

Fig. 1, 2 から 20 回に到つていちじるしく熱起電力の低下することが分るが, これは, 20 回の終りには延べ 30 回の浸漬を重ねたことになり, 10 回の後 20 mm を切り取つたにも拘わらずなお熱接点部には最初の 10 回の熱的影響が残つていて, その結果 20 回の終りにはいちじるしい低下を示すものと考えられる. このことは 20 mm 切り取つた後に熱起電力を測つてみると, もとの値にもどつていないことから証拠づけられる.

電気抵抗の変化を図に示すと Fig. 3 のようになる. 大体 20 回で最大になり, 40 回では始めの値にもどる傾向が認められる. (2) に比して (1) の変化はきわめて大きい. これは熱起電力の場合と同様汚染に基因するものと考えられる. また (1) では, Pt~13% Rh 素線の 40 回における値がきわめて小さくなつてゐるが, これはダブルブリッジの故障とも考えられたので, (2) ではホイートストンブリッジを測定に使用した. 20 回で最大になり, 40 回で, もとにもどる傾向は, 熱起電力が 40 回でやや上昇するのと共に興味のある問題である.

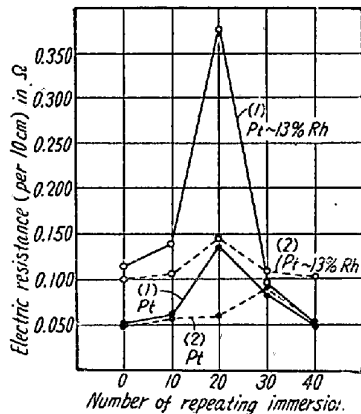


Fig. 3. Relation between electric resistance (at room temperature) and number of repeating immersion.

分光分析の結果から汚染の程度を判断すると, 10 回, 20 回と浸漬が進むにつれて汚染量は大きくなること, Cu, Mg, Si, Fe の各元素に認められ, また Pt-13% Rh 素線の Rh は, わづかではあるが Pt 素線の方へ浸入していくことも認められる.

#### IV. 総 括

熱起電力の低下は取り扱い方によつて大きく変ること一般に認められているが, Fig. 1 で (1) は取り扱いの特にまづかつた場合と考え, (2) から判断すると 20 回の終りには温度に換算して約 4°C 熱起電力が低下している. (1) のような場合も合せ考えると, ±5°C の誤差範囲で連続使用可能な回数は, 延べ 20 回位と見てよいであらう. ±10°C でならば, 延べ 30 回は大丈夫であ

らう.

電気抵抗と Pd 点における熱起電力の変化は, 丁度逆の経過をたどつてゐるが, 今のところこれ以上の関係は明確にできない. ただ両者とも 40 回頃になると, はじめの値にもどる傾向を示しているのは興味ある現象である.

分光分析によつて推定した汚染の程度は, 浸漬回数と共に増大する傾向を示し, 熱電対の周りにある物体からの各種の元素の侵入がわかつた.

### (6) 低品位鉄鉱石の流動炉による磁化焙焼について

#### On the Magnetizing Roasting of Low Grade Iron Ores by a Flow-Solid Roaster

M. Tanaka.

資源技術試験所 工 田 中 稔

#### I. 緒 言

近時高品位鉄鉱石の不足にともない低品位鉄鉱石の利用が必要とされてきている. このためには種々研究されているが米国の Robert J. Priestley は低品位赤鉄鉱や Taconite について還元ガスの内部燃焼の多段流動炉による磁化焙焼の工業的試験について報告している. また A. M. Squires と C. A. Johnson は水素による金属鉄の製造についてのべているし流動炉による還元が多くの特長について非常にすぐれていることを示している. 筆者はすでに流動炉による含 Ni-Cr 鉄鉱石の磁化焙焼をおこなつたが本報においては国内産の低品位赤鉄鉱の流動還元実験をおこなつたのでこれについて報告する.

#### II. 実験概要

実験に使用した流動炉はすでに発表したので説明は省略する. 使用鉄鉱石は岩手県和賀仙人の赤鉄鉱で高品位金肌鉄 (Fe 43.5%), 低品位金肌鉄 (Fe 39.3%), 低品位遠平鉄 (Fe 36.9%), 高品位遠平鉄の 4 種類であるが高品位遠平鉄についてはなお実験中であるのでここでは前の 3 種類の鉄鉱石の流動還元結果について述べる. 鉄鉱石はすべて 20 メッシュ以下に粉碎して使用した. その粒度分布は Table 1 に示す. 還元剤としては木炭ガスを利用した. ガス組成は, CO<sub>2</sub> = 6~8%, CO = 16~20% で実験中変化はなかつた. 実験条件と結果は Table 2 に示す通りである.

T<sub>1</sub> は グレートより 30 mm 上方の個所, T<sub>2</sub> は 250 mm, T<sub>3</sub> は 850 mm 上方の個所の温度で T<sub>1</sub> の温度を

Table 1. Distribution of size.

