

の合計配合率を 35% 一定として、スケール 0, 5, 10, 15% と増すにつれゴア鉄石を 35, 30, 25, 20% と減少せしめた場合についてコークス配合 3, 4, 5% についてそれぞれ焼結試験を行った。

分散分析の結果スケール間においては焼結時間、歩留、歩留/焼結時間等では有意な差が認められないが、落下強度、FeO は高度に有意でありスケール配合率が増加

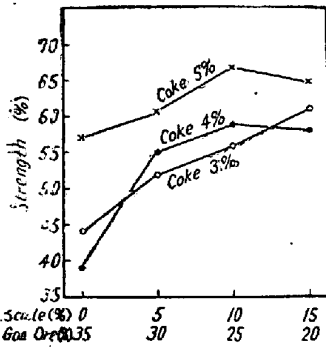


Fig. 2. Relation between scale and strength.

するにつれ FeO および落下強度が増大する。Fig. 2 にこれを示す

一方コークス間では焼結時間、歩留、FeO、落下強度は有意でありコークス配合率の変化により大きく変動している。

有意差は認められなかつたがスケール10%ゴア鉄25%の場合が最も良好な

焼結性を示しコークス 3% および 4% 配合ではスケール量が増すにつれ焼結性が増大する傾向を示している。

(2) スケール添加焼結試験

コークス 5% 一定としてスケールは購入品と自製品とを使用し、スケール添加率を 0, 10, 20, および30% と変化せしめて焼結試験を行った。スケールの粒度は購入品が +20mesh 49% に対し、自製品は 79% であり自製品の方が良好である。

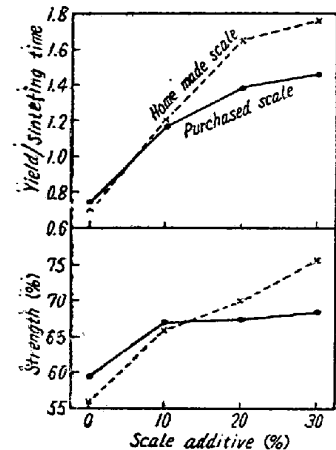


Fig. 3. Effect of scale addition.

の通気性を改善し負圧を低下せしめ、歩留/焼結時間すなわち焼結性および落下強度が増大する。また平炉滓の添加量に応じて焼結成品の T.Fe および CaO はそれぞれ減少および増大する。

(2) 平炉滓の影響はコークス配合率の低い場合の方

がいちじるしい傾向を示した。同様に高負圧と低負圧とについて比較してみると高負圧の方が顕著であった。

(3) スケールと赤鉄鉱とを置換えた場合、焼結性では有意差が認められないが、落下強度、FeO はスケールが増すにつれ増大する。

(4) スケールの添加率が増加するにつれ焼結性および落下強度が向上し成品焼結鉄の T.Fe% が増大する。

(10) 褐鉄鉱の磁化焙焼法による優良焼結鉄の製造に関する研究(III)

(工業化試験)

Study on the Manufacture of Excellent Sinter by Magnetizing Roasting of Limonite (III)

(Pilot Plant Test)

T. Ikeno, et alii.

富士製鉄, 室蘭製鉄所研究所

工 久田 清明・理〇池野 輝夫

工 佐藤 進・工 平田 徳蔵

I. 緒 言

先に褐鉄鉱の焼結性の改良の一方法としてコークス炉ガス気圏で、ロータリーキルンで 550°C ~ 600°C に間接加熱する磁化焙焼法について、褐鉄鉱の焼結性の改良と焼結鉄の品質の向上を目的とし処理能力一日原鉄 120 t 規模の工業化試験の結果について報告したが、この基礎研究にすでに述べたところのさらに高温による直接加熱と還元焙による磁化焙焼について引続き工業化試験を行なつたのでその結果について報告する。

II. 試験工場の説明

試験工場は第 I 報に述べた工場を改造し、予熱キルン全長に対しシヤモット煉瓦で内張りし、予熱キルンの鉄石出口に 2 本のバーナーを取付け、中上段のバーナーには一次空気を入れ、下段のはコークスガスのみのバーナーでその火焰が加熱されて来た鉄石層を覆うように設計してある。また予熱キルンと還元キルン間のガス遮断用のバルブファイダーを取除き、還元キルンは加熱鉄石の冷却キルンに用い、ここで予熱された空気は予熱キルンの二次空気として用いた。したがつてキルンの名称は上段キルンを焙焼キルン、下段キルンを冷却キルンと改める。その他焙焼キルンにサイクロ無段変速機をつけ、キルンの廻転を 0.8 r.p.m ~ 1.5 r.p.m に変速できるようにした。

