

(423)

君津厚板制御冷却システムの開発

新日本製鐵(株) 君津製鐵所 ○山本政尚 松崎捷成 大笹健治  
下井辰一郎 土岐正弘

1. 結 言 近年の厚板製造プロセスにおいては、合金元素の低減、省熱処理、新鋼種の開発を目的として、制御圧延の直後に強制冷却を行なう、いわゆる制御冷却技術の研究が盛んである。当社では君津製鐵所厚板工場に高反力熱間矯正機(HL)の更新と同時にHL直後に拘束型制御冷却装置(CLC)を設置、S.58年11月稼動を開始した。そこで本報では冷却制御のポイントとなる制御モデル構築の特徴について報告する。

2. 制御冷却モデルの概要 熱間矯正機と冷却装置間のアウトラインをFig.1に示す。本システムはビジョン、プロコン、DDCの三者より構成されており、冷却仕様(冷却開始温度、停止温度、冷速等)に従った冷却を行なうとともに、冷却過程の鋼板内部温度を出来る限り厳密に、メッシュを細かく管理することに主眼を置き、材質、形状の安定化を狙った。この様な機能を実現するために下記の冷却モデルを開発した。以下に主な特徴を説明する。

(1) 冷却前設定計算：設定出力項目は、①使用ゾーン数と各ゾーン毎の水量及び上/下水量比、②鋼板が冷却装置突入時の初期速度、③四周辺過冷却防止用として設置されている鋼板エッジ(耳部)マスキング装置並びに鋼板の先端、尾端マスキング装置のマスキング量等をそれぞれ演算し、下位のDDCに出力指令する。

(2) 冷却装置内での通板速度加減速：冷却開始時の鋼板長さ方向温度実測にもとづき、冷却終了時に鋼板全長に亘って極力一定停止温度となる様に装置内通板速度の加減速率計算を行ないDDCに出力指令を出す。

(3) 冷却履歴推定計算：冷却終了後の実績(冷却開始温度、水量密度、冷却時間等)をベースにFig.2に示す鋼板内部各点の冷却開始から復熱完了までの温度履歴を計算出力し、品質管理の強化を図った。つまり鋼板の温度を厚さ、幅、長さ方向の分布定数系としてとらえた。

(4) 冷却履歴シミュレーション機能：任意の鋼板に対し、種々の模擬冷却制御量を与えて、冷却過程をオンラインシミュレーション可能とし、モデル精度向上の武器とした。

(5) 上記に述べたいずれの場合にも、鋼板の温度計算は熱伝導差分式を用い、厳密計算を実施、更に冷却停止温度学習による閉ループ制御系とした。

演算時間の短縮、計算機負荷低減のためには温度計算専用演算機を導入した。

以上の様な制御モデル構築を行った結果、①品質管理の強化、②ダイナミックコントロールによる板間、板内温度的中精度の向上、③適正なマスキング設定による鋼板幅、長さ端部の温度偏差減少に伴なう板の形状良好化等、制御冷却材の安定生産に大きく寄与出来た。

3. 結 言 新設された熱間矯正機、制御冷却装置とも完全自動運転作業を行なっており、S.59年1月の営業運転開始以来順調な生産を続けている。

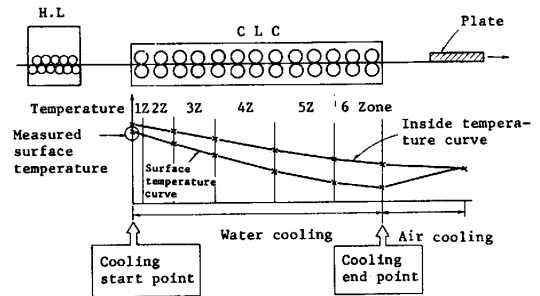


Fig. 1. Out line of control process.

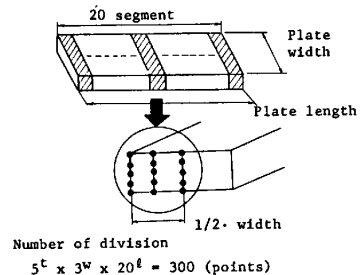


Fig. 2. Calculated position of temperature.