

662.749.2

(2) (3) 式より $4[Si]$ の値は、

$$0.00144C < 4[Si] < 0.00434C \dots\dots\dots (4)$$

の範囲にあると考え、これより 0.1% の Si 変動を生ずるためのコークス水分の変動を求めると、2.4~0.7% となる。これより Si の変動を 0.1% 以下に抑えるためにはコークス水分は ±1% の精度で検出し、直ちにアクションを取る必要があるわけで、この測定法の精度でも一応役立つことがわかった。

(4) 鉄鉱石中水分の連続測定

コークスと同様な考え方にに基づき鉄鉱石に対しても実験をした。ただし鉄鉱石の場合測定に寄与する範囲は半径 250mm の半球部分であり、コンクリート槽はコンクリート中に水分を含むので鉄製ホッパーを対象として実験を行ない、測定銘柄は比較的濡れにくい鉄鉱石としてインド鉄を、濡れやすい鉄鉱石の代表としてゴア鉄を選んで行なった。

(5) 鉄鉱石の Calibration Curve の作成

測定した結果得られた鉄鉱石水分と水分計出力との関係を Fig. 4 に示す。ただし鉄鉱石水分は結晶水分を別に求め差し引いたものである。

なおコークスの場合に較べて精度が悪いが、その理由としては次のことが考えられる。

- ① 両銘柄の特性直線の勾配が異なるのは、嵩密度の影響と考えられる。
- ② ホッパー形状の関係で片減りを生じ試料の対応がよくなかった。
- ③ コークスに較べて有効範囲が狭く、したがって感度も悪かった。

鉄鉱石の場合測定対象が多く、銘柄により結晶水、嵩密度、成分などの相違があるが銘柄ごとにカーブを描いておけば実用上水分の測定が可能であり、さらに挿入型水分計を用いれば精度感度ともに向上することが可能である。

VI. む す び

中性子水分計を用いて測定する場合には、測定に寄与する範囲が問題となり、コークスでは 400~600mm 鉄鉱石では 200~300mm 以内で特に検出器に近い試料ほど強い影響があるので、水分偏析の最も少ない位置での測

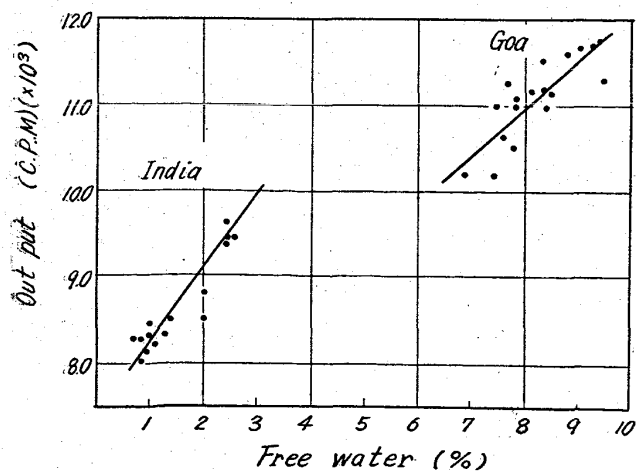


Fig. 4. Relation between ore moisture and its out put.

定が大切である。

当所ではコークスについては表面型による測定器を設置し、自動的なフィードバックコントロールを行なっている。鉄鉱石については銘柄が多いのでポータブルの挿入型を用いて実用化してゆく考えである。

662.741:662.664:543.712

(15) 装入炭の水分量、予熱温度と生成コークスの品質

八幡製鉄所、技術研究所 No. 6477
 工博 城 博・工博 井田四郎・西 徹
 Relation among Moisture Contents and Pre-Heating Temperature of Charge Coal and Characteristics of Coke.

Dr. Hiroshi JOH, Dr. Shiro IDA and Tetsu NISHI.

