

原料配合においてブレンドグ鉄を 60% 以上配合しているため、焼結鉄の品位の変動は少く、特に品質面で問題となる塩基度においても $\sigma = 0.02\%$ 以下となっている。また強度も 82% 以上維持し、高炉操業に寄与するところ大である。

V. 結 言

以上水江 No.1 焼結工場の概要をのべたが、現在では 3000 t/d 以上の焼結鉄を生産し No.1 高炉に供している。

今後 (i) 98% 以上の稼働率を維持するための磨耗部分の材質の検討 (ii) 生産性の向上および各原単位低下のための設備改造および適性操業の検討が研究課題である。

622, 785.5

(10) 千葉製鉄所における No. 1 焼結工場の操業について

川崎製鉄千葉製鉄所製鉄部 63200
 岩村英郎・菊地敏治・神徳 顕
 梅垣邦一・栗原淳作

Operations of No. 1 Sinter Plant at Chiba Works.

1277.~1279
 Eirō IWAMURA, Toshiharu KIKUCHI, Ken KŌTOKU,
 Kuniichi UMEGAKI and Junsaku KURIHARA.

I. 緒 言

最近高炉出鉄能率の向上につれて原料処理の強化が益々強く要請されている。当所では昭和37年5月以来2000 t/d DL 焼結設備が稼働を始めている。焼結成品はレイアウト上の関係から高炉に直送せず一度ヤードに卸した後必要に応じてヤード底部のゲートより切出して輸送しているため輸送過程における粉化の問題、篩分過程における篩効率の問題等を現場的に検討を加えると同時に、高塩基度焼結鉄に関する基礎実験および中間規模実験の結果、成品強度の向上が期待されることが明らかになったので漸次 DL 焼結工場における塩基度を高め本年5月中旬以来塩基度 1.8 で操業を行なっている。以下操業経過並びに若干の問題点に対する検討の結果を報告する。

II. 操業経過並びに問題点

操業開始以来本年5月迄の操業記録の概要を Fig. 1 に示す。焼結鉄の塩基度は 1.1 より開始したが当初は操業技術作業標準等不備の点が多く成品中の -5mm% からも明らかな如く品質上問題があつたが本年3月以来概ね安定して来た。

i) 成品篩分

当所の計画では返鉄の 75~85% をホット・スクリーン(VS₁)で取除きクーラーにおける冷却効率の向上とホット・リターンの余熱の効果的な回収を図り、クーラーから排出した成品は Fig. 2 に示す如くコールド・スクリーン VS₂(25mm φ) で篩分け、+25mm は成品に、-25mm は更にコールド・スクリーン VS₈(8×25mm 打抜) で篩分を行い8~25mm は成品または床敷に、-8mm はコールド・リターンとしているが VS₃ は目詰り

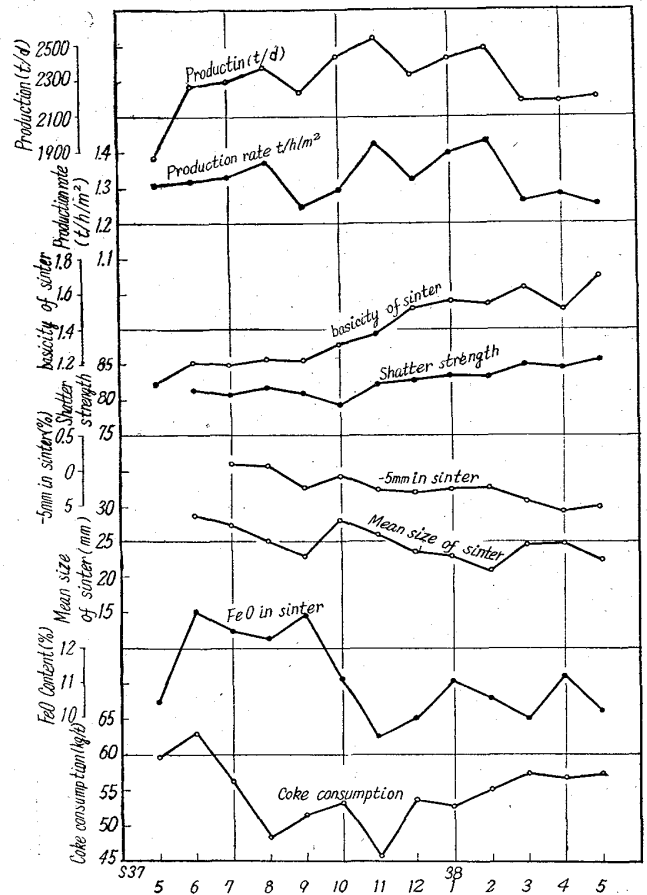


Fig. 1. Operating data of sintering plant.

