

PNC

TN8410 87-101  
~~I8410 87-28~~

本資  
変更等。

付付けで登録区分、

~~内部資料~~

2001. 6. 20

[技術情報室]

せん断ピン溶解試験結果

1984年 3月

動力炉・核燃料開発事業団

東海事業所

せん断ピン長さ

溶解槽

溶解時間

せん断機

せん断ピン開口率

中空フレット

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)



# (表題) セン断ピン溶解試験結果

(前表題)

要旨の書き方

- ① 500字以内はまとめて記述する。
- 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\*、浅妻新一郎\*\*\*  
榎原英千世\*\*、林正太郎\*

## 要 旨

高速炉燃料ピン束セン断によって発生するセン断片では、開口率、長さ、がまちまちである。このようなセン断片を溶解槽で溶解する為、セン断片の溶解特性を評価した。

UBペレットをSUS管の中に入れ、セン断片の長さ及び端面の開口率を変化させて、硝酸溶液中での溶解時間を評価した。

上記試験により下記の結果を得た。

1. セン断ピン長さが30mm程度の場合、セン断ピン開口率は溶解時間に影響を及ぼさない。
2. セン断ピン長さが50mm程度の場合にはセン断ピン開口率は溶解時間に影響を及ぼす。特に20% - 0%の開口率の時はその影響は顕著である。

溶解工程を効率的に運転する為にはセン断時に発生するセン断片長さを30mm以下にする必要がある。

\* 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

## 概要

一般に使用者燃料の溶解に關しては、燃料の製造履歴(原料粉製造方法、焼結温度・時間)、炉内照射履歴(燃焼度)及び再処理プラントでの機械的処理条件(せん断特性)等による様々な条件が重なり合ひ、一概に、その特性を推測することは困難なものと存してゐる。

本試験はこれらの条件のうち特に機械的処理条件に注目し、その因子であるせん断ピン長さ、開口率が溶解特性にどのような影響を及ぼすかを、 $UO_2$ を充填した模擬せん断ピンを用いて調査したものである。

本、4N・硝酸を用いた $UO_2$ 溶解試験の結果、せん断ピン長が30mm程度であれば、ピン開口率が変化しても溶解特性に影響を及ぼさず、このことがわかった。

従つて、今後、機械的処理条件に適切なせん断ピン長さの設定等の制約を加えることにより、溶解工程に与える、溶解時間の遅延と、このような影響は、防ぐことができると思へる。

## 1. 目的.

高炉燃料ピンは外径がもんじゅコアの場合 6.5mm と細く、せん断片は、開口部がさらに小さくなること  
が考えられる。このことが燃料の溶解時間にどの  
ような影響を及ぼすかについて調査することは重要な  
課題である。

本試験はせん断ピンの長さ、及び開口率をパラメータとし  
て溶解試験を行い、せん断・溶解工程の技術開発  
を進めるべくに当たってのバックデータを取得するもの  
である。

## 2. 試験概要

本試験では、もんじゅコア燃料の模擬として  $UO_2$  ペレットを挿入したせん断ピンを用いた。そして、この模擬せん断ピンの開口率、長さを変化したもの（表1参照）を4規定、100 ml の硝酸液中で加熱溶解し主に以下に述べるデータを取得した。

- ・ せん断ピン開口率と溶解時間との関係
- ・ せん断ピン長さとの溶解時間との関係。

## 3. 試験方法

試験装置の概略図を示す。

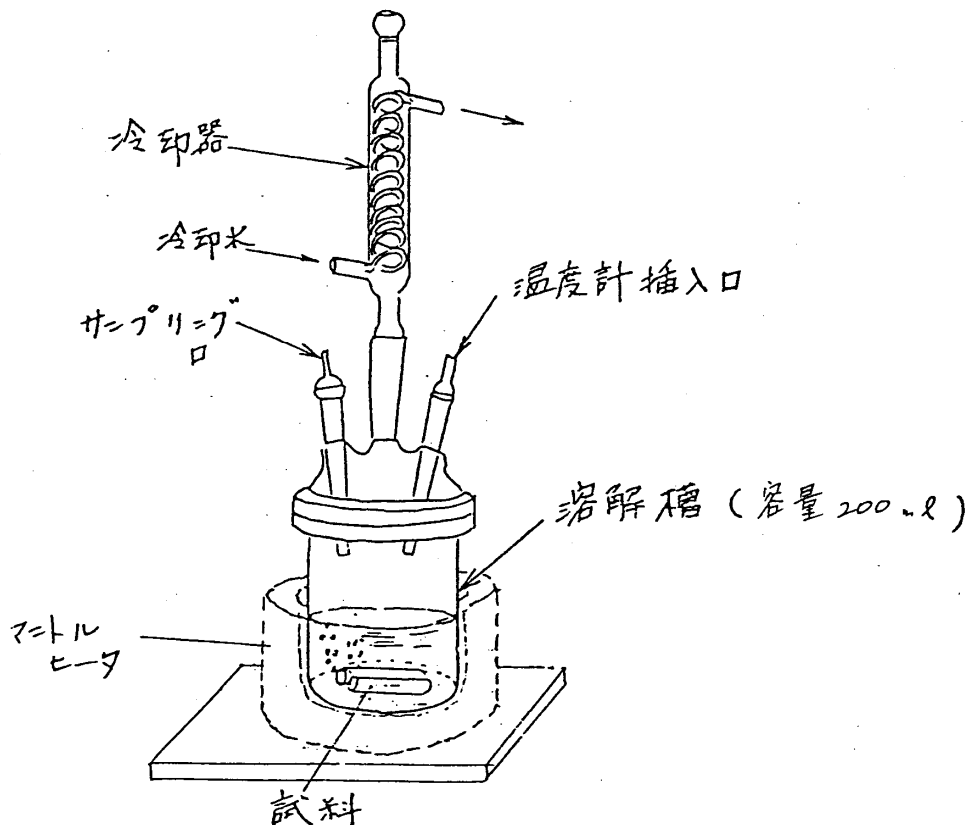


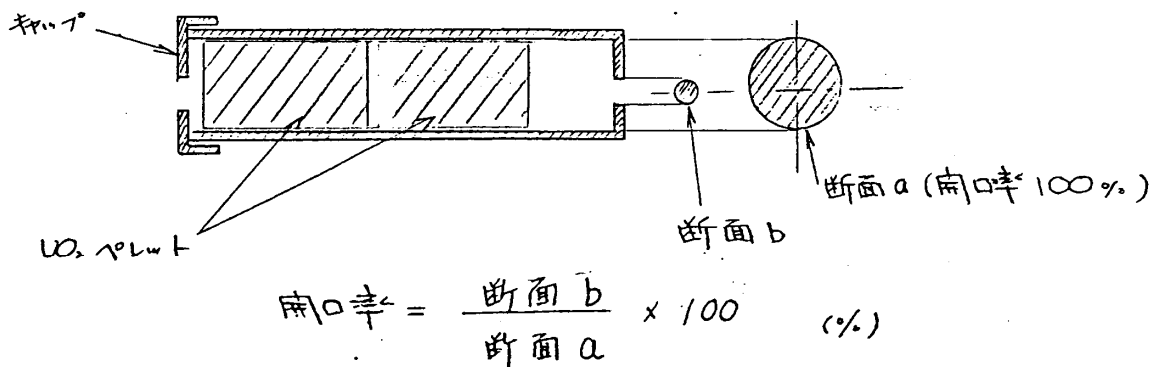
図1. せん断ピン溶解試験装置概略図。

次に本試験に用いた試料の概略仕様を示す。

表-1 試験試料概略仕様

	試料1	試料2	試料3	試料4	試料5	試料6
概略寸法 (長さ)	30 <sub>mm</sub>	30 <sub>mm</sub>	30 <sub>mm</sub>	50 <sub>mm</sub>	50 <sub>mm</sub>	50 <sub>mm</sub>
ピン開口率	100%-100%	20%-20%	20%-0%	100%-100%	20%-20%	20%-0%
挿入ペレット 個数 (Mark-I)	2個	2個	2個	4個	4個	4個
ピン仕様	(モンジュア仕様) 外径 6.5mm 内径 5.45mm 材質 SUS316					
ペレット仕様	UO <sub>2</sub> ペレット (常陽 Mark-I仕様) 外径 5.4mm 長さ 10.0mm 重量 2.45g/個					

試験試料の概略を示す。(試料2の概略)

