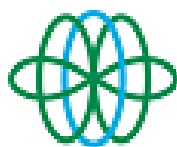


ウラン試験の概要と試験時に発生が
予想されるトラブルなどへの対応について



日本原燃株式会社

目次

- 1 ウラン試験の概要 1 ~ 5
- 2 先行施設でのトラブルなどの事例および反映 5 ~ 8
- 3 機器故障のトラブルなど発生時の復旧の考え方 8 ~ 9
- 4 ウラン試験時に発生が予想される事例 10 ~ 11
- 5 トラブルなどの対応に関する基本的な考え方 11
- 6 トラブルなどの公表の考え方 12
- 7 トラブルなどの情報の公表 12

再処理工場のしくみ

再処理の工程は、大きく分けると6つ

1 受入れ・貯蔵

使用済燃料は、原子力発電所と再処理工場のプールで合計4年以上冷却貯蔵

2 せん断・溶解

使用済燃料を3～4センチの小片に切断し、溶解槽で硝酸により溶解

3 分離

溶解液をウラン溶液、プルトニウム溶液、核分裂生成物に分離

4 精製

ウラン溶液とプルトニウム溶液から、さらに微量の核分裂生成物を取り除く

5 脱硝

ウラン溶液とウラン・プルトニウム混合溶液から、それぞれ硝酸を取り除き粉末にする

6 製品貯蔵

ステンレス製の容器に封入した製品を、専用の貯蔵庫に貯蔵

再処理工場で行う試験

試験は、操業状態に段階的に近づけながら実施

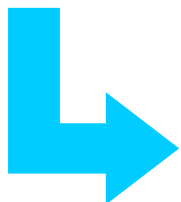
平成13年	平成14年	平成15年	平成16年	平成17年	平成18年
	通水作動試験（水・空気など：機器の性能及び接続状態の確認）				
		化学試験（硝酸などの化学薬品：機器の調整、耐酸性の確認）			
			ウラン試験 （ウラン・化学薬品：各工程の性能確認）		
				アクティブ試験 （使用済燃料・化学薬品：総合確認）	
					▼ 操業開始

試験の目的

- ・ 機器の動作や性能の確認
- ・ 機器などの不具合・故障を操業前に早期に見つけ出し手直しを実施
- ・ 運転員や保修員の技術力の向上、運転手順書などの充実

ウラン試験で使用するウラン

- ・天然に存在するウランに比べ燃えやすい（核分裂しやすい）
ウラン235の割合が少ないウランを使用



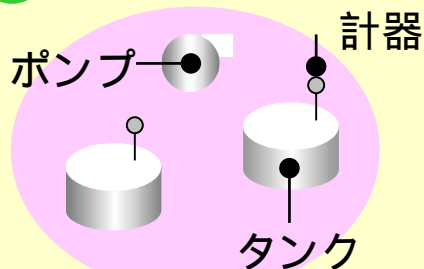
臨界のおそれはなし

使用済燃料よりも放射能レベルが極めて低く、不具合などが発生しても人が直接アクセスして対処可能

形態	主な目的	使用量
ウラン模擬燃料集合体	せん断設備を使って、燃料集合体のせん断処理性能を確認	合計約53トン
ウラン溶液	分離、精製、脱硝設備における抽出性能などを確認	
ウラン粉末	空気を用いて製品を専用の容器へ詰める動作を確認	

