

られ、これらに関しては現場の操業面ともあわせて詳細に検討の予定である。

5) 返鉄発生率

返鉄の粒度が粗くなり量が増加するに従って返鉄発生率は多くなる傾向がみられる。燃料が少ない場合は R_3 で急激に多くなる。

IV. 総 括

普通銑用配合原料について返鉄粒度と配合量が焼結性生産性などにおよぼす影響を試験鍋で検討した結果、鍋歩留、落下強度は返鉄粒度が粗くなりかつ返鉄量が増加するに従って低下する傾向がみられた。しかし生産性は配合原料の通気性が良くなり焼結時間の短縮により向上した。いずれの場合も返鉄粒度と返鉄量のおよぼす影響は燃料配合量に強く関係する傾向がみられた。今回は現場の操業面を考え返鉄粒度が粗くなることは返鉄量も増加するとの考えからこのような実験を行つたが、さらに実験的に返鉄粒度と量を単独に扱つた場合についてはのちの機会に報告の予定である。

622,785 = 536.12

(25) 焼結層の温度分布について

(小型焼結試験装置による鉄鉱石焼結過程の研究—I)

住友金属工業中央技術研究所 63025
工博 下川義雄・渡辺正次郎・○大竹康元

Temperature Distribution of the Sintering Bed.

(Studies on sintering process of iron ores with a small sintering apparatus-I)

Dr. Yoshio SHIMOKAWA,
Shojirō WATANABE, Yasumoto ŌTAKE.

I. 緒 言

これまで焼結前の混合原料の問題に関する研究が集中されてきたが、点火後の焼結過程の研究の必要性が注目されるようになってから、種々の実験¹⁾²⁾ および理論的解析³⁾⁴⁾ も行なわれるようになった。

著者らは鉄鉱石の焼結過程の基礎的研究として小型焼結試験装置により焼結層の温度分布について実験を行つた。

II. 実験試料および実験方法

使用した実験試料は、不活性材料としてシリカチップアルミナシリカチップ、鉄石原料としては、ララップ、磁鉄鉱、インド赤鉄鉱およびテマンガン褐鉄鉱の合計5種類であり、それらの化学組成は Table 1 (省略) のごとくである。原料自身の影響をみるため装入原料には、返鉄を添加せず、原料粒度 16~60 mesh コークス粒度 16~32 mesh のものを使用し、水分量はすべて 6% 一定とした。

実験装置は三本木、西田²⁾ などの使用した超小型焼結機と同じものであるが、焼結鍋 (内径 105mm, 原料装入高さ 300mm) の上に点火バーナーを固定したフードを取付けフードの入口には、浮遊式流量計を接続して空気流量を正確に測定するようにした。

装入原料は始め火格子面上に床敷用として粒度 5mm の焼結鉄を 50mm の高さに装入し、その上に 250mm の層高とした。焼結層温度は格子面より 205mm, 155mm および 55mm の距離で電子管式温度記録計により、風箱負圧は電子管式圧力記録計によりそれぞれ連続的に測定記録した。

点火はプロパンガス (4 l/mn) を空気流量 100 l/mn 中で燃焼せしめ、点火時間は 1mn 一定とした。焼結完了は排ガス温度が最高に達してから 3mn とし、点火後バルブを調節して規定の流量まで空気を流して焼結を開始し、以後バルブはその位置に固定し、15 s 毎に空気流量を測定した。

III. 実験結果および考察

(1) 不活性材料焼結層温度曲線

焼結過程におけるコークスの燃焼に伴う熱の発生および移動状態を知るため焼結層温度曲線におよぼすコークス量の影響を不活性材料を用いて行つた実験結果の一例をシリカチップについて示すと Fig. 1 のごとくでありコークス量の増加と共に火格子面に近づくに従って、最高焼結層温度が高くなり、コークス量 6% では火格子面より 155mm および 105mm の距離の測定点で 1600°C 以上の高温となつている。

焼結層温度曲線の形状は、不活性材料の種類により異なり、火格子面より 105mm の距離の測定点での種々のコークス量の焼結層温度曲線は Fig. 2 のごとくであり、不活性材料の物理的、熱的性質の差およびそれらに伴う焼結過程中的空気量の変化に影響されるものと考へられる。またシリカチップについて空気流量変化の実験結果は Fig. 3 に示すごとく、空気流量の温度分布におよぼす影響の大きいことが判る。

(2) 鉄鉱石焼結層温度曲線

単味鉄鉱石の焼結層温度曲線におよぼすコークス量の影響は会場に掲示するが、火格子面より 105mm の距離の測定点の焼結層温度曲線を一括図示すると Fig. 4 のごとくである。ララップ磁鉄鉱は温度の上昇降下がインド赤鉄鉱およびテマンガン褐鉄鉱に比してなだらかであ

