

669.162.24

(42) 鶴見第 2 高炉の装入設備について

日本鋼管, 鶴見製鉄所

長谷川友博・前田 一徳

阪本 英一・○佐藤 武夫

Charging Installation of No. 2 Blast Furnace at Tsurumi.

Tomohiro HASEGAWA, Kazunori MAEDA, Eiichi SAKAMOTO and Takeo SATO.

1. 緒 言

鶴見製鉄所第 2 高炉 (2 次) は 8 年 2 カ月の操業後, 昭和 40 年 2 月 12 日吹止めした。

今回の改修で装入設備はスキップ方式を廃しコンベヤー方式としたが, これに伴ない炉頂装置については, 模型装置で種々試験検討した結果, 当社独自の巡回シュート方式の装入装置を開発した。

これら設備は, 5 月 12 日火入れ以来順調に運転を続け好結果を得ている。以下, その概要について報告する。

2. 装入設備の検討

2.1 コンベヤー方式について

今回の改修では, 捲揚斜塔は老朽化のため更新しなければならなかった。そこで工期, 設備費, 操業面について, スキップ方式とコンベヤー方式について検討した。

A. 工期については, コンベヤーの場合は事前工事ができる等のため工期短縮が可能である。

B. 設備費は, コンベヤーの場合はスキップの場合より少なくすむ。

C. 操業面では, コンベヤーの場合 1 チャージの装入量は自由に変えられ能力増大も容易である。

D. コンベヤーの方が制御は簡単であり保守も容易である。

以上からコンベヤー方式を採用することにした。

2.2 炉頂装入装置の検討

上記コンベヤー方式と合わせて, 装入装置について, 次の点を考慮し検討を進めた。

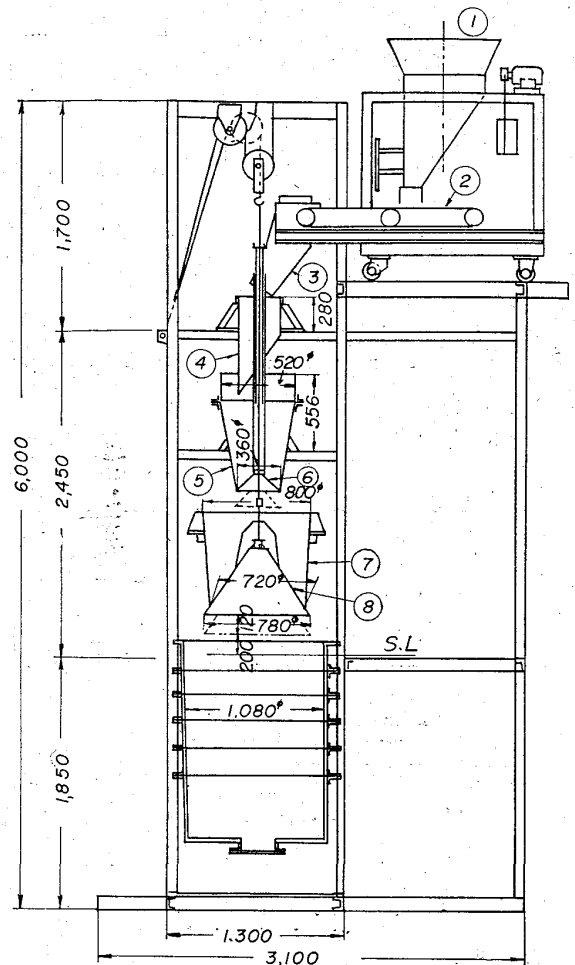
A. 炉内の装入物分布が良好なこと。

B. 構造をできるだけ簡単にして, 建設費が低廉で保守が容易なこと。

C. ガスシール部はできればなくすこと。

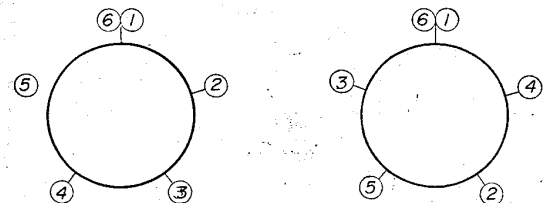
そして, 新しい装入装置を考案し, Fig. 1 に示すような 1/5 の実験装置をつくり装入物の分布試験を行なった。

