

(93) 小型高压移動層による酸化鉄ペレットの混合ガス還元における副次反応

東北大学選鉱製錬研究所 ○石垣政裕 高橋礼二郎 石井正夫
高橋愛和

1. 結言: 前報⁽¹⁾において著者らは実験室規模の小型高压移動層反応装置により酸化鉄ペレットの H₂-CO-N₂ 混合ガスによる還元を行い、主に吹込ガス圧力の影響について実験的に検討した。本報ではさらにペレットの降下速度、酸化性ガスの種類、吹込ガスの圧力および温度等の異なる条件下で実験を行い、メタンの生成と分解反応、水性ガスシフト反応および炭素析出反応などの副次反応の特徴を調べ還元反応に及ぼす影響を明らかにする。

2. 実験: 前報⁽¹⁾と同様の装置ならびに方法で実験を行った。前報と異なる点は一部、分析精度の向上と測定時間の短縮を目的としてプロセス用質量分析計によりガス分析を行ったことである。試料としては工業用塩基性ペレット(ニブラスコ)を直径 1.3 ± 1 mm の範囲に整粒し、水洗・乾燥後使用した。本報の実験条件を Table 1 と 2 に示す。

3. 結果と考察: 層内ガス分析で得た結果と、水性ガスシフト反応、メタンの生成と分解反応の平衡値に相当する値で整理して温度との関係を示せばそれぞれ Fig. 1 (A) および (B) となる。

図中の符号 1~6 はガス吹込口を開始点とした 35 cm ごとの移動層内各位置を表す。

Fig. 1 において、ガス吹込口(レベル1)では K_w, K_M とともに平衡値より高くなった。水性ガスシフト反応の場合、K_w は移動層上部(レベル4~6)では平衡値に近づき変化したが下部(レベル2, 3)では平衡値よりも高くなった。他方、メタンの生成と分解反応の場合 K_M は層下部では比較的平衡値に近いものの層上部では平衡値よりも低くなった。これらの結果は平衡値に近づくとした従来の報告とは異なるといえる。したがって、移動層内のガス還元反応を数式モデルにより解析する場合、還元ガス組成の評価に際しては酸化鉄および還元鉄の触媒効果を考慮して副次反応の反応速度を評価することが必要である。

本実験条件下では炭素析出はほとんど観測されなかった。さらに、本実験の諸条件の移動層反応特性に及ぼす影響についても検討した。

文献: (1) 高橋ら: 鉄と鋼, 66 (1980), 5720

Table 1 Operating conditions

Run No	Temp. T(°C)	Press. P(atm)	Flow rate of GAS G(Nm ³ /h)	Feed rate of pellet W(kg/h)	Gas ratio G/W(Nm ³ /kg-fe)
1	858	1.5	54.0	34.2	2.45
2	862	1.5	28.8	12.8	3.48
3	863	5.0	54.0	31.8	2.64
4	870	5.0	21.7	14.3	2.36
5	910	1.3	28.8	16.3	2.73
6	868	5.0	21.6	13.9	2.41

Table 2 Composition of injection gas (%)

Run No	Y H ₂	Y CO	Y CO ₂	Y H ₂ O	Y CH ₄	Y N ₂
1	84.10	13.20	0	0	0	2.72
2	75.38	15.20	0.39	1.78	4.38	2.87
3	65.01	16.10	4.43	5.05	6.52	2.91
4	75.20	6.40	2.63	8.89	7.41	0
5	76.21	16.07	0.72	2.06	2.50	2.61
6	79.05	12.44	0.75	3.70	4.06	0

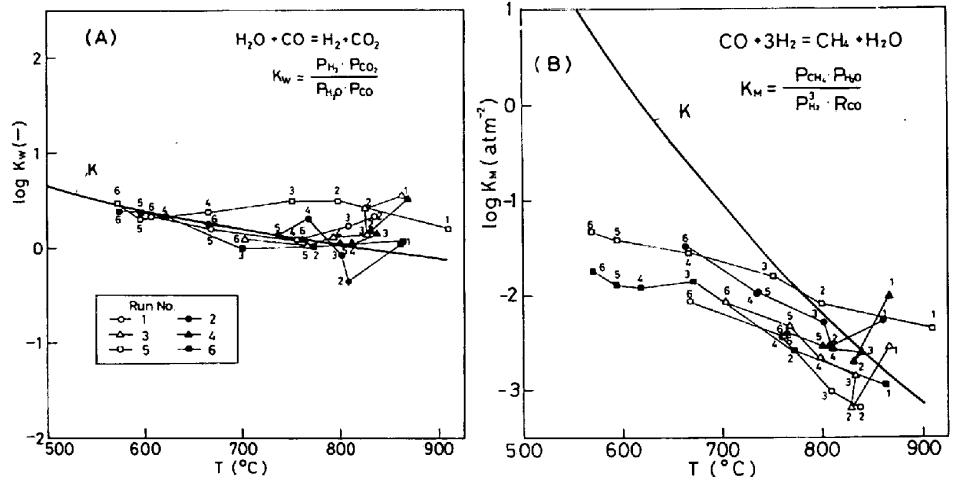


Fig. 1 Relations between temperature and values of K_w and K_M