

(78) 融着充填層の有効熱伝導率および通気抵抗の測定

新日本製鐵(株)基礎研究所 工博 原 行明, 中村正和

○杉山 喬

1. 緒 言

高炉内で融着の進んだ鉍石層の伝熱は熱伝導が大きな比重を占めていると考えられる。高炉装入物が高炉内で融着する場合には装入物の種類, 融着温度, 還元率等によってさまざまな融着形態をとると予想されるが, 本報告では高炉装入物の高温における有効熱伝導率をこれらパラメーターとの関係で実験により求めた。また融着充填層の通気抵抗に関する検討を行った。

2. 実験方法

あらかじめ種々の還元率に予備還元した装入物(平均粒径 $10\text{ mm } \phi$)を N_2 気流中で一定荷重のもとで昇温し, 所定の収縮率で昇温を止め融着試料を作る。有効熱伝導率は SUS304 を標準試料とした比較法によって測定した。(Fig. 1)

測定は完全な断熱系で行うことが理想的であるが, 実際には炉壁からの熱損失を無視することは不可能であるため, 熱損失を考慮した熱収支式(1)式を満足する k_e を数値計算により算出した。融着層半径を R , 温度を T , 有効熱伝導率を k_e , 外部温度を T_{am} , 炉壁の総括伝熱係数を h_w , 半径および高さ方向の距離を r, z とすると

$$\int_0^R \left\{ r k_e \frac{\partial T_z}{\partial z} \right\}_{z+dz} dr = \int_0^R \left\{ r k_e \frac{\partial T_z}{\partial z} \right\}_z dr + \int_z^{z+dz} R h_w (T_z - T_{\text{am}}) dz \quad \dots\dots\dots (1)$$

標準試料と融着層との境界での熱貫流量を初期条件で与え, (1)式を逐次上部へ移行することによって各高さでの k_e が得られる。

3. 実験結果

k_e におよぼす還元率 (RR), 収縮率 (SR), 温度 (Temp) の効果を Fig. 2 に示した。 k_e は RR, SR の増加とともに増加するが, 特に温度依存性が大きいことは注目される。また融着後の諸物性値 (粒径, 空間率) を測定したが, 原料間, 還元率によって特異な差が見られ, 融着試料の圧損失の測定の結果, 融着充填層では Ergun の圧損失式に補正を必要とすることがわかった。(Fig. 3)

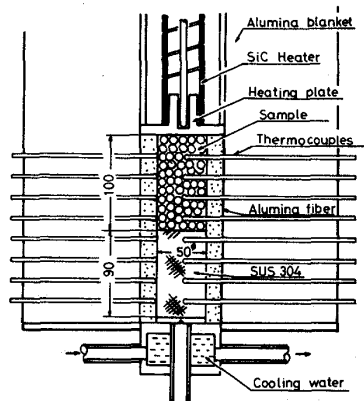
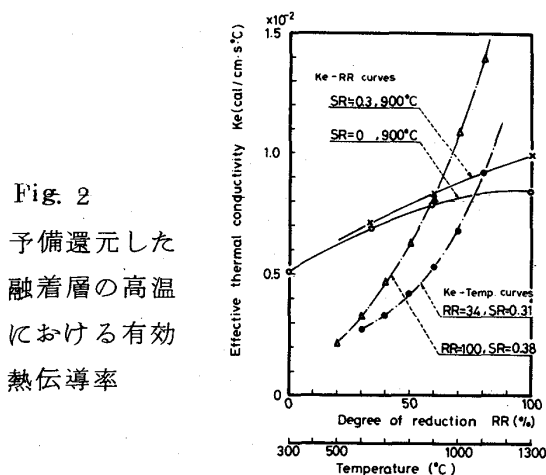
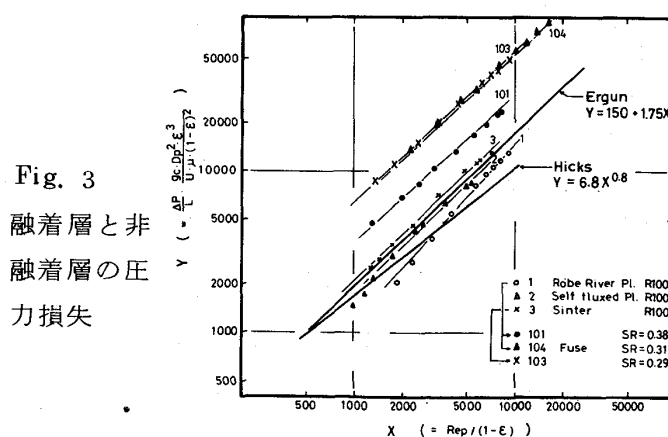


Fig. 1 有効熱伝導率測定装置

Fig. 2
予備還元した
融着層の高温
における有効
熱伝導率Fig. 3
融着層と非
融着層の圧
力損失