PNC TN8410 88-011

配布限定

本資料は　年　月　日付けで登録区分、
変更する。　2001. 6. 20
[技術情報室]

高速炉燃料再処理パルスカラム抽出試験装置(II)試験

—抽出カラム内液相分散状態の悪化とその原因—

1988年2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

配　布　限　定
PNC TN8410 88-011
1988　年　2　月

登録区分
2001. 6. 20
変更表示

高速炉燃料再処理パルスカラム抽出試験装置(II)試験

—抽出カラム内液相分散状態の悪化とその原因—

実施責任者　林　正太郎*，岸本洋一郎**，河田東海夫**
報　告　者　根本　慎一*，巌渕　弘樹*，田中　睦男*
北村航一郎*

要　　旨

本報告書は応用試験棟に設置されているパルスカラム試験装置によるウラン試験の中で経験した，「抽出カラム内液相分散状態化」についてまとめたものである。なお，合せて，液相分散状態悪化の影響及び対策，回復方法についても一部試みたので，これらも合せ収録した。以下に今回得られた知見を示す。

(1) 抽出カラムの正常液相分散時に必要な有効抽出部長さが2.3mであったものが，液相分散悪化時には同一条件下において4.3mと増大することが判った。

(2) 一方，液相分散状態の悪化は分散相（有機相）の体積分率をも増大させ，有機相のカラム内ホールドアップを増す原因となった。

(3) このホールドアップ割合はカラム軸方向に対して正常時に一様であったものを，一様でない分布をもたらした。

(4) NaOHによるカラム洗浄の結果ではウラン濃度プロフィルの改善はみられたものの完全には回復できなかった。NaOH洗浄後の有効抽出部長は3.6mであり正常時の約2倍で安定した。

以上，今回の経験により，パルスカラム長さの決定には正常な条件下で求めた結果及びそれらデータを反映させた計算コードによる計算結果に対し液相分散状態悪化時を考慮した安全係数をとる必要があると共に，運転停止時においても目皿のぬれ性を保持する観点から連続相を常時カラム内に張っておくことが好ましいと判断される。

---

*　機器材料開発室
**　プラント設計開発室

目　　次

1. 概　要 …… 1
2. 試験装置 …… 2
3. 経　緯 …… 5
4. NaOH によるカラム内洗浄手順及び方法 …… 9
5. 結果及び考察 …… 15
6. 参考資料 …… 23
資　料　A　試験条件表 …… 24
B　ウラン物質収支 …… 25
C　カラム内濃度プロフィル …… 32
D　分析一覧表 …… 46
E　体積分率 …… 70
F　液相分散正常時と悪化時の抽出カラム内写真 …… 75

1. 概　　要

一般的に液滴の融合及び目皿の濡れ現象は，

① パルスカラムの分散相ホールドアップに対して大きな影響を持つ。

② 運転パラメータが，一定に保たれていても，上記現象の経時変化により，不安定な運転モードを引き起こす。

③ 目皿の濡れ性の変化がパルスカラムの運転特性に大きな影響を及ぼす。

と言われている。

現在，第一応用試験棟に設置されているパルスカラム抽出試験装置(II)においても，抽出カラムにおいて上記の様な現象が観察された。

本レポートは，これまでに応用試験棟でウラン試験を実施してきたパルスカラム抽出試験装置(II)においてある時期から抽出カラムの液相分散状態が悪化してきた事をきっかけに悪化によってもたらされる影響及びその対策手法ならびにその効果についてまとめたものである。

又，悪化の原因推定についても考察を行い，今後のウラン試験に供するものとした。

2. 試 験 装 置

パルスカラム抽出試験装置(II)の概略系統図[注)]を図1に，各パルスカラムの主な仕様を表1に，また主要部の長さと分析サンプル抜取孔の位置を図2に示す。

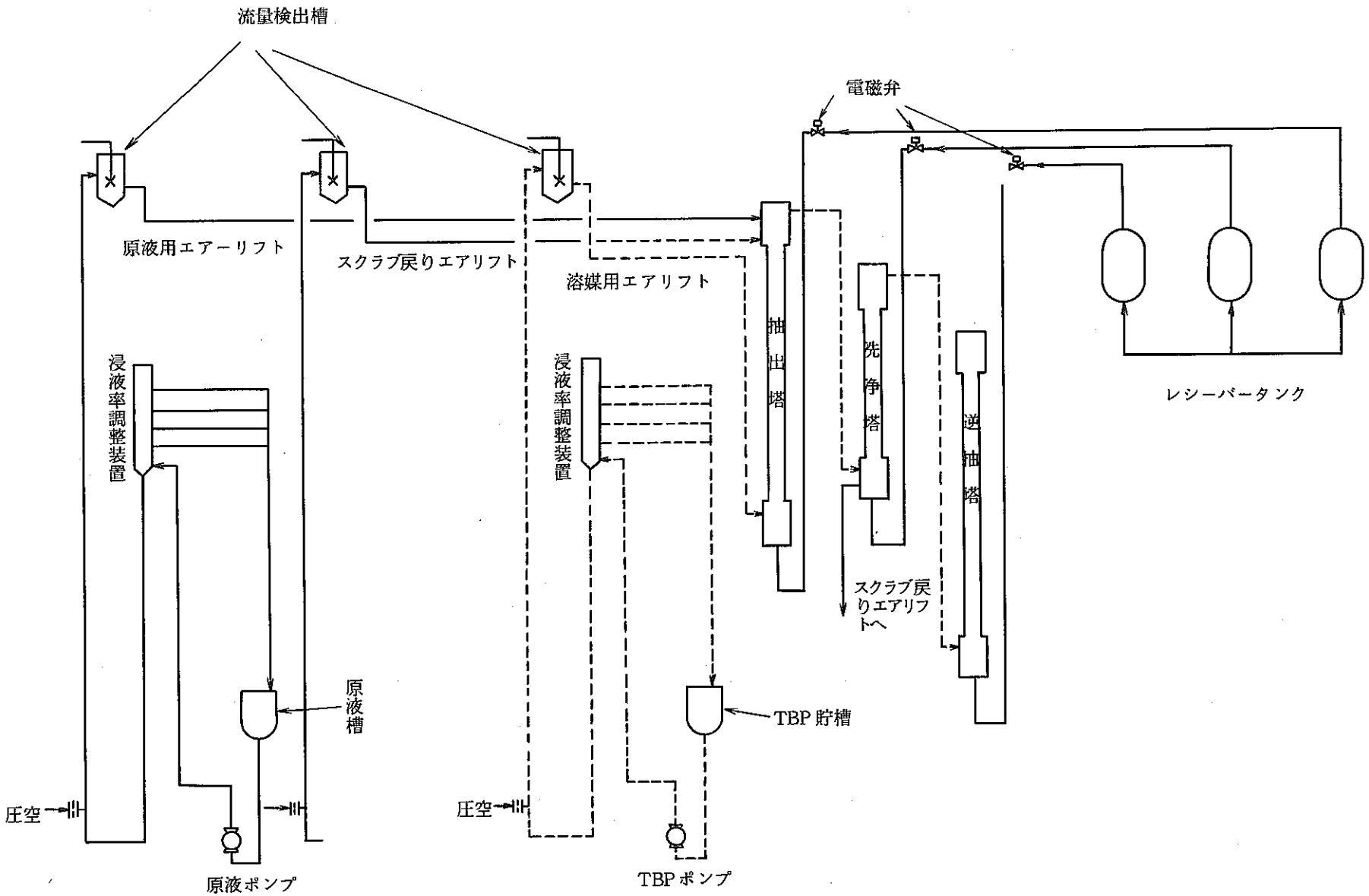
抽出カラムへの給液（ウラン原液，30%TBP/n ドデカン液及び洗浄廃液）は全てエアリフトを使用した。また，抽出カラムと洗浄カラム及び洗浄カラムと逆抽出カラム間の有機相は重力流方式で送液し，スクラブ液（3 M硝酸）とストリップ液（0.02M 硝酸）は定量ポンプで給液した。

各カラムのパルシングは，それぞれ独立した圧空式パルサーにより行っている。

表1　パルスカラム抽出試験装置(II)概略仕様

装置＼カラム				抽出	洗浄	逆抽出
本体	有効抽出部	長さ	cm	830	500	675
		内径	cm	10.83	7.81	10.83
	目皿	開孔率	%	23	23	23
		孔径	mm	3	3	3
		厚さ	mm	2	2	2
		段数	段	166	100	135
		材質	－	SUS304	SUS 304	SUS 304
	セトラ部	長さ	cm	40	40	40
		内径	cm	20.83	20.83	20.83
周辺機器	エアーパルサー	電磁弁	－	3方弁	3方弁	3方弁
				原液用	SC廃液用	溶媒用
	エアーリフト	揚程	m	14.63	14.63	14.94
		揚液管内径	cm	1.49	0.81	1.49

注）本装置の当初の設計条件は7kg/h＝168kg/dayである。



注）本装置の当初の設計条件は 7kg/h＝168kg/dag である。

図 1.　パルスカラム抽出試験装置（Ⅱ）概略図

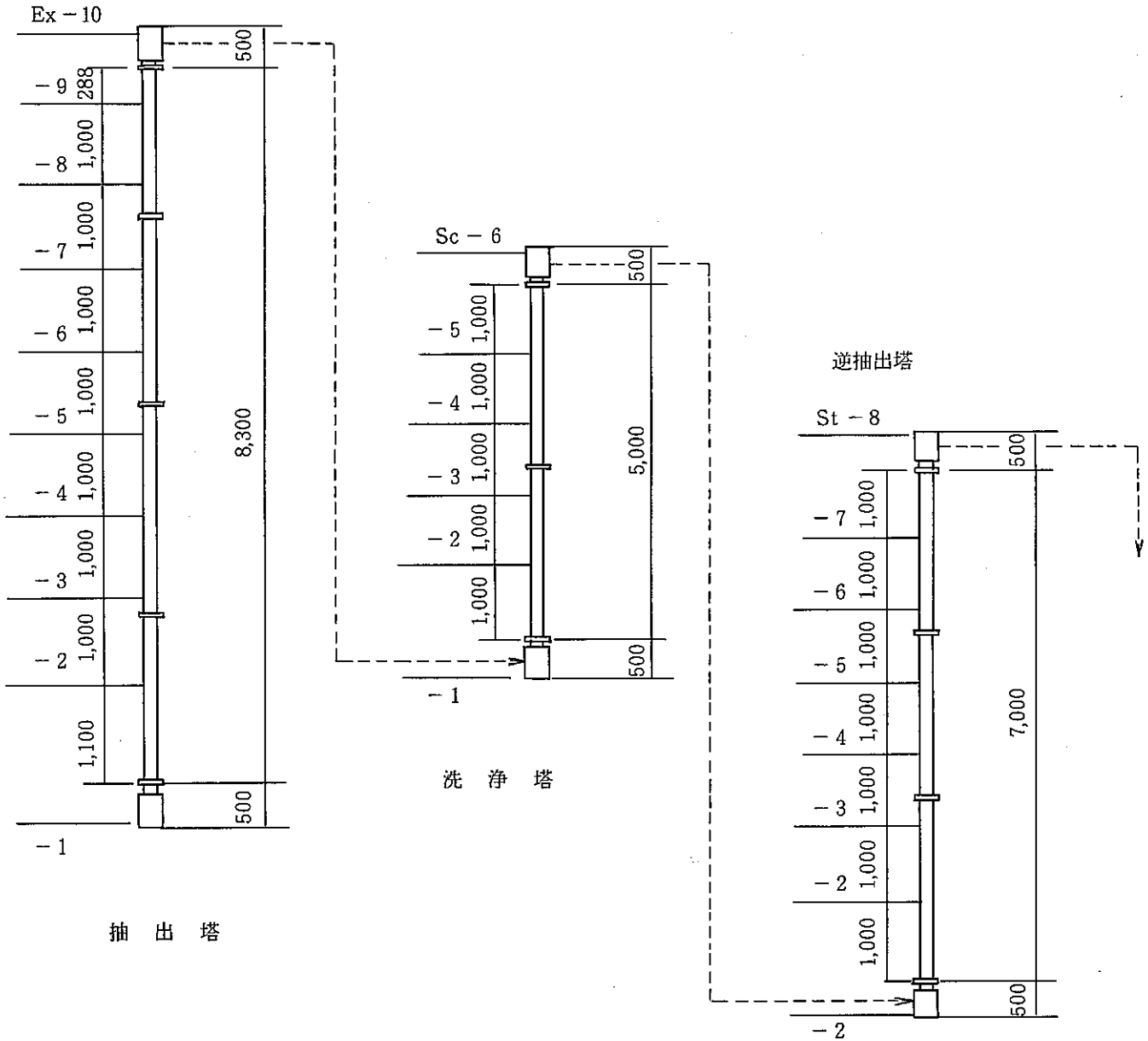


図 2. サンプリングノズル取り付け位置

3. 経　　緯

本装置は56年度に設置され，57年度半ばからウランを用いた工学試験に入っている。通常ウラン試験を行っていないときの抽出カラムの浸液状態は，57年より約3年間はカラムの中を空に，60年度半ばからは，連続相である有機相を張った状態にしていた。この間，カラムを空にしたときと有機相に浸液していたときとではウラン試験時の抽出カラム内液相分散状態は共に正常であった。

ところが，61年度の一時期，約1カ月余りの間，除染の必要上カラム内を純水で浸液した。その結果，それ以後のウラン試験において液相分散状態に変化が見られた。

上記，概略経緯については，別添，表2に抽出カラムの経緯を，詳細スケジュールについては表3抽出塔分散状態の経歴（1/2，2/2）を示した。

表2.　抽出カラムの経

	56			57			58			59			60			61		
	4	10	3	4	10	3	4	10	3	4	10	3	4	10	3	4	10	3
試験	設置	ケミカル試験			ウラン試験				改造		ウラン試験				改造		ウラン試験	
カラムの浸液状態						空						有機相			水相	空		有機相
分散状態						正常状態												分散状態 悪化

表3 工 程 表

名 称	抽出塔分散状態の経歴 （1/2）

No.	項 目	7月 1 5 10 15 20 25 31	8月 1 5 10 15 20 25 31
1	試 験	7/3 240 kg/d ○ 処理能力 7/10 ○ SU86－1 液処理Run	○SU86－2 10/9 SU86－3
2	抽出カラム浸液状態*	溶 媒 純 水	溶 媒 純 水
3	溶媒再生**	①② ③△④(30分) □(60分) ①② ③31 mg/ℓ ④⑤ 14 mg/ℓ ⑥□(30分) △30分	①□ ②(30分) ③△(15分)
4	その他	○内部報告会	再処理委員会 夏休み
	① 連続監視装置関係	取付→中止 ラインクリーニング	取付 ラインクリーニング
	② 現場整理		部長巡視

洗 浄 液	A/o	回数	溶媒濃度
0.02NHNO$_3$液(逆抽出)	1/15	4	2.7mg/ℓ
2.5%Na$_2$CO$_3$液(アルカリ洗浄)	1/15	1	—
0.5MHNO$_3$液(酸平衡)	1/28	1	<1mg/ℓ

洗 浄 液	A/o	回数	溶媒濃度
0.02NHNO$_3$液(逆抽出)	1/15	6	10mg/ℓ
3%Na$_2$CO$_3$液(アルカリ洗浄)	1/15	1	1.5mg/ℓ
0.5MHNO$_3$液(酸平衡)	1/30	1	—

洗 浄 液	A/o	回数	溶媒濃度
0.02NHNO$_3$液(逆抽出)	1/7	3	25 mg/ℓ
3%Na$_2$CO$_3$液(アルカリ洗浄)	1/15	1	<1mg/ℓ
0.5NHNO$_3$液(酸平衡)	1/15	1	—

＊ 6月までの浸液状態は次の通り
85年12月～86年1月 溶媒
2月～3月中旬 空 (工事のため)
3月下旬～4月上旬 純水(水試験)
4月中旬～6月 溶媒

** 溶媒再生
0.02NHNO$_3$ 逆 抽 出 ○
Na$_2$CO$_3$ アルカリ洗浄 □
NNCO$_3$ 酸 平 衡 △ (中の数字は回数を示す)

名　称	抽出塔分散状態の経歴（2/2）

No.	項　目	9月 1 5 10 15 20 25 30	10月 1 5 10 15 20 25 31	11月 1 5
1	試　験		10/9 ○SU86－3 試験後 溶媒の 逆抽処理 / 10/16 ○SU86－4 （抽出性能低下） 分数状態悪化？ / 10/30 ○SU86－5 （SU86－4再試験）	
2	抽出カラム浸液状態	純　水	溶　媒 / 溶　媒 / 純　水 / 溶　媒 / 空 2分間 純水 / 純水による フラッシング	溶　媒
3	溶媒再生		□（30分） △（15分） / （40分）① 9mg/ℓ ③（25分） （25分）② 2mg/ℓ △（15分）	
4	その他	○KY発表会	○部内KY発表会	
	① 連続監視装置関係	水張りテスト		
	② 現場整理			
		廃溶媒 アルカリ洗浄 （溶媒再生槽）	10/14 廃溶媒 SUSドラムに保管	

洗　浄　液	A/o	回数	溶触濃度
3%Na_2CO_3液（アルカリ洗浄）	1/15	1	<1mg/ℓ
2.5MHNO$_3$液（酸平衡）	1/30	1	—

洗　浄　液	A/o	回数	溶触濃度
2.5%Na_2CO_3液（アルカリ洗浄）	1/20	2	2mg/ℓ
	1/30	1	—
0.5MHNO$_3$液（酸平衡）	1/30	1	—

「サンプル残液，系内ホールドアップ液等（約200ℓ）は10/9 SU86－3後に逆抽処理」

4. NaOHによるカラム内洗浄手順及び方法

前項にて述べた様に抽出カラム内の液相分散状態が悪化してきたため，以下の様な手順にて，液相分散状態悪化原因を究明すると同時に液相分散状態を回復するため以下の手段を講じた。(表6 抽出塔内液相分散状態悪化原因究明手順参照)

① 連続相（有機相）を張った状態で3日間放置

② 有機相連続でパルス印加（パルス条件20mm×40cpm にて2時間印加）

③ 抽出塔上部よりエアー吹き込み（空気圧 Max約2kg/cm^2）

④ 0.02 N HNO_3 70°Cにてカラム内を加温しながらエアー吹き込み

⑤ 自然乾燥（約3時間）

⑥ 強制乾燥（抽出カラムをバンドヒーターで加温）

以上，上記対策を取ったにもかかわらず依然として，抽出塔均液相分散状態が回復されなかった為，次葉に記載する様な手順でNaOHによって抽出カラム内を洗浄した。

抽出カラム内NaOH水溶液による洗浄方法

① 液調整・準備

(1) 排水貯槽内でNaOH水溶液を作成する。（1N 約80ℓ：NaOH 5.2kg）

(2) 送液用ラインとして，1階排水地下送液ラインの分岐バルブ*（T−13④）から，7階の原液供給口（現在，仮設ホースが接続されている。）までを仮設ホースで接続する。

(3) 液抜き用ラインとして，2F逆抽出カラムセトラ横のバルブEC−1* から排水貯槽ハンドホールまでを仮設ホースで接続する。

② 液張り込み

(1) 排水移送ポンプで，NaOH水溶液を抽出カラム内に張り込む（上部セトラ下まで張り込む）

③ パルシング

(1) 約2時間，パルス（20mm×60cpm） を印加する。

④ 液抜き，カラム内クリーニング

(1) バルブEC−1を開にして，カラム内液を排水貯槽に抜く。

(2) EC−1を開にしたまま，抽出カラム上部より，0.02N HNO_3を供給し，液を張り込み，パルスを加える（パルスレグ内にも液を入れる。）

（約30分）

(3) 排水貯槽に落ちる液のpH=1を確認する。

⑤ 後始末

(1) 仮設ホースをとりはずし，装置を元の状態に復帰する。

表5 NaOH水溶液による抽出カラム洗浄時間

	第 1 回 目 (昭和61年11月17日～11月25日)	第 2 回 目 (昭和62年1月6日～1月13日)
NaOHによるカラム内洗浄＋パルシング	4H 55M (昭和61年11月17日～11月18日)	5H 10M (昭和62年1月6日～1月7日)
強制乾燥 (バンドヒーター＋照明による＋加熱＋圧空)	12H 15M (昭和61年11月19日～11月20日)	7H 40M (圧空のみ実施) (昭和62年1月8日)
自然乾燥	36H 5M (昭和61年11月18日～11月20日)	34H 10M (昭和62年1月7日～1月9日)
溶媒張り込み	112H 54M (昭和61年11月20日～11月25日)	95H 40M (昭和62年1月9日～1月13日)

