

© 1983 ISIJ

溶銑鍋でのソーダ灰による溶銑処理方式の最適化

論 文

半明 正之*・小倉 英彦*・栗山 伸二*
山瀬 治*・山田 健三*²・岩崎 克博*²

Optimization of the Hot Metal Pretreatment Method in the Ladle by Use of Soda Ash

Masayuki HANMYO, Ehiko OGURA, Shinji KURIYAMA, Osamu YAMASE,
Kenzo YAMADA, and Katsuhiro IWASAKI

Synopsis:

Process performances of various dephosphorization methods are compared in terms of their chemical reactions and other operational items.

Among the various ladle hot metal treatments, (1) quick Na_2CO_3 top charge method, (2) Na_2CO_3 injection method, and (3) snorkel(specially designed lid) method are examined, and the following results are obtained:

(i) Injection method is unfavorable for the stable operation, since it enlarges the slopping and hot metal temperature drop.

(ii) In the Na_2CO_3 top charge method, treatment time can be shortened to the level of 15 to 20 min. (quick method)

(iii) By the quick method, same dephosphorization is secured as the slow one, the desulfurization being greatly improved, and the unit refractory consumptions being reduced to the half.

(iv) Snorkel is found to be beneficial, since it can increase the hot metal carrying capacities of the ladle and reduce the ladle lining wear and temperature drop of hot metal, keeping the dephosphorization and desulfurization same as the non-snorkel method.

1. 緒 言

ソーダ灰を利用した溶銑脱りん処理に関する研究は多いが^{1)~4)}, その最適な方式の検討は十分であるとはいえない。

前報⁵⁾で、著者らは溶銑鍋を利用した上置法における脱りん反応を検討し、処理中・処理後ともに実験室検討で得られた脱りん平衡式で脱りん反応がほぼ記述できることを明らかにした。

脱りん反応が平衡に近いと考えられるので、ソーダ灰の投入速度を増大することにより、処理時間の短縮化が可能と考えられた。ソーダ灰の投入速度は容易に上げられるが、必要な酸素を短時間に供給することは脱炭速度を上昇させ、排ガス処理の負荷を重くするため容易ではない。従つて、短時間処理では酸素の供給速度は限度以内に抑え、原単位を低減せざるを得ない。処理時間と酸素原単位が相互に関連した場合のそれらの脱りんへの影響は知られていない。

上置法⁶⁾に対してインジェクション法は一般に、次の2点で冶金反応促進に効果があるといわれている⁷⁾:

(1) 吹き込む物質とメタル間の反応界面積を増大させる;
(2) 吹き込む物質が周囲の温度で高い蒸気圧を示す場合、メタル中の静圧がその蒸発を抑制する。そこで著者らは上置法の試験設備にソーダ灰インジェクション装置を加えて、可能な限り同一の試験条件で両者の試験を実施し、その比較を行つた。

いずれの方式にしても、溶銑鍋を処理容器として使用する場合、溶銑処理量の問題がある。すなわち、処理時には必ずスラグ泡立ち、スラグおよび地金の流出があり、それを避けるためにフリーボード(取鍋内に溶銑を入れた後の鍋内の自由空間)を長くとる必要があり、処理量が低下する。スラグの泡立ち、および溶銑のガスホールドアップ、飛散などを吸収する十分な空間が溶銑浴上部にあれば、それらは当然避けられる。そこで著者らは、下部に円筒部を有す特殊な鍋蓋(その形状がDH真空脱ガス装置のシュノーケルに似ているのでそれをシュノーケルと呼ぶ)を試作し、鍋のフリーボード空間をこの蓋内の空間で代替しようと試みた。そのシュノーケルの耐用性ととも、鍋耐火物への影響、脱りん・脱硫反応への影響などを検討した。

昭和 57 年 9 月本会講演大会にて発表 昭和 58 年 3 月 18 日受付 (Received Mar. 18, 1983)

* 日本鋼管(株)福山製鉄所 (Fukuyama Works, Nippon Kokan K. K.)

