

き極めて有意な相関関係が認められる。

Fig. 2 において (図省略会場で揭示) [C] % の減少する程 (total Fe) % は多く、かつ同一 [C] % の場合は塩基度が高くなる程 (total Fe) % は多いことが認められる。

つまり一般に $V=1.8\sim 2.0$ の場合が脱炭反応は最も効果的であるという事実を物語るものである。併し実際には熔鋼中の酸素含有量が如何様になるか検討しなければならぬのであるが今後の機会に譲ることとする。

(3) 脱炭反応におよぼす鋼滓塩基度の影響

傾注式平炉であるため脱炭は殆んど問題とはならないので一応省略する。

(4) 残留 Mn におよぼす鋼滓塩基度の影響

熔鋼中の残留 Mn を支配する要因は種々考えられているが、現場では最終鋼滓中の (MnO) % と出鋼時の [C] % の関係が主要なものであるので、これ等三者の関係を調査すると極めて有意な相関関係にあり残留 Mn は [C] % の低下と共に減少するが最終鋼滓中の (MnO) % が多い場合はその減少は少いことが認められる。

つまり鋼滓中の (MnO) % と熔鋼中の [Mn] % との関係は分配関係として考えてよい様である。

従つて残留 Mn におよぼす鋼滓塩基度の影響は、つまり塩基度の Mn 分配におよぼす影響と考えられる。

結局 (MnO)/[Mn], [C] % および V-Ratio の三重相関分析を行うと、[C] % を固定した場合の塩基度と Mn 分配比との関係は 5% の有意水準で正の相関関係にあることが認められる。

なお Mn の平衡恒数 $K_{Mn}=(MnO)/\sum(FeO\cdot[Mn])$ の値は塩基度の上昇により小さくなっている傾向は認められる。

併し一般に Mn の歩留を考えるのは鋼滓中の (MnO) % が同じ場合の熔鋼中の [Mn] % の多少であるので塩基度の上昇により (MnO)/[Mn] の値が大きくなることは Mn 歩留が悪いこととして考えられる。

結局鋼滓塩基度の上昇は残留 Mn の歩留を悪くする傾向にあるといひ得るであろう。

(5) 鋼滓成分におよぼす塩基度の影響

鋼滓については最近イオン論の立場より詳細に研究されつつあり、大いにその成果を期待するものであるが、茲では塩基性平炉鋼滓における塩基度の変化による鋼滓成分の動きをみることにする。

まず鋼滓成分を酸化鉄成分、塩基性成分および酸性成分の三成分系として考えると、塩基度の上昇により鋼滓の塩基性成分は大体一定であるが、酸性成分が減少し酸

化鉄成分が増加する傾向が認められる。

なお一般に塩基性平炉鋼滓では $(CaO+MgO+MnO)$ % は大体一定であるといわれているが、塩基度の如何に拘わらず 57~63% の範囲で精錬中一定であることが認められる。

また酸化鉄成分を代表する (total Fe) % 或いは、(FeO) % は前述の通り塩基度の上昇と共に増加している。

次に酸性成分を代表する (SiO_2) % は塩基度が高い程少い傾向にあり、その関係は Fig. 3 の通りである。

(図省略会場で揭示)

以上の傾向は塩基性平炉鋼滓が流動性を保持するための動きと考えられるので、結局鋼滓の塩基度の高低は、Fig. 3 に示される関係つまり鋼滓中の (SiO_2) 含有量の多少によりほぼ決定されることが考えられる。

(23) 重油焚き塩基性平炉熔解期の酸化について

(屑鉄種類の酸化に及ぼす影響)

Oxidation in Oil-fired Basic Open-hearth Furnace during the Melting Period

(Effect of Scraps on Bath Oxidation)

Koreichi Tajiri, et alius.

