

(189) 含Zrフェライト耐熱鋼の耐酸化性について

住友金属工業株式会社
中央技術研究所

諸石大司

○牧 浦 宏 文

I 緒 言

フェライト耐熱鋼の代表的鋼種である430の耐酸化性能を改善するために、Zr, Tiを少量添加した17Cr鋼の耐酸化性能を検討した結果、Zrを含有する合金は優れた性能を有することが明らかとなり、その耐酸化性能ならびにスケール構造について報告する。

II 供試材ならびに試験方法

1. 供試材

本実験に使用した代表的供試材の化学成分を表1に示す。17kg真空溶解材ならびに100kg大気溶解材を熱間鍛造、熱延、冷延により1.0mm厚とし仕上焼鈍の後酸洗肌のよ $1.0^{\circ}\times 20^{\circ}\times 25^{\circ}$ に機械加工を行い、アセトン脱脂後供試した。

表1 主な供試材の化学成分(wt.%)

鋼種	C	Si	Mn	Cr	Zr, Ti	N
430	0.065	0.60	0.50	16.40	—	0.025
0.065C-17Cr-0.2Zr	0.014	1.00	0.49	17.60	Zr _{0.23}	0.016
0.035C-17Cr-0.5Zr	0.035	0.98	0.64	17.20	Zr _{0.43}	0.012
0.070C-17Cr-0.5Zr	0.070	1.01	0.51	17.50	Zr _{0.46}	0.017

2. 試験方法

横置型管状炉を用い大気中、850~1000℃の温度範囲において、50分毎の断続加熱による酸化試験を行った。酸化量の評価方法としては、剥離スケールを捕集し酸化増量を用いた。

III 結 果

1. Zr, Ti含有量と耐酸化性能の関係(図1)

0.3%Zrを添加することにより、耐酸化性能は改善されるがTiは0.7%以上合金する必要がある。

2. 含Zr鋼の断続加熱によるスケールの密着性

0.03%Cにまで低炭素にすることにより、連続加熱による耐酸化性能は0.5%Zr合金鋼とほぼ同様であるが、スケールの密着性はZr合金鋼に及ばない。(図2)。

3. 温度依存性

酸化挙動はほぼ放物線則に従うと考えられたので酸化速度定数 k_p の温度依存性を図3に示した。

430では900℃以上で酸化は急増するが、Zr合金鋼では1000℃においても酸化の急増は起っていない。

4. 断面のスケール構造(写真1)

Zr合金鋼は1000℃においても薄い Cr_2O_3 を主体とするスケールからなっている。

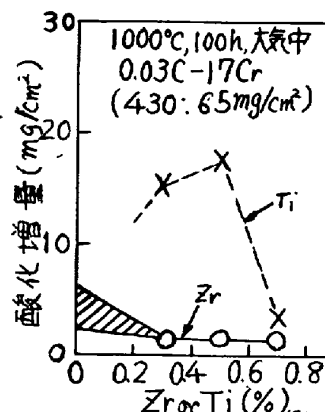


図1. Zr, Tiの影響

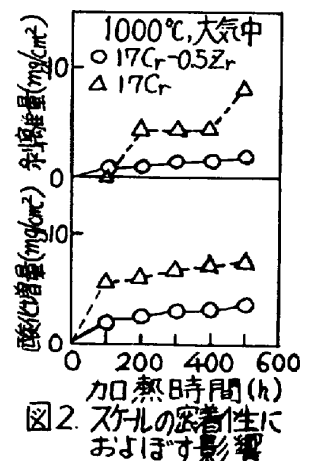


図2. スケールの密着性におよぼす影響

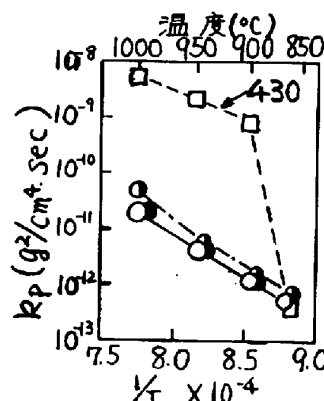


図3. 温度依存性

○ 0.03C-17Cr-0.5Zr
● 0.014C-17Cr-0.2Zr
□ 0.07C-17Cr-0.5Zr

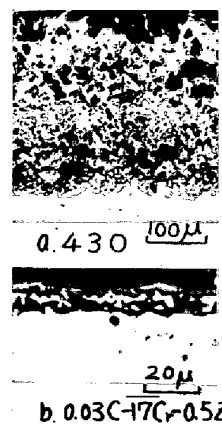


写真1 断面スケール構造(1000℃)