

Fig. 3. [P] in ladle under various operating conditions.

Symbol	Charge No.	Operating conditions	
x	D.C. 394~618	One slag	Hard blow
o	619~1627	One slag	Soft blow
•	After 700	Two slag	Soft blow

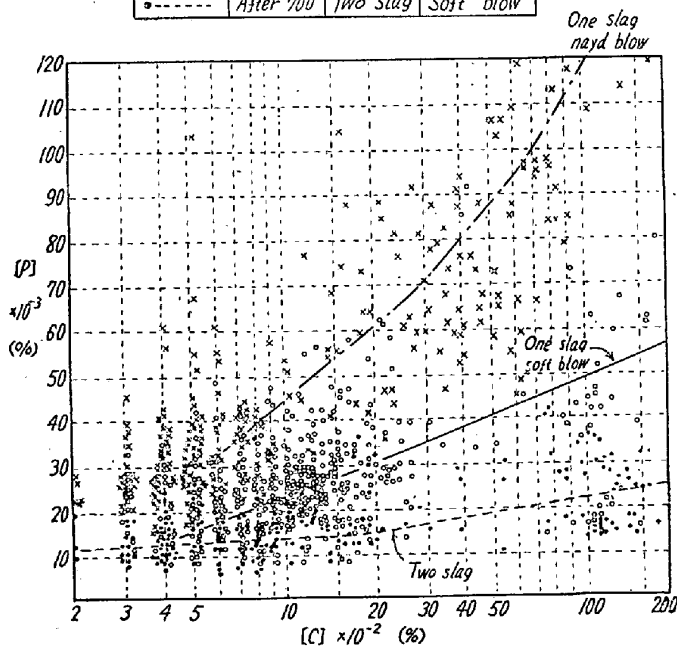


Fig. 4. Relation between [C] and [P] under various operating conditions.

通の場合と比較してその操業成績を落さずに有利に作ることができる。

V. 総括

5t 試験転炉によつて Si 0.2~1.0%, P 0.2~0.8% なる成分範囲の熔銑を使用し、種々の操業条件で脱 P 反応を調べた結果

(1) 脱 P 速度は鋼滓の生成速度に左右されるが、これに O₂ の使用条件がいちじるしく影響すること。

(2) 脱 P 速度に無関係に、flame drop 時の P₂O₅/

P は鋼浴温度 (T.Fe), (CaO_f), (P₂O₅) に左右され、(T.Fe) 15~20%, (CaO_f) >20% では脱 P 限に達し、平衡値と一定の関係をもつに至ること。

(3) 以上の結果から実験範囲はもちろんさらに広範囲の操業成績の推定が可能となり、中途排滓によつていかなる成分の熔銑も使用可能であり、いかなる低 P 規格鋼も製造できることを知った。

(67) 純酸素転炉における鋼中の N₂ について

Study of the N₂ in Steel with the 5tons Experimental Oxygen-Converter in Yawata Works

S. Maehara, et alii.

八幡製鉄所製鋼部

工 前 原 繁

同

工 森 田 重 明

同 駐独事務所

工 広 瀬 豊

I. 緒言

純酸素転炉鋼中の N₂ は平炉、電気炉鋼に比してもいちじるしく低く、この方法によつて製造された鋼の特長となつてはよく知られている。これはこの方法がとくに高純度の O₂ を使用し、N₂ 吸収を防いでいるからである。しかしその機構についてはよく知られていない。筆者等は 5t 試験炉によつて精錬中のみならず、出鋼造塊にわたつての鋼中への N₂ 吸収を詳細に調査し一知見を得たので報告する。