装入原料としては, マルコナ鉱石 (5~10 mm), 焼結鉱 (5~10 mm), ペレット (3~12 mm), コークス (10~25 mm), を使用し, 1 単位の装入量は鉱石 80kg, コークス 25kg, (ore/coke=3.1) とした。装入物はホッパーからコンベヤー, 固定シュートを通り巡回ホッパーにフィードされる。巡回シュートは単位量毎に, あらかじめ所定の角度だけ回転しておく。巡回方法は Fig. 2 に示すように断続対称巡回, 断続順巡回および連続巡回について行なった。小ベル, 大ベル上の分布についてはホッパーの円周を 8 等分し円囲高さを測定し, 炉内は周囲 16 等分と, 炉の中心および中間位置の高さを測定した。この 1 例を Fig. 3 に示す。これら実験の結果から, 次の



① hopper, ② conveyor ③ fixed chute, ④ rotating chute
⑤ fixed hopper, ⑥ small bell, ⑦ large bell, hopper,
⑧ large bell.

Fig. 1. Experimental charging equipment.



(1) A chute is rotated clockwise 72° at each batch
(2) A chute is rotated clockwise 144° at each batch

Fig. 2. Patterns of charging cycle.

ことがわかった。

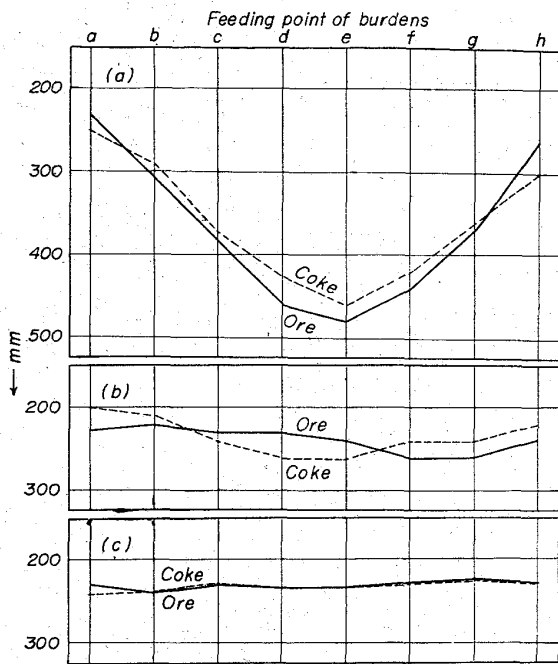
A. 小ベル上の分布は, 原料銘柄により多少の相違は見られるが, 顕著なものではない。

B. 大ベル上の分布は連続巡回がよく, 対称巡回は順巡回よりすぐれている。

C. 炉内は分布は対称巡回がむしろ連続巡回より良く順巡回は劣る。

D. 炉内の累積分布においても対称巡回が順巡回よりすぐれている。

以上から, 断続対称巡回シュート方式の装入装置は十分実用に供せられると考え, 残る問題点である炉口径と大ベルの関係, ベル角度等について検討し, 当社の開発



(a): Burden distribution on a small bell.
 (b): Burden distribution on a large bell.
 (A chute is revolved clockwise 72° at each batch)
 (c): Burden distribution on a large bell.
 (A chute is revolved clockwise 144° at each batch)

Fig. 3. Burden distribution in an experimental charging equipment.

による新しい装入装置を採用することにした。

3. 装入設備の概要

3.1 鉱石切出

鉱石その他の切出はスケールカーにより行ない、リザービングホッパーに入れる。

3.2 コークス切出

コークス関係は2系統あり、バンカーから切出したコークスは、それぞれ2連のコンベヤーでスクリーンに送りふるいわけられる。粉コークスはコンベヤーで粉ホッパーに送られる。塊コークスはスケールホッパーに入れひょう量する。

3.3 装入コンベヤー

装入コンベヤーは5連のコンベヤーからなっており、能力は700 t/hrである。各コンベヤーの駆動装置は、その重要性から、2台ずつ設置し、1台運転、1台予備とした。

3.4 炉頂装入装置

2.2 で述べたような検討の結果、Fig. 4 に示すような断続対称旋回シュート方式の新しい装入装置を設置した。

コンベヤー先端のシュート部にカットゲートをつけ、小ベル開閉時の鉱石などのかみ込み防止を計った。旋回シュートの旋回方法は、Fig. 2 に示すごとく断続対称旋回させ、①②、③④、…とほぼ対称に原料が投入されるようにした。小ベルは2つ割構造とし、交換可能なごとく考慮した。この装置の特長として次の点が上げられる。

