

良い。すなわち

$$\therefore z = -a/b \cdot x + (50-c)/b$$

$-a/b$ を燃料係数と称し、各原料の特性により個有の数であり、また加法性を有する。Fig. 3 およびつぎに各原料の適正コークス量の増減を示した。

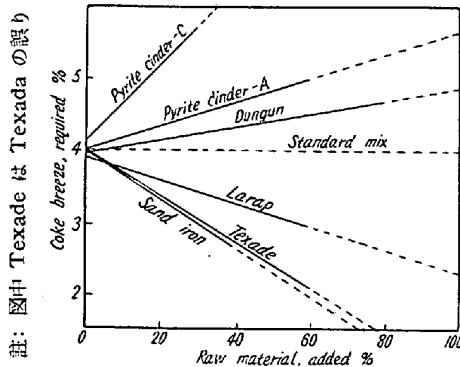


Fig. 3. Relations between additions of various kinds of raw materials and coke breeze required to keep the Index of sinters 50%.

Larap : $z = -0.0162x + 3.87$

Dungun : $z = 0.00906x + 3.94$

Texada : $z = -0.0322x + 3.99$

P.C-A : $z = 0.0168x + 3.99$

P.C-C : $z = 0.0526x + 4.18$

Sand iron: $z = -0.0334x + 4.02$

(有意水準いずれも 5%)

前述の如く、磁鉄鉱系鉱石は燃料所要量が少く、赤鉄鉱系鉱石はその配合量の増加と共に燃料所要量は増大する。また粒度小なる程その傾向はいちじるしい。

V. 結 言

焼結鉱の生産性および品質等の諸特性は配合する原料の種類、銘柄および配合割合により決定的な影響を受ける。一般に硬質かつ緻密で還元性の劣るため、製鉄作業では不利の磁鉄鉱系鉱石は、焼結過程においては優れた特性を示す。特に微粉の状態では、磁鉄鉱系鉱石の所要コークス量はいちじるしく節減され、また生産性も向上するので、その優位性は益々強調できる。

当工場では、本試験により決定せる各原料銘柄の適正コークス量を参考にして、配合原料の carbon control をおこない、安定せる経済操業に成果を挙げている。

近年焼結原料の微粉化の傾向が問題視されているが、微粉の増加により焼結性をいちじるしく阻害させる赤鉄鉱系鉱石を粒化により粒度を是正し、微粉となつてさらにその焼結性を向上させる磁鉄鉱系鉱石は微粉として有効に配合する等、各特性を生かした配合法が、今後の焼

結法発展の一手段となる。

(19) 焼結におけるコークスの燃焼について

On the Burning of Coke in the Sintering Test

Yoshihiro Suzuki, et alius.

富士製鉄、室蘭製鉄所研究所

理 池野 輝夫・○鈴木 敬啓

I. 緒 言

粉鉄鉱石を粉コークスと混合して、下向通風による焼結現象は、混合原料の粉コークスに点火された焰が、装入層の吸引通風によつて引続きコークスを燃焼せしめ、これによつて生ずる温度と同時に生成されるガス気圏により、粉鉄石に物理的、化学的変化を与える。その結果鉄石の粒子間を結合させ、同時に鉄石中に含まれる硫黄、砒素等の有害元素を気化して排気中に除去し、塊状化すると共に品質の向上をおこなわんとするに外ならない。したがつて焼結の基礎条件はコークスの燃焼により生起する加熱温度と加熱気圏の二つになるが、従来の試験は焼結された結果として生ずる焼結鉱の組織より、これらの基礎条件を推定するか、または焼結反応帯を観察しこれより基礎的な条件を推察することがおこなわれて来た。しかし加熱気圏については過去に実測値もなく理論的考察もおこなわれていない現状できわめて困難な問題である。それゆゑに焼結鍋内の装入コークスの燃焼により生ずる加熱温度と加熱気圏についてある程度の傾向を把握しようとした。

