

溶接容器型モデル熱過渡強度試験

—第5報 供試体の材料試験データ—

1992年8月

動力炉・核燃料開発事業団
大洗工学センター

複製又はこの資料の入手については、下記にお問い合わせください。

〒311-13 茨城県東茨城郡大洗町成田町4002

動力炉・核燃料開発事業団

大洗工学センター システム開発推進部・技術管理室

Enquires about copyright and reproduction should be addressed to: Technology Management Section O-arai Engineering Center, Power Reactor and Nuclear Fuel Development Corporation 4002 Narita-cho, O-arai-machi, Higashi-Ibaraki, Ibaraki-ken, 311-13, Japan

動力炉・核燃料開発事業団 (Power Reactor and Nuclear Fuel Development Corporation)

溶接容器型モデル熱過渡強度試験

第5報 供試体の材料試験データ

町田秀夫*、菊池政之*、渡士克巳**

要 旨

溶接容器型モデル構造材料の疲労およびクリープ強度の把握を目的とした疲労およびクリープ試験を実施した。試験材料は、供試体製作時に素材から予め採取しておいたSUS304鋼および高速炉構造用SUS316鋼を用いた。本試験で得られた疲労およびクリープ特性を材料開発室が材料強度基準策定用にまとめた疲労およびクリープ特性と比較した結果、従来材の平均的な傾向を示すことがわかった。本報告書は、熱過渡強度試験後の詳細な応力解析や強度評価に利用するために、試験データを取りまとめたものである。

* 大洗工学センター 機器構造開発部 構造工学室

** 大洗工学センター 機器構造開発部 材料開発室

Thermal Transient Strength Test of a Welded Vessel Model

No.5 Fatigue and Creep Test Data of the Model Materials

H. Machida*, M. Kikuchi*, K. Watashi**

ABSTRACT

The fatigue and creep tests were carried out for the Welded Vessel Model constructing materials to investigate the fatigue and creep strength of them. Test pieces were made of SUS304 and FBR grade SUS316, and these were cut out from model materials in advance. The fatigue and creep characteristics of these materials show the average properties of the material strength standard. For detailed stress analyses or creep-fatigue evaluations which are carried out after thermal transient strength test, the fatigue and creep test data which were obtained from these material tests are summarized in this report.

* Structural Engineering Section, OEC / PNC

** Material Development Section, OEC / PNC

目 次

1. 緒 言	1
2. 試験条件	2
2.1 試験対象	2
2.2 試験条件	2
2.3 供試材組成	2
2.4 試験片形状・寸法	2
2.5 試験片の採取方法	3
2.6 試験片番号	3
2.7 試験方法	3
3. 疲労試験データ	8
3.1 疲労試験結果	8
3.2 疲労試験データシート	8
3.3 応力-ひずみの時間変化	8
3.4 応力-ひずみヒステリシスループ	8
3.5 $N_f/2$ 近傍の応力・ひずみ履歴	8
3.6 試験片外観写真	8
4. クリープ試験データ	111
4.1 クリープ試験結果	111
4.2 クリープ試験データシート	111
4.3 クリープ曲線	111
4.4 クリープ速度の時間変化	111
4.5 試験片外観写真外観	111
5. 結 言	175
6. 謝 辞	176
7. 参考文献	177

Table List

Table 2.2-1	Fatigue and creep test conditions	4
Table 2.3-1	Chemical composition of SUS304	5
Table 2.3-2	Chemical composition of FBR grade SUS316	5
Table 3.1-1	Summary of fatigue test	9
Table 3.1-2	Details of fatigue test (1/4)	10
Table 3.1-3	Details of fatigue test (2/4)	11
Table 3.1-4	Details of fatigue test (3/4)	12
Table 3.1-5	Details of fatigue test (4/4)	13
Table 3.2-1	Fatigue test data sheet - F141	14
Table 3.2-2	Fatigue test data sheet - F142	15
Table 3.2-3	Fatigue test data sheet - F143	16
Table 3.2-4	Fatigue test data sheet - F144	17
Table 3.2-5	Fatigue test data sheet - F146	18
Table 3.2-6	Fatigue test data sheet - F147	19
Table 3.2-7	Fatigue test data sheet - F241	20
Table 3.2-8	Fatigue test data sheet - F242	21
Table 3.2-9	Fatigue test data sheet - F261	22
Table 3.2-10	Fatigue test data sheet - F262	23
Table 3.2-11	Fatigue test data sheet - F263	24
Table 3.2-12	Fatigue test data sheet - F264	25
Table 3.2-13	Fatigue test data sheet - F265	26
Table 3.2-14	Fatigue test data sheet - F266	27
Table 3.2-15	Fatigue test data sheet - F269	28
Table 3.2-16	Fatigue test data sheet - F268	29
Table 4.1-1	Summary of creep test	112
Table 4.1-2	Details of creep test	113
Table 4.2-1	Creep test data sheet - C141	114
Table 4.2-2	Creep test data sheet - C142	116

Table 4.2-3	Creep test data sheet - C143	.....	119
Table 4.2-4	Creep test data sheet - C144	.....	122
Table 4.2-5	Creep test data sheet - C241	.....	125
Table 4.2-6	Creep test data sheet - C242	.....	127
Table 4.2-7	Creep test data sheet - C261	.....	129
Table 4.2-8	Creep test data sheet - C262	.....	132
Table 4.2-9	Creep test data sheet - C263	.....	134
Table 4.2-10	Creep test data sheet - C264	.....	137
Table 4.2-11	Creep test data sheet - C265	.....	139

Figure List

Fig. 2.4-1	Test piece for fatigue test	6
Fig. 2.4-2	Test piece for creep test	7
Fig. 3.3-1	Stress and strain transition - F141	30
Fig. 3.3-2	Stress and strain transition - F142	31
Fig. 3.3-3	Stress and strain transition - F143	32
Fig. 3.3-4	Stress and strain transition - F144	33
Fig. 3.3-5	Stress and strain transition - F146	34
Fig. 3.3-6	Stress and strain transition - F147	35
Fig. 3.3-7	Stress and strain transition - F241	36
Fig. 3.3-8	Stress and strain transition - F242	37
Fig. 3.3-9	Stress and strain transition - F261	38
Fig. 3.3-10	Stress and strain transition - F262	39
Fig. 3.3-11	Stress and strain transition - F263	40
Fig. 3.3-12	Stress and strain transition - F264	41
Fig. 3.3-13	Stress and strain transition - F265	42
Fig. 3.3-14	Stress and strain transition - F266	43
Fig. 3.3-15	Stress and strain transition - F269	44
Fig. 3.3-16	Stress and strain transition - F268	45
Fig. 3.4-1	Stress-strain histeresis loop - F141	46
Fig. 3.4-2	Stress-strain histeresis loop - F142	47
Fig. 3.4-3	Stress-strain histeresis loop - F143	48
Fig. 3.4-4	Stress-strain histeresis loop - F144	49
Fig. 3.4-5	Stress-strain histeresis loop - F146	50
Fig. 3.4-6	Stress-strain histeresis loop - F147	51
Fig. 3.4-7	Stress-strain histeresis loop - F241	52
Fig. 3.4-8	Stress-strain histeresis loop - F242	53
Fig. 3.4-9	Stress-strain histeresis loop - F261	54
Fig. 3.4-10	Stress-strain histeresis loop - F262	55

Fig. 3.4-11	Stress-strain hysteresis loop - F263	.....	56
Fig. 3.4-12	Stress-strain hysteresis loop - F264	.....	57
Fig. 3.4-13	Stress-strain hysteresis loop - F265	.....	58
Fig. 3.4-14	Stress-strain hysteresis loop - F266	.....	59
Fig. 3.4-15	Stress-strain hysteresis loop - F269	.....	60
Fig. 3.4-16	Stress-strain hysteresis loop - F268	.....	61
Fig. 3.5-1	Stress and strain histories about Nf/2 - F141	.....	62
Fig. 3.5-2	Stress and strain histories about Nf/2 - F142	.....	63
Fig. 3.5-3	Stress and strain histories about Nf/2 - F143	.....	64
Fig. 3.5-4	Stress and strain histories about Nf/2 - F144	.....	65
Fig. 3.5-5	Stress and strain histories about Nf/2 - F146	.....	66
Fig. 3.5-6	Stress and strain histories about Nf/2 - F147	.....	67
Fig. 3.5-7	Stress and strain histories about Nf/2 - F241	.....	68
Fig. 3.5-8	Stress and strain histories about Nf/2 - F242	.....	69
Fig. 3.5-9	Stress and strain histories about Nf/2 - F261	.....	70
Fig. 3.5-10	Stress and strain histories about Nf/2 - F262	.....	71
Fig. 3.5-11	Stress and strain histories about Nf/2 - F263	.....	72
Fig. 3.5-12	Stress and strain histories about Nf/2 - F264	.....	73
Fig. 3.5-13	Stress and strain histories about Nf/2 - F265	.....	74
Fig. 3.5-14	Stress and strain histories about Nf/2 - F266	.....	75
Fig. 3.5-15	Stress and strain histories about Nf/2 - F269	.....	76
Fig. 3.5-16	Stress and strain histories about Nf/2 - F268	.....	77
Fig. 3.6-1	Appearance of fatigue test piece after failure - F141	.....	79
Fig. 3.6-2	Appearance of fatigue test piece after failure - F142	.....	81
Fig. 3.6-3	Appearance of fatigue test piece after failure - F143	.....	83
Fig. 3.6-4	Appearance of fatigue test piece after failure - F144	.....	85
Fig. 3.6-5	Appearance of fatigue test piece after failure - F146	.....	87
Fig. 3.6-6	Appearance of fatigue test piece after failure - F147	.....	89
Fig. 3.6-7	Appearance of fatigue test piece after failure - F241	.....	91
Fig. 3.6-8	Appearance of fatigue test piece after failure - F242	.....	93

Fig. 3.6-9	Appearance of fatigue test piece after failure - F261	.....	95
Fig. 3.6-10	Appearance of fatigue test piece after failure - F262	.....	97
Fig. 3.6-11	Appearance of fatigue test piece after failure - F263	.....	99
Fig. 3.6-12	Appearance of fatigue test piece after failure - F264	.....	101
Fig. 3.6-13	Appearance of fatigue test piece after failure - F265	.....	103
Fig. 3.6-14	Appearance of fatigue test piece after failure - F266	.....	105
Fig. 3.6-15	Appearance of fatigue test piece after failure - F269	.....	107
Fig. 3.6-16	Appearance of fatigue test piece after failure - F268	.....	109
Fig. 4.3-1	Creep curve - C141	.....	141
Fig. 4.3-2	Creep curve - C142	.....	141
Fig. 4.3-3	Creep curve - C143	.....	142
Fig. 4.3-4	Creep curve - C144	.....	142
Fig. 4.3-5	Creep curve - C241	.....	143
Fig. 4.3-6	Creep curve - C242	.....	143
Fig. 4.3-7	Creep curve - C261	.....	144
Fig. 4.3-8	Creep curve - C262	.....	144
Fig. 4.3-9	Creep curve - C263	.....	145
Fig. 4.3-10	Creep curve - C264	.....	145
Fig. 4.3-11	Creep curve - C265	.....	146
Fig. 4.4-1	Creep rate transition - C141	.....	147
Fig. 4.4-2	Creep rate transition - C142	.....	147
Fig. 4.4-3	Creep rate transition - C143	.....	148
Fig. 4.4-4	Creep rate transition - C144	.....	148
Fig. 4.4-5	Creep rate transition - C241	.....	149
Fig. 4.4-6	Creep rate transition - C242	.....	149
Fig. 4.4-7	Creep rate transition - C261	.....	150
Fig. 4.4-8	Creep rate transition - C262	.....	150
Fig. 4.4-9	Creep rate transition - C263	.....	151
Fig. 4.4-10	Creep rate transition - C264	.....	151
Fig. 4.4-11	Creep rate transition - C265	.....	152

Fig. 4.5-1	Appearance of creep test piece after rupture - C141	.....	153
Fig. 4.5-2	Appearance of creep test piece after rupture - C142	.....	155
Fig. 4.5-3	Appearance of creep test piece after rupture - C143	.....	157
Fig. 4.5-4	Appearance of creep test piece after rupture - C144	.....	159
Fig. 4.5-5	Appearance of creep test piece after rupture - C241	.....	161
Fig. 4.5-6	Appearance of creep test piece after rupture - C242	.....	163
Fig. 4.5-7	Appearance of creep test piece after rupture - C261	.....	165
Fig. 4.5-8	Appearance of creep test piece after rupture - C262	.....	167
Fig. 4.5-9	Appearance of creep test piece after rupture - C263	.....	169
Fig. 4.5-10	Appearance of creep test piece after rupture - C264	.....	171
Fig. 4.5-11	Appearance of creep test piece after rupture - C265	.....	173

1. 緒 言

溶接容器型モデルは、FBRコンポーネントの熱過渡強度データの取得を目的としており、原型炉の主冷却系構造材料として広く用いられたSUS304鋼、および大型炉等の将来炉への適用が計画されている高速炉構造用SUS316鋼を主要材料として用いて製作された¹⁾。現在、供試体は構造物強度確性試験施設 (TTS) を用いた熱過渡強度試験に供されている。

この供試体の非弾性解析やクリープ疲労強度評価においては、従来より材料強度基準^{2),3),4)}に規定された材料特性を用いている。このため、使用材料が材料強度基準に規定された材料特性を大きく逸脱していないことを確認しておく必要があり、供試体素材から予め採取しておいた構造材料を用いて、疲労試験およびクリープ試験を実施した。試験結果は、材料強度基準に規定されたデータと比較され、供試体の非弾性解析やクリープ疲労強度評価への材料強度基準の適合性が確認された。この比較結果は、参考文献 5) にまとめられている。

本報告書は、以下の 3 種類材料を用いた疲労およびクリープ試験データを取りまとめたものである。

- (1) 容器胴材 : SUS304, 100t
- (2) 中子胴材 : SUS304, 25t
- (3) 中子リング材 : 高速炉構造用SUS316, 25t

2. 試験条件

2.1 試験対象

本研究では、溶接容器型モデルの主要材料として用いられたSUS304鋼と高速炉構造用SUS316鋼を対象とした。

2.2 試験条件

試験条件の概要をTable 2.2-1に示す。

2.2.1 疲労試験

疲労試験は、温度およびひずみ範囲をパラメータに試験条件を設定した。温度条件は、材料強度基準の策定における基本温度として試験データが豊富にある550℃と熱過渡試験における最高温度600℃とした。ひずみ範囲は、試験対象部の最大ひずみ範囲⁶⁾である0.7%前後となる条件を設定した。

2.2.2 クリープ試験

クリープ試験は、温度および応力をパラメータに試験条件を設定した。温度条件は、疲労試験と同様の550℃と600℃を選定した。また、応力は、クリープ破断時間が供試体の高温保持時間（2時間×1000サイクル）の総和である2000時間とその1/2である1000時間程度となるように設定した。

2.3 供試材組成

(1) SUS304鋼

SUS304鋼は、原型炉主冷却系の主要材料と同等の材料を用いた。化学成分をTable 2.3-1¹⁾にまとめる。

(2) 高速炉構造用SUS316鋼

高速炉構造用SUS316鋼は、大型炉等の将来炉において主要構造材料として期待されているSUS316FRを用いた。化学成分をTable 2.3-2¹⁾にまとめる。

2.4 試験片形状・寸法

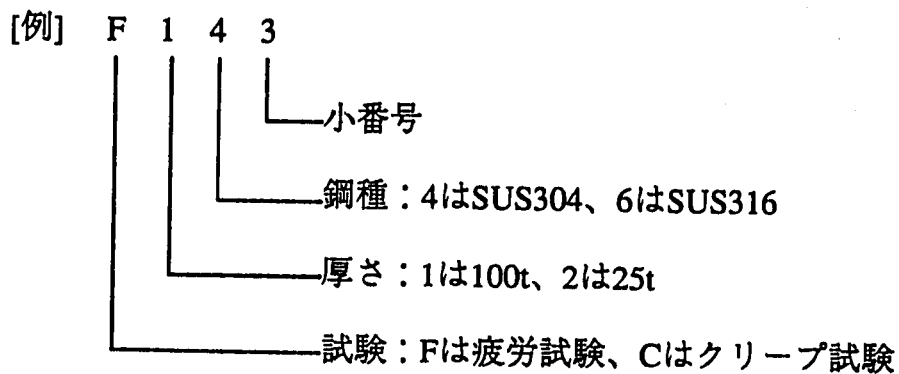
疲労試験片形状はJIS Z 2273に準じ、Fig.2.4-1に示す形状・寸法とした。また、クリープ試験片はJIS Z 2271に準じ、Fig.2.4-2に示す形状・寸法とした。

2.5 試験片の採取方法

試験片の採取方向は供試材のロール方向と試験片の長手方向を合わせた。

2.6 試験片番号

試験片は、以下の要領で採番した。



2.7 試験方法

(1) 疲労試験

疲労試験は、ASTM-E606に準じて実施した。

(2) クリープ試験

クリープ試験は、JIS Z 2271に準じて実施した。

Table 2.2-1 Fatigue and creep test conditions

材 料	試 験	温 度	試験条件		ひずみ速度 (%/sec)	目標破断試験		試験片数
			ひずみ範囲 応 力	$\Delta \epsilon t$ (%) σ (kg/mm ²)		目標破断繰返し数	目標破断繰返し数	
SUS304 (100t)	疲労試験	550	$\Delta \epsilon t=0.7$		0.1	Nf=5439	6本	
			$\Delta \epsilon t=0.8$		0.1	Nf=3709		
		600	$\Delta \epsilon t=0.6$		0.1	Nf=6984		
			$\Delta \epsilon t=0.7$		0.1	Nf=4357		
	クリープ試験	550	$\sigma=23$		—	t r=1944		4本
			$\sigma=25$		—	t r=930		
600	$\sigma=16.5$		—	t r=1929				
	$\sigma=18$		—	t r=946				
SUS304 (25t)	疲労試験	600	$\Delta \epsilon t=0.7$		0.1	Nf=4357	2本	
			$\Delta \epsilon t=0.8$		0.1	Nf=3021		
	クリープ試験	600	$\sigma=16.5$		—	t r=1929	2本	
			$\sigma=18$		—	t r=946		
高速炉構造用 SUS316	疲労試験	550	$\Delta \epsilon t=0.7$		0.1	Nf=5439	8本	
			$\Delta \epsilon t=0.8$		0.1	Nf=3709		
		600	$\Delta \epsilon t=0.6$		0.1	Nf=6982		
			$\Delta \epsilon t=0.7$		0.1	Nf=4357		
			$\Delta \epsilon t=0.7$		0.002	Nf=2003		
			$\Delta \epsilon t=0.8$		0.1	Nf=4357		
	クリープ試験	550	$\sigma=34$		—	t r=2082	4本	
			$\sigma=36$		—	t r=864		
600	$\sigma=25$		—	t r=2313				
	$\sigma=27$		—	t r=873				

Table 2.3-1 Chemical composition of SUS304

成分	規定値 (Wt %)
C	0.040~0.060
Si	≦ 1.00
Mn	≦ 2.00
P	≦ 0.040
S	≦ 0.030
Ni	8.00~10.50
Cr	18.00~20.00
N	≦ 0.045

Table 2.3-2 Chemical composition of FBR grade SUS316

成分	規定値 (Wt %)
C	≦ 0.020
Si	≦ 1.00
Mn	≦ 2.00
P	≦ 0.045
S	≦ 0.030
Ni	10.00~14.00
Cr	16.00~18.00
Mo	2.00~3.00
N	0.06~0.10

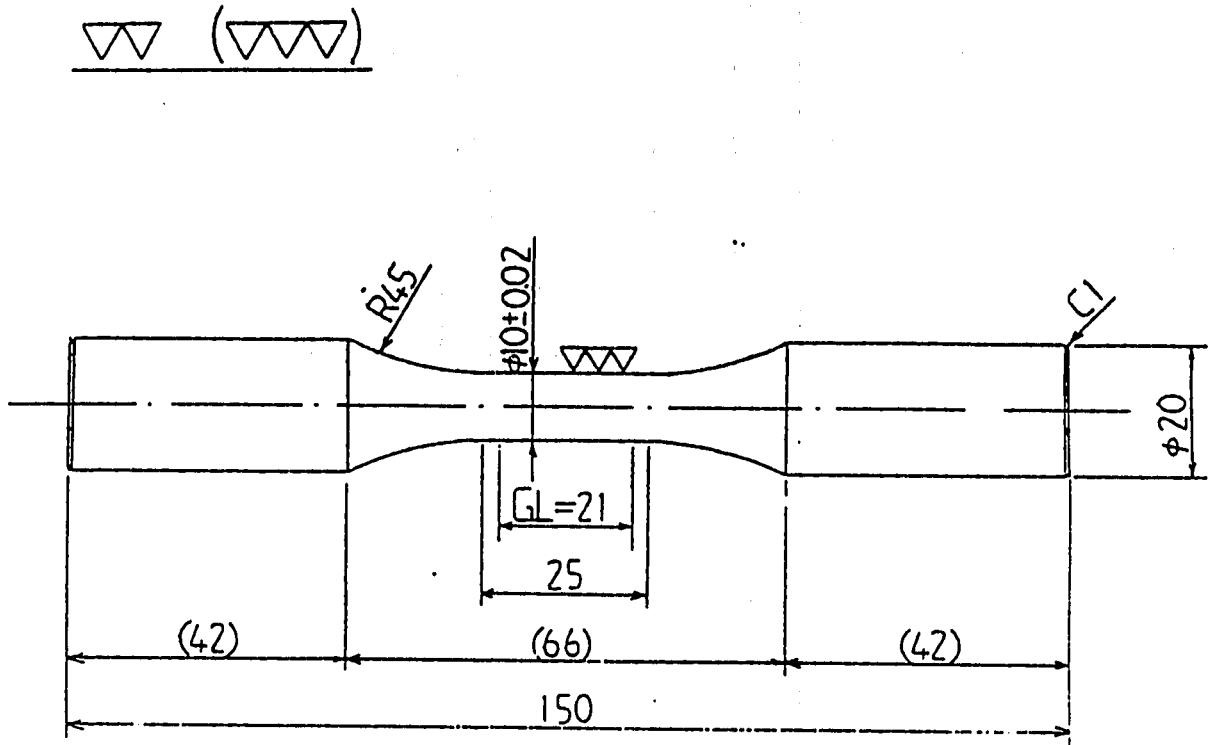
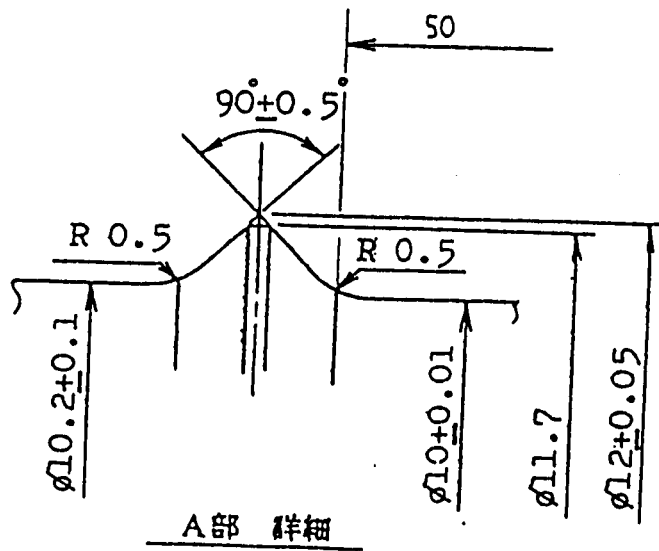
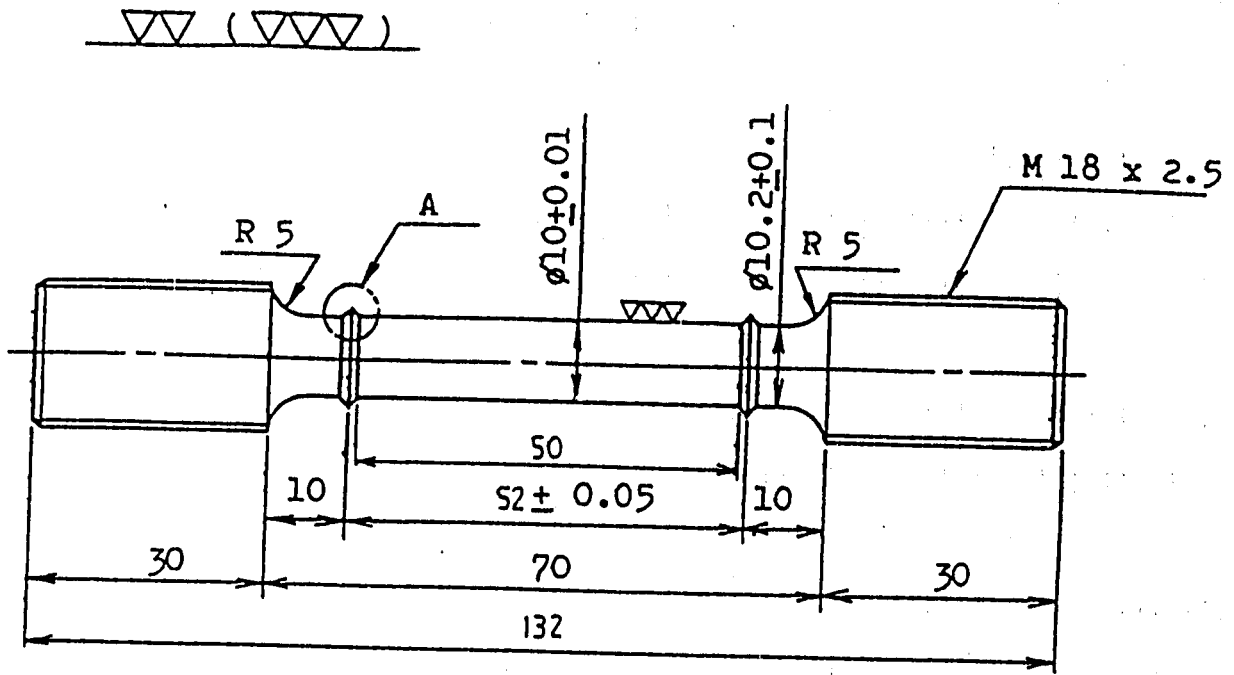


Fig. 2.4-1 Test piece for fatigue test



S = 10/l

Fig. 2.4-2 Test piece for creep test

3. 疲労試験データ

3.1 疲労試験結果

疲労試験結果の概要をTable 3.1-1にまとめる。また、各試験の結果の詳細をTable 3.1-2～5にまとめる。Nfは引張側の応力が最大値の75%となった時点とした。

3.2 疲労試験データシート

疲労試験のデータシートをTable 3.2-1～16に示す。

3.3 応力-ひずみの時間変化

疲労試験中の応力の時間変化とひずみの時間変化をFig.3.3-1～16に示す。図中のひずみは、 ϵ_t (全ひずみ)、 ϵ_e (弾性ひずみ)、 ϵ_p (塑性ひずみ) に分類して示している。

3.4 応力-ひずみヒステリシスループ

疲労試験の第1サイクルと第10サイクルの応力-ひずみのヒステリシスループをFig.3.4-1～16に示す。

3.5 Nf/2近傍の応力・ひずみ履歴

Nf/2近傍の応力-ひずみのヒステリシスループと当該サイクルの応力とひずみの時刻歴をFig.3.5-1～16に示す。

3.6 試験片外観写真

破断後の試験片外観写真をFig.3.6-1～16に示す。

Table 3.1-1 Summary of fatigue test

材料	試験片符号	温度 (℃)	ひずみ範囲 $\Delta \epsilon t$ (%)	ひずみ範囲 ϵ (1/sec)	破損繰返し数		破損繰返し数の比 Nf2/Nf1
					計算値Nf1	実験値Nf2	
SUS304 (100t)	F141	550	0.69	10^{-3}	5439	6000	1.10
	F142		0.79		3709	5730	1.54
	F143	600	0.60		6982	11298	1.62
	F144		0.70		4357	>5074 *	1.16
	F147		0.79		3012	>3012 *	1.00
	F146		0.89		2227	>3058 *	1.37
SUS304 (25t)	F241	600	0.69	10^{-3}	4357	5808	1.33
	F242		0.80		3012	4892	1.62
高速炉構造用 SUS316 (25t)	F261	550	0.70	10^{-3}	5439	4240 **	0.78
	F262		0.79		3709	3220	0.87
	F263	600	0.60	10^{-3}	6982	11196	1.60
	F264		0.70	10^{-3}	4357	5200	1.19
	F265		0.69	2×10^{-5}	2003	3676	1.84
	F266		0.79	10^{-3}	3012	2116	0.70
	F269		0.79	2×10^{-5}	1448	2040	1.41
	F268		0.89	10^{-3}	2227	1614	0.72

* 標点外破断

** 破断時に伸び計がズレたため、座屈した。

Table 3.1-2 Details of fatigue test (1/4)

試験片 符号	試験 温度 (℃)	試験片 直径 (mm)	歪速度 $\dot{\epsilon}$ (%/S)	Nf/2近傍のデータ						破損 繰返数 Nf (回)	破断 位置 A	試験 繰返数 N (回)
				全歪 範囲 $\Delta \epsilon_t$ (%)	塑性歪 範囲 $\Delta \epsilon_p$ (%)	弾性歪 範囲 $\Delta \epsilon_e$ (%)	引張側 応力 σ_{max} (N/mm ²)	圧縮側 応力 σ_{min} (N/mm ²)	応力 範囲 $\Delta \sigma$ (N/mm ²)			
F141	550	10.01	0.1	0.69	0.37	0.32	239	-240	476	6000	A	6672
F142	〃	〃	〃	0.79	0.45	0.34	252	-257	509	5730	A	5980
F143	600	〃	〃	0.60	0.31	0.29	211	-214	425	11298	B	12032
F144	〃	〃	〃	0.70	0.38	0.32	231	-236	467	>5074	C	5075
備考 三角波 $\epsilon_{max}/\epsilon_{min} = -1$												

Table 3.1-3 Details of fatigue test (2/4)

試験片 符号	試験 温度 (℃)	試験片 直径 (mm)	歪速度 ϵ (%/S)	Nf/2近傍のデータ						破損 繰返数 Nf (回)	破断 位置 C	試験 繰返数 N (回)
				全歪 範囲 $\Delta \epsilon_t$ (%)	塑性歪 範囲 $\Delta \epsilon_p$ (%)	弾性歪 範囲 $\Delta \epsilon_e$ (%)	引張側 応力 σ_{max} (N/mm ²)	圧縮側 応力 σ_{min} (N/mm ²)	応力 範囲 $\Delta \sigma$ (N/mm ²)			
F146	600	10.02	0.1	0.89	0.54	0.35	257	-265	522	>3058	C	3136
F147	〃	10.01	〃	0.79	0.48	0.31	241	-248	489	>3012	C	3012
F241	〃	10.01	〃	0.69	0.39	0.30	232	-235	467	5808	B	5862
F242	〃	10.00	〃	0.80	0.46	0.34	239	-245	484	4892	B	4892
備考 三角波 $\epsilon_{max}/\epsilon_{min} = -1$												

Table 3.1-4 Details of fatigue test (3/4)

試験片 符号	試験 温度 (℃)	試験片 直径 (mm)	歪速度 $\dot{\epsilon}$ (%/S)	Nf/2近傍のデータ						破損 繰返数 Nf (回)	破断 位置 A	試験 繰返数 N (回)
				全歪 範囲 $\Delta \epsilon_t$ (%)	塑性歪 範囲 $\Delta \epsilon_p$ (%)	弾性歪 範囲 $\Delta \epsilon_e$ (%)	引張側 応力 σ_{max} (N/mm ²)	圧縮側 応力 σ_{min} (N/mm ²)	応力 範囲 $\Delta \sigma$ (N/mm ²)			
*F261	550	10.01	0.1	0.70	0.36	0.34	256	-256	512	4240	A	4267
F262	〃	〃	〃	0.79	0.42	0.37	267	-271	538	3220	A	3437
F263	600	〃	〃	0.60	0.29	0.31	226	-229	455	11196	A	11315
F264	〃	〃	〃	0.70	0.37	0.33	240	-241	481	5200	A	5564
F265	〃	〃	2×10^{-3}	0.69	0.38	0.31	245	-245	490	3676	A	3724
備考 三角波 $\epsilon_{max}/\epsilon_{min} = -1$												
*破断時に伸び計がズレたため、座屈した。												

Table 3.1-5 Details of fatigue test (4/4)

試験片 符号	試験 温度 (℃)	試験片 直径 (mm)	歪速度 $\dot{\epsilon}$ (%/S)	Nf/2近傍のデータ						破損 繰返数 Nf (回)	破断 位置	試験 繰返数 N (回)
				全歪 範囲 $\Delta \epsilon_t$ (%)	塑性歪 範囲 $\Delta \epsilon_p$ (%)	弾性歪 範囲 $\Delta \epsilon_e$ (%)	引張側 応力 σ_{max} (N/mm ²)	圧縮側 応力 σ_{min} (N/mm ²)	応力 範囲 $\Delta \sigma$ (N/mm ²)			
F266	600	10.01	0.1	0.79	0.44	0.35	265	-270	535	2116	A	2259
F269	〃	9.99	2×10^{-3}	0.79	0.47	0.32	251	-248	499	2040	B	2334
F268	〃	10.02	0.1	0.89	0.52	0.37	276	-282	558	1614	B	1629
備考 三角波 $\epsilon_{max}/\epsilon_{min} = -1$												

Table 3.2-1 Fatigue test data sheet - F141

年 / 月 / 日 : 1992/01/27

試験機 No. MTS-1

温度 (°C): 550

T P No : F141

材 質 : SUS304

試験片直径 (mm): 10.01

周波数 (Hz): 0.071

N (cycle)	$\Delta \epsilon_t$ (%)	$\Delta \epsilon_p$ (%)	$\Delta \epsilon_e$ (%)	σ_{max} (N/mm ²)	σ_{min} (N/mm ²)	$\Delta \sigma$ (N/mm ²)
1	0.70	0.55	0.15	118	-133	251
3	0.70	0.52	0.18	144	-148	292
5	0.69	0.50	0.19	155	-158	313
7	0.69	0.49	0.20	162	-166	328
10	0.69	0.47	0.22	170	-174	344
15	0.69	0.45	0.24	181	-185	366
20	0.69	0.44	0.25	190	-193	383
30	0.69	0.42	0.27	201	-204	405
50	0.69	0.40	0.29	213	-218	431
70	0.69	0.39	0.30	220	-225	445
100	0.69	0.38	0.31	226	-231	457
150	0.69	0.38	0.31	232	-237	469
200	0.69	0.38	0.31	235	-240	475
300	0.69	0.37	0.32	236	-241	477
500	0.69	0.37	0.32	237	-242	479
700	0.69	0.37	0.32	237	-241	478
1000	0.69	0.37	0.32	236	-241	477
1500	0.69	0.38	0.31	236	-240	476
2000	0.69	0.38	0.31	235	-240	475
3000	0.69	0.37	0.32	236	-240	476
5000	0.69	0.37	0.32	235	-240	475
5340	-----	-----	-----	231	-239	470
6000	-----	-----	-----	174	-223	397

上記の $\Delta \epsilon_t$, $\Delta \epsilon_p$, $\Delta \epsilon_e$ の - 線はヒステリシスループを採取していない。

*** Nf / 2 近傍のデーター ***

Nf/2= 3000 (cycle)

 $\Delta \epsilon_t = 0.69$ (%) $\Delta \epsilon_p = 0.37$ (%) $\Delta \epsilon_e = 0.32$ (%)

破断位置 : A

Nf= 6000 (cycle)

 $\sigma_{max} = 236$ (N/mm²) $\sigma_{min} = -240$ (N/mm²) $\Delta \sigma = 476$ (N/mm²)

Table 3.2-2 Fatigue test data sheet - F142

年 / 月 / 日 : 1992/01/28

試験機 No. MTS-1

温度 (°C): 550

T P No : F142

材 質 : SUS304

試験片直径 (mm): 10.01

周波数 (Hz): 0.063

N (cycle)	$\Delta \varepsilon_t$ (%)	$\Delta \varepsilon_p$ (%)	$\Delta \varepsilon_e$ (%)	σ_{max} (N/mm ²)	σ_{min} (N/mm ²)	$\Delta \sigma$ (N/mm ²)
1	0.80	0.63	0.17	125	-136	261
3	0.79	0.61	0.18	151	-156	307
5	0.79	0.58	0.21	162	-167	329
7	0.79	0.57	0.22	172	-175	347
10	0.79	0.56	0.23	181	-183	364
15	0.79	0.53	0.26	195	-198	393
20	0.79	0.52	0.27	203	-207	410
30	0.79	0.50	0.29	212	-219	431
50	0.79	0.48	0.31	228	-232	460
70	0.79	0.47	0.32	236	-241	477
100	0.79	0.46	0.33	243	-248	491
150	0.79	0.46	0.33	246	-254	500
200	0.79	0.45	0.34	252	-257	509
300	0.79	0.45	0.34	256	-260	516
500	0.79	0.45	0.34	257	-262	519
700	0.79	0.45	0.34	256	-260	516
1000	0.79	0.45	0.34	254	-259	513
1500	0.79	0.45	0.34	253	-257	510
2000	0.79	0.45	0.34	252	-257	509
3000	0.79	0.45	0.34	252	-257	509
4850	----	----	----	246	-257	503
5000	0.79	0.44	0.35	246	-257	503
5730	----	----	----	181	-243	424

上記の $\Delta \varepsilon_t$, $\Delta \varepsilon_p$, $\Delta \varepsilon_e$ の - 線はヒステリシスループを採取していない。

*** Nf / 2 近傍のデーター ***

Nf/2= 2000 (cycle)

$\Delta \varepsilon_t = 0.79$ (%)

$\Delta \varepsilon_p = 0.45$ (%)

$\Delta \varepsilon_e = 0.34$ (%)

破断位置 : A

Nf= 5730 (cycle)

$\sigma_{max} = 252$ (N/mm²)

$\sigma_{min} = -257$ (N/mm²)

$\Delta \sigma = 509$ (N/mm²)

Table 3.2-3 Fatigue test data sheet - F143

年 / 月 / 日 : 1992/01/29 試験機 No. MTS-1 温 度 (°C): 600
 T P No : F143 材 質 : SUS304
 試験片直径 (mm): 10.01 周波数 (Hz): 0.083

N (cycle)	$\Delta \varepsilon_t$ (%)	$\Delta \varepsilon_p$ (%)	$\Delta \varepsilon_e$ (%)	σ_{max} (N/mm ²)	σ_{min} (N/mm ²)	$\Delta \sigma$ (N/mm ²)
1	0.60	0.45	0.15	114	-125	239
3	0.60	0.43	0.17	134	-139	273
5	0.60	0.42	0.18	144	-147	291
7	0.60	0.41	0.19	150	-153	303
10	0.60	0.38	0.22	158	-162	320
15	0.60	0.38	0.22	168	-172	340
20	0.60	0.36	0.24	175	-179	354
30	0.60	0.35	0.25	184	-187	371
50	0.60	0.34	0.26	195	-198	393
70	0.60	0.33	0.27	201	-204	405
100	0.60	0.32	0.28	206	-209	415
150	0.60	0.31	0.29	209	-213	422
200	0.60	0.31	0.29	211	-215	426
300	0.60	0.32	0.28	212	-217	429
500	0.60	0.31	0.29	212	-217	429
700	0.60	0.31	0.29	212	-215	427
1000	0.60	0.31	0.29	211	-215	426
1500	0.60	0.31	0.29	211	-214	425
2000	0.59	0.31	0.28	209	-213	422
3000	0.60	0.31	0.29	209	-213	422
5000	0.60	0.31	0.29	211	-214	425
7000	0.60	0.31	0.29	211	-214	425
9650	----	----	----	208	-212	420
10000	0.59	0.30	0.29	208	-211	419
11298	----	----	----	156	-187	343

上記の $\Delta \varepsilon_t$, $\Delta \varepsilon_p$, $\Delta \varepsilon_e$ の一線はヒステリシスループを採取していない。

*** Nf / 2 近傍のデーター ***

Nf/2= 5000 (cycle)

$\Delta \varepsilon_t = 0.60$ (%)

$\Delta \varepsilon_p = 0.31$ (%)

$\Delta \varepsilon_e = 0.29$ (%)

破断位置 : B

Nf= 11298 (cycle)

$\sigma_{max} = 211$ (N/mm²)

$\sigma_{min} = -214$ (N/mm²)

$\Delta \sigma = 425$ (N/mm²)

Table 3.2-4 Fatigue test data sheet - F144

年 / 月 / 日 : 1992/02/03

試験機 No. MTS-1

温度 (°C): 600

T P No : F144

材 質 : SUS304

試験片直径 (mm): 10.01

周波数 (Hz): 0.071

N (cycle)	$\Delta \varepsilon_t$ (%)	$\Delta \varepsilon_p$ (%)	$\Delta \varepsilon_e$ (%)	σ_{max} (N/mm ²)	σ_{min} (N/mm ²)	$\Delta \sigma$ (N/mm ²)
1	0.69	0.55	0.14	118	-130	248
3	0.70	0.52	0.18	144	-147	291
5	0.70	0.50	0.20	155	-153	313
7	0.70	0.48	0.22	163	-167	330
10	0.70	0.47	0.23	170	-174	344
15	0.70	0.45	0.25	183	-186	369
20	0.70	0.44	0.26	190	-193	383
30	0.70	0.42	0.28	202	-206	408
50	0.70	0.41	0.29	214	-219	433
70	0.70	0.40	0.30	220	-223	443
100	0.70	0.39	0.31	226	-231	457
150	0.70	0.39	0.31	229	-232	461
200	0.70	0.39	0.31	231	-235	466
300	0.70	0.39	0.31	232	-236	468
500	0.70	0.38	0.32	234	-239	473
700	0.70	0.38	0.32	232	-236	468
1000	0.70	0.38	0.32	232	-237	469
1500	0.70	0.38	0.32	232	-237	469
2000	0.70	0.38	0.32	231	-236	467
3000	0.70	0.38	0.32	232	-236	468
4490	----	----	----	230	-235	465
5000	0.70	0.38	0.32	229	-236	465
5074	----	----	----	262	-271	533

上記の $\Delta \varepsilon_t$, $\Delta \varepsilon_p$, $\Delta \varepsilon_e$ の一線はヒステリシスループを採取していない。

*** Nf / 2 近傍のデーター ***

Nf/2= 2000 (cycle)

$\Delta \varepsilon_t = 0.70$ (%)

$\Delta \varepsilon_p = 0.38$ (%)

$\Delta \varepsilon_e = 0.32$ (%)

破断位置 : C

Nf= 5074 (cycle)

$\sigma_{max} = 231$ (N/mm²)

$\sigma_{min} = -236$ (N/mm²)

$\Delta \sigma = 467$ (N/mm²)

Table 3.2-5 Fatigue test data sheet - F146

年 / 月 / 日 : 1992/02/04

試験機 No. MTS-1

温度 (°C): 600

T P No : F146

材 質 : SUS304

試験片直径 (mm): 10.02

周波数 (Hz): 0.056

N (cycle)	$\Delta \varepsilon_t$ (%)	$\Delta \varepsilon_p$ (%)	$\Delta \varepsilon_e$ (%)	σ_{max} (N/mm ²)	σ_{min} (N/mm ²)	$\Delta \sigma$ (N/mm ²)
1	0.90	0.75	0.15	123	-137	260
3	0.89	0.74	0.15	157	-153	310
5	0.90	0.67	0.23	165	-172	337
7	0.89	0.67	0.22	181	-180	361
10	0.89	0.66	0.23	192	-192	384
15	0.90	0.61	0.29	205	-211	416
20	0.90	0.60	0.30	217	-222	439
30	0.89	0.58	0.31	231	-238	469
50	0.89	0.57	0.32	245	-250	495
70	0.89	0.55	0.34	250	-256	506
100	0.89	0.55	0.34	254	-261	515
150	0.89	0.54	0.35	257	-265	522
200	0.89	0.54	0.35	259	-266	525
300	0.89	0.54	0.35	260	-267	527
500	0.89	0.54	0.35	259	-267	526
700	0.89	0.54	0.35	260	-266	526
1000	0.89	0.54	0.35	259	-266	525
1500	0.89	0.54	0.35	257	-265	522
2000	0.89	0.54	0.35	256	-264	520
2510	----	----	----	253	-262	515
3000	0.89	0.53	0.36	232	-250	482
3058	----	----	----	186	-231	417

上記の $\Delta \varepsilon_t$, $\Delta \varepsilon_p$, $\Delta \varepsilon_e$ の - 線はヒステリシスループを採取していない。

*** Nf / 2 近傍のデータ ***

Nf/2= 1500 (cycle)

 $\Delta \varepsilon_t = 0.89$ (%) $\Delta \varepsilon_p = 0.54$ (%) $\Delta \varepsilon_e = 0.35$ (%)

破断位置 : C

Nf= 3058 (cycle)

 $\sigma_{max} = 257$ (N/mm²) $\sigma_{min} = -265$ (N/mm²) $\Delta \sigma = 522$ (N/mm²)

Table 3.2-6 Fatigue test data sheet - F147

年 / 月 / 日 : 1992/02/07

試験機 No. MTS-1

温度 (°C): 600

T P No : F147

材 質 : SUS304

試験片直径 (mm): 10.01

周波数 (Hz): 0.063

N (cycle)	$\Delta \varepsilon_t$ (%)	$\Delta \varepsilon_p$ (%)	$\Delta \varepsilon_e$ (%)	σ_{max} (N/mm ²)	σ_{min} (N/mm ²)	$\Delta \sigma$ (N/mm ²)
1	0.80	0.65	0.15	118	-131	249
3	0.79	0.61	0.18	147	-155	302
5	0.79	0.58	0.21	162	-169	331
7	0.79	0.57	0.22	174	-180	354
10	0.79	0.54	0.25	186	-192	378
15	0.79	0.53	0.26	200	-206	406
20	0.79	0.52	0.27	208	-214	422
30	0.79	0.50	0.29	219	-226	445
50	0.79	0.49	0.30	230	-236	466
70	0.79	0.48	0.31	235	-242	477
100	0.79	0.47	0.32	239	-246	485
150	0.79	0.48	0.31	241	-248	489
200	0.79	0.47	0.32	242	-249	491
300	0.79	0.48	0.31	242	-249	491
500	0.79	0.48	0.31	241	-249	490
700	0.79	0.47	0.32	241	-248	489
1000	0.79	0.48	0.31	241	-248	489
1500	0.79	0.48	0.31	241	-248	489
2000	0.79	0.48	0.31	242	-249	491
3000	0.79	0.51	0.28	268	-281	549
3012	----	----	----	287	-308	595

上記の $\Delta \varepsilon_t$, $\Delta \varepsilon_p$, $\Delta \varepsilon_e$ の - 線はヒステリシスループを採取していない。

*** Nf / 2 近傍のデーター ***

Nf/2= 1500 (cycle)

$\Delta \varepsilon_t = 0.79$ (%)

$\Delta \varepsilon_p = 0.48$ (%)

$\Delta \varepsilon_e = 0.31$ (%)

破断位置 : C

Nf= 3012 (cycle)

$\sigma_{max} = 241$ (N/mm²)

$\sigma_{min} = -248$ (N/mm²)

$\Delta \sigma = 489$ (N/mm²)

Table 3.2-7 Fatigue test data sheet - F241

年 / 月 / 日 : 1992/02/05 試験機 No. : MTS-1 温 度 (°C): 600
 T P No : F241 材 質 : SUS304
 試験片直径 (mm): 10.01 周波数 (Hz): 0.071

N (cycle)	$\Delta \varepsilon_t$ (%)	$\Delta \varepsilon_p$ (%)	$\Delta \varepsilon_e$ (%)	σ_{max} (N/mm ²)	σ_{min} (N/mm ²)	$\Delta \sigma$ (N/mm ²)
1	0.70	0.52	0.18	139	-152	291
3	0.70	0.51	0.19	163	-158	321
5	0.69	0.48	0.21	169	-173	342
7	0.69	0.46	0.23	178	-181	359
10	0.69	0.46	0.23	185	-187	372
15	0.70	0.45	0.25	196	-195	391
20	0.70	0.42	0.28	204	-204	408
30	0.70	0.42	0.28	214	-214	428
50	0.70	0.41	0.29	224	-224	448
70	0.69	0.39	0.30	229	-232	461
100	0.69	0.39	0.30	232	-236	468
150	0.69	0.39	0.30	235	-239	474
200	0.69	0.39	0.30	236	-239	475
300	0.69	0.39	0.30	236	-240	476
500	0.69	0.39	0.30	236	-239	475
700	0.69	0.39	0.30	235	-239	474
1000	0.69	0.39	0.30	235	-237	472
1500	0.69	0.39	0.30	232	-236	468
2000	0.69	0.39	0.30	232	-235	467
3000	0.69	0.39	0.30	231	-234	465
5000	0.69	0.39	0.30	229	-232	461
5180	----	----	----	228	-232	460
5808	----	----	----	170	-209	379

上記の $\Delta \varepsilon_t$, $\Delta \varepsilon_p$, $\Delta \varepsilon_e$ の一線はヒステリシスループを採取していない。

** Nf / 2 近傍のデーター ***

Nf/2= 2000 (cycle)

$\Delta \varepsilon_t = 0.69$ (%)

$\Delta \varepsilon_p = 0.39$ (%)

$\Delta \varepsilon_e = 0.30$ (%)

破断位置 : B

Nf= 5808 (cycle)

$\sigma_{max} = 232$ (N/mm²)

$\sigma_{min} = -235$ (N/mm²)

$\Delta \sigma = 467$ (N/mm²)

Table 3.2-8 Fatigue test data sheet - F242

年 / 月 / 日 : 1992/02/06 試験機 No. MTS-1 温 度 (°C): 600
 TP No : F242 材 質 : SUS304
 試験片直径 (mm): 10.00 周波数 (Hz): 0.063

N (cycle)	$\Delta \varepsilon_t$ (%)	$\Delta \varepsilon_p$ (%)	$\Delta \varepsilon_e$ (%)	σ_{max} (N/mm ²)	σ_{min} (N/mm ²)	$\Delta \sigma$ (N/mm ²)
1	0.80	0.62	0.18	143	-155	298
3	0.79	0.57	0.22	167	-176	343
5	0.79	0.56	0.23	183	-182	365
7	0.80	0.54	0.26	187	-193	380
10	0.79	0.53	0.26	195	-201	396
15	0.79	0.52	0.27	209	-215	424
20	0.79	0.50	0.29	218	-223	441
30	0.79	0.49	0.30	228	-233	461
50	0.79	0.49	0.30	238	-241	479
70	0.79	0.48	0.31	240	-245	485
100	0.79	0.47	0.32	243	-248	491
150	0.79	0.47	0.32	244	-249	493
200	0.79	0.46	0.33	244	-250	494
300	0.79	0.46	0.33	246	-250	496
500	0.79	0.46	0.33	244	-249	493
700	0.79	0.46	0.33	245	-248	493
1000	0.79	0.46	0.33	241	-246	487
1500	0.79	0.46	0.33	240	-246	486
2000	0.80	0.46	0.34	239	-245	484
3000	0.79	0.46	0.33	239	-244	483
3990	----	----	----	237	-243	480
4892	----	----	----	176	-244	420

上記の $\Delta \varepsilon_t$, $\Delta \varepsilon_p$, $\Delta \varepsilon_e$ の - 線はヒステリシスループを採取していない。

*** Nf / 2 近傍のデーター ***

Nf/2= 2000 (cycle)

$\Delta \varepsilon_t = 0.80$ (%)

$\Delta \varepsilon_p = 0.46$ (%)

$\Delta \varepsilon_e = 0.34$ (%)

破断位置 : B

Nf= 4892 (cycle)

$\sigma_{max} = 239$ (N/mm²)

$\sigma_{min} = -245$ (N/mm²)

$\Delta \sigma = 484$ (N/mm²)

Table 3.2-9 Fatigue test data sheet - F261

年 / 月 / 日 : 1981/12/26 試験機 No. MTS-1 温 度 (°C): 550
 T P No : F261 材 質 : 改良 SUS316 鋼
 試験片直径 (mm): 10.00 周波数 (Hz): 0.071

N (cycle)	$\Delta \varepsilon_t$ (%)	$\Delta \varepsilon_p$ (%)	$\Delta \varepsilon_e$ (%)	σ_{max} (N/mm ²)	σ_{min} (N/mm ²)	$\Delta \sigma$ (N/mm ²)
1	0.69	0.51	0.18	150	-156	306
3	0.70	0.48	0.22	172	-174	346
5	0.70	0.46	0.24	182	-184	366
7	0.70	0.45	0.25	190	-193	383
10	0.70	0.44	0.26	200	-201	401
15	0.70	0.42	0.28	211	-213	424
20	0.70	0.40	0.30	221	-221	442
30	0.70	0.39	0.31	232	-233	465
50	0.70	0.37	0.33	244	-245	489
70	0.70	0.37	0.33	250	-251	501
100	0.70	0.36	0.34	255	-256	511
150	0.70	0.36	0.34	259	-260	519
200	0.70	0.36	0.34	260	-260	520
300	0.70	0.36	0.34	260	-261	521
500	0.70	0.36	0.34	259	-260	519
700	0.70	0.36	0.34	257	-260	517
1000	0.70	0.36	0.34	259	-259	518
1500	0.70	0.36	0.34	257	-257	514
2000	0.70	0.36	0.34	256	-256	512
3000	0.70	0.36	0.34	256	-256	512
4150	----	----	----	252	-262	514
4240	----	----	----	190	-283	473

上記の $\Delta \varepsilon_t$, $\Delta \varepsilon_p$, $\Delta \varepsilon_e$ の一線はヒステリシスループを採取していない。

** Nf / 2 近傍のデータ ***

Nf/2= 2000 (cycle)

$\Delta \varepsilon_t = 0.70$ (%)

$\Delta \varepsilon_p = 0.36$ (%)

$\Delta \varepsilon_e = 0.34$ (%)

破断位置 : A

Nf= 4240 (cycle)

$\sigma_{max} = 256$ (N/mm²)

$\sigma_{min} = -256$ (N/mm²)

$\Delta \sigma = 512$ (N/mm²)

Table 3.2-10 Fatigue test data sheet - F262

年 / 月 / 日 : 1992/01/24 試験機 No. MTS-1 温 度 (°C): 550
 TP No : F262 材 質 : 改良SUS316鋼
 試験片直径 (mm): 10.01 周波数 (Hz): 0.063

N (cycle)	$\Delta \epsilon_t$ (%)	$\Delta \epsilon_p$ (%)	$\Delta \epsilon_e$ (%)	σ_{max} (N/mm ²)	σ_{min} (N/mm ²)	$\Delta \sigma$ (N/mm ²)
1	0.80	0.60	0.20	151	-163	314
3	0.80	0.57	0.23	174	-181	355
5	0.79	0.54	0.25	185	-192	377
7	0.79	0.53	0.26	195	-201	396
10	0.79	0.52	0.27	206	-212	418
15	0.79	0.49	0.30	219	-224	443
20	0.79	0.48	0.31	229	-234	463
30	0.79	0.46	0.33	241	-246	487
50	0.79	0.44	0.35	254	-260	514
70	0.79	0.44	0.35	262	-267	529
100	0.79	0.42	0.37	268	-273	541
150	0.79	0.42	0.37	271	-276	547
200	0.79	0.42	0.37	271	-277	548
300	0.79	0.42	0.37	271	-277	548
500	0.79	0.42	0.37	270	-276	546
700	0.79	0.42	0.37	269	-275	544
1000	0.79	0.42	0.37	268	-274	542
1500	0.79	0.42	0.37	267	-271	538
2000	0.79	0.42	0.37	265	-271	536
2780	----	----	----	262	-269	531
3000	0.79	0.42	0.37	256	-267	523
3220	----	----	----	196	-253	449

上記の $\Delta \epsilon_t$, $\Delta \epsilon_p$, $\Delta \epsilon_e$ の一線はヒステリシスループを採取していない。

*** Nf / 2 近傍のデータ ***

Nf/2= 1500 (cycle)

$\Delta \epsilon_t = 0.79$ (%)

$\Delta \epsilon_p = 0.42$ (%)

$\Delta \epsilon_e = 0.37$ (%)

破断位置 : A

Nf= 3220 (cycle)

$\sigma_{max} = 267$ (N/mm²)

$\sigma_{min} = -271$ (N/mm²)

$\Delta \sigma = 538$ (N/mm²)

Table 3.2-11 Fatigue test data sheet - F263

年 / 月 / 日 : 1992/01/17 試験機 No. MTS-1 温 度 (°C): 600
 TP No : F263 材 質 : 改良 SUS316 鋼
 試験片直径 (mm): 10.01 周波数 (Hz): 0.083

N (cycle)	$\Delta \varepsilon_t$ (%)	$\Delta \varepsilon_p$ (%)	$\Delta \varepsilon_e$ (%)	σ_{max} (N/mm ²)	σ_{min} (N/mm ²)	$\Delta \sigma$ (N/mm ²)
1	0.60	0.41	0.19	144	-155	299
3	0.60	0.38	0.22	162	-169	331
5	0.60	0.36	0.24	173	-178	351
7	0.60	0.36	0.24	181	-185	366
10	0.60	0.34	0.26	189	-193	392
15	0.60	0.33	0.27	198	-203	401
20	0.60	0.32	0.28	206	-208	414
30	0.60	0.31	0.29	214	-217	431
50	0.60	0.30	0.30	220	-224	444
70	0.60	0.29	0.31	224	-226	450
100	0.60	0.29	0.31	225	-229	454
150	0.60	0.29	0.31	226	-230	456
200	0.60	0.29	0.31	226	-229	455
300	0.60	0.29	0.31	226	-230	456
500	0.60	0.29	0.31	225	-229	454
700	0.60	0.29	0.31	225	-228	453
1000	0.59	0.29	0.30	225	-228	453
1500	0.59	0.29	0.30	225	-228	453
2000	0.59	0.29	0.30	225	-228	453
3000	0.59	0.29	0.30	225	-229	454
5000	0.60	0.29	0.31	226	-229	455
7000	0.59	0.29	0.30	228	-230	458
9230	----	----	----	228	-230	458
10000	0.60	0.28	0.32	229	-231	460
11196	----	----	----	169	-232	401

上記の $\Delta \varepsilon_t$, $\Delta \varepsilon_p$, $\Delta \varepsilon_e$ の一線はヒステリシスループを採取していない。

*** Nf / 2 近傍のデーター ***

Nf/2 = 5000 (cycle)

$\Delta \varepsilon_t = 0.60$ (%)

$\Delta \varepsilon_p = 0.29$ (%)

$\Delta \varepsilon_e = 0.31$ (%)

破断位置 : A

Nf = 11196 (cycle)

$\sigma_{max} = 226$ (N/mm²)

$\sigma_{min} = -229$ (N/mm²)

$\Delta \sigma = 455$ (N/mm²)

Table 3.2-12 Fatigue test data sheet - F264

年 / 月 / 日 : 1992/01/20

試験機 No. MTS-1

温度 (°C): 600

T P No : F264

材 質 : 改良 SUS316鋼

試験片直径 (mm): 10.01

周波数 (Hz): 0.071

N (cycle)	$\Delta \varepsilon_t$ (%)	$\Delta \varepsilon_p$ (%)	$\Delta \varepsilon_e$ (%)	σ_{max} (N/mm ²)	σ_{min} (N/mm ²)	$\Delta \sigma$ (N/mm ²)
1	0.70	0.50	0.20	146	-158	304
3	0.70	0.47	0.23	170	-175	345
5	0.70	0.45	0.25	185	-189	374
7	0.70	0.43	0.27	193	-198	391
10	0.70	0.42	0.28	206	-208	414
15	0.70	0.40	0.30	217	-218	435
20	0.70	0.39	0.31	221	-225	446
30	0.70	0.38	0.32	229	-232	461
50	0.70	0.38	0.32	235	-237	472
70	0.70	0.38	0.32	236	-240	476
100	0.70	0.37	0.33	237	-241	478
150	0.70	0.37	0.33	237	-241	478
200	0.70	0.37	0.33	237	-241	478
300	0.70	0.37	0.33	239	-240	479
500	0.70	0.37	0.33	237	-240	477
700	0.70	0.37	0.33	237	-240	477
1000	0.70	0.37	0.33	239	-240	479
1500	0.70	0.37	0.33	239	-241	480
2000	0.70	0.37	0.33	240	-241	481
3000	0.70	0.37	0.33	240	-242	482
4440	----	----	----	240	-243	483
5000	0.70	0.35	0.35	221	-230	451
5200	----	----	----	180	-211	391

上記の $\Delta \varepsilon_t$, $\Delta \varepsilon_p$, $\Delta \varepsilon_e$ の一線はヒステリシスループを採取していない。

*** Nf / 2 近傍のデーター ***

Nf/2= 2000 (cycle)

$\Delta \varepsilon_t = 0.70$ (%)

$\Delta \varepsilon_p = 0.37$ (%)

$\Delta \varepsilon_e = 0.33$ (%)

破断位置 : A

Nf= 5200 (cycle)

$\sigma_{max} = 240$ (N/mm²)

$\sigma_{min} = -241$ (N/mm²)

$\Delta \sigma = 481$ (N/mm²)

Table 3.2-13 Fatigue test data sheet - F265

年 / 月 / 日 : 1992/02/08 試験機 No. MTS-1 温度 (°C): 600
 TP No : F265 材質 : 改良 SUS316 鋼
 試験片直径 (mm): 10.01 周波数 (Hz): 0.00143

N (cycle)	$\Delta \varepsilon_t$ (%)	$\Delta \varepsilon_p$ (%)	$\Delta \varepsilon_e$ (%)	σ_{max} (N/mm ²)	σ_{min} (N/mm ²)	$\Delta \sigma$ (N/mm ²)
1	0.69	0.50	0.19	152	-164	316
3	0.70	0.46	0.24	183	-189	372
5	0.70	0.44	0.26	197	-202	399
7	0.70	0.42	0.28	208	-212	420
10	0.70	0.40	0.30	219	-223	442
15	0.70	0.39	0.31	229	-232	461
20	0.70	0.39	0.31	236	-237	473
30	0.69	0.38	0.31	241	-242	483
50	0.70	0.38	0.32	245	-246	491
70	0.69	0.38	0.31	245	-247	492
100	0.70	0.37	0.33	245	-247	492
150	0.69	0.38	0.31	243	-246	489
200	0.69	0.38	0.31	245	-243	488
300	0.69	0.38	0.31	242	-245	487
500	0.69	0.37	0.32	243	-245	488
700	0.69	0.38	0.31	243	-245	488
1000	0.69	0.38	0.31	243	-243	486
1500	0.69	0.38	0.31	245	-245	490
2000	0.69	0.37	0.32	245	-245	490
3000	0.69	0.37	0.32	249	-246	495
3320	----	----	----	245	-247	492
3676	----	----	----	183	-252	435

上記の $\Delta \varepsilon_t$, $\Delta \varepsilon_p$, $\Delta \varepsilon_e$ の一線はヒステリシスループを採取していない。

** Nf / 2 近傍のデーター ***

Nf/2= 1500 (cycle)

$\Delta \varepsilon_t = 0.69$ (%)

$\Delta \varepsilon_p = 0.38$ (%)

$\Delta \varepsilon_e = 0.31$ (%)

破断位置 : A

Nf= 3676 (cycle)

$\sigma_{max} = 245$ (N/mm²)

$\sigma_{min} = -245$ (N/mm²)

$\Delta \sigma = 490$ (N/mm²)

Table 3.2-14 Fatigue test data sheet - F266

年 / 月 / 日 : 1992/01/21 試験機 No. MTS-1 温 度 (°C): 600
 T P No : F266 材 質 : 改良 SUS316鋼
 試験片直径 (mm): 10.01 周波数 (Hz): 0.063

N (cycle)	$\Delta \epsilon_t$ (%)	$\Delta \epsilon_p$ (%)	$\Delta \epsilon_e$ (%)	σ_{max} (N/mm ²)	σ_{min} (N/mm ²)	$\Delta \sigma$ (N/mm ²)
1	0.79	0.61	0.18	148	-164	312
3	0.79	0.57	0.22	180	-186	366
5	0.79	0.54	0.25	197	-200	397
7	0.79	0.53	0.26	208	-212	420
10	0.79	0.50	0.29	219	-225	444
15	0.79	0.48	0.31	234	-239	473
20	0.79	0.48	0.31	241	-247	488
30	0.79	0.45	0.34	252	-257	509
50	0.79	0.45	0.34	260	-265	525
70	0.79	0.44	0.35	262	-268	530
100	0.79	0.43	0.36	267	-269	536
150	0.79	0.43	0.36	268	-270	538
200	0.79	0.44	0.35	268	-270	538
300	0.79	0.44	0.35	268	-270	538
500	0.79	0.44	0.35	268	-270	538
700	0.79	0.44	0.35	267	-270	537
1000	0.79	0.44	0.35	265	-270	535
1500	0.79	0.44	0.35	265	-270	535
1790	----	----	----	263	-270	533
2000	0.79	0.44	0.35	256	-265	521
2116	----	----	----	195	-249	444

上記の $\Delta \epsilon_t$, $\Delta \epsilon_p$, $\Delta \epsilon_e$ の一線はヒステリシスループを採取していない。

*** Nf / 2 近傍のデータ ***

Nf/2= 1000 (cycle)

$\Delta \epsilon_t = 0.79$ (%)

$\Delta \epsilon_p = 0.44$ (%)

$\Delta \epsilon_e = 0.35$ (%)

Nf= 2116 (cycle)

$\sigma_{max} = 265$ (N/mm²)

$\sigma_{min} = -270$ (N/mm²)

$\Delta \sigma = 535$ (N/mm²)

破断位置 : A

Table 3.2-15 Fatigue test data sheet - F269

年 / 月 / 日 : 1992/07/07 試験機 No. MTS-1 温 度 (°C): 600
 T P No : F269 材 質 : 改良 SUS316 鋼
 試験片直径 (mm): 9.99 周波数 (Hz): 0.00125

N (cycle)	$\Delta \varepsilon_t$ (%)	$\Delta \varepsilon_p$ (%)	$\Delta \varepsilon_e$ (%)	σ_{max} (N/mm ²)	σ_{min} (N/mm ²)	$\Delta \sigma$ (N/mm ²)
1	0.79	0.59	0.20	162	-173	335
3	0.79	0.55	0.24	198	-200	398
5	0.79	0.53	0.26	216	-216	432
7	0.79	0.52	0.27	226	-226	452
10	0.79	0.50	0.29	236	-235	471
15	0.79	0.49	0.30	242	-240	482
20	0.79	0.49	0.30	246	-244	490
30	0.79	0.49	0.30	249	-246	495
50	0.79	0.49	0.30	249	-246	495
70	0.79	0.49	0.30	249	-245	494
100	0.79	0.49	0.30	249	-246	495
150	0.79	0.48	0.31	249	-245	494
200	0.79	0.49	0.30	248	-245	493
300	0.79	0.48	0.31	249	-245	494
500	0.79	0.47	0.32	249	-244	493
700	0.79	0.47	0.32	249	-246	495
1000	0.79	0.47	0.32	251	-248	499
1500	0.79	0.46	0.33	251	-249	500
1870	----	----	----	251	-249	500
2000	0.79	0.46	0.33	222	-230	452
2040	----	----	----	190	-213	403

上記の $\Delta \varepsilon_t$, $\Delta \varepsilon_p$, $\Delta \varepsilon_e$ の - 線はヒステリシスループを採取していない。

*** Nf / 2 近傍のデーター ***

Nf/2= 1000 (cycle)

$\Delta \varepsilon_t = 0.79$ (%)

$\Delta \varepsilon_p = 0.47$ (%)

$\Delta \varepsilon_e = 0.32$ (%)

破断位置 : B

Nf= 2040 (cycle)

$\sigma_{max} = 251$ (N/mm²)

$\sigma_{min} = -248$ (N/mm²)

$\Delta \sigma = 499$ (N/mm²)

Table 3.2-16 Fatigue test data sheet - F268

年 / 月 / 日 : 1992/01/22

試験機 No. MTS-1

温度 (°C): 600

T P No : F268

材 質 : 改良 SUS316 鋼

試験片直径 (mm): 10.02

周波数 (Hz): 0.056

N (cycle)	$\Delta \varepsilon_t$ (%)	$\Delta \varepsilon_p$ (%)	$\Delta \varepsilon_e$ (%)	σ_{max} (N/mm ²)	σ_{min} (N/mm ²)	$\Delta \sigma$ (N/mm ²)
1	0.90	0.70	0.20	152	-166	318
3	0.89	0.65	0.24	185	-193	378
5	0.89	0.63	0.26	202	-211	413
7	0.89	0.60	0.29	220	-226	446
10	0.89	0.58	0.31	233	-240	473
15	0.89	0.55	0.34	249	-255	504
20	0.89	0.54	0.35	257	-264	521
30	0.89	0.54	0.35	266	-272	538
50	0.89	0.52	0.37	272	-278	550
70	0.89	0.52	0.37	274	-281	555
100	0.89	0.52	0.37	276	-282	558
150	0.89	0.52	0.37	276	-282	558
200	0.89	0.52	0.37	276	-282	558
300	0.89	0.52	0.37	276	-282	558
500	0.89	0.52	0.37	276	-282	558
700	0.89	0.52	0.37	276	-282	558
1000	0.89	0.52	0.37	276	-282	558
1410	----	----	0.38	277	-282	559
1500	0.89	0.51	----	273	-281	554
1614	----	----	0.38	270	-278	548
			----	198	-240	438

上記の $\Delta \varepsilon_t$, $\Delta \varepsilon_p$, $\Delta \varepsilon_e$ の一線はヒステリシスループを採取していない。

*** Nf / 2 近傍のデーター ***

Nf/2= 700 (cycle)

$\Delta \varepsilon_t = 0.89$ (%)

$\Delta \varepsilon_p = 0.52$ (%)

$\Delta \varepsilon_e = 0.37$ (%)

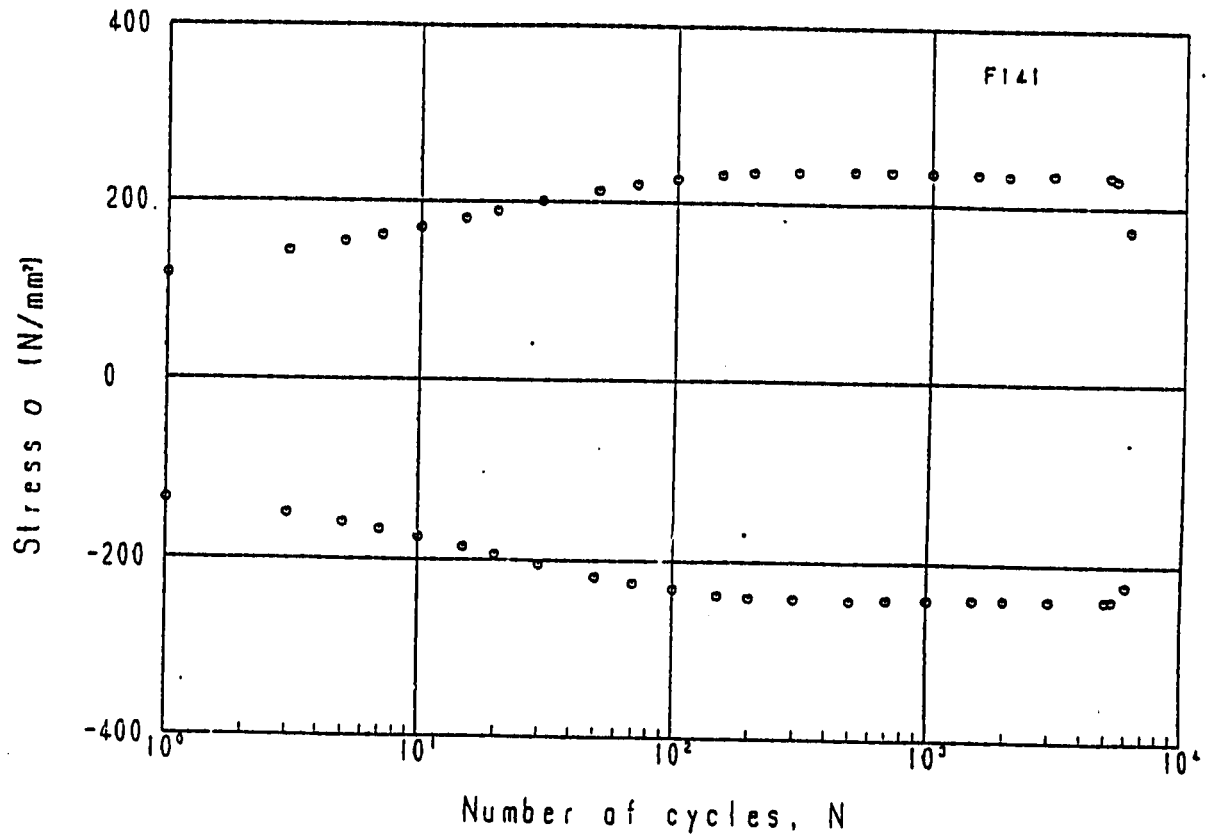
破断位置 : B

Nf= 1614 (cycle)

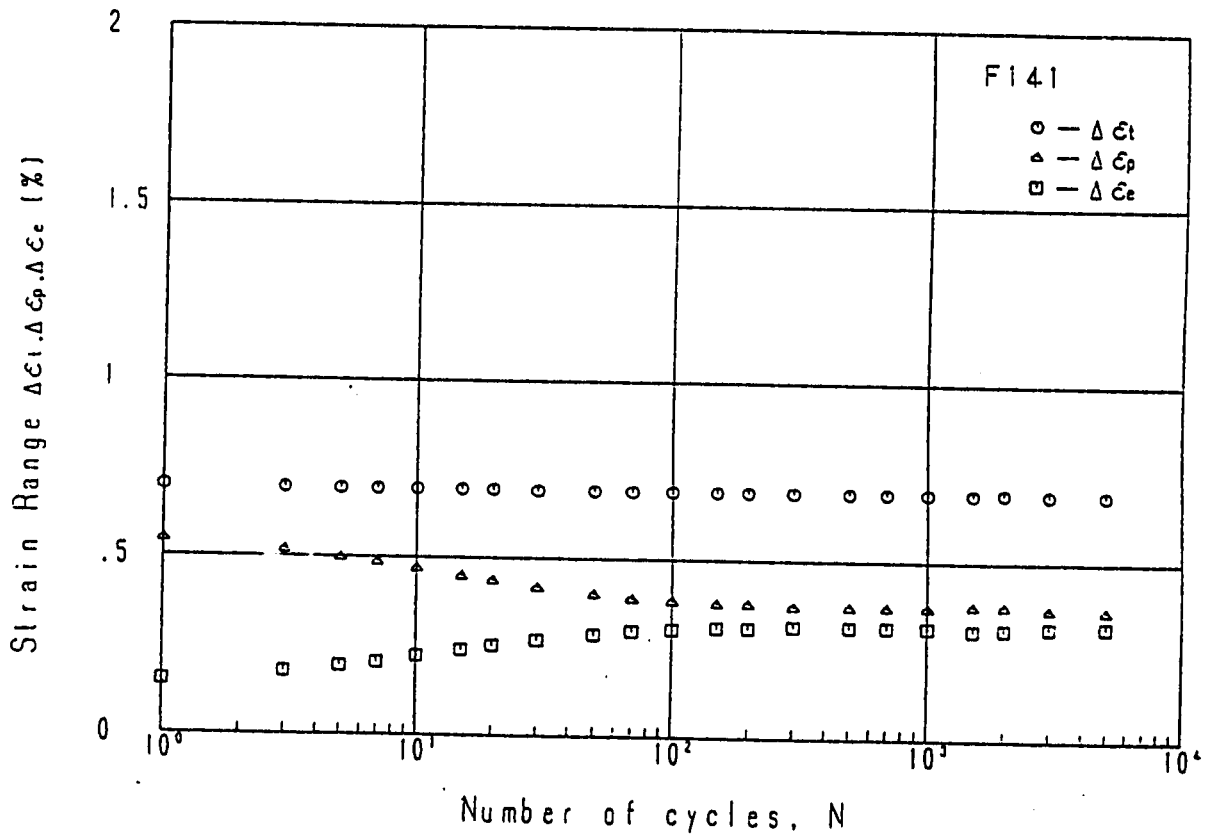
$\sigma_{max} = 276$ (N/mm²)

$\sigma_{min} = -282$ (N/mm²)

$\Delta \sigma = 558$ (N/mm²)

