

材料特性データ集

Mod.9Cr-1Mo鋼のクリープ特性（母材）

No. F 02

区分変更	
変更後資料番号	PNC TN9450 91-010
決議年月日	平成10年9月24日

1991年10月

動力炉・核燃料開発事業団
大洗工学センター

この資料は、動燃事業団社内における検討を目的とする社内資料です。ついては複製、転載、引用等を行わないよう、また第三者への開示又は内容漏洩がないよう管理して下さい。また今回の開示目的以外のことには使用しないよう注意して下さい。

本資料についての問合せは下記に願います。

〒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

技術開発部・技術管理室

社 内 資 料
PNC PN9450 91-010
1 9 9 1 年 1 0 月

材 料 特 性 デ 一 タ 集

Mod. 9Cr-1Mo鋼のクリープ特性

No. F 02

青木 昌典*， 加藤 章一*， 佐藤 勝美**
鈴木 高一**， 小林 裕勝**、 矢口 勝己**
清宮 和平**， 吉田 英一*、 和田 雄作*

要 旨

本報告は、高温構造材料設計 材料強度基準および高温強度特性評価法の高度化に供することを目的に、FBR蒸気発生器材料として適用が予定されている Mod. 9Cr-1Mo鋼について、材料開発室の研究開発計画に基づいた試験で取得したクリープ特性データをまとめたものである。

今回報告する試験内容は、

(1) 材 料 : Mod. 9Cr-1Mo鋼 (母材)

板材 7 鋼種 (F2, F6, F7, F9, F10, NSC1, NCS2)

鍛鋼品 8 鋼種 (F4, F5, F8, F11, VIM, ESR, F520, F550)

管材 1 鋼種 (F3)

(2) 試 験 温 度 : 450~650°C

(3) 試 験 方 法 : JIS Z 2271 「金属材料の引張クリープ試験方法」、ならびに

JIS Z 2272 「金属材料引張クリープ破断試験方法」および

PNC N241 79-32 「FBR金属材料試験実施要領書」に準拠

(4) 試 験 環 境 : 大気中及びナトリウム中

(5) データ点数 : 314 点

なお、材料特性データは、「FBR構造材料データ処理システム SMART」のデータ様式に従い作成したものである。

* 大洗工学センター 機器構造開発部 材料開発室

** 常陽産業株式会社

OFFICIAL USE ONLY
PNC PN9450 91-010
O C T . 1 9 9 1

MATERIALS PROPERTIES DATA SHEET (No. F 02)
Creep properties data on Mod.9Cr-1Mo steels (Base Metal)

Masanori AOKI^{*1}, Shoichi KATO^{*1}, Katsumi SATO^{*2}
Takaichi SUZUKI^{*2}, Hirokatsu KOBAYASHI^{*2}, Katsumi YAGUCHI^{*2}
Kazunori SEIMIYA^{*2}, Eiichi YOSHIDA^{*1}, Yusaku WADA^{*1}

ABSTRACT

In order to advancement in materials strength standard on elevated temperature design guide of the FBRs and evaluation method of materials strength behavior, this report are presented about the creep properties of Mod.9Cr-1Mo steels for steam generator, based on the R & D results obtained through the activities of material tests.

Contents of the data sheet are as follows:

- Material : Mod.9Cr-1Mo steels(Base Metal)
 - Plate 7 Heats (F2, F6, F7, F9, F10, NSC1, NSC2)
 - Forging 8 Heats (F4, F5, F8, F11, VIM, ESR, F520, F550)
 - Tube 1 Heats (F3)
- Test temperature : 450~650°C
- Test method : According to JIS and FBR Metallic Materials Test Method
- Test environment : In Air and in Sodium
- Number of data : 314 points

*1 Materials Development Section, Systems and Components Division, OEC/PNC

*2 Joyo Industry Co. Ltd.

目 次

1. 金属材料データシート総括表	1
1-1 金属材料データシート総括グラフ	7
2. 金属材料データシート（板材）	21
2-1 Mod. 9Cr-1Mo 鋼 (F 2)	23
2-2 Mod. 9Cr-1Mo 鋼 (F 6)	41
2-3 Mod. 9Cr-1Mo 鋼 (F 7)	53
2-4 Mod. 9Cr-1Mo 鋼 (F 9)	69
2-5 Mod. 9Cr-1Mo 鋼 (F 10)	83
2-6 Mod. 9Cr-1Mo 鋼 (NSC1)	97
2-7 Mod. 9Cr-1Mo 鋼 (MSC2)	113
3. 金属材料データシート（鍛鋼品）	127
3-1 Mod. 9Cr-1Mo 鋼 (F 4)	129
3-2 Mod. 9Cr-1Mo 鋼 (F 5)	151
3-3 Mod. 9Cr-1Mo 鋼 (F 8)	163
3-4 Mod. 9Cr-1Mo 鋼 (F 11)	179
3-5 Mod. 9Cr-1Mo 鋼 (VIM)	189
3-6 Mod. 9Cr-1Mo 鋼 (ESR)	199
3-7 Mod. 9Cr-1Mo 鋼 (F-520)	209
3-8 Mod. 9Cr-1Mo 鋼 (F-550)	225
4. 金属材料データシート（管材）	235
4-1 Mod. 9Cr-1Mo 鋼 (F 3)	287
5. 材料データ集発行要領	251
5-1 材料特性データ集の発行要領について	253
5-2 材料特性データ発行一覧	257

List of Figures

- Fig.1 Creep Rupture Properties of Mod.9Cr-1Mo Plate.
- Fig.2 Relation Between Fracture Elongation and Time to Rupture of Mod.9Cr-1Mo Plate.
- Fig.3 Relation Between Reduction of Area and Time to Rupture of Mod.9Cr-1Mo Plate.
- Fig.4 Steady Creep Rate of Mod.9Cr-1Mo Plate.
- Fig.5 Creep Rupture Properties of Mod.9Cr-1Mo Steel Forging.
- Fig.6 Relation Between Fracture Elongation and Time to Rupture of Mod.9Cr-1Mo Steel Forging.
- Fig.7 Relation Between Reduction of Area and Time to Rupture of Mod.9Cr-1Mo Steel Forging.
- Fig.8 Steady Creep Rate of Mod.9Cr-1Mo Steel Forging.
- Fig.9 Creep Rupture Properties of Mod.9Cr-1Mo Tube.
- Fig.10 Relation Between Fracture Elongation and Time to Rupture of Mod.9Cr-1Mo Tube.
- Fig.11 Relation Between Reduction of Area and Time to Rupture of Mod.9Cr-1Mo Tube.
- Fig.12 Steady Creep Rate of Mod.9Cr-1Mo Tube.
- Fig.13 Creep Rupture Properties of Mod.9Cr-1Mo(F2) Plate.
- Fig.14 Relation Between Fracture Elongation and Time to Rupture of Mod.9Cr-1Mo(F2) Plate.
- Fig.15 Relation Between Reduction of Area and Time to Rupture of Mod.9Cr-1Mo(F2) Plate.
- Fig.16 Steady Creep Rate of Mod.9Cr-1Mo(F2) Plate.
- Fig.17 Creep Rupture Properties of Mod.9Cr-1Mo(F6) Plate.
- Fig.18 Relation Between Fracture Elongation and Time to Rupture of Mod.9Cr-1Mo(F6) Plate.
- Fig.19 Relation Between Reduction of Area and Time to Rupture of Mod.9Cr-1Mo(F6) Plate.
- Fig.20 Steady Creep Rate of Mod.9Cr-1Mo(F6) Plate.
- Fig.21 Creep Rupture Properties of Mod.9Cr-1Mo(F7) Plate.
- Fig.22 Relation Between Fracture Elongation and Time to Rupture of Mod.9Cr-1Mo(F7) Plate.

- Fig.23 Relation Between Reduction of Area and Time to Rupture of Mod.9Cr-1Mo(F7) Plate.
- Fig.24 Steady Creep Rate of Mod.9Cr-1Mo(F7) Plate.
- Fig.25 Creep Rupture Properties of Mod.9Cr-1Mo(F9) Plate.
- Fig.26 Relation Between Fracture Elongation and Time to Rupture of Mod.9Cr-1Mo(F9) Plate.
- Fig.27 Relation Between Reduction of Area and Time to Rupture of Mod.9Cr-1Mo(F9) Plate.
- Fig.28 Steady Creep Rate of Mod.9Cr-1Mo(F9) Plate.
- Fig.29 Creep Rupture Properties of Mod.9Cr-1Mo(F10) Plate.
- Fig.30 Relation Between Fracture Elongation and Time to Rupture of Mod.9Cr-1Mo(F10) Plate.
- Fig.31 Relation Between Reduction of Area and Time to Rupture of Mod.9Cr-1Mo(F10) Plate.
- Fig.32 Steady Creep Rate of Mod.9Cr-1Mo(F10) Plate.
- Fig.33 Creep Rupture Properties of Mod.9Cr-1Mo(NSC1) Plate.
- Fig.34 Relation Between Fracture Elongation and Time to Rupture of Mod.9Cr-1Mo(NSC1) Plate.
- Fig.35 Relation Between Reduction of Area and Time to Rupture of Mod.9Cr-1Mo(NSC1) Plate.
- Fig.36 Steady Creep Rate of Mod.9Cr-1Mo(NSC1) Plate.
- Fig.37 Creep Rupture Properties of Mod.9Cr-1Mo(NSC2) Plate.
- Fig.38 Relation Between Fracture Elongation and Time to Rupture of Mod.9Cr-1Mo(NSC2) Plate.
- Fig.39 Relation Between Reduction of Area and Time to Rupture of Mod.9Cr-1Mo(NSC2) Plate.
- Fig.40 Steady Creep Rate of Mod.9Cr-1Mo(NSC2) Plate.
- Fig.41 Creep Rupture Properties of Mod.9Cr-1Mo(F4) Steel Forging.
- Fig.42 Relation Between Fracture Elongation and Time to Rupture of Mod.9Cr-1Mo(F4) Steel Forging.
- Fig.43 Relation Between Reduction of Area and Time to Rupture of Mod.9Cr-1Mo(F4) Steel Forging.
- Fig.44 Steady Creep Rate of Mod.9Cr-1Mo(F4) Steel Forging.

- Fig.45 Creep Rupture Properties of Mod.9Cr-1Mo(F5) Steel Forging.
- Fig.46 Relation Between Fracture Elongation and Time to Rupture of Mod.9Cr-1Mo(F5) Steel Forging.
- Fig.47 Relation Between Reduction of Area and Time to Rupture of Mod.9Cr-1Mo(F5) Steel Forging.
- Fig.48 Steady Creep Rate of Mod.9Cr-1Mo(F5) Steel Forging.
- Fig.49 Creep Rupture Properties of Mod.9Cr-1Mo(F8) Steel Forging.
- Fig.50 Relation Between Fracture Elongation and Time to Rupture of Mod.9Cr-1Mo(F8) Steel Forging.
- Fig.51 Relation Between Reduction of Area and Time to Rupture of Mod.9Cr-1Mo(F8) Steel Forging.
- Fig.52 Steady Creep Rate of Mod.9Cr-1Mo(F8) Steel Forging.
- Fig.53 Creep Rupture Properties of Mod.9Cr-1Mo(F11) Steel Forging.
- Fig.54 Relation Between Fracture Elongation and Time to Rupture of Mod.9Cr-1Mo(F11) Steel Forging.
- Fig.55 Relation Between Reduction of Area and Time to Rupture of Mod.9Cr-1Mo(F11) Steel Forging.
- Fig.56 Steady Creep Rate of Mod.9Cr-1Mo(F11) Steel Forging.
- Fig.57 Creep Rupture Properties of Mod.9Cr-1Mo(VIM) Steel Forging.
- Fig.58 Relation Between Fracture Elongation and Time to Rupture of Mod.9Cr-1Mo(VIM) Steel Forging.
- Fig.59 Relation Between Reduction of Area and Time to Rupture of Mod.9Cr-1Mo(VIM) Steel Forging.
- Fig.60 Creep Rupture Properties of Mod.9Cr-1Mo(ESR) Steel Forging.
- Fig.61 Relation Between Fracture Elongation and Time to Rupture of Mod.9Cr-1Mo(ESR) Steel Forging.
- Fig.62 Relation Between Reduction of Area and Time to Rupture of Mod.9Cr-1Mo(ESR) Steel Forging.
- Fig.63 Creep Rupture Properties of Mod.9Cr-1Mo(F520) Steel Forging.
- Fig.64 Relation Between Fracture Elongation and Time to Rupture of Mod.9Cr-1Mo(F520) Steel Forging.
- Fig.65 Relation Between Reduction of Area and Time to Rupture of Mod.9Cr-1Mo(F520) Steel Forging.
- Fig.66 Steady Creep Rate of Mod.9Cr-1Mo(F520) Steel Forging.
- Fig.67 Creep Rupture Properties of Mod.9Cr-1Mo(F550) Steel Forging.

- Fig.68 Relation Between Fracture Elongation and Time to Rupture of Mod.9Cr-1Mo(F550) Steel Forging.
- Fig.69 Relation Between Reduction of Area and Time to Rupture of Mod.9Cr-1Mo(F550) Steel Forging.
- Fig.70 Steady Creep Rate of Mod.9Cr-1Mo(F550) Steel Forging.
- Fig.71 Creep Rupture Properties of Mod.9Cr-1Mo(F3) Tube.
- Fig.72 Relation Between Fracture Elongation and Time to Rupture of Mod.9Cr-1Mo(F3) Tube.
- Fig.73 Relation Between Reduction of Area and Time to Rupture of Mod.9Cr-1Mo(F3) Tube.
- Fig.74 Steady Creep Rate of Mod.9Cr-1Mo(F3) Tube.

1、 FBR金属材料データシート総括表

Mod.9Cr-1Mo鋼　板材　2-1～2-7

鍛鋼品　3-1～3-8

管材　4-1

Mod. 9Cr-1Mo鋼クリープ試験一覽表(1)

鋼種: Mod.9Cr-1Mo鋼 (板材)			(上部: 試験中、下部: 中断)									クリープ試験温度(°C)							
P N C 内 材 料 e-ト番号	製品形状	依頼書 番号 報告書	実施機関	試験 本数	試験片番号	履歴等 熱処理	クリープ試験温度(°C)								備考				
							450	500	550	600	650	700	750	800					
F2	12t	87-72G	PNC	18	FUF6-	with SR	-	6	6	6	-	-	-	-					
			PNC/金材技研	8	FUF6-		-	4	4	-	-	-	-	-	ナトリウム浸漬後試験				
		87-85G	PNC	in Air	6	FUN7-	3	3	-	-	-	-	-						
		in Na			21	FUZ7-	3	6	5 ¹	7	-	-	-						
F6	25t	87-18G	PNC	26	FTF6-	with SR	5 ¹	9 ²	9 ²	3	-	-	-	-					
		87-72G		9	FTF6-		-	-	-	3	6	-	-	-					
F7	25t	SJ9164 88-002	PNC/東芝	4	GAC-	with SR	-	2	2 ¹	-	-	-	-	-					
		SJ9216 88-003	PNC/三菱	4	T9B-		-	2	2	-	-	-	-	-					
		SJ9124 88-003	PNC/日立	in Air	4	TBC-	2	2	-	-	-	-	-						
		in Na			4	M9TB-	1	3	-	-	-	-	-						
F9	25t	SJ9164 90-004	PNC/東芝	9	MB-	with SR	-	-	4 ¹ (1)	5(2)	-	-	-	-	○内はクリープ破断試験				
		SJ9055 90-001	PNC/JI重	10	MC9C-		-	5 ³	5 ¹	-	-	-	-	-					
F10	40t	89-11G	PNC	6	PNC-	with SR	-	2 ²	3 ²	1 ¹	-	-	-	-					
		89-11G	PNC	5	PNC-	without SR	-	2 ²	2 ¹	1 ¹	-	-	-	-					
NSC1	25t	(87-107G , SJ9258 88-001)	PNC	3,L	9	TBC-	with SR	-	3	3	3	-	-	-					
			PNC /NSC	3,L	19	NSC1L-		-	4	5	5	-	-	-	クリープ破断試験				
				3,C	20	NSC1C-		-	5	5	5	-	-	-					
NSC2	270t	(87-107G , SJ9258 88-001)	PNC	2,L	10	PBC-	with SR	-	3	4	3	-	-	-					
			PNC /NSC	2,C	10	NSC2C-		-	4	3	3	-	-	-	クリープ破断試験				
				2,V	10	NSC2Z-		-	4	3	3	-	-	-					
			合計	212	20 1														

*表中「G」番号は室内試験計画書番号を示す。

Mod. 9Cr-1Mo鋼クリープ試験—覽表(3)

鋼種: Mod. 9Cr-1Mo鋼(管、バー)

(上部: 試験中、下部: 中断)

P N C 内 材 料 ヒト番号	製品形状	依頼書 報告書 番号	実施機関	試験 本数	試験片番号	履歴 熱処理	クリープ試験温度(°C)								備考
							450	500	550	600	650	700	750	800	
F3	31.8φ、3.5	88-4G	PNC	11	FZ7-	with SR	-	4	3	4	-	-	-	-	クリープ破断試験
		住友	PNC/住金	10	FZ7-		-	4	3 ¹	3	-	-	-	-	クリープ破断試験
		SJ9124 90-006	PNC/日立	8	M9TC-		-	4 ¹	4 ¹	-	-	-	-	-	
			合計	29 ³											
*表中上付き添字は、試験中の点数を示す。															
*表中下付き添字は、試験中断点数を示す。															

*表中「G」番号は室内試験計画書番号を示す。

Mod. 9Cr-1Mo鋼クリープ試験一覧表(2)

鋼種: Mod.9Cr-1Mo鋼 (鍛鋼品)			(上部: 試験中、下部: 中断)									備考				
PNC 内 材 料 号	製品形状	依頼書番号 報告書	実施機関		試験本数	試験片番号	履歴等 熱処理	クリープ試験温度(℃)								備考
								450	500	550	600	650	700	750	800	
F4	250t	PN9410 91-099 (86-69G)	PNC	1	6	FMF6-	with SR	-	6	-	-	-	-	-	-	
				2	10	FMF6-		-	5	3	1	1	-	-	-	
				3	12	FMF6-		-	8	4	-	-	-	-	-	
				4	2	FMF6-		-	1	1	-	-	-	-	-	
F5	550t	90-45G	PNC	2	1	FMF9-	with SR	-	-	1	-	-	-	-	-	
				3	1	FMF9-		-	-	1	-	-	-	-	-	
F8	250t	PN9410 91-099	PNC/ 金材技研	1	3	FYF6-	with SR	-	3	-	-	-	-	-	-	
				2	3	FYF6-		-	3	-	-	-	-	-	-	
				3	9	FYF6-		-	6	3	-	-	-	-	-	
F11	550t	90-34G	PNC	3	3	FYFO-	with SR	-	-	1 ¹	2 ¹	-	-	-	-	
VIM	350t	SJ299 85-07	PNC/JI鐵	2	6	VIM-	with SR	-	-	1	4	1	-	-	-	
ESR	350t	SJ299 85-07	PNC/JI鐵	2	7	ESR-		-	-	4 ²	2 ¹	1 ¹	-	-	-	
F-520	520t	SJ9124 89-004	PNC/日立	1	3	L-	with SR	-	-	3	-	-	-	-	-	
				3	3	M-		-	-	3	-	-	-	-	-	
		SJ9164 90-004	PNC/東芝	2	3	MF-		-	-	3 ¹ (1)	-	-	-	-	-	O内はクリープ破断試験
F-550 (KOBELCO)	550t	90-49G	PNC	3	1	FYF9-	with SR	-	-	1	-	-	-	-	-	
			合計	73 ⁷												

*表中「G」番号は室内試験計画書番号を示す。

1-1 金属材料データシート総括グラフ

板材 Fig. 1~Fig. 4

鍛鋼品 Fig. 5~Fig. 8

管材 Fig. 9~Fig. 12

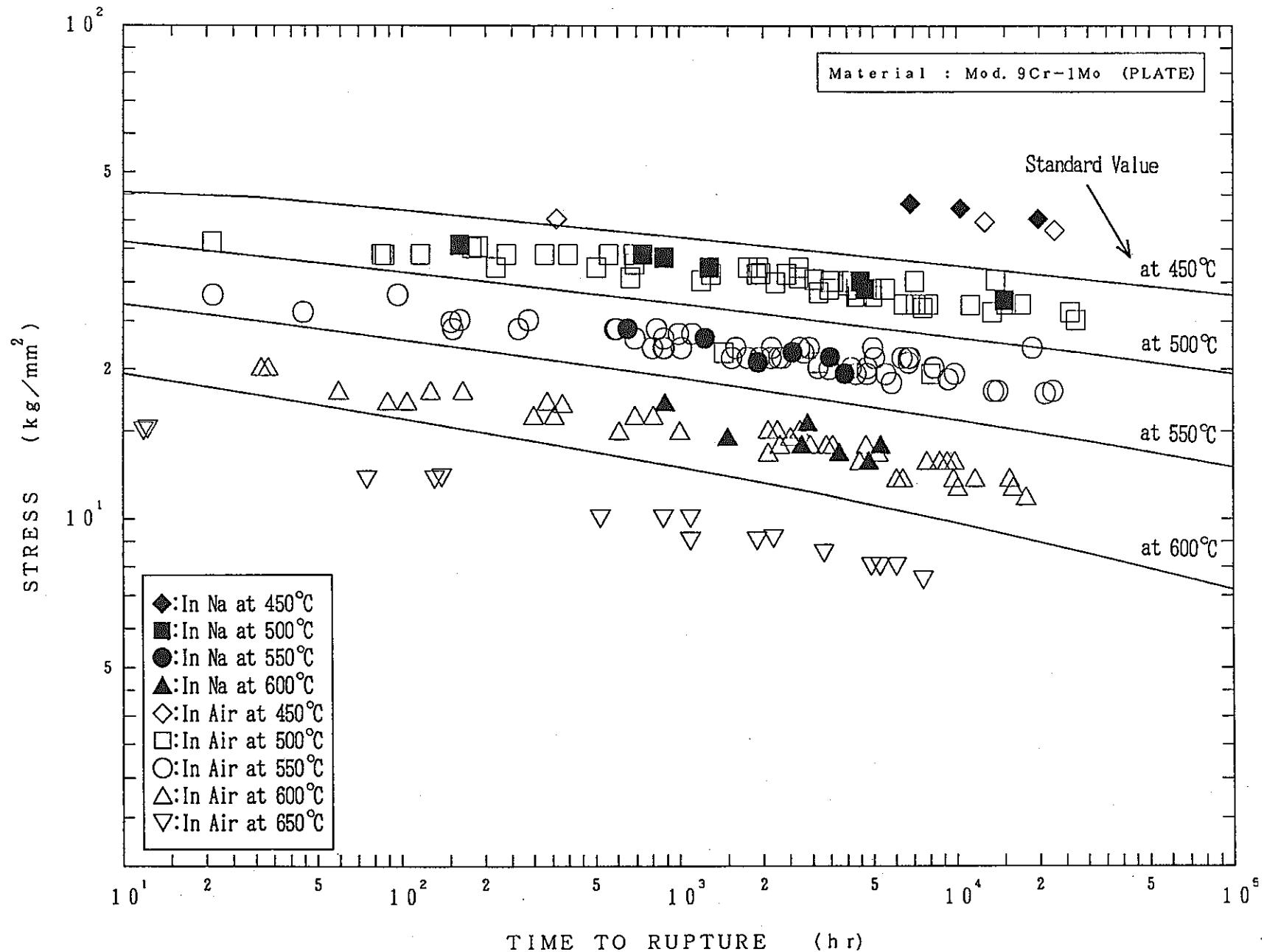


Fig. 1 Creep Rupture Properties of Mod. 9Cr-1Mo Plate.

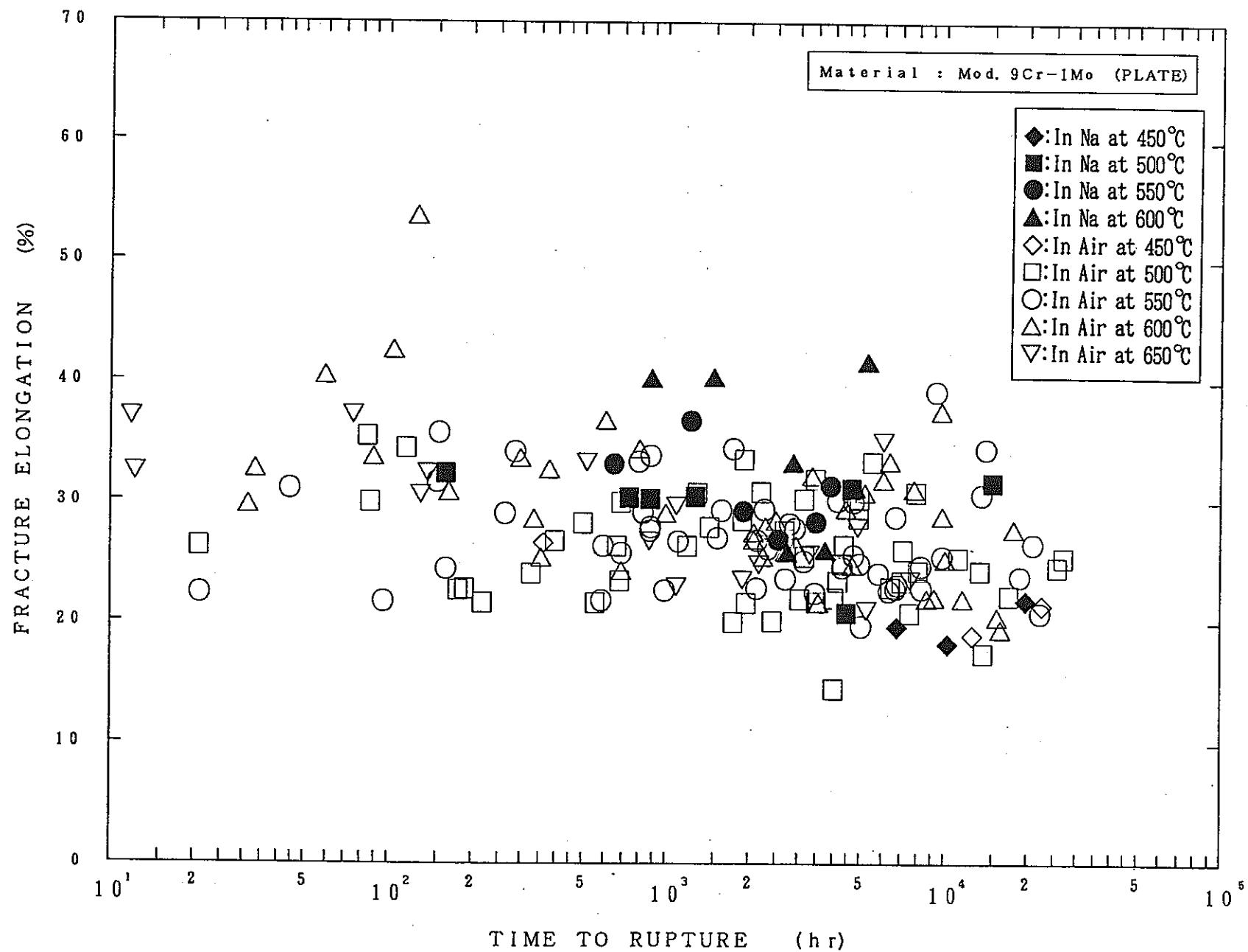


Fig. 2 Relation Between Fracture Elongation and Time to Rupture of Mod. 9Cr-1Mo Plate.

— II —

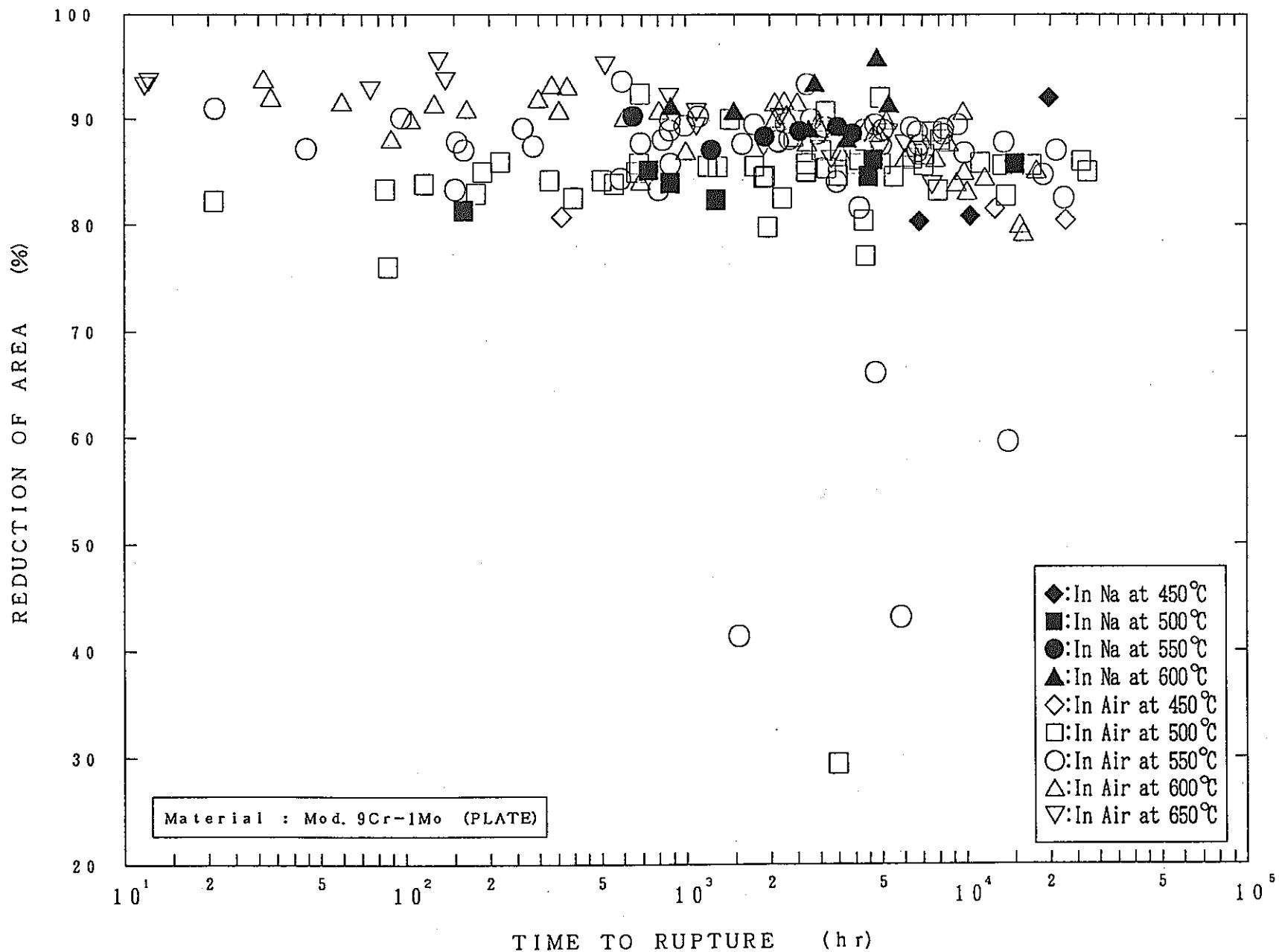


Fig.3 Relation Between Reduction of Area and Time to Rupture of Mod. 9Cr-1Mo Plate.

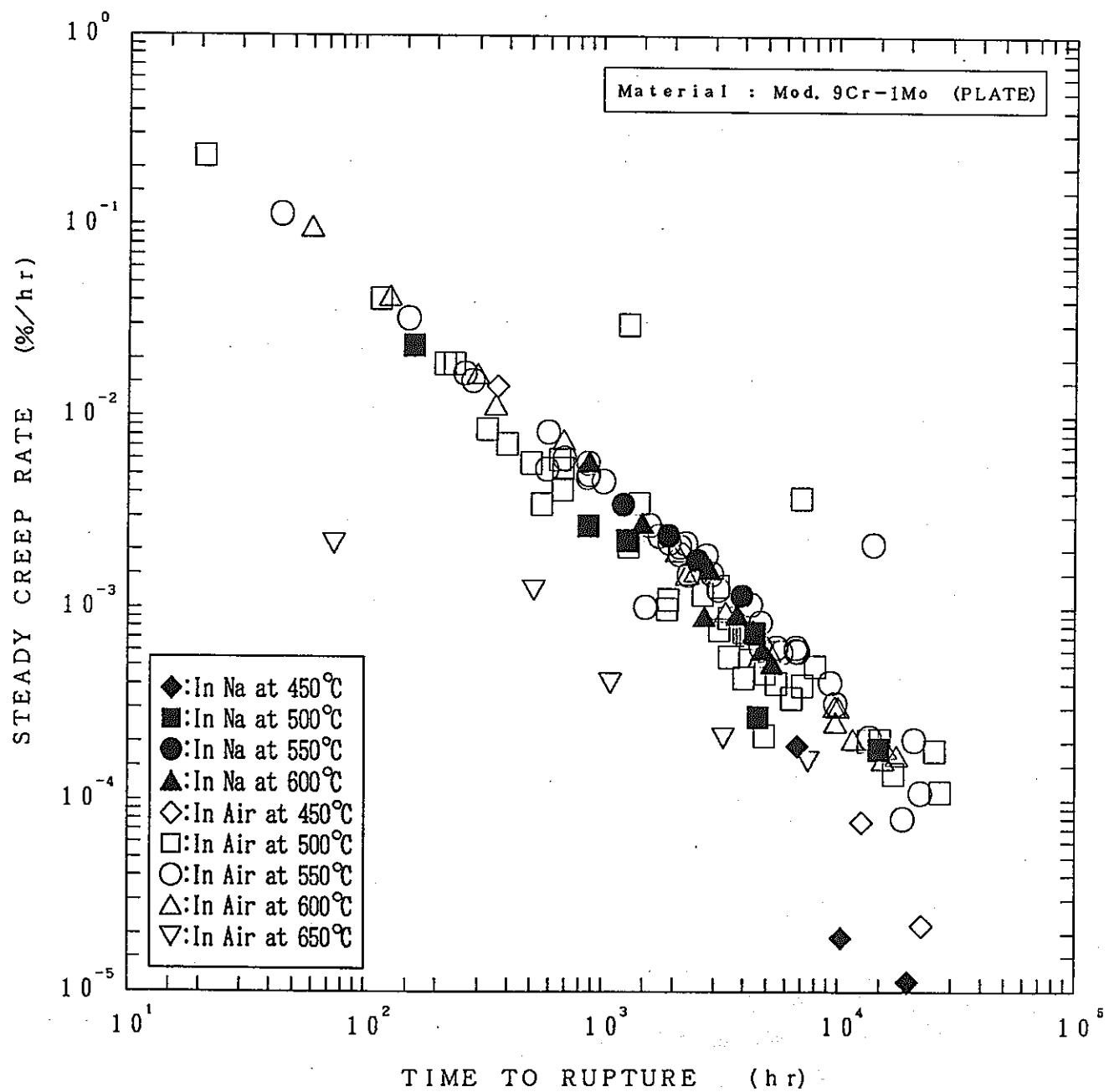


Fig. 4 Steady Creep Rate of Mod. 9Cr-1Mo Plate.

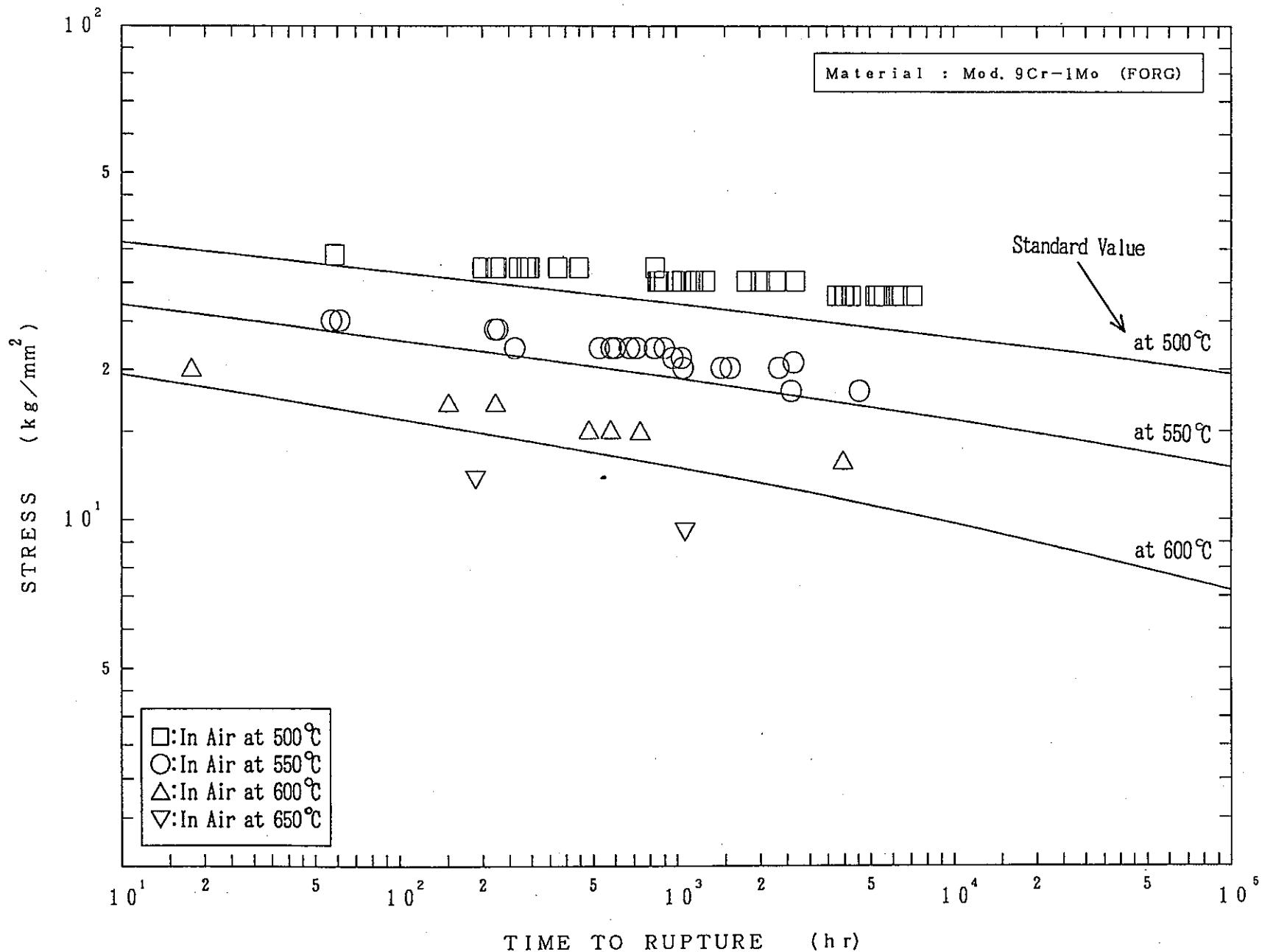


Fig. 5 Creep Rupture Properties of Mod. 9Cr-1Mo Steel Forging.

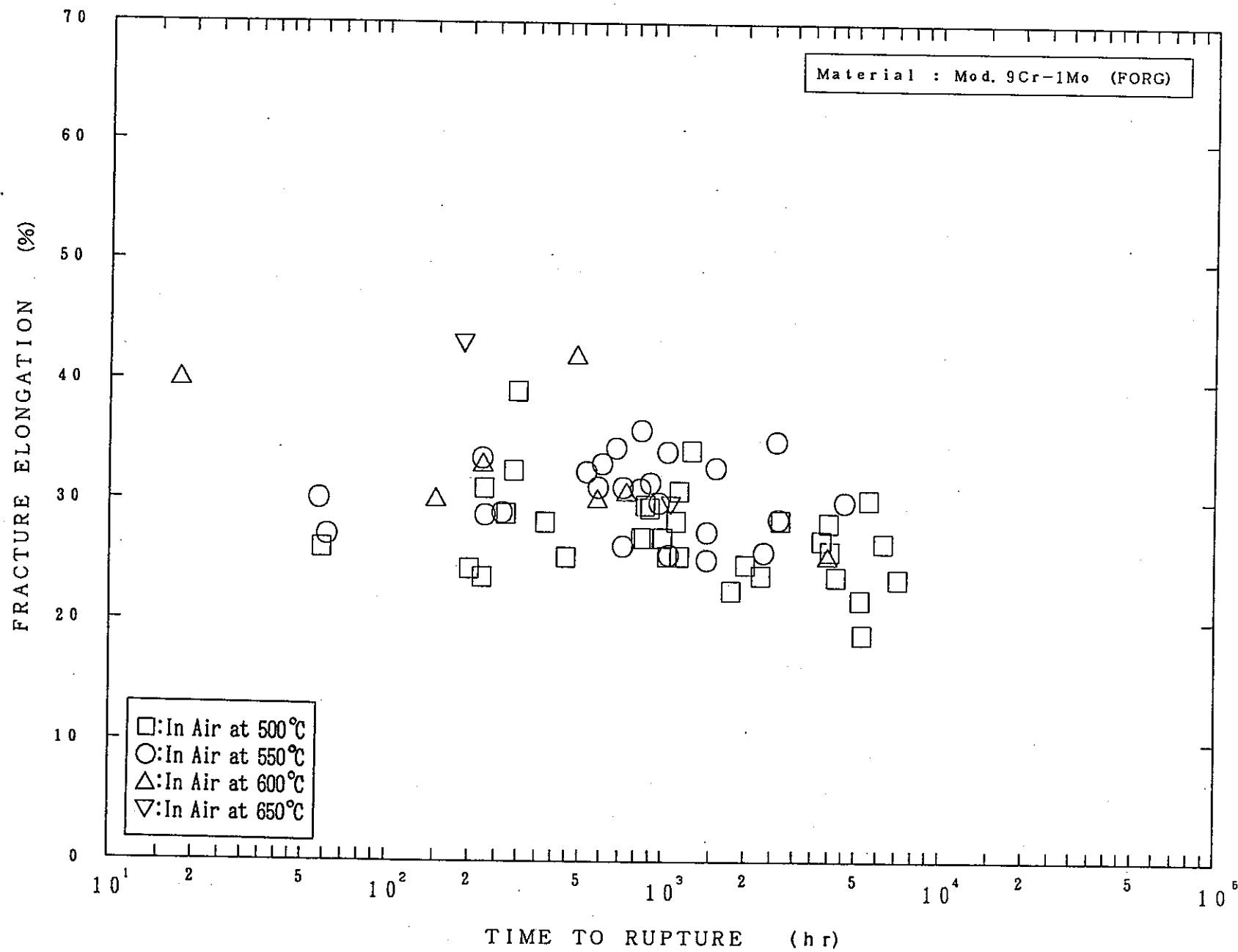


Fig. 6 Relation Between Fracture Elongation and Time to Rupture of Mod. 9Cr-1Mo Steel Forging.

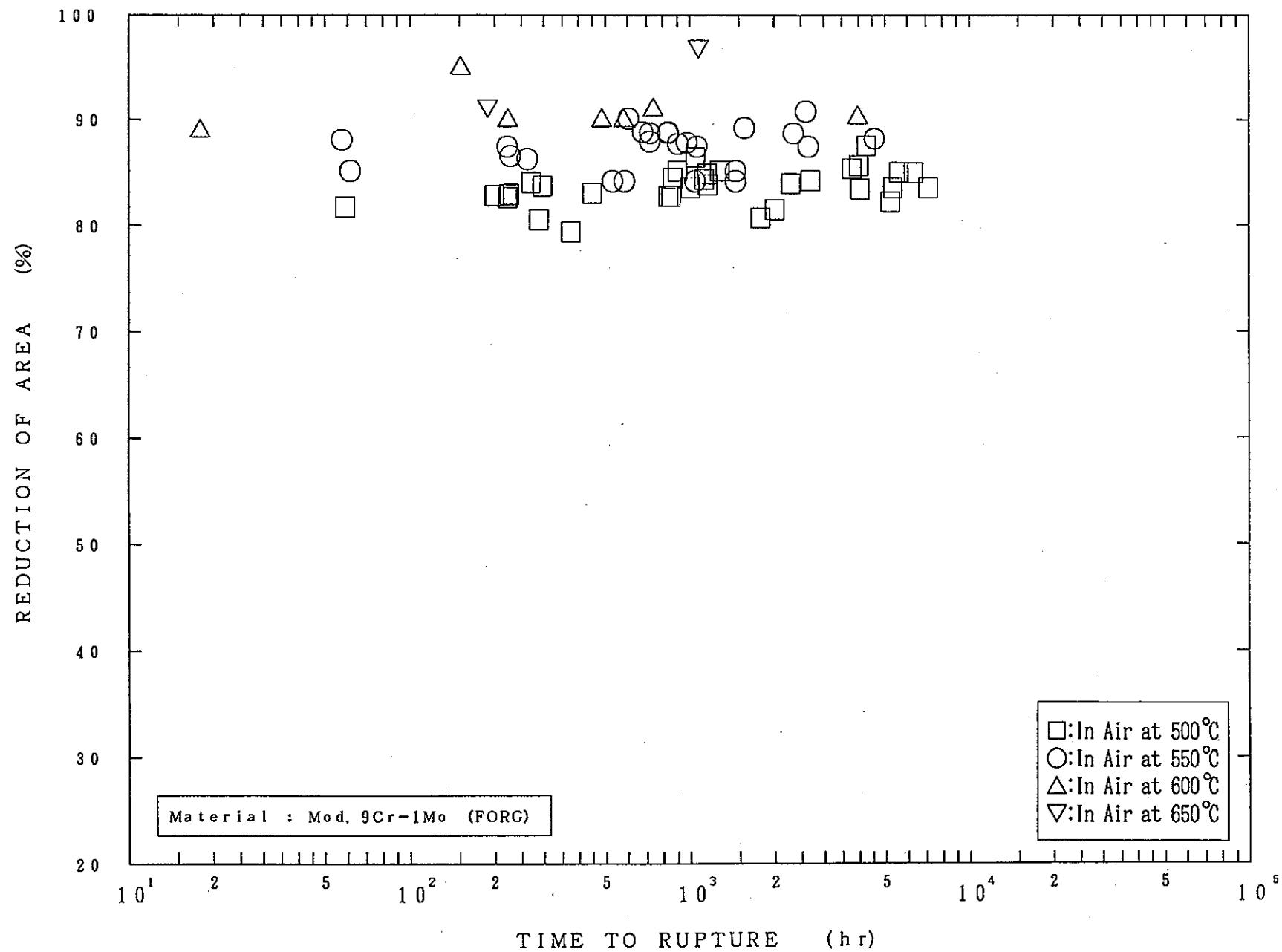


Fig. 7 Relation Between Reduction of Area and Time to Rupture of Mod. 9Cr-1Mo Steel Forging.

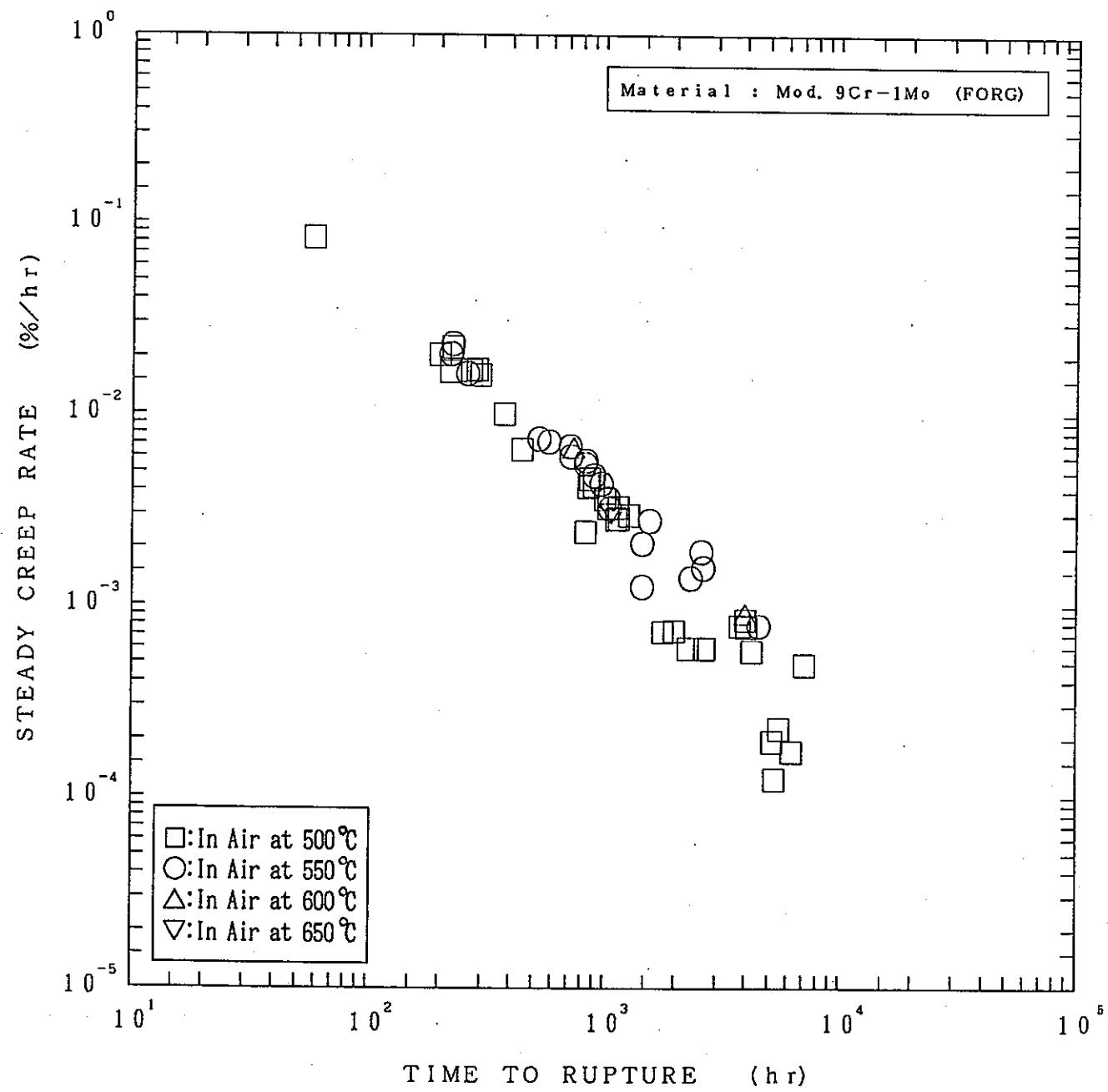


Fig. 8 Steady Creep Rate of Mod. 9Cr-1Mo Steel Forging.

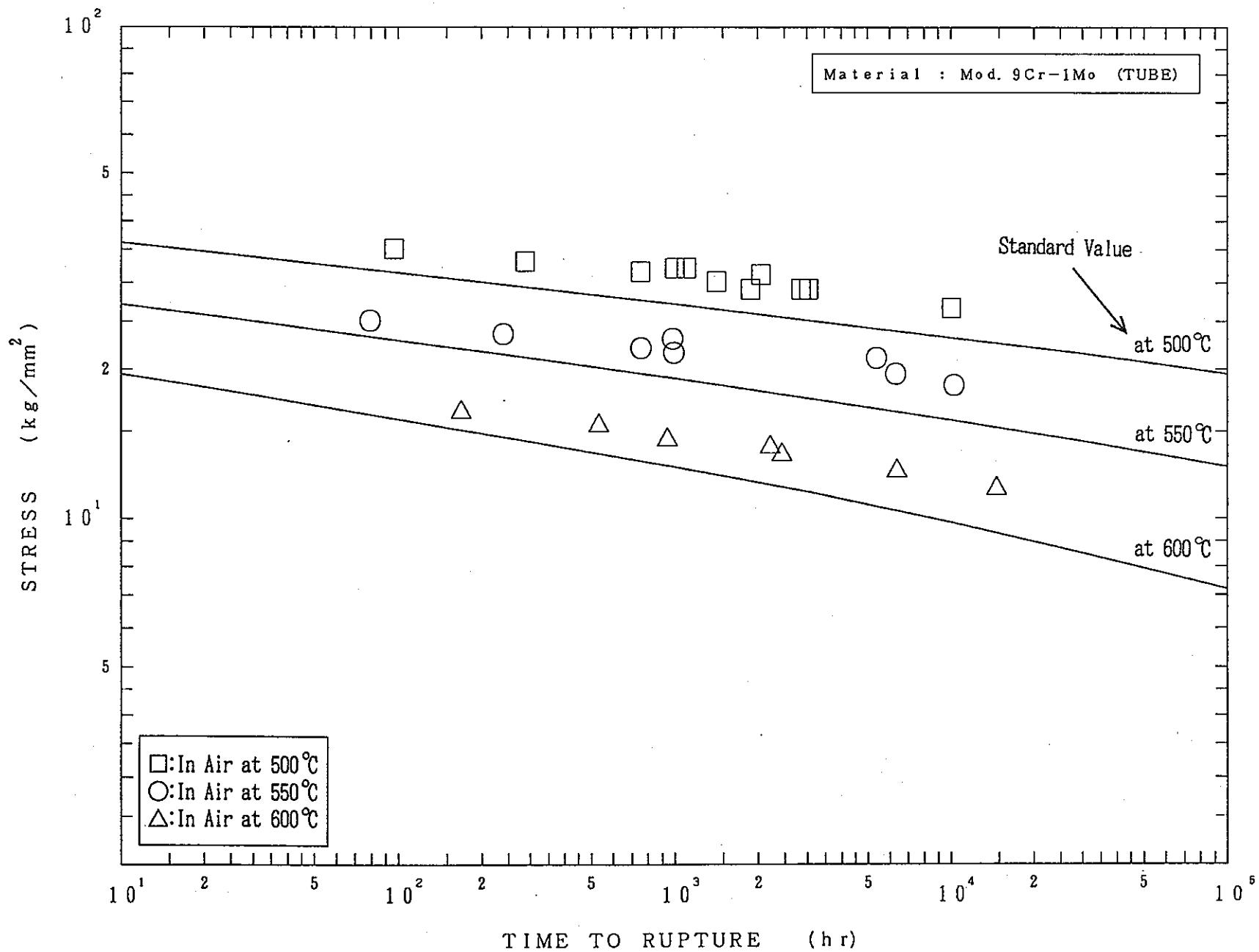


Fig. 9 Creep Rupture Properties of Mod. 9Cr-1Mo Tube.

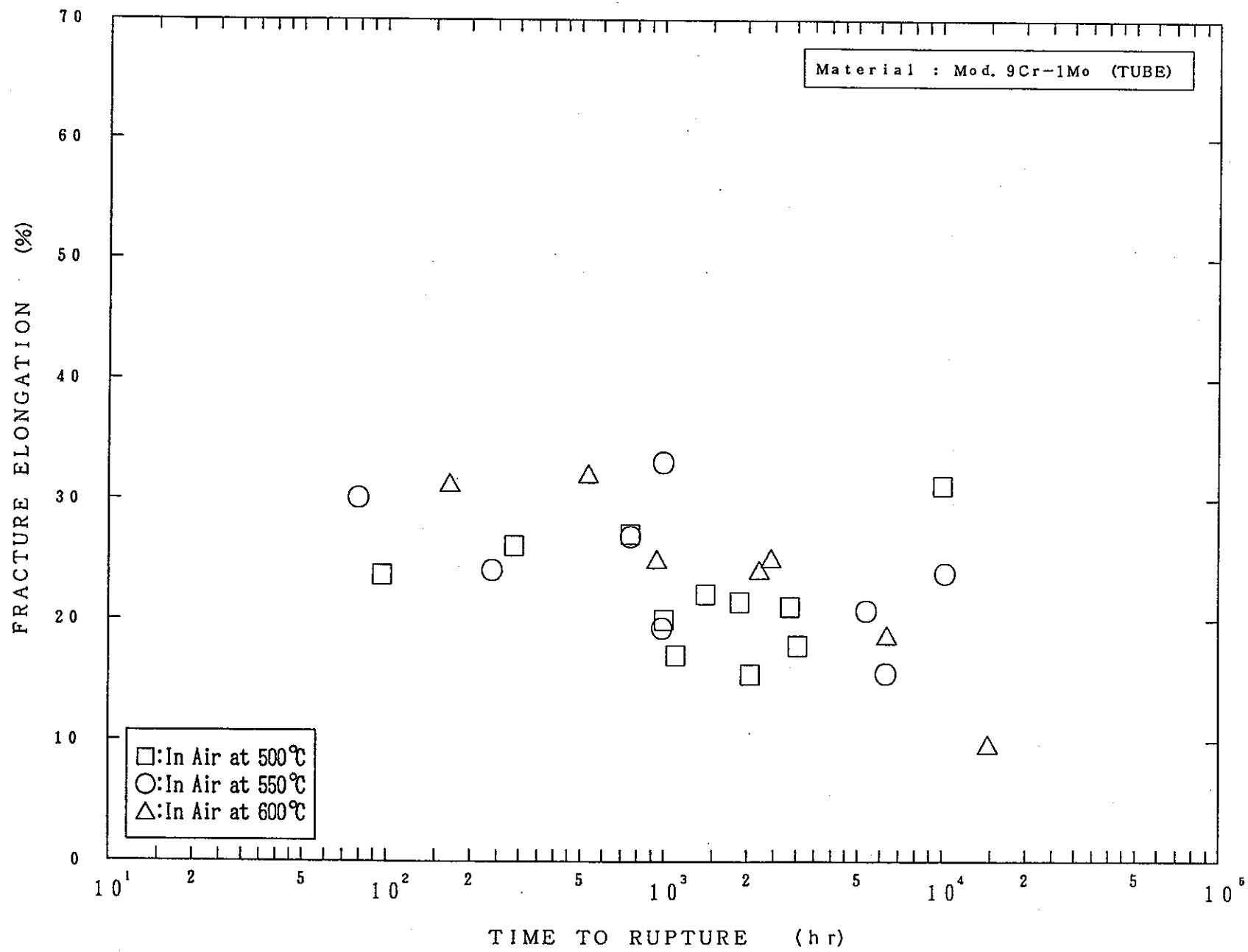


Fig. 10 Relation Between Fracture Elongation and Time to Rupture of Mod. 9Cr-1Mo Tube.

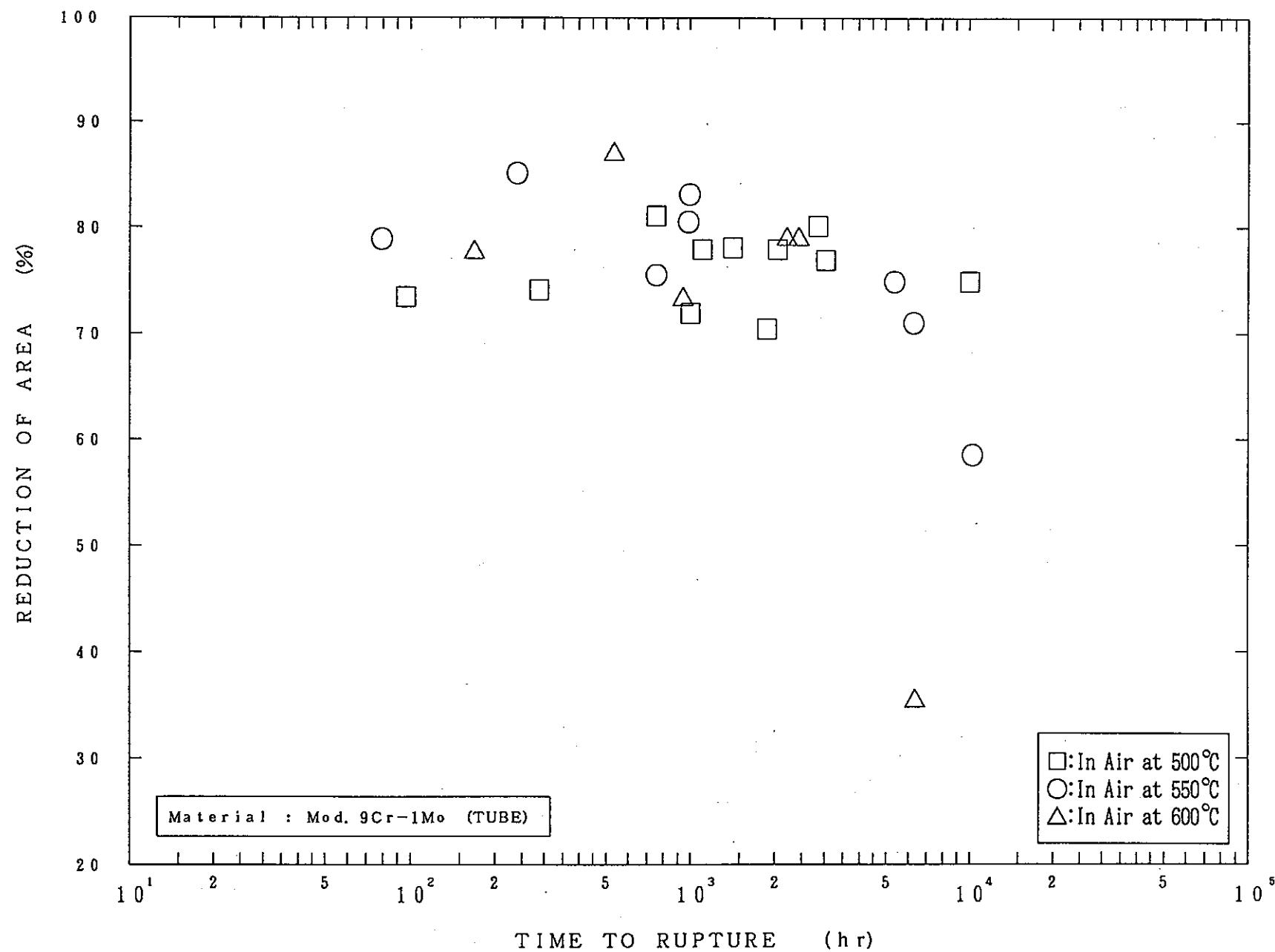


Fig.11 Relation Between Reduction of Area and Time to Rupture of Mod. 9Cr-1Mo Tube.

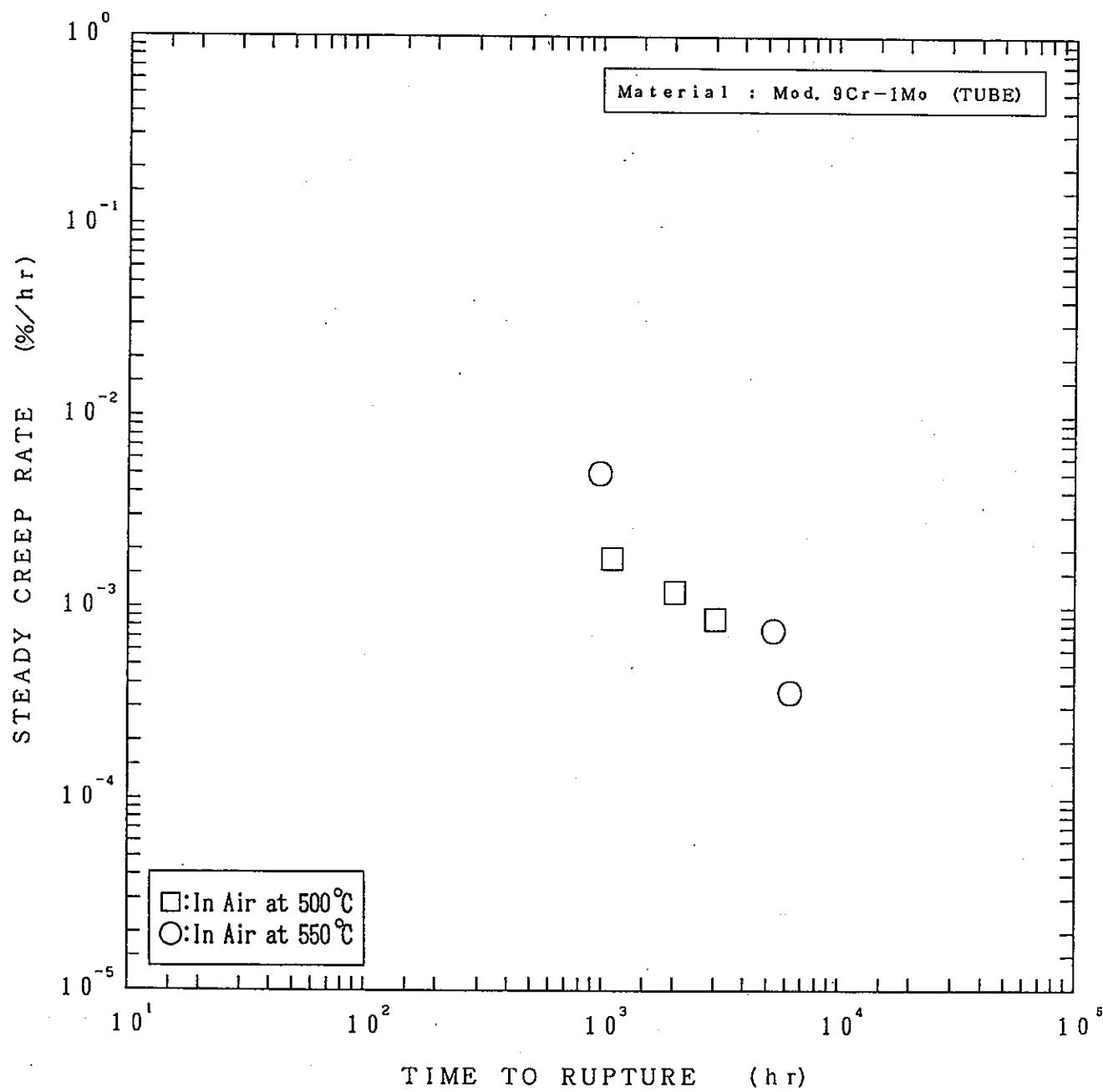


Fig. 12 Steady Creep Rate of Mod. 9Cr-1Mo Tube.

