

(72)

荷重還元下におけるペレット中のMgOの挙動

(マグネサイト添加酸性ペレットの開発-I)

(株)神戸製鋼所 中央研究所 ○杉山 健 城内章治

土屋 脩 小野田守 (理博) 藤田勇雄

1. 緒言 : 現在, 工業的に製造されている酸性ペレット ($CaO/SiO_2 < 1.0$ かつ人為的に造滓成分を添加していないペレット) は, ドロマイト添加自溶性ペレットに比べて, 特に荷重軟化試験における収縮率が大きい点に差異があり (Fig. 1 参照), 収縮率を低減することが望まれている。

酸性ペレットの荷重軟化性状を改善するに先立って, MgOを含有する酸性および自溶性ペレットの荷重軟化試験途中における組織変化を詳細に調べた。この結果, ペレットの荷重軟化機構と組織の関係を明瞭にする1つの考え方および酸性ペレットの収縮率を低減する方法の手掛りを得たので報告する。

2. 試験方法 : SiO_2 , MgOを主脈石成分とする酸性ペレット (A) とドロマイト添加自溶性ペレット (B) の常温物性, 還元性状を調べ比較した。荷重軟化試験は次の方法により実施した。試料ペレット1個が白金板を介して上下のアルミナ棒の間に設置され, 0.5 kg/Pの荷重が加えられた。試験温度は1000℃まで10℃/minで昇温し, 1000℃で90mm保持した後, 1520℃まで再び昇温させた。還元ガス ($CO/N_2 = 30/70$) は400℃で導入し, 昇温還元中のペレット変形量は上部に固定した差動トランスにより検出した。

荷重軟化試験途中の1300, 1400, 1500℃で試料を取り出し, E.P.M.A.により元素 (Fe, Si, Ca, Mg) 分布および, 代表組織の点分析を行なった。

3. 結果 : Aペレットは全気孔率, 開気孔率共に高く, 圧潰強度がやや低い。JIS還元試験の還元率は酸性ペレットとしては高く, ふくれ指数は小さい。注目すべき点は荷重軟化試験における収縮率がFig. 1のごとく, 1230℃以上でドロマイト添加自溶性ペレット (B) より小さく, 通常の酸性ペレットとは大きな差を示すことである。Aペレットが高温で小さな収縮率を示す原因は,

2~3%MgOを含有するマグネシオウスタイトが存在し, この変形が小さい事, および, スラグ相中に高融点オリビン ($(Mg, Fe)O \cdot SiO_2$) が存在し, 金属鉄およびマグネシオウスタイト粒子の動きを妨げているためと考える。Aペレット中のスラグ相の生成機構はFig. 2のごとく考えると合理的な説明ができる。即ち, 低温ではFeO, SiO_2 , $MgO-SiO_2$ が個々に存在しているが, 1177℃以上になるとFeOと SiO_2 の接触点から優先的にファイライト系融液が生成する。そこへ, MgOが溶解し, 融液中に高融点スラグの再凝固相を作る。ペレット中のMgOの存在量が多いほど, この固相スラグを多く生成するため, 高温においても小さな収縮率を示すと考えられる。

一方, BペレットはCaO, Al_2O_3 , SiO_2 量に比べてMgO量が少ないため, 固相スラグの生成量が少ない。従って, 高温においてAペレットより大きな収縮率を示したと考えられる。

4. 結論 : スラグ相中に高融点スラグ相を生成するような脈石成分組成にすれば, 収縮率を低減できることが明らかになった。従って, 酸性ペレット原料中にMgOを適量添加すれば収縮率は低下し, CaO, Al_2O_3 の存在はスラグ量を増大するため, 多量の存在は好ましくないことがわかった。

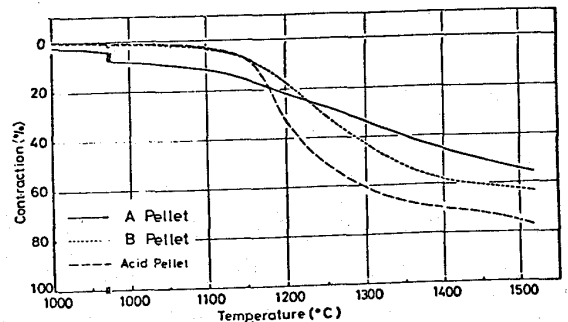


Fig. 1 Contraction curves of the pellets in the softening under load test

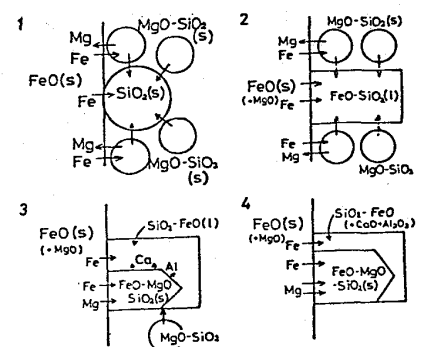


Fig. 2 Schematic diagrams of the changes of slag phases in A pellet