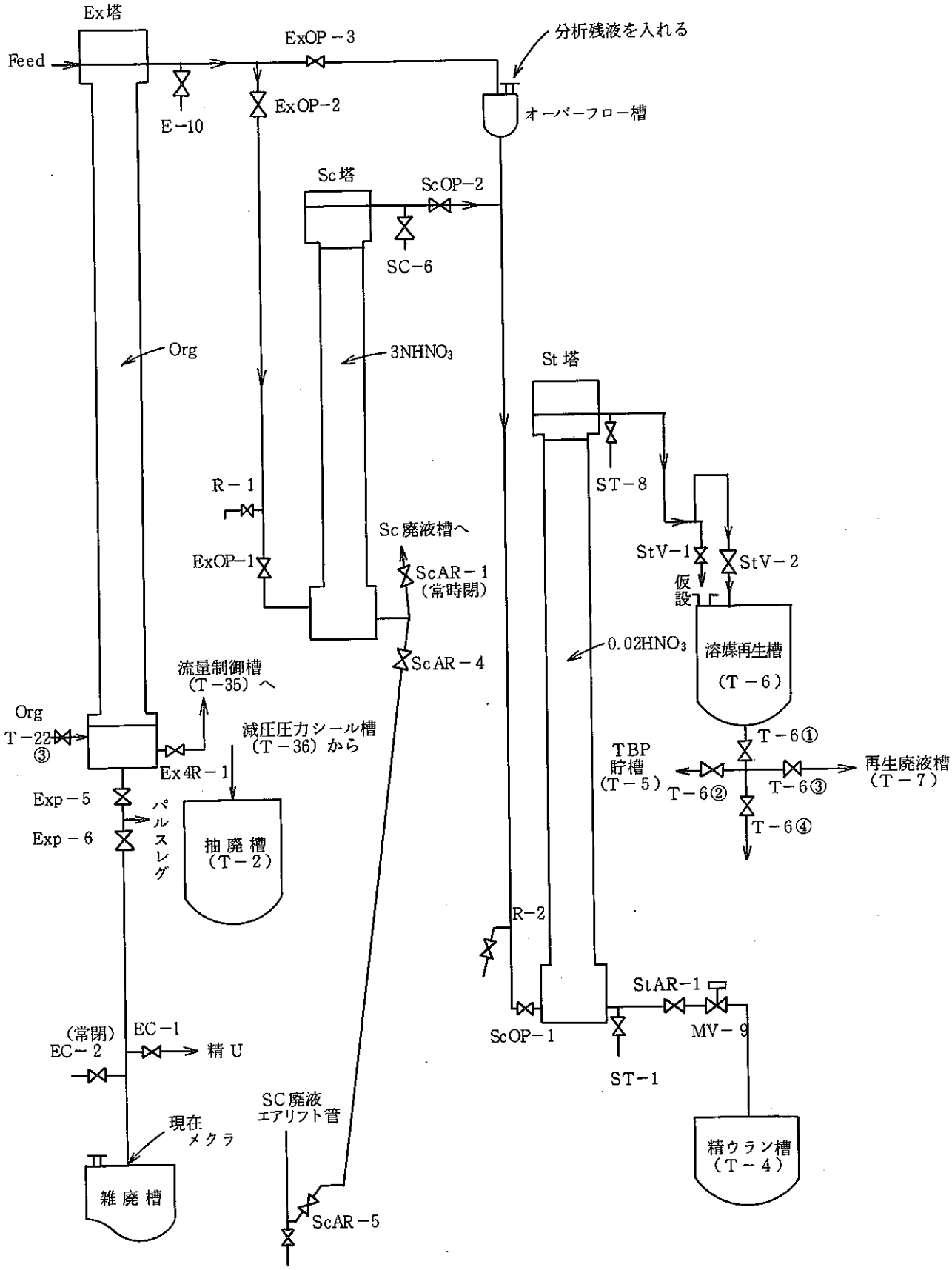


図3.　抽出・洗浄・逆抽出3本カラム間の液系路

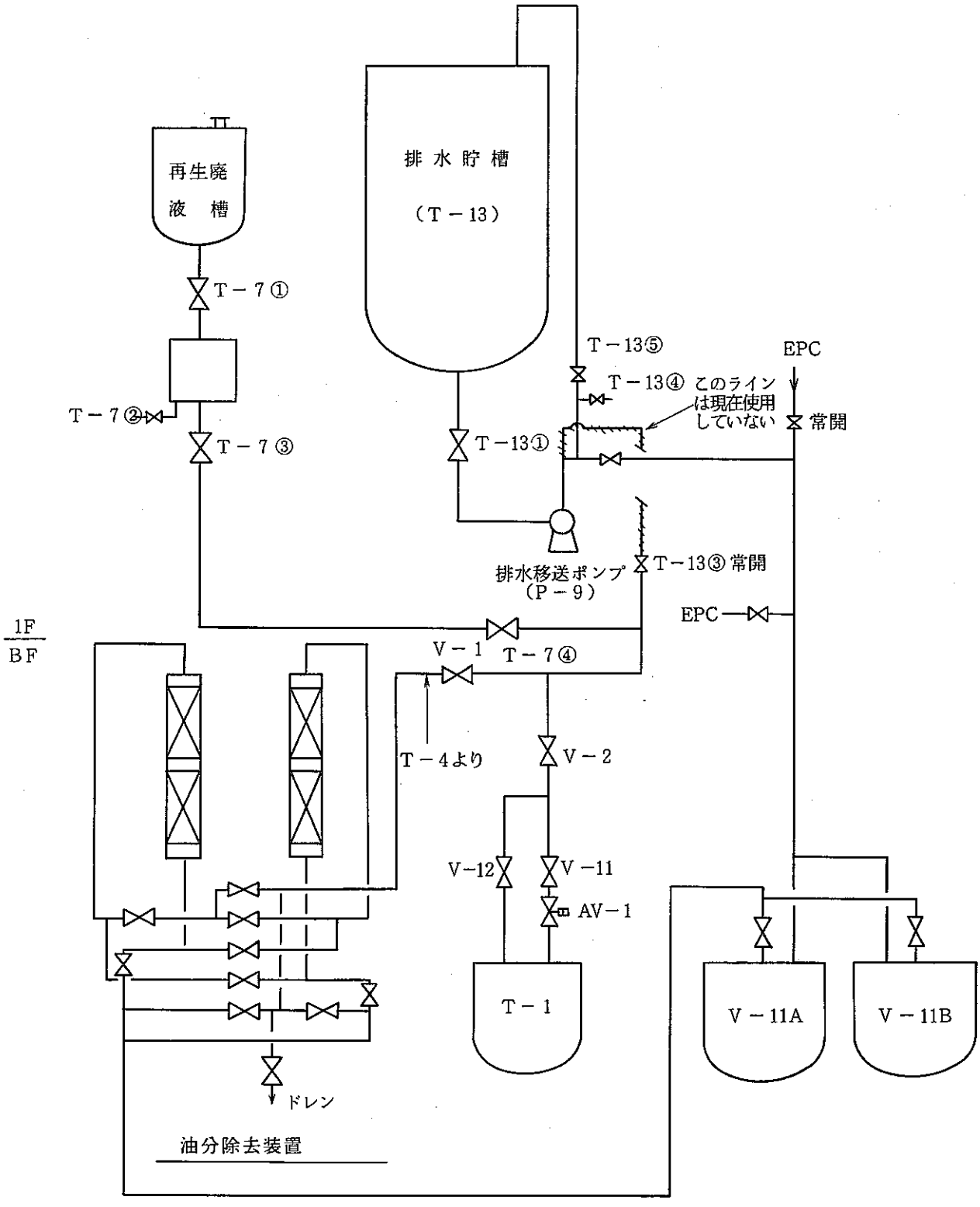


図 4.　排水の地下送液作業での配管系路

表4　抽出カラム内 NaOH 水溶液による洗浄手順

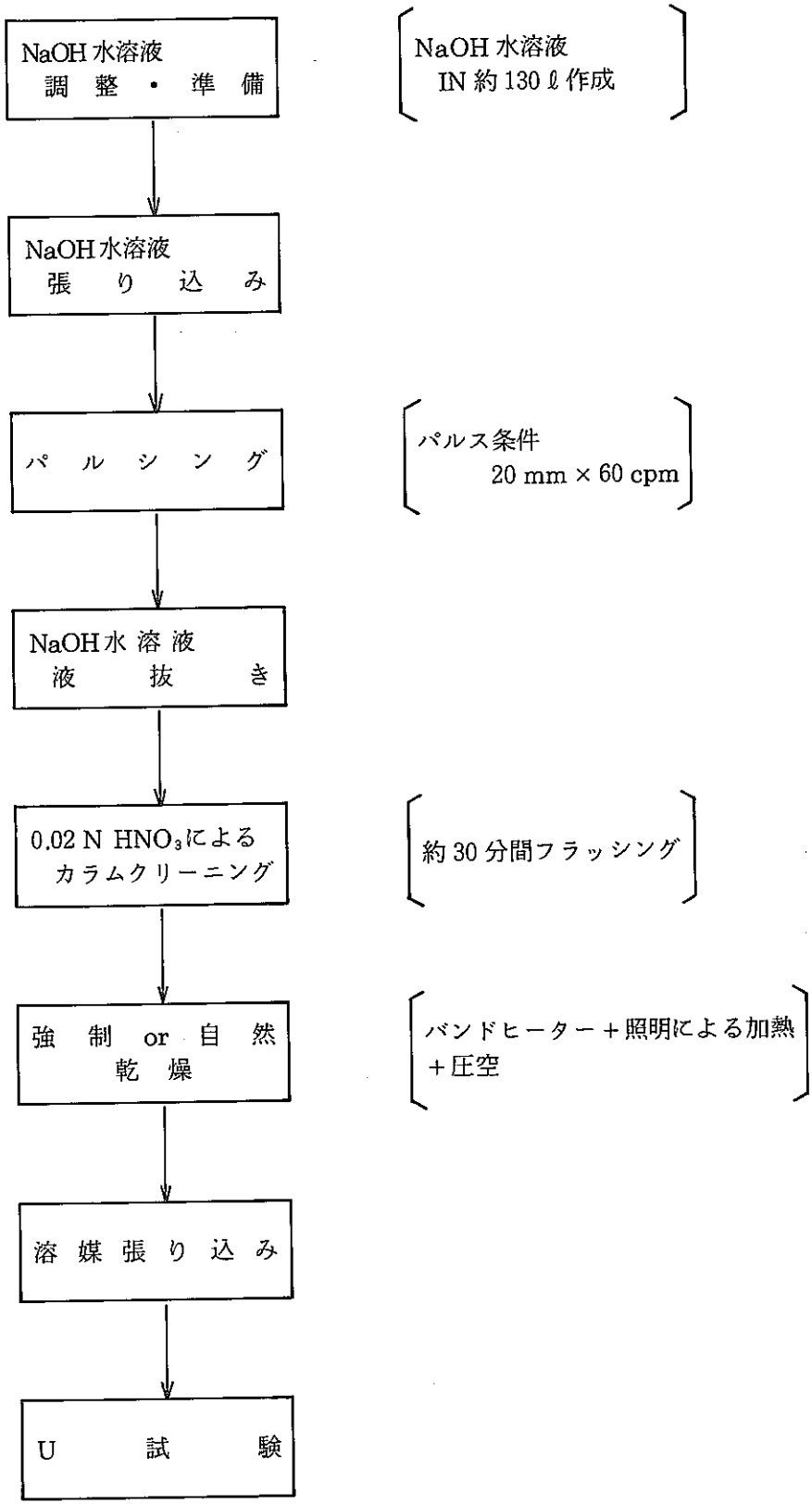


表 6　抽出塔分散状態悪化原因究明手順

処置			条件	観察結果	水相供給状態	分散状態の結果	写真撮影
有機相連続	1	有機相連続状態で3日間放置 (昭和61年11月1日〜11月3日)	常温	目皿状の水相がのこったままである。	含ウラン水相 ($3NHNO_3$) 15ℓ/hr 供給	×	○
	2	パルス印加 (昭和61年11月5日)	常温 パルス条件 (20mm×40cpm) 2時間パルス印加	にごりが発生	同上	×	○
	3	抽出塔下部よりエアー吹い込み (昭和61年11月5日)	常温 気泡式エアー(Max約2kg/cm²)を抽出塔下部より供給	にごりが消滅 透明度が増した。 (水相供液約5分後に再度にごりが発生)	同上	×	○
	4	0.02N HNO_3 70°C にてカラム内加温＋エア吹き込み (昭和61年11月6日)	11月7日朝まで放置	にごり無し	同上	×	×
乾燥	5	自然乾燥 (昭和61年11月8日〜11月10日)	11月8日まで放置				×
	6	強制乾燥 (昭和61年11月11日)	カラムをバンドヒーターであたためる。				×

5. 結果及び考察

5.1 結　果

抽出塔内液相分散状態悪化とその原因について調査するため，各種改善策を講じた後，分散状態確認試験を実施した。

その結果，抽出カラム内濃度プロフィルは，やや改善されたものの悪化時と正常時の中間に位置し，同条件下における再試験でもほぼ同じ濃度プロフィルが得られた事から，NaOHによる洗浄等の効果はあまりないという事がわかった。

今回のデータでは正常時有効抽出部が2.3mであったものが，液相分散悪化時のそれが，4.3m，NaOHによる洗浄後のそれが3.6mとなっており悪化時は正常時の約1.9倍となっている。

5.2 考　察

(1) 液相分散状態悪化前後の濃度プロフィル

図6に液相分散状態悪化前後の抽出カラム内濃度プロフィルを示す。この図からわかる様に運転と共に濃度プロフィルのすそがねてきており，抽出性能も低下してきていることがわかる。

(2) 液相分散状態悪化前後の体積分率（分散相ホールドアップ）

抽出カラム内の分散相体積分率を測定したところ，（図7抽出カラムにおける体積分率を参照）図7の左側の正常時，右側の回復時の体積分率は中央の悪化時のそれに比べてあきらかにホールドアップの割合が大きく，又カラム軸方向に対し一様な分布を示していないことがわかる。

