

(120) 磁鉄鉱・赤鉄鉱焼結試験

Sintering Test of Magnetite and Hematite

T. Yazuka, et alii.

富士製鉄釜石製鉄所

工〇八塚健夫・千田昭夫・理 伊藤建三

I. 緒言

筆者等は先にヅングン—釜石特粉—宮川褐鉄鉱の組合せ配合による焼結試験を行つて報告したが、その席上ヅングン鉄鉱は厳密な意味での赤鉄鉱とはいえないことを指摘しておいた。今回、バンクーバーとホスペットを用いて同様試験を行い、排気ガス分析その他も同時に行つたので、その結果につき報告する。

II. 試験方法

試験装置は前回の時と同じ170mmφの小型焼結鍋を使用した。

原料はバンクーバーとホスペットを0, 25, 50, 75, 100%の割で組合せ配合し、コークスは2.5, 3.0, 3.5, 4.0%の4水準とし、各々2回繰返し試験した。今回は返焼鉱は使用しなかつた。バンクーバーもホスペットも10mm以下に砕いて調製した。

III. 試験結果

- (1) 歩留, 落下強度, FeO%については略々ヅングン—釜石特粉配合試験と同様の結果を得た。
- (2) 即ち、歩留, 強度はコークス%の増加と共に増

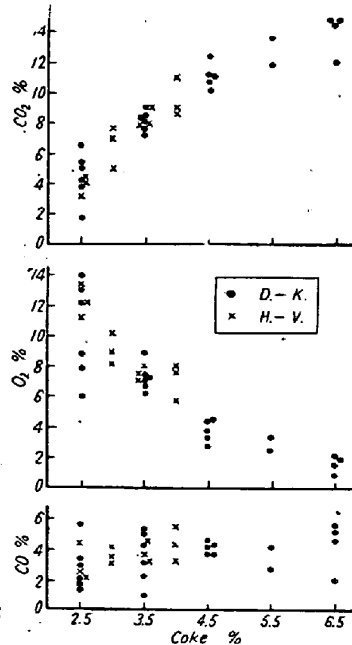
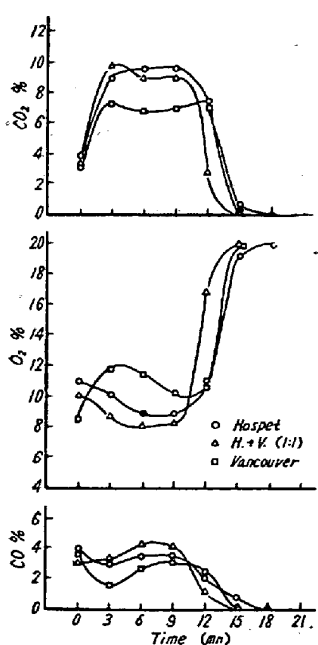


Fig. 1. Changes of exhaust-gas composition during sintering (3.0% coke). Fig. 2. Relation between coke amount and exhaust-gas composition.

すが、又磁鉄鉱配合の増加によつても増大する。

(3) FeO% は殆んどコークス%と共に直線的に増加する。

(4) 焼結過程における排ガスを3分毎に採取してCO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, CO, を分析した。その一例を Fig. 1 に示すが、点火後 CO<sub>2</sub> は急速に上昇し、焼結完了と共に再び急激に低下する。O<sub>2</sub> は CO<sub>2</sub> と逆の経過を辿り、CO は低い値ではあるが CO<sub>2</sub> と略々同じ変化を示す。

(5) 6~9分における排ガス組成とコークス%との関係を Fig. 2. に示す。この図にはヅングン—釜石特粉の値も記入した。コークス%増すと共に CO<sub>2</sub>%, CO% は上昇し、O<sub>2</sub>% は低下する。

(6) ΣO<sub>2</sub>% (=CO<sub>2</sub>%+O<sub>2</sub>%+1/2 CO%) という値を求めてみると、磁鉄鉱では赤鉄鉱より低く、コークス%増すと増加する傾向がある。これは原料鉄鉱が酸化される場合と還元される場合との相違から起るものと考えられる。

(7) 排気最高温度はコークス%の増加と共に高くなる傾向を示す。

(8) 焼結鉱の X 線回折写真から Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>:Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> の比率を求めたが、こうして求めた Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>% と化学分析による FeO% との間に高度の正相関を見出した。

文 献

- 1) 八塚, 加藤: 鉄と鋼 42 (1956), 212

(121) 鉄鉄とセメントと同時製造に関する研究 (II)

(生成セメントに対する石膏の量について)  
Study on the Manufacturing of Pig Iron and Portland Cement in Shaft Furnaces (II)  
(On the Weight of Moving Gypsum in Manufacturing portland Cement.)

