

(159) CaO-MgO-SiO₂ 系溶融スラグの水蒸気溶解度

UNIVERSITY OF TORONTO D.J.SOSINSKY

(現東京大学生研) 前田正史, A.McLEAN

1 緒言 最近の製鋼技術の進歩により、硫黄、燐などが数ppmまで除去されている。しかし、ガス成分である窒素あるいは水素などの除去には、いまだに問題のあるのが現状である。溶鋼中の水素は、特に制御の難しい元素の一つであり、製鋼原料の水分を制限するとともに、溶鋼脱ガス処理を行なうことで、仕様を満足している。本研究では、雰囲気からスラグへの水分の移行に着目し、その基礎的な知見を得るために、溶融スラグの水蒸気溶解度を熱天秤を用いて測定した。CaO-MgO-SiO₂系スラグを対象とし、主にCaOとMgOの水蒸気溶解度に対する等価性について調査した。また水蒸気溶解度の温度依存性を、融点1350°C付近のスラグについて200°Cの範囲で測定した。実験に用いたスラグの組成を表に示した。

2 実験 前報(1)の装置に若干の改造を加え、天秤としてCAHN-1000を用いた。内径約23mm、高さ約30mmの白金るつぼ内で、超高純度試薬から調整したスラグを約26g予備溶解し、試料とした。Mo炉内で、Ar-H₂O混合ガス(水蒸気分圧 0.04-0.10 atm)と接触反応させ、この間の重量変化を連続的に記録した。重量変化の無くなった時点をもって、平衡に至ったものとした。平衡に要した時間は6-24時間であった。得られた重量変化から水蒸気溶解度を算出した。

3 結果と考察 水蒸気溶解度は水蒸気分圧の平方根に比例した。また溶解度の温度による変化は本実験の温度範囲(1375-1575°C)では測定精度内で認められなかった(±5ppm)。図1に、水蒸気分圧1.0 atmに規格化した水蒸気溶解度(ppm)を、以下の理由により、SiO₂の活量の関数で示した。前報のように(NCaO+NMgO)/NSiO₂を横軸にプロットするとMgO-SiO₂二元系スラグの溶解度が同一曲線上に無くこの指標はMgO-SiO₂を表現するには適切ではない事を示唆した。CaO-MgO-SiO₂系のSiO₂の活量線は、低SiO₂域ではCaO-MgO線と平行でありCaOをMgOに置換してもSiO₂の活量は変化しないが、SiO₂が40%以上になると、置換した場合その活量は大きくなる。以上を考慮してSiO₂の活量の関数で表示した。前報の結果も併せて同図に示した。これまでの研究(1),(2)でも報告されているようにメタシリケート組成を臨界点として、酸性、塩基性どちらに動いても水蒸気溶解度が増加している。つまりスラグ中の水蒸気は、両性的な挙動をみせている。この溶解度曲線は±5 ppmの精度で次の式で表わされた。

$$H_2O(\text{ppm}) = (1095 - 2180a + 3146a^2 - 1365a^3) P^{1/2} H_2O$$

ただしaはSiO₂の活量である。

- (1) D.J.ZULIANI et al : 鉄と鋼 vol.68(1982) S942
 (2) Y.IGUCHI et al : TRANS.ISIJ vol.10 (1970)pp29-35
 (3) D.J.SOSINSKEY : UNIVERSITY OF TORONTO ,BACHELOR THESIS(1982)

Table The compositions and basicities of the slags studied in the present work.

SLAGS	wt%CaO	wt%MgO	wt%SiO ₂
1	13.1	30.0	56.9
2	25.6	17.2	57.2
3	30.0	20.0	50.0
4	0.0	38.8	61.2

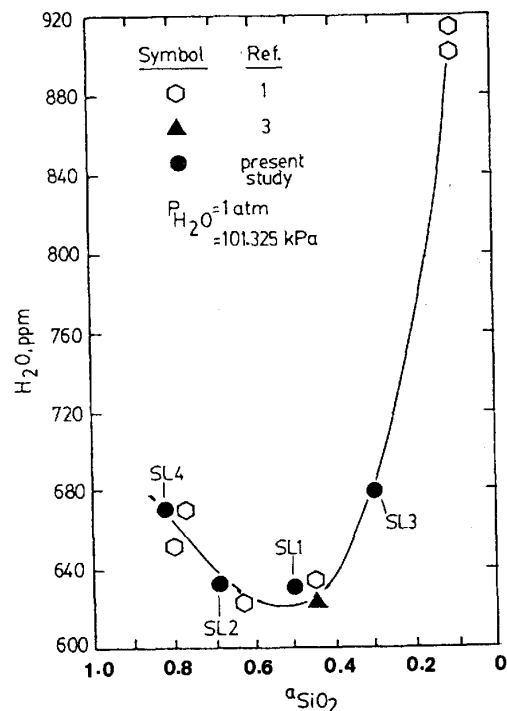


Figure The solubility of water vapour in CaO-MgO-SiO₂ slags as a function of silica activity .