

(66) 広畑転炉工場における低溶銑配合操業について

富士製鉄, 広畑製鉄所

大矢竜夫・古垣一成・○南 昭喜

On the Operation with Low Hot Metal Ratio at Hirohata LD Plant.

Tatuo OYA, Issei FURUGAKI and Akiyosi MINAMI.

1. 結 言

純酸素転炉は他の製鋼法に比し数々の利点を有する反面, 原料配合に対する柔軟性に乏しいという重要な欠点を有することは周知のところである。

広畑製鉄所は3基の高炉を有するが, 1964年6月1日より3ヶ月間第2高炉の改修工事を行なった。このため溶銑不足による粗鋼の生産減を最少に止めるという前提から溶銑配合率の低い平炉のほうに溶銑を優先し, その余剰の溶銑より転炉は極力出鋼増を期待されるという状況となった。

そこで広畑転炉工場においては, この3ヶ月間低溶銑配合操業を行なった訳であるが, 通常溶銑配合率67.5%・3ヶ月間の平均でも70%を切るという成績を挙げることができたので, その概要を報告する。

2. 低溶銑配合操業

2.1 操業方法

主原料の基準配合は Table 1 に示すごとくである。超極軟鋼は従来と変化なく, その他の鋼種については当初溶銑配合率69.5%で行なったが, これでもまだ熱的に余裕のあることが確かめられたので, 6月下旬よりさらに溶銑配合率を下げて67.5%とした。ただし炉初回より10回までは冷銑の使用を中止し, 通常通りの配合を行なった。

操業方法は通常操業(溶銑配合率73%)と大差なく装入量, 通酸速度などは全く同一であり, 屑鉄あるいは冷

銑の未溶解発生の場合はその対策として装入方法あるいはランス湯面間距離の変更を行なって対処した。

2.2 低溶銑配合操業結果

低溶銑配合操業の主要な結果を通常操業と比較して以下に示す。

2.2.1 作業能率

製出鋼量90~100tの極軟リムド鋼につきtap to tap並びに吹錬時間を調査した結果を Table 2 に示す。

吹錬時間は通常操業に比し約2分の延長となっているが, これは後述のごとく低溶銑配合操業により酸素原単位が増加しているためである。吹錬時間の延長およびその他によりtap to tapも約3分の延長となっている。

2.2.2 副原料原単位

(i) 生石灰: 低溶銑操業期は通常操業期より冷銑装入のため銑鉄配合率が約5%高くなっている。スラグの塩基度を3.5%に一定としたため鋼t当りの生石灰使用量は約4kg増加した。

(ii) 石灰石, ミルスケール, 焼結銑: 溶銑配合率の低いほど, これら冷却剤の減少は当然である, 普通操業時(1964, 5)の平均値と比べそれぞれ約5, 5.5, 5.5kg/t減少している。なお低溶銑操業期の使用量の平均値は石灰石4.0kg/t, ミルスケール7.4kg/t, 焼結銑3.4kg/tであり, これはまだ熱的に十分余裕があることを示している。

(iii) 螢石: 後述のごとく冷銑使用による低溶銑配合は(T, Fe)%を低める傾向にあり, 螢石にて(T, Fe)%を高めたため原単位は約1.1kg/tの増加をみた。

2.2.3 スラグ中(T, Fe)%

Fig. 1 に吹止[C]=0.07~0.08%の鋼種につき(T, Fe)%を溶銑配合率と比較して示す。この図から明らかのように冷銑使用による溶銑配合率の低下にしたがつて(T, Fe)%は低下しているが, 実質的にはさらに(T, Fe)%は低下する傾向にある。すなわち螢石の使用量と(T, Fe)%の関係は既報のごとく高度に有意であり, 低溶銑操業時は螢石使用量の増加によつて(T, Fe)%の低下を脱燐との兼合いのため防止した結果であつて, 見掛上

Table 1. Hot metal, coldpig iron and scrap ratio. (%)

Operation period	1964 6/1~6/18			1964 6/19~8/31		
	Hot metal ratio	Cold-pig ratio	Scrap ratio	Hot metal ratio	Cold-pig ratio	Scrap ratio
Rimmed steel	69.5	11.0	19.5	67.5	11.0	21.5
L.C.Killed steel	71.0	—	29.0	71.0	—	29.0

Table 2. Blowing time and tap to tap time.