II. 試 験 要 領

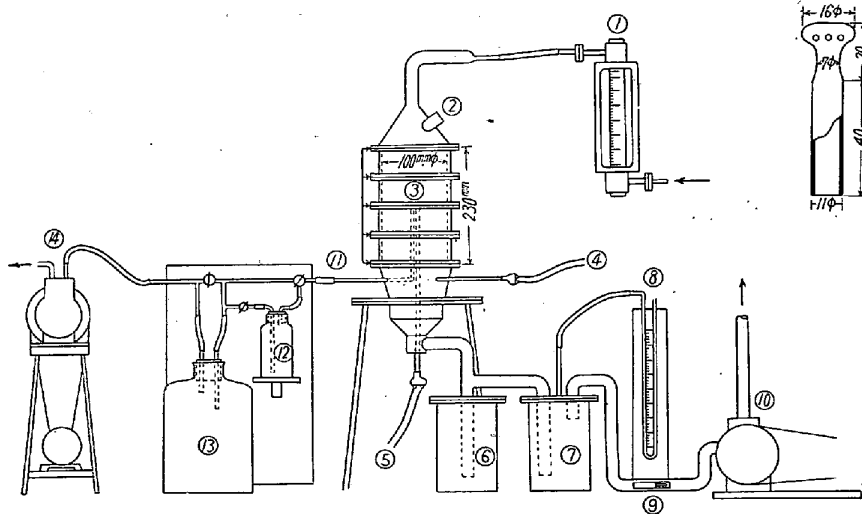
小型試験焼結鍋 (Fig. 1) にシャモット耐火物を -14 mesh に粉砕した試料に粉コークスおよび水分を種々に混合して下向通風によつて焼結反応を進行させた。この間に通気量、負圧、排気温度を測り、直接装入層中に装置された熱電対、ガス採取管によりベッドの温度およびガス組成を検出した。

試料の化学組成と粒度組成を Table 1 に示すが、コークスの装入密度は装入を種々変えて 0.022 g/cc \sim 0.208 g/cc の範囲でおこなつた。ガス試料の採集速度は 100 cc/mn である。ガス試料成分の検出は即時にオルザット分析装置を使用しておこなつた。

III. 試 験 結 果

(1) コークス量の影響

シャモット粉に粉コークスを加え、水分を 11% 添加



- ① Flow meter.
- ② Firing spot and combustion chamber.
- ③ Test sintering pan.
- ④ Measuring point of temp. of waste gas.
- ⑤ Measuring apparatus of temp. in sintering box.
- ⑥ Dust catcher.
- ⑦ Wind box.
- ⑧ Manometer.
- ⑨ By-pass of waste gas.
- ⑩ Suction pump.
- ⑪ Gas-collecting pipe.
- ⑫ Gas-collecting bottle.
- ⑬ Bottle of water replaced by gas.
- ⑭ Vacuum pump.

Fig. 1. Apparatus for sintering test.

Table 1.

	Size (mesh)			Chemical analysis (%)						Note	
	14~65	65~100	-100	Mois.	Fe ₂ O ₃	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO		Ig-loss
Chamotte	68.0%	8.8%	23.2%	4.6	2.36	59.30	35.94	0.58	0.18	1.15	
				Ash	V. M	Fx. C	T. S	Cal value,			
Fine coke				12.62%	4.50%	82.88%	0.51%	6987cal			

Table 2.

C. No.	Coke density (g/cc)	Measuring point (mm)	Max. Temp. in bed (°C)	Sintering time (mn)	Air flow (l/mn)	Atmosphere							
						at 500°C				at 1000°C			
						Sintering time (mn)	O ₂	CO ₂	CO	Sintering time (mn)	O ₂	CO ₂	CO
		From grate			Average		%	%	%		%	%	%
3	0.033	110	800	31	24.0	26'20"	13.8	4.5	1.8	—	—	—	—
4	0.044	110	1073	24	23.0	20'10"	6.9	10.0	3.5	21'50"	11.5	7.0	1.2
5	0.055	170	1115	5	20.0	3'20"	5.0	11.2	4.8	4'20"	10.5	7.5	2.7
5	0.055	110	1128	21	20.0	16'00"	4.8	10.7	2.0	19'00"	18.2	2.2	0
5	0.055	47	1333	24	20.0	16'20"	14.2	4.4	0	19'20"	15.0	4.0	0
6	0.065	110	1210	20	21.5	13'20"	1.2	10.0	12.0	14'20"	0.8	10.2	11.5
7	0.076	110	1310	24	20.0	19'40"	7.0	8.0	5.1	21'20"	17.0	2.8	0
8	0.086	170	1236	13	21.5	9'30"	2.1	11.8	8.4	11'00"	6.7	10.2	3.7
8	0.086	110	1318	21	21.5	12'00"	2.2	8.4	13.2	16'00"	0.8	8.8	13.9
8	0.086	47	1230	29	21.5	12'30"	14.5	5.0	0	19'00"	11.4	7.4	0.7
14	0.146	110	1321	33	20.0	29'00"	7.2	2.8	11.8	30'30"	10.2	1.8	10.2

しておこなった焼結試験の際の加熱気圏の変化をつぎに示す。

加熱気圏は CO₂ および CO が增加する傾向がある。またコークス密度が高くなるにしたがって各ベッドの加熱温度は上昇し燃焼に要する時間は漸時延長される。

Table 2 の結果によると添加コークスの増加により加

(2) 添加水分の影響

焼結層の通気性を左右する添加水分の影響を見るためにシヤモット耐火物粉にコークス粉を加えて 0.033, 0.055, 0.076 g/cc の密度として、それぞれ水分を累増した結果 0.033 g/cc の場合はいずれも十分に燃焼せず、0.055, 0.076 g/cc 共に水分 11% で風量、加熱温度は最高となり、焼結時間は最も短い。また加熱気圏は一定のコークス量の場合、単位時間の通気量が多くなると酸化気圏になる傾向が認められる。例を 0.055 g/cc にとり図示したのが Fig. 2 である。

