

再処理施設
アクティブ試験
(使用済燃料による総合試験)
中間報告書(その1)

平成 18 年 7 月 7 日
日本原燃株式会社
(平成 18 年 7 月 12 日補正版)

本書は記載内容のうち、内の記載事項は商業機密又は核物質防護に係る情報に属するものであり公開できませんので削除しております。

日本原燃株式会社

| 改正 番号 | 制定年月日 又は 改正年月日 | 改正箇所の頁又 は項番 | 改正内容 |
|----------|----------------------|----------------------------------|---|
| 0 | H18.7.7 | | 新規制定 |
| 1 | H18.7.12 | 6 . 1 6 . 1 表 2 0 他 | <ul style="list-style-type: none"> ・ アクティブ試験の過程で発生した不適合等の記載の変更 ・ アクティブ試験の過程で発生した不適合等の「分析建屋における作業員の内部被ばく（分析建屋）」の記載の変更 ・ アクティブ試験に関係しない不適合事項（安全性に係る機能に係らない不適合事項）のNo.4「硝酸ウラニル貯蔵工程 飛散防止カバー内における空気作動弁フランジ部からの微量なウラン析出物の確認」の処置内容の記載 |
| | | | |

目 次

| | |
|-------------------------------------|----|
| 1 . はじめに | 1 |
| 2 . アクティブ試験の実績工程..... | 1 |
| 3 . 第1ステップにおける核燃料物質等の使用状況..... | 2 |
| 4 . 試験結果とその評価、収集されたデータとその分析の要約..... | 2 |
| 4.1 各建屋における試験結果の概要..... | 3 |
| 4.2 安全関連確認事項の確認結果..... | 6 |
| 5 . 環境への放出放射エネルギー..... | 8 |
| 5.1 環境への放出放射エネルギーの実績について..... | 8 |
| 5.2 放出放射エネルギーの管理手法の確認について | 10 |
| 6 . 不適合等とその対応及び是正措置の妥当性..... | 12 |
| 6.1 アクティブ試験の過程で発生した不適合等 | 12 |
| 6.2 アクティブ試験に関係しない不適合等 | 14 |
| 7 . 放射線管理 | 16 |
| 8 . 第2ステップを実施するにあたっての安全性について..... | 16 |
| 9 . 第2ステップでの計画..... | 17 |

1. はじめに

通水作動試験、化学試験、ウラン試験では確認できなかったプルトニウムや核分裂生成物の取扱いに係る再処理施設の安全機能及び機器・設備の性能を確認するため、平成 18 年 3 月より使用済燃料を用いて、アクティブ試験を開始した。

アクティブ試験は、試験の目的から「施設の安全機能及び機器、設備の性能確認」と「工場全体の安全機能及び運転性能の確認」とに大きく分けられる。「施設の安全機能及び機器、設備の性能確認」においては、第 1 ステップから第 3 ステップに、「工場全体の安全機能及び運転性能の確認」においては、第 4 ステップ、第 5 ステップに分けて試験を実施することとしている。また、第 1 ステップから第 2 ステップ、第 2 ステップから第 3 ステップの各間には、ホールドポイントを設けることとしている。

本報告では、第 1 ステップから第 2 ステップへのホールドポイントとして、第 1 ステップにおいて確認した「線量当量率及び空気中の放射性物質濃度」、「溶解性能」、「核分裂生成物の分離性能」、「プルトニウムの分配性能」、「プルトニウム逆抽出性能」及び「環境への放出放射エネルギー」といった基本的な安全性の評価結果並びにアクティブ試験の過程で発生した不適合等¹（不適合事項及び改善事項²）等の対応状況を取りまとめ、「再処理施設 アクティブ試験中間報告書（その 1）」として報告するものである。

なお、第 2 ステップから第 3 ステップへのホールドポイントにおいては、「再処理施設 アクティブ試験中間報告書（その 2）」として、第 2 ステップまでの評価結果を報告し、アクティブ試験の終了時には、「再処理施設 アクティブ試験最終報告書」として、試験結果を総括する。

1; アクティブ試験の過程で発生した不適合等; アクティブ試験において、試験要領書及び試験手順書に基づき確認された不適合等。

2; 本報告書で、「改善事項」とした不適合等は、「再処理施設 試験運転全体計画書」等で、「改善要求事項」としていたものを読みかえた。

2. アクティブ試験の実績工程

平成 18 年 3 月 31 日より 6 月 26 日にかけて実施した第 1 ステップの実績工程を図 - 1 に示す。

3. 第1ステップにおける核燃料物質等の使用状況

「再処理施設 アクティブ試験計画書」にて計画した核燃料物質等の使用状況は以下のとおりである。

(1) 使用済燃料

加圧水型軽水炉燃料 PWR (17×17 型) 約 30tU_{Pr} (67 体) を用いて試験を行った。詳細を表 - 1 に示す。

表 - 1 第1ステップで処理した使用済燃料

| 燃料 タイプ | 集合体数 [体] | トン数 [t・U _{Pr}] | 燃焼度 [MWd/tU _{Pr}] | 冷却期間 [年] |
|--------------------------|-------------|-----------------------------|--------------------------------|-------------|
| PWR 17×17 型 (低燃焼度) | 36 | 16.6 | 約 12,000 ~ 約 17,000 | 約 20 |
| PWR 17×17 型 (中燃焼度) | 31 | 14.3 | 約 30,000 ~ 約 33,000 | 約 10 ~ 18 |

(2) 標準核燃料物質

分析設備において、分析機器の較正等を行うため、プルトニウム純度標準試料約 0.4gPu、LSD スパイク約 3gU、約 0.1gPu を使用した。

4. 試験結果とその評価、収集されたデータとその分析の要約

第1ステップでは、「施設の安全機能及び機器、設備の性能確認」として、低燃焼度(約 12,000 ~ 17,000MWd/tU_{Pr})・長期冷却(約 20 年)と中燃焼度(約 30,000 ~ 33,000MWd/tU_{Pr})・中期冷却(約 10 ~ 18 年)の PWR 燃料合計約 30tU_{Pr} を用いて試験を実施した。試験においては、使用済燃料のせん断量を徐々に増やしながらか段階的に1日当たりの処理量を上げ、せん断・溶解性能を確認するとともに、せん断、溶解処理に伴う希ガス・よう素等の放出や管理区域における作業環境中の線量当量率及び空気中の放射性物質濃度等を確認しながら進めてきた。

また、核分裂生成物の分離性能及びウランとプルトニウムの分配性能確認試験においては、前処理建屋から受け入れた溶解液を分離建屋でウラン試験で使用したウラン溶液により希釈し、核分裂生成物及びプルトニウム濃度を段階的に高くして試験を行った。さらにこのステップの最終段階では、溶解液の希釈を行わず核分裂生成物の分離性能、プルトニウムの分配性能の確認を行った。

「再処理施設 アクティブ試験計画書」に基づき第1ステップにて実施した項目について、建屋毎の「収集されたデータとその分析の要約」、「試験結果と評価」を表 - 2 ~ 表 - 9 に示す。なお、表中の「収集されたデータとその

分析の要約」欄には、今後の運転のために採取したデータを記載することとし、「試験結果と評価」欄には、採取したデータが事業指定申請書等に記載された制限値と関連がある場合には、その制限値もあわせて記載した。

以下に、建屋毎の試験結果及び安全関連確認事項に関する評価について示す。

4.1 各建屋における試験結果の概要

(1) 前処理建屋

せん断・溶解設備においては、使用済燃料を用い、せん断・溶解性能確認試験を実施し、使用済燃料をせん断できること、溶解液中のウラン濃度が目標値の範囲内、プルトニウム濃度が目標値以下であることを確認した。酸濃度については、溶解運転に必要な量を上まわる硝酸を供給したことから、目標値を若干上まわる結果となったが、計量・調整槽等で調整して分離・分配設備に供給することにより、下流工程への影響はなく、せん断片を問題なく溶解できることを確認した。

計量設備において、攪拌開始から約□時間後の温度を測定し、溶解液が均質になっていることを確認した。

以上の結果から、せん断・溶解性能を有していることを確認した。

第2ステップでは、PWR 燃料の燃焼度を高めるとともに、BWR 燃料も用い、せん断・溶解性能等を確認する。

(2) 分離建屋

分離・分配設備において、プルトニウムを含む溶解液を用いて、廃液等へウラン及びプルトニウムが過度に移行しないことを確認する目的で試験を実施し、抽出廃液、補助抽出廃液及びプルトニウム洗浄器有機相出口におけるプルトニウム濃度が目標値以下であり、分離・分配性能を有していることを確認した。

また、化学試験及びウラン試験で確認した TBP 洗浄効率について、溶解液においても同様の性能を有していることを確認する目的で試験を実施し、ウラン濃縮缶供給槽、プルトニウム溶液中間貯槽、抽出廃液受槽及び補助抽出廃液受槽における TBP 濃度が目標値以下であることを確認した。

溶媒回収設備の溶媒再生系においては、再生溶媒の性状（TBP 濃度）が目標値の範囲内であり溶媒再生性能に問題がないこと、また酸回収設備においては、回収した回収酸及び回収水の性状（酸濃度、放射能濃度）により酸回収性能に問題がないことを確認した。

以上の結果から、分離・分配性能、溶媒再生性能及び酸回収性能を有していることを確認した。

第2ステップでは、使用済燃料の燃焼度を高めて、引き続き、分離・分配性能等を確認する。

(3) 精製建屋

ウラン精製設備においては、化学試験及びウラン試験で確認した TBP 洗浄効率について、使用済燃料を処理して発生したウラン溶液でも同様の性能を有していることを確認する目的で試験を実施し、ウラン溶液 TBP 洗浄塔及び抽出廃液 TBP 洗浄器水相出口における TBP 濃度が目標値以下であることを確認した。

プルトニウム精製設備においては、化学試験で確認した性能を基に、プルトニウム溶液を用い、廃液等へプルトニウムが過度に移行しないことを確認する目的で試験を実施し、抽出廃液中及びプルトニウム洗浄器有機相出口においてプルトニウム濃度が目標値以下であることを確認した。

また、化学試験で確認した TBP 洗浄効率について、プルトニウム溶液においても同様の性能を有していることを確認する目的で試験を実施し、抽出廃液中中間貯槽、逆抽出液受槽及び油水分離槽における TBP 濃度が目標値以下であることを確認した。

溶媒回収設備の溶媒再生系及び溶媒回収系においては、再生溶媒の性状（TBP 濃度）が目標値の範囲内であり溶媒再生性能に問題がないこと、並びに回収溶媒及び回収希釈剤の性状（回収溶媒中の DBP¹ 濃度、回収希釈剤中の溶媒濃度）が目標値以下であり溶媒再生・回収性能に問題がないこと確認した。

以上の結果から、ウラン精製性能、プルトニウム精製性能、溶媒回収性能を有していることを確認した。

第 2 ステップでは、使用済燃料の燃焼度を高めて、引き続き、ウラン精製性能及びプルトニウム精製性能等を確認する。

1；DBP；りん酸二ブチルのこと。りん酸三ブチルが硝酸の存在や放射線の照射により分解したもので、抽出効率や抽出器の運転に影響を及ぼす。

(4) 低レベル廃液処理建屋

低レベル廃液処理設備においては、化学試験でトレーサ（硝酸リチウム）を用いて確認した除染係数及び硝酸溶液により確認した処理能力を、使用済燃料の処理に伴い発生する廃液に対して同様の性能を有していることを確認する目的で試験を実施し、第 1 低レベル廃液蒸発缶の除染係数が所定の値以上であること、第 1 及び第 2 低レベル廃液蒸発缶の処理能力が所定の値以上であることを確認した。

以上の結果から、廃液処理性能を有していることを確認した。

第 2 ステップでは、使用済燃料の燃焼度を高めて、引き続き、廃液処理性能等を確認する。

(5) 低レベル廃棄物処理建屋

低レベル固体廃棄物処理設備においては、化学試験で模擬廃液、模擬廃棄

物を用いて確認した処理能力を、使用済燃料の処理に伴い発生する低レベル濃縮廃液等に対しても同様の性能があることを確認する目的で試験を実施し、低レベル濃縮廃液乾燥装置、廃溶媒熱分解装置、雑固体廃棄物焼却装置、第2チャンネルボックス切断装置及び第2バーナブルポイズン切断装置が定格処理量で連続して運転できることを確認した。なお、圧縮減容装置の低レベル廃棄物処理設備運転性能確認試験については、試験対象廃棄物(ドラム缶に収納された難燃性、不燃性の圧縮性廃棄物)の発生量が少なく試験に必要な量の試験対象廃棄物が準備できなかったことから、第4ステップにおいて計画している処理能力確認試験に先立って、第3ステップで実施する。

以上の結果から、圧縮減容装置を除く低レベル固体廃棄物処理設備について、廃棄物処理性能を有していることを確認した。第4ステップでは、引き続き処理能力を確認する。

(6) 分析建屋

分析設備においては、所定の分析手順に従い分析を複数回実施し、分析再現性の確認を行い、分析手法に問題なく適切に分析が行えることを確認した。第2ステップでは、引き続き、分析再現性を確認する。

(7) 使用済燃料受入れ・貯蔵建屋

ウラン試験において模擬チャンネルボックス及び模擬バーナブルポイズンを用いて確認した処理能力について、使用済燃料から取り外したチャンネルボックス及びバーナブルポイズンでも同様の性能を有していることを確認する目的で試験を実施し、第1チャンネルボックス切断装置及び第1バーナブルポイズン切断装置の処理能力が所定の値以上であることを確認した。

なお、本ステップにおいて、低レベル固体廃棄物処理設備の処理能力検査(性能検査)を受検した。

以上の結果から、処理性能を有していることを確認した。これをもって、当建屋で予定していたアクティブ試験項目は全て完了した。

(8) 再処理施設全体

前処理建屋、分離建屋及び精製建屋において、使用済燃料の処理を行う過程で、管理区域における作業環境中の線量当量率及び空気中の放射性物質濃度を確認することを目的として試験を実施し、第1ステップの期間を通し、エリアモニタ及びダストモニタにより、作業環境中の線量当量率及び空気中の放射性物質濃度が所定の値以下であることを確認した。

以上の結果から、前処理建屋、分離建屋及び精製建屋内の通常作業環境下における線量当量率及び空気中の放射性物質濃度に問題ないことを確認した。

第2ステップでは、引き続き、線量当量率及び空気中の放射性物質濃度を

確認する。

4.2 安全関連確認事項の確認結果

第1ステップにおいて確認された安全関連確認事項の結果を以下に示す。

第1ステップについては、安全関連確認事項とした、「プルトニウムの分配性能について廃液等へプルトニウムが過度に移行しないこと」、「線量当量率及び空気中の放射性物質濃度が所定の値以下であること」等を、低燃焼度・長期冷却及び中燃焼度・中期冷却の使用済燃料を用いて確認することが、試験の目的である。

(1) 前処理建屋

使用済燃料約 30 tU_{Pr} の溶解については、溶解液のウラン濃度：
gU/L、プルトニウム濃度：gPu/L 及び酸濃度：mol/L
であり、核的制限値(350g(U+Pu)/L)よりも低く設定した目標値(gU/L、
gPu/L) 以下、酸濃度が目標値(mol/L) 以上であることを確認し、
溶解性能を有していることを確認した。

