

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]

Na流動試験後「常陽」MK-II模擬燃料集合体の 解体検査(II)

— J II 2 C T の 非 破 壊 検 査 —

1978年1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

Na 流動試験後「常陽」MK-II 模擬燃料集合体の解体検査(II)

実施責任者	三 浦	信 *
報 告 者	安 藤	久 隆 *
	田 中	康 正 *
	滝	清 隆 *
	北 野	光 昭 *

期 間 1977年8月～1977年12月

目 的 Na 流動試験後模擬燃料集合体<J II 2 CT>の解体検査および、燃料集合体の健全性の確認を行なう。

要 旨 常陽照射炉心用模擬燃料集合体<J II 2 CT>は、昭和51年度に東京芝浦電気株式会社で試作され、大洗工学センターナトリウムテストループでNa 流動耐久試験(600℃, 1100hr)が実施された。

本集合体はNa 流動試験中の集合体全圧損の増加量が20%と大きかったため燃料ピンの表面あらさの測定を行なったところ2～10μ程度の粒子が多数ついていることがわかった。また、集合体内に混入していた異物も他の集合体と比較するとかなり多く、この両方が原因して圧損が増加したものと思われる。

しかし、燃料ピン自身の形状等の変化は少なく燃料ピンの破損等の異状は認められなかった。

目 次

I	試験検査概要	1
II	集合体解体前検査	4
III	集合体解体およびバンドル部検査	10
IV	バンドル部解体	32
V	燃料ピンの非破壊検査	39
VI	燃料ピンの表面あらさ	109
VII	ま と め	134
VIII	付 録	136

表 目 次

表2－ 1	集合体曲り測定結果
表2－ 2	各面における最大ねじれ比較
表3－ 1(1)～(2)	燃料ピン表面あらさ比較
表3－ 2	燃料ピン表面あらさ(表3－ 1の平均値)
表5－ 1	JII2CT燃料ピン仕様
表5－ 2	燃料ピン検査項目
表5－ 3(1)～(8)	燃料ピン測定結果
表5－ 4	He リーク試験結果
表5－ 5	重量測定結果
表5－ 6	燃料ピン全長比較
表5－ 7(1)～(7)	燃料ピンワイヤラッピングピッチ： L_n
表5－ 8(1)～(7)	燃料ピンワイヤラッピングピッチ： L_n-L_{n-1}
表5－ 9(1)～(7)	燃料ピンワイヤラッピングピッチ： N_a 流動前 L_n-L_{n-1}
表5－ 10(1)～(7)	燃料ピンワイヤラッピングピッチ： N_a 後－ N_a 前
表5－ 11	燃料ピンワイヤラッピングピッチ(L_n-L_{n-1} ：全体)
表5－ 12	燃料ピンワイヤラッピングピッチ(L_n-L_{n-1} ：列別)
表5－ 13	R & Dピンワイヤラッピングピッチ(3本の平均値)
表5－ 14(1)～(4)	燃料ピンワイヤ張力測定結果
表5－ 15	ワイヤ張力(巻付力7 Kg)
表5－ 16	R & Dピンワイヤ張力(平均値)
表5－ 17(1)～(3)	燃料ピンワイヤ付曲り
表5－ 18(1)～(4)	燃料ピンワイヤ付曲り(計算値)
表5－ 19(1)～(2)	燃料ピンワイヤ切断後曲り
表5－ 20	下部端栓取付角度
表5－ 21	下部端栓取付角度
表5－ 22	燃料ピン外径測定結果
表6－ 1	表面あらさ測定手順
表6－ 2	JII2CT燃料ピン表面あらさ
表6－ 3	バンドル表面と内面の表面あらさ比較
表6－ 4	素管の表面あらさ

図 目 次

図2－ 1	作図法による集合体曲り
図2－ 2(1)～(2)	J II 2 O T 集合体曲り
図2－ 3(1)～(2)	J II 2 O T 集合体外径
図3－ 1	表面あらさ測定ピン位置
図3－ 2	J II 2 O T 燃料ピン表面あらさ
図3－ 3	” ”
図3－ 4	” ”
図3－ 5	” ”
図3－ 6	” ”
図3－ 7	” ”
図3－ 8	” ”
図4－ 1	燃料ピン配置図
図5－ 1	燃料ピン配置図（抜取検査燃料ピン位置）
図5－ 2	He リーク試験方法
図5－ 3	全長減少量
図5－ 4(1)～(3)	Na 流動試験後燃料ピンワイヤラッピングピッチ
図5－ 5(1)～(2)	Na 流動試験前燃料ピンワイヤラッピングピッチ
図5－ 6(1)～(2)	Na 流動試験前後燃料ピンワイヤラッピングピッチ（全体： $L_n - L_{n-1}$ ）
図5－ 7	燃料ピンワイヤラッピングピッチ（ $L_n - L_{n-1}$ ：全体）
図5－ 8	Na 流動試験後ワイヤ張力
図5－ 9	定盤ころがり法曲り
図5－ 10	曲り測定位置
図5－ 11	燃料ピン外径測定結果
図6－ 1	表面あらさ測定燃料ピン位置

写 真 目 次

- 写真3- 1 集合体外観
- 写真3- 2 ラッパ管－エントランスノズル溶接部
- 写真3- 3 下部パッド部
- 写真3- 4 ハンドリングヘッド部
- 写真3- 5 グリッド止めネジ部機械加工状況(1)
- 写真3- 6 " " (2)
- 写真3- 7 ラッパ管－エントランスノズル溶接部切断状況
- 写真3- 8 ラッパ管－エントランスノズル溶接部切断後状況
- 写真3- 9 ラッパ管引抜状況(1)
- 写真3-10 " (2) 組棒，支持構造部
- 写真3-11 組棒，支持グリット(E, F, A面)
- 写真3-12 " " (B, C面)
- 写真3-13 バンドル部外観(1)全体状況
- 写真3-14 組棒，燃料ピン下端
- 写真3-15 バンドル部外観(2) 燃料ピン下部側
- 写真3-16 " (3)
- 写真3-17 " (4) ピン表面の汚れ
- 写真3-18 " (5) "
- 写真3-19 " (6) " サビ，付着物
- 写真3-20 " (7) ピン付着物
- 写真3-21 " (8) ワイヤ部サビ
- 写真3-22 " (9) 燃焼跡
- 写真3-23 燃料ピン上部 ピン№2 T-098
- 写真3-24 燃料ピン下部 ピン№ "
- 写真3-25 燃料ピン上部 ピン№ "
- 写真3-26 燃料ピン下部 ピン№ "
- 写真3-27 燃料ピン上部 ピン№D-23(JII2CP)
- 写真3-28 燃料ピン下部 ピン№ " (")
- 写真3-29 燃料ピン上部 ピン№ " (")
- 写真3-30 燃料ピン下部 ピン№ " (")
- 写真4- 1 バンドル部解体(1) ノックバー溶接加工

写真 4- 2 バンドル部解体(2) ノックバー溶接加工
写真 4- 3 " (3) ノックバー引き抜き
写真 4- 4 " (4) 組棒-バンドル分解
写真 4- 5 " (5) バンドル下部側
写真 4- 6 " (6) バンドル中央部
写真 4- 7 " (7) グリッド, 下部端栓
写真 4- 8 " (8) バンドル内の異物混入
写真 4- 9 " (9) 下部端栓
写真 4-10 " (10)
写真 4-11 " (11) サビ
写真 4-12 ピン, フレッティング跡
写真 4-13 ノックバー
写真 4-14 下部支持グリッド

写真 6- 1 被覆管外表面電顕写真<J II 2 CT>

- (1) 素管 (管 No K1003)
- (2) Na 流動後, ピン No 2T076 (素管 No K1046)

写真 6- 2 被覆管外表面電顕写真<J II 2 CT>

- (1) 素管 (管 No S0486)
- (2) Na 流動後, ピン No B14 (素管 No S0319)

I 試 験 検 査 概 要

1. はじめに
2. 集合体試作概要
3. 集合体履歴
4. Na 流動試験

I 試験検査概要

1. はじめに

常陽照射炉心用模擬燃料集合体<J II 2 GT>は昭和51年度に東京芝浦電気株式会社で試作され、昭和52年1月～6月にかけて大洗工学センターナトリウムループで、Na流動試験(600℃, 1100hr)を行なった。

このNa流動試験でナトリウムの集合体圧損増加が20%と大きくその原因調査のため集合体解体は、(1)ラッパ管の引き抜き、(2)バンドル部解体の2回に分けて行なった。

2. 集合体試作概要

本試作集合体は、昭和52年1月に東京芝浦電気株式会社より納入されている。

この集合体の主な仕様を次に示す。

(1) 集合体主要寸法

集合体全長	2790±3mm (実測値2790mm)
ラッパ管対面間距離	78.50±0.40mm
パッド部対面間距離	80.3 ⁰ _{-0.05} mm (上部)
	81.2 ⁰ _{-0.05} mm (下部)

(2) 燃料ピン

本数	127本 (うち5本はセパレートピン)
全長	1536±2mm
外径	φ5.500±0.030mm (被覆管外径)
ラッピングワイヤ	φ0.90mm
ワイヤラッピングピッチ	209.3±2.0mm
端栓溶接法	TIG溶接
プレナム構成	スリーブ(SUS304)－スプリング(SUS304WPB)方式

(3) 支持構造部

組棒－ノックバー方式に、下部支持グリッドと称する円管形グリッドを併用している。

(4) その他

集合体長さ方向に、6ヶ所静圧タップが取り付けられている。

3. 集合体履歴

本集合体の試験・検査の履歴を次に示す。

51年12月～52年1月 集合体試作工場立会検査

52年1月28日	集合体納入
52年1月28日～2月5日	集合体受入検査
2月10日	大洗工学センターNa流動伝熱室へ送付
}	1) 水流動試験
	2) Na流動試験
	3) 水流動試験
52年8月22日	大洗工学センターより搬入
8月23日～30日	Na流動試験後集合体検査
8月31日, 9月1日	第1回集合体解体検査
}	(ラッパ管引き抜き)
	バンドル部検査など 10月12日 報告会
	第2回集合体解体検査
52年10月21日	(バンドル部解体)
}	燃料ピンの非破壊検査など
	12月22日 報告会

継 続 中

4. Na流動試験

(1) Na流動試験

試験場所 ; 大洗工学センターNa流動伝熱試験室

試験条件 ; 温度600℃ 1100hr

Na流量 740ℓ/min (10kg/sec)

酸素濃度 2～2.8 ppm

試験期間 ; 昭和52年1月～6月

圧力損失 ; Na試験中の圧力損失は、集合体全圧損で約20%の増加が認められた
とのこと。(JⅡ2CPでは約7%の増加であった。)

試験後処理 ; Na流動試験後テストセクションのNaドレインを行ない集合体を取り出し、密封されたラック(Arガス中)に数日間放置した後、洗浄を行なう。洗浄方法は、アルコール洗浄で付着Naを除去し、水洗浄を行なう。

(2) 水流動試験

試験場所 ; 大洗工学センターNa流動伝熱試験室

試験条件 ; 水温 30℃～75℃
流量 10～100 l/min
水質 工業用水
Na 流動試験前後に行なう。

試験後処理 ; 自然乾燥

Ⅱ 集 合 体 解 体 前 檢 查

1. 集 合 体 外 觀

2. 寸 法 檢 查

Ⅱ 集合体解体前検査

1. 集合体外観

集合体は、全体的にツヤのない灰白色に変色しており、局所的なサビ、着色等も認められたが、特に著しい変形等の異状は認められなかった。

なお、集合体には大洗N a流動伝熱試験室において次の加工が施されていた。

- ① ハンドリングヘッド → フランジ状の治具に交換
- ② ラップ管に薄板のスポット溶接（静圧タップ面）

2. 寸法検査

寸法検査は、N a流動試験前と同様集合体検査装置を使用して行なった。

(1) 曲 り

N a流動試験前後の比較を表2-1および図2-1に、連続測定の結果を図2-2(1)、(2)に示す。

集合体の曲りは、各面とも方向が逆になっており、全体としての曲りの向きも2面分(240°)動いている。これは、図2-2(1)、(2)からわかるように、ラップ管部で曲りが変化しているためである。

表2-1 集合体曲り測定結果

測定位置	条 件	N a 流動前		N a 流動後	
	面	B-E	C-F	B-E	C-F
下 部 パ ッ ト		-0.2	-0.1	+0.1	+0.2
H/H-W/T ビード部直下		-0.8	-1.5	+1.5	+0.5

(単位：mm)

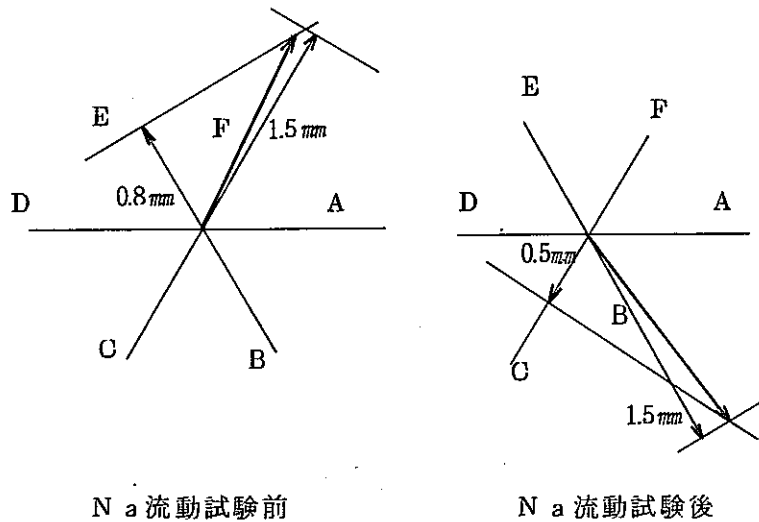


図 2 - 1 作図法による集合体曲り
(測定点：H/H-W/T ビード部直下)

(2) ねじれ

ねじれは，表 2 - 2 に示すように特に大きな変化は認められなかった。

表 2 - 2 各面における最大ねじれ比較

条 件 \ 面	B	C	E	F
N a 流動試験前	0.1 0	0.1 7	0.1 3	0.1 6
N a 流動試験後	0.1 2	0.1 7	0.0 9	0.1 3

(単位：mm)

(3) 外 径

図 2 - 3 (1)，(2) に結果を示す。特に大きな変化は認められない。

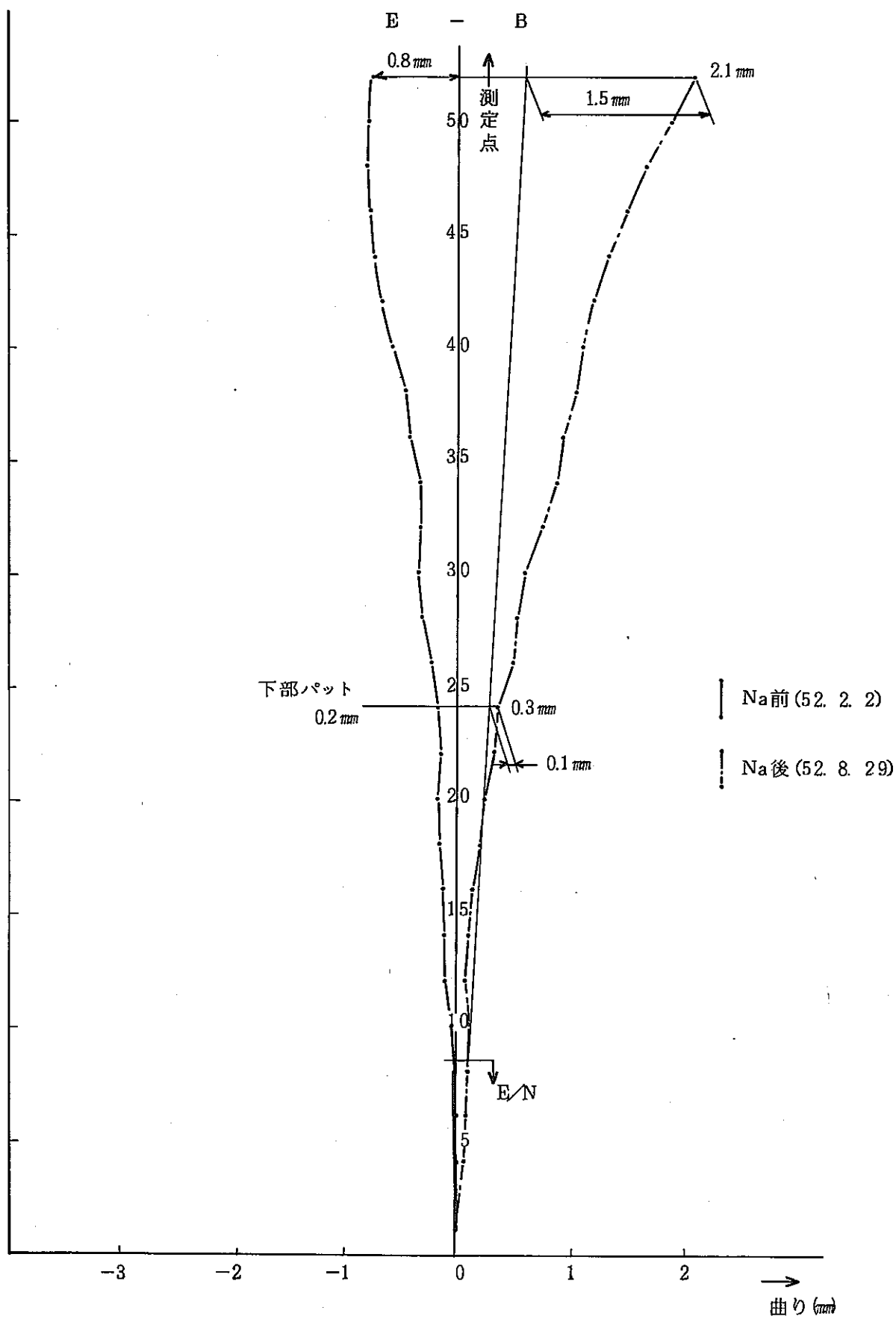


図 2 - 2 (1) J II 2 CT 集合体曲り(1)

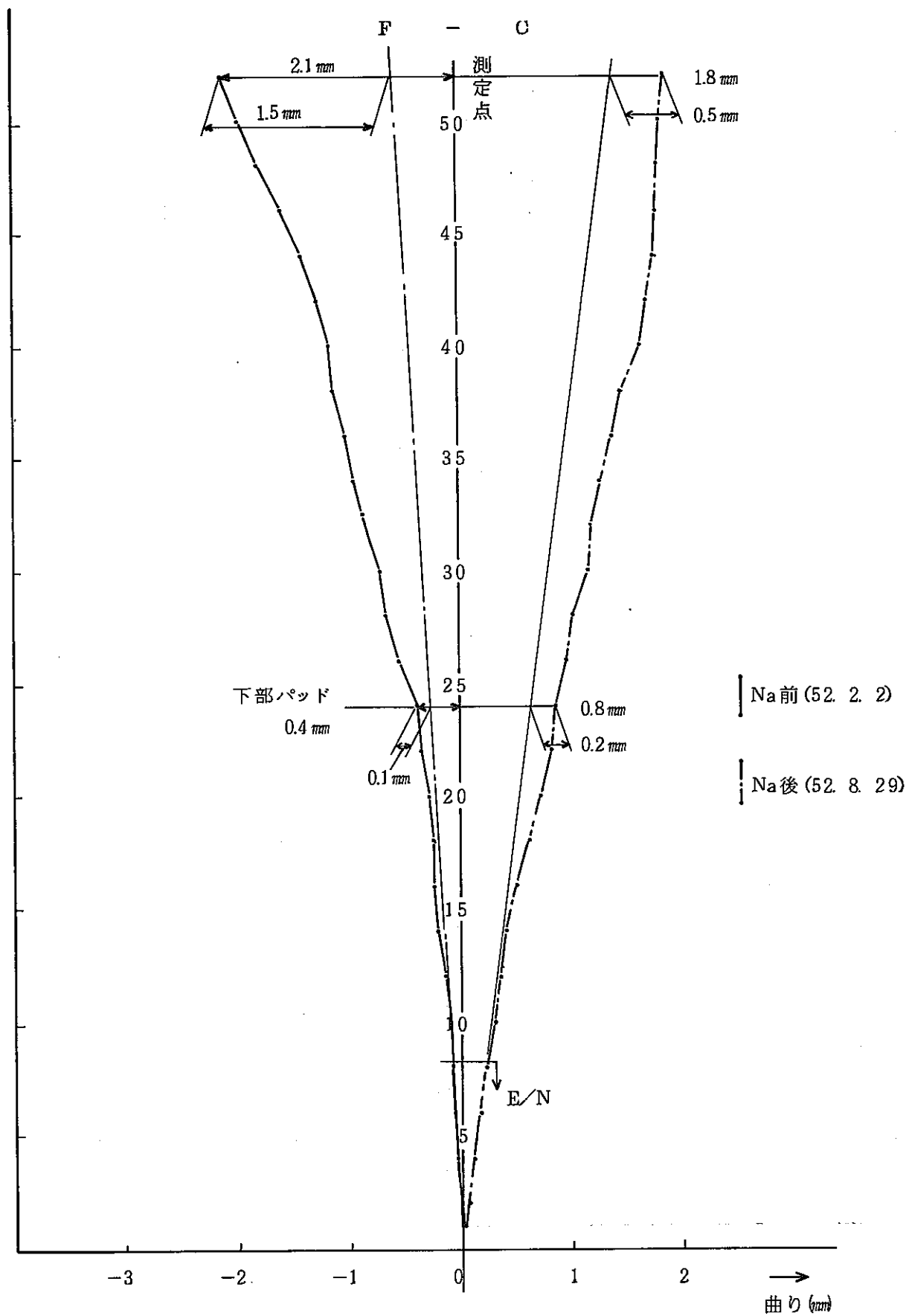


図 2 - 2 (2) J II 2 UT 集合体 曲り (2)

図 2 - 3 (1) J II 2 CT 集合体外径(1)

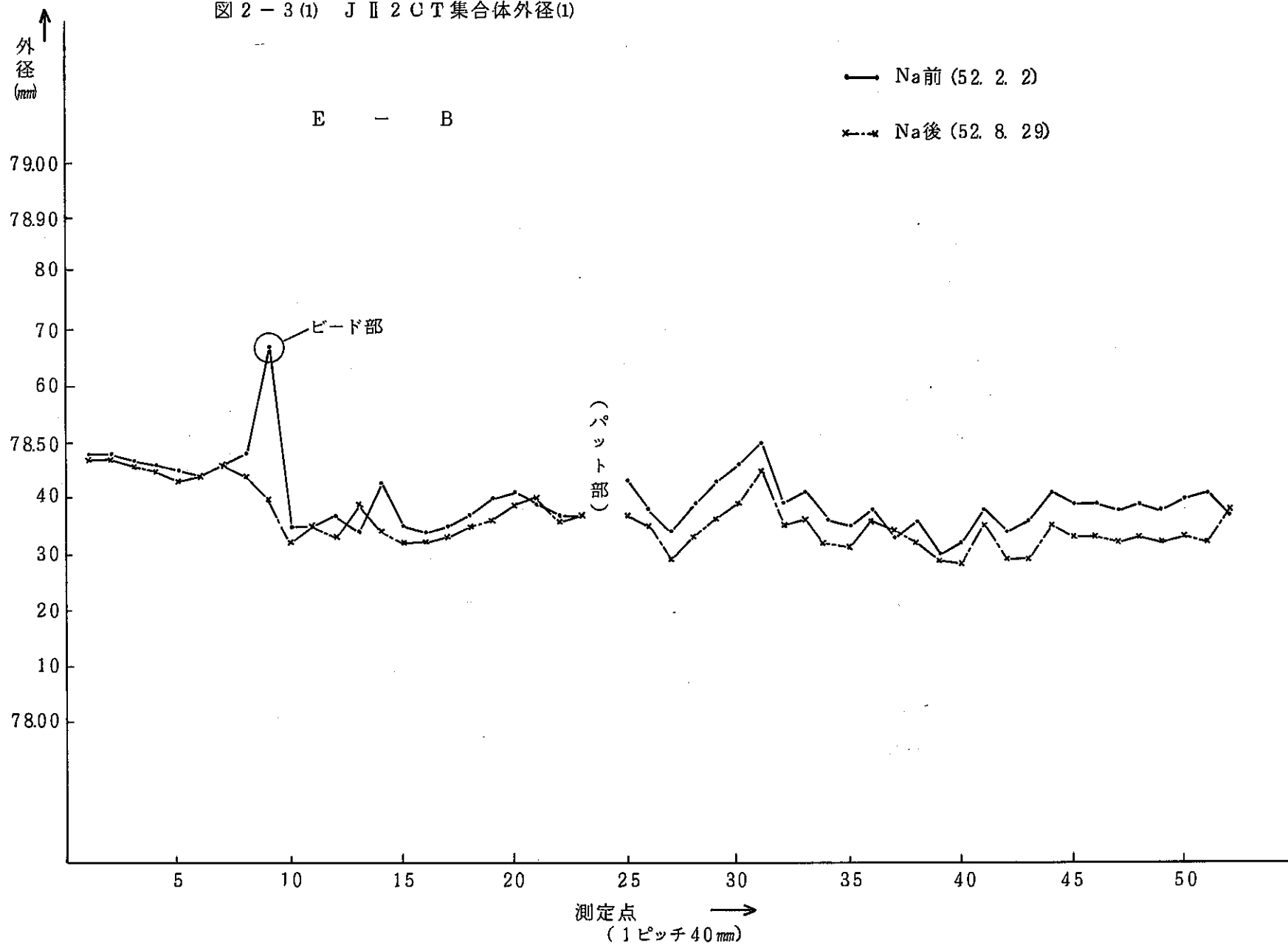
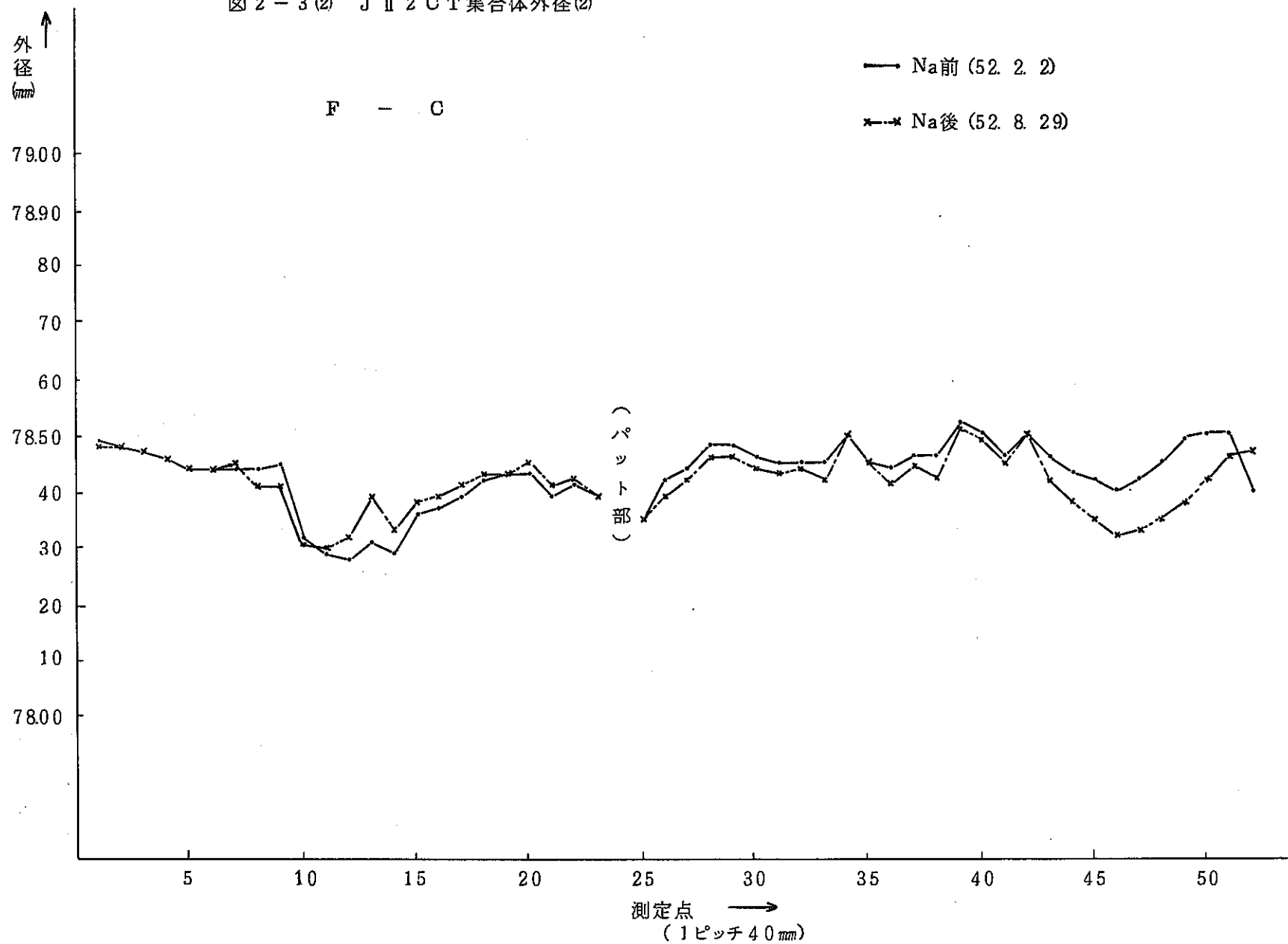


図 2 - 3 (2) J II 2 C T 集合体外径(2)



Ⅲ 集合体解体およびバンドル部検査

1. 集合体解体
2. バンドル部外観
3. バンドル部検査

Ⅲ 集合体解体およびバンドル部検査

1. 集合体解体

第1章で述べたように本集合体は、Na流動試験の集合体圧損増が20%と大きかったため集合体解体は、(1)ラップ管の引き抜き、(2)バンドル解体の2回に分けて行なっている。ここでは、ラップ管の引き抜きまでの解体手順を述べる。

- (1) 集合体を水平な状態にして、グリッド止メネジをドリル等を用いて取りはずす。(写真3-5,6)
- (2) エントランスノズルラップ管溶接部より、約10mm上側のラップ管部を電動丸のこ、手のこ等を用いて切断する。(写真3-7)
- (3) 集合体を垂直な状態にし、クレーンを使用してラップ管を引き抜く。このときのラップ管の引き抜き力は、エントランスノズルとラップ管のはめあい部で約50kgの力がかかったが、バンドル部では約10kgと比較的スムーズに抜けた。
- (4) ラップ管引き抜き完了後、集合体を再び水平な状態にする。

2. バンドル部外観

燃料ピンもラップ管と同様ツヤのない灰白色に変色していたが、燃料ピンの曲り、ねじれ等の著しい変形は認められず、ワイヤピッチの変動もあまりないようである。

しかし、先に解体検査を行なった常陽照射炉心用集合体JⅡ2UPと比較すると、燃料ピン表面の汚れがやや増えており、バンドル内への異物の混入も多いようである。

3. バンドル部検査

バンドル部検査としては、周辺ピンの表面あらさの測定を行なった。

使用機器 : 触針式表面あらさ計

(株式会社 東京精密製 型式 サーフコム20B)

測定は当初A面(静圧タップ面)のピンについて行なったが、測定するごとにあらさが減少し、かつ場所によってもかなりばらつきがあったため測定方法の見直しを行ない再度F面のピンについて測定を行なった。

測定を行なった燃料ピン位置を図3-1に示す。この結果F面の燃料ピンでも測定するごとにあらさ(Rmaxの値)が5~10%減少し(図3-2)、特に触針スキッドの通過した部分では、およそ半分に減少している。(図3-3)

参考:スキッドにかかる重量は150~200gと思われる。

また、洗浄による効果を見ると、図3-2~3-5に示すようにあらさは、どのピンにおいても減少しており、読み取り値を表3-1(1)、(2)、表3-2に示す。

図 3 - 1 表面あらさ測定ピン位置

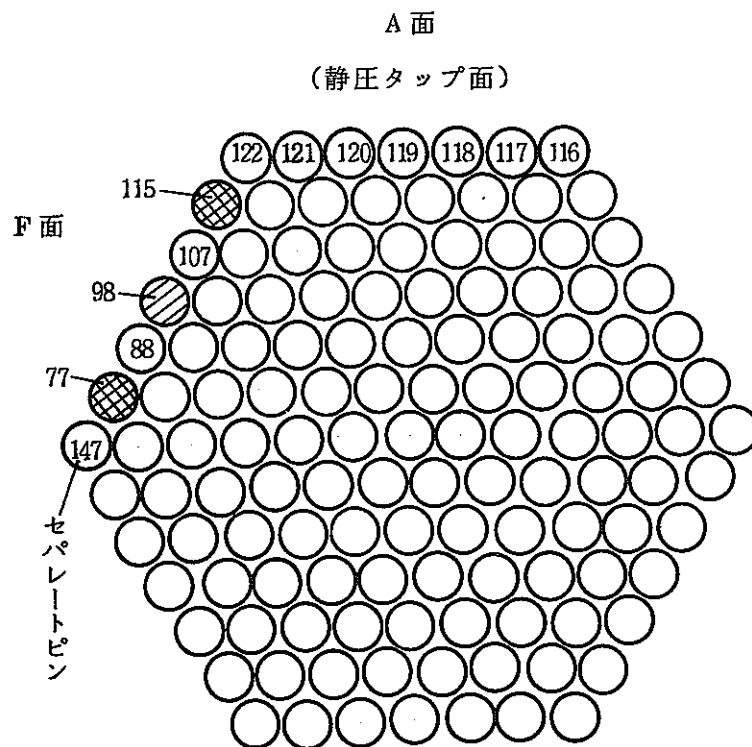


表 3 - 2 燃料ピン表面あらさ (表 3 - 1 の平均値)

項 目	洗 浄	集 合 体 名	
		J II 2 CT	J II 2 CP
R _{max}	洗 浄 前	4.31	1.73
	洗 浄 後	2.09	1.33
R _z	洗 浄 前	2.38	1.13
	洗 浄 後	1.06	0.87

(単位 : μ)

これらの結果からNa流動試験後の燃料ピン表面には、2～5 μ 程度の付着物(?)がついており、洗浄等を行なうことによりそれらが取り除かれ徐々にあらさが減少していくように思われる。

J II 2 CPの燃料ピンについても2本抜き取り、表面あらさの測定を行なった(図3-6～3-8)。J II 2 CPの燃料ピンは、非破壊検査をすでに完了しておりその過程で2～3回洗浄を行なっている。しかし、この燃料ピンにも量、大きさともJ II 2 CTに比べると小さいが同じような付着物(?)がついており、洗浄によりあらさが減少する。

このJⅡ2CPの燃料ピンとJⅡ2CTの燃料ピンのあらさを比較するとRmax, RzともJⅡ2CTの方があらいが, ピーク部分以外では, 大きな差はないように思われる。

また, 参考用としてピン表面の顕微鏡写真を, 写真3-24~3-30に示す。

表3-1(1) 燃料ピン表面あらさ比較(最大高さ: Rmax)

測定位置 集合体名 ピンNo		JⅡ2CT				JⅡ2CP			
		2T115		2T77		D23		D12	
下	洗浄前	3.7	4.8	3.8	4.7	1.8	1.4	2.9	1.8
	洗浄後	3.0	2.4	1.4	2.3	1.8	0.9	2.8	1.5
中	洗浄前	4.0	1.8	7.0	4.2	1.5	2.2	1.6	1.1
	洗浄後	2.4	0.7	2.6	1.3	1.2	2.2	1.0	0.8
上	洗浄前	3.4	5.0	4.2	5.1	1.8	2.2	1.2	1.2
	洗浄後	2.2	1.4	3.2	2.2	1.2	0.6	0.7	1.2

(単位: μ)

表3-1(2) 燃料ピン表面あらさ比較(十点平均あらさ: Rz)

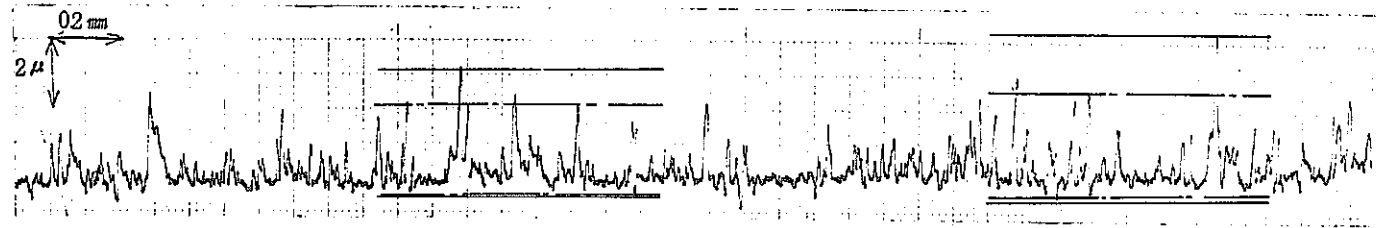
測定位置 集合体名 ピンNo		JⅡ2CT				JⅡ2CP			
		2T115		2T77		D23		D12	
下	洗浄前	2.6	3.0	2.3	2.8	1.5	1.0	1.8	0.9
	洗浄後	1.1	1.4	1.0	1.6	1.4	0.8	1.6	0.8
中	洗浄前	1.4	1.0	3.1	3.0	0.9	0.9	0.8	0.7
	洗浄後	0.7	0.5	1.1	1.0	0.6	0.8	0.8	0.6
上	洗浄前	2.1	0.8	3.3	3.1	1.0	2.1	1.2	0.8
	洗浄後	0.8	0.6	1.7	1.2	0.9	0.8	0.6	0.7

(単位: μ)

図 3-2 JH2CT 燃料ピン表面あらさ

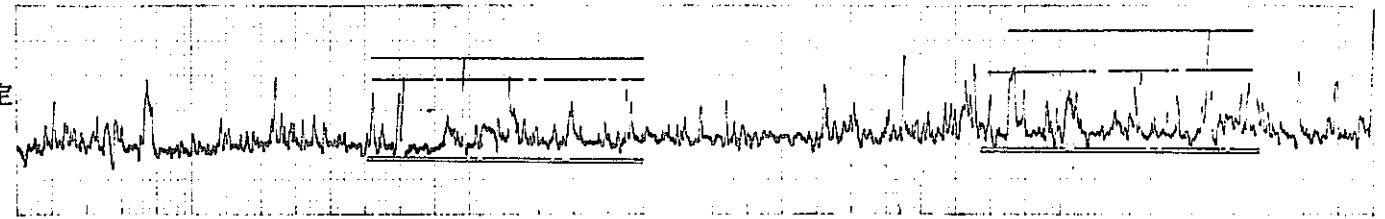
ピンNo. 115 下側

① 測定1回め



②

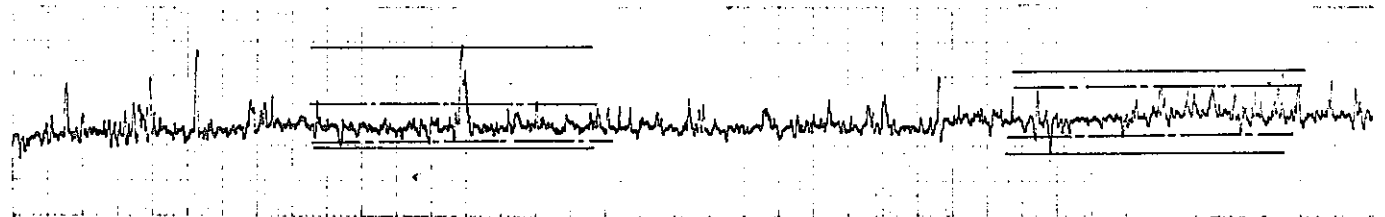
同一箇所を再測定



③

アセトンにより
洗浄後

(綿棒による)



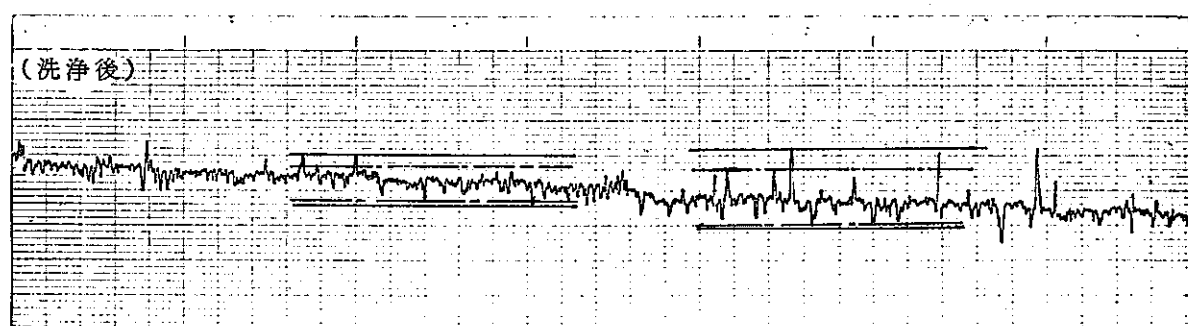
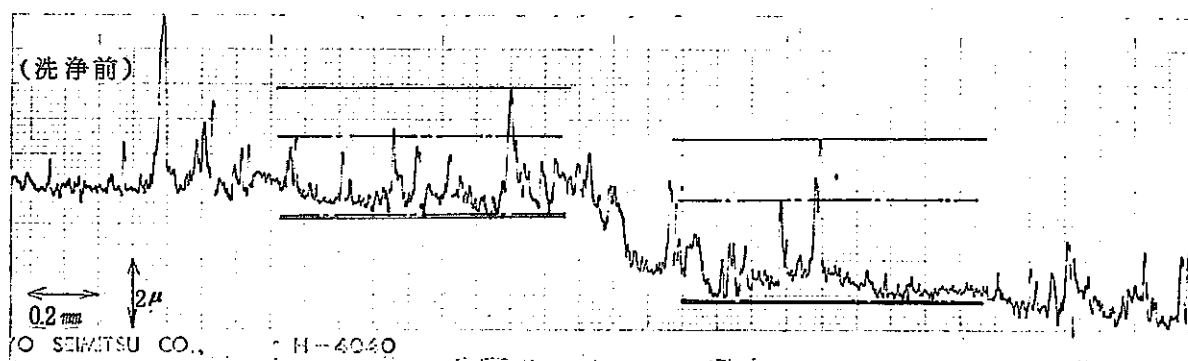
④ 同 上

③と測定位置
が異なる



図 3-3 JII2CT 燃料ピン表面あらさ

2 T 7 7 下側



2 T 9 8 下側

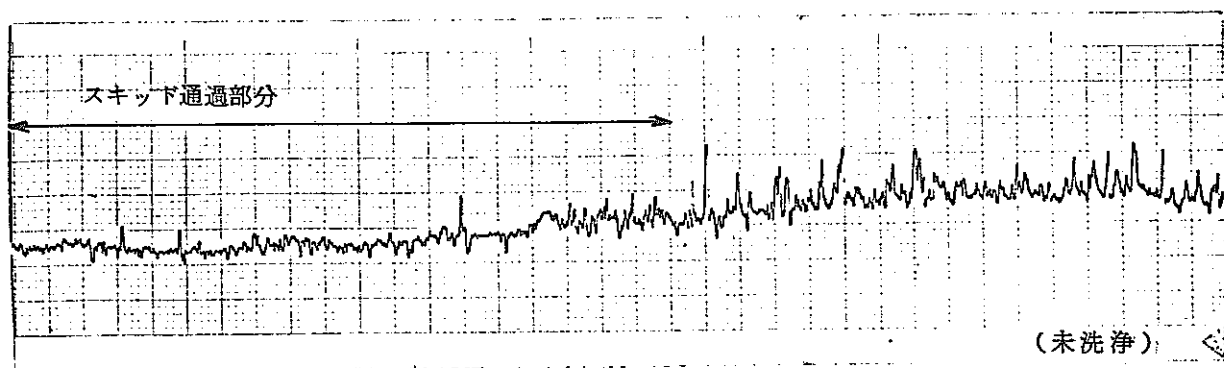
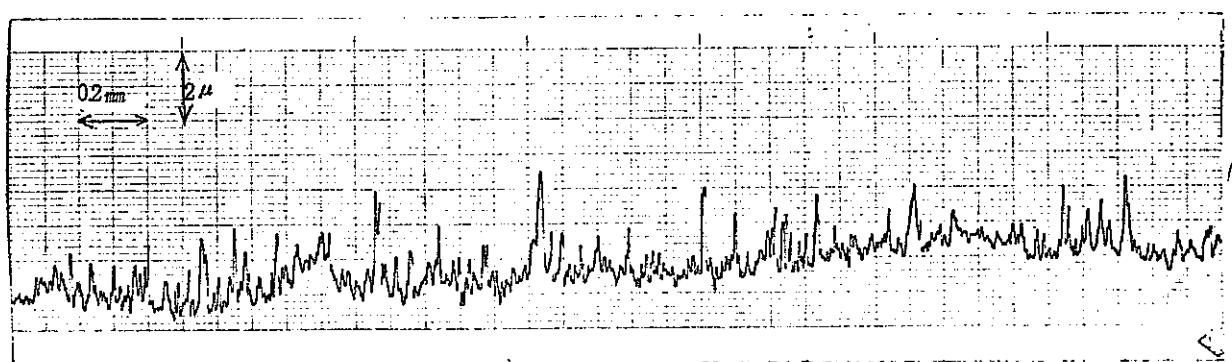
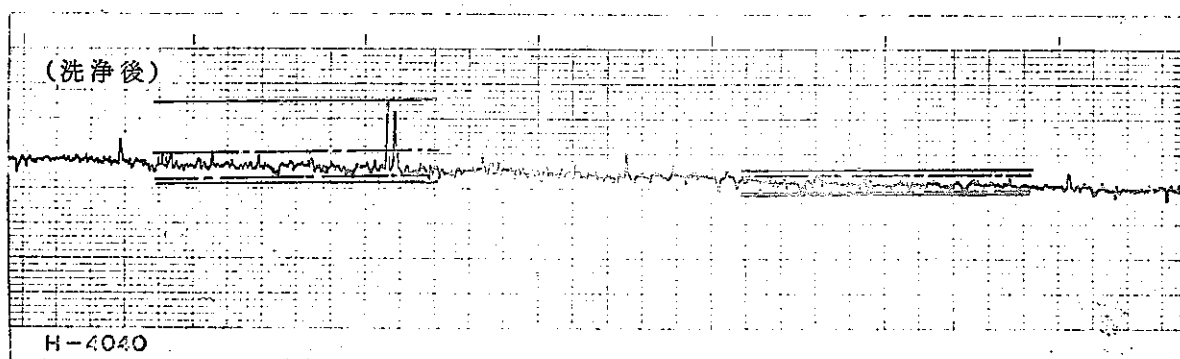
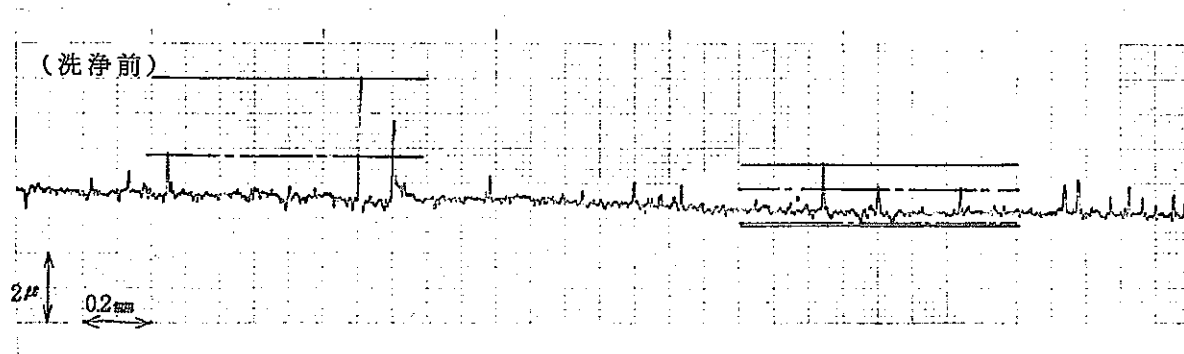


図 3-4 JH2CT 燃料ピン表面あらさ

2T 115 中央



2T 77 中央

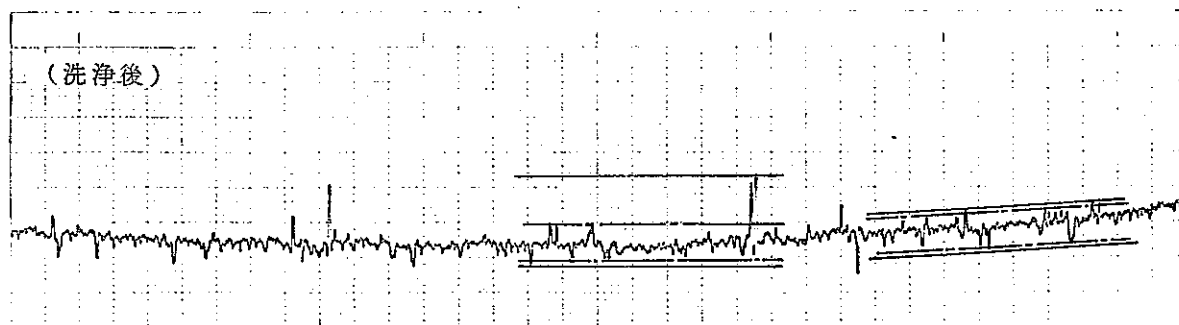
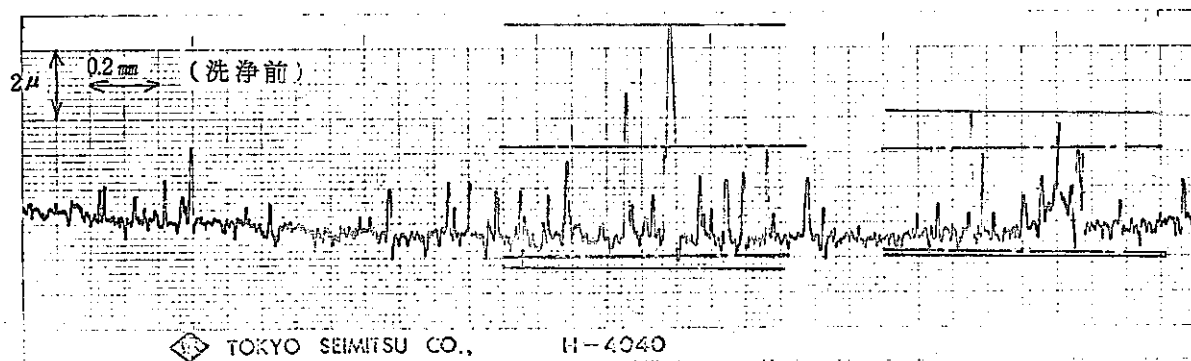
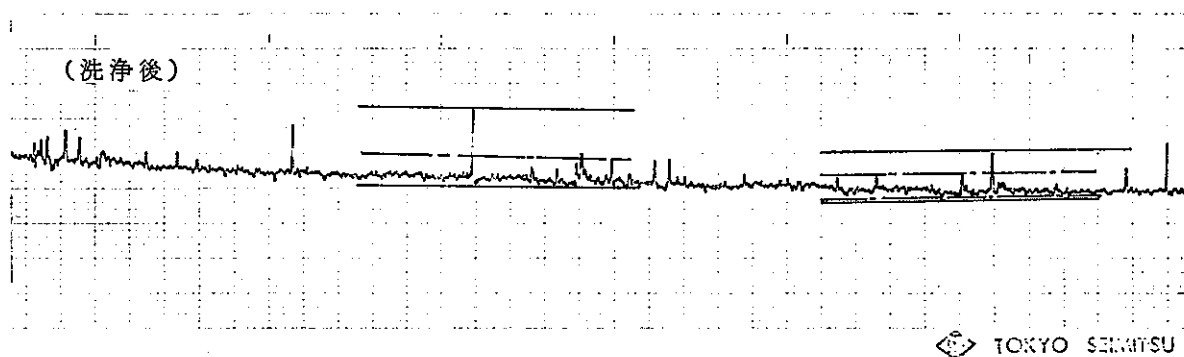
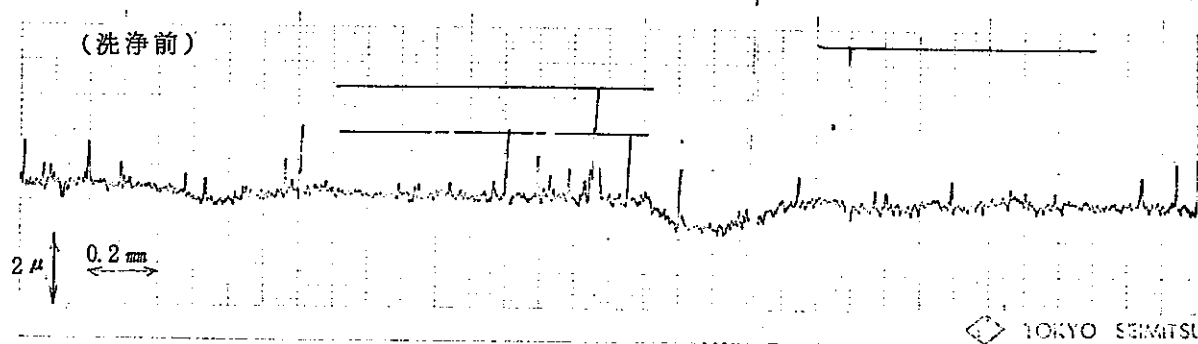


