

金材技研・筑波 ○田辺龍彦, 阿部賢士雄
岡田雅年

I. 緒言

Ni-Cr-W系合金は高温クリープ破断強度が優れているので高温ガス炉熱交換器用材料として注目されている。本研究はNi-23Cr-18W合金(113MA)とほぼ同等の破断寿命を有するNi-26Cr-16W合金¹⁾に強化の目的で更にWを増加させたNi-26Cr-17W合金について、Zr, Zr+BおよびHf+Bの添加の大気中1000°Cでのクリープ破断特性におよぼす影響を調べることを目指した。尚比較のために113MAのデータを示した。

II. 実験方法

高周波真空溶解炉で溶製された17kgのインゴットをソーキング後熱間圧延により10mm厚さの板とし、圧延方向が引張方向に一致するようにクリープ破断試験(平行部6mm⁴×30mm²)を採取し、溶体化処理(1275°C, 1h)後大気中1000°Cでクリープ破断試験を行った。Table 1に供試材の組成を示す。

III. 実験結果

- (1) クリープ破断寿命は1402(Zr+B添加)が最も長であり、1401(Zr添加材), 1404(Hf+B添加材)は同程度であった。(Fig. 1) いずれの合金も113MAより実験範囲内では寿命が長かった。
- (2) 破断延性は1401, 1402は同程度であり、113MAより優れているが、1404はかたより劣っていた。(Table 2)
- (3) 定常クリープ速度は1404, 1402, 1401の順に大きくなった。(Fig. 2)
- (4) 破断試験の組織観察の結果、粒界は主として炭化物、粒内は α -Wが析出していた。1404では α -Wが他の合金よりも粗大化の傾向があり、又粒間割れが多数認められた。
- (5) これらの結果から大気中のクリープ破断特性はZr+B添加材(1402)が最も優れていると考えられる。

1) 阿部他: 鉄と鋼, 69(1983) p. 1457

2) 依田他: 大加圧最終成果報告, 金材技研, 昭和56年2月

Table 1. Nominal chemical compositions of the alloys (wt%)

Alloy	C	Ni	Cr	W	Ti	Zr	B	Hf	others
1401	0.05	Bal	26	17	0.5	0.05	---	---	Mg
1402	0.05	Bal	26	17	0.5	0.05	0.004	---	Mg
1404	0.05	Bal	26	17	0.5	---	0.004	0.05	Mg
113MA*	0.02	Bal	23	18	0.45	---	---	---	Zr

* Mn, Si: LAP

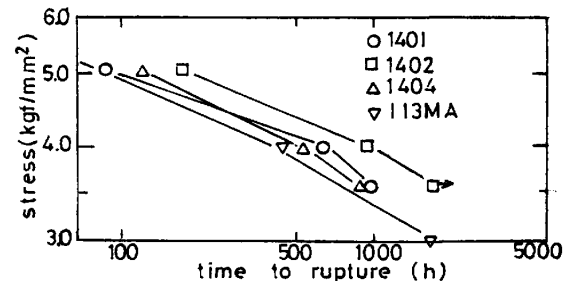


Fig. 1 Stress-rupture data of the alloys in air at 1000°C

Table 2. Creep rupture ductilities of the alloys

stress(kgf/mm ²)	1401				1402				1404				113MA							
	4.0				4.0				4.0				4.0							
	life (h)				610				930				516				422			
	elong. (%)				34.2				41.2				17.2				25.0			
	red.A. (%)				25.3				32.4				16.5				19.0			

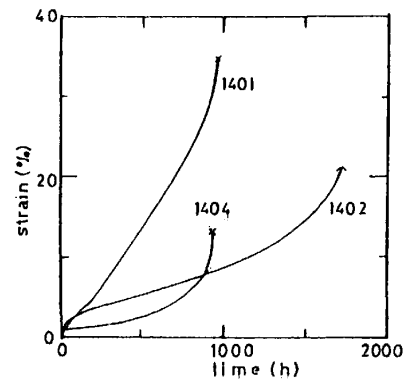


Fig. 2 Creep curves of the alloys in air at 1000°C and 3.5kgf/mm²