

## (631)

## 粉体プラズマ肉盛溶接におけるミクロ組織

(株)日本製鋼所 室蘭研究所 ○後藤 宏 佐々木義信 大塚勝彦  
佐藤敏春 竹之内朋夫 岩淵義孝

**1. 緒言:** 合金工具鋼SKD11の粉末を用いて粉体プラズマ溶接を行なった時所期の硬さが得られず目的を達し得ない現象が生じた。本報では溶接ビード部のミクロ組織を詳細に調査して硬さが低い事象の原因を究明すると同時に、適切な条件での焼入れ・焼戻し処理を加えることによって所期の硬さを得る方法を溶接部ミクロ組織の挙動、とくに残留オーステナイトの制御に着目して述べた。

**2. 実験結果:** 合金工具鋼SKD11の粉末を用いて粉体プラズマ溶接を施した時、所期の硬化が達成されない現象が生じた。目標とする硬さがHv700以上であるのに、溶接ままではHv420前後であり、焼戻しを加えても500°Cまではほとんど変化せず600°C焼戻しでピーク値のHv620に達したものの目標値には達しなかった。以下に溶接金属部のミクロ組織を調査した結果を述べる。

先ずPhoto. 1に光学顕微鏡組織の一例を示すが、網状の白色の部分が高い面積率を占めており隙間に針状組織が認められている。白色部分について走査型電子顕微鏡を用いて観察した結果、Photo. 2に示す二次電子像が観察された。網目を特性X線を用いて分析した結果CrおよびVK $\alpha$ 線像が強く現れた。これらの結果より判断して、粉体プラズマ溶接部のミクロ組織は、オーステナイト基地がVおよびCr炭化物によって囲まれている組織が主体であるものと考えられた。この組織を800°Cに加熱すると、薄い炭化物の網目は変化しないが、網目の中の部分は黒色に腐食されており、オーステナイトが分解したものと考えられた。(Photo. 3)ところで、Photo. 1およびphoto. 2のミクロ組織およびPhoto. 3のミクロ組織について残留オーステナイト量をX線的に測定した結果は8.4%および9%の値が得られており、ミクロ組織における網目の中の白色オーステナイト量とよく対応している。溶接部について、1050°Cの加熱温度より焼入れを行なったところ、Hv833の硬さが得られ、通常の鍛造材焼入れ組織に近い硬さが得られた。この場合にはオーステナイト地が加熱途中で一度 $\alpha$ 変態後さらに再オーステナイト化するように徐加熱後に焼入れを行なって本来の硬さを確保したものであり、残留オーステナイト量は約30%に減少していた。焼入組織に500°Cの焼戻しを加えることによりHv742の硬さとなって所期の目標を達成することが可能であった。そのミクロ組織をPhoto. 4に示したが、網目状の炭化物は、溶接ままのミクロ組織における形態および分布がそのままの形で残存していることが確認され、基地組織のみがマルテンサイトに変態し、残留オーステナイト量の減少によって、必要な硬さが確保されることが明らかになった。

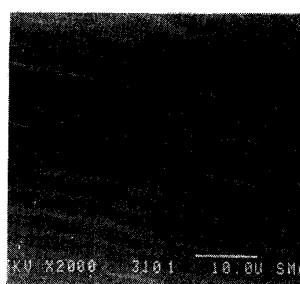
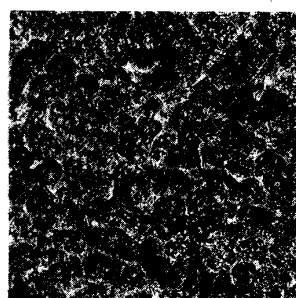
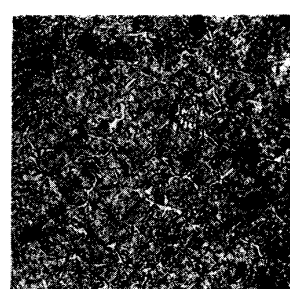
25 $\mu$ 5 $\mu$ 25 $\mu$ 25 $\mu$ 

Photo.1 Optical  
micro-structure.  
(As weld)

Photo.2 Secondary  
electron  
image.  
(As weld)

Photo.3 800°C  
Austenized  
and air cooled  
microstructure.

photo.4 Quenched  
and temperd  
microstructure.