2、FBR金属材料データシート（板材）

2-1 Mod. 9Cr-1Mo鋼板材 (F2)

F B R 金屬材料試験データシート (B 1)

B 1 : 素材 (1/2)

①素材種類	②製品区分	素 材 尺 度 (mm)				製 造 者 名		製 造 年 月 日		ミルシートNo.	ヒートNo.			
7	5	12 t × 1000 (b, φ or O.D) 1000 φ				SUMITOMO METAL		86年 3月 18日		AU00472	A5B1303			
材料適用規格	規格分類記号	鍛鍊・圧延比	結 晶 粒 度 No.		フェライト量 (%)	非 金 屬 介 在 物 量 (*10 ³ %)								
ASTM	A387		A 7.0	F		A 0	B 8	C 0	Total 8					
炉 型 式		溶 解 方 法		脱 酸 方 法		鉄 込 方 法		保 管 場 所						
BF		LRF		ESR				MDS						
No.	③ 热 处理	温 度 (°C)	保持時間(hr)	④冷却方法	No.	③ 热 处理	温 度 (°C)	保持時間(hr)	④冷却方法	No.	③ 热 处理	温 度 (°C)	保持時間(hr)	④冷却方法
(1)	N	1050	8.3	AC	(2)	T	780	1.0	AC	(3)	SR	740	8.4	FC
(4)					(5)					(6)				
素 材 識 別 番 号	F2													

①素材種類	②製品区分	③熱処理	④冷却方法
1: SUS304	1: Hot Rolled	Q : Quench	AC: Air Cool
2: SUS316	2: Cold Rolled	N : Normalize	FC: Furnace Cool
3: SUS321	3: Forged	T : Temper	WQ: Water Quench
4: 2.25Cr-1Mo	4: Tube	ST : Solution Treatment	OQ: Oil Quench
5: INCONEL 718	5: Equivalent Tube	STT: Stabilizing Treatment	BC: Blast Cool
6: 9Cr-1Mo	6: Pipe	IA : Isothermal Anneal	MC: Mist Cool
7: Mod.9Cr-1Mo	7: Bar	FA : Full Anneal	
8: 9Cr-1Mo-Nb.V	8: Casting	A : Anneal	
9: 9Cr-2Mo	9: Ring	SR : Stress Relief	
10: 9Cr-2Mo-Nb.V	10: Others	O : Others	
11: Others	()	()	

F B R 金屬材料試験データシート (B 2)

B 2 : 素材 (2/2)

機械的特性
(ミルシート記載値)

引 張 試 験								硬 さ 試 験									
①試験片規格	号数	応力除去熱処理の有無	試験温度 (°C)	0.2%耐力 (kg/mm²)	引張強さ (kg/mm²)	破断伸び (%)	絞り (%)	②試験方法	硬さ								
J		Y	20	49.7	69.3	29.7	74.3										
衝 撃 試 験								③ そ の 他 材 料 試 験									
①試験片規格	号数	試験温度 (°C)	吸収エネルギー (kgf-m)	切欠形状	切欠寸法 (mm)	P T	U T	R T	M T	V T	Bend	Dimer	Flar	Flat	Hydre	M.Etc	O.M
						NO	YES	NO	NO	NO	NO	YES	NO	NO	NO	NO	YES
化 学 成 分 L a d l e (wt%)																	
分析場所	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr										
SUMITOMO METAL	0.10	0.39	0.41	0.013	0.001	0.06	8.77										
Mo	Cu	V	Co	Ti	Nb+Ta	W	B ⁷										
0.96	-	0.20	-	-	0.087	-	-										
As	Al sol	Al total	N sol	N total	O												
-	0.011	-	-	0.0502	-												
化 学 成 分 C h e c k (wt%)																	
分析場所	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr										
SUMITOMO METAL	0.10	0.40	0.43	0.014	0.001	0.07	8.73										
Mo	Cu	V	Co	Ti	Nb+Ta	W	B ⁷										
0.96	-	0.22	-	-	0.090	-	-										
As	Al sol	Al total	N sol	N total	O												
-	0.013	-	-	0.0510	-												

①試験片規格	②硬さ試験方法	③他の材料試験		
J: JIS A: ASTM O: Others ()	HB: Brinell HV: Vickers HS: Shore HRB: Rockwell B HRC: Rockwell C	PT: 浸透探傷試験 UT: 超音波探傷試験 RT: 放射線透過試験 MT: 磁粉探傷試験 VT: 外観検査	Bend.: 曲げ試験 Dimen.: 寸法試験 Flar.: 押し広げ試験 Flat.: 偏平試験 Hydro.: 水圧試験	M.Etc: マクロチェック O.M: 光学顕微鏡観察

F B R 金屬材料試験データシート (D 1)

D 1 : 試験片 (1/1)

①種類	適用規格		③採取位置	④採取方向	表面処理		試験片寸法 (mm)			切欠		⑦ツバ、ベローズの有無	機械加工	
	②規格名	号数			⑤仕上げ	粗さ(μ)	評点距離	平行部外径	平行部長さ	⑥形状	形状係数		場所	日付
BM	J		3	L	PG		50.0	10.0	50.0	3		1		

試験片番号

素材識別番号
又は
溶接識別番号

FUF6A0	FUF6A1	FUF6A2	FUF6A3	FUF6A4	FUF6A5	FUF6A6	FUF6A7	FUF6A8	FUF6A9	FUF6B0	F2
FUF6B1	FUF6B2	FUF6B3	FUF6B4	FUF6B5	FUF6B6	FUF6B7					F2
FUF6F0	FUF6F1	FUF6F2	FUF6F3	FUF6F4	FUF6F5	FUF6F6	FUF6F7				F2

①種類	②規格名	③採取位置	④採取方向	⑤表面処理 仕上げ	⑥切欠形状	⑦ツバ、ベローズの有無
BM: Base Metal WJ: Weld Joint DM: Deposited Metal WM: Weld Metal	J: JIS A: ASTM O: Others (FBR)	1: 0/4t 2: 1/4t 3: 1/2t 4: 3/4t 5: 4/4t 6: Others ()	L: Longitudinal T: Transverse V: Vertical	AM: As Machined P: Polising E: Electropolising PG: Paper Grinding O: Others ()	1: V-Notched 2: U-Notched 3: Smoothed 4: Arc-Notched 5: Others ()	1: ツバ 2: ベローズ 3: ツバ、ベローズ 4: Others ()

F B R 金屬材料試験データシート (D 1)

D 1 : 試験片 (1/1)

①種類	適用規格		③採取位置	④採取方向	表面処理		試験片寸法 (mm)			切欠		⑦ツバ、ペローズの有無	機械加工	
	②規格名	号数			⑤仕上げ	粗さ(μ)	評点距離	平行部外径	平行部長さ	⑥形状	形状係数		場所	日付
BM	J	3	L	PG			30.0	6.0	30.0	3		1		

試験片番号

試験片番号										素材識別番号 又は 溶接識別番号
FUN7A0	FUN7A1	FUN7A2	FUN7A3	FUN7A4	FUN7A5					F2

①種類	②規格名	③採取位置	④採取方向	⑤表面処理 仕上げ	⑥切欠形状	⑦ツバ、ペローズの有無
BM: Base Metal WJ: Weld Joint DM: Deposited Metal WM: Weld Metal	J: JIS A: ASTM O: Others (FBR)	1: 0/4t 2: 1/4t 3: 1/2t 4: 3/4t 5: 4/4t 6: Others ()	L: Longitudinal T: Transverse V: Vertical	AM: As Machined P: Polising E: Electropolising PG: Paper Grinding O: Others ()	1: V-Notched 2: U-Notched 3: Smoothed 4: Arc-Notched 5: Others ()	1: ツバ 2: ペローズ 3: ツバ、ペローズ 4: Others ()

F B R 金 屬 材 料 試 験 デ ィ シ ト (D 1)

D 1 : 試験片 (1 / 1)

① 種類	適用 規 格		③ 採取 位置	④ 採取 方向	表面 处 理		試験片 尺 法 (mm)		切 欠		⑦ツバ、 ベローズ の有無	機 械 加 工		
	②規格名	号 数			⑤仕上げ	粗さ (μ)	評点距離	平行部外径	平行部長さ	⑥形状	形状係数	場 所	日 付	
BM	J		3	L	PG		30.0	6.0	30.0	3		4		

試 験 片 番 号

(*2 : 試験中)

素材識別番号
又は
溶接識別番号

FUZ7A0	FUZ7A1	FUZ7A2	FUZ7A3	FUZ7A4	FUZ7A5	FUZ7A6	FUZ7A7	FUZ7A8	FUZ7A9	FUZ7B0	F2
FUZ7B1	FUZ7B2	FUZ7B3*2	FUZ7B4	FUZ7B5	FUZ7B6	FUZ7B7	FUZ7B8	FUZ7B9	FUZ7C0		F2

①種類	②規格名	③採取位置	④採取方向	⑤表面処理 仕上げ	⑥切欠形状	⑦ツバ、ベローズの有無
BM: Base Metal WJ: Weld Joint DM: Deposited Metal WM: Weld Metal	J: JIS A: ASTM O: Others (FBR)	1: 0/4t 2: 1/4t 3: 1/2t 4: 3/4t 5: 4/4t 6: Others ()	L: Longitudinal T: Transverse V: Vertical	AM: As Machined P: Polising E: Electropolising PG: Paper Grinding O: Others ()	1: V-Notched 2: U-Notched 3: Smoothed 4: Arc-Notched 5: Others ()	1: ツバ 2: ベローズ 3: ツバ、ベローズ 4: Others ()

F B R 金屬材料試験データシート (Y)

Y:ナトリウム浸漬(1/1)

①区分	名称	試験装置	②材質	試験場所	所属機関	浸漬開始年月日	終了年月日	分析場所	分析者名	分析年月日	
L		SSTL2	BM		MDS	年 月 日	年 月 日			年 月 日	
O ₂				C			コールドトラップ温度		浸漬時間 (hr)	温度 (°C)	流速 (m/s)
平均値(ppm)	偏差 (ppm)	分析法	平均値(ppm)	偏差 (ppm)	分析法	平均値 (°C)	偏差 (°C)				
						120.0		5000.0	550.0	1.0	
試 驗 片 番 号	FUF6F0	FUF6F1	FUF6F2	FUF6F3							

①、②については、下の記号を参照して下さい。

① 区別	② 材質
L : Loop P : Pot O : Others ()	SS : Stainless Steel CR : Chromium Molybdenum Steel BM : Bimetallic O : Others ()

F B R 金屬材料試験データシート (Y)

Y : ナトリウム浸漬 (1/1)

①区分	名称	試験装置	②材質	試験場所	所属機関	浸漬開始年月日	終了年月日	分析場所	分析者名	分析年月日
L		SETL2	BM		MDS	年 月 日	年 月 日			年 月 日
O ₂				C			コールドトラップ温度	浸漬時間 (hr)	温度 (°C)	流速 (m/S)
平均値(ppm)	偏差 (ppm)	分析法	平均値(ppm)	偏差 (ppm)	分析法	平均値 (°C)	偏差 (°C)			
						120.0		5000.0	500.0	1.0
試験片番号	FUF6F4	FUF6F5	FUF6F6	FUF6F7						

①、②については、下の記号を参照して下さい。

① 区別	② 材質
L : Loop	SS : Stainless Steel
P : Pot	CR : Chromium Molybdenum Steel
O : Others ()	BM : Bimetallic O : Others ()

F B R 金 属 材 料 試 験 デ ィ シ ッ ト (F - 1)

F 1 : ク リ ー プ (1/2)

①試験雰囲気	1															試験中断回数
		試験片番号	試験温度(°C)	設定応力(kg/mm²)	破断時間(hr)	破断伸び(%)	絞り(%)	破断位置②	定常クリープ速度(%/hr)	負荷完了時までの時間(min)	負荷完了時歪み(%)	一次クリーピング歪み(%)	二次クリーピング開始時間(hr)	二次クリーピング歪み(%)	三次クリーピング開始時間(hr)	三次クリーピング歪み(%)
FUF6B1	500	34.0	399.5	26.6	82.4	A	0.709E-2	-	0.300	0.668	65.0	1.825	228.0	23.807	-	
FUF6B5	500	32.0	1926.7	33.4	84.4	A	0.109E-2	-	0.226	0.550	170.0	1.374	1073.0	31.250	-	
FUF6A0	500	31.0	1903.9	28.4	84.3	A	0.972E-3	-	0.225	0.521	210.0	1.198	1024.0	26.456	-	
FUF6A3	500	29.0	5554.0	33.2	84.4	A	0.400E-3	-	0.185	0.316	570.0	1.368	2920.0	31.331	-	
FUF6A6	500	27.0	17283.7	22.1	85.5	A	0.136E-3	-	0.161	0.208	280.0	1.301	8120.0	20.430	-	
FUF6A9	500	26.0	25855.4	24.5	85.9	A	0.178E-3	-	0.178	0.211	560.0	2.377	16500.0	21.734	-	
FUF6B3	550	25.0	286.4	34.0	87.3	A	0.151E-1	-	0.208	0.589	43.0	2.591	158.0	30.612	-	
FUF6A1	550	23.0	694.4	25.6	87.6	A	0.595E-2	-	0.139	0.713	90.0	2.830	440.0	21.918	-	
FUF6B6	550	22.0	1598.7	29.2	87.5	A	0.266E-2	-	0.172	0.491	160.0	2.691	937.0	25.846	-	
FUF6A4	550	21.0	2141.0	22.7	87.8	B	0.188E-2	-	0.149	0.530	280.0	3.010	1495.0	19.011	-	
FUF6A7	550	19.5	9851.3	25.4	86.7	A	0.314E-3	-	0.132	0.653	1420.0	2.315	8760.0	22.300	-	
FUF6B0	550	18.0	22365.8	20.7	82.4	A	0.108E-3	-	0.059	0.687	1960.0	1.885	15600.0	18.069	-	
FUF6B4	600	18.0	128.1	53.5	91.3	A	0.413E-1	-	0.163	0.747	21.0	2.978	67.6	49.612	-	

①、②については、下の記号表を参照して御記入下さい。

①試験雰囲気	②破断位置
1.In Air	7.In N₂
2.In Stagnant N₂	8.In Ar
3.In Flowing N₂	9.In Pile
4.In Hot Lab.	10.Others
5.In Vacuum	
6.In He	

i)母材、溶金試験片の場合
A B C
ii)継手試験片の場合
BM WM Bond HAZ

F B R 金 属 材 料 試 験 デ タ シ ト (F - 1)

F 1 : ク リ ー ブ (1/2)

①試験雰囲気		F 1 : クリープ(1/2)													
試験片番号	試験温度(°C)	設定応力(kg/mm²)	破断時間(hr)	破断伸び(%)	絞り(%)	破断位置②	定常クリープ速度(%/hr)	負荷完了時までの時間(min)	負荷完了時歪み(%)	一次クリーピング歪み(%)	二次クリーピング歪み(%)	三次クリーピング歪み(%)	試験中断回数		
FUF6F4	500	34.0	240.0	-	-	-	0.186E-1	-	0.308	0.445	47.10	2.539	125.7	-	-
FUF6F5	500	31.0	1303.5	-	-	-	0.296E-1	-	0.215	0.587	305.13	2.566	798.6	-	-
FUF6F6	500	29.0	4325.4	-	-	-	0.688E-3	-	0.209	0.621	885.27	1.873	2430.0	-	-
FUF6F7	500	27.0	15247.7	-	-	-	0.230E-3	-	0.176	0.488	1697.20	2.220	8792.6	-	-
FUF6F0	550	22.0	875.4	-	-	-	0.473E-2	-	0.182	0.788	191.20	2.783	546.2	-	-
FUF6F1	550	22.0	1017.4	-	-	-	0.451E-2	-	0.137	0.788	167.43	2.809	578.4	-	-
FUF6F2	550	21.0	1945.4	-	-	-	0.216E-2	-	0.140	0.837	496.50	2.670	1141.8	-	-
FUF6F3	550	19.5	5565.6	-	-	-	0.612E-3	-	0.227	0.711	966.96	2.430	3646.0	-	-

①、②については、下の記号表を参照して御記入下さい。

①試験雰囲気	②破断位置
1.In Air	7.In N ₂
2.In Stagnant Na	8.In Ar
3.In Flowing Na	9.In Pile
4.In Hot Lab.	10.Others
5.In Vacuum	i)母材、溶金試験片の場合 A B C
6.In He	ii)継手試験片の場合 BM WM Bond HAZ

F B R 金屬材料試験データシート (F-1)

F 1 : クリープ(1/2)

①試験雰囲気	1														試験中断回数
		試験温度 (°C)	設定応力 (kg/mm ²)	破断時間 (hr)	破断伸び (%)	絞り (%)	破断位置 ②	定常クリープ 速度(%/hr)	負荷完了時 までの時間 (min)	負荷完了時 歪み (%)	一次クリーピング 歪み (%)	二次クリーピング		三次クリーピング	
FUF6A2	600	16.0	357.9	25.2	90.7	B	0.112E-1	-	0.159	0.743	63.0	2.803	231.0	21.495	-
FUF6B7	600	14.0	3397.5	32.0	88.4	A	0.935E-3	-	0.143	1.020	580.0	2.204	2140.0	28.633	-
FUF6A5	600	13.0	7864.8	30.9	86.1	A	-	-	0.057	-	-	-	-	-	-
FUF6A8	600	12.0	15716.1	20.3	79.9	B	0.159E-3	-	0.101	0.911	1520.0	1.821	10200.0	17.467	-
FUF6B2	600	11.5	10169.7	25.1	83.0	B	0.297E-3	-	0.098	0.605	680.0	2.000	6060.0	22.397	-
FUN7A0	500	31.0	1309.2	30.6	85.3	A	0.206E-2	-	0.269	0.607	120.0	1.810	780.0	27.914	-
FUN7A2	500	29.0	4953.6	28.6	92.0	A	0.213E-3	-	0.256	0.199	240.0	0.842	3020.0	27.303	-
FUN7A5	500	27.0	7167.9	25.9	86.5	A	0.389E-3	-	0.220	0.388	740.0	1.768	4030.0	23.524	-
FUN7A1	550	21.5	1445.4	27.8	89.9	A	0.347E-2	-	0.161	0.585	130.0	3.624	987.0	23.430	-
FUN7A3	550	20.5	3164.7	30.1	90.6	A	0.128E-2	-	0.143	0.794	490.0	2.596	1870.0	26.567	-
FUN7A4	550	19.5	8116.7	24.2	87.9	A	0.488E-3	-	0.145	0.861	1060.0	3.314	6400.0	19.880	-

①、②については、下の記号表を参照して御記入下さい。

①試験雰囲気	②破断位置
1.In Air	7.In N ₂
2.In Stagnant Na	8.In Ar
3.In Flowing Na	9.In Pile
4.In Hot Lab.	10.Others
5.In Vacuum	i)母材、溶金試験片の場合 A B C
6.In He	ii)維手試験片の場合 BM WM Bond HAZ

F B R 金屬材料試験データシート (F-1)

F 1 : クリープ(1/2)

①試験雰囲気		3													
試験片番号	試験温度(°C)	設定応力(kg/mm²)	破断時間(hr)	破断伸び(%)	絞り(%)	破断位置②	定常クリープ速度(%/hr)	負荷完了時までの時間(min)	負荷完了時歪み(%)	一次クリーフ°歪み(%)	二次クリーフ°		三次クリーフ°		試験中断回数
FUZ7C0	450	43.0	6861.4	19.5	80.2	A	0.188E-3	-	1.277	1.128	585.87	1.247	5581.5	15.848	-
FUZ7A2	450	42.0	10430.2	18.1	80.7	A	0.187E-4	-	0.320	1.170	329.56	0.335	7209.1	16.275	-
FUZ7A3	450	40.0	19861.8	21.7	81.9	A	0.110E-4	-	1.265	1.712	786.22	0.338	12521.7	18.385	-
FUZ7A9	500	35.5	162.1	32.2	81.2	A	0.231E-1	-	0.862	0.734	32.40	2.125	83.3	28.479	-
FUZ7B0	500	33.5	885.0	30.1	83.8	A	0.264E-2	-	1.525	0.801	101.36	1.608	532.5	26.166	-
FUZ7B4	500	32.0	1286.9	30.3	82.2	A	0.222E-2	-	1.145	0.698	234.80	2.286	940.4	26.171	-
FUZ7B6	500	30.0	4506.0	20.7	84.4	A	0.729E-3	-	1.431	0.416	449.86	0.735	1919.1	18.118	-
FUZ7A8	500	29.0	4673.2	31.0	86.0	A	0.265E-3	-	0.288	0.558	254.74	0.961	2875.5	29.213	-
FUZ7A0	500	27.5	14989.9	31.5	85.6	A	0.182E-3	-	2.579	0.375	221.86	1.089	4882.3	27.457	-
FUZ7B2	550	23.0	1230.0	36.6	86.9	A	0.340E-2	-	0.774	0.767	197.74	2.744	747.3	32.315	-
FUZ7A1	550	21.5	2551.83	26.7	88.7	A	0.173E-2	-	0.230	0.588	131.23	3.297	1792.7	22.585	-
FUZ7A6	550	20.5	1910.8	29.1	88.2	A	0.235E-2	-	0.874	0.731	199.17	2.969	1179.6	24.526	-
FUZ7A7	550	19.5	3931.8	31.2	88.5	A	0.114E-2	-	0.741	0.794	493.85	2.960	2419.3	26.705	-

①、②については、下の記号表を参照して御記入下さい。

①試験雰囲気	②破断位置
1.In Air	7.In N₂
2.In Stagnant Na	8.In Ar
3.In Flowing Na	9.In Pile
4.In Hot Lab.	10.Others
5.In Vacuum	i)母材、溶金試験片の場合 A B C ii)継手試験片の場合 BM WM Bond HAZ
6.In He	

F B R 金 屬 材 料 試 験 デ 一 タ シ ー ト (F - 1)

F 1 : ク リ ー ブ (1/2)

①試験雰囲気		3														試験 中 断 回 数
試験片番号	試験 温 度 (°C)	設定応力 (kg/mm ²)	破断時間 (hr)	破 断 伸 び (%)	絞 り (%)	破 断 位 置 ②	定常 クリープ 速度(%/hr)	負荷完了時 までの時間 (min)	負荷完了時 歪 み (%)	一次クリーブ° 歪み (%)	二次クリーブ° 開始時間(hr) 歪み (%)		三次クリーブ° 開始時間(hr) 歪み (%)			
FUZ7B3	550	18.5	>	試験中	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FUZ7B1	600	17.0	891.3	40.1	91.1	A	0.562E-2	-	1.049	0.985	133.43	3.237	540.2	34.829	-	
FUZ7A4	600	15.5	2911.3	33.1	93.3	A	0.156E-2	-	0.413	0.934	244.79	3.119	1865.8	28.634	-	
FUZ7B5	600	14.5	1495.2	40.2	90.6	A	0.271E-2	-	0.698	1.026	103.15	2.606	887.4	35.870	-	
FUZ7A5	600	14.0	5349.9	41.5	91.3	A	0.499E-3	-	0.893	0.913	969.05	2.067	3738.4	37.627	-	
FUZ7B7	600	14.0	2761.1	25.6	88.9	B	0.885E-3	-	0.764	1.100	361.83	1.458	1421.5	22.278	-	
FUZ7B8	600	13.5	3781.55	25.8	87.9	B	0.898E-3	-	0.814	1.091	392.07	2.510	2573.4	21.385	-	
FUZ7B9	600	13.0	4845.08	31.0	95.7	A	0.590E-3	-	0.120	0.801	859.89	1.949	2961.4	28.130	-	

①、②については、下の記号表を参照して御記入下さい。

①試験雰囲気	②破断位置
1.In Air	7.In N ₂
2.In Stagnant Na	8.In Ar
3.In Flowing Na	9.In Pile
4.In Hot Lab.	10.Others
5.In Vacuum	i)母材、溶金試験片の場合 A B C
6.In He	ii)継手試験片の場合 BM WM Bond HAZ

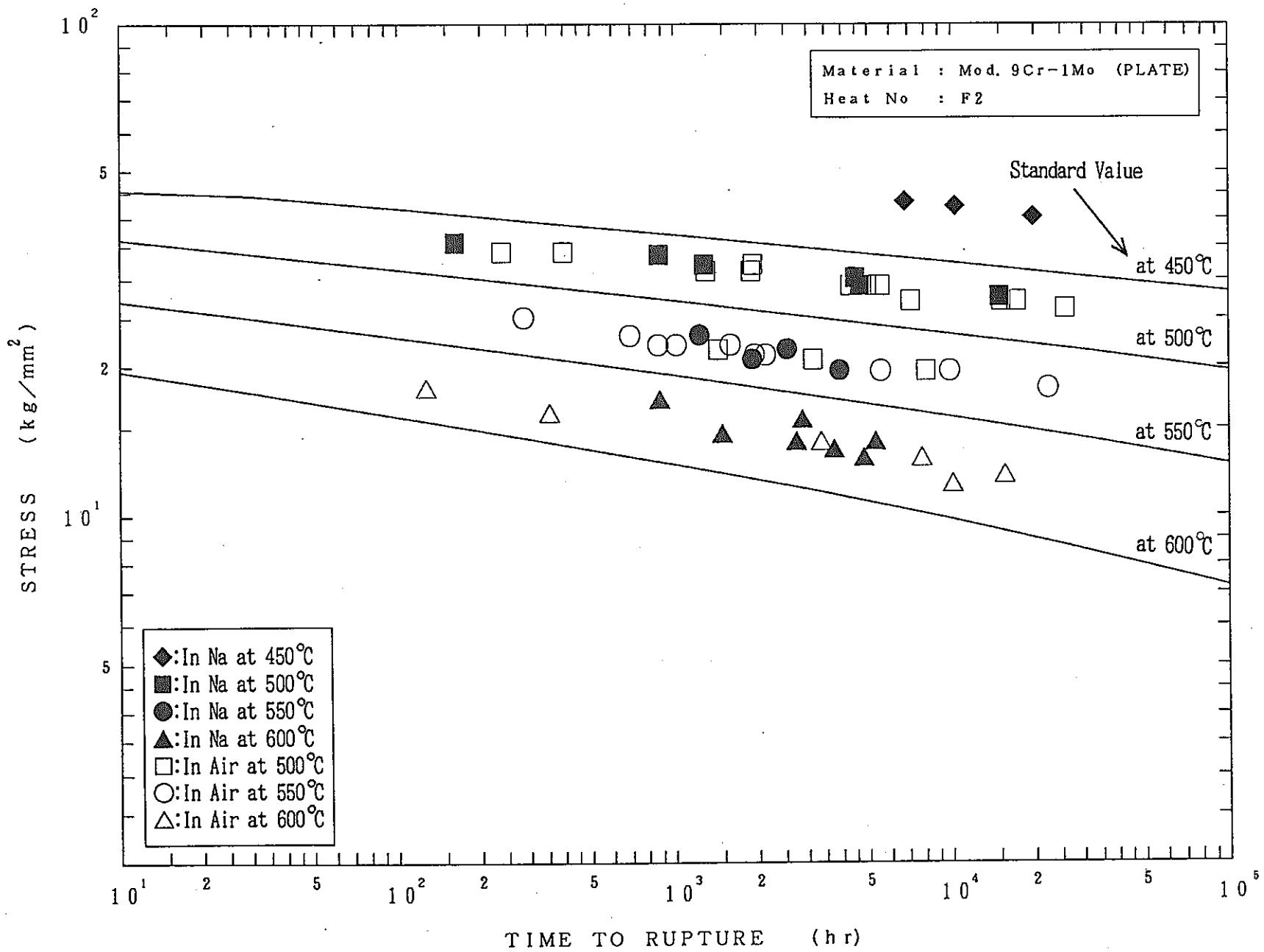


Fig. 13 Creep Rupture Properties of Mod. 9Cr-1Mo(F2) Plate.

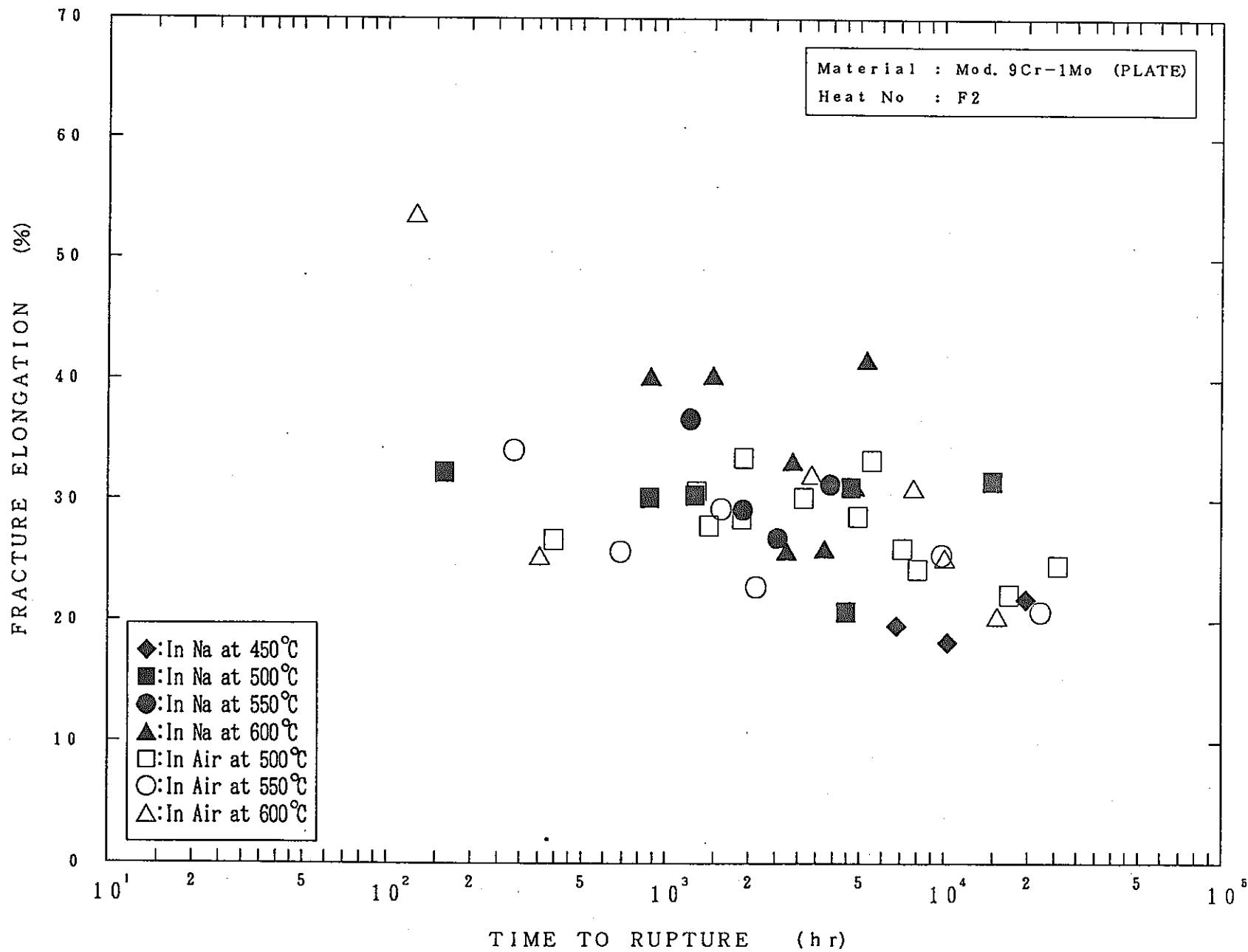


Fig. 14 Relation Between Fracture Elongation and Time to Rupture of Mod. 9Cr-1Mo(F2) Plate.

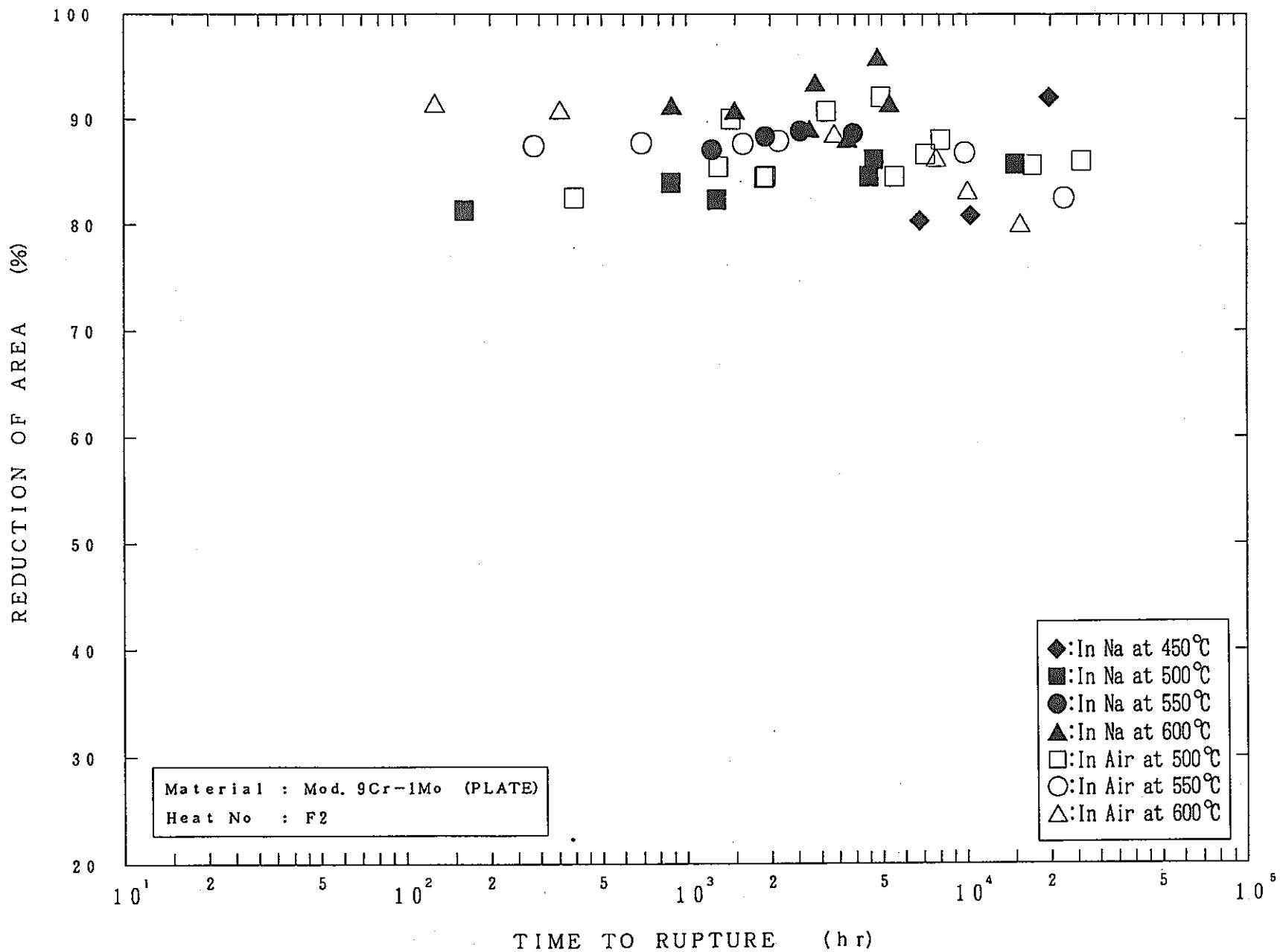


Fig. 15 Relation Between Reduction of Area and Time to Rupture of Mod. 9Cr-1Mo(F2) Plate.

—40—

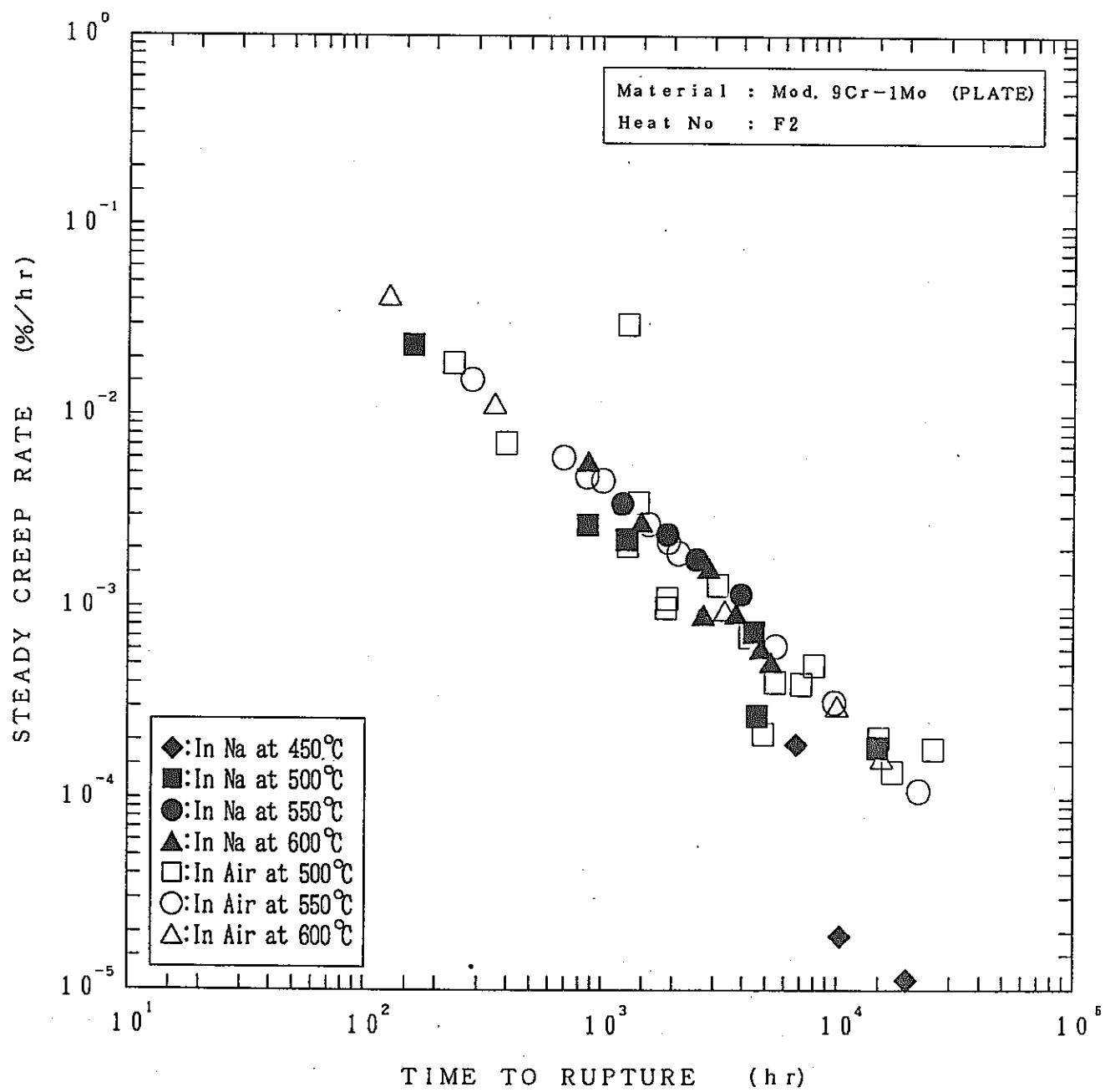


Fig. 16 Steady Creep Rate of Mod. 9Cr-1Mo(F2) Plate.

2-2 Mod. 9Cr-1Mo鋼板材 (F6)

F B R 金屬材料試験データシート (B 1)

B 1 : 素材 (1/2)

①素材種類	②製品区分	素 材 尺 度 (mm)				製 造 者 名		製 造 年 月 日		ミルシートNo.	ヒートNo.			
7	1	25 t × 1000 (b, φ or O.D) 1000 φ				SUMITOMO METAL		86年 7月 25日		AU01293	A5B1303			
材料適用規格	規格分類記号	鍛錬・圧延比	結 晶 粒 度 No.	フェライト量 (%)		非 金 属 介 在 物 量 (*10 ³ %)								
ASTM	A387		A 7.0 F			A 0	B 8	C 0	Total 8					
炉 型 式		溶 解 方 法		脱 酸 方 法		鋳 込 方 法		保 管 場 所						
EF		LRF		ESR				MDS						
No.	③ 热 处理	温 度 (°C)	保持時間(hr)	④冷却方法	No.	③ 热 处理	温 度 (°C)	保持時間(hr)	④冷却方法	No.	③ 热 处理	温 度 (°C)	保持時間(hr)	④冷却方法
(1)	R	1050	1.08	AC	(2)	T	780	1.42	AC	(3)	SR	740	8.4	FC
(4)					(5)					(6)				
素 材 識 別 番 号	F6													

①素材種類	②製品区分	③熱処理	④冷却方法
1: SUS304	1: Hot Rolled	Q : Quench	AC: Air Cool
2: SUS316	2: Cold Rolled	N : Normalize	FC: Furnace Cool
3: SUS321	3: Forged	T : Temper	WQ: Water Quench
4: 2.25Cr-1Mo	4: Tube	ST : Solution Treatment	OQ: Oil Quench
5: INCONEL 718	5: Equivalent Tube	STT: Stabilizing Treatment	BC: Blast Cool
6: 9Cr-1Mo	6: Pipe	IA : Isothermal Anneal	MC: Mist Cool
7: Mod.9Cr-1Mo	7: Bar	FA : Full Anneal	
8: 9Cr-1Mo-Nb.V	8: Casting	A : Anneal	
9: 9Cr-2Mo	9: Ring	SR : Stress Relief	
10: 9Cr-2Mo-Nb.V	10: Others	O : Others	
11: Others ()	()	()	

F B R 金屬材料試験データシート (B 2)

B 2 : 素材 (2/2)

機械的特性
(ミルシート記載値)

引 張 試 験								硬さ試験																	
①試験片規格	号数	応力除去熱処理の有無	試験温度(°C)	0.2%耐力(kg/mm²)	引張強さ(kg/mm²)	破断伸び(%)	絞り(%)	②試験方法	硬さ																
J		Y	20	50.3	69.1	27.7	71.5																		
衝撃試験								③ その他の材料試験																	
①試験片規格	号数	試験温度(°C)	吸収エネルギー(kgf-m)	切欠形状	切欠寸法(mm)	P	T	U	T	R	T	M	T	V	T	Bend	Dimer	Flar	Flat	Hydre	M.Etc	O.M			
						NO	YES	NO	NO	YES	NO	NO	YES	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	YES				
化 学 成 分								L a d l e (wt %)																	
分析場所		C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr																	
SUMITOMO METAL		0.10	0.39	0.41	0.013	0.001	0.06	8.77																	
Mo	Cu	V	Co	Ti	Nb+Ta	W	B ⁷	B ¹⁰																	
0.96	-	0.20	-	-	0.087	-	-	-																	
As	Al sol	Al total	N sol	N total	O																				
-	0.011	-	-	0.0502	-																				
化 学 成 分								C h e c k (wt %)																	
分析場所		C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr																	44
SUMITOMO METAL		0.10	0.39	0.42	0.014	0.001	0.06	8.75																	
Mo	Cu	V	Co	Ti	Nb+Ta	W	B ⁷	B ¹⁰																	
0.97	-	0.21	-	-	0.089	-	-	-																	
As	Al sol	Al total	N sol	N total	O																				
-	0.012	-	-	0.0505	-																				

①試験片規格	②硬さ試験方法	③その他の材料試験		
J: JIS A: ASTM O: Others ()	HB : Brinell HV : Vickers HS : Shore HRB: Rockwell B HRC: Rockwell C	PT: 混透探傷試験 UT: 超音波探傷試験 RT: 放射線透過試験 MT: 磁粉探傷試験 VT: 外観検査	Bend. : 曲げ試験 Dimen.: 尺寸試験 Flar. : 押し広げ試験 Flat. : 偏平試験 Hydro.: 水圧試験	M.Etc: マクロチェック O.M : 光学顕微鏡観察

F B R 金 屬 材 料 試 験 デ タ シ ト (D 1)

D 1 : 試験片 (1 / 1)

① 種類	適用規格		③ 採取位置	表面処理		試験片寸法 (mm)			切欠		⑦ツバ、 ベローズ の有無	機械加工		
	②規格名	号数		④採取方向	⑤仕上げ	粗さ(μ)	評点距離	平行部外径	平行部長さ	⑥形状	形状係数	場所	日付	
BM	J		3	L	PG		50.0	10.0	50.0	3		1		

試験片番号

(*2 : 試験中)

素材識別番号
又は
溶接識別番号

FTF6A0*2	FTF6A1*2	FTF6A2	FTF6A3	FTF6A4	FTF6A5	FTF6A6*2	FTF6A7	FTF6A8	FTF6A9*2	FTF6B0	F6
FTF6B1	FTF6B2	FTF6B4	FTF6B5	FTF6B6	FTF6B7	FTF6B8					F6
FTF6B9	FTF6C0	FTF6C1	FTF6C2	FTF6C3	FTF6C4	FTF6C5	FTF6C6	FTF6C8	FTF6C9	FTF6D9	F6
FTF6E0	FTF6E1	FTF6E2	FTF6E3	FTF6E4	FTF6E5*2						F6

①種類	②規格名	③採取位置	④採取方向	⑤表面処理 仕上げ	⑥切欠形状	⑦ツバ、ベローズの有無
BM: Base Metal WJ: Weld Joint DM: Deposited Metal WM: Weld Metal	J: JIS A: ASTM O: Others (FBR)	1: 0/4t 2: 1/4t 3: 1/2t 4: 3/4t 5: 4/4t 6: Others ()	L: Longitudinal T: Transverse V: Vertical	AM: As Machined P: Polising E: Electropolising PG: Paper Grinding O: Others ()	1: V-Notched 2: U-Notched 3: Smoothed 4: Arc-Notched 5: Others ()	1: ツバ 2: ベローズ 3: ツバ、ベローズ 4: Others ()

F B R 金 属 材 料 試 験 デ ィ シ ッ ト (F - 1)

F 1 : ク リ ー プ (1/2)

①試験雰囲気		1														
試験片番号	試験温 度 (°C)	設定応力 (kg/mm ²)	破断時間 (hr)	破断伸 び (%)	絞り (%)	破断位 置 ②	定常クリープ 速度(%/hr)	負荷完了時 までの時間 (min)	負荷完了時 歪み (%)	一次クリーピング	二次クリーピング		三次クリーピング		試験 中 断 回 数	
										歪み (%)	開始時間(hr)	歪み (%)	開始時間(hr)	歪み (%)		
FTF6B4	500	36.0	21.0	26.1	82.1	A	0.226E+0	-	0.434	0.419	2.0	2.580	10.5	22.667	-	
FTF6B2	500	34.0	116.9	34.3	83.7	A	0.404E-1	-	0.250	0.486	8.0	3.029	70.0	30.535	-	
FTF6A4	500	32.0	505.4	28.1	84.0	A	0.564E-2	-	0.212	0.573	75.0	1.859	293.0	25.456	-	
FTF6A2	500	30.0	3514.3	21.6	84.5	B	0.547E-3	-	0.208	0.396	210.0	1.318	2050.0	19.678	-	
FTF6B7	500	28.0	4979.0	30.1	85.6	A	0.451E-3	-	0.172	0.408	530.0	1.330	2500.0	28.190	-	
FTF6B8	500	26.0	13553.4	24.2	85.5	A	0.202E-3	-	0.165	0.258	520.0	1.751	7680.0	22.026	-	
FTF6A7	500	25.0	27147.7	25.3	84.9	A	0.109E-3	-	0.203	0.531	760.0	1.271	9840.0	23.295	-	
FTF6A0	500	24.0	>36400.0	試験中	-	-	-	-	0.153	-	-	-	-	-	-	
FTF6A6	500	23.0	>35500.0	試験中	-	-	-	-	0.178	-	-	-	-	-	-	
FTF6B5	550	26.0	44.3	30.9	87.0	A	0.112E+0	-	0.214	0.371	5.0	2.876	24.0	27.439	-	
FTF6B6	550	24.0	153.1	35.6	87.7	A	0.319E-1	-	0.160	0.411	15.0	3.119	91.0	31.910	-	
FTF6A5	550	22.0	884.0	33.7	89.8	A	0.490E-2	-	0.158	0.587	90.0	2.767	522.0	30.188	-	
FTF6A3	550	21.0	2282.1	29.3	89.5	A	0.214E-2	-	0.202	0.563	190.0	3.114	1360.0	25.421	-	

①、②については、下の記号表を参照して御記入下さい。

①試験雰囲気	②破断位置
1.In Air	7.In N ₂
2.In Stagnant Na	8.In Ar
3.In Flowing Na	9.In Pile
4.In Hot Lab.	10.Others
5.In Vacuum	
6.In He	

i) 母材、溶金試験片の場合
A B C
ii) 継手試験片の場合
BM WM Bond HAZ

F B R 金 属 材 料 試 験 デ ィ タ シ ト (F - 1)

F 1 : ク リ ー ブ (1/2)

①試験雰囲気		1													試験 中斷 回数	
試験片番号	試験 温 度 (°C)	設定応力 (kg/mm ²)	破断時間 (hr)	破 断 伸 び (%)	絞 り (%)	破 断 位 置 ②	定常 クリープ 速度(%/hr)	負荷完了時 までの時間 (min)	負荷完了 時 歪 み (%)	一次クリーブ [°]	二次クリーブ [°]	三次クリーブ [°]	開始時間(hr)	歪 み (%)	開始時間(hr)	歪 み (%)
FTF6B0	550	20.0	3148.1	25.0	89.1	B	0.123E-2	-	0.160	0.761	560.0	2.724	2050.0	21.355	-	
FTF6B1	550	19.0	9348.6	39.1	89.4	A	0.401E-3	-	0.143	0.797	1560.0	2.678	6170.0	35.482	-	
FTF6A8	550	18.0	13688.4	30.5	87.7	A	0.211E-3	-	0.137	0.776	1400.0	1.999	8540.0	27.588	-	
FTF6A1	550	17.0	>36400.0	試験中	-	-	-	-	0.075	-	-	-	-	-	-	-
FTF6A9	550	16.0	>35400.0	試験中	-	-	-	-	0.097	-	-	-	-	-	-	-
FTF6C0	450	44.5	7.4	25.7	76.4	A	-	-	1.476	0.934	0.7	3.516	4.1	19.774	-	
FTF6D9	450	40.0	364.7	26.4	80.6	A	0.141E-1	-	0.703	1.094	86.0	3.253	91.0	21.350	-	
FTF6E4	450	39.5	12785.0	18.8	81.4	A	0.755E-4	-	0.596	1.580	940.0	0.950	9920.0	15.674	-	
FTF6E5	450	39.0	>23900.0	試験中	-	-	-	-	1.591	-	-	-	-	-	-	-
FTF6B9	450	38.0	22824.5	21.3	80.3	A	0.217E-4	-	0.442	1.061	1280.0	0.552	16150.0	19.245	-	
FTF6C2	600	18.0	59.9	40.3	91.5	A	0.945E-1	-	0.206	0.696	7.5	3.291	32.7	36.107	-	
FTF6C1	600	16.0	301.7	33.4	91.8	A	0.163E-1	-	0.113	0.590	45.0	3.076	176.0	29.621	-	
FTF6C9	600	14.0	2311.8	27.8	90.3	A	0.146E-2	-	0.152	0.919	450.0	2.475	1560.0	24.254	-	

①、②については、下の記号表を参照して御記入下さい。

①試験雰囲気	②破断位置
1.In Air	7.In N ₂
2.In Stagnant Na	8.In Ar
3.In Flowing Na	9.In Pile
4.In Hot Lab.	10.Others
5.In Vacuum	i)母材、溶金試験片の場合 A B C ii)継手試験片の場合 BM WM Bond HAZ
6.In He	

F B R 金 屬 材 料 試 験 デ ィ シ ッ ト (F - 1)

F 1 : ク リ ー ブ (1/2)

①試験雰囲気		1														試験 中斷 回数
試験片番号	試験 温 度 (°C)	設定応力 (kg/mm ²)	破断時間 (hr)	破 断 伸 び (%)	絞 り (%)	破 断 位 置 ②	定常 クリープ 速度(%/hr)	負荷完了時 までの時間 (min)	負荷完了時 歪み (%)	一次クリープ° 歪み (%)	二次クリープ° 開始時間(hr) 歪み (%)		三次クリープ° 開始時間(hr) 歪み (%)			
FTP6E3	600	13.0	4477.7	29.3	89.3	A	0.732E-3	-	0.100	0.897	780.0	2.321	2900.0	25.982	-	
FTP6C5	600	12.0	11769.9	21.8	84.3	B	0.204E-3	-	0.127	0.624	1920.0	1.844	8100.0	19.205	-	
FTP6E0	600	11.5	16109.7	19.3	79.1	B	0.183E-3	-	0.100	0.630	1840.0	2.182	10850.0	16.388	-	
FTP6C4	650	12.0	75.6	37.1	92.7	A	0.214E-2	-	0.087	0.819	10.0	3.357	45.0	32.837	-	
FTP6C3	650	10.0	523.8	33.2	95.1	A	0.123E-2	-	0.137	0.682	90.0	2.363	318.0	30.018	-	
FTP6E2	650	9.0	1102.3	29.6	90.6	A	0.401E-3	-	0.017	0.543	130.0	2.480	734.0	26.560	-	
FTP6C8	650	8.5	3328.4	25.6	86.1	A	0.211E-3	-	0.243	0.472	280.0	2.353	2253.0	22.532	-	
FTP6C6	650	8.0	4945.6	27.9	87.0	A	0.595E-3	-	0.089	0.353	540.0	2.064	3140.0	25.394	-	
FTP6E1	650	7.5	7614.2	23.5	83.7	A	0.160E-3	-	0.016	0.289	1700.0	1.095	5600.0	22.100	-	

①、②については、下の記号表を参照して御記入下さい。

①試験雰囲気	②破断位置
1.In Air 2.In Stagnant Na 3.In Flowing Na 4.In Hot Lab. 5.In Vacuum 6.In He	7.In N ₂ 8.In Ar 9.In Pile 10.Others

i)母材、溶金試験片の場合
A B C
ii)継手試験片の場合
BM WM Bond HAZ

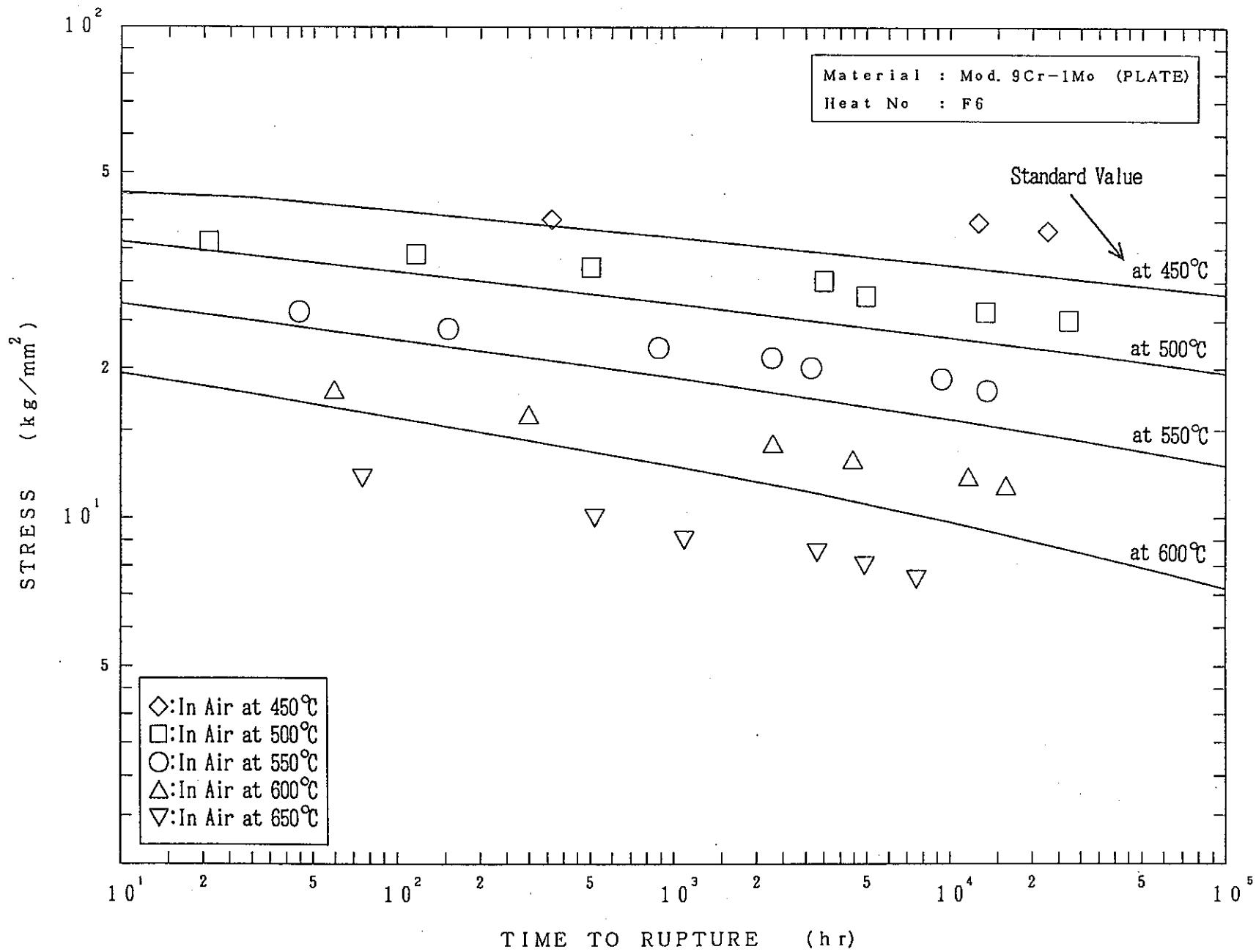


Fig. 17 Creep Rupture Properties of Mod. 9Cr-1Mo(F6) Plate.

-05-

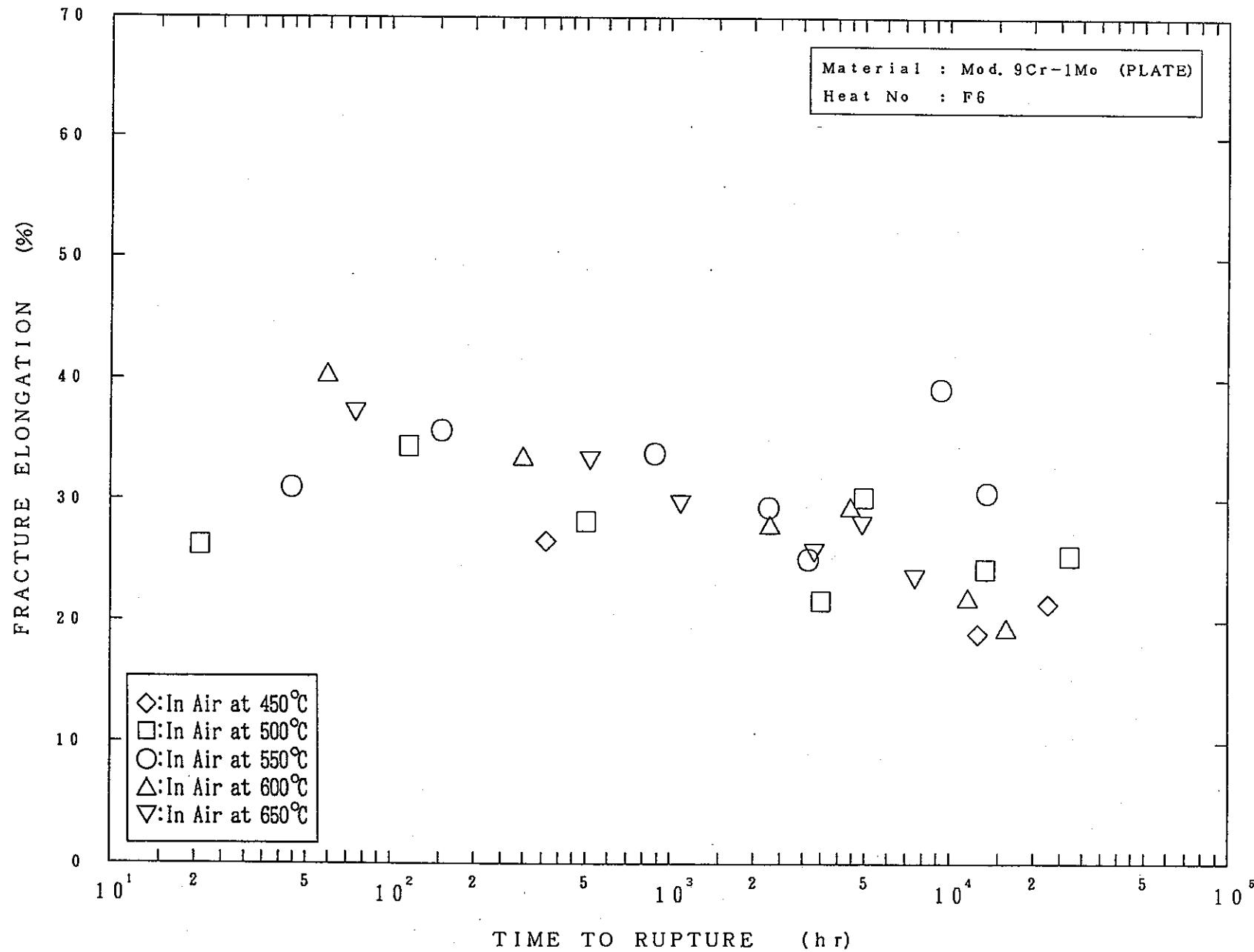


Fig. 18 Relation Between Fracture Elongation and Time to Rupture of Mod. 9Cr-1Mo(F6) Plate.

