

TN8440 87-123
PNC I8440 87-19

~~内部資料~~

本資料は2001年 6月20日付けで登録区分、
変更する。
[技術情報室]

含塩廃液固化システムの概要

1984年 11月

動力炉・核燃料開発事業団
東海事業所

遠心薄膜蒸発器

含塩廃液

廃棄物

Iodox 法

アルカリスクラブ法

粉体化

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. 6. 20
浅妻新太郎

表紙 含塩廃液固化システムの概要

(別表題)

要旨の書き方

- ① 500字以内にとりまめて記述する。
- ② 本文が英文の場合でも和文の要旨をつける。
- ③ 要旨には次のような内容を記述する。
目的、方法、結果、結論

(著者氏名) 小島久雄^{*}, 浅妻新太郎^{***}
 榎原英千世^{**}, 林正太郎^{*}

要 旨

(目) 高速炉燃料再処理施設に使用することとを目的に開発を進めてきた。含塩廃液の固化システムについて、その概要及び成果を発表資料としてまとめた。

含塩廃液の固化システムに減容性の大きい、タブレット固化を望定し、タブレット固化する方法に遠心薄膜蒸発器を採用。同器によつて作られるタブレットの特性等を評価した結果をまとめた。本資料は、1984年10月12日の昭和59年度、放射性廃棄物業務連絡会、秋期分科会での報告資料である。

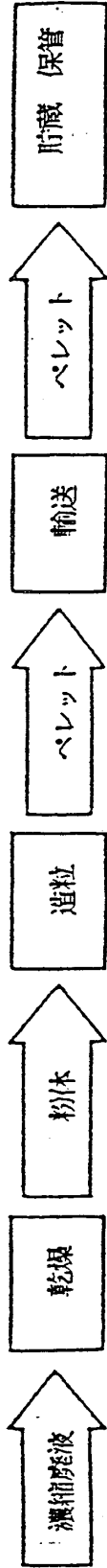
* 技術開発部, 機器材料開発室
 ** " , 建設室
 *** 環境工学開発部, 技術課

目的

高速炉燃料リサイクルシステム試験施設建設支援技術の確立

方法

遠心分離異相凝固化システムの採用



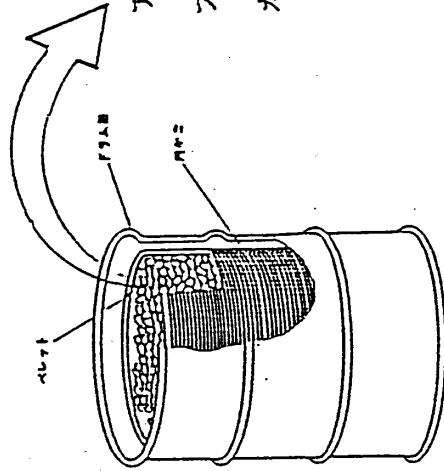
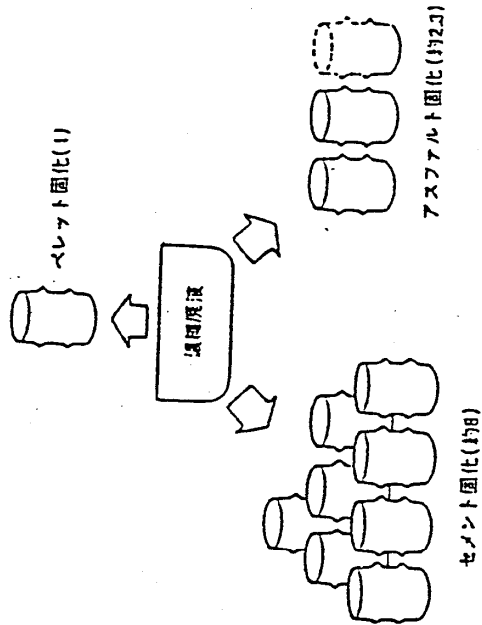
基本プロセス図 濃縮廃液は乾燥粉体後 ペレットに造粒され貯蔵 保管される