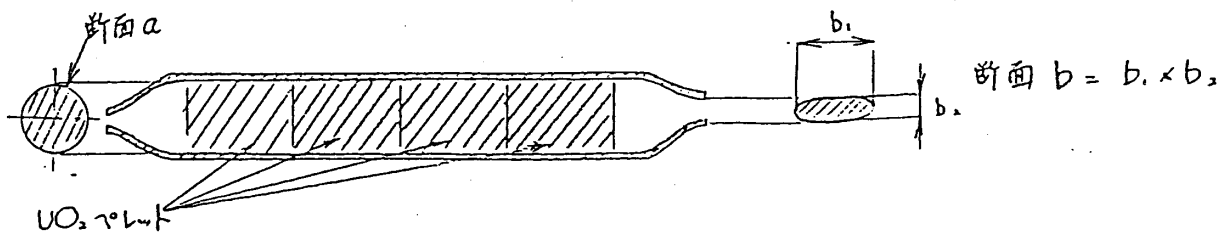


試験は試料1~6に対して2~1回ずつ行った。

また試料1~3に関しては、最終溶解ウラン濃度を試料4~6を用いた試験と同一にするため、2本ずつ用いて試験を行った。

又、試験試料のうち 試料 5 には実際のピン開口部を想定し、ピンで両端を押しつぶしたものを利用した。

概略図を示す。



$$\text{開口率} = \frac{\text{断面積 } b}{\text{断面積 } a} \times 100 (\%)$$

次に、本溶解試験に利用した試料の仕様並びに試験条件を述べる。特に機械的処理条件による因子（ピン開口率、長さ）の仕様は本  $\text{UO}_2$  溶解試験の結果・考察において重要な前提条件となっているため個々に取りあげ説明しておく。

### 3.1 セン断ピン開口率に関して

本試験に利用したセン断ピンの開口率は以下の通りである。

i) 100% - 100%

ii) 20% - 20%

iii) 20% - 0% (片側 20%、もう一方閉塞)

この値は昭和 57 年度に行ったセン断試験装置 (Ⅱ) の機能試験の結果を踏まえ、極端に安全側をみる設定したものである。(Appendix 参照)、機能試験



結果を見ると ポシの総平均開口率は95%前後で、  
開口率のばらつきの範囲は40%~100% あるいは100%  
以上まで分布してあり、両端閉塞等の結果は生じてい  
ない。

本せん断ポシ溶解試験では前述のとおり 開口率が  
最悪の場合を20%と設定している。又、開口率20-0%  
とあるのは せん断時のファーストカットせん断ポシ(片側は  
下部端栓に利用されている)を模擬したものである。

### 3.2 セン断ピン長さに関して.

本試験に用いたセン断ピン長さは以下の三通りである.

i) 約 30 mm

ii) 約 50 mm

この値を昭和 57 年度に行つたセン断試験装置 (Ⅱ) の機能試験の結果を踏まえて設定したものである.

Appendix の図 2 を見るとセン断機の定寸送り長さを 25 mm とした場合、多少のバラツキが生じており分布の中心が最大 30 mm に移行している。

この結果から本岩解試験におけるセン断ピン長さの基準値を約 30 mm と設定した。又、(ii) の約 50 mm に関しては、図 5 から、25 mm ピッチとした場合に予想される最長のピン長さに余裕をみたものとして選定した値である。

### 3.3 模擬ペレットに關して

本試験には 模擬ペレットとして  $UO_2$  ペレット (常陽 Mark-I 仕様) を用いた。

### 3.4 溶解条件

試料 (模擬せん断ピン) を溶解するに当り、溶解条件に係るパラメータも種々考えられたが本試験ではピン開口率、長さ等メカニカルヘッドエンド側の原因による因子の影響を調査することを主目的として、このため溶解条件は以下の如くに1ケースに設定した。

- |          |        |                |
|----------|--------|----------------|
| i) HM 濃度 | 86 g/l | (溶解終了時に及ぶ計算値*) |
| ii) 酸濃度  | 4 規定   | (溶解開始時)        |

( \* 4N- $HNO_3$  100ml 中に  $UO_2$  ペレット 4コ分 9.80g )  
を溶解した場合の計算値である。

その他、温度条件としては約  $20^{\circ}C$  (室温) から加熱条件一定として昇温し、約  $100^{\circ}C$  を保持した。(20分を約  $100^{\circ}C$  まで上昇) して  $O_2$  ガス流を吹き込みを行なった。

### 3.5 分析方法

本試験では、ウラン濃度分析に  $\alpha$  放射能測定によるウラン濃度分析法 ( $\alpha$ -分析法) を、硝酸濃度の分析には、中和滴定法を用いた。

### 3.6 溶解率の算出方法

溶解率は次式で示すように初期のHM重量 (8.6g) が硝酸液中にどれだけ溶けたかで表わした。

$$\text{溶解率} = \frac{\text{硝酸液中に溶け出した HM 重量}}{\text{初期 HM 重量}} \quad (\%)$$

この分子の硝酸液中に溶け出した HM 重量は、ウラン濃度から溶解中の蒸発液量、及びサンプルリネージ時に取り出したウラン HM 量を考慮して算出したものである。

#### 4. 試験結果

図2, 3, 4, 5に本試験の結果を示す。(データは表2~7参照)

図2はせん断ピン長さを約30mmに設定した場合の溶解率と溶解時間の関係を開口率をパラメータとして表わしたものである。

図を見れば限り開口率の変化による有意差はみうけられず、この場合も約200分を経過した時点で溶解を終了している。

図3はせん断ピン長さを約50mmに設定した時の溶解率と溶解時間の関係を同様に開口率をパラメータとして表わしたものである。

ピン開口率が100%-100%の場合にはピン長さ30mmの場合と違い、溶解終了までに約300分かかっている。開口率が20%-20%の場合には約400分かかっている。

20%-0%の場合には完全に溶けきるためには相当の時間がかかることが予想される。

又溶解率曲線に多少の起伏が生じている部分があるのは、その時点でペレットの硝酸に対する表面積が増大し溶解が促進されたことによるものと考えられる。

図 4.5 は、硝酸濃度と溶解時間の関係を表している。これより、 $2.75$  規定に下り、 $2.75$  規定以下では溶解が終了している。

一般に、硝酸中の溶解反応式には以下のものが提唱されている。



(i) は 3 規定未満の硝酸濃度の場合、(ii) は 8 規定以上の比較的硝酸濃度が高い場合の反応式である。又、3~8 規定では (i) と (ii) が並行して溶解反応が進むと言われている。

本試験では、図 4.5 及び表 2~6 から  $\text{UO}_2$  9.8g (約 0.036mol) の溶解により、2 規定硝酸濃度が 4 規定から約 2.75 規定に下り、約 0.125 mol  $\{(4 - 2.75)N \times 0.1 \times 0.125\}$  の硝酸が消費されたことがわかった。すなわち  $\text{UO}_2$  1mol に対して 2  $\text{HNO}_3$  が約 3.4 mol 程度反応している。本試験では 4 規定硝酸を用いているので (i) と (ii) の反応が並行して起こったものと考えられる。

## 5. 考察

本試験結果により以下の知見を得た。

- i) セン断ピン長さや 30mm 程度の場合、セン断ピン開口率や 溶解率に影響を及ぼさず。
- ii) セン断ピン長さや 50mm 程度の場合にはセン断ピン開口率や 溶解率に影響を及ぼす。  
特に 20% - 0% の時にはその影響が顕著である。

本試験結果より得られた知見により、特にセン断工程の設計を進めるに当たっていくつかの課題があることがわかった。今後以下に述べる課題に対応すること、少なくとも機械処理条件に係わる因子が溶解工程に与える負担(影響)に与える消去できると考えられる。

<対策> i) セン断機における設定セン断ピン長さは 30mm 以下にする。

- ii) 特にファーストカット時には長さのバラツキを押さえるための配慮を今後 改造もしくは R&D 計画に盛り込んでいく。

これらの対策を講じることによりファーストカット時の最も悪条件の 20% - 0% である溶解工程に影響を及ぼすことは無い。

と考へる。

又、実使用時燃料の溶解性と本試験に用いた  
 $\text{VO}_2$ ペレットの溶解性が多少異なる点を考慮しても  
この結論は十分。せん断、溶解工程技術開発に反映  
すべきものと考へる。