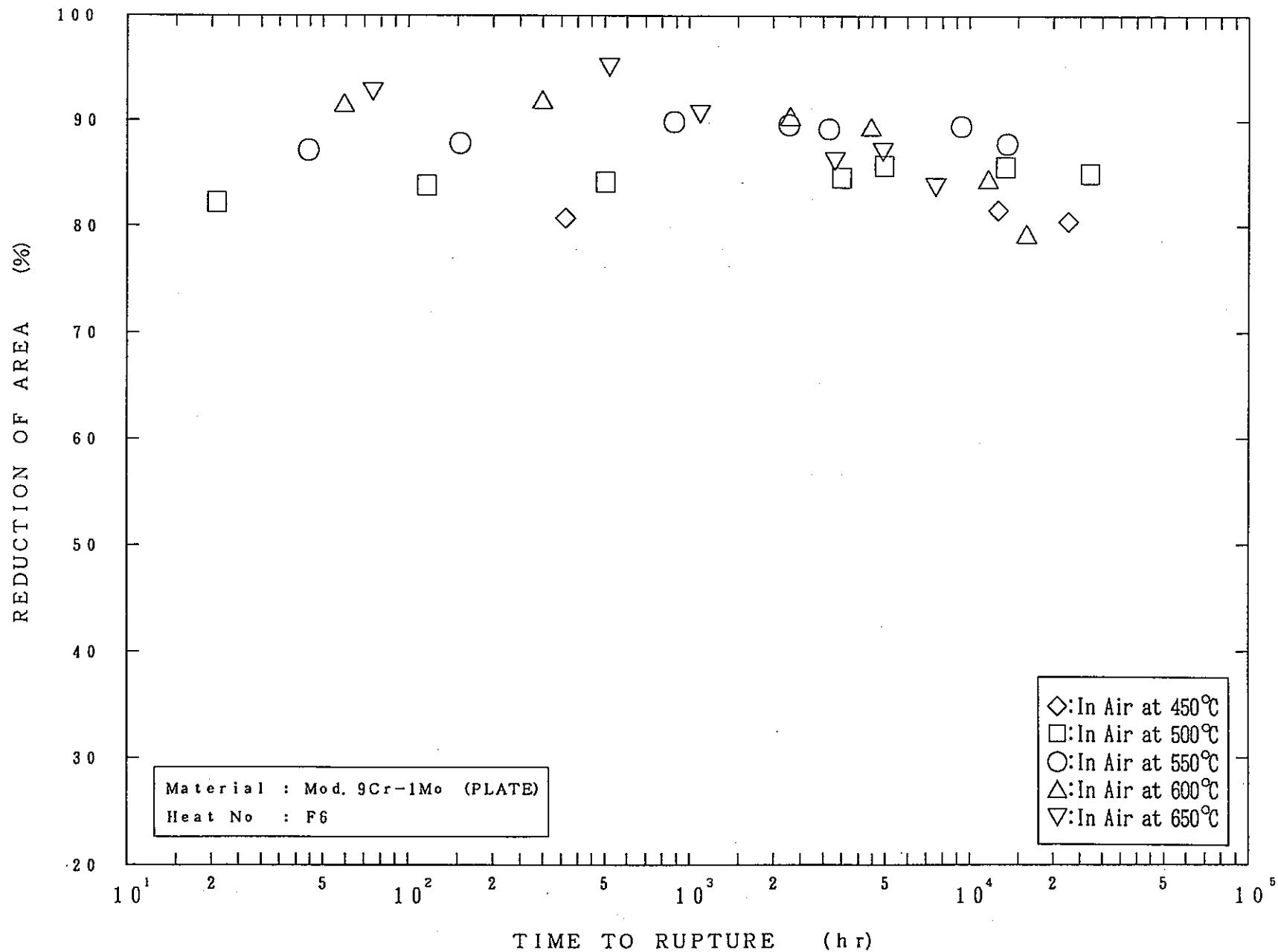


Fig. 19 Relation Between Reduction of Area and Time to Rupture of Mod. 9Cr-1Mo(F6) Plate.

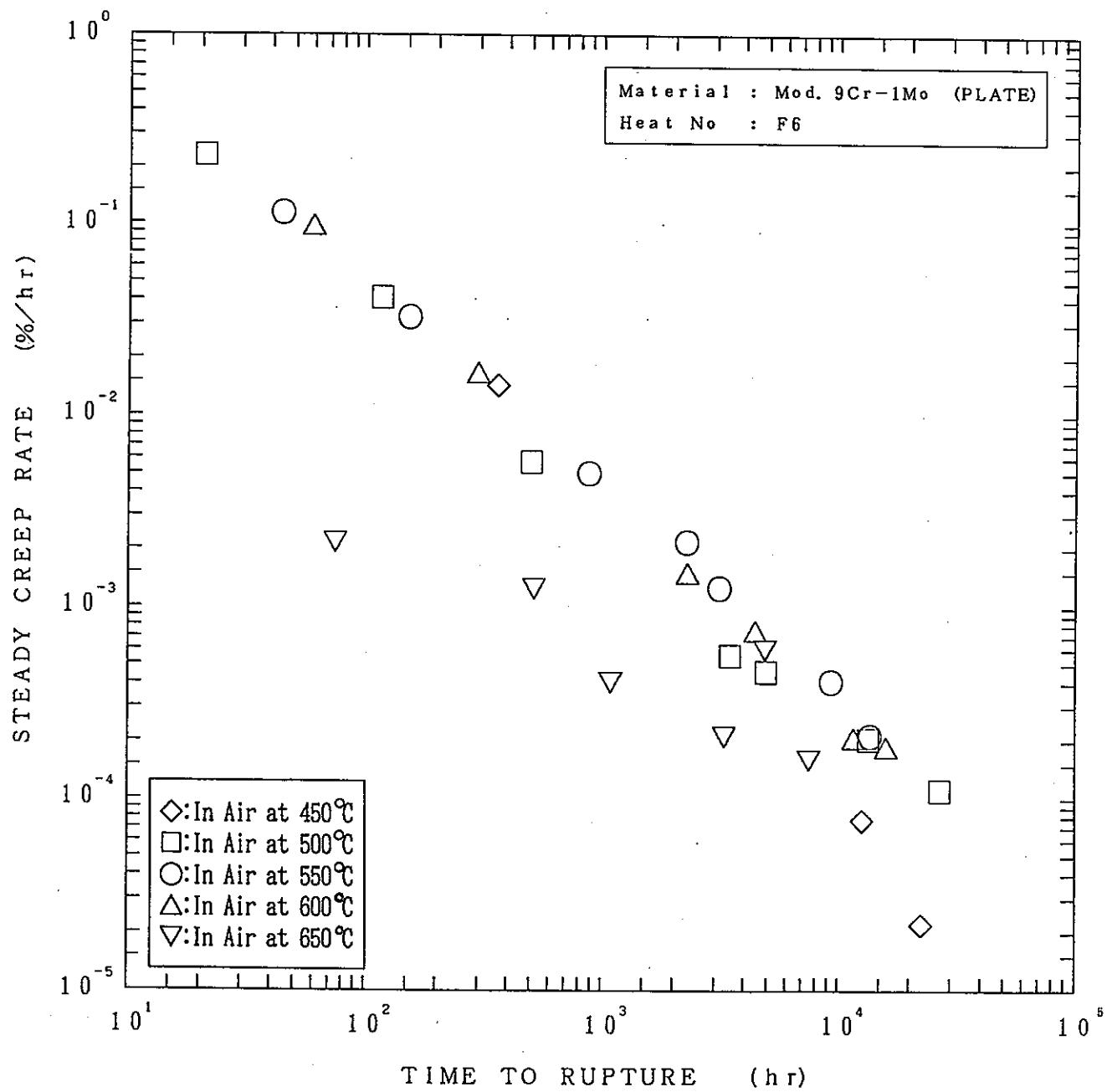


Fig. 20 Steady Creep Rate of Mod. 9Cr-1Mo(F6) Plate.

2-3 Mod. 9Cr-1Mo鋼板材 (F7)

F B R 金屬材料試験データシート (B 1)

B 1 : 素材 (1/2)

①素材種類	②製品区分	素 材 尺 度 (mm)				製 造 者 名		製 造 年 月 日		ミルシートNo.	ヒートNo.			
7	1	25 t × 1000 (b, φ or O.D) 1000 Φ				SUMITOMO METAL		86年10月24日		AU01638	A5B1303			
材料適用規格	規格分類記号	鍛鍊・圧延比	結 晶 粒 度 No.		フェライト量 (%)	非 金 屬 介 在 物 量 (*10 ³ %)								
ASTM	A387		A 8.5	F		A 0	B 21	C 0	Total 21					
炉 型 式		溶 解 方 法			脱 酸 方 法		鋳 込 方 法			保 管 場 所				
EF		LRF			ESR									
No.	③ 热 处理	温 度 (°C)	保持時間(hr)	④冷却方法	No.	③ 热 处理	温 度 (°C)	保持時間(hr)	④冷却方法	No.	③ 热 处理	温 度 (°C)	保持時間(hr)	④冷却方法
(1)	N	1050	1.08	AC	(2)	T	780	1.42	AC	(3)	SR	740	8.4	FC
(4)					(5)					(6)				
素 材 識 別 番 号	F7													

①素材種類	②製品区分	③熱処理	④冷却方法
1: SUS304	1: Hot Rolled	Q : Quench	AC: Air Cool
2: SUS316	2: Cold Rolled	N : Normalize	FC: Furnace Cool
3: SUS321	3: Forged	T : Temper	WQ: Water Quench
4: 2.25Cr-1Mo	4: Tube	ST: Solution Treatment	OQ: Oil Quench
5: INCONEL 718	5: Equivalent Tube	STT: Stabilizing Treatment	BC: Blast Cool
6: 9Cr-1Mo	6: Pipe	IA: Isothermal Anneal	MC: Mist Cool
7: Mod.9Cr-1Mo	7: Bar	FA: Full Anneal	
8: 9Cr-1Mo-Nb.V	8: Casting	A : Anneal	
9: 9Cr-2Mo	9: Ring	SR: Stress Relief	
10: 9Cr-2Mo-Nb.V	10: Others	O : Others	
11: Others ()	()	()	

F B R 金屬材料試験データシート (B 2)

B 2 : 素材 (2/2)

機械的特性
(ミルシート記載値)

引 張 試 験								硬さ試験																	
①試験片規格	号数	応力除去熱処理の有無	試験温度 (°C)	0.2%耐力(kg/mm ²)	引張強さ(kg/mm ²)	破断伸び(%)	絞り(%)	②試験方法	硬さ																
J		Y	20	55.8	73.1	27.8	73.1																		
衝 撃 試 験								③ そ の 他 材 料 試 験																	
①試験片規格	号数	試験温度 (°C)	吸収エネルギー-(kgf-m)	切欠形状	切欠寸法(mm)	P	T	U	T	R	T	M	T	V	T	Bend	Dimer	Flar	Flat	Hydre	M.Etc	O.M			
								NO	YES	NO	NO	YES	NO	YES	NO	NO	NO	NO	NO	NO	YES				
化 学 成 分								L a d l e (wt %)																	
分析場所		C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr																	
SUMITOMO METAL		0.10	0.39	0.41	0.013	0.001	0.06	8.77																	
Mo	Cu	V	Co	Ti	Nb+Ta	W	B ⁷	B ¹⁰																	
0.96	-	0.20	-	-	0.087	-	-	-																	
As	Al sol	Al total	N sol	N total	O																				
-	0.011	-	-	0.0502	-																				
化 学 成 分								C h e c k (wt %)																	
分析場所		C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr																	
SUMITOMO METAL		0.10	0.39	0.43	0.014	0.001	0.06	8.69																	
Mo	Cu	V	Co	Ti	Nb+Ta	W	B ⁷	B ¹⁰																	
0.93	-	0.20	-	-	0.090	-	-	-																	
As	Al sol	Al total	N sol	N total	O																				
-	0.011	-	-	0.0516	-																				

①試験片規格	②硬さ試験方法	③その他の材料試験		
J: JIS A: ASTM O: Others ()	HB : Brinell HV : Vickers HS : Shore HRB: Rockwell B HRC: Rockwell C	PT: 浸透探傷試験 UT: 超音波探傷試験 RT: 放射線透過試験 MT: 磁粉探傷試験 VT: 外観検査	Bend. : 曲げ試験 Dimen. : 尺寸試験 Flar. : 押し広げ試験 Flat. : 偏平試験 Hydro.: 水圧試験	M.Etc: マクロチェック O.M : 光学顕微鏡観察

F B R 金 屬 材 料 試 験 デ タ シ ット (D 1)

D 1 : 試験片 (1 / 1)

① 種類	適用 規 格		③ 採取 位置	④ 採取 方向	表面処理		試験片寸法 (mm)		切 欠		⑦ツバ、 ベローズ の有無	機 械 加 工		
	②規格名	号 数			⑤仕上げ	粗さ (μ)	評点距離	平行部外径	平行部長さ	⑥形状	形状係数	場 所	日 付	
BM	J		3	L			30.0	6.0	30.0	3		1		

試 験 片 番 号

素材識別番号
又は
溶接識別番号

T9B-1	T9B-2	T9B-3	T9B-4										F7

①種類	②規格名	③採取位置	④採取方向	⑤表面処理 仕上げ	⑥切欠形状	⑦ツバ、ベローズの有無
BM: Base Metal WJ: Weld Joint DM: Deposited Metal WM: Weld Metal	J: JIS A: ASTM 0: Others (FBR)	1: 0/4t 2: 1/4t 3: 1/2t 4: 3/4t 5: 4/4t 6: Others ()	L: Longitudinal T: Transverse V: Vertical	AM: As Machined P: Polising E: Electropolising PG: Paper Grinding 0 : Others ()	1: V-Notched 2: U-Notched 3: Smoothed 4: Arc-Notched 5: Others ()	1: ツバ 2: ベローズ 3: ツバ、ベローズ 4: Others ()

F B R 金屬材料試験データシート (D 1)

D 1 : 試験片 (1/1)

①種類	適用規格		③採取位置	④採取方向	表面処理		試験片寸法 (mm)			切欠		⑦ツバ、ベローズの有無	機械加工	
	②規格名	号数			⑤仕上げ	粗さ(μ)	評点距離	平行部外径	平行部長さ	⑥形状	形状係数		場所	日付
BM	J	3	L				30.0	6.0	30.0	3		1		

試験片番号

(*1 : 未破断のため中止)

GAC1	GAC2	GAC3	GAC4*1										P7

①種類	②規格名	③採取位置	④採取方向	⑤表面処理 仕上げ	⑥切欠形状	⑦ツバ、ベローズの有無
BM: Base Metal WJ: Weld Joint DM: Deposited Metal WM: Weld Metal	J: JIS A: ASTM 0: Others (FBR)	1: 0/4t 2: 1/4t 3: 1/2t 4: 3/4t 5: 4/4t 6: Others ()	L: Longitudinal T: Transverse V: Vertical	AM: As Machined P: Polising E: Electropolising PG: Paper Grinding 0 : Others ()	1: V-Notched 2: U-Notched 3: Smoothed 4: Arc-Notched 5: Others ()	1: ツバ 2: ベローズ 3: ツバ、ベローズ 4: Others ()

F B R 金屬材料試験データシート (D 1)

D 1 : 試験片 (1/1)

① 種類	適用規格		③ 採取位置	④ 採取方向	表面処理		試験片寸法 (mm)			切欠		⑦ツバ、 ペローズ の有無	機械加工	
	②規格名	号数			⑤仕上げ	粗さ(μ)	評点距離	平行部外径	平行部長さ	⑥形状	形状係数		場所	日付
BM	J	3	L				30.0	6.0	30.0	3		1		

試験片番号											素材識別番号 又は 溶接識別番号
TBC-1	TBC-2	TBC-3	TBC-5								
											F7

①種類	②規格名	③採取位置	④採取方向	⑤表面処理 仕上げ	⑥切欠形状	⑦ツバ、ペローズの有無
BM: Base Metal WJ: Weld Joint DM: Deposited Metal WM: Weld Metal	J: JIS A: ASTM O: Others (FBR)	1: 0/4t 2: 1/4t 3: 1/2t 4: 3/4t 5: 4/4t 6: Others ()	L: Longitudinal T: Transverse V: Vertical	AM: As Machined P: Polising E: Electropolising PG: Paper Grinding O: Others ()	1: V-Notched 2: U-Notched 3: Smoothed 4: Arc-Notched 5: Others ()	1: ツバ 2: ペローズ 3: ツバ、ペローズ 4: Others ()

F B R 金 属 材 料 試 験 デ ィ タ シ ト (D 1)

D 1 : 試験片 (1/1)

① 種類	適用規格		③ 採取位置	④ 採取方向	表面処理		試験片寸法 (mm)			切欠		⑦ツバ、 ベローズ の有無	機械加工	
	②規格名	号数			⑤仕上げ	粗さ(μ)	評点距離	平行部外径	平行部長さ	⑥形状	形状係数		場所	日付
BM	J		3	L			30.0	6.0	30.0	3		4		

試験片番号

(*1 : 試験中止)

M9TB-1	M9TB-2	M9TB-3	M9TB-4*1										F7

①種類	②規格名	③採取位置	④採取方向	⑤表面処理 仕上げ	⑥切欠形状	⑦ツバ、ベローズの有無
BM: Base Metal WJ: Weld Joint DM: Deposited Metal WM: Weld Metal	J: JIS A: ASTM O: Others (FBR)	1: 0/4t 2: 1/4t 3: 1/2t 4: 3/4t 5: 4/4t 6: Others ()	L: Longitudinal T: Transverse V: Vertical	AM: As Machined P: Polising E: Electropolising PG: Paper Grinding O: Others ()	1: V-Notched 2: U-Notched 3: Smoothed 4: Arc-Notched 5: Others ()	1: ツバ 2: ベローズ 3: ツバ、ベローズ 4: Others ()

F B R 金 属 材 料 試 験 デ タ シ ット (F - 1)

F 1 : ク リ ー ブ (1/2)

①試験雰囲気		F1 :クリープ試験データシート													
試験片番号	試験温度(°C)	設定応力(kg/mm²)	破断時間(hr)	破断伸び(%)	絞り(%)	破断位置②	定常クリープ速度(%/hr)	負荷完了時までの時間(min)	負荷完了時歪み(%)	一次クリープ歪み(%)	二次クリープ開始時間(hr)	二次クリープ歪み(%)	三次クリープ開始時間(hr)	三次クリープ歪み(%)	試験中斷回数
T9B-1	500	34.0	329.7	23.9	84	A	8.45E-3	-	0.224	-	-	-	185	-	-
T9B-2	500	30.0	4184.3	23.3	86	A	7.18E-4	-	0.131	-	-	-	2190	-	-
T9B-3	550	24.0	264.3	28.9	89	A	1.65E-2	-	0.127	-	-	-	157	-	-
T9B-4	550	21.0	2343.0	26.0	88	A	1.47E-3	-	0.103	-	-	-	1540	-	-

①、②については、下の記号表を参照して御記入下さい。

①試験雰囲気	②破断位置
1.In Air 2.In Stagnant N ₂ 3.In Flowing N ₂ 4.In Hot Lab. 5.In Vacuum 6.In He	7.In N ₂ 8.In Ar 9.In Pile 10.Others

i)母材、溶金試験片の場合
A B C
ii)継手試験片の場合
BM WM Bond HAZ

FBR金属材料試験データシート（F-1）

F-1 : クリープ(1/2)

①試験雰囲気	1												試験中断回数		
試験片番号	試験温度(°C)	設定応力(kg/mm²)	破断時間(hr)	破断伸び(%)	絞り(%)	破断位置②	定常クリープ速度(%/hr)	負荷完了時までの時間(min)	負荷完了時歪み(%)	一次クリーピング歪み(%)	二次クリーピング歪み(%)	三次クリーピング歪み(%)			
GAC1	500	34	687.8	23.3	85.6	A	4.11E-3	-	0.24	0.65	70	2.43	485	19.98	-
GAC2	500	30	7074.1	23.3	85.5	A	3.7E-3	-	0.963	0.10	700	1.35	3700	20.887	-
GAC3	550	24	596.6	26.2	93.5	A	8.15E-3	-	0.09	0.45	50	2.26	250	23.76	-
GAC4	550	21	(7261.0)	(6.2)	(6.9)	-	4.6E-4	-	0.103	0.80	1000	1.5	4670	-	-

①、②については、下の記号表を参照して御記入下さい。

* GAC4:未破断の為中止

①試験雰囲気	②破断位置
1.In Air	7.In N ₂
2.In Stagnant Na	8.In Ar
3.In Flowing Na	9.In Pile
4.In Hot Lab.	10.Others
5.In Vacuum	i)母材、溶金試験片の場合 A B C ii)継手試験片の場合 BM WM Bond HAZ
6.In He	

F B R 金屬材料試験データシート (F-1)

F 1 : クリープ(1/2)

①、②については、下の記号表を参照して御記入下さい。

①試験雰囲気	②破断位置
1.In Air	7.In N ₂
2.In Stagnant Na	8.In Ar
3.In Flowing Na	9.In Pile
4.In Hot Lab.	10.Others
5.In Vacuum	
6.In He	

F B R 金屬材料試験データシート (F-1)

F 1 : クリープ(1/2)

①、②については、下の記号表を参照して御記入下さい。

①試験雰囲気	②破断位置
1.In Air	7.In N ₂
2.In Stagnant Na	8.In Ar
3.In Flowing Na	9.In Pile
4.In Hot Lab.	10.Others
5.In Vacuum	
6.In He	

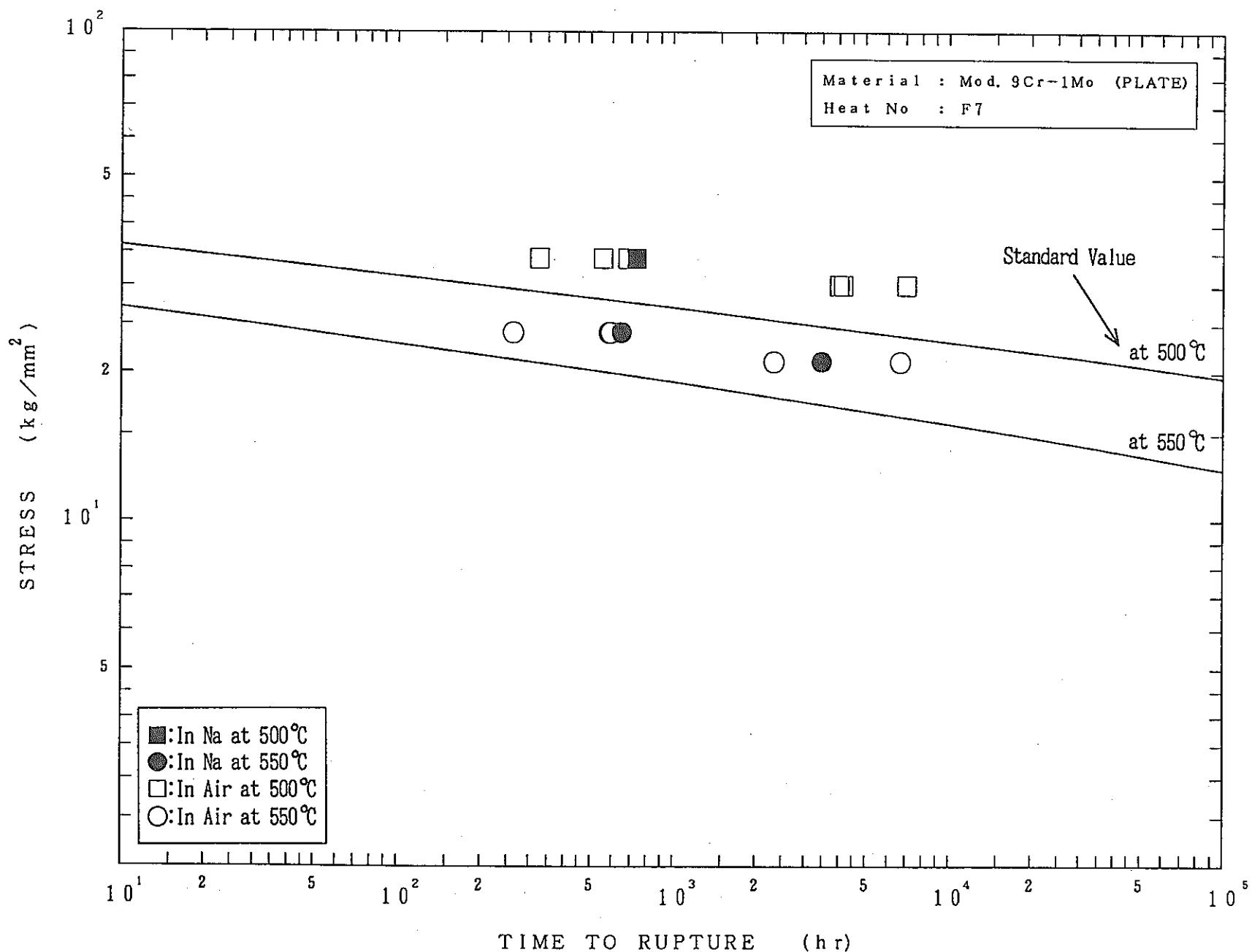


Fig. 21 Creep Rupture Properties of Mod. 9Cr-1Mo(F7) Plate.

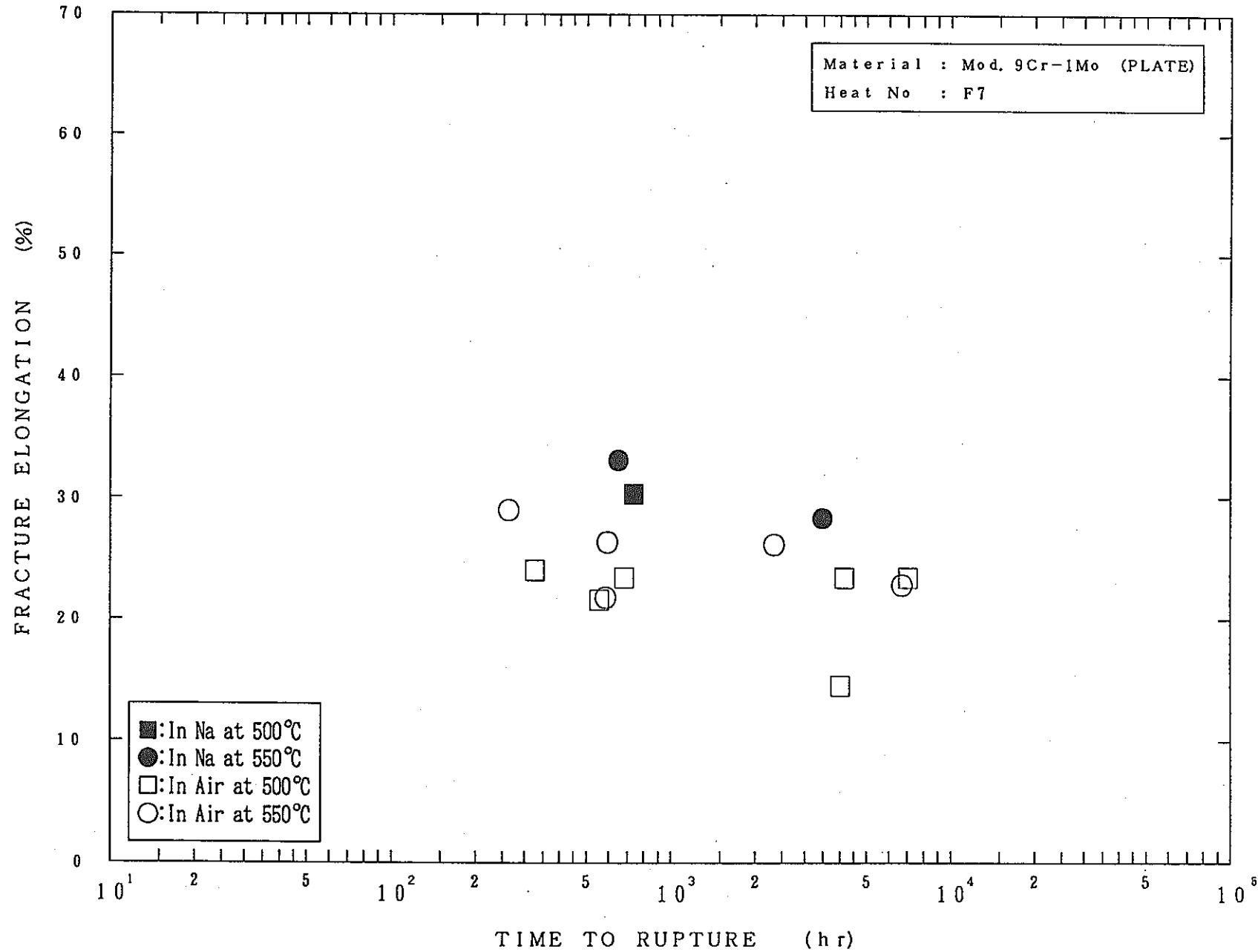


Fig. 22 Relation Between Fracture Elongation and Time to Rupture of Mod. 9Cr-1Mo(F7) Plate.

— 26 —

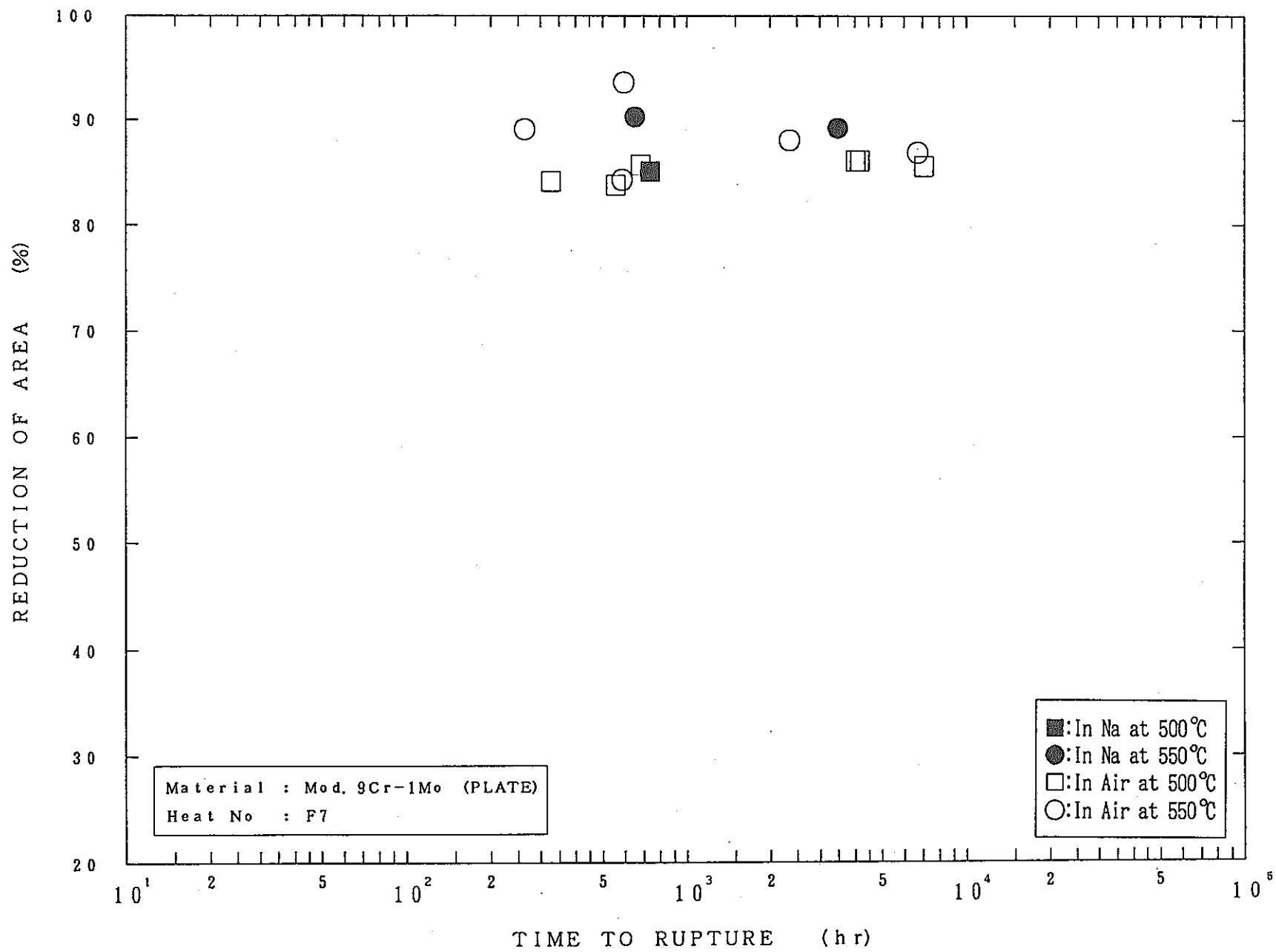


Fig. 23 Relation Between Reduction of Area and Time to Rupture of Mod. 9Cr-1Mo(F7) Plate.

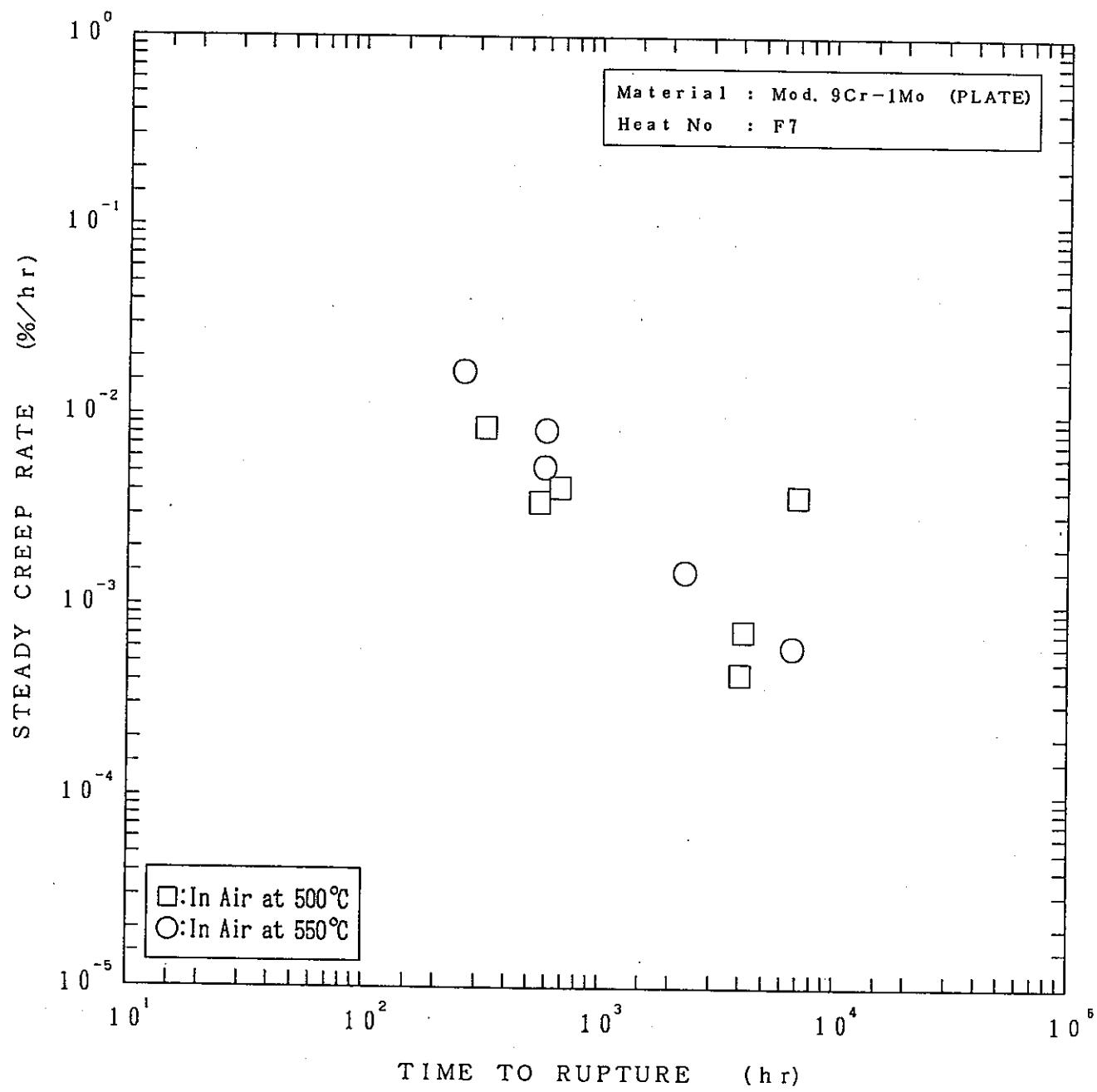


Fig. 24 Steady Creep Rate of Mod. 9Cr-1Mo(F7) Plate.

2-4 Mod. 9Cr-1Mo鋼板材 (F9)

F B R 金屬材料試験データシート (B 1)

B 1 : 素材 (1/2)

①素材種類	②製品区分	素 材 尺 度 (mm)				製 造 者 名		製 造 年 月 日		ミルシートNo.	ヒートNo.			
7	1	25 t × 1000 (b, φ or O.D) 1000 Φ				NIPPON STEEL		87年8月15日		66490	SX3071			
材料適用規格		規格分類記号	鍛鍊・圧延比	結 晶 粒 度 No.		フェライト量 (%)		非 金 屬 介 在 物 量 (*10 ³ %)						
ASTM		A387		A 10.5	F			A 0	B 0	C 8	Total 8			
炉 型 式			溶 解 方 法			脱 酸 方 法		鋳 込 方 法		保 管 場 所				
EF			LRF			ESR								
No.	③ 热 处理	温 度 (°C)	保持時間(hr)	④冷却方法	No.	③ 热 处理	温 度 (°C)	保持時間(hr)	④冷却方法	No.	③ 热 处理	温 度 (°C)	保持時間(hr)	④冷却方法
(1)	N	1060	1.0	AC	(2)	T	760	1.0	AC	(3)	SR	740	8.4	FC
(4)					(5)					(6)				
素 材 識 別 番 号	F9													

①素材種類	②製品区分	③熱処理	④冷却方法
1: SUS304	1: Hot Rolled	Q : Quench	AC: Air Cool
2: SUS316	2: Cold Rolled	N : Normalize	FC: Furnace Cool
3: SUS321	3: Forged	T : Temper	WC: Water Quench
4: 2.25Cr-1Mo	4: Tube	ST : Solution Treatment	OQ: Oil Quench
5: INCONEL 718	5: Equivalent Tube	STT: Stabilizing Treatment	BC: Blast Cool
6: 9Cr-1Mo	6: Pipe	IA : Isothermal Anneal	MC: Mist Cool
7: Mod.9Cr-1Mo	7: Bar	FA : Full Anneal	
8: 9Cr-1Mo-Nb.V	8: Casting	A : Anneal	
9: 9Cr-2Mo	9: Ring	SR : Stress Relief	
10: 9Cr-2Mo-Nb.V	10: Others	O : Others	
11: Others	()	()	

F B R 金屬材料試験データシート (B 2)

B 2 : 素材 (2/2)

機械的特性
(ミルシート記載値)

引 張 試 験								硬さ試験									
①試験片規格	号数	応力除去熱処理の有無	試験温度(°C)	0.2%耐力(kg/mm²)	引張強さ(kg/mm²)	破断伸び(%)	絞り(%)	②試験方法	硬さ								
J		Y	20	53.2	70.5	28.0	75.0										
衝 撃 試 験								③その他の材料試験									
①試験片規格	号数	試験温度(°C)	吸収エネルギー(kgf-m)	切欠形状	切欠寸法(mm)	P T	U T	R T	M T	V T	Bend	Dimer	Flar	Flat	Hydre	M.Etc	O.M
J	4	0	26.4	V	2.0	YES	YES	NO	NO	YES	NO	YES	NO	NO	NO	NO	NO
化 学 成 分 L a d l e (wt%)																	
分析場所		C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr									
NIPPON STEEL		0.08	0.26	0.45	0.006	0.001	0.10	8.89									
Mo	Cu	V	Co	Ti	Nb+Ta	W	B ⁷	B ¹⁰									
0.95	-	0.22	-	-	0.08	-	-	-									
As	Al sol	Al total	N sol	N total	O												
-	-	0.006	-	0.0663	-												
化 学 成 分 C h e c k (wt%)																	
分析場所		C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr									
NIPPON STEEL		0.10	0.26	0.42	0.006	0.001	0.10	8.84									
Mo	Cu	V	Co	Ti	Nb+Ta	W	B ⁷	B ¹⁰									
0.96	-	0.22	-	-	0.08	-	-	-									
As	Al sol	Al total	N sol	N total	O												
-	-	0.005	-	0.0677	-												

①試験片規格	②硬さ試験方法	③その他の材料試験		
J: JIS A: ASTM O: Others ()	HB: Brinell HV: Vickers HS: Shore HRB: Rockwell B HRC: Rockwell C	PT: 浸透探傷試験 UT: 超音波探傷試験 RT: 放射線透通試験 MT: 磁粉探傷試験 VT: 外観検査	Bend.: 曲げ試験 Dimen.: 尺寸試験 Flar.: 押し広げ試験 Flat.: 偏平試験 Hydro.: 水圧試験	M.Etc: マクロチェック O.M: 光学顕微鏡観察

F B R 金 屬 材 料 試 験 デ タ シ ト (D 1)

D 1 : 試験片 (1 / 1)

①種類	適用規格		③採取位置	④採取方向	試験片寸法 (mm)			切欠		⑦ツバ、ベローズの有無	機械加工			
	②規格名	号数			⑤仕上げ	粗さ(μ)	評点距離	平行部外径	平行部長さ		⑥形状	形状係数	場所	日付
BM	J		3	L	AM		50.0	10.0	50.0	3		1		

試験片番号

(*2 : 試験中)

素材識別番号
又は
溶接識別番号

MB1*2	MB2	MB3	MB4	MB5	MB6							F9

①種類	②規格名	③採取位置	④採取方向	⑤表面処理 仕上げ	⑥切欠形状	⑦ツバ、ベローズの有無
BM: Base Metal WJ: Weld Joint DM: Deposited Metal WM: Weld Metal	J: JIS A: ASTM O: Others (FBR)	1: 0/4t 2: 1/4t 3: 1/2t 4: 3/4t 5: 4/4t 6: Others ()	L: Longitudinal T: Transverse V: Vertical	AM: As Machined P: Polising E: Electropolising PG: Paper Grinding O: Others ()	1: V-Notched 2: U-Notched 3: Smoothed 4: Arc-Notched 5: Others ()	1: ツバ 2: ベローズ 3: ツバ、ベローズ 4: Others ()

F B R 金 属 材 料 試 験 デ ィ シ ト (D 1)

D 1 : 試験片 (1 / 1)

① 種類	適用規格		③ 採取位置	④ 採取方向	表面処理		試験片寸法 (mm)			切欠		⑦ツバ、 ベローズ の有無	機械加工	
	②規格名	号数			⑤仕上げ	粗さ (μ)	評点距離	平行部外径	平行部長さ	⑥形状	形状係数		場所	日付
BM	J		3	L	AM		30.0	6.0	30.0	3		1		

試験片番号

試験片番号												素材識別番号 又は 溶接識別番号
MB7	MB8	MB9										F9

①種類	②規格名	③採取位置	④採取方向	⑤表面処理 仕上げ	⑥切欠形状	⑦ツバ、ベローズの有無
BM: Base Metal WJ: Weld Joint DM: Deposited Metal WM: Weld Metal	J: JIS A: ASTM 0: Others (FBR)	1: 0/4t 2: 1/4t 3: 1/2t 4: 3/4t 5: 4/4t 6: Others ()	L: Longitudinal T: Transverse V: Vertical	AM: As Machined P: Polising E: Electropolising PG: Paper Grinding 0 : Others ()	1: V-Notched 2: U-Notched 3: Smoothed 4: Arc-Notched 5: Others ()	1: ツバ 2: ベローズ 3: ツバ、ベローズ 4: Others ()

F B R 金屬材料試験データシート (D 1)

D 1 : 試験片 (1/1)

①種類	適用規格		③採取位置	④採取方向	表面処理		試験片寸法 (mm)		切欠		⑦ツバ、ベローズの有無	機械加工		
	②規格名	号数			⑤仕上げ	粗さ(μ)	評点距離	平行部外径	平行部長さ	⑥形状	形状係数	場所	日付	
BM	J		3	L			30.0	6.0	30.0	3		1		

試験片番号

(*2 : 試験中)											素材識別番号 又は 溶接識別番号
MC9C-1	MC9C-2	MC9C-3	MC9C-4	MC9C-5*2	MC9C-6	MC9C-7*2	MC9C-8	MC9C-9*2	MC9C-10*2		F9

①種類	②規格名	③採取位置	④採取方向	⑤表面処理 仕上げ	⑥切欠形状	⑦ツバ、ベローズの有無
BM: Base Metal WJ: Weld Joint DM: Deposited Metal WM: Weld Metal	J: JIS A: ASTM O: Others (FBR)	1: 0/4t 2: 1/4t 3: 1/2t 4: 3/4t 5: 4/4t 6: Others ()	L: Longitudinal T: Transverse V: Vertical	AM: As Machined P: Polising E: Electropolising PG: Paper Grinding O: Others ()	1: V-Notched 2: U-Notched 3: Smoothed 4: Arc-Notched 5: Others ()	1: ツバ 2: ベローズ 3: ツバ、ベローズ 4: Others ()

F B R 金屬材料試験データシート (F-1)

F 1 : クリープ(1/2)

①、②については、下の記号表を参照して御記入下さい。

①試験雰囲気	②破断位置
1.In Air	7.In N ₂
2.In Stagnant Na	8.In Ar
3.In Flowing Na	9.In Pile
4.In Hot Lab.	10.Others
5.In Vacuum	
6.In He	

F B R 金屬材料試験データシート (F - 1)

F 1 : クリープ(1/2)

①、②については、下の記号表を参照して御記入下さい。

①試験雰囲気	②破断位置
1.In Air	7.In N ₂
2.In Stagnant Na	8.In Ar
3.In Flowing Na	9.In Pile
4.In Hot Lab.	10.Others
5.In Vacuum	
6.In He	

F B R 金屬材料試験データシート (F-1)

F 1 : クリープ(1/2)

①試験雰囲気		1													
試験片番号	試験温度(°C)	設定応力(kg/mm²)	破断時間(hr)	破断伸び(%)	絞り(%)	破断位置②	定常クリープ速度(%/hr)	負荷完了時までの時間(min)	負荷完了時歪み(%)	一次クリープ歪み(%)	二次クリープ		三次クリープ		試験中断回数
MC9C-1	500	32	219.2	21.5	85.8	B	1.86E-2	-	0.27	0.25	-	2.98	149.8	18.0	-
MC9C-3	500	29	3485.6	31.8	29.3	B	8.80E-4	-	0.22	0.65	-	2.05	2530	28.88	-
MC9C-5	500	25	>20400.0	試験中	-	-	-	-	0.20	-	-	-	-	-	-
MC9C-7	500	23	>23500.0	試験中	-	-	-	-	0.18	-	-	-	-	-	-
MC9C-9	500	21	>17800.0	試験中	-	-	-	-	0.14	-	-	-	-	-	-
MC9C-2	550	21	1541.5	26.9	41.33	B	1.00E-3	-	0.15	0.76	-	53.06	912	25.25	-
MC9C-4	550	20	4744.1	25.5	66.0	B	6.20E-4	-	0.14	0.4	-	1.80	2240.5	23.16	-
MC9C-6	550	18.7	5819.9	24.0	43.0	B	5.80E-4	-	0.14	0.3	-	2.30	4045	21.26	-
MC9C-8	550	17.8	21042.1	26.4	86.9	B	2.03E-4	-	0.12	0.3	-	3.41	16640.4	22.57	-
MC9C-10	550	17.2	>18000.0	試験中	-	-	-	-	0.12	-	-	-	-	-	-

①、②については、下の記号表を参照して御記入下さい。

①試験雰囲気	②破断位置
1.In Air	7.In N₂
2.In Stagnant Na	8.In Ar
3.In Flowing Na	9.In Pile
4.In Hot Lab.	10.Others
5.In Vacuum	i)母材、溶金試験片の場合 A B C
6.In He	ii)継手試験片の場合 BM WM Bond HAZ

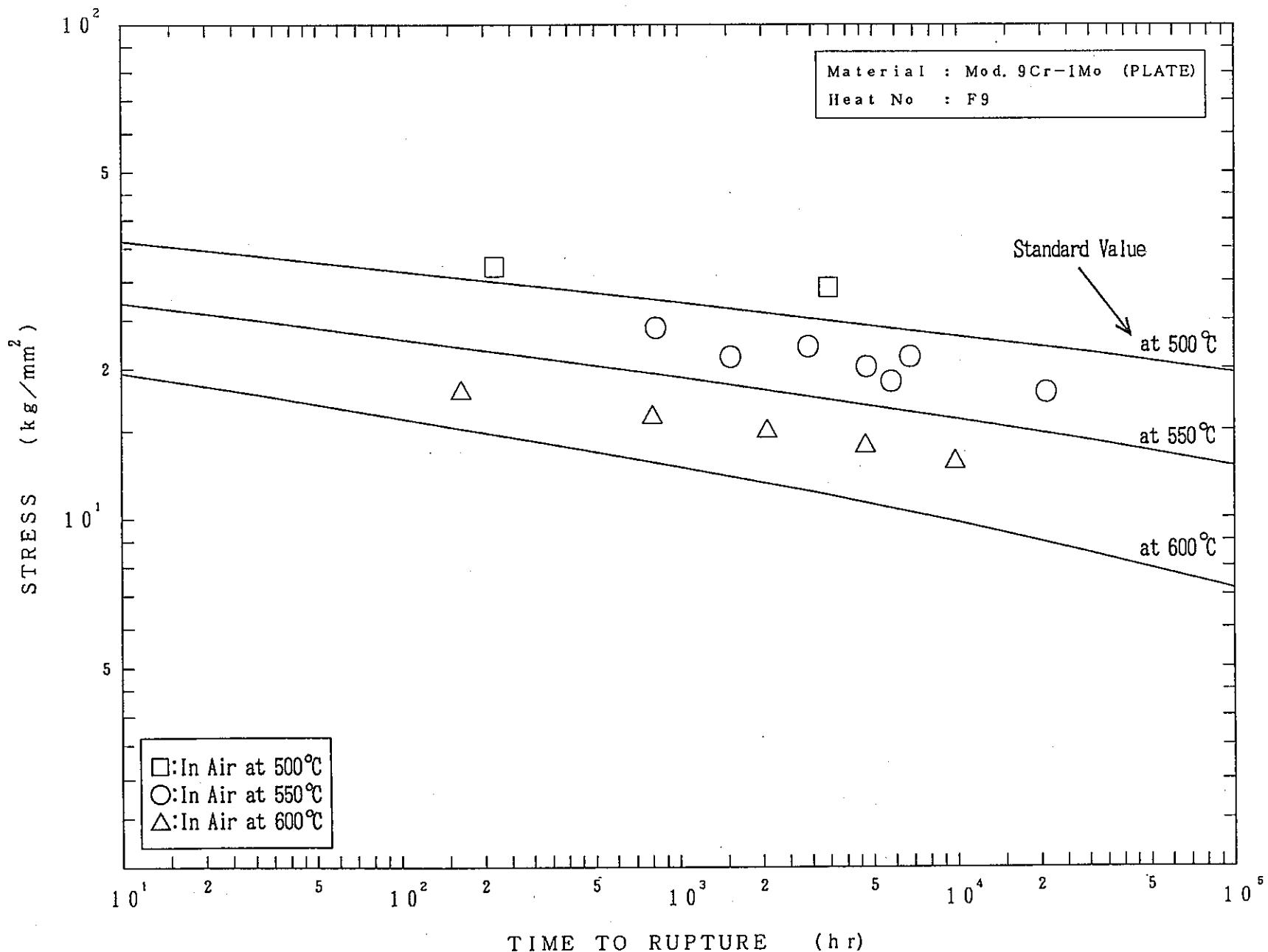


Fig. 25 Creep Rupture Properties of Mod. 9Cr-1Mo(F9) Plate.

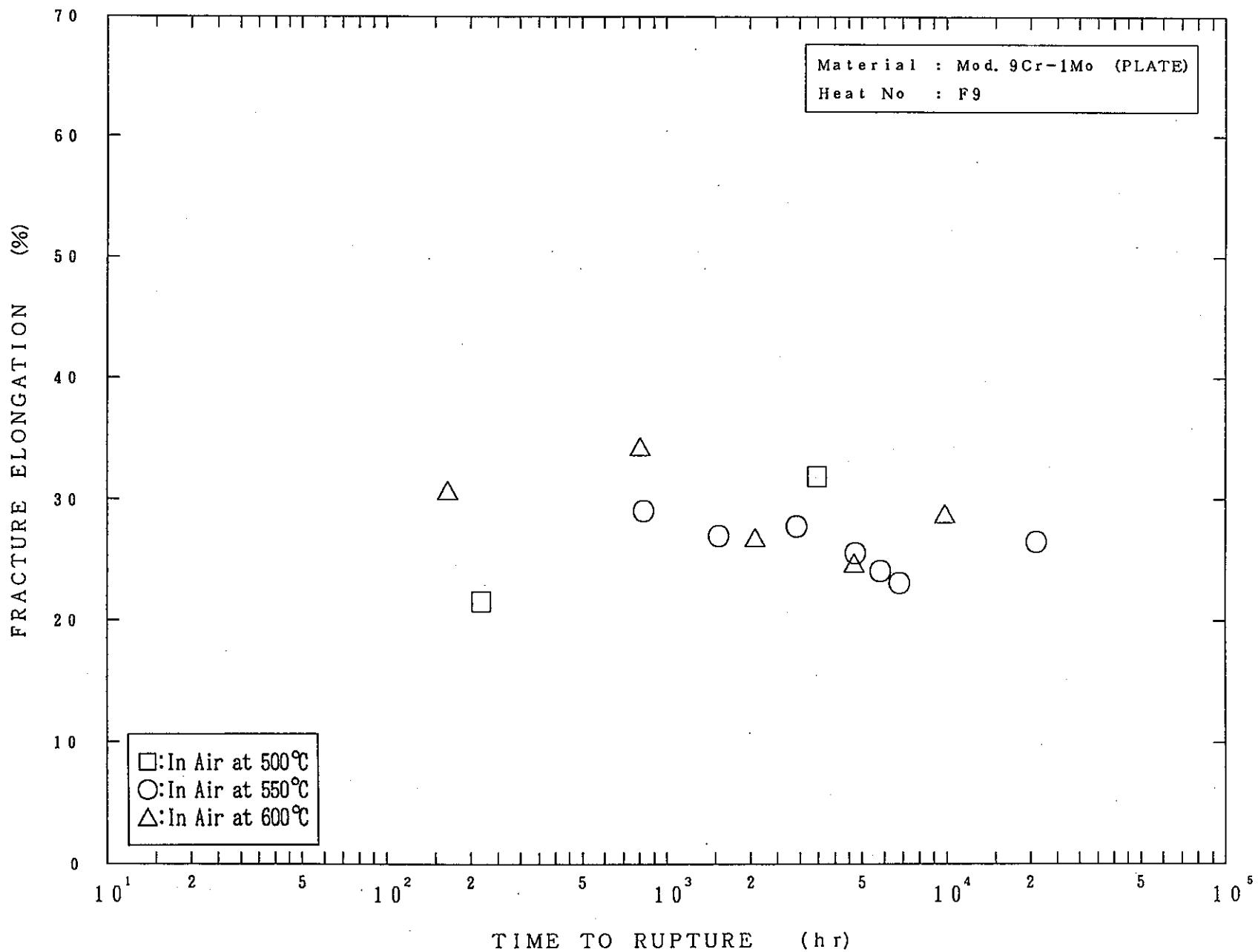


Fig. 26 Relation Between Fracture Elongation and Time to Rupture of Mod. 9Cr-1Mo(F9) Plate.

— 18 —

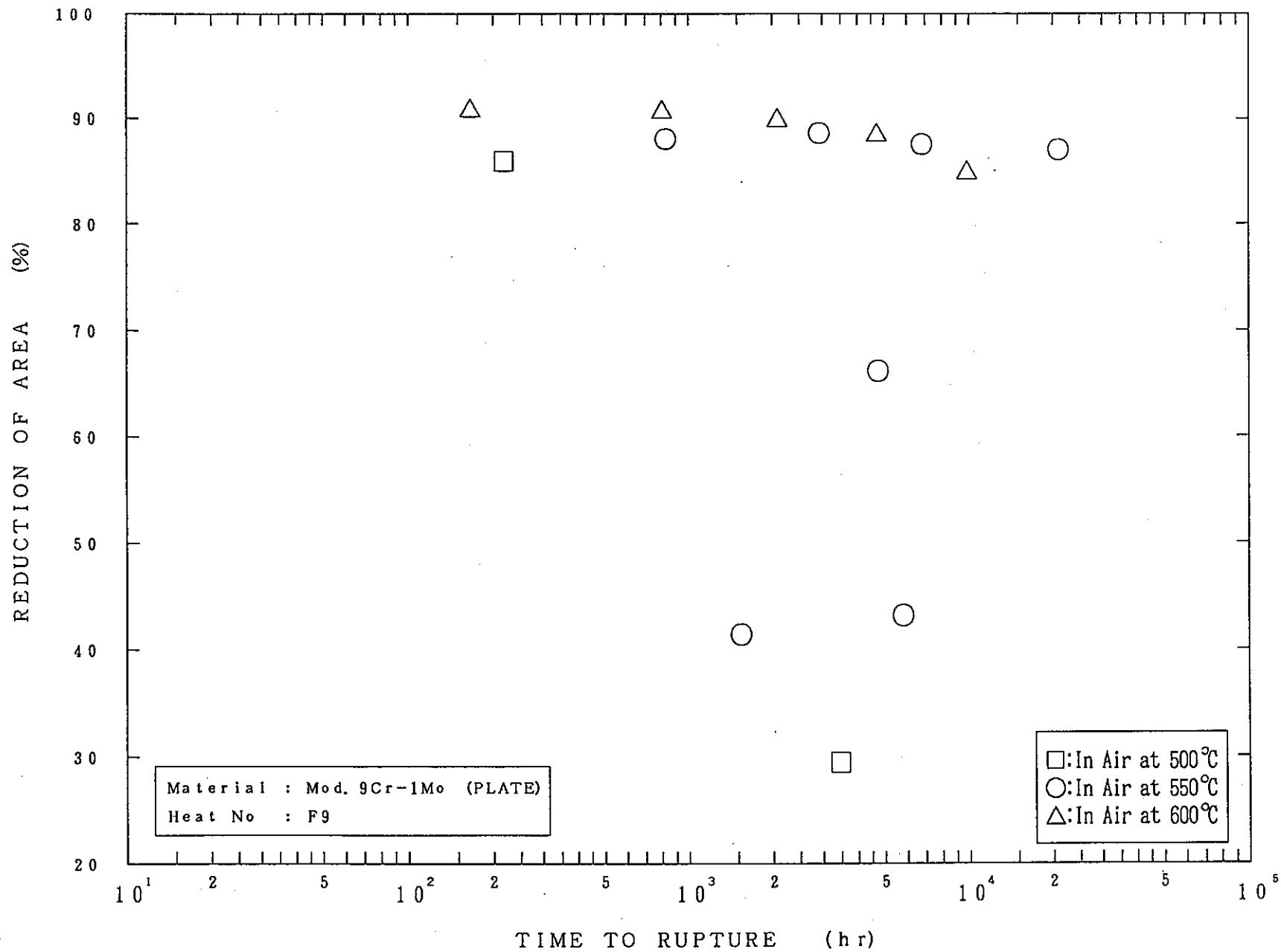


Fig. 27 Relation Between Reduction of Area and Time to Rupture of Mod. 9Cr-1Mo(F9) Plate.

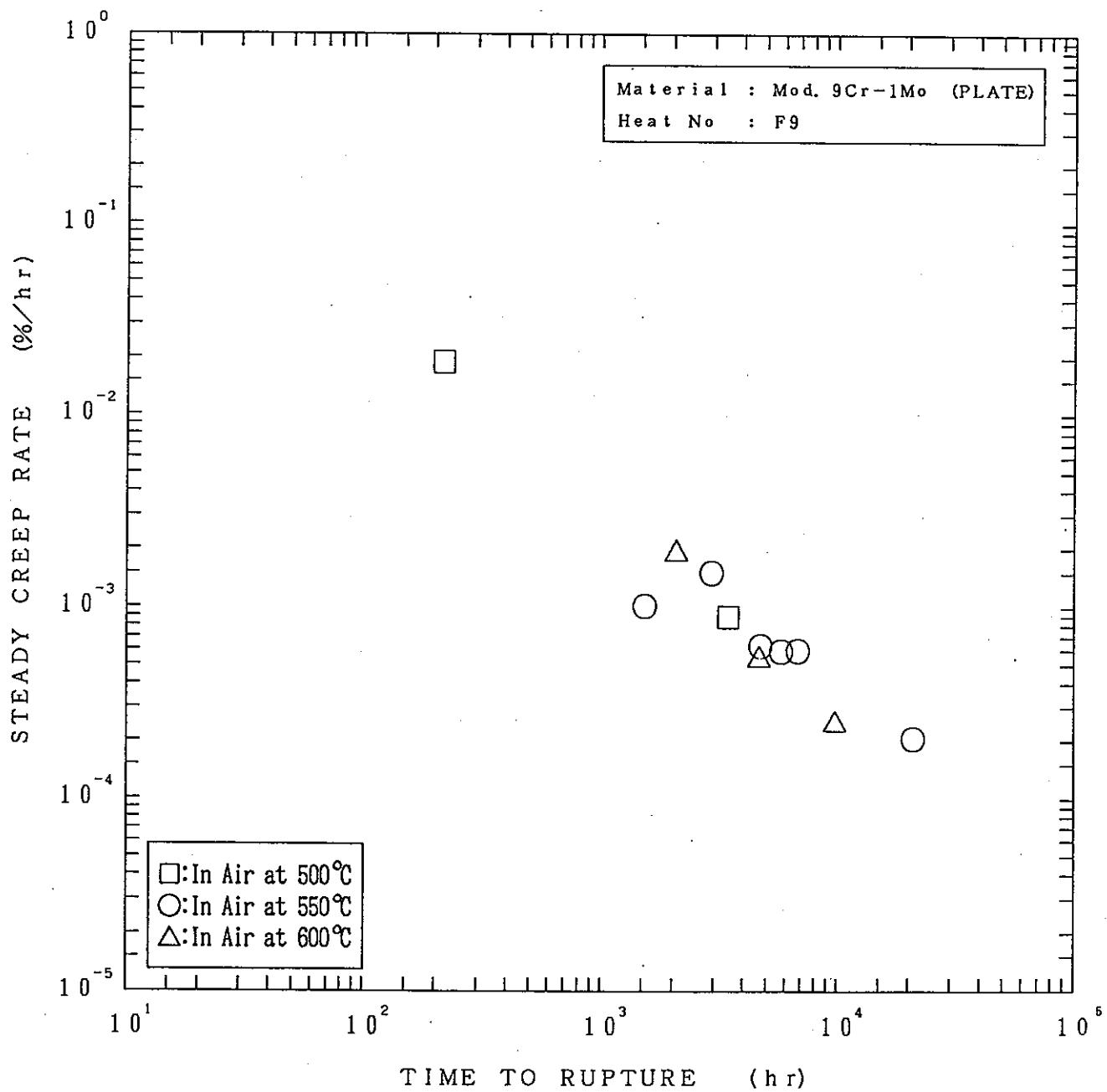


Fig. 28 Steady Creep Rate of Mod. 9Cr-1Mo(F9) Plate.

