

(163) Fe-Cr-Al合金の高温雰囲気における耐食性について

特殊製鋼 日下邦男・鶴見州宏 猪狩 卓

1. 緒言

Fe-Cr-Al合金は高温酸化や含硫黄雰囲気強い特徴があり、Ni-Cr系に比べ安価であるので古くから電熱材料として知られている。電熱材料においては比抵抗ならびに耐酸化性を高めるためAlを増すが、一方耐衝撃性が低下し、製造も困難となるのでできる限り少量であることが望ましい。本報は自動車排気ガス再燃焼装置用材料として本材料を見直すため、Cr, Al, Si, その他微量元素の影響について大気中酸化を中心に、SO<sub>2</sub>雰囲気、PbO雰囲気などにおける高温耐食性を再検討した。

2. 実験方法

15Cr, 18Cr, 20Cr および 24Cr系についてそれぞれAl およびSiを変化させ、また一部はTi, Nb, Y, RE, などを添加した650gの小鋼塊を溶製し、鍛伸後12φ×20ならびに12φ×12(PbO試験用)の試片を作製した。

大気中の耐酸化性試験として1200℃におけるくり返し加熱冷却(1hr保持後空冷, 最高100サイクル)ならびに熱天秤による1000~1200℃の連続測定を行った。

雰囲気試験としては1~100% SO<sub>2</sub>雰囲気, 915℃における溶融PbO試験ならびに浸炭性試験を行った。これらの実験はいずれもAISI 310鋼を比較材として使用した。評価方法は重量増加と重量減少を適宜使い分け、組織およびX線回折による検討も加えた。

3. 結果

大気中くり返し加熱における重量変化の一例を図1に示す。Fe-Cr-Al系合金は耐酸化性被膜が強固なため、くり返し加熱冷却は連続加熱とほぼ同様の傾向を示した。図2は1200℃のSO<sub>2</sub>雰囲気における腐食試験結果である。20Cr-3Al-0.5Si鋼では1200℃のSO<sub>2</sub>中においても大気中酸化と大差なく、SO<sub>2</sub>濃度の影響をほとんど受けないことが判明した。

溶融PbOに対してはCr含有量が高いほど強いが、本合金系においてもSiの影響は大きく、高Si鋼は耐食性がかなり低下した。

耐酸化性におよぼす微量元素の影響ではYがとくに大きく、図1の例にみられるごとく0.2%でもきわめて有効であった。

Fe-Cr-Al系は一般に1150℃以下の低温では耐酸化性がきわめて良好であるが、高温または長時間になると急激に耐酸化性を害する危険があるので、本目的に対して18Cr鋼ではAl+Si量が3%以上必要であると推定した。

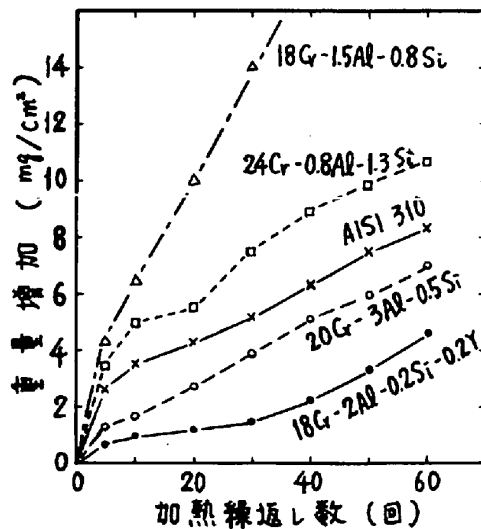


図1. 1200℃大気中繰返し加熱時における重量変化

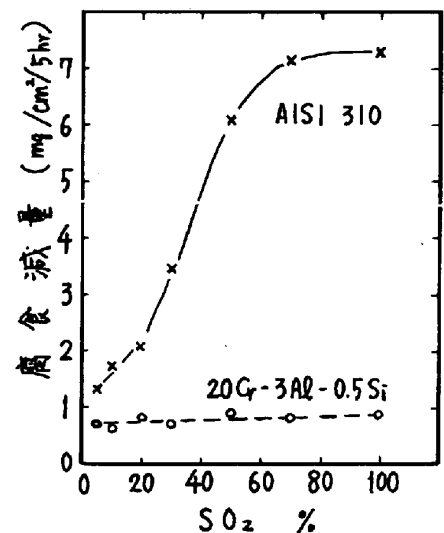


図2. 1200℃のSO<sub>2</sub>雰囲気における腐食減量