

再処理工場のウラン試験時に発生が予想されるトラブル等とその対応について（抜粋版）



日本原燃株式会社

ウラン試験時に発生が予想されるトラブル等

ウラン試験時に発生が予想されるトラブル等の事例集作成について

- ・ 六ヶ所再処理工場においては、安全に関する取り組みにより工場外へ影響を与えるような事故の発生はないと考えています。
- ・ しかしながら、再処理工場は規模の大きな化学工場とも位置付けられることから、漏えい等が発生する可能性があると思定されます。また、再処理工場には数多くの機器や設備があることから、軽微な機器故障等が発生する可能性があると考えています。なお、新たにウランを取り扱うことから、化学試験までとは異なり、ウラン溶液の化学反応に伴う配管の詰まり等が発生することも想定されます。
- ・ これらは、国際評価尺度（INES）の評価レベル0以下（レベル0又は評価対象外）と想定できるものですが、その内容、事故の進展性等からみて安全に影響を及ぼさないこと、復旧時の対応方法等を、事前に皆さまのご理解がいただけるよう、先行施設の情報参考に、トラブル等事例集「再処理工場のウラン試験時に発生が予想されるトラブル等とその対応事例集」を作成しました。

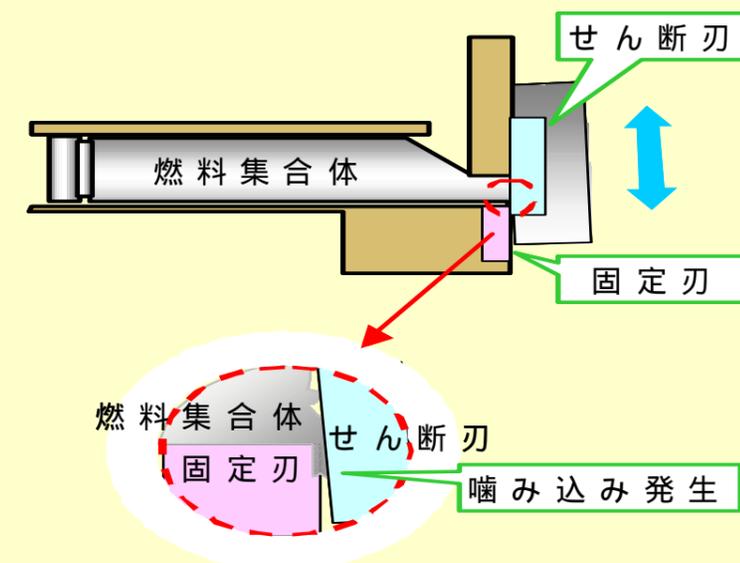
トラブル事例集の概要

| | |
|---------|---|
| 事例作成の範囲 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 操業中も含め、先行施設で発生したトラブル等の情報を基に、ウラン試験で発生が予想される事象を作成 ・ 当社では安全確保の取り組みを実施していますが、せん断機の刃の損傷や配管の詰まり等、発生を避けることが困難な軽微な機器故障等について事例を作成 |
| 事例の分類 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 事例を「詰まり・堆積」、「漏えい」、「機械動作不良」、「計測・制御系の不良」、「電源系の異常」、「汚染」、「その他」の7つに分類 |
| 事例集の形式 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 1件1葉のシートに概念図と事象の概要を記載 ・ また、事象による影響、公表区分、復旧の方法、国際評価尺度（INES）のレベル（当社評価）も記載 |
| その他 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 先行施設においても、軽微な機器故障等が多く発生していることから、今回作成した事例集は、設備中心のトラブル等となっている ・ 実際のウラン試験では、例えば、火災、ヒューマンエラー、ソフトウェア不良等が発生することも想定され、これらが発生した場合には、消防計画に基づく対応や、原因に応じて、手順書の充実等を実施していく ・ 今後の試験運転の経験を活かしながら、事例の追加、充実を図る |