八幡製鉄, 技術研究所 ○田 尻 惟 一
田 中 徳 幸

最近の鉄鋼精錬に関する技術や設備の進歩改善は目覚ましいものがある。従来の発生炉ガスを用いた塩基性平炉操業における酸素の挙動については、すでに数多くの研究報告がなされているが、最近では特に燃料が重油に切り替えられたこと、並びにベッセマーライジングが採用されていること、更には前装入石灰が使用されライムボイルが利用されている等いくつかの操業上の改良が行われたため、炉内雰囲気や鋼浴に直接作用する酸素の量にも相当な変動がもたらされたと考えられるので、現操業法の実態を把握する目的で重油焚き平炉の酸化について調査を行った。ここにその熔解期の酸素バランスを明らかにし、装入屑鉄の形状並びに成分が、この酸素バランスにおよぼす影響について報告する。

調査の対象に取り上げた炉は、重油を水蒸気でアトマイズする燃焼方式の 60t 固定式塩基性平炉で、製造鋼種は高級仕上げ材 (SPKI) である。

熔鋼に供給される酸素には、(1) 炉内ガス中の酸素、(2) 熔銑およびスクラップ中に含まれる酸素、(3) 鉱石中の酸素、(4) 屑鉄に附着しているスケールとしての酸素、(5) ライムボイル時の CO₂ としての酸素、(6) ベッセマーライジングとしての吹込み酸素、(7) 前回のチャージの残留スラグ中の酸素等が考えられる。

次に炉内で消費される酸素量としては、(1) 原料中の C, Si, Mn, P 等の不純物の酸化に消費されるもの、(2) 熔鋼中に溶解含有されるもの、(3) Fe を酸化し、酸化鉄となり鋼滓中に移行するものがある。鋼滓量は一部は実秤を行つたが、Mn, P から計算により推定したものもある。

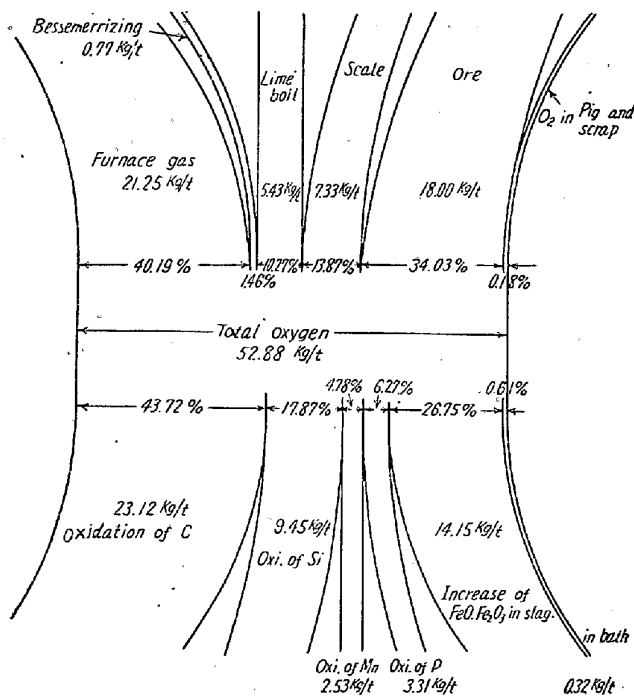


Fig. 1. O₂ Balance during the melting period.

15チャージを平均した酸素バランスは Fig. 1 の通りで、炉内で消費される酸素の 40% 前後は炉内ガスによつて供給される。一方装入地金のスケールからの酸素は約 14% であり、前者との合算量は約 54% を占め、重量にして 28.5 kg/t である。なおこの数値が装入スクラップの種類により、大きく変動するものであることも明らかとなつた。次にライムボイルにもとずくと推定される酸化量は 13% であつた。

消費面について言えば、装入から熔落までの全酸素量 (52.9 kg/t) の 45% 前後は C の燃焼に消費され、他の 30% が Si, Mn, P の酸化に供せられる。