*² 日本鋼管(株)技術研究所福山研究所 (Fukuyama Research Laboratories, Technical Research Center, Nippon Kokan K. K., 1 Kokan-cho Fukuyama 721)

ソーダ灰処理時の溶銑温度は、その分解反応熱により低下するため酸素吹きによるその温度補償は重要な技術課題である⁶⁾。本報では、各処理方式における溶銑温度変化を調査し、比較検討した。

2. 実 験

2.1 実験設備

実験設備を Fig. 1 に示した。前報⁵⁾ に示した設備に、ソーダ灰のインジェクション用ディスペンサー、ホッパーなどとシュノーケルを加えた。

上置法⁵⁾で用いる N_2 ガスバブリング用ランスはソーダ灰インジェクションにも用いた。インジェクション法の試験当初、いわゆる固気比（ソーダ灰と搬送用ガスの重量比）が 25 程度で、ソーダ灰のインジェクション速度は $0.5 \text{ kg/t} \cdot \text{min}$ を超えなかつた。その後、インジェクション用の配管長さの短縮、ソーダ灰性状の変更（粒度係数の半減）などの改善を加えて、最大固気比 70、最大投入速度 $1.8 \text{ kg/t} \cdot \text{min}$ を可能にした。

シュノーケルは処理鍋のslagラインに用いた $66\% \text{ Al}_2\text{O}_3$ - $15\% \text{ SiC}$ - $13\% \text{ C}$ 系耐火物で施工し、製作した。このシュノーケルの内部空間は 6 m^3 であり、シュノーケルなしのフリーボード空間 9 m^3 より狭かつた。しかし、操業時、その上部（上部にはランス孔、ソーダ灰投入孔がある）からのslagおよび地金などの流出はなく、処理に必要なフリーボード空間としては十分であつた。シュノーケルを溶銑浴面下 400 mm 浸漬させ、slagのシュノーケル外への流出を防いだ。その浸漬による溶

銑湯面の上昇はわずかであり、溶銑量に換算して 2.5 t であつた。シュノーケルの内部空間が、シュノーケルなし時のフリーボード空間を代替したことと、処理中もシュノーケル外部の湯面変動がほとんどなかつたことにより、 200 t 鍋で 180 t の溶銑処理が可能となつた。

2.2 実験方法

本研究で検討した処理方法を分類して Table 1 に示した。

上置法において処理の高速化を意図して、ソーダ灰の投入速度を $0.4 \text{ kg/t} \cdot \text{min}$ から増大して最大 $1.5 \text{ kg/t} \cdot \text{min}$ とした。便宜上、投入速度 $0.67 \text{ kg/t} \cdot \text{min}$ 未満（処理時間 30 min 以上；大部分は $0.5 \text{ kg/t} \cdot \text{min}$ で 40 min 処理）を低速処理と呼び、それ以上（処理時間 30 min 未満；大部分は $1.0 \text{ kg/t} \cdot \text{min}$ で 20 min 処理）を高速処理と呼ぶ（この分類はインジェクション法に対しても適用する）。送酸速度は、脱炭速度を抑えて集塵系の負荷を一定限度内に保つため、ソーダ灰の投入速度に関係なく、ほぼ $1100 \text{ Nm}^3/\text{h}$ と一定とした。従つて、高速処理では酸素原単位が低速処理における $7\text{--}10 \text{ Nm}^3/\text{t}$ から $2\text{--}3 \text{ Nm}^3/\text{t}$ へと大幅に減少した。一方、攪拌ガス流量は低速処理における $0.023 \text{ Nm}^3/\text{t} \cdot \text{min}$ から $0.035 \text{ Nm}^3/\text{t} \cdot \text{min}$ へ増大させた。高速化によつて、処理時間、 t が平均で約 50% 短縮し、攪拌エネルギー、 $E = \dot{\epsilon} \times t$ ($\dot{\epsilon}$: 攪拌動力、 t : 処理時間)、は 1 MJ/t から 0.5 MJ/t へ低下し、前報⁵⁾ で述べた E の最適範囲 ($0.6 < E < 1.5 \text{ MJ/t}$) からはずれる。高速処理における攪拌ガス流量の増加はこの処理時間減少による攪拌エネルギーの低下を補うためであつた。

これらの上置法に対して、インジェクション法でもソーダ灰のインジェクション速度を $0.23 \text{ kg/min} \cdot \text{t}$ から $1.82 \text{ kg/min} \cdot \text{t}$ まで変化させて高速化を検討した。インジェクション法ではソーダ灰の供給速度が 90 kg/min を超えるとスロッピングが大きくなり、溶銑処理可能性が低減した。すなわち、ソーダ灰の供給速度がそれ以上の操業に対しては 200 t 鍋での処理溶銑量が排滓上の下限である 110 t となつた。ソーダ灰の供給速度が 90 kg/min 未満の操業では上置法と同等の 130 t 処理が

