PNC TN8410 90-030

本資料は　年　月　日付けで登録区分、
変更する。 2001. 6. 6
[技術情報室]

開示制限

区分変更
年月日

高速炉燃料リサイクル試験（18）
第13回ホット試験

1990年3月

動力炉・核燃料開発事業団
東海事業所

本資料の全部または一部を複写・複製・転載する場合は、下記にお問い合わせください。

〒319-1184　茨城県那珂郡東海村大字村松4番地49
核燃料サイクル開発機構
技術展開部　技術協力課

Inquiries about copyright and reproduction should be addressed to:
Technical Cooperation Section,
Technology Management Division,
Japan Nuclear Cycle Development Institute
4-49 Muramatsu, Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki, 319-1184
Japan

ⓒ 核燃料サイクル開発機構 (Japan Nuclear Cycle Development Institute)
2001

開示制限
PNC-N8410 90-030
1990年3月

登録区分
2001.6.-6
変更表示

高速炉燃料リサイクル試験（18）
第13回ホット試験

実施責任者　大西　紘一*
報告者　山本　隆一*，大竹　茂**，豊田　修*
山田　雅人***，仁科　博*，算用子裕孝*
安　聡宏****，佐藤　学*，岩崎伊佐央*
田村　一*，栗林　正和*，松島　和美*

要　旨

（目的）　高速炉使用済燃料の溶解性，不溶解性残渣の性状及び抽出等に関する基礎データを取得する。

（要旨）　本報告書は，高レベル放射能性物質研究施設（CPF）において平均燃焼度54.100 MWd/t，冷却日数約 2.0年のC型特殊燃料棒4本を用いた第13回ホット試験の結果を取りまとめたものである。主な成果を以下に示す。

（結果）

(1) せん断

せん断工程における^{85}Krガスの放出割合はORIGEN計算値に対し約60%であった。特にプレナムせん断時の最初のせん断で，ほぼ全量が放出され放出率が高くなっている。

(2) 溶　解

溶解は初期硝酸濃度4.7M，溶解温度B.P(約 103℃)，加熱時間12時間でほぼ全量溶解した。燃料中から^{85}KrガスはORIGEN計算値に対し40%が放出された。

(3) 小型溶解

小型溶解試験で各パラメータをふった試験を実施した。

① 硝酸濃度が高い程，溶解温度が高い程溶解速度が早くなり溶解時間が短くなる。また，硝酸濃度の違いによる溶解速度は初期硝酸濃度の 1.3乗に比例する。

② C型特殊燃料棒では高燃焼度（63200MWd/t）の方が低燃焼度（41000MWd/t）の1.2倍の速度で溶解した。

(4) 清澄（不溶解性残渣の回収）

不溶解性残渣の回収重量は1.1gであり，燃料総重量の0.28%であった。また，残渣粉末の量はこれまでの試験結果に比べ少なかった。

(5) 抽出

抽出工程の共除染・分配試験ではRETF基本フロー確証を主目的とした試験を実施した。

① ダブルスクラブを行うことにより，Ruの除染係数が3×10^4から4×10^5に改善された。

② HAN単独（ヒドラジンを併用しない）とHAN-HDZ（ヒドラジン添加）を比較してみると，HAN単独でのDF_{Pu}(Uプロダクト液中のPu) は2.7×10^5，HAN-HDZでは$>4.0\times\times10^4$であった。このことから HAN単独，HAN-HDZの分配性能は大きく変わらなかった。

＊　再処理技術開発部プロセス分析開発室
＊＊　（現在）再処理技術開発部プラント設計開発室
＊＊＊　（現在）三菱重工業㈱長崎造船所　火力プラント設計部（原子力プロジェクト室）
＊＊＊＊　（現在）再処理工場化学処理第1課

目　　次

1.　まえがき …… 1
2.　試験工程実績及び試験従事者 …… 2
3.　対象燃料 …… 3
4.　試験方法・結果並びに考察・結論 …… 4
4.1　せ ん 断 …… 4
4.2　溶　　解 …… 5
4.3　プレナム部浸漬 …… 7
4.4　小型溶解 …… 8
4.5　不溶解性残渣の洗浄及び回収 …… 10
4.6　共除染・分配 …… 11
4.7　Pu精 製 …… 13
4.8　U 精 製 …… 13
4.9　濃縮・転換 …… 14
5.　謝　　辞 …… 15

表 リ ス ト

表2.1　ホット試験スケジュール …… 16
表2.2　ホット試験従事者 …… 17
表3.1　供試燃料の概略仕様 …… 18
表3.2　核分裂生成物質 …… 19
表3.3　U，Pu同位体重量（4本当たり） …… 20
表4.1.1　せん断条件 …… 24
表4.1.2　せん断記録(1)～(8) …… 25
表4.1.3　せん断時の^{85}Krガスモニタリング …… 33
表4.2.1　溶解条件 …… 42
表4.2.2　ハル及び燃料重量 …… 43
表4.2.3　溶解運転記録(1) …… 44
表4.2.4　溶解運転記録(2) …… 45
表4.2.5　溶解液の分析結果 …… 46
表4.2.6　計算データ …… 47
表4.2.7　溶解液の密度変化 …… 49
表4.2.8　溶解槽内Pu（VI）の量 …… 50
表4.2.9　溶解工程時の^{85}Krガスモニタリング …… 50
表4.3.1　プレナム部浸漬条件 …… 61
表4.3.2　プレナム部浸漬分析結果 …… 62
表4.4.1　小型溶解装置による溶解試験条件 …… 63
表4.4.2　小型溶解分析結果 …… 64
表4.5.1　残渣常温洗浄 …… 79
表4.5.2　残渣洗浄におけるγ核種の放射能量と割合 …… 80
表4.5.3　残渣常温洗浄における溶出量 …… 81
表4.5.4　残渣重量 …… 82
表4.5.5　残渣割合 …… 82
表4.5.6　残渣常温洗浄（3N－HNO_3）におけるPuの溶出量 …… 83
表4.5.7　残渣常温洗浄（3N－HNO_3）におけるUの溶出量 …… 84
表4.5.8　残渣常温洗浄（3N－HNO_3）における^{95}Zrの溶出量 …… 85
表4.5.9　残渣常温洗浄（3N－HNO_3）における^{95}Nbの溶出量 …… 86

表4.5.10 残渣常温洗浄（3N－HNO_3）における^{106}Ruの溶出量 …… 87
表4.5.11 残渣常温洗浄（3N－HNO_3）における^{125}Sbの溶出量 …… 88
表4.5.12 残渣常温洗浄（3N－HNO_3）における^{134}Csの溶出量 …… 89
表4.5.13 残渣常温洗浄（3N－HNO_3）における^{137}Csの溶出量 …… 90
表4.5.14 残渣常温洗浄（3N－HNO_3）における^{144}Ce, ^{144}Prの溶出量 …… 91
表4.5.15 残渣常温洗浄（3N－HNO_3）における^{155}Euの溶出量 …… 92
表4.5.16 残渣常温洗浄（3N－HNO_3）におけるTotal-γの溶出量 …… 93
表4.5.17 不溶解性残渣成分のORIGEN値に対する割合 …… 94
表4.5.18 残渣常温洗浄の分析結果 …… 95
表4.6.1 共除染・分配工程フィード液組成 …… 98
表4.6.2 共除染工程における除染係数 …… 99
表4.6.3 Pu, Uロス率 …… 100
表4.6.4 Npの挙動 …… 100
表4.6.5 HAN単独によるDF_U, DF_{Pu} …… 100
表4.6.6 ミキサーセトラ運転記録 …… 101
表4.6.7 ミキサーセトラ運転記録（貯槽） …… 102
表4.6.8 調整液分析結果 …… 103
表4.6.9 共除染・分配工程分析結果（ドレン） …… 104
表4.6.10 共除染・分配工程分析結果（貯槽） …… 105
表4.6.11 共除染・分配工程分析結果（バンク） …… 106
表4.6.12 共除染・分配工程分析結果（バンク） …… 107
表4.6.13 共除染・分配工程分析結果（ドレン） …… 108
表4.6.14 共除染・分配工程分析結果（ドレン） …… 109
表4.7.1 Pu精製工程フィード液組成 …… 123
表4.7.2 Pu精製工程における除染係数 …… 124
表4.7.3 Puロス率 …… 125
表4.7.4 Pu精製工程分析結果 …… 126
表4.8.1 U精製工程フィード液組成 …… 128
表4.8.2 U精製工程における除染係数 …… 129
表4.8.3 Uロス率 …… 130
表4.8.4 U精製工程分析結果 …… 131
表4.9.1 ウラン転換（濃縮，脱硝，転換） …… 133

図　リ　ス　ト

図3.1　燃料集合体の炉内配置 …… 21
図3.2　燃料集合体のピン位置 …… 22
図3.3　試験フロー …… 23
図4.1.1　燃料ピン …… 34
図4.1.2　せん断溶解オフガス処理系統図 …… 35
図4.1.3　供試燃料ピン軸方向燃焼度分布 …… 36
図4.1.4　せん断時の^{85}Krの放出（C2M28） …… 37
図4.1.5　せん断時の^{85}Krの放出（C2M25） …… 38
図4.1.6　せん断時の^{85}Krの放出（C2M23） …… 39
図4.1.7　せん断時の^{85}Krの放出（C2M29） …… 40
図4.1.8　せん断時の放出オフガス …… 41
図4.2.1　溶解槽運転記録(1) …… 51
図4.2.2　溶解槽運転記録(2) …… 52
図4.2.3　溶解槽運転記録(3) …… 53
図4.2.4　溶解中のγ核種 …… 54
図4.2.5　溶解中のU，Pu及び硝酸濃度 …… 55
図4.2.6　U，Puの溶解率及び^{85}Krの放出率 …… 56
図4.2.7　硝酸収支 …… 57
図4.2.8　γ核種の溶解率 …… 58
図4.2.9　^{85}Krの放出率 …… 59
図4.2.10　溶解中の放出ガス …… 60
図4.4.1　小型溶解装置 …… 65
図4.4.2　酸濃度の影響 …… 66
図4.4.3　H.M 濃度の影響（その１） …… 67
図4.4.4　H.M 濃度の影響（その２） …… 68
図4.4.5　燃焼度の影響 …… 69
図4.4.6　温度の影響（その１） …… 70
図4.4.7　温度の影響（その２） …… 71
図4.4.8　攪拌の影響 …… 72
図4.4.9　せん断片VS粉末 …… 73

図4.4.10　溶解速度VS温度 …… 74
図4.4.11　溶解速度VS硝酸濃度 …… 75
図4.4.12　溶解速度VS燃焼度 …… 76
図4.4.13　溶解速度VS H.M濃度(1) …… 77
図4.4.14　溶解速度VS H.M濃度(2) …… 78
図4.5.1　不溶解性残渣の回収フロー …… 96
図4.5.2　残渣洗浄におけるγ核種の放射能量と割合 …… 97
図4.6.1　共除染・分配プロセス CPFフロー図 …… 110
図4.6.2　抽出工程における1AWの濃度(1) …… 111
図4.6.3　抽出工程における1APの濃度 …… 112
図4.6.4　抽出工程における1AWの濃度(2) …… 113
図4.6.5　共除染工程濃度プロフィル …… 114
図4.6.6　共除染工程濃度プロフィル（水相） …… 115
図4.6.7　共除染工程濃度プロフィル（有機相） …… 116
図4.6.8　ミキサーセトラ運転記録 …… 117
図4.6.9　ミキサーセトラ運転記録 …… 118
図4.6.10　ミキサーセトラ界面監視記録(1) …… 119
図4.6.11　ミキサーセトラ界面監視記録(2) …… 120
図4.6.12　ミキサーセトラ界面監視記録(3) …… 121
図4.6.13　ミキサーセトラ界面監視記録(4) …… 122
図4.7.1　プルトニウム精製フロー図 …… 127
図4.8.1　ウラン精製フロー図 …… 132
図4.9.1　転換工程マイクロ波加熱システム …… 134
図4.9.2　転換工程試験フロー …… 135
図4.9.3　U転換工程におけるオフガス温度 …… 136

1. まえがき

第13回ホット試験は「もんじゅ」仕様燃料の照射試験として製造・照射されたC型特殊燃料（平均燃焼度54,100MWd/t，Pu富化度30%，密度85%TD)を4本用い，昭和63年8月から約5ヶ月の期間をかけて実施した。

今回の試験では，高Pu富化度の「もんじゅ」仕様燃料の溶解基礎データを取得するための小型溶解試験，RETF抽出フローシートの確証を目的とし，ダブルスクラブによる共除染及びHAN単独によるPu分配を組み込んだ抽出試験を実施した。また，この他にプレナム部内の核物質量把握のためのプレナム部浸漬試験及び廃溶媒処理予備試験も実施した。

本報告書は，これらの試験を通して得られた結果を取りまとめたものである。

2. 試験工程実績及び試験従事者

第13回ホット試験の実績表を表2.1に示す。また，試験従事者は，試験グループと分析グループから成っており，これらのリストを表2.2に示す。

3. 対 象 燃 料

試験対象燃料は平均燃焼度54100MWd/tの常陽Ｃ型特殊燃料であり本燃料が組み込まれていた燃料集合体は，PFC020である。

集合体の炉心配置，集合体内でのピン位置をそれぞれ図3.1，図3.2に示す。燃料ピンの仕様を表3.1に，また核分裂生成物質量を表3.2に示す。表3.3にはPu，Uの同位体重量（計算値）を示す。

表3.3に13回リサイクルホット試験フローシートを示す。なお，13回ホット試験はこれまでと同様に，せん断試験から転換までの一連の再処理工程試験を行う。また，溶解液の一部は廃溶媒処理試験の予備試験に用いる。

4. 試験方法・結果並びに考察・結論

4.1 せ ん 断

4.1.1 方　法

表4.1.1にせん断条件を示す。

せん断試験を行う前に，ニッパーを用いラッピングワイヤーを切断し燃料ピンから取り除いた。せん断は4本共，上部プレナム部より，原則として1片3cm（ピン中央部近くの上部反射体については5cm）で下部インシュレータペレットまでせん断した。なお，下部反射体についてはせん断を行わなかった。

プレナム部はプレナム部浸漬試験用に，一方燃料部についてはその一部を図4.1.3に示す様に小型溶解試験用として高燃焼度と低燃焼度，ベンチスケール溶解試験用とに分け，4つの容器に受けた。

また残りはベンチスケール溶解用のバスケットに受けた。オフガスについては図4.1.2に示す系統で処理しその一部を分岐し，NaI(Tl)を検出部とするKrモニタで^{85}Krを測定した。さらに四重極質量分析装置（Qマス）を用いて，放出ガスの質量分析を行った。

せん断試験終了後せん断片の観察と秤量を行った。

4.1.2 結　果

せん断時における^{85}Krのガスモニタリング結果を表4.1.3に^{85}Krの放出を図4.1.4～図4.1.7に示す。

燃料ピンせん断時に放出される^{85}Krは，ORIGEN計算値約41.3GBqに対し25.0GBqであった。また，せん断時に放出される^{85}Krの大半（約 23.3GBq）は，プレナム部をせん断すると同時に放出された。

3本目せん断時の四重極質量分析装置（Qマス）による測定結果を図4.1.8に示す。なお1，2本目はポンプ交換後の測定条件調整を行っていた為，さらに4本目についてはサンプルガス導入量が減った為各々有意なデータとして使用できなかった。

表4.1.2～表4.1.9にせん断記録を示す。

図4.1.3に供試燃料ピン軸方向燃焼度分布を示す。

4.1.3 考察・結論

本試験で使用した燃料（常陽MK－ⅡC型特殊燃料，54100MWd/t)ではせん断時における^{85}Krガスの放出割合はORIGEN計算値の約60％であった。特にプレナム部せん断時においてはプレ

ナム部に移行していた^{85}Krガスが，最初のせん断でほぼ全量放出され特に放出率が高くなっているがこれはプレナム部が加圧状態であることから説明できる。なお燃料部のせん断においてもマトリックス部分破壊により，保持されていた^{85}Krガスの一部が放出されるものと考えられるが，試験結果からはこれまでの試験と同様にその量はごくわずかであることがわかった。

4.2 溶　解

4.2.1 方　法

表4.2.1に溶解試験条件を示す。燃料せん断片をバスケットに入れ溶解槽に装荷し，初期酸濃度4.7M硝酸を1.9ℓ液張りした後，昇温し溶解液の温度を沸点（103℃）に保った。溶解中には，所定時間毎に溶解液のサンプリングを行い，液中のU，Pu，FP量の測定を行った。なおトータル12時間連続して運転した。溶解の終点は，^{85}Krの放出がバックグラウンドに戻った時点及び溶解液の密度が一定になることにより確認した。

4.2.2 結　果

(1) 運転状態

① 溶解液中のU，Pu硝酸及びFP濃度

溶解開始から終了までに採取した溶解液中のU，Pu，硝酸及びFP量の分析結果を表4.2.5に示す。またこの分析結果を図4.2.4，図4.2.5に示す。これらからU，Pu，FP，共に約6時間経過後はほぼ一定となっており，ほとんどが溶解していると思われる。

② 溶解液中の硝酸量

溶解液の分析結果をもとに溶解中における硝酸収支を図4.2.7に示す。なお表4.2.6における各量の定義を以下に示す。

- 液中硝酸量　　；溶解液中に未反応分として存在する硝酸量（分析値）
- サンプリング硝酸量；サンプリング時に溶解液から抜き出された未反応の硝酸量（分析値）
- 未反応硝酸量　　；経過時間における液中硝酸量と累積サンプルの合計量（未反応分，分析値）
- U溶解消費量　　；溶解液中のU(補正値）が溶解に際し消費する硝酸量（計算値）

$3UO_2 + 8HNO_3 \rightarrow 3UO_2(NO_3)_2 + 2NO + 4H_2O$

- Pu溶解消費量　　；溶解液中のPu(分析値）が溶解に際し消費する硝酸量（計算値）

$PuO_2 + 4HNO_3 \rightarrow Pu(NO_3)_4 + 2H_2O$

- トータル硝酸量　　；経過時間における反応分，未反応分の硝酸量合計

これらの結果から，上記の溶解反応式により算出した硝酸消費量と，液中の合計がほ

ぼ一定となっており，本溶解試験条件（4.7M）における溶解反応は上記反応式に基づき行われていると推察される。

③ 溶解液中の密度変化

溶解液の分析結果をもとに溶解中における密度の変化を表4.2.7に示す。なお表4.2.7における各量の定義を以下に示す。

・計算式　$\rho_{25}=1.028+0.001256\cdot U[g/l]+0.02748\cdot H^{+}[mol/l]$

・補正式　$\rho t=\rho_{25}(1.0125-0.0005t)-0.0036+0.000145t$

ただし，ρt：t℃の時の溶解液密度

この結果では，溶解開始6時間後からほぼ密度が一定となっており，溶中密度測定からも約6時間で溶解がほぼ終了していることを確認できるものと思われる。

④ 溶解液中の液量変化

溶解中における液量の変化を図4.2.1に示す。

(2) 溶解率

燃料の溶解初期値に対し100％が溶解した。溶解率算出根拠を表4.2.2に示す。

U，Pu及びFPの各々の溶解率の算出仮定及び結果を表4.2.6に示す。

U，Puの溶解率及び^{85}Krの放出率を図4.2.6に示す。

γ核種の溶解率を図4.2.8に示す。

U，Pu及びFPの溶解率の算出にあたっては次式に依った。

$$\text{溶解率}(\%)=\frac{(\text{プロダクト濃度})\times(\text{溶解液量})+\Sigma(\text{サンプル液量}\times\text{プロダクト濃度})}{(\text{初期プロダクト量})}\times 100$$

・プロダクト濃度　；U，Pu及びFPの分析値

・溶解液量　；監視計器指示値を密度測定で補正した値

・サンプル液量　；分析のためのサンプル液量

・初期プロダクト量；最終プロダクト量

(3) 溶解槽内のPuの酸化

Puの酸化の状況を表す溶解槽内のPu（VI）の量（Pu^{6+}／Pu－Total)を表4.2.8に示す。Pu（VI）の生成は，溶解の進行が遅くなった約4時間後から始まり，加熱終了時の12時間後には全Pu濃度（55g/ℓ）に対し42g/ℓが酸化された。

(4) オフガスの分析結果

溶解中における^{85}Krの放出及び放出率を図4.2.9に示す。溶解時に放出された^{85}KrはORIGEN計算値（1.65×10^{2}GBq)に対して約7.46×10GBqであった。四重極質量分析装置（Qマス）の分析による放出ガスの質量数毎のガス量を示したグラフを図4.2.10に示す。

4.2.3　考察・結論

13回ホット試験の条件下での溶解では^{85}Krガスがバックグラウンドに戻と共に，U，Puの溶解は終了すると言える。

また，Pu（VI）の生成は溶解の進行が遅くなり始めた頃から始まり，溶解終了時には全Puの約76％が酸化される。

さらに，FPの溶解ではCsが溶け易くRuが溶け難かった。このことからハル側面に移行し易いと言われるCsが一早く溶け出してくることにより，本試験で使用した燃料の溶解はハルの側面より行われると推測される。

燃料中の^{85}Krガスはせん断及び溶解で全て放出され，今回使用したC型特殊燃料の場合6割がせん断時残りの4割が溶解工程時に放出されたことからせん断後において燃料中に保持される^{85}Krガスは全生成量の4割である。これは，溶解槽中に過剰の硝酸が存在することに起因する。

4.3　プレナム部浸漬

RETFの設計の中の「プレナム部を含むエンドピースを酸洗浄なしで廃棄する。」と言うことの妥当性を確認する為，12ランに引き続き浸漬試験を実施した。

4.3.1　方　　法

表4.3.1に試験条件を示す。小型溶解試験に使用するものと同じガラス製小型溶解試験装置に，初期酸濃度5M硝酸を300mℓ液張りしプレナム部せん断片（100片）を装置内に装荷した後，昇温し液の温度を沸点（104.9℃）に保ち4時間浸漬させた。サンプリングは昇温前と浸漬試験終了後の2ポイントについてサンプルを採取し，U，Pu，FP量及び酸濃度の測定を行った。なおKrモニタによる^{85}Krの放出を測定した。

4.3.2　結　　果

浸漬時におけるU，Pu，FP量の分析結果を表4.3.2に示す。また浸漬試験時に放出された^{85}Krの放出量は1.41×10^{-5}Bqであった。

4.3.3　考察・結論

今回の試験では，プレナム部のみのせん断片を用いたが，これまでに燃料部もせん断してきたせん断チャンバーを用いたことにより，チャンバー内に堆積していた燃料粉末が混入していた。本試験における浸漬液中のU，Pu量は，Uで約0.3g，Puで約0.1g（Pu／Pu＋U≒25％）であることから，U，Puは本試験の供試燃料（Pu／Pu＋U≒30％）ではなく，チャンバー内残留粉末の混入によるものと考えられる。

プレナム部内の核物質量の評価は今後の試験で改めて実施することとするが，本試験と同様に燃料部のせん断を用いるせん断機でプレナム部をせん断・廃棄するならば今回の様な粉末の混入は当然考えられる。

4.4 小型溶解

4.4.1 方　法

表4.4.1に溶解条件を示す。せん断片1片を用い初期酸濃度，初期HM濃度，溶解温度，攪拌方法，軸方向の燃焼度（線出力）の違いをパラメータとして試験を行った。小型溶解装置を図4.4.1に示す。

燃焼度については図4.1.3に示す燃料ピン軸方向燃焼度分布をもとに，コア部中心(63200 MWd/t）とコア部上端（41000 MWd/t）のせん断片をそれぞれ用いた。初期HM濃度は，ベンチスケールの溶解液を調整したものを用いた。

溶解反応のモニタリングは，溶解時に放出される^{85}Krを測定することにより行い，また，溶解終了については^{85}Krの放出がBGに戻ることを目安とした。溶解試験終了後は溶解液のサンプリングを行い，U，Pu，FP濃度及び酸濃度の測定を行った。

4.4.2 結　果

(1) 硝酸濃度の違いによる影響

燃焼度 63200MWd/tのせん断片をそれぞれ1片を用い，溶解温度100℃，初期メタル濃度0 g/ℓの下で，初期硝酸濃度3N，5N，7N，と変えた試験の溶解曲線図を図4.4.2（酸濃度の影響）に示す。また，溶解中期における溶解速度(g/cm²h)と，硝酸濃度(N)との関係を図4.4.11に示す。

溶解時間はそれぞれ3Nで390分，5Nで200分であった。また，溶解速度は3Nで5.3g/cm²h，5Nで9.6g/cm²h，7Nで9.3g/cm²hであった。図4.4.11に示す直線は，溶解速度は初期硝酸濃度の1.3乗に比例すると言う結果に基づいて引いたものである。

(2) 溶解温度の違いによる影響その1

燃焼度63200MWd/tのせん断片それぞれ1片を用い，初期メタル濃度0 g/ℓ，初期硝酸濃度5Nの下で溶解温度90℃，100 ℃と変えた試験の溶解曲線図を図4.4.6（温度の影響その1）に示す。また溶解中期における溶解速度(g/cm²h)と溶解温度(℃)との関係を図4.4.10に示す。

溶解時間は90℃で290分，100℃で200分であった。また，溶解速度は90℃で7.9g/cm²h，100℃で9.6g/cm²hであった。

(3) 溶解温度の違いによる影響その2

燃焼度63200MWd/tのせん断片それぞれ1片を用い，初期メタル濃度120～150g/ℓ，初期

硝酸濃度5Nの下で溶解温度85℃，100℃，105℃と変えた試験の溶解曲線を図4.4.7（温度の影響その2）に示す。また，溶解中期における溶解速度(g/cm²h)と溶解温度(℃)との関係を図4.4.10に示す。

溶解時間は85℃で3.0g/cm²h，100℃で7.9g/cm²h，105℃で12.0g/cm²hであった。

(4) 燃焼度の違いによる影響

燃焼度63200MWd/t，41000MWd/tのせん断片それぞれ1片を用い，溶解温度 100℃，初期メタル濃度0g/ℓ，初期硝酸濃度5Nの下で試験を行った結果（溶解曲線図)を図4.4.5(燃焼度の影響）に示す。また溶解中期における溶解速度(g/cm²h)と燃焼度(×10⁴MWd/t)の関係図を図4.4.12に示す。

溶解時間は63200MWd/tで200分41000MWd/tで290分であった。また，溶解速度は63200MWd/tで9.6g/cm²h，41000MWd/tで7.8g/cm²hであった。

(5) H．M．濃度の違いによる影響

燃焼度63200MWd/tのせん断片をそれぞれ1片用い，溶解温度 100℃，初期硝酸濃度3Nの下で，初期メタル濃度0g/ℓ，240 g/ℓと変えた試験の溶解曲線を図4.4.3（HM濃度の影響その1）に示す。初期硝酸濃度5Nの下で初期メタル濃度0g/ℓ，120g/ℓ，320g/ℓと変えた試験の溶解曲線を図4.4.4(HMの影響その2)に示す。また，溶解中期における溶解速度(g/cm²h)と初期メタル濃度（g/ℓ)との関係を図4.4.13，4.4.14に示す。

溶解時間はそれぞれ初期硝酸濃度3N，初期メタル濃度0g/ℓで390分，240g/ℓで 300分であった。初期硝酸濃度5N，初期メタル濃度0g/ℓで200分，120g/ℓで230分，320g/ℓで240分であった。

また，溶解速度はそれぞれ初期硝酸濃度3N，初期HM濃度0g/ℓで5.3g/cm²h，240g/ℓで6.1g/cm²hであった。初期硝酸濃度5N，初期HM濃度0g/ℓで9.6g/cm²h，120g/ℓで7.9g/cm²h，320g/ℓで8.1g/cm²hであった。

(6) 攪拌の違いによる影響

燃焼度63200MWd/tのせん断片をそれぞれ1片を用い，溶解温度 100℃，初期メタル濃度0g/ℓ，初期硝酸濃度5Nの下でエアー（200mℓ/min）による攪拌，スターラによる攪拌と変えた試験を行った結果を図4.4.8（攪拌の影響）に示す。横軸には溶解時間（min)，縦軸には溶解率(%)を示す。

溶解が完了するまでの時間はそれぞれエアー攪拌で 200分，スターラ攪拌で 180分である。

(7) せん断片と粉末の違いによる影響

溶解温度96℃～ 105℃，初期メタル濃度 142～150 g/ℓ，初期硝酸濃度4.8Nの下で燃焼度63200MWd/tのせん断片1片及び，せん断粉末(3.9g)と変えた試験結果を図4.4.9（せん断片VS粉末）に示す。

溶解が完了するまでの時間はそれぞれ粉末で100分，せん断片で190分であった。

4.4.3　考察・結論

(1)　硝酸濃度による影響

硝酸濃度が高い程溶解速度は早く，溶解時間は短くなる。また，溶解速度は初期硝酸濃度の1.3乗に比例する。

(2)　温度の違いによる影響

溶解温度が高い程溶解速度は早くなり溶解時間は短くなる。また，初期メタル濃度が違う条件下にあっても同じことがいえる。

(3)　H．M濃度による影響

初期メタル濃度を変えた溶解試験を行ったが，溶解速度及び溶解時間共明確な差はでなかったことから，H．M濃度による影響は余りないと考えられる。

(4)　燃焼度の違いによる影響

今回の試験（C型特殊燃料）では，燃焼度が高い程溶解時間は短く溶解速度は速くなる傾向にあると思われる。

(5)　攪拌の違いによる影響

攪拌の違い（空気攪拌，スターラ攪拌）による溶解の試験を行ったが明確な差が出なかったことから，攪拌の違いによる影響は少ないものと考えられる。

(6)　せん断片と粉末の違いによる影響

当然のことながら液との接触面積が大きい粉末の方が溶解時間は短く溶解速度は速くなる。

4.5　清澄（不溶解性残渣の洗浄及び回収）

溶解液からの不溶解性残渣の回収は，次の2つのプロセスにより行なわれる。

(1)　溶解液及び溶解槽洗浄液の上澄み液を，各フィルタを通して回収するもの。（清澄ろ過）

(2)　溶解液及び溶解槽洗浄液の沈降部を，硝酸で数回の洗浄操作を行った後，自然乾燥により回収するもの。（ビーカー回収残渣）

この様な操作を行った後，不溶解性残渣として回収される。

4.5.1　方　　法

(1)　溶解槽内洗浄（ハル洗浄）

溶解槽内に0.2N硝酸を張った後，空気攪拌を行いながら沸点にて1時間加熱洗浄する操作を2回行った。

(2)　清澄，ろ過

溶解液及び溶解槽洗浄液は，それぞれ重力沈降槽へ移し替え各1日間した後，各上澄み液を多段ろ過ユニットを通し，2 ℓ SUS 缶へ移送した。多段ろ過ユニットのフィルタは，

捕集粒子径1.0μm，0.6μm，0.5μmのガラス繊維フィルタ3段で構成しており，ろ過はろ過ビンを真空ポンプで吸引し，真空引きして行った。

(3) ビーカー回収残渣洗浄

溶解液及び溶解槽洗浄液の沈降部は，上澄み液を移送後洗浄ビンへ移送し，1日間放置した後上澄み液を抜き出した。その後3N硝酸で4回常温洗浄し，さらに純水での常温洗浄を2回行った。最後の沈降液をビーカーに移し，自然乾燥させ残渣を回収した。

4.5.2 結　果

(1) 残渣洗浄

図4.5.1に不溶解性残渣回収フロー図を示す。また，残渣洗浄条件を表4.5.1に示す。残渣洗浄におけるγ核種の放射能と割合を表4.5.2に示す。

その結果，溶解液に対し残渣洗浄液中の放射能の割合は，Total-γで約0.2～ 0.3%であった。また，残渣洗浄中における溶出量を表4.5.3に示す。

(2) 回収残渣

清澄ろ過時のフィルタ捕集残渣重量及び，ビーカー回収残渣の重量を表4.5.4に示す。燃料総重量に対する回収残渣の割合を表4.5.5に示す。またろ紙上のγ核種の割合を図4.5.2に示す。

これらの結果から回収残渣の重量は1.11gであった。

(3) 残渣成分

残渣中の成分割合及びORIGEN計算値に対する割合を表4.5.17に示す。

その結果，不溶解性残渣中の主成分はMo，Pd，Ru，Rh，Tcの5元素であり，不溶解性残渣成分全体の約76%であった。

4.5.3 考察・結論

回収残渣の重量割合は Mox燃料総重量に対して0.28%であり，残渣粉末の量はこれまでの試験結果に比べて少なかったが，これは溶解条件（溶解温度，初期硝酸濃度）を，より溶解し易い条件としたことに起因するものと考えられる。

不溶解残渣成分割合の大半（約76%）はこれまでと同様に5元素（Mo，Pd，Ru，Rh，Tc）で占めることがわかった。なおORIGEN計算値に対する割合は5元素共5～10%であった。

不溶解残渣中に含まれていたU及びPuの割合はORIGEN計算値に対しUで0.01%，Puで0.02%と非常に少ないものであり，U，Puの溶け残りはほとんどないといえる。

4.6 共除染・分配

共除染試験はRETFの設計に基づき，2段階に分けてスクラブ操作をし，その効果の確認を

行った。また，分配試験については12回ホット試験と同様に，HAN単独(ヒドラジンを併用しない）でPuの分離を行い，その適応性の確認を行った。さらに抽出工程全体でのNpの挙動把握も併せて実施した。

4.6.1 方　法

共除染・分配フローシートを図4.6.1に示す。

共除染工程ではRuの除染係数を高くする為，スクラブ段を2つ取った。スクラブ液A(0.5-HNO_3）はMS－1202の14段目に毎時33mlの流量で，スクラブ液B(9.0-HNO_3)は16段目に毎時12mlの流量で供給した。

また，分配工程ではPuの3.5倍当量のHANをMS－1205のの19段目に毎時 146mlの流量で供給した運転時間（ホットフィード）は約14.5時間であった。

4.6.2 結　果

(1) 機器の運転実績及び監視記録

ポンプ流量の運転実績を表4.6.6，図4.6.9に示す。槽液位監視記録を表4.6.7，図4.6.8に示す。この結果からポンプの流量はほぼ安定していた。ミキサ・セトラーの界面観察記録を図4.6.10～図4.6.17に示す。

(2) 共除染工程

フィード液の組成を表4.6.1に示す。共除染工程における除染係数を表4.6.2に示す。その結果Ruの除染係数は4.1×10^{5}であった。

運転終了におけるAバンク（MS－1201，1202）の分析結果を表4.6.11～表4.6.14に，共除染工程プロフィルを図4.6.5～図4.6.7に示す。

(3) 分配工程

HAN単独によるDF.U，DF.Puを表4.6.5に示す。U,Puロス率はUで高レベル廃液中に約0.1%，廃溶媒中に約5.7×10^{-4}%，Puで高レベル廃液中に約 8.0×10^{-4}%，廃溶媒中に約6.3×10^{-4}以下であった。

また，抽出工程におけるNpの挙動は表4.6.4に示すように今回のフローでは，高レベル廃液中に約30%Puプロダクト中に約15%の割合で分配されていた。

4.6.3 考察・結論

共除染工程でダブルスクラブの結果を第6回ホット試験（溶媒飽和度がほぼ同じ60%）で行ったシングルスクラブによる試験と比較したところ，Ruの除染係数10倍以上向上させることができたことから実プロセスでもダブルスクラブによる除染係数の向上は充分期待できる。

また，HAN単独による分配を行ったがUプロダクトの中にPuのリークはほとんどなく，HAN-HDZを使用した試験と比較してみても余り大きな差はでないと考えられる。

4.7. Pu精製

4.7.1 方　法

抽出試験（ダブルスクラブ，HAN単独)を終了した時点でのPuプロダクト液の放射能量は，1.6 $\times 10^{3}$KBq/ℓであったがその後U，Puそれぞれ5.65g/ℓ，2.49g/ℓ，放射能量2.78$\times 10^{8}$KBq/ℓのフィード液を使用し押し出し運転を行ったところ放射能が除染しきれずPuプロダクト液の放射能量が3.7$\times 10^{4}$となったため，CA－4セル内においてPu精製を行った。

なおホットフィードに先立ち，Pu^{+3}をPu^{+4}へ酸化させる為にNoxガスを吹き込み，さらに硝酸濃度を3Nに調整した。Pu精製フローシートを図4.7.1に示す。

4.7.2 結　果

フィード液組成を表4.7.1に示す。Pu精製の分析結果を表4.7.4に示す。またPu精製における除染係数を表4.7.2に示す。Pu精製における5AW，5BWのPuロス率はそれぞれ0.002%，0.1%であった。

4.7.3 考察・結論

抽出試験におけるPuプロダクト中の放射能量が多かったのは，押し出し運転のフィード液のU，Pu濃度が低く，結果として溶媒飽和度が低下し，除染係数が下がった為と考えられる。

Pu精製工程において精製を行ったところ3.7$\times 10^{4}$KBq/ℓの放射能量を3.6$\times 10^{2}$KBq/ℓに下げることができた。今後の試験においては，溶媒飽和度を高く継続出来ない場合には，除染係数を高める方策をとる必要がある。

4.8 U精製

4.8.1 方　法

抽出試験（ダブルスクラブ，HAN単独)を終了した時点でのUプロダクト液の放射能量は，5.6 $\times 10^{2}$KBq/ℓであったがその後U，Puそれぞれ5.65g/ℓ，2.49g/ℓ，放射能量2.78$\times 10^{8}$KBq/ℓのフィード液を使用し，押し出し運転を行ったところ放射能が除染しきれず，Uプロダクト液の放射能量が2.8$\times 10^{4}$となったため，CA－4セル内においてU精製を行った。

U精製フローシートを図4.8.1に示す。

4.8.2 結　果

フィード液組成を表4.8.1に示す。U精製の分析結果を表4.8.4に示す。またU精製にお

ける除染係数を表4.8.2に示す。U精製における4AW，4BWのロス率はそれぞれ 1.4×10^{-1} %未満，4.3×10^{-2}%未満であった。

4.8.3　考察・結論

抽出試験におけるUプロダクト中の放射能量が多かったのは，押し出し運転のフィード液のU，Pu濃度が低く，結果として溶媒飽和度が低下し除染係数が下がった為と考えられる。

U精製工程において精製を行ったところ2.8×10^{4}KBq/ℓの放射能量を2.3×10^{2}KBq/ℓに下げることができた。今後の試験においては，溶媒飽和度を高く継続できない場合には，除染係数を高める方策を取る必要がある。

4.9　濃縮・転換

4.9.1　方　法

精製工程終了後Uプロダクト液は，マイクロ波加熱装置により蒸発濃縮転換を実施した。Puプロダクト液は12ランPuプロダクト液と混合し遠心抽出試験に使用する為，濃縮転換せずVB－1351に液のまま保管した。

4.9.2　結　果

U液濃縮転換中のオフガス温度変化パターンを図4.9.3に，運転記録を表4.9.1に示す。転換までに要した時間は5時間3分であり，回収したU酸化物粉末量は，216.84gであった。

5. 謝　　辞

第13回ホット試験はその試験目的を達成して終了した。これは分析担当の技術開発部分析計装開発室，放射線管理担当の安全管理部放射線管理第1課，施設保守運転担当の技術開発部技術課，及びその他関係各部署の方々の御協力によるところが多く改めてお礼申し上げます。

また，本試験の御支援，御協力をいただいた本社核燃部，東海再処理工場，大洗FMF，その他関係各部及び関係各位の方々にも感謝申し上げます。

表2－1　ホット試験スケジュール

No.	項目	63年 8月	9月	10月	11月	12月	元年（64年） 1月
1	せん断試験	■					
2	溶解試験	■					
3	清澄・濾過	■					
4	溶解槽洗浄	■					
5	プレナム浸漬試験		■				
6	残渣洗浄		■				
7	小型溶解試験		■	■			
8	給液調整			■			
9	共除染・分配試験			■			
10	プルトニウム精製試験					■	
11	ウラン精製試験						■
12	ウラン濃縮・転換試験						■

表２－２　ホット試験従事者

試験グループ	大竹	茂	山本	隆一
	豊田	修	山田	雅人
	仁科	博	算用子裕孝	
	松坂	修二	安	聡宏
	佐藤	学*	岩崎伊佐央*	
	田村	一*	栗林	正和**
	松島	和美**		

分析グループ	園部	次男	大内	隆雄
	石井	清澄	後藤	浩二
	諏訪登志雄		篠崎	忠宏
	飛田	修一	鈴木	眞司*
	柴	正憲***	戸田	暢史*

＊　検査開発　KK
＊＊　常陽産業　KK
＊＊＊　原子力技術KK

表３－１　供試燃料の概略仕様

項　目	仕　様	
要素No	PFC020	
ピン数	4 本	
燃焼度	平均54.100　最大63.500MWd/t	
核物質量	403.54 (g)	Pu　112.86 (g)
		EU　279.93 (g)
		DU　12.00 (g)
放射能	約35.52TBq (960ci)	
冷却日数	736 日　(S63. 8.25 現在)	
炉停止日	昭和61年8月20日	
その他	ペレットデータ 混合時間（機械混合）；6 h 成形圧　；2～3 t/cm² 焼結温度　；1610℃ 焼結時間　；2 h 焼結雰囲気　；5 %H_2－95%N_2 焼結密度　；85.0± 2.0%TD PuO_2富化度　；30±%	

表３－２　核分裂生成物質

PFC020
54.100MWd/t(Ave)
2.0y cooling
Calculation by Origen 2-81

元　素	g/4pin	核　種	Bq/4pi
H	4.69×10^{-5}	H - 3	1.67×10^{10}
Ge	7.81×10^{-4}		
As	2.39×10^{-4}		
Se	3.00×10^{-2}		
Br	1.03×10^{-2}		
Kr	1.95×10^{-1}	Kr - 85	1.65×10^{11}
Rb	1.75×10^{-1}	Sr - 89	1.07×10^{9}
Sr	3.99×10^{-1}	Sr - 90	1.18×10^{12}
Y	2.12×10^{-1}	Y - 90	1.19×10^{12}
Zr	1.99	Y - 91	5.55×10^{9}
Nb	3.10×10^{-5}	Zr - 95	1.88×10^{10}
Mo	2.24	Nb - 95	4.18×10^{10}
Tc	5.81×10^{-1}	Tc - 99	3.65×10^{8}
Ru	1.95	Ru -103	1.64×10^{8}
Rh	6.20×10^{-1}	Ru -106	6.22×10^{12}
Pd	1.41	Rh -103M	1.48×10^{8}
Ag	1.49×10^{-1}	Rh -106	6.22×10^{12}
Cd	1.04×10^{-1}	Ag -110M	1.11×10^{10}
In	9.30×10^{-3}		
Sn	9.78×10^{-2}	Sn -123	3.77×10^{9}
Sb	3.32×10^{-2}	Sb -125	4.14×10^{11}
Te	4.22×10^{-1}	Te -125M	1.01×10^{11}
I	2.44×10^{-1}	Te -127	6.51×10^{9}
Xe	3.15	Te -127M	6.62×10^{8}
Cs	2.69	Cs -134	4.63×10^{11}
Ba	9.86×10^{-1}	Cs -137	2.61×10^{12}
La	8.31×10^{-1}		
Ce	1.58	Ce -144	4.81×10^{12}
Pr	7.97×10^{-1}	Pr -144	4.81×10^{12}
Nd	2.51	Pr -144M	5.77×10^{10}
Pm	1.26×10^{-1}	Pm -147	4.37×10^{12}
Sm	6.47×10^{-1}	Sm -151	1.01×10^{11}
Eu	7.88×10^{-2}	Eu -154	4.81×10^{10}
Gd	5.93×10^{-2}	Eu -155	2.91×10^{11}
Td	4.93×10^{-3}		
Dy	3.13×10^{-3}		
Ho	1.11×10^{-4}		
Er	1.18×10^{-4}		
Total	2.43×10^{1}	Total	3.65×10^{13}

