

# 主要核分裂生成物及びアクチノイド核種の抽出分離挙動

— 高速炉燃料再処理試験における移行率のまとめ —

1992年1月

動力炉・核燃料開発事業団  
東海事業所

複製又はこの資料の入手については、下記にお問い合わせ下さい。

〒319-11 茨城県那珂郡東海村大字村松 4 - 33

動力炉・核燃料開発事業団 東海事業所

技術開発推進部・技術管理室

Inquiries about copyright and reproduction should be addressed to :  
Technology Management Section Tokai Works Power Reactor and  
Nuclear Fuel Development Corporation Tokai 4 - 33, Muramatsu,  
Tokai - mura, Naka - gun, Ibaraki - ken 319 - 11, Japan

動力炉・核燃料開発事業団 (Power Reactor and Nuclear Fuel Development  
Corporation) 1992

主要核分裂生成物及びアクチノイド核種の抽出分離挙動  
－高速炉燃料再処理試験における移行率のまとめ－

実施責任者 富樫 昭夫<sup>1)</sup>  
実施担当者 滑川 卓志<sup>1)</sup>  
菊池 憲治<sup>1)</sup>

要 旨

1982年より高レベル放射性物質研究施設（C P F : Chemical Processing Facility）において、高速炉で使用された燃料を溶媒抽出法により再処理する試験を行ってきた。

高速実験炉「常陽」及び仏国「Phenix」炉で照射された燃料を対象とし、軽水炉燃料再処理でのPUREX 法と同様にTBP - n-ドデカンを用いて、ウラン、プルトニウムおよび核分裂生成物などの抽出挙動のデータを中心に収集している。ここで得られたデータの中でも、ウラン、プルトニウムを抽出する共除染工程、また、それらを分離する分配工程での主要な核種の有機相・水相間での分配挙動は、溶媒抽出プロセスの設計において必要かつ重要なデータである。

本報告書は、C P Fで行った試験で得られたデータの中から、特に核種の移行率と除染係数を中心にまとめたものである。

---

<sup>1)</sup> 再処理技術開発部 プロセス・分析開発室

## 目 次

1. はじめに .....	1
2. 目 的 .....	1
3. 試 験 .....	1
4. 結果のまとめと考察 .....	3
(1) 高放射性廃液へのU及びP uの移行率 .....	3
(2) P u溶液中の主要核分裂生成物及びアクチニド (除染係数) .....	3
(3) U溶液中のP u (除染係数) .....	3
(4) 使用済溶媒中へのU及びP uの移行率 .....	4
5. おわりに .....	4

## 目 次 (図および表)

図-1	共除染部における溶解液・試薬等の供給 .....	5
図-2	U/Pu分配部における装荷溶媒・試薬等の供給 .....	6
図-3	U逆抽出部における装荷溶媒・試薬等の供給 .....	7
図-4	使用される溶媒の流れ .....	8
表-1	試験条件 (共除染部) .....	9
表-2	試験条件 (U/Pu分配部) .....	10
表-3	試験条件 (U逆抽出部) .....	11
表-4	使用済溶媒の評価に係る試験条件 .....	12
表-5	高放射性廃液中へのU及びPuの移行率 (共除染部) .....	13
表-6	Pu溶液中のPuの主要核分裂生成物及びアクチニドに対する除染係数 (U/Pu分配部) .....	14
表-7	U溶液中のUのPuに対する除染係数 (U逆抽出部) .....	15
表-8	使用済溶媒中へのU及びPuの移行率 .....	16

## 1. はじめに

高速炉燃料はプルトニウム濃度および出力密度が高いことから、照射後の燃料の組成が軽水炉燃料とは異なるが、再処理方法としては基本的にPUREX法が適用可能であると考えられる。そこで、1982年より高レベル放射性物質研究施設（CPF：Chemical Processing Facility）において、高速炉で使用された燃料を溶媒抽出法により再処理する試験を開始した。試験開始当初は燃焼度の低い燃料を取り扱ったが、その後、「常陽」MK-IからMK-II、C型、さらに仏国「Phenix」で照射された燃料をも対象として試験を進めてきた。

本研究開発を通じて得られたデータは膨大であるが、その中でも主要な核種の除染係数や移行率を評価することは、プロセスの工学的規模での実現性を判断する上で重要な要素となる。

## 2. 目 的

高速実験炉「常陽」及び仏国「Phenix」炉で照射された燃料を対象とし、軽水炉燃料再処理でのPUREX法と同様にTBP-n-ドデカンを用いて連続抽出試験を実施し、ウラン、プルトニウムおよび核分裂生成物などの抽出挙動のデータを中心に収集している。ここで得られたデータの中でも、ウラン、プルトニウムを抽出する共除染工程、また、それらを分離する分配工程での主要な核種の有機相・水相間での分配挙動は、溶媒抽出プロセスの設計において必要かつ重要なデータである。そこで、CPFで行った試験で得られたデータの中から、特に、核種の移行率と除染係数を中心にまとめ抽出挙動を把握するとともに、プロセス設計に有用なデータを評価することを目的とする。