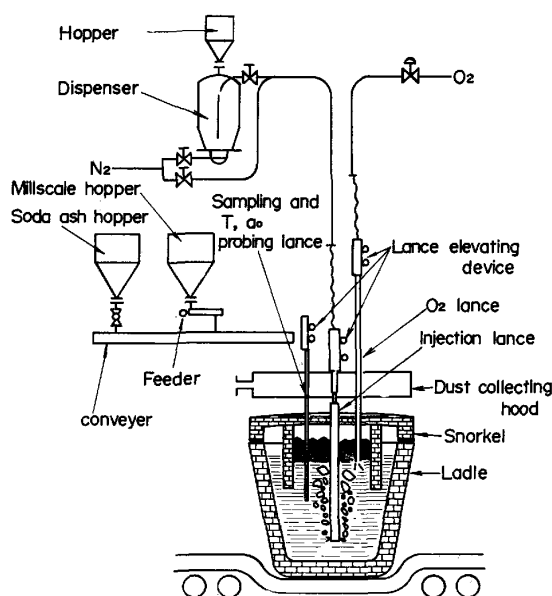


Fig. 1. Equipment of dephosphorization for injection, non injection, and snorkel operations.

Table 1. Classification and namings of the examined methods of dephosphorization treatment.

	High*	Low*
Top Charge	TH	TL
Injection	IH	IL
Top Charge with Snorkel	THS	not examined

* Na_2CO_3 feeding speed
High: Over $0.67 \text{ kg/t} \cdot \text{min}$
Low: Less than $0.67 \text{ kg/t} \cdot \text{min}$

可能であつた。

便宜上、上置法の高速処理を TH 法、低速処理を TL 法、インジェクション法の高速処理を IH 法、低速処理を IL 法と呼ぶ。これらの内、操業上、最も優れていたのは TH 法であつたので、シュノーケルは TH 法において適用した（これを THS 法と呼ぶ）。

各処理の溶銑温度低下を比較し検討したが、熱収支を求めるために排ガスの風量、温度等をも測定した。風量は集塵機の風量で既知であるが、排ガスの温度測定は厳密には行い難いが、排ガスが空気によつて完全に燃焼したと考えられるフード上流部で熱電対によつて処理中連続的に行つた。

処理に用いた溶銑はいずれの方法においても、前報⁵⁾と同様に高炉鑄床で脱珪されたものであつた。サンプリング・测温・酸素活量測定（以後測酸という）も前報⁵⁾と同様に補助ランスを用いて行つた。なお、測酸に用いた酸素プローブは、 $\text{ZrO}_2\text{-7 mol\%MgO}$ の固体電解質を用いたものである。

3. 実験結果と考察

3.1 上置高速処理 (TH) 法

TH 法と TL 法における処理時間と $[\text{P}]$ の関係を比較して Fig. 2 に示した。ソーダ灰の投入速度が $0.33 \text{ kg/min}\cdot\text{t}$ と $0.88 \text{ kg/min}\cdot\text{t}$ の 2 者を比較したが、投入速度を増しても脱りんが遅れは認められなかつた。脱りん量は Na_2CO_3 投入量にほぼ支配されている。これは、ソーダ灰インジェクション法による岡野⁴⁾らと同様の結果であり、反応がソーダ灰投入によつて変化するスラグ組成などに速やかに追従していることを示しており、前報⁵⁾で述べたように反応は平衡で進んでいるためと考え

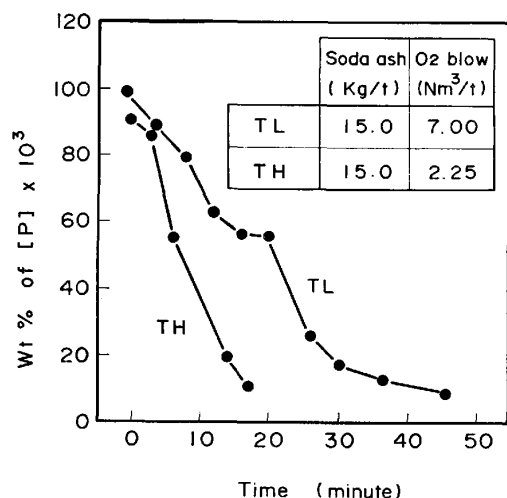


Fig. 2. Typical change of hot metal phosphorus during the dephosphorization treatment.

