

(109) 高炉シャフト部における塊鉄石の粉化・還元性状

新日本製鐵(株) 製鉄研究センター ○内藤誠章, 斧 勝也, 林 洋一
 (現在) 素材第一研究センター 岡本 晃
 堺製鉄技術室 中村圭一

1. 結 言: 高炉シャフト部の還元粉化に関しては, 焼結鉄を対象とした研究が多く, これまで 600℃近傍に低温熱保存帯のみられる温度パターンにおいて, 粉化量の増大することが知られている。

ここでは, 低温熱保存帯生成時における塊鉄石の粉化程度ならびに還元性状を明らかにするために, 銘柄の異なる数種の塊鉄石に対して調査を行った。

2. 実 験: 供試塊鉄石および比較のため用いた焼結鉄の成分値ならびに物理性状を表1に示す。

Table 1. Chemical composition and qualities of sample

| 銘柄 | T.Fe | FeO | CaO | SiO ₂ | Al ₂ O ₃ | MgO | C.W. | RDI | JIS-RI | 気孔率 | η _{CO} | η _{shaft} |
|-----|-------|-------|-------|------------------|--------------------------------|------|------|------|--------|-------|-----------------|--------------------|
| A | 69.16 | 0.27 | 0.06 | 0.34 | 0.55 | 0.04 | 0.65 | 23.3 | 42.0 | 9.8 | 54.0 | 96.6 |
| B | 62.97 | 30.16 | 1.47 | 6.74 | 1.69 | 1.54 | 0.44 | 7.2 | 23.9 | 5.9 | 37.3 | 84.3 |
| C | 66.58 | 0.97 | 0.03 | 1.25 | 1.88 | 0.05 | 2.10 | 27.5 | 51.3 | 19.5 | 52.7 | 93.5 |
| D | 69.11 | 0.78 | <0.01 | 0.62 | 0.22 | 0.04 | 0.59 | 15.5 | — | 17.9 | 52.2 | 93.4 |
| E | 65.71 | 0.39 | 0.05 | 8.02 | 1.19 | 0.07 | 1.85 | 20.4 | 51.6 | 14.4 | 53.5 | 95.1 |
| 焼結鉄 | 56.90 | 6.37 | 9.75 | 5.37 | 1.88 | 1.49 | 0.15 | 34.9 | 57.7 | 20~30 | 53.6 | 96.3 |

実験は高炉内反応シミュレーター(BIS)¹⁾を用いて行い, 温度分布は 600℃に低温熱保存帯を有するパターンとした。還元ガス組成は CO 45%, N₂ 55%, 流量は試料嵩密度にあわせた(54~100 Nℓ/min)。

試料は反応管切断後, 50mm毎にサンプリングして, 粉化率および還元率を算出した。

3. 実験結果

3.1 シャフト部における粉化性: BIS上部炉内の温度に対する粉率変化を図1に示す。塊鉄石Bを除くと, 塊鉄石は 500℃以下でも粉化しているが, 焼結鉄にみられるように 550~600℃の温度範囲で顕著な還元粉化はみられない。したがって 600℃以上の温度域を比較すると, 塊鉄石の銘柄によらず焼結鉄に比べ粉化の程度はかなり低い。塊鉄石Bは 900℃程度まではほとんど粉化していない。

3.2 シャフト部における還元性: 1000℃熱保存帯末期の還元率は塊鉄石Bを除くと 30~35%程度である。シャフト部における還元性をシャフト効率で比較すると(表1に付記), 粒度 10~15mmの範囲では塊鉄石Bを除くと, 93~96%程度となり, 低温熱保存帯の温度条件下では塊鉄石の銘柄差はほとんどなくなっている。

3.3 粒度の影響: 図2は塊鉄石Aの粉化性に対して, 粒度の影響を調べたものである。25~30mmでは粉化率は少なくなるが, 5~10, 10~15mmと比べると粉化性には大きな差はみられない。しかし, シャフト効率を比較すると(図3), 粒度が 15mm以上ではシャフト効率は急激に低下する。還元性を改善するためには粒度を 10~15mm程度か, それ以下の粒径として使用するのが望ましい。

4. 結 言: BISを用いて, 高炉シャフト部における塊鉄石の粉化, 還元性を調査した。

- (1) 塊鉄石の粉化率は 600℃以上の温度域では焼結鉄に比べ, かなり低いレベルにある。
- (2) 還元性に関しては粒径の影響が大きく, 塊鉄石を使用する場合には, 10~15mm以下の粒度とするのが望ましい。

文 献

- 1) 岡本晃, 内藤誠章, 斧勝也, 林洋一: 鉄と鋼, 72(1986)10 掲載予定

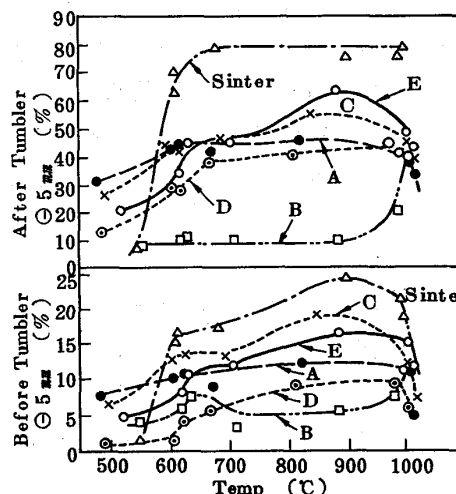


Fig.1 Reduction degradation of each sample.

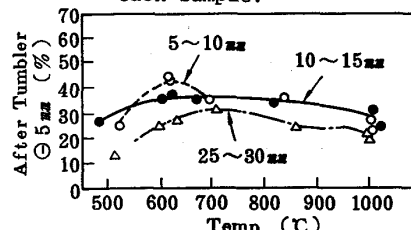


Fig.2 Effect of particle size on degradation (sample A)

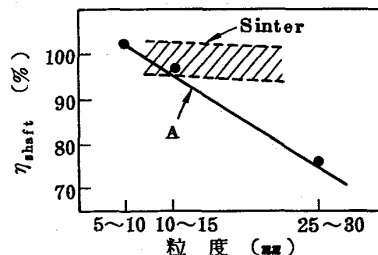


Fig.3. Relationship between particle size and shaft efficiency.