

日本ステンレス(株)直江津製造所 庄司雄次 秋山俊一郎 ○永利匡輔
私市 優 星 弘 充

1. 緒言

オーステナイト系ステンレス鋼にSiを単独または複合添加することにより耐酸化性が向上することは良く知られたことで、1000℃以上の断続加熱を受ける自動車排ガス浄化装置などの高温材料として注目を集めている。本報告では、比較的良い耐酸化性を有すると思われる AISI 302B系合金に着目し、18Cr-10Ni および 20Cr-10Ni 合金にSiを単独で1~3%添加して、高温酸化特性におよぼすSiの効果を検討した。

2. 供試材および試験方法

0.1C-18Cr-10Ni, 0.1C-20Cr-10Ni ベースにSiを1~3%添加した合金を高周波溶解で溶製し、鍛造、冷延を経て1.5mm厚の板にした。なお比較材として市販のSUS 310Sを用いた。これらの板から1.5×30×40mmの試験片を作製して脱脂した後、大気中で800~1100℃にて200hrの連続加熱試験を行った。また1100℃で400サイクルの繰返し(30分加熱, 10分空冷)加熱試験も行った。酸化後、重量測定、組織観察、EPMA分析および酸化スケールのX線回折を行い、酸化スケールの構造を調査した。

3. 試験結果

800~1100℃での200hr連続酸化試験の結果、18Cr-10Ni ベースでは3%のSi添加により、また20Cr-10Ni ベースでは2.5%以上のSi添加により、その耐酸化性はSUS 310Sと同程度またはそれ以上になった。図1に1000, 1100℃における酸化増量とSi添加量の関係を示した。一方、1100℃での繰返し加熱による酸化重量減少はSi量の増加とともにやや改善されるが、連続酸化の場合ほど顕著ではなかった。従って耐剥離性に対するSiの効果は、単独添加ではあまり期待できない。

1100℃×200hr連続酸化後の断面組織(写真1)をみると、低Si材で著しい粒界酸化が3%Si添加でほとんどなくなるのが特徴である。いずれも内部酸化、粒界酸化の部分はSi, Oが濃化しており、Si量の増加によってスケール中のCr₂O₃の量が増加する傾向が認められた。

また、加熱時間の増加に伴うスケール構造の変化などについても検討を加えた。

4. 結言

18Cr-10Ni, 20Cr-10Ni に3%Siを添加するとSUS 310S程度にまで耐酸化性が向上するが、耐剥離性はそれほど向上しなかった。

写真1

1100℃×200hr
加熱後の断面組織(18Cr-10Ni,
左1.0Si, 右3.3Si)

40μ

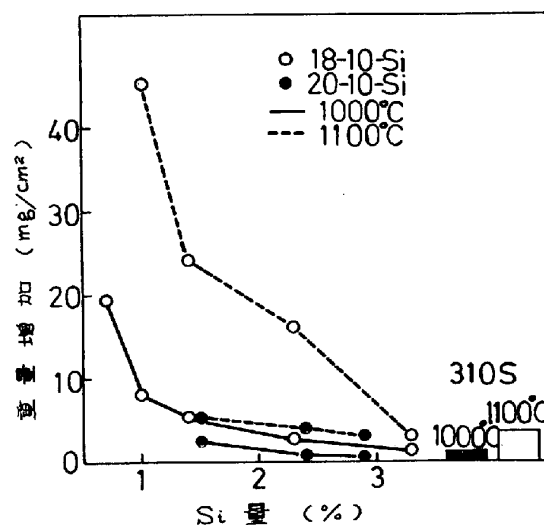


図1 1000, 1100℃×200hr連続酸化試験後の重量増加に及ぼすSi量の影響