Hot metal ratio (%)	Tap to tap (min)			Blowing time (min)			Period
	n	\bar{x}	s	n	\bar{x}	s	
67.5	706	36.7	3.4	448	23.2	1.6	June-19 ~ Aug.-31
69.5	226	36.1	3.2	173	23.4	1.5	June-1 ~ June-18
73.0	526	33.7	2.9	428	21.3	1.2	May

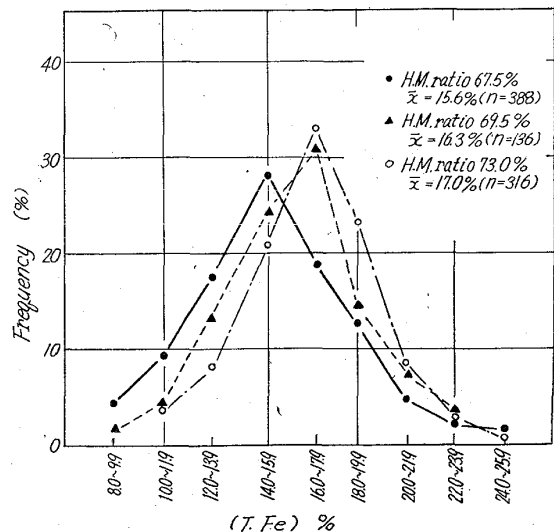


Fig. 1. Frequency curve of total iron contents in final slag.

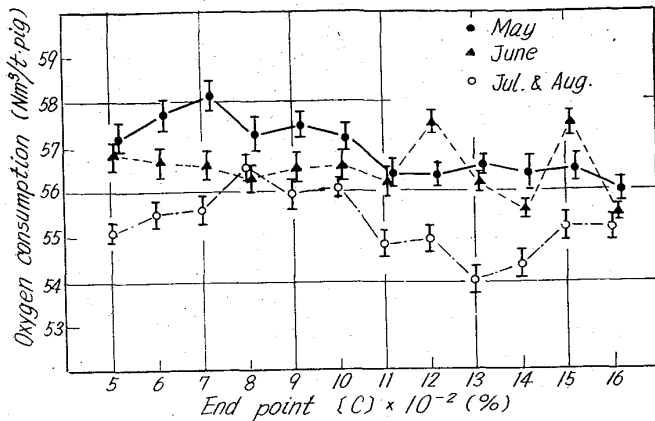


Fig. 2. Relation between end point [C] and oxygen consumption.

は大した T. Fe の低下は表われていない。この (T. Fe) % の低下は吹錬末期まで冷銑未溶解が残るため、スラグ中の Fe を還元する傾向があとまで続いたためと考えられる。

2.2.4 酸素原単位

酸素原単位 (鋼 t 当りの酸素使用量) は銑鉄配合率の増加により当然増加する²⁾³⁾ため、Fig. 2 は銑鉄 t 当りの酸素使用量と吹止 [C] の関係を示す。この図から低溶銑配合操業期の 7, 8 月は著しく増加していることは明らかである。吹止 [C]=0.06~0.08% のものについて比較すれば溶銑配合率 73% (銑鉄配合率 74%) の場合の酸素原単位は平均値で 55.8 m³/t pig であるのに対して、溶銑配合率 67.5% (銑鉄配合率 78.5%) の時は 57.8 m³/t pig と約 2 m³/t pig 増加している。この増加は (ii) 項で既述のごとく酸化鉄系冷却剤の使用量が減少したためと考えられる。

