

(292) 12%Cr耐熱鋼の微細組織とクリープ破断強度におよぼす焼入温度の影響

東京大学工学部工博藤田利夫
日立金属(株)専業工場 ○高橋紀雄

1 緒言: 12%Cr耐熱鋼は一般のマルテンサイト鋼と同様に焼入・焼もどしの熱処理を行って使用される。このうち焼入れ処理によって結晶粒の大きさ・析出物の固溶化の程度が異なり、後の諸性質が変化する。本報では12%Cr耐熱鋼の微細組織と高温強度におよぼす焼入温度の影響について検討を行った。以下にその結果を報告する。

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 A高周波大気浴解炉で30kg溶製し、鑄造した。その後、1100~950℃で鍛造し15mmの角棒にした。焼入温度は1000, 1050, 1100, 1150, 1200, 1250℃の6種類とした。クリープ破断試験と引張試験用試料は焼入後700℃で1hr焼もどしを行って試験に供した。

表1 供試材の化学成分

	C	Si	Mn	Cr	Mo	W	V	Nb	N	B
S-1	0.19	0.45	0.70	10.15	Tr	Ni:1	0.04	Ni:1	0.028	Tr
S-2	0.19	0.41	0.75	10.48	1.03	Ni:1	0.22	0.20	0.038	0.0044
S-3	0.19	0.33	0.69	10.40	0.93	Ni:1	0.03	Tr	0.030	Tr
S-4	0.18	0.33	0.68	10.25	0.01	0.98	0.02	Tr	0.026	Tr
S-5	0.16	0.25	0.79	10.53	Tr	Ni:1	0.41	Tr	0.035	Tr
S-6	0.19	0.43	0.80	10.31	Tr	Ni:1	0.03	0.40	0.032	Tr

3 実験結果: 実験結果を図1, 図2および図3に示す。

(1) 焼入温度の上昇とともに結晶粒が粗大化して行く。合金元素を添加すると結晶粒は細かくなるが、とくにNb添加の場合には微細化の効果が大きい。

(2) Nbを添加したS-2, S-6以外は550℃, 650℃の硬さ。焼入温度はあまり影響をおよぼさず。S-2, S-6は焼入温度の高くなる方が硬さが高い。また、焼入硬さもS-2, S-6は焼入温度の上昇とともに高くなる。

(3) クリープ破断強度は焼入温度が高いものが高くなる。S-1, S-3, S-4, S-5では長時間側での差は顕著でなく、Nbを添加したS-2, S-6ではその差が著しく、長時間側でも焼入温度の高いもののクリープ破断強度が高い。

(4) Nb添加鋼では1250℃で焼入処理を行っても未固溶炭化物が観察される。

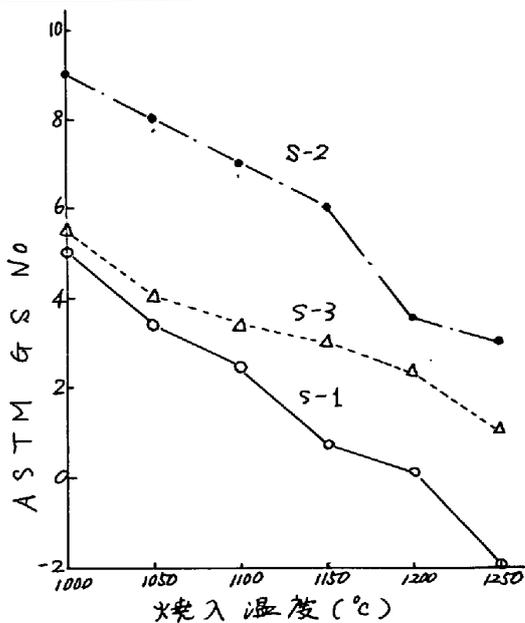


図1 結晶粒の大きさにおよぼす焼入温度の影響

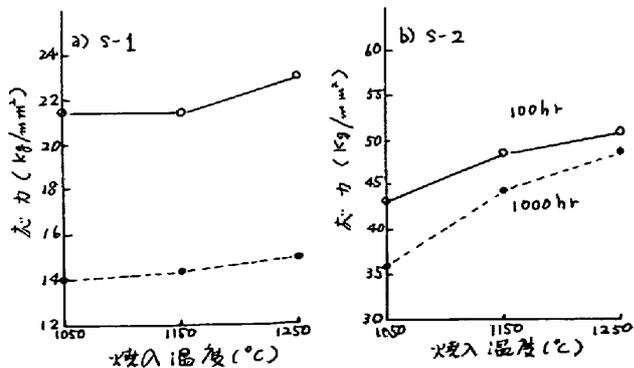


図2 550℃のクリープ破断強度におよぼす焼入温度の影響

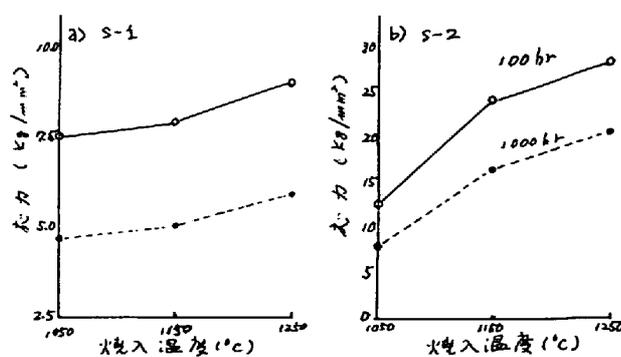


図3 650℃のクリープ破断強度におよぼす焼入温度の影響