II. 吹錬中の鋼浴中の N₂ 変化とその機構

Fig. 1 に示すように、上吹転炉鋼浴中の [N] は主として使用する O₂ の純度および [C] によつて左右される。[C] の高い時は激烈的 carbon boil が存在するので [N] は当然低いが、なお吹錬に使用する O₂ の純度に左右されるのを免れてはなかつた。また flame drop 時、すなわち [C] 0.04% における [N] は、93~98% O₂ の場合 Sieverts の法則から計算した平衡値と同じ値を示すことを知つた。このことからその機構は Fig. 2 に示すようであると考えられる。[C] < 0.04% では炉内よりの CO ガス発生はいちじるしく緩慢となり、O₂ は主として Fe の酸化に消費されるため、炉外よりの空気の侵入によつて [N] は平衡値より高くなる。たゞ 99% 以上の O₂ を用いると [N] は平衡値に達しないが、これは酸圧機その他における leak のため O₂ 純度が實際上低下したか、CO ガスによる攪拌によつても N₂ の

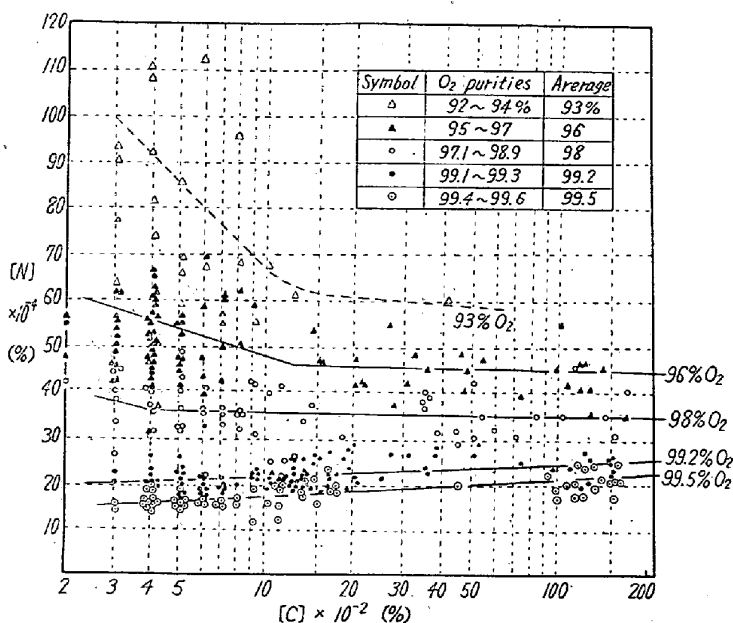


Fig. 1. Change of [N] during blowing with various O₂ purities.

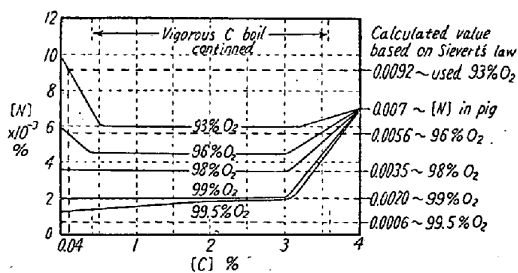


Fig. 2. [N] in molten metal during blowing compared with the calculated value based on Sieverts' law.

追出し困難のためかであろう。

次に carbon boil 中は低純度 (96%) O₂ を、吹錬後半に高純度 O₂ を使用した結果では、以上の結果を裏付けて、高純度 O₂ の使用時間で成品中の [N] は左右された。また鋼浴温度の変化に対しても、Sieverts の法則で予測されるように [N] はトーマス転炉の場合とことなり、ほとんど変化を見せなかつた。

III. 出鋼後の [N] 変化

トーマス転炉では一般に出鋼中の [N] 増加は問題にならないが、平炉の場合には Brower and Larsen の指摘するように相当問題になる。純酸素転炉の場合も同様である。Larsen 等は出鋼時の熔鋼の流し出し方、落差を重視し、むしろ物理的な原因にその理由を求めている。われわれの得た結果も同じく物理的な要因による差も示したが、それよりも脱酸形式、温度によつていちじるしく差異のある結果を得た。すなわち 243 charge について調べた結果では、リムド鋼のとき平均 0.00065%