771592~1594

I. 緒 言

コークス炉に装入する原料炭を装入前に予備処理を行ない、原料炭のコークス化性を向上せしめ、優良高炉用コークスを製造する方法については、以前より検討され、2, 3 の方策が開発されている。これらの方法のうち最近各国において活発に検討されつつあるものに Dry-Charging 法、予熱法がある。この両法を系統的に検討した。この間の経過をまとめた。

II. 研究経過

1. 机上実験

(i) 供試試料の調整法

まず Dry-charging 用装入炭としては、水分約 8% の装入炭を天日で乾燥し、水分を 1.5% に落とし、これを基炭にして、水分を添加し添入炭の水分が 5%, 8%, になるように調整し水分 1.5%, 5%, 8% の 3 種装入炭を準備した。また予熱法用装入炭は前述の水分 1.5% の装入炭を用いてロータリードライヤーにより装入炭の予熱温度を 100°C, 150°C, 200°C, の 3 水準に変えた 3 種装入炭を製造した。したがって供試試料は 6 種である。

(ii) 装入炭の水分量および予熱温度と装入密度

上記 2 方法によつて調整した装入炭の装入密度を A. S. T. M. 法により測定した。Fig. 1 にその結果を示す。これによると、水分量が少なくなるにつれて、装入密度は大きくなるのが認められる。一方予熱温度の影響は、温度が高くなるにつれて多少装入密度は向上する傾向にあ

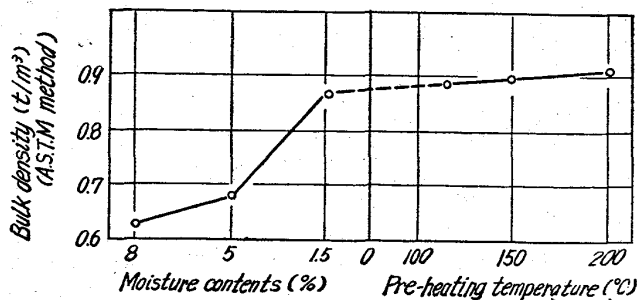


Fig. 1. Relation among moisture contents, pre-heating temperature and bulk density.

るが、その向上度合は Dry-Charging 法のように著しくなく。この場合水分量 1.5% の装入炭と予熱温度 200°C 装入炭の装入密度と較べると、後者が少し高い程度である。かくすると Dry-charging 法と予熱法とでは、装入密度の向上度合はほぼ同程度であるとみてさしつかえなからう。

(iii) 装入炭水分量および予熱温度がコークス化性におよぼす影響

(1) 試験方法

上記 6 種試料のコークス化性を比較するため揮発分、燃料比、ボタン指数、粘結成分量指数および粘性ならびに DIN 法による膨張度を調べた。またこれと別に下記方法により K. B. S. 装置を用いて乾留過程における膨張性の変化からコークス化性を比較検討した。すなわちまず水分 1.5% の装入炭を 1.5mm 以下に砕いたもの 5g を採り、K. B. S. 装置のレトルト内に入れる。かくすると試料の占める容積が判明するのでこの容積を基準とし、他の試料もすべて 1.5mm 以下に砕いて上記容積まで入れ、100g 荷重下で通常の測定法により膨張性を測定した。

(2) 結果

① 水分量および予熱温度と K. B. S. 装置による膨張度を除く他の性状との関係

Table 1 に上記結果を一括した。これによると、予熱温度が高くなるにつれボタン指数のみは変化しないが、燃料比は若干大となり、粘結成分量指数は漸減する傾向を示している。しかしその差は僅少である。また粘性および膨張性とも多少の変化は認められるが大差はない。これらの現象を総合すると、本質的には、コークス化性が、予備処理によつて向上したとはいきれない。

② 水分量および予熱温度と K. B. S. 装置による膨張度

Fig. 2 には上記結果を一括した。これによると水分量が少なくなるにつれ、また予熱されると軟化開始点が高い方へ移行し、軟化溶融時における膨張度が大きくなっている。このことは K. B. S. 装置によるコークス化性の判定法として、軟化開始点が高く、膨張度が大きであるほど、コークス化性は良好であることを意味しているので、水分を減らすことおよび予熱することは、コークス化性が向上していると解してさしつかえあるまい。この原因は、水分量の減少および予熱によつて装入密度が増し、乾留過程における装入炭のフムス質と粘結成分とが有効に反応することによるものと判断される。

