

Table 3. Qualities of coke used in Tobata, Kukioka and Higashida B. F, sampled before charging operation into B. F.

Kinds of coke	Division	Ash (%)	Qualities of coke			High-caking coal amount in charge coal (%)	
	Crushing strength (%)		Tumbler strength (%)		Reactivity (%)		
			>25 mm	>6 mm			
Coke for Tobata B. F		10.06	94.6	64.8	70.7	39.2	49.9
Coke for Kukioka B. F		9.25	94.4	55.2	67.7	39.8	49.4
Coke for Higashida B. F		10.12	93.1	55.8	64.4	40.8	45.8

変化度合は少ないと考えられる。

III. 結 論

高炉炉内の性状を調べ高炉作業上の参考に資するため戸畑 (1,500 t), 洞岡 (700 t および 1,000 t), 東田 (500 t) の各高炉の羽口コークスを採取し, これと装入前コークスの性状をいろいろの角度から調査しつぎの結論を得た。

(1) いずれの高炉の場合も程度の差こそあれ, 羽口コークスは装入前コークスに較べて灰分が急に増し, 固定炭素, 硫黄, 平均粒度, 電気抵抗, 着火点, 耐圧強度, ブリネル硬度が減少し, ミクロストレングスおよび熱伝導率が向上した。しかし揮発分のみは工業分析(酸化圈)による方法では羽口コークスは装入前コークスより揮発分は増す傾向にあったが, 揮発分をアルゴン気流中で測定したところ, むしろその逆の傾向を示した。このことからすると揮発分は羽口コークスでは装入前コークスよりも減るとみるのが妥当ではないかと思われた。

(2) 戸畑高炉において軽操業を実施した場合と通常の操業を行なつたさいの羽口コークス性状の変化を調べたところ後者の方が矢張りかなり性状変化を示していることが判明した。

(3) 高炉別コークスについて羽口コークスが装入前コークスに対して高炉炉内でどれほど品質が変化しているかの度合を検討した結果戸畑高炉の場合が一番小さくついで洞岡高炉使用コークスで東田高炉コークスの変化度が一番大きかった。他方高炉別コークスの品位試験では戸畑, 洞岡東田の順にコークス品質は優れていた。これらのことから判断すると高炉の規模, 引いては炉内反応の相違もあろうが高炉における品位変化度合は装入前コークス品位に大きく左右されることが明白となった。

文 献

- 1) 城 博, 中原 実: 製鉄研究 224 (1958)

p. 2119~2121

井田四郎, 光山亀次, 鎌田 保: 技研報告 35 (1956) p. 1~17

城 博, 井田四郎, 鉄と鋼 38 (1952)

p. 985~1001

- 2) 城 博, 井田四郎: コークス技術年報(燃協編) 9 (1959) p. 107~119

- 3) 城 博, 井田四郎, 外 2 名: 技研報告 30~6 (1959) p. 1~14

(43) 模型による装入物流出試験

(焼結工場における貯鉱槽についての考察)

八幡製鉄所製鉄部

○花木 功・藤原利之・権藤昭一郎

Experiment of the Material Flow
by a Model Bin.

Isao Hanaki, Toshiyuki Fujiwara
and Shōichirō Gondō.

I. 結 言

貯鉱槽に受け入れられる原料が質的に変動をとまなわい場合貯鉱槽についてあまり神経質になる必要はないが, 焼結工場のように常時変動の起つている原料を取り扱う場合はその変動が最終成品に大なる影響を与えるので, どうしても装入物の質的に円滑な流出ということを考えて貯鉱槽の形状その他を決定しなければならない。今までの貯鉱槽の欠点として考えられることは, 1) 円滑な流出が望めない, 2) 流出順序の変動, すなわち先に受け入れられた原料が後から受け入れられた物より遅れて流出する。この2つに大別できる。しかし 1) についてはパイプレーターの取付あるいは流出口の改造などで一応の解決はもたらされていると思われるが 2) については未解決のようで, この問題を解決する糸口にもと模型による実験を行なつたので報告する。なお実験は流出

することを前提として 1) 断面模型による流出試験 2) 全体模型による流出試験を行なった。

II. 結 果

(i) 断面模型による流出試験

装置を Photo. 1 に示す。

実験は hopper 部傾斜角度と Bin 上部巾 (b) と流出口巾 (a) との比が流出の状態にどのような変化を与えるかを観察した。また試料は -3mm の焼結鉱と同じく -3mm の石灰石粉を交互に装入し流出状態の観察を容易なるとした。この実験の結果 hopper 部傾斜角度が 60° では中心部の流出が速く、上部から中心部に流れ込み下部よりも早く流

