

(711) Fe系及びNi系合金の高温硬さ特性に及ぼすCoの影響について  
 (高温硬さ及び硬さクリープによる耐熱金属材料の特性評価 - 5)

千葉工大 工学部 岡田厚正 山本恭永  
 大学院 ○大原章博 工学部 依田連平

1. 緒言

著者らはすでにFe系合金の高温硬さ特性に及ぼすVの影響ならびにNi系合金に対するCr, Wの影響について調べ<sup>1), 2)</sup> Fe系合金においてはV 20%までは添加量が増加しても硬さクリープ速度の増減に変化はみられなかったが、Ni系合金においてはCr及びWの添加量が増加すると高温硬さクリープ速度が減少することを知った。そこで、本報告ではFe系及びNi系合金に対する添加元素をいずれもCoに揃え、添加量の増加にともなう高温硬さ特性の変化を調べた。

2. 実験方法

Fe-Co及びNi-Co合金はいずれも全率固溶型であり、Fe-Co合金ではCoの添加量を20, 40, 50, 60, 70wt%の5水準、Ni-Co合金では20, 40, 60, 80wt%の4水準とした。なお、Fe-Co合金は40~60wt%の範囲において規則-不規則変態領域を有している。試料はいずれも真空高周波溶解炉にて溶解・铸造し、50%熱間鍛造後試験片を採取した。高温硬さ試験は室温から1000℃までの間の各温度において、荷重100grf、荷重保持時間30secにて測定を行ない、硬さクリープ試験は屈曲点以上の3~4段階の一定温度にて、荷重保持時間を30sec~30minの間に变化させて測定を行なった。

3. 結果

1) 高温硬さ曲線: Fe-Co合金の高温硬さ曲線上にあらわれる屈曲点の等価温度をFig. 1の状態図中に示すと、規則-不規則変態領域に相当する範囲内に屈曲点温度の極大値があらわれた。Ni-Co合金の場合にもCo量とともに屈曲点温度は上昇し、Co70~80%付近に極大値があらわれた。  
 2) 硬さクリープ: Fe-Co合金について高温硬さ曲線の屈曲点以上の温度で荷重保持時間の増加にともなう硬さクリープ速度を調べ、その温度依存率を求めたところ、Fig. 2 a のとおり硬さクリープ速度の対数と等価温度との間に直線関係が得られた。規則-不規則変態領域に当たるCo40~60%の範囲では直線の傾斜にやや不同が生じるが、それ以外の温度域の直線は平行であった。一方、Ni-Co合金の各直線はFig. 2 b のとおり平行にあらわれ、しかも純Niの傾斜に近く、結晶構造に支配されるものと見られた。また、同一等価温度における硬さクリープ速度はCo40%までいったん減少したのちCo量とともに増加した。  
 3) 活性化エネルギー: 両合金の硬さクリープ直線から Cross-Cut 法により活性化エネルギーを求めてFig. 3に示したところ、Fe-Co合金はCo40%前後に、またNi-Co合金はCo60%前後にそれぞれ極大値を持つことがわかった。

文献 1) 岡田, 山本, 依田, 高橋: 鉄と鋼, 69 (1983), S 1348

2) 岡田, 山本, 依田, 高橋: 鉄と鋼, 70 (1984), S 1420

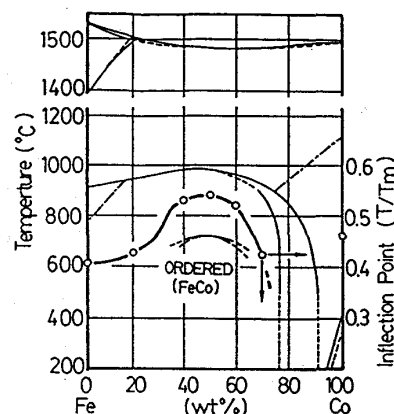


Fig. 1 Chemical composition and inflection point on Fe-Co diagram.

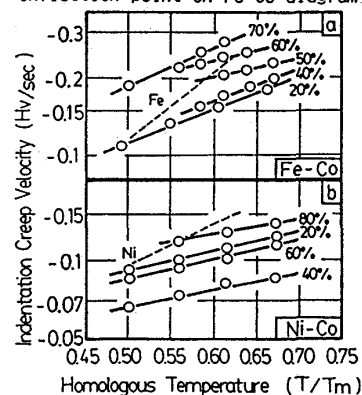


Fig. 2 Relation between temperature and indentation creep velocity

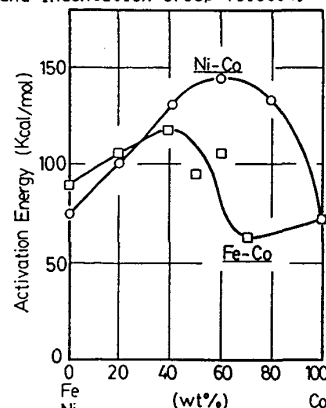


Fig. 3 Relation between activation energy and contents of Co in Fe-Co, Ni-Co alloys