図 3-5 JH2CT 燃料ピン表面あらさ

2 T 115 上側



2 T 77 上側

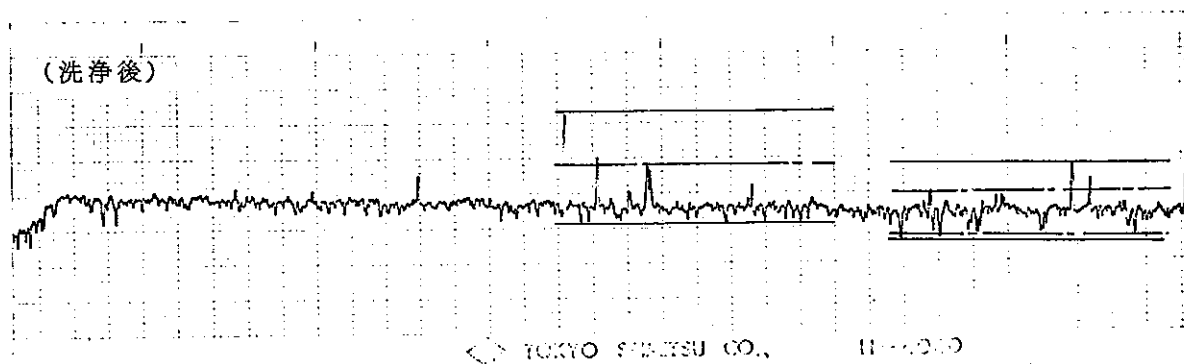
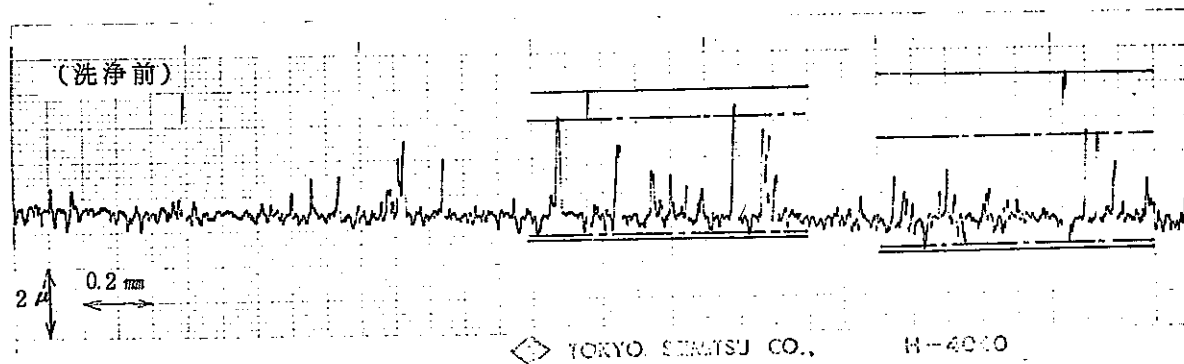
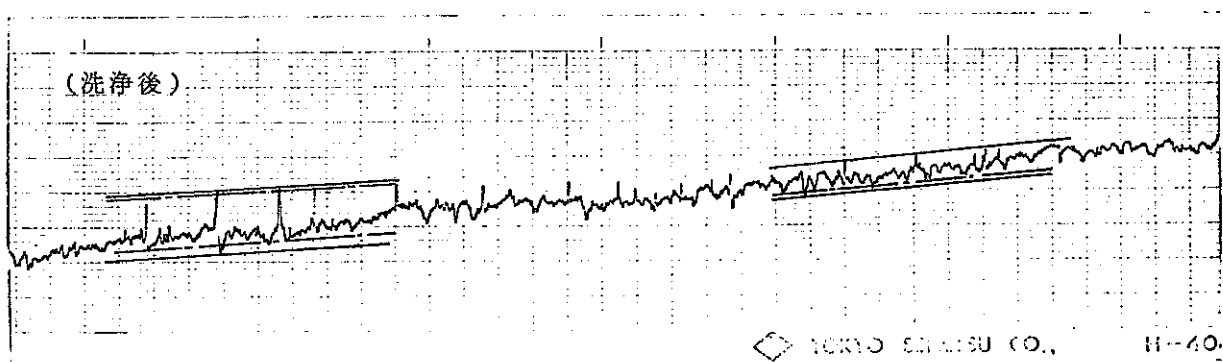
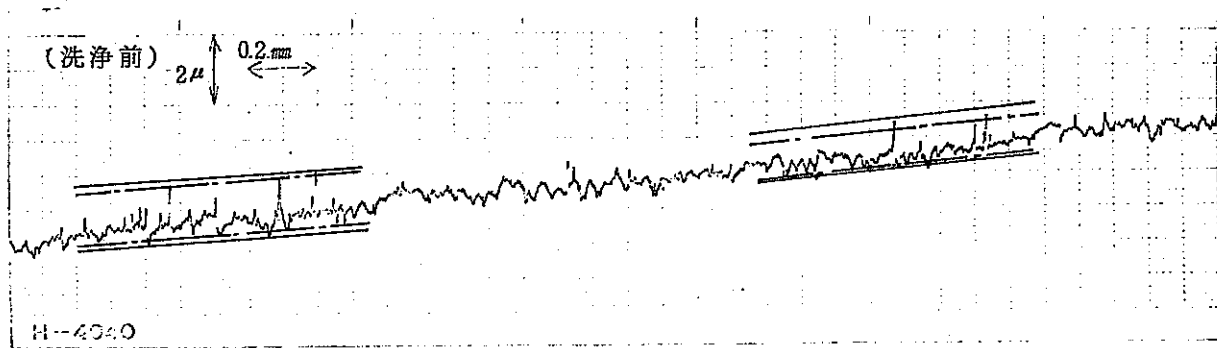


図3-6 JH2CP 燃料ピン表面あらさ

D 2 3 下側



D 1 2 下側

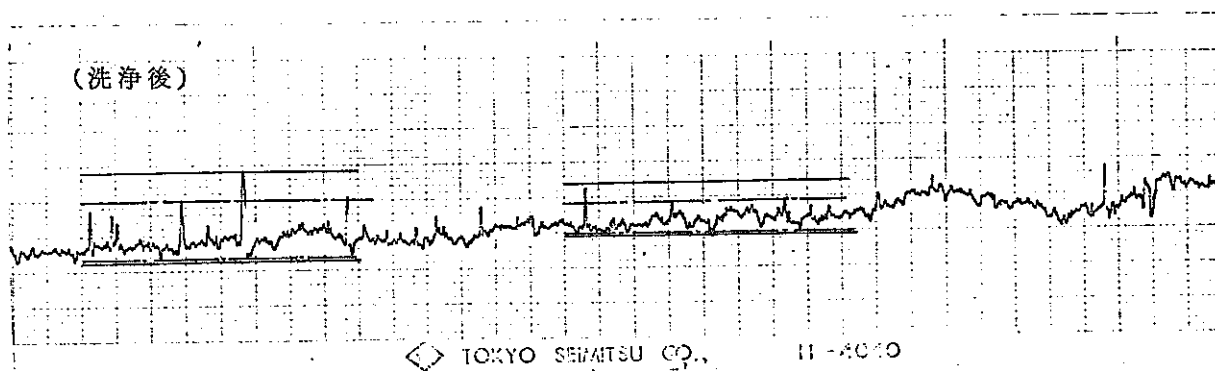
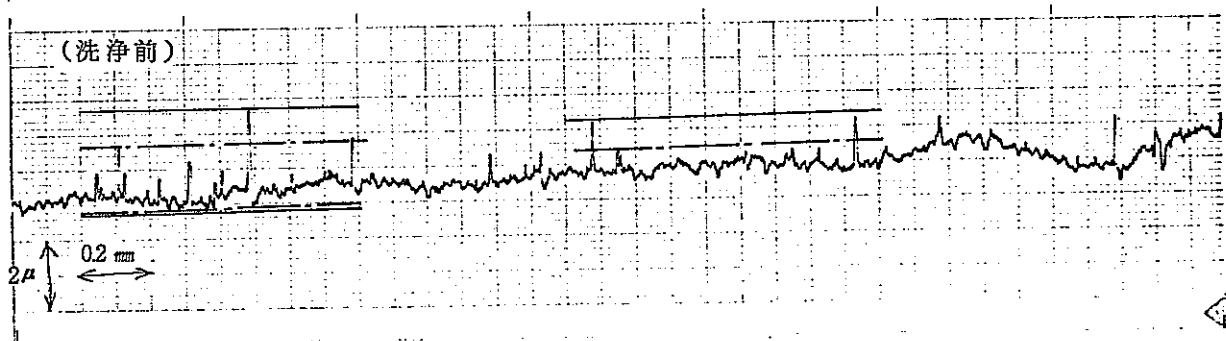
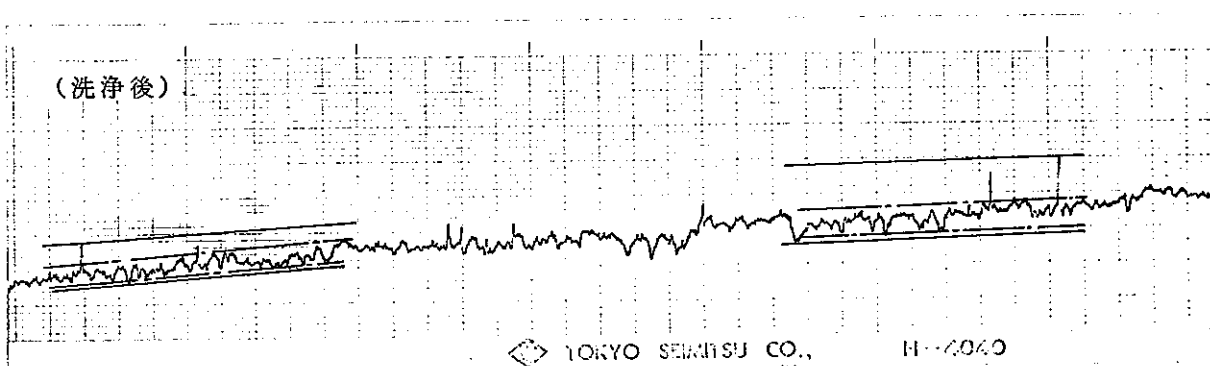
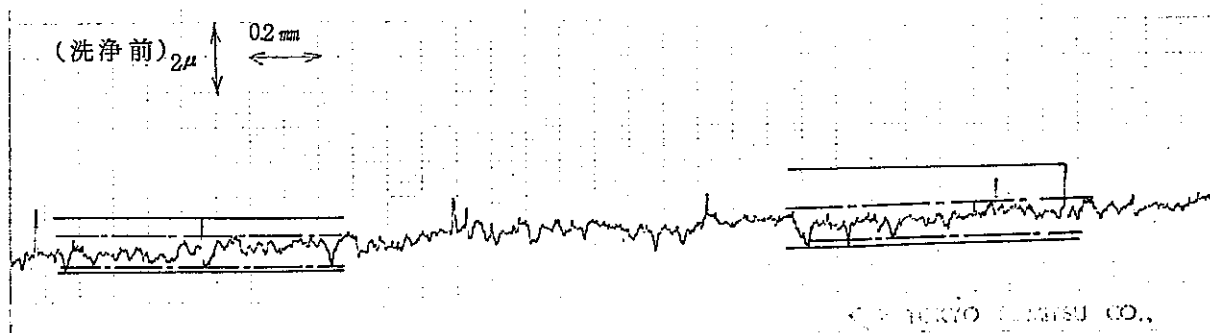


図3-7 JH2CP 燃料ピン表面あらさ

D 2 3 中 央



D 1 2 中 央

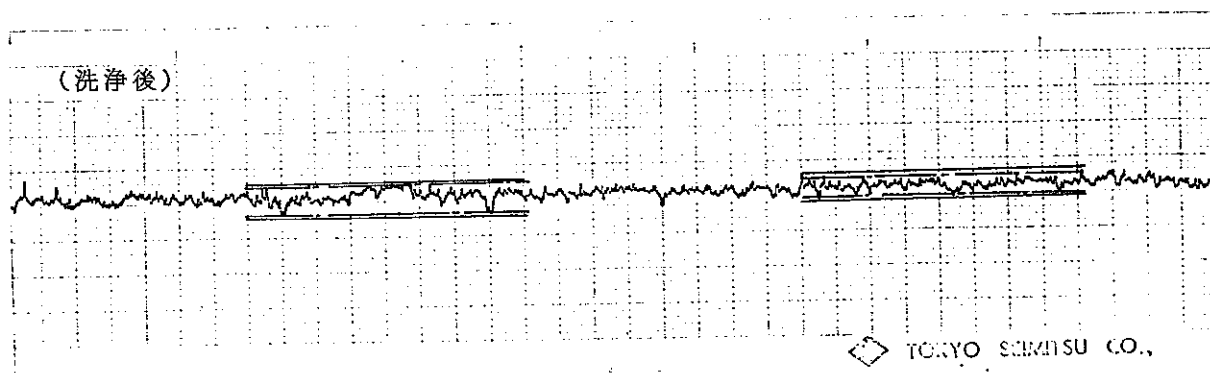
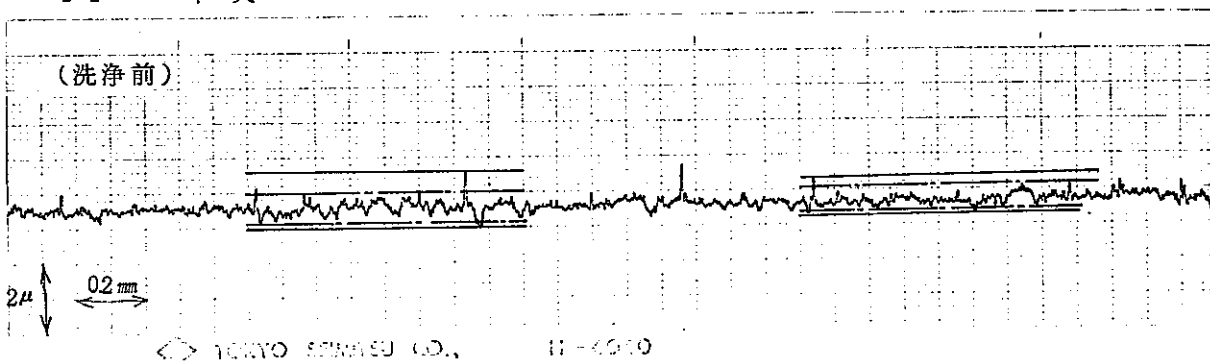
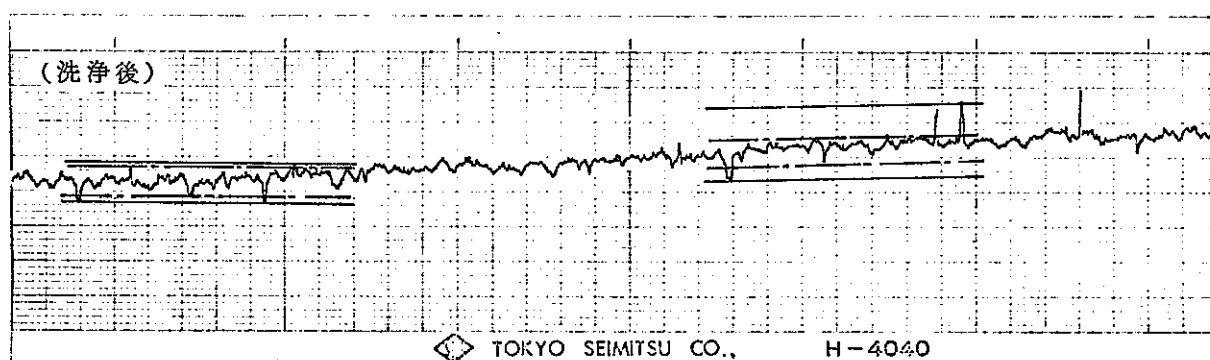
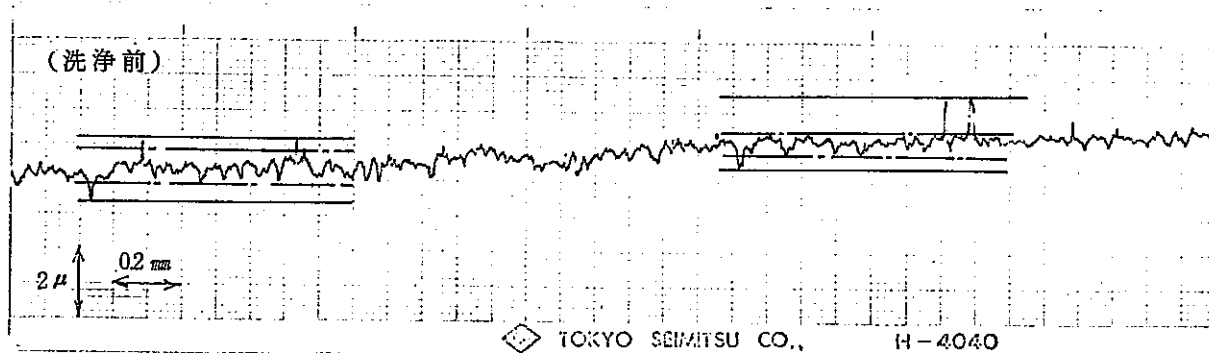


図3-8 JII2CP 燃料ピン表面あらさ

D 23 上側



D 12 上側

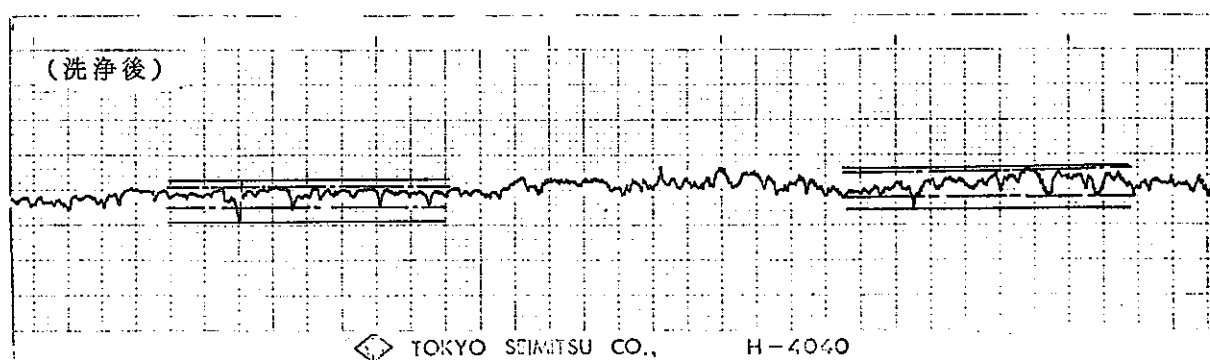
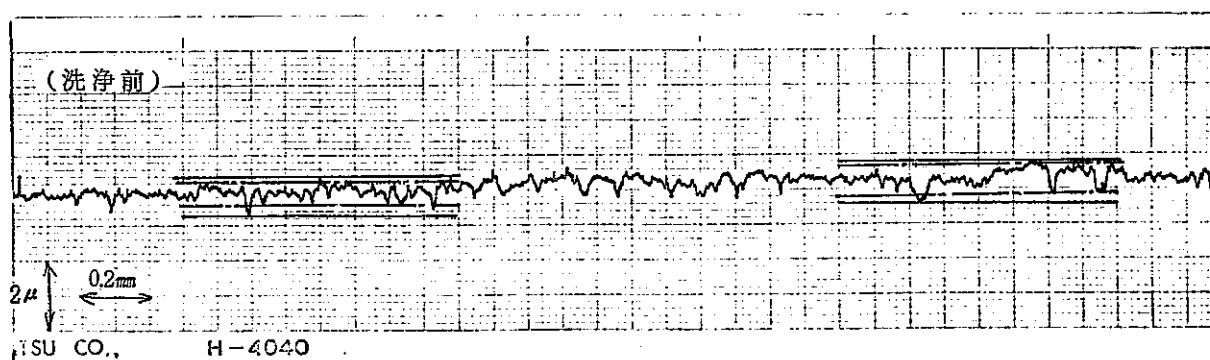


写真 3 - 1

集合体外観

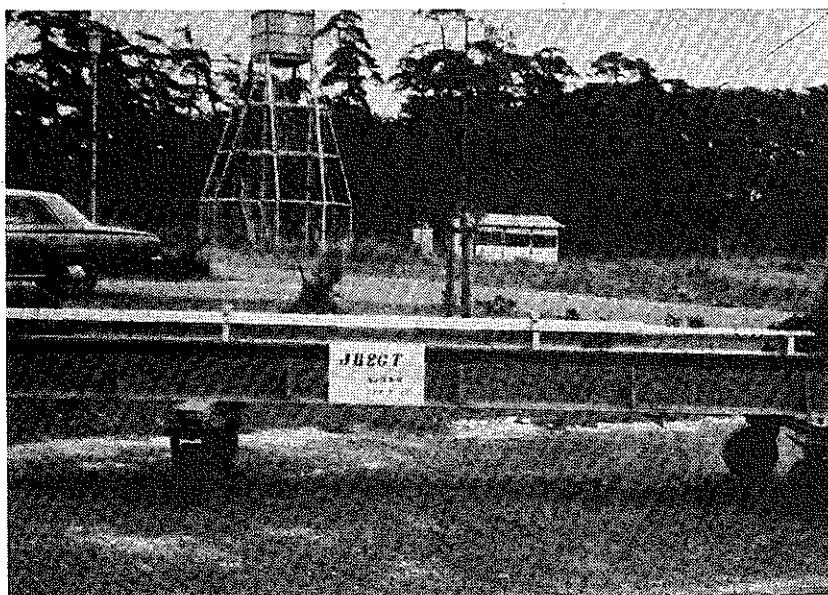


写真 3 - 2

ラッパ管 - エントラン

スノズル溶接部

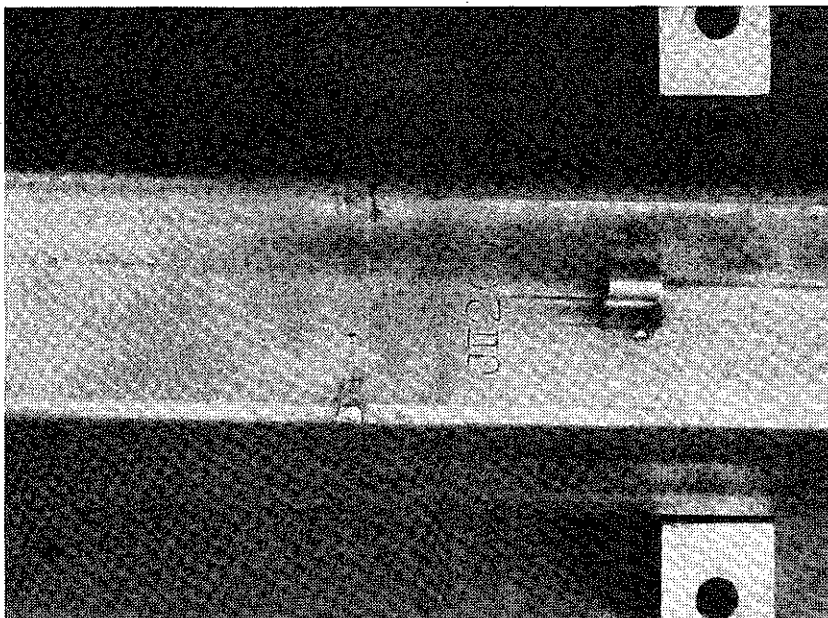


写真 3 - 3

下部パッド部

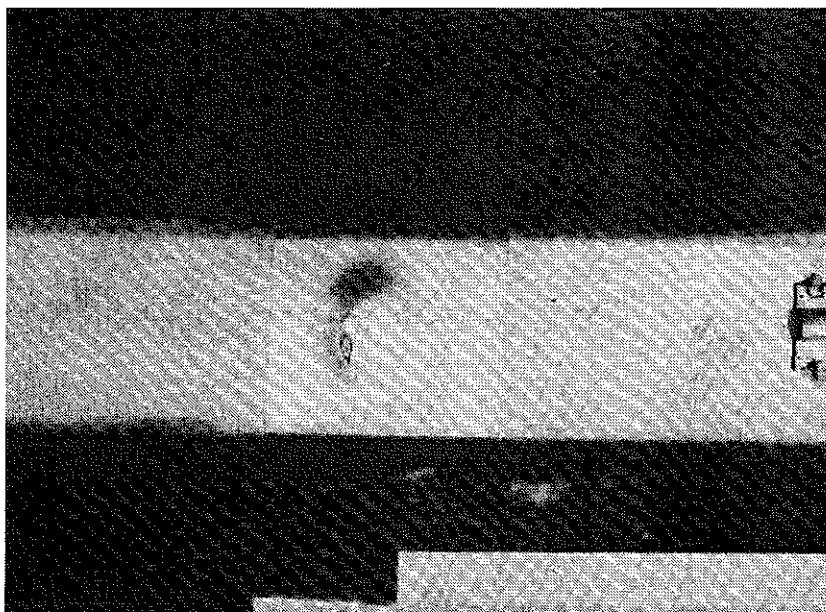


写真 3 - 4

ハンドリングヘッド部

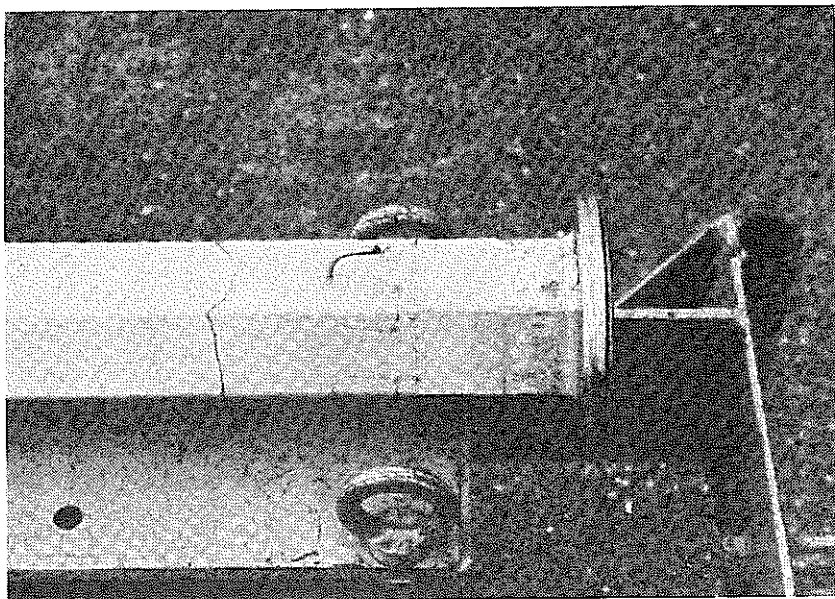


写真 3 - 5

グリッド止メネジ部

機械加工状況(1)

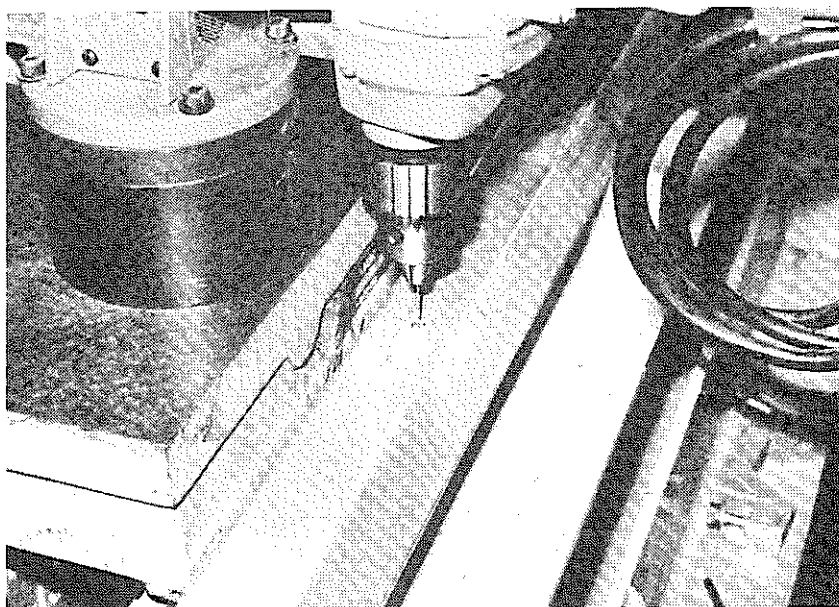


写真 3 - 6

グリッド止メネジ部

機械加工状況(2)

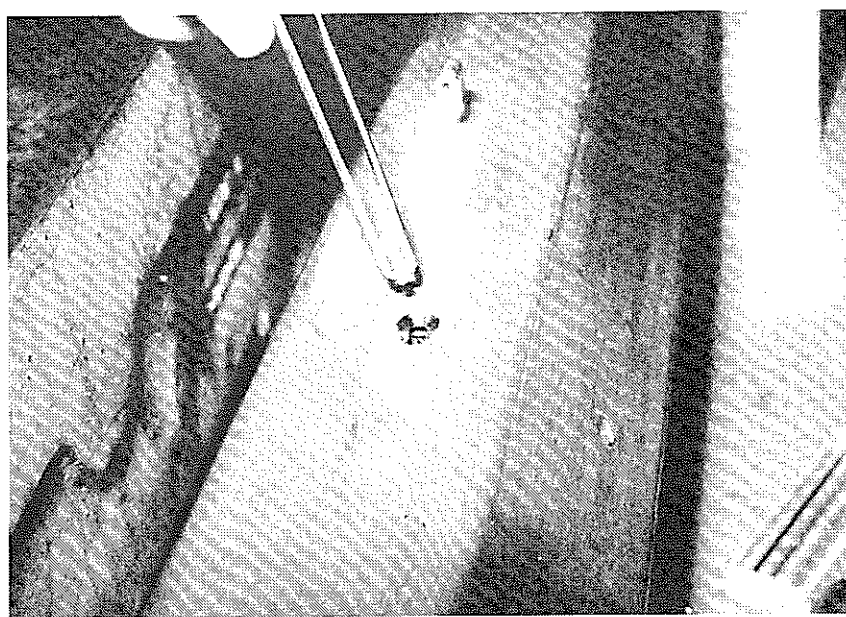


写真 3 - 7

ラッパ管 - エントランス
ノズル溶接部切断状況

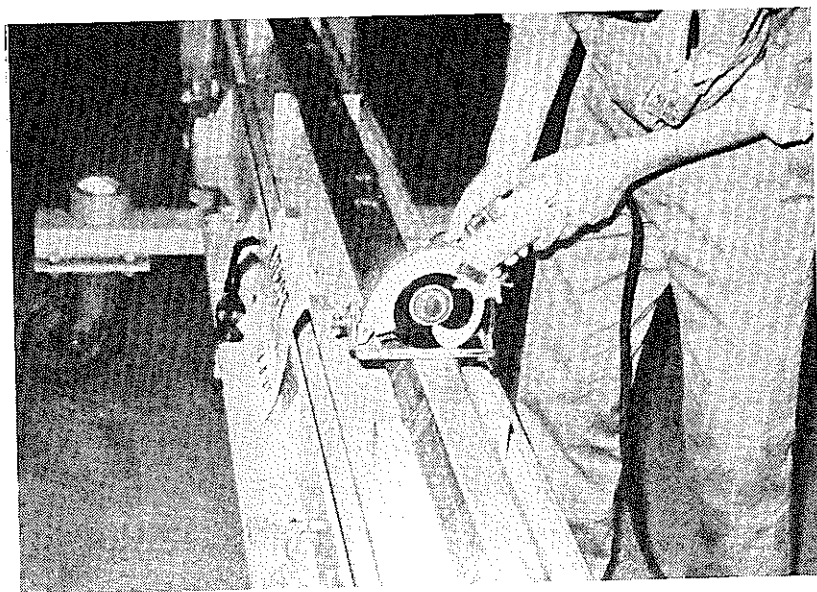


写真 3 - 8

ラッパ管 - エントランス
ノズル溶接部切断後状況

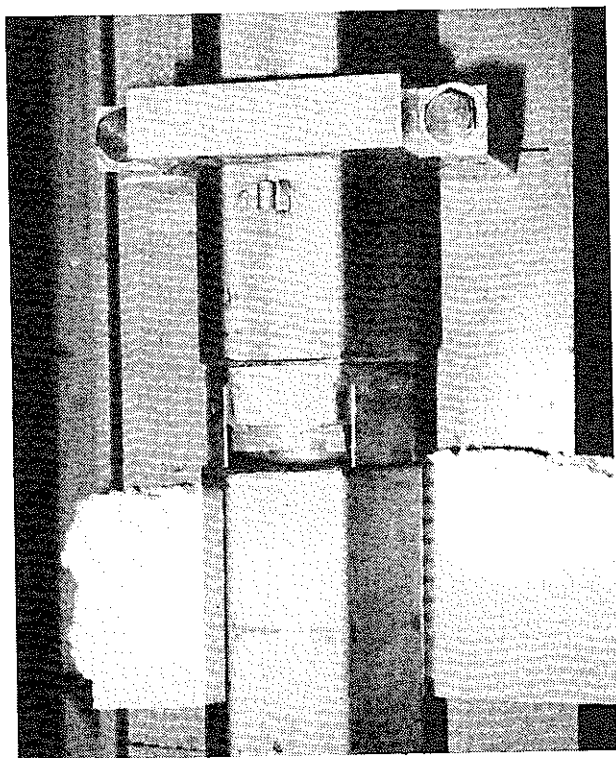
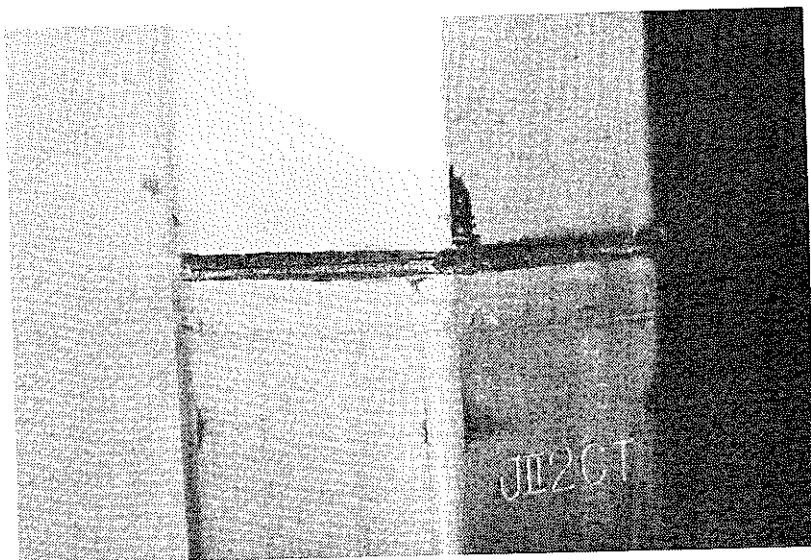


写真 3 - 9

ラッパ管引抜状況(1)

写真 3 - 1 0

ラッパ管引抜状況②

組枠，支持構造部

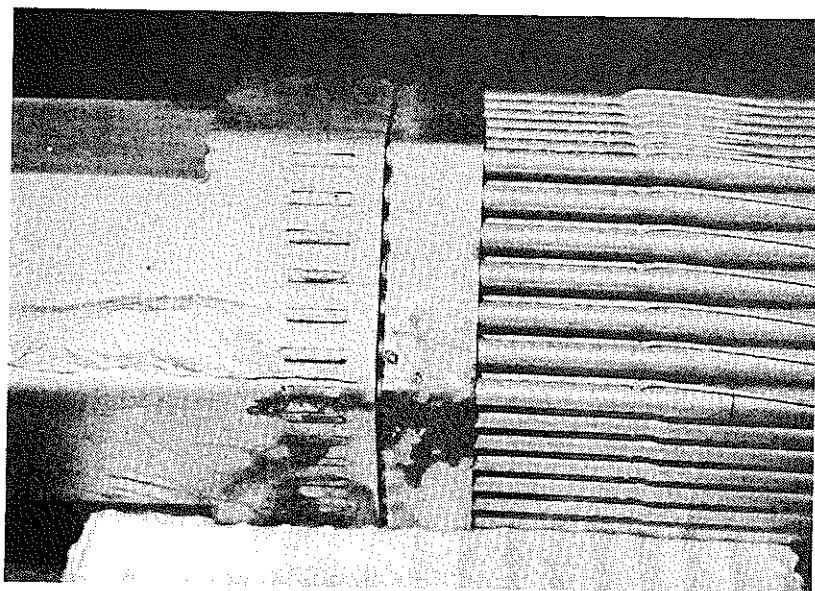
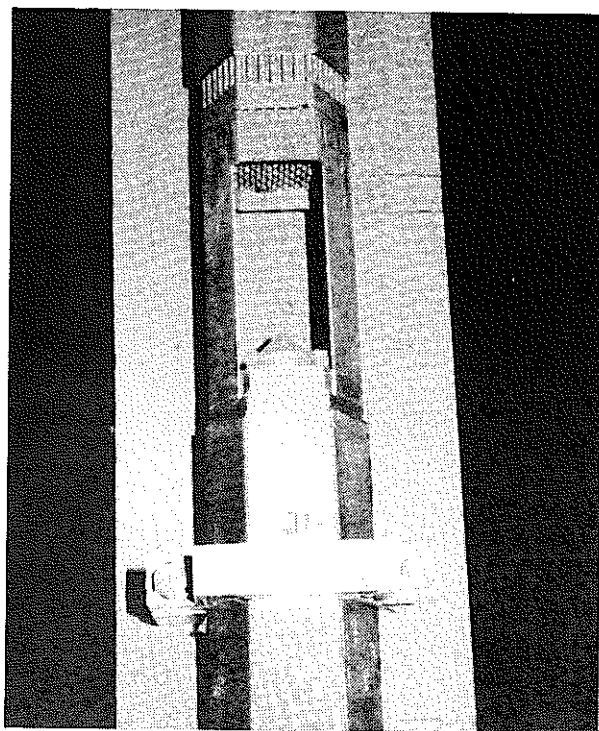


写真 3 - 1 1

組枠，支持グリッド

(E, F, A 面)

写真 3 - 1 2

組枠，支持グリッド

(B, C 面)

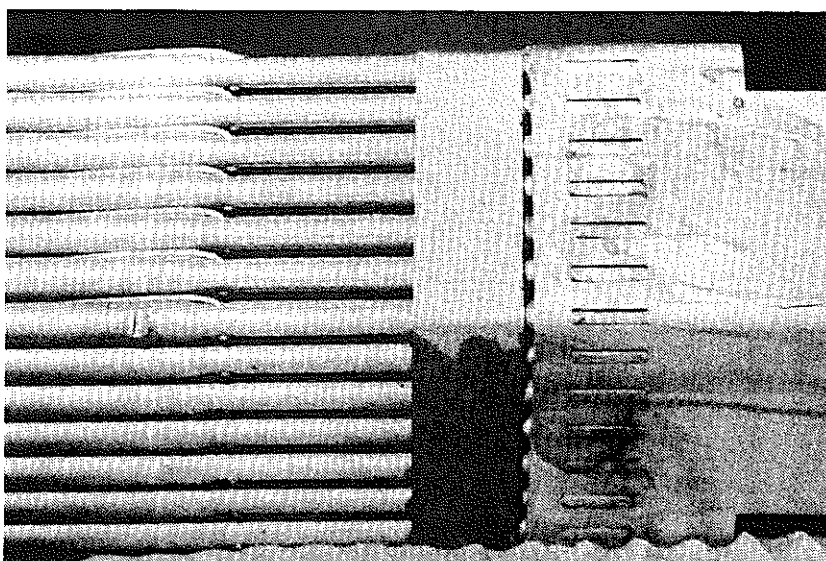


写真 3 - 1 3

バンドル部外観(1)

全体状況

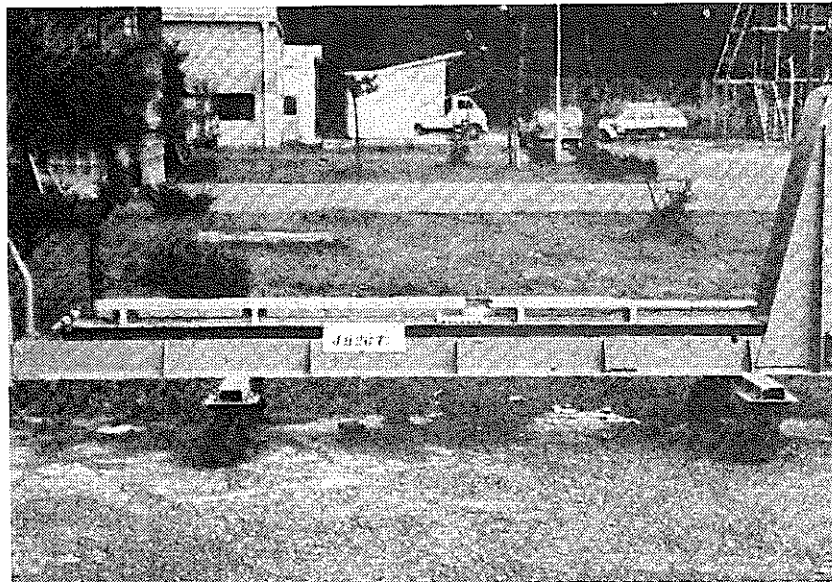


写真 3 - 1 4

組枠, 燃料ピン下端

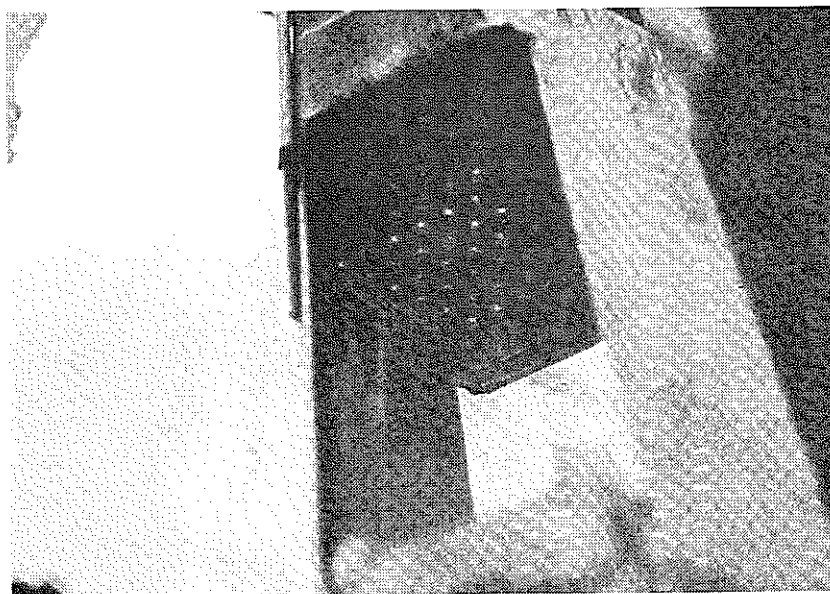


写真 3 - 1 5

バンドル部外観(2)

燃料ピン下部側

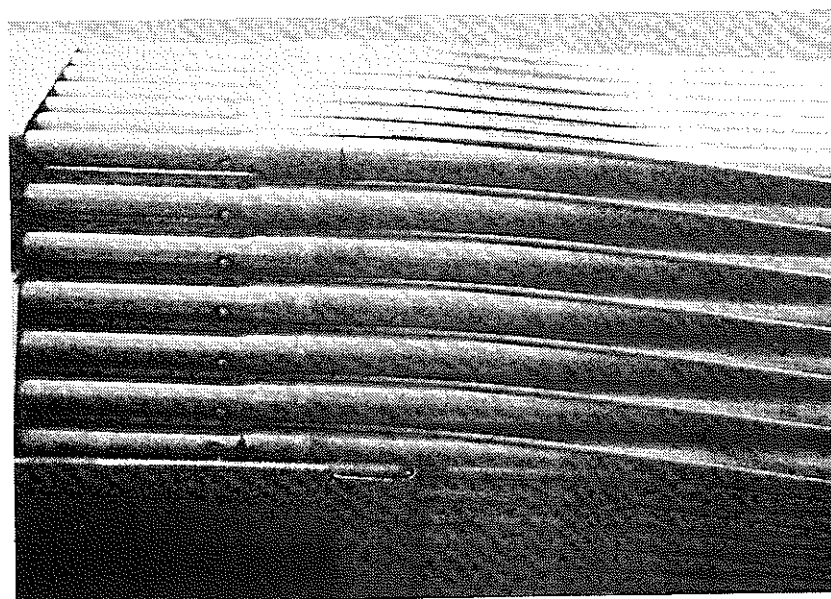


写真 3 - 1 6

バンドル部外観(3)

(組写真)

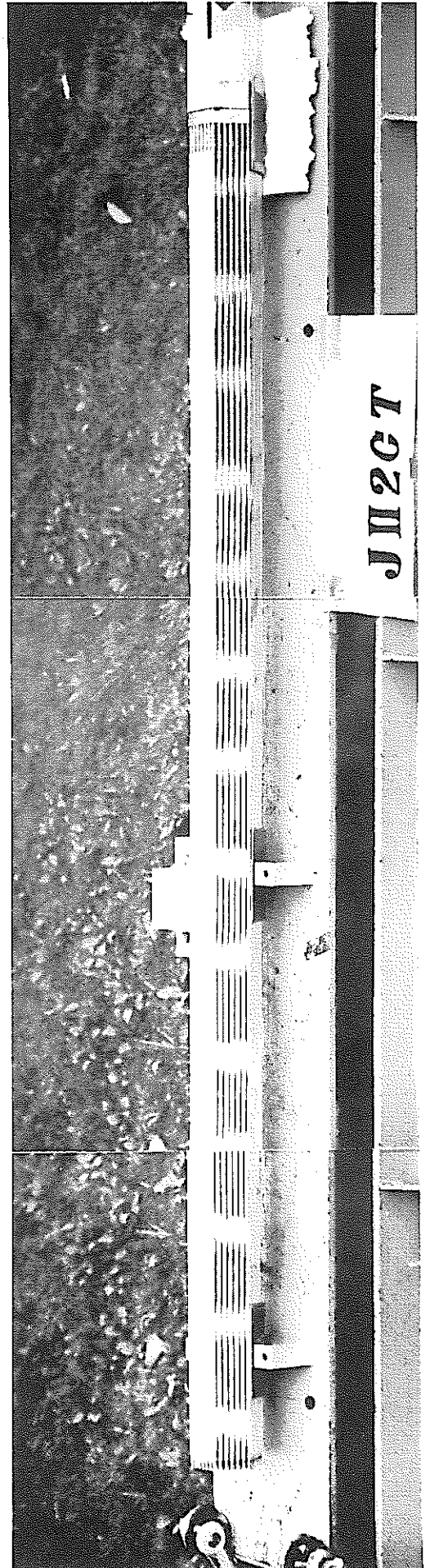


写真 3 - 1 7

バンドル部外観(4)

ピン表面の汚れ

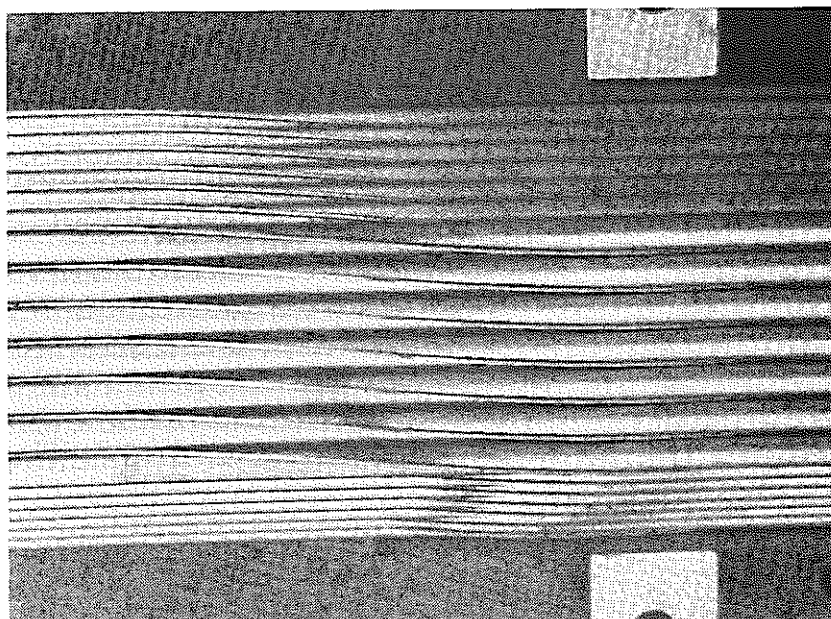


写真 3 - 1 8

バンドル部外観(5)

