

(18) 吹精による熔鉄の脱 Cr に関する予備実験

Preliminary Experiment on the Elimination of Cr from Molten Pig Iron by Bessemerizing

T. Souma, et alii.

東京大学生産技術研究所

○相馬胤和・館 充・金森九郎

I. 緒 言

昭和 27 年、八幡製鉄の 3 t 試験高炉でおこなった脱 Cr 試験によつて、熔鉄の温度を不活性ガスまたは水によつてコントロールしつつ酸化すれば、Cr をかなり除去できること、また冷却剤として水を使えば、酸化と冷却とを同時におこなうことができるので、一定温度範囲において吹精をおこなうことが可能であることがわかつた。この実験は水と酸素の同時吹込により、一定温度範囲における吹精を実現し、種々の温度における熔鉄中各元素の挙動を観察して、Cr の除去に最も有利な温度その他の条件を掴むことを目的として昭和 28 年 7 月～9 月おこなつたものである。

II. 装置および実験方法

150KW 高周波電気炉に黒鉛坩堝 (#100) をうめこみこれに Cr 約 1.0% (Mn 1.3~1.5%, Si 0.5~1.0%) をふくむ鉄鉄 30kg を装入、熔解して、熔鉄浴の深さが約 200mm となるようにした。

吹精パイプとしては、内面 SiC (内径 12mm)、外面黒鉛の不溶パイプを使い、先端位置が浴表面にあるよう垂直にセットし、空気または酸素富化空気を吹込んだ。空気の場合は 1m³/mn, 酸素富化空気の場合は O₂ 50%, 0.6m³/mn である。

熔鉄温度は Pt-Pt-Rh の熱電対を垂直に浴表面下 80 mm まで挿入して連続的に測定し、温度の上昇速度に応じて、吹込ガス中に、水を 0~0.6l/mn 混じて調節した。

吹精中の熔鉄試料は、1分毎にシリカチューブに吸上げて採取して、C, Si, Mn および Cr 含量を分析した。

実験は温度を 1350, 1400 および 1450°C の 3 段階、吹精ガスを空気と O₂ 50% ガスの 2 種、熔鉄の初期 Si 濃度を 0.5~0.7% および 1.0~1.1% の段階に変え、各組合せにつき 2 回ずつ実施した。吹精は C-Blow がいちじるしくなり始めた時期を終点としたが、空気吹精は 6 分、O₂ 50% ガスによる吹精は Si 濃度と温度により 2 分～4 分 30 秒である。

III. 実験結果

吹精の進行にともなう各元素の時間的变化は、温度や Si の初期濃度によつて若干の相異はあるが、一般に次のような特徴をもっている。すなわち、初期 Si 濃度が 1.0% 付近のときは、吹精初期には Mn が最も速く、次いで Si がこれよりややおそい速度で酸化されるが、この両者は終点までほぼ同じ傾向で速かに低下する。一方 Cr と C とは初期には、ほぼ同じ速度で、しかし Si や Mn より小さな速度で酸化されるが、吹精中期にいたつて、Si, Mn 濃度が 0.7~0.8% に低下すると、Cr の酸化速度は Si, Mn のそれに近ずきこの傾向が終点まで続く。ただし温度の高い場合には、中期から Cr だけでなく C の酸化速度も大きくなる。また初期 Si 濃度が 0.5~0.7% の場合は、はじめは Mn だけが速かに低下し、Si, Cr および C はこれより小さな速度で酸化されるが、Mn が 0.7~0.8% 以下となれば、Cr の酸化速度が大きくなることは、初期 Si 濃度が高い場合と同様である。それ故これら各元素の挙動は、各温度におけるこれらと O₂ との親和力だけでなく、それぞれの各時期における濃度によつて大きな影響を受けることが知られる。とくに Cr の挙動にとつて、Si 濃度だけでなく Mn のそれがかなりはつきりした影響を与えることは注目に値する。

吹精ガスと水との同時吹込による温度のコントロールは、十分におこないえたとはいえず、指定温度の維持にはかなりの困難があつた。したがつて吹精期間の平均温度の上下 30° 以内に保定されたにとどまつたが、この程度でも温度の影響はかなり顕著に認められた。

吹精ガスの種類による相異も明瞭で、O₂ 50% ガスの場合は、空気の場合にくらべて、O₂ 供給速度比が 1.5 であるのに Cr の脱除速度比は 2 以上であるところから、熔鉄の酸化にとられる O₂ の割合が多くなることを示した。また Si の初期濃度が低い場合の方が Cr が速かに除去されることが認められた。Table 1 はこれらの結果を示している。

IV. 考 察

Initial Si の低い方、温度の低い方、また吹精ガスの O₂% の高い方が脱 Cr に有利であることは、前にのべたが Fig. 1 はこのことを明瞭に示している。すなわちここでは脱 Cr 能率を脱 Cr 率/脱 C 率と、脱 Cr 速度の両者と温度との関係のみをみているが、これによると空気の場合でも、O₂ 50% ガスの場合でも、温度上昇にともなつて脱 Cr にたいする脱炭の割合が大きくなり、脱 Cr 速度が減少すること、また O₂ 50% ガスの方が、い

Table 1.