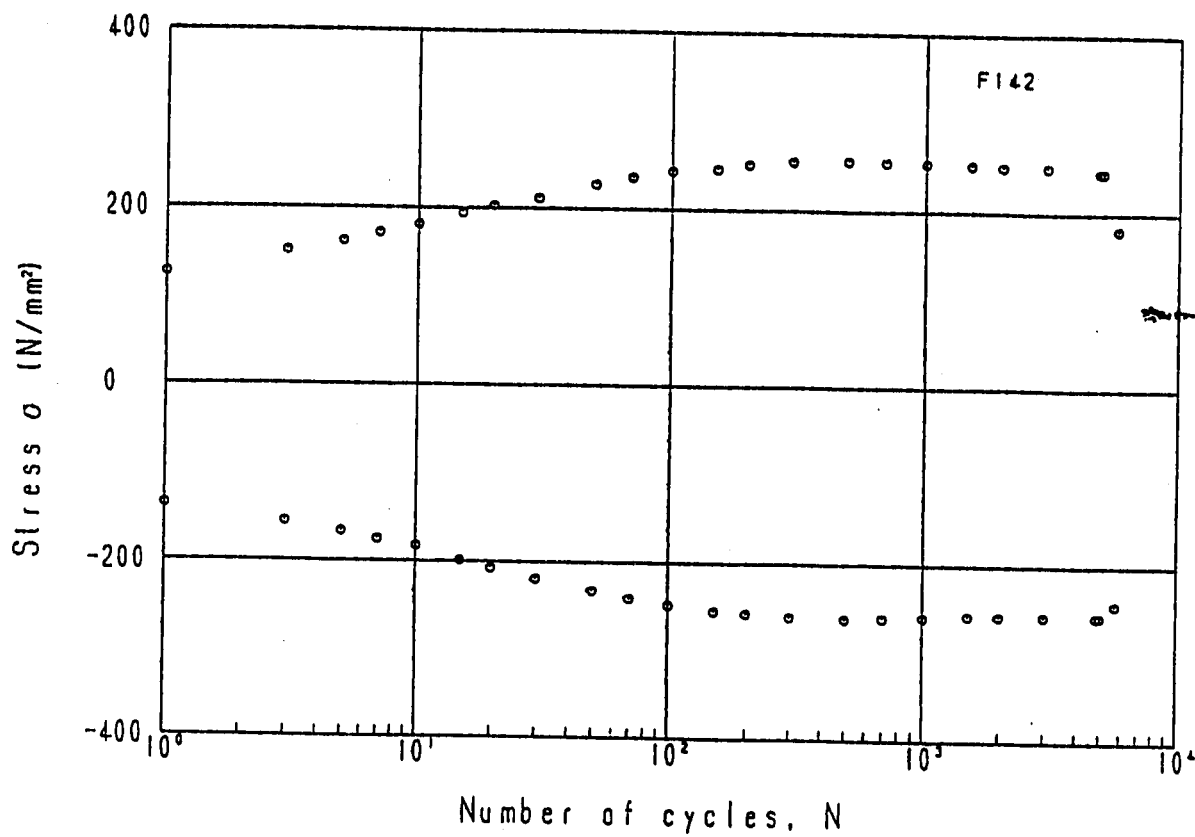


繰返しに伴う応力の変化

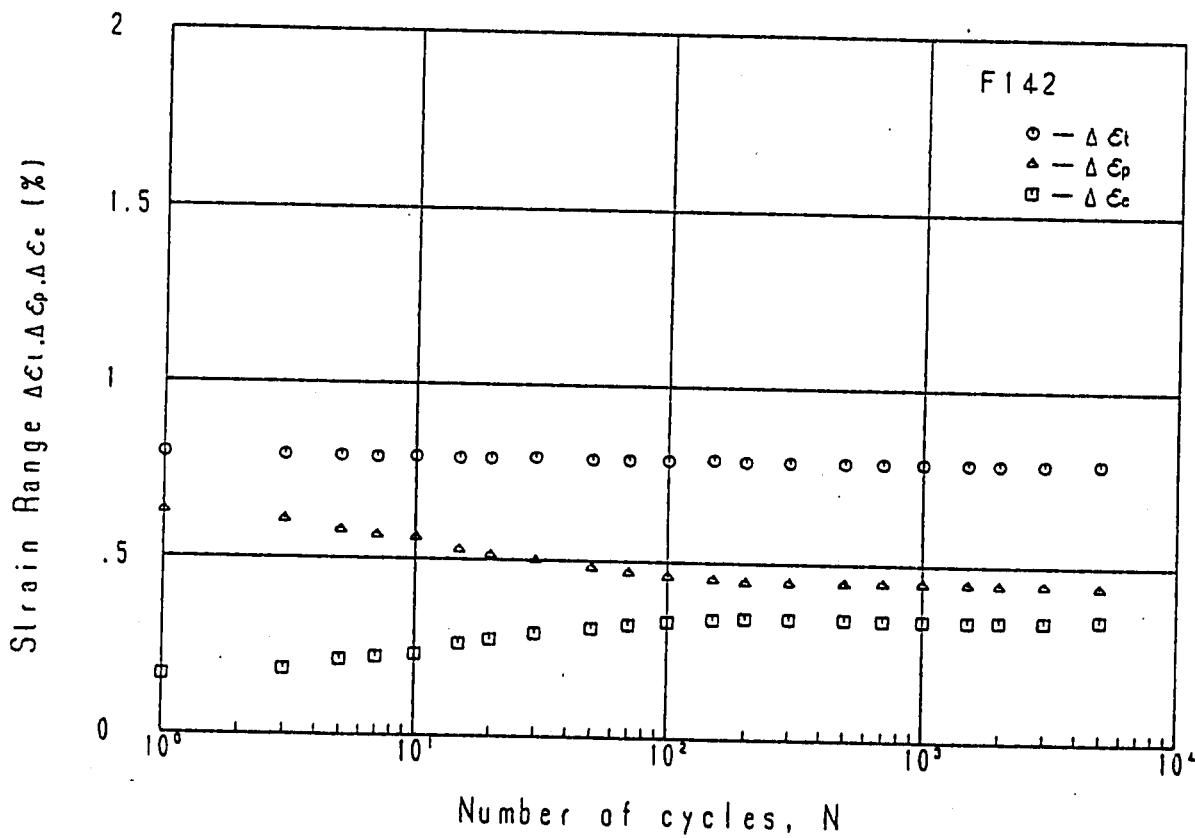


繰返しに伴う歪変化

Fig. 3.3-1 Stress and strain transition - F141

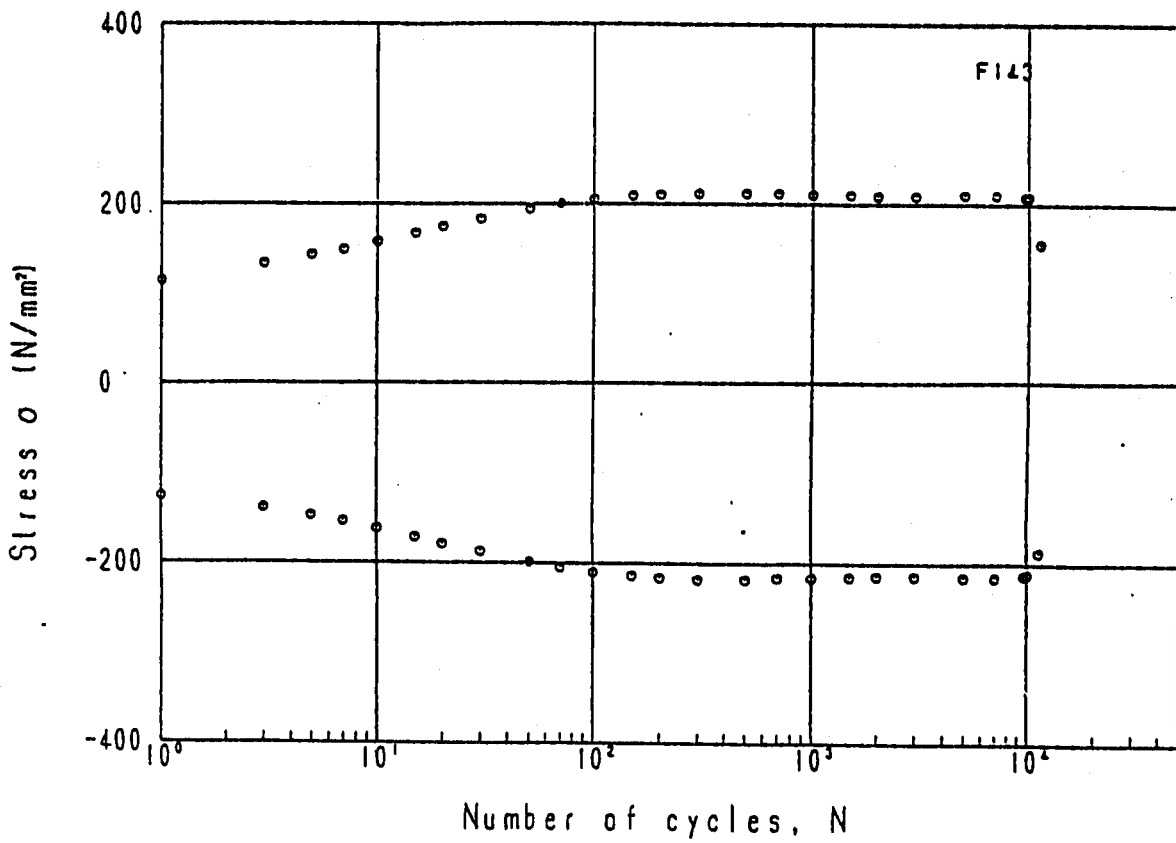


繰返しに伴う応力の変化

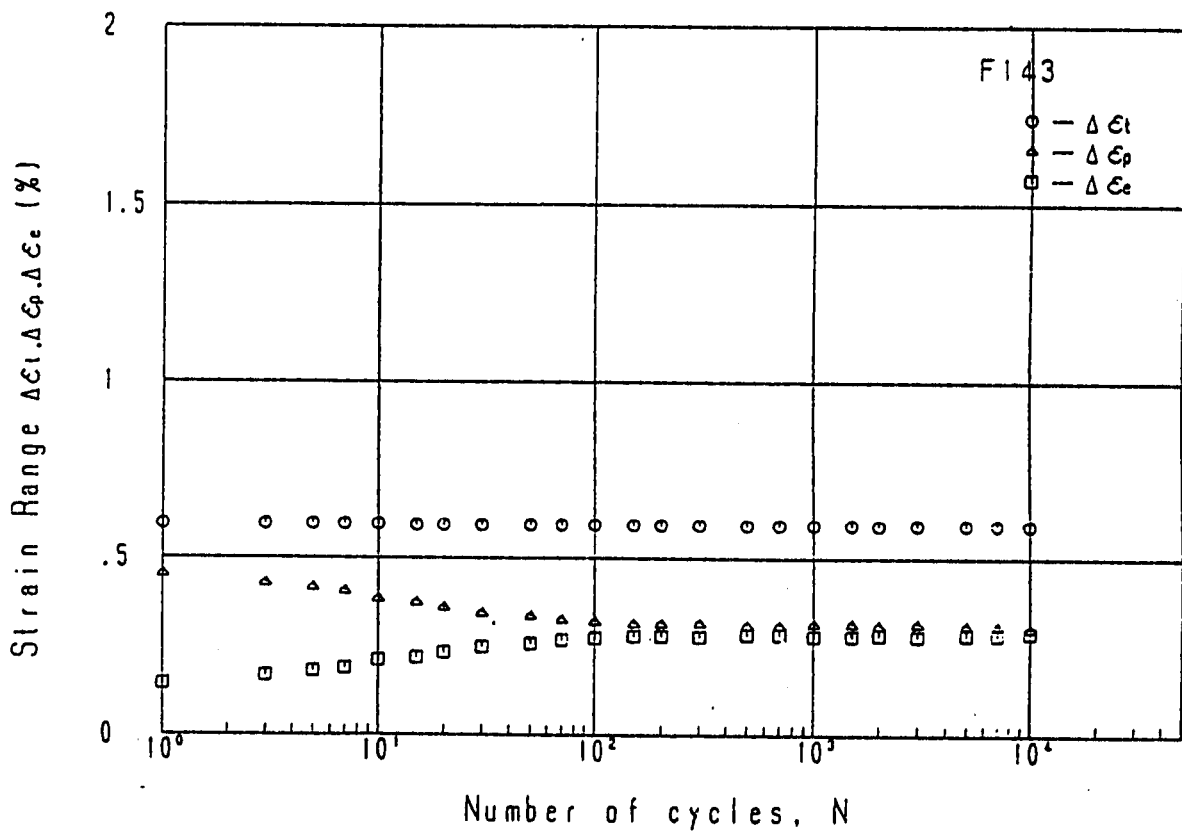


繰返しに伴う歪変化

Fig. 3.3-2 Stress and strain transition - F142

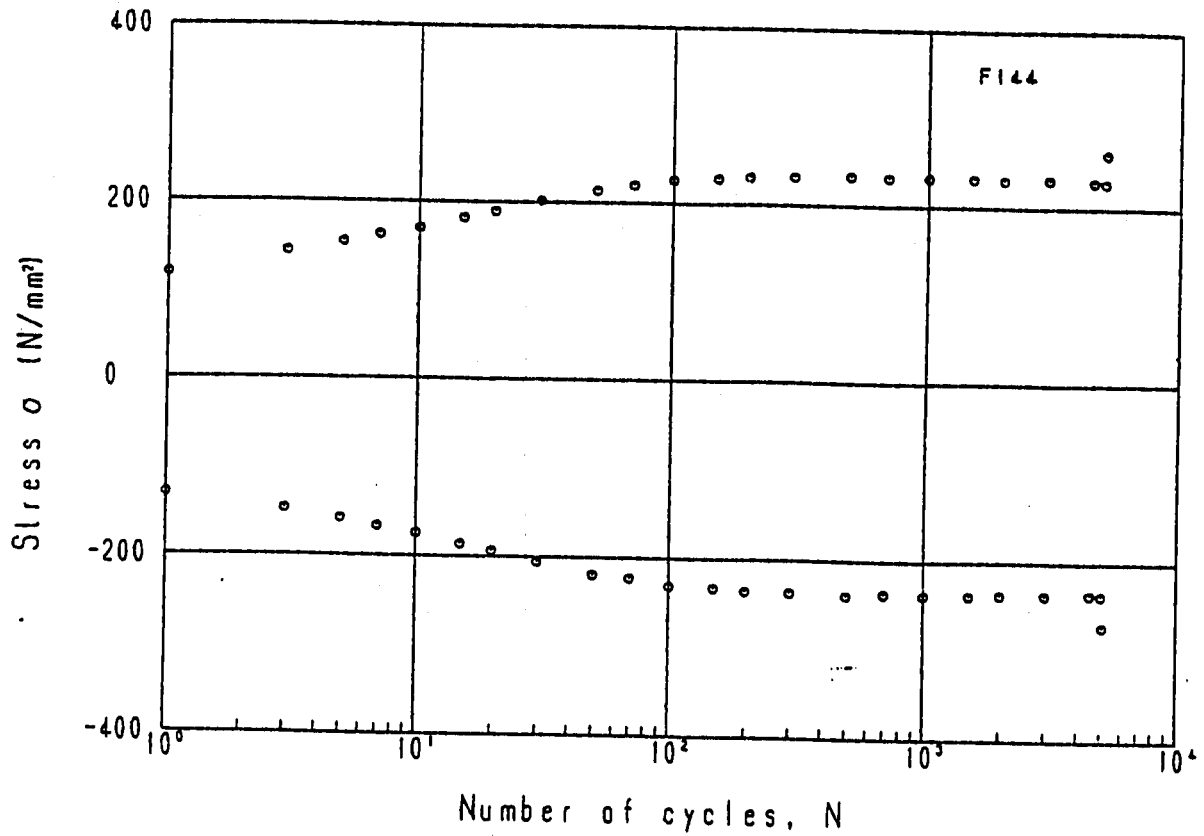


繰返しに伴う応力の変化

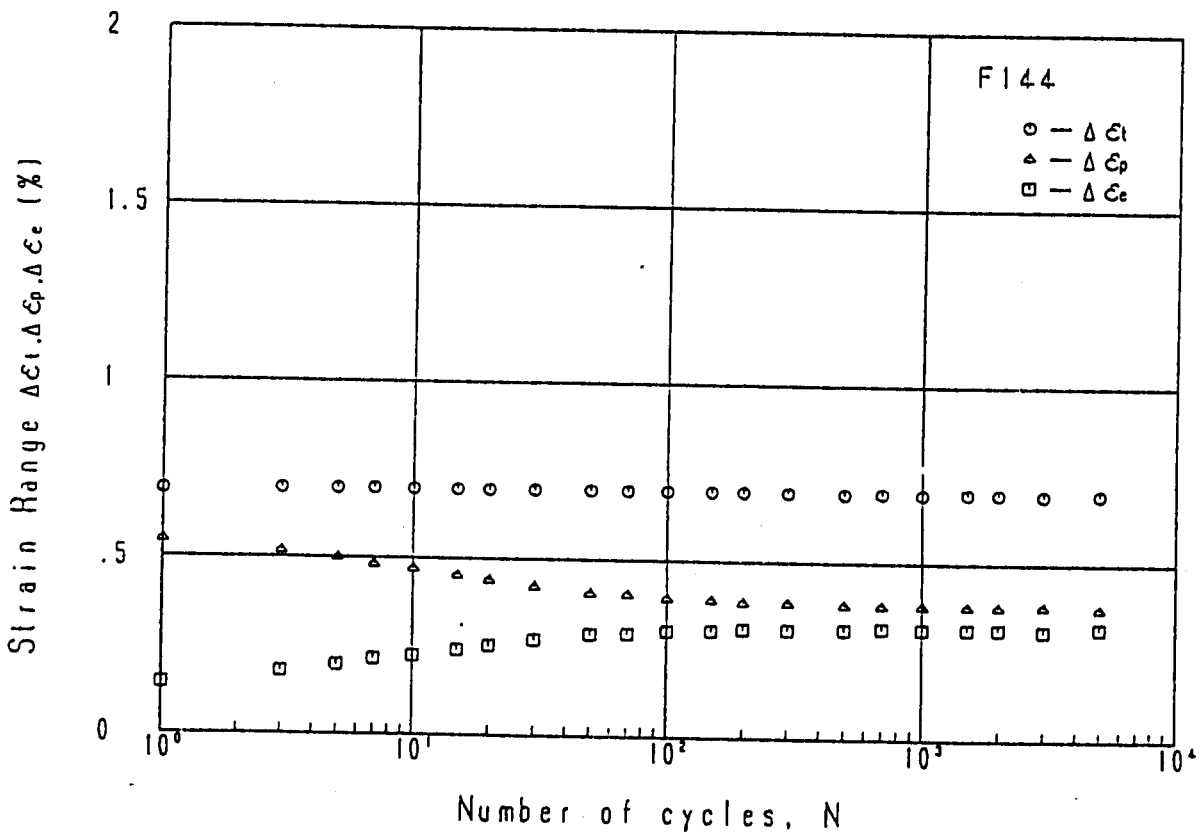


繰返しに伴う歪変化

Fig. 3.3-3 Stress and strain transition - F143

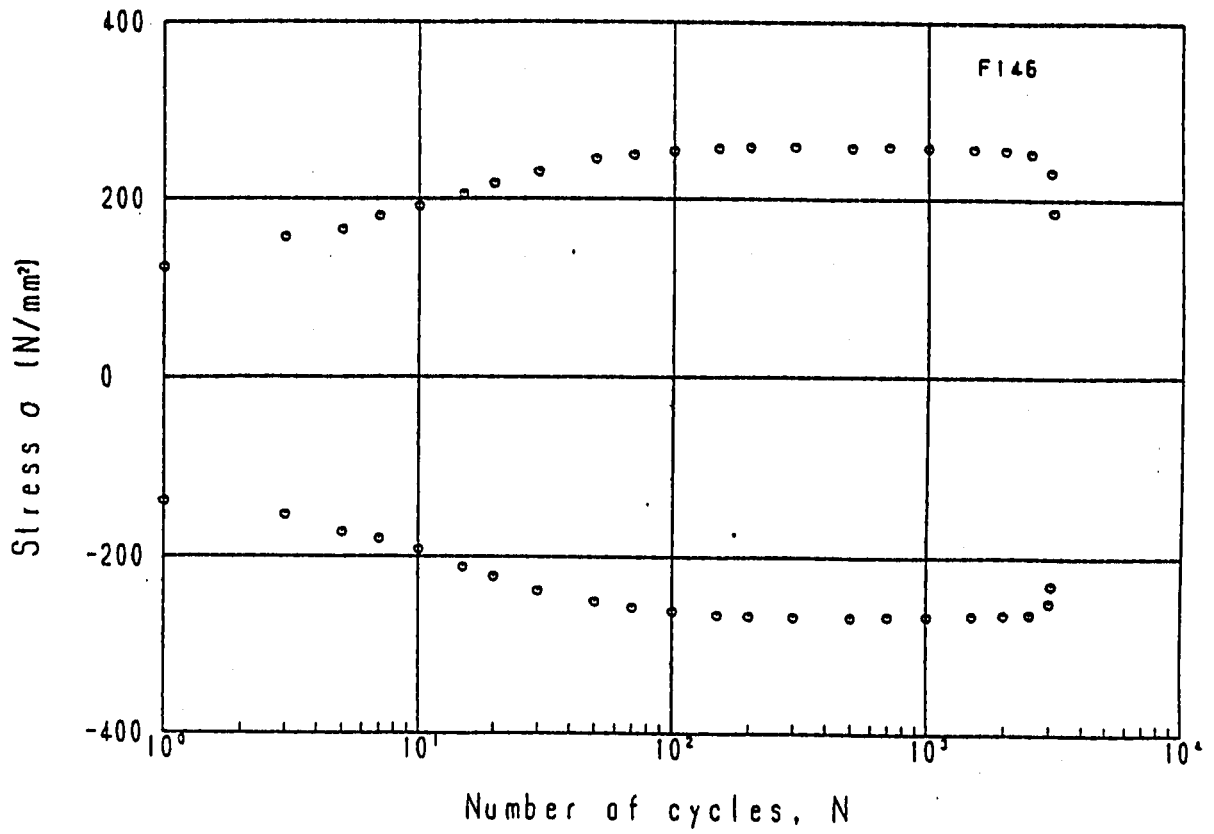


繰返しに伴う応力の変化

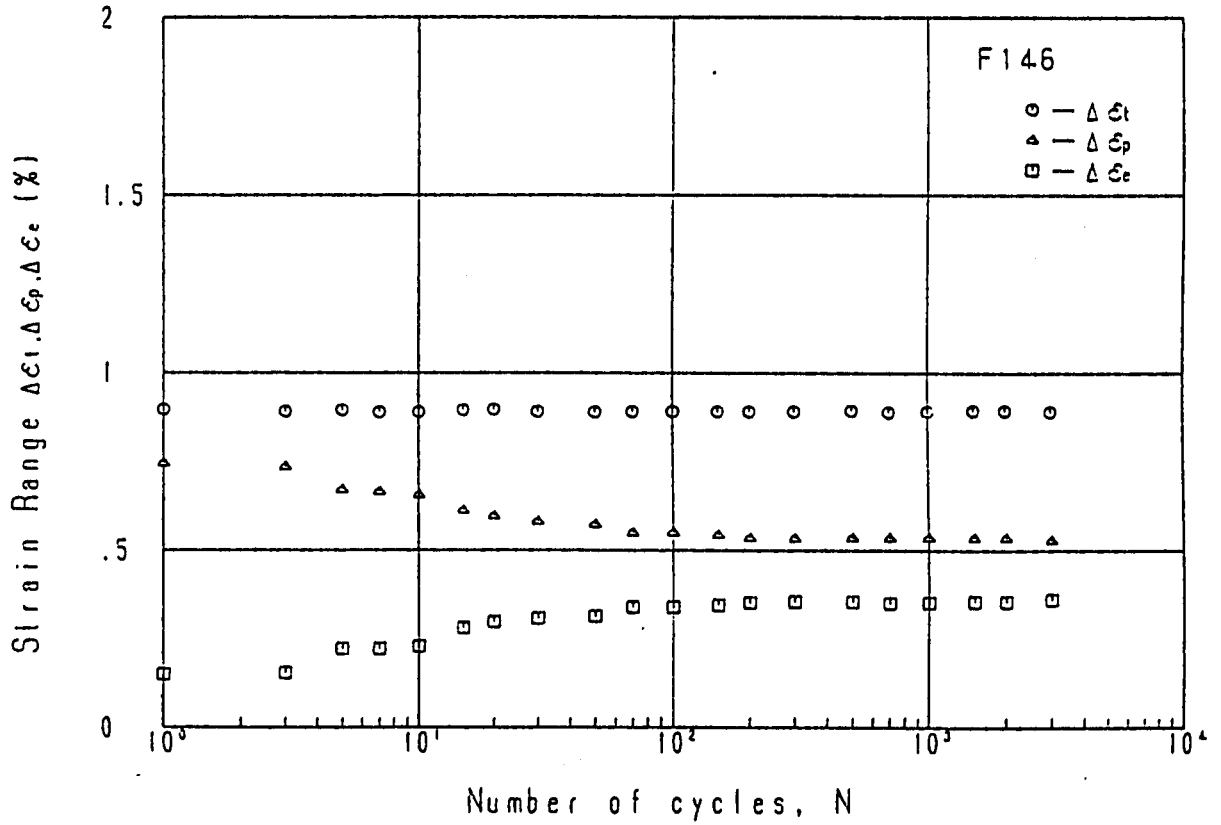


繰返しに伴う歪変化

Fig. 3.3-4 Stress and strain transition - F144

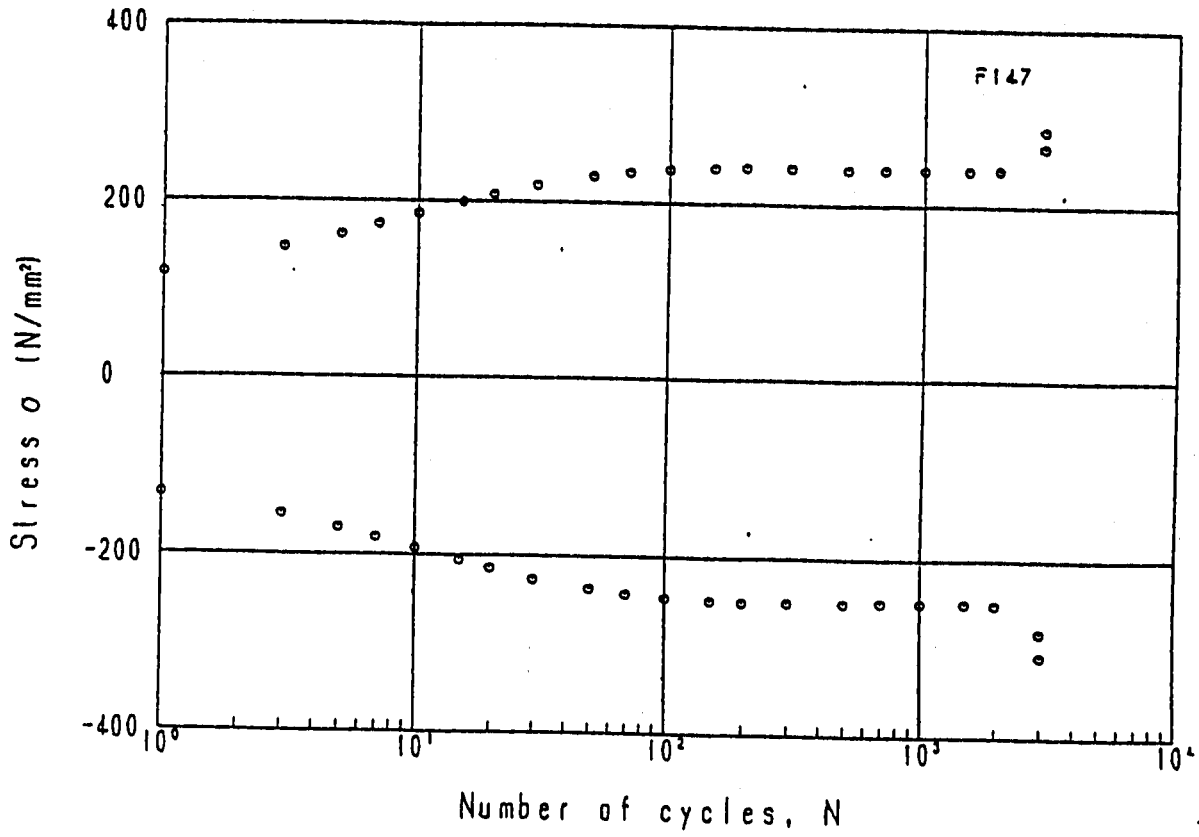


繰返しに伴う応力の変化

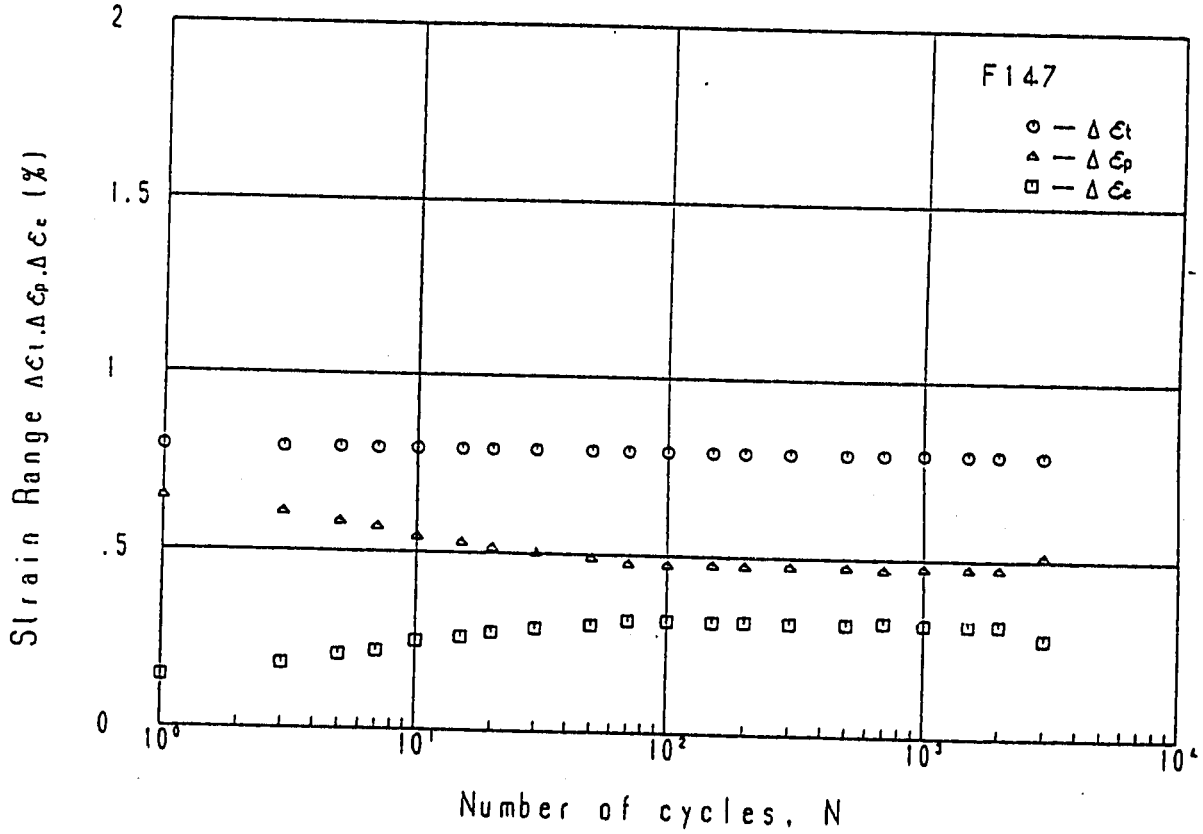


繰返しに伴う歪変化

Fig. 3.3-5 Stress and strain transition - F146

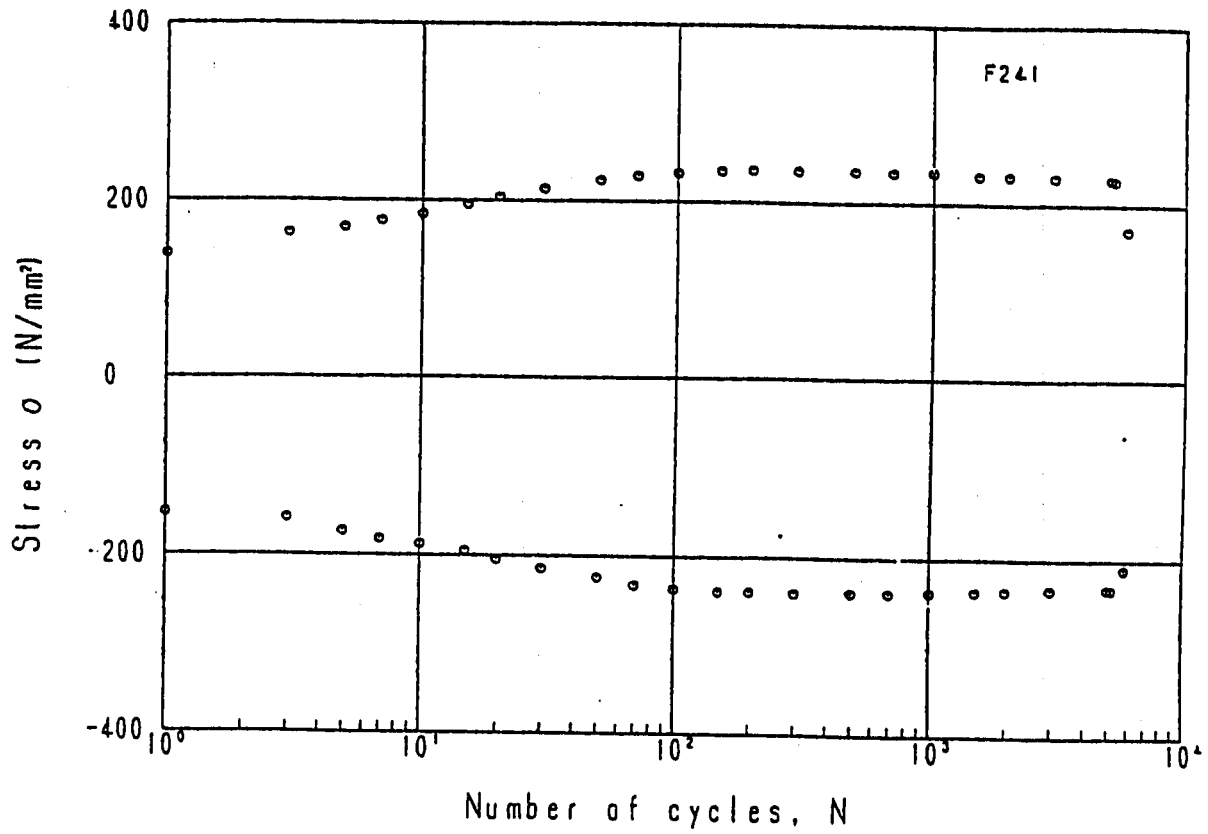


繰返しに伴う応力の変化

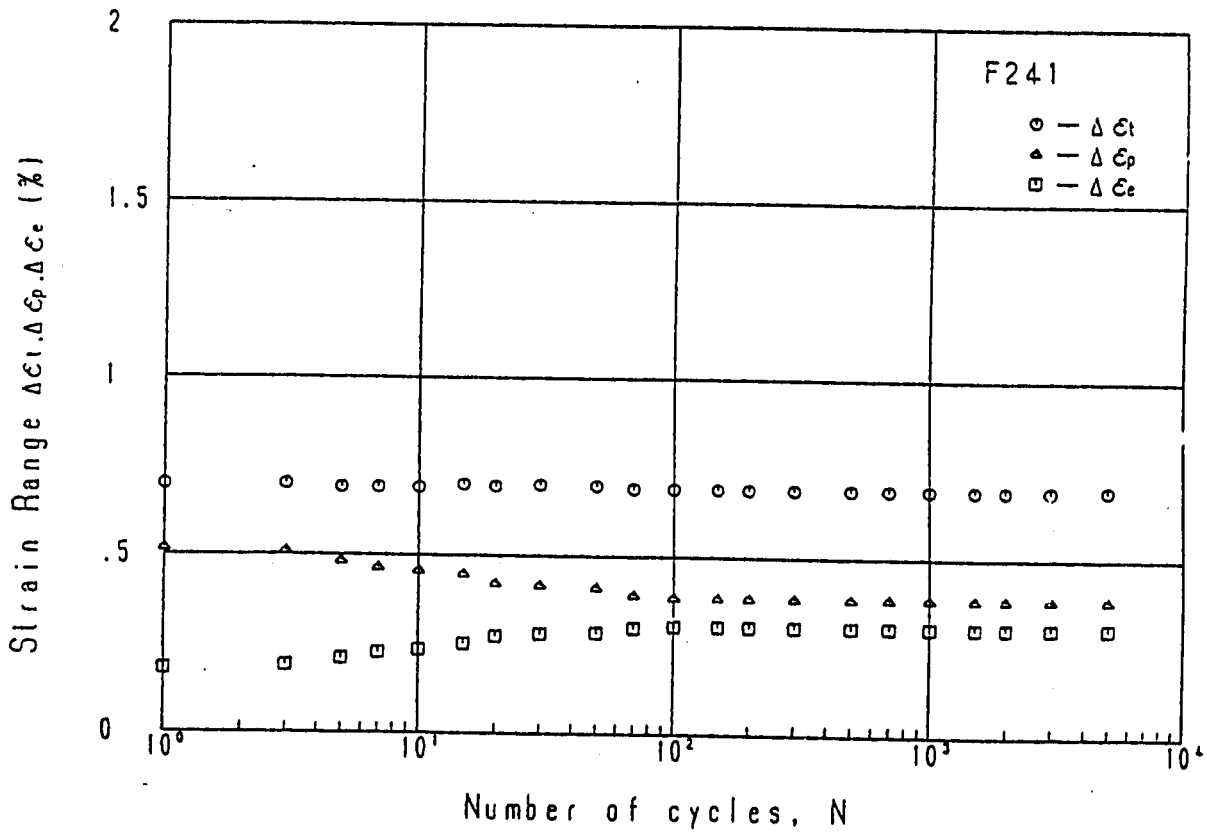


繰返しに伴う歪変化

Fig. 3.3-6 Stress and strain transition - F147

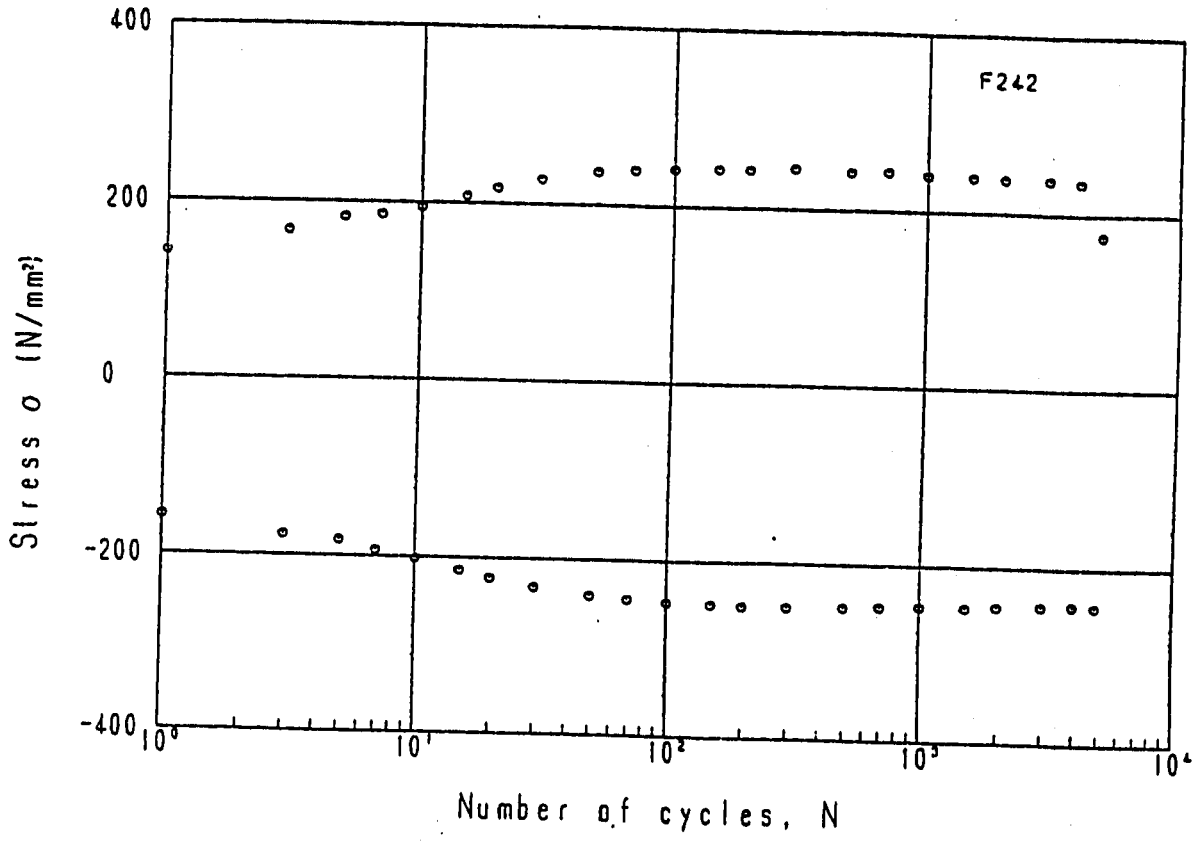


繰返しに伴う応力の変化

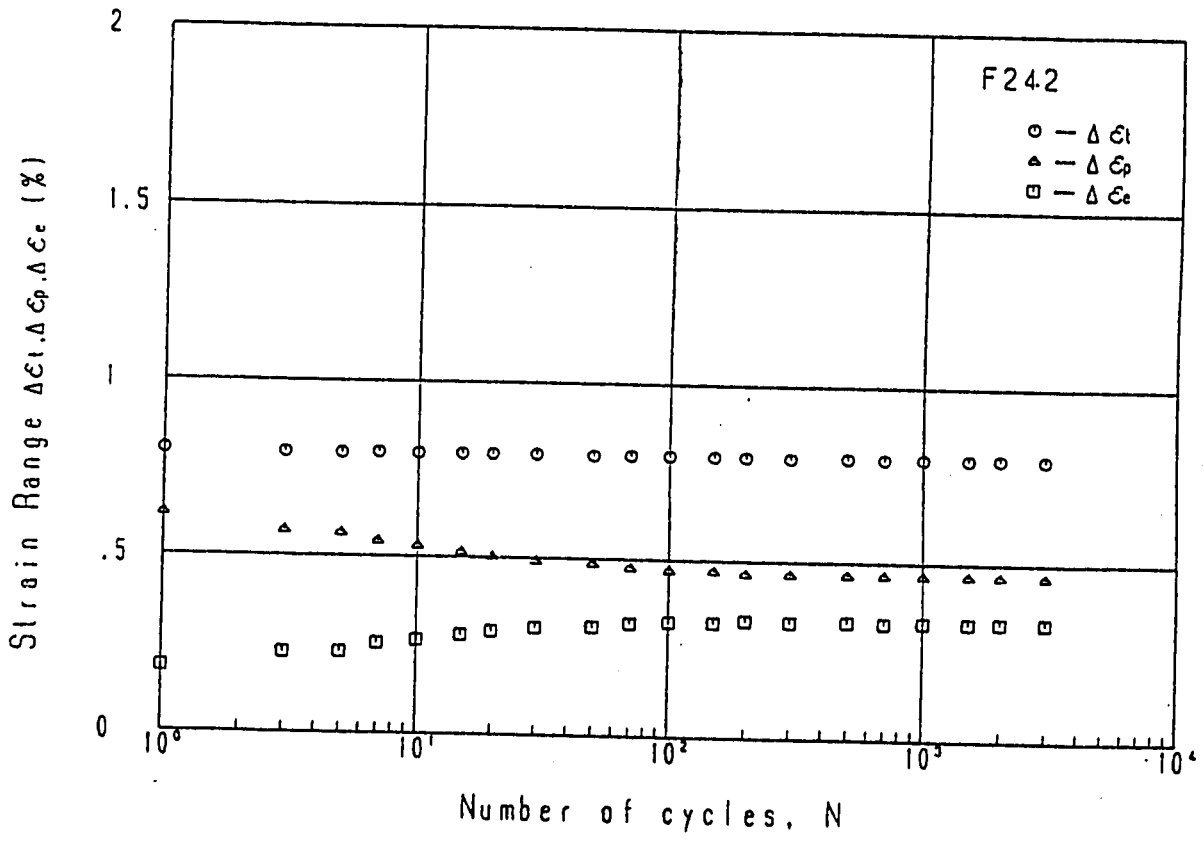


繰返しに伴う歪変化

Fig. 3.3-7 Stress and strain transition - F241

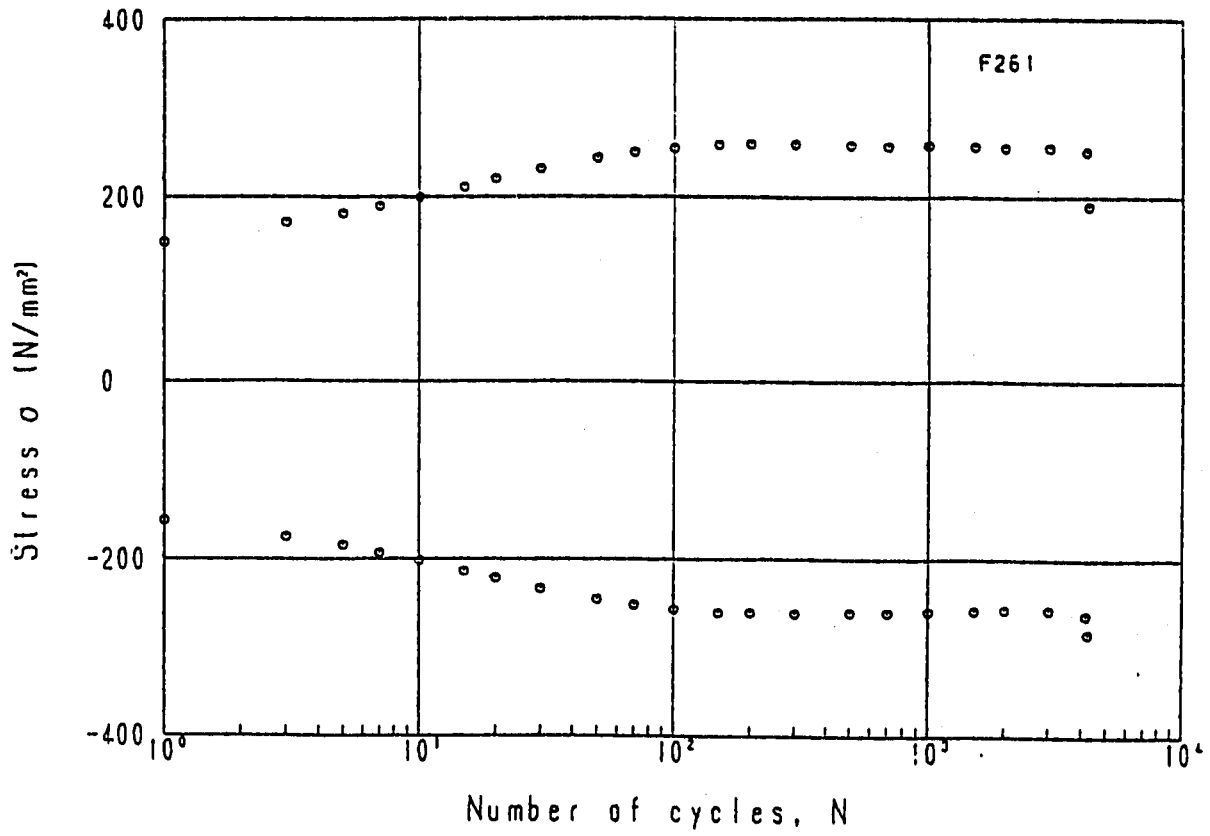


繰返しに伴う応力の変化

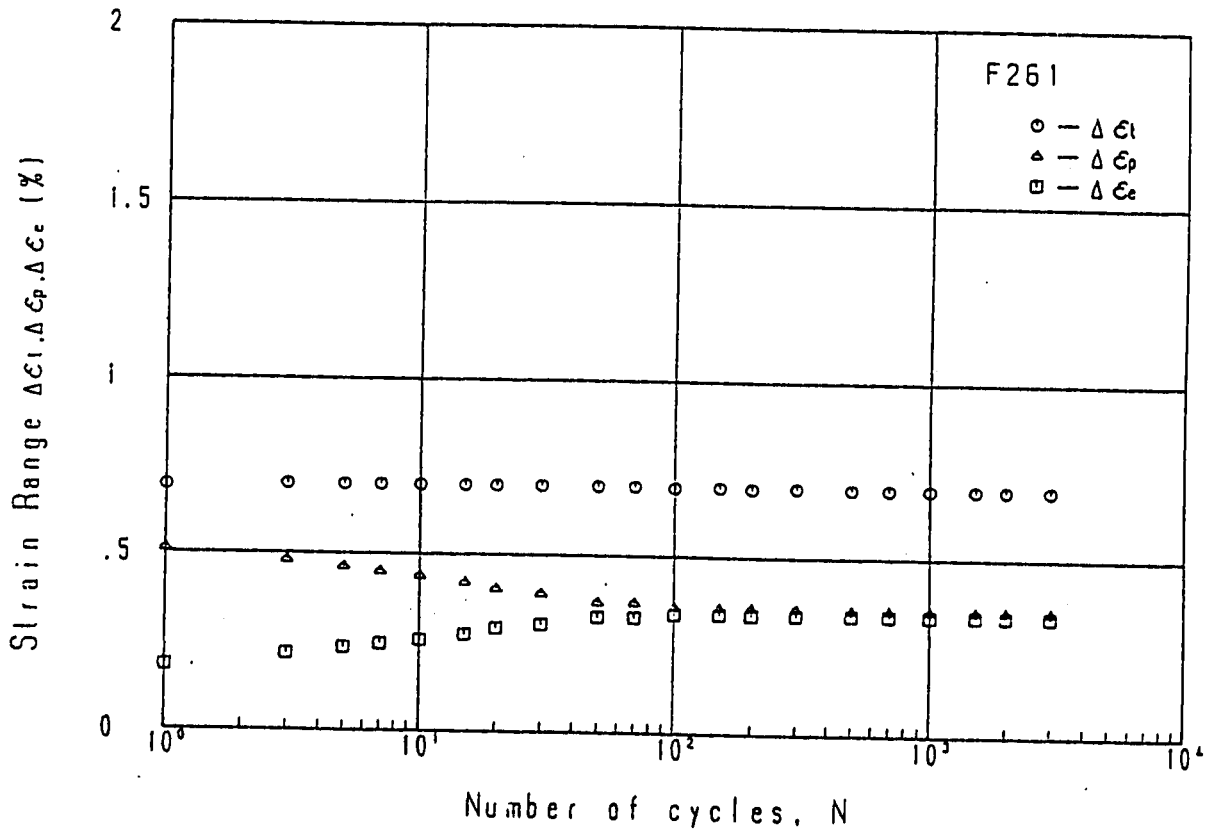


繰返しに伴う歪変化

Fig. 3.3-8 Stress and strain transition - F242

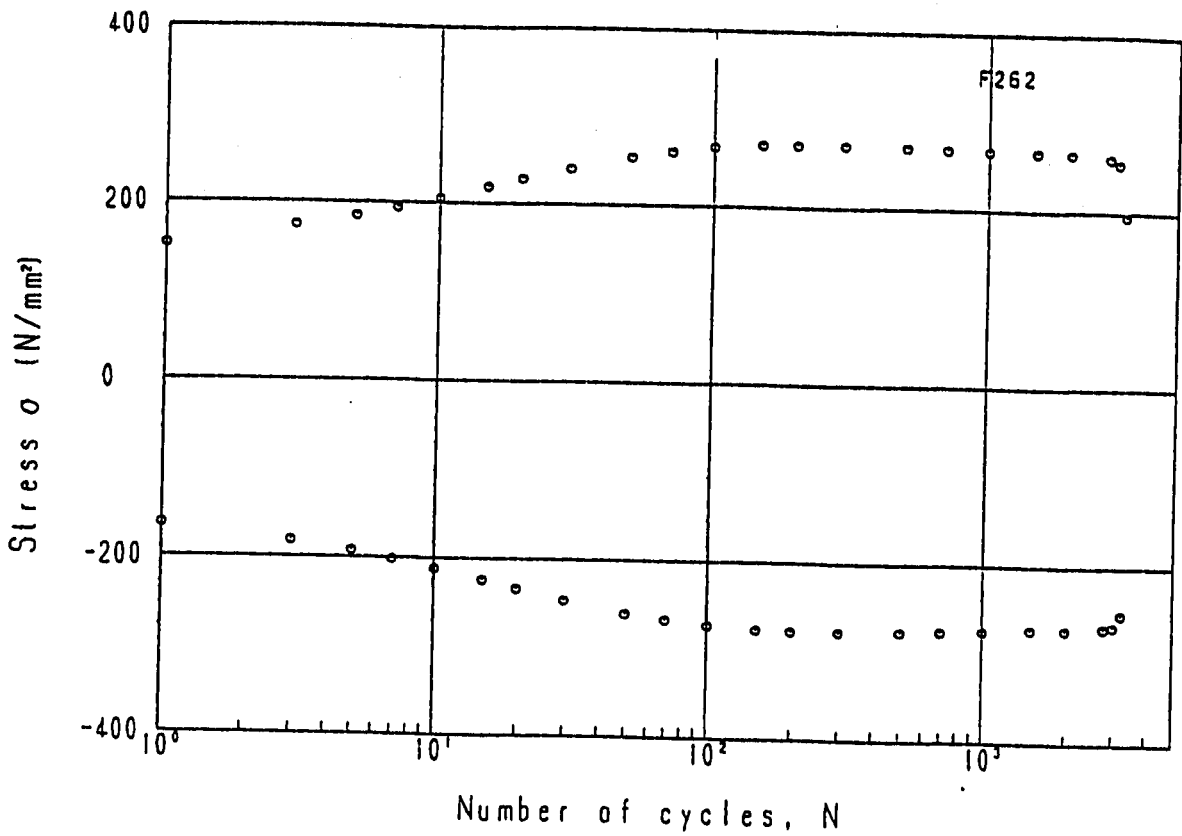


繰返しに伴う応力の変化

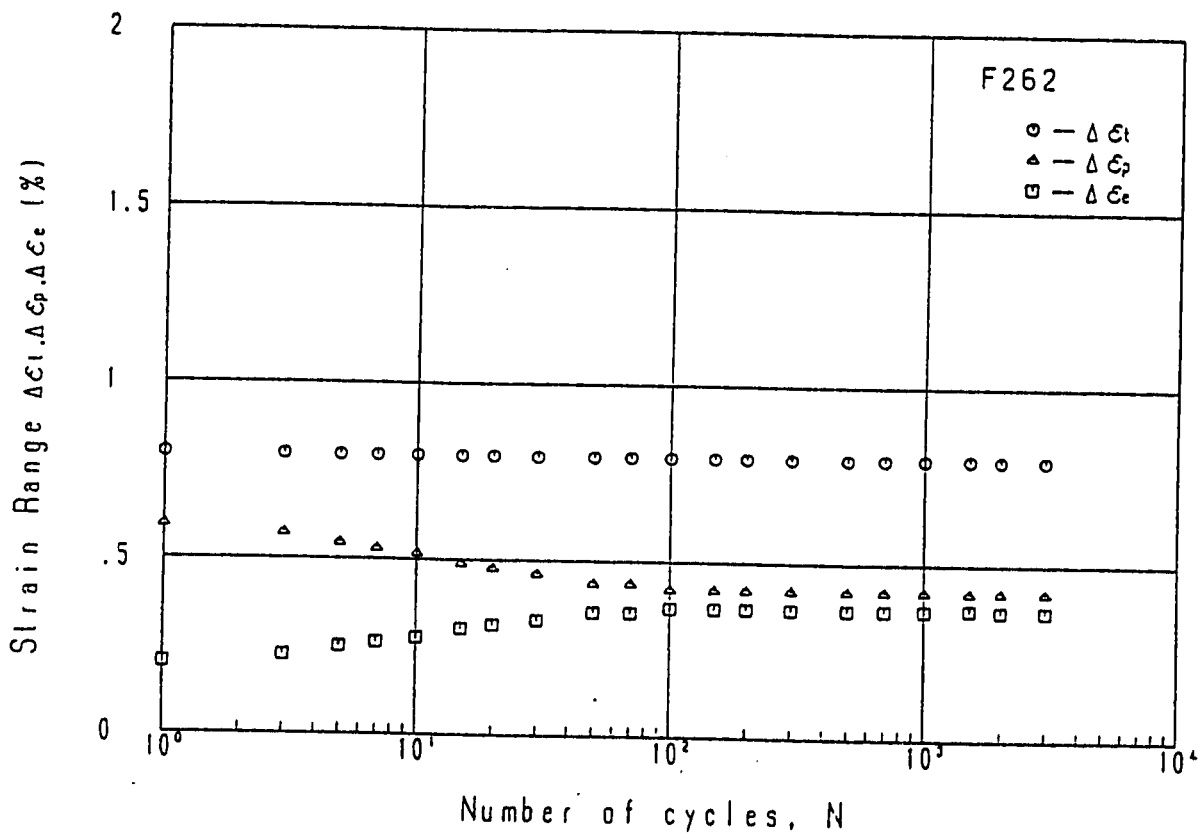


繰返しに伴う歪変化

Fig. 3.3-9 Stress and strain transition - F261

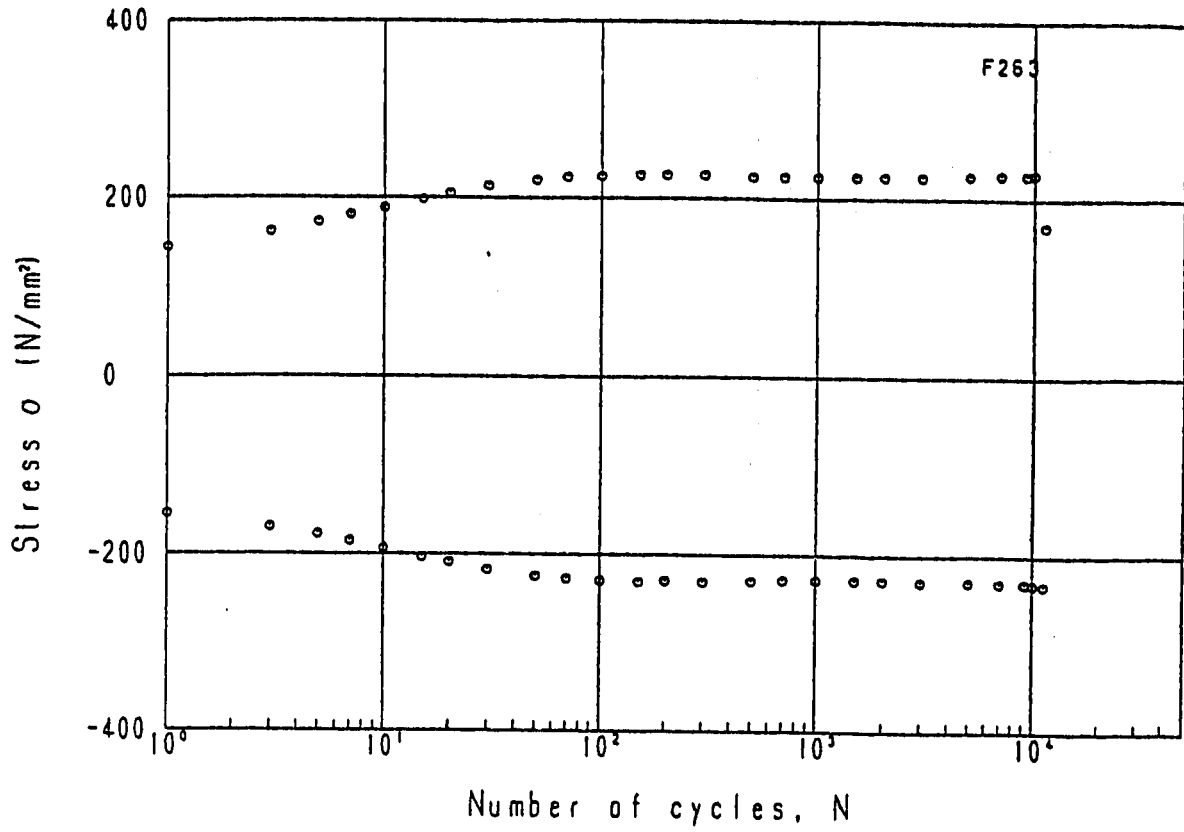


繰返しに伴う応力の変化

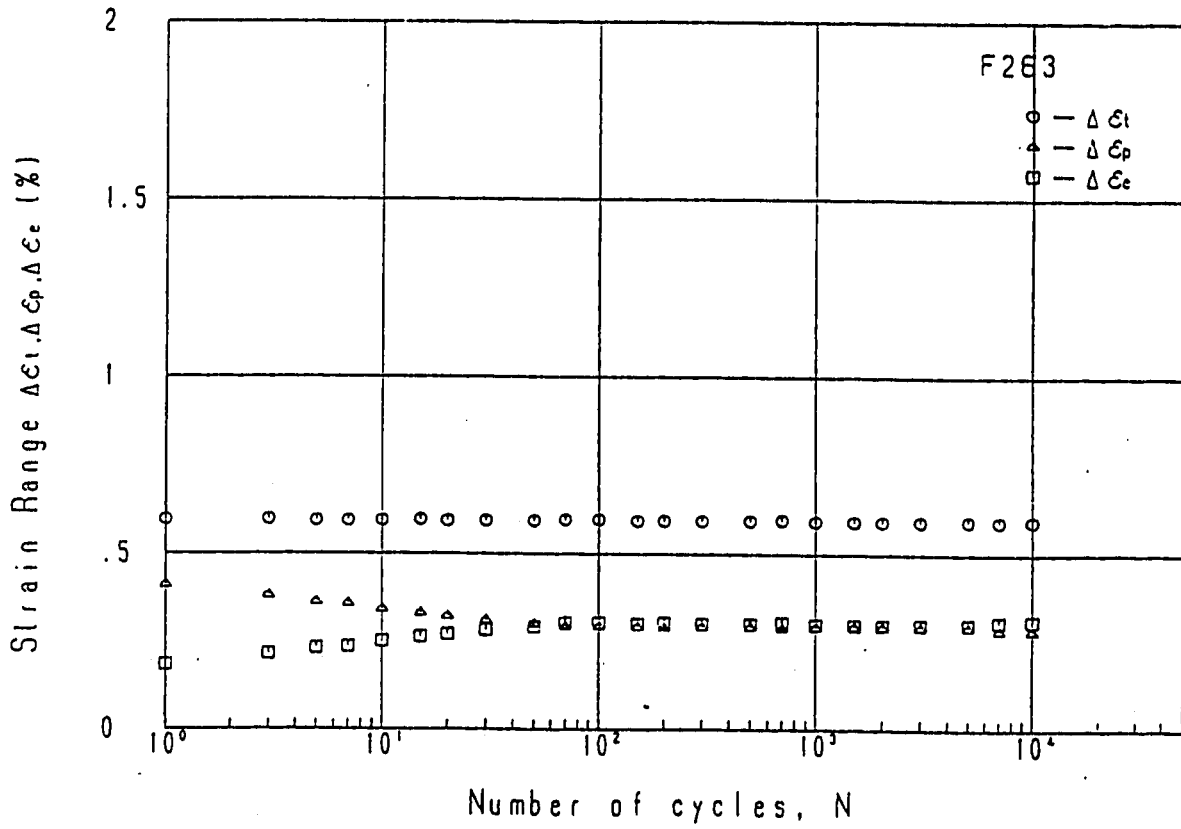


繰返しに伴う歪変化

Fig. 3.3-10 Stress and strain transition - F262

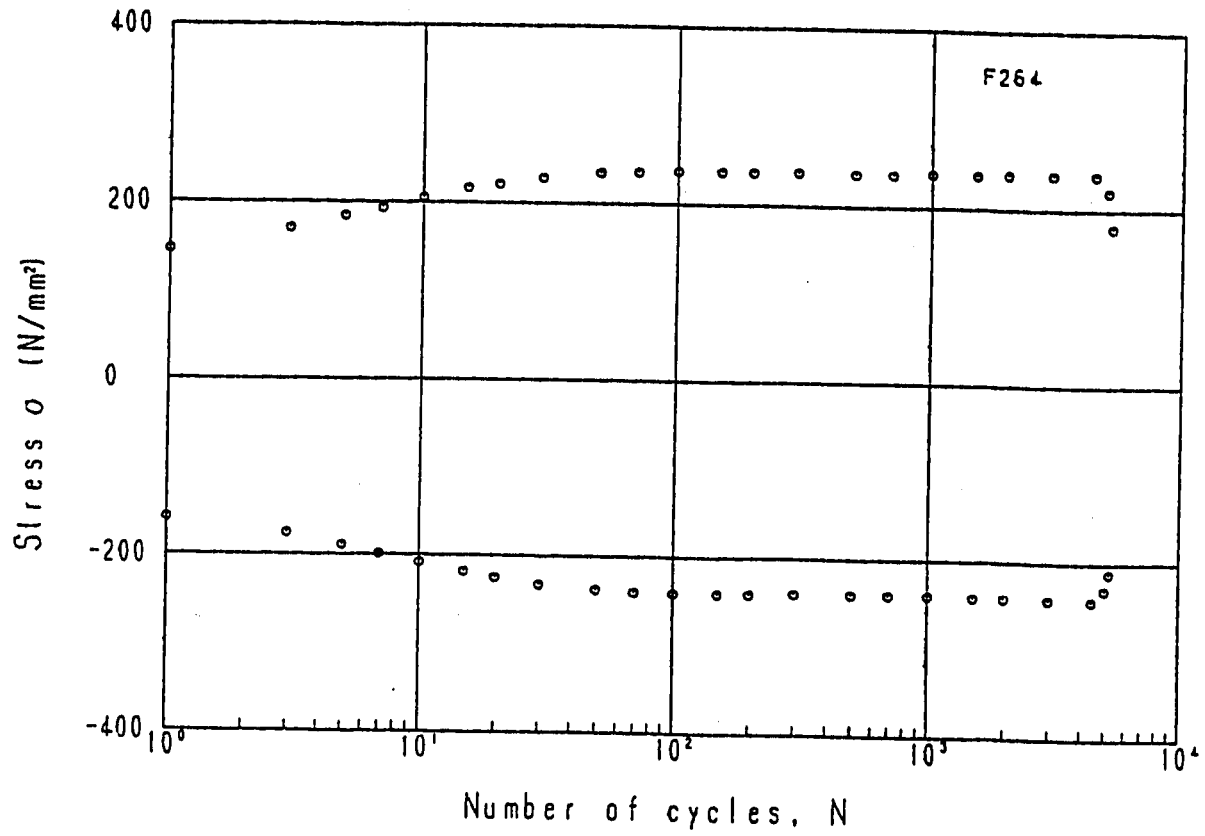


繰返しに伴う応力の変化

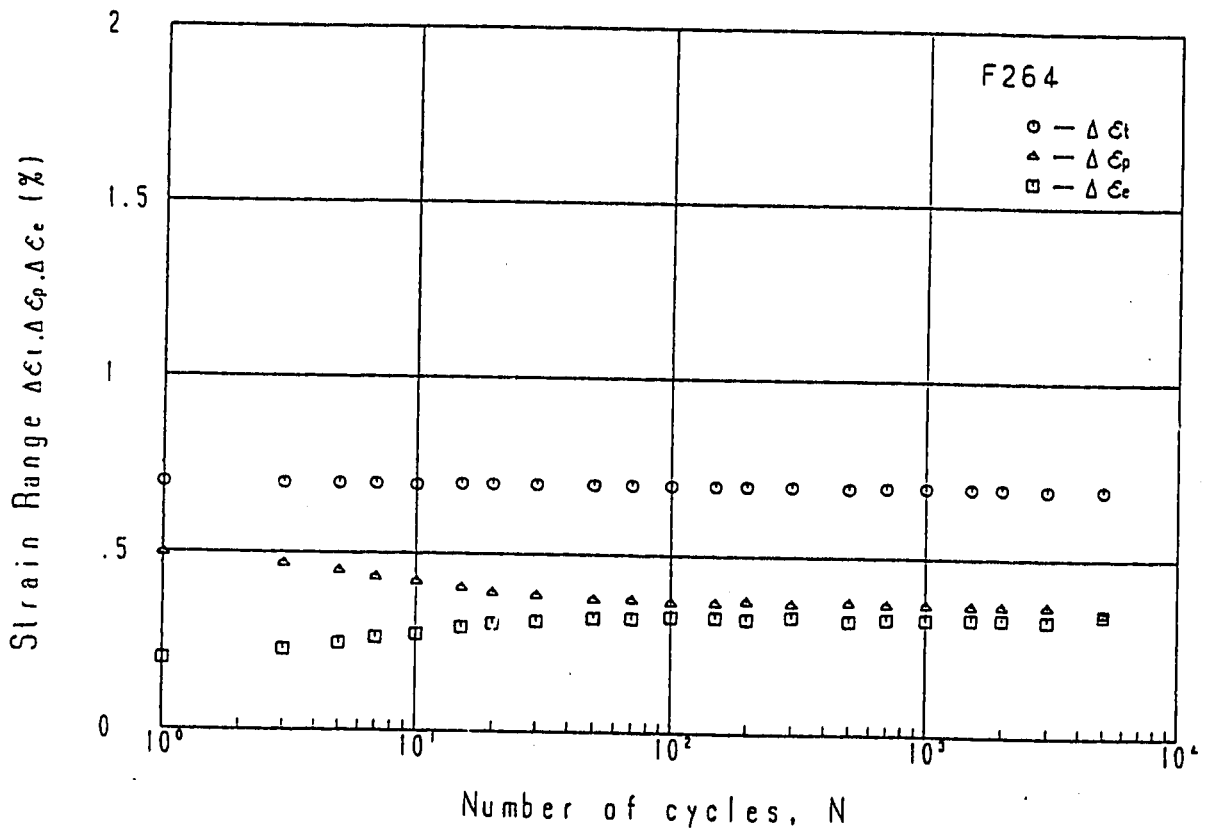


繰返しに伴う歪変化

Fig. 3.3-11 Stress and strain transition - F263

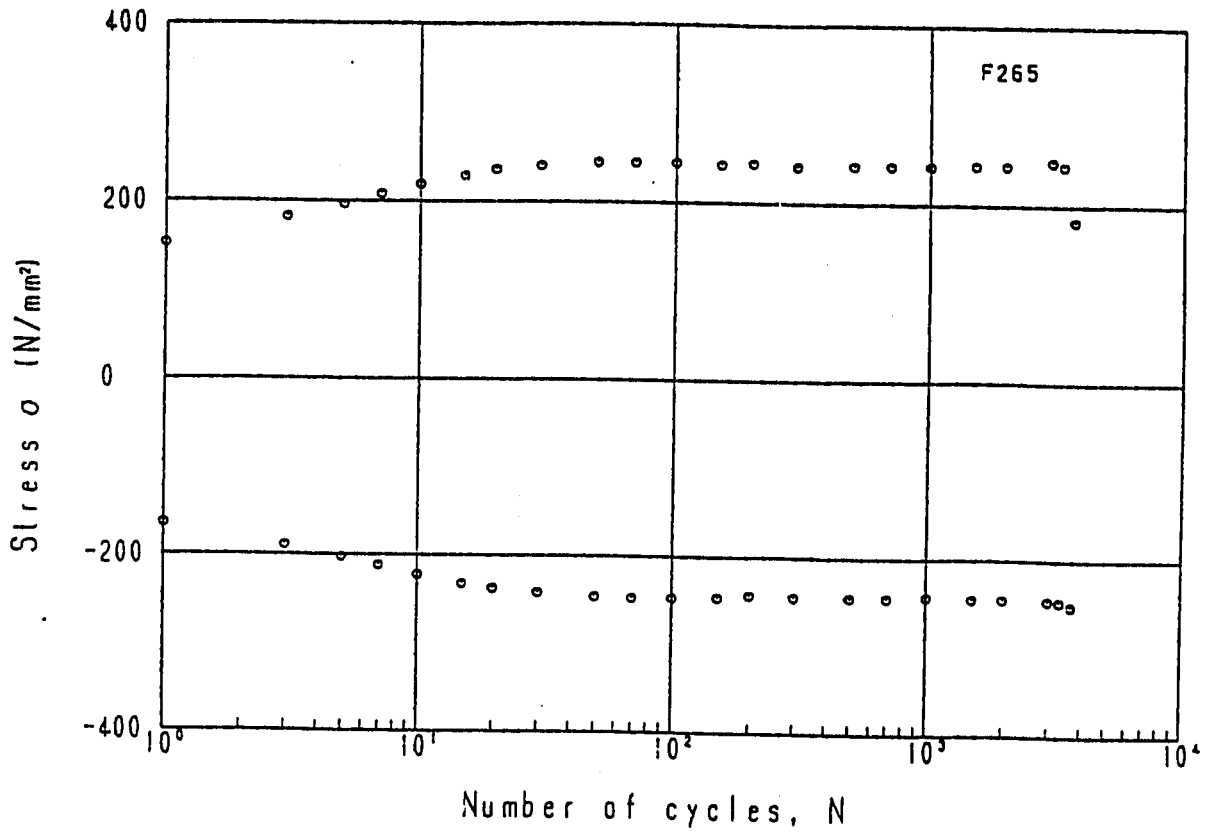


繰返しに伴う応力の変化

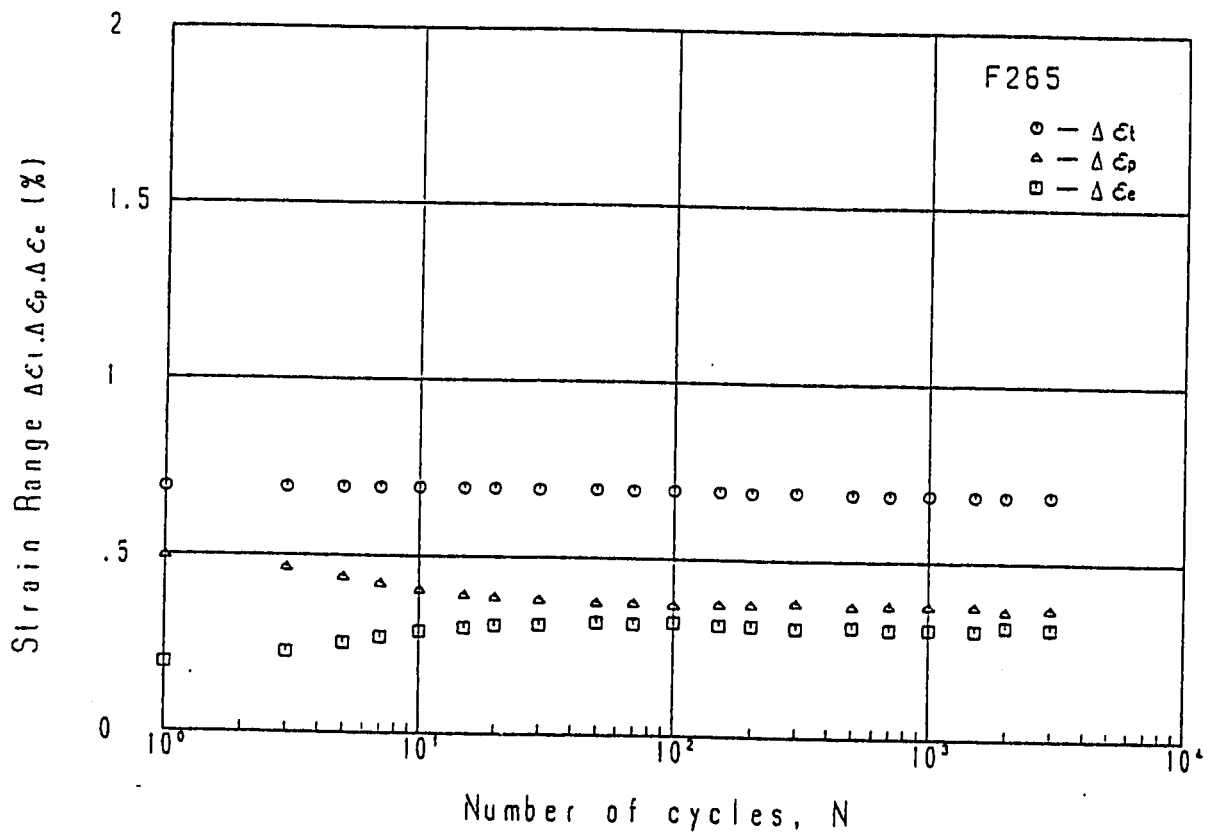


繰返しに伴う歪変化

