

(670) V添加非調質型構造用鋼の硬化特性におよぼす組織の影響

(株)神戸製鋼所 条鋼開発部 川上平次郎 中村守文
○前田寿雄

1. 緒言

最近、機械構造用中炭素鋼で製作される部品の再加熱焼入れ焼もどし処理を省略するために、V、Nbなどの析出硬化型元素を含有した中炭素の（非調質型）構造用鋼が使用されつつある。この種の鋼は、熱間鍛造時の加熱とその後の連続冷却により所要の強度が得られる。硬化特性に関しては、化学成分との関連での報告^{1) 2)}があるが、組織的な要因の影響についてはあまり検討されていない。従来から報告されている析出元素を利用したフェライト母相が主体の非調質高張力鋼と違い、この鋼はパーライト主体の組織であり、前者との差異も考えられる。本研究では、非調質型構造用鋼の硬化特性におよぼす組織的な要因の影響について調査するとともに、強化機構に関して若干の検討を加えた。

2. 実験方法

表1に示す成分の鋼などを大気高周波溶解炉で150kg鋼塊として溶製し、皮削り後20mm ϕ に鍛伸したものを供試材とした。供試材は1000~1400℃×15分電気炉で加熱後空冷し、これらの鋼のパーライト量などを変化させた。硬さ、パーライト面積率およびラメラースペーシングなどの測定は、ビッカース硬度計、走査型電子顕微鏡および画像解析装置などを用いて、供試材の横断面で調査した。

3. 実験結果

図1は加熱によってVを固溶させ、放冷した場合の硬さとパーライト面積率との関係を示したものである。この図から、V添加非調質型構造用鋼の強度はパーライト面積率が増加するに従って高くなることがわかる。

また、図2はパーライト面積率が95%一定にした場合の硬さとV添加量との関係をみたものであるが、硬さとV添加量との間には、かなり強い相関が認められた。この他にも、ラメラースペーシングなどの影響についても報告する。

参考文献

- 1) 田中ら：鉄と鋼，65(1979)，S1023
- 2) 高橋ら：鉄と鋼，65(1980)，S522

表1 主な供試材の化学成分

(wt%)

鋼種	C	Si	Mn	P	S	ΣN	V	C当量*
M0	0.49	0.26	0.83	0.015	0.017	0.007	—	0.713
M2	0.52	0.23	0.79	0.015	0.017	0.006	0.15	0.802
M3	0.52	0.24	0.80	0.015	0.016	0.007	0.20	0.831
M4	0.50	0.23	0.79	0.014	0.013	0.007	0.34	0.878

$$*C \text{ 当量} = C + \frac{Mn}{5} + \frac{Si}{7} + \frac{Cr}{9} + \frac{V}{2}$$

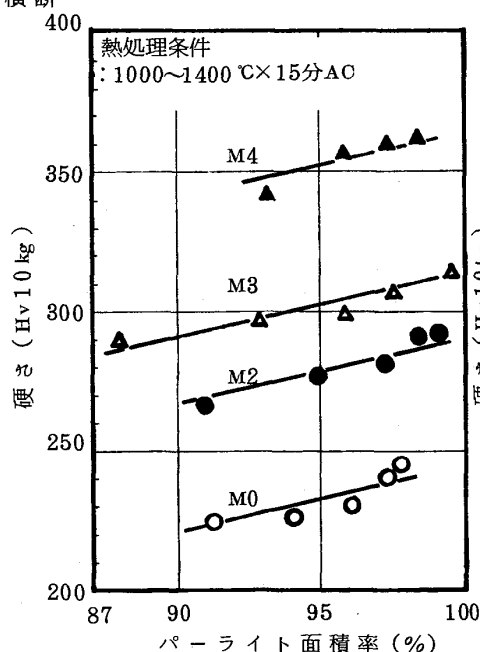


図1 V添加非調質型構造用鋼の硬さとパーライト面積率との関係

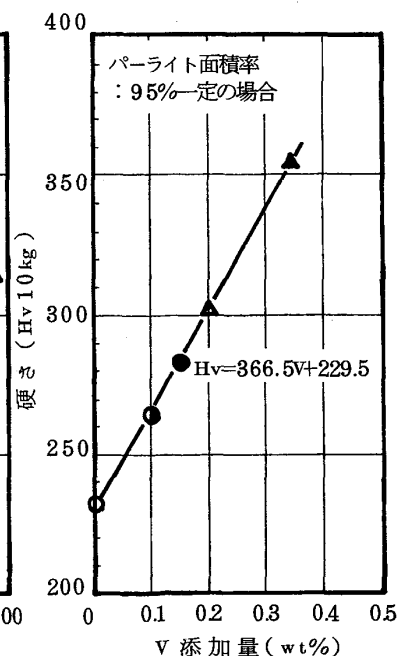


図2 パーライト面積率が一定の場合の硬さとV添加量との関係