ピン表面の汚れ

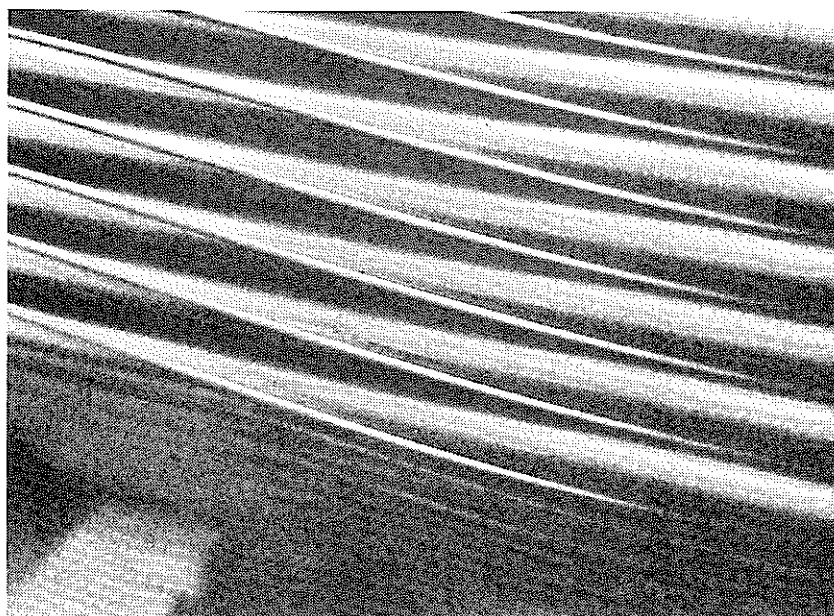


写真 3 - 1 9

バンドル部外観(6)

ピン表面の汚れ

サビ, 付着物

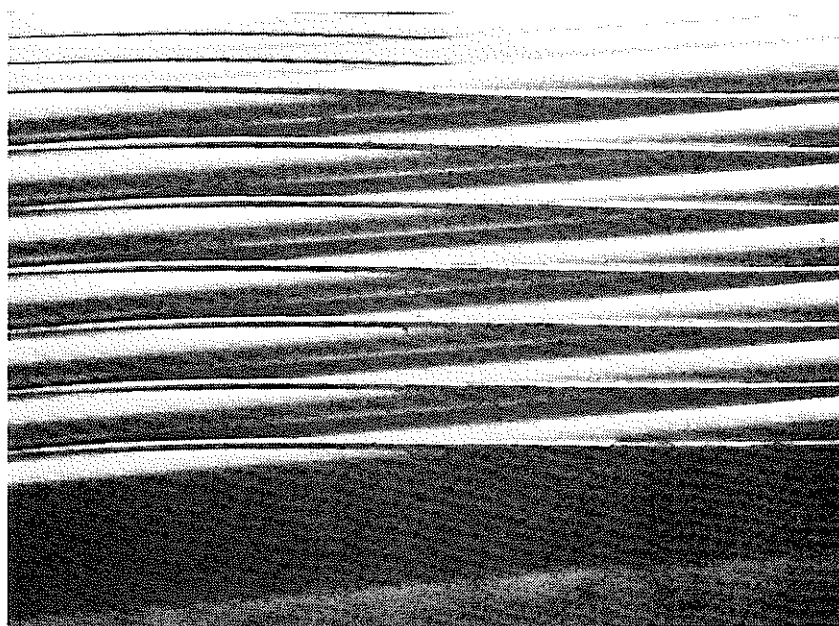


写真 3 - 2 0

バンドル部外観(7)

ピン付着物

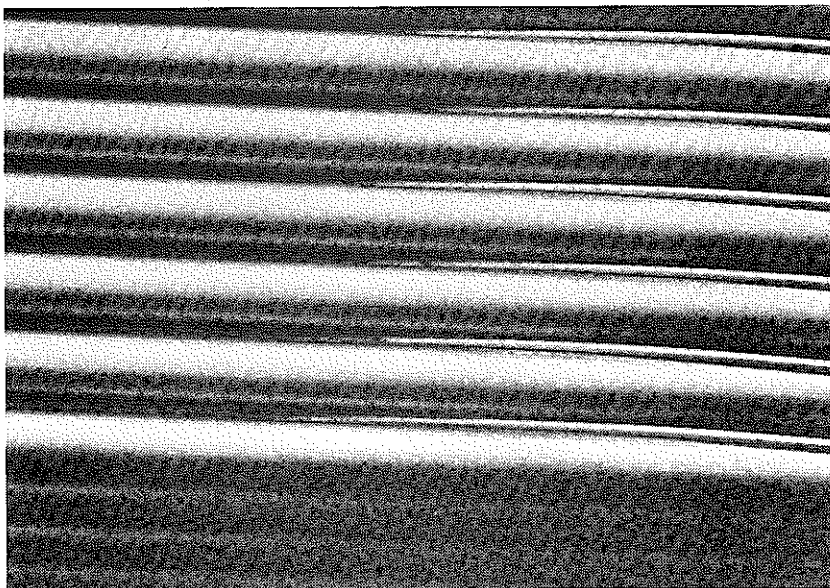


写真 3 - 2 1

バンドル部外観(8)

ワイヤ部サビ

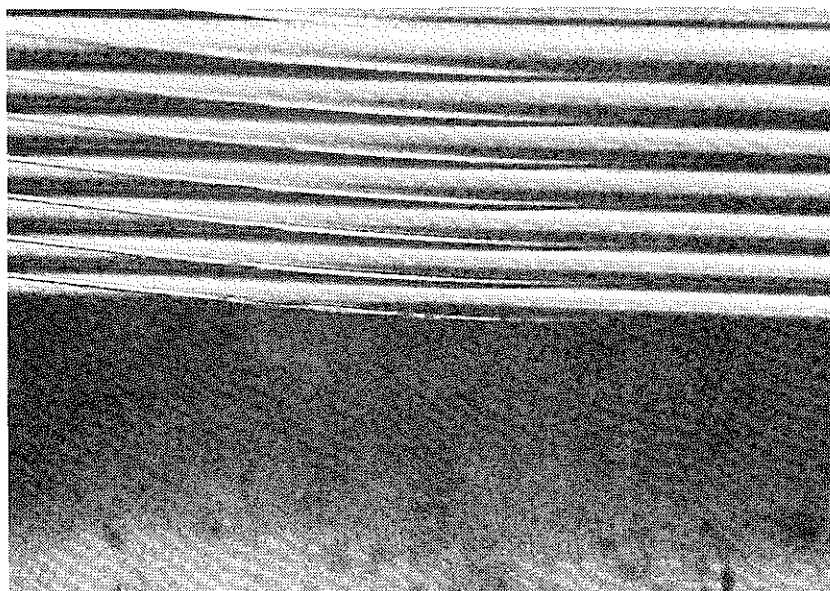
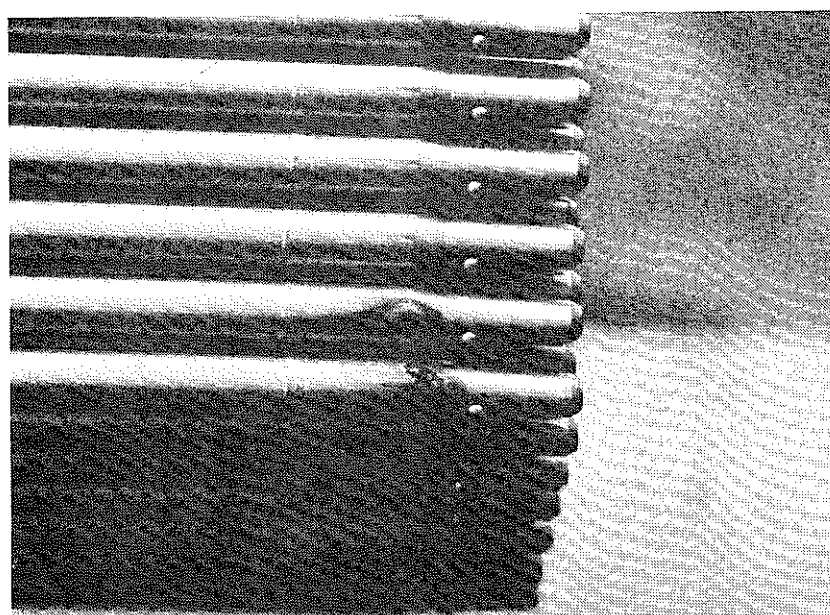


写真 3 - 2 2

バンドル部外観(9)

燃焼跡

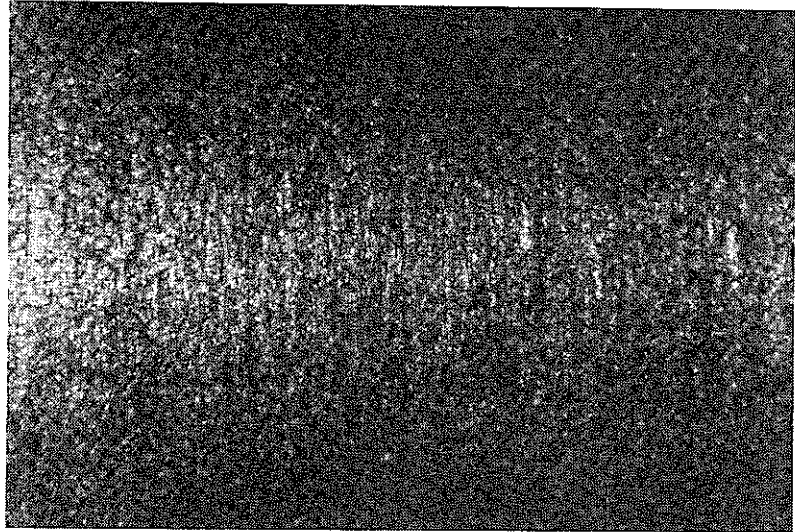


J II 20T 燃料ピン表面状況
(K材)

写真 3-23

燃料ピン上部

ピン No. 2T-098

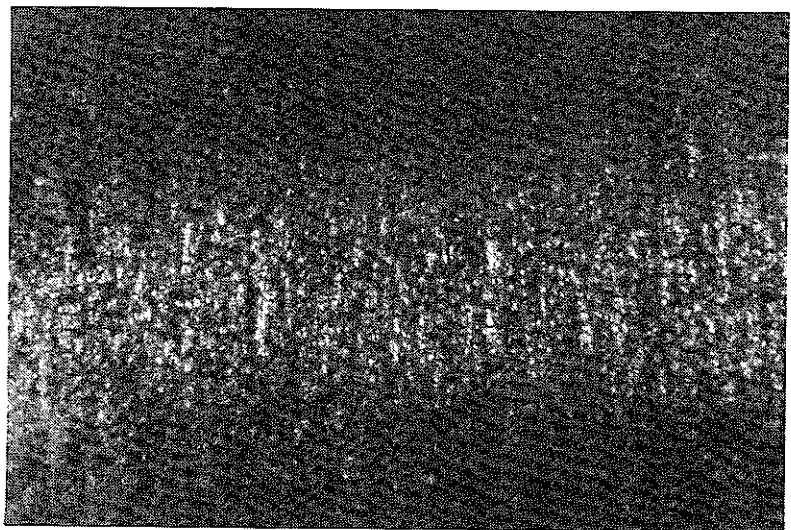


× 50

写真 3-24

燃料ピン下部

ピン No. 2T-098



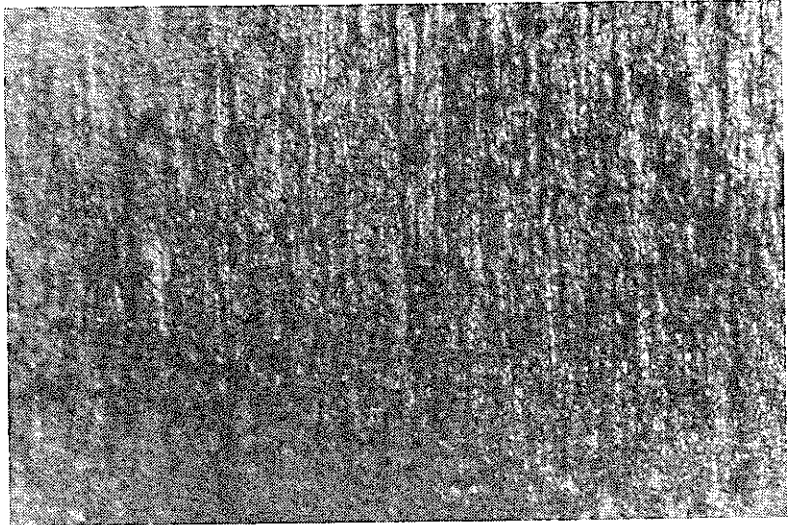
× 50

J II 2 0 T 燃料ピン表面状況

写真 3 - 2 5

燃料ピン上部

ピン No 2 T - 0 9 8

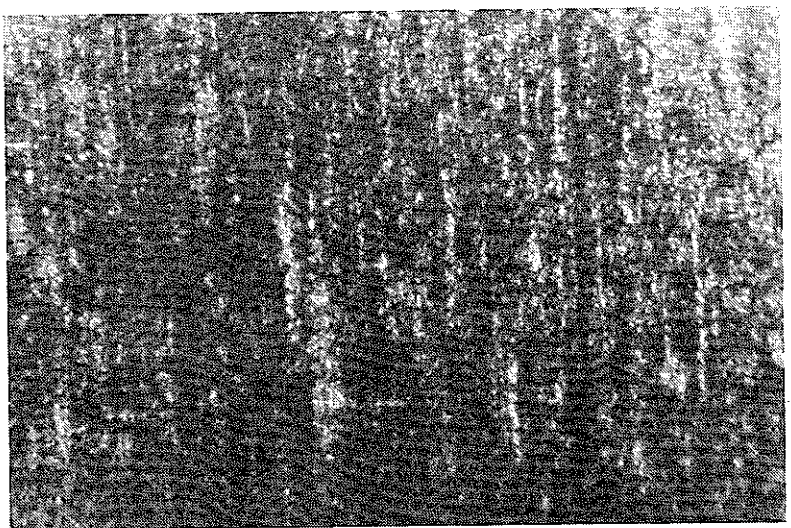


× 100

写真 3 - 2 6

燃料ピン下部

ピン No 2 T - 0 9 8



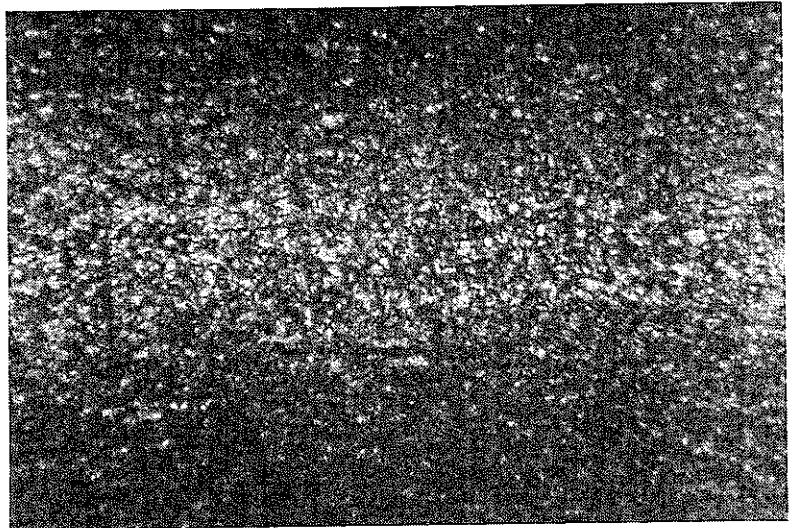
× 100

J II 2 C P 燃料ピン表面状況
(S材)

写真 3 - 2 7

燃料ピン上部

ピン № D-23

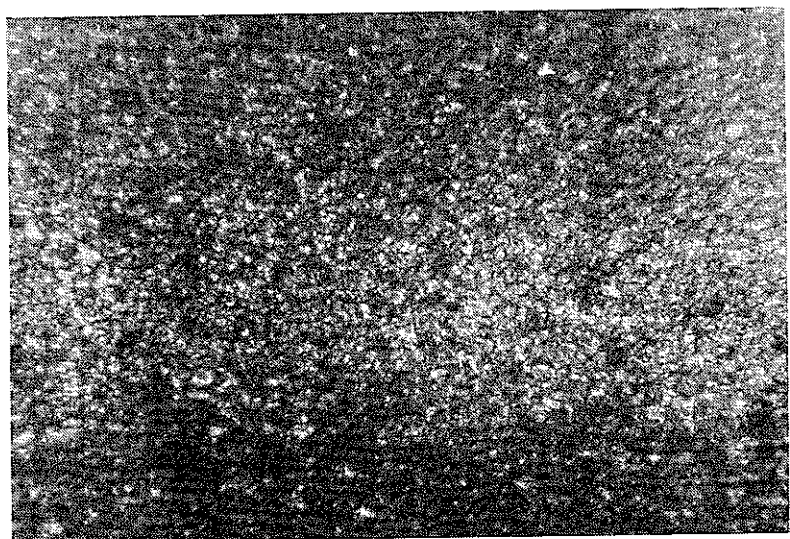


× 50

写真 3 - 2 8

燃料ピン下部

ピン № D-23



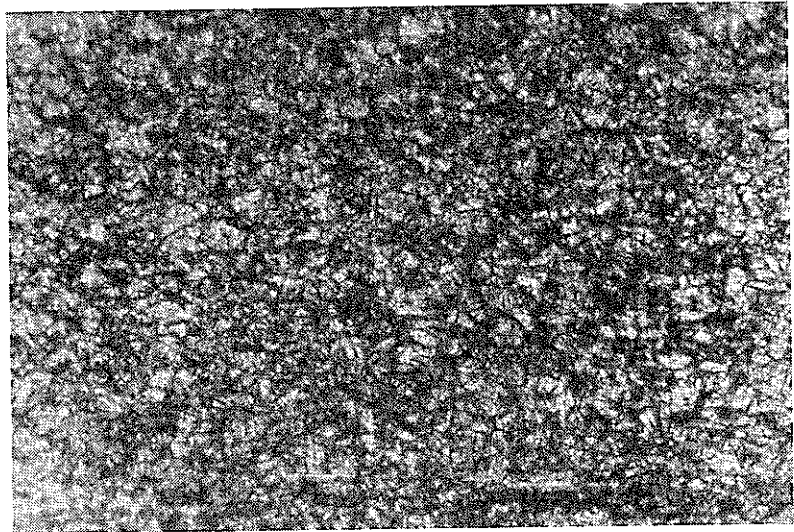
× 50

J II 2 O P 燃料ピン表面状況

写真 3 - 2 9

燃料ピン上部

ピン No D-23

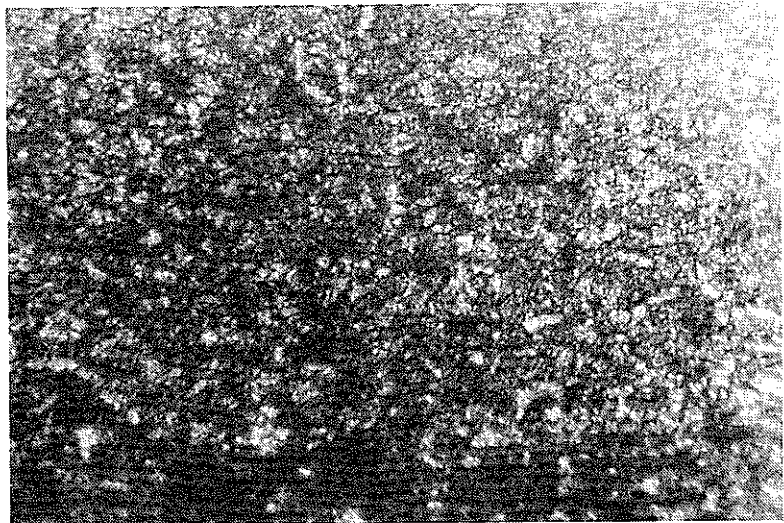


× 100

写真 3 - 3 0

燃料ピン下部

ピン No D-23



× 100

Ⅳ バンドル部解体

1. バンドル部解体

2. バンドル内外観

Ⅳ バンドル部解体

1. バンドル部解体

バンドル部検査完了後、JⅡ2GTはそのままの状態では保管されていたが、10月21日に、第2回解体を行なうことになった。

解体手順を次に示す。

- (1) 集合体を水平な状態にする。
- (2) 組棒－ノックバー溶接部をドリルにより全箇所削る。(写真4-1, 4-2)
- (3) ノックバーをドライバー、プライヤ等を用いて全数抜く。(写真4-3)
- (4) 組棒とバンドル部を分離する。(写真4-4)
- (5) A面側の列より順にピンをグリッドから抜き、解体完了。解体時の燃料ピン配置図を図4-1に示す。

2. バンドル内外観

バンドル内部の燃料ピンも周辺ピンと同様にツヤのない灰色を呈しており、全体的に汚れているようである。また、バンドル内への異物の侵入も多く $\phi 0.5 \sim 1 \text{ mm}$ 程度の金属粒(磁石についた。)や、2～5 mm程度のゴムのようなものや、燃焼跡と呼んでいる物の燃えたようなあとが多数認められた。

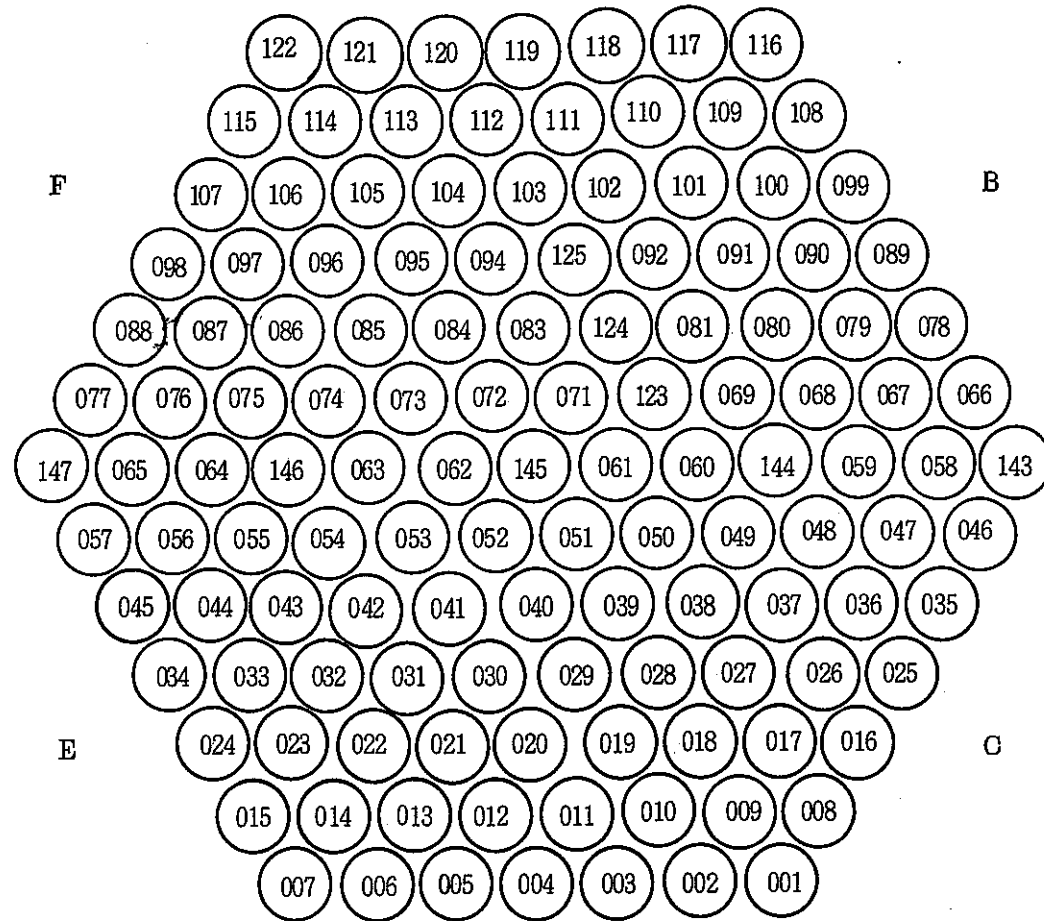
ノックバー、グリッドについてもかなり変色しており、特にグリッドは素子と素子の間が目づまりをおこしている部分があり圧損にも影響しているのではないかと思われる。

また、最下層の燃料ピンに水分の影響と思われるサビが発生していた。

図 4 - 1 燃料ピン配置図

J II 2 C T

A



D

写真 4 - 1

バンドル部解体(1)

ノックバー溶接部加工

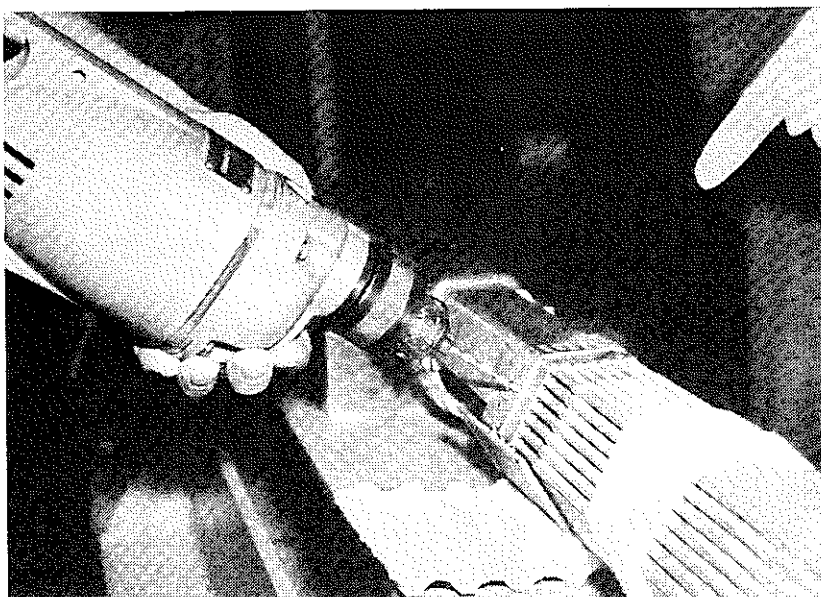


写真 4 - 2

バンドル部解体(2)

ノックバー溶接部加工

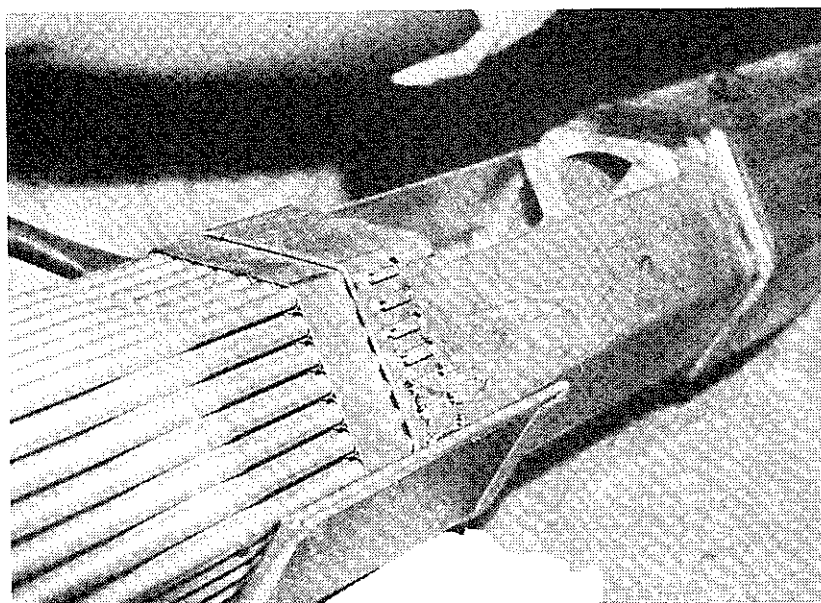


写真 4 - 3

バンドル部解体(3)

ノックバー引き抜き

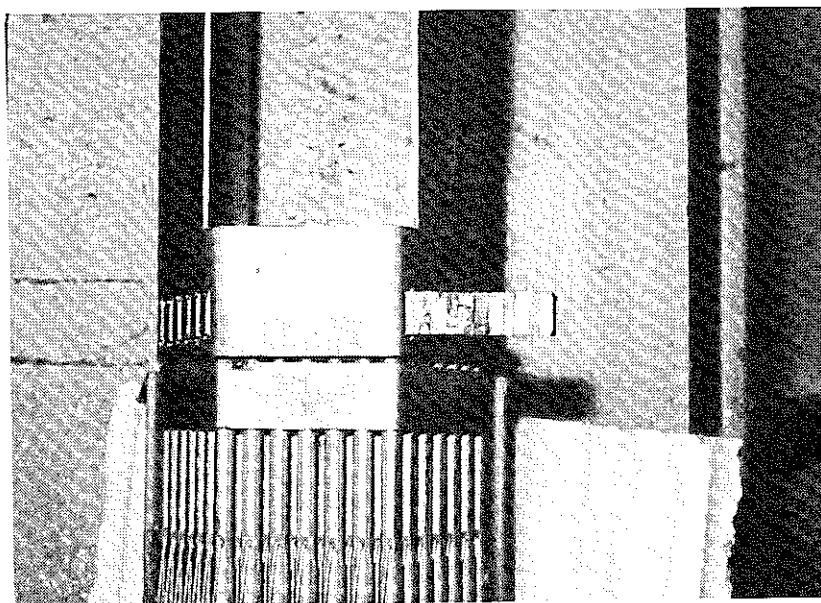


写真 4 - 4

バンドル部解体(4)

組棒－バンドル分離

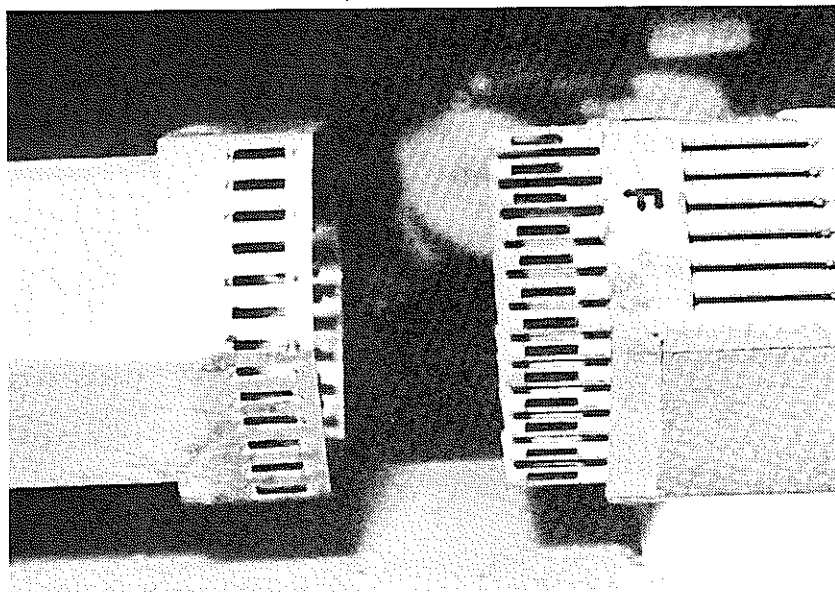


写真 4 - 5

バンドル部解体(5)

バンドル下部側

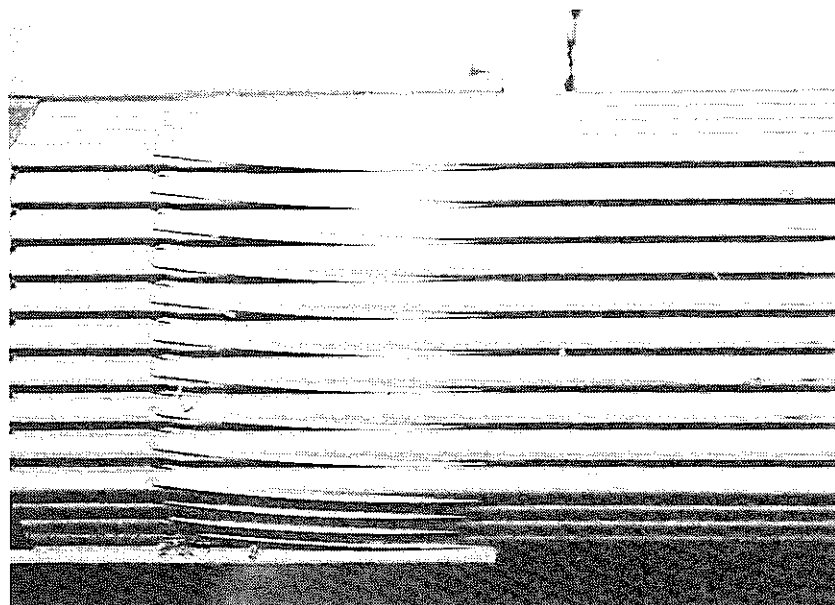


写真 4 - 6

バンドル部解体(6)

バンドル中央部

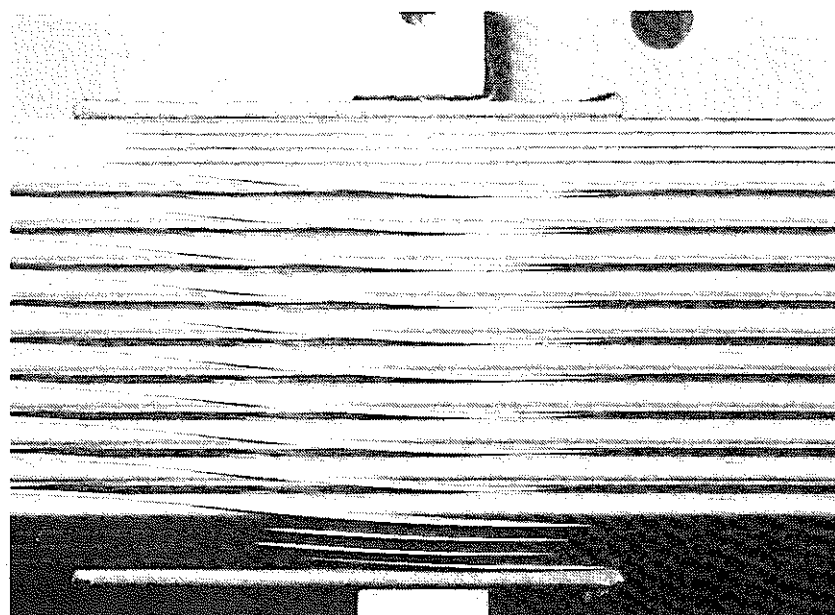


写真 4 - 7

バンドル部解体(7)

グリッド，下部端栓

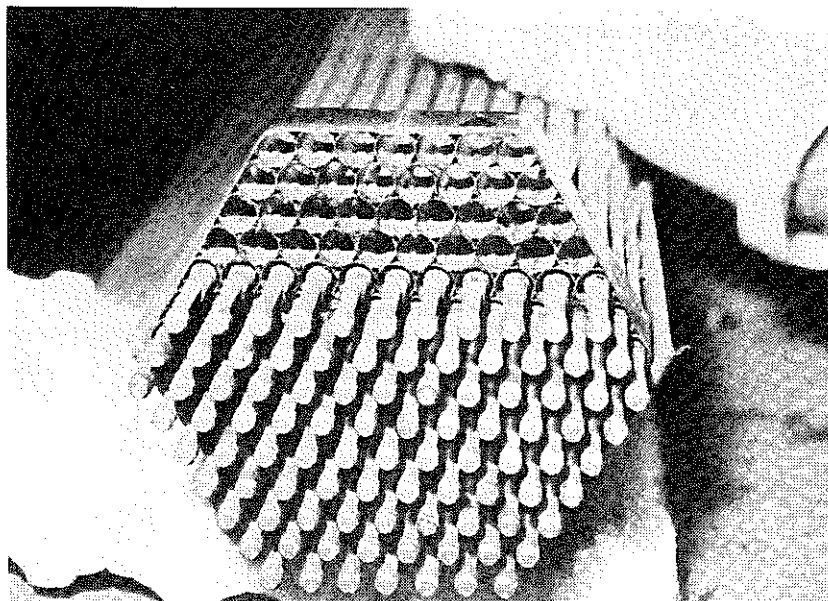


写真 4 - 8

バンドル部解体(8)

バンドル内の異物混入

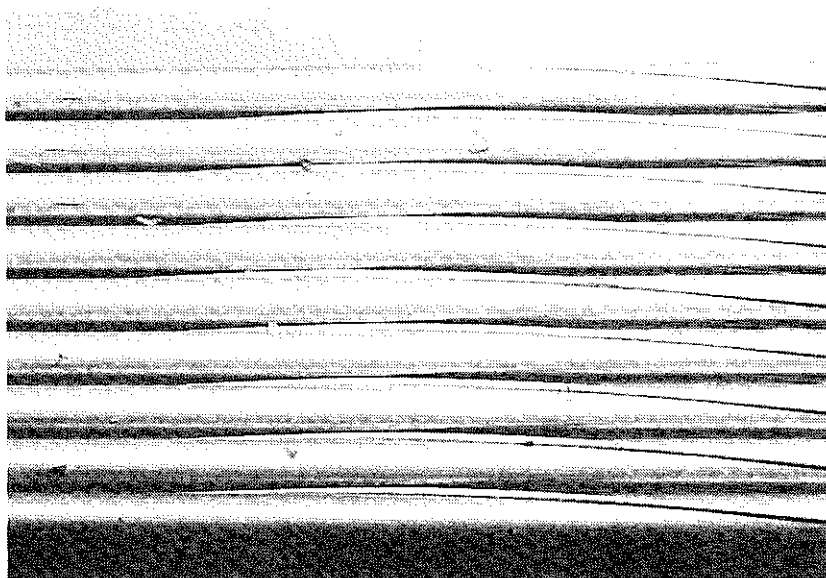


写真 4 - 9

バンドル部解体(9)

下部端栓

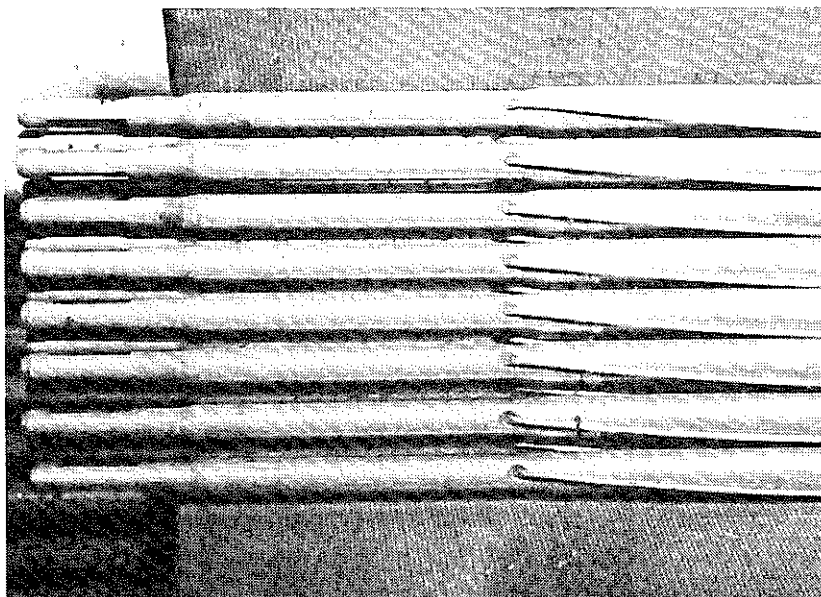


写真 4 - 1 0

バンドル部解体 00



写真 4 - 1 1

バンドル部解体 (11)

サビ

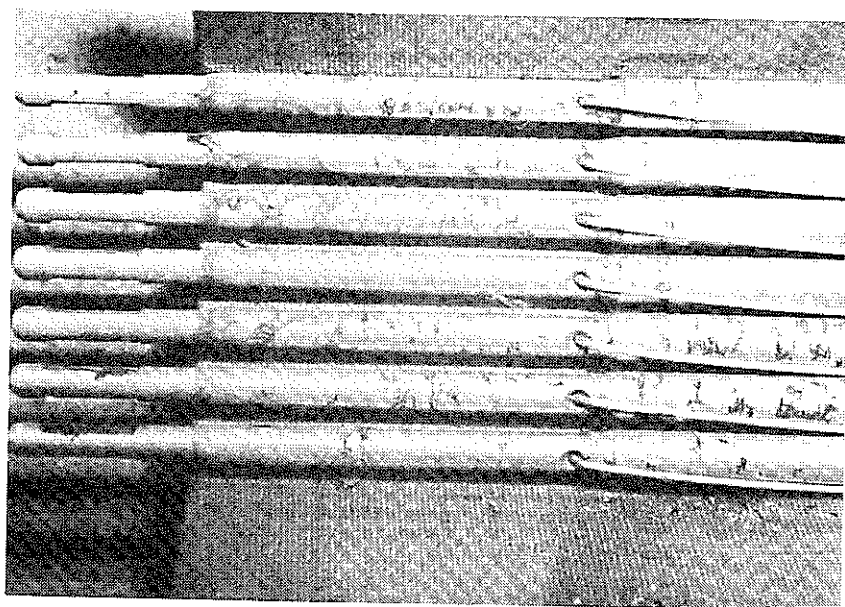


写真 4 - 1 2

ピンフレットニング跡

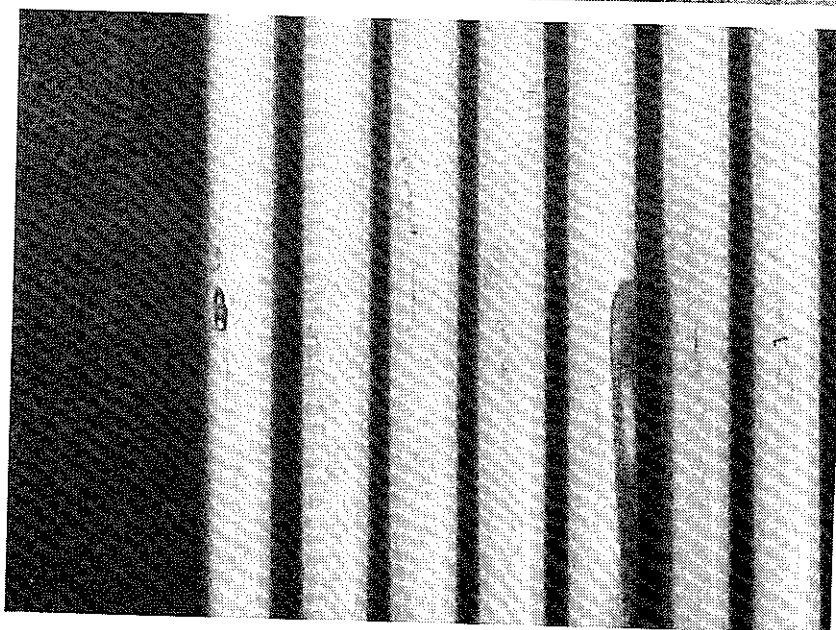


写真 4 - 1 3

ノックバー

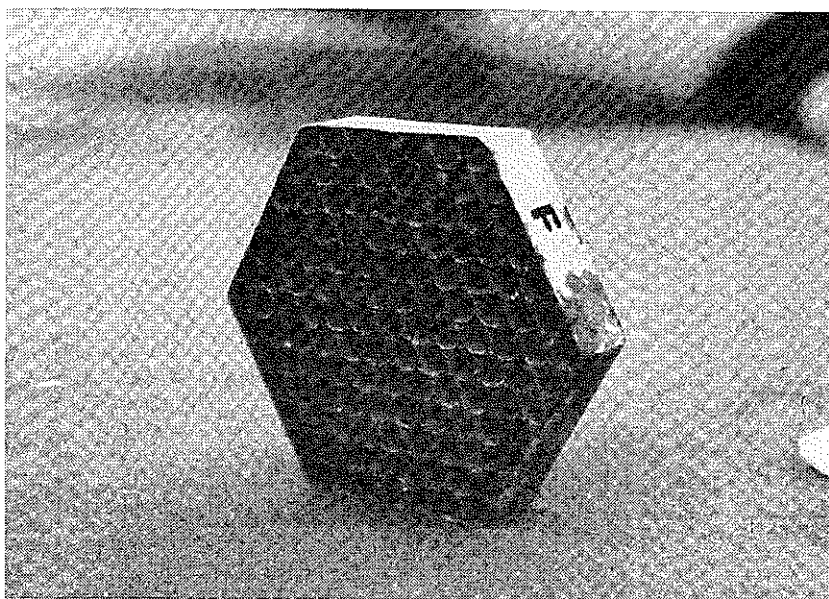
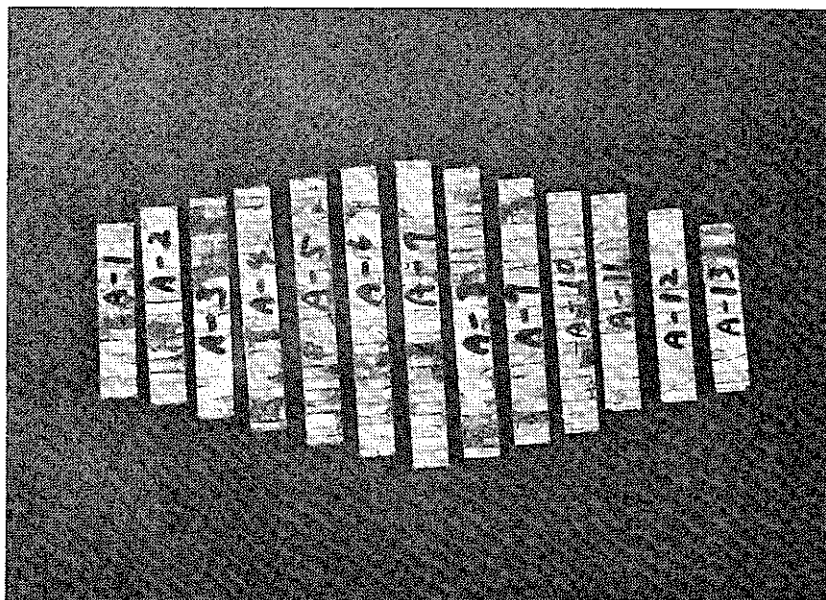


写真 4 - 1 4

下部支持グリッド



V 燃 料 ピ ン の 非 破 壊 検 査

1. 概 要
2. 検 査 項 目
3. 外 観
4. Heリークテスト
5. 重 量
6. 全 長
7. ワイヤラッピングピッチ
8. ワイヤ張力
9. 曲 り
10. 下 部 端 栓 取 付 角 度
11. 外 径

V 燃料ピンの非破壊検査

1. 概 要

本集合体には，一般の模擬燃料ピンのほかに，セパレートピン5本およびR&Dピンと称するワイヤ巻付力の異なる燃料ピンが3タイプ各3本含まれており主な仕様を表5-1に示す。

表5-1 J II 2 (T) 燃料ピン仕様

燃料ピンの種類	ワイヤ巻付力	集合体バンドル内の本数	予備ピン*の本数	主 な 仕 様
セパレートピン	7 kg	5	0	中心ロッド、スリーブ ($\ell=95mm$)
一般ピン	7 kg	34	17	端栓溶接法
		79		TIG 溶接 (上, 下とも)
R & D ピ ン	2 kg	3	1	プレナム構成品 スリーブスプリング方式
	5 kg	3	1	
	10 kg	3	1	
合 計	—	127	20	—

*予備ピン：集合体試作時に納入された燃料ピンで，集合体のNa流動試験中は，燃料ピン単体で検査開発課で保管されていた。

2. 検査項目

検査項目およびその目的を表5-2に，燃料ピンの配置図および抜取ピン（ワイヤ切断ピン）の位置を図5-1に示す。

表 5 - 2 燃料ピン検査項目

検 査 項 目	検査本数	検 査 目 的
外 観	全 数	ピンの変形，着色状況の観察
H e リークテスト	全 数*	ピン破損の有無
重 量	全 数	ピン破損の有無
全 長	全 数	N a 流動試験前後の寸法変化
ワイヤラッピングピッチ	全 数*	N a 流動試験前後の寸法変化
ワ イ ヤ 張 力	全 数*	N a 流動試験前後の変化
曲り 定盤ころがし法	全 数*	N a 流動試験前後の形状変化
(ワイヤ付) すきまゲージ法	2 3	N a 流動試験前後の寸法変化
曲 り (ワイヤ切断後)	4 2	N a 流動試験前後の寸法変化
下 部 端 栓 取 付 角 度	4 2	N a 流動試験前後の寸法変化
外 径	5	N a 流動試験前後の寸法変化

*印の全数にはセパレートピンを含まない。

3. 外 観

本集合体の燃料ピンは，前回解体を行なった J II 2 C P の燃料ピンと比較すると，全体的に汚れており色もつやのない灰色を呈している。付着物も多く燃焼あともほとんどのピンで認められた。（特に内層ピンに多いようである。）また，洗浄後の水分の蒸発の影響によると思われるサビが，ピン No 2 T 0 0 1 ~ 0 0 7 のピン下部端栓に認められた。しかし，燃料ピン自身の大きな変形や，ワイヤのゆるみ，キンクなどは認められなかった。

それらの結果を表 5 - 3 (1) ~ (7) に示す。

4. H e リークテスト

H e リークテストは，図 5 - 2 に示すような真空法により，H e ガスのリーク量の検出を行なったが，リークは認められなかった。

その結果を表 5 - 3 (1) ~ (8) および表 4 - 4 に示す。

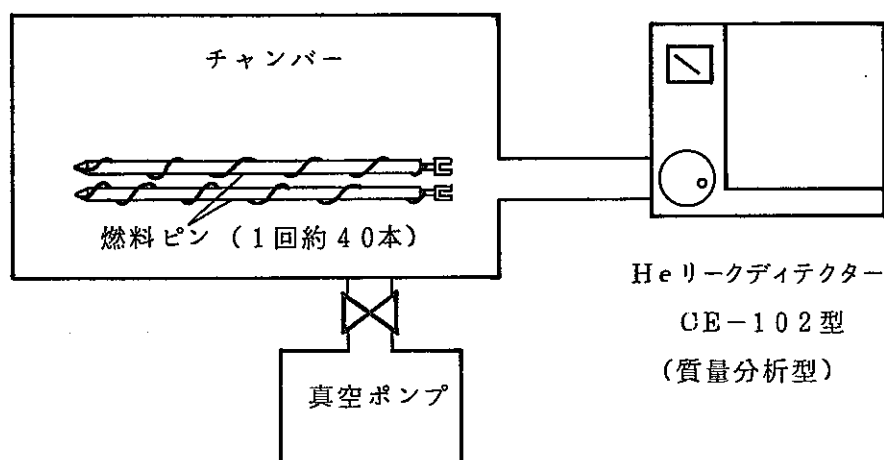


図5-2 Heリーク試験方法

表5-4 Heリーク試験結果

試料数量	スタンダードリーク		試料		Leak rate [*] atm cc/sec	判定
	3.26×10^{-8} atm cc/sec STout put - STB.G.	4.3×10^{-9} atm cc/sec STout put - STB.G.	out put	配管 B.G.		
第1～5列 ^{**} (42本)	33×5-35×1	52×1-36×1	33×1	34×1	< 0	リークなし
第6～9列(37本)	—	—	33×1	34×1	< 0	リークなし
第10～13列(33本)	—	—	33×1	34×1	< 0	リークなし
電頭用試料(10本)	35×5-34×1	50×1-34×1	34×1	34×1	= 0	リークなし

$$* \text{ Leak rate (atm cc/sec)} = \text{Standard leak (atm cc/sec)} \times \frac{\text{試料 out put} - \text{配管 B.G.}}{\text{STout put} - \text{STB.G.}}$$

