

酸素吹精による鹽基性電弧爐操業における 2, 3 の問題

(昭和 27 年 11 月本會講演大會に於て講演)

高橋 俊 雄*

SOME PROBLEMS ON THE BASIC ARC FURNACE PROCESS
BY OXYGEN BLOWING

Toshio Takahashi

Synopsis:

The author had already reported the results on the test heats by oxygen blowing at 5t and 10t arc furnace, in which some problems on the factors in steel smelting were studied. (cf. Lecture Meeting, Iron & Steel Inst. Japan, Oct. 1951; Denki-Seiko, Sept. 1951, May & July 1952.) In the mean time all heats had been changed to oxygen process at Dec. 1951. Therefore, by summing up the data on the practical operation and results on the test heats, this paper studied decarburization, dephosphorization and gas removal, and also some problems on the particularities of oxygen blowing process. The results obtained were as following:

(1) In regard to decarburization, comparing with 5t and 10t furnace with respect to decarburizing velocity, oxygen efficiency and the relations between $[C]\%$ at melt down and decarburizing velocity, it was considered that the predominant factor among the factors that influenced upon decarburization velocity, were varied by $[C]\%$ and each blowing period to the blowing condition.

(2) In regard to dephosphorization, if only operational condition was suitable for dephosphorization, effect of oxygen blowing process was superior to that of ore process and dephosphorization reaction proceed continuously from beginning to end of the blowing period and moreover, even under the condition that was suitable for dephosphorization, increase of $[O_2]$ not larger than that of the ordinary condition. It was considered that among the factors that influenced upon dephosphorization at the oxygen blowing process, temperature was a subdominant factor while slag condition and supplying velocity of oxygen was predominant factor.

(3) In regard to hydrogen gas removal, oxygen process was superior to better and stabler than ore process.

(4) In regard to improvement of quality of the produced steel, oxygen process was superior to ore process in respect of the decrease of non metallic inclusions and stabilization of grain size, which were remarkable on the low carbon steel and Cr-steel produced from high chromium scrap.

I. 緒 言

著者は既に 5 越及び 10 越鹽基性電弧爐に對して行つた酸素吹精試験の結果につき報告し¹⁾²⁾³⁾従來の鑛石法に比較して脱炭速度, Mn の歩留, 製鋼時間の短縮, 電力その他原單位の節約及び品質向上等に極めて大なる効果を認めると共に製鋼關係諸因子に對して 2, 3 の考察をも行つた。その後當工場においては 26 年 12 月より全面的に酸素吹精操業に切換えたが現在迄の操業實績によれば經濟面, 品質面共にその優位性が顯著に認められる。しかも酸素法においては, 鑛石法では鑛石の種類又

はその使用法により操業上及び成品に與える變動が大であるのに反し, 常に安定した吹精効果が得られ易いため成品の均一化が容易であり又操業も單純化される。併し酸素法といへども吹精方法が適當でないと却て鑛石法より惡結果を來すこともあり, 従て酸素法についても脱燐, 脱ガス, Mn の變化, Cr 含有量等を考慮し脱炭量, 吹込壓力, 酸素流量, 吹込時期, 溫度時間等については鋼種により慎重に考え, 酸化末期の狀況を常に良好ならしめる如き, 吹精標準をきめねばならない。本報告におい

* 大同製鋼株式會社星崎工場

ては實際操業データ及びその間に行つたいくつかの試験熔解結果に基づき、實際操業の熔製基準の基本とも考えられる脱炭、脱磷、脱ガス等について検討を行うと共に酸素吹精法の特徴とも考えられる 2, 3 の問題に關し考察を加えた。

II. 酸素吹精操業の概要

當工場における吹精操業の概要を示すと次の通りである。

(1) 酸素發生設備

型式：クロード PCA 式，容量：80m³/hr.，壓力調整器：10kg/cm² (最高 15kg/cm²) 酸素純度：99.5~99.8%。

酸素工場で發生した酸素ガスは一旦ガス貯藏槽に溜め酸素壓縮機を以て吸引し送酸装置用氣蓄器に充填し、10~12kg/cm² の壓力で製鋼現場に送り各爐前のバルブにより適當な壓力に調整する。

(2) 吹精用鋼管(ランスパイプ)

吹精は一端に耐壓ホースをとりつけた内徑16~18mm 外徑 21~23mm，標準長さ 5~6m の鋼管を用いる。

(3) 吹精操業標準

酸素吹込時期，吹精始溫度，吹込壓力，連續送酸時間吹込終より除滓迄の時間等については目的鋼種，鐵屑配合基準，熔落諸條件等によつて異なるが當工場としては

原則として次の如き方針により實施している。

(A) 熔落成分の調節

鋼種により第1表の如き目標で熔落成分を調節する。尚、當工場に於ては熔落成分の調節及び品質向上の見地から特殊鋼に對しては低硫，低銅，低磷の電氣砂鐵銑を10~30% 配合しており，脱炭量の標準は 0.3~0.5% C とする。