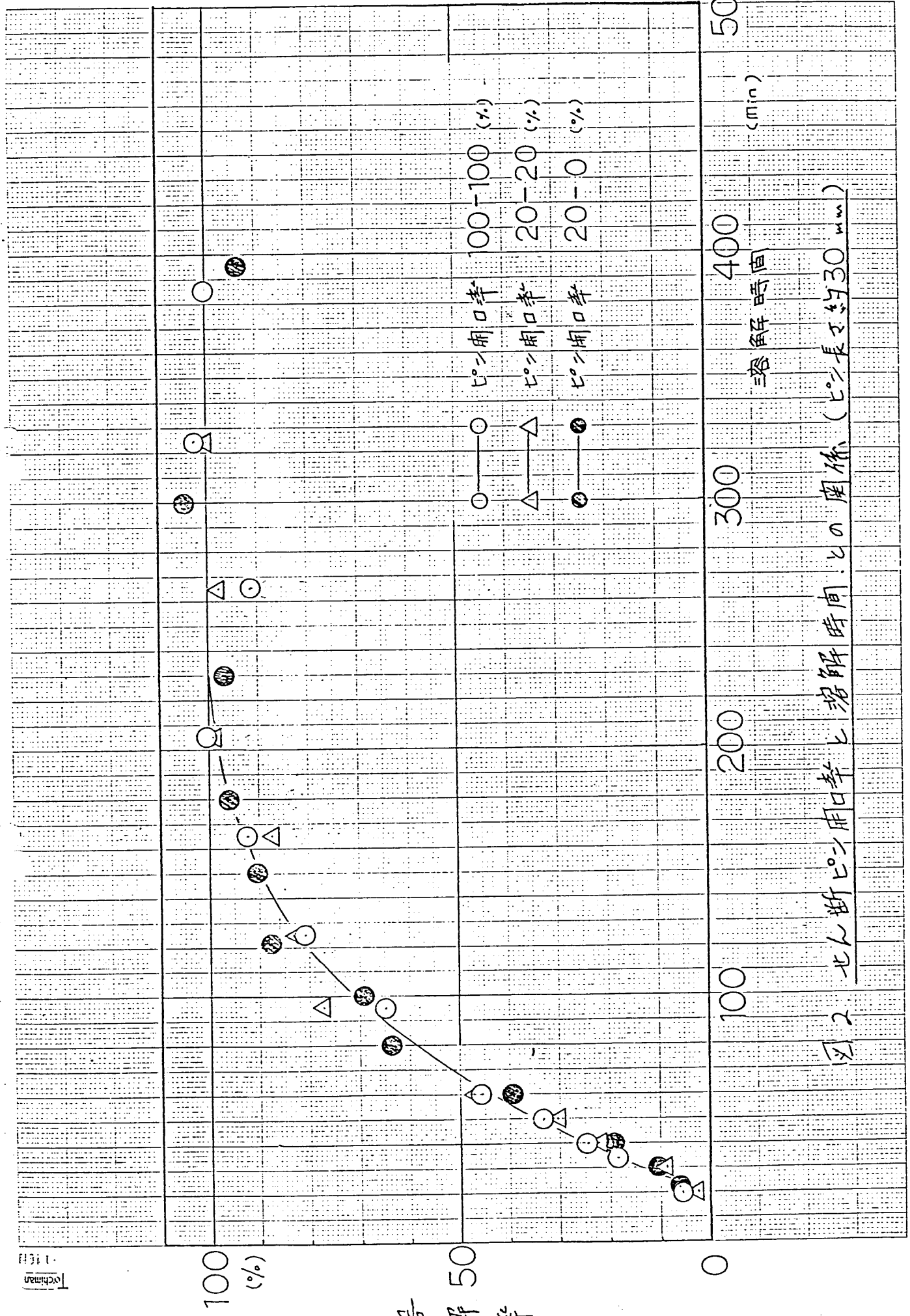


図2 七ん断ピシ用口率と溶解時間との関係 (ピシ長さ約30mm)

溶解率

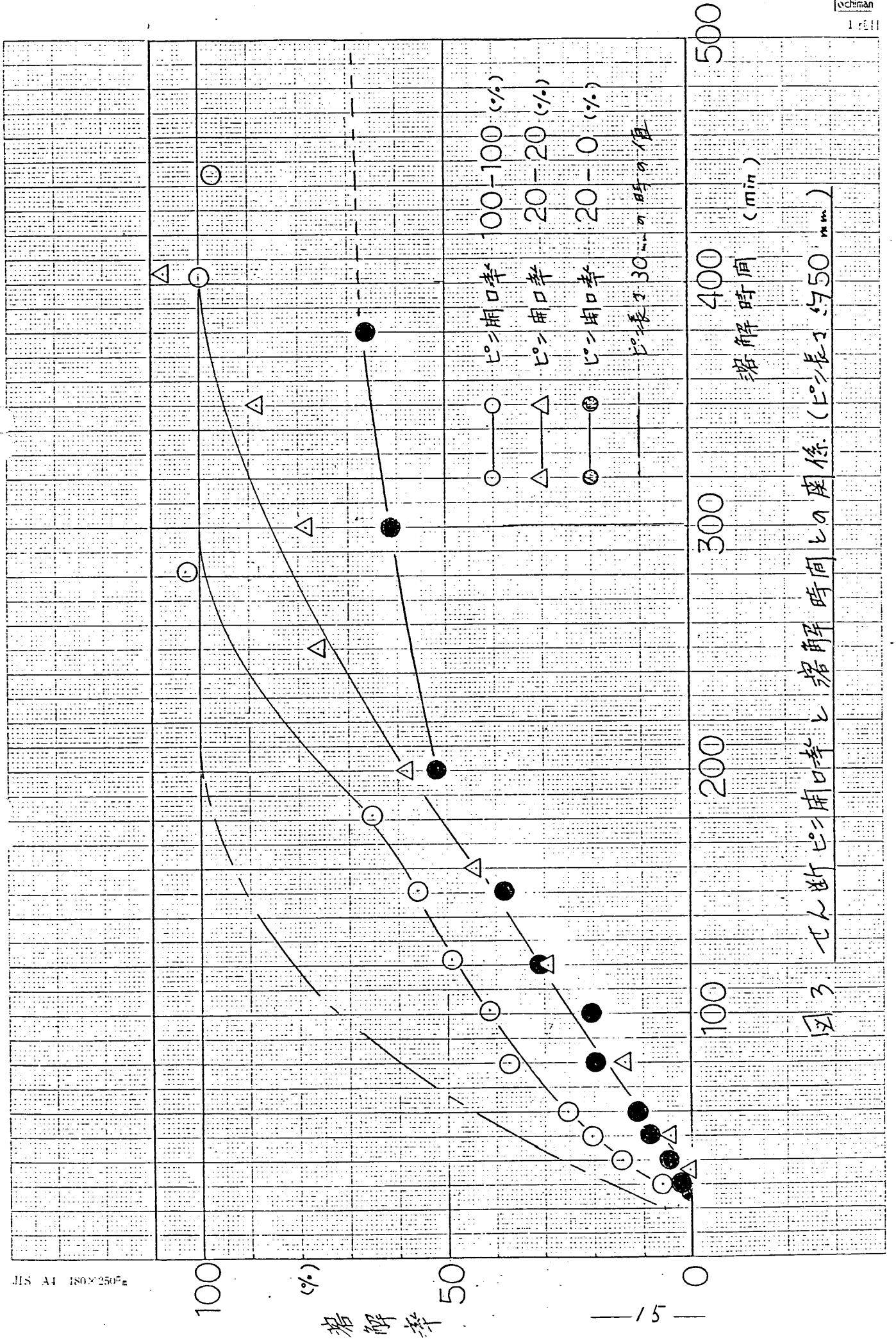
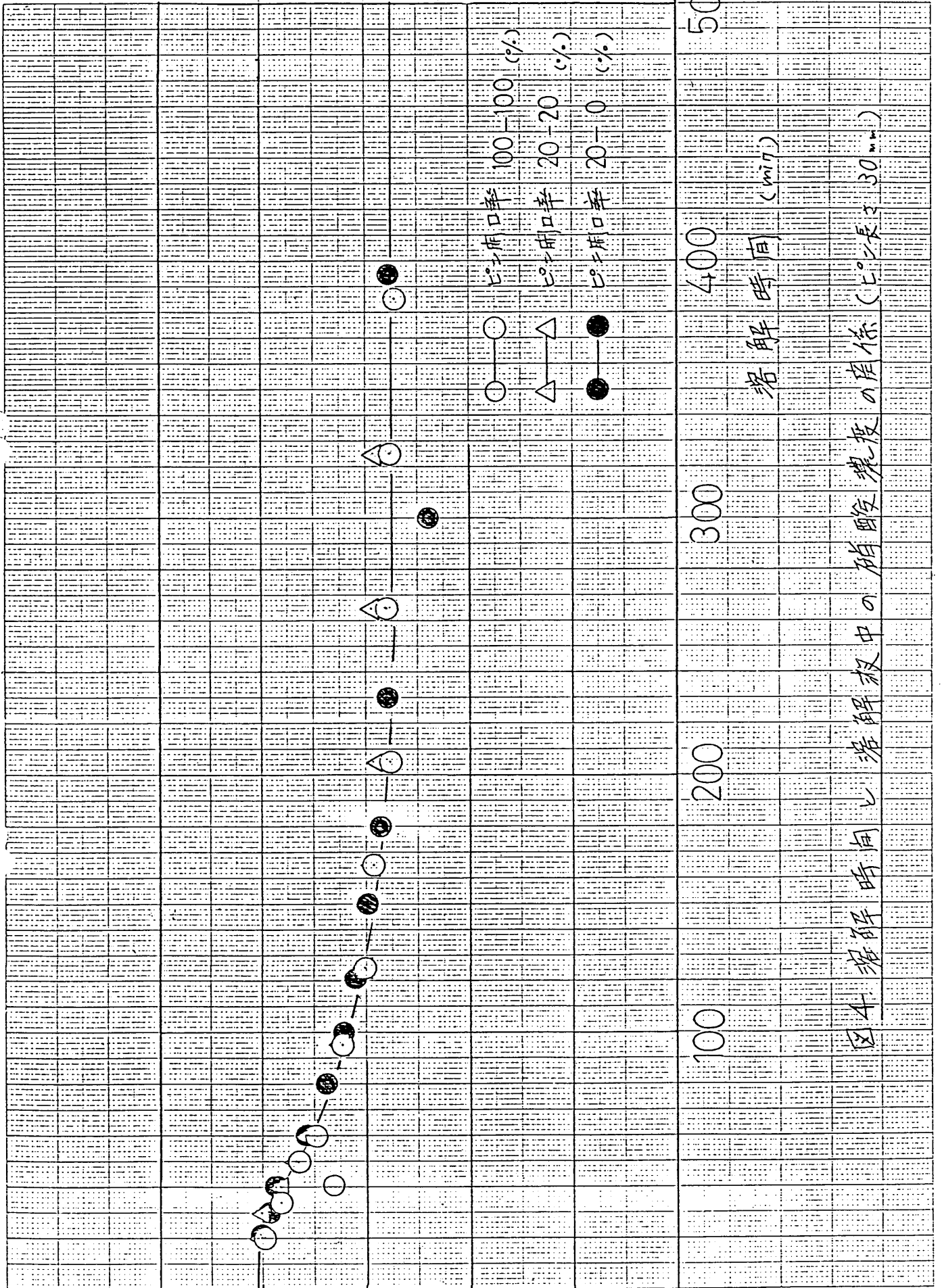