(2) 分離建屋

分離施設

1) TBP 洗浄効率

ウラン濃縮缶供給槽、プルトニウム溶液中間貯槽、抽出廃液受槽及び補助抽出廃液受槽における TBP 濃度は、最大でmg/L であり、飽和溶解度として安全評価した 110mg/L よりも低く設定した目標値(mg/L) 以下であることから、過度の TBP の移行はなく、希釈剤洗浄効果に係る「火災・爆発の防止」の能力を有していることを確認した。

2) 抽出・逆抽出性能

抽出廃液及び補助抽出廃液中におけるプルトニウム濃度はgPu/L 未満であり、未臨界濃度である 6.3gPu/L よりも低く設定した目標値(
gPu/L) 以下であることから、抽出廃液への過度のプルトニウムの移行はないことを確認した。

プルトニウム洗浄器有機相出口におけるプルトニウム濃度はgPu/L 未満であり、未臨界濃度(7.5gPu/L)よりも低く設定した目標値(gPu/L) 以下であることから、プルトニウム洗浄後の有機溶媒への過度のプルトニウムの移行はないことを確認した。

3) 核分裂生成物の除染性能

核分裂生成物の除染係数については、抽出されたウラン及びプルトニウム溶液側に移行した核分裂生成物は、一部の核種を除き検出下限値未満であった。その他の核分裂生成物のうち、有意な濃度が確認された核種については、その他の核分裂生成物全体に対する除染係数が目標値()

以上であること及び抽出されたプルトニウム溶液側のテクネチウムに関しては、除染係数が目標値(□)以上であることから、分離性能を有していることを確認した。

液体廃棄物の廃棄施設

1) 高レベル廃液濃縮設備運転性能

高レベル廃液濃縮缶の除染係数が、 : □、 : □であり、所定の値(2,000)以上であることから、液体廃棄物の廃棄施設の処理設備の除染能力を有していることを確認した。

(3) 精製建屋

精製施設(ウラン精製設備)

1) 各核種の除染性能

各核種の除染係数については、抽出されたウラン溶液側に移行した各核種は、一部の核種を除き検出下限値未満であった。その他の核分裂生成物のうち、有意な濃度が確認された核種については、その他の核分裂生成物全体に対する除染係数が目標値(□)以上であることから、除染性能を有していることを確認した。

2) TBP 洗浄効率

供給液中間貯槽及びウラン濃縮缶供給槽における TBP 濃度が、□mg/L 未満であり、飽和溶解度として安全評価した 110mg/L よりも低く設定した目標値(□mg/L)以下であることから、過度の TBP の移行はなく、希釈剤洗浄効果に係る「火災・爆発の防止」の能力を有していることを確認した。

精製施設(プルトニウム精製設備)

1) 抽出・逆抽出性能

抽出廃液中及びプルトニウム洗浄器有機相出口におけるプルトニウム濃度は□gPu/L 未満であり、未臨界濃度(8.2gPu/L)よりも低く設定した目標値(□gPu/L)以下であることから、抽出廃液及びプルトニウム洗浄後の有機溶媒への過度のプルトニウムの移行がないことを確認した。

2) TBP 洗浄効率

抽出廃液中間貯槽における TBP 濃度が□mg/L 未満、逆抽出液受槽における TBP 濃度が最大で□mg/L であり、飽和溶解度として安全評価した 110mg/L よりも低く設定した目標値(□mg/L)以下であることから、過度の TBP の移行はなく、希釈剤洗浄効果に係る「火災・爆発の防止」の能力を有していることを確認した。

油水分離槽における TBP 濃度が、□mg/L 未満であり、飽和溶解度として安全評価した 110mg/L よりも低く設定した目標値(□mg/L)以下であることから、過度の TBP の移行はなく、希釈剤洗浄効果に係る「火災・爆発の防止」の能力を有していることを確認した。

3) プルトニウム濃縮運転性能

プルトニウム濃縮缶の凝縮液におけるプルトニウム濃度は□gPu/L未満であり、未臨界濃度(8.2gPu/L)よりも低く設定した目標値(□gPu/L)以下であることから、凝縮液への過度のプルトニウムの移行がないことを確認した。

(4) 低レベル廃液処理建屋

第2低レベル廃液蒸発缶の処理能力が□m³/hであり、所定の値(約13m³/h)以上であることから、液体廃棄物の廃棄施設の処理設備の処理容量を有していることを確認した。

(5) 使用済燃料受入れ・貯蔵建屋

第1チャンネルボックス切断装置及び第1バーナブルポイズン切断装置の処理能力が、それぞれ約□個/h/台、約□個/h/台であり、所定の値(約0.5個/h/台)以上であることから、固体廃棄物の廃棄施設の処理設備ごとの処理容量を有していることを確認した。

(6) 再処理施設全体

前処理建屋、分離建屋及び精製建屋の管理区域における作業環境中の線量当量率をエリアモニタにより測定した結果、最大4.4μSv/hであり、第1ステップの期間を通し、判定基準である管理区域内の区分基準(500μSv/h)以下であることを確認した。

また、前処理建屋、分離建屋及び精製建屋における空気中の放射性物質濃度をダストモニタにより測定した結果、α:1.6×10⁻⁹Bq/cm³未満、β:2.2×10⁻⁹Bq/cm³未満であり、第1ステップの期間を通し、判定基準である管理区域内の区分基準(α:7×10⁻⁷Bq/cm³、β:3×10⁻⁴Bq/cm³)以下であることを確認した。

以上のように、作業環境中の線量当量率及び空気中の放射性物質濃度を確認し、作業環境に問題がないことを確認した。

上記の項目のうち、前処理建屋の溶解性能、分離建屋の抽出・逆抽出性能及び核分裂生成物の除染性能、精製建屋の各核種の除染性能及び抽出・逆抽出性能並びに線量当量率及び空気中の放射性物質濃度については、アクティブ試験計画書において第1ステップ後のホールドポイント1で評価するとした「基本的な安全性」に関するものである。

5. 環境への放出放射能量

5.1 環境への放出放射能量の実績について

第1ステップ開始(平成18年3月31日)から精製建屋のプルトニウムフラッシュアウト(平成18年6月21日)までにおいて、PWR燃料合計約30 tU_{Pu}

の処理に伴う環境への放出放射エネルギーに関するデータを取得した（表 - 10、表 - 11 参照）。

第 1 ステップにおいては、低燃焼度・長期冷却及び中燃焼度・中期冷却の使用済燃料を用いたことから、放射性物質の濃度が低く、大気及び海洋に放出される放射性物質濃度は、多くの核種について検出下限値未満になることを予想していた。

実際に得られた結果についてもクリプトン-85、トリチウム、炭素 14 及びよう素 129 以外は検出下限値未満であった。検出されたクリプトン-85、トリチウム、炭素 14 及びよう素 129 の 4 核種については、第 1 ステップ期間中の累計放出放射エネルギーが、事業指定申請書記載の年間放出管理目標値を十分下まわることを確認した。

また、第 1 ステップにおいて、検出された核種のうち、設計において除染係数を設定している核種（大気に放出するトリチウムと よう素 129）については、以下のような結果であった。（表 - 12 参照）。

トリチウムについては、廃ガスへの移行率や凝縮器での凝縮による廃液への移行率を考慮し、使用済燃料に含まれる全量のうち約 10% ¹ が大気へ放出されるものとして評価している（設計上の除染係数が約 10）。大気に放出されたトリチウムについては、計算コード（ORIGEN2）による放射エネルギーの計算結果と大気に放出された放射エネルギー（測定結果）の比から、得られた除染係数は約 140 であり、設計上の除染係数の 14 倍程度であった。ただし、計算コード（ORIGEN2）による算出値（使用済燃料中の放射エネルギー）の約半分がハルに移行する ² とされており、実際の除染係数は 70 程度と考えられる。

よう素 129 については、使用済燃料に含まれる量の殆どが廃ガス中に移行し、よう素フィルタにより除去されることで使用済燃料に含まれる量の約 1% ¹ が大気に放出されるものとして評価している（設計上の除染係数が約 110）。計算コード（ORIGEN2）による放射エネルギーの計算結果と大気に放出された放射エネルギー（測定結果）の比から、得られた除染係数は約 660 であり、設計上の除染係数の 6 倍程度であった。

以上のように、トリチウムについては 14 倍、よう素 - 129 については 6 倍という結果であり、計算コードにより計算誤差や測定誤差を考慮したとしても設計上の除染係数を満足していると考えられる。

次の第 2 ステップにおいては、燃焼度約 30,000 ~ 36,000MWd/tU_{pr}、冷却期間約 8 ~ 15 年の PWR 燃料約 50tU_{pr} を用い、環境への放出放射エネルギーの評価を行う。

- 1; “再処理施設における放射性物質の挙動”, 日本原燃株式会社, 他, JNFS R-91-001 改1 平成8年4月: 事業指定申請書 添付書類七の評価における参考文献
- 2; 山之内種彦, 他 “再処理工場におけるトリチウムの挙動”, 核燃料サイクル開発機構, TN841-81-37 1981年3月

5.2 放出放射エネルギーの管理手法の確認について

大気に放出されるクリプトン 85、炭素 14 及び海洋に放出されるトリチウム、よう素 131 のように設計において全量を環境へ放出するとして核種については、使用済燃料に含まれる放射エネルギーがそのまま大気または海洋に放出されることになるため、運転計画を立案する上で使用済燃料に含まれる放射エネルギーの評価が重要である。

そのため、アクティブ試験においては、各ステップ単位で、PWR 燃料と BWR 燃料の型式の異なる燃料で、段階的に燃焼度を上げて燃料処理を行うことから、計算コード (ORIGEN2) による算出値 (使用済燃料中の放射エネルギー) と実際に放出された放射エネルギーの比較を行い、PWR 燃料と BWR 燃料の燃料種別や燃焼度の異なる燃料に対して放出放射エネルギーが評価できるようにデータを蓄積して行くこととしている。

計算コード (ORIGEN2) による算出にあたっては、初期濃縮度、比出力及び冷却期間を入力し、使用済燃料 1 体ごとの放射エネルギーを求め、第 1 ステップの期間に処理した使用済燃料ごとの放射エネルギーの総和を使用済燃料中の放射エネルギーとした。

第 1 ステップでは、低燃焼度・長期冷却及び中燃焼度・中期冷却の燃料処理を行い、計算コード (ORIGEN2) の算出値と実際の放出放射エネルギーとの関係を確認した。

確認した結果を以下に述べる (表 - 13 参照)。

○大気に放出されるクリプトン-85 については、計算コード (ORIGEN2) の算出値 (使用済燃料中の放射エネルギー) と比較し、実際に放出された放射エネルギーが約 1.10 倍であった。なお、クリプトン-85 の測定誤差 (計器誤差、換算係数誤差、風量測定誤差等) については、 $\pm 10.5\%$ となっている。さらに、この他に計算コード (ORIGEN2) による計算誤差等が誤差要因として考えられることから、これを考慮すると今回得られた結果は、想定したレベルであると考えられる。なお、東海再処理工場における計算コード (ORIGEN2) による算出値と実際の放出量の比率の実績 (バッチ単位: 0.95 ~ 1.27、キャンペーン単位: 0.94 ~ 1.06) ¹ と比較しても同程度である。

また、上記の計算コード (ORIGEN2) による計算誤差の要因のひとつとして、計算コード (ORIGEN2) での計算では、燃焼度 33,000MWD/tU_{pr} (取替燃料) 用のライブラリーを用いていることから、第 1 ステップの前半で処理した初装荷燃料に対しては、計算値が実際の放射能よりも低めに算出されるこ

とが考えられる。

なお、事業指定申請書の年間放出管理目標値を設定する際には、計算コード (ORIGEN2) で計算した結果に対し、計算コード (ORIGEN2) の誤差、測定誤差を考慮し、1.1 倍して年間管理目標値を算出している。

○大気に放出される炭素 - 14 については、計算コード (ORIGEN2) の算出値 (使用済燃料中の放射エネルギー) に比べ、実際に放出された放射エネルギーが下まわっている。これは、計算コード (ORIGEN2) による算出条件として、 UO_2 ペレットの窒素含有量を、事業指定申請書の年間放出管理目標値を設定する際には 50ppm^2 としたが、実際の窒素含有量は、 50ppm よりも少なかったこと等によるものと考えられる。

○海洋に放出されるトリチウムについては、計算コード (ORIGEN2) の算出値 (使用済燃料中の放射エネルギー) に比べ、実際に放出された放射エネルギーが半分以下に下まわっている。

これは、計算コード (ORIGEN2) による算出値 (使用済燃料中の放射エネルギー) の半分程度がハルに移行する³とされていることに加え、使用済燃料を処理した溶液に含まれるトリチウムの一部が回収酸等として工程内に留まり、海洋放出には至らなかったこと等が要因と考える。

○海洋に放出されるよう素-131 については、検出下限値未満であった。事業指定申請書の年間放出管理目標値を設定する際には、高レベル廃液におけるキュリウム-244 の自発核分裂により生じたよう素-131 が、オフガス系の洗浄塔で洗浄水に捕獲され、それが海洋に放出されるものとして評価している。検出下限値未満となった理由としては、第1ステップで処理した使用済燃料の燃焼度が低くキュリウム-244 の内蔵量が少ないこと等が考えられる。

今回得られた結果は、低燃焼度・長期冷却及び中燃焼度・中期冷却の PWR 燃料で得られたものであり、第2ステップ以降においても、燃焼度、PWR 燃料と BWR 燃料の燃料種別等の違いによる計算コード (ORIGEN2) の結果と実際の放出放射エネルギーの違いについて把握し、環境への放出放射エネルギーが、事業指定申請書で評価した実効線量 (0.022mSv/年) の基となっている年間管理目標値を超えない運転計画を立案できるようにデータを蓄積する。

1; 須藤俊幸, 他 “ 使用済燃料再処理時の 85Kr 放出量と計算値との比較 ”, 動燃技報, No.99 1996 . 9

2; “ 再処理施設における放射性物質の挙動 ”, 日本原燃株式会社, 他, JNFS R-91-001 改1 平成8年4月: 事業指定申請書 添付書類七の評価における参考文献

3; 山之内種彦, 他 “ 再処理工場におけるトリチウムの挙動 ”, 核燃料サイクル開発機構, TN841-81-37 1981年3月

6. 不適合等とその対応及び是正措置の妥当性

6.1 アクティブ試験の過程で発生した不適合等

アクティブ試験の過程で発生した不適合等については、「安全上重要な施設の安全機能に係る不適合等¹」、「その他の安全性に係る機能に係る不適合等¹」、「安全性に係る機能に係らない不適合等¹」に分類し管理するとともに、試験項目の終了毎に、不適合事項や改善事項の抽出のめがないことを先行施設の経験を有する者が参画する技術評価委員会にて確認した。

第1ステップの期間（平成18年3月31日～6月26日）において発生した不適合等のうち、アクティブ試験の過程で発生した不適合等は6件であった。（アクティブ試験の過程で発生した不適合等の発生件数を表14、不適合等の処置内容及び処置状況を表16及び17に示す。）

これらの不適合等6件のうち、4件（「その他の安全性に係る機能に係る不適合等」2件及び「安全性に係る機能に係らない不適合等」2件）については、既に処置を終了している。

