

【公開版】

資料3

六ヶ所再処理施設における  
新規規制基準に対する適合性

【設計基準】

再処理施設の運転停止等の措置について



日本原燃株式会社

平成27年6月29日

- 再処理施設の処理運転の停止の措置について整理すること。

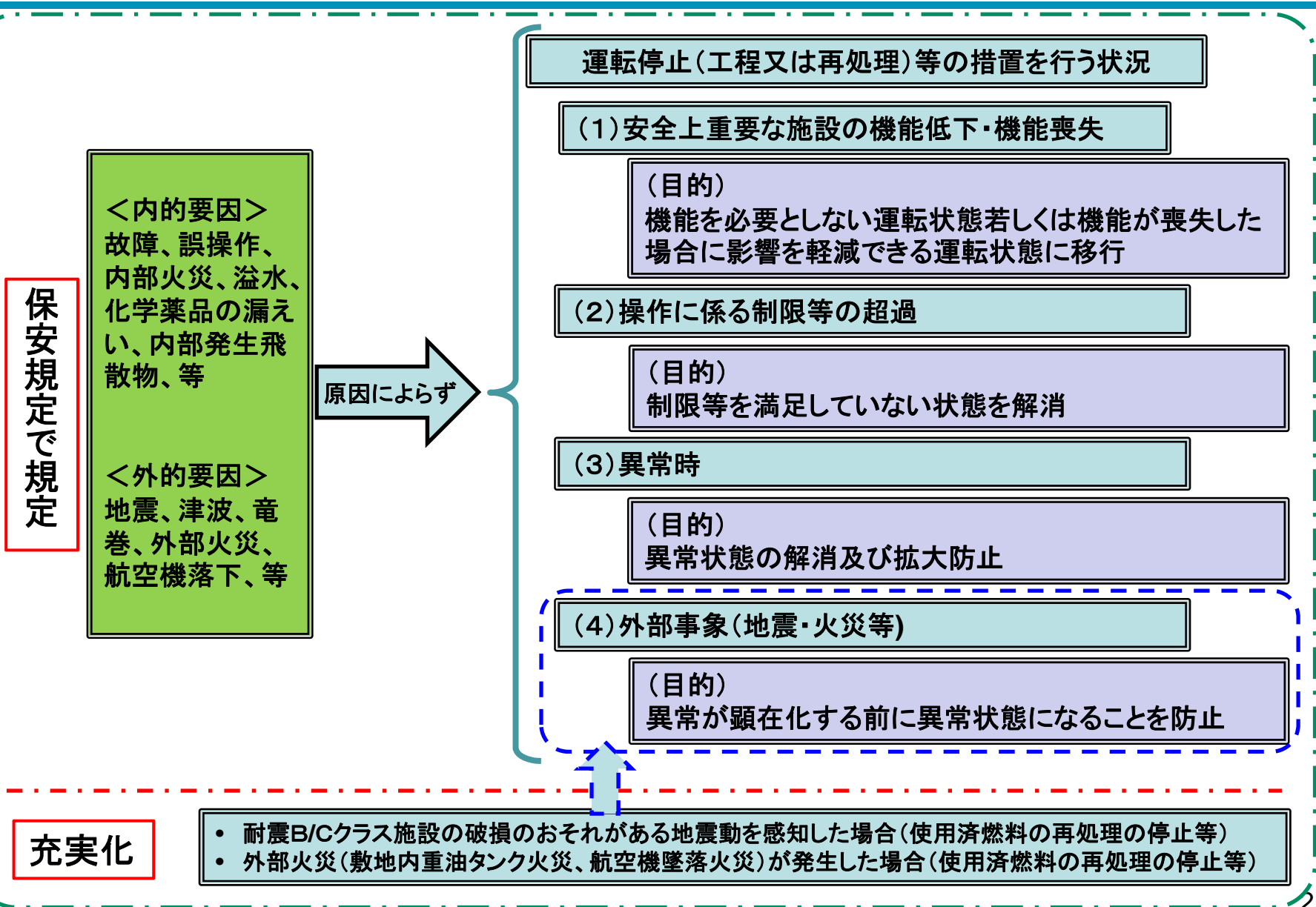
## <目次>

1. 再処理施設の安全確保のための運転停止等の考え方
2. 運転停止等の措置の内容
  - (1) 安全上重要な施設の機能低下・機能喪失が発生した場合の措置
  - (2) 操作に係る制限等を満足していないと判断した場合の措置
  - (3) 異常時の措置
  - (4) 地震・火災等発生時の措置
3. 外部事象に対する運転停止等の措置
  - (1) 検討の方針
  - (2) 外部事象に対する措置

# 1. 再処理施設の安全確保のための運転停止等の考え方



「 」: 事業変更許可申請書に基本方針として示す範囲



## 2. 運転停止等の措置の内容



### (1) 安全上重要な施設の機能低下・機能喪失が発生した場合の措置

- 安全上重要な施設に対しては、非常用所内電源系統のみの運転下で動的機器の単一故障を仮定しても安全機能を損なわない設計とする等、機能の確保のため所要の安全対策を講じている。
- この安全機能を適切に維持することで災害を防止することが基本であり、**安全上重要な施設の機能低下・機能喪失により、設備に求められる状態を満足していないと判断した場合は、その原因によらず、機能を必要としない運転状態若しくは機能が喪失した場合に影響を軽減できる運転状態に移行させること**としている。

<関連する保安規定の条項>

第3章 再処理施設の操作

第3節 保安上特に管理を必要とする設備

第31条 プール水冷却系及び補給水設備

第33条 建屋換気設備等

第35条 安全冷却水系

第37条 漏えい検知装置等

第32条 安全上重要なインターロック等

第34条 非常用所内電源系統

第36条 安全圧縮空気系

