

Fig. 2. Change of bath temperature, slag fluidity and slag thickness.

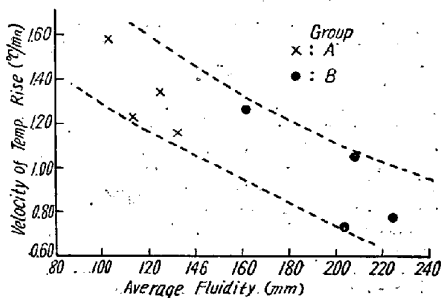


Fig. 3. Average fluidity of slag to velocity of temperature rise.

の厚みは図示のごとくで、受鉄直後は滓の泡立、膨張によつて著しく厚層となり、排滓の実施と鋼浴温度上昇、脱炭反応の進歩に伴つてその厚みを減ずる。スラグ層厚は火焰よりメタルへの伝熱効率を支配し、一般に層厚と製鋼時間は双曲線的関係にあると見られており、特に高熔銑配合における排滓の意義は大きいと見ねばならぬ。

(5) 排滓について

前記の溶解期の諸成分の推移と slag の物理的性状の変化とから、総合的に高熔銑配合における適当な排滓基準が得られることになる。排滓によつて、脱磷、脱硫、精錬期における適正な作業鋼滓量の維持、脱酸効率の向上、加えるにスラグ層厚に関連する伝熱効果—製鋼時間の短縮等が期待されるが、他方では排滓中への metal loss (Fe, Mn) を考慮しなければならぬ。

傾注式平炉では slag の性状に拘らず固定式に比し排滓はある程度容易に実施し得られ slag control 上好便

であるが、当工場では高炭素鋼熔製の場合の排滓基準としては、受鉄後 1h 迄の間の 4t、熔落前の 8t 程度(総スラグ量比 50% 或いはそれ以上)を製鋼能率と鋼質の両面から好適なものと結論している。

IV. 結 語

(1) 高熔銑配合の平炉作業における排滓の意義は極めて大きく、成品鋼質、製鋼能率および生産コストにおよぼす影響と、他方排滓中への metal loss を考慮して排滓作業基準の確立は要望されるところである。100t 傾注式平炉における熔銑 60~63% 程度では、溶解期の排滓は 2 期に分け、第 1 回は flush off としての受鉄後 1h 以内のもの 4t 程度、第 2 回は溶解末期の 8t 程度として、総滓量に対して 50% (以上) で操業することが好ましい。

(2) 前装入石灰を石灰石および石灰でそれぞれ配合する場合の slag control の状況は大きく変化し、CaO/SiO₂, V (basicity) の動きはもちろん、溶解期における鋼浴温度、スラグ流動性もかなり顕著な相異を示す。溶解期において脱磷、脱硫を高度に行うべき場合、精錬期の basicity の上昇を阻止したい場合等では、石灰装入を有利とするといえる。

(25) 平炉に於ける低純度酸素の使用
(On Blowing Oxygen of Low Purity into the Steel Bath)

Takichi Kajiwara, et alii.

富士製鉄室蘭製鉄所

前田正義・熊井 浩・〇梶原太吉

I. 緒 言

現在当製鋼工場では、酸素発生機の能力の都合上、主として溶解、精錬中に純度 99.7% 以上の酸素を鋼浴中に吹込む事に酸素を使用しているが、このような高純度の酸素を使用する事が最も好いかどうかという事は重大な問題である。若し純度の低い酸素でも充分の効果を得られるならば、酸素発生機でより低純度の酸素を発生させればより多量の酸素が得られるし、また高純度の酸素を空気でうすめて使用しても酸素の使用可能量を増す事ができるから、現在の酸素発生機でより大きな効果を上げる事ができる事になる。

当所では同じ酸素発生機で製造した酸素を鋼片の手入れ用にも併用しているため純度 99.7% 以下の酸素を製

造する事は許されないので、炉前に純酸素と圧縮空気の混合設備を設けて酸素の純度を下げ、溶解、精錬中に鋼浴中に吹込んでその効果を検討した。

II. 試 験 方 法

鋼浴中への、溶解中の吹込みおよび精錬中の吹込みを酸素純度 100% (正確に言えば 99.7%) 70% および 50% として行つた。何れの場合も鋼浴中への気体の流入量は 800m³/h になるように、空気と酸素の比率を加減して上記の酸素純度とした。