## 3. 試 験

試験には、高速実験炉「常陽」MK-I、MK-II、C型及び仏国「Phenix」炉で照射された燃料を用いた。平均の燃焼度は13,800~94,000MWd/MT、冷却日数は約400~1,500日である。試験は高レベル放射性物質研究施設（CPF）のA系列で行い、連続抽出器には小型ミキサー・セトラーを使用した。

燃料ピンはせん断し、硝酸中で加熱して溶解する。この溶解液を所定の濃度の硝酸溶液に調整し、溶媒抽出工程の供給液とする。抽出溶媒にはTBPをn-ドデカンで30%に希釈したものを用いた。ウラン、プルトニウムの抽出と分離は、共除染部、U/Pu分配部、U逆抽出部、およびウ

ランとプルトニウムそれぞれの精製工程で行う。

共除染部では、溶解液と抽出溶媒を供給し、両相を接触させることにより溶解液中に含まれる種々の元素からUとPuを選択的に抽出させ、核分裂生成物(FP)と分離する。さらに、スクラブ液として硝酸溶液を供給し、わずかに抽出されたFPを溶媒から水相に移行させる。UとPuは装荷溶媒として回収する。共除染部のフローの概要を図-1に、試験条件を表-1に示す。試験1及び7では、スクラブ溶液として異なる濃度の2種類の硝酸溶液を用いている。

大部分のFPは、高放射性廃液として回収されるが、この廃液中に混入したUとPuの濃度を測定し、溶解液からのそれぞれの移行率を求めた。

U/Pu分配部では、UおよびPuを抽出した装荷溶媒を供給し、Puを三価に還元し水相に逆抽出しUと分離する。還元剤としては硝酸ヒドロキシルアミン( $\text{NH}_2\text{OH} \cdot \text{HNO}_3$ 、以下、HANと呼ぶ)、U(IV)、Fe(II)などが用いられるが、本試験ではHANを用いている。硝酸の放射線分解により生成する亜硝酸と反応してHANが分解する反応を阻害し、HANを安定に保つためにヒドラジン(以下、HDZと呼ぶ)を添加している。Puを含む水相は、U洗浄部において抽出溶媒と接触させ混入しているUを抽出洗浄し、Pu溶液として回収する。このPu溶液中に混入したU、FP元素等の濃度を測定し、個々の不純物に対するPuの除染係数(DF)を求めた。なお、Uを抽出している溶媒は、U装荷溶媒として回収する。

U/Pu分配部のフローの概要を図-2に、試験条件を表-2に示す。

U逆抽出部では、Uを装荷した溶媒を希硝酸と接触させることによりUを水相中に逆抽出する。このU溶液中に含まれるPuの濃度を測定し、Puに対するUのDFを求めた。

U逆抽出部のフローの概要を図-3に、試験条件を表-3に示す。

逆抽出後の溶媒は使用済溶媒として回収し、溶媒中に残留したUとPuの濃度を測定し、Uの溶解液からの移行率を求めた。

溶媒のフローの概要を図-4に、試験条件を表-4に示す。

濃度分析の方法であるが、UはTOPO・酢酸エチル抽出—ジベンゾイルメタン吸光光度法により、また、Puは過酸化銀酸化—プルトニウム(VI)直接吸光光度法により行った。有機相の分析の場合は、それぞれ水、硫酸ヒドロキシルアミンで水相に逆抽出した後に行った。 $\gamma$ 線を放出する核種については高純度ゲルマニウム検出器を、 $\alpha$ 線放出核種には表面障壁型シリコン検出器を用いた放射線測定で定量した。

## 4. 結果のまとめと考察

## (1) 高放射性廃液へのUおよびPuの移行率

共除染工程ではウランおよびプルトニウムを分離し、核分裂生成物を含む水相は高放射性廃液となる。この廃液中にも低濃度のウラン、プルトニウムが残留するが、この廃液への移行率を(1)式から計算した。

$$\text{移行率} = \frac{\text{高放射性廃液中のUまたはPu濃度} \times \text{高放射性廃液流量}}{\text{溶解液中のUまたはPu濃度} \times \text{溶解液流量}} \times 100 \quad (1)$$

試験結果は表-5に示す。溶解液から高放射性廃液中へのUとPuの移行率は、Uが0.06～0.49%、Puが0.004～0.22%の範囲内にある。共除染部の段構成は各試験で共通であるので、移行率は大きく異なっていない。