図3. 七ん断ピニ用口率と溶解時間との関係 (ピニ長了約50mm)



4

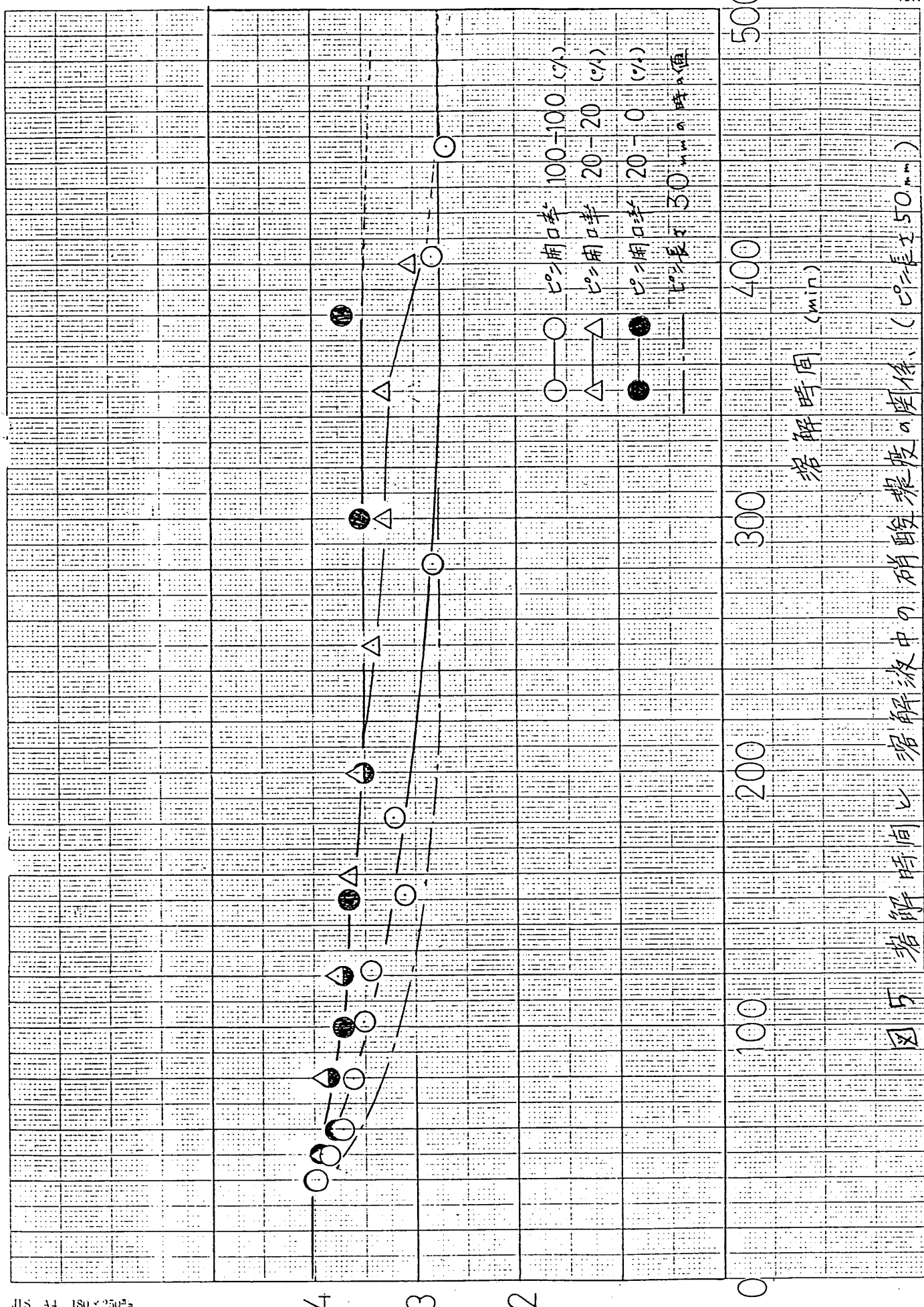
3

2

1

0

硝酸濃度 (N)



JIS A4 180 x 250 mm

硝 酸 濃 度 (N)

## 7. 参考文献

PNC-ZJ122 83-02(1)

せん断試験装置(Ⅱ)機能試験成果報告書.

表2 データシート

ピン長さ 30mm, 開口率 100%-100%

経過 時間 (min)	溶解 温度 (℃)	溶解率 (%)	硝酸濃度 (N)	備 考
0	18	0	4.05	加熱開始
5	50	—	—	
10	75	—	—	
20	98.5	5.8	3.98	
34	約100	18.1	3.81	
40		24.3	3.26	硝酸濃度 3.26(N) 以下打てる値。 測定時の希釈誤差は5%以内と見做す
50		33.1	3.65	
60		45.5	3.48	
95		64.9	3.23	
125		80.7	3.01	
165		92.4	2.94	
205		100.1	2.81	13時 20 時点まで溶解終了
265		91.1	2.81	
325		102.4	2.76	
385	↓	100.0	2.72	加熱 stop

表 3 データシート

ロシ管 30mm 開口率 20-20%

経過 時間 (min)	溶解 温度 (℃)	溶解率 (%)	硝酸濃度 (N)	備考
0	18	0	4.05	加熱開始
5	46	—	—	
10	78	—	—	
20	99	2.5	4.01	
30	約100	8.9	4.02	
40		22.8	3.83	
50		30.3	3.66	
60		47.4	3.56	
95		77.2	3.24	
125		83.4	3.04	
165		87.4	2.94	
205		98.9	2.94	} 165 時点より溶解終了
265		97.9	2.95	
325	↓	100	2.94	加熱 stop

