

Table 1. Comparison of oil consumption (l/h)

Uptake	Heat No.	50	100	100	100	50	Mean
Double		873	891	900	915	943	875
Single		914	964	971	1027	1107	1000

Table 2. Comparison of brick life at end and side wall.

	Heat No.				Operated hour			
	End	Ratio	Side	Ratio	End	Ratio	Side	Ratio
Double	35°1	0.47	48°3	0.33	240°11'	0.49	330°15'	0.34
Single	74°5	1	149	1	487°20'	1	974°20'	1

Table 3. Comparison of required time for furnace repair.

	Time	Time per heat	Repaired time / Operated time %
Double	91°55'	13'	2.9%
Single	63°55'	9'	1.7%

Table 4. Operational details.

	Heat No.	Heat time	Hearth repairing ratio, %	Productivity (t/h)
Double	427	6°12'	2.5	6.48
Single	447	5°51'	4.87	7.25

(4) 一寿命間の能率の低下は double 程著しくない。

改造の効果は明らかに著しいものがあつたが、その理由としては附帯部の改善も与つているがやはり air uptake の改造が主なるものである。すなわち

(1) 単一上昇道採用により鋭い短焰が得られた。

(2) フレームが short になつたことと、上昇道面積を拡大したことにより上昇道寿命が延長した。

(3) 時間当り通油量を少し増加しても炉体の損傷に大きな影響を与えないため、l/h を増加して t/h の向上、l/t の低下を計ることができた。

(20) 銑鉄配合率の製鋼作業に及ぼす影響について

Influences of Pig Ratio on the Open Hearth Practice.

J. Yamamoto, et alii.

富士製鉄，室蘭製鉄所

前田正義・〇山本全作・都築誠毅・松岡英夫

I. 緒言

平炉製鋼法における銑鉄配合率の決定は、(1) 原料事情、(2) 工場設備、(3) 製鋼能率等によつて左右されるものであり、したがつて製鋼作業に従事する者としていかなる銑鉄配合率において、いかなる製鋼能率および鋼塊原価が得られるかは、常に把握していなければならぬ問題である最近のごとき市況のもとにあつては、状況に依つての銑鉄配合率の変更もまた止むをえぬことであり各種銑鉄配合率作業の習熟およびこれが実状の把握はとくに重要性を増してきた。

従来平炉製鋼法における最も好ましく銑鉄配合率は、それぞれの工場により相違はあるが、大体 60% 前後以下と考えられていた。当所における昭和 27 年頃における調査結果では (Fig. 1 参照) 銑鉄配合率 45% 前後に製鋼能率の最高点が存在し、これより配合率が上下すれば能率が低下することが認められた。しかしながら、その後酸素製鋼法の採用によりこれらの状況は変化し、酸素の有効使用により従来困難視されていた高銑鉄配合率作業も製鋼能率を低下せしむることなく、(むしろ向上する) 十分に推進し得ることが確認できた。以下その検討結果を報告する。

II. 調査要領

当所の製鋼工場は傾注式塩基性平炉 5 基を有し、燃焼方式は、高圧冷コークス炉ガスと油との混焼で、公称能力 150t (実装入 200t~205t) である。

調査は銑鉄配合率 60%, 65%, 70%, 82% を対象とし、過去 1 年にわたる数次の試験結果を取まとめた。この間において作業設備上の特記すべき変化はない。

III. 銑鉄配合率と製鋼作業成績

銑鉄配合率と製鋼作業成績との関係を Fig. 1~4 (Fig. 4 省略) に示す。

(1) 製鋼時間 銑鉄配合率の増加とともに、屑鉄装入量が減少するので装入時間が短縮するのは当然であるが、その短縮時間以上に従来は熔解時間が延長した。すなわち鋼滓量の増加、その他に原因するフォーミング現象によるもので、この点が酸素製鋼法採用以前の高銑鉄配合作業上の最大難点であつたわけである。今回は結果において銑鉄配合率が増加しても熔解時間は延長せず製鋼時間は銑鉄配合率の増加とともに減少している。もちろんこれは酸素製鋼法による結果であつて、熔解精錬時間と酸素使用量との関係を示す。Fig. 3 より明らかなように、熔解精錬時間は従来におけるごとく、銑鉄配合率によつてあまり左右されず酸素使用量により影響される。これを逆にいうならば、従来高銑鉄配合率作業上の最大難点であつたフォーミング現象が酸素使用により充分克服し得ることを示している。