(3) 抽出カラム内液相分散状態悪化前後のカラム内分散写真液相分散正常

液相分散正常時	液滴はほぼ球状となっている。 写真A参照
液相分散悪化	液滴がバルーン状になっており，目皿上に水相らしき濡れがみられる。 写真B参照

(4) 液相分散状態悪化前後の抽出効率の経時変化

① 図8は液相分散状態悪化前後の抽出効率の経時変化を示したものである。

（縦軸はHETSの値，横軸は各試験を示す）

分散状態が正常な，1ランから3ランで得られたHETSはほとんど変化なく一定であるが，一時期純水を浸液した後のランからは，1段目のHETSの値は大きくなり，従来の

約60cmから約２倍の120cmまでになっていることがわかる。又，HETS の値は１段目より２段目の値の方がより大きく変化している。

このことは，液相分散状態悪化は特に低濃度域において，抽出効率により大きな影響を及ぼすという結果を示している。

② 図９は，液相分散状態悪化前後の各試験において，連続相の濃度を0.01g/ℓまで落とすのに必要なカラム長さをプロットしたものである。

これより液相分散正常時の必要長さが約2mであったものが，液相分散悪化時には約5m近くなっている事がわかる。

(5) 液相分散状態悪化原因

抽出塔の液相分散状態が悪化しはじめた原因を取扱い実績から推定を

昭和61年７月10日～同年10月８日までの約３ケ月間抽出カラムを連続相と異なる純水に浸していた。これにより目皿の濡れ性が変化したものと思われる。

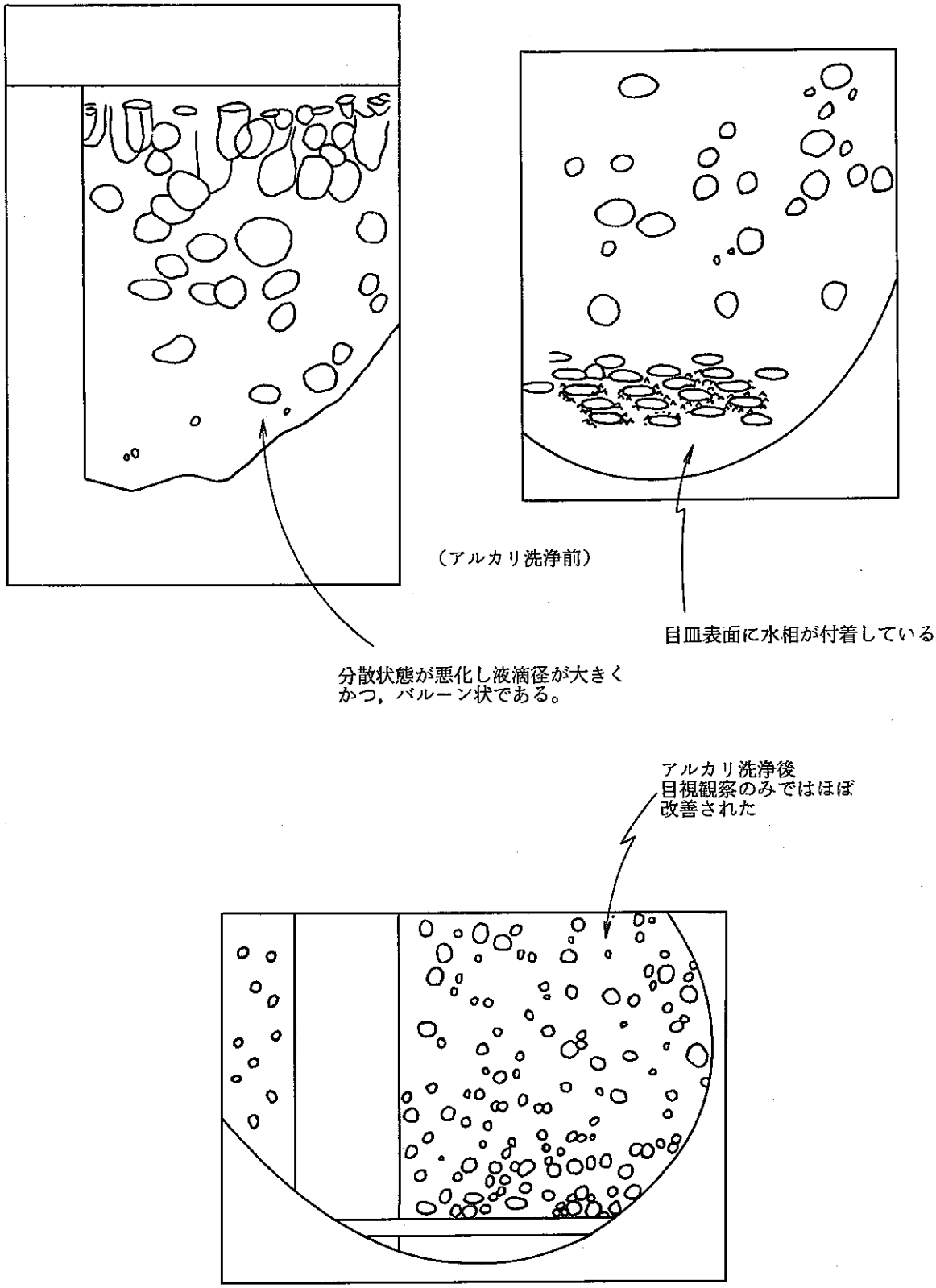


図5.　分散状態のスケッチ

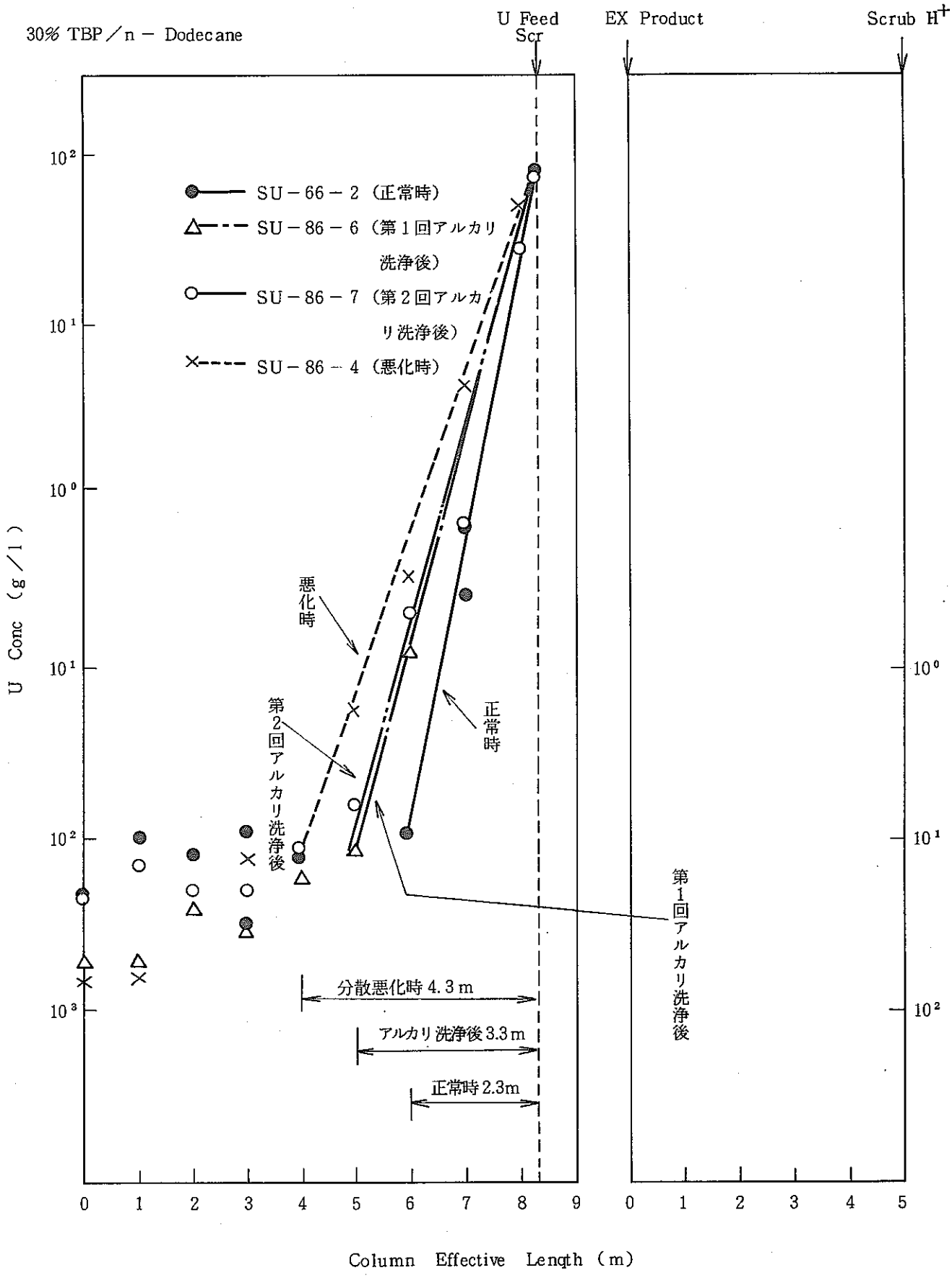


図6. 抽出および洗浄カラム内のコンタミネーションプロフィル

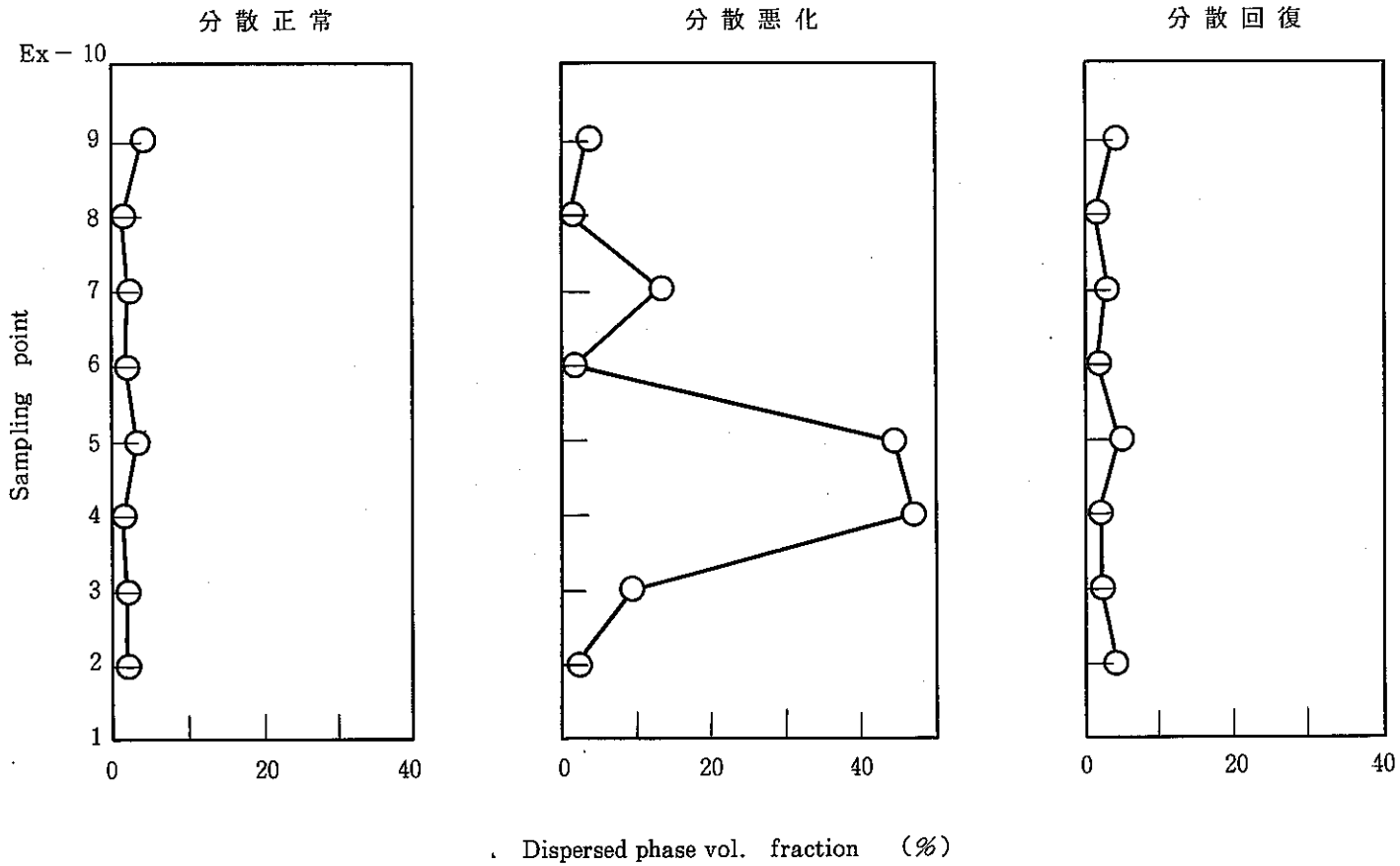


図 7. 抽出カラム内の分散相体積分率（a × f ＝20mm × 40 cpm）

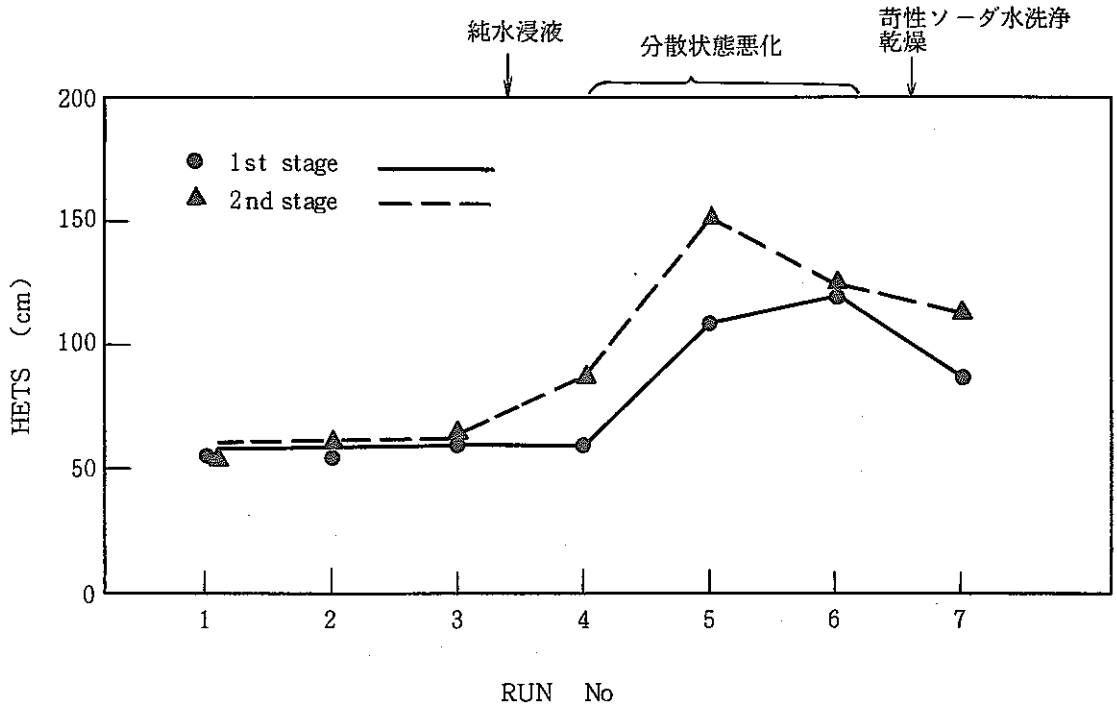


図 8. 分散状態悪化前後の抽出効率の経時変化

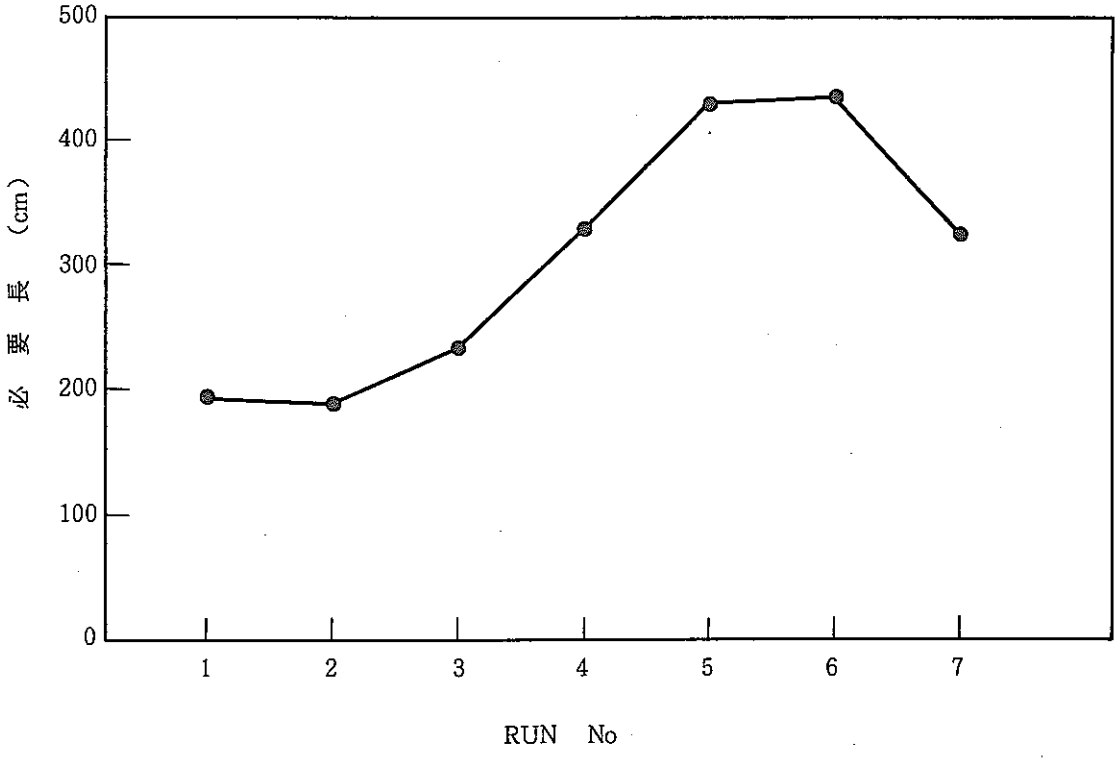


図 9. 抽出性能の変化

分散正常時の写真

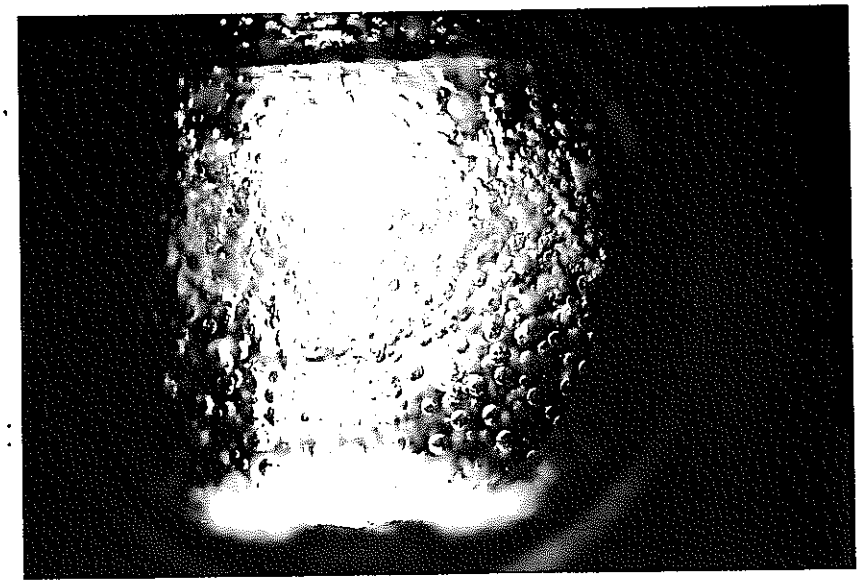
Run No. UR-3

日付59年 9 月27日

写 真 A

撮影場所	抽 出 塔
撮影時間	試験開始 — 分後

Feed	206.5 g/l	2.98 NH^+
Aq	26.9 l/h	+6.8 l/h
Org	52.5 l/h	
Pulse Amp.	20mm	
Freq.	40cpm	



分散悪化時の写真

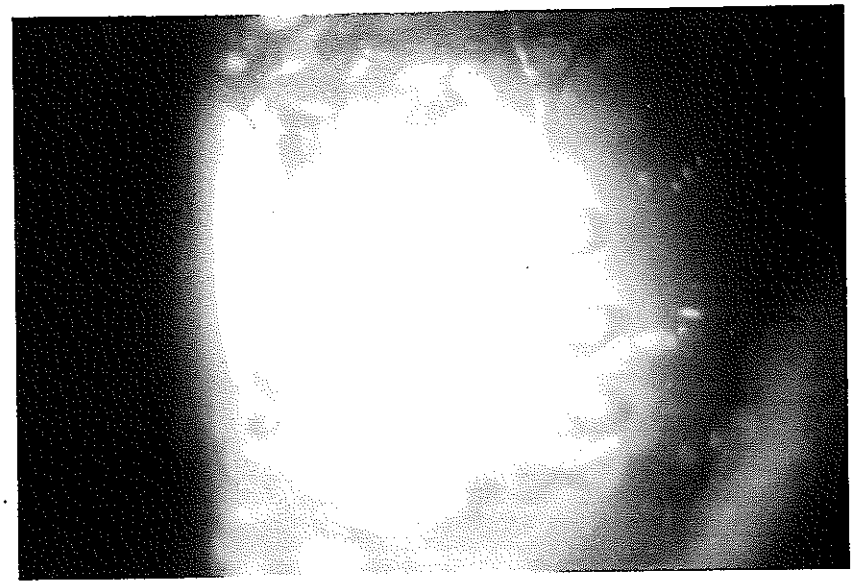
Run No. SU86-5

日付61年10月30日

写 真 B

撮影場所	抽 出 塔 SG-2
撮影時間	試験開始 450 分後

Feed	210 g/l	3.0 NH^+
Aq	41.2 l/h	+33.9 l/h
Org	119.9 l/h	
pulse Amp.	20mm	
Freq.	40cpm	



6. 参 考 資 料

資　　料

A　試験条件表

B　ウラン物質収支

C　カラム内濃度プロフィール

D　分析結果

E　体積分率

F　液相分散正常時と悪化時の抽出カラム内写真

A　試験条件表

表1　Experimental Conditions

Test Title	Run No.	Ex Column						Sc Column				St Column			
		U Conc.	H^+	A	O	A/O	a×f	H^+	A	A/O	a×f	H^+	A	A/O	a×f
		g/ℓ	mol/ℓ	ℓ/hr	ℓ/hr		mm× cpm	mol/ℓ	ℓ/hr		mm× cpm	mol/ℓ	ℓ/hr		mm× cpm
液相分散正常時	SU−86−1A	212	3.0	46.3	125.1	0.63	20×40	3.0	33.1	0.26	20×30	0.02	155.1	1.23	20×60
〃　〃	SU86−2	212	3.0	41.2	119.0	0.64	20×30	3.0	34.8	0.29	20×30	0.02	183.2	1.54	20×60
〃　〃	SU86−3	212	3.0	41.2	118.1	0.65	20×40	3.0	34.9	0.3	20×40	0.02	159.1	1.35	20×60
液相分散悪化時	SU86−4	210	3.0	41.2	119.0	0.63	20×40	3.0	33.8	0.28	20×60	0.02	157.9	1.33	20×60
〃　〃	SU86−5	210	3.0	41.2	119.9	0.63	20×40	3.0	33.9	0.28	20×60	0.02	160.6	1.34	20×60
第1回アルカリ洗浄後	SU86−6	210	3.0	41.2	119.5	0.61	20×40	3.0	31.2	0.26	20×60	0.02	178.8	1.5	20×60
第2回アルカリ洗浄後	SU86−7	208	3.0	41.2	121	0.6	20×40	3.0	31.4	0.26	20×60	0.02	154.7	1.28	20×60

B　ウラン物質収支

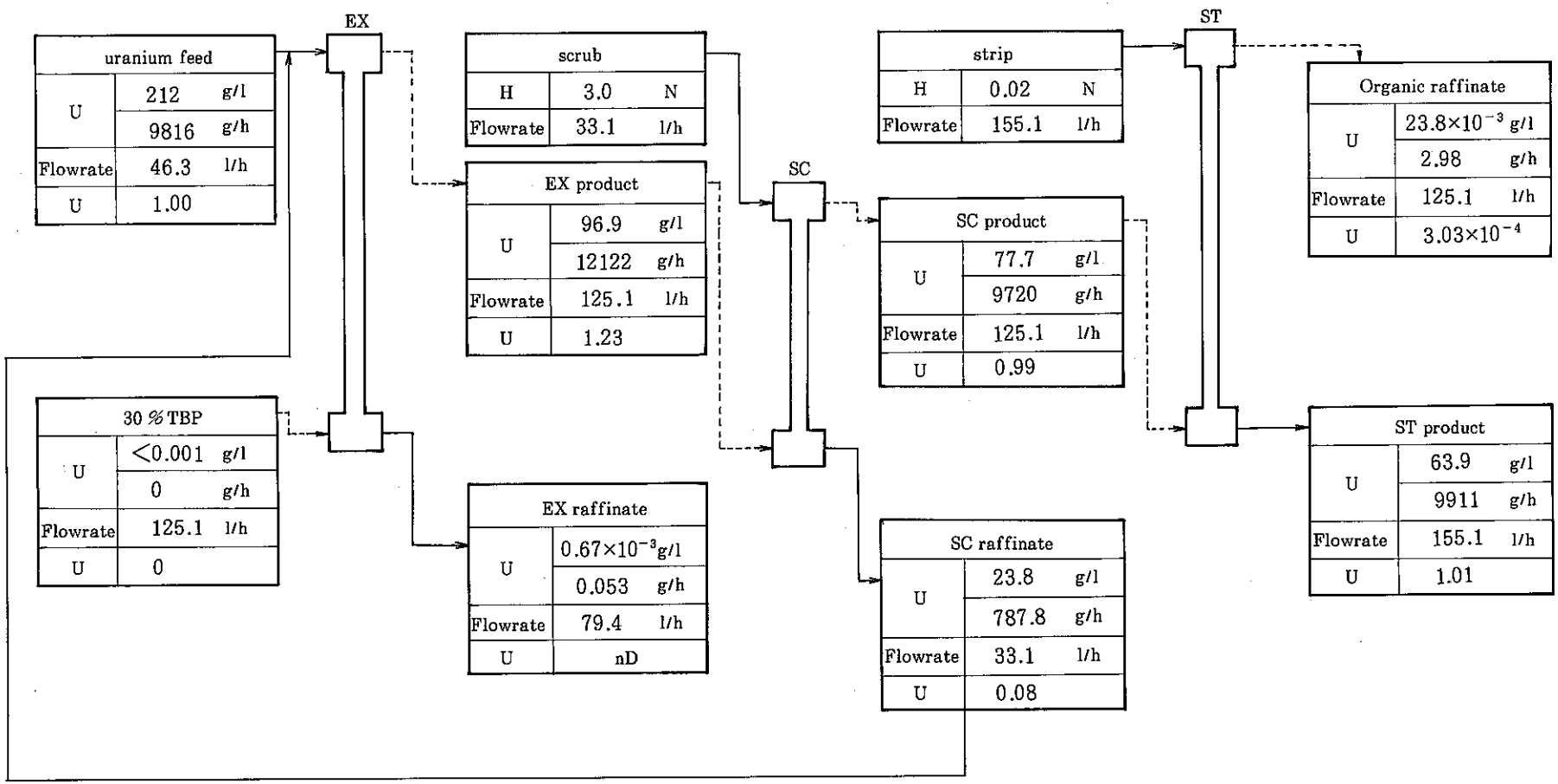


図1　Mass balance (Run NO. SU86-1A, 3hr after uranium feed start)

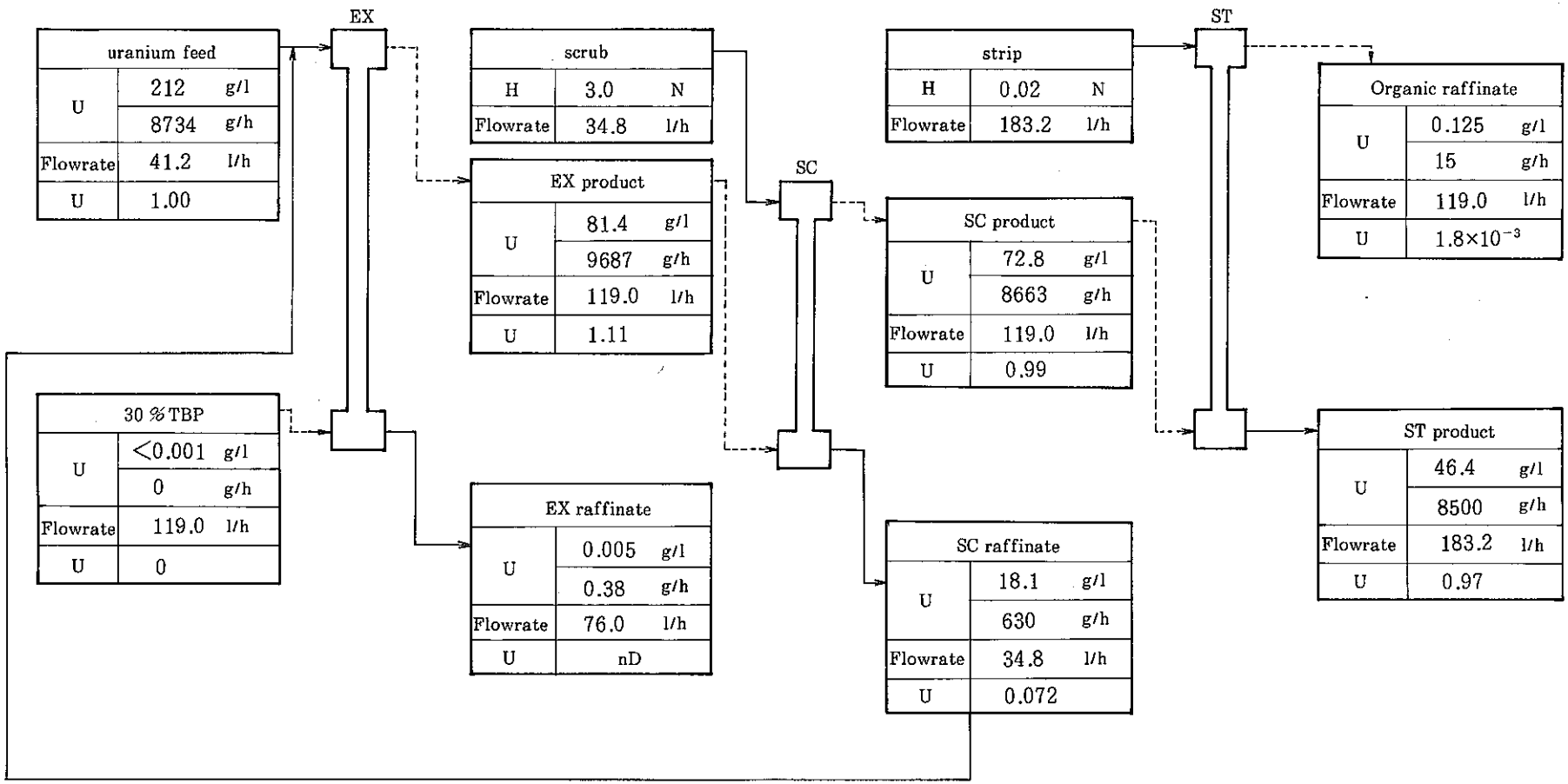


図2 Mass balance (Run NO. SU86-2, 3hr after uranium feed start)

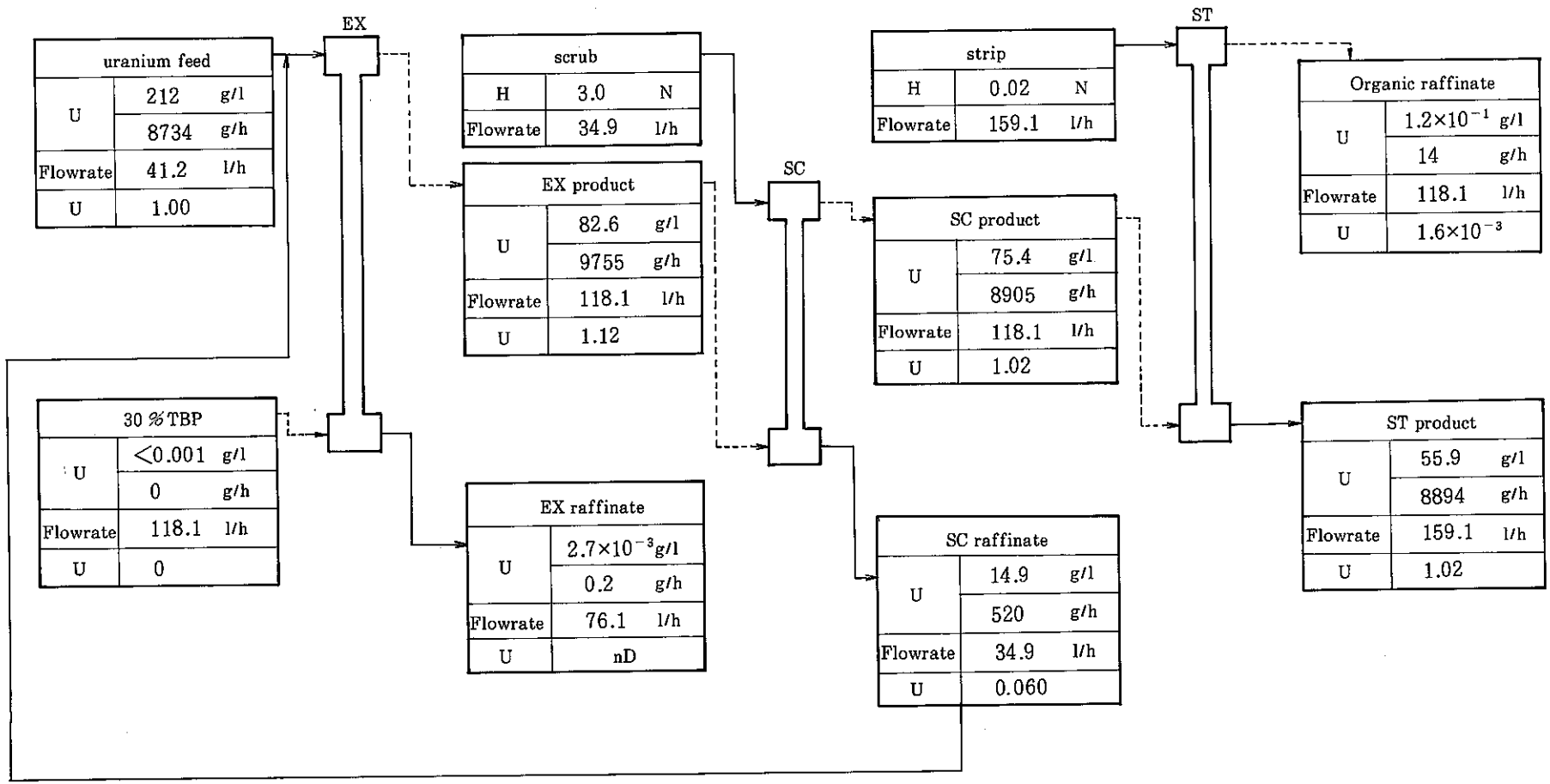


図3 Mass balance (Run NO. SU86-3, 4hr after uranium feed start)

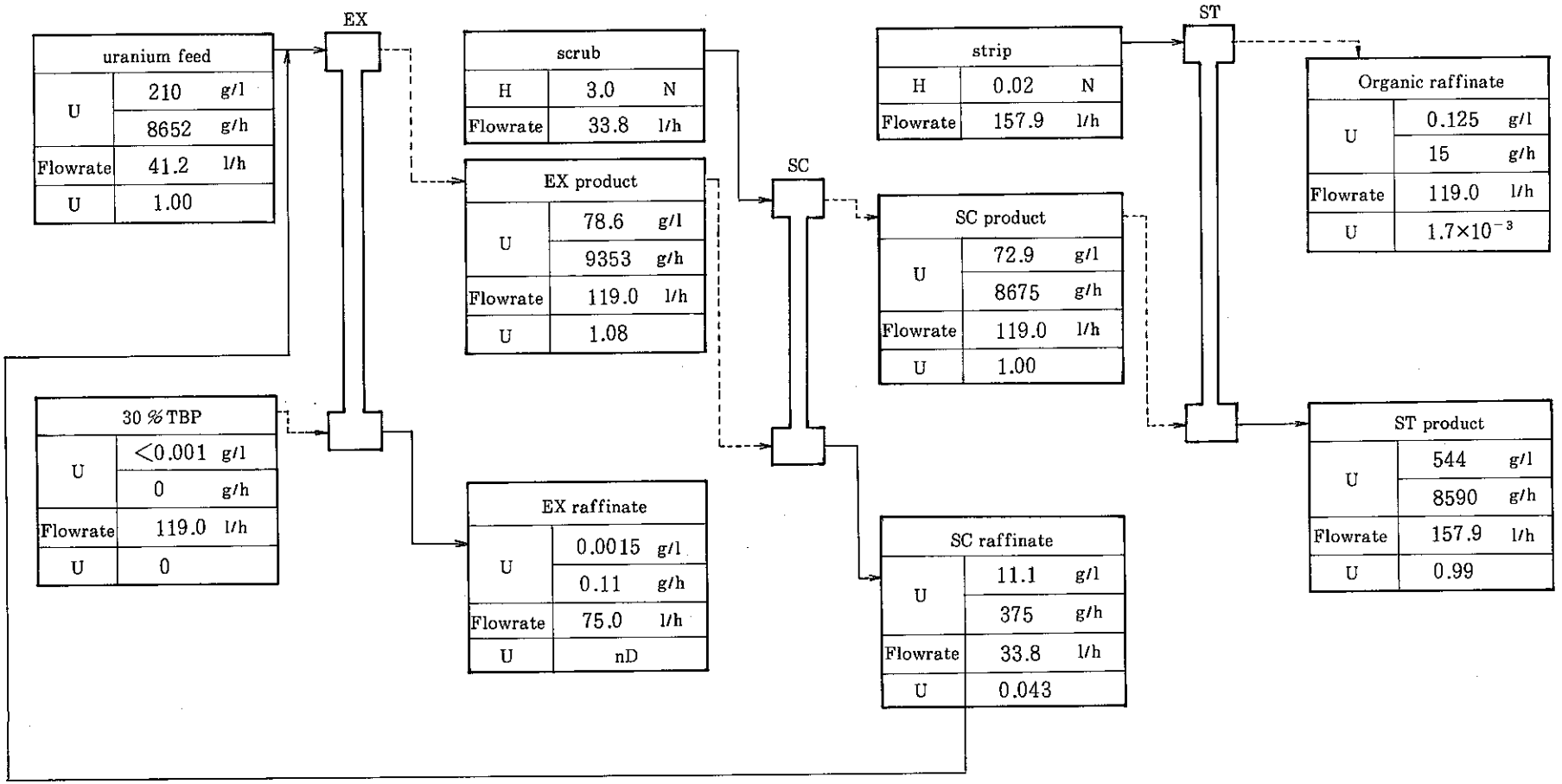


図4 Mass balance (Run NO. SU86-4, 4hr after uranium feed start)