2.2.5 脱磷脱硫状況

脱磷, 脱硫に関しては通常溶銑配合操業に比して低溶銑配合操業では差が認められなかった。これは生石灰増量, 螢石増量で、スラグの塩基度およびスラグ中の (T. Fe) % を管理した結果と考えられる。

2.2.6 製出鋼歩留, スロッピング

製出鋼歩留については通常溶銑配合操業に比して低溶銑配合操業では平均値で 0.7% の低下が認められた。この低下は装入銑鉄中の鉄分および装入酸化鉄系冷却剤中の鉄分の差によるものである。

スロッピングについては低溶銑配合操業時のほうが酸化鉄系冷却剤の使用量が少ないため非常に小であった。

2.2.7 その他

低溶銑配合操業において最も懸念された熱的問題も殆んどなく、作業は順調に行なわれた。ただ溶銑待ちによる炉休止の頻度が多く、休止後の冷炉においては、熱源不足のため、予め炉上バンカーに用意した Fe-Si を使用した。低溶銑配合操業における唯一の問題点は時折発生する屑鉄, あるいは冷銑の未溶解による製出鋼歩留および成分の不安定であつて、これには装入方法あるいはランス湯面間距離の変化により対処した。

2.3 吹錬過程での成分変化

Fig. 3 は低溶銑配合時に吹錬過程での成分変化を示したもので、比較のため通常溶銑配合時に調査し

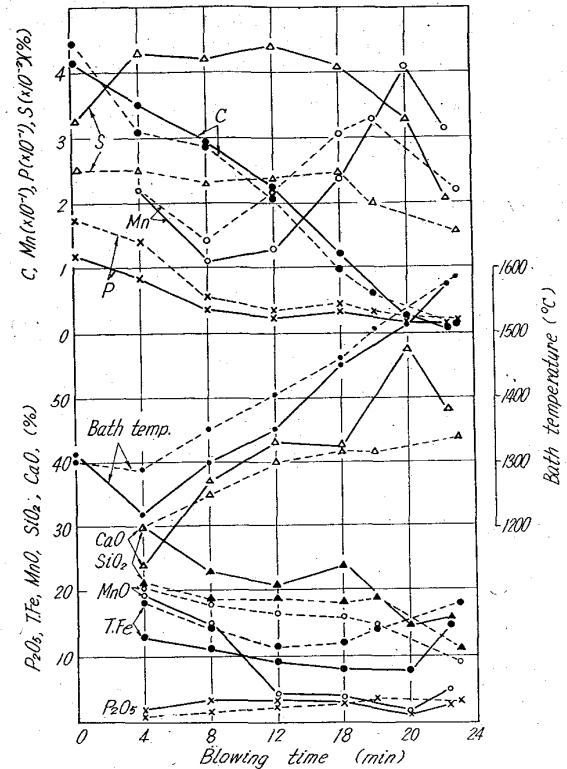


Fig. 3. Change of metal and slag composition during blowing. (—with usual hot metal ratio. ----with low hot metal ratio.)

た成分変化曲線を並記した。両時期における、ランス湯面間距離, 酸素流量等の吹錬条件は変わらない。

Fig. 3 において (T. Fe) は低目に推移し、その最低値が吹錬末期にずれている。これは冷銑の溶解が吹錬末期までつづくため、スラグ中の FeO を還元するものと考えられる。

3. 結 言

以上のごとく、広畑転炉工場において低溶銑操業を行ない、通常、溶銑配合率 67.5%, 3ヶ月平均でも 70% を下廻るといふ実績を順調に挙げることができた。

低溶銑配合操業において、従来との相違点は酸素原単位の増加, スラグ中の (T. Fe) % の低下, tap-to-tap の延長等であつて、今後共検討すべきであろう。

文 献

- 1) 本間, 他: 鉄と鋼, 48 (1962) 3, p. 468
- 2) 小出, 他: 鉄と鋼, 48 (1962) 11, p. 1362
- 3) 青山, 他: 鉄と鋼, 49 (1963) 3, p. 396