2. 1/4 t 試験用コークス炉によるコークス製造

(1) 試験法

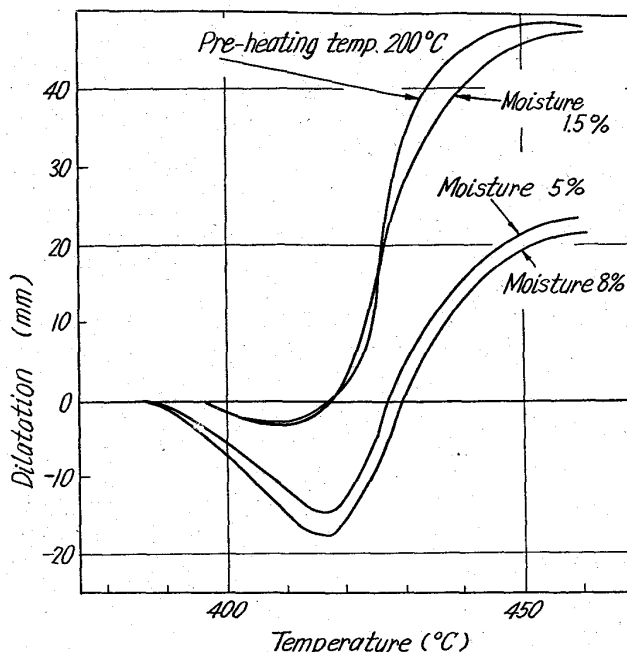


Fig. 2. Relation among moisture contents, preheating temperature and dilatation.

次に前記要領で準備した 6 種装入炭を 1/4 t 試験用コークス炉を用いてコークス製造を行ない、装入炭水分量および予熱温度が、生成コークスの品質、1 かま当りの装入量および乾留時間におよぼす影響を検討した。この際の乾留条件は装入炭粉碎粒度 3mm 以下 87~88%、フリー温度 1200°C とした。なお乾留完了は炭中中心位置が 970°C になる温度とした。

(2) 結果

Table 2, Fig. 3 にその結果を示す; これによると、1 かま当りの装入量は、これまで確めた通りで、Dry-charging 法と予熱法とでは装入量の点でほとんど差がないことがはつきりした。また粒度分布は全般的にみて水分量が少なくなるほど、また予熱温度が高くなるほど中塊が多くなり、粉コークスが少なくなる傾向がみられる。また強度では、水分量が減少すると各コークス強度は向上の傾向を示し、一方予熱法の場合は予熱温度による向上度合は僅少で、水分量 1.5% の装入炭と予熱温度 200°C の装入炭によるコークス強度を較べると両コークス間の差は認められない。また乾留時間が装入炭水分量および予熱温度におよぼす影響を検討したところ、水分 5% の装入炭が一番おそく、ついで通常の湿炭装入法、予熱装入炭、水分 1.5% の装入炭の順であった。

Table 1. Caking properties of pre-heating charge coal.

Pre-heating temp. (°C)	Max. fluidity		Max. dilatability		F. S. I.	Fuel ratio	Index of quantity of caking constituent (%)
	Temp. (°C)	Fluidity	Temp. (°C)	Dilatability (%)			
Ordinary	440	3.5786	447	+10	6.5	1.79	90.4
100	—	—	—	—	6.5	1.83	89.5
150	—	—	—	—	6.5	1.83	89.2
200	436	3.4627	444	+6	6.5	1.87	89.0

Table 2. Size analysis of charge coal and weight of coal charged in one chamber.

Moisture content and pre-heating temp. of charge coal	Size analysis (%)			Weight of coal charged in one chamber (kg)	Increasing ratio (%)
	> 3 mm	3~0.3mm	<0.3 mm		
Moisture 8%	16.0	58.0	26.0	250	100.0
Moisture 5%	16.0	58.0	26.0	284	113.6
Moisture 1.5%	15.0	59.7	25.3	342	136.8
Pre-heating temp. 100°C	14.0	61.2	24.8	344	137.6
Pre-heating temp. 150°C	15.2	59.8	25.0	345	138.0
Pre-heating temp. 200°C	14.6	58.4	27.0	345	138.0

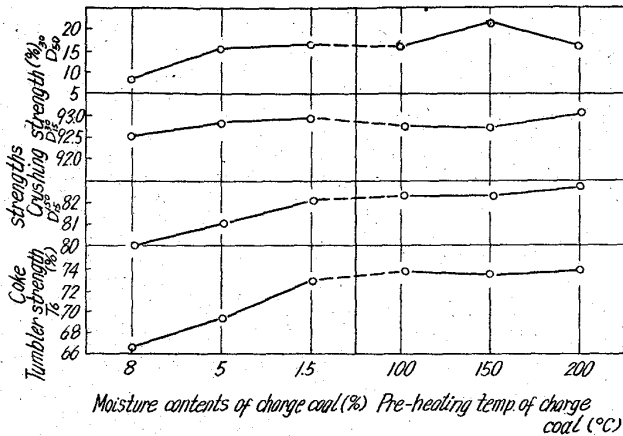


Fig. 3. Strengths of coke produced in 250 kg test oven.

