

## (122) 溶融高純度鉄と固体酸化物のぬれについて

早稲田大学 理工学部 工学部 草川隆次  
大学院 吉田千里 竹内純一

## 1. 実験目的

溶融金属と各種酸化物との界面の性質を解明することは、脱酸時の非金属介在物の挙動を明らかにするために重要な役割りを果している。また界面の性質のなかでも特に、ぬれ性を測定することは介在物の分散、凝集、浮上等の検討に是非必要なものと考えられ、最近それら物性値の重要性はますます増大している。

そこで本研究では、脱酸生成物のぬれについての研究の第一段階として、各純鉄をゾーン精製した高純度鉄を用いて、 $Al_2O_3$ 、 $SiO_2$  とのぬれを静滴法で測定した。接触角および表面張力は、アルゴン、水素雰囲気、Bashforth Adams の方法により算出した。

## 2. 実験方法

## ・純鉄

Johnson Matthey純鉄(以下J.M. 純鉄と記す)、鉄鋼協会共通試料(試料番号960)を湿水素、乾水素雰囲気、それぞれ2回づつゾーン精製した。試料純度は、室温と、縦磁場800 Oeでの液体ヘリウム温度での電気抵抗比  $R_{R.T.}/R_{4.2^{\circ}K}$  (以下RRR<sub>min.</sub> と記す) で測定した。

## ・固体酸化物

$Al_2O_3$  は市販の半溶融アルミナで、エメリー紙、ダイヤモンドペーストで研磨したものを塩酸で煮沸洗浄、さらに蒸留水で煮沸した後、900~1000°Cで空焼した。

$SiO_2$  は20mm角、厚さ3mmの市販の透明石英をそのままsubstrateとして使用した。最後に、粗さ計で、substrate表面を測定した。

## ・測定方法

実験装置は、SiC発熱体を用いた加熱炉と液滴撮影のための光学系装置とから成っている。炉芯管は内径20mm、全長600mmのアルミ管である。炉内温度は、6-30 PtRh 熱電対で測定し、熱電対の先端は試料のごく近傍に設置した。ガス精製は、 $P_2O_5$ 、Cu炉、Ti炉等を通して行った。

## 3. 実験結果

表1はBashforth Adamsの方法により求めた1570°Cにおける $Al_2O_3$ と溶融高純度鉄との間の接触角、表面張力の結果である。表面張力、接触角におよぼすゾーン精製の影響は多少認められ、精製試料の方が値が大になっている。また試料の純度RRR<sub>min.</sub> はJ.M.-Z, J.M., 960-Z, 960の順になっているが、溶鉄中の酸素の影響が大であるため、J.M.の場合は値が小さくなっている。

$SiO_2$  は測定温度が1570°Cであり、substrate表面が一部溶融し、接触角の測定の際界面が明確でなく、信頼できる値は得られなかった。しかしぬれは $Al_2O_3$ よりも大きいように思われる。

表1. 各純鉄の表面張力および接触角 (1570°C, substrate  $Al_2O_3$ )

試料	酸素ppm	RRR <sub>min.</sub>	雰囲気	表面張力 $\gamma_{sm}$	接触角	試料	酸素ppm	RRR <sub>min.</sub>	雰囲気	表面張力 $\gamma_{sm}$	接触角
J.M.-Z	<10	325	Ar	1683	139°	960-Z	10	145	Ar	1432	138°
			H <sub>2</sub>	1798	140°				H <sub>2</sub>	1715	140°
J.M.	125	219	Ar	1364	120°	960	30	106	Ar	—	125°
			H <sub>2</sub>	1693	135°				H <sub>2</sub>	1794	140°

(J.M.-Z, 960-Zは、ゾーン精製試料を示す)