選定理由

減容性 大 貯蔵容量 小

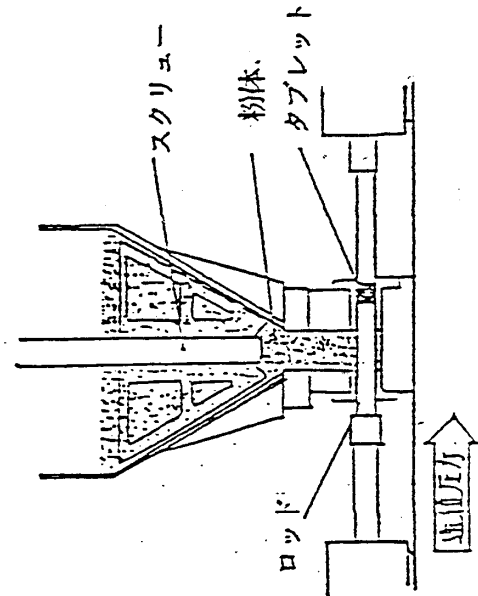
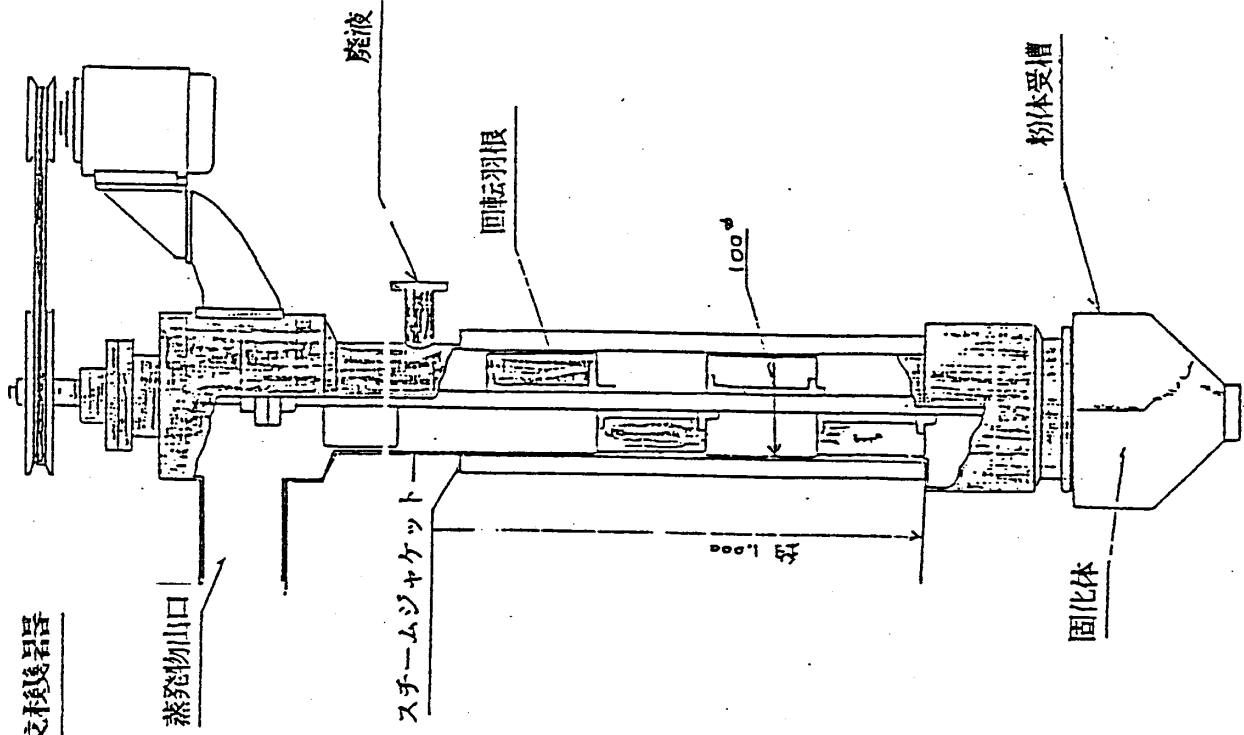
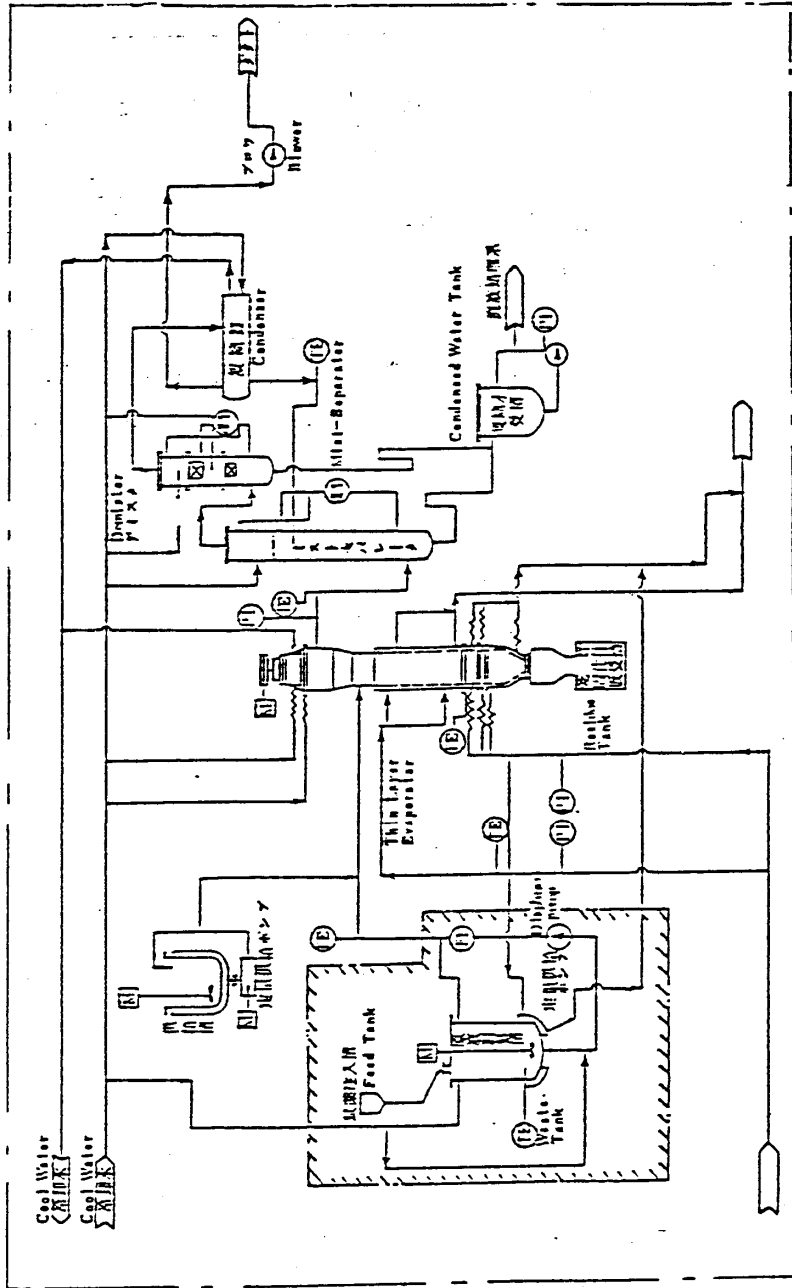
よりの高次の処理

