

(566) 超高压・高温タービンケーシング用12Cr基耐熱鋳鋼の研究

(株)日本製鋼所 室蘭製作所

○岩淵義孝 畔越喜代治 宮本剛汎

(株)東芝 重電技術研究所

渡辺 修

1. 緒言

超高压・高温タービンケーシングでは蒸気条件を上昇しているため、高いクリープ破断強さが要求され、優れた高温強度と熱処理性能を有する12Cr鋼が適用される。しかしながら、12Cr鋼は鋳造品としての実績が少なく、また大型製品では鋳造性、熱扱いまたは補修溶接などの製造性を考慮した合金設計と熱処理を行わなければならない。そこで本研究では、実験室的な基礎試験により最適条件を決定するとともに、大型部分モデルケーシングを製造し、諸性質を評価した。

2. 実験方法

基礎試験に用いた試料の化学組成は12CrMoVNbN鋼を基本に、C,Mn,Si,Ni,Mo,Vを変動させ50kg砂型に鋳込んだ。熱処理はFig.1に示す加熱温度とNbの固溶と δ フェライトの挙動から、1070°C焼鈍、1050°C焼準を行ない、600~750°Cで焼戻した。その後、熱処理試料について引張試験、衝撃試験、クリープ破断試験および共金溶接棒でY型拘束割れ試験を行なった。

一方、製品重量19.4tの部分モデルケーシングは、100t電気炉にて溶製し、自硬性砂型に鋳込んだもので、熱処理後に内部健全性、機械的性質およびクリープ破断強さを調べた。

3. 実験結果

(1)高温強度と靱性は焼戻しで決まる常温強度に依存しており、靱性は転位密度に対応すると考えられる (Fig. 2)。

(2)クリープ破断強さは常温引張強さの上昇とともに向上するが、 δ フェライトは性質を低下させる。(Fig. 3)。

(3)溶接性能はCrMoV鋳鋼と同程度である。

(4)大型部分モデルケーシングは健全に製造され(Photo.1)機械的性質およびクリープ破断強さは、所期の値を十分に満足するものであった。

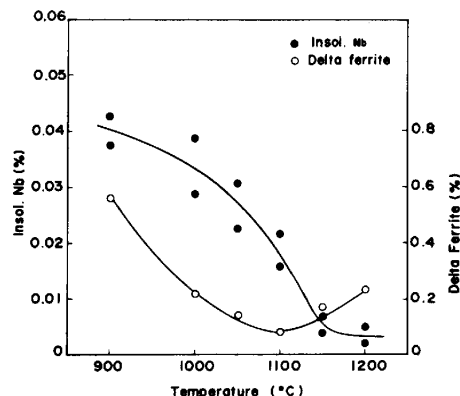


Fig.1 Change in delta ferrite and insoluble Nb of 12Cr cast steels with soaking temperature.

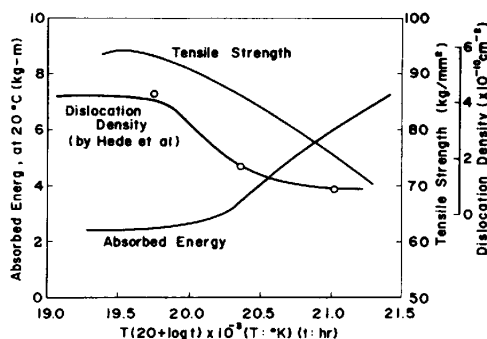


Fig.2 Variation of tensile strength, impact energy and dislocation density with tempering parameter.

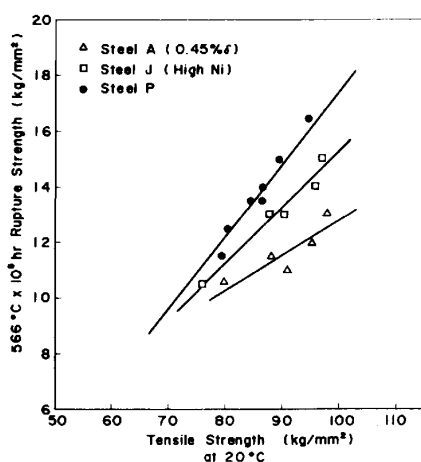


Fig.3 Relation between tensile strength and 10⁵hrs creep rupture strength.



Photo.1 Partial model turbine casing.