2-5 Mod. 9Cr-1Mo鋼板材 (F10)

F B R 金屬材料試験データシート (B 1)

B 1 : 素材 (1 / 2)

①素材種類	②製品区分	素 材 尺 度 (mm)				製 造 者 名		製 造 年 月 日	ミルシートNo.	ヒートNo.				
7	1	40 t × 1000 (b, φ or O.D) 1050 1				NIPPON STEEL		88年5月20日	40840	SJ6003				
材料適用規格	規格分類記号	鍛鍊・圧延比	結 晶 粒 度 No.	フェライト量 (%)	非 金 屬 介 在 物 量 (*10 ³ %)									
ASTM	A367		A 10.0 F		A 4	B 4	C 8	Total	17					
炉 型 式		溶 解 方 法		脱 酸 方 法		鑄 込 方 法		保 管 場 所						
EF		LRF		ESR										
No.	③ 热 处理	温 度 (°C)	保持時間(hr)	④冷却方法	No.	③ 热 处理	温 度 (°C)	保持時間(hr)	④冷却方法	No.	③ 热 处理	温 度 (°C)	保持時間(hr)	④冷却方法
(1)	N	1060	1		(2)	T	760	1		(3)	SR	740	8.4	FC
(4)					(5)					(6)				
素 材 識 別 番 号	F10													

①素材種類	②製品区分	③热處理	④冷却方法
1: SUS304	1: Hot Rolled	Q : Quench	AC: Air Cool
2: SUS316	2: Cold Rolled	N : Normalize	FC: Furnace Cool
3: SUS321	3: Forged	T : Temper	WQ: Water Quench
4: 2.25Cr-1Mo	4: Tube	ST: Solution Treatment	OQ: Oil Quench
5: INCONEL 718	5: Equivalent Tube	STT: Stabilizing Treatment	BC: Blast Cool
6: 9Cr-1Mo	6: Pipe	IA: Isothermal Anneal	MC: Mist Cool
7: Mod.9Cr-1Mo	7: Bar	FA: Full Anneal	
8: 9Cr-1Mo-Nb.V	8: Casting	A : Anneal	
9: 9Cr-2Mo	9: Ring	SR : Stress Relief	
10: 9Cr-2Mo-Nb.V	10: Others	O : Others	
11: Others ()	()	()	

F B R 金屬材料試験データシート (B 2)

B 2 : 素材 (2/2)

機械的特性
(ミルシート記載値)

引 張 試 験								硬さ試験									
①試験片規格	号数	応力除去熱処理の有無	試験温度(°C)	0.2%耐力(kg/mm²)	引張強さ(kg/mm²)	破断伸び(%)	絞り(%)	②試験方法	硬さ	③その他の材料試験							
J		Y	20	52.6	70.3	27.0	73.0										
衝 撃 試 験												③その他の材料試験					
①試験片規格	号数	試験温度(°C)	吸収エネルギー(kgf-m)	切欠形状	切欠寸法(mm)	P T	U T	R T	M T	V T	Bend	Dimer	Flar	Flat	Hydre	M.Etc	O.M
J	4	0	26.7	V	2.0	NO	YES	NO	NO	YES	NO	YES	NO	NO	NO	NO	YES
化 学 成 分 L a d l e (wt %)																	
分析場所		C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr									
NIPPON STEEL		0.09	0.24	0.44	0.003	0.001	0.04	8.78									
Mo	Cu	V	Co	Ti	Nb+Ta	W	B ⁷	B ¹⁰									
0.94	-	0.21	-	-	0.08	-	-	-									
As	Al sol	Al total	N sol	N total	O												
-	-	0.013	-	0.0542	-												
化 学 成 分 C h e c k (wt %)																	
分析場所		C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr									
NIPPON STEEL		0.09	0.24	0.44	0.004	0.001	0.04	8.76									
Mo	Cu	V	Co	Ti	Nb+Ta	W	B ⁷	B ¹⁰									
0.94	-	0.21	-	-	0.08	-	-	-									
As	Al sol	Al total	N sol	N total	O												
-	-	0.011	-	0.0536	-												

①試験片規格	②硬さ試験方法	③その他の材料試験		
J: JIS A: ASTM O: Others ()	HB: Brinell HV: Vickers HS: Shore HRB: Rockwell B HRC: Rockwell C	PT: 浸透探傷試験 UT: 超音波探傷試験 RT: 放射線透過試験 MT: 磁粉探傷試験 VT: 外観検査	Bend.: 曲げ試験 Dimen.: 尺寸試験 Flar.: 押し広げ試験 Flat.: 偏平試験 Hydro.: 水圧試験	M.Etc: マクロチェック O.M: 光学顕微鏡観察

F B R 金屬材料試験データシート (B 1)

B 1 : 素材 (1/2)

①素材種類	②製品区分	素 材 尺 度 (mm)				製 造 者 名		製 造 年 月 日		ミルシートNo.	ヒートNo.			
7	1	40 t × 1000 (b, φ or O.D) 1050 Ø				NIPPON STEEL		88年5月20日		40840	SJ6003			
材料適用規格	規格分類記号	鍛鍊・圧延比	結 晶 粒 度 No.		フェライト量 (%)		非 金 屬 介 在 物 量 (*10 ³ %)							
ASTM	A387		A 10.0	F			A 4	B 4	C 8	Total	17			
炉 型 式		溶 解 方 法			脱 酸 方 法		鋳 込 方 法			保 管 場 所				
EF		LRF			ESR									
No.	③ 热 处理	温 度 (°C)	保持時間(hr)	④ 冷却方法	No.	③ 热 处理	温 度 (°C)	保持時間(hr)	④ 冷却方法	No.	③ 热 处理	温 度 (°C)	保持時間(hr)	④ 冷却方法
(1)	N	1060	1		(2)	T	760	1		(3)				
(4)					(5)					(6)				
素 材 識 別 番 号	F10-NOSR													

①素材種類	②製品区分	③热處理	④冷却方法
1: SUS304	1: Hot Rolled	Q : Quench	AC: Air Cool
2: SUS316	2: Cold Rolled	N : Normalize	FC: Furnace Cool
3: SUS321	3: Forged	T : Temper	WQ: Water Quench
4: 2.25Cr-1Mo	4: Tube	ST : Solution Treatment	OQ: Oil Quench
5: INCONEL 718	5: Equivalent Tube	STT: Stabilizing Treatment	BC: Blast Cool
6: 9Cr-1Mo	6: Pipe	IA : Isothermal Anneal	MC: Mist Cool
7: Mod.9Cr-1Mo	7: Bar	FA : Full Anneal	
8: 9Cr-1Mo-Nb.V	8: Casting	A : Anneal	
9: 9Cr-2Mo	9: Ring	SR : Stress Relief	
10: 9Cr-2Mo-Nb.V	10: Others	O : Others	
11: Others ()	()	()	

F B R 金屬材料試験データシート (B 2)

B 2 : 素材 (2/2)

機械的特性
(ミルシート記載値)

引 張 試 験								硬さ試験									
①試験片規格	号数	応力除去熱処理の有無	試験温度(°C)	0.2%耐力(kg/mm²)	引張強さ(kg/mm²)	破断伸び(%)	絞り(%)	②試験方法	硬さ								
J		Y	20	52.6	70.3	27.0	73.0										
衝 撃 試 験								③ そ の 他 材 料 試 験									
①試験片規格	号数	試験温度(°C)	吸収エネルギー(kgf-m)	切欠形状	切欠寸法(mm)	P T	U T	R T	M T	V T	Bend	Dimer	Flar	Flat	Hydre	M.Etc	O.M
J	4	0	26.7	V	2.0	NO	YES	NO	NO	YES	NO	YES	NO	NO	NO	NO	YES
化 学 成 分 L a d l e (wt %)																	
分析場所	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr										
NIPPON STEEL	0.09	0.24	0.44	0.003	0.001	0.04	8.78										
Mo	Cu	V	Co	Ti	Nb+Ta	W	B ⁷										
0.94	-	0.21	-	-	0.08	-	-										
As	Al sol	Al total	N sol	N total	O												
-	-	0.013	-	0.0542	-												
化 学 成 分 C h e c k (wt %)																	
分析場所	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr										
NIPPON STEEL	0.09	0.24	0.44	0.004	0.001	0.04	8.76										
Mo	Cu	V	Co	Ti	Nb+Ta	W	B ⁷										
0.94	-	0.21	-	-	0.08	-	-										
As	Al sol	Al total	N sol	N total	O												
-	-	0.011	-	0.0536	-												

①試験片規格	②硬さ試験方法	③その他の材料試験		
J: JIS A: ASTM O: Others ()	HB: Brinell HV: Vickers HS: Shore HRB: Rockwell B HRC: Rockwell C	PT: 浸透探傷試験 UT: 超音波探傷試験 RT: 放射線透通試験 MT: 磁粉探傷試験 VT: 外観検査	Bend.: 曲げ試験 Dimen.: 寸法試験 Flar.: 押し広げ試験 Flat.: 偏平試験 Hydro.: 水圧試験	M.Etc: マクロチェック O.M: 光学顕微鏡観察

F B R 金屬材料試験データシート (D 1)

D 1 : 試験片 (1/1)

①種類	適用規格		③採取位置	表面処理		試験片寸法 (mm)			切欠		⑦ツバ、ペローズの有無	機械加工		
	②規格名	号数		④採取方向	⑤仕上げ	粗さ(μ)	評点距離	平行部外径	平行部長さ	⑥形状	形状係数	場所	日付	
BH	J	3	L	PG			50.0	10.0	50.0			1		

試験片番号

(*2:試験中)

素材識別番号
又は
溶接識別番号

PNC823*2	PNC831*2	PNC833	PNC834*2	PNC838*2	PNC840*2								F10
PNC802*2	PNC805*2	PNC807	PNC812*2	PNC814*2									F10-NOSR

①種類	②規格名	③採取位置	④採取方向	⑤表面処理 仕上げ	⑥切欠形状	⑦ツバ、ペローズの有無
BH: Base Metal WJ: Weld Joint DM: Deposited Metal WM: Weld Metal	J: JIS A: ASTM O: Others (FBR)	1: 0/4t 2: 1/4t 3: 1/2t 4: 3/4t 5: 4/4t 6: Others ()	L: Longitudinal T: Transverse V: Vertical	AM: As Machined P: Polising E: Electropolising PG: Paper Grinding O: Others ()	1: V-Notched 2: U-Notched 3: Smoothed 4: Arc-Notched 5: Others ()	1: ツバ 2: ペローズ 3: ツバ、ペローズ 4: Others ()

F B R 金屬材料試験データシート (F-1)

F 1 : クリープ(1/2)

①試験雰囲気		1														
試験片番号	試験温度 (°C)	設定応力 (kg/mm ²)	破断時間 (hr)	破断伸び (%)	絞り (%)	破断位置 ②	定常クリープ速度(%/hr)	負荷完了時までの時間 (min)	負荷完了時歪み (%)	一次クリープ°		二次クリープ°		三次クリープ°		試験中断回数
										歪み (%)	開始時間(hr)	歪み (%)	開始時間(hr)	歪み (%)		
PNC823	500	27.0	>10050.0	試験中	-	-	-	-	0.178	-	-	-	-	-	-	-
PNC831	500	23.0	>10050.0	試験中	-	-	-	-	0.120	-	-	-	-	-	-	-
PNC833	550	22.0	2150.0	26.7	87.7	A	0.206E-2	-	1.816	-	-	-	1350.0	-	-	-
PNC834	550	21.0	>10170.0	試験中	-	-	-	-	0.166	-	-	-	-	-	-	-
PNC838	550	16.0	>10250.0	試験中	-	-	-	-	0.174	-	-	-	-	-	-	-
PNC840	600	11.0	>10900.0	試験中	-	-	-	-	0.114	-	-	-	-	-	-	-

①、②については、下の記号表を参照して御記入下さい。

①試験雰囲気	②破断位置
1.In Air	7.In N ₂
2.In Stagnant Na	8.In Ar
3.In Flowing Na	9.In Pile
4.In Hot Lab.	10.Others
5.In Vacuum	i)母材、溶金試験片の場合 A B C
6.In He	ii)継手試験片の場合 BM WM Bond HAZ

F B R 金屬材料試験データシート (F-1)

F-1 : クリープ(1/2)

①試験雰囲気		1														
試験片番号	試験温度 (°C)	設定応力 (kg/mm²)	破断時間 (hr)	破断伸び (%)	絞り (%)	破断位置 ②	定常クリープ速度 (%/hr)	負荷完了時 までの時間 (min)	負荷完了時 歪み (%)	一次クリーパー [°] 歪み (%)	二次クリーパー [°]		三次クリーパー [°]		試験 中断 回数	
PNC802	500	27.0	>20450.0	試験中	-	-	-	-	0.193	-	-	-	-	-	-	-
PNC805	500	23.0	>20450.0	試験中	-	-	-	-	0.136	-	-	-	-	-	-	-
PNC807	550	22.0	18828.7	23.7	84.6	A	0.792E-4	-	0.136	-	-	-	14300.0	-	-	-
PNC812	550	16.0	>20300.0	試験中	-	-	-	-	0.127	-	-	-	-	-	-	-
PNC814	600	11.0	>19950.0	試験中	-	-	-	-	0.091	-	-	-	-	-	-	-

①、②については、下の記号表を参照して御記入下さい。

①試験雰囲気	②破断位置
1.In Air 7.In N ₂ 2.In Stagnant Na 8.In Ar 3.In Flowing Na 9.In Pile 4.In Hot Lab. 10.Others 5.In Vacuum 6.In He	i)母材、溶金試験片の場合 A B C ii)継手試験片の場合 BM WM Bond HAZ

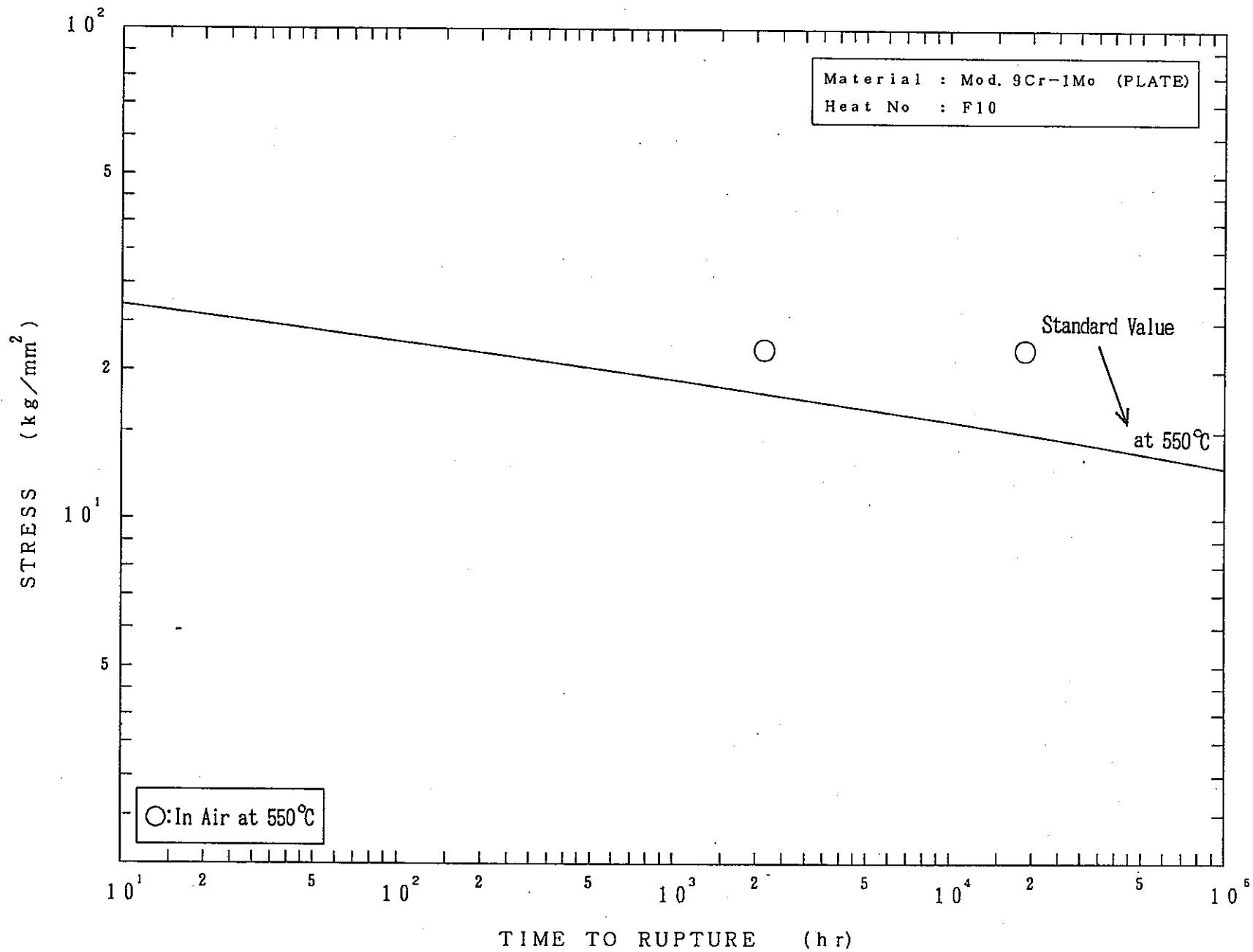


Fig. 29 Creep Rupture Properties of Mod. 9Cr-1Mo(F10) Plate.

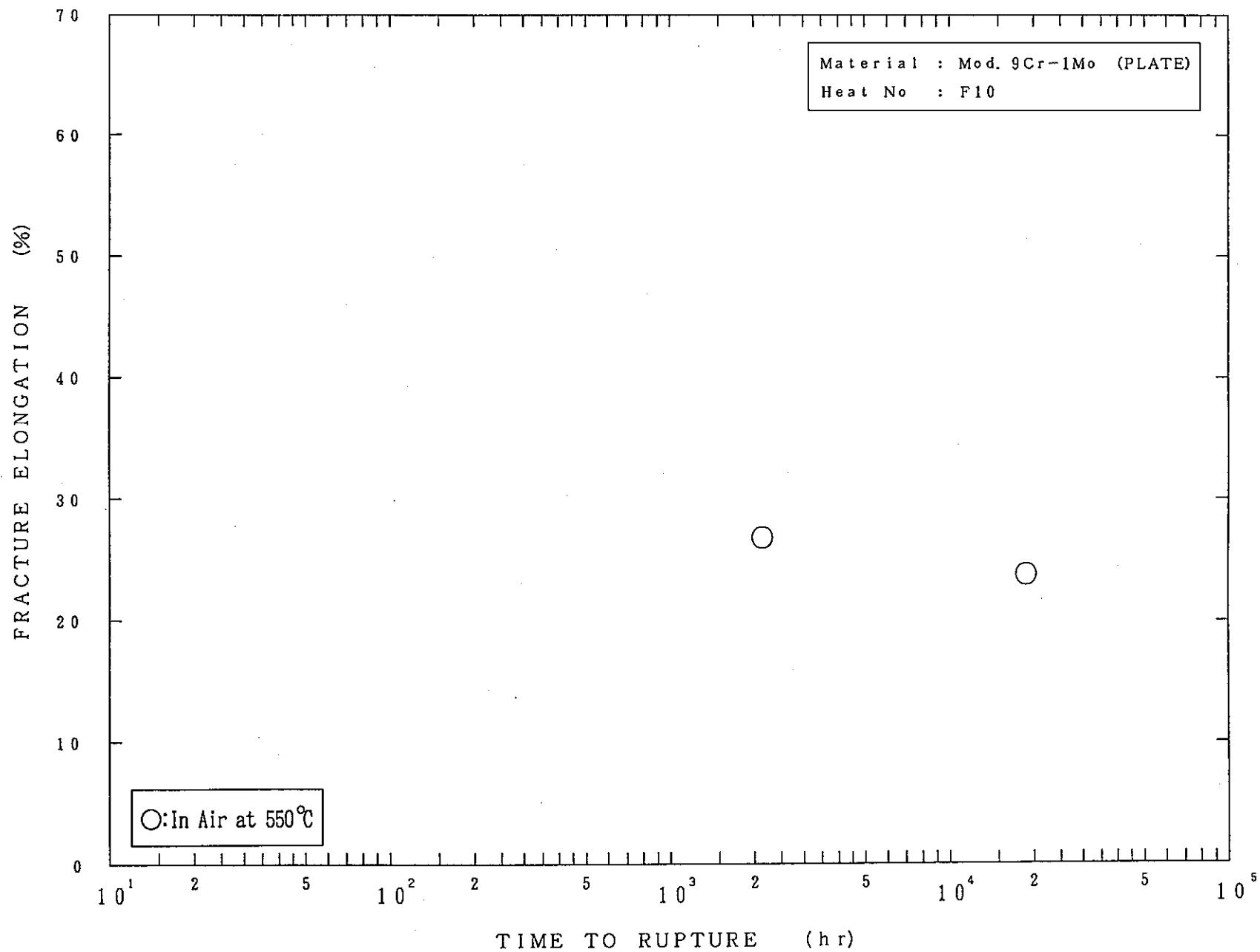


Fig. 30 Relation Between Fracture Elongation and Time to Rupture of Mod. 9Cr-1Mo(F10) Plate.

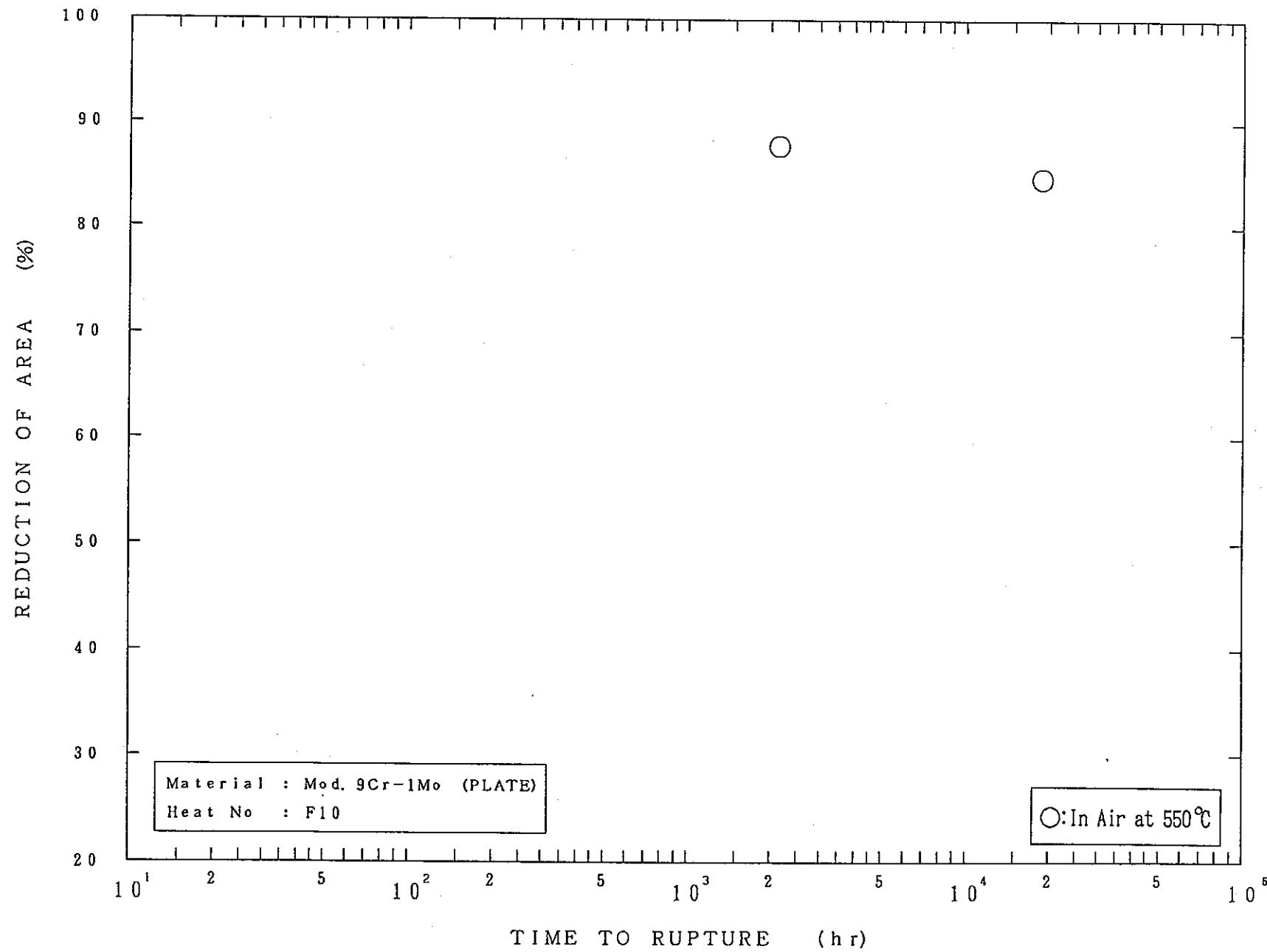


Fig. 31 Relation Between Reduction of Area and Time to Rupture of Mod. 9Cr-1Mo(F10) Plate.

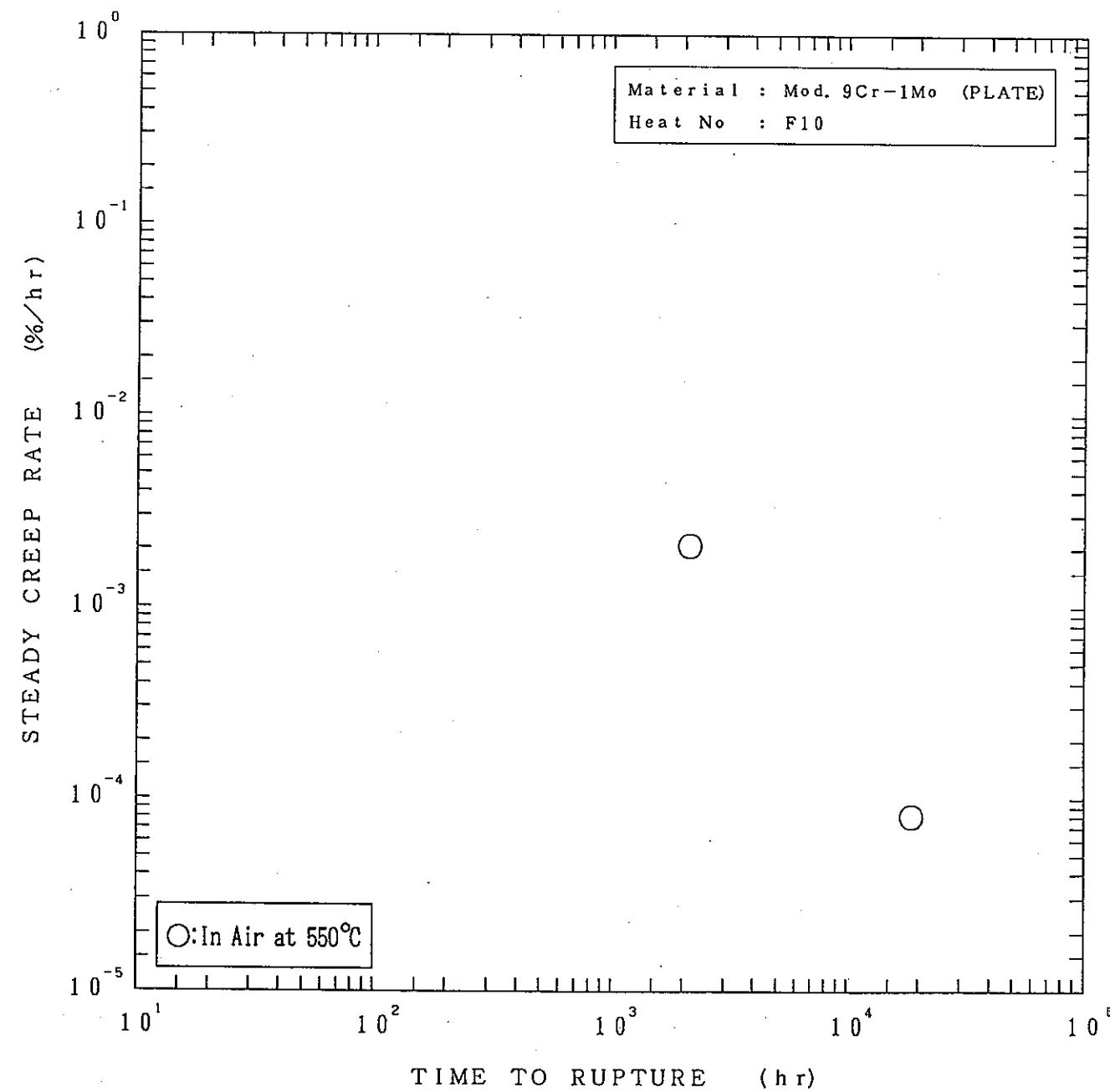


Fig. 32 Steady Creep Rate of Mod. 9Cr-1Mo(F10) Plate.

2-6 Mod. 9Cr-1Mo鋼板材 (NSC1)

F B R 金屬材料試験データシート (B 1)

B 1 : 素材 (1 / 2)

①素材種類	②製品区分	素 材 尺 度 (mm)				製 造 者 名		製 造 年 月 日		ミルシートNo.	ヒートNo.			
7	1	25 t × (b, φ or O.D) l				NIPPON STEEL		年 月 日						
材料適用規格	規格分類記号	鍛錬・圧延比	結 晶 粒 度 No.	フェライト量 (%)	非 金 属 介 在 物 量 (*10 ³ %)									
ASTM	A387		A F		A 0	B 0	C 12	Total 12						
炉 型 式		溶 解 方 法		脱 酸 方 法		鋳 込 方 法			保 管 場 所					
RF		BOP		NSR		UDS								
No.	③ 热 处理	温 度 (°C)	保持時間(hr)	④ 冷却方法	No.	③ 热 处理	温 度 (°C)	保持時間(hr)	④ 冷却方法	No.	③ 热 处理	温 度 (°C)	保持時間(hr)	④ 冷却方法
(1)	N	1050	7.0	WQ	(2)	T	750	7.0	AC	(3)	SR	740	8.4	FC
(4)				(5)					(6)					
素 材 識 別 番 号	NSC1													

①素材種類	②製品区分	③热處理	④冷却方法
1: SUS304	1: Hot Rolled	Q : Quench	AC: Air Cool
2: SUS316	2: Cold Rolled	N : Normalize	FC: Furnace Cool
3: SUS321	3: Forged	T : Temper	WQ: Water Quench
4: 2.25Cr-1Mo	4: Tube	ST: Solution Treatment	OQ: Oil Quench
5: INCONEL 718	5: Equivalent Tube	STT: Stabilizing Treatment	BC: Blast Cool
6: 9Cr-1Mo	6: Pipe	IA: Isothermal Anneal	MC: Mist Cool
7: Mod.9Cr-1Mo	7: Bar	FA: Full Anneal	
8: 9Cr-1Mo-Nb.V	8: Casting	A : Anneal	
9: 9Cr-2Mo	9: Ring	SR: Stress Relief	
10: 9Cr-2Mo-Nb.V	10: Others	O : Others	
11: Others ()	()	()	

F B R 金屬材料試験データシート (B 2)

B 2 : 素材 (2/2)

機械的特性
(ミルシート記載値)

引張試験									硬さ試験								
①試験片規格	号数	応力除去熱処理の有無	試験温度 (°C)	0.2%耐力 (kg/mm²)	引張強さ (kg/mm²)	破断伸び (%)	絞り (%)	②試験方法	硬さ								
衝撃試験																	
①試験片規格	号数	試験温度 (°C)	吸収エネルギー-(kgf-m)	切欠形状	切欠寸法(mm)	P T	U T	R T	M T	V T	Bend	Dimer	Flar	Flat	Hydre	M.Etc	O.M
化 学 成 分 L a d l e (wt%)																	
分析場所		C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr									
Mo	Cu	V	Co	Ti	Nb+Ta	W	B ⁷	B ¹⁰									
As	Al sol	Si total	N sol	N total	O												
化 学 成 分 C h e c k (wt%)																	
分析場所		C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr									
NIPPON STEEL		0.10	0.26	0.43	0.007	0.001	-	8.85									
Mo	Cu	V	Co	Ti	Nb+Ta	W	B ⁷	B ¹⁰									
0.95	-	0.22	-	-	0.082	-	-	-									
As	Al sol	Al total	N sol	N total	O												
-	-	0.005	-	0.067	-												

①試験片規格	②硬さ試験方法	③その他の材料試験		
J: JIS A: ASTM O: Others ()	HB : Brinell HV : Vickers HS : Shore HRB: Rockwell B HRC: Rockwell C	PT: 漫透探傷試験 UT: 超音波探傷試験 RT: 放射線透過試験 MT: 磁粉探傷試験 VT: 外観検査	Bend. : 曲げ試験 Dimen.: 尺寸試験 Flar. : 押し広げ試験 Flat. : 傾平試験 Hydro.: 水圧試験	M.Etc: マクロチェック O.M : 光学顕微鏡観察

F B R 金屬材料試験データシート (D 1)

D 1 : 試験片 (1/1)

①種類	適用規格		③採取位置	④採取方向	表面処理			試験片寸法 (mm)			切欠		⑦ツバ、ベローズの有無	機械加工	
	②規格名	号数			⑤仕上げ	粗さ(μ)	評点距離	平行部外径	平行部長さ	⑥形状	形状係数	場所	日付		
BM	J		3	L	PG		50.0	10.0	50.0	3		1			

試験片番号

素材識別番号
又は
溶接識別番号

TBC01	TBC02	TBC03	TBC04	TBC05	TBC06	TBC07	TBC08	TBC09						NSC1

①種類	②規格名	③採取位置	④採取方向	⑤表面処理 仕上げ	⑥切欠形状	⑦ツバ、ベローズの有無
BM: Base Metal WJ: Weld Joint DM: Deposited Metal WM: Weld Metal	J: JIS A: ASTM O: Others (FBR)	1: 0/4t 2: 1/4t 3: 1/2t 4: 3/4t 5: 4/4t 6: Others ()	L: Longitudinal T: Transverse V: Vertical	AM: As Machined P: Polising E: Electropolising PG: Paper Grinding O: Others ()	1: V-Notched 2: U-Notched 3: Smoothed 4: Arc-Notched 5: Others ()	1: ツバ 2: ベローズ 3: ツバ、ベローズ 4: Others ()

F B R 金屬材料試験データシート (D 1)

D 1 : 試験片 (1/1)

①種類	適用規格		③採取位置	④採取方向	表面処理		試験片寸法 (mm)			切欠		⑦ツバ、ペローズの有無	機械加工	
	②規格名	号数			⑤仕上げ	粗さ(μ)	評点距離	平行部外径	平行部長さ	⑥形状	形状係数		場所	日付
BM	J		3	L			50.0	10.0	50.0	3				

試験片番号

素材識別番号
又は
溶接識別番号

NSC1L-1	NSC1L-2	NSC1L-3	NSC1L-4	NSC1L-5	NSC1L-6	NSC1L-7	NSC1L-8	NSC1L-9	NSC1L-10	NSC1L-11	NSC1
NSC1L-12	NSC1L-13	NSC1L-14	NSC1L-15	NSC1L-16	NSC1L-17	NSC1L-18	NSC1L-19				NSC1

①種類	②規格名	③採取位置	④採取方向	⑤表面処理 仕上げ	⑥切欠形状	⑦ツバ、ペローズの有無
BM: Base Metal WJ: Weld Joint DM: Deposited Metal WM: Weld Metal	J: JIS A: ASTM O: Others (FBR)	1: 0/4t 2: 1/4t 3: 1/2t 4: 3/4t 5: 4/4t 6: Others	L: Longitudinal T: Transverse V: Vertical	AM: As Machined P: Polising E: Electropolising PG: Paper Grinding O: Others	1: V-Notched 2: U-Notched 3: Smoothed 4: Arc-Notched 5: Others	1: ツバ 2: ペローズ 3: ツバ、ペローズ 4: Others

F B R 金 属 材 料 試 験 デ ィ タ シ ト (D 1)

D 1 : 試験片 (1 / 1)

① 種類	適用規格		③ 採取位置	④ 採取方向	試験片寸法 (mm)			切欠		⑦ツバ、 ベローズ の有無	機械加工		
	②規格名	号数			⑤仕上げ	粗さ (μ)	評点距離	平行部外径	平行部長さ	⑥形状	形状係数	場所	日付
BM	J		3	T			50.0	10.0	50.0	3			

試験片番号

素材識別番号
又は
溶接識別番号

NSC1C-1	NSC1C-2	NSC1C-3	NSC1C-4	NSC1C-5	NSC1C-6	NSC1C-7	NSC1C-8	NSC1C-9	NSC1C-10	NSC1C-11	NSC1
NSC1C-12	NSC1C-13	NSC1C-14	NSC1C-15	NSC1C-16	NSC1C-17	NSC1C-18	NSC1C-19	NSC1C-20			NSC1

①種類	②規格名	③採取位置	④採取方向	⑤表面処理 仕上げ	⑥切欠形状	⑦ツバ、ベローズの有無
BM: Base Metal WJ: Weld Joint DM: Deposited Metal WM: Weld Metal	J: JIS A: ASTM O: Others (FBR)	1: 0/4t 2: 1/4t 3: 1/2t 4: 3/4t 5: 4/4t 6: Others ()	L: Longitudinal T: Transverse V: Vertical	AM: As Machined P: Polising E: Electropolising PG: Paper Grinding O: Others ()	1: V-Notched 2: U-Notched 3: Smoothed 4: Arc-Notched 5: Others ()	1: ツバ 2: ベローズ 3: ツバ、ベローズ 4: Others ()

F B R 金屬材料試験データシート (F-1)

F-1 : クリープ(1/2)

①試験雰囲気		1														
試験片番号	試験温度 (°C)	設定応力 (kg/mm ²)	破断時間 (hr)	破断伸び (%)	絞り (%)	破断位置 ②	定常クリープ 速度(%/hr)	負荷完了時 までの時間 (min)	負荷完了時 歪み (%)	一次クリーピング		二次クリーピング		三次クリーピング		試験 中断 回数
										歪み (%)	開始時間(hr)	歪み (%)	開始時間(hr)	歪み (%)		
TBC07	500	32.5	692.1	29.8	92.3	A	0.529E-2	-	0.248	0.646	100.0	2.488	430.0	26.420	-	
TBC04	500	30.5	2702.0	27.5	85.6	A	0.117E-2	-	0.187	0.673	365.0	2.087	1610.0	24.553	-	
TBC01	500	29.5	4050.8	21.9	85.6	B	0.739E-3	-	0.185	0.669	620.0	2.137	2625.0	18.909	-	
TBC08	550	23.0	880.5	27.5	88.8	A	0.562E-2	-	0.227	0.885	150.0	3.333	557.5	23.055	-	
TBC05	550	21.5	2802.3	28.1	89.9	A	0.185E-2	-	0.186	0.839	360.0	4.083	2100.0	22.992	-	
TBC02	550	20.5	6731.9	28.7	88.7	A	0.613E-3	-	0.043	1.055	1280.0	3.058	4690.0	24.544	-	
TBC09	600	16.0	695.1	24.1	83.9	A	0.737E-2	-	0.175	0.967	110.0	3.343	426.0	19.615	-	
TBC06	600	14.5	2518.6	28.3	91.5	A	0.152E-2	-	0.161	1.254	690.0	2.772	1695.0	24.113	-	
TBC03	600	13.5	5246.1	30.6	89.7	A	0.578E-3	-	0.066	1.083	1630.0	2.212	3460.0	27.239	-	

①、②については、下の記号表を参照して御記入下さい。

①試験雰囲気	②破断位置
1.In Air	7.In N ₂
2.In Stagnant Na	8.In Ar
3.In Flowing Na	9.In Pile
4.In Hot Lab.	10.Others
5.In Vacuum	
6.In He	
	i)母材、溶金試験片の場合 A B C ii)継手試験片の場合 BM WM Bond HAZ

F B R 金屬材料試験データシート (F-1)

F-1 : クリープ(1/2)

①試験雰囲気		F-1 : クリープ(1/2)													
試験片番号	試験温度(°C)	設定応力(kg/mm²)	破断時間(hr)	破断伸び(%)	絞り(%)	破断位置②	定常クリープ速度(%/hr)	負荷完了時までの時間(min)	負荷完了時歪み(%)	一次クリーピング歪み(%)	二次クリーピング歪み(%)	三次クリーピング歪み(%)	試験中断回数		
NSC1L-1	500	35.2	189.6	22.6	84.8	B	-	-	-	-	-	-	-	-	
NSC1L-2	500	32.0	2700.5	26.8	84.9	B	-	-	-	-	-	-	-	-	
NSC1L-3	500	31.1	1970.2	21.5	79.7	B	-	-	-	-	-	-	-	-	
NSC1L-4	500	30.3	3065.7	21.8	86.9	B	-	-	-	-	-	-	-	-	
NSC1L-5	550	28.2	21.1	22.2	90.9	B	-	-	-	-	-	-	-	-	
NSC1L-6	550	23.5	1110.8	26.6	90.2	A	-	-	-	-	-	-	-	-	
NSC1L-7	550	22.0	2711.2	23.5	93.2	B	-	-	-	-	-	-	-	-	
NSC1L-8	550	21.0	6367.3	22.5	89.1	B	-	-	-	-	-	-	-	-	
NSC1L-9	550	20.0	8337.5	22.7	89.0	B	-	-	-	-	-	-	-	-	
NSC1L-10	600	20.1	31.5	29.5	93.7	B	-	-	-	-	-	-	-	-	
NSC1L-11	600	16.9	382.3	32.5	93.0	B	-	-	-	-	-	-	-	-	
NSC1L-12	600	15.0	2266.8	25.3	91.6	B	-	-	-	-	-	-	-	-	
NSC1L-13	600	14.0	2982.2	26.2	89.5	B	-	-	-	-	-	-	-	-	

①、②については、下の記号表を参照して御記入下さい。

①試験雰囲気	②破断位置
1.In Air	7.In N₂
2.In Stagnant Na	8.In Ar
3.In Flowing Na	9.In Pile
4.In Hot Lab.	10.Others
5.In Vacuum	i)母材、溶金試験片の場合 A B C
6.In He	ii)継手試験片の場合 BM WM Bond HAZ

F B R 金 属 材 料 試 験 デ タ シ ット (F - 1)

F 1 : クリープ(1/2)

①試験雰囲気		1														
試験片番号	試験温度 (°C)	設定応力 (kg/mm ²)	破断時間 (hr)	破断伸び (%)	絞り (%)	破断位置 ②	定常クリープ速度 %/hr)	負荷完了時 までの時間 (min)	負荷完了時 歪み (%)	一次クリープ°		二次クリープ°		三次クリープ°		試験 中断 回数
										歪み (%)	開始時間(hr)	歪み (%)	開始時間(hr)	歪み (%)	開始時間(hr)	
NSCL1-14	600	13.0	8754.4	21.8	87.8	B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NSCL1-15	650	15.1	12.3	32.3	93.5	B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NSCL1-16	650	12.0	132.1	30.5	95.5	B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NSCL1-17	650	10.0	880.7	26.7	92.1	B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NSCL1-18	650	9.1	2193.2	24.8	90.2	B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NSCL1-19	650	8.0	5324.3	21.0	88.7	B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

①、②については、下の記号表を参照して御記入下さい。

①試験雰囲気	②破断位置
1.In Air	7.In N ₂
2.In Stagnant Na	8.In Ar
3.In Flowing Na	9.In Pile
4.In Hot Lab.	10.Others
5.In Vacuum	i)母材、溶金試験片の場合 A B C
6.In He	ii)継手試験片の場合 BM WM Bond HAZ

F B R 金 属 材 料 試 験 デ タ シ ット (F - 1)

F 1 : ク リ ー プ (1/2)

①試験雰囲気		1														
試験片番号	試験温度 (°C)	設定応力 (kg/mm ²)	破断時間 (hr)	破断伸び (%)	絞り (%)	破断位置 ②	定常クリープ速度 速度(%/hr)	負荷完了時までの時間 (min)	負荷完了時歪み (%)	一次クリーフ 歪み (%)	二次クリーフ		三次クリーフ		試験中断回数	
NSC1C-1	500	35.0	180.0	22.5	82.8	B	-	-	-	-	開始時間(hr)	歪み (%)	開始時間(hr)	歪み (%)		
NSC1C-2	500	32.0	1765.8	19.9	85.4	B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
NSC1C-3	500	31.0	2437.7	20.0	88.2	B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
NSC1C-4	500	30.2	13981.4	17.4	82.6	B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
NSC1C-5	500	26.5	7600.8	20.7	88.7	B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
NSC1C-6	550	28.2	96.8	21.6	90.0	B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
NSC1C-7	550	23.5	995.3	22.5	89.3	B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
NSC1C-8	550	22.0	5001.2	24.8	87.4	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
NSC1C-9	550	21.0	5053.3	19.6	88.9	B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
NSC1C-10	550	20.1	8282.5	24.6	88.5	B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
NSC1C-11	600	20.1	33.5	32.5	91.9	B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
NSC1C-12	600	17.1	337.3	28.4	93.1	B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
NSC1C-13	600	15.0	2723.1	25.7	87.6	B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

①、②については、下の記号表を参照して御記入下さい。

①試験雰囲気	②破断位置
9.0 In Air 8.0 In Stagnant Na 3. In Flowing Na 4. In Hot Lab. 5. In Vacuum 6. In He	7. In N ₂ 8. In Ar 9. In Pile 10. Others

i) 母材、溶金試験片の場合
A B C
ii) 継手試験片の場合
BM WM Bond HAZ

F B R 金屬材料試験データシート (F-1)

F 1 : クリープ(1/2)

①試験雰囲気	1														試験中断回数	
		試験片番号	試験温度(°C)	設定応力(kg/mm²)	破断時間(hr)	破断伸び(%)	絞り(%)	破断位置②	定常クリープ速度(%/hr)	負荷完了時までの時間(min)	負荷完了時歪み(%)	一次クリープ歪み(%)	開始時間(hr)	二次クリープ歪み(%)	開始時間(hr)	三次クリープ歪み(%)
NSC1C-14	600	14.0	3584.9	21.5	86.7	B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NSC1C-15	600	13.0	9324.5	21.9	83.8	B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NSC1C-16	650	15.0	11.9	36.9	93.1	B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NSC1C-17	650	12.1	140.5	32.3	93.6	B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NSC1C-18	650	10.0	1102.3	22.9	89.3	B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NSC1C-19	650	9.0	1915.0	23.5	87.3	B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NSC1C-20	650	8.0	6107.2	35.0	87.6	B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

①、②については、下の記号表を参照して御記入下さい。

①試験雰囲気	②破断位置
13. 1.In Air 7. In N ₂	i)母材、溶金試験片の場合
2. In Stagnant Na 8. In Ar	A B C
3. In Flowing Na 9. In Pile	ii)継手試験片の場合
4. In Hot Lab. 10. Others	BM WM Bond HAZ
5. In Vacuum	
6. In He	

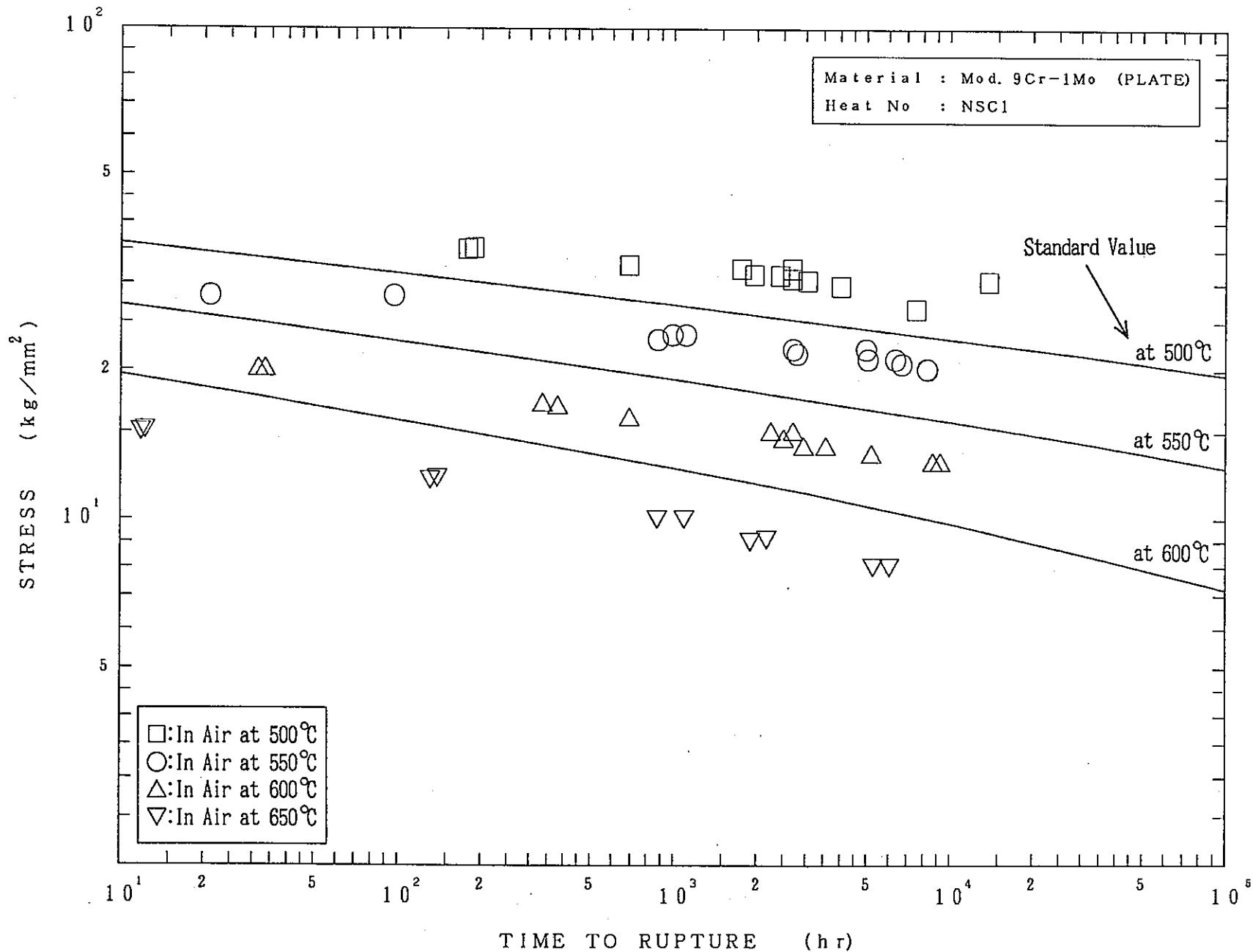


Fig. 33 Creep Rupture Properties of Mod. 9Cr-1Mo (NSC1) Plate.

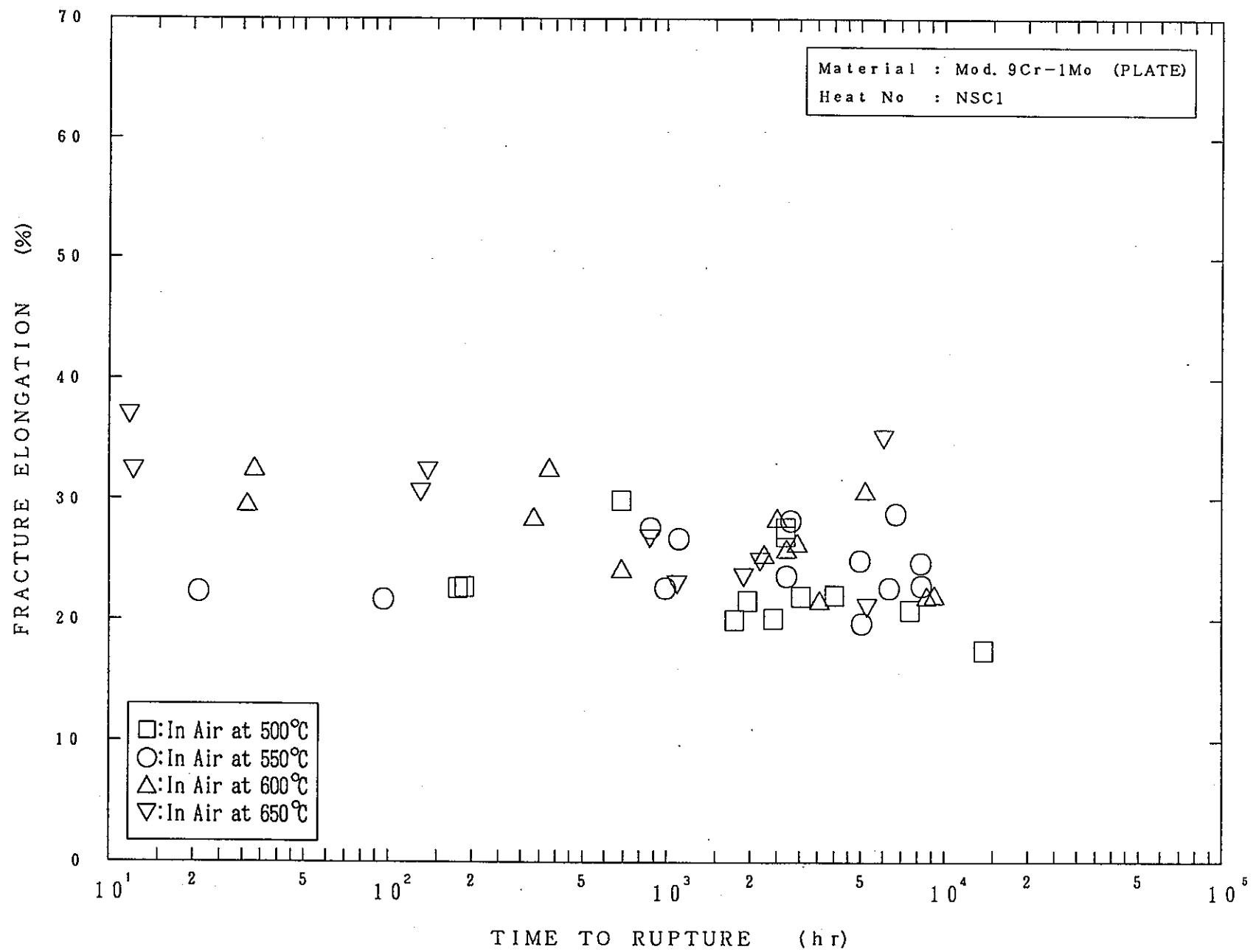


Fig. 34 Relation Between Fracture Elongation and Time to Rupture of Mod. 9Cr-1Mo (NSC1) Plate.

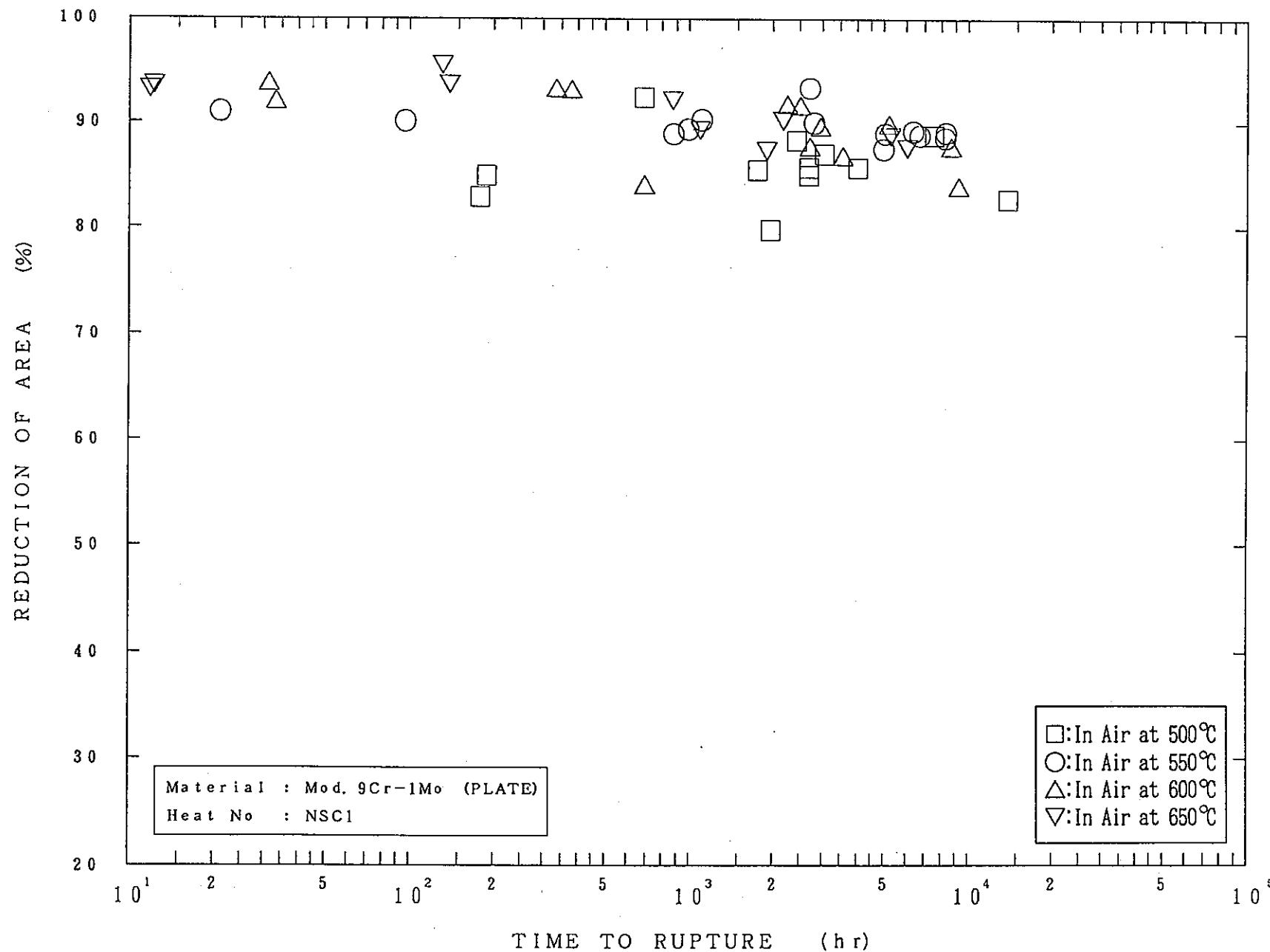


Fig. 35 Relation Between Reduction of Area and Time to Rupture of Mod. 9Cr-1Mo(NSC1) Plate.

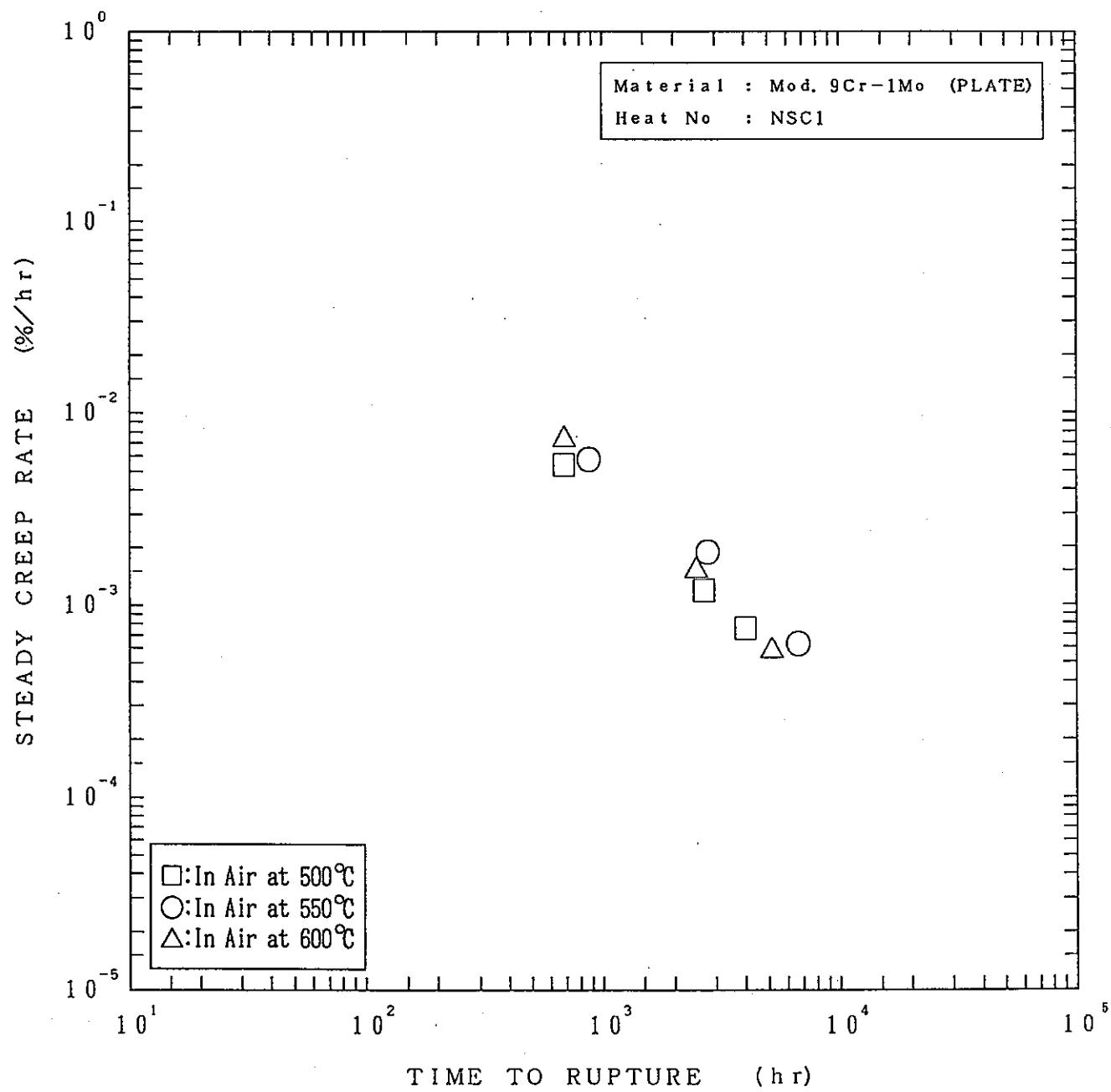


Fig. 36 Steady Creep Rate of Mod. 9Cr-1Mo(NSC1) Plate.

