

- 1) 森永, 杉森, 恵藤: 金属学会誌, 26 (1962) 4, p. 278
- 2) 森永, 恵藤: 金属学会誌, 26 (1962) 7, p. 461
- 3) 久田, 池野, 恵藤: 鉄と鋼, 43 (1957) 3, p. 211

つている。

III. 試験結果

試験結果を Table 1 に示す。

(1) 装入ベルトコンベヤーと炉内装入物分布状態との関係

出銑口側(北側)装入コンベヤーを使用した時と滓口側(南側)装入コンベヤーを使用した時は装入物の流れおよび旋回シュートの構造の関係で炉内装入物の分布状態が多少異なる。その状態と上昇ガスの焔の状態を休風時に調査した結果を Fig. 2 に示す。図は4月度(A), と3月度(C)と7月度(B)の分を示したもので、使用装入コンベヤーにより必ずこのとおりになるとは限らないが他の月の場合でも大体これと似たような傾向を示していた。すなわち、炉内装入物の分布状態は、

(A) の場合、出銑口側コンベヤー使用時は炉内装入物のストックラインは滓口側が高くなり、出銑口側が低くなる傾向がある。

(C) の場合、滓口側コンベヤー使用時は(A)の場合と逆でストックラインは滓口側が低くなり、出銑口側が高くなる傾向がある。

(B) の場合、Fig. 1 旋回ホッパー内中心に鎖線で示すように漏斗を造り、装入物が旋回シュートの中心に落ちるようにした。この場合装入物は炉内にほとんど均一に分布されストックラインの高低の差はきわめてわずかであった。

以上3つの方法をそれぞれ予定休風日から翌月の予定休風日まで連続して行なつた。休風時のストックラインの差指の深さを Table 1 ①項に示す。

(2) 炉壁部上昇ガス流とシャフト温度 (Fig. 2 参照)

Table 1 ②項に示すように、炉壁部上昇ガス流が多くなるとその部の朝顔温度が高くなっている。すなわち上昇ガス流の多い部分は他の部分よりも温度が上昇する。

(3) 炉頂装入物分布と炉壁部上昇ガス流と流銑との関係

休風時炉頂ガスに点火して装入物分布状態による炉内上昇ガス流の状態を観察したが、上昇ガス流は炉壁部と炉中心部に多く、装入物分布不均一の場合ほどその範囲も広く、ガス量も多く、低い部分ほど上昇ガス流は多くなっていることが認められた。

Fig. 3 に3月と4月の毎日の装入砂鉄中 TiO_2 量と流銑量との関係を示す。出銑口側コンベヤー使用時は砂鉄中 TiO_2 量は平均 8.99 kg/t-pig で $14 \sim 15 \text{ kg/t-pig}$ と多い時でもだいたい流銑量 400 kg/d 以内におさまっているが、滓口側コンベヤー使用時は装入砂鉄中 TiO_2 量は平均 8.16 kg/t-pig と減少しているにもかかわらず流銑量は 600 kg/day と増加し、装入砂鉄中 TiO_2 量 9 kg/t-pig 以上になると流銑量は著しく増加している。

すなわち、(A), (B), (C) の三者を比較すると、(A) の場合、ストックラインは滓口側が最も高く、この部の炉壁上昇ガス流は少なく、流銑量は三者中最も少ない。

(C) の場合、ストックラインは滓口側が最も低く、

669.162.24:669.162.266.42

(26) 装入物炉内分布と流銑との関係について

大阪製鋼

堺千代次・○堤 寿孝

On the Relation between Distribution of Charge in Blast Furnace and Pig Iron from Cinder Notch at Slagging.

Chiyoji SAKAI and Toshitaka TSUTSUMI.