III. 作業法および作業成績

第 II 報と異なる作業法は加熱方式の変更により簡易化され、還元ガスシール用の蒸汽シールおよび還元ガスの循環システムの運転を中止し、焙焼キルン出口の焙焼鉱の流れにアルミクロミル熱電対を挿入し、その温度を廻転速度、装入鉱石量、炉内圧で調節し、使用ガスはアスカにより 610m³/h に一定にした。ごく最近の作業成績の一例を示す。

1) 原料鉱石

a. 化学分析値 T.Fe 47.97% C.W. 15.1%

2) 焙焼キルン

a. 鉱石装入量 150t/day (dry)

b. 鉱石滞留時間 45mn

c. 通過廃ガス量 8550Nm³/h

d. 通過廃ガス分析値

e. 使用ガス量 610m³/h

f. 鉱石温度 950°C

g. 廃ガス温度 320°C

h. 炉内ガス圧 -2mm

3) 冷却キルン

a. 鉱石滞留時間 130mn

b. 出口鉱石温度 150°C

c. 予熱空気温度 200°C

4) 成品

a. 化学分析値 T.Fe 61.93 FeO 19.17

IV. 焙焼試験結果

間接加熱法ではほとんど鉱石中の As は除去できないが、直接加熱法によれば良く As が除去されるので、高 As 褐鉄鉱の未利用資源を使用し磁化と脱 As を同時に行う試験を行った。磁化率は鉱石温度と滞留時間に関係があり、磁化率と脱 As 率とは関係があることはすでに卓上実験では判明していたが、実炉の状況を示すと Fig. 1 および Fig. 2 となる。Fig. 1 の図中の I はキルン

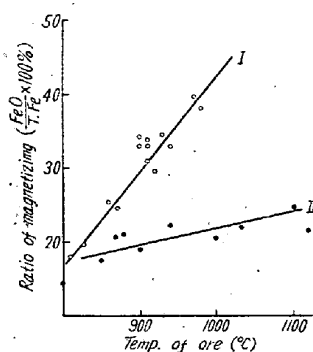


Fig. 1. Relation of temp. of ore and ratio of magnetizing.

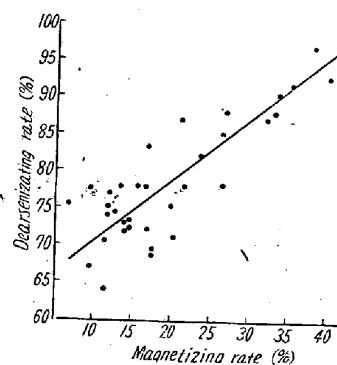


Fig. 2. Relation of magnetizing rate and dearsenizing rate.

内出口に近く鉱石のリングを作り鉱石の滞留時間を長くしたもので II は堰を作らぬ場合であり明瞭に磁化率との関係が見出される。

V. 磁化焙焼鉱の焼結試験

30 kg 試験焼結鍋を用いて、各種焙焼鉱の焼結性の比較を行った。供試験試料は FeO 28.24%, 16.15%, 14.75%, 7.47% の他に焙焼原鉱の 5 種を用い、配合割合は試験鉱石 37%, ララップ 14%, 砂鉄 10.5%, 硫酸滓 7.0%, スケール 1.5%, 返鉱 30% を用いた。また同一配合原料に対し配合コークスは 3, 5, 7% の 3 種について試験した。焼結後の焼結鉱は一塊りになつていたので 1m より鉄板上に落下させ 10mm で篩別け + 10mm 歩留を成品歩留とした。試験結果を Fig. 3 に示す。脱 As 率を Table 1 に示す。

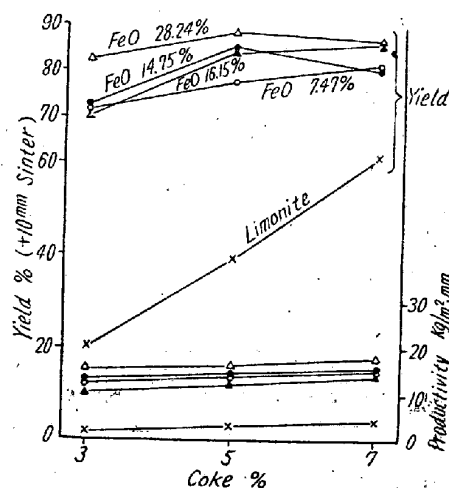


Fig. 3. Result of sintering test.

