

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

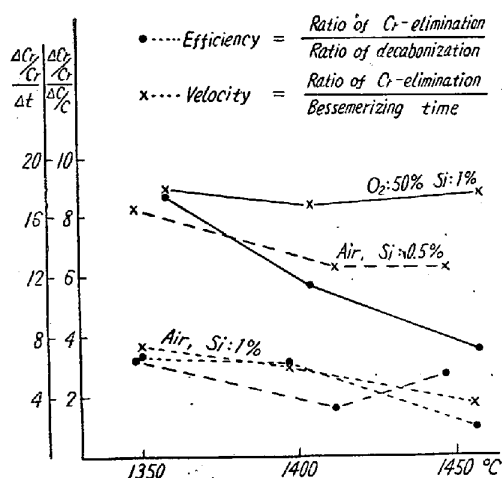


Fig. 1. Dependence of the efficiency and velocity of Cr-elimination on the bath temperature.

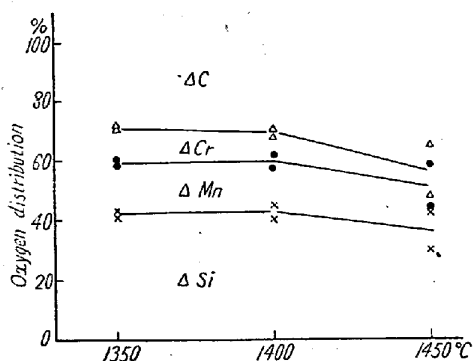


Fig. 2. Relation between oxygen distribution among four elements in the pig iron and bath temperature.

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

とのできる鉍石粉の使用を試みたが、その結果は良好で熔銑約 180 kg にたいして、30 kg を O₂ 60~70% ガスによる吹精の間に吹きこみ、結局銑鉄 t 当り約 60m³ の O₂ を吹込めば熔銑の Cr を 1% 付近から 0.3% 前後まで低下させることを確めた。一方このさい脱 Cr にともないかなり顕著な脱炭と、烈しい復流がおこるため、熔銑の流れがきわめて悪くなるとも確められた。

よつて第 5 次操業では、冷却剤としては鉍石粉と水を選び、これらの最も合理的かつ最も有利な使用法を探求して、湯溜吹精による脱 Cr の操作基準を確定することおよび脱 Cr にともなう脱炭と復流の対策を立てることを目標とした。

1. 試験方法

高炉の操業条件としては、鉍石/コークスを 0.8~0.85 送風温度 550~600°C で 4m³/mn とし、Cr 源としては Cr 約 20% の Cr 鉍石を装入して、熔銑中の Cr% がほぼ 1% となるようにし、脱 Cr の実験は原則として 1 タップおきに実施して、前の実験の効果が後のそれに影響を与えないようにした。(銑鉄の Si は 1% を目標とし、Mn 鉍は配合しなかつた)。

まず冷却剤として水を取り、O₂ 60~70% ガスと同時にまたは、これとは別に空気によつて湯溜内の吹きこみ熔銑温度を 1350~1400°C および 1300~1400°C に保定しつつ、全酸素量が 60m³/t になるまで操作を継続した。

次に鉍石粉を 15 kg ずつ 2 回、30 kg および 25 kg を 1 回に O₂ 50% ガスにより吹込み、次いで鉍石 15 kg 2 回のうち 1 回は鉍石の代りに水を使うなど、鉍石の最も効果的な使用法を調べた。

以上によつて、最も有利な脱 Cr 法を定めた後、Fe-

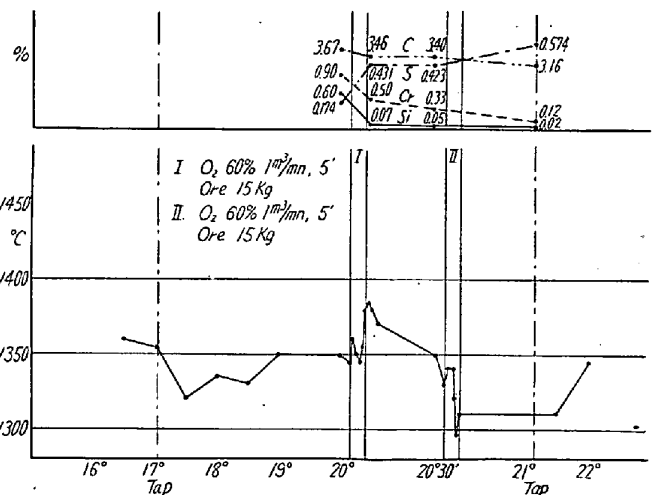


Fig. 2. An example of Cr-elimination process using powder ore as oxidizing and cooling material.