トラブル事例の一例

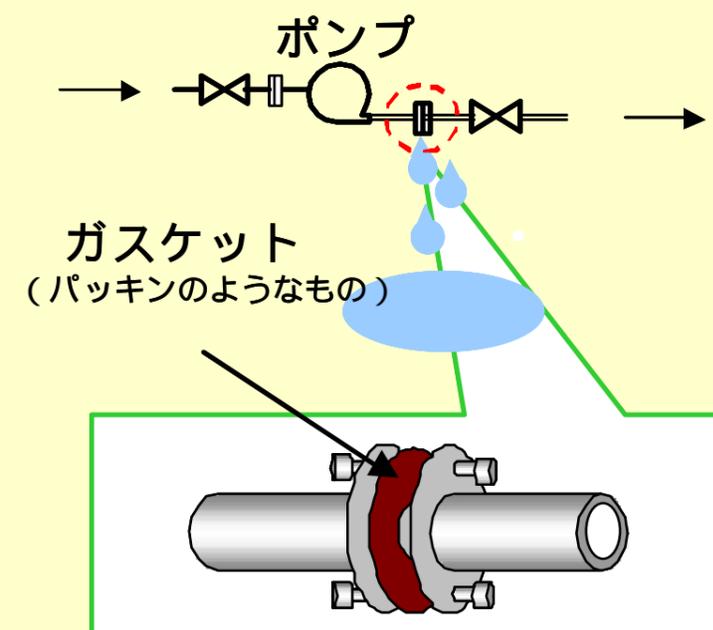
< 機械動作不良の例 >

せん断機における燃料集合体のせん断片の噛み込み



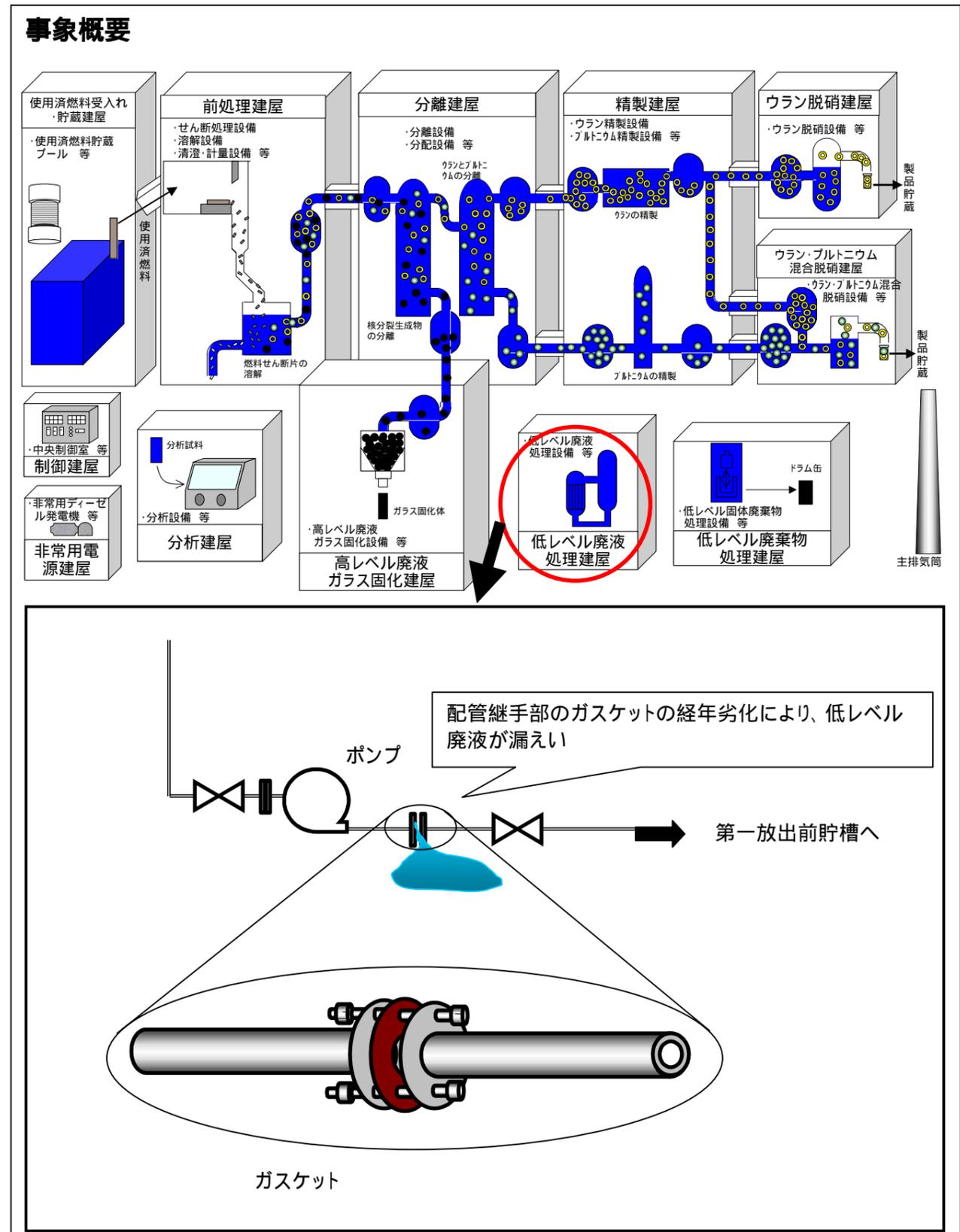
< 漏えいの例 >