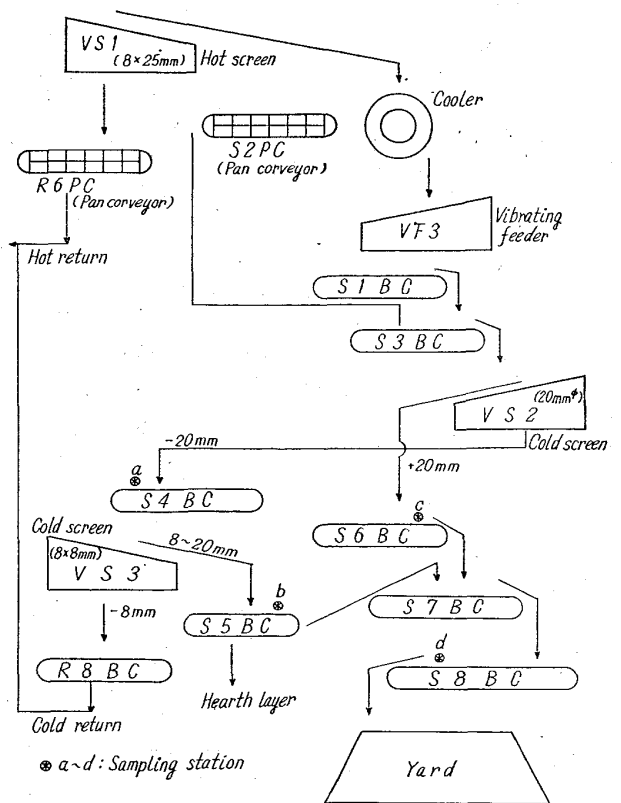


Fig. 2. Schematic flow sheet of sinter plant after hot screen.

が多く充分な篩分効果が挙げなかつた。試みに VS₃ の篩分効率を次式で表わす場合

$$\eta = (I^{(-5)} - F^{(-5)}) / I^{(-5)} \times 100 \dots (1)$$

但し η : 篩分効率

$I^{(-5)}$: 給鉄側における -5mm%

$F^{(-5)}$: 排鉄側における -5mm%

操業当初における篩分効率は 60~80% 程度であつた。その後篩目の大きさ、形状等々の検討を行ない現在 VS₂ は 20mm ϕ を使用し VS₃ には 8×8mm 織網を使用しており篩分効率は 90% 程度で成品中の -5mm は本年 3 月頃から 5% 以下になつた。

Table 1. -5mm of sinter before B. F. skip estimated from shatter tests of screened sample.

$n = 32$ 4/15~5/23

	Original	+10mm	10~5mm	Total fine	Shatter strength
\bar{x}	$\bar{x} = 5.00$	$\bar{x} = 3.05$	$\bar{x} = 1.44$	$\bar{x} = 9.49$	$\bar{x} = 85.1$
σ_e	$\sigma_e = 1.36$	$\sigma_e = 0.44$	$\sigma_e = 0.30$	$\sigma_e = 1.33$	$\sigma_e = 0.37$
ratio	52.6	32.2	15.2	100	

ii) 高炉前焼結鉄粉率について

既述の如く焼結鉄の間欠輸送が破砕粉化を助長するのではないかとゆう問題が考えられたので成品コンベヤ S₃ より試料を採取し粒度分析を行なつた後 +10mm および 10~5mm を別々に 20kg 宛シャッター試験を行ない -5mm の発生量を調査した。(調査期間は 4 月 15 日~5 月 23 日, 試料数 32) その結果を Table 1 に示した。一方 No. 3 および 4 高炉ではスケール・カーで切出した後で炉前試料を採取しているが 4 月度における -5mm の平均値は No. 3 高炉で 10.4%, No. 4 高炉で 9.3% となつており, Table 1 の結果と略近い値を示している。従つてシャッター強度 85.1 程度の成品の場合篩分後 2 次的に発生する粉は 4.49% (3.05+1.44) 程度であり, 間欠輸送に依る粉化は比較的少ない。一方篩残しの粉が 5.0% で -5mm 全体の 52.6% を占めている点に関しては更に篩効率の改善を行なう必要がある。そこで将来 VS₂ の一部を 8×25mm とし, これをパイパスによりコールド・リターンとし VS₃ の篩効率の改善を図るべく検討中である。

間欠輸送による 2 次発生粉が少い点に関しては強度が比較的高いことと同時に, 間欠輸送では瞬間輸送量が直送の場合より多いためシュート又はジャンクションにおいて焼結鉄自身が相互に衝撃を緩和する作用が増すためではないかと考えられる。更に焼結工場からヤードへ排出する場合成品スタックの斜面を利用して排出するようトリッパーを移動させる作業方法も粉化の防止に対して有効であると考えられる。