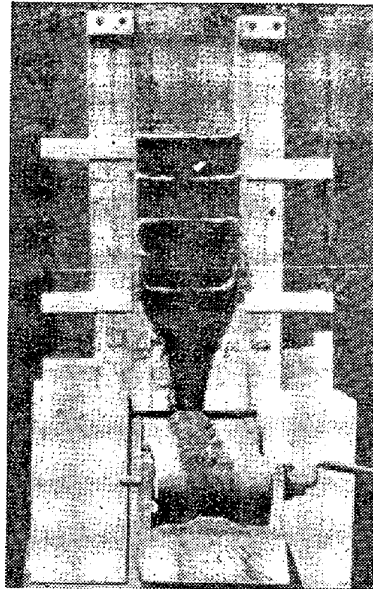


Photo. 1.

Experimental apparatus

出する。したがって下部の流出は最後になる。また角度を 64° にすればかなりの改良は認められるが hopper 部において急に中心部の流出が速くなる欠点がある。しかし角度を 70° 、 $b/a=4\sim 5$ にすると装入物は平行に降下し良好な流出状態を示す。

(ii) 全体模型による流出試験

a. 断面模型による試験結果から Table 1 のような角型丸型それぞれ 2 種の模型を透明ビニール板で製作し試料として砂鉄(dry)を使用、各段ごとに (50mm ごと) にボール紙の番号符を配置して bin 各部の流出順序を調べた。その結果の代表として角型 70° の belt 方向断面における番号符ならびに丸型の流出順序を Fig. 1 に示す。

図は中心線上の番号符を段数に関係なく横軸上に、そ

Table 1. Dimention of the original model bin.

		c	b	b	a	θ	b/a
		mm	mm	mm	mm		
□	L.	570	200	300	50	70°	6
	S.	430	200	200	50	70°	4
○	L.	570	200	300	50	70°	6
	S.	430	200	200	50	70°	4

L: Large model.

S: Small model.

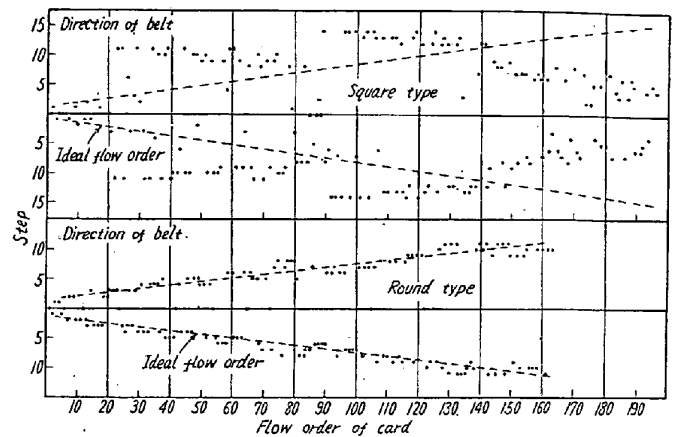


Fig. 1. State of material flows from the square and round type bins. (Continuous charge).

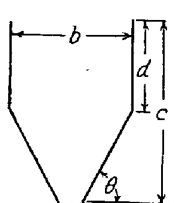
の他は縦軸 (上は bin の前部, 下は後部) に段ごとにプロットしたものである。角型では中心部が速く流出しつぎに上部から中心部に流れ込み流出する。したがって流出順序は上部から下部へと移行する。なお流出途中 60 番目で試料を追加 (12, 13, 14, 15 段) したが 90 番目あたりから 15 段の試料が流出をはじめ順次下部へと移り最初の 5 段前後は追加試験流出後に流出している。

つぎに丸型では中心部の流出も順調であり、追加試料もさきを追い越すことなく流出していて理想的流出状態を示している。したがって bin は hopper 部傾斜角度で丸型の方が円滑な流出状態を保証する。

(b) 実際に bin を造るとき全体を丸型にすることが困難な場合上部を角, 下部を丸にしたらどのような流出状態を示すかを Table 2 のごとき模型で実験したがこの場合の bin 各部の流出順序の型は全体丸型の bin のときと同様理想型となつたので良否の判定は belt 方向および対角線方向の同一段における中心と中間, 中間と外側との番号符の遅れの大小で決めた。図は縦軸に遅れの数, 横軸に段数を取り・点は中間と外側, × 点に中間と中心の遅れを示す。b/a=6 の場合 belt 方向も対角線方向もともに中間と外側との遅れが大きく, 不規則であるが上部角型部の 4 隅を角型部内接円の切線の面で垂直にふさぐことにより Fig. 2 に示すごとくそれぞれの遅れを少なくすることができる。

また b/a=4 の場合は belt 方向では良好であるが対角線方向では不規則で遅れは大きい。しかし Fig. 3 のように (AB=BC) 4 隅をふさぐことによつて Fig. 4 のように belt 方向, 対角線方向ともに遅れる安定した状態にすることができる。

