

日新製鋼(株) 吳製鉄所

中本一成 松本千恵人

篠田研一

1 緒言

近年、熱延高炭素帯鋼は大型化し、帯鋼コイルの巻厚中心部においては、 $10^{\circ}\text{C}/\text{hr}$ 前後の著しい徐冷となっている。このような冷却速度のもとでは、巻取温度、巻取時の相変態状態などを調整してセルフアニーリング効果を高めることによって、炭化物の球状化した軟質で延性に富む熱延組織が期待される。また、冷却速度の大きな帯鋼コイルの内外周の数差、エッジ等も、巻取後に短時間の再加熱を行えば軟化できる。この巻取条件の制御と巻取後の再加熱とを組合せた熱延高炭素帯鋼のソフトニング処理は、帯鋼コイルの均一性改善にきわめて有効であり、一部球状化硬鉄の代用としても活用できる。以下相変態のとき明瞭な再輝現象を示す炭素の50%以上の高炭素鋼での実験結果を報告する。

2. 実験方法

実験に供した帯鋼コイルは、板厚 $1.2 \sim 4.5 \text{ mm}$ 、コイル巾 $3/4 \sim 9/4 \text{ mm}$ 、コイル重量 $1.5 \sim 10 \text{ TON}$ である。巻取温度は、圧延速度とホットランテーブル上の冷却を調節することによって、 $570 \sim 670^{\circ}\text{C}$ の範囲に変化させた。巻取時の相変態量は再輝状態から判断した。巻取後の再加熱は、あらかじめ $750 \sim 850^{\circ}\text{C}$ に保持した炉において $10 \sim 30 \text{ min}$ 加熱し、以後放冷とした。これらの試験コイルは、7~9ヶ所からサンプリングし、帯鋼コイル内の硬度、組織分布を調べた。

3. 実験結果

(i). 最も冷却の遅い帯鋼コイル巻厚中心部の組織は、写真1に示す3つに層別され、再輝中に巻取ったコイルでは、炭化物が球状化している。組織変化は、巻取温度よりも、表1に示す巻取時の相変態状態に対応している。(ii). 巻取後放冷された帯鋼コイルは、竜骨型の硬度分布を示す。図1は、最も硬度変動の大きいミドル部の巾方向変化である。巻取時の相変態量が大きいほど硬度変動は小さくなるが、全体に硬質となる。(iii). 図1に併記する再加熱後は、エッジ部の硬化領域が消え、軟質で均一な硬度分布を示す。(iv). 再加熱は、雰囲気温度 $750 \sim 800^{\circ}\text{C}$ 、 $10 \sim 20 \text{ min}$ の加熱で均一性が著しく改善された。肌荒れ、脱炭、被酸洗性などは、ほとんど変化しない。

表1. コイル巻厚中心部の組織と巻取時の相変態状態

組織 \ 再輝量	未変態	0~30%	30~70%	70~90%	変態終了
粗パーライト	2	1	0	0	0
球状炭化物	0	1	7	6	1
微細パーライト	0	0	0	0	4

注: 表中の数値はそれぞれの組織が得られたコイル数を示す。

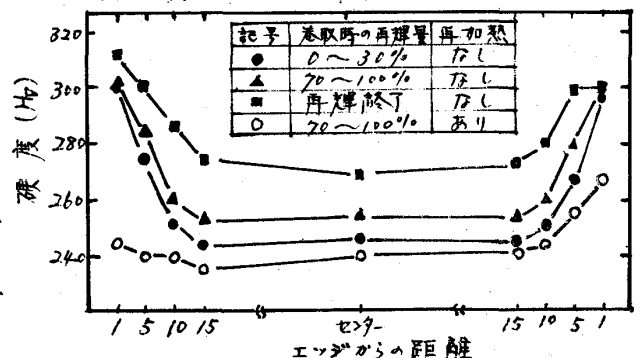
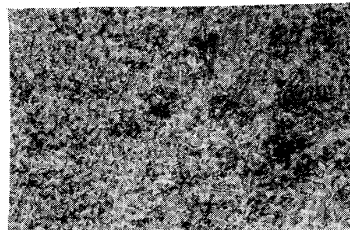


図1 0.8% C 鋼のミドル部巾方向の硬度分布



未変態

10μm



再輝中

10μm



変態終了

10μm

写真1. 巻取時の相変態によるコイル巻厚中心部組織の変化 (0.8% C 鋼)