

ステンレス鋼の粒界腐食防止熱処理

片岡 悟*

1. 緒 言

オーステナイト系ステンレス鋼は、耐熱性、耐食性に優れているところから、原子力、化学プラント、ボイラー等に広く利用されている。

SUS304 ステンレス鋼の粒界腐食の要因は鋭敏化現象によるものとして知られており、多くの研究や解説が見られるが、クロム欠乏説が最も一般的な機構として説明されている。

一方、低炭素ステンレス鋼では、クロム欠乏説によらない、鋼中の P や Si 等の不純物による粒界腐食も確認されている。しかし、双方について系統的な関連付けはなされていない。

本年度は、SUS304L ステンレス鋼の析出した炭化物の軽減化を図る熱処理について調査したので、その概要を報告する。

2. 内 容

2.1 供試材

供試材は、SUS304L (14.6 , 0.4mm厚) パイプを用いた。

2.2 鋭敏化

450~850 の温度で鋭敏化されると結晶粒界に沿って析出物があらわれる。この成分の顕微鏡的考察は次のとおりである。

温度が 900° C 以上に上がると、オーステナイト中に急速に溶け込んでいく成分が存在しており、この成分は、650° C の温度で、結晶粒全体というより、むしろ結晶粒界に沿って析出する。析出する成分は、CrFe₂₃C₆ があげられる。これは、結晶粒界付近が炭化物の析出によってクロムの減少が起こり、鋼の耐食性を激減している。このことは、クロム欠乏理論と呼ばれている。

また、鋭敏化を調べるために、シュトラウス試験があり、この溶液に入れて 72 間煮沸する。

この溶液の酸により、結晶粒の周囲にある不働態化できないクロムの欠乏している相は侵食されるが、これ以外の結晶粒の部分は不働態化する。

このように、鋭敏化が生じた粒界の性質は、光学顕微鏡やシュトラウス試験により容易に調べることができる。

2.3 溶体化処理

この鋭敏化を防ぐ方法として、鋼を鋭敏化温度範囲の最上部より高い温度に保持すると、今まで存在していたクロム炭化物は分解して、結晶粒内に溶け込んでいく。すなわち、1000 以上 1100 の範

* 機械金属部

囲で溶体化すれば、粒界炭化物は溶け込んでしまい、ふたたび炭化物が形成されるのを防ぐことができる。

本報では、鋭敏化されている試料に対して、1000、1010、1020、1030 の 4 段階の温度を設定し、溶体化処理を行った。

3. 結 言

このようなことから、1030 の温度に 6 分間保持し室温まで急速に冷却した結果、冬角形のオーステナイト結晶粒が顕出され、耐食性のある鋼が得られた。