III. 高塩基度焼結鉄の製造

基礎実験の結果に基づいて焼結塩基度を漸次高め, 現在 1.8 で操業しているが, 操業上長期に渡つて配合, 篩分などの条件を一定水準に保つことは出来ないので成品

についてシャッター試験後 +10mm の粒径を維持するものを健全焼結鉄と仮定しその生産率を健全焼結鉄生産指数とし次の如く定義した。

$$p_1 = p \times (A^{+10}/100) \times (S/100) \dots (2)$$

p_1 : 健全焼結鉄生産指数 t/h/m²

p : 焼結鉄生産率

A^{+10} : 焼結成品粒度の +10mm%

S : シャッター強度

焼結鉄中の -5mm あるいは -10mm の何れを粉と考えるかについては高炉操業の面から検討を加える必要があるが焼結工場の操業の面から考えて少くとも篩分が完全であれば -5mm は全て除かれる筈であるという観点から修正生産率を次の如く定義した。

$$p_2 = p \times A^{+5}/100 \dots (3)$$

p_2 : 修正生産率

A^{+5} : 焼結成品粒度の +5mm%

以上の前提に基づいて昭和 37 年 9 月~38 年 5 月迄の比較的操業の安定した時期から 87 コのデータについて解析を行なつた結果は Table 2 の如くなつた。解析結果に基づいて 2, 3 の考察を行なうと,

a) 塩基度 (1.2~1.8), シャッター強度 (81~87), の範囲では塩基度の上昇に伴つてシャッター強度が向上しており, 基礎実験の結果とほぼ一致している。その後の操業経験からもこの傾向は認められる所でその原因については基礎実験で考察している如く Ca-ferrite 組織の発達によるものと考えられる。

b) 塩基度と修正生産率についても, 強い相関が見られるが, 操業上原料配合を無作為に選択出来ないため原料条件の影響を無視することは出来ない。しかしながらウインド・ボックス排気温度曲線の最高点附近における急激な温度上昇傾向などから焼結過程の後半で通気性が改善されることを考慮すれば配合条件が大きく変動しない範囲では生産性の向上が期待出来るものと思われる。

c) 塩基度とコークス原単位および M gas 原単位については操業上少々意識的にコークス配合率を高めた時期 (4 月) の影響が考えられ, その後の操業経験では必ずしもこの傾向が見られない。結局石灰石添加量よりも

Table 2. Result of statistic analysis of operating data.

$n = 87$

	Basicity B	Coke rate C kg/t	M. gas rate G 10 ² kcal/t	Shatter strength S
Basicity B	—	** $\gamma = 0.223$	** $\gamma = -0.429$	** $\gamma = 0.800$
p_1	$\gamma = 0.056$	$\gamma = -0.165$	$\gamma = -0.197$	$\gamma = 0.123$
p_2	** $\gamma = 0.279$	** $\gamma = -0.364$	* $\gamma = -0.254$	$\gamma = -0.064$

Regression curve γ : Correlation coefficient

$$p_2 = 0.11B + 1.10 \quad t/h/m^2$$

$$S = 6.41B + 73.97 \quad \%$$

$$C = 5.60B + 48.78 \quad kg/t$$

$$G = -103B + 506 \quad 10^2 kcal/t$$

原料配合などの影響の方が強いのではないかとと思われる。

IV. 総括

i) 焼結工場コールド・スクリーン VS₃ の篩分効率 は現在 90% 程度になつているが、未だ高炉前の -5mm 粉全体の 52.6% を占めており更に篩効率の改善を必要とする。

ii) シャッター強度 85% 程度でヤード卸し後の間欠輸送の過程で二次的に発生する -5mm は全成品の 4.49% で比較的少ないものと考えられる。

iii) 塩基度 1.8 迄の操業実績の範囲内で塩基度の上昇に伴いシャッター強度が向上した。また配合条件が余り大きく変動しない場合には塩基度の上昇に伴つて生産率の向上が期待されるものと思われる。

622, 785, 621, 929, 1, 621, 039, 85
(11) ¹⁹⁸Auによる焼結原料ミキサー内の
粒子移動速度分布の測定 6320/

八幡製鉄所技術研究所 1279~1281
○森 久・松尾 翠
〃 戸畑製造所
花木 功・竹村 哲郎
〃 製鉄部 水谷 弘

Transfer Velocity Distribution of Raw Materials in Sintering Mixer.