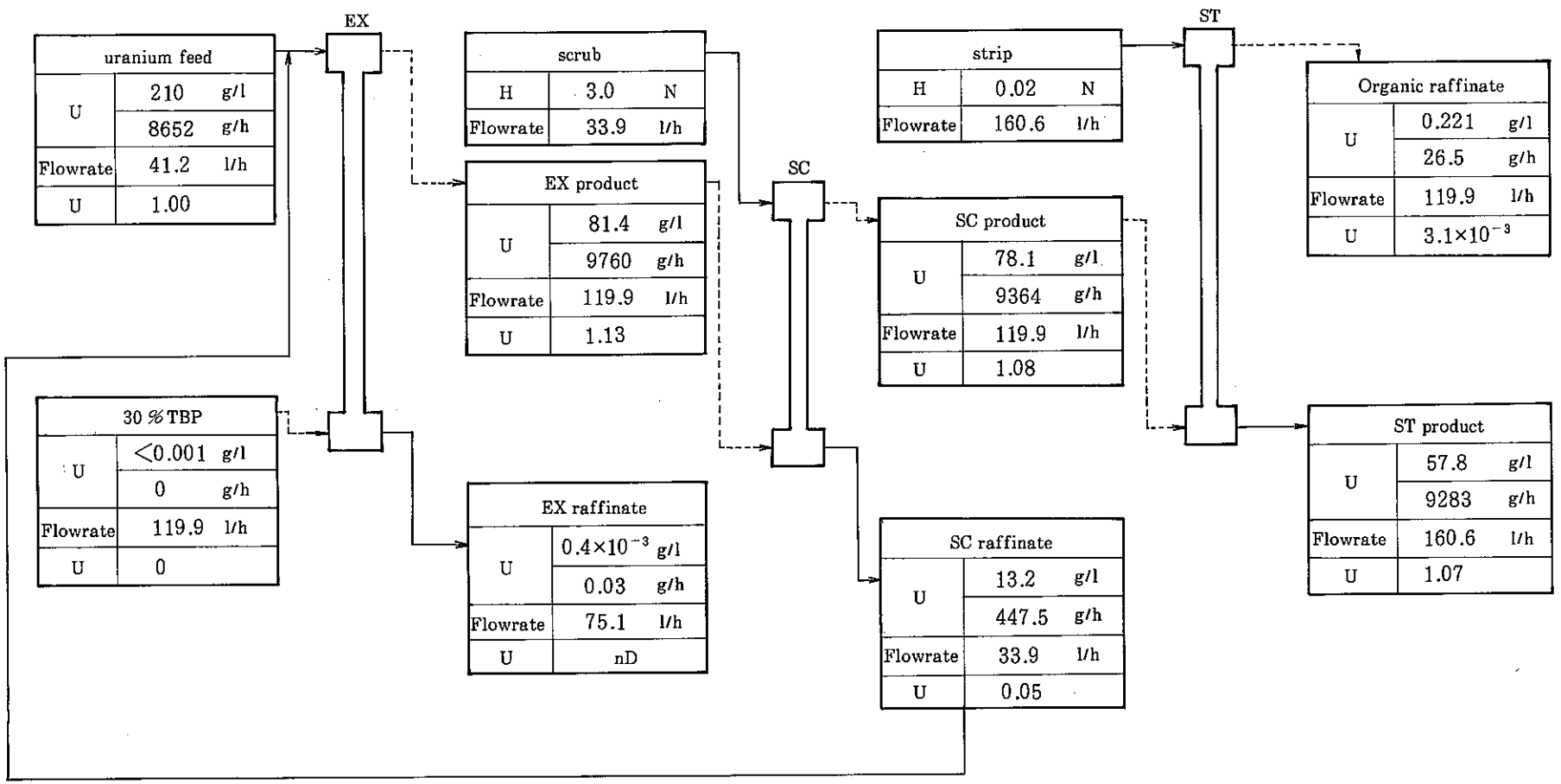


図5 Mass balance (Run NO. SU86-5, 5hr after uranium feed start)

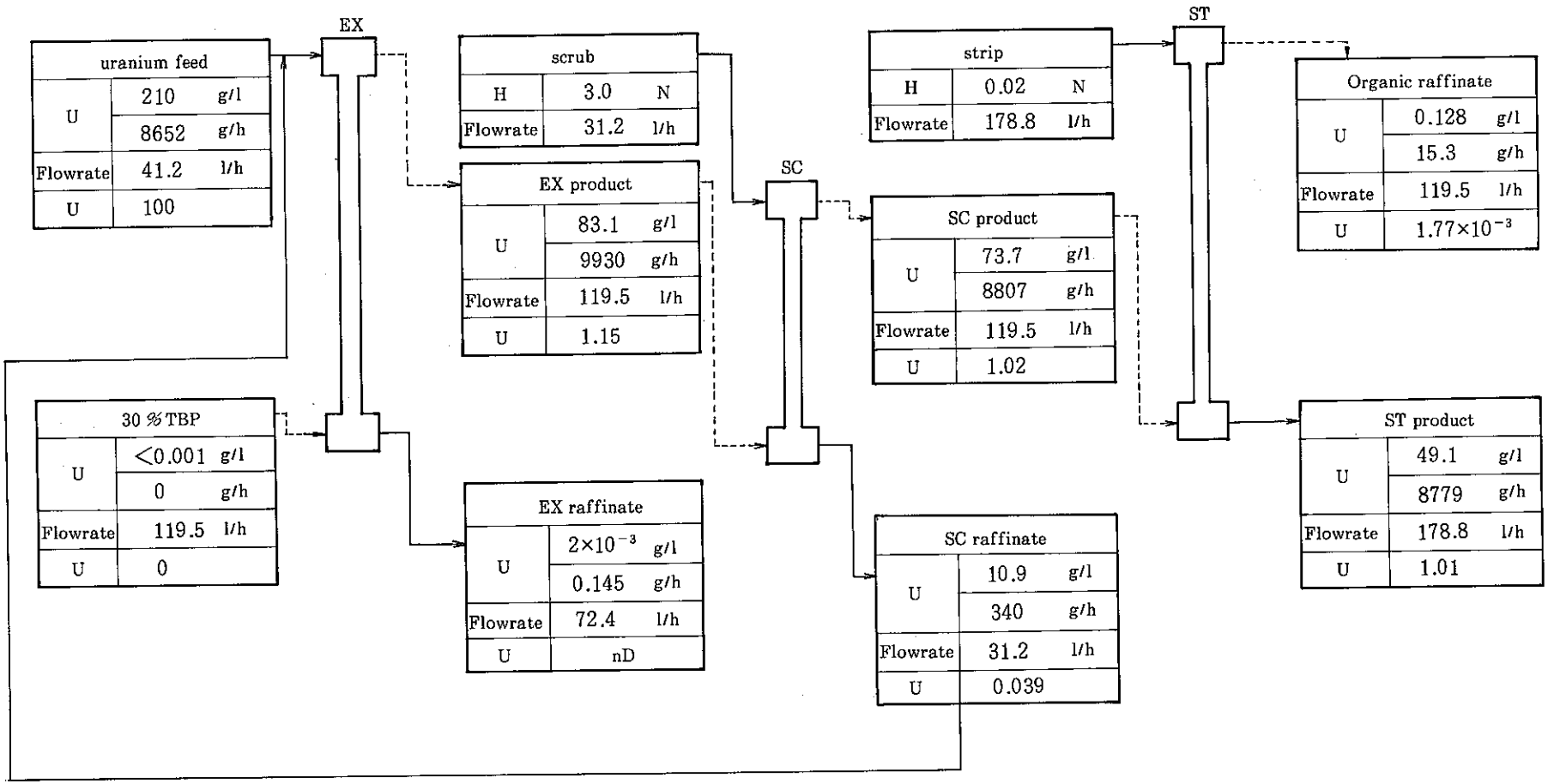


図6　Mass balance (Run NO. SU86-6, 3hr after uranium feed start)

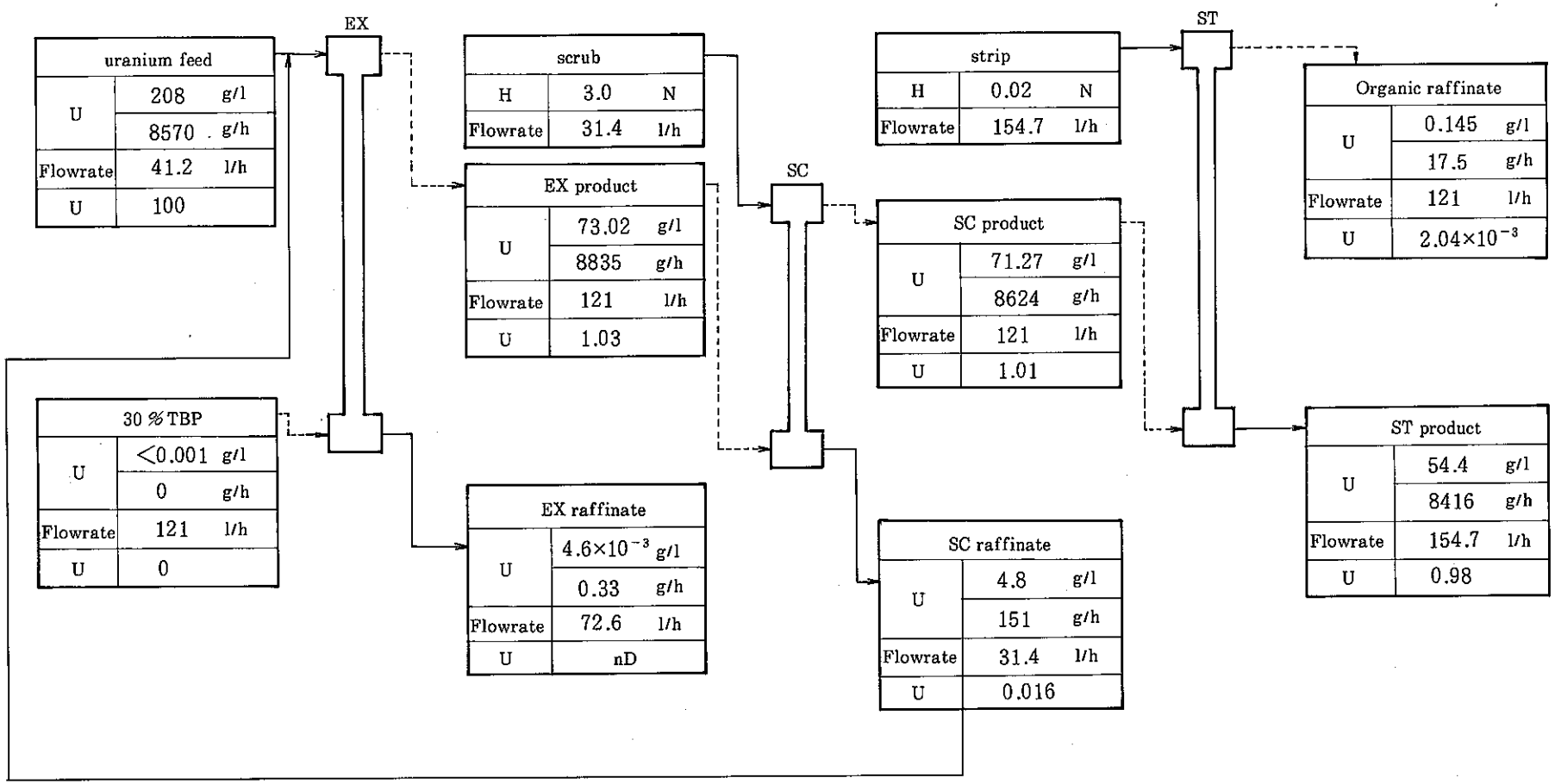


図7 Mass balance (Run NO. SU86-7, 4hr after uranium feed start)