## (2) Pu溶液中の主要核分裂生成物及びアクチニド(除染係数)

分配工程では、Puを水相に逆抽出することによりウランから分離する。この際に、回収したPu溶液の純度は、溶液中に含まれる不純物の除染係数(DF)で評価する。計算は(2)式を用いて行う。

$$DF = \frac{\text{溶解液中の各放射性物質の濃度} / \text{溶解液中のPu濃度}}{\text{Pu溶液中の各放射性物質の濃度} / \text{Pu溶液のPu濃度}} \quad (2)$$

試験結果を表-6に示す。FPに対するPuのDFは、Zr+Nbで $3.7 \times 10^2 \sim 1.1 \times 10^4$ 、Ru+Rhで $7.8 \times 10^2 \sim 2.0 \times 10^6$ 以上、Cs+Baで $5.0 \times 10^5 \sim 1.6 \times 10^8$ 、Ce+Prで $1.4 \times 10^6 \sim 1.2 \times 10^7$ 以上であった。Uに対しては、 $3.1 \times 10^1 \sim 5.0 \times 10^3$ 以上であった。アクチニドである $^{242}\text{Cm}$ 及び $^{244}\text{Cm}$ に対しては、それぞれ $4.5 \times 10^2$ 以上、 $1.6 \times 10^2$ 以上であった。各元素に対して求めたDFの範囲が広がっているが、これは溶解液中の核分裂生成物の濃度が異なっていることも原因の一つであると考えられる。

## (3) U溶液中のPu(除染係数)

U逆抽出部では0.05M硝酸を供給し、Uを水相に移行させる。この工程を評価する要素の一つとしてUとPuの溶液中の濃度を利用する。UのPuに対する除染係数は、(3)式から計算す



る。

$$DF = \frac{\text{溶解液中のPu濃度} / \text{溶解液中のU濃度}}{\text{U溶液中のPu濃度} / \text{U溶液のU濃度}} \quad (3)$$

試験結果を表-7に示す。Puに対するUのDFは、 $5.9 \times 10^4 \sim 2.7 \times 10^5$ であった。

#### (4) 使用済溶媒中へのU及びPuの移行率

使用済溶媒にも逆抽出できずに残留したUやPuが含まれる。溶媒中への移行率を(4)式で求めた。

$$\text{移行率} = \frac{\text{使用済溶媒中のUまたはPu濃度} \times \text{使用済溶媒流量}}{\text{溶解液中のUまたはPu濃度} \times \text{溶解液供給流量}} \times 100 \quad (4)$$

試験結果を表-8に示す。使用済溶媒中へのUとPuの移行率は、Uが0.05~0.29%、Puが0.0004~0.002%の範囲内にあり、特にPuの移行率が低く抑えられていることが分かる。

## 5. おわりに

本報告では溶媒抽出工程での主要な元素の挙動を除染係数や移行率で評価したが、これらは段設定や給液組成などのフローシートの設定により大きく左右される数値である。

今回評価した値は、CPFで行った試験を通じて得られたデータの一部であり、異なる様々な角度から検討する余地を十分残している。今後は、ホット試験を継続するとともに、今までに収集したデータを高速炉燃料再処理の研究開発に有用なデータベースを構築し活用していきたい。

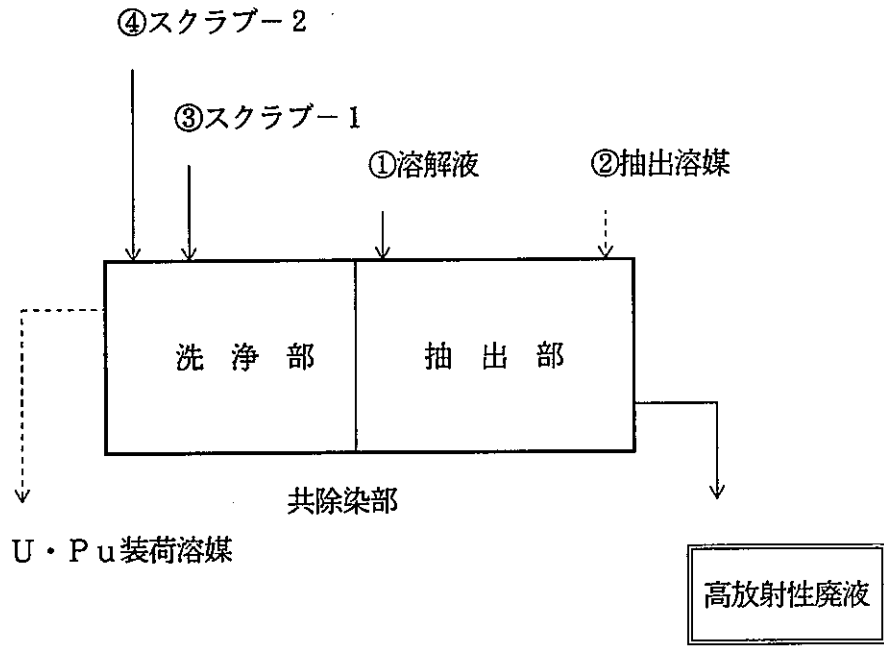


図-1 共除染部における溶解液・試薬等の供給

(○内の数値は、表-1の試薬等の供給位置を示す。)