2-7 Mod. 9Cr-1Mo鋼板材 (NSC2)

F B R 金屬材料試験データシート (B 1)

B 1 : 素材 (1/2)

①素材種類	②製品区分	素 材 尺 法 (mm)				製 造 者 名		製 造 年 月 日		ミルシートNo.	ヒートNo.			
7	1	270 t × (b, φ or O.D) Ø						年 月 日						
材料適用規格	規格分類記号	鍛錬・圧延比	結 晶 粒 度 No.		フェライト量 (%)	非 金 属 介 在 物 量 (*10 ³ %)								
ASTM	A387		A	F		A 0	B 0	C 12	Total 12					
炉 型 式		溶 解 方 法		脱 酸 方 法		鑄 返 方 法		保 管 場 所						
RF		BOP		NSR		UDS								
No.	③ 热 处理	温 度 (°C)	保持時間(hr)	④ 冷却方法	No.	③ 热 处理	温 度 (°C)	保持時間(hr)	④ 冷却方法	No.	③ 热 处理	温 度 (°C)	保持時間(hr)	④ 冷却方法
(1)	N	1050	7.0	WQ	(2)	T	750	7.0	AC	(3)	SR	740	8.4	FC
(4)				(5)					(6)					
素 材 識 別 番 号	NSC2													

①素材種類	②製品区分	③热处理	④冷却方法
1: SUS304	1: Hot Rolled	Q : Quench	AC: Air Cool
2: SUS316	2: Cold Rolled	N : Normalize	FC: Furnace Cool
3: SUS321	3: Forged	T : Temper	WQ: Water Quench
4: 2.25Cr-1Mo	4: Tube	ST: Solution Treatment	OQ: Oil Quench
5: INCONEL 718	5: Equivalent Tube	STT: Stabilizing Treatment	BC: Blast Cool
6: 9Cr-1Mo	6: Pipe	IA: Isothermal Anneal	MC: Mist Cool
7: Mod.9Cr-1Mo	7: Bar	FA: Full Anneal	
8: 9Cr-1Mo-Nb.V	8: Casting	A : Anneal	
9: 9Cr-2Mo	9: Ring	SR: Stress Relief	
10: 9Cr-2Mo-Nb.V	10: Others	O : Others	
11: Others ()	()	()	

F B R 金屬材料試験データシート (B 2)

B 2 : 素材 (2/2)

機械的特性
(ミルシート記載値)

引張試験								硬さ試験			
①試験片規格	号数	応力除去熱処理の有無	試験温度 (°C)	0.2%耐力 (kg/mm²)	引張強さ (kg/mm²)	破断伸び (%)	絞り (%)	②試験方法	硬さ		
衝撃試験											
①試験片規格	号数	試験温度 (°C)	吸収エネルギー-(kgf-m)	切欠形状	切欠寸法(mm)	P	T	UT	RT	M T	V T
③その他材料試験						Bend	Dimer	Flar	Flat	Hydre	M.Etc
化学成分 L a d l e (wt%)											
分析場所		C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr			
Mo	Cu	V	Co	Ti	Nb+Ta	W	B ⁷	B ¹⁰			
As	Al sol	Sl total	N sol	N total	O						
化学成分 C h e c k (wt%)											
分析場所		C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr			
NIPPON STEEL		0.10	0.24	0.45	0.004	0.001	—	8.84			
Mo	Cu	V	Co	Ti	Nb+Ta	W	B ⁷	B ¹⁰			
0.95	—	0.21	—	—	0.079	—	—	—			
As	Al sol	Al total	N sol	N total	O						
—	—	0.010	—	0.053	—						

①試験片規格	②硬さ試験方法	③その他の材料試験		
J: JIS A: ASTM O: Others ()	HB: Brinell HV: Vickers HS: Shore HRB: Rockwell B HRC: Rockwell C	PT: 漫透探傷試験 UT: 超音波探傷試験 RT: 放射線透過試験 MT: 磁粉探傷試験 VT: 外観検査	Bend.: 曲げ試験 Dimen.: 尺寸試験 Flar.: 押し広げ試験 Flat.: 偏平試験 Hydro.: 水圧試験	M.Etc: マクロチェック O.M: 光学顕微鏡観察

F B R 金 屬 材 料 試 験 デ タ シ ット (D 1)

D 1 : 試験片 (1 / 1)

①種類	適用規格		③採取位置	④採取方向	表面処理		試験片寸法 (mm)		切欠		⑦ツバ、ベローズの有無	機械加工		
	②規格名	号数			⑤仕上げ	粗さ (μ)	評点距離	平行部外径	平行部長さ	⑥形状	形状係数	場所	日付	
BM	J		2	L	PG		50.0	10.0	50.0	3		1		

試験片番号

素材識別番号
又は
溶接識別番号

PBC1	PBC2	PBC4	PBC5	PBC7	PBC8	PBC9	PBC10	PBC11	PBC12			NSC2

①種類	②規格名	③採取位置	④採取方向	⑤表面処理 仕上げ	⑥切欠形状	⑦ツバ、ベローズの有無
BM: Base Metal WJ: Weld Joint DM: Deposited Metal WM: Weld Metal	J: JIS A: ASTM O: Others (FBR)	1: 0/4t 2: 1/4t 3: 1/2t 4: 3/4t 5: 4/4t 6: Others ()	L: Longitudinal T: Transverse V: Vertical	AM: As Machined P: Polising E: Electropolising PG: Paper Grinding O: Others ()	1: V-Notched 2: U-Notched 3: Smoothed 4: Arc-Notched 5: Others ()	1: ツバ 2: ベローズ 3: ツバ、ベローズ 4: Others ()

F B R 金屬材料試験データシート (D 1)

D 1 : 試験片 (1 / 1)

①種類	適用規格		③採取位置	④採取方向	表面処理		試験片寸法 (mm)			切欠		⑦ツバ、ペローズの有無	機械加工	
	②規格名	号数			⑤仕上げ	粗さ(μ)	評点距離	平行部外径	平行部長さ	⑥形状	形状係数		場所	日付
BM	J	2	T				50.0	10.0	50.0	3				

試験片番号

										素材識別番号 又は 溶接識別番号	
NSC2C-1	NSC2C-2	NSC2C-3	NSC2C-4	NSC2C-5	NSC2C-6	NSC2C-7	NSC2C-8	NSC2C-9	NSC2C-10		NSC2

①種類	②規格名	③採取位置	④採取方向	⑤表面処理 仕上げ	⑥切欠形状	⑦ツバ、ペローズの有無
BM: Base Metal WJ: Weld Joint DM: Deposited Metal WM: Weld Metal	J: JIS A: ASTM O: Others (FBR)	1: 0/4t 2: 1/4t 3: 1/2t 4: 3/4t 5: 4/4t 6: Others ()	L: Longitudinal T: Transverse V: Vertical	AM: As Machined P: Polising E: Electropolising PG: Paper Grinding O: Others ()	1: V-Notched 2: U-Notched 3: Smoothed 4: Arc-Notched 5: Others ()	1: ツバ 2: ペローズ 3: ツバ、ペローズ 4: Others ()

F B R 金 屬 材 料 試 験 デ ィ シ ト (D 1)

D 1 : 試験片 (1 / 1)

① 種類	適用規格		③ 採取位置	④ 採取方向	表面処理		試験片寸法 (mm)		切欠		⑦ツバ、 ベローズ の有無	機械加工		
	②規格名	号数			⑤仕上げ	粗さ (μ)	評点距離	平行部外径	平行部長さ	⑥形状	形状係数	場所	日付	
BM	J	2	V				50.0	10.0	50.0	3				

試験片番号

素材識別番号
又は
溶接識別番号

NSC2Z-1	NSC2Z-2	NSC2Z-3	NSC2Z-4	NSC2Z-5	NSC2Z-6	NSC2Z-7	NSC2Z-8	NSC2Z-9	NSC2Z-10	NSC2

①種類	②規格名	③採取位置	④採取方向	⑤表面処理 仕上げ	⑥切欠形状	⑦ツバ、ベローズの有無
BM: Base Metal WJ: Weld Joint DM: Deposited Metal WM: Weld Metal	J: JIS A: ASTM O: Others (FBR)	1: 0/4t 2: 1/4t 3: 1/2t 4: 3/4t 5: 4/4t 6: Others ()	L: Longitudinal T: Transverse V: Vertical	AM: As Machined P: Polising E: Electropolising PG: Paper Grinding O: Others ()	1: V-Notched 2: U-Notched 3: Smoothed 4: Arc-Notched 5: Others ()	1: ツバ 2: ベローズ 3: ツバ、ベローズ 4: Others ()

F B R 金属材料試験データシート (F-1)

F 1 : クリープ(1/2)

①試験雰囲気		1													
試験片番号	試験温度 (°C)	設定応力 (kg/mm ²)	破断時間 (hr)	破断伸び (%)	絞り (%)	破断位置 ②	定常クリープ速度 (%/hr)	負荷完了時までの時間 (min)	負荷完了時歪み (%)	一次クリープ 歪み (%)	二次クリープ 開始時間(hr)	歪み (%)	三次クリープ 開始時間(hr)	歪み (%)	試験中断回数
PBC12	500	30.5	669.9	26.2	84.8	A	0.588E-2	-	0.191	0.575	70.0	2.689	420.0	22.745	-
PBC4	500	28.5	3184.5	25.4	85.2	A	0.755E-3	-	0.208	0.656	480.0	1.581	1780.0	22.955	-
PBC1	500	27.0	6459.4	22.8	86.1	A	0.335E-3	-	0.178	0.511	490.0	1.406	3600.0	20.705	-
PBC10	550	21.0	1759.5	34.3	89.4	A	0.235E-2	-	0.130	0.498	260.0	2.586	1016.5	31.086	-
PBC8	550	19.5	4327.3	24.5	88.9	B	0.103E-2	-	0.164	0.691	1140.0	3.172	2885.0	20.473	-
PBC2	550	18.0	14170.7	34.3	59.5	A	0.212E-2	-	0.113	0.712	3400.0	2.145	9150.0	31.330	-
PBC5	550	19.5	4762.5	29.9	89.4	A	0.828E-3	-	0.200	-	-	-	2835.0	-	-
PBC11	600	13.5	2097.9	27.3	91.5	A	0.192E-2	-	0.121	0.908	470.0	2.756	1330.0	23.515	-
PBC7	600	12.0	9835.5	37.4	90.6	A	0.301E-3	-	0.088	0.729	1620.0	2.150	6480.0	34.433	-
PBC9	600	11.0	17930.8	27.6	85.0	B	0.167E-3	-	0.058	0.570	1520.0	2.286	12480.0	24.686	-

①、②については、下の記号表を参照して御記入下さい。

①試験雰囲気	②破断位置
1.In Air	7.In N ₂
2.In Stagnant Na	8.In Ar
3.In Flowing Na	9.In Pile
4.In Hot Lab.	10.Others
5.In Vacuum	i)母材、溶金試験片の場合 A B C
6.In He	ii)継手試験片の場合 BM WM Bond HAZ

F B R 金屬材料試験データシート (F-1)

F-1 : クリープ(1/2)

①試験雰囲気	1														試験中断回数	
試験片番号	試験温度(°C)	設定応力(kg/mm²)	破断時間(hr)	破断伸び(%)	絞り(%)	破断位置②	定常クリープ速度(%/hr)	負荷完了時までの時間(min)	負荷完了時歪み(%)	一次クリーピング歪み(%)	二次クリーピング歪み(%)	三次クリーピング歪み(%)	開始時間(hr)	開始時間(hr)	開始時間(hr)	開始時間(hr)
NSC2C-1	500	34.0	84.7	35.3	83.2	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NSC2C-2	500	30.1	1200.0	26.2	85.4	B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NSC2C-3	500	28.0	4393.1	26.3	77.0	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NSC2C-4	500	26.9	11296.6	25.3	85.7	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NSC2C-5	550	25.0	162.3	24.3	86.9	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NSC2C-6	550	22.0	800.9	33.2	83.2	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NSC2C-7	550	20.0	4160.6	30.0	81.5	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NSC2C-8	600	17.1	105.1	42.4	89.8	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NSC2C-9	600	14.9	610.5	36.6	90.0	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NSC2C-10	600	12.0	6436.1	33.2	87.1	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

①、②については、下の記号表を参照して御記入下さい。

①試験雰囲気	②破断位置
1.In Air	7.In N₂
2.In Stagnant N₂	8.In Ar
3.In Flowing N₂	9.In Pile
4.In Hot Lab.	10.Others
5.In Vacuum	i)母材、溶金試験片の場合 A B C
6.In He	ii)継手試験片の場合 BM WM Bond HAZ

F B R 金屬材料試験データシート (F-1)

F 1 : クリープ(1/2)

①試験雰囲気		1												
試験片番号	試験温度 (°C)	設定応力 (kg/mm ²)	破断時間 (hr)	破断伸び (%)	絞り (%)	破断位置 ②	定常クリープ速度 (%/hr)	負荷完了時までの時間 (min)	負荷完了時歪み (%)	一次クリーピング歪み (%)	二次クリーピング歪み (%)	三次クリーピング歪み (%)	試験中断回数	
NSC2Z-1	500	33.9	86.9	29.8	75.9	A	-	-	-	-	-	-	-	
NSC2Z-2	500	29.9	2222.5	30.7	82.4	A	-	-	-	-	-	-	-	
NSC2Z-3	500	28.0	4341.9	24.8	80.3	A	-	-	-	-	-	-	-	
NSC2Z-4	500	27.0	7958.5	30.7	83.1	A	-	-	-	-	-	-	-	
NSC2Z-5	550	22.8	150.8	31.5	83.2	A	-	-	-	-	-	-	-	
NSC2Z-6	550	22.0	885.6	27.8	85.6	B	-	-	-	-	-	-	-	
NSC2Z-7	550	19.9	3468.6	22.3	83.9	A	-	-	-	-	-	-	-	
NSC2Z-8	600	17.1	89.6	33.5	87.9	A	-	-	-	-	-	-	-	
NSC2Z-9	600	14.9	1008.6	28.9	86.8	A	-	-	-	-	-	-	-	
NSC2Z-10	600	12.0	6092.0	31.7	86.1	A	-	-	-	-	-	-	-	

①、②については、下の記号表を参照して御記入下さい。

①試験雰囲気	②破断位置
1.In Air	7.In N ₂
2.In Stagnant Na	8.In Ar
3.In Flowing Na	9.In Pile
4.In Hot Lab.	10.Others
5.In Vacuum	i)母材、溶金試験片の場合 A B C
6.In He	ii)継手試験片の場合 BM WM Bond HAZ

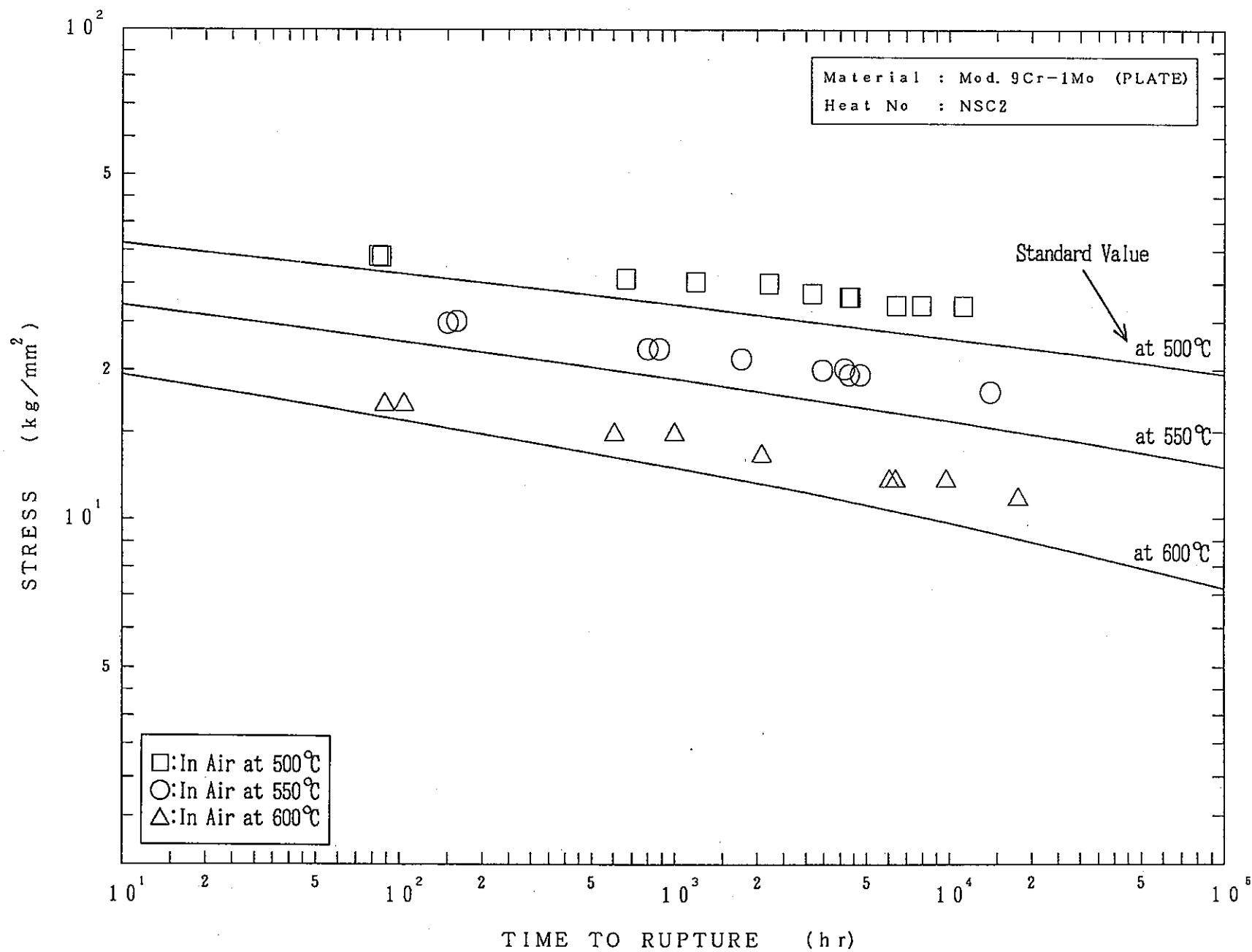


Fig. 37 Creep Rupture Properties of Mod. 9Cr-1Mo(NSC2) Plate.

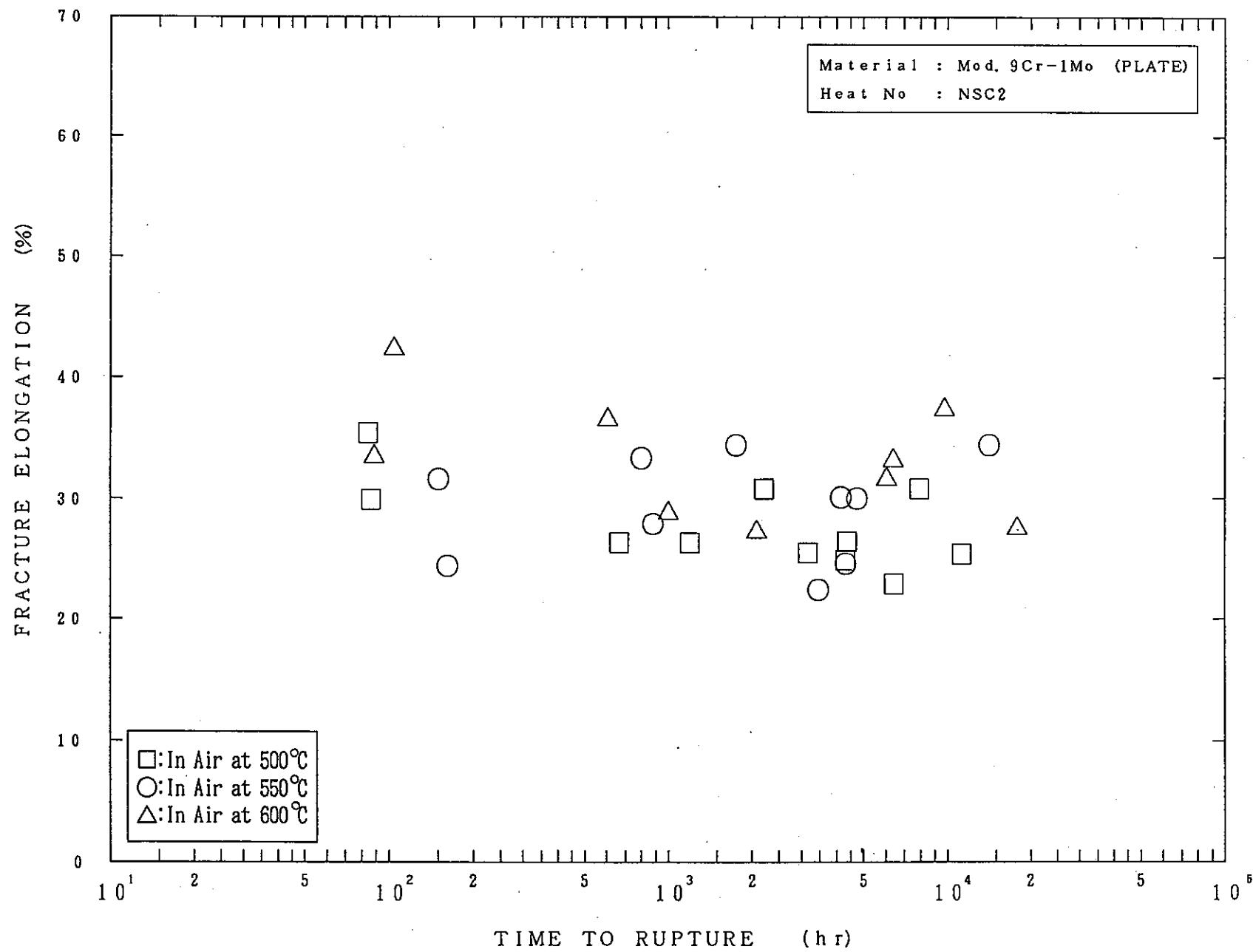


Fig. 38 Relation Between Fracture Elongation and Time to Rupture of Mod. 9Cr-1Mo(NSC2) Plate.

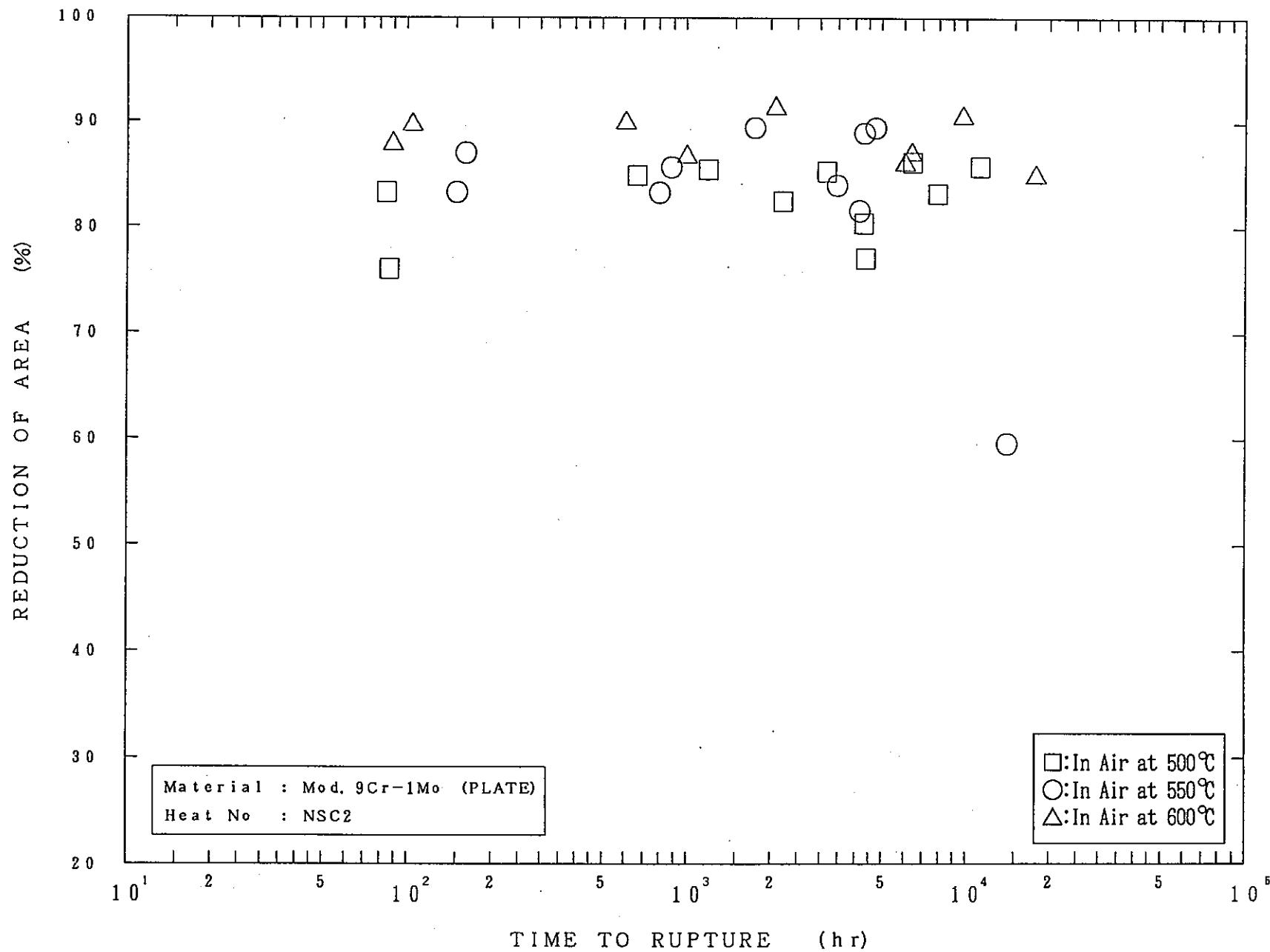


Fig. 39 Relation Between Reduction of Area and Time to Rupture of Mod. 9Cr-1Mo(NSC2) Plate.

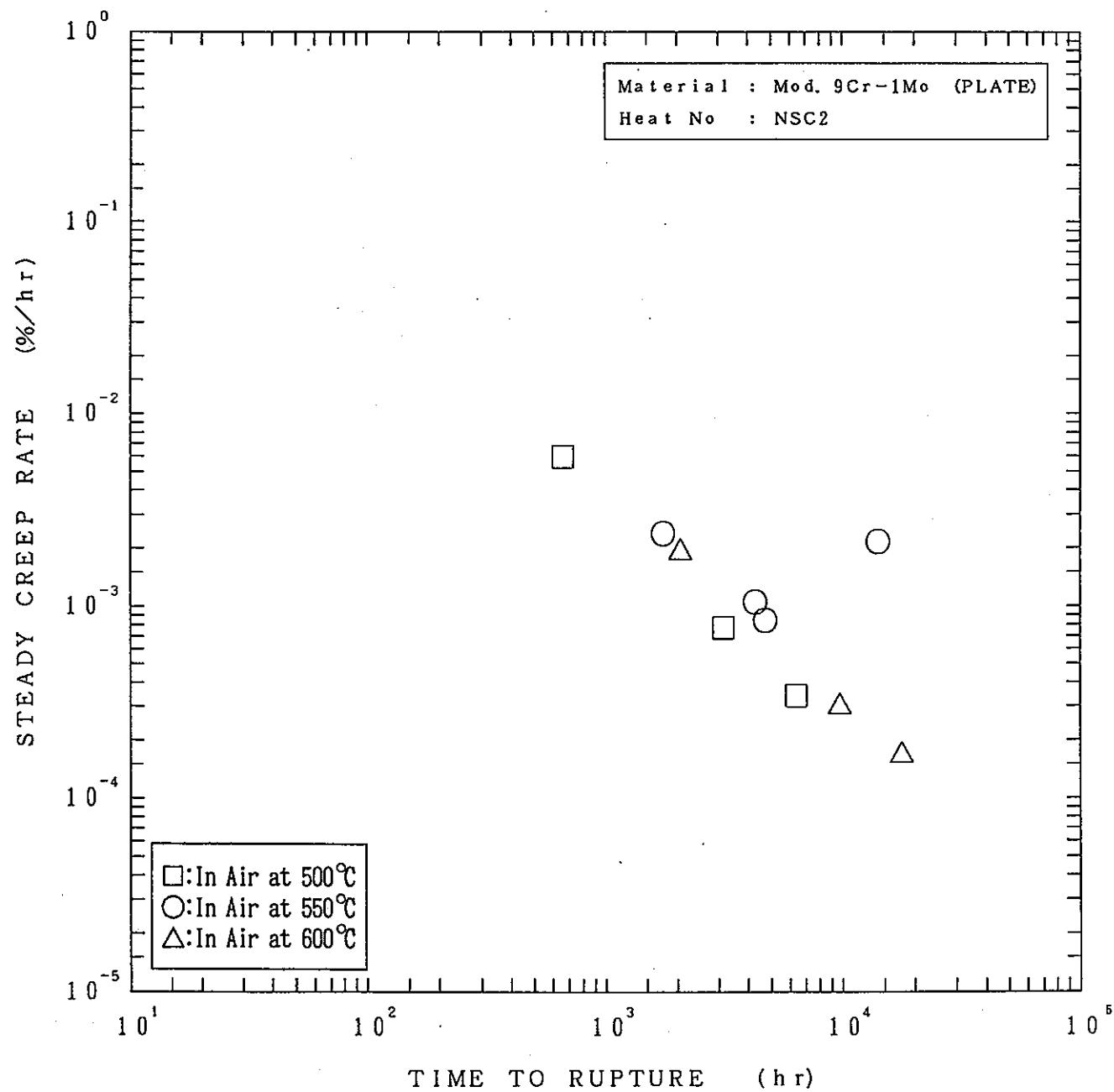


Fig. 40 Steady Creep Rate of Mod. 9Cr-1Mo(NSC2) Plate.

3、FBR金属材料データシート（鍛鋼品）

3-1 Mod. 9Cr-1Mo 鋼鐵鋼品 (F4)

F B R 金 属 材 料 試 験 デ タ シ ト (B 1)

B 1 : 素材 (1/2)

①素材種類	②製品区分	素 材 尺 寸 法 (mm)				製 造 者 名		製 造 年 月 日		ミルシートNo.	ヒートNo.			
7	3	250 t × 1000 (b, φ or O.D) 1000 l				KAWASAKI STEEL		86年 6月 3日		FX-215	10211			
材料適用規格	規格分類記号	鍛鍊・圧延比	結 晶 粒 度 No.		フェライト量 (%)		非 金 属 介 在 物 量 (*10 ³ %)							
ASTM	A387	0.769	A	8.5	F		A	0	B	0	C	8	Total 8	
炉 型 式		溶 解 方 法			脱 酸 方 法			鋳 込 方 法			保 管 場 所			
EF		LRF			ESR						MDS			
No.	③ 热 处理	温 度 (°C)	保持時間(hr)	④ 冷却方法	No.	③ 热 处理	温 度 (°C)	保持時間(hr)	④ 冷却方法	No.	③ 热 处理	温 度 (°C)	保持時間(hr)	④ 冷却方法
(1)	N	1040	6.0	WQ	(2)	T	760	6.0	AC	(3)	SR	725	8.4	FC
(4)				(5)					(6)					
素 材 識 別 番 号	F4													

①素材種類	②製品区分	③热處理	④冷却方法
1: SUS304	1: Hot Rolled	Q : Quench	AC: Air Cool
2: SUS316	2: Cold Rolled	N : Normalize	FC: Furnace Cool
3: SUS321	3: Forged	T : Temper	WQ: Water Quench
4: 2.25Cr-1Mo	4: Tube	ST : Solution Treatment	OQ: Oil Quench
5: INCONEL 718	5: Equivalent Tube	STT: Stabilizing Treatment	BC: Blast Cool
6: 9Cr-1Mo	6: Pipe	IA : Isothermal Anneal	MC: Mist Cool
7: Mod.9Cr-1Mo	7: Bar	FA : Full Anneal	
8: 9Cr-1Mo-Nb.V	8: Casting	A : Anneal	
9: 9Cr-2Mo	9: Ring	SR : Stress Relief	
10: 9Cr-2Mo-Nb.V	10: Others	O : Others	
11: Others ()	()	()	

F B R 金屬材料試験データシート (B 2)

B 2 : 素材 (2/2)

機械的特性
(ミルシート記載値)

引 張 試 験									硬 さ 試 験								
①試験片規格	号数	応力除去熱処理の有無	試験温度 (°C)	0.2%耐力 (kg/mm²)	引張強さ (kg/mm²)	破断伸び (%)	絞り (%)	②試験方法	硬さ								
J		Y	20	51.0	68.0	24.0	74.0	HV	209.8								
衝 撃 試 験																	
①試験片規格	号数	試験温度 (°C)	吸収エネルギー (kgf-mm)	切欠形状	切欠寸法 (mm)	P T	U T	R T	M T	V T	Bend	Dimer	Flar	Flat	Hydre	M.Etc	O.M
J	4	0	23.2	V	2.0	YES	YES	NO	NO	YES	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
化 学 成 分 L a d l e (wt%)																	
分析場所	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr										
KAWASAKI STEEL	0.10	0.25	0.37	0.008	0.003	0.08	9.10										
Mo	Cu	V	Co	Ti	Nb+Ta	W	B ⁷										
0.93	-	0.22	-	-	0.09	-	-										
As	Al sol	Al total	N sol	N total	O												
-	-	0.002	-	0.043	-												
化 学 成 分 C h e c k (wt%)																	
分析場所	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr										
KAWASAKI STEEL	0.096	0.25	0.37	0.008	0.0025	0.08	9.10										
Mo	Cu	V	Co	Ti	Nb+Ta	W	B ⁷										
0.93	-	0.22	-	-	0.092	-	-										
As	Al sol	Al total	N sol	N total	O												
-	0.002	-	-	0.0427	0.0019												

①試験片規格	②硬さ試験方法	③その他の材料試験		
J: JIS A: ASTM O: Others ()	HB: Brinell HV: Vickers HS: Shore HRB: Rockwell B HRC: Rockwell C	PT: 浸透探傷試験 UT: 超音波探傷試験 RT: 放射線透過試験 MT: 磁粉探傷試験 VT: 外観検査	Bend.: 曲げ試験 Dimen.: 尺寸試験 Flar.: 押し広げ試験 Flat.: 偏平試験 Hydro.: 水圧試験	M.Btc: マクロチェック O.M: 光学顕微鏡観察

F B R 金 属 材 料 試 験 デ ィ シ ト (D 1)

D 1 : 試験片 (1/1)

①種類	適用規格		③採取位置	④採取方向	表面処理			試験片寸法 (mm)		切欠		⑦ツバ、ペローズの有無	機械加工	
	②規格名	号数			⑤仕上げ	粗さ(μ)	評点距離	平行部外径	平行部長さ	⑥形状	形状係数		場所	日付
BH	J	1	L	PG			50.0	10.0	50.0	3		1		

試験片番号

試験片番号											素材識別番号 又は 溶接識別番号
FMF6A4	FMF6A5	FMF6A6	FMF6F1	FMF6F2	FMF6F3						
											F4

①種類	②規格名	③採取位置	④採取方向	⑤表面処理 仕上げ	⑥切欠形状	⑦ツバ、ペローズの有無
BH: Base Metal WJ: Weld Joint DM: Deposited Metal WM: Weld Metal	J: JIS A: ASTM O: Others (FBR)	1: 0/4t 2: 1/4t 3: 1/2t 4: 3/4t 5: 4/4t 6: Others ()	L: Longitudinal T: Transverse V: Vertical	AM: As Machined P: Polising E: Electropolising PG: Paper Grinding O: Others ()	1: V-Notched 2: U-Notched 3: Smoothed 4: Arc-Notched 5: Others ()	1: ツバ 2: ペローズ 3: ツバ、ペローズ 4: Others ()

F B R 金 屬 材 料 試 験 デ ィ シ ト (D 1)

D 1 : 試験片 (1/1)

①種類	適用規格		③採取位置	④採取方向	表面処理		試験片寸法 (mm)		切欠		⑦ツバ、ベローズの有無	機械加工		
	②規格名	号数			⑤仕上げ	粗さ(μ)	評点距離	平行部外径	平行部長さ	⑥形状	形状係数	場所	日付	
BM	J	2	L	PG			50.0	10.0	50.0	3		1		

試験片番号

素材識別番号
又は
溶接識別番号

FMF6E0	FMF6E5	FMF6E6										P4

①種類	②規格名	③採取位置	④採取方向	⑤表面処理 仕上げ	⑥切欠形状	⑦ツバ、ベローズの有無
BM: Base Metal WJ: Weld Joint DM: Deposited Metal WM: Weld Metal	J: JIS A: ASTM O: Others (FBR)	1: 0/4t 2: 1/4t 3: 1/2t 4: 3/4t 5: 4/4t 6: Others ()	L: Longitudinal T: Transverse V: Vertical	AM: As Machined P: Polising E: Electropolising PG: Paper Grinding O: Others ()	1: V-Notched 2: U-Notched 3: Smoothed 4: Arc-Notched 5: Others ()	1: ツバ 2: ベローズ 3: ツバ、ベローズ 4: Others ()

F B R 金 属 材 料 試 験 デ ィ シ ト (D 1)

D 1 : 試験片 (1/1)

①種類	適用規格		③採取位置	④採取方向	表面処理		試験片寸法 (mm)			切欠		⑦ツバ、ベローズの有無	機械加工	
	②規格名	号数			⑤仕上げ	粗さ(μ)	評点距離	平行部外径	平行部長さ	⑥形状	形状係数		場所	日付
BM	J	2	T	PG			50.0	10.0	50.0	3		1		

試験片番号

素材識別番号
又は
溶接識別番号

FMF6F7	FMF6F8													F4

①種類	②規格名	③採取位置	④採取方向	⑤表面処理 仕上げ	⑥切欠形状	⑦ツバ、ベローズの有無
BM: Base Metal WJ: Weld Joint DM: Deposited Metal WM: Weld Metal	J: JIS A: ASTM O: Others (FBR)	1: 0/4t 2: 1/4t 3: 1/2t 4: 3/4t 5: 4/4t 6: Others ()	L: Longitudinal T: Transverse V: Vertical	AM: As Machined P: Polising E: Electropolising PG: Paper Grinding O: Others ()	1: V-Notched 2: U-Notched 3: Smoothed 4: Arc-Notched 5: Others ()	1: ツバ 2: ベローズ 3: ツバ、ベローズ 4: Others ()

F B R 金 属 材 料 試 験 デ ィ シ ト (D 1)

D 1 : 試験片 (1/1)

①種類	適用規格		③採取位置	④採取方向	表面処理		試験片寸法 (mm)		切欠		⑦ツバ、ベローズの有無	機械加工		
	②規格名	号数			⑤仕上げ	粗さ(μ)	評点距離	平行部外径	平行部長さ	⑥形状	形状係数	場所	日付	
BM	J	2	V	PG			50.0	10.0	50.0	3		1		

試験片番号

素材識別番号
又は
溶接識別番号

FMF6C5	FMF6C6	FMF6C7	FMF6C8	FMF6C9									F4

①種類	②規格名	③採取位置	④採取方向	⑤表面処理 仕上げ	⑥切欠形状	⑦ツバ、ベローズの有無
BM: Base Metal WJ: Weld Joint DM: Deposited Metal WM: Weld Metal	J: JIS A: ASTM O: Others (FBR)	1: 0/4t 2: 1/4t 3: 1/2t 4: 3/4t 5: 4/4t 6: Others ()	L: Longitudinal T: Transverse V: Vertical	AM: As Machined P: Polising E: Electropolising PG: Paper Grinding O: Others ()	1: V-Notched 2: U-Notched 3: Smoothed 4: Arc-Notched 5: Others ()	1: ツバ 2: ベローズ 3: ツバ、ベローズ 4: Others ()

F B R 金屬材料試験データシート (D 1)

D 1 : 試驗片 (1 / 1)

①種類	適用規格		③採取位置	④採取方向	表面処理		試験片寸法 (mm)			切欠		⑦ツバ、ベローズの有無	機械加工	
	②規格名	号数			⑤仕上げ	粗さ(μ)	評点距離	平行部外径	平行部長さ	⑥形状	形状係数		場所	日付
BM	J		3	L	PG		50.0	10.0	50.0	3		1		

試驗片番号

素材識別番号
又は
溶接識別番号

①種類	②規格名	③採取位置	④採取方向	⑤表面処理 仕上げ	⑥切欠形状	⑦ツバ、ベローズの有無
BM: Base Metal	J: JIS	1: 0/4t	L: Longitudinal	AM: As Machined	1: V-Notched	1: ツバ
WJ: Weld Joint	A: ASTM	2: 1/4t	T: Transverse	P: Polising	2: U-Notched	2: ベローズ
DM: Deposited Metal		3: 1/2t	V: Vertical	E: Electropolising	3: Smoothed	3: ツバ、ベローズ
WM: Weld Metal		4: 3/4t		PG: Paper Grinding	4: Arc-Notched	
	O: Others (FBR)	5: 4/4t 6: Others ()		O : Others ()	5: Others ()	4: Others ()

F B R 金属材料試験データシート (D 1)

D1：試驗片（1／1）

① 種類	適用規格		③ 採取位置	④ 採取方向	表面処理		試験片寸法 (mm)			切欠		⑦ツバ、 ペローズ の有無	機械加工	
	②規格名	号数			⑤仕上げ	粗さ(μ)	評点距離	平行部外径	平行部長さ	⑥形状	形状係数		場所	日付
	BM	J	3	V	PG		50.0	10.0	50.0	3		1		

試驗片番号

素材識別番号
又は
溶接識別番号

①種類	②規格名	③採取位置	④採取方向	⑤表面処理 仕上げ	⑥切欠形状	⑦ツバ、ペローズの有無
BM: Base Metal	J: JIS	1: 0/4t	L: Longitudinal	AM: As Machined	1: V-Notched	1: ツバ
WJ: Weld Joint	A: ASTM	2: 1/4t	T: Transverse	P: Polising	2: U-Notched	2: ペローズ
DM: Deposited Metal		3: 1/2t	V: Vertical	E: Electropolising	3: Smoothed	3: ツバ、ペローズ
WM: Weld Metal		4: 3/4t		PG: Paper Grinding	4: Arc-Notched	
	O: Others (FBR)	5: 4/4t		O: Others ()	5: Others ()	4: Others ()
		6: Others ()				

F B R 金屬材料試験データシート (D 1)

D1：試驗片（1／1）

① 種類	適用 規格		③ 採取 位置	④ 採取 方向	表面 处理		試験片寸法 (mm)			切 欠		⑦ツバ、 ペローズ の有無	機械 加工	
	②規格名	号 数			⑤仕上げ	粗さ(μ)	評点距離	平行部外径	平行部長さ	⑥形状	形状係数		場 所	日 付
BM	J		4	T	PG		50.0	10.0	50.0	3		1		

試驗片番号

素材識別番号
又は
溶接識別番号

①種類	②規格名	③採取位置	④採取方向	⑤表面処理 仕上げ	⑥切欠形状	⑦ツバ、ベローズの有無
BM: Base Metal	J: JIS	1: 0/4t	L: Longitudinal	AM: As Machined	1: V-Notched	1: ツバ
WJ: Weld Joint	A: ASTM	2: 1/4t	T: Transverse	P: Polising	2: U-Notched	2: ベローズ
DM: Deposited Metal		3: 1/2t	V: Vertical	E: Electropolising	3: Smoothed	3: ツバ、ベローズ
WM: Weld Metal		4: 3/4t		PG: Paper Grinding	4: Arc-Notched	
	O: Others (FBR)	5: 4/4t		O : Others ()	5: Others ()	4: Others ()
		6: Others ()				

F B R 金 属 材 料 試 験 デ ィ シ ッ ツ (F - 1)

F 1 : ク リ ー ブ (1/2)

①試験雰囲気		1														
試験片番号	試験温度 (°C)	設定応力 (kg/mm ²)	破断時間 (hr)	破断伸び (%)	絞り (%)	破断位置 ②	定常クリープ 速度(%/hr)	負荷完了時 までの時間 (min)	負荷完了時 歪み (%)	一次クリープ°	二次クリープ°		三次クリープ°		試験 中断 回数	
										歪み (%)	開始時間(hr)	歪み (%)	開始時間(hr)	歪み (%)		
FMF6F1	500	32.0	201.3	24.2	82.7	B	0.201E-1	-	0.292	0.264	12.0	2.688	124.2	20.956	-	
FMF6F2	500	30.0	1280.9	34.1	85.0	A	0.291E-2	-	0.234	0.637	120.0	2.317	727.0	30.912	-	
FMF6F3	500	28.0	4020.2	28.1	85.5	B	0.828E-3	-	0.169	0.586	360.0	2.086	2280.0	25.259	-	
FMF6A4	500	32.0	272.7	28.8	83.9	A	0.167E-1	-	0.291	0.516	19.0	2.751	152.7	25.242	-	
FMF6A5	500	30.0	1157.0	30.7	84.7	A	0.321E-2	-	0.221	0.519	130.0	2.471	705.0	27.489	-	
FMF6A6	500	28.0	4288.8	23.6	87.4	B	0.564E-3	-	0.199	0.662	500.0	2.027	3240.0	20.712	-	

①、②については、下の記号表を参照して御記入下さい。

①試験雰囲気	②破断位置
1.In Air	7.In N ₂
2.In Stagnant Na	8.In Ar
3.In Flowing Na	9.In Pile
4.In Hot Lab.	10.Others
5.In Vacuum	
6.In He	
	i)母材、溶金試験片の場合 A B C ii)継手試験片の場合 BM WM Bond HAZ

F B R 金屬材料試験データシート (F-1)

F 1 : クリープ(1/2)

①、②については、下の記号表を参照して御記入下さい。

①試験雰囲気	②破断位置
1.In Air	7.In N ₂
2.In Stagnant Na	8.In Ar
3.In Flowing Na	9.In Pile
4.In Hot Lab.	10.Others
5.In Vacuum	
6.In He	

F B R 金属性材料試験データシート (F-1)
F-1 : クリープ(1/2)

①試験雰囲気		1															
試験片番号	試験 温度 (°C)	設定応力 (kg/mm ²)	破断時間 (hr)	破断伸び (%)	絞り (%)	破断位 置②	定常クリープ 速度(%/hr)	負荷完了時 までの時間 (min)	負荷完了時 歪み (%)	一次クリーフ [°]	二次クリーフ [°]		三次クリーフ [°]		試験 中断回数		
FMF6F7	500	30.0	871.2	29.5	84.3	A	0.453E-2	-	0.261	0.665	75.0	2.416	490.0	26.158	-		
FMF6F8	550	22.0	720.1	31.0	87.8	A	0.666E-2	-	0.191	0.638	62.0	3.017	422.5	27.154	-		

①、②については、下の記号表を参照して御記入下さい。

①試験雰囲気	②破断位置
1.In Air	7.In N ₂
2.In Stagnant Na	8.In Ar
3.In Flowing Na	9.In Pile
4.In Hot Lab.	10.Others
5.In Vacuum	
6.In He	
	i)母材、溶金試験片の場合 A B C ii)継手試験片の場合 BM WM Bond HAZ

F B R 金屬材料試験データシート (F-1)

F 1 : クリープ(1/2)

①試験雰囲気	1														試験中 回数
		試験 温 度 (°C)	設定応力 (kg/mm²)	破断時間 (hr)	破 断 伸 び (%)	紋 り (%)	破 断 位 置 ②	定常 クリープ 速度(%/hr)	負荷完了時 までの時間 (min)	負荷完了時 歪 み (%)	一次クリーピー ング 歪 み (%)	二次クリーピー ング 歪 み (%)	三次クリーピー ング 歪 み (%)		
FMF6C5	500	34.0	59.1	25.9	81.6	B	0.820E-1	-	0.305	0.334	5.0	2.850	32.0	22.411	-
FMF6C6	500	30.0	1010.8	26.8	83.4	B	0.355E-2	-	0.240	0.610	90.0	2.283	586.0	23.667	-
FMF6C7	500	28.0	4068.6	25.7	83.3	B	0.756E-3	-	0.177	0.513	310.0	1.869	2215.0	23.141	-
FMF6C8	600	14.9	746.2	30.6	91.0	A	0.652E-2	-	0.165	0.580	75.0	3.268	470.0	26.587	-
FMF6C9	650	9.4	1080.2	29.6	96.7	A	0.301E-2	-	0.077	0.428	100.0	2.271	687.0	26.824	-

①、②については、下の記号表を参照して御記入下さい。

①試験雰囲気	②破断位置
1.In Air	7.In N₂
2.In Stagnant N₂	8.In Ar
3.In Flowing N₂	9.In Pile
4.In Hot Lab.	10.Others
5.In Vacuum	i)母材、溶金試験片の場合 A B C
6.In He	ii)継手試験片の場合 BM WM Bond HAZ

F B R 金属材料試験データシート (F-1)

F 1 : クリープ(1/2)

①試験雰囲気		1													
試験片番号	試験 温 度 (°C)	設定応力 (kg/mm ²)	破断時間 (hr)	破断伸び (%)	絞り (%)	破断 位 置 ②	定常 クリープ 速度(%/hr)	負荷完了時 までの時間 (min)	負荷完了時 歪み (%)	一次クリーブ°	二次クリーブ°		三次クリーブ°		試験 中断 回数
										歪み (%)	開始時間(hr)	歪み (%)	開始時間(hr)	歪み (%)	
FMF6G0	500	30.0	1047.7	25.3	86.3	A	0.319E-2	-	0.215	0.570	130.0	2.146	610.0	22.369	-
FMF6G1	550	22.0	835.4	30.9	88.6	A	0.541E-2	-	0.171	0.675	130.0	3.020	520.0	27.034	-
FMF6B0	500	30.0	906.7	29.3	85.0	A	0.417E-2	-	0.234	0.515	80.0	2.306	505.0	26.245	-
FMF6B1	550	22.0	839.7	35.8	88.7	A	0.562E-2	-	0.158	0.638	100.0	2.842	467.0	32.162	-

①、②については、下の記号表を参照して御記入下さい。

①試験雰囲気	②破断位置
1.In Air 7.In N ₂ 2.In Stagnant Na 8.In Ar 3.In Flowing Na 9.In Pile 4.In Hot Lab. 10.Others 5.In Vacuum 6.In He	i)母材、溶金試験片の場合 A B C ii)縫手試験片の場合 BM WM Bond HAZ

F B R 金 属 材 料 試 馬 兼 デ ィ タ シ ッ ト (F - 1)

F 1 : ク リ ー ブ (1/2)

①試験雰囲気		F 1 : クリープ(1/2)												
試験片番号	試験温度 (°C)	設定応力 (kg/mm²)	破断時間 (hr)	破断伸び (%)	絞り (%)	破断位置 ②	定常クリープ速度(%/hr)	負荷完了時までの時間 (min)	負荷完了時歪み (%)	一次クリーピング 歪み (%)	二次クリーピング 開始時間(hr) 歪み (%)	三次クリーピング 開始時間(hr) 歪み (%)	試験中断回数	
FMF6D4	500	32.0	226.8	30.9	82.8	A	0.220E-1	-	0.352	0.609	30.0 3.171	135.0 26.768	-	
FMF6D6	500	30.0	860.7	26.8	82.6	A	0.409E-2	-	0.222	0.619	100.0 2.195	486.0 23.764	-	
FMF6D8	500	28.0	3803.4	26.6	86.2	B	0.772E-3	-	0.182	0.544	300.0 1.856	2146.0 24.018	-	
FMF6D7	550	22.0	907.2	31.4	87.6	A	0.470E-2	-	0.167	0.580	100.0 2.687	530.0 27.966	-	
FMF6D9	550	20.5	2649.9	28.4	87.3	B	0.155E-2	-	0.115	0.656	460.0 2.874	1726.0 24.755	-	
FMF6B6	500	32.0	223.7	23.5	82.5	A	0.164E-1	-	0.276	0.482	28.0 2.204	122.0 20.538	-	
FMF6B7	500	30.0	1129.2	28.2	84.2	A	0.277E-2	-	0.220	0.618	150.0 1.984	480.0 25.378	-	
FMF6B8	500	28.0	7156.8	23.4	83.4	A	0.483E-3	-	0.205	0.554	520.0 2.831	5450.0 19.810	-	

①、②については、下の記号表を参照して御記入下さい。

①試験雰囲気	②破断位置
1.In Air	7.In N ₂
2.In Stagnant Na	8.In Ar
3.In Flowing Na	9.In Pile
4.In Hot Lab.	10.Others
5.In Vacuum	i)母材、溶金試験片の場合 A B C ii)継手試験片の場合 BM WM Bond HAZ
6.In He	

F B R 金屬材料試験データシート (F-1)

F 1 : クリープ(1/2)

①試験雰囲気	クリープ試験結果														試験中断回数
試験片番号	試験温度 (°C)	設定応力 (kg/mm²)	破断時間 (hr)	破断伸び (%)	絞り (%)	破断位置 ②	定常クリープ速度 (%/hr)	負荷完了時までの時間 (min)	負荷完了時歪み (%)	一次クリーパ°	二次クリーパ°	三次クリーパ°			
FMF6G6	500	32.0	298.5	39.0	83.6	A	0.158E-1	-	0.345	0.614	31.5	2.785	163.5	35.256	-
FMF6G7	550	24.0	228.1	28.7	86.4	B	0.230E-1	-	0.197	0.538	15.0	2.737	111.0	25.228	-

①、②については、下の記号表を参照して御記入下さい。

①試験雰囲気	②破断位置
1.In Air 7.In N ₂	i)母材、溶金試験片の場合
2.In Stagnant Na 8.In Ar	A B C
3.In Flowing Na 9.In Pile	ii)維手試験片の場合
4.In Hot Lab. 10.Others	BM WM Bond HAZ
5.In Vacuum	
6.In He	

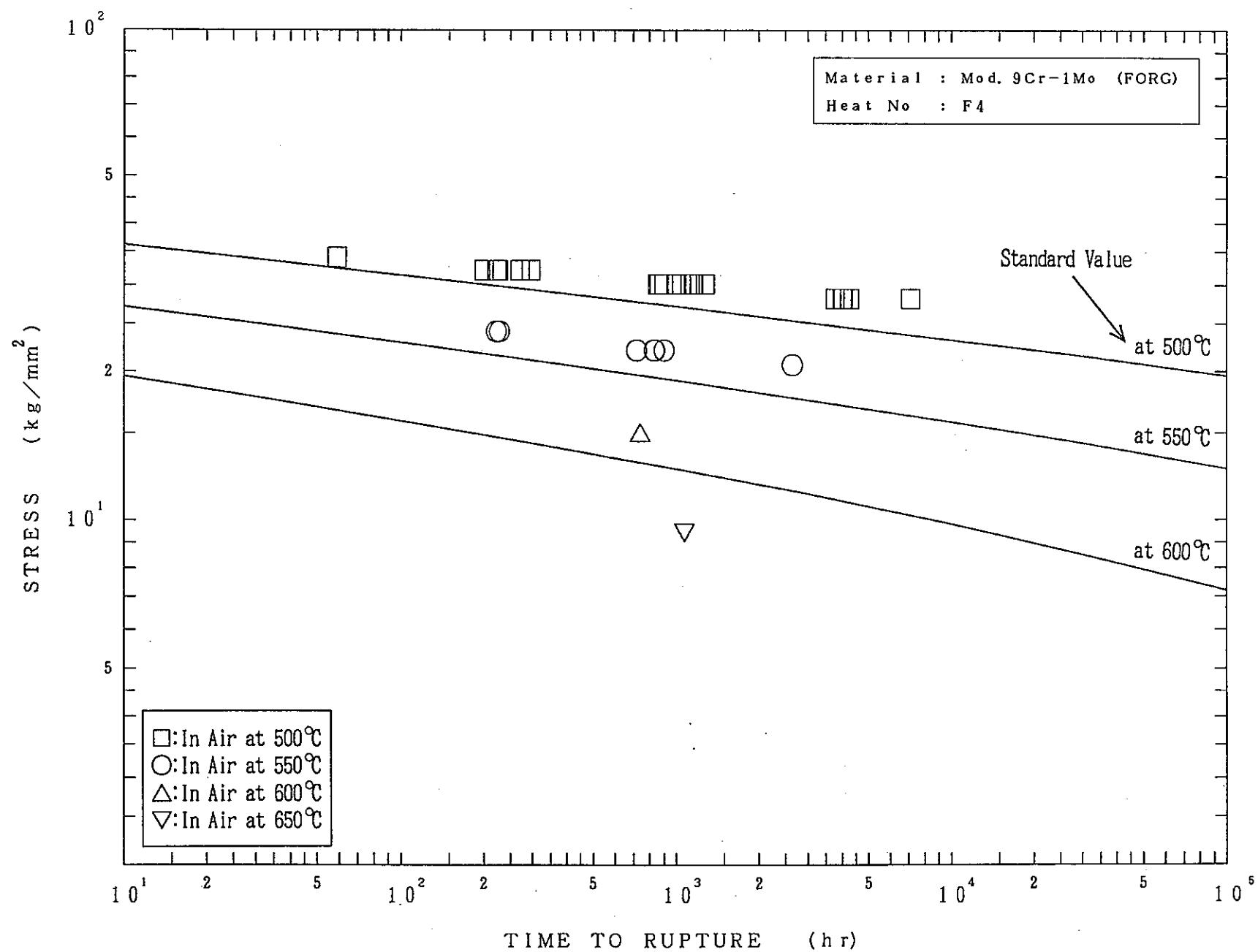


Fig. 41 Creep Rupture Properties of Mod. 9Cr-1Mo(F4) Steel Forging.

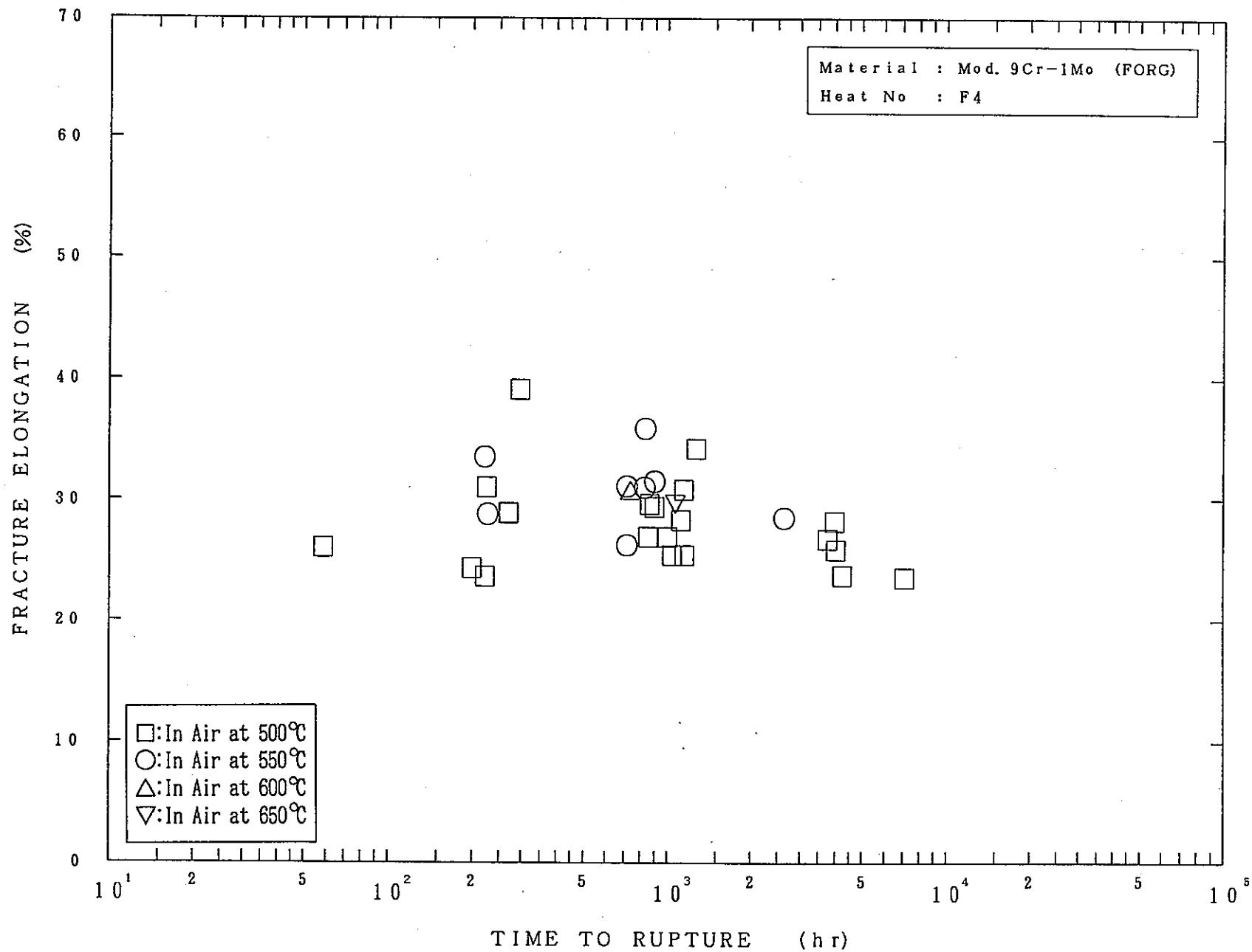


Fig. 42 Relation Between Fracture Elongation and Time to Rupture of Mod. 9Cr-1Mo (F4) Steel Forging.

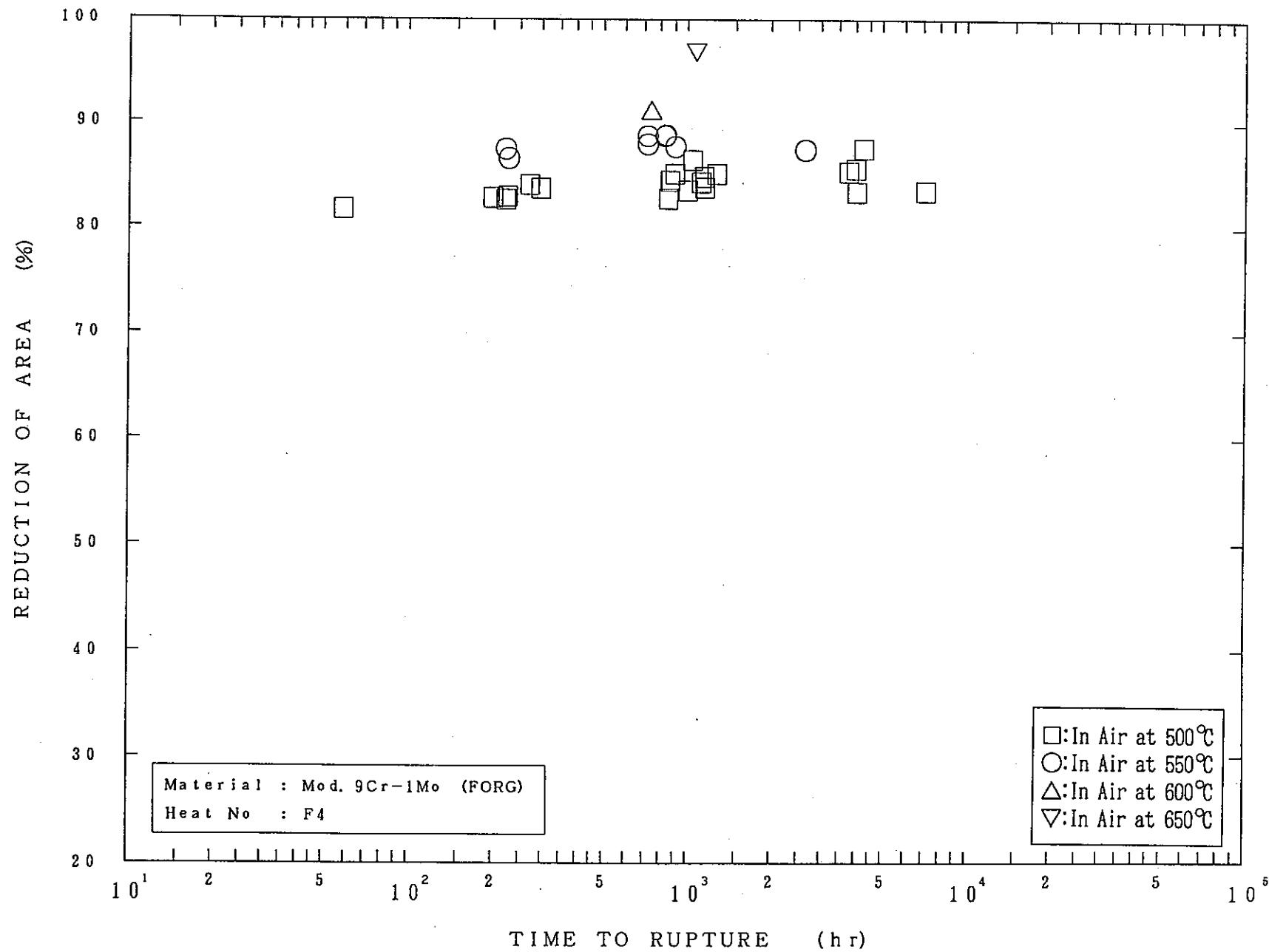


Fig. 43 Relation Between Reduction of Area and Time to Rupture of Mod. 9Cr-1Mo(F4) Steel Forging.

