

再処理施設  
ウラン試験計画書

平成 17 年 7 月 6 日

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
	H16.2.3		新規制定
01	H16.3.16	3頁 表 - 3 5頁 6.1  14頁 図 - 3  25頁 7.3  26頁 7.5.2  30～32頁 9. 53頁 表 - 5 添付書類 その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>標準核燃料物質最大貯蔵量の変更</li> <li>移行条件と「試験運転全体計画書」別紙1との関連の明確化</li> <li>低レベル廃液処理建屋における建屋統合試験の追記</li> <li>アクティブ試験中に実施する使用前検査のためにウラン試験段階で確認を行う箇所の明確化</li> <li>建屋統合試験に臨界管理システムの確認を追記</li> <li>アクティブ試験中に実施する使用前検査のためにウラン試験段階で確認を行う箇所の明確化</li> <li>品質保証体制の改善に伴う組織の変更</li> <li>硝酸ヒドラジンの取扱いに係る考慮の追記</li> <li>ウラン試験におけるウランの流れの明確化</li> <li>記載の適正化等による変更</li> </ul>
02	H16.6.10	31頁 9.1 31頁 9.2 その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>統括当直長の職務の開始時期の変更</li> <li>品質・保安会議の構成員及び審議内容の変更</li> <li>記載の明確化等による変更</li> </ul>
03	H17.7.5	7頁 6.1 13～14頁 7.1.3 26頁 7.5.2 30頁 9.1 32頁 図 - 8 56～57頁 18.2 図 - 13 48～49頁 14.2 59～60頁 19.2 図 - 15 その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>第3グループ管理区域設定対象建屋として第1ガラス固化体貯蔵建屋東棟を追加</li> <li>組織の改正(保障措置部から核物質管理部)に伴う変更</li> <li>海洋放出管の工事実施時期の見直しによる変更</li> <li>核物質防護組織体制の見直しに伴う各職位の職務の明確化</li> <li>記載の適正化等による変更</li> </ul>

## 目 次

1.	適用範囲.....	1
2.	関連図書.....	1
3.	定義.....	1
4.	ウラン試験の目的 .....	1
5.	ウラン試験中に使用する核燃料物質等.....	2
5.1	種類及び量 .....	2
5.2	ウランの供給.....	4
6.	次の試験段階への移行条件 .....	5
6.1	化学試験からウラン試験への移行条件.....	5
6.2	ウラン試験からアクティブ試験への移行条件.....	8
7.	ウラン試験の内容 .....	10
7.1	ウラン試験の概要 .....	10
7.2	施設別のウラン試験.....	15
7.3	建屋統合試験及び外乱試験.....	25
7.4	計量管理に係る確認事項.....	26
7.5	総合確認試験準備及び総合確認試験の概要.....	26
8.	図書の整備 .....	28
8.1	ウラン試験要領書及びウラン試験手順書の作成 .....	28
8.2	運転要領書等の作成.....	29
8.3	試験報告書の作成 .....	29
9.	ウラン試験の実施体制 .....	30
9.1	組織と職務 .....	30
9.2	ウラン試験に係る会議体.....	31
10.	不適合等の取扱い .....	33
10.1	不適合事項の取扱い.....	33
10.2	改善要求事項の取扱い.....	33
10.3	不適合事項等の通報連絡.....	34
11.	教育訓練 .....	35
11.1	教育訓練の概要.....	35
11.2	教育訓練の内容.....	35

11.3	技能及び技術の認定の試行について .....	36
<b>12.</b>	<b>ウラン試験上の条件及び制限 .....</b>	<b>37</b>
12.1	核的制限 .....	37
12.2	化学的制限 .....	37
12.3	熱的制限 .....	37
<b>13.</b>	<b>ウラン試験中の放射線管理 .....</b>	<b>38</b>
13.1	放射線管理を開始する時期 .....	38
13.2	管理体制 .....	38
13.3	区域管理 .....	38
13.4	出入管理 .....	43
13.5	施設放射線管理 .....	43
13.6	作業管理 .....	44
13.7	被ばく管理 .....	45
13.8	放出管理 .....	46
13.9	異常時の措置 .....	46
13.10	環境監視 .....	47
<b>14.</b>	<b>放射性廃棄物の処理 .....</b>	<b>48</b>
14.1	気体廃棄物の処理 .....	48
14.2	液体廃棄物の処理 .....	48
14.3	固体廃棄物の処理 .....	49
<b>15.</b>	<b>ウラン試験において回収されるウラン粉末の取扱い .....</b>	<b>49</b>
<b>16.</b>	<b>試験中の安全対策 .....</b>	<b>50</b>
16.1	ウラン試験時における運転員の遵守義務等 .....	50
16.2	臨界安全 .....	50
16.3	放射線遮へい .....	50
16.4	閉じ込め .....	50
16.5	火災・爆発の防止 .....	51
16.6	誤操作に関する安全対策 .....	51
16.7	故障等に関する安全対策 .....	52
16.8	化学薬品等の安全取扱い .....	52
16.9	仮設備の管理 .....	54
16.10	通報連絡等 .....	54
<b>17.</b>	<b>試験運転中の保修 .....</b>	<b>55</b>
<b>18.</b>	<b>核燃料物質の計量管理 .....</b>	<b>56</b>

18.1	基本方針 .....	56
18.2	計量管理組織 .....	56
18.3	物質収支区域と計量点の設定 .....	56
<b>19.</b>	<b>核物質防護 .....</b>	<b>59</b>
19.1	基本方針 .....	59
19.2	核物質防護組織 .....	59
19.3	防護区域の設定 .....	59
<b>20.</b>	<b>記録管理 .....</b>	<b>61</b>
20.1	試験結果等の記録 .....	61
20.2	仮設備の記録 .....	61
20.3	保安に係わる記録 .....	61
20.4	計量管理及び核物質管理に係る記録 .....	61
20.5	図書の改正履歴 .....	61
<b>21.</b>	<b>品質保証 .....</b>	<b>62</b>
21.1	組織体制 .....	62
21.2	試験の管理 .....	62

**添付書類**

## 1. 適用範囲

本計画書は、再処理施設のウラン試験に適用し、ウラン試験を実施するための計画を示したものである。

## 2. 関連図書

- 試験運転全体計画書
- 再処理事業所 再処理施設保安規定
- 再処理事業所 計量管理規定
- 再処理事業所 再処理事業部 原子力事業者防災業務計画

## 3. 定義

### 「ウラン試験」

再処理施設のウラン試験は、各建屋で実施するウラン試験及び総合確認試験からなる。

ウラン試験とは、劣化ウランを用いたウラン粉末、ウラン溶液及び模擬ウラン燃料集合体、その他分析用の標準核燃料物質（以下、「ウラン溶液等」という。）を使用して実施する試験運転をいう。

総合確認試験とは、使用済燃料を用いた総合試験（アクティブ試験）前に全建屋を統合した状態で行う試験運転をいう。

## 4. ウラン試験の目的

ウラン試験の目的は、アクティブ試験の前に、ウラン溶液等を用いて、安全機能及び再処理設備本体等の性能（せん断、溶解、抽出等の特性、各系統の処理能力、ウラン損失量等）を確認することである。この中で不適合事項、改善要求事項等（以下、「不適合等」という。）を早期に抽出し、改造等の対策を講じる。また、試験を通して運転・保修員等の技術力の向上を図るとともに、運転要領書等の充実を図る。

## 5. ウラン試験中に使用する核燃料物質等

### 5.1 種類及び量

ウラン試験において使用するウランは、劣化ウラン<sup>\*1</sup>であり、以下の3種類の形態で用いる。

- 模擬ウラン燃料集合体
- ウラン溶液（硝酸ウラニル溶液）
- ウラン粉末（酸化ウラン粉末）

この他に、分析設備においては、分析機器の較正等を行うために、ウラン標準試料等を使用する。これは、ウラン試験中に採取する試料中のウランを分析するためである。また、アクティブ試験においては、各施設から送られてくる試料中のプルトニウムを分析する必要がある。このため、ウラン試験中に、プルトニウム標準試料を用いた分析機器の較正を実施する。

ウラン試験中に使用する模擬ウラン燃料集合体、ウラン粉末及び標準核燃料物質の種類及び量を表 - 1 ~ 3 に示す。

表 - 1 模擬ウラン燃料集合体

燃料の型式・構造		体数	U-235	U 重量	被覆管材質
PWR	14×14(S)	2	劣化ウラン	約 280 ~ 330kgU / 体	ジルカイ4
	14×14(L)	2			
PWR	15×15	2	劣化ウラン	約 380 kgU / 体	ジルカイ4
PWR	17×17	42	劣化ウラン	約 380 kgU / 体	ジルカイ4
BWR	8×8	59	劣化ウラン	約 150 kgU / 体	ジルカイ2
合計		107		約 27tU	

表 - 2 ウラン粉末

ウランの形状	U-235	U 重量	備考
酸化ウラン粉末	劣化ウラン	約 24 tU	硝酸ウラニル溶液の調製用
酸化ウラン粉末	劣化ウラン	約 2 tU	ウラン脱硝塔の試験用
合計		約 26 tU	

\* 1 劣化ウラン

天然ウランを濃縮する際に生成したウランで、濃縮度が天然ウラン（0.711 重量%）より低いウランをいう。

表 - 3 標準核燃料物質（分析用に使用するもの）

標準核燃料物質	U-235%	形態	量	備 考
ウラン同位体標準	約 1%	U <sub>3</sub> O <sub>8</sub>	約 0.02 gU	最大貯蔵量は 0.3 gU
	約 1.5%	U <sub>3</sub> O <sub>8</sub>	約 1 gU	最大貯蔵量は 5 gU
	約 2%	U <sub>3</sub> O <sub>8</sub>	約 1 gU	最大貯蔵量は 5 gU
	約 3%	U <sub>3</sub> O <sub>8</sub>	約 1 gU	最大貯蔵量は 5 gU
	約 10%	U <sub>3</sub> O <sub>8</sub>	約 1 gU	最大貯蔵量は 5 gU
	約 20%	U <sub>3</sub> O <sub>8</sub>	約 1 gU	最大貯蔵量は 5 gU
	約 50%	U <sub>3</sub> O <sub>8</sub>	約 1 gU	最大貯蔵量は 5 gU
ウラン純度標準	天然ウラン	金属 U	約 6 gU	最大貯蔵量は 57 gU
	天然ウラン	U <sub>3</sub> O <sub>8</sub>	約 200 gU	最大貯蔵量は 1000 gU
トリウム純度標準	-	ThO <sub>2</sub>	約 17.5 gTh	最大貯蔵量は 175 gTh
プルトニウム同位体標準	-	Pu(NO <sub>3</sub> ) <sub>4</sub>	数 100 mgPu	アクティブ試験準備のため使用。最大貯蔵量は 0.75 gPu
プルトニウム純度標準	-	Pu(NO <sub>3</sub> ) <sub>4</sub>		アクティブ試験準備のため使用。最大貯蔵量は 5 gPu
LSD スパイク* <sup>2</sup>	-	UO <sub>2</sub> (NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> + Pu(NO <sub>3</sub> ) <sub>4</sub>	-	ウラン試験中は使用しない。最大貯蔵量の合計はウラン成分約 80 gU、プルトニウム成分約 4 gPu。
合計			ウラン約 212 gU トリウム約 17.5 gTh プルトニウム数 100 mgPu	

注：ウラン試験中には上記の分析用標準核燃料物質の他に、Cs - 137、Sr - 90、I - 129 等の非密封 RI を使用して分析機器の較正を行う。

\* 2 LSD スパイク

Large Size Dried スパイクの意。スパイクは「指標、基準」の意で用いられる。

再処理工場では、ウラン及びプルトニウムの量を正確に分析するために使用される。

本 LSD スパイクは、一定量のウラン、プルトニウムが個々のガラス容器に封入されており、分析を行う未知濃度の試料を直接 LSD スパイクに加え、その同位体組成の変化から試料中のウラン、プルトニウムの濃度を求めることができる。



## 5.2 ウランの供給

模擬ウラン燃料集合体は、せん断処理施設へ搬入し、せん断機のせん断パラメータの調整、溶解槽の溶解試験など、主に前処理建屋の試験に使用する。

ウラン粉末は、ウラン試験に先立ってウラン脱硝建屋に搬入し、 $UO_3$ 溶解槽の溶解性能の確認に使用する。その後、硝酸によりウラン粉末を順次溶解し、ウラン溶液として分離施設、精製施設、脱硝施設の試験開始時にはこれらの施設に移送する。ウラン溶液は、各施設で繰り返し使用する。

ウラン試験中の主なウランの流れを図 - 1 に示す。

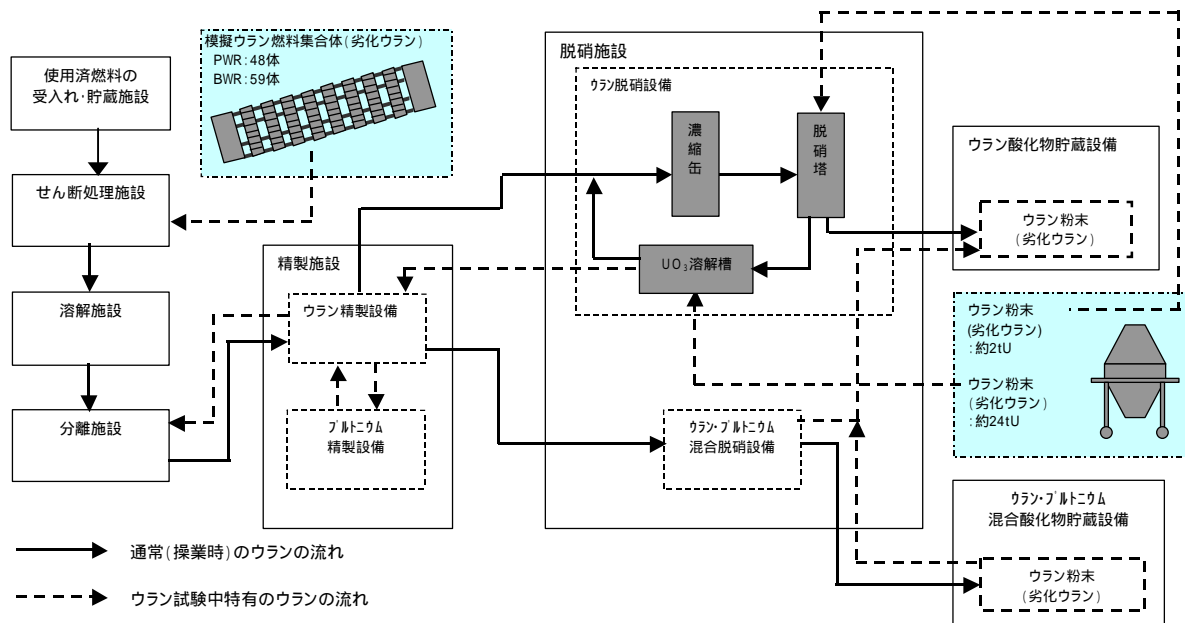


図 - 1 ウラン試験中の主なウランの流れ

## 6. 次の試験段階への移行条件

### 6.1 化学試験からウラン試験への移行条件

化学試験からウラン試験へ移行するにあたっては、以下に示す移行条件を満足していることを確認する。「共通事項」は、最初のウラン試験を開始する前に確認する。

#### (1) 共通事項

- 汚染発生時の対応訓練等の防災訓練が終了していること。
- 安全確保及び環境保全に関する協定書が締結されていること。
- ウラン試験を行うために必要な保安規定及び計量管理規定が認可されていること。
- 保安規定及び計量管理規定に係る規定・基準類が整備されていること。

#### (2) 建屋毎の確認事項

##### a. 段階的試験実施の観点（化学試験の終了）

化学試験の各試験項目が終了していること。

##### b. 劣化ウラン取扱い上の安全の観点

以下に掲げるものを除き、工事検査（使用前検査）が終了していること。

- ウラン試験用仮設備及び槽、セル等の仮閉止等の仮設備
- 化学薬品貯蔵供給系（オフガス吸着塔等）  
本設備は、プルトニウムの酸化等に用いる NO<sub>x</sub> を製造する設備であり、海洋へ放出する窒素酸化物を低減するために追加設置するもの。ウラン試験においては、本設備で製造する NO<sub>x</sub> は使用しない。
- アクティブ試験以降使用するウラン酸化物貯蔵設備（ウラン酸化物貯蔵容器、貯蔵バスケット）及びウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵設備（混合酸化物貯蔵容器、粉末缶）  
ウラン試験において使用する当該製品貯蔵容器類の工事検査（使用前検査）は終了しており、アクティブ試験に使用するものについてはウラン試験中に工事検査（使用前検査）を実施する。

以下の単体作動検査（使用前検査）が終了していること。

- 高性能粒子フィルタ（ユニット）性能検査
- 中央制御室送風機風量検査
- 安全蒸気ボイラ供給能力検査（回収用貯槽までに中間貯槽を経由する系統の場合は、当該貯槽間の移送系統を除く）<sup>\*3</sup>
- 漏えい液回収系機能検査（回収用貯槽までに中間貯槽を経由する系統の場合は、当該貯槽間の移送系統を除く）

\*3 安全蒸気ボイラ供給能力検査

漏えい液受皿から回収用貯槽に移送する系統については、ウラン試験の安全確保の観点からウラン試験開始までに検査を実施する。

- 可溶性中性子吸収材緊急供給系機能検査<sup>\*4</sup>
- 高レベル廃液ガラス固化廃ガス処理設備冷水系供給流量検査<sup>\*4</sup>

以下の性能検査（使用前検査）が終了していること。また、これらの性能が維持されていることを自主検査により確認していること。

- 屋内モニタリング設備性能検査
- 屋外モニタリング設備性能検査
- 警報装置、インターロック及び安全保護系の作動検査<sup>\*5</sup>

「試験運転全体計画書」の別紙 1「安全関連確認事項の確認時期及び確認方法」に示す「閉じ込め」及び「放射性廃棄物の放出管理等」に係る以下の確認が終了していること。

- 放射性廃棄物の廃棄施設の試薬等を用いた機能確認
  - 高レベル廃液濃縮缶の処理能力
  - アルカリ廃液濃縮缶の処理能力
  - 第1低レベル廃液蒸発缶の処理能力
  - 第2低レベル廃液蒸発缶の処理能力
  - 海洋放出量
  - ガラス溶融炉の処理能力
  - 乾燥装置の処理能力
  - 熱分解装置の処理能力
  - 焼却装置の処理能力
  - 圧縮減容装置の処理能力
- 塔槽類廃ガス処理設備、換気設備等の負圧確保の確認  
以下に示す廃ガス処理設備の排気能力、並びにセル等及び建物の負圧、異なる汚染区分間の差圧を確認する。
  - せん断処理・溶解廃ガス処理設備
  - 前処理建屋塔槽類廃ガス処理設備
  - 分離建屋塔槽類廃ガス処理設備
  - 精製建屋塔槽類廃ガス処理設備
  - ウラン脱硝建屋塔槽類廃ガス処理設備
  - ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋塔槽類廃ガス処理設備
  - 高レベル廃液ガラス固化建屋塔槽類廃ガス処理設備
  - 低レベル廃液処理建屋塔槽類廃ガス処理設備
  - 低レベル廃棄物処理建屋塔槽類廃ガス処理設備