I. 緒言

滓口からの流銑による障害は高炉作業および操業において重要な問題であるが、その発生原因はまだ解明されるにいたっていない。たまたま当社西島第1高炉において No. 11 羽口上朝顔の鉄皮が赤熱したことがある。このとき休風して炉頂ガスに点火せしところ No. 11 羽口上炉壁部の上昇ガスの焔がはなはだしかつた。もしこの炉壁部の上昇ガス流が滓口側に起つた場合は滓口よりの流銑量が多くなるのではないかと考えられたので、炉内装入物の分布状態と流銑との関係を昭和38年中約半年間にわたり調査し、流銑の発生原因を考察したのでその結果を報告する。

II. 装入物填充装置の概要

当社の原料装入装置はベルトコンベヤー方式を採用しており、炉頂装入装置までの輸送は出銑口側と滓口側に設置された2連の装入ベルトコンベヤーで行なつており、このうちの1本は予備としている。その填充装置の概要を Fig. 1 に示しているが旋回シュートは $25 \text{ r.p.m.}/\text{min}$ の速度で連続回転し装入物の炉内均一分布をはか

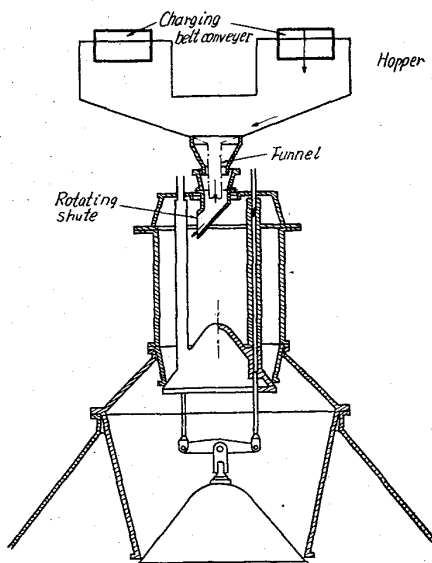


Fig. 1. Charging apparatus.

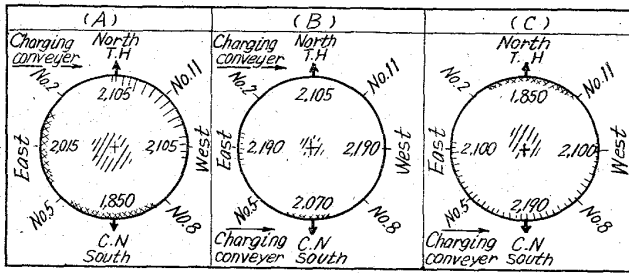
この部の炉壁上昇ガス流は多く、流銑量は三者中最も多い。

(B)の場合、ストックラインはほとんど平均しており、炉壁部上昇ガス流は滓口と出銑口側の中間にわずかに見られる程度で流銑量は(A)と(C)の場合の中位にある。

以上のように、滓口側付近の炉壁部上昇ガス流が多くなるにつれて流銑量が多くなっている。

IV. 考 察

(1) 滓口スラグと出銑口スラグとの比較



////// Ascending gas flame.
 ##### Most high parts of stock line.
 Number shows height of stock line.

Fig. 2. State of charge distribution and ascending gas flame at furnace top.

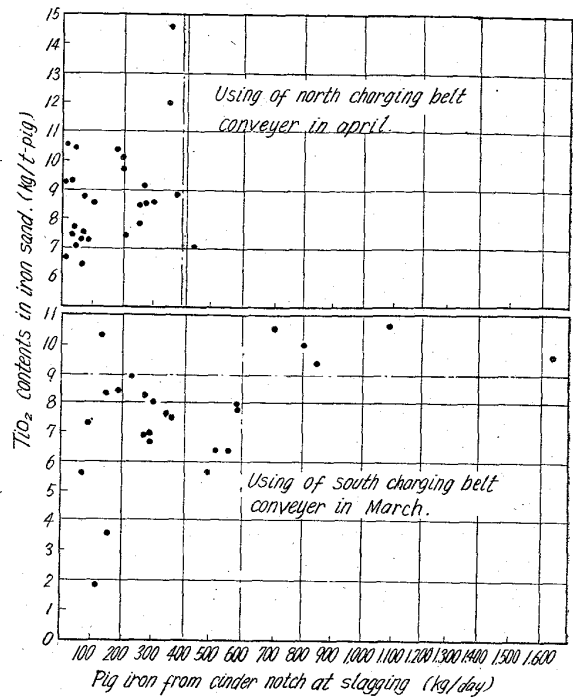


Fig. 3. Relation between TiO_2 contents in iron sand and pig iron from cinder notch at slagging.

Table 1. Test results.