なお当所の精錬を検討したところ、重油燃焼になつてから熔鋼の酸化を蒙る量が、発生炉ガスを使用していた

時より相当増大していることが認められていたが、今回の調査によつて、この酸化量の増大が雰囲気自体による酸化には殆んど無関係で、むしろ他の精錬事象の影響であつると類推し得る確証を得た。

以上の如く装入屑鉄による酸化量は非常に大きく、しかも実際作業時に使用する屑鉄はその種類が雑多で、変動が激しいので、この影響をしらべた。

屑鉄の分類は普通 JIS に則つているが、当所の現場では便宜上、分塊屑、鋳屑、軌条屑、大型プレス屑、小型プレス屑等に分類している。

これらの屑鉄の t 当りの表面積を求め、スケール附着量を実秤した結果は Fig. 2 の通りであり、勿論入手までの履歴により相当の差はあるが、スケールの附着量はスクラップ表面積に比例すると見做せると思う。

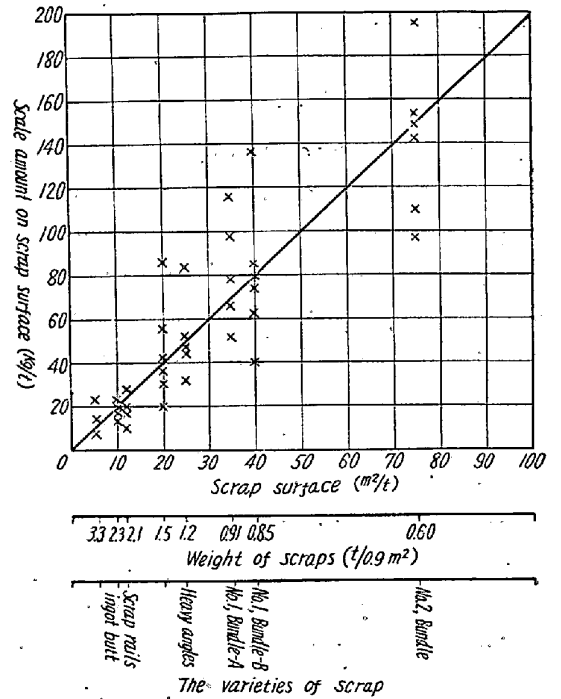


Fig. 2. Relation between the scrap surface and scale amount on the scrap surface.

次に屑鉄溶解期にスケールおよび屑鉄酸化によつて供給される酸素量と屑鉄表面の関係を調査した結果を図に示すと Fig. 3 のようになる。

Fig. 3 中 (A) は屑鉄酸化量が全供給酸素量に対して占める割合を表面積との関係、(B) はスケールとして持ち込まれる酸素が全供給酸素量に対して占める割合と表面積の関係、(C) は上記二つの量の合計が全供給酸素量に対して占める割合と表面積の関係を示している。この図から判る様に、スケールとしての酸素および屑鉄酸化量は共に表面積の増加によつて増大する。

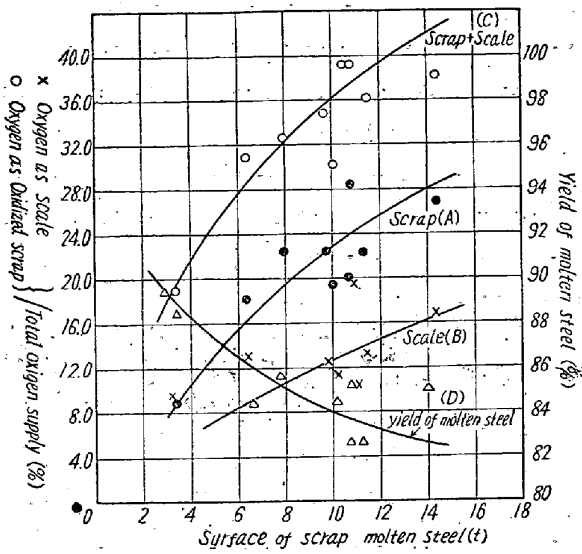


Fig. 3. Relation between the scrap surface and oxidized amount of scrap, scale, and yield of molten steel.