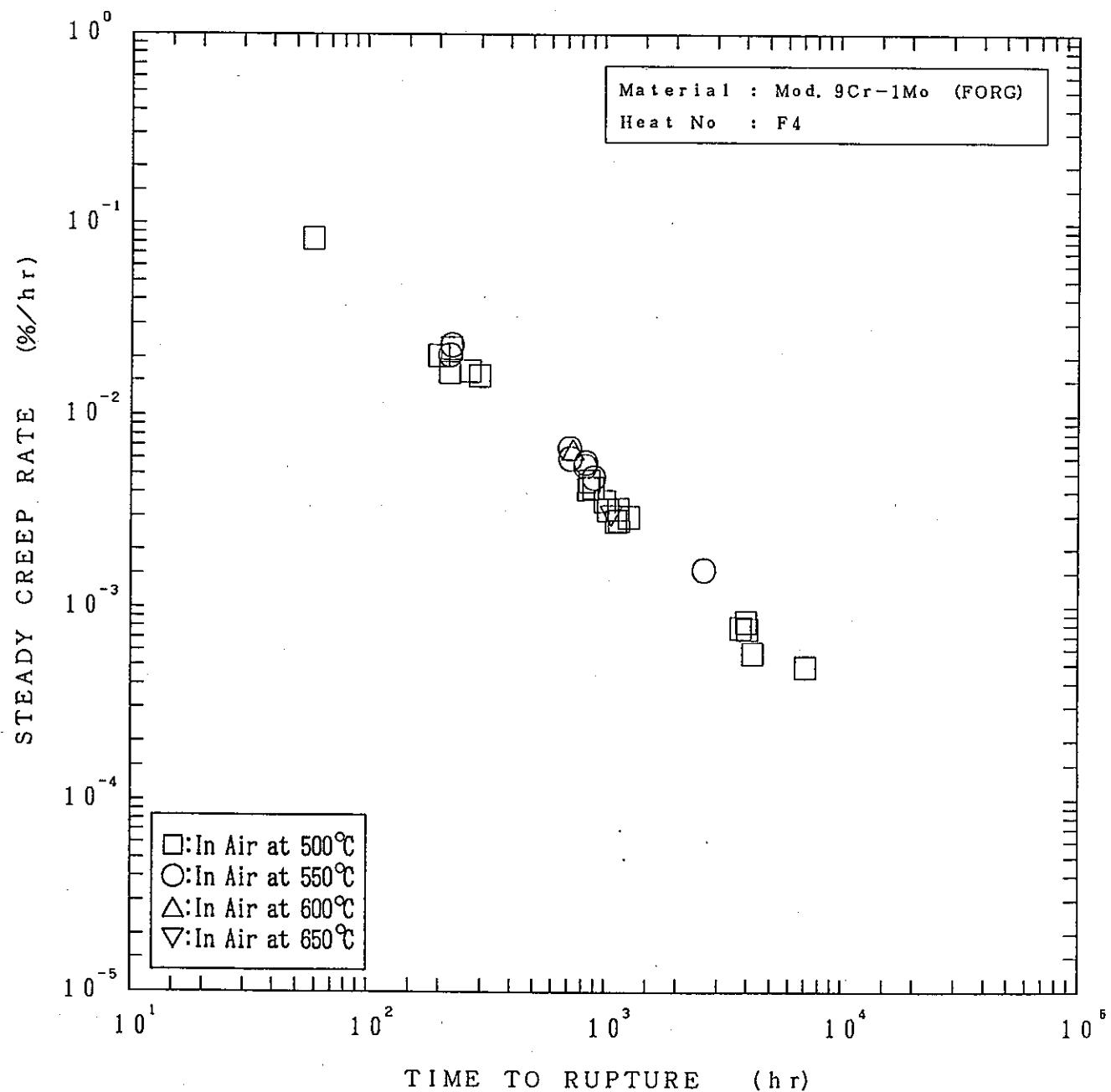


Fig.44 Steady Creep Rate of Mod. 9Cr-1Mo(F4) Steel Forging.

3-2 Mod. 9Cr-1Mo 鋼鐵鋼品 (F5)

F B R 金屬材料試験データシート (B 1)

B 1 : 素材 (1/2)

①素材種類	②製品区分	素 材 尺 度 (mm)				製 造 者 名		製 造 年 月 日		ミルシートNo.	ヒートNo.			
7	3	550 t × 1000 (b, φ or O.D) 1000 Φ				KAWASAKI STEEL		86年 7月 17日		F40068-01	10210			
材料適用規格	規格分類記号	鍛鍊・圧延比	結 晶 粒 度 No.		フェライト量 (%)	非 金 屬 介 在 物 量 (*10 ³ %)								
ASTM	A387	1/1.5U, 1.9S	A	8.5	F		A 0	B 0	C 13	Total 13				
炉 型 式		溶 解 方 法		脱 酸 方 法		鋳 込 方 法		保 管 場 所						
EF		LRF		ESR										
No.	③ 热 处理	温 度 (°C)	保持時間(hr)	④ 冷却方法	No.	③ 热 处理	温 度 (°C)	保持時間(hr)	④ 冷却方法	No.	③ 热 处理	温 度 (°C)	保持時間(hr)	④ 冷却方法
(1)	N	1040	18.0	WQ	(2)	T	760	12.0	AC	(3)	SR	725	8.4	FC
(4)				(5)					(6)					
素 材 識 別 番 号	F5													

①素材種類	②製品区分	③热処理	④冷却方法
1: SUS304	1: Hot Rolled	Q : Quench	AC: Air Cool
2: SUS316	2: Cold Rolled	N : Normalize	FC: Furnace Cool
3: SUS321	3: Forged	T : Temper	WQ: Water Quench
4: 2.25Cr-1Mo	4: Tube	ST : Solution Treatment	OQ: Oil Quench
5: INCONEL 718	5: Equivalent Tube	STT: Stabilizing Treatment	BC: Blast Cool
6: 9Cr-1Mo	6: Pipe	IA: Isothermal Anneal	MC: Mist Cool
7: Mod.9Cr-1Mo	7: Bar	FA: Full Anneal	
8: 9Cr-1Mo-Nb.V	8: Casting	A : Anneal	
9: 9Cr-2Mo	9: Ring	SR : Stress Relief	
10: 9Cr-2Mo-Nb.V	10: Others	O : Others	
11: Others ()	()	()	

F B R 金屬材料試験データシート (B 2)

B 2 : 素材 (2/2)

機械的特性
(ミルシート記載値)

引張試験									硬さ試験														
①試験片規格	号数	応力除去熱処理の有無	試験温度 (°C)	0.2%耐力 (kg/mm²)	引張強さ (kg/mm²)	破断伸び (%)	絞り (%)	②試験方法	硬さ														
J		Y	20	47.0	65.0	26.0	75.0	HV	209														
衝撃試験									③ その他の材料試験														
①試験片規格	号数	試験温度 (°C)	吸収エネルギー-(kgf-m)	切欠形状	切欠寸法(mm)	P	T	U	T	R	T	M	T	V	T	Bend	Dimer	Flar	Flat	Hydre	M.Etc	O.M	
J	4	0	20.2	V	2.0	YES	YES	NO	NO	YES	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	YES		
化學成分 L a d l e (wt %)																							
分析場所		C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr															
KAWASAKI STEEL		0.10	0.24	0.38	0.008	0.003	0.08	8.99															
Mo	Cu	V	Co	Ti	Nb+Ta	W	B ⁷	B ¹⁰															
0.95	-	0.22	-	-	0.09	-	-	-															
As	Al sol	Al total	N sol	N total	O																		
-	-	0.001	-	0.042	-																		
化學成分 C h e c k (wt %)																							
分析場所		C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr															
KAWASAKI STEEL		0.096	0.24	0.38	0.008	0.0027	0.08	8.99															
Mo	Cu	V	Co	Ti	Nb+Ta	W	B ⁷	B ¹⁰															
0.95	-	0.22	-	-	0.092	-	-	-															
As	Al sol	Al total	N sol	N total	O																		
-	0.001.	-	-	0.0420	0.0019																		

①試験片規格	②硬さ試験方法	③その他の材料試験
J: JIS	HB : Brinell	PT: 濃透探傷試験
A: ASTM	HV : Vickers	UT: 超音波探傷試験
O: Others ()	HS : Shore	RT: 放射線透過試験
	HRB: Rockwell B	MT: 磁粉探傷試験
	HRC: Rockwell C	VT: 外観検査
		Bend. : 曲げ試験
		Dimen.: 尺寸試験
		Flar. : 押し広げ試験
		Flat. : 偏平試験
		Hydro.: 水圧試験
		M.Etc: マクロチェック
		O.M : 光学顕微鏡観察

F B R 金屬材料試験データシート (D 1)

D 1 : 試験片 (1/1)

①種類	適用規格		③採取位置	④採取方向	表面処理		試験片寸法 (mm)			切欠		⑦ツバ、ベローズの有無	機械加工	
	②規格名	号数			⑤仕上げ	粗さ(μ)	評点距離	平行部外径	平行部長さ	⑥形状	形状係数		場所	日付
BM	J		2	L	PG		50.0	10.0	50.0	3		1		

試験片番号

素材識別番号
又は
溶接識別番号

FMF9A4													P5

①種類	②規格名	③採取位置	④採取方向	⑤表面処理 仕上げ	⑥切欠形状	⑦ツバ、ベローズの有無
BM: Base Metal WJ: Weld Joint DM: Deposited Metal WM: Weld Metal	J: JIS A: ASTM 0: Others (FBR)	1: 0/4t 2: 1/4t 3: 1/2t 4: 3/4t 5: 4/4t 6: Others ()	L: Longitudinal T: Transverse V: Vertical	AM: As Machined P: Polising E: Electropolising PG: Paper Grinding 0: Others ()	1: V-Notched 2: U-Notched 3: Smoothed 4: Arc-Notched 5: Others ()	1: ツバ 2: ベローズ 3: ツバ、ベローズ 4: Others ()

F B R 金屬材料試験データシート (D 1)

D 1 : 試験片 (1/1)

①種類	適用規格		③採取位置	④採取方向	表面処理		試験片寸法 (mm)			切欠		⑦ツバ、ベローズの有無	機械加工	
	②規格名	号数			⑤仕上げ	粗さ(μ)	評点距離	平行部外径	平行部長さ	⑥形状	形状係数		場所	日付
BM	J		3	L	PG		50.0	10.0	50.0	3		1		

試験片番号

素材識別番号
又は
溶接識別番号

F6

FMF9A8													

①種類	②規格名	③採取位置	④採取方向	⑤表面処理 仕上げ	⑥切欠形状	⑦ツバ、ベローズの有無
BM: Base Metal WJ: Weld Joint DM: Deposited Metal WM: Weld Metal	J: JIS A: ASTM O: Others (FBR)	1: 0/4t 2: 1/4t 3: 1/2t 4: 3/4t 5: 4/4t 6: Others	L: Longitudinal T: Transverse V: Vertical	AM: As Machined P: Polising E: Electropolising PG: Paper Grinding O: Others	1: V-Notched 2: U-Notched 3: Smoothed 4: Arc-Notched 5: Others	1: ツバ 2: ベローズ 3: ツバ、ベローズ 4: Others

F B R 金 屬 材 料 試 験 デ ィ タ シ ー ト (F - 1)

F 1 : ク リ ー ブ (1 / 2)

①試験雰囲気	1														試験 中断 回数
試験片番号	試験温 (°C)	設定応力 (kg/mm²)	破断時間 (hr)	破断伸 び (%)	絞り (%)	破断位 ②	定常 クリープ 速度(%/hr)	負荷完了時 までの時間 (min)	負荷完了時 歪み (%)	一次クリーピング 歪み (%)	二次クリーピング		三次クリーピング		
FMF9A4	550	20.0	1564.4	32.7	89.1	A	0.274E-2	-	0.126	0.508	130.0	2.696	910.0	29.370	-

①、②については、下の記号表を参照して御記入下さい。

①試験雰囲気	②破断位置
1.In Air	7.In N₂
2.In Stagnant Na	8.In Ar
3.In Flowing Na	9.In Pile
4.In Hot Lab.	10.Others
5.In Vacuum	
6.In He	

i)母材、溶金試験片の場合 A B C ii)継手試験片の場合 BM WM Bond HAZ	
---	--

F B R 金屬材料試験データシート (F-1)

F 1 : クリープ(1/2)

①、②については、下の記号表を参照して御記入下さい。

①試験雰囲気	②破断位置
1.In Air	7.In N ₂
2.In Stagnant Na	8.In Ar
3.In Flowing Na	9.In Pile
4.In Hot Lab.	10.Others
5.In Vacuum	
6.In He	

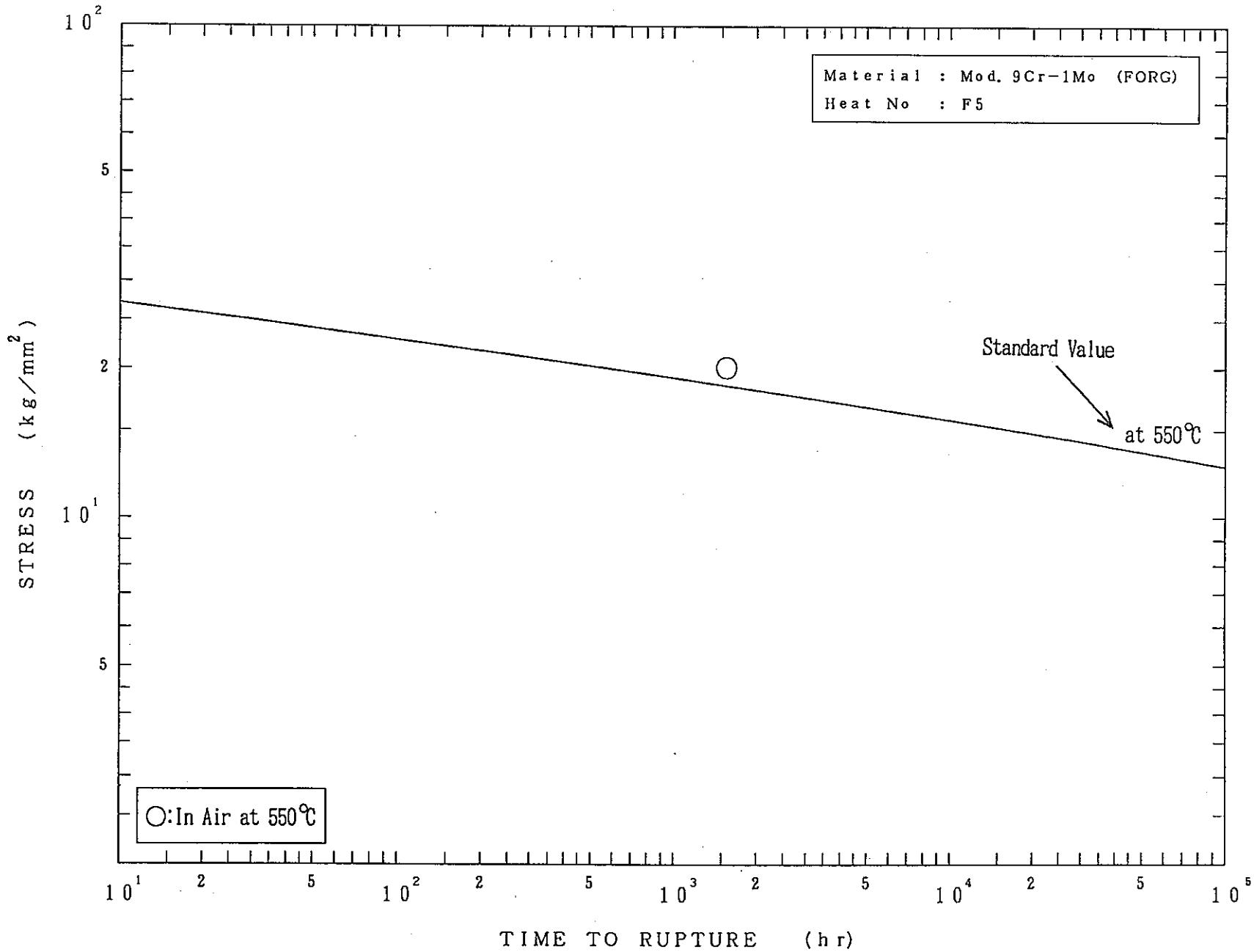


Fig. 45 Creep Rupture Properties of Mod. 9Cr-1Mo(F5) Steel Forging.

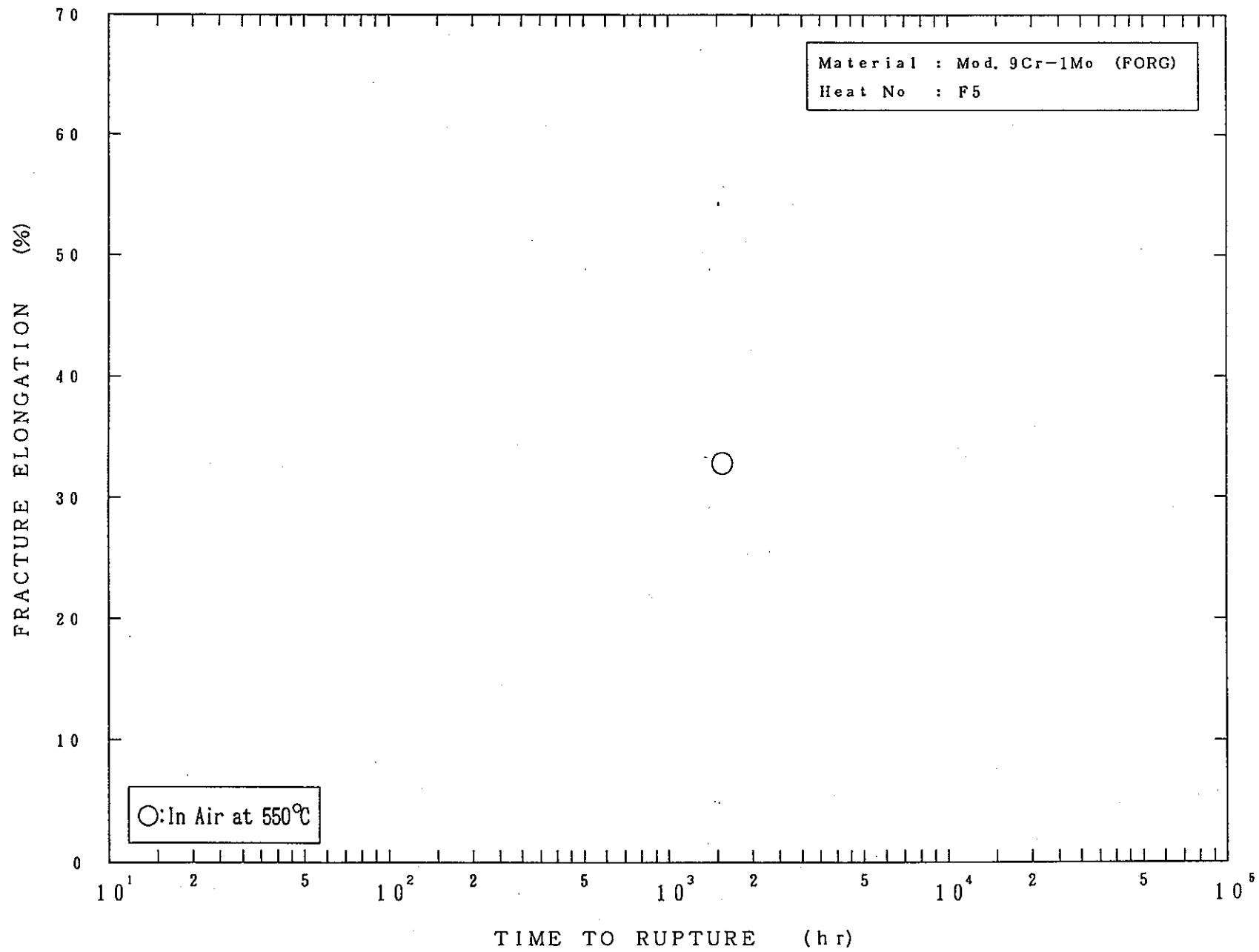


Fig. 46 Relation Between Fracture Elongation and Time to Rupture of Mod. 9Cr-1Mo(F5) Steel Forging.

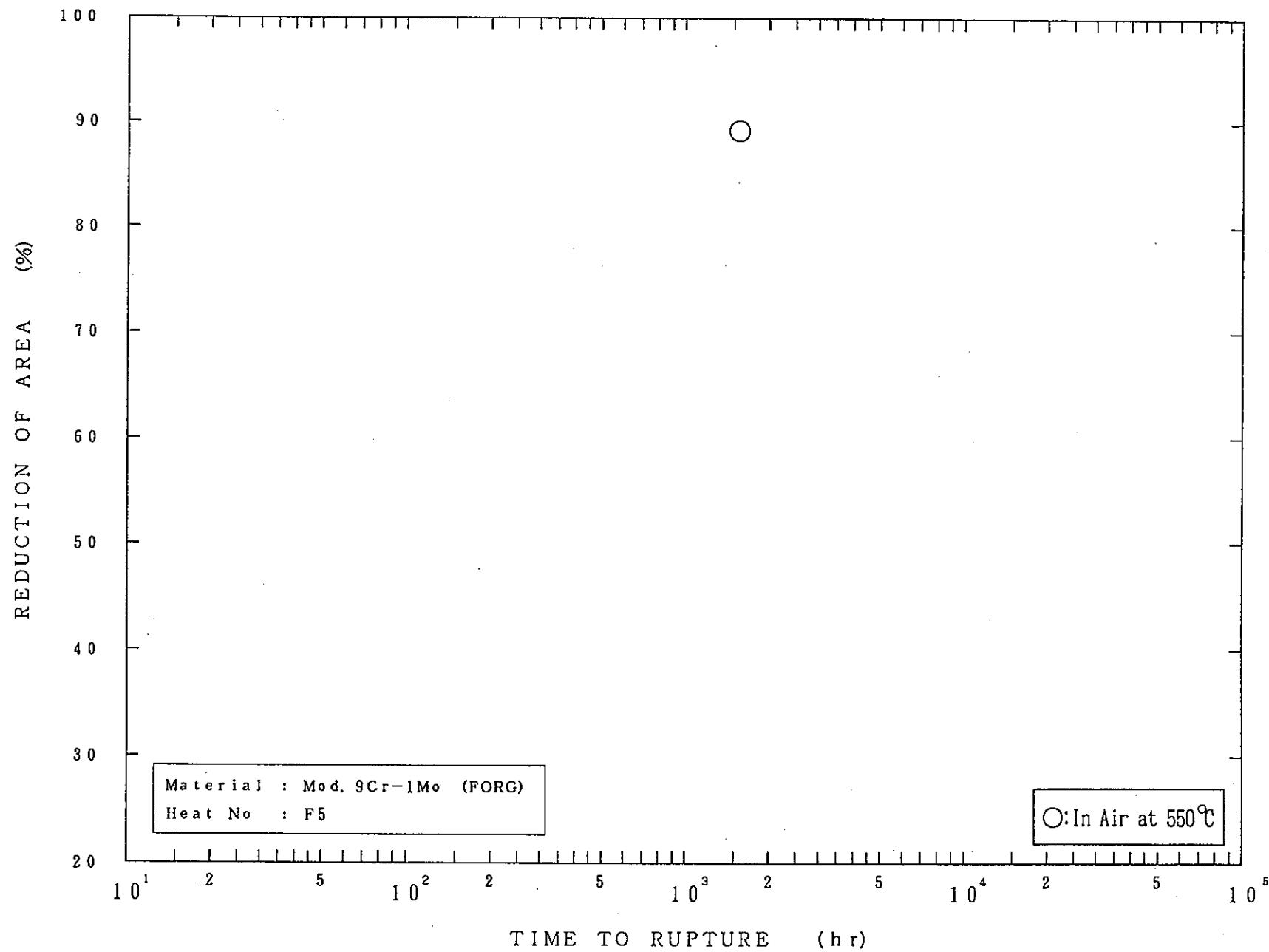


Fig. 47 Relation Between Reduction of Area and Time to Rupture of Mod. 9Cr-1Mo(F5) Steel Forging.

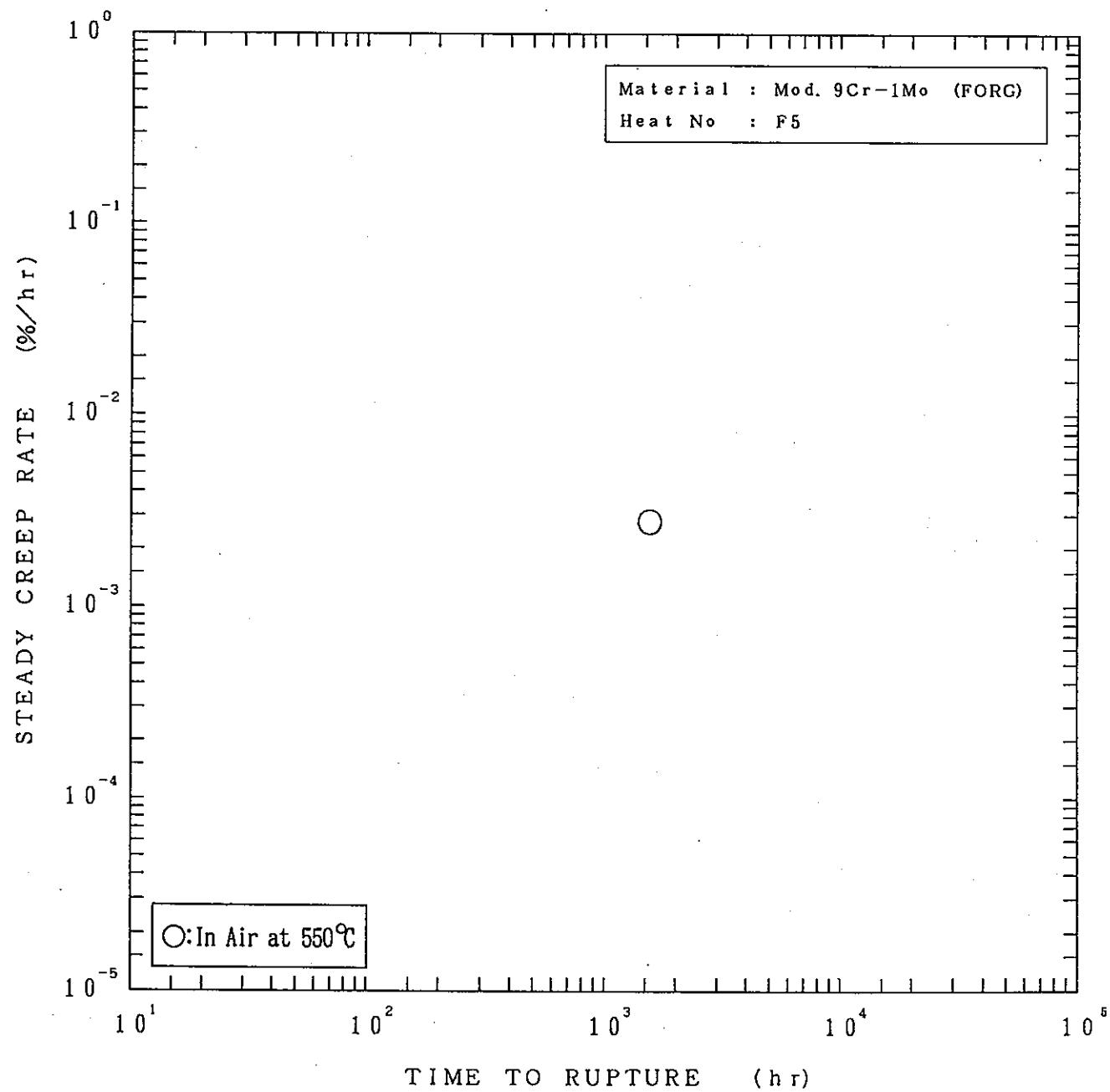


Fig. 48 Steady Creep Rate of Mod. 9Cr-1Mo(F5) Steel Forging.

3-3 Mod. 9Cr-1Mo 鋼鐵鋼品 (F8)

F B R 金屬材料試験データシート (B 1)

B 1 : 素材 (1 / 2)

①素材種類	②製品区分	素 材 尺 度 (mm)				製 造 者 名		製 造 年 月 日		ミルシートNo.	ヒートNo.			
7	3	280 t × 1000 (b, φ or O.D) 1000 l				KOBE SEIKO		87年2月24日			86-96008-0			
材料適用規格	規格分類記号	鍛鍊・圧延比	結 晶 粒 度 No.		フェライト量 (%)		非 金 屬 介 在 物 量 (*10 ³ %)							
ASTM	A387		A 7.0	F			A 1.1	B 0	C 4	Total	1.9			
炉 型 式		溶 解 方 法			脱 酸 方 法		鋳 込 方 法			保 管 場 所				
BF		LRF			ESR					MDS				
No.	③ 热 处理	温 度 (°C)	保持時間(hr)	④ 冷却方法	No.	③ 热 处理	温 度 (°C)	保持時間(hr)	④ 冷却方法	No.	③ 热 处理	温 度 (°C)	保持時間(hr)	④ 冷却方法
(1)	N	1040	10.0	QQ	(2)	T	775	8.0	AC	(3)	SR	740	8.4	FC
(4)				(5)						(6)				
素 材 識 別 番 号	F8													

①素材種類	②製品区分	③热処理	④冷却方法
1: SUS304	1: Hot Rolled	Q : Quench	AC: Air Cool
2: SUS316	2: Cold Rolled	N : Normalize	FC: Furnace Cool
3: SUS321	3: Forged	T : Temper	WQ: Water Quench
4: 2.25Cr-1Mo	4: Tube	ST : Solution Treatment	QQ: Oil Quench
5: INCONEL 718	5: Equivalent Tube	SST: Stabilizing Treatment	BC: Blast Cool
6: 9Cr-1Mo	6: Pipe	IA : Isothermal Anneal	MC: Mist Cool
7: Mod.9Cr-1Mo	7: Bar	FA : Full Anneal	
8: 9Cr-1Mo-Nb.V	8: Casting	A : Anneal	
9: 9Cr-2Mo	9: Ring	SR : Stress Relief	
10: 9Cr-2Mo-Nb.V	10: Others	O : Others	
11: Others ()	()	()	

F B R 金屬材料試験データシート (B 2)

B 2 : 素材 (2/2)

機械的特性
(ミルシート記載値)

引張試験									硬さ試験								
①試験片規格	号数	応力除去熱処理の有無	試験温度 (°C)	0.2%耐力 (kg/mm²)	引張強さ (kg/mm²)	破断伸び (%)	絞り (%)	②試験方法	硬さ								
J		Y	20	44.4	64.2	30.0	74.0	HV	191								
衝撃試験																	
①試験片規格	号数	試験温度 (°C)	吸収エネルギー (kgf-m)	切欠形状	切欠寸法 (mm)	P T	U T	R T	M T	V T	Bend	Dimer	Flar	Flat	Hydre	M.Etc	O.M
J	4	0	19.6	V		YES	YES	NO	NO	NO	NO	YES	NO	NO	NO	NO	YES
化学成分 L a d l e (wt %)																	
分析場所	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr										
KOBE SEIKO	0.096	0.25	0.38	0.016	0.002	0.18	8.88										
Mo	Cu	V	Co	Ti	Nb+Ta	W	B ⁷	B ¹⁰									
0.98	-	0.20	-	-	0.070	-	-	-									
As	Al sol	Al total	N sol	N total	O												
-	-	0.005	-	0.0476	-												
化学成分 C h e c k (wt %)																	
分析場所	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr										
KOBE SEIKO	0.094	0.23	0.37	0.015	0.001	0.18	8.82										
Mo	Cu	V	Co	Ti	Nb+Ta	W	B ⁷	B ¹⁰									
0.97	-	0.20	-	-	0.066	-	-	-									
As	Al sol	Al total	N sol	N total	O												
-	-	0.004	-	0.0481	-												

①試験片規格	②硬さ試験方法	③その他の材料試験		
J: JIS A: ASTM O: Others ()	HB: Brinell HV: Vickers HS: Shore HRB: Rockwell B HRC: Rockwell C	PT: 浸透探傷試験 UT: 超音波探傷試験 RT: 放射線透過試験 MT: 磁粉探傷試験 VT: 外観検査	Bend.: 曲げ試験 Dimen.: 尺寸試験 Flar.: 押し広げ試験 Flat.: 偏平試験 Hydro.: 水圧試験	M.Etc: マクロチェック O.M: 光学顕微鏡観察

F B R 金屬材料試験データシート (D 1)

D 1 : 試験片 (1/1)

①種類	適用規格		③採取位置	④採取方向	表面処理		試験片寸法 (mm)			切欠		⑦ツバ、ベローズの有無	機械加工	
	②規格名	号数			⑤仕上げ	粗さ(μ)	評点距離	平行部外径	平行部長さ	⑥形状	形状係数		場所	日付
BM	J		1	L	PG		50.0	10.0	50.0	3		1		

試験片番号

素材識別番号
又は
溶接識別番号

FYF6F1	FYF6F2	FYF6F3											F8

①種類	②規格名	③採取位置	④採取方向	⑤表面処理 仕上げ	⑥切欠形状	⑦ツバ、ベローズの有無
BM: Base Metal WJ: Weld Joint DM: Deposited Metal WM: Weld Metal	J: JIS A: ASTM O: Others (FBR)	1: 0/4t 2: 1/4t 3: 1/2t 4: 3/4t 5: 4/4t 6: Others ()	L: Longitudinal T: Transverse V: Vertical	AM: As Machined P: Polising E: Electropolising PG: Paper Grinding O: Others ()	1: V-Notched 2: U-Notched 3: Smoothed 4: Arc-Notched 5: Others ()	1: ツバ 2: ベローズ 3: ツバ、ベローズ 4: Others ()

F B R 金 屬 材 料 試 験 デ ー タ シ ト (D 1)

D 1 : 試験片 (1 / 1)

① 種類	適用規格		③ 採取位置	④ 採取方向	表面処理		試験片寸法 (mm)		切欠		⑦ツバ、 ベローズ の有無	機械加工	
	②規格名	号数			⑤仕上げ	粗さ (μ)	評点距離	平行部外径	平行部長さ	⑥形状	形状係数	場所	日付
BM	J	2	V	PG			50.0	10.0	50.0	3	1		

試験片番号											素材識別番号 又は 溶接識別番号
FYF6C5	FYF6C6	FYF6C7									
											F8

①種類	②規格名	③採取位置	④採取方向	⑤表面処理 仕上げ	⑥切欠形状	⑦ツバ、ベローズの有無
BM: Base Metal WJ: Weld Joint DM: Deposited Metal WM: Weld Metal	J: JIS A: ASTM O: Others (FBR)	1: 0/4t 2: 1/4t 3: 1/2t 4: 3/4t 5: 4/4t 6: Others ()	L: Longitudinal T: Transverse V: Vertical	AM: As Machined P: Polising E: Electropolising PG: Paper Grinding O: Others ()	1: V-Notched 2: U-Notched 3: Smoothed 4: Arc-Notched 5: Others ()	1: ツバ 2: ベローズ 3: ツバ、ベローズ 4: Others ()

F B R 金 屬 材 料 試 験 デ タ シ ト (D 1)

D 1 : 試験片 (1/1)

① 種類	適用規格		③ 採取位置	表面処理		試験片寸法 (mm)			切欠		⑦ツバ、 ベローズ の有無	機械加工		
	②規格名	号数		④採取方向	⑤仕上げ	粗さ(μ)	評点距離	平行部外径	平行部長さ	⑥形状	形状係数	場所	日付	
BM	J		3	L	PG		50.0	10.0	50.0	3		1		

試験片番号											素材識別番号 又は 溶接識別番号
FYF6G0	FYF6G1	FYF6G2									F8

①種類	②規格名	③採取位置	④採取方向	⑤表面処理 仕上げ	⑥切欠形状	⑦ツバ、ベローズの有無
BM: Base Metal WJ: Weld Joint DM: Deposited Metal WM: Weld Metal	J: JIS A: ASTM O: Others (FBR)	1: 0/4t 2: 1/4t 3: 1/2t 4: 3/4t 5: 4/4t 6: Others ()	L: Longitudinal T: Transverse V: Vertical	AM: As Machined P: Polising E: Electropolising PG: Paper Grinding O: Others ()	1: V-Notched 2: U-Notched 3: Smoothed 4: Arc-Notched 5: Others ()	1: ツバ 2: ベローズ 3: ツバ、ベローズ 4: Others ()

F B R 金屬材料試験データシート (D 1)

D 1 : 試験片 (1/1)

①種類	適用規格		③採取位置	④採取方向	表面処理		試験片寸法 (mm)		切欠		⑦ツバ、ベローズの有無	機械加工		
	②規格名	号数			⑤仕上げ	粗さ(μ)	評点距離	平行部外径	平行部長さ	⑥形状	形状係数	場所	日付	
BM	J	3	V	PG			50.0	10.0	50.0	3		1		

試験片番号

素材識別番号
又は
溶接識別番号

FYF6D4	FYF6D5	FYF6D6	FYF6D7	FYF6D8	FYF6D9								F8

①種類	②規格名	③採取位置	④採取方向	⑤表面処理 仕上げ	⑥切欠形状	⑦ツバ、ベローズの有無
BM: Base Metal WJ: Weld Joint DM: Deposited Metal WM: Weld Metal	J: JIS A: ASTM O: Others (FBR)	1: 0/4t 2: 1/4t 3: 1/2t 4: 3/4t 5: 4/4t 6: Others ()	L: Longitudinal T: Transverse V: Vertical	AM: As Machined P: Polising E: Electropolising PG: Paper Grinding O: Others ()	1: V-Notched 2: U-Notched 3: Smoothed 4: Arc-Notched 5: Others ()	1: ツバ 2: ベローズ 3: ツバ、ベローズ 4: Others ()

F B R 金屬材料試験データシート (F-1)

F 1 : クリープ(1/2)

①、②については、下の記号表を参照して御記入下さい。

①試験雰囲気	②破断位置
1.In Air	7.In N ₂
2.In Stagnant Na	8.In Ar
3.In Flowing Na	9.In Pile
4.In Hot Lab.	10.Others
5.In Vacuum	
6.In He	

F B R 金屬材料試験データシート (F-1)

F 1 : クリープ(1/2)

①、②については、下の記号表を参照して御記入下さい。

①試験雰囲気	②破断位置
1.In Air	7.In N ₂
2.In Stagnant Na	8.In Ar
3.In Flowing Na	9.In Pile
4.In Hot Lab.	10.Others
5.In Vacuum	
6.In He	

F B R 金属材料試験データシート (F-1)

F 1 : クリープ(1/2)

①、②については、下の記号表を参照して御記入下さい。

①試験雰囲気	②破断位置
1.In Air 7.In N ₂ 2.In Stagnant Na 8.In Ar 3.In Flowing Na 9.In Pile 4.In Hot Lab. 10.Others 5.In Vacuum 6.In He	i)母材、溶金試験片の場合 A B C ii)継手試験片の場合 BM WM Bond HAZ

F B R 金屬材料試験データシート (F-1)

F-1 : クリープ(1/2)

①試験雰囲気		1														
試験片番号	試験温度 (°C)	設定応力 (kg/mm ²)	破断時間 (hr)	破断伸び (%)	絞り (%)	破断位置 ②	定常クリープ速度 速度(%/hr)	負荷完了時 までの時間 (min)	負荷完了時 歪み (%)	一次クリーピング		二次クリーピング		三次クリーピング		試験 中断回数
										歪み (%)	開始時間(hr)	歪み (%)	開始時間(hr)	歪み (%)		
FYF6D5	500	32.0	289.3	32.4	80.4	A	0.168E-2	-	0.667	1.396	46.60	2.967	164.7	27.370	-	
FYF6D4	500	30.0	1790.5	22.4	80.6	A	0.714E-3	-	0.377	0.775	263.94	0.904	986.9	20.344	-	
FYF6D6	500	28.0	5243.0	21.7	82.1	A	0.193E-3	-	0.223	0.368	462.39	0.761	2899.4	20.348	-	
FYF6D7	550	22.0	262.9	28.9	86.1	B	0.160E-1	-	0.123	0.344	30.56	2.155	122.3	26.278	-	
FYF6D8	550	20.0	1059.2	25.4	87.3	B	0.315E-2	-	0.118	0.346	122.42	2.008	573.9	22.928	-	
FYF6D9	550	18.0	4567.3	29.8	88.1	A	0.769E-3	-	0.106	0.361	539.90	2.124	2501.7	27.209	-	

①、②については、下の記号表を参照して御記入下さい。

①試験雰囲気	②破断位置
1.In Air	7.In N ₂
2.In Stagnant Na	8.In Ar
3.In Flowing Na	9.In Pile
4.In Hot Lab.	10.Others
5.In Vacuum	
6.In He	
	i) 母材、溶金試験片の場合 A B C ii) 繋手試験片の場合 BM WM Bond HAZ

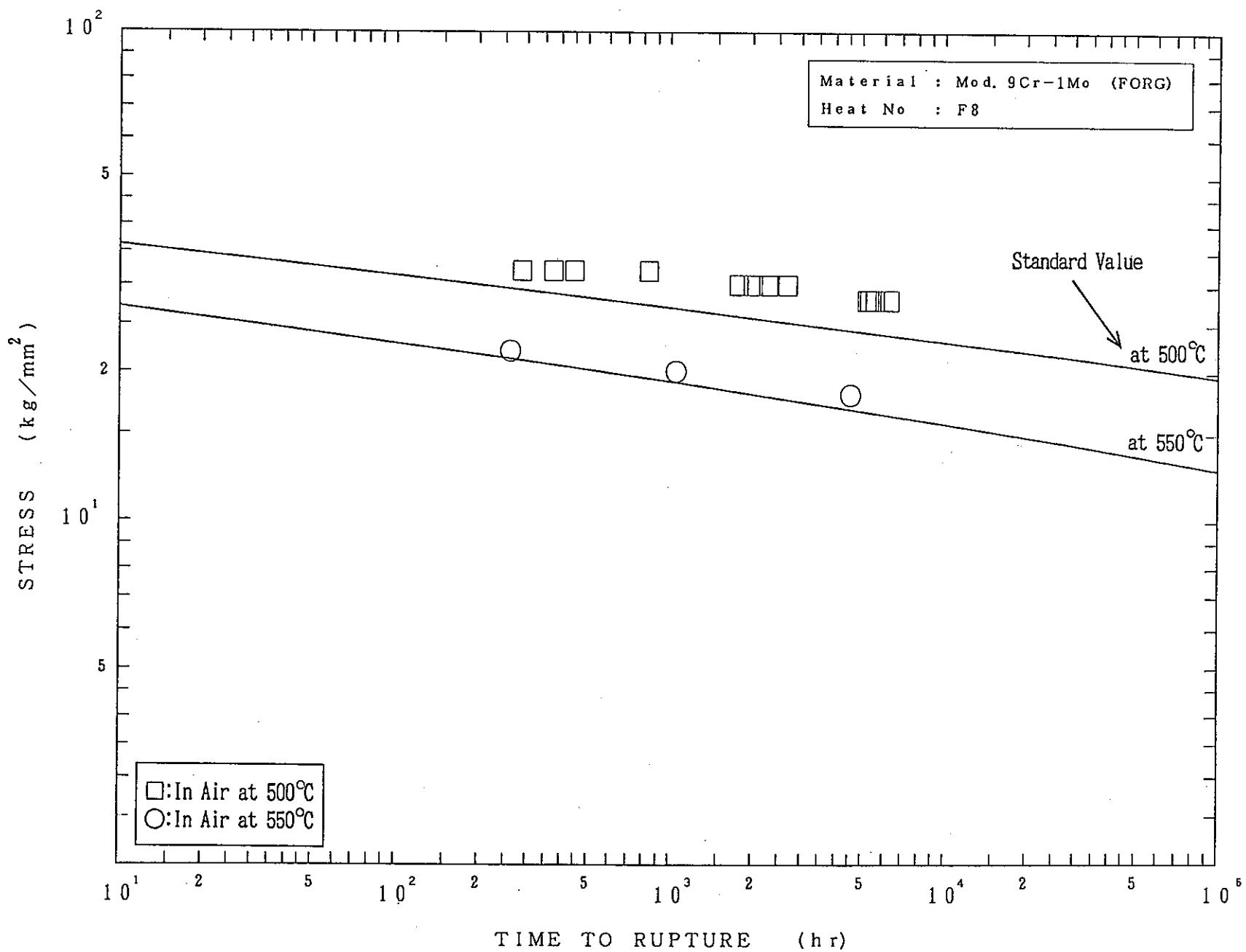


Fig. 49 Creep Rupture Properties of Mod. 9Cr-1Mo(F8) Steel Forging.

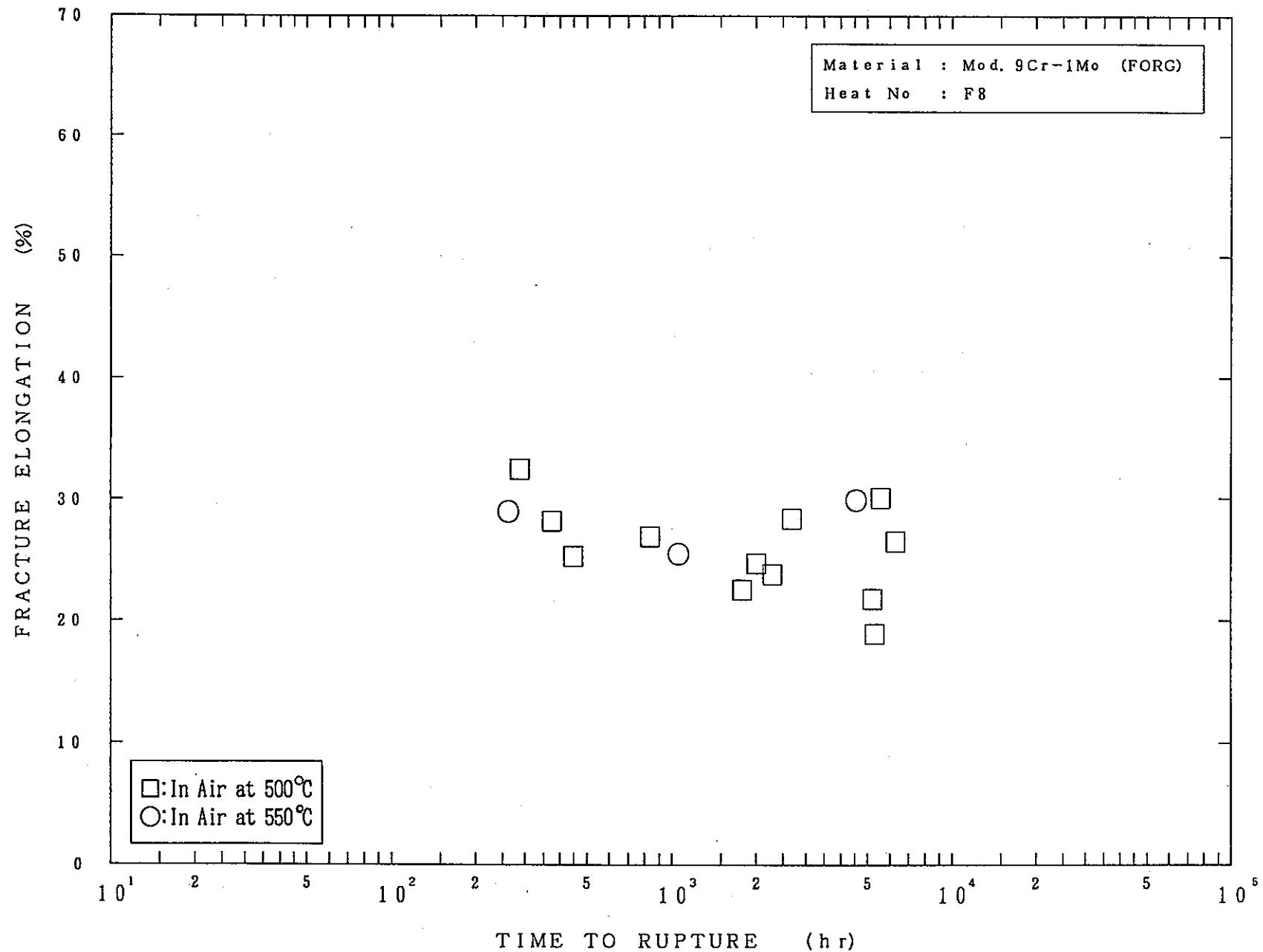


Fig.50 Relation Between Fracture Elongation and Time to Rupture of Mod. 9Cr-1Mo(F8) Steel Forging.

- LII -

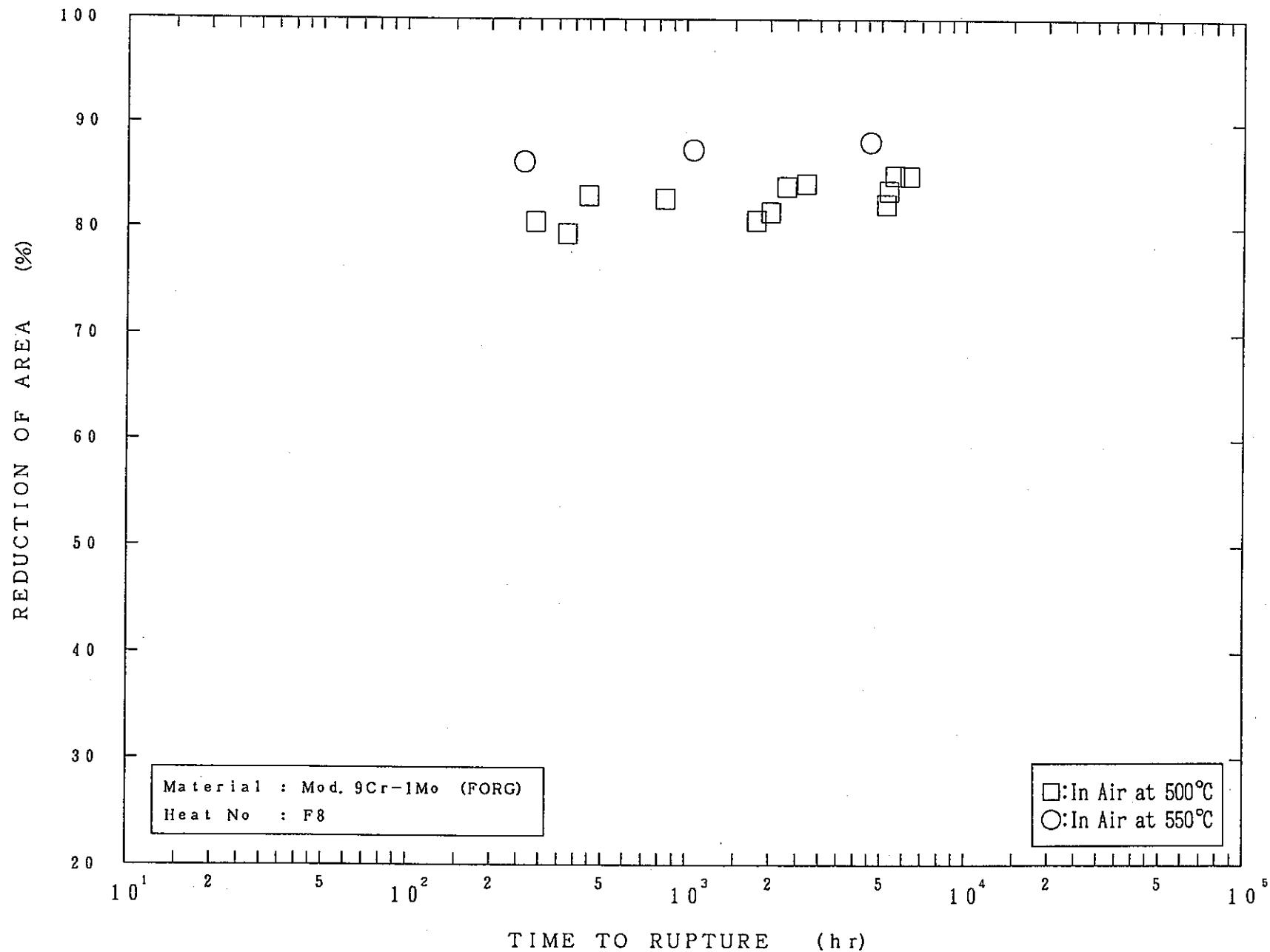


Fig.51 Relation Between Reduction of Area and Time to Rupture of Mod. 9Cr-1Mo(F8) Steel Forging.

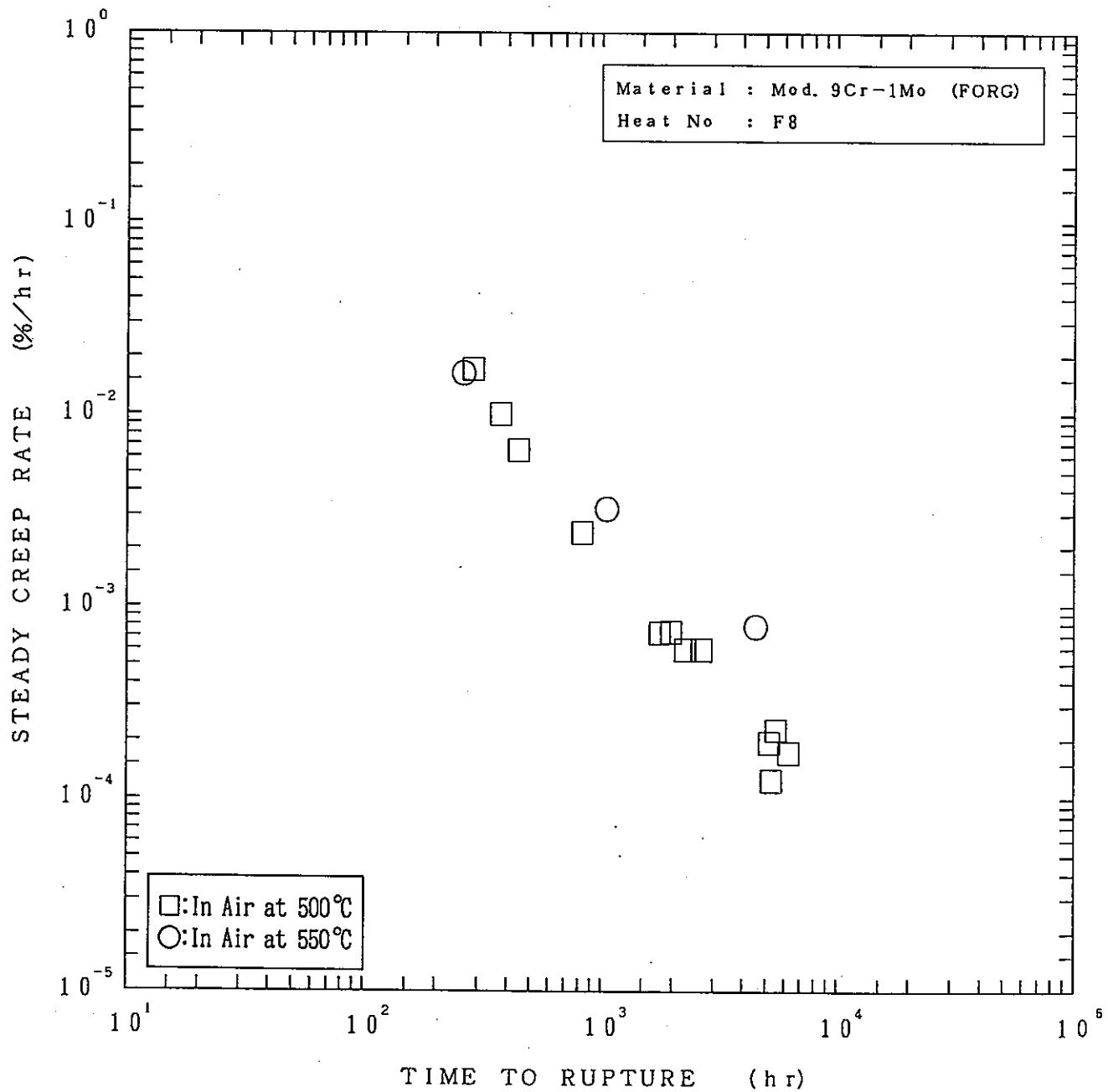


Fig. 52 Steady Creep Rate of Mod. 9Cr-1Mo(F8) Steel Forging.

3-4 Mod. 9Cr-1Mo 鋼鐵鋼品 (F11)

F B R 金屬材料試験データシート (B 1)

B 1 : 素材 (1/2)

①素材種類	②製品区分	素 材 尺 度 (mm)				製 造 者 名		製 造 年 月 日		ミルシートNo.	ヒートNo.			
7	3	550 t × 500 (b, φ or O.D) 1000 l				KOBELCO		90年3月20日		-	89-72142-0			
材料適用規格	規格分類記号	鍛鍊・圧延比	結 晶 粒 度 No.	フェライト量 (%)		非 金 屬 介 在 物 量 (*10 ³ %)								
ASTM	A387		A 6.0	F		A 4	B 0	C 17	Total 21					
炉 型 式		溶 解 方 法		脱 酸 方 法		鑄 込 方 法		保 管 場 所						
No.	③ 热 处理	温 度 (°C)	保持時間(hr)	④ 冷却方法	No.	③ 热 处理	温 度 (°C)	保持時間(hr)	④ 冷却方法	No.	③ 热 处理	温 度 (°C)	保持時間(hr)	④ 冷却方法
(1)	N	1040	12.0	WQ	(2)	T	760	5.0	AC	(3)	SR	740	8.4	FC
(4)				(5)					(6)					
素 材 識 別 番 号	F11													

①素材種類	②製品区分	③热処理	④冷却方法
1: SUS304	1: Hot Rolled	Q : Quench	AC: Air Cool
2: SUS316	2: Cold Rolled	N : Normalize	FC: Furnace Cool
3: SUS321	3: Forged	T : Temper	WQ: Water Quench
4: 2.25Cr-1Mo	4: Tube	ST : Solution Treatment	OQ: Oil Quench
5: INCONEL 718	5: Equivalent Tube	STT: Stabilizing Treatment	BC: Blast Cool
6: 9Cr-1Mo	6: Pipe	IA : Isothermal Anneal	MC: Mist Cool
7: Mod.9Cr-1Mo	7: Bar	FA : Full Anneal	
8: 9Cr-1Mo-Nb.V	8: Casting	A : Anneal	
9: 9Cr-2Mo	9: Ring	SR : Stress Relief	
10: 9Cr-2Mo-Nb.V	10: Others	O : Others	
11: Others ()	()	()	

F B R 金屬材料試験データシート (B 2)

B 2 : 素材 (2/2)

機械的特性
(ミルシート記載値)

引 張 試 験									硬 さ 試 験								
①試験片規格	号数	応力除去熱処理の有無	試験温度 (°C)	0.2%耐力 (kg/mm²)	引張強さ (kg/mm²)	破断伸び (%)	絞り (%)	②試験方法	硬さ								
J		Y	20	48.0	66.0	26.0	74.0										
衝 撃 試 験									③ そ の 他 材 料 試 験								
①試験片規格	号数	試験温度 (°C)	吸収エネルギー-(kgf-m)	切欠形状	切欠寸法(mm)	P T	U T	R T	M T	V T	Bend	Dimer	Flar	Flat	Hydre	M.Etc	O.M
						YES	YES	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
化 学 成 分 L a d l e (wt %)																	
分析場所		C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr									
KOBELCO		0.10	0.25	0.38	0.008	0.001	0.13	8.68									
Mo	Cu	V	Co	Ti	Nb+Ta	W	B ⁷	B ¹⁰									
0.96	-	0.20	-	-	0.08	-	-	-									
As	Al sol	Al total	N sol	N total	O												
-	-	0.007	-	0.06	-												
化 学 成 分 C h e c k (wt %)																	
分析場所		C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr									
KOBELCO		0.10	0.25	0.42	0.008	0.001	0.14	8.67									
Mo	Cu	V	Co	Ti	Nb+Ta	W	B ⁷	B ¹⁰									
0.98	-	0.19	-	-	0.09	-	-	-									
As	Al sol	Al total	N sol	N total	O												
-	-	0.008	-	0.06	-												

①試験片規格	②硬さ試験方法	③その他の材料試験		
J: JIS A: ASTM O: Others ()	HB: Brinell HV: Vickers HS: Shore HRB: Rockwell B HRC: Rockwell C	PT: 浸透探傷試験 UT: 超音波探傷試験 RT: 放射線透過試験 MT: 磁粉探傷試験 VT: 外観検査	Bend.: 曲げ試験 Dimen.: 尺寸試験 Flar.: 押し広げ試験 Flat.: 偏平試験 Hydro.: 水圧試験	M.Etc: マクロチェック O.M: 光学顕微鏡観察

F B R 金 屬 材 料 試 験 デ タ シ ット (D 1)

D 1 : 試験片 (1 / 1)

①種類	適用規格		③採取位置	④採取方向	表面処理		試験片寸法 (mm)			切欠		⑦ツバ、ベローズの有無	機械加工	
	②規格名	号数			⑤仕上げ	粗さ (μ)	評点距離	平行部外径	平行部長さ	⑥形状	形状係数		場所	日付
BM	J		3	L	PG		50.0	10.0	50.0	3		1		

試験片番号

(*2: 試験中)

素材識別番号
又は
溶接識別番号

FYFOAO	FYFOA1*2	FYFOA2*2											F11

①種類	②規格名	③採取位置	④採取方向	⑤表面処理 仕上げ	⑥切欠形状	⑦ツバ、ベローズの有無
BM: Base Metal WJ: Weld Joint DM: Deposited Metal WM: Weld Metal	J: JIS A: ASTM O: Others (FBR)	1: 0/4t 2: 1/4t 3: 1/2t 4: 3/4t 5: 4/4t 6: Others	L: Longitudinal T: Transverse V: Vertical	AM: As Machined P: Polising E: Electropolising PG: Paper Grinding O: Others ()	1: V-Notched 2: U-Notched 3: Smoothed 4: Arc-Notched 5: Others ()	1: ツバ 2: ベローズ 3: ツバ、ベローズ 4: Others ()

F B R 金屬材料試験データシート (F-1)

F 1 : クリープ(1/2)

①、②については、下の記号表を参照して御記入下さい。

①試験雰囲気	②破断位置
1.In Air 2.In Stagnant Na 3.In Flowing Na 4.In Hot Lab. 5.In Vacuum 6.In He	7.In N ₂ 8.In Ar 9.In Pile 10.Others

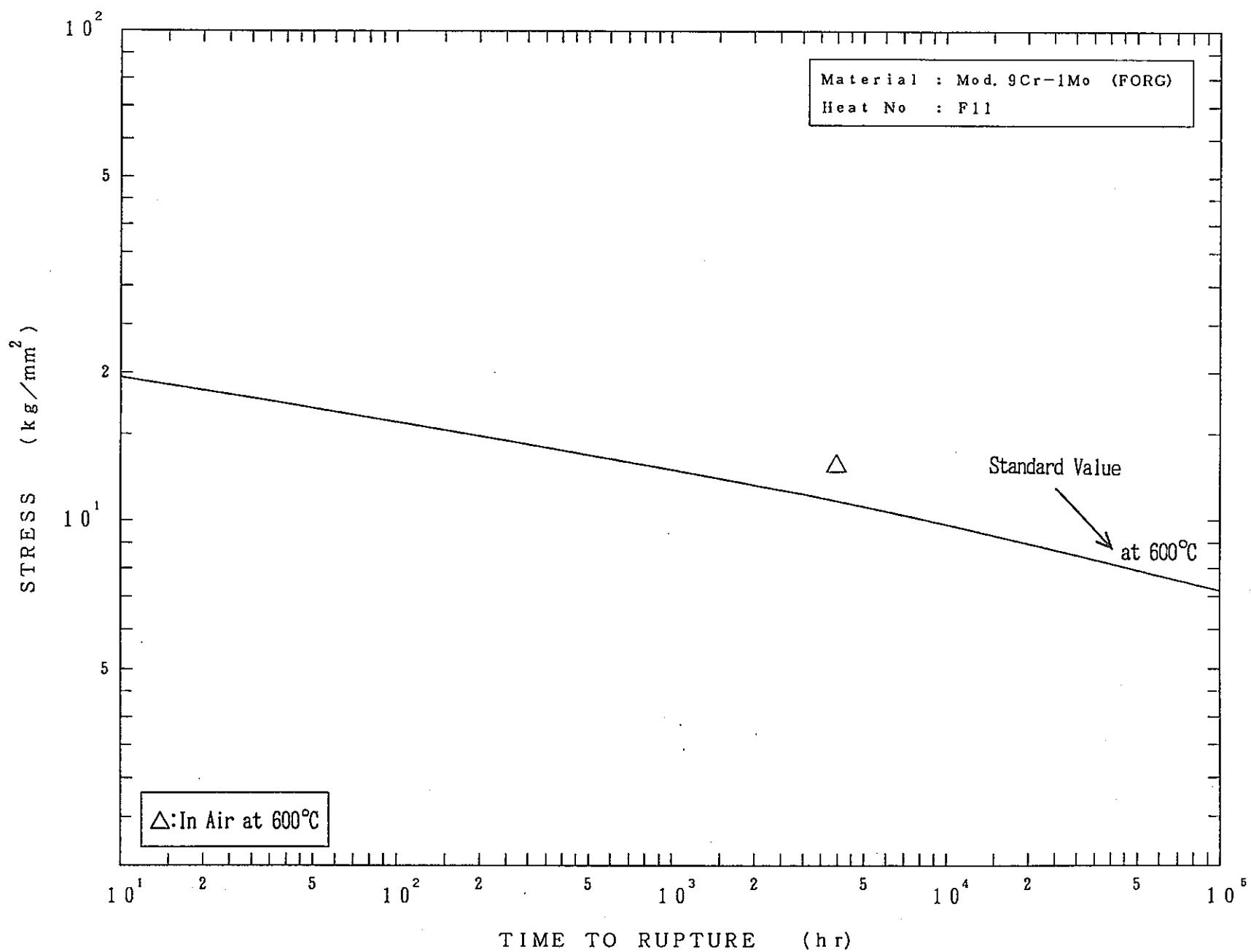


Fig. 53 Creep Rupture Properties of Mod. 9Cr-1Mo(F11) Steel Forging.

