

Table 2. Chemical composition of pig iron.

Sample No.	T.C.	Si	Mn	S	P	Cu	Cr	Ti	T.O.
a	4.37	2.00	0.72	0.017	0.129	0.21	0.06	0.243	0.003
b	4.44	1.95	0.65	0.010	0.127	0.19	0.07	0.117	0.008
c	4.44	2.05	0.64	0.015	0.132	0.18	0.05	0.139	0.014
d	4.48	1.98	0.73	0.018	0.149	0.15	0.08	0.156	0.011
e	4.42	1.94	0.72	0.013	0.116	0.19	0.06	0.119	0.020
f	4.30	2.17	0.72	0.021	0.156	0.22	0.08	0.215	0.028

Table 3. Molten pig temp. FeO in slag, R and sinter/Σore.

Sample No.	Molten pig temp.(°C)	FeO in slag (%)	R	Sinter/Σore (kg/kg)
a	1.479	0.92	8.521	0.75
b	1.479	1.11	8.383	0.72
c	1.475	0.96	7.856	0.76
d	1.465	0.98	7.808	0.79
e	1.450	1.15	6.925	0.82
f	1.435	1.08	6.354	0.95

性は低下し銑鉄中酸素量が増加するように考えられる。顕微鏡組織を験べた結果、酸素量増加にしたがつて粗片状黒鉛より共晶黒鉛組織に変化し銑鉄型銑破面は暗灰色の光沢のない組織となつた。

VI. 結 言

高炉ガス成分より炭素ソリューションロス反応をおこなう炭素量にて算出した係数と銑滓中 (FeO) とは熔銑温度を固定して関係を求めると相関性は微弱であるが焼結銑使用割合を高炉操業適合使用割合より次第に増加させてゆく場合、炉内ガス還元性と銑滓中 FeO 組成の関係は高くなる傾向にあり、焼結銑使用割合増加に因る炉内還元状況の低下によつて銑鉄中酸素含有量の増加することが解つた。また酸素成分が増加する場合、銑鉄組織は共晶黒鉛組織となり型銑破面は暗灰色の無光沢の不均質組織を呈した。

(55) 混銑炉内における熔銑の予備処理について

Pretreatment of Hot Metal in the Dead Mixer

K. Narihiro, et alii.

富士製鉄, 釜石製鉄所

工〇成広清士・工 岩田義則・工 小川清一郎

I. 緒 言

最近銑鉄事情の悪化にともない必然的に銑鉄配合率は増加の傾向を辿りつつあるが、この結果として銑鉄中の珪素含有量が製鋼作業におよぼす影響は重要なこととなつてくる。このため平炉にできるだけ低珪素の銑鉄を供

給する目的の1つとして筆者らはさきに砂鉄による熔銑の脱珪をおこなつたりが今回さらに従来単なる貯銑のみを目的とした混銑炉に酸素を吹込み、これによつて。

(1) 熔銑中の珪素含有量を下げ

(2) 熔銑温度を上げ平炉作業を有利にする

を期待した。その結果は 2, 3 の問題はあるがその目的は大體達し得たのでこの実験の大要を報告し大方の批判を得たい。

II. 実験の概要

(1) 基礎実験

酸素吹込の方法としてパイプを湯中に差込む方法と表面吹きとあるが、この両者について取鍋中で約 20t の熔銑について比較した。その結果酸素圧 3kg 以上になると表面吹きでも十分に効果が得られ、かつ安全性および操作上非常に簡単におこない得ることが判つたので実験はすべて表面吹きとし、水冷パイプを用い湯面より約 10~20cm 程度上部から圧力 4~5kg で吹込をおこなつた。湯中突込みは圧力が低いとランスの取りかえがはなはだしく圧力を高めると湯がおどつて火花が飛散して非常に危険であつた。

(2) 本実験

水冷パイプは口径 15mm 流量は 400m³/h 程度である。使用した酸素純度は 95.5%、吹込みに当つては燃料を遮断し、煙突ドラフトを最大にしてから吹込みを開始した。なお造滓剤として生石灰を使用することとした。生石灰の使用量は $V = \text{CaO}/\text{SiO}_2$ の値を 1~2 と変化させてみたが $V=1$ になると熔融点高く、酸素吹込み