K. Takahata, et alii.

富山大学工学部教授 工博 森 棟 隆 弘

富山大学工学部金属工学教室

工〇高畑謙治・工 前田 祐・工 北 巖

I. 緒言

鉄鉄を作ると同時に良いセメントを造るため諸種の研究を行いつつあるが、熔融スラグに CaO を加えた時の副産セメントについては著者等は前報<sup>1)</sup>で報告し普通ポトランドセメントに劣らぬものを造つたが、本報告はさ

らにセメントの耐圧強度を増す為、基礎的研究を行なつたものであつて、副産セメントも高級なものとしようとするものである。又石膏を加えた場合は、山内、近藤両氏に依れば、化学抵抗性<sup>2)</sup>も増す事が出来る様である。即ちポトランドセメントについては、石膏の適当な配合量は規格で限定されているけれども、今日の発達したセメント業において不安定性の原因となる、アルミ酸カルシウム、遊酸マグネシヤ等の含有は減少し、粉末度も細かくなつた為に、ある限度内の石膏増加については危険も少ないことが認められるに至つたことにつき報告<sup>3)</sup>されているが、スラグ系については、未だ出ていないからこれを解明せねばならぬものである。

一方出来た銑鉄についてはバッセー法<sup>4)</sup>およびわが国で行われたバッセー法回転炉実験においても報告<sup>5)</sup>されているが、これ等についても実験を行なつたもので、良い銑鉄を作ると同時にスラグが直ちに初期強度が従来より高いセメントとなることを目的としたものである。

## II. 実験方法

本実験に用いた鉍石および石灰石は前報<sup>1)</sup>と同じであり、製煉の際の鉍石が微粉のため石灰石を -40mesh に碎いて配合した。製煉にはクリプトル炉を用い黒鉛ルツボで行なつた。

以上の様にして出来た銑鉄は金型に入れ、スラグは黒鉛ルツボにそのままとして再び炉に入れ多少加温、炉融し、そこへ CaO を 20~40% 添加攪拌する。次に出来たスラグを冷却し 150~200 mesh に碎き 1~6% の石膏を加えてセメントとした。添加する石膏は市場品を用いた。次に強度を測定する為に、これに砂(40~80mesh)および水を加え粋に入れ固めた。この割合はセメント：砂：水=1：3：1、としたモルタルを作り直径 20mm 高さ 20mm の鋼管の内に入れ 24 時間経て鋼管を取りはずし 3 日、7 日、28 日間の各々の耐圧試験を行つたがこれ等は何れもセメント試験規格の原則に従つた。

一方銑鉄は金型より取りはずし、主として C, Si, S についてしらべた。

## III. 実験結果

製煉によつて出来たスラグは Table 1 の様なものである。

このスラグを 150~200 mesh に碎きこれに 1~6% の石膏を加えてセメントとして各々の石膏%でモルタルを作り、その強度を測定したものを Table 2 に示す。

No. 1 はポトランドセメントより各々の日のモルタル強度は小さい。これは塩基度が小なる為にセメントの化合物である。2CaO, SiO<sub>2</sub> の形になつていないと思われ

Table 1. Chemical analysis of slag

No. of test	CaO	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MgO	S
1	42.19	30.61	12.80	7.02	4.22	
2	46.74	28.52	10.74	6.76	3.59	0.93
3	45.83	28.55	11.44	5.53	3.59	1.23
4	56.41	26.34	7.26	3.39	4.21	0.86
5	50.99	27.44	8.57	5.79	4.53	1.24
6	51.70	27.52	7.87	4.77	3.23	1.09
7	47.99	28.61	9.87	6.23	5.00	
8	54.57	26.94	7.94	2.48	4.56	1.01

Table 2. Compressive strength tests for mortal kg/cm<sup>2</sup>

No. of test	CaSO <sub>4</sub> adding to slag%	3 days	7 days	28 days
1	2	19.57	26.36	135.99
	3	20.98	27.58	177.58
	4	33.23	42.55	184.03
	5	37.71	20.72	136.67
	6	66.81	83.09	247.16
2	2	88.30	103.88	249.50
	3	95.07	98.51	231.79
	4	103.07	97.07	215.60
	5	112.61	107.52	221.48
	6	120.41	201.95	327.76
4	2	176.49	208.64	330.23
	3	246.37	439.63	508.78
	4	19.63	98.66	108.08
	5	16.59	98.11	116.22
	6	74.02	142.68	252.90
5	3	158.42	217.68	331.04
	2	64.59	146.82	269.89
	3	172.56	183.95	363.32

る。3日間強度は石膏の増加と共にその強度が増加するが、7日および28日間強度は石膏 4% まではその強度は増加しているが 4% を最大値として後は減少している。No. 2 では石膏 6% 加えたものの3日間強度以外はだいたいポトランドセメントより強度は小さい。石膏 6% 加えたものは3日間強度は良いが、7日間、28日間強度は小さい。このことは初期において石膏だけの反応がある為で、これが時間が経過するに従つて化学的安定性が無くなるものと思われる。又3日間強度は石膏の増加と共にその強度は増加するが、7日、28日間強度は3%を最大値として4%、5% 加えた時は減少し、6% 加えた時は5% 加えた時よりも少し強度が増加している。No. 4 は石膏 1%、2%、3% 加えたものは各々の日間強度は良いが4%、5% を加えたものは減少しており石膏 3% 加えたものが最上となつている。この事は普通ポトランドセメントにおける実験と一致<sup>7)</sup>している。故に No. 4 のものの化学的形態は普通ポトランドセメントにおける形と一致している様に思う。

