

669.15'24-194: 669.14.018.26: 621.73: 539.3/.4: 669.784: 669.782: 669.28
(352) 厚肉 9% Ni 鋼の機械的性質におよぼす C, Si および Mo の影響

(極厚 9% Ni 鍛鋼に関する研究-I)

日本製鋼所 室蘭製作所 研究所 工博 渡辺 渡辺 渡辺 渡辺 渡辺 渡辺 渡辺 渡辺 渡辺
 島崎正英 徳重裕之 宮沢 護

1. 結 言

9% Ni 鋼の機械的性質に関する研究は鋼板や鋼管など比較的薄肉の分野で従来より多く報告されている。しかし極厚肉材、特に肉厚が 100~150 mm を超えたような場合について詳細に検討した例は少なく、実用材としての可能性もいまだに明確ではない。そこでまず適正化学成分の選定を目標として、焼入焼もどし処理された極厚鍛鋼の機械的性質におよぼす C, Si および Mo 含有量の影響を検討したので報告する。

2. 試験方法

供試材として表 1 に示すような化学成分系の計 13 本の 50 kg 高周波真空溶解鋼を用いた。鋼種 C は鍛伸・圧延により、鋼種 V は鍛伸後肉厚中央部で切断して、それぞれ板厚 20 mm の試験板を作製し、焼ならし焼もどし後、調質処理（焼入焼もどし）を行なった。焼入れは 800℃ に 3 時間保持後、プログラム冷却により、肉厚 200 mm 材の水冷に相当する速度で冷却した。焼もどしは 530~630℃ の各温度に 8 時間保持後、水冷した。各試験板について直角方向の引張・シャルピー試験、組織観察などを行なった。

表 1 供試材の化学成分範囲 (wt.%)

鋼 種	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Al
C1~C4	0.03 ~ 0.14	0.20	0.45	0.003	0.007	9.0	0.10	0.05	0.025
V1~V9	0.09	0.01 ~ 0.37	0.50	0.010	0.005	9.0	0.15	0.01 ~ 0.34	0.035

3. 結 果

- (1) 強度と靱性のバランスからは、570~590℃ での焼もどしが最適である。(図 1)
- (2) 従来の比較的薄肉材とは異なり、あまりにも C 含有量を下げすぎると、粗いベイナイト組織の出現により、かえって低温靱性が劣化する傾向を示す。(図 2)
- (3) Si 添加量が増すにつれて僅かではあるが、延靱性が劣化する。
- (4) 0.10~0.30% 程度の Mo 添加は強度を高めるとともに低温靱性特に延性破面率の向上に効果があり、極厚肉部材の機械的性質向上に関して有効な手段と考えられる。
- (5) これら低 Si 化あるいは Mo 添加による靱性向上の理由の一つとして、組織の微細化がある。
- (6) 以上の結果から、適正な化学成分と焼もどし条件の選択により、極厚 9% Ni 鋼の場合でも焼入れ焼もどし処理で十分に所定 (例えば ASTM A522) の機械的性質を満足させ得ることが明らかとなった。

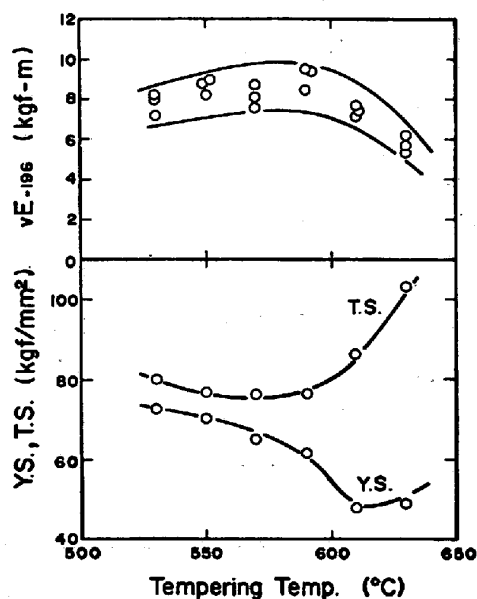


図 1 C 2 鋼 (0.08% C) の焼もどしにもなう機械的性質の変化 (各温度 8 h 焼もどし)

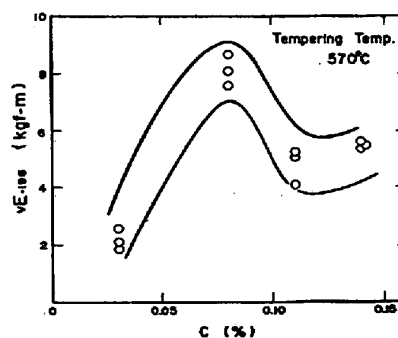


図 2 C 含有量にもなう低温靱性の変化