

(606) 厚板制御冷却条件の最適化手法

川崎製鉄㈱ 水島製鉄所 ○西崎 宏 三宮好史 吉清恭一
 技術研究所 齊藤良行 木村 求 天野虔一

1. 緒言

熱間圧延後の厚板を水冷等により加速冷却し、鋼板の高強度化をはかる。いわゆる制御冷却法は、圧延のままで、溶接性に優れた高強度鋼が得られるという点で、注目すべきプロセスといえる。

この制御冷却による厚鋼板の基礎的な材質特性については、従来より数多くの研究がなされているが、これを実設備での材質制御にいかに関用するか、すなわち、設備能力、内質、歪などの制約条件内でこの材質特性をいかに有効に利用し、かつ安定した材質を得るかは重要な課題である。これに関し、58年4月の当所第2厚板工場での設備稼働に向け、制御冷却での鋼板強度制御の最適化手法を開発したので報告する。

2. 最適化方法

制御冷却プロセスにおいて、鋼板の強度制御を行なう場合、目標とする強度に対し、従来の空冷時の強度をベースに、所定の強度上昇を得るための適切な冷却条件を設定することが必要である。制御冷却による鋼板の強度上昇量は、圧延完了までの条件を固定した場合、主として、1)圧延後の冷却速度の増大、2)強制冷却停止温度の低下により増加する傾向を示す。これらは、多くの基礎的研究により、種々の条件下で確認されているが、これらの関係を回帰により式化し、これを強度上昇代 ΔTS 、冷速C. R. 冷却停止温度F. T. を各軸とする三次元空間内の曲面として模式的に示したものがFig. 1である。

Fig. 1において、上記 ΔTS , C. R. F. T. の相関に示す曲面は、C.R, FTに対する設備、内質などの制約条件、および目標とする ΔTS 範囲により切り取られ、図中斜線部が得られる。冷却後の強度の狙いに対するばらつきおよび板内ばらつきを最小とするためには、この限定された範囲内で、 ΔTS のC. R. F. T. による変動が最も小さい冷却条件を探索することが必要であるが、これには、図中曲面内の各点から曲面にたてた法線と ΔTS 軸のなす角 θ が最小となる点を探索する手法を用いている。この際、実設備による冷速、冷却停止温度の制御精度を加味し、各々のばらつきの標準偏差値をC.R, ET, の単位として上記の数値処理を実施しており、すなわち、この処理により得られた点でのC.R, FTが目標の ΔTS を得るための最適制御冷却条件となる。Fig. 2には、C/0.08%, Mn/1.40%, Nb/0.025%鋼での曲面の実例を示す。

3. 結言

厚鋼板の制御冷却において、冷却後の鋼板強度の狙いに対するばらつきを最小とする最適制御条件の探索手法を開発し、実際に適用する予定である。

4. 参考文献

- 1) 志賀ら；鉄と鋼68(1982)10, A227

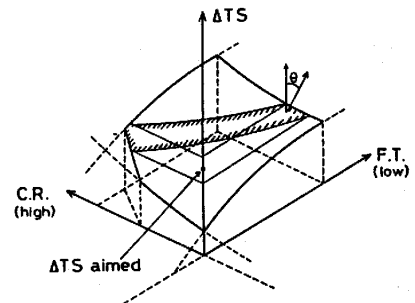


Fig.1 Relation between C.R. F.T. and ΔTS

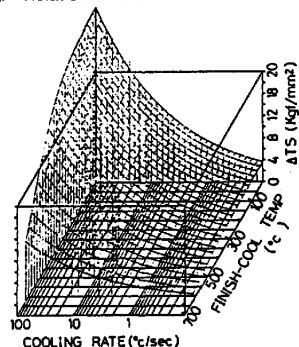


Fig.2 Example of actual calculation