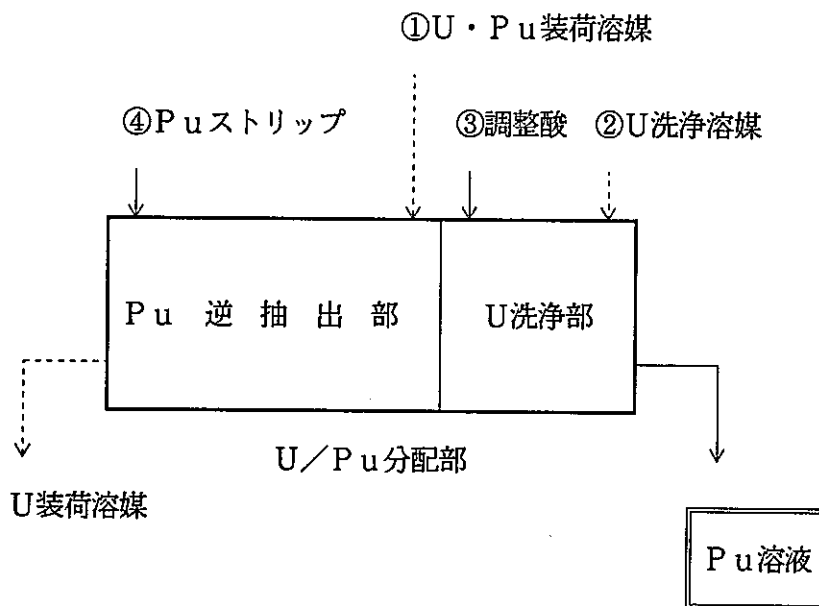


図-2 U/Pu分配部における装荷溶媒・試薬等の供給

(○内の数値は、表-2の試薬等の供給位置を示す。)

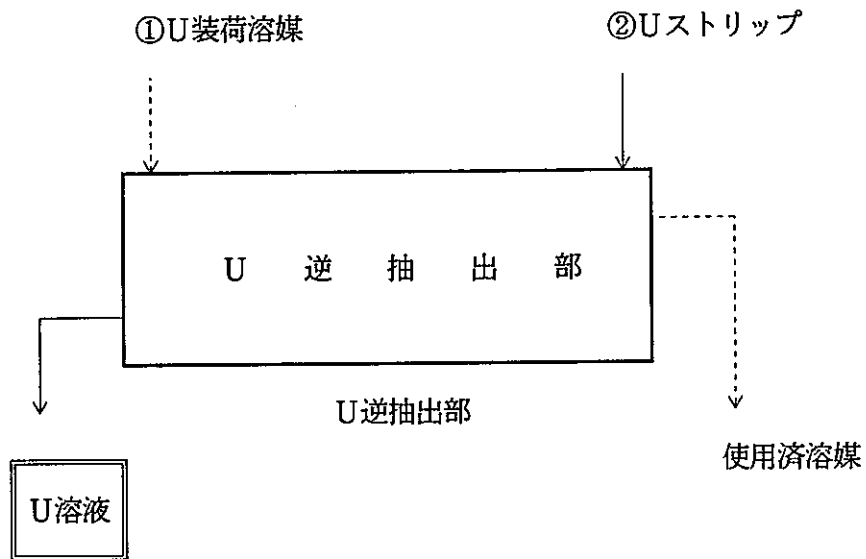


図-3 U逆抽出部における装荷溶媒・試薬等の供給

(○内の数値は、表-3の試薬等の供給位置を示す。)