及び処分への対応性 大



プロセスフロー

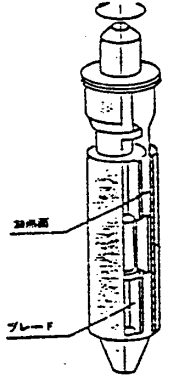
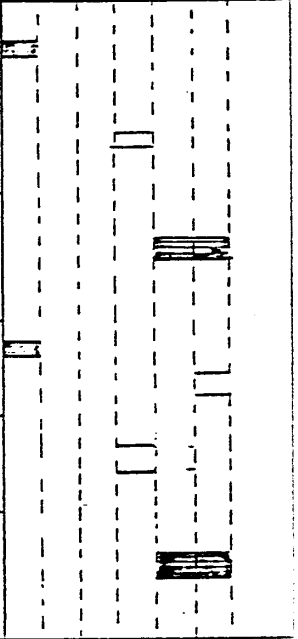
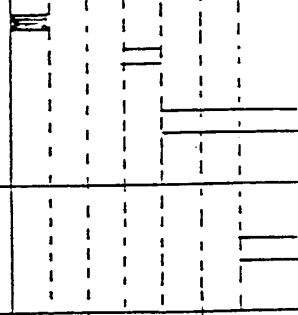
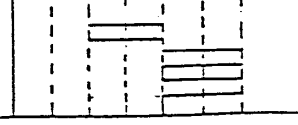
形式試験装置追加各フロー及び主要構成機器



造粒機

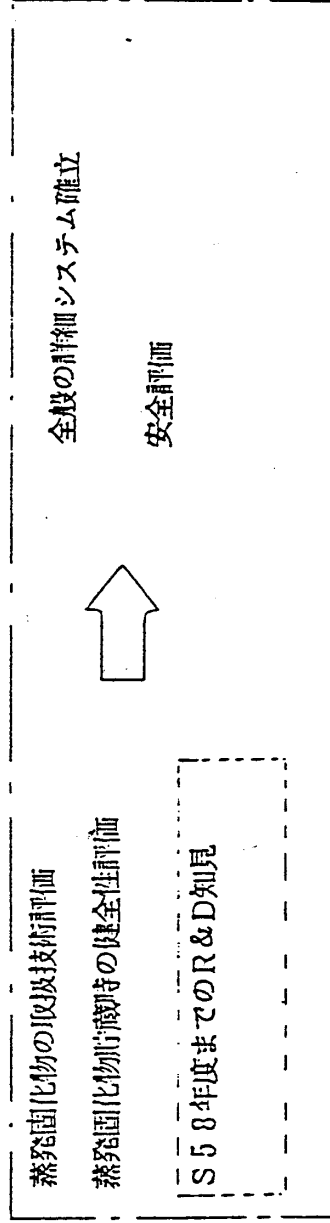
遠心膜蒸発器 (工学試験装置)

開発経過 (再処理工場実施分含む)

プロセス	機器	評価項目	対象廃液	工程 (年度)
処理対象廃液	—	模擬廃液の決定 模擬廃液の物性評価	LWR廃液 ヨウ素含有廃液 含塩廃液	54, 55, 56, 57, 58, 59
 遠心薄膜蒸発器	性能	基礎試験 蒸発及びかきとり状況確認	LWR廃液	
		固化工学試験 廃液供給量の影響 加熱蒸気温度の影響 ブレード回転数の影響 廃液PHの影響 装置DF 減容比	ヨウ素含有廃液 含塩廃液	
		安全性	NaNO ₂ 粉体の長期安全性評価 添加有機物の安全評価	
	保守性	洗浄効果評価 ブレードの耐久性評価 洗浄効果評価 材料摩耗量評価 運転保守性評価 (振動騒音) 遠隔保守方式評価 (ラック方式)	ヨウ素含有廃液 含塩廃液	
		造粒機	造粒化予備検討 造粒機性能評価 (造粒方式) ペレット物性評価	
	ベレック機	ベレット取扱性	貯蔵容器の仕様検討 充填機構評価 容器モニタリング機構評価 (ドラム缶表面線量率測定)	
移送装置	ドラム缶移送技術	容器の輸送機構評価 容器のハンドリング機構評価	含塩廃液	
貯蔵設備	ベレット物性	ベレット物性評価 (潮解性 耐熱性 耐放射線性) ベレット長期安定性評価	含塩廃液	
システム	—	システム化検討 基本設計 系統基本構成 主要構成機器仕様 保守性	LWR廃液 ヨウ素含有廃液 含塩廃液	
		安全性	システムの健全性評価 トラブル発生時の安全性評価 安全審査対応項目の洗い出し	
—	—	装置製作 ヨウ素貯蔵化学試験装置 材料摩耗試験装置 遠心薄膜蒸発器保守装置	—	

結論 直取型燃料リサイクル試験施設の廃液処理工程に
適心、初期異蒸発固化システムを採用

今後の問題



S59年度

今後の方針 (案)

Table. Composition of Simulated Waste
模擬廃液の組成

	Concentration (wt%)		
	Acidic Waste	Neutral Waste	Alkaline Waste
NaNO ₃ (wt%)	30	30	30
HNO ₃ (N)	2.6	0	0
NaOH (N)	0	0	2.3
Fe ₂ O ₃ (wt%)	1	1	1
SiO ₂ (wt%)	0.5	0.5	0.5
Oil (wt%)	0.5	0.5	0.5
TDP+n-Dodecane (ppm)	400±200	400±200	400±200
PH (-)	1~1.5	7.0	9.5~12.0
Density (g/cm ³)	1.28~1.33	1.24	1.32

* Ratio of TDP/n-Dodecane = 1:1

パラメータ	設定値		
	10	20	30
廃液供給量 (L/H)	10	20	30
加熱蒸気温度 (°C)	120	130	140
プレート周速 (m/s) (プレート回転数 (rpm))	3.2 (620)	3.9 (746)	4.7 (900)
廃液の種類	酸性	中性	アルカリ性
	2N	6N	2N 3N