VI. 結 言

褐鉄鉱を還元焰で還元しながら直接加熱で磁化焙焼することにより、褐鉄鉱の焼結性はほとんど天然磁鉄鉱同様に改善される外、特に As の高い褐鉄鉱にあつては焙焼一焼結の二度にわたる脱 As の結果工業的に焼結鉱の

Table 1. The average rates of dearsenization

Samples tested	Rate of dearsenization by roasting (%)	Rate of dearsenization by sintering		
		Coke 3%	Coke 5%	Coke 7%
FeO%				
28.24	92.0	96.3	96.8	97.3
16.15	86.3	91.4	97.8	96.9
14.47	82.0	94.5	96.0	95.7
7.14	70.5	84.9	91.6	93.3
Prime ore	0	70.2	73.6	91.0

品質を維持できる確信を得た。

(11) 砂鉄およびチタン鉄鉱の分析法の研究

Study on the Chemical Analysis of Sand Iron and Ilmenite.

S. Wakamatsu.

東都製鋼 若松茂雄

I. 緒言

わが国は戦後国外の鉄鋼原料資源を失った結果、国内資源の開発が重要な課題となった。そのため本邦に豊富に存在する砂鉄がふたたび注目されるにいたつた。また最近金属チタン工業の発展にともない、その原料の一つであるチタン鉄鉱も当然その重要性を増して来た。したがって、これらの鉄鉱の分析方法の確立が要望され、砂鉄については鉄鉱石の一部として、またチタン鉄鉱については独立して、それぞれ JIS に分析方法が規定されている。しかしながら、これらの分析方法は必ずしも完全とはいえず、より正確な、より迅速な分析方法が要求され、現在もひきつづき各所で分析方法の研究が行われ、種々その結果が報告されている。著者もこれら鉄鉱の分析に古くから従事し、若干の実験も行つているので、この結果を報告して参考に供したいと思う。

II. Total Fe および Ti の定量

従来の方法では、ほとんどすべての場合、試料を H_2SO_4 と HF、あるいは H_3PO_4 などの酸で分解し、V, Cr などの妨害成分共存のまま Fe および Ti の定量を行つている。そして多くの場合これら妨害成分の影響を無視している。ただ精密を要する場合のみ、これらを別に定量し補正を行つている。したがって従来の方法では迅速を要する場合正確な結果を得ることが困難であ

る。著者はこの難点を解消するとともに、主要成分を簡易迅速に定量するために、試料をアルカリ溶融法によつて分解し、Fe および Ti を Si, Al, V, Cr などから分離し、Fe および Ti を連続的に定量した。また分離したのちの溶液から吸光光度法によつて Si, Al, V, Cr を定量した。Fe および Ti 定量のための分析操作の概要はつぎのごとくである。

分析操作：試料 0.5 g を Ni ルツボにはかり取り、 Na_2O_2 で溶融する。融塊を少量の熱水で溶解し、遠心分離器を用いて沈デンと溶液の分離を 2 回行う。(溶液中から後述のように分液して SiO_2 , Al_2O_3 , V_2O_5 および Cr_2O_3 を吸光光度法によつて定量を行う。) 沈デンは H_2SO_4 で溶解したのち Zn アマルガムで Fe および Ti を還元する。 Na_2WO_4 溶液を指示薬として $KMnO_4$ 標準液で滴定し、青色の消失した点を終点とする。これは Ti の滴定で、これに要した $KMnO_4$ 標準液量より TiO_2 量を算出する。

つぎにひきつづき同じ溶液を $KMnO_4$ 標準液で滴定し、今度は MnO_4^- の色の消失しなくなつた点を終点とする。これは Total Fe の滴定で、これに要した $KMnO_4$ 標準液量より Total Fe 量を算出する。

この滴定方法は青木氏らの方法を利用したもので、この方法によれば分析所要時間は約 30mn である。従来の酸分解法に比して時間的にも遜色なく、得られる結果も、より正確である。

III. FeO の定量

従来一般に用いられている方法としては H_3PO_4 分解法、 $K_2S_2O_7$ による溶融法などがあるが、著者の経験によればこれらの方法では試料分解の途中において一部 Fe^{2+} の酸化はさげ得られないようである。その他 H_2SO_4 と HF による方法もあるが、試料の種類によつては分解不完全の場合があり利用できにくい。著者は NH_4VO_3 を用いる石橋氏らの方法を改良して良好な結果を得ることができた。この方法は CO_2 ガスの使用を必要としないので便利である。なおこの方法を Cr 鉄鉱中の FeO の定量に利用した例もある。また著者のこの方法は今回 JIS 法として採用されることが内定している。

分析操作：試料 0.2~0.5 g を三角フラスコにはかり取り、 NH_4VO_3 溶液の過剰および H_3PO_4 を加えて加熱分解する。冷却後水 150 ml を加え振りまぜて塩類を溶解したのち、 $KMnO_4$ 標準液で滴定し 30~60sec MnO_4^- の色の保持する点を終点とする。