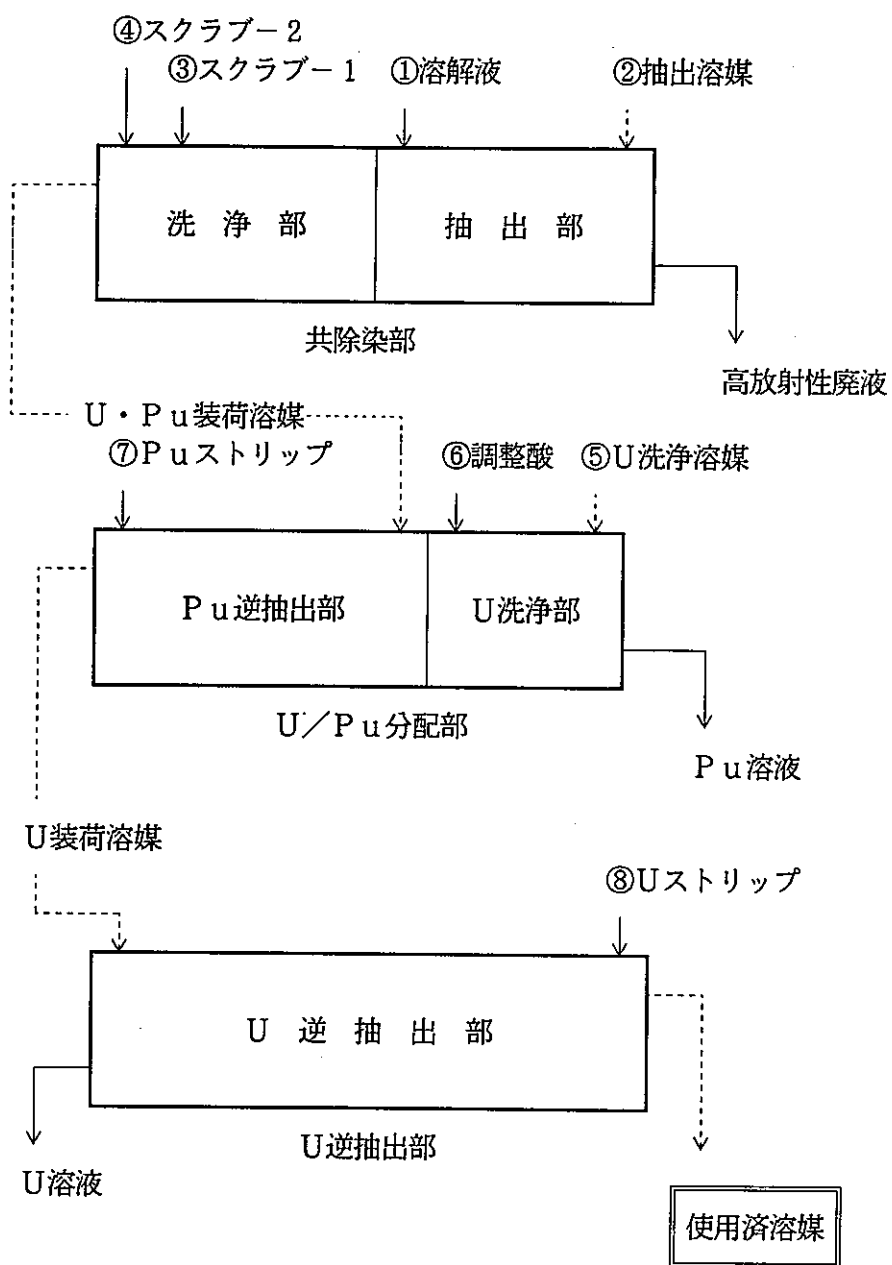


図-4 使用される溶媒の流れ

(○内の数値は、表-4の試薬等の供給位置を示す。)

表-1 試験条件 (共除染部)

試 験		1	2	3	4	5	6	7
燃 料	名 称	常陽MK-I	常陽MK-I	常陽MK-II	常陽MK-II	Phenix	Phenix	常陽C型
	燃焼度 (MWd/MT)	40,100	40,100	13,800	13,800	94,000	94,000	54,100
	Pu富化度 (%)	17.7	17.7	29	29	30	30	30
	冷却日数 (d)	830	1000	408	495	1488	1488	736
抽 出 器	タイプ	ミサトリ	ミサトリ	ミサトリ	ミサトリ	ミサトリ	ミサトリ	ミサトリ
	段 抽出部 (段)	15	15	15	15	15	15	15
	数 洗浄部 (段)	17	17	17	17	17	17	17
① 給 液 (溶解液)	U (g/l)	94.1	151	64.5	71.1	81	81	95.5
	Pu (g/l)	7.81	30.4	23.5	25.5	19.5	19.5	36.8
	H <sup>+</sup> (M)	3.31	3.52	4.72	3.96	2.92	2.92	3.14
	流 量 (ml/h)	180	73.5	177.8	149.7	129.83	148.25	80.86
	供給位置 (段目)	15	15	15	15	15	15	15
② 抽 出 溶 媒	TBP (%)	30	30	30	30	30	30	30
	流 量 (ml/h)	210	180	212.3	215.7	168.95	168.17	141.5
	供給位置 (段目)	1	1	1	1	1	1	1
③ ス ク ラ ブ 1	H <sup>+</sup> (M)	3	/	/	/	/	/	9
	流 量 (ml/h)	35.2	/	/	/	/	/	12
	供給位置 (段目)	23	/	/	/	/	/	30/32
④ ス ク ラ ブ 2	H <sup>+</sup> (M)	1.5	3	3	1.5	3	3	0.5
	流 量 (ml/h)	18.8	46	54.3	48.6	53.06	55.32	33.32
	供給位置 (段目)	32	32	32	32	32	32	32
A/O	抽出部	1.11	0.66	1.09	0.92	1.08	1.21	0.89
	洗 シングルスクラブ試験時	/	0.26	0.26	0.23	0.31	0.33	/
	浄 ダブルスクラブ試験時	0.26	/	/	/	/	/	0.32
部	高酸濃度域	0.09	/	/	/	/	/	0.24
	低酸濃度域							