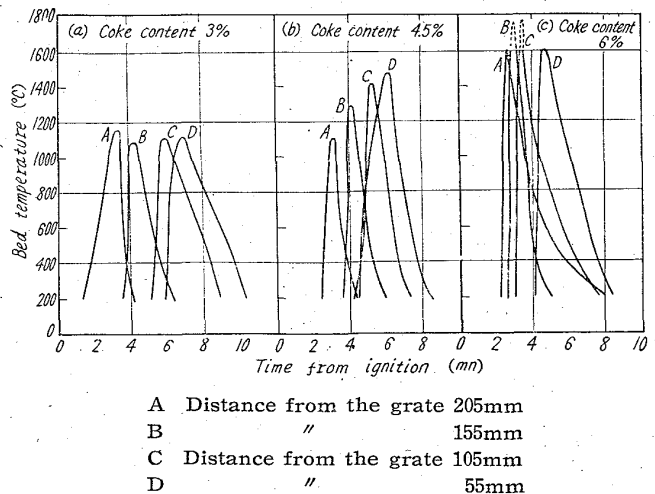
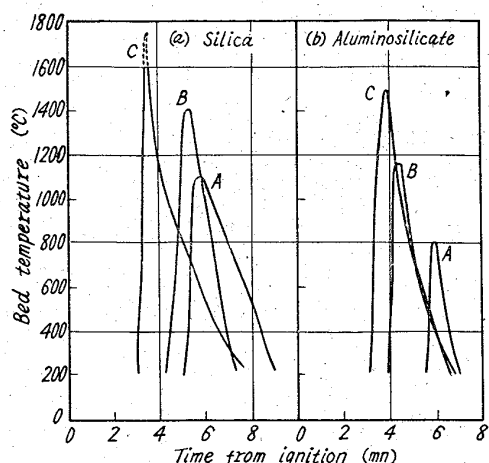
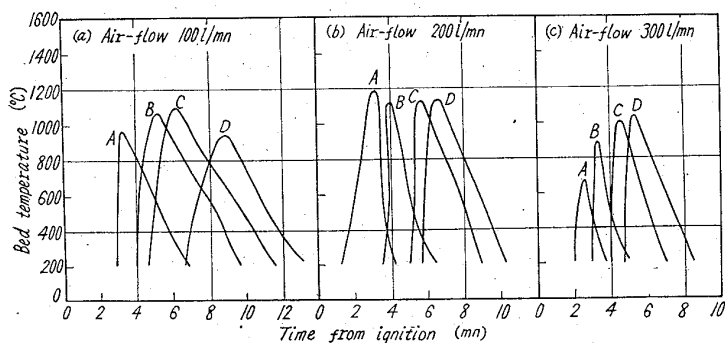


Fig. 1. Relation between bed temperature distribution of silica chip and coke content at moisture 6% and air flow 200 l/mn.



A Coke content 3% B Coke content 6%
C " 8%

Fig. 2. Bed temperature distribution of silica and aluminosilicate chip on the level of 105mm from grates at moisture 6% and air flow 200 l/mn.

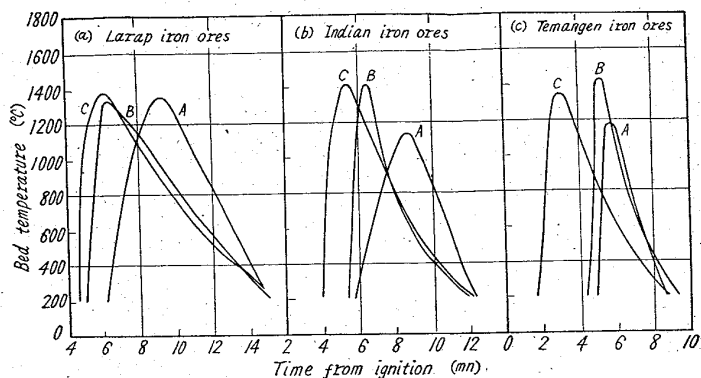


A Distance from the grate 205mm
B " 155mm
C " 105mm
D " 55mm

Fig. 3. Relation between bed temperature distribution of silica chip and air-flow at moisture 6% and coke content 3%.