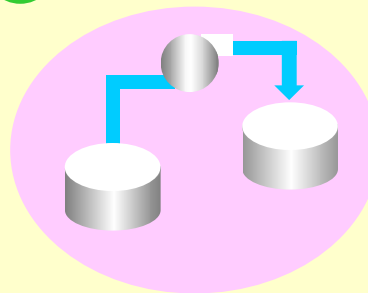
ウラン試験の進め方

1 機器単体の調整



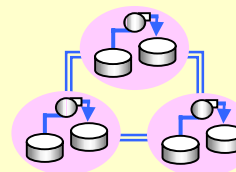
ポンプ、タンクにつながっている計器などが、ウランを使っても正しく動くことを確認

2 系統試験



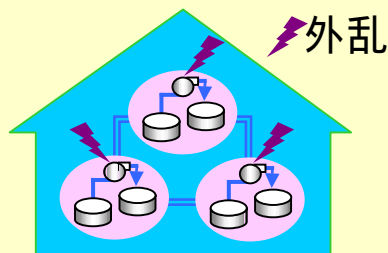
機器を組み合わせ、まとまった系統としての性能を確認

3 系統包括試験



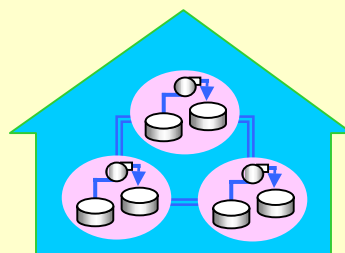
複数の系統を組み合わせて運転し、運転性能を確認

4 外乱試験



機器の故障や停電などの異常事態（外乱）を模擬し、安全装置が正しく機能することを確認

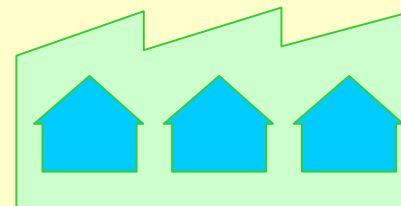
5 建屋統合試験



各系統を統合し、建屋全体としての運転性能や運転操作などを確認

6 総合確認試験

再処理工場全体

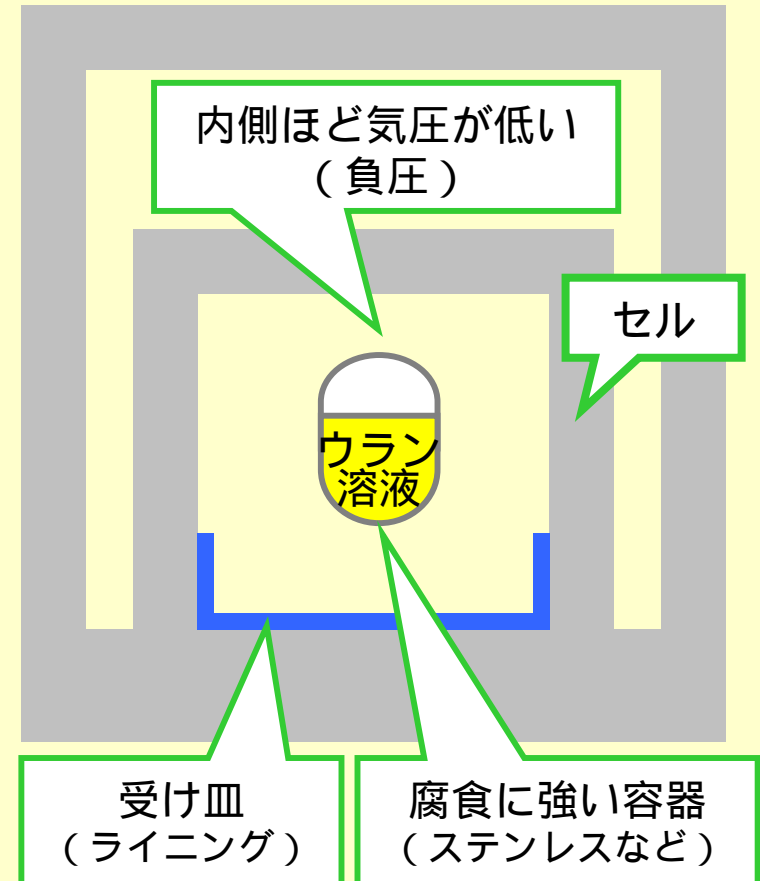


アクティブ試験に向けて、工場全体の性能を最終確認

1

漏えい対策

- ・ ウラン溶液を取り扱う設備は、腐食に強いステンレスなどを使用
- ・ ウラン溶液が漏れた場合に備え、受け皿（ライニング）を設置
- ・ ウランを取り扱う設備は、汚染が広がらないように、厚いコンクリートで作られた小部屋（セル）などに設置
- ・ 空気中のウランがセル外へ漏れ出ないように、セル内の気圧を外側より低く設定（負圧）



2 火災や爆発の防止

- ・ 化学薬品は、引火点より低い温度で取り扱う
- ・ 化学薬品の温度が設定温度より上がった場合、加熱を自動的に停止
- ・ 機器には、静電気による火種が生じないようにアースを設置
- ・ 火災検知器および消火設備の設置、耐火壁による延焼防止

3 運転員の誤操作の防止

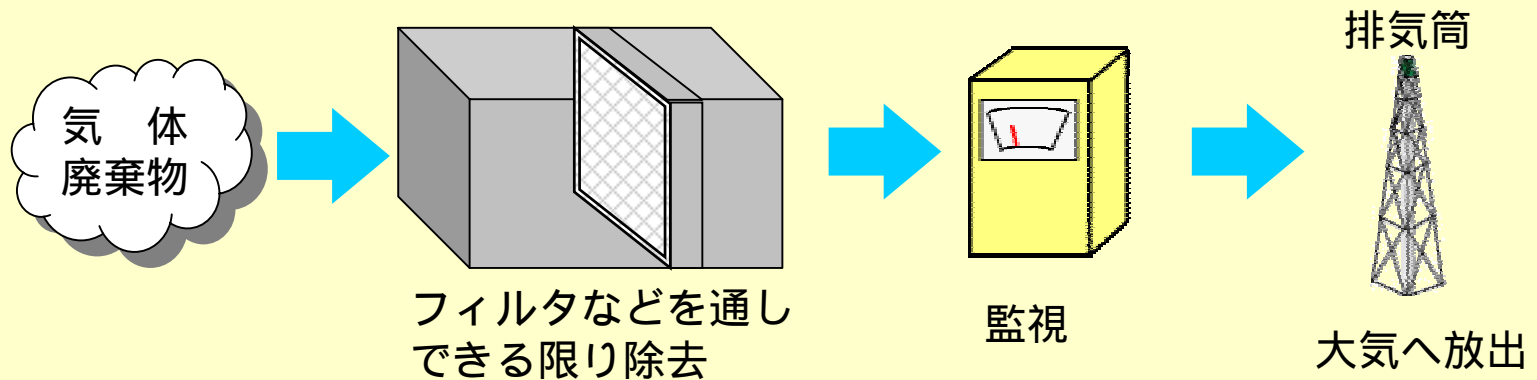
- ・ 運転員は、国内外の再処理工場や当社運転訓練施設などで教育・訓練を受け、技能を習得するとともに、化学試験の結果を反映した手順書に基づき、試験を実施
- ・ 誤操作を行った場合、設備の動作は自動的に停止