第1表 熔落成分の調節

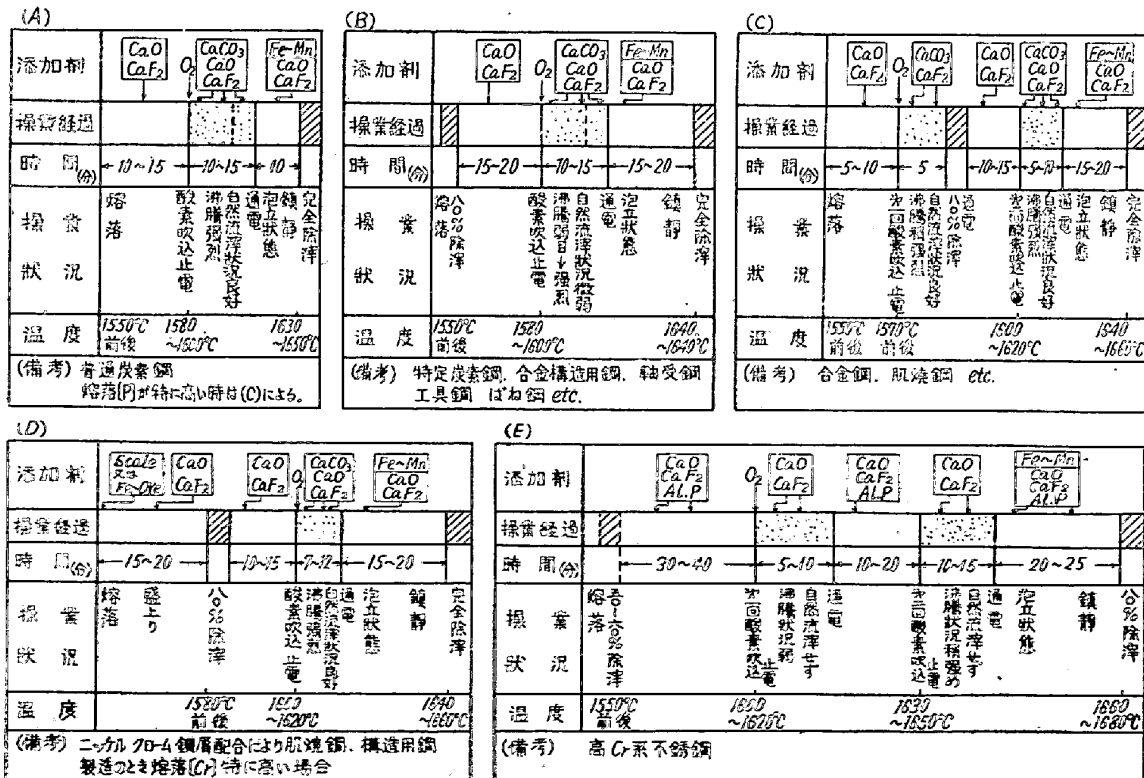
成分	C	Mn	P	S	記事
鋼種					
非合金低炭鋼	0.35 ~0.45	>0.25	<0.060	<0.05	調節は普通鋼に對しては製鋼用銑，特殊鋼に對しては砂鐵電氣銑(低磷低銅，低硫)により行う。
低炭合金鋼	0.40 ~0.50	>0.30	<0.050	<0.05	
非合金中炭鋼	0.60 ~0.70	>0.25	<0.060	<0.05	
中炭合金鋼	0.60 ~0.70	>0.30	<0.050	<0.05	
非合金高炭鋼	0.80 ~1.00	>0.25	<0.050	<0.05	
高炭合金鋼	1.00 ~1.20	>0.30	<0.045	<0.05	

(註) 脱炭量の標準は 0.30~0.50% C とする。

(B) 酸素吹込標準

目的鋼種，配合鋼屑の狀況等により第1圖に示す如き5つの方法に大別して吹精を行つている。

(C) 吹込壓力



第1圖 酸化期に於ける酸素吹精標準

5 趙爐: 5~6kg/cm², 10 趙爐: 7~8kg/cm²(26年12月~27年6月), 9~10kg/cm²(27年7月以降); 尙27年7月以降 10 趙爐に對する壓力を上昇した理由については後述する。酸素流量は實績によれば 10 趙爐に對しては 7~8kg/cm² の場合 0.7m³/min/t, 9~10kg/cm² の場合 0.8m³/min/t, 5 趙爐に對しては 1m³/min/t 位である。

(D) 操業上の注意事項

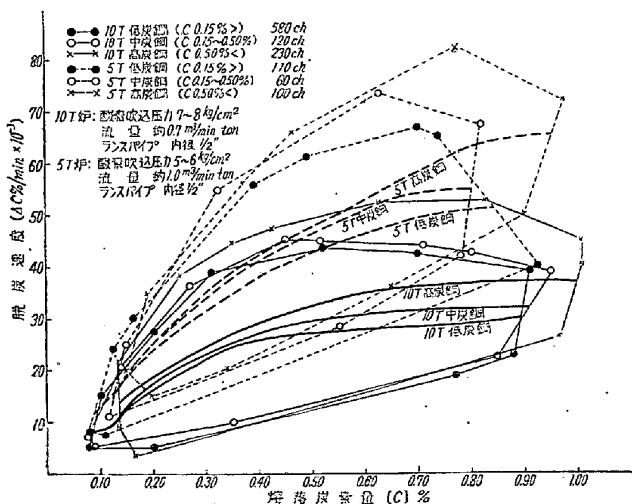
(a) 脱磷, 酸素増加率等の見地から吹精中石灰石又は燒石灰を順次加える。その量は熔落條件又は自然流滓狀況等により適當にきめる。

