

669.15'26'28-194: 669.046.516: 620.172.242  
620.178.7

(259) 2¼Cr-1Mo鋼の機械的性質におよぼす合金元素の効果

(株)神戸製鋼 加古川製鉄所 牧岡 稔・高嶋 修嗣  
厚板研究室 野見山 岩

I. 結 言: 各種産業機器の大形化, 高能率化にともない, 使用される鋼材は, 厚肉化, 大単重化しつつあるため, 一方では軽量化をねらって, 鋼材の強度を上昇させることが必要になってきている。2¼Cr-1Mo鋼は, 過去においては, 焼ならし処理をされて用いられていたが, 最近では, 強烈な焼入れを行なうことにより, 70~80 kg/mm<sup>2</sup>の高い強度レベルとする規格が出来ている。しかし, このような強度レベルを厚肉材料で保証する場合, その使用条件によっては, 合金元素を有効に利用しなければ, 初期の目的が達しえない場合も出てくるので, 2¼Cr-1Mo鋼の機械的性質におよぼす合金元素の効果についての研究を行なった。

II. 試験方法: 100kVA高周波炉から, 90<sup>k</sup>鋼塊を鋳込み, 30角材に鍛造し, 供試材とした。成分は, 2¼Cr-1Moをベースに, C, Mn, Cr, Ni, V, Nb, Alをそれぞれ可変せしめ, 計18タイプの試験材を準備した。試験材は, 950℃でオーステナイト化後, 50℃/minの冷却速度で冷却後, 625~700℃の範囲で焼もどし, および応力除去焼鈍を行ない, 機械的性質を調べた。

III. 試験結果: (1) 焼入れ性の向上には, Mn, Crの効果が大きく, 次いで, V, Nbが有効である。(2) 2¼Cr-1Mo鋼は, 600~650℃の温度範囲で, 急激な軟化を示し, 引張強さが約35 kg/mm<sup>2</sup>の低下が生じるため, 所定強度を得るための焼もどし条件の範囲が狭い。(3) 焼もどし軟化抵抗におよぼす合金元素の効果として, 上記温度区間においては, Vが最もその効果が大きく, Mn, Ni, Crの効果は殆んど認められない。Vの効果は, 焼もどし温度が700℃付近になると消滅する。C量は, 強度を保持するために有効な元素である。

(4) 引張強さ70~80 kg/mm<sup>2</sup>のレベルにおける合金元素の効果を要約すると, (イ)Mn: Mn量が0.5%から1.0%へ上昇しても, 強度上昇は, わずかである。しかし, 衝撃特性は改善され, 同一強度レベルでみればvTrsは約30℃低温側へ移動する。(ロ)Cr: Cr量が2.2%から3%へ上昇しても, 強度上昇には殆んど効果がない。しかし, Mnと同様vTrsは30~50℃低温側へ移動させる効果がある。(ハ)V: Vを微量(0.05~0.10)添加することにより, 600~650℃間の軟化抵抗が著しく改善され, 強度70~80 kg/mm<sup>2</sup>を維持しうる焼もどし条件の範囲が広がる。一方, 衝撃特性はAlにより結晶粒度調整処理を行わないものより, 低温側のvTrsを示す利点がある。(ニ)Al: 強度改善におよぼす効果はないが, 衝撃特性に著しく改善しうる。(ホ)C: 焼もどし温度区間600~650℃においてC 0.01%の増加により強度は, 約2 kg/mm<sup>2</sup>上昇しうる。この反面, 衝撃特性に与える影響は少ない。(ヘ)Ni: Niの強度上昇効果は, 期待しえない。(ト)Nb: 強度, 靱性におよぼす効果は, 顕著でない。

	C	Mn	Cr	V	Al
△	.14	.52	2.28	—	.004
○	.14	.48	2.42	—	.029
●	.15	.49	2.44	.08	.002
□	.14	.46	3.03	—	.004
▲	.15	.99	2.29	.09	.031

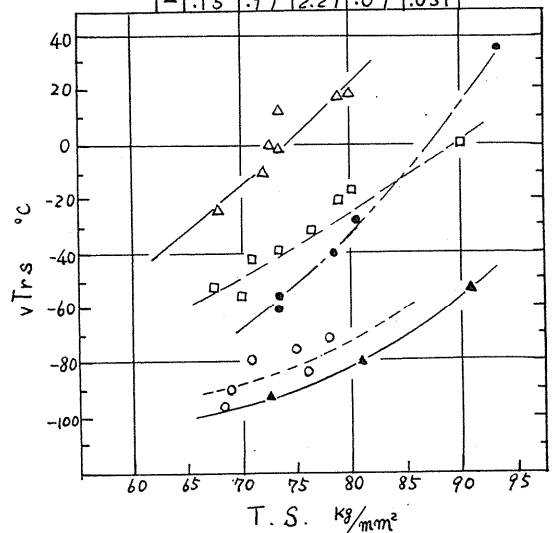


図.1 Effect of alloy elements on the Charpy vTrs temperature.