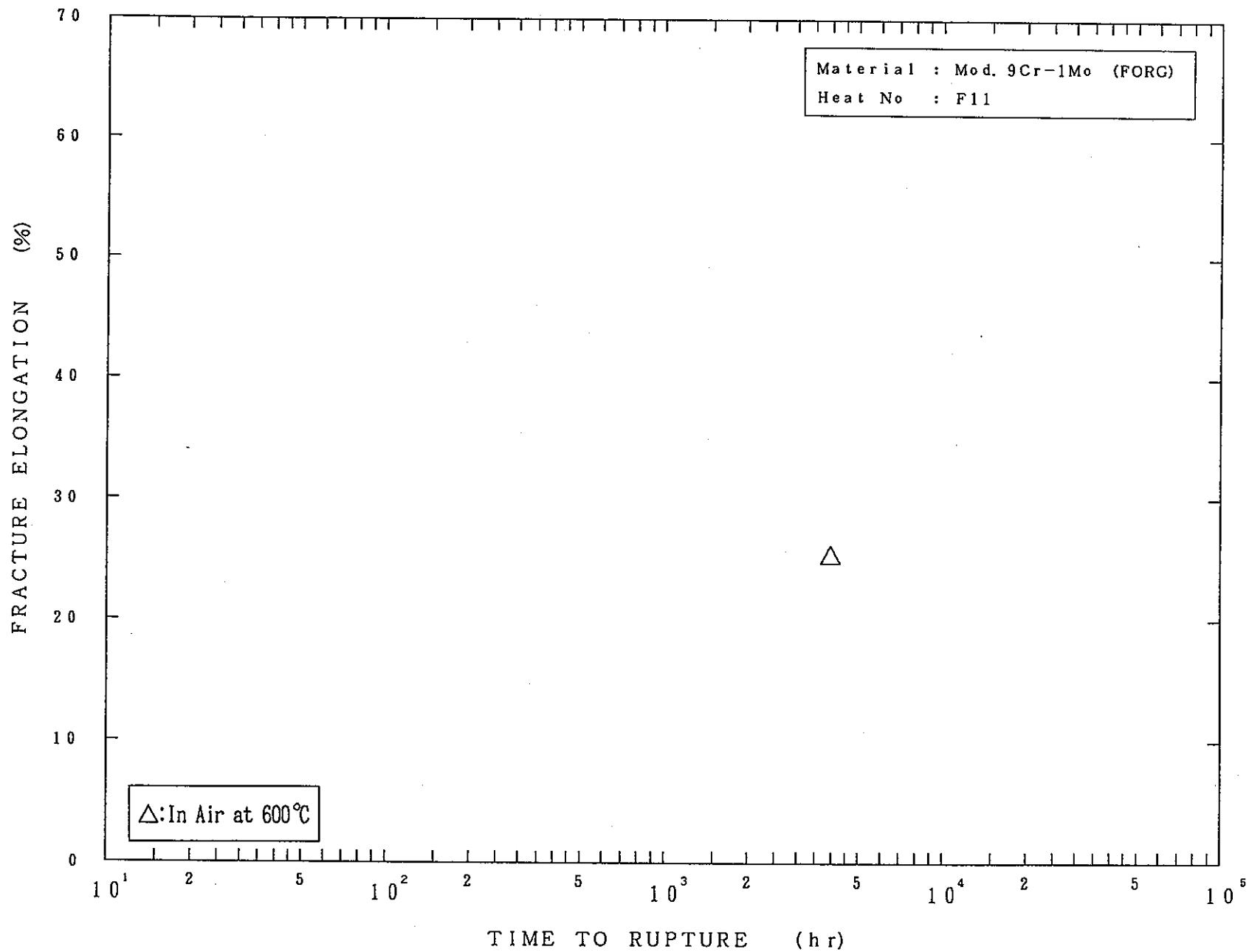


Fig.54 Relation Between Fracture Elongation and Time to Rupture of Mod. 9Cr-1Mo(F11) Steel Forging.

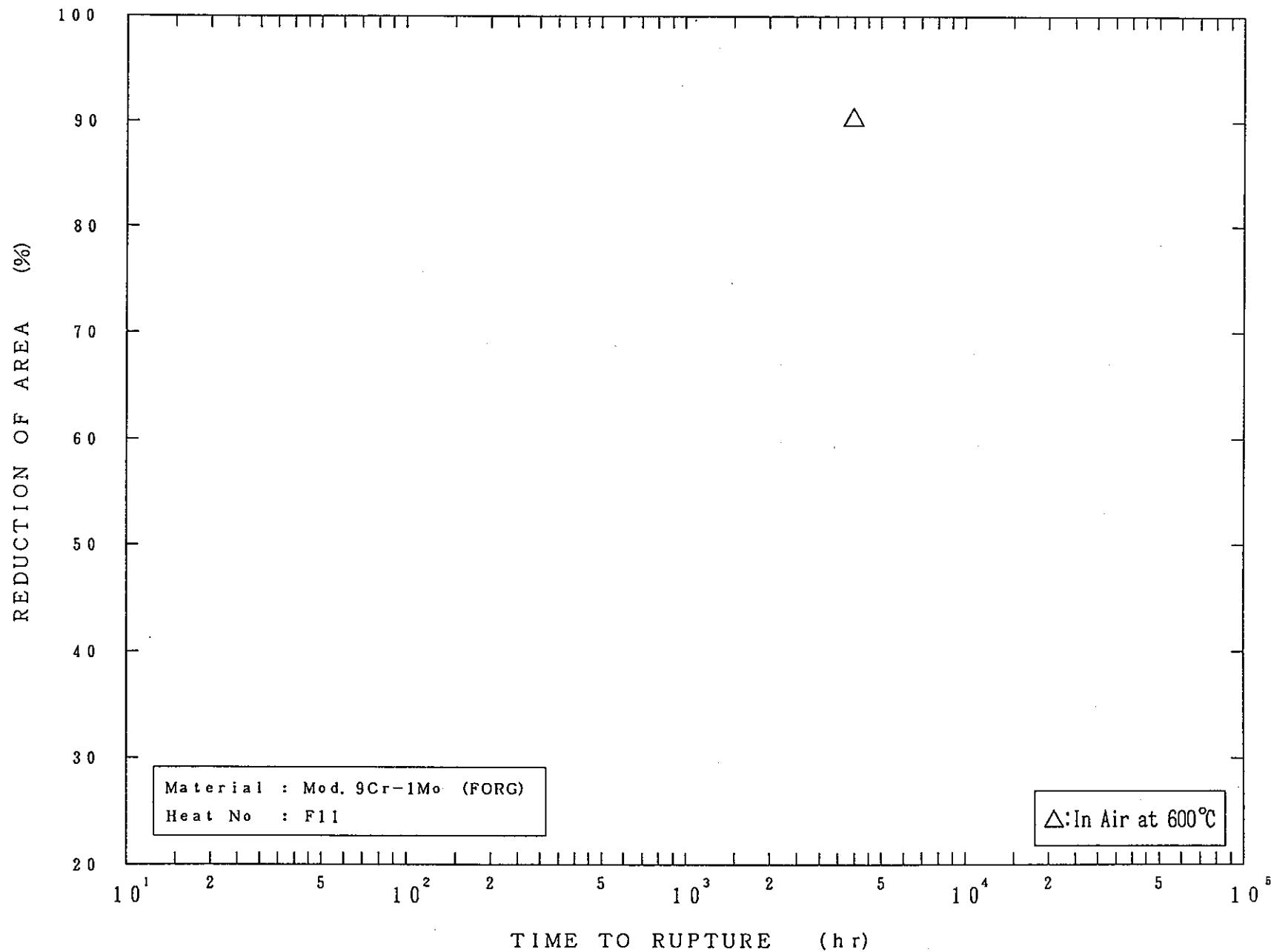


Fig. 55 Relation Between Reduction of Area and Time to Rupture of Mod. 9Cr-1Mo(F11) Steel Forging.

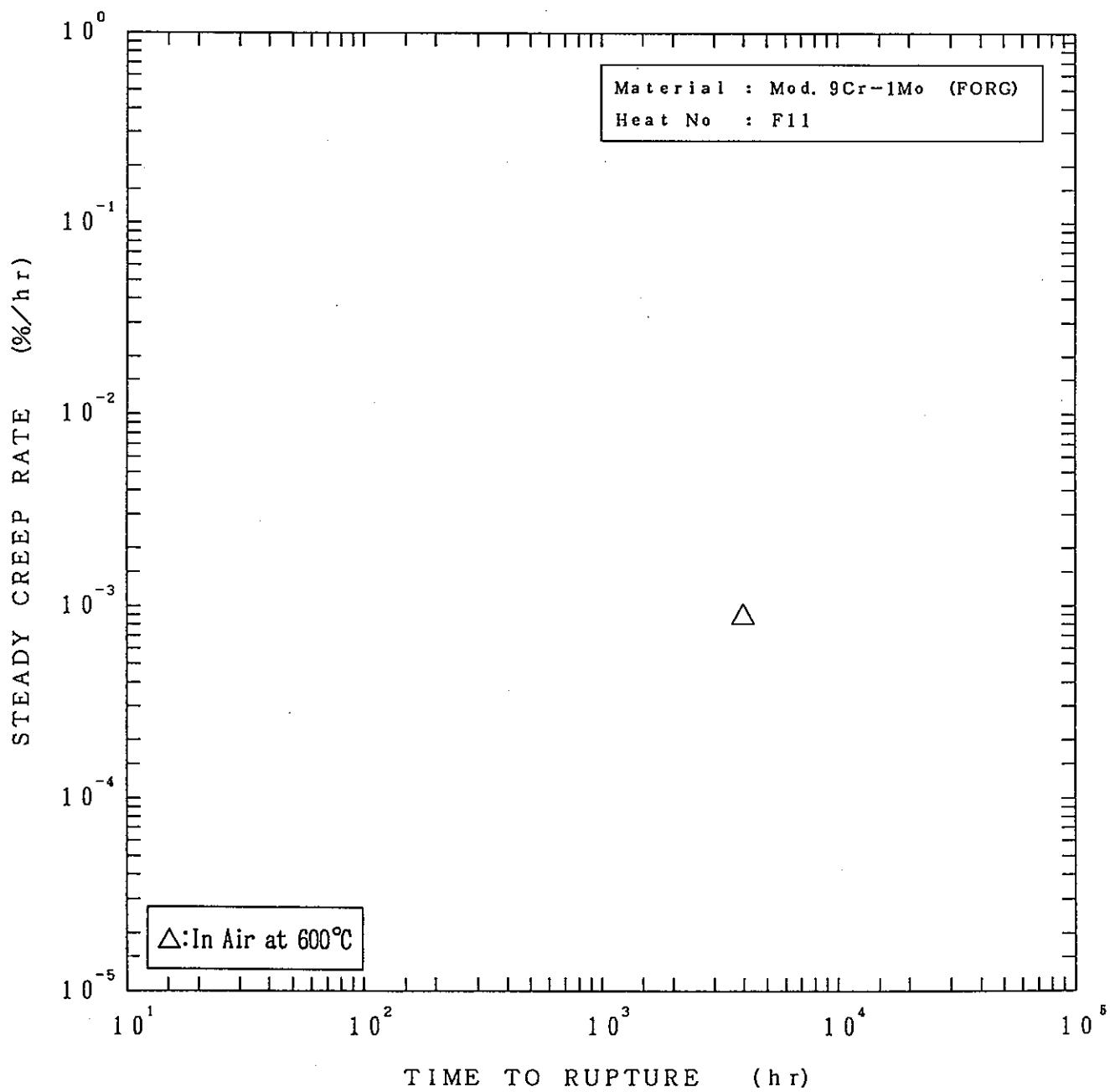


Fig. 56 Steady Creep Rate of Mod. 9Cr-1Mo(F11) Steel Forging.

3-5 Mod. 9Cr-1Mo鋼鐵鋼品 (VIM)

F B R 金屬材料試験データシート (B 1)

B 1 : 素材 (1/2)

①素材種類	②製品区分	素 材 尺 度 (mm)				製 造 者 名		製 造 年 月 日	ミルシートNo.	ヒートNo.				
7	3	350 t × 900 (b, φ or D) 900 Ø				KAWASAKI STEEL		年 月 日						
材料適用規格	規格分類記号	鍛鍊・圧延比	結 晶 粒 度 No.		フェライト量 (%)	非 金 屬 介 在 物 量 (*10 ³ %)								
ASTM	A387		A	F		A 0	B 0	C 29	Total 29					
炉 型 式		溶 解 方 法		脱 酸 方 法		鋳 込 方 法		保 管 場 所						
		VIM												
No.	③ 热 处理	温 度 (°C)	保持時間(hr)	④冷却方法	No.	③ 热 处理	温 度 (°C)	保持時間(hr)	④冷却方法	No.	③ 热 处理	温 度 (°C)	保持時間(hr)	④冷却方法
(1)	Q	1050	7.0	WC	(2)	T	750	7.0	AC	(3)				
(4)				(5)					(6)					
素 材 識 別 番 号	VIM													

①素材種類	②製品区分	③热处理	④冷却方法
1: SUS304	1: Hot Rolled	Q : Quench	AC: Air Cool
2: SUS316	2: Cold Rolled	N : Normalize	FC: Furnace Cool
3: SUS321	3: Forged	T : Temper	WQ: Water Quench
4: 2.25Cr-1Mo	4: Tube	ST : Solution Treatment	OQ: Oil Quench
5: INCONEL 718	5: Equivalent Tube	STT: Stabilizing Treatment	BC: Blast Cool
6: 9Cr-1Mo	6: Pipe	IA : Isothermal Anneal	MC: Mist Cool
7: Mod.9Cr-1Mo	7: Bar	FA : Full Anneal	
8: 9Cr-1Mo-Nb.V	8: Casting	A : Anneal	
9: 9Cr-2Mo	9: Ring	SR : Stress Relief	
10: 9Cr-2Mo-Nb.V	10: Others	O : Others	
11: Others ()	()	()	

F B R 金屬材料試験データシート (B 2)

B 2 : 素材 (2/2)

機械的特性
(ミルシート記載値)

引 張 試 験								硬さ試験									
①試験片規格	号数	応力除去熱処理の有無	試験温度 (°C)	0.2%耐力 (kg/mm²)	引張強さ (kg/mm²)	破断伸び (%)	絞り (%)	②試験方法	硬さ								
衝撃試験																	
③ その他の材料試験																	
①試験片規格	号数	試験温度 (°C)	吸収エネルギー (kgf-m)	切欠形状	切欠寸法 (mm)	P T	U T	R T	M T	V T	Bend	Dimer	Flar	Flat	Hydrex	M.Etc	O.M

化 学 成 分						L a d l e (wt%)					
分析場所		C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr			
KAWASAKI STEEL		0.089	0.30	0.40	0.010	0.0030	0.09	8.54			
Mo	Cu	V	Co	Ti	Nb+Ta	W	B ⁷	B ¹⁰			
0.95	-	0.21	-	-	0.077	-	-	-			
As	Al sol	Al total	N sol	N total	O						
-	-	0.003	-	0.0370	-						

化 学 成 分						C h e c k (wt%)					
分析場所		C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr			
KAWASAKI STEEL		0.092	0.32	0.40	0.007	0.0032	0.07	8.43			
Mo	Cu	V	Co	Ti	Nb+Ta	W	B ⁷	B ¹⁰			
0.96	-	0.22	-	-	0.076	-	-	-			
As	Al sol	Al total	N sol	N total	O						
-	-	0.001	-	0.0377	0.0078						

①試験片規格	②硬さ試験方法	③その他の材料試験		
J: JIS A: ASTM O: Others ()	HB: Brinell HV: Vickers HS: Shore HRB: Rockwell B HRC: Rockwell C	PT: 漫透探傷試験 UT: 超音波探傷試験 RT: 放射線透過試験 MT: 磁粉探傷試験 VT: 外観検査	Bend.: 曲げ試験 Dimen.: 尺寸試験 Flar.: 押し広げ試験 Flat.: 偏平試験 Hydro.: 水圧試験	M.Etc: マクロチェック O.M: 光学顕微鏡観察

F B R 金屬材料試験データシート (D 1)

D 1 : 試験片 (1/1)

①種類	適用規格		③採取位置	④採取方向	表面処理		試験片寸法 (mm)		切欠		⑦ツバ、ベローズの有無	機械加工		
	②規格名	号数			⑤仕上げ	粗さ(μ)	評点距離	平行部外径	平行部長さ	⑥形状	形状係数	場所	日付	
BM	J	2	T				30.0	6.0						

試験片番号											素材識別番号 又は 溶接識別番号
VIM-1	VIM-2	VIM-3	VIM-4	VIM-5	VIM-6						
											VIM

①種類	②規格名	③採取位置	④採取方向	⑤表面処理 仕上げ	⑥切欠形状	⑦ツバ、ベローズの有無
BM: Base Metal WJ: Weld Joint DM: Deposited Metal WM: Weld Metal	J: JIS A: ASTM O: Others (FBR)	1: 0/4t 2: 1/4t 3: 1/2t 4: 3/4t 5: 4/4t 6: Others ()	L: Longitudinal T: Transverse V: Vertical	AM: As Machined P: Polising E: Electropolising PG: Paper Grinding O: Others ()	1: V-Notched 2: U-Notched 3: Smoothed 4: Arc-Notched 5: Others ()	1: ツバ 2: ベローズ 3: ツバ、ベローズ 4: Others ()

F B R 金屬材料試験データシート (F-1)

F-1 : クリープ(1/2)

①試験雰囲気		1														
試験片番号	試験 温 度 (°C)	設定応力 (kg/mm²)	破断時間 (hr)	破 断 伸 び (%)	絞 り (%)	破 断 位 置 ②	定常 クリープ 速度(%/hr)	負荷完了時 までの時間 (min)	負荷完了時 歪み (%)	一次クリープ°		二次クリープ°		三次クリープ°		試験 中 断 回 数
										歪み (%)	開始時間(hr)	歪み (%)	開始時間(hr)	歪み (%)		
VIM-1	550	25	61.5	27	85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VIM-2	600	20	18.0	40	89	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VIM-3	600	17	224.7	33	90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VIM-4	600	15	487.5	42	90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VIM-5	600	15	585.5	30	90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VIM-6	650	12	190.5	43	91	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

①、②については、下の記号表を参照して御記入下さい。

①試験雰囲気	②破断位置
1.In Air	7.In N ₂
2.In Stagnant Na	8.In Ar
3.In Flowing Na	9.In Pile
4.In Hot Lab.	10.Others
5.In Vacuum	
6.In He	

i)母材、溶金試験片の場合
A B C
ii)継手試験片の場合
BM WM Bond HAZ

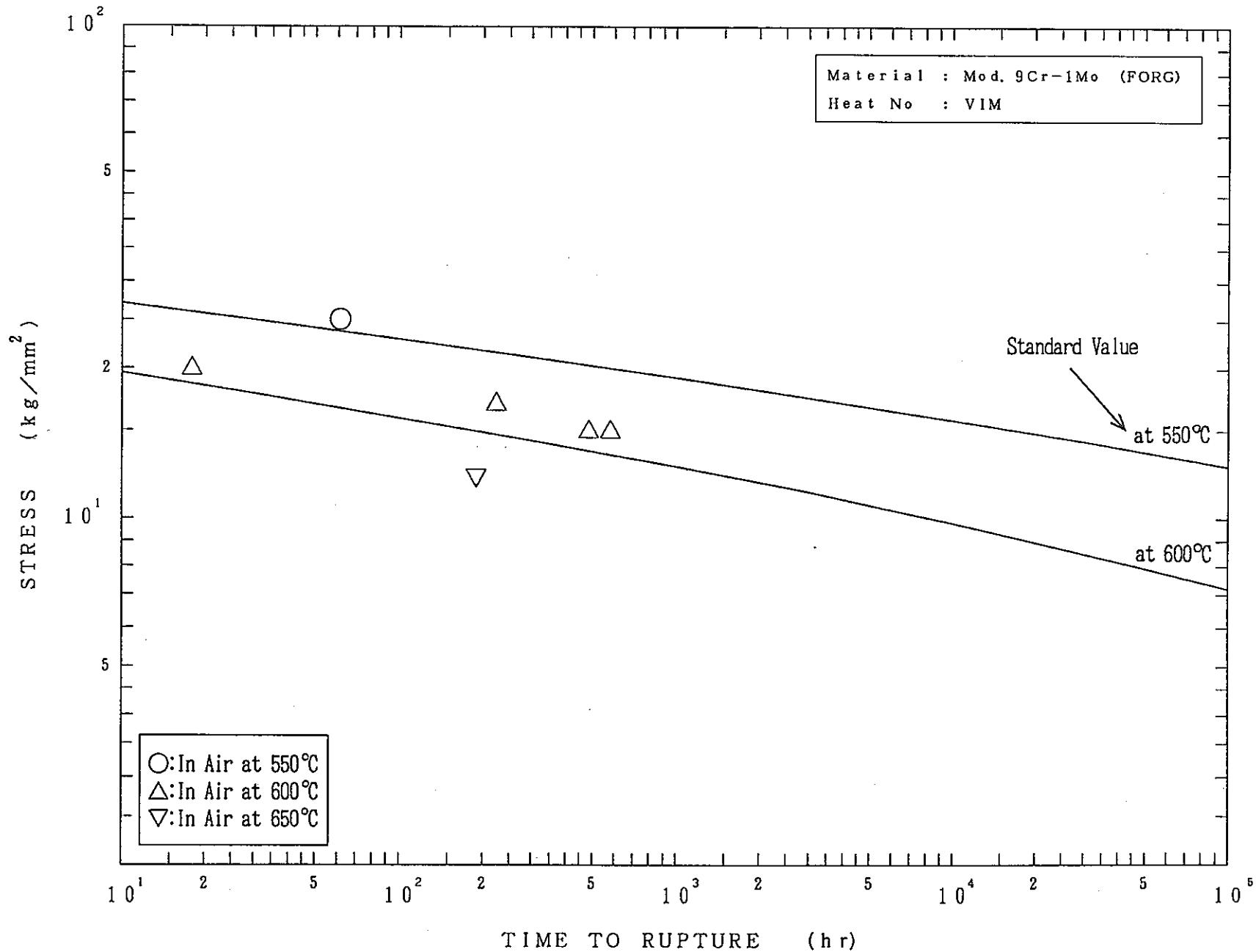


Fig. 57 Creep Rupture Properties of Mod. 9Cr-1Mo(VIM) Steel Forging.

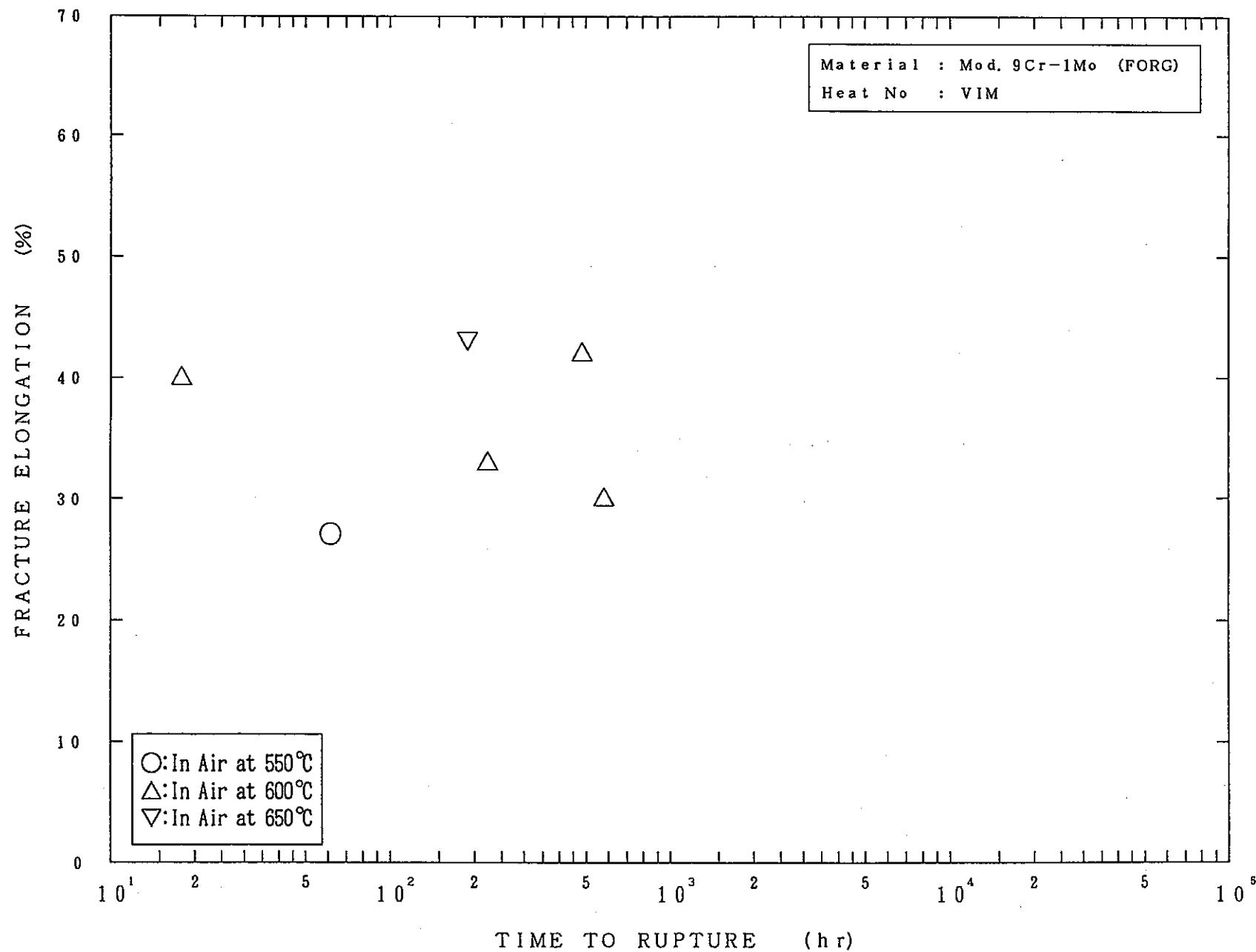


Fig. 58 Relation Between Fracture Elongation and Time to Rupture of Mod. 9Cr-1Mo(VIM) Steel Forging.

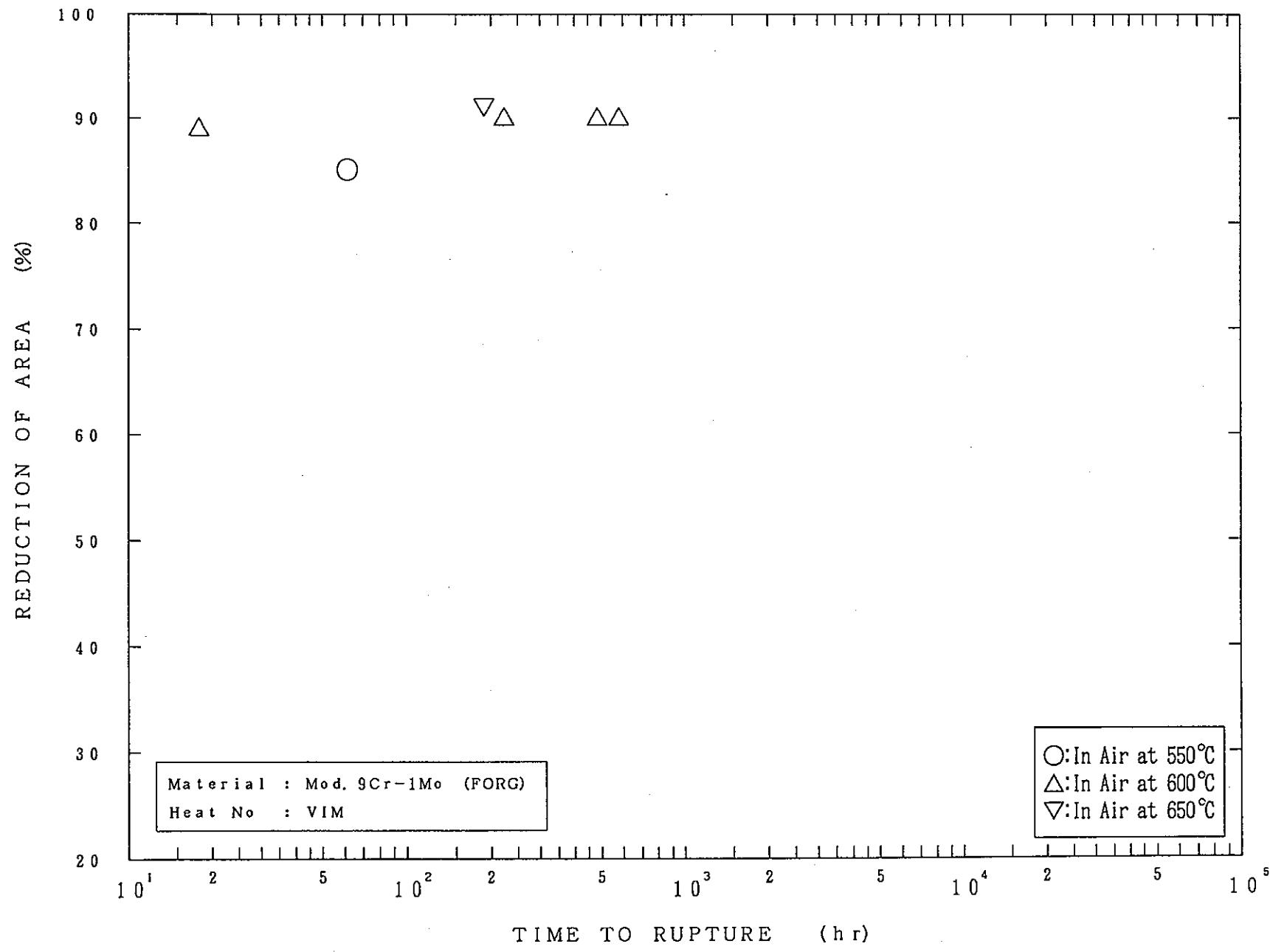


Fig. 59 Relation Between Reduction of Area and Time to Rupture of Mod. 9Cr-1Mo(VIM) Steel Forging.

3-6 Mod. 9Cr-1Mo 鋼鐵鋼品 (ESR)

F B R 金屬材料試験データシート (B 1)

B 1 : 素材 (1/2)

①素材種類	②製品区分	素 材 尺 度 (mm)				製 造 者 名		製 造 年 月 日		ミルシートNo.	ヒートNo.			
7	3	350 t × 900 (b, φ or O.D) 900 l				KAWASAKI STEEL		年 月 日						
材料適用規格	規格分類記号	鍛鍊・圧延比	結 晶 粒 度 No.		フェライト量 (%)	非 金 屬 介 在 物 量 (*10 ³ %)								
ASTM	A387		A	F		A 0	B 0	C 17	Total 17					
炉 型 式		溶 解 方 法		脱 酸 方 法		鑄 込 方 法		保 管 場 所						
		VIM		ESR										
No.	③ 热 处理	温 度 (°C)	保持時間(hr)	④冷却方法	No.	③ 热 处理	温 度 (°C)	保持時間(hr)	④冷却方法	No.	③ 热 处理	温 度 (°C)	保持時間(hr)	④冷却方法
(1)	N	1050	7.0	WC	(2)	T	750	7.0	AC	(3)				
(4)					(5)					(6)				
素 材 識 別 番 号	ESR													

①素材種類	②製品区分	③热处理	④冷却方法
1: SUS304	1: Hot Rolled	Q : Quench	AC: Air Cool
2: SUS316	2: Cold Rolled	N : Normalize	FC: Furnace Cool
3: SUS321	3: Forged	T : Temper	WQ: Water Quench
4: 2.25Cr-1Mo	4: Tube	ST : Solution Treatment	OQ: Oil Quench
5: INCONEL 718	5: Equivalent Tube	STT: Stabilizing Treatment	BC: Blast Cool
6: 9Cr-1Mo	6: Pipe	IA : Isothermal Anneal	MC: Mist Cool
7: Mod.9Cr-1Mo	7: Bar	FA : Full Anneal	
8: 9Cr-1Mo-Nb.V	8: Casting	A : Anneal	
9: 9Cr-2Mo	9: Ring	SR : Stress Relief	
10: 9Cr-2Mo-Nb.V	10: Others	O : Others	
11: Others ()	()	()	

F B R 金屬材料試験データシート (B 2)

B 2 : 素材 (2/2)

機械的特性
(ミルシート記載値)

引 張 試 験								硬さ試験									
①試験片規格	号数	応力除去熱処理の有無	試験温度 (°C)	0.2%耐力 (kg/mm²)	引張強さ (kg/mm²)	破断伸び (%)	絞り (%)	②試験方法	硬さ								
衝撃試験																	
③ その他の材料試験																	
①試験片規格	号数	試験温度 (°C)	吸収エネルギー-(kgf-m)	切欠形状	切欠寸法(mm)	P T	U T	R T	M T	V T	Bend	Dimer	Flar	Flat	Hydrex	M.Etc	O.M

化 学 成 分 L a d l e (w t %)									
分析場所		C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	
KAWASAKI STEEL		0.089	0.30	0.40	0.010	0.0030	0.09	8.54	
Mo	Cu	V	Co	Ti	Nb+Ta	W	B ⁷	B ¹⁰	
0.95	-	0.21	-	-	0.077	-	-	-	
As	Al sol	Al total	N sol	N total	O				
-	-	0.003	-	0.0370	-				
化 学 成 分 C h e c k (w t %)									
分析場所		C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	
KAWASAKI STEEL		0.087	0.30	0.38	0.009	0.0025	0.07	8.31	
Mo	Cu	V	Co	Ti	Nb+Ta	W	B ⁷	B ¹⁰	
0.93	-	0.21	-	-	0.068	-	-	-	
As	Al sol	Al total	N sol	N total	O				
-	-	0.005	-	0.0444	0.0027				

①試験片規格	②硬さ試験方法	③その他の材料試験		
J: JIS A: ASTM O: Others ()	HB: Brinell HV: Vickers HS: Shore HRB: Rockwell B HRC: Rockwell C	PT: 浸透探傷試験 UT: 超音波探傷試験 RT: 放射線透過試験 MT: 粉末探傷試験 VT: 外観検査	Bend.: 曲げ試験 Dimen.: 尺寸試験 Flar.: 押し広げ試験 Flat.: 偏平試験 Hydro.: 水圧試験	M.Etc: マクロチェック O.M: 光学顕微鏡観察

F B R 金 屬 材 料 試 験 デ ィ シ ッ ト (D 1)

D 1 : 試験片 (1 / 1)

①種類	適用規格		③採取位置	④採取方向	表面処理		試験片寸法 (mm)		切欠		⑦ツバ、ベローズの有無	機械加工		
	②規格名	号数			⑤仕上げ	粗さ(μ)	評点距離	平行部外径	平行部長さ	⑥形状	形状係数	場所	日付	
BM	J	2	T				30.0	6.0						

試験片番号											素材識別番号 又は 溶接識別番号
(*2 : 試験中)											
ESR-1	ESR-2	ESR-3*2	ESR-4*2	ESR-5	ESR-6*2	ESR-7*2					ESR

①種類	②規格名	③採取位置	④採取方向	⑤表面処理 仕上げ	⑥切欠形状	⑦ツバ、ベローズの有無
BM: Base Metal WJ: Weld Joint DM: Deposited Metal WM: Weld Metal	J: JIS A: ASTM O: Others (FBR)	1: 0/4t 2: 1/4t 3: 1/2t 4: 3/4t 5: 4/4t 6: Others ()	L: Longitudinal T: Transverse V: Vertical	AM: As Machined P: Polising E: Electropolising PG: Paper Grinding O: Others ()	1: V-Notched 2: U-Notched 3: Smoothed 4: Arc-Notched 5: Others ()	1: ツバ 2: ベローズ 3: ツバ、ベローズ 4: Others ()

F B R 金屬材料試験データシート (F - 1)

F 1 : クリープ(1/2)

①、②については、下の記号表を参照して御記入下さい。

①試験雰囲気	②破断位置
1.In Air	7.In N ₂
2.In Stagnant Na	8.In Ar
3.In Flowing Na	9.In Pile
4.In Hot Lab.	10.Others
5.In Vacuum	
6.In He	

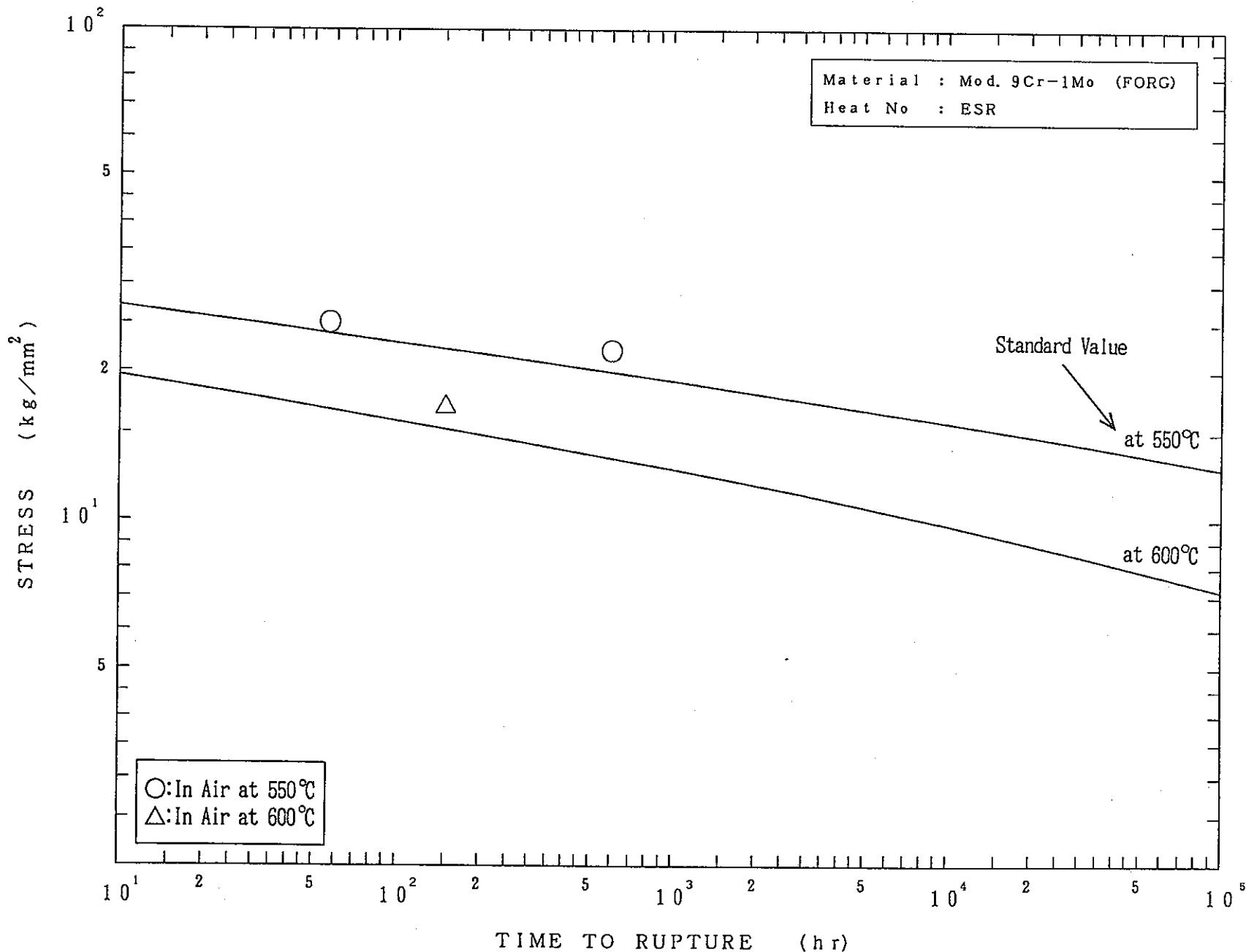


Fig. 60 Creep Rupture Properties of Mod. 9Cr-1Mo(ESR) Steel Forging.

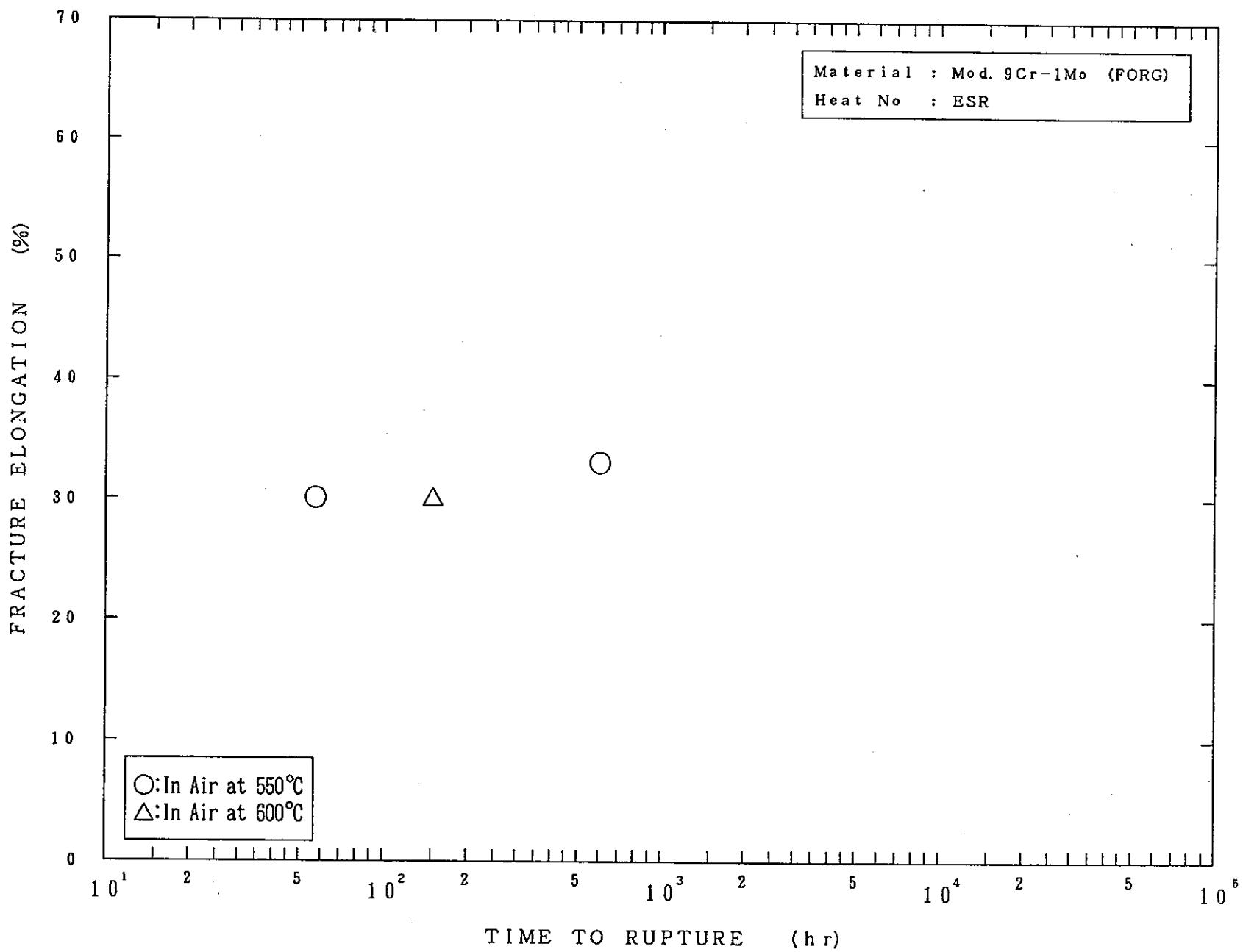


Fig. 61 Relation Between Fracture Elongation and Time to Rupture of Mod. 9Cr-1Mo(ESR) Steel Forging.

—27—

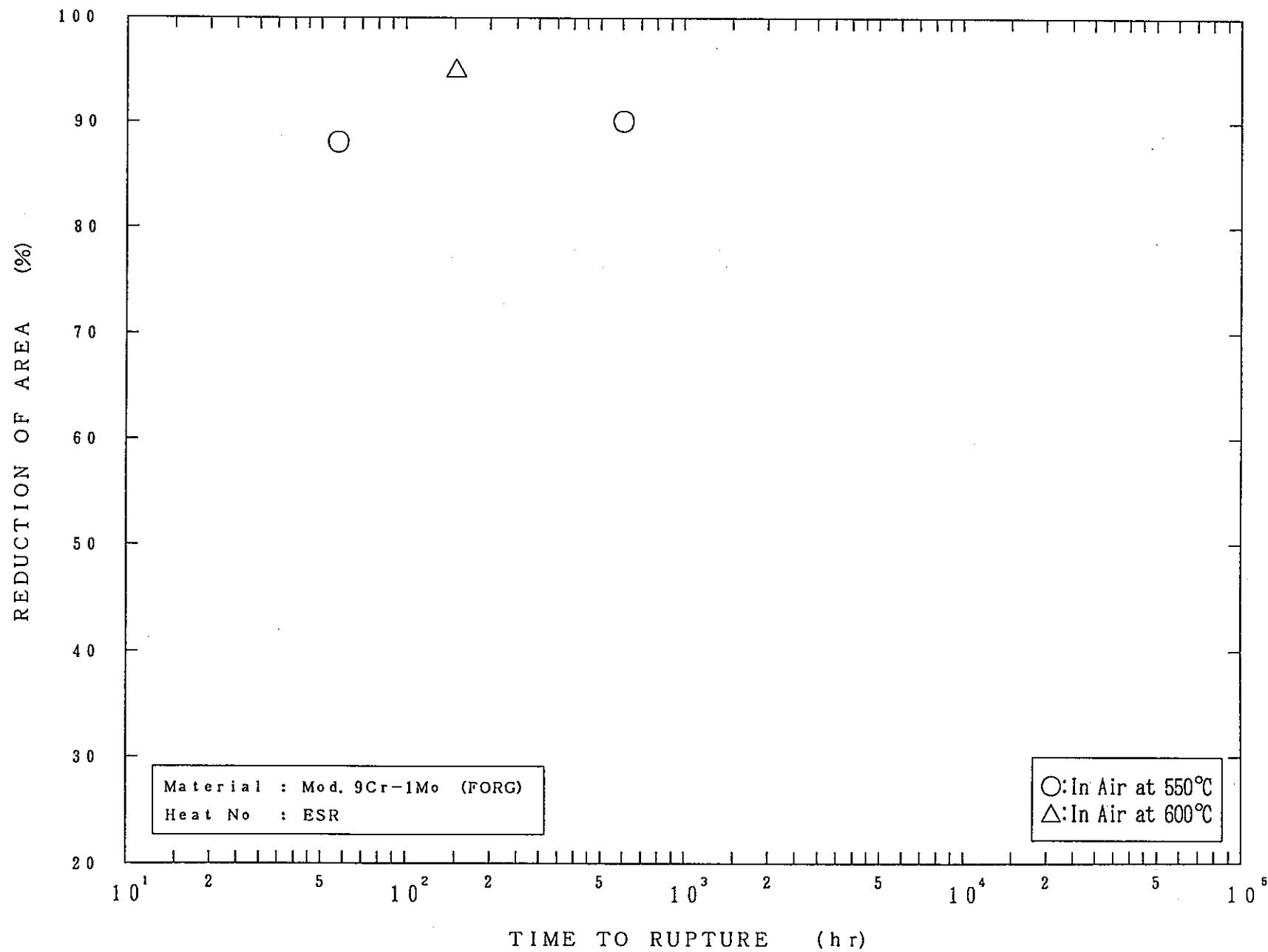


Fig. 62 Relation Between Reduction of Area and Time to Rupture of Mod. 9Cr-1Mo(ESR) Steel Forging.

3-7 Mod. 9Cr-1Mo 鋼鐵鋼品 (F520)

F B R 金屬材料試験データシート (B 1)

B 1 : 素材 (1 / 2)

①素材種類	②製品区分	素 材 尺 法 (mm)				製 造 者 名		製 造 年 月 日	ミルシートNo.	ヒートNo.				
7	3	520 t × 520 (b, φ or O.D) 845 Φ				KOBELCO		年 月 日		86-96008-0				
材料適用規格	規格分類記号	鍛鍊・圧延比	結 晶 粒 度 No.		フェライト量 (%)	非 金 屬 介 在 物 量 (*10 ³ %)								
ASTM	A387		A 7.0	F		A	B	C	Total					
炉 型 式		溶 解 方 法		脱 酸 方 法		鑄 込 方 法		保 管 場 所						
EF		LRF		ESR										
No.	③ 热 处理	温 度 (°C)	保持時間(hr)	④ 冷却方法	No.	③ 热 处理	温 度 (°C)	保持時間(hr)	④ 冷却方法	No.	③ 热 处理	温 度 (°C)	保持時間(hr)	④ 冷却方法
(1)	N	1040	12.0	WQ	(2)	T	770	12.0	AC	(3)	SR	740	8.4	
(4)					(5)					(6)				
素 材 識 別 番 号	F-520													

①素材種類	②製品区分	③热处理	④冷却方法
1: SUS304	1: Hot Rolled	Q : Quench	AC: Air Cool
2: SUS316	2: Cold Rolled	N : Normalize	FC: Furnace Cool
3: SUS321	3: Forged	T : Temper	WQ: Water Quench
4: 2.25Cr-1Mo	4: Tube	ST: Solution Treatment	OQ: Oil Quench
5: INCONEL 718	5: Equivalent Tube	STT: Stabilizing Treatment	BC: Blast Cool
6: 9Cr-1Mo	6: Pipe	IA: Isothermal Anneal	MC: Mist Cool
7: Mod.9Cr-1Mo	7: Bar	FA: Full Anneal	
8: 9Cr-1Mo-Nb.V	8: Casting	A : Anneal	
9: 9Cr-2Mo	9: Ring	SR : Stress Relief	
10: 9Cr-2Mo-Nb.V	10: Others	O : Others	
11: Others ()	()	()	

F B R 金屬材料試験データシート (B 2)

B 2 : 素材 (2/2)

機械的特性
(ミルシート記載値)

引 張 試 験								硬さ 試 験									
①試験片規格	号数	応力除去熱処理の有無	試験温度 (°C)	0.2%耐力 (kg/mm²)	引張強さ (kg/mm²)	破断伸び (%)	絞り (%)	②試験方法	硬さ								
J		Y	20	44.5	63.7	26.0	72.0	HV	硬さ								
衝 撃 試 験								③ そ の 他 材 料 試 験									
①試験片規格	号数	試験温度 (°C)	吸収エネルギー (kgf-m)	切欠形状	切欠寸法 (mm)	P T	U T	R T	M T	V T	Bend	Dimer	Flar	Flat	Hydrex	M.Etc	O.M
J	4	0	18.8	V		YES	YES	NO	NO	YES	NO	YES	NO	NO	NO	NO	NO
化 学 成 分								L a d l e (wt %)									
分析場所		C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr									
Mo		0.096	0.25	0.38	0.016	0.002	0.18	8.88									
Cu	V	Co	Ti	Nb+Ta	W	B ⁷	B ¹⁰										
0.98	-	0.20	-	-	0.070	-	-										
As	Al sol	Al total	N sol	N total	O												
-	-	0.005	-	0.0476	-												
化 学 成 分								C h e c k (wt %)									
分析場所		C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr									
Mo		0.094	0.23	0.37	0.015	0.001	0.18	8.82									
Cu	V	Co	Ti	Nb+Ta	W	B ⁷	B ¹⁰										
0.97	-	0.20	-	-	0.066	-	-										
As	Al sol	Al total	N sol	N total	O												
-	-	0.004	-	0.0481	-												

①試験片規格	②硬さ試験方法	③その他の材料試験		
J: JIS A: ASTM O: Others ()	HB : Brinell HV : Vickers HS : Shore HRB: Rockwell B HRC: Rockwell C	PT: 浸透探傷試験 UT: 超音波探傷試験 RT: 放射線透過試験 MT: 磁粉探傷試験 VT: 外観検査	Bend. : 曲げ試験 Dimen.: 尺寸試験 Flar. : 押し広げ試験 Flat. : 傾平試験 Hydro.: 水圧試験	M.Etc: マクロチェック O.M : 光学顕微鏡観察

F B R 金屬材料試験データシート (D 1)

D 1 : 試験片 (1/1)

①種類	適用規格		③採取位置	④採取方向	表面処理			試験片寸法 (mm)		切欠		⑦ツバ、ベローズの有無	機械加工	
	②規格名	号数			⑤仕上げ	粗さ(μ)	評点距離	平行部外径	平行部長さ	⑥形状	形状係数		場所	日付
BM	J		1	T			50.0	10.0	50.0	3		1		

試験片番号

素材識別番号
又は
溶接識別番号

L-1	L-2	L-3											F520

①種類	②規格名	③採取位置	④採取方向	⑤表面処理 仕上げ	⑥切欠形状	⑦ツバ、ベローズの有無
BM: Base Metal WJ: Weld Joint DM: Deposited Metal WM: Weld Metal	J: JIS A: ASTM O: Others (FBR)	1: 0/4t 2: 1/4t 3: 1/2t 4: 3/4t 5: 4/4t 6: Others ()	L: Longitudinal T: Transverse V: Vertical	AM: As Machined P: Polising E: Electropolising PG: Paper Grinding O: Others ()	1: V-Notched 2: U-Notched 3: Smoothed 4: Arc-Notched 5: Others ()	1: ツバ 2: ベローズ 3: ツバ、ベローズ 4: Others ()

F B R 金屬材料試験データシート (D 1)

D 1 : 試験片 (1/1)

①種類	適用規格		③採取位置	④採取方向	表面処理		試験片寸法 (mm)			切欠		⑦ツバ、ベローズの有無	機械加工	
	②規格名	号数			⑤仕上げ	粗さ (μ)	評点距離	平行部外径	平行部長さ	⑥形状	形状係数		場所	日付
BM	J		3	T			50.0	10.0	50.0	3		1		

試験片番号

試験片番号												素材識別番号 又は 溶接識別番号
M-1	M-2	M-3										
												F520

①種類	②規格名	③採取位置	④採取方向	⑤表面処理 仕上げ	⑥切欠形状	⑦ツバ、ベローズの有無
BM: Base Metal WJ: Weld Joint DM: Deposited Metal WM: Weld Metal	J: JIS A: ASTM O: Others (FBR)	1: 0/4t 2: 1/4t 3: 1/2t 4: 3/4t 5: 4/4t 6: Others ()	L: Longitudinal T: Transverse V: Vertical	AM: As Machined P: Polising E: Electropolising PG: Paper Grinding O: Others ()	1: V-Notched 2: U-Notched 3: Smoothed 4: Arc-Notched 5: Others ()	1: ツバ 2: ベローズ 3: ツバ、ベローズ 4: Others ()

F B R 金屬材料試験データシート (D 1)

D 1 : 試験片 (1/1)

①種類	適用規格		③採取位置	④採取方向	表面処理		試験片寸法 (mm)			切欠		⑦ツバ、ベローズの有無	機械加工	
	②規格名	号数			⑤仕上げ	粗さ (μ)	評点距離	平行部外径	平行部長さ	⑥形状	形状係数		場所	日付
BM	J	2	L	AM			50.0	10.0	50.0	3		1		

試験片番号

(*2: 試験中)

MF1	MF2	MF3*2											素材識別番号 又は
													F520

①種類	②規格名	③採取位置	④採取方向	⑤表面処理 仕上げ	⑥切欠形状	⑦ツバ、ベローズの有無
BM: Base Metal WJ: Weld Joint DM: Deposited Metal WM: Weld Metal	J: JIS A: ASTM 0: Others (FBR)	1: 0/4t 2: 1/4t 3: 1/2t 4: 3/4t 5: 4/4t 6: Others ()	L: Longitudinal T: Transverse V: Vertical	AM: As Machined P: Polising E: Electropolising PG: Paper Grinding 0: Others ()	1: V-Notched 2: U-Notched 3: Smoothed 4: Arc-Notched 5: Others ()	1: ツバ 2: ベローズ 3: ツバ、ベローズ 4: Others ()

F B R 金屬材料試験データシート (F - 1)

F 1 : クリープ(1/2)

①、②については、下の記号表を参照して御記入下さい。

①試験雰囲気	②破断位置
1.In Air 2.In Stagnant Na 3.In Flowing Na 4.In Hot Lab. 5.In Vacuum 6.In He	7.In N ₂ 8.In Ar 9.In Pile 10.Others

F B R 金屬材料試験データシート (F - 1)

F 1 : クリープ(1/2)

①、②については、下の記号表を参照して御記入下さい。

①試験雰囲気	②破断位置
1.In Air 2.In Stagnant Na 3.In Flowing Na 4.In Hot Lab. 5.In Vacuum 6.In He	7.In N ₂ 8.In Ar 9.In Pile 10.Others <p>i)母材、溶金試験片の場合 A B C</p> <p>ii)継手試験片の場合 BM WM Bond HAZ</p>

F B R 金屬材料試験データシート (F-1)

F 1 : クリープ(1/2)

①、②については、下の記号表を参照して御記入下さい。

①試験雰囲気	②破断位置
1.In Air 7.In N ₂ 2.In Stagnant Na 8.In Ar 3.In Flowing Na 9.In Pile 4.In Hot Lab. 10.Others 5.In Vacuum 6.In He	i)母材、溶金試験片の場合 A B C ii)継手試験片の場合 BM WM Bond HAZ

F B R 金属材料試験データシート (F-1)

F 1 : クリープ(1/2)

①、②については、下の記号表を参照して御記入下さい。

①試験雰囲気	②破断位置
1.In Air	7.In N ₂
2.In Stagnant Na	8.In Ar
3.In Flowing Na	9.In Pile
4.In Hot Lab.	10.Others
5.In Vacuum	
6.In He	

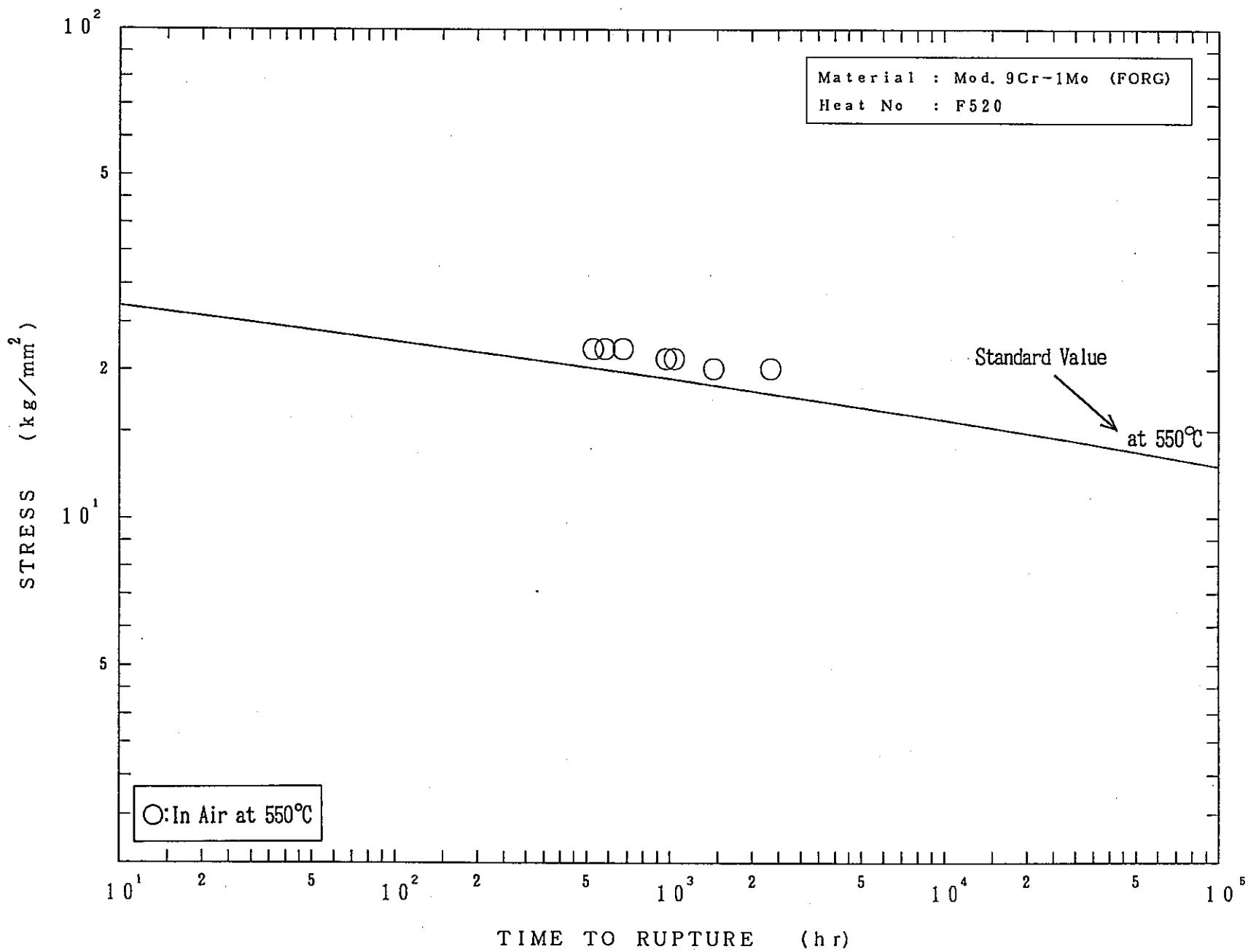


Fig. 63 Creep Rupture Properties of Mod. 9Cr-1Mo(F520) Steel Forging.

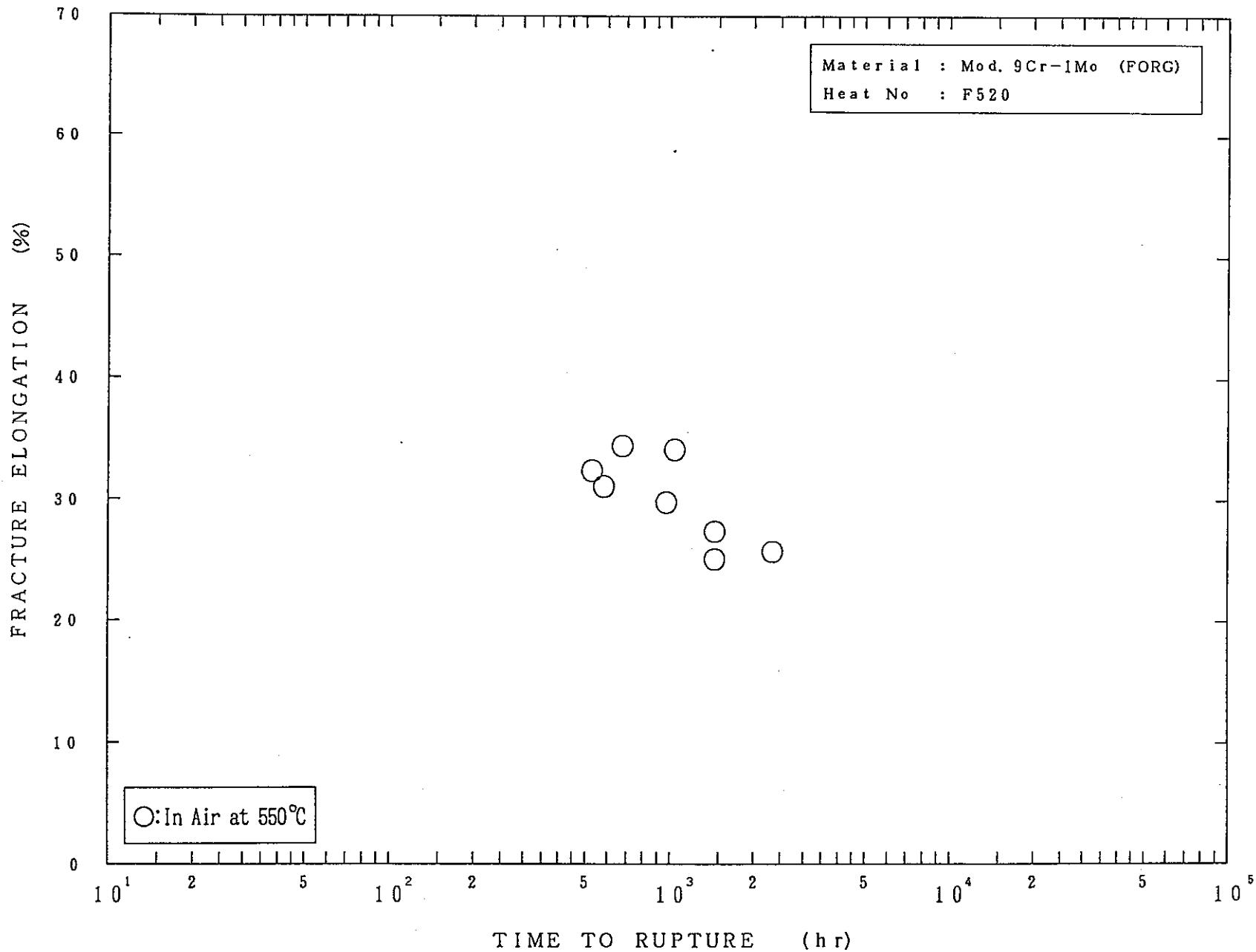


Fig. 64 Relation Between Fracture Elongation and Time to Rupture of Mod. 9Cr-1Mo (F520) Steel Forging.