表３－３　U，Puの同位体重量（４本当り）

＊Calculation by Origen 2-81

	核　種	照　射　前（g）	照　射　後（g）
Core	U -234	———	———
	U -235	24.38	18.77
	U -236	———	———
	U -238	269.37	259.91
Insulator pellet	U -234	———	———
	U -235	———	———
	U -236	———	———
	U -238	12.00	12.00
Core ＋ Insulator	U	305.75	290.68
Core	Pu-238	0.17	0.18
	Pu-239	85.82	81.37
	Pu-240	22.58	27.05
	Pu-241	3.50	3.39
	Pu-242	0.69	0.88
	Pu-238	———	———
	Pu-239	———	———
	Pu-240	———	———
	Pu-241	———	———
	Pu-242	———	———
Core	Pu	124.38	112.86

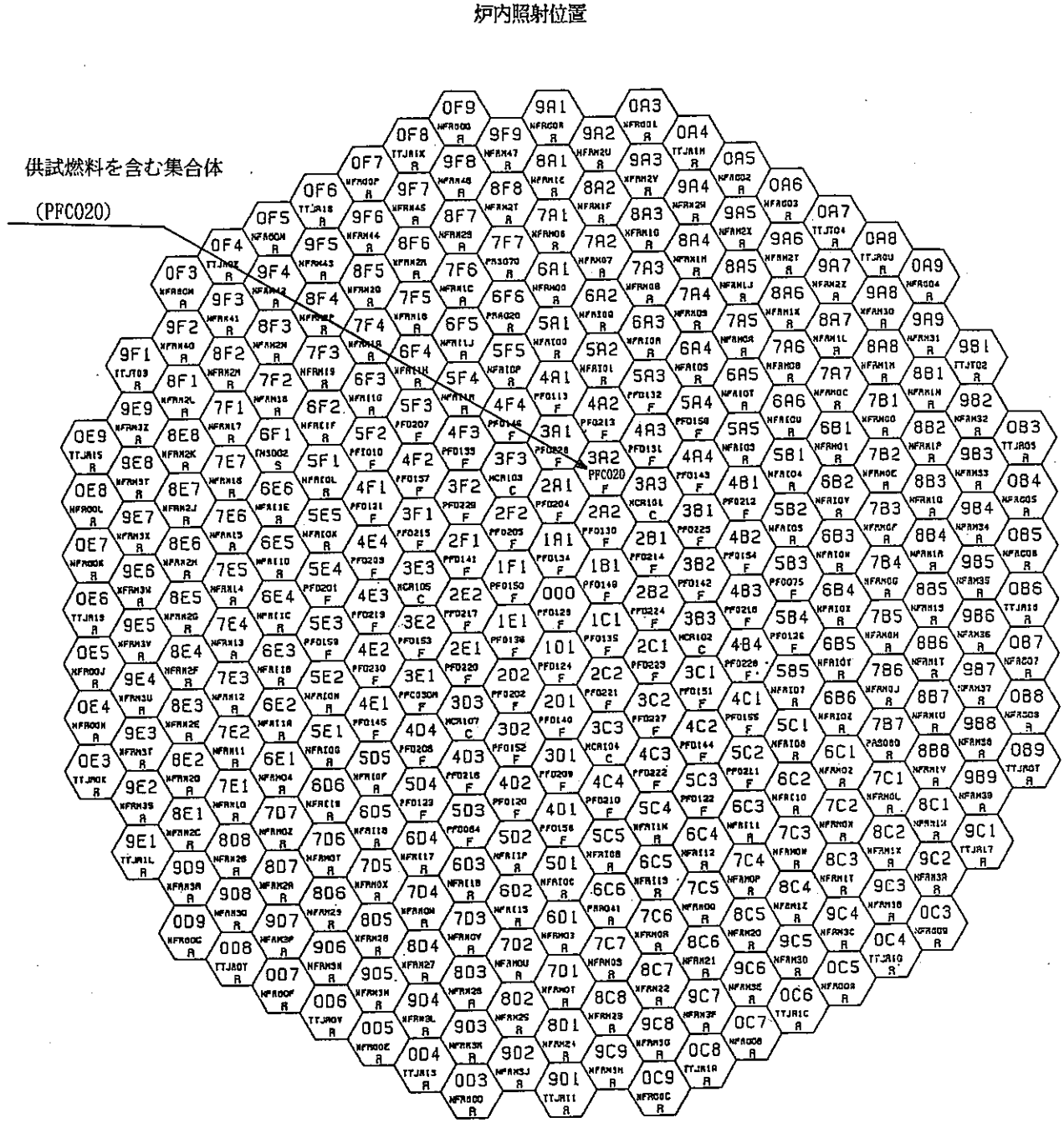
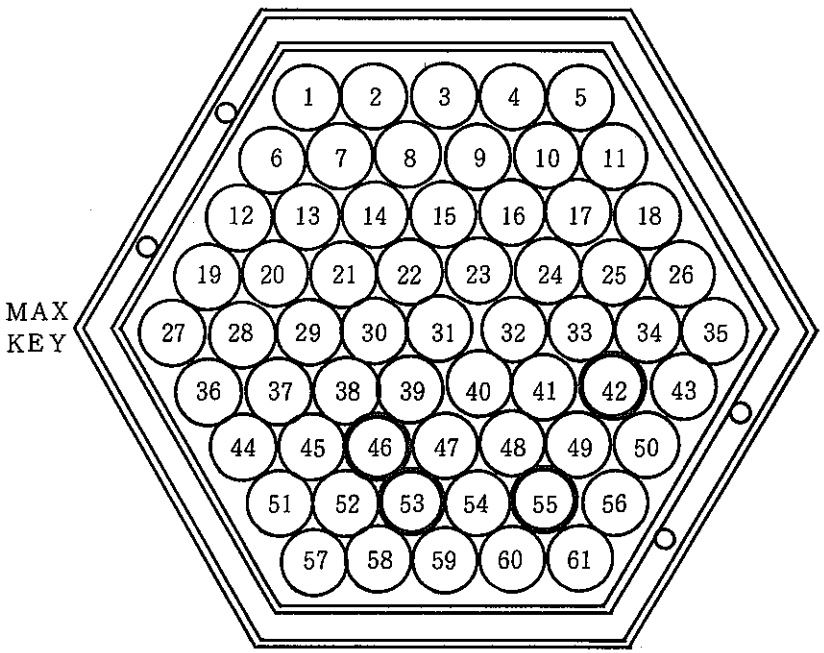


図３－１　燃料集合体の炉内配置（常陽ＭＫ－Ⅱ炉心）

部　品　名	Ⅱ型照射用C型特殊燃料集合体
集合体番号	PFC 020

ハンドリングヘッド
側から見る。



○ —— 使用したピン

燃料要素配列	
位　置 No.	燃料要素 番　号
42	C2M 23
46	C2M 25
53	C2M 28
55	C2M 29

ハンドリングヘッド付ラッパ管No.	R－03
組枠付エントランスノズルNo.	E－03
ストッパー	G－01
内側ラッパ管No.	S－05
ノックバーNo.	AF－01, 06, 11, 16, 21, 26, 33, 38, 43

図3－2　燃料集合体のピン位置

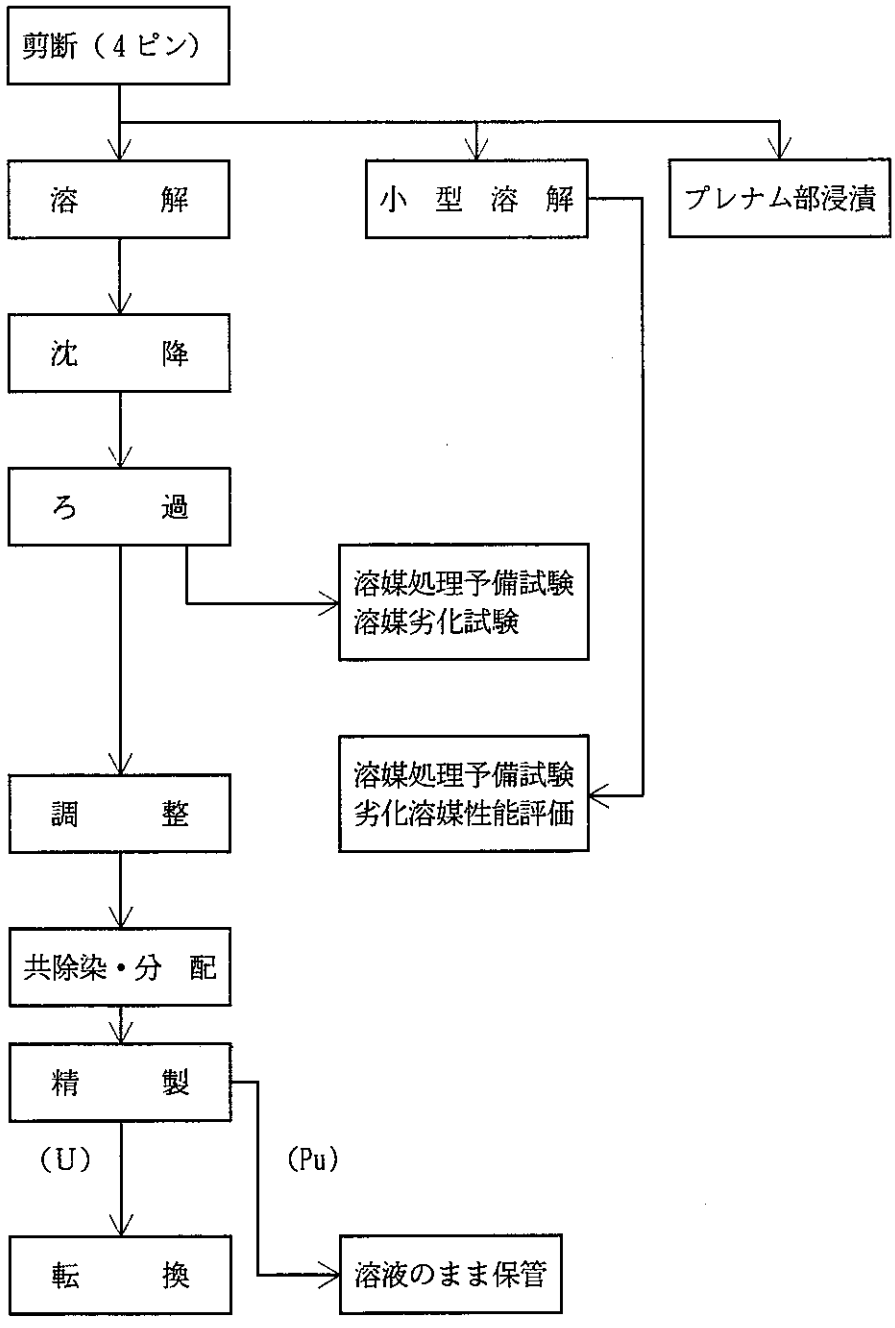

剪断（4ピン）
溶　　解
小　型　溶　解
プレナム部浸漬
沈　　降
ろ　　過
溶媒処理予備試験
溶媒劣化試験
溶媒処理予備試験
劣化溶媒性能評価
調　　整
共除染・分　配
精　　製
(U)
(Pu)
転　　換
溶液のまま保管

図3－3　試験フロー

表４－１－１　せん断条件

せん断年月日	６３年　８月　２３日			
下部先端No.	Ｃ２Ｍ２３	Ｃ２Ｍ２５	Ｃ２Ｍ２８	Ｃ２Ｍ２９
せん断長さ	3 cm, 5 cm	3 cm, 5 cm	3 cm, 5 cm	3 cm, 5 cm
せん断方向	上部端栓側から	上部端栓側から	上部端栓側から	上部端栓側から
せん断オフガス流量	16～18 ℓ/min	16～18 ℓ/min	16～18 ℓ/min	16～18 ℓ/min
測定対象	クリプトンモニタ　；Kr　－　85　，他FPガス Qマス　；元素　C－14，Kr　－　85，I－129 Th－232, Xe　－131， 分子（質量数）　NO(30), NO_2(46) HNO(47), 2NO(60) 重量測定			

表４－１－２(1)　せん断記録

昭和63年８月23日

操作項目		時刻	備考
剪断長(mm)	剪断回数		
30 mm	1回	10 : 50 : 00 ～ 50 : 06	C２M28せん断（プレナム部）
30 mm	2回	10 : 50 : 30 ～ 50 : 36	
30 mm	3回	10 : 51 : 00 ～ 51 : 04	
30 mm	4回	10 : 51 : 20 ～ 51 : 24	
30 mm	5回	10 : 51 : 40 ～ 51 : 45	
30 mm	6回	10 : 52 : 00 ～ 52 : 05	
30 mm	7回	10 : 52 : 20 ～ 52 : 25	
30 mm	8回	10 : 52 : 41 ～ 52 : 46	
30 mm	9回	10 : 53 : 05 ～ 53 : 09	
30 mm	10回	10 : 53 : 20 ～ 53 : 24	
30 mm	11回	10 : 53 : 40 ～ 53 : 44	
30 mm	12回	10 : 54 : 00 ～ 54 : 05	
30 mm	13回	10 : 54 : 20 ～ 54 : 24	
30 mm	14回	10 : 54 : 40 ～ 54 : 44	
30 mm	15回	10 : 55 : 00 ～ 55 : 05	
30 mm	16回	10 : 55 : 20 ～ 55 : 25	
30 mm	17回	10 : 55 : 40 ～ 55 : 45	
30 mm	18回	10 : 56 : 00 ～ 56 : 05	
30 mm	19回	10 : 56 : 20 ～ 56 : 25	
30 mm	20回	10 : 56 : 40 ～ 56 : 46	少し硬い
30 mm	21回	10 : 57 : 00 ～ 57 : 07	少し硬い
30 mm	22回	10 : 57 : 20 ～ 57 : 24	
30 mm	23回	10 : 57 : 40 ～ 57 : 44	
30 mm	24回	10 : 58 : 00 ～ 58 : 04	
50 mm	1回	11 : 01 : 00 ～ 01 : 06	○　硬い　剪断長変更
50 mm	1回	11 : 03 : 00 ～ 03 : 06	○　硬い　容器変更（その他用）

表４－１－２(2)　せん断記録

昭和63年８月23日

操作項目		時刻	備考
剪断長(mm)	剪断回数		
50 mm	2回	11 : 03 : 30 ～ 03 : 36	○　硬い　（その他用）
30 mm	1回	11 : 08 : 30 ～ 08 : 34	硬い　剪断長変更
30 mm	2回	11 : 09 : 00 ～ 09 : 04	硬い
30 mm	3回	11 : 09 : 30 ～ 09 : 35	
30 mm	1回	11 : 12 : 00 ～ 12 : 05	容器変更　（低燃焼度コア部）
30 mm	1回	11 : 14 : 00 ～ 14 : 05	容器変更　（その他用）
30 mm	2回	11 : 14 : 20 ～ 14 : 25	
30 mm	3回	11 : 14 : 40 ～ 14 : 45	
30 mm	4回	11 : 15 : 00 ～ 15 : 05	
30 mm	5回	11 : 15 : 20 ～ 15 : 25	
30 mm	6回	11 : 15 : 40 ～ 15 : 45	
30 mm	1回	11 : 18 : 30 ～ 18 : 34	容器変更　（高燃焼度コア部）
30 mm	2回	11 : 19 : 00 ～ 19 : 04	
30 mm	3回	11 : 19 : 20 ～ 19 : 24	
30 mm	1回	11 : 21 : 00 ～ 21 : 04	容器変更　（その他用）
30 mm	2回	11 : 21 : 20 ～ 21 : 24	
30 mm	3回	11 : 21 : 40 ～ 21 : 45	
30 mm	4回	11 : 22 : 00 ～ 22 : 04	
30 mm	5回	11 : 22 : 20 ～ 22 : 24	
30 mm	6回	11 : 22 : 40 ～ 22 : 45	
30 mm	7回	11 : 23 : 00 ～ 23 : 05	
30 mm	8回	11 : 23 : 20 ～ 23 : 25	
30 mm	9回	11 : 23 : 45 ～ 23 : 50	○
30 mm	10回	11 : 24 : 30 ～ 24 : 34	○　硬い
			C２M28せん断終了
			○＝予想（硬い）

表４－１－２(3)　せん断記録

昭和63年８月23日

操作項目		時刻	備考
剪断長(mm)	剪断回数		
30 mm	1回	13 : 46 : 00 ～ 46 : 05	C２M25せん断（プレナム部）
30 mm	2回	13 : 46 : 20 ～ 46 : 24	
30 mm	3回	13 : 46 : 40 ～ 46 : 44	
30 mm	4回	13 : 47 : 00 ～ 47 : 04	
30 mm	5回	13 : 47 : 20 ～ 47 : 24	
30 mm	6回	13 : 47 : 40 ～ 47 : 44	
30 mm	7回	13 : 48 : 00 ～ 48 : 05	
30 mm	8回	13 : 48 : 20 ～ 48 : 20	
30 mm	9回	13 : 48 : 40 ～ 48 : 44	
30 mm	10回	13 : 49 : 00 ～ 49 : 04	
30 mm	11回	13 : 49 : 20 ～ 49 : 24	
30 mm	12回	13 : 49 : 40 ～ 49 : 44	
30 mm	13回	13 : 50 : 00 ～ 50 : 04	
30 mm	14回	13 : 50 : 20 ～ 50 : 24	
30 mm	15回	13 : 50 : 40 ～ 50 : 44	
30 mm	16回	13 : 51 : 00 ～ 51 : 04	
30 mm	17回	13 : 51 : 20 ～ 51 : 24	
30 mm	18回	13 : 51 : 40 ～ 51 : 44	
30 mm	19回	13 : 52 : 00 ～ 52 : 04	
30 mm	20回	13 : 52 : 20 ～ 52 : 24	
30 mm	21回	13 : 52 : 40 ～ 52 : 44	
30 mm	22回	13 : 53 : 00 ～ 53 : 04	
30 mm	23回	13 : 53 : 20 ～ 53 : 24	
30 mm	24回	13 : 53 : 40 ～ 53 : 44	○　硬い
50 mm	1回	13 : 56 : 00 ～ 56 : 07	○　硬い　剪断長変更
50 mm	1回	13 : 57 : 40 ～ 57 : 46	○　硬い　容器変更（その他用）

表4－1－2(4)　せん断記録

昭和63年8月23日

操作項目		時刻	備考
剪断長(mm)	剪断回数		
50 mm	2回	13 : 58 : 00 ～ 58 : 06	○ 硬い　（その他用）
30 mm	1回	14 : 05 : 00 ～ 05 : 04	○ 硬い剪断長変更（その他用）
30 mm	2回	14 : 05 : 20 ～ 05 : 23	硬い
30 mm	3回	14 : 05 : 40 ～ 05 : 43	
30 mm	4回	14 : 06 : 00 ～ 06 : 03	
30 mm	5回	14 : 06 : 20 ～ 06 : 24	
30 mm	6回	14 : 06 : 40 ～ 06 : 45	
30 mm	7回	14 : 07 : 00 ～ 07 : 04	
30 mm	8回	14 : 07 : 20 ～ 07 : 23	
30 mm	9回	14 : 07 : 40 ～ 07 : 43	
30 mm	10回	14 : 08 : 00 ～ 08 : 03	
30 mm	1回	14 : 10 : 20 ～ 10 : 24	容器変更　（高燃焼度コア部）
30 mm	2回	14 : 10 : 40 ～ 10 : 43	
30 mm	3回	14 : 11 : 00 ～ 11 : 03	
30 mm	1回	14 : 12 : 20 ～ 12 : 23	容器変更　（その他用）
30 mm	2回	14 : 12 : 40 ～ 12 : 44	
30 mm	3回	14 : 13 : 00 ～ 13 : 03	
30 mm	4回	14 : 13 : 20 ～ 13 : 24	
30 mm	5回	14 : 13 : 40 ～ 13 : 43	
30 mm	6回	14 : 14 : 00 ～ 14 : 03	
30 mm	7回	14 : 14 : 20 ～ 14 : 24	
30 mm	8回	14 : 14 : 40 ～ 14 : 43	
30 mm	9回	14 : 15 : 00 ～ 15 : 04	○
30 mm	10回	14 : 15 : 20 ～ 15 : 24	○ 硬い
			C 2 M25せん断終了
			○＝予想（硬い）

表4－1－2(5)　せん断記録

昭和63年8月23日

操作項目		時刻	備考
剪断長(mm)	剪断回数		
30 mm	1回	14 : 45 : 00 ～ 45 : 04	C 2 M23せん断（プレナム部）
30 mm	2回	14 : 45 : 20 ～ 45 : 24	
30 mm	3回	14 : 45 : 40 ～ 45 : 44	
30 mm	4回	14 : 46 : 00 ～ 46 : 03	
30 mm	5回	14 : 46 : 20 ～ 46 : 24	
30 mm	6回	14 : 46 : 40 ～ 46 : 43	
30 mm	7回	14 : 47 : 00 ～ 47 : 03	
30 mm	8回	14 : 47 : 20 ～ 47 : 24	
30 mm	9回	14 : 47 : 40 ～ 47 : 44	
30 mm	10回	14 : 48 : 00 ～ 48 : 05	
30 mm	11回	14 : 48 : 20 ～ 48 : 24	
30 mm	12回	14 : 48 : 40 ～ 48 : 43	
30 mm	13回	14 : 49 : 00 ～ 49 : 04	
30 mm	14回	14 : 49 : 20 ～ 49 : 24	
30 mm	15回	14 : 49 : 40 ～ 49 : 43	
30 mm	16回	14 : 50 : 00 ～ 50 : 03	
30 mm	17回	14 : 50 : 20 ～ 50 : 23	
30 mm	18回	14 : 50 : 40 ～ 50 : 44	
30 mm	19回	14 : 51 : 00 ～ 51 : 03	
30 mm	20回	14 : 51 : 20 ～ 51 : 23	少し硬い
30 mm	21回	14 : 51 : 40 ～ 51 : 45	少し硬い
30 mm	22回	14 : 52 : 00 ～ 52 : 04	
30 mm	23回	14 : 52 : 20 ～ 52 : 23	
30 mm	24回	14 : 52 : 40 ～ 52 : 43	
50 mm	1回	14 : 56 : 00 ～ 56 : 04	○　硬い　剪断長変更
50 mm	1回	14 : 57 : 20 ～ 57 : 27	○　硬い　容器変更（その他用）

表４－１－２(6)　せん断記録

昭和63年８月23日

操作項目		時刻	備考
剪断長(mm)	剪断回数		
50 mm	2回	14 : 57 : 40 ～ 57 : 45	○　硬い　（その他用）
30 mm	1回	15 : 01 : 00 ～ 01 : 05	○　硬い剪断長変更（その他用）
30 mm	2回	15 : 01 : 20 ～ 01 : 24	硬い
30 mm	3回	15 : 01 : 40 ～ 01 : 43	
30 mm	4回	15 : 02 : 00 ～ 02 : 03	
30 mm	5回	15 : 02 : 20 ～ 02 : 24	
30 mm	6回	15 : 02 : 40 ～ 02 : 44	
30 mm	7回	15 : 03 : 00 ～ 03 : 04	
30 mm	8回	15 : 03 : 20 ～ 03 : 24	
30 mm	9回	15 : 03 : 40 ～ 03 : 43	
30 mm	10回	15 : 04 : 00 ～ 04 : 04	
30 mm	1回	15 : 06 : 40 ～ 06 : 43	容器変更　（高燃焼度コア部）
30 mm	2回	15 : 07 : 00 ～ 07 : 04	
30 mm	3回	15 : 07 : 20 ～ 07 : 24	
30 mm	1回	15 : 08 : 40 ～ 08 : 43	容器変更　（その他用）
30 mm	2回	15 : 09 : 00 ～ 09 : 03	
30 mm	3回	15 : 09 : 20 ～ 09 : 24	
30 mm	4回	15 : 09 : 40 ～ 09 : 44	
30 mm	5回	15 : 10 : 00 ～ 10 : 04	
30 mm	6回	15 : 10 : 20 ～ 10 : 24	
30 mm	7回	15 : 10 : 40 ～ 10 : 43	
30 mm	8回	15 : 11 : 00 ～ 11 : 03	
30 mm	9回	15 : 11 : 30 ～ 11 : 33	○
30 mm	10回	15 : 11 : 50 ～ 11 : 54	○　硬い
			C２M23せん断終了
			○＝予想（硬い）

表4－1－2(7)　せん断記録

昭和63年8月23日

操作項目		時刻	備考
剪断長(mm)	剪断回数		
30 mm	1回	15 : 50 : 00 ～ 50 : 04	C2M29せん断　(プレナム部)
30 mm	2回	15 : 50 : 20 ～ 50 : 24	
30 mm	3回	15 : 50 : 40 ～ 50 : 43	
30 mm	4回	15 : 51 : 00 ～ 51 : 04	
30 mm	5回	15 : 51 : 20 ～ 51 : 24	
30 mm	6回	15 : 51 : 40 ～ 51 : 43	
30 mm	7回	15 : 52 : 00 ～ 52 : 03	
30 mm	8回	15 : 52 : 20 ～ 52 : 24	
30 mm	9回	15 : 52 : 40 ～ 52 : 44	
30 mm	10回	15 : 53 : 00 ～ 53 : 04	
30 mm	11回	15 : 53 : 20 ～ 53 : 24	
30 mm	12回	15 : 53 : 40 ～ 53 : 44	
30 mm	13回	15 : 54 : 00 ～ 54 : 03	
30 mm	14回	15 : 54 : 20 ～ 54 : 24	
30 mm	15回	15 : 54 : 40 ～ 54 : 44	
30 mm	16回	15 : 55 : 00 ～ 55 : 04	
30 mm	17回	15 : 55 : 20 ～ 52 : 24	
30 mm	18回	15 : 55 : 40 ～ 55 : 44	
30 mm	19回	15 : 56 : 00 ～ 56 : 04	
30 mm	20回	15 : 56 : 20 ～ 56 : 24	少し硬い
30 mm	21回	15 : 56 : 40 ～ 56 : 44	少し硬い
30 mm	22回	15 : 57 : 00 ～ 57 : 04	
30 mm	23回	15 : 57 : 20 ～ 57 : 24	
30 mm	24回	15 : 57 : 40 ～ 57 : 45	
50 mm	1回	16 : 00 : 00 ～ 00 : 06	○　硬い　剪断長変更
50 mm	1回	16 : 02 : 00 ～ 02 : 04	○　硬い　容器変更（その他用）

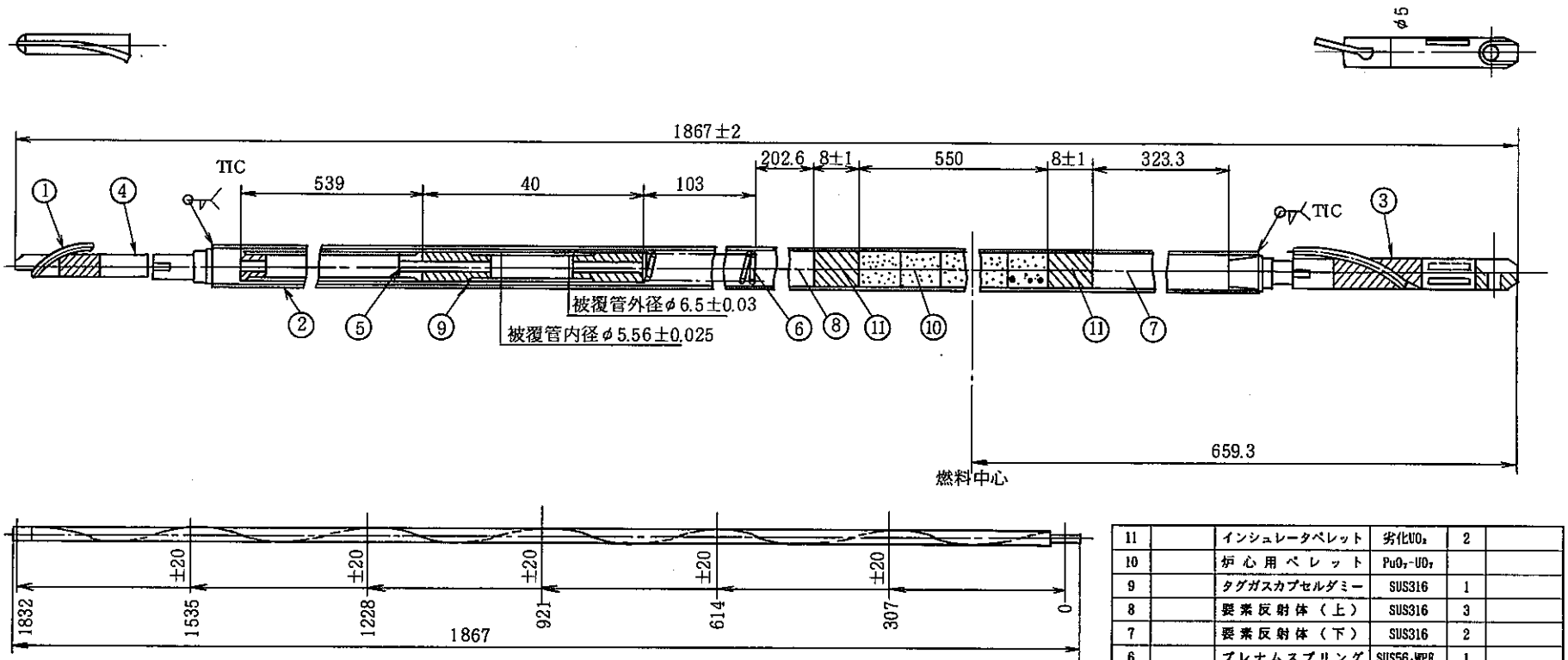
表４－１－２(8)　せん断記録

昭和63年８月23日

操作項目		時刻	備考
剪断長(mm)	剪断回数		
50 mm	2回	16 : 02 : 20 ～ 02 : 25	○　硬い　（その他用）
30 mm	1回	16 : 06 : 40 ～ 06 : 44	○　硬い剪断長変更（その他用）
30 mm	2回	16 : 07 : 00 ～ 07 : 04	硬い
30 mm	3回	16 : 07 : 20 ～ 07 : 24	
30 mm	4回	16 : 07 : 40 ～ 07 : 43	
30 mm	5回	16 : 08 : 00 ～ 08 : 04	
30 mm	6回	16 : 08 : 20 ～ 08 : 23	
30 mm	7回	16 : 08 : 40 ～ 08 : 44	
30 mm	8回	16 : 09 : 00 ～ 09 : 03	
30 mm	9回	16 : 09 : 20 ～ 09 : 25	
30 mm	10回	16 : 09 : 40 ～ 09 : 44	
30 mm	1回	16 : 11 : 40 ～ 11 : 44	容器変更　（高燃焼度コア部）
30 mm	2回	16 : 12 : 00 ～ 12 : 04	
30 mm	3回	16 : 12 : 20 ～ 12 : 24	
30 mm	1回	16 : 13 : 40 ～ 13 : 44	容器変更　（その他用）
30 mm	2回	16 : 14 : 00 ～ 14 : 03	
30 mm	3回	16 : 14 : 20 ～ 14 : 23	
30 mm	4回	16 : 14 : 40 ～ 14 : 44	
30 mm	5回	16 : 15 : 00 ～ 15 : 03	
30 mm	6回	16 : 15 : 20 ～ 15 : 23	
30 mm	7回	16 : 15 : 40 ～ 15 : 43	
30 mm	8回	16 : 16 : 00 ～ 16 : 03	
30 mm	9回	16 : 16 : 20 ～ 16 : 24	○
30 mm	10回	16 : 16 : 40 ～ 16 : 45	○　硬い
			Ｃ２Ｍ29せん断終了
			○＝予想（硬い）

表４－１－３　せん断時の^{85}Krガスモニタリング

	ORIGEN値（１ピン当り）		プレナム部せん断時		燃料部せん断時		せん断時合計	
ピン No.	Kr放出量 (GBq)	割合 (%)	Kr放出量 (GBq)	割合 (%)	Kr放出量 (GBq)	割合 (%)	Kr放出量 (GBq)	割合 (%)
C 2 M28	41.26	100.00	24.00	58.18	1.94	4.70	25.95	63.00
C 2 M25	41.26	100.00	24.00	58.06	1.55	3.76	25.50	61.81
C 2 M23	41.26	100.00	22.28	54.01	1.64	3.97	23.90	57.97
C 2 M29	41.26	100.00	22.85	55.38	1.76	4.27	23.94	58.02
平　均	41.26	100.00	23.28	56.41	1.72	4.17	24.82	60.20



ラッピングワイヤ配置図（1／5）

品番	図番	品名	材質	個数	備考
11		インシュレータペレット	劣化UO_2	2	
10		炉心用ペレット	PuO_2-UO_2		
9		タグガスカプセルダミー	SUS316	1	
8		要素反射体（上）	SUS316	3	
7		要素反射体（下）	SUS316	2	
6		プレナムスプリング	SUS56₄WPB	1	
5		加工板付プレナムスリーブ（1）	SUS316	1	
4		上部端栓	SUS316	1	
3		下部端栓	SUS316	1	
2		被覆管	SUS316MB	1	
1		ラッピングワイヤ	SUS316MB	1	