表4 データシート

ピン径 30mm 開口率 20%-0%

経過 時間 (min)	溶解 温度 (℃)	溶解率 (%)	硝酸濃度 (N)	備考
0	18	0	4.05	加熱開始
8	77	—	—	
10	85	—	—	
21	約100	6.3	4.02	
30		10.6	3.95	
40		19.3	3.88	
60		39.8	3.81	
80		63.9	3.39	
100		69.0	3.21	
121		88.9	3.10	
150		90.1	2.98	
180		95.8	2.86	
230		96.3	2.80	
300		105.8	2.39	溶解終了
395		93.5	2.80	加熱 stop
	19	100	2.59	翌日再行=7℃以下



表 5 データシート

ピン長 50mm, 開口率 100% 100%

経過 時間 (min)	溶解 温度 (℃)	溶解率 (%)	硝酸濃度 (N)	備考
0	19	0	4.05	加熱開始
23	約100	—	—	
30		6.3	—	
40		14.1	3.95	
50		20.5	3.85	
61		25.4	3.72	
80		37.5	3.62	
100		41.7	3.51	
120		49.0	3.44	
150		56.3	3.11	
180		65.6	3.21	
280		103.3	2.81	溶解終了
400		100	2.82	
445		96.2	2.69	加熱 stop

表 6 データシート

ピン長 50mm, 開口率 20, 20%

経過 時間 (min)	溶解 温度 (℃)	溶解率 (%)	硝酸濃度 (N)	備 考
0	19	0	4.05	加熱開始
35	約 100	0.3	—	
50		4.4	3.93	
80		13.6	3.93	
120		29.3	3.78	
160		44.3	3.66	
200		57.0	3.58	
250		75.8	3.41	
300		78.3	3.42	
350		84.0	3.31	
400	↓	108.8	3.01	溶解終了 加熱 stop
	20	100	2.61	翌日 4-7リ=7℃F 29

表7 データシート (6)

ピン長さ 50 mm, 用口率 20.0%

経過 時間 (min)	溶解 温度 (°C)	溶解率 (%)	硝酸濃度 (N)	備考
0	20	0	4.05	加熱開始
12	79	—	—	
25	100	1.4	—	
30		2.7	—	
40		5.3	3.97	
50		9.5	3.93	
60		12.3	3.84	
80		20.0	3.88	
100		21.1	3.73	
120		31.6	3.72	
150		38.2	3.66	
200		52.3	3.49	
300		61.2	3.52	
380	▽	66.7	3.74	加熱 stop
	19	73.4	2.59	溶け残り 2.288g (HMF) (空白測定) $(1 - \frac{2.288}{8.6}) \times 100\% = 73.4\%$

# Appendix

( 本 答 解 試 験 で 採 用 し た 機 械 処 理 )  
( 各 件 の バ ッ ク グ ラ ン ド と 同 じ も の で あ る 。 )

## Appendix.

せん断試験装置 (II) 機能試験の結果を添付する。

( せん断コン開口率、長さに関する。機能試験では  
表1、図2のようすの結果報告がなされた。 )

i) せん断コン開口率に関する

表1は図1に示すようすもんじの型模擬燃料  
コン束のせん断位置の部、M部、E部からそれぞれ  
5本ずつのせん断コンを取り出し表2のせん断形状  
の分類と開口率の算定基準に基づき開口率を調査し  
た結果を示したものである。

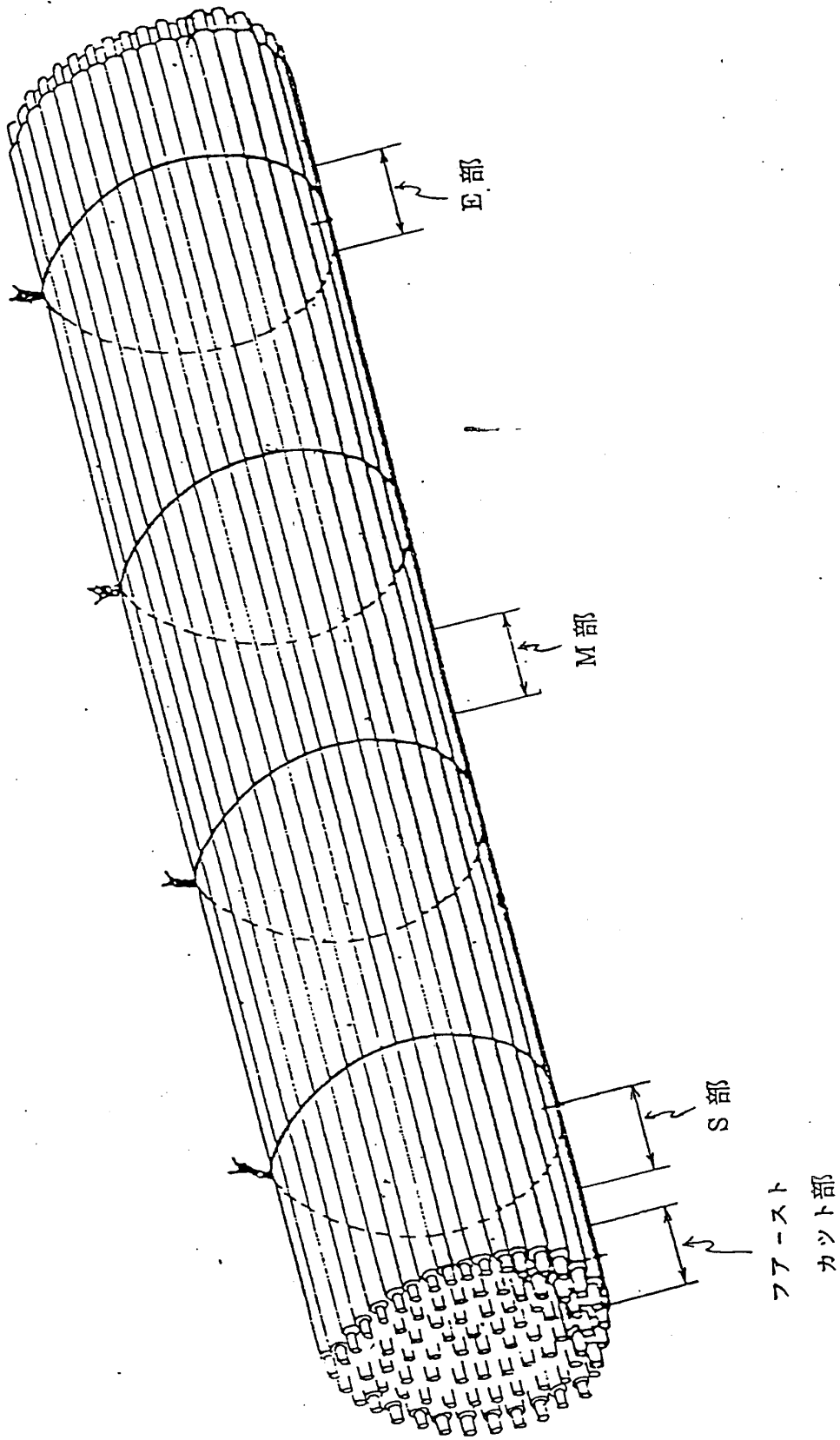
ii) せん断コン長さに関する

図2にせん断機の定寸送り長さを25mmとした  
場合のせん断コン長さを示す。多少のバラツキ  
が見られ分布の中心がS部では27~28mm; M  
部では27~30mm, E部では24~26mmにある  
のがわかる。

