

(223) 12%Cr耐熱鋼のクリープ破断強度と微細組織におよぼす合金元素の影響

日立金属(株)安来工場

○ 高橋 紀雄

東京大学工学部工博 藤田 利夫

1. 緒言:

12%Cr耐熱鋼のクリープ破断強度を改善する試みは以前から行われていゝ。著者らも種々の合金元素の影響について研究を行ひ、現在12%Cr耐熱鋼のほか最強であるTAF鋼を開発した。TAF鋼は12%Cr鋼にMo, V, Nb, Bなどを複合添加した鋼で、650℃以下ではいかにオーステナイト鋼よりもクリープ破断強度が高く、また安価である。本報では単味12%Cr耐熱鋼とTAF鋼の諸性質を比較しこれらと炭化物の大きさ、分布状態との関係、さらにはこれらにおよぼす合金元素の影響を明らかにするため種々検討を行つた。

2. 試料および実験方法:

本実験に使用した試料の化学成分を表1に示す。試料は100KV高周波大気溶解炉で30kg溶製し鍛造した。その後、鍛造、圧延して20mmの丸棒にして実験に供した。実験はクリープ破断試験、焼入、焼もどし硬さ測定、組織観察、電解分離などを行つて各種の性質を比較するとともに、これらの性質の差を証明するため種々検討を行つた。

3. 実験結果:

実験結果は図1および図2に示す。

(1) Mo, V, Nb, Bなどの合金元素を複合添加したTAF鋼は単味12%Cr耐熱鋼にくらべて著しくクリープ破断強度が高く、使用温度が約100℃高くなる。Moの固溶強化および析出硬化作用、VおよびNbの析出硬化作用、Bのdenuded zoneの縮小作用などが著しいことによるものと考えられる。

(2) 焼もどし硬さもクリープ破断強度の場合とほぼ同様の傾向を示す。

(3) 抽気レプリカの電子顕微鏡観察ではTAF鋼の炭化物が高温長時間まで小さいことがわかった。また薄膜の電子顕微鏡観察では、TAF鋼は転位密度が高く、また再結晶現象の出現が単味12%Cr耐熱鋼よりも著しく遅れており、これらの理由からクリープ破断強度、焼もどし硬さは高いものと考えられる。

表1 試料の化学成分

	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	V	Nb	B	N
S-1	0.19	0.50	0.77	0.011	0.009	11.57	—	—	—	—	0.018
S-2	0.19	0.33	0.92	0.017	0.016	9.93	1.45	0.18	0.21	0.028	0.021

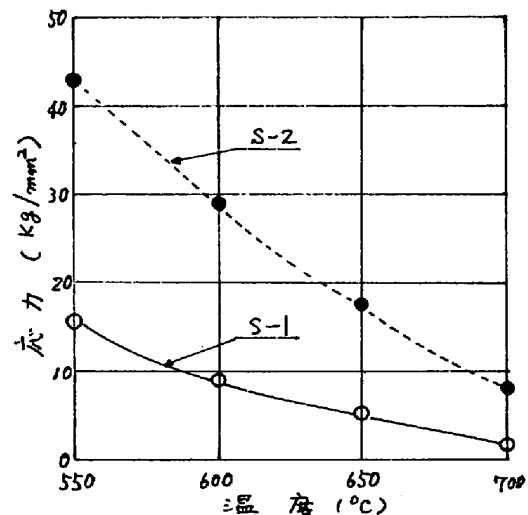


図1 S-1, S-2の1000 hrのクリープ破断強度

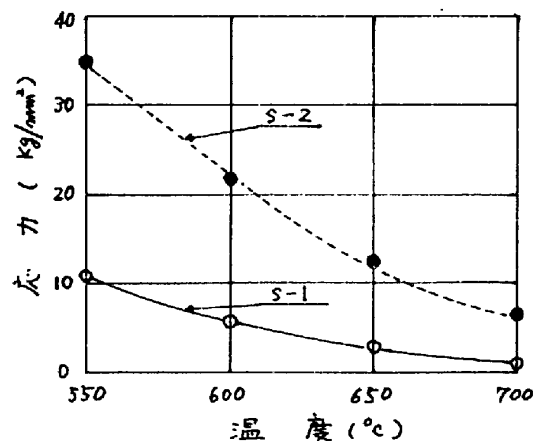


図2 S-1, S-2の10000 hrのクリープ破断強度