試験方法

Rotating Speed	3.9m/s
Conc.	3.2wt%
Waste	Neutral Waste

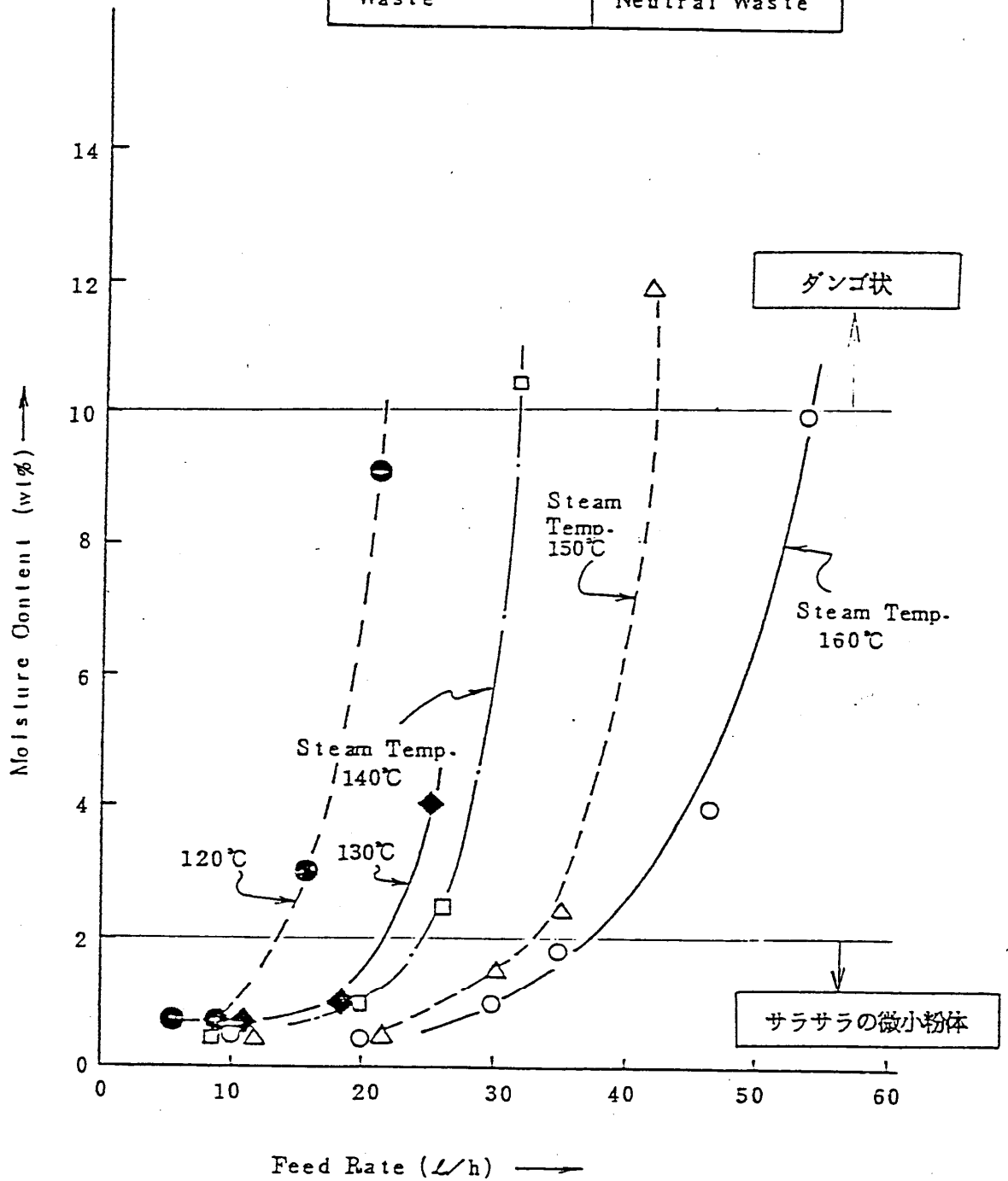


Fig. Effect of Steam Temperature
蒸気温度の影響

Steam Temp.		160℃	140℃	130℃	120℃
Rotating Speed	4.7 m/s	○	●	◎	⊙
	3.9 m/s	□	■	◇	◆
	3.2 m/s	△	▲	—	—
Concentration		32 wt%			
Waste		Neutral Waste			

