

(237) ボイラ用低合金鋼鋼管の諸性質について

住友金属工業 中央技術研究所 行俊照夫 ◦吉川州彦
鋼管製造所 湯沢 浩

I 緒言 最近の超臨界圧ボイラでは高圧化に伴ない高温強度の高い経済的な鋼種の開発が要望されている。そこで先に実用化した、450℃以下で使用される高Mn 炭素鋼 (HCS) の考え方を加味して高張力化し、500℃以下で従来鋼よりも高い高温強度を有するボイラ用鋼管として、0.2Cr-0.3Mo-0.05V 鋼管 (HCMV) を開発した。本鋼は従来の低合金鋼よりもMo 量を低下してコスト低減をはかり、Mn を高めて高温引張強度を高め、さらに微量のV を添加してクリープ破断強度の向上と後熱処理による強度の低下の小さいことを特徴とするMn-Mo-V 系の経済鋼であり、蒸発管、大径肉厚の主蒸気管および継手鍛鋼品等にも適用可能と考えられる。本鋼については前に報告 (鉄と鋼, Vol. 56, No. 4, P 219)したが、その後実際の材料についての試験を行ない実用化の見通しが得られたので報告する。

II 試験内容 供試材は8ton電気炉により7チャージを溶製し、管材 (54φ×4t, 60φ×8t, 318.5φ×49t, 457.2φ×77t)および鍛鋼品 (500φ)を試作した。熱処理はいずれも焼ならしを施した。これらについて機械的性質、高温強度、実用的性質、溶接性、耐酸化性等を検討した。

III 結果と考察 結果の要約を次に示す。

(1) 引張強さは目標49%以上に対して、小径管は53.5~66.1%, 大径管および鍛鋼品は51.3~57.3% である。規定引張強さ49%は従来の低合金鋼よりも高く、これにより許容引張応力を大幅に高くできる。

(2) 小径管について冷間曲げ加工を行なったが、いずれも良好な性質を示した。へん平および押しひろげ試験結果は、STB42の目標値を十分満足した。

(3) 高温引張試験結果では冷却速度の影響で小径管の強度が高目であった。クリープ破断試験結果は図1.に示す通りである。

(4) 溶接性試験は被覆アーク溶接、フラッシュバット溶接、サブマージアーク溶接等について実施し、いずれも充分適用し得ることがわかった。

(5) 耐酸化性および耐食性は従来の低合金鋼と同程度である。これらの結果より定めた本鋼の仕様を表1.~3.に示した。

表1 化学成分

C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	V
0.10 /0.20	0.10 /0.35	1.00 /1.40	≤0.030	≤0.030	0.10 /0.30	0.25 /0.35	0.02 /0.06

表2 常温性質

引張性質			押しひろげ, へん平試験
引張強さ (%)	降伏強さ (%)	伸び (%)	
≥49	≥28	≥25 (TP: 11, 12号)	STB42 と同等

表3 許容引張応力

温度 (°C)	RT~450	425	450	475	500
許容引張応力 (%)	12.25	12.1	11.6	10.8	(8.3)

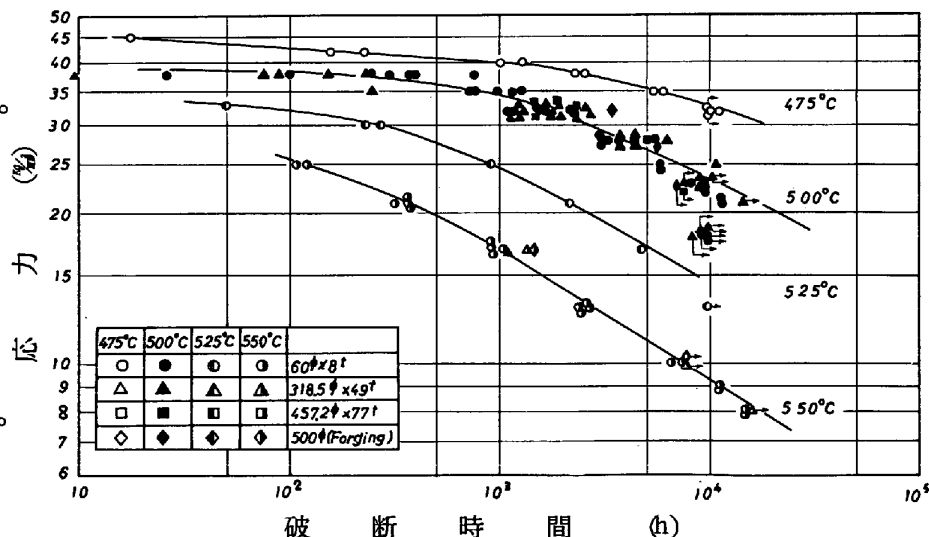


図1. 0.2Cr-0.3Mo-0.05V 鋼の応力-破断時間線図