

Fig. 2. Relation between solubility of iron and concentration of leaching liquor.

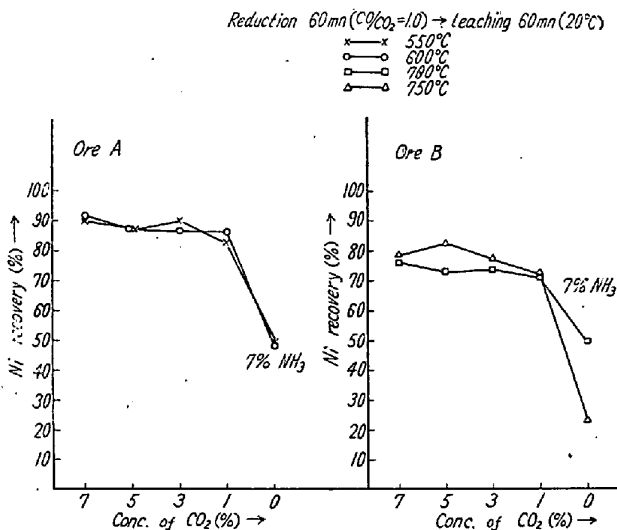


Fig. 3. Effect of the concentration of CO₂.

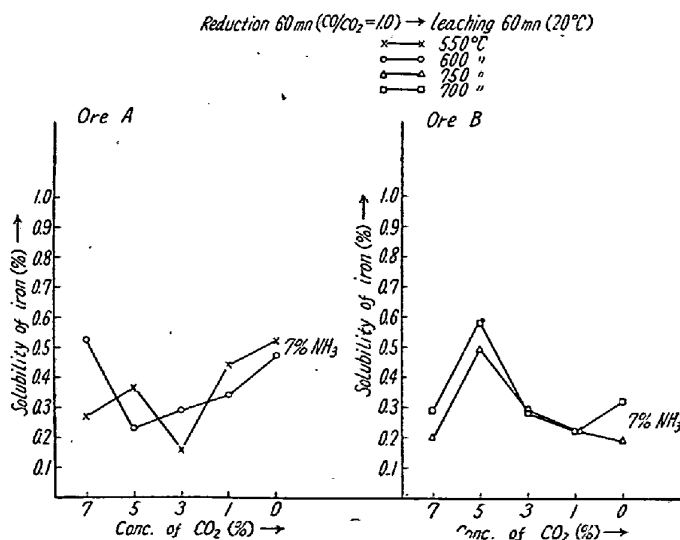


Fig. 4. Relation between solubility of iron and concentration of CO₂.

大した変化はないが 3.5% NH₃, 2.5% CO₂ より Ni 抽出率は低下の傾向を示した. B 鉱石においても大体同じ傾向がみられ Ni 抽出率の 70% 以上をうるためには 5.3% NH₃, 3.8% CO₂ が必要である.

(ii) 浸出液濃度と Fe 溶解量との関係

Fig. 2 はこれらの結果を示す. これによると鉄の溶解量も還元温度, 還元後の静置の有無のいずれにも関係は認められず A 鉱石で 0.15~0.6%, B 鉱石で 0.2~0.65% 程度浸出液中に含有された. これらはいずれもピーカー中でマグネチック, スターラーによる攪拌によつたものであるが攪拌方法の相異による酸化の程度に影響される.

(iii) Ni 抽出率と浸出液中の CO₂ 濃度の影響

Fig. 3 は 7% NH₃ 溶液中における CO₂ 濃度と Ni 抽出率との関係を示している. これによると A, B 両鉱石とも還元温度による Ni 抽出率の相異は大してない. CO₂ 濃度は 7% より低くなるにつれて Ni 抽出率は少し低下の傾向が認められるが CO₂ が 1% 以上あれば A 鉱石では抽出率 80% 以上, B 鉱石では 70% 以上がえられることがわかつた. また CO₂ が全然含有されない時は Ni 抽出率は急激に低下した. このことより Ni の錯塩の生成には CO₂ の影響が非常に大であることを示した.

(iv) CO₂ 濃度と Fe 溶解量の関係

Fig. 4 はこれらの結果を示す. これによると両鉱石ともに CO₂ 濃度による変化は認められず A 鉱石では 0.2~0.5% B 鉱石では 0.2~0.6% の溶解量であつた. これをなお少くするには攪拌の場合酸化を更に行わせる必要がある.

なお, 浸出温度の影響, 木炭ガスによる流動還元結果などについては講演の時に報告する予定である.

(38) 磁化焙焼の基礎的研究 (II)

Fundamental Studies on Magnetic Roasting of Iron Ores (II)

A. Kondo, et alius.

愛媛大学工学部 ○近藤 明

理博 福家 好太良

I. 緒 言

磁化焙焼は実際にはかなり多く行われているのであるが, 著者らはこれに関する基礎的研究を行い, その最適な条件を探求することにより低品位鉄鉱石を有効にしうる一連の系統的な実験を行いたいと考えている.

