

(169) CaO-SiO₂-酸化鉄-酸化クロム系熔融スラグ中の酸素の透過度

千葉工業大学大学院 ○浅村 淳
 千葉工業大学工学部 雀部 実

1 緒言

報告者の一人は熔融膜透過法にて熔融スラグ中の酸素の透過度を測定する方法を考案し、CaO-SiO₂-酸化鉄系熔融スラグ中などの酸素の透過度を測定し、すでに報告した¹⁾。本研究では同様の方法を用いてCaO-SiO₂-酸化鉄-酸化クロム系熔融スラグ中の酸素の透過度を測定し、Cr₂O₃添加量が酸素透過度に及ぼす影響を検討したのでここに報告する。

2 実験方法

実験には熔融膜透過法を用いた。試料は、試薬Fe₂O₃を5mol%、あるいは10mol%配合したCaO-SiO₂-酸化鉄系マスタースラグ(CaO/SiO₂=1)を作成し、そこに試薬Cr₂O₃を0.2mol%、1mol%、3mol%、5mol%それぞれ添加したものを使用した。測定温度は、1500℃から1750℃までの約50℃おきとした。

3 実験結果

まず、酸化クロムと酸化鉄の、酸素の透過度に及ぼす影響の違いを観察するため、40wt%CaO-40wt%SiO₂-20wt%Al₂O₃系マスタースラグに試薬Cr₂O₃を0.2wt%、1wt%、3wt%、5wt%、10wt%、15wt%それぞれ添加した試料を用いて測定を行なった。この測定ではスラグを透過する酸素が非常に微量で、測定される酸素分圧がキャリアガスとして用いたArガス中の酸素分圧と同じ値になってしまうため、酸素の透過度の算出は不可能であった。しかしこの測定により、酸化クロムが酸素の透過度に及ぼす影響は、酸化鉄ほど顕著ではないという知見を得た。

CaO-SiO₂-酸化鉄系(試薬Fe₂O₃を10mol%配合)マスタースラグを使用した時の酸素の透過度と温度の関係を図1に示した。温度と透過度の関係はアレニウスの関係を満足し、活性化エネルギーはCr₂O₃添加量に無関係に53Kcalとなった。これは試薬Fe₂O₃を5mol%配合した場合も同じであった。各組成に於ける頻度因子の値をTable.1に示した。

CaO-SiO₂-酸化鉄系(試薬Fe₂O₃を10mol%配合)マスタースラグを使用した時の酸素の透過度と、試薬Cr₂O₃添加量の間を図2に示した。Cr₂O₃を添加するに従い、酸素の透過度は指数関数的に減少した。この傾向は試薬Fe₂O₃を5mol%配合した場合も同じであった。又、酸素の透過度"P"とCr₂O₃添加量との間には、

Fe₂O₃10mol%配合の場合、1650℃に於て

$$P = 9.4 \times 10^{-7} \cdot (\text{Cr}_2\text{O}_3 \text{ mol}\%)^{-1/5.0}$$

Fe₂O₃5mol%配合の場合、1650℃に於て

$$P = 4.1 \times 10^{-7} \cdot (\text{Cr}_2\text{O}_3 \text{ mol}\%)^{-1/5.5}$$

という実験式が得られた。

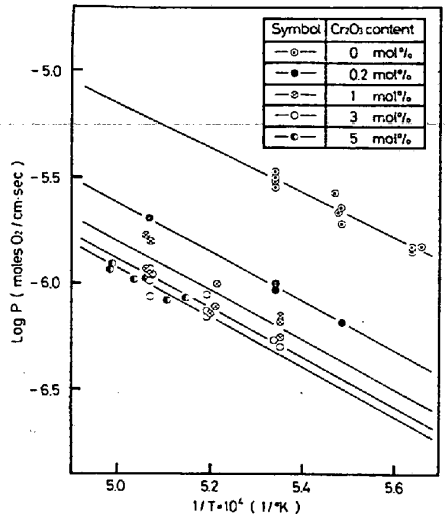


Fig.1 Relationship between the logarithm of oxygen permeability and reciprocal temperature

Tab.1 The frequency factors of oxygen permeabilities measured

Cr ₂ O ₃ content	frequency factor	
	10mol% Fe ₂ O ₃	5mol% Fe ₂ O ₃
0 mol%	4.89	2.84
0.2 mol%	1.49	0.637
1 mol%	0.933	0.441
3 mol%	0.799	-
5 mol%	0.719	0.312

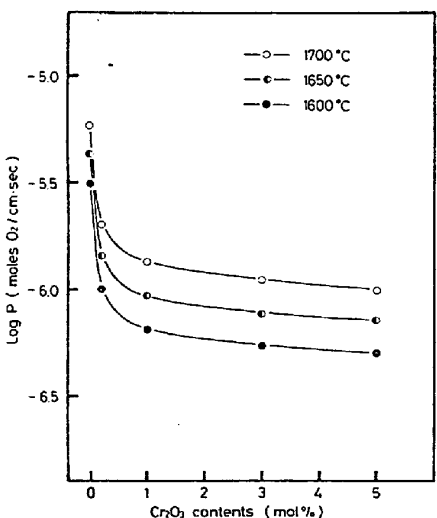


Fig.2 Relationship between the logarithm of oxygen permeability and Cr₂O₃ contents

文献 1) 雀部ら 鉄と鋼 第65年 12号