又、ニのせん断機機能試験に用いた種擬燃料ポン  
の物性を参考として表3に示しておく。

表 7 セン断機性能確認試験における  
もんじゆ型模擬燃料ピン束のせん断片閉口率

計測位置 計測本数 形状	セ 人 断 位 置												平均 閉口率 (%)				
	S 部				M 部				E 部								
	X		Y		閉口率 (%)		X		Y		閉口率 (%)			X		Y	
A	1	6.06	5.06	7.06	4.06	101.7	6.06	4.06	7.06	4.06	91.3	7.06	5.06	6.06	4.06	103.4	98.2
	2	6.06	6.06	5.06	4.06	98.2	6.06	5.06	7.06	4.06	101.7	7.06	4.06	7.06	4.56	104.4	
	3	6.06	5.06	7.06	4.06	101.7	5.06	5.06	6.06	4.06	86.1	6.06	5.06	6.06	5.06	105.2	
	4	6.06	5.06	7.06	4.06	101.7	6.06	4.56	7.06	4.06	96.5	6.06	6.06	6.56	4.06	108.6	
	5	5.56	5.56	5.06	5.06	96.9	6.06	5.06	5.56	3.56	86.5	7.06	4.56	6.06	5.06	112.1	
	平均	25.1md		20.8md		100.2	21.9md		20.5md		92.6	25.8md		23.1md		106.8	
本数	90				126				60				276				
B	1	8.06	4.06	11.06	4.06	133.1	7.06	4.06	6.06	4.06	91.3	6.56	4.56	6.06	3.06	83.1	92.6
	2	6.06	3.06	7.06	3.06	68.8	6.06	6.06	10.06	4.06	133.0	6.06	4.06	7.06	3.06	79.2	
	3	6.56	4.06	6.06	3.06	77.5	6.06	3.06	8.06	2.06	60.3	7.56	3.56	6.56	4.06	91.8	
	4	7.06	4.06	8.06	3.06	91.4	6.06	5.06	6.06	3.06	84.4	6.06	5.06	7.06	4.56	107.8	
	5	7.56	3.06	7.06	3.06	76.7	6.06	5.06	8.06	2.06	81.0	7.06	4.56	11.06	4.56	141.7	
	平均	20.4md		20.6md		89.5	22.8md		18.4md		89.9	22.7md		23.5md		100.9	
本数	199				190				134				523				
C	1	6.06	3.06	6.06	1.06	42.8	7.06	3.65	7.06	2.06	69.1	6.56	5.06	10.06	1.56	83.8	64.9
	2	7.06	3.06	9.06	1.06	53.5	7.06	2.65	7.06	1.65	52.1	6.56	3.06	8.56	0.56	42.6	
	3	6.06	2.56	11.06	0.06	27.7	6.65	4.06	6.65	2.06	69.8	6.06	3.56	7.56	2.56	70.2	
	4	6.56	4.06	7.56	1.06	59.4	5.06	4.06	8.65	1.06	50.9	6.06	4.06	8.56	2.06	72.4	
	5	—	—	—	—	—	8.06	2.65	8.06	2.06	65.1	7.56	5.56	7.56	0.06	72.9	
	平均	16.2md		4.9md		46.1	17.8md		10.3md		61.3	22.2md		9.1md		68.3	
本数	4				8				31				43				
D	本数	45				14				113				—			
	平均閉口率 (%)	92.2				90.2				98.0				93.0			



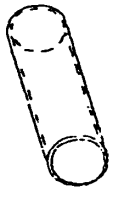
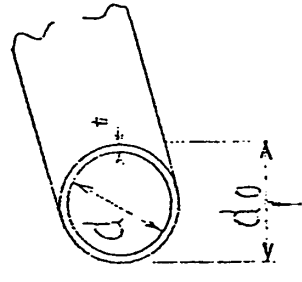
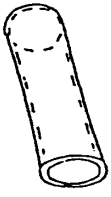
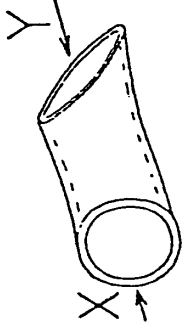

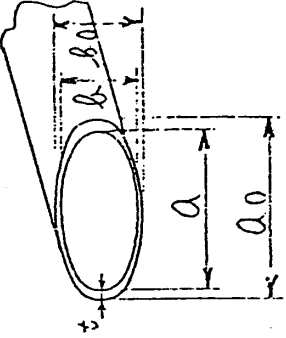

せん断後 機能試験に於ける  
模擬燃料ピン束のせん断位置

図 1



せん断機機能試験における  
せん断片形状の分類と開口率の算定手順

表 2

区分	せん断片の形状		定	義	開口率の算定
A		両方のせん断面の短径が $\frac{1}{2}$ 直径より大きいもの		せん断前： $d = d_0 - 2t$	
B		片方のせん断面の短径が $\frac{1}{2}$ 直径程度のもの		せん断後： $a = a_0 - 2t$ $b = b_0 - 2t$	$\frac{ab}{d^2} \times 100 (\%)$
C		片方のせん断面がつぶれて溶解しにくいと思われるもの	X: せん断面がより円に近い Y: せん断面がXよりつぶれている。		
D		被覆管が破れて計測が出来ないもの			

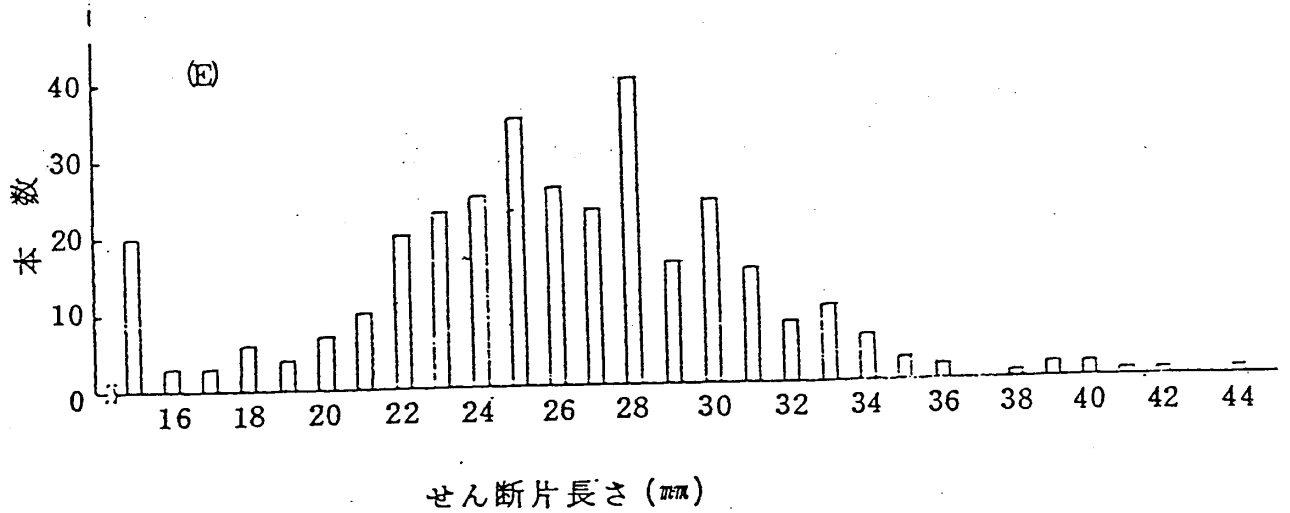
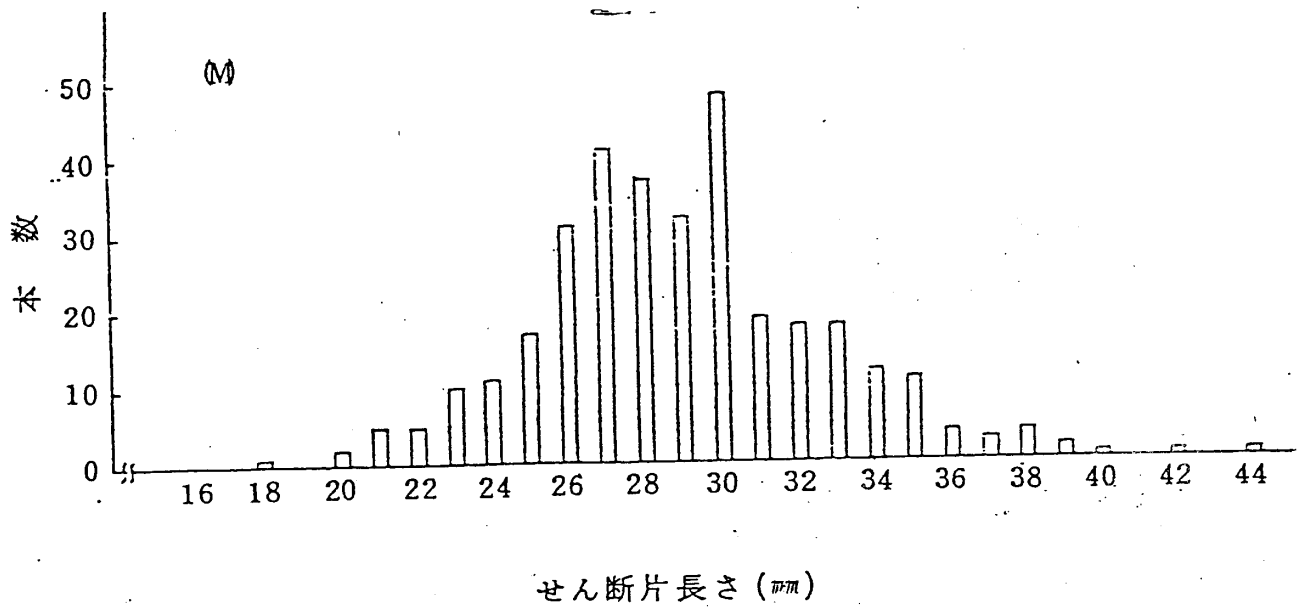
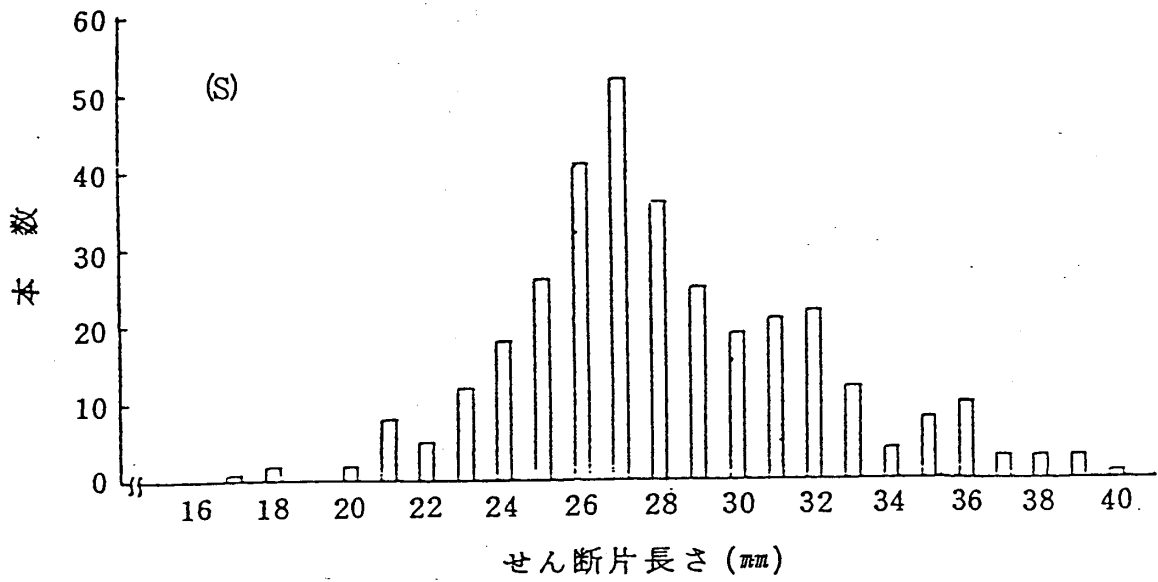