Mesh	Kanahada (high grade)	Kanahada (low grade)	Tōhira (low grade)
20~40	32.3%	33.6	29.5
40~50	5.6	7.1	5.9
50~100	12.5	14.7	22.6
100~150	11.3	13.0	25.6
150~200	11.9	14.2	9.7
-200	20.2	17.3	7.6

Table 2. Experimental conditions and results

No.	Roasting temp. (°C)			Height (fluidized) $L_f$ (cm)	Height (packed) $L_c$ (cm)	Press- ure drop $\Delta P_s$ (g/cm <sup>2</sup> )	Ore weight $W_s$ (g)	Feed $\alpha$ (g/mn)	Holding time $\theta_h$ (mn)	Gas velocity $U_g$ (cm/sec)	Products	
	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>								Over flow	Carry over
Kanahada (high grade)												
1	500	480	300	400	19.0	31.5	5600	100	56	44.3	91.5%	8.5%
2	550	530	350	//	//	//	//	96	58	//	90.5	9.5
3	600	580	400	//	//	//	//	103	54	//	93.2	6.8
Kanahada (low grade)												
1	500	480	355	300	12	23.0	4100	100	41	44.3	96.5	3.5
2	550	530	410	//	//	//	//	111	37	//	95.5	4.5
3	600	580	430	//	//	//	//	108	35	//	95.2	4.8
4	650	630	480	//	//	//	//	105	36	//	96.0	4.0
Tōhira (low grade)												
1	500	480	300	400	16.0	29.4	5200	90	57.8	44.3	95.5	4.5
2	550	530	350	//	//	//	//	98	53	//	93.2	6.8
3	600	580	410	//	//	//	//	102	51	//	95.0	5.0
4	650	630	430	//	//	//	//	108	49	//	93.5	6.5

焙焼温度として一定に保持した。T<sub>2</sub> の温度は T<sub>1</sub> より常に約 20°C 位低かった。これは給鉱に原因するものと考えられる。L<sub>f</sub> は流動層の高さで 400 mm と 300 mm でおこなった。L<sub>c</sub> は充填鉱石の静止時の高さである。ΔP<sub>s</sub> はベッドにおける鉱石による圧力降下で、W は充填鉱石の重量である。F は毎分の給鉱量で大体 100 g とし、滞留時間 θ<sub>h</sub> を 60 分以内とした。U<sub>g</sub> はベッドにおけるガス流速で 44.3 cm/sec とした。この U<sub>g</sub> の値は 10 cm のガラス管で試験をおこない最も適当であると肉眼的に観察された値である。つきには溢流鉱と飛び出し鉱との重量比を示す。これによつてわかるように飛び出し鉱は全焼鉱の 10% 以内であつた。溢流鉱はロータリーバルブで連続的に排出し排出鉱の温度は 200°C 以下であつたのでそのまま空気中に放冷した。飛び出し鉱の排出温度は 50°C 前後であつた。溢流鉱はこれを 50 メッシュ以下に粉碎し試料として 50 g をとり、原田式交流磁選器で磁選をした。磁選方法としては、始めに 480 ガウスで分離しこの精鉱をさらに 170 ガウスで磁選しこの精鉱を最終的に精鉱とし、尾鉱は始めの尾鉱と一緒にして尾鉱とした。飛び出し鉱は微粉であり磁性が

弱いために磁選は困難であり分離は良好でなかつたので磁選はしなかつた。したがつて飛び出し鉱はなるべく少くすることがのぞましく、また飛び出し鉱は再び焙焼することが必要である。以上の焙焼条件により連続試験をおこない磁選した結果をつぎに示す。Fig. 1 は焙焼温度と鉄分回収率との関係で高品位金肌鉱と低品位遠平鉱は焙焼時間は 50~60 分で遠平低品位鉱は 35~41 分である。鉄分回収率はいづれの鉱石も 600°C 以上では 85%

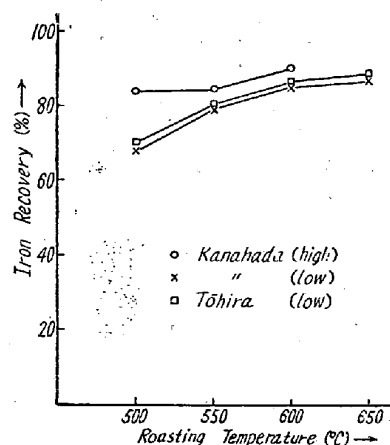


Fig. 1. Relation between iron recovery and roasting temperature. (Overflow)

以上であつた。高品位金肌鉱は 500°C でも充分であるが、他の鉱石は 500°C では還元が不充分であることを示している。Fig. 2 は焙焼温度と精鉱、尾鉱の鉄品位との関係を示す。これによつてわかるごとく精鉱品位はどの鉱石の場合も 65~70% であつた。尾鉱品位は大体 10~20% と比較的高いがこれは第 2 回目の磁選による尾鉱を第 1 回目の磁選による尾鉱と一緒にしたためであ

