

662,741, 546, 26
 (23) コークス炉炭化室壁附着
 カーボンの性状

八幡製鉄所技術研究所 62203
 工博 井田四郎・○光山亀次・三輪良一

Characteristics of the Carbon Deposited
 on Wall Bricks of Coke Ovens. 1249~1251

Dr. Shiro IDA, Kameji MITSUYAMA
 and Ryoichi MIWA

I. 緒 言

戸畑製造所コークス工場では最近コークス炉炭化室壁に附着するカーボンの量が多くなり、操業上支障をきたすことがしばしば見受けられた。そこで附着カーボンの除去方法の参考に資するため炭化室内の各位置の附着カーボンの性状調査および附着カーボンの生成過程についても一とおりの実験を試みた。

II. 実験経過

1. 試料

試料はコークス炉の炉底北側壁、表南側壁、表北側壁、装入口側の各部分に附着したカーボン4種、ラックで除去された側壁部分のカーボン1種計5種、これらの試料はいづれも厚さ11~16mmの板状のものである。その他これらの附着カーボンと比較するために前に¹⁾調査した第1コークス課の附着カーボン2種、さらに比較コークスとして戸畑コークス工場の昭和36年3月製のコークスを選定した。

2. 性状調査項目

工業分析、イオウ、真比重、着火点、反応性、ブリネル硬度、マイクロストレングス、燃焼性、検鏡試験の9項目を調べた。これらの項目のうち燃焼性を除く他の項目の測定法はすでにしばしば記述しているので省略する。燃焼性は島津式熱天秤装置を用い、試料を65 mesh以

Table 1. Characteristics of the carbon deposited on the wall bricks of coke ovens.

No.	Positions of sampling or kinds of sample	Proximate analysis			Total sulphur (%)	Specific gravity	Ignition temperature (°C)
		Ash	Volatile matter	Fixed carbon			
1	North side of chamber wall at the lower part	1.10	0.43	98.47	0.44	2.06	550
2	South side of chamber wall at coke side	1.35	0.42	98.23	0.44	2.09	508
3	North side of chamber wall at coke side	1.00	0.56	98.44	0.44	2.09	501
4	Side wall of charging hole	1.36	0.50	98.14	0.46	2.07	534
5	Carbon deposit taken out by rack	0.90	0.88	98.22	0.45	2.08	548
6	Wall of chamber ceiling	0.77	0.69	98.54	—	2.16	602
7	Ceiling wall near ascension pipe	1.80	0.89	97.31	—	2.10	—
8	Coke manufactured in Tobata coke plant	10.00	0.62	89.38	0.55	1.89	—

No.	Positions of sampling or kinds of sample	Reactivity (%)	Brinell hardness	Micro strength (%)	Thickness of carbon deposit (%)	Loss in weight up to 1000°C	
						Beginning temp. of weight loss (°C)	Rate of weight loss (%)
1	North side of chamber wall at the lower part	2.32	38.98	46.5	16	518	56.8
2	South side of chamber wall at coke side	3.88	11.44	29.6	12	509	58.6
3	North side of chamber wall at coke side	4.52	—	24.8	11	506	62.3
4	Side wall of charging hole	2.70	—	36.9	11	502	56.0
5	Carbon deposit taken out by rack	3.17	—	56.8	12	506	55.3
6	Wall of chamber ceiling	6.60	31.90	34.9	—	—	—
7	Ceiling wall near ascension pipe	—	12.60	27.5	—	—	—
8	Coke manufactured in Tobata coke plant	8.50	—	28.2	—	420	78.5

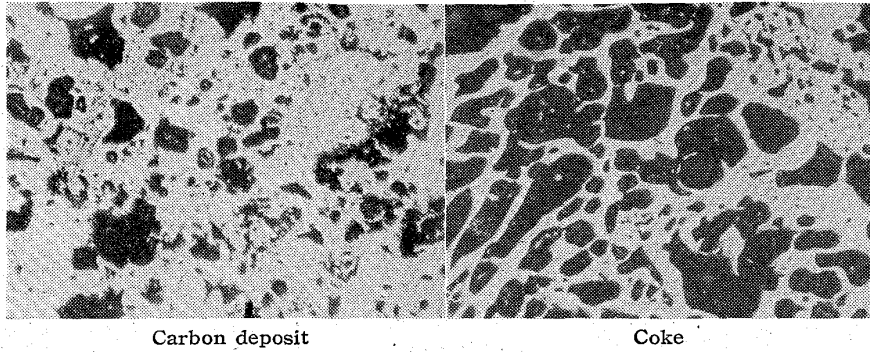


Photo. 1. Microstructure of carbon deposit and coke.

