定し、これらに対する影響評価を行う。</p>	<p>・防護対策（中央制御室） ➢ 制御建屋中央制御室換気設備の外気取入口に防雪フードを設け、降下火砕物が侵入し難い構造とする設計 ➢ 制御建屋中央制御室換気設備にはプレフィルタ及び高性能粒子フィルタを設置し、中央制御室内への降下火砕物の侵入を防止する設計 ➢ 制御建屋中央制御室換気設備の外気との連絡口を遮断し、制御建屋の中央制御室内の空気を再循環する措置を講ずる設計 ✓ 中央制御室換気設備の再循環運転時の居住性については、既許可の整理資料「第9条：外部からの衝撃による損傷の防止（火山）参考資料10-1-1 制御建屋中央制御室換気設備の再循環運転時の居住性について」で二酸化炭素濃度の作業環境への影響を評価している。</p>	<p>・防護対策 ➢ 影響評価ガイドに例示されている防護措置は、換気空調設備の隔離、制御室の正圧化、空気呼吸器の配備、敷地内の有毒化学物質の中和等の措置等である。 ➢ 既許可では降下火砕物による大気汚染に対する防護対策として、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並びに緊急時対策所において換気設備の外気連絡の遮断により運転員等を防護できる。 ➢ 以上のことから、新たに対応すべき防護対策はないことを確認した。</p>	
<p>【添付書類六 1.7.13.4.1 直接的影響因子】(P6-1-681) (略) (6) 大気汚染 「大気汚染」について考慮すべき影響因子は、設計対処施設のうち、制御建屋の中央制御室において、降下火砕物自体の侵入又はそれに付着した毒性のあるガスの侵入により居住性を劣化させる「中央制御室の大気汚染」である。 (略)</p>	<p>➢ 手順等の整備 ● 制御建屋中央制御室換気設備の外気との連絡口を遮断し、制御建屋の中央制御室内空気を再循環する措置又は風量を低減する措置に係る手順 ● 制御建屋中央制御室換気設備の給気フィルタの差圧が交換差圧に達した場合は、状況に応じ外気の取り込みを停止又はフィルタの清掃や交換を実施する手順</p>		
<p>【添付書類六 1.7.13.5.1 直接的影響に対する設計方針】(P6-1-688) (6) 中央制御室の大気汚染 設計対処施設のうち、制御建屋の中央制御室は、降下火砕物による大気汚染により、運転員の居住性を損なわない設計とする。 制御建屋中央制御室換気設備の外気取入口には防雪フードを設け、降下火砕物が侵入し難い構造とすることにより、中央制御室の大気汚染を防止する。降下火砕物を取り込まれた</p>	<p>・防護対策（使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室） ➢ 必要に応じて外気との連絡口を遮断し、運転員への影響を防止する設計 ✓ 使用済燃料受入れ・貯蔵建屋制御室換気設備の再循環運転時の居住性については、既許可の整</p>		

1. 事業指定申請書（既許可）	2. 既許可の対応	3. 影響評価ガイドに基づく確認	4. 整理資料への反映事項
<p>としても、制御建屋中央制御室換気設備にはプレフィルタ及び高性能粒子フィルタを設置し、中央制御室内への降下火砕物の侵入を防止することで、運転員の居住性を損なわない設計とする。</p> <p>また、敷地周辺で大気汚染が発生した場合は、制御建屋中央制御室換気設備の外気との連絡口を遮断し、制御建屋の中央制御室内の空気を再循環する措置を講ずる設計とする。再循環については、制御建屋の中央制御室内の酸素濃度及び二酸化炭素濃度の影響を考慮する。これにより、敷地周辺で大気汚染が発生した場合においても、再循環する措置を講ずることで制御建屋の中央制御室内の居住性を損なわない設計とする。使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室については、必要に応じて外気との連絡口を遮断し、運転員への影響を防止する設計とする。</p> <p>【添付書類六 1.7.13.7 実施する主な手順】(P6-1-692)</p> <p>火山に対する防護については、降下火砕物による影響評価を行い、設計対処施設に長期にわたり荷重がかかることや化学的影響（腐食）を発生させることを避け、安全機能を維持するための手順を定める。実施する主な手順を以下に示す。</p> <p>(1) 大規模な火山の噴火があり降灰予報が発表され、再処理施設の処理運転に影響を及ぼすと予見される場合には、使用済燃料の受入れの停止や新たなせん断処理の停止など、再処理施設の運転を停止する。</p> <p>(2) 降灰が確認された場合には、状況に応じて降下火砕物防護対象施設を収納する建屋の換気設備の風量を低減する措置を講ずる。降下火砕物の影響により建屋の換気設備の給気フィルタの差圧が交換差圧に達した場合は、状況に応じ外気の取り込みの停止又はフィルタの清掃や交換を実施する。</p> <p>(3) 降灰が確認された場合には、状況に応じて制御建屋中央制御室換気設備の外気との連絡口を遮断し、制御建屋の中央制御室内空気を再循環する措置又は風量を低減する措置を講ずる。降下火砕物の影響により制御建屋中央制御室換気設備の給気フィルタの差圧が交換差圧に達した場合は、状況に応じ外気の取り込みを停止又はフィルタの清掃や交換を実施する。</p> <p>(4) 第1非常用ディーゼル発電機及び第2非常用ディーゼル発電機の運転時には、フィルタの状況を確認し、状況に応じてフィルタの清掃や交換、降下火砕物用フィルタ、除灰用ろ布等の設置を実施する。</p>	<p>理資料「第20条：制御室等 補足説明資料 2-6 ばい煙及び有毒ガスの使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室への影響」で二酸化炭素濃度の作業環境への影響を評価している。</p> <p>防護対策（緊急時対策所）</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 外部火災により発生する燃焼ガスやばい煙、有毒ガス、降下火砕物による緊急時対策所内の居住性の悪化に対しては、既許可の整理資料「第26条：緊急時対策所 補足説明資料 1-2 1.2.3 (5) ばい煙等による緊急時対策所内雰囲気悪化」において、外気との連絡口を遮断し、緊急時対策建屋フィルタユニットを通して緊急時対策所の空気を循環させる再循環運転することで、緊急時対策所内にとどまる要員を防護できるとしている。 ✓ 緊急時対策所換気設備の再循環運転時の居住性については、既許可の整理資料「第9条：外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）補足説明資料 8-3 二次的影響の評価（ばい煙及び有毒ガス）について」及び「第26条：緊急時対策所 補足説明資料 2-1 2.1.4 換気設備 (9) 緊急時対策所の居住性評価（二酸化炭素濃度）」で二酸化炭素濃度の作業環境への影響を評価している。 		

