

(348) 常中温圧力容器用鋼板の機械的性質に及ぼす熱加工履歴の影響

日本鋼管㈱技術研究所 天明玄之輔 田中淳一  
岩崎宣博 ○田川寿俊

1. 緒言

常中温圧力容器用鋼材として350℃での降伏強度が25Kg/mm<sup>2</sup>および30Kg/mm<sup>2</sup>を保証する鋼板を製作し、これらの鋼板特性に及ぼす熱加工履歴の影響を調査することを目的として実験を行なった。

鋼板の成分系としては、Mo-Nb系とした。これまでの検討結果から、微量添加で降伏強度を大きく上昇させる元素として、Mo, Nb, Vがある。しかし、VはSR割れ感受性を高める上、析出硬化作用を通常窒素レベルで有効に働かせるためには、低Alとする必要があるが、鋼板靱性の点からAlは不可欠であるためVによる強化を有効に活用できない等の理由により、Mo-Nb系としたものである。

2. 実験方法

供試材は、7.5mm厚鋼板で、その化学成分を表1に示す。これらの鋼板について、焼準時の加熱速度および冷却速度、SR処理における温度

表1. 供試材の化学成分(%) (位置: Middle.Center.1/4 t)

350℃ 保証耐力	C	Si	Mn	P	S	Mo	Nb	sol Al	TN	Ceq	Pcm	ΔG
25 Kg/mm <sup>2</sup>	0.17	0.44	1.48	0.017	0.005	0.15	0.028	0.037	0.0045	0.472	0.269	-1.51
30 Kg/mm <sup>2</sup>	0.17	0.44	1.48	0.016	0.005	0.29	0.035	0.038	0.0052	0.507	0.278	-1.04

および保持時間、冷間加工およびその後の時効・SR処理、熱間加工における加熱温度および加工温度などの機械的性質に及ぼす影響を検討した。機械試験は、主として鋼板の1/4 t-C方向において実施した。高温引張は、JIS 10φ×50GL (ツバ付)の試験片により耐力まで0.3%/mm、それ以後10%/mmで試験した。

3. 実験結果

- ① 焼準時の加熱速度が非常に遅い場合、オーステナイト粒は混粒となり靱性を劣化させる。
- ② SR処理温度および保持時間による強度変化は、25Kg/mm<sup>2</sup>鋼ではほとんど見られないが、30Kg/mm<sup>2</sup>鋼ではピークが存在する(図1)。靱性は両鋼種とも低温短時間処理が最も良い。
- ③ 焼準後冷間加工を加えた材料は、SR後においても通常の焼準SR処理材に比べ高い常中温強度を示す。
- ④ 熱間加工(圧延により1パスで10%圧下)-SR処理材の場合、加熱温度、加工温度により強度、靱性とも変化し、Ac<sub>3</sub>直上の温度での加熱-加工が、強度、靱性とも優れている。熱間加工-焼準-SR処理材の場合、強度の変化はなくなるが、靱性の変化は比較的大きく残っており、低温加熱-低温加工が優れている(図2)。
- ⑤ 以上の結果、鋼板の強度、延靱性とも十分な特性が得られており、その後の処理においても、適正な条件を選ぶことにより満足できる特性を得られることがわかった。

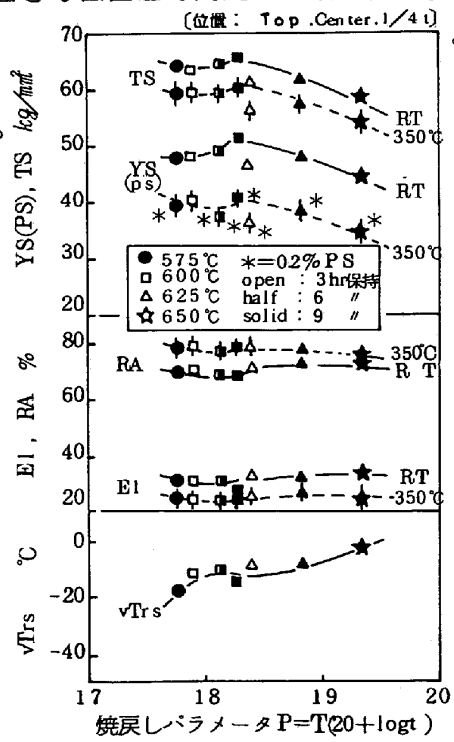


図1. 30Kg/mm<sup>2</sup>鋼の機械的性質と焼戻しパラメータの関係

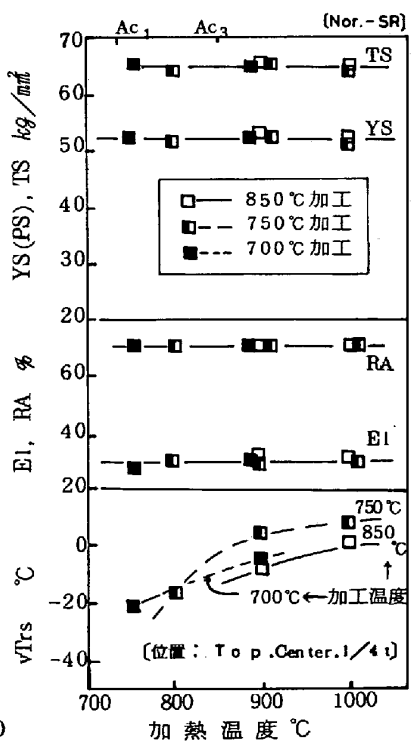


図2. 30Kg/mm<sup>2</sup>鋼の熱間加工後の機械的性質に及ぼす加熱温度、加工温度の影響