(b) 吹精中の [Mn] の残留率は鑛石法に比較すれば非常に高いが, やはり相當低下の傾向にあるので熔落 [Mn] 量を考へて吹精中又は吹精直後適量の Fe-Mn を加へ [Mn] を常に一定量以上 (>0.2%) に維持する。

(c) 酸化期中の鋼滓の鹽基度は 3~4 を標準とする。

III. 脱炭について

當工場における 5 趙及び 10 趙爐別の 26 年 12 月より 27 年 4 月迄の操業實績の熔落 C 量と脱炭速度の關係を總括すると第 2 圖の如くである。尙, 圖において實際の點は線で圍んだ範圍にばらつてゐるがその平均の點を結んで示した。この結果より次のことが云える。



第 2 圖 熔落炭素量と脱炭速度の關係 (I)
(昭和 26 年 12 月 ~ 27 年 4 月 操業實績總括)

(1) 5 趙爐における脱炭速度は 10 趙爐に比しはるかに大きく, 1.5~2.0 倍で, この増加割合は熔落 C 量の増加につれて大となる。この場合の兩者の酸素導入量を比較すると 5 趙爐の脱炭効率が格段とすぐれていることが認められる。

(2) 何れの場合も熔落炭素量の大きなるにつれて脱炭

速度は増加しているが, この傾向は 10 趙爐においては 0.35~0.45% C 附近からフラットになる傾向を示しており, 5 趙爐ではこの點が 0.80~0.90% C になつてゐる。又兩者共高炭鋼の場合の脱炭速度が最も大で, 中炭鋼が之につき, 低炭鋼は相當劣る。

(3) 以上の結果は酸素吹精法における脱炭機構の本質に 1 つの示唆を與えている。即ちこの操業結果と試験熔解における鋼浴中の [O] 増加率, 鋼浴鋼滓間の酸素の分配, 鋼浴中の [C] と [O] の相對的變化等の試験結果¹⁾²⁾から綜合して考察すると, 酸素の補給速度, [O] の擴散速度, 攪拌による反應促進, CO ガスの逸出速度等が脱炭速度を左右する大きな因子であり, この中の何れが支配的因子であるかは鋼浴中 [C] 及び吹精條件に對應した各吹精段階の時期によつて異なることが考えられる。之等のことを更に具體的にのべると次の様なことが考えられる。

(A) 酸素吹精法における脱炭速度の大なる直接の原因は酸素の補給速度と CO ガスの逸出速度が大であることとであり, 第 2 義的な因子として直接酸化に伴う温度上昇による反應促進があげられ, 更に酸素ガス自身による攪拌は CO ガスの逸出を助成させ鋼滓, 鋼浴の混淆により反應を促進させることが考えられる。

(B) 之等の各因子の影響程度は鋼浴中 [C] 量, 爐容量, 吹精條件等によつて異つてくる。即ち各吹精段階の時期によつて何れが支配的因子であるかと變化する。又脱炭速度を制限せしめる因子としては [C] の擴散速度が最も大きな條件と思われるが (Cr, Mn, Si 等の隨伴元素の影響は別として) 之は酸素の補給速度と [C] 量の相對的關係により變化する。

(C) このことを更に詳細に述べると

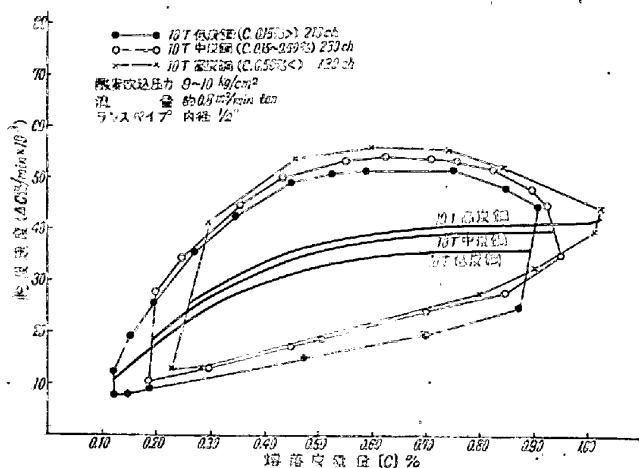
(a) 高炭素範圍においては吹精中ランスの先端附近と鋼浴の他の部分との間に [C] 濃度の勾配が大となり, [C] の擴散速度と酸素の補給速度の 2 因子の遲速の程度に關係があるが, 酸素の補給速度が一定の場合は [C] の擴散速度が反應を支配する主要因子となる。(b) 低炭素範圍においては [C] が局部的に不足するため反應速度が制限される。結局, 酸素ガスによる [C] の酸化は極めて速いために [O] の供給が間に合はず, そのため [C] の擴散速度が一時的に脱炭を制限することになる。(c) 要するに [C] の擴散速度は高炭, 低炭範圍を問はず如何なる範圍においても脱炭速度に關係のある因子であるが, 特に高炭及び低炭範圍では直接的に反應速度を支配する因子となる。