られる。

高速処理によつて酸素使用量が減少したため、処理後の $[\text{C}]$ は平均値で 3.45% から 3.65% へと高くなり、溶銑中の酸素活量、 a_o は平均値で 2.5 から 2.1×10^{-4} へと有意に低下した。 a_o の低下は脱りんに不利であるが、脱りん量、従つて処理後の $[\text{P}]$ には結果的にはほとんど影響を与えなかつた。これは酸素使用量減によつて約 20°C 処理温度が低下したことと、Fig. 3 に示すように処理後のスラグ塩基度； $(\text{Na}_2\text{O})/(\text{SiO}_2)$ が増大したためと考えられる。

処理後の脱りん分配比の対数を Fig. 4 に示した。高速処理 (TH) のデータは分配比で高いレベルにあり、(1)式で与えられる平衡分配比⁵⁾よりやや低くなつてい

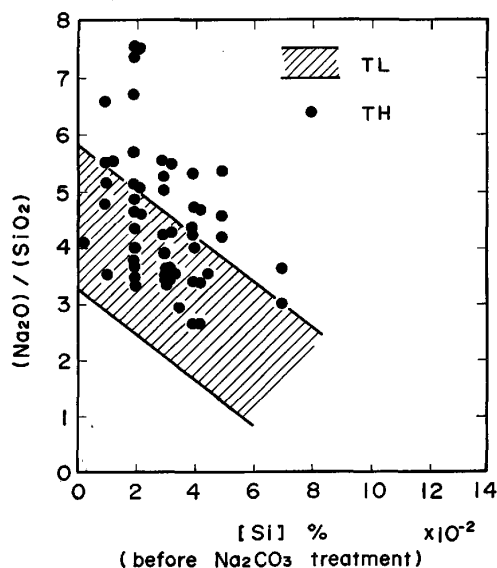


Fig. 3. Comparison of $(\text{Na}_2\text{O})/(\text{SiO}_2)$ between TL and TH operations.

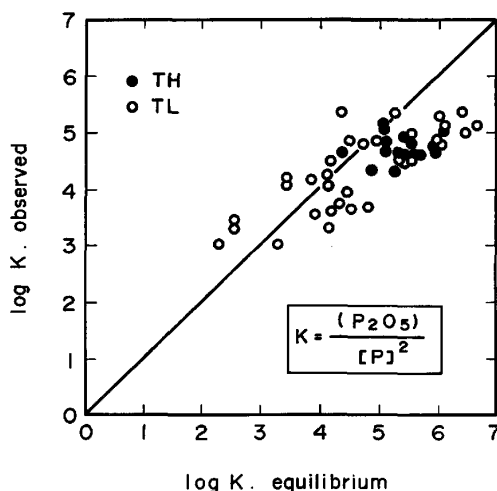


Fig. 4. Comparison between the equilibrium and the observed phosphorus partition.

るが、低速処理 (TL) のデータの分布範囲に入っておりほぼ同等の反応平衡到達度であると考えられる。

$$\log \left(K = \frac{(P_2O_5)}{[P]^2} \right) = \frac{1873}{T} \\ \times [9.49 + 8.41 \log \{ (CaO) + 2.32 (Na_2O) \} \\ - 4.78 \log (SiO_2)] + 5 \log a_o + 0.26 [C] \\ + \frac{36850}{T} - 25.32 \dots \dots \dots (1)$$

実測値と(1)式の平衡分配比の隔たりについては、前報⁵⁾で考察したようにスラグ中の (CO_3^{2-}) の影響と考えられる。

Fig. 5 には高速処理の処理後 [S] を低速処理と比較して示した。脱硫状況が大幅に改善されており、処理前 [S]=0.030% から処理後 [S]=0.0015% が得られているが、これは高速化による a_o 低下と塩基度上昇によると考えられる。

高速上置処理 (TH) は、低速処理 (TL) より酸素原単位が低いにもかかわらず、それと同等の脱りん率が確保でき、かつ大幅な脱硫率改善が可能となることが明らかとなった。高速化のメリットは、さらに耐火物消費量の低減効果にも認められた。耐火物の寿命はチャージあたりの全使用時間に大きく依存するものであり、高速化によつてチャージあたりの使用時間が半減したのでラン