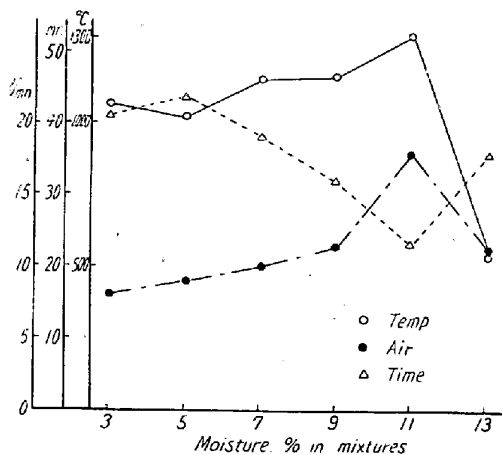


Fig. 2.

(3) 赤鉄鉱添加による影響

焼結鍋中の粉鉄鉱に対する反応前の加熱ガス組成を推定する場合、CO ガスと反応の少ないシヤモット耐火物粉と粉コークスとを用いて、粉コークスの燃焼により発生するガスを以つて粉鉄鉱が曝されるガス組成と推定してよいか、もしそれならば粉鉄鉱をシヤモット粉に添加するにしたがい CO% は鉄鉱石と還元反応をおこない減少して、CO₂% が増加するはずである。それを確認するためにシヤモット粉に反応性の良いブラジル赤鉄鉱の粉鉄を種々に混合量を変えて、コークス密度は 0.055 g/cc に一定にして水分 11%，吸引通気量 20 l/mm で実験をおこなった。O₂ のほとんど認められぬ場合の $(CO/CO+CO_2) \times 100\%$ と赤鉄鉱の添加割合との関係を求めると Fig. 3 が得られた。Fig. 3 より赤鉄鉱の添加量が 26% 以下の場合に反応しない CO が認められ、26% 以上は CO% はほとんど一定であつて、それは還元量が一定のためと考えられる。

これらの実験結果より、シヤモット耐火物粉とコークス粉の混合物を焼結物とし、点火焼結する際に発生するガス組成をもつて粉鉄鉱が曝される加熱気圏と考え鉄鉱石の焼結組織の解明に参考となるものと考えた。

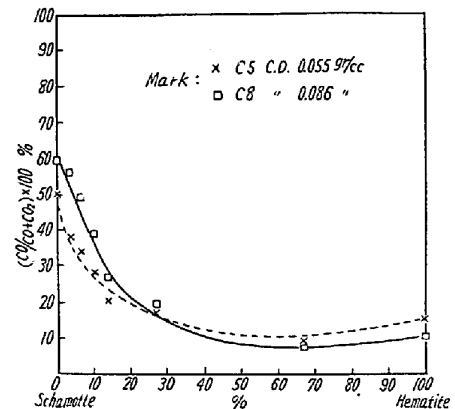


Fig. 3.

IV. 総 括

過去の焼結反応の研究によれば焼結帯の直下にきわめて薄い還元焙焼帯が認められている。しかし焼結条件の広範囲な要因の変化に伴い、還元焙焼帯がどのように変化するか明らかでなかつた。特に粉コークスの燃焼により起る加熱温度と加熱気圏はほとんど知られておらず、ここに当所で鉄鉱石の反応前の状態を把握する手段の一つとして小型焼結試験鍋により、ガスと反応の不活性なシヤモット耐火物と粉コークスとの混合物に適当な水分を添加し普通焼結をおこない、鍋内の一点の温度およびガス組成を推定できる可能性を認めた。

(20) 室蘭製鉄所焼結工場の最近の操業および諸調査について

On Recent Operation and Some Investigation in the Sintering Plant of Muroran Iron Works.

Hiroshi Narikawa, et alii.

富士製鉄、室蘭製鉄所

塚本 孝・成川 弘・田口敏雄・平田徳蔵

I. 緒 言

当所焼結工場は既設ドワイドロイド式焼結機 2 基 (Lurgi 型 750 t/1 基/day) に隣接して、さらに McKee 型の能力 1000 t/day の D. L 式焼結機 1 基増設となり昭和 32 年 11 月末完成試運転に入り、爾後 1 年になるのでその後の操業状況、諸性能調査結果を報告する。

II. 操業状況

(1) 最近数カ月の生産高および稼働率