

(57) 高炉の径方向のガス量・O/C分布推定と炉内還元進行状況の解析

新日本製鐵(株)広畑技術研究部 九島 行正 ○柴田 清

**緒言** 高炉の半径方向のガス流量やO/Cの分布は操業の制御手段として重要であり、これらの分布を知ろうとする試みは直接的・間接的に各種の方法で行なわれているが、未だ十分とはいえない。そこでシャフト上部のガス分析結果から物質収支と体積収支によりガス量やO/C等の分布を推定するモデルを開発した。またその推定結果を利用して炉内の還元進行の解析を行なった。

**径方向分布の推定** モデル上次の仮定をした。(i)ガスと固体の流線は一致する。(ii)鉱石の還元はシャフト上部ゾンデレベルと羽口レベルの間でおこる。(iii)羽口レベルでのガス組成は半径方向で均一である。(iv)浸炭, Si・Mn・Pの還元量は半径方向で均一である。(v)半径方向で鉱石の銘柄偏析はない。以上の仮定に基づき、上部ゾンデ測定点にあたる無次元半径位置で炭素・窒素・酸素の物質収支をとる。ここで3つの物質収支式の中で未知数は羽口レベルのガス流量・上部ゾンデレベルのガス流量と鉱石・コークスの質量速度の4つとなる。そこで上部ゾンデレベルの降下速度と鉱石・コークスの質量速度との関係を利用して4元連立方程式とし、4つの未知数の解を求めた。ここで計算に用いる情報は送風条件や出鉄成分等の操業データとシャフト上部ゾンデのガス組成、炉頂装入物表面上の降下速度分布である。このモデルで推定した結果の例をFig. 1に示す。

**炉内還元状況の推定** ガス流量等の分布推定結果を用いると、炉内の任意の位置のガス組成を測定すれば、そこでの鉱石の還元率を酸素の物質収支により求めることができる。広畑4高炉の中部ゾンデレベルの還元率の推定結果と操業中サンプリングの結果の比較をFig. 2に示す。両者は比較的良好一致を示している。Fig. 3には垂直ゾンデの測定結果と還元率の推定結果を示す。このとき650℃付近の熱保存帯はFe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>の還元領域に対応し、またシャフト下部にはガスの還元推進力が極めて小さく、反応がほとんど進行しない領域があることがわかる。

**結言** シャフト上部ゾンデのガス組成情報からガス量・O/C等の分布を推定するモデルを開発した。また炉内のガス組成測定値からその位置での鉱石の還元率推定が可能となり、炉内反応の考察に利用できる。

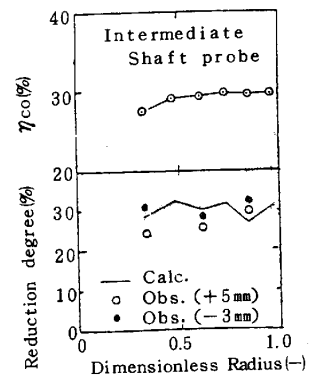


Fig. 2 Comparison of Reduction Degree between Calculated and Observed

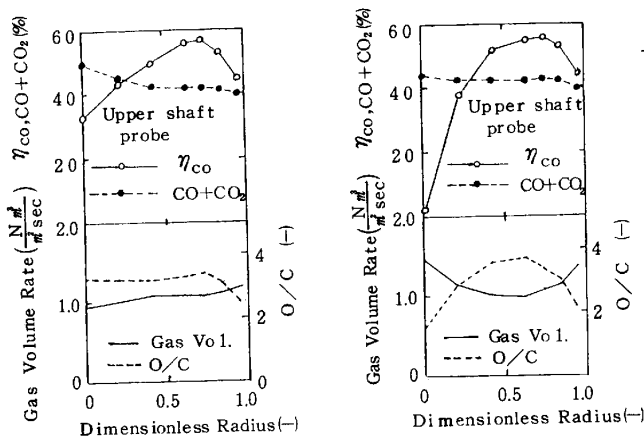


Fig. 1 Estimation of O/C and Gas Volume Distribution

参考文献

- 1) 九島ら: 鉄と鋼, 69 (1982) A-1

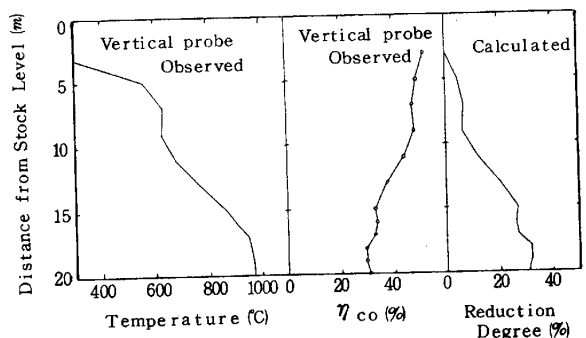


Fig. 3 Estimation of Reduction Degree