第38条 制御建屋中央制御室換気設備及び主排気筒ガスモニタ

<設備に求められる状態を満足していないと判断した場合の措置の例>

安全上重要な施設	設備に求められる状態	設備に求められる状態を満足していないと判断した場合の措置
安全上重要なインターロック等 (せん断処理設備及び溶解設備の燃料せん断長位置異常によりせん断を停止するインターロック)	2系列が動作可能であること。	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>使用済燃料のせん断・溶解を停止する。</b></li> </ul>
建屋換気設備等 (前処理建屋 塔槽類廃ガス処理設備)	排風機1台、第1高性能粒子フィルタ及び第2高性能粒子フィルタ各3基を含む系列が運転状態、他の排風機1台が運転可能であること。	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 排風機1台が運転不能な場合は、排風機1台を運転状態とし、運転不能な排風機を運転可能な状態に復旧する。</li> <li>● 上記以外で左記の状態を満足していない場合は、<b>使用済燃料のせん断・溶解を停止し、復旧措置を行う。</b></li> </ul>
主排気筒ガスモニタ	2系列が動作可能であること。	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 1系列が動作不能な場合は、他の系列が動作可能であることを確認し、動作不能な系列を動作可能な状態に復旧する。</li> <li>● 上記以外で左記の状態を満足していない場合は、<b>使用済燃料の再処理を停止し、復旧措置を行う。</b></li> </ul>

## 2. 運転停止等の措置の内容

### (2) 操作に係る制限等を満足していないと判断した場合の措置

- 安全上重要な施設の安全機能の確保に係る措置以外に、再処理施設の**通常運転時の制限等を満足していないと判断した場合には、その原因によらず、その状態を解消するため、対応する制限等を有する設備の運転を停止する**等の措置を講じることとしている。

