

(498) 高温用 9Cr-1Mo-V-Nb 鋼大径厚肉管の諸性質

住友金属工業株式会社 鋼管製造所 ○山本里己 福島一夫 久保田稔
総合技術研究所 伊勢田敦朗 吉川州彦

1. 緒言 : 火力発電ボイラ用として、最近高強度で耐酸化性の優れた 9Cr 系大径厚肉鋼管が注目されはじめており、一部は既に実用化されている。筆者らは前に 9Cr-2Mo (STPA27) 鋼大径厚肉管について報告している。

今回、9Cr-1Mo-V-Nb (P91) 鋼大径厚肉管の諸性質について報告する。

2. 供試材 : 50 Ton 電気炉で溶製された 9Ton 鋼塊を用いエルハルトプッシュベンチ式製管機で大径管を製造した。供試材の化学成分および管寸法を Table 1 に示す。

Table 1. Chemical composition of steels (wt.%)

Steel	Dimension (mm)	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	V	Nb	Sol.Al	N
A	φ470×t150	0.11	0.43	0.40	0.016	0.005	0.11	8.58	0.98	0.22	0.08	0.005	0.0404
B	φ610×t130	0.09	0.40	0.38	0.013	0.002	0.14	8.64	0.95	0.21	0.08	0.014	0.0387
C	φ500×t100	0.09	0.39	0.36	0.009	0.001	0.09	8.29	0.96	0.20	0.07	0.011	0.0558

3. 試験結果

(1) 機械的性質

焼ならし後の焼もどし性質を

Fig.1 に示した。750℃以上の焼もどしによって良好な靱性および延性が得られる。

肉厚方向位置および試験片採取方向による強度の差は認められない。衝撃値は T 方向でやや低いが、0℃で 8 kgf·m/cm² 以上と良好なレベルである (Fig.2)。

また、時効後の靱性として 600℃ 3000hr 時効材の衝撃値を Table2 に示した。衝撃値はやや低下しているが問題のない値である。実用性能試験としてへん平加工性を検討した。歪率 8% のへん平加工においても割れ・キズ等の欠陥は認められなかった。

(2) 組織 : いずれの位置においても焼もどしマルテンサイト単相組織である。加工度が低いため小径管に比較して若干粗い組織になっている。マクロ組織も全く問題ない。

(3) 高温強度 : 大径管のクリープ破断強度は小径管と比較し、短時間側でやや低目であるが長時間側では同等である (Fig.3)。クリープ性質および高温引張性質も小径管と同等で、P91 の許容応力を満足することを確認した。

4. まとめ : 9Cr-1Mo-V-Nb 鋼大径厚肉管は良好な強度・靱性・加工性を有し、かつ良好な均一性を示した。又クリープ破断性質も小径管と同等であった。以上本大径管は小径鋼管と同等の機械的性質、高温強度を有することが明らかとなった。

5. 引用文献 : 1) 行俊, 吉川ほか: 鉄と鋼, V01.71 (1985), No.5, S512

2) 大黒, 増山ほか: 鉄と鋼, V01.71 (1985), No.5, S513

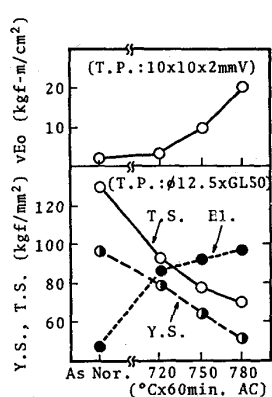


Fig. 1. Effect of tempering temperature on mechanical properties.

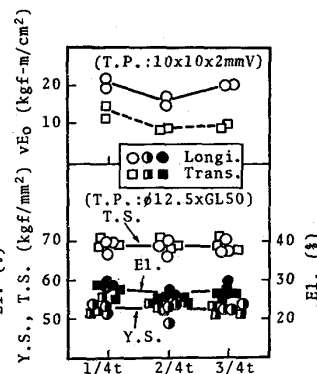


Fig. 2. Effect of location and direction on mechanical properties.

Table 2. Aging test results

Condition	vEo (kgf·m/cm ²)
As Nor. Tem.	18.5, 19.8, 14.0
600℃×3000hr	11.2, 13.6

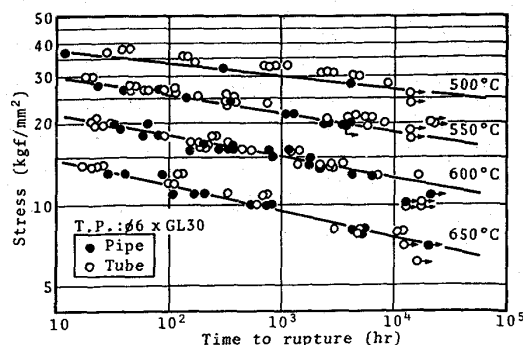


Fig. 3. Creep rupture test results.