

(107) 鉄鉱石の軟化・熔融挙動

東京大学工学部 月橋文孝 天辰正義 相馬胤和

1. 緒言

高炉解体調査により、融着層の存在が明らかとなったが、融着・熔融の過程は、あまり解明されていない。そこで、熔融体の発生する高温での還元実験を行ない、X線透視装置を用いて、連続的に観察を行なって、還元反応と、融着・熔融挙動についての検討を行なった。

2. 実験方法

アルミナ反応管内に、底部に通気孔をあけたグラファイトのつばを設置し、底部よりつば内の鉄鉱石層へガスを流す。ガスは、CO, CO+N₂, N₂であり、流量は2 N₂/minである。試料鉄鉱石は、焼結鉄とMBR鉄(Table.1)である。一定の温度パターンに従って昇温しながら還元を行ない、反応部内の様子をX線透視装置を用いて、連続的に観察した。還元後のガスは、ガス流量計と赤外線ガス分析計により、CO, CO₂量を求め、還元率を算出した。

3. 実験結果

焼結鉄を用いて、1200°Cで還元率68%まで還元した後、10°C/minで1500°Cまで昇温した場合の還元率曲線をFig. 1.に示す。Photo. 1に、反応部のX線透視像を示す。1445°C付近でスラッグのしみ出してくる様子が見られ、軟化が開始している。1490°Cになると個々の粒子の区別がつきにくくなり、全体が収縮してくる。1500°Cに保つと、熔融がおこった。また、試料投入と同時に、昇温、還元をした場合には、1360°C付近でスラッグのしみ出しが見られるが、昇温、還元が進むと、1400°Cでは、スラッグの動きは、静かになり、しみ出しは止まる。これは、FeOの還元により、スラッグの融点が上昇、固体化したものと考えられる。一方、スラッグ成分のきわめて少ないMBR鉄を使用した場合は、スラッグのしみ出しは見られずに、1440°Cあたりから、層全体の収縮が開始し、徐々に軟化、熔融のおこることが観察された。(Photo.2)

4. 結言

鉄鉱石の融着性状は、スラッグ中の残存FeO量に関係しており、また、鉄鉱石層のCOが入還元時における軟化・熔融温度は、1450°C以上であり、還元鉄への浸炭量、COが入との接触時間によって、還元鉄の熔融温度が決まると考えられる。

Table 1. Chemical Composition (wt%)

	T. Fe	FeO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	O*
Sinter	55.69	8.14	5.91	1.08	9.65	1.59	23.02
MBR	67.97	0.32	0.60	0.79	0.05	0.03	29.17

O* : 0 in Iron Oxide

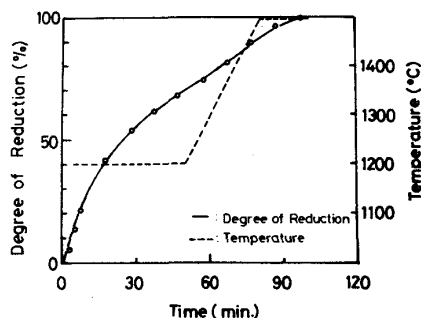


Fig. 1. 還元率曲線



Photo. 1. 焼結鉄 1495°C

Photo. 2. MBR鉄 1500°C