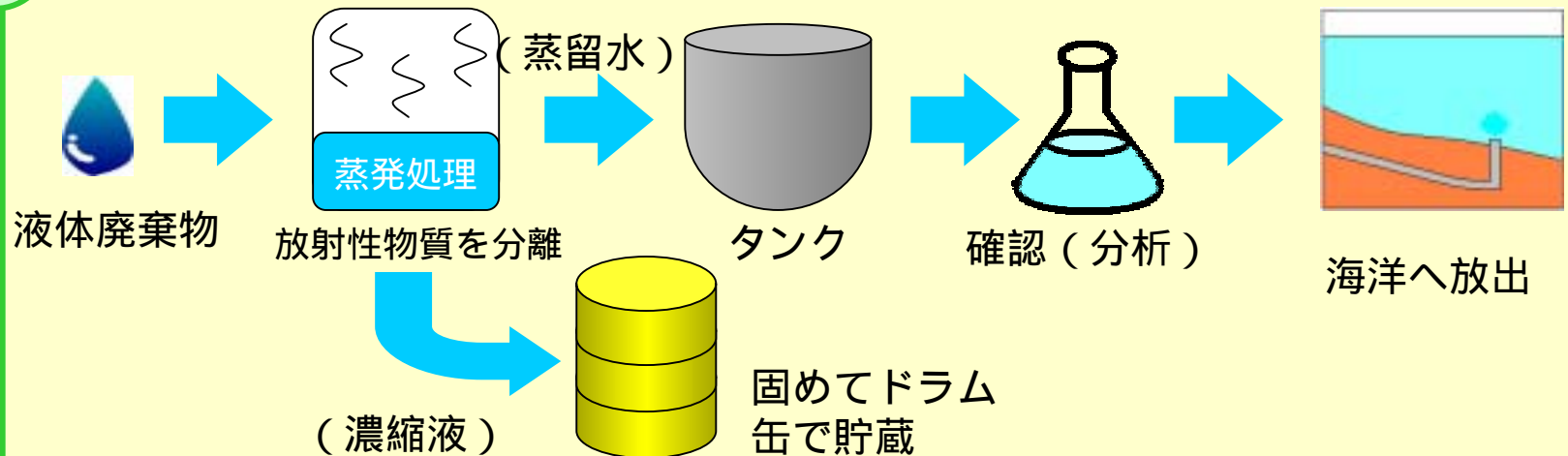
当社運転訓練施設における訓練の様子

環境対策

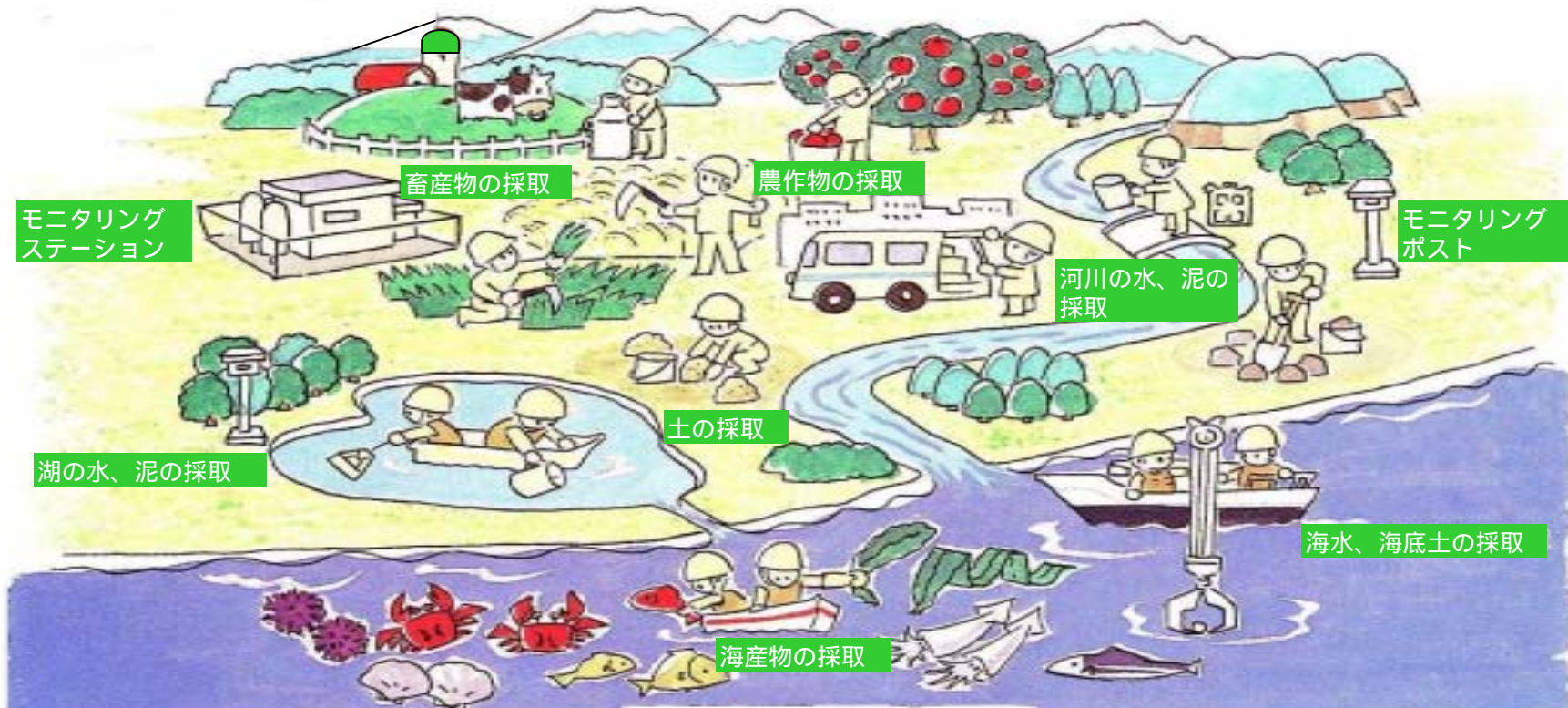
1 気体廃棄物の管理



2 液体廃棄物の管理



環境モニタリング（その1）



- ・ 測定結果は、四半期に一度「青森県原子力施設環境放射線等監視評価会議評価委員会」で評価
- ・ 評価結果は、冊子「モニタリングつうしんあおもり」などで公表

環境モニタリング（その2）

環境モニタリング測定箇所



身のまわりの放射線



先行施設でのトラブルなどの情報を反映

1 先行施設でのトラブルなどの情報を入手 (2003.9現在)

約1,200件

I N E S 評価	
レベル4以上	0件
レベル3	2件
レベル2	10件
レベル1	56件
レベル0	68件

日本、フランス、イギリスの再処理工場などにおけるウラン試験、アクティブ試験、操業時を対象

反映検討

六ヶ所再処理工場に該当設備がないものなどは、反映不要とした

2 六ヶ所再処理工場への反映

約850件

設備・運転手順に反映が必要

3 反映終了 (2004.6現在)

約550件

ウラン試験開始までに、必要な反映はすべて終了

4 今後反映

約300件

今後の試験結果も踏まえながら、運転手順などに反映

国際評価尺度 (INES) による評価

- ・ 国内外の再処理工場において発生したトラブルなどは、国際原子力機関 (IAEA) と経済協力開発機構の原子力機関 (OECD/NEA) が策定した国際評価尺度 (INES) により評価すると、そのほとんどがレベル0か評価対象外

レベル	対象外	0	1	2	3	4	5	6	7
