

(56)

酸化ペレットのSによる割れ機構

新日本製鉄 八幡技術研究所 菅原欣一 ○清水 亮

1. 緒 言 : 酸化ペレットでは、原料中にSがある量以上含まれると、予熱・焼成過程でクラックを発生し、強度劣化の原因となることが知られている。従来、このクラック発生の原因は、生ペレット中のSが、予熱・焼成時に酸化され、SO₂ガスになるときの圧力上昇とされてきたが、新しい角度から再検討を行なった。

2. 実験方法 : 鉄鉱石原料としてブラジル(Hematite系)、襄陽(Magnetite系)を選び、これにS鉱物としてPyrite(FeS₂)、Pyrrhotite(FeS)をベントナイトと共に添加して、普通、中空、二重の各種ペレットを造り、各種の焼成条件のもとにおけるクラックの発生を観察した。

3. 実験結果

(1)クラックの発生状況 普通ペレットの場合、Hem+Pyrrhotite 5%は、550℃ 30 minで、Hem+Pyrite 3.5%は600℃ 30 minでクラックを発生するが、Mag+Pyrrhotite 5%はいずれの焼成条件でもクラックを発生しない。内芯部の影響を除いた中空ペレットでは、同一焼成条件でクラックの発生率が大幅に低下する(表1.)。また二重ペレットでは、内芯をHem+Prrにした場合にのみクラックが発生する(表1.)。

(2)外殻、内芯の分析結果 焼成後のペレットを外殻・内芯にわけて化学分析を行なったところ、クラックが発生したペレットでは、発生しなかったものに比べて、内芯部のMagの増加が著しいことが認められた。

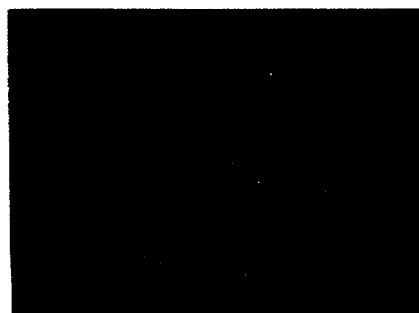
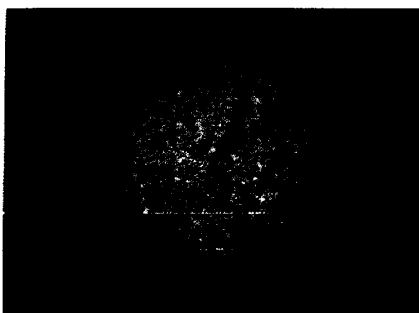
4. 考 察 : クラック発生のペレットについて顕微鏡観察を行なったところ写真3のように、Hematiteが還元されて、Magnetiteになっていることが確認され、化学分析の結果と一致した。他方SO₂ガスによる圧力上昇をいろいろな場合について計算してみると、これによるクラック発生は困難である。結局、還元粉化同様Hem → Magの膨脹圧力がクラック発生の原因であることが判明した。

表1. 各種ペレットのクラック発生率

ペレットの種類	焼成条件	550℃	600℃	650℃
		30 min	30 min	30 min
普通ペレット(Hem, Prr)	<325# 65%	100%	100%	—
中空ペレット(Hem, Prr)	薄肉 (2~2.5mm)	10~20	20~50	100%
二重ペレット	外(Hem, Prr) 内(Mag, Prr)}	0	0	0
	外(Mag, Prr) 内(Hem, Prr)}	100	100	—
	外(Mag) 内(Hem)}	0	0	0
	外(Mag, Prr) 内(Hem)	0	0	0
	外(Mag) 内(Hem, Prr)}	0	100	—

(注) (1) クラック発生率 = {(クラック発生ペレット数)/10} × 100%

(2) Hem: Hematite, Mag: Magnetite, Prr: Pyrrhotite

写真1. 中空ペレット(Hem, Prr)
600℃ 30 min写真2. 二重ペレット {外(Mag, Prr)
600℃ 30 min {内(Hem, Prr)写真3. Hem → Mag ×1000
普通ペレット 550℃ 30 min