(4) 従て脱炭速度を大にすること丈から考えれば酸

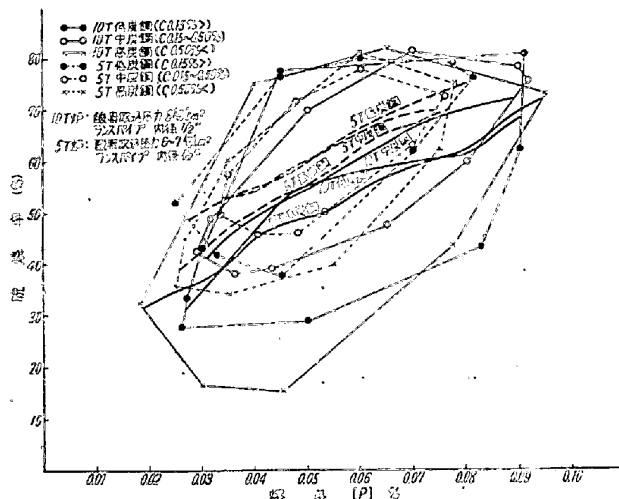
素供給速度を出来る丈増加させることがその目的を達する直接的手段であるが、既述の如く各吹精時期によつてその脱炭速度を支配する因子が變化し、このことは脱炭効率を左右する條件も常に變化していることを意味するので、實際操業上最大効率を發揮せしめる最良條件を得るには目的鋼種、爐容量等により更に詳細な検討が必要である。

當工場においては以上の觀點から総合的に判断して10 越爐においては酸素の補給速度を増加せしめることによつて能率を向上させることが期待されたので、吹精壓力を27年7月より2kg/cm²昇壓させた。この場合脱燐、爐體に及ぼす影響等を総合して考えねばならないが、その後の実績により脱燐も良好で(第5圖参照)爐體にも悪影響を與えておらず脱炭速度は第3圖に示す如く約10%位の増加を示している。併し5 越爐における程の効果は

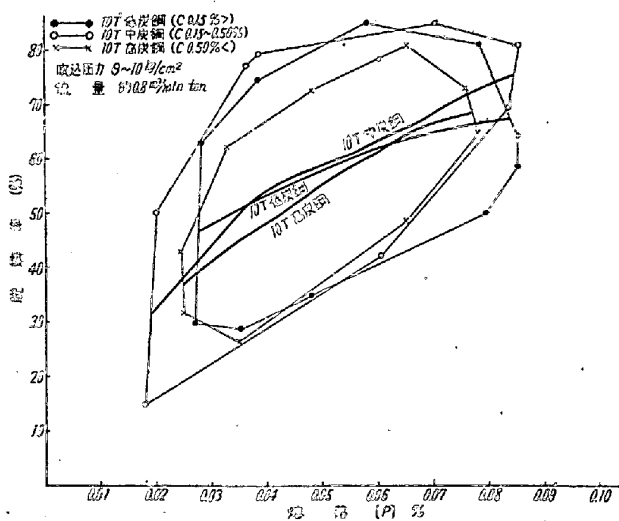
とを認めている。併し乍ら當工場における26年12月より27年8月までの操業実績の熔落Pと脱燐率の關係を總括した結果(第4圖及び第5圖に示す)及びその間に10 越爐に對して行つた吹精中[P]變化についての試験熔解の結果(第6圖に示す)から綜合して次のことが云える。



第3圖 熔落炭素量と脱炭速度の關係(2)
(昭和27年7月~8月操業実績總括)



第4圖 熔落燐量 [P] % と脱燐率の關係(1)
(昭和26年12月~27年4月操業実績總括)



第5圖 熔落燐量 [P] % と脱燐率の關係(2)
(昭和27年7月~8月操業実績總括)

到底望めない。この場合の酸素流量は従来の約0.7m³/min/tに比し0.8m³/min/t位であり、しかも現在の操業状況からみてこの壓力が限度と思われるので更に流量を増加せしめしかも効率を向上せしめんがためにはランス本数を増加せしめるとか、パイプの突込深さ及び徑を検討することが必要となつてくる。(Hughes⁵⁾氏もこの點について實際操業上極めて意義ある見解をのべている)。要するに之等の問題の眞の解決には更に今後の長期に亘る調査研究が必要であり、又各工場の特異性による點も多く、一律に決定すべきものでもない。