配管継手からの低レベル放射性廃液の漏えい



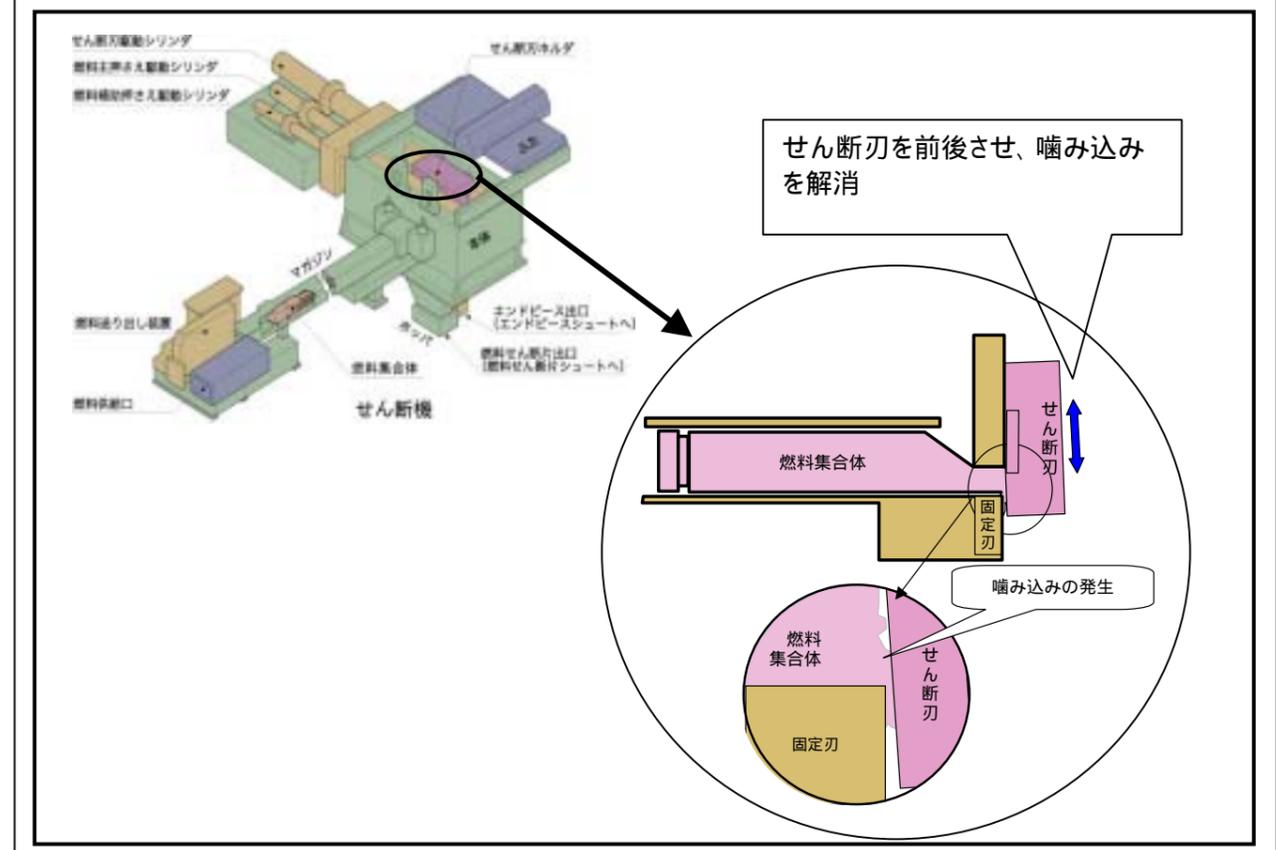
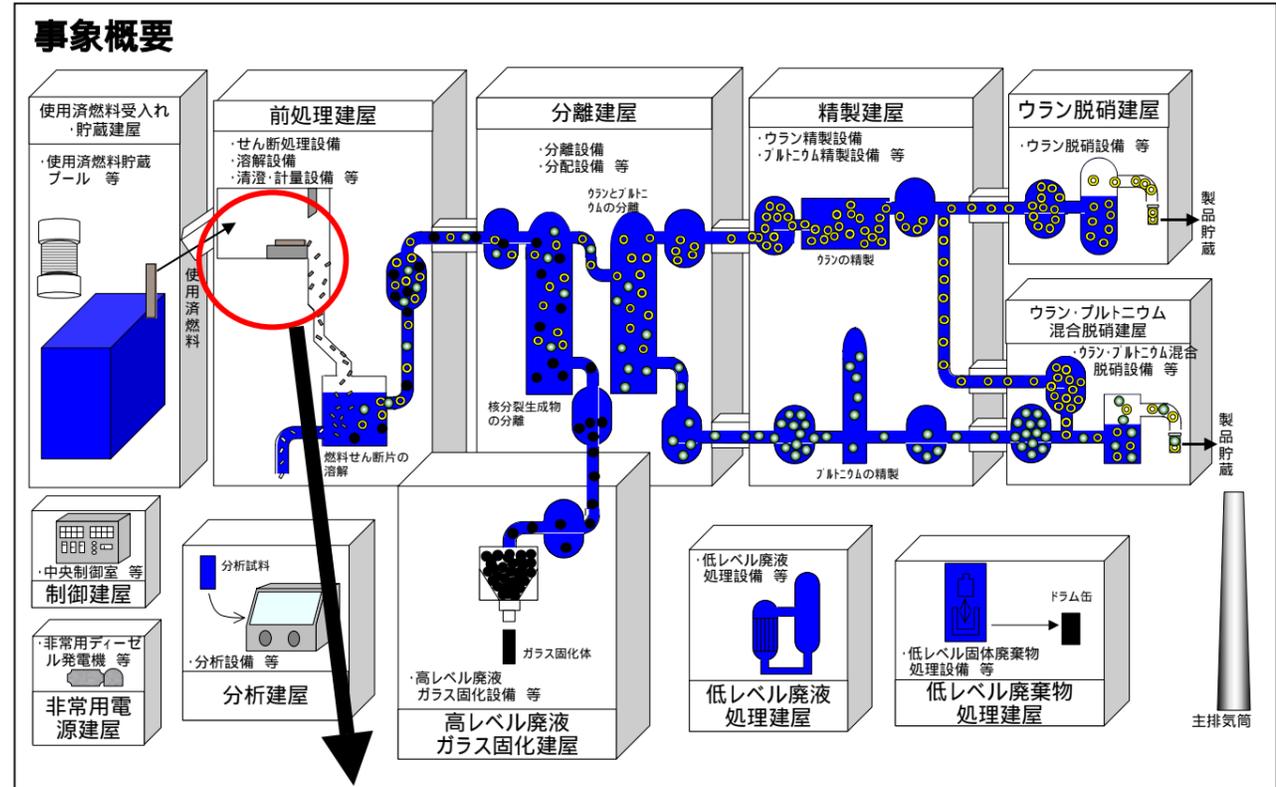
再処理工場のウラン試験時に発生が予想されるトラブル等とその対応(No.049)