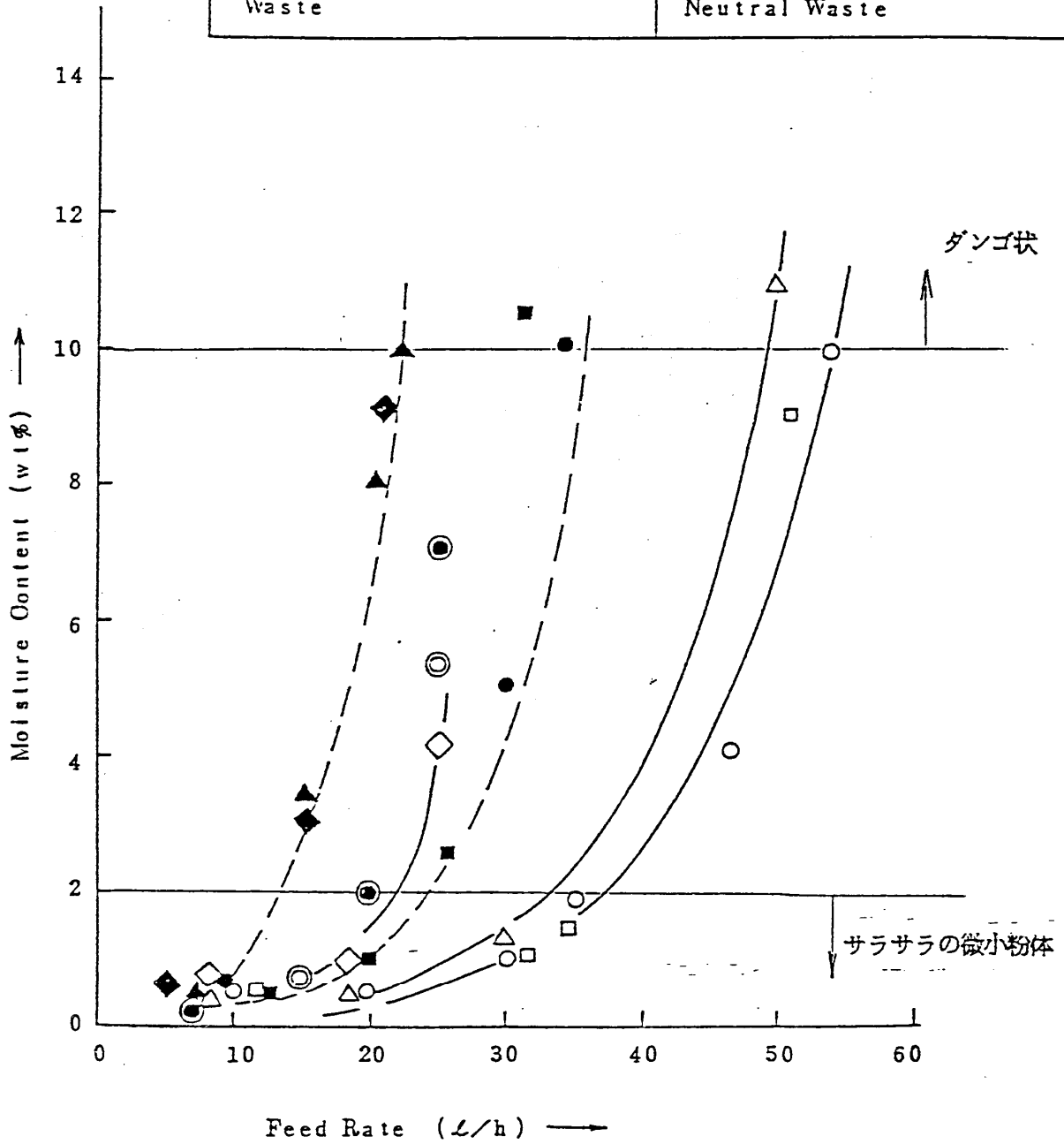
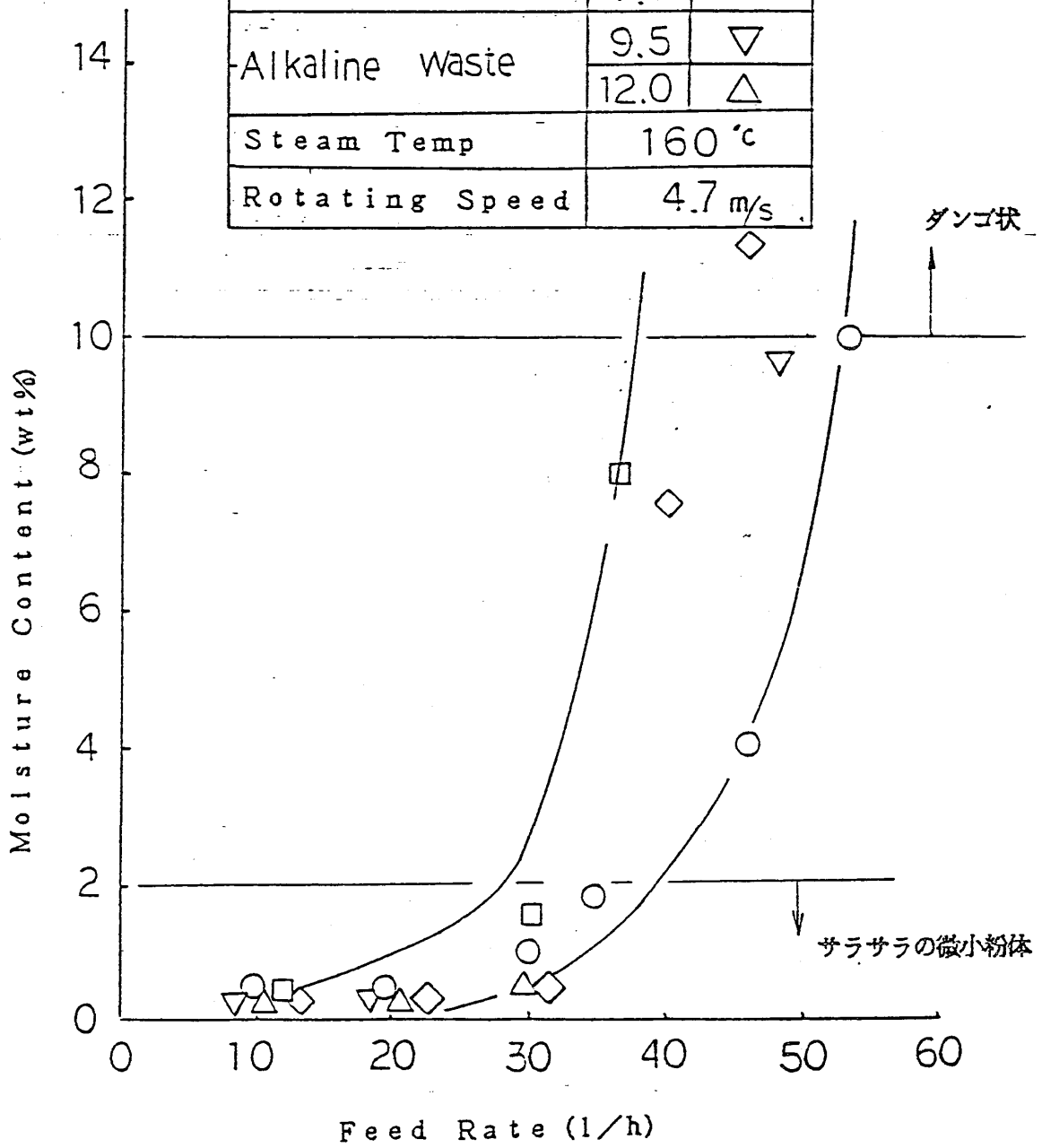


Fig. Effect of Rotating Speed of the Blades
ブレード回転数の影響

	PH	Mark
Acidic Waste	1.0	◇
	1.5	□
Neutral Waste	7.0	○
Alkaline waste	9.5	▽
	12.0	△
Steam Temp	160 °c	
Rotating Speed	4.7 m/s	



Effect of PH

PHの影響

Table. Decontamination Factor
除染係数 (Neutral Waste)

Rotating Speed (m/s)	4.7	3.9	3.2
Stem Temp. (°C)			
160	5530	3370	3970
150	—	3700	—
140	3670	3370	3590
130	3860	3150	3210
120	2650		

