

川崎製鉄 技研

宮崎伸吉
○森 徳明

1. 緒言; 高炉装入物の高温荷重軟化性については、これまでかなりの報告があり、一部高炉の炉況との対応も認められている。しかしこれまでの荷重軟化試験法の多くは、還元崩壊の影響も含めた方法であった。ここではとくに還元崩壊を除くための予備還元した焼結鉄を用い、その軟化性におよぼす化学成分、気孔率、還元率などの諸要因の影響を調べた。

2. 実験方法; 実験に用いた試料は試験鋼焼結鉄で、 CaO/SiO_2 が0.5~2.1のもの、および CaO/SiO_2 を0.5として造滓成分の量を増したものである。電気炉内に設置した黒鉛スリーブの中に一定量(50°x50)の試料を入れ、 N_2 気流中で900℃まで昇温し、この温度で還元ガス(CO 30% N_2 70%, 30 l/min)に切換えて目標還元率(40, 60, 80%)に達したら、ふたたび N_2 ガスを流し5℃/minの昇温速度で昇温を開始し、荷重圧力1 kg/cm²下で1300℃までの軟化の状態を調べた。

3. 結果と考察; 実験に用いた焼結鉄では、一般に1100℃~1200℃の温度範囲で急激な収縮がはじまり、1300℃における最終収縮率は最小のものは40%、最大のものは80%であった。 CaO/SiO_2 と T_{10} (10%収縮率のときの温度で、ほぼ急激な収縮を開始する温度に一致する。)および ΔL_{1200} (1200℃における収縮率)との関係は、図1に示すとおりで、 CaO/SiO_2 が1.5まではその上昇とともに T_{10} は高くなり、 ΔL_{1200} は減少するが、それ以上の CaO/SiO_2 ではむしろ逆の傾向となる。この結果と初期気孔率および $CaO-FeO-SiO_2$ 3元系状態図で求められる最低液相発生温度と比較してみると初期気孔率が低くなるほど、また最低液相発生温度が高くなるほど、収縮開始温度(T_{10})は上昇し、収縮率は減少する傾向がみられた。なお図1で CaO/SiO_2 が0.5および0.8の場合は、還元率の上昇とともに収縮率は減少するが、1.2以上になると差がなくなることが認められた。次に CaO/SiO_2 を0.5として、造滓成分の量を変化させた試料による実験をした。その結果、造滓分量が多いものは溶融したスラグがはじり出され、ケーキ状の試料と分離し、収縮率も大きかった。このスラグの化学成分の一例は、 $T.Fe$ 29.0, FeO 35.3, SiO_2 35.6, Al_2O_3 6.32, CaO 13.0, MgO 1.82であった。このことから昇温過程に生成する融体量が軟化に影響して

いることが推測された。そこで $CaO-FeO-SiO_2$ 3元系状態図および還元後試料の化学成分とから求めた融体生成量と ΔL_{1200} との関係を示すと、図2のようになり融体生成量が多くなるほど収縮率は大きくなることと認められた。なお T_{10} は造滓分量が増してもほとんど同じであった。

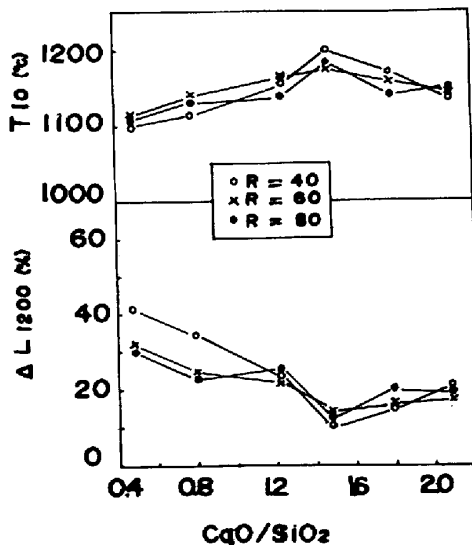


図1 CaO/SiO_2 と T_{10} および ΔL_{1200} の関係

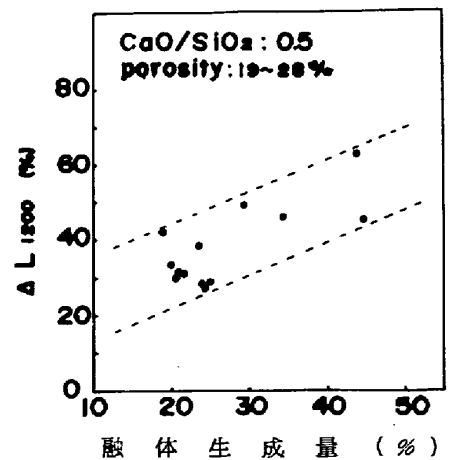


図2 融体生成量と ΔL_{1200} の関係