図 2 模擬燃料ピロ せん断長さ (25mm 選り)

せん断機械性能試験における

表 3 もんじゅ型模擬燃料ピン束に使用した材料の物性

(a) 外形寸法

被 覆 管	模 擬 ベ レ ッ ト
$\phi 6.5 \times 1,663 \ell \times 507$ 本	$\phi 5.3 \times 10 \ell \times 81,120$ ヶ

(b) 被覆管の化学成分

C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N
0.041	0.41	1.67	0.03	0.005	11.25	16.66	2.16		

(c) 被覆管の機械的性質

引 張 強 さ	0.2% 耐 力	伸 び
64-65 $\text{Kg}/\text{mm}^2$	25 $\text{Kg}/\text{mm}^2$	50-49%

(d) 模擬ペレットの組成

$\text{Al}_2\text{O}_3$	$\text{SiO}_2$	そ の 他
60.3 %	39.7 %	

(e) 模擬ペレットの物性

嵩 比 重	曲 げ 強 度	圧 縮 強 度
2.96 $\text{gf}/\text{cm}^3$	1,850 $\text{kgf}/\text{cm}^2$	9,599 $\text{kgf}/\text{cm}^2$

(f) ラッピングワイヤの機械的性質

引 張 強 さ	0.2% 耐 力	伸 び
70 $\text{Kg}/\text{mm}^2$	31 $\text{Kg}/\text{mm}^2$	45 %

件名	セム断ピン溶解試験	期間	5.9.1 ~ 5.9.2	作成者	浅井
----	-----------	----	---------------	-----	----

3. 試験結果

準備試験の結果、 $UO_2$ ペレット20 (HH濃度43g/g一定)の溶解の  
結果も示す。

1. 目的  
高濃度燃料再処理の前処理工程において燃料ピンの外径がピン  
径より6.5mmと細く、セム断時にはピン周部がピン径より小さく  
なり、このため予想される。

このため燃料の溶解時間にどのような影響を及ぼすかについて調査  
するに必要と思われる。

本報ではセム断長さ一定(約3cm)として、セム断ピン  
周部と溶解時間の関係を調査して溶解試験の結果を  
報告する。

2. 試験条件

2-1 試験試料

ピンの長さを3cm程度にそろえて $UO_2$ ペレット20を挿入したものを  
2組のうちの溶解試験を行った。(下図参照)

開口率以下の3種類である。

- (i) 100% - 100%
- (ii) 20% - 20%
- (iii) 20% - 0%

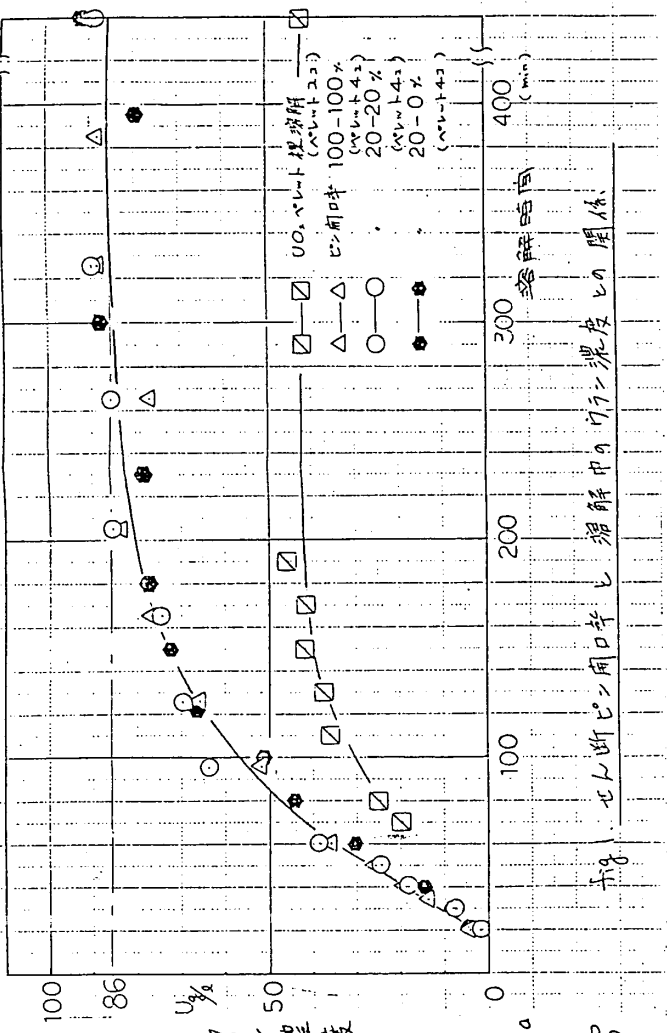
2-2 溶解条件

2-1の試料を溶解可能なパラメータとして各種をそろ  
えたり、セム断が $UO_2$ ペレットを挿入した試験ではピン開口率  
長さが異なるため、試験側の原因による因子の影響を  
調査するために、以下の溶解条件を以下の1case  
に設定した。

- (i) 酸濃度(初期) 4N
- (ii) 内径濃度(溶解終了時) 86g/g (計算値)  
4N-HNO<sub>3</sub> 100-ml中に

$UO_2$ ペレット 40g 9.80g  
を挿入して試験した。

又、開口率を変化させたセム断の試験では  
セム断の回数、加熱条件、溶解時間一定とした。



4. 考察

セム断処理後のピン中心、最も開口率が小さい(厚さ差をさらす)の  
部分下部端部分のセム断ピンである。(下部端部に開口率利用時0%)  
の開口率を考慮して、セム断の開口率を考慮して溶解時間の関係は  
セム断の開口率を考慮して溶解時間の関係はセム断の開口率を考慮して  
セム断の開口率を考慮して溶解時間の関係はセム断の開口率を考慮して

