

日本鋼管(株)技術研究所 ○竹川東明 奥山泰男
京浜製鉄所 福山辰夫

1. 緒言： 高炉内循環アルカリがコークスへ与える影響として、ソリューションロス反応への触媒効果とアルカリそれ自体がコークスへ蒸着され、亀裂を発生し細粒化するという2つの要因が考えられている。本研究では、特に、アルカリによる細粒化の定量を試み、2、3の知見を得たので報告する。

2. 実験方法： 図1に使用した実験装置を示した。反応管内には上下2段に分れて容器があり、上部にはコークス、下部にはアルカリ発生源として、炭酸カリウムと黒鉛の混合物を入れた坩堝をつるした。

カリウム分圧は、アルカリ発生源の位置を変えて調節し、発生CO₂ガス濃度の分析と、プローブで採取したガス中カリウムの原子吸光分析の両方法によって定量した。

蒸着に供した試料は、室炉コークスを、直径40mmの球、並びに直径40mm、厚さ20mmの円柱形に切り出して使用した。

実験は、Arガスを反応管上部から下部に流したまま(1ℓ/min)、コークス試料が950℃になるまで昇温した。所定の温度に達した後、ガス流れを逆にして、カリウム蒸気を一定時間、試料に蒸着させた。

室温で取り出した試料は、秤量してロガ試験機にかけ、1000回転させた後、9.52mmと4.76mmの篩で細粒化の程度を調べた。

3. 実験結果：〔細粒化現象〕 細粒化現象を顕著な形で把握するため、 $P_k = 1.3 \times 10^{-1}$ atmで球状試料にカリウムを蒸着した。

図2に、その時のコークス中カリウム含有量と、細粒化率の関係を示した。両指標とも、カリウムによる細粒化現象を明瞭に示しているが、特に9.52mm以下を指標としたとき、高度な相関が認められた。

図3は、図2の試料について、9.52mm以上、以下に分けて求めたカリウム含有量の経時変化である。9.52mm以下の細粒化コークスのカリウム含有量は、5~6%で推移しており、コークス塊の表面から内部へこの程度の平均含有量となった部分から細粒化すると示唆される。

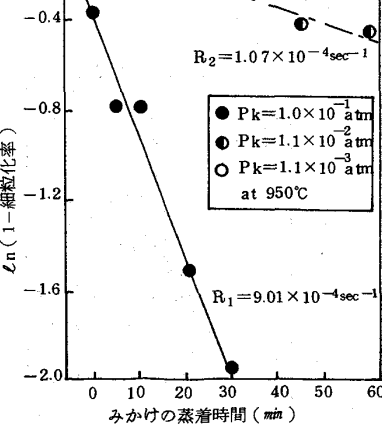


図4. 細粒化率(9.52mm以下)と蒸着時間の関係

〔細粒化の定量〕 円柱状試料を用い、3段階の分圧で処理して細粒化率の経時変化を求めた。質量基準の細粒化速度 $R \equiv -(1/w) \frac{dw}{dt}$ (W: 未細粒化部分の重量) を定義し、図4に、 $\ln(1 - \text{細粒化率})$ と時間の関係で示した。

ソリューションロス反応のみによる細粒化速度と比較するため、 $P_{CO_2} = 0.2, 1.0$ atmについて、同様な方法で細粒化速度を求めたところ、それぞれ、 $2.05 \times 10^{-5} \text{ sec}^{-1}$ 、 $2.78 \times 10^{-5} \text{ sec}^{-1}$ となり、高炉内循環濃度とされている $P_k = 10^{-3}$ atmにおける細粒化速度と比較して、顕著な相異は認められなかった。

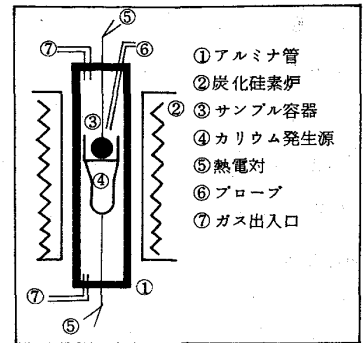


図1. 実験装置

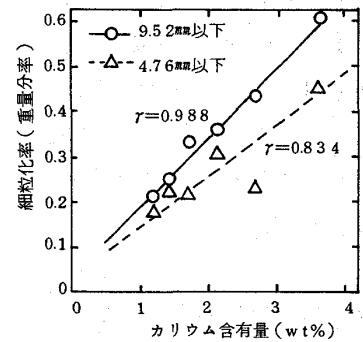


図2. 細粒化率とカリウム含有量の関係

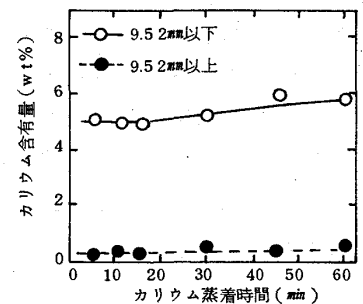


図3. カリウム含有量の経時変化