り、コークスの燃焼による熱と原料鉄鉱石との反応が充分に行なわれることを示している。テマンガ ン褐鉄鉱では温度の上昇降下が早く、焼結に必要な熱の吸収以外に結晶水の分解に必要な熱の消費があるが、インド赤鉄鉱と比較してこのための最高焼結層温度の大きな低下は認められず、焼結層温度曲線よりは焼結時間が早くなっている。インド赤鉄鉱の場合はおおむねラップ磁鉄鉱とテマンガ ン褐鉄鉱の中間を示す。

実験したコークス量(会場揭示)の範囲では焼結帯の進行速度はラップ磁鉄鉱では大きな変化はなく、最高焼結層温度もその差が小であるが、インド赤鉄鉱およびテマンガ ン褐鉄鉱はコークス量3%では、最高焼結層温度も低く、焼結時間も長くなり、



A Coke content 3% B Coke content 6%
C " 8%

Fig. 4. Bed temperature distribution of Larap, Indian and Temangan iron ores on the level of 105mm from grates at moisture 6% and air flow 200 l/mn.

十分な強度の焼結鉄は得られない。

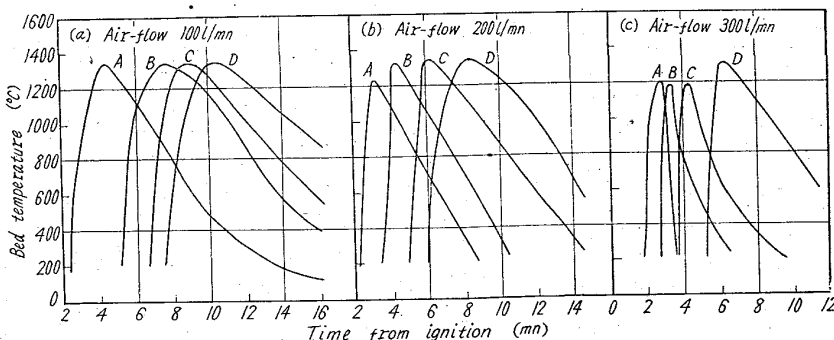
つぎに空気流量の影響の一例をラップ磁鉄鉱について Fig. 5 に示したが、Fig. 3 と同じ傾向の温度分布の変化が認められる。

以上の不活性材料および鉄鉱石単味の焼結実験より、原料鉄鉱石の種類に応じて適正なコークス量および空気流量が、原料粒度構成および水分量との関連において焼結過程を支配する因子であり、最高焼結温度が 1300~1400°C の温度範囲にあり、各測定点の焼結層温度曲線が同じ形状をとり、加熱および冷却曲線が対称に近いラップ磁鉄鉱型のものが焼結鉄の生産性および品質の面よりも望ましい正常な温度分布であろうと考えられる。

IV. 総 括

小型焼結試験装置により不活性材料および単味鉄鉱石を焼結し、焼結過程における温度分布とコークス量、空気流量との関係を実験的に検討し次のことを明らかにした。

(1) 不活性材料焼結試験にてコークスの燃焼お



A Distance from the grate 205mm
B " 155mm
C " 105mm
D " 55mm

Fig. 5. Relation between bed temperature distribution of Larap iron ores and air-flow at moisture 6% and coke content 3%.

よび熱の移動に關しての基本的な變化は、材料の物理的ならびに熱的性質、コークス量および空氣量に影響される。

(2) コークス量および空氣量が焼結帯の進行速度および最高焼結層温度に影響をおよぼすが、その程度は鉄鉱石種類によりことなる。

文 献

- 1) E. W. VOICE and R. WILD: Proc. Blast Furn., 16 (1957) p. 121~149
- 2) 三本木貢治, 西田信直, 須沢昭和: 鉄と鋼, 46 (1960) 12, p. 1527~1532
- 3) H. B. WENDEBORN: J. Iron & Steel Inst.(U. K.), 175 (1953) p. 280~288
- 4) J. F. ELLIOTT and J. C. HUMBERT: Proc. Blast. Furn. 20 (1961) p. 130~157

622,785.5
 (26) 川崎製鉄所 No. 3 D. L. 式焼結機について

日本鋼管川崎製鉄所 63026
 安藤 遼・〇高崎 靖人

No. 3 D.L. Sintering Machine at Kawasaki Works.
 Ryō ANDŌ and Yasuto TAKASAKI

I. 緒 言

既設の 2500 t/d Nos. 1・2 DL 焼結機の原料の原料成品返鉱系統の改造に加えて No.3 DL 焼結機としてわが国はじめての Koppers 式 2500 t/d DL 焼結機を建設した。No.3 DL 焼結機は 35 年 11 月に稼動開始し現在にいたっているがその機要と特徴を報告する。

