

(79) 脱炭反応について

(製鋼反応の速度論的研究—Ⅱ)

東北大学金属材料研究所 坂 上 六 郎

On the Decarburization.

(Kinetic studies on the steelmaking reaction—Ⅱ)

Rokuro Sakagami.

I. 緒 言

脱炭反応の機構は、すでに実験室的にもまた現場的立場からも、多くの人々によつてとりあげられ、論議されているが、そのおのおのについてみると、かなり本質的な見解の相違がみられ、いまだ統一的な解釈が行なわれているとはいえず、検討の余地を残している。たとえば、ガス—メタルという反応形態をとる転炉と、ガス—スラッゲー—メタルという反応形態をとる平炉における脱炭反応の機構上の相違など、明確に把握してゆかねばならぬ問題は多々あるように思われる。これらの事情にもとづいて、著者は引きつづき脱炭反応の研究に着手した。

II. 実験装置および実験方法

実験装置および実験方法は前報とほとんど同一であるが、この場合、最初に坩堝（アルミナ、内径 40 mm ϕ ）との反応によつて、溶鉄中の C が減少するかどうかを確認する必要があつたので、A 雰囲気中での脱炭の有意を調べた。そのために、

試料採取時の外気による汚染の危険を完全にとり除くため Fig. 1 のような付属装置を採取口にとりつけた。またそのままでは凝固時のボイリング現象によつて健全な試料がえられなかつたので、図のように石

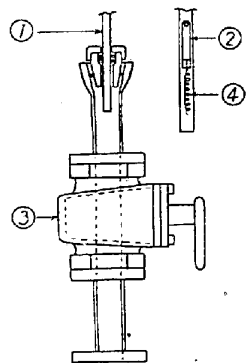


Fig. 1. Apparatus for sampling

- ①, ② Silica tube
- ③ Metal valve
- ④ Aluminium wire

英管内に 0.1% 程度の Al 線を吊して鎮静した。

前報と同様な操作順序にしたがつて炉内を A 雰囲気にしてから、所定量の C を徐々に添加し、やく 30 分一定温度に保持する。ここで第 1 の試料をとり、さらに 10~20 分後に第 2 試料をとつてから、あらかじめ所定の酸素圧に調整してある A—O₂ 混合ガスを装置内に導入して酸化を開始する。このときより一定時間ごとに試料を採取

し、C、O を分析した。酸素は真空溶融法、炭素は 0.1% 以上のときは燃焼容量法、0.1% 以下のものは凝縮気化法によつて求めた。

III. 実験 結果

まず第 1、第 2 試料の C 分析値を、数十個の試料について調査した結果、分析誤差以上の有無差を認めることができなかった。したがつて本実験の条件下においては、坩堝との反応による脱炭は反応時間中、一応無視してよいと考えて、以後の考察を進めることにした。

Fig. 2 に、Po₂

137 mmHg, ガス流量 280 cc/mn,

1580°C の条件で

の実験結果を示した。

図から明らかなように、脱炭速度は、溶鉄の C 量

には無関係にほと

んど一定とみなさ

れるが、C が 0.1

% 以下に低下すると、しだいに減少してくる。一方溶鉄

の酸素量は、ほぼ一定の状態を維持するが、脱炭速度の

遅滞のあらわれる時期を境として、徐々に増加し始める。

これは、本実験条件のように、酸素供給量の比較的小さい場合には、C が 0.1% 前後に低下してはじめて、脱炭

速度の遅れが現われることを示している。

つぎに全ガス量を 280 cc/mn, とし、酸素圧を変化さ

せたときの結果を Fig. 3, 4 に示した。Fig. 3 は脱炭

の進行状況, Fig.

4 は脱炭速度と酸素分圧との関係を示したものである。

図のように本実験の結果では酸素圧やく 300 mm

Hg まで脱炭速度はほぼ直線的に酸素圧とともに増大

することが確かめられた。

また供給酸素量を

を一定とし、ガス流量を変化させた場合は、脱炭速度に

変化を認められなかつた。

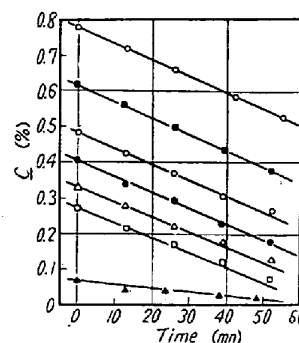


Fig. 2. Effect of C% on the decarbonization.

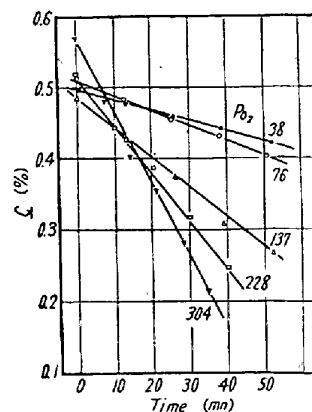


Fig. 3. Effect of oxygen partial pressure on the decarbonization.