以上の諸現象から判断するとコークス炉の生産性および生成コークスの品質向上の点では Dry-charging 法と予熱法とは大差はないが乾留時間の短縮の点では予熱法でよいといえる。

(3) 考 察

Dry-chrging 法および予熱法の結果を総合すると、両法ともコーク製造法としては、湿炭装入法より、生産およびコークスの品質向上に関しては、好ましいことが判明した。しかしこれを企業化するには Engineering の点で技術的に解決せねばならぬ問題点が残されている。そこで現状の設備を余り変えないで、生産性および品質向上を現状より前進させるには、どうすべきかを考察してみる。Fig. 3 より装入炭水分量を現状の 8% から 5%位に低下せしめることにより 1 かま当りの装入量が増し、コークス強度も向上し、炭化時間もわずかではあるが短縮され、生産性の向上がある程度期待できる。また操業上において炭塵の発生もほとんどない。このように水分量を現状より 3%低下させることは、それほど困難でなく、また現有設備に Dry-charging 法や予熱法のごとく、大規模な改造も行なわずともすむ。したがってこの結果を現場へ移すとすれば、装入炭の水分量を現在よりも 3%位減らす方法を真剣に考えるべきであろう。

(4) 結 論

Dry-charging 法および予熱法について机上実験および 1/4 t 試験用コークス炉により実験を行ない次の点を明らかにした。

① 机上実験の結果、両法は湿炭装入法に較べて、装

入密度がかなり向上し、これが原因で、装入炭のコークス化性の向上を招来することが判明した。

② 1/4 t 試験用コークス炉によるコークス製造面では装入炭の水分が少なくなるほど、1 かま当りの装入炭および生成コークスのすべての性状が向上することを確認した。また乾燥炭と予熱炭ではその差はほとんどないことが判明した。ただ予熱法の方が炭化時間が少なく短縮できる特色が認められた。

③ これを直ちに実用化するには、Engineering の面にかんがりの問題点が残されているので、現状の湿炭装入法 (水分約 8%) よりも若干水分を減少して約 5%程度まで乾燥する方法が実際的にのように思われた。

文 献

- 1) E. BURSTLEIN: Glückauf 92 (1956), p. 606
ANON: Coke and Gas 18 (1956), p. 246~251, 288~299
城 博, 井田四郎: コークス技術年報 10 (1960), p. 92~102
N. S. PATEL: Chemical Eng. Process 52 (1956) p. 195~200
P. POCH: Fuel Abst. 22 (1957), p. 29
A. GUTTE: Freiburger Forchung 246 (1962), p. 83~93
城 博, 井田四郎: 九州鉱山学会誌 30 (1962), p. 430~436
- 2) M. PERCH: Blast Furn. & Steel Plant 47 (1959), p. 591
K. G. BECK: Glückauf 98 (1963), p. 1559~1568
L. T. ERKING: Coke and chemistry (2) (1959) p. 13~14

669.762.12:539.215.4
(16) 高炉装入鉱石の整粒効果について

八幡製鉄所, 製鉄部 NO.64178
白石芳雄・光井 清・浅井浩実・水野葆緑
Effect of Ore Preparation on the Blast Furnace Performance. pp.1594~1596
Yoshio SHIRAISHI, Kiyoshi MITSUI, Hiromi ASAI and Yasuyoshi MIZUNO.

I. 緒 言

八幡製鉄所東田高炉では、従来輸入鉱石粒度を 10~40 mm として高炉操業を行なってきたが、昭和 38 年 8 月より 11 月にかけて鉱石処理設備の改造を行ない、4 高炉で 11 月より、5 高炉で 12 月よりそれぞれ装入鉱石粒度