

(190) 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NbおよびTiの影響 (オーステナイト系耐酸化鋼の研究 第4報)

日新製鋼・周南製鋼所

藤岡外喜夫 衣笠雅孝

○飯泉省三

1. 緒言. 前報¹⁾では, 19Cr-13Ni-3Si系オーステナイト鋼の大気中における耐高温酸化性におよぼす微量の希土類元素およびCaの影響について述べ, それらの複合添加が有効であることとを報告した。その後高温加熱中の結晶粒の粗大化を防止する目的で少量のNbおよびTiを添加し, 耐高温酸化性におよぼす影響を調べてきた。その結果, Nb添加は1200°Cにおける酸化抵抗が他と比較して著しく劣化する傾向を認めたので報告する。

2. 供試材および実験方法. 供試材は30kg高周波溶融炉を用いて溶製し, 2mm²の板に加工した。ただし, SUS310Sは市販品を用いた。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20~215hr保持する連続加熱試験および1000°C, 1100°Cの大気中で25min保持-5min空冷する繰返し試験を500回行ない, 酸化増量または酸化減量を測定した。

試験はいずれも前報¹⁾の方法に準じて行なった。また, 試験後の試験片を用いて, 酸化スケールの構造解析および表面部断面の元素分布を調べた。

3. 結果および考察. 図1に1200°Cにおける酸化増量と加熱時間の関係を示す。図2に1100°Cおよび1200°Cで100hr加熱した後の酸化増量とNbまたはTi含有量との関係を示す。また, 図3には1100°Cでの繰返し加熱試験結果を示す。

表1. 供試材の化学組成 (Wt%)

成分	C	Si	Mn	Ni	Cr	Nb/Ti	FREM	Ca
RC3	0.05	4.08	0.85	13.15	19.32	—	*	*
RCN1	0.05	3.39	0.80	12.62	18.91	Nb 0.08	*	*
2	0.05	3.65	0.86	12.62	18.95	0.10	*	*
3	0.05	3.30	0.80	12.77	18.88	0.19	*	*
4	0.06	3.88	0.82	12.94	19.58	0.22	*	*
5	0.05	4.00	0.90	13.05	19.54	0.56	*	*
RCT1	0.05	3.60	0.87	13.14	18.93	Ti 0.07	*	*
2	0.05	3.55	0.86	12.56	19.76	0.31	*	*
SUS310S	0.07	0.79	1.58	14.50	24.85	—	—	—

* 微量添加

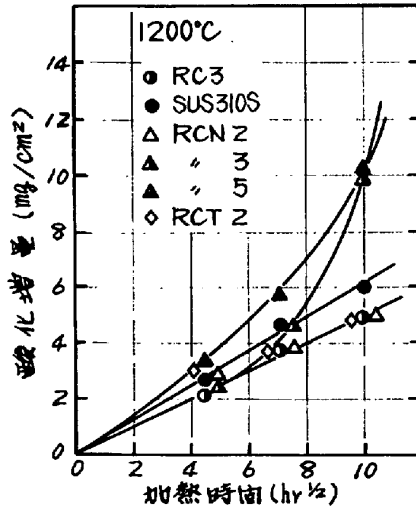


図1. 大気中1200°Cにおける各試料の酸化増量と加熱時間の関係

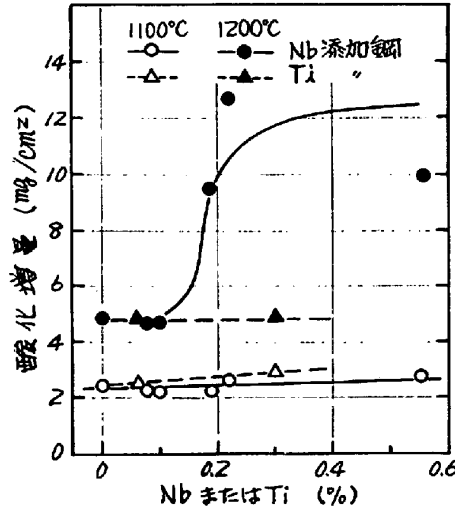


図2. 大気中1100°Cおよび1200°Cで100hr加熱後の酸化増量におよぼすNb, Tiの影響

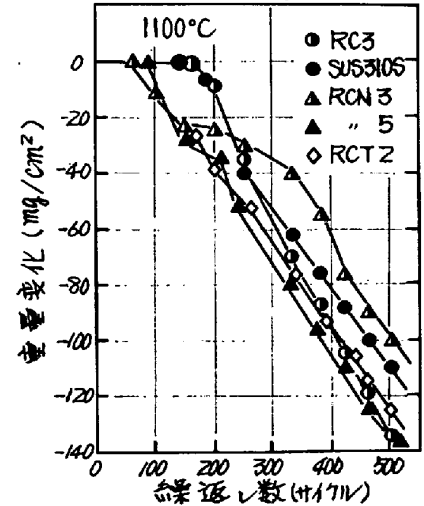


図3. 大気中1100°Cにおける繰返し酸化特性

図1, 2の結果よりわかるように, Nb含有量の多いものほど1100°Cまでの結果と異なり, 1200°Cにおける酸化抵抗が他と比較して著しく劣っている。酸化スケールのX線回折結果によると, 酸化抵抗が劣るものは $(Fe, Cr)_2O_3$, スピネル系酸化物および Cr_2O_3 が同定された。これに対し, すぐれた酸化抵抗を維持しているものは, スピネル系酸化物と Cr_2O_3 のみが同定された。また, NbまたはTi含有量による特定の酸化物は同定されなかった。一方, 図3の結果よりわかるように1100°C繰返し加熱試験で調べた耐「スケールン」性に対するNbおよびTiの影響は特に認められなかった。

文献 1) 藤岡, 衣笠, 飯泉: 鉄と鋼 Vol. 60 (1974) No. 11, S592