

(165) Fe-Cr-Al系合金の諸性質におよぼすC量の影響

(Fe-Cr-Al系合金に関する研究 - I)

日本ステンレス 直江津製造所

庄司 雄次

秋山俊一郎

○私市 慶

1. 緒言

厳しい加熱条件下で使用される高温炉用部品や自動車排気ガス処理装置は耐酸化性、加工性にすぐれしかも安価な材料であることが要求される。ここでは1000℃~1200℃の高温に耐え、成形性、溶接性にすぐれた合金を開発する目的で、Fe-Cr-Al系合金に着目し、はじめにFe-Cr-Al系合金におよぼすC量の影響を調べた結果を報告する。

2. 予備試験

はじめに各種市販耐熱鋼について大気中で1200℃のくり返し酸化試験(5hr加熱後空冷の20回くり返し)を行ない、その結果Alを含むフェライト鋼がすぐれた耐酸化性を有することを確かめた。したがって1200℃における耐酸化性にすぐれていると思われるFe-Cr-Al系について、さらにCr, Al量を変えて延性、耐酸化性がともにすぐれる組成を選んだ(図1, 図2)。従来Fe-Al合金の耐酸化性に対してC量の増加は劣化させるという報告があるので、ここではFe-Cr-Al合金のC量を変化させて耐酸化性その他におよぼす影響について調査した。

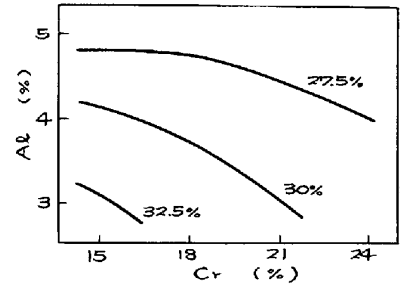


図1. Fe-Cr-Al合金の伸び曲線

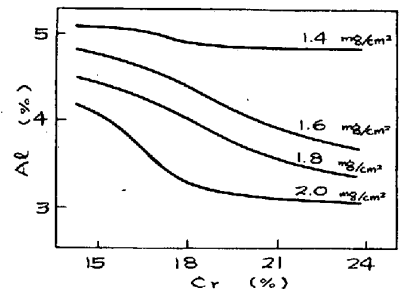


図2. Fe-Cr-Al合金の1200℃x200hr連続酸化試験後の昇酸化増量曲線

3. 試験材および試験方法

供試材の化学組成は予備試験結果よりCr, Al量をCr-15, 18% Al-3, 4%とし、また結晶粒粗大化防止の観点から0.4%Tiを添加した。C量は工業的に下げ得る限界の0.015%から0.055%までの範囲で変えた。各供試材は真空高周波炉にて溶製した10kgインゴットを鍛造、圧延により1.5mm厚の板に仕上げたものを用いた。酸化試験は1.5x30x40mm試験片を管状電気炉中に装入して大気中で1000℃, 1200℃x200hr連続加熱し、重量増加およびワートなどの異常酸化発生の有無について調べた。その他機械試験、溶接試験などもあわせて行なった。

4. 試験結果

図3は1200℃x200hr連続酸化試験後の増量曲線である。これから明らかのように、C量が増加するにつれて酸化増量は直線的に上昇し耐酸化性が低下する。酸化試験後の断面組織には異常酸化内部酸化などは認められないが、C量が多くなるほど表面からの局所的な浸食が激しくなっている。機械的性質その他におよぼすC量の影響は顕著ではないがC量が増加するにつれてやや硬質化し、加工性が劣化する傾向である。

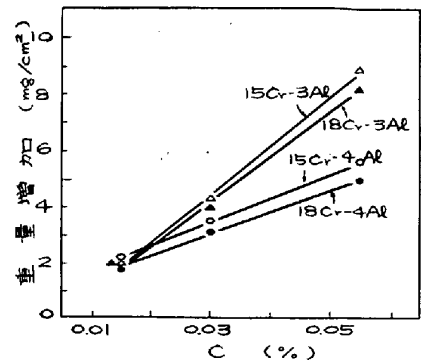


図3. 1200℃x200hr連続酸化試験後の重量増加

5. 結言

Fe-Cr-Al系合金におよぼすC量の影響を調べた結果、C量が少ないほど耐酸化性にすぐれることが認められた。