除染係数 (DF)

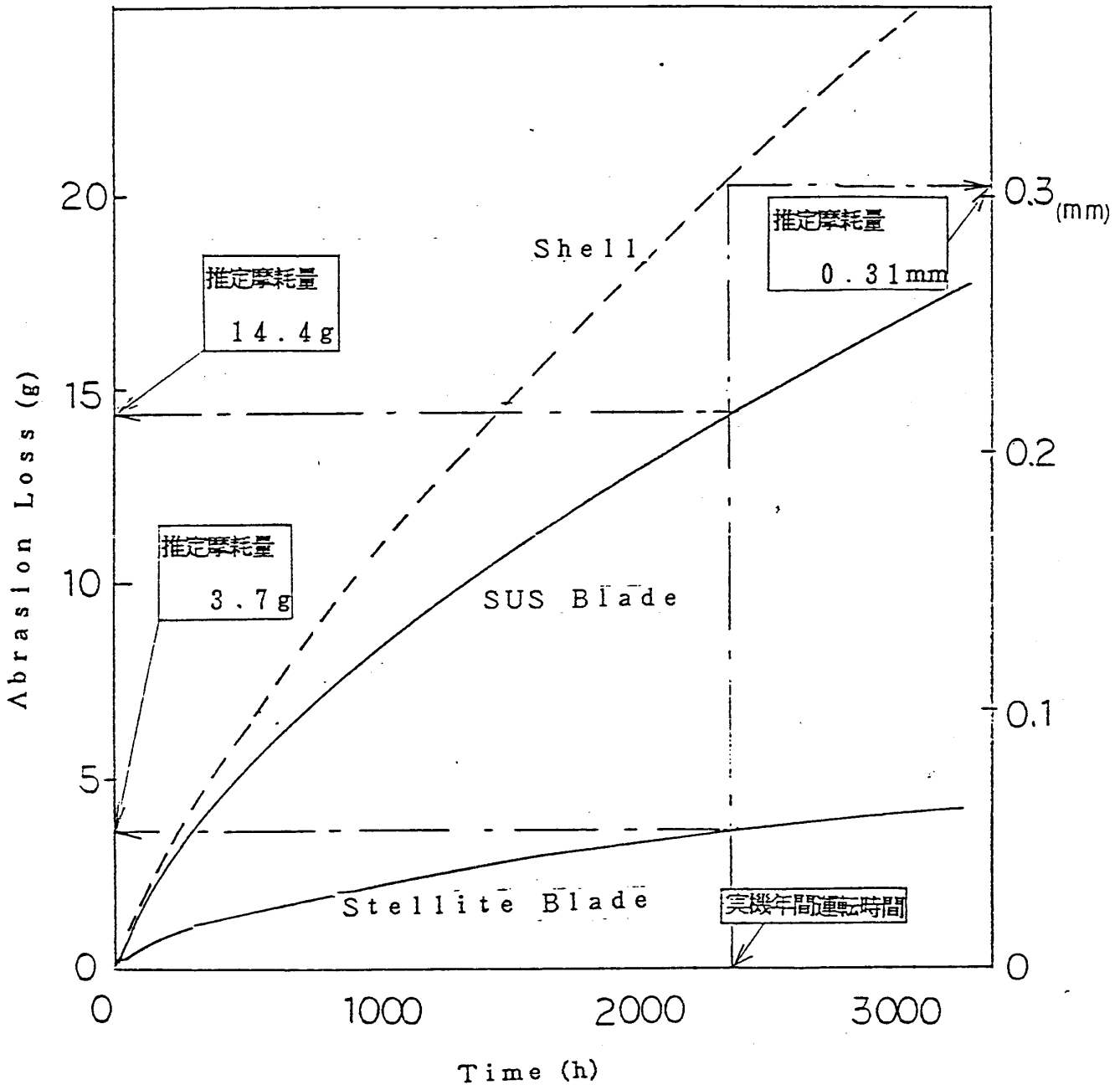
模擬廃液の固形分濃度と電導度の関係から、廃液と凝縮液の電導度を測定し除染係数 (DF) を求めた。

$$DF = \frac{\text{模擬廃液の電導度}}{\text{凝縮液の電導度}}$$

表 各種廢液の固化物の減容比

固化物の種類	液		固 化 物		備 考
	固形分濃度 (wt%)	密 度 (g/cm ³)	見掛け比重 (g/cm ³)	減 容 比 (-)	
酸性廢液	32	1.28	0.58 ~ 0.65	1.42 ~ 1.50	ペレット造粒物の密度 約 2.28 g/cm ³ Total 減容比 約 5.4
中性廢液	32	1.24	0.60 ~ 0.80	1.74 ~ 2.24	
アルカリ廢液	30.5	1.32	0.63 ~ 0.72	1.21 ~ 1.38	
NaNO ₃ 溶液	30	1.22	0.58 ~ 0.77	1.58 ~ 2.1	工業用 NaNO ₃ のみを溶解した
工業用 NaNO ₃	—	—	1.1	—	NaNO ₃ の其比重は 2.257

$$\text{減 容 比} = \frac{\text{原液容量} (\rho)}{\text{固化物容量} (e)} = \frac{\text{見 掛 比 重}}{\text{溶液密度} \times \text{固形分濃度}}$$



