

原研・東海研究所

近藤達男

○磯部 晋 (大同特殊鋼)

1. 目的

高温ガス炉冷却系のHeガスは、酸化ポテンシャルが低く、浸炭性を有するようになるので、耐食性を付与する元素として、耐熱合金に多量添加されてきたCrの役割は、強酸化性雰囲気中とは異なつたものとなる(1)。他方、固溶強化能の大きなMo、Wを増量して、合金の高温強度向上をはかる場合には、組織の不安定化を防ぐため、同時にCr含有量を低減する必要がある(2)。

したがって、この特殊な腐食環境下におけるCrの効果を明確にすることは、将来の材料開発にとって重要な課題である。本報では、純粋二元合金にもとづいて、基礎的検討を行つた。

2. 実験方法

供試材はCr含有量が0~35at%の範囲にある6種類の合金で、すべてfcc単相である。配合原料はMRC製の高純Niおよび超高純Crで、これらをアーク溶解して得た30gのボタンを均熱後、熱間および冷間で約1.5t板に加工した。これに真空中1125℃×4hrFCの焼鈍を施して粗粒材とし、試験中の粒成長の影響を抑えた。研磨後の試片寸法は、約1t×5×10である。

腐食試験は6種類の合金からなる6個の試片を同時に装入できるよう設計された、直立型の石英セル内で行つた。ループから供給されるHeガス中の不純物は、 $H_2: 200$ 、 $H_2O: 1$ 、 $CO: 100$ 、 $CO_2: 2$ 、 $CH_4: 5 \mu atm$ に調整し、セル内にMo板のゲッターを入れた。1000℃で所定の時間加熱後炉冷し、試片そのものおよび試片ホルダーへの付着物について、それぞれ調査を行つている。

3. 結果

図1は700hrまでの腐食試験結果の代表例である。これによれば、Cr含有量の増加とともに重量増が多くなつており、強酸化性雰囲気中で認められているCrの耐食性改善効果とは逆の傾向を示している。

また、重量増加の時間依存性をみると、5~25at%Crでは放物線則、35at%Crでは直線則にしたがつており、後者では500hrを越えると表層の部分的にはく離が生ずる。なお、純Niは微少な重量減を示す。

このように酸化ポテンシャルの低い腐食環境では、Crの保護被膜形成作用が小さくなる。その原因を被膜の結晶構造と基地組織との関係および元素の蒸発挙動などから考察した。

本報の成果と、各種共存元素を含む実用合金の高温腐食との対比については、(II)でのべる。

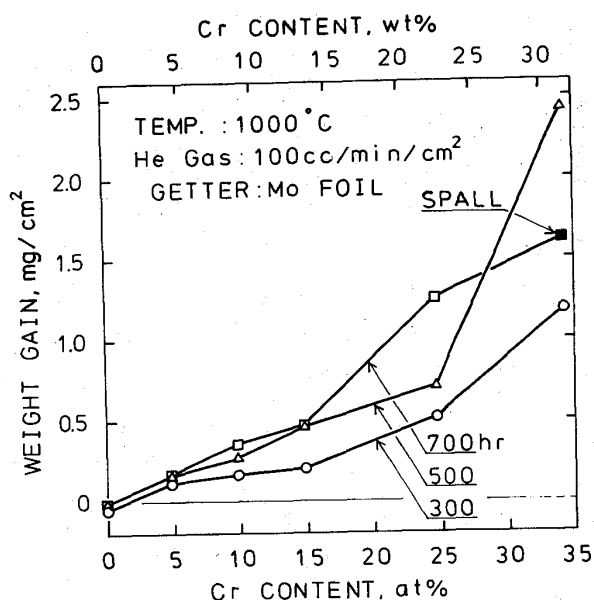


図1 Ni-Cr二元合金の腐食量

参考文献

- (1) 近藤; 学振耐熱金材123委研報、18 (1977) 3、325
 (2) 近藤、新藤、鈴木; 鉄と鋼、64 (1978) 4、S 316