

(18) 融着充填層の有効熱伝導率

新日本製鐵(株) 基礎研究所 ○杉山 喬, 佐藤裕二
中村正和, 原 行明

1. 緒 言

高炉内で融着の進んだ融着層の伝熱の形態はガス—粒子間の対流伝熱から融着層自身を伝わる伝導伝熱に移行することがすでに明らかになっている。^{1) 2)} したがって高炉融着層の近傍の伝熱現象を論ずる場合には高炉の各装入物, 還元率, 収縮率, 温度等, 融着層を決定する種々のパラメータに関して融着層の有効熱伝導率を知ることが必要となる。融着層の伝熱は先に述べたようにガス流れの影響を強く受けるが, ガス流れの効果については粒子流体間の伝熱で考慮し, ここでは有効熱伝導率におよぼす融着の効果, 輻射の効果を明らかにするために N_2 雰囲気中の静止流体中で融着層の有効熱伝導率を測定している。測定方法, 解析方法については前報³⁾で明らかにしたのでここでは各要因の寄与について報告する。

2. 測定結果の概要

1) 一粒子の熱伝導率 k_s は酸性ペレット, 塩基性ペレットについて還元率が 30% 近傍の FeO 領域で最低値をとり, 金属鉄の生成と共に上昇する。(図 1)

2) 低温および, 収縮しない充填層についてはほぼ Kunii & Smith⁴⁾ の理論式で説明出来るが, 収縮率 S_r の増加と共に温度の影響が強くなり, 実測値は理論式からのはずれ方が大きくなる。(図 2)

3) 低温では収縮の効果は顕著ではない。

4) 有効熱伝導率 k_e への粒子の特性は基本的には一粒子の熱伝導率 k_s によって反映されるが, k_s におよぼす原料の違いはそれほど顕著ではない。(図 1)

5) k_s がほぼ同じ値をとる条件で粒径 D_p の影響を検討したが k_e におよぼす粒子径の影響は見られない。

6) 融着層の有効熱伝導率に最も大きく影響する因子は粒子の融着によって輻射伝熱項が大きく変化することである。また適用式の検討を行った結果, Kunii ら⁴⁾ の式の輻射伝熱項に収縮率の効果を加味することで使用可能であった。

3. 引用文献

1) 杉山, 八木, 大森: 鉄と鋼, 64(1978), P. 1676
 2) 杉山, 八木, 大森: 鉄と鋼, 65(1979), P. 341
 3) 原, 中村, 杉山: 鉄と鋼, 64(1978), S532
 4) D. Kunii and J.M. Smith: AIChEJ, 6(1960), P.71
 5) W. Schotte: AIChEJ, 6(1960), P.63

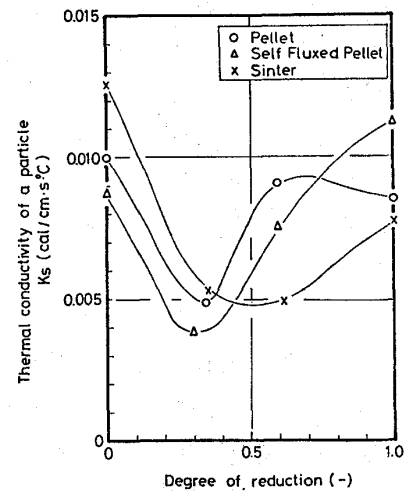


図 1 一粒子の熱伝導率と還元率の関係

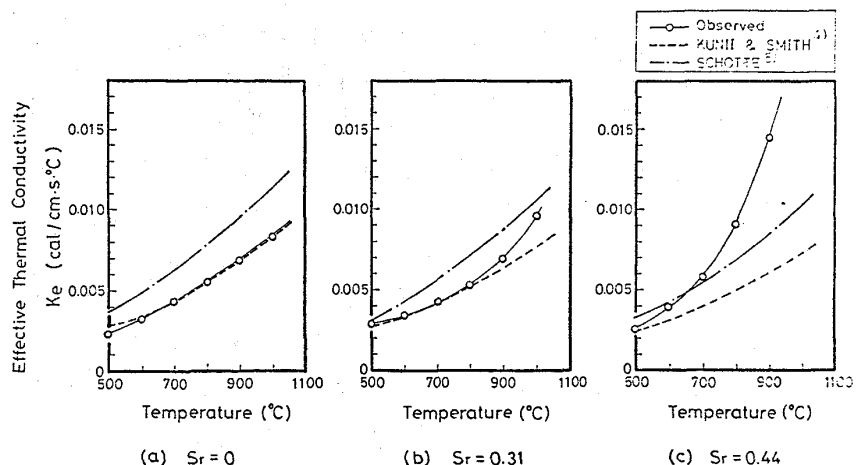


図 2 融着層の有効熱伝導率におよぼす収縮率, 温度の影響 (酸性ペレット, 還元率 34%)