

(562) ガス浸炭処理した S C r 4 1 5 材の異常層

兵庫工試

中外炉工業㈱

○稲葉輝彦 林 行信

村上弘二 松島克巳

1. 緒 言

ガス浸炭処理過程において生じる合金元素の酸化析出は、不完全焼入組織を誘発するため浸炭処理材の機械的特性を損なう。そのため、一般にガス組成の改善、あるいは2次加工等で機械的特性の回復が試みられている。

筆者らは、ガス浸炭に連続して真空加熱保持・油焼入れを行うと、浸炭過程で生じた酸化物の減少、並びに不完全焼入組織が著しく軽減することを見出し、そのメカニズム及び最適処理条件等について検討中である。今回、上記研究の一環として浸炭処理過程で生じる合金元素の酸化析出挙動、また酸化物の種類等について若干の知見を得たので報告する。

2. 実 験 方 法

試料面の加工変質層の差異により、酸化物の析出挙動への影響が考えられるため、片面を機械加工のまま、他面は#1000番までエメリー研磨した S C r 4 1 5 材 (Cr1.01%, Mn0.71%) をガス浸炭・油焼入れ処理した。

ガス浸炭は、CP値が0.7%及び1.0%になるよう雰囲気をコントロールし、処理温度930℃にて最高8時間まで処理を行った。浸炭異常層は、EPMA観察を行い、生成した酸化物の同定はX線回折とTEMを用いて行った。なお、参考のためSS材とS M n 4 2 0 材 (Mn1.26%, Cr0.12%) を比較材として用いた。

3. 結 果 と 考 察

(1) 加工変質層の影響: 加工変質層の差異は、Fig1, Fig2に示すとおり合金元素の析出量、並びに析出形態に大きな影響を与える。これは、主に酸化物の核生成サイトの違いから説明できると考えられる。また析出挙動の差は不完全焼入組織にも反映し、例えば機械加工面のX線回折では α' の回折線は生じなかった。なお析出する合金元素はほぼCr, Mnから成り、Siに関しては僅かながら処理時間に伴い増加の傾向が認められた。

(2) 生成する酸化物の種類: 比較材を含めX線回折ではFeの酸化は認められないため、合金元素の酸化が優先的に進行すると考えられる。本鋼のX線回折では、酸化物として MnCr_2O_4 ($a=8.436\text{\AA}$)⁽¹⁾ による回折線のみが生じ、回折強度の変化はFig1と良い対応関係にある。 MnCr_2O_4 のTEM分析を行った一例をFig3に示す。なお、S M n 材のX線回折では、 MnO と弱い MnCr_2O_4 の回折線が生じるが、 Cr_2O_3 の回折線は認められない。従って、浸炭処理過程においてCrは、Mnとの共存により複合酸化物 MnCr_2O_4 として酸化析出しやすいものと思われる。

<参考文献> G.L.Clark et al.: Amer. J. Sci., 22(1931)5, P539

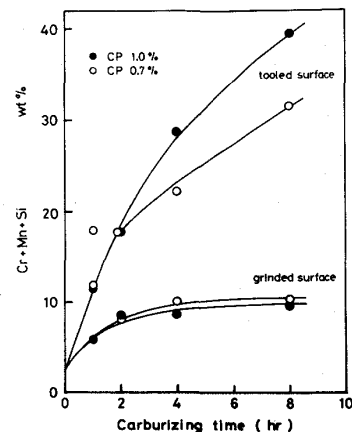


Fig 1. Relation between carburizing time and surface alloying elements content (Cr+Mn+Si+Fe=100, EDX-analysis)

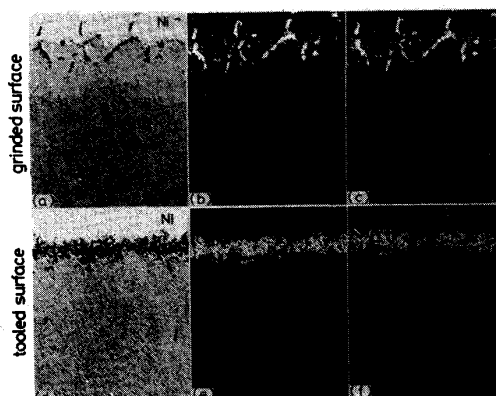


Fig 2. EPMA analysis of oxidized zone (a)(d) SEI, tapered section (b)(e) Cr image. (c)(f) Mn image

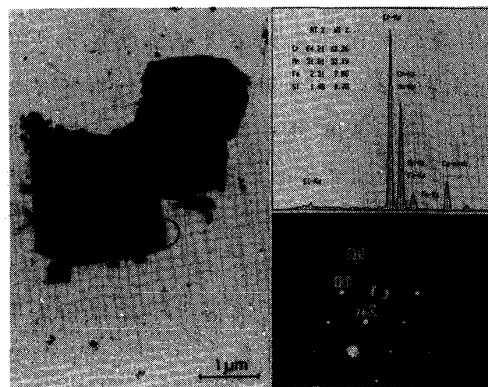


Fig 3. Typical TEM-EDX analysis of oxides