

(6)

シャフト炉原料の粘着性とその防止について

新日本製鉄(株) 生産技術研究所

工博 西田信直, 若林 徹

工博 斧 勝也, 谷口正彦

1. 緒 言

シャフト炉による還元鉄の製造法において円滑な操業を行うには装入物相互の粘着によるいわゆるクラスターを生成せしめないことが重要である。それには原料のクラスター生成傾向(粘着性)を事前に知り適切な温度で操業を行うと共に, 更に積極的に粘着を防止する方法について検討することが必要である。シャフト炉原料のクラスター生成現象に関して最近特に試料層の収縮率に注目した研究¹⁾が報告されている。筆者等はクラスター生成の原因たる粒子相互の粘着力を直接測定して, 粘着力に対する温度や銘柄の影響, 煤の粘着防止効果等について検討した。また層としての効果と銘柄混合効果を検討するため充填層による粘着性試験を行った。

2. 粘着力の測定方法

予め H_2 55%, CO 45%の還元ガスで還元しておいたペレットを電気炉内の黒鉛ルツボに縦に3個充填し, N_2 流中で所定温度まで昇温し, 同温度に保ちながら 1.5 kg/cm^2 の荷重を1時間加えた後冷却した。次に相互に固着しているペレットを引張る方法で粘着力を測定した。

3. 諸銘柄ペレットの粘着力と温度の関係

図1に示す如く粘着力はある温度から急に大きくなる。粘着力の大小は銘柄による差が大きく, 鉄分品位の高いものが大きい。

4. 煤の粘着防止効果

シャフト炉原料の粘着は金属鉄の拡散結合によるものであり, 煤を混在させると粒子間に介在して粘着を防止できるものと考えられる。粘着力と煤付着量(煤のペレットに対する重量%)の関係を図2に示す。同図の如く, 煤の粘着防止効果は極めて大きく, わずかに0.15~0.3%の煤で粘着が防止できる。

5. 充填層による粘着性試験方法

試料を内径70 mmの黒鉛ルツボに70 mmの高さに充填し, H_2 55%, CO 45%の還元ガスを 20 Nℓ/min 流しながら 700°C まで 10°C/min , 所定温度まで 2°C/min の速度で昇温し, 同温度に30分保定した後冷却した。荷重は 700°C より 1.5 kg/cm^2 かけた。冷却後の試料は全量内径130 mm, 長さ200 mmの鋼製円筒に入れ, 回転速度30 RPMで30分間タンブラーにかけた。試験後試料の全量に対する2個以上のものの割合をもってクラスター率とした。

6. 粘着性に対する銘柄混合効果

図3の如く, 粘着性の大きい銘柄に粘着性の小さい銘柄を混合させることによって粘着性を前者単味の場合より小さくすることができ, 粘着性の大きい銘柄の一部使用が可能となる。

参考文献

- 1) 金子, 木村, 小野田: 鉄と鋼, 64 (1978), P. 681

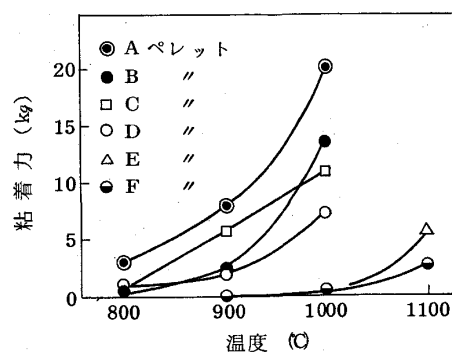


図1. 粘着力と温度の関係

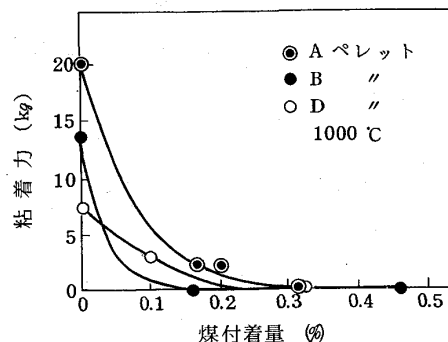


図2. 煤の粘着防止効果

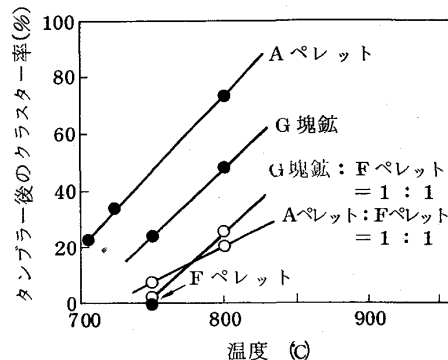


図3. 粘着性に対する銘柄混合効果