

日本製鋼所 室蘭製作所 安食精一 島崎正英  
 菅野助崇

1. 緒言

近年、圧力容器の大型化にともない、高温における基本設計強度もますます高いものが要望されている。我々は高温圧力容器用鋼材として、350℃における降伏点 35 kg/mm<sup>2</sup> 以上を確保することを目標として検討を行ない、Mn鋼に少量のCr, Mo, Vを添加したMn-Cr-Mo-V系鋼材を得ることが出来た。ここでは本鋼材の基本となる熱処理と機械的性質について、その概要を報告する。

2. 実験方法

主合金元素として、C 0.14/0.18%, Si 0.13/0.24%, Mn 1.30/1.40%, Ni 0.42/0.48%, Cr 0.47/0.55%, Mo 0.21/0.27%, V 0.04/0.07%含有する板厚 80~150mm の实用規模鋼板を試作し、それぞれの 1/4 T より小型ジュミレーション試験板を採取した。これらの試験板について 1 化温度(920℃)からの冷却速度 4.9~68.9℃/min, 600~700℃ の範囲で焼戻し、および溶接後熱処理にともなう機械的性質の変化を求めた。また、これらをもとにして、熱処理を行なった实用鋼板の機械的性質を求め、实用鋼板としての性能を確認した。

3. 試験結果

(1) 図1に示す関係が常温の降伏点と350℃の降伏点との間にあることを基本として、オーステナイト化温度からの冷却条件を変化させて、常温強度を調査した結果、0.13%C・0.07%Vを含有するMn-Cr-Mo-V鋼の場合には、冷却速度 8.7℃/min では 350℃ の降伏点  $\geq 35 \text{ kg/mm}^2$  を満足するには焼戻しパラメーター  $[P = T(^{\circ}\text{K}) \times (\log t(\text{hr}) + 20) \times 10^{-3}] \leq 19.6$ 、冷却速度 68.9℃/min では、焼戻しパラメーター  $[P] \leq 20.3$  必要なことを明らかにした。

(2) 上記の基礎試験結果をもとにして、板厚 100mm および 150mm の实用鋼板に熱処理を加え、表1および図2に示す機械的性質を得ることが出来た。

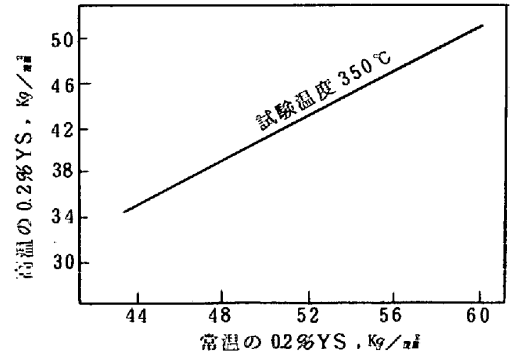


図1. 常温のYSと高温のYSの相関関係

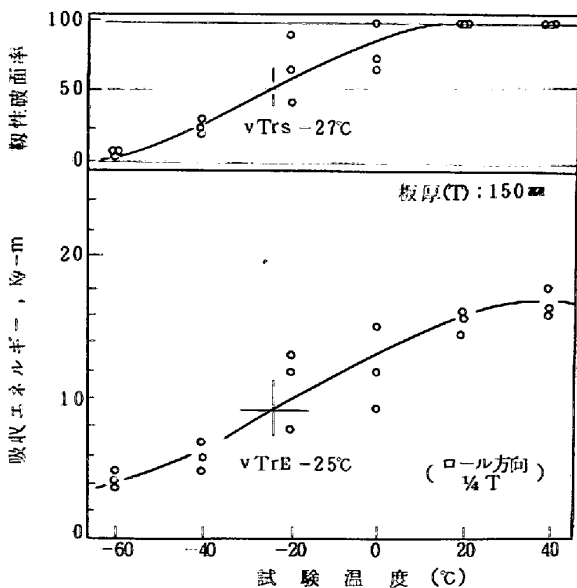


図2 实用鋼板の 2mm-Vシャルピー衝撃遷移曲線

表1. 实用鋼板の機械的性質について

板厚	熱処理	引張性質			衝撃性質			
		YS (0.2%) kg/mm <sup>2</sup>	TS kg/mm <sup>2</sup>	E <sub>l</sub> %	YS (0.2%) kg/mm <sup>2</sup>	TS kg/mm <sup>2</sup>	vTrS °C	vE0°C kg-m
100mm	Q+T	558	670	25.7	483	599	-	A <sub>r</sub> 14.7
150mm	Q+T	509	633	26.5	450	565	-27	A <sub>r</sub> 12.2

参考：主要成分 C 0.14%, Mn 1.38%, Ni 0.45%

Cr 0.56%, Mo 0.23%, V 0.05%

熱処理 Q: 920℃, W, Q, T: 670℃ × (T/25mm) hr.