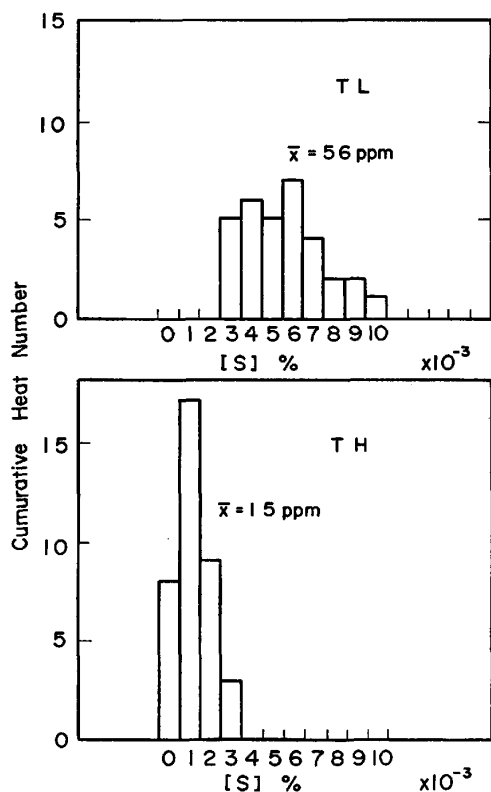


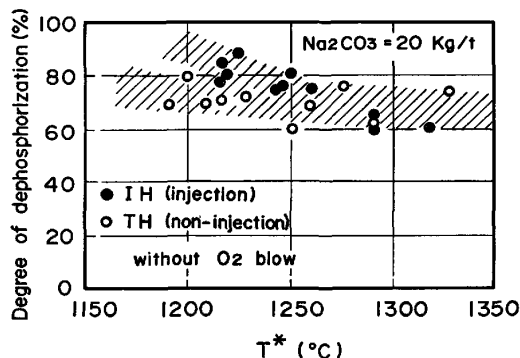
Fig. 5. Comparison of treated hot metal [S] between TL and TH operations.

ス、鍋ともにそれぞれ寿命 (処理チャージ数) が2倍に延長した。その結果、耐火物原単位は半減した。ソーダ灰処理用耐火物のコストは他処理のそれより比較的高いため、上記の経済効果は大きい。

3.2 インジェクション法

Fig. 6 に高固気比インジェクション操業 (IH) における脱りん率を上置法 (TH) と比較して示したが、上置法よりわずかに改善されているものの、ほとんど差は認められなかつた。Fig. 7 にはりん分配比、 $(P_2O_5)/[P]$ を示したが、同一塩基度ではインジェクション法が高い値を示している。しかし、同一ソーダ灰原単位 (20 kg/t) で得られるスラグ塩基度は、インジェクション法では上置法より低く、同時にスラグ量も小さくなる。この結果、インジェクションによりりん分配比は向上しても、脱りん率が向上しなかつたと考えられる。

インジェクションにより塩基度の低下が認められたが、これは(2)式のソーダ灰分解反応が促進された結果



T*: Hot metal temperature after the dephosphorization

Fig. 6. Comparison of the dephosphorization degree between the injection and the non-injection.

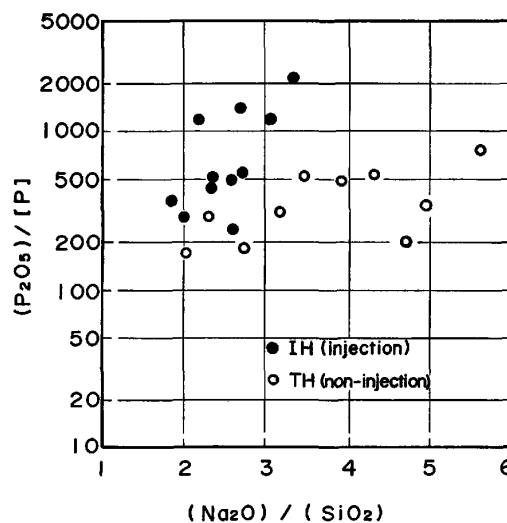


Fig. 7. Comparison of phosphorus partition between the injection and the non-injection method.

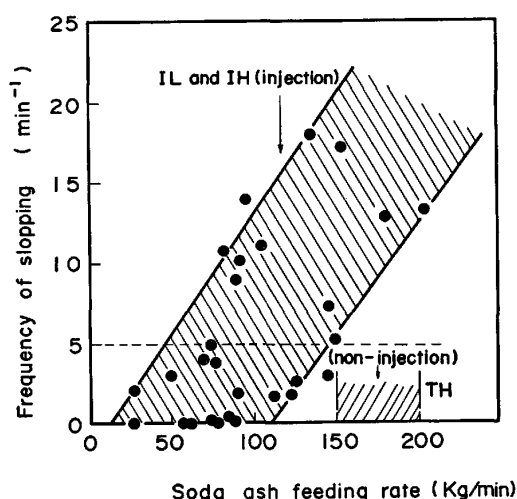
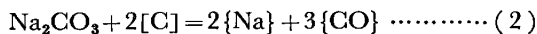


Fig. 8. Soda ash feeding rate and frequency of slopping.

