

0.2% C鋼の析出硬化におよぼすMo, VおよびNi添加の影響

日立製作所 重松 道弘, 青柳 正久
機械研究所 島口 崇

1 目的

炭化物の二次硬化現象は古くから知られている。Moに対するV, Ti, Wなどの影響, 4% Mo-Vなどの影響について, 既に多くの報告が出されている⁽¹⁾。ここでは, 0.5~2% Mo, 0~0.6% Vの相互作用, 更に0~2% Niを添加した場合の析出硬化について実験検討を行なったので報告する。

2 実験方法

供試材の溶解は, 50 Kg 大気高周波誘導溶解炉を使用し, 母材にS20C, 添加材にFe-Mo, Fe-Vなどを使って行なった。目標成分は, 0.2% C-1% Mn-0.5~2% Mo-0~0.6% Vとした。供試材の化学成分を表1に示す。また1% Mo-0.4% VにNiを0.5~2%添加した。

13 mm中に鍛造した後(鍛造比 約2.5), 焼ならし970℃→空冷, 焼もどし700℃→炉冷の前処理を行なった。析出硬化と時効温度の関係を調べるために, 10φ×5mmの試験片を作成し, 所定の熱処理後, 表面を機械研磨によって1mm除去後, 硬さ測定, 顕微鏡観察などを行なった。溶体化温度はAc3+60℃とした。

表1 化学成分 (wt.%)

	C	Mn	Mo	V	Ni
A1	0.22	0.89	0.49	0.01	0.02
A2	0.21	0.90	0.50	0.17	0.02
A3	0.20	0.87	0.49	0.34	0.02
A4	0.19	0.87	0.49	0.58	0.02
B1	0.19	0.83	0.97	0.03	0.02
B2	0.19	0.85	0.98	0.18	0.02
B3	0.18	0.84	0.96	0.34	0.02
B4	0.18	0.80	0.95	0.50	0.02
C1	0.18	0.83	1.91	0.02	0.02
C2	0.19	0.82	1.86	0.17	0.02
C3	0.10	0.87	1.86	0.35	0.02
C4	0.17	0.77	1.85	0.56	0.02
D1	0.20	0.75	1.03	0.41	0.54
D2	0.21	0.75	1.00	0.38	0.95
D3	0.21	0.75	0.99	0.40	1.82

3 実験結果

1% Moの時効硬さと温度の関係を図1に示す。MoおよびVの析出硬化度ΔHv (=最高時効硬さ-溶体化硬さ)におよぼす影響について図2に示す。また1% Mo-0.4% VにNiを添加した場合の析出硬化度の変化を図3に示す。本実験範囲で(1)最高時効硬さは600℃近辺で得られる。(2) Mo-Vの相互作用によるΔHvは, Mo 1%以上ではV 0.35%で最高である。(3) 0.2% C-1% Mo-0.4% VのΔHvにおよぼすNiの影響は, 減少させる傾向にある。

文献(1) K. J. Irvine, F. B. Pickering J. I. S. I. Vol. 198 P. 137 (1960) など

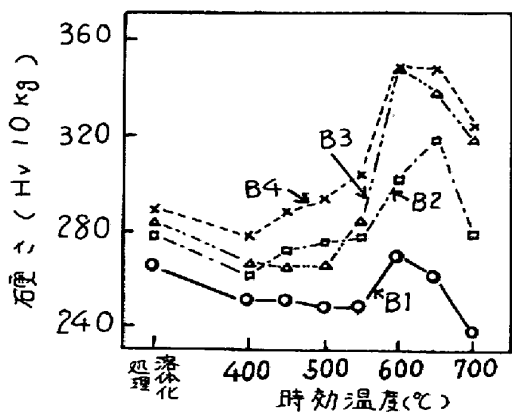


図1 0.2% C-1% Mo-Vにおける硬さと時効温度の関係

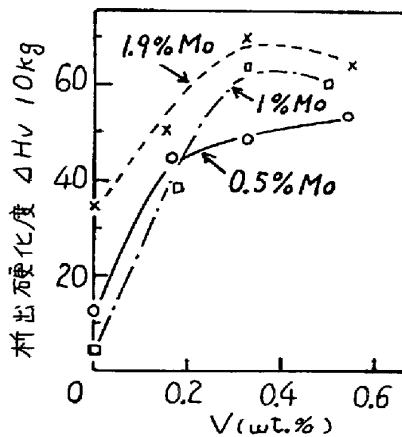


図2 0.2% C-Mo-VのΔHvとMo, V量の関係

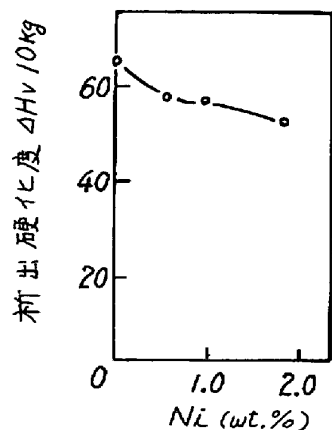


図3 0.2% C-1% Mo-0.4% VのNiとΔHvの関係