

(528) 連続式加熱炉に於ける新燃焼制御モデルの開発

新日本製鐵(株) 大分製鐵所 °園山 栄, 阿部 博, 羽田野清一
野村治男, 浜崎 晃, 久保山栄一

1. 緒言: 大分製鐵所では昭和46年より加熱炉に於ける燃焼制御を行なって来たが、HCR操業(熱片スラブ装入)への変化と冶金的材質の安定及び省エネ指向への要求に対応するため、新たな燃焼制御モデルを開発、実施したので報告する。

2. 制御モデルの概要: 制御は3つのモデルによって構成されており、(1)被加熱材の加熱条件決定モデル、(2)被加熱材の温度実績計算モデル、(3)炉温制御及びピッチ制御モデルに分けられる。

(1)被加熱材の加熱条件決定モデル: 加熱条件は2つの点から決定される。1点は圧延上必要温度条件これは、粗仕上温度条件から粗圧延温度降下モデルにより加熱抽出温度を決めるものであり、抽出目標温度及びスキッドマーク許容値として与えられる。2点目は、特殊材の冶金的熱処理条件として、抽出時の最冷点温度及び合金(Al, Nb)の固溶時間として与えられるものであり、これらは被加熱材が炉に装入時又はそれ以前に決定する。

(モデル決定項目) 圧延条件(パスタイム・圧延ピッチ)・抽出目標温度・スキッドマーク・許容最冷点温度・熟熱時間(合金固溶時間)。

(2)被加熱材の温度実績計算モデル: 本モデルは2次元差分解モデルを採用し、被加熱材が炉に装入されてからの昇温過程を周期的に計算するものである。

(モデル計算項目) 昇温過程・炉内各位置での加熱状況(スラブ厚み・長さ方向5×5点の温度)

(3)炉温制御及びピッチ制御モデル: 上記(1)、(2)で得られた被加熱材の加熱条件、圧延ピッチ及び実際の加熱状況より、炉温設定値及び圧延ピッチを制御するモデルである。本モデルは、重回帰より求めた近似式であるが、被加熱材の現状加熱状態をパラメータとしたモデルであり、抽出が近づくと、計算精度が向上する様に考えられている。

3. モデルの適用化及び結果: 従来ヒートパターン制御での、圧延ピッチ不安定及び生産性阻害を解消し又、HCR操業での装入温度分布を2次元差分解モデルで正確に評価することにより、品質の安定と省エネ指向及び高生産性に対応する事が可能となった。右図1は、粗仕上温度と抽出温度の関係、及び図2は、Nb入り合金鋼の材質試験結果であるが、いずれも従来に比べ良くなっている事が判る。実際の制御モデル導入に当っては、炉温設定値の変更幅制限及び炉内温度分布(東西バランス)又は、炉間差解消等の工夫があった。又、HCR操業下では、一般的に考えられている排ガス損失を極力低下させるため、後段負荷(炉尻温度を下げる)を行なうと、被加熱材を炉内で冷やす事となることも判明し(図3)、負荷配分の見直しも行なった。

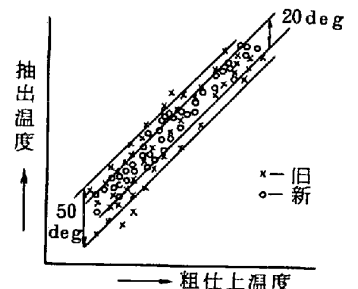


図1. 粗仕上温度と抽出温度の関係

4. 結言: 本モデルは、昭和56年11日より稼動し現在に至っているが、当初(昭和55年2月着手)との操業の変化による圧延ピッチ及び生産スケジュール・モデルの改善すべき点もまだ多いが、一応の成果を得る事が出来た。

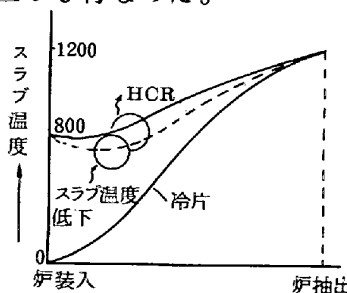


図3. 冷片材と熱片材のスラブ温度パターン

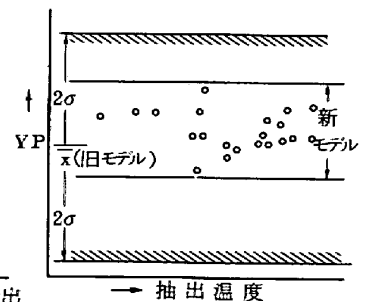


図2. YPのバラツキ状況