画法	尺度		設計	製図	検図	承認
		氏名				
		日付				

分類	名称
UNIS-C2M UNIS-C3M	Ⅱ型特殊燃料要素
コード番号	図番 Fig.Ⅴ－2－2

図4－1－1　燃料ピン

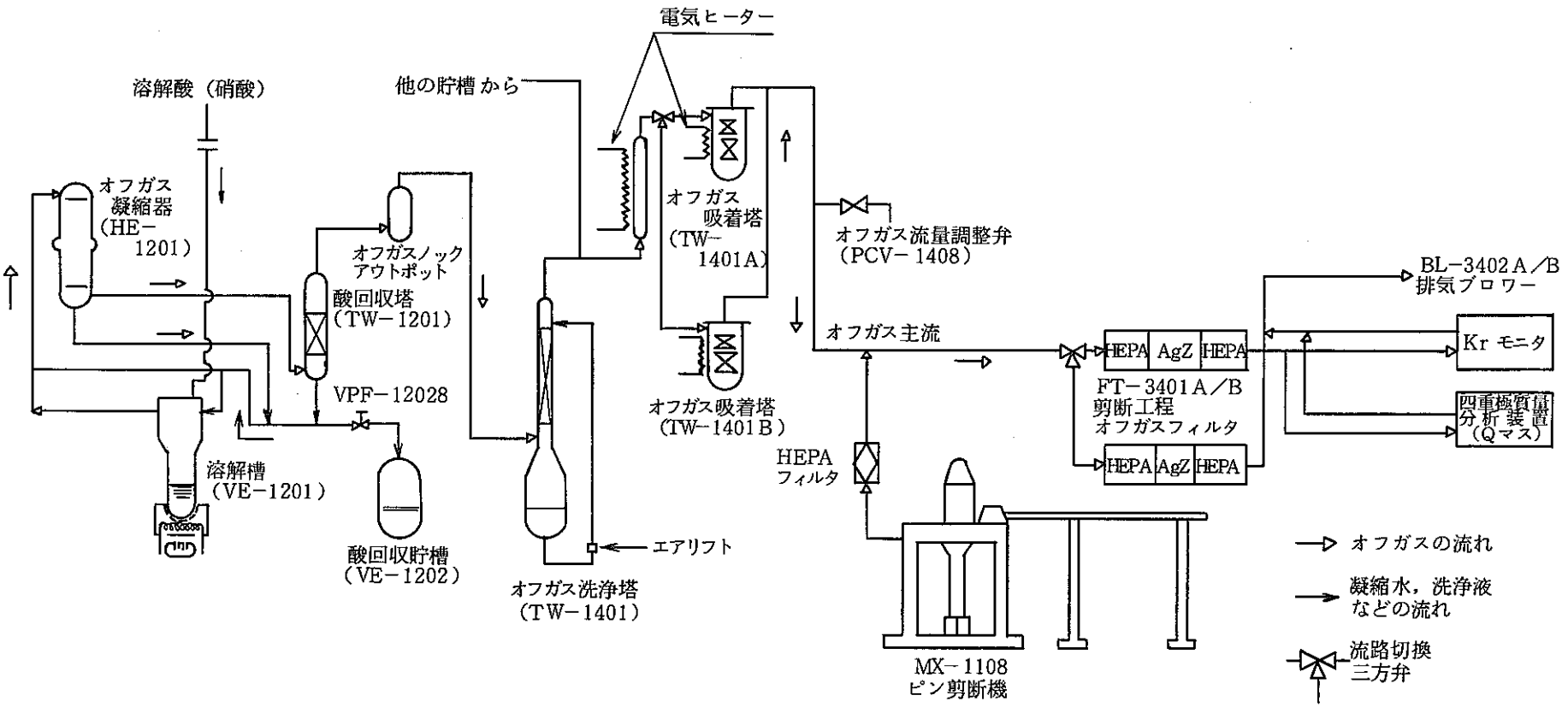


図４－１－２　せん断溶解オフガス処理系統図

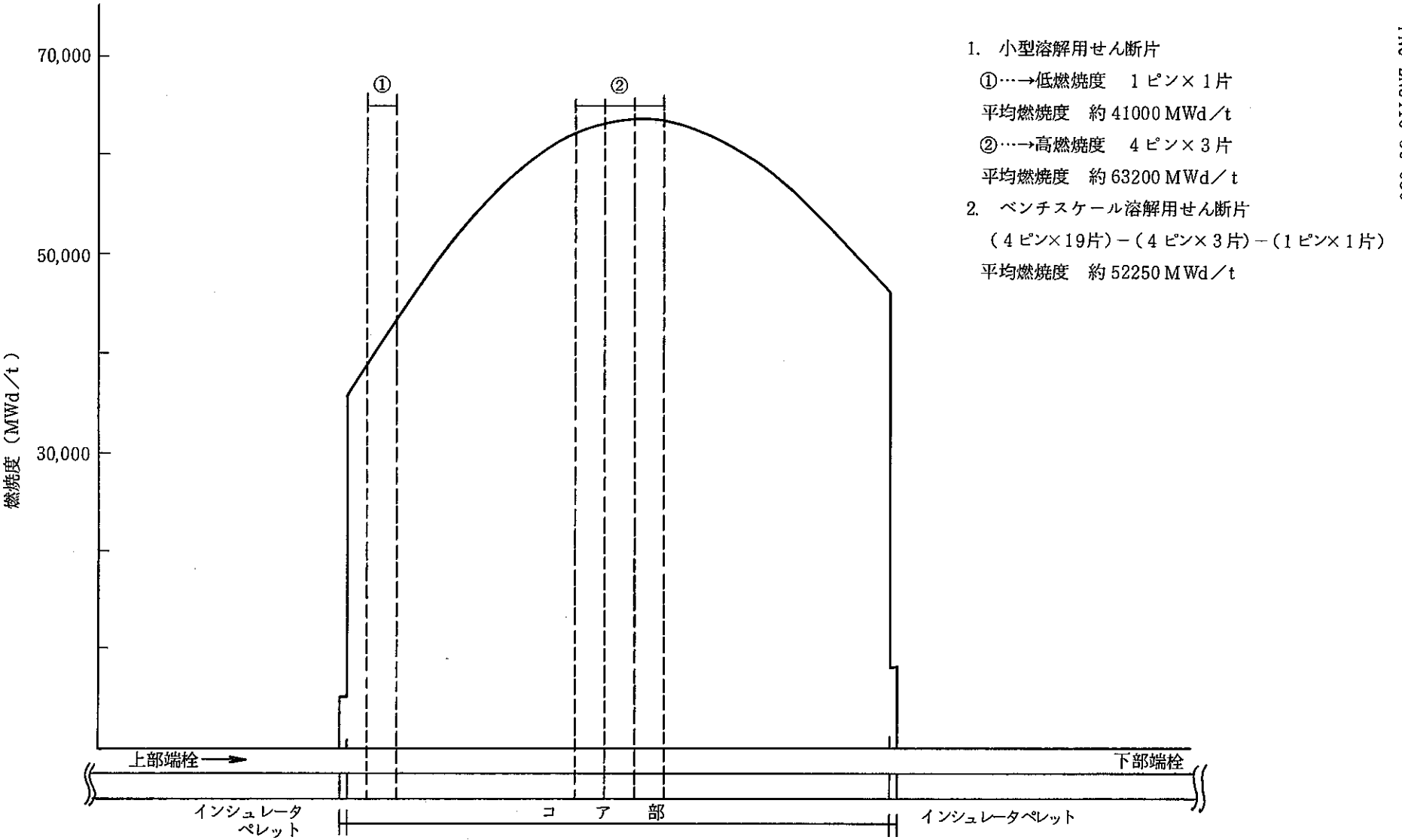


図4－1－3　供試燃料ピンの軸方向燃焼度分布

13RUN SHEARING

C型特燃　C2M28

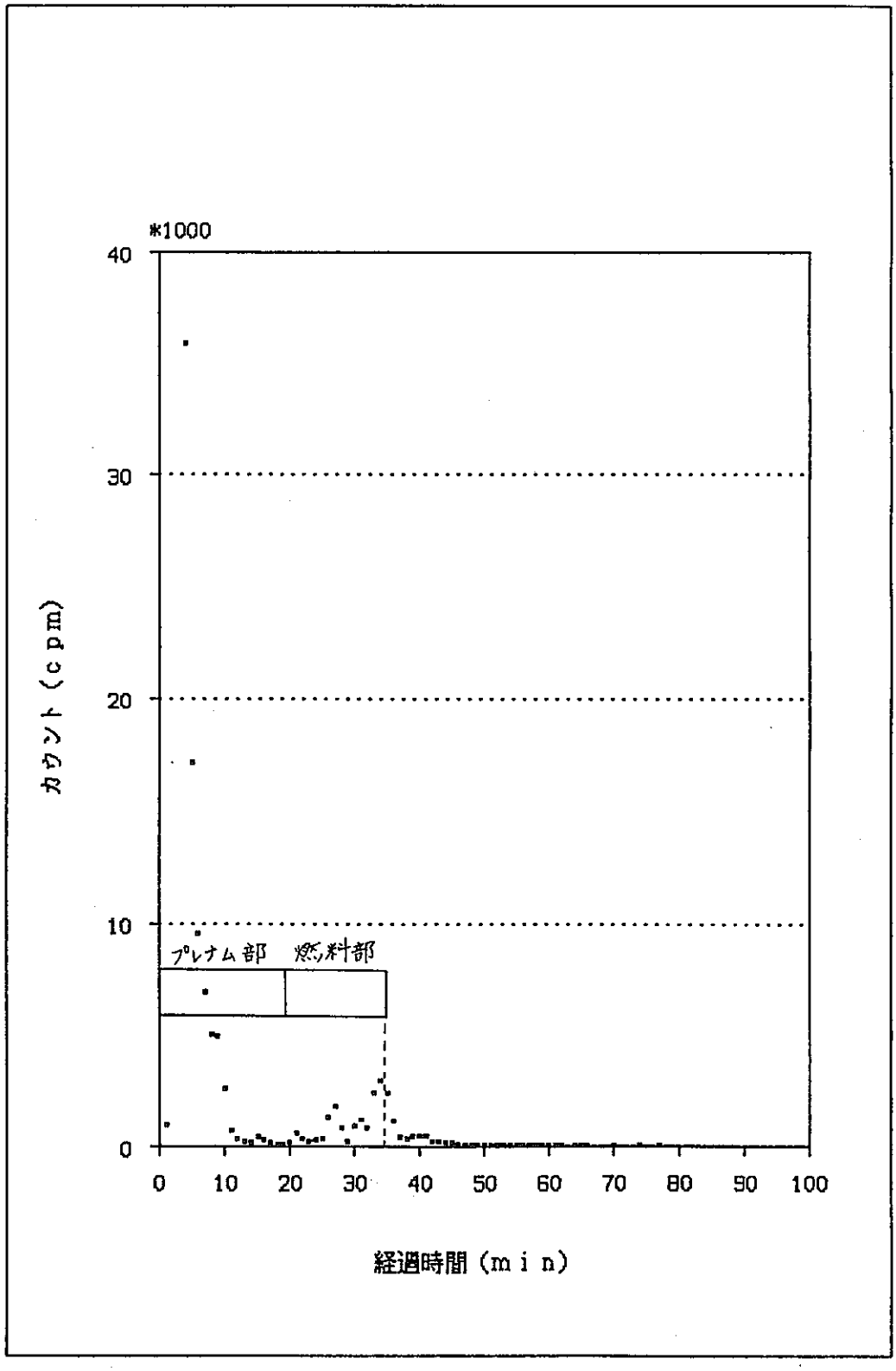


図4－1－4　せん断時の^{85}Krの放出（C2M28）

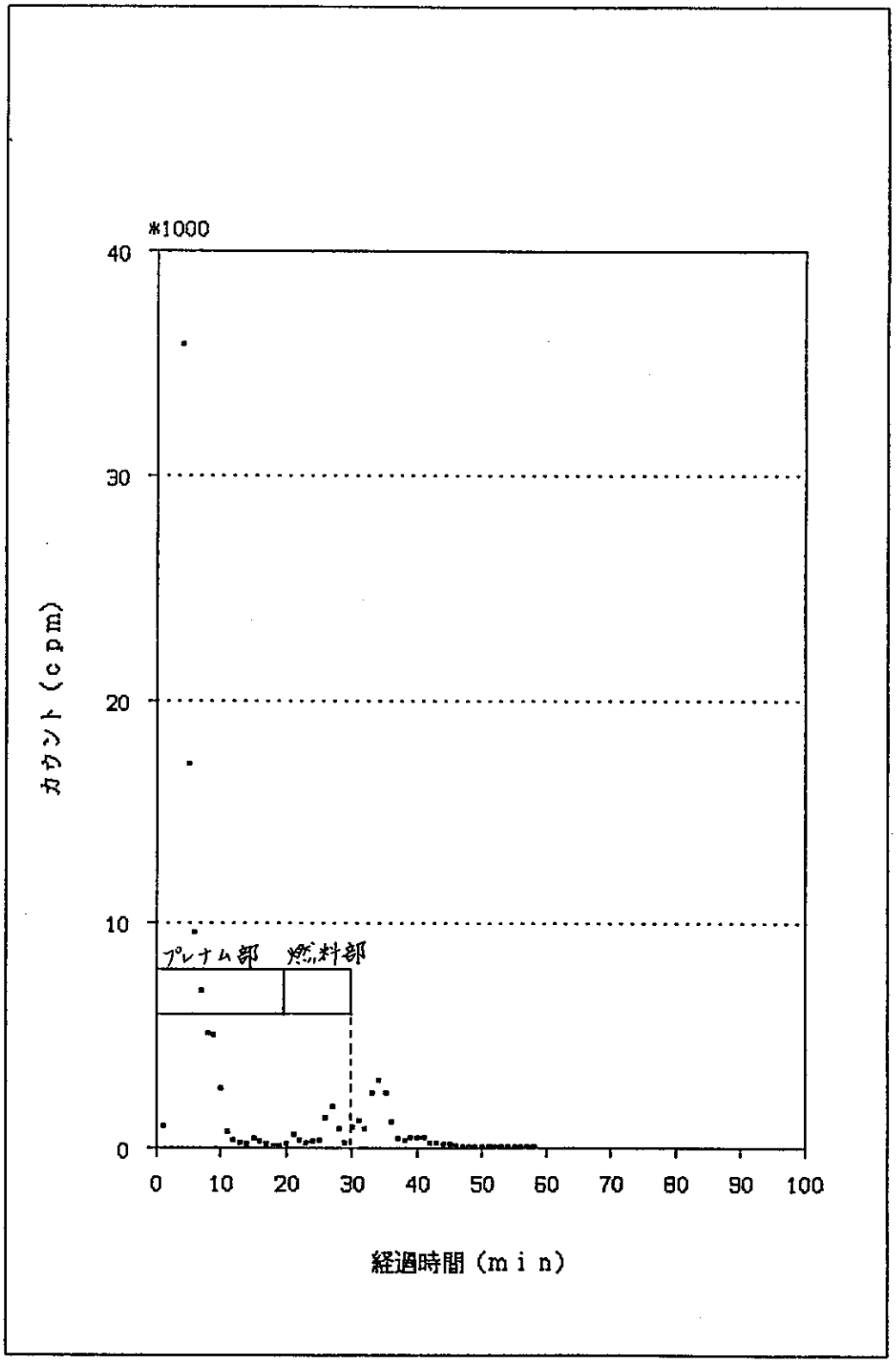


図4－1－5 せん断時の^{85}Krの放出（C2M25）

13RUN SHEARING

C型特燃　C2M23

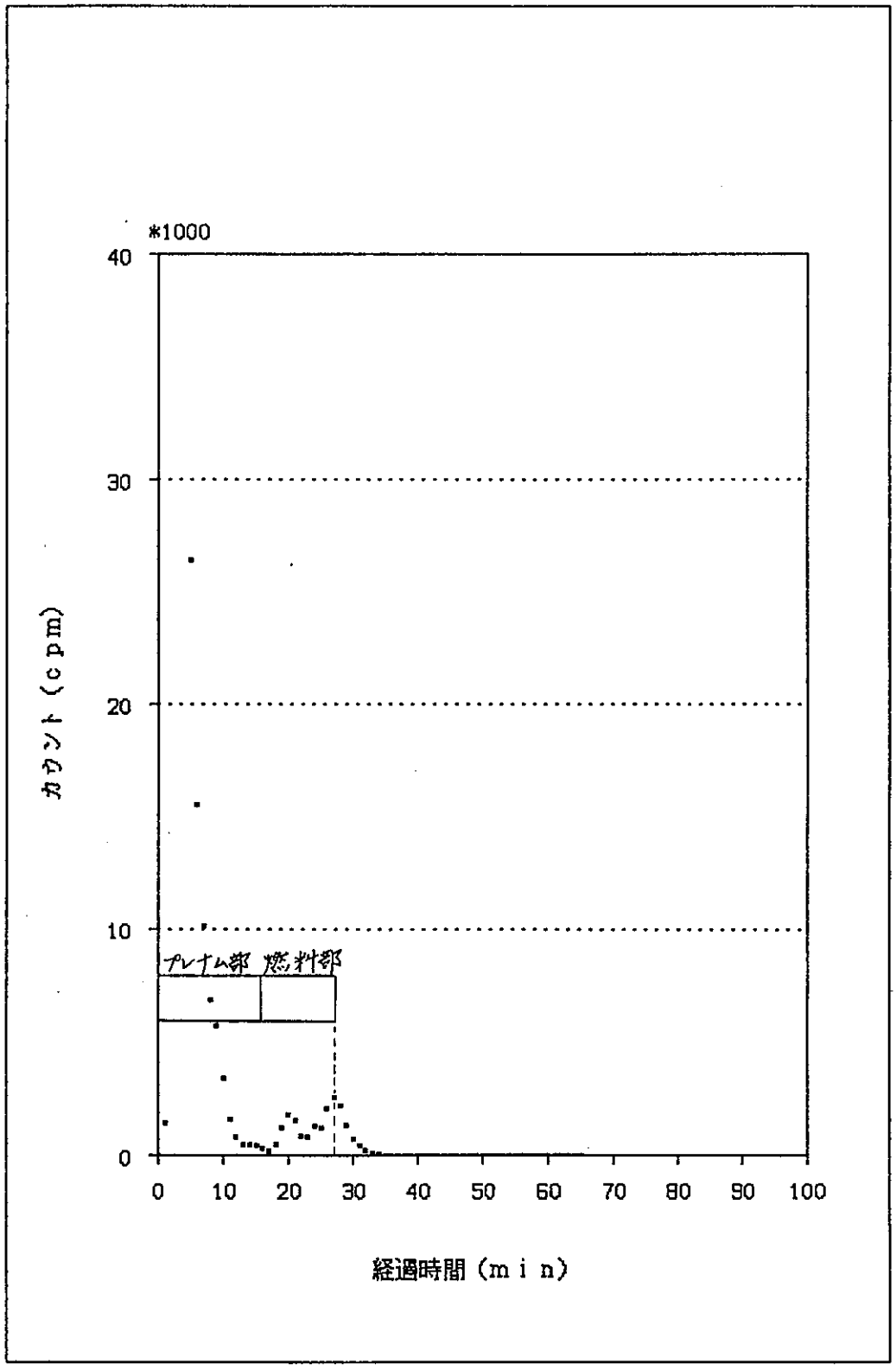


図4－1－6　せん断時の^{85}Krの放出（C2M23）

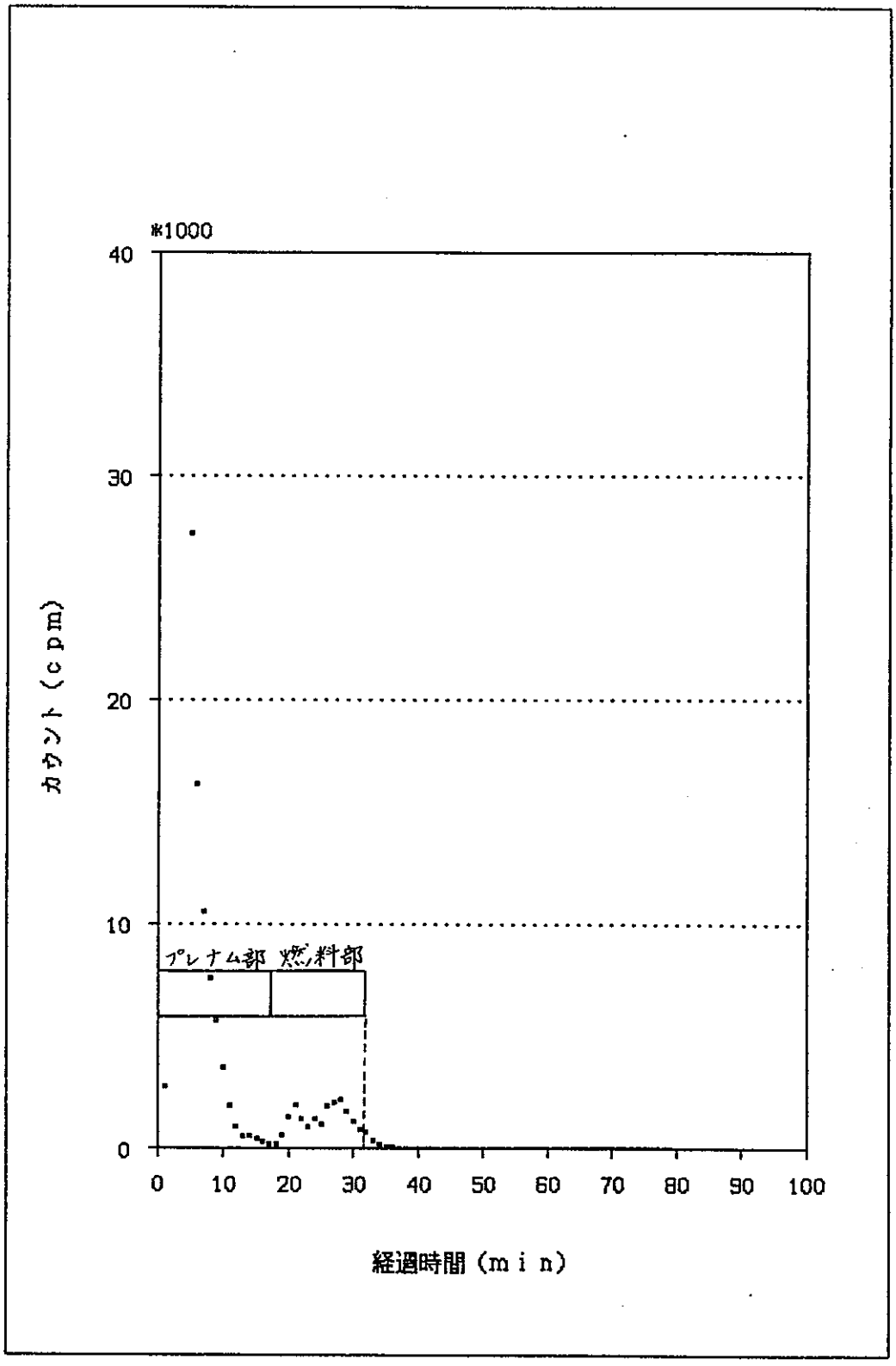


図4－1－7　せん断時の^{85}Krの放出（C2M29）

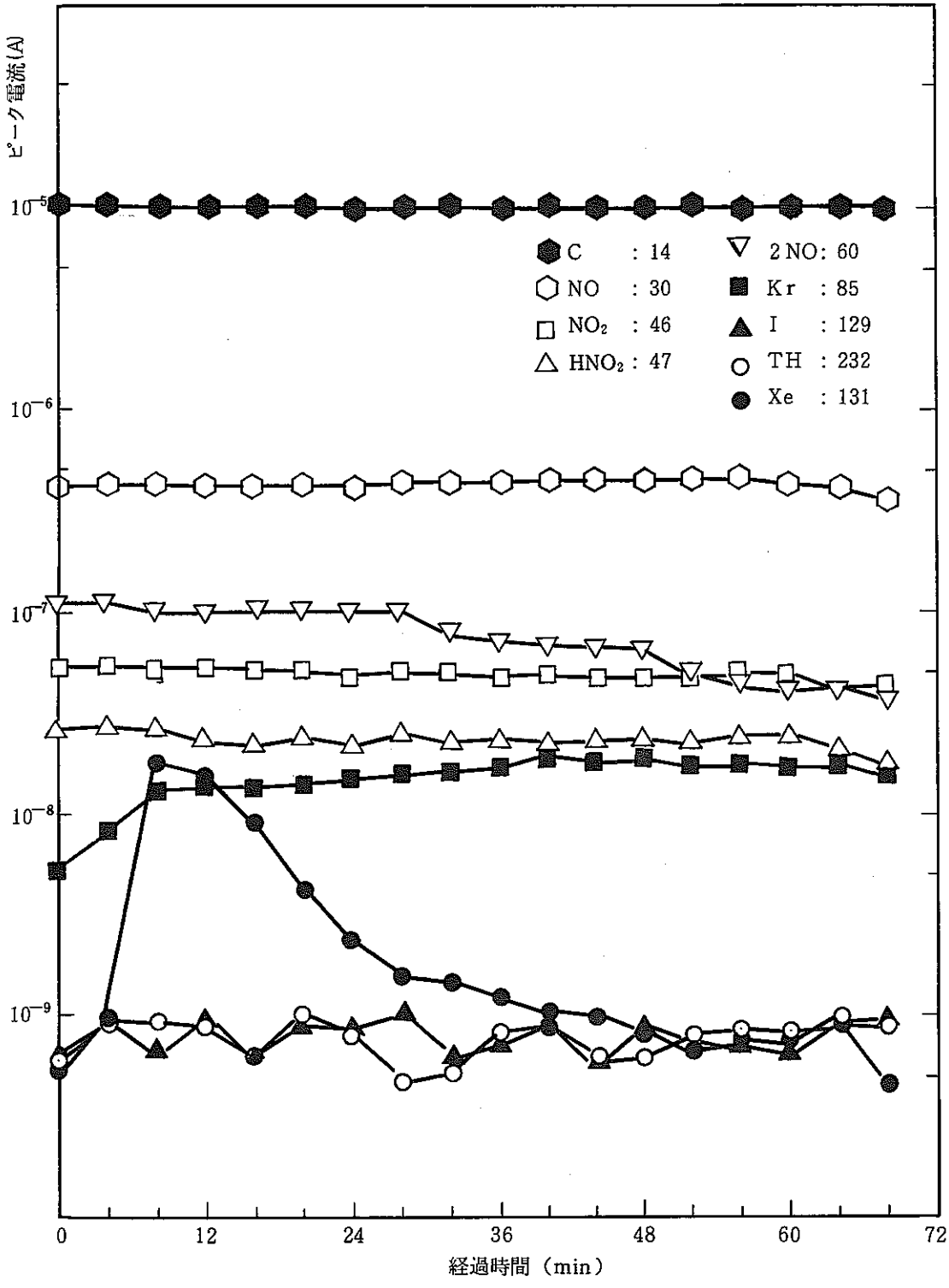


図４－１－８　せん断時の放出オフガス

表４－２－１　溶解条件

項　　目	条　　件	備　　考
試　験　日	昭和　63年　8月　25日	
硝酸濃度	4.7 M	終了時 3.0M
液　量	1.9 ℓ	終了時 1.5ℓ
温　度	B．P．	攪拌空気0.2m³/h
保持時間	Krモニタ，密度監視で決定	
溶解終了点の目安	密　度　1.2 ～ 1.26 g/cm³ Krモニタ　0.3 ～ 0.4　cps	密度ほぼ一定 バックグラウンド
測定対象	・Pu濃度　（ 0 ～ 68 g/ℓ） ・U濃度　（ 0 ～165 g/ℓ） ・硝酸濃度　(4.7 ～3.0 M ） ・Pu(VI)濃度（ 0 ～ 68 g/ℓ） ・F．P濃度 ・^{85}Kr等F．Pガス ・その他F．Pガス	

表４－２－２　ハル及び燃料重量

ベンチスケール溶解用剪断片重量　①		710.5 g
小型溶解用剪断片重量 *1		106.6 g
小型溶解用剪断片酸化物重量	酸化物 *2	80.1 g
	メタル *3 ④	70.6 g
剪断粉末重量	酸化物 *4	14.9 g
	メタル *3	13.1 g
ハル重量 *5　②		321.4 g
溶解燃料重量	酸化物①－②	404.0 g
	メタル *3	356.0 g
計算初期値 *6　③		403.5 g
溶解計算初期値　③－④		332.9 g
溶解率 *7		㊟ 106.9%

＊１　剪断片13片の重量

＊２　小型溶解剪断片重量よりハル重量（共に実測値）を差し引いたもの

＊３　Puメタル量＝酸化物重量×0.27×$\frac{239}{239+32}$

Uメタル量＝酸化物重量×0.73×$\frac{238}{238+32}$

＊４　剪断粉末全量が酸化物として計算

＊５　ベンチスケール溶解槽での溶解後の全ハル重量

＊６　大洗から受入時の計量伝票値

＊７　$\frac{\text{溶解メタル量}}{\text{溶解計算初期値}} \times 100$ ＝溶解率（%）

㊟　ベンチスケール溶解用剪断片重量，ハル重量は，セル内天秤を用いた実測値である為，測定誤差が生じ，計算初期値より算出した溶解率が 100 %をオーバーしたと考える。

表４－２－３　溶解運転記録(1)

昭和63年８月25日

時　刻	TW－1401				TW－1404				TW－1402　A/B				オフガス風量	PCV-1408開度
	圧力 (mmAq)	差圧 (mmAq)	冷水出口温度 (℃)	液位 (%)	圧力 (mmAq)	差圧 (mmAq)	冷水出口温度 (℃)	液位 (%)	差圧 (mmAq)	出口圧力 (mmAq)	オフガス入口温度 (℃)	オフガス出口温度 (℃)	(Nm³/h)	(%)
	24	25	58	26	27	28	59	29	31	32	36	38	33	
10:00	－232	－1	13.4	64.5	－222	4	13.9	65.8	48	－333	87.55	81.27	6.2	
10:15	－214	－1	13.5	64.5	－205	3	14.0	65.7	53	－323	87.51	81.94	6.6	
10:30	－215	－1	13.6	64.5	－206	3	14.1	65.7	52	－323	87.39	82.28	6.6	
10:45	－213	－1	13.8	64.4	－205	3	14.4	65.6	52	－322	87.21	82.28	6.6	
11:00	－216	－1	13.9	64.4	－206	3	14.5	65.7	52	－324	86.99	82.17	6.6	
11:30	－215	－1	14.5	64.3	－205	3	14.9	65.6	52	－322	87.24	82.17	6.6	
12:00	－215	－1	14.7	64.4	－206	3	15.2	65.7	52	－324	87.82	82.42	6.6	
13:00	－215	－1	15.1	64.3	－206	3	15.7	65.6	52	－324	88.47	83.01	6.6	
14:00	－215	－1	15.1	64.3	－206	4	15.7	65.6	52	－324	88.49	83.01	6.6	
15:00	－214	－1	15.5	64.3	－205	3	16.1	65.7	52	－323	88.98	83.56	6.6	
16:00	－214	－1	15.5	64.3	－205	3	16.1	65.7	52	－322	89.56	84.22	6.6	
17:00	－215	－1	15.6	64.3	－206	3	16.1	65.5	52	－324	89.90	84.32	6.6	
18:00	－216	－1	15.7	64.3	－207	4	16.3	65.6	53	－326	90.08	84.84	6.6	
19:00	－214	－1	15.8	64.2	－206	3	16.4	65.5	52	－323	89.86	84.84	6.6	
20:00	－216	－1	15.7	64.2	－207	3	16.4	65.5	52	－326	90.29	85.19	6.6	
21:00	－216	－1	15.9	64.2	－207	3	16.4	65.4	53	－325	90.53	85.57	6.6	
22:00	－216	－1	16.0	64.2	－207	3	16.5	65.4	52	－325	89.72	84.96	6.6	

表４－２－４　溶解運転記録(2)

昭和63年８月25日

経過時間	時　刻	溶　解　槽　(VE-1201)					ヒータ（EH-1201）			備　　考
		密度 (g/cc)	圧力 (mmAq)	液位 (%)	液量 (ℓ)	温度 (℃)	温度 (℃)	出力 (%)	電流 (A)	
		000	001	002		034	088			データロガーチャンネルNo.
0:00	10:00	1.139	−242	21.3	1.98	25.42	25.2	30		
0:15	10:15	1.135	−222	21.2	1.98	31.30	394.2	50		
0:30	10:30	1.122	−223	21.0	1.98	51.03	584.1	60		
0:45	10:45	1.103	−221	21.0	1.98	80.29	680.2	70		
1:00	11:00	1.077	−223	20.7	2.02	98.62	734.3	80		
1:30	11:30	1.072	−222	20.1	1.97	102.75	771.9	87		
2:00	12:00	1.109	−222	20.5	1.95	103.02	779.0	87		
3:00	13:00	1.177	−220	20.8	1.88	102.97	780.0	87		
4:00	14:00	1.172	−220	20.4	1.85	103.06	776.4	87		
5:00	15:00	1.198	−221	20.4	1.81	103.32	782.0	87		
6:00	16:00	1.202	−219	20.2	1.79	103.42	780.9	87		
7:00	17:00	1.202	−220	20.1	1.79	103.58	784.0	88		
8:00	18:00	1.187	−222	19.8	1.77	103.72	784.4	88		
9:00	19:00	1.176	−220	19.4	1.75	103.79	780.1	88		
10:00	20:00	1.170	−221	19.1	1.72	103.87	786.1	88		
11:00	21:00	1.155	−221	19.0	1.73	103.93	783.9	88		
12:00	22:00	1.164	−220	19.0	1.72	103.91	774.3	0		

表4－2－5　溶解液の分析結果

サンプル名称	湿式分析　(g／ℓ，mol／ℓ)								放射能分析　(kBq／ℓ)													その他		備考 Feed開始
	U	Pu	PuIII	PuIV	H^+	HAN	HDZ		^{95}Zr	^{95}Nb	^{103}Ru	^{106}Ru	^{125}Sb	^{134}Cs	^{137}Cs	^{144}Ce	^{144}Pr	^{154}Eu	^{155}Eu	total γ	^{3}H	g/cm³P	
D00－13	0.49	80.1m			4.42				<3.7 ×10⁴	<3.7 ×10⁴	<3.7 ×10⁴	9.3 ×10⁵	5.6 ×10⁵	2.6 ×10⁶	1.8 ×10⁷	4.4 ×10⁶	4.4 ×10⁶	4.1 ×10⁴	2.3 ×10⁵	3.2 ×10⁷	3.4 ×10⁴	1.398	
D01－13	12.6	4.31			4.33				4.4 ×10⁵	1.2 ×10⁶	<3.7 ×10⁴	3.4 ×10⁷	1.5 ×10⁷	4.8 ×10⁷	3.6 ×10⁸	1.8 ×10⁸	1.8 ×10⁸	1.4 ×10⁶	7.4 ×10⁵	8.1 ×10⁸			
D02－13	75.0	25.0			3.71				2.9 ×10⁶	5.6 ×10⁶	<3.7 ×10⁴	1.6 ×10⁸	4.4 ×10⁷	1.0 ×10⁸	7.8 ×10⁸	7.8 ×10⁸	7.8 ×10⁸	7.4 ×10⁶	3.7 ×10⁷	2.7 ×10⁹			
D03－13	113	43.7		6.75	3.18				4.4 ×10⁶	8.1 ×10⁶	<3.7 ×10⁴	2.4 ×10⁸	5.6 ×10⁷	1.2 ×10⁸	9.3 ×10⁸	1.0 ×10⁹	1.0 ×10⁹	1.2 ×10⁷	7.0 ×10⁷	3.5 ×10⁹			
D04－13	124	47.4		13.7	2.98				5.2 ×10⁶	9.3 ×10⁶	<3.7 ×10⁴	2.9 ×10⁸	5.9 ×10⁷	1.3 ×10⁸	1.0 ×10⁹	1.1 ×10⁹	1.1 ×10⁹	1.3 ×10⁷	8.1 ×10⁷	3.7 ×10⁹			
D05－13	124	47.7		19.0	2.53				5.2 ×10⁶	9.6 ×10⁶	<3.7 ×10⁴	2.9 ×10⁸	6.3 ×10⁷	1.3 ×10⁸	1.0 ×10⁹	1.2 ×10⁹	1.2 ×10⁹	1.3 ×10⁷	8.1 ×10⁷	3.7 ×10⁹			
D06－13	138	52.1		26.0	2.81				6.3 ×10⁶	1.0 ×10⁷	<3.7 ×10⁴	2.9 ×10⁸	5.9 ×10⁷	1.3 ×10⁸	1.0 ×10⁹	1.2 ×10⁹	1.2 ×10⁹	1.4 ×10⁷	8.5 ×10⁷	3.7 ×10⁹			
D07－13	138	54.5		29.7	2.48				5.6 ×10⁶	1.0 ×10⁷	<3.7 ×10⁴	2.9 ×10⁸	6.7 ×10⁷	1.3 ×10⁸	1.0 ×10⁹	1.2 ×10⁹	1.2 ×10⁹	1.4 ×10⁷	8.9 ×10⁷	3.7 ×10⁹			
D08－13	141	53.9		34.4	2.75				5.6 ×10⁶	1.1 ×10⁷	<3.7 ×10⁴	3.2 ×10⁸	6.3 ×10⁷	1.3 ×10⁸	1.0 ×10⁹	1.2 ×10⁹	1.2 ×10⁹	1.5 ×10⁷	8.5 ×10⁷	4.1 ×10⁹			
D09－13	140	55.3		41.6	2.79				5.9 ×10⁶	1.2 ×10⁷	<3.7 ×10⁴	3.5 ×10⁸	6.7 ×10⁷	1.3 ×10⁸	1.0 ×10⁹	1.2 ×10⁹	1.2 ×10⁹	1.5 ×10⁷	8.5 ×10⁷	4.1 ×10⁹			
D10－13	144	55.0		42.0					5.6 ×10⁶	1.1 ×10⁷	<3.7 ×10⁴	3.4 ×10⁸	6.3 ×10⁷	1.3 ×10⁸	1.0 ×10⁹	1.2 ×10⁹	1.2 ×10⁹	1.5 ×10⁷	8.9 ×10⁷	4.1 ×10⁹			
プロット記号	●Aq ○org	△Aq ▲org			□Aq ■org				○	○	□	△	○	■	□	▲	▲	○	□	●			

表４－２－６　計算データ

液位計算　　13run

時間	密度（25℃）	密度（TEMP）	液位（%）	液量（TEMP）	液量（25℃）	温　度	サンプル液量
0	1.150	1.150	21.300	1.864	1.964	25.420	0.020
1	1.168	1.135	20.700	1.827	1.874	98.620	0.020
2	1.255	1.217	20.500	1.794	1.740	103.020	0.020
3	1.312	1.272	20.800	1.753	1.700	102.970	0.020
4	1.325	1.284	20.400	1.703	1.651	103.060	0.020
5	1.313	1.273	20.400	1.717	1.664	103.320	0.020
6	1.343	1.302	20.200	1.666	1.614	103.420	0.020
7	1.337	1.296	20.100	1.663	1.612	103.580	0.020
8	1.348	1.306	19.800	1.627	1.577	103.720	0.019
10	1.349	1.308	19.100	1.565	1.517	103.870	0.019
12	1.347	1.306	19.000	1.559	1.511	103.910	0.030

U, Pu, 硝酸　　13run

時間	U(g/l)	サンプル中	Total(g)	Pu(g/l)	サンプル中	Total(g)	硝酸(M)	硝酸（mol）	サンプル中	サンプル中	Uで消費	Puで消費	Total(mol)	未溶解U	未溶解Pu	硝酸／U	硝酸／Pu	余裕硝酸
0	0.490	0.009	0.972	0.080	0.001	0.158	4.420	8.683	0.088	8.772	0.010	0.002	8.785	1.015	0.393	8.553	22.069	4.402
1	12.600	0.252	23.876	4.810	0.086	8.165	4.330	8.115	0.175	8.290	0.267	0.136	8.694	0.919	0.359	8.830	22.543	4.224
2	75.000	1.500	132.291	25.000	0.500	44.097	3.710	6.456	0.249	6.706	1.482	0.738	8.926	0.463	0.209	13.931	30.800	4.382
3	113.000	2.260	196.126	43.700	0.874	75.753	3.180	5.406	0.312	5.718	2.197	1.267	9.184	0.195	0.077	27.685	70.044	4.576
4	124.000	2.480	211.308	47.400	0.948	80.698	2.980	4.921	0.372	5.294	2.367	1.350	9.012	0.131	0.056	37.436	87.129	4.345
5	124.000	2.480	215.415	47.700	0.954	82.774	2.530	4.211	0.423	4.634	2.413	1.385	8.433	0.114	0.047	36.874	88.102	3.716
6	138.000	2.760	234.586	52.100	1.042	88.537	2.810	4.537	0.479	5.016	2.628	1.481	9.127	0.033	0.023	134.775	191.536	4.353
7	138.000	2.760	237.065	54.500	1.090	93.392	2.480	3.999	0.528	4.528	2.656	1.563	8.747	0.023	0.003	172.001	1183.624	3.924
8	141.000	2.679	239.539	53.900	1.624	91.520	2.750	4.336	0.581	4.917	2.683	1.531	9.133	0.012	0.011	337.260	386.878	4.257
10	140.000	2.660	232.263	55.000	1.650	91.477	2.790	4.233	0.634	4.867	2.602	1.531	9.000	0.043	0.011	97.472	371.636	4.071
12	144.000	4.320	241.765	55.000	1.650	92.333	2.540	3.838	0.710	4.548	2.708	1.545	8.802	0.003	0.007	1094.688	491.486	3.797

FP　　13run

時間	Zr濃度	ｻﾝﾌﾟﾙ（GBq）	Zr-95(GBq)	Cs濃度	ｻﾝﾌﾟﾙ（GBq）	Cs137(GBq)	Ce濃度	ｻﾝﾌﾟﾙ（GBq）	Ce144(GBq)	Ru濃度	ｻﾝﾌﾟﾙ（GBq）	Ru106(GBq)	Eu濃度	ｻﾝﾌﾟﾙ（GBq）	Eu155(GBq)	Sb濃度	ｻﾝﾌﾟﾙ（GBq）	Sb125(GBq)
0	0.000	0.000	0.000	18.100	0.362	35.982	4.440	0.088	8.812	0.925	0.018	1.835	0.225	0.004	0.447	0.555	0.011	1.101
1	0.444	0.008	0.841	355.200	7.104	678.166	181.300	3.626	343.499	34.410	0.688	65.196	7.400	0.148	14.021	14.800	0.296	28.044
2	2.923	0.058	5.154	777.000	15.540	1375.295	777.000	15.540	1371.544	155.400	3.108	274.272	36.630	0.732	64.635	44.400	0.888	78.468
3	4.440	0.088	7.704	925.000	18.500	1614.043	999.000	19.980	1737.574	236.800	4.736	411.120	70.300	1.406	121.803	55.500	1.110	96.657
4	5.180	0.103	8.815	999.000	19.980	1711.502	1110.000	22.200	1894.786	288.600	5.772	490.994	81.400	1.628	138.364	59.200	1.184	101.267
5	5.180	0.103	8.986	999.000	19.980	1744.587	1147.000	22.940	1993.884	292.300	5.846	506.785	81.400	1.628	141.060	62.900	1.258	109.462
6	6.290	0.125	10.646	999.000	19.980	1714.651	1147.000	22.940	1959.513	284.900	5.698	485.928	85.100	1.702	144.670	59.200	1.184	101.528
7	5.550	0.111	9.551	999.000	19.980	1732.594	1184.000	23.680	2040.527	284.900	5.698	491.046	88.800	1.776	152.240	66.600	1.332	114.674
8	5.550	0.105	9.453	999.000	18.981	1715.843	1184.000	22.496	2020.673	321.900	6.116	545.321	85.100	1.616	144.845	62.000	1.195	107.652
10	5.920	0.112	9.800	1036.000	19.684	1732.019	1184.000	22.496	1972.476	351.500	6.678	577.692	85.100	1.616	141.381	66.600	1.265	110.776
12	5.550	0.166	9.371	999.000	20.970	1699.694	1147.000	34.410	1943.678	340.400	10.212	568.964	88.900	2.664	149.112	62.000	1.887	106.661

溶解率　　13run　　（分析値／ORIGEN計算値）

時間	U	Pu	Zr	Cs	Ce	Ru	Eu	Sb
0	0.400	0.168	##########	##########	##########	##########	##########	##########
1	9.841	8.668	##########	##########	##########	##########	##########	##########
2	54.530	46.812	##########	##########	##########	##########	##########	##########
3	80.843	80.417	##########	##########	##########	##########	##########	##########
4	87.101	85.667	##########	##########	##########	##########	##########	##########
5	88.794	87.870	##########	##########	##########	##########	##########	##########
6	96.697	93.989	##########	##########	##########	##########	##########	##########
7	97.718	99.142	##########	##########	##########	##########	##########	##########
8	98.738	97.155	##########	##########	##########	##########	##########	##########
10	95.739	97.109	##########	##########	##########	##########	##########	##########
12	99.656	98.018	##########	##########	##########	##########	##########	##########
ORIG	242.600	94.200						

溶解率　　13run

時間	U	Pu	Zr	Cs	Ce	Ru	Eu	Sb
0	0.402	0.172	0.000	2.117	0.453	0.322	0.300	1.032
1	9.875	8.843	8.974	39.605	17.672	11.458	9.408	26.293
2	54.718	47.759	55.002	80.914	70.564	48.205	43.347	73.568
3	81.122	82.043	82.210	94.960	89.396	72.257	81.685	90.620
4	87.402	87.399	94.066	100.694	97.484	86.296	92.792	94.943
5	89.100	89.646	95.897	102.641	102.583	89.071	94.600	102.625
6	97.030	95.889	113.604	100.880	100.814	85.405	97.020	95.187
7	98.056	101.146	101.917	101.935	104.982	86.305	102.097	107.512
8	99.079	99.119	100.924	100.950	103.961	95.844	97.138	100.928
10	96.069	99.072	104.578	101.901	101.481	101.533	94.815	103.857
12	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000
Tota	241.765	92.333	9.371	1699.694	1943.678	568.964	149.112	106.661

表４－２－７　溶解液の密度変化

時　間 （h）	密度（g/cm³） 計算値*	密度（g/cm³） 実測値
0	1.150	1.139
1	1.168	1.077
2	1.255	1.109
3	1.312	1.177
4	1.325	1.172
5	1.313	1.198
6	1.343	1.202
7	1.337	1.202
8	1.348	1.187
10	1.349	1.170
12	1.347	1.164

＊計算式　$\rho_{25}=1.028+0.001256\cdot U[g/l]+0.02748\cdot H^{*}$ [mol/l]

補正式　$\rho_{t}=\rho_{25}(1.0125-0.0005t)-0.0036+0.000145t$

ただし ρ_{t} ：t℃の時の溶解液密度

表４－２－８　溶解槽内Pu(VI)の量

時　間 (h)	Total Pu (g/ℓ)	Pu^{6+} (g/ℓ)	Pu^{6+}/Pu(T) (%)
0	0.08	——	——
1	4.31	——	——
2	25.00	——	——
3	43.70	6.75	15.45
4	47.40	13.70	28.90
5	47.70	19.00	39.83
6	52.10	26.00	49.90
7	54.50	29.70	54.50
8	53.90	34.40	63.82
10	55.30	41.60	75.23
12	55.00	42.00	76.36

表４－２－９　溶解工程時の^{85}Krガスモニタリング

ORIGEN値（４ピン当り）		せ　ん　断　工　程		溶解工程（小型溶解含）		合　　計	
Kr放出量 (GBq)	割　合 (%)	Kr放出量 (GBq)	割　合 (%)	Kr放出量 (GBq)	割　合 (%)	Kr放出量 (GBq)	割　合 (%)
1.65×10^{2}	100.0	9.93×10	60.2	7.46×10	45.2	1.74×10^{2}	105.4

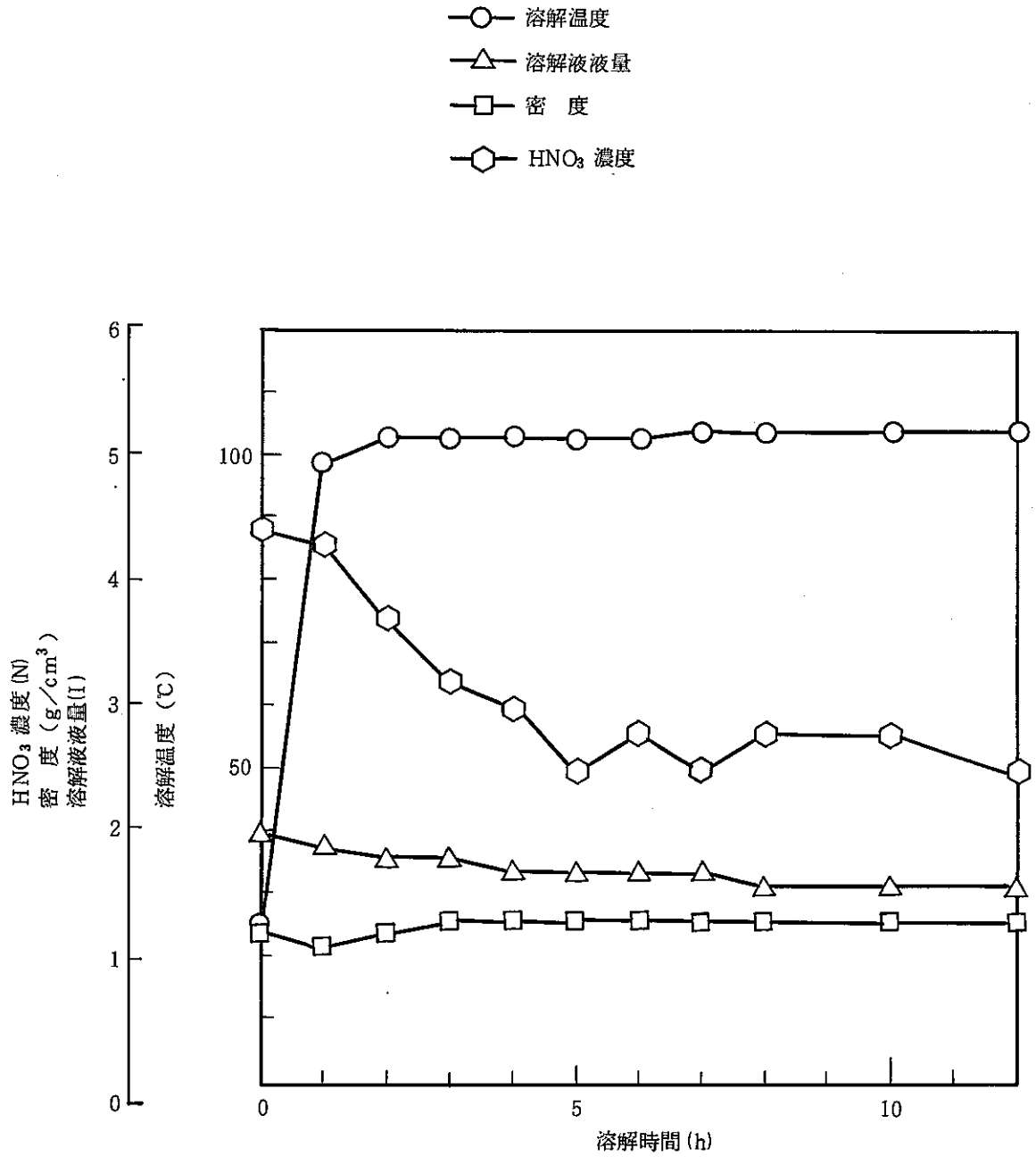


図４－２－１　溶解槽運転記録(1)

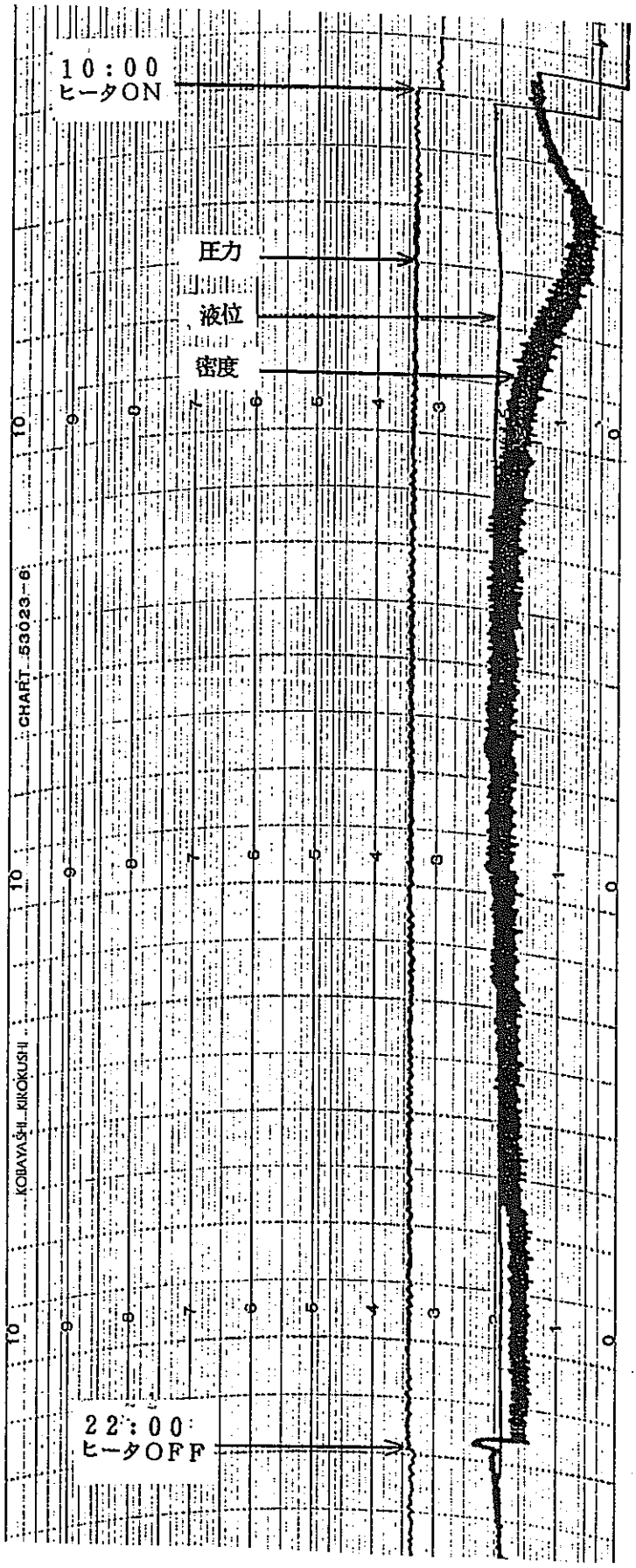


図４－２－２　溶解槽運転記録(2)