\*4 可溶性中性子吸収材緊急供給系機能検査、高レベル廃液ガラス固化廃ガス処理設備冷水系供給流量検査  
これらについては、ウラン取扱い上直接関係しないが、単体作動検査は施設の完成後、核燃料物質を取り扱うウラン試験開始までの可能な限り早い時期に検査を受検する。

\*5 警報装置、インターロック及び安全保護系の作動検査  
ウラン試験では安全上重要な機能を必要としないが、核燃料物質を取り扱う観点から、警報装置、連動装置及び安全保護回路の性能については、ウラン試験開始までに検査を実施する。

- チャンネルボックス・バーナブルポイズン処理建屋塔槽類廃ガス処理設備
- ハル・エンドピース貯蔵建屋塔槽類廃ガス処理設備
- 分析建屋塔槽類廃ガス処理設備
- 高レベル廃液ガラス固化廃ガス処理設備
- 前処理建屋換気設備
- 分離建屋換気設備
- 精製建屋換気設備
- ウラン脱硝建屋換気設備
- ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋換気設備
- ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋換気設備
- 高レベル廃液ガラス固化建屋換気設備
- 第1ガラス固化体貯蔵建屋換気設備（東棟）
- 低レベル廃液処理建屋換気設備
- ハル・エンドピース貯蔵建屋換気設備
- チャンネルボックス・バーナブルポイズン処理建屋換気設備
- 分析建屋換気設備
- 低レベル廃棄物処理建屋換気設備

c. その他

- 法令に基づく取扱者等の選任・届出の手続が完了していること。
- ウラン溶液等の取扱いに関して、運転要員等の教育訓練が行われていること。
- 不適合等の処置がなされていること。未処置事項がある場合には、ウラン試験開始にあたって保安上支障がないことを確認していること。
- 工事等の残件がある場合は、ウラン試験への移行に支障のないことを確認していること。

なお、総合確認試験前にセル閉止を実施する前処理建屋、分離建屋、精製建屋及び高レベル廃液ガラス固化建屋については、セル閉止を実施する前に、それまでに計画した試験等の終了状況及び不適合等の処理状況を確認し、セル閉止の可否を判断する。

## 6.2 ウラン試験からアクティブ試験への移行条件

ウラン試験からアクティブ試験へ移行するにあたっては、以下に示す移行条件を満足していることを確認する。

### a. 段階的試験の実施の観点（ウラン試験の終了）

ウラン試験の各試験項目が終了していること。

### b. 使用済燃料の取扱い上の安全の観点

以下に掲げるものを除き、工事検査(使用前検査)が終了していること。

- しゅん工以降使用するウラン酸化物貯蔵設備（ウラン酸化物貯蔵容器、貯蔵バスケット）及びウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵設備（混合酸化物貯蔵容器、粉末缶）

アクティブ試験に使用する当該製品貯蔵容器類についてはウラン試験中に工事検査（使用前検査）を実施する。

以下の単体作動試験の実施により、全ての単体作動検査が終了していること。

- 安全冷却水系循環流量検査
- ウラン・プルトニウム混合酸化物の貯蔵室排風機風量検査
- よう素フィルタ性能検査
- ルテニウム吸着塔性能検査
- 安全蒸気ボイラ供給能力検査（漏えい液受け皿から中間貯槽に移送した漏えい液を回収用貯槽に移送する系統）
- 漏えい液回収系機能検査（漏えい液受け皿から中間貯槽に移送した漏えい液を回収用貯槽に移送する系統）
- 安全圧縮空気系機能検査

以下の性能検査(使用前検査)が終了していること。

- 非常用動力装置その他の非常用装置の作動検査
- 排気筒風量検査
- 海洋放出量検査
- 塔槽類廃ガス処理設備、換気設備の負圧測定検査
- 第1チャンネルボックス切断装置、第1バーナブルポイズン切断装置処理能力検査<sup>\*6</sup>

\*6 第1チャンネルボックス切断装置、第1バーナブルポイズン切断装置処理能力検査  
使用済燃料から取外したチャンネルボックス及びバーナブルポイズンを用いて行うこれらの検査は、アクティブ試験で実施する場合がある。なお、この場合でも、模擬のチャンネルボックス及びバーナブルポイズンを用いてアクティブ試験前に処理能力を確認する。

c. その他

- アクティブ試験を行うために必要な保安規定及び核物質防護規定が認可されていること。
- 保安規定及び核物質防護規定に係る規定・基準類が整備されていること。
- 臨界発生時等の防災訓練が終了していること。
- 核燃料物質等の取扱いに関して、運転要員等の教育訓練が行われていること。
- 不適合等の処置がなされていること。未処置事項がある場合には、アクティブ試験の開始にあたって保安上支障がないことを確認していること。
- 工事等の残件がアクティブ試験への移行に支障のないことを確認していること。

## 7. ウラン試験の内容

### 7.1 ウラン試験の概要

#### 7.1.1 試験の主な流れ

再処理施設のウラン試験は、各建屋で実施するウラン試験（機器単体の調整、系統試験、系統包括試験、外乱試験、建屋統合試験）及び総合確認試験からなる。

各建屋で実施するウラン試験においては、試験の結果に応じて手直し・改造を行う。

各建屋で実施するウラン試験が終了した後、仮設備の撤去、槽閉止、セル閉止等の最終工事を行い、アクティブ試験前の最終確認として総合確認試験を行う。

ウラン試験の主な流れを図 - 2 に示す。

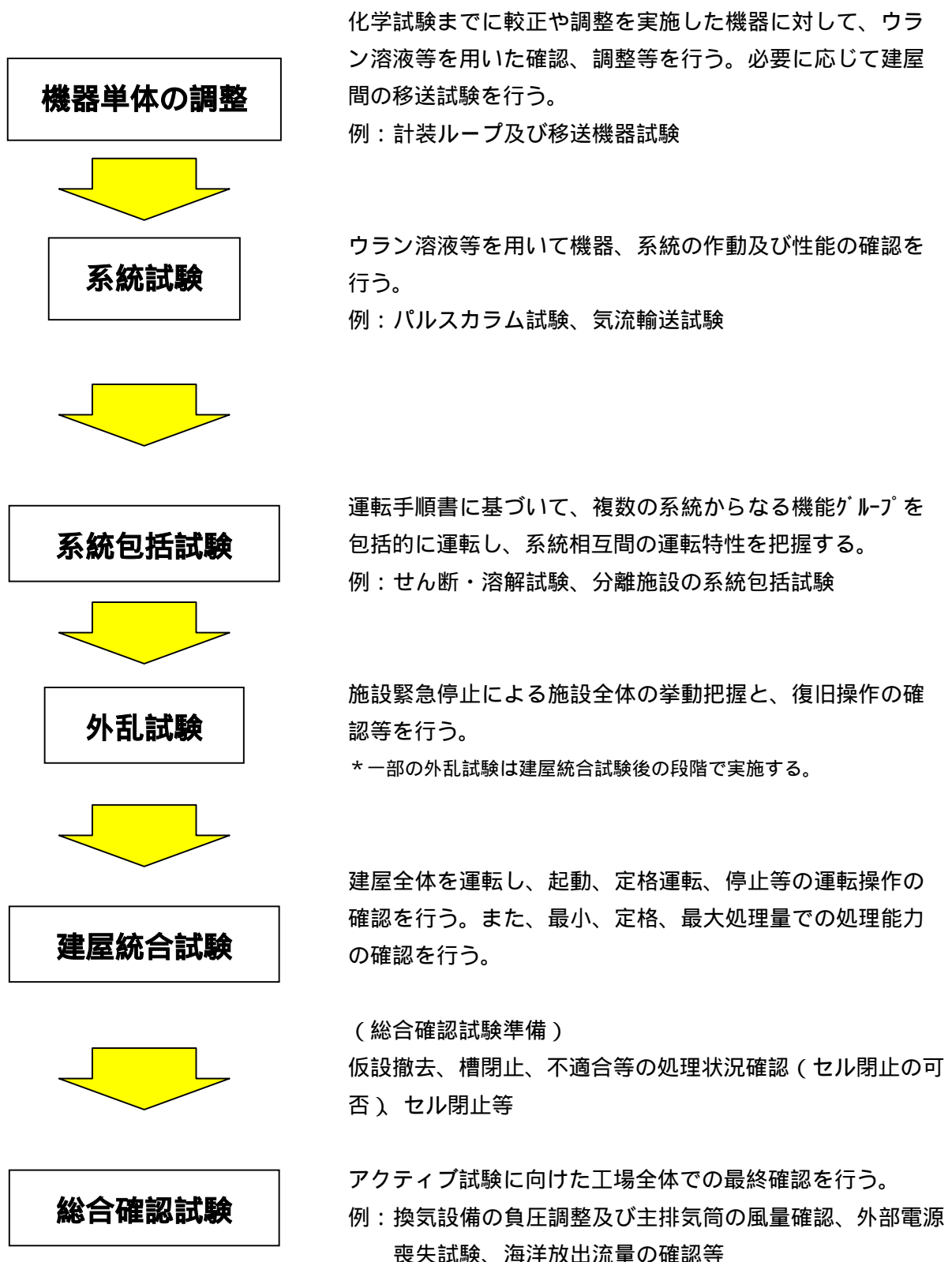


図 - 2 ウラン試験の主な流れ



### 7.1.2 主な試験項目と対象施設

主な試験項目と対象施設を表 - 4 に示す。酸及び溶媒の回収施設及び放射性廃棄物の廃棄施設においては、他施設の試験運転の一環として、再処理施設から発生するウランを含む廃液等の処理を行い、その過程で化学試験時において確認した排気風量、負圧、差圧、運転温度等のデータを取得し、処理性能等の所要の確認を行う。なお、高レベル廃液ガラス固化設備等ではウラン溶液等を用いた試験項目や他施設の試験運転に伴う確認項目はない。

表 - 4 主な試験項目

施設	設備	試験項目
せん断処理施設 溶解施設	燃料供給設備 せん断処理設備 溶解設備 清澄・計量設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>計装ループ及び移送機器試験</li> <li>せん断・溶解試験</li> <li>連続運転試験</li> </ul>
分離施設	分離設備 分配設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>計装ループ及び移送機器試験</li> <li>ミキサセトラ試験</li> <li>パルスカラム試験</li> <li>ウラン濃縮缶試験</li> <li>系統包括試験</li> </ul>
精製施設	ウラン精製設備 プルトニウム精製設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>計装ループ及び移送機器試験</li> <li>ミキサセトラ試験</li> <li>ウラン濃縮缶試験</li> <li>プルトニウム濃縮缶試験</li> <li>ウラナス製造試験</li> <li>系統包括試験</li> </ul>
脱硝施設	ウラン脱硝設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>気流輸送試験</li> <li>溶解試験</li> <li>濃縮試験</li> <li>脱硝塔性能確認試験</li> <li>充填試験</li> <li>定格処理試験</li> </ul>
	ウラン・プルトニウム混合脱硝設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>混合調整確認試験</li> <li>脱硝処理性能確認試験</li> <li>焙焼炉・還元炉性能確認試験</li> <li>粉碎機性能確認試験</li> <li>混合機性能確認試験</li> <li>粉末充填機性能確認試験</li> <li>定格処理試験</li> </ul>
製品貯蔵施設	ウラン酸化物貯蔵設備 ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>搬送試験</li> </ul>
固体廃棄物の廃棄施設	低レベル固体廃棄物処理設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>第1チャンネルボックス切断装置運転性能試験</li> <li>第1バーナブルイン切断装置運転性能試験</li> </ul>
その他再処理設備の附属施設	分析設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>分析再現性試験</li> </ul>
各建屋共通	塔槽類廃ガス処理設備 建屋換気設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>建屋統合試験</li> <li>外乱試験</li> </ul>

### 7.1.3 ウラン試験のスケジュール

ウラン試験のスケジュールを以下に示す(図 - 3 参照)。ウラン試験の開始時期は工事計画のとおりである。

#### (1) 第 1 グループ管理区域設定

分析建屋、ウラン脱硝建屋を管理区域に設定する。

なお、ウラン試験に伴って発生する放射性廃棄物の処理、保管廃棄、ウラン粉末の貯蔵等のため、低レベル廃液処理建屋、低レベル廃棄物処理建屋、第 2 低レベル廃棄物貯蔵建屋、ウラン酸化物貯蔵建屋、出入管理建屋、主排気筒管理建屋及び前処理建屋の一部(模擬ウラン燃料集合体の仮置きに係る区域)を管理区域に設定する。

#### (2) 第 2 グループ管理区域設定

以下の建屋を管理区域に設定する。

- ・ 前処理建屋
- ・ 分離建屋
- ・ 精製建屋
- ・ ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋
- ・ ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋

#### (3) 第 3 グループ管理区域設定

総合確認試験に先立ち、ハル・エンドピース貯蔵建屋、チャンネルボックス・バーナブルポイズン処理建屋、高レベル廃液ガラス固化建屋及び第 1 ガラス固化体貯蔵建屋東棟を管理区域に設定する。

#### (4) 総合確認試験開始

総合確認試験を開始する。

月数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
マスタースケジュール	ウラン試験開始 第1グループ管理区域設定	第2グループ 管理区域設定						第3グループ 管理区域設定			総合確認 試験開始		アクティブ試験 開始		
前処理建屋		ウラン試験										総合確認試験			
分離建屋		ウラン試験										総合確認試験			
精製建屋		ウラン試験										総合確認試験			
低レベル廃液処理建屋		試験運転の一環としての廃棄物処理 <sup>*2</sup>											総合確認試験		
分析建屋		ウラン試験										総合確認試験			
ハル・エンドピース貯蔵建屋		ウラン試験										総合確認試験			
ウラン脱硝建屋		ウラン試験										総合確認試験			
ウラン酸化物貯蔵建屋		ウラン試験										総合確認試験			
ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋		ウラン試験										総合確認試験			
ウラン・プルトニウム混合酸化物 貯蔵建屋		ウラン試験										総合確認試験			
低レベル廃棄物処理建屋		試験運転の一環としての廃棄物処理											総合確認試験		
第2低レベル廃棄物貯蔵建屋		試験運転の一環としての廃棄物貯蔵											総合確認試験		
チャンネルボックス・バーナブルホイスン 処理建屋												総合確認試験			
高レベル廃液ガラス固化建屋												総合確認試験			
第1ガラス固化体貯蔵建屋東棟												総合確認試験			

\*1:工事、試験運転の進捗により工程は変更することがある。

\*2:建屋統合試験を含む。

図 - 3 ウラン試験のスケジュール

## 7.2 施設別のウラン試験

### 7.2.1 せん断処理施設及び溶解施設

#### (1) 試験でのウラン溶液等の流れ

せん断処理施設及び溶解施設のウラン試験に用いる模擬ウラン燃料集合体は、前処理建屋に搬入され仮置きされる。試験実施の際には、これをバスケットに装荷し、天井クレーン等によって燃料供給セル内へ吊り降ろす。

せん断処理施設では、模擬ウラン燃料集合体を受け入れ、燃料供給設備にてせん断設備へ供給し、せん断設備で小片にせん断する。せん断された模擬ウラン燃料の小片は、溶解施設の溶解設備に移送される。

溶解施設は、溶解設備、清澄・計量設備から構成されている。溶解設備では、せん断された模擬ウラン燃料の小片を溶解槽で硝酸により溶解し、この溶解液を清澄・計量設備へ移送する。清澄・計量設備では、溶解液から不溶解残渣を除去した後、溶解液中のウランの分析を行い、必要に応じてウラン濃度を調整する。この溶解液は、分離施設の分離設備に移送される。不溶解残渣を含む溶液は、ウラン試験中、不溶解残渣回収槽に貯蔵し、アクティブ試験以降高レベル廃液処理設備へ移送される。

また、模擬ウラン燃料の小片を溶解した後に残った燃料被覆管せん断片は、ハル洗浄槽において洗浄され、エンドピースは、エンドピース酸洗浄槽及びエンドピース水洗浄槽において洗浄される。これらはドラムに収納され、アクティブ試験以降ハル・エンドピース貯蔵建屋へ搬送され、気中にて保管される。