○内の数値は、図-1に供給位置を示す。

(液温は室温)

表-2 試験条件 (U/Pu分配部)

試験 No.		1	2	3	4	5	
燃 料	名称	常陽MK-I	常陽MK-I	常陽MK-II	常陽MK-II	常陽C型	
	燃焼度 (MWd/MT)	40,100	40,100	13,800	13,800	54,100	
	Pu富化度 (%)	17.7	17.7	29	29	30	
	冷却日数 (d)	830	1,000	408	495	1,302	
抽 出 器	タイプ	≡≡≡≡≡	≡≡≡≡≡	≡≡≡≡≡	≡≡≡≡≡	≡≡≡≡≡	
	段	U洗浄部 (段)	5	5	5	5	8
	数	Pu逆抽出部 (段)	14	14	14	14	8
給 液	溶 解 液	U (g/l)	94.1	151	64.5	71.1	35
		Pu (g/l)	7.81	30.4	23.5	25.5	15.2
		H <sup>+</sup> (M)	3.31	3.52	4.72	3.96	4.83
		Zr+Nb (mCi/l)	1.72×10 <sup>1</sup>	1.12×10 <sup>1</sup>	2.4×10 <sup>3</sup>	1.11×10 <sup>3</sup>	2.00×10 <sup>0</sup>
		Ru+Rh (mCi/l)	1.10×10 <sup>3</sup>	2.50×10 <sup>3</sup>	3.2×10 <sup>3</sup>	2.90×10 <sup>3</sup>	5.40×10 <sup>2</sup>
		Cs+Ba (mCi/l)	5.71×10 <sup>3</sup>	2.10×10 <sup>4</sup>	3.9×10 <sup>3</sup>	4.3×10 <sup>3</sup>	4.94×10 <sup>3</sup>
		Ce+Pr (mCi/l)	1.14×10 <sup>4</sup>	2.60×10 <sup>4</sup>	3.8×10 <sup>3</sup>	3.60×10 <sup>4</sup>	3.35×10 <sup>3</sup>
		<sup>242</sup> Cm (mCi/l)					5.13×10 <sup>1</sup>
		<sup>244</sup> Cm (mCi/l)					1.76×10 <sup>1</sup>
	①U/Pu 装荷溶媒	U (g/l)	88.6	55.1	69.9	60.9	36
		Pu (g/l)	6.18	9.14	21.2	20.7	14.4
		H <sup>+</sup> (M)	0.18	0.53	0.51	0.41	0.27
		流量 (ml/h)	210	180	212.3	215.7	250
		供給位置 (段)	6	6	6	6	6
	②U 洗浄溶媒	TBP (%)	30	30	30	30	30
		流量 (ml/h)	80.3	90.7	89.5	108.7	77
		供給位置 (段)	1	1	1	1	1
	③調整 酸	H <sup>+</sup> (M)	7	8	8	8	8
		流量 (ml/h)	12.9	19.7	19.6	18.7	14
供給位置 (段)		5	5	5	5	5	
④Pu ストリップ 液	H <sup>+</sup> (M)	0.15	0.15	0.15	0.15	0.2	
	HAN (M)	0.21	0.22	0.27	0.275	0.11	
	HDZ (M)	0.2	0.2	0.2	0.2	0.0	
	流量 (ml/h)	89.1	141	229.2	211.2	140	
	供給位置 (段)	19	19	19	19	19	
A/O	U洗浄部	1.27	1.77	2.78	2.11	2.00	
	Pu洗浄部	0.31	0.52	0.76	0.65	0.43	

○内の数値は、図-2に供給位置を示す。

(液温は室温)

表-3 試験条件 (U逆抽出部)

試 験		1	2	3	4
燃 料	名 称	常陽MK-I	常陽MK-I	常陽MK-II	常陽MK-II
	燃料度 (MWd/MT)	40,100	40,100	13,800	13,800
	Pu富化度 (%)	17.7	17.7	29	29
	冷却日数 (d)	830	1000	408	495
抽 出 器	タイプ	ミキサセトラ	ミキサセトラ	ミキサセトラ	ミキサセトラ
	逆抽出部	16	16	16	16
供 解 液	U (g/l)	94.1	151	64.5	71.1
	Pu (g/l)	7.81	30.4	23.5	25.5
	H <sup>+</sup> (M)	3.31	3.52	4.7	3.96
	流 量 (ml/h)	180	73.5	177.8	149.7
給 ①U 装 荷 溶 媒	流 量 (ml/h)	290.3	270.7	301.8	324.4
	供給位置 (段目)	1	1	1	1
②U ス ト リ ッ プ	H <sup>+</sup> (M)	0.05	0.05	0.05	0.05
	流 量 (ml/h)	321	323	321.2	332.1
	供給位置 (段目)	16	16	16	16
A/O		1.11	1.19	1.06	1.02