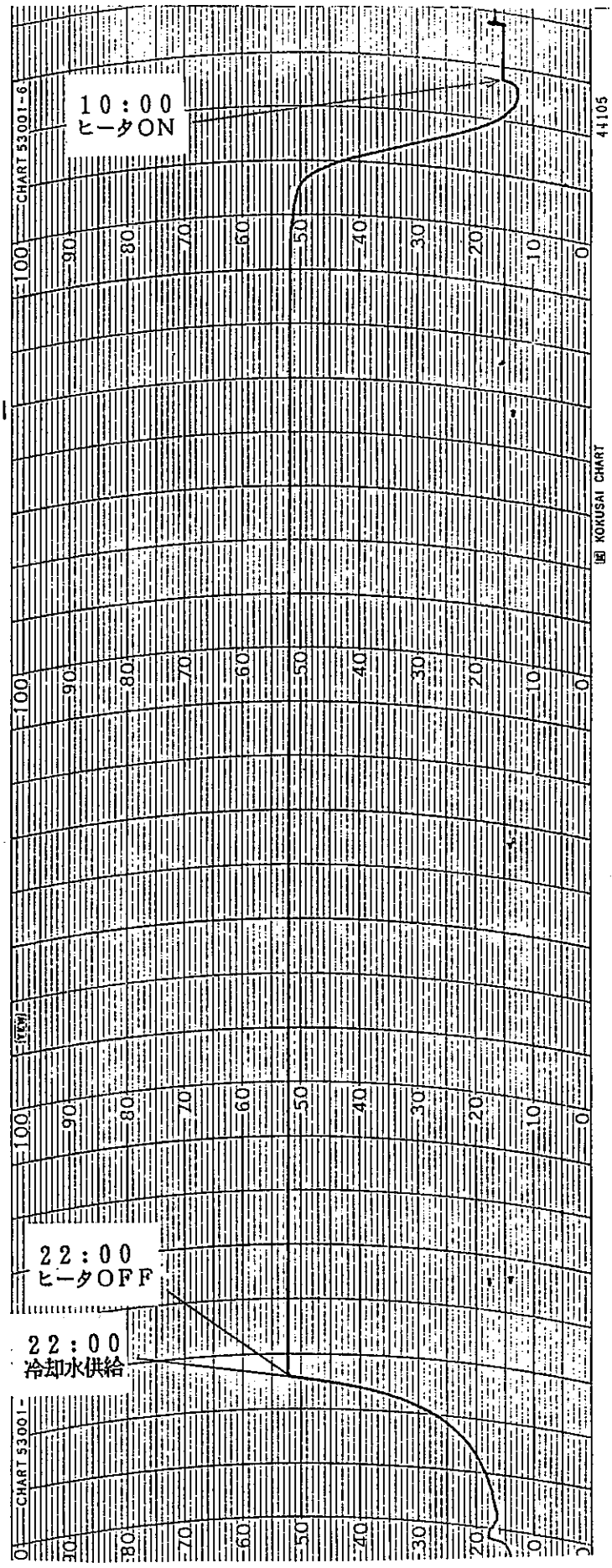


図4－2－3　溶解槽運転記録(3)

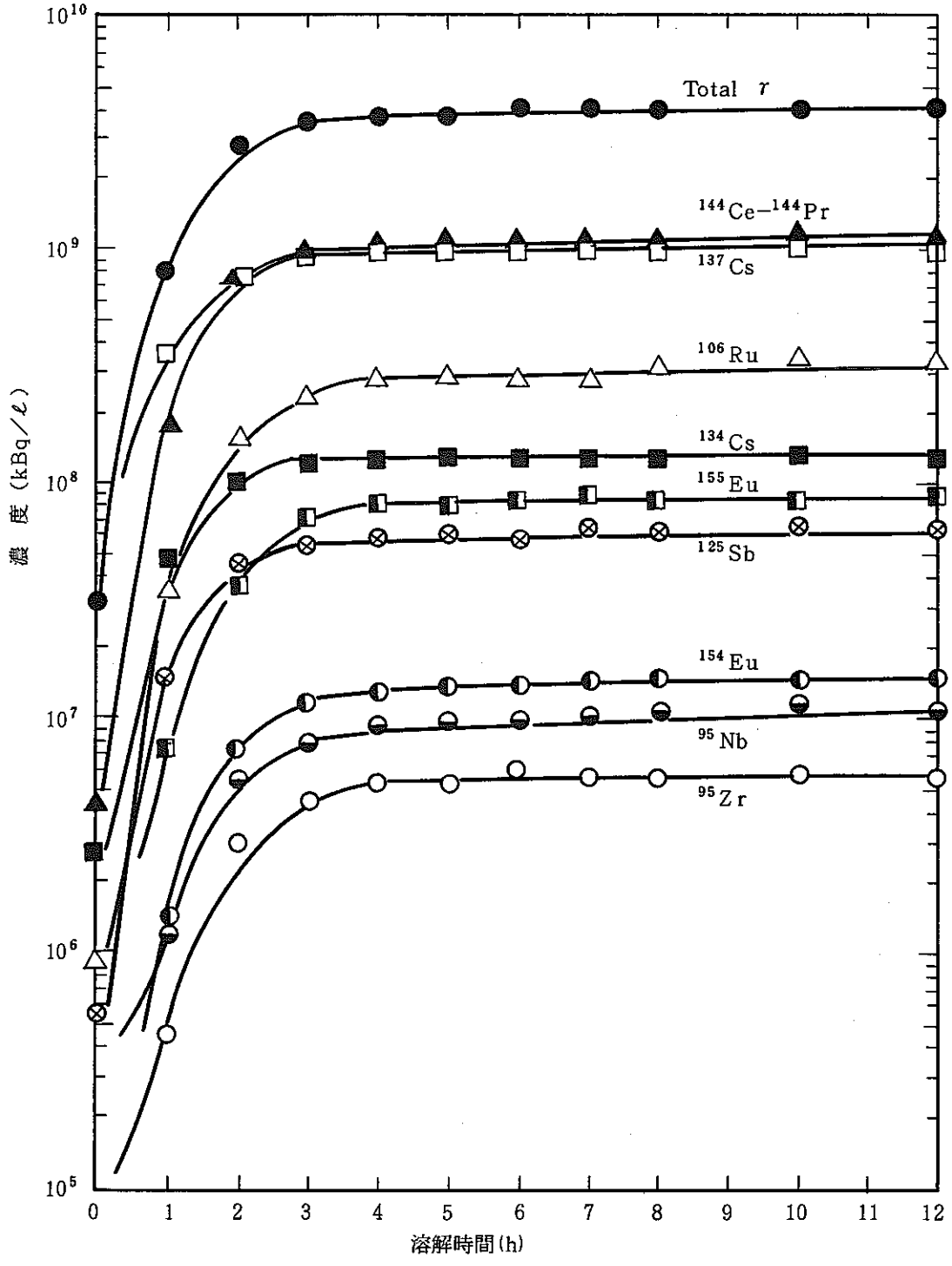


図4－2－4　溶解中のγ核種

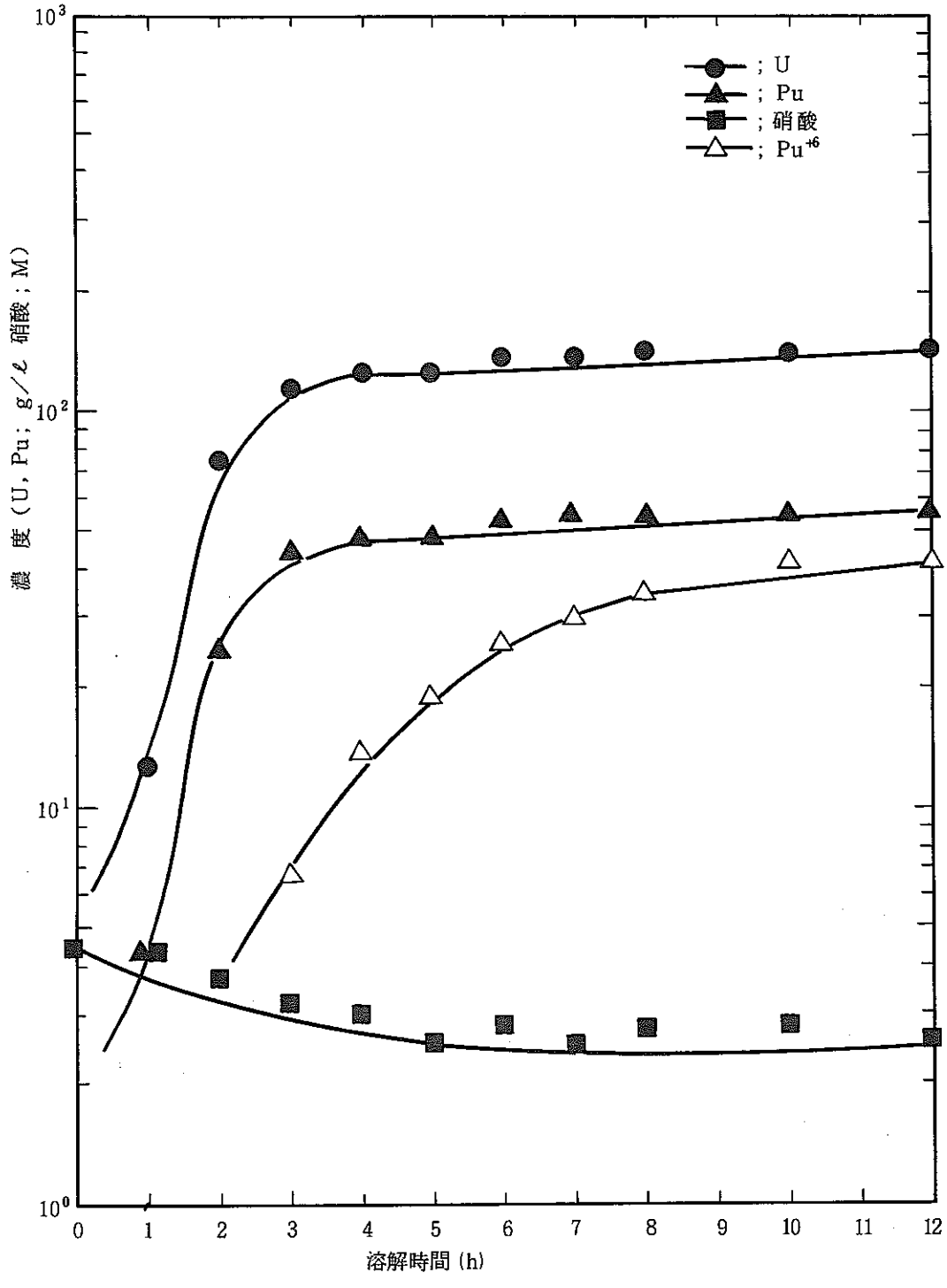


図４－２－５　溶解中のU，Pu及び硝酸濃度

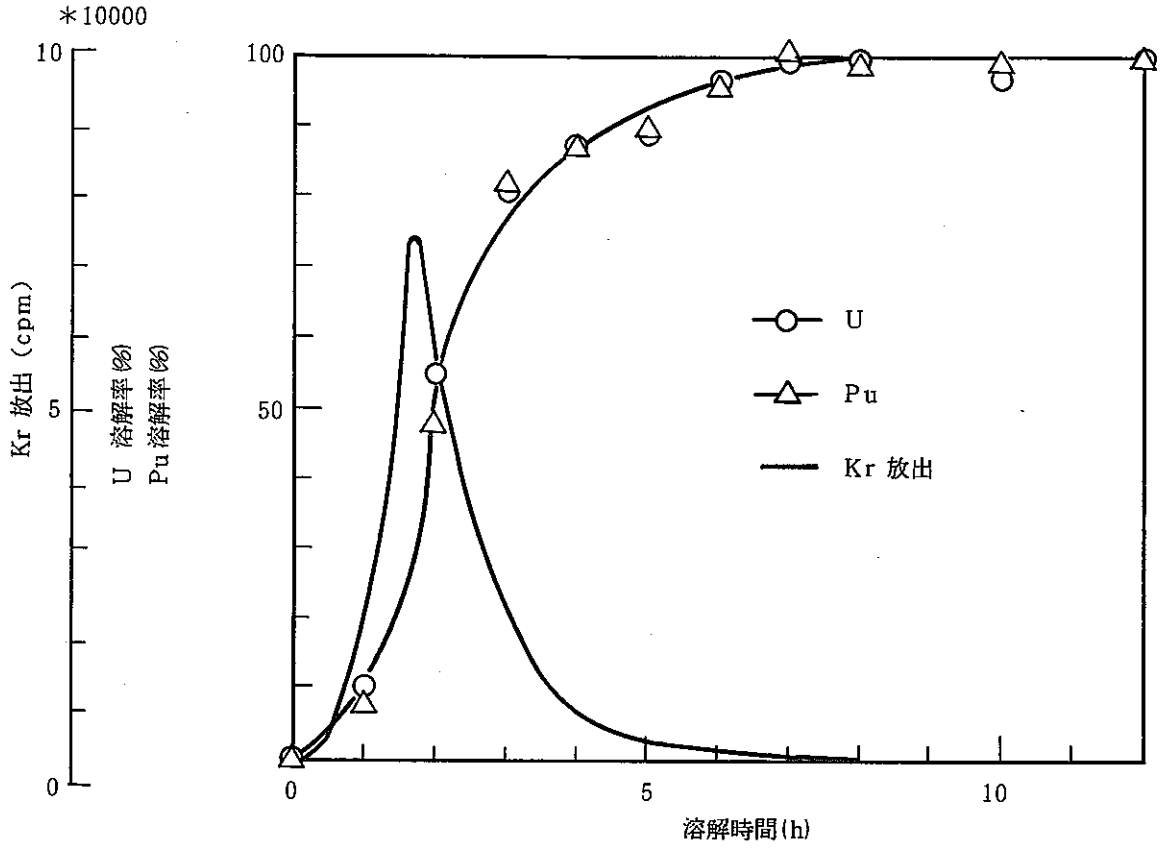


図４－２－６　U，Puの溶解率及び^{86}Krの放出率

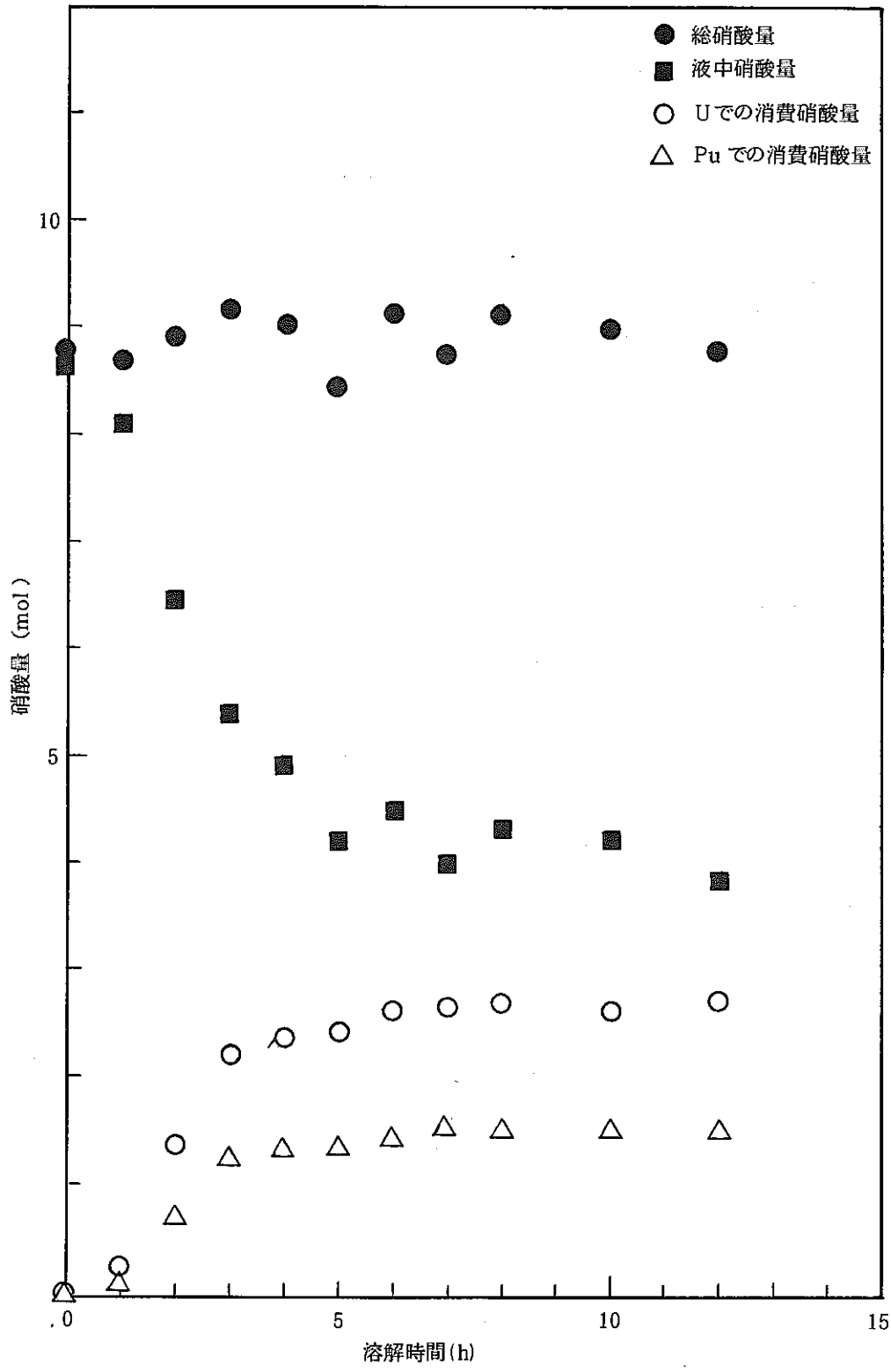


図4－2－7　硝酸収支

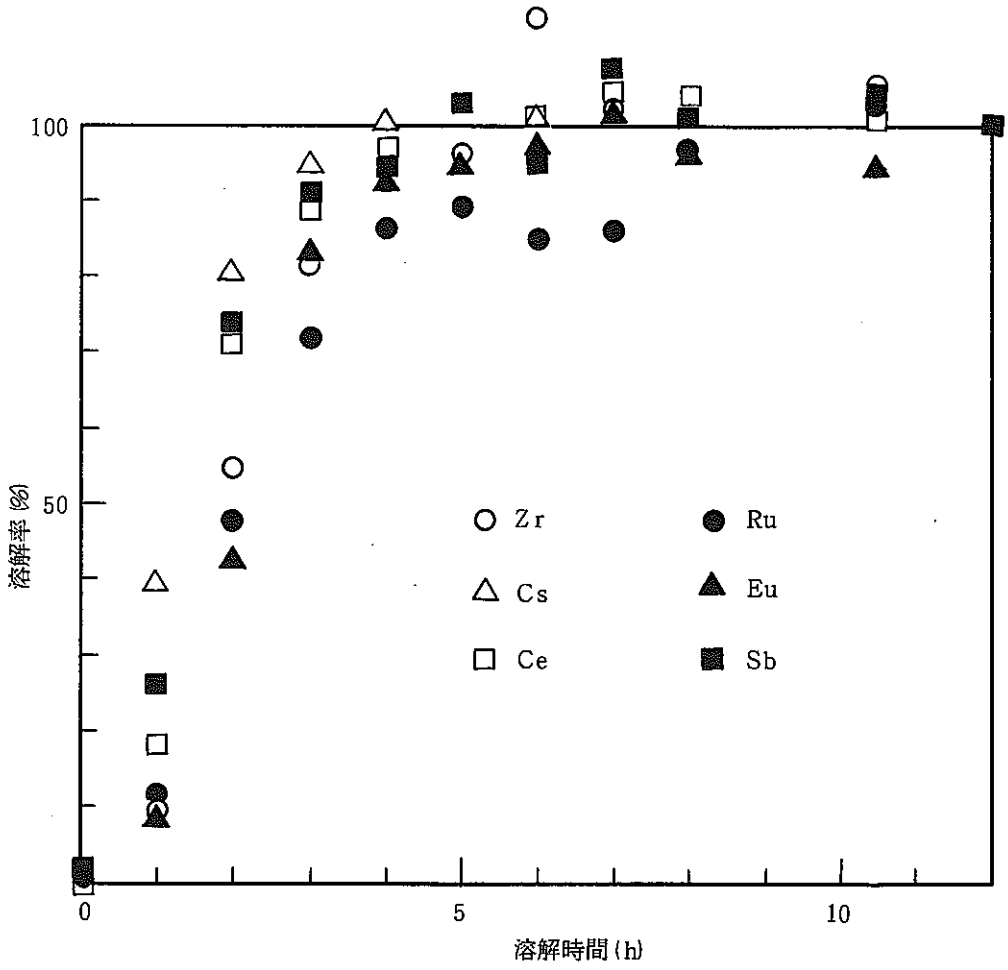


図4－2－8　γ核種の溶解率

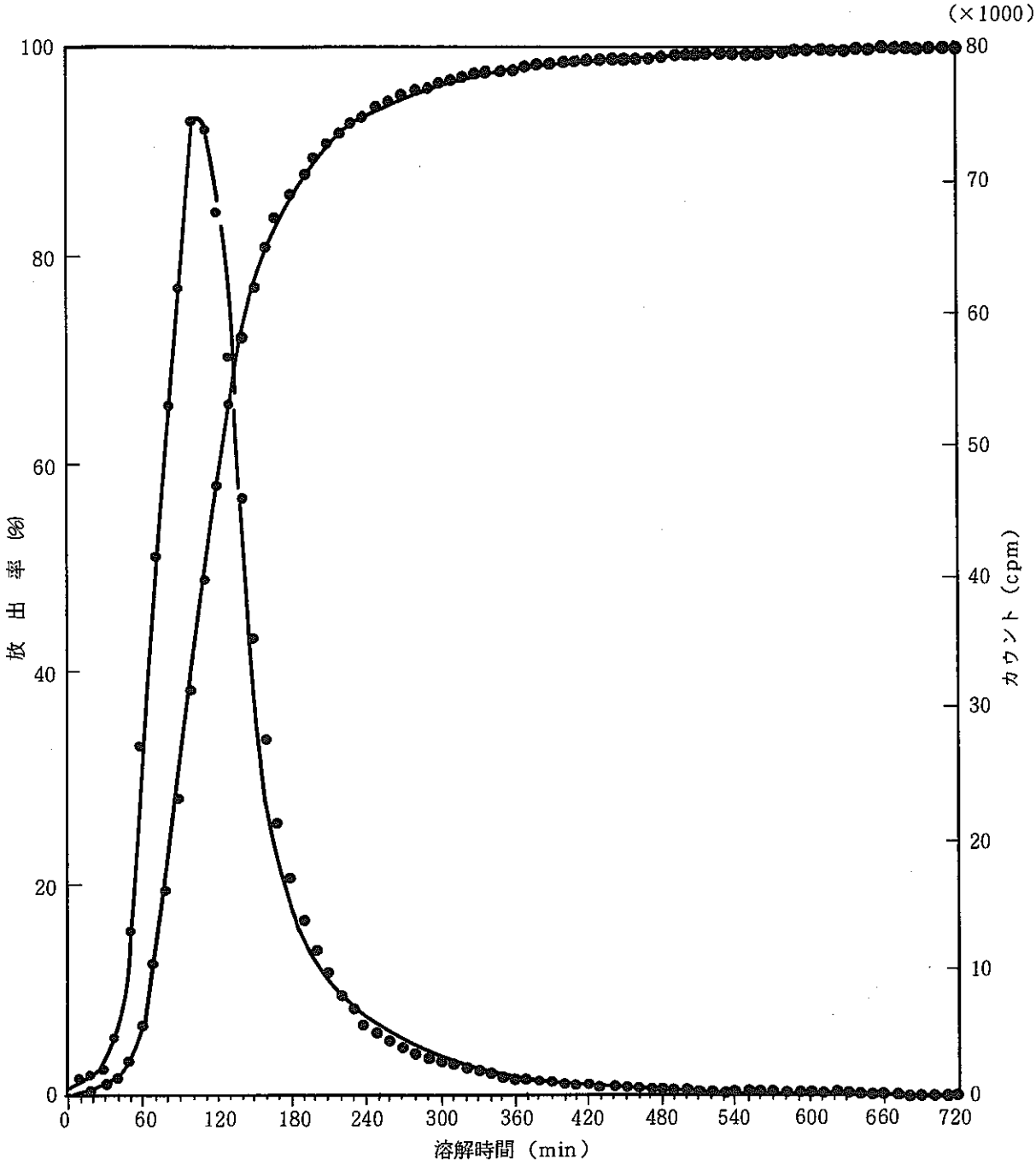


図4－2－9　^{85}Krの放出率

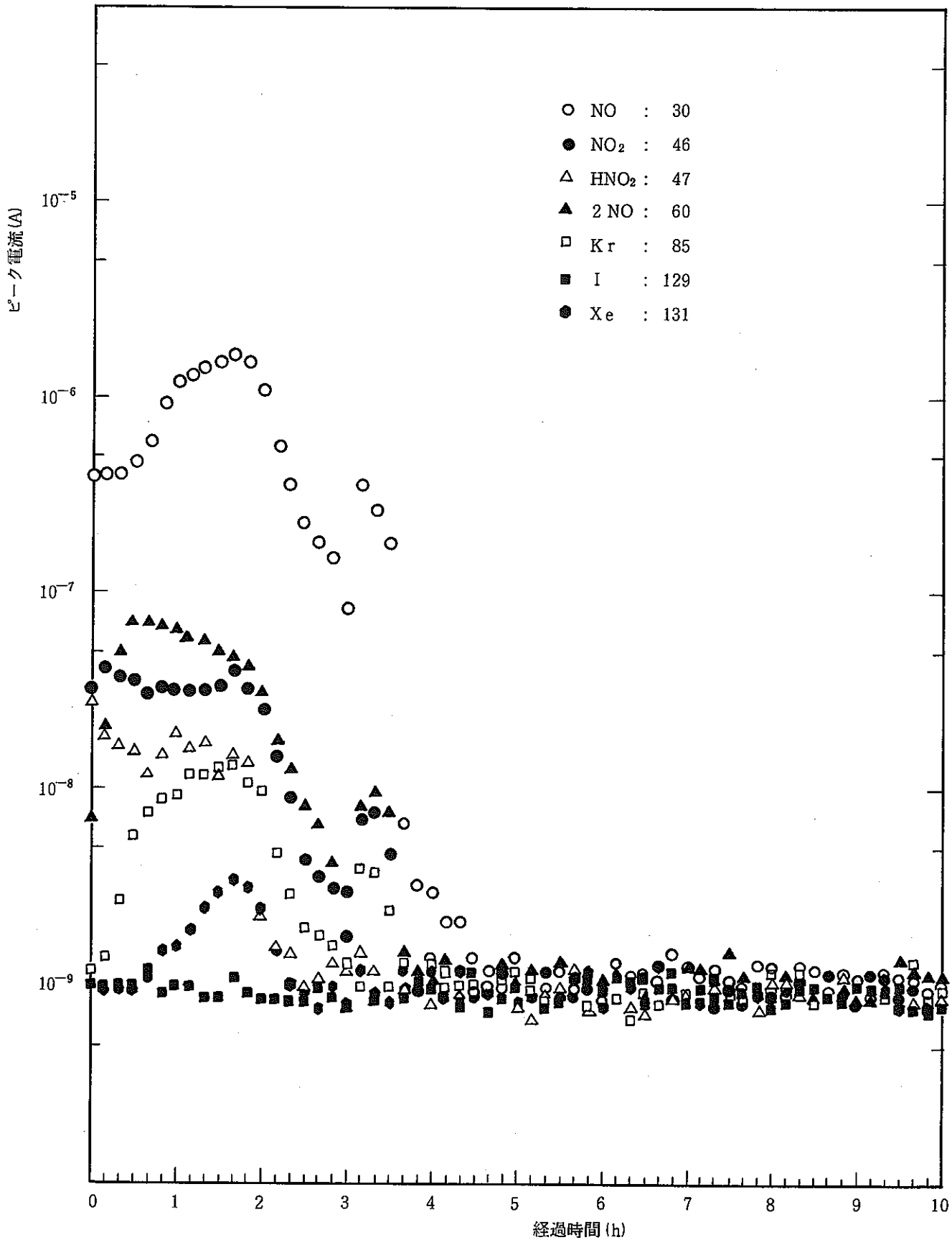


図4－2－10　溶解中の放出ガス

表４－３－１　プレナム部浸漬条件

項　目	条　件	備　考
試　験　日	昭和63年９月７日	
硝酸濃度	５Ｍ	終了時5.2M
液　量	300mℓ	終了時250mℓ
温　度	沸　点　(104.9℃)	
せん断片数	100片（プレナム部）	切り粉　or せん断粉末を含む。
浸漬時間	４hr	沸騰保持
測定対象	・Ｐｕ濃度 ・Ｕ濃度 ・硝酸濃度 ・Ｆ．Ｐ濃度 ・^{85}Ｋｒ測定	サンプル名称 ＤＰ－１－13 （浸漬前） ＤＰ－２－13 （浸漬後）

表4－3－2　プレナム部浸漬分析結果

サンプル名称	湿式分析　(g／ℓ, mol／ℓ)								放射能分析　(kBq／ℓ)												その他		備考
	U	Pu	PuIII	PuIV	H^+	HAN	HDZ		^{95}Zr	^{95}Nb	^{103}Ru	^{106}Ru	^{125}Sb	^{134}Cs	^{137}Cs	^{144}Ce	^{144}Pr	^{154}Eu	^{155}Eu	total γ	Tc		Feed開始
DP－1－13	0.03	－		4.93					$<3.7\times10^{4}$	$<3.7\times10^{4}$	$<3.7\times10^{4}$	$<3.7\times10^{4}$	$<3.7\times10^{4}$	4.1×10^{6}	1.2×10^{7}	$<3.7\times10^{4}$	$<3.7\times10^{4}$	$<3.7\times10^{4}$	$<3.7\times10^{4}$	1.6×10^{7}			
DP－2－13	0.70	0.21		5.29					$<3.7\times10^{4}$	$<3.7\times10^{4}$	$<3.7\times10^{4}$	3.1×10^{5}	1.1×10^{5}	7.0×10^{6}	2.1×10^{7}	1.5×10^{6}	1.5×10^{6}	4.1×10^{4}	1.1×10^{5}	3.3×10^{7}			
	●Aq ○org	▲Aq △org			■Aq □org				○	○	□	△	○	■	□	▲	▲	○	□	●			

表４－４－１　小型溶解装置による溶解試験条件

《試験条件》　13RUN 小型溶解

日　付		9/22	9/26	9/27	9/28	9/29	10/4	10/6	10/7	10/11	10/12	10/13	10/13
Ｒｕｎ　ＮＯ.	(13－)	10	02　再	01	03　再	07	08	04	09	06	05	11	粉　末
燃　焼　度	(MWd/t)	41000	63200	63200	63200	63200	63200	63200	63200	63200	63200	63200	63200
初期酸濃度	(N)	5	5	3	7	3	5	5	5	5	5	4.8	4.8
供試燃料重量	(g)	4.5	6.0	6.0	6.1	6.1	5.5	5.8	6.1	6.0	6.0	6.1	3.9
攪　拌	(mℓ/min)	200	200	200	200	200	200	200	スターラ	200	200	200	200
溶解温度	(℃)	99.4	99.9	100.1	100.0	100.1	100.1	90.2	99.9	100.3	85.4	105.0	96.0
初期液量	(mℓ)	500	500	500	500	500	320	500	500	500	480	480	480
初期Ｈ．Ｍ濃度	g／ℓ	0	0	0	0	240	350	0	0	120	131	150	142
サンプル　No.	(MD－)	10－13	12－13	01－13	13－13	07－13	08－13	04－13	09－13	06－13	05－13	11－13	－

＊1.　供試燃料重量はせん断片重量から溶解試験後のハル重量を差し引いたものであり下記に秤量結果を示す。
＊2.　サンプルNo.については表－－の分析結果のサンプルNo.に該当する。

《試験結果》

1.　Ｋｒ放出量

Ｋｒモニタ	(mCi)	17.58	24.90	26.12	26.66	29.08	22.18	23.88	24.73	26.71	24.77	23.99	6.04
放管データ	(mCi)	5.0	18.0	17.0	16.0	17.0	16.0	19.0	22.0	17.0	22.0	18.0	0
オフガス流量	(Nm3/h)	7.58	7.38	7.46	7.50	7.50	7.18	6.93	7.01	7.00	5.40	5.29	5.29

2.　溶解速度

溶解速度20～40%	(g/cm^2h)	8.6	11.3	3.4	11.2	5.3	7.5	6.5	13.2	6.4	1.8	9.7	14.4
溶解速度40～60%	(g/cm^2h)	7.3	9.0	5.0	7.6	5.7	7.5	7.3	13.9	7.3	2.8	11.2	12.6
溶解速度60～80%	(g/cm^2h)	4.4	5.4	3.5	5.2	3.9	4.8	4.3	7.9	5.4	2.1	9.6	7.3

《秤量結果》

せん断片重量	(g)	6.6	8.1	8.1	8.1	8.1	7.4	7.9	8.2	8.1	8.0	8.1	—
ハル重量	(g)	2.1	2.1	2.1	2.0	2.0	1.9	2.1	2.1	2.1	2.0	2.0	—

表4－4－2　小型溶解分析結果

サンプル名称	湿式分析 (g／ℓ, mol／ℓ)								放射能分析 (kBq／ℓ)												その他		備考
	U	Pu	PuⅢ	PuⅣ	H^+	HAN	HDZ		^{95}Zr	^{95}Nb	^{103}Ru	^{106}Ru	^{125}Sb	^{134}Cs	^{137}Cs	^{144}Ce	^{144}Pr	^{154}Eu	^{155}Eu	total γ	Tc		Feed開始
MD 01－13	6.38	2.95			2.86				1.7×10^{5}	5.9×10^{5}	$<3.7\times10^{4}$	3.0×10^{7}	5.2×10^{6}	8.1×10^{6}	6.3×10^{7}	1.2×10^{8}	1.2×10^{8}	1.1×10^{6}	6.3×10^{6}	3.6×10^{8}			
MD 02－13	10.6	2.87			4.98				2.3×10^{5}	5.9×10^{5}	$<3.7\times10^{4}$	3.7×10^{7}	5.9×10^{6}	8.5×10^{6}	6.7×10^{7}	1.2×10^{8}	1.2×10^{8}	1.2×10^{6}	5.9×10^{6}	3.7×10^{8}			
MD 03－13	9.02	2.90			6.55				1.9×10^{5}	5.9×10^{5}	$<3.7\times10^{4}$	5.6×10^{7}	5.9×10^{6}	8.1×10^{6}	6.7×10^{7}	1.2×10^{8}	1.2×10^{8}	1.0×10^{6}	5.9×10^{6}	3.7×10^{8}			
MD 04－13	8.18	2.87			4.79				1.9×10^{5}	5.9×10^{5}	$<3.7\times10^{4}$	2.7×10^{7}	5.2×10^{6}	8.1×10^{6}	6.7×10^{7}	1.2×10^{8}	1.2×10^{8}	1.0×10^{6}	6.3×10^{6}	3.5×10^{8}			
MD 05－13	98.4	40.3			4.70				2.6×10^{6}	6.7×10^{6}	$<3.7\times10^{4}$	3.0×10^{7}	5.6×10^{7}	7.4×10^{7}	5.9×10^{8}	1.1×10^{9}	1.1×10^{9}	1.2×10^{7}	7.4×10^{7}	13.3×10^{9}			
MD 06－13	86.2	36.2			4.81				2.3×10^{6}	6.3×10^{6}	$<3.7\times10^{4}$	2.6×10^{7}	5.2×10^{7}	6.3×10^{7}	5.2×10^{8}	1.0×10^{9}	1.0×10^{9}	1.1×10^{7}	6.7×10^{7}	3.0×10^{9}			
MD 07－13	164	53.1			3.82				4.1×10^{6}	8.9×10^{6}	$<3.7\times10^{4}$	3.6×10^{7}	7.0×10^{7}	1.3×10^{8}	1.1×10^{9}	1.2×10^{9}	1.2×10^{9}	1.5×10^{7}	8.9×10^{7}	4.1×10^{8}			
MD 08－13	240	92.6			4.37				5.2×10^{6}	1.4×10^{7}	$<3.7\times10^{4}$	5.6×10^{8}	1.1×10^{8}	1.0×10^{8}	8.1×10^{8}	1.4×10^{9}	1.4×10^{9}	2.4×10^{7}	1.2×10^{8}	4.5×10^{8}			
MD 09－13	6.00	3.16			4.72				1.6×10^{5}	6.3×10^{5}	$<3.7\times10^{4}$	4.8×10^{7}	5.9×10^{6}	8.5×10^{6}	7.0×10^{7}	1.2×10^{8}	1.2×10^{8}	9.6×10^{5}	6.3×10^{6}	3.7×10^{8}			
MD 10－13	5.24	2.37			4.88				1.2×10^{5}	2.6×10^{5}	$<3.7\times10^{4}$	3.3×10^{7}	2.5×10^{6}	3.6×10^{6}	2.7×10^{7}	5.2×10^{7}	5.2×10^{7}	2.5×10^{5}	2.4×10^{6}	1.7×10^{8}			
MD 11－13	118	45.1			4.63				4.1×10^{5}	8.1×10^{6}	$<3.7\times10^{4}$	4.8×10^{8}	6.7×10^{7}	8.5×10^{7}	7.0×10^{8}	1.2×10^{9}	1.2×10^{9}	1.4×10^{7}	8.1×10^{6}	3.7×10^{9}			
MD 12－13	6.10	3.10			8.35				1.9×10^{5}	5.2×10^{5}	$<3.7\times10^{4}$	4.8×10^{8}	5.6×10^{6}	8.5×10^{6}	6.7×10^{7}	1.2×10^{8}	1.2×10^{8}	9.6×10^{5}	5.9×10^{6}	3.7×10^{8}			
MD 13－13	5.88	2.90			6.49				2.6×10^{5}	6.3×10^{5}	$<3.7\times10^{4}$	5.2×10^{8}	5.9×10^{6}	8.1×10^{6}	6.3×10^{7}	1.2×10^{8}	1.2×10^{8}	1.0×10^{6}	5.9×10^{6}	3.7×10^{8}			
MD 08F－13	236	91.1			4.85																		
	●Aq ○org	▲Aq △org			■Aq □org				○	○	□	△	○	■	□	▲	▲	○	□	●			

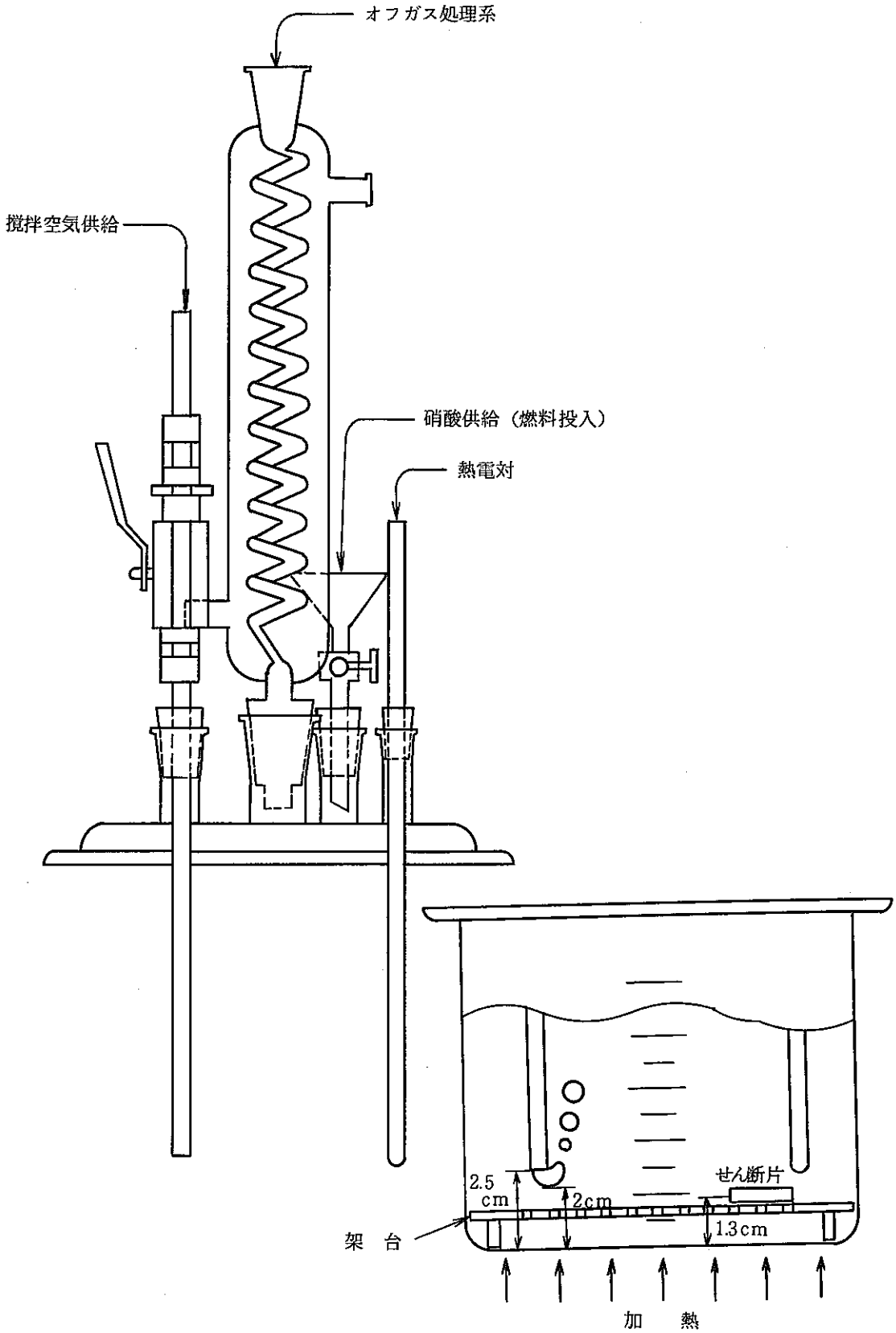
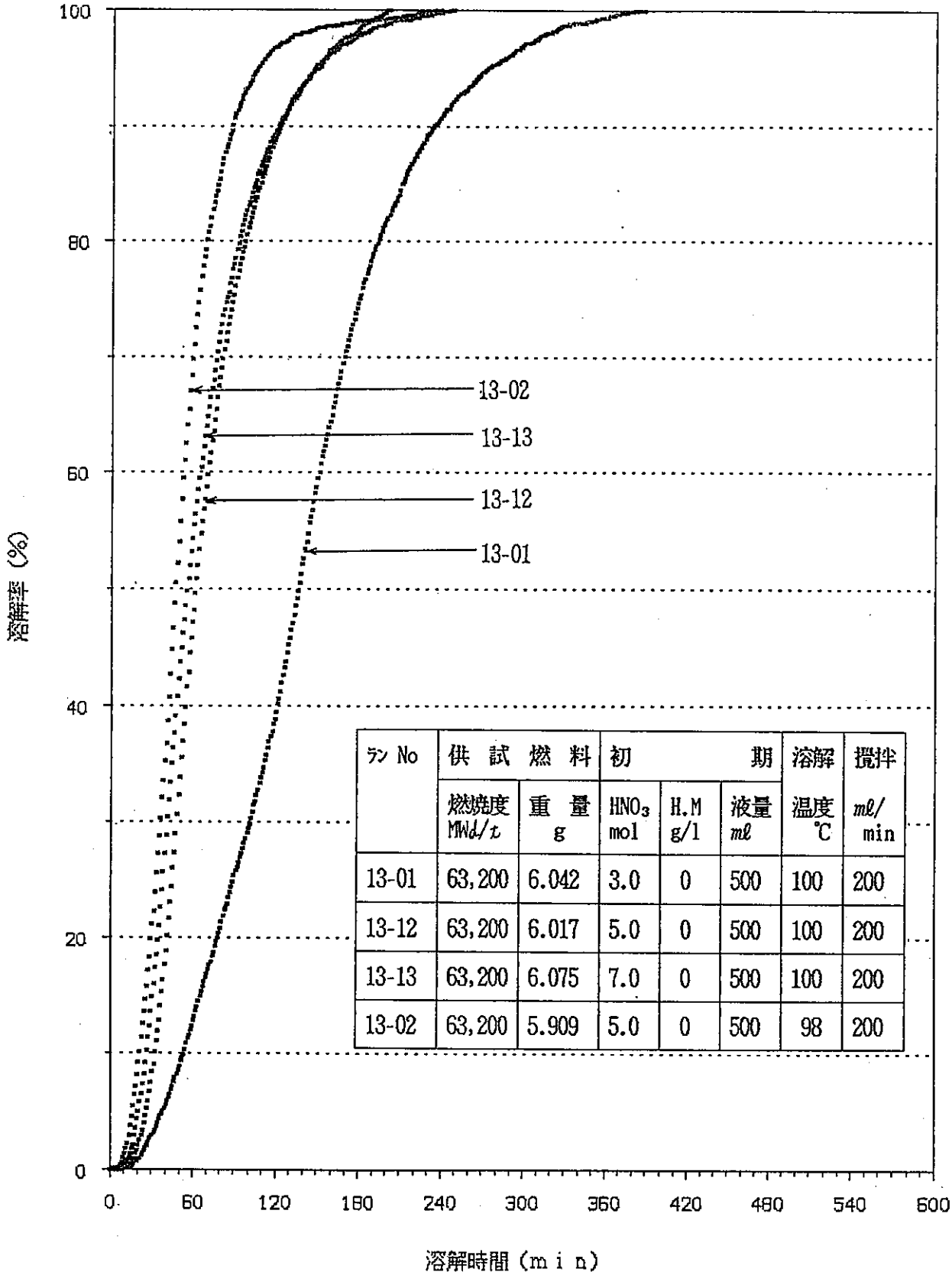
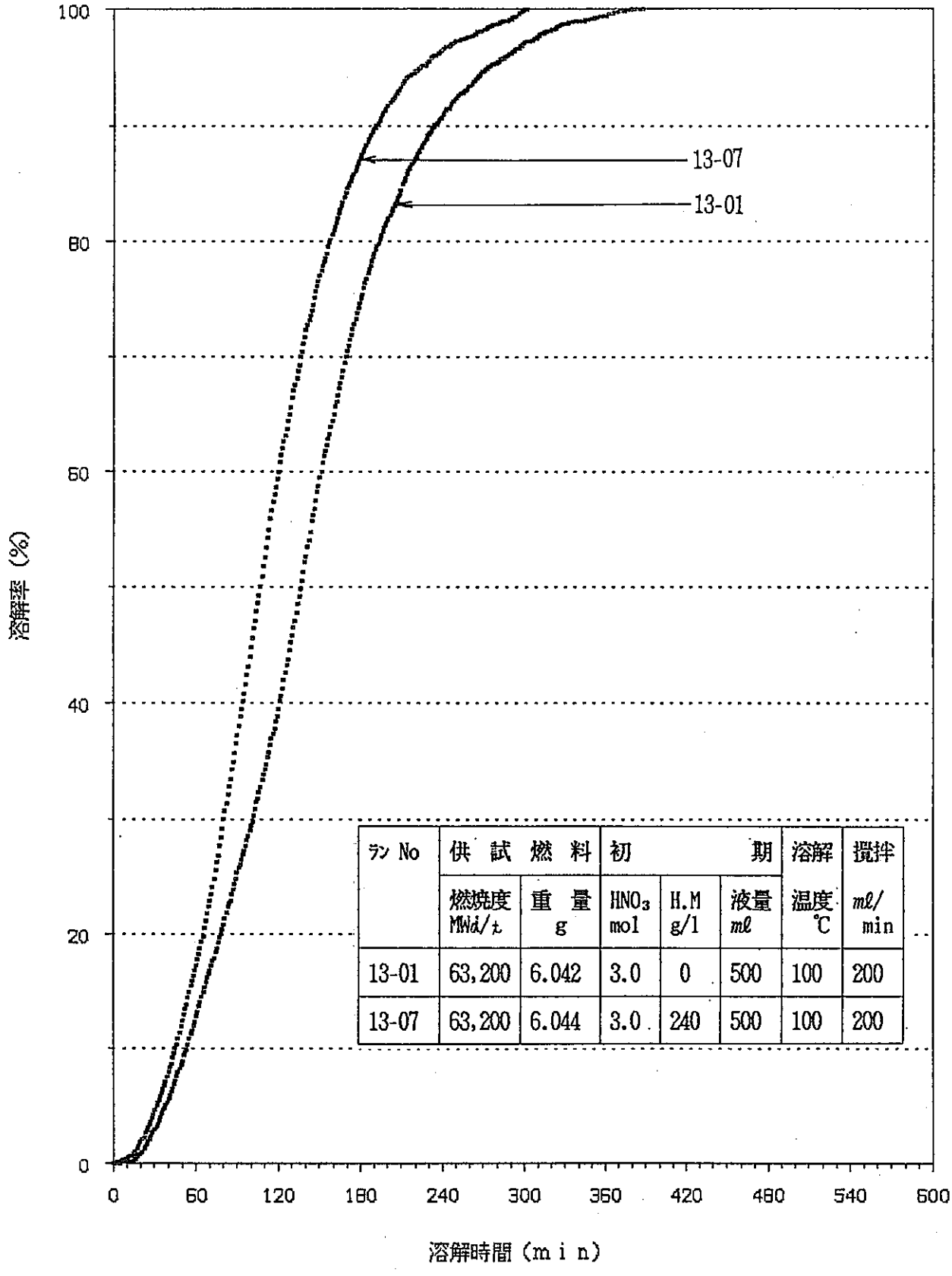


