

(484) フェライトステンレス鋼のH₂O-O₂混合雰囲気における高温酸化挙動

住友金属工業(株) 中央技術研究所 富士川尚男 志田 善明
藤野 允克 村山順一郎

I 緒言

SUS430鋼を、水蒸気を含む雰囲気中で高温酸化すると500~600°Cにおいて800°C付近よりも酸化速度が大となりこの表面に赤かっ色のスケールが形成されることが報告されている。本報では、この水蒸気含有雰囲気での酸化挙動を究明するとともに、Si含有鋼の抵抗性について検討した結果を報告する。

II 実験方法

供試材としては、市販のSUS430鋼および実験室溶製した11~18CrベースでSi含有量を変化させた各種フェライト鋼を用いた。酸化試験は、500~900°Cの範囲で、主として0.3%O₂を含むアルゴンガスに60°C露点の水蒸気(約20%)を付加した雰囲気で行なった。試験片は酸化増量の測定後、スケールの生成状況を光顕、電顕、SEM、EPMAなどで観察、分析した。

III 結果

- (1) SUS430鋼と11Cr-2Si鋼の酸化増量と試験温度の関係を図1に示す。430鋼は700~800°C付近で極小を示し、低温側・高温側双方で酸化増量が大となる。鋼のSi含有量を増大し、2%まで加えると11%Crでも良好な耐酸化性を示した。これらの傾向は表面2B仕上でも研磨仕上でも同様であった。
- (2) SUS430鋼の550°Cと800°Cでのスケールの断面および表面の状況を図2に示す。550°Cではいわゆる二層スケール(外層Feリッチ、内層Fe-Crスピネル)が形成されており場所によってはノジュール状になっている。この外層スケール表面には薄片状あるいは針状のヘマタイトが成長しており赤かっ色の外観を呈す。このFe主体酸化物の生成が700°C以下で酸化速度の増大する原因である。このような現象は大気中では認められず、水蒸気が多量に存在することに起因すると考えられる。一方、800°Cでは、スケールは極めて薄く、Crリッチな細粒酸化物となっている。
- (3) 耐酸化性の良好な11Cr-2Si鋼では、いずれの温度でもスケールはCrリッチであり、下層にSiの濃化が認められた。

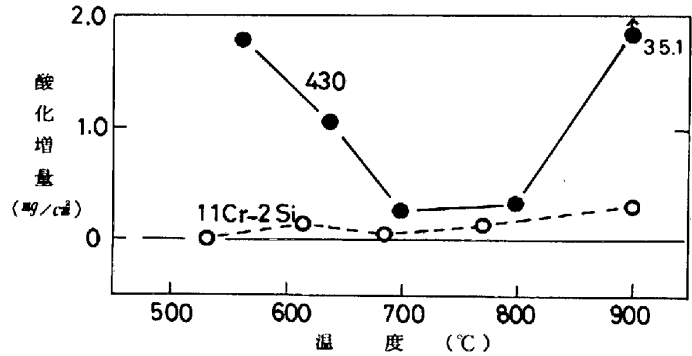


図1. Ar-0.3%O₂-20%H₂O雰囲気中酸化試験結果 (試験片表面2B仕上, 100時間試験後)

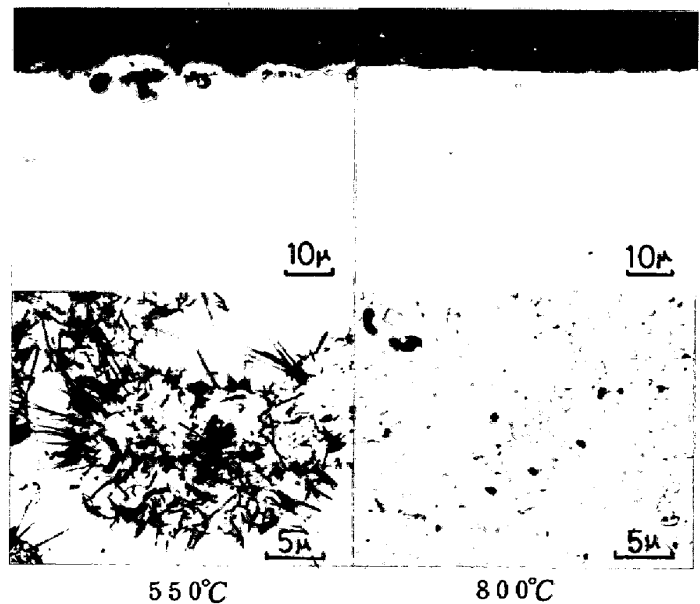


図2. SUS430鋼(2B)の酸化後断面(光顕)と表面(電顕) (酸化条件は図1と同一)