Fig. 3.3-12 Stress and strain transition - F264

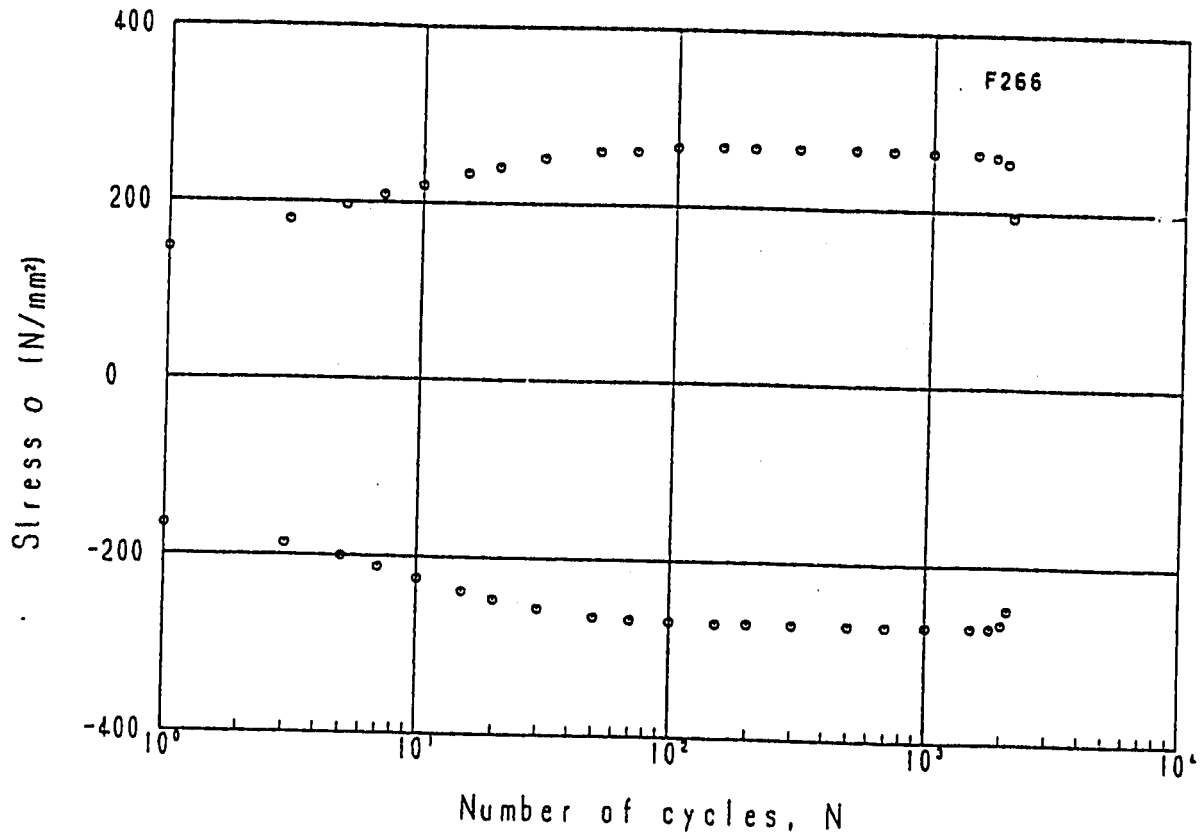


繰返しに伴う応力の変化

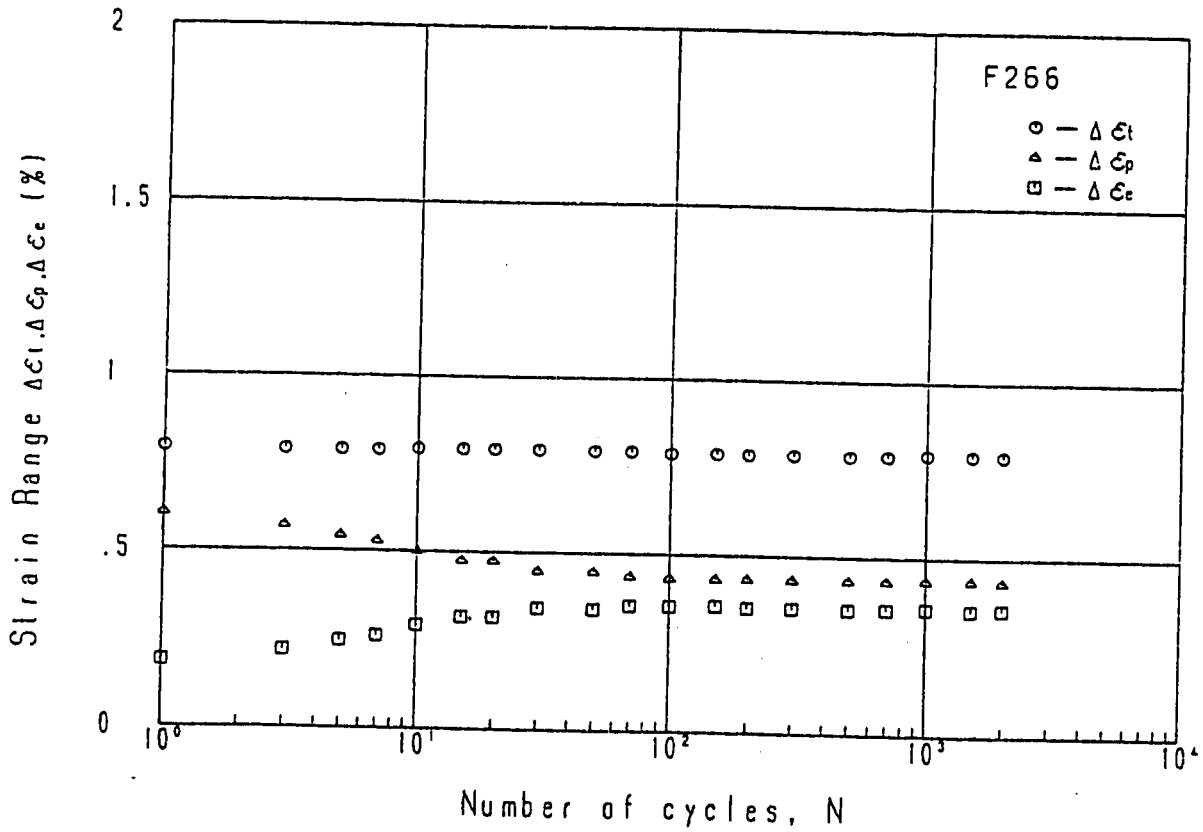


繰返しに伴う歪変化

Fig. 3.3-13 Stress and strain transition - F265

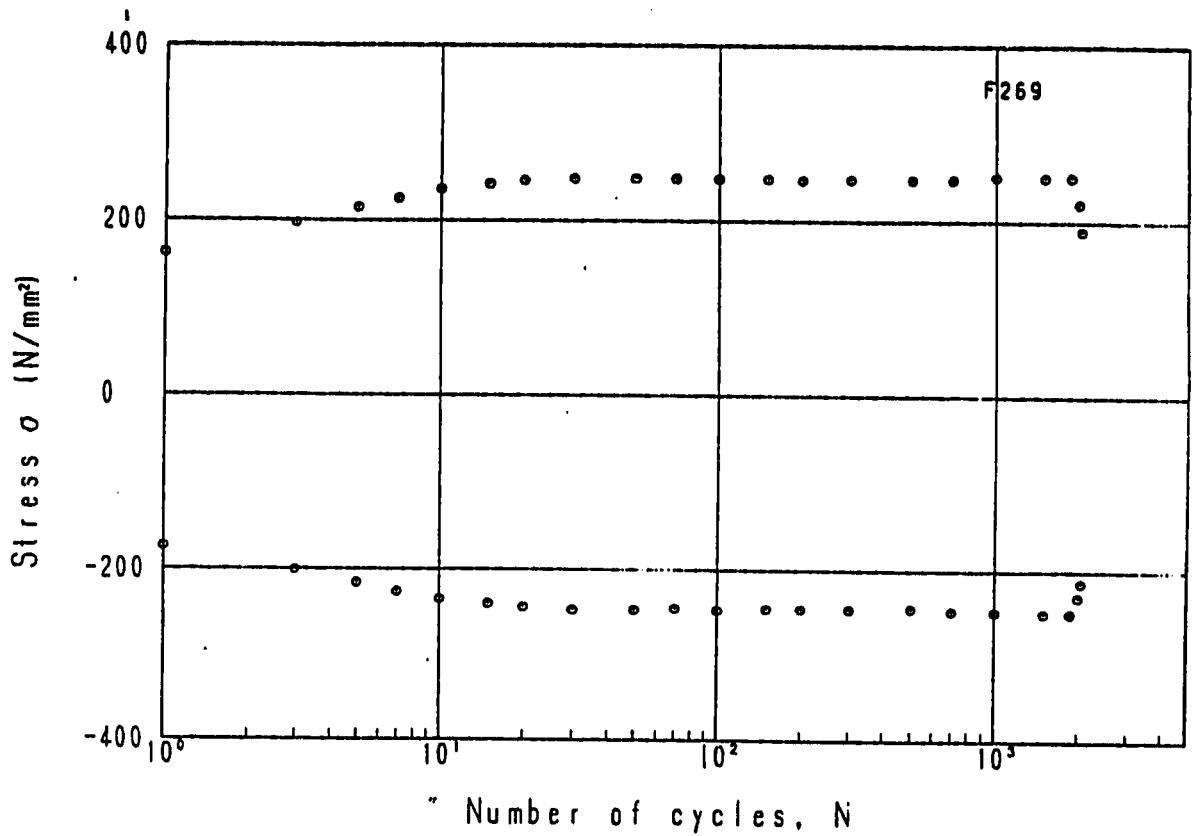


繰返しに伴う応力の変化

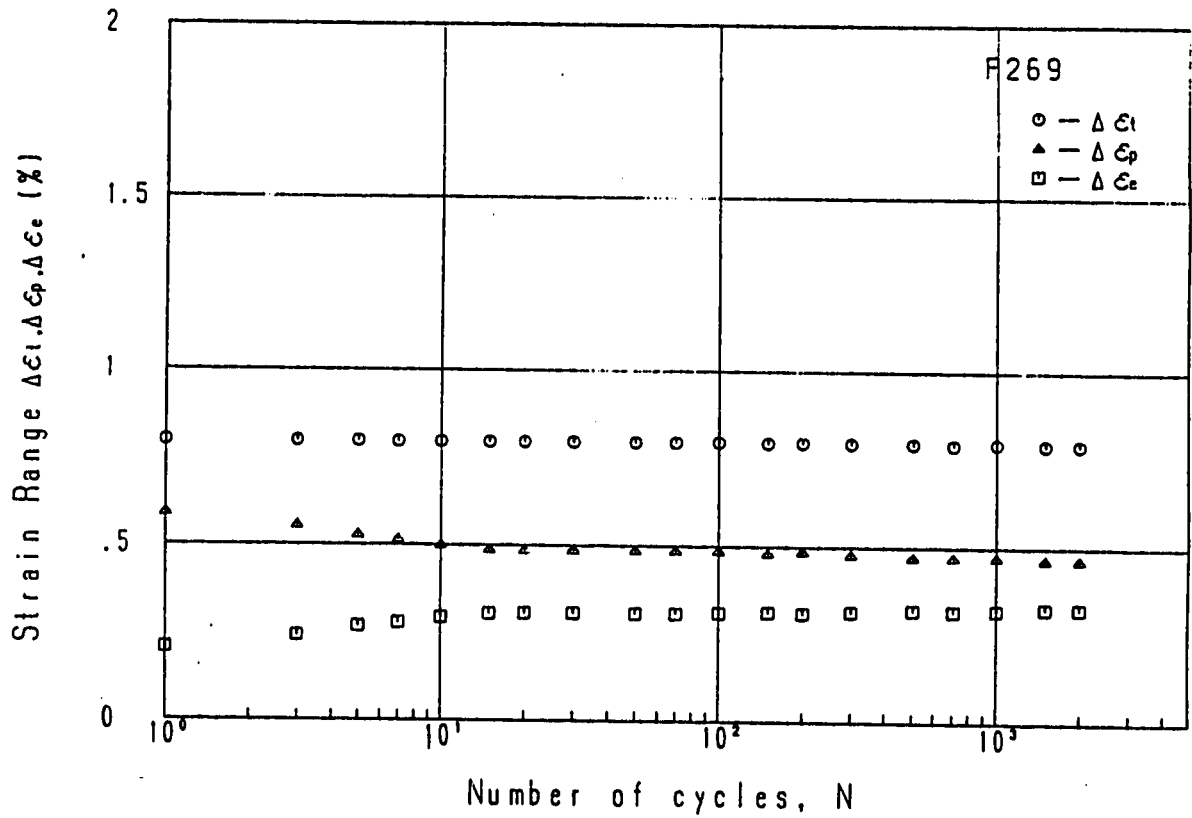


繰返しに伴う歪変化

Fig. 3.3-14 Stress and strain transition - F266

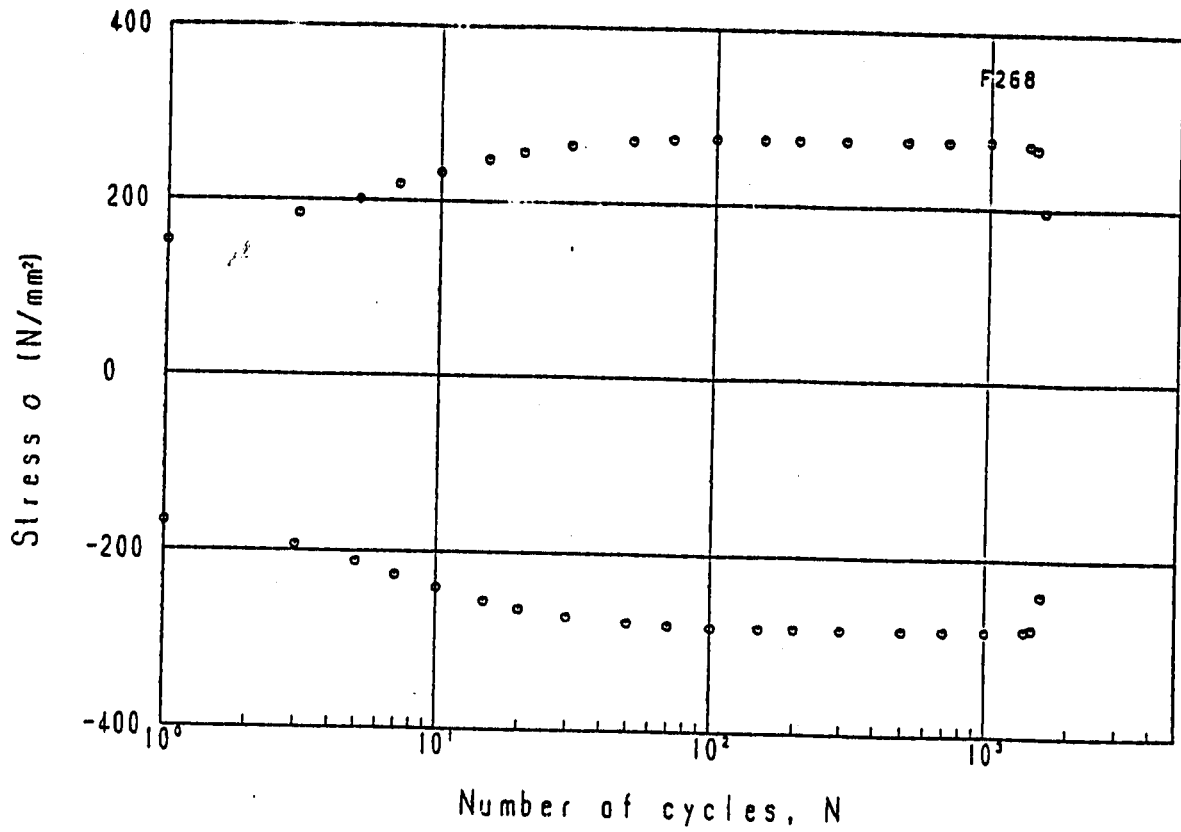


繰返しに伴う応力の変化

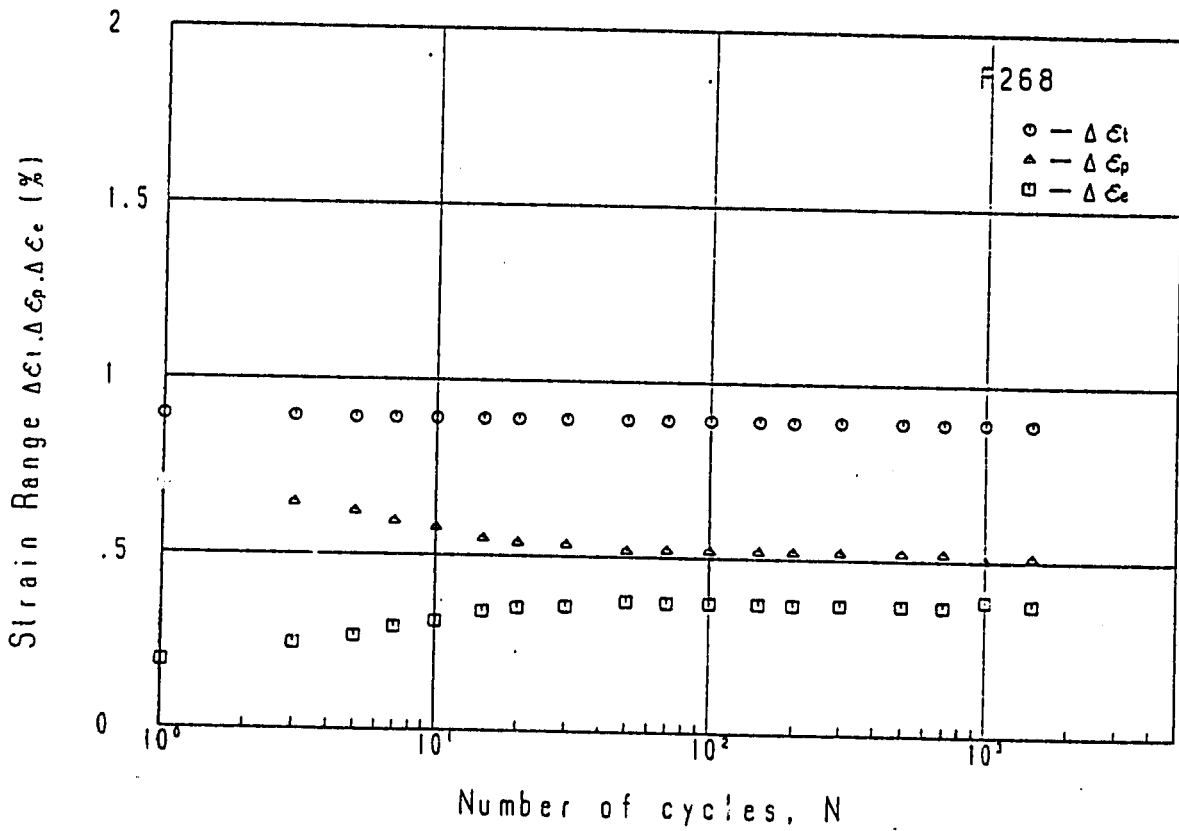


繰返しに伴う歪変化

Fig. 3.3-15 Stress and strain transition - F269



繰返しに伴う応力の変化



繰返しに伴う歪変化

Fig. 3.3-16 Stress and strain transition - F268

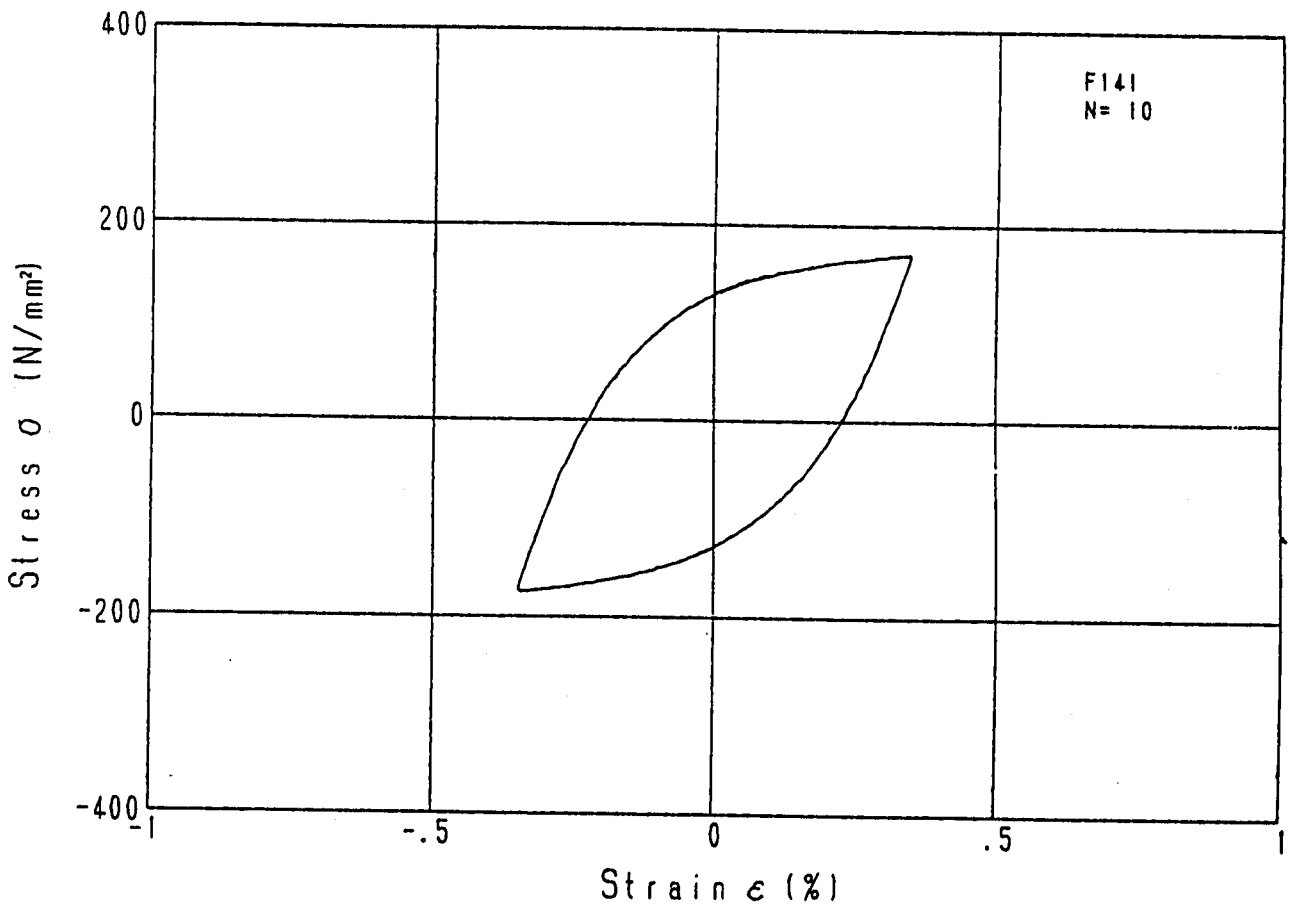
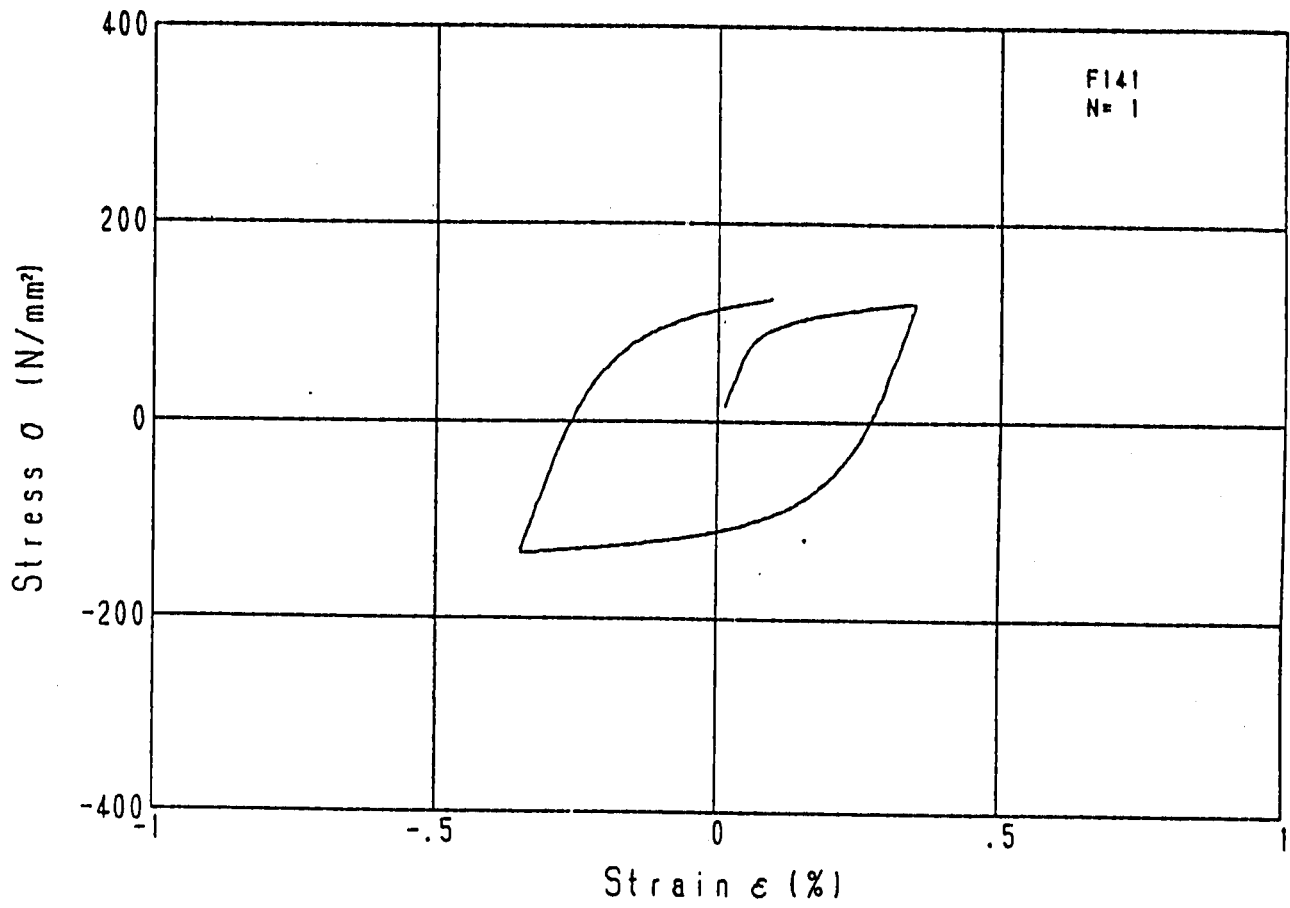


Fig. 3.4-1 Stress-strain hysteresis loop - F141

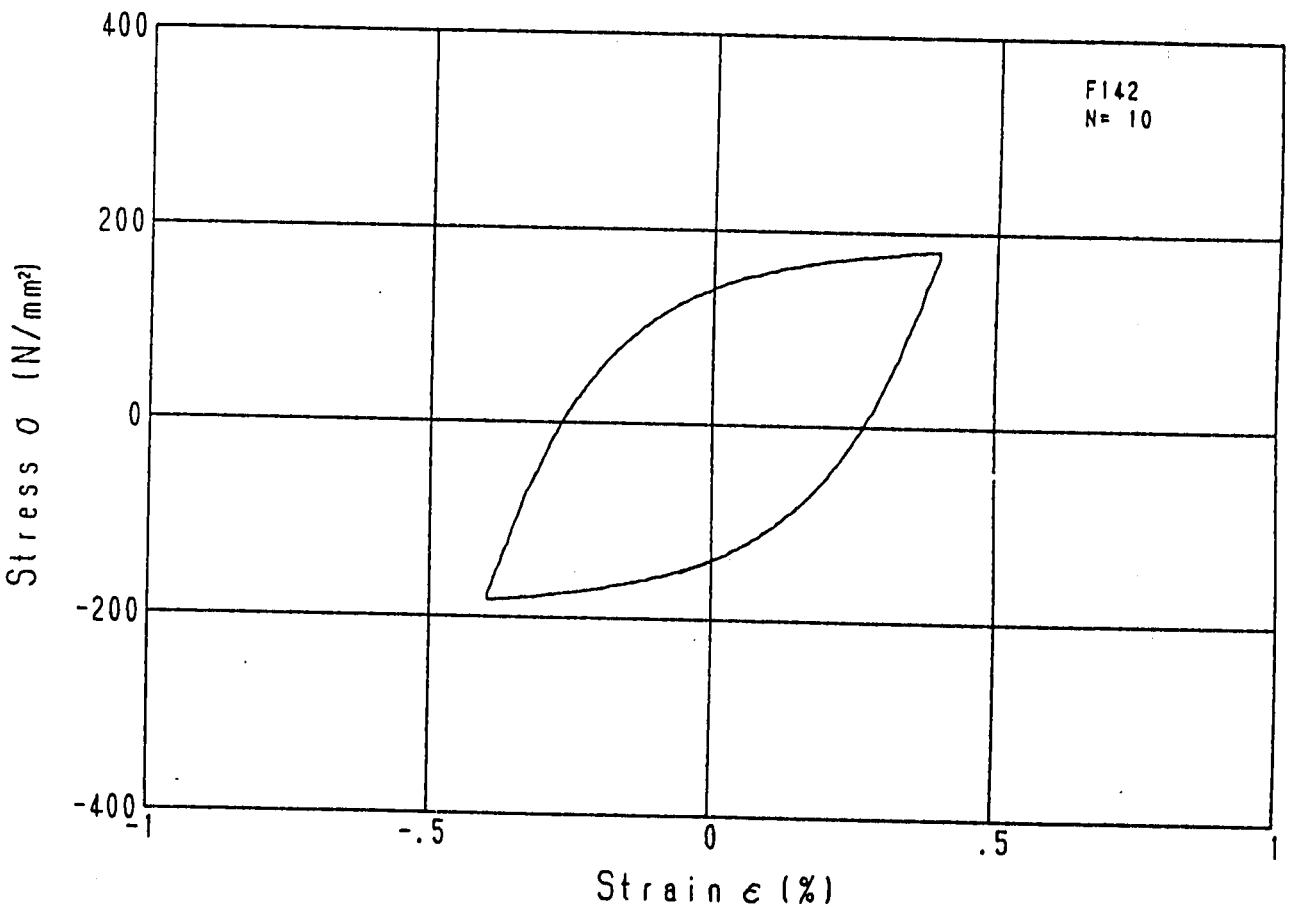
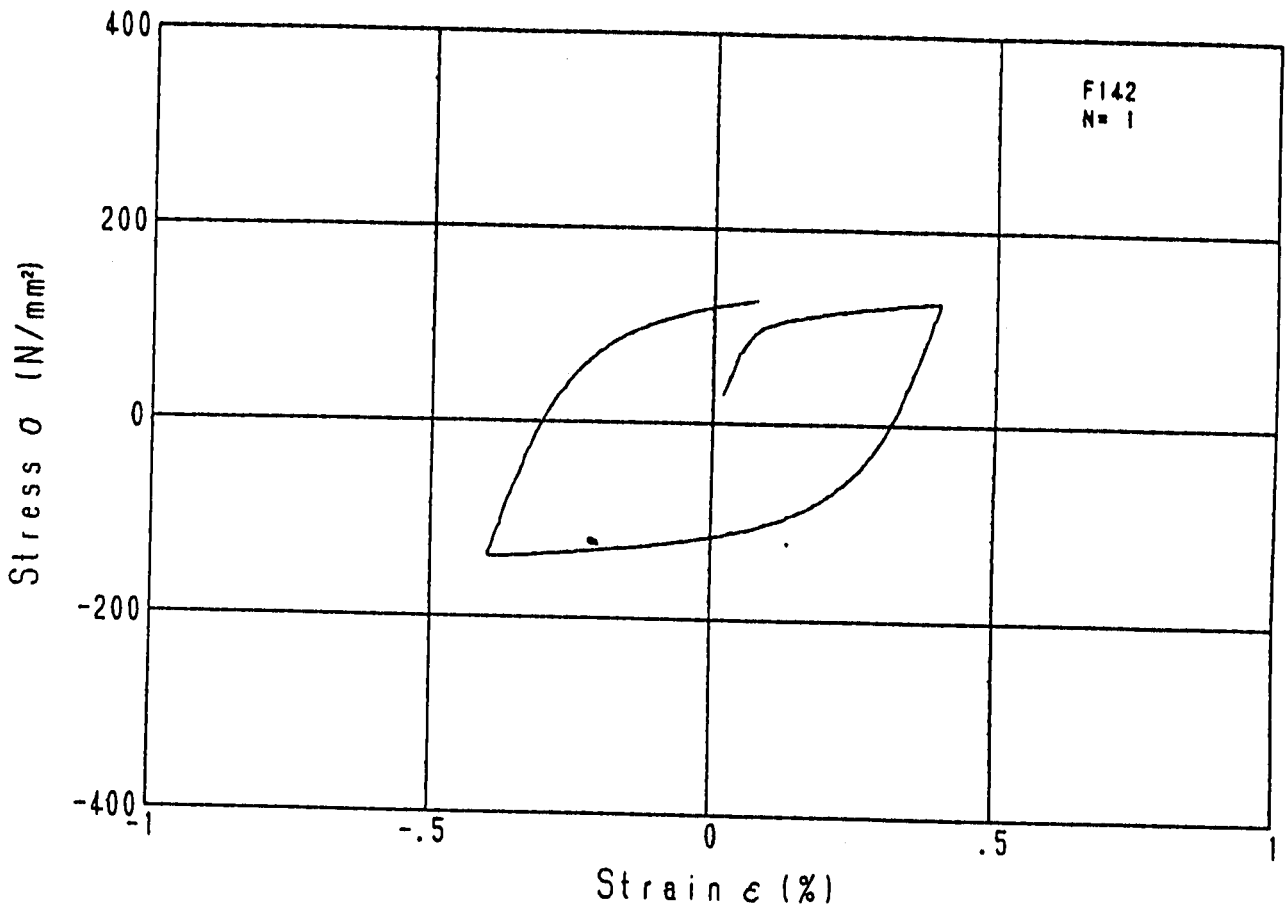


Fig. 3.4-2 Stress-strain hysteresis loop - F142

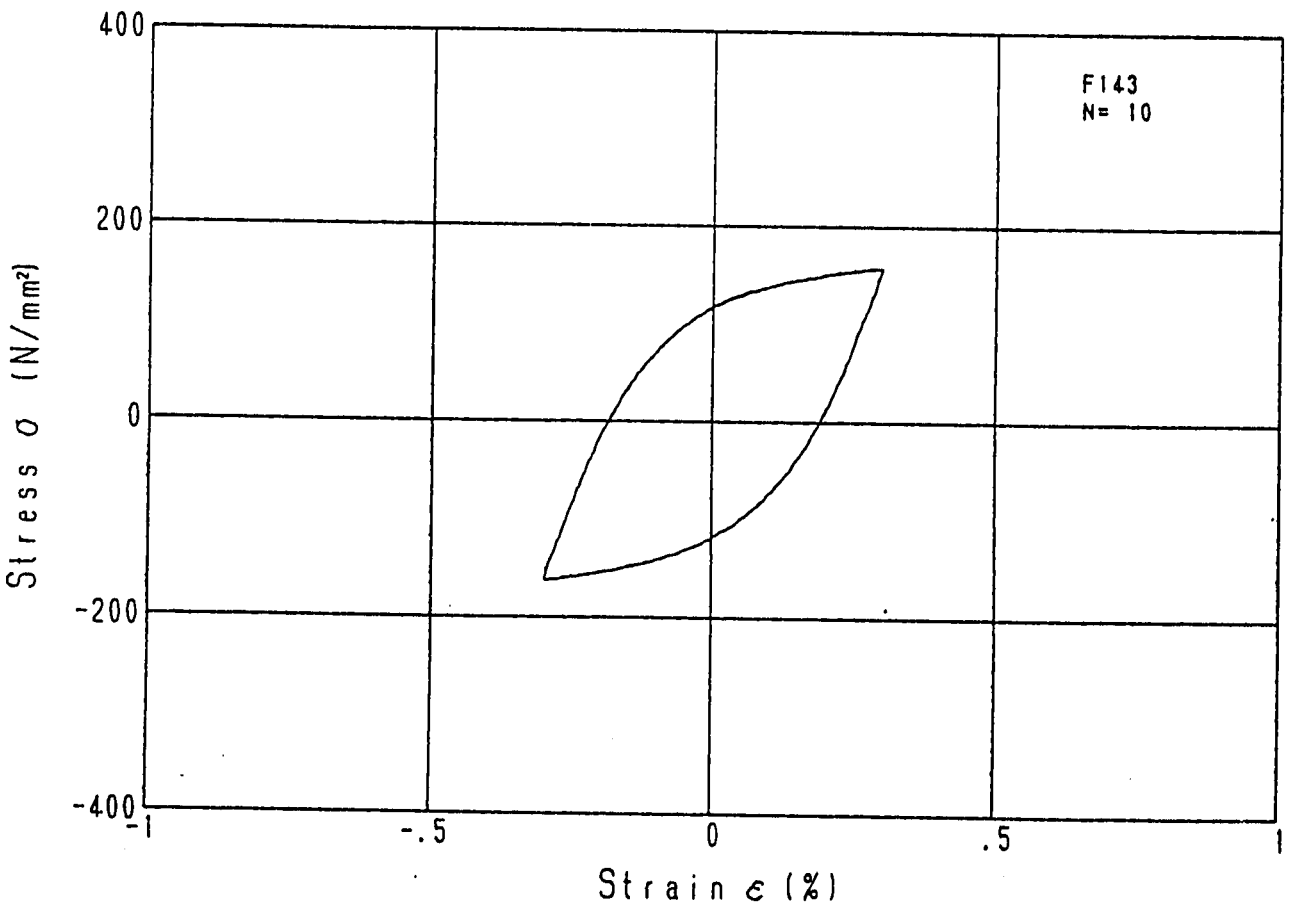
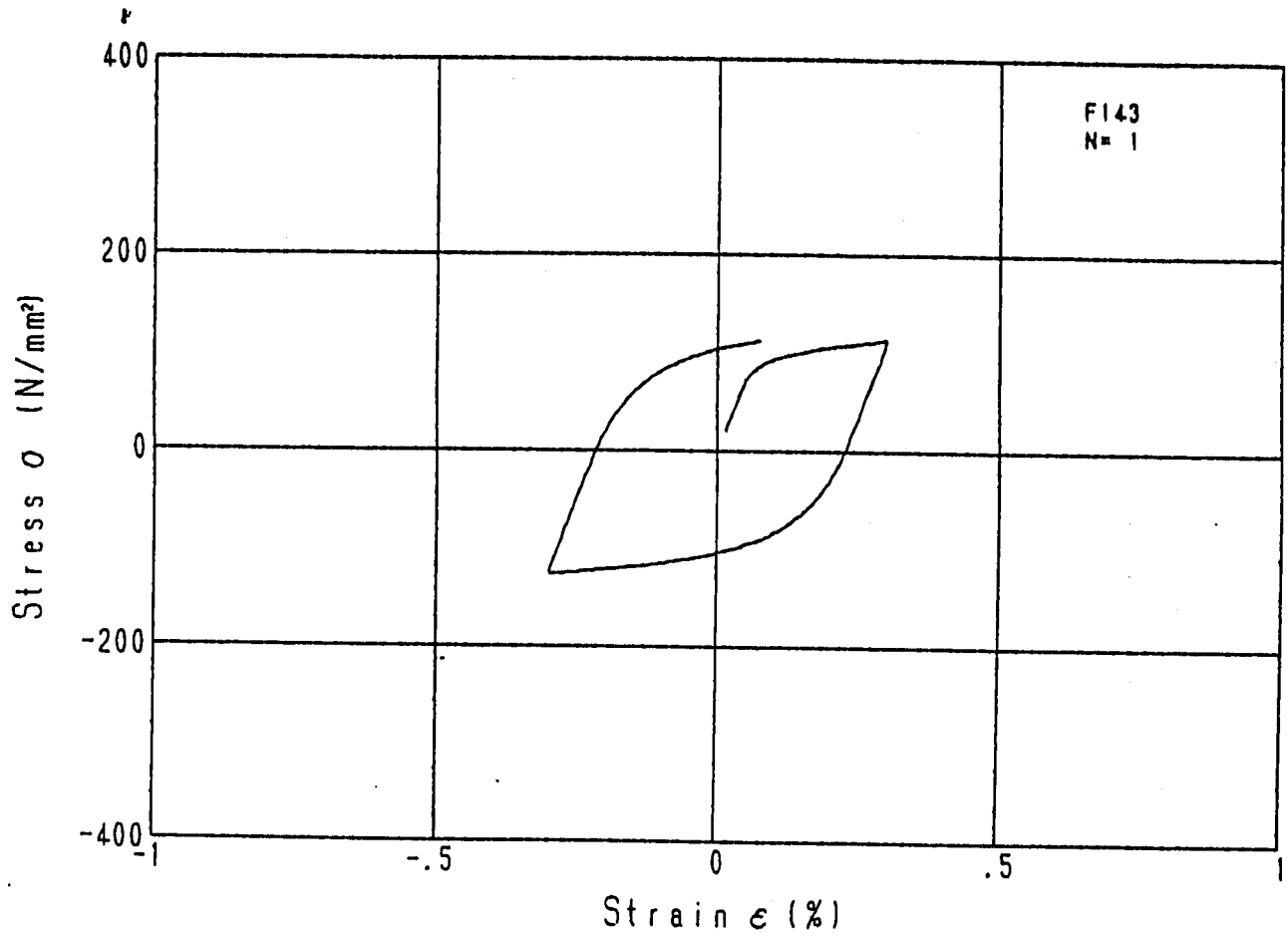


Fig. 3.4-3 Stress-strain hysteresis loop - F143

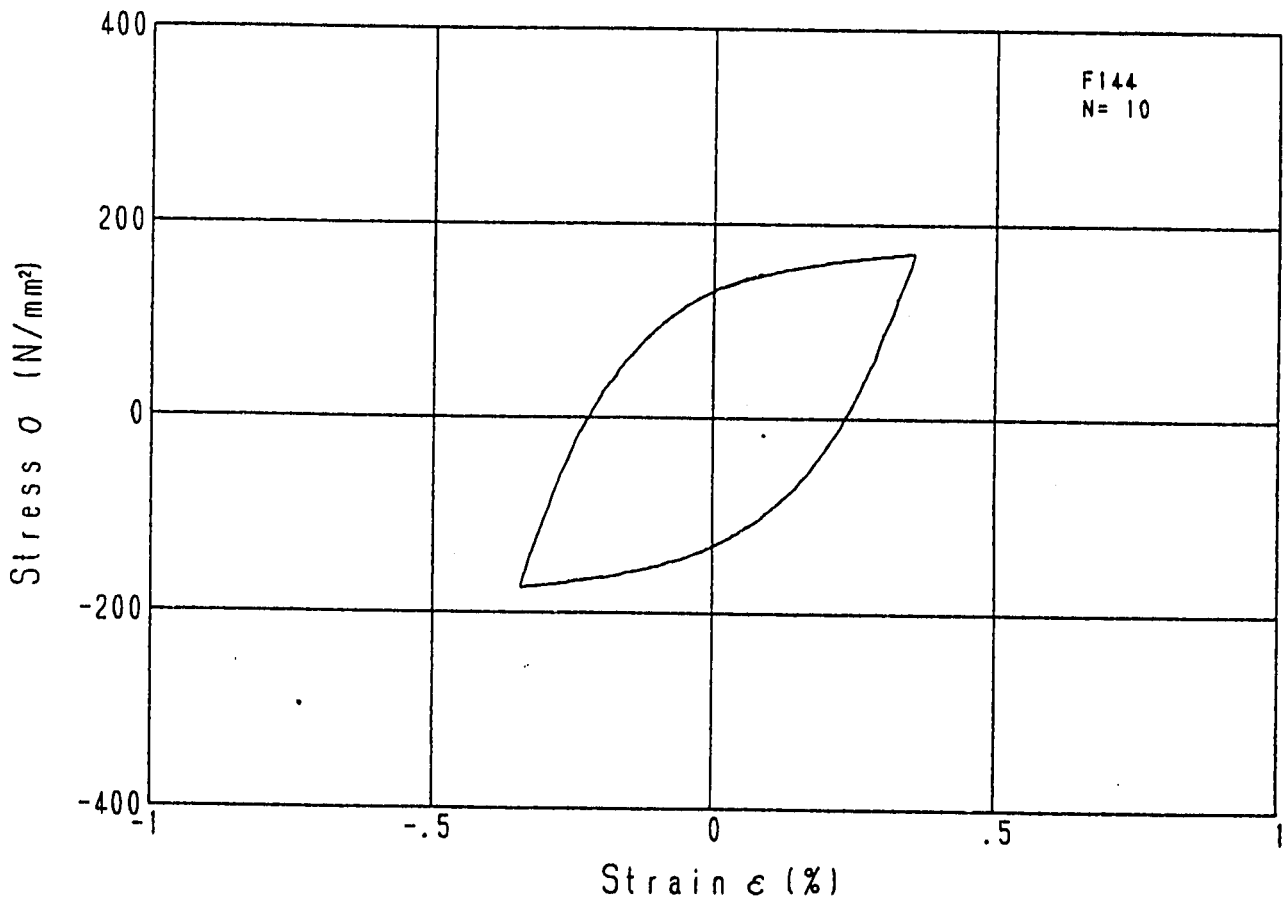
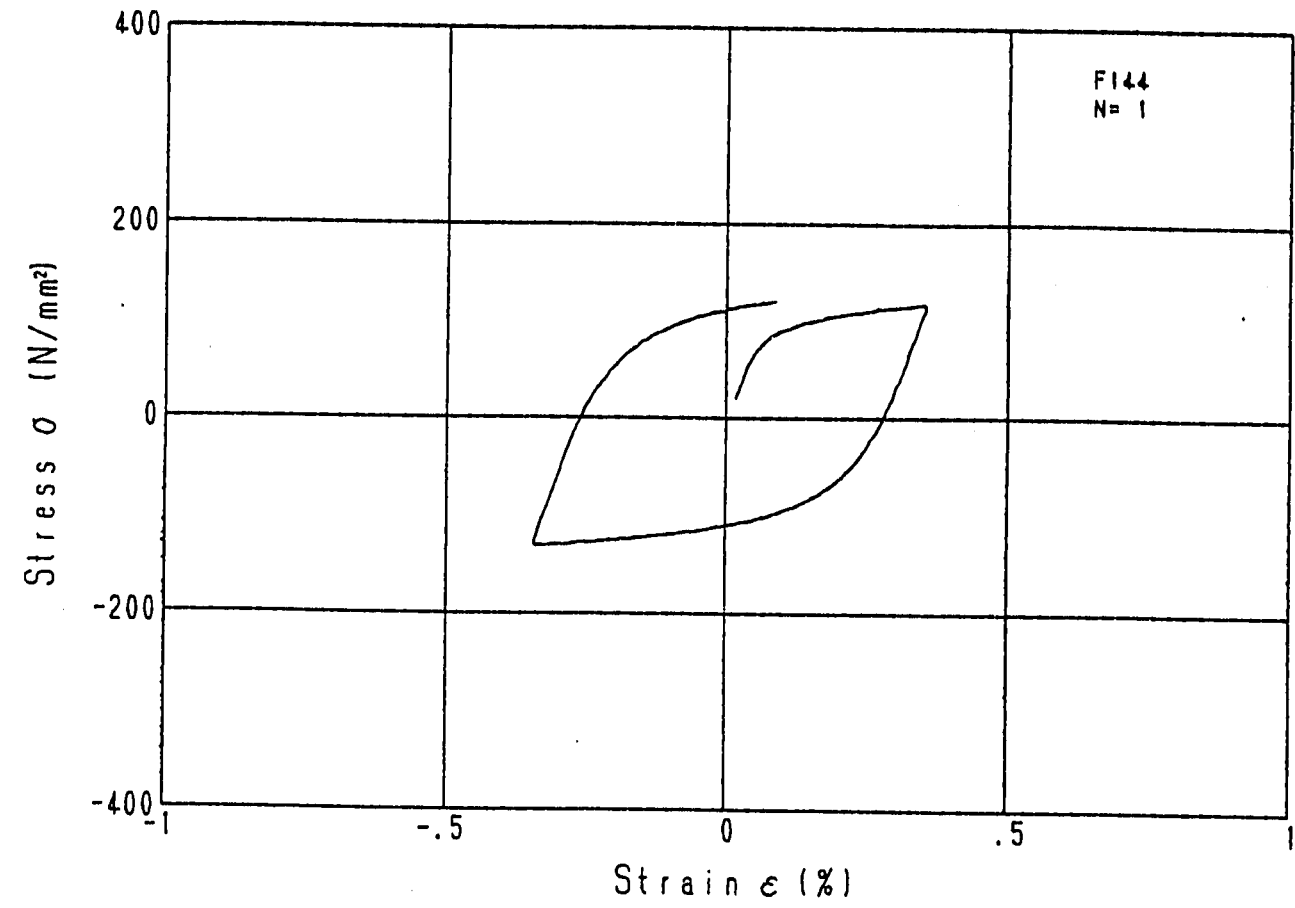


Fig. 3.4-4 Stress-strain hysteresis loop - F144

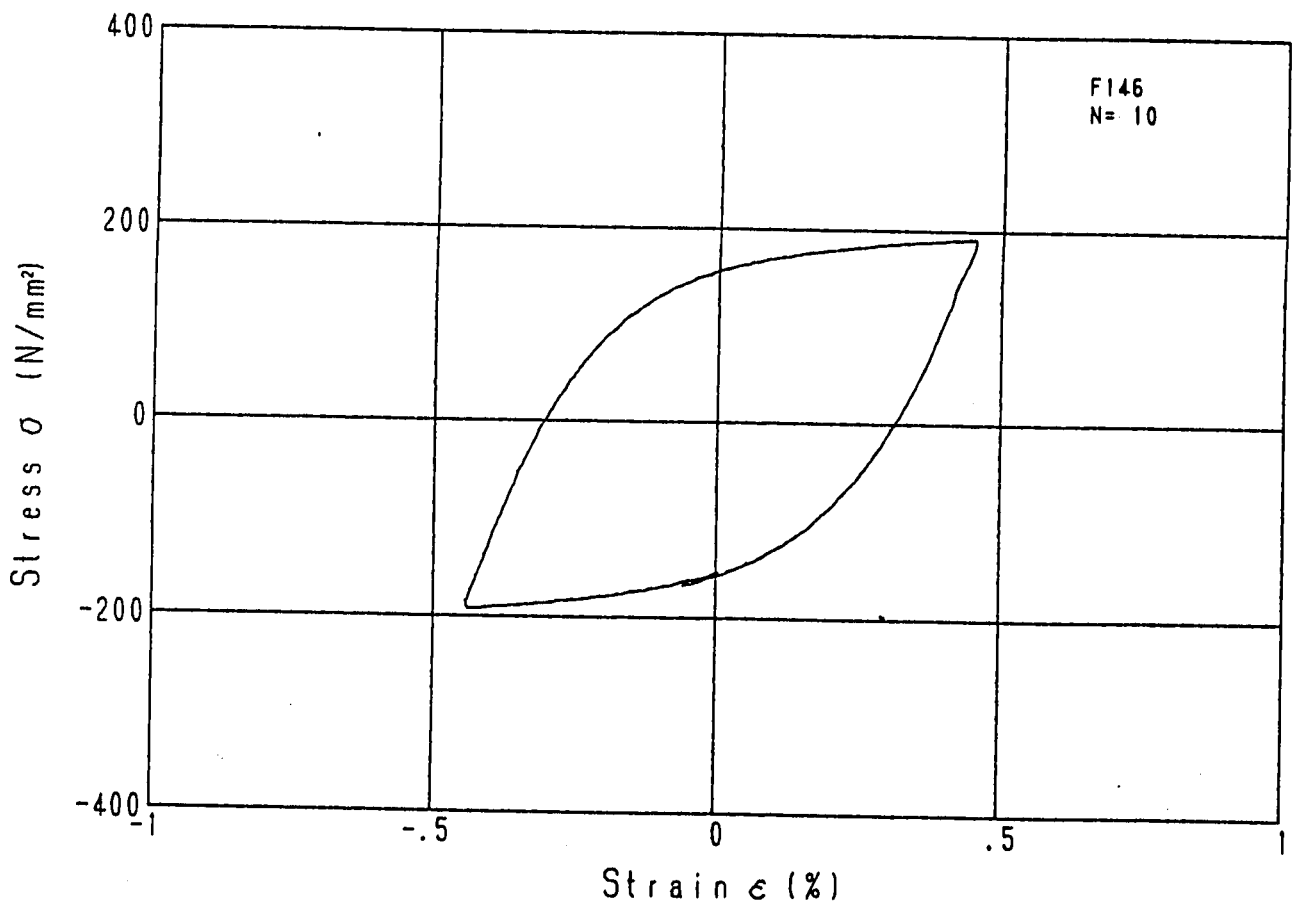
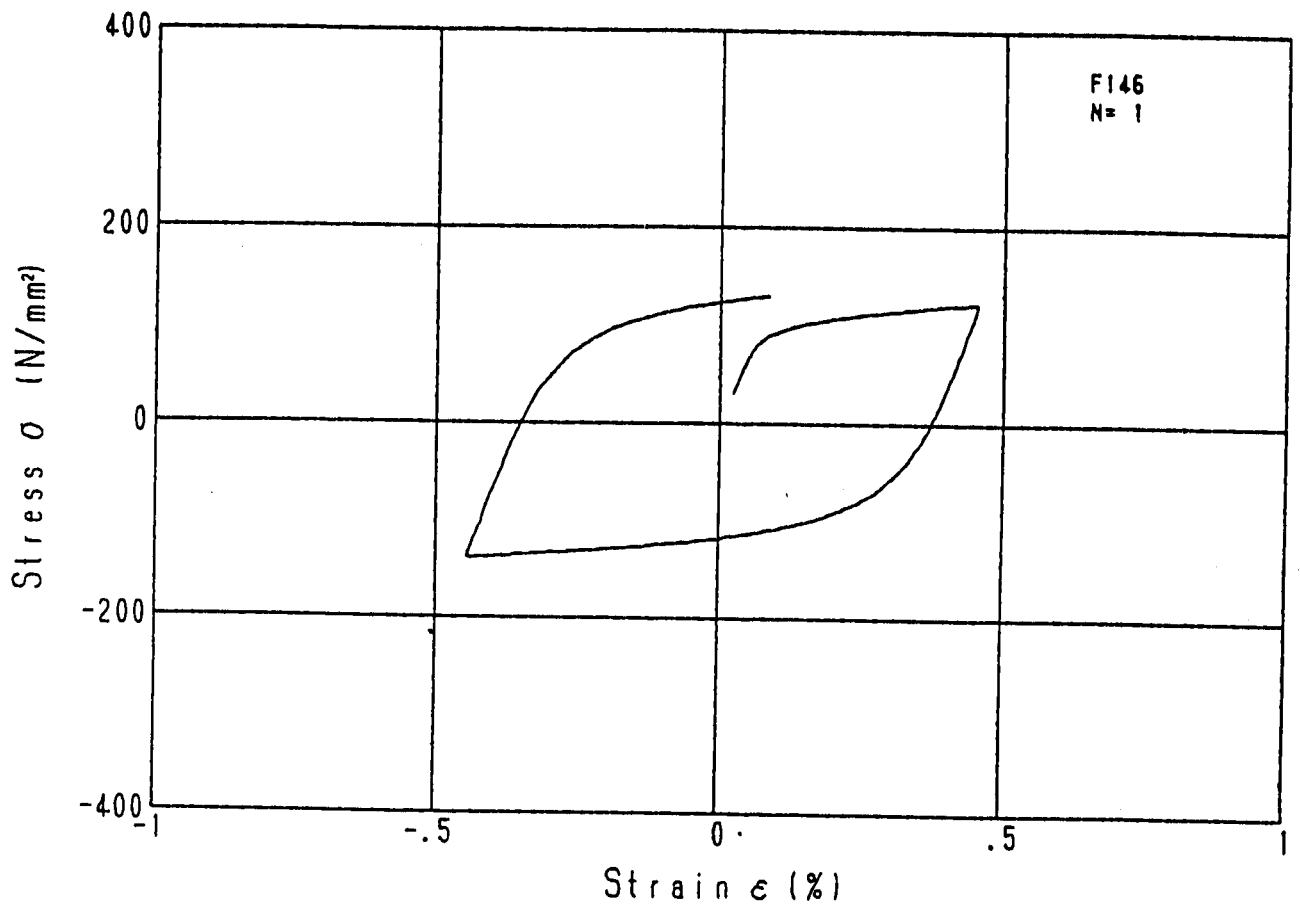


Fig. 3.4-5 Stress-strain hysteresis loop - F146

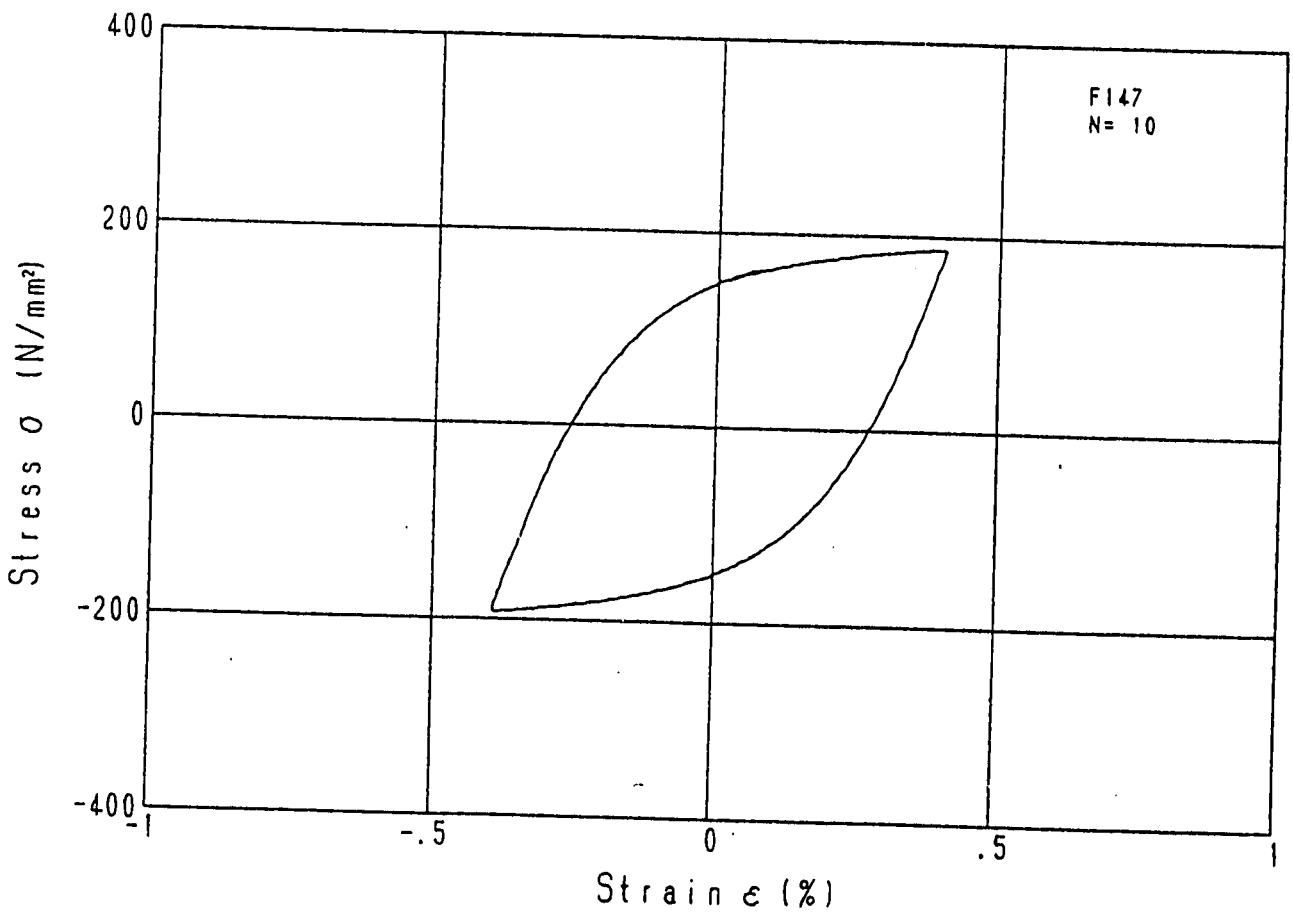
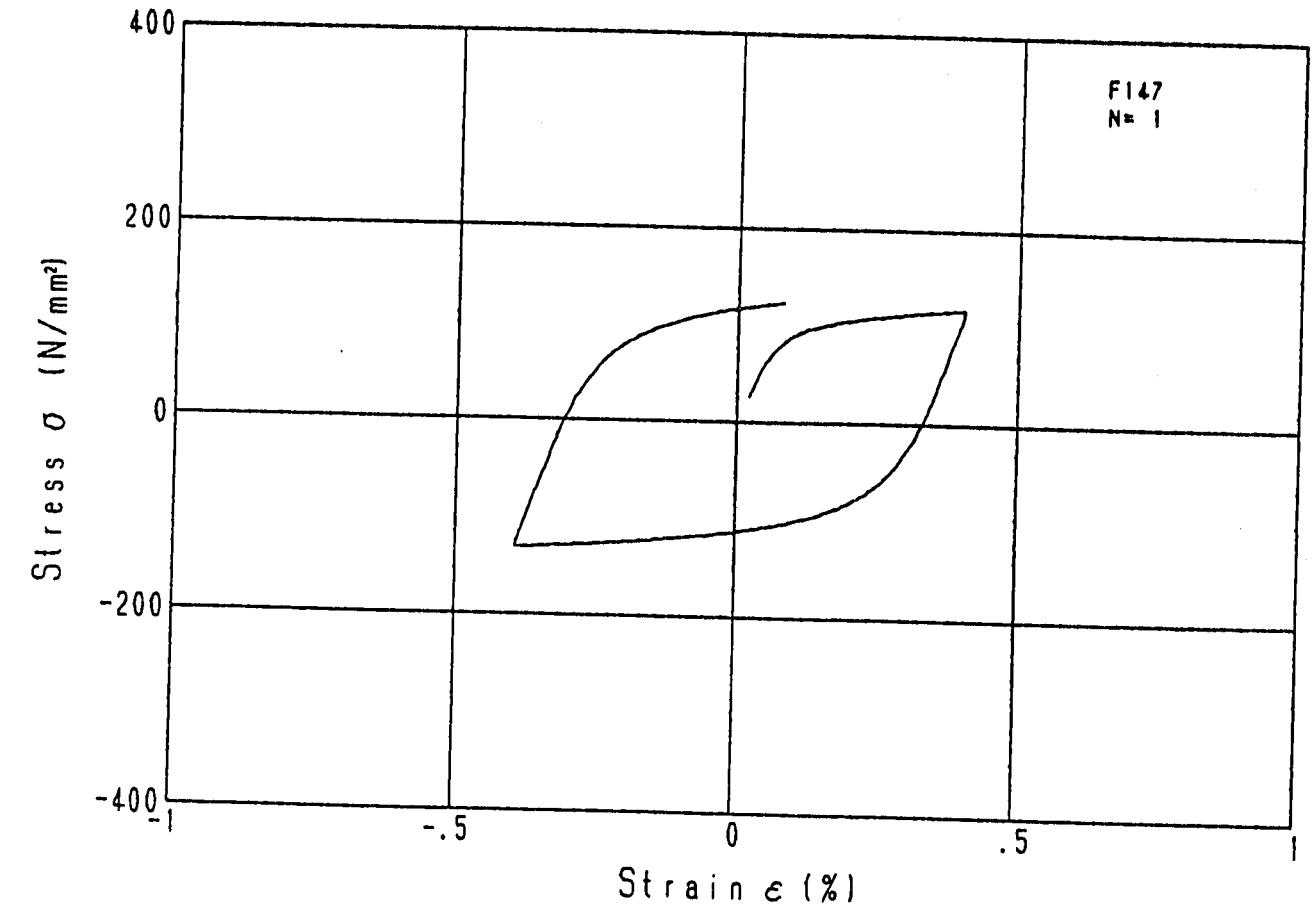


Fig. 3.4-6 Stress-strain hysteresis loop - F147

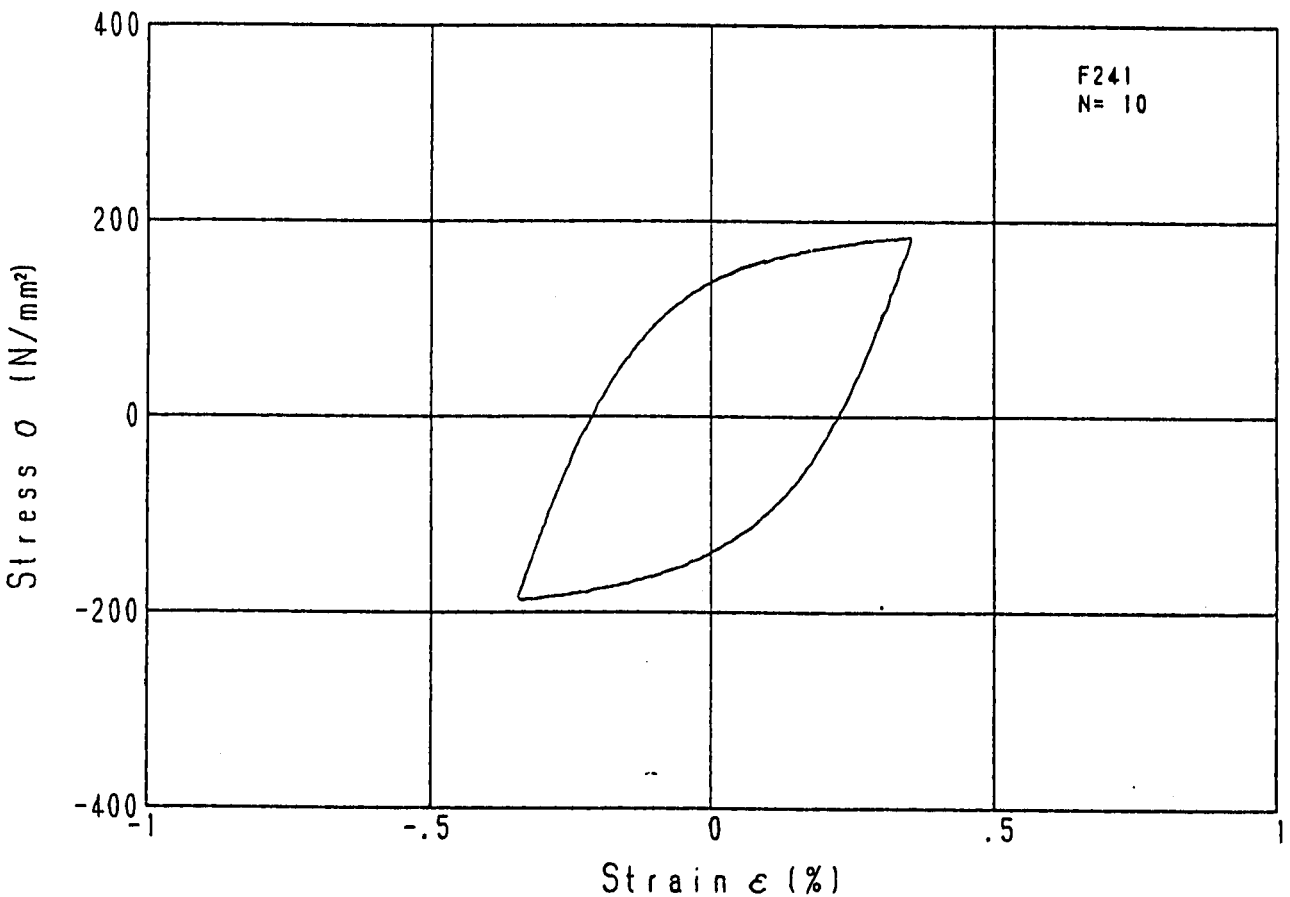
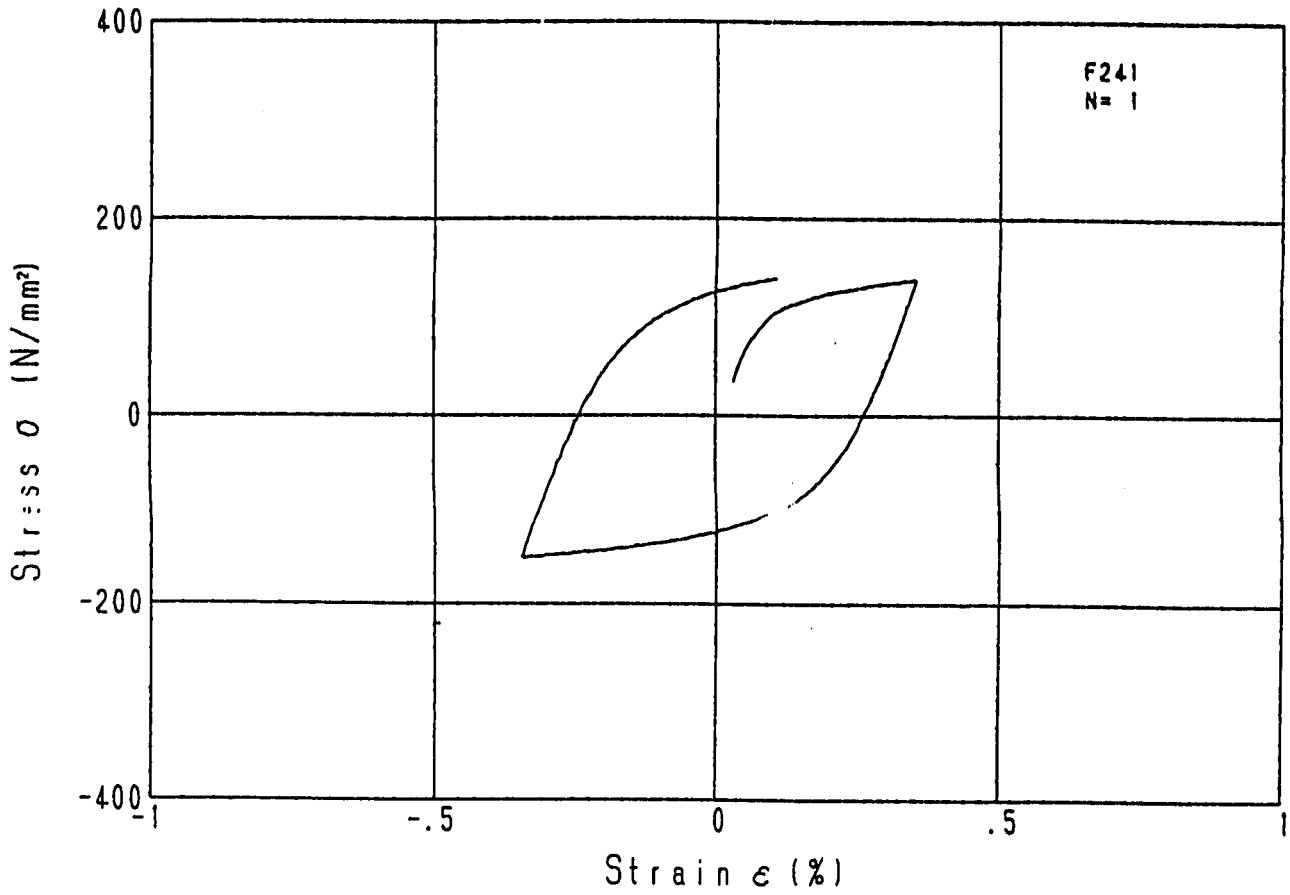


Fig. 3.4-7 Stress-strain hysteresis loop - F241

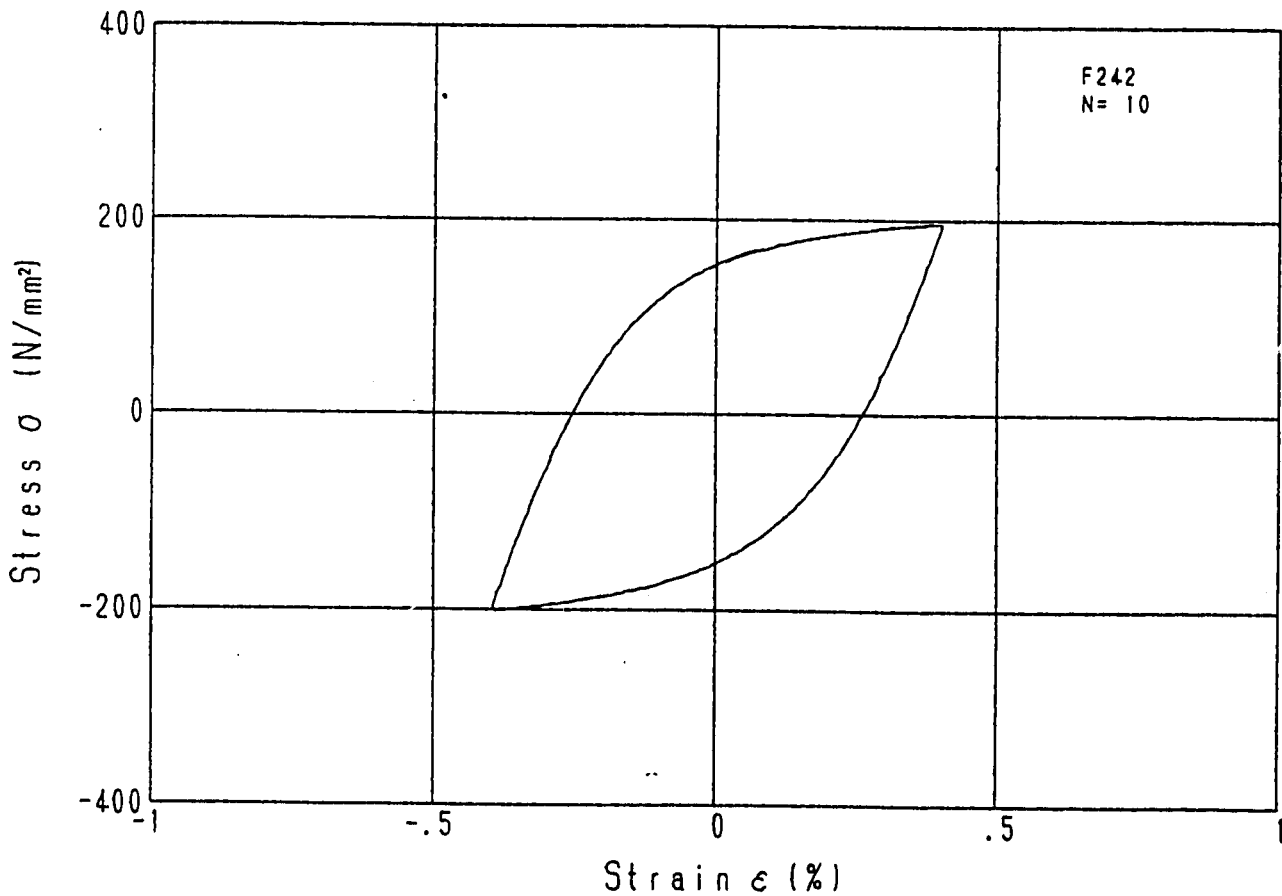
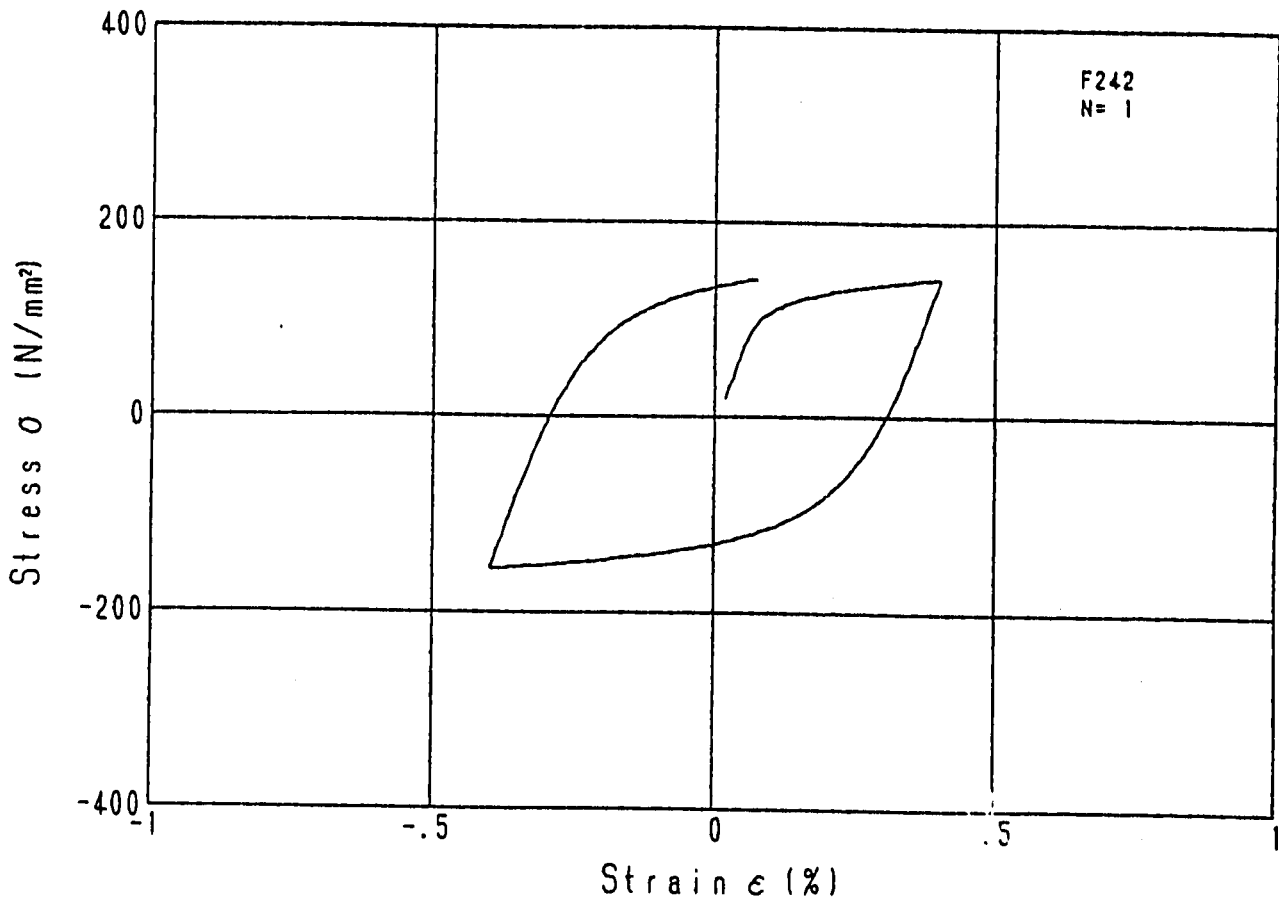


Fig. 3.4-8 Stress-strain hysteresis loop - F242

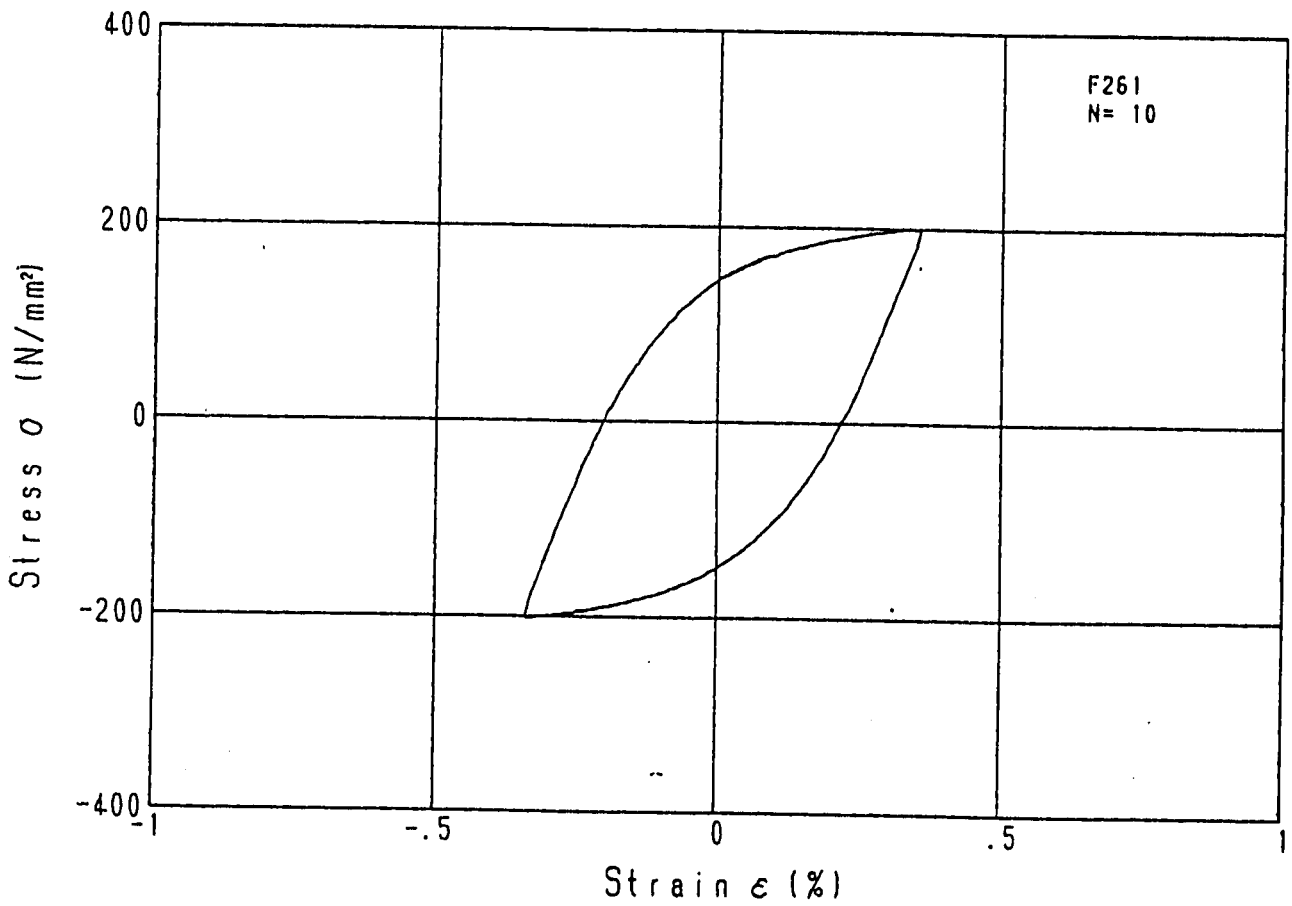
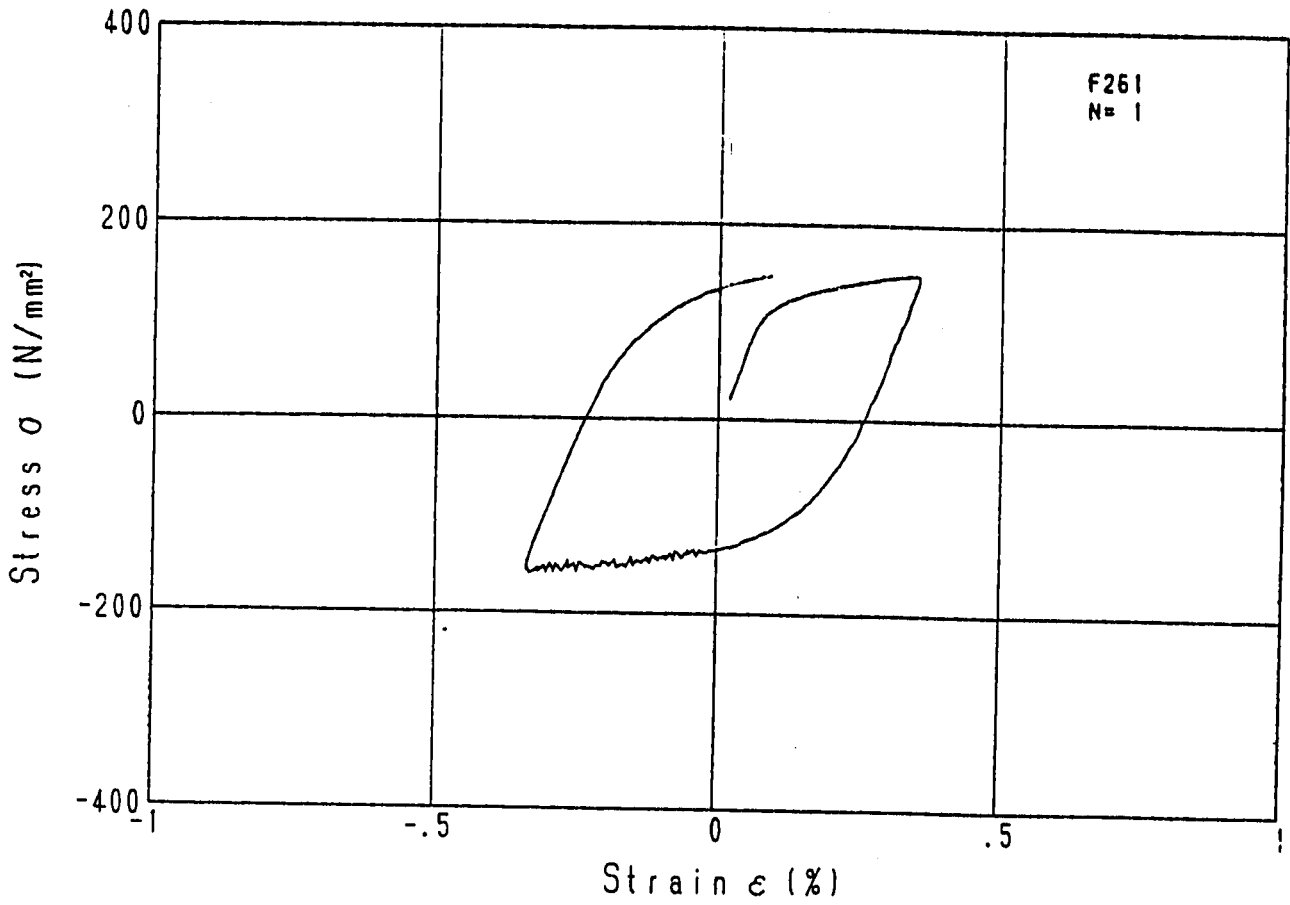


Fig. 3.4-9 Stress-strain hysteresis loop - F261

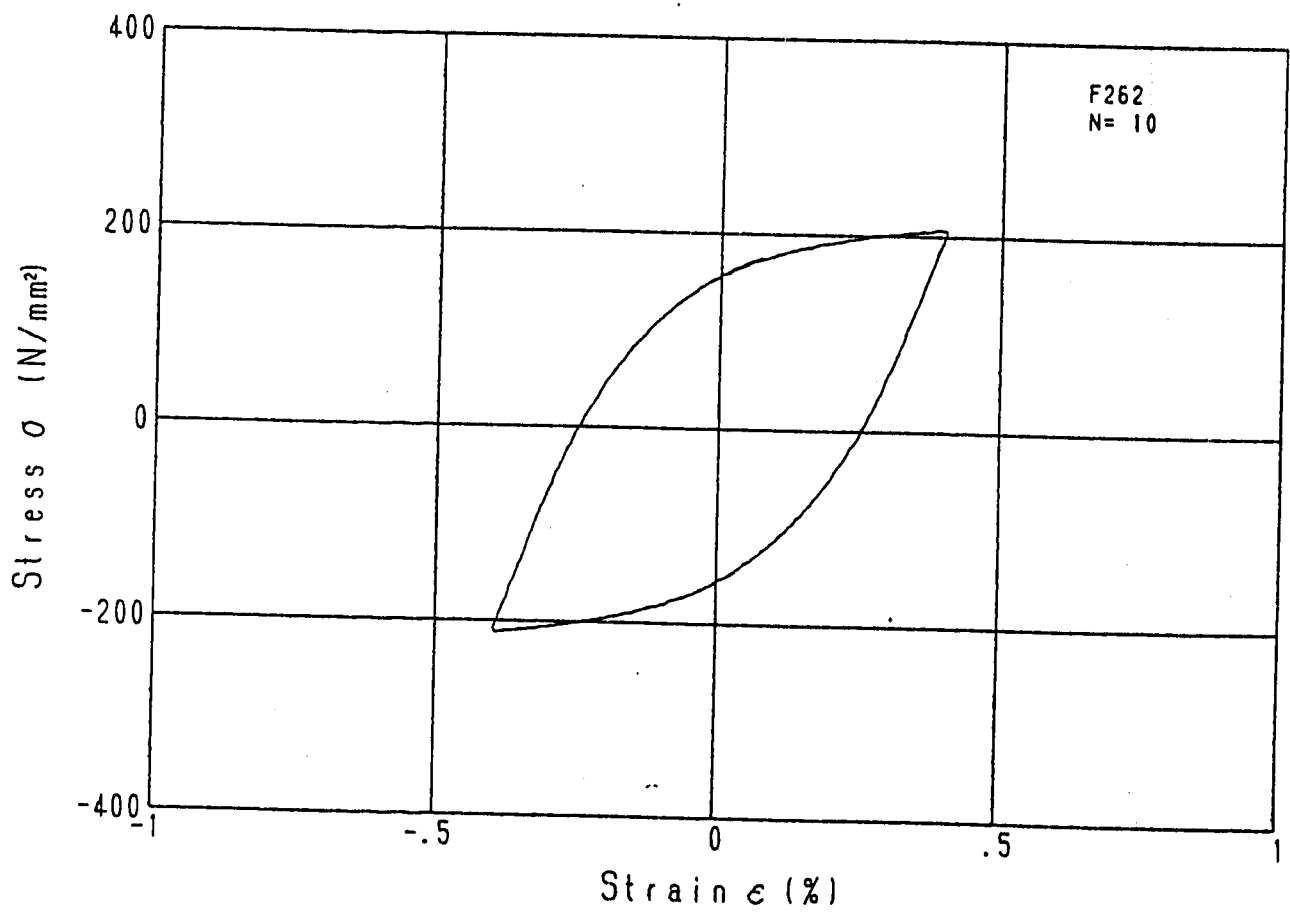
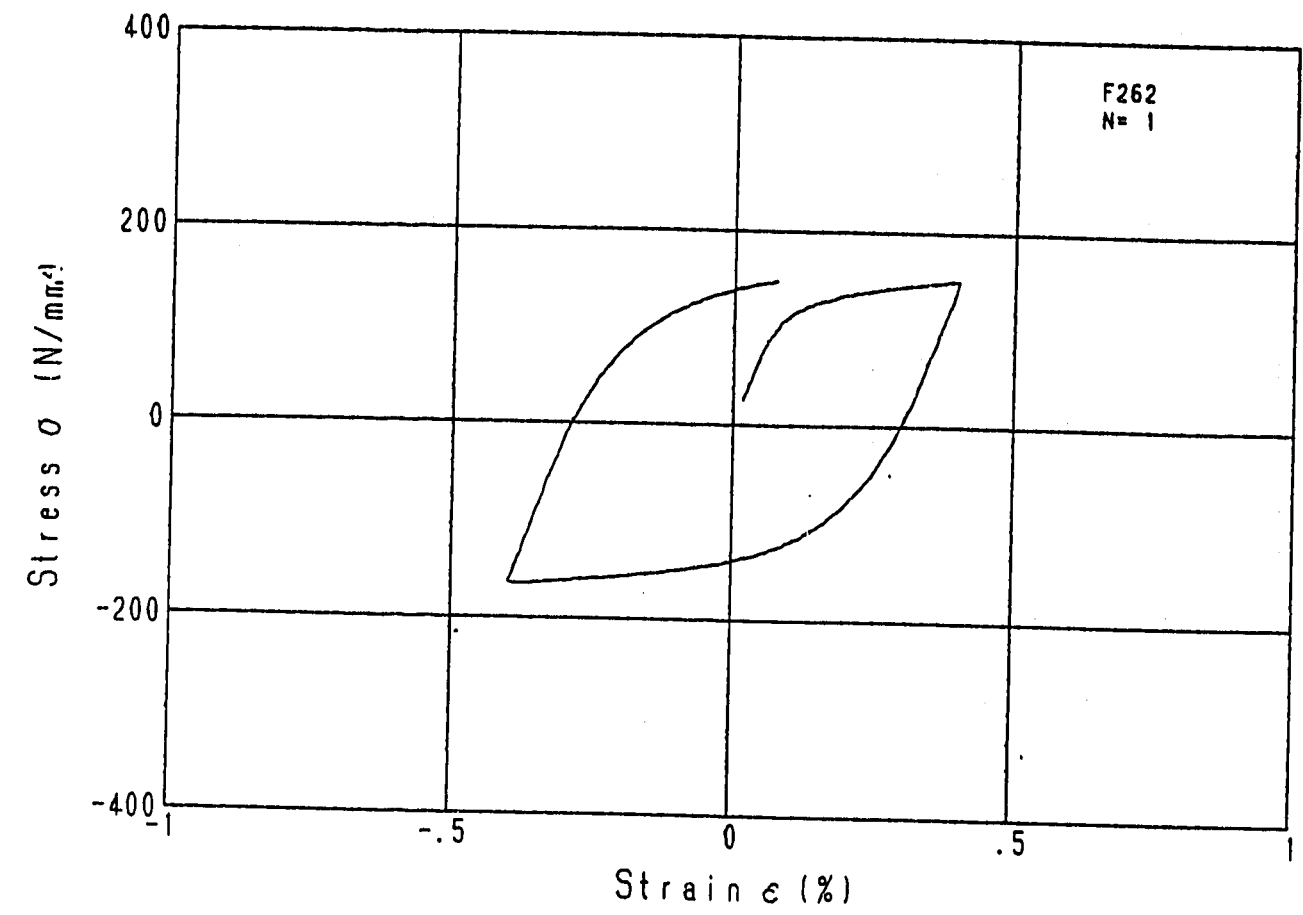


