

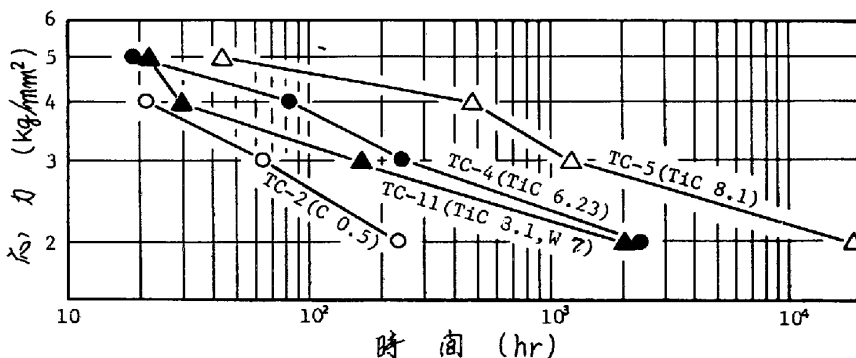
(594) TiC 共晶分散強化耐熱鋳鋼の研究

金材技研 ○小林 敏治 渡辺 亨 小池 善二郎
新妻 王計 依田 達早

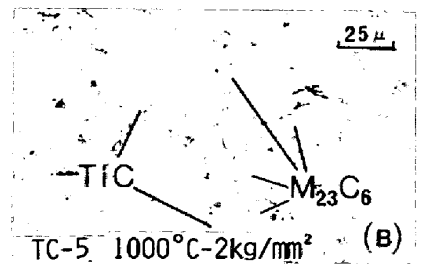
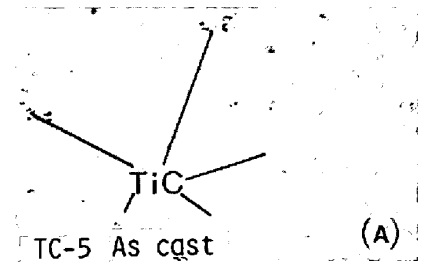
I. 緒言 左合金にTiCを分散させると、クリープ破断強さが著しく上昇することが認められた¹⁾²⁾。そこで素地合金として1000°Cで最も高いクリープ破断強さを示すFe-35Ni-20Cr合金³⁾を選ば、それにTiCを分散させて鋳造状態での性能を向上させることを試みた。TiC分散強化合金の製造は容易で、多量のCを含む溶湯にTiを添加し、一定温度にした焼ロストワックス鋳型に鋳込む。

II. 実験方法 Fe-35Ni-20Cr合金を基準とし、0.5% C, 6.5% Tiをそれぞれ単独に添加したものを、TiCとして6.23~12%を添加したものの4合金、8.1% TiC合金に7%と10%のWを加えたもの計9種類の合金を高周波真空溶解し、試験片は本取りのロストワックス鋳型に鋳造した。得られた鋳造試験片により1000°Cのクリープ破断試験、常温及び800~1000°Cの高温引張り試験、時効硬化試験、TiC 8.1%合金について1000°C-1000時間迄の時効処理後の試料についての1000°C引張り試験を行った。また顕微鏡、X.M.A.、X線検査等により析出物の検討を行った。

III. 実験結果 化学量論的にTiCを作るTiとCの重量比は約4:1であるので、その値を中心にFe-Ti-C系について実験を行った結果、高温強さに関してはやはり4:1で最もすぐれた性能を示したので、TiC-4以下の試料ではこの値とした。1000°Cにおけるクリープ破断強さは図に示すようにTiC 8.1%付近で最も高い値を示したが、10%を越えると低下する傾向が見られた。また素地強化の目的でWを10%迄添加したが、クリープ破断強さはかえって低下した。これはTiC中の多量のWが固溶したTiCが粗大化すること、その結果素地中に固溶するW量が減少し、素地強化に寄与する量に及らないうことなどが原因であろうと思われる。写真(B)に示すごとく1000°Cクリープ過程でTiCは粗大なM₂₃C₆に変化しその量は10,000時間迄時間の経過と共に増大する。本系合金に現れる炭化物はTiNを核として共晶析出する数ミクロンのTiC、棒状のTiC、1ミクロン以下の微細なTiCの他鋳造状態の結晶粒界に層状に析出するM₂₃C₆、クリープ過程中に生ずる粗大なM₂₃C₆などがあげられ、これら析出物が粒界、粒内の強化に寄与しているものと思われる。本実験で得られた合金中8.1% TiCを含むTC-5、10% TiCのTC-6合金は1000°C-2 kg/mm²で10,000時間以上の破断寿命を示し、この値は同条件で試験したHK-40合金の約10倍となる。



TC系合金の1000°Cにおける応力-破断時間曲線



- 1) 依田, 新妻, 渡辺: 日本金属学会第77回大会発表
- 2) 新妻, 渡辺, 依田: 鉄と鋼 62(1976) 11, 5795
- 3) 渡辺, 新妻, 依田: 鉄と鋼 60(1974) 11, 5585