

(319) ニ・三のガスタービン用耐熱鋼の特性について

(中級ガスタービン用耐熱鋼の研究—Ⅰ)

特殊製鋼 工博 日下邦男 石川英次郎

○熊坂雄一郎

1. 目的

ガスタービン発電機の動翼の一部に17Cr-13Ni-W-Tiや19Cr-12Ni-W-Nbなどが使用されているが、いずれも熱処理だけによつて十分な強度確保が出来ないので、Hot Cold Workなどの加工硬化によらざるを得ない。しかしH.C.Wに際しては作業条件も不安定であり、性能も熱処理に比較しかなり不均一になることが考えらる。そこで我々は現用の中級耐熱鋼のH.C.Wに匹敵する強度、性能が熱処理だけによつて確保出来、かつ経済的な鋼種の開発を目的として、18Cr-12Ni-2.25Mo-P系、19Cr-12Ni-W-Mo-N系、19Cr-9Ni-W-Mo-P系について研究してきたが、高温強度、高温耐食性などに好結果を得たので報告する。

2. 実験方法

表1に示す化学成分の100kg鋼塊を溶製し、これを $\phi 20^{\text{mm}}$ または角 15^{mm} に鍛伸し供試材とした。表1の各鋼種について高温の機械的性質

表1 供試材の化学成分

高温の耐食性(大気中酸化、バナジウムアタック)、その他ガスタービン材として必要な特性値を比較した。

記号	C	Si	Mn	P	Ni	Cr	Mo	W	Nb	Ti	B	N
T15	0.12	0.54	1.21	0.0189	12.31	17.74	2.25				0.004	
T16	0.25	0.61	1.03	0.0171	9.25	19.73		0.97	0.25	0.16	0.086	
T6	0.14	0.47	0.76	0.020	12.34	19.03		3.28	0.88			0.28
T13	0.11	0.32	0.65	0.009	14.02	16.02		2.77		0.50		

3. 結果

(1) 高温特性 図1にはクリープ破断曲線を示すが、T15、T16、T6はいずれもH.C.W.をこなつたT13よりも優れ、とくにT15は650℃、100時間の破断強度が38kg/mm²にも達している。また高温疲労においては750℃、10⁶回にてT15は24kg/mm²、T16は21kg/mm²が得られている。

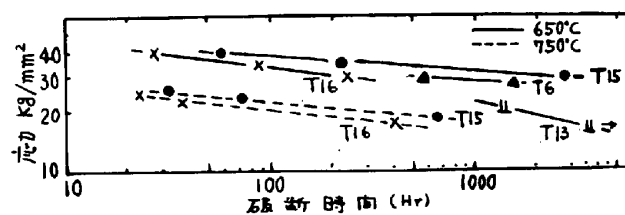


図1 クリープ破断曲線

(2) 高温の耐食性 図2は高温の大気中における耐酸化性を900℃の促進酸化により測定したもので、表1の鋼種のほかS590、A286、19-9DLなどの各種合金を比較材として同時試験した。T6、T15、T16いずれも良好な耐食性を示し、この点でも17/13W系にくらべて優れていることが分る。とくにT6はS590よりもすぐれた結果を示した。耐バナジウムアタック性については表3に示すようにT15、T16ともにS590にくらべて腐食量が約半であり、良好な耐食性を示している。

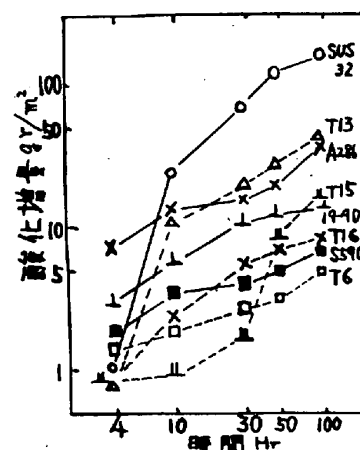


図2 900℃酸化試験

表3 700℃ 100時間のVアタック試験

鋼種	腐食量 g/dm ²	
	V ₂ O ₅ 80% Na ₂ SO ₄ 20%	V ₂ O ₅ 90% Na ₂ SO ₄ 10%
T15	20.7	18.2
T16	8.1	18.4
S590	51.6	29.1