1) 岩田, 小川: 富士製鉄技報 (1952) Vol 1 No. 3 p. 250

Table 1

	O ₂ blown	Molten pig	Actual [Ⓐ] O ₂ /t pig		Composition of pig Iron before blowing					Composition	
			m ³	t	m ³	kg	T.C.	Mn	Si	P	S
1m ³ /t	240	250	0.96	1.4	4.20	0.78	0.77	0.373	0.043	4.23	0.62
	280	260	1.08	1.4	4.05	0.86	0.89	0.267	0.022	4.18	0.69
	200	205	.98	1.4	4.23	0.84	0.76	0.313	0.038	4.14	0.74
	180	165	1.02	1.4	4.10	0.82	0.90	0.311	0.022	4.09	0.80
2m ³ /t	280	140	2.00	2.9	4.23	0.85	0.95	0.313	0.022	4.20	0.67
	350	180	1.95	2.8	4.10	0.84	1.05	0.338	0.035	4.10	0.64
	320	140	2.30	3.3	4.23	0.98	1.02	0.327	0.036	4.10	0.77
	290	165	1.75	2.5	4.20	0.78	0.96	0.313	0.029	4.23	0.63
3m ³ /t	450	160	2.80	4.0	4.14	0.95	1.00	0.324	0.025	4.14	0.75
	510	175	2.95	4.2	4.28	0.83	1.02	0.324	0.028	4.19	0.60
	390	140	2.75	3.9	4.23	1.05	0.72	0.354	0.025	4.10	0.65
	410	135	3.03	4.3	4.32	1.03	0.92	0.317	0.029	4.23	0.74
4m ³ /t	600	145	4.10	5.9	4.20	0.90	1.03	0.324	0.026	4.35	0.55
	630	160	3.95	5.6	4.25	0.85	0.90	0.316	0.027	4.18	0.56
	540	135	4.00	5.7	4.19	0.96	0.88	0.352	0.032	4.08	0.66
	650	160	4.05	5.8	4.20	0.90	0.98	0.392	0.035	4.18	0.58
5m ³ /t	570	120	4.75	6.8	4.18	0.82	0.91	0.373	0.026	4.10	0.62
	620	135	4.65	6.6	4.05	0.97	0.82	0.373	0.035	4.08	0.78
	700	140	5.00	7.1	4.10	0.99	0.81	0.375	0.033	4.00	0.79
	850	160	5.31	7.6	4.05	0.92	0.98	0.338	0.035	4.05	0.62

Table 2. Examples of slag in mixer

Examples of slag after blowing

	SiO ₂	T.Fe	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	S	MnO		SiO ₂	T.Fe	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	S	MnO
A	39.92	20.20	8.52	0.99	5.07	0.02	13.83	A	31.18	10.68	3.42	22.71	2.04	0.03	16.36
B	38.40	12.22	8.60	1.07	4.56	0.02	13.83	B	37.52	0.71	4.44	32.59	2.59	0.02	9.58
C	36.16	28.68	7.20	1.07	4.63	0.02	13.18	C	30.20	16.10	0.44	28.45	3.44	0.05	15.60
D	37.56	27.07	6.90	1.21	4.49	0.02	13.56	D	32.71	7.92	0.96	24.21	2.03	0.02	14.31
E	36.56	6.50	5.00	1.99	12.52	0.02	16.75	E	38.16	7.32	1.68	29.35	4.55	0.01	16.52

直後は充分流動性を有するが、混銑炉常温度ともいうべき 1250°C 前後ではほとんど流動性がなくなりさらに V=2 程度の生石灰を用いると生石灰の消化が充分でなく流動性も非常に悪くなるので V=1 をねらつて酸素 100m³ につき 250 kg の投入量とした。この造滓は予期以上の好結果をもたらした脱珪の際に生ずる鋼滓とよく結合して黒褐色の鋼滓を生じ酸素吹込み直後は非常に流動性あり出銑と同時になんらの操作もおこなうことなく排滓され、さらに 1250°C 前後の状態ではほとんど半熔融ともいうほどの滓となり耐火材料との反応も考えられぬ状況であった。

以上の要領で炉内吹込みを熔銑 t 当り 1~5m³ について各 4 回おこなつた結果は Table 1 に示すごとくである。その中の 2, 3 の吹込み前炉内 slag および石灰投入をおこないつつ酸素吹込みをおこなつて得られた slag の分析成分を Table 2 に示す。

Table 1 中歩留り 100% を越えるものが 2, 3 あるがこれは sampling error および分析上の誤差と考えられる。熔銑温度は光高温計を使用した。Table 2 の鋼滓成分はいずれも V<1.0 であるがこれは吹込み前の鋼滓の SiO₂ に影響されたものと考えられる。

