

ウラン試験結果の概要について



日本原燃株式会社

目次

．はじめに

- 1．再処理工場のしくみ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1
- 2．再処理工場で行う試験・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1

．ウラン試験結果の概要

- 1．ウラン試験の実績・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2
- 2．ウラン試験で使用したウラン・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2
- 3．総合確認試験前までの実施結果・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3
- 4．総合確認試験の実施結果・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3～4
- 5．不適合等への対応・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 5～6
- 6．技術的能力の向上・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 6
- 7．放射線管理等・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 7

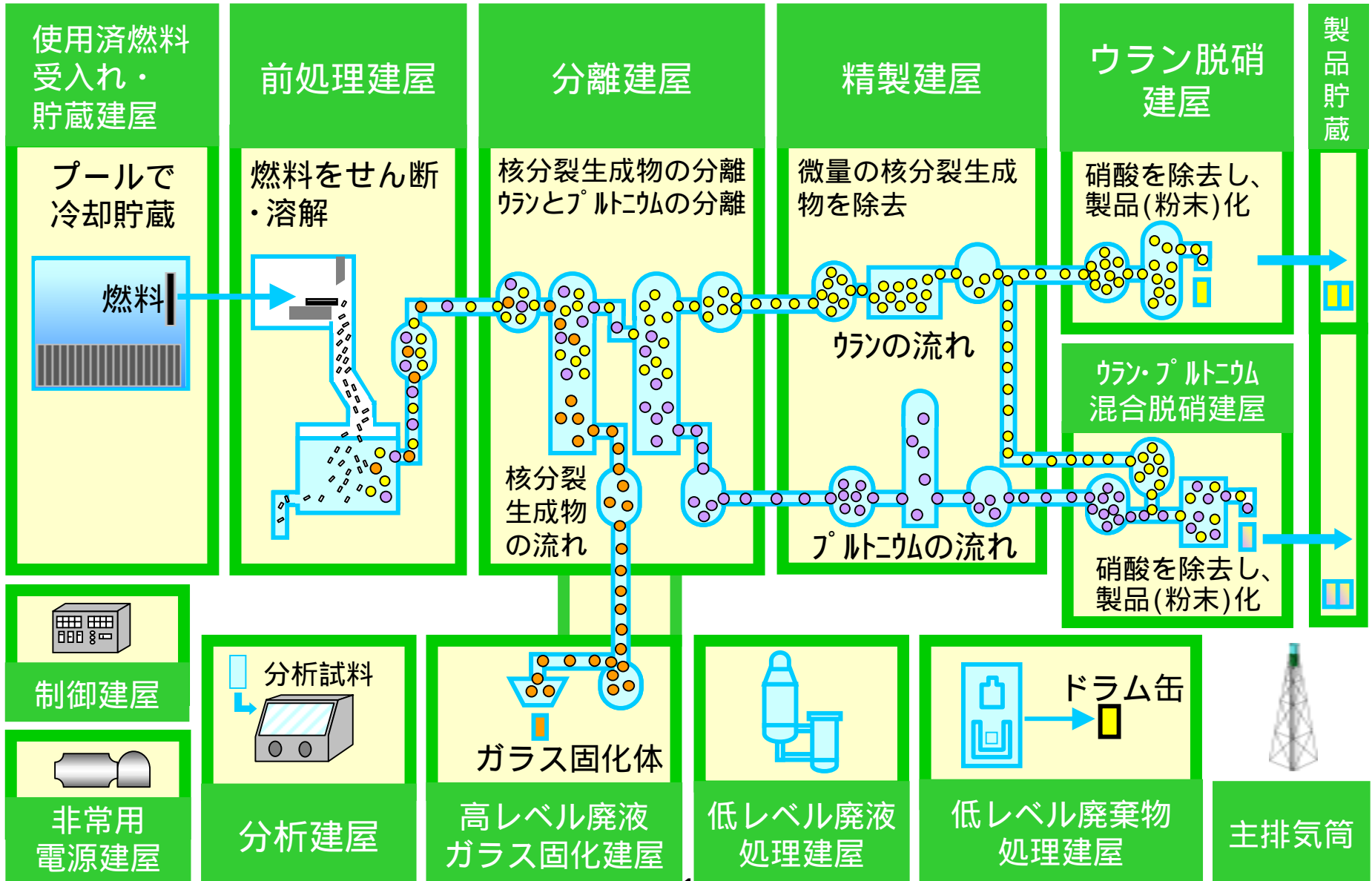
．トラブルへの対応

- 1．トラブルの発生状況・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 8
- 2．トラブルへの対応状況・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 8

