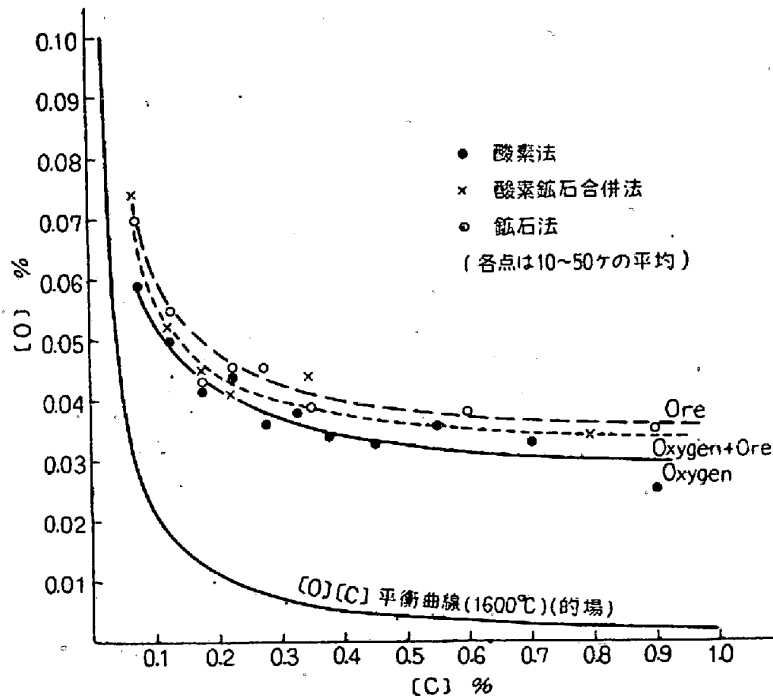


第1圖 酸素のt當使用量と脱炭量の關係



第2圖 酸化末期熔鋼中酸素と炭素の關係

7) 脱水素効果——酸素製鋼の特色の一つである脱水素作用は鉍石法に比べて顕著である。従つて出鋼時の水素量も酸素法のものが僅かながら少い。しかし熔解全期を通じて水素は増加の機会を持つているので、酸化期と雖も之に打勝つて脱水素の効果をおげるには、或る程度以上の脱炭量と脱炭速度を必要とする。吹込前の水素が低い場合には特に此の傾向が大きく、吹込前 $[H_2]$ が $4cc/100g$ 以下の時に尙脱水素効果を得ようと思へば 0.30

%C 以上の脱炭を行わねばならない。

8) 材質に及ぼす影響——酸素製鋼実施の鋼が鉍石法のものよりマクロ腐蝕、介在物、顕微鏡組織、砂疵、機械的性質等で特に優れた品質を具備する傾向は顕著には現われない。唯不良の発生率及び其の不良の程度が軽減された事は一つの成果である。即ち品質の均一化が果されたわけで、之は酸素吹精そのものの反応と云うより之により作業を単純合理化し得た事に基くと考える。

この様な個々の關係の把握の後に一般操業に入つたのであるが、作業は順調に進み此の關係が特に乱れた事は無い。しかし鉍石法そのまゝの作業形態で単に鉍石と酸素瓦斯を置き換えても良い製品は得られず、酸素法自体の特色を最も発揮出来る様な操業法を導びいて始めてその成果が現われる。此の様な結果から酸素吹精の基準を次の如く定めている。

1) 吹精は熔落除滓し、slag が熟成し、充分熔鋼温度が上つた後に開始する。(但し磷の高い場合には少量の鉍石を投入し吹精前に脱磷期を設ける。

2) 吹精は連続一回を原則とし、分析試料採取は吹精終了後少くとも 10 分は経過してから行う。

3) 酸素瓦斯は貯蔵槽から $10kg/cm^2$ で導き、 $6kg/cm^2$ に減圧し、 $1/2''$ 径の裸鋼管にて $4m^3/min$ で Slag 界面から $10\sim 15cm$ 下に吹精する。酸素の使用量は $2\sim 5m^3/ton$ を目標とする。

此の様な作業基準で実施しているが、脱炭作業は極めて均一・単純化され且つ容易化され製品品位特に低炭素鋼の品質保全が良好になり好評を得ている。電力其の他経済的方面もすべて鉍石法に比し優位である。

(25) 鹽基性電気爐の空氣吹込操業に於ける酸素の舉動に就いて

(Behaviour of the Oxygen in Air Blowing Process in Basic Arc Furnaces)

日本車輛製造 K. K. 工 月本達秀・工O服部賢一

I. 緒 言

塩基性電気炉に於ける酸化精錬には従来鉬石が使用されたが、最近では O₂ を熔鋼中に吹込む直接酸化法が広く採用されるに至った。之等の酸化期の問題については実験的に、又実際操業データに基づき多くの研究、調査が行われている。一方空気を熔鋼中に吹込む空気法は普通鑄鋼の酸化精錬法として、当社に於いてはこの3年来日常作業化されているのであるが、この方法に於いては酸素効率が非常に高い特異性があることはすでに報告された通りである。