(3) 実験結果

(1) 吹込み酸素は Table 1 に示すごとくそのほとんどが Mn, Si と化合し他の元素に影響を与えないものと推定される。

(2) 酸素歩留りは 60~80% と考えられる。

(3) 熔銑温度を 100°C 上げるには 1m³/t 程度で充分である。5m³/t 程度の吹込みでおこなうと熔銑温度の上昇とともに鋼滓も流動性が非常によくなり、塩基性耐火物に害を与え slag line の損傷が考えられる。

(4) 生石灰を実験の要領で投入して造滓すれば V=1 となり 3m³/t 程度までの吹込みならばとくに耐火材を

of pig iron after blowing			Elimination		Ⓔ Effective O ₂ kg	Yield Ⓔ/Ⓐ	Temperature	
Si	P	S	Mn	Si			Before blowing	After blowing
0.61	0.354	0.043	0.16	0.16	2.3	164		
0.71	0.270	0.022	0.17	0.18	2.55	182		
0.70	0.308	0.037	0.10	0.06	1.0	91	1250	1350
0.85	0.313	0.021	0.02	0.05	0.6	43		
0.80	0.313	0.022	0.18	0.15	2.2	76		
0.86	0.316	0.035	0.20	0.19	2.75	98	1250	1380
0.84	0.316	0.035	0.21	0.18	2.7	82		
0.81	0.316	0.028	0.15	0.15	2.1	84		
0.82	0.316	0.026	0.20	0.18	2.6	65		
0.81	0.316	0.027	0.23	0.21	3.0	93	1240	1370
0.47	0.356	0.026	0.40	0.25	4.0	103		
0.69	0.310	0.028	0.29	0.23	3.6	84		
0.78	0.321	0.024	0.35	0.25	3.9	66		
0.61	0.316	0.028	0.27	0.20	3.1	55	1230	1379
0.58	0.350	0.023	0.30	0.24	3.6	63		
0.70	0.325	0.034	0.32	0.28	4.1	71		
0.62	0.332	0.024	0.20	0.29	3.9	57		
0.51	0.343	0.037	0.19	0.31	4.1	62	1220	1450
0.50	0.370	0.032	0.20	0.31	4.15	58	1250	1420
0.63	0.326	0.034	0.30	0.35	4.9	64		

損傷する傾向はあらわれなかった。

III. 補 足

本実験の結果これを実際操作に移すことにし、つぎの要領で作業をおこなった。

(1) 出銑予定時 1h 前に sample を分析し、その Si 値 0.8% 以上の時に吹込みをおこなう。

(2) 酸素吹きは約 30mm(1m³/t) とし石灰は吹込中に約 500kg 投入する。

(3) 吹込終了後ただちに銑する。

本操業を約 3ヶ月経続した結果はつぎの通り。

[利点]

- (1) 混銑炉平炉間の鍋付銑の減少
- (2) 出銑温度の上昇 +50~100°C
- (3) 脱珪 -0.08~0.10%

[欠点]

- (1) 酸素吹込バーナー上の天井の溶損

混銑炉体壁については本実験前後より Mg-Cr 系の電融製造煉瓦を使用したもので、とくに溶損による寿命短縮はまぬがれたが天井は従来通りの珪石天井であつたため斯くのごとき結果となつた。このため現在は一時作業を中止しているが耐火物の研究をおこなつて、ふたたび操業をおこなう予定である。

(56) 球状黒鉛鑄鉄の基礎的研究 (XVI)

(黒鉛球状化に及ぼす炭素及び珪素含有量の影響)

Fundamental Studies on Spheroidal Graphite Cast Iron (XVI)

(Influences of Contents of C & Si on Formation of Spheroidal Graphite)

R. Ozaki, et alii.

京都大学工学部

工博 森田志郎・工〇尾崎良平

工 井ノ山直哉・工 倉井和彦

H. Morrogh & J. W. Grant (Foundry 1948, Vol. 76, Nov., p. 90) は球状黒鉛鑄鉄の製造において添加剤に Ce を使用する場合は溶銑の C 量が $C \geq 4.3 - 1/3(Si+P) \%$ の過共晶成分であることを必要条件として挙げているが、Mg を用いる場合は亜共晶成分でも完全に球状化がおこなわれることをわれわれは経験によつて知っている。

本研究は球状化の容易な原料銑鉄を用いて数種の一定量の Si 含有量にて C 量の異なる溶銑を調製し、Mg 処理をおこつてそのままあるいは種々の割合の接種をフェ