C　カラム内濃度プロフィル

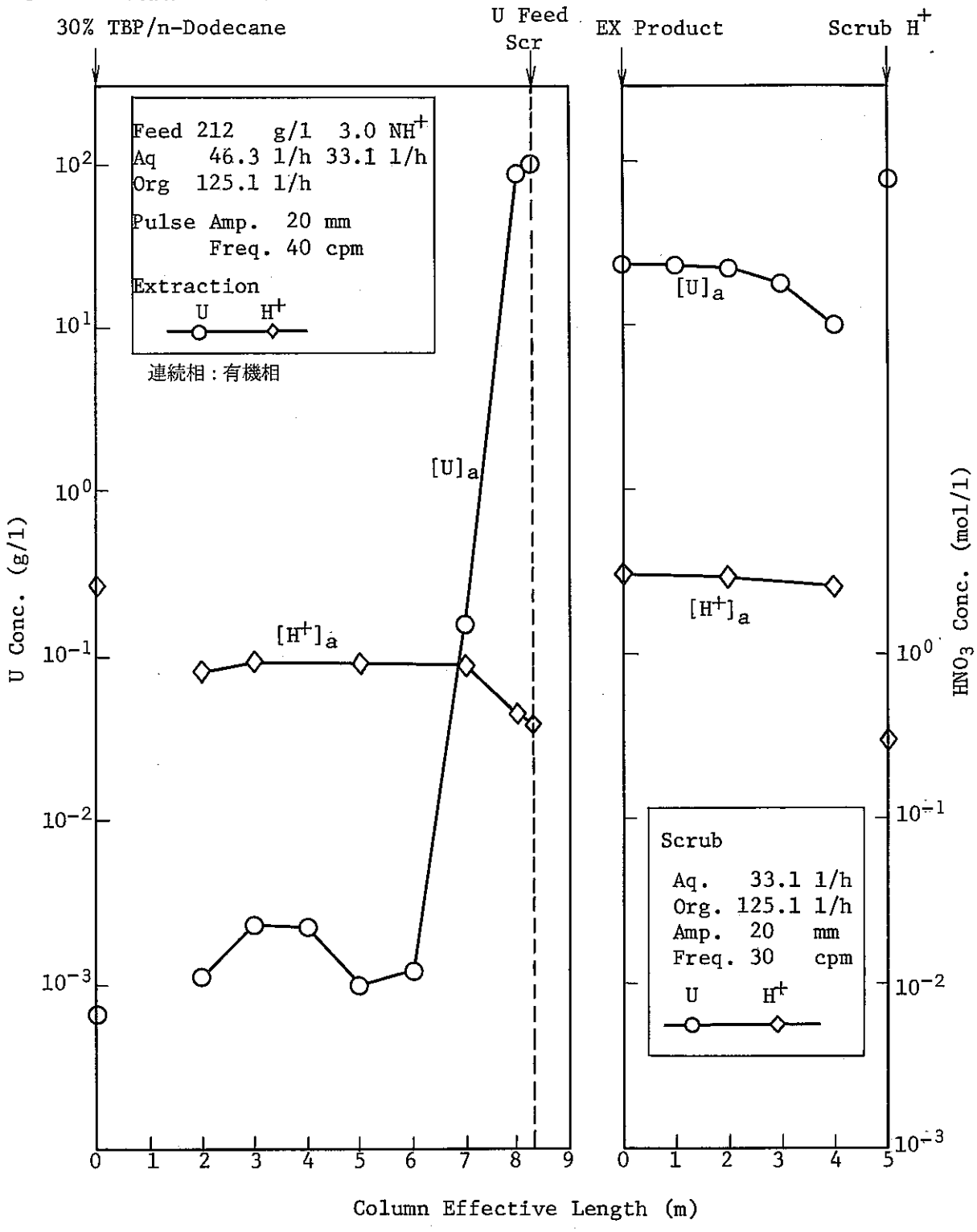


図8　Concentration Profiles in the Extraction and Scrubbing Column

Run No. SU86-1A

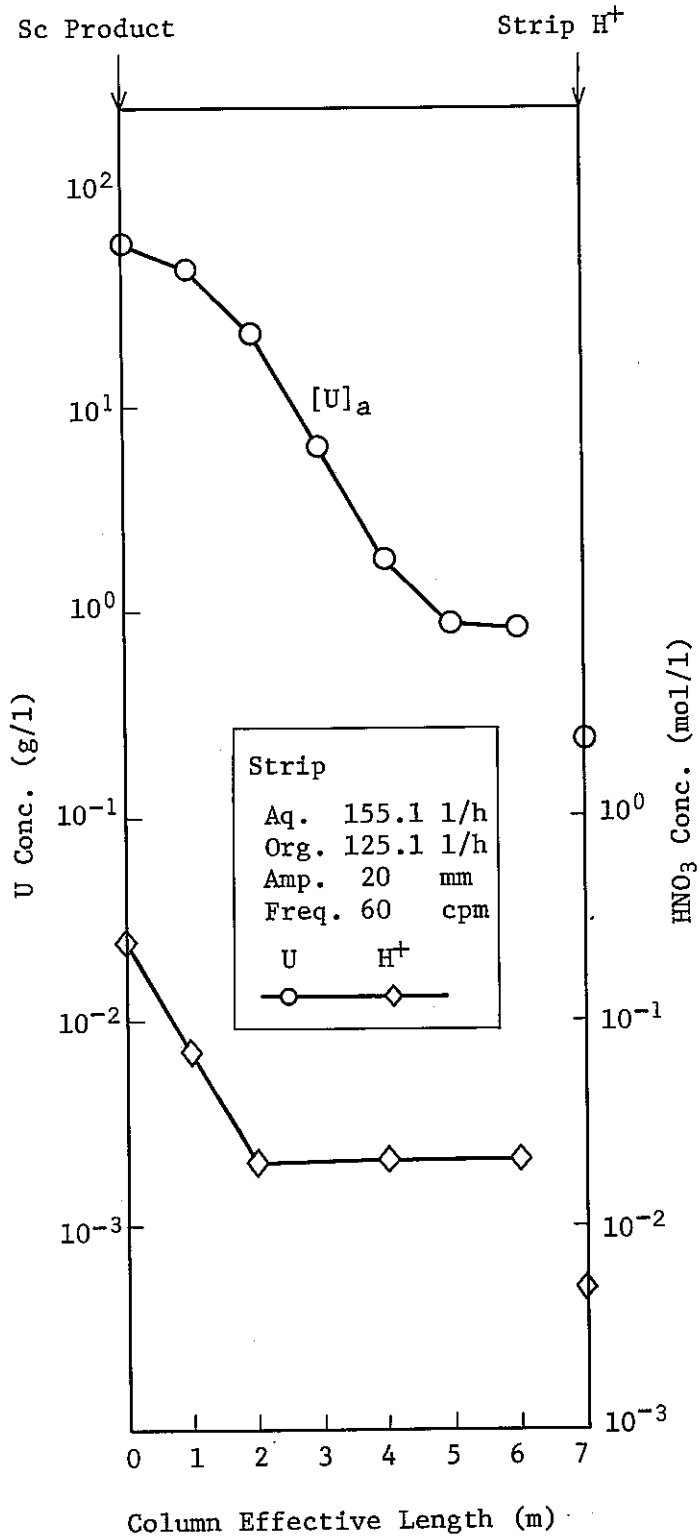


図9 Concentration Profiles in the Stripping Column

Run No. SU86-1A

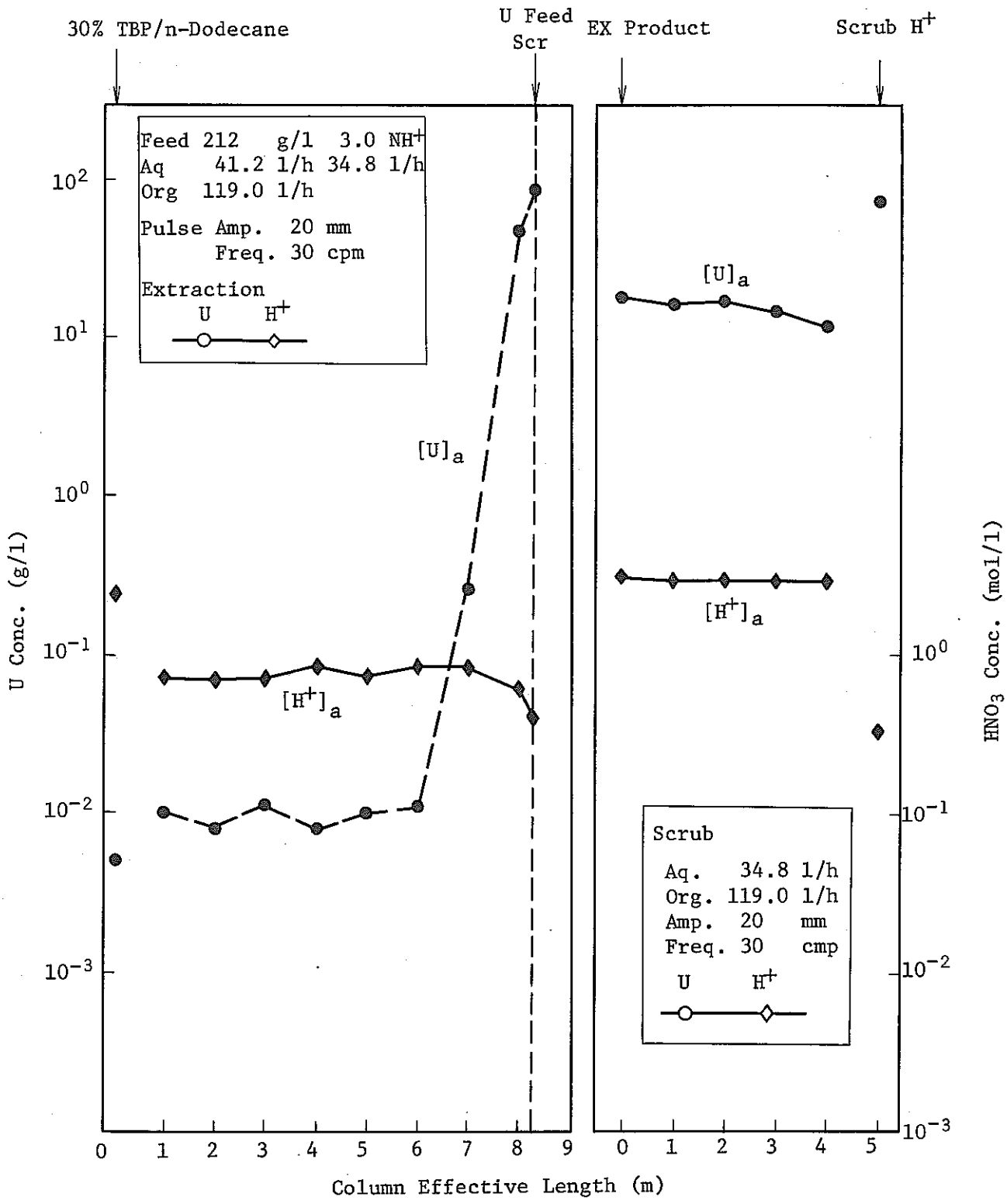


図10 Concentration Profiles in the Extraction and Scrubbing Column

Run No. SU86-2

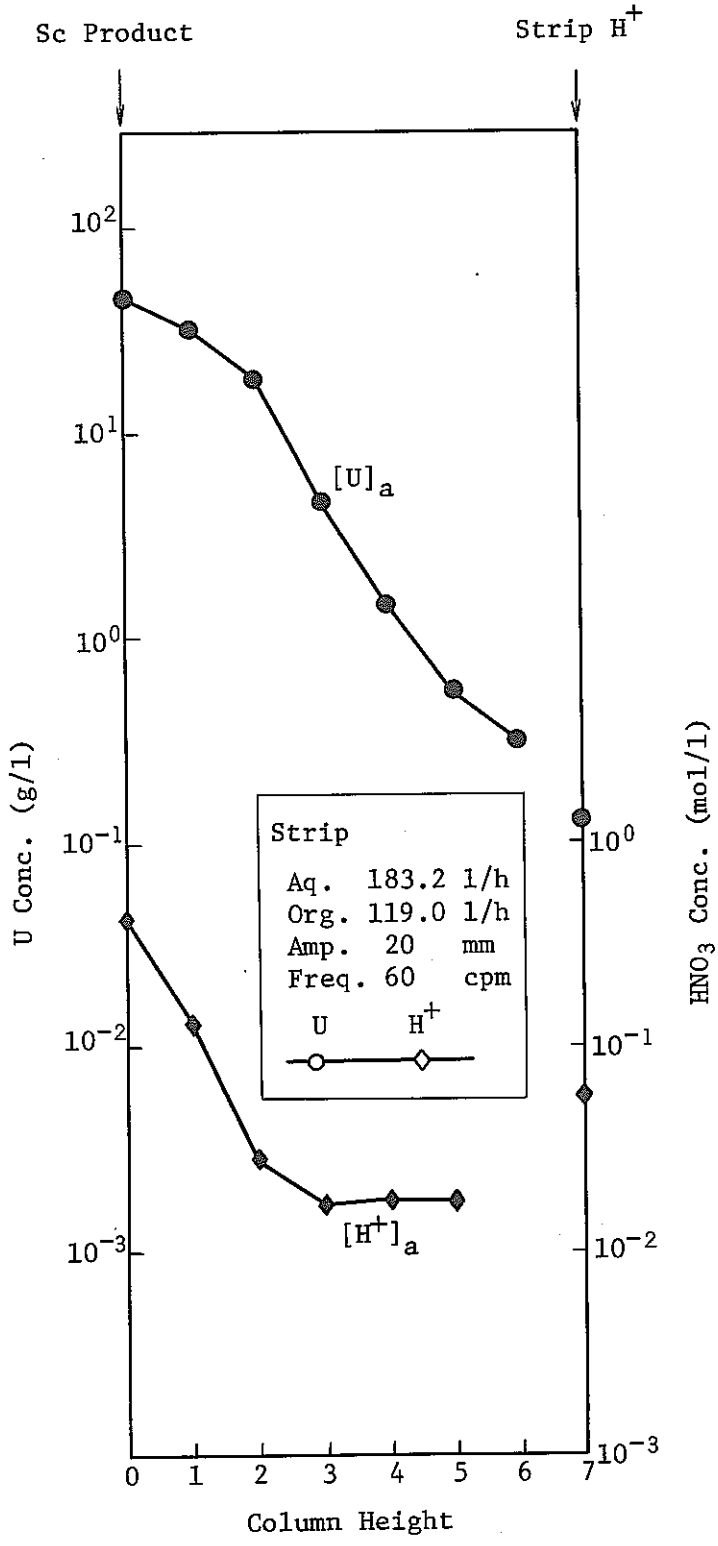


図11 Concentration Profiles in the Stripping Column

Run No. 86-2

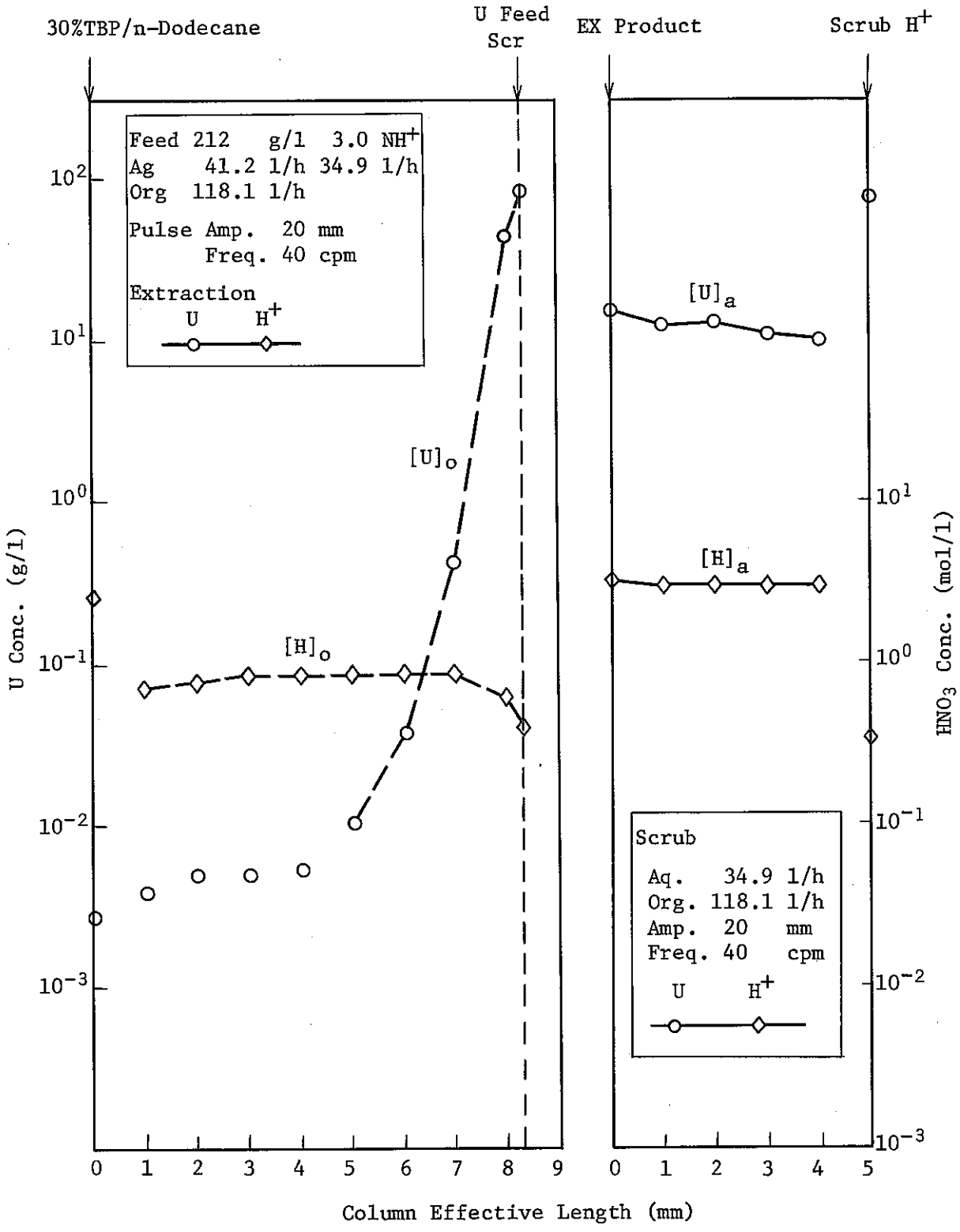


図12 Concentration Profiles in the Extraction and Scrubbing Column

Run No. SU86-3

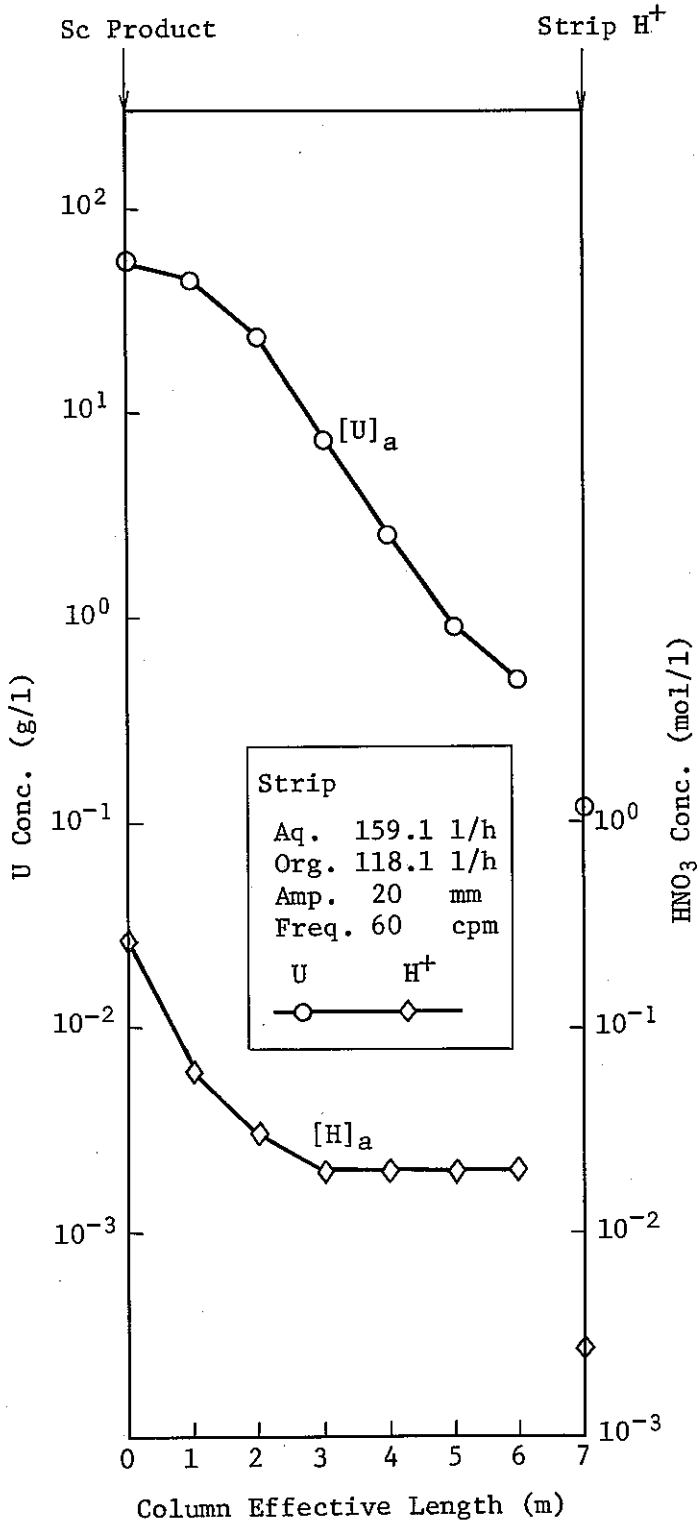


図13 Concentration Profiles in the Stripping Column

Run No. SU86-3

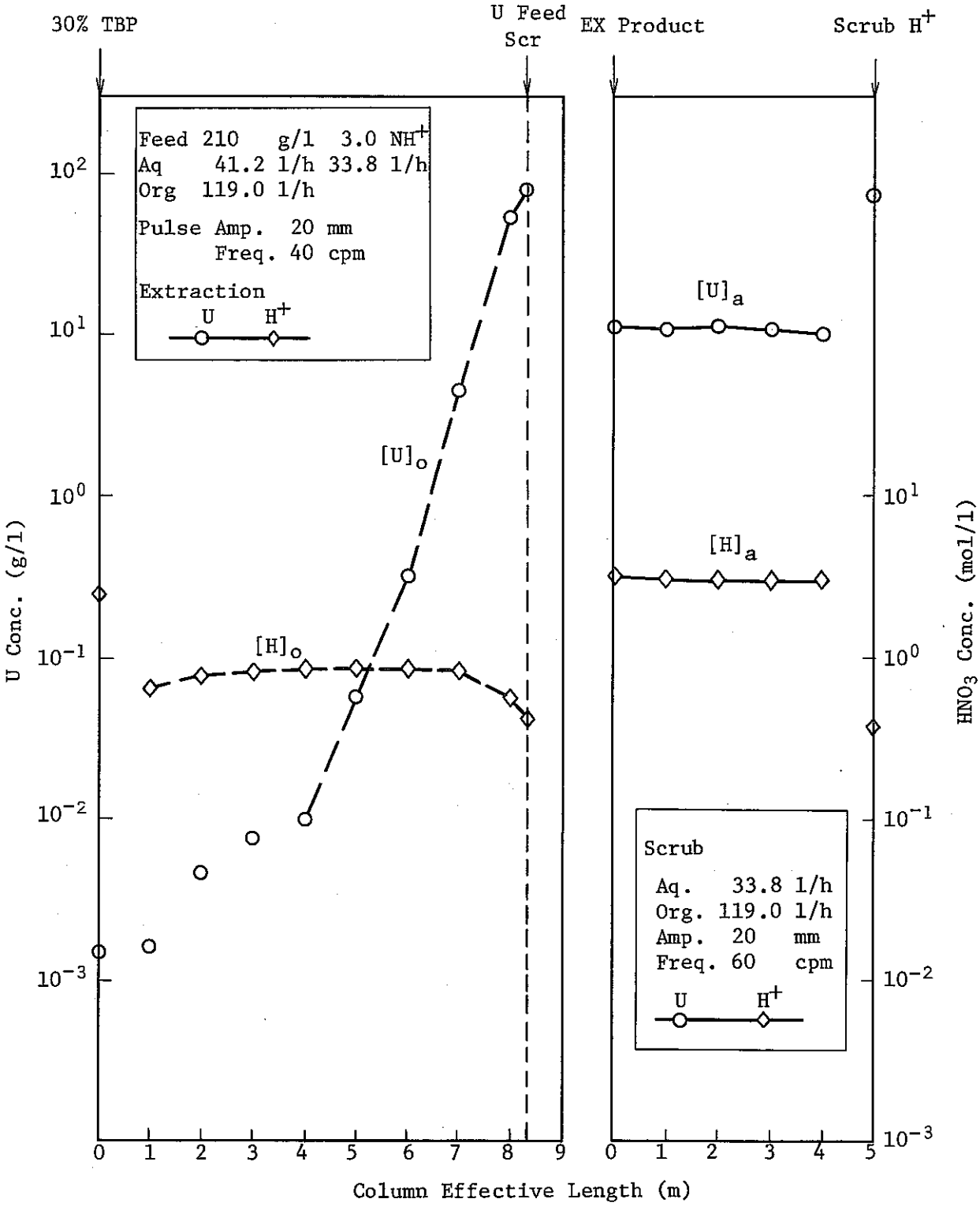


図14 Concenctration Profiles in the Extraction and Scrubbing Column

Run No. SU86-4

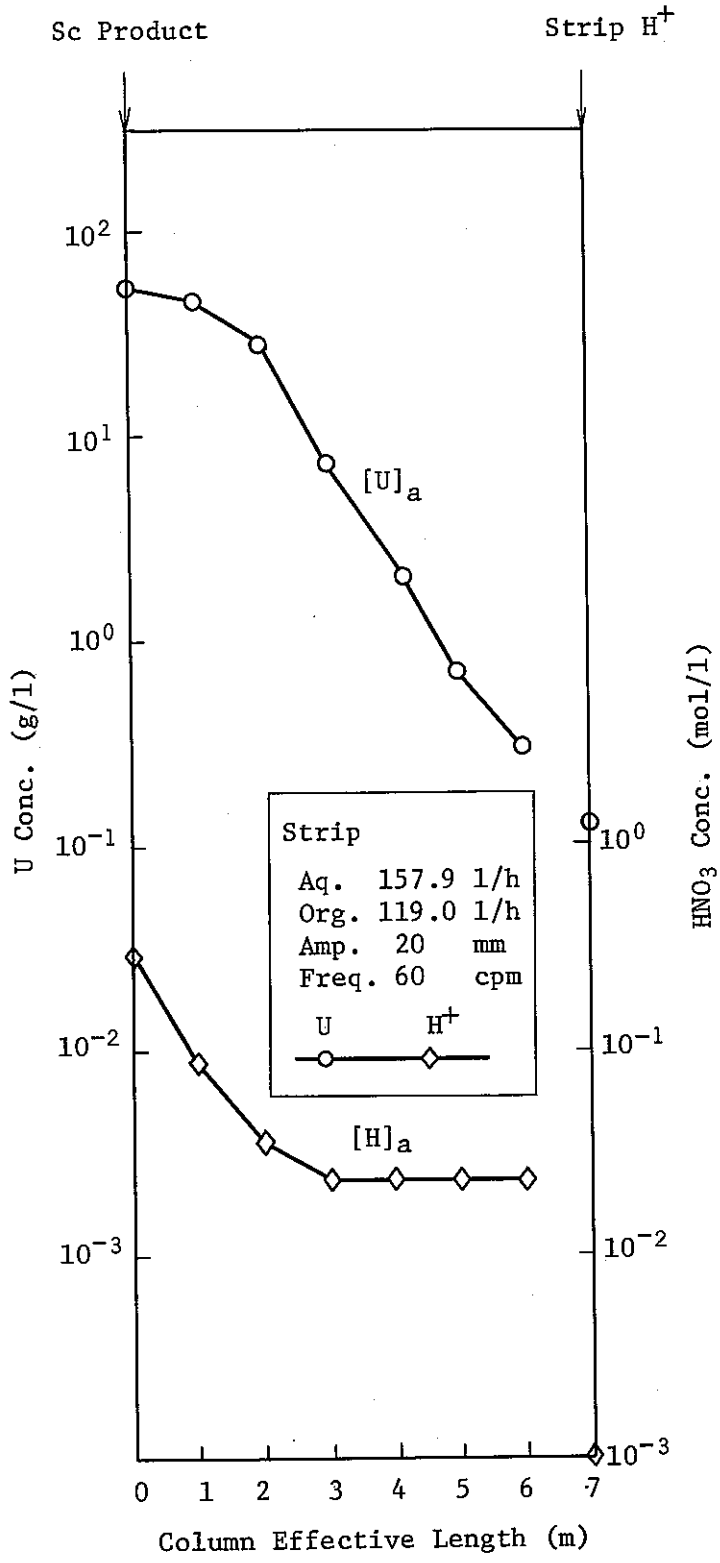


図15 Concentration Profiles in the Stripping Column

Run No. SU86-4

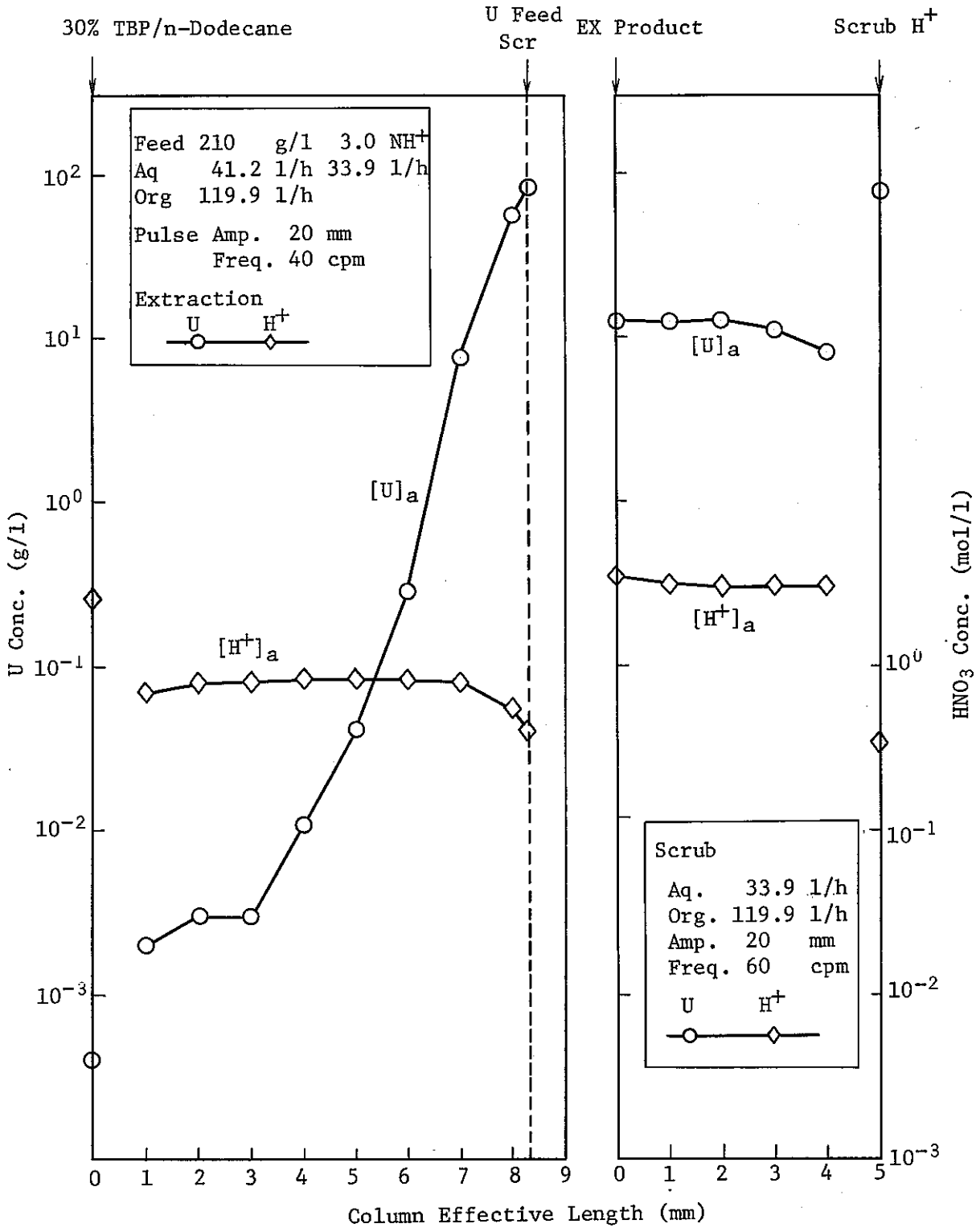


図16 Concentration Profiles in the Extraction and Scrubbing Column

Run No. SU86-5

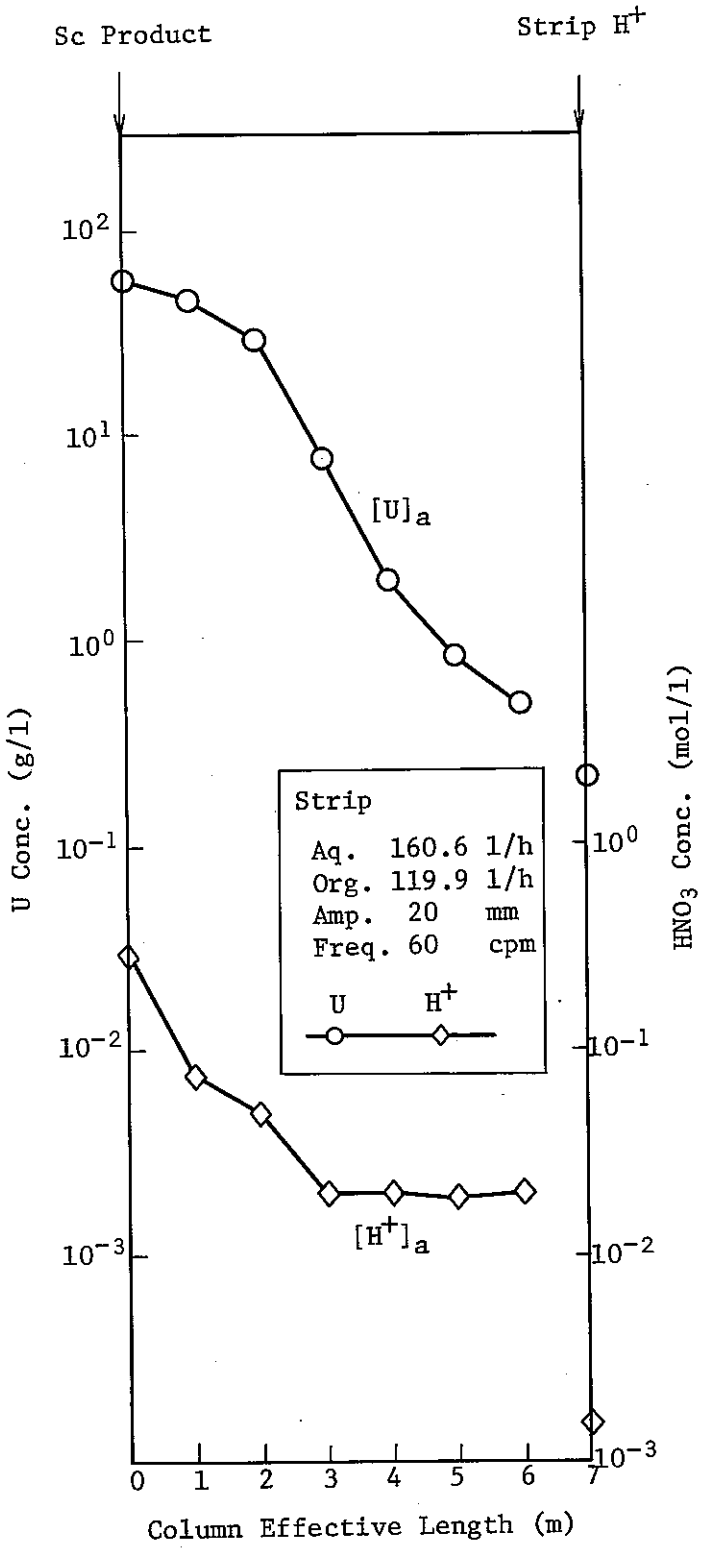


図17 Concentration Profiles in the Stripping Column

Run No. SU86-5

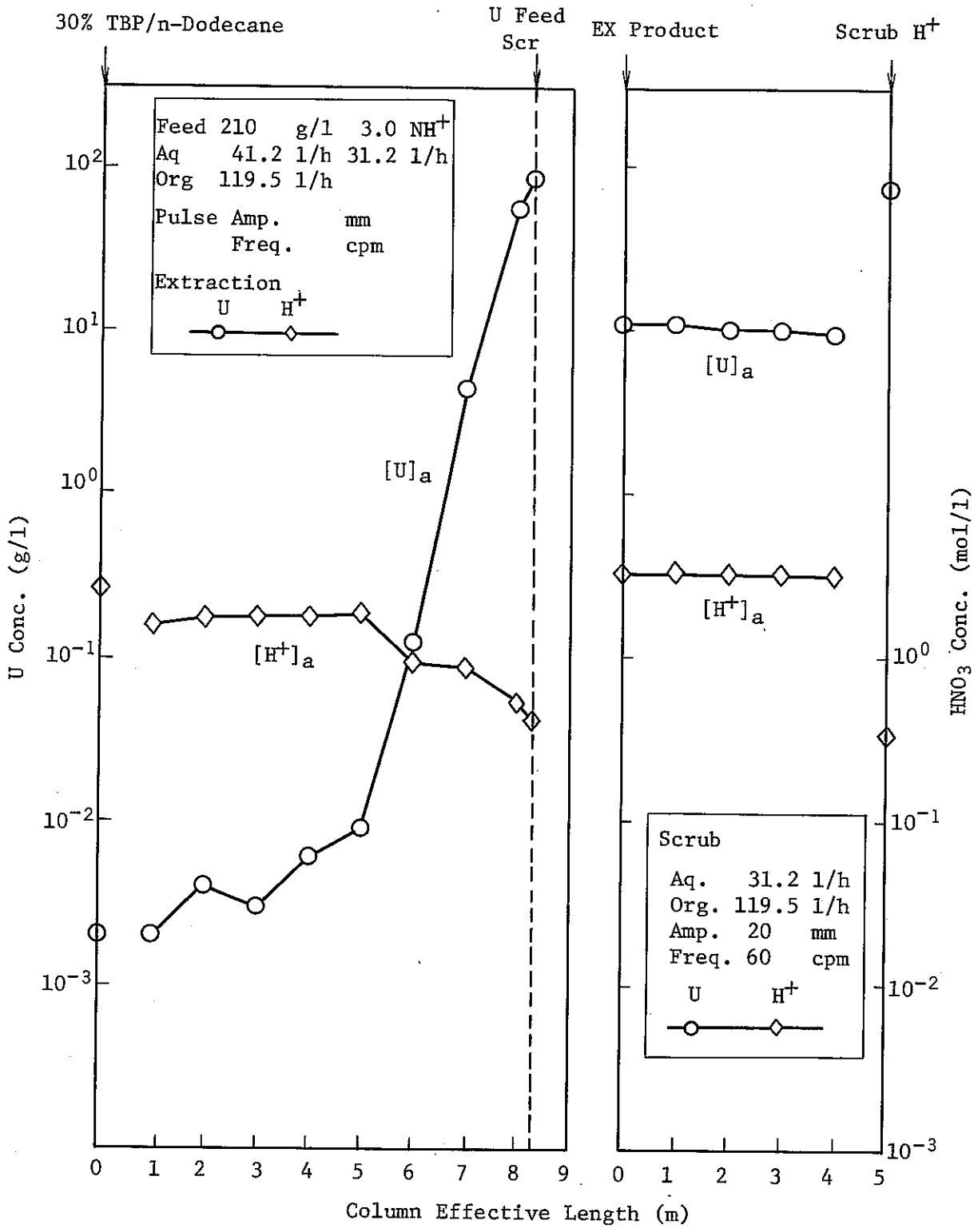


図18 Concentration Profiles in the Extraction and Scrubbing Column

Run No. SU86-6

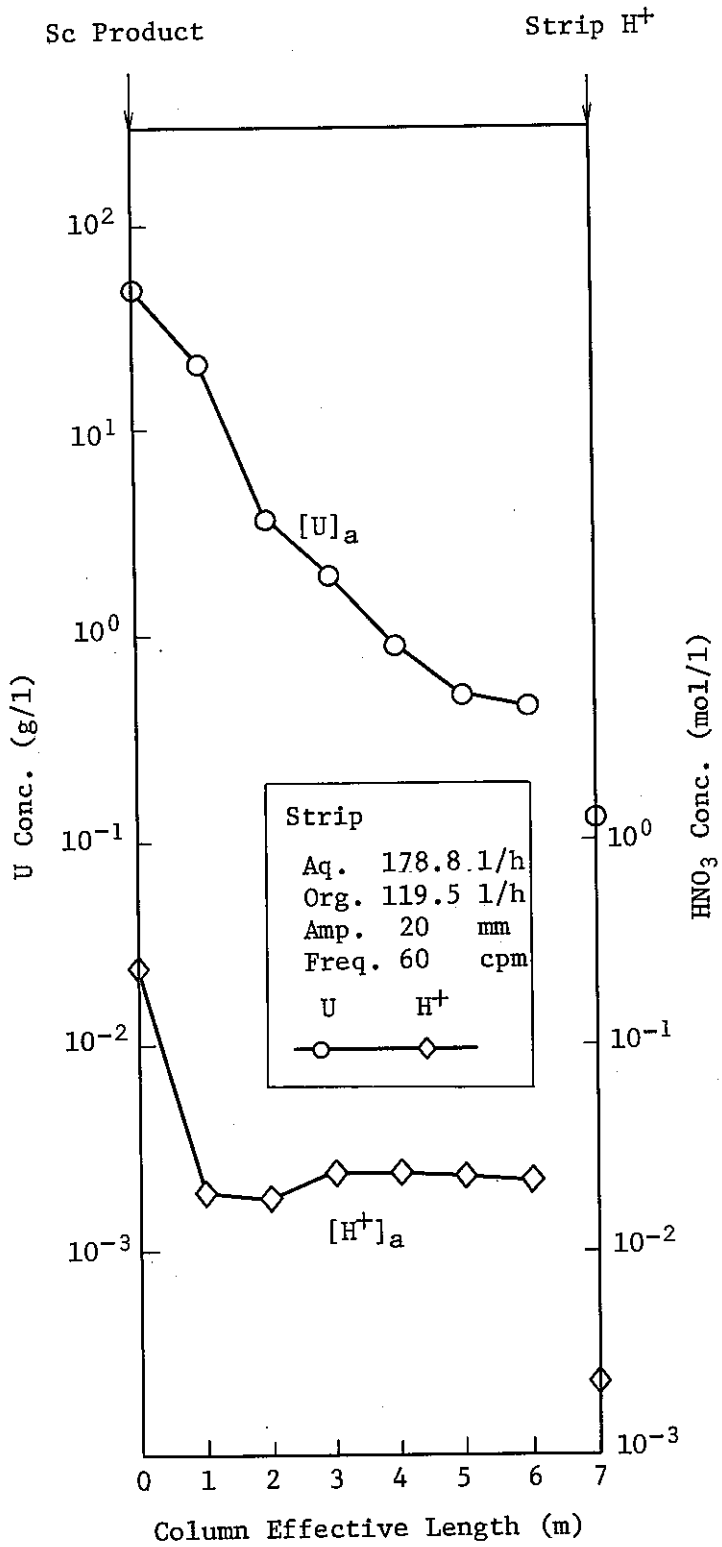


図19 Concentration Profiles in the Stripping Column

Run No. SU86-6

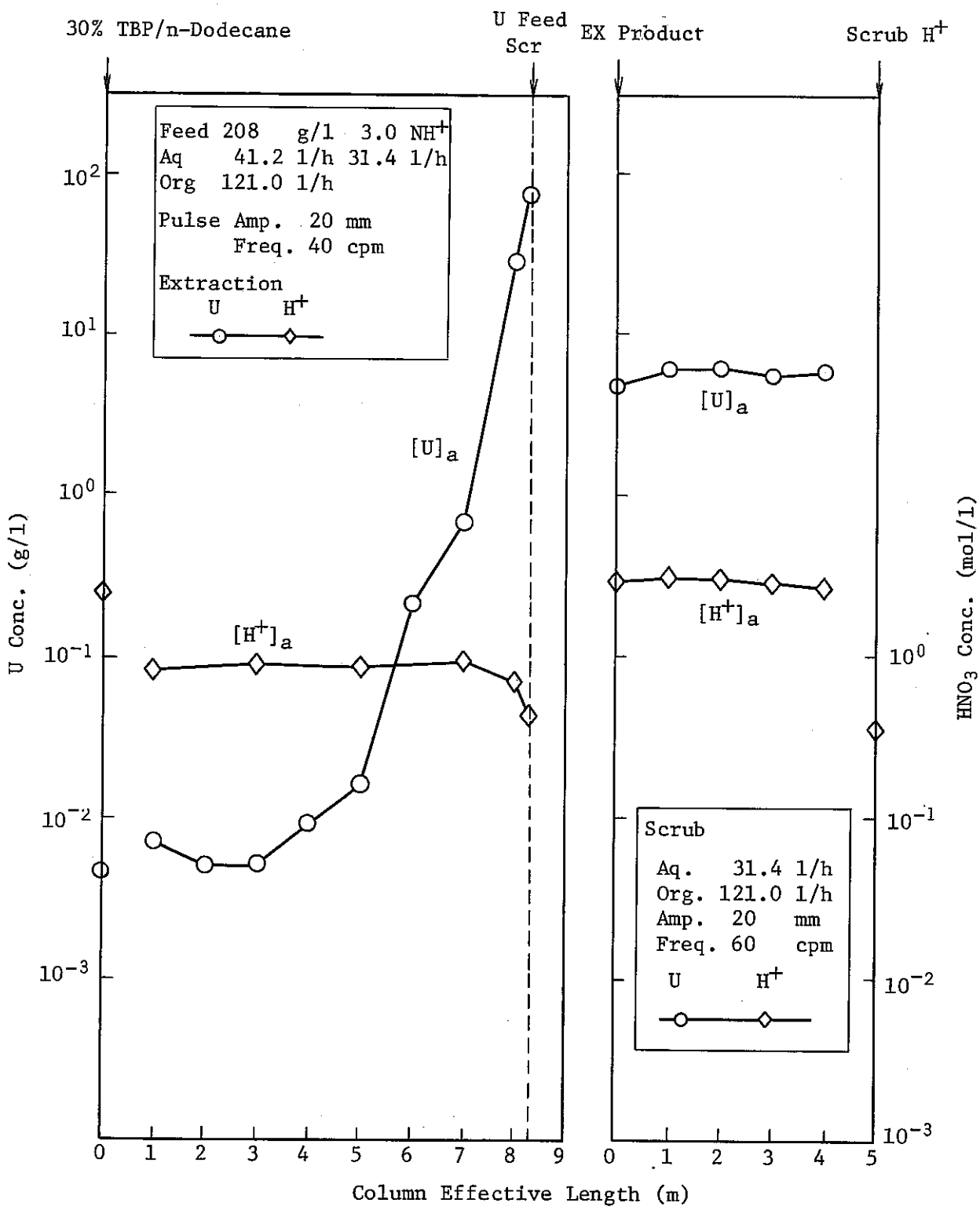


図20 Concentration Profiles in the Extraction and Scrubbing Column

Run No. SU86-7

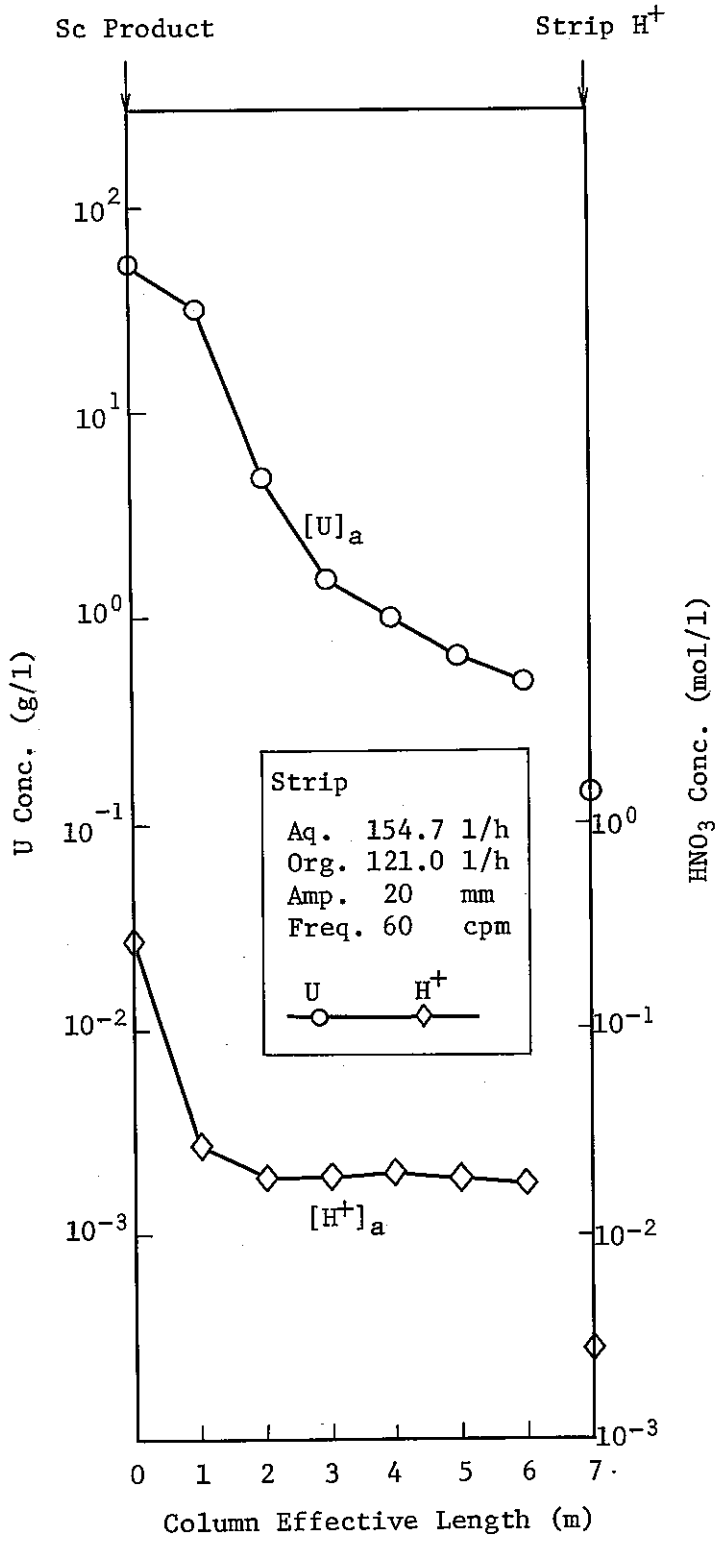


図21 Concentration Profiles in the Stripping Column

Run No. SU86-7

D　分析一覧表

表2　Experimental results　(Run　No. SU86　－　1A)

RUN No.	SU86-1A
Column	Extraction Column
A/O	46.3(+33.1) ℓ/h/125.1 ℓ/h
a×f	20mm×40cpm

Feed	U	212　g/ℓℓ	Solvent	U	<1mg/ℓ
	H	3.0　N		H	N

Time	1 (　　)		2 (　　)		3 (　　)		4 (　　)		5 (　　)		6 (　　)	
	U(g/l)	H(N)	U(g/l)	H(N)	U(g/l)	H(N)	U(g/l)	H(N)	U(g/l)	H(N)	U(g/l)	H(N)
E-10	88.9	0.47	92.5	0.39	96.9	0.38						
E-9	68.5		74.8		84.8	0.44						
E-8	84.4×10^{-3}		114×10^{-3}		152.5×10^{-3}	0.88						
E-7	10.6×10^{-3}		1.6×10^{-3}		1.2×10^{-3}							
E-6					1.0×10^{-3}	0.90						
E-5					2.2×10^{-3}							
E-4					2.3×10^{-3}	0.92						
E-3					1.1×10^{-3}							
E-2					0.07×10^{-3}	0.80						
E-1	0.47×10^{-3}	2.27	0.54×10^{-3}	2.61	0.67×10^{-3}	2.68						

表3　Experimental results　(Run No.　SU86−1A)

RUN No.	SU86−1A
Column	Scrubbing Column
A/O	33.1 ℓ/h / 125.1 ℓ/h
a×f	20mm × 30cpm
Feed	Ex product

Time	1 (　　)		2 (　　)		3 (　　)		4 (　　)		5 (　　)		6 (　　)	
	U (g/l)	H (N)	U (g/l)	H (N)	U (g/l)	H (N)	U (g/l)	H (N)	U (g/l)	H (N)	U (g/l)	H (N)
Sc−6	78.1	0.30	80.8	0.30	77.7/75.1	0.30						
Sc−5					9.9	2.66						
Sc−4					18.0							
Sc−3					22.6	2.94						
Sc−2					23.3							
Sc−1	14.0	2.66	20.7	3.00	23.8	3.03						

表4　Experimental results　(Run No. SU86−1A)

RUN No.	SU86−1A
Column	Stripping Column
A/O	155.1 ℓ/h / 125.1 ℓ/h
a×f	20 mm × 60 cpm
Feed	Sc product

Time	1 (　　)		2 (　　)		3 (　　)		4 (　　)		5 (　　)		6 (　　)	
	U (g/l)	H (N)	U (g/l)	H (N)	U (g/l)	H (N)	U (g/l)	H (N)	U (g/l)	H (N)	U (g/l)	H (N)
St−8					23.8×10^{-3}	5.0×10^{-3}						
St−7					83.6×10^{-3}	0.021						
St−6					88.2×10^{-3}							
St−5					1.8	0.021						
St−4					6.4							