○内の数値は、図-3の供給位置を示す。

(液温は室温)



表-4 使用済溶媒の評価に係る試験条件

試験		1	2	3	4	5	6		
燃 料	名 称	常陽MK-I	常陽MK-I	常陽MK-II	常陽MK-II	Phenix	Phenix		
	燃焼度 (MWd/MT)	40.100	40.100	13.800	13.800	94.000	94.000		
	Pu富化度 (%)	17.7	17.7	29	29	30	30		
	冷却日数 (d)	830	1000	408	495	1488	1488		
抽 出 器	タ イ プ	ミサト	ミサト	ミサト	ミサト	ミサト	ミサト		
	共 除 染	抽 出 部	15	15	15	15	15	15	
		洗 浄 部	17	17	17	17	17	17	
	U/Pu分配	U 洗 浄 部	5	5	5	5	8	8	
		Pu逆抽出部	14	14	14	14	11	11	
	U逆抽出		16	16	16	16	16	16	
共 除 染 部	① 溶 解 液	U (g/l)	94.1	151	64.5	71.1	81	81	
		Pu (g/l)	7.81	30.4	23.5	25.5	19.5	19.5	
		H <sup>+</sup> (M)	3.31	3.52	4.72	3.96	2.92	2.92	
		流 量 (ml/h)	180	73.5	177.8	149.7	129.83	148.25	
		供給位置 (段目)	15	15	15	15	15	15	
	② 抽 出 液	TBP (%)	30	30	30	30	30	30	
		流 量 (ml/h)	210	180	212.3	215.7	168.95	168.17	
		供給位置 (段目)	1	1	1	1	1	1	
	③ ス ク ラ ブ 1	H <sup>+</sup> (M)	3	/	/	/	/	/	
		流 量 (ml/h)	35.2	/	/	/	/	/	
		供給位置 (段目)	23	/	/	/	/	/	
	④ ス ク ラ ブ 2	H <sup>+</sup> (M)	1.5	3	3	1.5	3	3	
		流 量 (ml/h)	18.8	46	54.3	48.6	53.06	55.32	
		供給位置 (段目)	32	32	32	32	32	32	
	U / Pu 分 配 部	⑤ U 洗 浄 液	TBP (%)	30	30	30	30	30	30
			流 量 (ml/h)	80.3	90.7	89.5	108.7	38.87	53.59
			供給位置 (段目)	1	1	1	1	1	1
		⑥ 調 整 酸	H <sup>+</sup> (M)	7	8	8	8	3.5	4.5
流 量 (ml/h)			12.9	19.7	19.6	18.7	12.5	12.5	
供給位置 (段目)			5	5	5	5	8	8	
⑦ Pu ス ト ッ プ		H <sup>+</sup> (M)	0.15	0.15	0.15	0.15	0.02	0.02	
		HAN (M)	0.21	0.22	0.27	0.275	0.19	0.19	
		HDZ (M)	0.2	0.2	0.2	0.2	0	0	
		流 量 (ml/h)	89.1	141	229.2	211.2	110.92	114.22	
	供給位置 (段目)	19	19	19	19	19	19		
U 逆 抽 出 部	⑧ U ス ト ッ プ	H <sup>+</sup> (M)	0.05	0.05	0.05	0.05	0.02	0.02	
		流 量 (ml/h)	321	323	321.2	332.1	239.22	256.74	
		供給位置 (段目)	16	16	16	16	16	16	
A / O	共 除 染	抽 出 部	1.11	0.66	1.09	0.92	1.08	1.21	
		洗 浄 部	シングルスクラブ試験時	/	0.26	0.26	0.23	0.31	0.33
			ガラス試験時	0.26	/	/	/	/	/
	U 洗 浄 部	高酸濃度域	0.09	/	/	/	/	/	
		低酸濃度域	/	/	/	/	/	/	
		U洗浄部	1.27	1.77	2.78	2.11	3.18	2.36	
Pu逆抽出部		0.31	0.52	0.76	0.65	0.53	0.52		
U逆抽出部		1.11	1.19	1.06	1.02	1.15	1.16		

(液温は室温)

表-5 高放射性廃液中へのU及びPuの移行率(共除染部)

