

(562) フェライト系ステンレス鋼の耐酸化性におよぼすCr表面濃度の影響

新日本製鐵(株)製品技術研究所

○伊藤英明

山中幹雄

乙黒靖男

財前 孝

1. 緒 言

フェライト系ステンレス鋼 tp409 の試料を大気中で加熱すると 800℃ 付近までは耐酸化性があるが、900℃ あるいはそれ以上で長時間加熱すると break away を起すため、使用温度は 800℃ 以下であることが一般的である。800℃ 以下に於てもこのような tp409 の酸化挙動は表面仕上げ状態によって異なる。本報では tp409 の表面仕上げと酸化挙動の関係について述べる。

2. 実験方法

供試材として tp409 の焼鈍材が A、焼鈍一酸洗一スキンパス材が B と C である。

その成分を表 1 に示す。

試験片は各々の材料を 50×20×t (t = 0.8) mm に切断し、超音波洗浄して実験に供した。また Cr 欠乏層を取り除くため

にエメリーペーパー #320 で研磨し同様に洗浄した。熱重量変化の測定は吊り下げ型の大容量熱天秤を用い、酸化皮膜の同定は X 線回折で、また、酸化皮膜および Cr 欠乏層の測定は、EPMA で行なった。

3. 実験結果

図 1 は供試材 B の大気中 600℃, 700℃, 800℃ における酸化増量曲線である。供試材 B は Cr の表面濃度が低く、600℃, 700℃, 800℃ においていずれも異なった挙動を示した。すなわち、600℃ の場合にはゆっくりと増加しているが、その増加曲線は連続的に上昇して行き、700℃ の場合には最初の 10 数時間で増加量は飽和し、以後殆んど増加量は無くなり、800℃ の場合には、初期酸化の後、一定の勾配での増加を示した。

図 2 は供試材 A, B, C の 700℃ における大気中の酸化増量を示したものである。Cr の表面濃度の差により初期酸化の増量が異なることが分かる。A は Cr 濃度の低下は無く、また B を #320 表面研磨するとこの両者の酸化挙動はほぼ一致した値を示した。

図 2 で測定した 4 種の供試材について、実験後の酸化皮膜を X 線回折でしらべた結果はいずれも (Cr, Fe)₂O₃ が同定された。

また、供試材の断面を EPMA で、Fe, Cr, Mn, Si, Ti の線分析を行なった結果では、B, C の表面付近は Cr の濃度勾配があることが確認された。

表 1 供試料の化学成分 (Wt %)

試料	成分	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ti
A		0.040	0.49	0.35	0.022	0.007	11.70	0.47
B		0.053	0.48	0.38	0.023	0.005	11.73	0.55
C		0.029	0.30	0.35	0.021	0.007	11.68	0.44

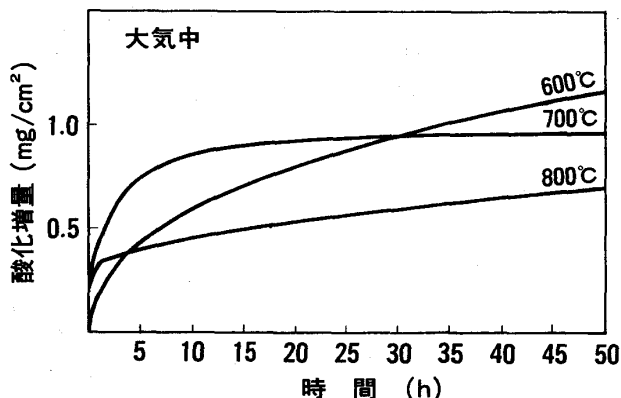


図 1. 600℃, 700℃, 800℃における酸化増量〔試料 B〕

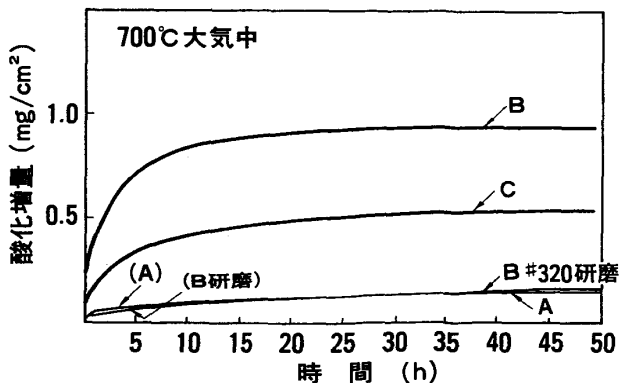


図 2. 700℃における酸化増量