過去の事例など	<div style="border: 2px solid green; padding: 5px; text-align: center;"> 先行施設で発生した トラブルのほとんど </div>		フランス再処理工場 せん断片シュートの穴あき (2001年)	フランス再処理工場 所内電源喪失 (1989年)	旧動燃再処理工場 アスファルト火災・爆発 (1997年)	JCO燃料加工工場 臨界事故 (1999年)	アメリカスリーマイルアイランド発電所 事故 (1979年)	旧ソ連キシュチュム再処理施設 (軍事施設) 事故 (1957年)	旧ソ連チェルノブイリ発電所 事故 (1986年)

レベル2以下は工場外への影響はない

工場外への影響 (放射性物質の外部放出)

工場内への影響 (放射性物質による汚染、被ばくなど)

多重防護の劣化 (運転制限範囲からの逸脱など)

先行施設でのウラン試験中のトラブルなど

- ・先行施設のウラン試験中のトラブルなどは、軽微な機器の故障が大半
- ・公表されたトラブルなどは以下のとおり

核燃料サイクル開発機構	
期 間	1975.09 ~ 1977.03 (1年7ヶ月)
情報入手件数 (公表件数)	39件
内 訳	<ul style="list-style-type: none"> ・漏えい16件 ・汚染、被ばく10件 ・故障9件 ・その他4件 (INES策定前のため未評価)



このうち法令報告対象4件

蒸発缶からのウラン溶液の漏えい

脱硝工程におけるウラン溶液の漏えい

リフター調整作業中の親指の骨折

ウラン粉末供給配管接続部からのウラン漏えい

- ・フランスの再処理工場(UP2-800)(COGEMA)では、ウラン試験中において、原子力安全当局に通報したトラブルなどは、2件(溶接検査中の被ばく、漏えい)