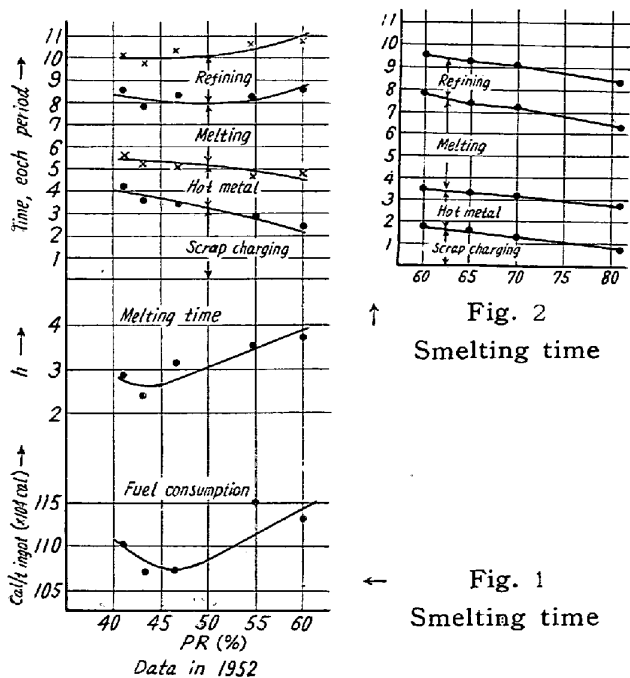


Fig. 2

Smelting time

Fig. 1

Smelting time

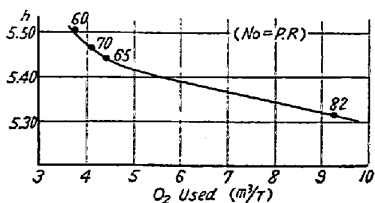


Fig. 3. Smelting time and O₂ used.

(2) 製鋼能率 酸素の有効使用による製鋼時間の短縮および後述の歩留の向上により、製鋼能率は銑鉄配合

率の増加とともに向上している。

(3) 燃料消費量 製鋼時間の短縮、製鋼能率の向上により、燃料消費量は銑鉄配合率の増加とともに減少している。今、酸素の燃料消費量当量を 2.5×10^4 Cal/m³ として (当所の調査実績) 82% 銑鉄配合率作業の酸素使用量に他を換算した結果が Fig. 4 (省略) の点線であるが、銑鉄配合率によつて燃料消費量はあまり変らないと考えられる。(銑鉄配合率 70% の時が低いのは、当所の日常作業の銑鉄配合率が 70% 前後で実施しているためと考えられる。)

(4) 鉄鉱石、石灰石および酸素使用量 銑鉄配合率の増加により鉄鉱石使用量は増加するのはもちろんであるが、鉄鉱石品位、酸素使用量、熔鉄成分その他により変動する。とくに鉄鉱石品位の影響は大で、使用量のみならず製鋼能率にも関連し、後述するごとく銑鉄配合率が高くなる程影響は大きくなる。

石灰石使用量は銑鉄配合率増加とともに、装入シリコン量が増大するので、適正塩基度を維持するためには増加しなくてはならない。しかし、傾注式平炉においては熔解中の排滓量が銑鉄配合率とともに増加し、鋼滓調整が容易にできるので、銑鉄配合率の増加にもかかわらず石灰石使用量は必ずしも増加しない。

つぎに酸素であるが、これは高銑鉄配合作業においては絶対必要で、もし酸素を使用せずに操業するならば、熔解時間の延長により製鋼能率の低下、各種原単位の増加とともに炉周囲の損耗も著しくなる。Fig. 3 の実績において銑鉄配合率増加とともに酸素使用量が増大しているのもこの事実を裏書きするものと考えられる。

(5) 歩留 ここにのべる歩留とは主原料 (銑鉄+屑鉄) に対する製出鋼あるいは良塊に対する歩留を意味する。Fig. 4 (図面省略) に示すごとく銑鉄配合率増加とともに、製出鋼ならびに良塊歩留は向上する。すなわち銑鉄配合率増加とともに銑鉄の酸化損失、排滓量および鋼滓量が増加するにもかかわらず、歩留が向上している。これは鉄鉱石中の鉄分の増加によるはもちろん、一般に使用している屑鉄の品位が良好でないためと考えられる。

(6) その他 銑鉄配合率の増加とともに装入シリコン量の増加、鋼滓量の増加によつて炉床ならびに炉周囲の損耗は増大すると考えられるが、現場的観察においてはとくに損耗が著しいとは認められなかつた。結局、酸素の有効使用による製鋼時間の短縮および適切な鋼滓調整によるものと考えられる。

Table 1.

