

(252) 10Cr-2Mo系耐熱鋼のクリープ破断強度に及ぼす合金元素の影響

東京大学工学部 佐藤 隆樹 藤田 利夫 山下 幸介 土山 友博
 金枝技研 宮崎 昭光 新日鉄製品研 乙黒 靖男

表 1

供試材の化学成分

Chemical compositions (wt%)

	C	Si	Mn	Cr	Mo	V	Nb	P	S
892	0.049	0.52	0.60	10.03	2.07	0.10	0.049	0.010	0.012
S21	0.061	0.50	0.49	10.91	2.28	0.10	0.062	0.003	0.008
S22	0.063	0.49	0.50	10.96	2.06	0.108	0.059	0.001	0.008
S23	0.062	0.50	0.48	10.92	2.40	0.124	0.057	0.002	0.009
S24	0.061	0.48	0.49	10.72	3.00	0.103	0.064	0.001	0.008
S31	0.067	0.50	0.48	10.94	1.92	0.059	0.037	0.002	0.008
S32	0.066	0.52	0.50	10.90	1.95	0.154	0.080	0.002	0.007
S33	0.069	0.53	0.54	11.00	1.98	0.22	0.105	0.003	0.008

1. 緒言 前回⁽¹⁾新しいボイラ用耐熱鋼として低炭素10Cr-2Mo V-Nb鋼を報告した。この鋼はTAF鋼を改良したもので、 α +焼戻し β の2相混合組織を有しており、600℃のクリープ破断試験ではSUS304よりすぐれた強度を示し、また延性・溶接性もかなり良好であった。本研究ではこの鋼の添加元素のうちMoとV+ Nb量をそれぞれ変化させ、最適添加量の確認を目的とした。

2. 試料と実験 供試材の化学成分は表1のとおりである。892は前回報告した鋼である。S21~24は、Moの添加量のみを変化させた試料であるが、S22は、目標値を得ることができず892とほぼ同じになっている。S31~33はV+Nb量をそれぞれ892の1/2, 3/2, 2倍にしてある。試料は高周波電気炉で10kg大気溶解し、铸造後鍛造圧延により14mmφの丸棒にし、熱処理後、試験片とした。熱処理は、1050℃×1/2hr→A.C., 700℃×1hr→A.C.とした。

3. 結果 図1にMo量を変化させた場合の、図2にV+Nb量を変化させた場合の結果を示した。横軸は、前者は重量%, 後者は原子%としてある。Moについての結果はバラツキがあり統一的な傾向は現れておらず、この程度のMo量の変動は大きな影響を与えないと考えられる。各温度について言えば、550℃ではS24がどの時間でも最強となっており、また600℃ではMo量、時間による大きな差はなく平坦なグラフとなっているのに対し、650℃では10hr, 100hrの場合はS24が若干弱く、1000hr以上になると強くなっている。試料溶解の都合からMo量は2~3%の間でしか変化させてないため、現在追加実験も行っている。これに対してV+Nbの場合は試験温度、時間によって幾分異なるが、約0.6~0.8付近に、いずれの場合もピークを見出せる。892の値0.6は、大体この範囲に入っており、これにより最初の狙いの正確であったことが確認された。また、これとは別に892を800℃で焼戻してクリープ破断試験を行ったところ、著しい強度低下は見られず、破断曲線の傾きは700℃で焼戻した場合よりゆるやかになり破断伸びの増加も見られた。このことから892をより高温で焼戻すことにより、常温での加工性の向上が期待できる。

4. 結言 本研究により3%程度までのMo添加は、550~650℃付近で数千時間のクリープ破断強度に大きな影響を与えず、またV+Nb量は、(V+Nb)/Cのパラメーターで、0.6~0.8程度が最適であることが確認できた。

1) 佐藤、藤田、乙黒 鉄と鋼 62(1976)11 5416

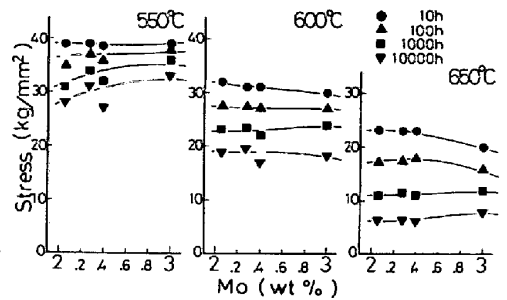


図1. クリープ破断強度に及ぼす Moの影響 (weight %)

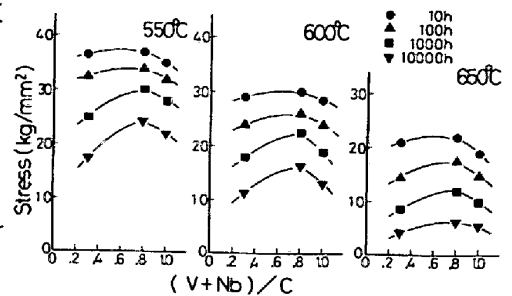


図2. クリープ破断強度に及ぼす V+Nbの影響 (atomic %)