これについての実験装置および操作については昭和31年秋季大会で詳細報告したので省略する。

II. 分析 方法

磁化焙焼生成物は化学分析によつてその組成を決定することによつて、その還元率等を計算するのが最も妥当であると考え、鉄鋼化学分析全書下巻 (p. 5) により全鉄量、金属鉄および FeO を分析して、これらより Fe_3O_4 の量を計算することにした。

この分析方法により定量分析を行うと、金属鉄と FeO (Fe_3O_4 中のもの) 中の Fe との和だけですでに金鉄量の値に似たものになつてしまい、 Fe_3O_4 中の FeO と結びつくべき Fe_2O_3 の Fe を加算すると 100% を遙かに越すようなことになる。

また簡易別法として、しばしば使われている方法に、全鉄量と金属鉄とはそれぞれ別に定量しておき、他方で (金属鉄 + FeO) を求め、この値から上に求めた金属鉄を差引くことによつて Fe_3O_4 中の FeO を算出して、これから Fe_3O_4 を計算しているが、この分析方法も金属鉄がきわめて少量な場合を除いては前述の分析方法と同様な結果になつてしまう。

そこで、この原因を探究した結果、上の方法では昇汞液を用いて金属鉄を定量する時に $\text{HgCl}_2 + \text{Fe} = \text{Hg} + \text{FeCl}_2$ の反応にしたがつて生ずる金属水銀が厄いをしてることが明らかとなつた。

そこで、この金属鉄と置換して生じた金属水銀を除くならばその後の操作によつて Fe_3O_4 中の FeO が定量できることになる。

Hg の溶剤として著者等は KI の水溶液に I_2 を溶かした溶液を用いることにした。この溶剤によると Hg を除きうるので、金属鉄を分離定量した残渣から Fe_3O_4 中の FeO を正しく定量することが出来るようになった。

この分析方法を略述すると次のようなものである。

金属鉄を昇汞溶液で分離定量した残渣に I—KI 溶液 (水 100cc に KI 25 g を溶解し、これの液にさらに I_2 5 g を溶解したもの) 25~30cc を加えて充分振盪すると遊離水銀が溶解するから静置後、傾斜濾過して残渣をフラスコ中に留めるようにする。もし残渣中に沃化水銀が残存している場合にはさらに I—KI 溶液を 20~25 cc 加えて充分振盪し傾斜濾過する。

次にフラスコ中の残渣に KI 溶液 (3%) を加え、傾斜法で数回洗滌し、残渣および濾紙に沃素の色が消失するまで繰返し、さらに水で充分に洗滌する。次に濾紙上の残渣を少量の水でフラスコ中に洗い落とし、これに HCl (1:1) 約 15cc を加え加熱溶解して Fe_3O_4 中の FeO

を求める。

III. 実験 結果

i) 温度による影響

焙焼温度としては 400, 450, 500°C の 3 つを選んで実験を行った。

いずれの場合も還元ガスの流量が一定の場合には、温度が高ければ高い程還元率は良い。このことは当然考えられることである。

ii) 流量による影響

焙焼温度および時間を一定にした場合の焙焼生成物の還元率は H_2 の流量の増加と共に良くなる。

以上により焙焼生成物が温度、流量および時間によつて変化する一例を 500°C のものについて示すと Fig. 1 および Fig. 2 のようになる。

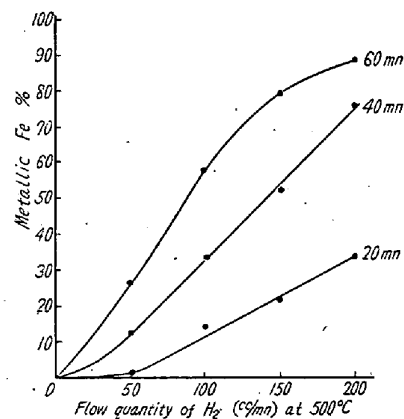


Fig. 1. Flow quantity of H_2 cc/mn at 500°C.

Fig. 1 は還元によつて生じた金属鉄の生成量と H_2 流量との関係を示したもので、還元時間および H_2 流量の増加と共に金属鉄の生成量は急激に増加することがわかる。特に還元時間 60mn と 40mn における増加ははなはだしい。

この関係は 500°C 以下の温度の場合においても同様な傾向を示している。

次に Fig. 2 は上述の金属鉄を昇汞法で分離定量した残渣から I—IK 法で金属水銀を除いた上で、FeO を定量した結果から Fe_3O_4 を算出定量して得た結果である。

図からわかるように金属鉄の生成量が多くなると、 Fe_3O_4 量は急激に減少している。

またこの現象は 450°C の場合にも大体同様な傾向を示す。(図省略)しかし、400°C 以下の温度ではいずれの場合においても Fe_2O_3 が少量未還元のまま残るようである。

なおこの場合金属鉄の生成量は 450, 500°C のものに

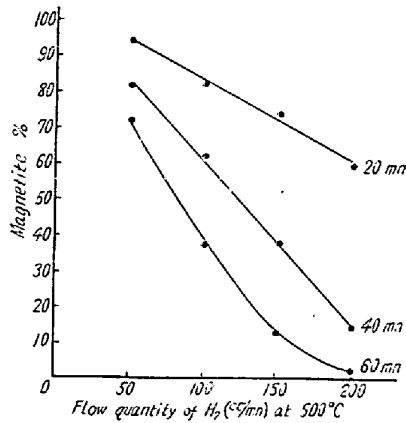


Fig. 2. Flow quantity of H₂ (cc/mn) at 500°C.