本報では酸化期の空気吹込操業に於ける酸素の挙動を中心にした諸問題を、現場的操業の解析から調査した結果を報告する。

II. 調査要領

5t エル-式電気炉で普通鑄鋼 (0.23% C, 0.35% Si, 0.70% Mn) 溶解に際し、酸化期の空気吹込前後の鋼浴鋼滓試料を採取し、その分析結果に基づいて検討した。吹込前の [C], 空気吹込速度、吹込時間は夫々大略 0.27%, 0.45m³/t/min, 7min である。酸素分析は Herty 法で行い、試料の採取には bomb sampling method を採用した。C, Mn, P の分析には酸素分析と同一試料を用いた。

III. 調査結果

(1) 溶解期及び酸化期(吹込前後)に於ける O₂-balance 各期に於ける O₂-balance の平均を計算すれば第1表に示す如くなる。

第1表 O₂-balance

内 容	溶 解 期		酸 化 期		
	kg/t鋼	%	kg/t鋼	%	
O ₂ 供給側	scale	4.74	43.4	—	—
	銹鐵, 屑鐵中の O ₂	0.13	1.1	—	—
	爐内ガス	6.07	55.5	0.181	17.3
	吹込空気計	—	—	0.858	82.3
		10.94	100.0	1.039	100.0
O ₂ 消費側	C の酸化	4.54	41.4	0.839	80.8
	Mn "	0.91	8.3	0.084	8.1
	P "	0.47	4.3	0.070	6.7
	Si "	2.98	27.2	neg	neg
	鋼滓中の酸化鐵生成	1.80	16.6	—	—
	鋼浴中の O ₂ (ΣFeO) の増加	0.24	2.2	—	—
	[O] "	—	—	0.040	3.8
	計	10.94	100.0	0.006	0.6
			1.039	100.0	

鋼滓、鋼浴の O₂ 消費量の取扱いは溶解期では鋼滓中

の酸化鉄出成に必要とした O₂、鋼浴中の O₂ 量で、又酸化期では鋼滓中の酸化鉄、鋼浴中の O₂ の増加に必要な O₂ 量で表わした。O₂-balance は溶解毎に相当に異なり、特に酸化期に於ける酸素効率では最高 230% から最低 26% に亘っている。

電気炉に於いても溶解期に消費される O₂ の約 60% は炉内に侵入する空気によつて供給されている。従つて熔落迄の炉内反応及び熔落に於ける鋼滓、鋼浴の状態を支配する1つの因子として扉等の間隙の調節は重要である。

酸化期の O₂ 供給源は吹込空気がその大部分であるが空気吹込時間が僅か 4~9 分間位であるにも拘らず雰囲気中より約 20% も酸素が補給されていると云う事は無視出来ない問題である。この量が溶解毎に相当のひらきがある事は吹込法を一定にしても鋼浴、鋼滓の物理的、化学的性質によつて影響を受けるものと考えられ、今後に残された課題であると思われる。

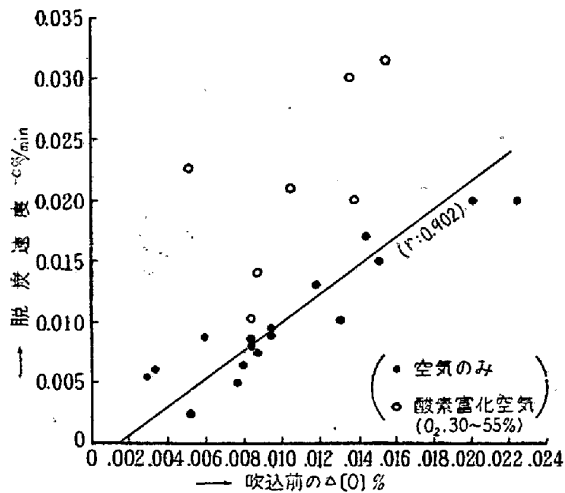
供給された全 O₂ 量の大部分は C の燃焼に消費され、鋼浴中の O₂、鋼滓中の酸化鉄の増加は極めて少い。この調査の操業では吹込前の (ΣFeO) が大凡 9% より高い場合には吹込により (ΣFeO) は減少し、又低いものは増加した。

(2) 空気吹込前後に於ける [O] と [C] 等との関係 [C]~[O] の関係を求めると、吹込前には溶解毎に著しい相異があり [C]・[O] の値も平均して比較的高く 0.0048 であるが吹込後にはこの値の平均は 0.0036 となり平衡値に可成り近づき、バラツキも小さくなつている。(第2図参照)

[O] と (ΣFeO) の関係に就いては鋼滓の組成、[O] %, 鋼浴温度等とも関連させて考えるべきであるが、吹込前に於いては殆んど関係が見出せない程バラツキが大きいものが吹込後には、なお相当のバラツキはあるが吹込前よりは比較的まとまつてくる。

(3) 脱炭速度に就いて 脱炭速度を支配する因子は非常に多く考えられるが、空気吹込量を約 0.45m³/t/min, 吹込圧力 6.0~70kg/cm² と、大体同一条件で操業されているこの調査に於いては、鋼浴の諸因子から脱炭速度を検討した。

