

(265) 12%Cr 耐熱鋼の切欠クリープ破断強さについて

東京大学 工学部

藤田 利夫
佐川 竜平
○佐藤 隆樹

1. 緒言 ; 12%Cr 耐熱鋼の切欠クリープ破断強さは、現在あまり研究されていないが、この種の耐熱鋼は主としてタービンの動翼、翼車や高温ボルトなどに使用されるため、その切欠クリープ破断強さは非常に重要である。そこで著者らは、新しい改良型TAF鋼についてその切欠クリープ破断強さを調べた。

2. 試料 ; 本実験に使用した試料の化学成分は表1(付)に示す。従来のTAF鋼は、固溶強化並に炭化物安定元素としてMo(1.0~1.5%)のみを添加していたが、改良型には1%のWを加えてあり、550℃~700℃付近のクリープ破断強さは著しく上がっている。試料は高周波電気炉で200kg溶解し、鋳造後鍛造圧延により20mmφの丸棒にした。

3. 実験結果 ; 1) 12%Cr 耐熱鋼のクリープ破断強さ
改良型TAF鋼と従来使用されている代表的耐熱鋼との10⁵時間のクリープ破断強さを示すと図1のごとくなる。これから改良型は1150℃および1050℃からの焼入材ともすぐれたクリープ破断強さを有することがわかる。

1050℃からの焼入材のクリープ破断強さは700℃付近ではやや低下するが、この耐熱鋼の用いられる550℃~600℃付近ではあまり低下しない。

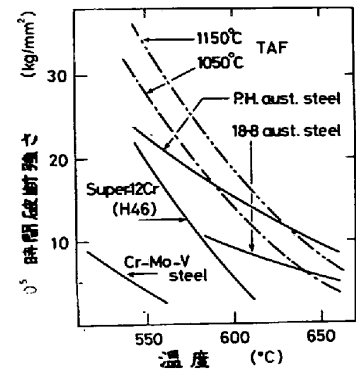
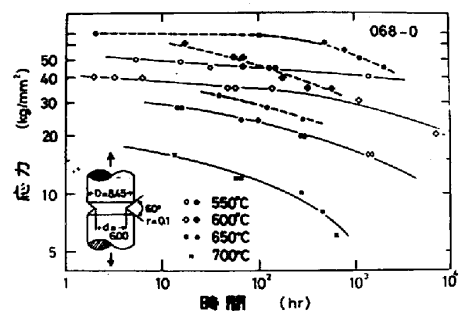
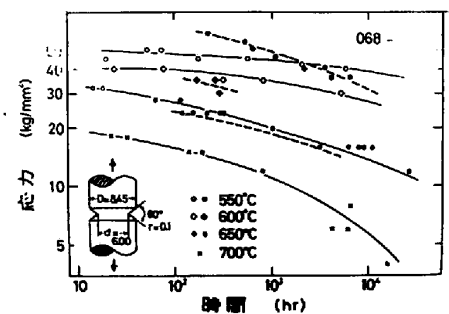
2) 12%Cr 耐熱鋼の切欠クリープ破断強さ

1150℃×1/2hr→O.Q., 700℃×1h→A.C. 並に
1050℃×1/2hr→O.Q., 700℃×1h→A.C. の2種類の熱処理を行った試料の平滑と切欠のクリープ破断強さを図示すると図2, 3のようになる。切欠寸法は、G.E.で採用されているd/D=6.00mmφ/8.45mmφ=0.71, 60°Vノッチ, r=0.1mmを用いた。

1150℃からの焼入材は550℃において、2500時間付近で切欠クリープ破断強さが平滑クリープのそれを下回るが1050℃からの焼入材には、このような傾向が認められない。このようにきびしい切欠(切欠底のr=0.1mm)を入れて用いることは実際にはまずありえないため、普通切欠きを入れて使用するときには1050℃からの焼入材を用いれば十分であることがわかる。

表1 試料の化学成分(重量%)

試料No.	C	Si	Mn	Cr	Mo	W	V	Nb	B	N
068	0.20	0.38	0.45	10.34	0.93	1.00	0.19	0.18	0.031	0.020

(注) 白丸; 平滑
黒 ; 切欠図1. 各種耐熱鋼の10⁵hr
クリープ破断強さ図2 1050℃からの焼入材の
クリープ破断強さ図3 1150℃からの焼入材の
クリープ破断強さ