- いずれのトラブルなどでも環境への影響はなし -

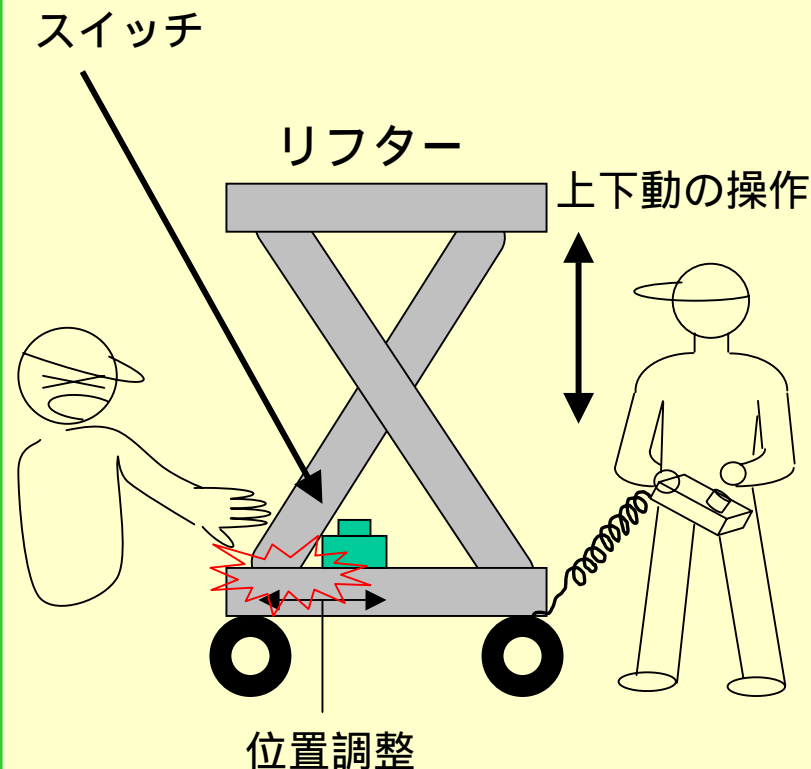
リフター調整作業中の親指の骨折

事象概要

- ・ リフター（電動昇降装置）が下降した際に自動停止するスイッチの位置調整中にリフターが下降し、親指を挟まれ骨折した

当社反映

- ・ 同様の作業を行う際は、作業計画書にて、必要な対策を規定



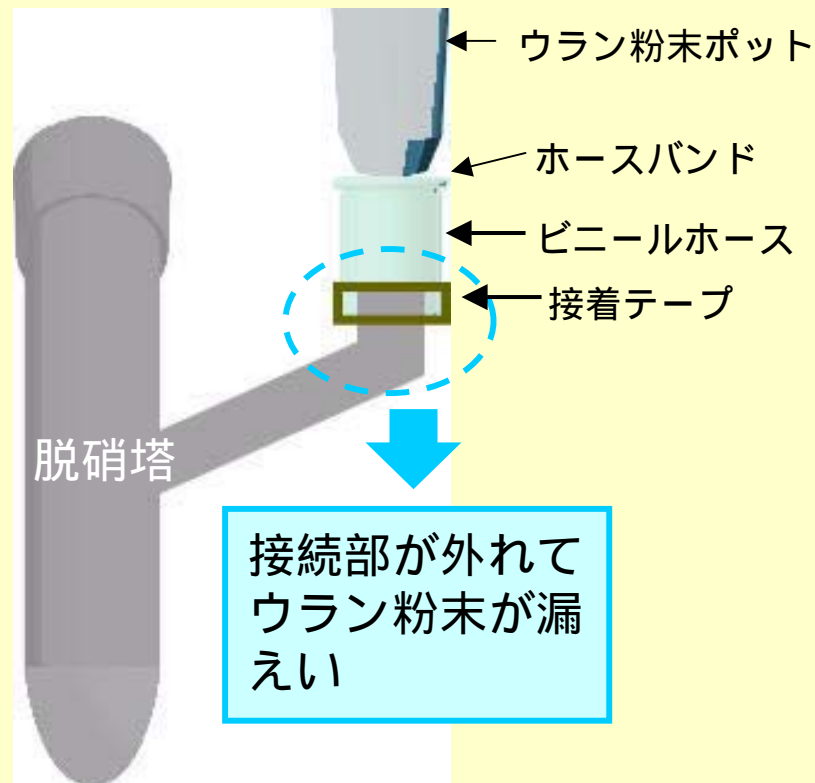
ウラン粉末供給配管接続部からのウラン漏えい

事象概要

- ・ウラン粉末ポットと配管を接続するビニールホースが外れ、ウラン粉末が漏えいした
- ・接続部を接着テープで固定していた