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|--|--|--------------------|--|------------------|------------|---|-----------------|--|---|-----------------|--|---|----------------|--|---|
| 件名 | 放出前貯槽への移送中における配管継手からの低レベル廃液の漏えい | | | | | | | | | | | | | | | |
| 事象の概要 | <p>(1) 発生場所・機器 低レベル廃液処理建屋: 第一放出前貯槽への移送用配管</p> <p>(2) 発生の状況 低レベル廃液の移送中</p> <p>(3) 概要 配管継手(フランジ)部のガスケットの経年劣化による漏えい</p> <p>* 他の建屋も含め同種の機器においても、同様な漏えいの発生が予想される。</p> | | | | | | | | | | | | | | | |
| 事象による影響 | <p>(1) 工場外への影響 工場外への影響は生じない。 低レベル廃液処理建屋換気設備が稼働している室内における事象及びそれに伴う除染・復旧作業であり、放射性物質の放出等の工場外への影響は生じない。</p> <p>(2) 安全性への影響 安全上の問題は生じない。 低レベル廃液処理建屋換気設備が稼働している室内での漏えいであり、また、漏えいした低レベル廃液は定められた手順に従って回収することにより、これ以上の事象の進展はなく、安全上の問題は生じない。</p> <p>(3) 作業員への影響 作業員への影響は生じない。 漏えいした液体の回収等の除染・復旧作業に当たっては、定められた放射線管理要領に従い、作業計画に沿って効率的に作業を進めることにより、作業員への影響は生じない。</p> <p>(4) 他工程への影響 他工程への影響は生じない。 漏えい箇所の復旧に伴い、当該配管の液移送は停止するが、他の工程の運転は予備系列の有無、その中間にある一時的な貯留槽の残液量で継続の可否を判断する。</p> | | | | | | | | | | | | | | | |
| 対応の概要 | <p>(1) 当該配管の液移送を停止し、漏えい液を安全に回収する。</p> <p>(2) 当該フランジ部ボルトの適切な締め付けを行う。または、ガスケットの交換を行う。</p> <p>(3) 当該フランジ復旧後、耐圧試験等を行い、健全性を確認した後、定められた操作手順に従い運転を再開する。</p> <p>(4) 上記対応に長期間を要する場合は、予め定められた手順に従い別系統に切り替えて運転を再開する場合もある。</p> | | | | | | | | | | | | | | | |
| 公表区分 | 翌平日に公表(ホームページへ掲載) | | | | | | | | | | | | | | | |
| 対応区分 | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">(a) 運転継続しながら復旧</td> <td style="width: 20%;">国際評価尺度 (INES) のレベル</td> <td style="width: 50%; text-align: center;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> 0以下 1 2 3 4 5 6 7 </div> <p style="font-size: small;">(レベル2以下は工場外への影響はない) 放射性物質の外部放出 工場外への影響</p> </td> </tr> <tr> <td>(b) 運転系統を切り替えて復旧</td> <td>日本原燃による評価:</td> <td style="text-align: center;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> レベル0以下 放射性物質による汚染、被ばく等 工場内への影響 </div> <p style="font-size: small;">多重防護の劣化</p> </td> </tr> <tr> <td>(c) 当該機器を停止して復旧</td> <td></td> <td style="text-align: center;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> 多重防護の劣化 放射性物質による汚染、被ばく等 工場内への影響 </div> </td> </tr> <tr> <td>(d) 当該設備を停止して復旧</td> <td></td> <td style="text-align: center;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> 多重防護の劣化 放射性物質による汚染、被ばく等 工場内への影響 </div> </td> </tr> <tr> <td>(e) 影響範囲の設備を停止</td> <td></td> <td style="text-align: center;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> 多重防護の劣化 放射性物質による汚染、被ばく等 工場内への影響 </div> </td> </tr> </table> | (a) 運転継続しながら復旧 | 国際評価尺度 (INES) のレベル | <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> 0以下 1 2 3 4 5 6 7 </div> <p style="font-size: small;">(レベル2以下は工場外への影響はない) 放射性物質の外部放出 工場外への影響</p> | (b) 運転系統を切り替えて復旧 | 日本原燃による評価: | <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> レベル0以下 放射性物質による汚染、被ばく等 工場内への影響 </div> <p style="font-size: small;">多重防護の劣化</p> | (c) 当該機器を停止して復旧 | | <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> 多重防護の劣化 放射性物質による汚染、被ばく等 工場内への影響 </div> | (d) 当該設備を停止して復旧 | | <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> 多重防護の劣化 放射性物質による汚染、被ばく等 工場内への影響 </div> | (e) 影響範囲の設備を停止 | | <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> 多重防護の劣化 放射性物質による汚染、被ばく等 工場内への影響 </div> |
| (a) 運転継続しながら復旧 | 国際評価尺度 (INES) のレベル | <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> 0以下 1 2 3 4 5 6 7 </div> <p style="font-size: small;">(レベル2以下は工場外への影響はない) 放射性物質の外部放出 工場外への影響</p> | | | | | | | | | | | | | | |
| (b) 運転系統を切り替えて復旧 | 日本原燃による評価: | <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> レベル0以下 放射性物質による汚染、被ばく等 工場内への影響 </div> <p style="font-size: small;">多重防護の劣化</p> | | | | | | | | | | | | | | |
| (c) 当該機器を停止して復旧 | | <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> 多重防護の劣化 放射性物質による汚染、被ばく等 工場内への影響 </div> | | | | | | | | | | | | | | |
| (d) 当該設備を停止して復旧 | | <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> 多重防護の劣化 放射性物質による汚染、被ばく等 工場内への影響 </div> | | | | | | | | | | | | | | |
| (e) 影響範囲の設備を停止 | | <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> 多重防護の劣化 放射性物質による汚染、被ばく等 工場内への影響 </div> | | | | | | | | | | | | | | |



