

(31)

微小差圧による焼結充填層の解析

新日本製鐵(株) 生産技術研究所

○齊藤 力 佐藤勝彦 桜井 哲

本社 スラッグ事業開発部

阿部清治

1. 緒言

焼結の操業において、充填層内の通気性は焼結鉄の生産性および品質に対して重要な因子である。これまで焼結鍋の実験等においては鍋下の負圧の測定値から全体的な通気性の評価を行っており、充填層内各ゾーンの通気抵抗の分布に関する研究は少ない^{1), 2)}。本報告は試験鍋で焼結進行時の層内の微小差圧変化を経時的に調査したもので、その結果水分凝縮ゾーン、熔融ゾーンと考えられる充填層の性格について2, 3の知見を得たので報告する。

2. 試験方法

原料装入後の300mmφ試験鍋の上層および下層部の2ヶ所に層内20mmの間隔で内径2mmφの圧力検出用パイプを各2本導入し、その間の差圧を検出すると同時に、それと同一レベルに温度計を配置し、点火後、焼結完了までの差圧および温度を連続的に測定した。

3. 結果

図1に測定結果を模式的に示す。これより次のことが明らかとなった。
 ① 湿潤帯形成後は、 T_s , Δp 共殆んど変化しない。
 ② T_s が上昇する直前に差圧がやや低下する(乾燥帯の形成)。
 ③ T_s の上昇と Δp の上昇は一致する(コークス燃焼開始と同時に Δp も増加する)。
 ④ T_s , Δp の変化は、最大値から冷却の過程で T_s は、ゆるやかな冷却曲線を描く。一方 Δp は、上昇曲線とはほぼ対象な曲線で降下する。
 ⑤ 冷却されつつあるsinter cakeの Δp は温度が高くて小さい。 $(T_s$; 層内温度, Δp ; 微小差圧)

4. 考察

① 湿潤層、熔融層の圧損; 層内圧損を $\Delta p/L = K \cdot u^n$ で表現すると、 n の値は原料層では1.5に近く、湿潤層、熔融層は $n > 2$ となりほぼ同じ値を示す。このことは両者は圧損の形態が類似しており、原料層とは異っていると考えられる。

② 熔融層の Δp とHeat pattern; 冷却過程で T_s から見て熔融部が存在すると考えられる時点で Δp はすでに非常に低下する。

これは、充填構造的に見た場合には最高温度以後はsinter cakeに現われるものが実現していると考えられる。

③ 焼結時の各ゾーンの圧損寄与率; 図2に各ゾーンの圧損が全圧損に占める割合を示した。1/2焼結時までは湿潤層の圧損が60%を占める。3/4まで進むと熔融層と湿潤層の寄与率は等しくなる。全層の通気抵抗については焼結が進むに従って減少する。

5. 結言

焼結層内の微小差圧測定より各ゾーンにおける圧損とその性格(構造)について次の知見が得られた。
 ① 点火後短時間で原料湿潤層の温度および圧損は上昇し、その後燃焼時までの変化は小さい。
 ② 乾燥層は小さい。
 ③ 湿潤層と熔融層の圧損のガス流速依存性は類似するが、初期原料層とは異なる。
 ④ 全圧損中原料湿潤層の圧損寄与率は、焼結の3/4までの過程で比較的大きい。

参考文献

- 1) R.Wild & K.G.Dixon: Agglomeration p.565 ('62) 2) 田代, 相馬, 和島: 鉄と鋼 63 ('77) p. S-23

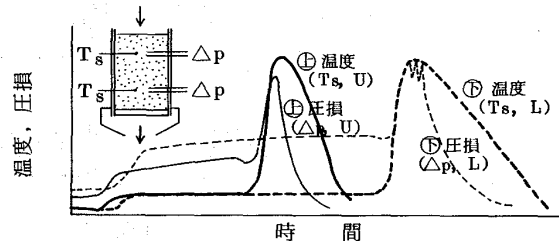


図1. 温度および差圧の経時変化

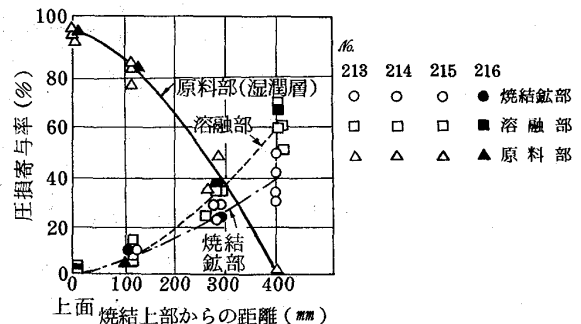


図2. 焼結過程における各部圧損寄与率