当社反映

- ・ウラン粉末ポットと配管は直接接続する設計としており、同様事象の発生はなし



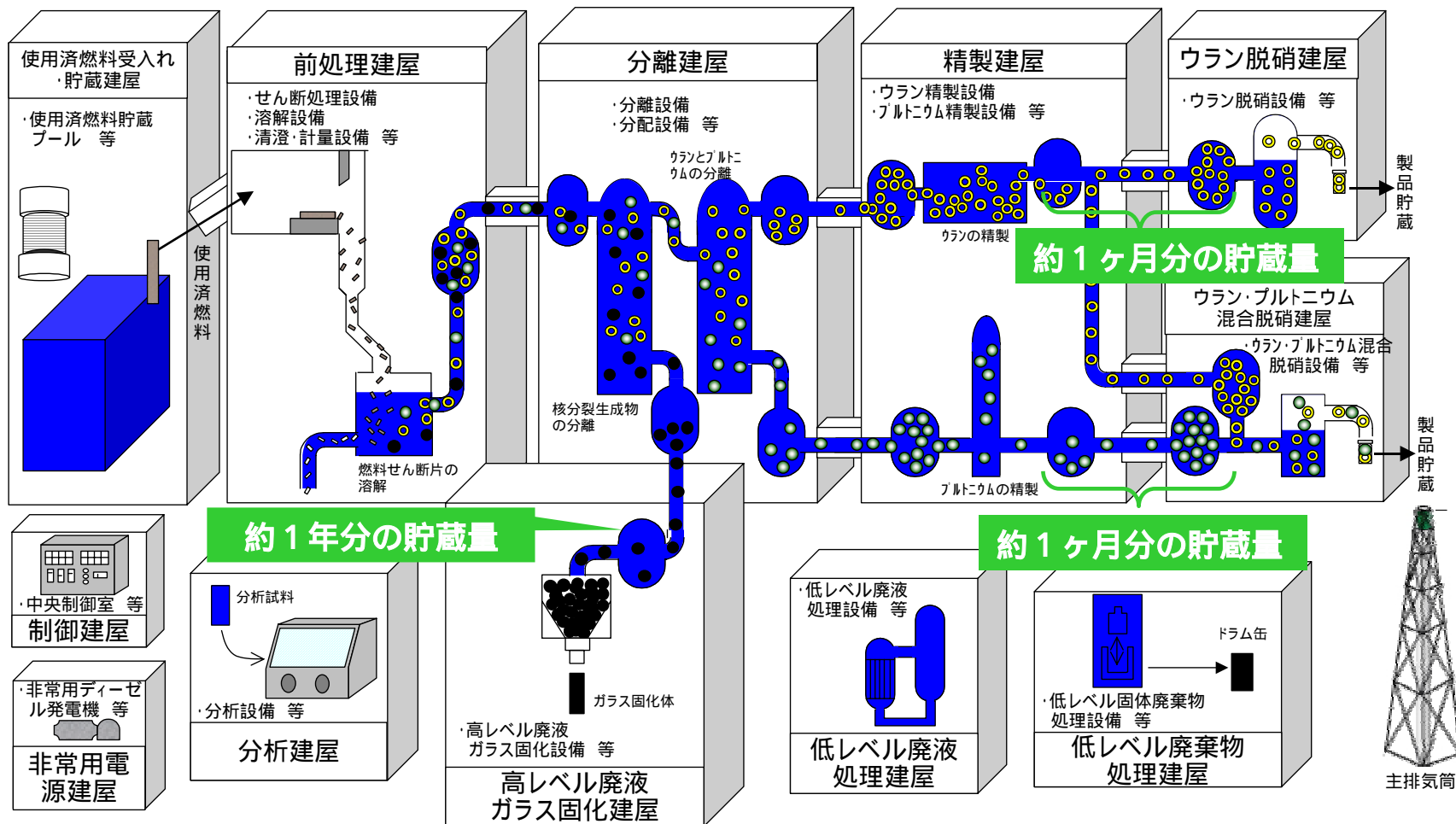
ウラン試験で発生が予想されるトラブルなどについて

- ・ウラン試験では、新たに放射性物質であるウランや、ウラン模擬燃料集合体を取り扱うために、次のようなトラブルなどの発生が予想される

形態	予想される軽微なトラブルなど	
ウラン模擬燃料集合体	部品の位置調整、設定値の調整不足による動作不良など	・作業習熟不足などによる汚染 ・放射性物質（化学薬品）の漏えい
ウラン溶液	溶液が固まることによる配管の詰まりなど	
ウラン粉末	配管での粉末の詰まりなど	