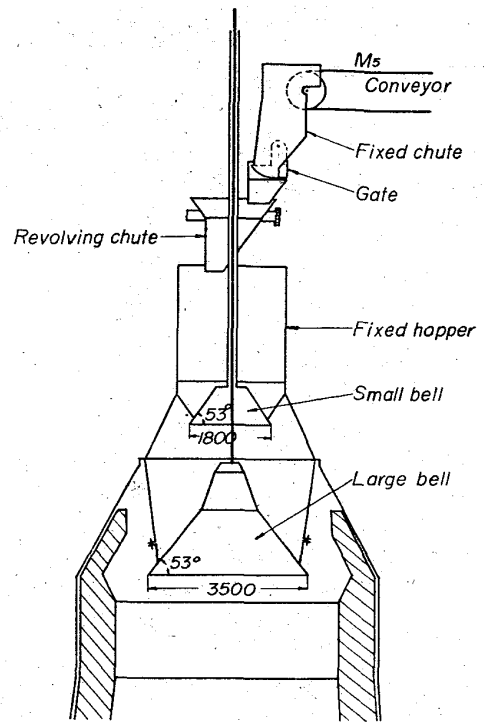


Fig. 4. Charging equipment of blast furnace No. 2 at Tsurumi Works.

A. 小ベルホッパーを旋回させる代りに、旋回シュートを対称旋回させて、装入物の炉内での良好な分布が得られる。

B. 旋回シュートの運転は、装入物が無い状態で進行するので小型化できる。

C. 小ベルホッパーは旋回しなくてすむので、ガスシ

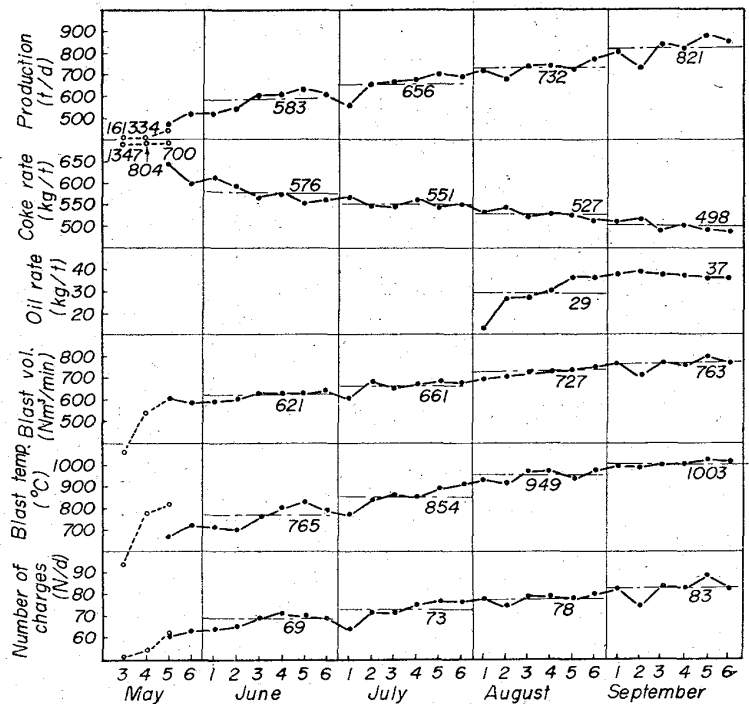


Fig. 5. Operational data of blast furnace No. 2 since blown-in.

ールの問題がなく、高圧操業の装入装置としても適す。
3.5 制御方法

制御回路には無接点継電器を使い故障のないようにすると共に、制御範囲を装入系統、コークス系統等のブロックにし、一部に故障が起こつてもそこだけを切り離して自動運転ができるようにした。

また、ベルト上の原料位置のトレースはパルスカウンター回路で行ない、これから関係機器の動作指令を出すようにした。

装入スケジュールはパルスカウンター回路にあるパッチボードにより自由に変更できるようにした。

4. 結 言

第2高炉改修に当り、装入設備にコンベヤー方式を採用した。この際、模型装入装置(1/5)による装入物分布試験を行ない、この結果をもとに、当社で開発した断続対称旋回シュート方式の新しい装入装置を設置した。これら設備は非常に順調に稼動しており、Fig. 5に見るごとく火入れ後きわめて順調で操業度も 1.45 t/d/1m^3 、コークス比 490 kg/t のよい操業成績で推移している。

文 献

第22回製鉄部会資料：“高炉装入装置における炉内分布について”

669.162.211.1 : 620.193.93
(43) 日本鋼管川崎第2高炉の炉底浸食状況について

日本鋼管、川崎製鉄所

林 敏・○小林 正・斎藤正紀

Reports of Hearth Bricks Erosion at No 2 Blast Furnace of Kawasaki Works, Nippon Kokan K. K.

Satoshi HAYASHI, Tadashi KOBAYASHI and Masanori SAITO.

