

(231) 含Mnマルエージング鋼の熱処理特性および機械的性質について

特殊製鋼 工博 日下邦男 佐々木博
 八洲特殊鋼 荒木昭太郎

1. 目的 近時18~25Niのマルエージング鋼と呼ばれる。引張強さ140~220 kg/mm^2 の超高引張強さの鋼種が工業的に利用されている。しかしこれらの材料はNi量が多く高価となるので用途に制限をうける欠点がある。よってわれわれは、従来の高Niのマルエージング鋼のNiを減らし、Mnを加えて、性能がほぼ同等で、価格が安い鋼種の研究を行なっておるが、今回は2%Mn-12.5%Niならびに3%Mn-12.5%Ni-0.2V%型の含Mnマルエージング鋼の熱処理特性および機械的性質について報告をする。

2. 方法 真空誘導炉によってTable 1に示す2成分の100Kg鋼塊を溶製し、鍛造して供試材を作成した。そして溶体化ならび時効処理によるカタサ、衝撃値の変化—機械的性質におよぼす溶体化温度ならびに時効温度の影響—溶体化時効処理後の再加熱によるカタサ、衝撃値の変化—18%マルエージング鋼との機械的性質の比較—および窒化特性などを調査した。

3. 結果 (1) 溶体化温度(750, 800, 850, 900 $^{\circ}\text{C}$)1h空冷後、そのままならびに-78 $^{\circ}\text{C}$ にて1h深冷を行ったものを475 $^{\circ}\text{C}$ ×3hの時効を行なった。これより溶体化温度は800 $^{\circ}\text{C}$ が適切であり、溶体化カタサはいずれの組成のものもHRC32前後である。溶体化温度の上昇とともに衝撃値は低下する。深冷処理の効果は認められない。(2) 溶体化温度800 $^{\circ}\text{C}$ ×1h、空冷後、100~550 $^{\circ}\text{C}$ の各温度に3h(空冷)の時効処理を行なった。これより450 $^{\circ}\text{C}$ で時効した場合にカタサが最大になり、機械的性質も良好である。Table 2は溶体化温度800 $^{\circ}\text{C}$ ×1h(空冷)後、475 $^{\circ}\text{C}$ ×3h(空冷)の時効を行なった場合の機械的性質を18%Niマルエージング鋼と比較した結果であり強度、靱性ともに良好な値を示している。

Table 1 Chemical Composition of materials

Mark	Type	C	Si	Mn	Ni	Mo	Al	Ti	Co	B	V
C 218	2Mn-12.5Ni	0.03	0.06	1.99	12.57	4.05	0.12	0.19	8.17	0.005	—
C 219	3Mn-12.5Ni-0.2V	0.02	0.08	3.03	12.75	3.91	0.10	0.17	8.03	0.005	0.17
C 220	18Ni	0.03	0.10	0.10	18.12	5.01	0.04	0.48	9.18	0.004	—

切欠引張
 平行部の径 $\phi 10^{\text{mm}}$
 ノッチ部の径 $\phi 8^{\text{mm}}$
 ノッチ角度 60°
 ノッチ部の半径 0.2^{mm}

Table 2 Mechanical properties of materials

Mark	$\sigma_{0.02}$ (kg/mm^2)	$\sigma_{0.2}$ (kg/mm^2)	T.S (kg/mm^2)	EL (%)	R.A (%)	Charpy I.S (kg/m^2)	HRC	N.T.S (kg/mm^2)	N.T.S/ T.S
C 218	131	155	168	12.5	54	6.5	49	222	1.32
C 219	151	171	186	11	49	3.5	52.5	229	1.23
C 220	—	180	194	13.5	56	4	53	241	1.24

熱処理
 溶体化: 800 $^{\circ}\text{C}$ ×1h・空冷
 (18Ni = 850 $^{\circ}\text{C}$ ×1h・空冷)
 時効: 475 $^{\circ}\text{C}$ ×1h・空冷