<関連する保安規定の条項>

第3章 再処理施設の操作

第4節 せん断処理施設及び溶解施設

第41条 せん断・溶解

第5節 分離施設、精製施設並びに酸及び溶媒の回収施設

第45条 有機溶媒温度の制限

第46条 TBP等の錯体の急激な分解反応の防止

第47条 洗浄塔への空気の供給等

第48条 溶媒処理系の蒸発缶等における措置

第6章 放射性廃棄物管理

第3節 放射性液体廃棄物

第87条 高レベル廃液濃縮缶の硝酸温度等

<操作に係る制限等を満足していないと判断した場合の措置の例>

操作に係る制限等	操作に係る制限等を満足していないと判断した場合の措置
せん断機内への窒素ガス供給	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 窒素供給量が所定値を満足していない場合、又は、窒素供給に係るインターロックが動作不能と判断した場合は、<b>使用済燃料のせん断を停止する。</b></li> </ul>
分配設備 ウラン逆抽出器における有機溶媒温度の制限	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 当該機器内の有機溶媒温度が74℃(化学的制限値)以下を満足していない場合、又は、溶液温度高に係るインターロックが動作不能と判断した場合は、<b>有機溶媒の加熱を停止する。</b></li> </ul>
精製施設 ウラン濃縮缶におけるTBP等の錯体の急激な分解反応の防止	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ウラン濃縮缶に供給する加熱蒸気の温度が135℃(熱的制限値)以下を満足していない場合、又は加熱蒸気温度高に係るインターロックが動作不能と判断した場合は、<b>ウラン濃縮缶の加熱を停止する。</b></li> </ul>

## 2. 運転停止等の措置の内容

### (3) 異常時の措置



- 以下に示す、**異常状態と判断した場合には、その原因によらず、異常状態の解消及び拡大防止に必要な措置を講じる**こととしている。
  - (1)のうち、異常の発生防止に係る安全上重要な施設(安全冷却水系、等)において、設備に求められる状態を満足していない等と判断した場合。
  - (2)以外で、操作に係る制限等を満足していないと判断した場合。
  - 異常の拡大防止及び影響緩和に係るインターロック等並びに漏えい検知装置が作動した場合
  - 閉じ込め機能の観点から安全上重要な施設としている機器及び系統から液体上又は固体状の核燃料物質が漏えいした場合

#### <関連する保安規定の条項>

第3章 再処理施設の操作

第8節 異常時の措置

第56条 異常時の措置

第57条 安全上重要な警報装置が作動した場合の措置

第58条 漏えいを検知した場合の措置

#### <異常時の措置の例>

異常の内容	異常時の措置
放出する放射性廃棄物が排気口以外の場所から漏えいした場合	<ul style="list-style-type: none"> <li>• その状態の解消及び拡大防止に必要な措置を講じる。 例: <b>使用済燃料の再処理を停止する等の措置</b>を含む。</li> </ul>
分配設備のアルファ線係数率高警報が作動した場合	<ul style="list-style-type: none"> <li>• プルトニウム分配塔からプルトニウム洗浄器への<b>溶液の移送を停止する。</b></li> </ul>
溶解設備の溶解槽Aセル漏えい液受皿1及び3において漏えいを検知した場合	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 溶解槽Aセルで取り扱う<b>溶解液等の移送を停止する。</b></li> <li>• 漏えいした溶液を回収する。</li> </ul>

## 2. 運転停止等の措置の内容

### (4) 地震・火災等発生時の措置



- **山火事、台風等が再処理施設に対し重大な影響を及ぼすおそれがあると判断した場合**、統括当直長は工場長にその旨を報告する。
- 工場長は、上記報告を受けた場合、事業部長及び核燃料取扱い主任者と協議し、**異常が顕在化する前に必要に応じて使用済燃料の再処理を停止する**等の措置を講じることとしている。