成分 種別	水分	結合水	T.Fe	FeO	Mn	P	S	Cu	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	Cr
A	1.65	1.74	62.89	0.67	0.05	0.069	0.014	Tr.	5.34	89.17	2.51	0.15	0.20	0.05	0.008
B	1.54	0.48	68.88	0.66	0.04	0.037	0.007	0.003	0.35	97.75	0.68	0.03	Tr.	0.06	Tr.

Table 2.

作業成績	鉄配合率		鉄配合率	
	71.3%		82%	
鉄鉱石種類	A	B	A	B
製鋼時間	8°14'	8°34'	7°13'	8°22'
製鋼能率 t/h	23.060	21.410	27.400	23.600
燃料消費量 ×10 ³ Cal/t	666	729	591	636
鉄鉱石使用量 kg/t	103.6	134.9	144.0	202.0
酸素使用量 m ³ /t	4.4	4.9	11.7	9.2

IV. 鉄鉄配合率および製鋼作業成績におよぼす鉄鉱石品位の影響

平炉作業においては使用される鉄鉱石の品位の適否が能率および品質におよぼす影響の大きいことは操業上屢々経験するところであるが、この傾向は鉄鉱石を多量に使用する高鉄配合作業において特に著しい。つぎに試験対象とした鉄鉱石の分析値およびその製鋼作業成績を示す。結果から明らかなごとく品位のすぐれた鉄鉱石を使用した場合、作業成績は良好で、なお高鉄配合作業である 82% の場合この傾向はとくに著しいことが認められる。

V. 結 語

鉄鉄配合率の製鋼作業におよぼす影響は大きく、従来 45%前後において最もよい製鋼能率を示し、これ以上の鉄鉄配合率では能率は低下したが、酸素製鋼法の採用により、最高製鋼能率を示す。鉄鉄配合率は上昇し、80%鉄鉄配合率作業程度までは、作業上の特別な困難なく、良好な製鋼能率により操業することができることを確認した。その結果を要約するとつぎのごとくである。

- (1) 製鋼時間および製鋼能率 鉄鉄配合率の増加により装入時間の短縮、酸素の有効使用による溶解時間延長の阻止によつて製鋼時間は短縮し、製鋼能率は向上する。
- (2) 燃料消費量、鉄鉱石使用量および石灰石使用量 燃料消費量は鉄鉄配合率による変動はあまりなく、酸素使用量いかににより変る。鉄鉱石使用量は鉄鉄配合率とともに増加するが、石灰石使用量は変らない。
- (3) 歩留 鉄鉄配合率とともに増加する。

(4) 酸素使用量 高鉄配合作業においては、適切な酸素使用法および使用量が操業上の要訣で最も重要な事項であることを認識しなければならない。

(5) 炉体の損耗 鉄鉄配合率増加とともに増加するものと考えられるが、とくに著しいとは認められなかつた。

(6) 鉄鉱石の品位 鉄鉱石の単位如何は作業上影響が大きく、高鉄配合率作業においてとくに著しい。

(21) 出鋼注入過程における熔鋼温度について

Study on the Temperature of Liquid Steel in Tapping and Casting Practice.

T. Ooka, et alii.

八幡製鉄, 製鋼部

工 太田隆美・工 杉野導人・工〇大岡耕之

I. 緒 言

近年浸漬式高温計の製鋼現場作業への導入によりその出鋼温度の調整に大きな拠りどころを与え成品品質の向上、操業の安定化におよぼす効果は甚大なものがある。しかるに出鋼後取鍋に受鋼せられ鑄型に注入されるまでの間の温度変化は日常作業においてかなりの巾でばらつきを示しているが従来これについて考察された例は必ずしも多くなかつた。今回出鋼前後から注入過程における熔鋼温度の挙動を知り、併せて出鋼後の温度降下に影響ある要因を把握するため出鋼前後の各過程において熔鋼温度を浸漬高温計にて実測し、一方取鍋煉瓦内に熱電対を設置して取鍋煉瓦による熱吸収と出鋼後の熔鋼温度降下におよぼす各因子の影響を調査検討した。この場合の平炉は 100 t 傾注式平炉 (標準出鋼量 140 t) で出鋼に際して熔鋼は引きつづき二杯の 70 t 取鍋に受鋼される。

II. 実験測熱方法

- (i) 熔鋼温度には浸漬高温計を、造塊注入流測定には光高温計および色高温計を使用し、その他表面温度測定にはアルメル・クロメル表面温度計を使用した。
- (ii) 取鍋煉瓦温度は Fig. 1 に示す位置 (110mm厚の内張煉瓦の外側で取鍋底面より高さ約 1/3 の位置) に熱