図４－４－１　小型溶解装置



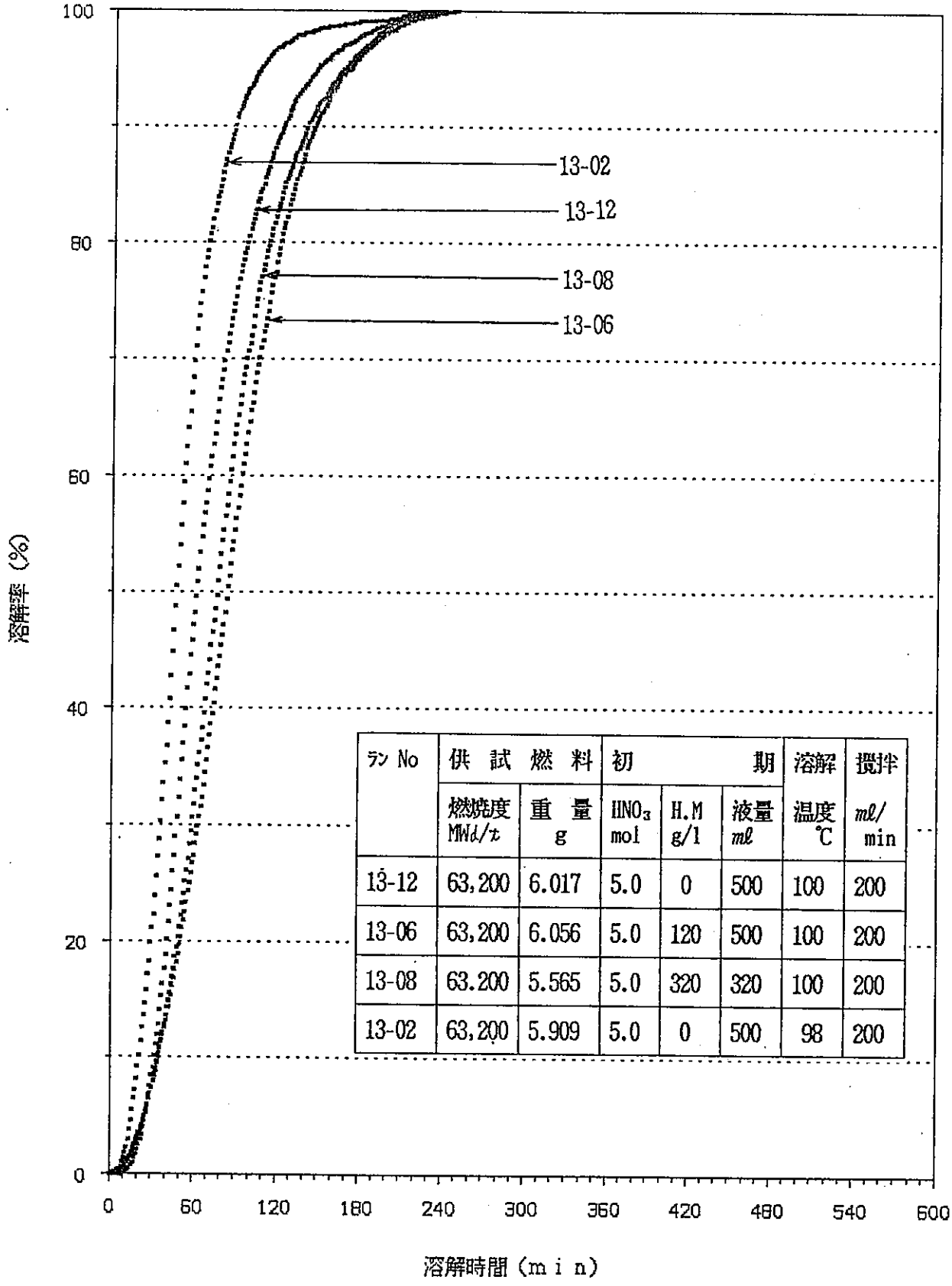
ラン No	供試燃料		初期			溶解	撹拌
	燃焼度 MWd/t	重量 g	HNO_3 mol	H.M g/l	液量 mℓ	温度 ℃	mℓ/min
13-01	63,200	6.042	3.0	0	500	100	200
13-12	63,200	6.017	5.0	0	500	100	200
13-13	63,200	6.075	7.0	0	500	100	200
13-02	63,200	5.909	5.0	0	500	98	200

図４－４－２　酸濃度の影響



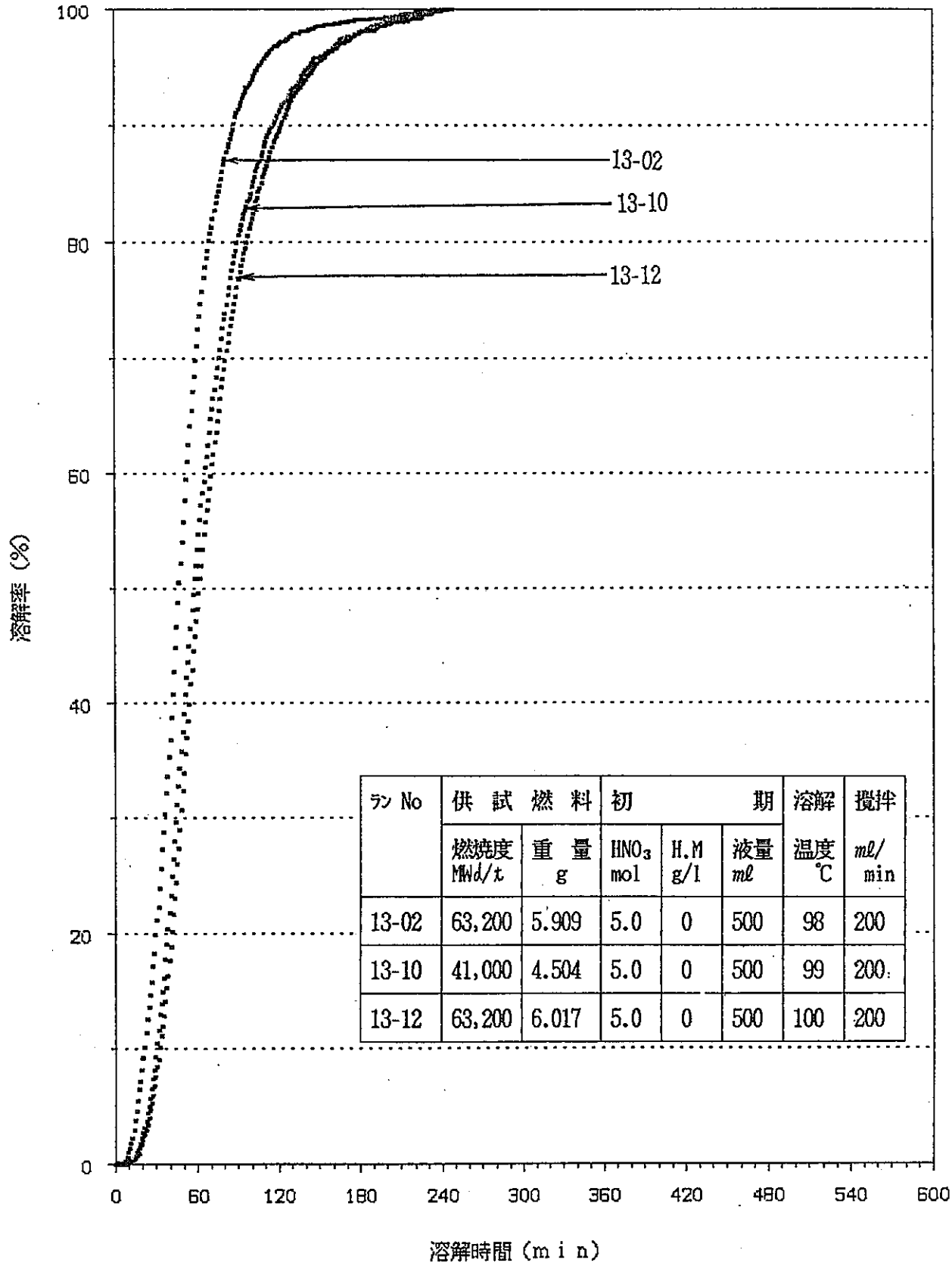
ﾗﾝ No	供試燃料		初期			溶解	撹拌
	燃焼度 MWd/t	重量 g	HNO_3 mol	H.M g/l	液量 mℓ	温度 ℃	mℓ/ min
13-01	63,200	6.042	3.0	0	500	100	200
13-07	63,200	6.044	3.0	240	500	100	200

図4－4－3　H.M 濃度の影響（その1）



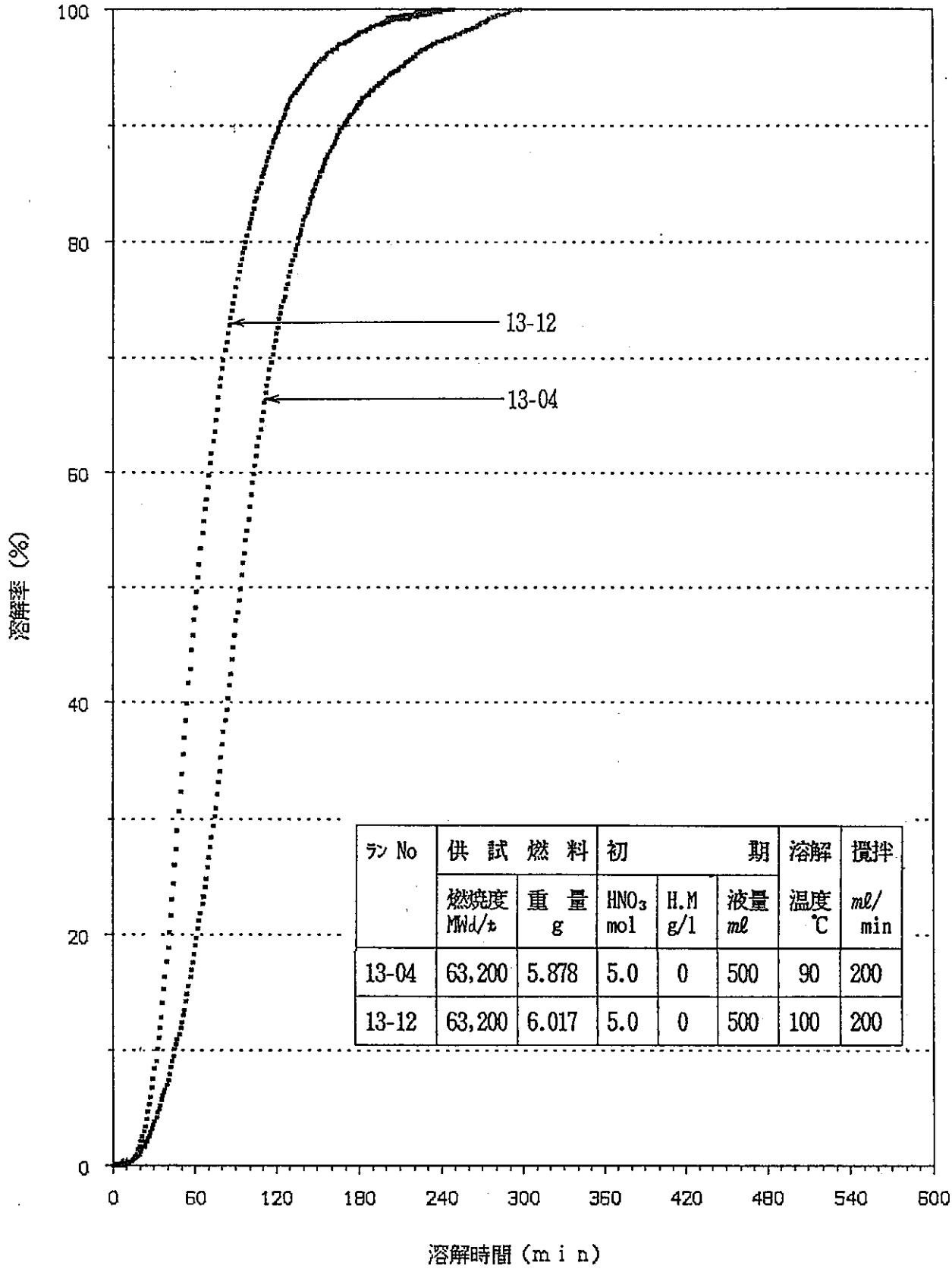
ラン No	供試燃料		初期			溶解	撹拌
	燃焼度 MWd/t	重量 g	HNO_3 mol	H.M g/l	液量 ml	温度 ℃	ml/min
13-12	63,200	6.017	5.0	0	500	100	200
13-06	63,200	6.056	5.0	120	500	100	200
13-08	63.200	5.565	5.0	320	320	100	200
13-02	63,200	5.909	5.0	0	500	98	200

図4－4－4　H.M 濃度の影響（その2）



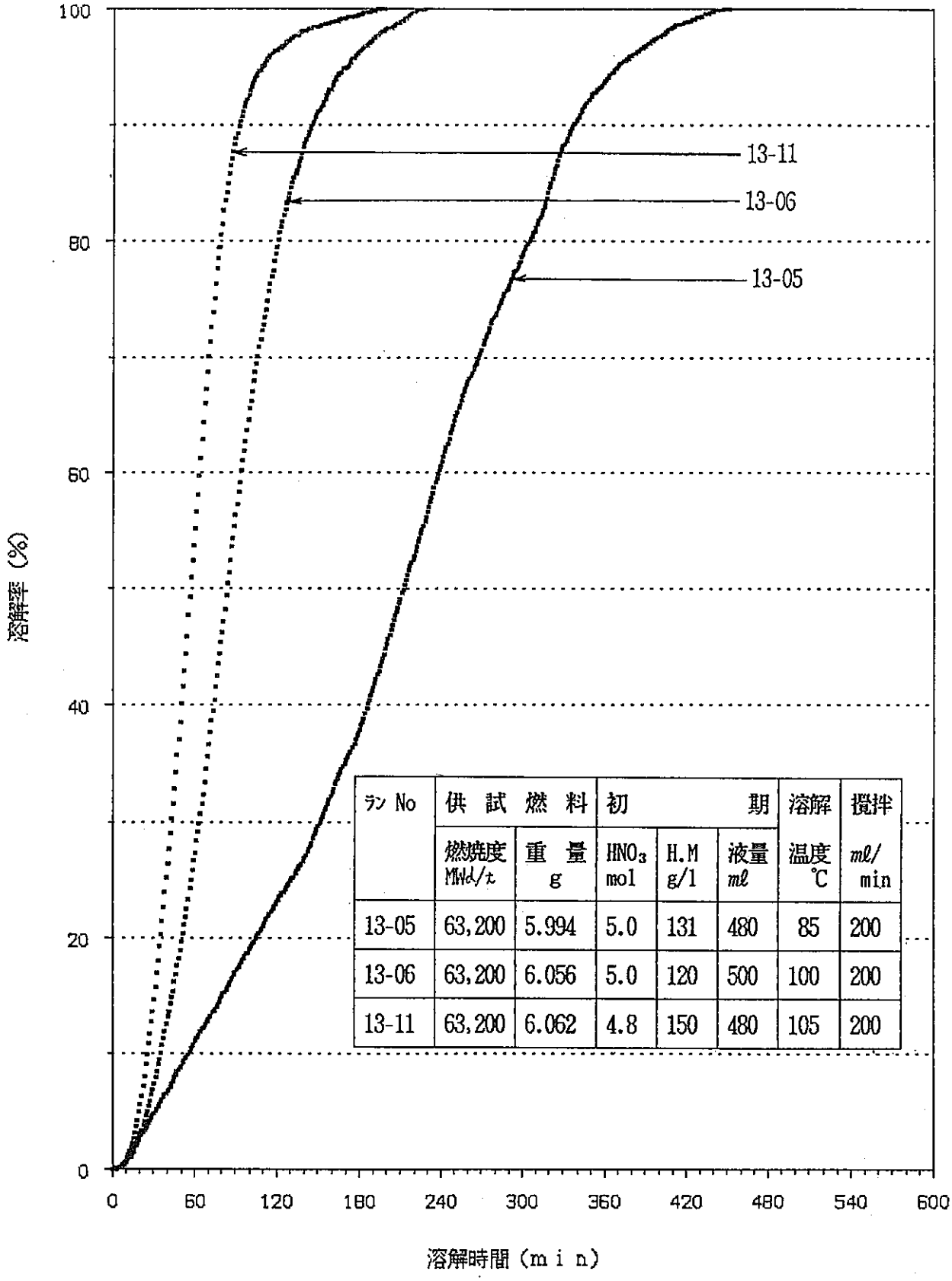
ラン No	供試燃料		初期			溶解	撹拌
	燃焼度 MWd/t	重量 g	HNO_3 mol	H.M g/l	液量 ml	温度 ℃	ml/min
13-02	63,200	5.909	5.0	0	500	98	200
13-10	41,000	4.504	5.0	0	500	99	200
13-12	63,200	6.017	5.0	0	500	100	200

図4－4－5　燃焼度の影響



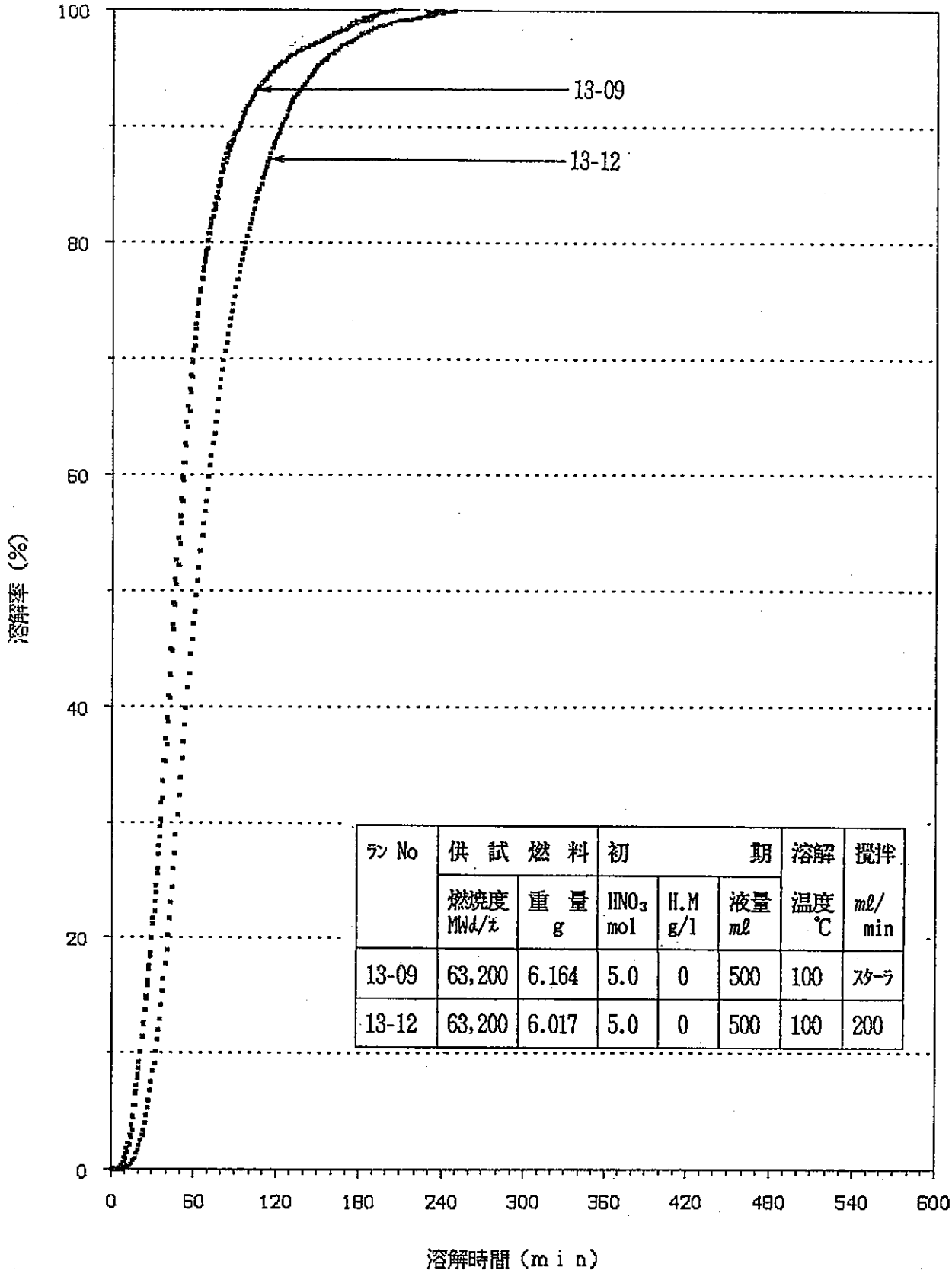
ラン No	供試燃料		初期			溶解	撹拌
	燃焼度 MWd/t	重量 g	HNO_3 mol	H.M g/l	液量 ml	温度 ℃	ml/min
13-04	63,200	5.878	5.0	0	500	90	200
13-12	63,200	6.017	5.0	0	500	100	200

図4－4－6　温度の影響（その1）



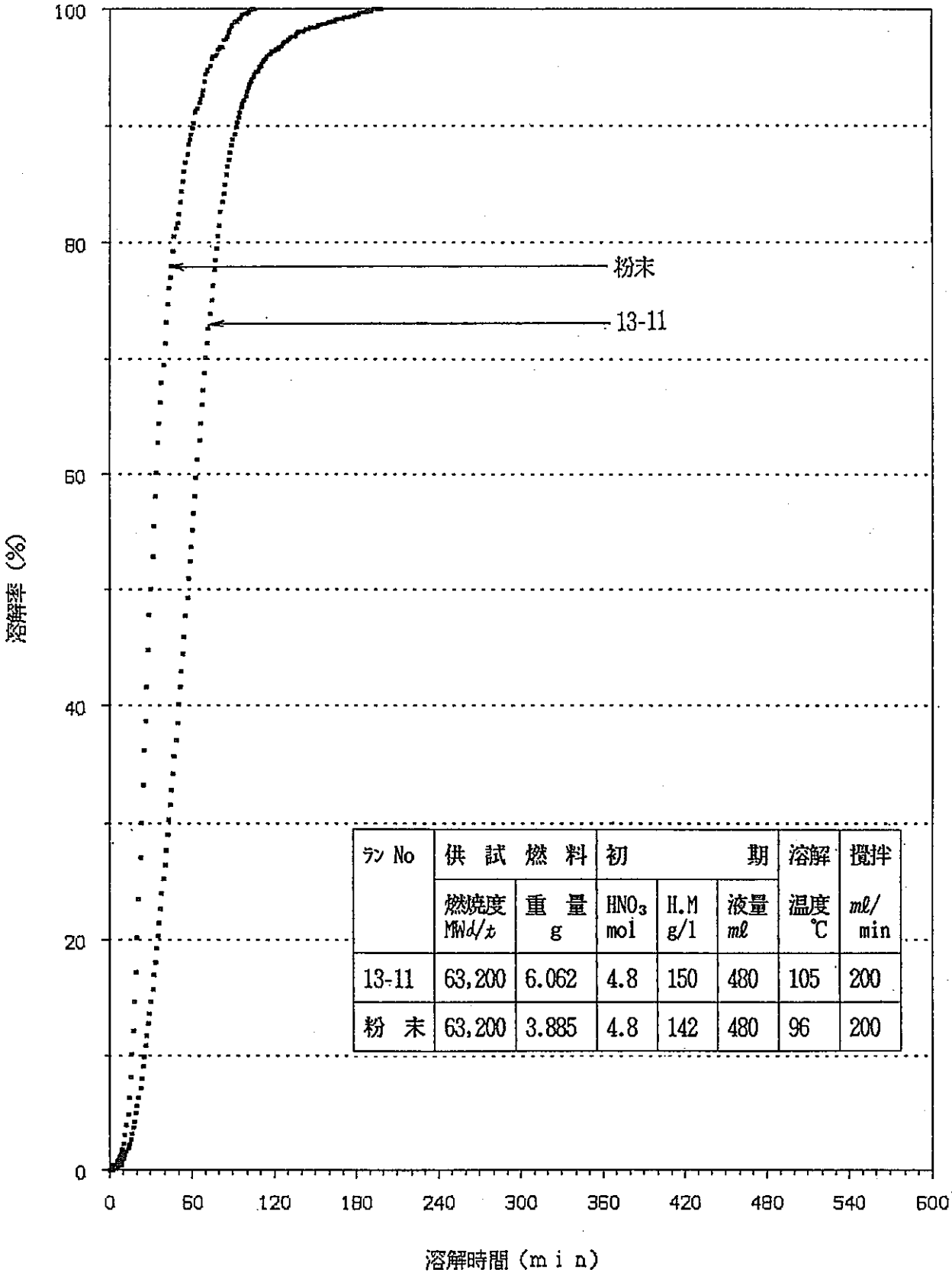
ラン No	供試燃料		初期			溶解	攪拌
	燃焼度 MWd/t	重量 g	HNO_3 mol	H.M g/l	液量 ml	温度 ℃	ml/min
13-05	63,200	5.994	5.0	131	480	85	200
13-06	63,200	6.056	5.0	120	500	100	200
13-11	63,200	6.062	4.8	150	480	105	200

図４－４－７　温度の影響（その２）



ラン No	供試燃料		初期			溶解	撹拌
	燃焼度 MWd/t	重量 g	HNO_3 mol	H.M g/l	液量 mℓ	温度 ℃	mℓ/min
13-09	63,200	6.164	5.0	0	500	100	スターラ
13-12	63,200	6.017	5.0	0	500	100	200

図4－4－8　撹拌の影響



ラン No	供試燃料		初期			溶解	攪拌
	燃焼度 MWd/t	重量 g	HNO_3 mol	H.M g/l	液量 ml	温度 ℃	ml/min
13-11	63,200	6.062	4.8	150	480	105	200
粉末	63,200	3.885	4.8	142	480	96	200

図4－4－9　せん断片VS粉末

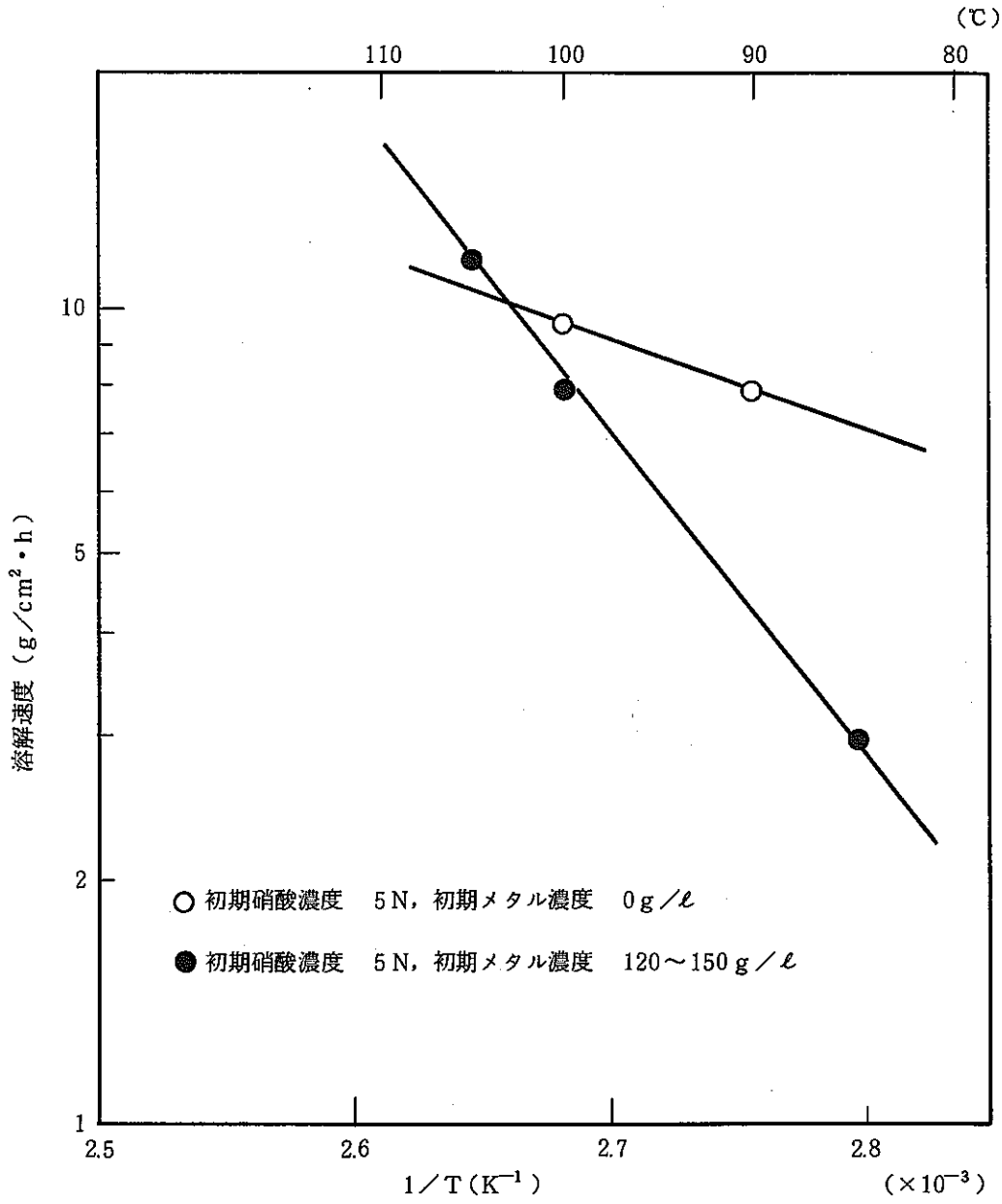
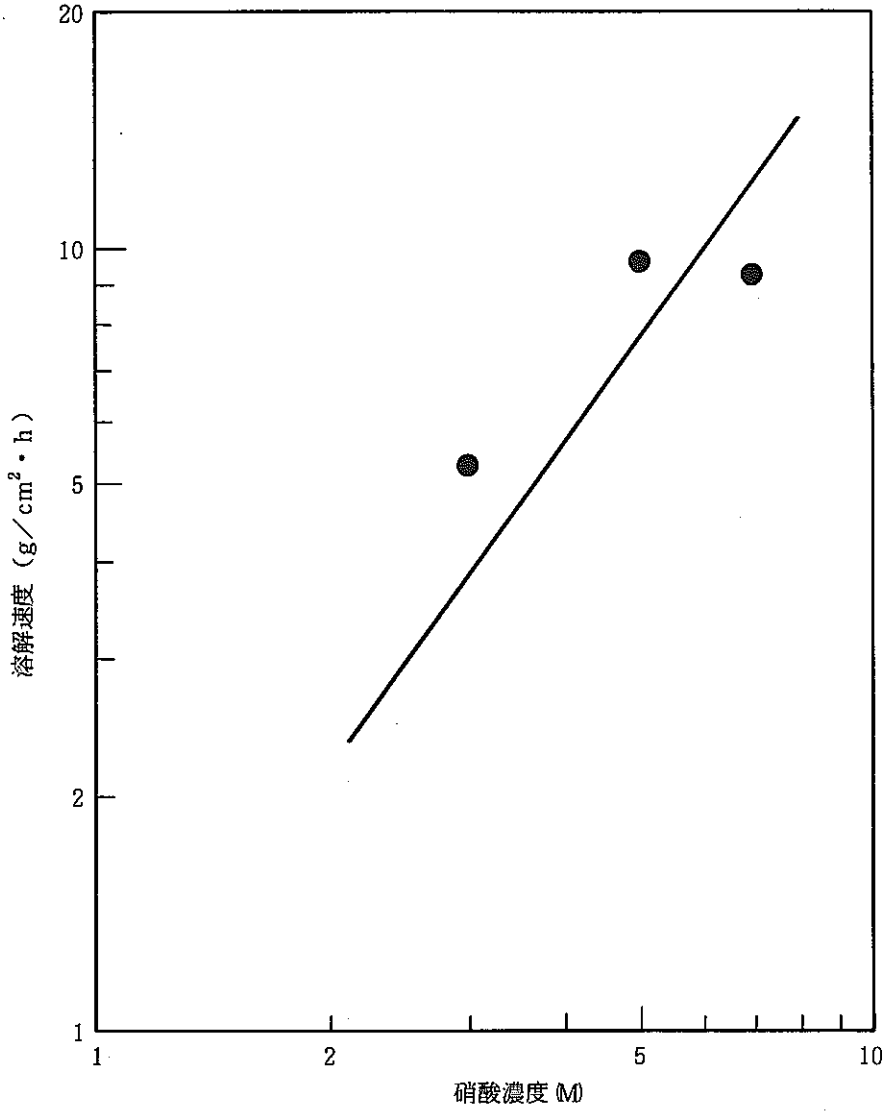
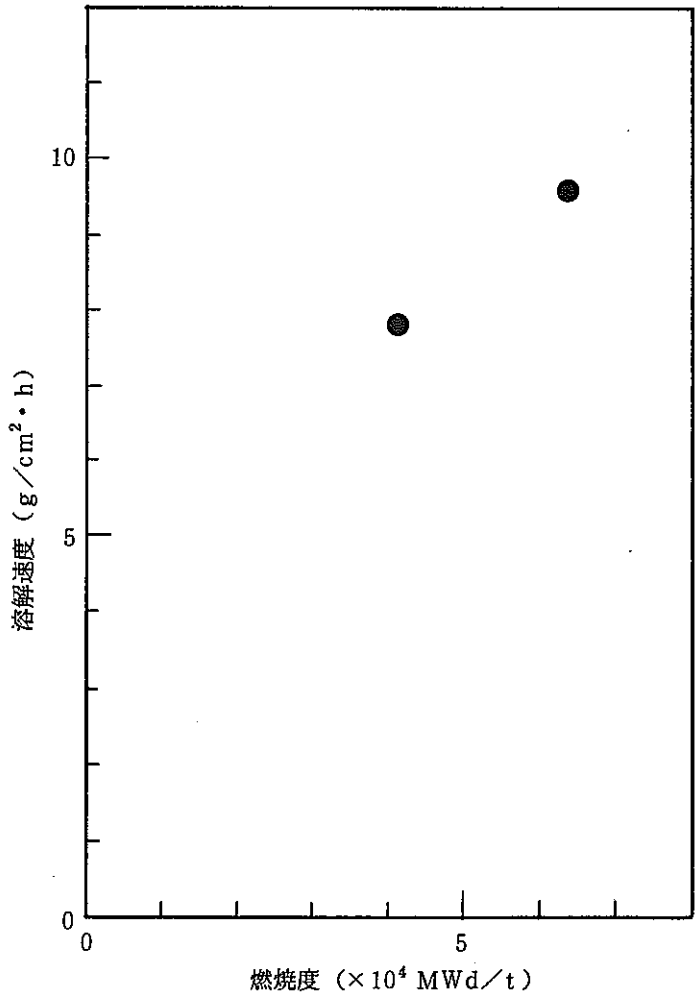