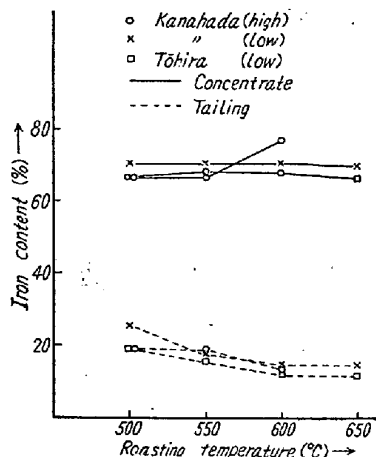


Fig. 2. Relation between iron content and roasting temperature. (Overflow)

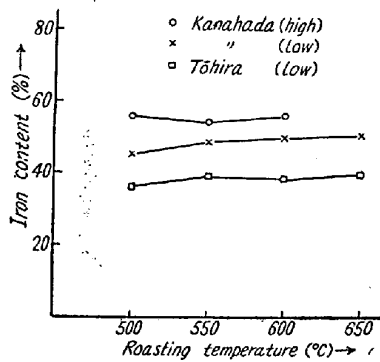


Fig. 3. Relation between iron content and roasting temperature. (Carry over)

る。したがって磁選を1回だけにすれば精鉱品位は50~60%、尾鉱品位は10%以下となる。Fig. 3は飛び出し鉱の鉄品位で高品位金肌鉱はFe, 55%程度、低品位金肌鉱は50%前後で一応磁選の必要はないが、低品位遠平鉱は40%程度であるのでさらに一度焙焼して充分還元して磁選をする必要がある。また金肌鉱にはS, Cu, が含有されているのでこれらが磁選によつてどの程度分離されるかについては現在実験中であるので講演の時に報告する予定である。

## (7) GW式小型焼結機による鉄鉱石の焼結試験 (III)

(石灰含有物添加焼結について)

### Sintering Test of Iron Ores by a Small Greenawalt-Type Sintering Machine (III)

(Sintering Test with Lime Addition)

N. Nishida, et alius.

東北大学選鉱製錬研究所

工博 三本木貢治・工〇西田 信直

## I. 緒 言

近年の富鉄欠乏に伴ふ粉鉄量の増加と共に、焼結鉄の高炉使用割合は増加の一途を辿り、焼結作業の能率上昇と、高炉操業に適した良質の焼結鉄の製造はますます重要な問題となつてきた。

著者等も、先に試験用焼結機を用いて、ヅンゲン鉄、砂鉄、釜石粉、硫酸滓等を単味焼結し、水分量、コークス量、戻り量と焼結条件、化学組成、強度、被還元性、鉄物組成等との相互関係を検討し、焼結の最適条件を求めた。

ところで最近イギリスおよびスウェーデンにおいては、焼結混合物に石灰分を添加して焼結する自溶性焼結鉄の製造が盛んに行われているが、かくすれば低い負圧で焼結が可能となり、焼結時間も短縮されるので効率上昇し、その上焼結鉄の被還元性ならびに強度の向上が見られるといわれている。

著者等もヅンゲン鉄ならびに褐鉄鉄(北海道産)に石灰分を添加して、その焼結状態と焼結鉄の性質について試験を行つた。

## II. 試験方法

試験は先に用いた試験用GW式焼結機で行つた。鉄石原料としては、ヅンゲン鉄、褐鉄鉄を-5mmに破碎して使用し、コークスは市販コークスを-3mmに破碎して用いた。添加剤としては、生石灰(-3mm, -1mm)、石灰石(-3mm, -1mm)、消石灰、平炉滓(-1mm)を使用した。

ヅンゲン鉄においては、コークス6%、水分8%、戻り30%の混合原料に、生石灰、石灰石、消石灰を2, 4, 6, 8%と添加して焼結した。

平炉滓の添加に際しては、添加量を8, 10, 12, 14%と変化せしめた。

褐鉄鉄においては、コークス量を7, 9, 11, 13%、水分量を13, 15, 17, 19%、生石灰(-1mm)を0, 5, 10, 15%と変化させた3要因によるラテン方格を作つて試験を行い、ついでコークス9, 11%、水分17, 19%の焼結混合物に生石灰(-1mm)5, 10, 15%を添加して焼結試験を行つた。なお焼結混合物に加えた戻り量は、40%である。

先の試験と同様、生石灰(-1mm)2%を添加し、水分量を変化させた場合の通気抵抗をFig. 1に示した。褐鉄鉄についても同様の試験を行つたので、その結果も併記した。この結果何れの鉄石も、生石灰を添加すれば比較的低い負圧で焼結できることが想像される。

さらに種々の焼結試験を行い点火時の負圧300mm,