処置中の「分析建屋における作業員の内部被ばく（分析建屋）」及び「再処理工場分析建屋における微量な放射性物質の体内への取り込み（すなわち、分析建屋におけるフード作業での汚染拡大防止措置の不備）」の2件については、第2ステップ開始までに処置を終了させる。

下記に「その他の安全性に係る機能に係る不適合等」の3件及び処置中である「安全性に係る機能に係らない不適合等」の1件（「再処理工場分析建屋における微量な放射性物質の体内への取り込み（すなわち、分析建屋におけるフード作業での汚染拡大防止措置の不備）」）の是正措置状況を示す。

「溶解槽セル内におけるハル洗浄槽の洗浄水の漏えい（前処理建屋）」

ハル洗浄槽内のハルを洗浄した水を次の工程に移送する作業において、フレキシブルホースをハル洗浄槽へ取り付けるためにマニピュレータによる遠隔操作にてホース接続部の閉止プラグを取り外そうとした。その際に、当該ホース接続部の閉止プラグを取り外すべきところ、誤ってその下にある接続用部品（中間カプラ）を取り外してしまった。その接続用部品は、ハル洗浄槽の水位より低い位置にあったため、洗浄水（約40リットル）がセル内の受け皿に漏えいした。原因は、ハル洗浄槽に設置された閉止プラグと接続用部品（中間カプラ）が近接して配置され、閉止プラグと接続用部品との境界が視覚上明確でなかったためであった。

本不適合の対策として、当該設備の閉止プラグに着色を行い、ハル洗浄槽の接続用部品（中間カプラ）との境界を明確にした。また、当該セルの遮へい窓近傍に当該作業に係る注意喚起を掲示した。

「精製建屋内における試薬の漏えい（精製建屋）」

プルトニウム精製設備のプルトニウム洗浄器へ試薬（硝酸ウラナス溶液）を供給する配管のT継手からの漏えいを確認した。原因は、T継手の材料製造工程において混入した不純物が運転中に試薬（硝酸ウラナス溶液）によって侵食され、貫通したためであった。

本不適合の対策として、漏えいのあった当該T継手及び同一のロット部材を使用した継手のうち当該品と同様の使用環境にあるものを別のロットのT継手に交換し、漏えいがないことを確認した。また、漏えいのあった部屋の除染を行った。

「分析建屋における作業員の内部被ばく（分析建屋）」

分析建屋において、試料の分析作業を行っていた協力会社の作業員1名が、分析室から退室する際、靴底部に汚染が検出された。その後、鼻スミヤを実施したところ、核種による汚染が確認され、放射性物質の体内摂取の可能性があると判断し、バイオアッセイを実施したが、放射性物質は検出されず、内部被ばくはなかった。原因は、分析作業において、本来必要な手順である前処理（溶媒洗浄）を実施しなかったこと、前処理作業の実施を確認する体制及び手順になっていなかったこと等により、想定していなかった分析試料皿からの試料のはく離が発生し、放射性物質が室内の作業環境中に飛散し、放射性物質が当該作業員に移行したことによるものと考えられる。

本不適合に対して、分析建屋における分析室を建屋階及び作業種別に区分し、区分ごとに新たに作業管理者を置き、担当する区分の分析作業の進捗管理・前処理作業の確認及び分析作業が手順書どおり実施されていることの確認等を行い、分析作業の管理を強化する、前処理作業での誤りを防止するため、新たにチェックシートを作成し、必要な前処理を実施したことを前処理作業の分析作業員が自らチェックする、フードから試料皿を持ち出す前に放射エネルギーが正しく測定できるように検出器の測定範囲を広げるとともに警報機能を付加するよう改良する、放射性物質がはく離しても分析作業員に移行しないように分析装置をフード内に設置する、及び核種を含む試料皿に関する測定及び粉体に関する分析作業については半面マスクの常時装着を義務付ける、並びに汚染トラブルに関する教育や分析手順と汚染リスクについての教育等を実施する、さらに技術・技能認定制度に基づき資格を与えた要員を適正に配置するとともに定期的な資格の更新を行うこととした。

「再処理工場分析建屋における微量な放射性物質の体内への取り込み（すなわち、分析建屋におけるフード作業での汚染拡大防止措置の不備）」

管理区域用被服を洗濯する前のサーベイで被服右胸部に汚染を確認し、調査した結果、分析建屋のフード²において、試料の分析作業を行っていた協力会社の作業員1名が、微量の放射性物質を体内に取り込んだことを確認した。体内に取り込んだ放射性物質による預託実効線量³は、0.014 mSvであり、法令で定める放射線業務従事者の年間の線量限度50 mSvより十分に小さい値であった。原因は、フードでの分析試料の取扱い作業において、二重目のゴム手袋を廃棄容器に廃棄する際、一重目のゴム手袋に放射性物質が付着し、これを汚染検査で見落とししたことにより、汚染防止のためのエプロンを取り外した際に、その付着物を体内に取り込んだものと考えられる。

本不適合の対策として、グローブボックスからフードへの放射性物質移行を極力防止するためにグローブボックス内に放射線検出器を設置し物品に汚染のないことを確認すること、汚染の可能性のあるゴム手袋を廃棄するために、専用の開口部の広い廃棄容器をフード内に新たに設置すること、フード作業終了後の補助作業による身体(被服)汚染検査を徹底すること並びに放射性物質を扱うフード作業時には、前述の対策が定着するまでの間、半面マスクを着用することとした。

- 1; 本報告書で「安全上重要な施設の安全機能に係る不適合等」、「その他の安全性に係る機能に係る不適合等」、「安全性に係る機能に係らない不適合等」と分類した不適合等は、「再処理施設 試験運転全体計画書」等でそれぞれ「保安上重要な不適合等」、「それ以外の保安に係る不適合等」、「保安に係らない不適合等」と分類していたものを読みかえた。
- 2; フード; 放射性物質や化学薬品を取扱う際に、取扱い物質を拡散させないように使用する局所排気装置を有する箱型装置。
- 3; 預託実効線量; 体内摂取した放射性物質から摂取後 50 年間に被ばくする実効線量を摂取時点で被ばくしたものとして評価した実効線量。

6.2 アクティブ試験に関係しない不適合等

第1ステップの期間(平成18年3月31日~6月26日)において発生した不適合等のうち、アクティブ試験に関係しない不適合等は33件発生し、これらの不適合等のうち、18件については、既に処置を終了している。(アクティブ試験に関係しない不適合等の発生件数を表-15、不適合等の処置内容及び処置状況を表-18、19、20、21に示す。)

処置中の「プルトニウム濃縮液ポンプの故障(精製建屋)」等7件については、第2ステップ開始までに処置を終了させる。

その他、「セル内のクレーンフックの落下(高レベル廃液ガラス固化建屋)」等8件については、第2ステップ開始以降においても処置を継続する。

これら8件については、試験の実施時期や安全機能である「閉じ込め」、「遮へい」、「臨界安全」、「火災・爆発」及び「崩壊熱除去」に着目して評価し、

第2ステップへの影響がないことを確認した。

下記にアクティブ試験に関係しない不適合等 33 件のうち、第2ステップ以降においても処置を継続する「セル内のクレーンフックの落下（高レベル廃液ガラス固化建屋）」及び既に処置を終了している「洞道内の漏えいを検知する検知ポットにおける微量の放射性物質等の検出（すなわち、分析建屋における分析過程での TBP 等の混入）（分離建屋、精製建屋間洞道）」について、是正措置の状況を示す。

「セル内のクレーンフックの落下（高レベル廃液ガラス固化建屋）」

固化セルのパワーマニプレータで足場材を仮置きした後、無負荷状態で巻上操作を行ったところ、クレーンのフックユニットが固化セル内に落下した。原因は、足場材の移動作業時に発生したワイヤの乱巻きを人手で解除した際に、リミットスイッチ作動レバーが正常な位置から移動し、これによりリミットスイッチが機能せず、フックが過巻き上げ状態となり、ワイヤ外れ防止板とフックがワイヤを挟み込み、ワイヤを切断したためであった。

本不適合の対策として、フックの巻き上げ位置検知器による過巻き上げ防止機能を追加し停止機構を二重化するとともに、停止位置より上部に巻上げた（過巻き上げ状態）場合においてもワイヤが切断し難い構造、及びケーブルとリミットスイッチ作動レバーが干渉しない構造に変更する。

「洞道内の漏えいを検知する検知ポットにおける微量の放射性物質等の検出（すなわち、分析建屋における分析過程での TBP 等の混入）（分離建屋、精製建屋間洞道）」

洞道内の漏えいを検知するために設置している漏えい検知ポットで微量の放射性物質及び TBP を検出した。その後の調査により、洞道内の洗浄液分析等の結果から洞道内の配管からの漏えいではないことを確認した。原因は、放射性物質については、プロセスから移行した可能性があると考えられる。また、TBP については、別の濃度が高いプロセス液を採取・分析した際の試料がビーカ等に極微量残っており、それが混入した可能性が高いと推定した。

本不適合の対策として、漏えいの有無をより確実にを行うために、想定される漏えい箇所の上流側と下流側の貯槽の液位を確認し送液量に変化が無いが、漏えい検知ポット内の放射能等の濃度が上昇傾向にあるか否かなどについて評価し、その結果に基づいて「漏えい」と判断するよう手順書等を見直すとともに分析段階における、微量の TBP の混入を避けるために、洗浄後のビーカを使用する際は、ブランク試験により TBP の残留が無いことを確認する。また、水相と有機相のように性状の異なる分析試料を同じビーカで使用しないよう、ビーカの識別管理を行う。なお、これらのことを手順書に記載し、徹底を図った。

7. 放射線管理

- (1) これまでのアクティブ試験期間における作業環境中の線量当量、線量当量率及び表面密度は、全て管理目標値未満であった。

また、空気中の放射性物質濃度については、6.1項で記載した「分析建屋における作業員の内部被ばく」による影響により、6月第4週において、管理目標値を上まわったが、管理基準値未満であった。その他の建屋については、全て管理目標値未満であった（表 - 22参照）。

- (2) 外部被ばくについては、個人線量計により外部被ばく線量が線量限度を十分下まわっていることを確認した。

一方、内部被ばくについては、6.1項で記載したとおり、試料の分析作業を行っていた協力会社の作業員1名が、微量の放射性物質を体内に取り込んだが、記録レベルである2mSv未満であった。また、当該作業員を含む全ての作業員について、空気中の放射性物質濃度からの計算により評価し、第1ステップにおいて、内部被ばくがないことを確認した（表 - 23参照）。

- (3) 液体廃棄物及び気体廃棄物の放出にあたっては、測定された放射性物質濃度に基づき放出量を積算し、累計放出放射エネルギーが事業指定申請書記載の年間放出管理目標値を超えないことを確認した（表 - 10、表 - 11 参照）。

- (4) 環境への影響を確認するため、周辺監視区域境界付近及び周辺監視区域外の空間放射線量率等の連続監視を実施した。測定項目のうち、空気中の放射性物質濃度（気体状 放射能濃度）において、定量下限値である 2.0kBq/m^3 を確認しており、線量告示に定める周辺監視区域外の濃度限度 100kBq/m^3 と比較して十分に小さい値であった。その他の連続監視における測定結果は、アクティブ試験開始以前の変動幅（平成7年度から平成17年度までの測定値）内であることを確認した。

また、環境試料については、定期的に採取及び分析並びに測定を実施し、測定結果については、アクティブ試験開始以前の変動幅（平成7年度から平成17年度までの測定値）内であることを確認した（表 - 24 参照）。

8. 第2ステップを実施するにあたっての安全性について

「施設の安全機能及び機器、設備の性能確認」として、低燃焼度・長期冷却と中燃焼度・中期冷却のPWR燃料合計約 30tU_{pr} を用いて「再処理施設 アクティブ試験計画書」にて計画した第1ステップの試験項目を実施し、4項及び5項に記載したとおり、「線量当量率及び空気中の放射性物質濃度」、「溶解性能」、「核分裂生成物の分離性能」、「プルトニウムの分配性能」、「プルトニウ

ム逆抽出性能」及び「環境への放出放射エネルギー」といった基本的な安全性を有していることを確認した。

このことから、第1ステップにおいて確認すべき試験項目(表-25参照)は、低レベル廃棄物処理建屋の圧縮減容装置の低レベル廃棄物処理設備運転性能確認試験を除き全て実施し、その結果について評価を行い、第2ステップを実施するにあたって、安全性が確保されていることを確認した。

不適合等については、「安全上重要な施設の安全機能に係る不適合等」は発生していない。その他の不適合等のうち、「その他の安全性に係る機能に係る不適合等」は14件発生しており、そのうち8件の処置が終了し、第2ステップ開始までに4件の処置が終了する。第2ステップ開始以降においても処置が継続される「セル内のクレーンフックの落下(高レベル廃液ガラス固化建屋)」及び「フィルタキャスク(構内輸送容器)用台車の新規設置(高レベル廃液ガラス固化建屋)」の2件の設備は、第2ステップの試験に使用しないため、第2ステップの開始にあたっては、安全上支障がないことを確認した。「安全性に係る機能に係らない不適合等」は25件発生しており、そのうち14件の処置が終了し、第2ステップ開始までに5件の処置が終了する。第2ステップ開始以降においても処置が継続される6件については、第2ステップにおいて必要となる「閉じ込め」、「遮へい」、「臨界安全」、「火災・爆発」及び「崩壊熱除去」といった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。

また、「分析建屋における作業員の内部被ばく(分析建屋)」の原因を踏まえ、管理体制の強化、汚染トラブルに関する教育等の所要の対策を図り、第2ステップ以降における試験運転において安全確保に努める。

これら不適合等の処置に伴い得られた知見については、運転手順書等に反映し、充実を図った。

なお、第2ステップより試験を開始する脱硝施設等においては、試験に必要な溶液の準備が、第1ステップでの処理によって整い、試験を開始できる状況となった。

9. 第2ステップでの計画

次の第2ステップにおいては、燃焼度約30,000~36,000Mwd/tU_{pr}、冷却期間約8~15年のPWR燃料約50tU_{pr}を用い、環境への放出放射エネルギーの評価を行う。合わせて、第1ステップで確認した項目に加え、再処理したウラン溶液、プルトニウム溶液等を用いて、脱硝性能確認試験等を行うとともに、高レベル廃液処理設備の処理能力確認試験(性能検査)及び低レベル廃液処理設備の処理能力確認試験(性能検査)を行う予定である。また、第2ステップの最後に低燃焼度のBWR燃料約10tU_{pr}を用いて、せん断性能の確認を行う予定である。

表 - 2 前処理建屋の試験結果と評価 (1/2)

