

(597) マルテンサイト系ステンレス鋼のレーザ表面焼入特性およびその組織

(株)神戸製鋼所 材料開発センター ○関 勇一 楠本栄典

芦田喜郎

1. 緒 言

鉄鋼材料の表面硬化法の1つとしてレーザを用いた表面焼入が大きな注目を集めており、各種機械部品への適用例をはじめ多くの報告がなされている。しかしその大半は、炭素鋼や低合金鋼に関するものであり、高合金鋼の焼入挙動に関してはほとんど調べられていない。本研究では、Crを多量に含有するマルテンサイト系ステンレス鋼にレーザ表面焼入を施し、その硬化挙動および組織変化について検討を行った。

2. 実験方法

供試材として厚さ5mmのSUS410、SUS420J2、SUS440Cの3種類のマルテンサイト系ステンレス鋼および比較材として炭素工具鋼SK5を用いた。出力5kW、スポット形状10×10mm、移動速度1~3m/分の条件でレーザを照射し固相焼入を施した後、得られた焼入層について断面硬度分布、組織、炭化物の粒度分布等を調べた。またレーザの照射条件を変えることにより、表面に急冷凝固層を形成させた場合の硬度および組織変化についても検討を加えた。

3. 結 果

- 1) SK5では、レーザ表面焼入により表面層に通常焼入材と同等の高硬度層が形成される。この層内での硬度の変化は小さいが、より内部に入ると硬度は急激に低下する。(Fig.1) 高硬度の表層部では、セメントライトはほとんど認められない。
- 2) これに対しステンレス鋼の場合、表面溶融のみられたSUS440Cを除き、その硬度は最表面が最も高く、内部に入るに従って次第に低下する傾向がある。(Fig.1)
- 3) ステンレス鋼の焼入層中には通常焼入の場合より多量の未固溶炭化物がみられるが、(Photo.1)その量は内部に入るに従って増加する傾向があり、硬度変化と良い対応がみられる。また焼入層中には未変態のフェライトも観察され、相変態が十分に進行しないまま冷却された不完全焼入組織となっている。
- 4) 一方、SUS410、420J2に急冷凝固層を形成させると固相焼入の場合に比べて高硬度でしかも深さ方向に均一な硬化層が得られる。しかし、SUS440Cでは過飽和なCおよびCrが強制固溶する為、オーステナイト量が増加し硬度は固相焼入の場合よりむしろ低下する。

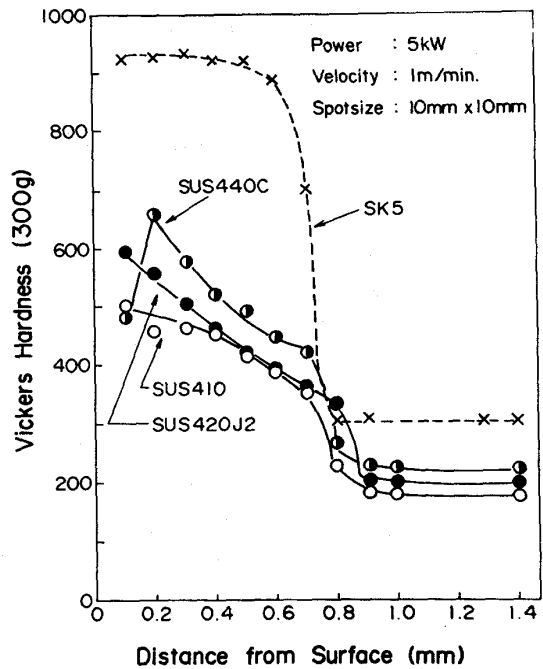


Fig.1 Hardness profiles of steels quenched from solid states.



Photo.1 Microstructure of SUS410. a)conventional b)laser