と考えられる。



それはインジェクションによりソーダ灰が炭素活量の高い溶銑へ常に供給されたためであり、著者らの実験では溶銑静圧の効果は認められなかった。

このソーダ灰の分解・蒸発反応によつて、処理時のスロッピング・地金噴出および浴温低下が著しくなる。

Fig. 8 に地金噴出頻度とソーダ灰供給速度の関係を示した。上置法の場合には処理量を 130 t、フリーボードを 1100 mm としても、地金噴出はほとんどなかったのに対して、インジェクション法の場合には、処理量を 110 t とし、フリーボードを 1500 mm としているにもかかわらず、Fig. 8 に示した地金噴出が認められた。

5 回/min までの地金噴出が許せるとした場合でも、ソーダ灰を 20 kg/t 使用するには、40 min から 50 min の時間を費やさねばならず、インジェクションによる 20 min 以下の高速処理は実操業としては、本試験のような鍋処理では成立しないことが明らかとなった。

3.3 シュノーケル法

シュノーケルを用いた場合、その内部の静止浴反応界面積が、それを用いない場合の 52% に減少するため、反応に遅れが出るのではないかと考えられた。操業諸元は、高速上置処理と同等とした。シュノーケル法とそれなしの高速上置処理の脱りん率と脱硫率を比較した。

両者のみかけ上の反応界面積は異なるが、それぞれに差はほとんど認められなかった。

シュノーケルの使用によつて、鍋スラグラインの耐火物溶損は大きく減少した。すなわち、以前は 3.0 mm/ch の溶損速度が 0.5 mm/ch へ低減した。一方、シュノーケルのスラグラインの溶損速度は 3.0 mm/ch であ

つて以前の鍋溶損と同等であつたが、シュノーケル専用の補修が可能であり、輸送容器の補修より大きく負荷が軽減した。

3.4 脱りん処理時の温度低下

ソーダ灰はその分解反応により、溶銑を無視できない程度冷却する。丸川⁶⁾らによれば、酸素吹きを行わないインジェクション法において、溶銑の温度低下、 ΔT 、は(3)式で整理できるとされている。

$$\Delta T = 6.8W_{\text{Na}_2\text{CO}_3} - 27.4\Delta T - 36.8\Delta Si + 0.45(t-20) + 13.4 \dots\dots\dots (3)$$

ここで、 $W_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = \text{Na}_2\text{CO}_3$ 原単位 (kg/t)

$\Delta P = \text{脱りん量 (kg/t)}$

$\Delta Si = \text{脱珪量 (kg/t)}$

$t = \text{処理時間 (min)}$

処理時間に依存する項(丸川らの式における、 $0.45(t-20) + 13.4$)は処理容器の形状および攪拌の与え方に依存するものであり、著者らの実験装置では、それは $1.64t$ であつた。丸川らより時間あたりの温度低下量が大きいのは、著者らの処理溶銑量が少なかったためと考えられる。丸川らは、同時に進行する脱炭反応について、溶銑温度低下に伴う飽和炭素濃度低下によるものと考えているためそれを式に組み入れていないが、著者らの処理では脱炭量はそれ以上あるためそれは無視できなく、その昇温効果を評価することにした。脱炭反応は(4)式で進行し、その反応熱は $2775 \text{ kcal/kg} \cdot \text{C} = 13.4^\circ\text{C/kg} \cdot \text{C}$ であるのでソーダ灰 1 kg/t あたりの吸熱量を温度に換算して $K^\circ\text{C}$ とすると、 ΔT は(5)式で示される。



$$\Delta T = KW_{\text{Na}_2\text{CO}_3} - 27.4\Delta T - 36.8\Delta Si - 13.4\Delta C + 1.64t \dots\dots\dots (5)$$

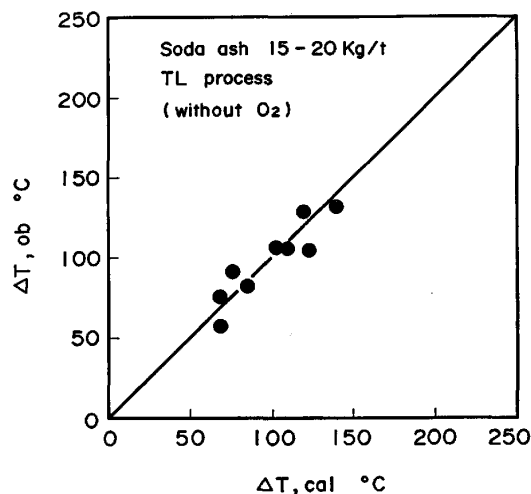


Fig. 9. Temperature drop of hot metal.

