

している。

VII. 結 言

酸素の使用を中心とした当所の再開以降の作業成績の経過を説明し、ライムボイルに重点を置いて著しい好成績の得られることを報告した。現在さらに大量酸素の長期使用試験を継続中であつて、酸素原単位と全般的な作業能率、すなわち製鋼時間、製鋼能率、燃料原単位あるいは炉体、蓄熱室におよぼす影響や鋼質、良塊歩留などの関連において、総合的な見地からみて原価面からも最も有効な酸素の利用方法について種々検討中であり、遂次発表してゆく予定である。

(48) 塩基性平炉キルド鋼熔製における酸素の適用について

Application of Oxygen to Basic Open Hearth Production of Killed Steel

M. Ito, et alii.

八幡製鉄所製鋼部

山田清太・小田重徳・エ○伊藤正雄

I. 結 言

近年平炉工場においては大量酸素の利用が広く行われ、築炉技術の進歩とともに脱炭のみならず、熔解期における有効使用によつて製鋼能率および燃料原単位などいちじるしい向上をみせるにいたつた。しかし製品品質についての考察は必ずしも充分とは言難く、特にキルド鋼を主とする高級鋼を熔製する場合、精錬期の鋼浴にあたる影響については十分な検討を加える必要がある。

既報報告において、塩基性平炉でキルド鋼を熔製する場合、精錬中期珪酸源投入により積極的に塩基度の調整をはかるべきであることを強調し、あわせてその標準化について報告したが、酸素の有効使用により標準作業の実施に困難な点が見出された。この報告は、熔解期酸素を使用した場合スラグ、メタルの性状に影響をあたえる各種要因について考察を行い、酸素使用、スラグ調整の合理的な標準作業法の基礎を得んとしたものである。

II. 試験調査方法の概要

固定式塩基性平炉（重油専焼、熔銑法、ゼブラ天井、装入 78 t）で熔解期および精錬期に 314" ランス 1 本により酸素（低純 97.5%）を吹込んだ場合（A）と、同径ランスにより精錬期のみ使用した場合（B）についてそれぞれ 5 チャージ宛熔解を行つた。排滓および精錬期の酸素使用法を含めて作業条件は一定となるよう考慮したが A グループの入熱量は熔落時の鋼浴温度を液相線上（+25°~50°C）を目標として調整した。試験熔解の各チャージは熔解精錬各期を一貫して試料採取および測温を行つた。

III. 試験結果の概要ならびに考察

(1) 主なスラグ成分の推移

Fig. 1 のごとく熔解精錬各期を通じて若干の相違が認められる。A グループでは石灰の浮上滓化が促進され（CaO）および塩基度はいずれも比較的早い時期に上昇している。これは熔解期に酸素を使用するためスラグの泡立が劇しく充分な初期排滓が行われたためと考えられる。したがつて熔落の塩基度は高い値を示しており、精錬期の塩基度調整の効果は明らかに認められるが、スラ

Table 1. Results of operation.

Group	Charged materials						Analysis of Pig iron					Composition at melt down			
	Scrap (t)	Hot metal (t)	Total (t)	Pig ratio (%)	Fe-ore (t)	Lime stone (t)	C (%)	Si (%)	Mn (%)	P (%)	S (%)	C (%)	Mn (%)	P (%)	S (%)
A	48.520	31.340	79.860	60.7	4.000	3.000	4.33	0.69	0.82	0.370	0.028	0.93	0.12	0.818	0.034
B	48.000	33.000	81.500	60.1	5.400	3.000	4.00	0.71	0.81	0.321	0.029	1.08	0.09	0.018	0.035

Group	Ladle analysis				Oxygen consumption		Time of operation				
	C (%)	Mn (%)	P (%)	S (%)	Melting period (m ³ /t)	Refining period (m ³ /t)	Charging	Charge finish to hot metal	Melting	Refining	Total
A	0.14	0.58	0.019	0.026	8.6	1.9	29'	1°26'	1°42'	2°00'	5°37'
B	0.14	0.49	0.018	0.026	—	2.4	39'	1°30'	2°24'	2°15'	6°48'

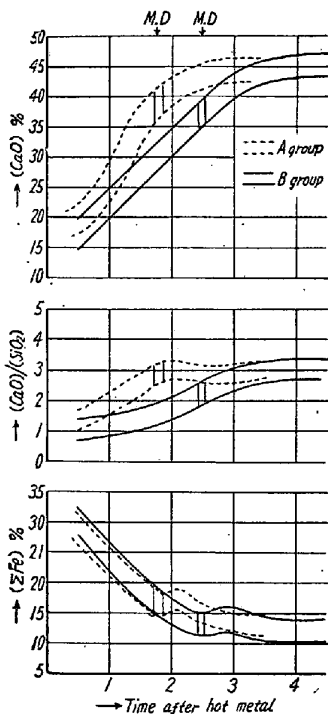


Fig. 1. Typical change of slag composition after hot metal.

