

(534) 高強度鋼の靱性におよぼすCrあるいはMo含有量の影響

金属材料技術研究所

斎藤鉄哉

内山 郁

1. 緒言

強度水準 100 ~ 120 kg/mm² 程度の高強度鋼においては、靱性は材料選定の要素の一つとしてその重要性を増す。本報告では、この様な高強度鋼の靱性改善を目的として、CrあるいはMoの含有量が靱性に及ぼす影響について検討したものである。

2. 実験方法

供試鋼は、20kg高周波真空溶解炉によって溶製したものであり、その化学組成は表1に示す。

表1. 供試鋼の化学組成 (wt%)

記号	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	V	Nb	Ti	B	N
14ST	0.20	0.54	0.79	0.002	<0.005	1.80	0.68	0.57	0.30	0.055	0.041	0.070	0.002 ₀	0.0089
18LC	0.20	0.54	0.80	0.002	<0.005	1.78	0.21	0.55	0.31	0.051	0.052	0.079	0.001 ₅	0.0084
19HC	0.20	0.53	0.78	0.002	<0.005	1.81	1.28	0.56	0.30	0.051	0.045	0.071	0.002 ₀	0.0091
20LM	0.20	0.53	0.79	0.002	<0.005	1.76	0.71	0.20	0.30	0.059	0.054	0.070	0.001 ₅	0.0087
21HM	0.20	0.53	0.78	0.002	<0.005	1.76	0.70	0.89	0.30	0.043	0.056	0.075	0.001 ₆	0.0084

これらの供試鋼は、1200℃熱間鍛圧により断面 8mm×12mm の角棒とした。熱処理は高周波コイルにより、昇温 5℃/sec で 850℃に加熱、20分間保持後種々の冷却速度で室温まで冷却し、さらに焼もどしを行なった。靱性の評価には、5mm厚さの Half size Charpy 試験片による破面遷移温度を用いた。

3. 実験結果

図1に850℃オーステナイト化後種々の冷却速度で冷却した供試鋼の硬度と冷却速度(800℃から500℃に冷却するのに要する時間として表示)との関係を示す。なお、焼もどし処理は同一記号の供試鋼に対しては冷却速度と関係なく同一条件とし Hv=360~380 程度を目標とした。図から明らかなように焼入れのままの状態では、硬度は冷却速度に大きく依存し、冷却時間が長い程硬さは低下している。しかし、焼もどし処理により、焼入れのままの状態での硬度の差は小となり、冷却速度のかなり広い範囲に渡って、ほぼ一定の硬さを示すようになる。このようにほぼ一定硬さをもつ供試鋼の靱性は、冷却速度に依存し、800℃から500℃に冷却するのに数10 secを要する付近に最も靱性の良好な領域が存在する。

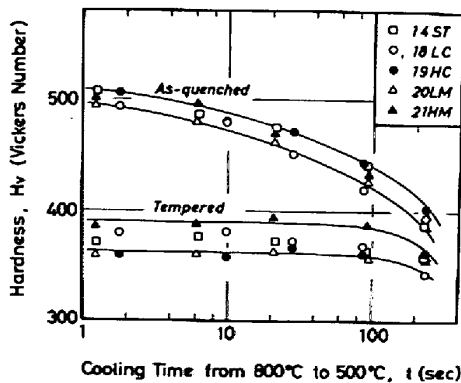


図1. 冷却速度と硬さの関係

図2は、焼もどし状態で Hv=360 ~ 380 とした供試鋼の Cr 量(図中点線で表示)、Mo 量(同じく実線)と靱性との関係を、焼入れ硬さをパラメータとして示している。Cr, Mo はいずれもその量が減少すれば、靱性は劣化するが、特に Mo の場合、明瞭な最適量が認められる。

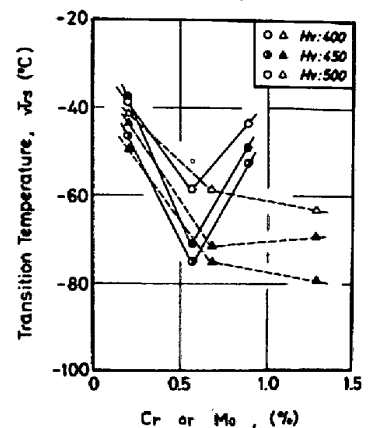


図2. 組成と靱性の関係