Si, Fe-Mn などの脱酸効果、除滓や石灰吹込による塩基度低下補償などの復流防止効果を調べた後、脱硫剤、脱酸剤の同時吹込による復流後の再脱流などを実施した。

なお水の吹込には輸送ガス流量は 0.8m³/mn 鉍石粉や脱酸、脱硫剤の場合は 0.6~0.7m³/mn とした。

II. 試験結果

水を O₂ 60~70% ガスと同時に吹きこみ、温度を 50°C の範囲でコントロールする方法は水の吹込量を多くするためいちじるしい脱炭と復硫を招き好結果を示さなかつたので、Fig. 1 のように水は専ら Air のみで輸送し、温度範囲を 1300~1400°C と広くとる方が有利と認められた。しかしこの方法によつても Cr は十分低下せず脱炭と復流のいちじるしい進行はさげられない。

次に鉍石を使用して最も効果的な方法は、Fig. 2 のように、出銑の 1 時間前と 30 分前に 15 kg ずつ吹込む方法であることがわかつた。この方法によれば Cr の低下は十分であつて、しかも脱炭はかなり抑えることができる。

脱酸剤については Fe-Mn を N₂ で輸送すると復炭、脱硫のいずれにも効果があることが認められたが、吹精剤に除滓をおこなうことは、十分な除滓が不可能であるため効果がなく、また吹精による塩基度の低下を防止した程度では塩基度調整による復硫防止効果はみられなかつた。

したがつて脱硫剤の吹込によらねばならないことが明らかになつたが、このためには脱 Cr 操作終了時の温度を 1400°C 付近に保つことが

したがつて脱硫剤の吹込によらねばならないことが明らかになつたが、このためには脱 Cr 操作終了時の温度を 1400°C 付近に保つことが

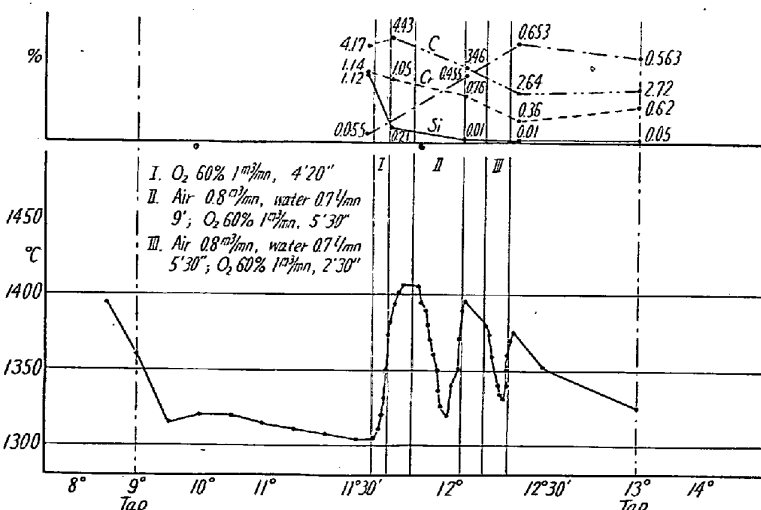


Fig. 1. An example of a Cr-elimination process using atomized water as coolant.

必要となる。それ故再脱硫をおこなうためには Fig. 2 のように鉍石を 2 回に分けて吹込む方法は不可で、結局 Fig. 3 のように、O₂ 60~70% 吹精 2 回の中間に鉍石を 25 kg 吹込む方法に変更を余儀なくされた。しかしこの方法によれば、脱 Cr 終了後の再脱硫、加炭が十分おこなわれるので、これが湯溜吹精による脱 Cr の標準的な操作であるといえる。ただし再脱硫にともないかなり顕著な復 Cr が認められた。