St−3	20.2		21.7		23.2	0.020						
St−2	47.9		45.0		48.0	0.070						
St−1	59.2		59.8		63.9	0.24						

表5 Experimental results (Run No. SU86−2)

RUN No.	SU86−2
Column	Extraction Column
A/O	41.2 (+34.8) ℓ/h / 119.0 ℓ/h
a×f	20 mm × 30 cpm

Feed	U	212 g/ℓ	Solvent	U	<1 mg/ℓ
	H	3.0 N		H	N

	1 (1 hr)			2 (2 hr)			3 (3 hr)			4 (hr)		
	U gl	H (N)	VR %	U gl	H (N)	VR %	U gl	H (N)	VR %	U gl	H (N)	VR %
E−10	77.98	0.40		79.87	0.32		81.44	0.40				
E−9	41.94	0.46		42.51	0.61		46.70	0.61				
E−8	2.99×10^{-1}	0.78		3.06×10^{-1}	0.74		2.62×10^{-1}	0.84				
E−7							11×10^{-3}	0.85				
E−6							10×10^{-3}	0.73				
E−5							8×10^{-3}	0.86				
E−4							11×10^{-3}	0.72				
E−3							8×10^{-3}	0.71				
E−2							10×10^{-3}	0.73				
E−1	8×10^{-3}	2.19		5×10^{-3}	2.40		5×10^{-3}	2.45				

VR : dispersed phase volume fraction

表6 Experimental results (Run No. SU86-2)

RUN No.	SU86-2
Column	Scrubbing Column
A/O	34.8 ℓ/h / 119.0 ℓ/h
a×f	20 mm × 30 cpm
Feed	Ex product

	1 (1 hr)			2 (2 hr)			3 (3 hr)			4 (hr)		
	U (g/l)	H (N)	VR (%)	U (g/l)	H (N)	VR (%)	U (g/l)	H (N)	VR (%)	U (g/l)	H (N)	VR (%)
Sc-6	71.66	0.35		73.78	0.34		72.84	0.33				
Sc-5							11.67	2.89				
Sc-4							14.36	2.91				
Sc-3							16.93	2.96				
Sc-2							16.39	2.98				
Sc-1	12.89	2.86		17.51	2.98		18.05	3.05				

VR : dispersed phase volume fraction

表7　Experimental results　(Run No. SU86−2)

RUN No.	SU86−2
Column	Stripping Column
A/O	183.2 ℓ/h / 119.0 ℓ/h
a×f	20 mm × 60 cpm
Feed	Sc product

	1 (1 hr)			2 (2 hr)			3 (3 hr)			4 (hr)		
	U gl	H(N)	VR %	U gl	H(N)	VR %	U gl	H(N)	VR %	U gl	H(N)	VR %
St−8	31×10^{-3}	8.6×10^{-2}		1.22×10^{-1}	6.6×10^{-2}		1.25×10^{-1}	5.8×10^{-2}				
St−7							3.06×10^{-1}	2.7×10^{-2}				
St−6							5.43×10^{-1}	1.8×10^{-2}				
St−5	1.21	1.6×10^{-2}		1.071	2.0×10^{-2}		1.477	1.8×10^{-2}				
St−4							4.44	1.7×10^{-2}				
St−3	12.45	4.3×10^{-2}		18.70	2.8×10^{-2}		18.65	2.8×10^{-2}				
St−2	31.54	1.2×10^{-1}		37.09	1.6×10^{-1}		32.75	1.3×10^{-1}				
St−1	46.8	4.5×10^{-1}		48.29	5.0×10^{-1}		46.37	4.3×10^{-1}				

VR : dispersed phase volume fraction

表8 Experimental results (Run No. SU86-3)

RUN No.	SU86-3
Column	Extraction Column
A/O	41.2 (+34.9) ℓ/h / 118.1 ℓ/h
a×f	20 mm × 40 cpm

Feed	U	212 g/ℓ	Solvent	U	<1 mg/ℓ
	H	3.0 N		H	N

Time	1 ( )		2 ( )		3 ( )		4 ( )		5 ( )		6 ( )	
	U (g/l)	H (N)	U (g/l)	H (N)	U (g/l)	H (N)	U (g/l)	H (N)	U (g/l)	H (N)	U (g/l)	H (N)
E-10	73.6	0.34	66.7	0.40	77.9	0.40	82.6	0.40				
E-9							43.6	0.62				
E-8	4.1×10^{-1}	0.76	4.4×10^{-1}	0.84	5.7×10^{-1}	0.85	4.2×10^{-1}	0.86				
E-7							3.7×10^{-2}	0.86				
E-6							1.0×10^{-2}	0.86				
E-5							5.3×10^{-3}	0.85				
E-4							4.9×10^{-3}	0.84				
E-3							4.9×10^{-3}	0.76				
E-2							3.8×10^{-3}	0.71				
E-1	2.3×10^{-3}	2.00	2.3×10^{-3}	2.49	2.3×10^{-3}	2.60	2.7×10^{-3}	2.60				

表9 Experimental results (Run No. SU86-3)

RUN No.	CA-SU86-3
Column	Scrubbing Column
A/O	34.9 ℓ/h / 118.1 ℓ/h
a×f	20 mm × 40 cpm
Feed	Ex product

Time	1 ( )		2 ( )		3 ( )		4 ( )		5 ( )		6 ( )	
	U (g/l)	H (N)	U (g/l)	H (N)	U (g/l)	H (N)	U (g/l)	H (N)	U (g/l)	H (N)	U (g/l)	H (N)
Sc-6	73.6	0.32	75.0	0.34	73.7	0.34	75.4	0.34				
Sc-5							9.6	2.94				
Sc-4							10.5	2.94				
Sc-3							12.6	2.99				
Sc-2							12.1	2.99				
Sc-1	10.9	2.49	13.6	3.09	14.4	3.09	14.9	3.19				