- せん断施設 (燃料供給設備、せん断処理設備)、溶解施設 (溶解設備、清澄・計量設備)

| 試験項目 | 試験内容 | 収集されたデータとその分析の要約 | 試験結果と評価 |
|----------------------|---|---|---|
| せん断・溶解運転性能確認試験 (1-1) | <p>使用済燃料を用いて、以下の試験を行う。</p> <p>1) せん断機におけるせん断運転機能を確認する。</p> <p>2) 使用済燃料せん断片の溶解状態を確認する。</p> <p>3) 溶解槽及びよう素追出し槽における蒸発率及びよう素残存率を確認する。</p> | <p>1)</p> <p>【ブレード・ホダト最大圧力】 □ MPa</p> <p>【プッシャー最大トルク】 □ Nm</p> <p>【主ギャグ最大圧力】 □ MPa</p> <p>【補助ギャグ最大圧力】 □ MPa</p> <p>【せん断機・溶解槽が連動した状態における燃料1体の処理に要した時間】 □ 分</p> <p>2)</p> <p>【溶解液中のウラン濃度】 □ gU/L</p> <p>【溶解液中のプルトニウム濃度】 □ gPu/L</p> <p>【溶解液の酸濃度】 □ mol/L</p> <p>3)</p> <p>【回収硝酸量】 □ kg/h</p> <p>【蒸発率】 □ kg/h</p> <p>【よう素濃度】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・溶液中：□ g/L ・不溶解残渣中 ：□ g/L <p>【よう素残存率】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・溶液中：□ % ・不溶解残渣中 ：□ % | <p>1) 使用済燃料せん断時の運転パラメータ (ブレード・ホダト最大圧力、プッシャー最大トルク、主ギャグ最大圧力、補助ギャグ最大圧力) 及びせん断・溶解時間に関するデータを取得し、使用済燃料をせん断できることを確認した。</p> <p>2) 溶解液中のウラン濃度及びプルトニウム濃度が核的制限値 350g (U+Pu)/L よりも低く設定した目標値 (ウラン：□ gU/L の範囲内、プルトニウム：□ gPu/L 以下) であることを確認した。酸濃度については、溶解運転に必要な量を上まわる硝酸を供給したことから、目標値 (□ mol/L) を若干上まわる結果となったが、計量調整槽等で調整して分離・分配設備に供給することにより、下流工程への影響はなく、せん断片を問題なく溶解できることを確認した。</p> <p>3) 溶解設備及びせん断・溶解廃ガス処理設備での回収硝酸量、蒸発率、よう素濃度及びよう素残存率に関するデータを取得し、よう素の挙動を確認した。</p> |

表 - 2 前処理建屋の試験結果と評価 (2 / 2)

- せん断施設 (燃料供給設備、せん断処理設備)、溶解施設 (溶解設備、清澄・計量設備)

| 試験項目 | 試験内容 | 収集されたデータとその分析の要約 | 試験結果と評価 |
|---------------------------------|--|---|--|
| せん断・溶解 運転性能確認 試験 (1 - 1) | 4) せん断、溶解時のクリプトン放出量を確認する。 | 4) 【クリプトン-85 放出量 (せん断・溶解廃ガス処理設備のクリプトンモニタ)】 使用済燃料約 30t・Upr 処理において <input type="text"/> Bq | 4) せん断、溶解量とクリプトン-85 放出量との相関関係を確認し、せん断・溶解に伴い、クリプトンの放出量が増加することを確認し、今後の指標となるデータの蓄積を図った。 |
| 清澄・計量設備 運転性能確認 試験 (1 - 2) | 使用済燃料の溶解液を用いて、以下の試験を行う。 1) 計量設備での溶解液均質化時間を確認する。 | 1) ・ 攪拌開始から約 <input type="text"/> 時間後の計量・調整槽の高・中・低位置の温度の標準偏差： <input type="text"/> | 1) 溶解液を計量・調整槽に送液し、攪拌開始から約 <input type="text"/> 時間後の温度を測定し、溶解液が均質になっていることを確認した。 |

測定箇所の排気風量や検出器の違い (主排気筒：プラスチックシンチレーション検出器、せん断・溶解廃ガス処理設備：NaI (T1) シンチレーション検出器) 等により、主排気筒で測定したクリプトン-85 の放出量と異なると考えられる。

表 - 3 分離建屋の試験結果と評価 (1 / 3)

● 分離施設 (分離設備、分配設備)

| 試験項目 | 試験内容 | 収集されたデータとその分析の要約 | 試験結果と評価 |
|------------------------|---|--|---|
| 分離・分配性能確認試験 (2-1-1) | 使用済燃料の溶解液を用いて、以下の試験を行う。 1) インラインモニタ (モニタ) の機能を確認する。 2) ウラン溶液 TBP 洗浄器、プルトニウム溶液 TBP 洗浄器、TBP 洗浄塔及び TBP 洗浄器の TBP 洗浄効率を確認する。 | 1) 【インラインモニタ】 ・モニタの計算濃度 <input type="text"/> gPu/L ・分析値 <input type="text"/> gPu/L 2) 【ウラン溶液 TBP 洗浄器 (ウラン濃縮缶供給槽)】 ・TBP 濃度: <input type="text"/> mg/L 【プルトニウム溶液 TBP 洗浄器 (プルトニウム溶液中間貯槽)】 ・TBP 濃度: <input type="text"/> mg/L 【TBP 洗浄塔 (抽出廃液受槽)】 ・TBP 濃度: 最大 <input type="text"/> mg/L 【TBP 洗浄器 (補助抽出廃液受槽)】 ・TBP 濃度: 最大 <input type="text"/> mg/L | 1) 燃焼度が低いこと及び溶解液をウラン溶液で希釈したことから、プルトニウム濃度の分析値は、検出下限値未満であった。測定値と分析値との差異については、第2ステップ以降、高燃焼度あるいは短期冷却の使用済燃料を用いて確認する。 2) ウラン濃縮缶供給槽、プルトニウム溶液中間貯槽、抽出廃液受槽及び補助抽出廃液受槽においてサンプリングを行った結果、TBP 濃度は、安全評価の根拠とした 110mg/L よりも低く設定した目標値 (<input type="text"/> mg/L) 以下であり、過度の TBP の移行がないことを確認した。 |

表 - 3 分離建屋の試験結果と評価 (2 / 3)

● 分離施設 (分離設備、分配設備)

| 試験項目 | 試験内容 | 収集されたデータとその分析の要約 | 試験結果と評価 |
|------------------------|--|---|--|
| 分離・分配性能確認試験 (2-1-1) | 3) 4) プルトニウム分配性能を確認する。 5) 核分裂生成物の除染性能を確認する。 | 3) 【抽出廃液、補助抽出廃液中のプルトニウム濃度】 <input type="text"/> gPu/L 4) 【プルトニウム洗浄器有機相出口のプルトニウム濃度】 <input type="text"/> gPu/L 5) 【除染係数】 ウランの流れ ・テクネチウム： - ・ルテニウム/ロジウム： - ・その他の核分裂生成物： 有意量が確認された核種： <input type="text"/> 以上 プルトニウムの流れ ・テクネチウム： <input type="text"/> 以上 ・ルテニウム/ロジウム： - ・その他の核分裂生成物： 有意量が確認された核種： <input type="text"/> 以上 | 3) 抽出廃液及び補助抽出廃液中のプルトニウム濃度が、未臨界濃度である 6.3gPu/L よりも低く設定した目標値 (<input type="text"/> gPu/L) 以下であり、プルトニウムが過度に移行しないことを確認した。 4) プルトニウム洗浄器有機相出口のプルトニウム濃度が、未臨界濃度である 7.5gPu/L よりも低く設定した目標値 (<input type="text"/> gPu/L) 以下であり、プルトニウムが過度に移行しないことを確認した。 5) 燃焼度が低いことから、主要な核分裂生成物 (テクネチウム、ルテニウム等) は、抽出されたウラン溶液及びプルトニウム溶液において、一部の核種を除き検出下限値未満であった。検出された核種については、除染係数が目標値 (その他の核分裂生成物： <input type="text"/> 、プルトニウムの流れにおけるテクネチウム： <input type="text"/>) 以上であることを確認した。第2ステップ以降、高燃焼度あるいは短期冷却の使用済燃料を用いて確認する。 |
| 核燃料物質の移行量確認試験 (2-1-2) | 使用済燃料の溶解液を用いて、核燃料物質の移行量の確認試験を行う。 | 【廃液への移行量】 ウラン： <input type="text"/> gU プルトニウム： <input type="text"/> gPu 【廃液への移行率】 ウラン： <input type="text"/> % プルトニウム： <input type="text"/> % | ・ 廃液等への核燃料物質の過度の移行はなく、分離・分配性能に問題ないことを確認した。 |

表 - 3 分離建屋の試験結果と評価 (3 / 3)

● 酸及び溶媒の回収施設 (酸回収設備、溶媒回収設備)

| 試験項目 | 試験内容 | 収集されたデータとその分析の要約 | 試験結果と評価 |
|-----------------------------|--|--|--|
| 酸回収性能確認試験 (2 - 2 - 1) | 使用済み硝酸を用いて蒸発缶の処理運転性能等の酸回収性能の確認試験を行う。 | 【回収酸】 ・ 酸濃度 <input type="text"/> mol/L ・ 放射能濃度 : <input type="text"/> <input type="text"/> Bq/L : <input type="text"/> <input type="text"/> Bq/L 【回収水】 ・ 酸濃度 <input type="text"/> mol/L ・ 放射能濃度 : <input type="text"/> <input type="text"/> Bq/L : <input type="text"/> <input type="text"/> Bq/L | <ul style="list-style-type: none"> 回収した回収酸及び回収水の性状 (酸濃度、放射能濃度) から、酸回収できることを確認した。 |
| 溶媒再生性能確認試験 (2 - 2 - 2) | 使用済み溶媒を用いて再生した溶媒の性状等により溶媒再生性能の確認試験を行う。 | 【放射能濃度】 : <input type="text"/> Bq/mL 【TBP 濃度】 平均 <input type="text"/> % | <ul style="list-style-type: none"> 再生した溶媒の放射能濃度を確認するとともに、TBP 濃度が目標値 (<input type="text"/> %) の範囲内であり、溶媒を再生できることを確認した。 |

● 液体廃棄物の廃棄施設 (高レベル廃液処理設備)

| 試験項目 | 試験内容 | 収集されたデータとその分析の要約 | 試験結果と評価 |
|-------------------------------------|---------------------------|---|---|
| 高レベル廃液濃縮設備運転性能確認試験 (2 - 3 - 1) | 抽出廃液等を用いて、濃縮運転性能の確認試験を行う。 | 除染係数 【高レベル廃液濃縮缶】 : <input type="text"/> : <input type="text"/> 【アルカリ廃液濃縮缶】 - | <ul style="list-style-type: none"> 高レベル廃液濃縮缶の除染係数が所定の値 (2,000) 以上であり、高レベル廃液濃縮缶にて除染できることを確認した。 アルカリ廃液濃縮缶については、燃焼度が低いこと及び溶解液をウラン溶液で希釈したことから、放射性物質濃度が、検出下限値未満であった。第2ステップ以降、高燃焼度あるいは短期冷却の使用済燃料を用いて確認する。 |

表 - 4 精製建屋の試験結果と評価 (1 / 5)

● 精製施設 (ウラン精製設備、プルトニウム精製設備)

| 試験項目 | 試験内容 | 収集されたデータとその分析の要約 | 試験結果と評価 |
|------------------------|--|--|--|
| ウラン精製性能確認試験 (3-1-1) | ウラン溶液を用いて、以下の試験を行う。 1) 各核種の除染性能を確認する。 2) ウラン溶液 TBP 洗浄器及び抽出廃液 TBP 洗浄器の TBP 洗浄効率を確認する。 | 1) 【除染係数】 ・ネプツニウム - ・その他の核分裂生成物： 有意量が確認された核種：□以上 2) 【ウラン溶液 TBP 洗浄器 (ウラン濃縮缶供給槽)】 ・TBP 濃度：□ mg/L 【抽出廃液 TBP 洗浄器 (供給液中間貯槽)】 ・TBP 濃度：□ mg/L | 1) 燃焼度が低いこと及びウラン溶液で希釈したことから、各核種は一部の核種を除き検出下限値未満であった。検出された核種については、除染係数が目標値 (□) 以上であることを確認した。第2ステップ以降、高燃焼度あるいは短期冷却の使用済燃料を用いて確認する。 2) ウラン濃縮缶供給槽及び供給液中間貯槽における TBP 濃度が安全評価の根拠とした 110 mg/L よりも低く設定した目標値 (□ mg/L) 以下であり、過度の TBP の移行がないことを確認した。 |

表 - 4 精製建屋の試験結果と評価 (2 / 5)

• 精製施設 (ウラン精製設備、プルトニウム精製設備)

| 試験項目 | 試験内容 | 収集されたデータとその分析の要約 | 試験結果と評価 |
|---------------------------|---|---|---|
| プルトニウム精製性能確認試験 (3-1-2) | プルトニウム溶液を用いて、以下の試験を行う。 1) インラインモニタ (モニタ) の機能を確認する。 | 1) 【インラインモニタ】 ・モニタの計算濃度 <input type="text"/> gPu/L ・分析値 <input type="text"/> gPu/L | 1) 燃焼度が低いこと及び溶解液をウラン溶液で希釈したことから、プルトニウム濃度の分析値は、検出下限値未満であった。測定値と分析値との差異については、第2ステップ以降、高燃焼度あるいは短期冷却の使用済燃料を用いて確認する。 |

表 - 4 精製建屋の試験結果と評価 (3 / 5)

• 精製施設 (ウラン精製設備、プルトニウム精製設備)

| 試験項目 | 試験内容 | 収集されたデータとその分析の要約 | 試験結果と評価 |
|-----------------------------------|--|--|--|
| <p>プルトニウム精製性能確認試験 (3-1-2)</p> | <p>2) ~5) パルスカラム、ミキサセトラの性能を確認する。</p> | <p>2) 【抽出廃液中のプルトニウム濃度】 □ gPu/L</p> <p>【プルトニウム洗浄器有機相出口におけるプルトニウム濃度】 □ gPu/L</p> <p>3) 【抽出廃液中間貯槽】 ・ TBP 濃度：□ mg/L</p> <p>【逆抽出液受槽】 ・ TBP 濃度：最大□ mg/L</p> <p>4) 【油水分離槽】 ・ TBP 濃度：□ mg/L</p> <p>5) 【プルトニウム濃縮液】 ・ 不純物含有量 □ %Pu ・ アメリシウム含有量 □ %Pu ・ 核分裂生成物 □ Bq/gPu</p> | <p>2) 抽出廃液中のプルトニウム濃度及びプルトニウム洗浄器有機相出口におけるプルトニウム濃度が未臨界濃度である 8.2gPu/L よりも低く設定した目標値 (□ gPu/L) 以下であり、プルトニウムが過度に移行しないことを確認した。</p> <p>3) 抽出廃液中間貯槽及び逆抽出液受槽における TBP 濃度が安全評価の根拠とした 110 mg/L よりも低く設定した目標値 (□ mg/L) 以下であり、過度の TBP の移行がないことを確認した。</p> <p>4) 油水分離槽における TBP 濃度が安全評価の根拠とした 110 mg/L よりも低く設定した目標値 (□ mg/L) 以下であり、過度の TBP の移行がないことを確認した。</p> <p>5) プルトニウム濃縮液中の不純物含有量、アメリシウム含有量及び核分裂生成物含有量が目標値 (不純物：□ %Pu、アメリシウム：□ %Pu、核分裂生成物：□ Bq/gPu) 以下であり、抽出・逆抽出性能に問題ないことを確認した。</p> |

表 - 4 精製建屋の試験結果と評価 (4 / 5)