- ．まとめ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 9

. はじめに

- 1 . 再処理工場のしくみ



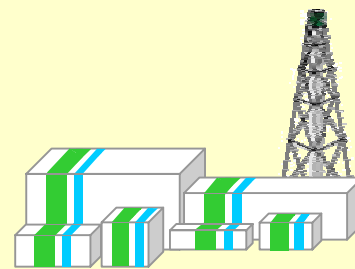
- 2 . 再処理工場で行う試験

試験運転の目的

機器の動作や性能の確認

機器等の不具合や故障を操業前に早期に見つけ出し、手直しを実施

運転要員や保守要員等の技術的能力の向上、
運転手順書等の充実



平成13年

平成14年

平成15年

平成16年

平成17年

平成18年

平成19年

通水作動試験（水・空気等を使用：機器の性能及び接続状態の確認）

化学試験（硝酸等の化学薬品を使用：機器の調整、耐酸性の確認）

ウラン試験（ウラン・化学薬品を使用：各工程の性能確認）

アクティブ試験
（使用済燃料・化学薬品を使用：総合確認）

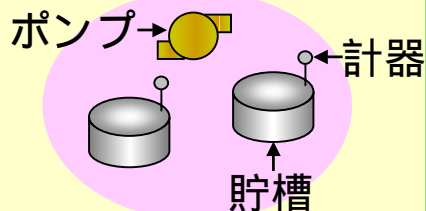
▼
操業

再処理工場の試験は、操業状態に段階的に近づけながら実施

・ウラン試験結果の概要

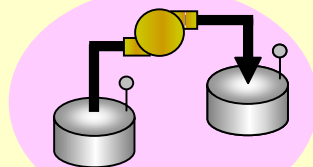
- 1 . ウラン試験の実績

機器単体の調整



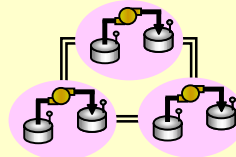
ポンプ、貯槽につながっている計器等が、ウランを使っても正しく動くことを確認

系統試験



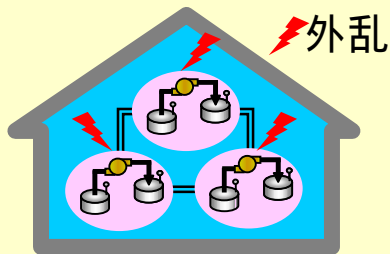
機器を組み合わせ、まとまった系統としての性能を確認

系統包括試験



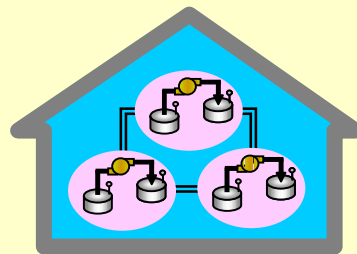
複数の系統を組み合わせて運転し、運転性能を確認

外乱試験



機器の故障や施設緊急停止といったプロセスの異常（外乱）を模擬し、安全装置が正しく機能することを確認

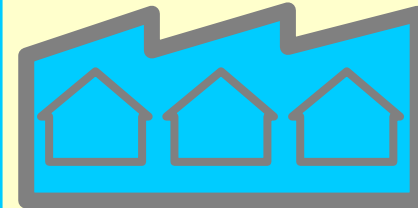
建屋統合試験



各系統を統合し、建屋全体としての運転性能や運転操作等を確認

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

～ は平成16年12月21日開始、平成17年9月20日終了
ウラン試験報告書（その1）の範囲

は平成18年1月7日開始、
1月22日終了
ウラン試験報告書（その2）の範囲

- 2 . ウラン試験で使用したウラン

ウラン試験で使用したウラン

ウラン試験で使用したウランは、劣化ウラン（天然に存在するウランに比べ、燃えやすいウラン²³⁵の割合が少ないウラン）を使用

試験用ウラン約53トンのうち、建屋統合試験までに約51トンを使用し、総合確認試験では約2トンを使用



形態	主な目的	使用量	
模擬ウラン燃料集合体	せん断設備を使って、模擬ウラン燃料集合体のせん断処理性能を確認	約27トン	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等を確認	約24トン	
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	約2トン	

