

(537) 炭素鋼の短時間焼なまし特性に及ぼす前組織の影響

日新製鋼(株) 呉研究所

○ 森 春雄 大浜 照久

篠田 研一

1. 結 言

高炭素冷間圧延帯鋼の製造にあたっては、通常十数時間を要する焼なましを数回行なう必要がある。この焼鈍時間を短縮できれば熱処理コストの低減が計れるとともに工程所要時間の短縮も可能となる。そこで現行の焼なまし処理を球状化処理と再結晶軟化焼なましとに明確に区分し、再結晶軟化焼なましについては連続焼鈍の可能性を検討することとした。しかし、高炭素鋼の再結晶軟化焼なましについては十分に検討されておらず、特に前組織の影響について詳細に検討された例は少ない。ここでは炭素鋼の初組織と冷間圧延率による軟化挙動を調査し、若干の知見を得たので報告する。

2. 実験方法

供試材には、中炭素鋼と高炭素鋼を各1種用いた。その化学成分を表1に示す。これら供試材にパテンティング、球状化処理、完全焼なましなどの前処理を施して前組織を5段階に変化させた。次に20~60%の冷間圧延を行ない、さらに600~800℃の各温度に0.5~80min保持後空冷とする再結晶軟化焼なましを施して、組織と硬さの変化を調査した。

3. 実験結果

(1) 試料2において、平均炭化物粒径が1.1μmの球状化組織(前組織A)は、明瞭な再結晶軟化挙動を示し0.5minの保持で完全に軟化する。これに対し微細パーライト組織(前組織E)の軟化は保持時間の増加とともに直線的に変化する。平均炭化物粒径0.5μmの微細球状化組織(前組織B)、粗パーライト(前組織D)、不完全球状化組織(前組織C)などは、前組織の硬さ、冷間加工後の硬さともほぼ一致しているが、軟化挙動には明瞭な変化が認められ、前組織Dの軟化は著しく遅れる。(図1)

(2) 試料1の前組織A, B, Cについて冷間圧延率ごとの軟化挙動を比較し、図2に示した。いずれの圧延率でもほぼ同様の軟化挙動を示しており、前組織の影響は小さい。これは、パーライト面積率が少ないことによるものと思われる。(図2)

(3) 試料2, 前組織Aの焼なまし硬さは、十分に再結晶軟化しているにもかかわらず、前組織より硬化する。この硬化は、フェライト粒の微細化によるものと考えられる。硬さ増分とフェライト結晶粒度の関係はほぼ $5 \times d^{-1/2}$ となった。

4. 結 言

高炭素鋼の再結晶軟化焼なましを対象にした連続焼鈍は前組織を球状化組織(前組織A)に調整することにより可能である。

Table 1. Chemical composition of steels(%)

Steel No.	C	Si	Mn	P	S	Cr
1	0.37	0.22	0.72	0.017	0.014	—
2	0.84	0.22	0.37	0.021	0.010	0.14

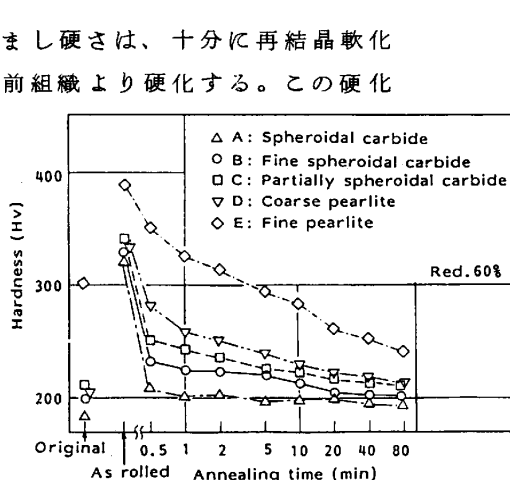


Fig.1 Effect of original structure on hardness changes in Steel 2 annealed at 700 C

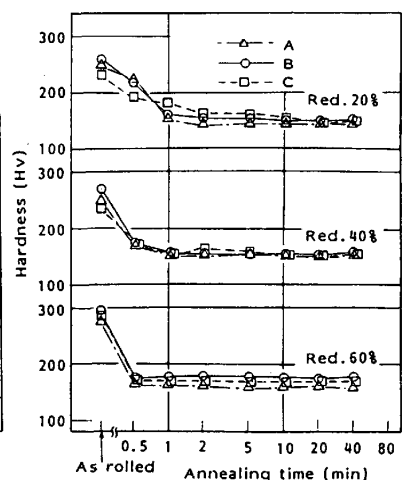


Fig.2 Effect of original structure on hardness changes in Steel 1 annealed at 700 C