

(99) 高炉操業に及ぼす焼結鉱還元粉化性状の影響の定量化

川崎製鉄㈱技術研究所 ○武田幹治 田口整司 工博 福武 剛
水島製鉄所 山崎 信

1. 緒言 焼結鉱の還元粉化現象は、高炉シャフト部での通気性を悪化させ、高炉の安定操業の阻害要因になるといわれている。しかし、高炉の操業条件により還元粉化指数 (RDI) の管理値がどのように変化するかを論じた報告は少ない。本報告では、高RDI時の炉況とRDIの関係について解析し、高炉内還元粉化モデルにより、RDIの高炉炉況への影響を定量的に解析した。

2. 操業解析 イスコール鉱石多配合により焼結鉱RDIが上昇した時期のRDIと高炉炉況の関係を図1に示す。RDIの上昇に比例して、通気抵抗 ($\Delta P/V$) の変動が増大し、炉況が不安定となった。しかし、高炉により、RDIの高炉炉況への影響が異なったため、炉頂温度によりRDIと通気変動の関係を整理し、図2を得た。これより、炉頂温度が低いほどRDIの限界値が低いことがわかる。

3. 高炉内還元粉化モデルによる解析 RDIの高炉への影響を定量的に検討するために、岩永ら¹⁾の還元粉化速度式を1次元高炉モデル²⁾に導入、高炉内還元粉化モデルを作成した。図3に高熱流比時の計算結果を示すが、昇温速度が小さいため還元の進行とともに大きな粒径低下を生じている。(1)式で定義される流動化指数 (FI) は温度上昇と粒径低下の相乗効果でストックライン下5 m にピークを生じている。

$$\text{流動化指数 (FI)} = (\text{圧力損失 (kg/m}^2\text{)} / \text{装入物嵩密度 (kg/m}^3\text{)}) \quad (1)$$

$$\text{流動化強度} = (\text{FI} \geq 1 \text{ のシャフト長さ (m)}) \times \text{FI 最大値} \quad (2)$$

還元粉化によるFIの増大は、流動化により装入物降下、圧力変動に影響し、(2)式で定義される流動化強度が大きいほど、影響が大きいと考えられる。図4に、熱流比とRDIの高炉への影響の関係を示す。熱流比0.8以上では、熱流比の増加とともに、RDIの影響が増加している。図2から得られた炉頂温度とRDIの限界値の関係を図4に合せて示す。これより、RDIの限界値は、本モデルの流動化強度10に相当することがわかる。

4. 結言 高RDI時の操業解析、高炉還元粉化モデルにより、(1)RDIの高炉への影響が高熱流比で増大することを定量的に確認し、(2)炉頂温度をパラメータとして焼結鉱RDI管理値を設定することの妥当性を操業解析、高炉内還元粉化モデルにより確認した。

参考文献
1) 岩永ら：鉄と鋼 68(1982)740
2) 久保ら：川鉄技報 14(1982)134

参考文献

- 1) 岩永ら：鉄と鋼 68(1982)740
- 2) 久保ら：川鉄技報 14(1982)134

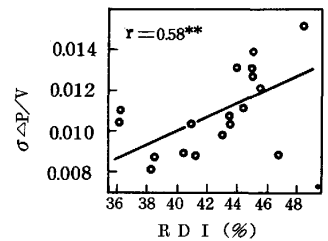


Fig. 1 Effect of RDI on stability of blast furnace operation

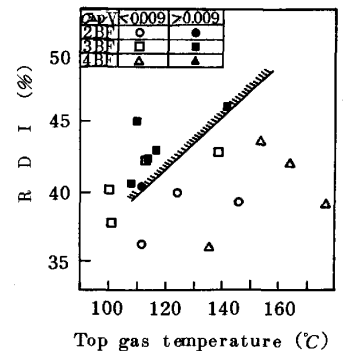


Fig. 2 Effect of top gas temperature on upper limit of RDI

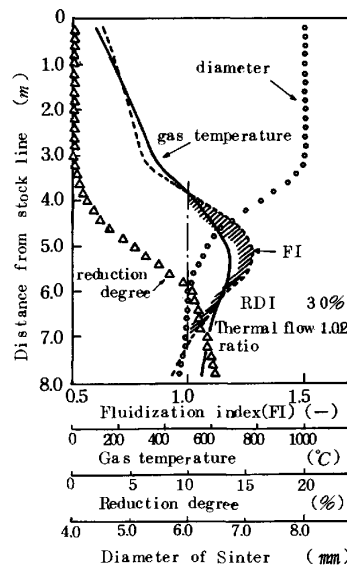


Fig. 3 Results of model simulation

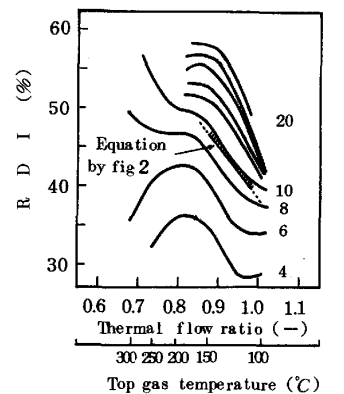


Fig. 4 Contour line of fluidization strength