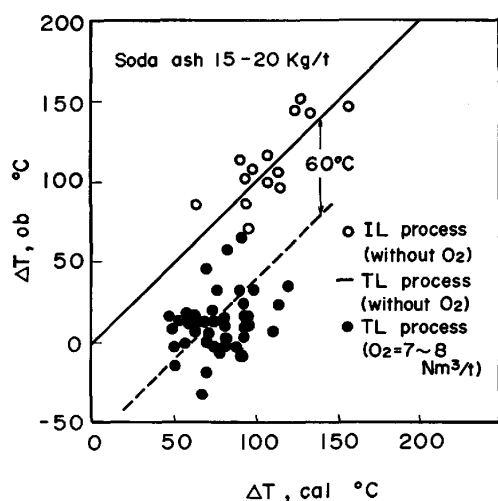


Fig. 10. Temperature drop of hot metal in slow operations.

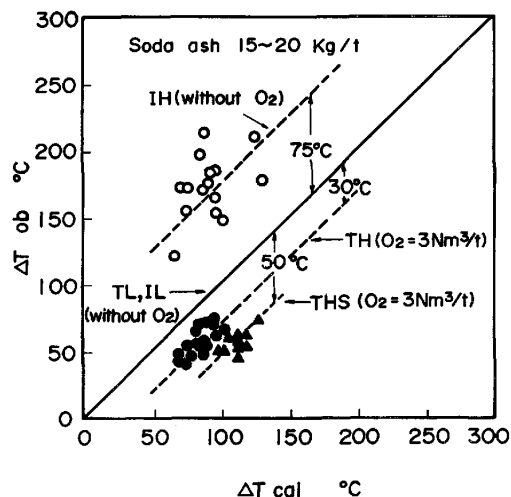


Fig. 11. Temperature drop of hot metal in quick operations.

TL 法で O_2 吹きでない処理の実測データと(5)式より、 K を求めると $K=6.8$ となり、丸川らの値と一致した。この K 値を代入した(5)式の回帰計算値と K 値を求めるために用いた実測値の比較を Fig. 9 に示した。

Fig. 10 には低速処理時 (IL, TL 法) の ΔT を示した。インジェクション法の ΔT は(5)式では説明されるが、酸素を $7 \sim 8 \text{ Nm}^3/\text{t}$ 上吹きした上置法では、浴温はそれより平均して約 60°C 高くなった。これは CO の2次燃焼および Na の再燃焼の熱が有効に浴に伝達されたためと考えられる。

Fig. 11 には高速処理 (IH, TH, THS 法) 時の ΔT を示した。酸素吹きを行わない高速インジェクション法では(5)式で計算される ΔT (図中で実線で示した) よりも平均で 75°C もの浴温低下が加わっている。ソーダ灰の分解・蒸発によつて変化するスラグ中への Na 歩留

りには、投入速度の増大により減少する傾向は認められないので、高速化による大幅な浴温低下の理由をその分解反応量の違いに求めるには無理がある。

ソーダ灰の $[C]$ による分解反応は(2)式で与えられるが、その分解速度はほぼその供給速度に比例し、高速投入によつて、インジェクション、上置のいずれの場合でも $\{Na\}$, $\{CO\}$ のガス発生速度は増大すると考えられる。高速インジェクションの場合、それらが浴内で生成し、かつそれらのガスの生成量は処理時の地金噴出量より推定して低速インジェクション法より大きいと考えられる。従つて IH では、 $\{Na\}$, $\{CO\}$ がより大量かつより高速に鍋内より排ガスフード部へ流れる。そのためにそれらの再燃焼帯が IH では IL の場合より上部へ移行し、その熱が浴へ伝達される効率が低下したと考えられる。

この推定を裏付けるために排ガスの風量と温度からその顕熱量 (比熱 \times 温度 \times 排ガス体積) を測定した。高速上置法では、 $O_2=3 \text{ Nm}^3/\text{t}$ 使用時、それは 87.4 MJ/t であり、高速インジェクション法で、酸素吹きを用いない時、それは 181 MJ/t と増大した。前者に対して後者は 93.6 MJ/t の熱量を余分に排ガスへ与えている。この熱損失は浴温低下 107°C に相当する。Fig. 11 より実測された両者の浴温低下の差は、 $75^\circ\text{C} + 30^\circ\text{C} = 105^\circ\text{C}$ 、であり、排ガス顕熱の測定結果と良く一致した。

上置高速処理では (ΔT 計算式、式(5)による $-\Delta T$ 実測) は平均して約 30°C となり、低速処理の 60°C より昇温効果が低くなっているが、これは酸素使用量の低減によるものである。酸素原単位が低下すると脱炭量は減少すると同時に CO の2次燃焼量も減少する。式(5)ではその2次燃焼熱を計算していないので脱炭量の増加に応じて実際の ΔT は式(5)で計算される ΔT より減少する。シュノーケルを用いた場合には、酸素使用量は上置高速処理と同じく $3 \text{ Nm}^3/\text{t}$ であつたがそれは約 50°C となり、酸素使用量あたりの昇温効果は 20°C 増大した。

