

(流動モデル機による試験)

神戸製鋼所 加古川製鉄所 井裕 弘, 前花忠夫, 阿野浩二
機械研究所 ○水上俊一

1. 緒言 焼結鉄の生産性を向上させる手段として, 原料の粒度偏析装入を促進することが有効であるとの鍋試験結果を別報にて報告した。本報ではその結果に基づき, 焼結原料の偏析装入法につき調査・検討した結果を報告する。田中ら¹⁾²⁾によれば大小2種の粒径を持つ球形混合粒子群が斜面を流動する時のパーコレーション現象は, 粒子自身の物理定数を除けば原料供給量 F , 流動斜面の長さ L , 斜面の傾斜角 θ , 大小粒子の初期混合比 M_i の関数で表わされるとしている。今回はこれらの変数のうち F, L, θ の影響度を実験で確認し, 焼結原料の偏析現象の定量化を試みた。

2. 実験方法 (1)給鉄部を模倣したモデル機(実機規模)で焼結原料を装入した後, 層厚方向に5分割して試料を採取し, 粒径など諸物性を測定した。

(2)偏析度を表わす指標としては, 各試料の採取深さ水準に対して各々の平均粒径をプロットし, それらの回帰直線の傾きを偏析度 B と定義した。

(3)試験に供したスローピングシュートは $\frac{du}{dt} = g(\cos\varphi - \mu \sin\varphi) - \mu \frac{U^2}{\rho}$ 平板および曲板を用い, それらの形状と位置は右の運動方程式に基づき流速を予 (U : 流速 $\varphi: \frac{\pi}{2} - \theta$)
(μ : 原料とシュートの摩擦係数)
(ρ : シュートの曲率半径) 測しつつ設定した。

(4)各部位での原料流速は高速度カメラによる撮影で測定した。

3. 結果と考察

(1)偏析度を規定する代表的因子 (F, L, θ) のうち, 給鉄速度 F ($m^3/min/m$) が最も影響度が大きく, F を下げるだけで偏析度はかなり大きくなった。(Fig. 1)

(2)実機への適用が困難である F の制御に替わるものとして, ロールフィーダレベルを上げること(シュートの伸長も含む)と曲板の採用が好ましいとの結果を得た。(Fig. 2)

(3)(2)の対策を含む種々の給鉄条件に対応して得られた偏析度は, シュート形状にかかわらず, すべてシュート先端部の原料粒子の水平方向速度成分 U_H と直線的な相関があった。これは U_H がパーコレーションモデルにおいて L や $\frac{\pi}{2} - \theta$ を増加させる因子であることから妥当な結果である。(Fig. 3)

(4)今回の実験範囲では最も偏析度の大きい装入時 ($B=0.459$) においてのみ, 原料中の CaO とカーボン濃度に層厚方向の分布が若干みられた。(Table 1)

Table 1 Chemical composition of segregated raw materials

Segregation ratio	Sampling position	Composition (%)					
		T.Fe	FeO	SiO ₂	CaO	T.C.	F.C.
0.459	Upper	51.6	4.2	5.0	9.8	4.1	2.8
	Middle	52.3	4.3	5.0	9.3	4.1	2.8
	Lower	53.1	3.9	4.9	8.9	3.6	2.4

4. 結言 焼結原料の給鉄方法と装入原料の偏析度との間の基礎的な関係を得た。今後さらに偏析メカニズムをより正確にモデル化すると共に焼結鉄の生産性, 品質と偏析の関係を明確にして, 実機への適用を推進する。

参考文献 1) Tanaka et al.; Ind.Eng.Chem.Process Des.Dev. 9, 174(1970)
2) Tanaka et al.; ibid., 11, 369 (1972)

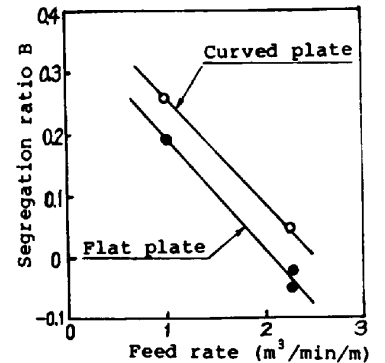


Fig. 1 Relation between feed rate and segregation ratio

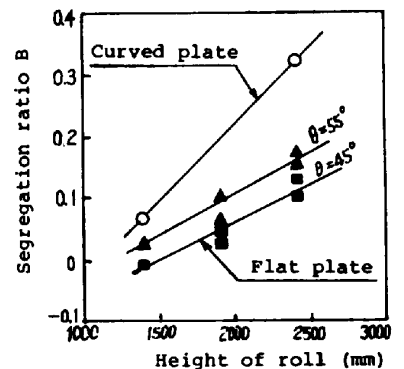


Fig. 2 Relation between height of roll and segregation ratio

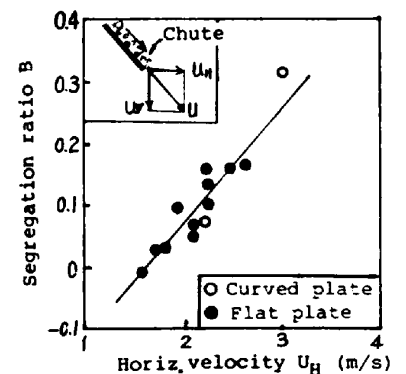


Fig. 3 Relation between horizontal velocity and segregation ratio