

(415) 高クロムNi基合金中の $\alpha'$ 相と炭化物の態別定量法

日本鋼管(株)中央研究所 ○千野 淳 平谷 晃 工博 井樋田陸  
瀬野英夫 岩田英夫

1. 緒言 耐高温腐食用合金として、Cr含有量を30~50%程度と高くしたNi基合金がある。ここでCrの多量添加は耐食性向上のため<sup>1)</sup>であるが、あまり多量の添加は、Cr-richの $\alpha'$ 相(bcc)を析出するためマトリックスのCr含有量を高めておらず耐食性に寄与していない。従って、最適な合金設計を行なうには、 $\alpha'$ 相を析出させないようにするのが望ましく、そのためには $\alpha'$ 相の正確な定量法が必要とされている。本報では、この $\alpha'$ 相の定量法について検討した結果を報告する。

2. 試料 実験に用いた試料は30%Cr-50%Niを基本組成とする合金であり、この合金を600~900°Cで3,000時間時効したものを使用した。なお、本合金は時効により $\alpha'$ 相以外にM<sub>23</sub>C<sub>6</sub>型炭化物も析出する。また、 $\alpha'$ 相と炭化物の化学的性質の差を調べるために、日本鉄鋼協会炭化物抽出分離定量用専用鋼JSS102、JSS211-1Bをも検討に用いた。

3. 実験結果 (1)  $\alpha'$ 相は、10%HCl-メタノール系電解液による電解法で、合金中から定量的に抽出することができる。通常使用される10%AA系(10%アセチルアセトン-1%テトラメチルアンモニウムクロライド-メタノール)電解液は、 $\alpha'$ 相を抽出できず、また残渣中に母相が混入してくるため、使用できない。(図1) なお、炭化物(ここではM<sub>23</sub>C<sub>6</sub>型)はどちらの電解液でも定量的に抽出できる。(2) 電解抽出残渣を(1+5)HCl溶液で60~70°Cで15分以上処理することにより、 $\alpha'$ 相のみを選択的に溶解できることを定量及びX線回折により確認した。(図2) また、炭化物はこの処理ではほとんど溶解しないことを標準試料により確認した。(図3)

(3) (1+5)HCl処理後、溶液を汙別し、溶液中の金属元素を定量することで、 $\alpha'$ 相の量及び組成を求めることができる。また、残渣量を測定したのち、この残渣を分解し、残渣中の金属元素を定量することで、炭化物の量及び組成を求めることができる。(4) 確立した本定量法を用い、30Cr-50Ni合金の時効時間、温度と、析出 $\alpha'$ 相、炭化物の量及び組成との関係について種々の調査を行なった。

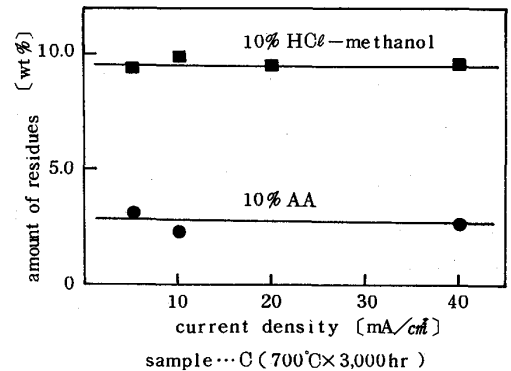


Fig.1 Influence of current density on extraction of precipitates

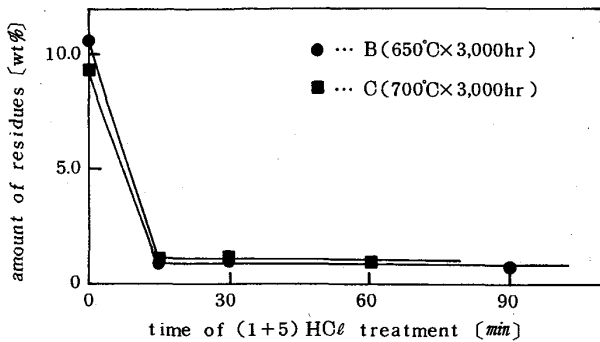


Fig.2 Dissolution of residues with (1+5)HCl treatment

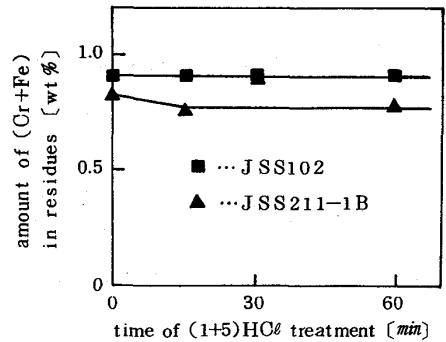


Fig.3 The stability of carbides during (1+5)HCl treatment

1) 田村, 山之内: 鉄と鋼, 69(1983) No.13, S1263