表10 Experimental results (Run No. SU86−3)

RUN No.	SU86−3
Column	Stripping Column
A/O	159.1 ℓ/h / 118.1 ℓ/h
a×f	20 mm × 60 cpm
Feed	Sc product

Time	1 ( )		2 ( )		3 ( )		4 ( )		5 ( )		6 ( )	
	U (g/l)	H (N)	U (g/l)	H (N)	U (g/l)	H (N)	U (g/l)	H (N)	U (g/l)	H (N)	U (g/l)	H (N)
St−8	4.9×10^{-2}	6.8×10^{-4}	1.4×10^{-1}	2.7×10^{-3}	1.2×10^{-1}	2.7×10^{-3}	1.2×10^{-1}	2.7×10^{-3}				
St−7							5.0×10^{-1}	0.020				
St−6							8.9×10^{-1}	0.019				
St−5							2.55	0.020				
St−4							57.4	0.020				
St−3							24.1	0.030				
St−2							44.8	0.060				
St−1	47.1	0.27	55.0	0.27	54.1	0.27	55.9	0.27				

表11 Experimental results (Run No. SU86-4)

RUN No.	SU86-4
Column	Extraction Column
A/O	41.2 (+33.8) ℓ/h / 119.0 ℓ/h
a×f	20 mm × 40 cpm

Feed	U	210 g/ℓ	Solvent	U	<1 mg/ℓ
	H	3.0 N		H	N

	1 (1 hr)			2 (2 hr)			3 (3 hr)			4 (4 hr)		
	U (g/l)	H (N)	VR (%)	U (g/l)	H (N)	VR (%)	U (g/l)	H (N)	VR (%)	U (g/l)	H (N)	VR (%)
E-10	77.2	0.40		78.7	0.40		76.0	0.41		78.6	0.41	
E-9										51.8	0.57	
E-8	2.84	0.77		2.45	0.79		3.69	0.84		4.44	0.84	
E-7										0.32	0.86	
E-6										5.7×10^{-3}	0.86	
E-5										9.9×10^{-3}	0.85	
E-4										7.6×10^{-3}	0.82	
E-3										4.6×10^{-3}	0.77	
E-2										1.6×10^{-3}	0.65	
E-1	1.9×10^{-3}	2.10		1.1×10^{-3}	2.39		3.4×10^{-3}	2.44		1.5×10^{-3}	2.45	

VR : dispersed phase volume fraction

表12 Experimental results (Run No. SU86−4)

RUN No.	SU86−4
Column	Scrubbing Column
A/O	33.8 ℓ/h / 119.0 ℓ/h
a×f	20 mm × 60 cpm
Feed	Ex product

	1 (1 hr)			2 (2 hr)			3 (3 hr)			4 (4 hr)		
	U (g/l)	H (N)	VR (%)	U (g/l)	H (N)	VR (%)	U (g/l)	H (N)	VR (%)	U (g/l)	H (N)	VR (%)
Sc−6	71.6	0.35		70.7	0.36		73.8	0.36		72.9	0.37	
Sc−5										9.83	2.99	
Sc−4										10.7	2.99	
Sc−3										11.2	3.04	
Sc−2										10.7	3.09	
Sc−1	9.27	2.69		5.89	3.09		11.0	3.24		11.1	3.24	

VR : dispersed phase volume fraction

表13 Experimental results (Run No. SU86-4)

RUN No.	SU86-4
Column	Stripping Column
A/O	157.9 ℓ/h / 119.0 ℓ/h
a×f	20 mm × 60 cpm
Feed	Sc product

	1 (1 hr)			2 (2 hr)			3 (3 hr)			4 (4 hr)		
	U gl	H(N)	VR %	U gl	H(N)	VR %	U gl	H(N)	VR %	U gl	H(N)	VR %
St-8	6.7×10^{-2}	7.8×10^{-4}		0.185	7.8×10^{-4}		0.204	7.8×10^{-4}		0.125	7.8×10^{-4}	
St-7										0.295	0.023	
St-6										0.696	0.023	
St-5										2.00	0.023	
St-4										7.19	0.023	
St-3										27.9	0.035	
St-2										45.0	0.085	
St-1	49.6	0.29		22.7	0.29		53.7	0.30		54.4	0.29	

VU : dispersed phase volume fraction

表14 Experimental results (Run No. SU86−5)

RUN No.	SU86−5
Column	Extraction Column
A/O	41.2 (+33.9) ℓ/h / 119.9 ℓ/h
a×f	20 mm × 40 cpm

Feed	U	210 g/ℓ	Solvent	U	< 1 mg/ℓ
	H	3.0 N		H	0.1 N

	1 (hr)			2 (hr)			3 (hr)			4 (hr)		
	U gl	H (N)	VR %	U gl	H (N)	VR %	U gl	H (N)	VR %	U gl	H (N)	VR %
E−10	81.2	0.35		82.5	0.37		83.8	0.40		83.7	0.41	
E−9												
E−8	6.00	0.70		6.84	0.80		7.37	0.82		7.56	0.82	
E−7												
E−6												
E−5												
E−4												
E−3												
E−2												
E−1	1.0×10^{-3}	2.00		1.0×10^{-3}	2.39		0.8×10^{-3}	2.54		1.5×10^{-3}	2.59	

VR : dispersed phase volume fraction

表15 Experimental results (Run No. SU86-5)

RUN No.	SU86-5
Column	Extraction Column
A/O	41.2 (+33.9) ℓ/h / 119.9 ℓ/h
a×f	20 mm × 40 cpm

Feed	U	210 g/ℓ	Solvent	U	< 1 mg/ℓ
	H	3.0 N		H	0.1 N

	5 (hr)			6 (hr)			(hr)			(hr)		
	U gl	H (N)	VR %	U gl	H (N)	VR %	U gl	H (N)	VR %	U gl	H (N)	VR %
E-10	81.4	0.41		84.1	0.41							
E-9	55.0	0.56		56.3	0.56							
E-8	7.54	0.82		7.51	0.82							
E-7	0.284	0.85		0.292	0.85							
E-6	0.068	0.85		0.042	0.85							
E-5	0.011	0.85		0.011	0.85							
E-4	3.0×10^{-3}	0.82		3.0×10^{-3}	0.82							
E-3	2.0×10^{-3}	0.77		3.0×10^{-3}	0.80							
E-2	1.5×10^{-3}	0.70		2.0×10^{-3}	0.70							
E-1	0.4×10^{-3}	2.59		0.4×10^{-3}	2.59							

VR : dispersed phase volume fraction

表16 Experimental results (Run No. SU86-5)

RUN No.	SU86-5
Column	Scrubbing Column
A/O	33.9 ℓ/h / 119.9 ℓ/h
a×f	20 mm × 60 cpm
Feed	Ex product

	1 (hr)			2 (hr)			3 (hr)			4 (hr)		
	U gl	H(N)	VR %	U gl	H(N)	VR %	U gl	H(N)	VR %	U gl	H(N)	VR %
Sc-6	76.1	0.32		74.3	0.34		72.6	0.35		78.6	0.35	
Sc-5												
Sc-4												
Sc-3												
Sc-2												
Sc-1	10.8	2.39		11.4	2.99		11.6	3.19		12.5	3.24	

VR : dispersed phase volume fraction

表17 Experimental results (Run No. SU86-5)

RUN No.	SU86-5
Column	Scrubbing Column
A/O	33.9 ℓ/h / 119.9 ℓ/h
a×f	20 mm × 60 cpm
Feed	Ex product

	5 (hr)			6 (hr)			(hr)			(hr)		
	U gl	H(N)	VR %	U gl	H(N)	VR %	U gl	H(N)	VR %	U gl	H(N)	VR %
Sc-6	78.1	0.34		76.8	0.34							
Sc-5	9.0	3.04		8.2	3.04							
Sc-4	10.9	3.04		11.2	3.04							
Sc-3	12.3	3.04		12.8	3.04							
Sc-2	12.1	3.09		12.5	3.14							
Sc-1	13.2	3.29		12.7	3.29							

VR : dispersed phase volume fraction

表18 Experimental results (Run No. SU86-5)

RUN No.	SU86-5
Column	Scrubbing Column
A/O	160.6 ℓ/h / 119.9 ℓ/h
a×f	20 mm × 60 cpm
Feed	Ec product

	1 (hr)			2 (hr)			3 (hr)			4 (hr)		
	U gl	H(N)	VR %	U gl	H(N)	VR %	U gl	H(N)	VR %	U gl	H(N)	VR %
St-8	0.028	1.37×10^{-3}		0.166	1.50×10^{-3}		0.215	1.50×10^{-3}		0.213	1.50×10^{-3}	
St-7												
St-6												
St-5												
St-4												
St-3												
St-2												
St-1	51.3	0.26		54.3	0.27		57.9	0.27		58.0	0.27	

VR : dispersed phase volume fraction

表19 Experimental results (Run No. SU86-5)

RUN No.	SU86-5
Column	Stripping Column
A/O	160.6 ℓ/h / 119.9 ℓ/h
a×f	20 mm × 60 cpm
Feed	Sc product

	5 (hr)			6 (hr)			(hr)			(hr)		
	U gl	H(N)	VR %	U gl	H(N)	VR %	U gl	H(N)	VR %	U gl	H(N)	VR %
St-8	0.221	1.50×10^{-3}		0.212	1.50×10^{-3}							
St-7	0.574	0.020		0.479	0.020							
St-6	0.136	0.020		0.825	0.019							
St-5	0.779	0.020		1.92	0.020							
St-4	6.16	0.020		7.49	0.020							
St-3	24.7	0.049		29.2	0.049							
St-2	45.4	0.070		46.2	0.075							
St-1	57.8	0.27		58.2	0.29							

VR : dispersed phase volume fraction

表20 Experimental results (Run No. SU86-6)

RUN No.	SU86-6
Column	Extraction Column
A/O	41.2 (+31.2) ℓ/h / 119.5 ℓ/h
a×f	20 mm × 40 cpm

Feed	U	210 g/ℓ	Solvent	U	< 1 mg/ℓ
	H	3.0 N		H	N

	1 (hr .)			2 (hr)			3 (hr)			4 (hr)		
	U gl	H(N)	VR %	U gl	H(N)	VR %	U gl	H(N)	VR %	U gl	H(N)	VR %
E-10	71.07	4.0×10^{-1}		81.5	4.0×10^{-1}		83.07	4.1×10^{-1}				
E-9							54.81	5.3×10^{-1}	3.5			
E-8	3.53	8.5×10^{-1}		3.15	8.5×10^{-1}		4.37	8.7×10^{-1}	1.1			
E-7							121×10^{-3}	9.4×10^{-1}	2.8			
E-6							9×10^{-3}	1.85	1.4			
E-5							6×10^{-3}	1.8	4.5			
E-4							3×10^{-3}	1.8	1.8			
E-3							4×10^{-3}	1.75	2.2			
E-2							2×10^{-3}	1.6	3.8			
E-1	3×10^{-3}	2.39		3×10^{-3}	2.59		2×10^{-3}	2.64				

VR : dispersed phase volume fraction

表21 Experimental results (Run No. SU86−6)

RUN No.	SU86−6
Column	Scrubbing Column
A/O	31.2 ℓ/h / 119.5 ℓ/h
a×f	20 mm × 60 cpm
Feed	Ex product

	1 (hr)			2 (hr)			3 (hr)			4 (hr)			
	U gl	H(N)	VR %	U gl	H(N)	VR %	U gl	H(N)	VR %	U gl	H(N)	VR %	g l
Sc−6	77.82	3.2×10^{-1}		78.05	3.2×10^{-1}		73.65	3.4×10^{-1}					
Sc−5							9.43	3.15	8				
Sc−4							10.02	3.20	10				
Sc−3							10.13	3.25	14				
Sc−2							10.94	3.30	11				
Sc−1	7.62	3.09		10.33	3.19		10.90	3.29					

VR : dispersed phase volume fraction

表22 Experimental results (Run No. SU86-6)

RUN No.	SU86-6
Column	Stripping Column
A/O	178.8 ℓ/h / 119.5 ℓ/h
a×f	20 mm × 60 cpm
Feed	Sc product

	1 (hr)			2 (hr)			3 (hr)			4 (hr)		
	U gl	H(N)	VR %	U gl	H(N)	VR %	U gl	H(N)	VR %	U gl	H(N)	VR %
St-8	2×10^{-3}	1.9×10^{-3}		91×10^{-3}	2.1×10^{-3}		128×10^{-3}	2.3×10^{-3}				
St-7							456×10^{-3}	2.2×10^{-2}	10.8			
St-6							513×10^{-3}	2.3×10^{-2}	4.2			
St-5							888×10^{-3}	2.4×10^{-2}	3.7			
St-4							1.95	2.4×10^{-2}	11.5			
St-3							3.63	1.8×10^{-2}	3.0			
St-2							21.16	1.9×10^{-2}	8.3			
St-1	44.98	2.4×10^{-1}		48.96	2.4×10^{-1}		49.06	2.4×10^{-1}				

VR : dispersed phase volume fraction

表23 Experimental results (Run No. SU86-7)

RUN No.	SU86-7
Column	Extraction Column
A/O	41.2 (+31.4) ℓ/h / 121 ℓ/h
a×f	20 mm × 40 cpm

Feed	U	208 g/ℓ	Solvent	U	< 1 g/ℓ
	H	3.0 N		H	N

	1 (1 hr)			2 (2 hr)			3 (3 hr)			4 (4 hr)		
	U gl	H(N)	VR %	U gl	H(N)	VR %	U gl	H(N)	VR %	U gl	H(N)	VR %
E-10	71.9	0.38		72.2	0.39		75.0	0.4		73.02	0.43	
E-9										28.19	0.7	5.5
E-8	4.149	0.93		3.705	0.87		1.664	0.83		0.68	0.95	1.2
E-7										0.21		1.8
E-6										0.016	0.86	1.7
E-5										9×10^{-3}		3.8
E-4										5×10^{-3}	0.89	
E-3										5×10^{-3}		3.7
E-2										7×10^{-3}	0.82	
E-1	1.1×10^{-3}	2.29		1.5×10^{-3}	2.48		1.0×10^{-3}	2.46		4.6×10^{-3}	2.5	

VR : dispersed phase volume fraction

表24 Experimental results (Run No. SU86-7)

RUN No.	SU86-7
Column	Scrubbing Column
A/O	31.4 ℓ/h / 121 ℓ/h
a×f	20 mm × 60 cpm
Feed	Ex product

	1 (1 hr)			2 (2 hr)			3 (3 hr)			4 (4 hr)			
	U gl	H(N)	VR %	U gl	H(N)	VR %	U gl	H(N)	VR %	U gl	H(N)	VR %	g l
Sc-6	74.1	0.29		72.3	0.36		68.3	0.35		71.27	0.36		
Sc-5										5.8	2.67	44	
Sc-4										5.5	2.88	3.4	
Sc-3										6.2	3.07	38	
Sc-2										6.0	3.13	4.4	
Sc-1	4.6	2.59		4.5	3.27		3.5	3.25		4.8	2.94		

VR : dispersed phase volume fraction

表25 Experimental results (Run No. SU86-7)

RUN No.	SU86-7
Column	Stripping Column
A/O	154.7 ℓ/h / 121 ℓ/h
a×f	20 mm × 60 cpm
Feed	Sc product

	1 (1 hr)			2 (2 hr)			3 (3 hr)			4 (4 hr)		
	U gl	H(N)	VR %	U gl	H(N)	VR %	U gl	H(N)	VR %	U gl	H(N)	VR %
St-8	0.17	2.9×10^{-3}		0.087	3.1×10^{-3}		0.148	2.4×10^{-3}		0.145	2.8×10^{-3}	
St-7										0.488	0.018	20
St-6										0.661	0.019	1.5
St-5										1.034	0.020	17
St-4										1.557	0.019	5.7
St-3										4.8	0.019	9.3×10^{-3}
St-2										32.6	0.027	19
St-1	51.4	0.26		54.1	0.26		54.8	0.26		54.4	0.27	

VR : dispersed phase volume fraction

E　体積分率

表 26　体積分率測定結果

Run No. SU86-6

Ex Column				Sc Column				St Colum			
Sampling point	分散相 (cc)	Total 量 (cc)	体積分率 (%)	Sampling poin	分散相 (cc)	Total 量 (cc)	体積分率 (%)	Sampling point	分散相 (cc)	Total 量 (cc)	体積分率 (%)
Ex−2	6.0	156	3.8	Sc−2	21.0	190	11	St−2	13.5	162	8.3
3	3.5	162	2.2	3	27.5	190	14	3	5.5	183	3.0
4	3.0	166	1.8	4	17.5	168	10	4	19.5	170	11.5
5	8.5	190	4.5	5	12.8	160	8	5	6.8	184	3.7
6	2.5	184	1.4					6	7.5	180	4.2
7	4.7	166	2.8					7	18.0	166	10.8
8	2.0	190	1.1								
9	6.5	185	3.5								

測定時間　PM 13:15～13:30

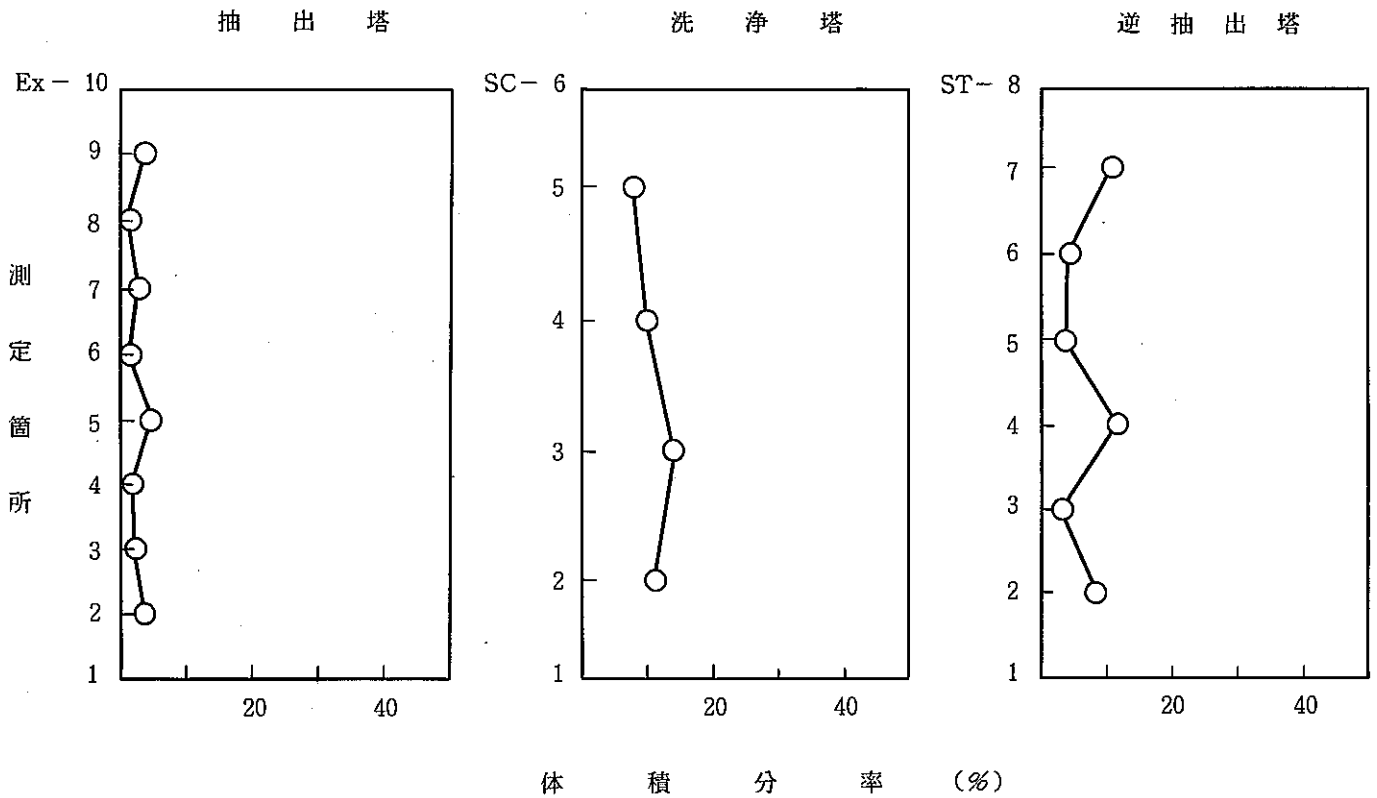


図22.　ラン NO　SU 86－6

表 27　体積分率測定結果

Run No. SU86−7　　日付　62. 1. 14

Ex Column				Sc Column				St Column			
Sampling point	分散相 (cc)	Total 量 (cc)	体積分率 (%)	Sampling point	分散相 (cc)	Total 量 (cc)	体積分率 (%)	Sampling point	分散相 (cc)	Total 量 (cc)	体積分率 (%)
Ex−2	−	−	−	Sc−2	8	182	4.4	St−2	32	168	19
3	6.5	178	3.7	3	65.5	174	38	3	1.5	162	0.009
4	−	−	−	4	6.2	182	3.4	4	9.5	168	5.7
5	6.3	167	3.8	5	77.8	176	44	5	−	−	−
6	3	172	1.7					6	2.5	172	1.5
7	3	164	1.8					7	35	171	20
8	2	162	1.2								
9	8.3	150	5.5								

測定時間　PM 14:25〜14:40

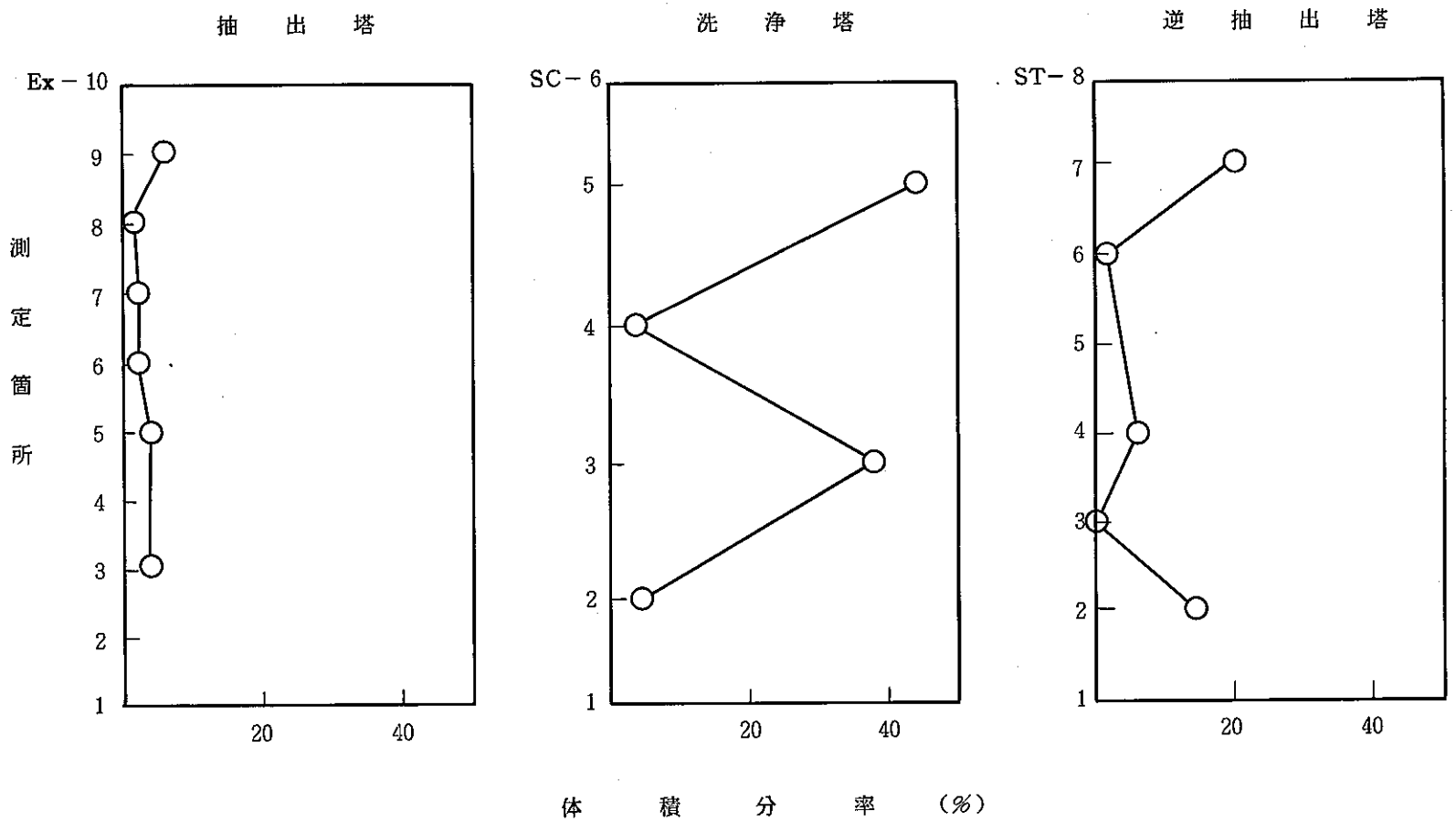


図23.　ラン NO　SU 86 − 7

F　液相分散正常時と悪化時の抽出カラム内写真

抽出塔内液相分散状態悪化前後の確認試験

Run No. UR－3

分散正常時の写真

日付　59年9月29日

（図33参照）

写真　No.　1

撮影場所	抽出塔 SG
撮影時間	試験開始　分後

Feed 206.5 g/l　2.98 NH^+
Aq　26.9 l/h＋6.8　l/h
org　52.5 l/h
pulse Amp.　20 mm
Freq.　40 cpm