Fig. 3.4-10 Stress-strain hysteresis loop - F262

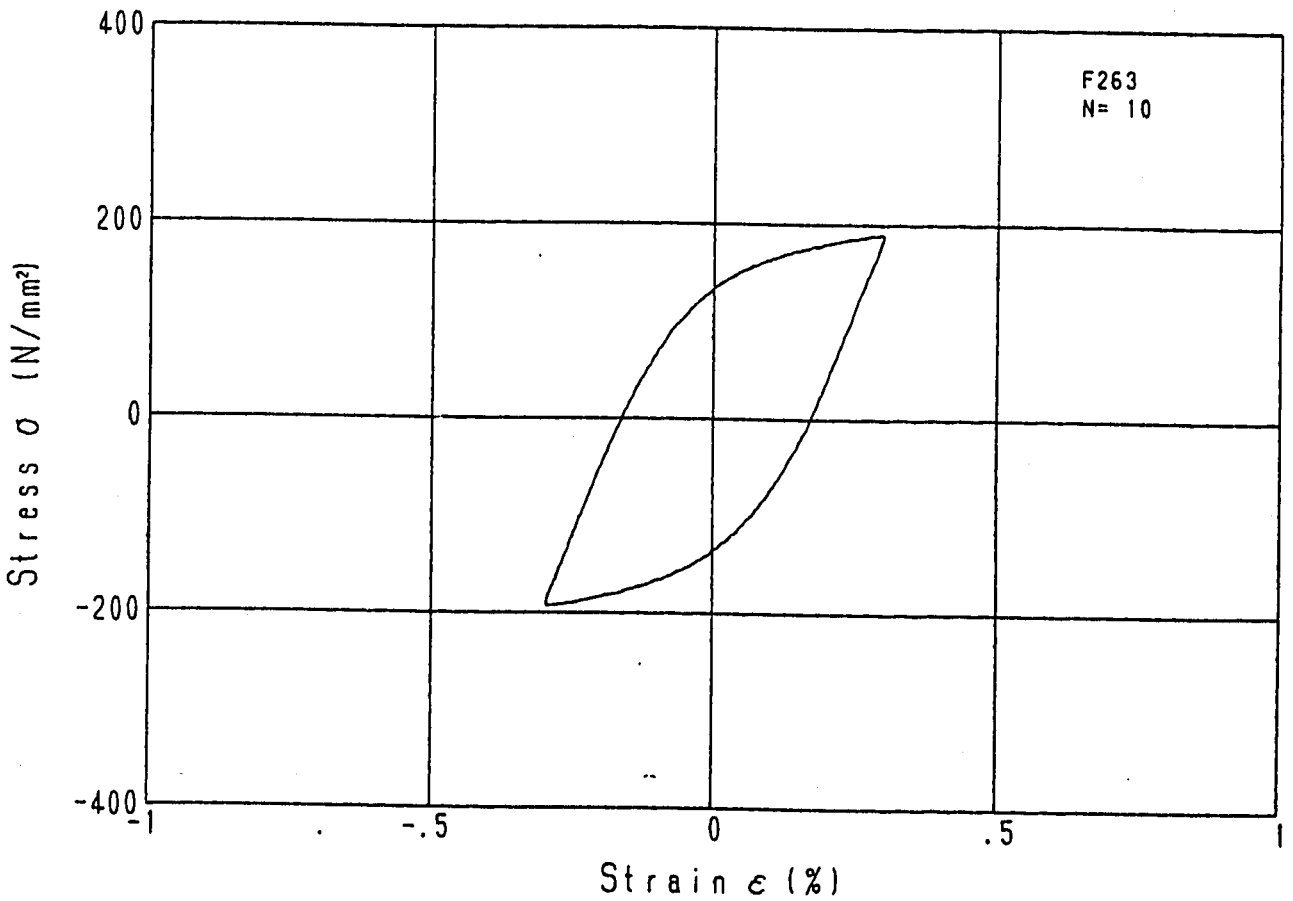
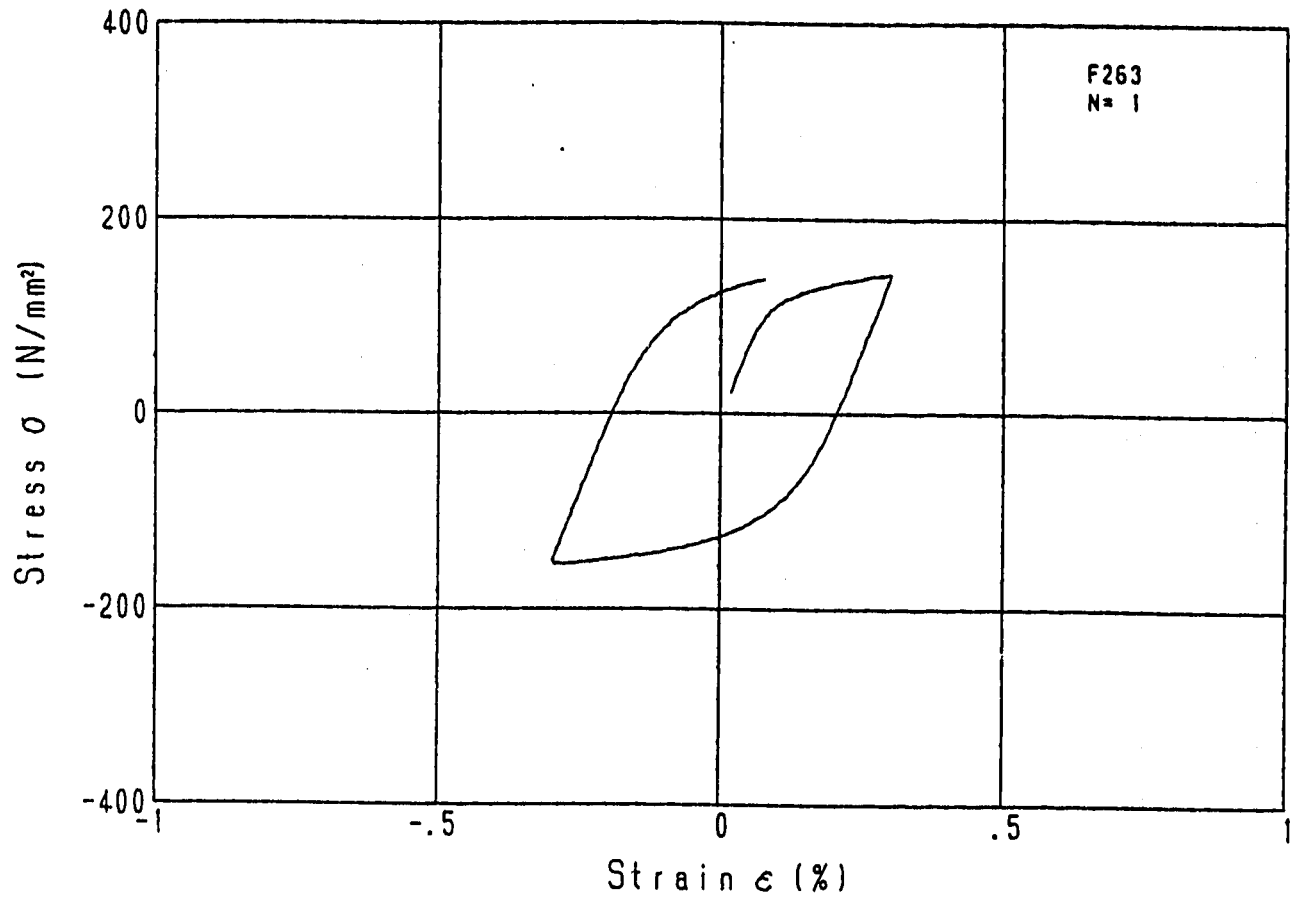


Fig. 3.4-11 Stress-strain hysteresis loop - F263

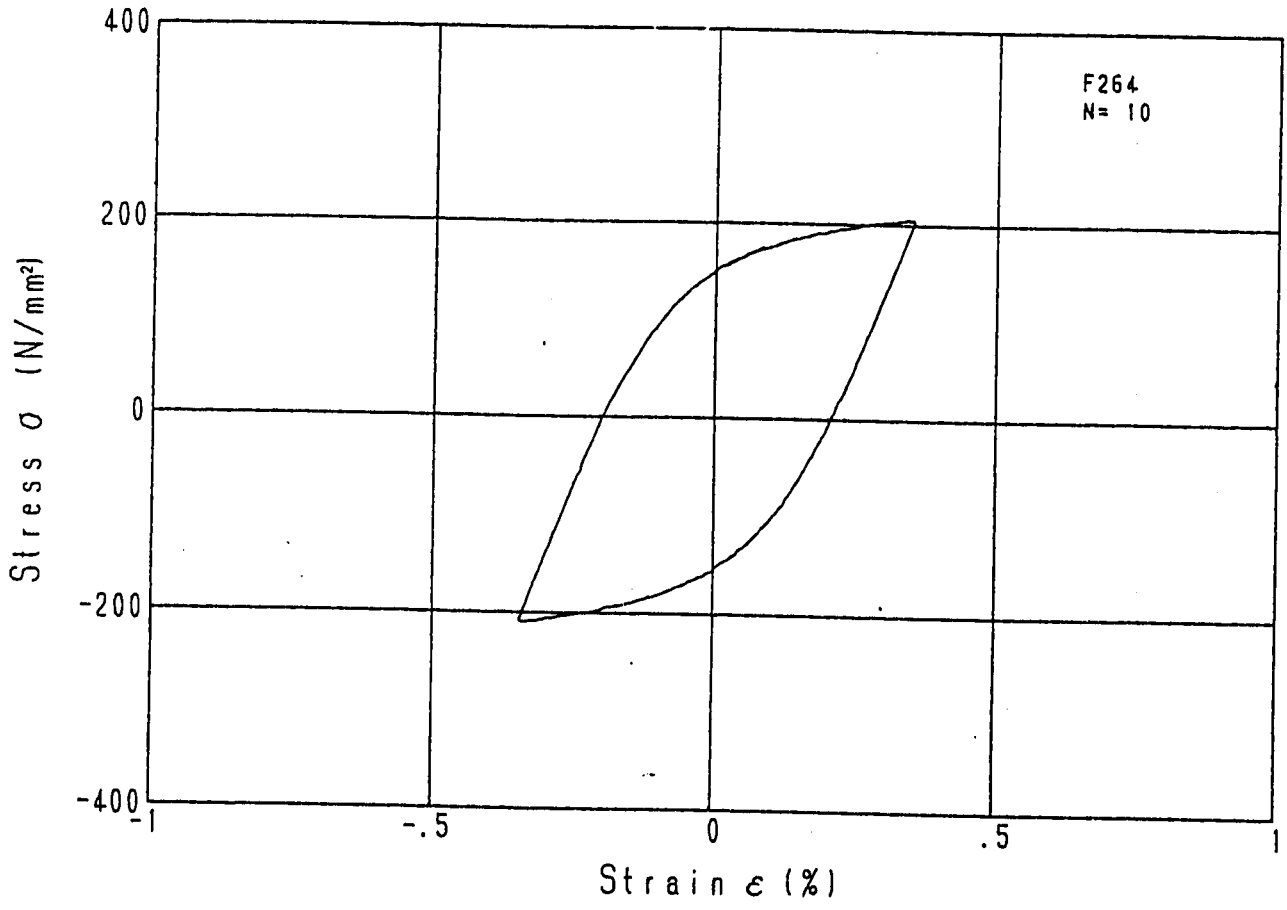
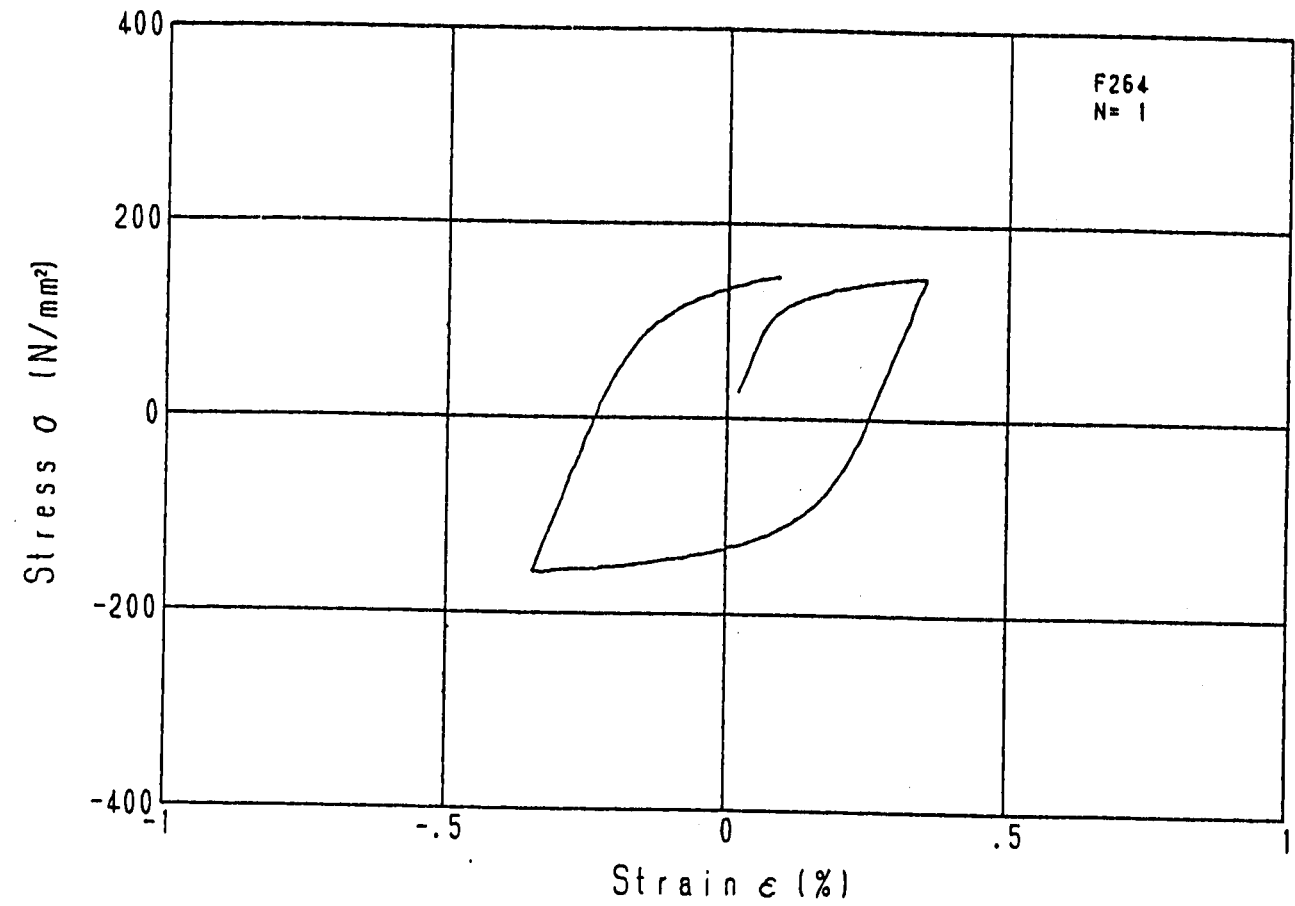


Fig. 3.4-12 Stress-strain hysteresis loop - F264

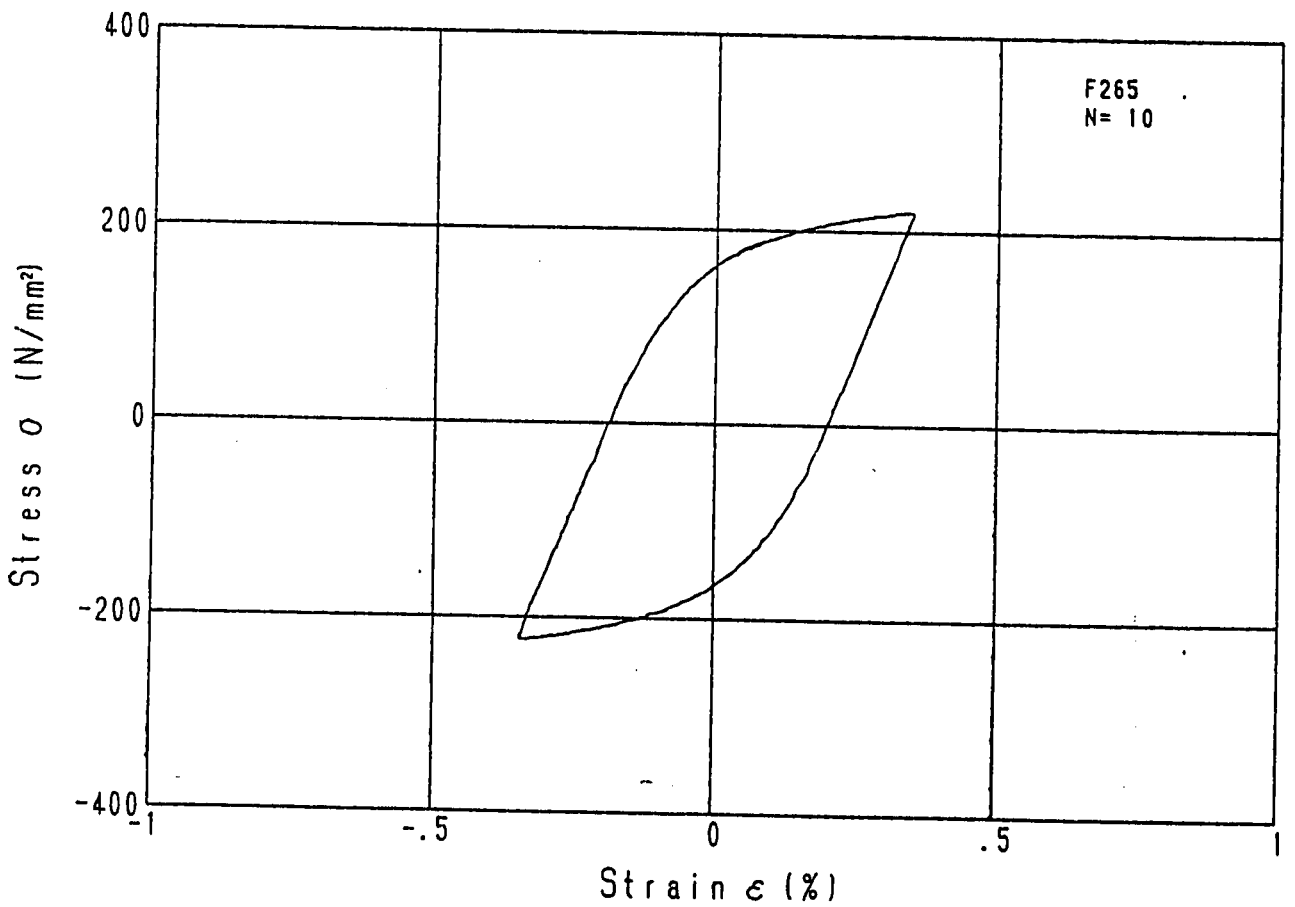
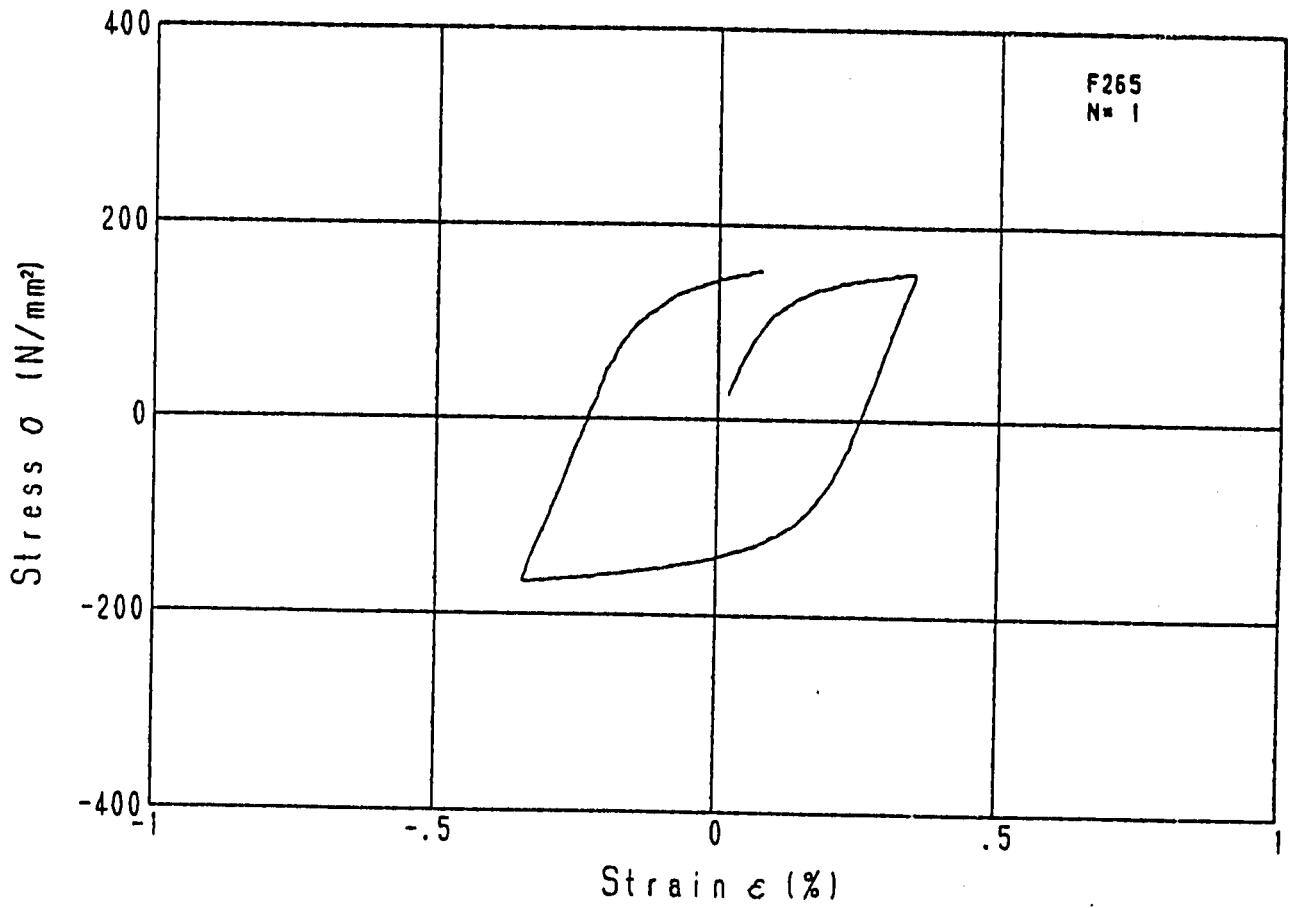


Fig. 3.4-13 Stress-strain hysteresis loop - F265

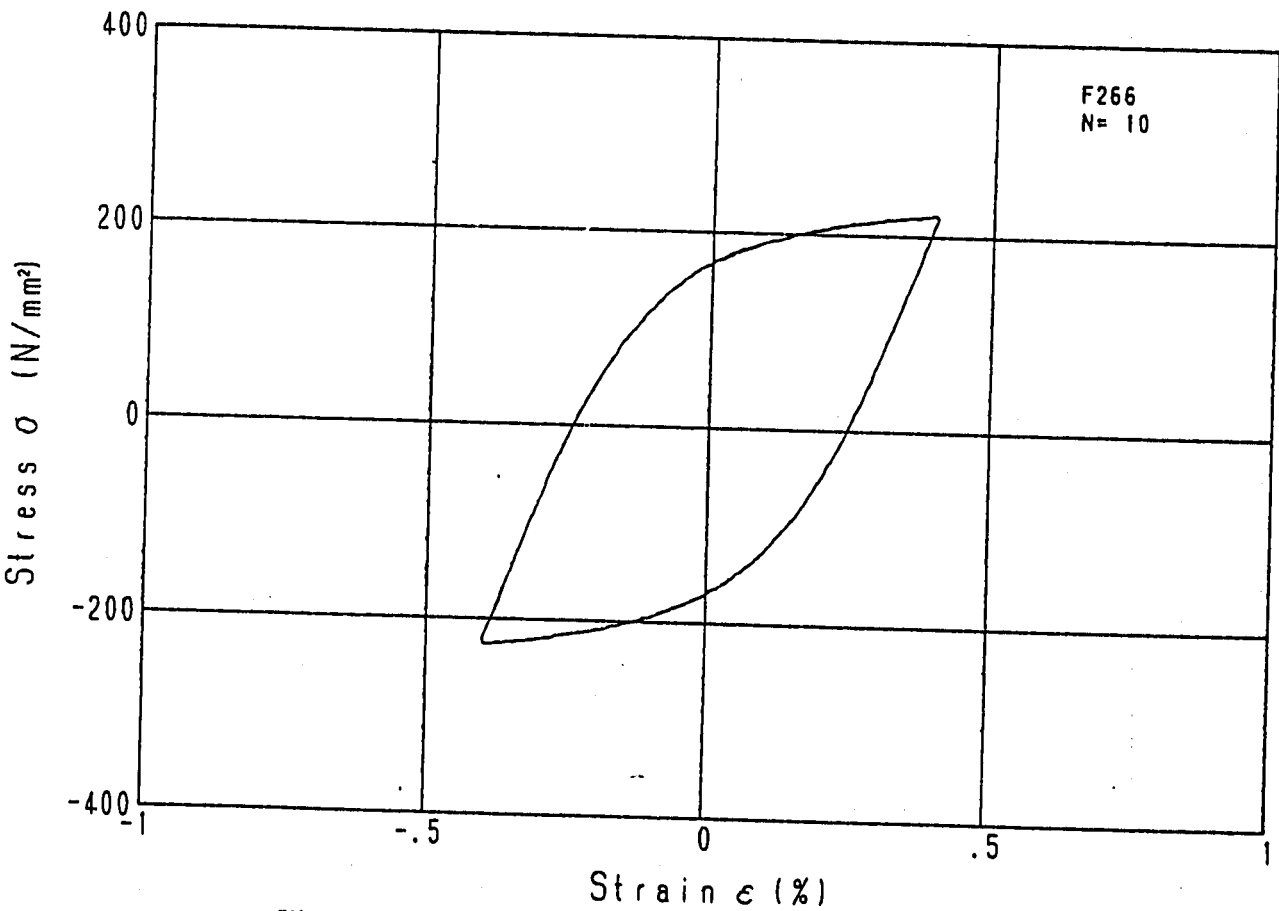
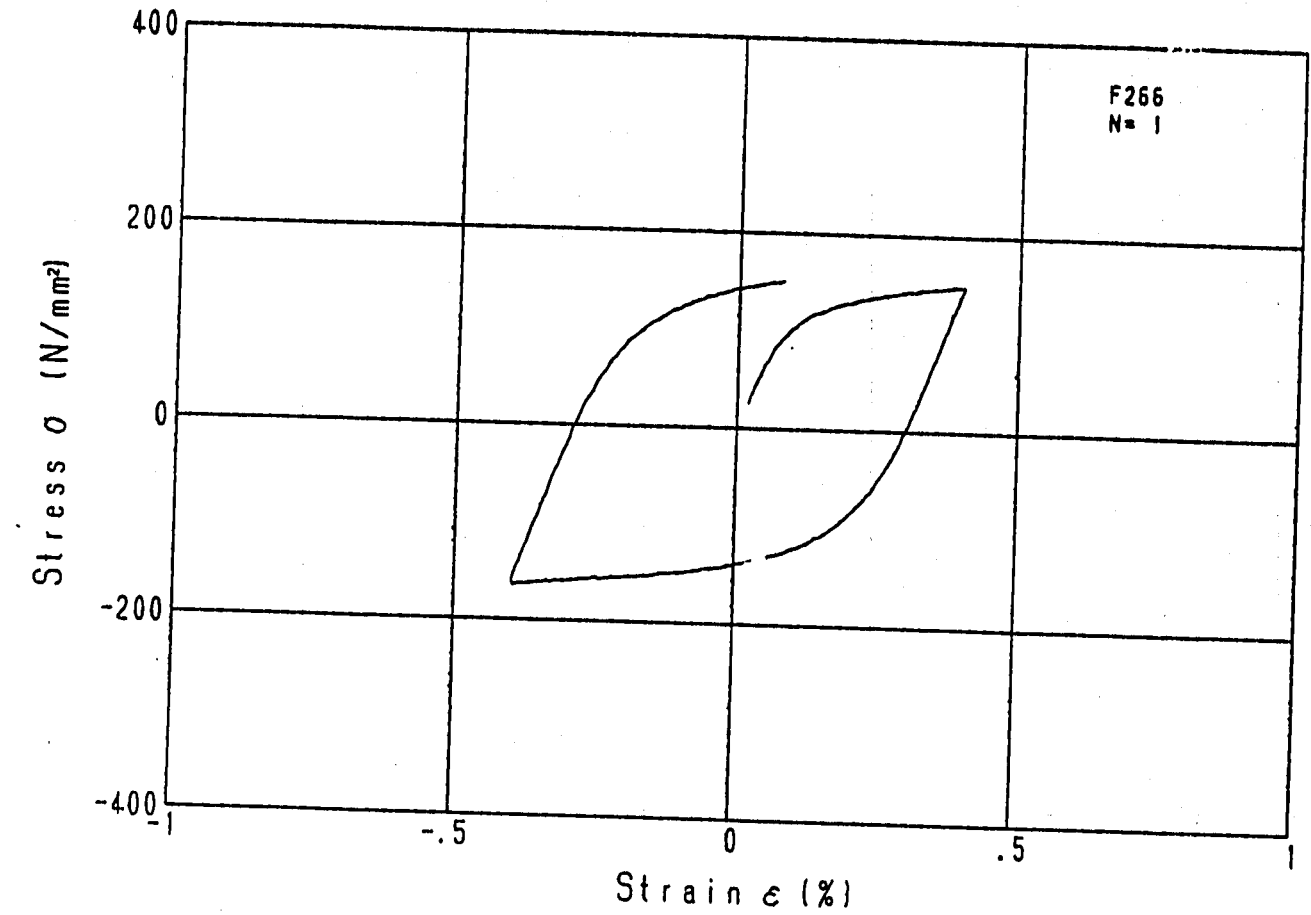


Fig. 3.4-14 Stress-strain hysteresis loop - F266

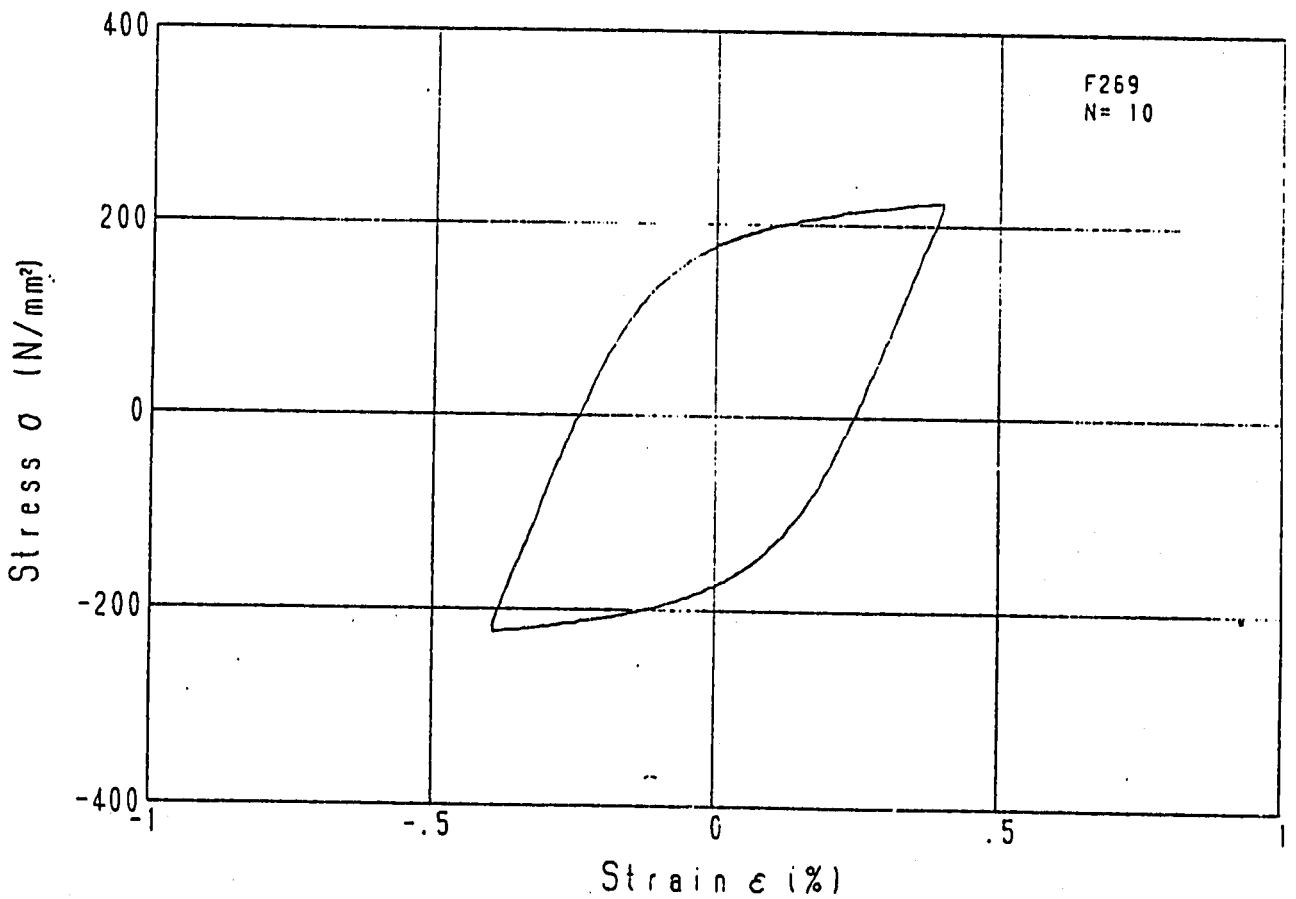
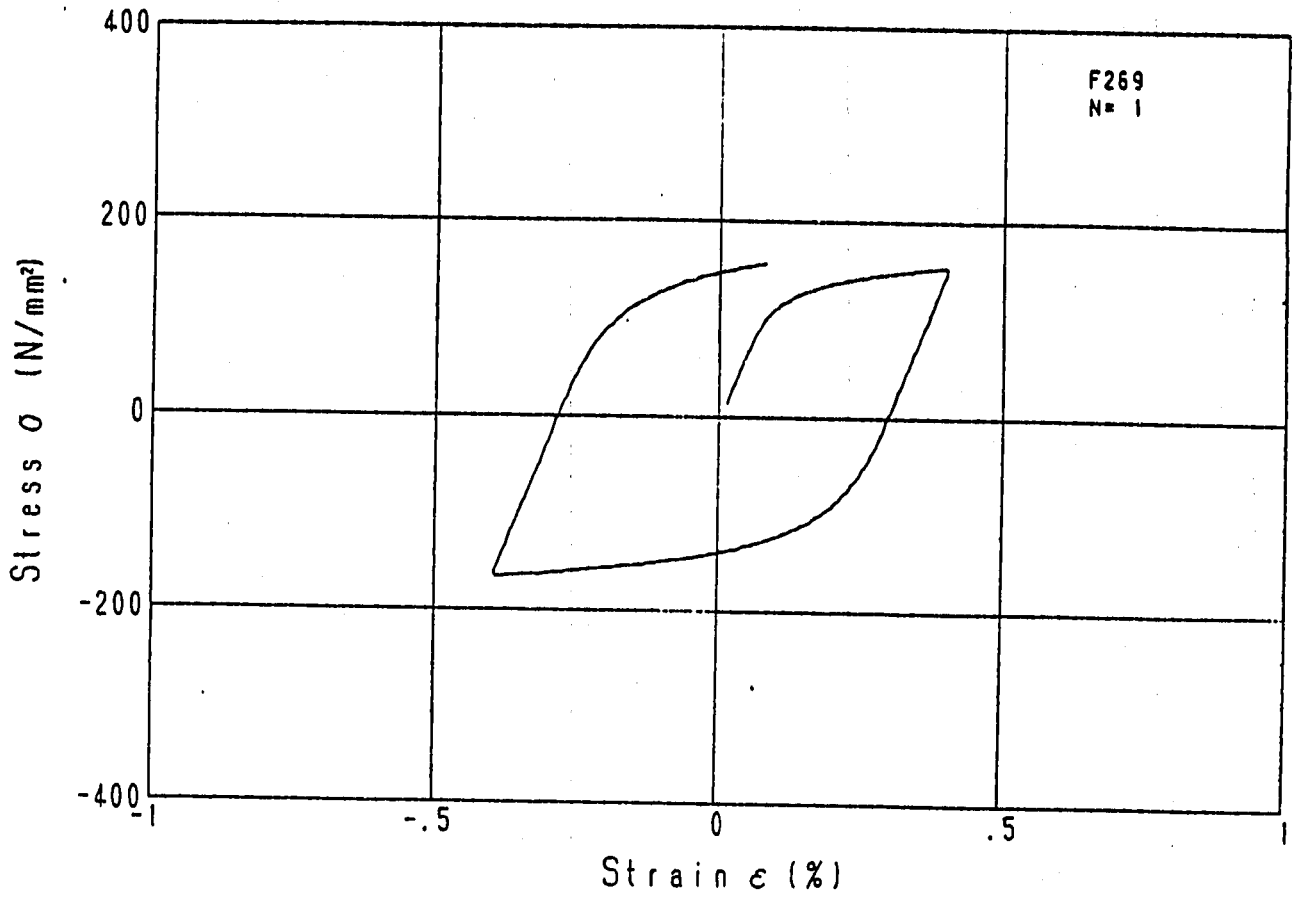


Fig. 3.4-15 Stress-strain hysteresis loop - F269

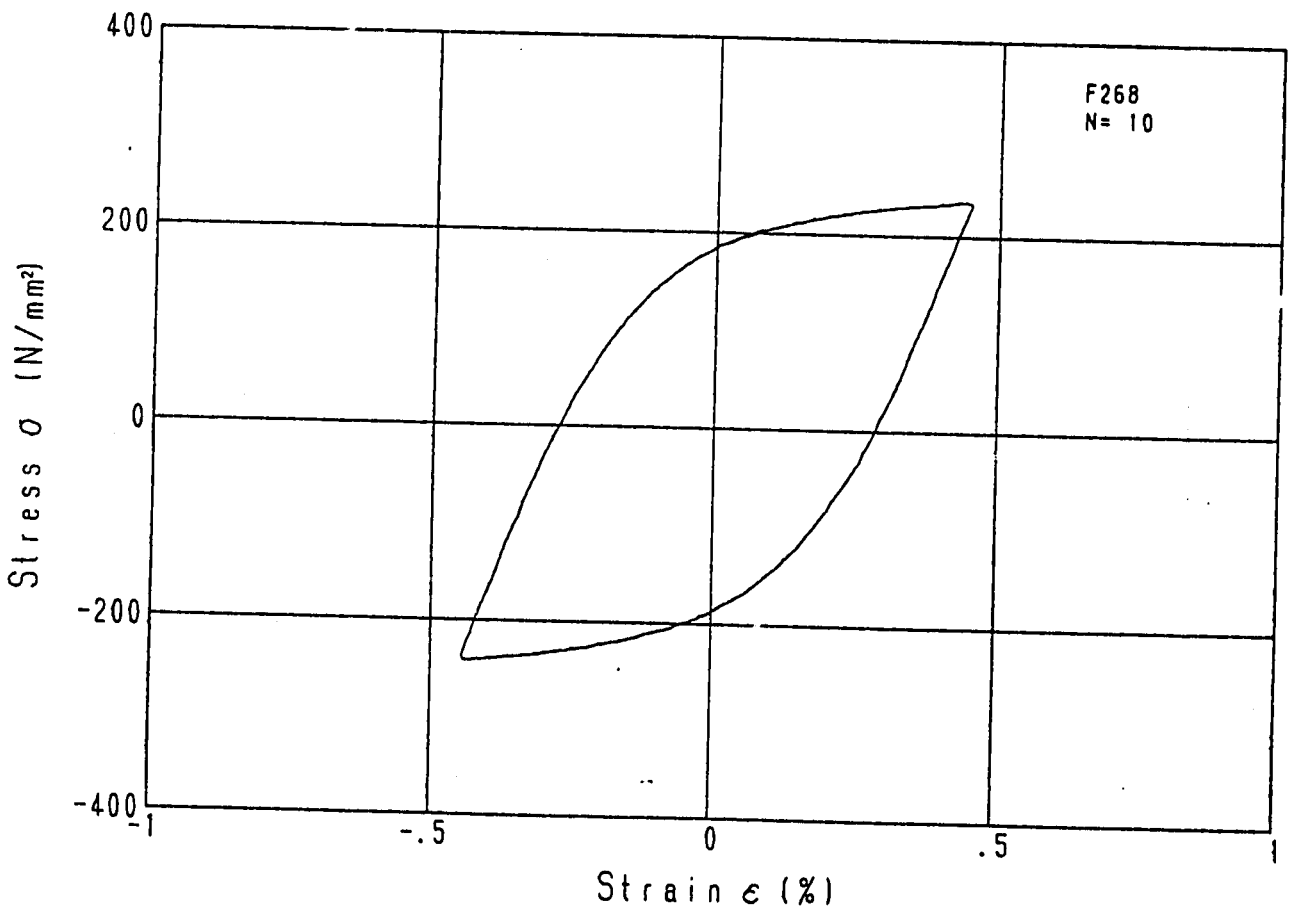
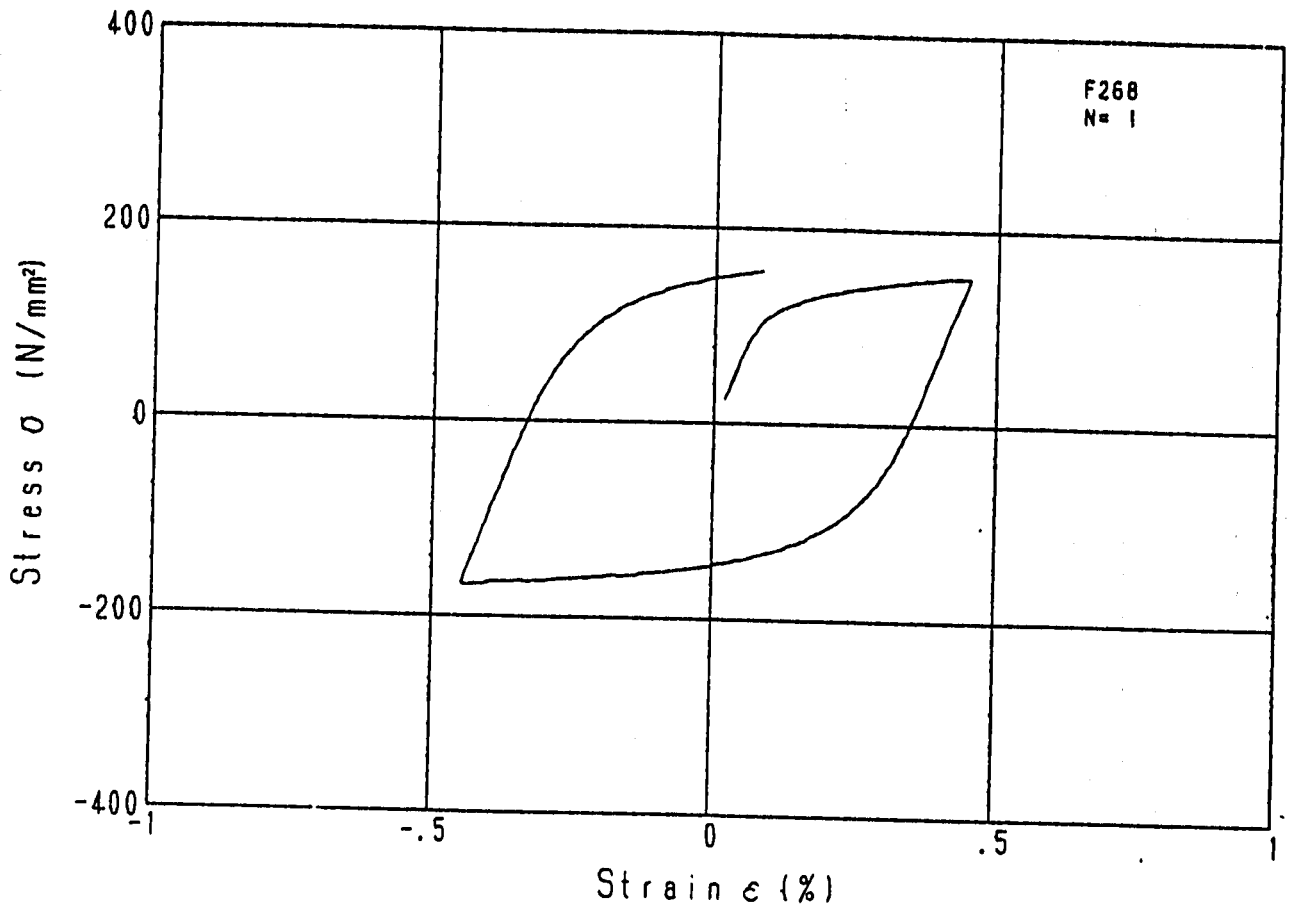


Fig. 3.4-16 Stress-strain hysteresis loop - F268

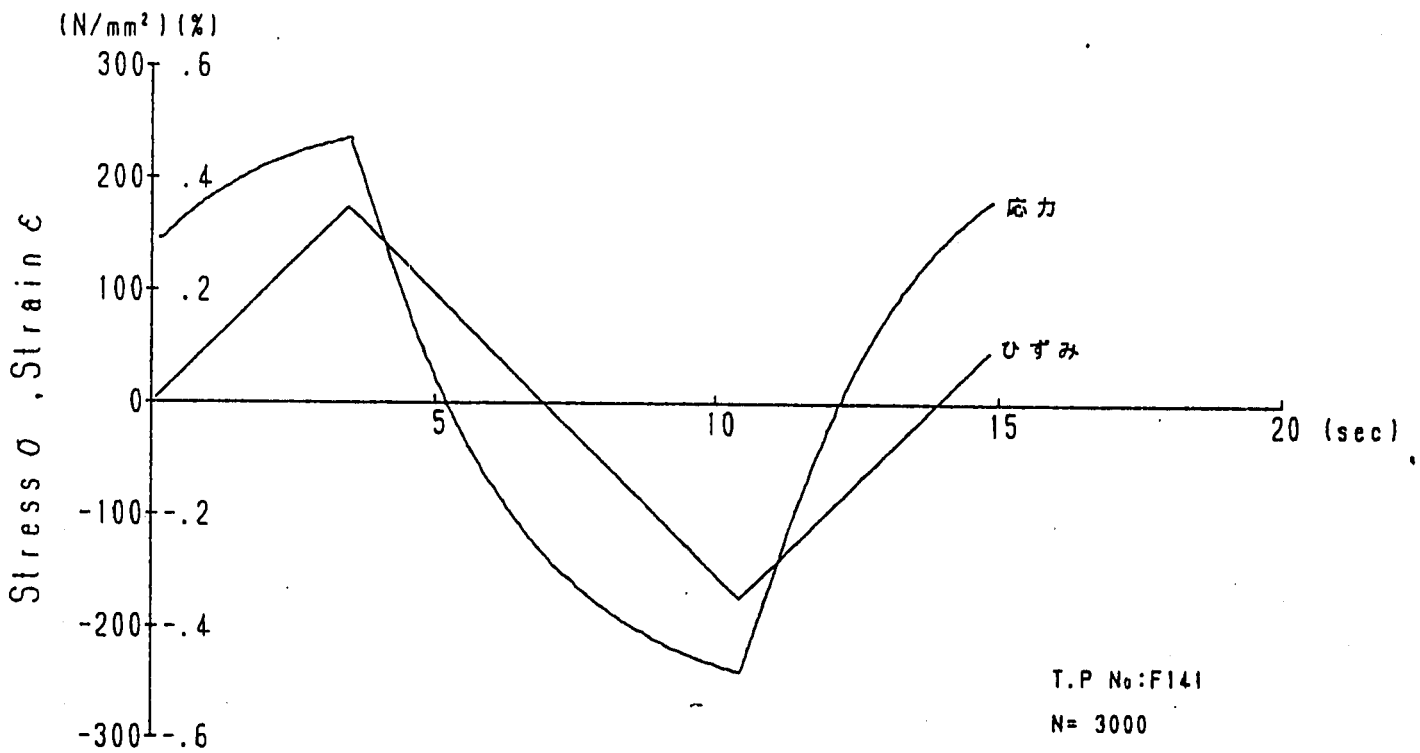
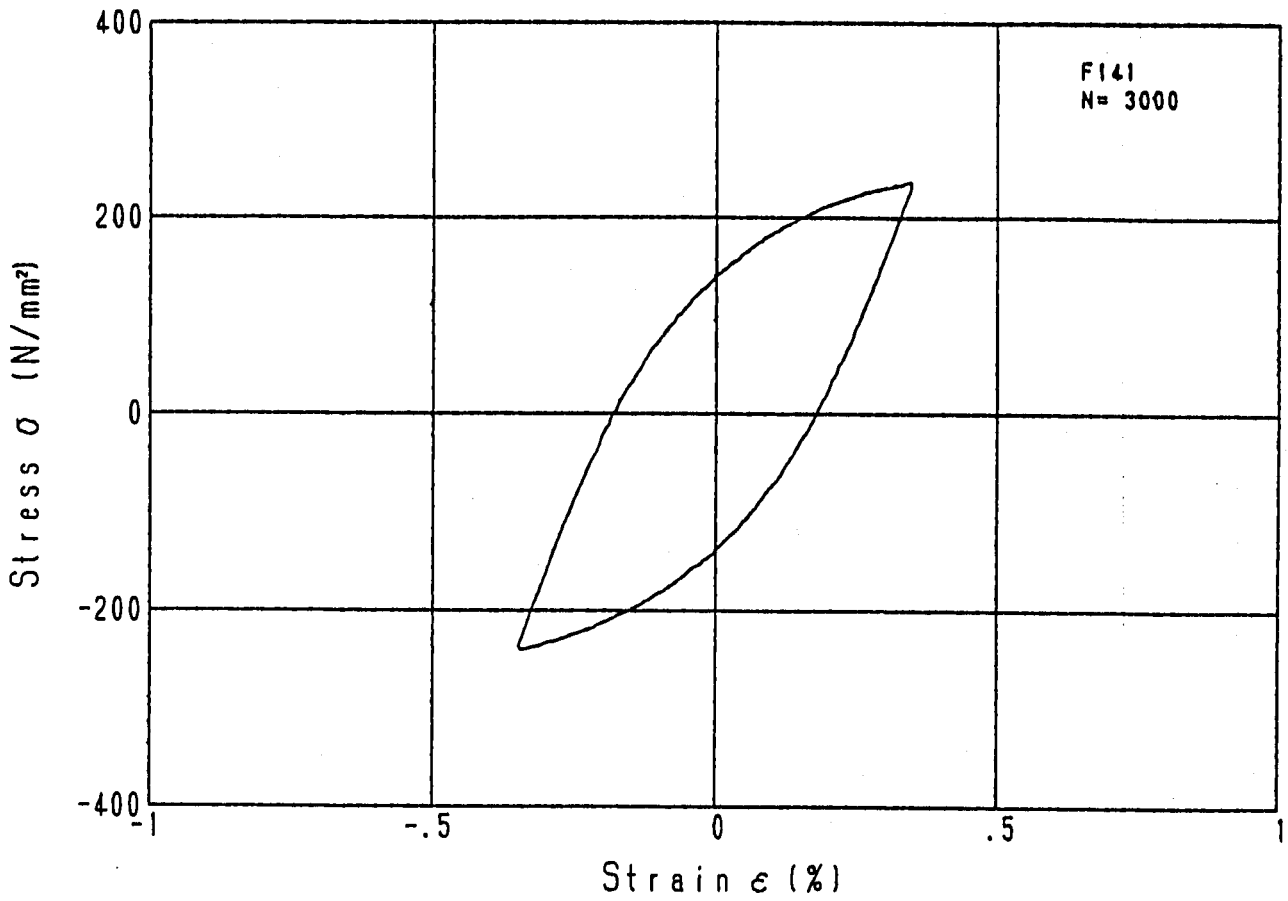


Fig. 3.5-1 Stress and strain histories about $Nf/2$ - F141

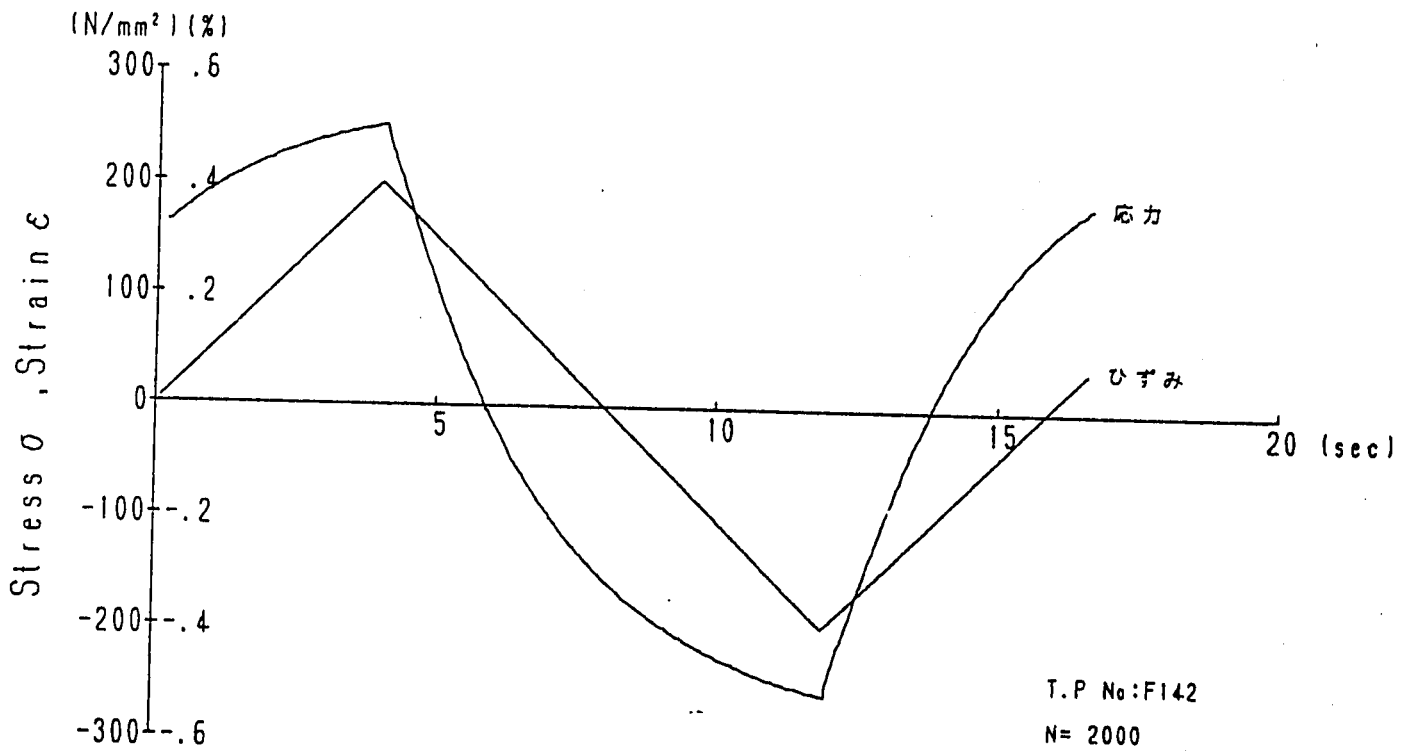
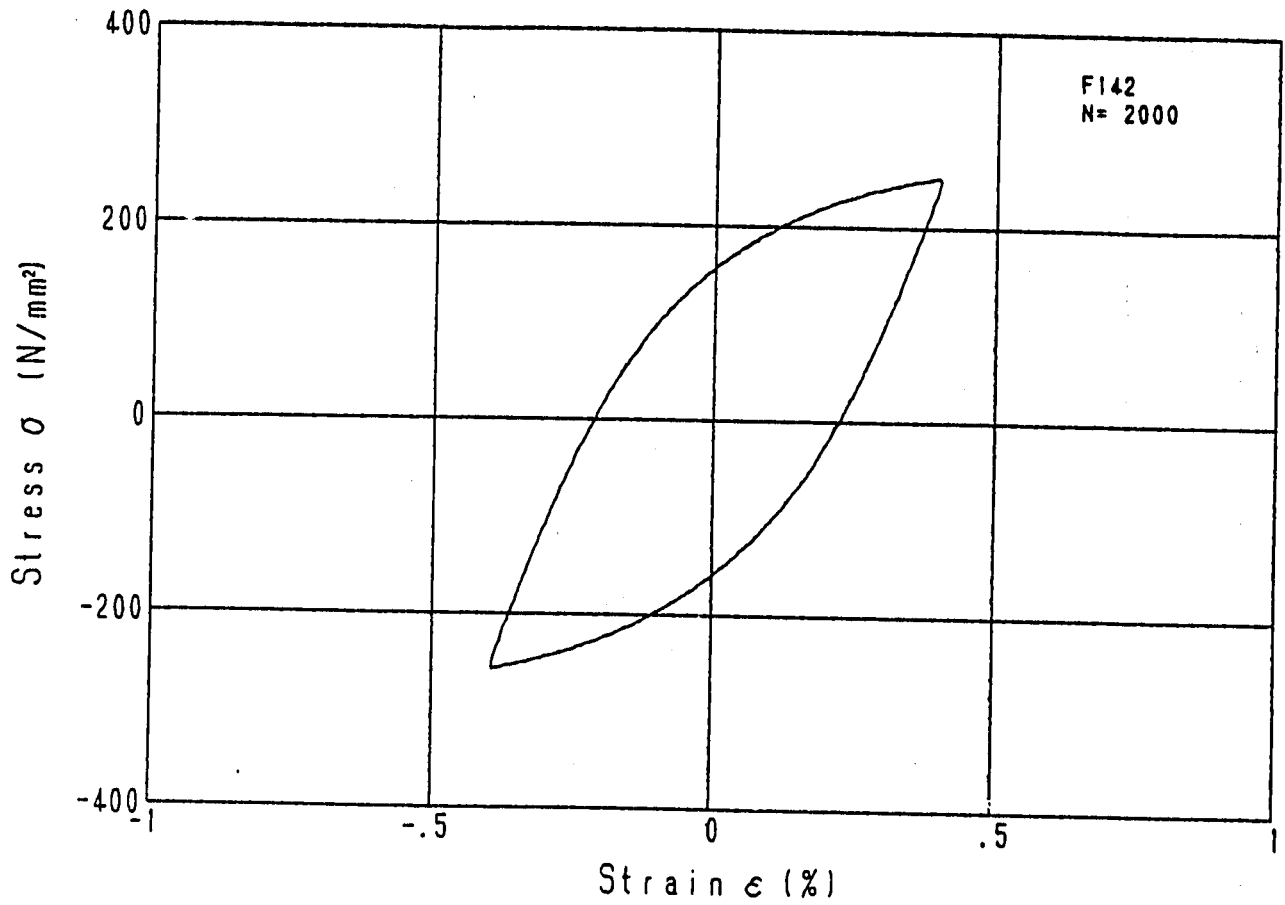


Fig. 3.5-2 Stress and strain histories about Nf/2 - F142

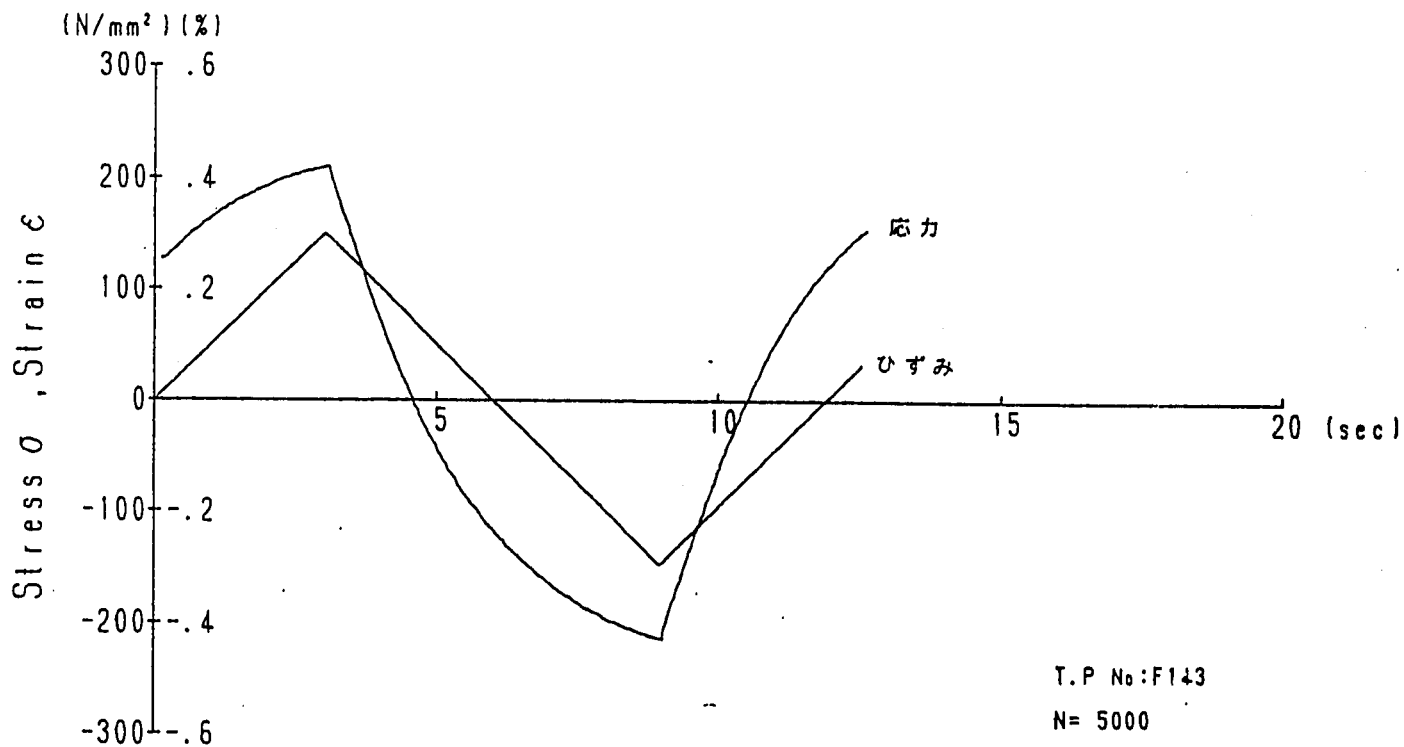
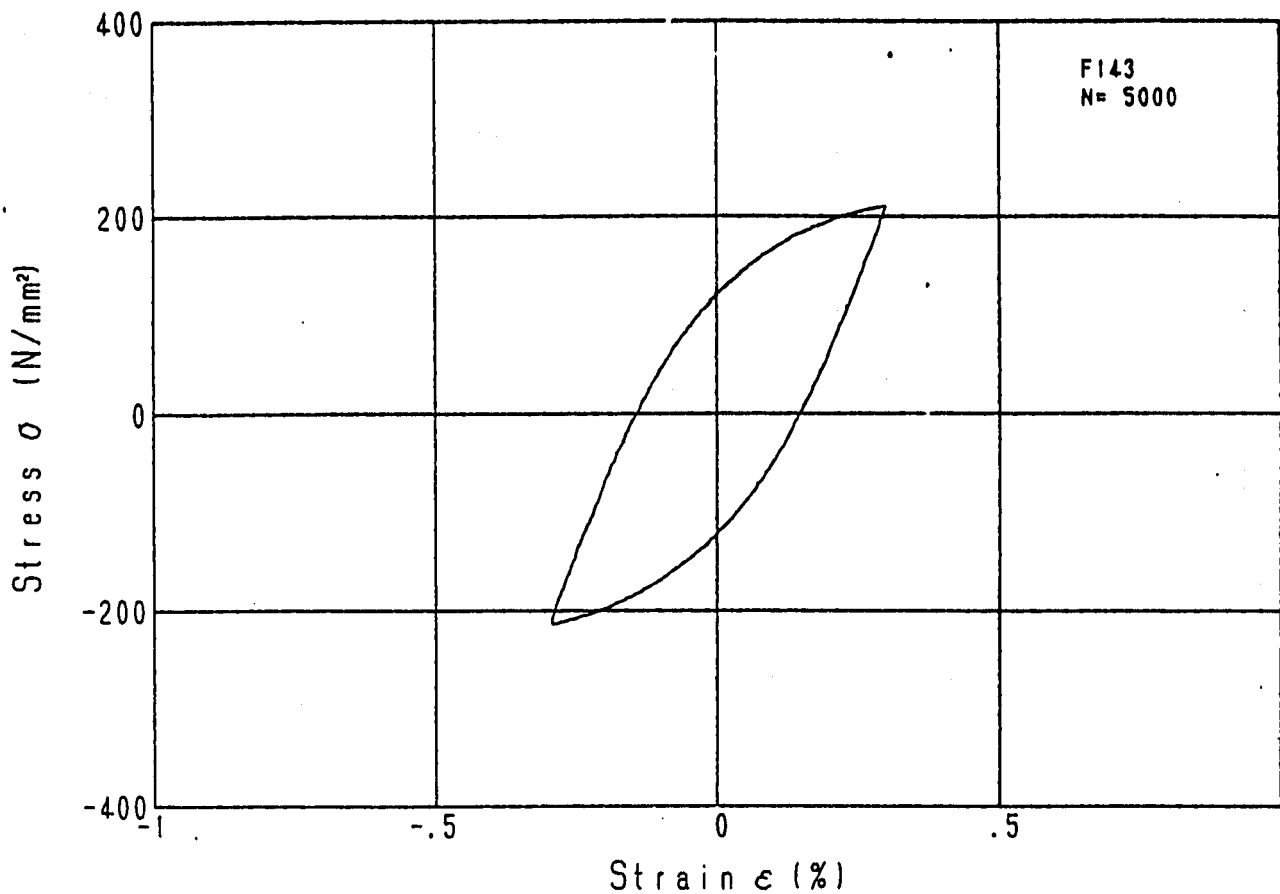


Fig. 3.5-3 Stress and strain histories about $Nf/2$ - F143

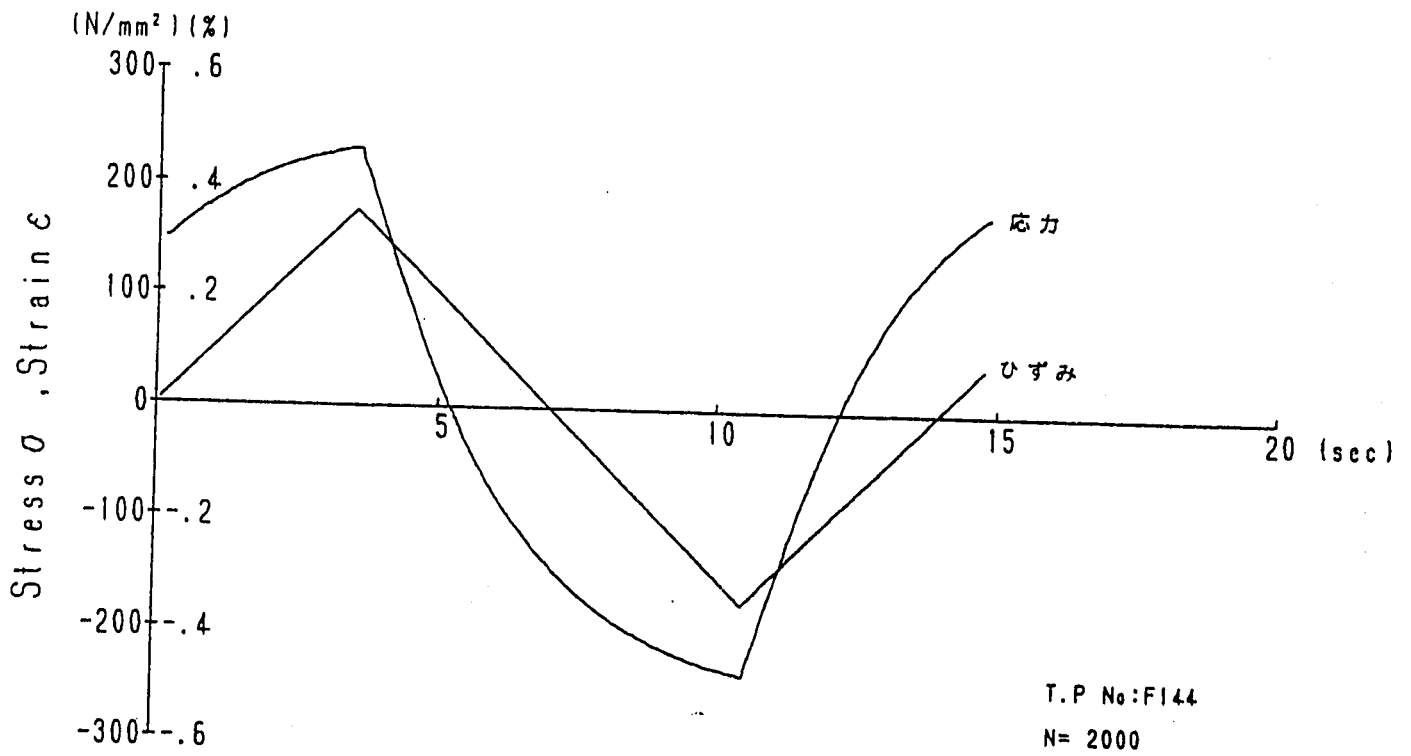
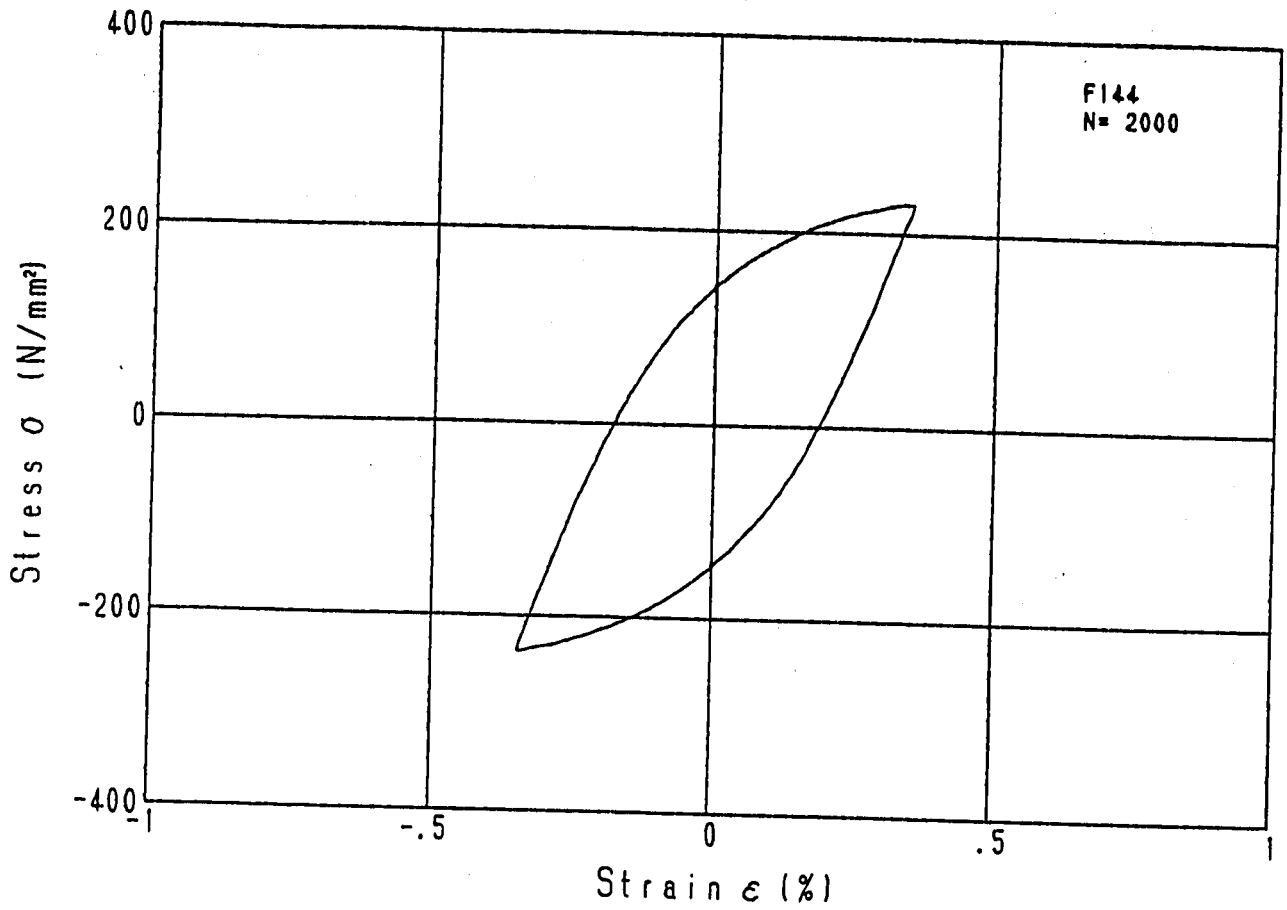


Fig. 3.5-4 Stress and strain histories about $Nf/2$ - F144

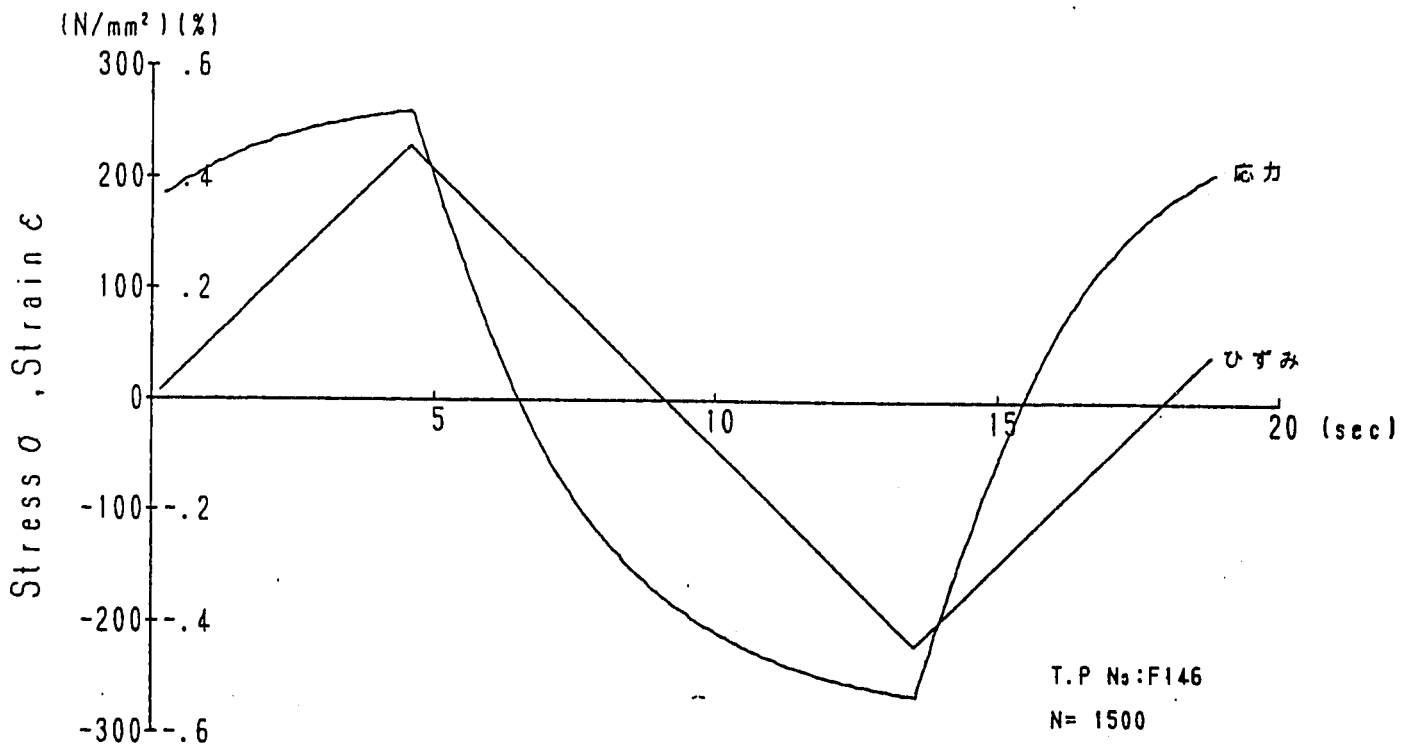
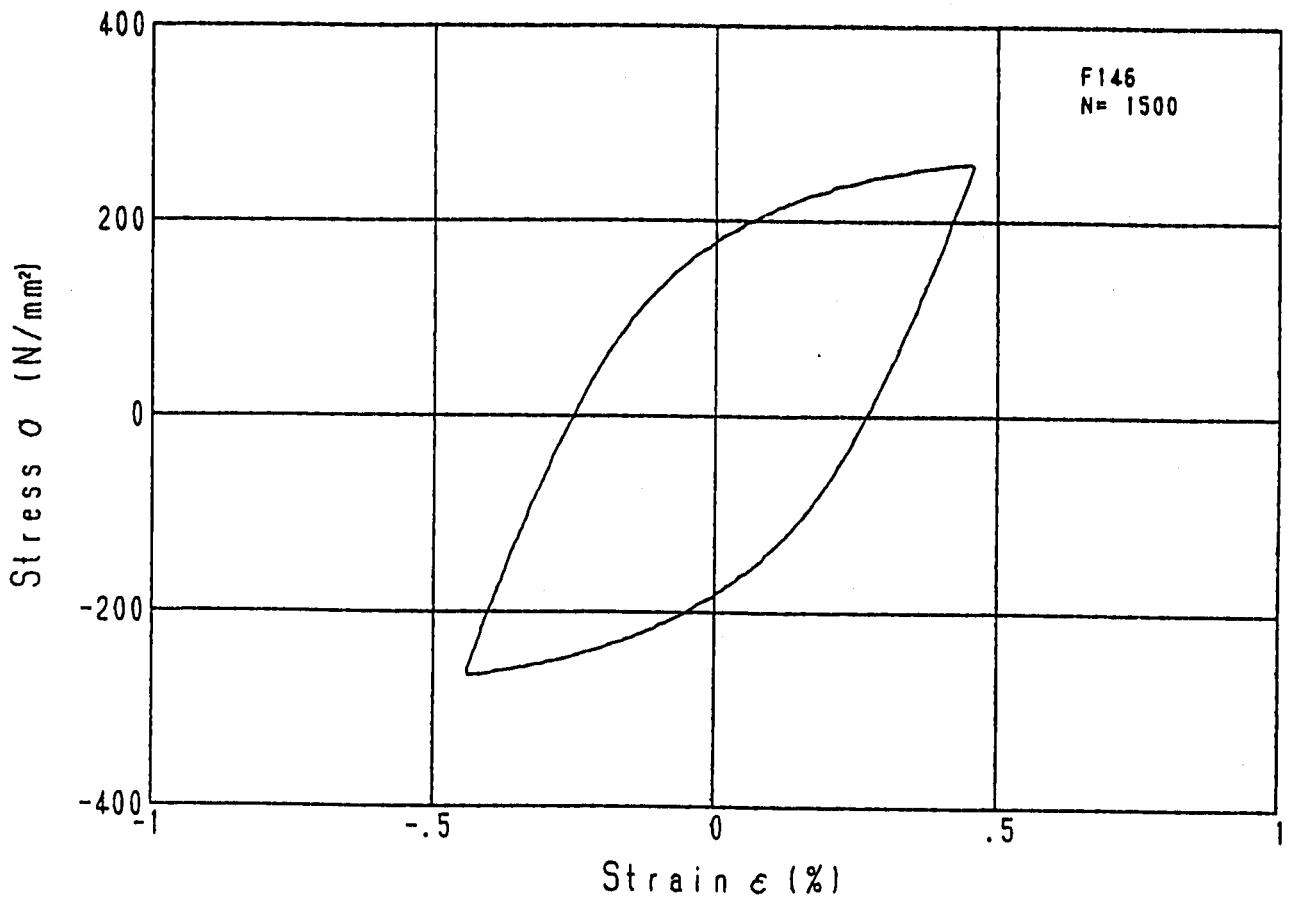