- ・せん断機の刃の損傷などの軽微な機器故障は、先行施設同様にウラン試験以降発生する

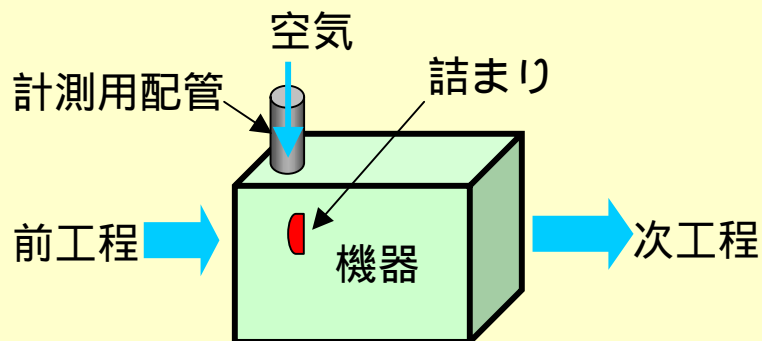
機器故障のトラブルなど発生時の復旧の考え方（その1）



機器故障のトラブルなど発生時の復旧の考え方（その2）

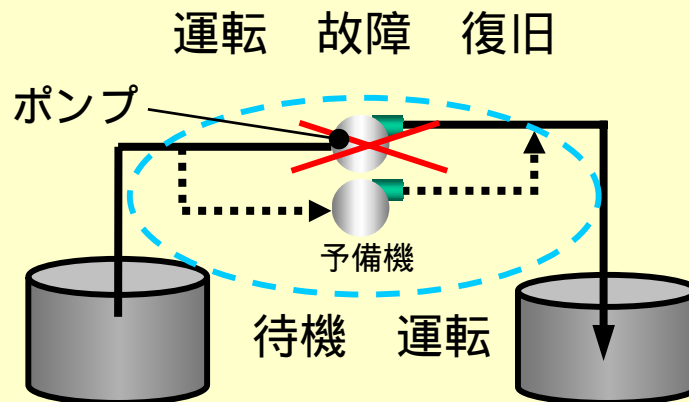
1 運転を継続しながら復旧

連続測定をしていない計測用配管の詰まりは、運転を継続しつつ、空気を吹き込んで除去



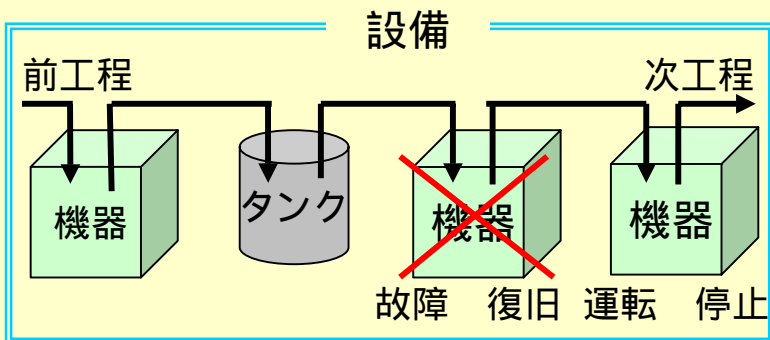
2 運転系統を切り替えて復旧

予備機を有する機器が故障した場合、予備機に切り替えて、運転は継続し、故障した機器を復旧



3 当該機器を停止して復旧

停止した機器の同一設備内の前後の工程は、その影響の有無で
運転継続・停止を判断

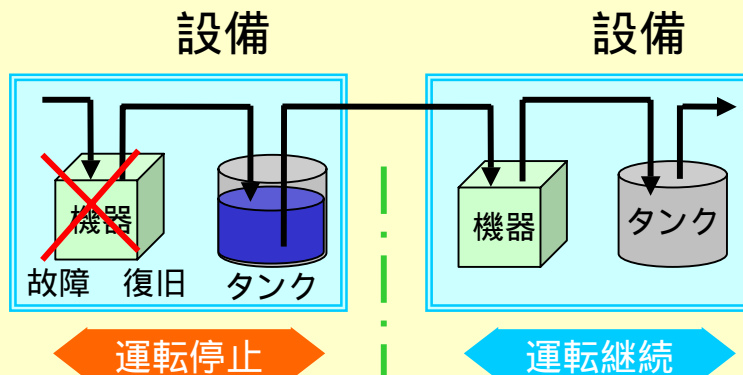


▶ 停止が長期化しタンクが満杯になった場合

運転停止

4 当該設備を停止して復旧

停止した設備の前後の設備については、その間のタンクの貯蔵量で
運転継続・停止を判断

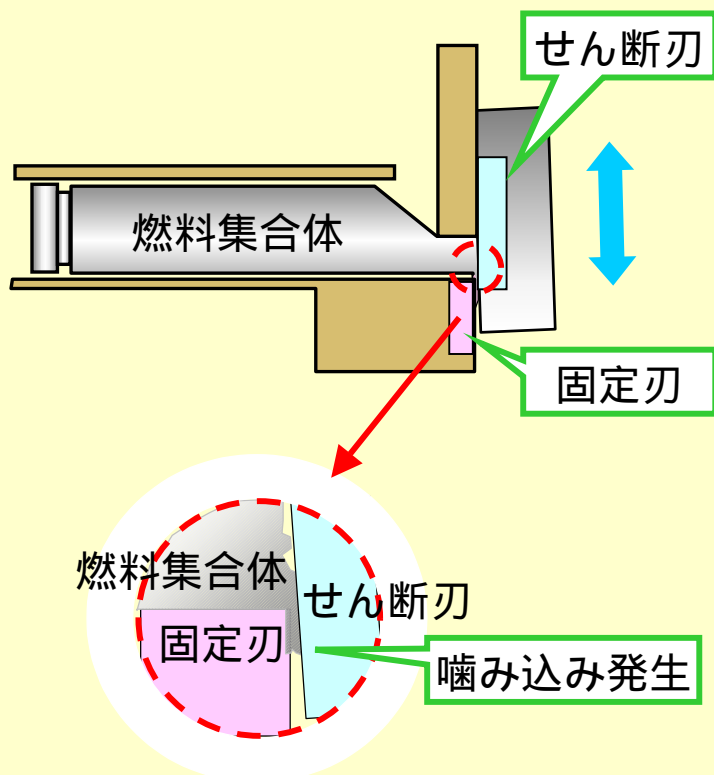


▶ 停止が長期化し処理済の溶液がなくなった場合

運転停止

ウラン試験時に発生が予想される事例（その1）

前処理建屋 せん断機における燃料集合体せん断片の噛み込み



せん断刃を前後させても、噛み込みを解消できず、後工程の設備を停止してせん断機を分解し、噛み込んだものを除去した後、補修を行う

工場外への影響

なし

国際評価尺度
(INES) のレベル

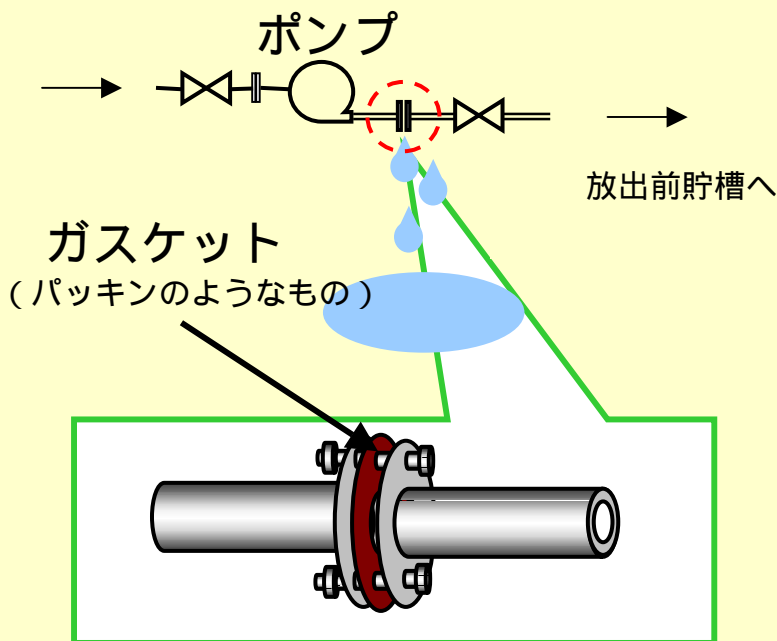
0 以下
(当社による想定)

公表区分

翌平日に公表
ホームページへ掲載

ウラン試験時に発生が予想される事例（その2）

低レベル廃液処理建屋 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



運転系統を切り替えて復旧

- 移送配管継手部のボルトの適切な締め付け

↓ (解消できない場合)