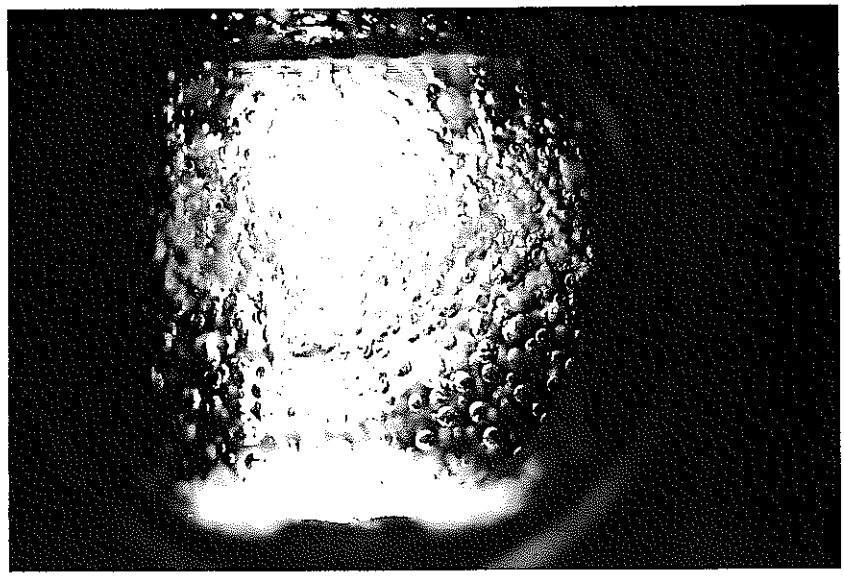
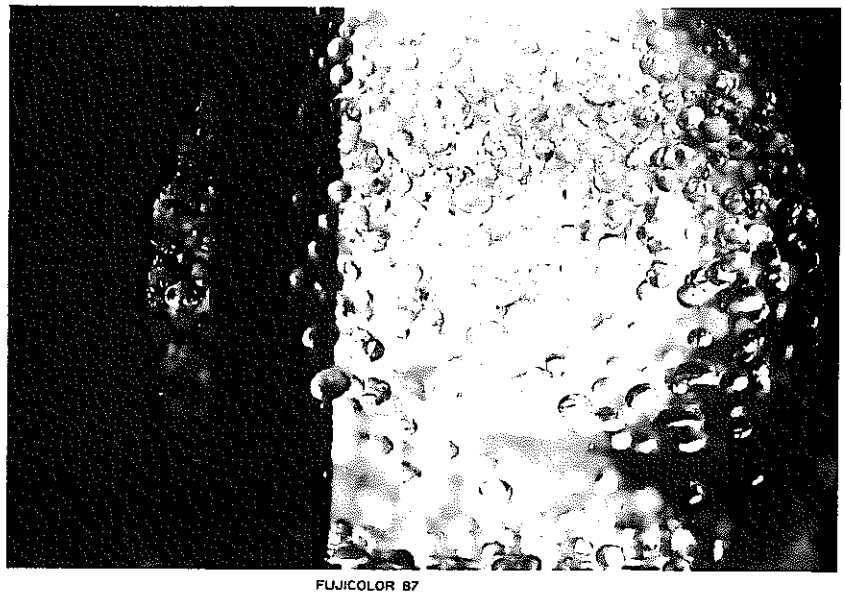


写真　No.　2

撮影場所	抽出塔 SG
撮影時間	試験開始　分後

Feed 206.5 g/l　2.98 NH^+
Aq　26.9 l/h＋6.8　l/h
org　52.5 l/h
pulse Amp.　20 mm
Freq.　40 cpm



抽出塔内液相分散状態悪化前後の確認試験

Run No. SU86-5

分散悪化時の写真

日付　61年10月30日

写真　No.　3

撮影場所	抽出塔 SG-2
撮影時間	試験開始 450 分後

Feed 210 g/l　3.0 NH^+
Aq　41.2 l/h+33.9 l/h
org　119.9 l/h
pulse Amp.　20 mm
Freq.　40 cpm

写真　No.　4

撮影場所	抽出塔 SG-2
撮影時間	試験開始 450 分後

Feed　210 g/l　3.0 NH^+
Aq　41.2 l/h+33.9 l/h
org　119.9 l/h
pulse Amp.　20 mm
Freq.　40 cpm

抽出塔内液相分散状態悪化前後の確認試験

Run No. SU86－6

日付　61年11月25日

第1回　アルカリ洗浄後の写真

写真　No. 5

撮影場所	抽出塔 SG－1
撮影時間	試験開始 26 分 後

Feed　210 g/l　3.0 NH^+
Aq　41.2 l/h + 31.2 l/h
org　119.5 l/h
pulse　Amp. 20 mm
　　Freq. 40 cpm

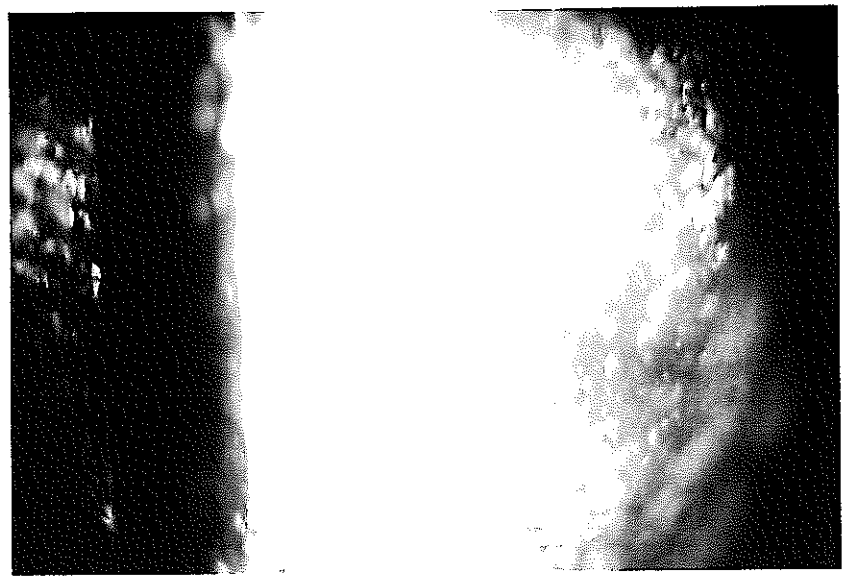
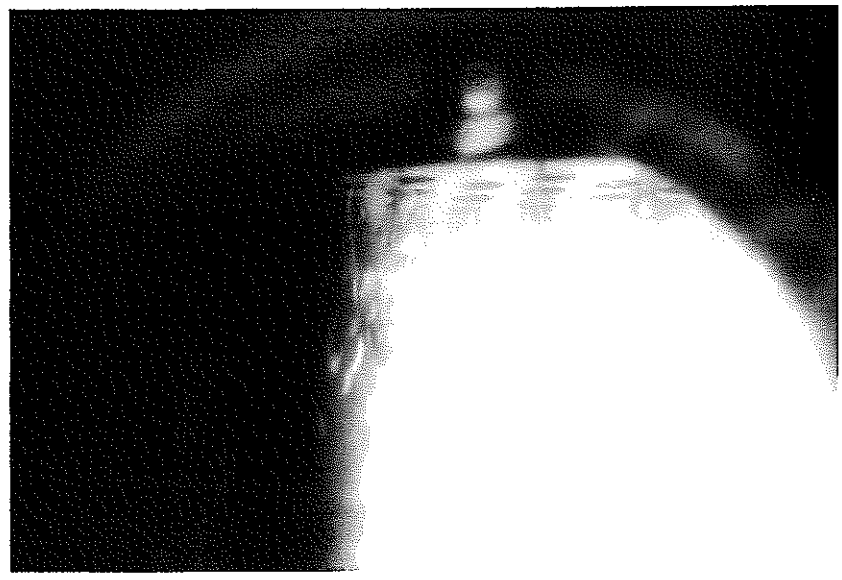


写真　No. 6

撮影場所	抽出塔 SG－2
撮影時間	試験開始 27 分 後

Feed　210 g/l　3.0 NH^+
Aq　41.2 l/h + 31.2 l/h
org　119.5 l/h
pulse　Amp. 20 mm
　　Freq. 40 cpm



抽出塔内液相分散状態悪化前後の確認試験

Run No. SU86－6

日付　61年11月25日

第１回　アルカリ洗浄後の写真

写真　No. 7

撮影場所	抽 出 塔 SG－1
撮影時間	試験開始 80 分 後

Feed　210 g/l　3.0 NH^+
Aq　41.2 l/h＋31.2 l/h
org　119.5 l/h
pulse　Amp. 20 mm
　　Freq. 40 cpm

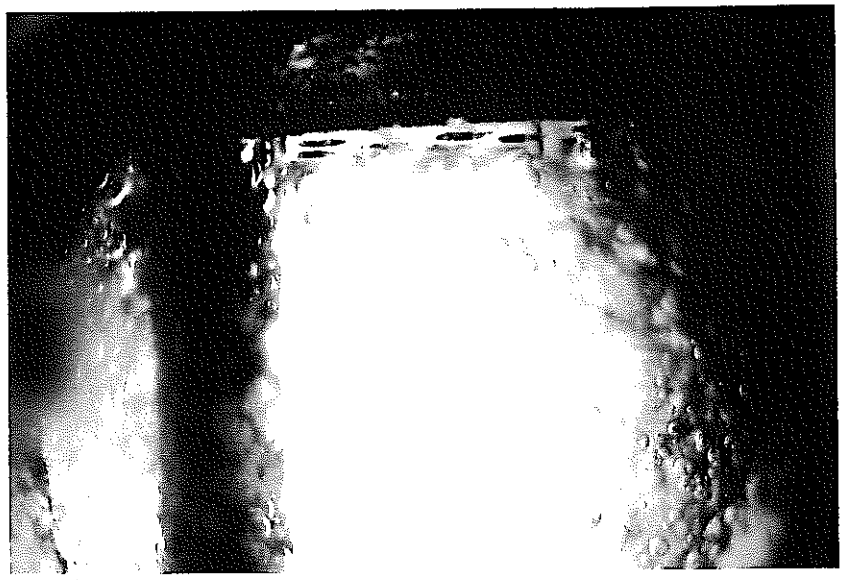


写真　No. 8

撮影場所	抽 出 塔 SG－1
撮影時間	試験開始 80 分 後

Feed　210 g/l　3.0 NH^+
Aq　41.2 l/h＋31.2 l/h
ouls　Amp. 20 mm
　　Feeq. 40mmm

抽出塔内液相分散状態悪化前後の確認試験

Run No. SU86－6

日付　61年11月25日

第1回　アルカリ洗浄後の写真

写真　No. 9

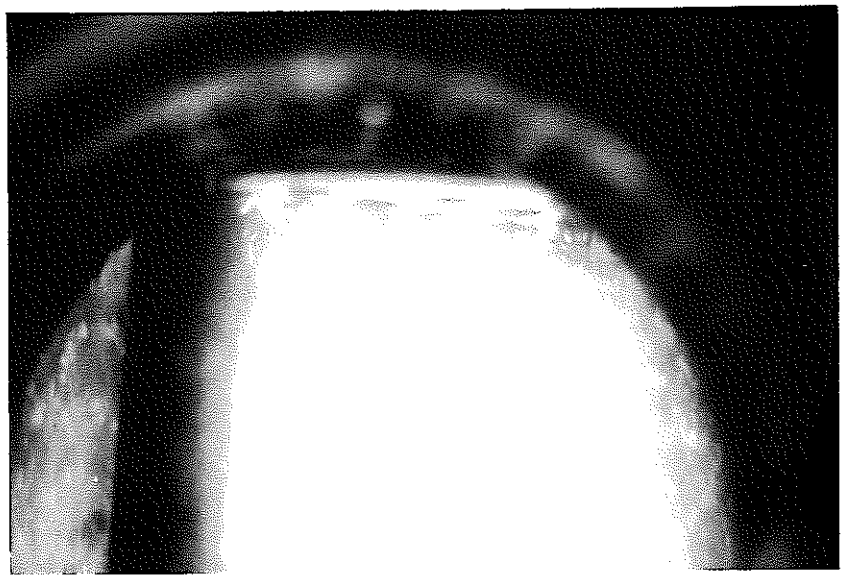
撮影場所	抽 出 塔 SG－2
撮影時間	試験開始 84 分 後

Feed　210 g/l　3.0 NH^+
Aq　41.2 l/h+ 31.2 l/h
org　119.5 l/h
pulse　Amp. 20 mm
　　Freq. 40 cpm

写真　No. 10

撮影場所	抽 出 塔 SG－2
撮影時間	試験開始 84 分 後

Feed　210 g/l　3.0 NH^+
Aq　41.2 l/h+31.2 l/h
org　119.5 l/h
Pulse　Amp. 20mm
　　Freq. 40 cpm

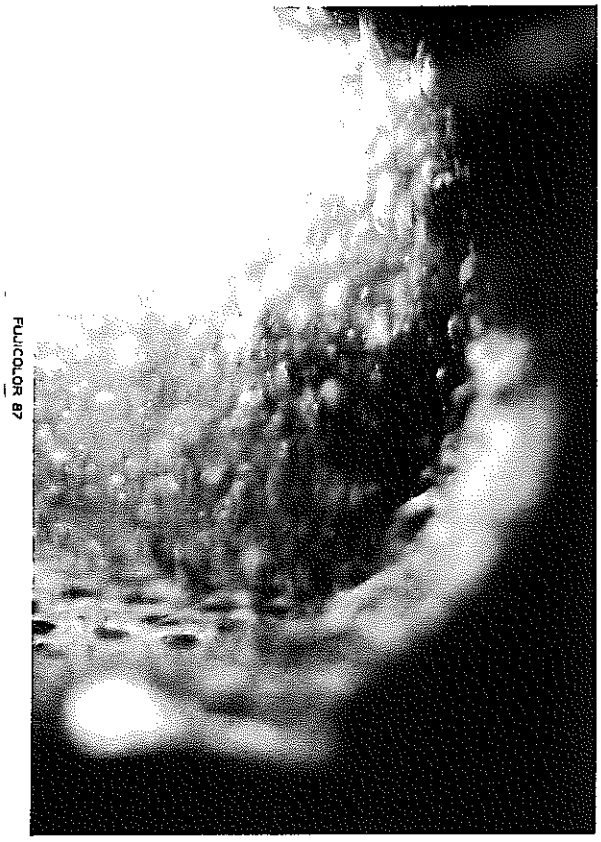


抽出塔内液相分散状態悪化前後の確認試験

Run No. SU86－7

日付　62年1月14日

写真　No. 11



撮影場所	抽 出 塔 SG－1
撮影時間	試験開始 183 分後

Feed	208 g/l	3.0 NH^+
Aq	41.2 l/h+ 31.4 l/h	
org	121 l/h	
pulse	Amp.	20 mm
	Freq.	40 cpm

写真　No. 12

撮影場所	抽 出 塔 SG－1
撮影時間	試験開始 252 分後

Feed	208 g/l	3.0 NH^+
Aq	41.2 l/h+ 31.4 l/h	
org	121 l/h	
pulse	Amp.	20 mm
	Freq.	40 cpm

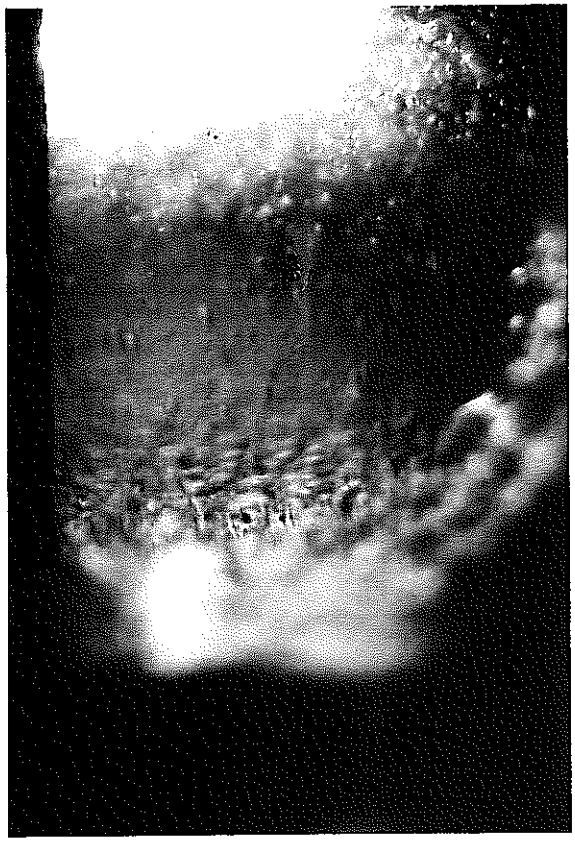
抽出塔内液相分散状態悪化前後の確認試験

Run No. SU86-7

日付　62年1月14日

第2回　アルカリ洗浄後の写真

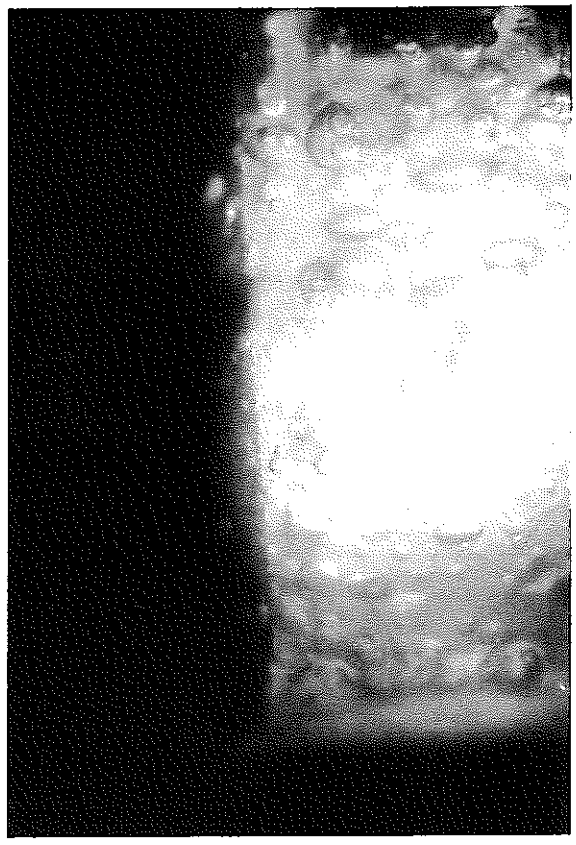
写真　No. 13



撮影場所	抽 出 塔 SG-1
撮影時間	試験開始 83 分 後

Feed	208 g/l	3.0 NH^+
Aq	41.2 l/h+	31.4 l/h
org	121 l/h	
pulse	Amp.	20 mm
	Freq.	40 cpm

写真　No. 14



撮影場所	抽 出 塔 SG-2
撮影時間	試験開始 85 分 後

Feed	208 g/l	3.0 NH^+
Aq	41.2 l/h +	31.4 l/h
org	121 l/h	
pulse	Amp.	20 mm
	Freq.	40 cpm

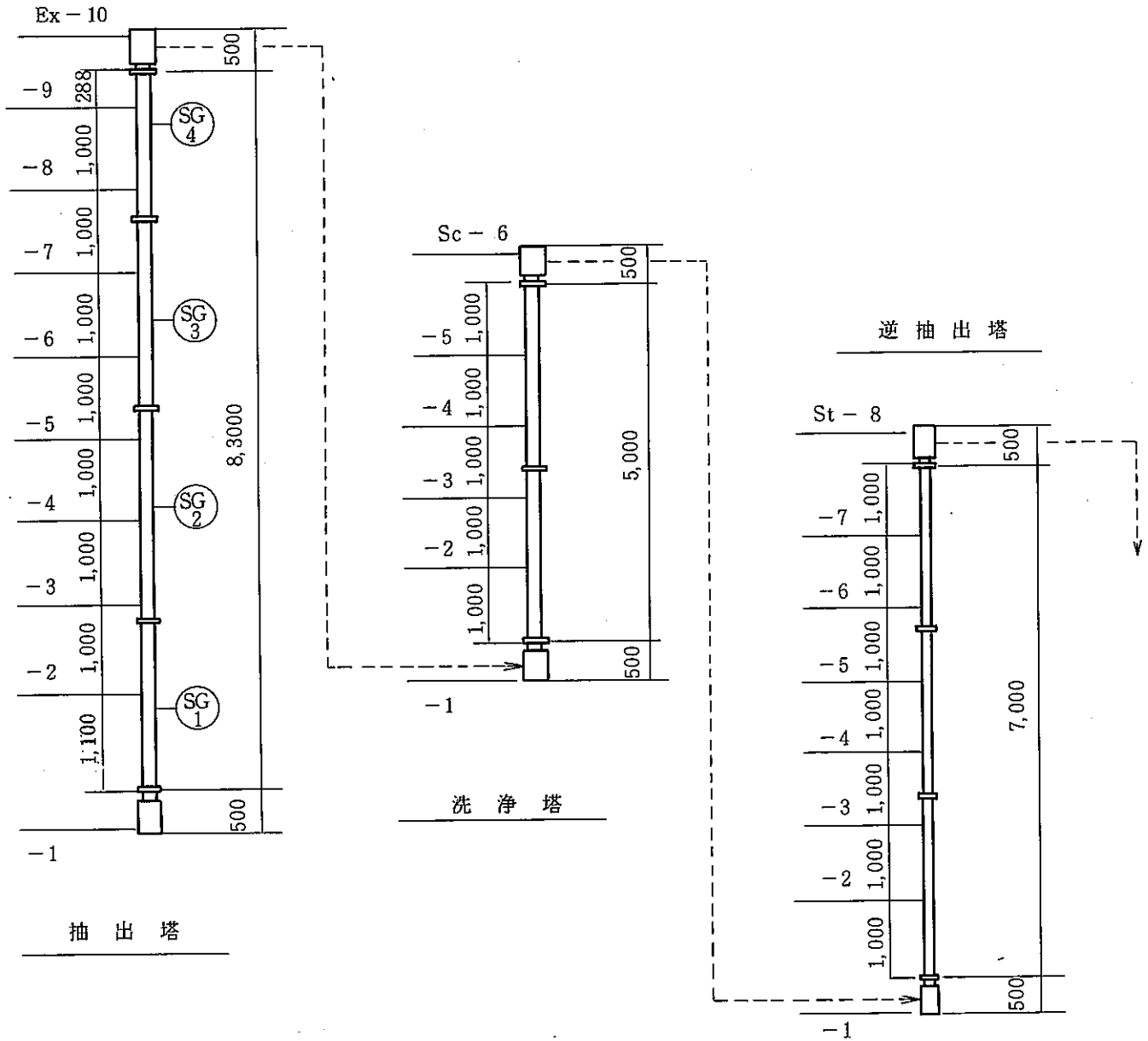


図 24. 抽出カラム内撮影サイトグラス取付位置