Estimated Abrasion Loss of Blade and Shell

ブレードとシェルの推定摩耗量

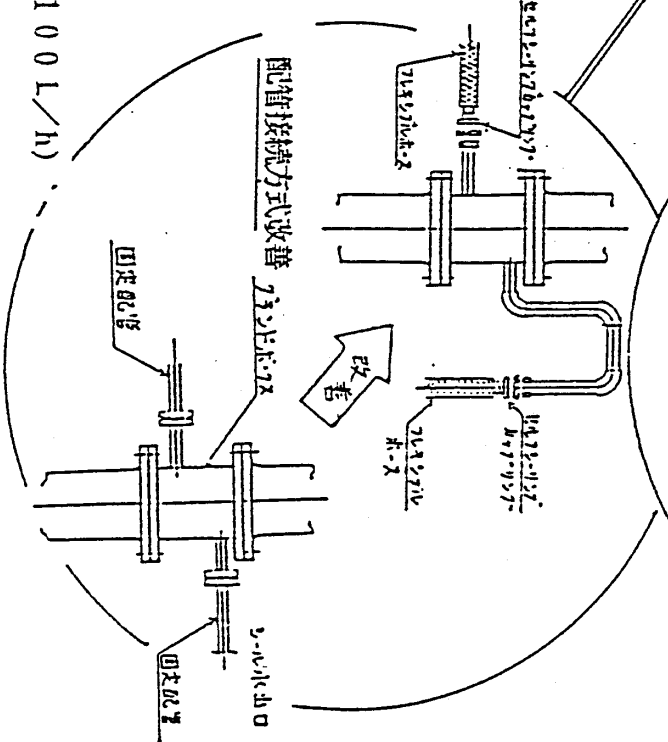
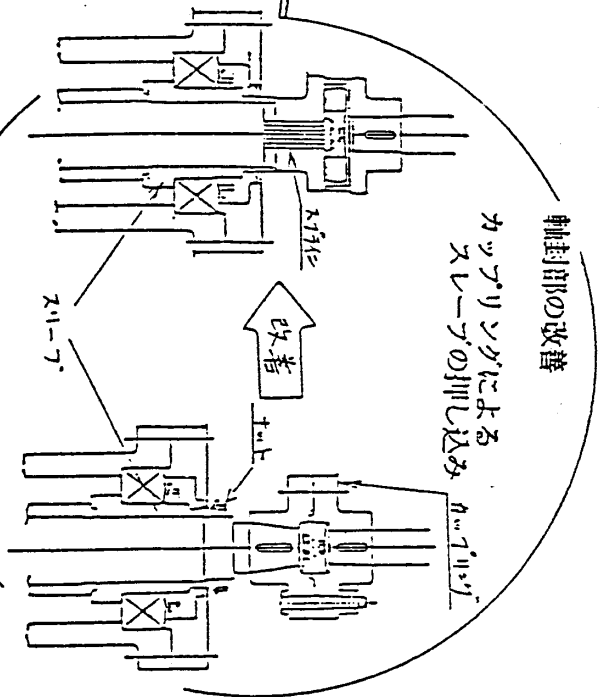
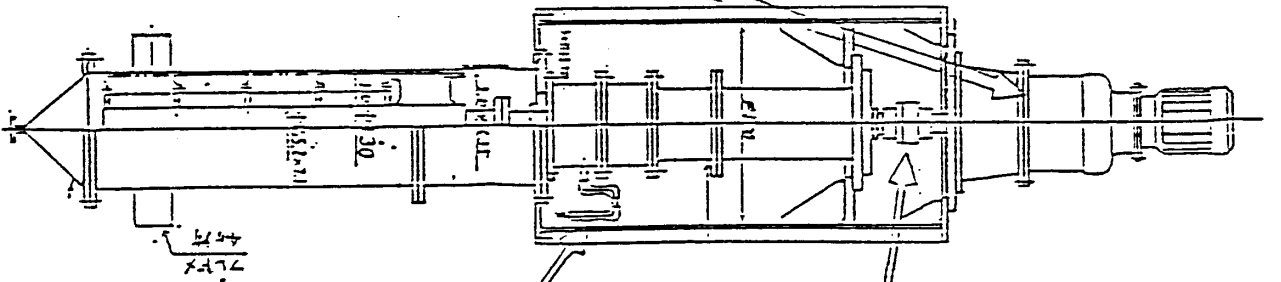
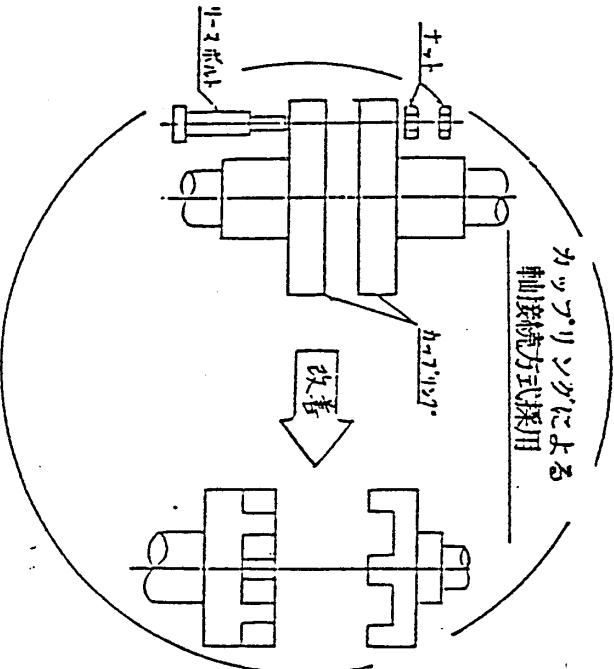
保守・交換機軸等の保守