当該機器を停止して復旧

- ガスケットを新しいものに交換

工場外への影響

なし

国際評価尺度
(INES) のレベル

0 以下
(当社による想定)

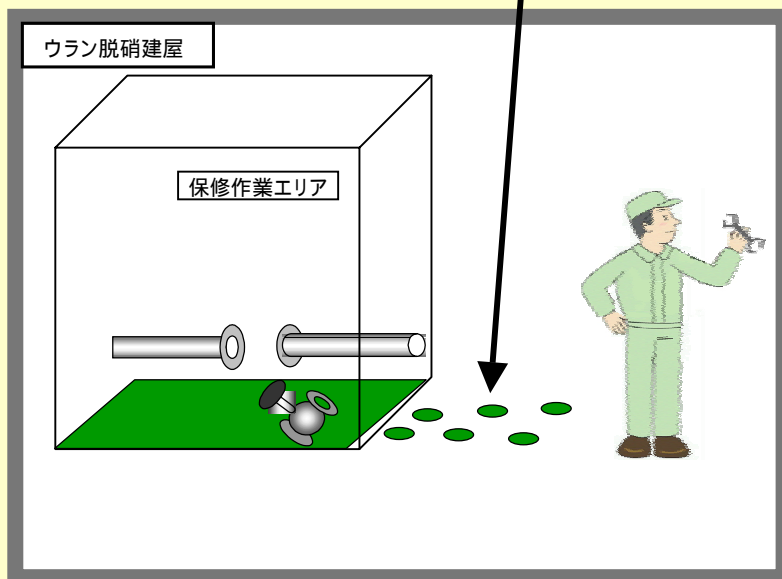
公表区分

翌平日に公表
ホームページへ掲載

ウラン試験時に発生が予想される事例（その3）

保守作業時における保守作業エリア外の汚染

作業員の靴底に放射性物質が付着し、
保守作業エリア外に汚染が拡大した



作業員に付着した汚染の除去
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

汚染した区域を除染

工場外への影響

なし

国際評価尺度
(INES) のレベル

0 以下
(当社による想定)

公表区分

翌平日に公表
ホームページへ掲載

トラブルなどの対応に関する基本的な考え方

1

協力会社も含めたトラブルなどの対応

トラブルなどが発生した場合には、協力会社とも連携を図り、連絡および公表を行うとともに、トラブルの軽重に応じた復旧措置、原因分析と対策、対外説明を適切に対応

2

連絡および公表体制

「ウラン試験におけるトラブル等の連絡および公表体制」に基づき、関係機関に速やかに連絡および公表

3

トラブルなどの公表

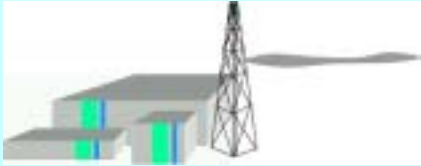
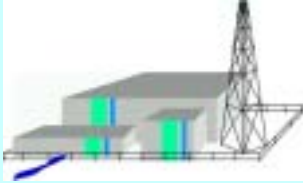
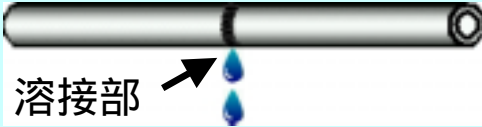
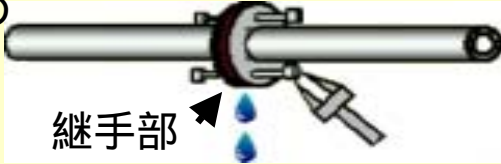
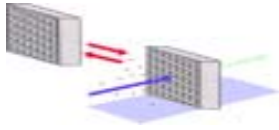
「ウラン試験におけるトラブル等の公表の考え方」に基づき、公表

4

トラブルなどの対外説明

トラブルなどに関する対外説明は、分かりやすい内容で適時的確に行うとともに、地域住民から質問などがあった場合は速やかに対応

トラブルなどの公表の考え方

公表区分	事象の例	情報区分
夜間・休祭日を問わず速やかに公表 (プレス発表)	正規の排気口以外からの放出 (法令報告) 	事故・ トラブル情報
	油、化学薬品の構外への流出 	
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)	放射性物質の建屋内漏えい (法令報告未済) 	
翌平日に公表 (ホームページへ掲載)	軽度な放射性物質の建屋内漏えい (法令報告未済) 	
毎月集約して公表 (ホームページへ掲載)	放射性物質除去用フィルタの交換 (新品) 	運転情報 (試験運転期間中)

トラブルなどの情報の公表

1 トラブルなどの情報を分かりやすく公表

- ・ウラン試験において発生したトラブルなどの情報は、「事故・トラブル情報」、「保全情報」、「運転情報」の3つの区分に整理し、公表

2 トラブルなどに関する資料を当社PR施設に配置

- ・「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」、「トラブル等の対応に関する基本的な考え方」を、青森市の「日本原燃サイクル情報センター」、六ヶ所村ショッピングモール「リーブ」内の当社PRコーナーに配置し、あわせてホームページにも掲載

3 皆さまからいただいたご意見・ご質問に分かりやすく回答

- ・皆さまからのご意見・ご質問を受け付けるため設置したホームページのご意見箱、電話によりいただいたご質問などには分かりやすく回答し、その内容をホームページに掲載