

(42) 解体高炉における二次元ガス流れ計算

新日本製鐵(株)基礎研究所 ○杉山 喬, 下村 泰人
生産技術研究所 原 行明

1. 緒言 名古屋第一高炉解体調査結果によれば, 低い融着帯, 未溶解の炉芯など, 特徴的な炉内状況を呈している。このようなプロフィールにおける稼動時のガス流分布を推定するために, 二次元ガス流れモデルを用いて計算を行った。(Fig.2)

2. 計算方法 炉内を円周方向に4分割し, 各断面は円周方向に均一として取扱う。各断面の炉内プロフィールを考慮し, 各断面毎にガス流れの初期計算を行う。各断面へのガス量の分配は流れ関数 $\psi=0.7$ の流線に沿って通気抵抗を炉頂から羽口まで(1)式に従って積分し, 炉頂-羽口間の圧力損失を求め, この圧力損失を一定にするようなガス流量の分配比を計算した。

平均粒子径, 空間率等通気抵抗因子の半径方向分布は炉中心, 炉中間, 炉壁におけるサンプリング試料の実測値から補間法によって決定した。融着層の空間率は実測値 0.25 を用いた。(Fig.1)

ガス流れ計算は連続の式(2)式と運動方程式(3)式を連立させ流れ関数 ψ を用いて数値計算を行った。

$$P_b = P_o + \int_{\text{Top}}^{\text{Tuyere}} (F_1 + F_2 |\vec{G}|) \vec{G} \, dl (\psi=0.7) \quad \dots\dots(1)$$

$$\frac{\partial}{\partial r} (r G_r) + \frac{\partial}{\partial z} (r G_z) = 0 \quad \dots\dots(2)$$

$$-\text{grad } p = (F_1 + F_2 |\vec{G}|) \vec{G} \quad \dots\dots(3)$$

3. 計算結果 (1) ガスの流れは Fig.3 に示すように炉下部ではガスは炉芯を避けて融着帯根部にはさまれた滴下帯を主として流れる。上昇したガス流は融着帯で再分配され, さらに上部で急速に塊状帯の通気抵抗に従う。(2) 半径にわたって完全につながっている融着層が存在し, 概して"スリット流"での解析は困難である。したがって融着帯内部でのガス半径方向の分布は少なかった。(3) 融着帯以下の部分では半径方向に大きなガス流速分布が生じている。

(4) 円周4方向のガス流量の分配割合は SK; 24.8%, TH; 24.8%, SP; 25.4%, HS; 25.0% であり円周方向に大きな偏倚は生じていない。(5) 計算羽口圧力は実測羽口圧力 (19,700 kgwt/m²) にくらべて約 2000 kgwt/m² 小さい値を示した。

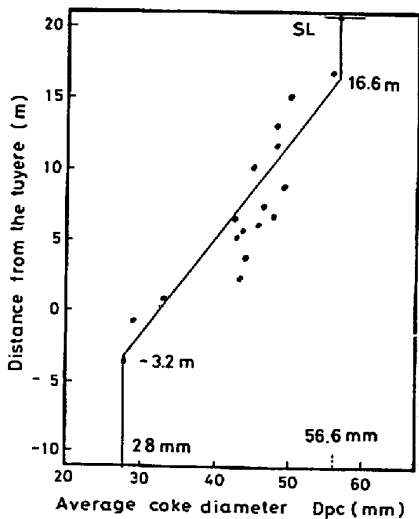


Fig.1 Coke diameter change along the wall

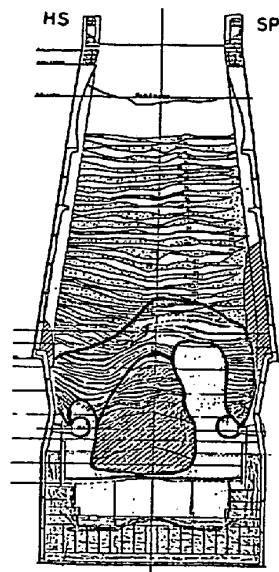


Fig.2 Inner profile in the cross section 'HS-SP' of the dessected blast furnace

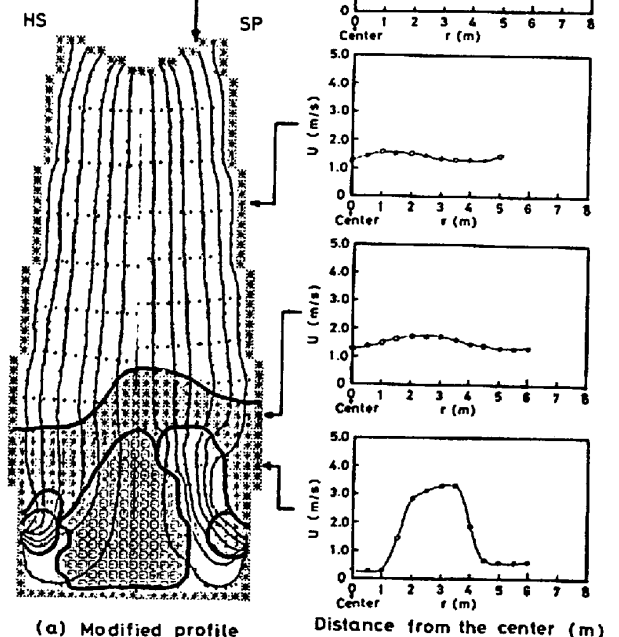


Fig.3 Numerical solutions by the gas flow model