

(108) ペレットの還元割れ

(自溶性ペレットの高温性状改善研究-I)

新日鐵 広畑 九島行正 吉田均 ○有野俊介
基礎研 肥田行博 本社 鈴木 悟

1. 緒言

ペレットの高温性状を改善するために被還元性を高めることは、同時にペレット品質の限界点に近づいていることであり、やゝもすると逆に性状を悪化させることがある。筆者らはペレット改質の段階で還元割れに起因する異常現象、すなわち昇温荷重還元試験において圧損のピークが2ヶ所に現われる現象を検知し、その原因および対策について検討した。

2. 還元割れ現象

圧損ピークが2ヶ所に現われる現象(2段圧損)は図1に示すように、低温側のピークが1,250~1,350℃の間に現われ、正常なペレットのピーク温度よりかなり低いものである。

昇温還元中のペレット形状を調査した結果500~700℃でペレット表面付近に同心円状のクラックが発生し、700~800℃でペレット中心に向う縦割れが発生(写真1)する。さらに昇温するとクラックの生成および剥離によるペレット層の空隙の減少が認められる。1,300℃以上では剥離粉の凝集が始まりペレット層の空隙がやゝ増加する。すなわち2段圧損はペレットの剥離粉の挙動によることがわかった。

3. 還元割れ原因と対策

顕微鏡組織をみると2段圧損ペレットでは鉍物粒子間の結合手(bond)の分布が不均一で、還元中に内部にクラックが発生しやすい。この原因として脈石成分の不均一分布、焼成温度不適正が考えられる。結合手を多くし鉍物粒子間の結合を強くする方法として、スラグ組成の調整、混練強化、スラグ組織に対応した焼成温度管理等が考えられる。

焼成温度を上昇させることにより2段圧損現象が消滅し、良好なペレットの製造が確認できた。一方スラグ組成の調整では特に効果あるものは Al_2O_3/SiO_2 の低減である。図2に示す通り Al_2O_3/SiO_2 の低下により還元粉比率が低下し、 $Al_2O_3/SiO_2=0.4$ 以下で2段圧損現象の消滅を確認した。 Al_2O_3 の低下はスラグの粘性を下げ、スラグの移動を容易にし強固な結合手を形成するものと考えられる。

4. 結言

自溶性ペレットにおける還元割れの原因を究明し、改善策としてスラグ組成に対応する焼成温度の維持、スラグ組成の調整、混練強化等が有効であることを見出した。

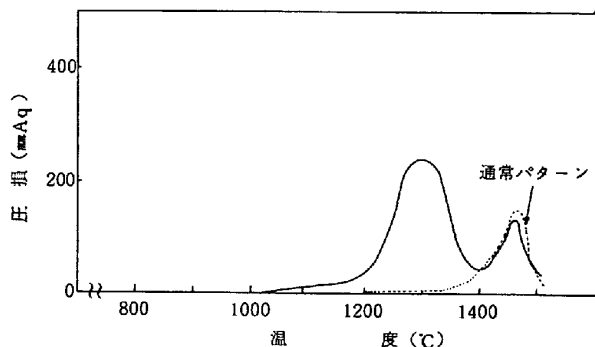


図1 2段圧損パターン

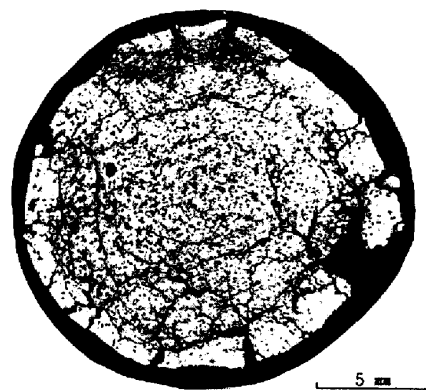


写真1 ペレットの還元割れ (800℃)

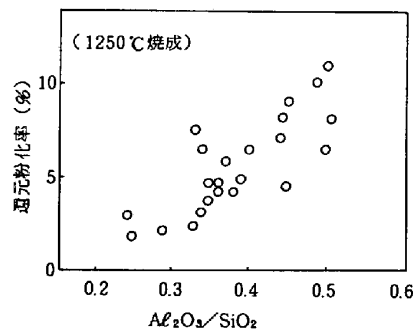


図2 Al_2O_3/SiO_2 と還元粉化の関係 (900℃還元)