溶解中の吹込みは受銹後約 1 時間頃から 20~30 分間行い、その開始直前、終了直後および終了 15 分後に試料を採取した。精錬中の吹込みは鋼浴中の炭素が 0.5% 前後となりしかもその前に投入した鉄鉱石の影響がなくなつたと思われる頃開始して、その開始直前、終了直後および終了 15 分後に試料を採取した。

III. 結 果

Table 1 に溶解中の吹込み、Table 2 に精錬中の吹込みの結果を示す。

IV. 検 討

1) 統計的検討

イ) 溶解中の吹込みについて

この場合は試験回数も少くかつ試験条件にも相当の変動があるため明瞭な傾向は認められなかつた。

まず脱炭速度についてみると、吹込み中は純度 100% の酸素使用の場合の方が、純度 70% および 50% の酸

素を使用した場合に比してやや大きいようである。

吹込み終了後 15 分迄を含めた脱炭速度も純度 100% の酸素使用の場合、純度 70% の酸素を使用した場合に比べてやや大きいようである。純度 100% の酸素使用の場合と、純度 50% の酸素を使用した場合とでは差はなかつた。また何れの場合も純度 50% と 70% の酸素使用の場合の間には差が認められなかつた。

次に脱炭効率については、何れの場合も純度 100% と 70% の酸素使用の場合の間には、差がなかつたが、純度 50% の酸素を使用した時それは、他の純度の酸素を使用した場合に比して明らかに大きかつた。唯以上の結果を検討に当つて、採取した試料が果して炉内の熔鋼成分を代表するものであるかどうか、また種々の純度の酸素を溶解中に吹込む事によつて、溶解温度がどのように変化し、それが製鋼能率にどのように影響するかという事については更に検討を進めなくてはならぬ。

ロ) 精錬中の吹込みについて

溶解中の吹込みに比べて試験回数もやや多く、試験条件も一定しており、また採取した試料もほぼ正確に炉内の熔鋼成分を代表すると思われる事等のため、相当変動の少ない結果を得る事ができた。脱炭速度については、吹込み中だけでもまた吹込み終了後 15 分迄を考えても、純度 70% の酸素を使用した場合は、純度 100% の酸素を使用した場合に比して確実に大きく、また純度 50% の酸素を使用した場合に比しては大きいようである。純度 100% と 50% の酸素の場合では結果に差は認められない。

次に脱炭効率については、何れの場合共純度 50% の

Table 1. Results of blowing during melting

Purity of oxygen	Blowing time mn	C(%) in the steel			From just before blowing to just after blowing		From just before blowing to 15mn after blowing		Number of tests
		just before blowing	just after blowing	15mn after blowing	Decarburizing velocity %C/mn	Decarburizing efficiency % *	Decarburizing velocity %C/mn	Decarburizing efficiency %	
100	30	1.58	1.11	0.99	0.0159	0.0208	0.0132	0.0252	4
70	21	1.56	1.35	1.20	0.0105	0.0192	0.0100	0.0318	5
50	25	1.68	1.31	1.18	0.0114	0.0387	0.0128	0.0547	4

$$* \text{ Decarburizing efficiency} = \frac{\text{Theoretical O}_2 \text{ quantity required for C removed}}{\text{Actual O}_2 \text{ quantity blowed in}} \times 100\%$$

Table 2. Results of blowing during refining

100	24	0.42	0.28	0.20	0.0076	0.0102	0.0055	0.0129	8
70	26	0.47	0.21	0.17	0.0100	0.0182	0.0074	0.0218	7
50	20	0.36	0.25	0.21	0.0085	0.0230	0.0061	0.0292	9

酸素使用の場合は、他の二つの純度の酸素を使用した場合に比して確実に大きく、また純度 70% の酸素使用の場合も純度 100% の酸素使用の場合に比して確実に大きい。

