

(36) レースウェイ内におけるコークス反応機構

新日本製鐵(株) 基礎研究所 ○中村正和, 杉山 喬,
 鷗野建夫, 工博 原 行明

I いきさつ 高炉レースウェイの挙動把握について、従来はとかく送風条件に基づく力学的な関係において説明され、内部の燃焼反応については平衡論的な扱いに止っていたといえる。しかしながら、モデル燃焼炉によるレースウェイ再現実験¹⁾によると、送風条件の他にコークス性状も、その形状や最高到達温度に大きく影響することがわかった。これはレースウェイを力学的に考察すると同時に内部の反応速度を考慮した速度過程として把握されなければならないことを示している。本研究ではレースウェイ付近のガス濃度分布を燃焼反応の速度式からシミュレーションすることを試みた。

II レースウェイ内ガス濃度分布のシミュレーション

シミュレーションの前提として次の仮定を採用した。

①羽口前面のコークス粒子密度はそれ程大きくなく、吹込まれた熱風中の O_2 はコークス粒子と直接反応する他に、噴流作用による周囲からの CO とのガス-ガス反応も併発している。

(図・1) ②前者の O_2 とコークスの反応では CO_2 と CO がある割合いで生成する。③後者の O_2 と CO の反応には気体燃料の噴流炎の機構が準用できる。④前二者の反応で生成した CO_2 はコークスと反応して、 CO を生成する。⑤コークスとガスの反応はコークス粒子の反応界面積に比例するが、粒子密度は羽口先端の高流速部では稀薄なある一定密度であり、低流速部では徐々に高密度となり、その先は充填層の状態に一致すると考える(図2)。

上記の仮定のもとに衝風ジェットのアキ方向の微小長さについて、反応速度式と物質収支式を適用して、ガスの各成分について微分方程式を立て、これを解く。しかし、各素反応の速度パラメーターは不明であるので、実際高炉のレースウェイにおけるガス濃度分布の実測値に適合するパラメーターを逆算する方法で計算してみた。適用データとして、Wysocki²⁾らの値を使った結果を図2に示した。 O_2 、 CO_2 、 CO の濃度変化をかなりよくシミュレートしている。

この場合、燃焼反応により生成する CO_2 はコークスの直接燃焼によるものと、 CO ガスの燃焼によるものとは同量程度となった。

- 1) 近藤, 中村, 杉山, 鷗野: 鉄と鋼, 61(1975), A5
- 2) H. Wysocki et al: Stahl u. Eisen, 86(1966), p. 761

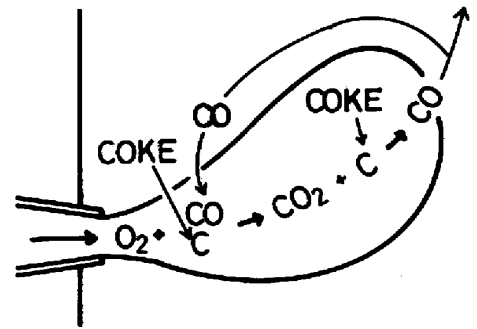


図1 レースウェイの反応モデル

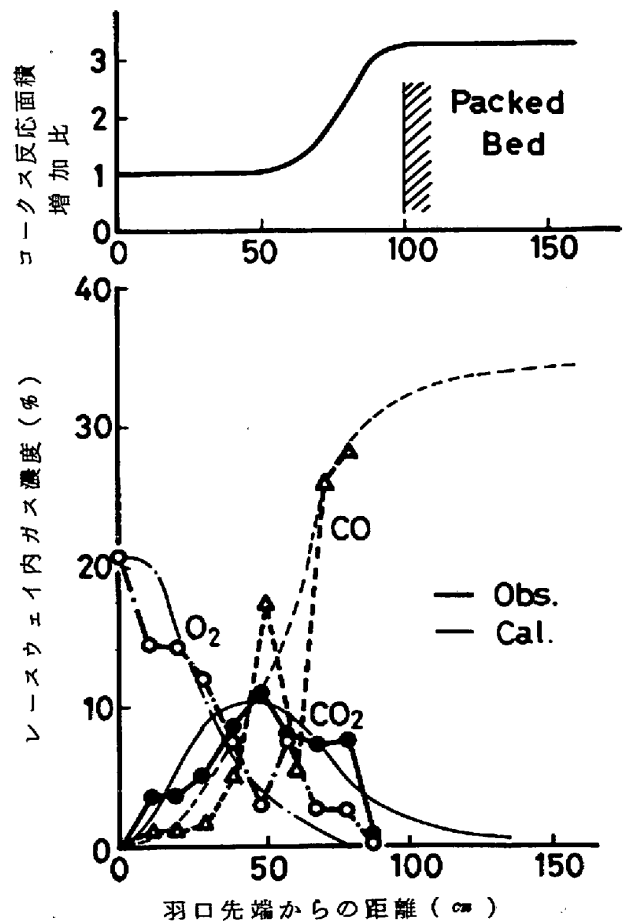


図2 レースウェイ内ガス濃度分布