本試験では $UO_2$ ペレットがセム断の開口率を考慮して溶解時間の関係は  
セム断の開口率を考慮して溶解時間の関係はセム断の開口率を考慮して  
セム断の開口率を考慮して溶解時間の関係はセム断の開口率を考慮して

2) の試験を以下の手順で取得した。

(1) センサコン長さやコン程度であればコン開口率が最も  
きびしいと思われ、下部端程部分のセンサコンであること  
を溶解時間に影響を及ぼすと思われる。

但し、在試験の最速のケースと設定しているミート部分  
センサ時の開口率は20%。付、今手を作るときはセンサ機  
機能試験結果を踏え、設定したものであるため、定燃料  
を規定した場合はにも各当座値をどのかを検討して不  
必要である。

### 5. 今後、試験内容

(1) センサはともパラメータとして<sup>溶解</sup>試験を行う。

(2) (1)の結果を以て溶解槽内に不閉するコンの割合を  
及び現在設計を述べた溶解槽の臨界形状に  
係する制約等を考慮して最適センサコン長さ  
を決定する。

以上

キーワード (5語以上記入)	メモ番号	HE-第-83012
	種別	依頼指報協提 類 絡 示 告 議 案 <input checked="" type="radio"/> その他

埼玉大学委託 新溶解システム基礎研究について

- 。標記の件, 昭和58年度と着手し, 59年度も継続する。
- 。58年度概要については添付資料通り。
- 。59年度継続については, 本社より送付された議事録にもあるように, 言わば条件付きで行ったこととなった。
- 。60年度以後, 本件に関しては, 基本的に打ち切ることでRTD担当者側も考えている。

。議事録にある「施設設計に関連する重要テーマ」として, 大学研究室規模で, 溶解関係で考えられるのは, “溶解速度論的考察”があげられるが, MOX又はSpent Fuelを使用せぬ限り, 余り実のあるものではない。

。原研(辻野氏)より <sup>CFE利用は</sup> MOX溶解機構の共同研究の申し出が57年ごろあったが, 断, 経緯がある,  
(仮に溶解性が悪いデータが出た際にPNCの立場が苦くなる)

※阪大・井本教授への委託「不溶解残渣組成基礎研究」は59年度から3年度目にあたり, 一応のケジメをつける段階にある。

注1) 内容が1ページ以上の場合は要旨のみ記入し内容は別添とする。  
注2) 要旨は目的と結論を簡潔に記すこと。

先	
榎原 室長	1
富樫 主査	1
小島 主査	1
システム課	↓
伊藤 控	
原紙	1巻

ファイル番号	動燃事業団・東海事業所 技術部 リサイクル技術開発室				改 正	△ . . .
	室長	室長代	主査	GL		作成
						作成 59.3.26.

表紙共(5)枚

# 使用済燃料の新しい溶解システムに関する 基礎研究の概要について

## 1, 概要

使用済燃料集合体を再利用する為、使用済燃料集合体を剪断することなく、燃料集合体内部の燃料のみを溶解除去できるプロセスの可能性を検討することを目的として、模擬中空型燃料を使って溶解特性に関する基礎的な研究を行う。58年度より開始した。

## 2, 実施体制

- |         |                    |         |
|---------|--------------------|---------|
| i) 場所   | 埼玉大学工学部            | 環境化学工学科 |
| ii) 受託者 | 同上                 | 高島洋一教授  |
| iii) 予算 | 2000 <sup>千円</sup> | (58年度)  |

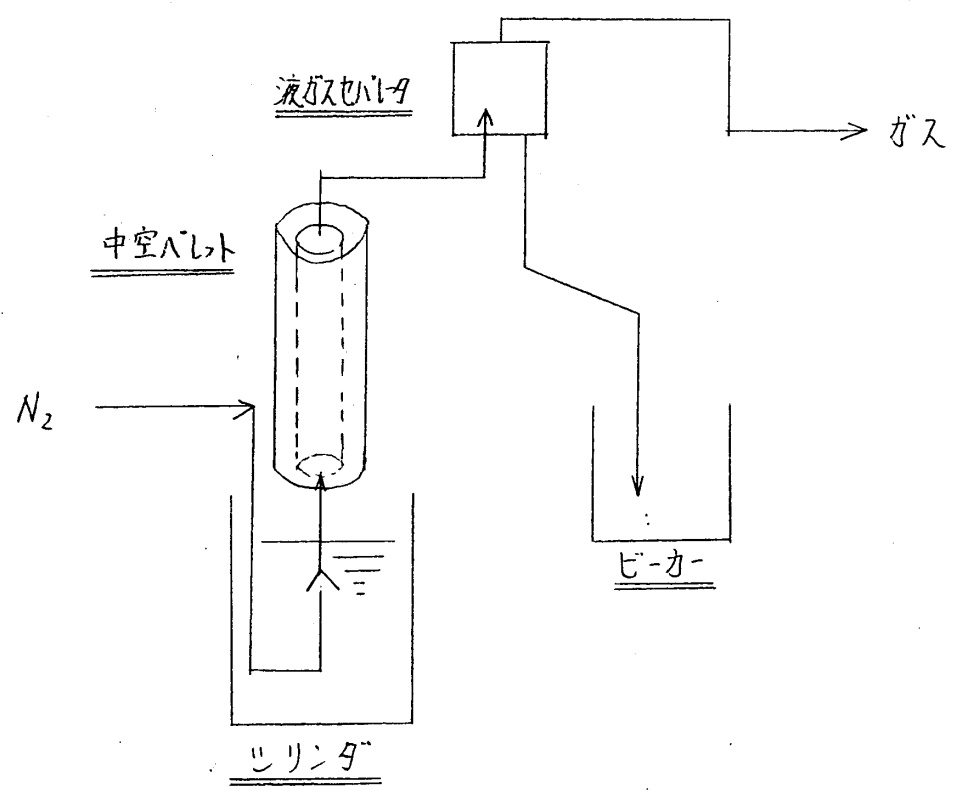
## 3, 内容及び結果

成型加工した模擬中空燃料を溶解方法としてエアリフト又はポンプによる強制循環にて溶解液を送液し、模擬物質(カリウム)の溶解特性を調べた。その結果エアリフトによる溶解速度はポンプによる強制循環のものにくらべて5倍程度大きいことが判った。従ってエアリフトの溶解は効果的で溶解時間が減少できる可能性がある。

今後の課題として核燃料物質の溶解速度と同程度の模擬物質を捜して同様な実験を行うとともに、既存の燃料棒の4コップアンドリーフ法を改善する方法として被覆管のみを脱被覆する方法を検討し、軽水炉燃料を含めた集

体の設計をも考慮しながら問題点を整理検討し、新しい溶解システムの実現可能性について詰めていく。


<試験装置概略図>



4, 作業工程

年度	58年度	59年度	60年度
試験	試験(I)	試験(II)	試験(III) まとめ



打合議事録		配布先名	技術部長	主任	長原	夜間部
		配布部数	1	1	1	2
件名	新しい溶解システムに関する基礎研究(埼玉大学委託)に関する打合					
日時	59年3月22日 11:00~12:00			場所	本社第8会議室	
出席者名	埼玉大	松本助教授			作成者名	長原 聡
	核燃料部	金沢 課長代理、田中 主査、長原			確認証	
事項	記 事			処 置		
1	打合せ目的					
	(1) 58年度委託研究の簡単な報告					
	(2) 59年度の実施内容の確認(58年度の継続)					
	(3) 60年度以降の実施内容に対するPNCとI29の要望を伝えること					
	<p>(今回打合せをもつたのは上記(3)に関してPNCの意向を説明するためである。大学の委託研究は、実施予算の限界(127)時に限界が指摘あるのに単に継続するのはよく、基礎研究の成果が有効に利用されるものを優先的に実施することにしようが今回はその一環である。)</p>					
2.	打合せ概要					
	(1) 58年度委託研究の簡単な報告					
	報告者のドラフトを基に、中空ハレットの溶解試験結果(エアリフトによる溶解など)について概要報告を受けた。					
	(2) 59年度の実施内容の確認					
	<ul style="list-style-type: none"> <li>58年度に続いて同テーマで委託をお願ひすることとした。</li> <li>以下の理由より本研究は59年度で終了にしたいことを申し入れた。 <ul style="list-style-type: none"> <li>新溶解システムの検討はまだSF的で、実用化には全くないまま。ハレットPを利用するとしても放射化の問題などがあり、このあたりが明確でない。</li> </ul> </li> </ul>					