## 分析値

試験 No.	1	2	3	4	5	6	7	
高放射性 廃液組成	U (g/l)	0.05	0.2	<0.03	<0.03	0.2	0.29	0.18
	Pu (g/l)	$<2.3 \times 10^{-4}$	$4.2 \times 10^{-2}$	$2.5 \times 10^{-2}$	$3.2 \times 10^{-2}$	$1.79 \times 10^{-3}$	$2.74 \times 10^{-3}$	$4.17 \times 10^{-3}$
	H <sup>+</sup> (M)	3.32	2.71	4.53	3.39	2.79	2.85	3.06
	流量 (ml/h)	234	119.5	232.1	198.3	182.89	203.57	126.18

## 移行率

試験 No.	1	2	3	4	5	6	7
U (%)	0.07	0.22	<0.06	<0.06	0.35	0.49	0.29
Pu (%)	<0.004	0.22	0.14	0.17	0.01	0.02	0.02

表-6 Pu溶液中のPuの主要核分裂生成物及びアクチニドに対する除染係数  
(U/Pu分配部)

## 分析値

試験 No.	1	2	3	4	5
U (g/l)	<0.03	0.07	1.43	<0.03	1.23
Pu (g/l)	12.4	11.2	17	17.7	16.6
H <sup>+</sup> (M)	1.15	1.53	1.13	—	1.35
Zr+Nb (mCi/l)	$2.40 \times 10^{-3}$	—	$7.90 \times 10^{-1}$	$2.10 \times 10^0$	—
Ru+Rh (mCi/l)	$2.50 \times 10^{-2}$	$5.60 \times 10^{-2}$	$2.50 \times 10^{-2}$	$<1 \times 10^{-3}$	$7.6 \times 10^{-1}$
Cs+Ba (mCi/l)	$1.60 \times 10^{-2}$	—	$<5.6 \times 10^{-3}$	$<2 \times 10^{-3}$	$<3.4 \times 10^{-3}$
Ce+Pr (mCi/l)	—	—	$<2 \times 10^{-3}$	$<2 \times 10^{-3}$	$<2.0 \times 10^{-3}$
<sup>242</sup> Cm (mCi/l)	/	/	/	/	$<1.0 \times 10^{-1}$
<sup>244</sup> Cm (mCi/l)	/	/	/	/	$<1.0 \times 10^{-1}$
流量 (ml/h)	102	160.7	248.8	229.9	154

## D F

試験 No.	1	2	3	4	5
U	$>5.0 \times 10^3$	$7.9 \times 10^2$	$3.3 \times 10^1$	$>1.6 \times 10^3$	$3.1 \times 10^1$
Zr+Nb	$1.1 \times 10^4$	—	$2.2 \times 10^3$	$3.7 \times 10^2$	—
Ru+Rh	$7.0 \times 10^4$	$1.6 \times 10^4$	$9.3 \times 10^4$	$>2.0 \times 10^6$	$7.8 \times 10^2$
Cs+Ba	$5.7 \times 10^5$	—	$>5.0 \times 10^5$	$>1.5 \times 10^6$	$>1.6 \times 10^6$
Ce+Pr	—	—	$>1.4 \times 10^6$	$>1.2 \times 10^7$	$>1.8 \times 10^6$
<sup>242</sup> Cm	/	/	/	/	$>4.5 \times 10^2$
<sup>244</sup> Cm	/	/	/	/	$>1.6 \times 10^2$

表-7 U溶液中のUのPuに対する除染係数 (U逆抽出部)

## 分析値

試 験		1	2	3	4
分 析 値	U (g/l)	58.3	29.4	37.2	32.9
	Pu (g/l)	$< 5.0 \times 10^{-5}$	$1.0 \times 10^{-4}$	$< 5.0 \times 10^{-5}$	$1.2 \times 10^{-4}$
液 量 (ml/h)		321	323	321.2	332.1

## DF

Pu	$> 9.7 \times 10^4$	$5.9 \times 10^4$	$> 2.7 \times 10^5$	$9.8 \times 10^4$
----	---------------------	-------------------	---------------------	-------------------

表-8 使用済溶媒中へのU及びPuの移行率

## 分析値

試 験		1	2	3	4	5	6
分析値	U(g/l)	$<3.0 \times 10^{-2}$	$<3.0 \times 10^{-2}$	$1.1 \times 10^{-1}$	$<3.0 \times 10^{-2}$	$<3.0 \times 10^{-2}$	$<3.0 \times 10^{-2}$
	Pu(g/l)	$<5.0 \times 10^{-5}$	$<5.0 \times 10^{-5}$	$<5.0 \times 10^{-5}$	$1.9 \times 10^{-4}$	$<5.4 \times 10^{-5}$	$<5.0 \times 10^{-5}$
流 量(ml/h)		290	271	307	324	208	222

## 移行率

U (%)	<0.05	<0.07	0.29	<0.09	<0.06	<0.06
Pu (%)	<0.001	<0.001	<0.0004	0.002	<0.0004	<0.0004