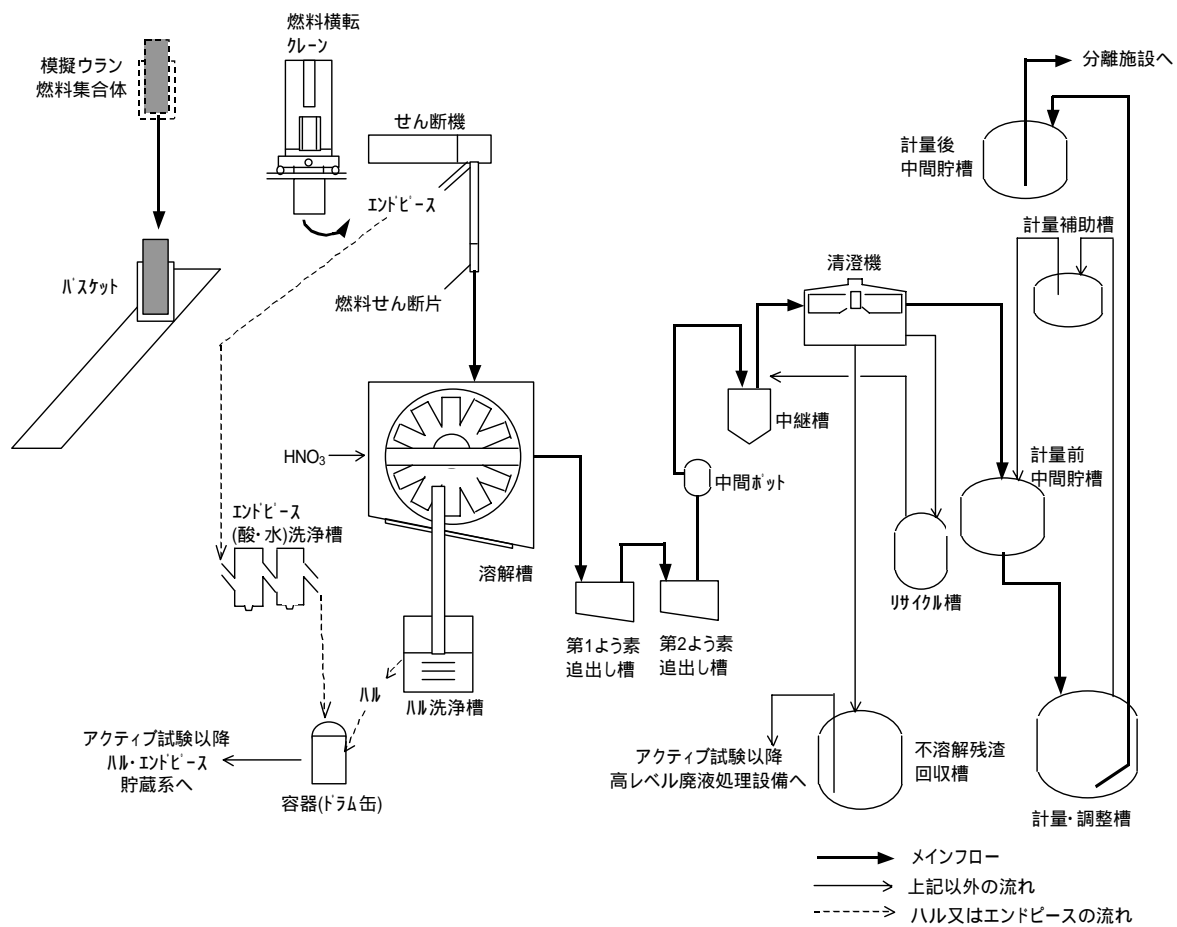


図 - 4 せん断処理施設及び溶解施設の試験に伴うウラン溶液等の主な流れ

(2) 試験の内容及び確認事項

試験項目	試験内容	確認事項
計装ループ及び移送機器試験	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) ウラン溶液を用いて、以下の移送機器の移送試験を行う。 <ul style="list-style-type: none"> <li>● PAAC<sup>*7</sup>ポンプ</li> <li>● スチームジェット</li> <li>● サイホン</li> </ul> </li> <li>2) また、ウラン溶液を用いて、以下の計器類の調整を行う。 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 密度計</li> <li>● 液位計</li> </ul> </li> <li>3) ウラン溶液を用いた建屋間移送を行う。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 以下の項目を確認する。 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 平均流量又は流量特性曲線</li> <li>● プライミング時間<sup>*8</sup></li> <li>● 希釈率（スチームジェット）</li> </ul> </li> <li>2) 以下の項目を確認する。 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 密度計の誤差が目標範囲内であること</li> <li>● 液位計の誤差が目標範囲内であること</li> </ul> </li> <li>3) 建屋間の液移送が問題なくできること</li> </ol>
せん断・溶解試験	<p>以下の作動確認及び試験を行う。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 燃料供給設備（燃料横転クレーン）によるせん断処理設備への模擬ウラン燃料集合体の供給、燃料番号自動読取装置による燃料番号の読取り</li> <li>2) せん断処理設備でのせん断及びせん断処理設備と溶解設備の取合い</li> <li>3) 模擬ウラン燃料集合体のせん断片の溶解機能</li> <li>4) 溶解槽とハル洗浄槽の取合い及びハル洗浄槽におけるハル洗浄機能</li> <li>5) 清澄設備の処理能力</li> <li>6) 計量設備での溶解液均質化</li> </ol>	<p>以下の項目を確認する。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 燃料供給設備、せん断処理設備の機器が正常かつ安全に作動し、操作できること</li> <li>2) <u>溶解槽バケット1個当りの装荷量を制御するための燃料せん断長さ等の制御機能及びエンドピース酸洗浄槽へ移行する核燃料物質濃度が所定値以下であること</u><sup>(注)</sup></li> <li>3) <u>溶解液中のウラン濃度、酸濃度の変化</u><sup>(注)</sup></li> <li>4) <u>ハル洗浄槽に排出されるハルとともに移行する核燃料物質が目標値以下であること</u><sup>(注)</sup></li> <li>5) 清澄機供給流量の調整</li> <li>6) 計量設備での溶解液の均質化が問題なく行えること</li> </ol>
連続運転試験	<p>模擬ウラン燃料集合体を用いて、せん断処理施設及び溶解施設の連続運転を実施し、処理能力に関する試験を行う。</p>	<p>せん断処理施設及び溶解施設の処理能力を確認する。</p>

(注) 下線部は安全機能の確認を含む。

\*7 PAAC ポンプ

(仏 Pompe Auto Amorcante Centrifuge)

高放射性溶液を移送するための機器。高放射性の流体に接するケーシング部分と非放射性の雰囲気とに接する電動駆動部分に分けられる縦軸渦巻型構造となっており、ポンプ回転体が故障した場合にはケーシング内から上部に抜出して交換が可能。

\*8 プライミング時間

起動指令から移送開始までの時間。

## 7.2.2 分離施設

### (1) 試験でのウラン溶液等の流れ

本施設では、模擬ウラン燃料溶解後の溶解液、ウラン脱硝設備から精製施設を経由して受入れたウラン溶液、溶媒及び硝酸を用いて抽出操作を行う。

抽出塔に供給されたウラン溶液中のウランは、有機溶媒に抽出され、第1、2洗浄塔及び分配設備のプルトニウム分配塔、プルトニウム洗浄器を経て、ウラン逆抽出器に送られる。ウランは、ウラン逆抽出器において水相側に逆抽出され、ウラン溶液はウラン溶液 TBP 洗浄器においてりん酸三ブチル(以下、「TBP」という。)を除去されてウラン濃縮缶に供給される。ウラン溶液は、ウラン濃縮缶において濃縮され、仮設の配管を通して溶解液中間貯槽に戻されるか、精製施設に送られる。

プルトニウム分配塔で硝酸溶液中に移行した微量のウランは、ウラン洗浄塔を経て、プルトニウム分配塔に戻される。

抽出塔で有機相に抽出されずに水相中に残された微量のウランを含む溶液は、TBP 洗浄塔を経て抽出廃液中間貯槽に送られる。この溶液は第1酸回収系で処理された後、試薬供給工程に送られる。

なお、本施設の試験にともない、分離建屋一時貯留処理設備、溶媒回収設備及び液体廃棄物の廃棄施設が運転される。分離建屋一時貯留処理設備は、各抽出設備からの非定常の有機溶媒と溶液の取扱いが行われる。溶媒回収設備では、各抽出設備で使用された有機溶媒の再生が行われる。液体廃棄物の廃棄施設では、各設備から発生した廃液の処理が行われる。

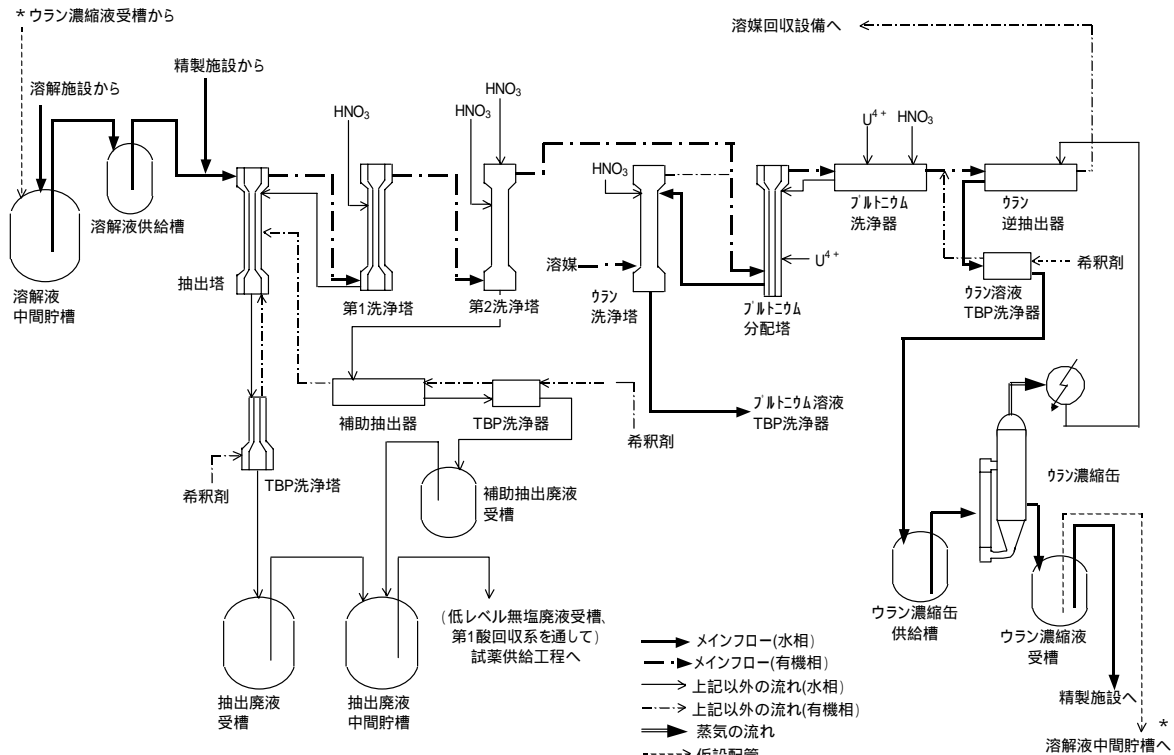


図 - 5 分離施設の試験に伴うウラン溶液等の主な流れ

## (2) 試験の内容及び確認事項

試験項目	試験内容	確認事項
計装ループ及び移送機器試験	1) ウラン溶液を用いて、以下の移送機器の移送試験を行う。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• ゲデオン</li> <li>• エアリフト</li> <li>• PAAC ポンプ</li> <li>• スチームジェット</li> <li>• サイホン</li> </ul> 2) また、ウラン溶液を用いて、以下の計器類の調整を行う。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 流量計</li> <li>• 密度計</li> <li>• 液位計</li> </ul> 3) ウラン溶液を用いた建屋間移送を行う。	1) 以下の項目を確認する。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 平均流量又は流量特性曲線</li> <li>• プライミング時間</li> <li>• 希釈率（スチームジェット）</li> </ul> 2) 以下の項目を確認する。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 流量計の誤差及び流量変動幅が目標範囲内であること</li> <li>• 密度計の誤差が目標範囲内であること</li> <li>• 液位計の誤差が目標範囲内であること</li> </ul> 3) 建屋間の液移送が問題なくできること
ミキサセトラ試験	ウラン溶液を用いてミキサセトラを運転状態とし、以下の試験を行う。 <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 界面位置を確認する。</li> <li>2) 真空度あるいは堰高さを調整し、内部循環流量を調整する。</li> <li>3) ミキサ部の連続相の確認を行う。</li> <li>4) 各相出口における異相同伴量を確認する。</li> <li>5) 水相及び有機相のサンプリングを行い、ウランの挙動を確認する。</li> <li>6) ウラン溶液 TBP 洗浄器については、洗浄効率を確認する。</li> </ol>	以下の項目を確認する。 <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 界面が目標位置にあること</li> <li>2) 目標とする A/O 比<sup>*9</sup>が得られること</li> <li>3) 有機相連続であること</li> <li>4) 顕著な異相同伴がないこと</li> <li>5) <u>廃液等への異常なウランの流出がないこと</u><sup>(注)</sup></li> <li>6) 水相出口の TBP 濃度が目標範囲内であること</li> </ol>
パルスカラム試験	ウラン溶液を用いてパルスカラムの運転を行い、以下の試験を行う。 <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 界面位置を確認する。</li> <li>2) パルス圧とリテンション率<sup>*10</sup>の関係曲線を作成する。</li> <li>3) サンプリングによりウランの挙動等を確認する。</li> <li>4) TBP 洗浄塔の洗浄効率を確認する。</li> </ol>	以下の項目を確認する。 <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 界面が目標位置にあること</li> <li>2) 各処理量で目標とするリテンション率が得られること</li> <li>3) 顕著な異相同伴がないこと、<u>廃液への異常なウランの流出がないこと</u><sup>(注)</sup>、及びウラン抽出フロントの位置</li> <li>4) 水相出口の TBP 濃度が目標範囲内であること</li> </ol>
ウラン濃縮缶試験	ウラン溶液を用いて濃縮運転を行い、運転性を確認する。 <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 密度、液位の制御ループのパラメータ調整を行う。</li> <li>2) 濃縮係数及び精製係数<sup>*11</sup>を確認する。</li> <li>3) ウラン濃縮液受槽の密度指示値と分析結果の整合確認。</li> <li>4) 各処理量での液位、圧力、温度の安定性を確認する。</li> </ol>	以下の項目を確認する。 <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 密度、液位の制御が問題なく行われること</li> <li>2) 目標とする濃縮係数、精製係数が得られること</li> <li>3) 密度指示値と分析値が目標範囲内で整合していること</li> <li>4) 液位、圧力、温度が安定すること</li> </ol>
系統包括試験	硝酸、ウラン溶液及び溶媒を用いて抽出器、洗浄器のウラン抽出平衡及びウランのフラッシュアウトに関する試験及び処理量変更による性能確認を行う。	以下の項目を確認する。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 分離設備、分配設備のウラン抽出平衡に要する時間及びそれに必要なウラン量</li> <li>• 運転停止時におけるフラッシュアウトに必要な時間</li> <li>• 処理量変更時等におけるパラメータ確認(圧力、温度、流量)</li> <li>• 分離設備・分配設備の起動・停止手順</li> </ul>

(注) 下線部は安全機能の確認を含む。

\*9 A/O 比

パルスカラム、ミキサセトラのような抽出器の運転条件のひとつ。抽出器に供給される水相(A)と有機相(O)の流量の比率をいう。

\*10 リテンション率

分散相がカラム容量(分散相容量+連続相容量)に占める割合

\*11 精製係数

ウラン濃縮缶におけるウラン溶液の濃縮操作によって生じる濃縮液と凝縮液中のウラン濃度の比



### 7.2.3 精製施設

#### (1) 試験でのウラン溶液等の流れ

本施設は、ウラン精製設備、プルトニウム精製設備及び精製建屋一時貯留処理設備からなる。

ウラン精製設備では、ウラン脱硝設備から受入れたウラン溶液、ウラン濃縮缶で濃縮したウラン溶液及び分離施設から受入れたウラン溶液を用いて抽出操作を行う。抽出器において、溶液中のウランは有機溶媒に抽出され、核分裂生成物洗浄器を経て逆抽出器へ送られる。逆抽出器において、溶媒中のウランは水相に逆抽出され、ウラン溶液 TBP 洗浄器において水相中の TBP を除去された後、ウラン濃縮缶に供給される。ウラン濃縮缶で濃縮されたウラン溶液は、ウラン溶液供給槽に戻されるかウラン脱硝設備へ送られる。

逆抽出器でウランが逆抽出された後の使用済有機溶媒は、溶媒回収設備において処理され再使用される。

また、ウラン精製設備のウラナス製造器でウラナスを製造し、分離施設に移送する。

プルトニウム精製設備では、ウラン精製設備のウラン濃縮缶供給槽から仮設配管を通してプルトニウム溶液一時貯槽へウラン溶液を受け入れ、これをプルトニウム濃縮缶に供給し濃縮する。濃縮されたウラン溶液は、希釈槽からプルトニウム溶液一時貯槽に移送され、さらに仮設配管を通してウラン精製設備のウラン濃縮液第1中間貯槽に送られる。