** 試料Noの列は、A面側から順につけた。

5. 重量

メトラ型天秤 (0～1200g, 最小目盛0.1g) を使用して、全数検査を行なった。結果を表5-3(1)～(8)および表5-5に示す。そのデータを見ると、ほとんどの燃料ピンの重量が0.1～0.3g増加しているが、予備ピンの測定結果をみてもわかるように検開課と、集合体製造者の測定値の違いによるところが大きいようである。しかし、重量が1g以上増加している燃料ピンについては、念のため解体等を行ないNa混入の有無を確認する予定である。

表 5 - 5 重量測定結果

項 目	N a 流動後			予 備 ピ ン		
	N a 流動試験後	N a 流動試験前	差	検開測定値	製造者報告値	差
最 大 値	2082	2079	+1.2	2078	2075	+0.4
最 小 値	2069	2060	-0.1	2069	2065	0
平 均 値	207.28	207.01	+0.27	207.24	207.04	+0.20
標 準 偏 差	0.214	0.264	0.229	0.239	0.264	0.115

(単位: mm)

6. 全 長

全長はノギス (測定長さ 3 m, 最小目盛 1/50 mm) を使用して, 測定を行なった。結果を表 5 - 3 (1)~(8)に示す。ピン製造者の報告値が抜き取り検査であるため全てのピンについての比較はできないが, 0.4~0.5 mm (百分率で 0.03%) 減少している。その比較の結果を表 5 - 6 および図 5 - 3 に示す。また被覆管のロットとピン全長の減少量をみると, K 49 - 3 の燃料ピンの減少が多いようである。

表 5 - 6 燃料ピン全長比較

	N a 流動試験 後全長 (mm)	N a 流動試験 前全長 (mm)	N a 後 - N a 前 全長		予備ピンによ る差 ** (mm)
			(mm)	百分率* (%)	
最 大 値	153632	153600	- 0.32	- 0.021	+ 0.10
最 小 値	153466	153408	- 0.66	- 0.043	+ 0.02
平 均 値	153578	153519	- 0.45	- 0.030	+ 0.06
標 準 偏 差	0.280	0.371	0.093	0.0060	0.026

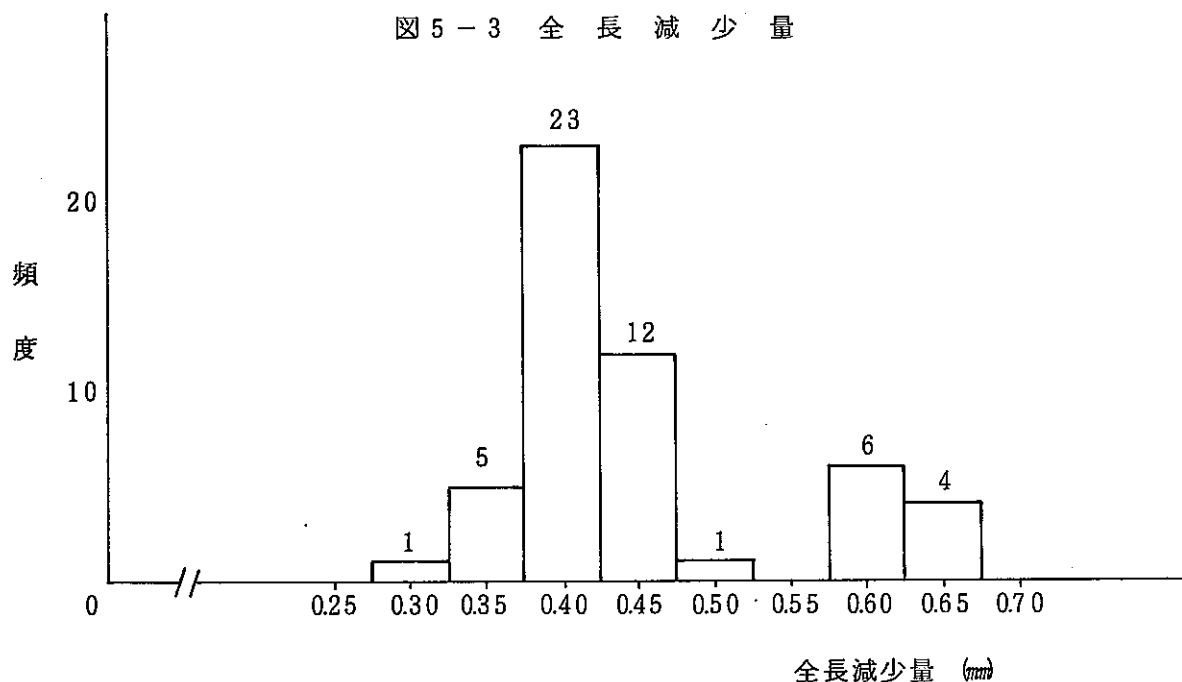
* 百分率は, 次式より求めた。

$$\text{百分率}\% = \frac{l - l_0}{l_0}$$

 l : 試験後全長 l_0 : 試験前全長

** 予備ピンの差は, 検開課の測定値より製造者報告値を減じた値。

図 5 - 3 全 長 減 少 量



7. ワイヤラッピングピッチ

ワイヤラッピングピッチは，ストレートエッジダイヤルゲージ法により測定を行なった。その結果を表 5 - 7 (1)～(7) [L_n の値]， 5 - 8 (1)～(7) [$L_n - L_{n-1}$ の値] および図 5 - 4 (1)～(3) に，Na 流動試験前の測定値（製造者報告値）を表 5 - 9 (1)～(7) [$L_n - L_{n-1}$ の値] 図 5 - 5 (1)～(2) に示し，Na 流動試験前後のデータの比較を表 5 - 10 (1)～(7) [$L_n - L_{n-1}$ の値の比較] に示す。

(1) ピン全体のワイヤラッピングピッチ

ワイヤラッピングピッチ [$L_n - L_{n-1}$] のデータを全数合計し，統計処理したものを表 5 - 11 に，ヒストグラムを図 5 - 6 (1)，(2) に示す。次の項でも述べるが，Na 流動試験後のピッチ L_1 の変化が大きいためかなりばらつきが大きくなっているが，ピッチの規格 $209.3 \pm 20 \text{ mm}$ をはずれるようなものは認められなかった。

表 5 - 11 燃料ピンワイヤラッピングピッチ ($L_n - L_{n-1}$: 全体)

	Na 後	Na 前	予備ピン
最 大 値	219	222	219
最 小 値	189	202	188
平 均 値	209.2	210.4	209.2
標 準 偏 差	4.70	1.94	6.01

* Na 前は， L_1 ， $L_2 - L_1$ ，……， $L_6 - L_5$ [単位：mm]

Na 後，予備ピンは， L_1 ， $L_2 - L_1$ ，……， $L_7 - L_6$ の全体

(2) ピッチごとのワイヤラッピングピッチ

ピッチごとのワイヤラッピングピッチのNa流動試験前後の比較を、表5-12(a)および図5-7に示す。L₁でのワイヤピッチの変動を除くと、他のピッチでの変動はほとんど見られない。(L₇-L₆のデータは、製造者側のデータがないため比較できない。)L₁のピッチについても予備ピンの測定値と比較すると予備ピンの方が変動が大きいことから、L₁の差は、Na流動試験によるものより、ワイヤピッチの経時変化や、測定法の差の影響の方が大きいものと思われる。

(3) ピンのタイプ別のワイヤラッピングピッチ

i) 周辺ピンと内層ピン

表5-12(b)に示すようにピッチの差はほとんど見られない。

ii) R&Dピン

R&Dピンは、本数が各タイプ3本と少ないため、平均値のみで比較すると、一般のピン(巻付力7kg)と同じくL₁が変動しているほかは、あまり変化は認められない。

表5-12 燃料ピンワイヤラッピングピッチ (L_n-L_{n-1}; 列別)

(a) ピッチごとの全数

	項 目	L ₁	L ₂ - L ₁	L ₃ - L ₂	L ₄ - L ₃	L ₅ - L ₄	L ₆ - L ₅	L ₇ - L ₆
Na後	Max	219	218	216	215	214	214	216
	Min	189	193	209	207	207	207	200
	$\bar{x}$	199.6	212.6	212.3	210.7	211.1	210.3	207.5
	s	3.39	2.34	1.46	1.47	1.27	1.61	3.06
Na前	Max	212	215	222	214	212	215	(データなし)
	Min	203	202	207	208	208	208	
	$\bar{x}$	207.8	212.4	211.3	210.8	210.0	210.5	
	s	1.86	1.54	1.48	1.10	1.16	1.00	

(単位 mm)

(b) タイプ別 (R&Dピンは含まない。)

	項 目	L ₁	L ₂ - L ₁	L ₃ - L ₂	L ₄ - L ₃	L ₅ - L ₄	L ₆ - L ₅	L ₇ - L ₆
周辺ピン	Max	203	218	215	215	214	214	215
	Min	194	209	209	207	208	207	202
	$\bar{x}$	198.8	213.1	212.5	210.6	211.5	210.2	207.4
	s	2.20	1.69	1.50	1.66	1.44	1.86	3.29
内層ピン	Max	219	216	216	214	213	214	213
	Min	189	193	209	207	207	207	200
	$\bar{x}$	200.3	212.6	212.4	210.7	210.9	210.2	207.2
	s	3.61	2.58	1.46	1.39	1.18	1.44	2.80

(単位 mm)

(c) 予備ピン

	項 目	L ₁	L ₂ - L ₁	L ₃ - L ₂	L ₄ - L ₃	L ₅ - L ₄	L ₆ - L ₅	L ₇ - L ₆
全 数	Max	200	217	216	213	213	215	219
	Min	188	210	209	208	209	208	204
	$\bar{x}$	195.9	212.4	212.5	210.7	211.0	210.8	211.3
	s	2.75	1.82	1.82	1.30	1.27	1.71	4.99
R&Dを 除く全数	Max	199	217	216	213	212	213	218
	Min	192	210	209	208	209	209	204
	$\bar{x}$	196	212.6	212.7	210.8	210.8	210.6	210.9
	s	1.94	1.80	1.90	1.30	1.19	1.32	5.00

(単位 mm)

表 5 - 1 3 R & D ピンワイヤラッピングピッチ
(3本の平均値)

	ピッチ 巻付力	L ₁	L ₂ - L ₁	L ₃ - L ₂	L ₄ - L ₃	L ₅ - L ₄	L ₆ - L ₅	L ₇ - L ₆
N a 後	2 kg	193.3	211.0	211.7	211.7	210.7	213.0	212.7
	5 kg	197.3	210.0	212.0	210.0	211.7	211.7	211.3
	10 kg	200.0	212.3	211.0	211.3	211.3	211.0	207.3
N a 前	2 kg	203.7	212.0	209.7	212.7	211.0	211.0	(データなし)
	5 kg	207.0	211.0	211.7	211.3	209.7	211.0	(データなし)
	10 kg	207.7	208.6	214.6	210.3	210.3	212.3	(データなし)

(単位 mm)

8. ワイヤ張力

ワイヤ張力は、ワイヤを 0.5 mm つまみ上げるのに必要な荷重と定義して検査を行なった。
測定結果を表 5 - 1 4 (1) ~ (4)、表 5 - 1 5、1 6 および図 5 - 8 に示す。

ワイヤ張力は、従来の N a 流動試験後の燃料ピンと同じく減少しており、約 $\frac{1}{3}$ になっている。

表 5 - 1 5 ワイヤ張力 (巻付力 7 kg)

	N a 試験後	N a 試験前	予備ピン
最 大 値	0.36	0.86	0.84
最 小 値	0.08	0.70	0.61
平 均 値	0.260	0.780	0.732
標 準 偏 差	0.0654	0.0481	0.0592

(単位 : kg)

表 5 - 1 6 R & D ピンワイヤ張力 (平均値)

ワイヤ巻付力	N a 試験後	N a 試験前
2 kg	0.160	0.227
5 kg	0.253	0.647
10 kg	0.340	0.913

(単位 kg)

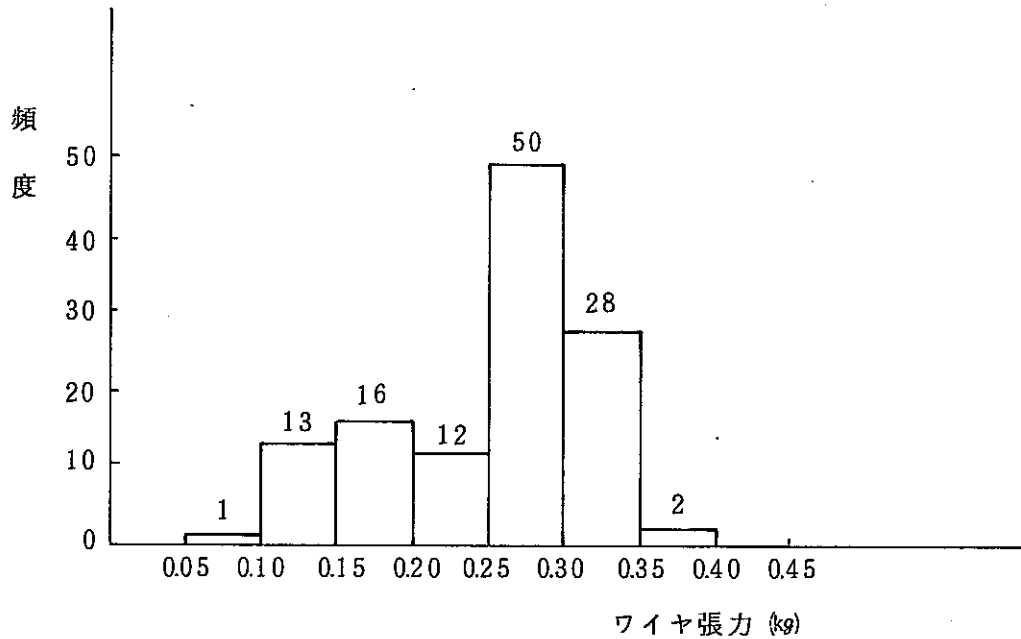


図 5 - 8 N a 流動試験後ワイヤ張力

9. 曲 り

曲りは、次の 3 方法で検査を行なった。

a. ワイヤ切断前検査

定盤ころがし法

すきまゲージ法

b. ワイヤ切断後検査

すきまゲージ法

(1) 定盤ころがし法

燃料ピンを定盤上でころがし、ころがりかたが均一かどうかを観察し、不均一なところがり方をする場合には、図 5 - 9 のようなワイヤの浮き上がりをみて曲りの有無を判定した。

表 5 - 3 (1) ~ (7) に示すように一部のピンで浮き上がりが認められたが大きいものではな

く全て 0.05 mm以下であった。

(2) すきまゲージ法

R & D ピン 9 本を含む 42 本
および予備ピン 8 本についてす
きまゲージで測定を行なった。
結果を表 5-17 (1)~(3) 計算
値を表 5-18 (1)~(4) に示す。

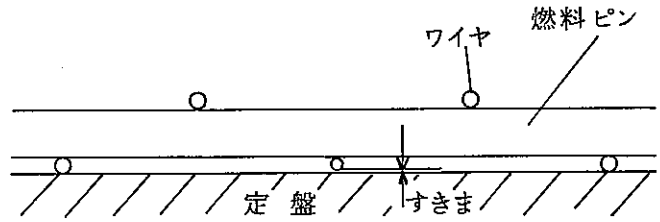


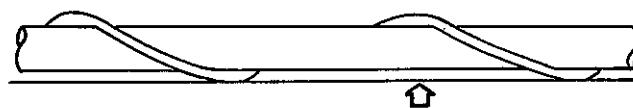
図 5-9 定盤ころがり法曲り

ワイヤ巻付力と曲りの関係を見ると、巻付力 7 kg と 5 kg のものは、ほとんど変わらないが、2 kg は小さく、10 kg では大きくなっている傾向が見られた。

(3) ワイヤ切断後曲り

ワイヤ切断を行なった燃料ピン 42 本について図 5-10 (b) に示すような位置について曲りの測定を行なった。結果を表 5-19 (1), (2) に示す。この曲りは、上端を除くと、0.10 mm をこすものはまれであった。ワイヤ巻付力の違いによる曲りの差はこの表から見ることはできないが、ワイヤ巻付力の大きいものは、曲りが大きく、小さいものは小さい傾向が認められた。

また、定盤ころがり法で曲りの認められたピンについてのワイヤ切断後の曲りは現在のところ実施していないが、 $\phi 12.1$ の燃料ピンのように、2 ピッチ間にわたる連続的な曲りがあるのではないかとと思われる。



(a) ワイヤ切断前



(b) ワイヤ切断後

図 5-10 曲り測定位置

1 0. 下部端栓取付角度

測定結果を表 5 - 2 0 , 5 - 2 1 に示す。端栓が細径で長いものであるため端栓自身の曲りの影響もあると思われるが、この値が見る限りではあまり変化していないようである。

表 5 - 2 0 下部端栓取付角度

項 目	N a 試験後	N a 試験前
最 大 値	1 6	1 3
最 小 値	2	6
平 均 値	8.6	8
標 準 偏 差	3.7	2.5

(単位：分)

なお、上部端栓の端栓取付角度は、測定を行なわなかった。

1 1. 外 径

外径は、マイクロメータ（0～25 mm，最小目盛 $\frac{1}{1000}$ mm）を使用して、全長にわたり直角 2 方向 200 mm ピッチで測定した。

結果を、表 5 - 2 2 , 図 5 - 1 1 に示す。

図 5-1 J II 2 CT 燃料ピン配置図

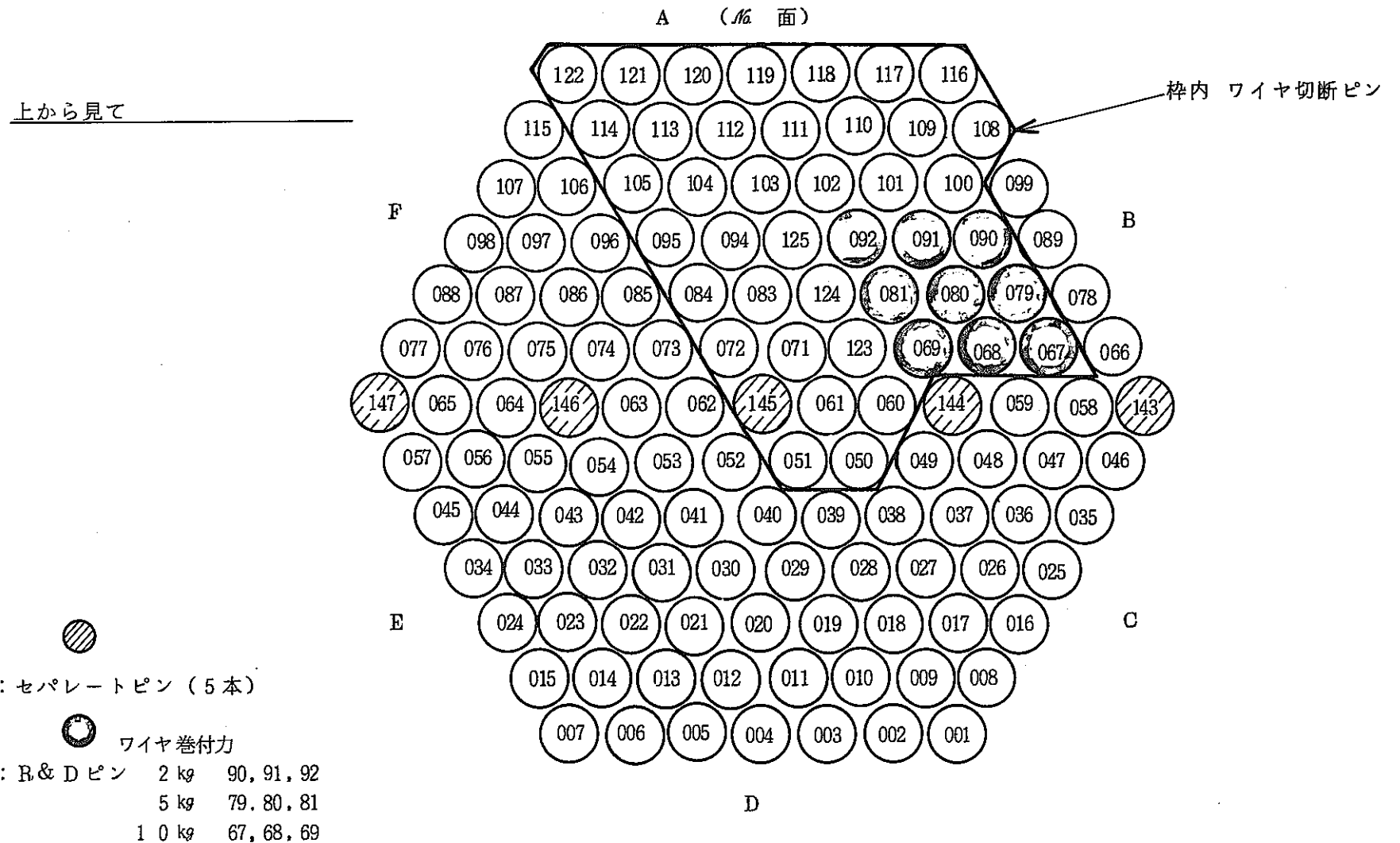


表 5 - 3 (1) 燃料ピン測定結果(1)

項目 区分 ピンNo	外 観					全 長 (mm)			重 量 (g)			He リーク	曲 り	ワイヤ ゆるみ	備 考
	燃焼あと		シミ 着色	サビ	試験後	試験前	差	試験後	試験前	差					
	自身	隣接ピン													
2 T-001	A				○	1535.24	1535.70	-0.46	207.1	207.2	-0.1	↑	異状なし	↑	
002	A			○	○	.10	1535.56	-0.46	207.2	207.1	0.1		$\frac{1150}{<0.10}$		
003	A			○	○	.42			207.4	207.2	0.2	リークなし	$\frac{1100}{<0.10}$	異状なし	
004	A	②	○	○	○	.34			206.9	206.8	0.1		$\frac{1150}{<0.10}$		
005	A	③			○	.34	1535.76	-0.42	207.0	206.9	0.1		$\frac{1100}{<0.10}$		
006	A	○			○	.52			207.1	206.9	0.2		$\frac{1100}{<0.10}$		
007	A	③			○	.24			207.0	206.7	0.3		異状なし		
008	A			○		.12	1535.54	-0.42	207.2	207.2	0.0		異状なし		
009			○	○		.64			207.1	207.1	0.0		$\frac{1100}{<0.10}$		
010		②				.54			207.1	206.9	0.2		$\frac{1300}{<0.10}$		
011			○			.22			207.1	207.0	0.1		$\frac{1100}{<0.10}$		
012			○			.12	1535.56	-0.44	207.0	206.7	0.3		異状なし		
013						.16			207.1	207.0	0.1				
014					○	.22			207.1	207.0	0.1				
015	A	○				.06			207.9	207.9	0.0				
016	A					.66	1536.12	-0.46	207.0	206.8	0.2				
017			○	○		.40			207.3	207.2	0.1				
018		○		②		.50	1535.94	-0.44	207.3	207.2	0.1				
019		○		○		.64			207.3	207.1	0.2				
020		○				.54	1536.00	-0.46	207.1	206.9	0.2				
021		○				.70			207.0	206.9	0.1				
022			○	○		.66			207.1	207.0	0.1				
023				○		.52			207.0	207.0	0.0	↓	↓	↓	

※ A : 周辺ピン : 内層ピン

表 5 - 3 (2) 燃料ピン測定結果(2)

項 目 ピンNo. 区分		外 観				全 長 (mm)			重 量 (g)			H eリーク	曲 り	ワイヤ ゆるみ	備 考
		燃焼あと		シミ 着色	サビ	試験後	試験前	差	試験後	試験前	差				
		自身	隣接ピン												
2 T-024	A					1535.14	1535.56	-0.42	207.0	206.9	0.1	↑	↑	↑	
025	A	○				.66			207.1	207.1	0.0				
026				○		.78			208.2	207.0	1.2	リークなし	異状なし	異状なし	
027			○	○		.64	1536.08	-0.44	207.2	206.8	0.4				
028		○		○		.82			207.0	206.8	0.2				
029			○			.56	1536.00	-0.44	207.0	206.8	0.2				
030						.40			207.1	206.7	0.4				
031			○			.54			207.5	207.2	0.3				
032				○		.54			207.5	207.2	0.3				
033				○		.08	1535.44	-0.36	207.0	206.5	0.5				
034	A		○			.32			207.0	206.5	0.5				
035	A					.24			207.1	206.5	0.6				
036			②	②		.82			207.4	206.7	0.7				
037			○	②		.52	1535.94	-0.42	207.3	206.6	0.7				
038				○		.40			207.7	207.0	0.7				
039			②			.74			207.3	206.7	0.6				
040		○				1534.88	1535.28	-0.40	207.4	207.1	0.3				
041						1535.50			207.5	207.1	0.4				
042			○	○		.48			207.3	206.9	0.4				
043		○	○	○		.50			207.6	207.2	0.4				
044		○	○			.52	1535.88	-0.36	207.2	206.7	0.5				
045	A	○	○			.42			207.4	206.9	0.5				
046	A					1536.00			207.7	207.3	0.4	↓	↓	↓	

※ A : 周辺ピン : 内層ピン

表 5 - 3 (3) 燃料ピン測定結果(3)

項目 ピン区分	外 観				全 長 (mm)			重 量 (g)			He リーク	曲 り	ワイヤ ゆるみ	備 考	
	燃焼あと		シミ 着色	サビ	試験後	試験前	差	試験後	試験前	差					
	自身	隣接ピン													
2 T - 047			○	○		1535.42	1535.82	-0.40	207.1	206.6	0.5	↑	↑	↑	
048		③		○		.34			207.4	206.9	0.5				
049				○		.34			207.2	206.7	0.5	リークなし	異状なし	異状なし	
050				○		1534.68			207.0	206.4	0.6				
051				○		1535.50			207.6	207.0	0.6				
052		○		○		.52	1535.90	-0.38	207.3	206.7	0.6				
053		②				.52			207.3	206.7	0.6				
054			○	○		.70	1536.08	-0.38	207.1	206.6	0.5				
055		②	②	○		.66			207.5	206.9	0.6				
056		○	○			.28	1535.64	-0.36	207.4	206.9	0.5				
057	A					.34	1535.72	-0.38	207.5	206.9	0.6				
058			○			.28			207.5	206.9	0.6				
059		②	○	○		.30	1535.64	-0.34	207.1	206.5	0.6				
060			○	○		.20			207.3	206.7	0.6				
061			○	○		.56			207.6	207.3	0.3				
062		○		○		.50			207.4	207.2	0.2				
063				○		.70	1536.12	-0.42	207.4	207.2	0.2				
064			○	○		.16			207.4	207.1	0.3				
065			○			.46	1535.82	-0.36	207.4	207.0	0.4				
066	A					.44	1535.82	-0.38	207.3	207.1	0.2		<0.10		
067	R&D	○	○			.28	1535.68	-0.40	207.5	207.4	0.1		↑		
068	R&D	②	②	○		.54	1535.86	-0.32	207.3	207.3	0.0		異状なし		
069	R&D	○	○	○		.22	1535.64	-0.42	207.4	207.0	0.4	↓	↓	↓	

※ A : 周辺ピン : 内層ピン R&D : R&D ピン

表 5 - 3 (4) 燃料ピン測定結果(4)

項目 区分 ピンNo	外 観				全 長 (mm)			重 量 (g)			He リーク	曲 り	ワイヤ ゆるみ	備 考	
	燃焼あと		シミ 着色	サビ	試験後	試験前	差	試験後	試験前	差					
	自身	隣接ピン													
2 T - 123		○		○		1535.42			207.2	206.0	1.2	↑	↑	異状なし	
071				○		.60	1536.00	-0.40	207.4	207.3	0.1	↑	↑	ワイヤのキンクが顕著	
072		②				.46			207.4	207.3	0.1	リークなし	異状なし	異状なし	
073			○			.52	1535.94	-0.42	207.4	207.5	-0.1				
074			②	○		.38	1535.84	-0.46	207.1	207.0	0.1				
075			○	○		.48			207.0	206.9	0.1				
076		○	○			.32	1535.74	-0.42	207.5	207.4	0.1				
077	A	○				.56			207.4	207.4	0.0				
078	A		○			.62			207.3	207.3	0.0				
079	R&D					.34	1535.74	-0.40	207.4	207.2	0.2				
080	R&D	○	③	○		.30	1535.70	-0.40	207.4	207.3	0.1				
081	R&D	○		○		.34	1535.72	-0.38	207.4	207.2	0.2				
124			○			.68			207.2	206.9	0.3				φ0.5mmの 付着物
083			○			.46			207.4	207.1	0.3				
084		○				.60	1536.04	-0.44	207.4	207.1	0.3				
085						.42			207.2	206.8	0.4				
086				○		.34	1535.76	-0.42	207.3	207.0	0.3				
087		○		○		.36			207.2	206.9	0.3				
088	A			○		.12	1535.54	-0.42	207.5	207.2	0.3				
089	A					.42			207.5	207.3	0.2				
090	R&D		②			.26	1535.72	-0.46	207.4	207.3	0.1				
091	R&D	③				.52	1535.94	-0.42	207.3	207.0	0.3				
092	R&D	③				.48	1535.86	-0.38	207.4	207.2	0.2	↓	↓	↓	

※ A : 周辺ピン : 内層ピン R&D : R&Dピン

表 5 - 3 (5) 燃料ピン測定結果(5)

項目 区分 ピンNo	外 観				全 長 (mm)			重 量 (g)			Heリーク	曲 り	ワイヤ ゆるみ	備 考	
	燃焼あと		シミ 着色	サビ	試験後	試験前	差	試験後	試験前	差					
	自身	隣接ピン													
2 T-125		③	○			1535.42	1536.02	-0.60	207.1	206.8	0.3	↑	↑	↑	
094		②				1535.58			207.5	207.3	0.2				
095			○			1535.24	1535.74	-0.50	207.4	207.2	0.2	リークなし	異状なし	異状なし	
096			○			1535.54			207.4	207.2	0.2				
097						1535.50	1535.94	-0.44	207.6	207.2	0.4				
098	A					1535.56			207.3	207.3	0.0				
099	A		○			1535.28			207.4	207.3	0.1				
100		②	○			1535.66			207.4	207.4	0.0				
101		○	○			1535.24	1535.86	-0.62	207.3	207.2	0.1				
102		②				1535.00			207.3	207.2	0.1				
103		○	○			1534.98			207.3	207.2	0.1				
104						1535.18			207.2	207.2	0.0				
105			○			1534.88	1535.50	-0.62	207.1	207.0	0.1				
106						1535.26			207.0	206.9	0.1				
107	A					1534.92			207.1	207.1	0.0				
108	A					1534.30	1534.94	-0.64	207.2	207.1	0.1				
109						1535.30			207.2	207.1	0.1				
110			○	○		1535.34	1536.00	-0.66	207.1	207.0	0.1				
111		○				1535.12			207.2	207.1	0.1				
112						1535.20			207.2	206.9	0.3				
113		○				1535.18	1535.80	-0.62	206.9	206.8	0.1				
114		○				1534.94			207.1	207.0	0.1				
115	A					1534.72	1535.38	-0.66	207.0	206.9	0.1	↓	↓	↓	

※ A：周辺ピン ：内層ピン

表 5 - 3 (6) 燃料ピン測定結果(6)

項目 ピンNo.区分	外 観				全 長 (mm)			重 量 (g)			Heリーク	曲 り	ワイヤ ゆるみ	備 考
	燃焼あと		その他	試験後	試験前	差	試験後	試験前	差					
	自身	隣接ピン												
2 T-116	A				1535.24			207.3	207.0	0.3	↑	↑	↑	
117	A				1535.02			207.0	206.8	0.2	↑	↑	↑	
118	A				1535.24	1535.86	-0.62	207.4	207.2	0.2	リークなし	異状なし	異状なし	
119	A				1535.20			207.4	207.3	0.1	↓	↓	↓	
120	A	○	○		1534.88	1535.54	-0.66	206.9	206.7	0.2	↓	↓	↓	
121	A	○			1534.72			207.1	206.9	0.2	↓	↓	↓	
122	A		○		1534.08	1534.66	-0.58	207.6	207.4	0.2	↓	↓	↓	
								Max 208.2	Max 207.9	Max 1.2				
								Min 206.9	Min 206.0	Min -0.1				
								R 1.3	R 1.9	R 1.3				
								$\bar{x}$ 207.2	$\bar{x}$ 207.01	$\bar{x}$ 0.266				
								s 0.214	s 0.264	s 0.229				

※ A：周辺ピン ：内層ピン

表 5 - 3 (7) 燃料ピン測定結果 (7：セパレートピン)

項目 ピンNo.区分	外 観				全 長 (mm)			重 量 (g)			Heリーク	曲 り	ワイヤ ゆるみ	備 考	
	燃焼あと		シミ 着色	サビ	試験後	試験前	差	試験後	試験前	差					
	自身	隣接ピン													
2 T-143	セ			○		1536.00			281.2			検査せず	検査せず	検査せず	
144	セ			○		1535.88			280.8			↓	↓	↓	
145	セ					1536.22			281.0			↓	↓	↓	
146	セ		○	○		1535.88			281.8			↓	↓	↓	
147	セ	○				1535.72			280.8			↓	↓	↓	

※ セ：セパレートピン

表 5 - 3 (8) 燃料ピン測定結果 (8 : 予備ピン)

項目 区分 ピンNo	外 観	全 長 (mm)			重 量 (g)			He リーク	曲 り	ワイヤ ゆるみ	備 考
		試験後	試験前	差	試験後	試験前	差				
2 T - 070 R&D		1535.72	1535.66	+0.06	207.3	207.1	+0.2				ワイヤ付力10kg
082 R&D		1535.88	1535.80	+0.08	207.3	207.2	+0.1				" 5kg
093 R&D		1536.26	1536.24	+0.02	207.1	206.9	+0.2				" 2kg
126		1535.94			207.8	207.5	+0.3				
127		1536.36	1536.32	+0.04	207.6	207.3	+0.3				
128		1535.74			207.3	207.1	+0.2				
129		1535.64	1535.58	+0.06	207.3	207.0	+0.3				
130		1536.02			207.0	206.7	+0.3				
131		1536.20			206.9	206.5	+0.4				
132		1536.10	1536.00	+0.10	207.0	206.8	+0.2				
133		1536.02			206.9	206.6	+0.3				
134		1535.88			207.0	206.8	+0.2				
135		1536.02	1535.98	+0.04	207.4	207.2	+0.2				
136		1536.24			207.1	207.1	0				
137		1536.10	1536.06	+0.04	207.5	207.5	0				
138		1536.14			207.2	207.1	+0.1				
139		1536.08			207.1	207.1	0				
140		1536.14			207.2	207.1	+0.1				
141		1535.72			207.2	207.0	+0.2				
142		1535.38			207.5	207.2	+0.3				
					Max 207.8	Max 207.5	Max 0.4				
					Min 206.9	Min 206.5	Min 0				
					R 0.9	R 1.0	R 0.4				
					$\bar{x}$ 207.224	$\bar{x}$ 207.04	$\bar{x}$ 0.20				
					s 0.239	s 0.264	s 0.115				

※ R&D : R&Dピン

図 5 - 4 (1) N a 流動試験後燃料ピンワイヤラッピングピッチ(1)

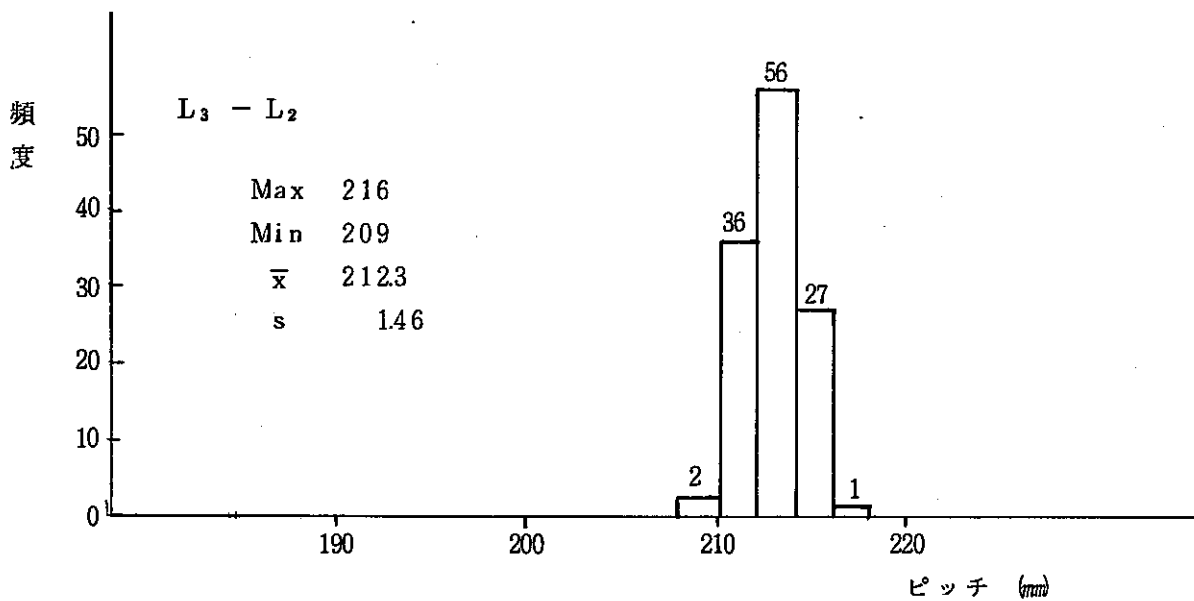
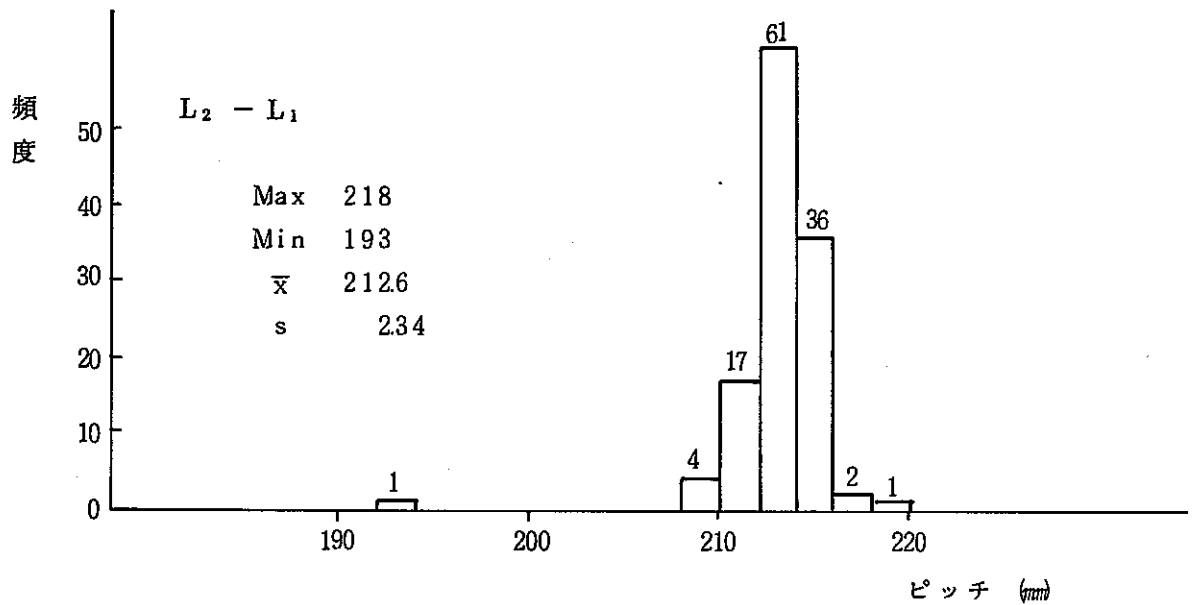
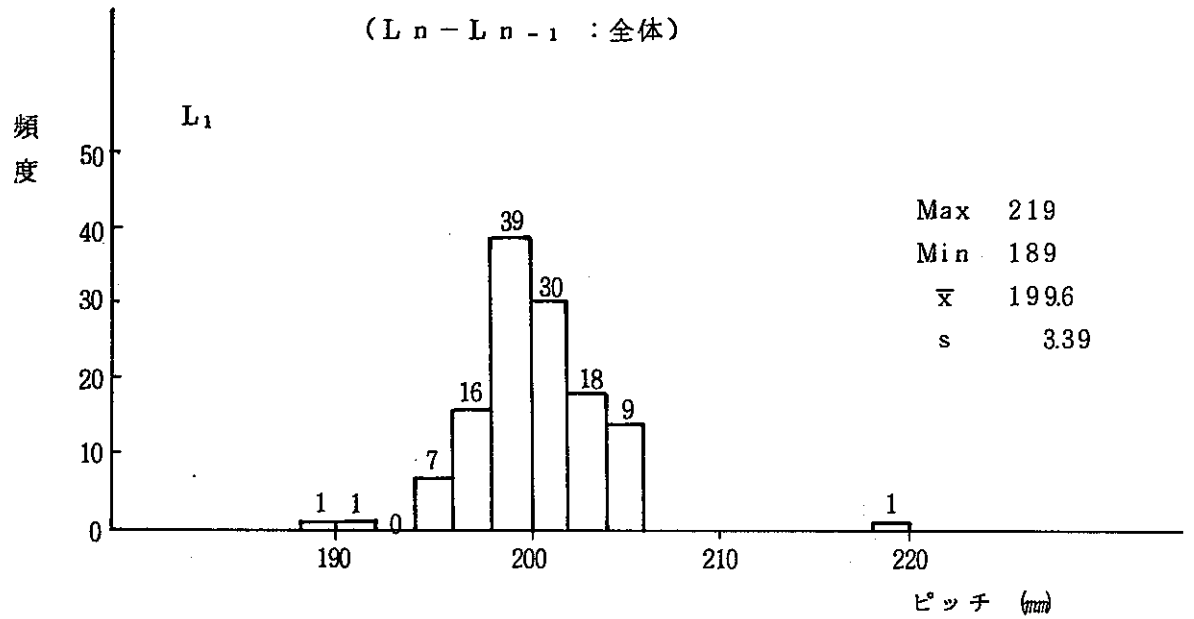


図 5-4 (2) Na 流動試験後燃料ピンワイヤラッピングピッチ (2)

($L_n - L_{n-1}$: 全体)

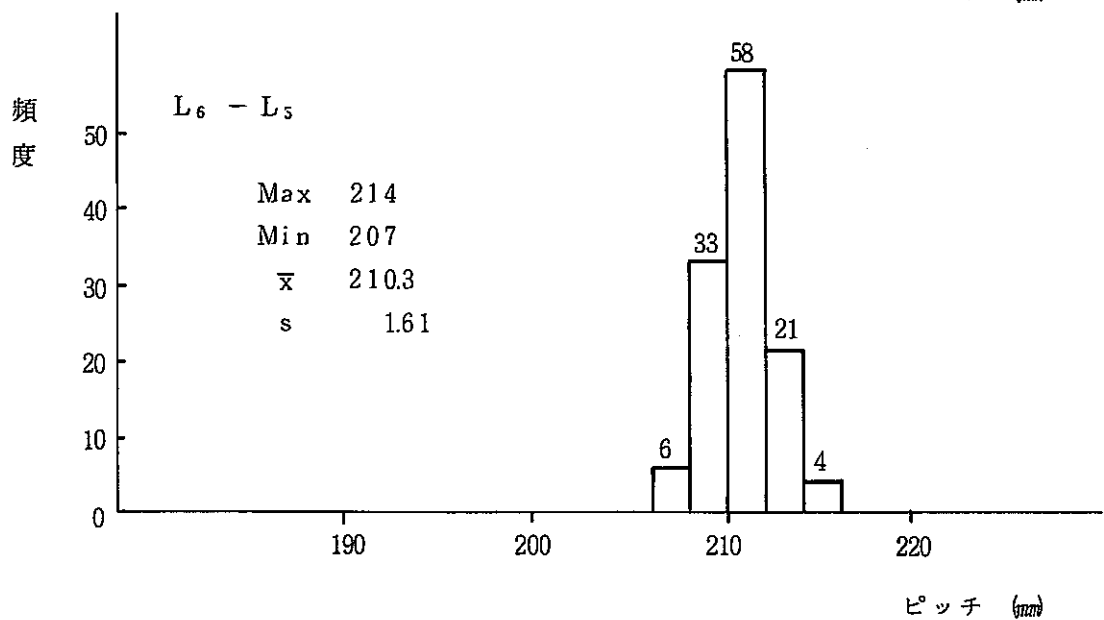
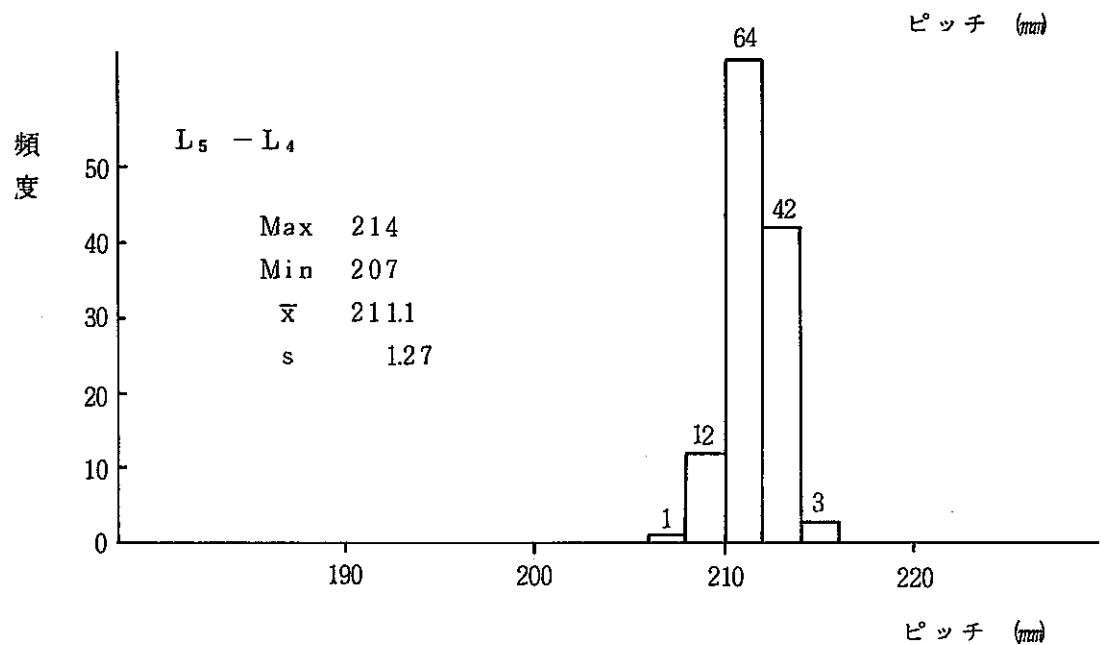
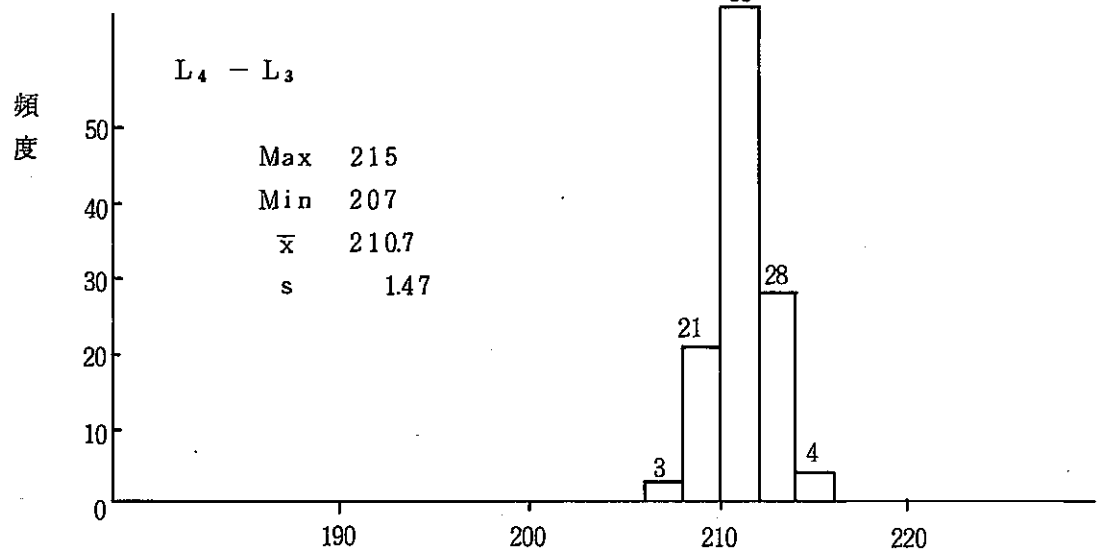


図 5 - 4 (3) N a 流動試験後燃料ピンワイヤラッピングピッチ (3)

($L_n - L_{n-1}$: 全体)

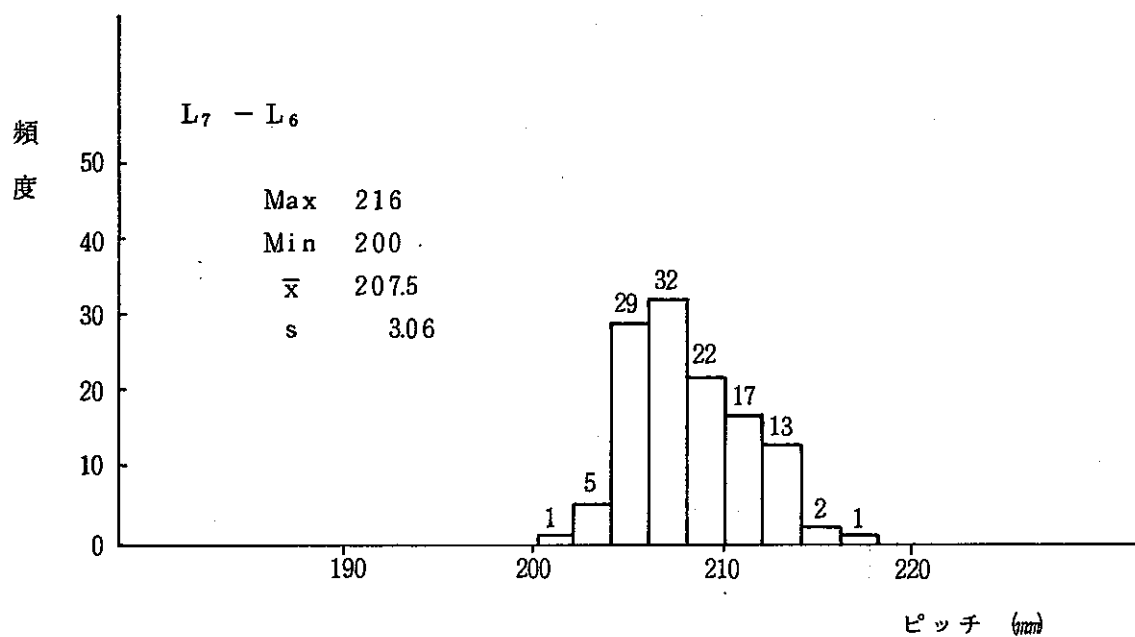


図 5 - 5 (1) N a 流動試験前燃料ピンワイヤラッピングピッチ(1)