No. 5, No. 6 共に 3% 石膏を加えたものは、普通ポトランドセメントの強度とだいたい近い値を示してい

る。

IV. 結 論

以上実験を行なつて次の様な結論を得た。

- 1) モルタル耐圧強度は塩基度が高くなるに従つて増加するが、塩基度 1.8 以上ではその効果はいちぢるしい。
- 2) スラッグの塩基度の小さい部分では石膏の増加と共にその3日間強度は増加するが、7日間、28日間強度は塩基度 1.4 の場合は 4% を最大とし、又塩基度 1.6 の場合は 3% を最大としてモルタル強度は減少している。
- 3) スラッグの塩基度の大きな部分では、3日間、7日間28日間モルタル強度は共に石膏 3% を最大として、4%、5% は急激に減少している。これは石膏自体の強度の関係と考えられる。
- 4) 石膏、2%、3% 加えたものは、3日間、7日間強度は塩基度と共に増加するが、特に7日間強度においては塩基度、1.8 から急に増加している。又石膏、2%、3% 加えたものは塩基度と共に増加するが、両者は平行的に増加し石膏、2% 加えたものは石膏、3% 加えたものより小さい。
- 5) 生成セメントに対しての石膏の適正量は、3% が一番よい。これは普通ポトランドセメントと一致した値を示す。

文 献

- 1) 森棟, 高畑: 鉄と鋼, 41 (1955) 9, 1015
- 2) 近藤, 山内: 窯業協会誌 Vol. 62, No. 701 (1954) 656
- 3) 宮沢, 野木: セメント技術年報, III, 86 1949
- 4) 近藤, 山内: 窯業協会誌 Vol. 62, No. 702 (1954) 697

- 5) Basset: St. u. E 56 Nr 9 (1936) 268
- 6) 藤沢: バツセー法回転炉製鉄
- 7) 近藤, 山内, 頼: 窯業協会誌 Vol. 62, No. 703 (1954) 776

(122) 劣質炭より冶金用成型コークス製造に関する研究 (III)

On the Manufacture of Shaped Metallurgical Coke from Inferior Coal (III)

S. Ida, et alius.

八幡製鉄技術研究所 工博 城 博・○井田四郎

I. 緒 言

第2報までの研究<sup>1)</sup>で冶金用成型コークス製造の主原料としては弱粘結炭および瀝青炭系の非粘結炭を用いて研究としては一応の成果を収めることができた。今度はこれらの石炭よりも炭化度が若く、かつ価格も安い褐炭系の非粘結炭を原料として使用する場合の冶金用成型コークスの製造条件を検討した。

II. 実 験 経 過

(1) 褐炭の特性試験

褐炭としては当所に最も距離的に近い小倉炭一種を選んだ。同炭の入荷時の灰分は 14.5% で少し高かつたのでこれを手洗によつて 10% に落とし、その特性を知るため工業分析、硫黄分、フミン酸の含有量およびアソープ式乾溜装置による性状並びにコークス化性等を調べた。

これらのうち工業分析、硫黄分は JIS 法、またフミン酸は加田氏法<sup>2)</sup>で測定し、更にアソープ式乾溜試験<sup>3)</sup>およびコークス化性試験<sup>4)</sup>は既報の方法で試験した。Table 1は工業分析、硫黄分およびフミン酸の含有量およびアソ

Table 1. Special character of raw coal.

Division Name of coal	Proximate analysis (%)			Moisture in coal (%)	Sulphur in coal (%)	Humic acid in coal (%)	Results of carbonization by Asobu's type retort											
	Ash	V.M.	F.C.				Products of carbonization (%)				Gas composition (%)						Heating value of gas (kcal)	
							Coke	Tar	Com- bined water	Gas	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	CO	CmHn	CH <sub>4</sub>	H <sub>2</sub>		N <sub>2</sub>
Kokura (Lignite)	10.55	44.67	44.78	5.46	0.56	0.23	59.47	10.60	11.50	18.43	7.0	1.0	11.8	2.2	29.3	43.7	5.0	4307
Takamatsu (Non-caking coal)	9.22	41.25	49.53	3.40	0.46	0	62.79	10.96	8.70	18.05	4.2	0	13.2	1.8	27.8	49.5	3.5	4313
Onoura (Low caking coal)	7.51	41.43	51.06	2.10	0.67	0	62.70	12.50	5.61	19.19	3.2	0	9.9	2.5	34.3	44.4	5.7	4739
Omine ( " )	7.05	40.83	52.12	2.10	0.34	0	61.89	12.37	6.75	18.99	3.3	0	11.7	2.1	33.4	43.8	5.7	4644
Ushibuka (Anthracite)	10.93	13.52	75.55	0.62	0.73	0	86.04	1.03	1.90	11.03	2.5	0	5.0	1.2	18.3	65.3	7.7	3570