

## (101) 溶鉄による固体酸化物の濡れにおよぼす酸素の影響について

大阪大学工学部 工博 荻野和己 ○野城 清  
越田幸男

## I 緒言

製鋼反応においては、溶鉄と酸化物の関与する現象は数多く存在する。なかでも溶鉄と固体酸化物の濡れ性は耐火物の剥離と溶損、あるいは脱酸時に生成される脱酸生成物の浮上、分離の問題と密接な関係がある。しかし現在のところこの問題に関する文献はあまり多くない上に実験条件の違い、あるいは用いた試料の純度の違いのためにそれらの結果を単純に比較することは困難である。

そこで本報では溶鉄による酸化物の濡れに大きな影響をおよぼすと考えられる酸素に注目し、種々の酸素分圧の雰囲気のもとで溶鉄の表面張力、溶鉄と固体酸化物との接触角、付着の仕事などへの酸素の影響を静滴法によって測定し、溶鉄-固体酸化物間の界面状態をE.P.M.A.によって観察した。

## II 実験方法

測定はモリブデンを発熱体とする横型の水素炉を用いて行った。測定温度に到達する10~15分前から水蒸気飽和装置を用いて炉内の所定の酸素分圧となるようにした。測定温度に到達後、メタル滴下装置を固体酸化物板上にセットし、メタルを2~3分保持した後、酸化物板上に溶融メタル滴を静かに滴下した。その形状を望遠レンズを装置したカメラによって撮影し、フィルム面上の滴の形状から直接滴の必要とする直径および高さを万能投影機を用いて読み取り、Bashforth & Adamsの表を用いて溶鉄の表面張力と接触角を求めた。

## III 試料

○メタル試料；純鉄試料としては鉄鋼基礎共同研究会溶鋼溶滓部会の標準試料No.1を用い、その組成は表1に示す。

表1 純鉄の分析結果 (%)

C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni
0.001	0.003	0.002	0.001	0.001	0.006	0.001
Cr	Ti	V	Al	Co	N	
0.001	<0.005	<0.001	0.002	0.007	0.002	

○固体酸化物；固体酸化物は市販のアルミナをダイヤモンドホイールで研磨し、1000℃で焼いた後、酸洗し、レドのものを用いた。その組成および性質は表2に示す。

表2 アルミナ板の組成と性質

組成	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	SiO <sub>2</sub> (%)	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	性質	気孔率(%)	表面粗さ(μ)
	98.8~99.2	0.3~0.4	0.05~0.1		0.00	1.5

表3 溶鉄の表面張力と接触角

酸素分圧 (atm)	表面張力 (dyn/cm)	接触角 (°)
$1.8 \times 10^{-17}$	1708	132
$1.6 \times 10^{-10}$	1507	128
$3.8 \times 10^{-10}$	1331	119
$1.0 \times 10^{-9}$	1284	118
$3.5 \times 10^{-9}$	1141	111
$8.5 \times 10^{-9}$	1243	104
$2.1 \times 10^{-8}$	—	74

## IV 結果と考察

表3に1600℃における種々の酸素分圧のもとでの溶鉄の表面張力、アルミナ板との接触角の値を示す。表から明らかのように、雰囲気中の酸素分圧の増加に伴い、表面張力、接触角はともに減少する。従って溶鉄中の酸素は表面活性元素として働き、また界面張力も減少することから、溶鉄-酸化物界面の相互作用は増大する。

## V 結論

- 1 酸素は表面活性元素として作用し、溶鉄の表面張力を著しく減少させる。
- 2 酸素は同時に接触角も減少させ、界面張力を下げることにより界面での相互作用を増大させる。