

(73) 熔融 $\text{CaO-SiO}_2\text{-MgO}$, $\text{CaO-SiO}_2\text{-MgO-FeO}$, $\text{CaO-SiO}_2\text{-FeO}$ 系の水蒸気溶解度

東北大学工学部

不破 祐
○ 井口 恭彦

1. 緒言

著者らは先に製鋼用スラグの基本系である CaO-SiO_2 二元系スラグの水蒸気溶解度における各種酸化物添加、塩基度、温度の影響について報告した^{1), 2)}。本研究は引き続き溶解機構をより明確に解明する事を目的として $\text{CaO-SiO}_2\text{-MgO}$ 系をとり挙げた。さらに実際製鋼用スラグに關しての知識をより深めるため $\text{CaO-SiO}_2\text{-MgO}$ 系への FeO 添加の影響および鉄るつぼ中での $\text{CaO-SiO}_2\text{-FeO}$ 系スラグの水蒸気溶解度を測定した。

2. 実験装置および方法

装置および方法は前報告と同様であり、スラグを白金るつぼ中で一定温度、一定水蒸気分圧を持つ雰囲気と熔融平衡させ、急冷したガラス状、緻密な試料中の水蒸気の定量は真空熔融法を用いて行なった。

3. 実験結果ならびに考察

$\text{CaO-SiO}_2\text{-MgO}$ 系について 1550°C 、水蒸気分圧 289mmHg の実験条件にて水蒸気溶解度を測定した結果を図1に示す。この図から明らかなように MgO を添加しても MgO の添加量が一定の場合には著者らが先に測定した CaO-SiO_2 二元系におけると同様な水蒸気溶解度の最小値が観察された。さらに MgO の添加量が増加するにつれこの最小値の位置は塩基度の低い方に向かって進み、また水蒸気溶解度は全域にわたって増加している。 MgO は CaO と種々の性質が類似しているという点から塩基度として $(N_{\text{CaO}} + N_{\text{MgO}}) / N_{\text{SiO}_2}$ (EIL比)を用い水蒸気溶解度と塩基度との関係を図2に示す。これによれば MgO 添加量と無関係に塩基度1の所で水蒸気溶解度は最小値を示し、 MgO 添加量が増加するにつれ水蒸気溶解度は増加する。この結果から $\text{CaO-SiO}_2\text{-MgO}$ 系においては塩基度として $(N_{\text{CaO}} + N_{\text{MgO}}) / N_{\text{SiO}_2}$ と取る点からより有効であると思われる。すなわち MgO をEIL分率で表わす場合には CaO と等価の塩基性酸化物として取り扱うことができる。

以上のように CaO-SiO_2 系と基本系とするスラグでは組成に対する水蒸気溶解度の最小値を求める事により、この最小値が塩基度1の所に來るように塩基性酸化物、酸性酸化物につきそれぞれある係数を定め、この係数を CaO 当量、 SiO_2 当量と定める。すなわち次式が成立す

$$\frac{\sum N_{\text{CaO}}}{\sum N_{\text{SiO}_2}} = \frac{N_{\text{CaO}} + aN_{\text{B}1} + bN_{\text{B}2} + cN_{\text{B}3} + \dots}{N_{\text{SiO}_2} + dN_{\text{A}1} + eN_{\text{A}2} + fN_{\text{A}3} + \dots} = 1$$

$\text{B}1, \text{B}2, \text{B}3, \dots$ 塩基性酸化物
 $\text{A}1, \text{A}2, \text{A}3, \dots$ 酸性酸化物
 $a, b, c, \dots$ CaO 当量
 $d, e, f, \dots$ SiO_2 当量

る時水蒸気溶解度が最小値をとる

ように $a, b, c, \dots$ $d, e, f, \dots$ を決める。 MgO の CaO 当量は図2の結果より1である。

図2において MgO の添加量が増加することにより塩基度に関係なく水蒸気溶解度は増加しているが、これは水蒸気溶解反応に陽イオンである Mg^{2+} イオンが正の働きをするのか、または Mg^{2+} , Ca^{2+} イオンの共存によってより溶解反応を促進させるものと考えられる。

$\text{CaO-SiO}_2\text{-MgO-FeO}$ 系, $\text{CaO-SiO}_2\text{-FeO}$ 系については実験的な困難さから FeO 添加の明確な影響は得られなかった。

文献 1) 不破 祐, 井口 恭彦, 鉄鋼 53 (1971) 91 2) 日鉄鋼協会第74回講演大会にて講演

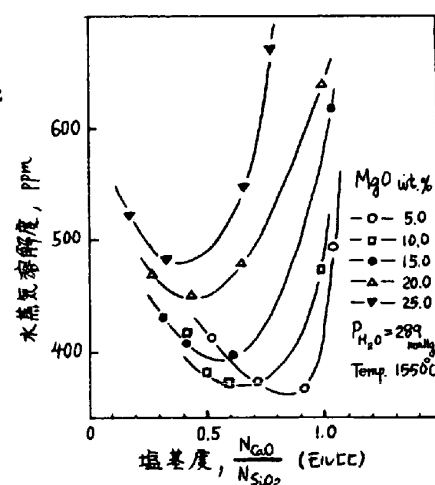


図1. $\text{CaO-SiO}_2\text{-MgO}$ 系の水蒸気溶解度

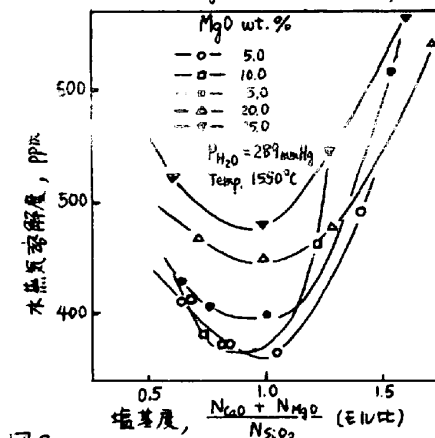


図2.