

(663) 621.73.016.3: 621.785.616.011: 621.785.377: 621.785.3
球状化焼鈍処理の焼入性に及ぼす影響

住友金属工業(株)
小倉製鉄所

工博 西田和彦[○]坂本雅紀
松本俊男 中原正弘

1. 緒言

近年、冷間鍛技術の進歩は著しく、鍛造機の大型化と鉄鋼メーカーでの太径バーインコイルの製造体制が整備されるにつれて、ボルト等の小型部品にとどまらず、中型あるいは大型部品の冷間鍛造による成形が進みつつある。冷間鍛造された部品は、焼入れ焼戻し処理されるが、部品が大型になるにつれて、材料の焼入性はより重要な特性となる。一方、冷間鍛造に供される素材は前処理として球状化焼鈍処理が施されるのが通常であるが、この球状化焼鈍が材料の焼入性にどのような影響を与えるかについて、系統的に調べられた例は少ない。本報では、主として、中炭素の強靱鋼における球状化焼鈍の焼入性に及ぼす影響について調査した。

2. 実験方法

供試材の化学成分を表1に示す。いずれも180中鋼片を熱間鍛造により30φとした後、870°C×1hr空冷の焼準処理及び球状化焼鈍処理(加熱温度780°C)したものをジョミニ一端焼入性試験用素材として用いた。一端焼入試験時の加熱温度は845~950°Cとし、加熱温度の影響を調べた。尚、一部の供試材を用いて、ブロムメタノール法による抽出残渣分析を実施し、焼入性との関連性をみた。

3. 実験結果

(1) 図1に供試材を845°C加熱一端焼入れした場合のジョミニ曲線例を示す。鋼4及び5ともに、球状化焼鈍を施すことにより、焼入性が顕著に低下している。(N:焼準処理, SA:球状化焼鈍処理, 図1中のN, SAは、一端焼入前の熱履歴を示す。)

(2) 図2にCr含有量と焼入性低下指数との関係を示す。球状化焼鈍による焼入性の低下は鋼中のCr含有量が増加するにつれて、より顕著となる傾向が認められる。

(3) 球状化処理材の焼入性は焼入れ時の加熱温度と強い正の相関を示す。球状化処理後900°C以上の加熱履歴を与えることにより、焼入性は球状化焼鈍前の状態に近づく。

(4) 焼入性の低下傾向と抽出残渣のCr, Mo, B量が対応することから、球状化焼鈍時に析出した炭化物の、焼入時での固溶状態が焼入性に影響を与えているものと推定される。

** 図2中の焼入性低下指数 Hardenability Loss Indexは、下式にて定義した。

$$HLI = \frac{\text{球状化焼鈍後各種加熱条件から一端焼入れた場合のHRC43を示す水冷端よりの距離}}{\text{JISに規定されている試験でのHRC43を示す水冷端よりの距離}}$$

Table.1 Chemical Composition (%)

Steel No.	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	B
1	0.42	0.31	1.01	0.020	0.014	0.04	-	0.0035
2	0.42	0.29	1.13	0.027	0.015	0.45	-	0.0020
3	0.41	0.25	0.83	0.018	0.012	0.81	-	0.0022
4	0.42	0.29	0.80	0.021	0.011	1.08	-	0.0022
5	0.41	0.23	0.87	0.024	0.010	0.93	0.18	-

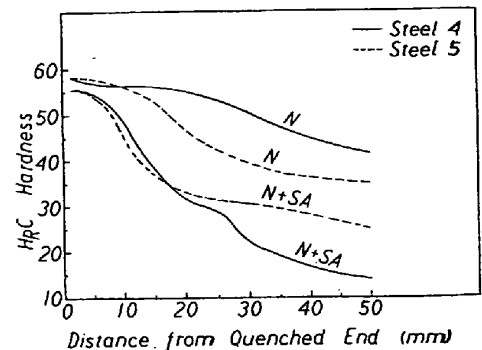


Fig.1 Influence of Spheroidizing Annealing on Hardenability

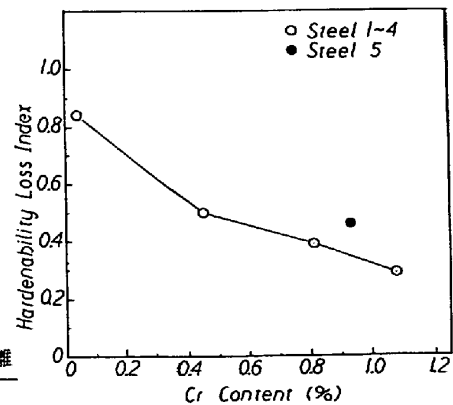


Fig.2 Relationship between Cr Content and Hardenability Loss Index