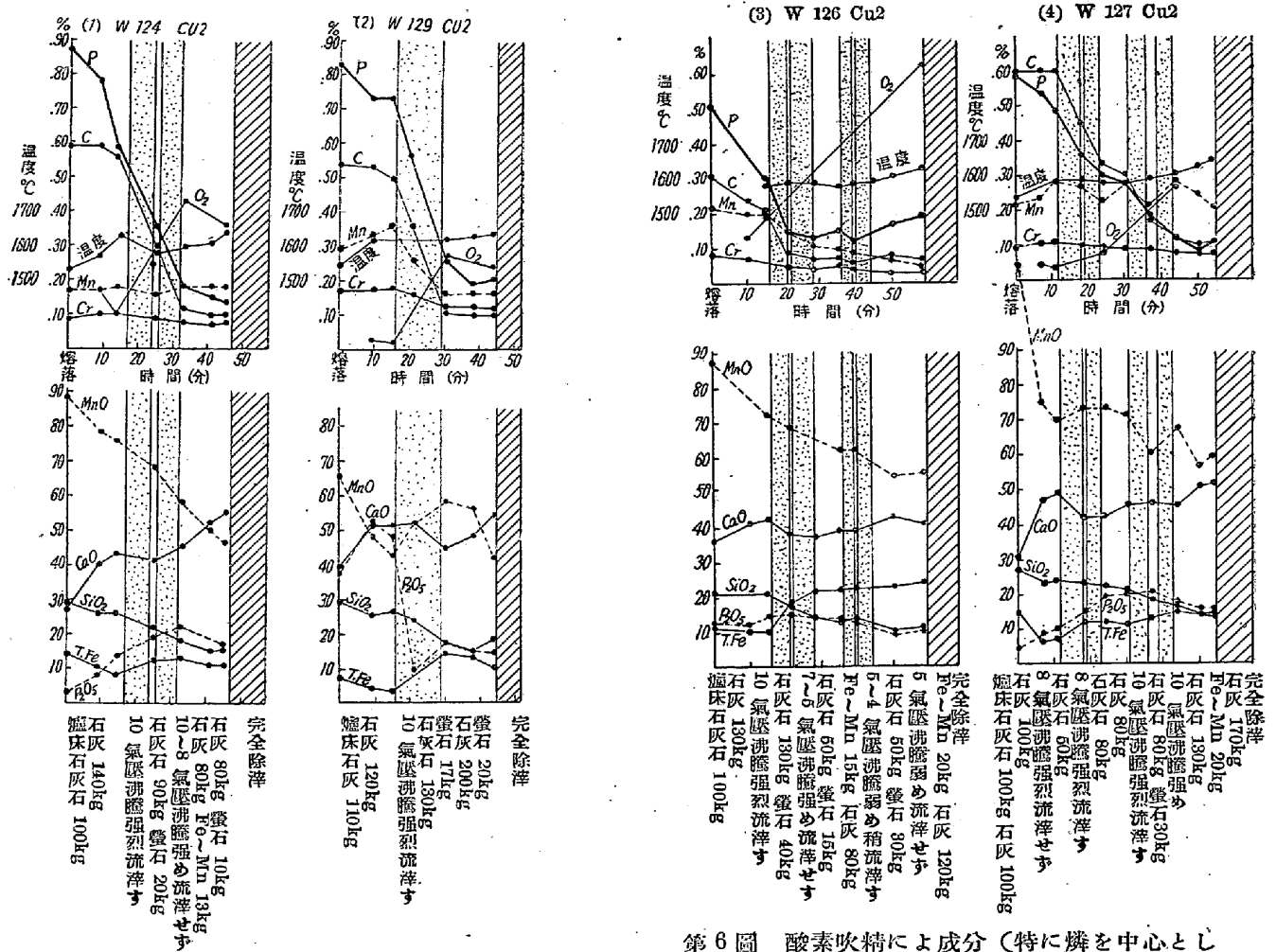
IV. 脱 燐 に つ い て

酸素吹精法における脱燐効果については各社でその成績に非常にばらつきが多く意見もまちまちであるが、大體の傾向としては従来の鑛石法に比し相當不利であるこ

(1) 酸素法における脱燐効果は操業條件さえ適當であれば鑛石法に優るとも劣らない。

(2) 5 越爐における脱燐率は10 越爐に比し10~20%大であるが、その割合は脱炭速度の増加割合に比べると僅少である。この大なる理由は主として酸素流量の差によるものであろう。10 越爐昇壓後の脱燐率は昇壓前に比し相當の(約10%)向上がみられる。

(3) 何れの場合も熔落P量の大きなるにつれて脱燐率は増加しておりその傾向は兩者共大體同じである。又



第6圖 酸素吹精による成分(特に燐を中心とした變化圖)(1)

兩者共中炭鋼の場合の脱燐率が最も大で、低炭鋼が之につき、高炭鋼は之より稍々劣る傾向にあることが認められる。

(4) 熔落より除滓迄の各吹精段階別の脱燐狀況をみると脱燐は吹込始から終りまで殆んど連続的に行われている。併し若干の傾向としては、脱燐の速度は吹込始の[P]の高い範圍と脱炭が進行した低炭範圍の吹込終の範圍において大で吹込中途においては稍々劣ることが認められる。又熔落直後の低温において脱燐の速度が特に大きいという傾向はない。

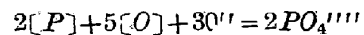
(5) 酸素法においては脱燐効果の大である様な条件下では鋼浴中の [O] の増大することが懸念されたが、低炭及び高炭範圍共に [O] は一般の標準より増加していない。

(6) 以上の結果から酸素吹精操業における脱燐に及ぼす各因子間の關係を結論づけることは出来ないが、温度の影響は第2義的なもので、鋼滓條件及び酸素の補給速度が支配的因子であると思われる。又 [O], (FeO) と