Item No.	Group		(A)			(B)			(C)		
	Item	Month	2	4	Mean	6	7	Mean	3	5	Mean
①	Stock line (M.)	South side (Cinder notch side)		1.850	1.850		2.070	2.070	2.190		2.190
		North side (Tap hole side)		2.105	2.105		2.105	2.105	1.850		1.850
		East side		2.015	2.015		2.190	2.190	2.100		2.100
		West side		2.105	2.105		2.190	2.190	2.100		2.100
②	Bosh temperature (°C)	Tuyere side No. 2	382	416	399	304	357	331	309	316	313
		No. 5	263	284	279	320	290	305	360	380	370
		No. 8	229	275	252	275	254	265	265	315	290
		No. 11	453	490	472	376	445	411	244	412	328
③	CO/CO ₂ in top-gas	Blast pressure/Blast volume	1.06	1.09	1.08	1.05	1.10	1.08	1.17	1.04	1.11
			1.66	1.48	1.57	1.58	1.61	1.60	1.63	1.55	1.59
④	Coke ratio (kg/t-pig)	Oil ratio (kg/t-pig)	408	415	412	409	416	413	414	415	415
			83	85	84	82	86	84	81	81	81
⑤		Si in pig (%)	0.68	0.60	0.64	0.60	0.58	0.59	0.63	0.64	0.64
		S in pig (%)	0.035	0.035	0.035	0.035	0.036	0.036	0.035	0.030	0.033
		Productivity (t/day)	560	559	560	573	551	562	579	572	576
⑥		Total TiO_2 in charge (kg/t-pig)	11.9	10.9	11.4	12.6	11.4	12.0	8.4	13.5	10.9
		TiO_2 in iron sand (kg/t-pig)	6.93	8.99	7.96	9.78	9.03	9.41	8.16	6.84	7.50
		Flushing iron (kg/day)	195	150	173	202	251	227	422	308	365
⑦		Total slag amount (kg/t-pig)	396	368	382	346	375	360	352	336	344
		TiO_2 % in slag from C. N.	2.98	3.54		3.64	2.44		2.91	2.86	
		TiO_2 % in slag from T. H.	2.57	3.08	1.16	3.58	2.53	0.99	3.22	3.22	0.90
		FeO% in slag from C. N.	0.59	0.63		0.65	0.61		0.68	0.62	
		FeO% in slag from T. H.	0.42	0.56	1.27	0.51	0.59	1.15	0.65	0.53	1.11
		Basicity of slag from C. N.	1.20	1.18		1.20	1.20		1.27	1.23	
		Basicity of slag from T. H.	1.24	1.20	0.98	1.20	1.15	1.02	1.22	1.20	1.04

Ti の還元を防止するには炉内温度を低くして Ti の還元を少なくし、スラグを酸性とし銑中の Ti を滓化するように操業すればよいといはれているが、(A)、(B)、(C) 三者の場合について滓口および出銑口よりの排滓中の TiO_2 、炉内温度の比較として FeO、および塩基度を比較すると、Table 1 中⑦項に示すようであった。すなわち、(A) の場合、ストックラインは滓口側が高いためこの部の炉壁上昇ガス流は少なくなり、滓口側は出銑口側に比し炉内温度は低く、したがってスラグの塩基度も低くなり、Ti の滓化が促進され流銑量が少なくなっているものと考えられ、この現象は正しく(A)、(B)、(C) の順になっている。

(2) 流銑原因

高炉炉内のガス分布は近来装入物の整粒によりよほど均一化するようになったが、それでもなお炉の中心部に粒度の大きいものが多く集まり、炉内上昇ガスはこの炉中心部と炉壁にそって通りやすくなるを通例とする。装入物分布の不均一、整粒の不良、重油吹込みに伴う O/C の増加、増産のための送風量の増加などはいつそうこの傾向を強くする。

炉内上昇ガス流が部分的に多いとその部分の温度は上昇し、そのため Ti の還元が促進されその部分に Ti 含有量の多い流動不良の溶銑を生ずると考えられる。同一操業レベルでも流銑量の多い場合、少ない場合があるのは、炉壁部上昇ガス流が滓口側に多く起ると、Ti 含有量の多い流動不良の溶銑が多く発生し、滓口前面付近に粘着し炉底が上つたり、壁ができたりしやすいため流銑が多くなり、炉壁部上昇ガス流が出銑口側で多く起っている場合は滓口よりの流銑は少ないと考えられる。