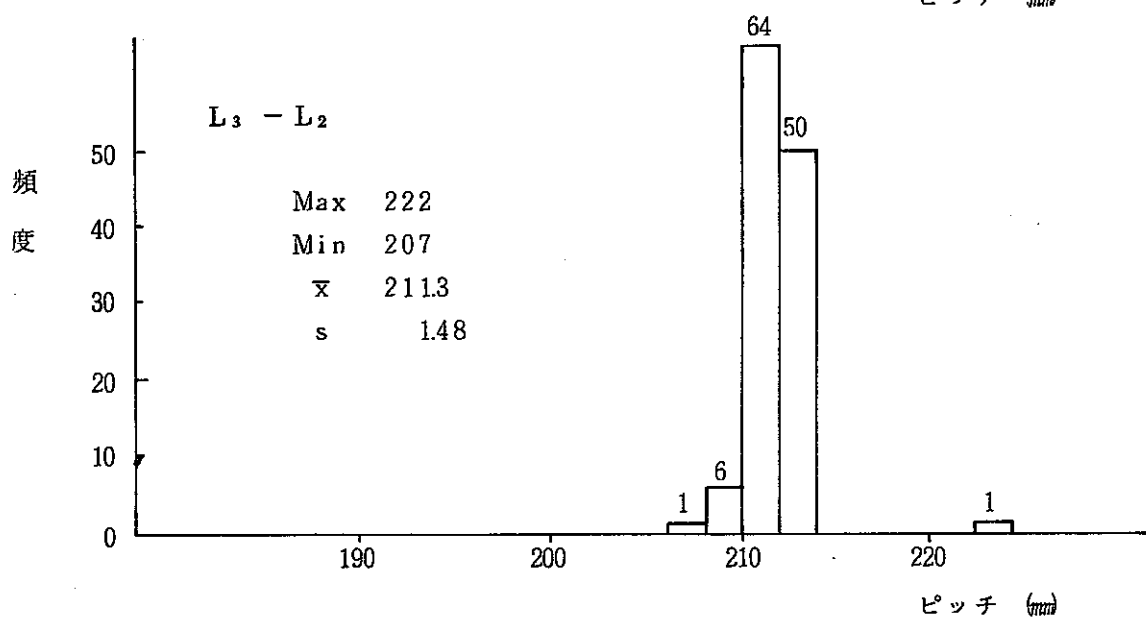
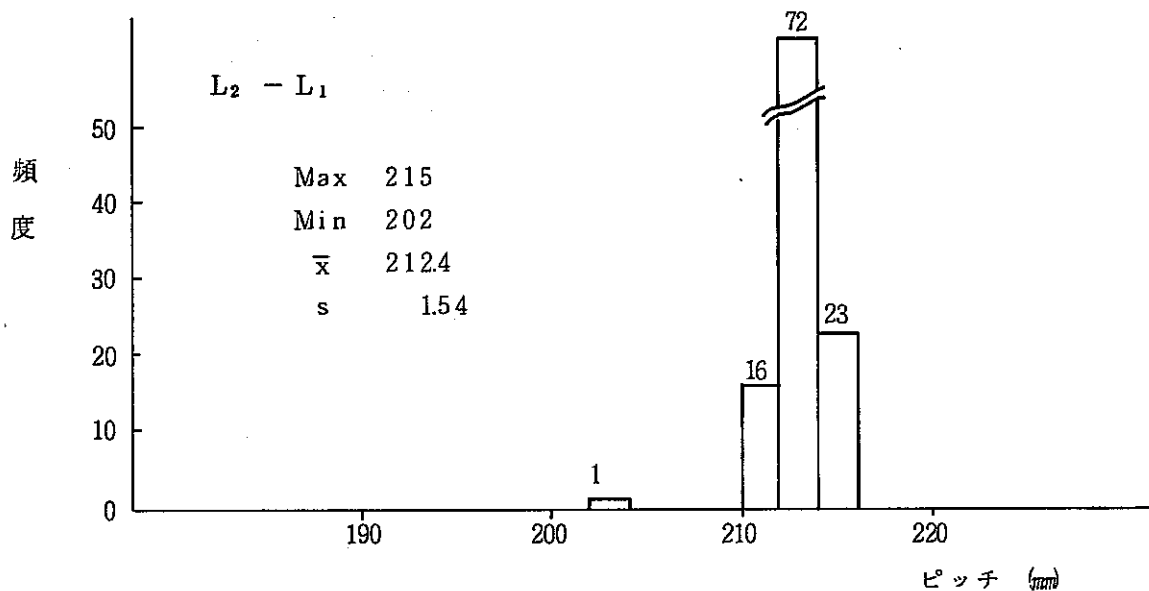
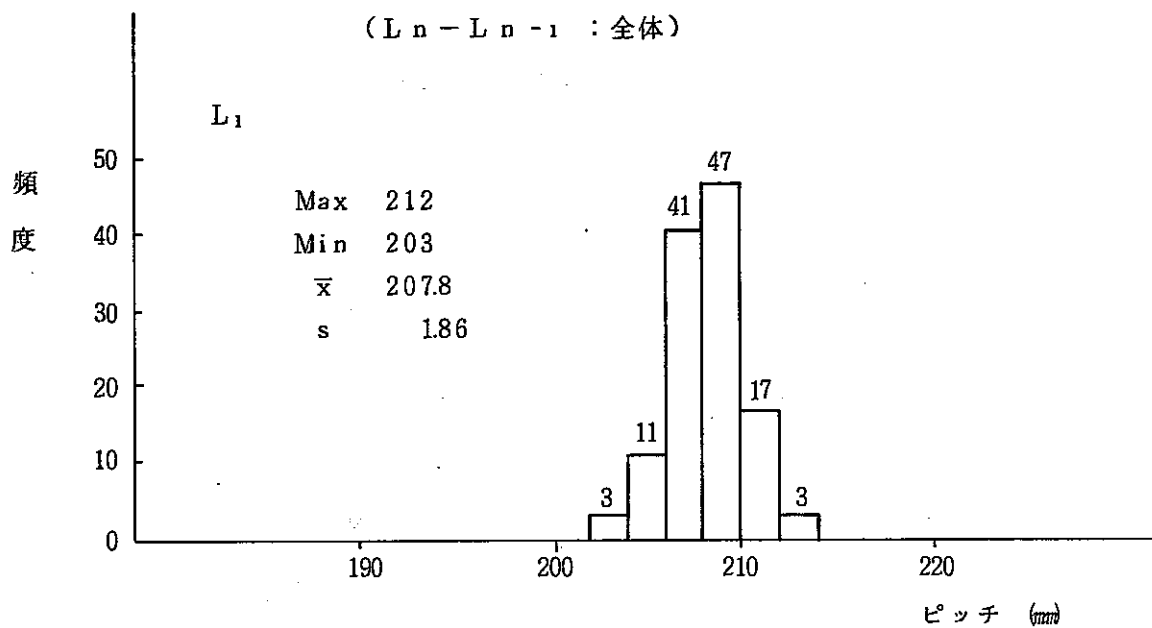
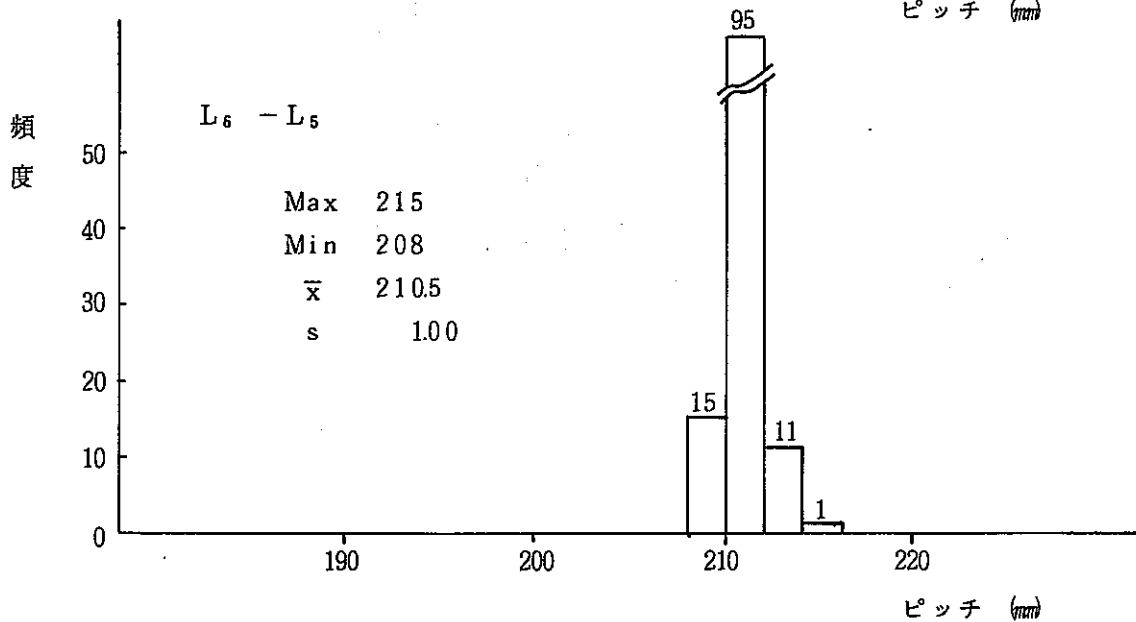
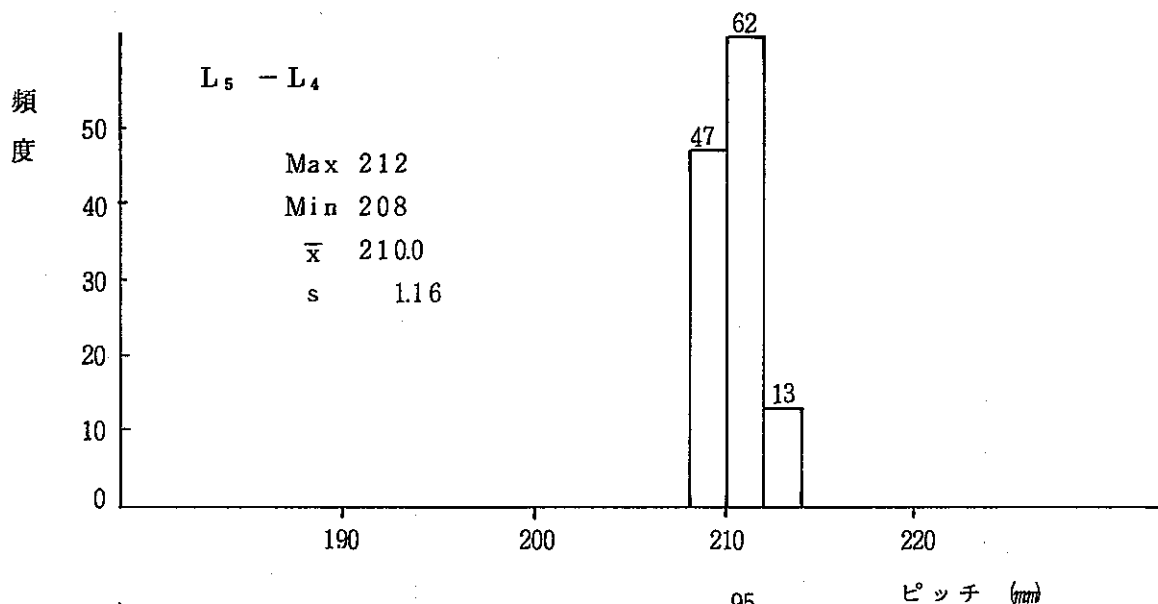
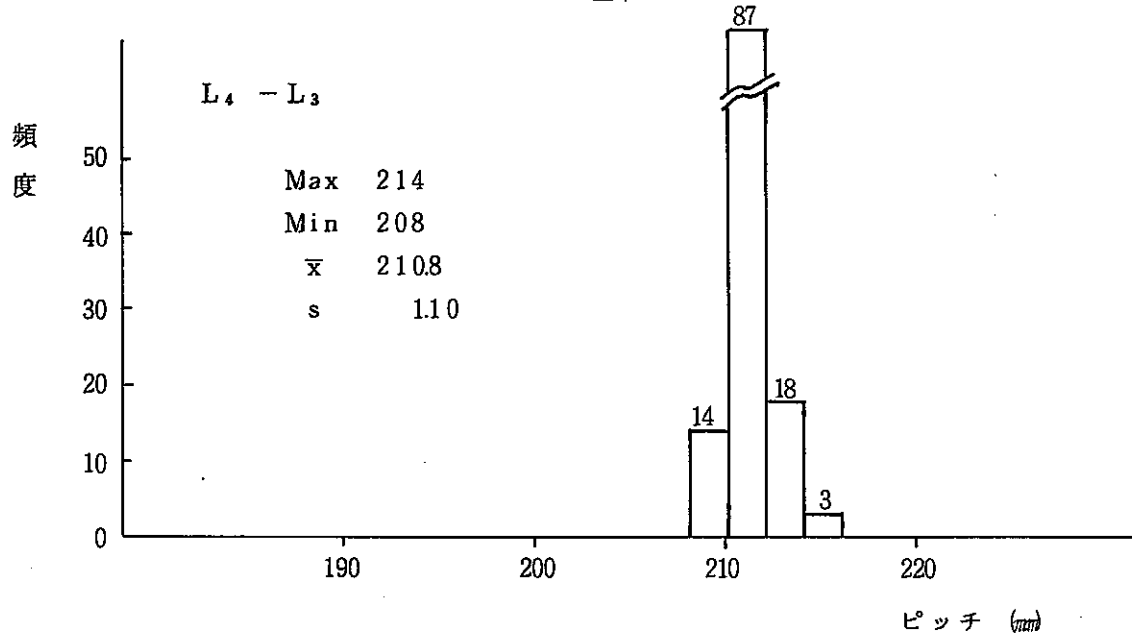


図 5-5 (2) Na 流動試験前燃料ピンワイヤラッピングピッチ (2)

($L_n - L_{n-1}$: 全体)



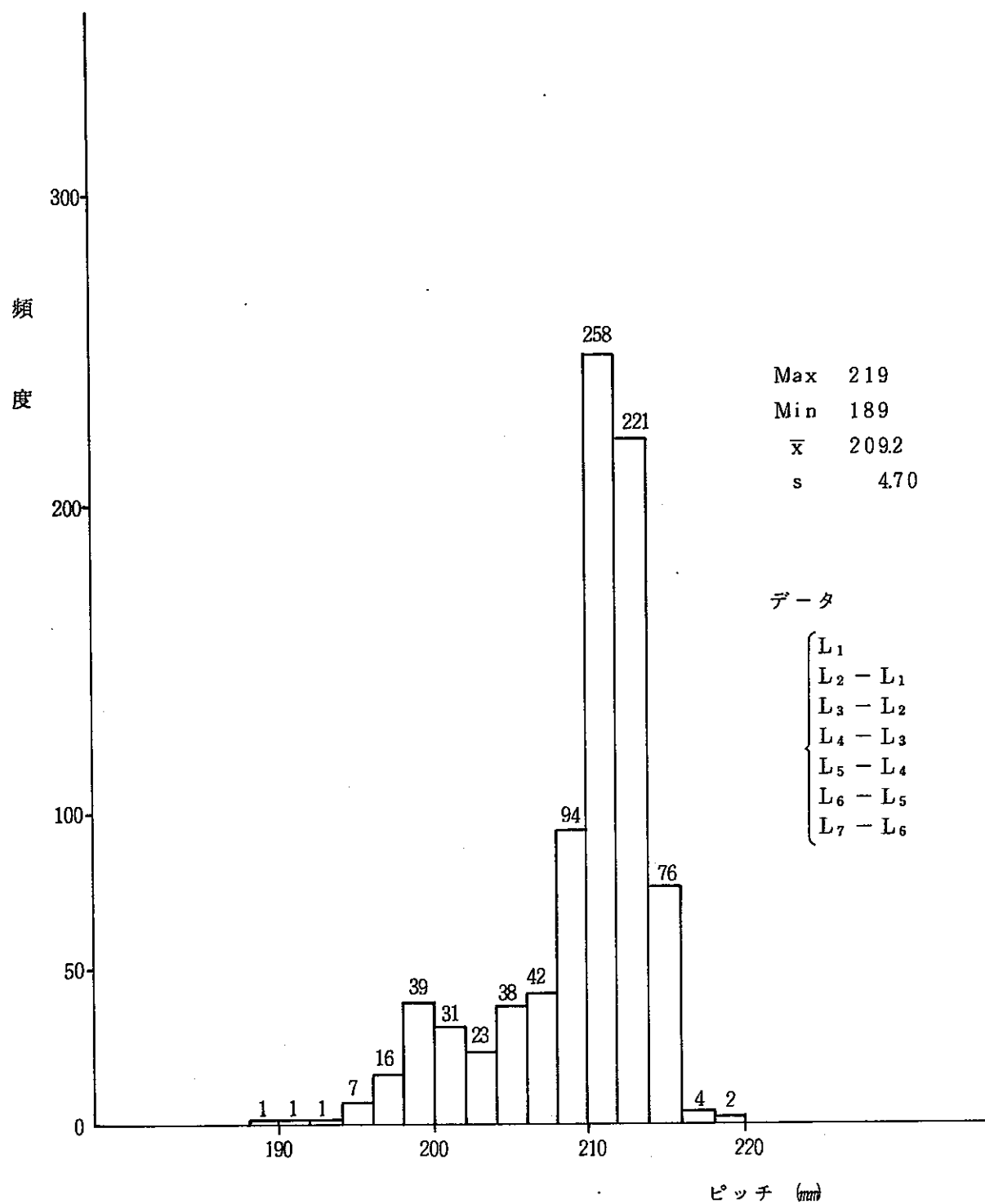


図 5 - 6 (1) N a 流動試験後燃料ピンワイヤラッピングピッチ
(全体 : $L_n - L_{n-1}$)

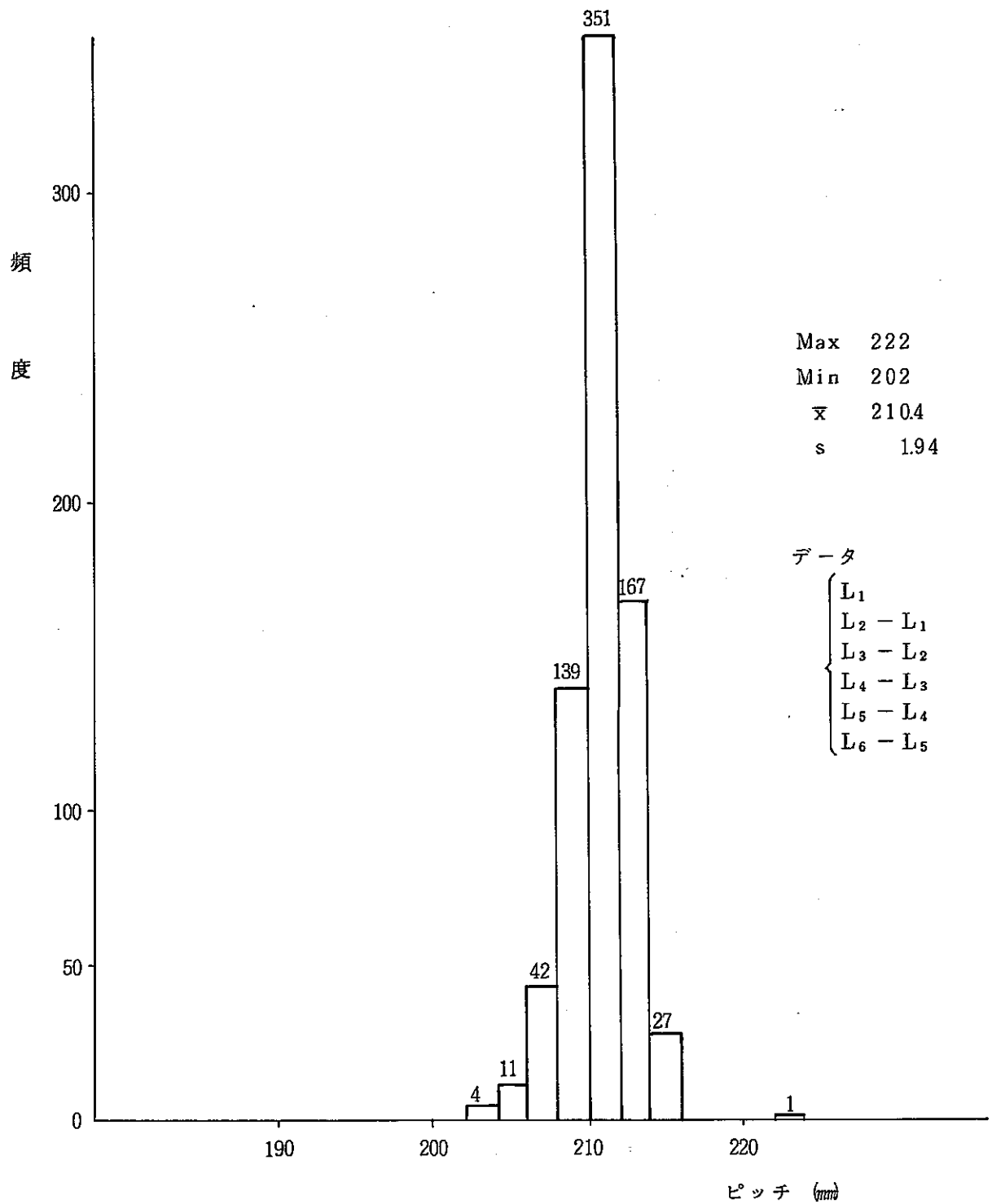


図 5 - 6 (2) N a 流動試験前燃料ピンワイヤラッピングピッチ
(全体: $L_n - L_{n-1}$)

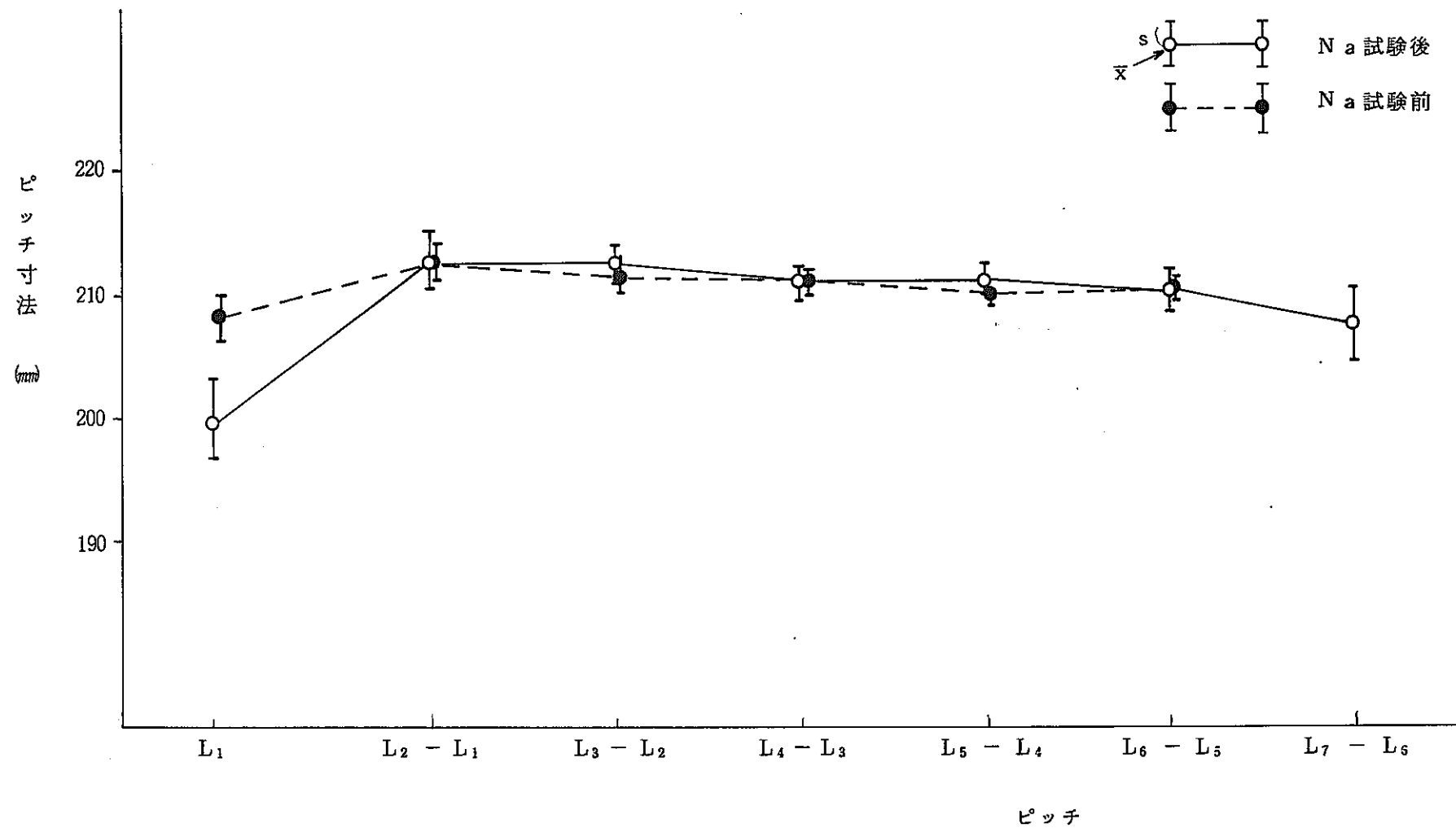


図 5 - 7 燃料ピンワイヤラッピングピッチ [L_n - L_{n-1} : 全体]

表 5 - 7 (1) 燃料ピンワイヤラッピングピッチ : L_n (1)

項 目 ピン No		L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	L ₆	L ₇
2T-001	A	199	409	621	831	1045	1255	1464
002	A	199	411	621	830	1042	1251	1464
003	A	199	410	621	830	1040	1250	1464
004	A	200	413	624	833	1045	1254	1464
005	A	196	410	621	830	1041	1249	1464
006	A	201	414	624	835	1046	1256	1464
007	A	197	415	626	833	1047	1254	1464
008	A	203	417	626	836	1047	1255	1464
009		203	416	627	837	1046	1255	1465
010		205	418	629	838	1048	1257	1465
011		201	415	626	836	1044	1254	1464
012		198	411	626	835	1045	1253	1464
013		204	417	627	838	1047	1254	1464
014		200	412	626	833	1044	1251	1464
015	A	200	415	627	836	1045	1252	1464
016	A	201	413	625	833	1044	1252	1465
017		205	416	629	838	1047	1256	1464
018		203	416	627	834	1045	1252	1465
019		205	418	628	838	1047	1256	1465
020		202	416	628	839	1046	1257	1464
021		205	418	628	839	1047	1257	1464
022		203	417	628	838	1048	1259	1465
023		205	418	630	839	1050	1259	1464

表 5 - 7 (2) 燃料ピンワイヤラッピングピッチ : L n (2)

項 目 ピン No		L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	L ₆	L ₇
2T-024	A	203	418	631	839	1051	1260	1464
025	A	200	415	627	839	1047	1258	1465
026		203	416	626	834	1046	1257	1465
027		202	416	628	839	1050	1259	1465
028		203	417	630	840	1051	1259	1465
029		205	419	633	844	1055	1264	1464
030		204	417	628	839	1050	1259	1464
031		201	414	627	839	1051	1261	1464
032		201	413	627	838	1048	1259	1464
033		199	413	626	839	1050	1259	1464
034	A	199	410	623	836	1049	1260	1464
035	A	197	410	625	837	1048	1258	1464
036		202	415	629	839	1051	1260	1465
037		198	412	625	835	1046	1256	1464
038		202	415	628	840	1050	1260	1464
039		201	415	630	839	1051	1260	1465
040		202	415	629	839	1049	1258	1464
041		199	410	623	833	1043	1253	1464
042		198	411	624	834	1045	1254	1464
043		201	415	628	838	1050	1260	1465
044		201	416	629	839	1048	1259	1465
045	A	203	417	629	839	1050	1259	1465
046	A	199	414	626	838	1048	1257	1465

表 5 - 7 (3) 燃料ピンワイヤラッピングピッチ : L n (3)

項 目 ピン No		L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	L ₆	L ₇
2T-047		200	416	628	838	1050	1261	1465
048		201	415	628	839	1049	1258	1464
049		199	412	622	836	1046	1255	1465
050		200	413	625	836	1046	1256	1464
051		201	415	628	836	1048	1256	1464
052		205	414	625	834	1046	1258	1464
053		201	412	622	833	1043	1253	1464
054		200	410	622	831	1042	1254	1465
055		203	416	628	840	1051	1260	1464
056		198	410	621	830	1043	1252	1464
057	A	199	412	626	835	1047	1259	1464
058		202	415	627	837	1048	1258	1464
059		200	413	624	834	1045	1258	1464
060		201	413	625	837	1046	1257	1464
061		199	410	622	833	1044	1256	1464
062		198	410	623	833	1045	1256	1464
063		197	410	623	834	1045	1256	1464
064		201	414	624	837	1048	1259	1464
065		197	409	621	832	1043	1252	1464
066	A	198	412	624	833	1044	1258	1464
067	R&D	200	412	623	835	1045	1255	1464
068	R&D	200	412	623	833	1045	1256	1464
069	R&D	200	413	624	835	1047	1259	1464

表 5 - 7 (4) 燃料ピンワイヤラッピングピッチ : L_n (4)

項 目 ピン No		L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	L ₆	L ₇
2T-123		198	408	622	835	1047	1258	1464
071		199	412	625	837	1049	1263	1465
072		201	414	628	839	1050	1261	1464
073		197	410	621	833	1044	1257	1464
074		198	411	622	832	1043	1254	1464
075		199	412	623	834	1047	1258	1464
076		199	412	626	836	1048	1259	1464
077	A	202	411	625	837	1047	1258	1464
078	A	198	412	626	836	1049	1260	1464
079	R&D	200	410	621	830	1041	1252	1464
080	R&D	197	406	617	827	1039	1252	1464
081	R&D	195	406	620	831	1043	1254	1464
124		197	408	623	835	1047	1258	1464
083		194	408	621	833	1044	1256	1464
084		198	410	621	832	1044	1252	1464
085		200	412	621	835	1046	1257	1464
086		198	409	622	831	1043	1253	1464
087		198	412	624	835	1044	1256	1464
088	A	197	411	625	836	1045	1258	1464
089	A	198	410	624	834	1046	1257	1464
090	R&D	195	406	619	829	1039	1253	1464
091	R&D	194	403	613	824	1036	1248	1464
092	R&D	191	404	616	830	1040	1253	1464

表 5 - 7 (5) 燃料ピンワイヤラッピングピッチ : L n (5)

項 目 ピン №		L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	L ₆	L ₇
2T-125		194	409	622	833	1045	1256	1464
094		199	411	624	835	1046	1256	1464
095		199	412	625	835	1046	1257	1464
096		196	412	627	838	1049	1260	1464
097		198	412	626	838	1049	1258	1464
098	A	200	412	627	838	1051	1260	1464
099	A	201	415	629	840	1052	1262	1464
100		198	409	620	830	1040	1252	1464
101		199	412	625	838	1049	1261	1464
102		189	403	617	830	1042	1252	1464
103		198	411	627	839	1050	1260	1464
104		202	414	628	839	1050	1260	1464
105		203	413	624	834	1047	1259	1464
106		198	413	626	838	1050	1259	1464
107	A	197	411	624	836	1048	1260	1464
108	A	198	409	622	833	1044	1256	1463
109		196	410	624	836	1047	1260	1464
110		196	408	620	830	1041	1253	1464
111		201	413	625	836	1049	1259	1464
112		219	412	623	835	1045	1256	1464
113		199	413	625	836	1047	1257	1464
114		198	411	624	835	1047	1258	1464
115	A	199	412	625	837	1048	1258	1464

表 5 - 7 (6) 燃料ピンワイヤラッピングピッチ: L_n (6)

[illegible]

表 5 - 7 (7) 燃料ピンワイヤラッピングピッチ : L_n (7 予備ピン)

項 目 ピン No		L_1	L_2	L_3 2	L_4	L_5	L_6	L_7
2T-070	R&D	200	411	622	834	1044	1256	1464
082	R&D	198	409	620	830	1043	1251	1464
093	R&D	188	398	610	819	1031	1246	1465
126		195	410	622	835	1047	1259	1465
127		194	408	624	836	1048	1260	1465
128		197	410	625	836	1048	1260	1464
129		198	410	625	836	1048	1259	1464
130		198	411	623	834	1046	1259	1464
131		192	409	625	835	1047	1256	1465
132		197	410	623	834	1046	1259	1465
133		196	409	622	834	1045	1255	1464
134		193	406	618	826	1036	1246	1464
135		197	408	619	831	1040	1250	1465
136		198	410	619	830	1041	1251	1465
137		196	406	619	831	1040	1249	1465
138		196	406	618	827	1038	1248	1464
139		195	408	620	829	1039	1248	1464
140		197	410	621	831	1041	1251	1465
141		199	409	622	833	1043	1253	1464
142		194	407	618	828	1037	1248	1464

表 5 - 8 (1) 燃料ピンワイヤラッピングピッチ : $L_n - L_{n-1}$ (1)

No	ピッチ	L_1	$L_2 - L_1$	$L_3 - L_2$	$L_4 - L_3$	$L_5 - L_4$	$L_6 - L_5$	$L_7 - L_6$	$L_8 - L_7$	$L_9 - L_8$	$L_{10} - L_9$	$L_{11} - L_{10}$
2T-001	A	199	210	212	210	214	210	209				
002	A	199	212	210	209	212	209	213				
003	A	199	211	211	209	210	210	214				
004	A	200	213	211	209	212	209	210				
005	A	196	214	211	209	211	208	215				
006	A	201	213	210	211	211	210	208				
007	A	197	218	211	207	214	207	210				
008	A	203	214	209	210	211	208	209				
009		203	213	211	210	209	209	210				
010		205	213	211	209	210	209	208				
011		201	214	211	210	208	210	210				
012		198	213	215	209	210	208	211				
013		204	213	210	211	209	207	210				
014		200	212	214	207	211	207	213				
015	A	200	215	212	209	209	207	212				
016	A	201	212	212	208	211	208	213				
017		205	211	213	209	209	209	208				
018		203	213	211	207	211	207	213				
019		205	213	210	210	209	209	209				
020		202	214	212	211	207	211	207				
021		205	213	210	211	208	210	207				
022		203	214	211	210	210	211	206				
023		205	213	212	209	211	209	205				

表5-8(2) 燃料ピンワイヤラッピングピッチ: $L_n - L_{n-1}$ (2)

No	ピッチ											
		L_1	$L_2 - L_1$	$L_3 - L_2$	$L_4 - L_3$	$L_5 - L_4$	$L_6 - L_5$	$L_7 - L_6$	$L_8 - L_7$	$L_9 - L_8$	$L_{10} - L_9$	$L_{11} - L_{10}$
2T-024	A	203	215	213	208	212	209	204				
025	A	200	215	212	212	208	211	207				
026		203	213	210	208	212	211	208				
027		202	214	212	211	211	209	206				
028		203	214	213	210	211	208	206				
029		205	214	214	211	211	209	200				
030		204	213	211	211	211	209	205				
031		201	213	213	212	212	210	203				
032		201	212	214	211	210	211	205				
033		199	214	213	213	211	209	205				
034	A	199	211	213	213	213	211	204				
035	A	197	213	215	212	211	210	206				
036		202	213	214	210	212	209	205				
037		198	214	213	210	211	210	208				
038		202	213	213	212	210	210	204				
039		201	214	215	209	212	209	205				
040		202	213	214	210	210	209	206				
041		199	211	213	210	210	210	211				
042		198	213	213	210	211	209	210				
043		201	214	213	210	212	210	205				
044		201	215	213	210	209	211	206				
045	A	203	214	212	210	211	209	206				
046	A	199	215	212	212	210	209	208				

表 5 - 8 (3) 燃料ピンワイヤラッピングピッチ : $L_n - L_{n-1}$ (3)

No.	ピッチ	ピッチ										
		L_1	$L_2 - L_1$	$L_3 - L_2$	$L_4 - L_3$	$L_5 - L_4$	$L_6 - L_5$	$L_7 - L_6$	$L_8 - L_7$	$L_9 - L_8$	$L_{10} - L_9$	$L_{11} - L_{10}$
2T-047		200	216	212	210	212	211	204				
048		201	214	213	211	210	209	206				
049		199	213	210	214	210	209	210				
050		200	213	212	211	210	210	208				
051		201	214	213	208	212	208	208				
052		205	219	211	209	212	212	206				
053		201	211	210	211	210	210	211				
054		200	210	212	209	211	212	211				
055		203	213	212	212	211	209	204				
056		198	212	211	209	213	209	212				
057	A	199	213	214	209	212	212	205				
058		202	213	212	210	211	210	206				
059		200	213	211	210	211	213	206				
060		201	212	212	212	209	211	207				
061		199	211	212	211	211	212	208				
062		198	212	213	210	212	211	208				
063		197	213	213	211	211	211	208				
064		201	213	210	213	211	211	205				
065		197	212	212	211	211	209	212				
066	A	198	214	212	209	211	214	206				
067	R&D	200	212	211	212	210	210	209				
068	R&D	200	212	211	210	212	211	208				
069	R&D	200	213	211	212	212	212	205				

表 5 - 8(4) 燃料ピンワイヤラッピングピッチ : $L_n - L_{n-1}$ (4)

No	ピッチ	L_1	$L_2 - L_1$	$L_3 - L_2$	$L_4 - L_3$	$L_5 - L_4$	$L_6 - L_5$	$L_7 - L_6$	$L_8 - L_7$	$L_9 - L_8$	$L_{10} - L_9$	$L_{11} - L_{10}$
2T-123		198	210	214	213	212	211	206				
071		199	213	213	212	212	214	202				
072		201	213	214	211	211	211	203				
073		197	213	211	212	211	213	207				
074		198	213	211	210	211	211	210				
075		199	213	211	211	213	211	206				
076		199	213	214	210	212	211	205				
077	A	202	209	214	212	210	211	206				
078	A	198	214	214	210	213	211	204				
079	R&D	200	210	211	209	211	211	212				
080	R&D	197	209	211	210	212	213	212				
081	R&D	195	211	214	211	212	211	210				
124		197	211	215	212	212	211	206				
083		194	214	213	212	211	212	208				
084		198	212	211	211	212	208	212				
085		200	212	209	214	211	211	207				
086		198	211	213	209	212	210	211				
087		198	214	212	211	209	212	208				
088	A	197	214	214	211	209	213	206				
089	A	198	212	214	210	212	211	207				
090	R&D	195	211	213	210	210	214	211				
091	R&D	194	209	210	211	212	212	216				
092	R&D	191	213	212	214	210	213	211				

表 5 - 8 (5) 燃料ピンワイヤラッピングピッチ : $L_n - L_{n-1}$ (5)

No	ピッチ	L_1	$L_2 - L_1$	$L_3 - L_2$	$L_4 - L_3$	$L_5 - L_4$	$L_6 - L_5$	$L_7 - L_6$	$L_8 - L_7$	$L_9 - L_8$	$L_{10} - L_9$	$L_{11} - L_{10}$
2T-125		194	215	213	211	212	211	208				
094		199	212	213	211	211	210	208				
095		199	213	213	210	211	211	207				
096		196	216	215	211	211	211	204				
097		198	214	214	212	211	209	206				
098	A	200	212	215	211	213	209	204				
099	A	201	214	214	211	212	210	202				
100		198	211	211	210	210	212	212				
101		199	213	213	213	211	212	203				
102		189	214	214	213	212	210	212				
103		198	213	216	212	211	210	204				
104		202	212	214	211	211	210	204				
105		203	210	211	210	213	212	205				
106		198	215	213	212	212	209	205				
107	A	197	214	213	212	212	212	204				
108	A	198	211	213	211	211	212	207				
109		196	214	214	212	211	213	204				
110		196	212	212	210	211	212	211				
111		201	212	212	211	213	210	205				
112		219	193	211	212	210	211	208				
113		199	214	212	211	211	210	207				
114		198	213	213	211	212	211	206				
115	A	199	213	213	212	211	210	206				

表 5 - 8 (7) 燃料ピンワイヤラッピングピッチ : $L_n - L_{n-1}$ (7. 予備ピン)

No	ピッチ		L_1	$L_2 - L_1$	$L_3 - L_2$	$L_4 - L_3$	$L_5 - L_4$	$L_6 - L_5$	$L_7 - L_6$	$L_8 - L_7$	$L_9 - L_8$	$L_{10} - L_9$	$L_{11} - L_{10}$
2T - 070	R&D		200	211	211	212	210	212	208				
082	R&D		198	211	211	210	213	208	213				
093	R&D		188	210	212	209	212	215	219				
126			195	215	212	213	212	212	206				
127			194	214	216	212	212	212	205				
128			197	213	215	211	212	212	204				
129			198	212	215	211	212	211	205				
130			198	213	212	211	212	213	205				
131			192	217	216	210	212	209	209				
132			197	213	213	211	212	213	206				
133			196	213	213	212	211	210	209				
134			193	213	212	208	210	210	218				
135			197	211	211	212	209	210	215				
136			198	212	209	211	211	210	214				
137			196	210	213	212	209	209	216				
138			196	210	212	209	211	210	216				
139			195	213	212	209	210	209	216				
140			197	213	211	210	210	210	214				
141			199	210	213	211	210	210	211				
142			194	213	211	210	209	211	216				

表 5 - 9 (1) 燃料ピンワイヤラッピングピッチ Na流動前 $L_n - L_{n-1}$ (1)

N_a \ ピッチ	L_1	$L_2 - L_1$	$L_3 - L_2$	$L_4 - L_3$	$L_5 - L_4$	$L_6 - L_5$	$L_7 - L_6$	$L_8 - L_7$	$L_9 - L_8$	$L_{10} - L_9$	$L_{11} - L_{10}$
2T-001	206	213	210	210	209	209					
2	208	213	211	209	208	210					
3	209	212	211	209	209	210					
4	205	213	211	210	208	209					
5	204	212	210	211	209	209					
6	207	213	210	210	208	210					
7	209	212	210	211	208	211					
8	208	212	211	208	209	209					
9	209	210	211	210	208	210					
10	208	211	211	211	208	211					
11	207	210	213	209	208	210					
12	206	211	212	210	209	210					
13	207	213	210	210	208	210					
14	208	213	210	209	209	210					
15	208	212	210	209	210	210					
16	207	212	211	209	209	209					
17	207	213	210	210	208	211					
18	206	212	210	209	209	210					
19	209	212	210	208	211	209					
20	207	211	211	211	208	209					
21	208	211	211	210	209	210					
22	207	213	210	210	210	211					
23	209	213	211	211	210	210					

表 5 - 9 (2) 燃料ピンワイヤラッピングピッチ Na流動前 $L_n - L_{n-1}$ (2)

N_a \ ピッチ	L_1	$L_2 - L_1$	$L_3 - L_2$	$L_4 - L_3$	$L_5 - L_4$	$L_6 - L_5$	$L_7 - L_6$	$L_8 - L_7$	$L_9 - L_8$	$L_{10} - L_9$	$L_{11} - L_{10}$
2T-024	208	213	211	209	209	211					
25	210	212	210	211	210	210					
26	207	212	213	211	210	211					
27	210	213	211	212	209	210					
28	208	213	211	212	209	211					
29	211	213	212	211	211	212					
30	209	215	211	210	211	211					
31	209	213	211	213	209	212					
32	207	213	211	212	210	211					
33	209	214	212	211	210	210					
34	209	214	212	211	210	213					
35	209	212	211	212	209	211					
36	211	212	213	210	210	209					
37	210	210	211	210	209	210					
38	210	212	212	209	210	210					
39	212	210	211	211	209	213					
40	212	210	213	209	210	211					
41	210	210	211	211	209	211					
42	210	210	212	211	209	211					
43	209	211	212	211	209	211					
44	210	211	211	210	210	210					
45	211	212	211	210	209	210					
46	209	211	211	212	209	210					

表 5 - 9 (3) 燃料ピンワイヤラッピングピッチ Na流動前 $L_n - L_{n-1}$ (3)

No	ピッチ	L_1	$L_2 - L_1$	$L_3 - L_2$	$L_4 - L_3$	$L_5 - L_4$	$L_6 - L_5$	$L_7 - L_6$	$L_8 - L_7$	$L_9 - L_8$	$L_{10} - L_9$	$L_{11} - L_{10}$
2T-047		209	212	212	210	209	211					
48		211	212	211	210	210	211					
49		208	212	211	211	209	210					
50		209	211	212	211	209	211					
51		209	212	212	209	211	210					
52		210	211	212	211	209	211					
53		209	212	211	211	209	209					
54		208	212	212	211	208	210					
55		210	212	212	211	209	211					
56		209	211	212	210	210	210					
57		210	210	213	211	209	212					
58		210	212	210	211	210	210					
59		208	213	211	211	209	211					
60		210	211	213	209	210	209					
61		207	212	211	211	211	210					
62		207	212	212	211	209	211					
63		207	212	212	210	210	211					
64		207	211	213	211	210	211					
65		205	212	213	210	211	210					
66		208	211	213	210	210	211					
67	R&D	210	202	222	210	209	212					10 Kg
68	R&D	205	212	211	210	212	215					10 Kg
69	R&D	208	212	211	211	210	210					10 Kg

表 5 - 9 (4) 燃料ビンワイヤラッピングビッチ N_a 流動前 $L_n - L_{n-1}$ (4)

No	ビッチ											
		L_1	$L_2 - L_1$	$L_3 - L_2$	$L_4 - L_3$	$L_5 - L_4$	$L_6 - L_5$	$L_7 - L_6$	$L_8 - L_7$	$L_9 - L_8$	$L_{10} - L_9$	$L_{11} - L_{10}$
2T- 123		2 0 7	2 1 4	2 1 1	2 1 2	2 1 1	2 1 1					
071		2 1 2	2 1 2	2 1 2	2 1 1	2 0 9	2 1 2					
72		2 0 9	2 1 2	2 1 3	2 1 0	2 1 0	2 1 1					
73		2 0 9	2 1 2	2 1 3	2 1 1	2 1 0	2 1 0					
74		2 0 9	2 1 1	2 1 3	2 1 1	2 0 9	2 1 1					
75		2 0 8	2 1 3	2 1 2	2 1 1	2 0 9	2 1 1					
76		2 0 6	2 1 3	2 1 2	2 1 1	2 1 2	2 0 8					
77		2 0 7	2 1 3	2 1 2	2 1 1	2 1 0	2 1 1					
78		2 0 7	2 1 3	2 1 2	2 1 1	2 1 1	2 1 1					
79	R&D	2 0 8	2 1 1	2 1 2	2 1 0	2 1 0	2 1 1					5 Kg
80	R&D	2 0 7	2 1 1	2 1 1	2 1 3	2 0 9	2 1 1					5 Kg
81	R&D	2 0 6	2 1 1	2 1 2	2 1 1	2 1 0	2 1 1					5 Kg
124		2 0 8	2 1 2	2 1 2	2 1 1	2 1 2	2 1 0					
083		2 0 4	2 1 5	2 1 0	2 1 1	2 1 2	2 1 1					
84		2 0 7	2 1 3	2 0 8	2 1 3	2 1 2	2 1 1					
85		2 0 7	2 1 3	2 1 1	2 1 1	2 1 1	2 1 1					
86		2 0 6	2 1 5	2 1 1	2 1 1	2 1 1	2 1 1					
87		2 0 6	2 1 4	2 0 8	2 1 4	2 1 1	2 1 0					
88		2 0 5	2 1 4	2 1 2	2 1 1	2 1 1	2 1 1					
89		2 0 7	2 1 3	2 1 2	2 1 0	2 1 1	2 1 1					
90	R&D	2 0 3	2 1 3	2 1 1	2 1 2	2 1 1	2 1 3					2 Kg
91	R&D	2 0 3	2 1 1	2 0 9	2 1 2	2 1 2	2 0 8					2 Kg
92	R&D	2 0 5	2 1 2	2 0 9	2 1 4	2 1 0	2 1 2					2 Kg

表 5 - 9 (5) 燃料ピンワイヤラッピングピッチ N_a 流動前 $L_n - L_{n-1}$ (5)

N_a \ ピッチ	L_1	$L_2 - L_1$	$L_3 - L_2$	$L_4 - L_3$	$L_5 - L_4$	$L_6 - L_5$	$L_7 - L_6$	$L_8 - L_7$	$L_9 - L_8$	$L_{10} - L_9$	$L_{11} - L_{10}$
2T-125	206	214	212	210	211	210					
094	207	213	211	211	210	211					
95	207	214	211	210	211	211					
96	205	214	211	212	211	211					
97	207	214	212	210	212	210					
98	207	215	211	211	211	210					
99	207	214	208	214	212	210					
100	206	213	207	210	210	211					
101	209	213	212	211	211	210					
102	203	212	212	211	212	210					
103	205	215	212	211	211	210					
104	206	214	212	212	209	211					
105	209	214	210	211	211	210					
106	209	213	212	211	211	209					
107	205	214	212	211	211	211					
108	206	213	212	211	211	210					
109	205	214	212	212	210	211					
110	206	213	211	211	211	210					
111	209	213	211	212	210	210					
112	208	214	211	211	211	209					
113	209	213	211	211	211	209					
114	207	213	209	213	211	211					
115	208	213	211	211	212	210					

表 5-9(7) 燃料ピンワイラッピングピッチ N_a 流動前 $L_n - L_{n-1}$ (7. 予備ピン)

No	ピッチ	L_1	$L_2 - L_1$	$L_3 - L_2$	$L_4 - L_3$	$L_5 - L_4$	$L_6 - L_5$	$L_7 - L_6$	$L_8 - L_7$	$L_9 - L_8$	$L_{10} - L_9$	$L_{11} - L_{10}$
2T-070	R&D	208	212	211	211	208	210					
82	R&D	207	211	212	211	209	212					
93	R&D	201	212	214	210	209	213					
126		206	210	215	212	212	210					
127		206	214	212	211	212	211					
128		207	213	211	212	211	211					
129		205	213	213	211	212	211					
130		207	213	212	211	212	211					
131		206	215	212	211	212	206					
132		207	214	211	211	212	211					
133		207	214	212	211	210	206					
134		205	212	210	209	209	211					
135		205	212	208	210	209	210					
136		206	211	211	210	209	210					
137		205	212	210	210	210	210					
138		206	212	210	209	209	211					
139		205	213	210	209	209	209					
140		207	212	209	210	210	210					
141		208	212	209	209	210	211					
142		206	212	209	210	209	208					
		L_1	L_2	L_3	L_4	L_5	L_6					
参考	ノミナル値	209.3 ± 20	418.6 ± 20	627.9 ± 20	837.1 ± 20	1046.4 ± 20	1255.7 ± 20					