ウラン試験で使用したウラン：ウラン²³⁵が天然ウランの約3分の1

天然ウラン：ウラン²³⁵が約0.7%

原子力発電（軽水炉）の燃料：ウラン²³⁵が約3%～5%

- 3 . 総合確認試験前までの実施結果

総合確認試験前までの実施結果

各建屋において、ウラン溶液等を用いて、再処理設備本体等の性能を確認

各建屋において、「閉じ込め」、「放射性廃棄物の放出管理等」、「臨界安全」、「火災・爆発の防止」等の観点から、安全に係る確認事項をすべて確認

総合確認試験の実施までに処置すべき不適合等を確認し、ルールに則り、同試験の開始までに確実に処置していくことを確認

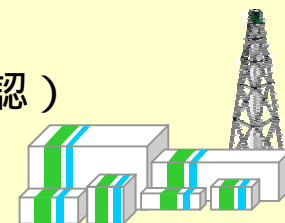
ウラン試験を通して、運転手順書等の充実を図るとともに、現場での作業や運転訓練シミュレータを用いた訓練により、運転員等の技術的能力の向上を確認



総合確認試験へ

再処理工場全体で、以下の事項を確認

- ・ 負圧調整（建屋内の気圧が大気圧より低く維持できることの確認）
- ・ 風量確認（主排気筒等から所定の風量以上で大気へ放出できることの確認）
- ・ 水素濃度の希釈等に用いる安全圧縮空気を確保できることの確認
- ・ 停電した場合の確認
- ・ 流量確認（海洋放出管理系から所定の流量以上で海洋へ放出できることの確認） 等



- 4 . 総合確認試験の実施結果 (1/3)

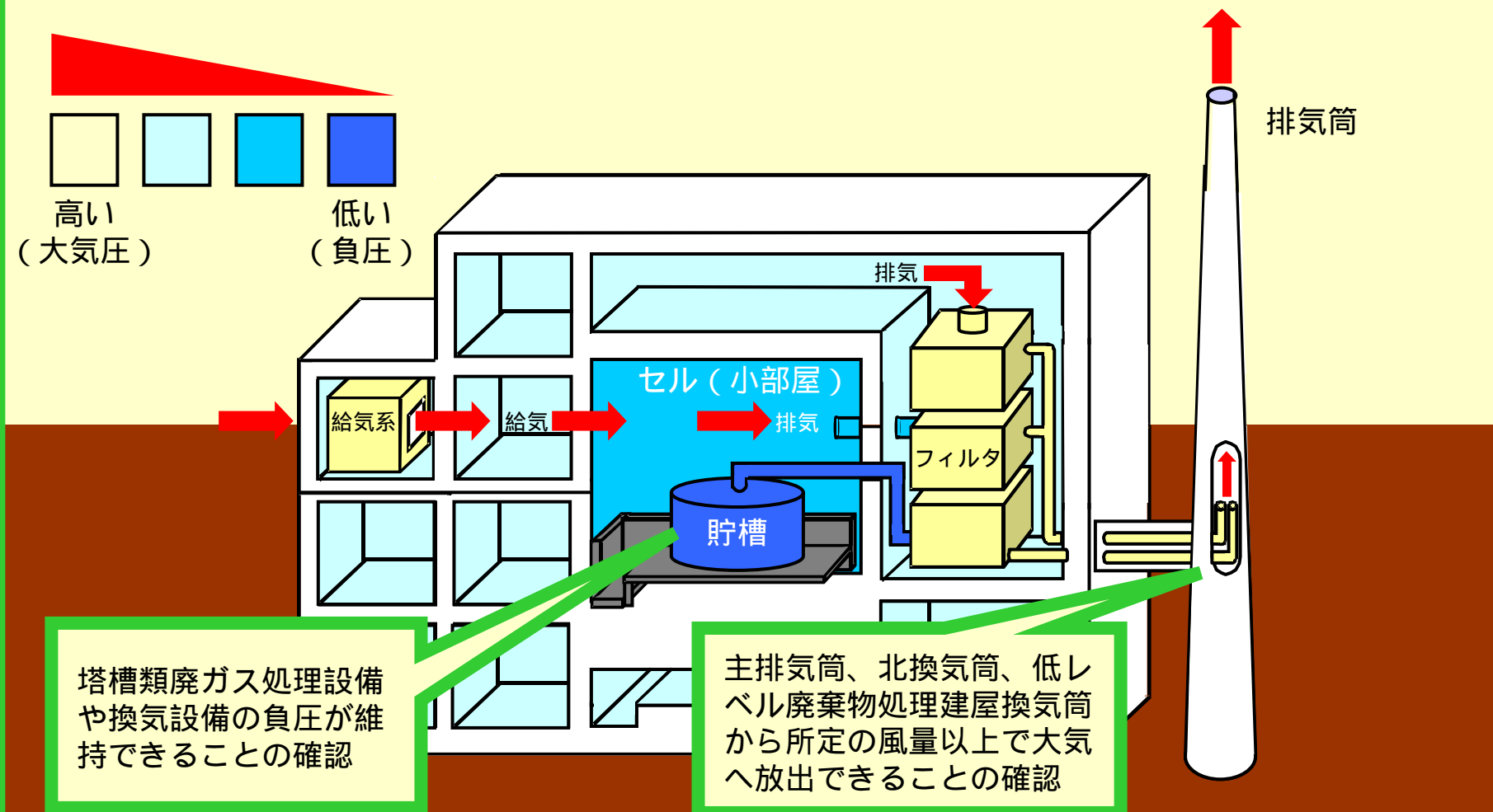
試験項目	試験結果
塔槽類 廃ガス処理設備の負圧調整	塔槽類廃ガス処理設備については、槽の仮閉止部を本閉止した後、負圧が維持できることを確認
換気設備の負圧調整及び主排気筒等の風量の確認	セル 閉止を行った後、主排気筒に排気する建屋換気設備を一斉に運転し、各建屋の負圧が区域区分に応じて維持できることを確認 主排気筒、北換気筒、低レベル廃棄物処理建屋換気筒から、所定の風量以上で大気へ放出できることを確認
安全圧縮空気喪失試験	安全圧縮空気設備の空気圧縮機を停止させ、停止時においても所定の時間以上、貯槽に貯蔵してある安全圧縮空気が供給可能であることを確認
外部電源喪失試験	外部電源喪失後、非常用ディーゼル発電機が起動し、所定の時間以内に所定の電圧や周波数を確立すること、各建屋のセル排風機や建屋排風機が目標時間以内に自動起動すること、安全圧縮空気設備、安全冷却設備等の機能が確保されることを確認
海洋放出流量の確認	低レベル廃液処理設備の海洋放出管理系から、所定の流量以上で海洋へ放出できることを確認