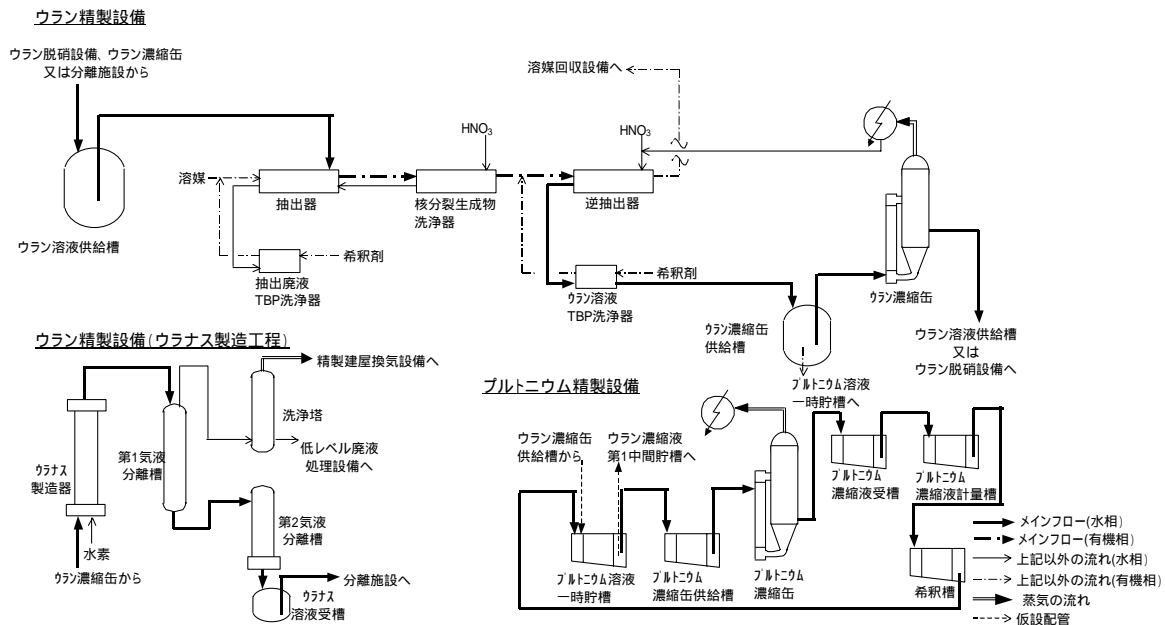


図 - 6 精製施設の試験に伴うウラン溶液等の主な流れ

## (2) 試験の内容及び確認事項

試験項目	試験内容	確認事項
計装ループ及び移送機器試験	1) ウラン溶液を用いて、以下の移送機器の移送試験を行う。 <ul style="list-style-type: none"> <li>● ゲデオン</li> <li>● エアリフト</li> <li>● PAAC ポンプ</li> <li>● スチームジェット</li> <li>● サイホン</li> </ul> 2) また、ウラン溶液を用いて、以下の計器類の調整を行う。 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 流量計</li> <li>● 密度計</li> <li>● 液位計</li> </ul> 3) ウラン溶液を用いた建屋間移送を行う。	1) 以下の項目を確認する。 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 平均流量又は流量特性曲線</li> <li>● プライミング時間</li> <li>● 希釈率（スチームジェット）</li> </ul> 2) 以下の項目を確認する。 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 流量計の誤差及び流量変動幅が目標範囲内であること</li> <li>● 密度計の誤差が目標範囲内であること</li> <li>● 液位計の誤差が目標範囲内であること</li> </ul> 3) 建屋間の液移送が問題なくできること
ミキサセトラ試験	ウラン溶液を用いてミキサセトラを運転状態とし、以下の試験を行う。 <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 界面位置を確認する。</li> <li>2) 真空度あるいは堰高さを調整し、内部循環流量を調整する。</li> <li>3) ミキサ部の連続相の確認を行う。</li> <li>4) 各相出口における異相同伴量を確認する。</li> <li>5) 水相及び有機相のサンプリングを行いウランの挙動を確認する。</li> <li>6) ウラン溶液 TBP 洗浄器等については、洗浄効率を確認する。</li> </ol>	以下の項目を確認する。 <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 界面が目標位置にあること</li> <li>2) 目標とする A/O 比が得られること</li> <li>3) 有機相連続であること</li> <li>4) 顕著な異相同伴がないこと</li> <li>5) 廃液等への異常なウランの流出がないこと</li> <li>6) 水相出口の TBP 濃度が目標範囲内であること</li> </ol>
ウラン濃縮缶試験	ウラン溶液を用いて濃縮運転を行い、運転性を確認する。 <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 密度、液位の制御ループのパラメータ調整を行う。</li> <li>2) 濃縮係数及び精製係数を確認する。</li> <li>3) ウラン濃縮液受槽の密度指示値と分析結果の整合確認。</li> <li>4) 各処理量での液位、圧力、温度の安定性を確認する。</li> </ol>	以下の項目を確認する。 <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 密度、液位の制御が問題なく行われること</li> <li>2) 目標とする濃縮係数、精製係数が得られること</li> <li>3) 密度指示値と分析値が目標範囲内で整合していること</li> <li>4) 液位、圧力、温度が安定すること</li> </ol>
プルトニウム濃縮缶試験	プルトニウム濃縮缶では、ウラン溶液を用いて濃縮運転を行い、運転性を確認する。 <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 密度、液位の制御ループのパラメータ調整を行う。</li> <li>2) 濃縮係数及び精製係数を確認する。</li> <li>3) プルトニウム濃縮液受槽の密度指示値と分析結果の整合確認。</li> <li>4) 各処理量での液位、圧力、温度の安定性を確認する。</li> </ol>	以下の項目を確認する。 <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 密度、液位の制御が問題なく行われること</li> <li>2) 目標とする濃縮係数、精製係数が得られること</li> <li>3) 密度指示値と分析値が目標範囲内で整合していること</li> <li>4) 液位、圧力、温度が安定すること</li> </ol>
ウラナス製造試験	硝酸ウラニル及び水素を用いて、通常流量においてウラナス製造器を運転し、ウラナスの収率、濃度等を確認する。	以下の項目を確認する。 <ul style="list-style-type: none"> <li>● ウラナスの収率が目標値に至る時間</li> <li>● <u>ウラナスの濃度</u><sup>(注)</sup></li> <li>● <u>廃ガス中の水素濃度</u><sup>(注)</sup></li> </ul>
系統包括試験	硝酸、ウラン溶液及び溶媒を用いて抽出器、洗浄器のウラン抽出平衡及びウランのフラッシュアウトに関する試験及び処理量変更による性能確認を行う。	以下の項目を確認する。 <ul style="list-style-type: none"> <li>● ウラン精製設備のウラン抽出平衡に要する時間及びそれに必要なウラン量</li> <li>● 運転停止時におけるフラッシュアウトに必要な時間</li> <li>● 処理量変更時等におけるパラメータ確認(圧力、温度、流量等)</li> <li>● ウラン精製設備の起動・停止手順</li> </ul>

(注) 下線部は安全機能の確認を含む。

## 7.2.4 脱硝施設

### (1) 試験でのウラン溶液等の流れ

脱硝施設は、ウラン脱硝設備及びウラン・プルトニウム混合脱硝設備で構成される。

ウラン脱硝建屋では、ウラン試験用のウラン粉末を収納した大型ウラン粉末容器を受け入れ、一時貯蔵する。ウラン粉末の溶解にあたっては、気流輸送装置によってウラン粉末を溶解用  $UO_3$  供給槽へ気送り、 $UO_3$  溶解槽で溶解してウラン溶液とする。調整したウラン溶液は精製施設に送られる。

また、ウラン粉末の溶解を実施している間に、気流輸送装置を用いて大型ウラン粉末容器からウラン酸化物貯蔵容器へのウラン粉末の移し替えを行う。移し替えたウラン粉末は、ウラン酸化物貯蔵建屋に貯蔵され、適宜ウラン脱硝建屋に移動してウラン溶液の調製に使用されるか、脱硝塔の試験に使用される。

ウラン脱硝設備においては、精製施設のウラン精製設備から受入れたウラン溶液を濃縮缶で濃縮した後、脱硝塔を用いてウラン粉末とし、ウラン酸化物貯蔵容器に充填する。

ウラン・プルトニウム混合脱硝設備においては、精製施設のウラン精製設備から受入れたウラン溶液を硝酸ウラニル貯槽に受け入れ、混合槽を経て脱硝装置を用い脱硝処理する。さらに焙焼炉及び還元炉にて焙焼・還元処理し、混合機を経て粉末缶に充填する。

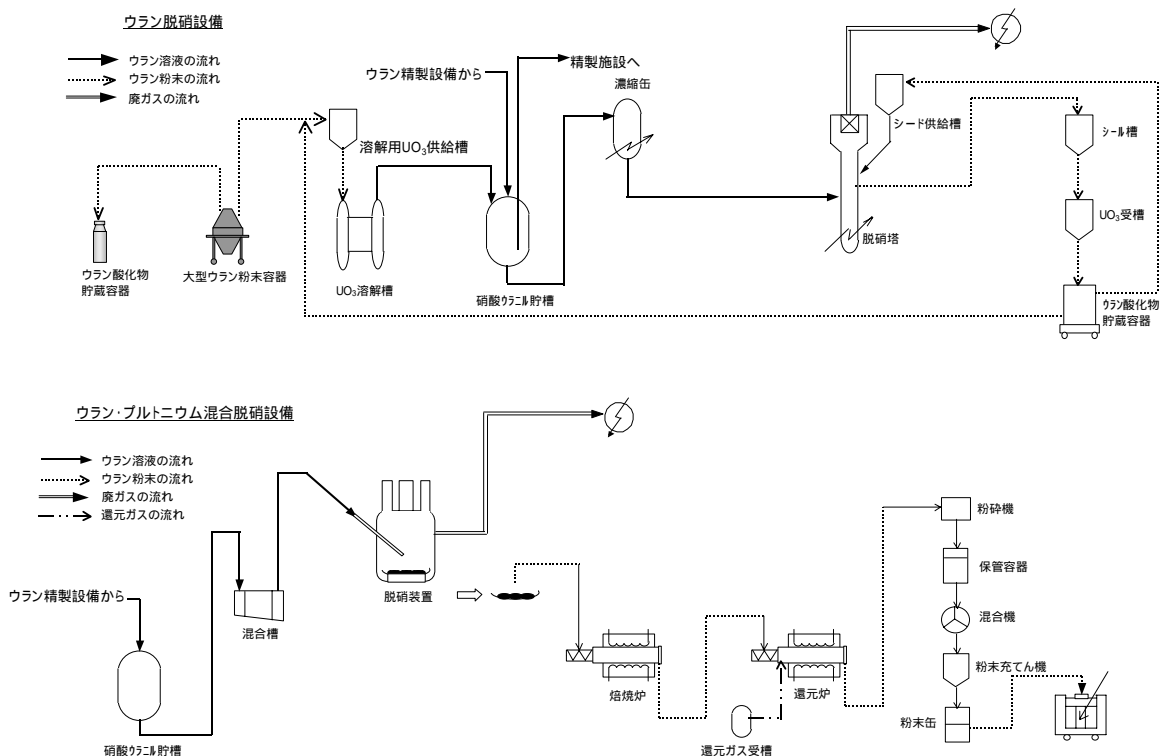


図 - 7 脱硝施設の試験に伴うウラン溶液等の主な流れ

## (2) 試験の内容及び確認事項

### < ウラン脱硝設備 >

試験項目	試験内容	確認事項
気流輸送試験	気流輸送装置を用いて、以下についてのウラン粉末の気送を確認する。 <ul style="list-style-type: none"> <li>大型ウラン粉末容器から溶解用 <math>UO_3</math> 供給槽へ</li> <li>ウラン酸化物貯蔵容器から <math>UO_3</math> 供給槽へ</li> <li>ウラン酸化物貯蔵容器からシード供給槽へ</li> </ul>	問題なく気流輸送ができることを確認する。
溶解試験	気流輸送試験で溶解用 $UO_3$ 供給槽へ気送したウラン粉末を用いて $UO_3$ 溶解槽での溶解試験を行う。	以下の項目を確認する。 <ul style="list-style-type: none"> <li>ウラン粉末の溶解時間</li> <li>溶解液のウラン濃度の指示値（密度）と分析値</li> </ul>
濃縮試験	ウラン溶液を用いて濃縮缶の処理能力等を確認する。	以下の項目を確認する。 <ul style="list-style-type: none"> <li>濃縮缶の処理能力が所定値以上であること</li> <li>凝縮器の冷却能力が目標値以上であること</li> <li>凝縮液へのウランの移行量</li> </ul>
脱硝塔性能確認試験	ウラン粉末及びウラン溶液を用いて脱硝塔を運転し、適切な運転条件を把握する。	以下の項目を確認する。 <ul style="list-style-type: none"> <li>ウラン粉末の流動状態</li> <li>ウラン溶液の噴霧条件</li> <li>脱硝塔の加熱能力</li> </ul>
充填試験	$UO_3$ 受槽からウラン酸化物貯蔵容器にウラン粉末を充填する操作を行う。	粉末排出が安定してでき、所定の充填量で充填が終了することを確認する。
定格処理試験	運転要領書に基づいて、全系統を定格処理能力にて運転する。	定格処理能力で連続して運転できることを確認する。

### < ウラン・プルトニウム混合脱硝設備 >

試験項目	試験内容	確認事項
混合調整確認試験	濃度の異なるウラン溶液を混合槽において混合し、混合攪拌操作を実施する。	目標時間で均質化混合ができることを確認する。
脱硝処理性能確認試験	所定の濃度のウラン溶液を脱硝装置にてマイクロ波加熱脱硝し、制御機能、脱硝時間及び脱硝状態を確認する。	制御機能に問題がないこと、目標時間以内で脱硝処理が終了すること及び脱硝粉末の含水率が所定値以下であることを確認する。 <small>(注)</small>
焙焼炉・還元炉性能確認試験	炉の温度をパラメータとして処理された粉末の状態を確認する。	炉の温度と粉末物性の相関を確認する。
粉碎機性能確認試験	粉碎機回転数をパラメータとして処理された粉末の状態を確認する。	粉碎機回転数と粉末物性の相関を確認する。
混合機性能確認試験	所定量の粉末で粉末混合機の状態を確認する。	混合が支障無く実施出来ていることを確認する。また、混合時間と粉末物性の相関より、混合性能を確認する。
粉末充填機性能確認試験	粉末充填機からの粉末排出状態及び粉末缶への充填状態を確認する。	粉末排出が安定してでき、所定の充填量で充填が終了することを確認する。
定格処理試験	運転要領書に基づいて、全系統を定格処理能力にて運転する。	定格処理能力で連続して運転できることを確認する。

(注) 下線部は安全機能の確認を含む。

## 7.2.5 製品貯蔵施設

製品貯蔵施設はウラン酸化物貯蔵設備及びウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵設備で構成される。

### (1) 試験でのウラン粉末の流れ

ウラン酸化物貯蔵設備においては、脱硝施設のウラン脱硝設備でウラン粉末を充填したウラン酸化物貯蔵容器を受け入れ貯蔵する。

ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵設備においては、脱硝施設のウラン・プルトニウム混合脱硝設備でウラン粉末を充填した粉末缶の入った混合酸化物貯蔵容器を受け入れ、試験を行う。

なお、ウラン・プルトニウム混合脱硝設備で製造するウラン粉末は、ウラン酸化物貯蔵設備に貯蔵する。

### (2) 試験の内容

試験項目	試験内容	確認事項
搬送試験	<ul style="list-style-type: none"> <li>充填済みウラン酸化物貯蔵容器の受け入れ貯蔵までの運転状態を確認する。</li> <li>充填済み粉末缶の入った混合酸化物貯蔵容器の受け入れ貯蔵までの運転状態を確認する。</li> </ul>	受け入れ貯蔵が支障無く行われることを確認する。

## 7.2.6 固体廃棄物の廃棄施設

### (1) 試験の概要

模擬チャンネルボックス・バーナブルポイズン（以下、チャンネルボックスを「CB」、バーナブルポイズンを「BP」という。）は、それぞれ第1CB切断装置及び第1BP切断装置により、使用済燃料貯蔵設備のプール水中で切断する。切断したCB・BPは、使用済燃料受入れ・貯蔵建屋に一時保管し、アクティブ試験以降CB・BP処理建屋へ移送する。

### (2) 試験の内容

試験項目	試験内容	確認事項
第1CB切断装置運転性能試験	模擬CBを用いて切断運転を行う。	以下の項目を確認する。 <ul style="list-style-type: none"> <li>問題なく切断運転ができること</li> <li><u>所定の処理能力が得られること</u></li> </ul>
第1BP切断装置運転性能試験	模擬BPを用いて切断運転を行う。	以下の項目を確認する。 <ul style="list-style-type: none"> <li>問題なく切断運転ができること</li> <li><u>所定の処理能力が得られること</u></li> </ul>

（注）下線部は安全機能の確認を含む。

## 7.2.7 その他再処理設備の附属施設 - 分析設備

### (1) 試験の概要

分析設備は、再処理設備本体等の各施設から分析試料を受け入れ、分析する設備であり、分析結果は中央制御室等に送られる。各種施設のウラン試験において必要な分析について、分析精度を確認するため分析再現性試験を実施する。

### (2) 試験の内容

試験項目	試験内容	確認事項
分析再現性試験	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。	各分析手順おける分析再現性を確認する。

## 7.3 建屋統合試験及び外乱試験

原則として、建屋毎に以下の試験を実施する。なお、アクティブ試験中に実施する性能に関する使用前検査（製品の回収率測定検査）に先立ち、各建屋において廃液等へのウランの損失量を確認する。

試験項目	試験内容	確認事項
建屋統合試験	建屋全体を対象とし、運転手順書に従って、最小、定格、最大処理量で運転を行う。	以下の項目を確認する。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 運転中の運転パラメータ</li> <li>• 運転手順書に従って問題なく運転ができること</li> <li>• 各処理量で安定して運転できること</li> <li>• 処理量変更時の挙動が安定していること</li> <li>• 建屋内及び各塔槽類の負圧が良好に保たれること</li> <li>• 各建屋における廃液等へのウラン損失量</li> <li>• <u>臨界安全に係る施錠管理がシステムとして問題なく機能すること</u> <small>(注)</small></li> </ul>
外乱試験	以下に示す異常事象を想定し、手順書に従って操作を行う。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 施設緊急停止</li> <li>• パルスカラムの機能異常（分離施設）</li> </ul>	以下の項目の確認を行う。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• すべての機能が停止し、システムが目標とする最終状態であること。安全系の機能が確保されていること。また、手順書に従って再起動が良好に実施できること。</li> <li>• <u>抽出性能が悪化した場合の検知、インターロックの作動確認</u> <small>(注)</small></li> </ul>

(注) 下線部は安全機能の確認を含む。

#### 7.4 計量管理に係る確認事項

ウラン試験中に実施する計量管理に係る確認事項は以下のとおり。

項 目	確 認 事 項
実在庫調査方法の確認	帳簿在庫と実在庫との差を評価し、ヒール量の計量方法、クリーンアウトの方法等を確認する。

#### 7.5 総合確認試験準備及び総合確認試験の概要

##### 7.5.1 総合確認試験準備

建屋毎でのウラン試験及び必要な手直し改造が終了した後、それまで開口していた槽やセルを最終閉止する。槽については、液抜き、点検の後、溶接により開口部を閉止する。セルについては、内部の仮設配管、足場等の撤去、点検、清掃の後、開口部をブロック等により閉止する。

##### 7.5.2 総合確認試験

工場全体にまたがる最終確認として総合確認試験を実施する。

高レベル廃液ガラス固化建屋、第1ガラス固化体貯蔵建屋東棟、ハル・エンドピース貯蔵建屋及びチャンネルボックス・バーナブルポイズン処理建屋は、総合確認試験の対象建屋に含まれるが、これらの建屋においてはウラン溶液等を用いた試験項目はない。

なお、アクティブ試験中に実施する性能に関する使用前検査（気体廃棄物放出放射エネルギー検査、液体廃棄物放出放射エネルギー検査）に先立ち、主排気筒風量の確認と海洋放出流量の確認を実施する。

##### (1) 塔槽類廃ガス処理設備の負圧調整

槽の仮閉止部を本閉止した後、塔槽類廃ガス処理設備の負圧確認を行い、必要な場合は調整を実施する。また、塔槽類廃ガス処理設備の負圧に係る使用前検査を受検する。

##### (2) 換気設備の負圧調整及び主排気筒排風量の確認

セルの負圧確認を行い、必要な場合は調整を実施する。さらに、建屋全体の負圧バランスの確認、主排気筒排風量の確認を行う<sup>(注)</sup>これらの確認の後、負圧確認に係る性能の使用前検査を受検する。また、主排気筒における排風量に係る性能の使用前検査を受検する。

##### (3) 安全圧縮空気喪失試験

圧縮空気設備の安全圧縮空気系の供給が停止した場合、他の運転中の系統への影響を確認する。

##### (4) 外部電源喪失試験

再処理施設への商用電源からの給電が停止した場合、非常用無停電電源装置から必要な設備に給電が継続するとともに、非常用ディーゼル発電機が自動起動し、安全上重要な負荷に給電が開始される。各建屋においては、給電

後、所要の換気設備が起動し負圧が形成され、安全冷却水の供給がなされることを確認する<sup>(注)</sup>。これらの確認の後、非常用ディーゼル発電機に係る性能の使用前検査を受検する。

本試験は、化学試験中にも実施されるが、セル及び槽の本閉止後でなければ確認できないものがあるため、総合確認試験中に再度確認する。

(5) 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で海洋放出できることを確認する<sup>(注)</sup>。確認後、海洋放出に係る性能の使用前検査を受検する。

(注) 下線部は安全機能の確認を含む。



## 8. 図書の整備

### 8.1 ウラン試験要領書及びウラン試験手順書の作成

主担当課長は、関連課の協力の下、「試験運転全体計画書」に基づき、ウラン試験要領書、ウラン試験手順書を作成する。作成にあたっては、先行再処理施設の運転経験を有する機関（技術支援部、COGEMA 及び BNFL）の技術支援を受けるとともに、関係部署等の照査を受ける。試験要領書及び試験手順書には、以下の事項を記載する。