(i) 4[O] % との関係 鋼浴 [O] の分析値から、その時の [C] % と平衡すべき [O] % を差引いた差を 4[O] % として、この値と脱炭速度との関係を調査した。Larsen が求めた平衡値、[C]・[O]=0.00222 を採用すれば 4[O] % は次式で示される。

第1圖 吹込前の $\Delta[C]\%$ と脱炭速度との関係

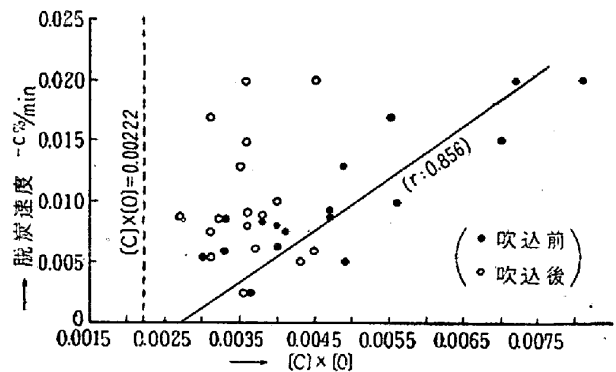
$$\Delta[C] = [C] - 0.00222/[O]$$

第1圖は吹込前に於ける $\Delta[C]$ と脱炭速度との関係を示したもので比較的明瞭な直線関係が得られた。即ち吹込前に於いて $[C] \sim [O]$ 平衡線から酸素方向に遠く離れた状態にあるもの程脱炭速度が大である。又 $\Delta[C]$ の代りに吹込前に於ける $[O]$ との関係とを求めると、パラッキが稍々大きくなり、関係が弱まるようであるが $[O]$ の大なるもの程、脱炭速度が高くなる傾向は明瞭に認められた。

空気吹込を電気炉に應用すれば炉の構造上、空気吹込量は制限され、酸素の供給量及び供給速度は他の酸化法に比し小さい。従つて吹込開始と同時に良好な脱炭反応を起す様に鋼滓、鋼浴の状態が、熔解期、吹込前の温度上昇時に持ち来たさなければ満足な脱炭速度は得られない。かゝる見地から、第1圖の關係は空気吹込に於いて良好な脱炭速度を得る為の有力な1つの指針となり、又空気吹込の特徴の1つと考えられる。第1圖に参考の為酸素富化した空気 (30~55% O_2) を吹込んだ場合の $\Delta[C]$ との關係を示した。例が少なく結論づけられないが同一 $\Delta[C]\%$ に対して可成り脱炭速度が高くなっているものが多い。

(ii) $[O] \cdot [C]$ との關係

吹込前に於ける $[O] \cdot [C]$ 値と脱炭速度との關係を第2圖に示す。 $[O] \cdot [C]$ の値が大きくなるに従つて脱炭速度が高くなる事は明瞭であるが $\Delta[C]$ との關係に比較すれば、僅かにパラッキが大きくなっている。然し脱炭速度の高いものは吹込前に於いて平衡値より遠くはなれたものである事は明らかである。次に、同圖に示したように吹込後の $[O] \cdot [C]$ の値は、吹込前のそれに比し極端に大なるものがなくなり、パラッキも小さくその平

第2圖 $[C] \cdot [O]$ 値と脱炭速度との關係

均值 (0.0036) は平衡値に可成り接近してきている。即ち脱炭速度の大小、換言すれば boiling の強弱に拘わらず全体として平衡値に接近している。従つて空気吹込の場合には過酸化になる危険が極めて少ないと考えられる。

IV. 結 言

以上の調査結果の中、塩基性電気炉空気吹込操業の特異性と考えられるものを要約すれば次の通りである。

(1) 短時間の吹込時にも雰囲気から相当量の O_2 が供給される。この量は吹込時の鋼浴及び鋼滓の物理的並びに化学的性質によつて影響されることが大きいから、之等の性質を適当に調節すれば、炉内ガスを更に有効に鋼浴に作用せしめ、一層酸化反応を促進せしめうるものと考えられる。

(2) 空気吹込による脱炭速度は吹込前の $\Delta[C]\%$ に強く支配される。従つて熔落に於いて、 $[C]\%$ のみならず、鋼浴の状態、特に O_2 量に鉍石法、酸素法より一層注意して、酸化操業に移るべきである。

(3) 空気吹込操業では、熔鋼の過酸化の心配は殆んどなく寧ろ熔落に於ける、ある程度の過酸化は脱炭速度の向上に効果的である。

(26) 返り屑使用による 13% クロム鋼の熔製

(Making of 13% Chromium Stainless Steel from Large Quantities of Return Scrap)

八幡製鐵所製鋼部 工 内山辰丙・○今田 武

I. ま え が き

当所 20t 電気炉に於ける不銹鋼の熔製は近年漸次増加して来て分塊及鋼片手入時等に発生するクロム鋼屑の消化回収の必要度が増して来たので過去の作業実績を種