

することによるものと考えられる。

熔鉄中の硫黄の活量におよぼすクロムの影響は $f_s^{(Cr)}$ で示され、それは(4)式よりつぎのごとく導かれる。

$$\log f_s^{(Cr)} = \log K'_s - \log K_s - \log f'_s \dots (5)$$

ここで $\log K_s$ ならびに $\log f'_s$ は前報¹⁾においてつぎのごとく示されている。

$$\log K_s = -3200/T - 0.862 \dots (6)$$

$$\log f'_s = (233/T - 0.153) [\%S] \dots (7)$$

そこで Fig. 1 における K'_s の値ならびに(6), (7)式によつて導かれた $\log K$ および $\log f'_s$ の値を用いて $\log f_s^{(Cr)}$ を計算し、クロム濃度に対して示すと Fig. 2 のごとくになる。

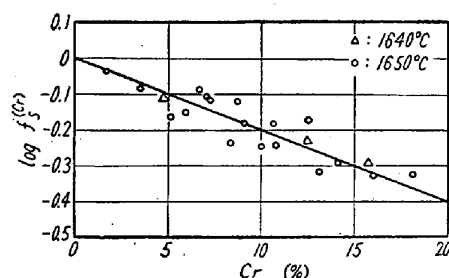


Fig. 2. $\log f_s^{(Cr)}$ related to the chromium concentration in Fe-Cr-S alloys.

すなわち $\log f_s^{(Cr)}$ の値は負となり、クロム濃度とともに減少することが認められる。この関係を式で表わすとつぎのごとくになる。

$$\log f_s^{(Cr)} = -0.020 [\%Cr] \dots (8)$$

これより硫黄に対するクロムの相互作用助係数ならびに相互作用母係数を求めてみると $e_s^{(Cr)} = -0.020$, $e_s^{(Cr)} = -4.3$ となり、これは 1600°C における Mn の相互作用助係数 $e_s^{(Mn)} = -0.025^{2)}$ と Cu の相互作用助係数 $e_s^{(Cu)} = -0.012^{3)}$ のほぼ中間にあたり、熔鉄中の硫黄の活量を減少させることは明らかである。

つぎに Wagner の関係式³⁾より、 $e_{Cr}^{(S)}$ の値を計算すると 1650°C において -0.032 となる。

V. 結 言

Fe-Cr 合金熔鉄中の硫黄と H_2 - H_2S 混合ガスとの平衡関係より、1650°C における熔鉄中の硫黄の活量におよぼすクロムの影響を求めた。その結果、クロムは熔鉄中の硫黄の活量を減少させ、その大きさは Mn と Cu の中間にあることが認められた。

文 献

- 1) 足立, 森田: 鉄と鋼, 44 (1958), 637.
- 2) 足立, 森田: 鉄と鋼, 44 (1958), 965.
- 3) C. W. SHERMAN and J. CHIPMAN: Trans. Met. Soc., Amer. Inst. Min., Met. & Pet. Eng.,

194 (1952), 597.

- 4) T. ROSENQUIST and E. M. Cox: Trans. Met. Soc., Amer. Inst. Min., Met. & Pet. Eng., 188 (1950), 1389.
- 5) C. WAGNER: Thermodynamics of Alloys, (1952), 51.

(86) 熔融含鉄スラグの密度

大阪大学工学部

工博 足 立 彰・○荻野 和巳

日新製鋼 工修 久 野 繁二郎

The Density of Molten Slags Containing Ferrous Oxide.

Dr. Akira Adachi, Kazumi Ogino and Sigeziro Kuno.

I. 結 言

現在熔融スラグの諸性質についてはいろいろな方面から研究が行なわれているが熔融状態の密度についてはその測定は未だ少ない現状である。熔融スラグの密度の測定は熔融状態におけるスラグの構造に関して有益な資料を提供するだけでなく、製錬過程においてもスラグと金属との分離、非金属介在物の凝集や浮上などについても関係を有している。そこでわれわれは製鋼スラグに關係の深い FeO を主にした合成スラグについて熔融状態の密度の測定を行なった。

II. 測 定 方 法

熔融スラグの密度の測定に適する方法はいろいろ考えられるがわれわれは最大気泡圧法を採用した。この測定方法の要点は熔体内に細い管を垂直に浸漬せしめ管内に送りこまれたガスによつて管の先端に生じる気泡の最大圧力と浸漬深さの關係から(1)式によつて密度を求める。

$$\rho_s = \rho_m \left(\frac{H_2 - H_1}{h_2 - h_1} \right) \dots (1)$$

H_1 : 管の浸漬深さ h_1 のときの圧力計の液体の高さ (cm)

H_2 : 管の浸漬深さ h_2 のときの圧力計の液体の高さ (cm)

ρ_s : 熔融スラグの密度

ρ_m : 圧力計の液体の密度

III. 実験装置および実験方法

実験装置は気泡発生管昇降装置と炉体および気泡圧力測定用圧力計より成っている。気泡発生管(内径4.8mm)はスラグが FeO を多量に含有するため低炭素鋼を用い、ルツボ(外径 40mm, 内径 35mm, 深さ 50mm)は純鉄製のものを使用した。加熱用の炉には雰囲気調節

