

(505) V添加鋼の引張特性におよぼす焼ならし温度の影響

神戸製鋼所加古川製鉄所 工博 自在丸二郎

細田卓夫 ◦横井利雄

1 緒言 バナジウム(V)は、比較的微量の添加で高強度の鋼が得られることから、古くから注目されている。焼ならし鋼の機械的性質におよぼすVの影響に関する研究は、連続冷却時のV炭窒化物の析出挙動の観点からなされていることが多く、中炭素鋼の焼ならし温度の変化に伴う組織変化の観点から詳細に検討した例は少ない。本研究では、比較的高温での鋼管の焼ならし処理において950°C付近で強度のピークが出現する特異な現象に注目し、その機構について検討をおこなった。

2 実験方法 表1に示す供試鋼を高周波溶解炉で大気雰囲気中で40kg鋼塊とし、分塊後鋼板に熱間圧延した。この鋼板から5t×40×400²の短冊状供試材を切出した。供試材は、Arガス雰囲気炉中で800~1100°C×20分均熱後空冷した。これら処理材の引張特性、硬さ、各組織の面積率、 α 粒度および析出物量などの測定を行った。各加熱温度での α 粒度は、焼入れ法により、また析出物量は残渣抽出法により求めた。

3 実験結果 (1)0.1%V鋼の焼ならし強度は、加熱温度の上昇とともに単調に増加した。一方、0.2%V鋼は、加熱温度950°Cで強度のピークを示した(Fig.1)。

表1 供試鋼の化学成分範囲(wt%)

C	Si	Mn	P	S	Al	V	N	O
0.30	0.25	1.50	0.015	0.004	0.030	0~0.20	0.0060	0.0030

(2)加熱温度950°Cは、0.2%V鋼の初析 α ライト硬さが最高となる温度、およびベイナイト組織が生成する臨界焼ならし温度と一致しており(Fig.2)、加熱 α 粒が成長を開始する温度でもある。焼ならし温度の上昇とともにV(C,N)量は減少し、ベイナイト組織中のセメントイトが粗大化すると同時にその硬さは低下した(Fig.2)。しかし、0.1%V鋼では、ベイナイト組織の生成は認められなかった。

(3)0.2%V鋼では、焼ならし温度の上昇とともにポリゴナル α ライトの面積率が減少し、ベイナイト面積率が増大した(Fig.3)。

4 まとめ 加熱 α 粒は連続冷却時の相変態に大きな影響をおよぼしており、0.2%V鋼では、 α 粒の粗大化につれてベイナイト組織が生成し易く、V(C,N)量の減少とともにベイナイト組織が粗くなりその硬度は低下した。0.2%V鋼において加熱温度950°C以上で認められる強度の低下は、これらの現象で説明できる。1)谷野ら; 日本金属学会誌, 29(1965), 726 2)鈴木ら; 日本金属学会誌, 12(1964), 108

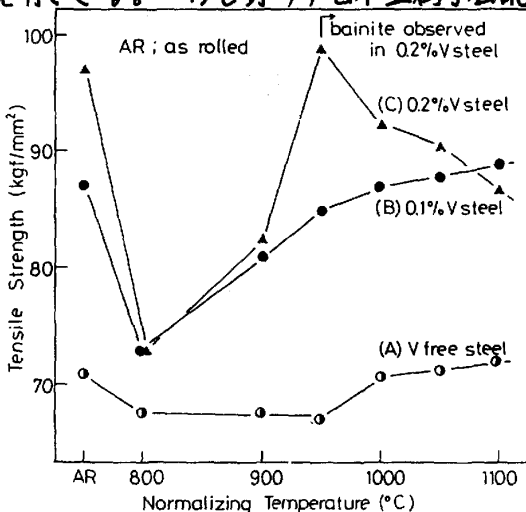


Fig.1 Change of tensile strength with normalizing temperature of the steels

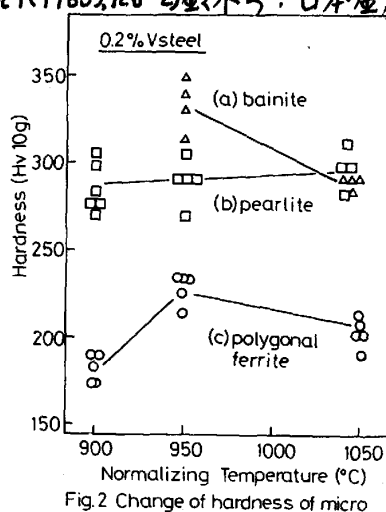


Fig.2 Change of hardness of micro constituents with normalizing temperature in 0.2% V steel

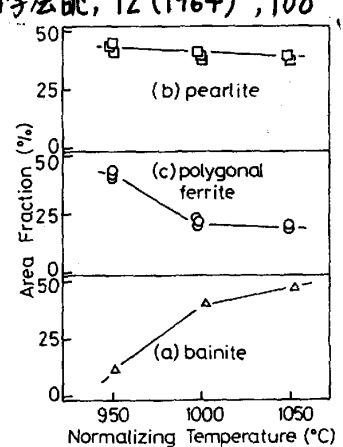


Fig.3 Change of area fraction of micro constituents with normalizing temperature in 0.2% V steel