保守回数： 下部軸受削除

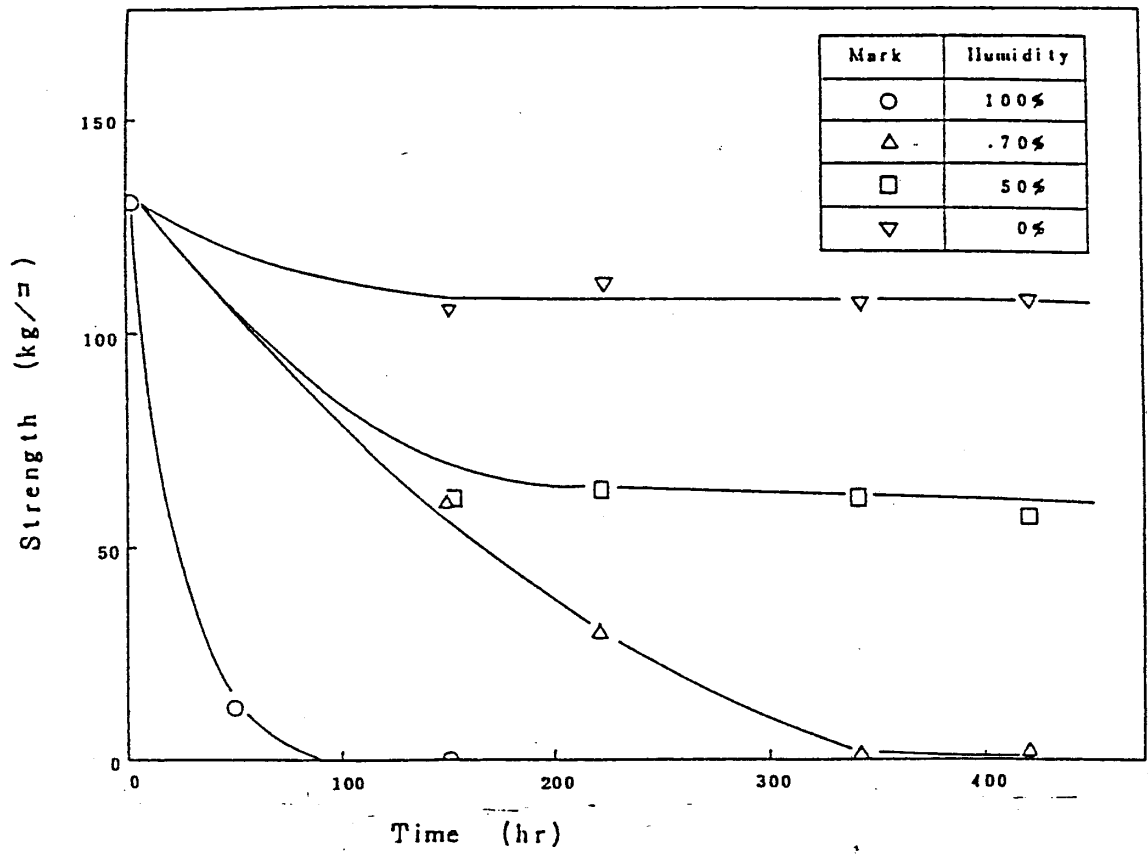
軸封部カッターソグ、固定法改善
ボルト本数削減

交換具足： プレートの交換作業時間 小
(約1時間)

作業環境性： 運転状態での振動 問題なし
(許容振幅値100 mの約1/10)

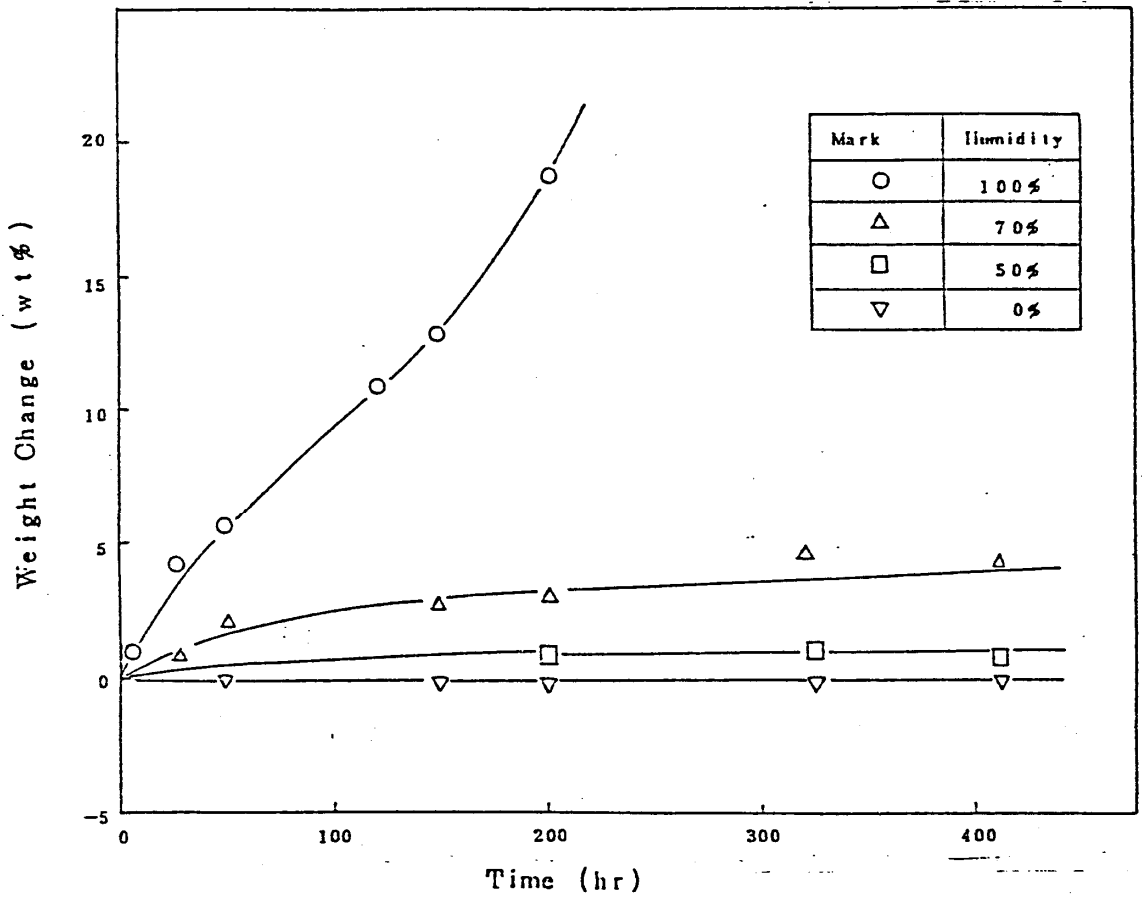


遠心潤滑装置 (処理能力100L/h)



Strength Change of Pellet

ペレット圧潰強度変化



Weight Change of Pellet

ペレットの重量変化