● 精製施設 (ウラン精製設備、プルトニウム精製設備)

| 試験項目 | 試験内容 | 収集されたデータとその分析の要約 | 試験結果と評価 |
|---------------------------------|--|---|--|
| <p>プルトニウム濃縮運転性能確認試験 (3-1-3)</p> | <p>プルトニウム溶液を用いて濃縮運転を行い、運転性能の確認試験を行う。 1) 濃縮係数及び精製係数を確認する。</p> | <p>1) 【濃縮係数】 □ 【精製係数】 □ 2) 【凝縮液中のプルトニウム濃度】 □gPu/L</p> | <p>1) 濃縮係数約□を目指して運転を行い、精製係数が目標値(□)以上であり、プルトニウム溶液を濃縮できることを確認した。 2) 凝縮液中のプルトニウム濃度が、未臨界濃度である 8.2gPu /L よりも低く設定した目標値(□gPu/L)以下であり、プルトニウムが過度に移行しないことを確認した。</p> |
| <p>核燃料物質の移行量確認試験 (3-1-4)</p> | <p>ウラン溶液及びプルトニウム溶液を用いて、核燃料物質の移行量の確認試験を行う。</p> | <p>【廃液等への移行量】 ウラン：□gU プルトニウム：□gPu 【廃液等への移行率】 ウラン：□% プルトニウム：□%</p> | <p>・ 廃液等への核燃料物質の過度の移行はなく、精製性能に問題ないことを確認した。</p> |

表 - 4 精製建屋の試験結果と評価 (5 / 5)

● 酸及び溶媒の回収施設 (酸回収設備、溶媒回収設備)

| 試験項目 | 試験内容 | 収集されたデータとその分析の要約 | 試験結果と評価 |
|-----------------------|--|---|---|
| 溶媒再生性能確認試験 (3-2-2) | 使用済み溶媒を用いて再生した溶媒の性状等により溶媒再生性能の確認試験を行う。 | 1) 【放射能濃度】 ・ウラン精製系 : <input type="text"/> Bq/L ・プルトニウム精製系 : <input type="text"/> Bq/L 【TBP 濃度】 ・ウラン精製系 平均 <input type="text"/> % ・プルトニウム精製系 平均 <input type="text"/> % 2) ・定格処理量で連続して運転ができる。 | 1) 再生した溶媒の放射能濃度を確認するとともに、TBP 濃度が目標値 (<input type="text"/> %) の範囲内であり、溶媒を再生できることを確認した。 2) 定格処理量で連続して運転ができることを確認した。 |
| 溶媒処理性能確認試験 (3-2-3) | 使用済み溶媒を用いて蒸発缶等の処理運転性能等の溶媒処理性能の確認試験を行う。 | 1) 【DBP 濃度】 最大 <input type="text"/> ppm 【回収希釈剤中の溶媒濃度】 <input type="text"/> % 2) ・定格処理量で連続して運転ができる。 | 1) 回収溶媒及び回収希釈剤の性状が目標値 (回収溶媒中の DBP 濃度 : <input type="text"/> ppm、回収希釈剤中の溶媒濃度 : <input type="text"/> %) 以下であり、溶媒を処理できることを確認した。 2) 定格処理量で連続して運転ができることを確認した。 |

DBP ; リン酸二ブチルのこと。リン酸三ブチルが硝酸の存在や放射線の照射により分解したもので、抽出効率や抽出器の運転に影響を及ぼす。

表 - 5 低レベル廃液処理建屋の試験結果と評価

● 液体廃棄物の廃棄施設（低レベル廃液処理設備）

| 試験項目 | 試験内容 | 収集されたデータとその分析の要約 | 試験結果と評価 |
|-------------------------|---|---|--|
| 低レベル廃液処理設備運転性能確認試験（6-1） | 使用済燃料を処理することにより発生する低レベル廃液を用いて、廃液処理運転性能の確認試験を行う。 | <p>【第1低レベル廃液蒸発缶の除染係数】</p> <p>： <input type="text"/></p> <p>： <input type="text"/></p> <p>【第2低レベル廃液蒸発缶の除染係数】</p> <p>-</p> | <p>・ 第1低レベル廃液蒸発缶の除染係数が所定の値（50）以上であり、除染できることを確認した。第2低レベル廃液蒸発缶については、処理した廃液の放射性物質濃度が、検出下限値未満であった。第2ステップ以降、高燃焼度あるいは短期冷却の使用済燃料を用いて確認する。</p> |
| 処理能力確認試験（6-2） | 低レベル廃液処理設備の処理能力の確認試験を行う。 | <p>【第1低レベル廃液蒸発缶の処理能力】</p> <p><input type="text"/> m³/h</p> <p>【第2低レベル廃液蒸発缶の処理能力】</p> <p><input type="text"/> m³/h</p> | <p>・ 低レベル廃液蒸発缶の処理能力が所定の処理能力（第1低レベル廃液蒸発缶：約3.8m³/h、第2低レベル廃液蒸発缶：約13m³/h）以上であり、廃液の処理能力に問題ないことを確認した。</p> |

表 - 6 低レベル廃棄物処理建屋の試験結果と評価

• 固体廃棄物の廃棄施設（低レベル固体廃棄物処理設備）

| 試験項目 | 試験内容 | 収集されたデータとその分析の要約 | 試験結果と評価 |
|----------------------------|---|---------------------|----------------------------|
| 低レベル固体廃棄物処理設備運転性能確認試験（7-1） | 使用済燃料を処理することにより発生する低レベル濃縮廃液等を用いて、運転性能確認試験を行う。 | ・ 定格処理量で連続して運転ができる。 | ・ 定格処理量で連続して運転ができることを確認した。 |

圧縮減容装置については、試験対象廃棄物（ドラム缶に収納された難燃性、不燃性の圧縮性廃棄物）の発生量が少なく試験に必要な量の試験対象廃棄物が準備できなかったことから、第4ステップにおいて計画している処理能力確認試験に先立って、第3ステップで実施する。

表 - 7 分析建屋の試験結果と評価

● その他再処理設備の附属施設（分析設備）

| 試験項目 | 試験内容 | 収集されたデータとその分析の要約 | 試験結果と評価 |
|------------------|--|---|--|
| 分析再現性確認試験（9 - 1） | 所定の分析手順に従い、同一試料に対して分析を複数回実施する再現性確認試験を行う。 | <p>【分析法の相対標準偏差（R.S.D）】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 許容されるR.S.Dが <input type="text"/> % 以下の分析法：最大R.S.D <input type="text"/> % ・ 許容されるR.S.Dが <input type="text"/> % 以下の分析法：最大R.S.D <input type="text"/> % ・ 許容されるR.S.Dが <input type="text"/> % 以下の分析法：最大R.S.D <input type="text"/> % | <ul style="list-style-type: none"> ・ 溶解液等を用いて、分析法について再現性があり、分析手法に問題ないことを確認した。 |

表 - 8 使用済燃料受入れ・貯蔵建屋の試験結果と評価

● 固体廃棄物の廃棄施設（低レベル固体廃棄物処理設備）

| 試験項目 | 試験内容 | 収集されたデータとその分析の要約 | 試験結果と評価 |
|------------------|--------------------------------|---|---|
| 処理能力確認試験（10 - 1） | 低レベル固体廃棄物処理設備の処理能力に関する確認試験を行う。 | 1) 【第1チャンネルボックス切断装置の処理能力】 ・切断装置 A 1個あたりの切断時間 <input type="text"/> 処理能力 <input type="text"/> 個/h/台 ・切断装置 B 1個あたりの切断時間 <input type="text"/> 処理能力 <input type="text"/> 個/h/台 | 1) 使用済燃料から取り外したチャンネルボックスを用いて、第 1チャンネルボックス切断装置の処理能力が所定の値（約 0.5 個/h/台）以上であり、廃棄物の処理能力に問題ないことを確認した。 |
| | | 2) 【第1バーナブルポイズン切断装置の処理能力】 ・切断装置 A 1個あたりの切断時間 <input type="text"/> 処理能力 <input type="text"/> 個/h/台 ・切断装置 B 1個あたりの切断時間 <input type="text"/> 処理能力 <input type="text"/> 個/h/台 | 2) 使用済燃料から取り外したバーナブルポイズンを用いて、第 1バーナブルポイズン切断装置の処理能力が所定の値（約 0.5 個/h/台）以上であり、廃棄物の処理能力に問題ないことを確認した。 |

表－9 再処理施設全体に係る試験結果と評価

| 試験項目 | 試験内容 | 収集されたデータとその分析の要約 | 試験結果と評価 |
|----------------------------------|---|---|---|
| 線量当量率及び空気中の放射性物質濃度確認試験 (11-2) | 使用済燃料等を用いて、前処理建屋、分離建屋及び精製建屋の管理区域における線量当量率及び空気中の放射性物質濃度の確認試験を行う。 | <ul style="list-style-type: none"> ・線量当量率 最大 4.4 μ Sv/h ・空気中の放射性物質濃度 最大 α : $<1.6 \times 10^{-9}$ Bq/cm³ β : $<2.2 \times 10^{-9}$ Bq/cm³ | <ul style="list-style-type: none"> ・線量当量率及び空気中の放射性物質濃度が所定の値（線量当量率：500 μ Sv/h、空気中の放射性物質濃度：α : 7×10^{-7} Bq/cm³、β : 3×10^{-4} Bq/cm³）以下であり、作業環境に問題ないことを確認した。 |

表 - 10 環境（大気）への放出放射能量

（平成 18 年 3 月 31 日～6 月 21 日）

使用済燃料：低燃焼度（約 12,000～17,000MWd/tUpr）・長期冷却（約 20 年）

中燃焼度（約 30,000～33,000MWd/tUpr）・中期冷却（約 10～18 年）

処理量：PWR 燃料合計約 30t・Upr

| 測定核種 | 放出放射能量 (Bq) | 放出管理目標値 (Bq/年) |
|-----------------------|--|----------------------|
| クリプトン - 85 | 2.9×10^{15} | 3.3×10^{17} |
| トリチウム | 1.2×10^{12} | 1.9×10^{15} |
| 炭素 - 14 | 1.9×10^{11} | 5.2×10^{13} |
| よう素 - 129 | 3.8×10^7 | 1.1×10^{10} |
| よう素 - 131 | 検出下限値以下 (検出下限値：約 9×10^{-10} Bq/cm ³) | 1.7×10^{10} |
| その他 線を 放出する核種 | 検出下限値以下 (検出下限値：約 3×10^{-11} Bq/cm ³) | 3.3×10^8 |
| その他 線を 放出しない 核種 | 検出下限値以下 (検出下限値：約 6×10^{-11} Bq/cm ³) | 9.4×10^{10} |

クリプトン - 85 以外の希ガス、よう素 - 129、131 以外のよう素は除く。

表 - 11 環境（海洋）への放出放射能量

（平成 18 年 3 月 31 日～6 月 21 日）

使用済燃料：低燃焼度（約 12,000～17,000MWd/tUpr）・長期冷却（約 20 年）

中燃焼度（約 30,000～33,000MWd/tUpr）・中期冷却（約 10～18 年）

処理量：PWR 燃料合計約 30t・Upr

| 測定核種 | 放出放射能量 (Bq) | 放出管理目標値 (Bq/年) |
|-------------------|---|----------------------|
| トリチウム | 1.3×10^{13} | 1.8×10^{16} |
| よう素 - 129 | 検出下限値以下 (検出下限値：約 5×10^{-4} Bq/cm ³) | 4.3×10^{10} |
| よう素 - 131 | 検出下限値以下 (検出下限値：約 9×10^{-4} Bq/cm ³) | 1.7×10^{11} |
| その他 線を 放出する核種 | 検出下限値以下 (検出下限値：約 2×10^{-3} Bq/cm ³) | 3.8×10^9 |
| その他 線を 放出しない核種 | 検出下限値以下 (検出下限値：約 3×10^{-3} Bq/cm ³) | 2.1×10^{11} |

表 - 12 設計において除染係数を設定している核種の放出放射エネルギー

(平成 18 年 3 月 31 日 ~ 6 月 21 日)

使用済燃料：低燃焼度 (約 12,000 ~ 17,000MWd/tUpr) ・長期冷却 (約 20 年)

中燃焼度 (約 30,000 ~ 33,000MWd/tUpr) ・中期冷却 (約 10 ~ 18 年)

処理量：PWR 燃料合計約 30t ・ Upr

| 放出先 | 測定核種 | ORIGEN2 算出値 【 A 】 (Bq) | 放出放射エネルギー 測定値【 B 】 (Bq) | 除染係数 (【 A 】 / 【 B 】) | 設計値 (除染係数) |
|-----|-----------------------|--------------------------------|---|---------------------------|-------------------|
| 大気 | トリチウム | 1.7×10^{14} | 1.2×10^{12} | 1.4×10^2 | 9.5 |
| | よう素 - 129 | 2.5×10^{10} | 3.8×10^7 | 6.6×10^2 | 1.1×10^2 |
| | よう素 - 131 | | 検出下限値以下 (検出下限値：約 9×10^{-10} Bq/cm ³) | | 1.1×10^1 |
| | その他 線を 放出する核種 | 4.9×10^{15} | 検出下限値以下 (検出下限値：約 3×10^{-11} Bq/cm ³) | | 8.5×10^8 |
| | その他 線を 放出しない 核種 | 2.5×10^{17} | 検出下限値以下 (検出下限値：約 6×10^{-11} Bq/cm ³) | | 2.7×10^8 |
| 海洋 | よう素 - 129 | 2.5×10^{10} | 検出下限値以下 (検出下限値：約 5×10^{-4} Bq/cm ³) | | 2.9×10^1 |
| | その他 線を 放出する核種 | 4.9×10^{15} | 検出下限値以下 (検出下限値：約 2×10^{-3} Bq/cm ³) | | 7.5×10^7 |
| | その他 線を 放出しない核種 | 2.5×10^{17} | 検出下限値以下 (検出下限値：約 3×10^{-3} Bq/cm ³) | | 1.2×10^8 |

クリプトン - 85 以外の希ガス、よう素 - 129、131 以外のよう素は除く。

表 - 13 設計において全量を環境へ放出するとして核種の放出放射エネルギー

(平成 18 年 3 月 31 日 ~ 6 月 21 日)

使用済燃料：低燃焼度 (約 12,000 ~ 17,000MWd/tUpr) ・長期冷却 (約 20 年)

中燃焼度 (約 30,000 ~ 33,000MWd/tUpr) ・中期冷却 (約 10 ~ 18 年)

処理量：PWR 燃料合計約 30t ・ Upr

| 放出先 | 測定核種 | ORIGEN2 算出値 【 A 】 (Bq) | 放出放射エネルギー 測定値【 B 】 (Bq) | ORIGEN2 算出値と 測定値の比 (【 B 】 / 【 A 】) |
|-----|------------|--------------------------------|--|--|
| 大気 | クリプトン - 85 | 2.6×10^{15} | 2.9×10^{15} | 1.10 |
| | 炭素 - 14 | 1.3×10^{12} | 1.9×10^{11} | 1.4×10^{-1} |
| 海洋 | トリチウム | 1.7×10^{14} | 1.3×10^{13} | 7.7×10^{-2} |
| | よう素 - 131 | | 検出下限値以下 (検出下限値：約 9×10^{-4} Bq/cm ³) | |