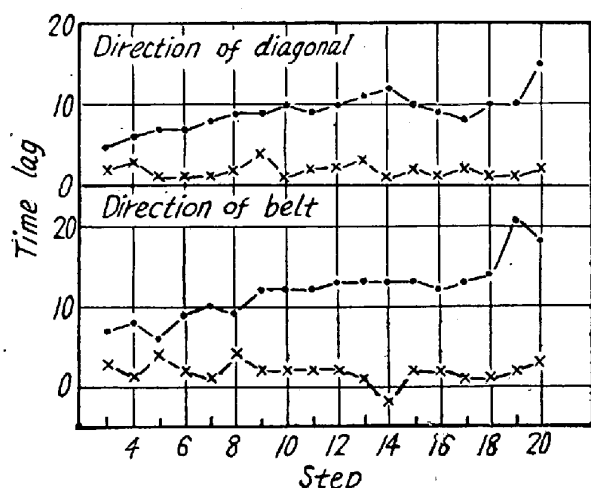
Table 2. Dimention of the improvement model bin.



	a	b	c	θ	b/a	d/a	h	f
L.	50	300	369	70°	6	8.5	750	20
S.	50	200	315	70°	4	5.65	550	20

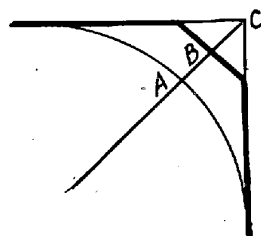
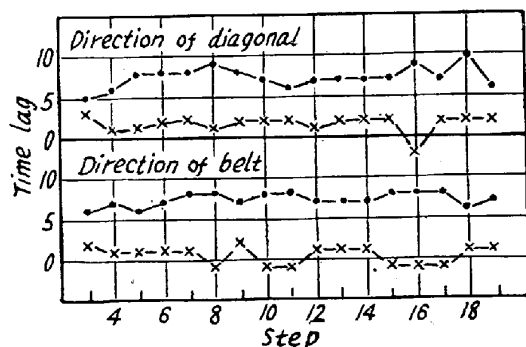
L: Large model
S: Small model
d: Diagonal

れることは明らかであり、この点についてもさらに実験をつづけてなんらかの解答を得たいと思っている。

Fig. 2. State of material flow from the reimprovet model bin (at $b/a=6$).

III. 考 察

以上のごとく hopper 部 角度 70° $b/a=4-5$ の丸型 bin がもつとも良好な流出状態を示すが、bin の垂直部分を角型にしても、適当に4隅をふさぐことによって流出状態を良好にすることが可能である。しかし流出状態は取扱われる物の形状、水分などによって影響さ

Fig. 3 Details of the reimproved model bin (at $b/a=4$).Fig. 4. State of material flows from the reimproved model bin (at $b/a=4$).

(44) 鉄鋼一貫工程における P および Mn バランスについて

八幡製鉄所戸畑製造所

深川弥二郎・〇太田 勝人・中村 浩

The Balance of P and Mn in Sinter-Iron-Steel through Processing at Tobata Integrated Works.

Yajiro Fukagawa, Katsuto Ōta and Hiroshi Nakamura.

I. 緒 言

最近の上吹転炉の発達にともない、これより生ずる転炉滓も従来の平炉滓と同様 Mn 源として活用されている。しかしながら転炉滓は平炉滓に比して P 含有量が高く (Table 1 参照) 加えて高炉における製錬過程ではほとんど除去されず銑鉄中の P はすべて高炉装入物の P 含有量に規制され、その除去は製鋼過程のみに依存される。このため高炉—転炉の一貫工程にあつては P, Mn はともにその一部が転炉滓によつて循環し、その間他の高炉装入物および転炉装入物からの新たな P によつて富化される。これは一部転炉滓を使用する焼結過程においても同様に考えられる。

したがつて今後の転炉製鋼の発展にともなう製銑製鋼コストの低下には、その原料需給の面からも、銑鋼一貫工程にわたる P および Mn バランスからそのもつとも有効的な Mn 源装入物 (Mn 鉱石, 転炉滓, 平炉滓, Fe-Mn, 石灰など) の利用を考えるべき新たな銑鉄および鋼の品質管理, ならびに原料利用の対策が大きな意義をもつものと考えられる。

この意味で今回本年 2 月の予備調査を経て 5 月 9 日より 5 月 21 日までの 3 週間にわたり、戸畑地区の Greenawalt sintering plant (能力 1000 t/d), No.1 BF (能力 1500 t/d), および 60 t 純酸素転炉工場間の一貫工程での P および Mn バランス調査を行なつたのでその結果を報告する。