再処理工場のウラン試験時に発生が予想されるトラブル等とその対応(No.055)

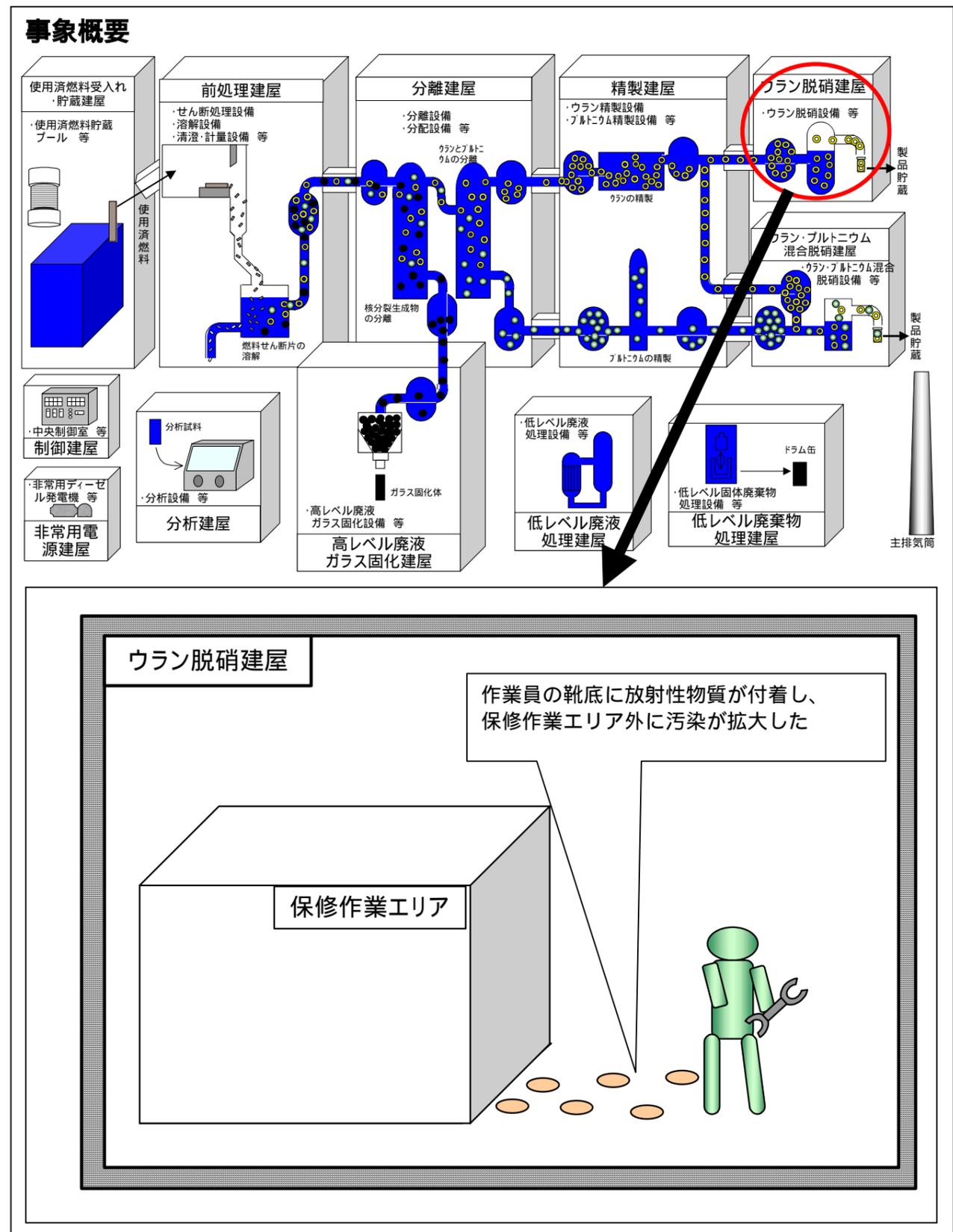
| | |
|----------------|---|
| 件名 | せん断機における燃料集合体せん断片の噛み込み |
| 事象の概要 | |
| (1) 発生場所・機器 | 前処理建屋:せん断機 |
| (2) 発生の状況 | せん断機の運転中 |
| (3) 概要 | せん断刃と固定刃の間への燃料集合体せん断片の噛み込みによる、せん断刃の前進障害が発生 |
| 事象による影響 | |
| (1) 工場外への影響 | 工場外への影響は生じない。 前処理建屋せん断処理・溶解廃ガス処理設備及び前処理建屋換気設備が稼働しているせん断機内での事象及びそれに伴う復旧作業であり、放射性物質の放出等の工場外への影響は生じない。 |
| (2) 安全性への影響 | 安全上の問題は生じない。 せん断片の噛み込みによりせん断を停止するため、これ以上の事象の進展はなく、安全上の問題は生じない。 |
| (3) 作業員への影響 | 作業員への影響は生じない。 せん断機の復旧作業はセル外からの遠隔作業なので、作業員への影響は生じない。 |
| (4) 他工程への影響 | 下流の工程の運転に影響が生じる。 せん断機が停止することにより、前処理建屋内の溶解槽以降の工程の運転に影響が生じる。さらに下流の分離建屋以降の工程は、前処理建屋と分離建屋の中間に設置されている一時的な貯留槽（計量後中間貯槽）の残液量で運転継続の可否を判断する。 |
| 対応の概要 | <ol style="list-style-type: none"> (1) せん断刃を前後させ、噛み込みを解消する。 (2) 解消できなかった場合、定められた保守作業手順に従い遠隔操作でせん断機の該当部分を分解し保守を行うとともに、噛み込んでいたものを除去し、せん断刃に損傷のないことを確認する。 (3) せん断機の分解部分を定められた保守作業手順に従って組み立てた後、定められた操作手順に従い運転を再開する。 |



