

2.25%Cr-1.6%W フェライト系ボイラ用鋼管

2.25%Cr-1.6%W Ferritic Steel for Boiler Piping and Tubing Application

1. はじめに

火力発電プラントでは発電効率向上の観点から蒸気条件の超高温・高圧化が必須であり、ボイラ用鋼管にも一層の性能向上が求められている。JFE スチールは早くからフェライト系合金鋼の優れた高温強度、耐酸化性、溶接性と高い経済性に着目し、生産効率に優れたマンネスマン方式による継目無鋼管の開発・製造を行ってきた。

本報で紹介する鋼管は、W を添加した 2.25%Cr-Nb-V 鋼で、2.25%Cr-1%Mo 鋼と同等の優れた溶接特性を具備しつつも高温強度特性が著しく改善されており、9%Cr-1%Mo-Nb-V 鋼に匹敵する高い高温強度を備えた材料である。

2. W 添加 2.25%Cr 鋼管の特長

JFE スチールは 1980 年代に本鋼材の化学組成特許¹⁾ を取得しており、本鋼管の成分設計 (Table 1) においても以下のとおり JFE スチール独自の特長を持たせている。

(1) 低 C-低 N とすることで、良好な溶接性を確保 (Fig. 1)

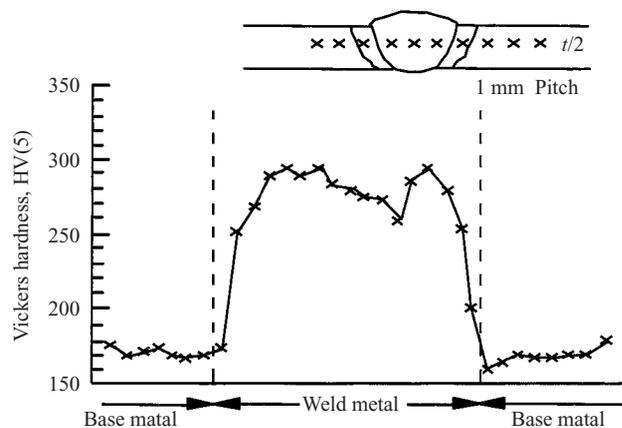


Fig. 1 Hardness distribution of welded joint (OD50.8 mm × 8.0 mm, Non preheating)

余熱・後熱処理を不要とし、かつ溶接熱影響部の耐割れ性を向上させた。

(2) 極限までの低 Al とすることで、良好な高温長時間クリープ特性を確保 (Fig. 2)

(3) 高 W-高 Nb-高 V とすることで従来の 2.25%Cr-1%Mo 鋼に比べ約 1.8 倍の高温引張特性を確保 (Fig. 3)

これらの特長に加え、本鋼管は、従来からの JFE スチールのボイラ用鋼管の利点である (1) 熱間仕上げで高い寸法精度を保証、(2) 超長尺 (最長: 22.3 m) 鋼管の製造が可能、(3) トリプル NDE (MLFT-ET-UT) による品質保証体制を合わせ持っている。

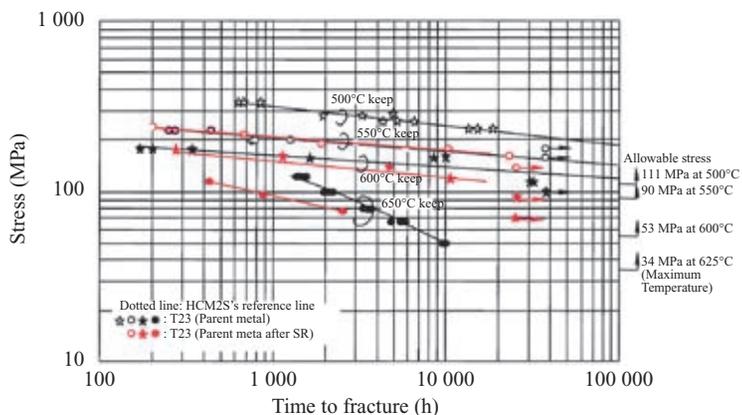


Fig. 2 Creep rupture strength of T23 compared the thermal and nuclear power (HCM2S)²⁾

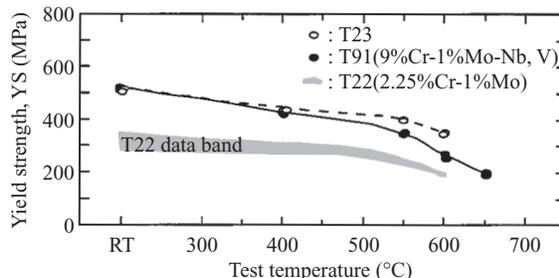


Fig. 3 Yield strength of T23 at elevated temperature

Table 1 Chemical composition of T23

	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	V	Nb	W	B	N	Al
ASME Specification	0.04-0.10	Max.: 0.50	0.10-0.60	Max.: 0.030	Max.: 0.010	1.90-2.60	0.05-0.30	0.20-0.30	0.02-0.08	1.45-1.74	5-60 ppm	Max.: 0.030	Max.: 0.030
JFE Steel Aim	0.055	0.20	0.43	Max.: 0.024	Max.: 0.010	2.25	0.10	0.25	0.06	1.65	30 ppm	Max.: 0.005	0.002

3. チューブからパイプへの展開

本鋼材の用途は、現状においてはチューブが主であるが、本鋼材が有する優れた性能と経済性はパイプにも通用するものであり、主蒸気管、管寄、高温配管としての用途が期待されている。

JFE スチールは、本鋼材のパイプへの展開に当り工程生産に向けた体制作りを終えており、(1)中径極厚肉鋼管の製造が可能、(2)極低Nによる優れた耐衝撃特性も本鋼管の特長に加えて、市場への浸透を目指している。

4. おわりに

本鋼管は、高熱伝導度、低線膨張率、好溶接特性などフェライト系合金鋼の特性を具備したままで、高温強度特性を著しく向上させている。

これが使用鋼管の薄肉化・軽量化によるコスト低減と設備設計自由度の向上に大きく寄与し、お客様に大きなメリットを生んでいる。

地球環境問題に世界の耳目が集まる今日、化石エネルギーを大量消費する火力発電の高効率化は、自然エネルギーの有効活用とともに重要な課題である。

本鋼管をはじめとするJFE スチール製ボイラ用鋼管は、素材面から環境改善への貢献を果たし続けるために、今後も独自性に富んだ商品開発を推進する考えである。

参考文献

- 1) 川崎製鉄(株). クリープ特性および耐水素侵食特性の優れた低合金鋼. 特許 2093148. 1996-09-18.
- 2) 火力原子力発電. vol.47, no.2, 1996, p.68.

〈問い合わせ先〉

JFE スチール 知多製造所 商品技術室 TEL: 0569-24-2505