Fig. 3.5-5 Stress and strain histories about $Nf/2$ - F146

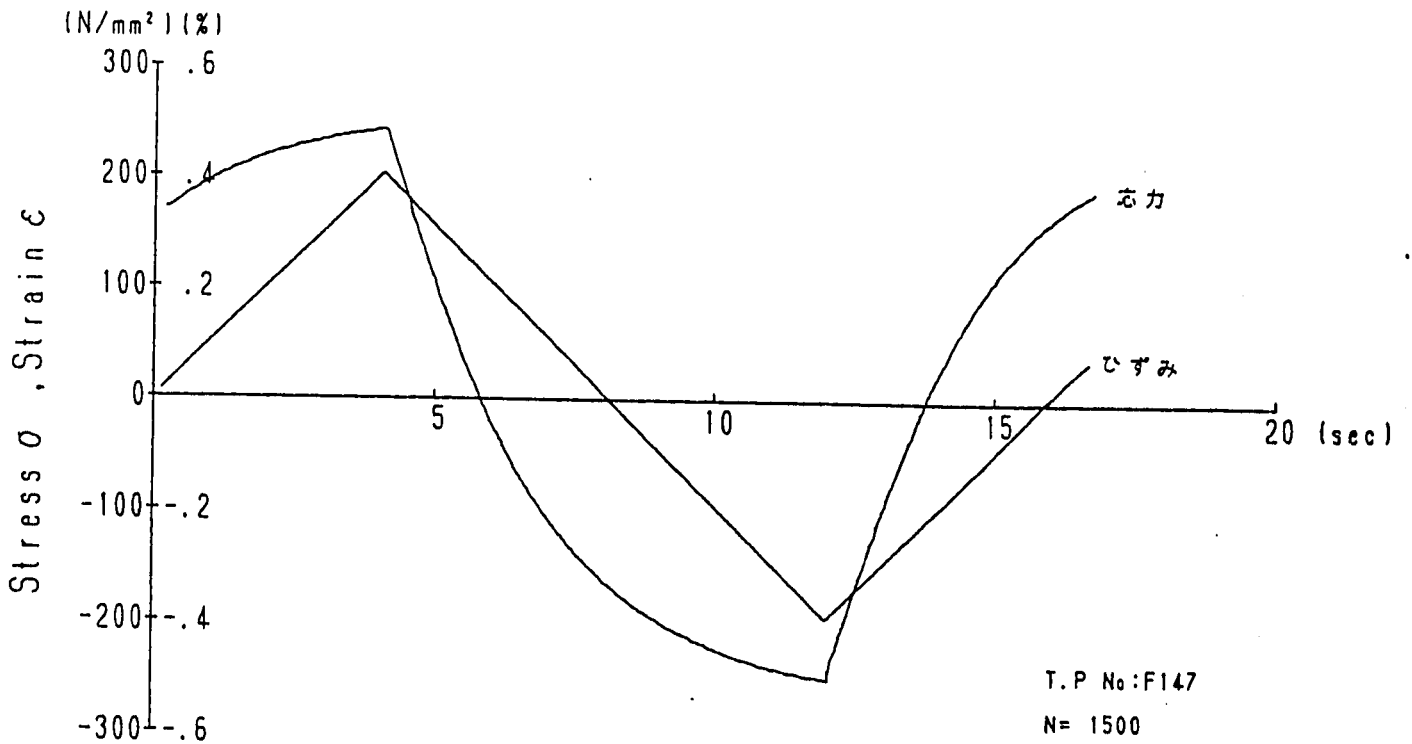
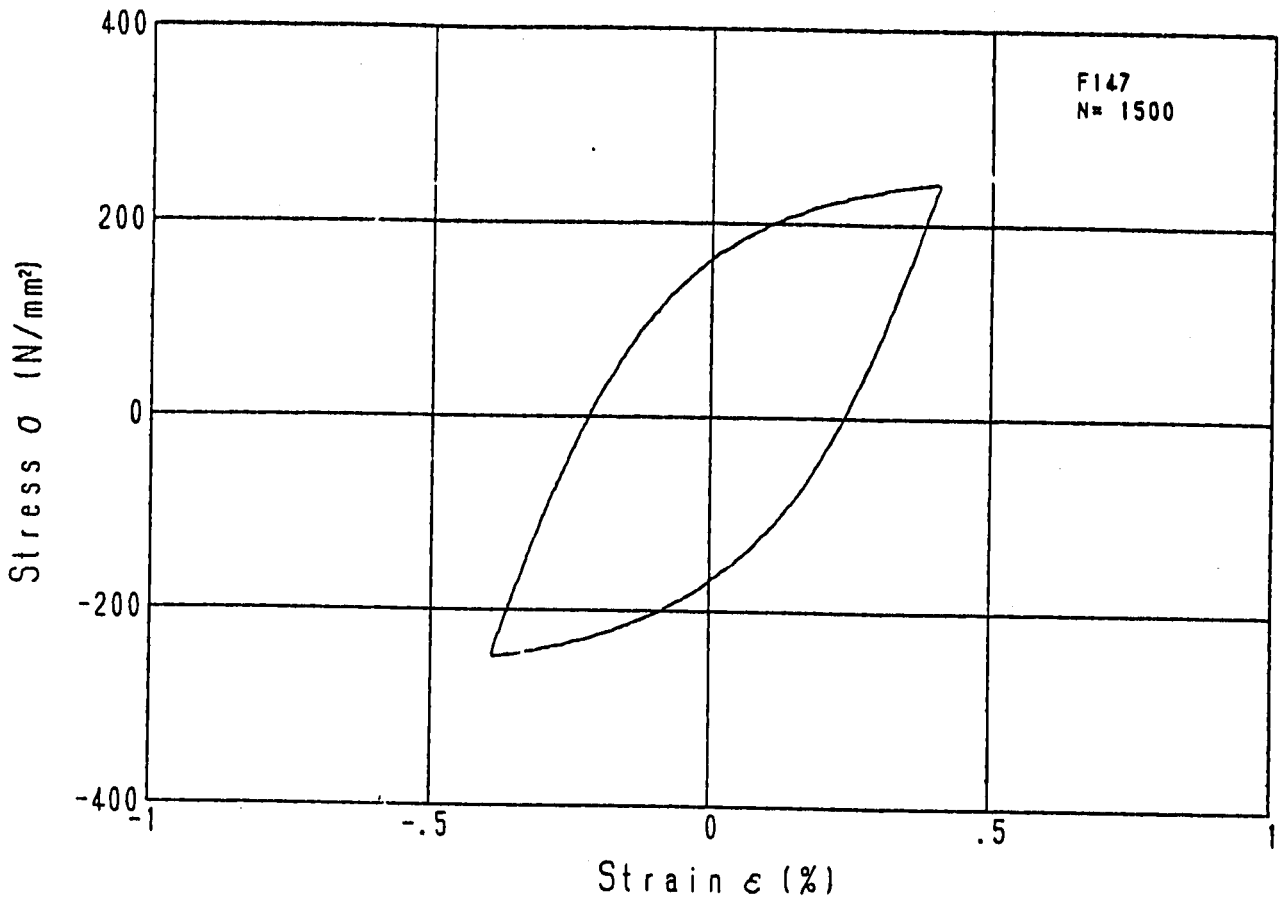


Fig. 3.5-6 Stress and strain histories about $Nf/2$ - F147

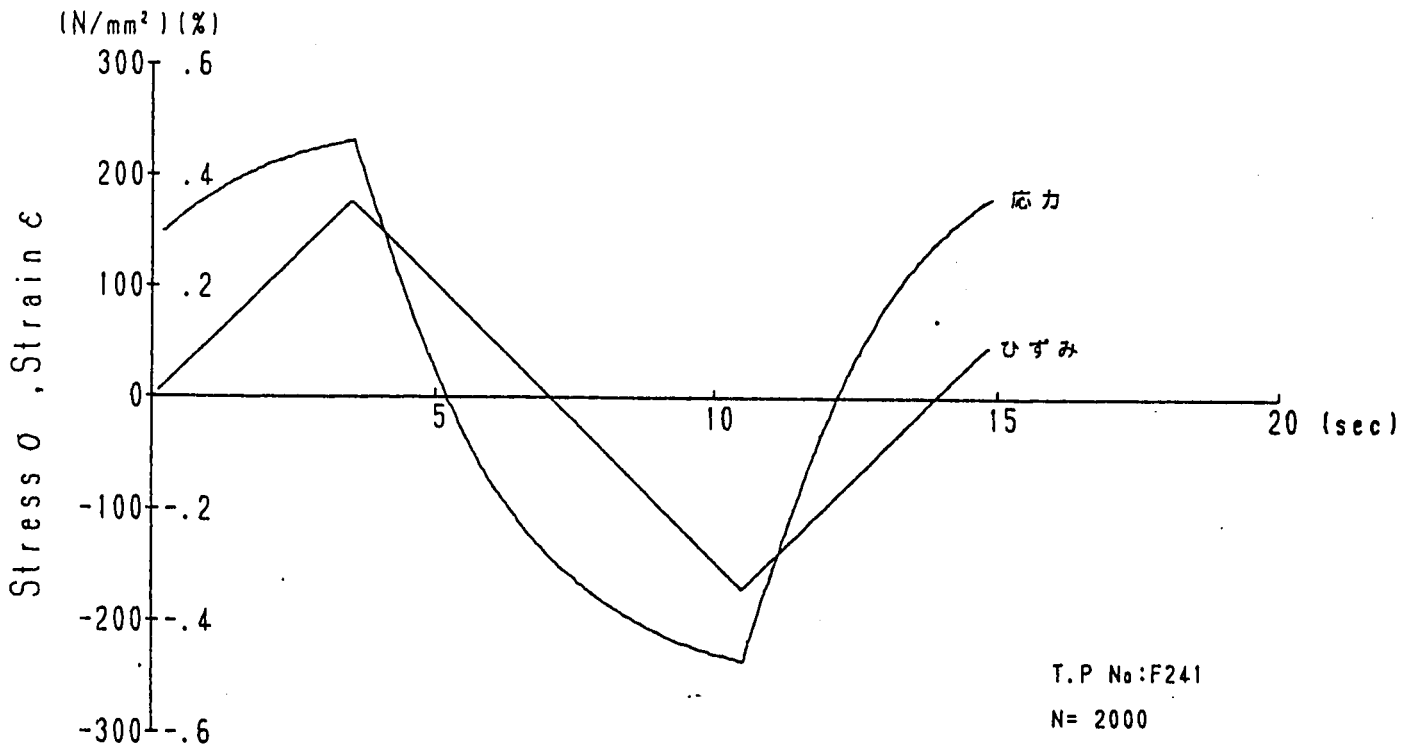
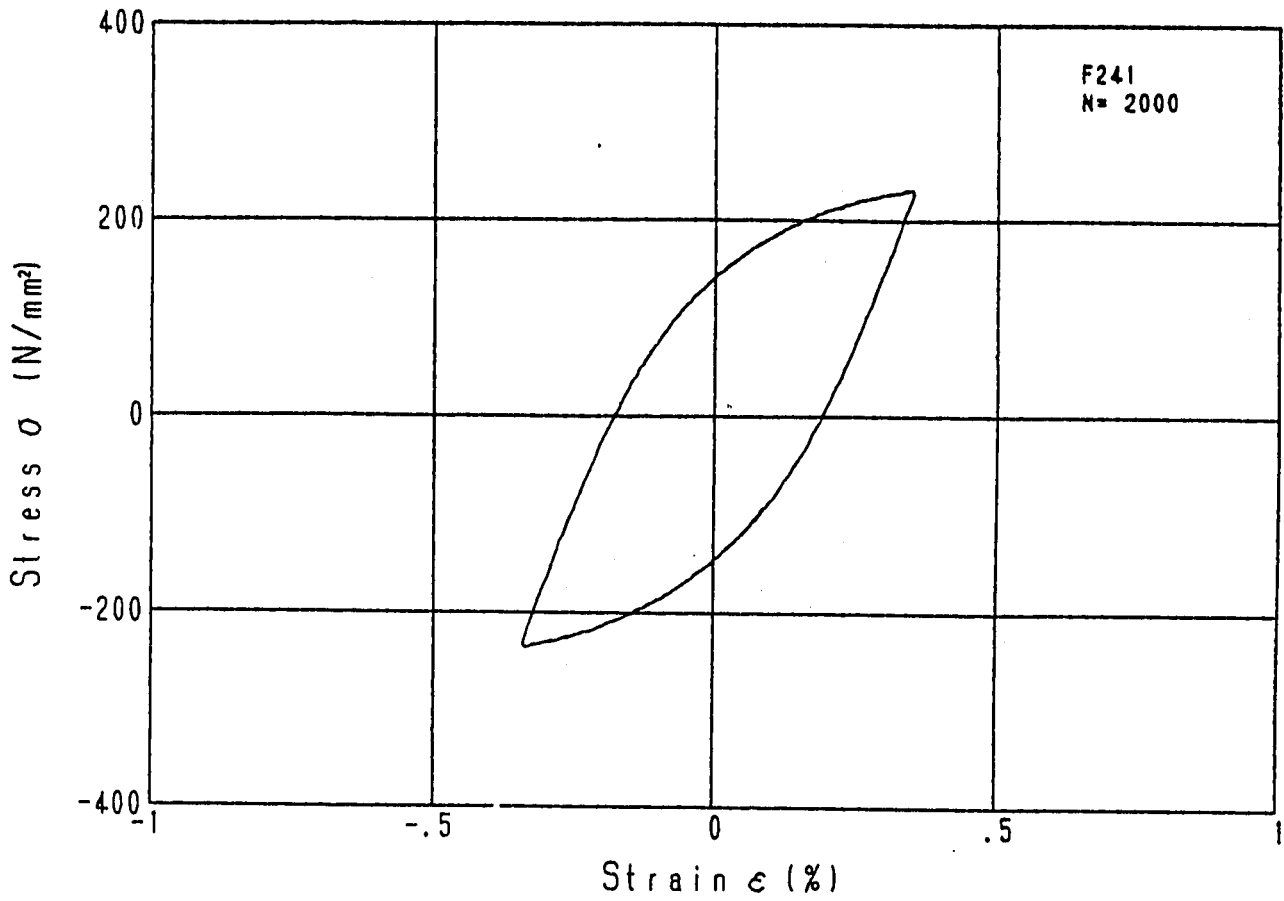


Fig. 3.5-7 Stress and strain histories about $N_f/2$ - F241

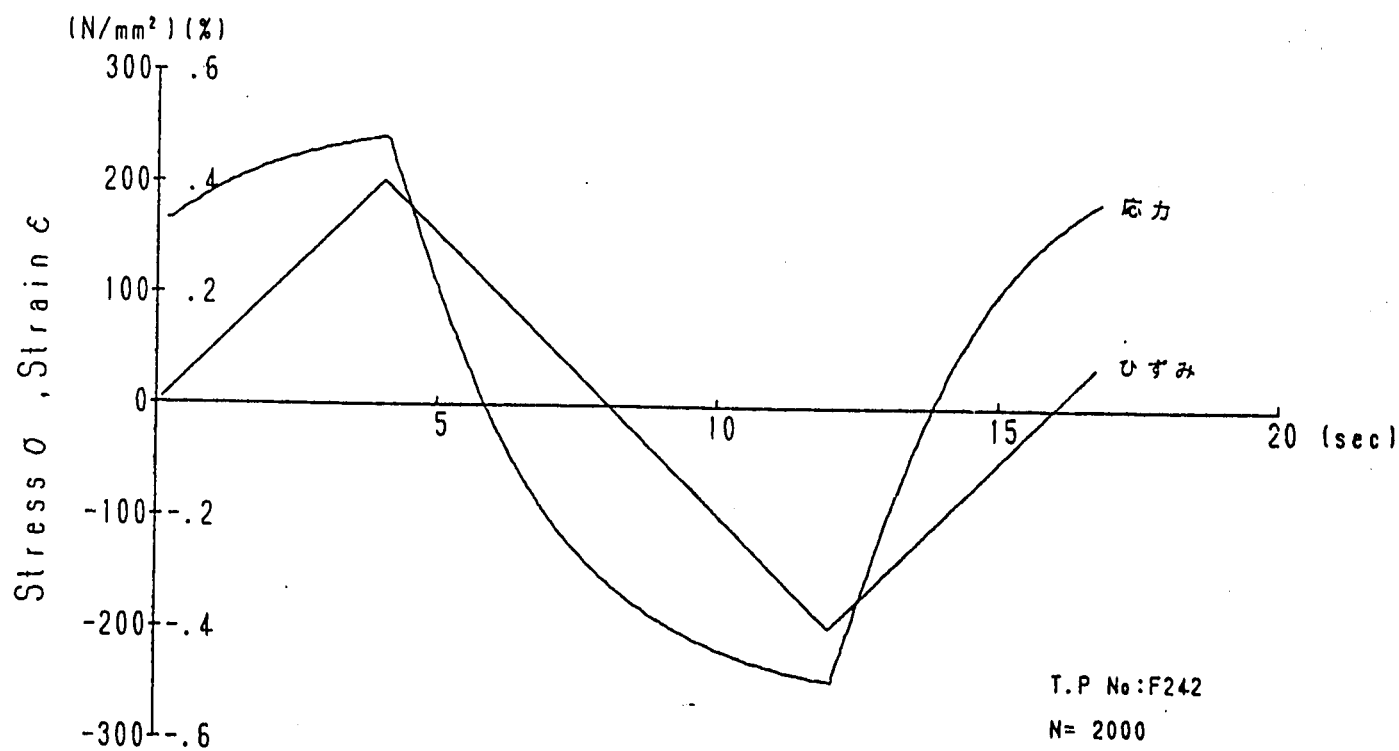
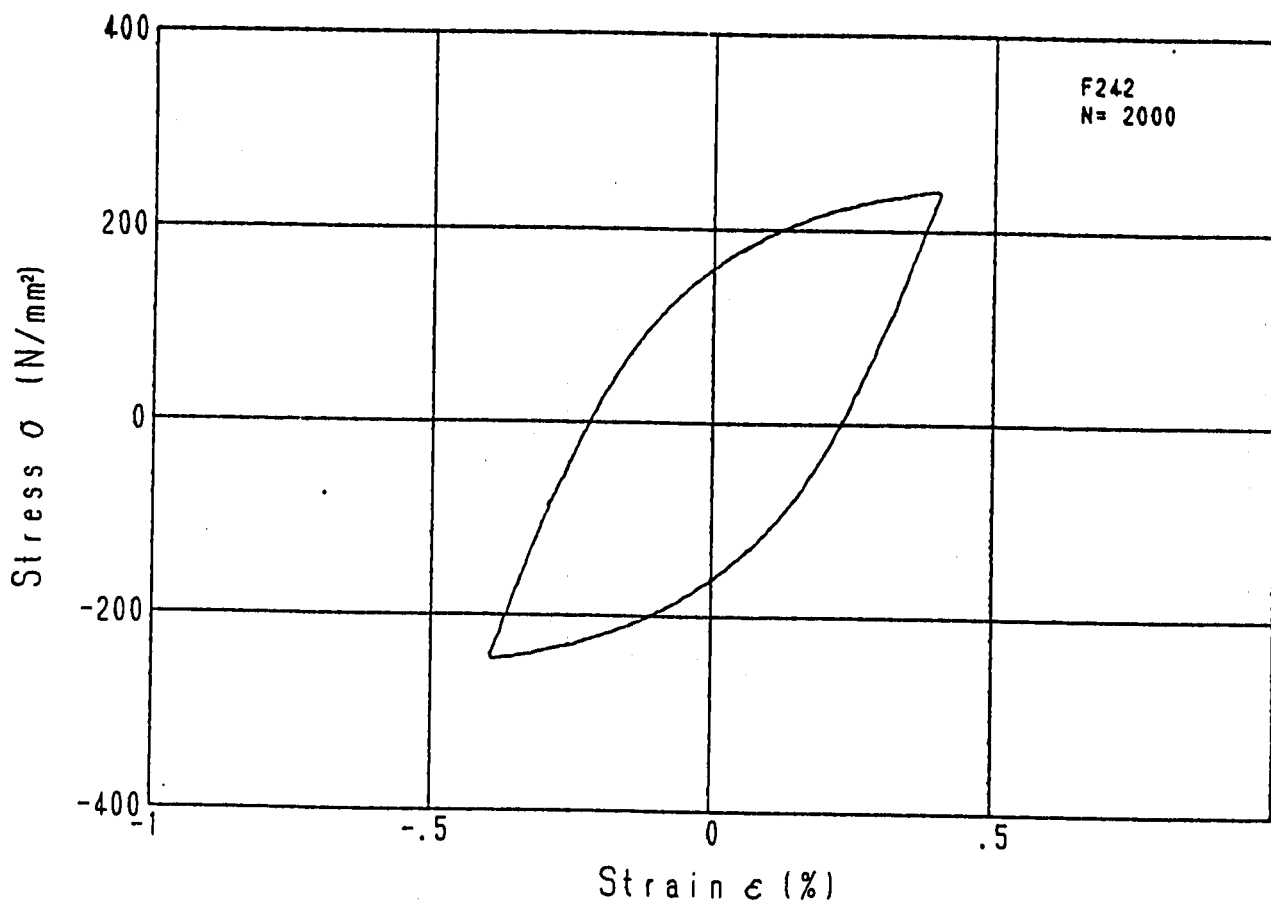


Fig. 3.5-8 Stress and strain histories about $Nf/2$ - F242

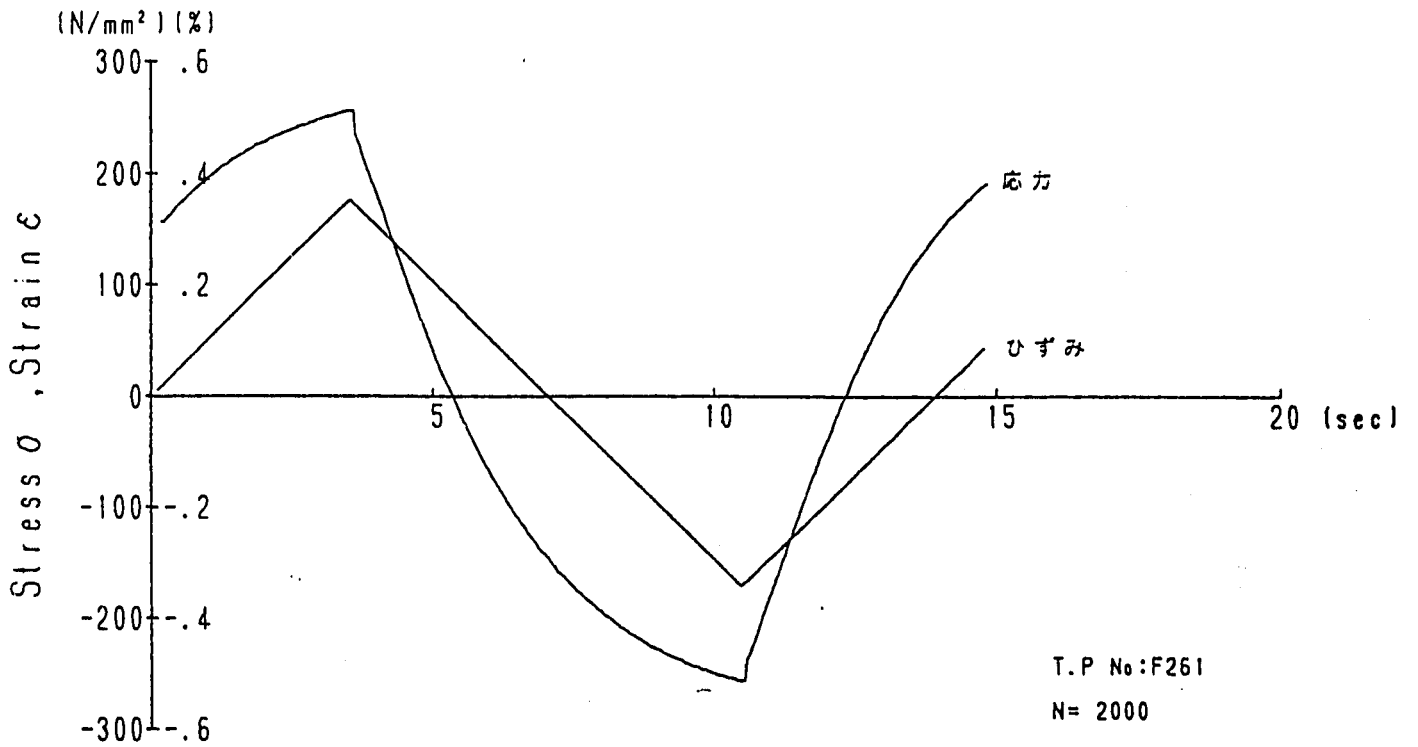
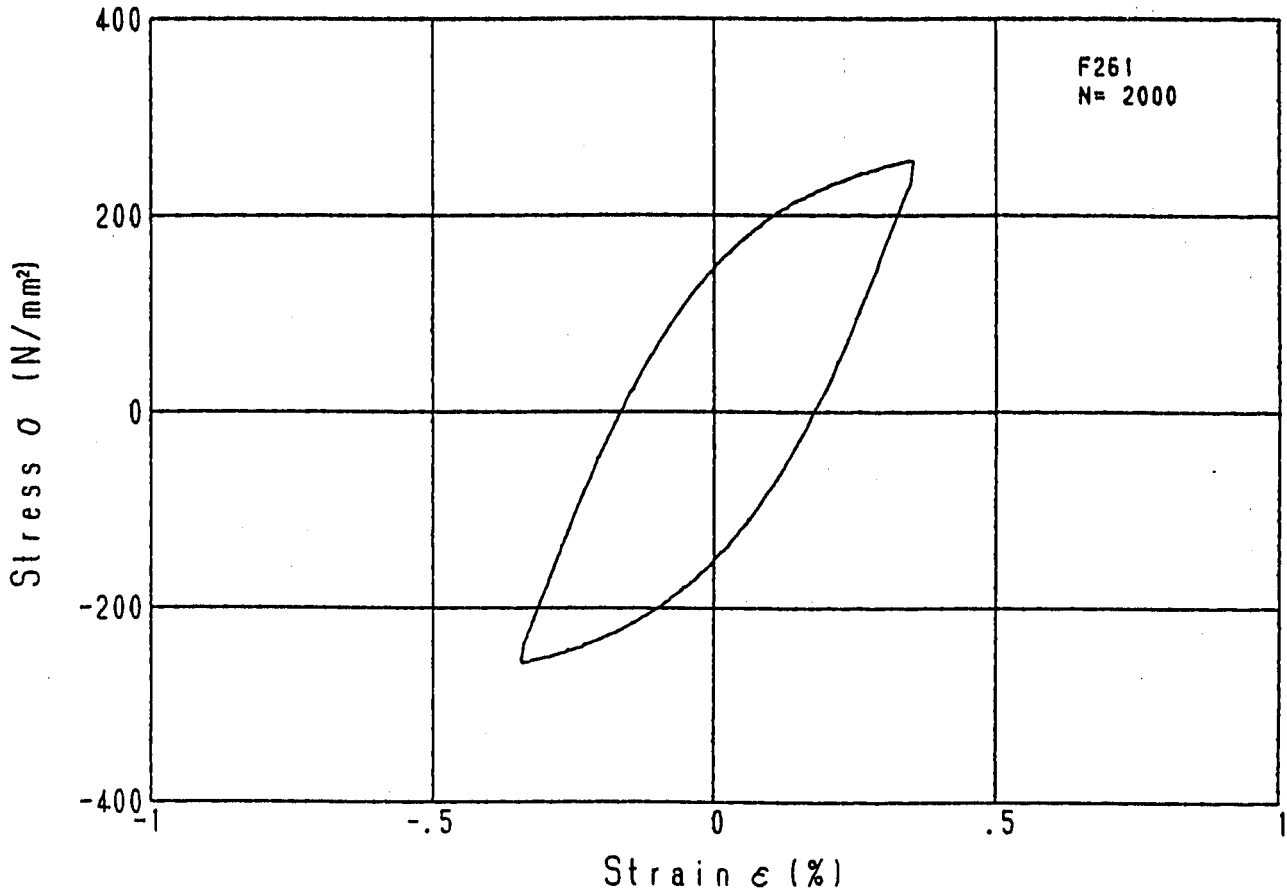


Fig. 3.5-9 Stress and strain histories about $Nf/2$ - F261

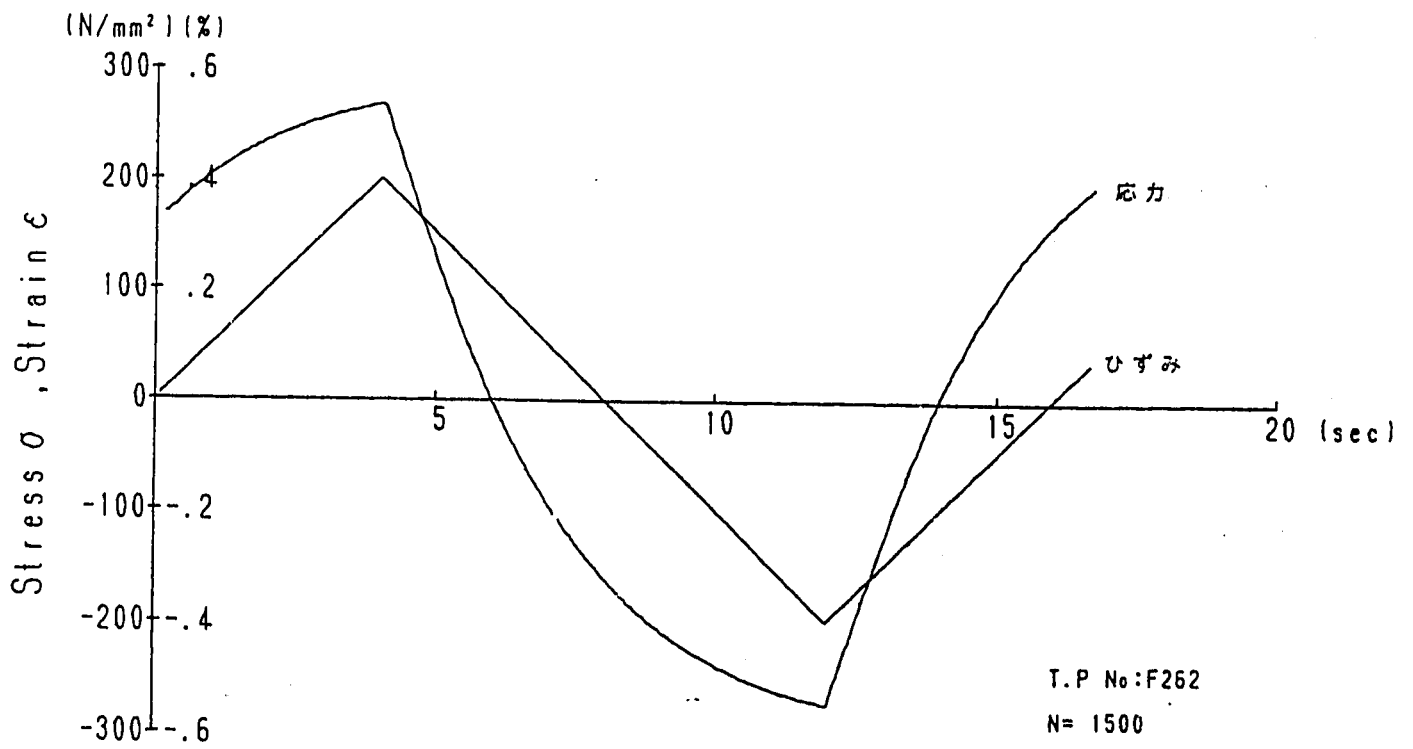
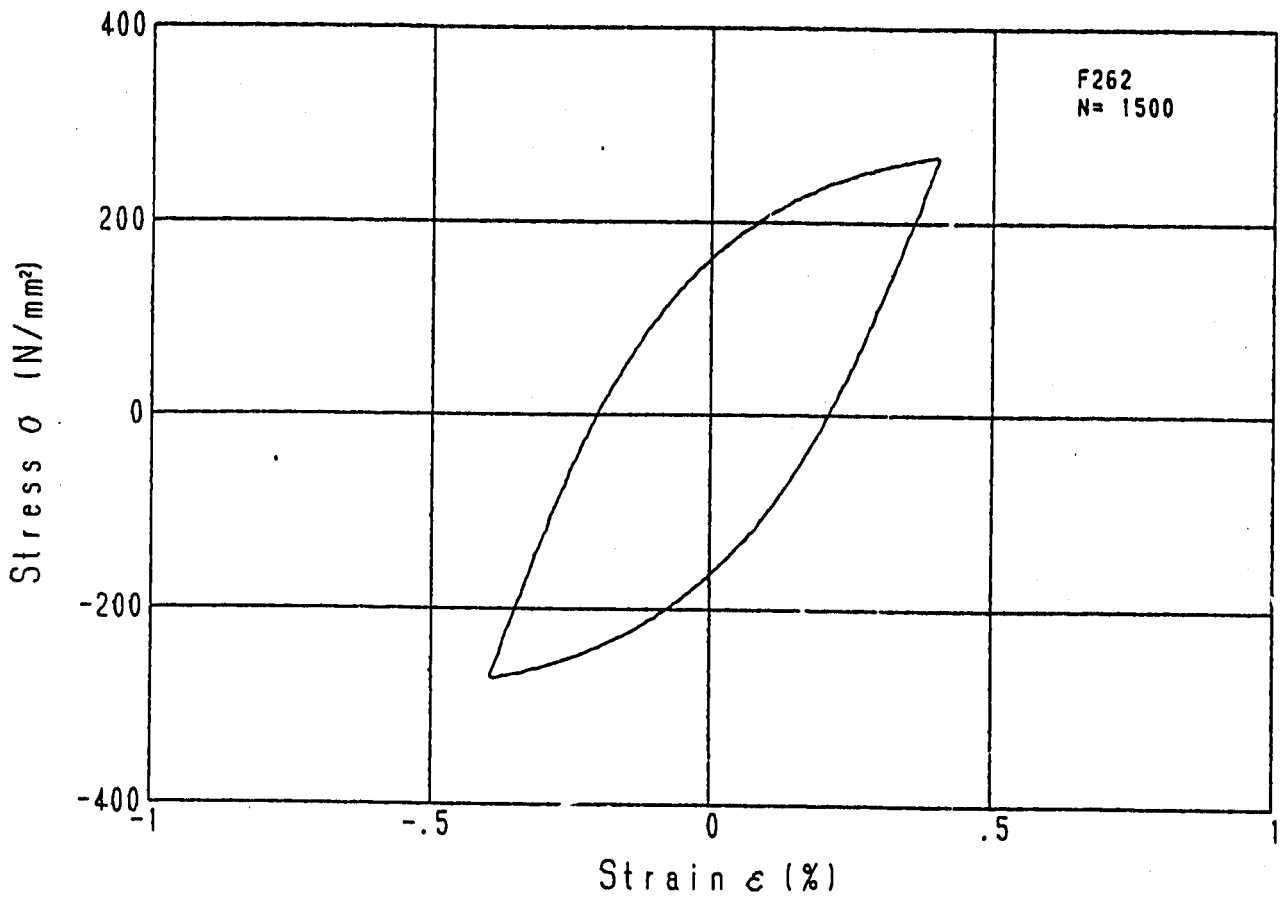


Fig. 3.5-10 Stress and strain histories about Nf/2 - F262

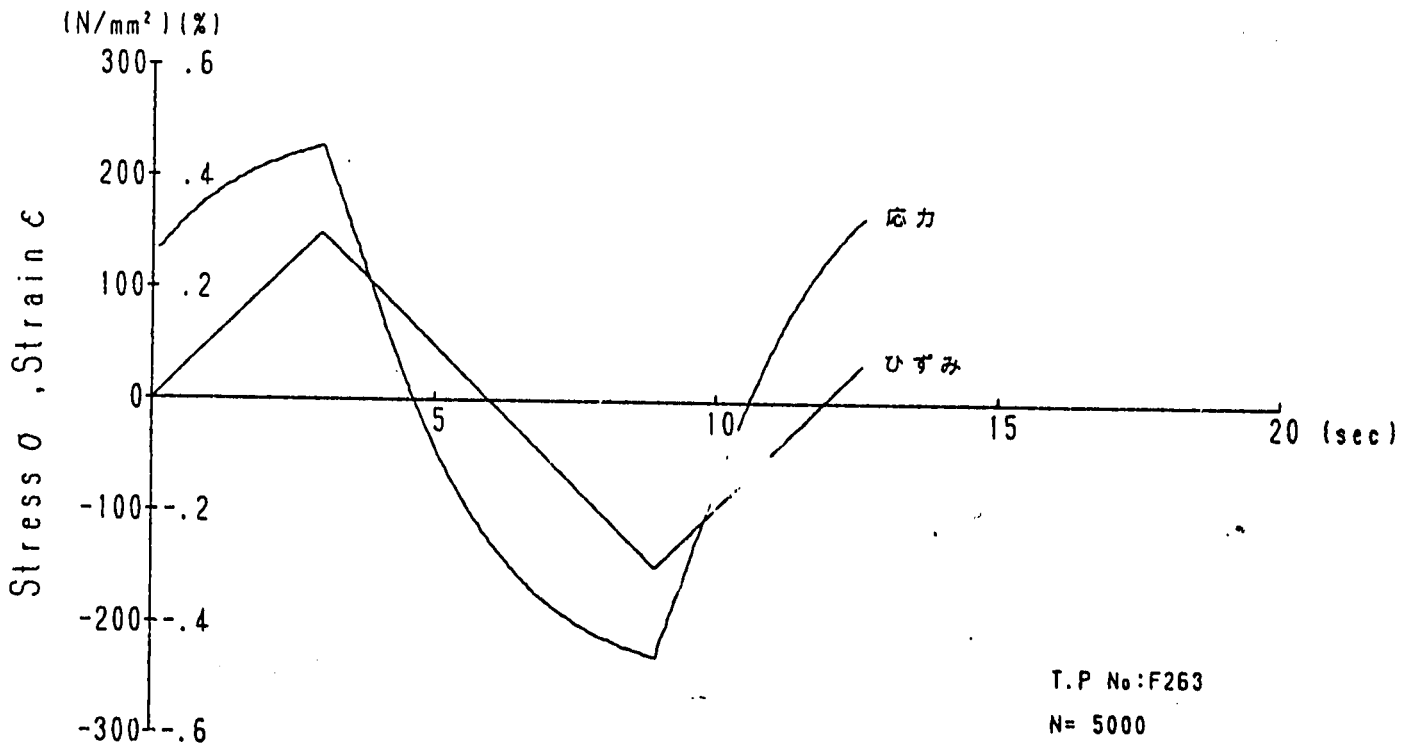
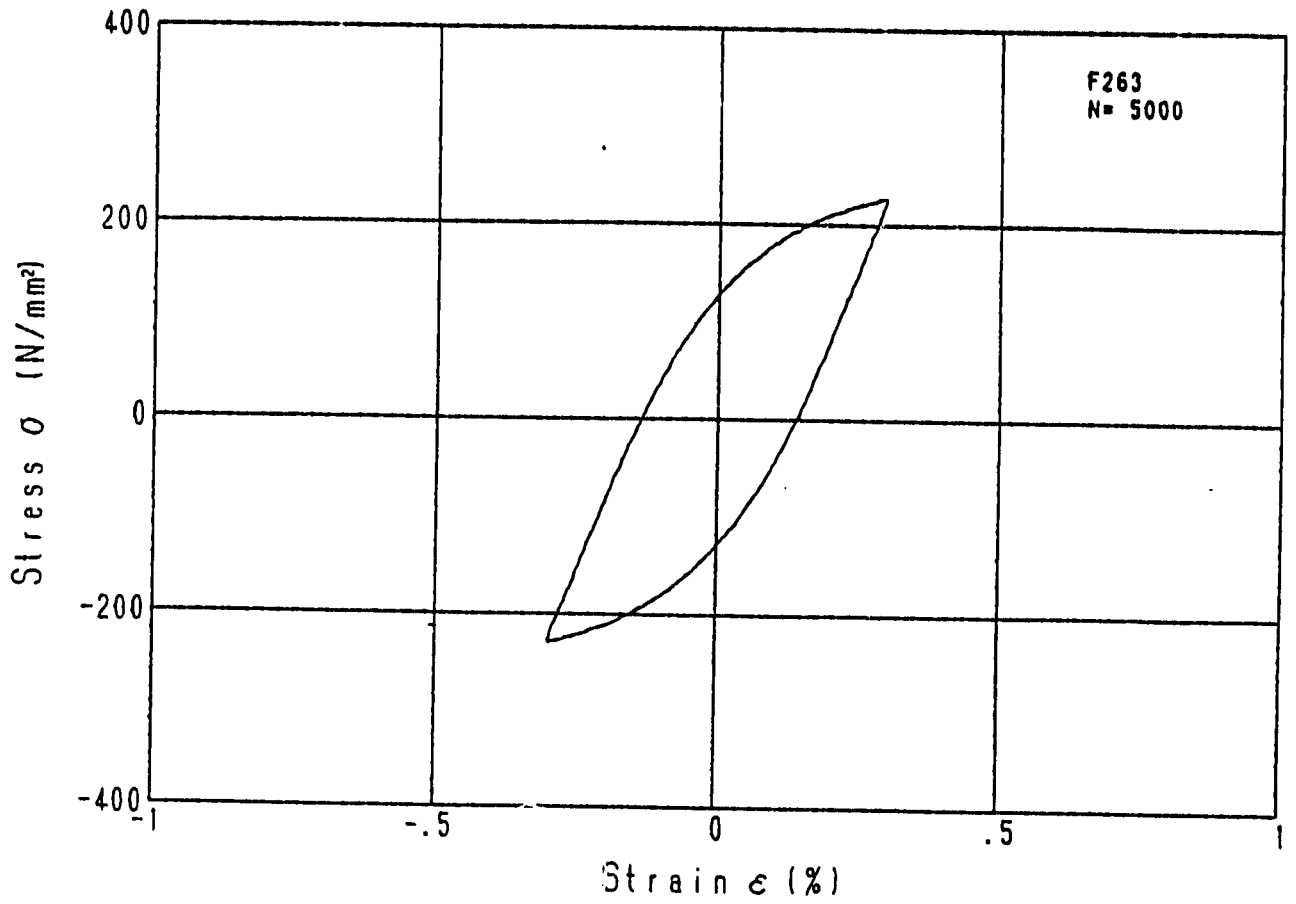


Fig. 3.5-11 Stress and strain histories about $N_f/2$ - F263

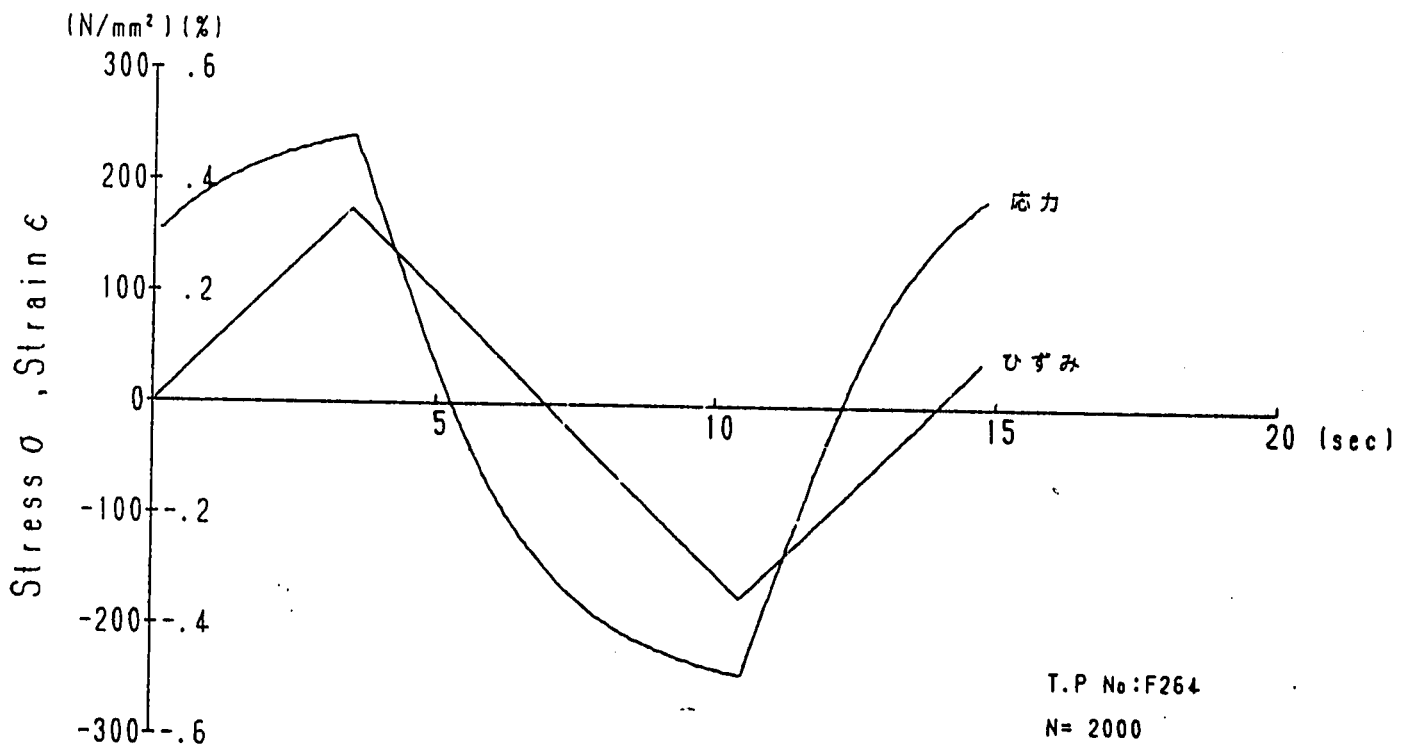
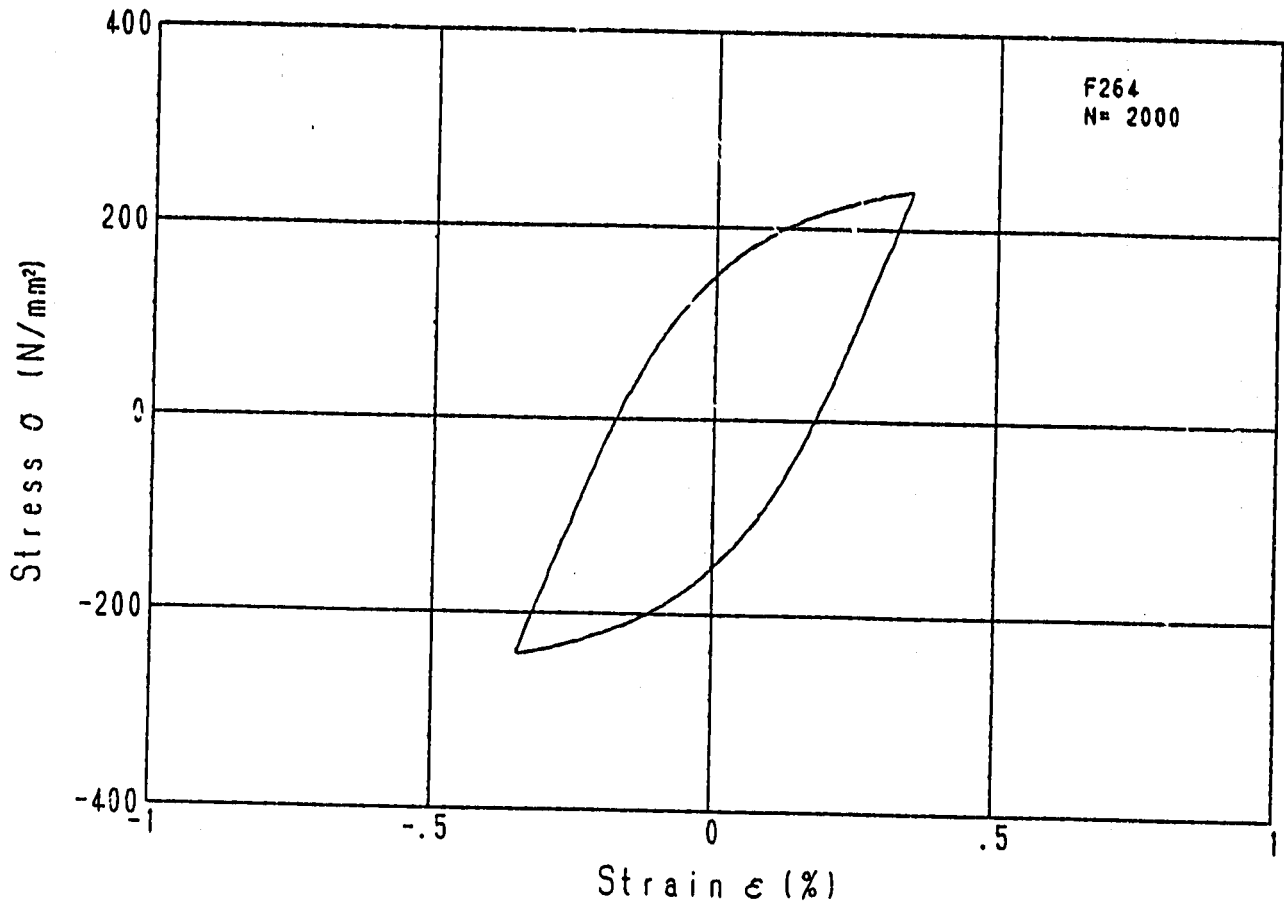


Fig. 3.5-12 Stress and strain histories about $Nf/2$ - F264

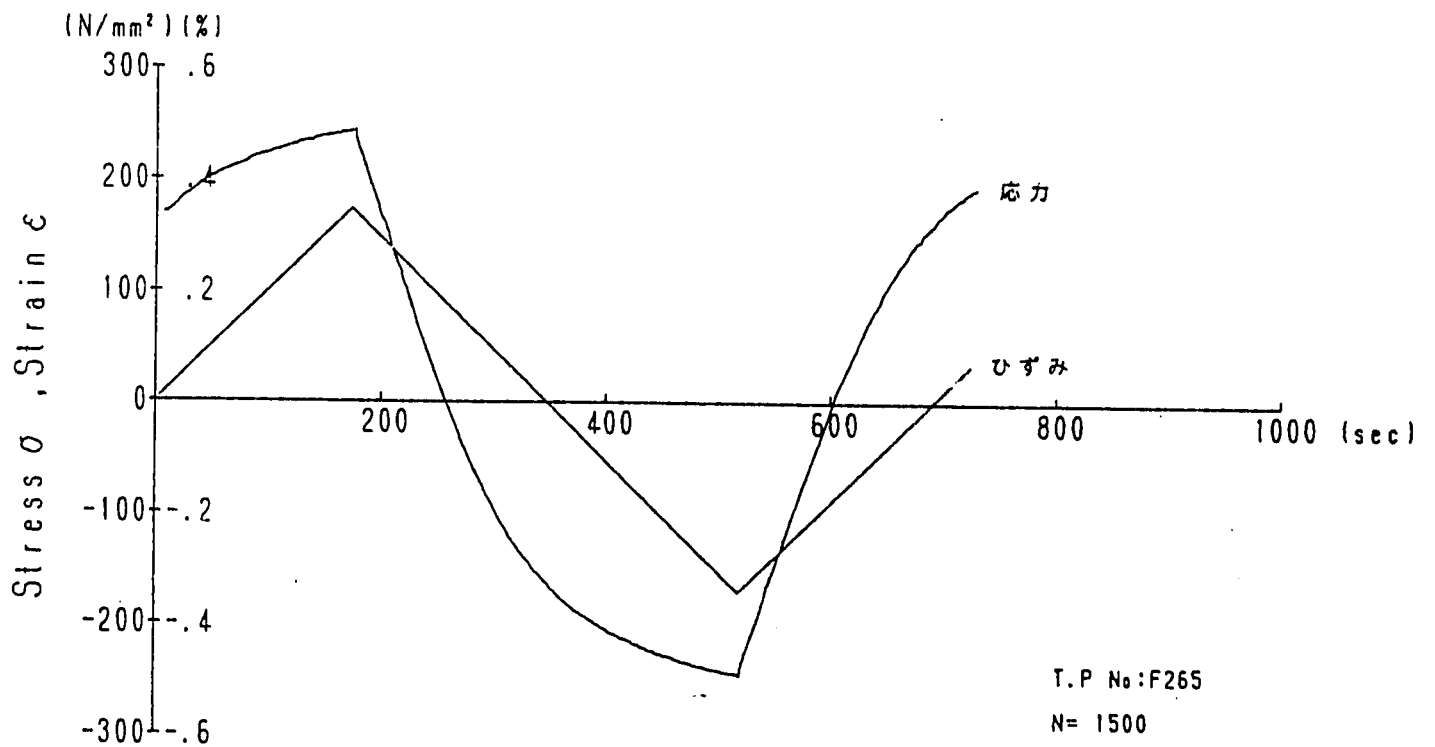
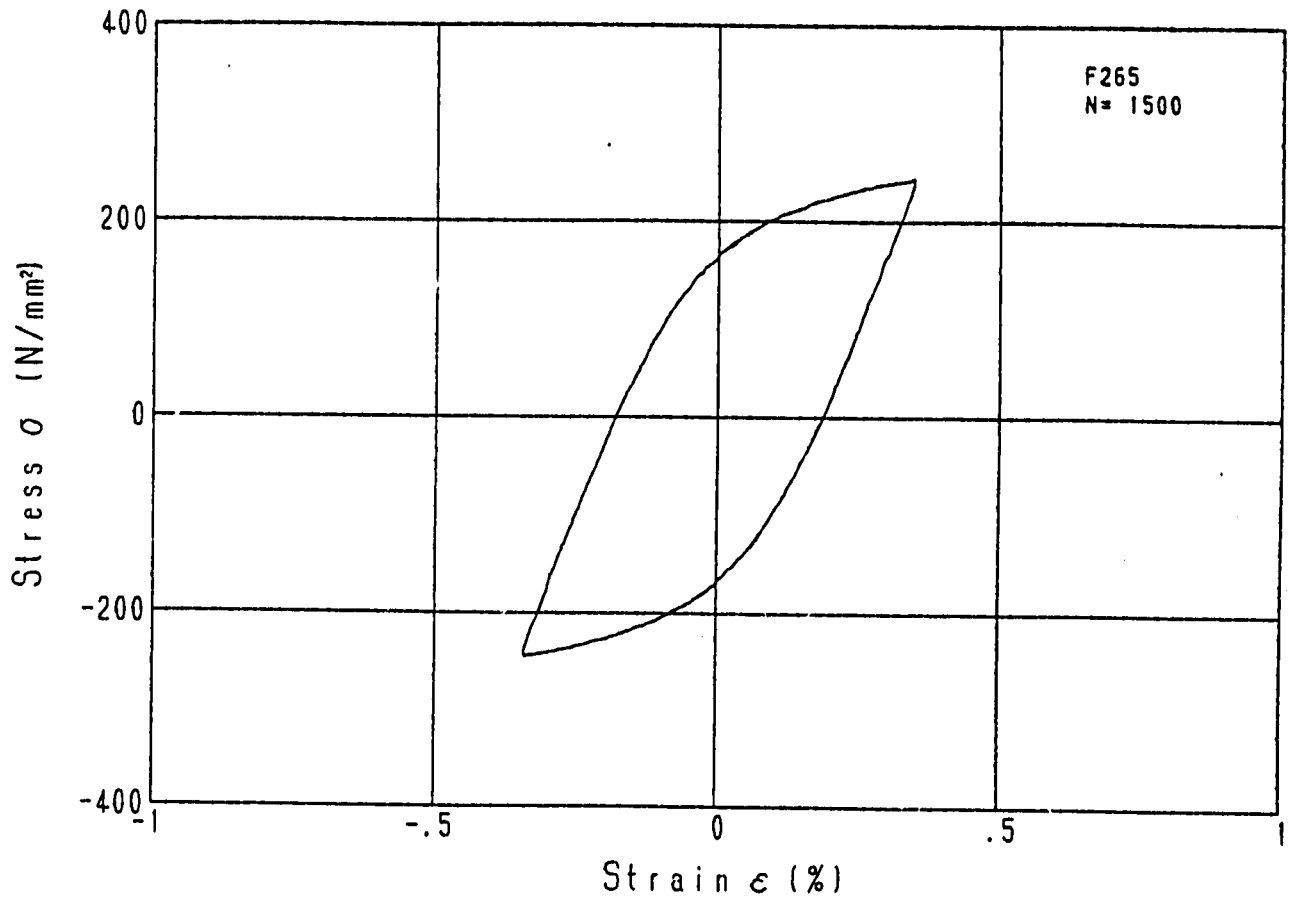


Fig. 3.5-13 Stress and strain histories about $Nf/2$ - F265

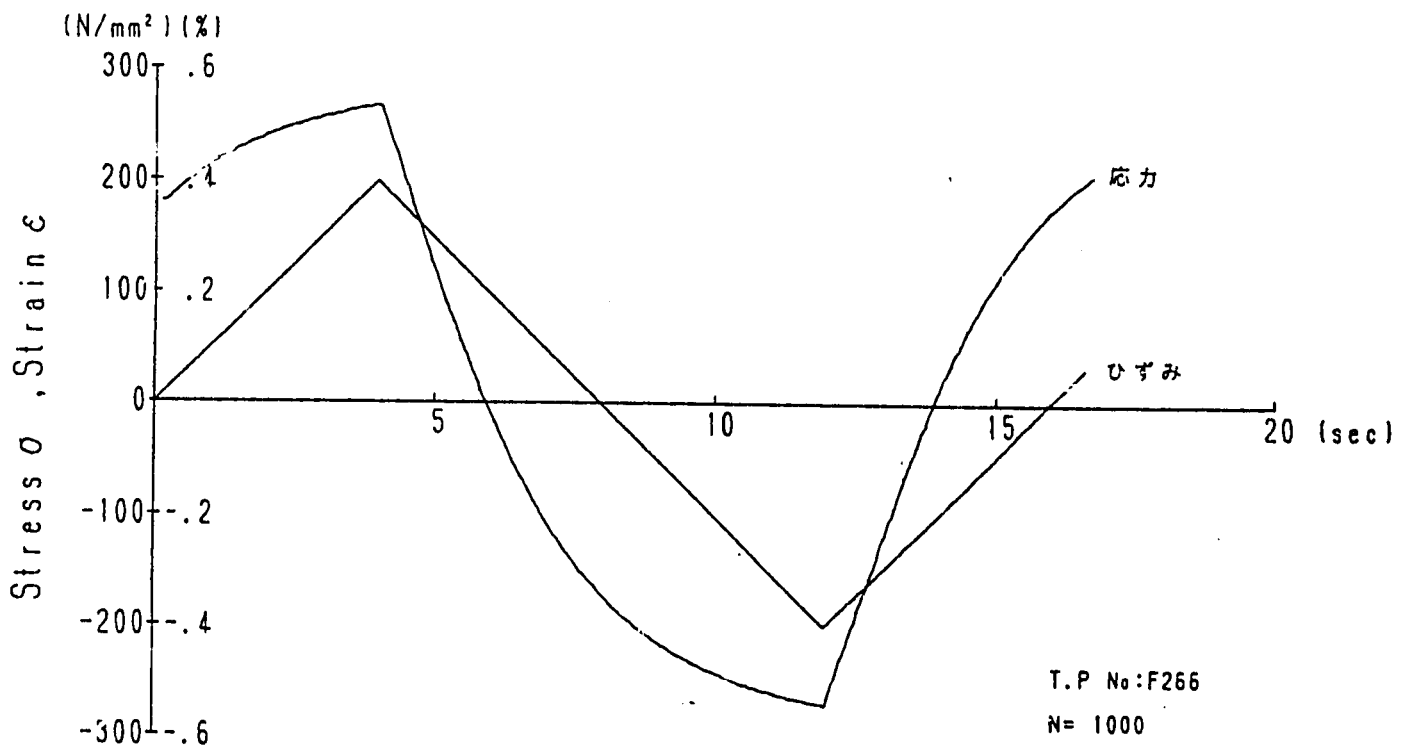
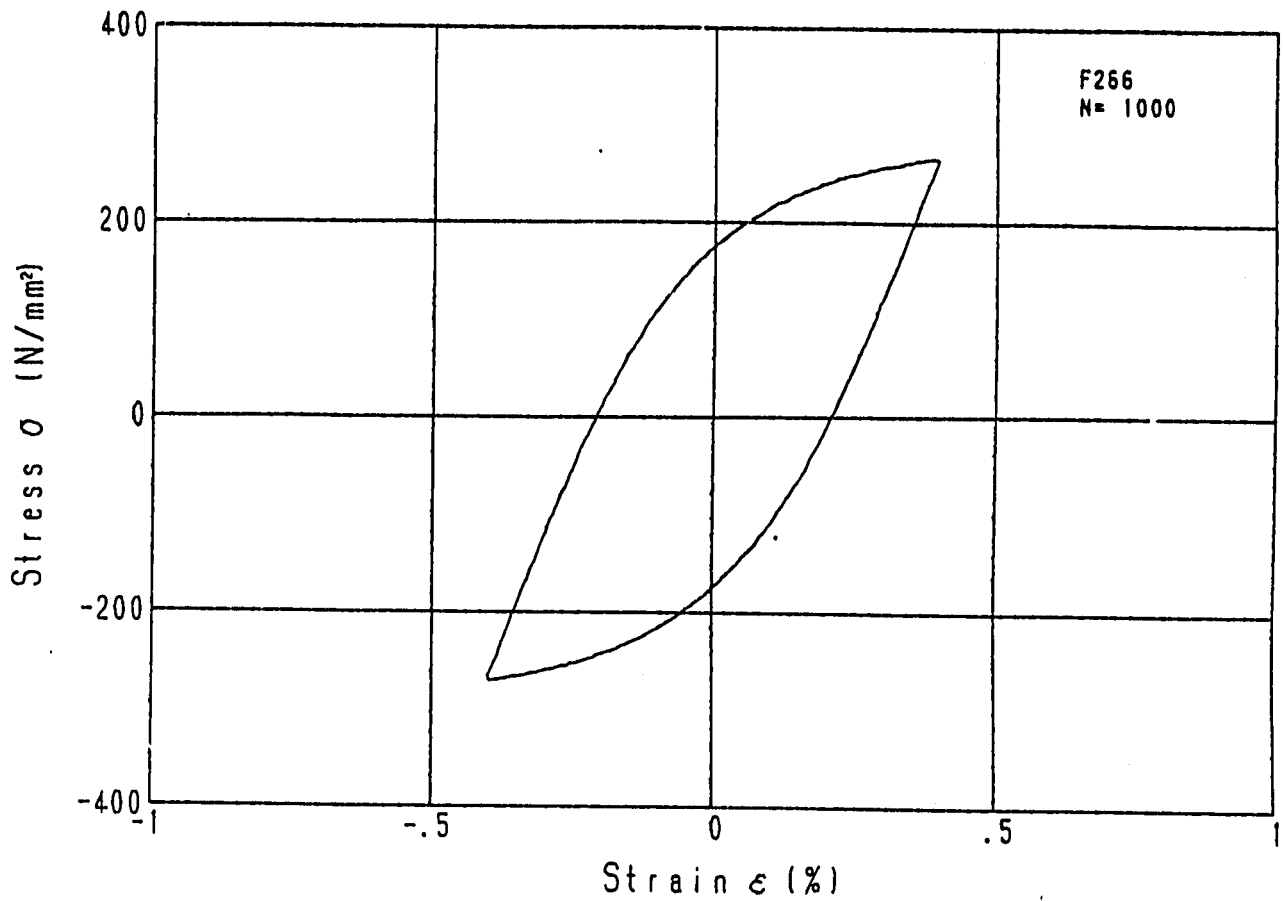


Fig. 3.5-14 Stress and strain histories about $N_f/2$ - F266

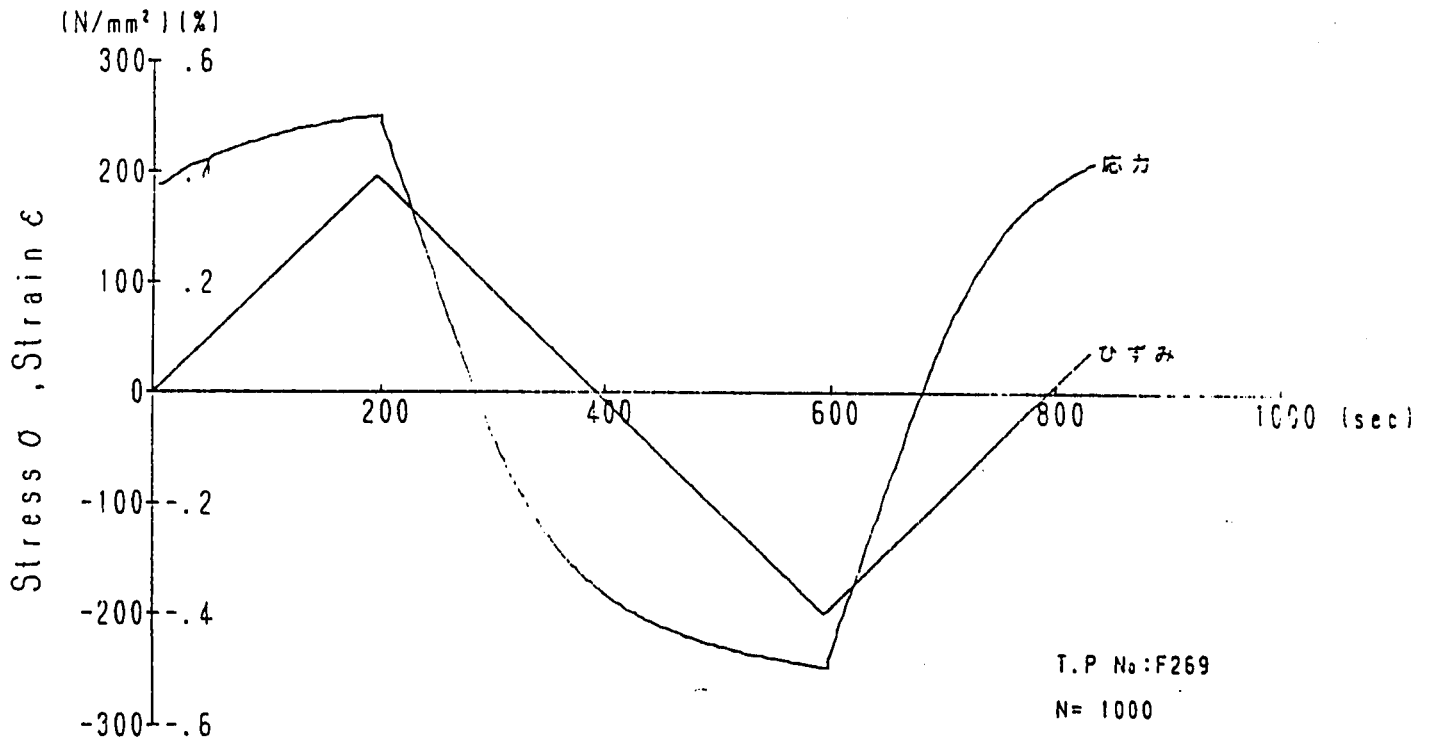
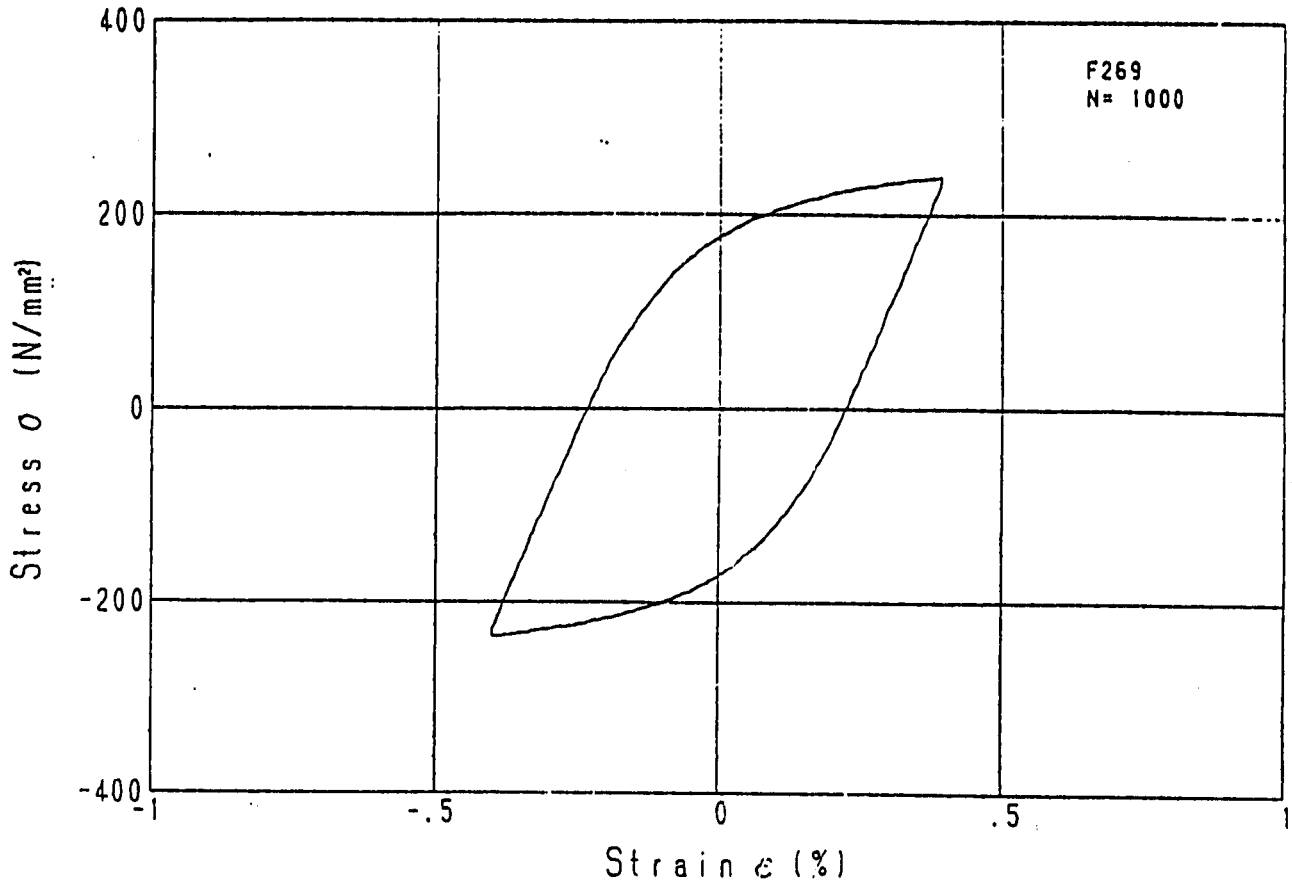


Fig. 3.5-15 Stress and strain histories about $N_f/2$ - F269

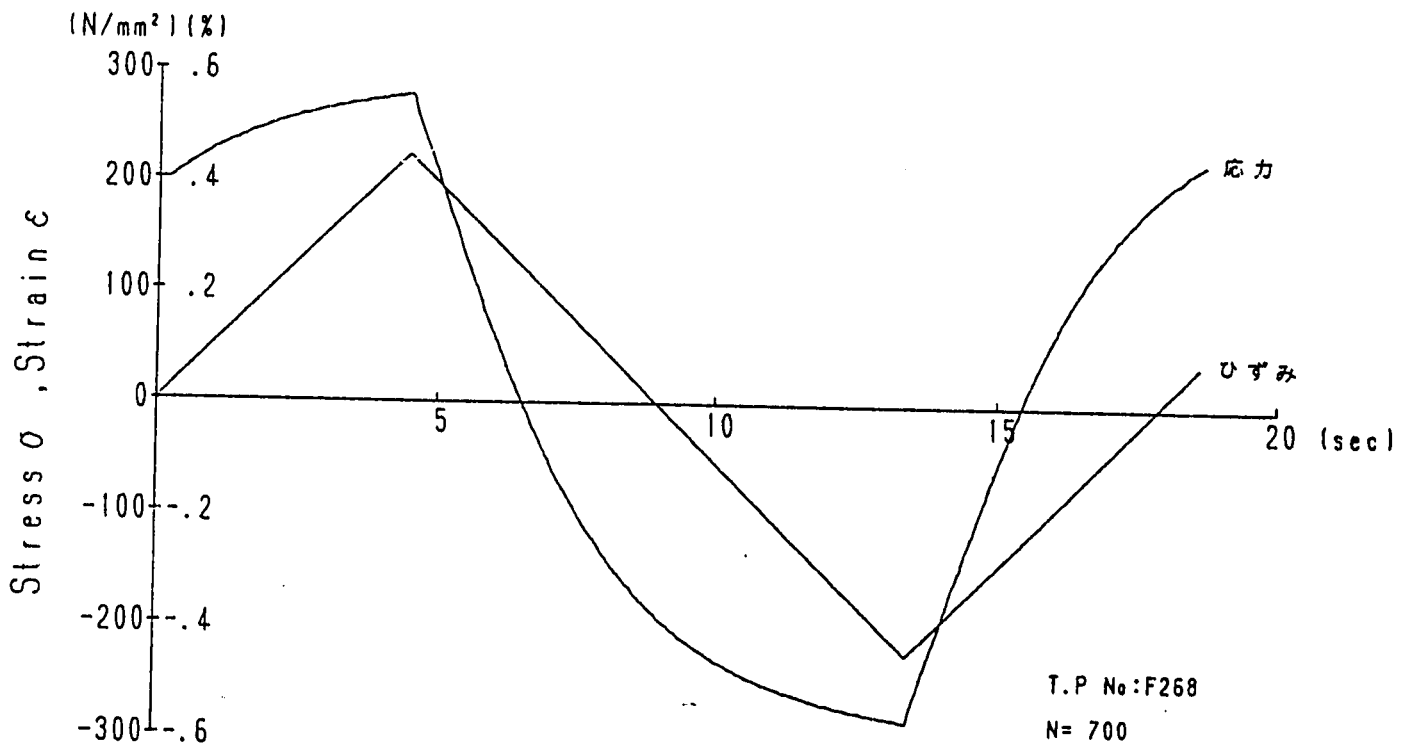
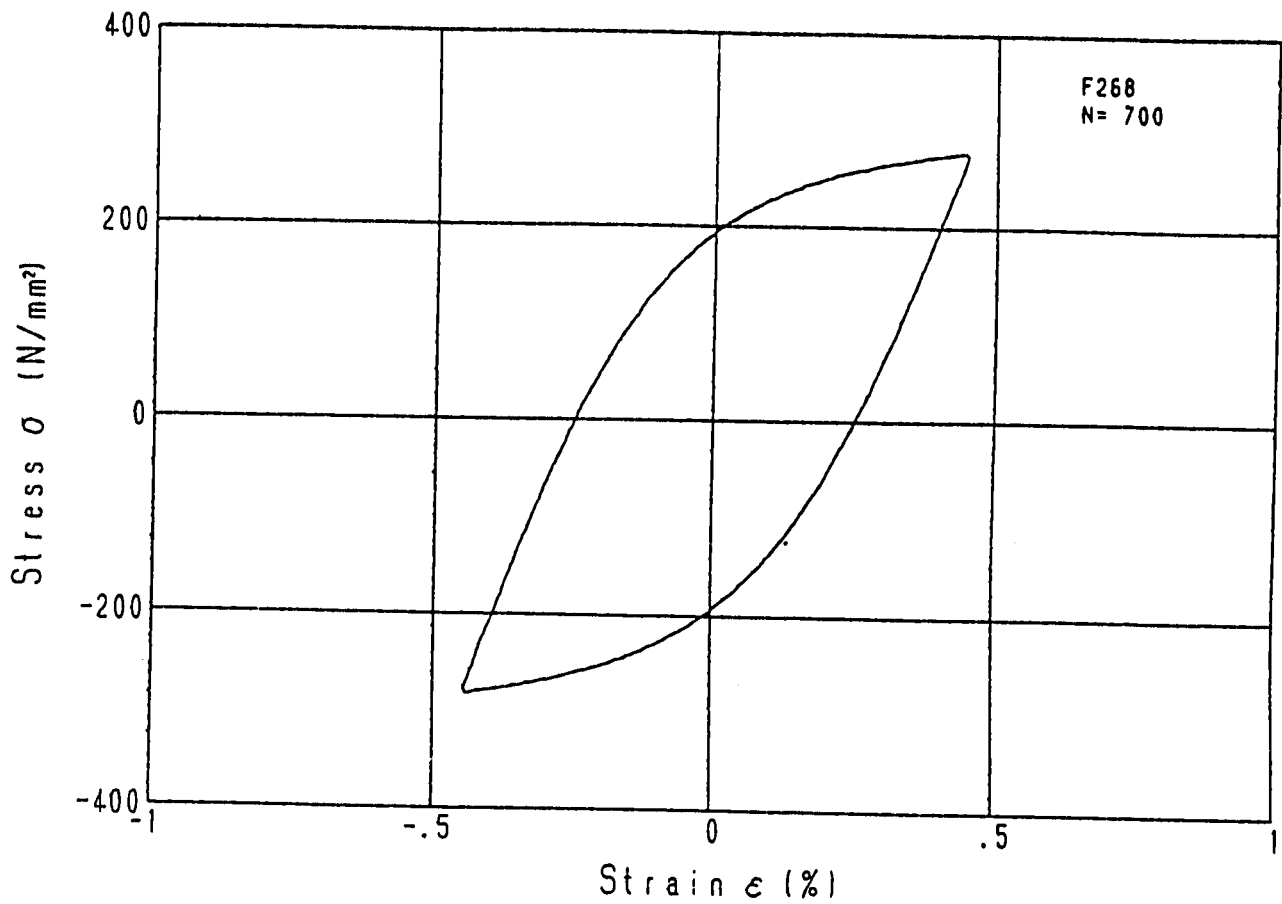


Fig. 3.5-16 Stress and strain histories about. $N_f/2$ - F268

試験片外観 - 1

符号 : F141
温度 : 550 (°C)
 $\Delta \epsilon_t$: 0.69 (%)
N f : 6000 (回)