| | | |
|------|-------------------|--|
| 公表区分 | 翌平日に公表(ホームページへ掲載) | |
| 対応区分 | (a) 運転継続しながら復旧 | <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;">国際評価尺度 (INES) のレベル</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-right: 5px;">0以下</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-right: 5px;">1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-right: 5px;">2</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-right: 5px;">3</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-right: 5px;">4</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-right: 5px;">5</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-right: 5px;">6</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-right: 5px;">7</div> </div> </div> <p style="font-size: small;">(レベル2以下は工場外への影響はない) 放射性物質の外部防放出 工場外への影響</p> <p style="font-size: small;">日本原燃による評価: レベル0以下 放射性物質による汚染、被ばく等 工場内への影響</p> <p style="font-size: small;">運転制限範囲からの逸脱等 多重防護の劣化</p> |
| | (b) 運転系統を切り替えて復旧 | |
| | (c) 当該機器を停止して復旧 | |
| | (d) 当該設備を停止して復旧 | |
| | (e) 影響範囲の設備を停止 | |

再処理工場のウラン試験時に発生が予想されるトラブル等とその対応(No.117)

| | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|---|-----|---|---|---|---|---|---|---|
| 件名 | 保守作業時における保守作業エリア外の汚染 | | | | | | | | | | |
| 事象の概要 | (1) 発生場所: 機器 (2) 発生の状況 (3) 概要 | | | | | | | | | | |
| 事象による影響 | (1) 工場外への影響 (2) 安全性への影響 (3) 作業員への影響 (4) 他工程への影響 | | | | | | | | | | |
| 対応の概要 | (1) 汚染の除去を行うとともに、ウランの体内への取り込みがないことを確認する。 (2) 汚染区域を設定し、作業員の移動経路等の汚染の有無を確認する。 (3) 汚染があれば、定められた手順に従い、汚染した区域の除染を行う。 (4) 除染後、再度放射能測定を行い、汚染の除去を確認して、保守作業を再開する。 | | | | | | | | | | |
| 公表区分 | 翌平日に公表(ホームページへ掲載) | | | | | | | | | | |
| 対応区分 | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;"> (a) 運転継続しながら復旧 (b) 運転システムを切り替えて復旧 (c) 当該機器を停止して復旧 (d) 当該設備を停止して復旧 (e) 影響範囲の設備を停止 </td> <td style="width: 70%;"> 国際評価尺度 (INES) のレベル <table style="margin-left: 20px;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0以下</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">4</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">5</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">6</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">7</td> </tr> </table> (レベル2以下は工場外への影響はない) 放射性物質の外部放出 工場外への影響 日本原燃による評価: レベル0以下 放射性物質による汚染、被ばく等 工場内への影響 運転制限・管理からの逸脱等 多重防護の劣化 </td> </tr> </table> | (a) 運転継続しながら復旧 (b) 運転システムを切り替えて復旧 (c) 当該機器を停止して復旧 (d) 当該設備を停止して復旧 (e) 影響範囲の設備を停止 | 国際評価尺度 (INES) のレベル <table style="margin-left: 