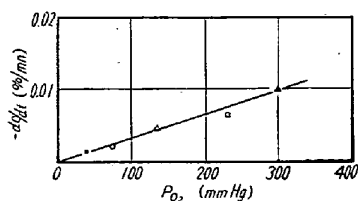


Fig. 4. Relationship between dc/dt versus P_{O_2} .

IV. 総 括

A-O₂混合ガスによる溶鉄の脱炭反応の機構を研究した結果、つぎのことが明らかになった。

- (1) 酸素圧、ガス流量一定のときは、脱炭速度はC量に無関係にほぼ一定である。
- (2) 溶鉄中の酸素は、脱炭速度の減少する時期を境として増加しはじめる。
- (3) ガス流量一定のときは、酸素圧 300mmHg まで脱炭速度は直線的に増加する。
- (4) 酸素量一定のときは、脱炭速度に変化は認められない。

(80) 脱炭反応と脱窒との関係

(熔鋼の脱ガスに関する研究—I)

日本製鋼所室蘭製作所

理博 前川 静弥・理博 中川 義隆

○岩田 健宏

Relation between Decarburization Reaction and Denitrification of Molten Steel.

(Studies on the degassing of molten steel—I)

Dr. Shizuya Maekawa, Dr. Yoshitaka Nakagawa and Takehiro Iwata.

I. 緒 言

最近酸素製鋼法が広く一般に用いられ、鉬石法に比べ操業時間の短縮、そのほか多くの点で有利なことが認められている。しかし、酸素ガスの適正なる吹込時期、吹込圧力および吹込時鋼浴温度などの管理は経験的な判断によることが多く、未だ充分とはいえない。

一方熔鋼中酸素をはじめ水素、窒素などのガスは、造塊およびそれ以後の加工工程を通じ製品の良否を決定する重要因子である。このため精錬過程中、酸素ガス吹込にあたっては上記の管理事項を極力定量的に定め、熔鋼の過酸化ならびに酸素あるいは各種酸化物の局部的濃化を防止するよう努めることが必要である。

さらにそれと同時に脱炭反応に付随して起る各種の反

応に関して、正確なる資料を得ることは実際操業上きわめて重要なことである。

以上の観点から、筆者らは酸素ガス吹込による熔鋼の脱炭状況と、さらに脱炭反応に付随して起る脱窒との関係について2, 3の実験を行なつたので本報においては、その結果をとりまとめ簡単に報告する。

II. 実験要領

(1) 供試料

実験用純鉄は電解鉄を真空熔解炉で熔製し、Table 1に示す化学組成のものを作り、実験用坩堝に適合するよう形成したのち、C量約2%になるよう純 Fe-C 合金を配合し供試料とした。

Table 1. Chemical composition of vacuum-melted pure iron.

C	Si	Mn	O ₂	N ₂
<0.006	<0.005	<0.005	<0.005	<0.003

(2) 実験装置ならびに実験操作

実験装置は Fig. 1 に示すとおりである。

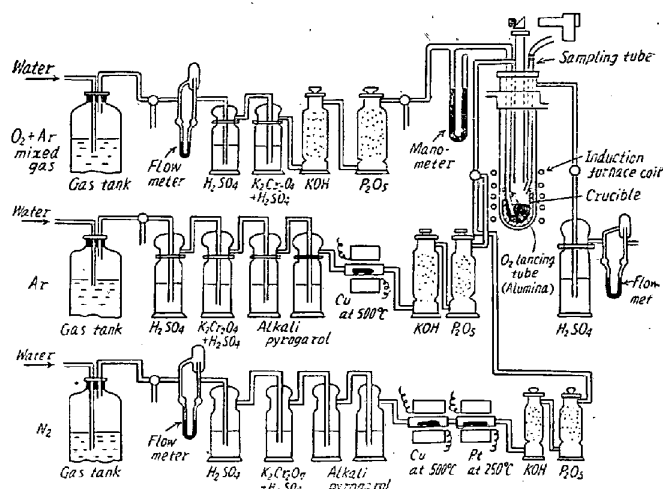


Fig. 1. Apparatus used for experiments.

試料 126 g を反応管内におさめ、装置内を Ar にて完全に置換したのち Ar をとおしつつ、熔解し、一定温度に達したのち Ar を止め 1 気圧の N₂ を通じて約 100ppm まで吸収せしめた。その後 Ar で希釈した一定圧の O₂ を熔鋼中に 200 ml/mn の速度で吹込み脱炭を行なわしめた。吹込は外径 10mm 内径 7 mm のアルミナ管により行ない、その先端は熔鋼表面下約 5 mm の深さになるようにした。

(3) 分析試料採取要領

分析試料は Fig. 1 に示した二重すり合せ注射管のさ