II. 既設設備の改造

35年8月から9月に亘つて既設の Nos. 1・2 DL 焼結機の原料成品返鉱系統の改造を行った。その主たるところは

(1) 原料受入設備: No. 3 DL 焼結機の配合系統は既設の設備を用いることから貯鉱槽を12槽から15槽に増設, また受入量の倍加に伴い輸入粉鉱受入系統を新設, コークス破碎のためロッドミル1機を新設した。原料の切出しは従来のテーブルフィーダーを全てポイドメーターに変え原料配合の正確化を期した。又切出された原料を Nos. 1・2 DL 用と No.3 DL 用とに分けるため分配機を設置した。分配は回転シュートにより行なわれ分配板を移動することにより任意の比率に原料を分配できるようにした。

(2) 成品系統: Nos. 1・2

DLにはクーラーがなく熱成品を貨車積ホッパーに運搬することから古河鉱業製のクルフェンバンドを設置した。

(3) 返鉱系統: 従来返鉱はパンコンベヤーとベルトコンベヤーにて貯鉱槽に返していたがパンコンベヤーのみで返鉱ホッパーを経て直接ミクサーに装入するよう改造した。ベルトコンベヤーを使用しないため維持も簡単である上混合原料の温度が高くなるため有利だと考えられる。

III. No. 3 DL 焼結機の概要

新設 No. 3 DL 焼結機は有効面積 95m² 風量 8100 m³/mn(at 1200°C), 公称能力 2500 t/d で焼結機と冷却機その他付帯設備は Koppers 式で住友機械がその製作にあつた。No. 3 DL 焼結機の概要を Fig. 1 に示す。その主たる設備を説明すると

(1) ミクサー: ドラムミクサーであるが混合効率を上げるためにパドルを付けている。パドル軸はドラムと共に1つのモーターで駆動される。

(2) ペレタイザー: Koppers 式 multiple cone 型 ボーリングドラムでドラム内には数個のコーンドラムが設置されており焼結原料を造粒するに適した構造となつている。(Fig.2参照), また設置場所は一般に原料ホッパーの近くの高所におくのが普通であるが設備保守上地に置いたペレタイザーの造粒テストの結果を Fig. 3 に示す。

(3) 点火炉: 点火の良し悪しが生産量品質などを大きく左右するため直射による点火ではなく炉内全面の反射熱で点火するという Koppers-Starling 式反射型を採用した。現在では天井温度を1200°Cで点火している。

(4) 焼結機本体: 有効面積 95m² (2・440×38・800) 風箱 16 高装入厚ができるよう 325mm±20%とした。漏風防止はフローティングシールバー方式である。スプロケットの歯はパレットの中央のリブに噛合うため1枚

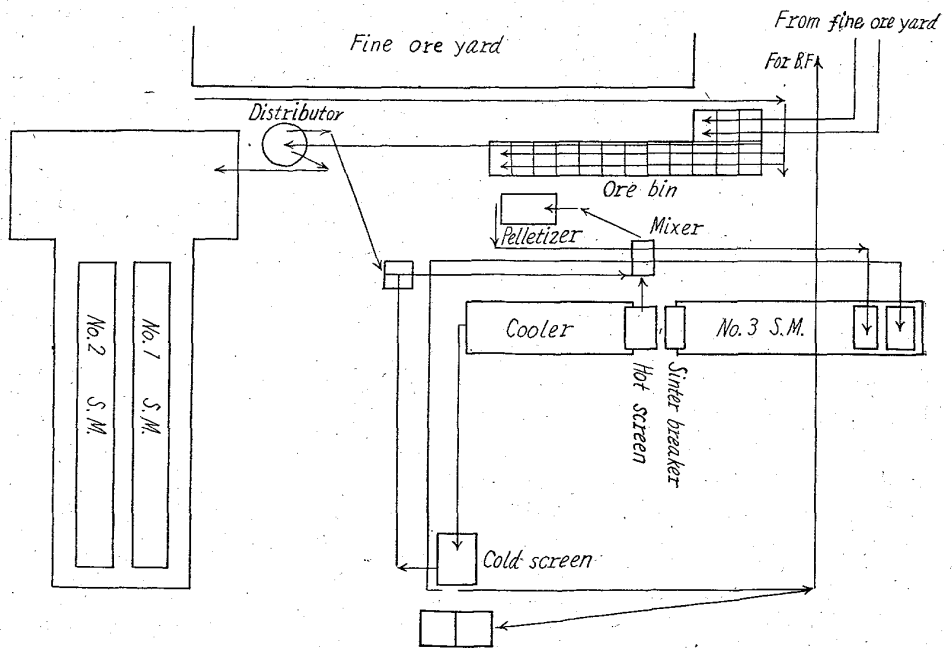


Fig. 1. No. 3 DL sintering machine at Kawasaki Works.