セミキルド鋼のとき 0.00093%，キルド鋼のとき平均 0.0016% の [N] 増加を出鋼中に生じた。また出鋼温度差によつて挿物前 [N] はほとんど変化しないが、出鋼中の [N] 増加は脱酸形式に拘わらず一定で、標準より 20°C 高い毎に 0.00013% 増加する。

脱酸剤 Fe-Mn, Fe-Si, Al 等中の [N] は比較的 low，使用量も少ないのでほとんど問題にならぬが、加炭剤中の [N] は高くしかも使用量が大いので、[C] 0.1% ますごとに 0.001% 増加した。このことは加炭によつて軌条のような高炭素鋼を作ることは危険で、純酸素転炉による場合も catch carbon 法によるべきことを示している。

注入後の [N] 変化は、取鍋値と現品試料との比較で示される。ただし現品に偏析があるためはつきりしないが、圧延中の鋼片の頭部、中央部、尾部より採取した試料分析値より推定可能な少数試料よりのデータでは、リムド鋼はリミング中に [N] が減少し、セミキルドおよびキルド鋼ではわずかに増加しているのが認められた。

以上を総括して図示すれば Fig. 3 のようである。

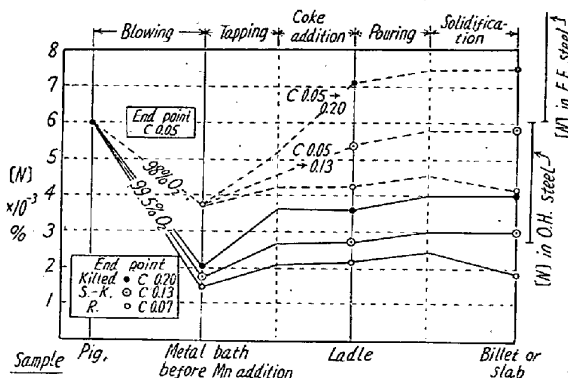


Fig. 3. Mechanism of N₂-absorption in steel after tapping.

IV 結 言

(1) 純酸素転炉鋼の挿物前 [N] は使用する O₂ の純度および [C] によつて変化する。[C] 0.04% における [N] は使用ガス中の N₂ 分圧に平衡する値になる。99% 以上の O₂ では平衡値までは達しなかつたが、ほとんど一定値を示し温度によつても変化しない。

(2) 純酸素転炉鋼材中の [N] は出鋼、加炭、注入凝固中に空気中または加炭剤中より N₂ を吸収するため鋼浴中の [N] よりかなり高くなる。これらを要因別に詳細に調べることができた。しかし 99.5% < O₂ を使用すれば、挿物前 [N] 0.0015~0.002% で、鋼材中の [N] はリムド鋼で 0.0020%，キルド鋼で 0.0040% と

平炉鋼より低い範囲に収めることは容易にできる。

(68) 純酸素試験転炉における鋼中の O₂ および S について

Study of the O₂ and S in Steel with the 5 ton Experimental Oxygen-Converter

S. Morita, et alii.

八幡製鉄所製鋼部 工 前 原 繁
 “ 工〇森 田 重 明
 “ 欧州事務所 工 広 瀬 豊

I. 緒 言

純酸素転炉鋼中の介在物および S は適当に調製されたものでは平炉鋼におけるより遙かに少ない。とくに前者は低 P, 低 N 鋼を得ることのできるトーマス改良法によっても到達できない利点であり、後者は平炉法と比較してこの方法の有利な点の一つに数えることができる。筆者等はその理由と機構について純酸素試験転炉より得られたデータをもととして説明したい。

II. 鋼中の O₂ について

一般に鋼浴中の [C] と [O] は Fe-C-O 系にしたがつて推移することはよく知られている。Marshall and Chipman の $P_{CO} + P_{CO_2} = 1 \text{ at.}$ の値をもととし、純酸素転炉および平炉挿物前における鋼浴中の各 [C] に対する [O] 分析値 [O] Act. を求め、平衡値との差 $\Delta[O] = [O] \text{ Act.} - [O] \text{ Eq.}$ を図示すれば、Fig. 1 の関係になった。

