

(227)

オーステナイト系ステンレス鋼中のTi化合物の挙動について

日新製鋼 周南研究部

藤岡 外喜夫

丸橋 茂昭

○ 松本 博人

1. 緒言 オーステナイト系ステンレス鋼中のTi炭化物、窒化物、硫化物を化学的に抽出し、これらTi化合物の熱処理に伴う析出挙動について調べた。

2. 実験方法 本実験に使用した鋼種の化学組成は、C;0.04% Si;0.03% Mn;1.55% S;0.007% Ni;10.12% Cr;12.71% Ti;0.53% N;0.11%であつた。供試料はいずれも1200°C×5Hr-WQの溶体化処理後、600°C~1300°Cの各温度で0.5~100Hrの各時間加熱水中急冷し、これらの試料についてTi化合物を抽出した。残査の抽出方法と分析方法を図1に示す。また本法によつて得た残査について各Ti化合物のX線回折による組成同定を行なつた。同時に試料の研磨面にみられるTi化合物の組成をEPMAによつて検討した。

3. 実験結果 1200°C×5Hr-WQ後600°C~1300°Cで1Hr加熱後の抽出残査の化学分析値を図2に示す。これによればTi共存下でも600°C~900°Cの温度領域ではCr炭化物が生成しているが、1000°C以上の温度になるとCr炭化物は基質中に溶解する。Sは比較的安定な挙動を示すが、900°Cでやゝ高値を示していることから考えて硫化物は多少析出固溶の挙動を示すものと推察した。一方Nは非常に安定した挙動を示し、窒化物は600°C~1300°Cの範囲では析出挙動はほとんど示さないものと考えられる。Cは700°C以下の温度では1時間加熱でもほとんど変化が認められないが、800°C以上では析出量も多くなりC値は図2のごとく900°Cで最大値を示し母材C値の約8%が析出物として抽出された。

また、1000°C以上の高温になると炭素の溶解度が大きくなるため抽出残査のC値は低下した。一方SolTiはCの挙動とはまったく逆の挙動を示し、SolTi量の増減はCの挙動に左右されることを意味している。抽出残査のX線回折を行なつた結果、Ti-SulphideとTi-NitrideはそれぞれTiN, Ti₄C₂S₂の面間隔によく一致したがTi-Carbideと思われる回折線は純粋なTiCよりは高角度にあり、かつ純粋なTiNの回折線よりは低角度に位置していた。さらにTiCに該当しないピーク位置を正確に求め、格子定数を計算すると加熱温度によつて格子定数が変化していることがわかつた。いまTiCとTiNを理想固溶体とみなした場合、この両者の格子定数をもとに残査中のTi-Carbideの格子定数の測定値をプロットすると残査中のC値の高い試料、すなわち、Ti-Carbideの多量に析出している試料ではTiC RichなTi(CxNy)であり、逆に残査中のCの低い試料ではTiN Rich Ti(CxNy)となり熱処理温度でx, yの比率が変化した。この結果、残査中のTi-Carbideは単純なTiCとして存在せずすべてTi-Carbonitrideとして存在しているものと推定された。また、EPMA観察の結果によると基質中に存在するTiNを核としその周囲にTiCが析出、結合しTi-Carbonitrideを形成している現象が認められた。

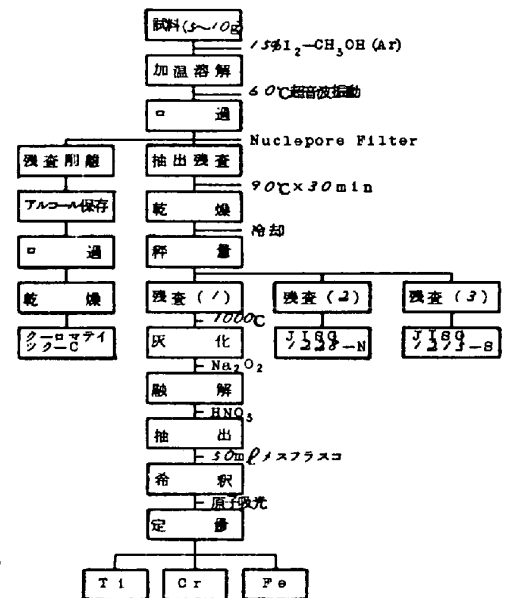


図1 抽出および分析方法のフローシート

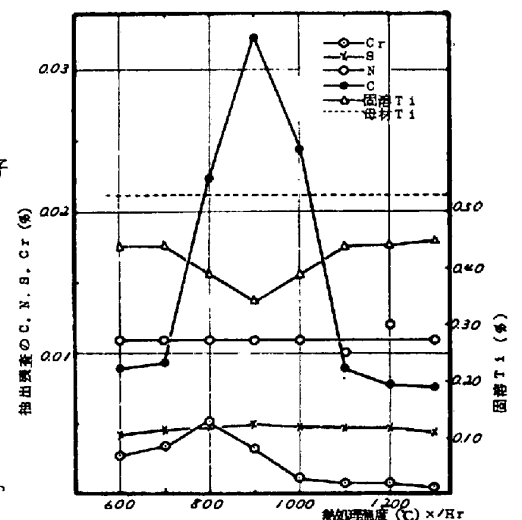


図2 抽出残査の化学分析値