

$y = 1/2 \cdot r_0 / G_0 \cdot \Delta G / t$   
 Where,  $r_0$ : Initial radius of refractories.  
 $G_0$ : Initial weight of refractories.  
 $\Delta G$ : Weight of decrease.  
 $t$ : Time

Fig. 3. Change of  $y$  value.

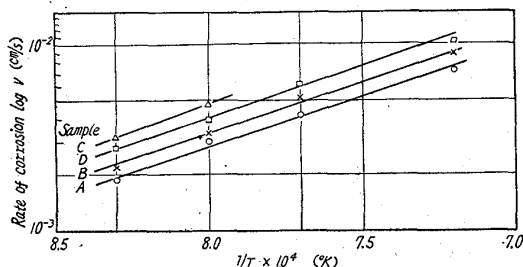


Fig. 4. Relation between corrosion-rate and temperature.

を外挿すれば  $v$  の値は容易に与えられることになる。

V. 結果および考察

測定の一例として試料 A の  $\Delta G \sim t$  図,  $y \sim t$  図を Fig. 2, Fig. 3 に示した. 全試料の溶解速度  $v$  とその逆数  $1/v$  を Table 1 にまとめた. カッコ内に示したのは試料 A を基準にとつた場合の比較値で各温度にバラツキはあるがほぼ一定の値となつており, 実用の範囲では任意の温度で測定を行なつても比較のためには大体満足できると考えられる. また, Table 1 の値を  $\log v \sim 1/T$  図上にとると Fig. 4 の如くほぼ平行の直線が得られるがこの傾斜が表わす見かけの活性化エネルギーがこの一群の耐火物ではほぼ同程度であることがスラグの成分, 塩基度の変化とどのように対応するかは興味ある問題と考えられ目下検討を行なつている. なお以上の測定値は FÖRSTER<sup>4)</sup>らの値とよく一致した. TOWERS, CHIPMAN<sup>5)</sup>らによるスラグ中の  $Si^{+4}$ ,  $Ca^{+2}$  イオンの拡散速度の測定値, KINGERY<sup>6)</sup>による拡散膜厚さの計算値を Nernst の拡散速度式にいて計算すると溶解速度は実測より一桁程小さいことが予想され, この差はスラグの攪拌による影響と考えられる.

文 献

- 1) 大西正義: 電気製鋼, 33 (1962) 1, p. 8~19.
- 2) 大西正義: 同上
- 3) W. JOST: Diffusion in Solid, Liquid, Gases, Academic Press (1952)
- 4) E. FÖRSTER, O. KNAKE: Arch, Eisenhütten-

wesen, 33 (1962) 3, S. 141 u.s.w.

- 5) H. TOWERS, J. CHIPMAN: Trans. Met. Soc., Amer. Inst. Min., Met. & Pet. Eng., 203 (1955) 769
- 6) K. K. KINGERY: Kinetics of High Temperature Process (1959) p. 90~

669,15124-198:669,646,540

(73) Shaking Converter による粗フェ  
 ロニッケルの酸化精錬について  
 (Shaking Converter による精錬法—I)

太平洋ニッケル

工博 進藤久雄・○奈古屋嘉茂・石井小太郎

Oxidizing Refining of Crude Ferronickel  
 by a Shaking Converter. 63073

(Metallurgical uses of a shaking converter—  
 I)

425~427  
 Dr. Hisao SHINDO, Yoshishige NAGOYA  
 and Kotaro IHII.

I. 結 言

前報告において shaking converter の概要を説明し, これを粗フェロニッケルの脱硫に使用して極めて脱硫効果の大きいことを確認した. 本報告においてはこれを粗フェロニッケルの酸化に使用した結果について報告する.

粗フェロニッケルの不純物には S の外 C 2% 前後, Si 2~4%, Cr 1.5~2%, P 0.1% 前後含有するので, これらの不純物を one slag で酸化除去することは困難である. 従つて操業法は脱珪期と脱炭期の 2 期に分け, その間に中間除滓を 1 回行ない, それぞれの操業期における酸化条件を検討した.