表 - 14 アクティブ試験の過程で発生した不適合等の状況
(平成18年6月26日までに発生した不適合等)

| | 不適合等 | | | 合計 |
|---------------------------------|----------------------|---------------------|-------------------|----|
| | 安全上重要な施設の安全機能に係る不適合等 | その他の安全性に係る機能に係る不適合等 | 安全性に係る機能に係らない不適合等 | |
| 発生件数 | 0 | 3 | 3 | 6 |
| 処置済件数 | - | 2 | 2 | 4 |
| 処置中のうち、第2ステップ開始までに処置を終了するもの | - | 1 | 1 | 2 |
| 処置中のうち、第2ステップ開始以降においても処置を継続するもの | - | 0 | 0 | 0 |

表 - 15 アクティブ試験に関係しない不適合等の状況
(平成18年6月26日までに発生した不適合等)

| | 不適合等 | | | 合計 |
|---------------------------------|----------------------|---------------------|-------------------|----|
| | 安全上重要な施設の安全機能に係る不適合等 | その他の安全性に係る機能に係る不適合等 | 安全性に係る機能に係らない不適合等 | |
| 発生件数 | 0 | 11 | 22 | 33 |
| 処置済件数 | - | 6 | 12 | 18 |
| 処置中のうち、第2ステップ開始までに処置を終了するもの | - | 3 | 4 | 7 |
| 処置中のうち、第2ステップ開始以降においても処置を継続するもの | - | 2* | 6 | 8 |

* 「セル内のクレーンフックの落下(高レベル廃液ガラス固化建屋)」及び「フィルタキャスク(構内輸送容器)用台車の新規設置(高レベル廃液ガラス固化建屋)」の2件

表-16 アクティブ試験の過程で発生した不適合事項（1/1）
 （その他の安全性に係る機能に係る不適合事項）
 （平成18年6月26日までに発生した不適合事項 3件）

| No. | 件名 | 建屋名 | 種別 | 内容 | 処置状況 | |
|-----|-------------------------|-------|-----|--|---|----------------------------|
| 1 | 溶解槽セル内におけるハル洗浄槽の洗浄水の漏えい | 前処理建屋 | 漏えい | ハル洗浄槽内のハルを洗浄した水を次の工程に移送する作業において、フレキシブルホースをハル洗浄槽へ取り付けるためにマニピュレータによる遠隔操作にてホース接続部の閉止プラグを取り外そうとした。その際に、当該ホース接続部の閉止プラグを取り外すべきところ、誤ってその下にある接続用部品（中間カブラ）を取外してしまった。その接続用部品は、ハル洗浄槽の水位より低い位置にあったため、洗浄水（約40リットル）がセル内の受け皿に漏えいした。 原因は、ハル洗浄槽に設置された閉止プラグと接続用部品（中間カブラ）が近接して配置され、閉止プラグと接続用部品との境界が視覚上明確でなかったためであった。 | 当該設備の閉止プラグに着色を行い、ハル洗浄槽の接続用部品（中間カブラ）との境界を明確にした。また、当該セルの遮へい窓近傍に当該作業に係る注意喚起を掲示した。 | 処置済 |
| 2 | 精製建屋内における試薬の漏えい | 精製建屋 | 漏えい | プルトニウム精製設備のプルトニウム洗浄器へ試薬（硝酸ウラナス溶液）を供給する配管のT継手からの漏えいを確認した。 原因は、T継手の材料製造工程において混入した不純物が試薬（硝酸ウラナス溶液）によって侵食され、貫通したためであった。 | 漏えいのあった当該T継手及び同一のロット部材を使用した継手のうち当該品と同様の使用環境（硝酸溶液に接液）にあるものを別のロットのT継手に交換し、漏えいがないことを確認するとともに、漏えいのあった部屋の除染を行った。 | 処置済 |
| 3 | 分析建屋における作業員の内部被ばく | 分析建屋 | その他 | 分析建屋において、試料の分析作業を行っていた協力会社の作業員1名が、分析室から退室する際、靴底部に汚染が検出された。その後、鼻スマヤを実施したところ、核種による汚染が確認され、放射性物質の体内摂取の可能性があるとして判断し、バイオアッセイを実施したが、放射性物質は検出されず、内部被ばくはなかった。 原因は、分析作業において、本来必要な手順である前処理（溶媒洗浄）を実施しなかったこと、前処理作業の実施を確認する体制及び手順になっていなかったこと等により、想定していなかった分析試料皿からの試料のはく離が発生し、放射性物質が室内の作業環境中に飛散し、放射性物質が当該作業員に移行したことによるものと考えられる。 | <ul style="list-style-type: none"> ・分析建屋における分析室を建屋階及び作業種別に区分し、区分ごとに新たに作業管理者を置き、担当する区分の分析作業の進捗管理・前処理作業の確認及び分析作業が手順書どおり実施されていることの確認等を行い、分析作業の管理を強化する。 ・前処理作業での誤りを防止するため、新たにチェックシートを作成し、必要な前処理を実施したことを前処理作業の分析作業員が自らチェックする。 ・フードから試料皿を持ち出す前に放射線量が正しく測定できるように検出器の測定範囲を広げるとともに警報機能を付加するよう改良する。 ・放射性物質がはく離しても分析作業員に移行しないように分析装置をフード内に設置する。 ・核種を含む試料皿に関する測定及び粉体に関する分析作業については半面マスクの常時装着を義務付ける。 ・汚染トラブルに関する教育や分析手順と汚染リスクについての教育等を実施する。 さらに技術・技能認定制度に基づき資格を与えた要員を適正に配置するとともに定期的な資格の更新を行う。 | 処置中 （第2ステップ開始までに処置終了予定） |

（注1）「処置済」とは、当該設備の工事等が終了し、必要な再試験、機能確認等が終了したものをさす。

（注2）安全に関するレベルについては、発生事象及び処置内容により定めるが、処置内容決定時点で変更する可能性がある。

表-17 アクティブ試験の過程で発生した不適合事項(1/1)
 (安全性に係る機能に係らない不適合事項)
 (平成18年6月26日までに発生した不適合事項3件)

| No. | 件名 | 建屋名 | 種別 | 内容 | 処置状況 | |
|-----|--|-------------------------|----------|--|---|----------------------------|
| 1 | かくはん機駆動用モータの故障 | 精製建屋 | 損傷 | ウラン精製工程の運転を開始したところ、「サイクルシャットダウン」及び「モータコントロールセンタ故障」の警報が発報し、逆抽出器かくはん機が停止した。 原因は、かくはん機の駆動用モータの巻線の口出し線部が熱または強度不足より損傷したものであった。 | かくはん機モータ、かくはん機及びモータコントロールセンタユニットを交換し、電流測定により異常のないことを確認した。 | 処置済 |
| 2 | 再処理工場分析建屋における微量な放射性物質の体内への取り込み(フード作業における汚染拡大防止措置の不備) | 分析建屋 | その他 | 管理区域用被服を洗濯する前のサーベイで被服右胸部に汚染を確認し、調査した結果、分析建屋のフードにおいて、試料の分析作業を行っていた協力会社の作業員1名が、微量の放射性物質を体内に取り込んだ。 原因は、フードでの分析試料の取扱い作業において、二重目のゴム手袋を廃棄容器に廃棄する際、一重目のゴム手袋に放射性物質が付着し、これを汚染検査で見落としたことにより、汚染防止のためのエプロンを取り外した際に、その付着物を体内に取り込んだものと推定した。 | <ul style="list-style-type: none"> ・グローブボックスからフードへの放射性物質移行を極力防止するため、グローブボックス内に放射線検出器を設置し、試料皿を移動する際に、試料皿に汚染のないことを確認する。 ・汚染の可能性のある二重目のゴム手袋を廃棄するために、専用の開口部の広い廃棄容器をフード内に設置した。 ・フード作業終了後の補助作業による身体(被服)汚染検査を徹底する。 ・上述対策が定着するまでの間、半面マスクを着用する。 また、上記内容を作業基準に反映する。 | 処置中 (第2ステップ開始までに処置終了予定) |
| 3 | バーナブルポイズン切断装置におけるバーナブルポイズンつかみ不良 | チャンネルボックス・バーナブルポイズン処理建屋 | 誤動作、動作不良 | 第2バーナブルポイズン(BP)切断装置でBP棒の切断を実施していたところ、切断途中のBP棒11本のうちの2本が切断されずに切断片収納容器に落ちた。 原因は、BP棒が重なり、BP棒の保持を行う固定クランプと固定刃の間がBP棒の外径以上のすき間となり、BP棒がすべり落ちたと推定した。 | BP棒が重なってもすべり落ちないようにBP棒排出前に切断刃を戻さないロジックに修正した。 | 処置済 |

(注1)「処置済」とは、当該設備の工事等が終了し、必要な再試験、機能確認等が終了したものをさす。

(注2)安全に関するレベルについては、発生事象及び処置内容により定めるが、処置内容決定時点で変更する可能性がある。

表-18 アクティブ試験に関係しない不適合事項（1/2）

（その他の安全性に係る機能に係る不適合事項）

（平成18年6月26日までに発生した不適合事項 8件）

| No. | 件名 | 建屋名 | 種別 | 内容 | 処置状況 | |
|-----|--|---------------|------|---|---|------------------------|
| 1 | 中性子検出用ガイドパイプ部の放射線レベルの上昇（放射性物質の漏えいはない） | 前処理建屋 | その他 | 不適合事項「中性子検出用ガイドパイプ部の放射線レベルの上昇（分離建屋）」の水平展開として、セル貫通部等の放射線量測定を行ったところ、計量・調整槽セルの中性子検出用ガイドパイプのセル貫通部の線量当量率が高く、社内管理目標値を超えていることを確認した。原因は、中性子検出用ガイドパイプ周囲のセル貫通部の一部のモルタル充てん不良と推定した。 | 当該セル貫通部に補助遮へい体を設置し、線量当量率が低くなることを確認した。 | 処置済 |
| 2 | 中性子検出用ガイドパイプ部の放射線レベルの上昇（放射性物質の漏えいはない） | 分離建屋 | その他 | 分離建屋地下2階通路において放射線エリアモニタの指示値が上昇していることを確認した。調査の結果、抽出廃液受槽セルの中性子検出用ガイドパイプのセル貫通部の線量当量率が高く、社内管理目標値を超えていることを確認した。原因は、中性子検出用ガイドパイプ周囲のセル貫通部の一部のモルタル充てん不良と推定した。 | 当該セル貫通部に補助遮へい体を設置し、線量当量率が低くなることを確認した。 | 処置済 |
| 3 | ドラム運搬装置 ケーブルの損傷 | ハル・エンドピース貯蔵建屋 | 損傷 | ドラム貯蔵の訓練を行っていたところ、ドラム運搬キャスクのケーブルが、ドラム運搬キャスクのシャッタ及び補助遮へい装置のシャッタに挟まり損傷していた。原因は、ケーブルの巻き取り時に、ケーブルが巻き取りライン上の部品に引っかかり、ケーブルが巻き取られずに、シャッタの下方にたるんだ状態でドラム運搬キャスクのシャッタ及び補助遮へい装置のシャッタが閉じたためであった。 | 損傷したケーブルを交換するとともに、ケーブルの引っかかりを防止するためにケーブルの巻き取りライン上の部品の穴径を大きくした。 | 処置済 |
| 4 | 洞道内の漏えいを検知する検知ポットにおける微量の放射性物質等の検出（分析過程におけるTBP等の混入） | 分析建屋 | その他 | 洞道（コンクリート製の配管用通路）内の漏えいを検知するために設置している漏えい検知ポットで微量の放射性物質及びTBPを検出した。その後の調査により、洞道内の洗浄液分析等の結果から洞道内の配管からの漏えいではないことを確認した。原因は、放射性物質については、プロセスから移行した可能性があると考えられる。また、TBPについては、別の濃度が高いプロセス液を採取・分析した際の試料がピーカ等に極微量残っており、それが混入した可能性が高いと推定した。 | 当該漏えい検知装置の液位高警報が発報したとき、放射性物質の漏えいか否かを適切に判断できるよう手順書（漏えい判断フロー）を改正した。TBPの分析にあたっては、分析に使用するピーカ等の識別管理を行うとともに、試料分析の前にブランク試験を行い、ピーカ等にTBPの微量混入がないことを確認するよう手順書を改正した。 | 処置済 |
| 5 | 測定用試料捕集装置への接続部の緩みによる空気流入（捕集流量の減少） | 主排気筒管理建屋 | その他 | 主排気筒の ¹⁴ C試料測定結果に、A系とB系で差異があることを確認した。原因は、A系の捕集部以降のシリカゲル瓶の接続部にインリーク（気体の配管内側への漏えい）があり、捕集ピン内の通過流量に差が生じたためであった。 | 接続部を締めなおし、リークがないことを確認した。試料交換後はリークチェックを行うことをマニュアルに記載した。 | 処置済 |
| 6 | 洗浄運転中における凝縮器入口の圧力変動過大 | 低レベル廃棄物処理建屋 | その他 | 低レベル濃縮廃液処理系の洗浄運転中に凝縮器入口圧力が一時的に正圧になった。原因は、乾燥装置の廃ガス処理系の配管に水が溜まり、系統内に供給している窒素が廃ガス処理系に抜けなかったためであった。 | 洗浄運転の際に、廃ガス処理系の配管に水が溜まっていないことを確認するよう手順書を改正した。 | 処置済 |
| 7 | 廃ガス処理系 凝縮器入口の圧力変動過大 | 低レベル廃棄物処理建屋 | 性能未達 | 低レベル濃縮廃液処理系の洗浄運転（温水供給開始）時に凝縮器入口圧力が一時的に正圧になった。原因は、乾燥装置の洗浄運転時、凝縮器につながる廃ガス洗浄塔の圧力を調整する圧力制御弁の制御動作が悪いためであった。 | 圧力制御弁の制御動作を良くするよう制御ロジックを修正する。 | 処置中（第2ステップ開始までに処置終了予定） |

表-18 アクティブ試験に関係しない不適合事項（2/2）
 （その他の安全性に係る機能に係る不適合事項）
 （平成18年6月26日までに発生した不適合事項 8件）

| No. | 件名 | 建屋名 | 種別 | 内容 | 処置状況 | |
|-----|----------------|---------------|----|---|---|--|
| 8 | セル内のクレーンフックの落下 | 高レベル廃液ガラス固化建屋 | 損傷 | <p>固化セルのパワーマニプレータで足場材を仮置きした後、無負荷状態で巻き上げ操作を行ったところ、クレーンのフックユニットが固化セル内に落下した。</p> <p>原因は、足場材の移動作業時に発生したワイヤの乱巻きを人手で解除した際に、リミットスイッチ作動レバーが正常な位置から移動し、これによりリミットスイッチが機能せず、フックが過巻き上げ状態となり、ワイヤ外れ防止板とフックがワイヤを挟み込み、ワイヤを切断したためであった。</p> | <p>フックの巻き上げ位置検知器による過巻き上げ防止機能を追加し停止機構を二重化するとともに、停止位置より上部に巻き上げた（過巻き上げ状態）場合においてもワイヤが切断し難い構造、及びケーブルとリミットスイッチ作動レバーが干渉しない構造に変更する。</p> <p>なお、当該クレーンは第2ステップにおいて使用しないことから、第2ステップに際し安全上支障はない。</p> | <p>処置中 （第2ステップ開始以降に処置を継続予定）</p> |

