

(274) Fe-Cr-Al系合金の諸性質におよぼすC, Ti量の影響
(Fe-Cr-Al系合金に関する研究 - III)

日本ステンレス 直江津製造所 庄司 雄次
秋山 俊一郎
○私市 優

1. 緒言

高温の耐酸化性にすぐれた Fe-Cr-Al系合金について、すでに第I報、第II報においてC量およびTi量をそれぞれ単独に変えて、耐酸化性などの諸性質におよぼす影響を報告した。それによるとC量の増加は耐酸化性を劣化させ、またTi添加は異常酸化の抑制にはある程度効果があるが、添加量が増加すると酸化増量が増すという結果が得られている。しかし耐酸化性におよぼすこれらCおよびTiの影響については、まだ完全に明らかではなかったため、さらにC量を0.015%から0.12%まで、Ti量を0%から1.0%までと拡大してこれらを種々組合せた試料を作製し、主として耐酸化性についてCおよびTiの影響を調べた。

2. 実験方法

前報とどうように高周波真空誘導炉によって10kgの小型インゴットを溶製し、鍛造、圧延を経て、1.5mm厚の供試材を作製した。供試材の化学組成はワートなどの異常酸化発生のチャンスができるだけ減らすために、Fe-18Cr-3Alをベースとし、C量を0.015, 0.03, 0.055, 0.08, 0.12%の5レベル、Ti量を0, 0.2, 0.4, 1.0%の4レベル選び、これらを組合せて計20種類の試料を用意した。酸化試験は1.5×30×40mmの板試験片を用いて、1000℃, 1200℃×200hr大気中連続加熱を行ない、酸化増量の測定、断面組織の観察、あるいはスケールのX線回折などを行なった。また実用材料としての観点から一般機械試験、加工性試験などについてもあわせて検討した。

3. 実験結果

図1は1200℃×200hr連続酸化試験後の酸化増量曲線である。C量の影響はTi添加量によって異なり、C量が増加してもTiが0.2%以下では増量値にほとんど変化は認められないが、Tiが0.4%添加されると、Cが0.055%まではC量増加につれて増量は上昇する。さらにTiが1%ではC量の増加につれて増量は著しく上昇し、耐酸化性が劣化する。しかしいずれの試料もワートなどの異常局部酸化は発生していない。表面に生成したスケールはTiが0%では白色で α - Al_2O_3 のみから成るが、Tiが0.2から0.4%まで添加されると黄色に変化し、 α - Al_2O_3 のほかにTiO₂(ルチル)が生じてくる。さらにTiが1%まで入ると、C量が高い場合には黒灰色に変化し、 α -Fe₂O₃が生ずる。そのほか、酸化時間を変えた時のスケールの変化などについても調べ、CおよびTiがFe-Cr-Al合金の耐酸化性におよぼす影響について二、三の考察を加えた。

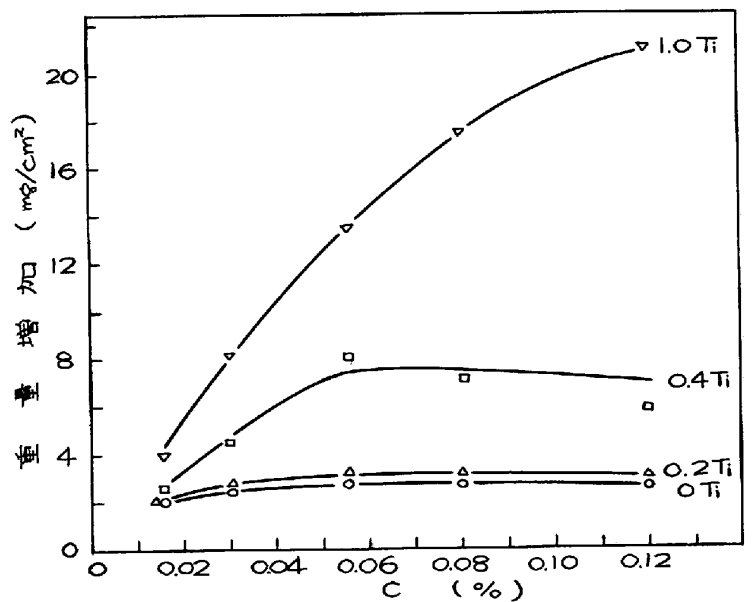


図1. 1200℃×200hr大気中連続酸化試験後の重量増加曲線。