

特殊製鋼

石川英次郎

○木村博 熊坂雄一郎

1. 緒言

12%Cr系耐熱鋼は蒸気タービンローター、ブレード、ボルトその他高温用材料として広く利用されているが、鋼種も使用個所により多くの種類があり、実用鋼としては60kg/mm<sup>2</sup>級から100kg/mm<sup>2</sup>級まで熱処理後の抗張力も多岐にわたっている。しかしタービンの大型化とともにさらに高抗張力の材料開発も必要である。現在実用されている高抗張力材料12%Cr-Mo-W-V系耐熱鋼を基本系としてニ、三の合金元素の影響について調査したのでその結果について報告する。

2. 供試材

供試材の化学成分の一部を表1に示す。5%程度のδフェライトを含むT3に対し、C 0.25~0.4、N 0.07~0.13、Mo、Wを変化した(δフェライト=0)小鋼塊を溶製し主な特性を比較し、さらにH163、H164 100kg鋼塊を溶製し諸特性を調査した。

表1. 化学成分(%)

No.	C	Si	Mn	Ni	Cr	Mo	W	V	N	Nb
T3	0.16	0.54	0.76	0.55	12.16	0.74	0.74	0.21	0.008	-
H163	0.34	0.35	0.80	0.79	10.90	1.38	1.39	0.25	0.12	-
H164	0.28	0.75	1.00	1.00	11.01	1.18	1.24	0.31	0.13	0.65

この他30%までのδフェライトを含む数種のものおよび標準成分のものも比較材として用いた。

3. 実験結果

(1) 機械的性質 熱処理は1050°C焼入後、600°Cおよび650°C焼戻処理をほどこし機械試験をおこなった。600°C焼戻のT3は108kg/mm<sup>2</sup>程度の抗張力を示し、含有NおよびCの上昇とともに当然高硬度、高抗張力となるが、高Cでは靱性低下が著しい。650°C焼戻でも試料H163、H164では抗張力127kg/mm<sup>2</sup>を示し十分強度確保が可能である。

(2) クリーフ破断強度 1050°C油冷 600°C焼戻後クリーフ破断試験をおこなったが、550°C 42kg/mm<sup>2</sup>の条件で試験した時の破断時間およびδ量を図1のごとくなる。δ生成の試料はきわめて破断寿命が短い。δ生成のないものでも高CのものおよびMo、Wなど基質強化元素の低いものなどは比較的短時間で破断し、C、N、Mo、Wなどの成分を適当にバランスさせることにより大巾に破断寿命を向上させることが出来る。図2にはクリーフ破断強度の比較を示した。標準の12%Cr-Mo-W-V系に対しH163、H164は低温高荷重側ではあきらかに強度上昇が認められる。

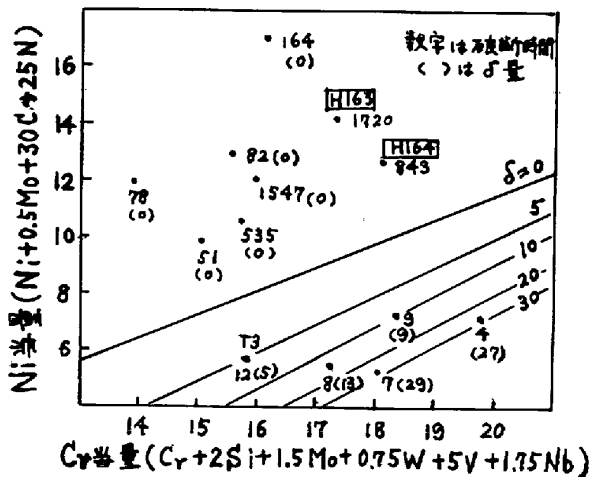


図1

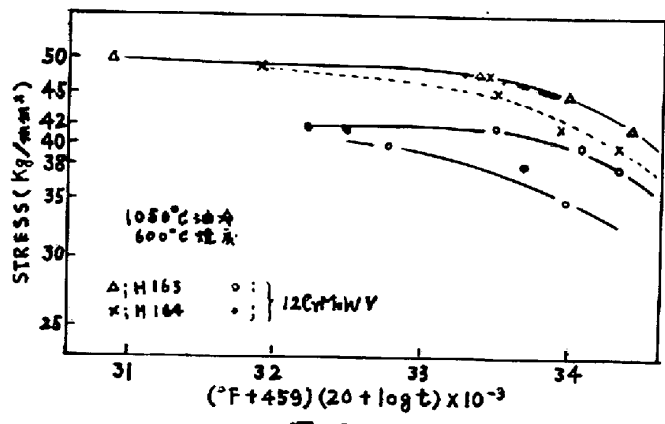


図2.