

(186) 20Cr-7Ni-8Mn-W-N系の特性について

(ガスタービン用中級耐熱鋼の研究一Ⅱ)

特殊製鋼 技研 工博 日下 邦男 石川 英次郎

・熊塚 雄一郎

1. 目的

ガスタービン発電機の翼の一部のものは Hot Cold Work により加工硬化した材料、例えば 17Cr-13Ni-W-Ti 系のようなものが用いられている。Hot Cold Work は実作業上の困難もあり、また性能上のバラツキも大きく、安定性に欠けるので、熱処理によって強度確保可能な中級耐熱鋼の開発を目的として、また 18Cr-12Ni-2.25Mo-P 系、19Cr-9Ni-W-Nb-P 系、19Cr-12Ni-W-Nb-N 系の結果の一部を報告した。今回はその一連のものとして、20Cr-7Ni-8Mn-W-N 系の高温強度、高温耐食性などについての実験結果を得たのでこれを比較し報告する。

2. 実験方法

表 1 に示す化学成分の 100 kg 鋼塊を溶製し、これを $\phi 20\text{mm}$ または $\phi 15\text{mm}$ に鍛伸して供試材とした。表に示した各鋼種について熱処理特性、高温強度などの機械的性質、耐酸化性などの高温の耐食性を調査し、その特性値によりタービン材としての適性を比較した。

表 1. 供試材の化学成分

鋼種記号	化 学 成 分 (%)								
	C	Si	Mn	Ni	Cr	W	Nb	N	Ti
T17	0.23	0.46	8.91	7.09	18.84	1.03	0.14	0.24	-
T18	0.31	0.35	8.99	7.12	20.02	1.06	-	0.30	-
T13	0.11	0.32	0.65	14.02	16.02	2.77	-	-	0.50
T19	0.17	0.51	0.71	12.83	19.14	2.88	0.91	0.26	-

3. 実験結果

(1) 機械的性質 常温および高温短時間引張試験結果を表 2 に示す。H.C.W. した T13 の高温の伸びは著しく低下するが、T17 は引張強さも大きくかつ伸び、衝撃値などの靱性も十分大きい。

表 2. T13, T17 の機械的性質

記号	熱処理	試験温度	0.2% 耐力 (kg/mm^2)	抗張力 (kg/mm^2)	伸び ($L=5d$) (%)	絞り (%)	衝撃値 (kgm/cm^2)	硬さ (Hb)
T13	H.C.W. 700°C x 2hr	室温	55.0	69.8	31.9	67.0	14.7	225
		650°C	-	48.4	13.6	67.0	-	-
T17	1150°C x 1hr 750°C x 6hr	室温	48.7	86.6	41.8	41.6	10.2	239
		650°C	-	56.2	34.2	51.0	-	-

(2) フリープ破断強度 溶体化処理後時効した各鋼種の 750°C にあけるフリープ破断曲線を示す。溶体化処理温度が 1100°C の場合は 1150°C より若干低下するが、いずれも H.C.W. した T13 と同等以上の強度を示す。

(3) 高温腐食 耐酸化性については 900°C、100 hr の大気中酸化試験により酸化増量を測定した結果 H.C.W. をほどこした T13 (0.65% Si) は約 $50\text{g}/\text{m}^2$ で 0.46% Si の T17 はほぼ同程度である。しかし本系の Si 0.3~0.5% に 0.01~0.02% B を添加した場合は約 $20\text{g}/\text{m}^2$ となり、さらに Si を 1~3% としたものは $10\text{g}/\text{m}^2$ 近くまで酸化増量を減い好結果を得た。

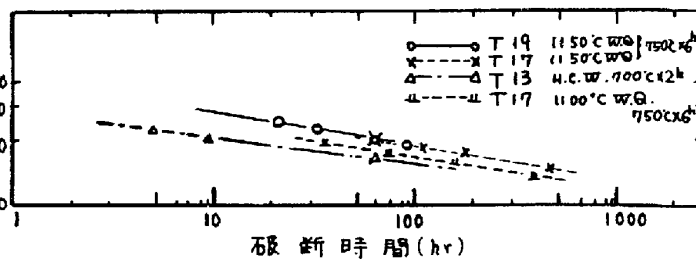


図 1. フリープ破断曲線

その他耐バナジウムアタック性などについても C, Si, Mn, B の含有量の影響とともに、報告する。