表 5-10(1) 燃料ピンワイヤラッピングピッチ N_a 後- N_o 前(1)

N_b \ ピッチ	L_1	$L_2 - L_1$	$L_3 - L_2$	$L_4 - L_3$	$L_5 - L_4$	$L_6 - L_5$	$L_7 - L_6$	$L_8 - L_7$	$L_9 - L_8$	$L_{10} - L_9$	$L_{11} - L_{10}$
2T-0.01	- 7	- 3	+ 2	0	+ 5	+ 1					
2	- 9	- 1	- 1	0	+ 4	- 1					
3	- 10	- 1	0	0	+ 1	0					
4	- 5	0	0	- 1	+ 4	0					
5	- 8	+ 2	+ 1	- 2	+ 2	- 1					
6	- 6	0	0	+ 1	+ 3	0					
7	- 12	+ 6	+ 1	- 4	+ 6	- 4					
8	- 5	+ 2	- 2	+ 2	+ 2	- 1					
9	- 6	+ 3	0	0	+ 1	- 1					
10	- 3	+ 2	0	- 2	+ 2	- 2					
11	- 6	+ 4	- 2	+ 1	0	0					
12	- 8	+ 2	+ 3	- 1	+ 1	- 2					
13	- 3	0	0	+ 1	+ 1	- 3					
14	- 8	- 1	+ 4	- 2	+ 2	- 3					
15	- 8	+ 3	+ 2	0	- 1	- 3					
16	- 6	0	+ 1	- 1	+ 2	- 1					
17	- 2	- 2	+ 3	- 1	+ 1	- 2					
18	- 3	+ 1	+ 1	- 2	+ 2	- 3					
19	- 4	+ 1	0	+ 2	- 2	0					
20	- 5	+ 3	+ 1	0	- 1	+ 2					
21	- 3	+ 2	- 1	+ 1	- 1	0					
22	- 4	+ 1	+ 1	0	0	0					
23	- 4	0	+ 1	- 2	+ 1	- 1					

表 5 - 10 (2) 燃料ピンワイヤラッピングピッチ N_a 後 - N_a 前 (2)

N_a \ ピッチ	L_1	$L_2 - L_1$	$L_3 - L_2$	$L_4 - L_3$	$L_5 - L_4$	$L_6 - L_5$	$L_7 - L_6$	$L_8 - L_7$	$L_9 - L_8$	$L_{10} - L_9$	$L_{11} - L_{10}$
2T-024	- 5	+ 2	+ 2	- 1	+ 3	- 2					
25	- 10	+ 3	+ 2	+ 1	- 2	+ 1					
26	- 4	+ 1	- 3	- 3	+ 2	0					
27	- 8	+ 1	+ 1	- 1	+ 2	- 1					
28	- 5	+ 1	+ 2	- 2	+ 2	- 3					
29	- 6	+ 1	+ 2	0	0	- 3					
30	- 5	- 2	0	+ 1	0	- 2					
31	- 8	0	+ 2	- 1	+ 3	- 2					
32	- 6	- 1	+ 3	- 1	0	0					
33	- 10	0	+ 1	+ 2	+ 1	- 1					
34	- 10	- 3	- 1	- 2	+ 3	- 2					
35	- 12	+ 1	+ 4	0	+ 2	- 1					
36	- 9	+ 1	+ 1	0	+ 2	0					
37	- 12	+ 4	+ 2	0	+ 2	0					
38	- 8	+ 1	+ 1	+ 3	0	0					
39	- 11	+ 4	+ 4	- 2	+ 3	- 4					
40	- 10	+ 3	+ 1	+ 1	0	- 2					
41	- 11	+ 1	+ 2	- 1	+ 1	- 1					
42	- 12	+ 3	+ 1	- 1	+ 2	- 2					
43	- 8	+ 3	+ 1	- 1	+ 3	- 1					
44	- 9	+ 4	+ 2	0	- 1	+ 1					
45	- 8	+ 2	+ 1	0	+ 2	- 1					
46	- 10	+ 4	+ 1	0	+ 1	- 1					

表 5 - 10 (3) 燃料ピンワイヤラッピングピッチ N_a 後 - N_a 前 (3)

N_a	ピッチ	L_1	$L_2 - L_1$	$L_3 - L_2$	$L_4 - L_3$	$L_5 - L_4$	$L_6 - L_5$	$L_7 - L_6$	$L_8 - L_7$	$L_9 - L_8$	$L_{10} - L_9$	$L_{11} - L_{10}$
2T-047		- 9	+ 4	0	0	+ 3	0					
48		- 10	+ 2	+ 2	+ 1	0	- 2					
49		- 9	+ 1	- 1	+ 3	+ 1	- 1					
50		- 9	+ 2	0	0	+ 1	- 1					
51		- 8	+ 2	+ 1	- 1	+ 1	- 2					
52		- 5	- 2	- 1	- 2	+ 3	+ 1					
53		- 8	- 1	- 1	0	+ 1	+ 1					
54		- 8	- 2	0	- 2	+ 3	+ 2					
55		- 7	+ 1	0	+ 1	+ 2	- 2					
56		- 11	+ 1	- 1	- 1	+ 3	- 1					
57		- 11	+ 3	+ 1	- 2	+ 3	0					
58		- 8	+ 1	+ 2	- 1	+ 1	0					
59		- 8	0	0	- 1	+ 2	+ 2					
60		- 9	+ 1	- 1	+ 3	- 1	+ 2					
61		- 8	- 1	+ 1	0	0	+ 2					
62		- 9	0	+ 1	- 1	+ 3	0					
63		- 10	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	0					
64		- 6	+ 2	- 3	+ 2	+ 1	0					
65		- 8	0	- 1	+ 1	0	- 1					
66		- 10	+ 3	- 1	- 1	+ 1	+ 3					
67	R&D	- 10	+ 10	- 11	+ 2	+ 1	- 2					
68	R&D	- 5	0	0	0	0	- 4					
69	R&D	- 8	+ 1	0	+ 1	+ 2	+ 2					

表 5 - 10 (4) 燃料ピンワイヤラッピングピッチ N_a 後 - N_a 前 (4)

N_a	ピッチ	L_1	$L_2 - L_1$	$L_3 - L_2$	$L_4 - L_3$	$L_5 - L_4$	$L_6 - L_5$	$L_7 - L_6$	$L_8 - L_7$	$L_9 - L_8$	$L_{10} - L_9$	$L_{11} - L_{10}$
2T-123		- 9	- 4	+ 3	+ 1	+ 1	0					
071		- 13	+ 1	+ 1	+ 1	+ 3	+ 2					
72		- 8	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	0					
73		- 12	+ 1	- 2	+ 1	+ 1	+ 3					
74		- 11	+ 2	- 2	- 1	+ 2	0					
75		- 9	0	- 1	0	+ 4	0					
76		- 7	0	+ 2	- 1	0	+ 3					
77		- 5	- 4	+ 2	+ 1	0	0					
78		- 9	+ 1	+ 2	- 1	+ 2	0					
79	R&D	- 8	- 1	- 1	- 1	+ 1	0					
80	R&D	- 10	- 2	0	- 3	+ 3	+ 2					
81	R&D	- 11	0	+ 2	0	+ 2	0					
124		- 11	- 1	+ 3	+ 1	0	+ 1					
083		- 10	- 1	+ 3	+ 1	- 1	+ 1					
84		- 9	- 1	+ 3	- 2	0	- 3					
85		- 7	- 1	- 2	+ 3	0	0					
86		- 8	- 4	+ 2	- 2	+ 1	- 1					
87		- 8	0	+ 4	- 3	- 2	+ 2					
88		- 8	0	+ 2	0	- 2	+ 2					
89		- 9	- 1	+ 2	0	+ 1	0					
90	R&D	- 8	- 2	+ 2	- 2	- 1	+ 1					
91	R&D	- 9	- 2	+ 1	- 1	0	+ 4					
92	R&D	- 14	+ 1	+ 3	0	0	+ 1					

表 5-10(5) 燃料ピンワイヤラッピングピッチ N_a 後- N_a 前(5)

N_a \ ピッチ	L_1	$L_2 - L_1$	$L_3 - L_2$	$L_4 - L_3$	$L_5 - L_4$	$L_6 - L_5$	$L_7 - L_6$	$L_8 - L_7$	$L_9 - L_8$	$L_{10} - L_9$	$L_{11} - L_{10}$
2T-125	- 12	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1					
094	- 8	- 1	+ 2	0	+ 1	- 1					
95	- 8	- 1	+ 2	0	0	0					
96	- 9	+ 2	+ 4	- 1	0	0					
97	- 9	0	+ 2	+ 2	- 1	- 1					
98	- 7	- 3	+ 4	0	+ 2	- 1					
99	- 6	0	+ 6	- 3	0	0					
100	- 8	- 2	+ 4	0	0	+ 1					
101	- 10	0	+ 1	+ 2	0	+ 2					
102	- 14	+ 2	+ 2	+ 2	0	0					
103	- 7	- 2	+ 4	+ 1	0	0					
104	- 4	- 2	+ 2	- 1	+ 2	- 1					
105	- 6	- 4	+ 1	- 1	+ 2	+ 2					
106	- 11	+ 2	+ 1	+ 1	+ 1	0					
107	- 8	0	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1					
108	- 8	- 2	+ 1	0	0	+ 2					
109	- 9	0	+ 2	0	+ 1	+ 2					
110	- 10	- 1	+ 1	- 1	0	+ 2					
111	- 8	- 1	+ 1	- 1	+ 3	0					
112	+ 11	- 21	0	+ 1	- 1	+ 2					
113	- 10	+ 1	+ 1	0	0	+ 1					
114	- 9	0	+ 4	- 2	+ 1	0					
115	- 9	0	- 2	+ 1	- 1	0					

表5-10(6) 燃料ピンワイヤラッピングピッチ N_a 後- N_a 前(6)

[illegible]

表 5 - 10 (7) 燃料ピンワイヤラッピングピッチ 検開データ製造者報告値 (7: 予備ピン)

No	ピッチ	L ₁	L ₂ - L ₁	L ₃ - L ₂	L ₄ - L ₃	L ₅ - L ₄	L ₆ - L ₅	L ₇ - L ₆	L ₈ - L ₇	L ₉ - L ₈	L ₁₀ - L ₉	L ₁₁ - L ₁₀
2T-070	R&D	- 8	- 1	0	+ 1	+ 2	+ 2					
82	R&D	- 9	0	- 1	- 1	+ 4	- 4					
93	R&D	- 13	- 2	- 2	- 1	+ 3	+ 2					
126		- 11	+ 3	- 3	+ 1	0	+ 2					
127		- 12	0	+ 4	+ 1	0	+ 1					
128		- 10	0	+ 4	- 1	+ 1	+ 1					
129		- 7	- 1	+ 2	0	0	0					
130		- 9	0	0	0	0	+ 2					
131		- 14	+ 2	+ 4	- 1	0	+ 3					
132		- 10	- 1	+ 2	0	0	+ 2					
133		- 11	- 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 4					
134		- 12	+ 1	+ 2	- 1	+ 1	- 1					
135		- 8	- 1	+ 3	+ 2	0	0					
136		- 8	+ 1	- 2	+ 1	+ 2	0					
137		- 9	- 2	+ 3	+ 2	- 1	- 1					
138		- 10	- 2	+ 2	0	+ 2	- 1					
139		- 10	0	+ 2	0	+ 1	0					
140		- 10	+ 1	+ 2	0	0	0					
141		- 9	- 2	+ 4	+ 2	0	- 1					
142		- 12	+ 1	+ 2	0	0	+ 3					

表 5-14 (1) 燃料ピンワイヤ張力測定結果 (1)

ピンNo	区分	試験後 (Kg)			試験前 (Kg)	備考
		上	中	下		
2T-001	A		0.33		0.80	ワイヤ巻付力はA, Bとも
2	A		0.34		0.86	7 Kg
3	A		0.26			R&Dピンは { 10 Kg
4	A		0.33			{ 5 Kg
5	A		0.32			2 Kg
6	A		0.33			
7	A		0.34			
8	A		0.31			
9			0.32			
10			0.35			
11			0.33			
12			0.29			
13			0.30			
14			0.24			測定時にワイヤキック
15	A		0.28			
16			0.32			
17			0.31			
18			0.36			
19			0.28			
20			0.29		0.77	
21			0.31			
22			0.29			
23			0.29			

ピンNo	区分	試験後 (Kg)			試験前 (Kg)	備考
		上	中	下		
2T-024	A		0.30			
25	A		0.29			
26			0.30			
27			0.27			
28			0.29			
29			0.32			
30			0.28			
31			0.27			
32			0.28			
33			0.25			
34	A		0.22			
35	A		0.27			
36			0.30			
37			0.28			
38			0.28			
39			0.25			
40			0.31			
41			0.29			
42			0.27			
43			0.33			
44			0.29			
45	A		0.19			
46	A		0.24			

※ A : 周辺ピン 無印 : 内層ピン

表 5-14(2) 燃料ピンワイヤ張力測定結果(2)

ピン/No	区分	試験後 (Kg)			試験前 (Kg)	備考
		上	中	下		
2T-047			0.26			
48			0.19			
49			0.31			
50			0.18			
51			0.34			
52			0.24		0.80	
53			0.27			
54			0.30		0.84	
55			0.30			
56			0.30		0.81	
57	A		0.27			
58			0.31		0.77	
59			0.29			
60			0.30			
61			0.29			
62			0.29			
63			0.29			
64			0.27			
65			0.30		0.83	
66	A		0.31		0.79	
67	R&D		0.33		0.87	ワイヤ巻付力 10 Kg
68	R&D		0.35		0.89	10 Kg
69	R&D		0.34		0.98	10 Kg

ピン/No	区分	試験後 (Kg)			試験前 (Kg)	備考
		上	中	下		
2T-123			0.14			
071			0.24		0.76	
72			0.32			
73			0.29		0.73	
74			0.29		0.81	
75			0.29			
76			0.27			
77	A		0.30			
78	A		0.25			
79	R&D		0.27		0.64	ワイヤ巻付力 5 Kg
80	R&D		0.24		0.67	5 Kg
81	R&D		0.25		0.63	5 Kg
124			0.15			
83			0.28			
84			0.30		0.80	
85			0.30			
86			0.32			
87			0.34			
88	A		0.27		0.73	
89	A		0.25			
90	R&D		0.16		0.25	ワイヤ巻付力 2 Kg
91	R&D		0.17		0.20	2 Kg
92	R&D		0.15		0.23	2 Kg

※ A : 周辺ピン 無印 : 内層ピン R&D : R&D ピン

— 56 —

※ A : 周辺ピン 無印: 内層ピン セ: セパレートピン

— 96 —

※ A : 周辺ピン 無印 : 内層ピン R&D : R&Dピン

表 5 - 17 (1) 燃料ピンワイヤ付曲り (1)

項目 ピン No		ワイヤ付曲り (mm)										備考
		下	1	2	3	4	5	6	上			ワイヤ巻付力
2T-051	B	0.75	0.65	0.70	0.80	0.75	0.70	0.70	0.70			
052	B	0.70	0.70	0.75	0.75	0.75	0.70	0.75	0.75			
061	B	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.75	0.65			
062	B	0.65	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.75	0.65			
067	R&D	0.70	0.65	0.65	0.70	0.70	0.65	0.70	0.70			10 Kg
068	R&D	0.65	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.65			10 Kg
069	R&D	0.65	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70			10 Kg
123	B	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.80	0.80	0.70			
071	B	0.75	0.70	0.70	0.75	0.70	0.70	0.75	0.70			
072	B	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.75	0.70			
079	R&D	0.80	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75			5 Kg
080	R&D	0.80	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.80	0.65			5 Kg
081	R&D	0.80	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75			5 Kg
124	B	0.75	0.75	0.75	0.70	0.75	0.75	0.75	0.75			
083	B	0.80	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.80	0.65			
084	B	0.75	0.70	0.70	0.70	0.75	0.75	0.75	0.70			
090	R&D	0.70	0.85	0.80	0.80	0.80	0.80	0.85	0.70			2 Kg
091	R&D	0.75	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.85	0.80			2 Kg
092	R&D	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.85	0.85	0.75			2 Kg
109	B	0.80	0.75	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.75			
110	B	0.75	0.80	0.80	0.85	0.85	0.80	0.80	0.75			
111	B	0.80	0.75	0.80	0.75	0.75	0.80	0.80	0.75			
112	B	0.70	0.75	0.80	0.80	0.75	0.80	0.80	0.75			

※ A : 周辺ピン 無印 : 内層ピン R&D : R&Dピン

表 5 - 17 (2) 燃料ピンワイヤ付曲り (2)

[illegible]

※ A : 周辺ピン B : 内層ピン R&D : R&D ピン

表 5 - 17 (3) 燃料ピンワイヤ付曲り (3 : 予備ピン)

[illegible]

※ R&D : R&D ビン

表5-18 燃料ピンワイヤ付曲り(計算値:1)

項目 ピンNo		燃料ピンワイヤ曲り (1) 0.90 - 〇 =									
		ワイヤ曲り (内層ピン)									
		下	1	2	3	4	5	6	上		
2T-051	B	0.15	0.25	0.20	0.10	0.15	0.20	0.20	0.20		
52	B	0.20	0.20	0.15	0.15	0.15	0.20	0.15	0.15		
61	B	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.15	0.25		
62	B	0.25	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.15	0.25		
123	B	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.10	0.10	0.20		
71	B	0.15	0.20	0.20	0.15	0.20	0.20	0.15	0.20		
72	B	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.15	0.20		
124	B	0.15	0.15	0.15	0.20	0.15	0.15	0.15	0.15		
83	B	0.10	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.10	0.25		
84	B	0.15	0.20	0.20	0.20	0.15	0.15	0.15	0.20		
109	B	0.10	0.15	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.15		
110	B	0.15	0.10	0.10	0.05	0.05	0.10	0.10	0.15		
111	B	0.10	0.15	0.10	0.15	0.15	0.10	0.10	0.15		
112	B	0.20	0.15	0.10	0.10	0.15	0.10	0.10	0.15		
113	B	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.10	0.10	0.15		
114	B	0.15	0.15	0.10	0.15	0.10	0.15	0.10	0.20		
Max		0.25	0.25	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.25		
Min		0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.15		
$\bar{x}$		0.16	0.17	0.15	0.15	0.15	0.15	0.13	0.19		
S		0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.03	0.04		

表 5 - 18 (2) 燃料ピンワイ付曲り (計算値 : 2)

項目 ピン No		燃 料 ピ ン 0.90 - ○ =										
		ワ イ ヤ 曲 り (外 層 ピ ン)										
		下	1	2	3	4	5	6	上			
2T-116	A	0.10	0.15	0.10	0.15	0.10	0.10	0.10	0.10			
117	A	0.15	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.20			
118	A	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.10	0.20			
119	A	0.10	0.15	0.10	0.15	0.10	0.15	0.10	0.15			
120	A	0.15	0.15	0.10	0.15	0.10	0.15	0.10	0.25			
121	A	0.10	0.15	0.10	0.10	0.10	0.10	0.15	0.05			
122	A	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.10	0.20			
Max		0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.25			
Min		0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10			
$\bar{x}$		0.13	0.14	0.11	0.14	0.11	0.13	0.11	0.16			
S		0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02	0.07			

表 5 - 18 (3) 燃料ピンワイヤ付曲り (計算値 : 3)

項目 ピンNo		下	1	2	3	4	5	6	上			
2Kφ (R & D)	2T-090	0.20	0.05	0.10	0.10	0.10	0.10	0.05	0.20			
	091	0.15	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.05	0.10			
	092	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.05	0.05	0.15			
	Max	0.20	0.10	} 0.10	} 0.10	} 0.10	0.10	} 0.05	0.20			
	Min	0.10	0.05				0.05		0.10			
	$\bar{x}$	0.15	0.08				0.08		0.15			

項目 ピンNo		下	1	2	3	4	5	6	上			
5Kφ (R & D)	2T-079	0.10	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15			
	080	0.10	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.10	0.25			
	081	0.10	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15			
	Max	} 0.10	} 0.15	} 0.15	} 0.15	} 0.15	} 0.15	0.15	0.25			
	Min							0.10	0.15			
	$\bar{x}$							0.13	0.18			

項目 ピンNo		下	1	2	3	4	5	6	上			
10Kφ (R & D)	2T-067	0.20	0.25	0.25	0.20	0.20	0.25	0.20	0.25			
	068	0.25	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20			
	069	0.25	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20			
	Max	0.25	0.25	0.25	} 0.20	} 0.20	0.25	} 0.20	0.25			
	Min	0.26	0.20	0.20			0.20		0.20			
	$\bar{x}$	0.23	0.22	0.22			0.22		0.22			

表 5 - 18 (4) 燃料ピンワイヤ付曲り (計算値 : 4)

項 目 ピン No		燃 料 ピ ン 曲 り (予 備 ピ ン) 0.90 - ○ =									
		ワ イ ヤ 付 曲 り									
		下	1	2	3	4	5	6	上		備 考
2T-070	R&D	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20		10 Kg
082	R&D	0.10	0.15	0.15	0.10	0.15	0.15	0.20	0.05		5 Kg
093	R&D	0.10	0.05	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.15		2 Kg
126		0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.10	0.15		
127		0.20	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15		
128		0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.10	0.15	0.10		
129		0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.10		
130		0.20	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15		
Max*		0.20	} 0.15	} 0.15	} 0.15	} 0.15	0.15	0.15	0.15		
Min		0.10					0.10	0.10	0.10		
$\bar{x}$		0.17					0.14	0.14	0.13		

* Max, Min, $\bar{x}$ には R&D ピンは含まない。

表 5 - 19 (1) 燃料ピンワイヤ切断後曲り (1)

項 目 ピン No		ワ イ ヤ 切 断 後 曲 り (mm)									
		下	1	2	3	4	5	6	上		
2T-050		< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10		
051		< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10		
060		< 0.10	< 0.10	< 0.10	0.15	< 0.10	< 0.10	< 0.10	0.15		
061		< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	0.10		
067	R&D	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	0.15		
068	R&D	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	0.15		
069	R&D	< 0.10	0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	0.10		
123		< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10		
071		< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10		
072		< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	0.10		
079	R&D	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10		
080	R&D	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10		
081	R&D	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10		
124		< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10		
083		< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	0.10		
084		< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10		
090	R&D	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10		
091	R&D	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10		
092	R&D	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10		
125		< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10		
094		< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10		
095		< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10		
100		< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	0.10		

表 5 - 19 (2) 燃料ピンワイヤ切断後曲り (2)

項 目 ピン No		ワ イ ヤ 切 断 後 曲 り (mm)											
		下	1	2	3	4	5	6	上				
2T-101		< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10				
102		< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10				
103		< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10				
104		< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10				
105		< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10				
108		< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10				
109		< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10				
110		< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10				
111		< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10				
112		< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10				
113		< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10				
114		< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10				
116	A	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10				
117	A	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10				
118	A	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10				
119	A	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10				
120	A	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10				
121	A	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10				
122	A	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10				

* ~印は曲りが連続していることを示す。

表 5 - 21 下部端栓取付角度

ワイヤ ピン No		端栓取付角度 (° ')	ワイヤ ピン No		端栓取付角度 (° ')	ワイヤ ピン No		端栓取付角度 (° ')	ワイヤ ピン No		端栓取付角度 (° ')
2T - 050	B	8	2T - 101	B	6						
051	B	10	102	B	4						
060	B	8.5	103	B	7.5						
061	B	5	104	B	10.5						
067	R&D	8.5	105	B	14.5						
068	R&D	7.5	108	B	16						
069	R&D	14	109	B	12						
123	B	12	110	B	2						
071	B	7	111	B	11						
072	B	3.5	112	B	3.5						
079	R&D	15	113	B	9						
080	R&D	8.5	114	B	9.5						
081	R&D	7.5	116	A	10						
124	B	12	117	A	8						
083	B	8	118	A	7.5						
084	B	9	119	A	13.5						
090	R&D	2.5	120	A	13						
091	R&D	3.5	121	A	4						
092	R&D	6.5	122	A	5						
125	B	3.5									
094	B	12									
095	B	9									
100	B	14.5									

A : 周辺ピン B : 内層ピン R&D : R&Dピン

表 5 - 22 燃料ピン外径測定結果

52 年 11 月 25 日

管 径 位 置	2 T - 051		2 T - 072		2 T - 095		2 T - 114		2 T - 122	
	x 方向	y 方向	x	y	x	y	x	y	x	y
5	5,508	5,508	5,504	5,505	5,506	5,505	5,500	5,501	5,500	5,500
100										
200	5,508	5,507	5,505	5,505	5,504	5,502	5,500	5,500	5,499	5,499
300										
400	5,509	5,507	5,505	5,505	5,504	5,503	5,501	5,501	5,500	5,499
500										
600	5,508	5,508	5,506	5,505	5,504	5,504	5,500	5,500	5,498	5,498
700										
800	5,508	5,509	5,505	5,505	5,504	5,504	5,500	5,500	5,497	5,497
900										
1000	5,508	5,509	5,505	5,504	5,504	5,504	5,500	5,500	5,498	5,497
20										
30										
40										
1100										
1200	5,507	5,507	5,505	5,506	5,504	5,504	5,500	5,500	5,498	5,498
1300										
1400	5,507	5,507	5,505	5,505	5,503	5,504	5,500	5,500	5,497	5,499
1435	5,508	5,507	5,504	5,506	5,505	5,504	5,501	5,502	5,497	5,498

(単位 mm)

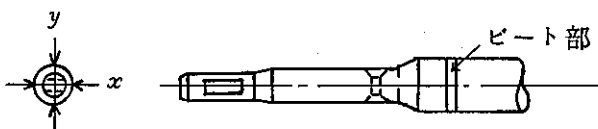
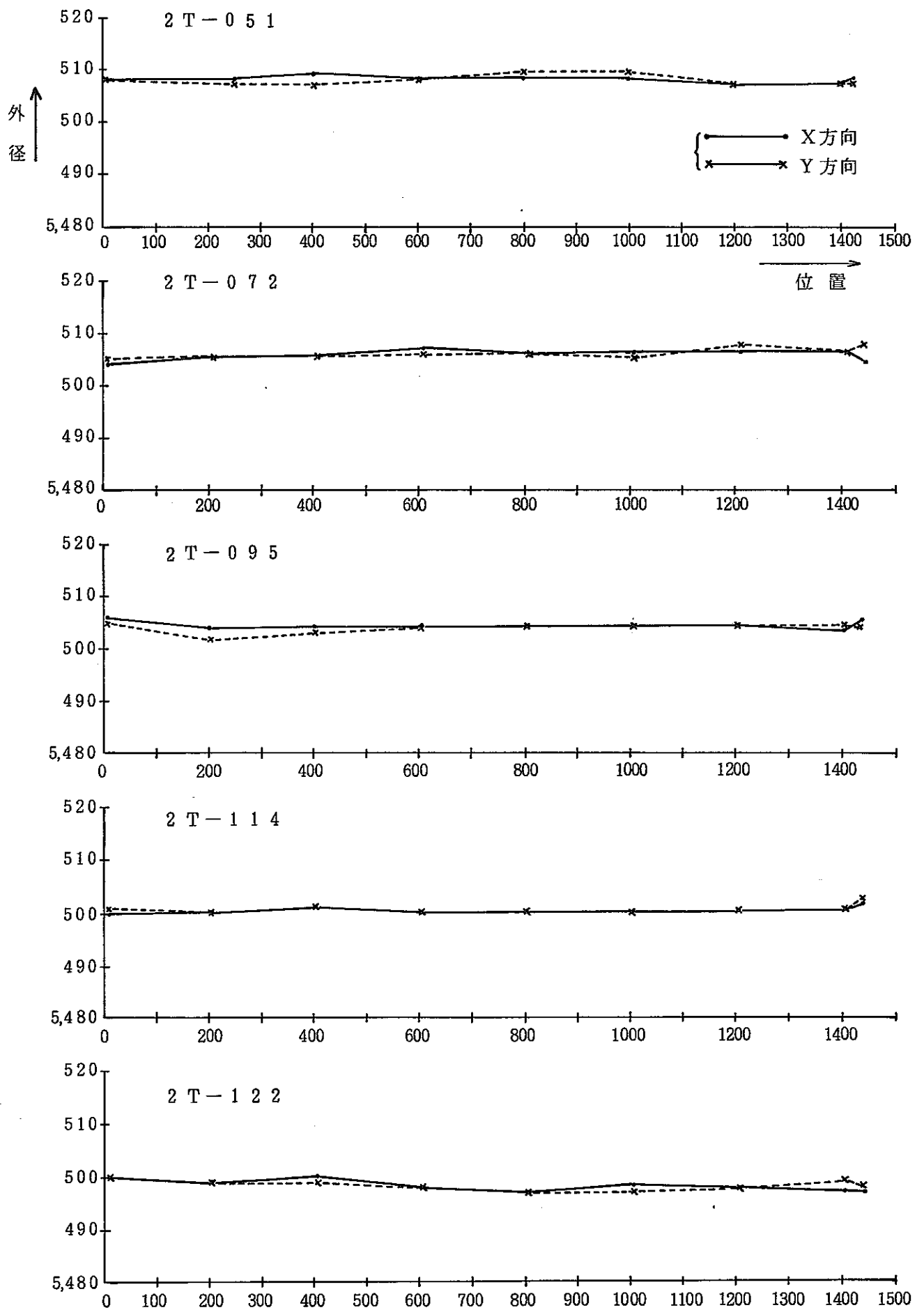


図 5-11 燃料ピン外径測定結果



Ⅵ 燃 料 ピ ン の 表 面 あ ら さ

1. 概 要
2. 測 定 方 法
3. 測 定 結 果
4. 素 管 の 表 面 あ ら さ
5. そ の 他

Ⅵ 燃料ピンの表面あらさ

1. 概 要

第Ⅲ章で述べたようにNa流動試験後燃料ピンの表面には2～5 μ 程度の大きさの付着物(?)が多数ついており洗浄を行なうことによりその量、大きさとも減少することがわかっている。第Ⅲ章ではバンドルの外側に出ている部分しか測定することができなかったため、バンドルの内側について測定を行なった。

2. 測定方法

測定は、バンドル部表面あらさと同じく触針式表面あらさ計（東京精密・サーフコム20B）を使用して行なった。

測定を行なったピンは、周辺ピン3本、内層ピン5本の計8本でその位置を図6-1に示す。測定点はこの燃料ピンの上下各1点ずつ（溶接部より約250mmの位置）で特に周辺ピンはバンドルの内側に向いていた部分を測定した。

測定手順は、あらさが大きかったため5000倍と2000倍の両方で記録した。またRa（中心線平均あらさ）についても測定を行なった。その手順を表6-1に示す。

図6-1 表面あらさ測定燃料ピン位置

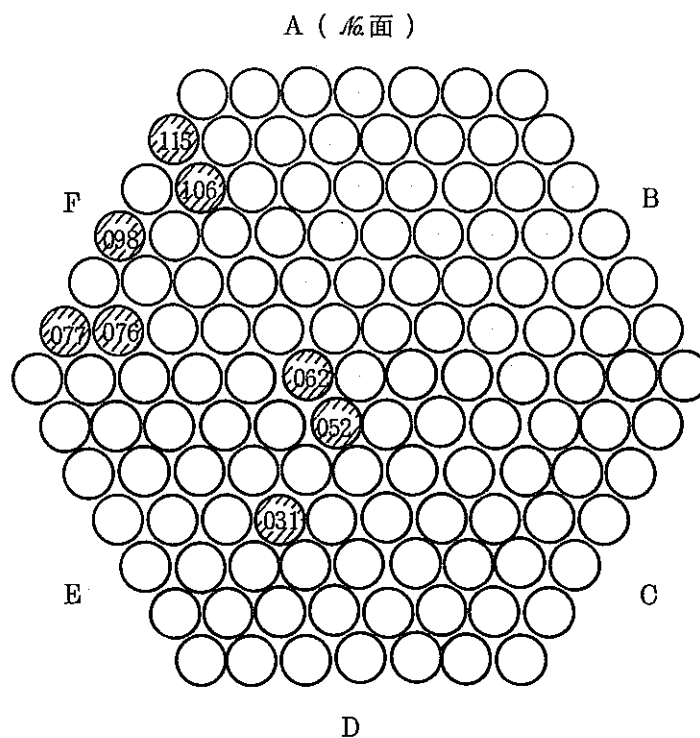
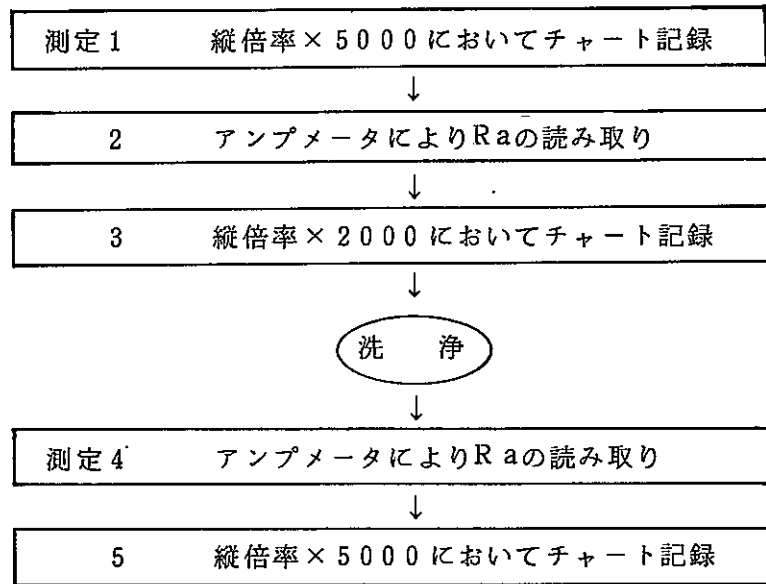


表 6 - 1 表面あらさ測定手順



3. 測定結果

測定結果を表 6 - 2 および図 6 - 2 ～ 6 - 17 に示す。

バンドルの内側のピンも周辺ピンと同じく測定するとにあらさは減少し、洗浄を行なった場合にはかなり減少している。バンドルの内側と外側のあらさの比較を表 6 - 3 に示す。この結果を見てもわかるようにあらさ（付着物）の大きさ、量ともバンドル内側の方がかなり多くなっている。

表 6 - 3 バンドル表面と内側の表面あらさ比較

ピン位置	バンドル 位 置	洗 浄	表面あらさ (μ)			備 考
			R a	R max	R z	
周辺ピン	外 側	前	—*	4.31	2.38	上, 中, 下 3 ケ 所 の 平 均 値
		後	—	2.09	1.06	
	内 側	前	0.56	9.25	6.22	
		後	0.21	3.41	1.73	
内層ピン	内 側	前	0.68	10.26	7.69	
		後	0.19	3.05	1.57	

* R a は測定せず

注) 表 3 の値で > 9 , > 8.5 とあるのはそれぞれ 9, 8.5 として計算した。

4. 素管の表面あらさ

本集合体に使用してある燃料ピン被覆管のロットはK48-1, K49-1, K49-3である。今までの検査では同一ロット内での被覆管の断面曲線の状況およびあらさには差がほとんどないことがわかっている。各ロットの被覆管の表面あらさの測定記録を図6-18～20に、各データの平均値を表6-4に示す。

表 6 - 4 素 管 の 表 面 あ ら さ

素管ロット	表面あらさ (μ)			備 考
	R a	Rmax	R z	
K 4 8 - 1	0.0 7 3	1.0 1	0.5 4	
K 4 9 - 1	0.0 7 5	1.1 3	0.6 4	
K 4 9 - 3	0.0 4 8	0.6 0	0.3 8	

5. そ の 他

燃料ピンの外表面の電顕写真を写真6-1～2に示す。J II2CTのNa後の写真をみると、洗浄前には表面に粒子がついているが洗浄を行なうとそれが取れてもともとの地が出てくるようである。

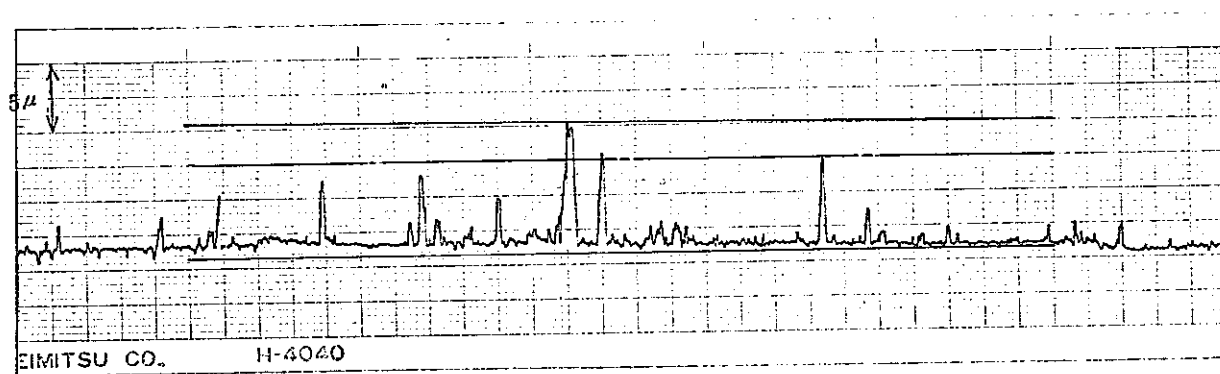
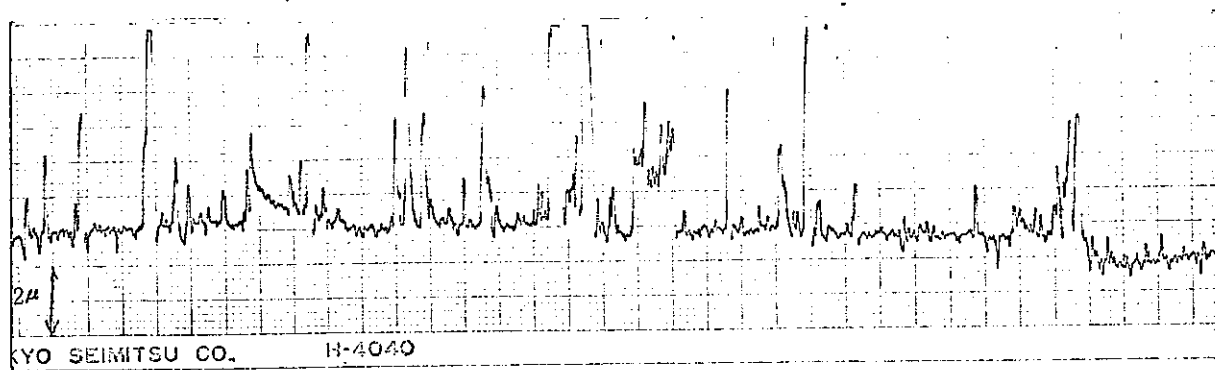
表6-2 J II2CT燃料ピン表面あらさ

区分	ピン No.	測定位置	洗浄	表面あらさ(μ)			備 考
				R a	Rmax	R z	
周 辺 ピ ン	077	上	前	0.55	9.5	6.5	素管No K-1047 素管のロット K49-1
			後	0.22	6.8	3.0	
		下	前	0.86	9.5	7.4	
			後	0.34	2.5	1.7	
	098	上	前	0.47	11	7.6	素管No K-1068 素管のロット K49-1
			後	0.12	3.2	0.8	
		下	前	0.59	>9	4.4	
			後	0.32	2.6	2.2	
	115	上	前	0.46	8	6.8	K-1312 K49-3
			後	0.16	4.0	1.6	
		下	前	0.41	>8.5	4.6	
			後	0.12	1.4	1.1	
内 層 ピ ン	076	上	前	0.70	>10	8.8	K-1046 K49-1
			後	0.16	2.1	1.4	
		下	前	0.92	>9.5	9.1	
			後	0.20	2.4	2.0	
	106	上	前	0.55	7.2	6.8	K-1303 K49-3
			後	0.22	2.2	1.4	
		下	前	0.68	>8	7.1	
			後	0.16	2.3	1.6	
	031	上	前	0.61	>8	6.6	K-0102 K48-1
			後	0.19	4.4	2.0	
		下	前	0.42	8.4	7.6	
			後	0.18	2.8	1.6	
	052	上	前	0.61	>11	>7.6	K-0127 K48-1
			後	0.21	3.7	1.2	
		下	前	0.65	>8	6.6	
			後	0.18	3.4	1.6	
	062	上	前	0.84	17	>9.3	K-1032 K49-3
			後	0.17	3.7	1.1	
		下	前	0.85	15.5	7.4	
			後	0.24	3.5	1.8	

図 6 - 2 JII2CT 燃料ピン表面あらさ

ピン No. 2T-077 上部側

1. 洗浄前 $0.55 \mu\text{Ra}$ $9.5 \mu\text{R max}$ $6.5 \mu\text{Rz}$



2. 洗浄後 $0.22 \mu\text{Ra}$ $6.8 \mu\text{R max}$ $3.0 \mu\text{Rz}$

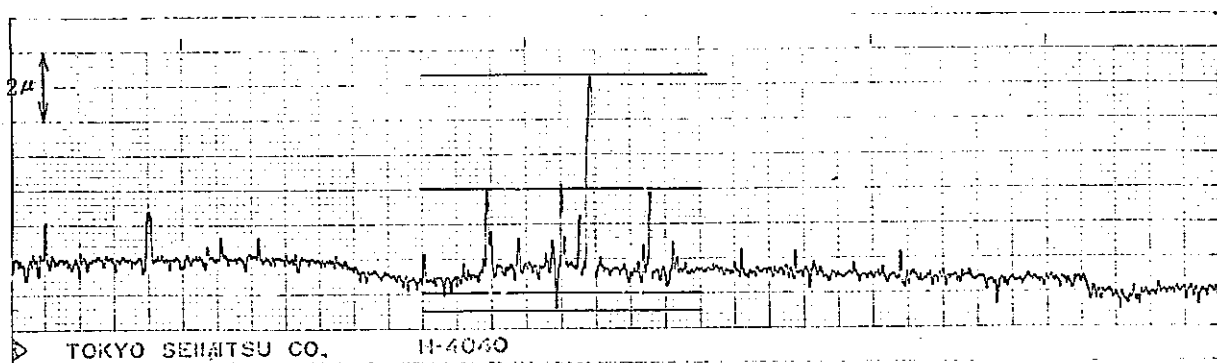
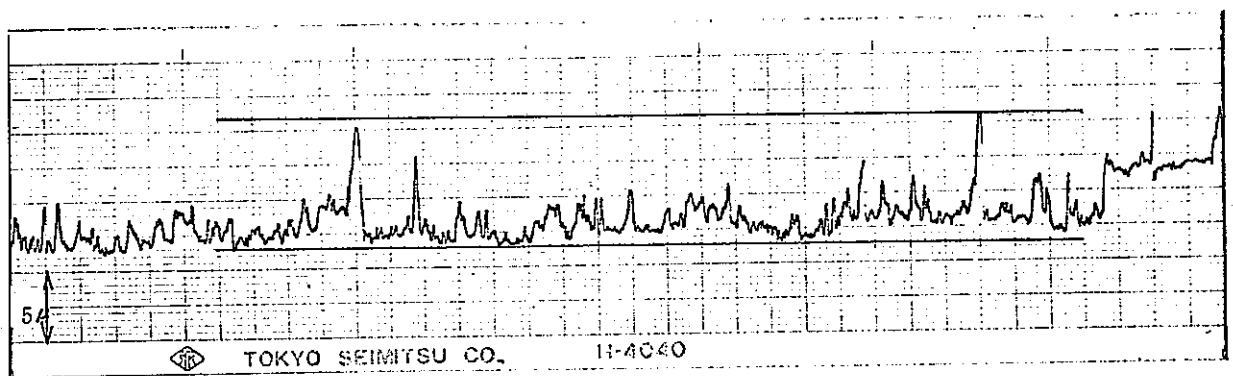
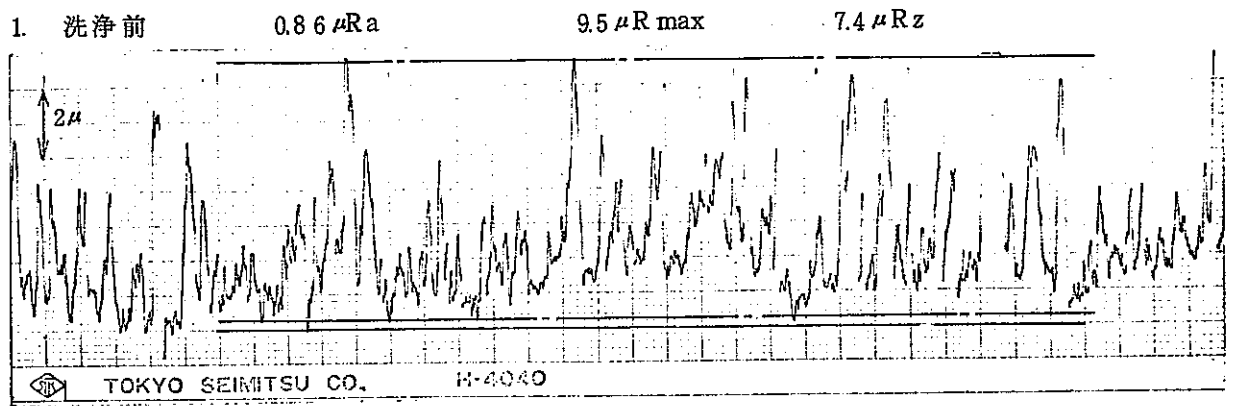


図 6-3 JII2CT 燃料ピン表面あらさ

ピン No. 2T-077 下部側



2. 洗浄後 $0.34 \mu\text{Ra}$ $2.5 \mu\text{R max}$ $1.7 \mu\text{Rz}$

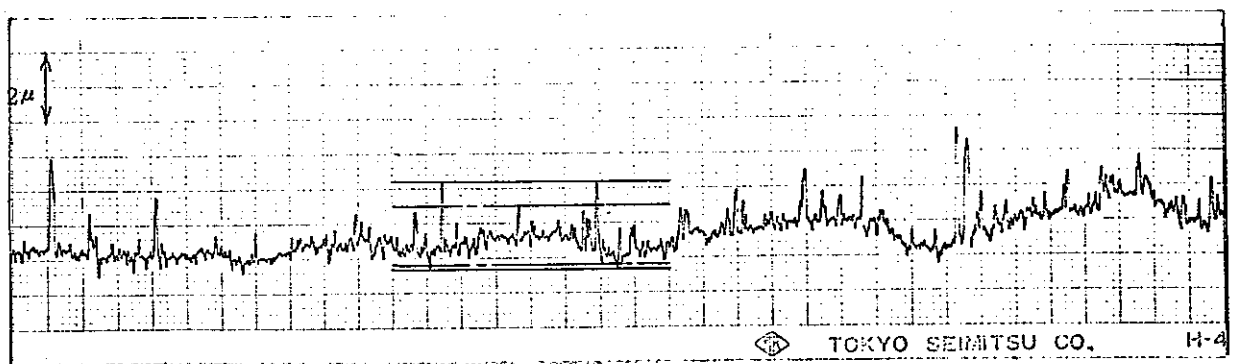
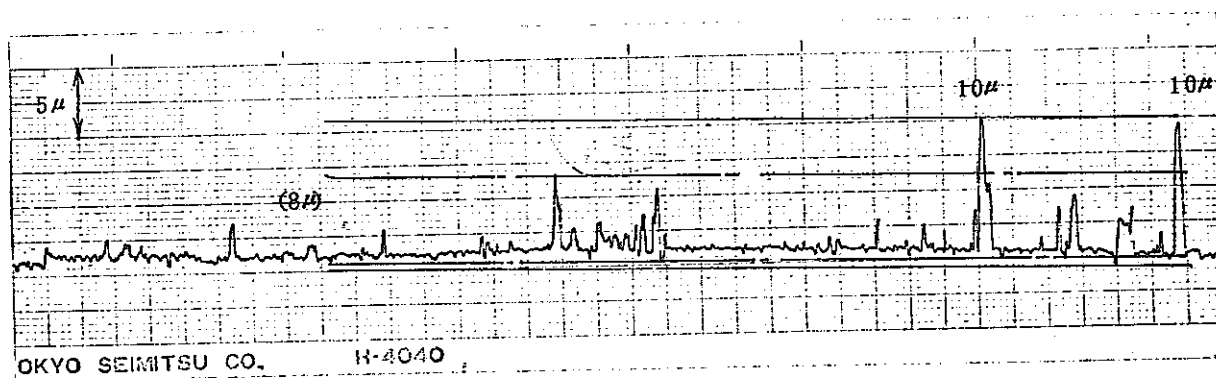
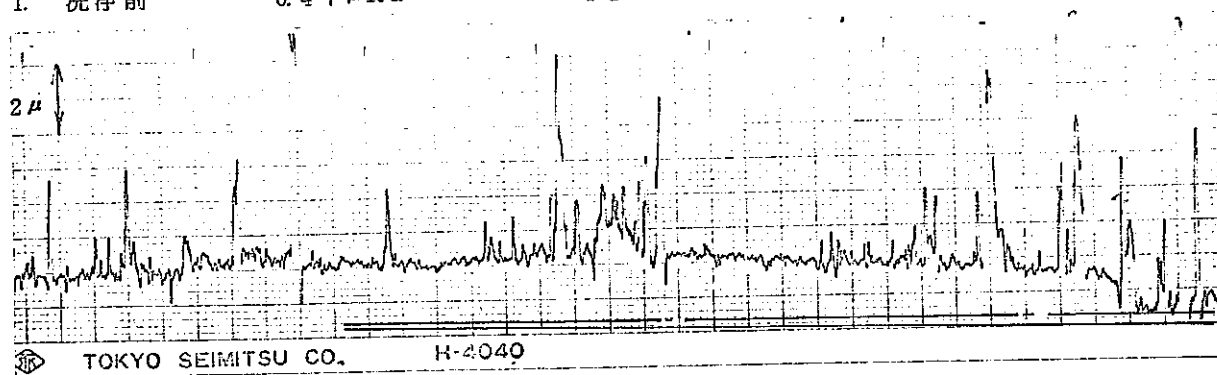