例えば、この屑鉄によつてもたらされる酸化量（合算）は屑鉄表面積が1平方メートル増すことにより全供給酸素量の2~3%に相当する増加を示している。この結果から見ても屑鉄表面積が装入計算の重大な因子であることが判る。これに対し屑鉄の化学成分が酸化におよぼす影響は比較的小さい。たとえば、特殊な場合を除き、装入屑鉄中のCの酸化に消費される酸素量は全消費酸素量の2.37%、Siのそれは1.64%、Mnのそれは0.83%、Pのそれは0.24%であつて全合金元素損失に相当する消費酸素量は全消費量の約5%である。

この様に屑鉄中の合金元素は炉内ガスの消費にあずかる量としては無視し得ない量である。

元来屑鉄の化学成分の正確な判別は困難な問題であるが、いまかりにその判別誤差を10%以内に抑えることができれば、判別誤差による消費酸素の変動は全消費酸素量の0.5%以内に収まり、酸化反応に関してもその影響は無視してよい程度になる。

以上の考察結果から、炉内酸化反応に対しては、屑鉄の表面積が最も大きな影響を与え、化学成分はあまり問題とならないが、一方鋼質の管理、鋼種的中率等の観点かすれば、やはり無視できない因子である。

従つて、表面積および化学成分の両面からのスクラップの詳細な分類および管理が製鋼精錬上非常に重要であると考える。

(24) 傾注式平炉における熔解過程の研究 (I)

(Study on Melting Practice of Tilting O. H. Furnaces)

Masashi Oishi, et alii.

八幡製鉄株式会社製鋼部

工 太田隆美・工 杉野導人・工〇大石将司

I. 緒 言

平炉製鋼作業については、従来よりかなり詳細に現場のおよび理論的考察が加えられ発表せられている。しかし、これらは熔落後の精錬期を対象としたものが大部分で、これに前行する熔解過程について触れたものは極めて稀である。このことは熔解期の炉内反応を正當に把握しコントロールすることが如何に困難で標準化しがたいものであるかを如実に物語つているといえる。殊に傾注式平炉において熔銑の比較的高配合によりいわゆる Flush Practice を行う場合は、非滓という現象が大きく介入してきて問題は極めて複雑化する。しかも熔解期の作業如何は精錬期のそれに大きな影響力を持ち、成品鋼質を支配する度合も強いと見るべきである。このことは特に高炭素鋼の熔製に當つて強調されることである。また生産能率の面から見ても、平炉の熔解期は製鋼時間中最も大きな割合を占め、また精錬時間の長短をも支配することを顧慮すれば、製鋼能率的見地からも熔解期の合理的な操業が期待されるゆえんである。

この第1報では、傾注式100t平炉（重油およびコークス炉ガスの混焼）において熔銑配合率60~65%程度の Flush practice を実施する場合の熔解期について、排滓要領は如何にすべきか、また石灰と石灰石の前装入の比較という点に重点をおいて検討したものである。

II. 試験実施の概要

日常作業では前装入の石灰は石灰石の形で使用しているが、石灰石の場合は lime boil の現象と CaO 分のスラグ化が lime up の形でもたされる部分が大きく、熔解期に大量の排滓を実施する場合には、焼石灰使用のときと状況を大いに異にすると考えられるところである。

Table 1 には、前装入石灰を石灰石単味 (5t) とした場合と CaO 含有量をはば揃えて焼石灰単味 (3.3t) で行つた場合の詳細試験4熔解づつの操業概況を示す。前装入の石灰系を除外して他の作業条件は極力一定化することに努力した。排滓は受銑後 1/2~1h の間のいわ