

(700)

ニッケル基単結晶超耐熱合金の耐高温腐食性

豊橋技術科学大学 ○川上正博, 伊藤公允, 湯川夏夫

同大学院 西村正彦(現・三重県技術センター), 馬場 昭

1. 緒言 耐熱合金では、高温における強度のみならず、耐高温腐食性、特に、海塩粒子と排ガス中のSO<sub>2</sub>との反応で生ずるNa<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>-NaCl系熔融塩による激しい加速酸化に対する抵抗性も極めて重要である。そこで、本合金開発でも、熔融塩付着による加速酸化性の防止の観点からも検討を行った。

2. 実験方法 予備実験で、試片をルツボ中の熔融塩に全浸漬したところ、900℃、1時間で、すべての試片が酸化崩壊した。そこで、本実験では塗布試験法を採用した。クリープ試験と同一条件で熱処理した単結晶母材より、約10×5×1mmに切り出し、エメリー#1000まで全面を乾式研磨したものを試片とした。Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>-25wt%NaClをアルミナルツボ中で溶解し、急冷後粉碎し、メタノールをバインダーとして、試片に20mg/cm<sup>2</sup>となるよう塗布した。塗布試片を熱天秤にかけ、900℃、空气中(50cc/min)で所定時間、重量の経時変化を測定した。測定後、試片断面をSEMとEPMAで観察、分析した。また、代表的試片については、スケールのX線回析より生成物を同定した。

3. 結果および考察 図1に、3時間の酸化増量の代表例を示した。横軸には合金中のWとTaのat%をとり、縦軸には単位面積当りの酸化量をとった。各プロット上の数字は合金番号である。△印は塩を塗布しないもので、いずれの合金でも、1mg/cm<sup>2</sup>以下の酸化量であった。これに対し、塩を塗布した場合、いずれの合金でも加速酸化が認められた。Coを含まない100シリーズでは、W量の増加と共に、酸化量は直線的に増加した。一方、5at%Coの150シリーズでは、約3at%Wで最大値をとり、それ以上では、むしろ酸化量は低下した。このような傾向は、2100, 2200シリーズでも共通して見られた。

酸化量の経時変化は、初期に速い立上りがあり、しばらく低滞する傾向を示したのち、再び、比較的速い増加を示すというパターンであった。第2の立上り期について、log ΔW/S対log tのプロットをした例を図2に示した。図中のカッコ内に時間tに対する指数を示した。合金は、指数が0.5以下のA型と、約1程度のB型に分類でき、A型には、100シリーズの低Wおよび150シリーズが入り、B型には、100シリーズの高Wが入った。スケールの構造は、合金-熔融塩界面にAlとCrの硫化物の混合層があり、その外側に、NiO, Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>を含む酸化物層があった。WO<sub>3</sub>はB型合金のスケール中には認められたが、A型では認められなかった。

以上より、Wは酸化を促進し、特に、高Wではカタストロフィックな酸化が起ったが、その効果はCoの添加により軽減されることがわかった。

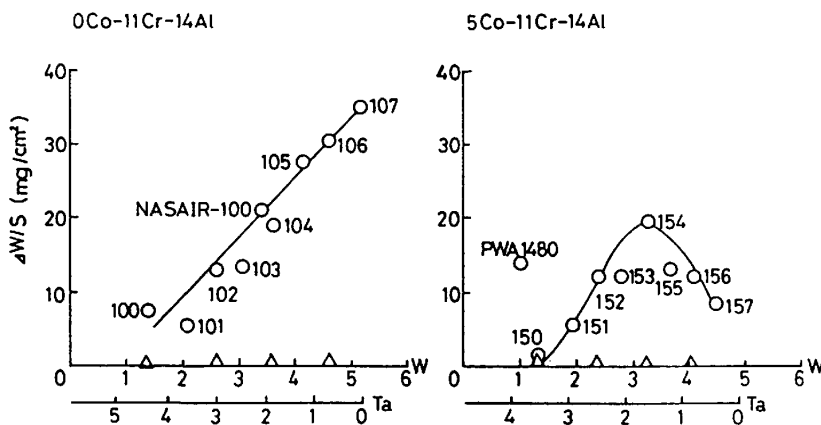


Fig.1 Weight gain after 3hrs oxidation at 900°C.

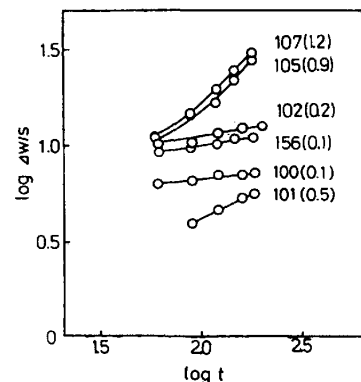


Fig.2 Log-log plot of the weight gain with time.