Mean temp. °C	1348	1348	1353	1362	1347	1353	1355	1360	1413	1410	1390
Initial Si %	0.65	0.55	0.76	0.56	0.89	1.06	1.07	1.10	0.56	0.59	1.07
Bessemerizing gas	Air	Air	O ₂ 50%	O ₂ 50%	Air	Air	O ₂ 50%	O ₂ 50%	Air	Air	Air
ΔCr/Cr %	100	92.7	90.6	93.9	47.3	40.7	80.5	78.4	63.5	87.0	36.6
ΔCr/Cr/ΔC/C	3.73	2.61	3.36	3.15	8.17	4.05	10.7	6.75	1.30	1.99	3.26
Mean temp. °C	1403	1397	1411	1452	1441	1442	1447	1455	1457	1454	1461
Initial Si %	1.07	1.09	0.95	0.66	0.66	0.58	0.58	1.01	1.07	1.02	1.17
Bessemerizing gas	Air	O ₂ 50%	O ₂ 50%	Air	Air	O ₂ 50%	O ₂ 50%	Air	Air	O ₂ 50%	O ₂ 50%
ΔCr/Cr %	33.9	72.3	76.5	72.2	78.1	86.1	70.0	19.8	26.3	62.1	82.0
ΔCr/Cr/ΔC/C	2.85	5.97	5.35	2.55	2.91	3.86	3.14	0.93	0.98	4.81	2.16

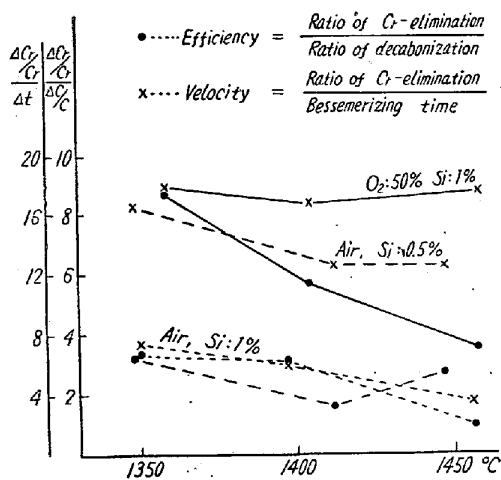


Fig. 1. Dependence of the efficiency and velocity of Cr-elimination on the bath temperature.

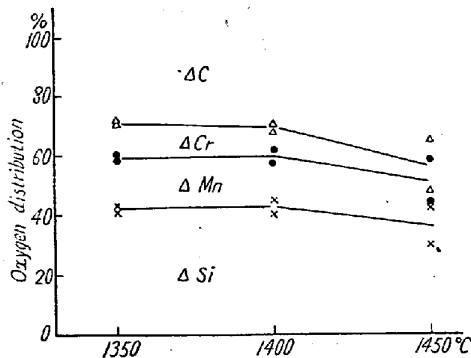


Fig. 2. Relation between oxygen distribution among four elements in the pig iron and bath temperature.

ずれの面からみても有利であることが知られる。しかしこれを C, Si, Mn, Cr の各元素の酸化にとられた O₂ と温度との関係を示す。Fig. 2 についてみると、Initial Si が 1.0% 附近のものについては、1400°C 以上になると脱 Cr にたいする脱炭の割合が急激に大きくなるのが推察されるので、この場合温度は低い方が有利であるが、その上限は 1400°C とみることができる。

一方 Initial Si が 0.5~0.7% の場合は、脱 Cr 速度も大きい代り、脱炭速度もすでに 1350°C においてもかなり大きいため、脱 Cr 率と脱炭率との比は 1350°C でも小さくなっている。このことは Si が脱 Cr と脱炭とを抑制する上で大きな働きをもっていることを示すものであるが、同時に Initial Si が低い場合には、脱炭を抑えるためにはより低温を必要とすること、または吹精終点を適確に定める必要があることを物語るものである。

なお前述のように Mn も Cr の酸化を抑制することは明らかであるから、これを 0.75~0.8% 以下の初期濃度に抑えることは有効であろう。

(19) 1トン試験高炉における脱 Cr の実験について

On the Experiment of Cr-Elimination in the 1-Ton Testing Blast Furnace

C. Nakane, et alii.

東京大学生産技術研究所

○中根千富・館 充・金森九郎

I. 緒 言

1トン試験高炉は、昭和 27 年八幡において実施した含 Cr 鉍石の処理試験、および昭和 28 年当所 150KW 高周波電気炉による予備実験の成果に基づき、湯溜吹精法による脱 Cr の工業的的可能性を確かめることを直接の目的として建設されたが、当初は完定した操業条件の確立に主眼をおき昭和 32 年春の第 4 次操業において、漸く 1 トン高炉における脱 Cr の予備実験に着手できた。続いて同年 8 月の第 5 次操業においてこれを本格的に実施し一応の結論が出たので、以下これについてのべる。

第 4 次操業では、従来熔銑の冷却剤として採用してきた不活性ガスの代りに、酸化と冷却を同時におこなうこ