20px;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0以下</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">4</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">5</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">6</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">7</td> </tr> </table> (レベル2以下は工場外への影響はない) 放射性物質の外部放出 工場外への影響 日本原燃による評価: レベル0以下 放射性物質による汚染、被ばく等 工場内への影響 運転制限・管理からの逸脱等 多重防護の劣化 | 0以下 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| (a) 運転継続しながら復旧 (b) 運転システムを切り替えて復旧 (c) 当該機器を停止して復旧 (d) 当該設備を停止して復旧 (e) 影響範囲の設備を停止 | 国際評価尺度 (INES) のレベル <table style="margin-left: 20px;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0以下</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">4</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">5</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">6</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">7</td> </tr> </table> (レベル2以下は工場外への影響はない) 放射性物質の外部放出 工場外への影響 日本原燃による評価: レベル0以下 放射性物質による汚染、被ばく等 工場内への影響 運転制限・管理からの逸脱等 多重防護の劣化 | 0以下 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | | |
| 0以下 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | | | | |



本事象は当該機器停止時の保守作業中に発生したものであるため対応区分該当なし。

ウラン試験時におけるトラブル等の対応に関する基本的な考え方

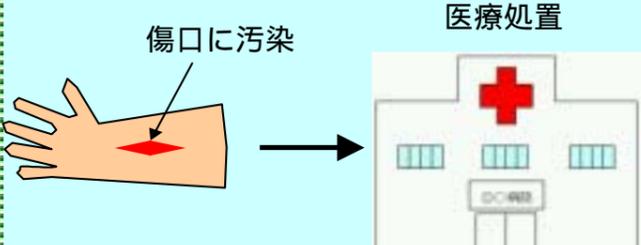
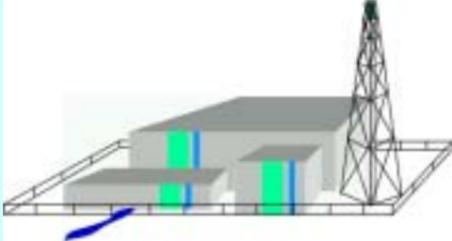
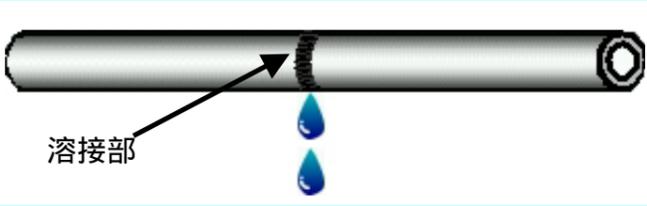
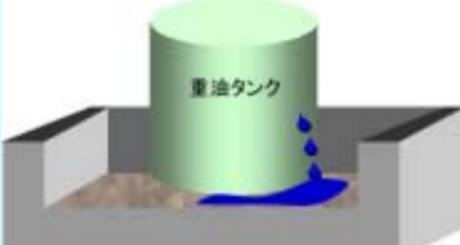
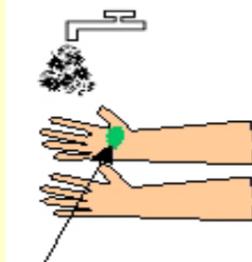
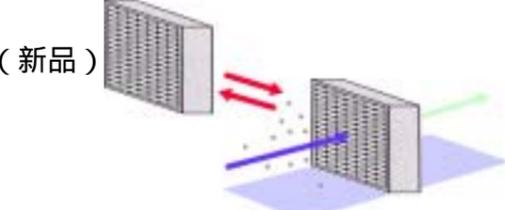
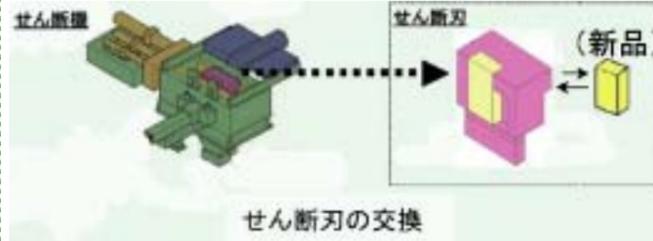
| 項目 | 内容 | 備考 |
|------------------|---|----------------------------------|
| 目的 | 本書は、六ヶ所再処理工場のウラン試験時において、トラブル等が発生した場合、協力会社も含め適切に対応し、対外的に適時的確な説明を行うことを目的とする | |
| 用語の定義 | 本書に定めるトラブル等とは、別紙1「ウラン試験時におけるトラブル等の公表の考え方」で定めるもののうち、運転情報（試験運転期間中）を除いたものをいう | 別紙1「ウラン試験時におけるトラブル等の公表の考え方」参照 |
| 協力会社も含めたトラブル等の対応 | 日本原燃株式会社再処理事業部長（以下「事業部長」という。）は、トラブル等が発生した場合、協力会社とも連携を図り、連絡、公表、トラブル等の軽重（緊急性及び環境への影響の有無等）に応じた復旧措置、原因分析及び対策並びに对外説明を適切に対応する | |
| トラブル等の連絡及び公表体制 | 事業部長は、トラブル等が発生したときは、別紙2「ウラン試験時におけるトラブル等の連絡及び公表体制」に基づき、適切に対応する | 別紙2「ウラン試験時におけるトラブル等の連絡及び公表体制」を参照 |
| トラブル等の公表 | 事業部長は、トラブル等が発生した場合には、別紙1「ウラン試験時におけるトラブル等の公表の考え方」に基づき、公表する | 別紙1「ウラン試験時におけるトラブル等の公表の考え方」を参照 |
| トラブル等の对外説明 | 事業部長は、必要に応じて用語解説を付ける等、トラブル等に関する对外説明を分かりやすい内容で適時的確に行うとともに、地域住民から質問等があった場合は速やかに対応する | |
| 運転情報の对外説明 | 事業部長は、運転情報（試験運転期間中）については、別紙1「ウラン試験時におけるトラブル等の公表の考え方」に基づき、公表を行うとともに、对外説明を適時的確に行うよう対応する | 別紙1「ウラン試験時におけるトラブル等の公表の考え方」を参照 |