試験要領書：試験種別毎に作成
a. 適用範囲
b. 試験目的(試験の位置付け、期待される結果等)
c. 遵守すべき法令
d. 必要資格等
e. 試験項目
f. 試験体制(指揮命令系統等)
g. 試験前確認事項及び準備事項(必要な仮設備が設置されていること及び仮設備がウランの取扱い上問題ないことを確認できていることも含め、確認すべき試験実施の前提条件等)
h. 注意事項(試験期間中に要求される安全要件、異常時の措置等。必要に応じて異常時対応に係る要領書を引用)
i. 試験内容(必要に応じ、運転要領書を引用)
j. 判定基準
k. 試験完了に伴う設備等の通常状態への復帰(処置、確認事項)
l. その他

試験手順書：試験毎に作成
a. 適用範囲
b. 試験目的(試験の位置付け、期待される結果等)
c. 確認項目及び判定基準
d. 試験体制(指揮命令系統等)
e. 試験前確認事項及び準備事項(必要な仮設備が設置されていること及び仮設備がウランの取扱い上問題ないことを確認できていることも含め、確認すべき試験実施の前提条件等)
f. 注意事項(試験期間中に要求される安全要件、異常時の措置等。必要に応じて異常時対応手順書を引用)
g. 試験手順(必要に応じ、運転手順書を引用)
h. 試験完了に伴う設備等の通常状態への復帰(処置、確認事項)
i. 試験データシート
j. その他

なお、先行再処理施設の運転経験を踏まえた設計検証、先行再処理施設で発生した事故・トラブルの反映事項、試験において確認すべき安全関連確認事項については、試験要領書、試験手順書へ必要事項を反映する。

また、試験の内容に応じて事前措置が必要な場合は、安全上問題のないこ

とを確認した上で試験を実施する。

## 8.2 運転要領書等の作成

主担当課長は、運転要領書、運転手順書、警報対応手順書等（以下、「運転要領書等」という。）を用いる試験が始まる前に、当該運転要領書等を作成する。主担当課長は、ウラン試験を通して運転要領書等の内容の充実を図る。

なお、運転要領書等は、試験要領書等の審査、承認の際に、該当する適用範囲の内容が審査される。

## 8.3 試験報告書の作成

主担当課長は、ウラン試験個別報告書を作成し、関係部署等の照査を受ける。ウラン試験個別報告書は試験種別毎に作成し、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、不適合等とその対策（運転要領書等への反映も含む）、対策の妥当性について記載する。

技術部技術課長は、主担当課及び関連課の協力の下、ウラン試験全体報告書を作成し、関係部署等の照査を受ける。ウラン試験全体報告書は、ウラン試験結果の概要とその評価、主要な不適合等とその対策、対策の妥当性、並びに次のアクティブ試験またはしゅん工後の安全性に係る説明について記載する。

## 9. ウラン試験の実施体制

### 9.1 組織と職務

ウラン試験の実施体制を図 - 8 に示す。ウラン試験中は、保安規定を遵守するとともに、「試験運転管理要領」に基づき試験運転を実施する。主な職位等の役割は次のとおりとする。

- a. 社長  
再処理の事業に関する業務を統括する。
- b. 品質保証室長  
全社品質保証活動の推進、事業部等に対する品質監査を行う。
- c. 再処理事業部長  
工場の試験運転活動を統括する。
- d. 核燃料取扱主任者  
保安上必要な場合に、核燃料物質等の取扱いに従事する者への指示、計画書等の審査、その他の保安に係る監督を行う。
- e. 放射線管理部長  
工場の放射線管理、個人線量管理、放射線管理施設の管理、周辺環境の監視に係る業務等を統括する。
- f. 核物質管理部長  
工場の計量管理、保障措置、核物質防護に係る業務等の統括者を補佐する。
- g. 保安監査部長  
核燃料取扱主任者を補佐し、原子力安全、事業部内の品質保証に係る監査業務等を統括する。
- h. 品質管理部長  
品質管理、不適合管理、作業安全管理、要員教育に係る業務などを統括する。
- i. 防災管理部長  
防災計画、防災訓練、警備に係る業務等を統括する。
- j. 再処理計画部長  
再処理事業計画、予算管理に係る業務等を統括する。
- k. 再処理工場長  
再処理事業部長を補佐し、試験運転活動の安全確保及び推進の責任を持つ。
- l. 技術支援部長  
工場の試験運転の技術的支援を行う。
- m. 技術部長  
工場の試験運転全体計画、全体スケジュール管理、技術総括、情報シス

テムに係る業務等を統括する。

n. 試運転部長

試運転管理課、分析課、前処理課、分離課、精製課、脱硝課、廃棄物管理課及びガラス固化課の所管する施設の試験計画立案、実施、結果の評価に係る業務等を統括する。

o. 統括当直長

試験実施に関わる指揮を行うとともに、異常発生時に工場を安定状態へ移行するために必要な保安に係る指揮をとる。

p. 試運転部部長（機械処理担当）

試運転部のうち、前処理課、ガラス固化課及び廃棄物管理課の所管する施設の試験計画立案、実施、結果の評価に係る業務等を統括する。

q. 試運転部部長（化学処理担当）

試運転部のうち、分離課、精製課及び脱硝課の所管する施設の試験計画立案、実施、結果の評価に係る業務等を統括する。

r. 保修部長

工場の保修計画、保修・改良工事、保修部の所管する建設工事の残件、工事の設計に係る業務等を統括する。

s. 燃料管理部長

燃料管理課の所管する施設の試験計画立案、実施、結果の評価に係る業務等を統括する。

t. 安全技術室担任

保安・防災に係る全社方針の策定及び調整に係る業務、安全上極めて重大な事項に係る審査を行う。

なお、COGEMA、BNFL 及びメーカは、総括試験指揮者の試験進行の指揮に従い、必要に応じて、試験実施の支援を行う。

また、メーカは、総括試験指揮者の試験進行の指揮に従い、データ採取等の助勢、試験操作のうち現場でのサンプリング作業等の助勢を行う。

## 9.2 ウラン試験に係る会議体

a. 品質・保安会議

試験運転の計画、解析評価及び改造計画並びにその他の事項のうち、再処理施設の事業変更許可申請を伴う変更、保安規定の変更及び社長が必要と認める品質保証に関する事項について審議する。同会議は、副社長（安全担当）を議長とし、品質保証室長、再処理事業部長、再処理計画部長、核燃料取扱主任者の他、社長が選任した委員をもって構成し、審議を行う。

b. 再処理安全委員会

再処理事業部長の諮問を受け、再処理施設の安全性・信頼性確保に資するため、保安に係る重要な事項について審議する。同委員会は、多くの知見に基づき幅広く審議するため、再処理事業部長が任命する委員長、核燃料取扱主任者の他、再処理事業部長が選任する委員をもって構成し、審議を行う。

c. 再処理検討委員会

再処理事業部長が必要な助言を得るため、社外の大学、原子力関係機関、化学工場等の専門家からなる再処理検討委員会を設置する。

d. 技術評価委員会

試験の方法及び試験の結果の評価の妥当性並びにその他試験に係る技術的事項について審議する。同委員会は再処理工場長が任命する委員長、各部長等により構成し、必要に応じて COGEMA、BNFL、技術支援部に意見照会を行う。

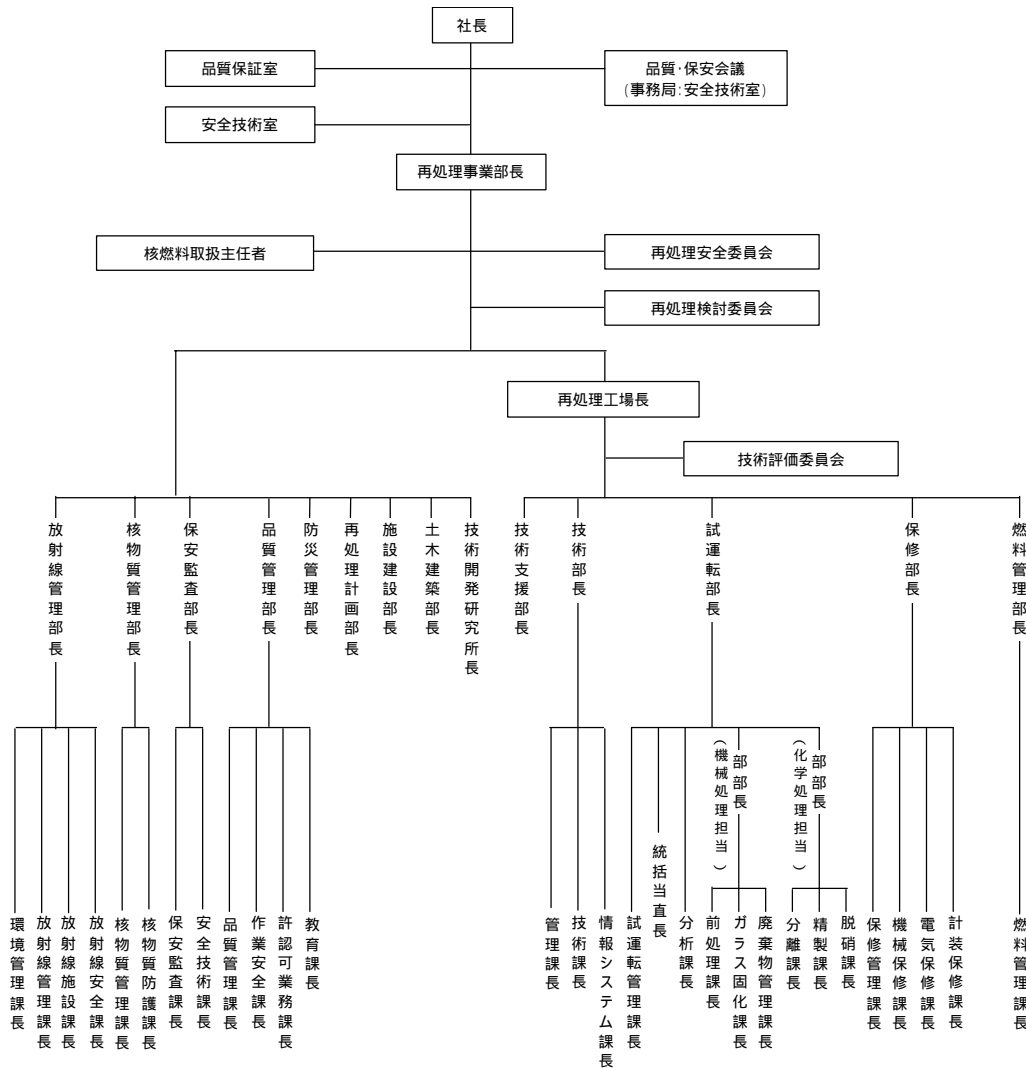


図 - 8 ウラン試験の実施体制

## 10. 不適合等の取扱い

### 10.1 不適合事項の取扱い

#### 10.1.1 不適合事項の対策の検討

主担当課長は、試験運転中、計画された試験、あるいは機器及びシステムに不適合事項が生じ、他の試験に対して多大な影響を及ぼすおそれがあると判断された場合には、速やかに当該試験を中止するとともに、必要箇所に連絡する。その後、主担当課長は不適合の原因を究明し、対策及びその水平展開の対象を検討する。また、主担当課長は、当該対策を講じた場合に以前に完了している試験を無効とすべきかについても検討する。主担当部長がそれらを無効と判断した場合、全ての必要な試験を再度行い、確認する。

不適合発生に伴う改造計画等の対策及びその水平展開が必要な場合、主担当課長は、関係部署等の照査を受けた上で、当該設備の重要度等に応じた処理を行う。主担当課長は、重要度に応じ、「保安に係る不適合事項」及び「保安に係らない不適合事項」に分類し、そのうち「保安に係る不適合事項」については、「保安上重要な不適合事項」及び「それ以外の保安に係る不適合事項」に分類する。その分類及び根拠について、保安監査部長の確認を受ける。審査、承認手続については、21.2.3「試験運転に係る事項の審査、検証及び承認手続」に示す。

#### 10.1.2 不適合事項の管理

主担当課長は、ウラン試験期間中に発生した不適合事項の対策が実施されたこと、あるいは実施されていない場合には、アクティブ試験に保安上支障がないことを確認する。品質管理部品質管理課長は、不適合処理及び未処理状況の把握を行い、対策・処理状況を確実にフォローし、管理する。

## 10.2 改善要求事項の取扱い

### 10.2.1 改善要求事項の対策の検討

主担当課長は、試験運転中に改善要求事項が生じた場合、他の試験、設備に対する影響度合を評価し、今後の対応を検討する。また、主担当課長は、改善要求事項への対応により、以前に終了している試験を無効とすべきかについても検討する。主担当部長がそれらを無効と判断した場合、全ての必要な試験を再度行い、確認する。

改善要求の発生に伴う改造計画等の対策及びその水平展開が必要な場合、主担当課長は、関係部署等の照査を受けた上で、当該設備の重要度等に応じた処理を行う。主担当課長は、10.1.1「不適合事項の対策の検討」で示した重要度分類の考え方にに基づき分類を行い、その分類と根拠について保安監査部長の確認を受ける。審査、承認手続については、21.2.3「試験運転に係る事項の審査、検証及び承認手続」に示す。

### 10.2.2 改善要求事項の管理

主担当課長は、ウラン試験が終了するまでに、当該期間中に発生した改善要求に伴う対策が行われたこと、あるいは行われていない場合には、次ステップにおける試験運転に支障がないことを確認する。品質管理部品質管理課長は、改善要求処理及び未処理状況の把握を行い、対応状況を確実にフォローし、管理する。

### 10.3 不適合事項等の通報連絡

不適合事項等が発生し、規制当局や地元自治体への迅速な連絡が必要な場合には、再処理事業部長から予め任命を受けている通報連絡の責任者から通報連絡を行う。以上の手続きについて、社内標準類に定め、行う。

## 11. 教育訓練

### 11.1 教育訓練の概要

運転部門、保守部門及び放射線管理部門の要員の教育訓練としては、11.2.1の「ウラン試験に関する教育訓練」及び11.2.2の「ウラン試験期間中における教育訓練」を実施するとともに、11.2.3の「保安規定に定める教育訓練」を実施する。

### 11.2 教育訓練の内容

#### 11.2.1 ウラン試験に関する教育訓練

ウラン試験に向けて実施する教育訓練及びウラン試験を通して実施する教育訓練は以下のとおり。

##### ウラン試験に向けて実施する教育訓練

技術要員を対象に、社内研修（座学）による法令、放射線管理、核燃料物質取扱等に関する教育を実施してきている。

また、先行再処理施設（COGEMAラ・アーク工場、BNFLセラフィールド工場、JNC東海工場）における実践訓練や各部門の専門性に応じた項目を組み合わせた教育訓練を実施してきている。

試運転部各課においては、ウラン試験に向け要領書習得のための教育を実施する等、ウラン試験の実施にあたって必要な能力の確保に努めている。（ウラン試験前には、まず運転要員を対象に試験的にその知識・技能の確認を行う予定である。）

##### ウラン試験を通して実施する教育訓練（アクティブ試験に向けて）

- 運転要員については、ウラン試験の実務を通じて知識・技能の習得及び習熟度を向上させる（運転要領書、試験要領書、警報対応手順書の習得含む）。
- 保守要員については、主として試験運転において発生する各種保守業務等を通して、再処理工場における保守管理及び保守実務の知識・技能を習得させる。
- 放射線管理要員については、主として試験運転における放射線管理業務を通して、再処理工場における放射線管理実務の知識・技能を習得させる。

#### 11.2.2 ウラン試験期間中における教育訓練

当社が実施してきている再処理部門の技術系社員に対する教育については、ウラン試験実施段階においても、基幹要員、中堅要員及び一般要員に区分して、計画的に実施し、新入社員、新規出向者を含めた技術系社員の技術力の維持向上に努める。

教育訓練項目としては、「社内研修（座学）による知識・技能の習得」、「先行再処理施設（COGEMAラ・アーク工場、JNC東海工場）における実践訓



練」等があり、その他各部門の専門性に応じた項目を組み合わせで実施する。  
なお、先行再処理施設での実践訓練は、総合確認試験までに実施する。

#### 11.2.3 保安規定に定める教育訓練

保安規定に定める教育訓練については、法令に基づき以下について計画的に実施する。

- 関係法令及び保安規定に関すること
- 再処理施設の構造、性能及び操作に関すること
- 放射線管理に関すること
- 核燃料物質及び核燃料物質等によって汚染された物の取扱いに関すること
- 非常の場合に採るべき処置に関すること

#### 11.3 技能及び技術の認定の試行について

再処理工場の運転要員を対象として、技能・技術の認定制度の試行的導入を既に開始している。今後は、試験問題の精査及びレベルアップ、試行的認定制度の結果評価及び評価結果の反映、保守・放射線管理等への対象範囲の拡大を行い、認定制度の確立、充実を図る。

## 12. ウラン試験上の条件及び制限

### 12.1 核的制限

ウラン試験に使用するウランは、劣化ウラン又は臨界質量よりはるかに少ない量の分析用核燃料物質であり、臨界のおそれはない。従って核的制限値を適用して管理する必要はない。

### 12.2 化学的制限

有機溶媒の異常な温度上昇のおそれのある機器には、化学的制限値としてn-ドデカンの引火点(74 )を設定している。ウラン試験においては、有機溶媒をしゅん工後と同じ熱的条件で使用するため本化学的制限値を適用し、事故防止を図る。

また、脱硝施設のウラン・プルトニウム混合脱硝設備の還元炉に使用する還元用窒素・水素混合ガスについては、化学的制限値として水素最高濃度(6.0vol%)を設定している。ウラン試験においても本化学的制限値を適用し、事故防止を図る。

### 12.3 熱的制限

TBP又はその分解生成物であるりん酸二ブチル(以下、「DBP」という。)、りん酸一ブチル(以下、「MBP」という。)と硝酸、硝酸ウラニル又は硝酸プルトニウムとの錯体の急激な分解反応のおそれのある機器には、熱的制限値として加熱蒸気最高温度(135 )を設定している。ウラン試験においては、プルトニウム濃縮缶等においてしゅん工後と同じ熱的条件で試験を行うため、本熱的制限値を適用し、事故防止を図る。

### 13. ウラン試験中の放射線管理

ウラン試験中は、以下の事項を目的として放射線管理を行う。

- ウラン取扱作業の放射線安全確保
- アクティブ試験、操業運転に向けたモニタリングポイントの確認、汚染拡大防止策の周知・実施等放射線管理プログラムの確定
- 放射線業務従事者に対する内部被ばく防止手順の習得・習熟
- 発生した汚染等に対する迅速・的確な対応、除染技術の確認・向上

