

(727)

高強度・低脆化 12Cr 鑄鋼の開発
(超高温・高压タービン用耐熱鋼の開発 - 3)

(株) 日立製作所 日立研究所

○吉岡孝利 志賀正男 桐原誠信 佐々木良一

1. 緒言

蒸気条件の高温・高压化による発電プラント効率向上の要請が高まっている。

前報¹⁾では蒸気条件 538~566℃/316atg 蒸気タービンケーシング用Cr-Mo-V-B 鑄鋼の開発に関して報告した。本報告は蒸気条件593℃/316atg 蒸気タービンケーシング材の開発に関して検討した結果を述べる。

2. 実験方法

Table. 1 は実験に供した 12Cr 鑄鋼の化学組成を示す。主としてC含有量が異なる4種類の材料を実験に供した。本供試材は高温強度を高めるために、V、W及びN

を添加し、析出強化及び固溶強化を図った。溶接割れ実験は斜めY形溶接割れ試験片(板厚20mm、幅150mm、長さ200mm、スリット長さ80mm)を用いた。溶接棒は12Cr系溶接棒、棒径4mmである。

3. 実験結果

Fig. 1 はクリープ破断試験結果を示す。クリープ破断強度は実験の成分範囲では大きな差は認められない。なお、図中には参考として現用のCr-Mo-V 鑄鋼の566℃、10⁵hのクリープ破断強度を示した。

Fig. 2 は衝撃試験における50%脆性破面遷移温度(FATT)とCr当量の関係を示す。FATTはCr当量の増加に伴って高くなる傾向にある。これはCr当量の増加に伴うδフェライトの増加に起因している。Fig. 3 は上述までの実験結果を基に、検証実験として約4トンの大型鋼塊を試作し、その材料を用いて溶接割れ感受性試験を行った結果である。その結果、予熱温度を200℃まで高めると割れが防止できることが明らかとなった。

4. 結言

12Cr 鑄鋼の593℃、10⁵hクリープ破断強度は約11kg/mm²以上であり、現用Cr-Mo-V 鑄鋼の566℃、10⁵hクリープ破断強度に比べて高い値を示す。

5. 参考文献 1) 吉岡 外 2 鉄と鋼 '84-S518

Table. 1 Chemical composition

No.	chemical composition (%)										
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	V	W	N*
1	0.09	0.17	0.44	0.016	0.011	0.71	10.00	1.26	0.17	0.30	537
2	0.11	0.18	0.44	0.016	0.011	0.64	10.45	1.25	0.19	0.30	524
3	0.13	0.22	0.53	0.015	0.010	0.66	10.45	1.23	0.20	0.32	466
4	0.17	0.21	0.55	0.014	0.011	0.66	10.54	1.23	0.19	0.31	476

* ppm

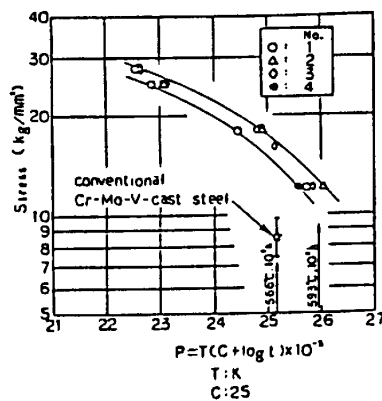


Fig. 1. Creep rupture strength of 12Cr cast steels

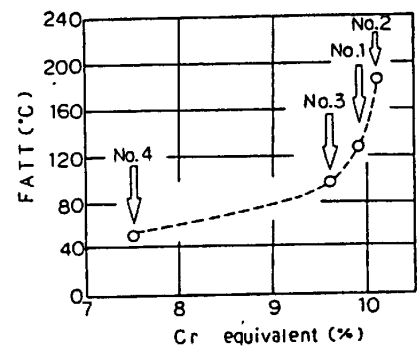


Fig. 2. Relation between Cr equivalent and FATT of 12Cr cast steels

$$\text{Cr eq.} = (\text{Cr} - 40\text{C} - 2\text{Mn} - 4\text{Ni} + 6\text{Si} + 4\text{Mo} + 11\text{V} + 5\text{Cb} - 30\text{N})$$

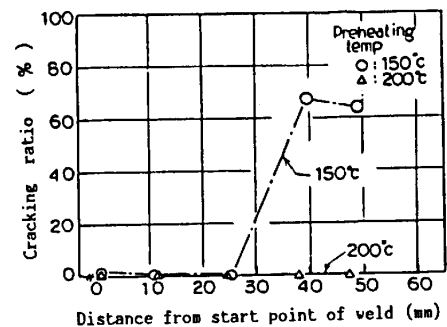


Fig. 3. Effect of preheating temperature on weld crackig ratio of 12Cr cast steels