

(40) 焼結鉍中骸晶状ヘマタイトの還元粉化挙動

(焼結鉍品質評価技術の開発-IV)

新日本製鐵(株) 室蘭技術研究部 ○高田 司 相馬英明 神坂栄治

1. 緒言 焼結鉍の還元粉化機構解明の一環として、加熱顕微鏡を用いて焼結鉍中ヘマタイトの還元過程での亀裂発生状況を調査している。前報<sup>1)</sup>では反射法により試験を行い、還元過程の亀裂発生は、板状カルシウム・フェライトと共存する骸晶状ヘマタイトに多く見られ、スラグに囲まれた骸晶状ヘマタイトおよび斑状あるいは自形ヘマタイトには少ないことを示した。

今回は、新たにヘマタイト結晶を透過観察可能な加熱ステージを製作し、これを用いて試験を行い、骸晶状ヘマタイトの亀裂発生起点を調査した。

2. 試験条件 加熱顕微鏡装置は Fig. 1 に示すように顕微鏡、加熱ステージ、ガス流量制御部、温度制御部および記録部より成っており、加熱ステージ内にセットした焼結鉍の還元過程での挙動を反射、あるいは透過法により連続的に観察することができる。

供試焼結鉍の厚さは約10 μmで表面を鏡面研磨して供試した。還元試験条件は、ガス組成：CO/N<sub>2</sub>=30/70およびCO/CO<sub>2</sub>/N<sub>2</sub>=20/20/60、温度：550℃、ガス流量：300 ml/minとした。

3. 試験結果 Photo. 1 [A] に、反射顕微鏡下における骸晶状ヘマタイト結晶を示す。

骸晶状ヘマタイト結晶中には欠陥らしいものは認められない。これに対し、Photo. 1 [B] は同試料を薄片化して透過顕微鏡下で観察したものであるが、骸晶状ヘマタイト結晶内部には、反射顕微鏡下においては見られなかった黒いすじ状の欠陥が認められる。これは、おそらくヘアクラックと考えられる。これが認められるのは、主として骸晶状ヘマタイト結晶であり、他のヘマタイト結晶の場合には反射、透過いずれの場合にも内部欠陥はほとんど認められなかった。Photo. 2 は透過加熱ステージ内で同薄片試料を還元し、骸晶状ヘマタイトが反応開始した直後の組織を示している。還元は、主として透過顕微鏡下で認められたヘアクラックの部分から進行し、この部分から亀裂が発生している。しかし、この亀裂が周囲へ伝播していくかどうかは、同結晶の周囲がカルシウム・フェライトか、あるいはスラグであるかによって異なり周囲がカルシウム・フェライトの時容易に伝播して行く。他のヘマタイト結晶の場合は、還元は結晶の周囲から進み結晶内部に亀裂は見られなかった。以上の試験結果から、骸晶状ヘマタイトが他のヘマタイトに比べ亀裂が入り易いのは、反射法では殆ど観察できないヘアクラックが結晶内部に存在するためと考えられる。

なお、CO/N<sub>2</sub>系、CO/CO<sub>2</sub>/N<sub>2</sub>系における還元過程での亀裂発生状況を比較したが、反応時間に差がみられる以外大差はなかった。

4. 結論 ヘマタイト自体の亀裂は骸晶状の場合に多く見られる。この原因について、透過加熱顕微鏡を用いて調査した結果、骸晶状ヘマタイト結晶内部には反射法では殆ど観察できないヘアクラックと考えられる欠陥が存在しているためであることが明らかとなった。

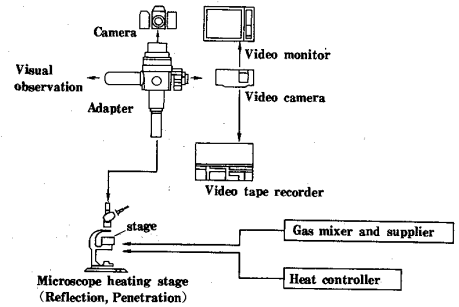


Fig. 1 Experimental apparatus.

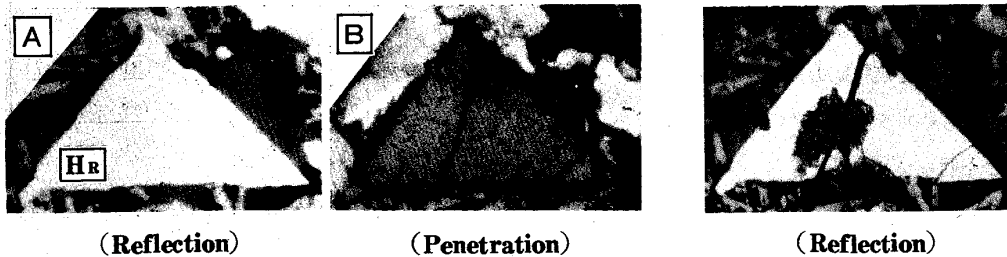


Photo. 1 Microstructure of sinter before reduction.

Photo. 2 Microstructure of sinter after reduction. (CO/N<sub>2</sub>=30/70, 550℃, 5 min)

参考文献 1) 高田、相馬ら：鉄と鋼，72 (1984) S 86