

(272) 高Si含有オーステナイト系ステンレス鋼の耐高温酸化性におよぼすAlおよびREMの影響 (オーステナイト系耐酸化鋼の研究 -オ2報)

日新製鋼・岡南製鋼所 藤岡外春夫 衣笠雅香

○飯泉省三

1. 緒言 オ1報で述べたように19Cr-13Ni系オーステナイト鋼を大気中で酸化試験した場合、SiおよびAlを適量複合で添加することにより耐高温酸化性をかなり改善できることがわかった。その後、演者らは^{Fe-}Ni-Cr系合金^(1,2)などで研究例のある希土類元素(以下REMと記す)の耐高温酸化性に対する効果に着目し、Si単独あるいはSi+Al複合添加した19Cr-13Ni系鋼に微量のREMを添加して耐高温酸化性を調べた。その結果、REMの微量添加はSi単独添加較よりもSi+Al複合添加較の耐高温酸化性を著しく改善することになったので報告する。

2. 供試材および実験方法 供試材は市販鋼のSUS310Sを除いていずれも30kg高周波溶融炉を用いて溶製し、2mm⁽⁴⁾の板に加工した。表1に供試材の化学組成を示す。酸化試験は1000~1200°Cの大気中で4~100hr保持する連続加熱試験および1100°Cに25分間保持-5分間空冷する断続加熱試験を行なった。いずれの試験でもオ1報の試験法に準じて行なった。また酸化スケールの組成および酸化スケール層近傍の合金元素の分布状態を調べるために剥離したスケールのX線回折および表面層部断面のEPMA分析を行なった。

表1 供試材の化学組成 (単位:%)

試料成分	C	Si	Mn	Ni	Cr	Al	TREM	その他
S1	0.042	3.23	0.70	12.87	18.66	—	—	Nb _{0.70}
SA4	0.087	2.89	1.05	14.28	18.34	1.06	—	—
R1	0.058	3.23	0.66	12.94	18.07	—	0.094	—
R2	0.066	3.20	0.56	14.98	18.74	0.76	0.072	—
SUS310S	0.073	0.79	1.58	19.50	24.85	—	—	—

3. 結果および考察 図1に連続加熱試験より得られた酸化速度定数と試験温度との関係を示す。また、図2に断続加熱試験結果を示す。

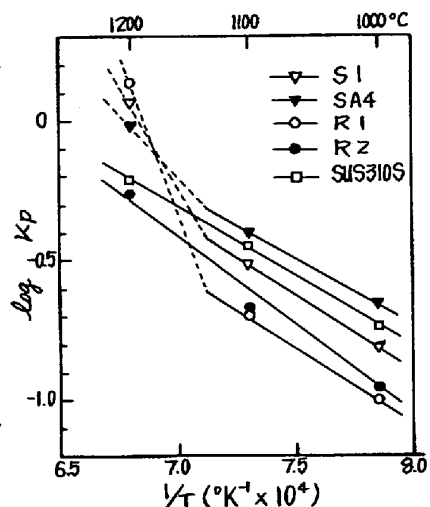


図1. 酸化速度定数の温度依存性.

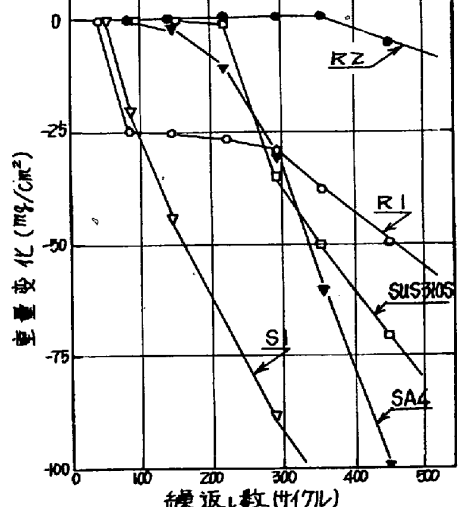


図2. 繰返し酸化特性 (1100°C)

1100°Cまでの連続加熱試験では、Si単独添加較、Si+Al複合添加較いずれに対してもREMの添加効果が著しく現われ、SUS310Sよりもすぐれた耐酸化性を示した。ところが、1200°CになるとSi単独添加較ではREMの添加効果がほとんどなく急激に酸化が進行している。これに対しSi+Al複合添加較は1200°Cにおいてもかなり劣差している。この差はREMの添加によりSiO₂、Al₂O₃などの内部酸化物の生成が促進されるが、外部酸化物の組成の違いによるものと思われる。すなわち、写真1、図3に示すようにREMを添加したSi+Al複合添加較ではSiO₂とAl₂O₃が混合した比較的均一な内部酸化物が生成するためと思われる。断続加熱試験の結果ではREM添加の効果が見られている。これはやはり内部酸化物の生成が促進されたことによるものと思われるが、連続加熱試験結果と同様、Si+Al複合添加較でその効果がより顕著に認められた。



写真1. R2の表面層組織 (1200°C×50hr)



図3. 写真1の模式図

断続加熱試験の結果ではREM添加の効果が見られている。これはやはり内部酸化物の生成が促進されたことによるものと思われるが、連続加熱試験結果と同様、Si+Al複合添加較でその効果がより顕著に認められた。

参考文献 1) 深瀬. 通次. 根本: 日本金属学会誌, 33 (1969) 40~45. 2) 深瀬. 通次. 根本: 日本金属学会誌, 33 (1969) 46~47.