1. 事業指定申請書（既許可）	2. 既許可の対応	3. 影響評価ガイドに基づく確認	4. 整理資料への反映事項
<p>(5) 降灰後は設計対処施設への影響を確認するための点検を実施し、降下火砕物の堆積が確認された箇所については降下火砕物の除去を行い、長期にわたり積載荷重がかかること及び化学的影響（腐食）が発生することを防止する。</p> <p>【添付書類六 1.7.13.8 火山の状態に応じた対処方針】(P6-1-693)</p> <p>十和田及び八甲田山は、再処理施設の運用期間中における巨大噴火の可能性が十分小さいと評価しているが、火山活動のモニタリングを行い、評価時からの状態の変化の検知により評価の根拠が維持されていることを確認する。火山活動のモニタリングの結果、火山の状態に応じた判断基準に基づき、観測データに有意な変化があった場合は、火山専門家の助言を踏まえ、当社が総合判断を行い対処内容を決定する。</p> <p>対処に当たっては、火山影響等発生時において、保全のための活動を行うため、必要な資機材の準備、体制の整備等を実施するとともに、その時点の最新の科学的知見に基づき可能な限りの対処を行う。</p> <p>主な対処例を以下に示す。</p> <p>(1) 換気設備の風量の低減措置、制御建屋の中央制御室内空気を再循環する措置及び外気の取り込みの停止</p> <p>(2) 降下火砕物防護対象施設を収納する建屋及び屋外に設置する降下火砕物防護対象施設に堆積した降下火砕物等の除去</p> <p>(3) 使用済燃料の受入れの停止及び新たなせん断処理の停止</p> <p>(4) 工程内の核燃料物質はUO₃粉末及びMOX粉末とし貯蔵並びに高レベル廃液はガラス固化体とし貯蔵</p> <p>【添付書類六 1.9.9 外部からの衝撃による損傷の防止 適合のための設計方針 第1項及び第2項について (8) 火山の影響】(P6-1-906)</p> <p>(8) 火山の影響</p> <p>安全機能を有する施設は、設計基準において想定される自然現象（地震及び津波を除く。）に対して再処理施設の安全性を損なわない設計とする。また、安全上重要な施設は、想定される自然現象により作用する衝撃及び設計基準事故時に生ずる応力を適切に考慮する。</p> <p>安全機能を有する施設は、火山の影響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>安全上重要な施設は、再処理施設の運用期間中において再処理施設の安全機能に影響を及ぼし得る火山事象として設定</p>			

1. 事業指定申請書（既許可）	2. 既許可の対応	3. 影響評価ガイドに基づく確認	4. 整理資料への反映事項
<p>した層厚 55 c m, 密度 1.3 g / c m 3（湿潤状態）の降下火砕物に対し、以下のような設計とすることにより安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>a. 構造物への静的負荷に対して安全余裕を有する設計とすること</p> <p>b. 構造物への粒子の衝突に対して影響を受けない設計とすること</p> <p>c. 構造物, 換気系, 電気系, 計測制御系及び安全圧縮空気系に対する機械的影響（閉塞）に対して降下火砕物が侵入し難い設計とすること</p> <p>d. 構造物, 換気系, 電気系, 計測制御系及び安全圧縮空気系に対する機械的影響（磨耗）に対して磨耗し難い設計とすること</p> <p>e. 構造物, 換気系, 電気系, 計測制御系及び安全圧縮空気系に対する化学的影響（腐食）に対して短期での腐食が発生しない設計とすること</p> <p>f. 敷地周辺の大気汚染に対して制御建屋中央制御室換気設備は降下火砕物が侵入し難く, さらに外気を遮断できる設計とすること</p> <p>g. 電気系及び計測制御系の絶縁低下に対して, 換気設備は降下火砕物が侵入し難い設計とすること</p> <p>h. 降下火砕物による静的負荷や腐食等の影響に対して降下火砕物の除去や換気設備外気取入口のフィルタの交換又は清掃並びに換気設備の停止又は循環運転の実施により安全機能を損なわない設計とすること</p> <p>その他の安全機能を有する施設については, 降下火砕物に対して機能を維持すること若しくは降下火砕物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, 安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>さらに, 降下火砕物による間接的影響である7日間の外部電源喪失及び敷地内外での交通の途絶によるアクセス制限事象に対し, 再処理施設の安全性を維持するために必要となる電源の供給が継続できるようにすることにより安全機能を損なわない設計とする。</p>			