

669.15'24'26'782'85/.86-194.56: 542.943: 621.785.78: 539.56

(353) 0.1C-18Cr-Ni-Si鋼の諸性質におよぼすNi, Si量の影響

(Si添加オーステナイトステンレス鋼の耐酸化性 第IV報)

日本ステンレス(株) 直江津製造所 庄司雄次 秋山俊一郎 弘市 優  
 永利匡輔 星 弘充

1. 緒言

前報<sup>1)2)3)</sup>までに、SiならびにREM添加オーステナイトステンレス鋼の酸化挙動について調査して、SiとREMを複合添加すれば、繰返し酸化時における剥離抵抗性が著しく改善されることを報告した。本報告では、これらのSi添加オーステナイトステンレス鋼研究の一環として、実用的見地から、Ni, Si量の変化による耐酸化性や時効特性などの変化について調査をし、適正なNi, Si量の選定を行った。特に、本系合金は高温で長時間使用されるため、酸化と共に $\sigma$ 相の析出による脆化が心配されるので、長時間時効後の衝撃値を中心に検討を進めた。

2. 供試材および試験方法

0.1C-18Crをベースに、Niを7~16%、Siを2~5%添加した合金を17kg真空誘導炉で溶製し、鍛造、熱延、冷延を経て1.5mm厚さの試験材を製造した。冷延後1100°C X 10分溶体化処理して試験に供した。酸化試験は大気中での連続および30分加熱10分空冷を1サイクルとする繰返酸化試験を行い、重量変化の測定を行った。また、衝撃試験は、700~900°Cで1000時間時効を行った1.5mm厚さの板を4枚重ねた試験片を用いて室温で行った。

3. 試験結果および考察

図1に、1100°C 繰返酸化試験400サイクル後の等重量減少曲線を示した。耐酸化性はSi添加によって著しく向上し、低Si合金では十分な耐酸化性を有しないことがわかった。また、高Si合金であっても、Ni量の少ない合金は2相組織を呈するために、繰返酸化時に変形を生じ実用に向かないことが判明した。この変形は、約30%以上の $\delta$ -フェライトを有する合金に顕著である。

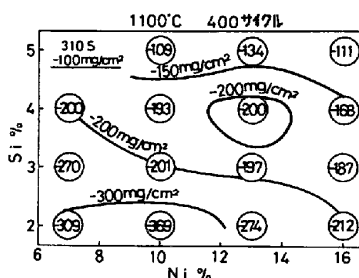


図1. 繰返酸化試験後の等重量減少曲線

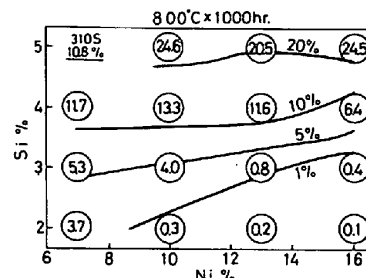


図2. 800°C X 1000hr 時効材の $\sigma$ の生成量曲線

次に、長時間時効材の性質を見ると、800°C 時効材に最も多くの $\sigma$ 相生成が認められた。図2は800°C X 1000hr 時効材の $\sigma$ の生成量曲線であるが、 $\sigma$ の生成量はほとんどNi量の影響を受けず、Si量の増加と共に増大している。さらに、図2は同じ時効材の等シャルピー衝撃値曲線であるが、時効による脆化はSi量増大に伴う影響が極めて大で、Ni量の影響は顕著ではない。また、図2の $\sigma$ の量曲線と図3の等衝撃値曲線を比較すると、両者の等高線形状はかなり類似しており、脆化の主因は $\sigma$ 相の析出によるものであると言えよう。

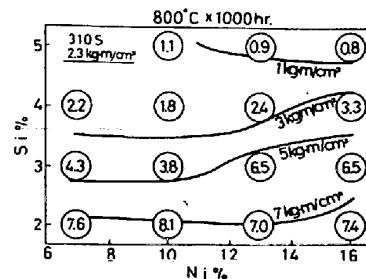


図3. 800°C X 1000hr 時効材の等衝撃値曲線

さらに、常温、高温の機械的性質などを調査した結果を総合して、適正なNi, Si量を検討した。

1)庄司雄次他：鉄と鋼, 61(1975)S189, 2)庄司雄次他：鉄と鋼, 61(1975)S723, 3)庄司雄次他：鉄と鋼, 62(1976)S755, 4)沢谷精他：鉄と鋼, 61(1975)S637.