図 6-4 JH2CT 燃料ピン表面あらさ

ピンNo. 2T-098 上部側

1. 洗浄前 $0.47 \mu Ra$ $11 \mu R_{max}$ $7.6 \mu Rz$



2. 洗浄後 $0.12 \mu Ra$ $3.2 \mu R_{max}$ $0.8 \mu Rz$

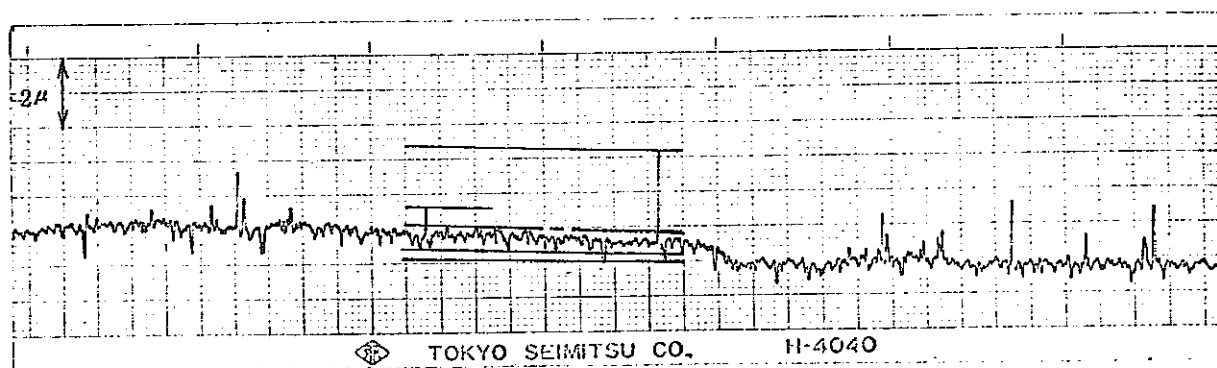
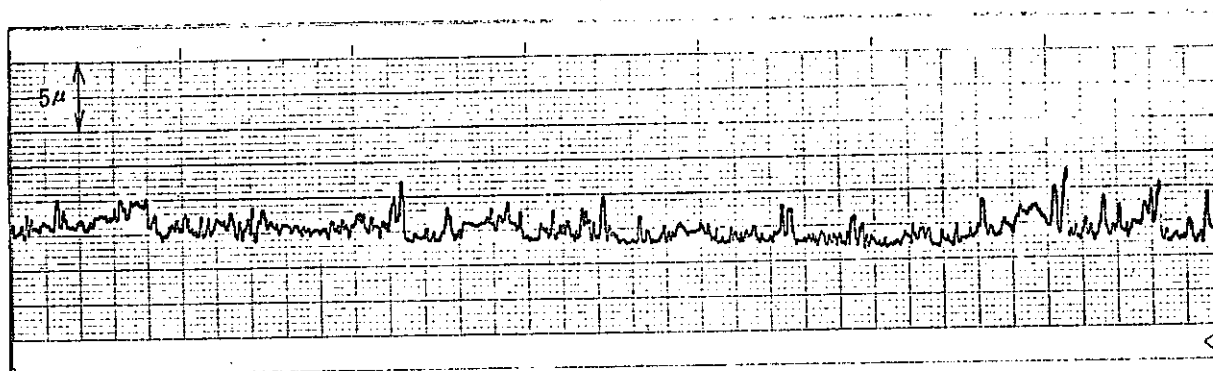
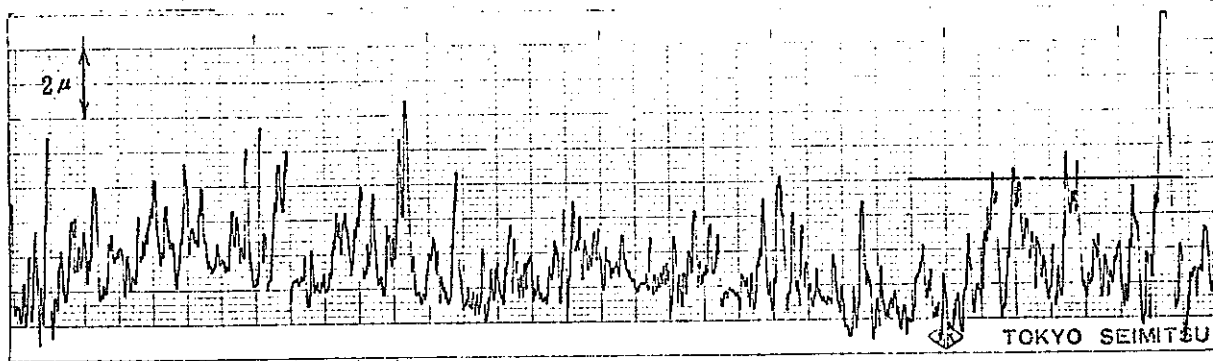


図 6-5 JII2CT 燃料ピン表面あらさ

ピン No. 2T-098 下部側

1. 洗浄前 $0.59 \mu\text{Ra}$ $> 9 \mu\text{Rmax}$ $44 \mu\text{Rz}$



2. 洗浄後 $0.32 \mu\text{Ra}$ $2.6 \mu\text{Rmax}$ $2.2 \mu\text{Rz}$

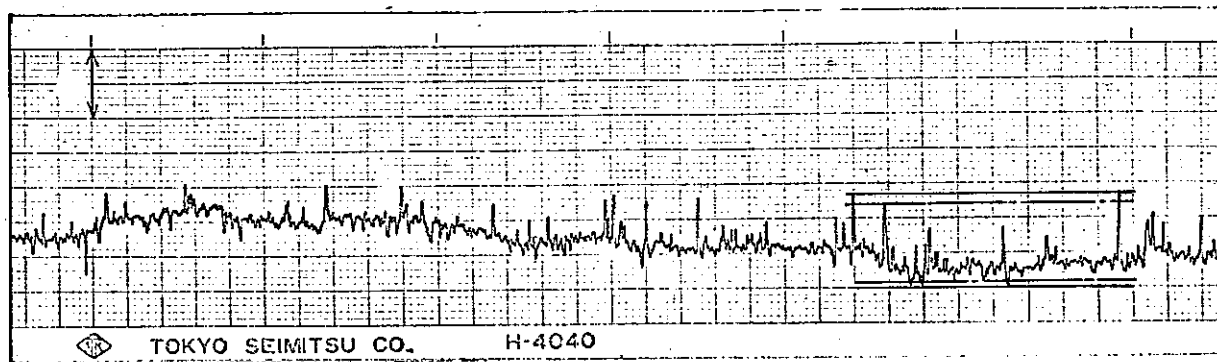
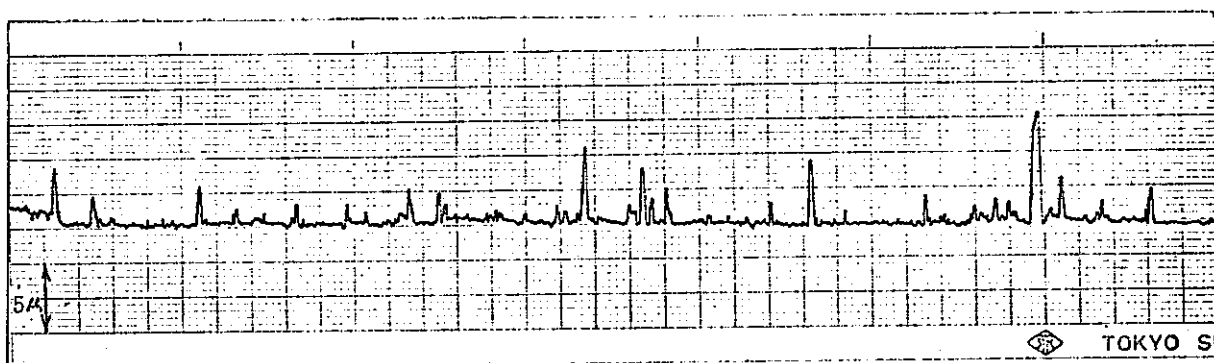
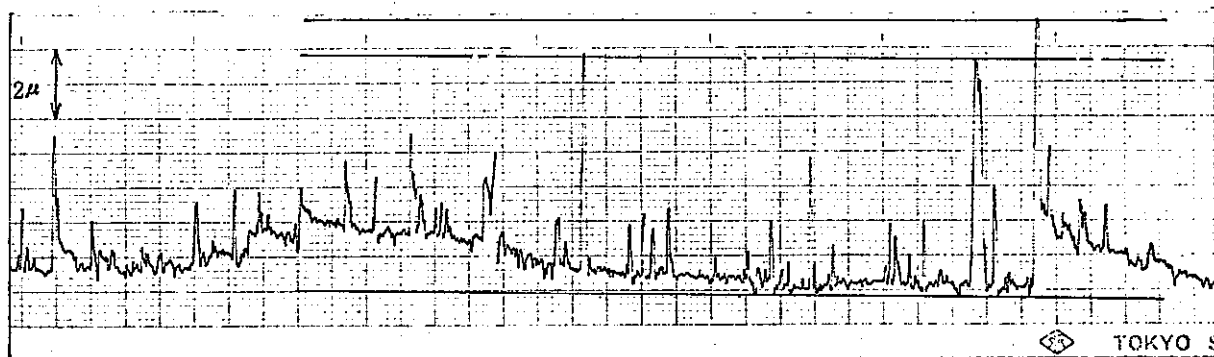


図6-6 JH2CT 燃料ピン表面あらさ

ピンNo 2T-115 上部側

1. 洗浄前 0.46 μ Ra 8 μ R max 6.8 μ Rz



2. 洗浄後 0.16 μ Ra 4.0 μ R max 1.6 μ Rz

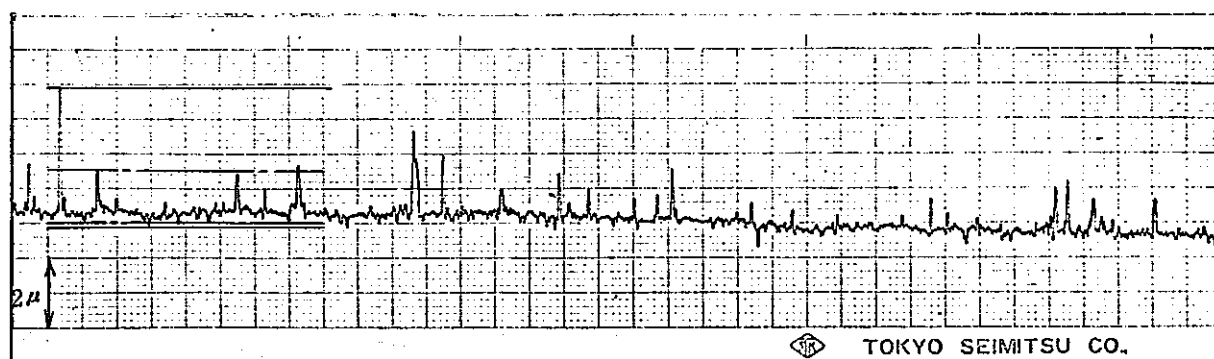


図 6-7 JH2CT 燃料ピン表面あらさ

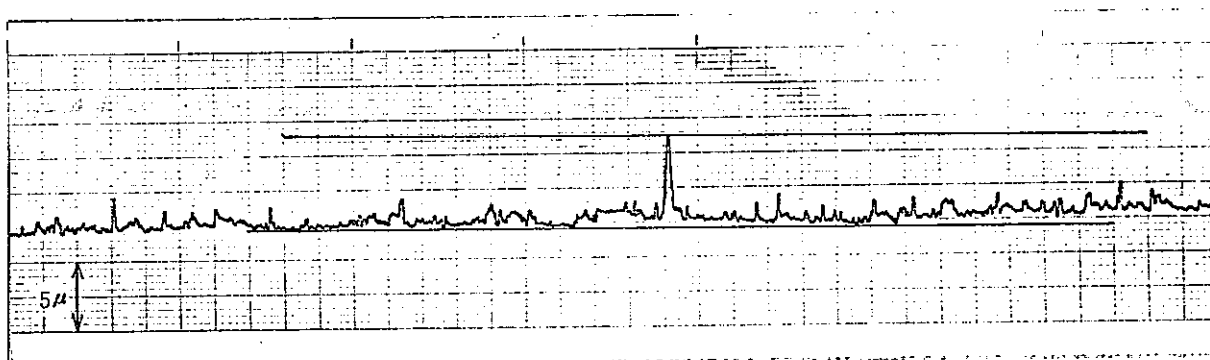
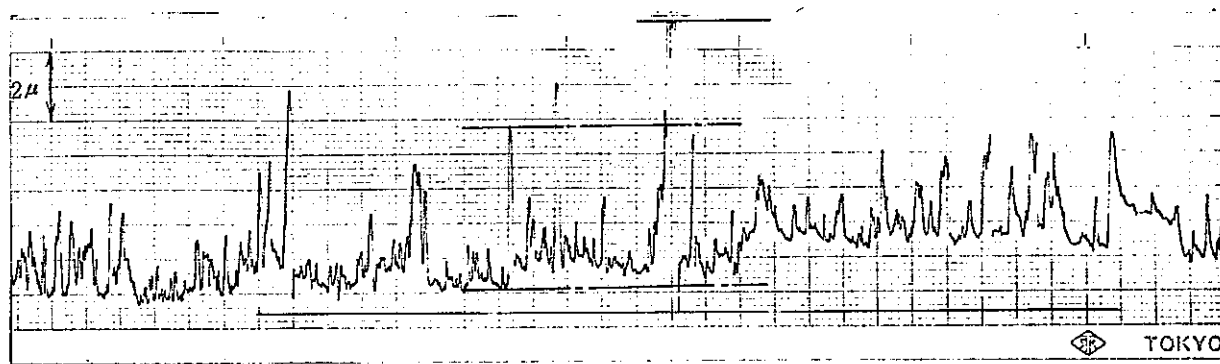
ピンNo. 2T-115 下部側

1. 洗浄前

$0.41 \mu\text{Ra}$

$> 8.5 \mu\text{R max}$

$4.6 \mu\text{Rz}$



2. 洗浄後

$0.12 \mu\text{Ra}$

$1.4 \mu\text{R max}$

$1.1 \mu\text{Rz}$

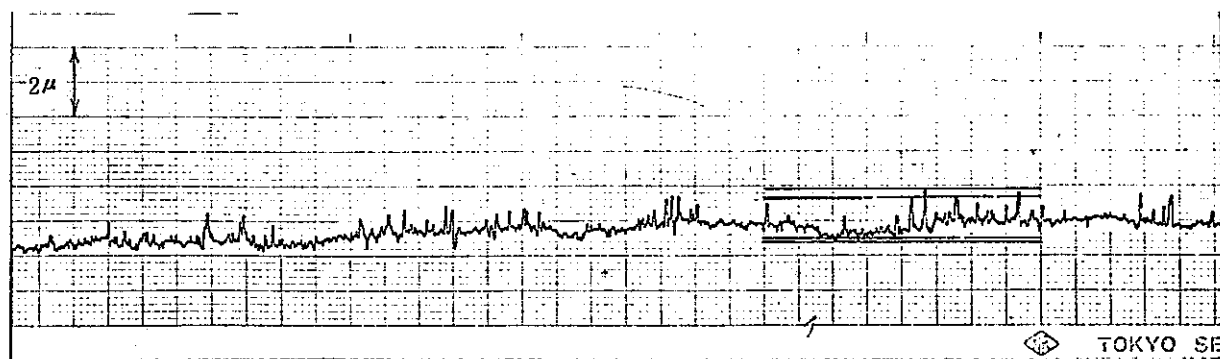
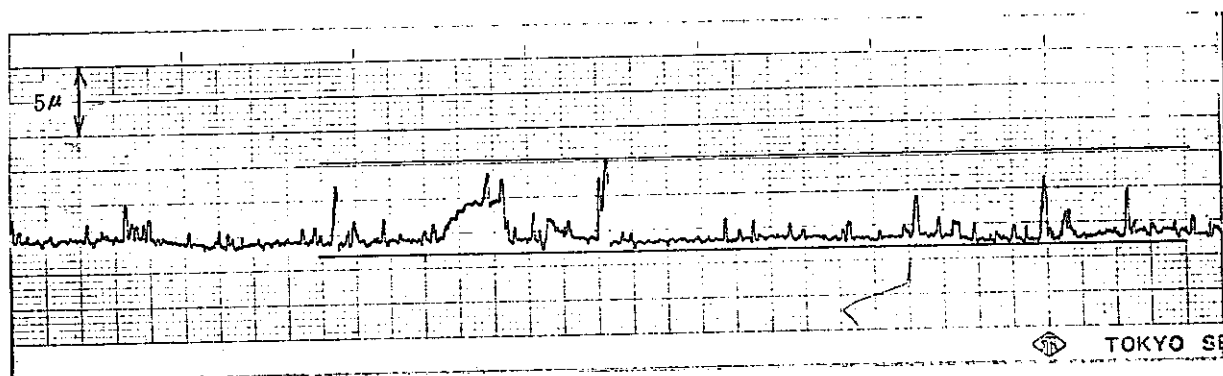
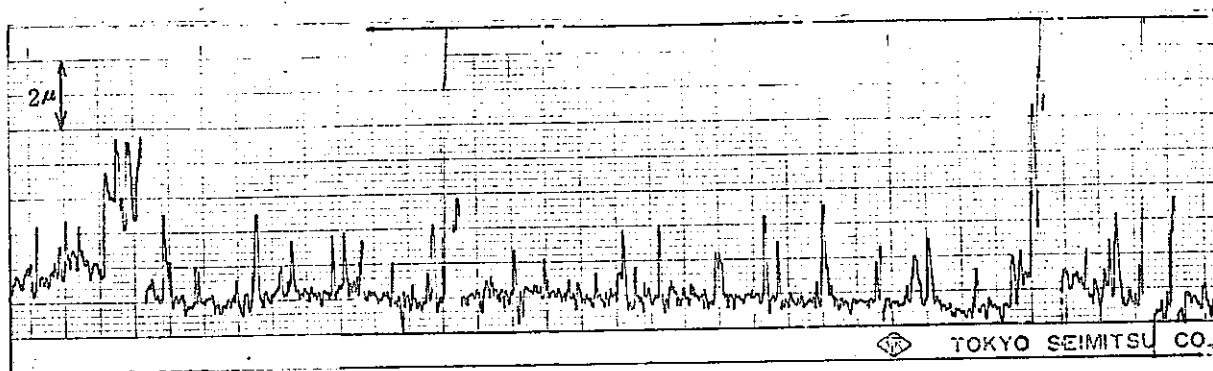


図 6-8 JII2CT 燃料ピン表面あらさ

ピン No. 2 T-076 上部側

1. 洗浄前 $0.70 \mu\text{Ra}$ $> 10 \mu\text{Rmax}$ $8.8 \mu\text{Rz}$



2. 洗浄後 $0.16 \mu\text{Ra}$ $2.1 \mu\text{Rmax}$ $1.4 \mu\text{Rz}$

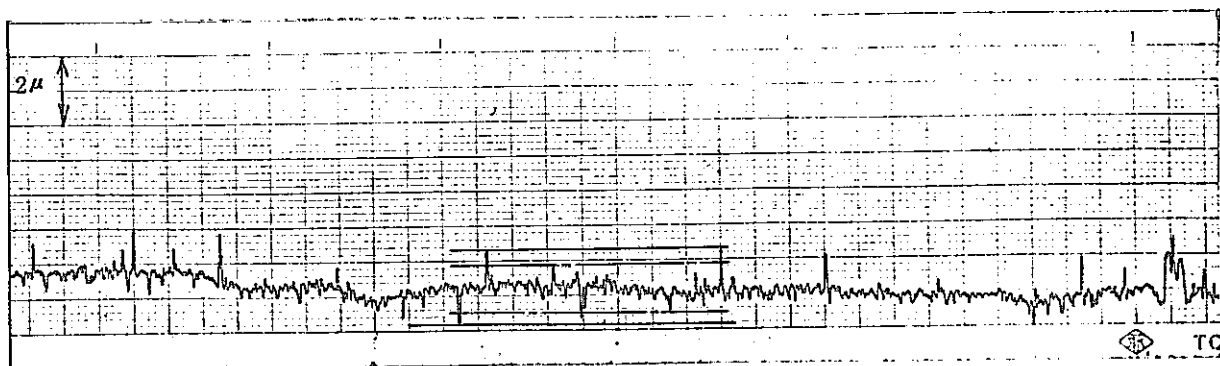


図 6 - 9 JII2CT 燃料ピン表面あらさ

ピンNo 2T-076 下部側

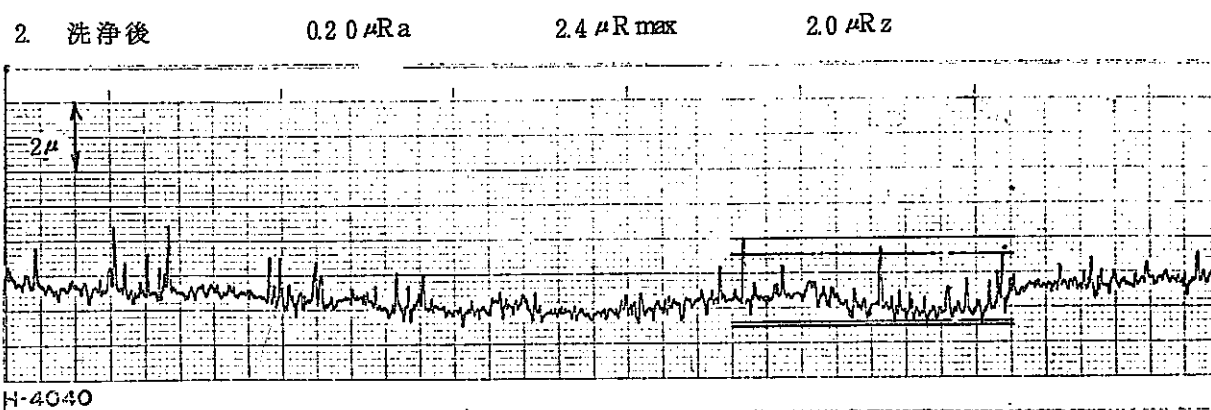
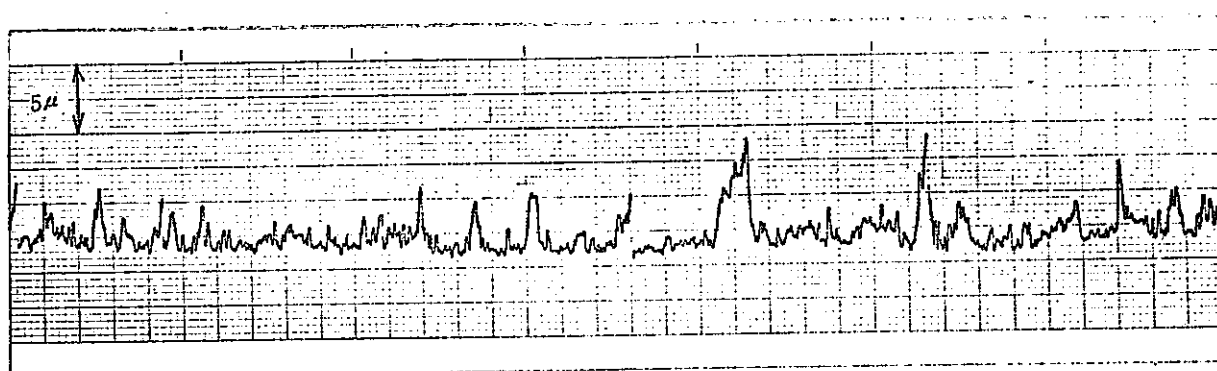
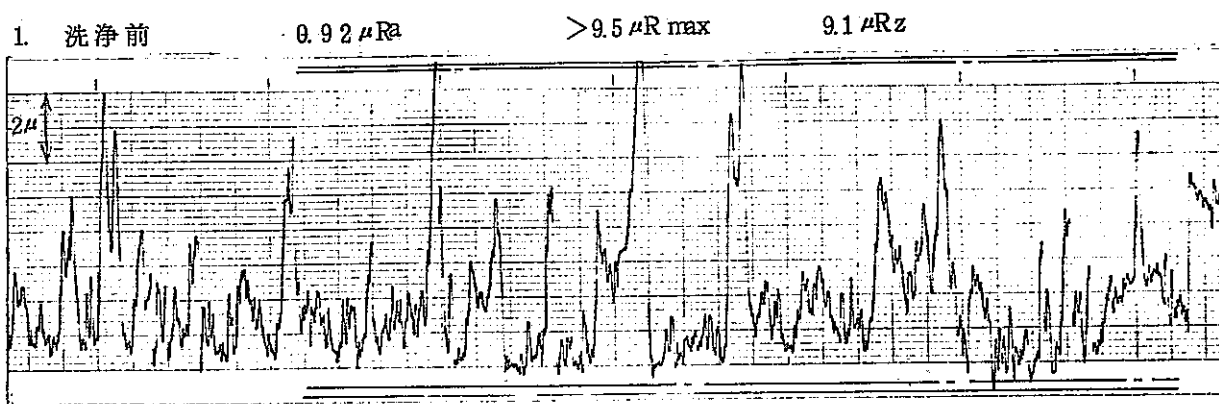
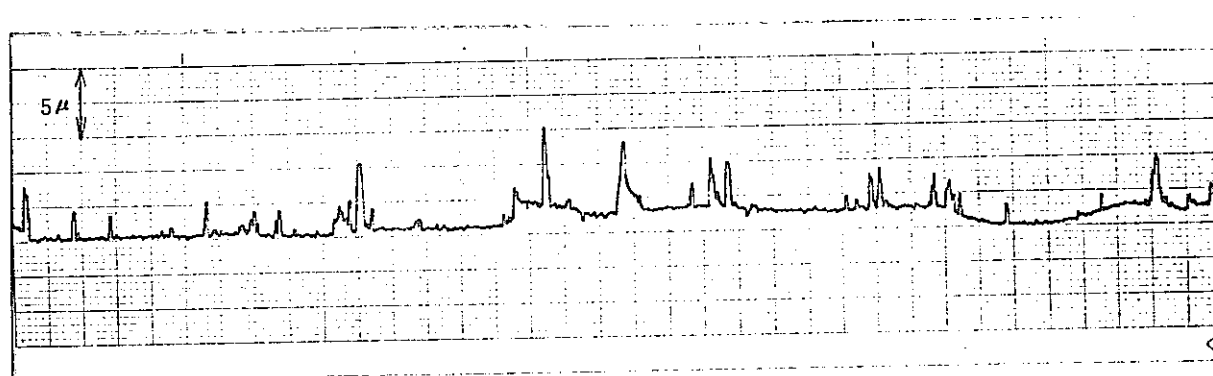
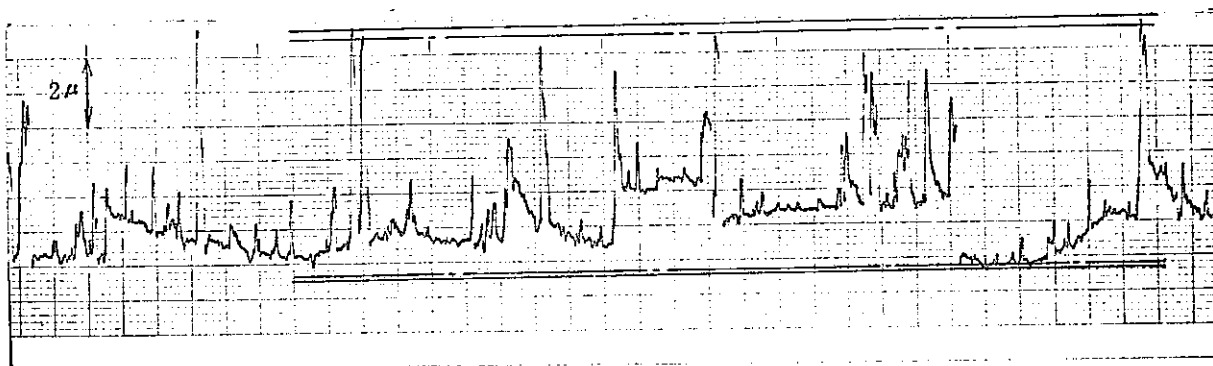


図 6-10 JII2CT 燃料ピン表面あらさ

ピン No 2T-106 上部側

1. 洗浄前 $0.55 \mu\text{Ra}$ $7.2 \mu\text{Rmax}$ $6.8 \mu\text{Rz}$



2. 洗浄後 $0.22 \mu\text{Ra}$ $2.2 \mu\text{Rmax}$ $1.4 \mu\text{Rz}$

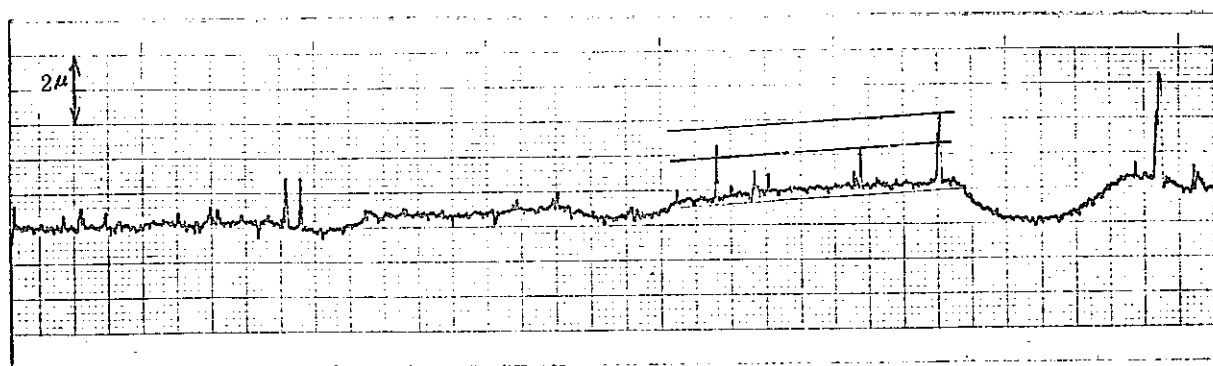
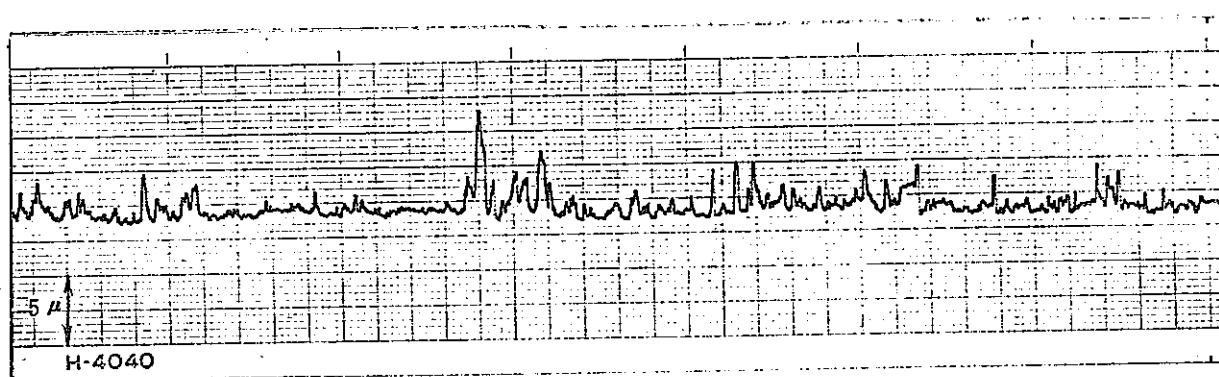
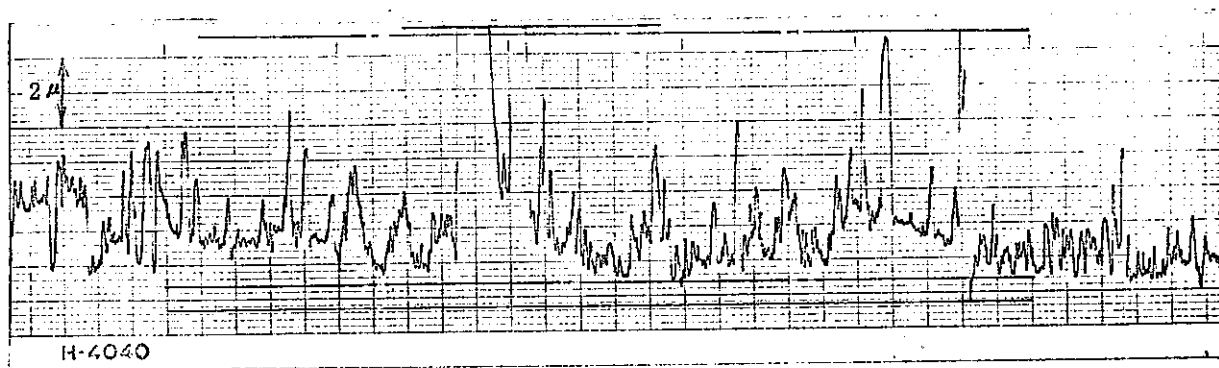


図 6-11 JH2CT 燃料ピン表面あらさ

ピンNo 2T-106 下部側

1. 洗浄前 $0.86 \mu\text{Ra}$ $> 8 \mu\text{R max}$ $7.1 \mu\text{Rz}$



2. 洗浄後 $0.16 \mu\text{Ra}$ $2.3 \mu\text{R max}$ $1.6 \mu\text{Rz}$

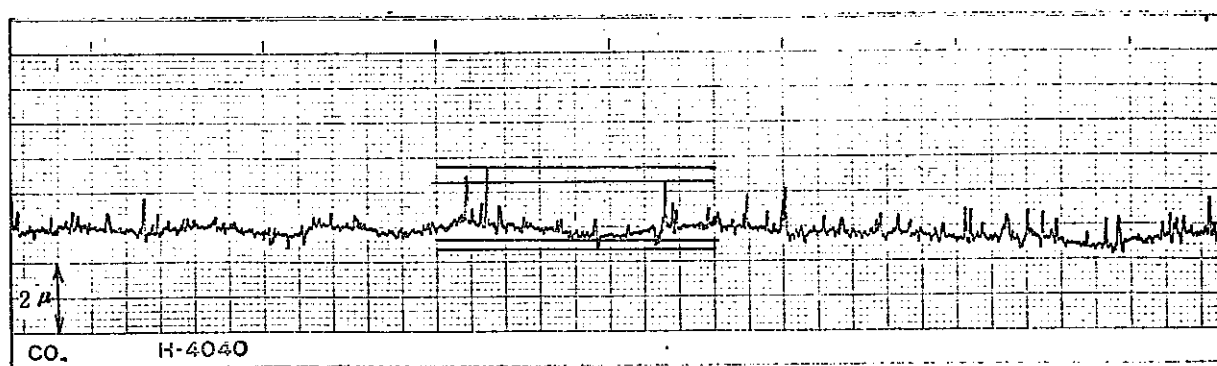
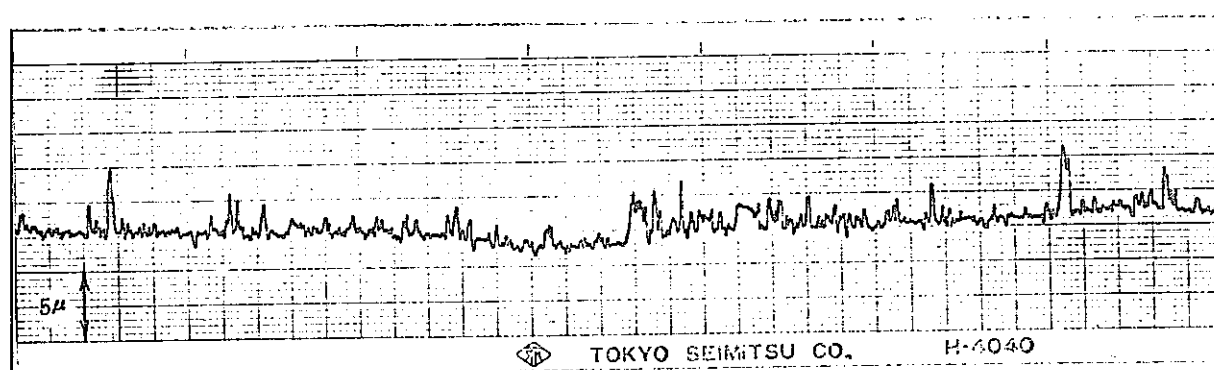
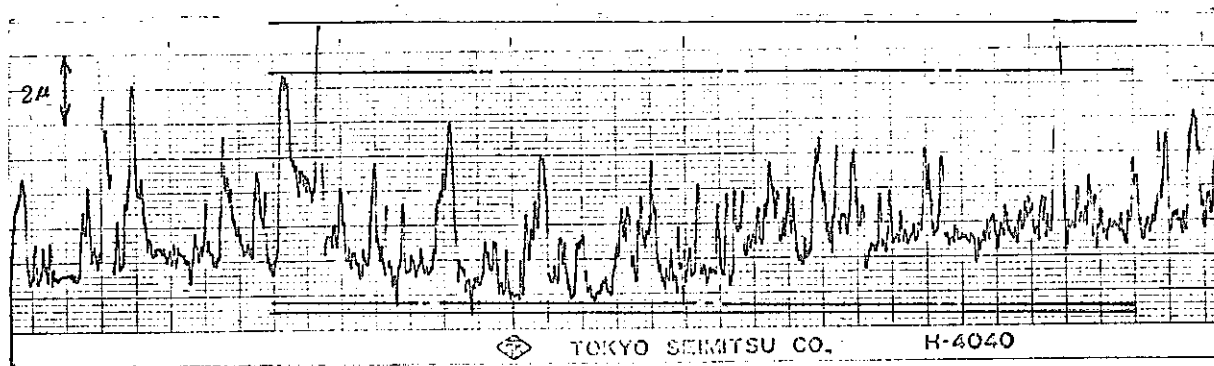


図 6-12 JI2CT 燃料ピン表面あらさ

ピン No. 2T-031 上部側

1. 洗浄前 $0.61 \mu\text{Ra}$ $>8.3 \mu\text{R max}$ $6.6 \mu\text{Rz}$



2. 洗浄後 $0.91 \mu\text{Ra}$ $4.4 \mu\text{R max}$ $2.0 \mu\text{Rz}$

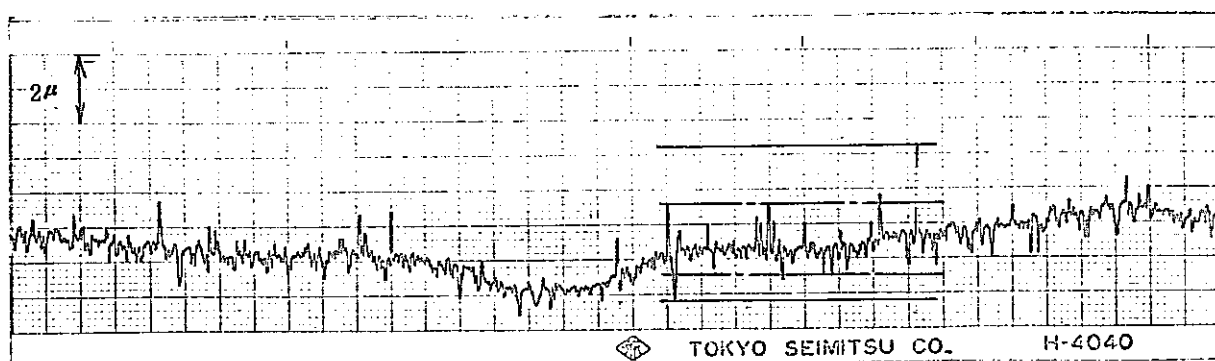
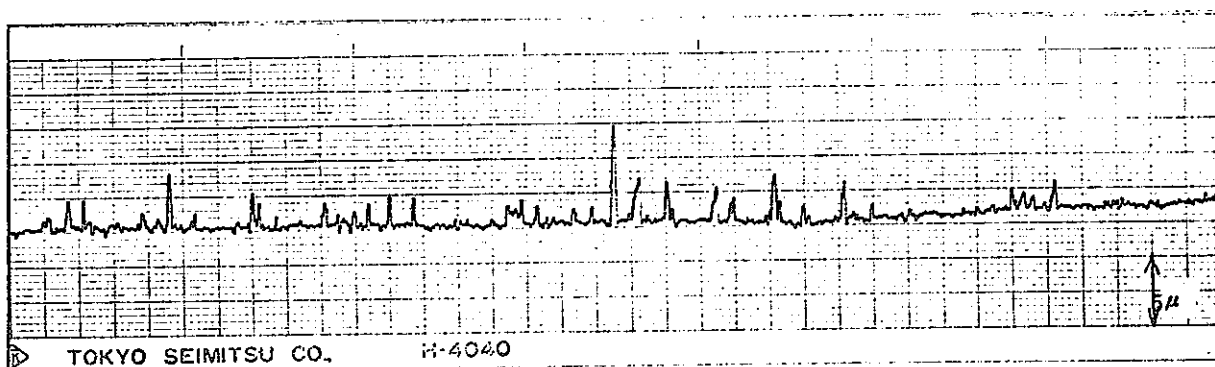
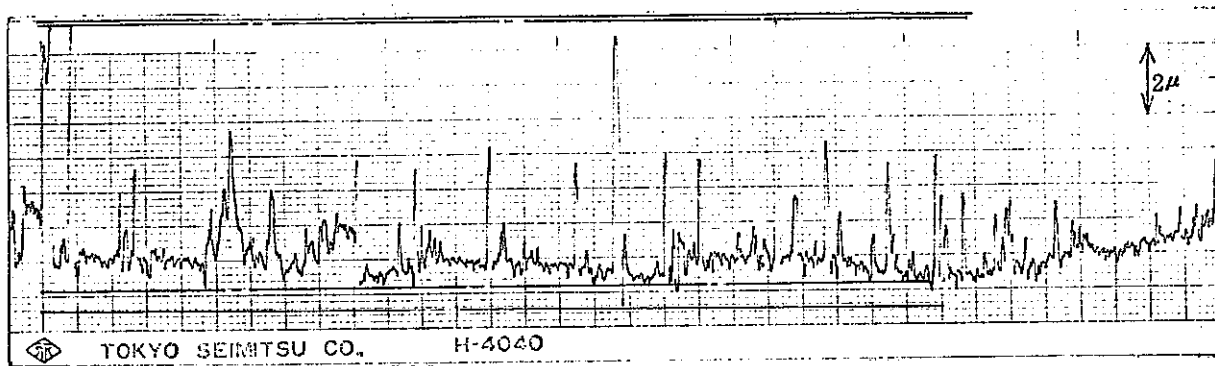


図 6-13 JH2CT 燃料ピン表面あらさ

ピン No 2T-031 上部側

1. 洗浄前 $0.42 \mu\text{Ra}$ $84 \mu\text{R max}$ $7.6 \mu\text{Rz}$



2. 洗浄後 $0.18 \mu\text{R max}$ $2.8 \mu\text{Ra}$ $1.6 \mu\text{Rz}$

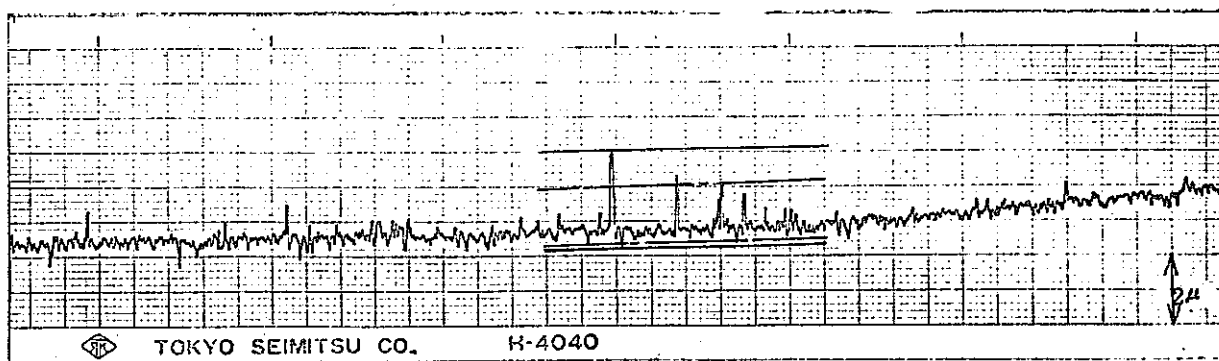
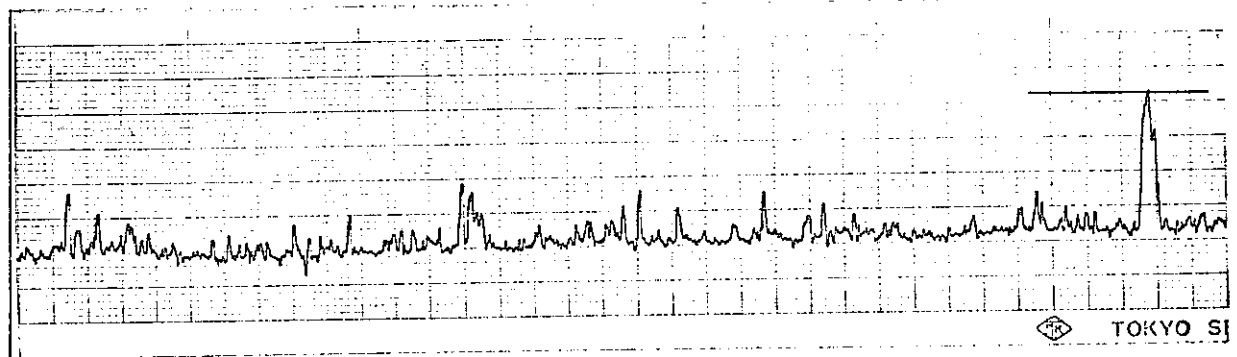
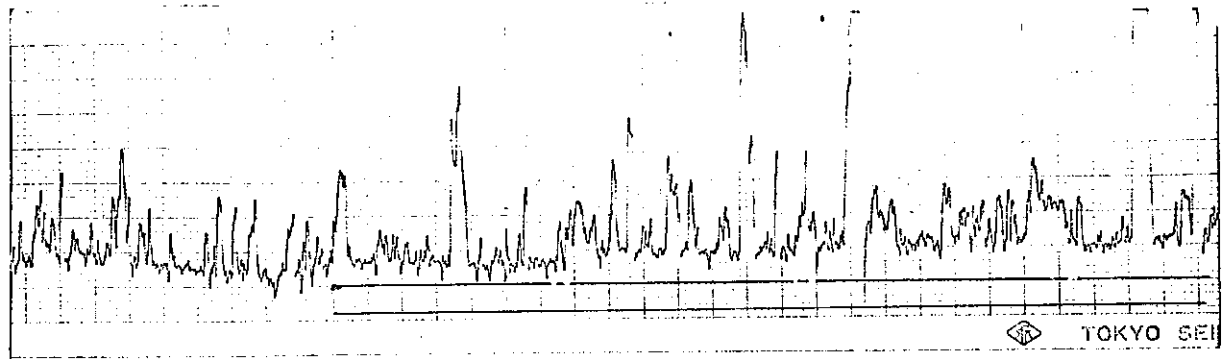


図 6 - 1 4 JII2CT 燃料ピン表面あらさ

ピン No - 2 T - 0 5 2 上部側

1. 洗浄前 $0.61 \mu\text{Ra}$ $> 11 \mu\text{Rmax}$ $> 7.6 \mu\text{Rz}$



2. 洗浄後 $0.21 \mu\text{Ra}$ $3.7 \mu\text{Rmax}$ $1.2 \mu\text{Rz}$

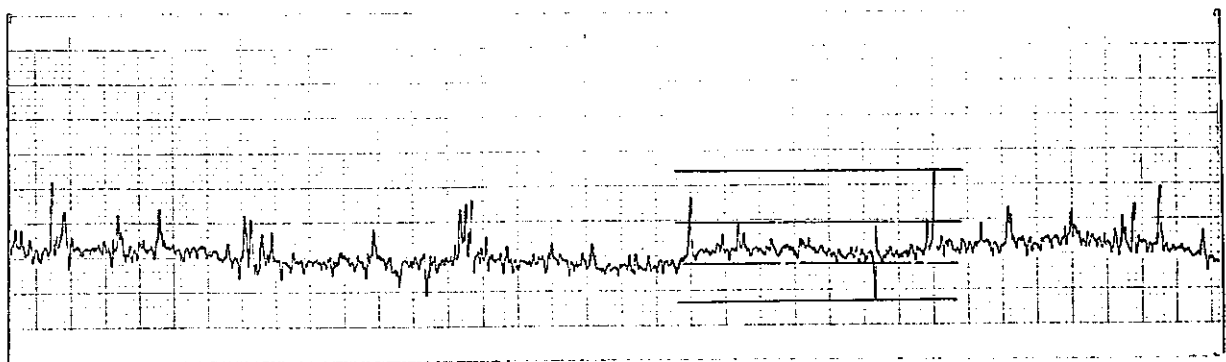


図 6-15 JII2OT 燃料ピン表面あらさ

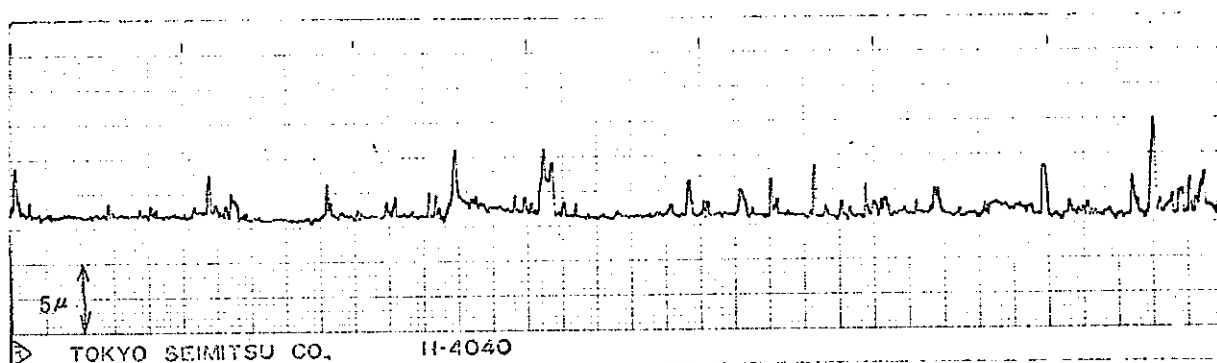
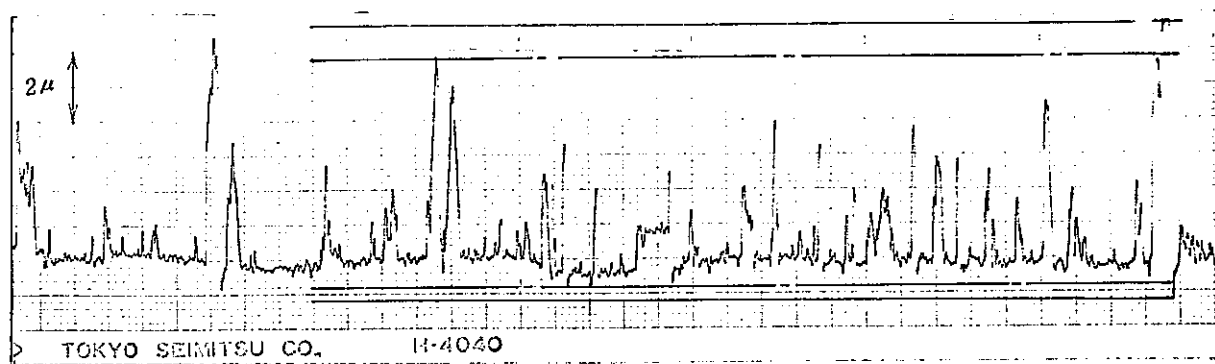
ピン No. 2T-052 下部側