図4－4－10　溶解速度VS温度



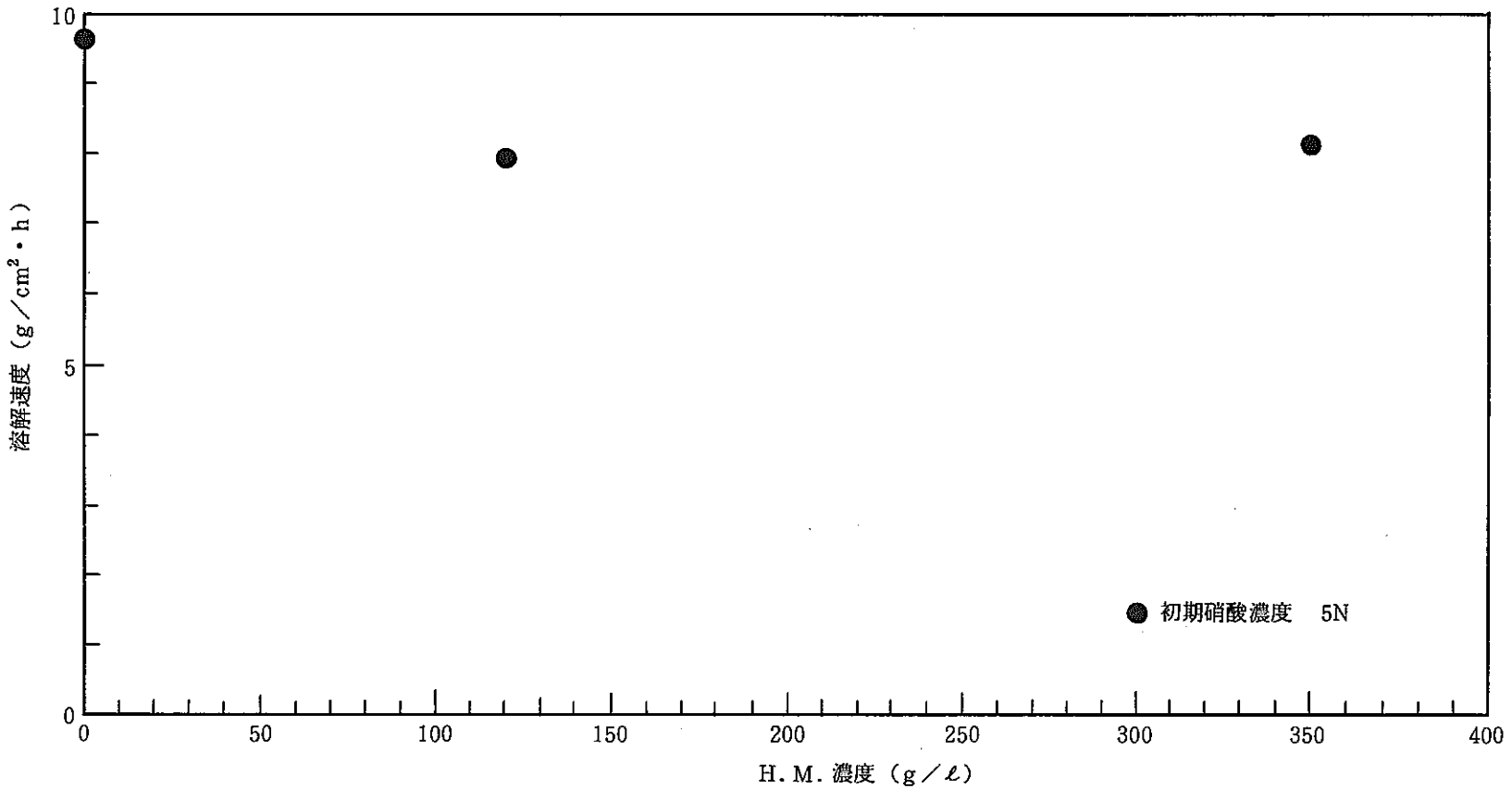
溶解条件；燃焼度 63,200 MWd/t, 溶解温度 100 ℃

図４－４－11　溶解速度VS硝酸濃度



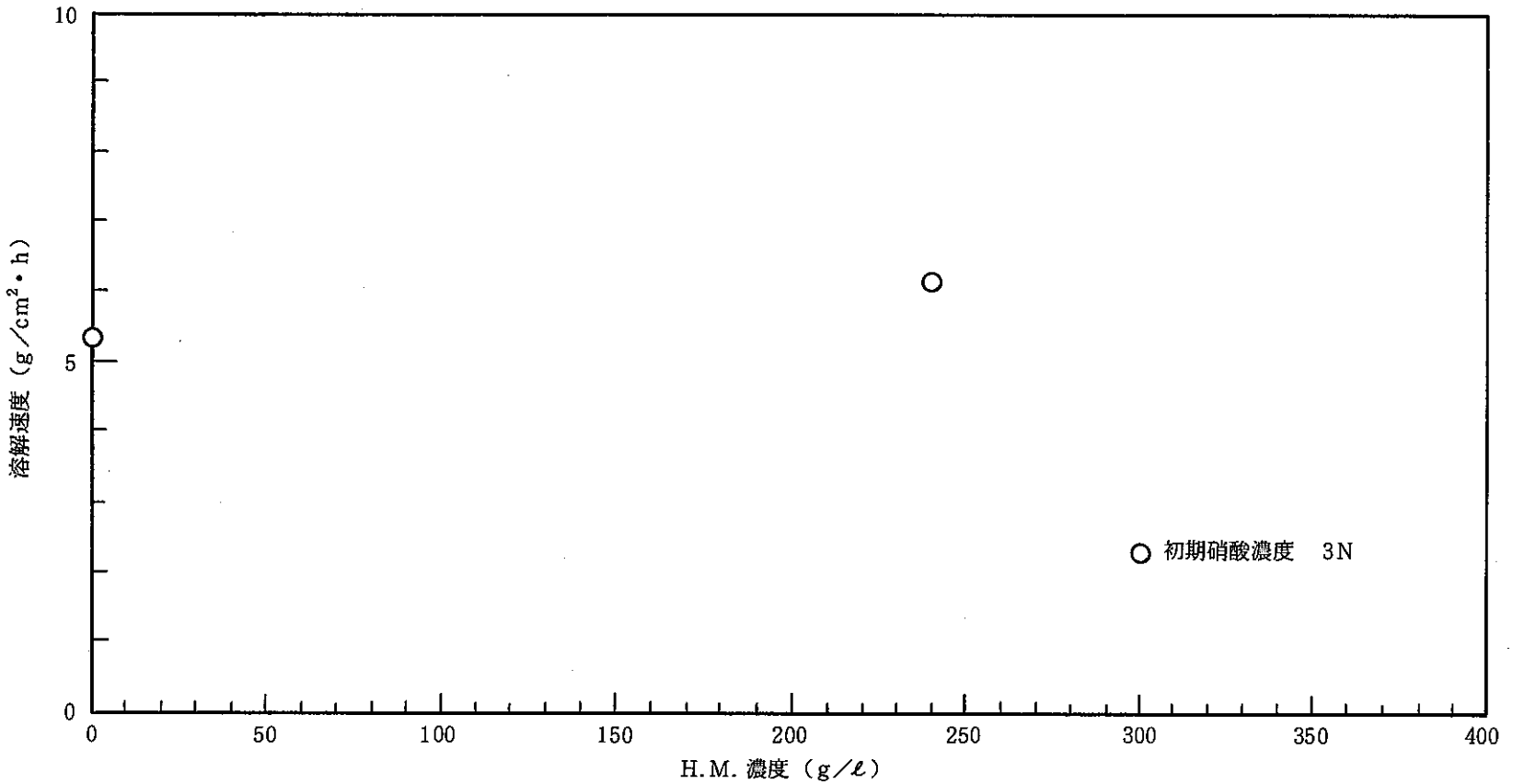
溶解条件；初期メタル濃度　0 g/l
溶　解　温　度　100 ℃

図４－４－12　溶解速度VS燃焼度



溶解条件；燃焼度 63,200 MWd/t, 溶解温度 100 ℃

図４－４－13　溶解速度VS H.M濃度(1)



溶解条件；燃焼度 63,200 MWd/t, 溶解温度 100 ℃

図４－４－14　溶解速度VS H.M濃度(2)

表４－５－１　残渣常温洗浄

洗浄方法	サンプル摂取日	洗浄保管日数	洗浄液硝酸濃度	全体液量	サンプル摂取量	サンプルNo.
常温洗浄	9／7	1日	3.0M	158mℓ	22mℓ	SW02－13
常温洗浄	9／8	1日	3.0M	150mℓ	20mℓ	SW03－13
常温洗浄	9／9	1日	3.0M	150mℓ	20mℓ	SW04－13
常温洗浄	9／10	1日	3.0M	150mℓ	20mℓ	SW05－13

表４－５－２　残渣洗浄におけるγ核種の放射能と割合

回	1	2	3	4	溶　解　液
日	1	1	1	1	
γ核種	(%) (KBq/ℓ)	(%) (KBq/ℓ)	(%) (KBq/ℓ)	(%) (KBq/ℓ)	(%) (KBq/ℓ)
^{95}Zr	1.18 6.6×10^{4}	―	0.73 4.1×10^{4}	1.00 5.6×10^{4}	100 5.6×10^{6}
^{95}Nb	1.27 1.4×10^{5}	1.18 1.3×10^{5}	1.27 1.4×10^{5}	1.46 1.6×10^{5}	100 1.1×10^{7}
^{106}Ru	1.65 5.6×10^{6}	1.53 5.2×10^{6}	1.65 5.6×10^{6}	1.85 6.3×10^{6}	100 3.4×10^{8}
^{125}Sb	4.76 3.0×10^{6}	5.24 3.3×10^{6}	5.08 3.2×10^{6}	5.87 3.7×10^{6}	100 6.3×10^{7}
^{134}Cs	0.07 8.9×10^{4}	―	―	―	100 8.3×10^{8}
^{137}Cs	0.07 7.0×10^{5}	0.01 7.0×10^{4}	0.01 1.4×10^{5}	0.02 1.8×10^{5}	100 1.0×10^{9}
^{144}Ce	0.12 1.4×10^{6}	0.01 1.6×10^{5}	0.02 2.9×10^{5}	0.03 3.7×10^{5}	100 1.2×10^{9}
^{144}Pr	0.12 1.4×10^{6}	0.01 1.6×10^{5}	0.02 2.9×10^{5}	0.03 3.7×10^{5}	100 1.2×10^{9}
^{155}Eu	0.07 6.6×10^{4}	―	―	―	100 8.9×10^{7}
Total-γ	0.29 1.2×10^{7}	0.22 8.9×10^{6}	0.23 9.6×10^{6}	0.29 1.2×10^{7}	100 4.1×10^{9}

表４－５－３　残渣常温洗浄における溶出量

	1 回 目	2 回 目	3 回 目	4 回 目
	1 日 間	1 日 間	1 日 間	1 日 間
U (mg)	9.66×10	＜9.9	＜3.8	＜3.9
PU (mg)	1.77×10	6.72	3.79	2.86
^{95}Zr (KBq)	9.17×10^{3}	———	———	6.00×10^{3}
^{95}Nb (KBq)	1.71×10^{4}	1.83×10^{4}	1.69×10^{4}	1.79×10^{4}
^{106}Ru (KBq)	3.68×10^{5}	7.29×10^{5}	6.55×10^{5}	7.07×10^{5}
^{125}Sb (KBq)	2.90×10^{5}	3.91×10^{5}	4.18×10^{5}	4.09×10^{5}
^{134}Cs (KBq)	5.38×10^{4}	———	———	———
^{137}Cs (KBq)	4.30×10^{5}	1.04×10^{5}	7.49×10^{3}	2.02×10^{5}
^{144}Ce (KBq)	7.90×10^{5}	2.09×10^{5}	1.75×10^{4}	3.62×10^{4}
^{144}Pr (KBq)	7.90×10^{5}	2.09×10^{5}	1.75×10^{4}	3.62×10^{4}
^{155}Bu (KBq)	3.90×10^{4}	———	———	———
total- γ (KBq)	2.86×10^{6}	1.65×10^{6}	1.12×10^{6}	1.21×10^{6}

※　上記の値は，表４－５－６～表４－５－16に示す計算式で求めたものである。

表4－5－4　残渣重量

		ろ過前ろ紙	ろ過後ろ紙	残　渣　量
溶解液ろ過	上段 1.0μm	0.7061g	0.771g	0.0649g
	中段 0.6μm	0.6026g	0.641g	0.0384g
	下段 0.5μm	0.3195g	0.632g	0.0425g
	合　　計	1.6282g	1.774g	① 0.1458g
沈降残渣重量				② 0.9633g
残渣総重量		① ＋ ②		1.1091g

表4－5－5　残渣割合

	燃焼総重量	残渣重量	含有率*
溶解液ろ過	404.4g	0.1458g	0.036%
沈降残渣	404.4g	0.9633g	0.238%
合　　計	404.4g	1.1091g	0.275%

＊　残渣含有率（%）＝ $\frac{\text{残渣重量}}{\text{MOX燃料総重量}} \times 100$

表４－５－６　残渣常温洗浄（3N－HNO^3）におけるPuの溶出量

	日　数	沈降液量〔V_1〕	濃度〔C_1〕	含有量〔N_1〕	全液量〔V_2〕	濃度〔C_2〕	含有量〔N_2〕	溶 出 量	日割
洗浄　1	1	20	48.6	9.72×10^{-1}	158	118	1.86×10	1.76×10	
2	1	20	28.7	5.74×10^{-1}	150	48.6	7.29	6.72	
3	1	22	23.5	5.17×10^{-1}	150	28.7	4.31	3.79	
4	1	20	33.7	6.74×10^{-1}	150	23.5	3.53	2.86	
保 管 前									

$N_1=V_1\times C_1$　　溶出量$=N_2-N_1$　　（単位V＝mℓ，C＝mg，N＝mg）

$N_2=V_2\times C_2$

表４－５－７　残渣常温洗浄（3N－HNO^3）におけるU溶出量

	日　数	沈降液量〔V_1〕	濃度〔C_1〕	含有量〔N_1〕	全液量〔V_2〕	濃度〔C_2〕	含有量〔N_2〕	溶 出 量	日割
洗浄　1	1	20	7.0	1.4	158	620	9.80×10	9.66×10	
2	1	20	＜30	＜0.6	150	70	1.05×10	＜9.9	
3	1	22	＜30	＜0.7	150	＜30	＜4.5	＜3.8	
4	1	20	＜30	＜0.6	150	＜30	＜4.5	＜3.9	
保 管 前									

$N_1 = V_1 \times C_1$　　溶出量$= N_2 - N_1$

$N_2 = V_2 \times C_2$

（単位V＝mℓ，C＝mg，N＝mg）

表４－５－８　残渣常温洗浄（3N－HNO^3）における^{95}Znの溶出量

	日　数	沈降液量〔V_1〕	濃度〔C_1〕	含有量〔N_1〕	全液量〔V_2〕	濃度〔C_2〕	含有量〔N_2〕	溶 出 量	日割
洗浄　1	1	20	6.66×10^4	1.33×10^3	158	6.66×10^4	1.05×10^4	9.17×10^3	
2	1	20	———	———	150	6.66×10^4	9.99×10^3	——	
3	1	22	4.07×10^4	8.95×10^2	150	———	———	——	
4	1	20	5.55×10^4	1.11×10^2	150	4.07×10^4	6.11×10^3	6.00×10^3	
保 管 前									

$N_1=V_1\times C_1$　　溶出量$=N_2-N_1$　　（単位V＝mℓ，C＝KBq/ℓ，N＝KBq）

$N_2=V_2\times C_2$

表４－５－９　残渣常温洗浄（3N－HDO³）における^{95}Nbの溶出量

	日　数	沈降液量〔V_1〕	濃度〔C_1〕	含有量〔N_1〕	全液量〔V_2〕	濃度〔C_2〕	含有量〔N_2〕	溶 出 量	日割
洗浄　1	1	20	1.40×10^5	2.80×10^3	158	1.26×10^5	1.99×10^4	1.71×10^4	
2	1	20	1.33×10^5	2.66×10^3	150	1.40×10^5	2.10×10^4	1.83×10^4	
3	1	22	1.40×10^5	3.08×10^3	150	1.33×10^5	2.00×10^4	1.69×10^4	
4	1	20	1.55×10^5	3.10×10^3	150	1.40×10^5	2.10×10^4	1.79×10^4	
保 管 前									

$N_1=V_1\times C_1$　　溶出量$=N_2-N_1$

$N_2=V_2\times C_2$

（単位V＝mℓ，C＝KBq/ℓ，N＝KBq）

表４－５－10　残渣常温洗浄（3N－HNO^3）における^{106}Ruの溶出量

	日　数	沈降液量〔V_1〕	濃度〔C_1〕	含有量〔N_1〕	全液量〔V_2〕	濃度〔C_2〕	含有量〔N_2〕	溶 出 量	日割
洗浄　1	1	20	5.55×10^6	1.11×10^5	158	3.03×10^6	4.79×10^5	3.68×10^5	
2	1	20	5.18×10^6	1.04×10^5	150	5.55×10^6	8.33×10^5	7.29×10^5	
3	1	22	5.55×10^6	1.22×10^5	150	5.18×10^6	7.77×10^5	6.55×10^5	
4	1	20	6.29×10^6	1.26×10^5	150	5.55×10^6	8.33×10^5	7.07×10^5	
保 管 前									

$N_1=V_1\times C_1$　　溶出量$=N_2-N_1$　　（単位V＝mℓ，C＝KBq/ℓ，N＝KBq）

$N_2=V_2\times C_2$

表4－5－11　残渣常温洗浄（3N－HNO^3）における^{125}Sbの溶出量

	日　数	沈降液量〔V_1〕	濃度〔C_1〕	含有量〔N_1〕	全液量〔V_2〕	濃度〔C_2〕	含有量〔N_2〕	溶 出 量	日割
洗浄　1	1	20	3.03×10^6	6.06×10^4	158	2.22×10^6	3.51×10^5	2.90×10^5	
2	1	20	3.26×10^6	6.52×10^4	150	3.03×10^6	4.56×10^5	3.91×10^5	
3	1	22	3.22×10^6	7.08×10^4	150	3.26×10^6	4.89×10^5	4.18×10^5	
4	1	20	3.70×10^6	7.40×10^4	150	3.22×10^6	4.83×10^5	4.09×10^5	
保 管 前									

$N_1=V_1\times C_1$　　溶出量$=N_2-N_1$

$N_2=V_2\times C_2$

（単位V＝mℓ，C＝KBq/ℓ，N＝KBq）

表４－５－12　残渣常温洗浄（3N－HNO^3）における^{134}Csの溶出量

	日　数	沈降液量〔V_1〕	濃度〔C_1〕	含有量〔N_1〕	全液量〔V_2〕	濃度〔C_2〕	含有量〔N_2〕	溶 出 量	日割
洗浄　1	1	20	8.88×10^4	1.78×10^3	158	3.52×10^5	5.56×10^4	5.38×10^4	
2	1	20	——	——	150	8.88×10^4	1.33×10^4	——	
3	1	22	——	——	150	——	——	——	
4	1	20	——	——	150	——	——	——	
保 管 前									

$N_1=V_1\times C_1$　　溶出量$=N_2-N_1$

$N_2=V_2\times C_2$

（単位V＝mℓ，C＝KBq/ℓ，N＝KBq/）

表４－５－13　残渣常温洗浄（3N－HMO^3）における^{137}Csの溶出量

	日　数	沈降液量〔V_1〕	濃度〔C_1〕	含有量〔N_1〕	全液量〔V_2〕	濃度〔C_2〕	含有量〔N_2〕	溶 出 量	日割
洗浄　1	1	20	7.03×10^5	1.41×10^4	158	2.81×10^6	4.44×10^5	4.30×10^5	
2	1	20	7.03×10^4	1.41×10^3	150	7.03×10^5	1.05×10^5	1.04×10^5	
3	1	22	1.37×10^5	3.01×10^3	150	7.03×10^4	1.05×10^4	7.49×10^3	
4	1	20	1.78×10^5	3.56×10^3	150	1.37×10^5	2.06×10^5	2.02×10^5	
保 管 前									

$N_1=V_1\times C_1$　　溶出量$=N_2-N_1$

$N_2=V_2\times C_2$

（単位V＝mℓ，C＝KBq/ℓ，N＝KBq）

表４－５－14　残渣常温洗浄（3N－HNO^3）における^{144}Ce, ^{144}Prの溶出量

	日　数	沈降液量〔V_1〕	濃度〔C_1〕	含有量〔N_1〕	全液量〔V_2〕	濃度〔C_2〕	含有量〔N_2〕	溶 出 量	日割
洗浄　1	1	20	1.41×10^6	2.82×10^4	158	5.18×10^6	8.18×10^5	7.90×10^5	
2	1	20	1.59×10^5	3.18×10^3	150	1.41×10^6	2.12×10^5	2.09×10^5	
3	1	22	2.89×10^5	6.36×10^3	150	1.59×10^5	2.39×10^4	1.75×10^4	
4	1	20	3.70×10^5	7.40×10^3	150	2.89×10^5	4.36×10^4	3.62×10^4	
保 管 前									

$N_1=V_1\times C_1$　　溶出量$=N_2-N_1$　　（単位V＝mℓ，C＝KBq/ℓ，N＝KBq）

$N_2=V_2\times C_2$

表４－５－15　残渣常温洗浄（3N－HNO^3）における^{155}Euの溶出量

	日　数	沈降液量〔V_1〕	濃度〔C_1〕	含有量〔N_1〕	全液量〔V_2〕	濃度〔C_2〕	含有量〔N_2〕	溶 出 量	日割
洗浄　1	1	20	6.66×10^4	1.33×10^3	158	2.55×10^5	4.03×10^4	3.90×10^4	
2	1	20	——	——	150	6.66×10^4	9.99×10^3	——	
3	1	22	——	——	150	——	——	——	
4	1	20	——	——	150	——	——	——	
保 管 前									

$N_1=V_1\times C_1$　　溶出量$=N_2-N_1$

$N_2=V_2\times C_2$

（単位V＝mℓ，C＝KBq/ℓ，N＝KBq）

表４－５－16　残渣常温洗浄（3N－HNO^3）におけるTotal-γの溶出量

	日　数	沈降液量〔V_1〕	濃度〔C_1〕	含有量〔N_1〕	全液量〔V_2〕	濃度〔C_2〕	含有量〔N_2〕	溶 出 量	日割
洗浄　1	1	20	1.22×10^7	2.44×10^5	158	1.96×10^7	3.10×10^6	2.86×10^6	
2	1	20	8.88×10^6	1.78×10^5	150	1.22×10^7	1.83×10^6	1.65×10^6	
3	1	22	9.62×10^6	2.12×10^5	150	8.88×10^6	1.33×10^6	1.12×10^6	
4	1	20	1.15×10^7	2.30×10^5	150	9.62×10^6	1.44×10^6	1.21×10^6	
保 管 前									

$N_1=V_1\times C_1$　　溶出量$=N_2-N_1$　　（単位V＝mℓ，C＝KBq/ℓ，N＝KBq）

$N_2=V_2\times C_2$

表４－５－17　不溶解残渣成分のORIGEN値に対する割合

	残渣中の成分割合	ORIGEN値に対する割合
Mo	～27%	～8.1%
Pd	～12%	～5.7%
Zr	～0.3%	～0.1%
Ru	～20%	～6.9%
Rh	～8%	～8.7%
Tc	～9%	～10.4%
U	～2.3%	～0.01%
Pu	～3.3%	～0.02%
残渣率	～0.2%	

※1.　残渣率＝ $\frac{\text{残渣重量}}{\text{燃料重量(Mox)}} \times 100$

表4－5－18　残渣常温洗浄の分析結果

サンプル名称	湿式分析　(g／ℓ,mol／ℓ)								放射能分析　(kBq／ℓ)												その他		備考 Feed開始
	U	Pu	PuⅢ	PuⅣ	H^+	HAN	HDZ		^{95}Zr	^{95}Nb	^{103}Ru	^{106}Ru	^{125}Sb	^{134}Cs	^{137}Cs	^{144}Ce	^{144}Pr	^{154}Eu	^{155}Eu	total γ	Tc		
SW 01-13	0.62	118m		2.82					6.7×10^{4}	1.3×10^{5}	$<3.7\times10^{4}$	3.0×10^{6}	2.2×10^{6}	3.5×10^{5}	2.8×10^{6}	5.2×10^{6}	5.2×10^{6}	4.1×10^{4}	2.6×10^{5}	2.0×10^{7}			
SW 02-13	0.07	48.6m		3.20					6.7×10^{4}	1.4×10^{5}	$<3.7\times10^{4}$	5.6×10^{6}	3.0×10^{6}	8.9×10^{4}	7.0×10^{5}	1.4×10^{6}	1.4×10^{6}	$<3.7\times10^{4}$	6.7×10^{4}	1.2×10^{7}			
SW 03-13	<0.03	28.7m		3.16					$<3.7\times10^{4}$	1.3×10^{5}	$<3.7\times10^{4}$	5.2×10^{6}	3.3×10^{6}	$<3.7\times10^{4}$	7.0×10^{4}	5.2×10^{4}	5.2×10^{4}	$<3.7\times10^{4}$	$<3.7\times10^{4}$	8.9×10^{6}			
SW 04-13	<0.03	23.5m		3.06					4.1×10^{4}	1.4×10^{5}	$<3.7\times10^{4}$	5.6×10^{6}	3.2×10^{6}	$<3.7\times10^{4}$	1.4×10^{5}	2.9×10^{5}	2.9×10^{5}	$<3.7\times10^{4}$	$<3.7\times10^{4}$	9.6×10^{6}			
SW 05-13	<0.03	33.7m		3.14					5.6×10^{4}	1.6×10^{5}	$<3.7\times10^{4}$	6.3×10^{6}	3.7×10^{6}	$<3.7\times10^{4}$	1.8×10^{5}	3.7×10^{6}	3.7×10^{6}	$<3.7\times10^{4}$	$<3.7\times10^{4}$	1.2×10^{7}			
	●Aq ○org	▲Aq △org			■Aq □org				○	○	□	△	○	■	□	▲	▲	○	□	●			

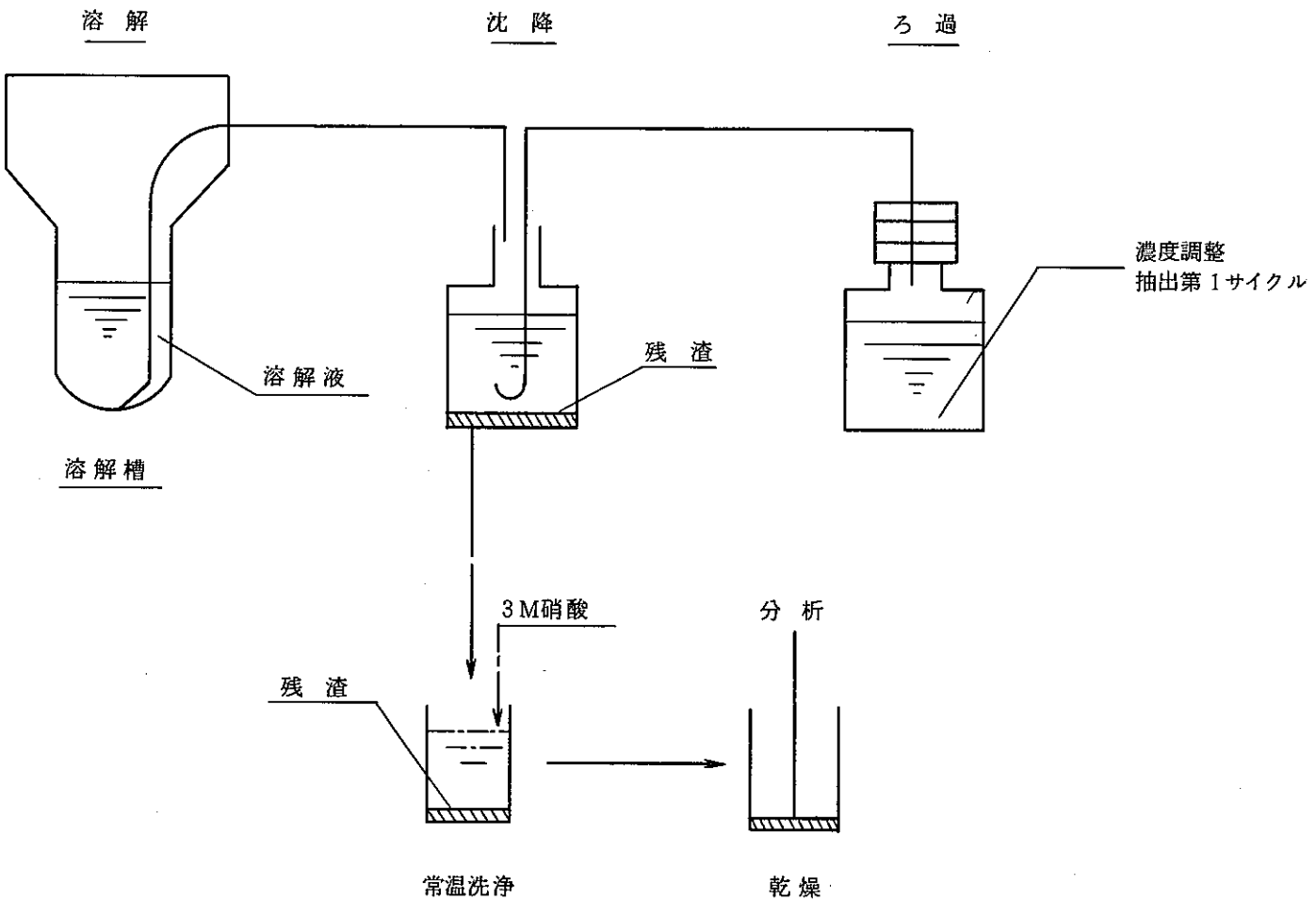


図4－5－1　不溶解性残渣の回収フロー

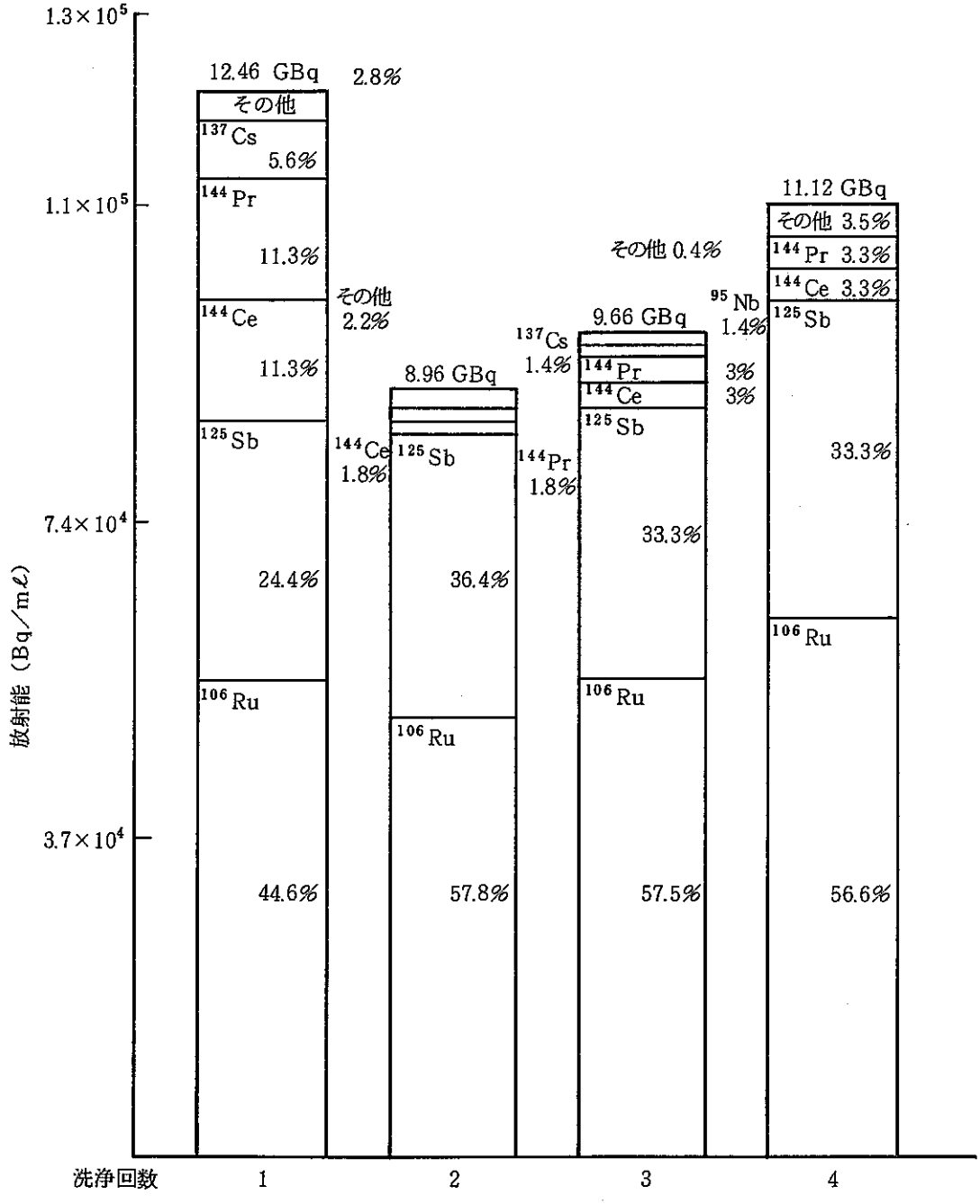


図4－5－2　残渣洗浄におけるγ核種の放射能量と割合

表４－６－１　共除染・分配工程フィード液組成

U	95.5g/ℓ
Pu	36.8g/ℓ
HNO_3	3.14M
^{95}Zr	2.2×10^{6} KBq/ℓ
^{95}Nb	5.9×10^{6} KBq/ℓ
^{106}Ru	2.2×10^{8} KBq/ℓ
^{125}Sb	4.8×10^{7} KBq/ℓ
^{134}Cs	1.0×10^{8} KBq/ℓ
^{137}Cs	8.1×10^{8} KBq/ℓ
^{144}Ce	1.0×10^{9} KBq/ℓ
^{144}Pr	1.0×10^{9} KBq/ℓ
^{154}Eu	1.1×10^{7} KBq/ℓ
^{156}Eu	6.3×10^{7} KBq/ℓ
total γ	3.2×10^{8} KBq/ℓ
Feed　液量	1200mℓ

表４－６－２　共除染工程における除染係数

	1AF	1AP	DF	
U Pu HNO_3	95.5g/ℓ 36.8g/ℓ 3.14M	48.5g/ℓ 29.9g/ℓ 0.24M	※ 13ラン ダブルスクラブ 溶媒飽和度 (58.1%)	※ 6ラン シングルスクラブ 溶媒飽和度 (56.7%)
^{95}Zr	2.2×10^{6}KBq／ℓ	$<3.7\times10$KBq ／ℓ	$>3.3\times10^{4}$	4.0×10^{2}
^{95}Nb	5.9×10^{6}KBq／ℓ	4.4×10KBq ／ℓ	7.9×10^{4}	1.0×10^{3}
^{106}Ru	2.2×10^{8}KBq／ℓ	3.1×10^{2}KBq／ℓ	4.1×10^{5}	3.0×10^{4}
^{125}Sb	4.8×10^{7}KBq／ℓ	$<3.7\times10$KBq ／ℓ	$>7.4\times10^{5}$	———
^{134}Cs	1.0×10^{8}KBq／ℓ	$<3.7\times10$KBq ／ℓ	$>1.5\times10^{6}$	———
^{137}Cs	8.1×10^{8}KBq／ℓ	1.3×10^{2}KBq／ℓ	3.8×10^{6}	2.0×10^{5}
^{144}Ce	1.0×10^{9}KBq／ℓ	$<3.7\times10$KBq ／ℓ	$>1.5\times10^{7}$	———
^{144}Pr	1.0×10^{9}KBq／ℓ	$<3.7\times10$KBq ／ℓ	$>1.5\times10^{7}$	———
^{154}Eu	1.1×10^{7}KBq／ℓ	$<3.7\times10$KBq ／ℓ	$>1.7\times10^{5}$	———
^{155}Eu	6.3×10^{7}KBq／ℓ	$<3.7\times10$KBq ／ℓ	$>9.6\times10^{5}$	———
total-γ	3.2×10^{9}KBq／ℓ	3.3×10^{3}KBq／ℓ	5.9×10^{5}	1.0×10^{4}

$$DF=\frac{(FP)Feed／(U+Pu)Feed}{(FP)1AP／(U+Pu)1AP}$$

(U+Pu)Feed＝132.3g／ℓ分析値

(U+Pu)1AP＝ 78.4g／ℓ分析値

表4－6－3　Pu，Uロス率

	Pu	U
(1AW)　(%)	8.0×10^{-4}	0.1
(1BW)　(%)	6.3×10^{-4}	$<5.7\times10^{-4}$

$$\text{ロス率}=\frac{(\text{抽出器廃液濃度})\times(\text{廃液流量})}{(\text{抽出器供給濃度})\times(\text{供給流量})}\times100$$

表4－6－4　Npの挙動

	濃度 (KBq/ℓ)	濃度(mℓ/ℓ)	濃度×流量 (KBq/ℓ)	割　合 (%)
Feed	8.51×10^{-1}	80.86	6.88×10	100
1AW	1.80×10^{-1}	126.18	2.27×10	32.99
1CPu	6.14×10^{-2}	160.18	9.84	14.30
1BU	$<7.40\times10^{-3}$	224.76	$<1.66\times10$	<2.4
1BW	分析せず	———	———	———

表4－6－5　HAN単独によるDF_U，DF_{Pu}

Puプロダクト中のU濃度(g／ℓ)	DF_U	Uプロダクト中のPu濃度(g／ℓ)	DF_{Pu}
6.49	4.6	1.0×10^{-4}	2.7×10^{5}

$$DF_U=\frac{[U]\text{供給液}/[Pu]\text{供給液}}{[U]\text{Puプロダクト}/[Pu]\text{Puプロダクト}}$$

$$DF_{Pu}=\frac{[Pu]\text{供給液}/[U]\text{供給液}}{[Pu]\text{Uプロダクト}/[U]\text{Uプロダクト}}$$

表４－６－６　ミキサーセトラ運転記録

時　刻	1AF 供給 PU-1231	1AX 供給 PU-1624	1AD 供給 PU-1621	1ASA供給 PU-1607	1ASB供給 PU-	1CX 供給 PU-1626	1CS 供給 PU-1615	1BX 供給 PU-1613	1CN 供給 PU-1235	備　考
プロット記号	■	○	△	●	□	▲	○	△		
規定値(ml/h)	85.0	141.0	30.0	32.0	13.0	59.0	146.0	220.0	13.8	
１５：００	－	141.8	30.59	25.13	－	59.0	147.5	215.3	－	Feed開始
１６：００	55.0	141.8	30.68	29.81	12.5	59.0	146.0	220.0	－	１時間後
１７：００	97.0	141.0	30.59	33.33	13.0	59.0	147.5	199.2	－	２時間後
１８：００	95.0	141.8	30.68	32.58	11.5	59.0	147.5	227.9	－	３時間後
１９：００	74.0	141.0	30.68	33.18	11.0	59.0	146.0	235.3	－	４時間後
２０：００	84.0	141.8	30.68	32.88	12.0	59.0	146.0	233.2	－	５時間後
２１：００	81.0	141.0	30.77	33.33	11.0	59.0	146.0	227.9	－	６時間後
２２：００	83.0	141.8	30.68	33.03	13.0	58.7	146.0	225.9	－	７時間後
２３：００	80.0	141.0	30.77	33.64	11.0	59.0	146.0	227.9	－	８時間後
０：００	83.0	141.0	30.68	33.10	12.5	59.0	146.0	230.0	－	９時間後
１：００	80.0	141.8	30.59	37.79	12.5	59.0	146.0	229.0	－	10時間後
２：００	78.0	141.8	30.68	35.82	12.5	59.0	146.0	224.9	－	11時間後
３：００	86.0	141.8	30.59	35.91	12.5	58.7	146.0	224.9	－	12時間後
４：００	76.0	141.8	30.77	32.80	12.5	59.0	146.0	224.9	－	13時間後
５：００	80.0	141.0	30.51	34.95	10.5	59.0	146.0	224.9	－	14時間後
５：３７	－	141.8	30.94	35.91	－	59.6	147.5	226.9	－	Feed終了

表４－６－７　ミキサーセトラ運転記録（貯槽）

時　刻	F 開始	1AF Feed液 5ℓポリ	1AW抽残液槽 VE－1205	1B廃溶媒槽 VE－1206	1CPu逆抽液槽 VE－1213	1BU逆抽液槽 VE－1214	1BW廃溶媒槽 VE－1215
プロット記号		○	●	△	▲	□	■
	h	溶量（ℓ）	溶量（ℓ）	溶量（ℓ）	溶量（ℓ）	溶量（ℓ）	溶量（ℓ）
15:00	S	1.200	1.89	1.51	0.85	1.16	10.09
16:00	1	1.145	1.97	1.51	0.85	1.15	10.22
17:00	2	1.048	2.15	1.50	0.84	1.15	10.37
18:00	3	0.953	2.30	1.50	0.84	1.14	10.51
19:00	4	0.879	2.47	1.50	0.84	1.15	10.65
20:00	5	0.795	2.58	1.50	0.84	1.14	10.81
21:00	6	0.714	2.74	1.50	0.84	1.54	10.98
22:00	7	0.631	2.87	1.51	1.11	1.78	11.15
23:00	8	0.551	3.01	1.50	1.11	2.00	11.30
0:00	9	0.468	3.14	1.50	1.39	2.24	11.46
1:00	10	0.368	3.27	1.51	1.39	2.47	11.62
2:00	11	0.310	3.38	1.50	1.71	2.69	11.76
3:00	12	0.224	3.51	1.50	1.71	2.89	11.90
4:00	13	0.148	3.74	1.51	2.08	3.19	12.12
5:00	14	0.068	3.80	1.50	2.08	3.31	12.17
5:37	E	—	3.88	1.52	2.34	3.49	12.30

表４－６－８　調整液分析結果

サンプル名称	湿式分析　(g／ℓ，mol／ℓ)								放射能分析　(kBq／ℓ)												その他		備考 Feed開始
	U	Pu	PuIII	PuIV	H^+	HAN	HDZ		^{95}Zr	^{95}Nb	^{103}Ru	^{106}Ru	^{125}Sb	^{134}Cs	^{137}Cs	^{144}Ce	^{144}Pr	^{154}Eu	^{155}Eu	total γ	Tc	NP	
1F01－13	131	52.0		<0.2	3.45				6.3×10^{6}	1.0×10^{7}	$<3.7\times10^{4}$	2.9×10^{8}	6.3×10^{7}	1.2×10^{8}	9.3×10^{8}	1.1×10^{9}	1.1×10^{9}	1.4×10^{7}	7.8×10^{7}	3.7×10^{9}			
1F02－13				0.42	2.88																		
1F03－13	95.5	36.8		<0.2	3.14				2.2×10^{6}	5.9×10^{6}	$<3.7\times10^{4}$	2.2×10^{8}	4.8×10^{7}	1.0×10^{8}	8.1×10^{8}	1.0×10^{9}	1.0×10^{9}	1.1×10^{7}	6.3×10^{7}	3.2×10^{9}		8.5×10^{2}	
1F11－13				0.29	2.93																		
1F12－13	5.65	2.49		0.31	2.98				1.3×10^{5}	2.0×10^{5}	$<3.7\times10^{4}$	2.0×10^{7}	4.1×10^{6}	7.4×10^{6}	5.9×10^{7}	8.5×10^{7}	8.5×10^{7}	1.1×10^{6}	5.2×10^{6}	2.7×10^{8}			
1F13－13	5.56	2.53		0.26	3.03																		
プロット記号	●Aq ○org	△Aq ▲org			□Aq ■org				○	○	□	△	○	■	□	▲	▲	○	□	●			

表４－６－９　共除染・分配工程分析結果（ドレン）

サンプル名称	湿式分析　(g／ℓ，mol／ℓ)								放射能分析　(kBq／ℓ)												その他		備考 Feed開始 10/26 15:00
	U	Pu	PuIII	PuIV	H^+	HAN	HDZ	^3H	^{95}Zr	^{95}Nb	^{103}Ru	^{106}Ru	^{125}Sb	^{134}Cs	^{137}Cs	^{144}Ce	^{144}Pr	^{154}Eu	^{155}Eu	total γ	Tc	NP	
1BU01A－13	26.6	0.06m			0.04				<3.7 ×10	<3.7 ×10	<3.7 ×10	2.9 ×10^2	<3.7 ×10	<3.7 ×10	3.3 ×10^2	1.3 ×10^2	1.3 ×10^2	<3.7 ×10	<3.7 ×10	1.2 ×10^3			10/27 4:20
1AP01φ－13	45.0	30.4			0.22				<3.7 ×10	6.7 ×10	<3.7 ×10	3.4 ×10^3	<3.7 ×10	<3.7 ×10	1.5 ×10^2	<3.7 ×10	<3.7 ×10	<3.7 ×10	<3.7 ×10	3.6 ×10^3		7.4 ×10 KBq／ℓ	10/27 1:00
1AP02φ－13	48.5	29.9			0.24				<3.7 ×10	4.4 ×10	<3.7 ×10	3.1 ×10^3	<3.7 ×10	<3.7 ×10	1.3 ×10^2	<3.7 ×10	<3.7 ×10	<3.7 ×10	<3.7 ×10	3.3 ×10^3			10/27 4:20
1CPu01A－13	6.49	18.3			1.06				<3.7 ×10	<3.7 ×10	<3.7 ×10	7.0 ×10^2	<3.7 ×10	<3.7 ×10	5.6 ×10^2	<3.7 ×10	<3.7 ×10	<3.7 ×10	<3.7 ×10	1.3 ×10^3			10/27 4:20
1BW01φ－13	<0.03	0.09m			<0.01				<3.7 ×10	<3.7 ×10	<3.7 ×10	1.1 ×10^3	<3.7 ×10	<3.7 ×10	<3.7 ×10	<3.7 ×10	<3.7 ×10	<3.7 ×10	<3.7 ×10	1.2 ×10^3			10/27 4:20
1AW01A－13	0.24	4.20m			2.94				1.5 ×10^6	3.6 ×10^6	<3.7 ×10^4	1.5 ×10^8	3.4 ×10^7	7.4 ×10^7	5.9 ×10^8	9.6 ×10^8	9.6 ×10^8	8.1 ×10^6	4.8 ×10^7	2.9 ×10^9			10/27 1:00
1AW02A－13	0.18	4.17m			3.06			9.3 ×10^{-3} KBq／mℓ	1.6 ×10^6	3.2 ×10^6	<3.7 ×10^4	1.4 ×10^8	3.4 ×10^7	7.0 ×10^7	5.6 ×10^8	9.3 ×10^8	9.3 ×10^8	7.4 ×10^6	4.1 ×10^7	2.7 ×10^9			10/27 4:20
プロット記号	●Aq ○org	△Aq ▲org			□Aq ■org				○	○	□	△	○	■	□	▲	▲	○	□	●			