1. 緒 言

第2高炉は1959年3月12日火入れしたが、同年8月下旬から炉底部に挿入しておいた3カ所の温度計が急上昇し炉底に異常の生じたことが推察された。これに対しては種々対策を講じ一応安定したが、その後1963年7月再度温度上昇を起こすような経過を経て290万t出鉄し、今回予定通り1965年7月13日吹卸した。以下炉底温度上昇と対策、ならびに吹卸時の状況について報告する。

2. 異常の発生

2.1 炉底温度の上昇

第2高炉は Fig. 1 に示すごとくコンクリート基礎摺鉢部断熱用煉瓦積の下をコンクリートの昇温防止のため蛇管によつて水冷する方式をとり、また炉底部の温度分布を知るため各所に温度計を入れておいた。特に炉底最下部については防水用鉄板の上のカーボスタンプの中に鋼管の保護管を3カ所入れ、Pt-PtRhの熱電対で温度を測定できるようにした。火入後これ等温度の上昇傾向については Fig. 2 に示すごとく、特に異常は認められなかつたが、火入後5カ月を経た8月27日頃から急上昇し始め、温度計1番は9月11日、3番は9月19日、2番

は9月23日それぞれ $1120 \sim 1180^\circ\text{C}$ の記録で溶断してしまつた。この位置の温度測定は従来行なわれていなかったため、このような温度上昇が炉底のどのような変化を示すか明らかでなかつたが、一応炉底煉瓦の異常浸食と判断されたので、これに関する諸測定を行なつた。

2.2 出鉄量の異常

炉底が急激に掘れた場合、この部分に溶銑が残溜することになるから、計算上の銑鉄量と実際の出銑量の間には差が生ずる訳であるから、これをチェックしたところ Fig. 3 に示すごとく、8月下旬頃からやや計算値より実績値が下廻る傾向が出ているが、9月中旬には両者は一

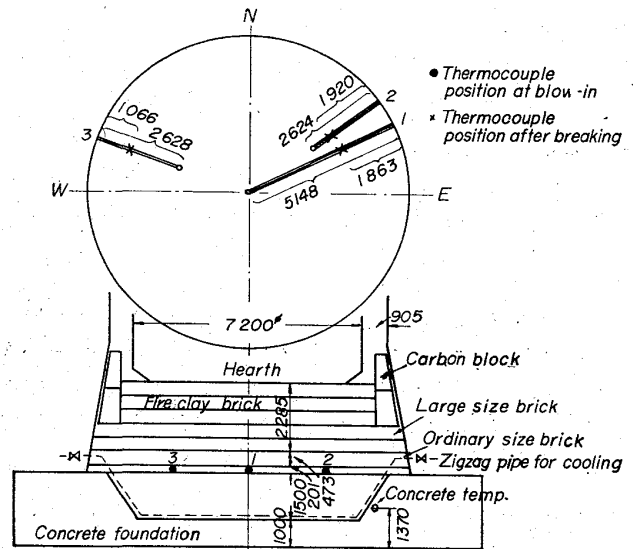


Fig. 1. Thermometers position in carbon stamp.

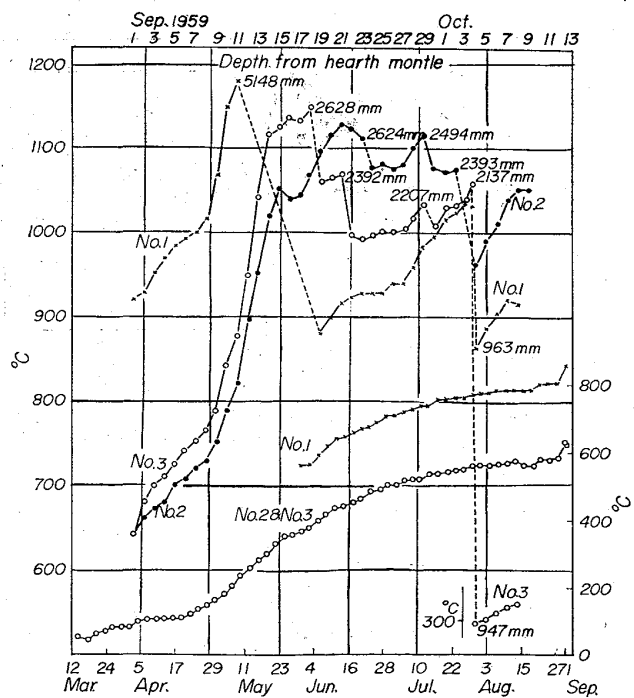


Fig. 2. Change of temperature at carbon stamp after blow-in and breaking process of thermocouple.