（注1）「処置済」とは、当該設備の工事等が終了し、必要な再試験、機能確認等が終了したものをさす。

（注2）安全に関するレベルについては、発生事象及び処置内容により定めるが、処置内容決定時点で変更する可能性がある。

表-19 アクティブ試験に関係しない改善事項(1/1)
 (その他の安全性に係る機能に係る改善事項)
 (平成18年6月26日までに発生した改善事項 3件)

| No. | 件名 | 建屋名 | 内容 | 処置状況 | |
|-----|--|---------------|--|--|-----------------------------|
| 1 | 精製建屋内における試薬の漏えいに係る改善(硝酸との接液がなく侵食の可能性がないT継手の交換) | 前処理建屋 | 不適合事項「精製建屋内における試薬の漏えい」の水平展開として調査を行ったところ、腐食環境ではないものの、同一ロットの部材で製作された継手が1個あったことから、これを計画的に交換する。 | 継手を別のロットの部材で製作されたものに交換する。 | 処置中 (第2ステップ開始までに処置終了予定) |
| 2 | 精製建屋内における試薬の漏えいに係る改善(硝酸との接液がなく侵食の可能性がないT継手の交換) | 精製建屋 | 不適合事項「精製建屋内における試薬の漏えい」の水平展開として調査を行ったところ、腐食環境ではないものの、同一ロットの部材で製作された継手が18個あったことから、これらを計画的に交換する。 | 継手を別のロットの部材で製作されたものに交換する。 | 処置中 (第2ステップ開始までに処置終了予定) |
| 3 | フィルタキャスク(構内輸送容器)用台車の新規設置 | 高レベル廃液ガラス固化建屋 | フィルタキャスク用台車は、固化セルにて発生する低レベル放射性廃棄物(フィルタエレメント等)が収納されたフィルタキャスクを、低レベル廃棄物処理建屋へ搬出するため、高レベル廃液ガラス固化建屋内においてフィルタキャスクを移動するための台車である。 このフィルタキャスク用台車は、一つの台車を前処理建屋と高レベル廃液ガラス固化建屋とで共用する計画としていたが、両建屋で低レベル放射性廃棄物の発生量が多くなった場合、効率的な運用が出来なくなることから、高レベル廃液ガラス固化建屋にフィルタキャスク用台車を新規に設置し、効率的な運用を図るものである。 | 高レベル廃液ガラス固化建屋にフィルタキャスク用台車を新規設置する。 なお、本事項は改善事項であり、また、当該設備は第2ステップにおいて使用しないことから、第2ステップに際し安全上支障はない。 | 処置中 (第2ステップ開始以降に処置を継続予定) |

(注1) 「処置済」とは、当該設備の工事等が終了し、必要な再試験、機能確認等が終了したものをさす。

(注2) 安全に関するレベルについては、発生事象及び処置内容により定めるが、処置内容決定時点で変更する可能性がある。

表-20 アクティブ試験に関係しない不適合事項(1/2)
 (安全性に係る機能に係らない不適合事項)
 (平成18年6月26日までに発生した不適合事項17件)

| No. | 件名 | 建屋名 | 種別 | 内容 | 処置状況 | |
|-----|---|------------|----------|---|--|----------------------------|
| 1 | 燃料供給工程 監視制御盤におけるバスケット(使用済燃料の移送に使用する箱)のセル表示の不良 | 前処理建屋 | その他 | 使用済燃料を燃料横転クレーンで取扱うための監視制御盤において、「PWRバスケットセル」と「BWRバスケットセル」の両方が重複して表示された。原因は、工程管理用計算機のデータ初期化処理に係る制御ロジックに誤りがあり、本来、同時に成立することのない「PWRバスケットセル」と「BWRバスケットセル」の両方が表示されることとなった。 | 工程管理用計算機のデータ初期化処理に係る制御ロジックを、「PWRバスケットセル」と「BWRバスケットセル」が同時に表示することのないロジックに修正した。 | 処置済 |
| 2 | 電磁流量計フランジ部における硝酸のじみの確認(放射性物質は検出限界値未満) | 分離建屋 | 漏えい | 分離・分配設備の抽出塔供給液酸濃度調整ラインの電磁流量計のフランジ部にじみを確認した。原因は、ガスケットの劣化によるものと推定した。 | ガスケットを交換し、漏えいがないことを確認した。 | 処置済 |
| 3 | 硝酸ウラニル貯蔵工程 飛散防止カバー内におけるオリフィス(小さな穴の開いた流量を調整する板)用フランジ部からの微量なウラン析出物の確認 | 精製建屋 | 漏えい | 硝酸ウラニル貯蔵工程のフランジの飛散防止カバー交換作業において、カバー内にウラン析出物を確認した。原因は、ガスケットの面圧低下によるものと推定した。 | ガスケットを交換し、漏えいがないことを確認した。 | 処置済 |
| 4 | 硝酸ウラニル貯蔵工程 飛散防止カバー内における空気作動弁フランジ部からの微量なウラン析出物の確認 | 精製建屋 | 漏えい | 硝酸ウラニル貯蔵工程の空気作動弁の飛散防止カバー交換作業において、弁蓋フランジ部にウラン析出物を確認した。原因は、弁蓋ボルト締め付け力低下によるものと推定した。 | 弁蓋ボルトを規定トルクで増し締めし、漏えいがないことを確認した。 | 処置済 |
| 5 | プルトニウム濃縮液ポンプの故障 | 精製建屋 | 損傷 | プルトニウム濃縮液ポンプのプライミング不良が発生した。原因は、当該ポンプの内部に液体(補給液)がない状態でポンプを起動したため、ポンプの内部部品が損傷したためであった。 | 当該ポンプの内部部品を交換する。ポンプの内部に液体(補給液)がない状態で運転しないよう手順書を改正する。 | 処置中 (第2ステップ開始までに処置終了予定) |
| 6 | 低レベル放射性廃液処理工程 飛散防止カバー内における弁グランド部からのごく微量な析出物の確認(放射性物質は検出限界値未満) | 低レベル廃液処理建屋 | 漏えい | 液体廃棄物工程の飛散防止カバーに被われた弁のグランド部に微量の結晶の析出を確認した。原因は、グランドパッキンの劣化によるものと推定した。 | グランドパッキンを交換し、漏えいがないことを確認する。 | 処置中 (第2ステップ開始までに処置終了予定) |
| 7 | 分析室気送制御盤の接地不良 | 分析建屋 | その他 | 分析室気送制御盤に、計装用接地線が接続されていないことを確認した。原因は、制御盤据付時に接地線が接続されていると見誤ったものと推定した。 | 当該計装用接地線の接続を行った。 | 処置済 |
| 8 | 管理区域用衣服折りたたみ機における衣服受取装置の損傷 | 出入管理建屋 | 損傷 | 衣服折りたたみ機の受取コンベア・受取フォーク昇降用台と受取フォーク前進後退用シリンダ台を連結している連結ピンが破損した。原因は、駆動用シリンダの移動に伴い連結ピンに対して繰り返し応力が発生し、疲労破断したものと推定した。 | 破損した連結ピンを補強した連結ピンに交換した。 | 処置済 |
| 9 | 主排気筒ダストモニタ(自主設置、2系統のうち1系統)の試料捕集部ろ紙カートリッジ移送機構の動作不良 | 主排気筒管理建屋 | 誤動作、動作不良 | 主排気筒ダストモニタ(排気中の線及び線を放出する核種を測定・監視する自主設置の機器)B系の試料捕集部の故障警報が発報した。原因は、試料捕集後にろ紙カートリッジが移動用回転台に戻る際、ろ紙カートリッジ押し下げ部が周囲の外筒部と接触し、移動用回転台の所定の位置に戻らず、回転台が停止したことによるものであった。 | ろ紙カートリッジ押し下げ部の部品を交換し、正常に動作することを確認した。 | 処置済 |
| 10 | 濃縮液供給ポンプ吐出側フランジ部からの硝酸ウラニルの微量な漏えい跡の確認 | ウラン脱硝建屋 | 漏えい | 濃縮液供給ポンプ吐出側フランジ部に硝酸ウラニルの微量な漏えい跡を確認した。原因は、ガスケットの面圧低下によるものと推定した。 | ガスケットを交換し、漏えいがないことを確認した。 | 処置済 |

表-20 アクティブ試験に関係しない不適合事項(2/2)

(安全性に係る機能に係らない不適合事項)
(平成18年6月26日までに発生した不適合事項17件)

| No. | 件名 | 建屋名 | 種別 | 内容 | 処置状況 |
|-----|-----------------------------------|------------------|----------|---|--|
| 11 | 脱硝装置 マイクロ波導波管のコーナー溶接部のはがれ | ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 | 損傷 | 脱硝工程のマイクロ波導波管のカセット交換終了後の気密確認において、グローブボックス内のステンレス製導波管溶接部のはがれを発見した。 原因は、溶接ビード部の溶け込み不足による強度不足のためであった。 | 溶け込み不足が発生する可能性の低い溶接構造で製作した導波管に交換する。 処置中 (第2ステップ開始までに処置終了予定) |
| 12 | 液体バインダの供給不良 | 低レベル廃棄物処理建屋 | 性能未達 | 低レベル濃縮廃液処理系造粒工程において、乾燥粉体と液体バインダとの混合運転時、液体バインダが供給されなかった。 原因は、混合運転前に実施した液体バインダの供給配管のアルカリ洗浄において、配管を加熱した際、近接の液体バインダが入っている配管にも熱が伝わり、液体バインダの水分蒸発を促進したことによって液体バインダの成分がゲル化し詰まったためであった。 | 液体バインダのラインの水洗浄を行い詰まりを除去した。 液体バインダの供給配管のアルカリ洗浄を実施する際には、事前に近接の配管内の液体バインダを抜いて、水を張るよう手順書を改正した。 処置済 |
| 13 | 低レベル廃棄物ドラム缶蓋締め装置におけるバンド締めボルトの噛み込み | 低レベル廃棄物処理建屋 | その他 | 圧縮成型体を充てんしたドラム缶の封缶時に、封缶装置のボルト締めソケットが、ドラム缶の締付バンドのボルトから外れなくなった。 原因は、封缶装置のボルト締めソケットとドラム缶バンドのボルトの噛みこみであると推定した。 | 蓋閉め異常が発生した場合、当該部の噛み込みをハンマリング等により復旧するよう手順書を改正した。 同事象が発生しても手順書に従い復旧できるが、より一層の作業の効率化を図るため設備の改善を行うものであり、第2ステップに際し安全上支障はない。 処置中 (第2ステップ開始以降に処置を継続予定) |
| 14 | 乾燥装置排出部温度計端子板の損傷 | 低レベル廃棄物処理建屋 | 損傷 | 温度計の点検を実施したところ、温度計の端子板にひびを確認した。 原因は、乾燥装置に設置されているエアソッカ(空気作動の振動装置)の打撃によって発生する振動が端子板に伝わり、ひびが入ったものと推定した。 | ひびの入った温度計の端子板の損傷(ひび)箇所及び端子板と端子箱の隙間にコーキング剤を充てんし、振動によって端子板が損傷し難いようにした。 原因に応じた対策の検討及び処置を実施することとする。 なお、温度計端子板の損傷箇所については、コーキング剤の充てんによる保修を実施済みであることから第2ステップに際し安全上支障はない。 処置中 (第2ステップ開始以降に処置を継続予定) |
| 15 | 低レベル濃縮廃液処理系凝縮器入口の圧力変動過大 | 低レベル廃棄物処理建屋 | その他 | 低レベル濃縮廃液処理系の運転中、凝縮器入口圧力が正圧になり、圧力高警報が発報した。 原因は、乾燥処理で発生する蒸気に含まれる不純物が凝縮器内部に蓄積し、凝縮器の圧損が大きくなったためと推定した。 | 凝縮器の分解及び内部洗浄を実施し、蓄積物を除去した。凝縮器の洗浄について手順書を制定する。 原因に応じた対策の検討及び処置を実施することとする。 処置中 (第2ステップ開始までに処置終了予定) |
| 16 | 固化セルしゃへい扉におけるすり傷の確認 | 高レベル廃液ガラス固化建屋 | 干渉 | 固化セルしゃへい扉にすり傷があることを確認した。 原因は、しゃへい扉閉閉時、復帰装置(給電ケーブルのレールを通常状態に復帰する装置)の復帰力によって、吊り下げ式のしゃへい扉が少し傾き、しゃへい扉と扉枠の隙間がなくなり干渉したためであった。 | しゃへい扉と扉枠の隙間を確保するため、復帰装置の復帰力が動く方向と反対側に押さえつけるためのガイドローラを設置した。 処置済 |
| 17 | 自走式観察装置の動作不良 | 第1ガラス固化貯蔵建屋東棟 | 誤動作、動作不良 | 下部プレナム自走式観察装置を元の位置に戻すための救援装置(電源がなくなった時に手動ハンドルで牽引する装置)の動作確認時に、自走式観察装置が壁方向に進み、壁と干渉する可能性があることを確認した。 原因は、自走式観察装置は電源がなくなった時に手動ハンドルで牽引するが、観察装置のタイヤの向きが変わらず、壁方向に移動するためであった。 | 自走式観察装置のタイヤを固定させる等、装置の旋回性が向上するよう機能の見直しを行う。 なお、当該設備は第2ステップにおいて使用しないことから、第2ステップに際し安全上支障はない。 処置中 (第2ステップ開始以降に処置を継続予定) |