できるタンマン炉を用い、温度は Pt-Pt-Rh 熱電対でルツボの底部を測定した。圧力計は精度を上げるため 15° に傾斜したものをを用いた。

スラグは珪酸第一鉄、炭酸石灰、水晶粉末より作った Fe_2O_3 , CaO , SiO_2 を適当に配合し純鉄ルツボ中で熔解、水冷、粉碎したものを使用した。

実験はまず約 40 g のスラグ粉末を装入したルツボが炉内の中央部に支持され、気泡発生管をルツボの中心に垂直に保持する。炉内を清浄化した N_2 で置換したのち昇温し測定温度で約 30 分間保持してのち管をスラグ中に浸漬し 1 分間数個の気泡を発生せしめるように流速を調整し浸漬深さを変えて最大圧力を圧力計でよみとり (1) 式によつて密度を算出する。測定は 1400, 1350, 1300°C で実施した。

IV. 実験結果

i) FeO-SiO_2 系

この系については SiO_2 14~40 mol%, の組成範囲について測定された。組成の変化による密度の変化は SiO_2 の含有量の増加とともにほぼ直線的に減少した。1400°C における組成と密度の

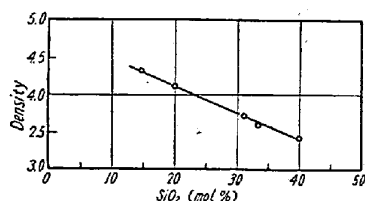


Fig. 1. Density of the FeO-SiO_2 system at 1400°C.

関係を Fig. 1 に示す。組成による密度の変化は表面張力、電気伝導度と同様に特異点は見出されなかつた。熔融状態における密度の値は常温における値より 13~15 %低い値を示した。

各組成における温度と密度の関係は温度の上昇によつてほぼ直線的に減少し、その温度係数は $0.11/100^\circ\text{C} \sim 0.10/100^\circ\text{C}$ であつた。

ii) FeO-CaO-SiO_2 系

この系においては SiO_2 20~50 mol%, FeO 40~70 mol %, CaO 10~40 mol % の組成範囲において測定された。1400°C

における測定値を FeO-CaO-SiO_2 3 元状態図に記入し等密度曲線を引いたものを Fig. 2 に示した。等密度曲線はほぼ平行であり、密度は SiO_2 ,

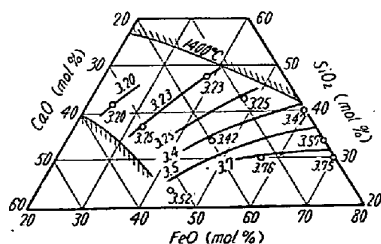


Fig. 2. Isodensity lines in the FeO-CaO-SiO_2 system. at 1400°C

CaO の増大によつて減少するが酸性側の方が減少率は大きい。 FeO/SiO_2 を一定にした場合 CaO の濃度によつて密度はほとんど変化しなかつた。

各組成における密度の温度係数は $0.06/100^\circ\text{C} \sim 0.15/100^\circ\text{C}$ であつた。

V. 結 言

FeO-SiO_2 , FeO-CaO-SiO_2 系のスラグの熔融状態における密度を 1300~1400°C において最大気泡圧法によつて測定した結果、 FeO-SiO_2 系においては SiO_2 の増大によつて密度はほぼ直線的に減少し組成における特異点は存在しなかつた。 FeO-CaO-SiO_2 系においては、 CaO , SiO_2 の含有量の増加によつて密度は減少しとくに酸性スラグにおいて減少率は大きかつた。

(87) アルミ・キルド鋼注入による湯道煉瓦の損耗

八幡製鉄所技術研究所

、○大庭 宏・平櫛 敬資

Corrosion of Runner Bricks in Al-Killed Steel Pouring Practice.

Hiroshi Ōba and Keisuke Hiragushi.

I. 緒 言

下注耐火物としては現在 Al_2O_3 含有量 35 (%) 前後のシャモット煉瓦が一般に使用されているが、鋼中非金属介在物の見地から見てどの程度の Al_2O_3 含有量の煉瓦がもつとも望ましいか、鋼種、作業条件などを考慮して検討する必要がある。本研究は Al_2O_3 含有量 20~80% の $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ 系湯道煉瓦 11 種類をアルミ・キルド鋼の注入に使用した場合煉瓦の損耗が Al_2O_3 含有量によつてどのように変化するか調査したものである。なお使用後湯道煉瓦表面には多量のアルミナ質酸化物が析出していたのでこの酸化物の起源について考察した。

II. 耐火物使用条件

供試湯道煉瓦は Al_2O_3 含有量の差異が煉瓦品質 (Table 1) によく表わされるように留意して製造した Al_2O_3 含有量 20~80 (%) の $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ 系煉瓦である。湯道煉瓦の寸法は内径 50 mm ϕ で長さ 380 mm 2 本, 100 mm 1 本で注入管 1 本に 4 本の鋼塊が接続するものである。注入鋼種はアルミ・キルド鋼, 鋼塊単重 9 t 400, 注入温度は 1600~1617°C であつた。

III. 試験結果

1. 煉瓦の損耗