

日新製鋼(株)呉製鉄所 ○賀好栄治 浅田宏一

山崎雅邦 篠田研一

1. 緒言

高炭素鋼の熱間圧延では、コイルの冷却過程において、変態熱が発生し巻取温度の制御のみではコイル変形および熱延組織の粗大バリエーションを引き起こす。したがって、これらの問題を解決するために、変態開始時期および変態時間を考慮した巻取温度制御モデルを開発し、計算機制御を実施しているので、制御モデルの概要と制御実績について報告する。

2. 制御モデル

2.1 変態開始温度の予測モデル

Fig. 1に示すごとく、仕上温度FTで圧延されたストリップは冷却過程で、変態開始線Psとの交点aにて変態を開始する。この変態開始点aはMANNING-LORIG法<sup>(1)</sup>により、次のごとく求められる。

今、材料温度がT<sub>1</sub>から、T<sub>2</sub>まで冷却された時の潜伏期量I(T<sub>1</sub>→T<sub>2</sub>)は(1)式で表わされる。

$$I(T_1 \rightarrow T_2) = \int_{T_1}^{T_2} \frac{1}{V_c} \cdot \frac{1}{Z_m} dT \quad (1) \quad \left\{ \begin{array}{l} V_c ; \text{冷却速度} \\ Z(T) ; T^{\circ}C \text{における変態開始} \\ \text{までの潜伏期間} \end{array} \right.$$

この潜伏期量 I = 1.0 になった温度 a 点で変態が始まり、変態熱が発生し、材料温度が上昇する。

2.2 変態熱予測モデル

変態熱による温度上昇ΔT(°C/sec)は下記のように示される。

$$\Delta T = \frac{\rho t}{C \rho} \quad (2) \quad \rho t = \frac{Q_T}{t_r} \quad (3) \quad \left\{ \begin{array}{l} Q_T ; \text{変態総熱量(Kcal/m}^3) \quad C ; \text{比熱(Kcal/kg} \cdot ^{\circ}C) \\ t_r ; \text{変態時間(sec)} \quad \rho ; \text{比重(Kg/m}^3) \end{array} \right.$$

変態総熱量は鋼種毎に、実測された値を用いる。また変態時間は、鋼種毎に実測されたTTT曲線と、2.1項で求められた変態開始温度を用いて決定される。

3. 制御結果

3.1 高炭素鋼の冷却曲線実測例

Fig. 2は高炭素鋼にCTC制御を適用して、冷却した時のホットランテーブルにおける冷却曲線を示したもので、変態完了して巻取られている。この時の熱延組織は、ファインパーライトとなっており、熱処理性、靱性が優れた高炭素鋼熱延組織と言える。

4. 結言

高炭素鋼の巻取制御において、変態開始時期および変態時間を考慮したモデルを適用することによって、高炭素鋼の品質向上がはかられた。

参考文献

- 1) 田村等：鉄と鋼 61(1975年)第10号P2375
- 2) 特許No55-80870, No57-81221, No57-09166

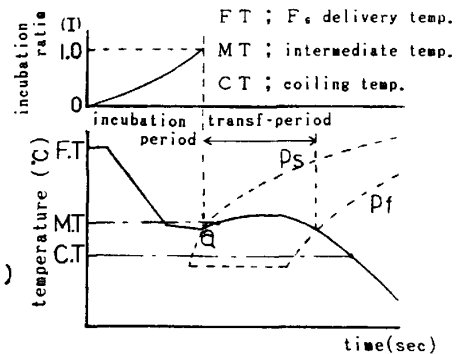


Fig. 1 C.C.T curve of high carbon steel

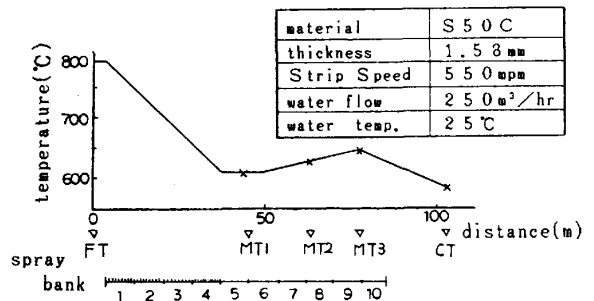


Fig. 2 cooling curve of high carbon steel (measured)