

(372)

線材用鋼の脱炭防止圧延

(株) 吾嬭製鋼所 仙台 角南英八郎 ○江口豊明
昆 幹雄 大石和通

1 緒言 厳しい脱炭水準の要求されるピアノ線材(SWRS 82B), ばね鋼線材(SUP 6) について基礎実験により各鋼の酸化脱炭特性を調べ, 工場操業における加熱圧延中の脱炭挙動との関連を明らかにすることにより脱炭の極めて少ない線材の製造法を確立したので報告する。

2 試験方法 基礎実験として板状試験片を大気中にて700~1250°Cの温度で加熱しスケール生成量と脱炭深さを調べた。一方工場試験では加熱炉中のビレット(BT)の昇温過程を測定するとともに加熱前後のブルーム(BL), BT, フロップ, 製品の脱炭深さを測定しその変化を追跡した。

3 結果

(1) 基礎実験 鋼材は加熱中に脱炭とスケールの生成が同時に進行する。したがって見掛けの脱炭深さは真の脱炭深さから生成したスケール厚さを引いたものとなる。スケールの生成速度定数はアレニウス型で示され $k_c = k_c' \exp(-\frac{Q_1}{RT})$ ---(1)となる⁽¹⁾。図1に各鋼の生成速度定数の温度依存性を示す。1100°C以下ではSUP 6はSWRS 82Bよりスケール厚さが薄い。また見掛けの脱炭深さdも同様に $d = k\sqrt{t} \exp(-\frac{Q_2}{RT})$ ---(2) と表わされる。図2に各鋼の見掛けの脱炭特性を示す。脱炭深さは低温になるにつれて減少するがSUP 6に較べてSWRS 82Bの方が小さい。

(2) 現場における脱炭 当社では280×350mmの連鑄BLを加熱炉へ熱片で装入しているため鋼塊の分塊方式に較べて加熱時間が短かく加熱温度も低い。その結果分塊圧延後の115mm角BTにおける脱炭深さは0.3~0.5mmと小さい。

さて鋼が連続的に加熱される時の脱炭は各温度における脱炭式(2)を昇温曲線をもとに加算すればよい⁽²⁾ すなわち $d = c \sum_{i=1}^n (k_i^2 t_i)^{1/2}$ ---(3)。ここでcは雰囲気係数であり, 基礎実験から推定される計算値と加熱後のBTの実測値の比として決定される。通常雰囲気加熱(抽出温度1100°C 空燃比1.0)においてcは6.8であった。図3にその時の脱炭深さの計算値と実測値を示すが, BTの脱炭層は小さいため表面研削せずとも13mm以下の線材においては0.07mm以下の脱炭になる。表面研削を行ったBTにおいて抽出温度を50°C低くし, さらに雰囲気を選元性に近づけ雰囲気係数を5とした時には13mm線材における脱炭深さは0.03mm以下とすることができた。冷却中に起こるフェライト脱炭は冷却速度が十分に速いため起こらず, その結果脱炭層の極めて少ない線材の製造が可能となった。

文献

- (1) N. Birks : Decarburization, (1970) page 1, I. S. I
- (2) 大佐々他 : 鉄と鋼, 64(1978)4, S219.

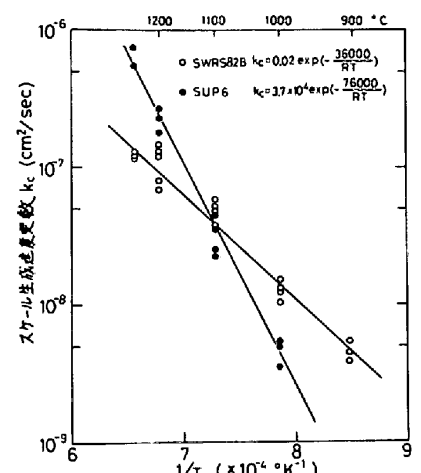


図1 スケール生成速度定数の温度依存性

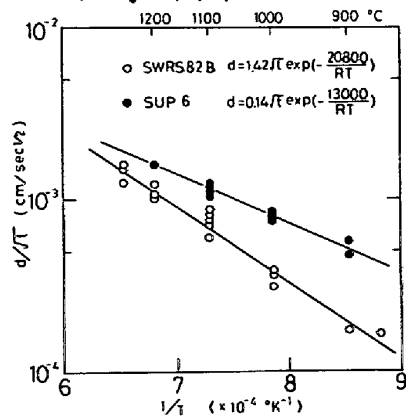


図2 鋼の見掛けの脱炭特性

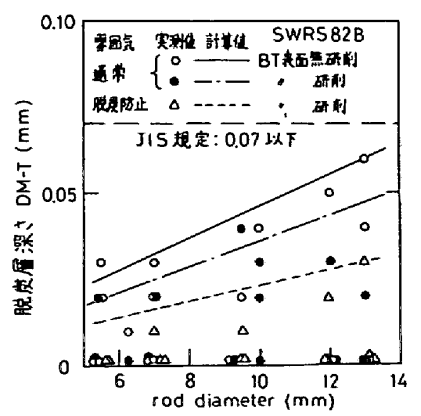


図3 線材脱炭深さの計算値と実測値