低サイクル疲労試験片

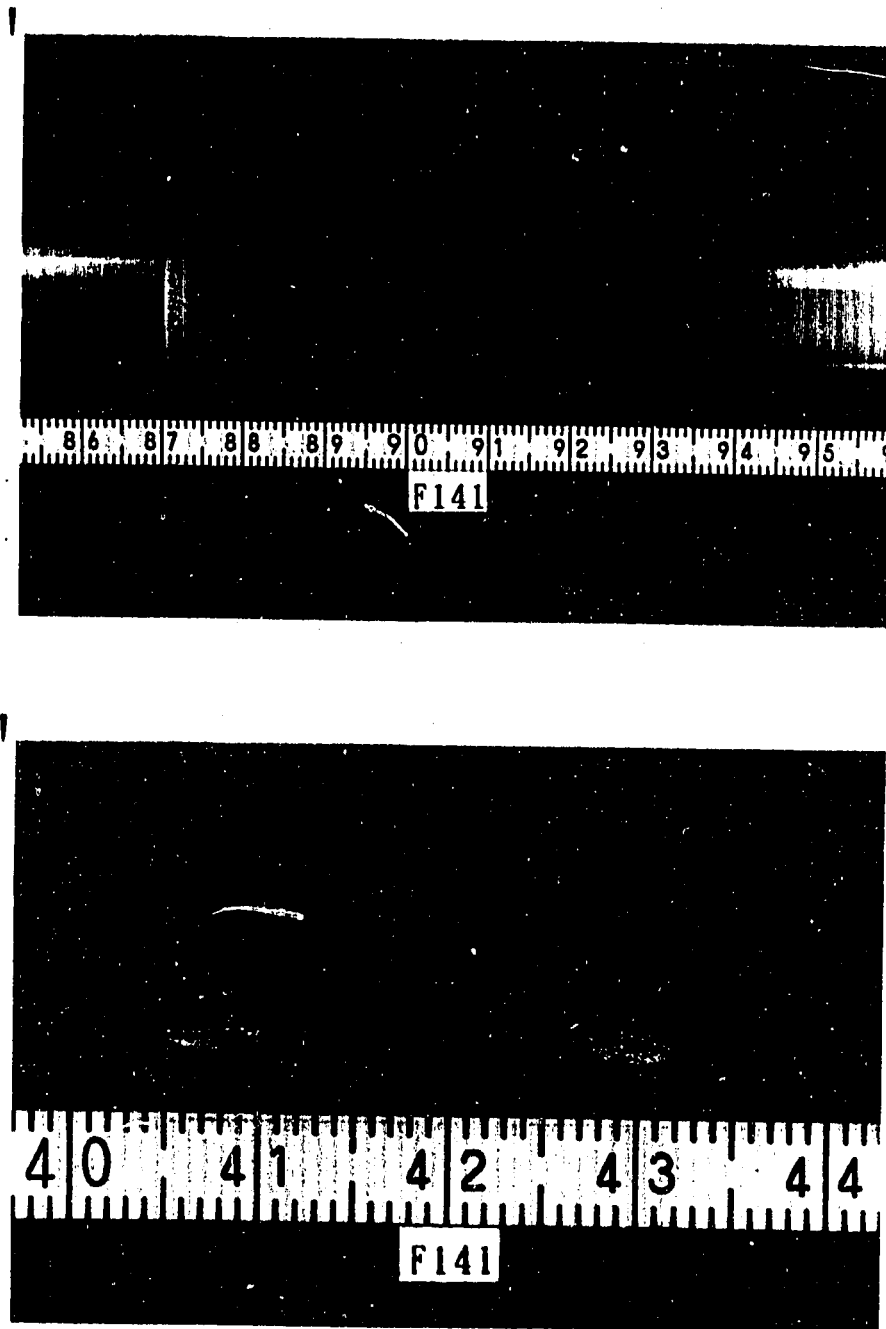


Fig. 3.6-1 Appearance of fatigue test piece after failure - F141

試験片外観 - 2

符号 : F142
温度 : 550 (°C)
 $\Delta \epsilon_1$: 0.79 (%)
N f : 5730 (回)

低サイクル疲労試験片

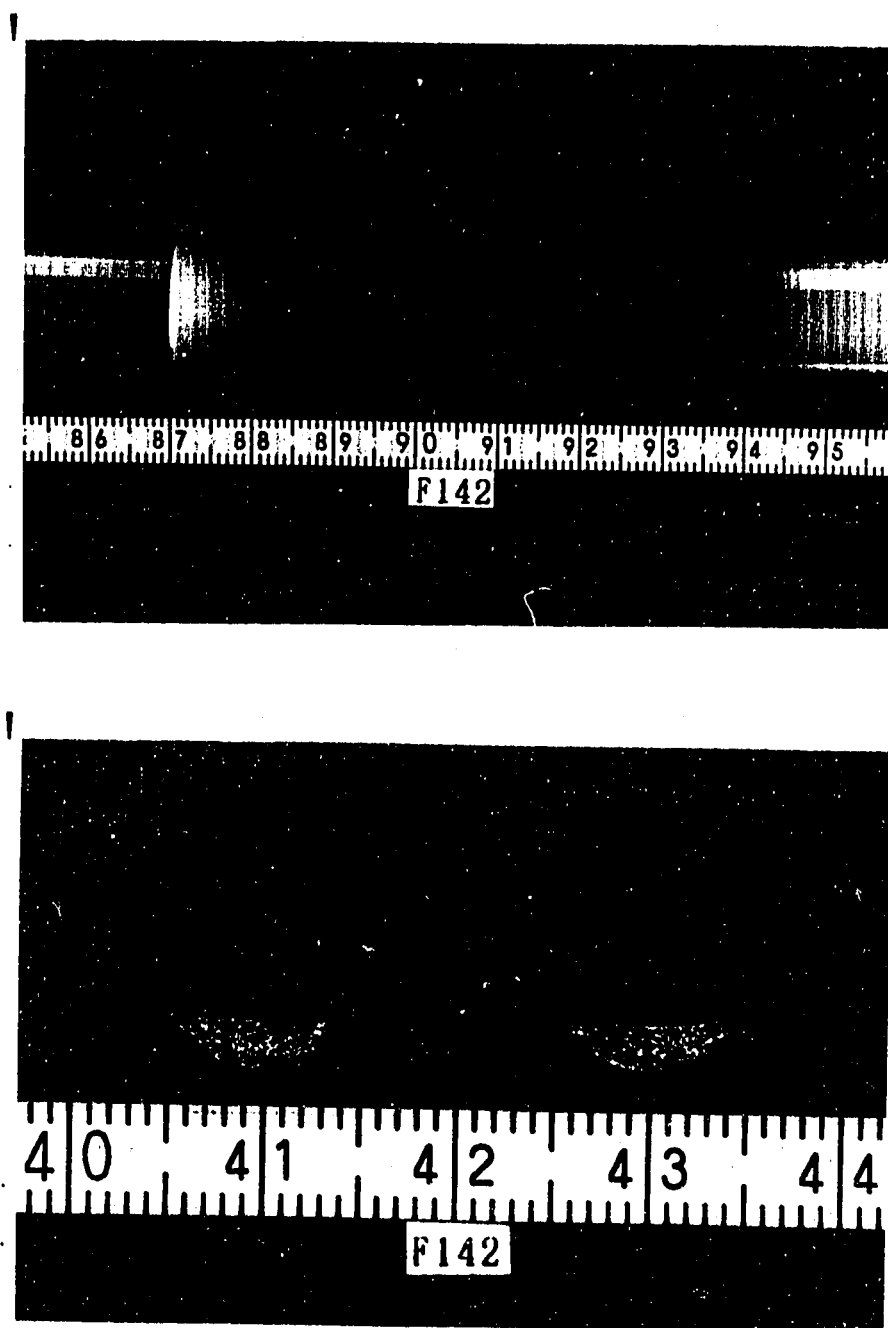


Fig. 3.6-2 Appearance of fatigue test piece after failure - F142

試験片外観 - 3

符号 : F143
温度 : 600 (°C)
 $\Delta \epsilon_t$: 0.60 (%)
N f : 11298 (回)

低サイクル疲労試験片

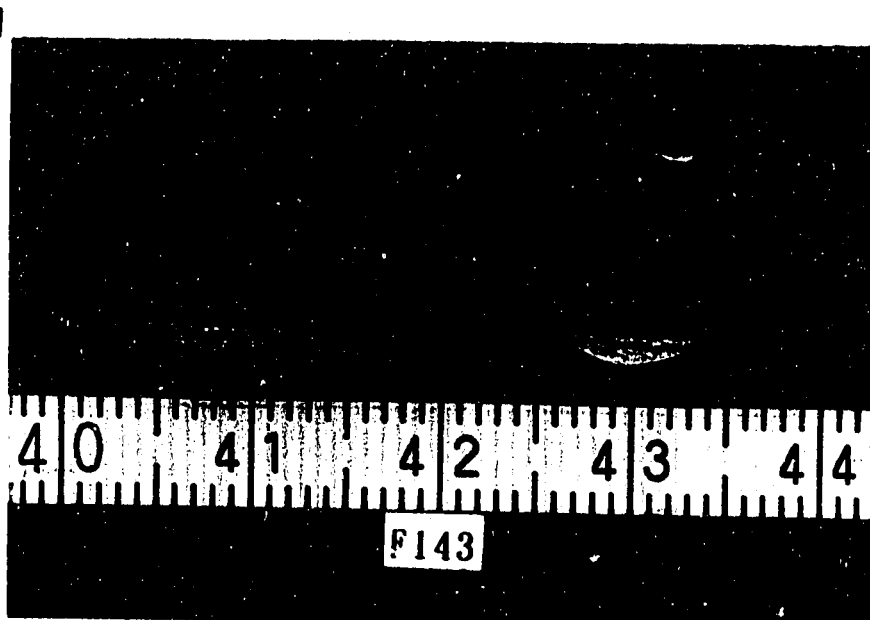
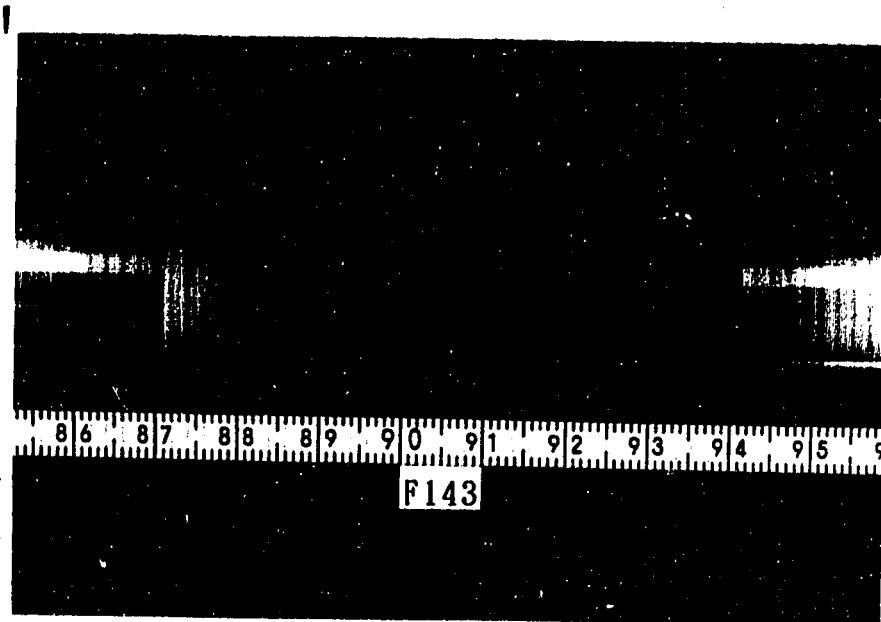


Fig. 3.6-3 Appearance of fatigue test piece after failure - F143

試験片外観 - 4

符号 : F144
温度 : 600 (°C)
 $\Delta \epsilon_1$: 0.70 (%)
N f : >5074 (回)

低サイクル疲労試験片

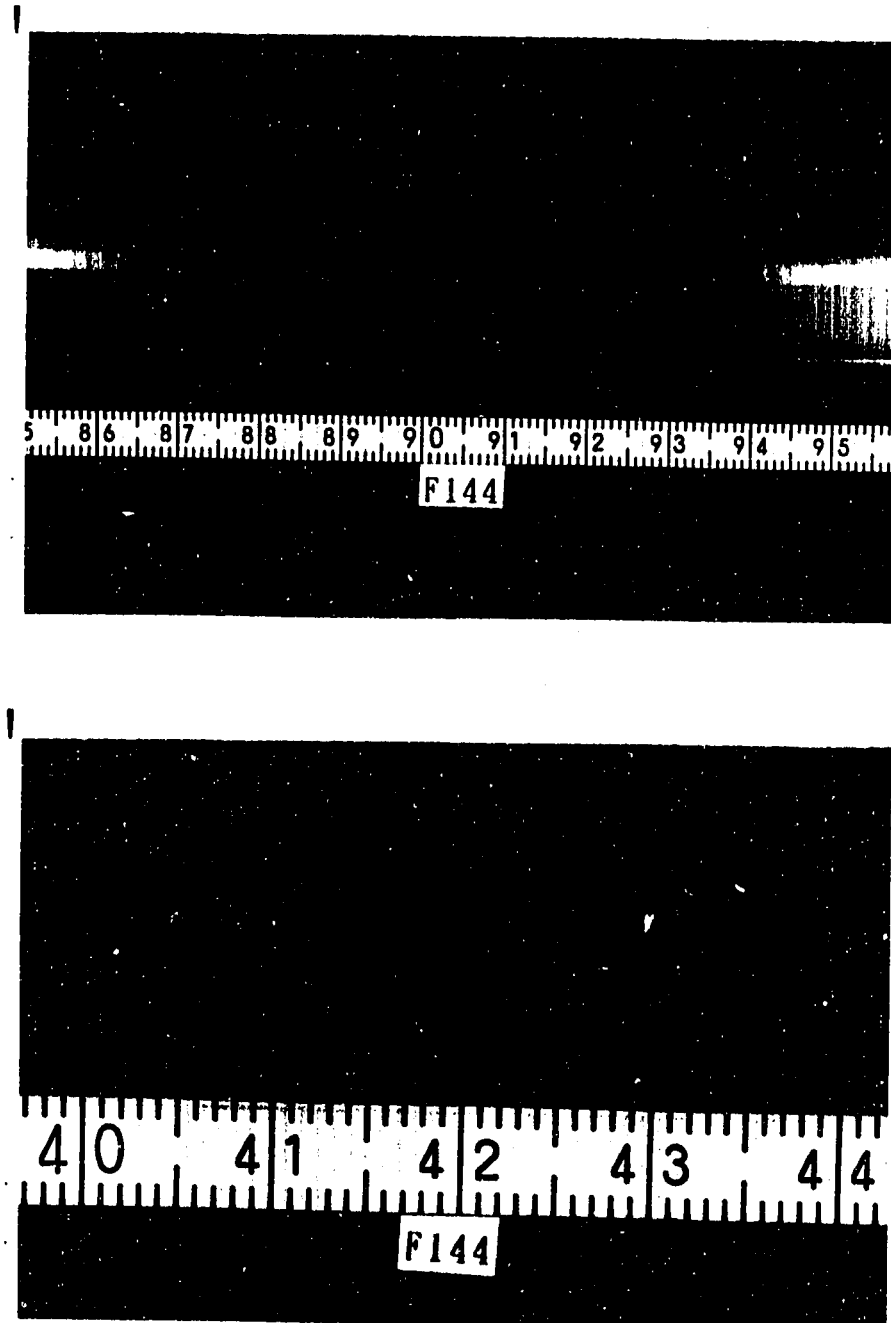


Fig. 3.6-4 Appearance of fatigue test piece after failure - F144

試験片外観 - 5

符号 : F146
温度 : 600 (°C)
 $\Delta \epsilon_t$: 0.89 (%)
N f : >3058 (回)

低サイクル疲労試験片

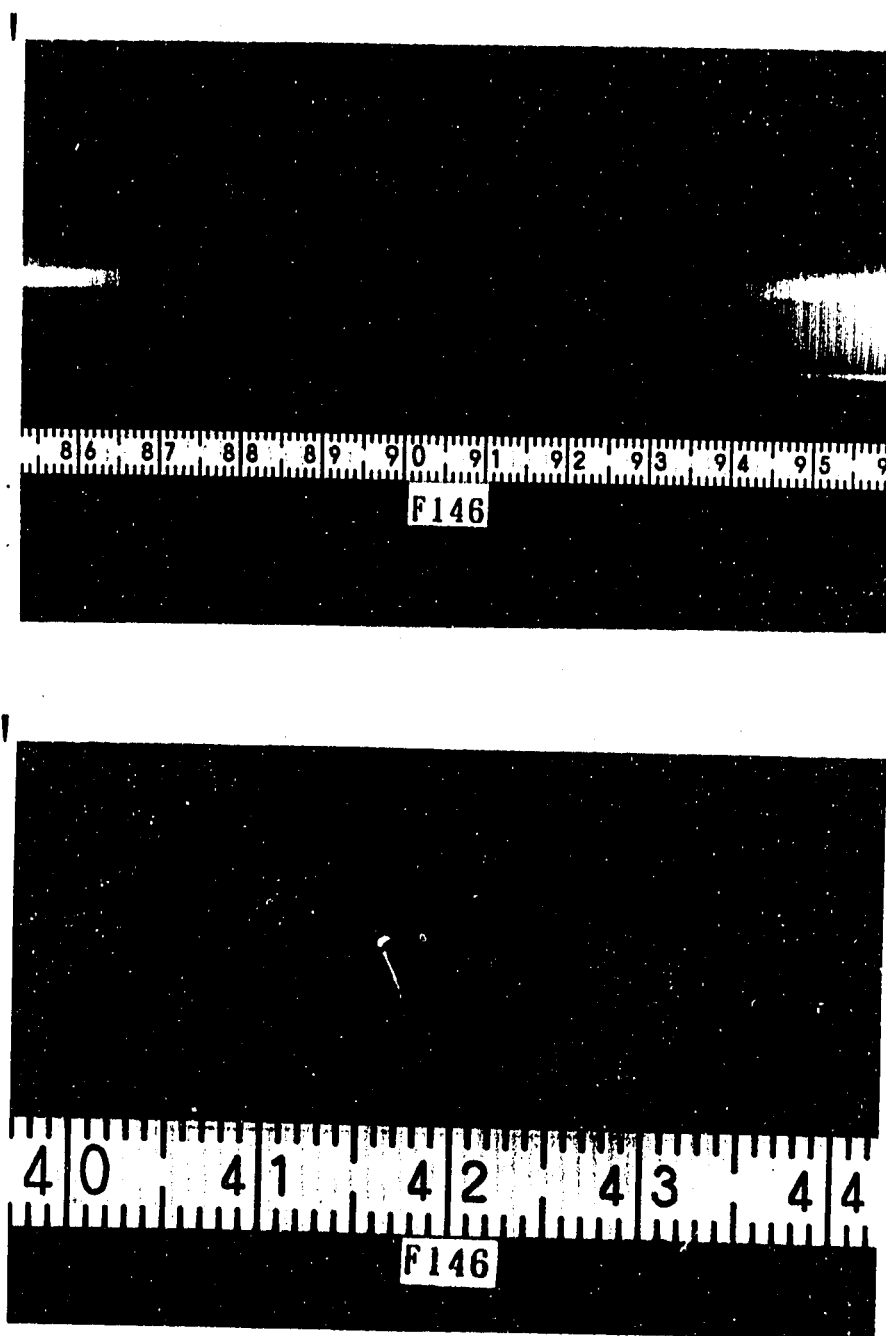


Fig. 3.6-5 Appearance of fatigue test piece after failure - F146

試験片外観 - 6

符号 : F147
温度 : 600 (°C)
 $\Delta \epsilon_i$: 0.79 (%)
N f : 3012 (回)

低サイクル疲労試験片

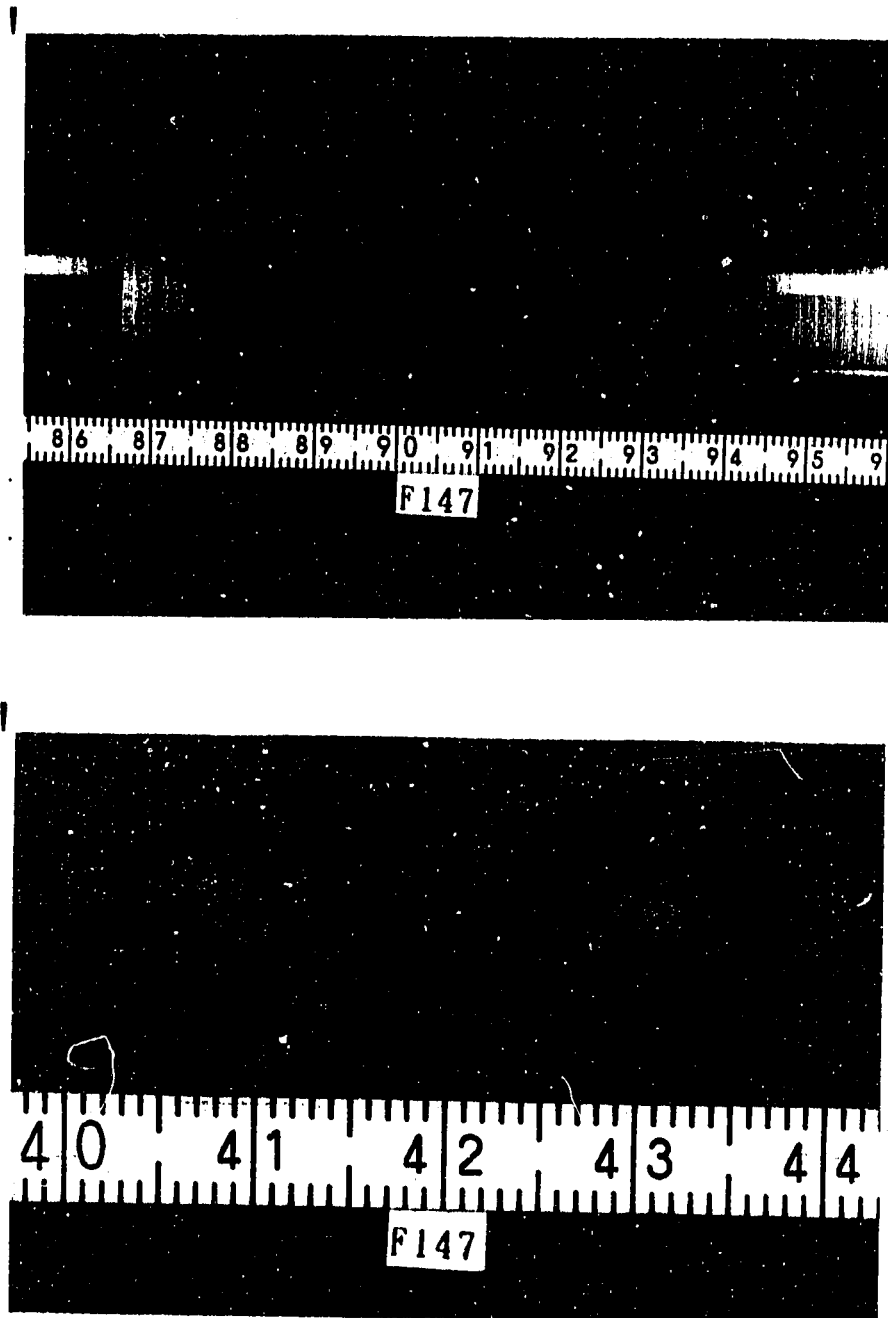


Fig. 3.6-6 Appearance of fatigue test piece after failure - F147

試験片外観 - 7

符号 : F241
温度 : 600 (°C)
 $\Delta \epsilon_1$: 0.69 (%)
N f : 5808 (回)

低サイクル疲労試験片

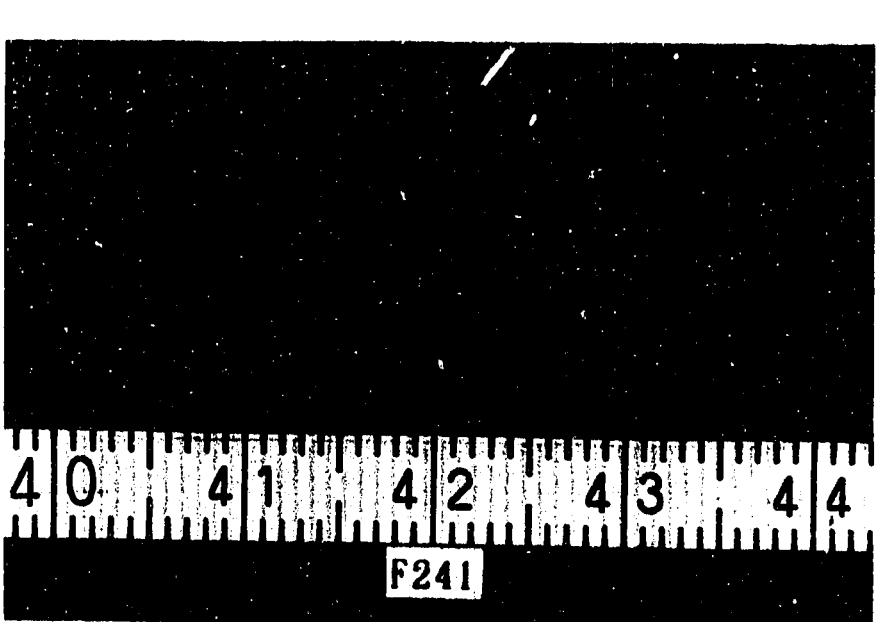
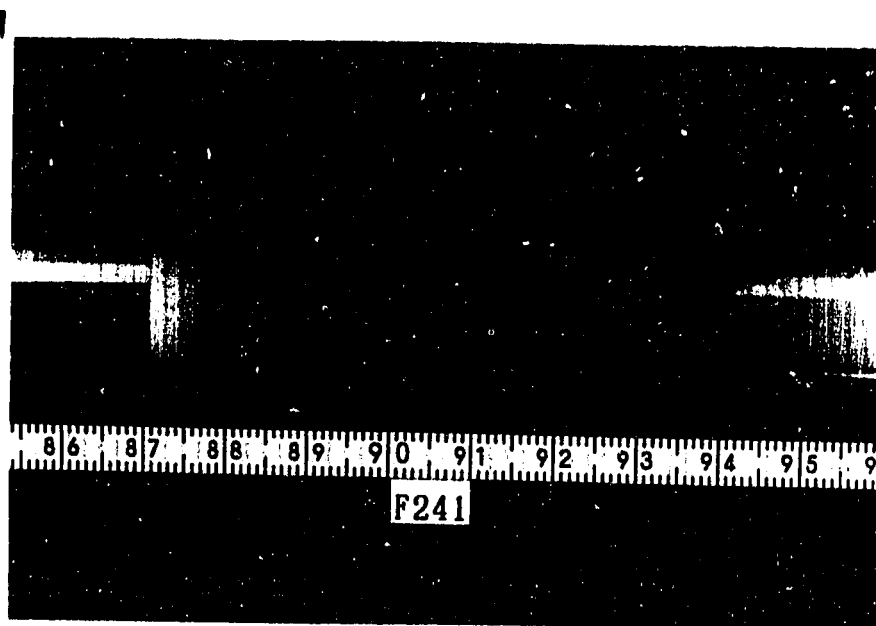


Fig. 3.6-7 Appearance of fatigue test piece after failure - F241

試験片外観 - 8

符号 : F242
温度 : 600 (°C)
 $\Delta \epsilon_t$: 0.80 (%)
N f : 4812 (回)

低サイクル疲労試験片

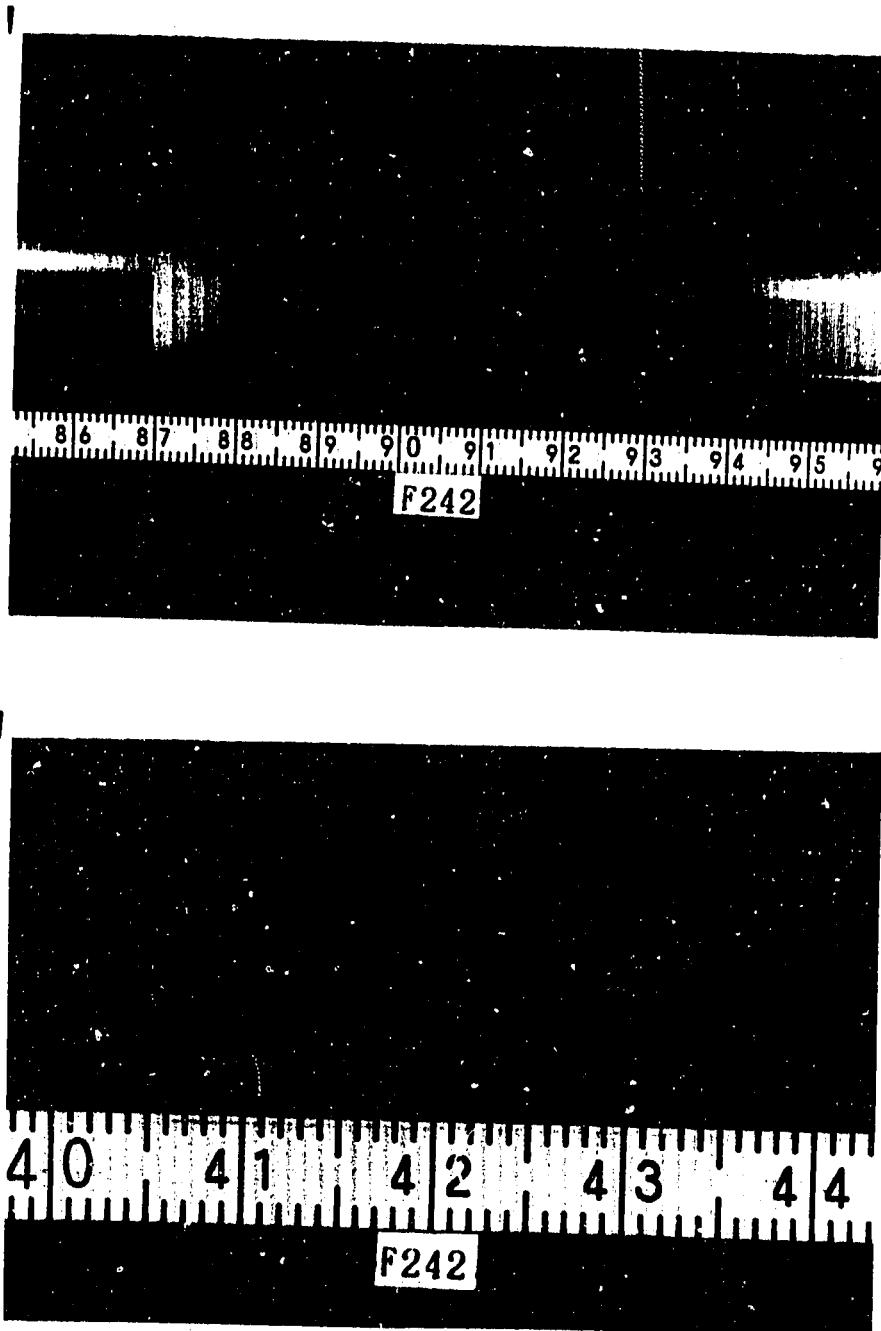


Fig. 3.6-8 Appearance of fatigue test piece after failure - F242

試験片外観 - 9

符号 : F261
温度 : 550 (°C)
 $\Delta \epsilon_t$: 0.70 (%)
N f : 4240 (回)

低サイクル疲労試験片

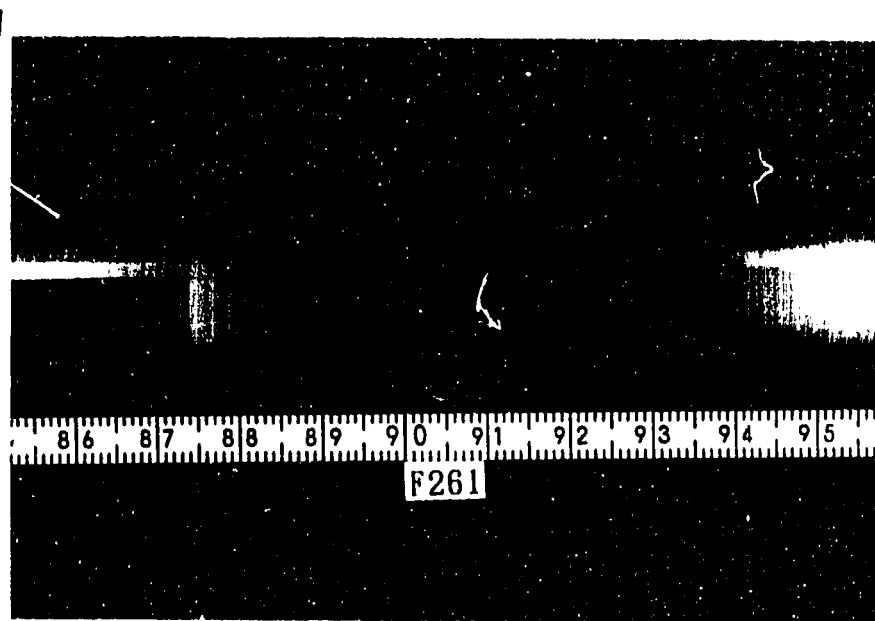


Fig. 3.6-9 Appearance of fatigue test piece after failure - F261

試験片外観 - 10

符号 : F262
温度 : 550 (°C)
 $\Delta \epsilon_1$: 0.79 (%)
N f : 3220 (回)

低サイクル疲労試験片

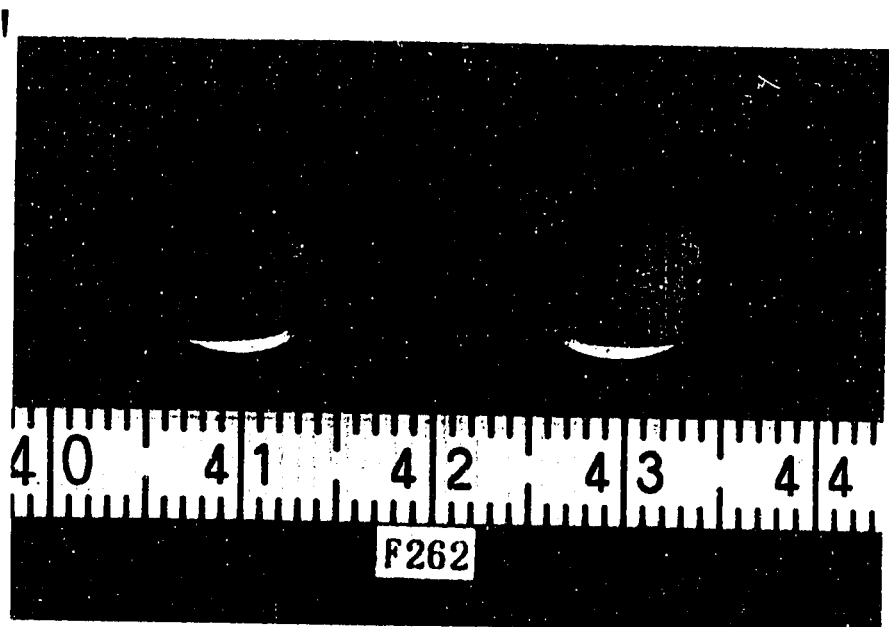
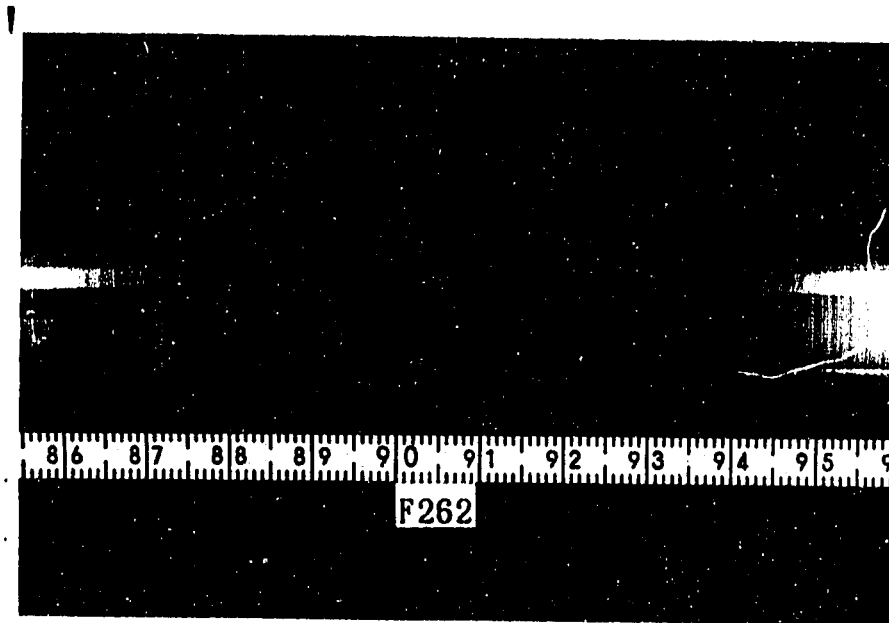


Fig. 3.6-10 Appearance of fatigue test piece after failure - F262

試験片外観 - 11

符号 : F263
温度 : 600 (°C)
 $\Delta \epsilon_1$: 0.69 (%)
N f : 11196 (回)

低サイクル疲労試験片

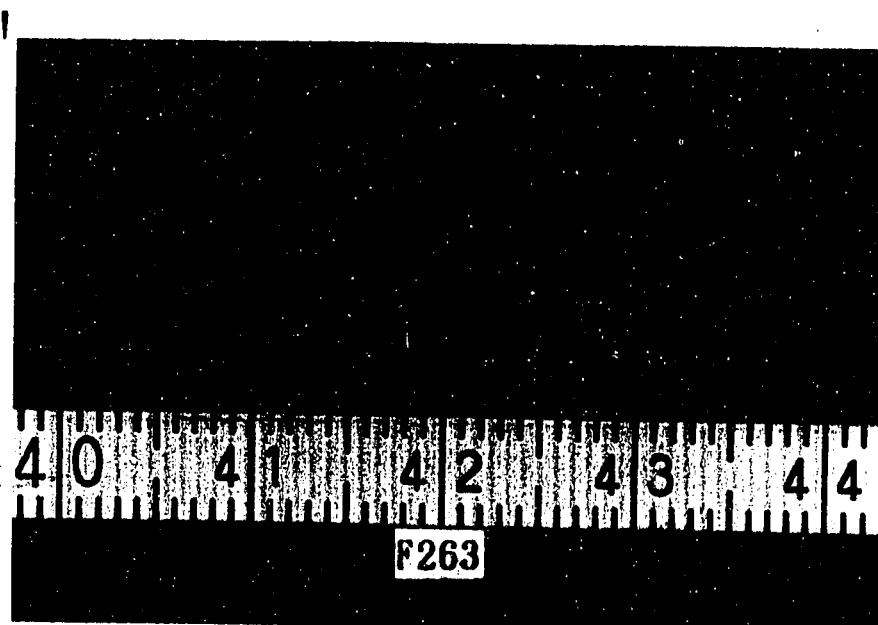
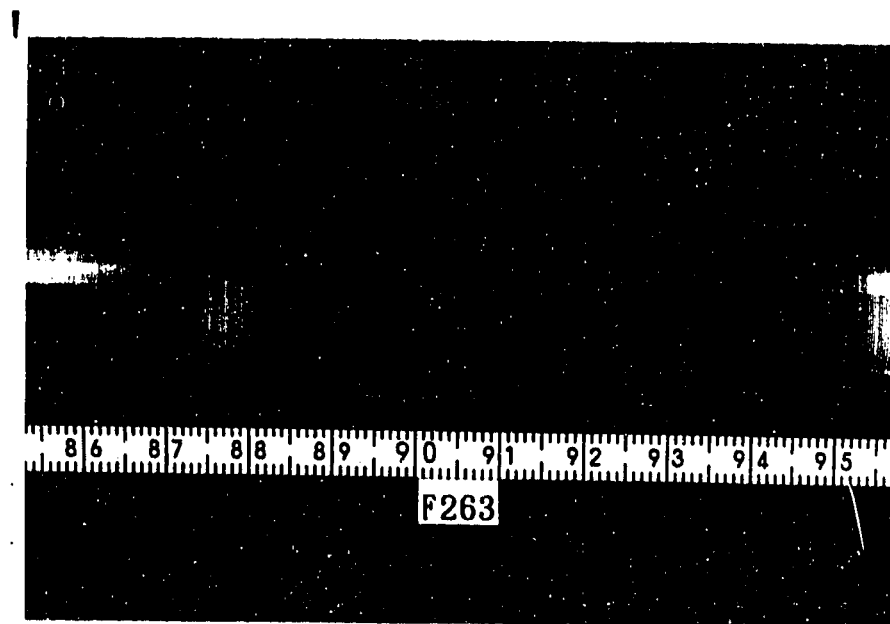


Fig. 3.6-11 Appearance of fatigue test piece after failure - F263

試験片外観 - 12

符号 : F264
温度 : 600 (°C)
 $\Delta \epsilon_1$: 0.70 (%)
N f : 5200 (回)

低サイクル疲労試験片

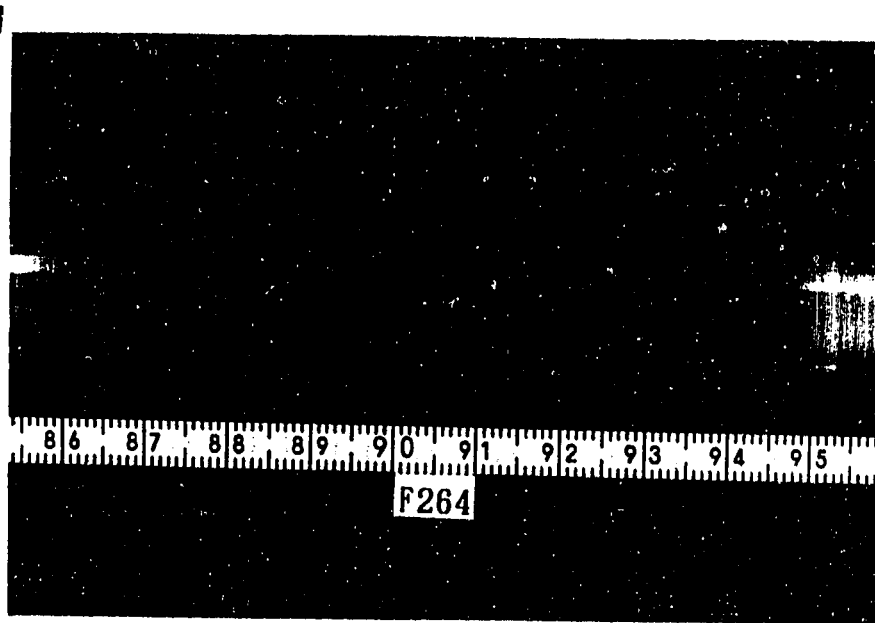


Fig. 3.6-12 Appearance of fatigue test piece after failure - F264

試験片外観 - 13

符号 : F265
温度 : 600 (°C)
 $\Delta \epsilon_1$: 0.69 (%)
N f : 3676 (回)

低サイクル疲労試験片

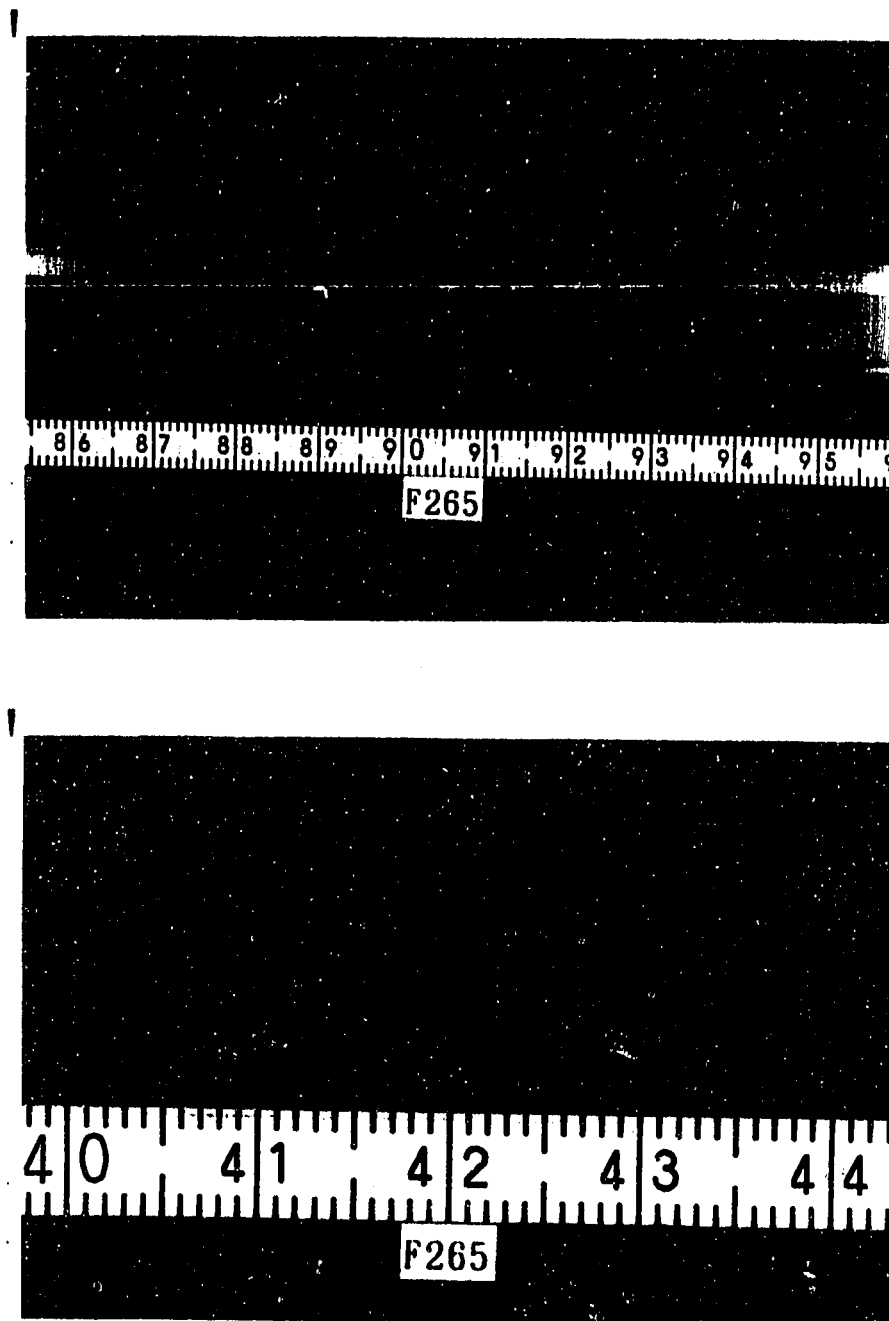


Fig. 3.6-13 Appearance of fatigue test piece after failure - F265

試験片外観 - 14

符号 : F266
温度 : 600 (°C)
 $\Delta \epsilon_1$: 0.79 (%)
N f : 2116 (回)

低サイクル疲労試験片

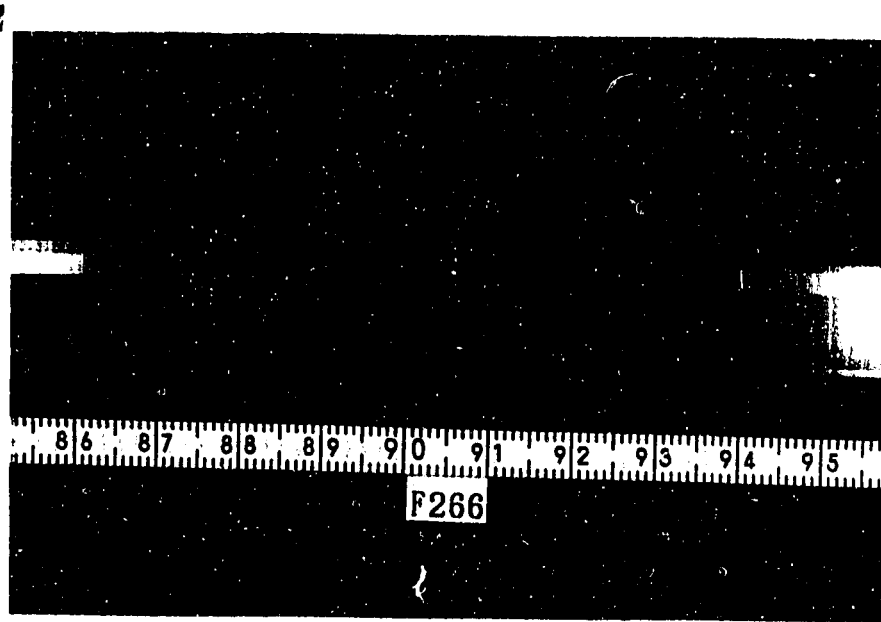


Fig. 3.6-14 Appearance of fatigue test piece after failure - F266

試験片外観 - 15

符号 : F269
温度 : 600 (°C)
 $\Delta \epsilon_1$: 0.79 (%)
N f : 2040 (回)

低サイクル疲労試験片

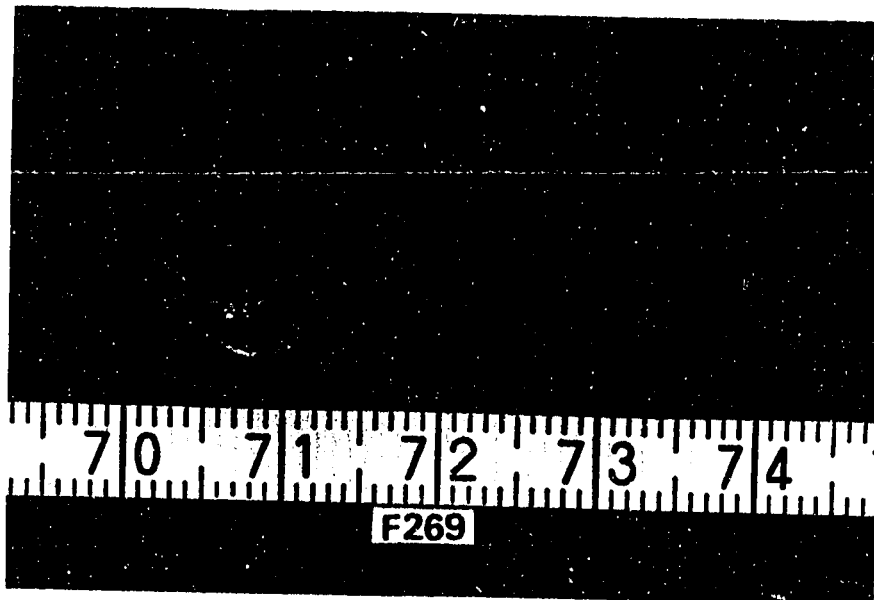
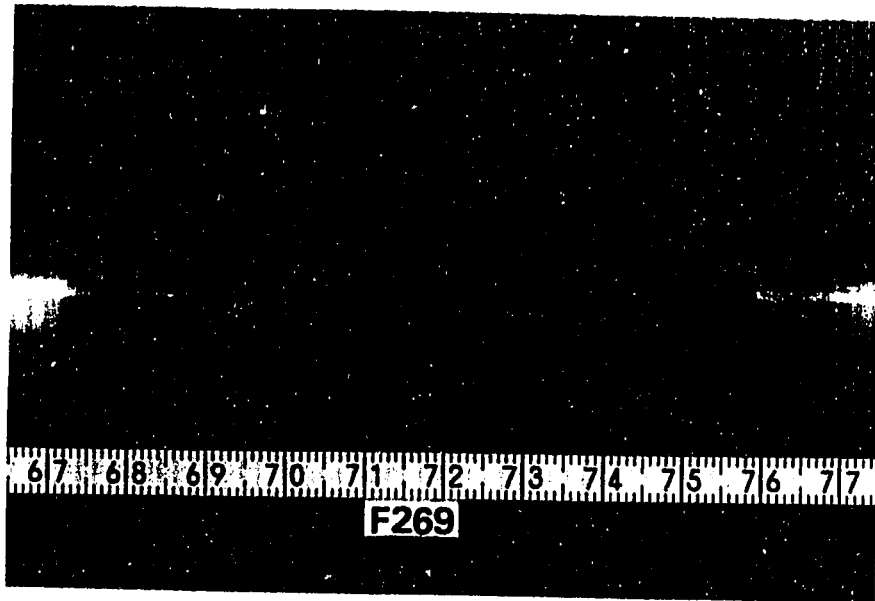


Fig. 3.6-15 Appearance of fatigue test piece after failure - F269

試験片外観 - 16

符号 : F268
温度 : 600 (°C)
 $\Delta \epsilon_t$: 0.89 (%)
N f : 1614 (回)

低サイクル疲労試験片

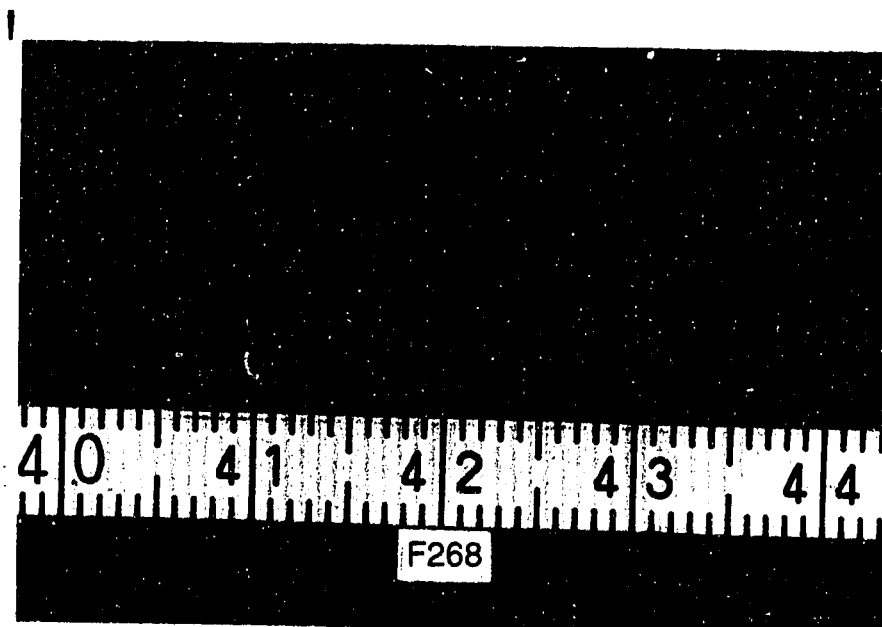
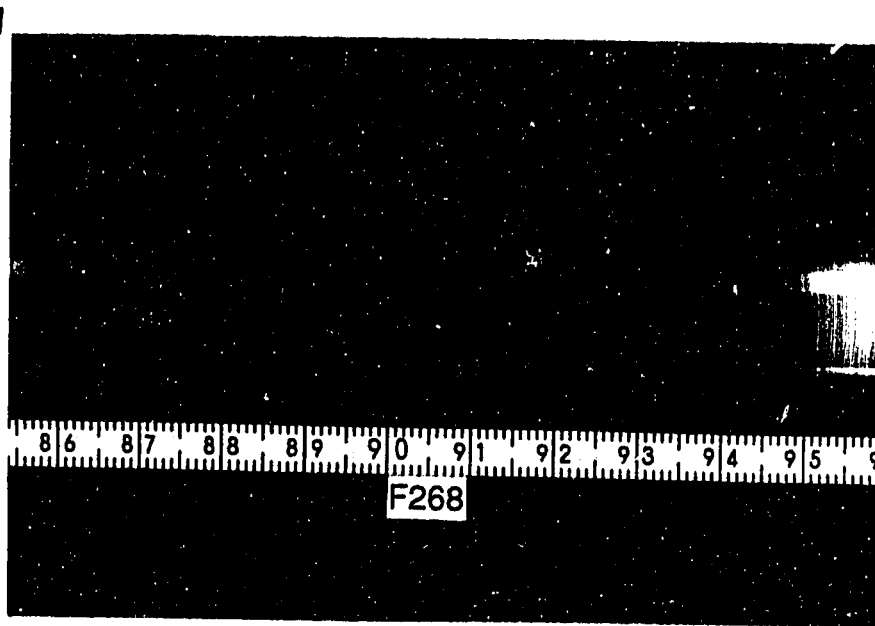


Fig. 3.6-16 Appearance of fatigue test piece after failure - F268

4. クリープ試験データ

4.1 クリープ試験結果

クリープ試験結果の概要をTable 4.1-1にまとめる。また、各試験の結果の詳細をTable 4.1-2にまとめる。

4.2 クリープ試験データシート

クリープ試験の経過時間と伸び、ひずみ、クリープ速度をまとめたデータシートをTable 4.2-1～11に示す。

4.3 クリープ曲線

クリープ伸びの時間変化をFig.4.3-1～11に示す。

4.4 クリープ速度の時間変化

クリープ速度の時間変化をFig.4.4-1～11に示す。

4.5 試験片外観写真外観

破断後の試験片外観写真をFig.4.5-1～11に示す。

Table 4.1-1 Summary of creep test

材料	温度 (℃)	応力 σ (kgf/mm ²)	破断時間 計算値 t_{R1} (hr)	破断時間 実験値 t_{R2} (hr)	破断時間の比 α_R	クリープ歪の比 α_C	定常クリープ 速度の比 α
SUS304 (100t)	550	23.0	1944	3198.3	1.65	1.37	1.39
		25.0	930	1249.2	1.34	1.50	1.57
	600	16.5	1929	1492.1	0.77	3.48	4.20
		18.0	946	834.4	0.88	2.70	2.97
SUS304 (25t)	600	16.5	1729	3052.4	1.58	1.87	1.94
		18.0	946	1023.7	1.08	2.79	3.05
高速炉構造用 SUS316 (25t)	550	34.0	2198	1847.7	0.84	0.58	0.64
		36.5	866	634.8	0.73	0.48	0.60
	600	24.5	2168	1552.5	0.72	1.48	1.55
26.5		896	311.6	0.35	2.70	2.56	
26.5		896	425.9	0.48	2.47	3.01	

Table 4.1-2 Details of creep test

材質	温度 (°C)	符号	試験片寸法 直径(mm)	応力 (kgf/mm ²)	定常クリープ速度 ×10 ⁻⁵ mm/mm/h	三次クリープ		破断時間 試験時間 (h)	伸び (%)	絞り (%)	破断 位置	負荷 完了時歪 (%)
						開始時間(Hr)	開始時歪(%)					
SUS304 100t材	550	C141	10.00	23.0	4.17	1320.0	7.09	3198.3	39.8	42	A	5.70
		C142	10.00	25.0	10.87	648.0	7.87	1249.2	40.6	40	A	7.64
	600	C143	10.00	16.5	17.85	340.0	6.89	1492.1	73.1	70	B	2.37
		C144	10.00	18.0	28.30	240.0	7.90	834.4	71.7	69	A	3.50
SUS304 25t材	600	C241	10.00	16.5	8.24	1515.0	15.35	3052.4	60.7	58	A	1.42
		C242	10.00	18.0	29.17	516.0	16.50	1023.7	68.9	66	A	2.18
高速炉構造用 SUS316 25t材	550	C261	10.00	34.0	1.79	810.0	2.13	1847.7	26.4	35	A	11.61
		C262	10.00	36.5	4.67	235.0	1.68	634.8	37.2	47	B	16.85
	600	C263	10.00	24.5	6.72	428.0	3.60	1552.5	46.9	56	A	4.80
		C264	10.00	26.5	29.41	141.0	5.70	311.6	37.8	59	B	5.79
		C265	10.00	26.5	34.60	168.0	6.61	425.9	44.4	57	B	6.00

Table 4.2-1 Creep test data sheet - C141 (1/2)

T.P No.:C141

試験温度 = 550(℃)
 応力 = 23.0(kgf/mm²)
 試験荷重 = 1806.0(kgf)
 G.L = 50.00(mm)
 試験開始月日 = 91/11/22
 試験開始時間 = 09.02
 テイラゲージ = 1/100(mm)

経過時間 (hr.min)	伸び		永久歪み (%)	クリープ速度 (%/hr)
	読み値	差		
直後	285.20	285.20	0.0000	
0.01	285.30	0.10	0.0019	
0.02	285.30	0.00	0.0019	
0.03	285.40	0.10	0.0039	7.29E-02
0.04	285.40	0.00	0.0039	6.86E-02
0.05	285.50	0.10	0.0059	7.71E-02
0.06	285.60	0.10	0.0079	8.14E-02
0.07	285.60	0.00	0.0079	8.14E-02
0.08	285.70	0.10	0.0100	7.44E-02
0.09	285.80	0.10	0.0119	5.94E-02
0.10	285.80	0.00	0.0119	6.44E-02
0.20	286.30	0.50	0.0219	6.37E-02
0.30	286.90	0.60	0.0339	5.97E-02
0.40	287.40	0.50	0.0439	5.61E-02
0.50	287.80	0.40	0.0519	5.27E-02
1.00	288.20	0.40	0.0600	4.93E-02
1.10	288.60	0.40	0.0679	4.80E-02
1.20	289.00	0.40	0.0759	4.88E-02
1.30	289.40	0.40	0.0839	4.93E-02
1.40	289.80	0.40	0.0919	5.00E-02
2.00	290.70	0.90	0.1100	4.90E-02
3.00	293.00	2.30	0.1559	4.46E-02
4.00	295.10	2.10	0.1979	4.09E-02
5.00	297.00	1.90	0.2359	3.76E-02
6.00	298.80	1.80	0.2719	3.46E-02
7.00	300.50	1.70	0.3059	3.20E-02
8.00	302.00	1.50	0.3359	3.02E-02
9.00	303.40	1.40	0.3639	2.38E-02
10.00	304.70	1.30	0.3899	2.02E-02
24.00	318.50	13.80	0.6659	1.72E-02
48.00	335.20	16.70	1.0000	1.36E-02
72.00	349.70	14.50	1.2900	1.11E-02
96.00	360.00	10.30	1.4959	9.08E-03
120.00	370.00	10.00	1.6959	7.71E-03
144.00	377.70	7.70	1.8500	6.78E-03
168.00	385.10	7.40	1.9980	6.15E-03
192.00	392.10	7.00	2.1379	5.60E-03
240.00	404.70	12.60	2.3900	4.93E-03
264.00	410.20	5.50	2.5000	4.68E-03
288.00	415.60	5.40	2.6079	4.47E-03
312.00	420.70	5.10	2.7100	4.30E-03
336.00	425.80	5.10	2.8119	4.21E-03
360.00	430.80	5.00	2.9119	4.14E-03
408.00	440.50	9.70	3.1059	4.09E-03
432.00	445.30	4.80	3.2019	4.12E-03
456.00	450.30	5.00	3.3019	4.15E-03
480.00	455.30	5.00	3.4019	4.20E-03
504.00	460.40	5.10	3.5039	4.26E-03

Table 4.2-1 Creep test data sheet - C141 (2/2)

T.P No.:C141

試験温度 = 550(°C)
 応力 = 23.0(kgf/mm²)
 試験荷重 = 1806.0(kgf)
 G. L. = 50.00(mm)
 試験開始月日 = 91/11/22
 試験開始時間 = 09.02
 ダイアゲージ = 1/100(mm)

経過時間 (hr.min)	伸び		永久歪み (%)	クリープ速度 (%/hr)
	読み値	差		
528.00	465.50	5.10	3.6059	4.29E-03
576.00	476.00	10.50	3.8159	4.30E-03
600.00	481.20	5.20	3.9200	4.27E-03
624.00	486.30	5.10	4.0219	4.23E-03
648.00	491.30	5.00	4.1219	4.20E-03
672.00	496.30	5.00	4.2219	4.19E-03
696.00	501.30	5.00	4.3219	4.19E-03
720.00	506.30	5.00	4.4219	4.21E-03
768.00	516.50	10.20	4.6260	4.27E-03
792.00	521.70	5.20	4.7300	4.28E-03
816.00	526.80	5.10	4.8319	4.29E-03
840.00	532.00	5.20	4.9360	4.28E-03
864.00	537.10	5.10	5.0379	4.26E-03
888.00	542.30	5.20	5.1419	4.23E-03
912.00	547.30	5.00	5.2419	4.19E-03
936.00	552.30	5.00	5.3419	4.17E-03
960.00	557.20	4.90	5.4400	4.15E-03
984.00	562.20	5.00	5.5400	4.17E-03
1008.00	567.20	5.00	5.6400	4.20E-03
1032.00	572.20	5.00	5.7399	4.24E-03
1080.00	582.50	10.30	5.9459	4.31E-03
1104.00	587.80	5.30	6.0519	4.34E-03
1128.00	593.00	5.20	6.1559	4.36E-03
1152.00	598.20	5.20	6.2600	4.46E-03
1176.00	603.50	5.30	6.3659	4.61E-03
1200.00	608.70	5.20	6.4699	4.79E-03
1320.00	639.80	31.10	7.0919	5.26E-03
1440.00	672.50	32.70	7.7460	5.73E-03
1560.00	707.80	35.30	8.4520	6.15E-03
1680.00	747.20	39.40	9.2400	6.58E-03
1800.00	787.30	40.10	10.0420	7.06E-03
1920.00	830.00	42.70	10.8960	7.62E-03
2040.00	876.80	46.80	11.8320	8.24E-03
2160.00	927.50	50.70	12.8460	8.90E-03
2280.00	984.50	57.00	13.9860	9.64E-03
2400.00	1044.50	60.00	15.1860	1.05E-02
2520.00	1106.70	62.20	16.4299	1.17E-02
2640.00	1177.80	71.10	17.8520	1.34E-02
2760.00	1259.50	81.70	19.4860	1.65E-02
2880.00	1356.20	96.70	21.4200	
3000.00	1477.00	120.80	23.8360	
3120.00	1661.40	184.40	27.5240	
3198.15 (破断)				

Table 4.2-2 Creep test data sheet - C142 (1/3)

T.P No.:C142

試験温度 = 550(℃)
 応力 = 25.0(kgf/mm²)
 試験荷重 = 1964.0(kgf)
 G.L = 50.00(mm)
 試験開始月日 = 91/12/17
 試験開始時間 = 09.00
 ゲージ長 = 1/100(mm)

経過時間 (hr.min)	伸び		永久歪み (%)	クリープ速度 (%/hr)
	読み値	差		
直後	0.00			
0.01	382.00	382.00	0.0000	
0.02	382.00	0.00	0.0000	
0.03	382.10	0.10	0.0020	2.57E-02
0.04	382.10	0.00	0.0020	3.43E-02
0.05	382.10	0.00	0.0020	3.43E-02
0.06	382.10	0.00	0.0020	2.57E-02
0.07	382.20	0.10	0.0040	2.57E-02
0.08	382.20	0.00	0.0040	2.92E-02
0.09	382.20	0.00	0.0040	3.27E-02
0.10	382.20	0.00	0.0040	3.00E-02
0.20	382.50	0.30	0.0100	2.81E-02
0.30	382.70	0.20	0.0140	2.86E-02
0.40	382.90	0.20	0.0179	2.79E-02
0.50	383.20	0.30	0.0240	2.66E-02
1.00	383.40	0.20	0.0279	2.61E-02
1.10	383.60	0.20	0.0320	2.66E-02
1.20	383.80	0.20	0.0359	2.57E-02
1.30	384.00	0.20	0.0400	2.63E-02
1.40	384.30	0.30	0.0459	2.66E-02
2.00	384.70	0.40	0.0540	2.64E-02
3.00	386.00	1.30	0.0800	2.61E-02
4.00	387.30	1.30	0.1059	2.59E-02
5.00	388.60	1.30	0.1320	2.58E-02
6.00	389.90	1.30	0.1579	2.54E-02
7.00	391.20	1.30	0.1840	2.50E-02
8.00	392.40	1.20	0.2079	2.46E-02
9.00	393.60	1.20	0.2320	2.50E-02
10.00	394.80	1.20	0.2559	2.46E-02
24.00	410.00	15.20	0.5600	1.91E-02
28.00	413.20	3.20	0.6240	1.82E-02
32.00	416.40	3.20	0.6879	1.74E-02
48.00	428.60	12.20	0.9320	1.51E-02
52.00	431.80	3.20	0.9959	1.49E-02
56.00	435.00	3.20	1.0599	1.47E-02
72.00	446.20	11.20	1.2840	1.37E-02
76.00	448.90	2.70	1.3379	1.35E-02
80.00	451.40	2.50	1.3879	1.33E-02
96.00	461.80	10.40	1.5959	1.25E-02
100.00	464.40	2.60	1.6479	1.23E-02
104.00	467.00	2.60	1.7000	1.22E-02
120.00	476.00	9.00	1.8800	1.16E-02
124.00	478.50	2.50	1.9300	1.15E-02
128.00	481.00	2.50	1.9800	1.13E-02
168.00	502.70	21.70	2.4140	1.12E-02
172.00	505.20	2.50	2.4640	1.13E-02
176.00	507.70	2.50	2.5140	1.12E-02
192.00	516.50	8.80	2.6900	1.13E-02
196.00	518.80	2.30	2.7359	1.12E-02

Table 4.2-2 Creep test data sheet - C142 (2/3)

T.P No.:C142

試験温度 = 550(℃)
 応力 = 25.0(kgf/mm²)
 試験荷重 = 1964.0(kgf)
 G.L. = 50.00(mm)
 試験開始月日 = 91/12/17
 試験開始時間 = 09.00
 ダイアルゲージ = 1/100(mm)

経過時間 (hr.min)	伸び		永久歪み (%)	クリープ速度 (%/hr)
	読み値	歪		
200.00	521.00	2.20	2.7800	1.12E-02
216.00	530.00	9.00	2.9600	1.12E-02
220.00	532.30	2.30	3.0059	1.12E-02
224.00	534.50	2.20	3.0500	1.12E-02
240.00	543.50	9.00	3.2300	1.11E-02
244.00	545.70	2.20	3.2740	1.11E-02
248.00	547.80	2.10	3.3159	1.11E-02
264.00	556.80	9.00	3.4960	1.11E-02
268.00	558.90	2.10	3.5380	1.11E-02
272.00	561.00	2.10	3.5800	1.12E-02
312.00	583.80	22.80	4.0359	1.07E-02
316.00	585.90	2.10	4.0780	1.06E-02
320.00	588.00	2.10	4.1200	1.06E-02
336.00	596.20	8.20	4.2840	1.07E-02
340.00	598.30	2.10	4.3259	1.07E-02
344.00	600.40	2.10	4.3680	1.08E-02
360.00	609.50	9.10	4.5500	1.10E-02
364.00	611.60	2.10	4.5919	1.10E-02
368.00	613.70	2.10	4.6340	1.10E-02
408.00	635.50	21.80	5.0700	1.05E-02
412.00	637.80	2.30	5.1159	1.04E-02
416.00	640.00	2.20	5.1600	1.05E-02
432.00	647.80	7.80	5.3160	1.05E-02
436.00	650.10	2.30	5.3619	1.05E-02
440.00	652.50	2.40	5.4100	1.05E-02
480.00	674.00	21.50	5.8400	1.04E-02
484.00	676.20	2.20	5.8840	1.08E-02
488.00	678.50	2.30	5.9300	1.08E-02
504.00	686.20	7.70	6.0840	1.08E-02
528.00	700.00	13.80	6.3600	1.13E-02
552.00	714.00	14.00	6.6400	1.18E-02
576.00	728.20	14.20	6.9240	1.24E-02
600.00	743.30	15.10	7.2260	1.29E-02
648.00	775.50	32.20	7.8700	1.42E-02
672.00	792.80	17.30	8.2159	1.48E-02
720.00	830.30	37.50	8.9659	1.63E-02
744.00	850.00	19.70	9.3600	1.71E-02
768.00	870.70	20.70	9.7740	1.80E-02
816.00	915.80	45.10	10.6760	2.00E-02
840.00	940.20	24.40	11.1640	2.11E-02
864.00	967.00	26.80	11.7000	2.25E-02
888.00	993.50	26.50	12.2299	2.38E-02
912.00	1023.00	29.50	12.8200	2.52E-02
960.00	1087.80	64.80	14.1160	2.85E-02
984.00	1121.80	34.00	14.7960	3.03E-02
1008.00	1158.00	36.20	15.5200	3.25E-02
1032.00	1199.60	41.60	16.3520	3.48E-02
1056.00	1241.50	41.90	17.1900	3.82E-02

Table 4.2-2 Creep test data sheet - C142 (3/3)

T.P. No.: C142

試験温度 = 550(°C)
 応力 = 25.0(kgf/mm²)
 試験荷重 = 1964.0(kgf)
 G. L = 50.00(mm)
 試験開始月日 = 91/12/17
 試験開始時間 = 09.00
 ダイアルゲージ = 1/100(mm)

経過時間 (hr.min)	伸び		永久歪み (%)	クリープ速度 (%/hr)
	読み値	差		
1080.00	1288.00	46.50	18.1200	4.23E-02
1104.00	1338.60	50.60	19.1320	4.74E-02
1152.00	1461.50	122.90	21.5900	6.42E-02
1176.00	1540.00	78.50	23.1600	8.12E-02
1200.00	1636.40	96.40	25.0880	
1224.00	1751.40	115.00	27.3880	
1248.00	1930.50	179.10	30.9700	
1249.09 (破断)				

Table 4.2-3 Creep test data sheet - C143 (1/3)

T.P No.:C143

試験温度 = 600(°C)
 応力 = 16.5(kgf/mm²)
 試験荷重 = 1296.0(kgf)
 G.L = 50.00(mm)
 試験開始月日 = 91/11/22
 試験開始時間 = 09.03
 ダイアルゲージ = 1/100(mm)

経過時間 (hr.min)	伸び		永久歪み (%)	クリープ速度 (%/hr)
	読み値	差		
直後	0.00			
0.01	118.60	118.60	0.0000	
0.02	118.70	0.10	0.0019	
0.03	118.70	0.00	0.0019	
0.04	118.80	0.10	0.0040	7.29E-02
0.05	118.80	0.00	0.0040	6.86E-02
0.06	118.90	0.10	0.0060	6.43E-02
0.07	119.00	0.10	0.0080	7.29E-02
0.08	119.00	0.00	0.0080	7.71E-02
0.09	119.00	0.00	0.0080	7.01E-02
0.10	119.20	0.20	0.0119	6.49E-02
0.20	119.20	0.00	0.0119	6.48E-02
0.30	119.70	0.50	0.0219	6.18E-02
0.40	120.20	0.50	0.0319	5.65E-02
0.50	120.70	0.50	0.0419	5.53E-02
1.00	121.10	0.40	0.0500	5.36E-02
1.10	121.50	0.40	0.0580	5.19E-02
1.20	122.00	0.50	0.0680	5.06E-02
1.30	122.40	0.40	0.0760	5.03E-02
1.40	122.80	0.40	0.0840	4.96E-02
2.00	123.20	0.40	0.0919	4.84E-02
3.00	124.00	0.80	0.1080	4.84E-02
4.00	126.40	2.40	0.1560	4.68E-02
5.00	128.70	2.30	0.2019	4.49E-02
6.00	130.90	2.20	0.2459	4.30E-02
7.00	133.00	2.10	0.2880	4.12E-02
8.00	135.00	2.00	0.3280	3.98E-02
9.00	136.90	1.90	0.3659	3.86E-02
10.00	138.80	1.90	0.4040	3.76E-02
24.00	140.70	1.90	0.4419	3.69E-02
28.00	162.50	21.80	0.8780	2.69E-02
32.00	167.30	4.80	0.9740	2.49E-02
48.00	171.40	4.10	1.0559	2.30E-02
52.00	186.50	15.10	1.3580	1.93E-02
56.00	190.20	3.70	1.4319	1.91E-02
72.00	193.60	3.40	1.5000	1.90E-02
76.00	209.70	16.10	1.8220	1.90E-02
80.00	213.30	3.60	1.8940	1.87E-02
96.00	216.80	3.50	1.9640	1.87E-02
100.00	231.00	14.20	2.2480	1.88E-02
104.00	235.20	4.20	2.3320	1.81E-02
120.00	239.40	4.20	2.4159	1.80E-02
124.00	252.80	13.40	2.6840	1.81E-02
128.00	256.50	3.70	2.7580	1.78E-02
144.00	260.20	3.70	2.8320	1.77E-02
148.00	274.40	14.20	3.1160	1.76E-02
152.00	278.00	3.60	3.1880	1.87E-02
168.00	281.50	3.50	3.2580	1.89E-02
172.00	298.20	16.70	3.5920	1.89E-02
	301.60	3.40	3.6600	1.92E-02
				1.90E-02

Table 4.2-3 Creep test data sheet - C143 (2/3)

T.P No.:C143

試験温度 = 600(℃)
 応力 = 16.5(kgf/mm²)
 試験荷重 = 1296.0(kgf)
 G.L = 50.00(mm)
 試験開始月日 = 91/11/22
 試験開始時間 = 09.03
 ダイアルゲージ = 1/100(mm)

経過時間 (hr.min)	伸び		永久歪み (%)	クリープ速度 (%/hr)
	読み値	差		
176.00	305.00	3.40	3.7280	1.89E-02
192.00	320.00	15.00	4.0280	1.85E-02
196.00	323.50	3.50	4.0980	1.87E-02
200.00	327.00	3.50	4.1680	1.89E-02
240.00	366.50	39.50	4.9580	1.89E-02
244.00	370.00	3.50	5.0280	1.88E-02
248.00	373.50	3.50	5.0980	1.88E-02
264.00	388.50	15.00	5.3979	1.84E-02
268.00	392.20	3.70	5.4720	1.86E-02
272.00	396.00	3.80	5.5480	1.89E-02
288.00	410.50	14.50	5.8380	1.94E-02
292.00	415.00	4.50	5.9280	1.96E-02
296.00	419.50	4.50	6.0179	1.99E-02
312.00	435.00	15.50	6.3280	1.99E-02
316.00	439.30	4.30	6.4139	1.98E-02
320.00	443.80	4.50	6.5039	1.98E-02
336.00	458.50	14.70	6.7980	1.96E-02
340.00	462.90	4.40	6.8860	1.95E-02
344.00	467.30	4.40	6.9739	1.96E-02
360.00	482.20	14.90	7.2720	2.01E-02
364.00	486.60	4.40	7.3600	2.00E-02
368.00	491.00	4.40	7.4480	2.00E-02
408.00	532.00	41.00	8.2680	2.04E-02
412.00	536.40	4.40	8.3560	2.06E-02
416.00	540.90	4.50	8.4460	2.08E-02
432.00	556.50	15.60	8.7579	2.11E-02
436.00	561.20	4.70	8.8520	2.13E-02
440.00	566.00	4.80	8.9480	2.15E-02
456.00	583.00	17.00	9.2880	2.17E-02
460.00	587.70	4.70	9.3820	2.15E-02
464.00	592.50	4.80	9.4780	2.15E-02
480.00	608.50	16.00	9.7980	2.13E-02
484.00	613.20	4.70	9.8920	2.12E-02
488.00	618.00	4.80	9.9880	2.11E-02
504.00	634.50	16.50	10.3180	2.17E-02
528.00	660.50	26.00	10.8380	2.19E-02
576.00	714.70	54.20	11.9220	2.29E-02
600.00	741.00	26.30	12.4480	2.34E-02
624.00	770.00	29.00	13.0280	2.39E-02
648.00	799.50	29.50	13.6180	2.43E-02
672.00	829.00	29.50	14.2080	2.49E-02
696.00	859.00	30.00	14.8080	2.53E-02
720.00	889.00	30.00	15.4080	2.59E-02
768.00	951.50	62.50	16.6580	2.74E-02
792.00	987.00	35.50	17.3680	2.81E-02
816.00	1021.00	34.00	18.0480	2.91E-02
840.00	1055.00	34.00	18.7280	3.01E-02
864.00	1091.00	36.00	19.4480	3.10E-02

Table 4.2-3 Creep test data sheet - C143 (3/3)

T.P No.:C143

試験温度 = 600(°C)
 応力 = 16.5(kgf/mm²)
 試験荷重 = 1296.0(kgf)
 G.L. = 50.00(mm)
 試験開始月日 = 91/11/22
 試験開始時間 = 09.03
 ダイアルゲージ = 1/100(mm)

経過時間 (hr.min)	伸び		永久歪み (%)	クリープ速度 (%/hr)
	読み値	差		
912.00	1169.50	78.50	21.0180	3.39E-02
936.00	1210.00	40.50	21.8280	3.54E-02
984.00	1300.00	90.00	23.6280	3.80E-02
1008.00	1346.50	46.50	24.5580	3.92E-02
1032.00	1394.50	48.00	25.5180	4.04E-02
1080.00	1493.50	99.00	27.4980	4.29E-02
1104.00	1544.50	51.00	28.5180	4.45E-02
1128.00	1599.00	54.50	29.6080	4.67E-02
1152.00	1655.50	56.50	30.7380	5.00E-02
1176.00	1715.00	59.50	31.9280	5.37E-02
1200.00	1780.00	65.00	33.2280	5.79E-02
1248.00	1933.50	153.50	36.2980	6.66E-02
1272.00	2017.50	84.00	37.9780	7.05E-02
1296.00	2103.00	85.50	39.6880	7.45E-02
1320.00	2193.50	90.50	41.4979	7.91E-02
1344.00	2290.00	96.50	43.4279	8.46E-02
1368.00	2392.00	102.00	45.4680	9.13E-02
1416.00	2623.00	231.00	50.0879	1.12E-01
1440.00	2763.00	140.00	52.8879	
1464.00	2912.50	149.50	55.8780	
1488.00	3103.50	191.00	59.6980	
1492.03 (破断)				

Table 4.2-4 Creep test data sheet - C144 (1/3)

T.P No.:C144

試験温度 = 600(℃)
 応力 = 18.0(kgf/mm²)
 試験荷重 = 1414.0(kgf)
 G.L = 50.00(mm)
 試験開始月日 = 91/12/17
 試験開始時間 = 09.02
 デイラゲージ = 1/100(mm)

