

(430)

Cr系ステンレス鋼の耐酸化性に及ぼす微量Niの影響

日本ステンレス株直江津研究所 秋山俊一郎 私市 優

○永利 匡輔 小川一利

1. 緒言

Cr系ステンレス鋼が、自動車排ガス浄化装置や暖房機器などの高温加熱部分の材料として使用される例が多くなるに伴い、耐熱専用鋼種は勿論のこと汎用鋼種といえども、耐酸化性能に及ぼす主要成分あるいは微量元素含有量の影響については、これまでよりもその重要度を増しつつある。

本報告では、11Cr~18Cr系ステンレス鋼に混入する微量Niの、高温酸化特性に及ぼす影響について、調査した結果を報告する。

2. 供試材及び実験方法

SUS410S, AISI Type409, SUS430の市販板材、および同系鋼種の試験溶解による板材を用いて、成分規格内で変動する含有Ni量と耐酸化性の関係を明らかにした。また、Fe-18%Cr-0~2%Niの三元系合金をも含め、Niの酸化機構に及ぼす効果についての検討も試みた。

酸化試験は、熱天秤を併用した800~900°C静止大気中における試験を行い、重量変化の測定を行った。酸化試験後の試験片について、酸化スケール近傍の組織観察、EPMA、X線回折による調査を行った。酸化試験片は、0.4~1.5×30×40mmに採取したものを、市販材についてはそのままの表面状態で(No.2B仕上げ)、また、試験溶解材については#600エメリー研磨して、いずれも脱脂、洗浄後供試した。

3. 実験結果および考察

供試したいずれの成分系も、含有する微量Ni量の増加とともに酸化重量が増大し、耐酸化性が劣化する傾向が認められた(図1, 2)。

スケールの保護性を失って異常酸化の発生する傾向は、Niの含有によって促進される高温での γ 変態作用と強く関連のあることが確認された(写真1)。

また、Niの Cr_2O_3 スケール中での直接作用、 γ 変態によってひきおこされる地金属Crの外方拡散抑制あるいは、変態応力発生による保護皮膜の破壊、といったNiの間接作用など諸説を対比させながら、酸化機構に関する若干の考察を加えた。

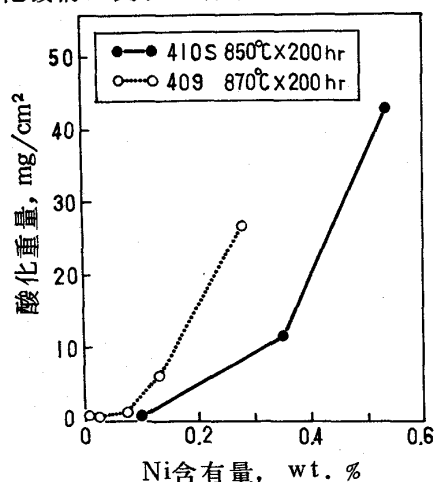


図1. 11Cr系鋼の酸化重量とNi含有量の関係

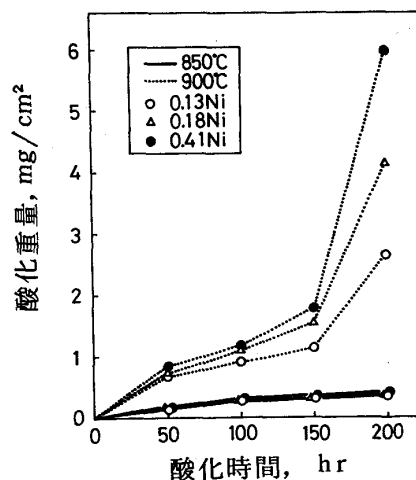


図2. SUS430の酸化重量とNi含有量の関係

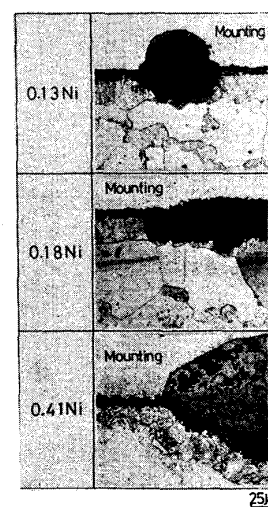


写真1. SUS430の900°C×200 hr酸化後の断面組織