表４－６－10　共除染・分配工程分析結果（貯槽）

サンプル名称	湿式分析　（g／ℓ，mol／ℓ）								放射能分析　（kBq／ℓ）												その他		備考 Feed開始
	U	Pu	PuⅢ	PuⅣ	H^+	HAN	HDZ		^{95}Zr	^{95}Nb	^{103}Ru	^{106}Ru	^{125}Sb	^{134}Cs	^{137}Cs	^{144}Ce	^{144}Pr	^{154}Eu	^{155}Eu	total γ	Tc		
1AW－13	0.06	1.85m			3.22				3.7×10^5	7.0×10^5	$<3.7\times10^4$	5.9×10^7	1.3×10^7	3.0×10^7	2.4×10^8	3.7×10^8	3.7×10^8	3.2×10^6	2.0×10^7	1.2×10^9			
1CPu－13	2.78	11.6			1.25				3.3×10^2	1.5×10^2	3.7×10	8.1×10^2	$<3.7\times10$	$<3.7\times10$	2.4×10^2	$<3.7\times10$	$<3.7\times10$	$<3.7\times10$	$<3.7\times10$	1.6×10^3			
1BU－13	19.5	0.03m			0.05				$<3.7\times10$	$<3.7\times10$	$<3.7\times10$	5.2×10^2	$<3.7\times10$	$<3.7\times10$	$<3.7\times10$	$<3.7\times10$	$<3.7\times10$	$<3.7\times10$	$<3.7\times10$	5.6×10^2			
1BW1－13	<0.03	0.78m			<0.01				$<3.7\times10$	$<3.7\times10$	$<3.7\times10$	1.5×10^2	$<3.7\times10$	$<3.7\times10$	$<3.7\times10$	4.1×10^2	4.1×10^2	$<3.7\times10$	4.8×10	1.1×10^3			
1BW2－13	<0.03	0.45m			0.01				$<3.7\times10$	$<3.7\times10$	$<3.7\times10$	3.4×10^2	$<3.7\times10$	$<3.7\times10$	$<3.7\times10$	$<3.7\times10$	$<3.7\times10$	$<3.7\times10$	$<3.7\times10$	3.7×10^2			
プロット記号	●Aq ○org	△Aq ▲org			□Aq ■org				○	○	□	△	○	■	□	▲	▲	○	□	●			

表４－６－11　共除染・分配工程分析結果（バンク）

サンプル名称	湿式分析　(g／ℓ，mol／ℓ)								放射能分析　(kBq／ℓ)												その他		備考 Feed開始
	U	Pu	PuⅢ	PuⅣ	H^+	HAN	HDZ		^{95}Zr	^{95}Nb	^{103}Ru	^{106}Ru	^{125}Sb	^{134}Cs	^{137}Cs	^{144}Ce	^{144}Pr	^{154}Eu	^{155}Eu	total γ	Tc	NP	
1A06A－13									2.2×10^{0}	3.1×10^{0}	$<3.7\times10^{4}$	1.5×10^{8}	3.0×10^{7}	7.0×10^{7}	5.6×10^{8}	9.6×10^{8}	9.6×10^{8}	8.1×10^{6}	4.8×10^{7}	2.8×10^{9}			
1A10A－13									2.8×10^{6}	3.2×10^{6}	$<3.7\times10^{4}$	1.5×10^{8}	3.3×10^{7}	7.0×10^{7}	5.6×10^{8}	9.3×10^{8}	9.3×10^{8}	8.1×10^{6}	4.8×10^{7}	2.7×10^{9}			
1A16A－13									2.5×10^{6}	3.5×10^{6}	$<3.7\times10^{4}$	1.5×10^{8}	3.4×10^{7}	6.7×10^{7}	5.6×10^{8}	9.3×10^{8}	9.3×10^{8}	8.1×10^{6}	4.8×10^{7}	2.7×10^{9}			
1A20A－13									5.6×10^{5}	1.2×10^{5}	$<3.7\times10^{4}$	3.2×10^{8}	$<3.7\times10^{4}$	$<3.7\times10^{4}$	1.9×10^{5}	1.3×10^{8}	1.3×10^{8}	4.1×10^{4}	2.8×10^{5}	6.7×10^{8}			
1A23A－13									1.6×10^{4}	9.6×10^{3}	$<3.7\times10$	2.0×10^{5}	7.4×10^{2}	8.1×10^{2}	6.7×10^{3}	2.8×10^{3}	2.8×10^{3}	8.5×10	$<3.7\times10$	2.4×10^{5}			
1A26A－13									8.1×10^{2}	6.3×10^{2}	$<3.7\times10$	3.3×10^{4}	3.2×10^{2}	2.5×10^{2}	2.3×10^{3}	1.2×10^{3}	1.2×10^{3}	4.8×10	$<3.7\times10$	4.1×10^{4}		8.5×10^{-1}	
1A29A－13									9.6×10	1.4×10^{2}	$<3.7\times10$	8.9×10^{3}	1.2×10^{2}	1.1×10^{2}	1.1×10^{3}	$<3.7\times10$	$<3.7\times10$	$<3.7\times10$	$<3.7\times10$	1.1×10^{4}			
1A31A－13									6.3×10	8.1×10	$<3.7\times10$	6.7×10^{3}	3.5×10^{2}	7.0×10^{2}	7.8×10^{3}	7.0×10^{2}	7.0×10^{2}	5.9×10	$<3.7\times10$	1.7×10^{4}			
1A33A－13									$<3.7\times10$	5.2×10	$<3.7\times10$	3.2×10^{3}	1.2×10^{2}	1.7×10^{2}	2.0×10^{2}	$<3.7\times10$	$<3.7\times10$	$<3.7\times10$	$<3.7\times10$	5.6×10^{3}			
1A34A－13									5.2×10	9.3×10	$<3.7\times10$	2.6×10^{3}	7.4×10^{2}	1.9×10^{3}	1.7×10^{4}	$<3.7\times10$	$<3.7\times10$	1.1×10^{2}	$<3.7\times10$	2.3×10^{4}			
1A35A－13									$<3.7\times10$	$<3.7\times10$	$<3.7\times10$	5.2×10^{2}	7.0×10	1.5×10^{2}	1.5×10^{3}	$<3.7\times10$	$<3.7\times10$	4.8×10	$<3.7\times10$	2.4×10^{3}			
プロット記号	●Aq ○org	△Aq ▲org			□Aq ■org				○	○	□	△	○	■	□	▲	▲	○	□	●			

表４－６－12　共除染・分配工程分析結果（バンク）

サンプル名称	湿式分析　(g／ℓ，mol／ℓ)								放射能分析　(kBq／ℓ)												その他		備考 Feed開始
	U	Pu	PuIII	PuIV	H^+	HAN	HDZ		^{95}Zr	^{95}Nb	^{103}Ru	^{106}Ru	^{125}Sb	^{134}Cs	^{137}Cs	^{144}Ce	^{144}Pr	^{154}Eu	^{155}Eu	total γ	Tc		
1A06φ－13									1.1×10^{6}	2.3×10^{5}	$<3.7\times10^{1}$	8.5×10^{8}	$<3.7\times10^{1}$	$<3.7\times10^{1}$	$<3.7\times10^{1}$	1.8×10^{7}	1.8×10^{7}	5.6×10^{5}	2.2×10^{8}	2.7×10^{8}			
1A10φ－13									1.4×10^{6}	3.2×10^{5}	$<3.7\times10^{1}$	8.1×10^{8}	$<3.7\times10^{1}$	$<3.7\times10^{1}$	$<3.7\times10^{1}$	1.8×10^{7}	1.8×10^{7}	5.6×10^{5}	2.3×10^{8}	2.7×10^{8}			
1A16φ－13									1.4×10^{6}	3.2×10^{5}	$<3.7\times10^{1}$	7.8×10^{8}	$<3.7\times10^{1}$	$<3.7\times10^{1}$	$<3.7\times10^{1}$	1.6×10^{7}	1.6×10^{7}	5.2×10^{5}	4.1×10^{8}	4.5×10^{8}			
1A20φ－13									4.8×10^{4}	$<3.7\times10^{1}$	$<3.7\times10^{1}$	2.2×10^{5}	$<3.7\times10^{1}$	$<3.7\times10^{1}$	$<3.7\times10^{1}$	$<3.7\times10^{1}$	$<3.7\times10^{1}$	$<3.7\times10^{1}$	4.1×10^{6}	4.4×10^{6}			
1A23φ－13									2.3×10^{3}	1.5×10^{5}	$<3.7\times10$	2.7×10^{1}	1.5×10^{2}	$<3.7\times10$	1.3×10^{2}	$<3.7\times10$	$<3.7\times10$	$<3.7\times10$	$<3.7\times10$	3.1×10^{4}			
1A26φ－13									1.2×10^{2}	1.3×10^{2}	$<3.7\times10$	6.7×10^{3}	4.8×10	$<3.7\times10$	9.6×10	$<3.7\times10$	$<3.7\times10$	$<3.7\times10$	$<3.7\times10$	7.0×10^{3}			
1A29φ－13									$<3.7\times10$	5.9×10	$<3.7\times10$	4.1×10^{3}	7.0×10	$<3.7\times10$	9.3×10	$<3.7\times10$	$<3.7\times10$	$<3.7\times10$	$<3.7\times10$	4.4×10^{3}			
1A31φ－13									$<3.7\times10$	5.2×10	$<3.7\times10$	4.1×10^{3}	5.6×10	$<3.7\times10$	$<3.7\times10$	1.7×10^{3}	1.7×10^{3}	$<3.7\times10$	$<3.7\times10$	7.4×10^{3}			
1A33φ－13									$<3.7\times10$	3.7×10	$<3.7\times10$	3.0×10^{3}	5.2×10	9.6×10	1.4×10^{2}	$<3.7\times10$	$<3.7\times10$	3.7×10	$<3.7\times10$	4.4×10^{3}			
1A34φ－13									4.8×10	7.4×10	$<3.7\times10$	4.4×10^{2}	7.0×10	$<3.7\times10$	2.3×10^{2}	1.9×10^{4}	1.9×10^{4}	3.0×10^{2}	$<3.7\times10$	4.1×10^{4}			
1A35φ－13									$<3.7\times10$	$<3.7\times10$	$<3.7\times10$	3.3×10^{3}	3.7×10	$<3.7\times10$	8.1×10	$<3.7\times10$	$<3.7\times10$	$<3.7\times10$	$<3.7\times10$	3.5×10^{3}			
プロット記号	●Aq ○org	△Aq ▲org			□Aq ■org				○	○	□	△	○	■	□	▲	▲	○	□	●			

表４－６－13　共除染・分配工程分析結果（ドレン）

サンプル名称	湿式分析　（g／ℓ，mol／ℓ）								放射能分析　（kBq／ℓ）												その他		備考 Feed開始
	U	Pu	PuIII	PuIV	H^+	HAN	HDZ		^{95}Zr	^{95}Nb	^{103}Ru	^{106}Ru	^{125}Sb	^{134}Cs	^{137}Cs	^{144}Ce	^{144}Pr	^{154}Eu	^{155}Eu	total γ	Tc		
1A04A－13	0.04	6.84m			3.74																		
1A07A－13	0.07	7.25m			3.84																		
1A14A－13	0.04	9.42m			3.74																		
1A17A－13	0.63	0.44			3.66																		
1A19A－13	11.0	5.72			3.46																		
1A25A－13	9.69	7.52			2.78																		
1A30A－13	9.08	8.21			3.38																		
1A32A－13	16.71	13.18			3.16																		
1A34A－13	35.3	41.6			1.39																		
プロット記号	●Aq ○org	△Aq ▲org			□Aq ■org				○	○	□	△	○	■	□	▲	▲	○	□	●			

表4－6－14　共除染・分配工程分析結果（ドレン）

サンプル名称	湿式分析　(g／ℓ，mol／ℓ)								放射能分析　(kBq／ℓ)												その他		備考 Feed開始
	U	Pu	PuⅢ	PuⅣ	H^+	HAN	HDZ		^{95}Zr	^{95}Nb	^{103}Ru	^{106}Ru	^{125}Sb	^{134}Cs	^{137}Cs	^{144}Ce	^{144}Pr	^{154}Eu	^{155}Eu	total γ	Tc		
1A04φ－13	<0.03	—			0.88																		
1A07φ－13	0.05	—			0.93																		
1A14φ－13	0.08	0.39			0.96																		
1A17φ－13	15.54	6.79			0.93																		
1A19φ－13	48.91	30.74			0.48																		
1A25φ－13	54.01	30.05			0.48																		
1A30φ－13	51.50	30.79			0.59																		
1A32φ－13	60.34	36.15			0.49																		
1A34φ－13	48.40	36.60			0.32																		
プロット記号	●Aq ○org	△Aq ▲org			□Aq ■org				○	○	□	△	○	■	□	▲	▲	○	□	●			

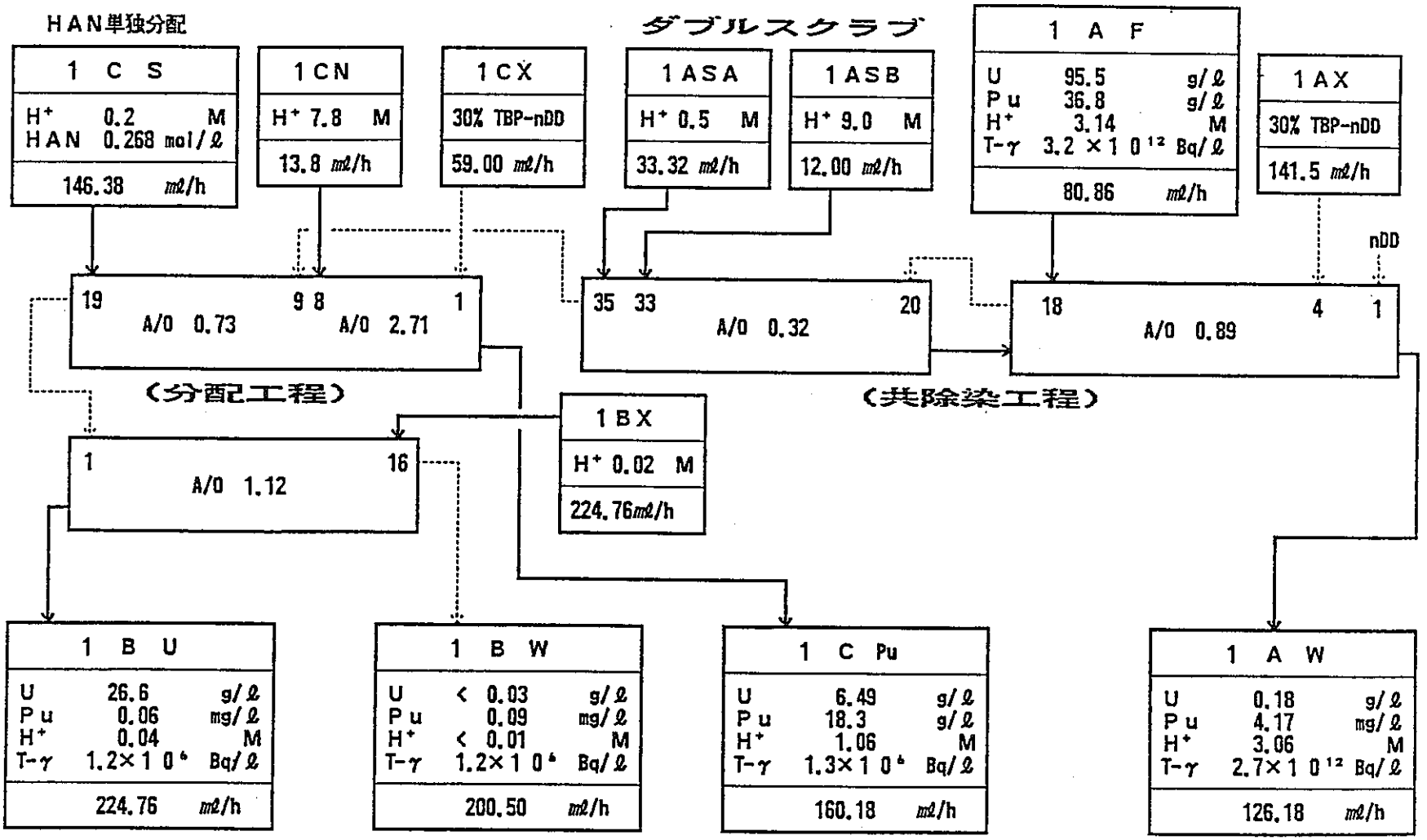


図4－6－1　共除染・分配プロセス CPFフロー図

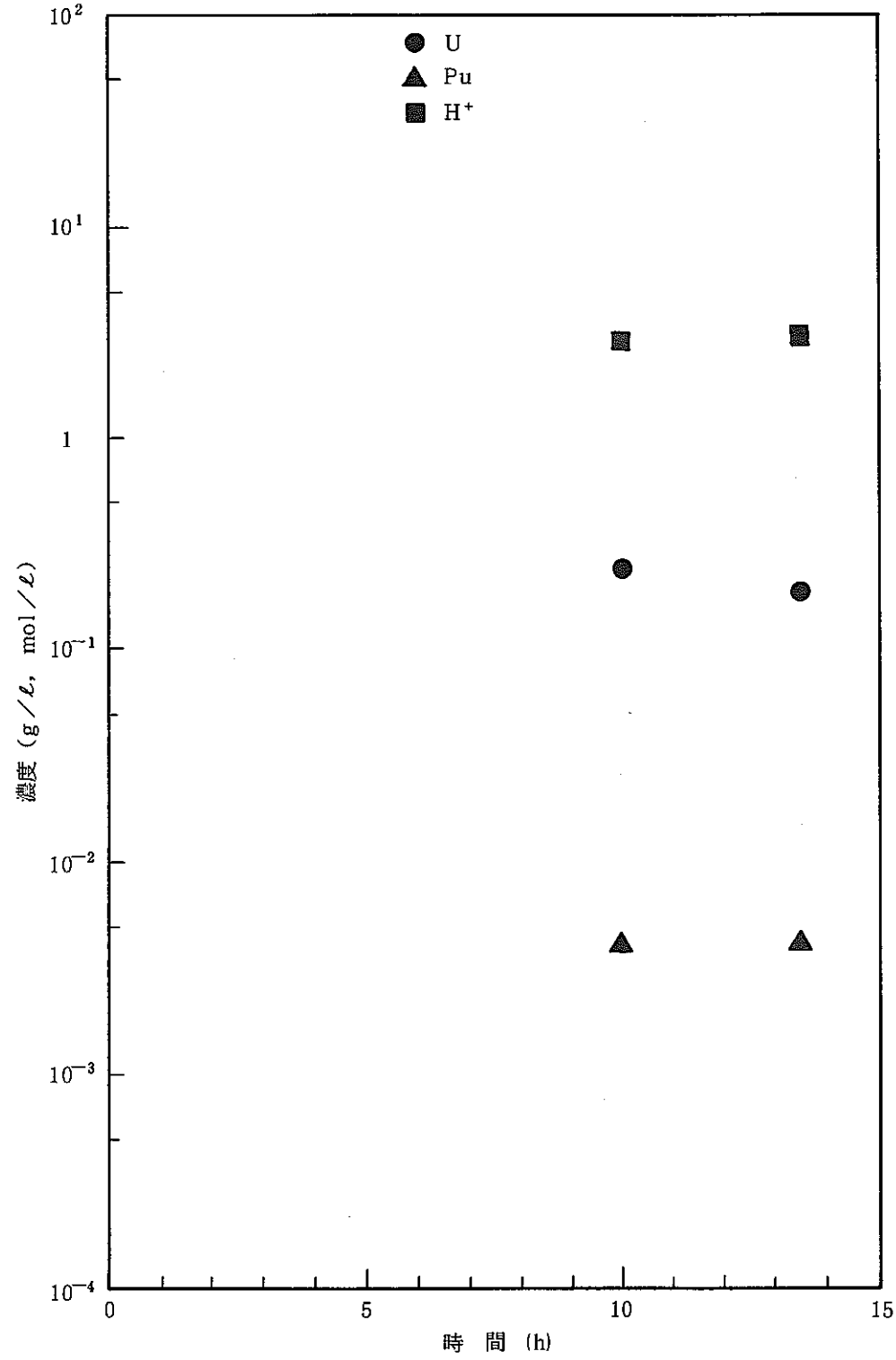


図４－６－２　抽出工程における１AWの濃度(1)

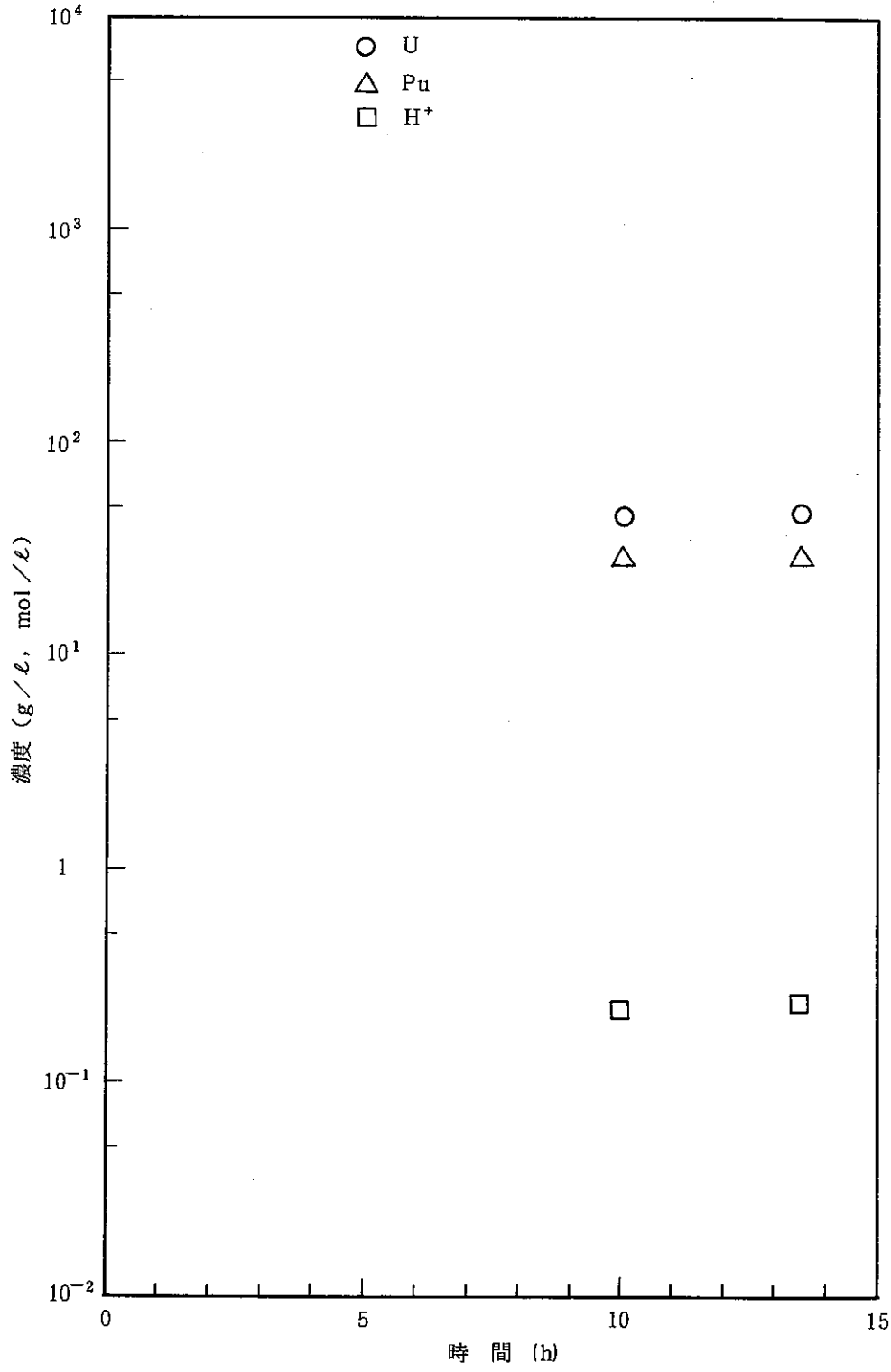


図４－６－３　抽出工程における１APの濃度

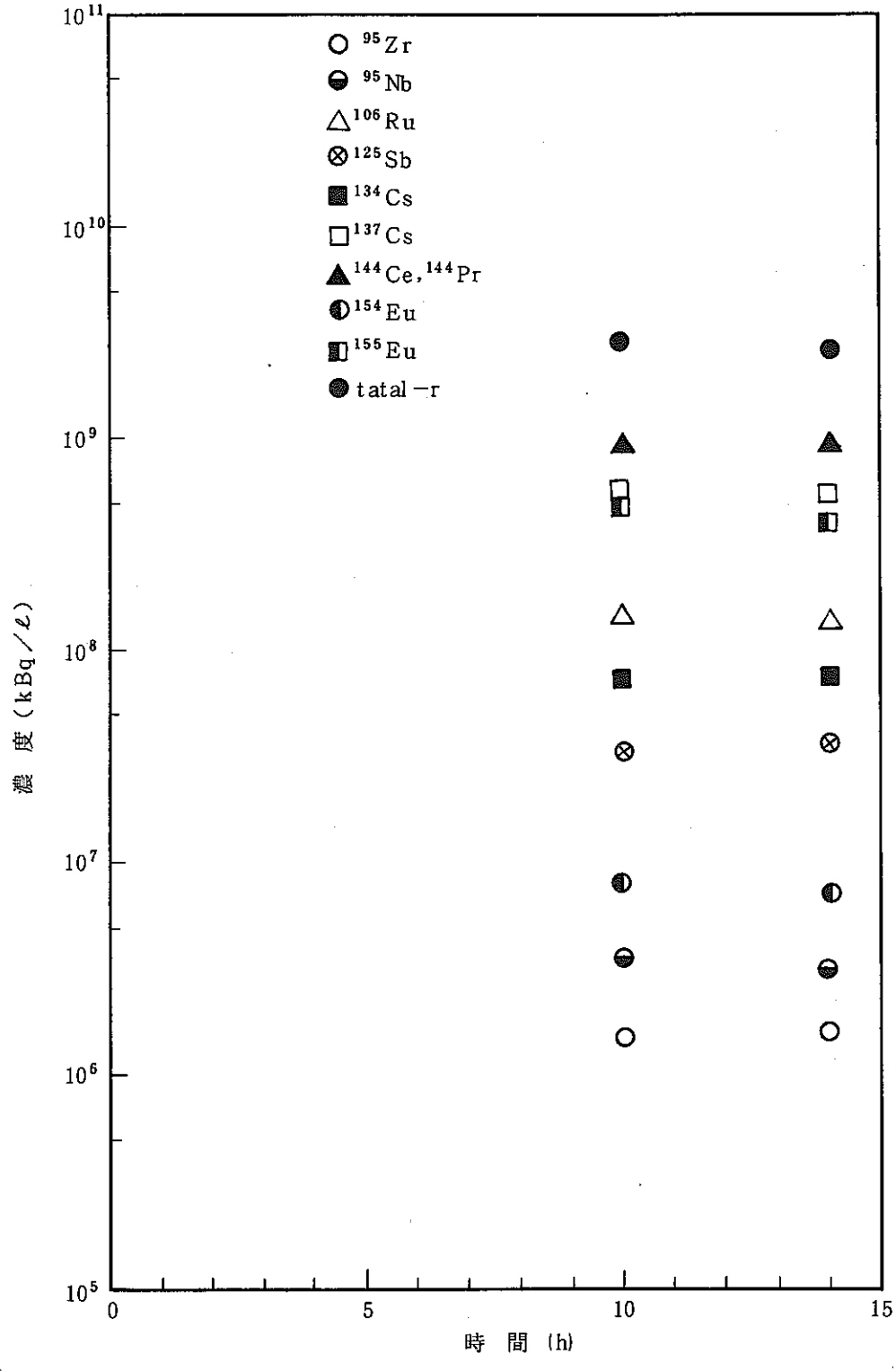


図４－６－４　抽出工程における１AWの濃度(2)

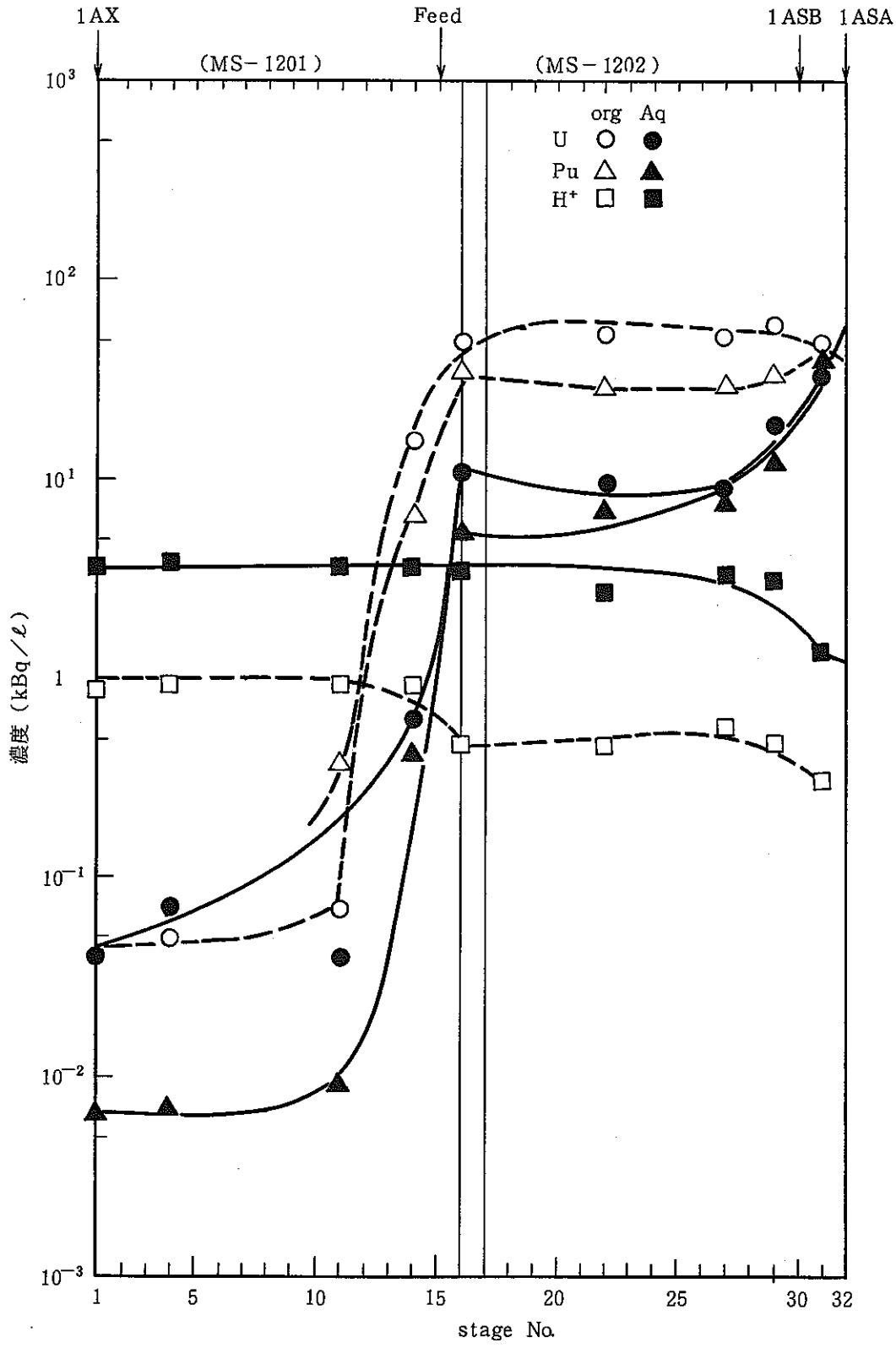


図４－６－５　共除染工程濃度プロフィル

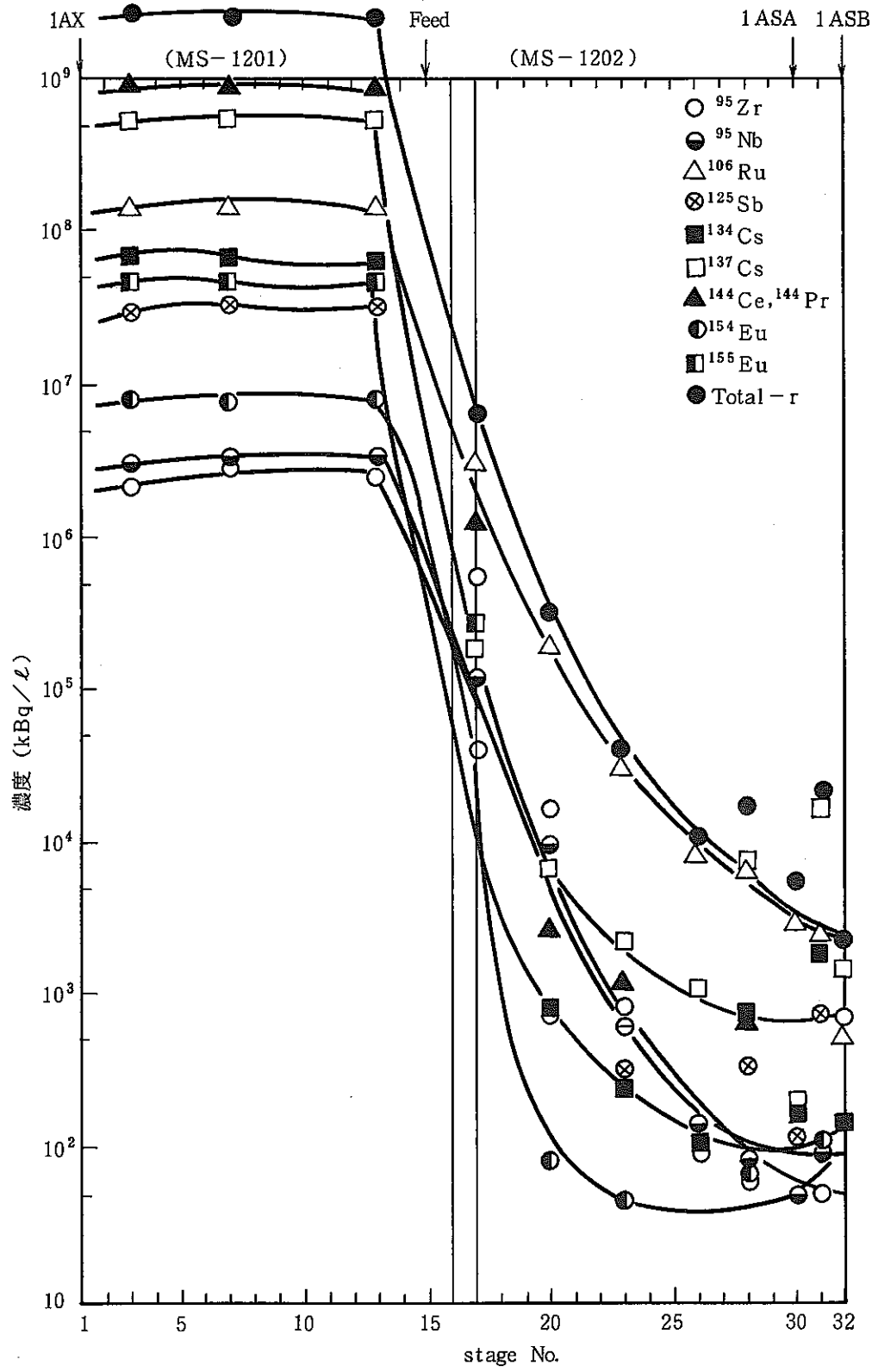


図４－６－６　共除染工程濃度プロフィル（水相）

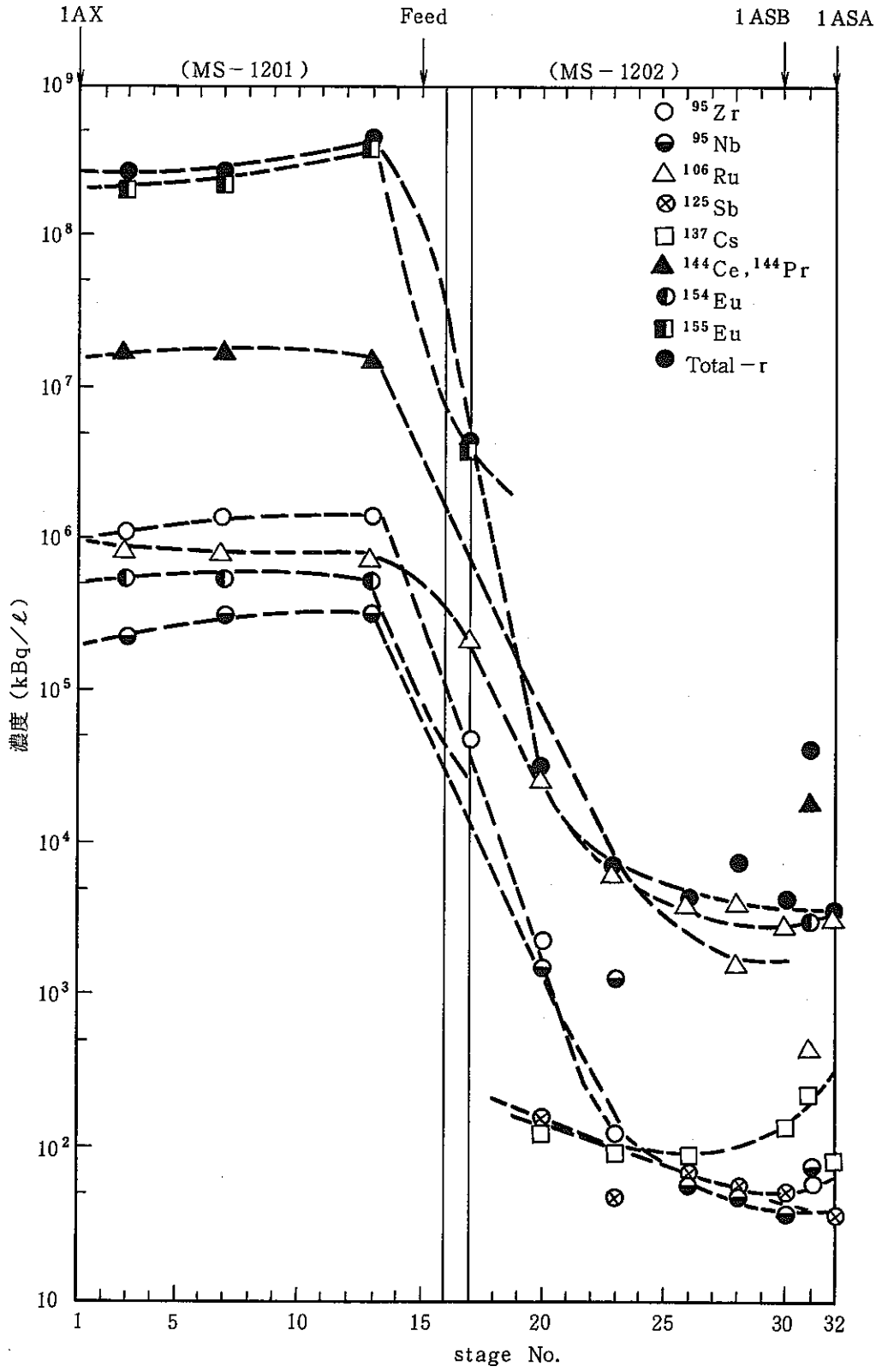


図４－６－７　共除染工程濃度プロフィル（有機相）

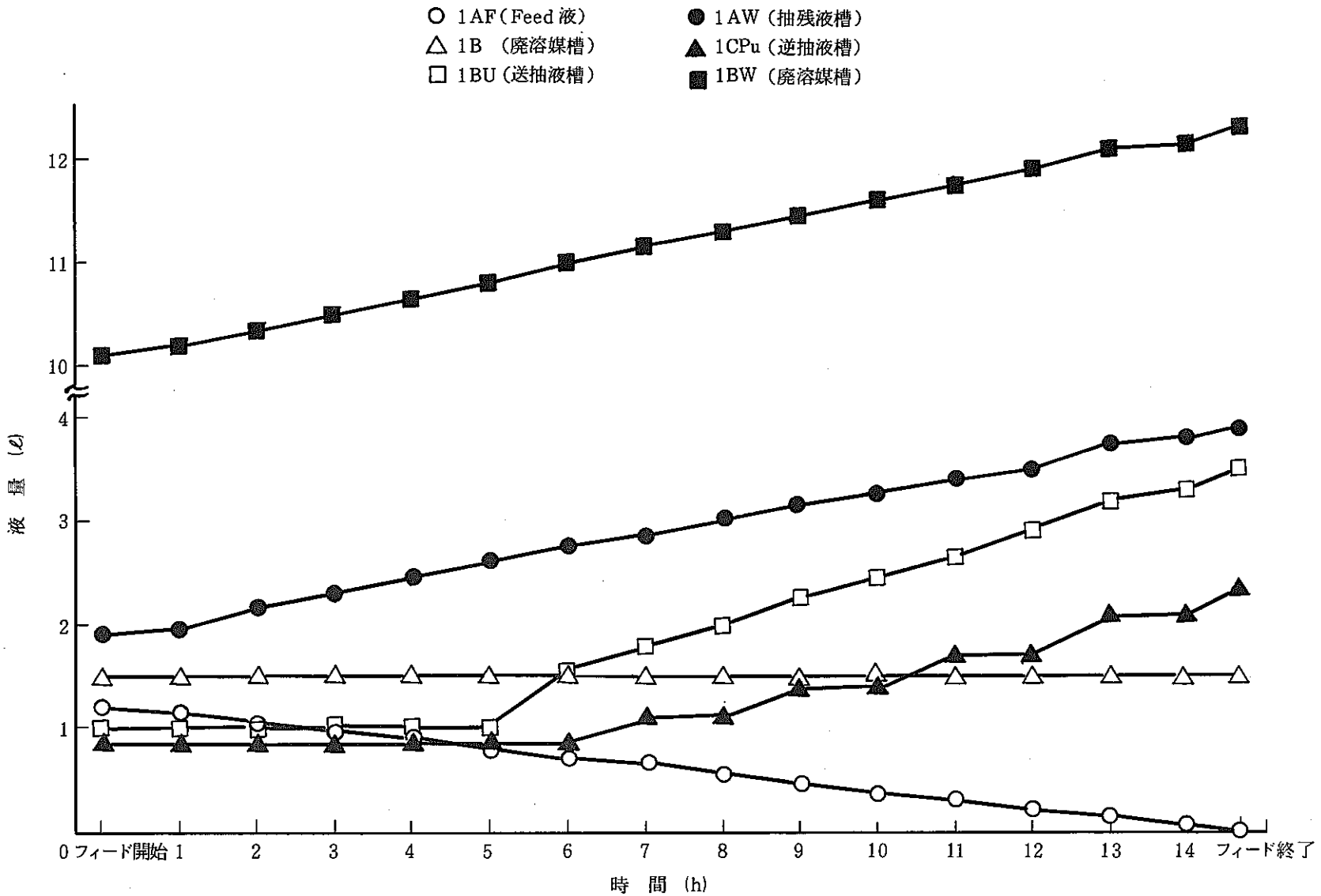


図4－6－8　ミキサーセトラ運転記録

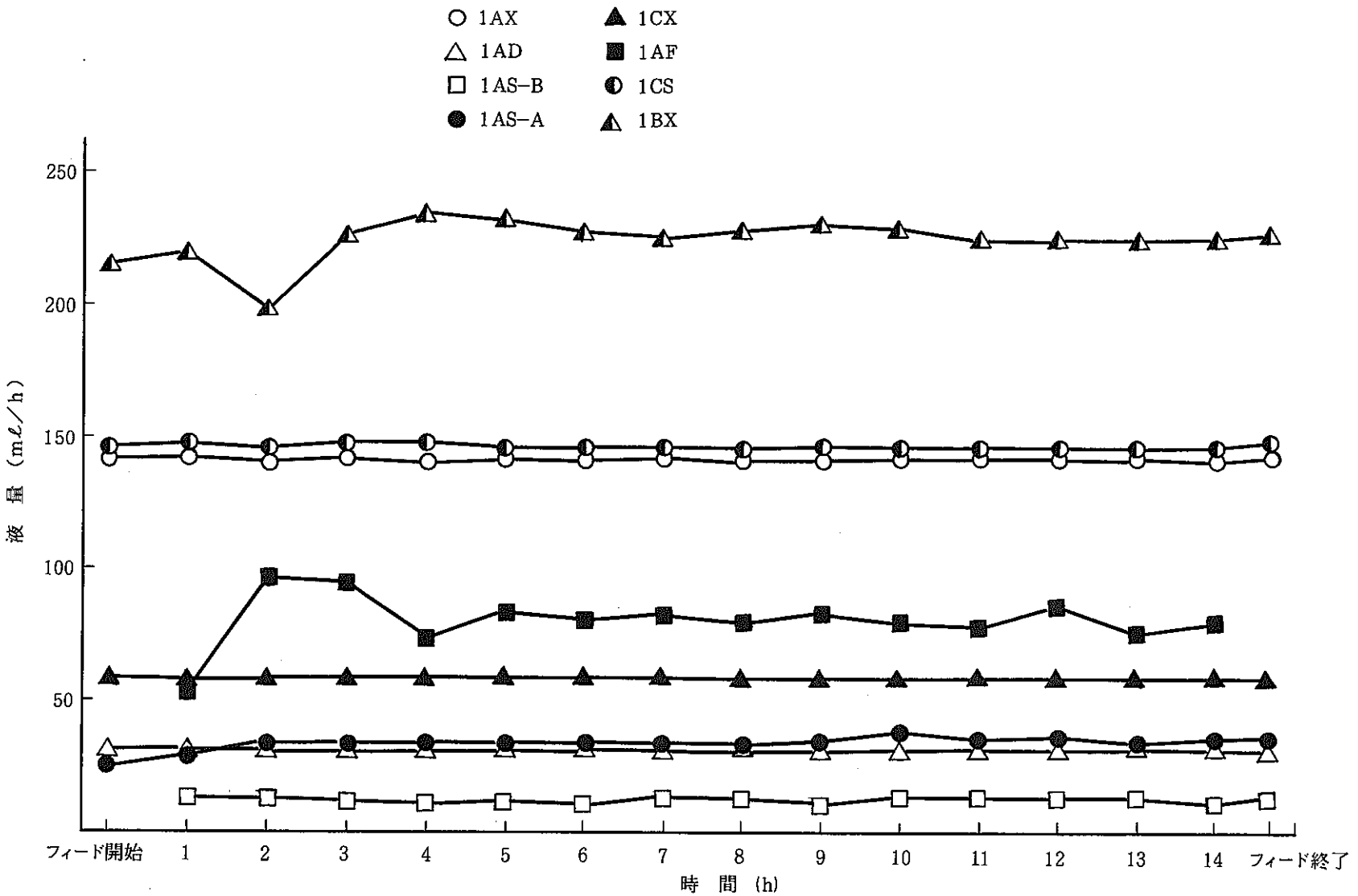


図4－6－9　ミキサーセトラ運転記録

〔抽出第一工程　ＭＳ－１２０１の監視〕

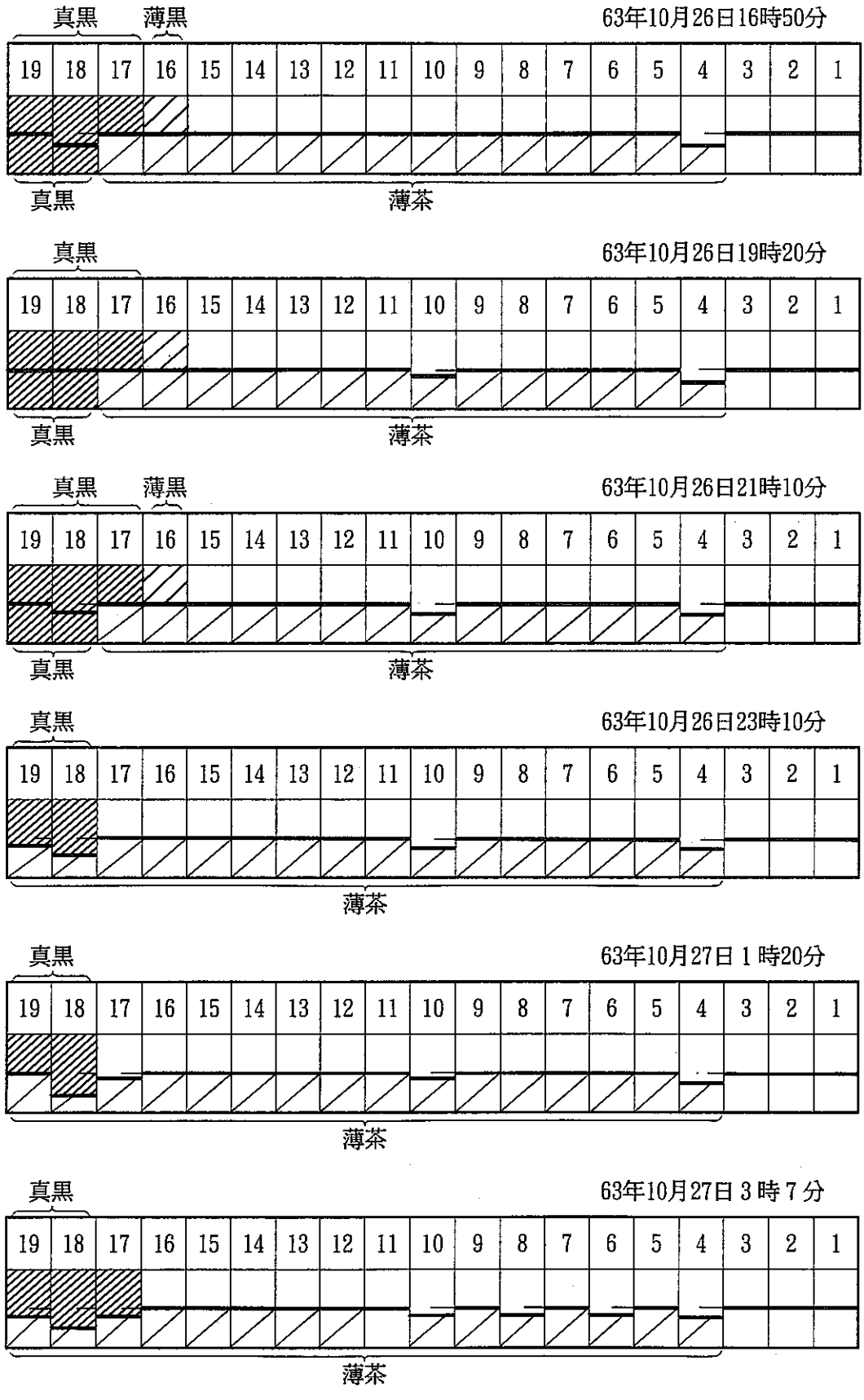


図４－６－10　ミキサーセトラ界面監視記録　(1)