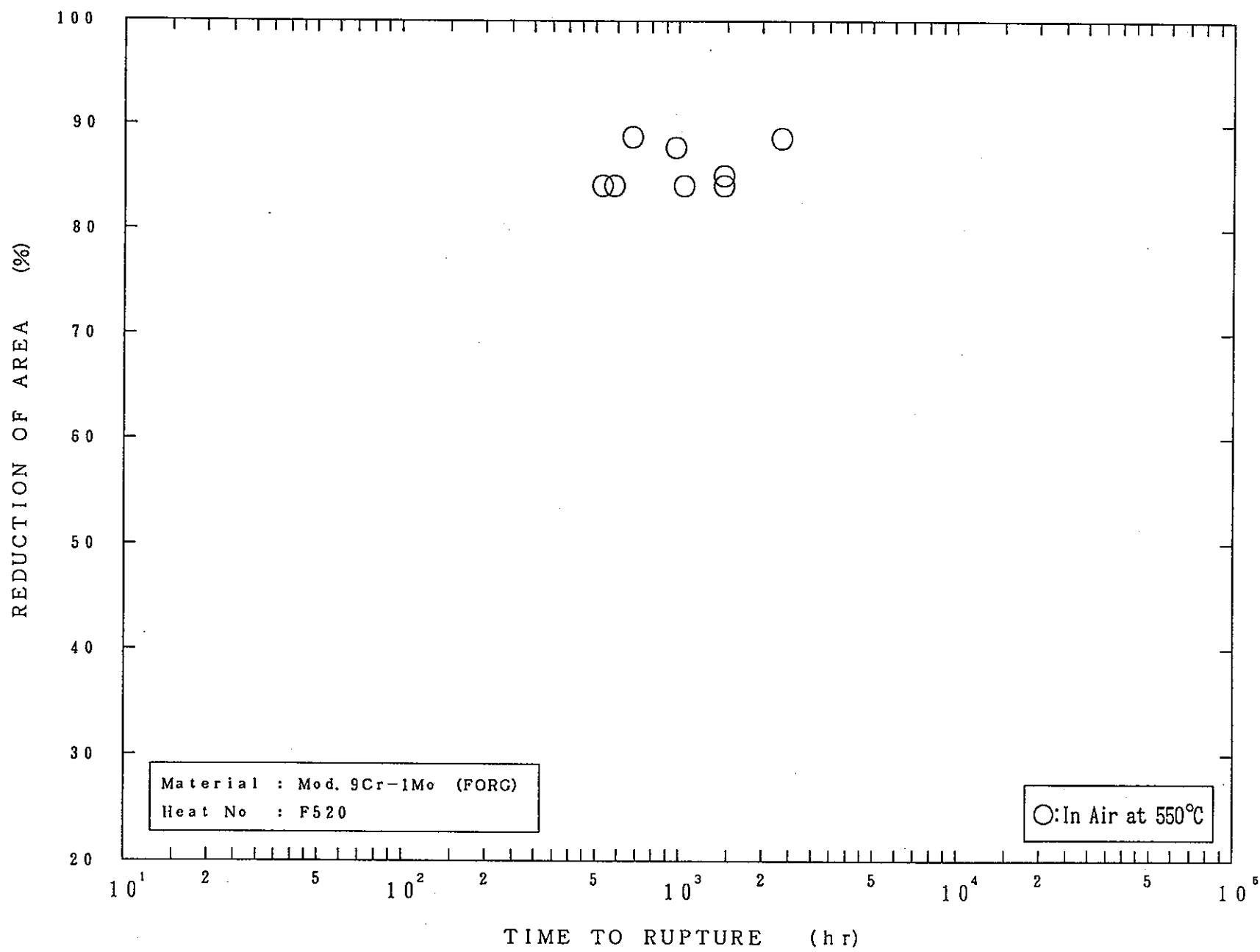


Fig. 65 Relation Between Reduction of Area and Time to Rupture of Mod. 9Cr-1Mo(F520) Steel Forging.

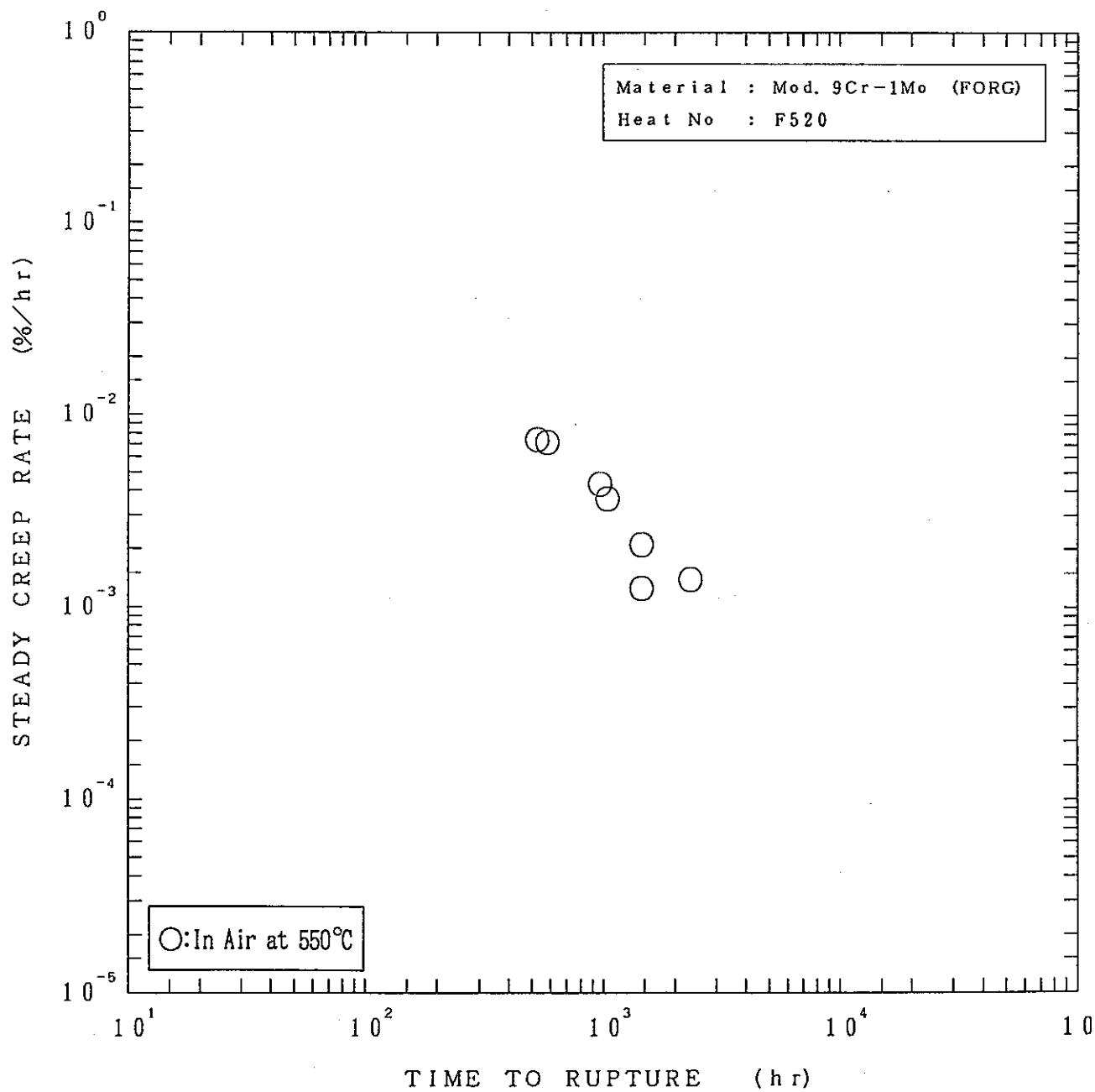


Fig.66 Steady Creep Rate of Mod. 9Cr-1Mo(F520) Steel Forging.

3-8 Mod. 9Cr-1Mo 鋼鐵鋼品 (F550)

F B R 金屬材料試験データシート (B 1)

B 1 : 素材 (1 / 2)

①素材種類	②製品区分	素 材 尺 法 (mm)				製 造 者 名		製 造 年 月 日		ミルシートNo.	ヒートNo.			
7	3	550 t × 1000 (b, φ or O.D) 1000 l				KOBE SEIKO		年 月 日						
材料適用規格		規格分類記号	鍛鍊・圧延比	結 晶 粒 度 No.		フェライト量 (%)	非 金 屬 介 在 物 量 (*10 ³ %)							
ASTM		A387		A	7.0	F		A	B	C	Total			
炉 型 式			溶 解 方 法			脱 酸 方 法		鑄 込 方 法			保 管 場 所			
No.	③ 热 处理	温 度 (°C)	保持時間(hr)	④冷却方法	No.	③ 热 处理	温 度 (°C)	保持時間(hr)	④冷却方法	No.	③ 热 处理	温 度 (°C)	保持時間(hr)	④冷却方法
(1)	N	1040	14.0	WQ	(2)	T	765	14.0	AC	(3)	SR	740	8.4	FC
(4)					(5)					(6)				
素 材 識 別 番 号	F-550													

①素材種類	②製品区分	③热处理	④冷却方法
1: SUS304	1: Hot Rolled	Q : Quench	AC: Air Cool
2: SUS316	2: Cold Rolled	N : Normalize	FC: Furnace Cool
3: SUS321	3: Forged	T : Temper	WQ: Water Quench
4: 2.25Cr-1Mo	4: Tube	ST : Solution Treatment	OQ: Oil Quench
5: INCONEL 718	5: Equivalent Tube	STT: Stabilizing Treatment	BC: Blast Cool
6: 9Cr-1Mo	6: Pipe	IA: Isothermal Anneal	MC: Mist Cool
7: Mod.9Cr-1Mo	7: Bar	FA: Full Anneal	
8: 9Cr-1Mo-Nb.V	8: Casting	A : Anneal	
9: 9Cr-2Mo	9: Ring	SR : Stress Relief	
10: 9Cr-2Mo-Nb.V	10: Others	O : Others	
11: Others ()	()	()	

F B R 金屬材料試験データシート (B 2)

B 2 : 素材 (2/2)

機械的特性
(ミルシート記載値)

引 張 試 験									硬さ試験															
①試験片規格	号数	応力除去熱処理の有無	試験温度(°C)	0.2%耐力(kg/mm²)	引張強さ(kg/mm²)	破断伸び(%)	絞り(%)	②試験方法	硬さ															
衝 撃 試 験																								
①試験片規格	号数	試験温度(°C)	吸収エネルギー(kgf-m)	切欠形状	切欠寸法(mm)	P	T	U	T	R	T	M	T	V	T	Bend	Dimer	Flar	Flat	Hydre	M.Etc	O.M		
化 学 成 分 L a d l e (wt%)																								
分析場所		C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr																
Mo	Cu	V	Co	Ti	Nb+Ta	W	B ⁷	B ¹⁰																
As	Al sol	Al total	N sol	N total	O																			
化 学 成 分 C h e c k (wt%)																								
分析場所		C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr																
KOBE SEIKO		0.10	0.24	0.40	0.010	0.001	0.23	9.03																
Mo	Cu	V	Co	Ti	Nb+Ta	W	B ⁷	B ¹⁰																
0.99	-	0.23	-	-	0.078	-	-	-																
As	Al sol	Al total	N sol	N total	O																			
-	-	0.004	-	0.0408	-																			

①試験片規格	②硬さ試験方法	③その他の材料試験		
J: JIS A: ASTM O: Others ()	HB : Brinell HV : Vikers HS : Shore HRB: Rockwell B HRC: Rockwell C	PT: 浸透探傷試験 UT: 超音波探傷試験 RT: 放射線透過試験 MT: 磁粉探傷試験 VT: 外観検査	Bend. : 曲げ試験 Dimen. : 寸法試験 Flar. : 押し広げ試験 Flat. : 偏平試験 Hydro. : 水圧試験	M.Etc: マクロチェック O.M : 光学顕微鏡観察

F B R 金 屬 材 料 試 験 デ ィ シ ッ ト (D 1)

D 1 : 試験片 (1/1)

①種類	適用規格		③採取位置	④採取方向	表面処理		試験片寸法 (mm)			切欠		⑦ツバ、ベローズの有無	機械加工	
	②規格名	号数			⑤仕上げ	粗さ(μ)	評点距離	平行部外径	平行部長さ	⑥形状	形状係数		場所	日付
BM	J		3	L	PG		50.0	10.0	50.0	3		1		

試験片番号

素材識別番号
又は
溶接識別番号

FYF9A4													F550

①種類	②規格名	③採取位置	④採取方向	⑤表面処理 仕上げ	⑥切欠形状	⑦ツバ、ベローズの有無
BM: Base Metal WJ: Weld Joint DM: Deposited Metal WM: Weld Metal	J: JIS A: ASTM O: Others (FBR)	1: 0/4t 2: 1/4t 3: 1/2t 4: 3/4t 5: 4/4t 6: Others ()	L: Longitudinal T: Transverse V: Vertical	AM: As Machined P: Polising E: Electropolising PG: Paper Grinding O: Others ()	1: V-Notched 2: U-Notched 3: Smoothed 4: Arc-Notched 5: Others ()	1: ツバ 2: ベローズ 3: ツバ、ベローズ 4: Others ()

F B R 金属材料試験データシート (F-1)

F1 : クリープ(1/2)

①、②については、下の記号表を参照して御記入下さい。

①試験雰囲気	②破断位置
1.In Air 2.In Stagnant Na 3.In Flowing Na 4.In Hot Lab. 5.In Vacuum 6.In He	7.In N ₂ 8.In Ar 9.In Pile 10.Others

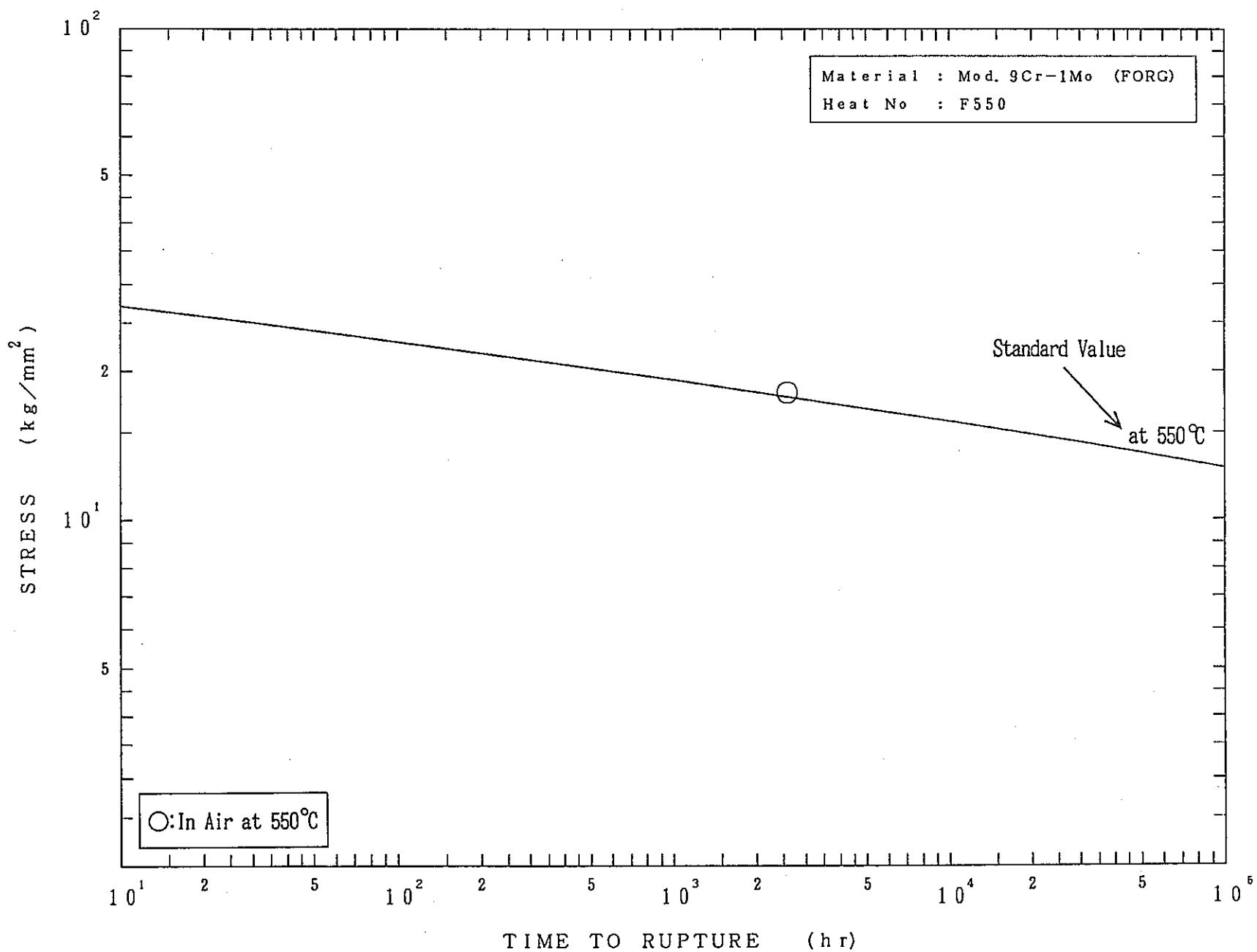


Fig. 67 Creep Rupture Properties of Mod. 9Cr-1Mo(F550) Steel Forging.

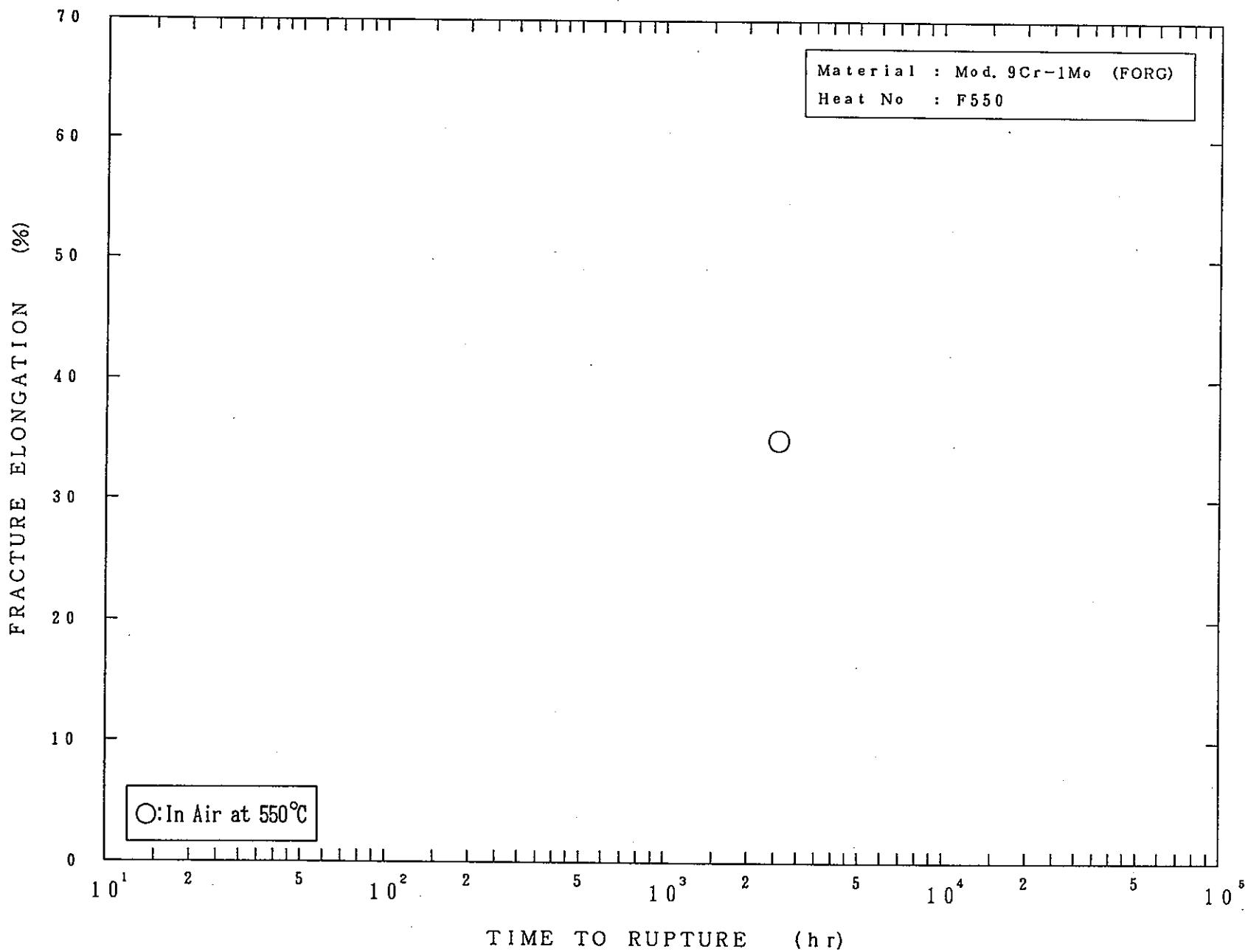


Fig. 68 Relation Between Fracture Elongation and Time to Rupture of Mod. 9Cr-1Mo(F550) Steel Forging.

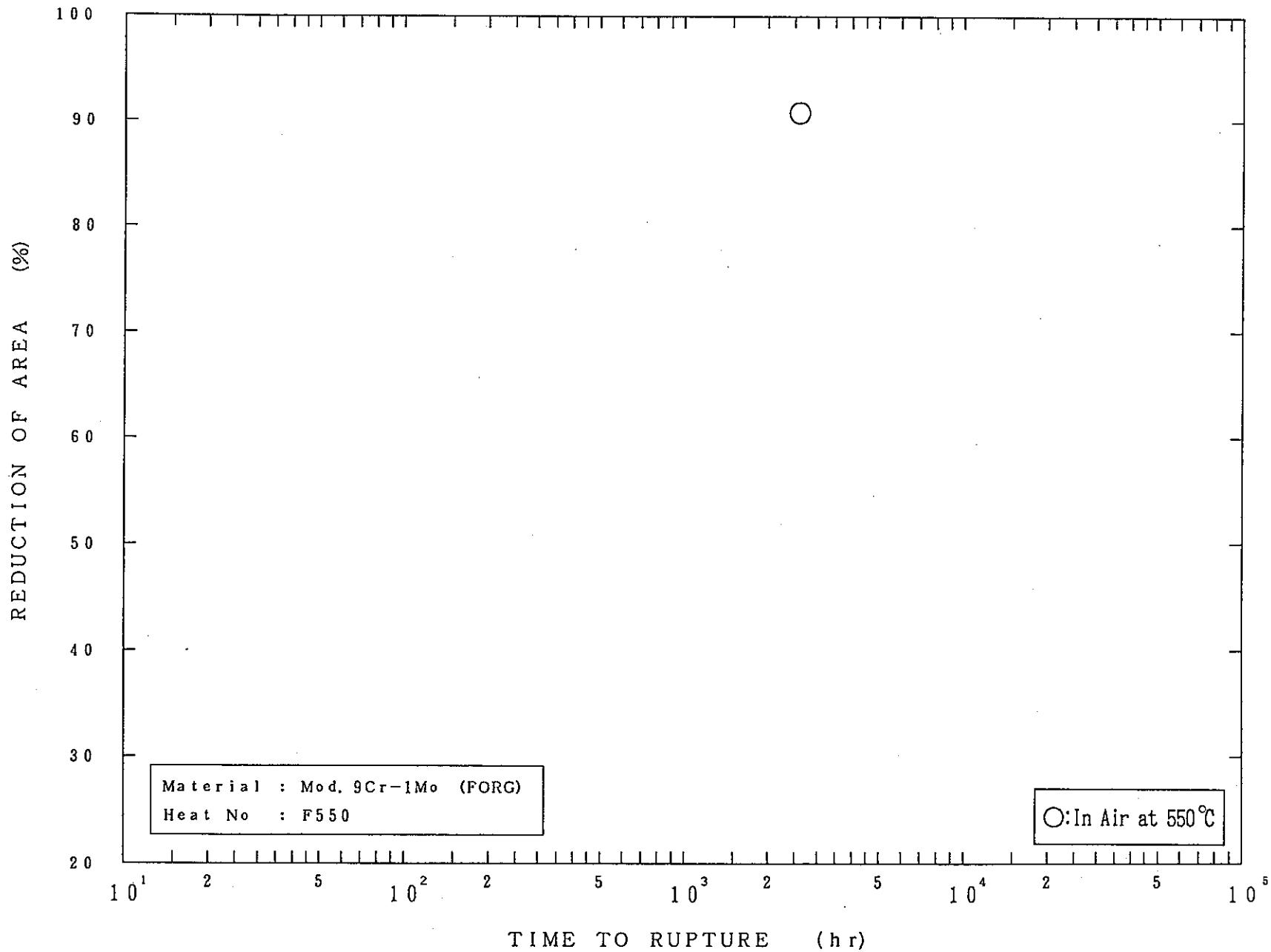


Fig. 69 Relation Between Reduction of Area and Time to Rupture of Mod. 9Cr-1Mo(F550) Steel Forging.

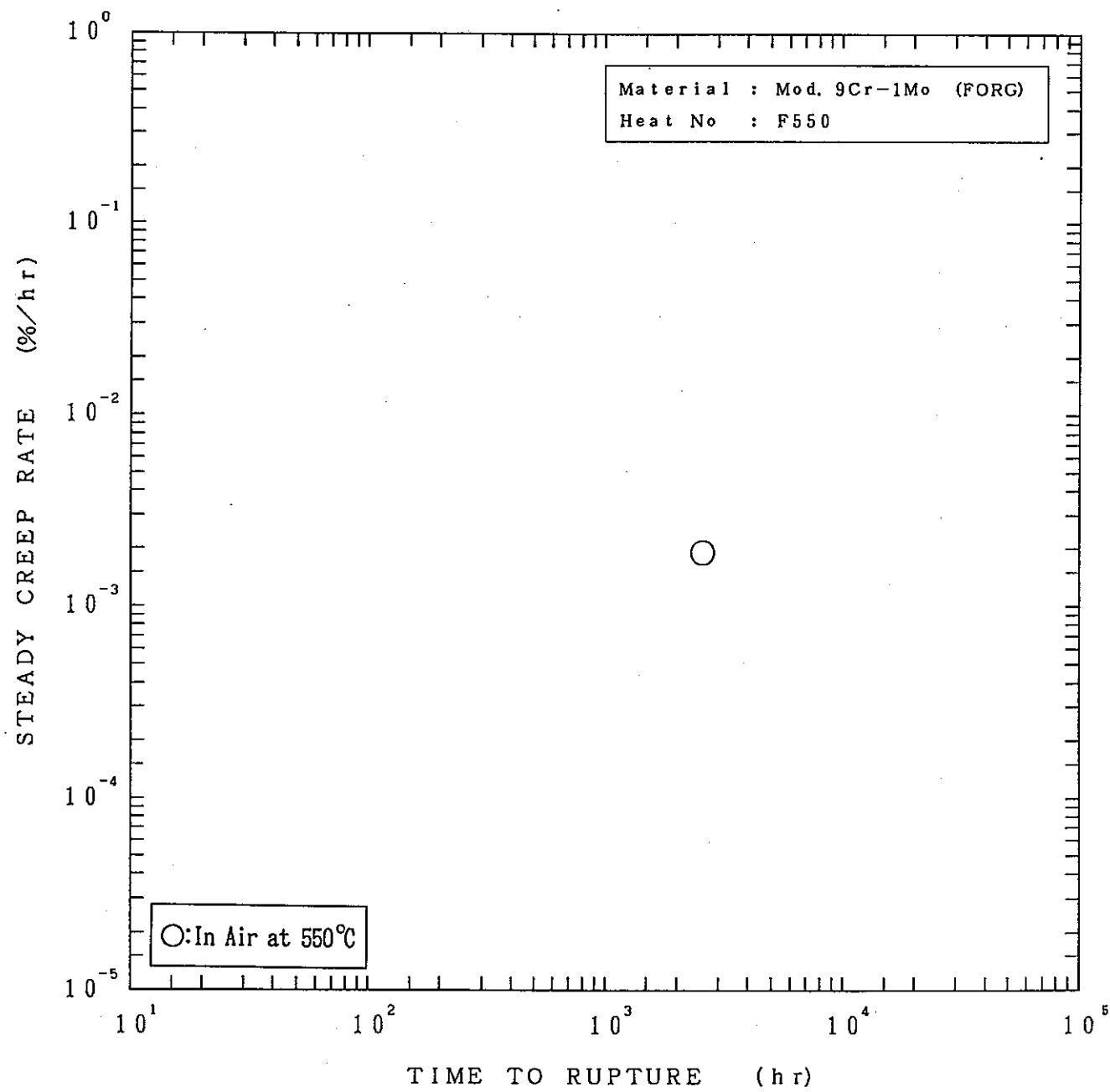


Fig. 70 Steady Creep Rate of Mod. 9Cr-1Mo(F550) Steel Forging.

4、FBR金属材料データシート（管材）

4-1 Mod. 9Cr-1Mo鋼管材 (F3)

F B R 金屬材料試験データシート (B 1)

B 1 : 素材 (1 / 2)

①素材種類	②製品区分	素 材 尺 度 (mm)				製 造 者 名		製 造 年 月 日		ミルシートNo.	ヒートNo.			
7	4	3.5 t × 31.8 (b, φ or O.D) 1200 l				SUMITOMO METAL		86年 3月 12日		TTC3014	A560404			
材料適用規格	規格分類記号	鍛鍊・圧延比	結 晶 粒 度 No.			フェライト量 (%)		非 金 属 介 在 物 量 (*10 ³ %)						
ASTM	A387		A	9.3	F			A	0	B	13			
炉 型 式		溶 解 方 法			脱 酸 方 法			鋳 达 方 法		保 管 場 所				
EF		LRF												
No.	③ 热 处理	温 度 (°C)	保持時間(hr)	④ 冷却方法	No.	③ 热 处理	温 度 (°C)	保持時間(hr)	④ 冷却方法	No.	③ 热 处理	温 度 (°C)	保持時間(hr)	④ 冷却方法
(1)	N	1040	1.0	AC	(2)	T	780	1.0	AC	(3)	SR	740	8.4	FC
(4)					(5)					(6)				
素 材 識 別 番 号	F3													

①素材種類	②製品区分	③热処理	④冷却方法
1: SUS304	1: Hot Rolled	Q : Quench	AC: Air Cool
2: SUS316	2: Cold Rolled	N : Normalize	FC: Furnace Cool
3: SUS321	3: Forged	T : Temper	WQ: Water Quench
4: 2.25Cr-1Mo	4: Tube	ST : Solution Treatment	OQ: Oil Quench
5: INCONEL 718	5: Equivalent Tube	STT: Stabilizing Treatment	BC: Blast Cool
6: 9Cr-1Mo	6: Pipe	IA : Isothermal Anneal	MC: Mist Cool
7: Mod.9Cr-1Mo	7: Bar	FA : Full Anneal	
8: 9Cr-1Mo-Nb.V	8: Casting	A : Anneal	
9: 9Cr-2Mo	9: Ring	SR : Stress Relief	
10: 9Cr-2Mo-Nb.V	10: Others	O : Others	
11: Others ()	()	()	

F B R 金 属 材 料 試 験 デ ィ タ シ ト (B 2)

B 2 : 素材 (2 / 2)

機械的特性
(ミルシート記載値)

引 張 試 験								硬さ試験									
①試験片規格	号数	応力除去熱処理の有無	試験温度 (°C)	0.2%耐力 (kg/mm²)	引張強さ (kg/mm²)	破断伸び (%)	絞り (%)	②試験方法	硬さ								
J		Y	20	53.5	73.4	30.0											
衝 撃 試 験								③ そ の 他 材 料 試 験									
①試験片規格	号数	試験温度 (°C)	吸収エネルギー-(kgf-m)	切欠形状	切欠寸法(mm)	P T	U T	R T	M T	V T	Bend	Dimer	Flar	Flat	Hydre	M.Etc	O.M
						NO	YES	NO	NO	YES	NO	YES	YES	YES	YES	NO	YES
化 学 成 分 L a d l e (w t %)																	
分析場所		C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr									
SUMITOMO METAL		0.10	0.39	0.40	0.013	0.002	0.09	8.71									
Mo	Cu	V	Co	Ti	Nb+Ta	W	B ⁷	B ¹⁰									
0.98	-	0.21	-	-	0.07	-	-	-									
As	Al sol	Al total	N sol	N total	O												
-	-	0.02	0.04	-	-												
化 学 成 分 C h e c k (w t %)																	
分析場所		C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr									
SUMITOMO METAL		0.10	0.41	0.42	0.013	0.001	0.09	8.83									
Mo	Cu	V	Co	Ti	Nb+Ta	W	B ⁷	B ¹⁰									
0.98	-	0.21	-	-	0.07	-	-	-									
As	Al sol	Al total	N sol	N total	O												
-	-	0.02	0.04	-	-												

①試験片規格	②硬さ試験方法	③その他の材料試験		
J: JIS A: ASTM O: Others ()	HB : Brinell HV : Vickers HS : Shore HRB: Rockwell B HRC: Rockwell C	PT: 浸透探傷試験 UT: 超音波探傷試験 RT: 放射線透過試験 MT: 磁粉探傷試験 VT: 外観検査	Bend. : 曲げ試験 Dimen.: 尺寸試験 Flar. : 押し広げ試験 Flat. : 偏平試験 Hydro.: 水圧試験	M.Etc: マクロチェック O.M : 光学顕微鏡観察

F B R 金 屬 材 料 試 験 デ タ シ ト (D 1)

D 1 : 試験片 (1 / 1)

① 種類	適用規格		③ 採取位置	④ 採取方向	表面処理		試験片寸法 (mm)		切欠		⑦ツバ、 ベローズ の有無	機械加工	
	②規格名	号数			⑤仕上げ	粗さ(μ)	評点距離	平行部外径	平行部長さ	⑥形状	形状係数	場所	日付
BM													

試験片番号

FXZ7A0'	FXZ7A1'	FXZ7A2'	FXZ7A3'	FXZ7A4'	FXZ7A5'	FXZ7A6'	FXZ7A7'	FXZ7A8'	FXZ7A9'	FXZ7B0'	素材識別番号 又は 溶接識別番号
											F3

①種類	②規格名	③採取位置	④採取方向	⑤表面処理 仕上げ	⑥切欠形状	⑦ツバ、ベローズの有無
BM: Base Metal WJ: Weld Joint DM: Deposited Metal WM: Weld Metal	J: JIS A: ASTM O: Others (FBR)	1: 0/4t 2: 1/4t 3: 1/2t 4: 3/4t 5: 4/4t 6: Others ()	L: Longitudinal T: Transverse V: Vertical	AM: As Machined P: Polising E: Electropolising PG: Paper Grinding O: Others ()	1: V-Notched 2: U-Notched 3: Smoothed 4: Arc-Notched 5: Others ()	1: ツバ 2: ベローズ 3: ツバ、ベローズ 4: Others ()

F B R 金 屬 材 料 試 験 デ ィ シ ッ ト (D 1)

D 1 : 試験片 (1/1)

① 種類	適用規格		③ 採取位置	④ 採取方向	表面処理		試験片寸法 (mm)			切欠		⑦ツバ、 ベローズ の有無	機械加工	
	②規格名	号数			⑤仕上げ	粗さ(μ)	評点距離	平行部外径	平行部長さ	⑥形状	形状係数		場所	日付
BM														

試験片番号

(*2 : 試験中)

FXZ7A0	FXZ7A1	FXZ7A2	FXZ7A3	FXZ7A4	FXZ7A6	FXZ7A7	FXZ7A8	FXZ7A9					F3
FYZ7A3*2													F3

①種類	②規格名	③採取位置	④採取方向	⑤表面処理 仕上げ	⑥切欠形状	⑦ツバ、ベローズの有無
BM: Base Metal WJ: Weld Joint DM: Deposited Metal WM: Weld Metal	J: JIS A: ASTM 0: Others (FBR)	1: 0/4t 2: 1/4t 3: 1/2t 4: 3/4t 5: 4/4t 6: Others ()	L: Longitudinal T: Transverse V: Vertical	AM: As Machined P: Polising E: Electropolising PG: Paper Grinding 0 : Others ()	1: V-Notched 2: U-Notched 3: Smoothed 4: Arc-Notched 5: Others ()	1: ツバ 2: ベローズ 3: ツバ、ベローズ 4: Others ()

F B R 金 属 材 料 試 験 デ タ シ ト (D 1)

D 1 : 試験片 (1/1)

①種類	適用規格		③採取位置	④採取方向	表面処理		試験片寸法 (mm)		切欠		⑦ツバ、ベローズの有無	機械加工		
	②規格名	号数			⑤仕上げ	粗さ(μ)	評点距離	平行部外径	平行部長さ	⑥形状	形状係数	場所	日付	
BM														

試験片番号

(*2 : 試験中)

M9TC-2	M9TC-4	M9TC-6*2	M9TC-8	M9TC-9	M9TC-10	M9TT-18	M9TT-19*2					F3

①種類	②規格名	③採取位置	④採取方向	⑤表面処理 仕上げ	⑥切欠形状	⑦ツバ、ベローズの有無
BM: Base Metal WJ: Weld Joint DM: Deposited Metal WM: Weld Metal	J: JIS A: ASTM O: Others (FBR)	1: 0/4t 2: 1/4t 3: 1/2t 4: 3/4t 5: 4/4t 6: Others ()	L: Longitudinal T: Transverse V: Vertical	AM: As Machined P: Polising E: Electropolising PG: Paper Grinding O: Others ()	1: V-Notched 2: U-Notched 3: Smoothed 4: Arc-Notched 5: Others ()	1: ツバ 2: ベローズ 3: ツバ、ベローズ 4: Others ()

F B R 金屬材料試験データシート (F-1)

F 1 : クリープ(1/2)

①試験雰囲気		1												
試験片番号	試験温度 (°C)	設定応力 (kg/mm ²)	破断時間 (hr)	破断伸び (%)	絞り (%)	破断位 置②	定常クリープ 速度(%/hr)	負荷完了時 までの時間 (min)	負荷完了時 歪み (%)	一次クリ- [°]	二次クリ- [°]	三次クリ- [°]	試験 中斷 回数	
FXZ7A0'	500	35.0	97.3	23.6	73.3	A	-	-	-	-	-	-	-	
FXZ7A3'	500	32.0	1006.8	19.9	71.8	B	-	-	-	-	-	-	-	
FXZ7A6'	500	29.0	1890.9	21.4	70.3	A	-	-	-	-	-	-	-	
FXZ7B0'	500	26.5	10109.1	31.1	74.8	A	-	-	-	-	-	-	-	
FXZ7A1'	550	25.0	79.8	30.0	78.8	A	-	-	-	-	-	-	-	
FXZ7A4'	550	22.0	762.1	26.8	75.4	A	-	-	-	-	-	-	-	
FXZ7A7'	550	18.5	10306.1	23.8	58.4	A	-	-	-	-	-	-	-	
FXZ7A2'	600	16.5	170.7	31.2	77.7	B	-	-	-	-	-	-	-	
FXZ7A5'	600	14.5	952.3	24.9	73.3	B	-	-	-	-	-	-	-	
FXZ7A8'	600	12.5	6434.7	18.6	35.4	B	-	-	-	-	-	-	-	
FXZ7A9'	600	11.5	14774.2	9.6	9.8	B	-	-	-	-	-	-	-	

①、②については、下の記号表を参照して御記入下さい。

①試験雰囲気	②破断位置
1.In Air	7.In N ₂
2.In Stagnant Na	8.In Ar
3.In Flowing Na	9.In Pile
4.In Hot Lab.	10.Others
5.In Vacuum	i)母材、溶金試験片の場合 A B C
6.In He	ii)離手試験片の場合 BM WM Bond HAZ

F B R 金屬材料試験データシート (F-1)

F 1 : クリープ(1/2)

①試験雰囲気	1															試験 中断 回数
		試験片番号	試験温 度 (°C)	設定応力 (kg/mm ²)	破断時間 (hr)	破 断 伸 び (%)	絞 り (%)	破 断 位 置 ②	定常 クリープ 速度(%/hr)	負荷完了時 までの時間 (min)	負荷完了時 歪み (%)	一次クリ-フ° 歪み (%)	二次クリ-フ° 開始時間(hr) 歪み (%)	三次クリ-フ° 開始時間(hr) 歪み (%)		
FXZ7A0	500	33.0	290.1	26.0	74.0	B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FXZ7A1	500	31.5	760.1	27.0	81.0	B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FXZ7A2	500	30.0	1423.0	22.0	78.0	B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FXZ7A9	500	29.0	2881.9	21.0	80.0	B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FXZ7A3	550	23.5	240.5	24.0	85.0	B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FXZ7A4	550	21.5	997.5	33.0	83.0	B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FYZ7A3	550	19.5	>7600	試験中	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FXZ7A6	600	15.5	538.5	32.0	87.0	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FXZ7A7	600	14.0	2237.3	24.0	79.0	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FXZ7A8	600	13.5	2457.4	25.0	79.0	B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

①、②については、下の記号表を参照して御記入下さい。

①試験雰囲気	②破断位置
1.In Air	7.In N ₂
2.In Stagnant Na	8.In Ar
3.In Flowing Na	9.In Pile
4.In Hot Lab.	10.Others
5.In Vacuum	i)母材、溶金試験片の場合 A B C
6.In He	ii)継手試験片の場合 BM WM Bond HAZ

F B R 金 属 材 料 試 験 デ ィ シ ッ ト (F - 1)

F 1 : ク リ ー ブ (1/2)

①試験雰囲気		1														試験 中 断 回 数
試験片番号	試験温 度 (°C)	設定応力 (kg/mm ²)	破断時間 (hr)	破 断 伸 び (%)	絞 り (%)	破 断 位 置 ②	定常 クリープ 速度(%/hr)	負荷完了時 までの時間 (min)	負荷完了時 歪み (%)	一次クリーブ° 歪み (%)	二次クリーブ° 開始時間(hr) 歪み (%)		三次クリーブ° 開始時間(hr) 歪み (%)			
M9TT-18	500	32.0	1114.8	17.0	77.8	B	1.78E-3	-	0.229	0.185	290.0	1.128	685.0	15.46	-	
M9TC-2	500	31.0	2063.5	15.4	77.8	A	1.18E-3	-	0.067	0.430	230.0	1.820	1383.0	13.08	-	
M9TC-8	500	29.0	3068.1	17.8	76.8	B	8.56E-4	-	0.057	0.600	190.0	1.067	1320.0	16.08	-	
M9TT-19	500	28.5	>4420.0	試験中	-	-	-	-	0.093	-	-	-	-	-	-	
M9TC-4	550	23.0	987.4	19.2	80.4	B	4.96E-3	-	0.230	1.120	110.0	4.350	807.0	13.50	-	
M9TC-8	550	21.0	5398.2	20.7	74.8	B	7.44E-4	-	0.110	1.700	1100.0	1.790	2650.0	17.07	-	
M9TC-6	550	20.0	>7164.0	試験中	-	-	1.60E-4	-	0.113	1.633	1750.0	0.740	4410.0	-	-	
M9TC-10	550	19.5	6327.8	15.5	70.9	B	3.53E-4	-	0.007	1.210	2040.0	1.850	4235.0	12.68	-	

①、②については、下の記号表を参照して御記入下さい。

①試験雰囲気	②破断位置
1.In Air	7.In N ₂
2.In Stagnant Na	8.In Ar
3.In Flowing Na	9.In Pile
4.In Hot Lab.	10.Others
5.In Vacuum	
6.In He	

i)母材、溶金試験片の場合
A B C
ii)縫手試験片の場合
BM WM Bond HAZ

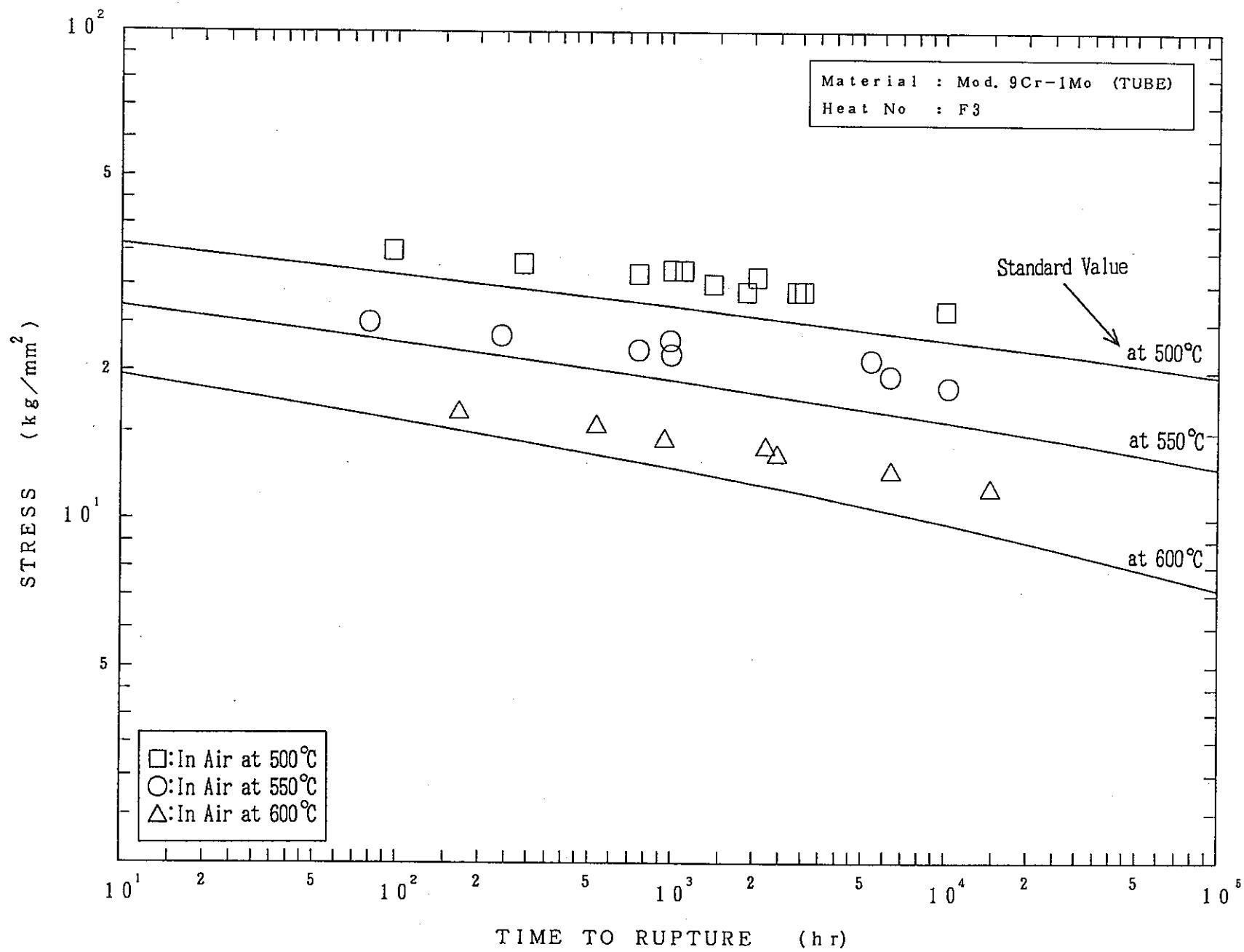


Fig. 71 Creep Rupture Properties of Mod. 9Cr-1Mo(F3) Tube.

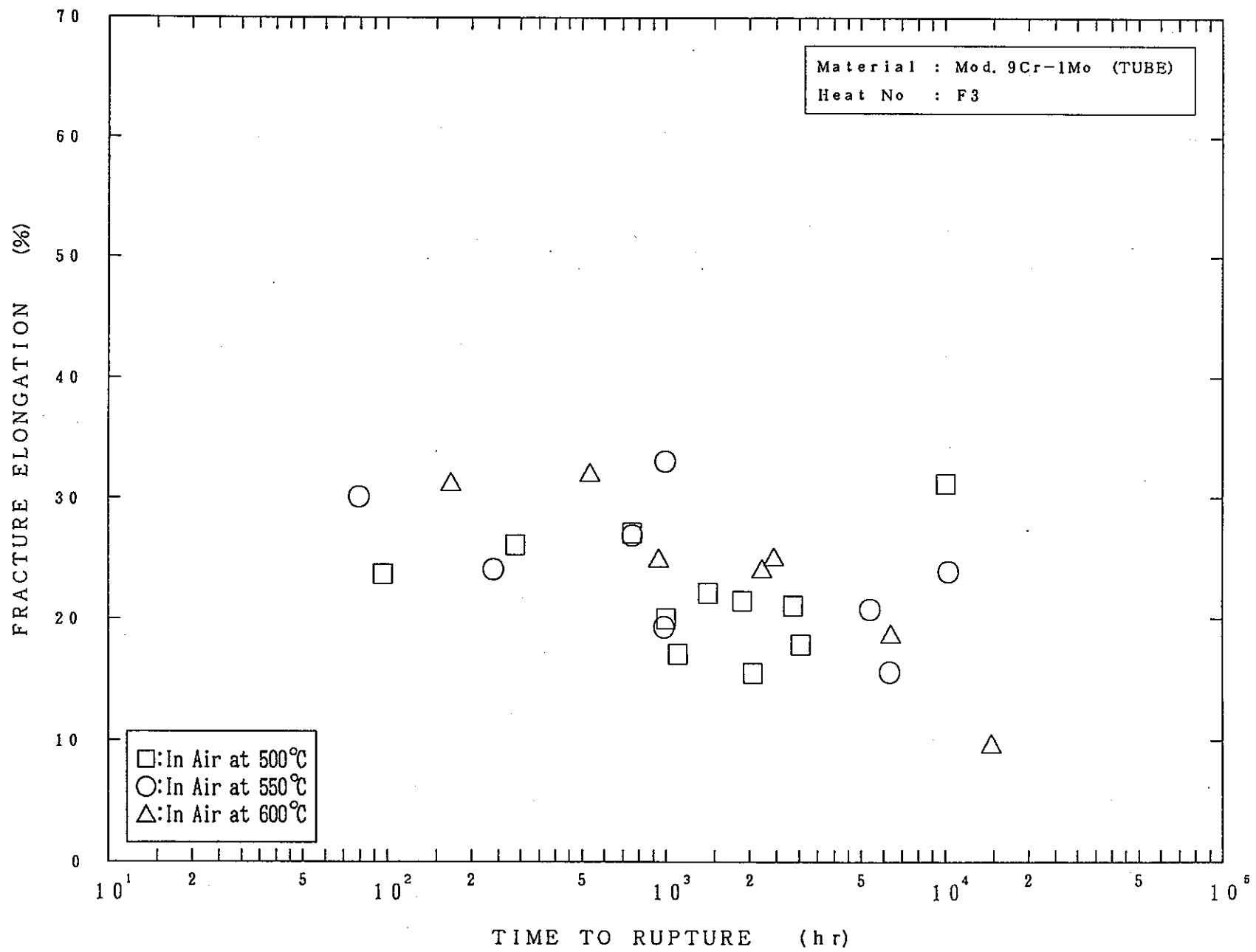


Fig. 72 Relation Between Fracture Elongation and Time to Rupture of Mod. 9Cr-1Mo(F3) Tube.

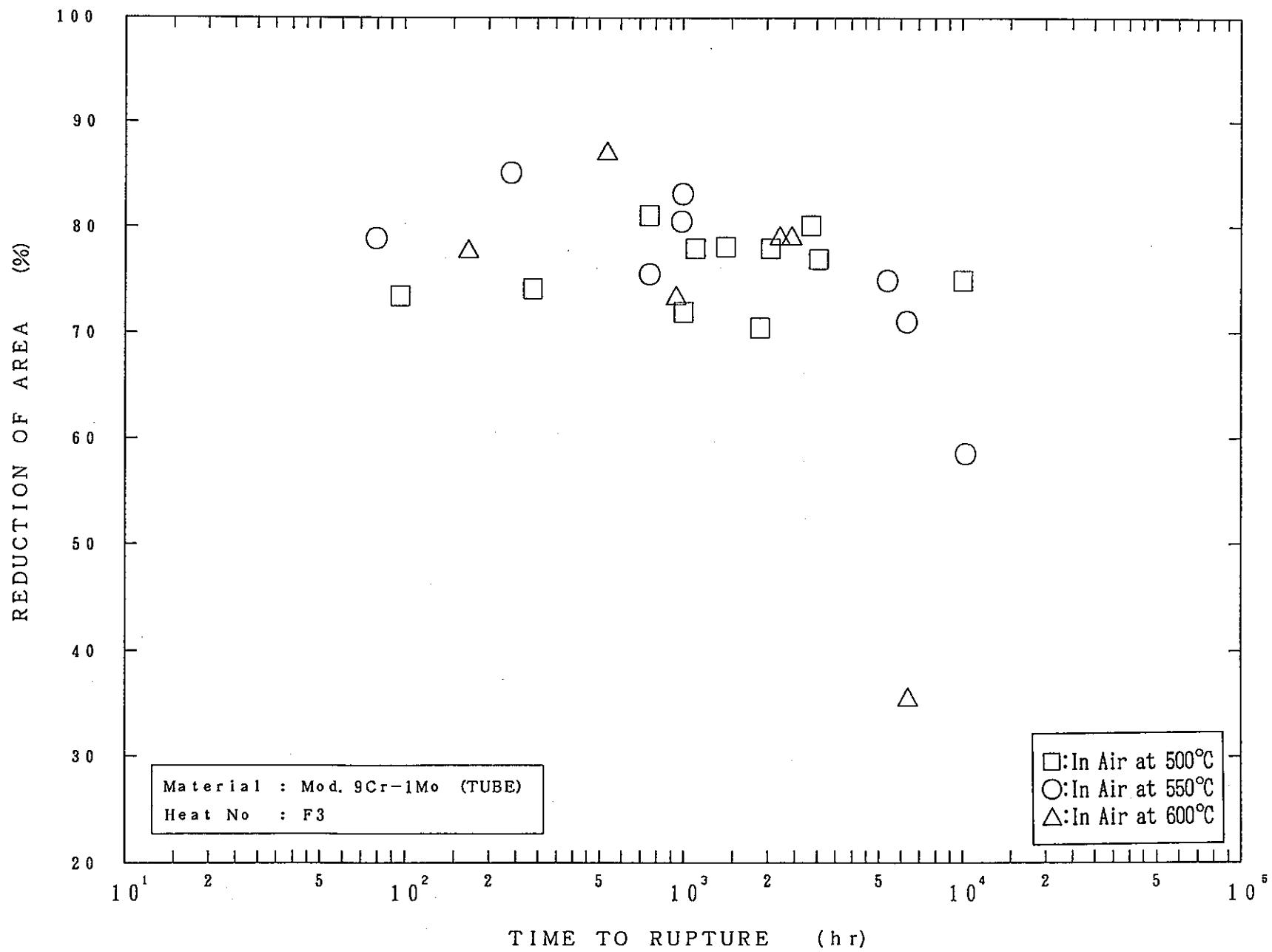


Fig. 73 Relation Between Reduction of Area and Time to Rupture of Mod. 9Cr-1Mo(F3) Tube.

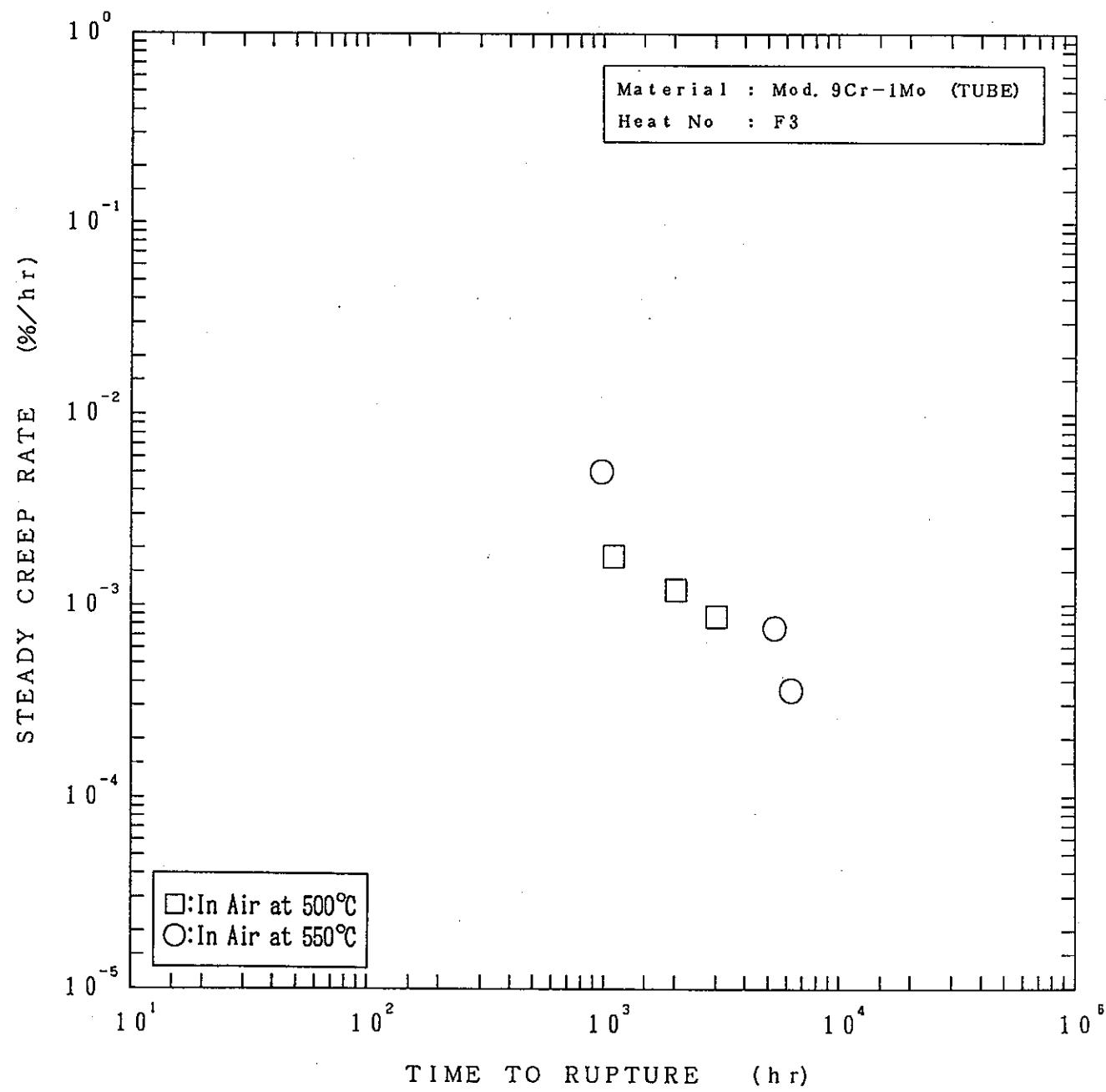


Fig. 74 Steady Creep Rate of Mod. 9Cr-1Mo(F3) Tube.

5、金属材料データシート発行要領

5-1 材料特性データ集の発行要領について

材料特性データ集の発行要領について

本データ集は、動力炉・核燃料開発事業団において作成された研究開発計画に基づき行われた、材料強度試験結果を材料鋼種ごとに整理し、まとめたものである。今後、これらのデータ集を隨時発行して行く予定であり、材料強度基準および高温強度特性評価の高度化等に役立てられることを期待するものである。

以下に、データ集発行要領を示す。

1. 材料特性データ集の発行管理番号登録

動力炉・核燃料事業団の成果報告書とは別に、材料特性データ集としての管理番号の登録を受けるものとする。

(1) 管理番号の登録区分

登録区分は材料種別と特性試験項目別によって行う。材料種別は、データ集の管理番号で区別判断が可能であり、材料の製品形状や製作メーカ、および材料ヒート等は材料特性データ集の中で区別し、管理番号上には示さない。

① 材料区分

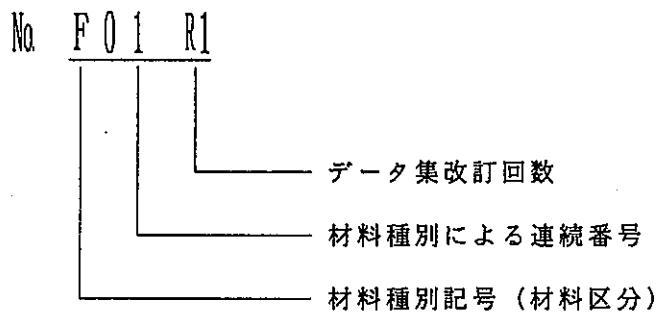
材料区分	材 料 鋼 種	材料区分	材 料 鋼 種
A	SUS304	O	PNC SUS316
B	SUS316	P	改良オーステナイト
C	SUS321	Q	フェライト／マルテンサイト
D	2 1/4 Cr-1Mo	R	ODS
E	INCONEL718	S	セラミックス
F	Mod. 9Cr-1Mo	T	Hard-facing
G	9Cr-1Mo-Nb-V	U～Y	
H	9Cr-2Mo	Zその他	サーベランス材等
I	9Cr-1Mo-Nb-V		
J～N			

(2) 特性試験項目（データ集の管理番号としての区分はされない）

- | | |
|--------------------|------------------|
| ・引張特性 | ・ナトリウム中腐食特性 |
| ・クリープ特性 | ・アルカリ腐食・応力腐食割れ特性 |
| ・疲労特性 | ・水／蒸気中腐食疲労特性 |
| ・クリープ疲労特性 | ・トライボロジ特性 |
| ・衝撃特性 | ・物性的・化学的性質 |
| ・き裂進展特性（クリープ／疲労含む） | ・その他 |

(2) 管理番号の登録

材料特性データ集の管理番号登録は、発行部署が管理する。また、データの追加等による訂正版の追加発行は、管理番号に従い、適宜材料特性データ集の改訂版として発行していく。



5-2 材料特性データ集発行一覧

材料特性データ集発行一覧

No.	報告書 No.	データ集 発行 No.	発行年月	材料特性データ集発行件名	対象鋼種	材料特性データ集概要	備考
1	PN9450 91-004	No.F 01	1991/7	Mod. 9 Cr-1 Mo鋼 (SR) の大気中およびナトリウム中疲労特性	Mod. 9 Cr-1 Mo鋼	温度: 450 °C~650 °C 環境: 大気中, ナトリウム中 試験: 低サイクル疲労試験	
2		No.B 01	1991/10	FR 316 の引張特性	FR 316	温度: RT~650 °C 環境: 大気中 試験: 引張試験	
3		No.F 02	1991/10	Mod. 9 Cr-1 Mo のクリープ特性 (母材)	Mod. 9 Cr-1 Mo鋼	温度: 450 °C~650 °C 環境: 大気中, ナトリウム中 試験: クリープ試験	
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							