グの質および量を考慮した順調なスラグ調整を行うためには石灰源を軽減すべきであり、その場合スラグ成分の推移よりみて、炉床あるいは脱磷脱硫におよぼす影響は少ないものと考えられる。後述する(ΣFe)を除き他の成分推移には特に明らかな差は認められない。

(2) 脱磷および脱硫に対する影響

塩基度 $V_{P_2O_5} = \frac{\{(CaO) - 1.57(P_2O_5)\}}{(SiO_2)}$ と $(P)/[P]$, $(S)/[S]$ との関係を図 2 に示した。溶解期の酸素使用は脱磷脱硫に好影響をもたらすことが一見される。

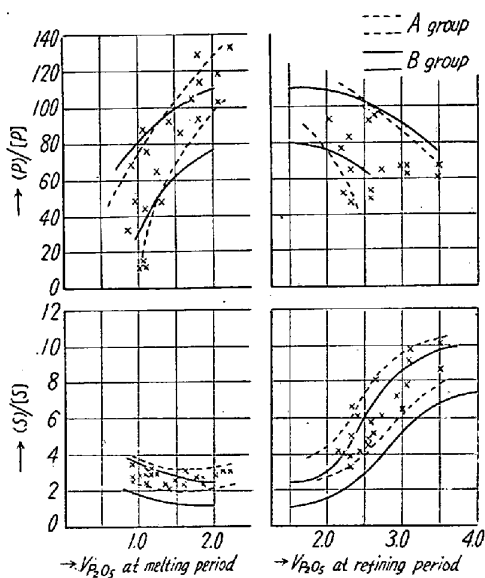


Fig. 2. Relation between $V_{P_2O_5}$ and $(P)/[P]$ $(S)/[S]$ at melting and refining period.
 $V_{P_2O_5} = \frac{\{(CaO) - 1.57(P_2O_5)\}}{(SiO_2)}$

(3) 溶解期(ΣFe)の動向

Fig. 1 にみるごとく、(ΣFe)は両グループともほぼ同様な推移を示しているが溶解末期および精錬初期はAグループが高い値を示している。しかし、精錬末期では塩基度および[C]との関係においてみるときほとんど差はうかがわれなかつた。溶解期の(ΣFe)と[C]との関係を Fig. 3 についてみるとBグループでは末期に

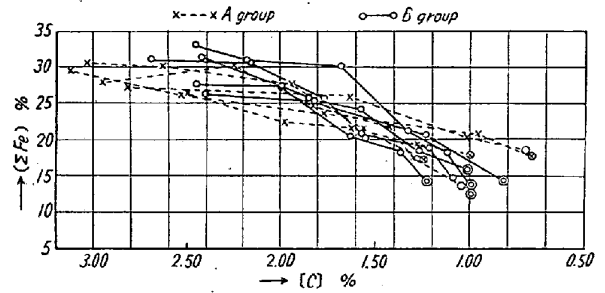


Fig. 3. Relation between [C] and (ΣFe) at melting period.

急激な低下がみられ鋼浴は鎮静するが、Aグループは緩やかな下降を示し、末期の(ΣFe)は高い値に留つている。したがって精錬初期の炉内酸化度は増大し鋼浴の充分な攪拌あるいは必要 Mn 濃度を確保するために追加使用する鉄鉱石またはマンガン鉱石の一定量を確保するためには熔落目標[C] Bはグループより高いことが要求される。

(4) 溶解末期の脱炭と温度上昇について

酸素使用により当然溶解期の脱炭および鋼浴温度の上昇は促進される。しかし酸素の使用量が少い場合、あるいは軟溶解の傾向にあるチャージでは、鋼浴Cと温度の推移曲線は緩かになつており、むしろ軟溶解を助長し以後の精錬作業を困難にしている。この場合溶解中の脱炭量は計算値よりはるかに大であり、J. A. Charles の示した温度上昇の理論値より実際の温度上昇は少い値を示している。すなわちこのような場合、酸素を吹込むことによる攪拌効果に伴い脱炭反応が促進され酸素による発熱が減殺されるものと考えられる。したがって熔落に充分な鋼浴Cと温度を得るためには使用酸素量に適應した燃料の調整とともに、溶解期炉内酸化度は極力低減すべきである。

(5) 鋼浴中のガス組成にあたる影響

鋼浴中の水素および窒素は溶解期に減少がいちじるしく、精錬期も低い値を保っている。酸素はいちじるしい差異を認められなかつた。

IV. 総 括

塩基性平炉キルド鋼熔製において溶解期に酸素を使用した場合、精錬期鋼浴に最も強い影響をあたえる溶解末期および精錬初期の条件を考慮して試験を行い考察を加えた。

(1) 溶解期に酸素を使用する場合は初期排滓が強力に行われるので、装入石灰源および排滓要領を含めて、順調なスラグ調整を行うための標準作業を作製した。

(2) 溶解期および精錬期の脱磷ならびに脱硫は酸素

使用により促進される。

(3) 熔解末期のスラグ (ΣFe) は酸素を使用した場合高い値を示しており、また酸素使用量が不適切な場合温度上昇が少く脱炭が促進される傾向があるので、適切な酸素使用基準、熔落条件について標準作業の設定を行った。