<関連する保安規定の条項>

第3章 再処理施設の操作

第2節 通則

第30条 地震・火災等発生時の措置

⇒ **設計基準における検討結果を踏まえ、以下に示す使用済燃料の再処理を停止する等の措置について保安規定又は下部規定の記載を充実する。**

- ① 地震が発生した場合は、耐震B/Cクラスの施設が破損するおそれがある地震動を地震感知装置にて監視し、**加速度大によって発せられた警報により、使用済燃料の再処理を停止する等の措置を講じる。**
- ② 外部火災については、再処理施設の処理運転にともなう臨界、有機溶媒火災、TBP等の錯体の急激な分解反応等のリスク低減を目的として、**以下に示す状況となった場合には、使用済燃料の再処理を停止する等の措置を講じる。**
  - 再処理施設敷地内の外部火災(ボイラ用燃料受入れ・貯蔵所, ボイラ用燃料貯蔵所、ディーゼル発電機用燃料受入れ・貯蔵所の重油タンク火災及び航空機墜落火災)が発生した場合
  - 再処理施設敷地外の外部火災(森林火災, 備蓄基地火災)が発生し、消火活動の状況、火災の規模、風向等の情報を収集し、火災が再処理施設敷地に迫ってくるような状況となり、施設に対し重大な影響を及ぼすおそれがあると判断された場合



### 3. 外部事象に対する運転停止等の措置

#### (1) 検討の方針



- 「第七条 地震による損傷の防止」、「第八条 津波による損傷の防止」及び「第九条 外部からの衝撃による損傷の防止」に対して再処理施設の設計に考慮する必要があるとした外部事象を検討対象とする。
- 設計基準においては、外部事象に対して安全機能を有する施設の安全機能を損なわない設計としているが、外部事象の発生予測の可能性、また、外部事象が発生した際の再処理施設への影響度合いの観点から外部事象を分類し、必要な対応を整理する。