2) 炉体に対する影響

純度 70% の酸素吹込みを、純度 100% の酸素を吹込む場合に比べて鋼滓の飛散は相当ひどくなり、純度 50% の酸素を使用するとそれは更にひどくなる。従つて大天井・裏壁の煉瓦の損耗を増す機会が多くなるため、鋼浴中へ吹込む酸素の純度の限界は、その脱炭速度および脱炭効率等よりもむしろこの方面から抑えられるかもしれない。この点から考えると鋼浴中へ吹込みうる酸素の純度は最低 70% 位であるまいかと考えられる。

3) その他の問題

窒素を鋼浴中に吹込むため鋼中の窒素量が増すのではないと思われるのでこれについて検討中である。また純空気の吹込みも実施したが、鋼浴の飛散ひどく実用はできないように思われた。

V. 結 語

純酸素に圧縮空気を混合して、酸素純度 70% および 50% の混合気体をつくり、これを溶解・精錬中の鋼浴中に吹込んで、脱炭速度・脱炭効率について純度 100% の酸素を使用した場合と比較した。その結果純度 70% の酸素を使用しても、純度 100% の酸素を使用した場合に比べて別に遜色はなくむしろ好成績を得られるのではないかという結果を得た。また低純度の酸素を使用する事によつて、所謂酸素の使用量も増大するので、これと脱炭速度・脱炭効率とから考えて、どのような純度の酸素を使用した時が作業能率上最も好しいか、また原価的にも最も好しいかを検討するため更に実験を重ねている。

(26) 極軟上注リムド鋼の熔製温度に関する二・三の試験

(Experimental Study on Temperature in Process of Refining Top-Pouring Rimmed Steel)

Kazuyoshi Izu, et. alii.

八幡製鉄所製鋼部

工 山野井 博 工 窪田 竜一 工〇伊豆和能

I. 緒 言

熔鋼温度中、最も重要なものは、出鋼温度であろう。

この温度測定には最近パス、イマジジョンが使用されるようになって、その正確度を増し、かつ実用の域に達してきたので、出鋼温度の適正化を試みた。この出鋼温度が鋼の組成のみならず、鋳型温度、注入速度等との関連において、リミング、アクションに大きい影響をおよぼしリミング、アクションは分塊歩留とも相関々係のあることを確めた結果、八幡製鉄所第 4 製鋼課 120t 固定式平炉においては、極軟上注リムド鋼(単重 6~7t) は出鋼温度 1,570~1,590°C が適正であるという結論を得た。この結果を得る迄の経過については、本稿では簡単にふれる程度に止めて、この適正温度を得るための平炉作業としての、温度調整方法を主題として、二、三の試験結果を考察してみた。

II. 調 査 要 領

(1) リミング、アクション強弱程度は観察により、良好 100 点、不良 30 点の間に採点し、これに加えて、鍋付量、製鋼能率を考慮の対象として、工場に則した適正出鋼温度を規定した。

(2) この適正出鋼温度に至るための、温度調整上の問題としては、熔落時の温度、カーボン、熔落後の経過時間、天井温度と熔解温度、[O]、(FeO)/[O]、酸素、鉍石使用後の経過時間等を調査項目としてとりあげた。

III. 適正出鋼温度を規定する迄の経過の概要

(1) リミング、アクション点数と出鋼温度

Fig. 1 は、この関係を示すものである。即ち、高温になれば、泡立ちの現象が生ずるために、リミング、アクションは悪く、逆に低温に過ぎる場合は弱くなる。従つて、リミング、アクションから見た出鋼温度は 1,570~1,590°C が適正である。

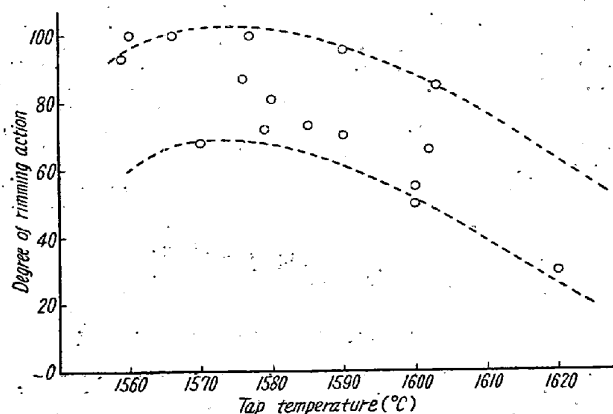


Fig. 1. Relation between degree of rimming action and temperature.