

焼結原料の装入偏析に関する検討

(焼結ベッド内装入物分布の改善-その1)

新日本製鐵(株) 君津製鐵所 檜崎誠治 川口勝徳 齊藤元治

○原田健夫 神子芳夫 寺田高志

1. 緒言 焼結歩留の向上を目的として、君津2DL装入装置にスリットバー式シュートを設置した。これに先だち、最適スリットバー角度を探索するために、焼結数学モデルによるシミュレーション、及び小型試験鍋(以下ミニ鍋)によるテストを実施したのでその結果を報告する。

2. 検討方法 スリットバー式シュートを備えた君津2DL装入部¹⁾モデル装置による実験を行ない、層高方向の粒度偏析、カーボン濃度偏析等を調査した。実験は 1)ドラムフィーダーの高さ 2)シュートの種類(従来のスローピングプレート、スリットバーシュート) 3)スリットバー角度 を変更させて行なった。

(1) 数学モデルによるシミュレーション 今回使用したモデルは層内ヒートパターン、表層通過風速等をシミュレートするものであり、その精度は実態調査結果との比較により確認した。実態調査時には、焼結成品パレットの抜き取り調査を実施しており、層内温度測定結果から求めた1100℃以上の高温保持指数Q1100と、その測温位置の歩留とはFig.1に示す相関が得られている。従ってこの相関式を用いてシミュレーション結果から歩留を推定し、比較検討を行なった。

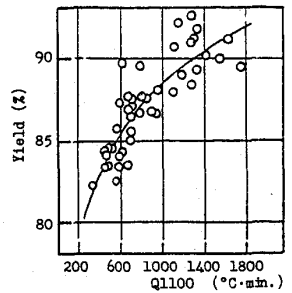


Fig-1 Relation between Q1100 and yield

(2) ミニ鍋テスト 内径130φ×高さ500mmの鍋を層高方向に5分割して、各分割毎に粒度、カーボン濃度、装入密度、水分を¹⁾モデル装置による実験結果と同等になるように試料調整したものを焼成し、歩留、SIを測定した。

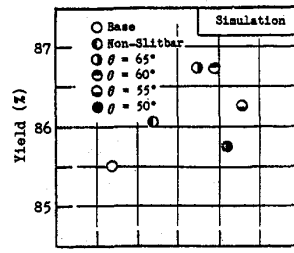


Fig-2 Relation between segregation ratio of particle size and yield by simulation

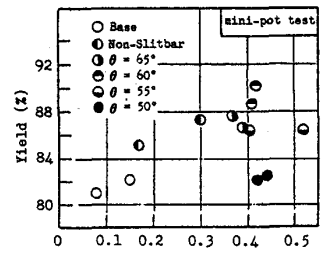


Fig-3 Relation between segregation ratio of particle size and yield by mini-pot test

3. 検討結果

(1) 粒度偏析度^{*1}と歩留の関係

シミュレーション(Fig.2)、鍋テスト(Fig.3)の結果はともに偏析度が0.3~0.4までは偏析度の増大に従い歩留も向上するが、それ以上の偏析度では歩留との相関は認められない。

(2) カーボン濃度偏析度^{*2}と歩留の関係

カーボン濃度偏析度の増大に従い歩留は向上しシミュレーション(Fig.4)、鍋テスト(Fig.5)の結果より偏析度が約0.2(シュート角度60°)で歩留は最大を示すことが判明した。

4. 結言

焼結歩留はカーボン濃度偏析度によって大きく左右され、その最適偏析度は約0.2であり、今回テストした条件の中ではシュート角度が60°の条件が最適であることが判明した。今後は粒度偏析とカーボン濃度偏析の関係を明らかにして、カーボン濃度偏析度の制御を可能にすることが課題である。

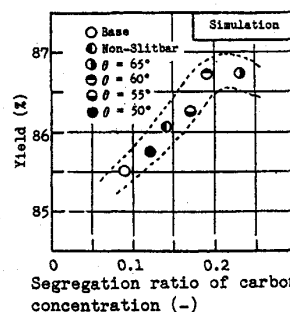


Fig-4 Relation between segregation ratio of carbon concentration and yield by simulation

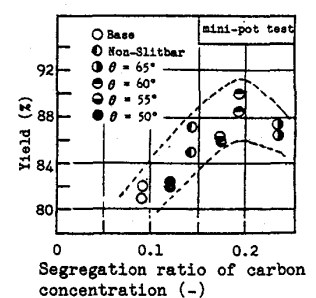


Fig-5 Relation between segregation ratio of carbon concentration and yield by mini-pot test

$$*1 \text{ 粒度偏析度} = \frac{\text{最下層の粒度} - \text{最上層の粒度}}{\text{層全体の平均粒度}}$$

$$*2 \text{ カーボン濃度偏析度} = \frac{\text{最上層のカーボン濃度} - \text{最下層のカーボン濃度}}{\text{層全体の平均カーボン濃度}}$$