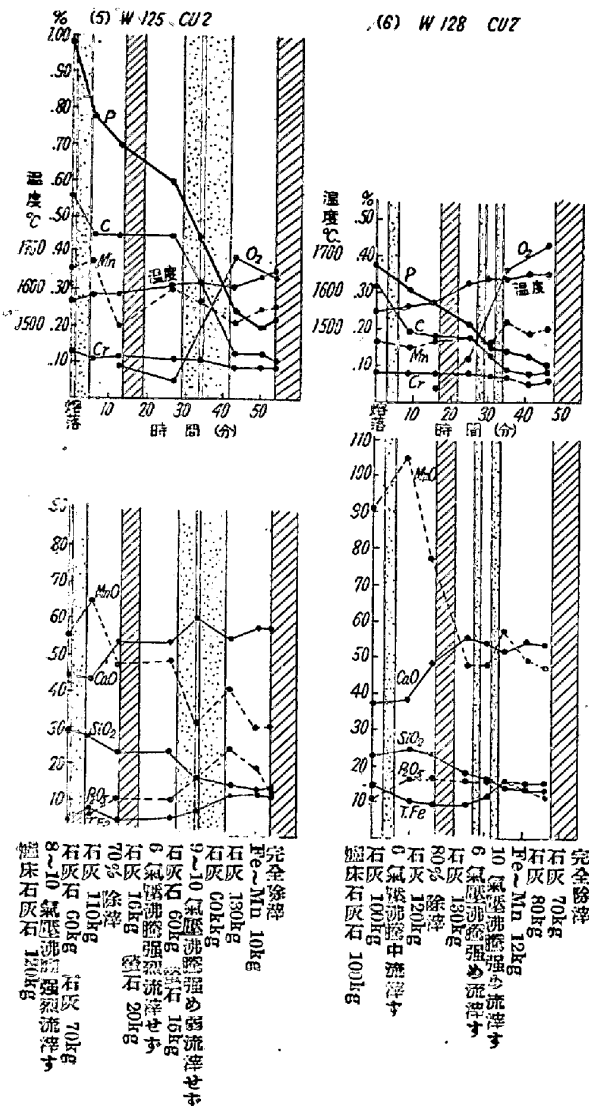
第6圖 酸素吹精によ成分(特に燐を中心とした變化圖)(2)

も關聯して脱炭速度とも關係のあることが考えられる。要するに脱燐反應機構そのものについては酸素法に特に大きな特長があるとは思えないが、影響諸因子の支配力の點に相違があるわけであり操業的には酸素供給速度、氣體酸素による [P] の直接酸化、攪拌による鋼滓鋼浴の混淆、[P] の擴散速度、自然流滓、鋼滓の鹽基度等の條件が反應速度を大ならしめるに好條件にあることが云える。

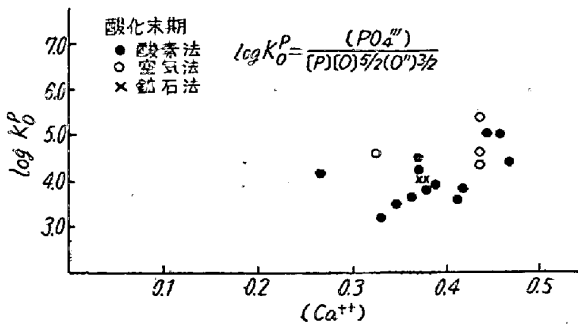
次に脱燐の問題を最近の新しい試みとしてのイオンの考察(所謂 P. Herasymenko 氏の Ionic Theory よりの検討)を行つてみると、イオンのにも脱燐に及ぼす各因子間の關係の解明は困難であり、その平衡關係はチャージ數が少かつたので確かめることは出来なかつたが、一應次の如き最も簡単な反應式を考えその恒數 $\log K_o^p$ と $N_{Ca^{++}}$ の關係を求めると第7圖の如くなり直線的關係がみられたが、特に鑛石法と大なる差異は認められず酸素法による特長はみられなかつた。



$$K_o^p = (PO_4''') / [P][O]^{5/2}(O'')^{3/2}$$

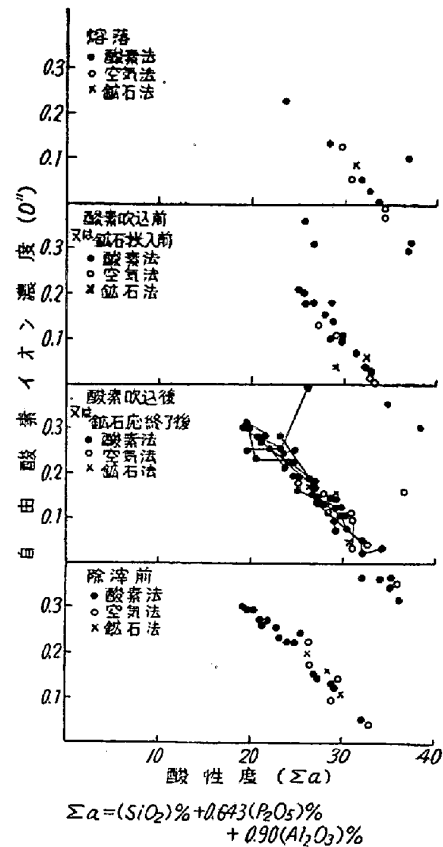


第6圖 酸素吹精による成分(特に燐を中心とした)變化圖(3)



第7圖 $\log K_p$ と (Ca^{++}) の關係

併し何れにしてもこの反應が鋼滓中の自由酸素イオン濃度 (O'') と深い關係にあることは云い得る。 (O'') と酸性度 $(\Sigma a = (SiO_2)\% + 0.634(P_2O_5)\% + 0.90(Al_2O_3)\%)$ の關係を求めると第8圖の如くなり酸性度が大きくなるにつれて (O'') は急激に減少する。實際操業においては定性的に考えれば酸素法は磁石法に比し酸性度は小にな