下に砕き、乾燥した試料0.4gを秤量し、炉内の白金ルツボ内にいれる。つぎに炉の下部から空気を400cc/mnの速度で送りながら5°C/mnの加熱速度で1000°Cまで上昇する。温度上昇とともに試料の重量減少が始るので、その重量減少率を読む。1000°Cにおける試料の重量減少率の大なるほど燃焼性は大であるとした。

3. 結果

Table 1には上記7種の附着カーボンおよび戸畑製コークス性状を、Photo. 1に附着カーボン1種と戸畑製コークスの検鏡組織を掲げた。これらによるといつれの附着カーボンも高炉用コークスに較べて灰分、イオウ、反応性がいちじるしく低く、その上真比重、着火点、マイクロストレングスがかなり高く、燃焼性は悪く燃えにくくなっている。検鏡組織をみても明かであるように附着カーボンは高炉用コークスに較べて非常に緻密になつているのが認められる。以上の点から附着カーボンは高炉用コークスよりもかたく燃えがたいものと見做される。したがって附着カーボンを燃焼によつて除去することは頗る困難であると解せられる。それでもし附着カーボンを除去する方法を講ずるとすれば、カーボンが析出しはじめの初期においてなんらかの機械的除去法を施すのがよいではないかと考えられる。

4. 附着カーボンの生成過程

附着カーボンの発生原因についてはこれまでいろいろ考察されているが、その主な原因としては乾溜時に発生するCガスの組成のうち、CO、CH₄らが適当な温度で炭化室を構成している硅石煉瓦のある種成分の触媒で下記のごとく熱分解して生成するものといわれている。



それでCガスが熱分解してカーボンを生成する過程を検討した。

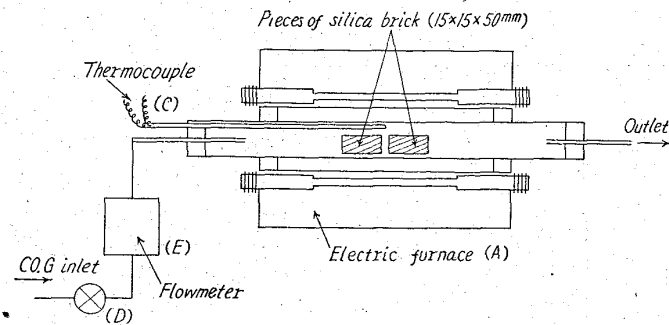


Fig. 1. Experimental apparatus.

(a) 実験方法

Fig. 1は実験に使用した装置の外観を掲げた。Fig. 1に示すとおり電気炉内に硅石煉瓦片(15×15×50mmの長方形)を2個入れる。つぎに電気炉の温度を急速に900°C、950°C、1000°C、1050°C、1100°C、1150°C、1200°Cの各温度に上昇せしめ、各温度でそれぞれCガスを28l/mnの速度で30mn間通過せしめる。かくすると煉瓦上にカーボンが附着するのでCガスをN₂ガスに置きかえて炉を冷却し、煉瓦上のカーボン量を測定する。なほ炉内圧は7.5mmとした。

(b) 結果

Fig. 2は附着カーボン量と温度との関係を示す。図で明かなように附着カーボンの発生は930°C附近より析出しはじめ、その後は温度上昇とともに漸増する傾向を示している。図中⊗印は炉内圧を12.5mmに高めたときの結果であるが、この場合は同じ温度でも附着カーボン析出量は多くなつている。以上のごとく附着カーボンは温度上昇するにつれ、また炉内圧が高くなるほど大となる傾向が認められる。この事実から判断するとコークス製造時における乾溜温度を高めることは附着カーボンの附着量が増加する懸念は大となる。戸畑コークス工場において最近附着カーボンの析出量が以前より多くなつたのは炉温あるいは炉圧において従来の操業と異なるものがあつたではないかと思われる。

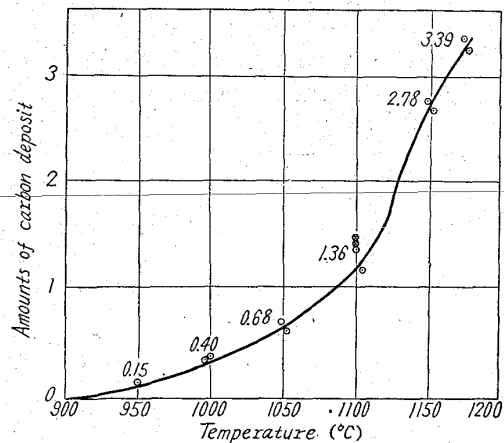


Fig. 2. Relation between temperature and amounts of carbon deposit.

III. 結 言

(1) 炭化室内の各部に附着したカーボンは通常の高炉用コークスよりも質が緻密で固く、反応性、燃焼性とも小で燃えがたい。これらの事実から考えると附着カーボンがかなり発達したのち、これを燃して除去することはかなり困難と思われた。それでその発生初期において除去することが望ましい。

(2) 附着カーボンの生成過程を実験室的装置を用いて調べたところ930°C附近から生成しはじめ、温度が高くなるにつれて漸増する傾向が認められた。また附着カーボンの量は温度のほか炉内圧にも影響し、

炉内圧が高くなると析出量は増加する。

(3) 以上の点から戸畑コークス工場で附着カーボンが従前より増加したのは炉温炉圧において従来の操業法と異なるところがあるためではないかと推察された。

文 献

- 1) 井田四郎, 鎌田保, 外 2 名: 技研報告 (受付研究55号) 昭和33年 3 月

622,785-66.028

(24) 焼結における偏析装入に関する検討

62204

富士製鉄中央研究所 工博 鷗 野 達 二
 " 広畑製鉄所研究所 工博○宮 川 一 男
 " " 沖 川 幸 生

Study on the Bed Segregation in Iron Ore Sintering.