ウラン試験時におけるトラブル等の公表の考え方

| 公表区分 | 事象例 | 情報区分 |
|--|---|-------------------|
| 夜間・休祭日を問わず速やかに公表 (プレス発表) | 法令報告対象事象(使用済燃料の再処理の事業に関する規則第21条第3項に基づくもの) | 事故・トラブル情報 |
| | 安全協定の報告対象事象 | |
| | 工場の運転に直接関係しない火災 大きな異常音、異常臭等の発生 油、化学薬品等の構外への流出 事業所内での死亡(病気による死亡は除く) | |
| | 法令報告未満の放射性物質の漏えい(継手部(フレンジ)の増し締め等により速やかに復旧した場合を除く。) | |
| 休祭日を問わず速やかに公表 (夜間の場合は翌朝) (プレス発表) | 事業所内における危険物(消防法に基づくもの)の流出 | 事故・トラブル情報 |
| | 法令報告未満の、放射性物質による人体の汚染(手洗い、現場での除染等、簡易な処置で除染できた場合を除く。) | |
| | 法令報告未満の、軽度な放射性物質の漏えいで継手部(フレンジ)の増し締め等により速やかに復旧した場合 | |
| 翌平日に公表 (ホームページへ掲載) | 非放射性的な化学薬品、水等の想定外の漏えい | 保全情報 |
| | 法令報告未満の、軽度な放射性物質による人体やエリアの汚染 | |
| | 軽微な機器故障等 | |
| | 法令報告未満の、業務上の災害により診察・治療のため負傷者を病院へ搬送したとき | |
| | その他、試験運転上注意を要するもの | |
| | 法令報告未満の、軽度な放射性物質の漏えいで継手部(フレンジ)の増し締め等により速やかに復旧した場合 | |
| 毎月集約して月1回公表 (ホームページへ掲載) | 保守・補修の作業情報 | 運転情報 (試験運転期間中) |
| | 不適合の発生件数等 | |

事象例は適宜見直しをする。

ウラン試験時におけるトラブル等の公表の考え方

| 公表区分 | 事象例 | | 情報区分 | | |
|------------------------------------|--|---|--|---------------------|------|
| 夜間・休祭日を問わず速やかに公表 (プレス発表) | 例) 法令報告対象事象 | 正規の排気口以外からの放出  | 例) 傷口汚染による医療上の措置  | 事故・トラブル情報 | |
| | 例) 油、化学薬品の構外への流出 |  | 例) 大きな異常音、異常臭  | | |
| 休祭日を問わず速やかに公表(夜間の場合は翌朝) (プレス発表) | 例) 溶接部からの放射性物質の漏えい | 放射性物質を含む配管(建屋内)  | 例) 危険物(重油)の堰内への流出  | | |
| 翌平日に公表 (ホームページへ掲載) | 例) 継手部(フランジ)からの軽度な放射性物質の漏えい(継手部の増し締め等により速やかに復旧した場合) | 放射性物質を含む配管(建屋内)  | 例) 放射性物質による作業員やエリアの軽度な汚染(手洗い等、簡易な処置で除染できた場合)  | 皮膚が汚染 (手洗い除染できた) | 保全情報 |
| 毎月集約して月1回公表 (ホームページへ掲載) | 例) 保守・補修の作業情報 | 放射性物質除去用フィルタの交換 (新品)  | 保守・補修の作業情報  | 運転情報 (試験運転期間中) | |

事象例は適宜見直しをする。

ウラン試験時におけるトラブル等の連絡及び公表体制

