

Table 1. Effect of added CaO quantity and heating temperature on the arsenic removal ratio when samples contain CaO

Sample base					Carbon % for sample base (%)	Heating temp. (°C)	Heating time. (mn)	Arsenic removal ratio (%)
Fe ₂ O ₃ (%)	FeAsO ₄ 2H ₂ O (%)	CaO (%)	SiO ₂ (%)	CaO/SiO ₂				
83	10	2	5	0.4	1.72	1150	25	33.0
76	10	4	10	0.4	1.72	1150	25	11.4
80	10	5	5	1.0	1.72	1150	25	10.4
70	10	10	10	1.0	1.72	1150	25	0.77
70	10	10	10	1.0	1.72	1200	25	2.3
70	10	10	10	1.0	1.72	1300	25	5.4

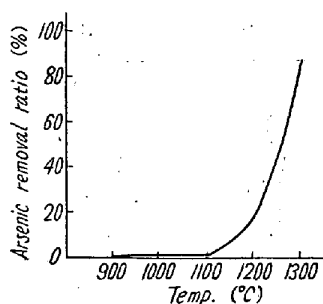


Fig. 2. Effect of heating temperature on the arsenic removal ratio when samples contain MgO 10%

試料を 900°C ~ 1300°C で脱砒試験をおこなった結果を Fig. 2 に示す。

この結果から MgO が共存する場合の温度の脱砒におよぼす影響を見ると、1200°C で 16%、1300°C で 88% 程度の脱砒を示し、MgO と As₂O₃ の化合物は 1300°C では大部分分解するようであり、MgO も CaO と同様に 1200°C 以下で脱砒に対し非常に有害である。以上塩基性化合物として CaO、MgO の脱砒におよぼす影響をしらべたが、これらは、大体において脱砒に対し非常に有害であることが判明した。ただし、MgO は 1300°C 以上ではその有害度は低下する。

その他、Jarosite、Na₂CO₃ 等の脱砒におよぼす影響度を調べたが、その結果、Na₂CO₃ は有害で、Jarosite の有害度は、そう大でなかつた。

III. 結 言

予備処理過程における鉱石中に脈石として存在する各種化合物の脱砒におよぼす基本的な影響について実験室的に検討した結果次の結論を得た。

(1) 酸性化合物 (SiO₂, TiO₂) の脱砒におよぼす有害度は、大ではない。とくに SiO₂ は高温で有害度は小である。

(2) 中性化合物 (Al₂O₃) の脱砒におよぼす有害度

は大ではない。

(3) 塩基性化合物 (CaO, MgO) の脱砒に対する有害度は非常に大で少量の共存も脱砒率を低下せしめる。ただし、MgO は 1300°C 以上では、有害度は低下する。

(4) 以上の他 Na₂CO₃ は脱砒に対し有害で、Jarosite の有害度は、そう大ではない。

(7) 高炉々内におけるガスの通気分布について

(独乙式ガス採集設備使用による)

Permeability of Gas in a Blast Furnace

(By utilizing a German-type gas sampler)

Y. Imao.

住友金属, 小倉製鉄所 今尾 義雄

I. 緒 言

高炉の操業者にとって炉内の上昇ガスの通気の状態、(ガス上昇分布) を正確に把握することは、操業上非常に有利である。当所 No. 1 高炉に設備している、独乙式の gas sampler (測温装置) によつて、炉内のガス圧を測定しガスの流れの挙動を観測した。100% 自溶性焼結鉱、100% 生鉱石使用の場合の各部におけるガスの通気状態、ガス分析値、および温度分布などについて調査した結果を報告する。

II. 測定方法および結果

gas sampler の採集口に入るガス方向は一定ではなく、種々の方面から入ってくるガスの合成されたものである。このガスの流速はその部分の平均上昇速度に比例すると考えられる。ガス採集口より測定された圧力は、その部分の静圧 P_s とその部分の平均ガス上昇速度に関係する平均動圧 P_m の何%かの和、すなわち $P = P_s + kP_m$ を示すものと考えられる。また k は場所によらず一定と考えられる。したがつて各部の静圧を知ることができ

Table 1. Relative gas velocity in a blast furnace.