第8圖 自由酸素イオン濃度と酸性度の關係

り易く、從て自由酸素イオン濃度は大となり、之が酸素法における脱磷効果が温度、酸化鐵量等の悪條件を克服して良好なる一つの原因であることを示唆している。(この場合鋼滓、鋼浴間の温度差の問題が定量されれば更にその機構が解明されるであろう)。

次に實際操業上の脱磷の指針として次のことが云える。2回除滓法即ち熔落後除滓(約80%)を行つて後吹精する場合((A)法とす)又は熔落後昇温をまつて吹精を行い(この場合は比較的低温で)第1回除滓(約80%)を行い。しかるのち第2回吹精を行う場合((B)法とす)と1回除滓法即ち熔落後そのまま昇温して吹精を行う場合((C)法とす)の脱磷率を比較すると(B)法の場合が最もすぐれ(A)法と(C)法の場合は(A)法が若干良好であるが大なる差異は認められない。之は操業上、吹精中の自然流滓状況に大いに關係があり、(A)法の場合は吹精中の流滓が行われ難く吹精中期までは行われても微々たる場合が多いが、(C)法の場合は自然流滓し易くしかも吹精中石灰石又は石灰の投入により脱磷が有利に行われ、兩者共長短相殺して殆んど差異がないものと思われる。又(B)法の場合は第1回、第2回吹精共に自然流滓がよく行われ操業もやり易いので第1回の吹精時期に注意さえすれば最も有利な方法といえよ

第2表 吹精過程中的 [H₂] の變化

熔 番	材 質	熔 落				酸素吹込前			酸素吹込後		
		C	Cr	[H]	[O]	C	[H]	[O]	C	[H]	[O]
D 1744	K3C 35 炭素鋼	0.55	0.05	2.3	0.006	0.54	2.5	0.007	0.17	2.1	0.018
D 1750	K6C 65 炭素鋼	0.33	0.10	2.4	0.015	0.32	2.6	0.018	0.07	2.4	0.078
D 1759	SFC 快削鋼	0.29	0.10	3.4	0.014	0.31	4.4	0.013	0.07	1.9	0.094
C 1958	SAE 4320	0.38	0.50	5.4	0.008	0.38	6.7	0.008	0.10	4.2	0.042
D 1787	K4C 45 炭素鋼	0.32	0.04	6.8	0.009	0.31	6.9	0.009	0.10	4.0	0.038
C 2022	XY5C 中空鋼	0.49	0.17	4.6	0.004	0.48	5.3	0.009	0.22	2.5	0.020
F 1747	SAE 3120	0.32	0.52	3.5	0.019	0.32	3.4	0.018	0.08	2.8	0.064
C 2035	YIR 鋤鋼3種	0.50	0.14	2.9	0.014	0.50	2.7	0.012	0.11	2.0	0.043
E 1763	SAE 3120	0.45	0.58	3.7	0.012	0.45	4.2	0.013	0.08	2.4	0.056
C 2054	KIR Ni-Cr 鋼1種	0.74	0.72	5.8	0.011	0.73	6.2	0.016	0.28	3.8	0.016

除 滓 前				出 鋼 前		時間(分)		脱炭速度 %C/min		記 事
C	Cr	[H]	[O]	[H]	[O]	吹込	酸化期	吹込中	全酸化期	
0.16	0.08	2.3	0.017	4.0	0.002	7	42	0.053	0.0093	脱ガス不良氣味
0.06	0.04	2.5	0.058	3.3	0.004	11	42	0.023	0.0064	
0.06	0.10	2.5	0.089	2.9	0.002	8	40	0.030	0.0058	
0.09	0.16	5.6	0.038	5.8	0.007	10	50	0.028	0.0058	
0.09	0.04	4.5	0.031	4.8	0.003	8	55	0.026	0.0042	
0.19	0.12	3.1	0.016	3.4	0.001	6	40	0.043	0.0075	
0.07	0.40	3.8	0.050	3.5	0.009	8	33	0.030	0.0076	
0.09	0.09	2.6	0.032	2.6	0.007	8	40	0.049	0.0102	
0.07	0.30	3.2	0.050	3.1	0.008	14	55	0.026	0.0069	
0.26	0.34	4.1	0.022	4.2	0.003	11	43	0.042	0.0112	

(註) [H] は Wt% × 10⁻⁴ [O] は Herty 法による。

5. 併し之等の問題は過酸化問題(又は酸素の増加率)とも關聯させて考えるべきで品質向上, 能率上の総合的見地から鋼種により慎重にその採用の可否を決定すべきである。

V. 脱ガスについて

酸化沸騰精錬による脱ガス効果については従来鑛石法においても認められるところであるが, 實際操業においては良好な沸騰精錬を行つても却つて [H₂] の増加することもしばしばみられ概してその効果に變動が大きく, 實際には沸騰によつて水素の侵入を防止する程度の場合が多い様である。酸素法においてはその沸騰の状況即ち脱炭速度, CO ガスの逸出速度, 酸化剤が水分のない氣體酸素であること, 或いは投入石灰, Fe-Mn 等が少くすむこと, 爐内雰囲気等の條件等から考えて鑛石法に比し更にすぐれた脱ガス効果が期待される。當工場におい