経過時間 (hr.min)	伸び		永久歪み (%)	クリープ速度 (%/hr)
	読み値	差		
	0.00			
直後	175.00	175.00	0.0000	
0.01	175.00	0.00	0.0000	
0.02	175.00	0.00	0.0000	
0.03	175.10	0.10	0.0020	4.71E-02
0.04	175.10	0.00	0.0020	6.00E-02
0.05	175.20	0.10	0.0039	7.29E-02
0.06	175.20	0.00	0.0039	6.86E-02
0.07	175.30	0.10	0.0060	7.71E-02
0.08	175.40	0.10	0.0079	7.49E-02
0.09	175.40	0.00	0.0079	7.73E-02
0.10	175.50	0.10	0.0100	7.31E-02
0.20	176.10	0.60	0.0220	7.19E-02
0.30	176.70	0.60	0.0339	7.45E-02
0.40	177.30	0.60	0.0460	7.33E-02
0.50	178.00	0.70	0.0600	7.24E-02
1.00	178.60	0.60	0.0720	7.16E-02
1.10	179.10	0.50	0.0820	7.07E-02
1.20	179.70	0.60	0.0939	6.88E-02
1.30	180.30	0.60	0.1060	6.81E-02
1.40	180.90	0.60	0.1179	5.97E-02
2.00	182.00	1.10	0.1400	5.36E-02
3.00	184.20	2.20	0.1839	5.37E-02
4.00	187.10	2.90	0.2420	5.51E-02
5.00	190.00	2.90	0.3000	5.58E-02
6.00	193.00	3.00	0.3600	5.62E-02
7.00	195.70	2.70	0.4139	5.49E-02
8.00	198.40	2.70	0.4679	5.36E-02
9.00	201.00	2.60	0.5200	5.07E-02
10.00	203.60	2.60	0.5720	4.85E-02
24.00	234.50	30.90	1.1900	4.23E-02
28.00	242.50	8.00	1.3500	4.13E-02
32.00	250.20	7.70	1.5039	4.02E-02
48.00	281.50	31.30	2.1300	3.63E-02
52.00	289.00	7.50	2.2800	3.52E-02
56.00	295.00	6.00	2.4000	3.40E-02
72.00	321.30	26.30	2.9259	3.06E-02
76.00	326.50	5.20	3.0300	3.00E-02
80.00	331.50	5.00	3.1300	2.98E-02
96.00	355.50	24.00	3.6100	2.89E-02
100.00	361.00	5.50	3.7200	2.87E-02
104.00	367.20	6.20	3.8440	2.86E-02
120.00	390.00	22.80	4.3000	2.82E-02
124.00	394.50	4.50	4.3900	2.82E-02
128.00	400.00	5.50	4.5000	2.80E-02
168.00	458.50	58.50	5.6700	2.94E-02
172.00	463.40	4.90	5.7679	2.96E-02
176.00	469.80	6.40	5.8960	2.99E-02
192.00	493.50	23.70	6.3700	3.06E-02
196.00	500.00	6.50	6.5000	3.11E-02

Table 4.2-4 Creep test data sheet - C144 (2/3)

T.P No.:C144

試験温度 = 600(°C)
 応力 = 18.0(kgf/mm²)
 試験荷重 = 1414.0(kgf)
 G.L. = 50.00(mm)
 試験開始月日 = 91/12/17
 試験開始時間 = 09.02
 ダイアゲージ = 1/100(mm)

経過時間 (hr.min)	伸び 読み値	差	永久歪み (%)	クリープ速度 (%/hr)
200.00	506.50	6.50	6.6300	3.13E-02
216.00	531.40	24.90	7.1280	3.19E-02
220.00	538.50	7.10	7.2700	3.20E-02
224.00	545.00	6.50	7.4000	3.22E-02
240.00	570.00	25.00	7.9000	3.28E-02
244.00	577.10	7.10	8.0420	3.28E-02
248.00	584.30	7.20	8.1860	3.30E-02
264.00	610.50	26.20	8.7100	3.42E-02
268.00	617.20	6.70	8.8440	3.42E-02
272.00	624.20	7.00	8.9840	3.43E-02
312.00	697.00	72.80	10.4399	3.62E-02
316.00	703.20	6.20	10.5640	3.68E-02
320.00	711.40	8.20	10.7280	3.73E-02
336.00	740.00	28.60	11.3000	3.81E-02
340.00	749.00	9.00	11.4799	3.87E-02
344.00	757.20	8.20	11.6440	3.88E-02
384.00	837.20	80.00	13.2440	4.06E-02
388.00	846.00	8.80	13.4200	4.09E-02
392.00	854.10	8.10	13.5820	4.13E-02
408.00	886.50	32.40	14.2300	4.21E-02
412.00	895.50	9.00	14.4100	4.22E-02
416.00	904.60	9.10	14.5919	4.25E-02
432.00	938.40	33.80	15.2680	4.32E-02
436.00	947.10	8.70	15.4420	4.33E-02
440.00	955.90	8.80	15.6180	4.36E-02
456.00	990.50	34.60	16.3100	4.50E-02
460.00	1000.00	9.50	16.5000	4.56E-02
464.00	1009.90	9.90	16.6980	4.62E-02
480.00	1046.50	36.60	17.4300	4.78E-02
484.00	1056.70	10.20	17.6339	4.83E-02
488.00	1067.00	10.30	17.8400	4.88E-02
504.00	1105.50	38.50	18.6100	5.13E-02
508.00	1116.50	11.00	18.8300	5.15E-02
512.00	1127.50	11.00	19.0500	5.17E-02
528.00	1170.00	42.50	19.9000	5.37E-02
532.00	1180.00	10.00	20.1000	5.47E-02
536.00	1190.00	10.00	20.3000	5.55E-02
552.00	1235.30	45.30	21.2060	5.88E-02
556.00	1249.50	14.20	21.4900	5.97E-02
560.00	1261.60	12.10	21.7320	6.08E-02
576.00	1310.00	48.40	22.7000	6.38E-02
580.00	1322.30	12.30	22.9460	6.42E-02
584.00	1336.40	14.10	23.2280	6.51E-02
600.00	1390.00	53.60	24.3000	6.92E-02
604.00	1403.50	13.50	24.5700	7.01E-02
608.00	1417.40	13.90	24.8480	7.07E-02
648.00	1569.40	152.00	27.8880	8.11E-02
652.00	1584.50	15.10	28.1900	8.25E-02

Table 4.2-4 Creep test data sheet - C144 (3/3)

T.P No.:C144

試験温度 = 600(°C)
 応力 = 18.0(kgf/mm²)
 試験荷重 = 1414.0(kgf)
 G.L = 50.00(mm)
 試験開始月日 = 91/12/17
 試験開始時間 = 09.02
 ダイアルゲージ = 1/100(mm)

経過時間 (hr.min)	伸び		永久歪み (%)	クリープ速度 (%/hr)
	読み値	差		
656.00	1600.30	15.80	28.5060	8.33E-02
672.00	1670.00	69.70	29.9000	8.92E-02
676.00	1688.40	18.40	30.2680	9.12E-02
680.00	1704.50	16.10	30.5900	9.30E-02
720.00	1909.60	205.10	34.6920	1.14E-01
724.00	1932.50	22.90	35.1500	1.17E-01
728.00	1956.00	23.50	35.6200	1.20E-01
744.00	2055.30	99.30	37.6060	1.31E-01
748.00	2081.50	26.20	38.1300	1.35E-01
752.00	2109.80	28.30	38.6960	1.39E-01
768.00	2224.50	114.70	40.9900	1.73E-01
772.00	2257.00	32.50	41.6400	1.85E-01
776.00	2290.00	33.00	42.3000	1.92E-01
816.00	2829.50	539.50	53.0900	
820.00	2920.00	90.50	54.9000	
824.00	3095.00	175.00	58.4000	
834.21 (破断)				

Table 4.2-5 Creep test data sheet - C241 (1/2)

T.P No.:C241

試験温度 = 600(℃)
 応力 = 16.5(kgf/mm²)
 試験荷重 = 1296.0(kgf)
 G.L = 50.00(mm)
 試験開始月日 = 91/11/22
 試験開始時間 = 09.04
 ダイアゲージ = 1/100(mm)

経過時間 (hr.min)	伸び		永久歪み (%)	クリープ速度 (%/hr)
	読み値	差		
直後	71.20	71.20	0.0000	
0.01	71.40	0.20	0.0040	
0.02	71.50	0.10	0.0060	
0.03	71.60	0.10	0.0080	1.33E-01
0.04	71.70	0.10	0.0100	1.20E-01
0.05	71.80	0.10	0.0120	1.20E-01
0.06	71.90	0.10	0.0140	1.20E-01
0.07	72.00	0.10	0.0160	1.20E-01
0.08	72.10	0.10	0.0180	1.18E-01
0.09	72.20	0.10	0.0200	1.14E-01
0.10	72.30	0.10	0.0220	1.06E-01
0.20	73.10	0.80	0.0380	8.50E-02
0.30	73.70	0.60	0.0500	7.30E-02
0.40	74.20	0.50	0.0600	6.60E-02
0.50	74.70	0.50	0.0700	6.13E-02
1.00	75.20	0.50	0.0800	5.87E-02
1.10	75.70	0.50	0.0900	5.66E-02
1.20	76.20	0.50	0.1000	5.36E-02
1.30	76.60	0.40	0.1080	5.06E-02
1.40	77.00	0.40	0.1160	4.68E-02
2.00	77.70	0.70	0.1300	4.61E-02
3.00	80.00	2.30	0.1760	4.50E-02
4.00	82.30	2.30	0.2220	4.33E-02
5.00	84.40	2.10	0.2640	4.14E-02
6.00	86.40	2.00	0.3040	3.94E-02
7.00	88.30	1.90	0.3420	3.76E-02
8.00	90.10	1.80	0.3780	3.62E-02
9.00	91.90	1.80	0.4140	2.89E-02
10.00	93.60	1.70	0.4480	2.78E-02
24.00	111.50	17.90	0.8060	2.48E-02
48.00	139.40	27.90	1.3640	2.13E-02
72.00	162.10	22.70	1.8180	1.85E-02
96.00	182.20	20.10	2.2200	1.62E-02
120.00	199.00	16.80	2.5560	1.45E-02
144.00	215.20	16.20	2.8800	1.36E-02
168.00	230.50	15.30	3.1860	1.29E-02
192.00	245.50	15.00	3.4860	1.25E-02
240.00	275.00	29.50	4.0760	1.19E-02
264.00	288.80	13.80	4.3519	1.17E-02
288.00	303.00	14.20	4.6360	1.13E-02
312.00	315.70	12.70	4.8900	1.10E-02
336.00	329.80	14.10	5.1720	1.07E-02
360.00	341.50	11.70	5.4060	1.04E-02
408.00	365.80	24.30	5.8920	9.95E-03
432.00	377.50	11.70	6.1260	9.70E-03
456.00	389.90	12.40	6.3740	9.54E-03
480.00	400.50	10.60	6.5860	9.42E-03
504.00	411.50	11.00	6.8060	9.29E-03

Table 4.2-5 Creep test data sheet - C241 (2/2)

T.P No.:C241

試験温度 = 600(℃)
 応力 = 16.5(kgf/mm²)
 試験荷重 = 1296.0(kgf)
 G.L. = 50.00(mm)
 試験開始月日 = 91/11/22
 試験開始時間 = 09.04
 ダイアルゲージ = 1/100(mm)

経過時間 (hr.min)	伸び 読み値	差	永久歪み (%)	クリープ速度 (%/hr)
528.00	422.60	11.10	7.0280	9.15E-03
576.00	444.80	22.20	7.4720	9.08E-03
600.00	455.70	10.90	7.6900	8.96E-03
624.00	466.50	10.80	7.9060	8.79E-03
648.00	476.80	10.30	8.1120	8.57E-03
672.00	487.20	10.40	8.3200	8.45E-03
696.00	497.00	9.80	8.5160	8.35E-03
720.00	506.30	9.30	8.7020	8.31E-03
768.00	526.70	20.40	9.1100	8.37E-03
792.00	537.00	10.30	9.3160	8.33E-03
816.00	547.10	10.10	9.5180	8.34E-03
840.00	556.90	9.80	9.7140	8.28E-03
864.00	566.50	9.60	9.9060	8.21E-03
912.00	586.50	20.00	10.3060	8.23E-03
936.00	596.20	9.70	10.5000	8.29E-03
960.00	606.00	9.80	10.6960	8.29E-03
984.00	616.20	10.20	10.9000	8.24E-03
1008.00	626.40	10.20	11.1040	8.24E-03
1032.00	636.00	9.60	11.2959	8.21E-03
1080.00	655.20	19.20	11.6800	8.17E-03
1104.00	665.20	10.00	11.8800	8.24E-03
1128.00	675.20	10.00	12.0800	8.27E-03
1152.00	685.00	9.80	12.2760	8.36E-03
1176.00	695.30	10.30	12.4819	8.42E-03
1200.00	705.00	9.70	12.6760	8.36E-03
1320.00	757.20	52.20	13.7200	8.84E-03
1440.00	810.30	53.10	14.7820	9.29E-03
1560.00	868.80	58.50	15.9520	9.83E-03
1680.00	927.20	58.40	17.1200	1.05E-02
1800.00	991.80	64.60	18.4119	1.12E-02
1920.00	1060.00	68.20	19.7759	1.20E-02
2040.00	1135.00	75.00	21.2760	1.29E-02
2160.00	1215.70	80.70	22.8900	1.39E-02
2280.00	1300.00	84.30	24.5760	1.52E-02
2400.00	1389.90	89.90	26.3740	1.72E-02
2520.00	1493.50	103.60	28.4460	2.07E-02
2640.00	1615.80	122.30	30.8920	2.50E-02
2760.00	1769.50	153.70	33.9660	
2880.00	1985.20	215.70	38.2800	
3000.00	2211.30	226.10	42.8020	
3052.22 (破断)				

Table 4.2-6 Creep test data sheet - C242 (1/2)

T.P No.:C242

試験温度 = 600(°C)
 応力 = 18.0(kgf/mm²)
 試験荷重 = 1414.0(kgf)
 G.L. = 50.00(mm)
 試験開始月日 = 91/12/17
 試験開始時間 = 09.03
 ダイアルゲージ = 1/100(mm)

経過時間 (hr.min)	伸び		永久歪み (%)	クリープ速度 (%/hr)
	読み値	差		
直後	0.00			
0.01	109.20	109.20	0.0000	
0.02	109.20	0.00	0.0000	
0.03	109.30	0.10	0.0020	
0.04	109.40	0.10	0.0040	8.57E-02
0.05	109.50	0.10	0.0060	9.43E-02
0.06	109.50	0.00	0.0060	8.14E-02
0.07	109.60	0.10	0.0080	7.71E-02
0.08	109.70	0.10	0.0100	8.14E-02
0.09	109.70	0.00	0.0100	8.89E-02
0.10	109.80	0.10	0.0120	8.97E-02
0.20	109.90	0.10	0.0140	8.32E-02
0.30	110.60	0.70	0.0280	8.17E-02
0.40	111.20	0.60	0.0400	8.12E-02
0.50	111.90	0.70	0.0540	8.06E-02
1.00	112.60	0.70	0.0680	8.06E-02
1.10	113.30	0.70	0.0820	8.01E-02
1.20	113.90	0.60	0.0940	7.93E-02
1.30	114.60	0.70	0.1080	7.86E-02
1.40	115.20	0.60	0.1200	7.82E-02
2.00	115.90	0.70	0.1340	7.87E-02
3.00	117.20	1.30	0.1600	7.82E-02
4.00	121.10	3.90	0.2380	7.82E-02
5.00	125.00	3.90	0.3160	7.73E-02
6.00	128.90	3.90	0.3939	7.64E-02
7.00	132.70	3.80	0.4700	7.45E-02
8.00	136.40	3.70	0.5439	7.15E-02
9.00	140.10	3.70	0.6180	6.92E-02
10.00	143.30	3.20	0.6820	6.36E-02
24.00	146.30	3.00	0.7420	5.83E-02
28.00	182.40	36.10	1.4640	4.77E-02
32.00	191.30	8.90	1.6420	4.54E-02
48.00	200.00	8.70	1.8160	4.34E-02
52.00	231.40	31.40	2.4440	3.74E-02
56.00	238.50	7.10	2.5860	3.65E-02
72.00	245.20	6.70	2.7200	3.55E-02
76.00	272.60	27.40	3.2680	3.30E-02
80.00	279.20	6.60	3.4000	3.26E-02
96.00	285.50	6.30	3.5260	3.21E-02
100.00	310.50	25.00	4.0260	3.07E-02
104.00	316.50	6.00	4.1460	3.04E-02
120.00	322.00	5.50	4.2560	3.02E-02
124.00	346.60	24.60	4.7480	2.96E-02
128.00	352.20	5.60	4.8600	2.96E-02
168.00	357.70	5.50	4.9700	2.96E-02
172.00	416.00	58.30	6.1360	2.94E-02
176.00	422.20	6.20	6.2600	2.95E-02
192.00	428.30	6.10	6.3820	2.96E-02
196.00	451.50	23.20	6.8460	2.96E-02
	457.70	6.20	6.9700	2.95E-02

Table 4.2-6 Creep test data sheet - C242 (2/2)

I.P. No.: C242

試験温度 = 600(°C)
 応力 = 18.0(kgf/mm²)
 試験荷重 = 1414.0(kgf)
 G.L = 50.00(mm)
 試験開始月日 = 91/12/17
 試験開始時間 = 09.03
 デイアルゲージ = 1/100(mm)

経過時間 (hr.min)	伸び		永久歪み (%)	クリープ速度 (%/hr)
	読み値	差		
200.00	463.80	6.10	7.0920	2.95E-02
216.00	487.20	23.40	7.5600	2.89E-02
220.00	493.10	5.90	7.6780	2.88E-02
224.00	499.00	5.90	7.7960	2.87E-02
240.00	521.00	22.00	8.2360	2.85E-02
244.00	527.10	6.10	8.3580	2.85E-02
248.00	533.10	6.00	8.4780	2.86E-02
264.00	555.80	22.70	8.9320	2.90E-02
268.00	561.70	5.90	9.0500	2.88E-02
272.00	567.60	5.90	9.1680	2.88E-02
312.00	625.50	57.90	10.3260	2.96E-02
316.00	631.30	5.80	10.4419	2.96E-02
320.00	637.20	5.90	10.5600	2.95E-02
336.00	661.40	24.20	11.0440	2.97E-02
340.00	667.10	5.70	11.1579	2.97E-02
344.00	672.70	5.60	11.2700	2.97E-02
360.00	696.80	24.10	11.7520	2.96E-02
364.00	702.70	5.90	11.8700	2.97E-02
368.00	708.50	5.80	11.9860	2.97E-02
408.00	767.50	59.00	13.1660	3.00E-02
412.00	773.80	6.30	13.2920	3.02E-02
416.00	780.00	6.20	13.4160	3.03E-02
432.00	804.00	24.00	13.8960	3.06E-02
436.00	810.30	6.30	14.0220	3.06E-02
440.00	816.60	6.30	14.1479	3.05E-02
480.00	878.00	61.40	15.3760	3.25E-02
484.00	885.00	7.00	15.5160	3.23E-02
488.00	892.20	7.20	15.6600	3.24E-02
504.00	918.40	26.20	16.1840	3.33E-02
528.00	958.30	39.90	16.9820	3.42E-02
552.00	1000.00	41.70	17.8160	3.56E-02
576.00	1043.10	43.10	18.6780	3.71E-02
600.00	1088.70	45.60	19.5899	3.88E-02
648.00	1185.50	96.80	21.5260	4.25E-02
672.00	1237.50	52.00	22.5660	4.46E-02
720.00	1348.80	111.30	24.7920	4.99E-02
744.00	1408.20	59.40	25.9800	5.30E-02
768.00	1472.50	64.30	27.2660	5.67E-02
816.00	1616.80	144.30	30.1520	6.60E-02
840.00	1697.30	80.50	31.7620	7.30E-02
864.00	1785.00	87.70	33.5160	
888.00	1885.00	100.00	35.5160	
912.00	1999.70	114.70	37.8100	
1023.42 (破断)				

Table 4.2-7 Creep test data sheet - C261 (1/3)

T.P No.:C261

試験温度 = 550 (°C)
 応力 = 34.0 (kgf/mm²)
 試験荷重 = 2670.0 (kgf)
 G. L. = 50.00 (mm)
 試験開始月日 = 91/11/22
 試験開始時間 = 09.05
 ダイアルゲージ = 1/100 (mm)

経過時間 (hr. min)	伸び		永久歪み (%)	クリープ速度 (%/hr)
	読み値	差		
	0.00			
直後	580.60	580.60	0.0000	
0.01	580.60	0.00	0.0000	
0.02	580.60	0.00	0.0000	
0.03	580.60	0.00	0.0000	
0.04	580.60	0.00	0.0000	
0.05	580.60	0.00	0.0000	
0.06	580.60	0.00	0.0000	
0.07	580.60	0.00	0.0000	1.29E-02
0.08	580.60	0.00	0.0000	2.14E-02
0.09	580.70	0.10	0.0020	2.41E-02
0.10	580.70	0.00	0.0020	1.16E-02
0.20	580.70	0.00	0.0020	1.10E-02
0.30	580.80	0.10	0.0040	6.25E-03
0.40	580.80	0.00	0.0040	6.05E-03
0.50	580.90	0.10	0.0060	6.86E-03
1.00	581.00	0.10	0.0080	7.71E-03
1.10	581.00	0.00	0.0080	6.86E-03
1.20	581.10	0.10	0.0100	7.29E-03
1.30	581.10	0.00	0.0100	6.56E-03
1.40	581.20	0.10	0.0120	6.22E-03
2.00	581.30	0.10	0.0140	6.68E-03
3.00	581.60	0.30	0.0200	6.23E-03
4.00	581.90	0.30	0.0260	6.19E-03
5.00	582.20	0.30	0.0320	6.00E-03
6.00	582.50	0.30	0.0380	6.00E-03
7.00	582.80	0.30	0.0440	6.00E-03
8.00	583.10	0.30	0.0500	6.00E-03
9.00	583.40	0.30	0.0560	5.95E-03
10.00	583.70	0.30	0.0620	5.57E-03
24.00	587.30	3.60	0.1340	5.23E-03
28.00	588.40	1.10	0.1560	5.15E-03
32.00	589.50	1.10	0.1780	5.04E-03
48.00	593.20	3.70	0.2520	4.93E-03
52.00	594.10	0.90	0.2700	4.43E-03
56.00	594.90	0.80	0.2860	4.30E-03
72.00	598.00	3.10	0.3480	4.18E-03
76.00	598.80	0.80	0.3640	3.82E-03
80.00	599.60	0.80	0.3800	3.78E-03
96.00	602.40	2.80	0.4360	3.76E-03
100.00	603.20	0.80	0.4520	3.51E-03
104.00	604.00	0.80	0.4680	3.44E-03
120.00	606.40	2.40	0.5160	3.37E-03
124.00	607.10	0.70	0.5299	3.13E-03
128.00	607.70	0.60	0.5420	3.05E-03
144.00	610.00	2.30	0.5880	3.00E-03
148.00	610.60	0.60	0.6000	2.90E-03
152.00	611.20	0.60	0.6120	2.87E-03
168.00	613.40	2.20	0.6560	2.86E-03
172.00	614.00	0.60	0.6680	2.83E-03
				2.82E-03

Table 4.2-7 Creep test data sheet - C261 (2/3)

I.P. No.: C261

試験温度 = 550(°C)
 応力 = 34.0(kgf/mm²)
 試験荷重 = 2670.0(kgf)
 G.L = 50.00(mm)
 試験開始月日 = 91/11/22
 試験開始時間 = 09.05
 ダイアゲージ = 1/100(mm)

経過時間 (hr.min)	伸び		永久歪み (%)	クリープ速度 (%/hr)
	読み値	差		
176.00	614.60	0.60	0.6800	2.81E-03
192.00	616.80	2.20	0.7240	2.75E-03
196.00	617.40	0.60	0.7360	2.72E-03
200.00	617.90	0.50	0.7460	2.68E-03
240.00	623.00	5.10	0.8480	2.52E-03
244.00	623.50	0.50	0.8580	2.51E-03
248.00	624.00	0.50	0.8680	2.51E-03
264.00	626.00	2.00	0.9080	2.46E-03
268.00	626.50	0.50	0.9180	2.46E-03
272.00	627.00	0.50	0.9280	2.45E-03
288.00	628.90	1.90	0.9660	2.30E-03
292.00	629.40	0.50	0.9760	2.28E-03
296.00	629.90	0.50	0.9860	2.24E-03
312.00	631.50	1.60	1.0180	2.14E-03
316.00	632.00	0.50	1.0280	2.14E-03
320.00	632.40	0.40	1.0360	2.13E-03
336.00	634.10	1.70	1.0700	2.08E-03
340.00	634.60	0.50	1.0800	2.07E-03
344.00	635.00	0.40	1.0880	2.07E-03
360.00	636.50	1.50	1.1180	1.99E-03
364.00	637.00	0.50	1.1280	1.96E-03
368.00	637.40	0.40	1.1360	1.96E-03
408.00	641.20	3.80	1.2120	1.80E-03
412.00	641.60	0.40	1.2200	1.80E-03
416.00	642.00	0.40	1.2280	1.77E-03
432.00	643.30	1.30	1.2540	1.84E-03
436.00	643.70	0.40	1.2620	1.84E-03
440.00	644.00	0.30	1.2680	1.84E-03
456.00	645.70	1.70	1.3020	1.88E-03
460.00	646.00	0.30	1.3080	1.85E-03
464.00	646.30	0.30	1.3140	1.83E-03
480.00	647.80	1.50	1.3440	1.76E-03
484.00	648.10	0.30	1.3500	1.75E-03
488.00	648.40	0.30	1.3560	1.71E-03
504.00	649.90	1.50	1.3860	1.75E-03
528.00	651.80	1.90	1.4240	1.83E-03
576.00	656.70	4.90	1.5220	2.03E-03
600.00	658.80	2.10	1.5640	2.15E-03
624.00	661.30	2.70	1.6180	2.28E-03
640.00	664.30	3.00	1.6780	2.42E-03
672.00	667.40	2.90	1.7360	2.59E-03
696.00	670.50	3.10	1.7980	2.71E-03
720.00	674.00	3.50	1.8680	2.82E-03
768.00	681.10	7.10	2.0100	3.06E-03
792.00	684.80	3.70	2.0840	3.16E-03
816.00	688.40	3.60	2.1560	3.32E-03
840.00	692.70	4.30	2.2420	3.44E-03
864.00	696.70	4.00	2.3220	3.60E-03

Table 4.2-7 Creep test data sheet - C261 (3/3)

T.P No.:C261

試験温度 = 550(°C)
 応力 = 34.0(kgf/mm²)
 試験荷重 = 2670.0(kgf)
 G.L = 50.00(mm)
 試験開始月日 = 91/11/22
 試験開始時間 = 09.05
 ダイアルゲージ = 1/100(mm)

経過時間 (hr.min)	伸び		永久歪み (%)	クリープ速度 (%/hr)
	読み値	差		
912.00	706.10	9.40	2.5100	3.84E-03
936.00	710.60	4.50	2.6000	3.95E-03
960.00	715.30	4.70	2.6940	4.07E-03
1008.00	725.30	10.00	2.8940	4.29E-03
1032.00	730.50	5.20	2.9980	4.42E-03
1080.00	741.50	11.00	3.2180	4.68E-03
1104.00	747.20	5.70	3.3320	4.81E-03
1128.00	753.00	5.80	3.4480	4.94E-03
1152.00	759.00	6.00	3.5680	5.08E-03
1176.00	765.20	6.20	3.6920	5.22E-03
1200.00	771.50	6.30	3.8180	5.37E-03
1248.00	784.80	13.30	4.0840	5.66E-03
1272.00	791.70	6.90	4.2220	5.82E-03
1320.00	805.90	14.20	4.5060	6.14E-03
1344.00	813.40	7.50	4.6560	6.31E-03
1368.00	821.20	7.80	4.8120	6.55E-03
1416.00	837.00	15.80	5.1280	7.13E-03
1440.00	845.50	8.50	5.2980	7.52E-03
1464.00	855.00	9.50	5.4880	7.95E-03
1488.00	864.80	9.80	5.6840	8.42E-03
1512.00	875.10	10.30	5.8900	8.90E-03
1560.00	897.50	22.40	6.3380	9.89E-03
1584.00	909.80	12.30	6.5840	1.07E-02
1608.00	922.30	12.50	6.8340	1.17E-02
1632.00	936.10	13.80	7.1100	1.29E-02
1656.00	952.40	16.30	7.4360	1.45E-02
1680.00	970.70	18.30	7.8020	1.64E-02
1704.00	991.00	20.30	8.2080	1.86E-02
1752.00	1040.70	49.70	9.2020	2.49E-02
1776.00	1069.80	29.10	9.7840	
1800.00	1104.80	35.00	10.4840	
1824.00	1152.00	47.20	11.4280	
1847.39 (破断)				

Table 4.2-8 Creep test data sheet - C262 (1/2)

T.P No.: C262

試験温度 = 550(℃)
 応力 = 36.5(kgf/mm²)
 試験荷重 = 2867.0(kgf)
 G. L = 50.00(mm)
 試験開始月日 = 91/12/21
 試験開始時間 = 09.03
 ダイアルゲージ = 1/100(mm)

経過時間 (hr.min)	伸び		永久歪み (%)	クリープ速度 (%/hr)
	読み値	差		
	0.00			
直後	842.40	842.40	0.0000	
0.01	842.50	0.10	0.0019	
0.02	842.60	0.10	0.0039	
0.03	842.70	0.10	0.0059	1.20E-01
0.04	842.80	0.10	0.0079	1.20E-01
0.05	842.90	0.10	0.0100	1.20E-01
0.06	843.00	0.10	0.0119	1.07E-01
0.07	843.10	0.10	0.0139	9.86E-02
0.08	843.20	0.10	0.0159	9.59E-02
0.09	843.20	0.00	0.0159	1.12E-01
0.10	843.30	0.10	0.0179	1.17E-01
0.20	844.30	1.00	0.0379	1.06E-01
0.30	845.10	0.80	0.0539	9.39E-02
0.40	845.80	0.70	0.0679	8.27E-02
0.50	846.40	0.60	0.0800	7.33E-02
1.00	847.00	0.60	0.0919	6.73E-02
1.10	847.50	0.50	0.1019	6.34E-02
1.20	848.00	0.50	0.1119	6.15E-02
1.30	848.50	0.50	0.1219	5.95E-02
1.40	849.00	0.50	0.1319	5.78E-02
2.00	850.00	1.00	0.1519	5.15E-02
3.00	852.20	2.20	0.1959	4.00E-02
4.00	853.80	1.60	0.2279	3.18E-02
5.00	855.10	1.30	0.2539	2.56E-02
6.00	856.20	1.10	0.2759	2.10E-02
7.00	857.10	0.90	0.2939	1.80E-02
8.00	857.90	0.80	0.3100	1.62E-02
9.00	858.60	0.70	0.3239	1.39E-02
10.00	859.30	0.70	0.3379	1.19E-02
24.00	865.50	6.20	0.4619	7.73E-03
28.00	866.50	1.00	0.4819	7.21E-03
32.00	867.50	1.00	0.5019	6.67E-03
72.00	877.80	10.30	0.7079	4.61E-03
76.00	878.90	1.10	0.7300	4.54E-03
80.00	880.00	1.10	0.7519	4.52E-03
96.00	883.00	3.00	0.8119	4.55E-03
100.00	884.00	1.00	0.8319	4.60E-03
104.00	885.00	1.00	0.8519	4.69E-03
120.00	889.00	4.00	0.9319	5.13E-03
124.00	890.10	1.10	0.9539	5.21E-03
128.00	891.20	1.10	0.9759	5.31E-03
144.00	895.30	4.10	1.0579	5.72E-03
148.00	896.60	1.30	1.0839	5.81E-03
152.00	897.90	1.30	1.1100	5.89E-03
168.00	902.80	4.90	1.2079	6.25E-03
172.00	904.00	1.20	1.2319	6.25E-03
176.00	905.20	1.20	1.2559	6.24E-03
192.00	910.40	5.20	1.3600	6.64E-03
196.00	911.60	1.20	1.3839	6.71E-03

Table 4.2-8 Creep test data sheet - C262 (2/2)

T.P No.:C262

試験温度 = 550(℃)
 応力 = 36.5(kgf/mm²)
 試験荷重 = 2867.0(kgf)
 G.L = 50.00(mm)
 試験開始月日 = 91/12/21
 試験開始時間 = 09.03
 ガイダルゲージ = 1/100(mm)

経過時間 (hr.min)	伸び		永久歪み (%)	クリープ速度 (%/hr)
	読み値	差		
200.00	912.80	1.20	1.4079	6.77E-03
216.00	918.80	6.00	1.5279	7.16E-03
220.00	920.00	1.20	1.5519	7.20E-03
224.00	921.30	1.30	1.5779	7.21E-03
240.00	927.50	6.20	1.7019	7.58E-03
244.00	928.70	1.20	1.7259	7.79E-03
248.00	930.00	1.30	1.7519	7.97E-03
288.00	948.10	18.10	2.1139	1.01E-02
292.00	950.00	1.90	2.1519	1.03E-02
296.00	952.00	2.00	2.1919	1.04E-02
312.00	961.00	9.00	2.3719	1.12E-02
316.00	963.10	2.10	2.4139	1.15E-02
320.00	965.20	2.10	2.4559	1.16E-02
336.00	975.00	9.80	2.6519	1.24E-02
340.00	977.50	2.50	2.7019	1.26E-02
344.00	980.00	2.50	2.7519	1.29E-02
384.00	1007.50	27.50	3.3019	1.55E-02
388.00	1011.00	3.50	3.3719	1.54E-02
392.00	1014.60	3.60	3.4439	1.54E-02
408.00	1027.40	12.80	3.7000	1.66E-02
412.00	1030.00	2.60	3.7519	1.69E-02
416.00	1033.00	3.00	3.8119	1.72E-02
432.00	1048.00	15.00	4.1119	1.93E-02
436.00	1052.00	4.00	4.1919	1.99E-02
440.00	1056.30	4.30	4.2780	2.05E-02
456.00	1073.00	16.70	4.6119	2.32E-02
460.00	1077.50	4.50	4.7019	2.40E-02
464.00	1082.60	5.10	4.8039	2.50E-02
480.00	1104.00	21.40	5.2319	2.85E-02
484.00	1110.00	6.00	5.3519	2.92E-02
488.00	1116.50	6.50	5.4819	3.00E-02
504.00	1141.00	24.50	5.9719	3.29E-02
508.00	1147.40	6.40	6.1000	3.35E-02
512.00	1154.80	7.40	6.2480	3.40E-02
552.00	1230.40	75.60	7.7600	4.87E-02
556.00	1240.00	9.60	7.9520	5.05E-02
560.00	1250.00	10.00	8.1519	5.28E-02
576.00	1296.50	46.50	9.0820	6.94E-02
580.00	1307.80	11.30	9.3080	7.52E-02
584.00	1322.00	14.20	9.5919	7.80E-02
624.00	1547.00	225.00	14.0919	
628.00	1595.00	48.00	15.0519	
632.00	1690.00	95.00	16.9520	
634.47 (破断)				

Table 4.2-9 Creep test data sheet - C263 (1/3)

T.P No.: C263

試験温度 = 600(°C)
 応力 = 24.5(kgf/mm²)
 試験荷重 = 1924.0(kgf)
 G.L = 50.00(mm)
 試験開始月日 = 91/11/27
 試験開始時間 = 09.01
 ダイアルゲージ = 1/100(mm)

経過時間	伸び		永久歪み	クリープ速度
(hr.min)	読み値	歪	(%)	(%/hr)
200.00	331.50	1.20	1.8279	6.90E-03
216.00	337.40	5.90	1.9459	6.68E-03
220.00	338.60	1.20	1.9700	6.65E-03
224.00	339.90	1.30	1.9959	6.62E-03
240.00	344.90	5.00	2.0959	6.54E-03
244.00	346.20	1.30	2.1220	6.62E-03
248.00	347.60	1.40	2.1500	6.70E-03
288.00	362.00	14.40	2.4380	7.29E-03
292.00	363.40	1.40	2.4659	7.38E-03
296.00	365.00	1.60	2.4980	7.48E-03
312.00	370.80	5.80	2.6139	7.57E-03
316.00	372.50	1.70	2.6479	7.68E-03
320.00	374.20	1.70	2.6820	7.79E-03
336.00	380.10	5.90	2.8000	7.98E-03
340.00	382.00	1.90	2.8379	8.03E-03
344.00	383.90	1.90	2.8759	8.14E-03
360.00	390.00	6.10	2.9980	8.42E-03
364.00	391.90	1.90	3.0359	8.46E-03
368.00	393.90	2.00	3.0759	8.57E-03
384.00	400.50	6.60	3.2080	8.63E-03
388.00	402.50	2.00	3.2480	8.61E-03
392.00	404.60	2.10	3.2900	8.64E-03
408.00	410.70	6.10	3.4120	8.66E-03
412.00	412.80	2.10	3.4539	8.56E-03
416.00	414.90	2.10	3.4960	8.47E-03
456.00	431.80	16.90	3.8339	8.95E-03
460.00	433.90	2.10	3.8759	9.09E-03
464.00	436.00	2.10	3.9180	9.22E-03
490.00	443.00	7.00	4.0580	8.96E-03
484.00	445.10	2.10	4.1000	9.02E-03
488.00	447.20	2.10	4.1420	8.88E-03
504.00	453.30	6.10	4.2639	9.05E-03
528.00	465.00	11.70	4.4979	9.36E-03
552.00	476.80	11.80	4.7339	9.63E-03
576.00	488.40	11.60	4.9659	9.97E-03
600.00	500.00	11.60	5.1980	1.02E-02
648.00	525.10	25.10	5.6999	1.09E-02
672.00	538.40	13.30	5.9660	1.13E-02
696.00	552.70	14.30	6.2520	1.16E-02
720.00	566.70	14.00	6.5320	1.20E-02
744.00	581.00	14.30	6.8180	1.23E-02
792.00	611.40	30.40	7.4260	1.30E-02
816.00	627.50	16.10	7.7480	1.35E-02
840.00	643.20	15.70	8.0620	1.41E-02
888.00	677.80	34.60	8.7540	1.54E-02
912.00	697.40	19.60	9.1460	1.62E-02
960.00	737.80	40.40	9.9539	1.77E-02
984.00	760.00	22.20	10.3980	1.83E-02

Table 4.2-9 Creep test data sheet - C263 (2/3)

T.P. No.: C263

試験温度 = 600(°C)
 応力 = 24.5(kgf/mm²)
 試験荷重 = 1924.0(kgf)
 G. L. = 50.00(mm)
 試験開始月日 = 91/11/27
 試験開始時間 = 09.01
 デイゲージ = 1/100(mm)

経過時間 (hr.min)	伸び		永久歪み (%)	クリープ速度 (%/hr)
	撓み値	差		
直後	0.00			
0.01	240.10	240.10	0.0000	
0.02	240.10	0.00	0.0000	
0.03	240.10	0.00	0.0000	
0.04	240.20	0.10	0.0019	3.86E-02
0.05	240.20	0.00	0.0019	4.29E-02
0.06	240.20	0.00	0.0019	3.86E-02
0.07	240.30	0.10	0.0039	2.57E-02
0.08	240.30	0.00	0.0039	3.43E-02
0.09	240.30	0.00	0.0039	3.47E-02
0.10	240.30	0.00	0.0039	3.85E-02
0.20	240.40	0.10	0.0059	4.00E-02
0.30	240.70	0.30	0.0119	3.23E-02
0.40	240.90	0.20	0.0159	3.01E-02
0.50	241.10	0.20	0.0200	2.79E-02
1.00	241.40	0.30	0.0259	2.66E-02
1.10	241.60	0.20	0.0300	2.74E-02
1.20	241.80	0.20	0.0339	2.74E-02
1.30	242.00	0.20	0.0379	2.63E-02
1.40	242.30	0.30	0.0439	2.67E-02
2.00	242.50	0.20	0.0479	2.68E-02
3.00	242.90	0.40	0.0559	2.63E-02
4.00	244.20	1.30	0.0819	2.45E-02
5.00	245.40	1.20	0.1059	2.33E-02
6.00	246.50	1.10	0.1279	2.20E-02
7.00	247.60	1.10	0.1500	2.04E-02
8.00	248.60	1.00	0.1700	1.88E-02
9.00	249.50	0.90	0.1879	1.80E-02
10.00	250.30	0.80	0.2039	1.71E-02
24.00	251.00	0.70	0.2179	1.73E-02
28.00	262.20	11.20	0.4420	1.42E-02
32.00	265.00	2.80	0.4979	1.34E-02
48.00	267.40	2.40	0.5459	1.27E-02
52.00	276.10	8.70	0.7200	1.02E-02
56.00	278.10	2.00	0.7600	9.78E-03
72.00	280.00	1.90	0.7979	9.46E-03
76.00	286.80	6.80	0.9339	8.47E-03
80.00	288.60	1.80	0.9700	8.27E-03
120.00	290.30	1.70	1.0039	8.11E-03
124.00	305.00	14.70	1.2979	6.83E-03
128.00	306.30	1.30	1.3239	6.73E-03
144.00	307.50	1.20	1.3479	6.62E-03
148.00	312.80	5.30	1.4539	6.63E-03
152.00	314.00	1.20	1.4779	6.67E-03
168.00	315.20	1.20	1.5020	6.69E-03
172.00	321.00	5.80	1.6179	6.83E-03
176.00	322.20	1.20	1.6420	6.84E-03
192.00	323.40	1.20	1.6659	6.82E-03
196.00	329.10	5.70	1.7800	6.85E-03
	330.30	1.20	1.8039	6.89E-03

Table 4.2-9 Creep test data sheet - C263 (3/3)

T.P. No.: C263

試験温度 = 600(°C)
 応力 = 24.5(kgf/mm²)
 試験荷重 = 1924.0(kgf)
 G.L = 50.00(mm)
 試験開始月日 = 91/11/27
 試験開始時間 = 09.01
 ゲージ = 1/100(mm)

経過時間 (hr.min)	伸び		永久伸び (%)	クリープ速度 (%/hr)
	読み値	差		
1008.00	782.50	22.50	10.8480	1.91E-02
1032.00	805.80	23.30	11.3140	1.99E-02
1056.00	829.00	23.20	11.7780	2.07E-02
1080.00	855.00	26.00	12.2980	2.17E-02
1128.00	909.50	54.50	13.3880	2.41E-02
1152.00	938.80	29.30	13.9740	2.56E-02
1200.00	1003.30	64.50	15.2640	2.90E-02
1224.00	1037.30	34.00	15.9440	3.10E-02
1248.00	1076.00	38.70	16.7180	3.33E-02
1296.00	1160.40	84.40	18.4060	3.88E-02
1320.00	1208.80	48.40	19.3740	4.25E-02
1344.00	1260.10	51.30	20.4000	4.65E-02
1368.00	1317.30	57.20	21.5440	5.04E-02
1392.00	1382.20	64.90	22.8419	5.49E-02
1440.00	1523.30	141.10	25.6640	6.60E-02
1464.00	1602.60	79.30	27.2500	7.37E-02
1488.00	1692.20	89.60	29.0420	
1512.00	1795.00	102.80	31.0980	
1536.00	1912.40	117.40	33.4460	
1552.30 (破断)				

Table 4.2-10 Creep test data sheet - C264 (1/2)

T.P No.:C264

試験温度 = 600(℃)
 応力 = 26.5(kgf/mm²)
 試験荷重 = 2081.0(kgf)
 G.L = 50.00(mm)
 試験開始月日 = 91/12/25
 試験開始時間 = 09.00
 ダイアルゲージ = 1/100(mm)

経過時間 (hr.min)	伸び		永久歪み (%)	クリープ速度 (%/hr)
	読み値	差		
直後	289.55	289.55	0.0000	
0.01	290.10	0.55	0.0110	
0.02	290.40	0.30	0.0170	
0.03	290.60	0.20	0.0210	3.66E-01
0.04	290.90	0.30	0.0270	3.26E-01
0.05	291.20	0.30	0.0330	3.26E-01
0.06	291.50	0.30	0.0390	3.21E-01
0.07	291.70	0.20	0.0430	3.00E-01
0.08	292.00	0.30	0.0490	2.86E-01
0.09	292.20	0.20	0.0530	2.68E-01
0.10	292.40	0.20	0.0570	2.52E-01
0.20	294.40	2.00	0.0970	2.18E-01
0.30	296.00	1.60	0.1290	1.91E-01
0.40	297.50	1.50	0.1590	1.73E-01
0.50	298.70	1.20	0.1830	1.59E-01
1.00	300.00	1.30	0.2090	1.51E-01
1.10	301.20	1.20	0.2330	1.47E-01
1.20	302.50	1.30	0.2590	1.52E-01
1.30	303.60	1.10	0.2810	1.55E-01
1.40	304.80	1.20	0.3050	1.57E-01
2.00	308.00	3.20	0.3690	1.58E-01
3.00	315.00	7.00	0.5090	1.42E-01
4.00	322.00	7.00	0.6490	1.25E-01
5.00	327.50	5.50	0.7590	1.11E-01
6.00	332.50	5.00	0.8590	9.89E-02
7.00	337.40	4.90	0.9570	8.76E-02
8.00	341.30	3.90	1.0350	8.14E-02
9.00	345.00	3.70	1.1090	7.41E-02
10.00	348.30	3.30	1.1750	6.47E-02
24.00	379.60	31.30	1.8010	4.24E-02
25.00	381.50	1.90	1.8390	4.49E-02
26.00	383.10	1.60	1.8710	4.35E-02
27.00	387.20	4.10	1.9530	4.24E-02
28.00	388.20	1.00	1.9730	4.24E-02
29.00	390.00	1.80	2.0090	4.24E-02
30.00	392.00	2.00	2.0490	3.86E-02
31.00	394.40	2.40	2.0970	4.05E-02
32.00	396.80	2.40	2.1450	3.82E-02
48.00	423.40	26.60	2.6770	3.66E-02
49.00	426.80	3.40	2.7449	4.35E-02
50.00	428.40	1.60	2.7770	4.00E-02
51.00	430.00	1.60	2.8090	3.81E-02
52.00	433.20	3.20	2.8730	3.44E-02
53.00	433.50	0.30	2.8790	3.26E-02
54.00	435.10	1.60	2.9110	3.13E-02
55.00	437.20	2.10	2.9530	2.69E-02
56.00	438.20	1.00	2.9730	2.85E-02
72.00	462.50	24.30	3.4590	3.57E-02

Table 4.2-10 Creep test data sheet - C264 (2/2)

T.P No.:C264

試験温度 = 600(℃)
 応力 = 26.5(kgf/mm²)
 試験荷重 = 2081.0(kgf)
 G.L = 50.00(mm)
 試験開始月日 = 91/12/25
 試験開始時間 = 09.00
 ダイアゲージ = 1/100(mm)

経過時間 (hr.min)	伸び		永久歪み (%)	クリープ速度 (%/hr)
	読み値	差		
73.00	465.00	2.50	3.5090	3.57E-02
74.00	467.10	2.10	3.5510	3.67E-02
75.00	468.30	1.20	3.5750	3.49E-02
76.00	469.90	1.60	3.6070	3.14E-02
77.00	472.30	2.40	3.6550	3.02E-02
78.00	473.00	0.70	3.6690	3.05E-02
79.00	474.40	1.40	3.6970	2.91E-02
80.00	476.10	1.70	3.7310	2.76E-02
96.00	500.00	23.90	4.2090	2.71E-02
97.00	501.60	1.60	4.2410	2.51E-02
98.00	502.80	1.20	4.2650	2.85E-02
99.00	503.90	1.10	4.2870	2.76E-02
100.00	505.00	1.10	4.3090	2.70E-02
104.00	511.40	6.40	4.4370	3.15E-02
120.00	535.10	23.70	4.9109	3.39E-02
124.00	542.30	7.20	5.0550	3.62E-02
128.00	545.10	2.80	5.1109	3.81E-02
144.00	583.30	38.20	5.8750	4.92E-02
148.00	593.20	9.90	6.0730	5.21E-02
152.00	602.50	9.30	6.2590	5.57E-02
168.00	652.50	50.00	7.2590	6.52E-02
172.00	665.10	12.60	7.5110	6.78E-02
176.00	678.90	13.80	7.7870	7.09E-02
192.00	739.20	60.30	8.9930	8.23E-02
196.00	755.30	16.10	9.3149	8.55E-02
200.00	774.10	18.80	9.6910	8.88E-02
216.00	850.00	75.90	11.2090	1.04E-01
220.00	870.00	20.00	11.6090	1.08E-01
224.00	892.20	22.20	12.0530	1.12E-01
240.00	989.00	96.80	13.9890	1.35E-01
244.00	1016.10	27.10	14.5310	1.41E-01
248.00	1045.30	29.20	15.1150	1.48E-01
264.00	1174.90	129.60	17.7070	1.78E-01
268.00	1208.30	33.40	18.3750	1.89E-01
272.00	1247.20	38.90	19.1530	2.00E-01
288.00	1418.10	170.90	22.5710	
292.00	1473.90	55.80	23.6870	
296.00	1529.60	55.70	24.8010	
311.34 (破断)				

Table 4.2-11 Creep test data sheet - C265 (1/2)

T.P No.:C265

試験温度 = 600(°C)
 応力 = 26.5(kgf/mm²)
 試験荷重 = 2081.0(kgf)
 G.L = 50.00(mm)
 試験開始月日 = 92/03/31
 試験開始時間 = 09.04
 ダイアゲージ = 1/100(mm)

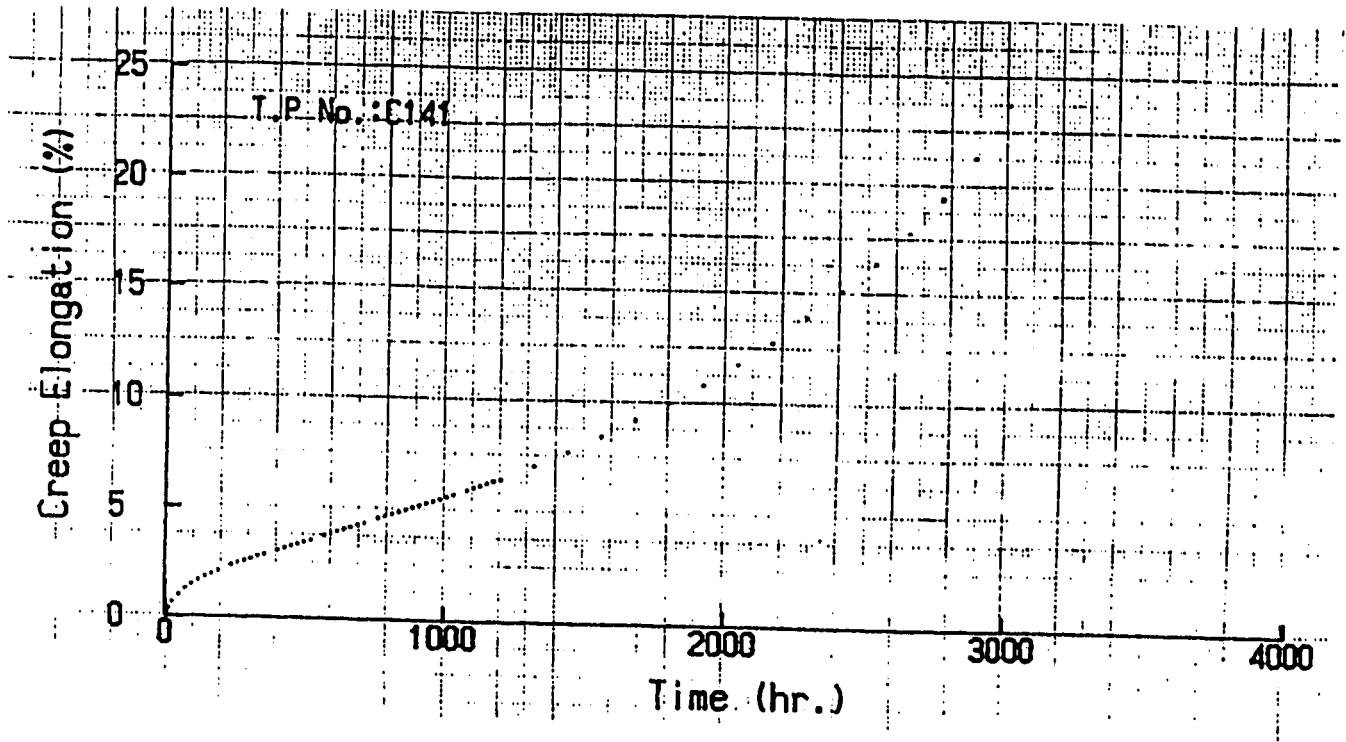
経過時間 (hr.min)	伸び		永久歪み (%)	クリープ速度 (%/hr)
	読み値	差		
直後	300.20	300.20	0.0000	
0.01	300.30	0.10	0.0019	
0.02	300.40	0.10	0.0039	
0.03	300.50	0.10	0.0059	9.86E-02
0.04	300.60	0.10	0.0079	9.43E-02
0.05	300.60	0.00	0.0079	9.43E-02
0.06	300.70	0.10	0.0100	9.86E-02
0.07	300.80	0.10	0.0119	1.07E-01
0.08	300.90	0.10	0.0139	1.17E-01
0.09	301.00	0.10	0.0159	9.58E-02
0.10	301.10	0.10	0.0179	9.38E-02
0.20	301.80	0.70	0.0319	9.03E-02
0.30	302.60	0.80	0.0479	8.69E-02
0.40	303.30	0.70	0.0619	8.40E-02
0.50	304.00	0.70	0.0759	8.27E-02
1.00	304.60	0.60	0.0879	8.01E-02
1.10	305.30	0.70	0.1019	7.97E-02
1.20	306.00	0.70	0.1159	7.94E-02
1.30	306.60	0.60	0.1279	7.97E-02
1.40	307.30	0.70	0.1419	7.83E-02
2.00	308.60	1.30	0.1679	7.66E-02
3.00	312.30	3.70	0.2419	7.24E-02
4.00	315.80	3.50	0.3119	6.85E-02
5.00	319.10	3.30	0.3779	6.48E-02
6.00	322.30	3.20	0.4419	6.11E-02
7.00	325.30	3.00	0.5019	5.78E-02
8.00	328.00	2.70	0.5559	5.56E-02
9.00	330.60	2.60	0.6079	5.32E-02
10.00	333.20	2.60	0.6600	5.15E-02
24.00	364.80	31.60	1.2919	3.95E-02
25.00	366.70	1.90	1.3300	3.97E-02
26.00	368.50	1.80	1.3659	3.88E-02
27.00	370.60	2.10	1.4079	3.78E-02
28.00	372.60	2.00	1.4479	3.78E-02
29.00	374.30	1.70	1.4819	3.84E-02
30.00	376.00	1.70	1.5159	3.80E-02
31.00	378.10	2.10	1.5579	3.83E-02
32.00	380.30	2.20	1.6019	3.96E-02
48.00	410.00	29.70	2.1959	3.48E-02
49.00	411.70	1.70	2.2300	3.52E-02
50.00	413.50	1.80	2.2659	3.48E-02
51.00	415.30	1.80	2.3019	3.42E-02
52.00	417.00	1.70	2.3359	3.38E-02
53.00	418.60	1.60	2.3679	3.31E-02
54.00	420.20	1.60	2.4000	3.29E-02
55.00	421.90	1.70	2.4339	3.28E-02
56.00	423.50	1.60	2.4659	3.30E-02
72.00	451.30	27.80	3.0219	3.60E-02

Table 4.2-11 Creep test data sheet - C265 (2/2)

T.P No.:C265

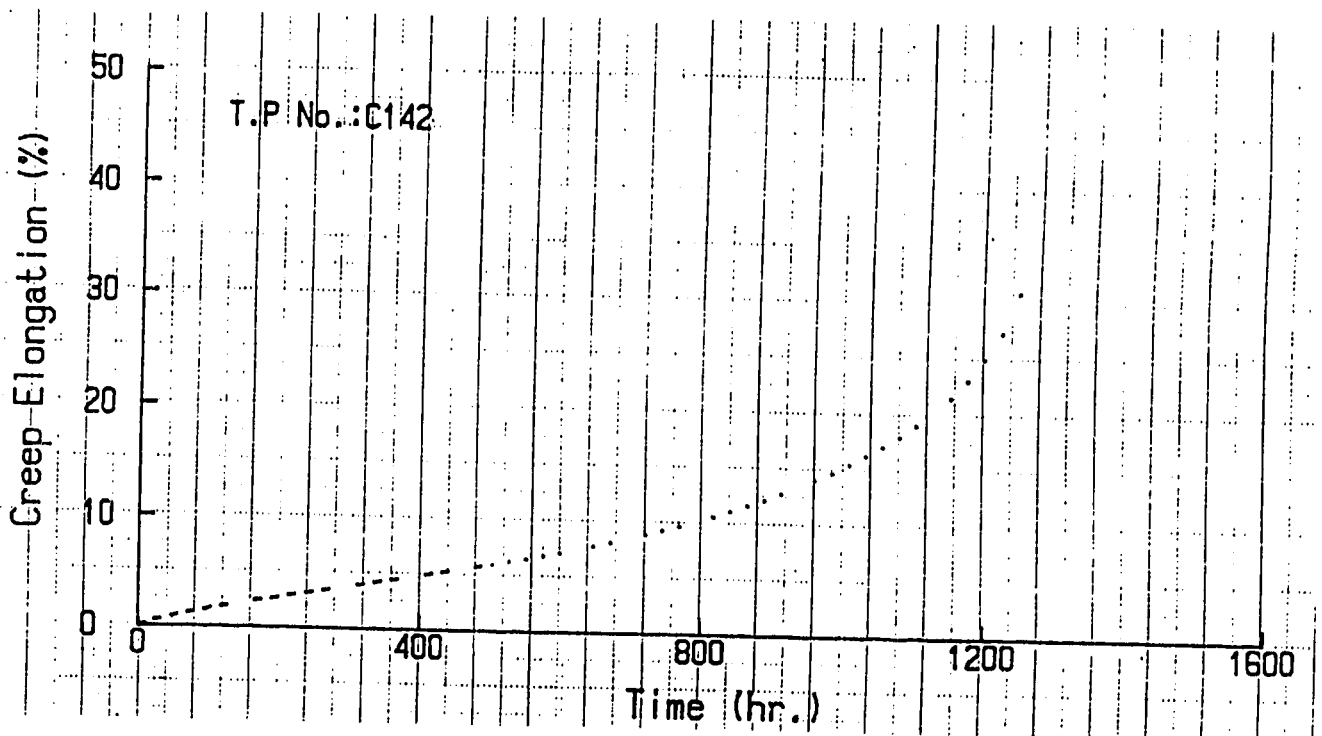
試験温度 = 600(°C)
 応力 = 26.5(kgf/mm²)
 試験荷重 = 2081.0(kgf)
 G, L = 50.00(mm)
 試験開始月日 = 92/03/31
 試験開始時間 = 09.04
 ダイアルゲージ = 1/100(mm)

経過時間 (hr.min)	伸び		永久歪み (%)	クリープ速度 (%/hr)
	読み値	差		
73.00	453.10	1.80	3.0579	3.59E-02
74.00	455.00	1.90	3.0959	3.59E-02
75.00	456.70	1.70	3.1300	3.59E-02
76.00	458.50	1.80	3.1659	3.54E-02
77.00	460.30	1.80	3.2019	3.46E-02
78.00	462.10	1.80	3.2380	3.46E-02
79.00	463.70	1.60	3.2700	3.42E-02
80.00	465.30	1.60	3.3019	3.35E-02
96.00	493.40	28.10	3.8639	3.72E-02
97.00	495.20	1.80	3.9000	3.70E-02
98.00	497.10	1.90	3.9380	3.69E-02
99.00	499.00	1.90	3.9760	3.68E-02
100.00	500.80	1.80	4.0119	3.66E-02
101.00	502.60	1.80	4.0480	3.62E-02
102.00	504.40	1.80	4.0839	3.60E-02
103.00	506.20	1.80	4.1200	3.55E-02
104.00	508.00	1.80	4.1559	3.51E-02
144.00	583.00	75.00	5.6559	3.89E-02
148.00	591.10	8.10	5.8179	3.92E-02
152.00	599.30	8.20	5.9819	3.95E-02
168.00	630.80	31.50	6.6119	4.08E-02
172.00	639.00	8.20	6.7759	4.13E-02
176.00	647.30	8.30	6.9419	4.18E-02
192.00	681.40	34.10	7.6240	4.39E-02
196.00	690.60	9.20	7.8079	4.44E-02
200.00	700.00	9.40	7.9960	4.50E-02
216.00	736.00	36.00	8.7159	4.81E-02
220.00	745.50	9.50	8.9060	4.89E-02
224.00	755.50	10.00	9.1060	4.96E-02
240.00	797.70	42.20	9.9500	5.38E-02
244.00	808.00	10.30	10.1560	5.50E-02
248.00	818.50	10.50	10.3660	5.62E-02
264.00	865.20	46.70	11.3000	6.15E-02
268.00	878.00	12.80	11.5560	6.32E-02
272.00	891.00	13.00	11.8160	6.49E-02
312.00	1035.80	144.80	14.7120	8.52E-02
316.00	1052.50	16.70	15.0460	8.87E-02
320.00	1070.20	17.70	15.3999	9.21E-02
336.00	1147.20	77.00	16.9399	1.06E-01
340.00	1169.80	22.60	17.3920	1.10E-01
344.00	1192.60	22.80	17.8480	1.14E-01
360.00	1291.20	98.60	19.8200	1.29E-01
364.00	1315.30	24.10	20.3020	1.33E-01
368.00	1342.50	27.20	20.8460	1.37E-01
384.00	1457.70	115.20	23.1500	1.59E-01
388.00	1489.50	31.80	23.7860	1.66E-01
392.00	1522.60	33.10	24.4480	1.74E-01
408.00	1675.00	152.40	27.4960	
412.00	1715.50	40.50	28.3060	
416.00	1760.00	44.50	29.1960	
425.54 (破断)				



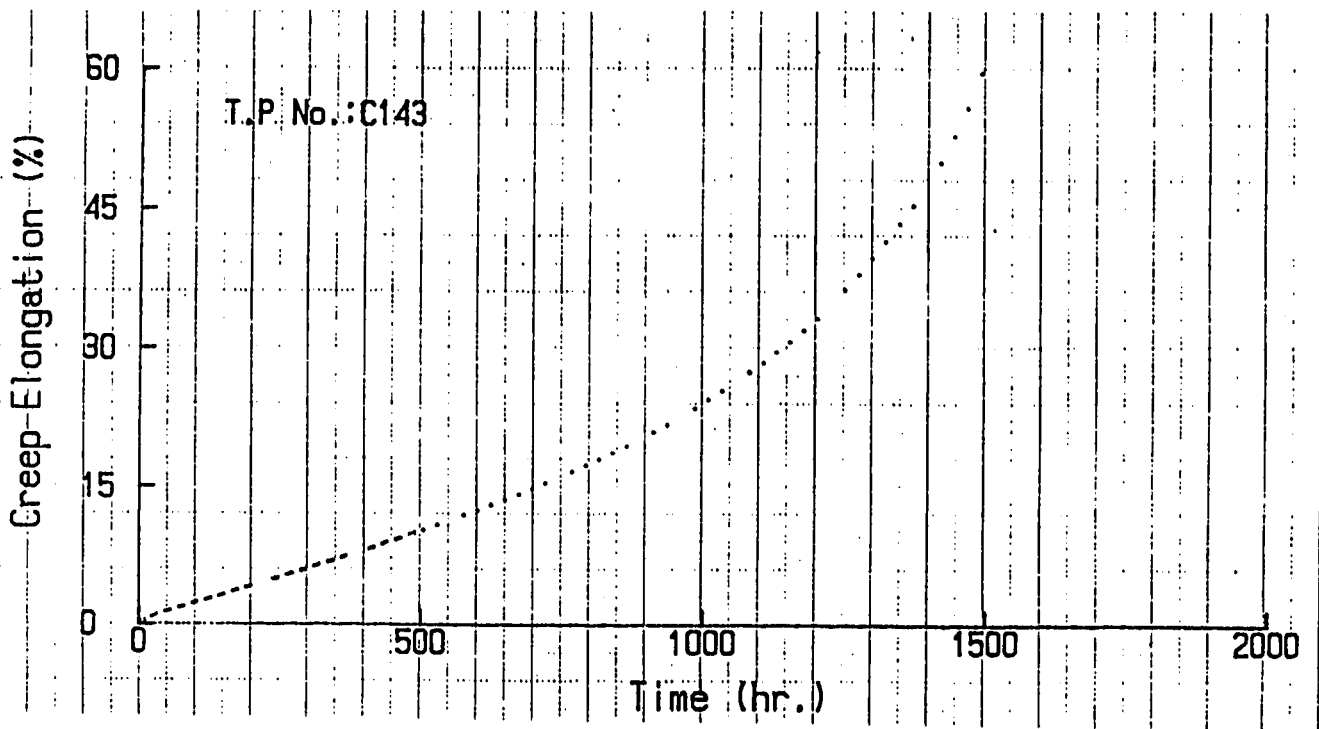
Creep Curve at 550 (°C), 23 (kgf/mm²)

Fig. 4.3-1 Creep curve - C141



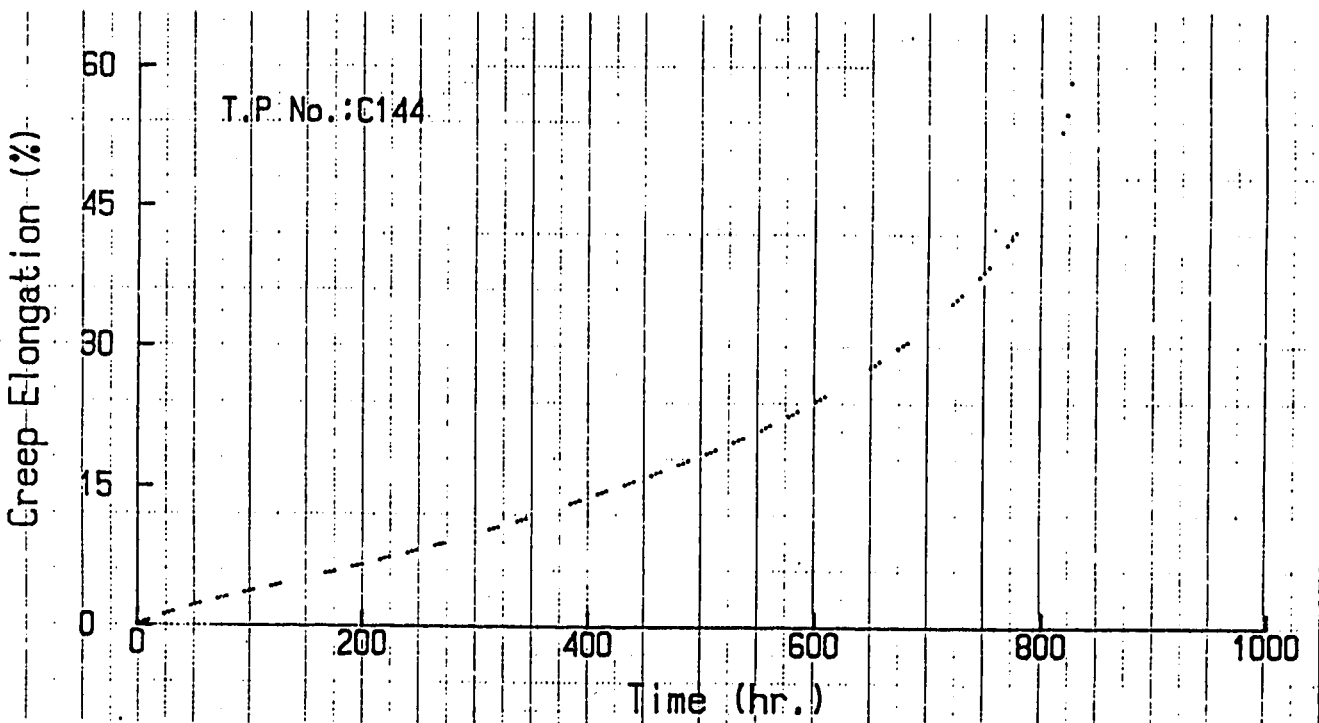
Creep Curve at 550 (°C), 25 (kgf/mm²)

Fig. 4.3-2 Creep curve - C142



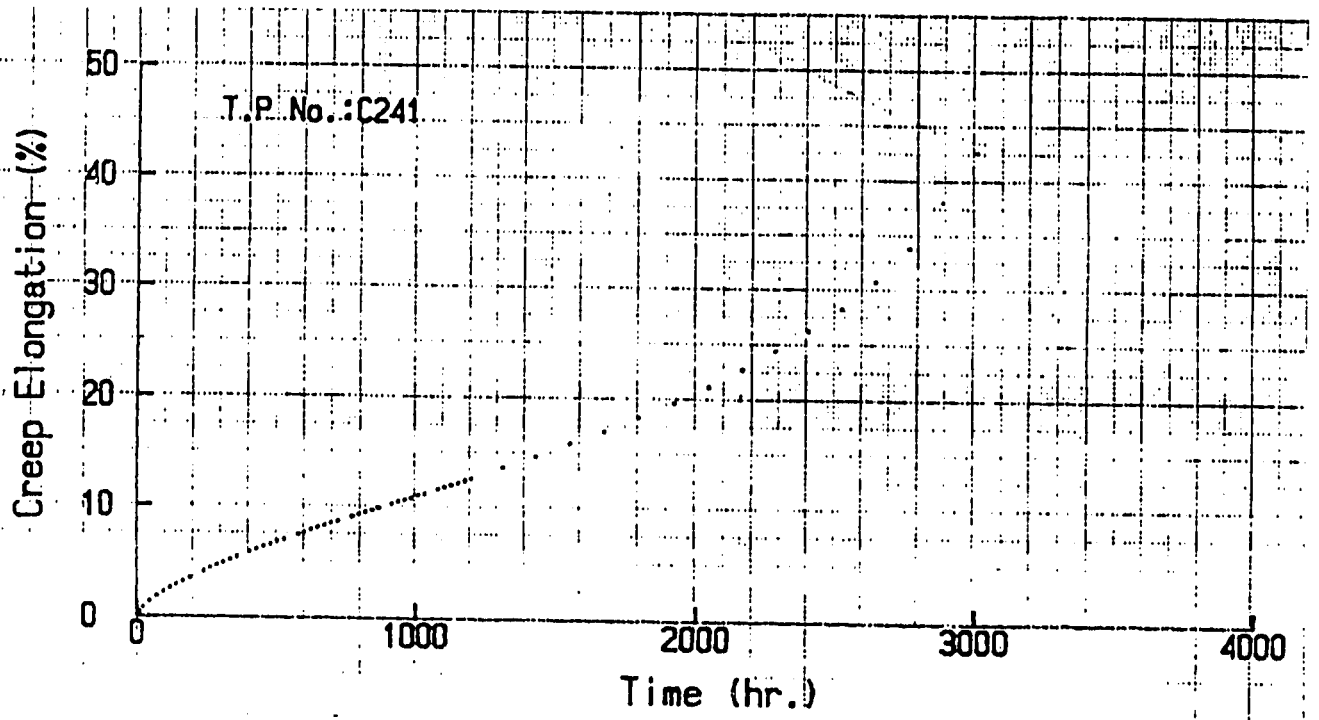
Creep Curve at 600 (°C), 16.5 (kgf/mm²)

Fig. 4.3-3 Creep curve - C143



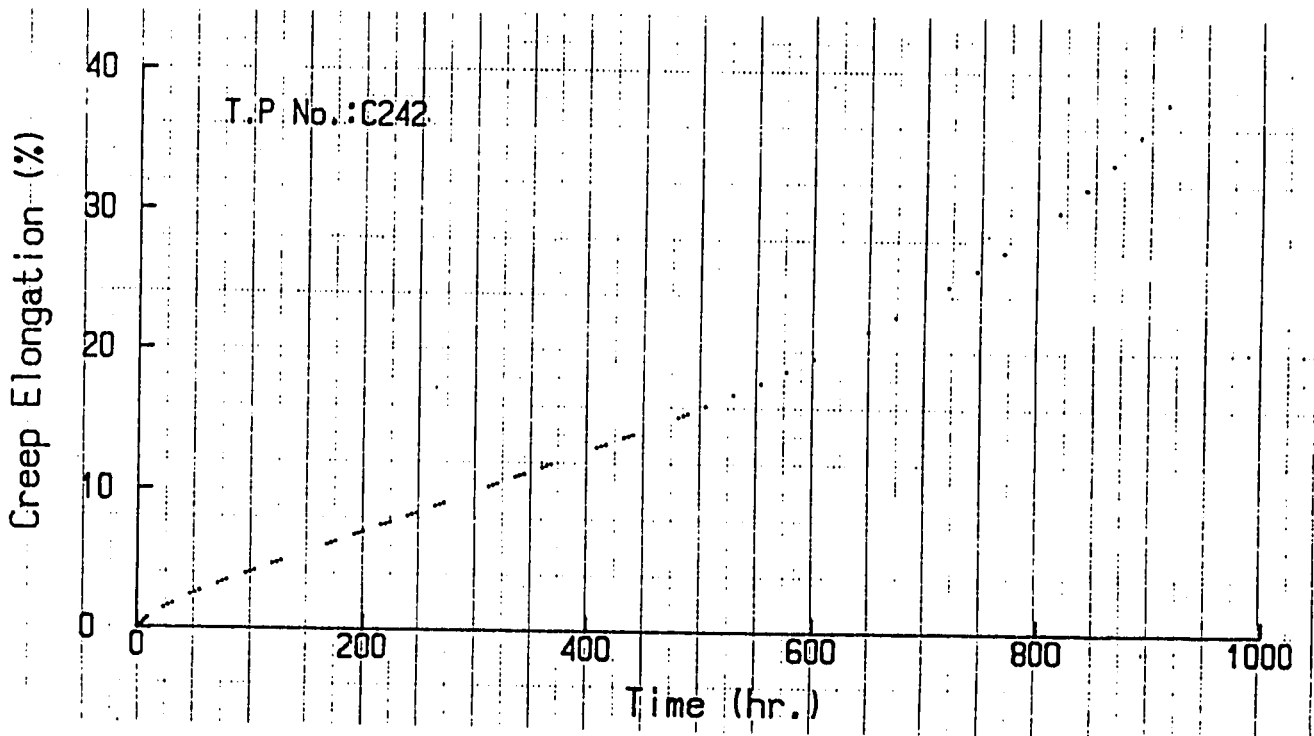
Creep Curve at 600 (°C), 18 (kgf/mm²)

Fig. 4.3-4 Creep curve - C144



Creep Curve at 600 (°C), 16.5 (kgf/mm²)

Fig. 4.3-5 Creep curve - C241



Creep Curve at 600 (°C), 18 (kgf/mm²)

