

(742) 超高炭素鋼の球状化, 微細結晶粒化と加工熱処理

川鉄 鉄研 水島 ○ 今中拓一, 前田洋一, 道広慎一

I. 緒言

超塑性現象の利用は、金属加工技術および金属製品に大きな変革をもたらすであろう、という未来予測の中で、各産業界、研究機関に於て開発課題の一つとして取上げられてきている。鉄鋼材料については、これまで熱衝撃や、クリープなどの高温強度の面で超塑性に起因する異常な大変形が機械、構造物などの構造設計者にきられ、したがって鉄鋼材料としては異常延性の防止や強度低下に如何に対処するかという方向で超塑性現象をとらえていたせいもあって、特に微細結晶粒超塑性合金としての鉄鋼材料は比較的少なく、実用段階に入っているものは極めて少ない。しかしながら鉄鋼材料が超塑性材料になり得ることは Sherbyらの UHC 鋼に関する研究からも明らかである。変態超塑性を考慮の外におくと、超塑性材料の基本的な材料条件の1つは超微細結晶粒であることで、本報は、この点に関して超高炭素鋼の球状化および微細粒化に及ぼす加工熱処理の影響について検討したものである。

II. 実験方法

100kgの鋼塊を真空溶製し実験に供した。基本成分は Si; 0.3%, Mn; 0.3%, Cr; 1.4% で Cは 0.8%, 1.0%, 1.5% 及び 2.0% とした。1100℃での均熱焼鈍後 1100℃~970℃の間で鍛造し40mmの角柱に仕上げた。これより40×40×60mmのピレットを切断し、図I(1)に示す処理を施こした。図I(2)(3)に示す処理はピレットから切出した10×10×50mmの試験片について行なった。各々の試験片について硬度、顕微鏡組織観察、走査電顕による組織観察を行なった。

III. 結果

図2は、図I(2)に示す熱処理法によって780℃と670℃の間の加熱サイクルを5回繰返したときに C = 1.0%, Si = 0.05% 及び 0.3% の試料について得られた結果を示す。Siが0.30%の場合、均一な組織が得られることが分る。図3は、C = 1.5% の試料について図I(III)の熱処理法によって

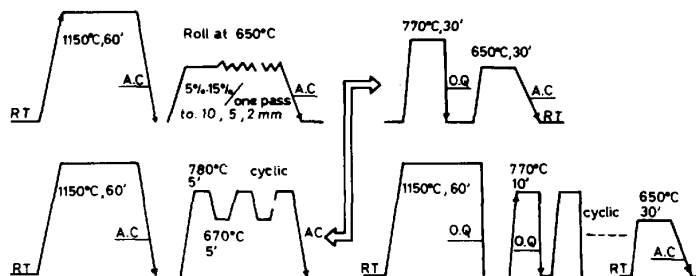


Fig.1 Sequences of Heat Treatment.

1150℃からの油焼入後、770℃からの繰返し焼入れを行なった場合に得られた組織を示している。(a)は Si=0.05%、(b)は 0.3% の試料で、図2と同じく高 Si の場合に均一な組織が得られた。又、焼入速度の効果も認められた。

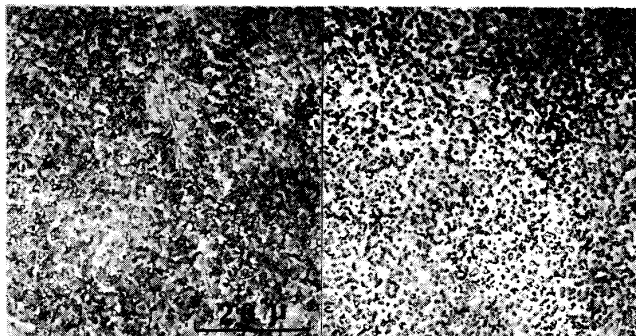


Fig.2 Effect of Si on spheroidization, C:1.0% (a)Si:0.05% (b)Si:0.3%.

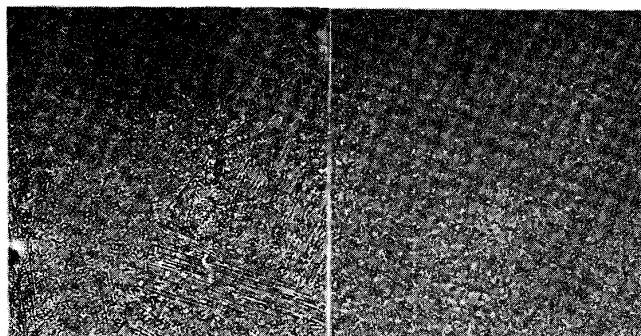


Fig.3 Effect of Si on spheroidization, C:1.5% (a)Si:0.05% (b)Si:0.3%.