また、この度の調査に際し、炉中心部のガス流も装入物分布不均一のはなはだしい場合ほど、範囲も広くガス量も多くその位置も多少移動するなどのことが観察され炉芯と関係があると想像されるが流銑との関係は不明である。

V. 結 言

(1) スtockラインを滓口側を高くし、出銑口側を低くした場合 (A) と、ほぼ均一にした場合 (B) と、出銑口側を高くし、滓口側を低くした場合 (C) の3つの場合を試験した結果、滓口側上昇ガス流および流銑量は (A) の場合が最も少なく、(B)、(C) の順に多くなっている。

(2) 滓口スラグと出銑口スラグ中の TiO_2 、FeO、塩基度を比較することにより、(A) の場合が最も滓口側が出銑口側より低温であり、ために塩基度も低く Ti の滓化が最もよく行われ Ti の高い流動不良の溶銑の発生が少なくなり、このため滓口よりの流銑が少なくなることを知った。このことは正しく (A)、(B)、(C) の順になっている。

(3) 以上のことより、炉内上昇ガス流が部分的に多くなると、その部分の温度は上昇し、そのため Ti の還元が促進されて Ti の高い溶銑を多く生ずるが、炉壁上昇ガス流が滓口側に多く起ると流銑の発生は多くなり、出銑口側に多く起つても流銑の発生は少ない。

(27) 高アルミナボッシュスラグの粘性および流動性について

八幡製鉄所、技術研究所 No. 64189
工博 児玉惟孝・重見彰利・○斧 勝也
堀尾竹弘・高橋良輔

Viscosity and Fluidity of High-Alumina Bosh Slag.

Dr. Koretaka KODAMA, Akitoshi SHIGEMI,
Katsuya ONO, Takehiro HORIO
and Ryosuke TAKAHASHI.

I. 緒 言

わが国の原料事情から今後高炉の装入鉱石中に占める南方鉱石の使用割合が増加する傾向があり、これにともなう高炉中のアルミナの増加が予想される。したがって高アルミナ鉱滓の性状について予め検討を加えておく必要がある。先に筆者等は主に炉床を対象として高炉スラグの粘性、液相温度、流動性におよぼすアルミナ含有量の影響および高アルミナスラグの諸性質におよぼす塩基度、MgO、 Na_2O などの影響について報告した¹⁾。

高炉に高アルミナ鉱石を使用して円滑操業を行なうためには炉床スラグのほかに炉内でのボッシュスラグの性質についても調査する必要がある。そこで塩基度 1.7% 程度のボッシュスラグ成分でのアルミナの影響を検討することにした。

II. 実験装置および実験方法

実験に使用した粘性測定装置はドイツの Gebrüder Heake 社製の回転粘度計で、その概約を Fig. 1 に示した。流動性の測定は学振式流動性測定装置により行ない、溶滓の注入温度は $1480^{\circ}C$ とした。実験に供したスラグは SiO_2 、CaO、 Al_2O_3 、MgO の各分析用一般試薬を適宜配合して高周波溶解炉で溶解して製造した合成スラグを使用した。

ボッシュスラグの成分は装入されるコークス中の灰分が分離される以前であるから炉床スラグ成分より塩基度はかなり高い。厳密にはボッシュでは Si、Mn などの還元も進行しており、スラグが滴下する間にも成分は

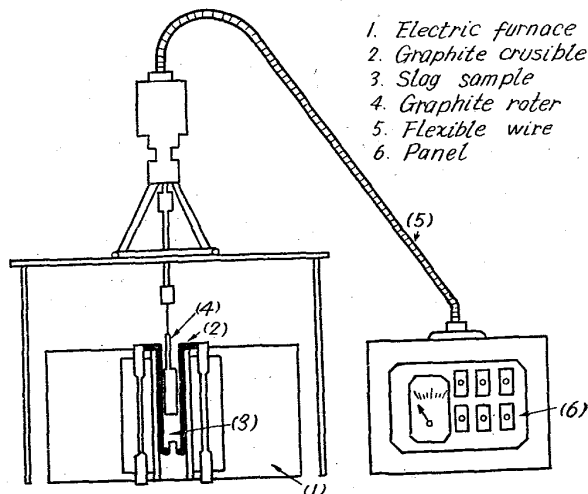


Fig. 1. Apparatus for determining slag viscosity.