1. Shaking converter の概要

Shaking converter の機構は前報に報告した通りであるが, 炉体は脱硫用より大きく, その仕様は次の通りである. (Fig. 1 参照)

- (a) 炉容量 5 t
- (b) 内容積 3.5 m<sup>3</sup>
- (c) 内張り 焼成ドロマイト煉瓦
- (d) 廻転数 10~66 rpm
- (e) 偏心率 90 mm
- (f) ランス 水冷式, 内径 35.7 mm

II. 操業結果および考察

(a) 脱珪期 (Si 吹き)

脱珪期の造滓剤は生石灰, 石灰石, 砂鉄を用い, スラグの塩基度 ( $CaO/SiO_2$ ) はほぼ 1.5 になるようにした. ランス先端と浴表面との距離は送酸開始の造滓期に 80 cm, 以後は 60~70 cm とし, 送酸圧は 4 kg/cm<sup>2</sup> で一定とした. 廻転数は 10~50 rpm に種々変化せしめた. 脱珪期の酸素吹精時間とフェロニッケルの Si% との関係を図 2 に示す. すなわち Si 1% を酸化するのに約 1.3 mn/t を要し, この時の脱珪速度は 0.77% Si/mn である. また脱珪期終了時の C% と脱 Cr 率との関係を図 3 に示す. 図中 I は酸素吹き廻転数

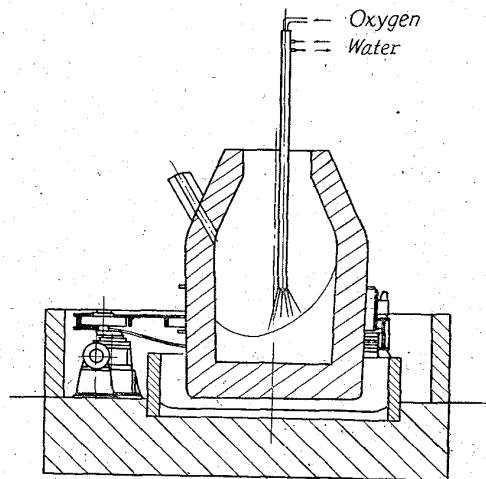


Fig. 1. Arrangement for oxygen-blowing in the shaking converter.

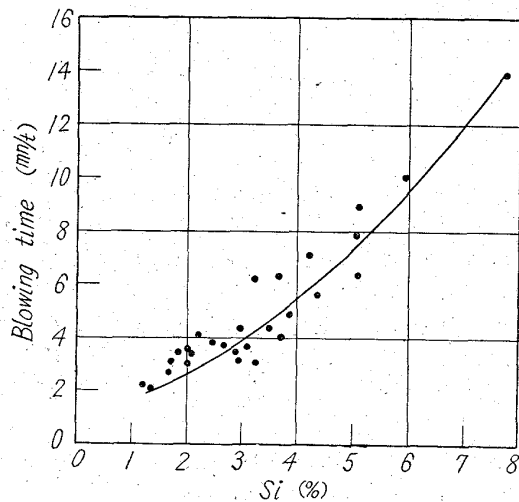


Fig. 2. Relations between Si% before treatment and the blowing time.

50 rpm, IIは酸素吹き廻転数 20 rpm で酸素吹き終了後 2mn 間 50 rpm, IIIは酸素吹き廻転数 20 rpm で酸素吹き終了後廻転しない範囲を示す。すなわち脱珪期終了時の C% の低い程脱 Cr 率が高くなるが、特に廻転条件によつて明らかに差異があり、高速に廻転してスラグと溶湯との接触を良くすると最も脱 Cr 率は良好となり、低速で廻転すると脱炭のみ進行して脱 Cr 率は極めて低い。しかしこの場合でも酸素吹き終了時に 50 rpm で 2mn 間廻転するだけでも脱 Cr 率の上昇に相当効果的である。また高速で廻転すると脱珪終了時の C% を高くして吹止めすることができる。Fig. 3 の点にバラツキのあるのは処理前のフェロニッケルの Si% のバラツキや、それに伴う吹止め時の溶湯温度のバラツキによるものである。

脱 Cr 率を 50% 程度にした時の脱珪期終了時の成分 C 1.2%, Si 0.05%, Cr 0.7%, P 0.1%, S 0.02% は程度である。

(b) 脱硫期 (C 吹き)

製品の目標成分は C < 0.02%, Si < 0.01%, P <

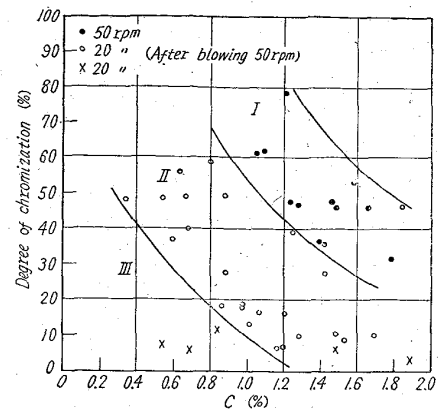


Table 3. Relation between C contents and degree of the dechromization at the end of silicon-blowing.