比べてかなり少ないが、同様な傾向はうかがえる。(図略)

次に 400°C の場合は Fe₃O₄ の生成量は 450°C および 500°C の場合とは少しく異なり還元時間 20mn の時は H₂ 流量 150cc/mn の所に、また 40mn の場合は H₂ 流量 100cc/mn の所に極大値を生ずる。(図略)

IV. 結 言

以上磁化焙焼の基礎実験の結果から単に Fe₃O₄ の生成のみを望む場合は温度は 450°C で H₂ 流量および還元時間は共に少いものがよく、金属鉄を望む場合は勿論 500°C で還元時間も H₂ 流量も大きいものがよい。

今後はさらに温度範囲を拡大することと、試料秤取量を増して実験を進めたい。

(39) ロータリーキルンによる砂鉄粒 鉄の製造

Agglomeration of Iron Sand with a Rotary Kiln

T. Yamamoto, et alii.

日曹製鋼富山工場

工博 垣内富士雄・○ 山本隆夫

工 広瀬 正巳・工 木村 皓

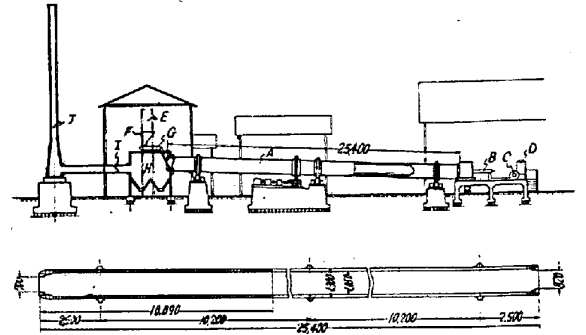
I. 緒 言

最近砂鉄電気炉製錬合理化のために、電気炉の大型化密閉化が実施されつつあるが、砂鉄を粉状のまま装入するとガス抜けが悪く、炉況が不安定になり、このため電力原単位の悪化、ガス捕集の困難等作業能率の低下することは周知の事実である。したがって大型密閉式電気炉用原料としては、不純物の少ない塊状化された原料が望ましい。さらに予備還元を行った還元鉄を装入すれば、電力消費量の節約が出来て、同一電気炉で飛躍的に増産しうることがしばしば報告されている。

筆者等はかかる見地よりロータリーキルンによる砂鉄の粒鉄および還元粒鉄の製造試験を行い、操業条件、粒度、還元率、顕微鏡組織等について検討した。

II. 設 備

Fig. 1 に設備および回転炉の断面図を示す。



A Kiln E Skip J Damper
B Oil burner F Hopper I Chimney
C Fan G Conveyer
D Service tank H Dust chamber

Fig. 1. Elevation of agglomerating plant and a section through kiln, showing brick lining.

炉体は長さ 25.4m、鉄皮の径 1.3m、炉体の傾斜 2.5%、回転数は 0.6~1.5 r.p.m. に変速することができる。内張用煉瓦は吐出口より 10m はシアロン、その他はシャモット煉瓦とした。

原料は秤量後、容量 500 kg のスキップで除塵室上部の原料ホッパーに装入し、ベルトフィーダーによりシュートを通じて装入する。製品はキルン吐出口の下の容量 500 kg のダンプカーに受けて、製品置場に運搬される。燃料は重油で、そのバーナーは油圧噴霧式で常用圧 9 kg/cm²、噴油能力最高 130 l/h のものを用いた。

排ガスは除塵室 (内容積 12m³) から煙道のダンパーを経て煙突に導かれる。除塵室の底部は 2つのボツパーになっており、そこからダストを除去する。

III. 試 験 方 法

A) 原 料

使用原料の化学組成を示せば Table 1 のごとくである。石灰は製鋼用石灰の篩下の風化せるものを用い、また還元粒鉄製造の際還元剤として混合する。コークスの粒度は 6mm 以下のものである。

B) 試験計画ならびに方法

試験は最初に粒鉄製造試験を行い、次いで還元粒鉄製造試験を行った。

粒鉄製造試験には三沢および中の沢産砂鉄を使用してこれに上記の風化石灰を 5% 配合し、炉体回転数 1 r.p.m. から 1.4 r.p.m. まで変化させると同時に装入量を増加させて試験を行った。