1251~1252.

Dr. Tatsuji UNO, Dr. Kazuo MIYAGAWA and Kōsei OKIGAWA

I. 緒 言

焼結原料を焼結機に装入する場合, 原料を偏析せしめると, 原料粒度, 水分, 粉コークスなどは上下間に偏析し, 焼結層の通気性を増し, 点火状態は良好となり, 歩留が向上すると Voice および Bate などは述べているが, これらは焼結工場建設後の操業試験における原料偏析状態の簡単な調査報告にすぎず, 原料偏析に関する詳細な事柄については深く検討されていない。

いま焼結機上における原料の偏析に関する問題点を列挙すると, 次のものが考えられる。

- (1) 適正水分添加率が原料偏析によつて変化するか。
- (2) 適正燃料添加率が原料偏析によつて変化するか。
- (3) 原料品質の影響
- (4) 原料粒度の影響
- (5) 粉コークス粒度の影響
- (6) シュート角度と原料装入量 (装入厚, パレット速度) の影響

原料粒度の影響については, すでに報告しているので (4) 以外の事項について, 偏析装入装置および焼結試験鍋を使用して, (原料の偏析状態およびその焼結性におよぼす影響について) いろいろ検討を行なった。

II. 適正水分添加率

原料水分含有率の偏析状態および焼結性におよぼす影響ならびに偏析装入における適正水分値と標準装入における適正水分値との比較を検討するため, 磁鉄鉱の多い原料Mと赤鉄鉱の多い原料Hとについて, コークス5%で水分含有率のみを7~12%に変化せしめ, 偏析装入と標準装入とについて焼結試験を行なった結果をFig. 1に示す。偏析装入の方が標準装入に比して適正水分値は若干低下するのではないかと予想していたが, 両原料ともに偏析装入も標準装入も適正水分値は同じ値を示し, 装入方法によつて適正水分値は変化しないことが判明した。また偏析装入における偏析状態を検討した結果, 水分含

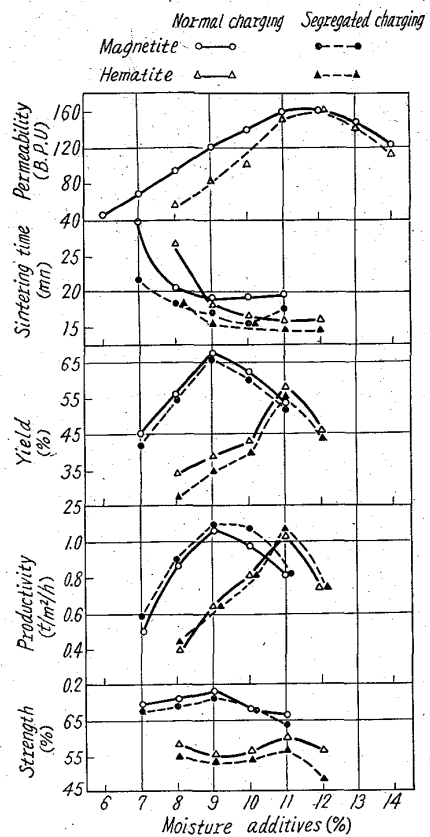


Fig. 1. Effects of moisture content in the sinter raw mixture.

有率は下層に比して上層の方が多く, 適正水分値の場合が上下間の偏析度は最大で, その値より水分が多い場合も少ない場合も偏析は低下する傾向を示した。原料粒度, コークス粒度, 石灰石粒度は, 上層には微粒が多く下層には粗粒が多く, 水分が増加するについて上下間の差が縮小し, 各粒度とも上下層間の偏析度が低下する傾向を示した。

III. 適正燃料添加率について

磁鉄鉱の多い原料Mは水分9%, 赤鉄鉱の多い原料Hは水分11%で, コークス添加率を3~7%に変化せしめて偏析装入と標準装入とについて, 焼結試験を行なった結果をFig. 2に示す。原料Mの場合は両装入方法ともコークス5%, 原料Hの場合は同様にコークス6%のときが焼結性は最良であり, 装入方法によつて適正燃料添加率は

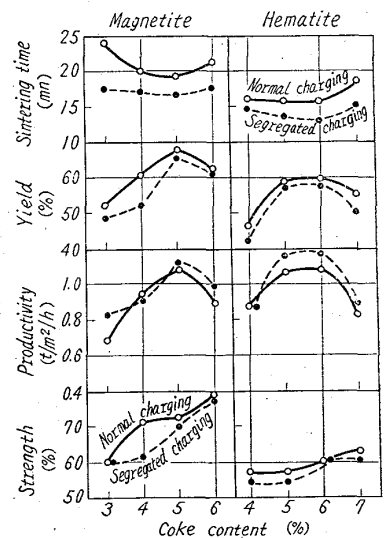


Fig. 2. Effects of coke content in the sinter raw mixture.