Fig. 4.3-6 Creep curve - C242

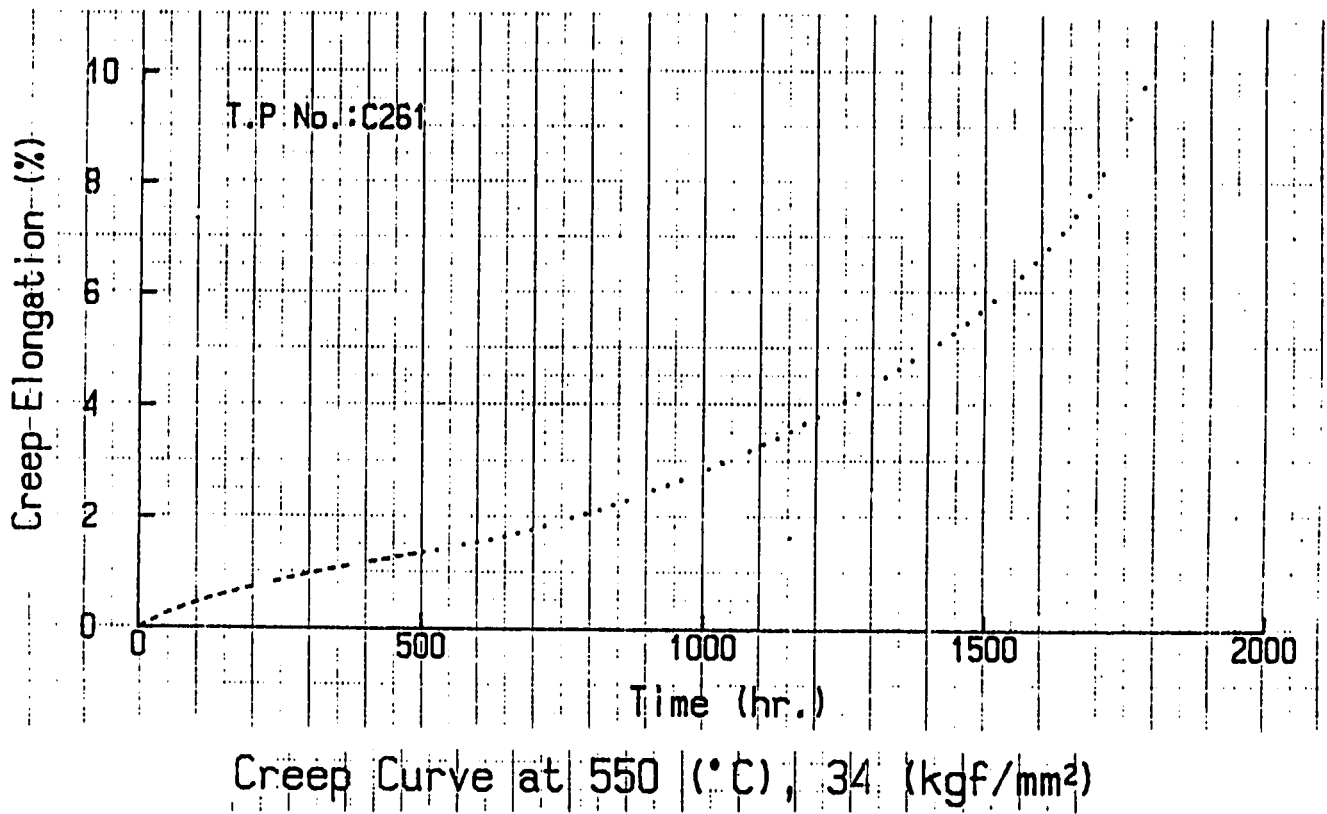


Fig. 4.3-7 Creep curve - C261

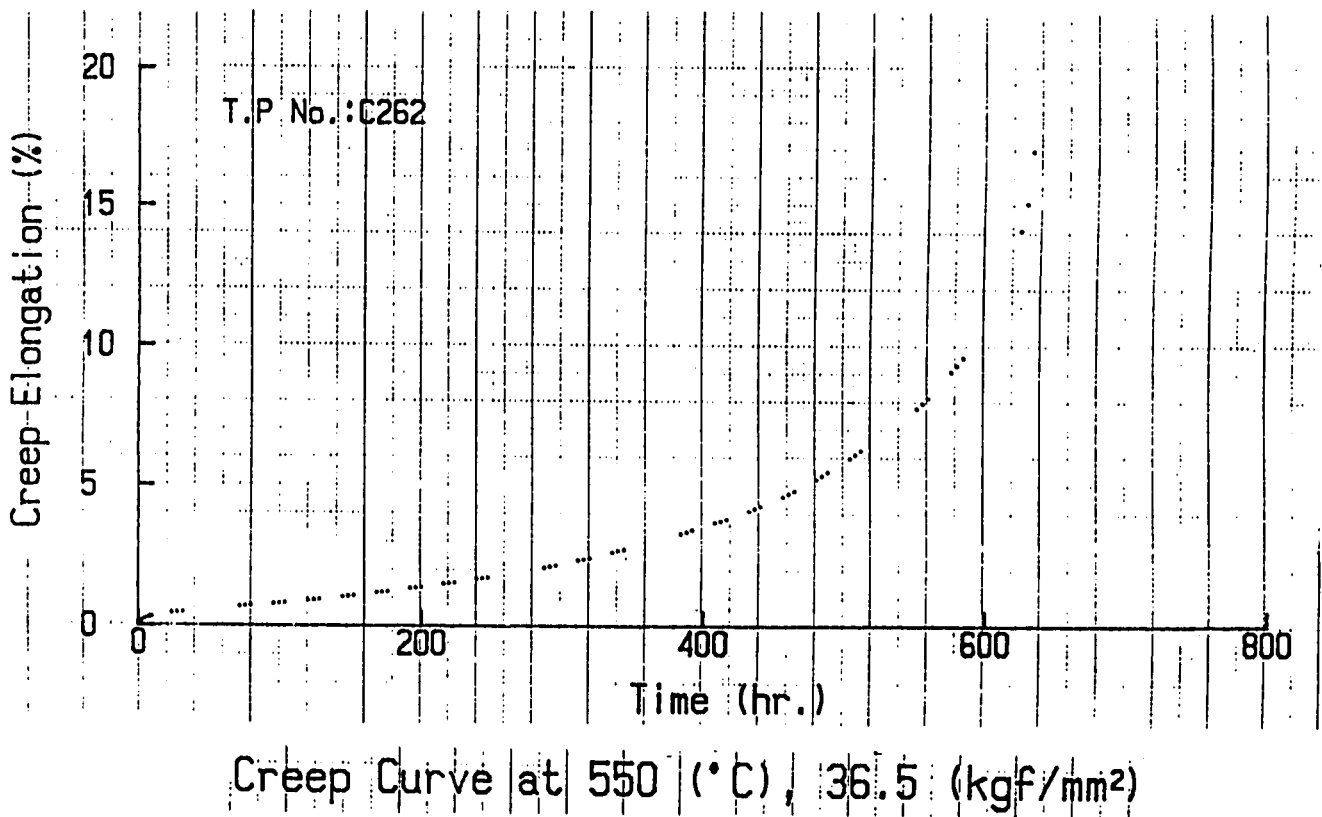
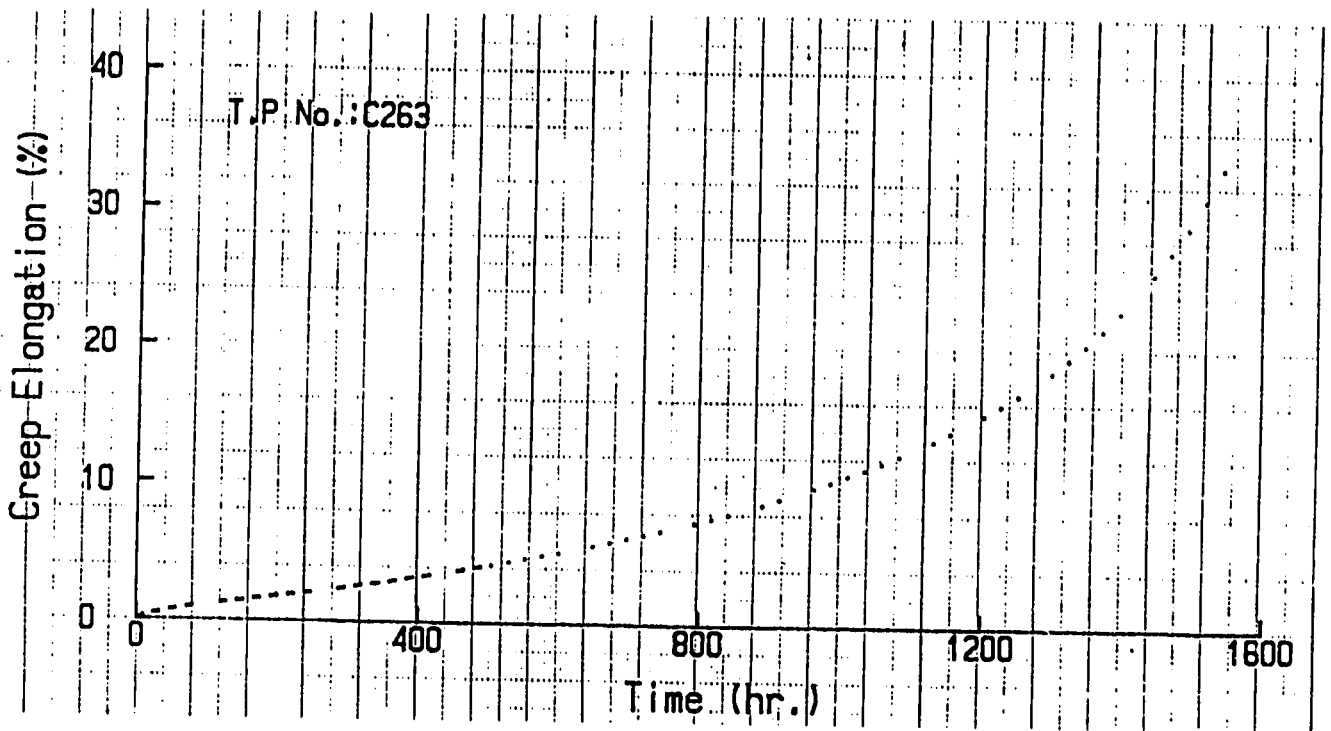
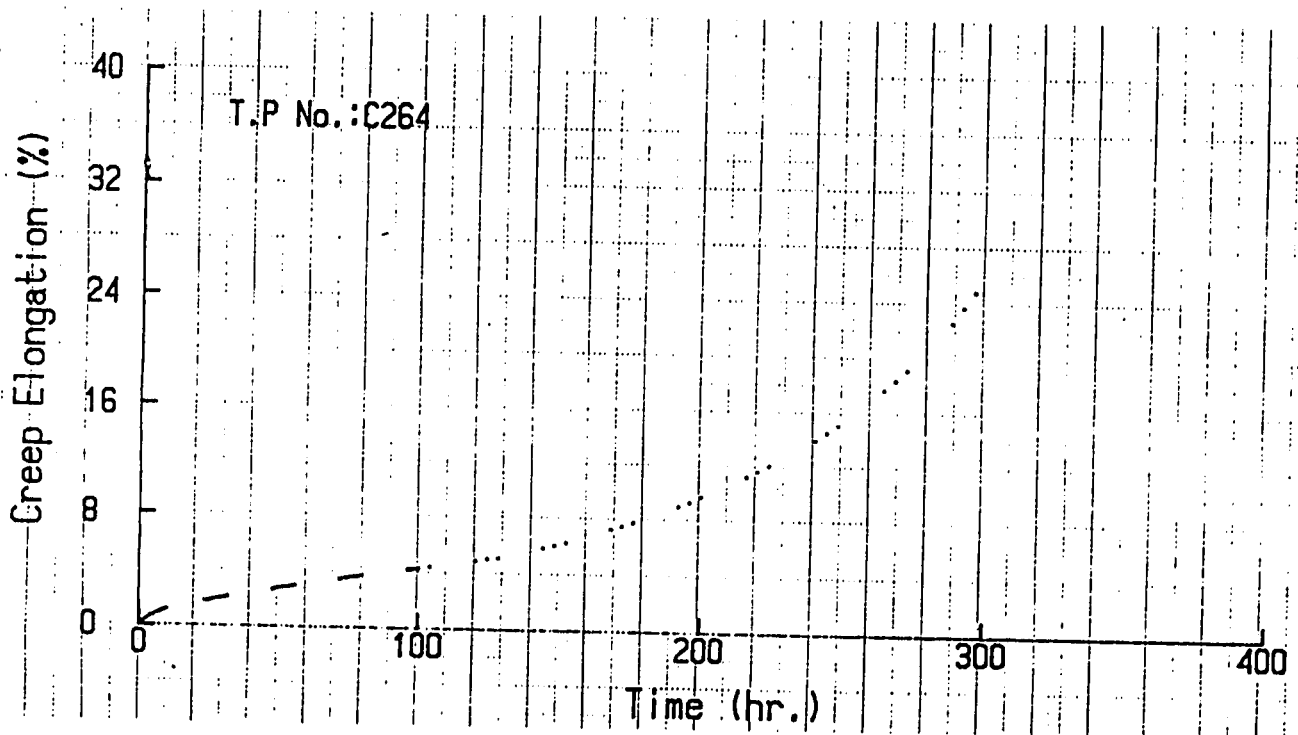


Fig. 4.3-8 Creep curve - C262



Creep Curve at 600 (°C), 24.5 (kgf/mm²)

Fig. 4.3-9 Creep curve - C263



Creep Curve at 600 (°C), 26.5 (kgf/mm²)

Fig. 4.3-10 Creep curve - C264

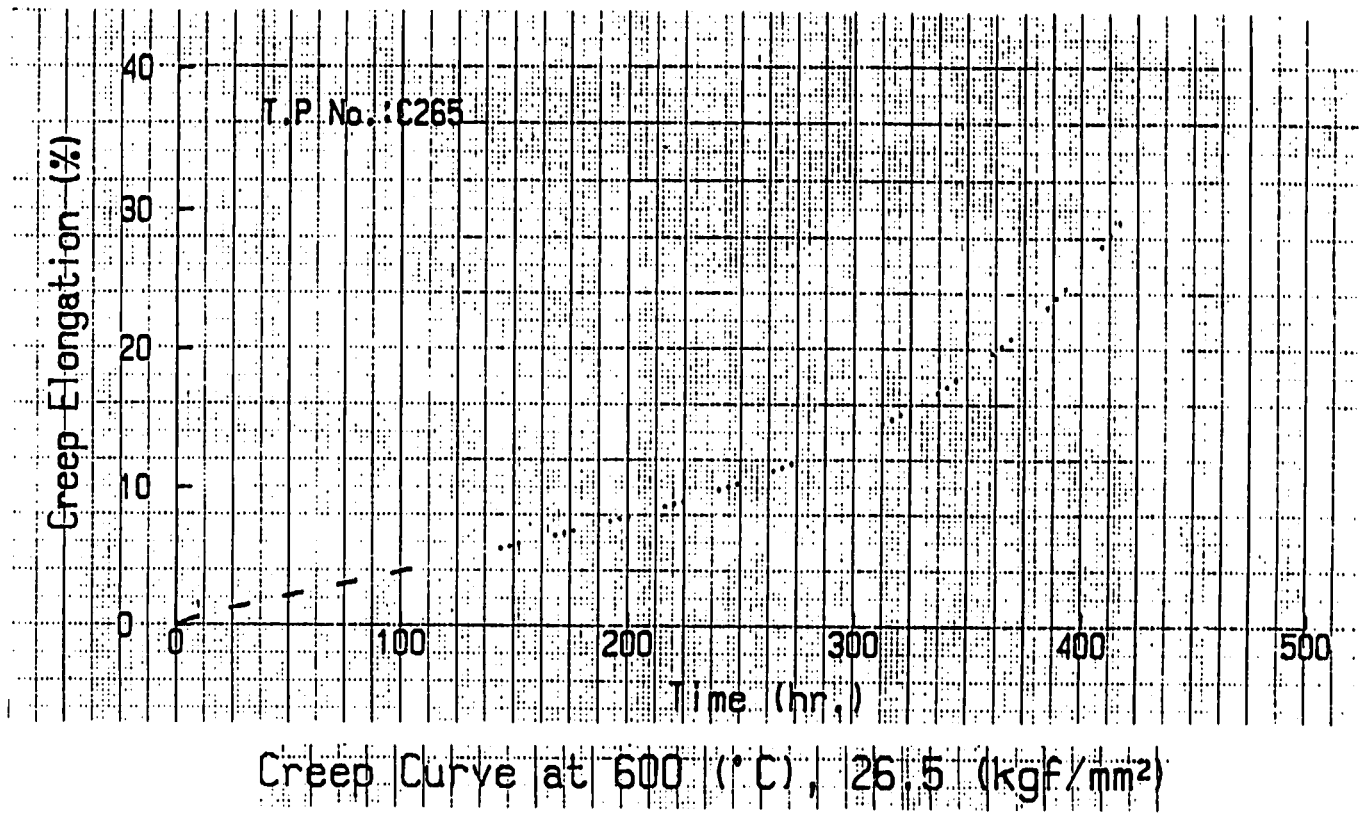


Fig. 4.3-11 Creep curve - C265

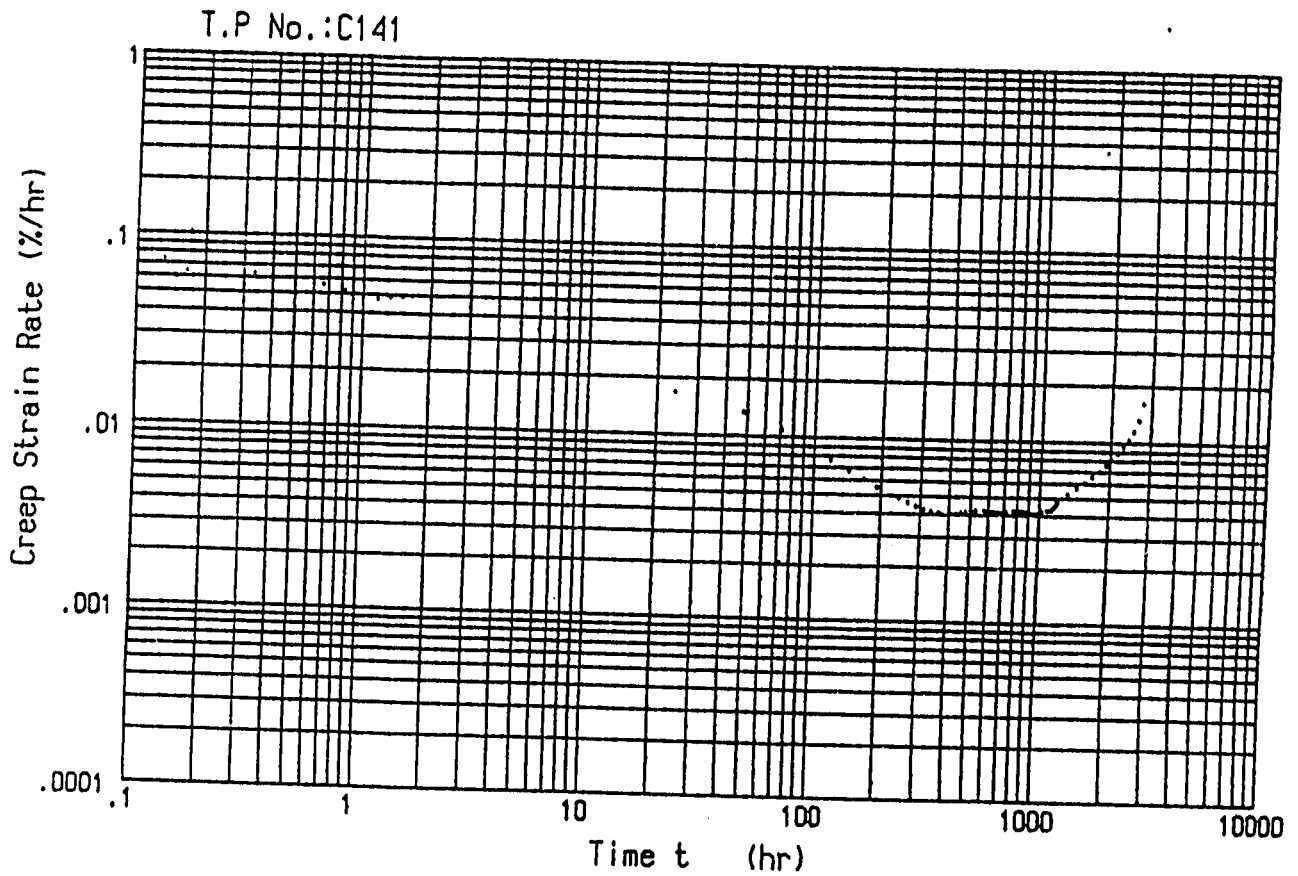


Fig. 4.4-1 Creep rate transition - C141

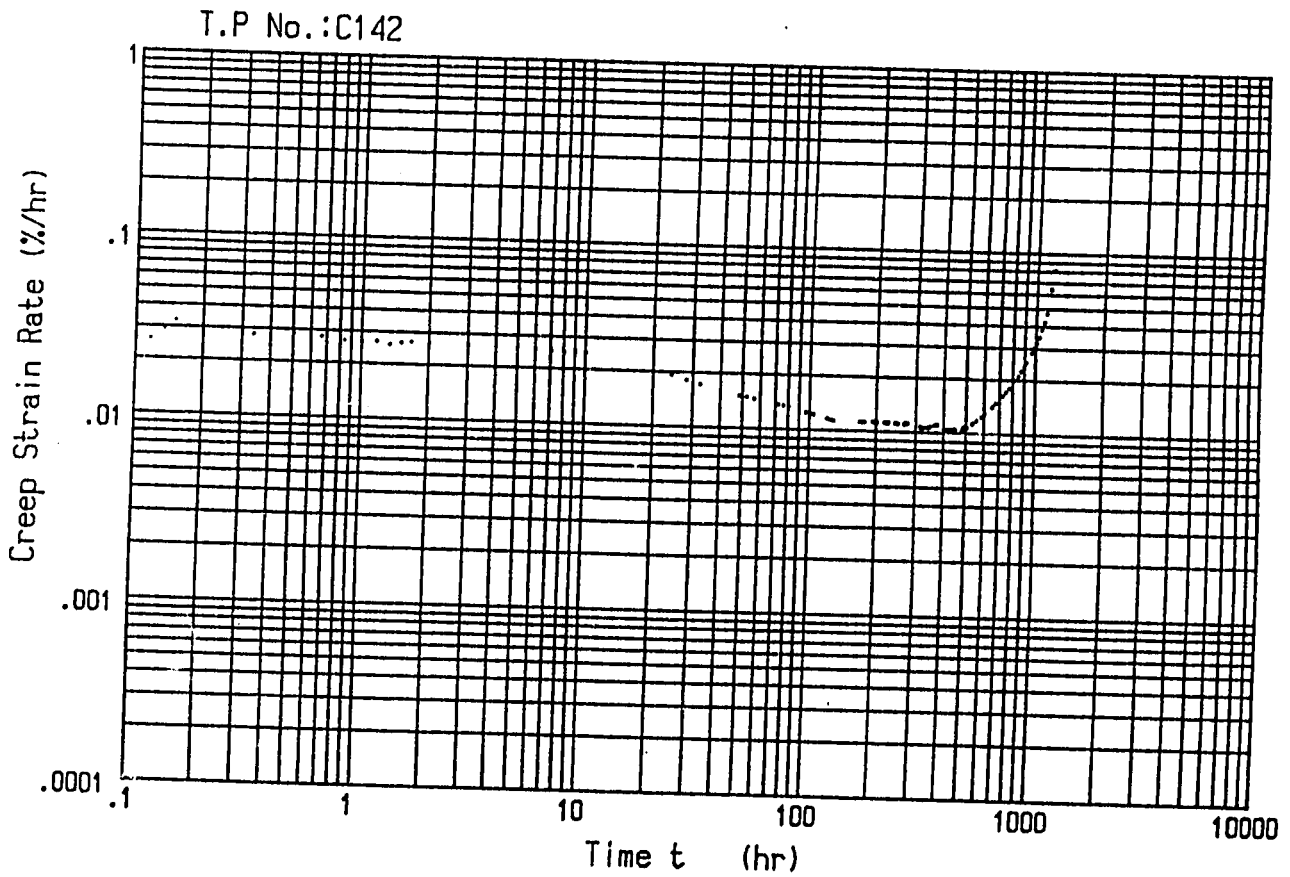


Fig. 4.4-2 Creep rate transition - C142

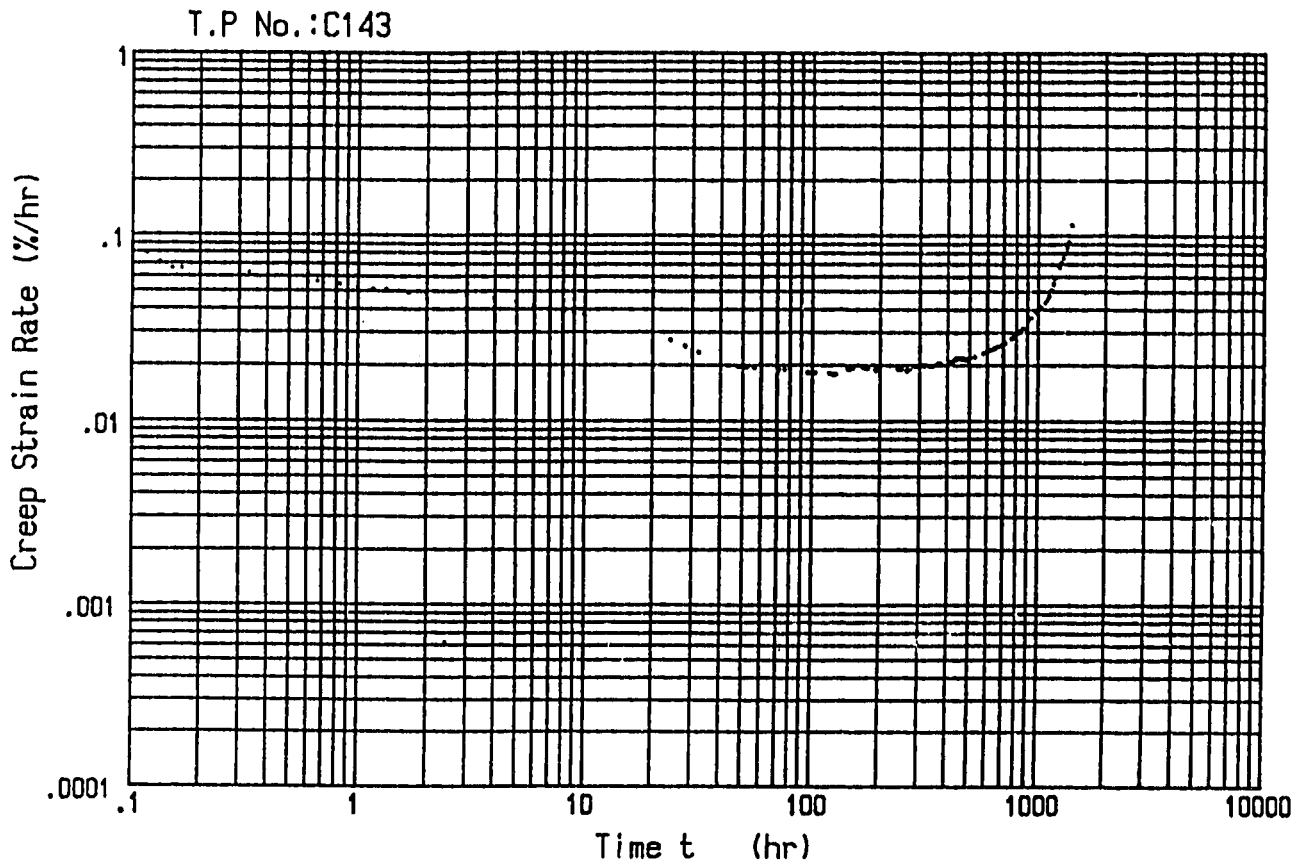


Fig. 4.4-3 Creep rate transition - C143

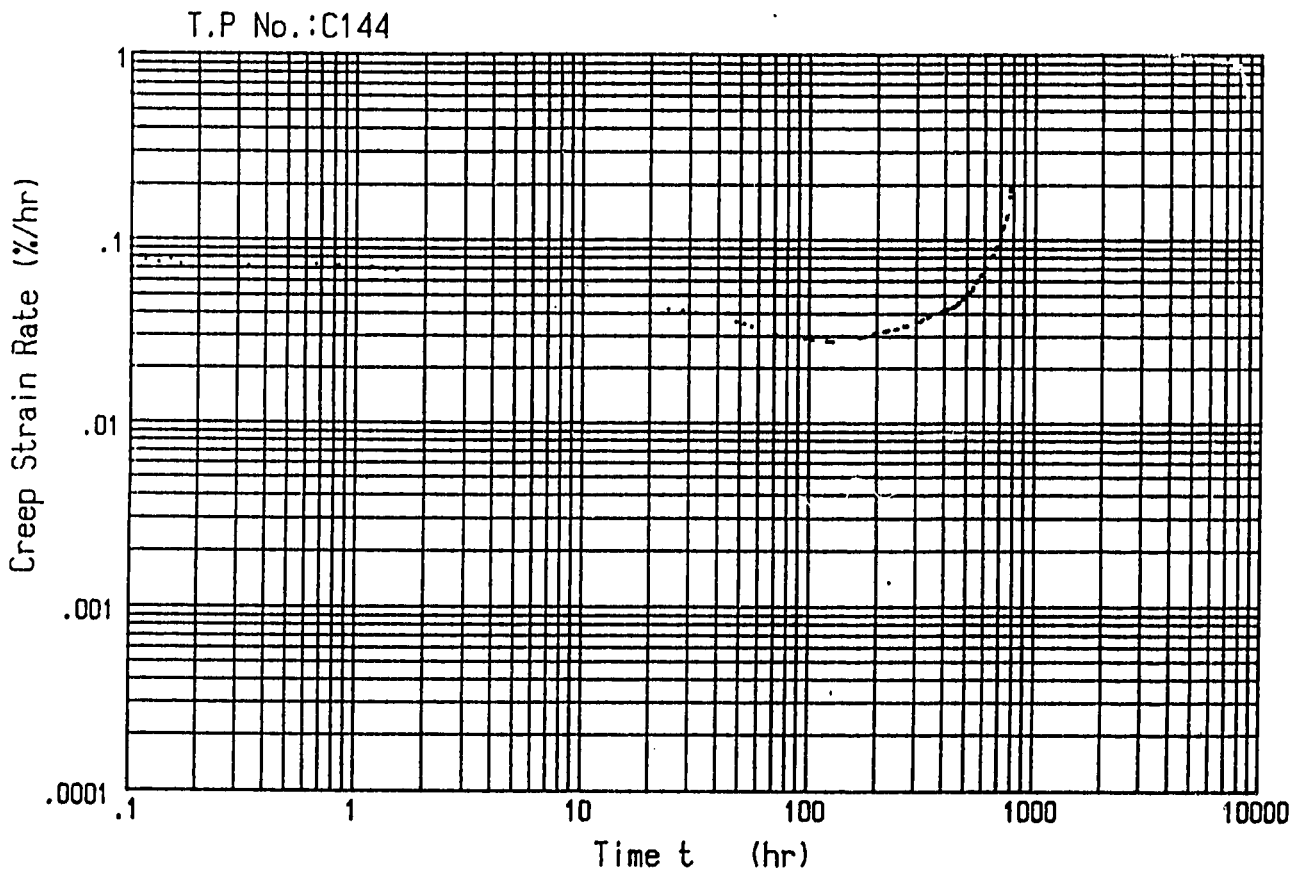


Fig. 4.4-4 Creep rate transition - C144

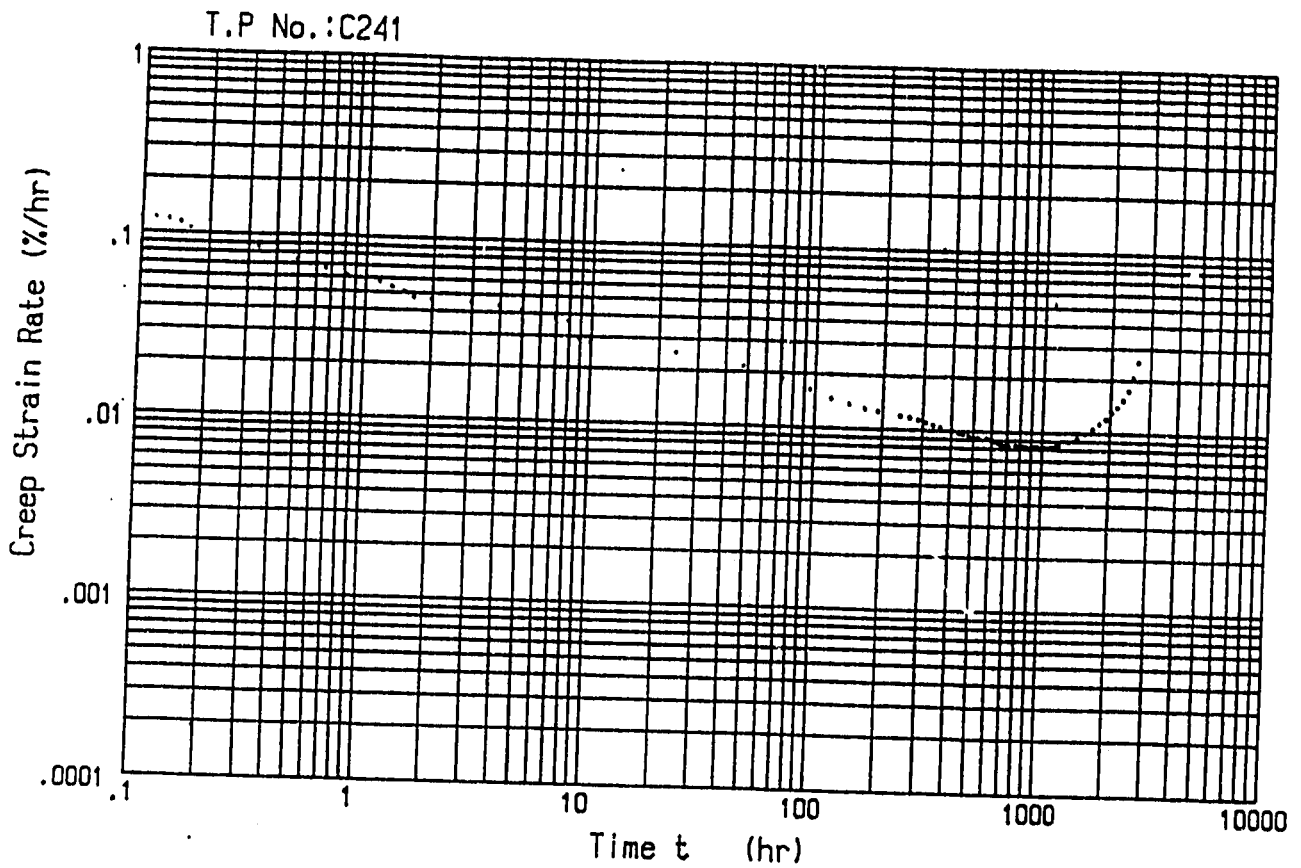


Fig. 4.4-5 Creep rate transition - C241

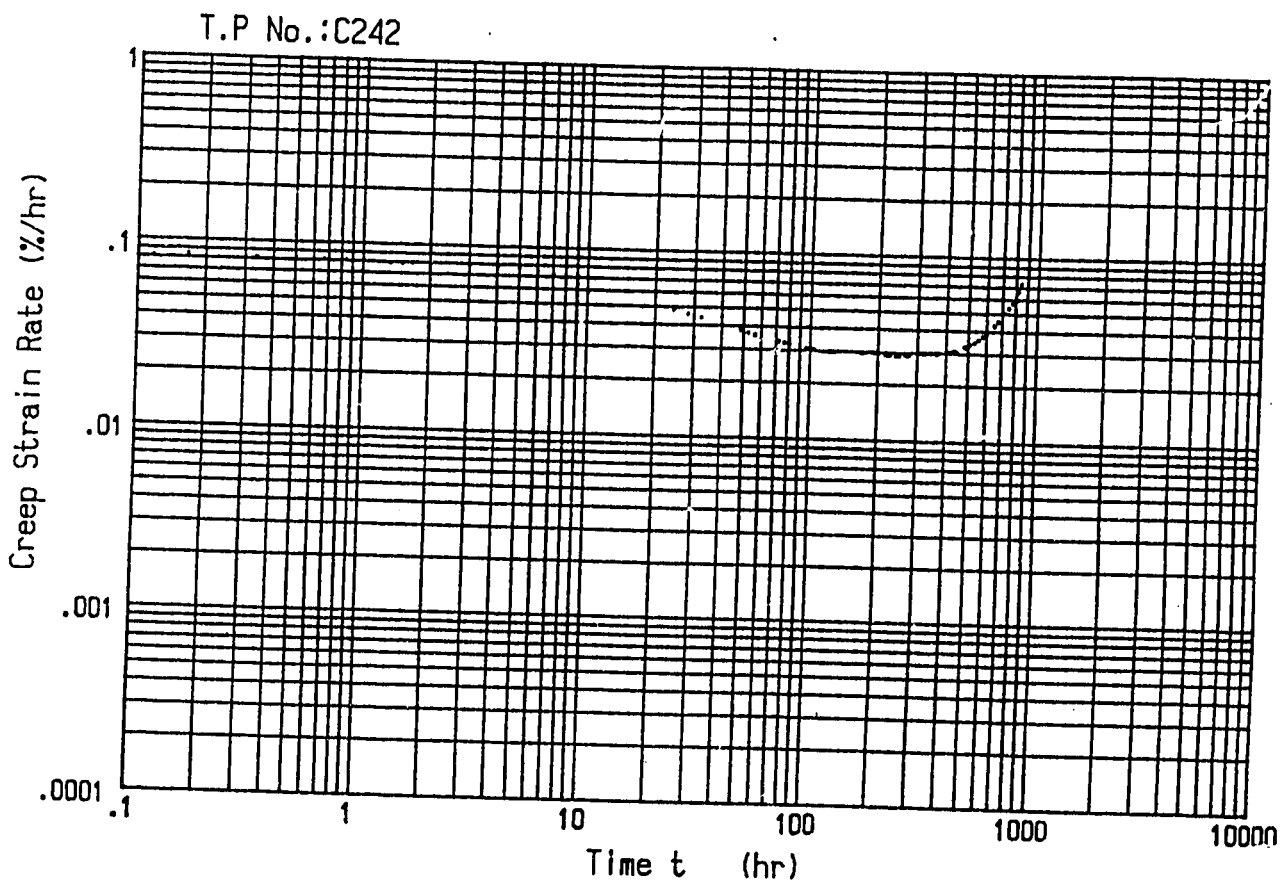


Fig. 4.4-6 Creep rate transition - C242

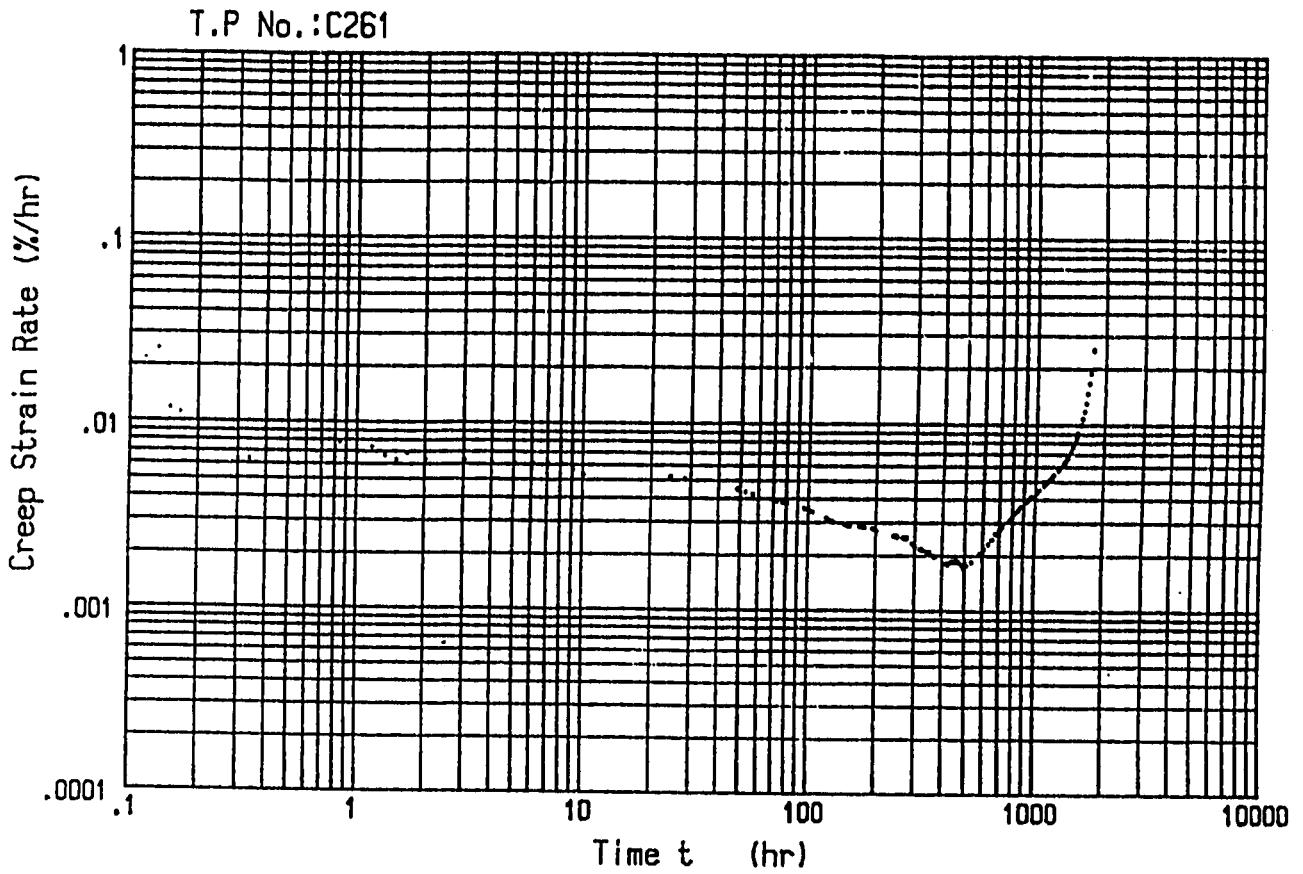


Fig. 4.4-7 Creep rate transition - C261

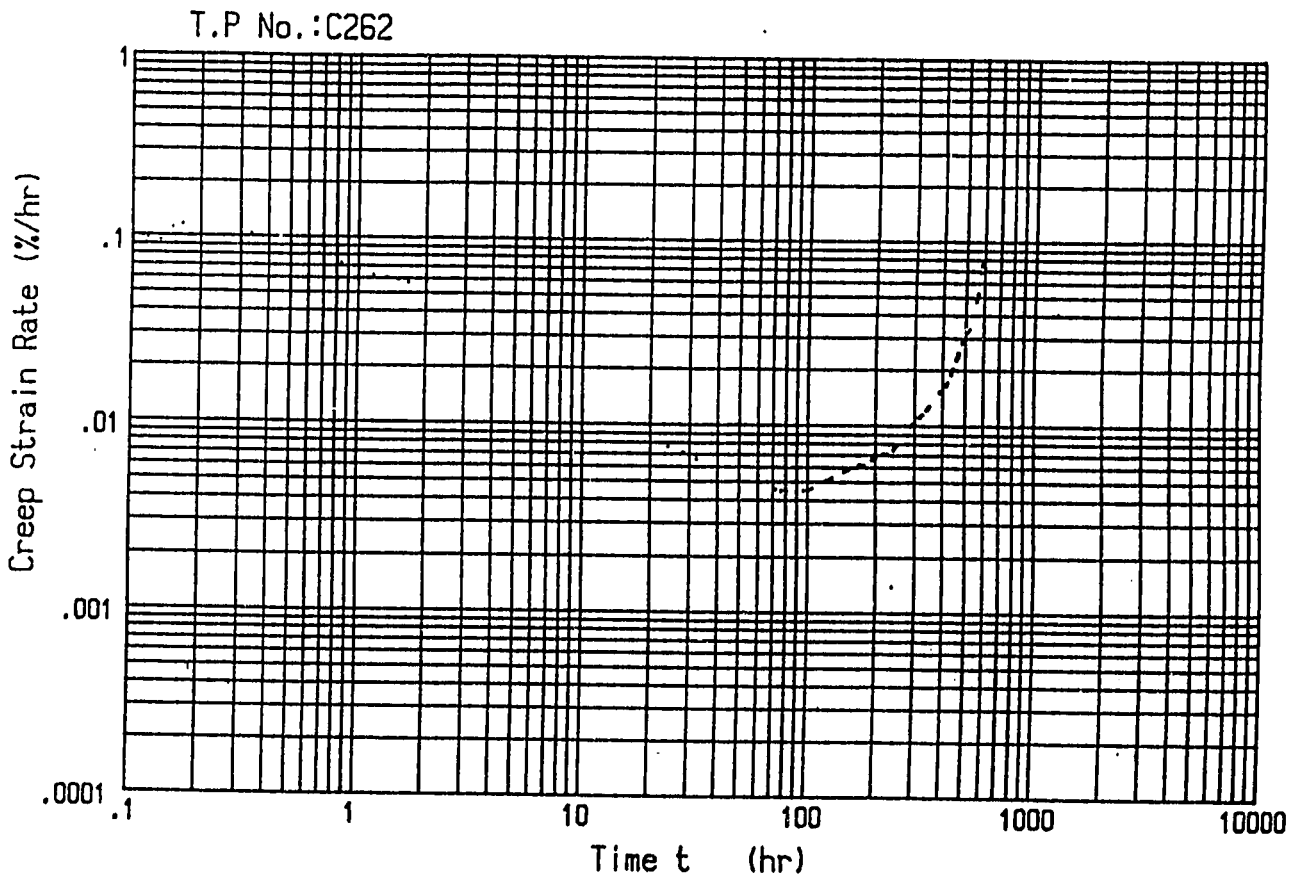


Fig. 4.4-8 Creep rate transition - C262

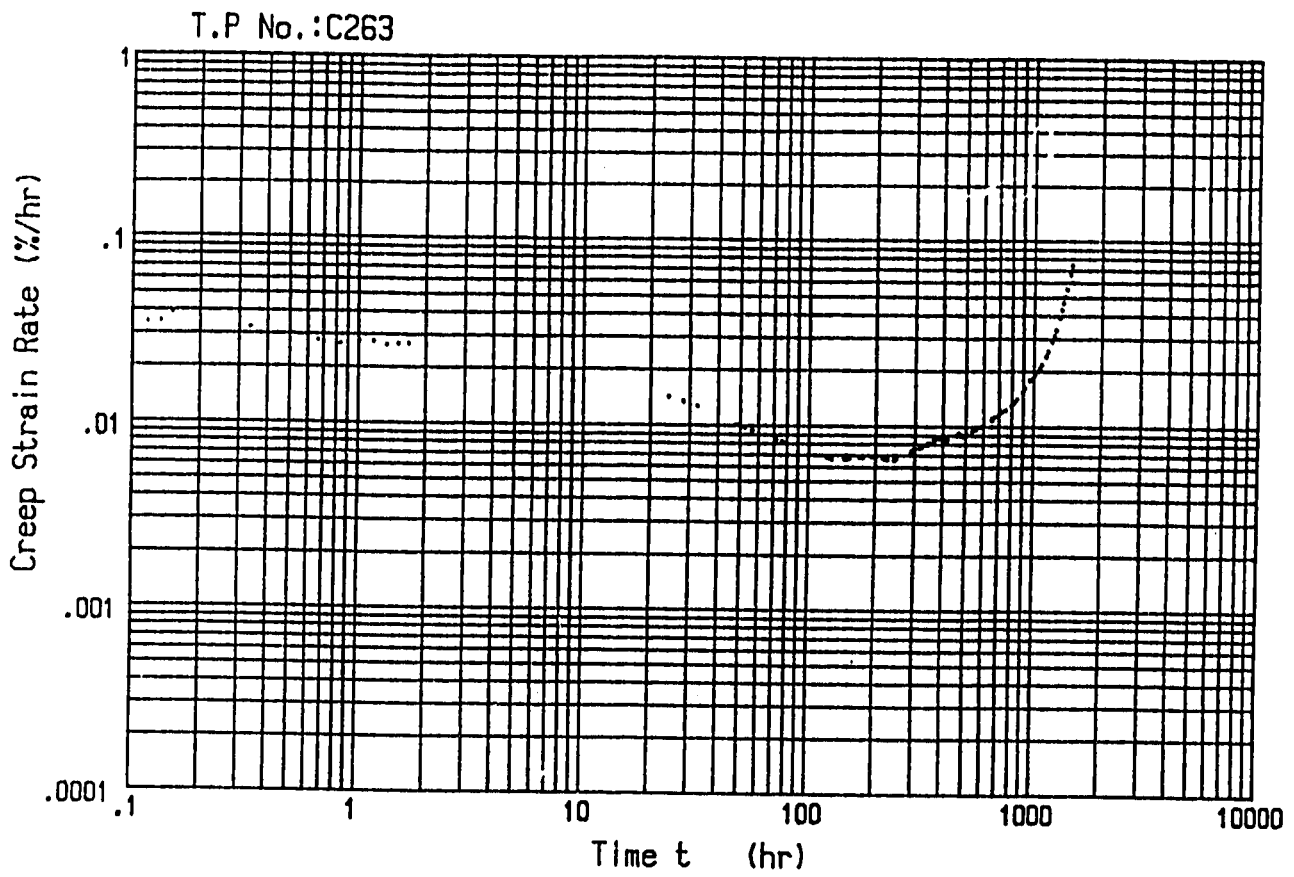


Fig. 4.4-9 Creep rate transition - C263

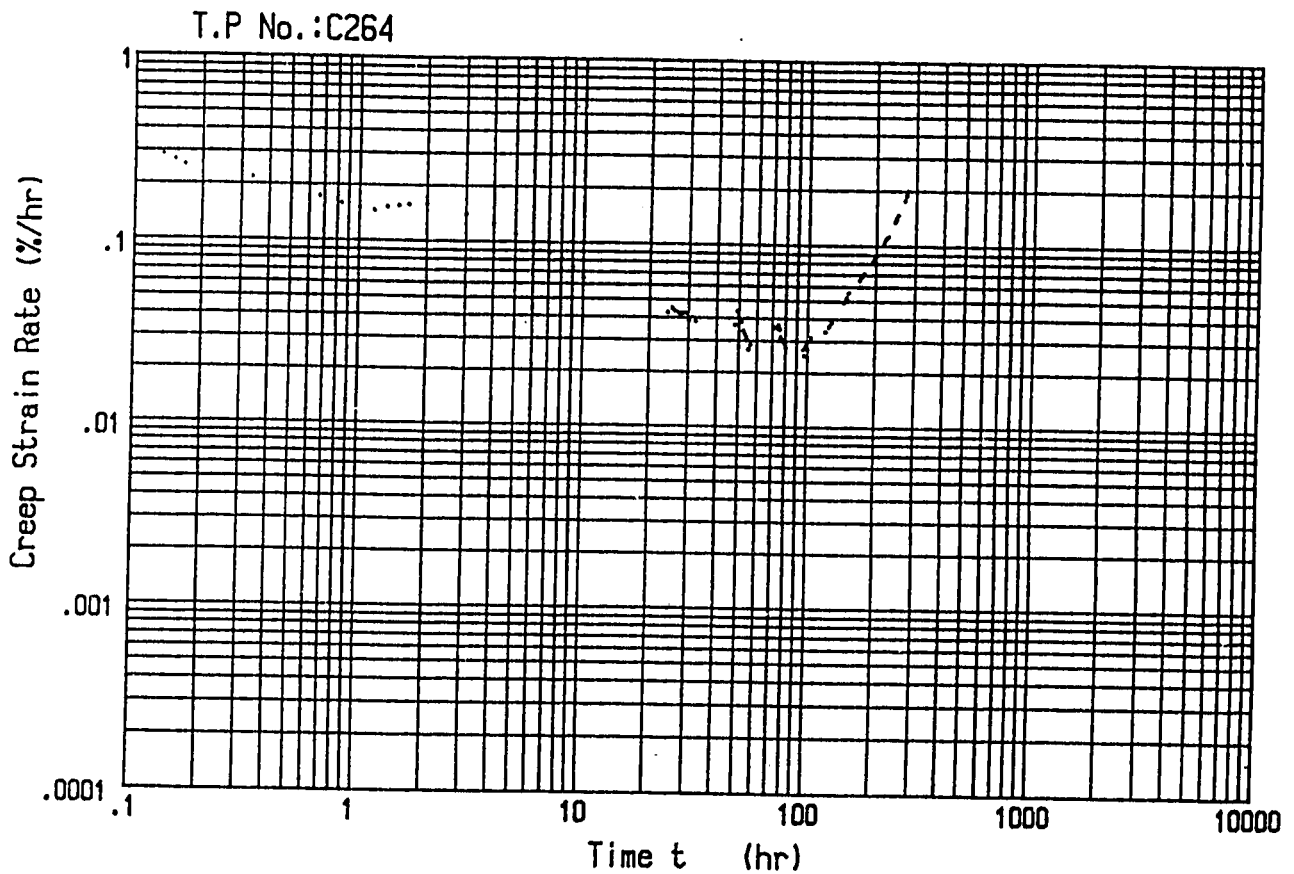


Fig. 4.4-10 Creep rate transition - C264

試験片外観 - 17

符号 : C141
温度 : 550(℃)
 σ : 23.0(kgf/mm²)
 t_R : 3198.3(hr)

クリープ試験片

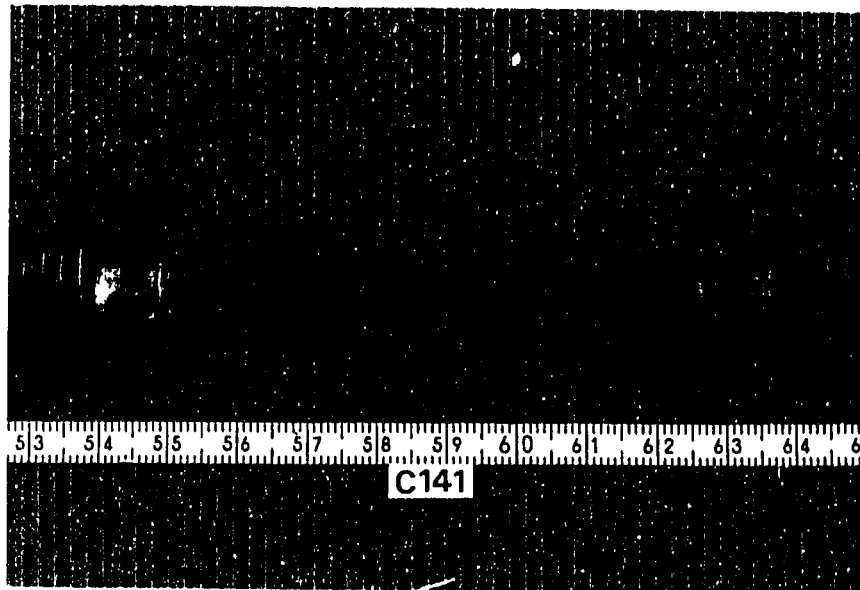


Fig. 4.5-1 Appearance of creep test piece after rupture - C141

試験片外観 - 18

符号 : C142
温度 : 550(℃)
 σ : 25.0(kgf/mm²)
 t_R : 1249.2(hr)

クリープ試験片

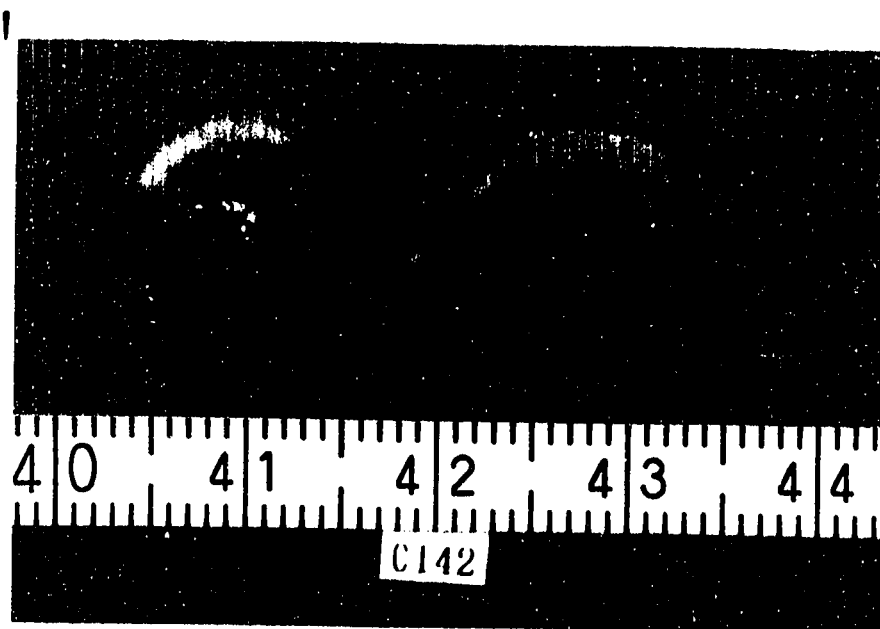
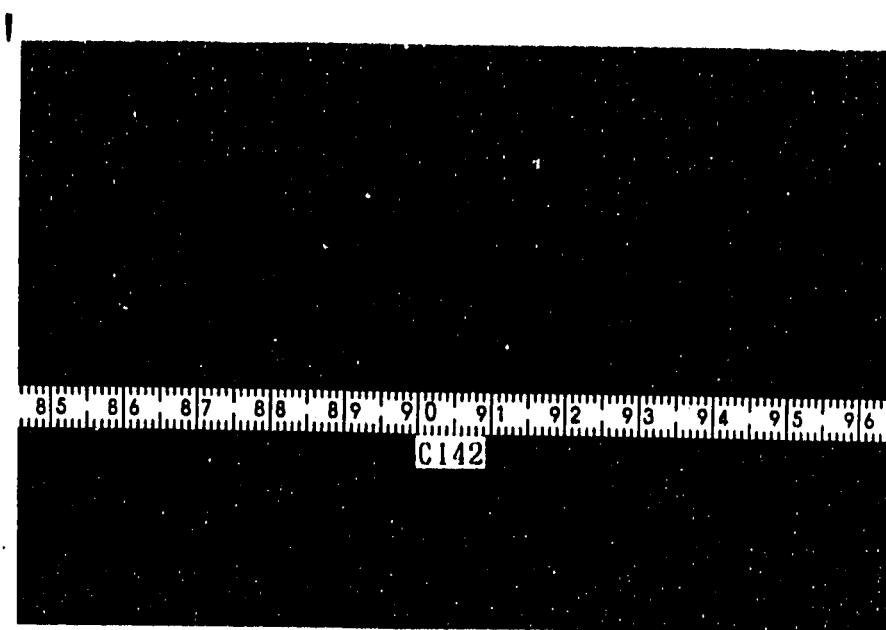


Fig. 4.5-2 Appearance of creep test piece after rupture - C142

試験片外観 - 19

符号 : C143
温度 : 600(°C)
 σ : 16.5(kgf/mm²)
 t_R : 1492.1(hr)

クリープ試験片

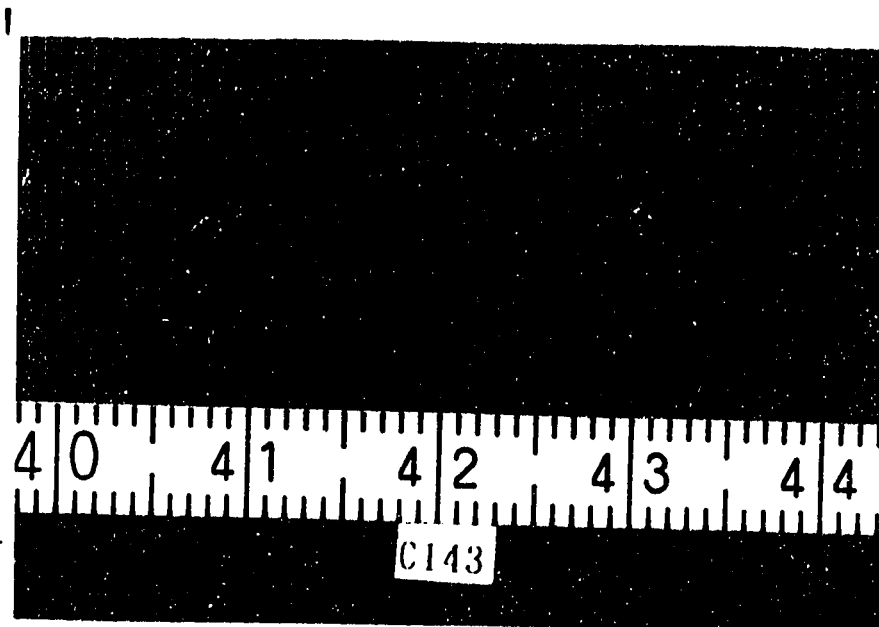
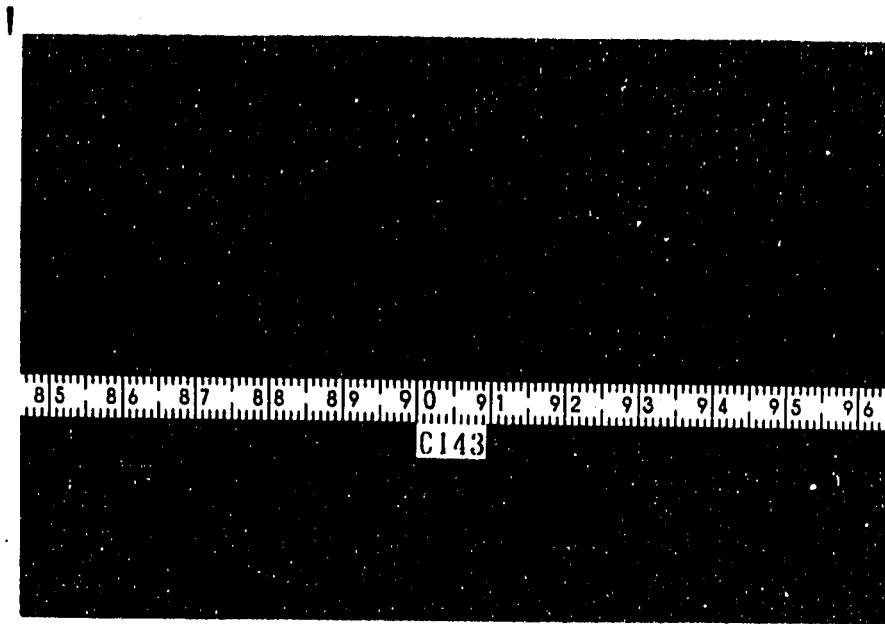


Fig. 4.5-3 Appearance of creep test piece after rupture - C143

試験片外観 - 20

符号 : C144
温度 : 600(°C)
 σ : 18.0(kgf/mm²)
 t_R : 834.4(hr)

クリープ試験片

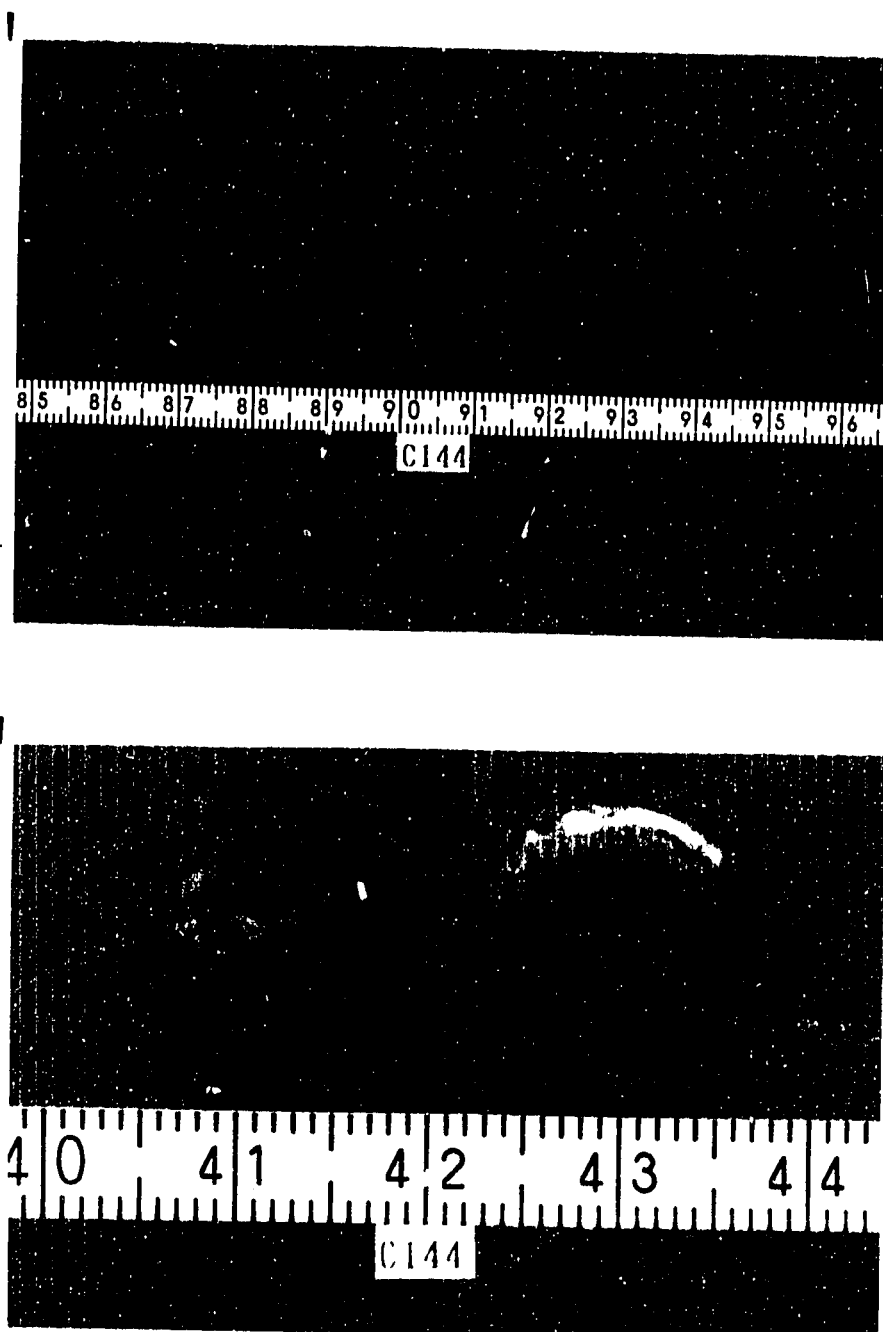


Fig. 4.5-4 Appearance of creep test piece after rupture - C144

試験片外観 - 21

符号 : C241
温度 : 600(℃)
 σ : 16.5(kgf/mm²)
 t_R : 3052.4(hr)

クリープ試験片

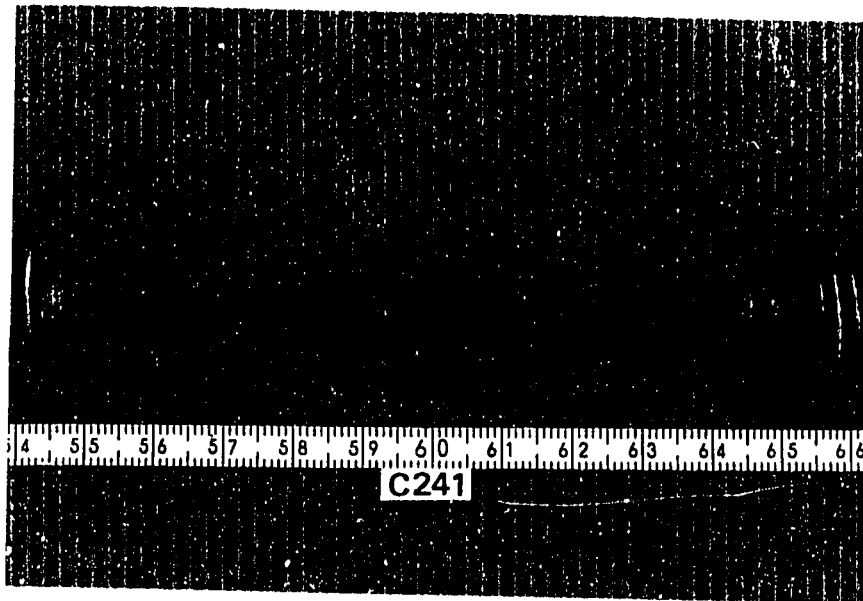


Fig. 4.5-5 Appearance of creep test piece after rupture - C241

試験片外観 - 22

符号 : C242
温度 : 600(°C)
 σ : 18.0(kgf/mm²)
 t_R : 1023.7(hr)

クリープ試験片

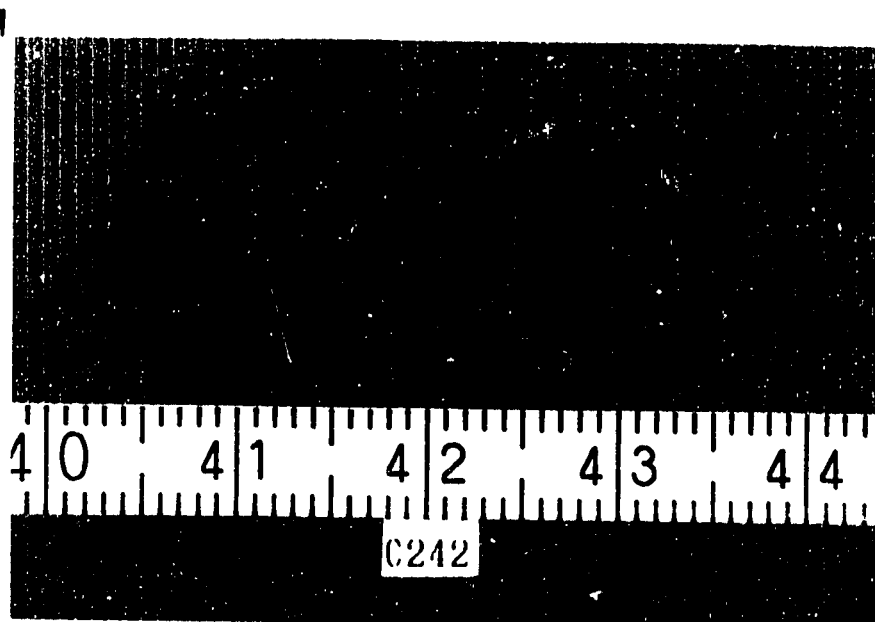
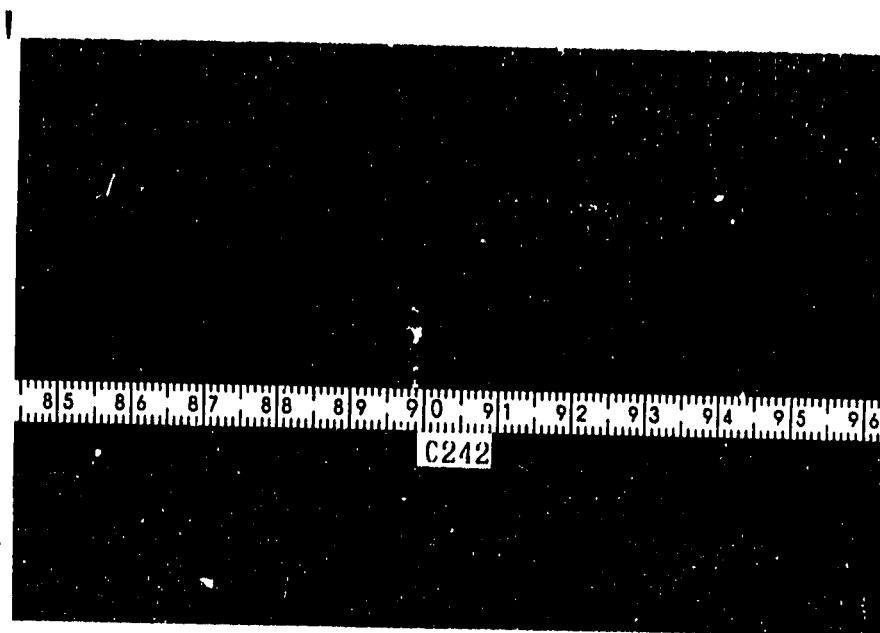


Fig. 4.5-6 Appearance of creep test piece after rupture - C242

試験片外観 - 23

符号 : C261
温度 : 550(°C)
 σ : 34.0(kgf/mm²)
 t_R : 1847.7(hr)

クリープ試験片

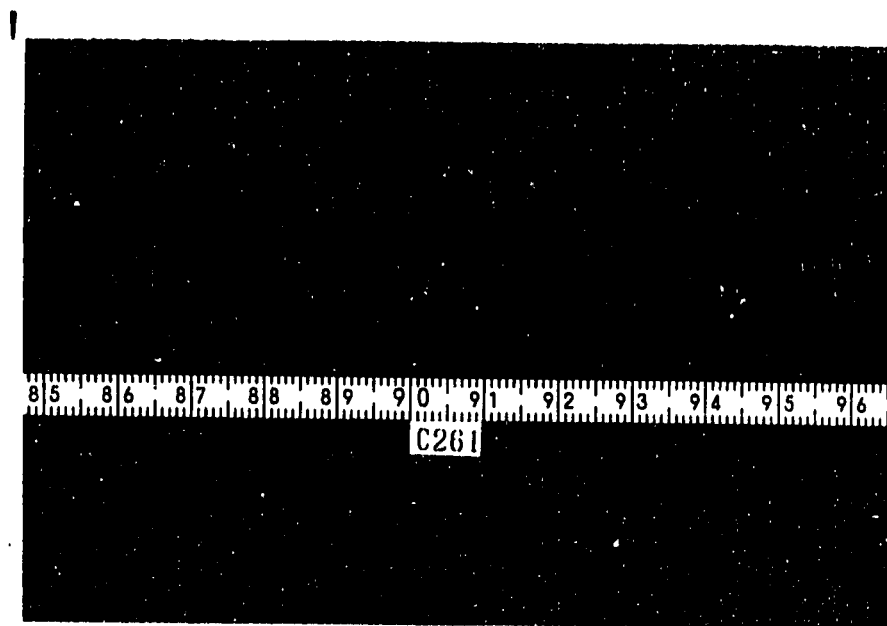


Fig. 4.5-7 Appearance of creep test piece after rupture - C261

試験片外観 - 24

符号 : C262
温度 : 550(°C)
 σ : 36.5(kgf/mm²)
 t_R : 634.8(hr)

クリープ試験片

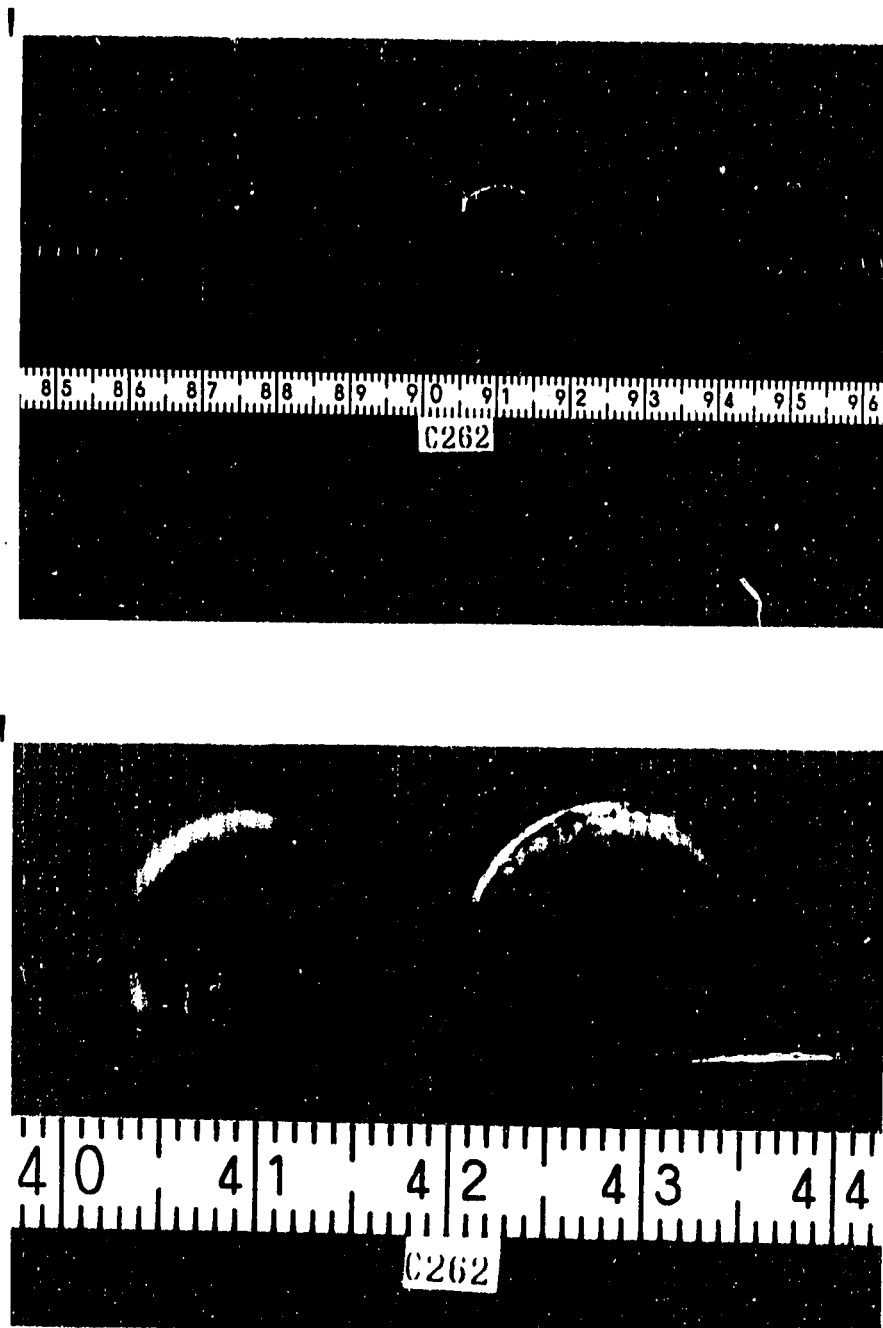


Fig. 4.5-8 Appearance of creep test piece after rupture - C262

試験片外観 - 25

符号 : C263
温度 : 600(°C)
 σ : 24.5(kgf/mm²)
 t_R : 1552.5(hr)

クリープ試験片

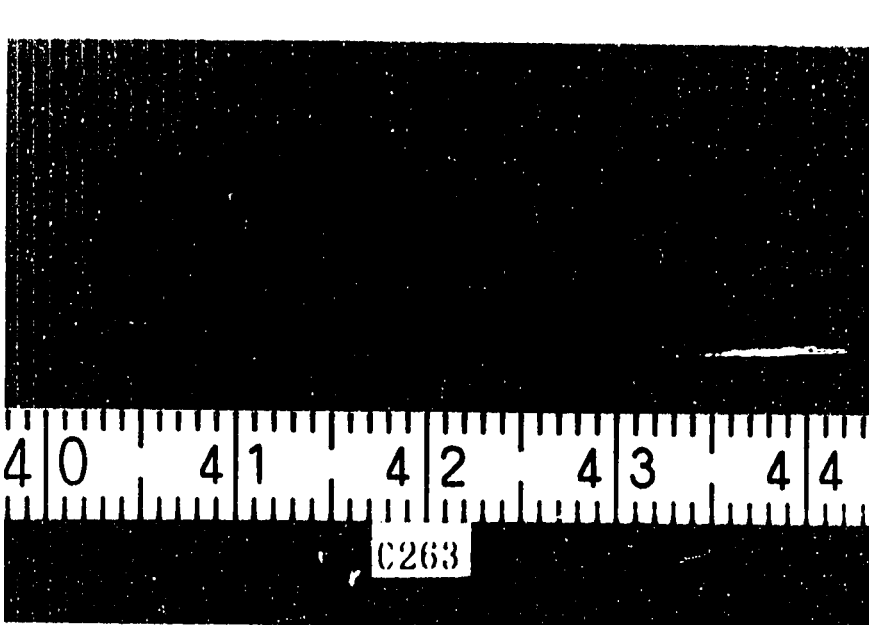
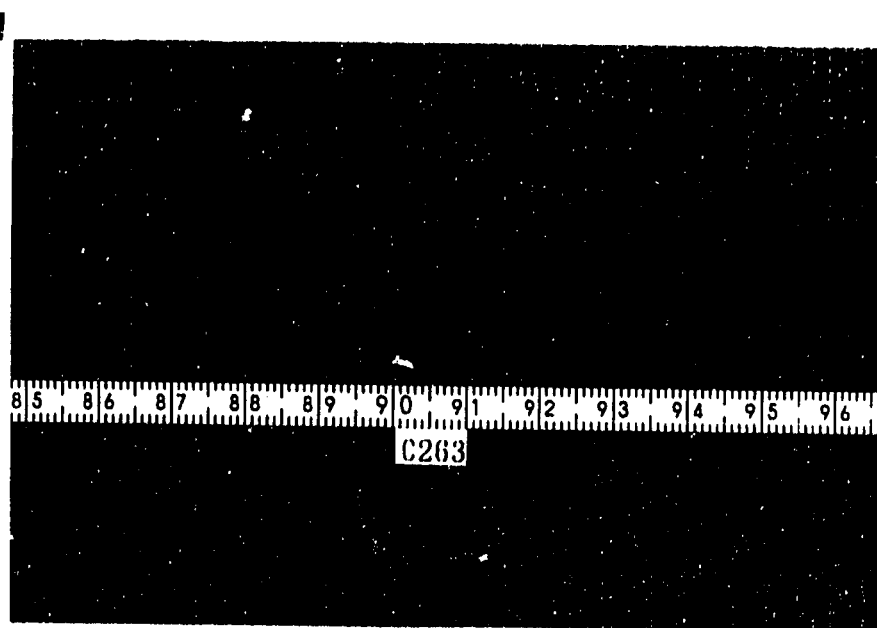


Fig. 4.5-9 Appearance of creep test piece after rupture - C263

試験片外観 - 26

符号 : C264
温度 : 600(℃)
 σ : 26.5(kgf/mm²)
 t_R : 311.6(hr)

クリープ試験片



Fig. 4.5-10 Appearance of creep test piece after rupture - C264

試験片外観 - 27

符号 : C265
温度 : 600(℃)
 σ : 26.5(kgf/mm²)
 t_R : 425.9(hr)

クリープ試験片

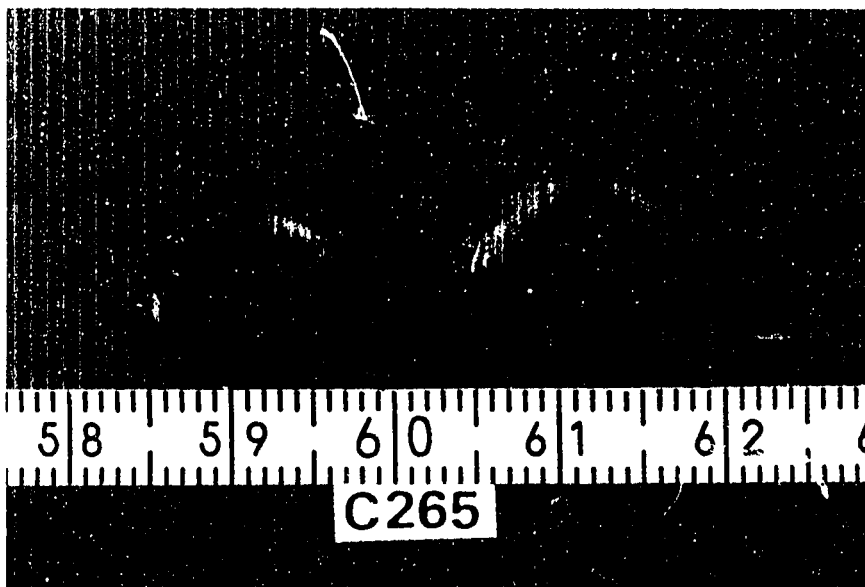
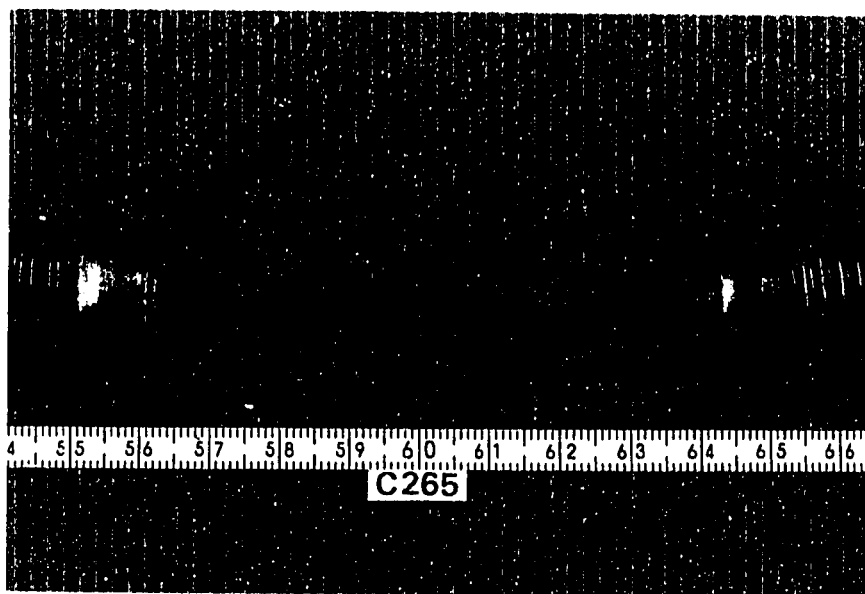


Fig. 4.5-11 Appearance of creep test piece after rupture - C265

5. 結 言

溶接容器型モデルの製作材料に対して、疲労試験およびクリープ試験を実施し、以下のデータを取得した。

- (1) 疲労強度試験データとして、
 - (a) 疲労寿命
 - (b) 応力-ひずみの時間変化
 - (c) 応力-ひずみのヒステリシスループ
 - (d) 応力-ひずみの時刻歴
- (2) クリープ試験データとして、
 - (a) クリープ破断時間
 - (b) クリープ伸びの時間変化
 - (c) クリープひずみの時間変化
 - (d) クリープ速度の時間変化

これらのデータは、材料開発室が材料強度基準策定用にまとめた疲労およびクリープ特性の平均的な傾向を示すことがわかった。

6. 謝 辞

本書は、構造室における試験計画に基づいて、株式会社 神戸工業試験場に依頼した材料試験結果をまとめたものである。同社茨城営業所 佐久英司所長、東海技術センター試験室 南山二三男室長はじめ関係各位に感謝いたします。

7. 参考文献

- 1) 溶接容器型モデル熱過渡強度試験 第1報 供試体の設計・製作；
PNC SN9410 90-096
- 2) 動力炉・核燃料開発事業団「高速原型炉高温構造設計基準 材料強度基準等」；PNC
N241 84-08(1) 昭和59-9
- 3) 高速炉構造用改良SUS316（低炭素－窒素添加）の高温強度特性 材料強度基準等（暫定
値）の策定について；PNC SN9410 89-128
- 4) 高速炉構造用SUS316の設計クリープ破断応力強さ S_R （90年暫定基準）の策定；PNC
SN9410 90-139
- 5) 溶接容器型モデル熱過渡強度試験 第4報 供試体の材料強度；
PNC ZN9410 92-202
- 6) 溶接容器型モデル熱過渡強度試験 第2報 予備弾性解析と強度評価；
PNC SN9410 90-103