

(86) 高炉内反応シミュレーターの開発

(高炉内反応シミュレーターによる炉内反応解析-I)

新日本製鐵(株) 第三技研 岡本 晃 ○内藤誠章, 斧 勝也
大分製鐵所 井上義弘

1. 緒 言

高炉内の還元・軟化・溶融滴下などの反応を総合的にシミュレートできる装置, 高炉内反応シミュレーター(BIS)を開発した。

2. 設備概要

Fig. 1に装置の概要を示す。本装置は, 上部炉と下部炉により構成され, 上部炉が高炉塊状帯を, 下部炉が軟化溶融滴下帯をそれぞれシミュレートする。上部炉は, 長さ54m, 内径100mmφのステンレス反応管と, この反応管に沿って上下可動な電気炉から成る。この電気炉は, 4ゾーンから成り, それぞれ独立に最大1300℃まで温度制御できる。下部炉は, 長さ230mm, 内径100mmφの試料容器と最大1700℃まで昇温可能な電気炉, 0~2kg/cm²まで任意に設定できる荷重装置および滴下物を採取するためのサンプリング容器で構成されている。また, 上・下部炉ともに最大5kg/cm²Gまで圧力をかけることができる。ガスサンプリングについては, Fig. 1の2点で行い, 高速ガスクロマトグラフによりCO, CO₂, H₂, N₂を1.5分周期で分析できる。

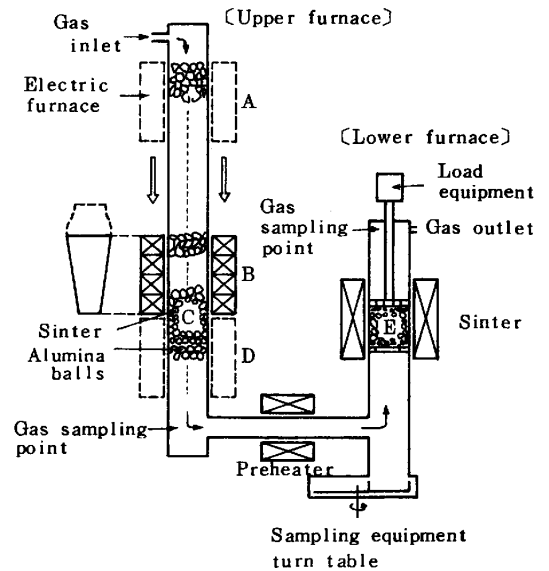


Fig. 1 Schematic layout of experimental apparatus.

3. シミュレーターの原理

高炉内では焼結鉱が降下するが, 本装置では電気炉が降下するため, 高炉と対比すれば Fig. 1 に示す如く, C地点の焼結鉱は位置Bに電気炉が到達した時点で炉頂部にはいることになり, 電気炉が降下し位置Dに到達した時点で塊状帯下端部に達する。下部炉試料Eにおける温度は, C地点における温度と同一になるように制御されており, また, 下部炉内に導入されるガス濃度もC地点と同一である。そのため, 下部炉内焼結鉱は, 上部炉電気炉がBからDに降下する間に, 高炉炉頂部から塊状帯下端部までの還元履歴を受けたことになる。その後は, 下部炉に設定した任意の昇温速度で軟化溶融滴下まで実験が進行する。なお, 電気炉のAからBへの移動は, 電気炉内温度およびガス濃度分布を定常状態にするためのものである。

4. 機能の確認

Fig. 2に本実験結果の一例を示す。実炉炉内状況とは1000℃下端における還元率や化学保存帯の存在など, よく対応しており, 本装置は高炉内反応をシミュレートできるものと考えてよい。

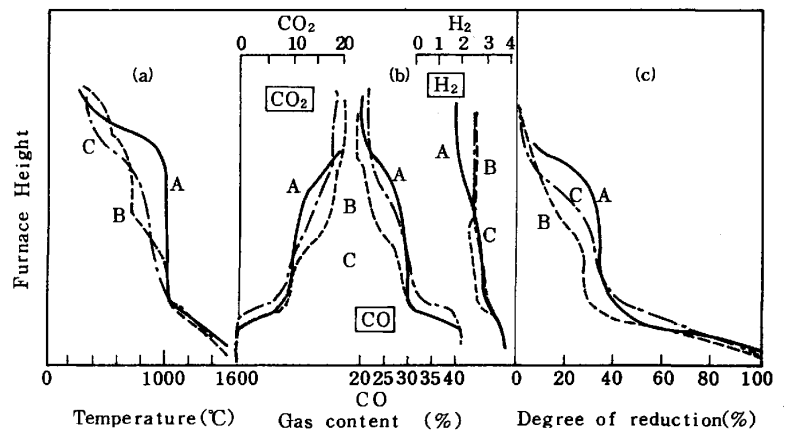


Fig. 2 Gas content and degree of reduction in each temperature profile.