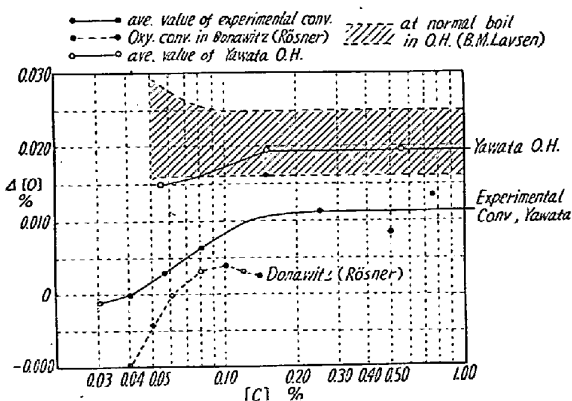


Fig. 1. Relation between excess oxygen and carbon contents.

すなわち試験転炉鋼浴中の $\Delta[O]$ は $[C] > 0.20\%$ では 0.011% 位、 $[C] < 0.10\%$ では急速に平衡に近ずき $[C] 0.04\%$ ではほとんど平衡値となる。平炉鋼浴の

$\Delta[O]$ にくらべると純酸素転炉鋼浴の $\Delta[O]$ は $[C] > 0.05\%$ の範囲では少くも 0.010% は低い。すなわち同一 [C] で挿物するとすれば平炉よりも少量の脱酸剤で脱酸可能であることがわかる。したがって転炉において容易に catch carbon 可能な $C < 0.20\%$ の範囲の鋼種では鋼中の脱酸生成物も平炉鋼中におけるより低く保つことが可能である。

III. 鋼中の S について

純酸素試験転炉において熔銑 S と挿物前鋼浴中 S と両者の分析値の揃った 638ch について調べてみると、熔銑 S の平均値は 0.0287% 、挿物前 S は 0.0140% で見掛上の脱 S 率は 50% を超えた。その機構を明かにする目的でとくにえらんだ 39 吹錬について、S の分配および S バランスを調べた。

S の分配値 (S)/[S] を Grant and Chipman の坩堝による実験値をもととして、過剰塩基と対比しても、Turkdogan の sulphur capacity 値に直し、 $SiO_2 + P_2O_5 (\%)$ と対比して示しても、いずれの場合も試験転炉による場合の値は平衡値よりも若干低目であった。これに対し八幡平炉における data を挿入するとほとんど平衡値に達していることが知られるから、純酸素転炉における鋼滓による脱 S は平炉におけると本質的に差はなくむしろ若干不十分であることが知られた。

次に S バランスをとつてみると、その結果は Fig. 2 のようであつて、平炉では燃焼ガスより全装入 S の $20 \sim 30\%$ におよぶ S を熔融相に吸収するに対し、上吹転炉では逆に全装入 S の少くも $30 \sim 40\%$ 、場合によっては 50% を超える S が熔融相よりガス中へ追出されていることを知った。そこで装入 S とガス化 S との関係を求めると Fig. 3 のようであつて、とくに鋼滓量の多かつたチャージ (鋼滓量と脱 P との関係を探るためとくに珪砂を加えて鋼滓量をふやしたチャージ) および当日一回

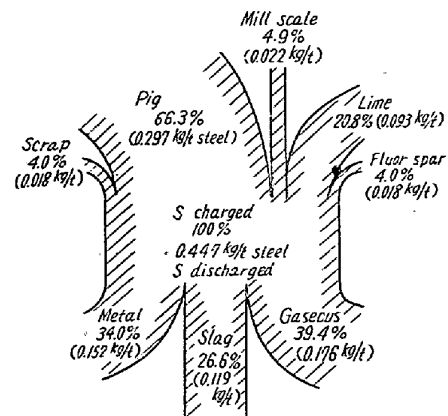


Fig. 2. Sulphur balance in 5t experimental oxygen converter.