塔槽類：抽出塔や溶解槽等の塔や槽

セル：厚いコンクリートの壁に囲まれた小部屋

- 4 . 総合確認試験の実施結果 (2/3)

総合確認試験の一例 (負圧調整、風量確認)



- 4 . 総合確認試験の実施結果 (3/3)

安全に係る確認事項の確認結果

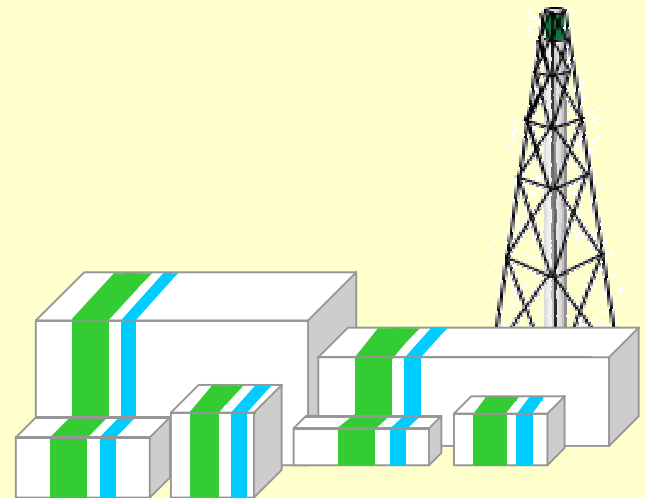
安全に係る確認事項は、これまで、通水作動試験、化学試験、総合確認試験までのウラン試験において、段階的に確認



総合確認試験においても、

- ・ 閉じ込め
- ・ 放射性廃棄物の放出管理等
- ・ 安全上重要な施設の機能の確保
- ・ 火災・爆発の防止
- ・ 電源喪失時の対応

の観点から、安全に係る確認事項をすべて確認



- 5 . 不適合等への対応 (1/3)

ウラン試験の過程で発生した不適合等

ウラン試験の過程で発生した不適合等は合計で261件

このうち、安全上重要な施設の安全機能に係る不適合等の発生はなし

不適合等261件の内訳は、不適合事項170件、改善事項91件

安全上重要な施設の安全機能に係る不適合等	0件
その他の安全性に係る機能に係る不適合等	82件
安全性に係る機能に係らない不適合等	179件
計	261件

不適合等とは、「不適合事項」と「改善事項」

不適合事項とは、仕様や機能等が所定の要求を満たしていないため、是正措置が必要な事項

改善事項とは、運転操作性・保守性の向上、先行施設のトラブルを当社施設へ反映する等、改善・予防措置が適切な事項

総合確認試験の期間中（平成18年1月7日より1月22日まで）に発生した不適合事項は5件、改善事項は0件

- 5 . 不適合等への対応 (2/3)

