

(661) 超々臨界圧タービン用 12Cr 耐熱鋳鋼材の機械的性質

(株) 東芝 重電技術研究所

宮崎松生 渡辺 修 ○山田政之

1. 緒言

火力発電プラントの高効率化技術の1つとして、超々臨界圧タービンの開発が国内外で推進されている。このタービン部品のうち、ケーシングや弁等の高温で使用される耐圧鋳鋼部品として12Cr鋼を選定し、化学組成、熱処理条件の最適化を検討した。

2. 実験方法

Table 1は、供試材の化学組成を示す。この範囲内で15鋼種を溶製し、特にCr当量(=Cr+6Si+4Mo+11V+5Nb-4O C-2Mn-4Ni-3ON)の影響を調査した。また、供試材の熱処理条件をFig. 1に示すが、特に調質前焼鈍の有無および焼もどし条件の最適化を検討した。

3. 実験結果

Fig. 2は、566°Cにおける10万時間クリープラプチャ強度およびFATT(シャルピー衝撃試験における50%破面遷移温度)とCr当量との関係を示す。Cr当量の増加に伴って、クリープラプチャ強度は低下、FATTは増加(じん性の低下)する傾向にある。

Fig. 3は、ラプチャ強度の焼もどしパラメータ依存性を示す。パラメータの増加とともにラプチャ強度は低下し、特にパラメータ 2.55×10^3 (°K, hr)以上で、その低下は顕著である。

Fig. 4は、このようにして最適化した化学組成、熱処理条件で製作した12Cr鋳鋼の、現用1CrMoV鋳鋼と比較したクリープラプチャ強度比を示す。550°C以上の高温度域で12Cr鋳鋼のラプチャ強度向上が特に顕著である。

4. 結言

化学組成、熱処理条件を最適化した12Cr鋳鋼は、現用1CrMoV鋳鋼に比べて、特に高温度域で優れたクリープラプチャ強度を有していることが明らかになった。

Table 1. Chemical composition of testing materials (wt%).

Material	C	Si	Mn	Ni	Cr	Mo	V	Nb	N
12 Cr	0.11	0.26	0.37	0.33	9.02	0.72	0.21	0.06	0.03
Cast Steel	0.16	0.56	0.72	0.70	10.60	1.51	0.34	0.21	0.05

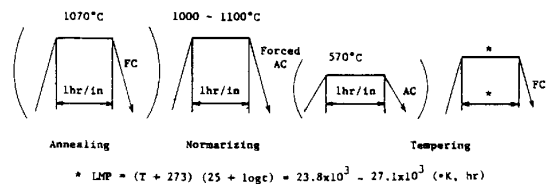


Fig. 1 Heat treatment condition of testing materials.

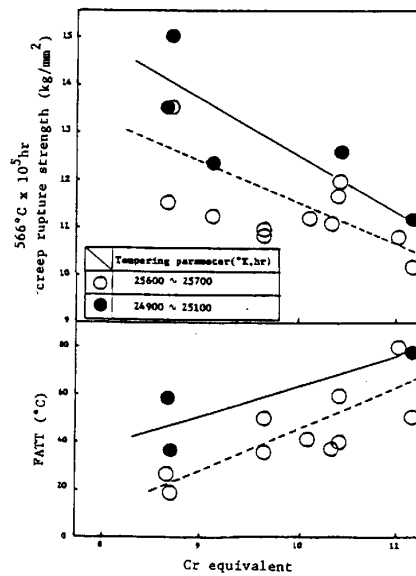


Fig. 2 Relation between creep rupture strength, FATT and Cr equivalent of 12Cr cast steels.

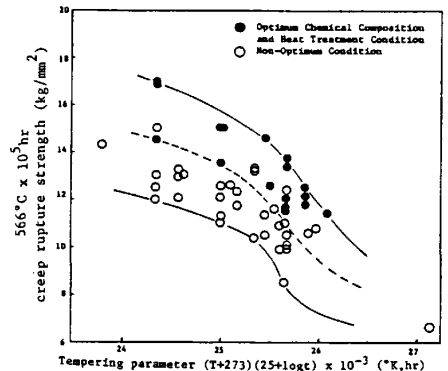


Fig. 3 Relation between creep rupture strength and tempering parameter of 12Cr cast steels.

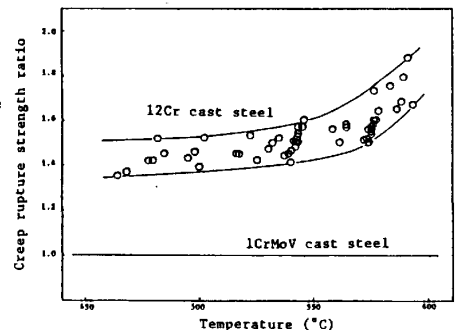


Fig. 4 Creep rupture strength ratio of 12Cr cast steel against 1CrMoV cast steel.