0.020%, S < 0.030%, Cr < 0.08% であるので、Cr と P の確実な低下を図るため脱炭期に次の 3 つの方法を行ない、各成分の変化を検討した。

i) 廻転数 20 rpm, 酸素圧 4 kg/cm<sup>2</sup>

ii) C 0.05~0.1% 程度まで廻転数 20 rpm, 酸素圧 4 kg/cm<sup>2</sup>, 以後 2mn 間廻転数 50 rpm, 酸素圧 1 kg/cm<sup>2</sup>

iii) 廻転数 50 rpm, 酸素圧 (2mn 間 3 kg/cm<sup>2</sup> 続いて 5mn 間 1 kg/cm<sup>2</sup>)

以後廻転数 20 rpm, 酸素圧 4 kg/cm<sup>2</sup>

これらの操業中の成分変化を Fig. 4 に示す。i) の方法では C の酸化終了時に P および Cr は充分酸化除去されない。ii) の方法では出鋼前 2mn 間の高速廻転で P および Cr は確実に酸化除去される。iii) の方法では脱炭期の始めに C の酸化より P と Cr の酸化が優先する。すなわち Fig. 4 から明らかなように炉体を廻転することによつて P と Cr の優先酸化が極めて良く進行する。従つて前記の目標成分の場合には ii) の方法が最も効果的であり、C を残し P と Cr を酸化除去するには iii) の方法をとればよい。

次に酸化末期の P% と Cr% との関係を Fig. 5 に示す。

Fig. 5 より明らかなように、Cr の酸化が進み Cr% の低下することが P の酸化に最も重要なことを示している。このように P を確実に酸化除去するためにも、脱珪期の脱 Cr 率を上げることが重要となる。

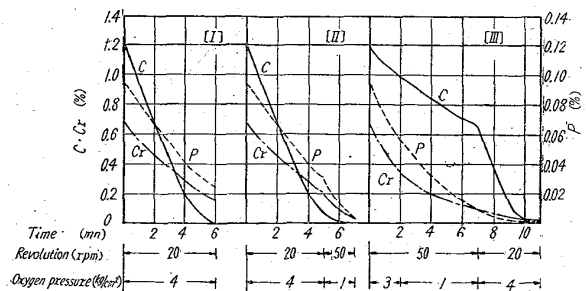


Table 4. Blowing curves for different process operation during carbon-blowing.

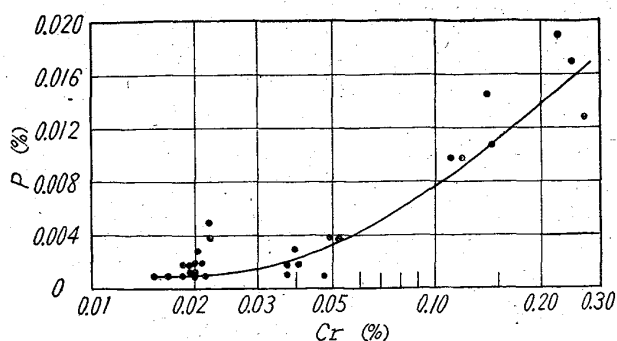


Fig. 5. Relations between Cr% and P% at the end of oxygen-blowing.

III. 結 言

Shaking converter を用いて粗フェロニッケルの酸化精錬を行う場合脱珪期の脱 Cr 率を上げるためには脱珪期に高速回転をし、酸化末期の Cr および P 含有量を確実に低下するためには酸化末期に高速回転しながら低圧吹精することが有効であり、また廻転条件を種々変化させて Cr や P の優先酸化度を調節できることを明らかにした。

669,046,55:549,514,51  
= 669,782

(74) Si による脱酸生成物としての Quartz の生成について

愛知製鋼

63074

岩越忠和・小田昭午・久利登一

Quartz Formation in Steel Deoxidised by Silicon.

