

(他誌発表論文抄録)

オーステナイト系ステンレス鋼SUS316Lの 高温プラズマ浸炭処理における浸炭層の形成*

植田 優**・金山 信幸**・市井 一男***・大石 敏雄***・三宅 秀和***

1. 緒 言

直流グロー放電により発生する低温プラズマを利用したプラズマ浸炭技術は、1973年にEdenhoferがグロー放電中での熱化学処理を試みたことに始まる。1999年には、オーステナイト系ステンレス鋼の723Kでの低温プラズマ浸炭についての研究結果が報告された。これは、723K以下の低温プラズマ窒化処理を行ったステンレス鋼で観察されるS相と類似した組織を持ち、硬度、耐摩耗性および耐食性に優れると報告されている。

本研究では、オーステナイト系ステンレス鋼SUS316Lのプラズマ浸炭処理を、一般的な浸炭処理温度（1223K）より高温の1303Kで行い、得られた浸炭層の形成過程について考察した。

2. 結 果

プラズマ浸炭層表層部分（表面から約15 μm ）の断面SEM組織を図1に示す。最表層には、X線回折の結果から M_7C_3 である約1 μm の炭化物層が一様に形成され、これより内部では、粒界および粒内に炭化物が析出する組織を示した。プラズマ浸炭層の深さ方向（表面から7 μm ）の元素分布をGDOES（グロー放電発光分光分析法）により測定した結果を図2に示す。表面から約2 μm までの領域では、CとCrはスペクトル強度の急激な上昇を示し、FeとNiは内部より低いスペクトル強度を示した。

このようなプラズマ浸炭層表層部分の形成過程について調べた結果、Cとの親和力の大きいCrが表面に向かって拡散し、C濃度の高い最表層で炭化物層を形成することから、CrはCと類似のスペクトル挙動を示す。一方、NiはCr炭化物である M_7C_3 中への溶解度がほとんど無いと考えられるので、最表層の炭化物層から内部に向かって拡散する。その結果、最表層の炭化物層よりわずかに深い部分ではCr濃度が低下すると同時にNi濃度が上昇する。すなわち、最表層直下でのCとCrの著しいスペクトル強度の減少とNiのスペクトル強度の上昇は、表面から約1 μm までの領域における M_7C_3 炭化物層形成によるためである。

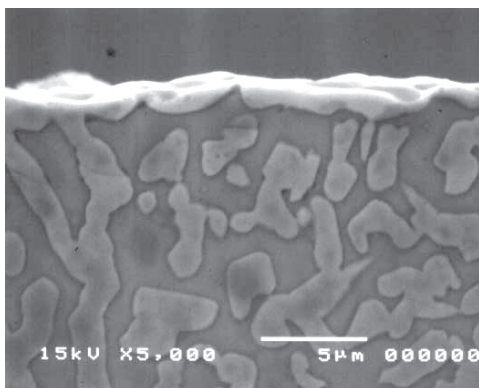


図1 処理温度1303Kで14.4ksのプラズマ浸炭処理を行った試料の断面SEM組織

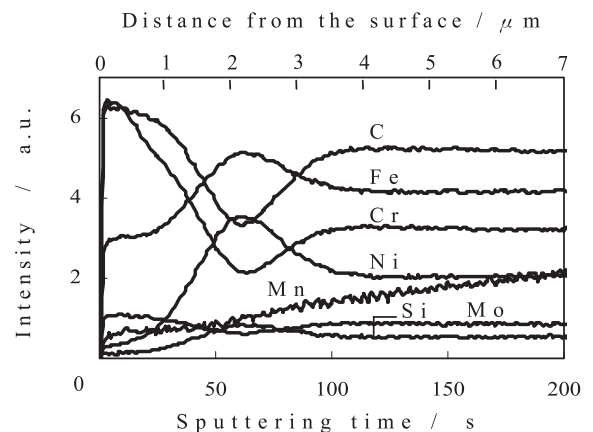


図2 処理温度1303Kで14.4ksのプラズマ浸炭処理を行った試料のGDOESによる深さ方向の元素分布

* 熱処理46巻2号67-71 (2006)

** プラズマ利用技術開発プロジェクトチーム

*** 関西大学工学部