シュノーケル耐火物への熱損は無視できないと考えられるが、それを十分補つて余りある熱効率が得られた。これはシュノーケルによつて炉内がほぼ完全に閉じた状態になり、周囲からの空気巻き込みが抑えられたことと、シュノーケル内での CO , Na の燃焼熱が効率良く浴へ伝達されたためと考えられる。

以上により、熱補償の点において、シュノーケルを利用した高速上置処理が最良の溶銑脱りん処理方法であることが明らかとなつた。

4. 結 言

ソーダ灰を利用した溶銑脱りん処理において、溶銑鍋を処理容器とする場合の各種処理方式を検討した結果、以下の知見を得た。

(i) ソーダ灰のインジェクション法は 1300°C 近傍の処理ではソーダ灰の分解量が多く、脱りん・脱硫反応収率上の利益がないばかりか、スロッピングおよび浴温低下が著しく、かつ 40 min 以内への作業時間短縮が困難である。

(ii) 上置法においては、そのような問題はなく、20 min 以内での高速処理が可能となつた。高速化によって、酸素原単位が大幅に減少したにもかかわらず、ソーダ歩留りが向上し、脱りん率は高酸素原単位を使用する低速上置法と同等であつた。脱硫率は大幅に向上し、初期 $[S]=0.030\%$ から処理後平均で 15 ppm が得られた。

(iii) 高速化によつてチャージあたりの耐火物損失量

が減少し、ランス、鍋の寿命は 2 倍に延長した。

(iv) シュノーケル法は脱りん・脱硫反応を低下させることなく、(1)処理量低下の大幅減少、(2)鍋耐火物溶損の大幅低減、(3)高い熱効率の点で有効な方法であることが明らかとなつた。

文 献

- 1) 森谷尚玄, 藤井正信: 日新製鋼技報, 41 (1979), p. 1
- 2) 山本里見, 吉井正孝, 梶岡博幸, 小久保一郎, 中村 泰: 製鉄研究, (1979) 299, p. 52
- 3) 丸川雄浄, 城田良康, 姉崎正治, 平原弘章: 鉄と鋼, 67 (1981), p. 323
- 4) 岡野 忍, 小沢三千晴, 野崎 努: 日本金属学会報, 21 (1982), p. 546
- 5) 山田健三, 碓井 務, 岩崎克博, 小倉英彦, 栗山伸二, 山瀬 治: 鉄と鋼, 69 (1983) 15, p. 1841
- 6) 植田嗣治, 姉崎正治, 丸川雄浄, 城田良康: 学振 19 委-No. 10366 (昭和 56 年 10 月)
- 7) K. MARUKAWA, Y. SHIROTA, H. UEKI, and H. IKEMIYA: Proceedings of Shanghai Symposium on Injection Metallurgy, Shanghai, (1982) Nov., p. 136

コ ラ ム

その他の溶銑の予備処理法

「鉄と鋼」61 (1975) 5, p. 561 (本会創立 60 周年記念特集号より抜粋)

製鋼過程における脱りん能力にはおのずから限界があり、したがって低りん鋼の溶製や LD 転炉による高炭素鋼の製造などに際しては、溶銑中の P はできるだけ低いことが望ましい。とくに欧州においては、鉍石事情から製鋼過程における脱りんとともに溶銑の炉外脱りんが重要視され、かなり古くから検討がつづけられてきた。一方わが国では製鉄原料事情から溶銑の炉外脱りんをおこなっているところは少なく、一般には低りん鋼の製造に際しては、もつばら製鋼過程において対処しているのが現状である。しかしこの種の方策は低りん鋼の製造に際し、製鋼工程の生産性を大幅に低下させるものであり、したがって溶銑の炉外脱りんについては再検討を要する時期にきていると考えら

れる。

そのほか、溶銑の予備処理として脱けい素、脱炭、脱クロム、脱バナジウム、脱チタン、脱ひ素およびけい素添加などがある。けい素添加を除けば、わが国の場合には高炉操業の安定化により、溶銑の成分組成は製鋼過程においてほとんど問題にならず、したがって上記のような溶銑の予備処理はおこなわれていない。しかしながら原料事情により、たとえばラテライト、砂鉄などを多量に使用する場合とか、使用しなければならぬ場合には、これらの事前処理が必要であり、今後におけるわが国の原料事情を考慮すれば、溶銑の予備処理に関する系統的な検討をおこなう必要がある。