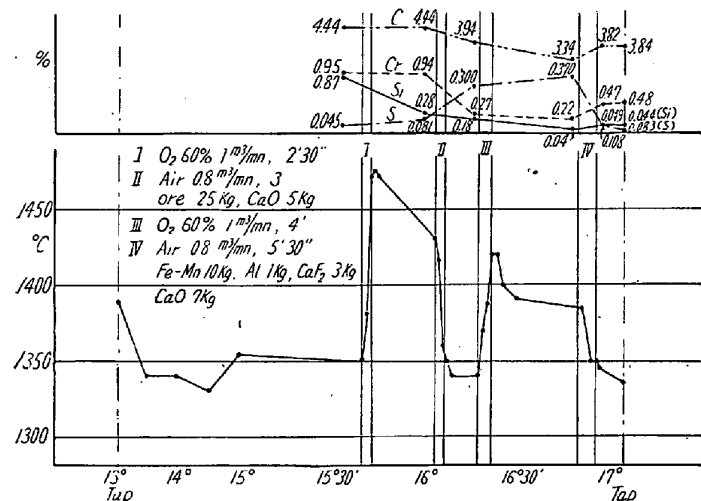


Fig. 3. An example of desulphurizing process after Cr-elimination.

III. 考 察

これまでの諸実験によつて、湯溜において Cr を 1.0% 付近から 0.2~0.3% 以下に低下させるためには、温度を 1400, 1450°C 以下に抑えて、60m³/t (冷却用鉍石の O₂ もふくめて) の O₂ を吹込み、Si を tr. まで酸化させること (Mn は装入しないこと) が必要であること、また冷却剤としては鉍石粉を酸素富化空気による吹精の間に使用するのが適當であることがわかつた。

酸素量がこのように多くなるのは、強還元性雰囲気中の湯溜において、その効果にうちかつ必要があることによるものと考えられ、C, Si, Cr の酸化に与る O₂ は供給量の 25% 程度である。

Si 含量は低い方が有利であり、高炉の炉況を害さない程度にこれが低くなるように操業することは望ましいが、酸性性雰囲気における酸化とことなり、Si の初期濃度が高くない場合でも、一般に脱炭は初期には進行しない。これは初期の吹精では Si が低下し、温度が上昇するため、コークスからの滲炭が急激におこなわれるためであろう。

しかし操作の初期に水または鉍石を使用した場合には温度が上昇しないことと、未分解の H₂O および鉍石から生成された FeO がコークスと反応するため、滲炭が

抑えられる結果、初期から脱炭が進むものと思われる。

この場合鉍石の分解による FeO は鉍滓の酸化力がいちじるしく高めるため、脱 Cr 反応の促進ないし、鉍滓中に入った Cr₂O₃ の再還元防止という機能をもつので、他の場合にくらべて、初期における脱 Cr 速度を大きくすると考えられる。

したがつて一般には操作終了時の C 含量を高くするため、初期には O₂ 60~70% ガスで吹精して、速かに Si を下げることが適當であるが、熔銑がきわめてあつた場合は、初期に鉍石を使うことが許される。しかし操作の末期には鉍石は温度の低下を招くだけでなく、酸素富化空気よりも反応速度が小さいので、これが使用は適當でない。Fig. 4 は上述の事情を説明するものである。(ここでは脱 Cr 操作の進行のパラメータとして Si% を使用した。)

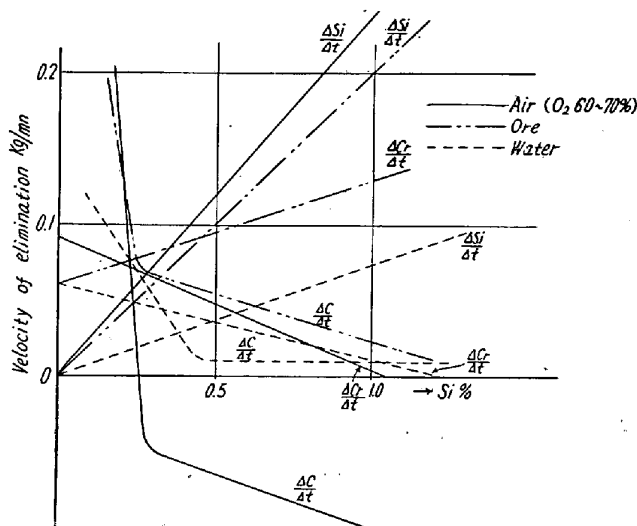


Fig. 4. Typical change of eliminating velocity during each process.

(20) 脱 Cr に伴う復硫とその対策について

On the S-Restoration Caused by Cr-Elimination and its Remedy

K. Maeda, et alii.

東京大学生産技術研究所 ○前田 一徳
 東北大学金属材料研究所 坂上 六郎
 東京大学生産技術研究所 金森 九郎

I. 緒 言

高炉湯溜において、空気または酸素富化空気により吹精をおこなう場合に、きわめて短時間の間にいちじるしく復硫が進み、吹精終了後は反対にきわめて徐々にしか