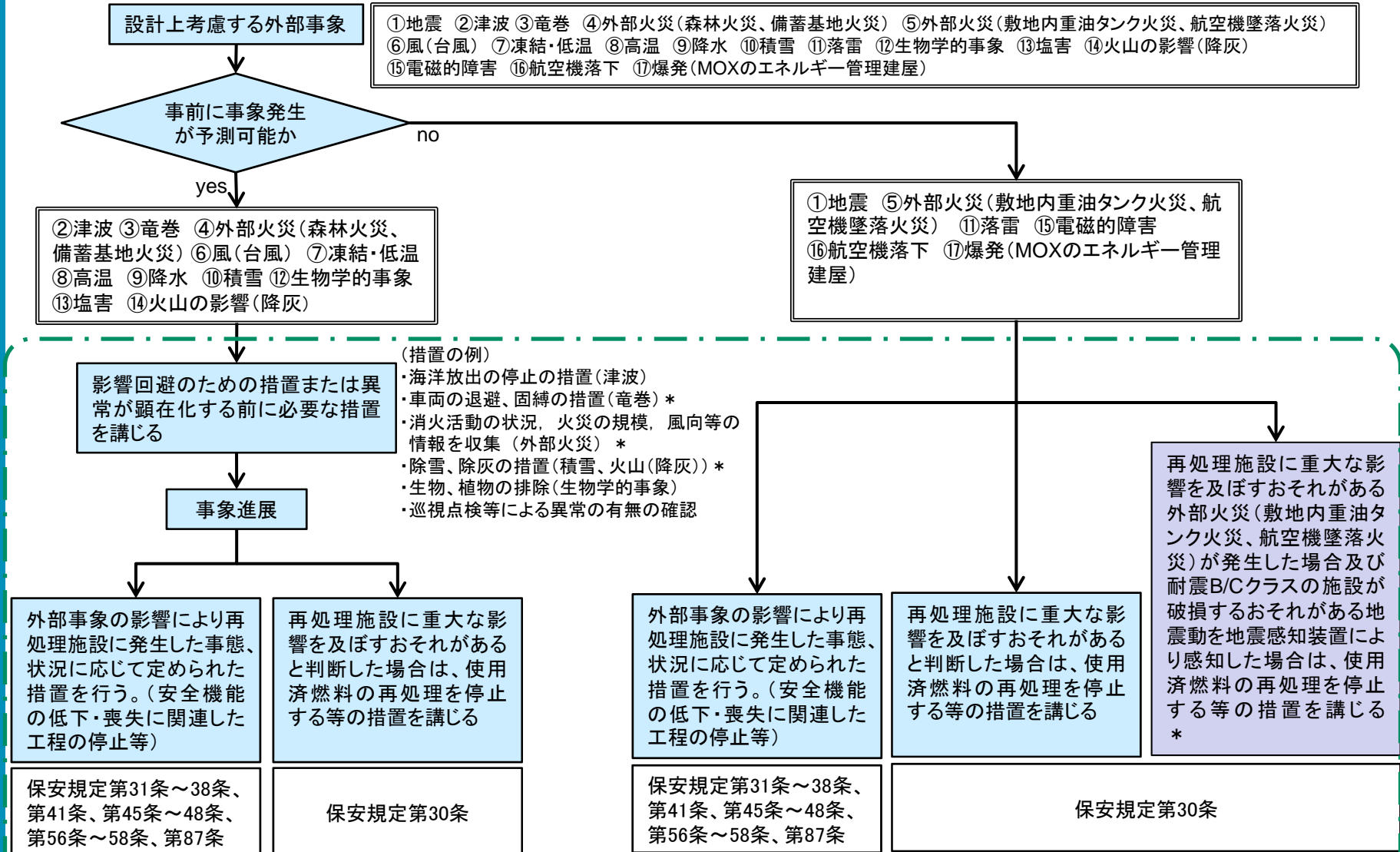


### 3. 外部事象に対する運転停止等の措置 (2) 外部事象に対する措置



「 」: 事業変更許可申請書に基本方針として示す範囲

- 設計基準においては、外部事象に対して安全機能を有する施設の安全機能を損なわない設計とするが、以下に示す運転停止等の措置を講じる。



- (措置の例)
- ・海洋放出の停止の措置(津波)
  - ・車両の退避、固縛の措置(竜巻)\*
  - ・消火活動の状況、火災の規模、風向等の情報を収集(外部火災)\*
  - ・除雪、除灰の措置(積雪、火山(降灰))\*
  - ・生物、植物の排除(生物学的事象)
  - ・巡視点検等による異常の有無の確認

\* : 今後、保安規定又は下部規定で充実化する項目

# 1. 防護対象の考え方の変更について

## 1.3 再処理施設の運転停止について

➤ 再処理施設の運転停止の措置に期待することでMSを防護対象安全機能としない考え方について、以下のとおり変更する。

	変更前	変更後
異常拡大防止系及び異常影響緩和系(MS)の防護に係る運転停止の措置	<p>再処理施設の運転停止の措置を行うことにより、MS機能が要求されない状態とすることができる以下機能は防護対象安全機能に選定しない。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 異常の拡大防止機能                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・安全に係るプロセス量等の維持機能</li> <li>・異常時の拡大防止機能に係る支援機能</li> </ul> </li> <li>➤ 影響緩和機能                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・放射性物質の過度の放出防止機能</li> <li>・安全上必須なその他の機能</li> <li>・影響緩和機能に係る支援機能</li> </ul> </li> </ul>	<p>MSも防護対象安全機能に選定することから、MS機能を要求されない状態とするための運転停止の措置は期待しない。</p>

➤ 上記以外で、再処理施設の安全確保の観点から以下の運転停止等の措置を実施する。

設備に求められる状態を満足していないと判断した場合又は操作に係る制限等を満足していないと判断した場合の運転停止等の措置	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 再処理施設において、設備に求められる状態を満足していないと判断した場合には、復旧措置を行うとともに、機能を必要としない運転状態若しくは機能が喪失した場合に影響を軽減できる運転状態に移行させるための運転停止等の措置を行う。</li> <li>➤ 再処理施設において、操作に係る制限等を満足していないと判断した場合には、その状態を回復させるための運転停止等の措置を行う。</li> </ul> <p>これらの運転停止等の措置は、保安規定や下部規定に規定している。</p>
安全機能が損なわれる前の段階でリスク低減のために行なう運転停止等の措置	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 地震が発生した場合は、耐震B/Cクラスの施設が破損するおそれがある地震動を地震感知装置にて監視し、加速度大によって発せられた警報により、再処理施設の運転停止を行う。</li> <li>➤ 外部火災が発生した場合は、火災の状況に応じて再処理施設のリスク低減を目的に運転停止を行う。</li> </ul>