427~429  
Tadakazu IWAKOSHI, Shogo ODA and Norikazu KURI.

I. 結 言

キルド鋼製造の場合、溶鋼中に含有される酸素を除去する目的で Fe-Si, Si-Mn などの Si 系脱酸剤が一般に使用される。この場合得られた鋼に残存する非金属介在物、特に氧化物型介在物を抽出分離して X 線回折などでその組成を調べると quartz が認められた。しかしこの quartz は Si 系脱酸剤による脱酸に由来するものか、または耐火物中に存在する quartz に由来するものか判明しなかつた。一般に Si 系脱酸剤は脱酸の結果、metallic Fe と SiO<sub>2</sub> になるが、この場合常圧であるならば脱酸が行なわれると思われるような高温では cristobalite が安定領域である。しかし鋼中に存在する非金属介在物の受ける圧力は勿論 1 気圧とは限らない。

このため従来その存在を認めてきた quartz が耐火物に由来するものか、若しくは Si 系脱酸剤に由来するものかを確認するために、供試材の溶製に際して quartz および quartz を生成する原因となるものの存在しない原材料および坩堝を用いて Fe-Si による quartz の生成を検討した。

II. 実 験 要 領

1. 供試材の溶製について

実験に使用した供試材の溶製は 35 kVA 高周波電気炉を使用して高 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 質坩堝中に電解鉄 3 kg, 黒鉛 12 g を装入し温度 1600°C になった時 Fe-Si 17 g を添加した。

2. 装置および実験条件

X 線回折実験に際して全て理学電機製 X 線回折計を使用し、試料は標準 Al 製 holder につめて回折した。Cu 対陰極, Ni filter による Cu K<sub>α</sub> 線を使用し、管球電圧および電流は 30 kV, 15 mA で X 線検出器としては Geiger-Müller counter を使用し, scale factor: 8, multiplier: 1, time constant: 4 s, goniometer の走査速度: 1/2°/mn, 記録紙の送り速度は 1/2cm/mn であつた。

反射電子線回折実験は日立製 HU-11 型電子顕微鏡を使用し、試料は 5mm 角のものを探取し, matrix を 15% Nitral で 1mm 腐食して介在物をうき上がらせた。電子加速電圧は全て 100 kV とし回折にあつては試料表面の charge-up をのぞくため、低速電子銃で表面を spray しながら行なつた。

3. 実験方法

供試材溶製原材料および供試材の非金属介在物組成について供試材を溶製するに先立つて、使用する材料中の SiO<sub>2</sub>, 介在物および高 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 質坩堝中の SiO<sub>2</sub> の存在を X 線回折した。また、溶製された供試材については鑄込のままの試料の一部分で光学顕微鏡による供試材中の非金属介在物の観察および光学顕微鏡で認められた介在物の反射電子線回折を行なつた。上述の試験をした残りの供試材を 15mm φ に鍛造後、学振の温硫酸法により非金属介在物を分離し、抽出分離した介在物を真空乾燥して X 線回折により結晶構造を調べた。さらに鑄込のままの介在物が加熱あるいは加工によつていかに変態するかあわせて調査した。

III. 実験結果および考察

1. 供試材溶製原料および坩堝の X 線回折結果

供試材の溶製に使用した原料中に含まれる非金属介在物および溶解に使用した高 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 質坩堝の組成、特に quartz の存在を X 線回折により調べた結果、供試材溶製原材料および坩堝には quartz 並びに変態によつて quartz を生成すると思われるものは認められなかつた。

2. 供試材の介在物について

鑄込のままの供試材に存在した介在物を光学顕微鏡で観察した結果、Photo. 1(a) の如きガラス質球状の介在物が全介在物中の 70~75% 認められた。これらの介在物について反射電子線回折を行なつた。その回折像を

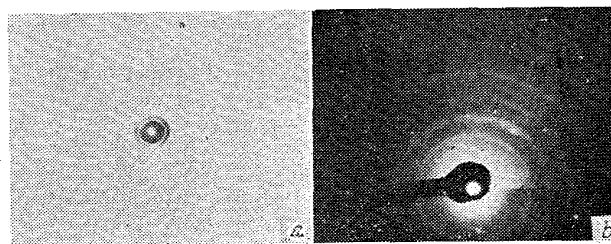


Photo. 1. Electron diffraction of nonmetallic inclusions.