ウラン試験の過程で発生した不適合等の処置状況 (平成18年1月30日現在)

項 目	発生件数	工事等終了	工事等実施中	工事等実施中のうち、アクティブ試験開始以降も継続するもの
安全上重要な施設の安全機能に係る不適合等	0 件	0 件	0 件	0 件
その他の安全性に関する機能に係る不適合等	8 2 件	6 4 件	1 8 件	1 件
安全性に関する機能に係らない不適合等	1 7 9 件	1 7 2 件	7 件	0 件
計	2 6 1 件	2 3 6 件	2 5 件	1 件

工事等実施中の不適合等25件のうち、24件はアクティブ試験開始までに処置を終了する予定
 残りの1件は、アクティブ試験開始以降も処置を継続する改善事項「洗濯廃液処理設備におけるろ過装置の増設」(分析建屋)で、現状の装置1基でも洗濯廃液を処理することに支障はないが、稼働率を上げるため、ろ過装置を1基増設するものであり、アクティブ試験の実施にあたり必要な「閉じ込め」、「遮へい」、「臨界安全」、「火災・爆発の防止」、「崩壊熱除去機能」に関するものではなく、安全上支障となるものではない

- 5 . 不適合等への対応 (3/3)

ウラン試験に関係しない不適合等の処置状況 (平成18年1月30日現在)

ウラン試験に関係 しない不適合等

ウラン試験に関係しない不適合等は、ウラン試験の期間中に114件発生しており、112件が処置済み、2件が処置中

2件中1件は、アクティブ試験開始までに処置を終了する予定

残り1件は、「圧縮空気製造施設における凝縮水発生防止に係る改善（除湿装置の追加）」（ユーティリティ建屋）の改善事項であり、アクティブ試験開始以降も処置を継続するが、アクティブ試験の実施にあたり必要な「閉じ込め」、「遮へい」、「臨界安全」、「火災・爆発の防止」、「崩壊熱除去機能」に係るものではなく、安全上支障となるものではない

不適合等の処置の強化

不適合等の処置の 強化

今後、アクティブ試験が開始されるまでの期間に発生した不適合等は、従来どおりの手続きに基づき、適切に処置を行う

また、アクティブ試験においては、不適合等の処置をよりの確かつ迅速に実施する等、不適合等の処置の強化に努める

- 6 . 技術的能力の向上

運転要員、保修要員、放射線管理要員は、これまで実施してきた試験等を通して、それぞれの技術的能力の向上を図ってきている

また、不適合等により得られた知見を運転手順書等へ反映し、運転要員や保修要員等の技術的能力の向上に活かしてきている

アクティブ試験の実施に向けて、臨界安全管理に関する教育、汚染拡大防止、被ばく低減・防止に係る放射線管理に関する教育を実施しているとともに、異常時・非常時対応の習熟度を向上させるため、臨界発生時の防災訓練等を継続して実施

その他、先行施設におけるヒューマンエラーの事例の教育を実施

アクティブ試験においても、継続して技術的能力の向上を図っていく



運転訓練シミュレータにおける異常時の処置に関する対応訓練



ヒューマンエラー防止に向けた講演会

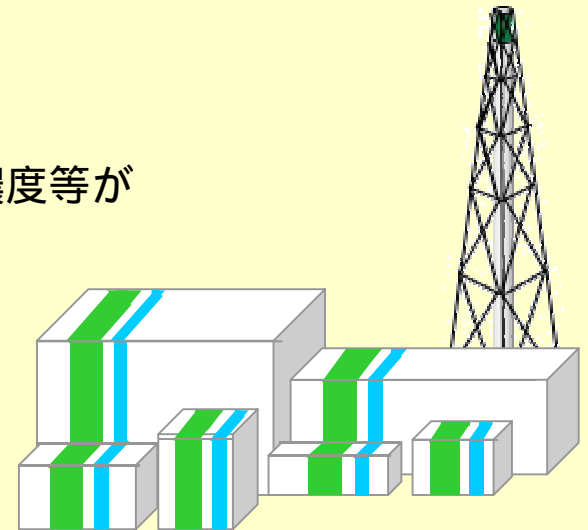
- 7 . 放射線管理等

環境への影響については、

- ・ 気体廃棄物及び液体廃棄物の放出にあたっては、保安規定に定めた管理目標値を超えないことはもとより、放出放射能濃度がすべて検出下限値未満であることを確認
- ・ 外部放射線等の連続監視を実施するとともに、環境試料を定期的に採取して放射能分析・測定を行うことにより評価し、影響がないことを確認

