

(5) 溶融帯推定モデルによる温度分布計算

(溶融帯形状推定技術の開発研究-6)

日本鋼管㈱ 技術研究所 福島 勤 大野陽太郎 山田 裕 ○近藤国弘
 京浜製鉄所 炭竈隆志
 福山製鉄所 岸本純幸

1. 緒言

前報⁽¹⁾で報告した境界条件から、炉内の昇温・反応挙動を解析する数式モデルを作成し、実炉に適用し、満足すべき結果が得られたので報告する。

2. プログラムの構成

プログラムフローを図1に示す。温度分布を精度良く計算するためには、高炉内の昇温挙動に特徴的なリザーブゾーンを的確にシミュレートすることが重要である。炉頂から計算する場合、途中でガスと固体の温度差が小さくなり、そのまま下方へ計算を続行すると、積分誤差が累積的に大きくなる。そこで、上部、リザーブゾーン、下部の3つのモデルに分け、リザーブゾーンでは、下から上に向かって計算する方法をとった。また、下部モデルでは、溶融帯でのクロス流を考慮できるように2次元モデルとした。

3. リザーブゾーン形成条件

リザーブゾーンが形成される条件は、反応熱を考慮した見掛の熱流比が1に漸近し、1を越えることである。リザーブゾーンモデルを用いて、熱流比・ガス組成を変えて、リザーブゾーンが形成される温度範囲を求めた。図2に示すように、リザーブゾーン温度は、熱流比・ガス組成に依存しており、このことは、必要吸熱量 ΔH と、還元及びソリューションロス反応の反応熱発生速度の温度依存性から説明される。

4. 実炉への適用結果

図3に、計算結果とTDR溶融帯センサーによる測定値を比較したものを示すが各ケースとも満足すべき対応が得られた。文献 (1)福島ら：鉄鋼協会第105回大会発表

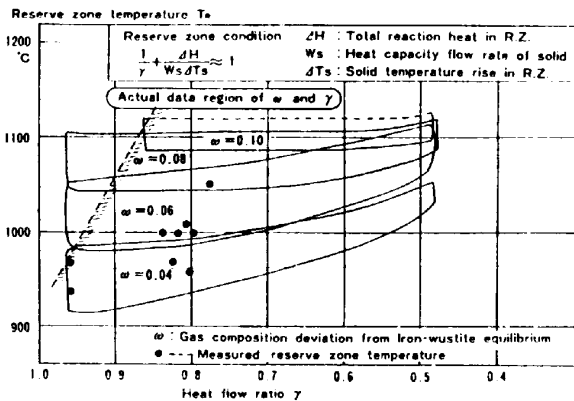


Fig. 2 Relation between Reserve zone temperature and Heat flow ratio

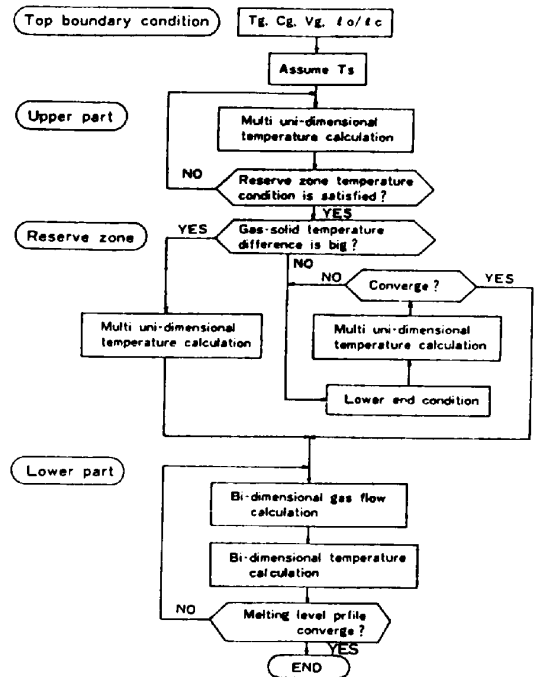


Fig. 1 Logical flow diagram of temperature distribution calculation

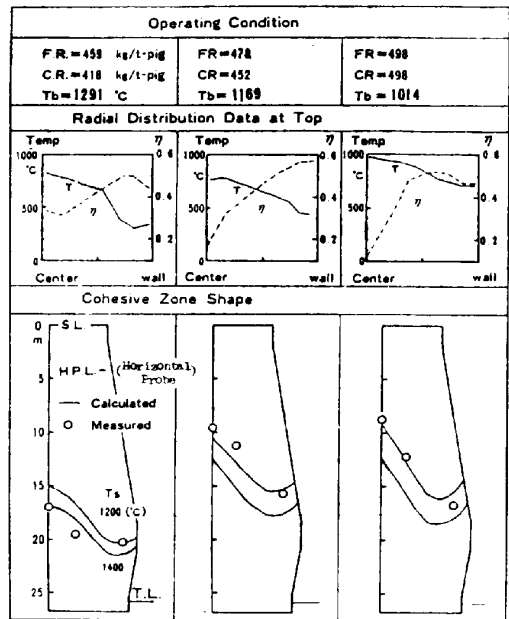


Fig. 3 Comparison of calculated iso-thermal lines with melting level profile measured by Cohesive zone sensor by T.D.R.