1. 洗浄前

$0.65 \mu\text{Ra}$

$> 8 \mu\text{Rmax}$

$6.6 \mu\text{Rz}$



2. 洗浄後

$0.18 \mu\text{Ra}$

$3.4 \mu\text{Rmax}$

$1.6 \mu\text{Rz}$

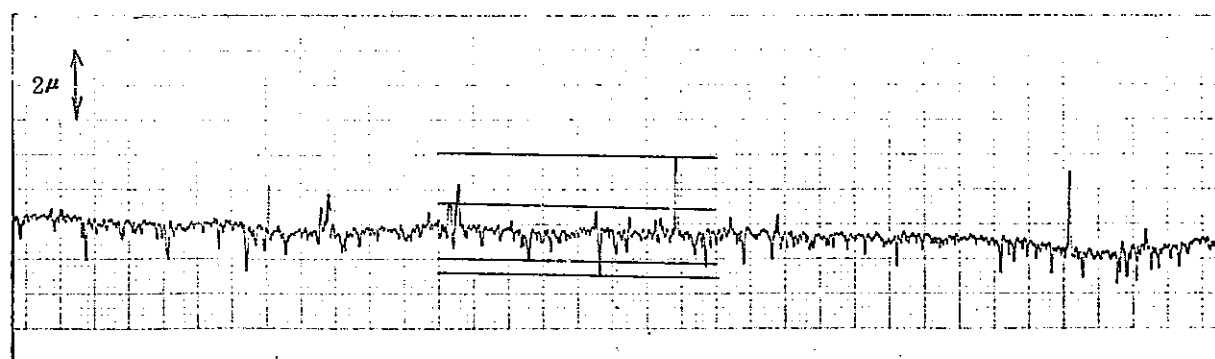
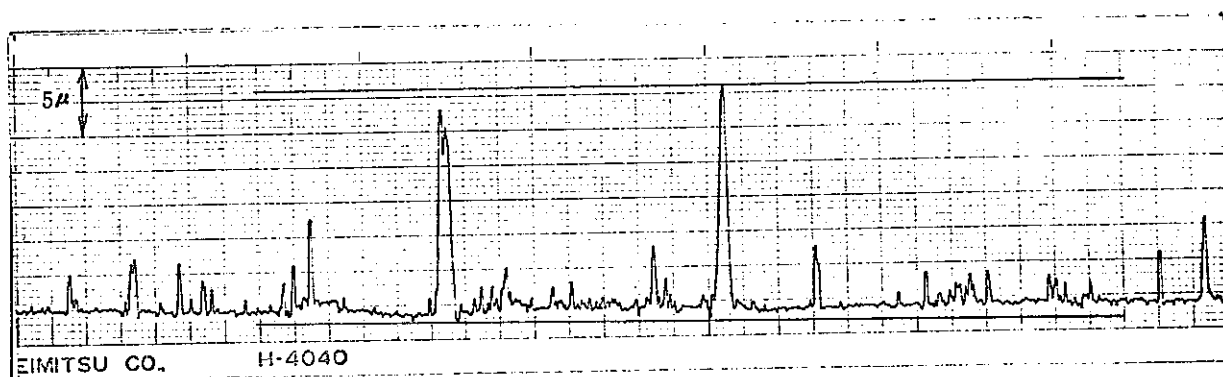
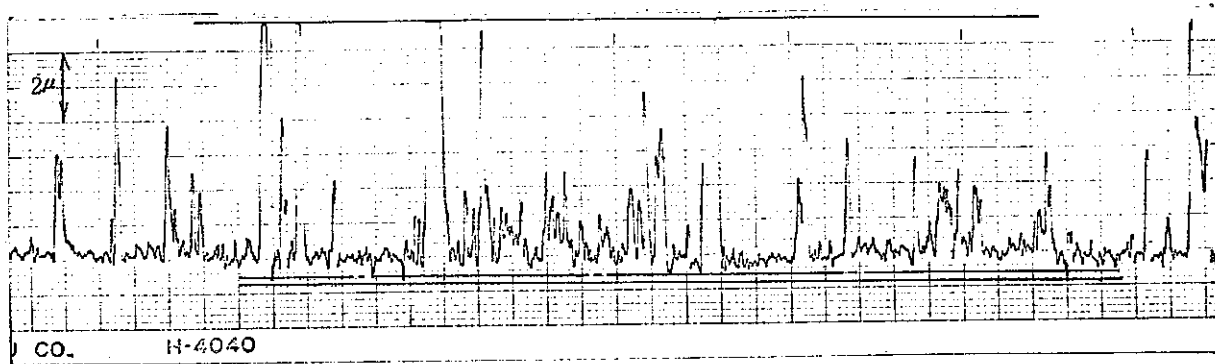


図 6-16 JII2CT 燃料ピン表面あらさ

ピンNo 2T-062 上部側

1. 洗浄前 $0.84 \mu Ra$ $17 \mu R_{max}$ $> 9.3 \mu Rz$



2. 洗浄後 $0.17 \mu Ra$ $3.7 \mu R_{max}$ $1.1 \mu Rz$

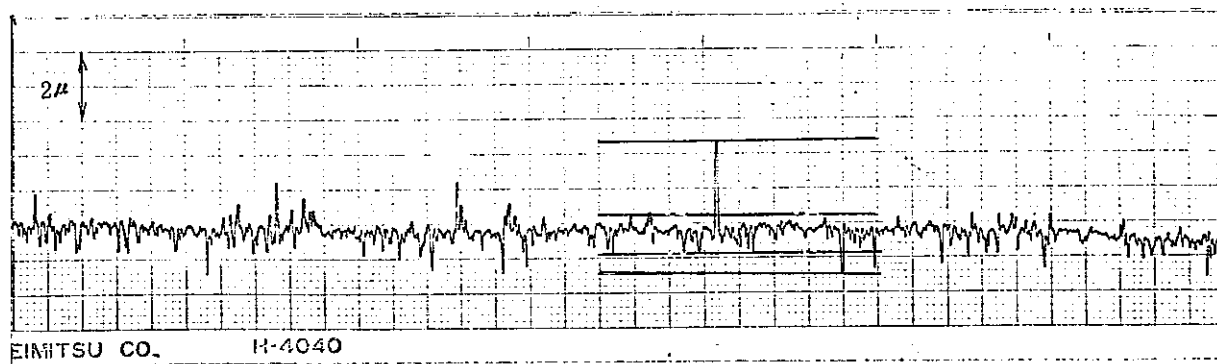
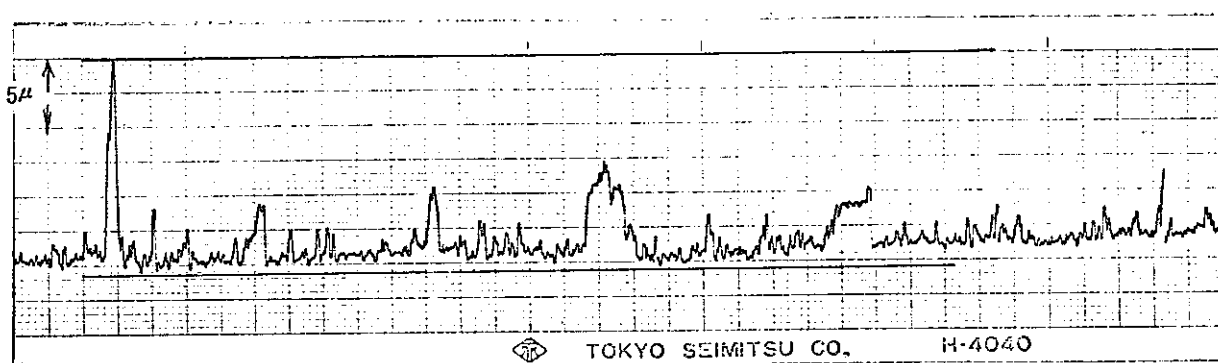
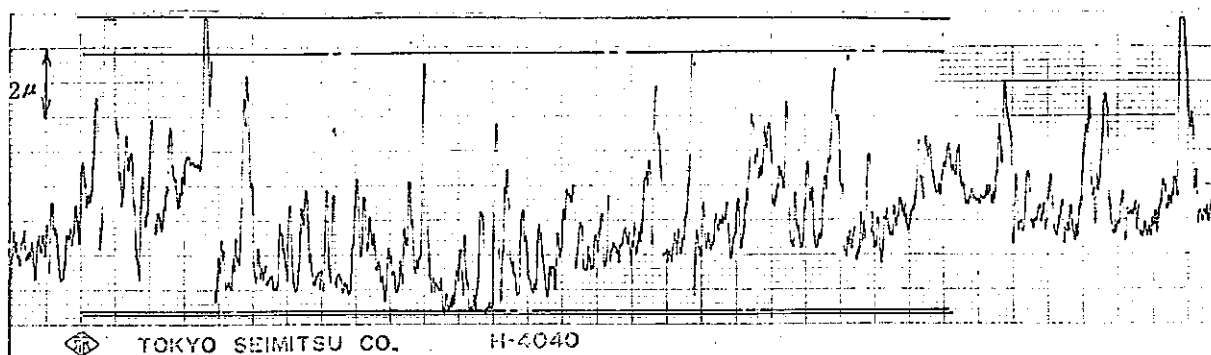


図 6-17 JH2CT 燃料ピン表面あらさ

ピンNo. 2T-062 下部側

1. 洗浄前 $0.85 \mu Ra$ $15.5 \mu R \max$ $7.4 \mu Rz$



2. 洗浄後 $0.24 \mu Ra$ $3.5 \mu R \max$ $1.8 \mu Rz$

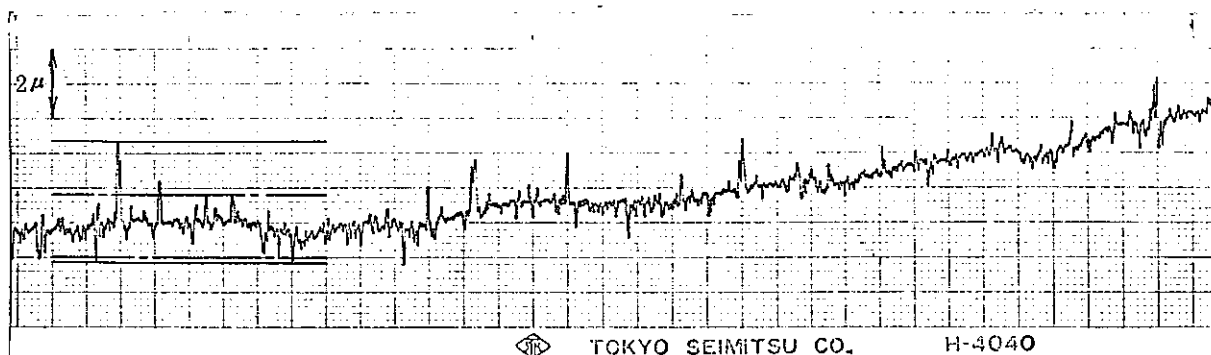
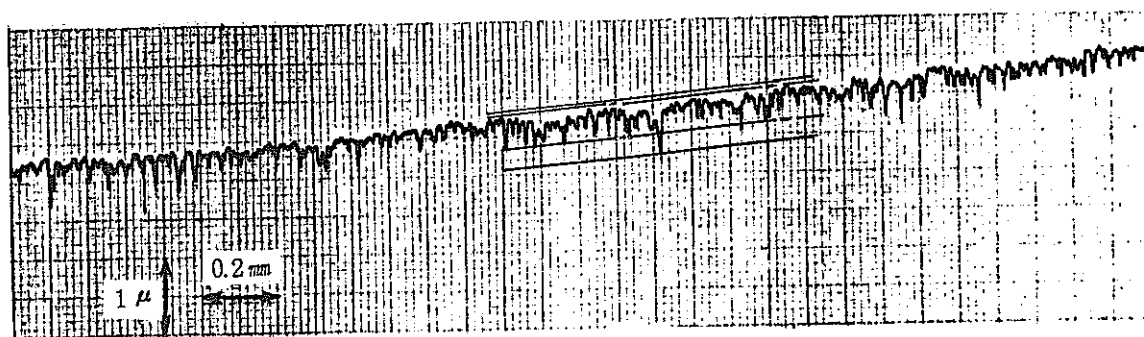


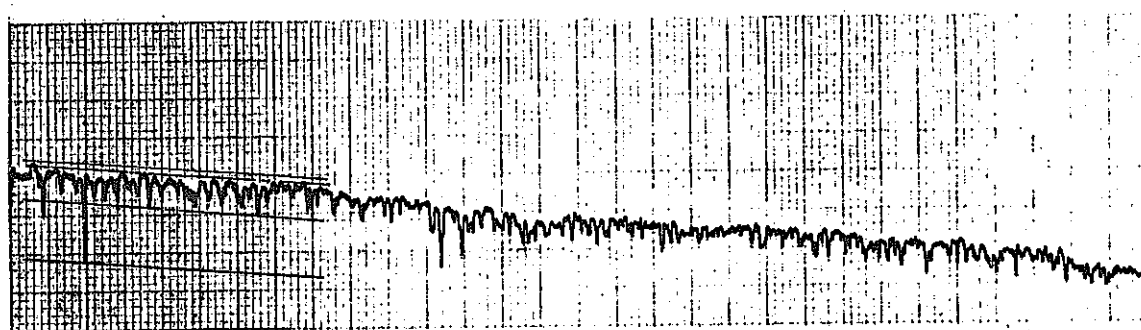
図 6-18 Na 前被覆管表面あらさ

タイプ MK-II ロット K48-1

K0018



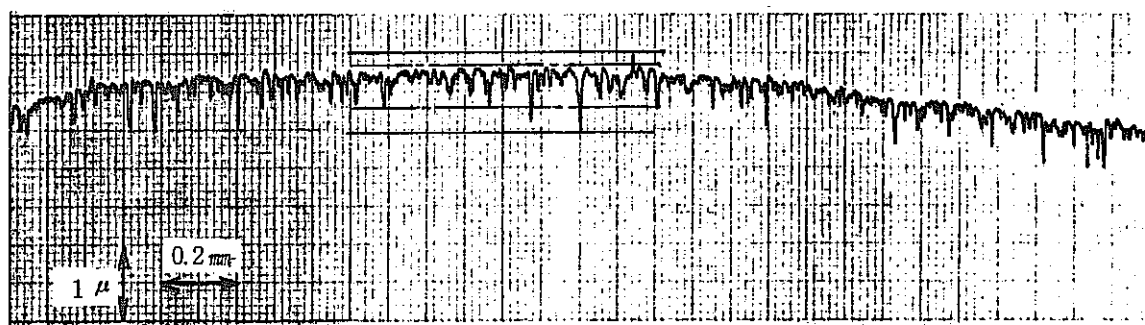
$0.07 \mu Ra$ $0.7 \mu Rmax$ $0.45 \mu Rz$



$0.07 \mu Ra$ $1.3 \mu Rmax$ $0.45 \mu Rz$

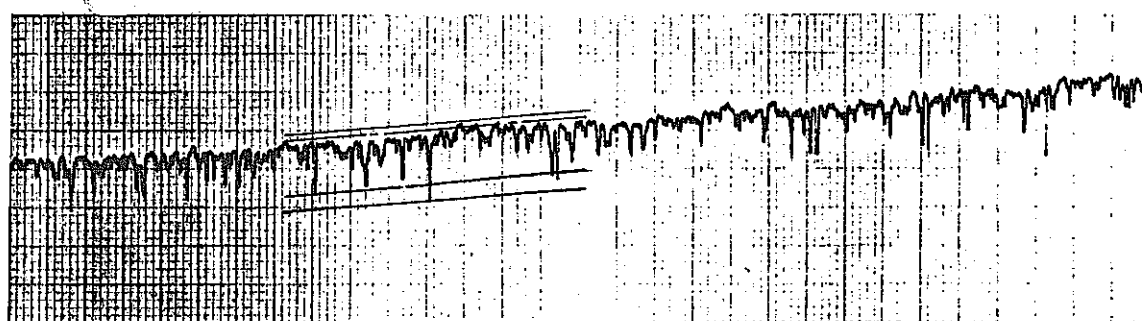
Ⓢ KOBAYASHI KIROKUSHI

K0019



40

$0.07 \mu Ra$ $1.05 \mu Rmax$ $0.55 \mu Rz$

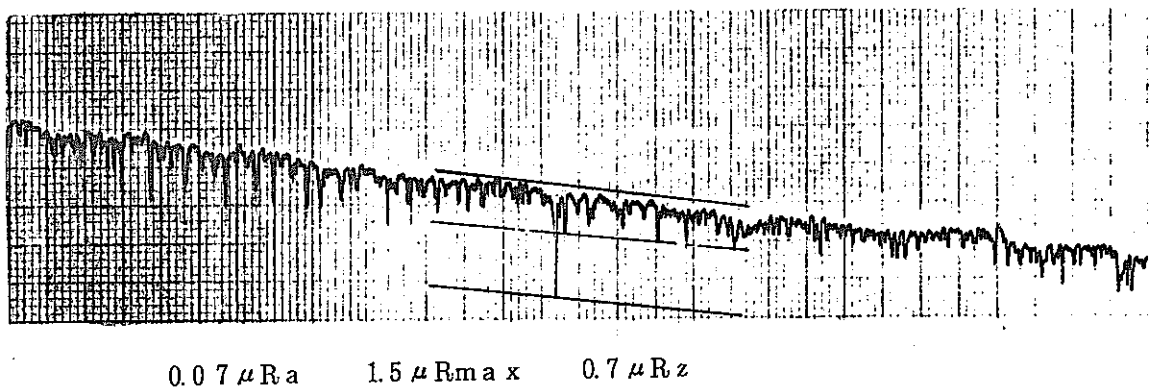
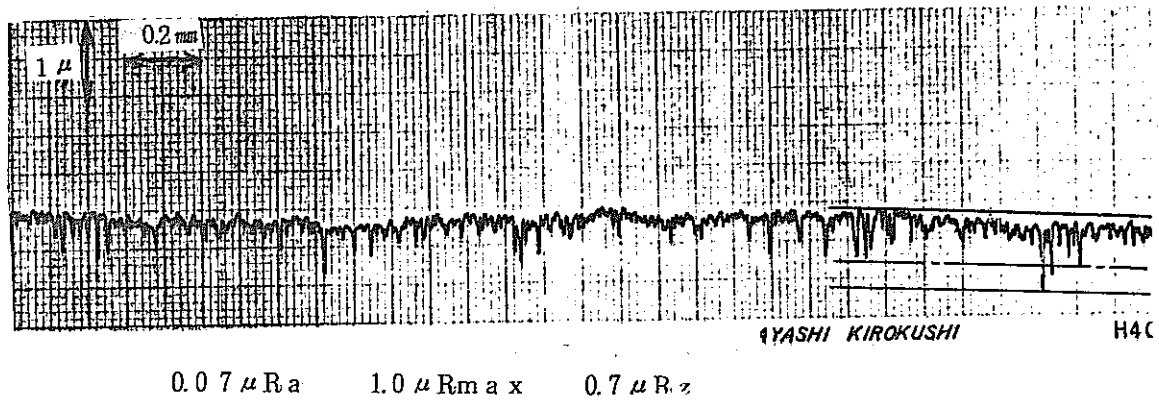


$0.08 \mu Ra$ $1.0 \mu Rmax$ $0.7 \mu Rz$

図 6 - 1 9 N a 前被覆管表面あらさ

タイプ MK-II ロット K 4 9 - 1

K 1 0 0 3



K 1 0 0 4

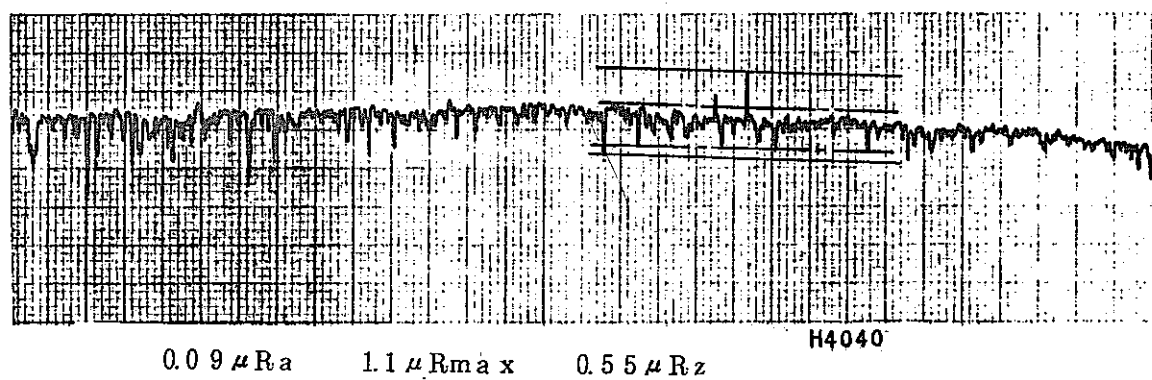
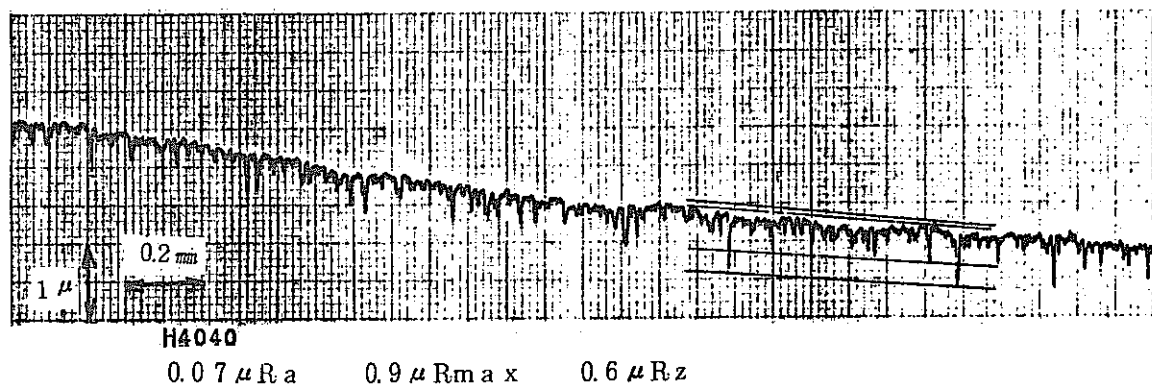
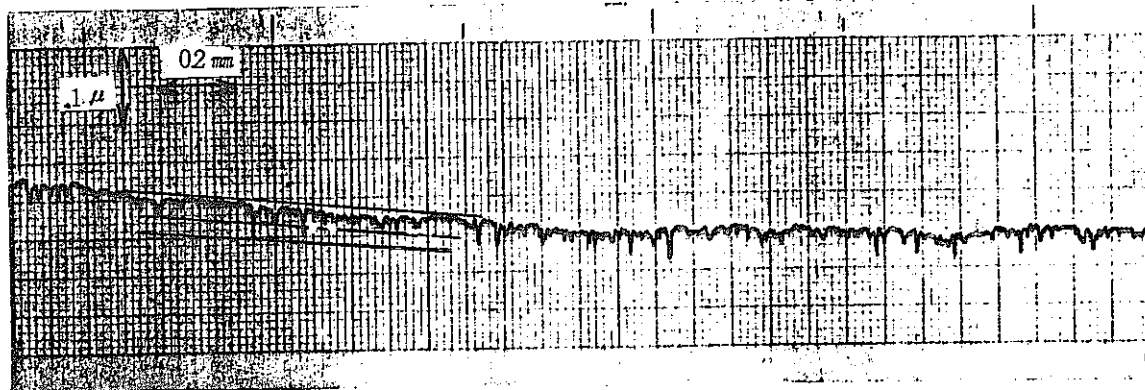


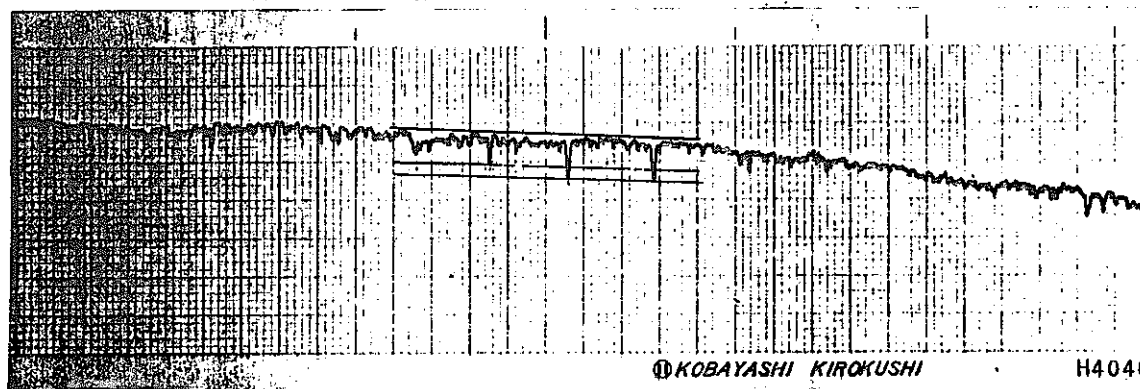
図 6-20 Na 前被覆管表面あらさ

タイプ MK-II ロット K49-3

K1212



$0.05 \mu Ra$ $0.5 \mu Rmax$ $0.3 \mu Rz$

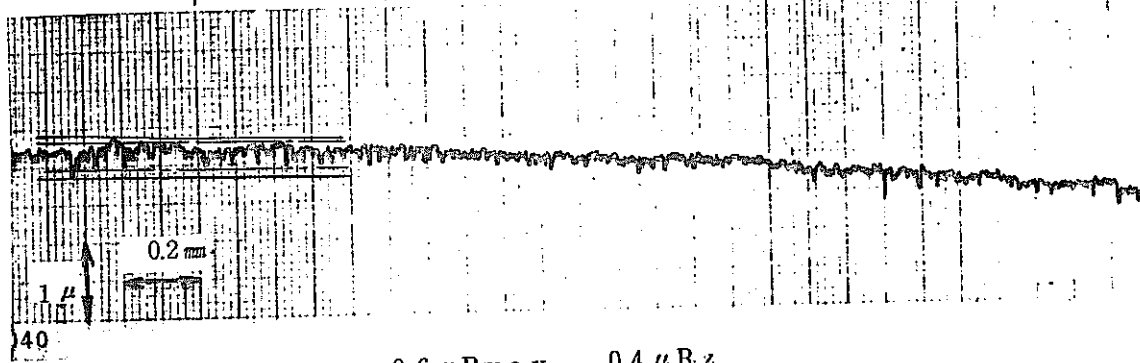


① KOBAYASHI KIROKUSHI

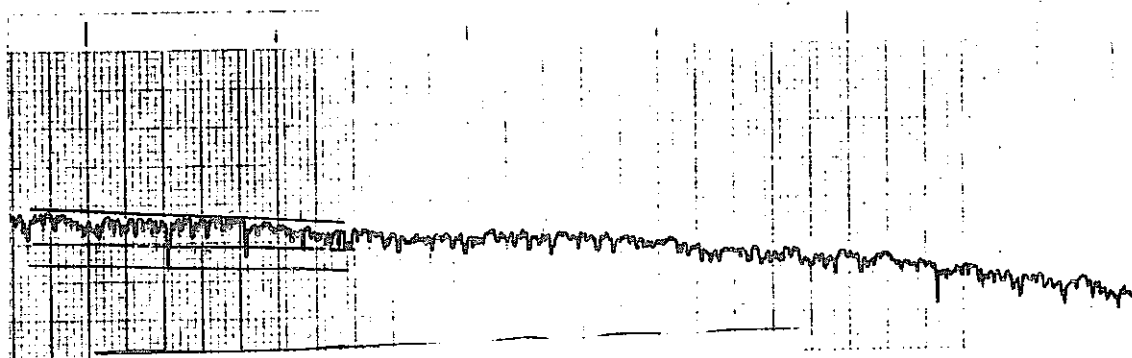
H4040

$0.05 \mu Ra$ $0.6 \mu Rmax$ $0.4 \mu Rz$

K1213



$0.05 \mu Ra$ $0.6 \mu Rmax$ $0.4 \mu Rz$



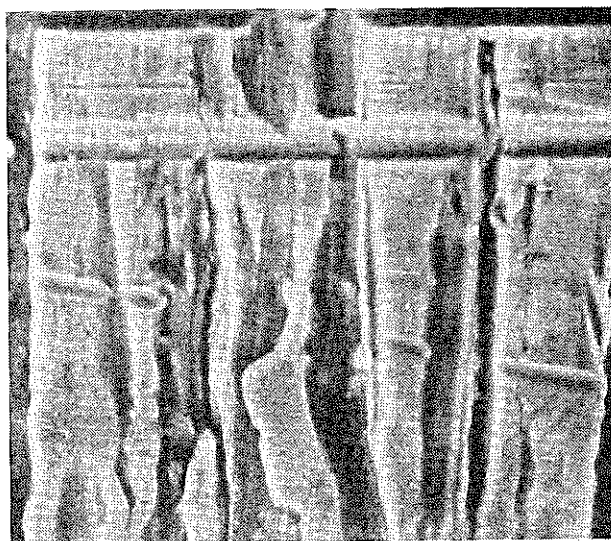
$0.04 \mu Ra$ $0.7 \mu Rmax$ $0.4 \mu Rz$

写真 6 - 1 被覆管外表面電顕写真 <J II 2CT>

(1) 素 管 管Na K 1 0 0 3

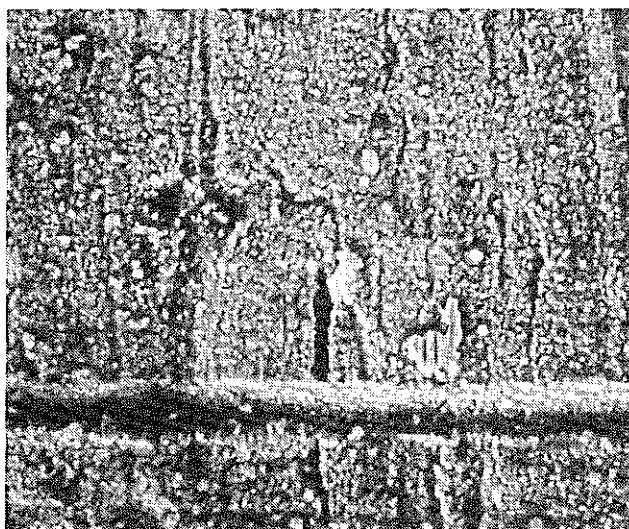


× 3 0 0



× 1000

(2) Na 流動後 ピンNa 2T 076 (素管Na K 1046)



洗 浄 前 ×1000



洗 浄 後 ×1000

(アセトンをしみ込ませた)
脱脂綿で拭いた。

写真 6 - 2 被覆管外表面電顕写真 <J II 2CP>

(1) 素 管 管No S 0 4 8 6



× 3 0 0



× 1 0 0 0

(2) Na 流動後 ピンNo B 1 4 (素管No S 0 3 1 9)



× 1 0 0 0

Ⅶ ま と め

1. 集合体検査
2. 集合体解体およびバンドル部検査
3. バンドル部解体
4. 燃料ピン
5. 燃料ピン表面あらさ

Ⅶ ま と め

1. 集合体検査

集合体曲りの向きが約 240° 動いている。これはラッパ管の曲りが変化したためと思われる。

ねじれ、外径の変化は特に認められなかった。

2. 集合体解体およびバンドル部検査

集合体解体（ラッパ管引き抜きまで）は、比較的スムーズに行なうことができた。解体およびバンドル部検査で気付いた点は次のとおりである。

- 1) 燃料ピンはツヤのない灰色を呈しており全体的に汚れている。また、バンドル内への異物の混入も多いようである。
- 2) ワイヤピッチの変動は少なくピンの曲り、ねじれ等の変形も認められなかった。
- 3) 周辺ピンの表面あらさを測定すると $2\sim 5\mu$ 程度の付着物(?)がついており、こすったり、洗浄したりするとその大きさ、量とも減少する。

3. バンドル部解体

バンドル部解体も比較的スムーズに完了した。気づいた点を次に示す。

- 1) バンドル内への異物の混入が多い。
- 2) 支持構造部の変形はほとんどないようである。しかしノックバー、グリッドとも着色されており、特にグリッドの素子と素子の間は異物により目づまりをおこしている。

4. 燃 料 ピ ン

燃料ピンは、ツヤのない灰色を呈しており汚れていたが、破損するような異状は認められなかった。

1) 外観検査

多くのピンに燃焼跡や隣接ピンによるフレットリング等が認められたが深さも浅く、著しい変形もおこっていない。

2) 全 長

Na 流動試験後 0.03% 減少していた。「thermal densification」によるものと思われる。

3) ワイヤラッピングピッチ

ワイヤ巻付荷重（2 Kg, 5 Kg, 7 Kg, 10 Kg）にかかわらず変動はほとんど認められなかった。

4) ワイヤ張力

Na 流動後 $1/3$ に減少している。

5) 曲 り

Na 流動後ラッピングワイヤにそったら線状の曲りが発生していたが、その大きさは大きなものではなくほとんどが 0.10 mm 以下であった。

6) そ の 他

下部端栓取付角度，外径とも大きな変動は認められなかった。

5. 燃料ピン表面あらさ

バンドル内側の燃料ピン表面にも付着物(?)がついておりその大きさは $5\sim10$ 数 μ と外側のものより大きい。また量も多いようである。

VIII 付 録

表 8-1 J II 2CT 支給部材および数量
(含被履管ミルシート)

表 8-2 J II 2CP 支給部材および数量

表 8 - 1 JII2CT 支給部材および数量

部材名	材質	製造者	ロット 番 号	数 量	番 号	寸 法 (mm)
MK-II 被覆管	SUS 316	神 鋼	1 (48-1A127)	本 60	K0071 * }	外径 5.500±0.030 内径 4.800±0.025 肉厚 0.350±0.030 長さ 1500± ¹⁰ ₀ 反No側端面仕上材 直角度: 90°±15' 面取り: ≤0.03C アラサ: ≤6S
			1 (49-1A66)	本 60	K1031 }	
			3 (49-1A66)	本 100	K1298 ** }	
MK-II 端栓材	SUS 316	神 鋼	1 (48-1A2)	本 22	K0001 }	外径 7.00±0.2 長さ 1000± ^{10.0} ₀
MK-II ラッピング ワイヤ	SUS 316	住 電	1 (49-1A230)	400 ^m	T 89 T 90	外径 0.90±0.01 長さ 300m+100m
MK-II ラッパ管	SUS 316	住 金	1 (48-1A3)	本 1	SM005	対面外径 78.50±0.40 対面内径 74.70±0.40 肉 厚 1.90±0.10 長 さ 2200± ¹⁰ ₀

* 欠番: K0079, K0104, K0108, K0117, K0121, K0129

** 欠番: K1320, K1334, K1344

試験・検査成績書

部材名	製造者	ロット 番 号	数 量	ペ ー ジ*	製造者試験・検査成績書
MK-II 被覆管	神 鋼	1 (48-1A127)	本 60	P 2-P 6	神戸製鋼・長府北工場 No S-74-5
		1 (49-1A66)	本 60	P 7-P15	神戸製鋼・長府北工場 No S-75-6
		3 (49-1A66)	本 100		
MK-II 端栓材	神 鋼	1 (48-1A2)	本 22	P16-P18	神戸製鋼・長府北工場 No S-74-6
MK-II ラッピング ワイヤ	住 電	1 (49-1A230)	400 ^m	P19-P21	住友電工・伊丹製作所 No 75-012
MK-II ラッパ管	住 金	1 (48-1A3)	本 1	P22-P24	住友金属・鋼管製造所 No JW-RD-0001

* 原文のまま。本報告書には、被覆管ミルシートのみを添付した。

製品検査報告書

項 目	内 容
御 注 文 先 名 品 名 材 質 製 品 寸 法	動力炉・核燃料開発事業団 常陽MK-II用炉心燃料被覆管 SUS316 $5.5^{OD} \times 4.8^{ID} \times 0.35^t \times 1500^L$
工場製作番号 チャージ番号 ロット番号 納入数量 立会試験年月日 工場出荷年月日 納入残量	SVX4022 LO308 No 1 250本(管番号K0001~K0250) 昭和49年 4月22日, 23日 昭和49年 4月24日
契 約 番 号 神鋼仕様番号 受 注 数 量	481-A-127 73-D010 250本
そ の 他	

尚、試験・検査結果は別紙を御参照下さい。

上記の通り相違ありません。

昭和49年 4月17日

株式会社 神戸製鋼所・長府北工場
被覆管課長(代)

DATA SHEEL (1)

ミルシート No S-74-5

製造元	LOT No
K	001

SEQ

01

区分コード					
部材コード	検査元	炉名	1素材	2材心	F識別
K	R&D	3	ブランケット	A	2
					新規
					追加修正

製造年月日	製造コード	仕様
年 月 日	製造元	製造元仕様
49 04 17	SVX4022	L0308
		73-D010

SEQ

02

数量	製品(リール) No	加工条件	試験条件 - 1	試験条件 - 2
0250	0001	0250	17 17	

SEQ

03

04

05

化学成分%																
C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Co	B	N	Al	As	Cu	Nb+Ta	V	
0.035~0.064	≤0.75	1.50~2.00	≤0.03	≤0.02	12.00~14.00	16.00~18.00	2.00~3.00	≤0.10	≤0.0005	≤0.010	-	-	≤0.20	-	-	
0.04	0.65	1.64	0.010	0.005	13.69	17.50	2.27	0.04	0.0003	0.005	0.005	0.005	0.01	0.012	-	鋼魂(T)
0.05	0.66	1.67	0.010	0.005	13.81	17.44	2.28	0.04	0.0003	0.006	0.006	0.005	0.01	0.012	-	鋼魂(B)
0.05	0.70	1.67	0.011	0.005	13.66	17.54	2.26	0.04	0.0002	0.0075	0.004	0.001	0.01	0.015	0.03	製品
0.05	0.70	1.63	0.011	0.005	13.71	17.46	2.27	0.04	0.0003	0.0071	0.003	0.001	0.01	0.015	0.03	製品

SEQ

06

非金属介在物											
素管				製品				製品			
A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
T	H	T	H	T	H	T	H	T	H	T	H
1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5				

O	Ti
0.0017	0.012
0.0018	0.011
0.0037	0.004
0.0064	0.005

SEQ

07

金相	粒界腐食	硫酸腐食	結晶粒度 (NO6より細粒)	硬さ Hv (平均値)	後光浸透	(原管)扁平	押掛け	巻付
(1)(2)	(1)(2)	≤5.5	1 2	1 2	(1)(2)	(1)(2)	(1)(2)	(1)(2)
①①合格	①①合格	1 2	A・間 B・軸 A・間 B・軸	平均値 MAX MIN	1 1合格	1 1合格	1 1合格	1 1合格
2 2不合格	2 2不合格	9 5	9 5	2 6 5	2 2不合格	2 2不合格	2 2不合格	2 2不合格

SEQ

08

常温引張試験											
(1)						(2)					
A		B		C		A		B		C	
抗張力	0.2%耐力	伸び	位置	抗張力	0.2%耐力	伸び	位置	抗張力	0.2%耐力	伸び	位置
≥75kg/mm ²	≥60kg/mm ²	≥10%	-	≥75kg/mm ²	≥60kg/mm ²	≥10%	-	≥75kg/mm ²	≥60kg/mm ²	≥10%	-
55~80	≤2.1	≤4.5	-	55~80	≤2.1	≤4.5	-	55~80	≤2.1	≤4.5	-
55~80	≤2.1	≤4.5	-	55~80	≤2.1	≤4.5	-	55~80	≤2.1	≤4.5	-
82.5	73.0	2.4	-	81.5	71.2	2.4	-	81.7	71.3	2.2	-

内圧破壊試験					
(1)			(2)		
破裂圧力	0.2%耐力	伸び	破裂圧力	0.2%耐力	伸び
≥1000kg/cm ²	≥850kg/cm ²	-	≥1000kg/cm ²	≥850kg/cm ²	-
1210	1050	-	1220	1060	-
1220	1060	-	1220	1050	-

SEQ

09

高温引張試験											
(1)						(2)					
A		B		A		B		A		B	
抗張力	0.2%耐力	伸び	位置	抗張力	0.2%耐力	伸び	位置	抗張力	0.2%耐力	伸び	位置
≥40kg/mm ²	≥30kg/mm ²	≥7%	-	≥40kg/mm ²	≥30kg/mm ²	≥7%	-	≥40kg/mm ²	≥30kg/mm ²	≥7%	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
48.6	39.1	1.9	-	47.4	41.8	1.7	-	54.0	44.6	1.4	-

高温引張試験					
(1)			(2)		
破裂圧力	0.2%耐力	伸び	破裂圧力	0.2%耐力	伸び
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-

製品検査報告書

項 目	内 容
御 注 文 先 名 品 名 材 質 製 品 寸 法	動力炉・核燃料開発事業団 常陽MK-II用炉心燃料被覆管 SUS316 $5.5^{OD} \times 4.8^{ID} \times 0.35^t \times 1500^L$
工場製作番号 チャージ番号 ロット番号 納入数量 立会試験年月日 工場出荷年月日 納入残量	SVX-4011 L0308 L0788 L0961 ① ② ③ 400本(NaK1001~K1400) 昭和50年10月7・8日 昭和50年10月 9日 0
契 約 番 号 神鋼仕様番号 受 注 数 量	49-1-A-66 74-D-010 400本
そ の 他	

尚、試験・検査結果は別紙を御参照下さい。

上記の通り相違ありません。

昭和50年10月 9 日

株式会社 神戸製鋼所・長府北工場

品質保管課長

DATA SHEET (1)

ミルシート No S-75-6

製造元	LOT 号
K	001

SEQ
0 1

区分コード			
部材 コード	炉名	1 素材	2 識別
K	0	R&D	3
0	0	本番	2
0	0	炉心	1
0	0	プランケット	A
0	0	追加修正	2

製造年月日			製造コード		仕様	
年	月	日	製造	ヒート	製造元仕様	PNC仕様
50	10	07	SVX 4011	L0 308	74-D-010	

SEQ
0 2

数 量	製 品 (リール) 号		加 工 条 件			加 工 度 実 測 値						試 料 号 - 2	
	開 始 号	終 了 号	温 度	時 間	加 工 度	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	平 均 値	インゴット号	素 管 号
0090	0001	0090	1025	03	17	172	168	167	173	176	171		
			冷却時間	03	(分)								

SEQ

SEQ
0 3
0 4
0 5

化学成分%															
C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Co	B	N	Al	As	Cu	Nb+Ta	V
0.035~0.064	≤0.75	1.50~2.00	≤0.03	≤0.01	12.00~14.00	17.00~18.00	2.00~3.00	≤0.10	≤0.0010	≤0.010	≤0.05	≤0.03	≤0.20	≤0.05	≤0.2
	≤0.75	1.50~2.00	≤0.03			目標	2.00~3.00	≤0.10						2	
0.043	0.65	1.64	0.010	0.005	13.69	17.50	2.27	0.04	0.0003	0.005	0.005	0.005	0.01	0.012	T _r
0.045	0.66	1.67	0.011	0.005	13.81	17.44	2.28	0.04	0.0003	0.006	0.006	0.005	0.01	0.012	T _r
0.045	0.70	1.67	0.011	0.005	13.66	17.54	2.26	0.04	0.0002	0.0075	0.004	0.001	0.01	0.015	0.03

SEQ
0 6

非金属材料															
素管				製品				製品				製品			
A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
T	H	T	H	T	H	T	H	T	H	T	H	T	H	T	H

O	Ti
0.0017	0.012
0.0018	0.011
0.0037	0.004

SEQ
0 7

金相		粒界腐食		硫酸腐食		結晶粒度 (NO 6 より細粒)				硬さ Hv (平均値) ≤290				発光浸透		(原管) 扁平		押出し		巻付	
(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	1. 平行		2. コーナ		1. 平行		2. コーナ		(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
①	合格	1	合格	1	2	A・間	B・軸	A・間	B・軸	平均値	MAX	MIN	平均値	MAX	MIN	1	1	合格	1	1	合格
2	不合格	2	不合格	2	2	9.5	9.5	9.5	9.5	278			267			2	2	不合格	2	2	不合格

SEQ
0 8

常温引張試験															
(1)								(2)							
A・軸				B・周				A・軸				B・周			
抗張力	0.2%耐力	伸び	位置	抗張力	0.2%耐力	伸び	位置	抗張力	0.2%耐力	伸び	位置	抗張力	0.2%耐力	伸び	位置
≥75kg/mm ²	≥60kg/mm ²	≥10%	-	≥75kg/mm ²	≥60kg/mm ²	≥10%	-	≥75kg/mm ²	≥60kg/mm ²	≥10%	-	≥75kg/mm ²	≥60kg/mm ²	≥10%	-
≤60	≤21	≤46	-	≤60	≤21	≤46	-	≤60	≤21	≤46	-	≤60	≤21	≤46	-
55~80	≤30	≤30	-	55~80	≤30	≤30	-	55~80	≤30	≤30	-	55~80	≤30	≤30	-
≤55	≤35	≤14	-	≤55	≤35	≤14	-	≤55	≤35	≤14	-	≤55	≤35	≤14	-
83.6	72.8	19	A	84.0	73.2	19	A	84.0	73.2	19	A	84.0	73.2	19	A

内圧破壊試験							
(1)				(2)			
破裂圧力	0.2%耐力	伸び	位置	破裂圧力	0.2%耐力	伸び	位置
≥670kg/mm ²	≥500kg/mm ²	≥10%	-	≥670kg/mm ²	≥500kg/mm ²	≥10%	-
≤480kg/mm ²	≤350kg/mm ²	≤14	-	≤480kg/mm ²	≤350kg/mm ²	≤14	-

SEQ
0 9

高温引張試験															
(1)								(2)							
A・軸				B・周				A・軸				B・周			
抗張力	0.2%耐力	伸び	位置	抗張力	0.2%耐力	伸び	位置	抗張力	0.2%耐力	伸び	位置	抗張力	0.2%耐力	伸び	位置
≥40kg/mm ²	≥30kg/mm ²	≥7%	-	≥40kg/mm ²	≥30kg/mm ²	≥7%	-	≥40kg/mm ²	≥30kg/mm ²	≥7%	-	≥40kg/mm ²	≥30kg/mm ²	≥7%	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
51.2	41.1	26	B	51.4	43.6	25	A	51.4	43.6	25	A	51.4	43.6	25	A

内圧破壊試験							
(1)				(2)			
破裂圧力	0.2%耐力	伸び	位置	破裂圧力	0.2%耐力	伸び	位置
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-

DATA SHEET (1)

ミルシート No S-75-6

製造元	LOT 番号	SEQ	区分コード					
			部材コード	検査元	1 素材	2 心材	3 新規格	4 追加修正
K	003	01	K	0	R&D	3	プランケット	A2

製造年月日			製造コード		仕様	
年	月	日	製造	ビート	製造元仕様	PNC仕様
50	10	07	SVX 4011	L 0961	74-D-010	

SEQ	数 量	製品(リレー) 長さ		加工 条件			加工 度 実 測 値						試 料 長 - 2	
		開始 長さ	終了 長さ	温 度	時 間	加工度	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)		インゴット 長さ	素 管 長さ
0 2	0 2 0 0	0 2 0 1	0 4 0 0	1 0 9 0	0 3	2 0	1 9 9	2 0 1	2 0 5	1 7 9	2 1 0	2 0 3		
6				冷却時間	0 3 分									

SEQ	化学成分 %													
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Co	B	N	Al	As	Cu
03	0.035~0.069	≤0.75	1.50~2.00	≤0.03	≤0.01	12.00~14.00	17.00~18.00	2.00~3.00	≤0.10	≤0.0010	≤0.010	≤0.05	≤0.03	≤0.20
04	0.057	0.51	1.84	0.007	0.006	13.90	16.78	2.32	0.01	0.0004	0.0066	0.016	0.002	0.02
05	0.058	0.51	1.87	0.006	0.005	13.85	16.68	2.30	0.01	0.0005	0.0057	0.016	0.002	0.02
	0.057	0.47	1.73	0.005	0.006	13.88	16.75	2.35	0.01	0.0007	0.0051	0.020	0.002	0.020

SEQ	非金属材料在物													
	素管				製品				製品				O	
06	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D		Ti
	T	H	T	H	T	H	T	H	T	H	T	H		≤0.1
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0			0.0009	0.030
													0.0008	0.030
													0.0013	0.026

SEQ	金相		粒界腐食		硫酸腐食		結晶粒度 (NO6 1b 細粒)		硬さ Hv (平均値) ≤290		蛍光透過		原管) 扁平		押上げ		巻付	
	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	1. 平行	2. コーナ	1. 平行	2. コーナ	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
07	合格	合格	合格	合格	合格	合格	9.0	9.0	280	287	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格

SEQ	常温引張試験													
	(1)							(2)						
08	抗張力	0.2%耐力	伸び	位置	抗張力	0.2%耐力	伸び	位置	抗張力	0.2%耐力	伸び	位置	抗張力	0.2%耐力
	85.4	74.6	1.6	A					85.0	74.1	1.6	A		

SEQ	高温引張試験													
	(1)							(2)						
09	抗張力	0.2%耐力	伸び	位置	抗張力	0.2%耐力	伸び	位置	抗張力	0.2%耐力	伸び	位置	抗張力	0.2%耐力
	52.3	44.7	1.1	B					54.9	46.2	1.4	A		

SEQ	内圧破壊試験					
	(1)			(2)		
62	破裂圧力	0.2%耐力	伸び	破裂圧力	0.2%耐力	伸び
	≤670kg/㎡	≤500kg/㎡	≤10%	≤670kg/㎡	≤500kg/㎡	≤10%
	≤480kg/㎡	≤360kg/㎡	≤10%	≤480kg/㎡	≤360kg/㎡	≤10%

SEQ	高温引張試験					
	(1)			(2)		
62	破裂圧力	0.2%耐力	伸び	破裂圧力	0.2%耐力	伸び
	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—

表 8-2 JII2CP 支給部材および数量

部材名	材質	製造者	ロット 番号	数量	番号	寸法 (mm)
(R&D) MK-II 被覆管	SUS 316	住 金	2 (48-1A127)	115 ^本	S0309 / *S0430	外径 5.500±0.030 内径 4.800±0.025 肉厚 0.350±0.030 長さ 1500± ¹⁰ ₀
			3 (48-1A127)	35 ^本	S0554 / **S0591	反No側端面仕上材 { 直角度: 90°±15' 面取り: ≤0.03C アラサ: ≤6S
(R&D) MK-II 端栓材	SUS 316	住 電	1 (48-1A2)	20 ^本	T0044 / T0063	外径 7.00±0.2 長さ 1000± ¹⁰ ₀
(R&D) MK-II ラッピング ワイヤ	SUS 316	住 電	1 (49-1A230)	500 ^m	T 85	外径 0.90±0.01 長さ 500m

* 欠番 S0313, S0331, S0343, S0362, S0365, S0401, S0418

** 欠番 S0564, S0576, S0583

試験・検査成績書

部材名	製造者	ロット 番号	数量	ページ *	製造者試験・検査成績書
MK-II 被覆管	住 金	2 (48-1A127)	115 ^本	P 2-P11	住友金属・鋼管製造所 No JS-RD-0002
		3 (48-1A127)	35 ^本		
MK-II 端栓材	住 電	1 (48-1A2)	20 ^本	P12-P14	住友電工・伊丹製作所 No 74 - 009
MK-II ラッピング ワイヤ	住 電	1 (49-1A230)	500 ^m	P15-P17	住友電工・伊丹製作所 No 75 - 012

* 原文のまま。成績書は省略