放射線作業従事者の被ばくについては、

- ・ 管理区域における線量当量率 や空気中の放射性物質濃度等がすべて管理目標値を超えていないことを確認
- ・ 外部被ばくについては、個人線量計により線量限度を十分下まわっていることを確認するとともに、内部被ばくについては、空気中の放射性物質濃度から評価し、内部被ばくがないことを確認



線量当量率：人間が単位時間あたりに受ける放射線による影響の度合い

・トラブルへの対応

- 1 . トラブルの発生状況

ウラン試験期間中に再処理工場で発生したトラブル

ウラン試験期間中(平成16年12月21日～平成18年1月22日)に発生したトラブル(安全協定のトラブル等対応要領に基づくもの)は19件

いずれのトラブルも法令報告の対象となるものではなく、工場外への影響もなし

また、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)が策定したトラブルの国際的に共通な評価尺度(INES)においても、すべて対象外

発生したトラブルについては、原因究明や再発防止対策等を講じるとともに、類似施設に同種の問題がないかを確認し、適切に対応

情報区分	件数
A 情報 (直ちに情報)	4 件
B 情報 (速やか情報)	6 件
C 情報 (お知らせ情報)	9 件
計	19 件



(参考) A 情報 4 件

煙の発生(分離建屋)
硝酸性溶液の漏えい(前処理建屋)
事業所敷地内の火災
バーナブルポイズン取扱いピットからの漏水(使用済燃料受入れ・貯蔵建屋)

- 2 . トラブルへの対応状況

トラブル発生時の対応

あらかじめ定めたルールに基づき、情報区分に応じて適切に社外関係機関へ連絡するとともに、公表

原因究明、再発防止対策（手順や設備の見直し、教育訓練等）、水平展開を実施

より適切な対応のための訓練

通報連絡、対応本部の運営等の訓練を計画的、継続的に実施

<平成17年度（平成18年1月まで）の実績は以下のとおり>

- ・総合対応訓練：8回（休日の抜き打ち、一斉呼出しを含む）
- ・休日の呼出しでは一斉呼出し開始から30分～90分の間に大半の要員が出社
- ・夜間及び休日の当番者全員を対象とした通報訓練を実施
- ・管理区域内の現場対応要員全員を対象とした汚染対応訓練を実施

訓練や実際のトラブル対応を踏まえた対應用資機材の充実

- ・漏えい時の初動対応キット（分析試料採取器具、リトマス試験紙等のセット）の設置等



漏えい時の初動対応キット

. まとめ

・まとめ（1/2）

まとめ

総合確認試験前までの試験では、各建屋において、ウラン溶液等を用いて、再処理設備本体等の性能を確認するとともに、総合確認試験では、工場全体としての負圧調整や排気筒風量等を確認した。また、「閉じ込め」、「放射性廃棄物の放出管理等」、「臨界安全」、「安全上重要な施設の機能の確保」、「火災・爆発の防止」、「電源喪失時の対応」等の観点から、安全に係る確認事項をすべて確認し、ウラン試験計画書で計画していた再処理設備本体等の性能及び安全機能について、すべて確認した

安全上重要な施設の安全機能に係る不適合等の発生はなく、その他の不適合等については、適宜改造等の対策を実施し、是正措置を図った

ウラン試験を通して運転手順書等の充実を図るとともに、運転・保修要員等の技術的能力の向上を図った

以上のことから、アクティブ試験を実施するにあたっての安全性が確保されていることを確認した

. まとめ (2/2)

ウラン試験結果の妥当性の確認

平成17年11月

ウラン試験報告書(その1)を取りまとめ、原子力安全・保安院に提出、公表

ウラン試験報告書(その1)の修正・追補版を原子力安全・保安院に提出、公表

ウラン試験報告書(その1)の原子力安全・保安院の確認

平成18年1月

ウラン試験報告書(その2)を取りまとめ、原子力安全・保安院に提出、公表

平成18年2月

ウラン試験報告書(その2)の原子力安全・保安院の確認