

(37) 高炉微粉炭吹き込みの二次元燃焼解析

(株)神戸製鋼所 機械研究所 ○(工博)鈴木富雄 (工博)坂本雄二郎

1. 緒 言

高炉への微粉炭吹き込みの燃焼条件は、高温高速であり燃焼時間が極端に短いことが特徴である。これまでに燃焼実験⁽¹⁾と一次元理論解析⁽²⁾の両面からアプローチして、灰分の付着などの問題を発生することなく、微粉炭の燃焼性を大幅に向上できる燃焼技術を開発し、高炉へ適用してきた。

本報では、羽口および炉内の局所的な燃焼伝熱特性を検討できる二次元理論解析について報告する。

2. 二次元燃焼解析モデル (PCGC-2) の概要

円筒軸対称モデル, $k-\varepsilon$ 二方程式乱流モデル

粒子の流動…ラグランジュの解法

ガスの流動…オイラーの解法

揮発化過程…2ステップモデル

チャーの燃焼… O_2 , CO_2 , H_2O との均質表面反応

輻射伝熱…フラックス法

3. 計算条件

微粉炭流量: 100kg/H (74kg/Ton-pig iron)

空気比: 2.0, 熱風温度: 1200°C

燃焼炉: $\phi 850 \times 4000^L$, 羽口径: $\phi 120$

石炭: 揮発分 33.2%, 灰分 10.6%

微粉炭粒度分布: 7 μm , 22 μm , 40 μm

66 μm , 125 μm , 各 20%

4. 解析結果

- (1) 炉内 O_2 濃度分布は、羽口内および炉内上流域で急峻な濃度勾配を示し (Fig. 1) この領域で急激な揮発化燃焼が起こる。
- (2) 炉中心軸近傍の上流域に、低 O_2 および高 CO 域が存在し (Fig. 2), 揮発化燃焼は O_2 の拡散律速となる。
- (3) 高 CO_2 域は、羽口先端から 1.1~1.6m の中心軸近傍に存在し (Fig. 3), 主たる揮発化, チャー燃焼が終了している。
- (4) 燃焼帯のガス温度は 2100K 以上になるが、羽口壁面近傍では灰融点以下となる (Fig. 4)

5. 結 言

高炉 PCI を対象とした一次元, 二次元燃焼解析法を確立し, 炭種選定や操業に有効活用している。

文献 (1) 鈴木他: 鉄と鋼, 68 (1982) S762

(2) T. Suzuki et al., Comb. Sci & Tech. 45 (1986) P. 167

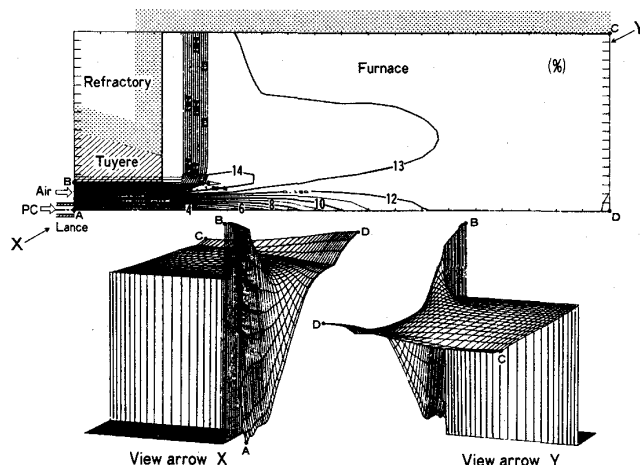
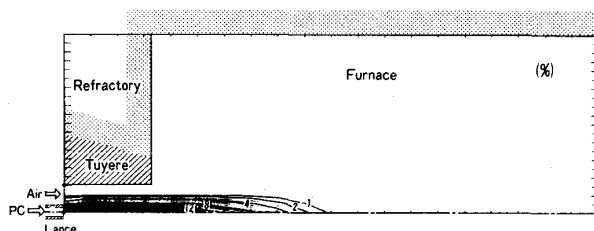
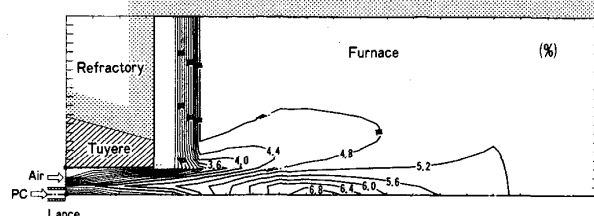
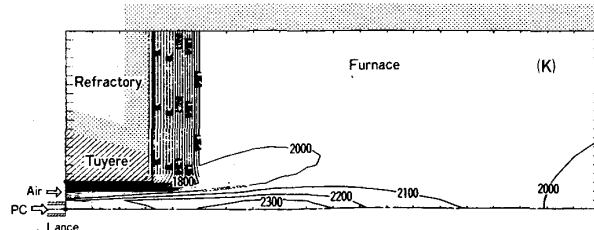
Fig. 1 O_2 distribution in the furnaceFig. 2 Contour map of CO in the furnaceFig. 3 Contour map of CO_2 in the furnace

Fig. 4 Isotherms in the furnace