

(210) 炭化物の粒径におよぼす球状化処理条件の影響
(高炭素低合金鋼の炭化物の球状化に関する研究-VI)

70486

神戸製鋼所 中央研究所 中野 平 後藤 督高
○川谷 洋司 落田 義隆

1. 緒言 鋼の炭化物の球状化においてはその分布が均一であるとともに、ある大きさが必要とされる。その粒径に対しては長時間の予備加熱あるいは球状化処理の繰返しなどの影響が大きいとされているが、その炭化物分布の定量的な測定あるいはその処理条件の影響についての系統的な報告はほとんどみられないようである。そこで今回はこれまでと同様の測定法により炭化物分布の変化を定量的に求め、その粒径におよぼす球状化処理条件の影響を明らかにした。
2. 実験方法 鋼種は0.8% C-2% Cr鋼を用い、鍛伸後十分拡散焼鈍を施した後、前処理として1000°C → 700°C × 15hrの恒温変態を行なって供試材とした。球状化処理は800°C × 2hr → 20°C/hr徐冷の一定条件とし、これの1, 3および6回の繰返しおよびこの処理前に予備加熱処理として720 ~ 760°C × 5 ~ 72hrの範囲に変え、それらの影響を調べた。炭化物分布の測定法はDehoffの方法によった。
3. 実験結果 800°C → 20°C/hr徐冷の球状化処理のみを繰返した場合の炭化物数、体積率および平均粒径は表1に示すように繰返し数の増加につれて体積率はほとんど変わらないが、炭化物数が減少し粒径は大となっている。またこの場合の炭化物の分布は図1に示すように、繰返しによっては粒径の大きいところは著しい変化はないが、粒径の小さい0.3 ~ 0.4 μ程度では炭化物数が激減している。これらの結果から体積率の変化はないものとみなしうることもおよび炭化物数が減少しその平均粒径は大となっていることから、小さい炭化物は固溶し大きいものは粗大化してゆくものと考えられる。

予備加熱の影響は、その温度についてはA_{ci}点(742°C)以下でいけばその直下の740°Cが最も粒径が大であり、また保持時間についてはその増加につれて粒径が順次大きくなるが、例えば740°Cの場合には15 ~ 20hr以上になると炭化物数の減少により以後の800°C × 2hr → 20°C/hrの球状化処理では完全な球状化が得られなくなる。

予備加熱後球状化処理を繰返した場合には、その炭化物粒は表1に併記したように繰返し回数1回では予備加熱を施すことによりかなり大となっているが、3回および6回と繰返し数が増すと予備加熱の影響が小さくなっている。またこの場合の炭化物分布曲線は予備加熱を行なわない図1に比べて、繰返しによる影響は同傾向を示すが予備加熱によってとくに粒径の小さいところで炭化物数の減少が著しい。これらのことは予備加熱および繰返し処理により、炭化物粒径の粗大化が飽和に近づく傾向にあることがうかがえる。

表1 球状化処理諸条件と炭化物分布の関係

繰返し回数	予備加熱を行わず			予備加熱**
	炭化物数	体積率	平均粒径	平均粒径(μ)
1	3.6 × 10 ⁹	5.6%	0.35 ± 0.11	0.44 ± 0.12
2	1.2 "	5.7	0.47 ± 0.12	0.48 ± 0.15
3	0.7 "	6.1	0.55 ± 0.15	0.61 ± 0.15

* 800°C × 2hr → 20°C/hr → 680°C, ** 740°C × 15hr

4. 結言 炭化物の粗大化は小さい粒子が溶け込み、大きい粒子が粗大化してゆく現象であり、M₃C中のCr等の合金元素の濃度には無関係である。

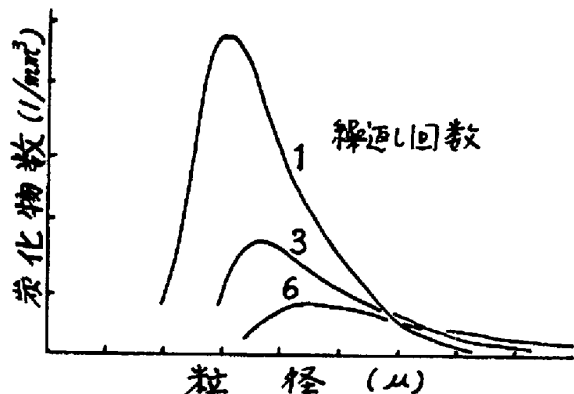


図1 球状化処理の繰返しによる炭化物分布