〔抽出第一工程　ＭＳ－１２０２の監視〕

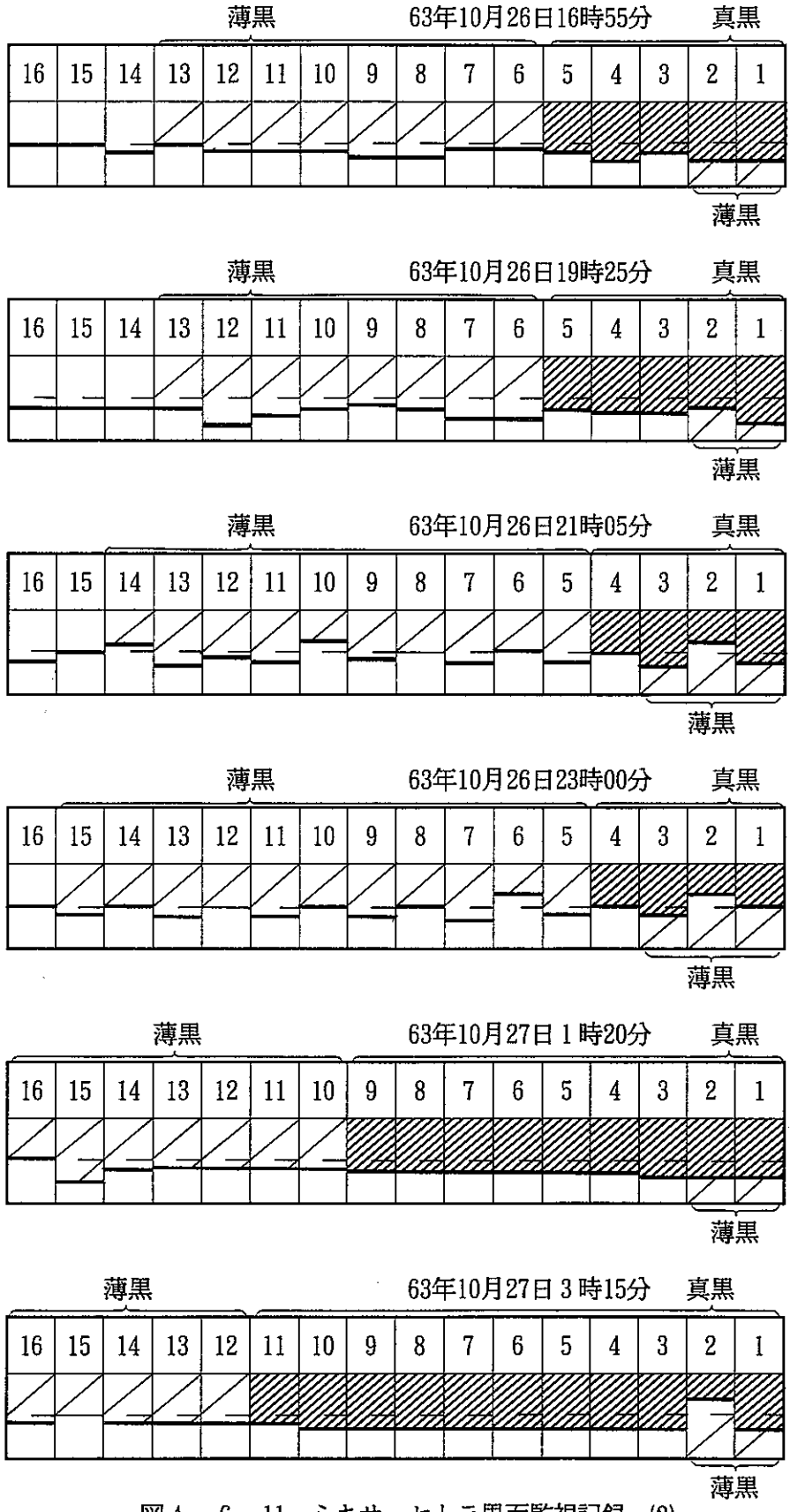


図４－６－11　ミキサーセトラ界面監視記録　(2)

〔抽出第一工程　ＭＳ－１２０５の監視〕

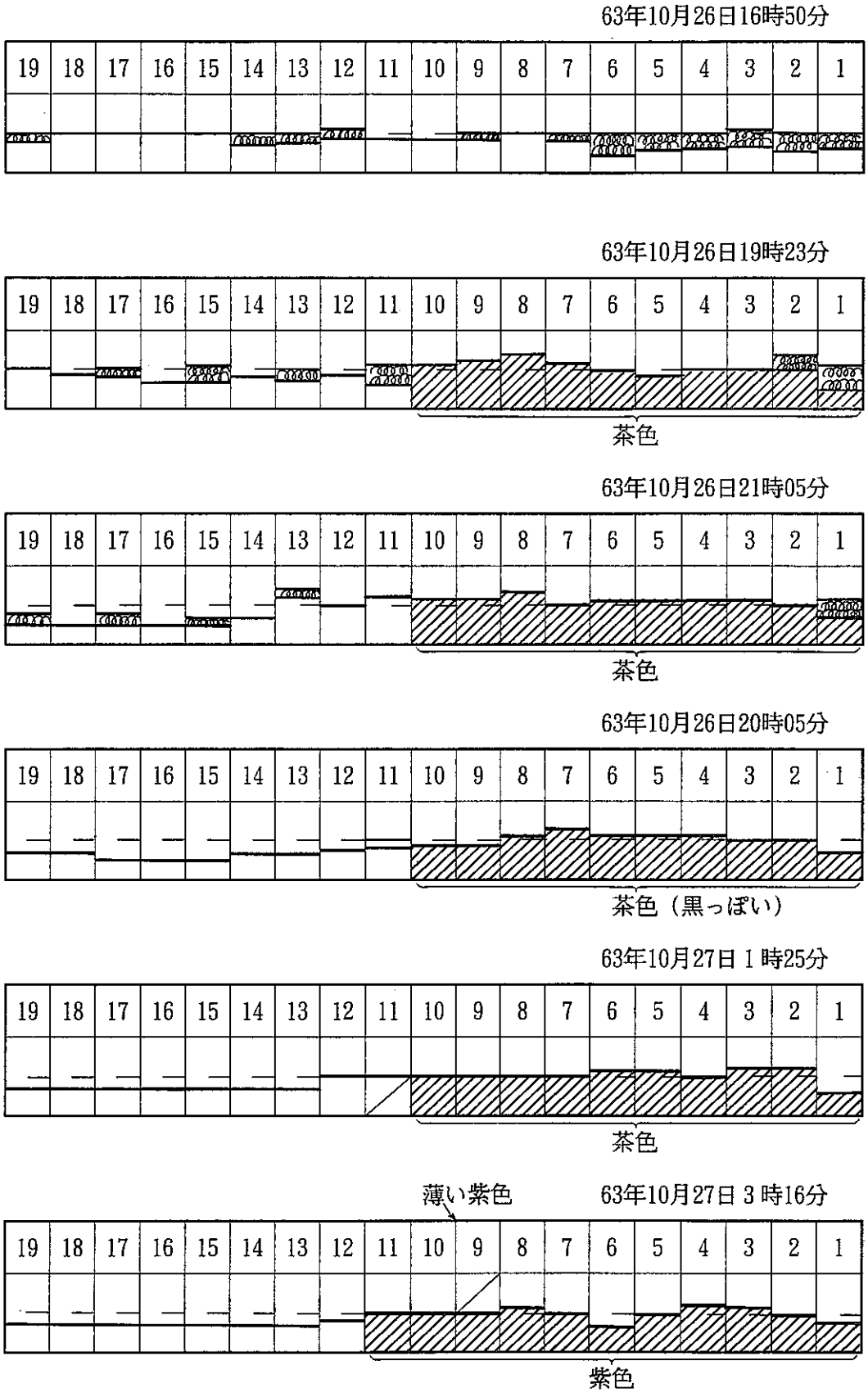
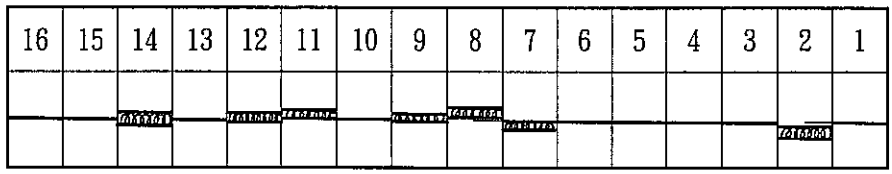


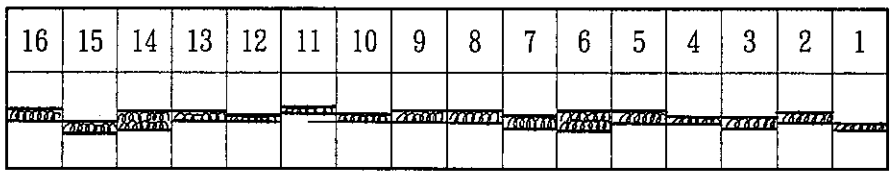
図４－６－12　ミキサーセトラ界面監視記録　(3)

〔抽出第一工程　ＭＳ－１２０６の監視〕

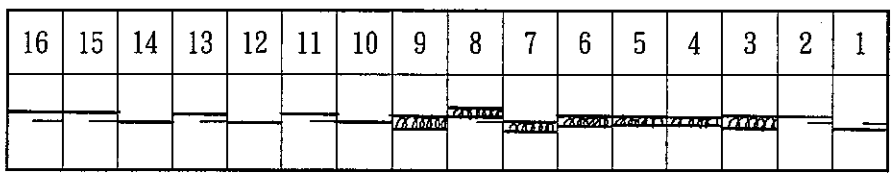
63年10月26日16時50分



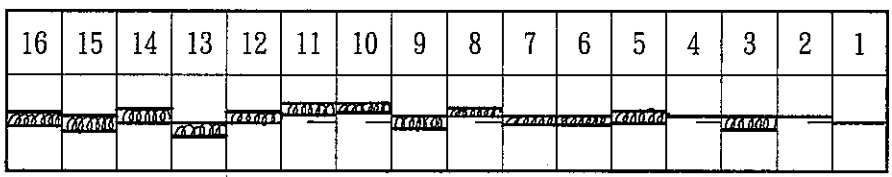
63年10月26日19時32分



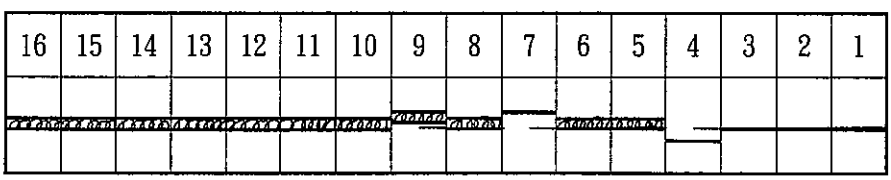
63年10月26日21時10分



63年10月26日10時７分



63年10月27日１時25分



63年10月27日３時17分

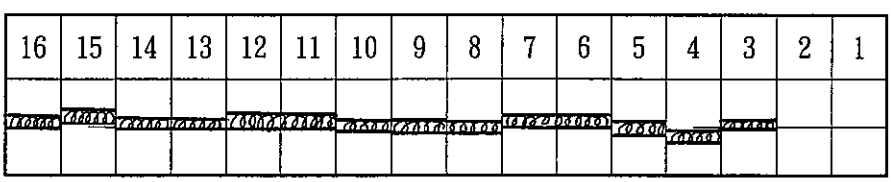


図４－６－13　ミキサーセトラ界面監視記録　(4)

表４－７－１　Ｐｕ精製工程フィード液組成

U	1.61	g／ℓ
Pu	10.70	g／ℓ
HNO_3	2.85	M
^{134}Cs	4.1×10	KBq／ℓ
^{137}Cs	3.3×10^2	KBq／ℓ
^{144}Ce	1.2×10^2	KBq／ℓ
^{144}Pr	1.2×10^2	KBq／ℓ
Total γ	6.3×10^2	KBq／ℓ
Feed 液量	5160	mℓ　ℓ

表４－７－２　Ｐｕ精製工程における除染係数

	5AF	5AP	DF
U	1.61 g／ℓ	5.48 g／ℓ	
Pu	10.70 g／ℓ	10.90 g／ℓ	
HNO_3	2.85 M	0.74 M	
^{134}Cs	4.1×10 KBq／ℓ	$< 3.7\times10$ KBq／ℓ	>1.5
^{137}Cs	3.3×10^2 KBq／ℓ	3.1×10^2 KBq／ℓ	1.4
^{144}Ce	1.2×10^2 KBq／ℓ	$< 3.7\times10$ KBq／ℓ	>4.1
^{144}Pr	1.2×10^2 KBq／ℓ	$< 3.7\times10$ KBq／ℓ	>4.1
Total γ	6.3×10^2 KBq／ℓ	3.5×10^2 KBq／ℓ	2.4

$$DF = \frac{〔FP〕\ feed\ /\ 〔U+Pu〕\ feed}{〔FP〕\ 1AP/\ 〔U+Pu〕\ 1AP}$$

〔U＋Ｐｕ〕feed ＝ 12.31 g／ℓ分析値

〔U＋Ｐｕ〕5ＡＰ＝ 16.38 g／ℓ分析値

表4－7－3　Puロス率

	Pu
(5AW) (%)	0.2×10^{-2}
(5AW) (%)	0.1

$$\text{ロス率} = \frac{\text{(抽出器廃液濃度)} \times \text{(廃液流量)}}{\text{(抽出器供給濃度)} \times \text{(供給流量)}} \times 100$$

表４－７－４　Pu精製工程分析結果

サンプル名称	湿式分析　(g／ℓ，mol／ℓ)								放射能分析　(kBq／ℓ)												その他		備考
	U	Pu	PuⅢ	PuⅣ	H^+	HAN	HDZ		^{95}Zr	^{95}Nb	^{103}Ru	^{106}Ru	^{125}Sb	^{134}Cs	^{137}Cs	^{144}Ce	^{144}Pr	^{154}Eu	^{155}Eu	total γ	Tc		
5F05－13	1.61	10.7			2.85				5.2×10^{2}	3.7×10^{2}	$<3.7\times10$	3.2×10^{4}	4.1×10^{2}	1.5×10^{2}	1.3×10^{3}	1.9×10^{3}	1.9×10^{3}	1.3×10^{2}	$<3.7\times10$	3.7×10^{4}			Feed液
5AW－13	0.07	1.92m			3.01				$<3.7\times10$	9.6×10	$<3.7\times10$	2.0×10^{4}	2.3×10^{2}	4.8×10^{2}	4.4×10^{3}	5.9×10^{3}	5.9×10^{3}	1.5×10^{2}	6.7×10^{2}	3.5×10^{4}			
5BW－13	<0.03	38.5m			<0.01				$<3.7\times10$	$<3.7\times10$	$<3.7\times10$	1.2×10^{2}	$<3.7\times10$	7.4×10	7.0×10^{2}	4.8×10^{2}	4.8×10^{2}	$<3.7\times10$	$<3.7\times10$	2.0×10^{4}			
7F01－13	5.48	10.9			0.74				$<3.7\times10$	$<3.7\times10$	$<3.7\times10$	$<3.7\times10$	$<3.7\times10$	$<3.7\times10$	3.1×10^{2}	$<3.7\times10$	$<3.7\times10$	$<3.7\times10$	$<3.7\times10$	3.5×10^{2}			
プロット記号	●Aq ○org	△Aq ▲org			□Aq ■org				○	○	□	△	○	■	□	▲	▲	○	□	●			

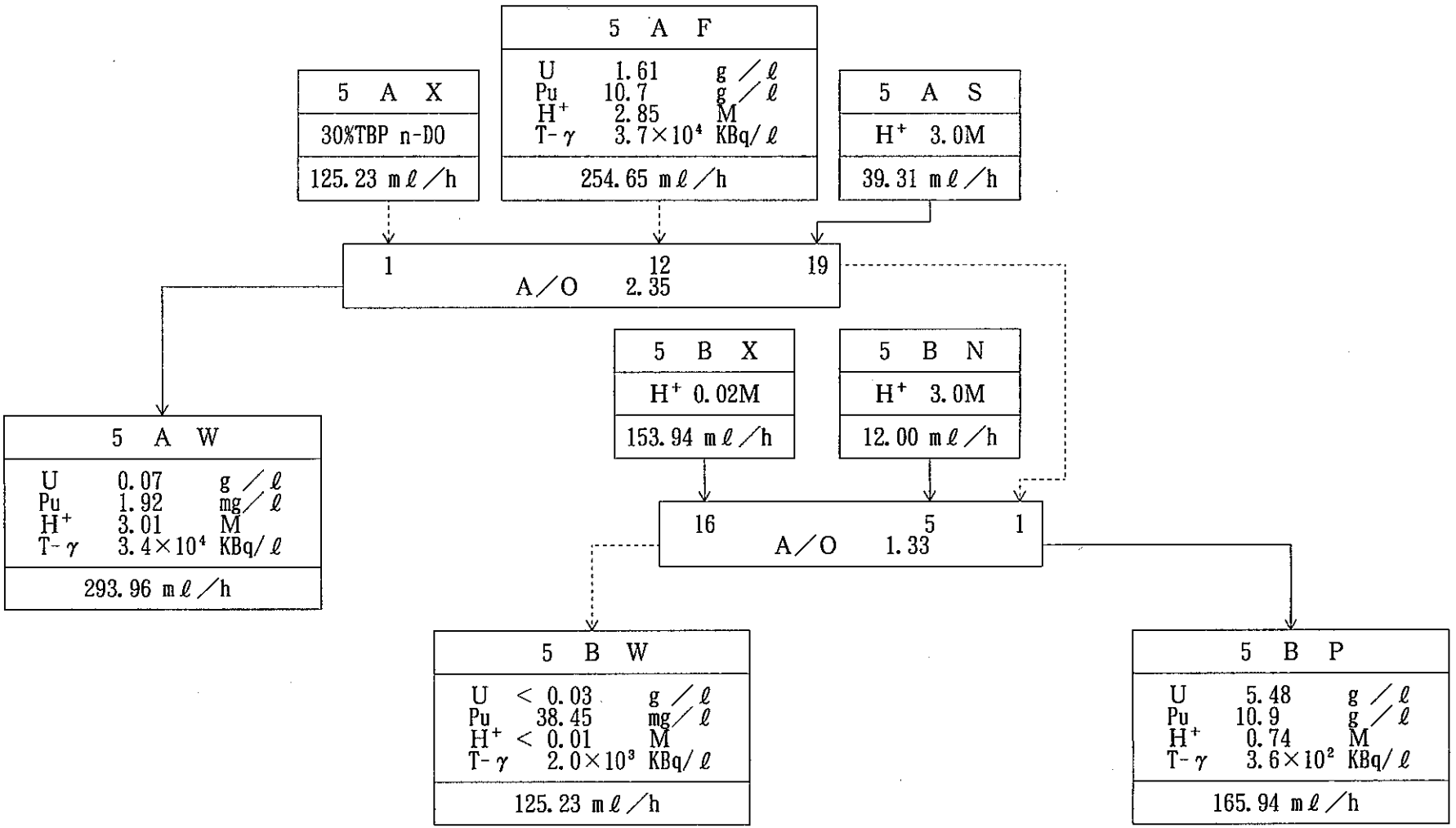


図4－7－1　プルトニウム精製フロー図

表４－８－１　U精製工程フィード液組成

U	20.10	g／ℓ
Pu	2.05	mg／ℓ
HNO_3	3.38	M
^{106}Ru	2.7×10^4	KBq／ℓ
^{125}Sb	7.8×10	KBq／ℓ
^{137}Cs	4.8×10	KBq／ℓ
Total γ	2.8×10^4	KBq／ℓ
Feed　液量	7060	mℓ　ℓ

表4－8－2　U精製工程における除染係数

	4AF	4AP	DF
U	20.10　g／ℓ	43.40　g／ℓ	
Pu	2.05　mg／ℓ	2.69　mg／ℓ	
HNO_3	3.38　M	0.34　M	
^{106}Ru	2.7×10^{4} KBq／ℓ	1.5×10^{2} KBq／ℓ	4.0×10^{2}
^{125}Sb	7.8×10 KBq／ℓ	$< 3.7\times10$ KBq／ℓ	> 4.5
^{137}Cs	4.8×10 KBq／ℓ	5.6×10 KBq／ℓ	2.5
Total γ	2.8×10^{4} KBq／ℓ	2.3×10^{2} KBq／ℓ	2.6×10^{2}

$$DF = \frac{〔FP〕\ feed\ ／〔U+Pu〕\ feed}{〔FP〕\ 1AP／〔U+Pu〕\ 1AP}$$

〔U＋Pu〕feed　＝　20.10 g／ℓ分析値

〔U＋Pu〕5AP＝　43.40 g／ℓ分析値

表4－8－3　Uロス率

	U
(4AW) (%)	$<1.4 \times 10^{-1}$
(4BW) (%)	$<4.3 \times 10^{-2}$

$$\text{ロス率} = \frac{\text{(抽出器廃液濃度)} \times \text{(廃液流量)}}{\text{(抽出器供給濃度)} \times \text{(供給流量)}} \times 100$$

表４－８－４　U精製工程分析結果

サンプル名称	湿式分析　(g／ℓ，mol／ℓ)								放射能分析　(kBq／ℓ)												その他		備考 Feed開始
	U	Pu	PuIII	PuIV	H^+	HAN	HDZ		^{95}Zr	^{95}Nb	^{103}Ru	^{106}Ru	^{125}Sb	^{134}Cs	^{137}Cs	^{144}Ce	^{144}Pr	^{154}Eu	^{155}Eu	total γ	Tc		
4F03－13	20.1	0.01m			3.38				<3.7 ×10	<3.7 ×10	<3.7 ×10	2.7 ×10⁴	7.8 ×10	<3.7 ×10	4.8 ×10	<3.7 ×10	<3.7 ×10	<3.7 ×10	<3.7 ×10	2.8 ×10⁴			
4AW－13	<0.03	2.02m			3.42				<3.7 ×10	<3.7 ×10	<3.7 ×10	2.8 ×10⁴	<3.7 ×10	6.7 ×10	<3.7 ×10	<3.7 ×10	<3.7 ×10	<3.7 ×10	<3.7 ×10	2.8 ×10⁴			
4BW－13	<0.03	14.42m			0.04				<3.7 ×10	<3.7 ×10	<3.7 ×10	1.6 ×10⁴	1.7 ×10²	1.6 ×10²	1.7 ×10³	6.7 ×10²	6.7 ×10²	4.8 ×10	1.3 ×10²	2.0 ×10⁴			
6F01－13	43.4	2.69m			0.34				<3.7 ×10	<3.7 ×10	<3.7 ×10	1.5 ×10²	<3.7 ×10	<3.7 ×10	5.6 ×10	<3.7 ×10	<3.7 ×10	<3.7 ×10	<3.7 ×10	2.3 ×10²			
プロット記号	●Aq ○org	△Aq ▲org			□Aq ■org				○	○	□	△	○	■	□	▲	▲	○	□	●			

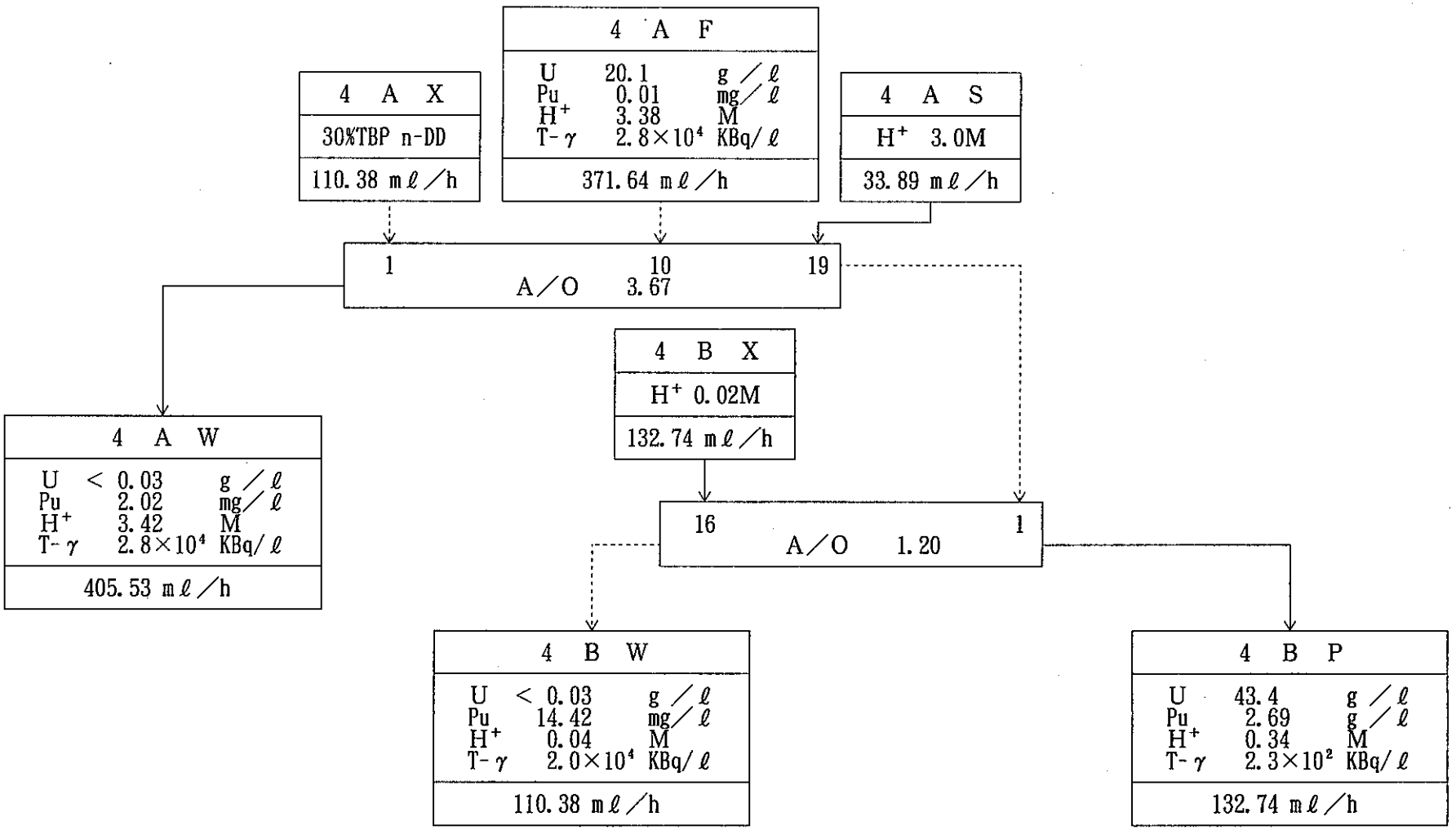


図4－8－1　ウラン精製フロー図

表４－９－１　ウラン転換（濃縮，脱硝，転換）

マイクロ波発振管印加電圧　　0.5V　　窒化ケイ素

月　日	時　間	液　量　(ml)		蒸発量 (ml)	蒸発速度 (ml/h)	total 蒸発量 (ml)	備　考
		加熱前	加熱後				
1月13日	10:53 ～11:33	2300	1700	500	750	500	40 min (0.5V)
〃	13:40 ～16:10	3000	200	2800	1120	3300	150 min (0.5V)
1月14日	9:40 ～11:33	1100	—	1100	584	4400	113 min (0.5V)

TOTAL 運転時間

5時間3分

回収ウラン重量

容器重量＋粉末　359.67 g

容器重量　　142.83 g

粉末　216.84 g

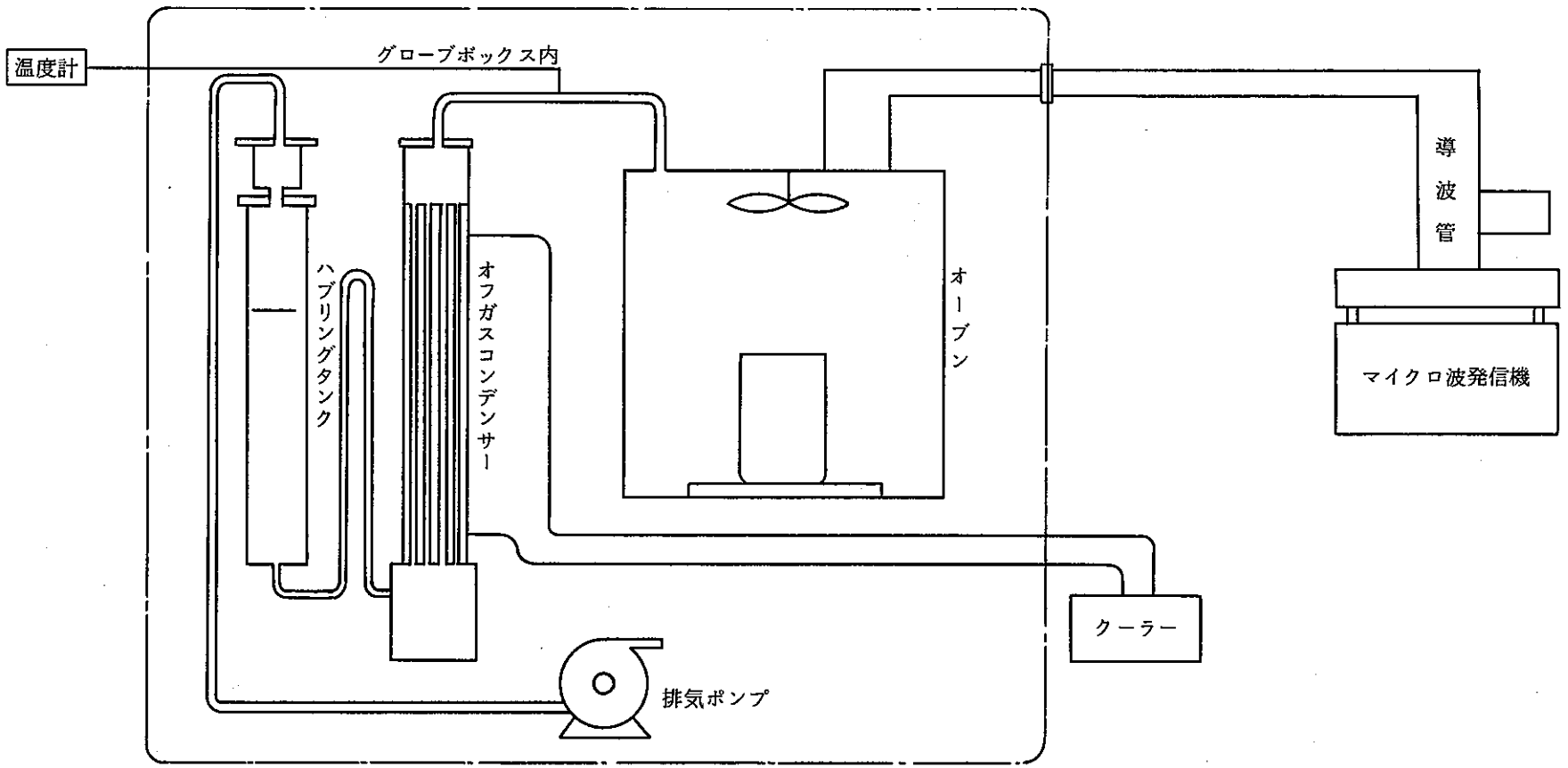


図４－９－１　転換工程マイクロ波加熱システム

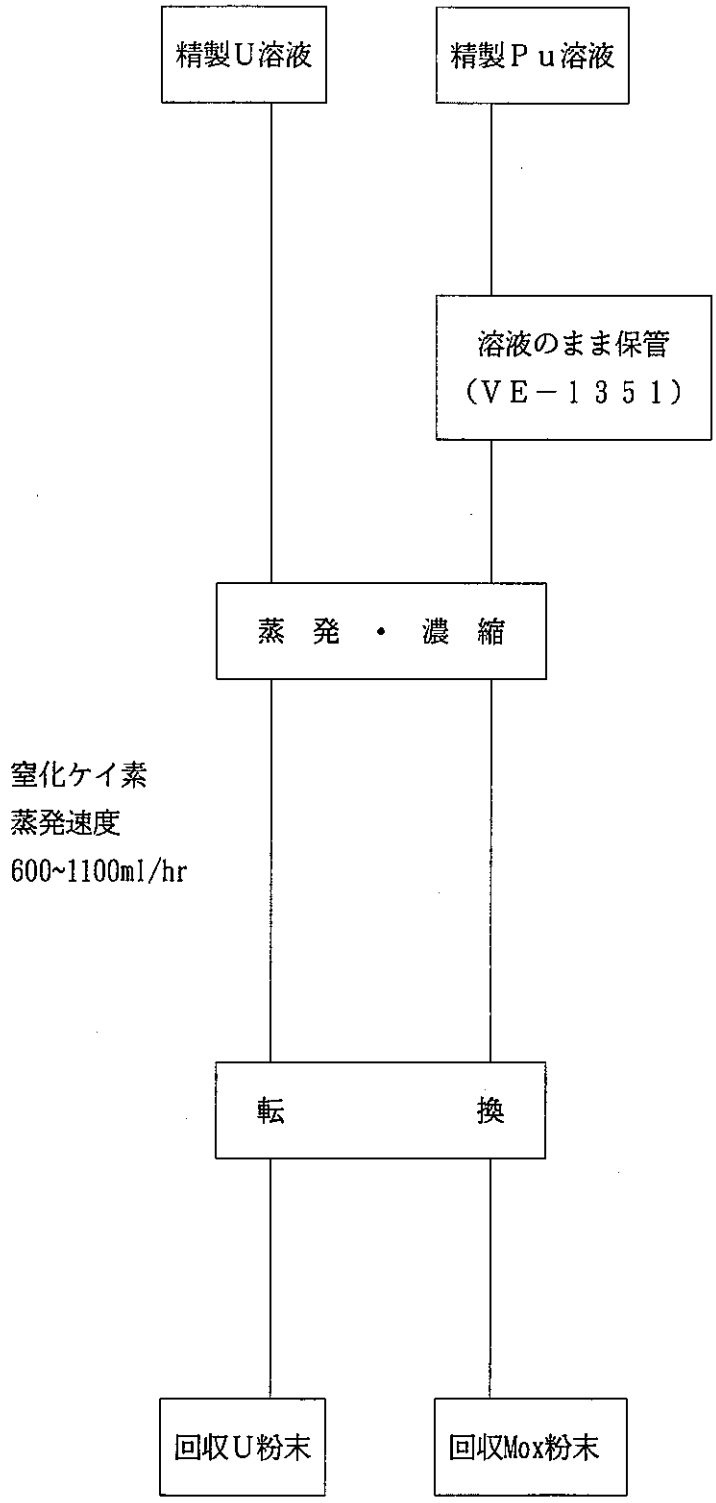


図４－９－２　転換工程試験フロー

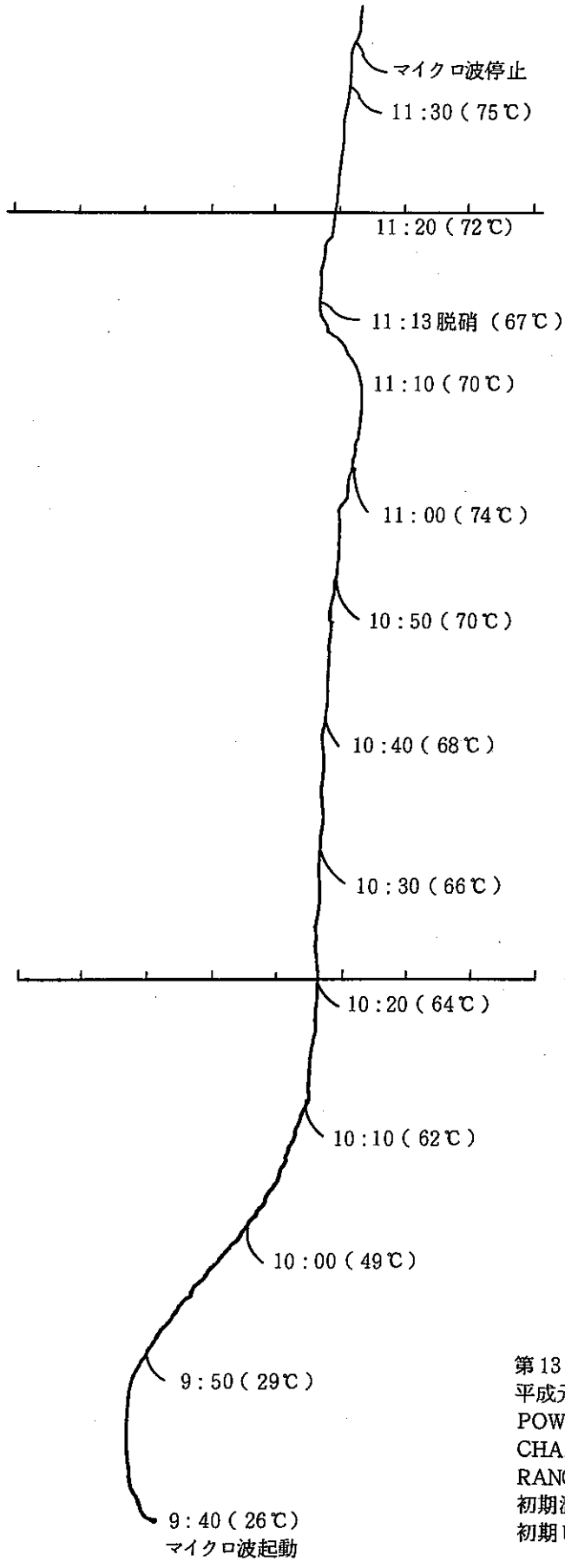


図4－9－3　U転換工程におけるオフガス温度