

(230) 焼成ドロマイトの溶融Fe<sub>x</sub>O-CaO-SiO<sub>2</sub>系スラグへの溶化挙動

九州大学工学部 〇馬越幹男 森克己 川合保治  
大学院 三嶋節夫

1. 緒言 ドロマイトは、製鋼炉の耐火物としてばかりではなく、最近では、高マグネシア操業に伴ない、生石灰の代替物としても利用され、その溶化挙動を知ることは重要である。そこで、焼成ドロマイトの溶融Fe<sub>x</sub>O-CaO-SiO<sub>2</sub>系スラグへの溶解速度を測定し、その溶化挙動について調査した。また、従来より当研究室で行なわれてきた生石灰、マグネシアの溶化挙動<sup>1)2)</sup>と比較、検討した。

2. 実験方法 焼成ドロマイト試料は、原石を仮焼、粉砕して、円柱状に成型 表1. スラグ組成(wt%)  
後、約1700℃で焼結した。この試料(18<sup>φ</sup>×20mm, 気孔率20~30%)を、鉄の  
つぼ中で溶解した約500gのスラグ中(表1)に浸漬して所定の回転数を与  
え、5~40分経過後引き上げた。浸漬前後の半径減少量と浸漬時間の関係より  
溶解速度Vを求め、溶解速度に及ぼす試料の回転数、温度、スラグ組成の影  
響を調査した。また、浸漬後の一部の試料のXMA分析を行なった。

スラグ組成	Fe <sub>x</sub> O	CaO	SiO <sub>2</sub>
A	20	40	40
B	20	30	50
C	30	35	35
D	40	30	30
E	50	25	25

3. 実験結果と考察 溶解速度は、試料の回転数によって影響され、スラグ側境膜内の溶質の物質移動に  
より、溶解速度が支配されると考えられる。しかし、ドロマイトは、CaO, MgO 2成分の同時溶解である  
ので、境膜内の溶質の濃度勾配が一義的に定まらないなどのため、速度論的解析は困難である。溶解  
速度Vと固体-液体間の相対速度Uの関係を図1に示す。ここで、相対速度U=πdn/60(cm/sec)とした。  
n(rpm)は回転数、d(cm)は試料の平均直径である。図のように、良好な直線性を示し、この直線の  
傾きより、指数値0.74を得た。この値は従来の報告<sup>1)2)</sup>と比較的によく一致する。

スラグ組成による焼成ドロマイトの溶解速度の変化を、生石灰、マグネシアの場合と共に、表2に示  
す。焼成ドロマイトの場合、CaO/SiO<sub>2</sub>=1で、Fe<sub>x</sub>O含量を、20, 30, 40%と、スラグ組成を変えれば、  
粘性の低下に対応して溶解速度も大きくなるが、Fe<sub>x</sub>O含量50%では、40%の場合と粘性は同程度である  
にもかかわらず、溶解速度は減少する。その原因は、XMA分析によると、ドロマイト-スラグ界面に  
(Mg, Fe)O 固溶体と2CaO·SiO<sub>2</sub>の混合層が存在し、その層は、Fe<sub>x</sub>O量の増加と共に厚くなり、ドロ  
マイトの溶解を抑制するためであると推測された。また、焼成ドロマイトの溶解速度は、マグネシアに  
比べ、2~3倍大きく、生石灰より小さい値である。

文献 (1)松島, 矢動丸, 森, 川合; 鉄と鋼62(1976)PIB2

(2)馬越, 森, 川合; 鉄と鋼62(1976)S570

(3)溶鉄溶滓の物性値便覧; 日本鉄鋼協会(1972)

表2. ドロマイト, 生石灰, マグネシアの溶解速度の比較

スラグ	粘性の (文献値) (poise)	溶解速度 V(cm/sec)		
		ドロマイト	生石灰	マグネシア
A	1.7	7.41×10 <sup>-5</sup>	6.58×10 <sup>-5</sup>	3.52×10 <sup>-5</sup>
C	0.9	1.62×10 <sup>-4</sup>	2.43×10 <sup>-4</sup>	5.86×10 <sup>-5</sup>
D	0.4	2.01×10 <sup>-4</sup>	3.03×10 <sup>-4</sup>	7.73×10 <sup>-5</sup>
E	0.4	1.28×10 <sup>-4</sup>	—	7.26×10 <sup>-5</sup>
B	6.0	1.66×10 <sup>-4</sup>	2.36×10 <sup>-4</sup>	—

1400℃, 200rpm, 気孔率; ドロマイト 28.2%

生石灰 44.0%

マグネシア 29.9%

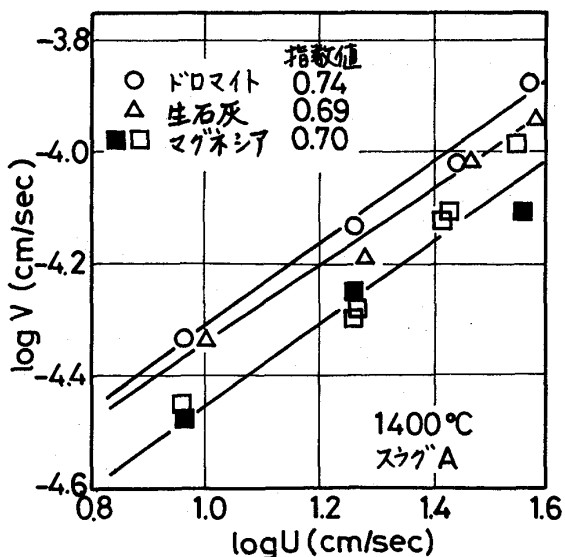


図1. 溶解速度Vと相対速度Uの関係