(注1) 「処置済」とは、当該設備の工事等が終了し、必要な再試験、機能確認等が終了したものをさす。

(注2) 安全に関するレベルについては、発生事象及び処置内容により定めるが、処置内容決定時点で変更する可能性がある。

表-21 アクティブ試験に関係しない改善事項（1/1）
 （安全性に関係する機能に係らない改善事項）
 （平成18年6月26日までに発生した改善事項 5件）

| No. | 件名 | 建屋名 | 内容 | 処置状況 | |
|-----|--|---------------|--|--|-----------------------------|
| 1 | 建屋換気設備の運転に係る改善（強風等の影響の緩和） | 前処理建屋 | 建屋内の圧力と屋外にある検出配管による大気圧の差圧から、建屋内が負圧にあることを確認している。しかし、強風等により、屋外に設置されている気圧の測定用配管の先端部で圧力変動が生じ、建屋内が負圧に保たれている状態であっても、負圧異常警報が発報する事象があることから、強風の影響により屋外の気圧測定値に変動が生じないように、配管先端部の改善を行う。 | 強風等により建屋の圧力測定値に影響を受けにくいように、大気圧検出配管の径を変更する。 | 処置済 |
| 2 | 精製建屋内における試薬の漏えいに係る改善（硝酸との接液がなく侵食の可能性がないT継手の交換） | 分離建屋 | 不適合事項「精製建屋内における試薬の漏えい」の水平展開として調査を行ったところ、腐食環境ではないものの、同一ロットの部材で製作された継手が3個あったことから、これらを計画的に交換する。 | 対象の継手を別のロットの部材で製作されたものに交換する。 なお、当該部は、非放射性試薬のラインのベント管であり、硝酸との接液がなく、侵食の可能性はないことから、第2ステップに際し安全上支障はない。 | 処置中 （第2ステップ開始以降に処置を継続予定） |
| 3 | 建屋換気設備の運転に係る改善（強風等の影響の緩和） | ハル・エンドピース貯蔵建屋 | 建屋内の圧力と屋外にある検出配管による大気圧の差圧から、建屋内が負圧にあることを確認している。しかし、強風等により、屋外に設置されている気圧の測定用配管の先端部で圧力変動が生じ、建屋内が負圧に保たれている状態であっても、負圧異常警報が発報する事象があることから、強風の影響により屋外の気圧測定値に変動が生じないように、配管先端部の改善を行う。 | 強風等により建屋の圧力測定値に影響を受けにくいように、大気圧検出配管の径を変更する。 | 処置済 |
| 4 | ジャグ（分析試料採取容器）の気送に係る改善（ジャグ停止警報が発生した場合の排風機の停止タイミングの変更） | 分析建屋 | 気送管に設置されているジャグ検知装置は、ジャグが気送中に停止した場合に、ジャグ停止警報発報と同時にジャグ移送用の排風機を停止することとしていた。 しかし、正常にジャグが気送されている時に、ジャグ検知装置の故障等によりジャグ停止警報が発報、排風機停止すると、気送中のジャグが気送管の中で停止してしまうため、気送管が通過している室等の作業員が被ばくするおそれがあることから、被ばく低減の観点で、警報発報後ジャグが所定の場所に到着する時間を考慮し排風機を停止するよう設備の改善を行う。 | ジャグ停止警報が発報した際に、正常に気送されているジャグが分析ボックスまで気送されるように排風機の停止ロジックに遅延タイマーを設ける。 なお、本事項は改善事項であり、また、ジャグ停止事象が発生した場合は、手順書に基づき復旧できることから、第2ステップに際し安全上支障はない。 | 処置中 （第2ステップ開始以降に処置を継続予定） |
| 5 | ガラス固化体表面の汚染測定に係る改善（アルファ線汚染密度計測機能の追加） | 高レベル廃液ガラス固化建屋 | ガラス固化体の表面汚染密度の測定は、ベータ線とガンマ線を測定することとしており、アルファ線については、分析建屋にスマヤサンプルを持ち込み分析を行うこととしていた。 アルファ線の測定を効率的に行うことを目的としてアルファ線の計測機能を追加する。 | ガラス固化体表面の汚染密度のアルファ線についてもベータ線、ガンマ線と同時に測定できるようにスマヤサンプル測定装置を改造する。 なお、本事項は改善事項であり、また、当該設備は第2ステップにおいて使用しないことから、第2ステップに際し安全上支障はない。 | 処置中 （第2ステップ開始以降に処置を継続予定） |

（注1）「処置済」とは、当該設備の工事等が終了し、必要な再試験、機能確認等が終了したものをさす。

（注2）安全に関するレベルについては、発生事象及び処置内容により定めるが、処置内容決定時点で変更する可能性がある。

表 22 第 1 ステップにおける管理区域に係る放射線管理結果
(平成 18 年 3 月 31 日～6 月 21 日^{注)})

| 管理項目 | | 管理手法 | 頻 度 | 管理基準値 | | 管理目標値 | 結 果 |
|-------------------|--------|-----------------|---------|---------------|------------------------------|---|---|
| 線量当量 ¹ | 管理区域境界 | 電子式線量計による積算(線) | 1 回 / 週 | 1.3mSv / 3 月間 | | 100 μSv / 週 | 管理目標値未満 |
| | 管理区域内 | 中性子サーベイメータ(n線) | | - | | - | 最大 18 μSv / 週 ⁵ |
| 線量当量率 | | 固定式エリアモニタ(線、n線) | 1 回 / 日 | 500 μSv / h | | 50 μSv / h | 管理目標値未満 |
| 空气中放射性物質濃度 | | 固定式ダストモニタエアスニファ | 1 回 / 週 | グリーン区域 | DAC ² × 1 / 10 | : 7 × 10 ⁻⁹ Bq / cm ³ : 3 × 10 ⁻⁸ Bq / cm ³ ⁴ | 管理目標値未満 |
| | | | | ⅠⅡ区域 | DAC ² | | : 3 × 10 ⁻⁶ Bq / cm ³ |
| 表面密度 | | スミヤ法 | 1 回 / 週 | グリーン区域 | 表面密度限度 ³ × 1 / 10 | : 2 × 10 ⁻¹ Bq / cm ² : 4 × 10 ⁻¹ Bq / cm ² | 管理目標値未満 |
| | | | | ⅠⅡ区域 | 表面密度限度 ³ | | 管理目標値未満 |

注) 管理項目の測定頻度が 1 回 / 週のものについては、アクティブ試験開始(平成 18 年 3 月 31 日を含む平成 18 年 3 月第 5 週)から第 1 ステップの精製建屋におけるプルトニウムフラッシュアウト(6 月 21 日を含む 6 月第 3 週又は第 4 週)までの結果である。

1 中性子線の寄与のある場所は、+n で評価を行った。

2 DAC (Derived Air Concentration): 平成 12 年科学技術庁告示第 13 号の作業者の呼吸する空气中放射性物質の濃度限度
(: ²³⁹Pu 7 × 10⁻⁷Bq / cm³, ²³⁴U 3 × 10⁻⁶Bq / cm³, : ⁹⁰Sr 3 × 10⁻⁴Bq / cm³)

3 表面密度限度: 平成 12 年科学技術庁告示第 13 号に定める値
(: 4Bq / cm²、 : 40Bq / cm²)

4 ウラン脱硝建屋については、プルトニウムを取り扱わないため : 3 × 10⁻⁸Bq / cm³を適用。

5 最大値は前処理建屋における線源の仮置きによる影響である。

6 「分析建屋における作業員の内部被ばく」による影響により、分析建屋第 15 分析室において管理目標値を上まわった 6 月第 4 週の結果である。それ以外の各建屋は全て管理目標値未満である。

表 - 23 第 1 ステップにおける実効線量区分別放射線業務従事者数

(1) 放射線業務従事者の被ばく状況 (平成 18 年 3 月 31 日 ~ 6 月 26 日)

| 線量 ¹ (mSv) | 0.1 未満 | 0.1 以上 1 以下 | 1 を超え 5 以下 | 5 を超え 15 以下 | 15 を超え 20 以下 | 20 を超え 25 以下 | 25 を超え 50 以下 | 50 を超え るもの | 計 |
|--------------------------|--------|----------------|---------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|------|
| 放射線業務 従事者数 (人) | 3172 | 2 ² | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3174 |

1 線量は、外部被ばく線量と内部被ばく線量を合算したものである。

2 第 2 チャンネルボックス切断装置のプラズマトーチの交換作業によるもの。

(2) 女子の放射線業務従事者の被ばく状況 (平成 18 年 3 月 31 日 ~ 6 月 26 日)

| 線量 ¹ (mSv) | 0.1 未満 | 0.1 以上 1 以下 | 1 を超え 2 以下 | 2 を超え 5 以下 | 5 を超え るもの | 計 |
|--------------------------|--------|----------------|---------------|---------------|--------------|----|
| 放射線業務従事者数 (人) | 40 | 0 | 0 | 0 | 0 | 40 |

1 線量は、外部被ばく線量と内部被ばく線量を合算したものである。

表 24 周辺監視区域等における線量当量等の測定結果

| 測定場所 | 測定項目 | 測定対象及び測定頻度 | | | アクティブ試験開始以前の 変動幅 ¹ [単位] | | | 測定期間および測定結果 | |
|----------------|----------------|------------------|----------------------|----------|---|-----------------------|--------------------|---------------------|-------------------------------|
| | | | | | | | | 測定期間 | 測定結果 |
| 周辺監視区 域境界付近 | ・外部放射線に係る線量当量率 | 空間放射 線量率 | 線 | 連続 | 線 | 6 ~ 65 | nSv/h | H18.3.31 ~ H18.6.25 | アクティブ試験 開始以前の変動 幅内 |
| | ・外部放射線に係る線量当量 | 積算線量 当量 | 線 | 1回/週 | 線 | 6.2 ~ 12.9 | μSv/週 | H18.3.31 ~ H18.6.19 | アクティブ試験 開始以前の変動 幅内 |
| | ・空気中の放射性粒子濃度 | 浮遊じん | 全 放射能、 全 放射能 | 連続 | 全 放射能 | 最大 16 | Bq/m ³ | H18.3.31 ~ H18.6.25 | アクティブ試験 開始以前の変動 幅内 |
| | | | | 全 放射能 | 最大 13 | | | | |
| 周辺監視区 域外 | ・外部放射線に係る線量当量率 | 空間放射 線量率 | 線 | 連続 | 6 ~ 74 | | nSv/h | H18.3.31 ~ H18.6.25 | アクティブ試験 開始以前の変動 幅内 |
| | ・空気中の放射性物質の濃度 | 気体状 放射能 濃度 | 放射性希ガス (主に Kr-85) | 連続 | 定量下限値未満 | | kBq/m ³ | H18.3.31 ~ H18.6.25 | 定量下限値未満 ~ 2.0 ² |
| | ・空気中の放射性物質の濃度 | ヨウ素 | I - 131 | 1回/週 | 定量下限値未満 | | mBq/m ³ | H18.3.27 ~ H18.6.19 | 定量下限値未満 |
| | ・空気中の放射性物質の濃度 | 大気中湿分 | トリチウム | 1回/月 | 定量下限値未満 | | mBq/m ³ | H18.3.31 ~ H18.5.31 | 定量下限値未満 |
| | ・空気中の放射性粒子濃度 | 浮遊じん | 全 放射能、 全 放射能 | 1回/週 | 全 放射能 | * ³ ~ 0.37 | mBq/m ³ | H18.3.31 ~ H18.6.19 | アクティブ試験 開始以前の変動 幅内 |
| | | | | 全 放射能 | * ³ ~ 0.95 | | | | |

- 1 アクティブ試験開始以前の変動幅は、平成7年度から平成17年度までの測定値の幅を示す。(空気中の放射性粒子濃度における全・全放射能濃度については最大値のみを記載)
- 2 線量告示に定める周辺監視区域外の濃度限度は、100kBq/m³。
- 3 測定値が計数誤差の3倍以下の場合を検出下限値未満とし、「*」で表示。

表 - 25 アクティブ試験の主な試験項目

| | 第1ステップ 施設の安全機能及び機器、設備 の性能の確認 (PWR) | 第2ステップ 施設の安全機能及び機器、設備 の性能の確認 (PWR、BWR) |
|---|--|--|
| 1. 前処理建屋 ・せん断施設 (燃料供給設備、せん断処理設備)、溶解施設 (溶解設備、清澄・計量設備) | ・せん断・溶解運転性能確認試験 (1-1) ・清澄・計量設備運転性能確認試験 (1-2) | ・せん断・溶解運転性能確認試験 (1-1) ・清澄・計量設備運転性能確認試験 (1-2) ・核燃料物質の移行量確認試験 (1-3) |
| 2. 分離建屋 ・分離施設 (分離設備、分配設備) | ・分離・分配性能確認試験 (2-1-1) ・核燃料物質の移行量確認試験 (2-1-2) | ・分離・分配性能確認試験 (2-1-1) ・核燃料物質の移行量確認試験 (2-1-2) |
| ・酸及び溶媒の回収施設 (酸回収設備、溶媒回収設備) | ・酸回収性能確認試験 (2-2-1) ・溶媒再生性能確認試験 (2-2-2) | ・酸回収性能確認試験 (2-2-1) ・溶媒再生性能確認試験 (2-2-2) |
| ・液体廃棄物の廃棄施設 (高レベル廃液処理設備) | ・高レベル廃液濃縮設備運転性能確認試験 (2-3-1) | ・高レベル廃液濃縮設備運転性能確認試験 (2-3-1) ・処理能力確認試験 (性能試験) (2-3-2) |
| 3. 精製建屋 ・精製施設 (ウラン精製設備、プルトニウム精製設備) | ・ウラン精製性能確認試験 (3-1-1) ・プルトニウム精製性能確認試験 (3-1-2) ・プルトニウム濃縮運転性能確認試験 (3-1-3) ・核燃料物質の移行量確認試験 (3-1-4) | ・ウラン精製性能確認試験 (3-1-1) ・プルトニウム精製性能確認試験 (3-1-2) ・プルトニウム濃縮運転性能確認試験 (3-1-3) ・核燃料物質の移行量確認試験 (3-1-4) |
| ・酸及び溶媒の回収施設 (酸回収設備、溶媒回収設備) | ・溶媒再生性能確認試験 (3-2-2) ・溶媒処理性能確認試験 (3-2-3) | ・酸回収性能確認試験 (3-2-1) ・溶媒再生性能確認試験 (3-2-2) ・溶媒処理性能確認試験 (3-2-3) |
| 4. ウラン脱硝建屋 ・脱硝施設 (ウラン脱硝設備) | - | ・処理性能確認試験 (4-1) ・核燃料物質の移行量確認試験 (4-2) |
| 5. ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 ・脱硝施設 (ウラン・プルトニウム混合脱硝設備) | - | ・溶液調整性能確認試験 (5-1) ・脱硝性能確認試験 (5-2) ・粉体処理性能確認試験 (5-3) ・核燃料物質の移行量確認試験 (5-5) |
| 6. 低レベル廃液処理建屋 ・液体廃棄物の廃棄施設 (低レベル廃液処理設備) | ・低レベル廃液処理設備運転性能確認試験 (6-1) ・処理能力確認試験 (6-2) | ・低レベル廃液処理設備運転性能確認試験 (6-1) ・処理能力確認試験 (性能試験) (6-2) ・液体廃棄物放出量確認試験 (6-3) |
| 7. 低レベル廃棄物処理建屋 ・固体廃棄物の廃棄施設 (低レベル固体廃棄物処理設備) | ・低レベル固体廃棄物処理設備運転性能確認試験*4 (7-1) | - |
| 8. 高レベル廃液ガラス固化建屋 ・固体廃棄物の廃棄施設 (高レベル廃液ガラス固化設備) | - | - |
| 9. 分析建屋 ・その他再処理設備の附属施設 (分析設備) | ・分析再現性確認試験 (9-1) | ・分析再現性確認試験 (9-1) |
| 10. 使用済燃料受入れ・貯蔵建屋 ・固体廃棄物の廃棄施設 (低レベル固体廃棄物処理設備) | ・処理能力確認試験 (性能試験) (10-1) | - |
| 11. 再処理施設全体 | ・線量当量率及び空気中の放射性物質濃度確認試験 (11-2) | ・気体廃棄物放出量確認試験 (11-1) ・線量当量率及び空気中の放射性物質濃度確認試験 (11-2) ・核燃料物質の物質収支確認 (11-6) |

* 1 : 下線付きの試験は、第1ステップにて試験が完了した項目であり、斜め文字の試験は、第2ステップにて新たに試験を開始する項目である。

* 2 : 各試験名称の後ろに記載している括弧書きの番号は、アクティブ試験計画書に対応した付番である。

* 3 : (性能検査) として記載している項目は、再処理規則第6条の2に示されている技術上の基準について確認を行う「性能に係る使用前検査」のことである。

* 4 : 低レベル固体廃棄物処理設備運転性能確認試験のうち、圧縮減容装置については、試験対象廃棄物 (ドラム缶に収納された難燃性、不燃性の圧縮性廃棄物) の発生状況を勘案しつつ、第4ステップにおいて計画している処理能力確認試験に先立って、第3ステップで実施する。その他低レベル濃縮廃液乾燥装置等については、第1ステップにて実施。