(4) 以上の条件を考慮し、適切な酸素使用およびスラグ調整を行った場合、精錬期の鋼浴性状は酸素を使用しなかつた場合とほとんど差異は認められず、製品品質におよぼす影響は少ないものと考えられる。

(5) 鋼浴中のガス成分中、水素および窒素に対しては酸素の使用は良好な影響をあたえる。

文 献

- 1) 太田, 他: 鉄と鋼第 54 回講演大会報告.
- 2) J. A. Charles et alii: Oxygen in Iron and Steel Making (1956).

(49) 2, 3 の 塩基性電気炉 における 熔鋼の脱炭反応速度について

On the Reaction Velocity of Decarburization in the Steel Bath of Some Basic Electric Furnaces

K. Ikeda.

尼崎製鉄呉製鋼所 ○池 田 健 治

I. 緒 言

エルー式 30t 電気炉, 同 6t 電気炉およびレクトロメルト式 10t 電気炉の操業において酸化期間中 C および O の分析試料を採取してその量を知り各炉について脱炭反応の速度恒数をもとめた。またこれと関連してエルー式 6t 電気炉において種々の $[\Sigma C]$ に対する速度恒数および鋼浴中において起ると考えられる $3nFe + nC \rightleftharpoons (Fe_3C)_n$ 式反応の解離恒数をもとめた。

II. エルー式 30t 電気炉 同 6t 電気炉 および レクトロメルト式 10t 電気炉 における 熔鋼の脱炭反応速度

1. 図法により速度恒数をもとめる場合

鋼浴の分析によつて実験的に脱炭曲線と $[FeO]$ 曲線とをもとめる。これら両曲線より平均 $-d[C]/dt$ および平均 $[FeO][C]$ をもとめて前者を縦軸, 後者を横軸にとつて両者の関係を図示し (a) 式における k_1 および k_2^{II} したがつて k_2^I をもとめる

$$-d[C]/dt = k_1[FeO][C] - k_2^{II} \dots \dots \dots (a)$$

ただし $k_2^{II} = k_2^I \cdot P_{CO}$

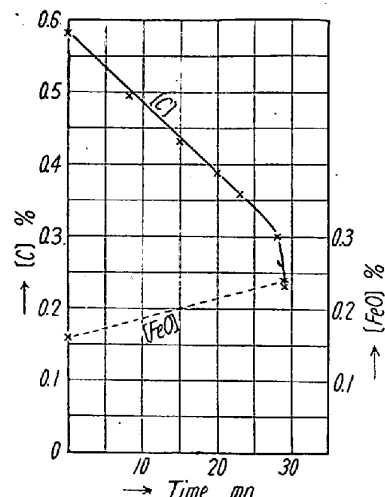


Fig. 1. Relation between the refining time and the concentration of FeO, C in the steel bath. (E 58-260. 10 t Lectromelt furnace)

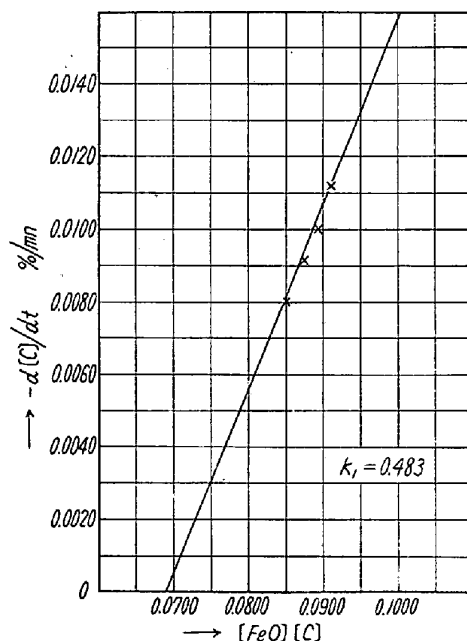


Fig. 2. Relation between $-d[C]/dt$ and $[FeO][C]$ (E 58-260. 10 lectromelt furnace)

Fig. 1 および Fig. 2 はその 1 例を示す。

斯くしてもとめられた速度恒数は Table 1 に示したようにエルー式 30t 電気炉, 同 6t 電気炉およびレクトロメルト式 10t 電気炉の順に大となつてゐる。同表に掲げた数値は各炉について装入地金の全熔時における熔鋼中の C が約 0.3% より約 0.7% までのもの 5 種あるいは 6 種の平均値を示す。

2. 計算式により速度恒数をもとめる場合
計算式を (b) および (c) とする