

(197) Tiの浸透拡散処理における鋼中炭化物の挙動

東京都立工業技術センター ○仁平宣弘
東海大学金属材料工学科学生 神田幸雄

1. 緒言

Tiの拡散層は耐食性、耐熱性、耐摩耗性などの面から最近注目されているが、その方法に種々の問題点があり、いまだ不明な点が多いと考えられる。鋼中のCは一般に種々の炭化物として存在するが、Tiは強力な炭化物形成元素であるため、これら鋼中の炭化物と化合してTiCとなる。本研究はTiの浸透拡散時における各種の鋼中の Fe_3C 、 MnC 、 M_6C 、 M_7C_3 などの炭化物の挙動の解明を目的として行なったものである。

2. 実験方法

鋼材試料としては炭素鋼、ダイス鋼、高速度鋼、ステンレス鋼を用い、浸透処理はTi粉末(-350mesh)とアルミナを混合したものに埋め込み、種々の条件にて加熱する方法で行なった。すなわち、アルゴン雰囲気中の場合、塩化アンモニウムを5~20%添加した場合および塩化水素ガスを送入した場合について検討した。なお、加熱条件は1000~1100℃、3~5hrとし、処理後は空冷とした。

3. 実験結果

X線回折の結果から、処理後の試料の最表面層は全鋼種においてTiCであるが、これはTiがCとの結合力が非常に強く、母材中に含有する種々の炭化物を分解し、さらにTiは複炭化物を形成しないことを示している。1例として、図1に処理後の高速度鋼の最表面層および母材炭化物のX線回折結果を示す。

また、写真1に示すように最表面層の下はフェライト地になり、ここでは Fe_3C の存在は認められなかった。しかし、 M_6C 、 $(Cr, Fe)_7C_3$ は認められるため Fe_3C に比較して安定であると考えられる。このフェライト地の厚さは処理方法によって異なり、アルゴンガス雰囲気中加熱の場合がもっとも厚く、塩化アンモニウムを添加した場合は薄い。

硬さに関しては全鋼種において最表面層はHv1200~1400が得られるが、フェライト層はHv200~300程度であった。

Ti拡散層の表面状態はアルゴン雰囲気中加熱の場合がもっとも良好であり、塩化アンモニウムを添加した場合は表面層の一部剝離も認められた。

上記のようにいずれの方法によってもTi拡散層を確認することができたが、アルゴンガス雰囲気中の場合と塩化アンモニウム添加の場合は明らかに異なる傾向をえた。また、塩化水素ガスを送入した場合は炉内の試料位置によって異なるため、今後さらにガスの送入法の検討が必要である。

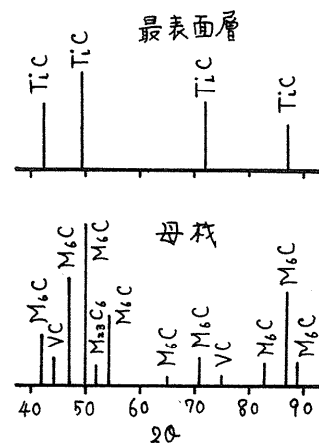


図1. 高速度鋼におけるTi拡散層および母材炭化物

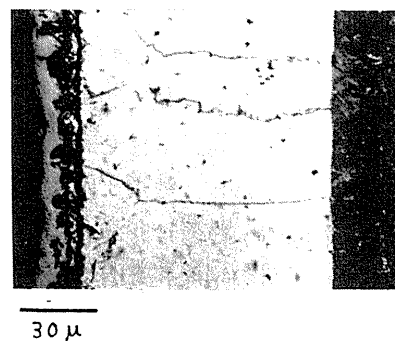


写真1. アルゴンガス雰囲気中加熱によるSK5のTi拡散層(1050℃, 3hr)