なお、ウラン試験中は、特に汚染管理、内部被ばくの防止に重点を置いて放射線管理を実施する。

#### 13.1 放射線管理を開始する時期

試験運転においては、ウラン試験用のウランを再処理設備本体に搬入するための管理区域設定時から本格的に放射線管理を行う。

#### 13.2 管理体制

放射線管理部長は、出入管理、作業環境管理、放出管理、個人被ばく管理、放射線監視設備・測定機器類の維持管理、再処理工場に係る環境監視等の放射線管理に係る業務を総括する。

また、放射線管理体制として3交替による直勤務をとることにより、夜間・休日における作業環境の異常等に対する迅速な対応を図る。

#### 13.3 区域管理

##### 13.3.1 管理区域設定

各施設のウラン試験開始に合わせて段階的に管理区域を設定する。

ウラン試験用ウランの搬入時に最初の管理区域を設定し、その後、段階的に拡大する。管理区域の設定は、大きく3つのグループに分けて建屋毎に実施する(図-9~11参照)。

なお、模擬ウラン燃料集合体の搬入、仮置きにあたっては、前処理建屋内の仮置き箇所のみを管理区域とする。

##### 13.3.2 管理区域内の区域区分

管理区域は、推定される放射線環境により区分する。明確に区画された作業エリアを除き、通常人が立入る区域において汚染が検出された場合は、除染を行い、放射線環境の維持に努める。

また、区域区分は、各区域境界への標識、出入管理室付近に図示する他、所内関係部署に周知する。

##### 13.3.3 区域区分の管理

ウラン試験中は主にウランを取扱うため、放射線環境に応じて、汚染のお

そのない区域、それ以外の区域に区分して合理的に管理を行う。また、通常人の立入りを禁止する区域に立入る際には放射線環境の評価を行い、必要な放射線防護上の措置を講じた上で立入ることとする。なお、ウラン粉末を取扱うウラン脱硝区域においては、ダストモニタ等による空气中濃度の監視を行い、必要に応じてグリーンハウスや局所排気装置を設置する等、空気汚染に対して特に注意した管理を行う。



図 - 9 ウラン試験における管理区域 (第 1 グループ)



図 - 10 ウラン試験における管理区域 (第2グループ)



図 - 11 ウラン試験における管理区域 (第 3 グループ)

## 13.4 出入管理

再処理施設における各出入管理室においては、配置した出入監視員により、放射線業務従事者等許可された者以外の立入りを規制する等の入退域管理、人及び物品の汚染検査確認・措置対応を行う。

ただし、出入管理室以外の出入口において、放射線業務従事者等の入退域を行わせる場合は、人がみだりに立入らないよう、管理区域出入口を施錠する等の不要な立入りを防止する措置により出入管理を行う。

### 13.4.1 防護装備

#### (1) 防護衣類

管理区域への入域にあたっては、所定の管理区域用被服を着用する。ただし汚染のおそれのない管理区域にのみ立入る場合はこの限りではない。

#### (2) 呼吸保護具の携帯

空気汚染のおそれのある管理区域に立入る場合は呼吸保護具を携帯する。

### 13.4.2 物品等の移動、搬出入

#### (1) 物品等の移動

管理区域内において、線量区分又は汚染区分の低い区域へ物品等を移動しようとする場合には、事前に物品等の線量当量率の測定又は汚染検査を実施し、移動先の区域の線量当量率又は表面密度の基準に適合していることを確認する。

#### (2) 物品搬出

管理区域から物品を搬出しようとする場合には、事前に汚染検査を実施し、法令で定められた表面密度の基準を超えた物品の搬出を行わない。

出入管理室には、汚染検査設備として物品搬出モニタ、サーベイメータ類を備える。

#### (3) 核燃料物質等の搬出入

事業所外運搬においては、搬出入時に運搬基準に適合していることを確認する。

また、事業所内運搬においては、搬出時に運搬基準に適合していることを確認する。

## 13.5 施設放射線管理

各建屋の管理区域において、(1)～(4)の測定を行う。

#### (1) 線量当量率

エリアモニタにより、管理区域内の遮へい物側壁における線量当量率の測定を実施する。エリアモニタについては、グリーン区域、イエロ区域に応じた警報設定を行うとともに、線量当量率変動の早期把握のために注意報を設定し、制御室において警報監視を行う。

#### (2) 線量当量



積算線量計により、管理区域内及び管理区域境界における線量当量の測定を実施する。

(3) 空气中放射性物質濃度

ダストモニタ（アルファ線、ベータ線）による連続監視及びエアスニファによるサンプリング試料の測定により、管理区域内の空气中放射性物質の濃度を管理する。ダストモニタについては、グリーン区域、イエロ区域に応じた警報設定を行うとともに、空气中放射性物質濃度変動の早期把握のために注意報を設定し、制御室において警報監視を行う。

(4) 表面密度

管理区域内の床の表面密度を測定し、有意な汚染の無いことを確認する。

各測定結果に変動等が見られた場合には作業状況を確認し、必要に応じて現場のモニタリングを実施することにより、変動等の発生原因の特定を行う。その結果、設備、作業管理の不具合があれば、是正のための措置を行う。これらを通じて定常的な放射線モニタリング計画の確認を行うものとする。

なお、バックグラウンド測定は管理区域設定前から行う。また線量当量率のうち中性子線の測定についてはアクティブ試験から実施するが、そのためのバックグラウンド測定はアクティブ試験前から行う。

試料採取の頻度、採取試料の測定線種等については、しゅん工後と同様の管理を実施する。

## 13.6 作業管理

ウラン試験では、ウラン取扱作業や槽閉止作業等において汚染の発生が想定される。このため、管理区域内作業の実施にあたっては、以下に示す作業管理を実施することで汚染拡大を防止し、外部被ばくの低減、内部被ばくの防止を図る。

(1) 放射線管理計画の立案

管理区域内の作業にあたっては、主担当課長は、放射線環境に合わせた放射線管理計画書を立案する。

(2) 放射線防護の確認

放射線安全課長は、立案された放射線管理計画書の審査に加え、各作業段階に応じた巡視・立会を行い、放射線防護措置を確認する。

(3) 作業における防護装備

放射線作業の実施にあたっては、作業環境に応じて、半面・全面マスク等の呼吸保護具、タイベックスーツ、アノラック、ゴム手袋等の身体防護具を装着する。

身体防護具は、予想される放射線環境を十分に考慮して選定し、放射線管理計画書に記載する。ただし、実作業環境に合わせて、適時、防護装備の見

直しを図り、内部被ばくを防止するものとする。

(4) 作業環境の確認

作業にあたっては、放射線環境に応じてモニタリングを実施する。モニタリングの結果が計画を上回った場合は作業を中断し、必要に応じて放射線管理計画書を見直すとともに、除染、線源の除去等良好な作業環境の維持に努める。

(5) 汚染拡大防止

汚染の発生が予想される作業を実施する場合には、作業実施場所を作業区域として周囲から明確に区分し、関係者以外の不要な立入りを防ぐ。汚染拡大防止措置が必要な場合には、グリーンハウス又はチェンジングプレースを設ける。

作業区域の出入口における汚染検査で、身体・被服に汚染が検出された場合には、汚染拡大に注意して除染を行う。作業区域の出入口床面等において汚染が検出された場合には、作業者の移動経路・靴裏等汚染の拡大範囲を特定し、除染を行う。いずれの場合も汚染の発生原因を確認し、是正のための措置をとる。

## 13.7 被ばく管理

### 13.7.1 外部被ばく管理

管理区域内に立入る放射線業務従事者は、評価用個人線量計としてガラスバッジ等を、日管理用個人線量計として警報付ポケット線量計(以下「APD」という。)等を装着する。

(1) 日常管理

外部被ばくの日常管理としては、APDの警報を設定する等、放射線管理計画書によりあらかじめ設定された計画線量を超えないように管理する。

(2) 定期評価

外部被ばく線量評価は、原則として3月(女子については1月)を超えない期間毎に一回行う。

### 13.7.2 内部被ばく管理

内部被ばくを防止するため、通常立入る場所の空气中放射性物質濃度を十分に低く維持管理することを放射線管理の基本方針とする。

(1) 日常管理

内部被ばくの日常管理としては、作業モニタリングにより、放射性物質の体内摂取の有無を確認する。体内摂取のおそれがあると判断した場合には、内部被ばく線量評価を目的としたホールボディカウンタ、バイオアッセイ等による測定を行う。

(2) 定期評価

内部被ばく線量評価は、基本的には作業環境における空气中放射性物質濃

度のモニタリング結果により行うものとし、空气中放射性物質濃度からの計算により評価する。評価は原則として3月（女子については1月）を超えない期間毎に一回行う。

ただし、ウラン粉末を取扱う放射線業務従事者の一部に対しては、定期尿バイオアッセイを実施する。またこのためのバックグラウンド値を得るための事前評価も実施する。

### 13.8 放出管理

#### (1) 気体廃棄物

気体廃棄物の放出にあたっては、主排気筒から放出される放射性物質をウランに着目して測定し、周辺監視区域外における空气中濃度限度を超えないようにするとともに、放射性気体廃棄物放出量の管理目標値を設定し、これを超えないように努める。

排気モニタリング設備においては、警報設定を行い、放出状況を監視する。

#### (2) 液体廃棄物

液体廃棄物の放出にあたっては、放出前貯槽において廃液中の放射性物質濃度をウランに着目して測定し、放射性物質の海洋放出に起因する線量が線量限度を超えないようにするとともに、放射性液体廃棄物放出量の管理目標値を設定し、これを超えないように努める。

なお、放出中は、排水モニタにより放出排水の放射線レベルを監視する。

### 13.9 異常時の措置

#### (1) 汚染や漏えいの発生

管理区域内において、汚染や漏えいを発見した場合、発見者は可能な限り汚染拡大防止措置を取るとともに、制御室、関係箇所へ連絡する。放射線安全課長は、放射線環境の確認を行い、放射線環境に応じた立入規制を行う。

作業担当課長は、汚染の除去にあたって施設状況及び放射線環境を考慮した計画を立案し、実施する。

#### (2) 線量当量率及び空气中放射性物質濃度の上昇

管理区域内のエリアモニタ及びダストモニタにより、線量当量率及び空气中放射性物質濃度の連続測定を行い、制御室にて連続的に警報監視する。

線量当量率等の予期せぬ上昇によりレベル高警報が吹鳴した場合、当該区域における作業者は退避するとともに、統括当直長は関係各所へ連絡し、原因究明を行うとともに、被ばく低減のための措置を講ずる。

#### (3) 身体汚染・体内への取り込み

作業者の身体に汚染が認められた場合には、直ちに関係箇所に連絡し、放射線安全課長の指示のもと、汚染の除去を実施する。

鼻スミヤ等により体内への放射性物質の取り込みが確認された場合には、

汚染時の作業環境（核種、濃度等）に応じて、ホールボディカウンタ、バイオアッセイによる内部被ばく評価を行う。また、必要に応じて医師の診断を受けさせるものとする。

(4) 外部被ばく

過剰な被ばく又はそのおそれがある場合には、放射線環境からの推定及び個人線量計の臨時測定による外部被ばく評価を行うとともに、線量に応じて医師の診断を受けさせるものとする。

(5) 管理区域内負傷

管理区域内で負傷者が発生した場合、同室作業者は、人命第一を基本に、負傷の状態に応じた応急措置や通報連絡を行う。

負傷部位が汚染又はそのおそれがある場合、放射線安全課長は、状況に応じて、可能な限り除染又は汚染拡大防止措置を取り、管理区域外に搬送する。

(6) 気体廃棄物及び液体廃棄物の異常放出

排気モニタリング設備の測定値に異常が認められた場合には、主担当課長は応急措置を講じた上、原因究明を行い、問題のないことを確認した後、通常状態に復旧する。

排水モニタの測定値に異常が認められた場合には、主担当課長は応急措置を講じた上、原因究明を行い、当該液体廃棄物の処理等を再度行った後、放射性物質濃度を測定し、異常のないことを確認した上で放出する。

ウラン試験中において、万一、ウランによる汚染、被ばく、環境への放出等が発生した場合には、事象の重大性・緊急性に応じた通報連絡、対策を実施する。

### 13.10 環境監視

環境放射線管理としては、使用済燃料の受け入れ・貯蔵開始から実施している環境監視を継続して実施する。周辺監視区域境界付近に設置したモニタリングポスト及び周辺監視区域外に設置したモニタリングステーションにおいて、外部放射線等の連続監視を行う。また、環境試料を定期的に採取し、放射能分析・測定を行う。

## 14. 放射性廃棄物の処理

### 14.1 気体廃棄物の処理

ウラン試験中に発生する気体廃棄物は、模擬ウラン燃料集合体の処理、ウラン粉末の溶解及びウラン溶液の処理に起因するものである。

模擬ウラン燃料集合体のせん断、溶解の際に発生する廃ガスは、凝縮器、NO<sub>x</sub> 吸収塔、ミストフィルタ及び高性能粒子フィルタで処理する。

ウラン溶液やウラン粉末等を使った試験にともなって各施設から発生する廃ガスは、廃ガス洗浄塔、凝縮器及び高性能粒子フィルタで処理する。

以上の処理を行った後、気体廃棄物を主排気筒または換気筒から放出する。気体廃棄物を放出するにあたっては、排気モニタリング設備により、排出する放射性物質の監視・測定を行う。

### 14.2 液体廃棄物の処理

ウラン試験中に発生する廃液は、低レベル廃液処理設備に移送し、蒸発処理を行う。蒸発処理で発生する濃縮液は、低レベル固体廃棄物処理設備に移送し、凝縮液は、油分除去系を經由して、処理済廃液として海洋放出管理系の第1放出前貯槽に移送する。

第1放出前貯槽に受入れた処理済廃液は、しゅん工後と同様、放射性物質の量及び濃度を確認後、海洋放出管を通して海洋に放出する。

ウラン試験においては、第1海洋放出ポンプから導く海洋放出管と第2海洋放出ポンプから導く海洋放出管は接続されている。再処理設備本体等から発生する液体廃棄物の処理済廃液は、第1海洋放出ポンプから導く海洋放出管を通して海洋へ放出する（図-12 参照）。一方、使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設から発生する低レベル廃液は、管理区域内から発生する機器ドレン、床ドレン等であり、ろ過等の処理を行った後、第2海洋放出ポンプから導く海洋放出管から放出される。海洋放出にあたっては、第1海洋放出ポンプによる海洋放出と第2海洋放出ポンプによる海洋放出を同時に行わないこととする。

また、清澄設備の試験により発生する液体廃棄物は、当該設備内に一時的に保管し、アクティブ試験以降高レベル廃液処理設備へ移送する。

なお、しゅん工前に、第1海洋放出ポンプから導く海洋放出管と第2海洋放出ポンプから導く海洋放出管を切り離し、使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設から発生する低レベル廃液は、低レベル廃液処理建屋に移送し、再処理設備本体等から発生する液体廃棄物と同様に、第1海洋放出ポンプから導く海洋放出管を通して海洋へ放出する。

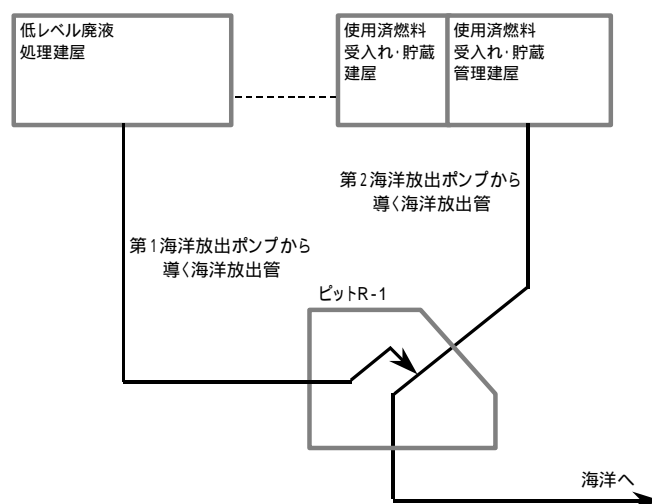


図 - 12 ウラン試験中に発生する液体廃棄物の海洋放出

### 14.3 固体廃棄物の処理

ウラン試験中に発生するウランで汚染された廃棄物は、低レベル廃液処理設備から発生する濃縮液を乾燥処理したもの、廃溶媒を熱分解処理したもの、各種施設から発生する雑固体廃棄物等がある。これらは全て低レベル固体廃棄物として取扱い、低レベル廃棄物処理建屋が管理区域に設定された後に低レベル固体廃棄物処理設備で処理し、低レベル固体廃棄物貯蔵設備の第2低レベル廃棄物貯蔵系に貯蔵する。

### 15. ウラン試験において回収されるウラン粉末の取扱い

ウラン試験において回収したウラン粉末は、専用の容器に収納し、ウラン酸化物貯蔵設備に貯蔵する。

## 16. 試験中の安全対策

### 16.1 ウラン試験時における運転員の遵守義務等

ウラン試験時には、運転員は保安規定に基づいて運転操作を行う。運転操作は、保安教育を受けた者に行わせる。

### 16.2 臨界安全

ウラン試験では、分析用標準核燃料物質を除き、ウラン 235 の組成が 0.7% 以下の劣化ウランを使用する。また、分析用標準核燃料物質は、臨界質量よりはるかに少ない量である。したがって、ウラン試験中において臨界のおそれはない。

### 16.3 放射線遮へい

ウラン試験時には、アルファ核種であるウランを主に使用するため、放射線の遮へいが問題になることはない。しかし、ウランの娘核種等からのガンマ線等が考えられるため、ウランを内蔵する機器が設置されているセルの開口部を閉止し、みだりに人が立入ることのないようにする。セル内等において作業を行うような場合には、放射線管理計画書に基づき外部放射線に係る線量当量率を確認し、立入時間を制限するなどの対策を行う。

### 16.4 閉じ込め

ウラン試験中は、セルの開口部や槽類のマンホールは最終閉止の状態になっていない時期がある。この時期においては、ウランを内蔵する系統及び機器(仮設備含む)あるいはセル開口部を、仮蓋・仮閉止板によって閉止する。試験の都合上開口部が生じる場合には、グリーンハウスを設置するなど、汚染の拡大防止を図る。また、ウラン試験時にウランを使用する建屋においては、換気設備により建屋内の負圧を確保する。

ウラン試験中は、管理区域の建屋と非管理区域の建屋が混在するが、これらの取合い部分については、止め弁や切断隔離による配管隔離を行い、閉じ込め性を確保する。また、管理区域から非管理区域への排気の逆流は、逆止ダンパ等により防止する。

一方、ウランを含む液体を取扱う槽類及び機器類の下には漏えい液受皿もしくは受皿を設けており、万一漏えいがあった場合でも外部への拡大を防止できる。また、万一の漏えいの際にはこれを検知し、漏えいした溶液は回収して処理する。