(A) Charged 100% raw iron ore. Nov. 7, 1957

Zone No.	1	2	3	4	5
CO ₂ in gas (%)	4.0	7.2	9.2	6.3	2.8
CO in gas (%)	39.0	35.9	33.0	35.6	38.9
N ₂ in gas (%)	57.0	56.9	57.8	58.1	58.3
Gas temperature <i>t</i> (°C)	708	688	696	755	800
Gas pressure 1 <i>P</i> (g-wt/cm ²)	188	181	180	205	228
" 2 <i>P_s</i> (")	148	148	148	148	148
" 3 <i>P - P_s = αP_m</i> (")	40	33	32	57	80
Relative gas velocity <i>V_r</i>	9.81	8.81	8.66	12.00	14.67
<i>V_r</i> / <i>V_r</i> max	0.67	0.60	0.59	0.82	1

(B) Charged 100% self-fluxing sinter ore. May. 5, 1958

Zone No.	1	2	3	4	5
CO ₂ in gas (%)	13.0	13.0	12.2	10.6	9.5
CO in gas (%)	30.4	30.0	30.6	32.5	32.9
N ₂ in gas (%)	56.6	57.0	57.2	56.9	57.6
Gas temperature <i>t</i> (°C)	703	706	711	723	740
Gas pressure 1 <i>P</i> (g-wt/cm ²)	154	156	158	162	166
" 2 <i>P_s</i> (")	135	135	135	135	135
" 3 <i>P - P_s = αP_m</i> (")	19	21	23	27	31
Relative gas velocity <i>V_r</i>	6.66	7.01	7.38	8.08	8.75
<i>V_r</i> / <i>V_r</i> max	0.76	0.80	0.84	0.72	1

ば各部分の kP_m が求まり、各部分の相対的動圧、および相対的流速が算定できる。しかしながら測定管の形状に対する補正、および炉内の乱流状態に対する補正をおこなう必要があるため、 k の値を求めることは困難である、よつてここでは k の値は一応棄却して、各部分における P_m の相対値から、各部の相対的のガスの上昇速度を算定した。

$$\text{相対的上昇速度 } V_r = \sqrt{\frac{kP_m}{\rho t}}$$

ただし $\rho t =$

$$\frac{(\text{CO}_2) \cdot \rho_{\text{CO}_2} + (\text{CO}) \cdot \rho_{\text{CO}} + \{100 - (\text{CO}_2) - (\text{CO})\} \rho_{\text{N}_2}}{100}$$

$$\times \frac{273}{273 + t} \times \frac{100 \times P_s}{1000}$$

(CO₂), (CO) ... gas 中の CO₂, CO の%

ρ_{CO_2} , ρ_{CO} ; ρ_{N_2} ... 標準状態における CO₂, CO および N₂ の密度

t ... gas の温度

$$kP_m = P - P_s$$

P_s ... Sonde を上向きにした時の圧力

P ... Sonde を下向きにした時の圧力

次に 100% 自溶性焼結鉄、および 100% 生鉄石使用した場合の測定結果を Table 1, Fig. 1~Fig. 3 に示す。

III. 考 察

Table 2 に 100% 自溶性焼結鉄使用時と、100% 生

鉄石使用した期間の比較を示す。

Table 2. Comparison of results between the case charged 100% self fluxing sinter and 100% raw iron ore.

Ore charged	100% raw iron ore	100% self fluxing sinter
1 tem		
Temperature-distribution	W type (Somewhat mild)	Horizontal type (with somewhat high furnace walls)
CO ₂ -distribution	M type	Horizontal type (With the somewhat elevated center)
Gas pressure-distribution	W type (Extreme)	Horizontal type
Relation between permeability and reducibility	Permeability and reducibility tended to be opposite	Somewhat opposite
Relation between permeability and temperature-distribution	Permeability and reducibility tended to be similar	Rather same tendency
Distribution of charge in B.F at blowing-in	V type	V type
Coke ratio (monthly record) kg	710	548

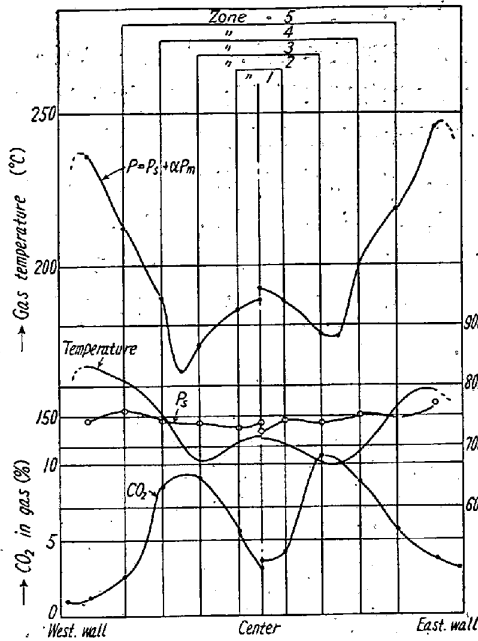


Fig. 1. Condition of shaft gas in the period charging 100% raw iron ore.

