

(43)

炭材外装法による還元ペレット製造条件の検討

(ロータリーキルン方式による還元ペレットの製造研究-1)

神戸製鋼所 中央研究所 西田礼次郎 北村雅司

岡本晋也 環境技術本部 ●谷村亨 高知工場 吉村 巖

1. 緒言、粒状炭材を使用した炭材外装法による還元ペレットの製造では、還元効率の面から一般に給所要熱量は大きくなるので、その適正還元条件の把握は重要である。また還元すべきペレットの熱履歴として予熱あるいは焼成のいずれを適用するかによつて、同一還元条件下でも得られる金属化率がことなることも考えられ、この選択はプラント設計上の重要な課題である。したがって本報では予熱ペレットを中心に炭材外装法による還元特性を明らかにし、焼成ペレットとの比較検討を実施した。

2. 試験方法 表1に示す3種類の予熱および焼成ペレットを、粒径5~8mmのコークスブリーズにより800~1200℃×150minの条件で還元を行なった。還元炉は内径1350mm、長さ840mmのバッチ式回転炉で、熱源はプロパンガスバーナによる内燃式である。炉はあらかじめ1300℃に予熱した後、供試ペレットを170kg、コークスブリーズを68kg混合装入し、1rpmの回転で還元を行なった。

表1. 供試ペレットの特性

種類	原料配合割合		熱処理条件
	マグネタイト	ヘマタイト	方法(℃×min)
A	50	50	予熱 1000×5
B	50	50	予熱 1050×7
C	50	50	焼成 1300×30

3. 試験結果 予熱ペレットAによる還元特性は各還元温度の場合とも時間の経過とともに金属化率は増大するが、約50%程度からその速度は次第に緩慢となる。金属化の初期速度は1200℃の場合が速いが、時間の経過とともに金属鉄の焼結作用により速度は急速に低減する。これに対して1100~1150℃の場合は金属化率は着実に上昇する。しかしコークスブリーズの還元では270minの還元においても金属化率は70%以下である。次に予熱および焼成ペレットの還元特性の一例を比較して図1に示す。予熱ペレットAおよびBの初期還元速度は焼成ペレットCより速く、金属化率約40%以上においてはほぼ両者は等速になる傾向が認められる。この初期速度の差は予熱ペレットの気孔率が約30%であり、焼成ペレットのそれは約20%であることから粒内ガス拡散抵抗の影響と考えられ、また金属化率の上昇とともに生ずる還元速度の近似は還元温度が同一であるため、ペレット表層部の金属鉄焼結状況が近似するためと考えられる。

次に還元時のペレットの強度変化は、一般に還元開始30min前後においては最低値の15~30kg/Pを示す。

組織的にはこの時点より金属鉄の生成が開始する。しかし強度的に難点を示すと考えられるFeO自身は還元温度が1200℃の場合ではその温度到達時ないし以後30min程度の範囲で極大の傾向があるが、この時点では金属鉄のペレット表層部生成が著しく強度はかなり回復され、實際上最低値とはならない。以後強度は金属化率の上昇とともに次第に上昇するが全般的に予熱ペレットの強度は焼成ペレットの場合に比較して高く、図1に示すように各時点における金属化率の差が大きな影響をおよぼしているものと考えられる。

以上の結果予熱ペレットを1100~1150℃で還元を行なう条件が生成金属鉄の焼結作用による影響が少なく良好と考えられる。

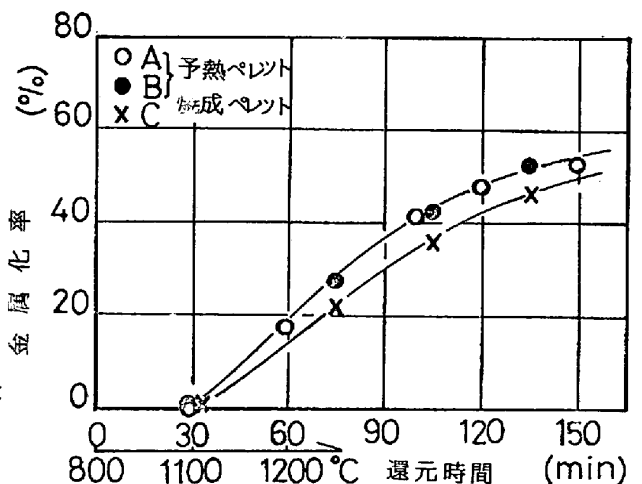


図1. 予熱および焼成ペレットの還元特性