さらに、蒸発缶の加熱・冷却設備は、1次ループと熱交換器を介した2次ループで構成されており、万一蒸発缶からの漏えいがあった場合でも放射性物質を含む流体が環境に流出するのを防止できる。

## 16.5 火災・爆発の防止

主担当課長は、以下に示す火災・爆発の防止のための機能の確認が、当該機能が必要な試験等の前に実施されていることを確認する。

- せん断機内部に窒素ガスを供給する機能
- TBP 等の錯体の急激な分解反応のおそれのある機器への供給液を n - ドデカンで洗浄し、同伴する TBP を除去する機能
- TBP 等の錯体の急激な分解反応のおそれのある機器に供給する加熱蒸気の温度高により警報を発生し、自動的に加熱蒸気の供給を停止する機能
- 熱交換器出口の逆抽出用硝酸の温度高により警報を発生する機能
- 分配設備のウラン逆抽出器及びウラン精製設備の逆抽出器内の溶液の温度高により警報を発生し、逆抽出用の硝酸の供給を自動的に停止する機能
- 溶媒再生系の第 1 洗浄器、第 3 洗浄器内の温度高により警報を発生し、温水の供給を自動的に停止する機能
- ウラナス製造器等の水素を使用する機器における、水素の可燃領域外で運転するか又は水素を可燃限界濃度未満に抑制する機能
- 還元用窒素・水素混合ガス中の水素濃度を測定し、水素濃度が異常に上昇した場合に警報を発生し、還元用窒素・水素混合ガス等の供給を自動的に停止する機能
- 溶媒処理系の第 1 蒸発缶、蒸留塔の圧力高により警報を発生するとともに、自動的に不活性ガスを系内に注入し、有機溶媒の第 1 蒸発缶への供給及び加熱蒸気の供給を自動的に停止する機能
- 廃溶媒処理系の熱分解装置への窒素ガス供給機能及び燃焼装置における内部温度の測定・燃焼状態の監視機能

また、火災検出装置及び消火装置の機能確認が実施されていることを確認する。

## 16.6 誤操作に関する安全対策

主担当課長は、誤操作を防止するために、以下の対策を講じる。

- 1) ウラン試験を開始する前に、従業員に十分教育を施し、その計画、目的等を徹底する。
- 2) 試験手順書及び運転手順書に従い操作を行う。
- 3) 定期的に巡視点検を行うとともに、十分な引継ぎを行う。



#### 16.7 故障等に関する安全対策

主担当課長は、機器類等が正常に作動するように、必要に応じて保修を保修担当課長に依頼する。保修担当課長は、直接修理、機器・部品の交換等の作業に当たり、機器・部品の除染、汚染拡大の防止、内部被ばくの防止などの対策を講じるものとする。

#### 16.8 化学薬品等の安全取扱い

主担当課長は、化学薬品を取扱う場合、その性状、危険性に応じ必要な装備をするとともに取扱い事項を遵守するものとする。また、仮設備を用いて化学薬品を取扱う場合は、取扱う薬品の性状に応じた処置・対策を講じるとともに、所要の装備をして取扱うものとする。

ウラン試験中に使用する主な化学薬品の安全取扱いについて、表 - 5 に示す。

表 - 5 化学薬品等の安全取扱いについて

化学薬品	貯蔵にあたっての考慮	取扱いにあたっての考慮
硝酸	硝酸は試薬建屋に貯蔵する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 試験指揮者の指示に従う。</li> <li>• 人体に直接触れないよう、ゴム手袋、ゴム長靴、ゴム前掛、メガネ等の保護具を適宜着用する。</li> </ul>
水酸化ナトリウム	水酸化ナトリウムは試薬建屋に貯蔵する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 室内は常に換気するが、適宜防護マスクを着用する。</li> <li>• 薬品類が人体に触れた場合には、近くに設置されているシャワー、洗眼器等で速やかに洗い流す。</li> <li>• 作業場所は常に整理、整頓を心がける。</li> <li>• フランジ部のガスケットは、正規のものを確実に取り付ける。</li> </ul>
有機溶媒（TBP、n-ドデカン）	TBP 及び n-ドデカンは試薬建屋に貯蔵し、各建屋では、届出の最大数量以下で取扱う。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 漏えいした硝酸及び HN は水洗浄するか、水分を含むウエス又は紙タオルにて拭取る。また、硝酸及び HN を含むウエス又は紙タオルは十分水洗いした後、樹脂製又は金属製容器に収納する。</li> </ul>
硝酸ヒドラジン（HN）	硝酸ヒドラジンは試薬建屋の屋外に貯蔵し、各建屋では、届出の最大数量以下で取扱う。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• HAN の取扱いにあたっては、濃度、温度、Fe 不純物量を監視するとともに、接触する硝酸濃度を制限する。</li> <li>• HN の取扱いにあたっては、温度低下に伴う結晶の析出を防止する。</li> </ul>
硝酸ヒドロキシルアミン（HAN）	硝酸ヒドロキシルアミンは、試薬建屋に貯蔵する。	
酸素、窒素、水素	法令に定められた貯蔵タンク、または容器に貯蔵し、容器は所定の場所に置く。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 試験指揮者の指示に従う。</li> <li>• 巡視によりガス漏えいのないことを点検する。</li> <li>• 酸素配管の近くには可燃性の油類を置かない。</li> <li>• 高圧ガス製造所では火気を使用しない。</li> <li>• 発火しやすいものを携帯して高圧ガス製造所に立ち入らない。</li> </ul>

## 16.9 仮設備の管理

ウラン試験においては、計装設備、移送機器、パルスカラム、ミキサセトラ、蒸発缶等の試験を効率的に実施するため、あるいは試験に伴って発生する廃液処理を行うために、必要に応じて仮設備を設けて試験を行う。仮設備は、試験の実施のために一時的に設置されるものである。

仮設備の管理は、設置する仮設備の種類、内容、設置計画、撤去計画等を明らかにして施設毎に実施される。また、仮設備の設計、製作、据付にあたっては、関係法令を遵守するとともに、据付時には設置状況に安全上問題がないことを確認する。また、仮設備の設置後は、当該仮設備の運用担当課長の指示に従って仮設備の操作・監視、巡視・点検を行う。仮設備の使用にあたっては、試験要領書等に保安上の措置を記載し、試験運転に従事するものにこれを守らせるものとする。

主な仮設備は、以下のとおりである。

- 分離建屋及び精製建屋においてウラン溶液を繰り返し使用するためのリサイクル配管
- 大型ウラン粉末容器を気流輸送装置に接続するためのフード
- サンプリングのための仮設備
- 貯槽等の仮蓋
- セル開口部の仮閉止板
- 管理区域建屋と非管理区域建屋の間の隔離措置

## 16.10 通報連絡等

ウラン試験中において、万一、ウランによる汚染、被ばく、環境への放出等が発生した場合には、事象の重大性・緊急性に応じた通報連絡、対策を実施する。

## 17. 試験運転中の保守

- (1) 主担当課長は、試験運転を安全かつ計画的に遂行するよう設備の点検保守を適切に行い、点検に当たっては作業の安全管理に努める。

なお、使用前検査の終了後、しゅん工までの期間においては、保安上問題がないことを自主検査にて確認する。

- (2) 主担当課長は、再処理工場特有の保守である遠隔保守や、可動式機器交換キヤスクを用いた保守作業等について、アクティブ試験開始までに習熟を図る。

## 18. 核燃料物質の計量管理

### 18.1 基本方針

原子炉等規制法第 61 条の 8 に基づき、核燃料物質搬入前までに計量管理規定を定め、ウラン試験時においてもしゅん工後と同等の計量管理を実施する。

### 18.2 計量管理組織

核燃料物質の計量管理を適切に実施するため、再処理事業部長を計量管理統括者とする計量管理組織を設置する。

核燃料物質を取扱う部署の課長は、核燃料管理者として、所掌する施設の計量管理を行い、核物質管理部核物質管理課長は、計量管理者として、再処理施設の計量管理を取り纏める。(図 - 13 参照)

### 18.3 物質収支区域と計量点の設定

再処理施設における物質収支区域(MBA)は、使用済燃料受入れ・貯蔵、前処理区域(MBA - 1)、主工程区域(MBA - 2)、廃棄物処理・貯蔵区域(MBA - 3)、混合脱硝区域(MBA - 4)及び製品貯蔵区域(MBA - 5)の5区域で構成される。また、区域の境界を通過する核燃料物質の計量を実施する「流れの主要測定点(FKMP)」と実在庫調査時に核燃料物質を集めて在庫量を測定する「在庫の主要測定点(IKMP)」を設定し、すべての核燃料物質を計量することとしている。

再処理施設のMBAと主要測定点(KMP)を図 - 14 に示す。

アイテム<sup>\*12</sup>区域では、員数勘定や識別番号確認により、帳簿との照合を実施する。

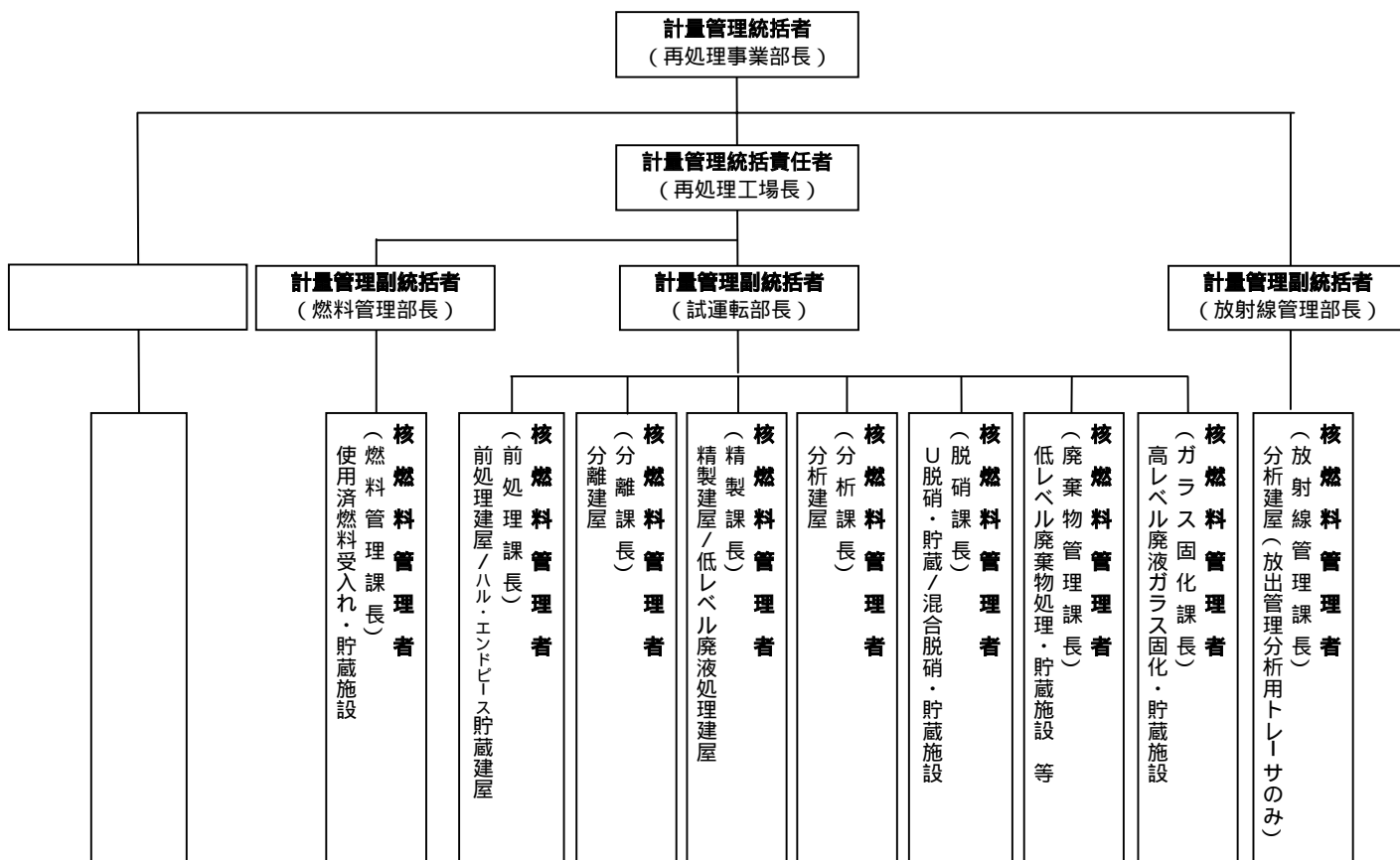
バルク<sup>\*13</sup>区域では、容量や重量の測定及び核燃料物質の分析(破壊分析の場合と非破壊分析の場合並びに一部推定により核燃料物質の濃度や含有率を測定する。)を行い、核燃料物質の量を確定する。

\* 1 2 アイテム

燃料集合体のように1個、2個と勘定することができる形態

\* 1 3 バルク

溶解液やMOX粉末のように容量や重量で量を表す形態



計量管理統括者（再処理事業部長）：

再処理施設の計量管理業務を統括する。

計量管理統括責任者（再処理工場長）：

計量管理統括者が行う業務を補佐する。

計量管理責任者（核物質管理部長）：

計量管理統括者が行う業務を補佐する。また、計量管理者の行う業務を統括する。

計量管理副統括者（放射線管理部長、試運転部長、燃料管理部長）：

所掌する部署の核燃料管理者の行う業務を統括する。

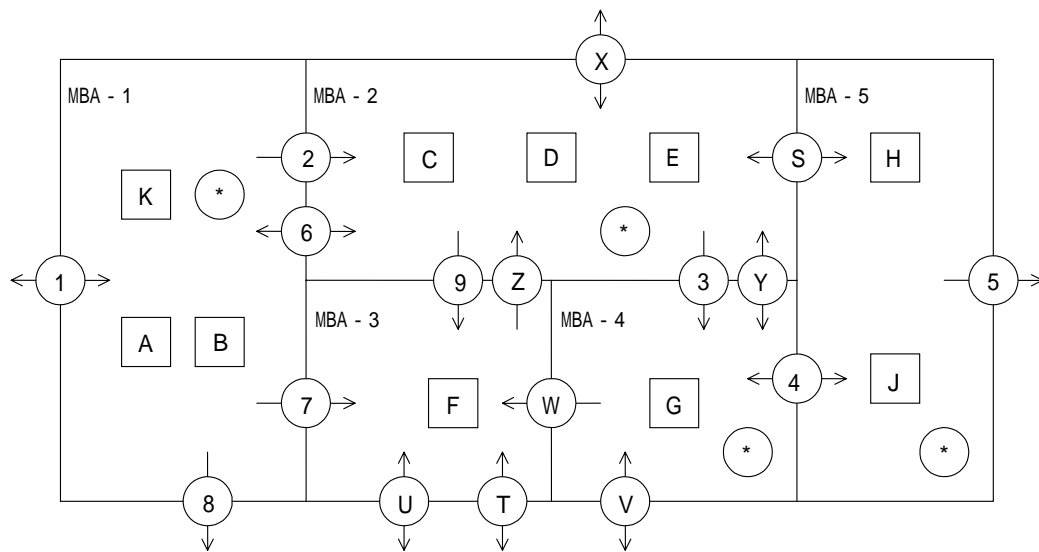
計量管理者（核物質管理課長）：

再処理施設の計量管理業務をとりまとめる。

核燃料管理者（各施設課長）：

担当する施設の計量管理業務を行う。

図 - 13 再処理施設の計量管理組織



<p>MBA-1：使用済燃料受入れ・貯蔵、前処理区域  MBA-2：主工程区域  MBA-3：廃棄物処理・貯蔵区域  MBA-4：混合脱硝区域  MBA-5：製品貯蔵区域</p>	<p>IKMP-A：使用済燃料受入れ・貯蔵区域在庫  IKMP-B：前処理区域在庫  IKMP-C：主工程区域在庫  IKMP-D：中央分析設備在庫  IKMP-E：ウラン脱硝施設在庫  IKMP-F：廃棄物処理施設在庫  IKMP-G：ウラン・プルトニウム混合脱硝施設在庫  IKMP-H：ウラン貯蔵施設在庫  IKMP-J：MOX 貯蔵施設在庫  IKMP-K：使用済燃料輸送容器保管区域在庫</p>
<p>FKMP-1：使用済燃料の受け入れ、払出し  アイテム状少量核燃料物質の移動、ウラン試験用模擬ウラン燃料集合体の受け入れ  FKMP-2：溶解液の MBA-1 から MBA-2 への移送  FKMP-3：硝酸ウラニル溶液、硝酸プルトニウム溶液の MBA-2 から MBA-4 への移送  FKMP-4：MOX 製品の MBA-4 と MBA-5 間の移送  FKMP-5：ウラン製品、MOX 製品の払出し  FKMP-6：分析試料、低レベル廃液、回収酸の MBA-1 と MBA-2 間の移送  FKMP-7：低レベル廃液、高レベル廃液、回収酸、固体廃棄物の MBA-1 から MBA-3 への移送  FKMP-8：収去試料の MBA-1 からオサイトボへの払出し  FKMP-9：低レベル廃液、高レベル廃液、回収酸、廃溶媒、固体廃棄物の MBA-2 から MBA-3 への移送</p>	<p>FKMP-Z：低レベル廃液、高レベル廃液、分析試料の MBA-3 から MBA-2 への移送  FKMP-Y：回収酸、低レベル廃液、リワーク液、分析試料の MBA-2 と MBA-4 間の移送  FKMP-X：収去試料の MBA-2 とオサイトボ間の移送、少量核燃料物質の他施設と MBA-2 間の移送、ウラン試験用酸化ウラン粉末の受け入れ  FKMP-W：低レベル廃液、固体廃棄物の MBA-4 から MBA-3 への移送  FKMP-V：収去試料の MBA-4 とオサイトボ間の移送  FKMP-U：収去試料の MBA-3 とオサイトボ間の移送、少量核燃料物質の他施設と MBA-3 間の移送  FKMP-T：極低レベル廃液、高レベル廃液の測定済廃棄、固体廃棄物の保管廃棄、保管廃棄再生  FKMP-S：ウラン製品の MBA-2 と MBA-5 間の移送  FKMP-*：受払間差異、核的損耗、リマッチング</p>

図 - 14 再処理施設の物質収支区域 (MBA) と主要測定点 (KMP)

## 19. 核物質防護

### 19.1 基本方針

- a. 原子炉等規制法に基づく再処理施設本体の核物質防護は、プルトニウムを取り扱うアクティブ試験から開始する。また、プルトニウムを取り扱う前までに核物質防護規定を定める。
- b. アクティブ試験時に防護区域として設定する区域において、ウラン試験時から出入管理、出入口の施錠等を行う。取扱う核燃料物質が劣化ウランの場合、原子炉等規制法に基づく核物質防護は求められていないが、自主的措置としての核物質防護を行うものである。なお、試験用のウラン搬入時には、核物質防護設備のうち、防護区域出入管理装置及び出入監視装置は使用できる状態にあるものとする。