Hisashi MORI, Midori MATSUO, Isao HANAKI,
Tetsuro TAKEMURA and Hiroshi MIZUTANI.

I. 緒言

焼結機上の配合原料の成分と粒度の偏析に影響する要因の一つとして、ミキサーの混合能力があげられる。

ミキサーの混合能力としては、2つの機能が考えられる。第1は配合率は均一であるが配合ベルト上に層状偏析している配合原料を均一化する機能であり、第2は配合ベルト上に間けつ的に供給される配合率の不均一なものを均一化する機能である。

本報告は、この第2の機能に関する検討結果であり、(以下において混合能と称するのはこの第2の機能のみを意味する)、ドラムミキサー(戸畑DL)およびパツグミル(洞岡DL)を対象として、RIトレーサー法により、ミキサー内における原料粒子の滞留時間の分布を測定した。

II. 試験方法

¹⁹⁸Au を少量の王水にとかし、水で希釈して、それぞれ3種の粒度のコークスおよび返鉱(それぞれ0.3~1.7 kg)に均一に浸みこませ、適当な湿分を保持させた。¹⁹⁸Au 使用量は1回当たり、戸畑では0.3mC、洞岡では0.1mC程度である。¹⁹⁸Au 標識粒子は種類別に、それぞれの全量を1次ミキサー装入口に瞬間的に投入し、1次ミキサーおよび2次ミキサー排出口で、一定時間間隔で試料採取を行なつた。

(ミキサーおよび混合工程の概要は会場にて図示する)各試料を 80mm φ×80mm のブリキ製円筒状容器に 600g 入れ、シンチレーションカウンターで放射能を計数した。

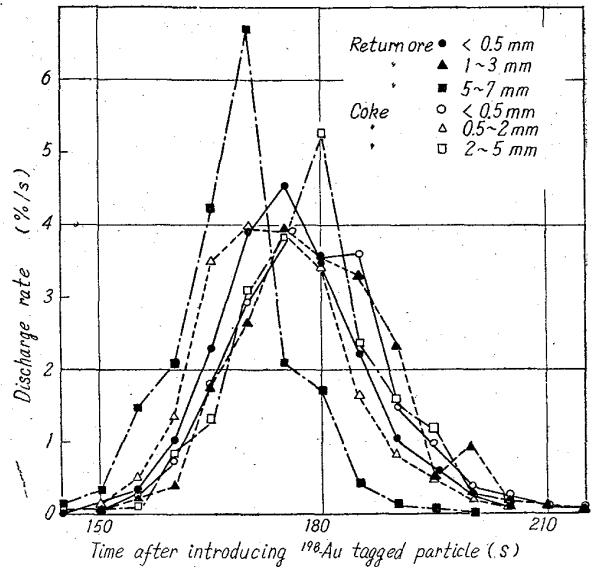


Fig. 1. Transfer velocity distribution at the end of Tobata 1st drum mixer.

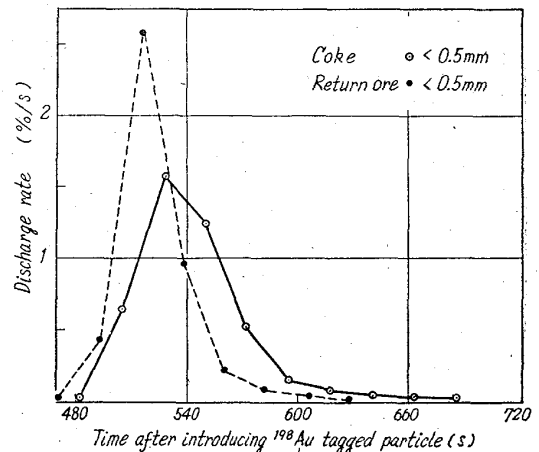


Fig. 2. Transfer velocity distribution at the end of Tobata 2nd drum mixer.

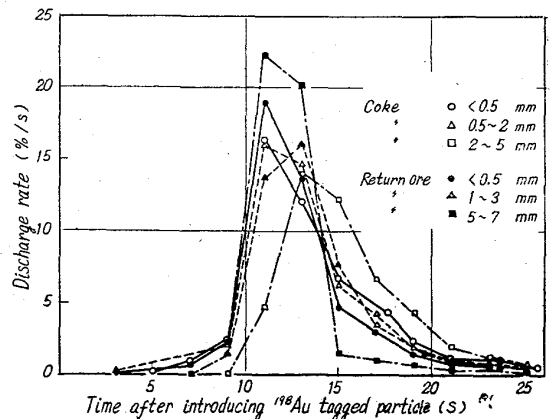


Fig. 3. Transfer velocity distribution at the end of Kukioka 1st pug mill.