

## (509) 高強度非調質鋼の硬化特性に及ぼす化学成分の影響

大同特殊鋼 中央研究所 ○田中良治 磯川憲二  
上原紀興

## 1. 緒言

機械構造用部品は焼入れ焼もどしなどの熱処理を施して使用されるが、省エネルギーの観点から、これら熱処理の省略が重要な研究課題となっている。本研究では、機械構造用炭素鋼（S C材）の焼入れ焼もどし処理を省略することを目的として、従来高張力鋼板として実用化されているV、Nb等のマイクロ・アロイング技術のS C材への適用<sup>(1)</sup>を検討した。

機械構造用鋼は、引張強さ90 kgf/mm<sup>2</sup>以上の強度を必要とされるので、0.3～0.6% C鋼に析出硬化元素を添加する必要がある。この場合、その析出硬化挙動は低Cの高張力鋼の場合と比べて異なることが予想される。そこで上記鋼（高強度非調質鋼）の硬化特性に及ぼす化学成分および熱処理条件の影響について調査した。

## 2. 実験方法

供試鋼の化学成分を表1に示す。J I S - S 4 5 Cをベースに、VとNbを単独および複合添加した系、およびC、N、Si量を変化させた系の合計11鋼種である。これらの化学成分を有する50 kg鋼塊を高周波炉により溶製し、直径50 mmに鍛造して供試材とした。

各供試材から切り出した試験片を用いて、全自動変態記録装置（Formaster）で950～1250℃×10分加熱後、75℃/分の速度で冷却（単純加熱冷却）して、硬さ測定、組織観察を行なった。また、1200℃に加熱後、直径50 mmから1ヒートで直径25 mmに鍛造し空冷（鍛造冷却）した試料についても同様の測定と機械試験を行なった。

表1. 供試材の化学成分 (wt%)

C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	V	Nb	Al	N
0.40	0.24	0.75	0.015	0.020	0.10	0.10	0.10	0	0	0.025	0.008
0.56	0.59							0.20	0.10		0.014

## 3. 実験結果

(1) 単純加熱冷却後の硬さに及ぼす成分の影響では、Vの影響が最も大きく（図1）、次にCの影響が大きい。しかし、Nbはほとんど硬化作用に寄与しない。鍛造冷却材の硬さと引張強さに及ぼす成分の影響は、単純加熱冷却の場合と同様であるが、0.2%耐力はNbの添加によって向上する。

(2) 単純加熱冷却の場合、VやNbの添加の有無にかかわらず、加熱温度の上昇と共に、硬さが増加する（図2）。また同時に、冷却過程での変態点が低下する。

## 参考文献

- 1) H. Brandis et al. :  
Thyssen Edelst. Techn. Ber.,  
4 (1978), 3.

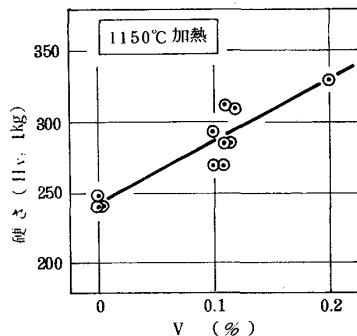


図1. 硬さに及ぼすV量の影響

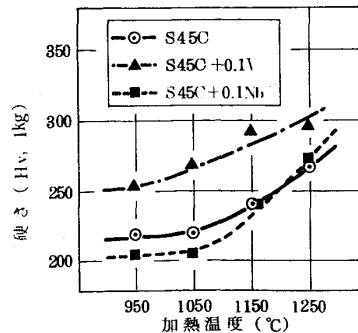


図2. 硬さに及ぼす加熱温度の影響