### 19.2 核物質防護組織

上記 b 項の核物質防護を適切に実施するため、再処理工場長を核物質防護管理者とする組織を設置する。(図 - 15 参照)

また各職位の職務は次のとおりとする。

- ・再処理事業部長は、核物質防護に関する業務を統括する。
- ・核物質防護管理者は、核物質防護に関する業務を統一的に管理する。
- ・防災管理部長は、警備課長の核物質防護に関する業務を統括する。
- ・試運転部長は、統括当直長及び各課長の核物質防護に関する業務を統括する。
- ・警備課長は、防護区域及び防護設備の巡視、防護区域入域者の出入管理に関する業務を行う。
- ・統括当直長は、防護区域内の巡視、防護区域出入口の鍵の管理に関する業務を行う。
- ・試運転部の各課長は、核燃料物質の管理に関する業務を行う。
- ・核燃料取扱主任者は核物質防護の業務に関し、保安上必要な助言を行う。

### 19.3 防護区域の設定

ウラン試験に使用するウランの搬入時及びウラン試験以降においては、アクティブ試験時に防護区域として設定する区域を防護区域として設定する。



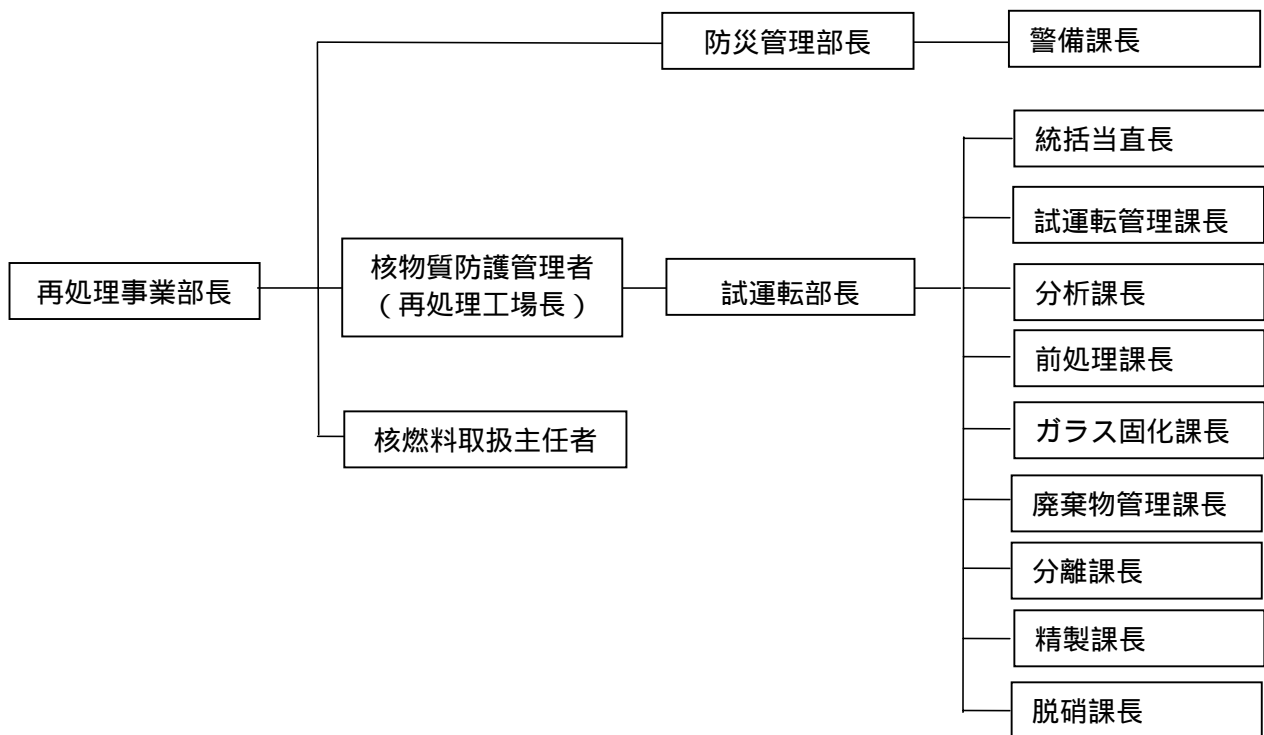


図 - 15 ウラン試験時の核物質防護に関する組織

## 20. 記録管理

### 20.1 試験結果等の記録

主担当課長は、試験報告書を工場の寿命期間中保存する。

品質管理部品質管理課長は、不適合等について、その事象、当該分類とした根拠、原因、対策及び水平展開に係る記録を、社内標準類に定める期間中保存する。

主担当課長は、機器及びシステムの設定値等のうち、管理すべき設定値等について、その設定記録を試験運転に係る管理要領に定める期間中保存する。保安に係る設定値等については、保安監査部安全技術課長がその記録を確認する。

主担当課長は、日々の試験進捗状況について作成した試験日報を、試験運転に係る管理要領に定める期間中保存する。

### 20.2 仮設備の記録

主担当課長は、仮設備の設置、復旧の管理等に係る記録を作成し、関連部署へ周知する。また、仮設備に係る図書として、試験運転に係る管理要領に定める期間中保存する。

### 20.3 保安に係わる記録

保安監査部安全技術課長は、再処理安全委員会の審議内容及び審議結果を審議報告書に記載し、工場の寿命期間中保存する。

保安監査部保安監査課長は、試験運転に関して実施する技術審査の結果を記載した文書を、試験運転に係る管理要領に定める期間中保存する。

主担当課長は、その他保安規定に基づく保安に係る記録を、保安規定に定める期間中保存する。

### 20.4 計量管理及び核物質管理に係る記録

主担当課長は、計量管理規定及び核物質防護規定に基づく当該管理に係る記録を、計量管理規定及び核物質防護規定に定める期間中保存する。

### 20.5 図書の改正履歴

主担当課長は、運転要領書等の図書を保存する。これらを改正する場合、改正日、改正理由、改正箇所及び改正者が記載された改正履歴を作成し、添付する。決定された各図書については、試験運転に係る管理要領に定める期間中保存する。

## 21. 品質保証

試験運転に係る品質保証については、「試験運転全体計画書」に基づき、JEAC4111-2003 に準拠した品質保証活動を取込んだ保安規定を遵守して実施する。以下にその内容について示す。

### 21.1 組織体制

#### 21.1.1 組織及び職務

本書第 9 章の実施体制でウラン試験を行う。

#### 21.1.2 会議体

品質・保安会議及び再処理安全委員会において、試験運転の計画、試験結果の解析評価及び設備の改造計画等の事項について審議する。

### 21.2 試験の管理

#### 21.2.1 図書の整備

本書第 8 章に示す図書を整備する。

#### 21.2.2 試験運転の実施

試験要領書、試験手順書に基づき、原則交替勤務により試験運転を行う。各職位の役割等は、「試験運転全体計画書」のとおりである。

#### 21.2.3 試験運転に係る事項の審査、検証及び承認手続き

試験計画書、試験要領書、試験手順書、試験報告書(全体及び個別)、次の試験ステップへの移行条件、試験運転の終了条件、不適合等の取扱い、教育訓練の全体計画・個別計画及び仮設備の計画等の試験運転に係る事項の審査、検証及び承認手続を「試験運転全体計画書」に従い実施する。以下に、技術審査に関する事項を示す。

- a. 審査事項提出部署は、承認権限を有する長の承認を得るために試験運転の保安に係る事項を再処理工場とは独立した部門である保安監査部長へ文書として提出する。
- b. 保安監査部長は、当該事項を保安の観点から審査するため、必要に応じて当該事項の審査事項提出部署への資料要求、現場確認等を行う。また、保安監査部長は、試験運転に係る重要な事項等で、保安の観点から審査するため必要と判断した事項については、海外再処理工場の運転経験を有する COGEMA/BNFL へ意見照会を行う。
- c. 保安監査部長は、保安に係る活動を監督する核燃料取扱主任者の指示を仰いだ上で、審査結果を文書として審査事項提出部署へ通知する。
- d. 審査事項提出部署は審査結果により必要な是正を行った後、承認権限を有する長の承認を得る。また、回答が必要な場合には、文書にて保安監査部長へ回答を行う。
- e. このうち再処理事業部長の承認が必要な事項を再処理事業部長へ上申す

る際、核燃料取扱主任者は、保安上必要な場合には再処理事業部長へ指示を行う。

- f. 再処理事業部長は、再処理事業の安全性・信頼性確保に資するため、試験運転に係る重要な事項について、再処理安全委員会に諮問する。再処理事業部長は、核燃料取扱主任者の意見及び再処理安全委員会の審議結果を尊重した上で判断を行う。
- g. 保安監査部長は、監査の観点から監査計画を策定し、技術審査した事項が的確に実施されていることを適宜検証するため、安全上重要な施設に係る試験項目から任意に選定した試験に立会う等、必要に応じて現場での確認を行うとともに、試験結果等の記録を確認する。

#### 21.2.4 記録の管理

本書第 20 章に示す記録の管理を実施する。

## ウラン試験におけるウランの流れについて

ウラン試験に使用するウランの搬入及びウラン溶液の準備におけるウランの流れ並びに主な試験項目（ウラン試験計画書の表 - 4 参照）を実施する際のウランの流れを以下に示す。

## (1) ウランの搬入及びウラン溶液の準備

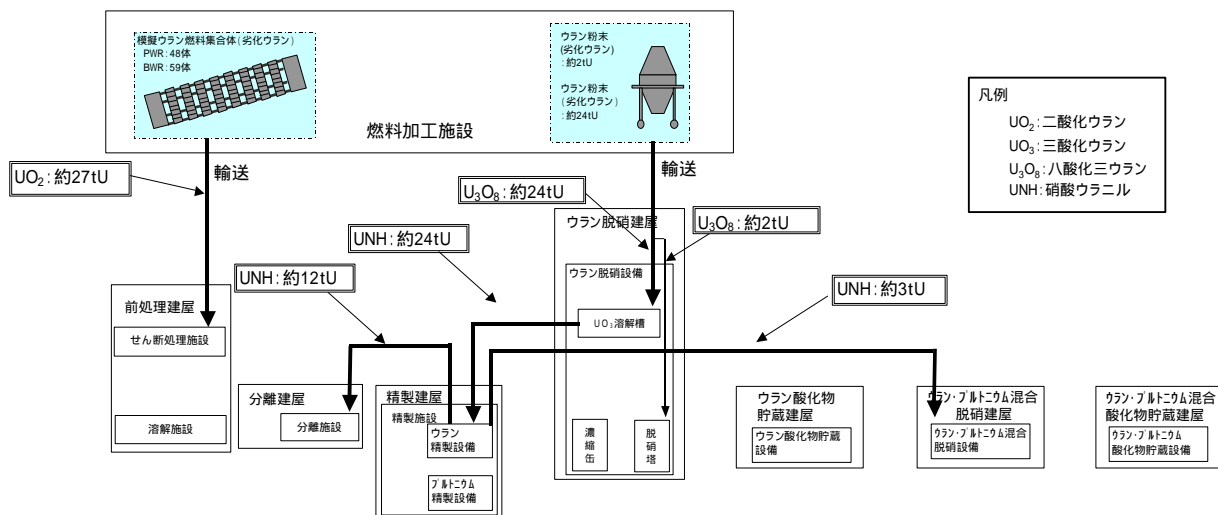


図1 ウランの搬入及びウラン溶液の準備時のウランの流れ

## ウランの搬入

前処理建屋に模擬ウラン燃料集合体を約 27 t U 受入れる。また、ウラン脱硝建屋にウラン溶液（硝酸ウラニル溶液）の調整用のウラン粉末を約 24 t U、ウラン脱硝塔の試験用のウラン粉末を約 2 t U 受入れる。

## ウラン溶液の調整

ウラン脱硝建屋において、建屋に受入れたウラン粉末（約 24 t U の一部）を用いて気流輸送試験、溶解試験を実施した後、 $UO_3$  溶解槽を用いて、ウラン粉末をウラン溶液とする（合計約 24 t U）。

## 分離建屋へのウラン溶液の送液

最初に、約 12 t U 溶解し、精製建屋経由で分離建屋に送液する。

## 精製建屋へのウラン溶液の送液

次に、約 12 t U 溶解し、精製建屋へ送液する。

精製建屋に受入れた約 12 t U からウラン・プルトニウム混合脱硝建屋へウラン溶液を約 3 t U 送液する。

## (2) 各建屋でのウラン試験の実施

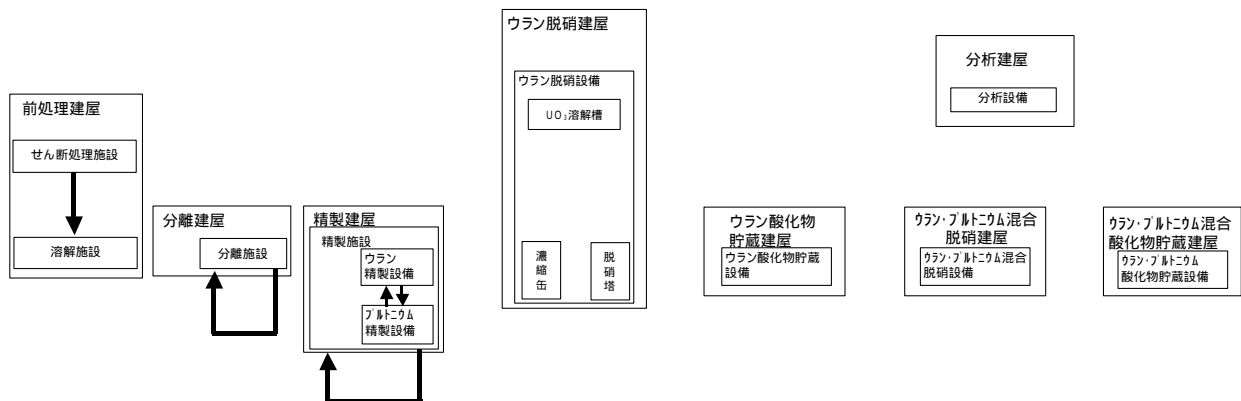


図 2 各建屋でのウラン試験実施時のウランの流れ

前処理建屋において、模擬ウラン燃料集合体（約 25 t U）を使用し、せん断・溶解試験を実施する。

分離建屋において、建屋に受入れたウラン溶液（約 12 t U）をリサイクルしながら、ミキサセトラ試験、パルスカラム試験、ウラン濃縮缶試験、系統包括試験を実施する。

精製建屋において、建屋に受入れたウラン溶液（約 9 t U）をリサイクルしながら、ミキサセトラ試験、ウラン濃縮缶試験、プルトニウム濃縮缶試験、ウラナス製造試験、系統包括試験を実施する。

ウラン脱硝建屋において、建屋に受入れたウラン粉末（約 2 t U）を用いて充填試験を実施する。

ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋において、建屋に受入れたウラン溶液（約 3 t U）を用いて、混合調整確認試験、焙焼炉・還元炉性能確認試験、混合機性能確認試験、粉末充填機性能確認試験を実施する。

分析建屋において、ウラン濃度の分析方法等に係る分析再現性試験を実施する。

### (3) 建屋間を通じたウラン試験の実施

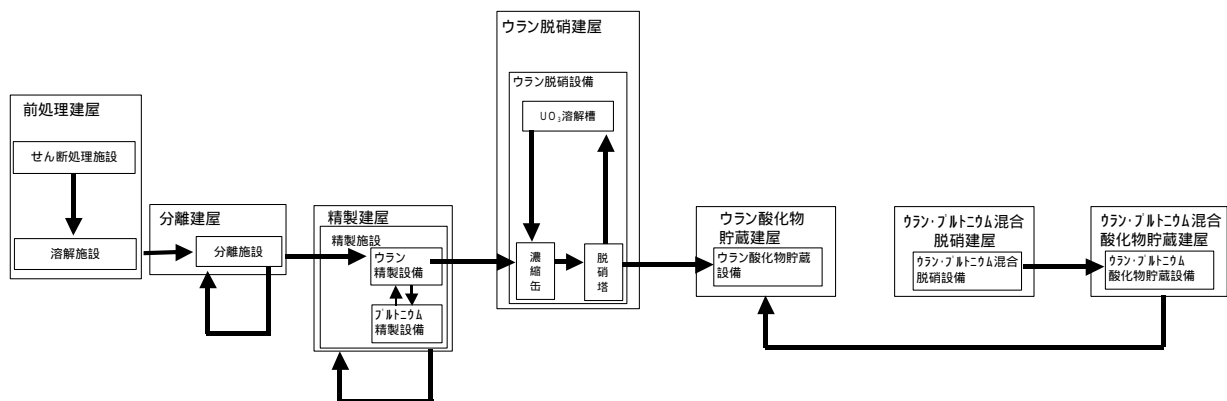


図3 建屋間を通じたウラン試験実施時のウランの流れ

前処理建屋の試験により発生するウラン溶液（約 11 t U）は、分離建屋及び精製建屋において処理を行った後、ウラン脱硝建屋へ受入れる。

前処理建屋において、連続運転試験、外乱試験、建屋統合試験を実施する。

分離建屋において、外乱試験、建屋統合試験を実施する。

精製建屋において、外乱試験、建屋統合試験を実施する。

ウラン脱硝建屋において、濃縮試験、脱硝塔性能確認試験を実施する。なお、ウラン溶液が必要な場合は、脱硝塔からのウラン粉末を再度溶解して試験を実施する。

ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋において、脱硝処理性能確認試験、粉碎機性能確認試験、定格処理試験を実施する。

前処理建屋の試験により発生するウラン溶液（約 14 t U）は、分離建屋及び精製建屋において処理を行った後、ウラン脱硝建屋へ受入れる。また、分離建屋及び精製建屋において、ウランフラッシュアウトを実施し、大部分のウラン溶液をウラン脱硝建屋へ送液する。

ウラン脱硝建屋において、定格処理試験を実施する。なお、ウラン溶液が必要な場合は、脱硝塔からのウラン粉末を溶解して試験を実施する。

ウラン酸化物貯蔵建屋において、搬送試験を実施する。

ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋において、搬送試験を実施する。

ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋からウラン酸化物貯蔵建屋へウラン粉末を移動する。

(4) 総合確認試験の準備及び総合確認試験の実施

使用済燃料受入れ・貯蔵建屋において、第 1 チャンネルボックス切断装置運転性能試験、第 1 バーナブルポイズン切断装置運転性能試験を実施する。

全建屋において、総合確認試験を実施する。なお、前処理建屋においては、模擬ウラン燃料集合体 4 体（約 2 t U）を用いて、せん断機の作動の最終確認を実施する。