て熔落酸素吹込前, 吹込後, 除滓前, 出鋼前について水素の増減を測定しに結果(この中代表的なもの 10 チャージを第2表に示す)。を總括すると次のことが云える。

(1) 酸素法は 2, 3 の例外を除いて一様に脱水素が行われその割合も従来の鑛石法に比し顯著である。

(2) 酸素吹精中の脱水素は著しいが吹込後除滓迄は若干増加の傾向がある。又熔落より吹込迄は殆んど變化がないが稍々増加の傾向にある。之は酸素吹込前後に使用する石灰, 螢石, Fe-Mn 等の添加剤の影響が主原因と思われる。

(3) 酸素吹精法でも熔落 [H₂] が低い時はその減少の割合は少い, 特に 3 × 10⁻⁴ Wt% 以下の如く極めて低い場合には殆んど減少しない場合が多い。

(4) 脱ガスと脱炭速度, 脱炭量, 吹精時間等の吹精条件との關係は明瞭ではないが, 吹精時間の長い程脱水素効果が若干大である傾向が認められた。又 [O] 量と

脱酸素の關係は特別あらわれていない。

尙、脱炭素効果については 2, 3 の實驗結果によれば若干認められるも試験数が少ないので明確なことはいえない。

VI. 鋼品質の向上について

酸素吹精法は冶金學的にも多くの特色を有し、現場操業的にも作業が單純化され安定した操業を行い得るため従來の鑛石法に比し、鋼品質の向上と均一化が容易となることが考えられる。當工場における現在迄の酸素法による品質試験³⁾及び調査結果を總括してみると大略次のことが云える。

(1) 非金屬介在物の製鋼過程における動向は従來の鑛石法との間に大なる差異は認められないが、比較試験の結果では酸化期における介在物減少率は酸素法の方が少々良好であることが認められた。特に肌焼鋼の如き低炭素範圍のものはその優位性が顯著であり、A系、B系介在物共に優秀であるが(特にB系が格別良好)軸受鋼の如き高炭素範圍のものについてはその効果は左程明瞭にあらわれておらず、特に酸素法が優れているとはいえない。又 Ni-Cr 含有鋼屑(例えばアーマープレート)を配合した場合(熔落 Cr 量は 0.5~1.5% となる)については酸素法によると従來に比し若干すぐれていることが認められる。特にその優劣の幅がせまく、品質の均一化が明瞭である。尙現在迄の試験では酸素吹精條件と非金屬介在物減少率の間には判然とした關係は得られなかつた。

(2) 結晶粒度の製鋼過程における變化については鑛石法との間に大なる差異は認められないが、比較試験の結果では酸化期において鑛石法の方が少々粗大化の傾向が大であり、又異常程度も大であることが認められる。尙酸化期末除滓前の狀況は鑛石法は各熔解による變動が大であるが酸素法の方は比較的安定している。

(3) 段削疵見試験値は出鋼前試料は兩者共に良好であるが酸素法の方が若干すぐれている傾向にある。併し之は還元期の巧拙が大きく影響を與えるので明瞭な差はあらわれない。酸素法においては吹込後の C を必要以上に下げ過ぎぬ様注意することが砂疵防止上重要である。

(4) 機械試験値及びサンド分析値は比較試験においては兩法共殆んど差異は認められない。

(5) 酸素吹精操業實施以降の鑛石法成績は、従來の鑛石法時代に比し格段と向上した。特に鋼塊立割れの減少は顯著である。

(6) Cr 含有鋼屑配合による肌焼鋼或いは構造用鋼製造の場合、鑛石法においてはしばしば白點の發生をみたが、酸素法實施以降は 2, 3 の例外(製鋼以外の原因と思われる)を除いて殆んど皆無である。

VII. 結 言

以上要するに當工場の鹽基性電弧爐による特殊鋼熔製における酸素吹精操業の現状を中心に、最も合理的な吹精操業標準を確立するために實際操業上特に問題となる 2, 3 の重要事項、即ち脱炭、脱磷、脱ガス等について操業及び試験結果より總括的に検討を行い一應の結論は得られたが、未だ今後の調査研究にまつべきいくつかの未解決事項が残された。之等の問題は各工場における特異性、操業方針及び條件等により畫一的にきめられない面も多く、一般的に云々することにはきまか危懼の念を感じず、その骨子については充分検討し得たものと信ずる。終りに本報告の發表を許可され、且多大の御指導と御助言を賜つた當社常務取締役錦織清治博士、星崎工場長小野左右吉氏に厚く御禮申し上げると共に、調査及び試験に協力された星崎工場製鋼課瀧波、柳澤、岸田、田澤の諸氏に深く感謝の意を表する次第である。

(昭和 27 年 12 月寄稿)

文 献

- 1) 高橋、瀧波: 日本鐵鋼協會講演會發表(昭和26年10月)
- 2) 高橋、瀧波: 電氣製鋼, 22(昭和26年9月) No. 5
- 3) 高橋、瀧波、田澤: 電氣製鋼, 23(昭和27年5月) No. 3
- 4) 高橋、瀧波: 電氣製鋼 23(昭和27年7月) No. 4
- 5) E. B. Hughes: Blast Furnace & Steel Plant, Vol. 35, No. 6, June, 1947