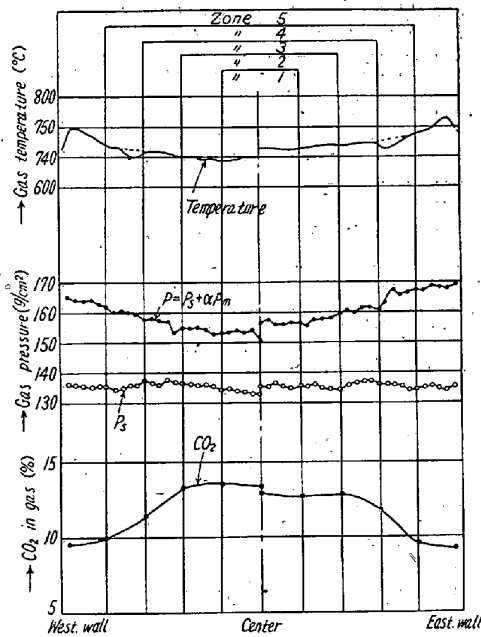


Fig. 2. Condition of shaft gas in the period charging 100% self fluxing sinter ore.

ガスの通気性(ガス分布)は変則的で場所によつて、あるいは時間的に変動がはなはだしく、これに反し焼結鉱の場合は時間的にも、また場所的にも比較的均一に分布されまた測定値に変動が少い。前者は CO₂ 分布図から判断されることは、炉内における還元層の部位が不均一で炉壁および中心部は吹抜け状態を呈し、この部分は生鉱下りが多いことが推定される。これに比して後者の場合は、炉内にガスの通気の状態が理想的に行われていることがわかる。すなわち自溶性焼結鉱のもつ有利性が、ガ

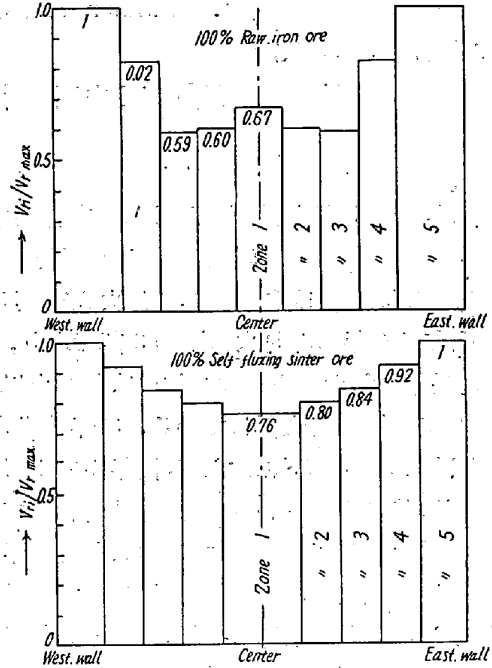


Fig. 3. Relative gas velocity in each zone of a blast furnace.

スの通気性、CO₂ 分布 (還元状態)、温度分布等の測定結果と、操業実績 (コークス比、CO/CO₂、生鉱下り等) に如実にあらわれている。

VI. 結 言

Gas sampler を利用して炉内のガスの通気状態、ガス分析、温度分布等の調査の結果

1. ガスの通気状態は装入物の銘柄によらず一般的に高炉の特性として炉壁付近が速い。ことがわかつた。
2. 生鉱石装入の多い場合は炉壁付近にガスの吹抜けが極端におこなわれている、また炉の中心部もこの傾向がある。
3. 焼結鉱装入の多い場合は概してガスは炉内を均一に上昇しているが、やや炉壁付近が速く中心部に行くにしたがつてその度合は緩慢になつている。
4. 100% 自溶性焼結鉱の装入による操業の場合の、炉内の温度分布、通気分布、CO₂ 分布、および熱精算、操業実績等の調査の結果、間接還元、および Solution-loss 反応は理想溶鉱炉に近い炉内反応がおこなわれていることがわかつた。

(8) 最近の川崎製鉄所における製鉄作業成績の向上について

On the Progress of Recent Practice of Blast Furnace in Kawasaki Iron Works, Nippon Steel & Tube Co. Ltd