

(60) 還元鉄ペレット製造における高圧移動層での副次反応

東北大学鉄鋼製錬研究所 ○石垣政裕 高橋礼二郎
高橋俊和*

1. 緒言

前報⁽¹⁾と同一の高圧移動層反応装置を用いて、酸化鉄ペレットの混合ガス還元の実験を行ない、移動層内部のメタン生成分解反応および水性ガスシフト反応の挙動を明らかにするとともに、前報⁽²⁾で報告した別の基礎実験の結果を考慮して、移動層を用いた混合ガス還元のリミュレーションモデルにおける副次反応の取扱いについて検討した結果、新しい知見を得られたので報告する。

2. 実験方法

試料は前報^{(1),(2)}と同一の工業用塩基性ペレット(粒径12~14cm)を用いた。Table 1に全実験の実験条件ならびに入口ガス濃度を示す。実験は、一酸化炭素濃度、酸化性ガス濃度、温度、圧力などを変え、広い条件下で行なった。

3. 結果

移動層内部のガス分析結果から、各ガス成分濃度の高さ方向の分布、さらに、水性ガスシフト反応およびメタン生成分解反応の平衡値に相当する値の分布を整理すると、これらは、あらゆる実験条件下で、前報^{(1),(2)}ならびに、

Photo 1 に示すような還元段階とよく対応していることが明らかになった。

したがって、基礎実験で得られた副次反応の反応速度式を考慮すれば、以下のようなモデルが適用可能であることがわかった。すなわち、各微小区間内で、(1)反応生成物がすべて触媒として作用すると仮定し、求めた副次反応の反応速度式を適用する。(2)低還元率の移動層上部では水性ガスシフト反応を平衡とし、高還元率の下部では水性ガスシフト反応とメタンの生成分解反応の反応速度式を適用する。また、これらの取扱いは着者らによって一次元数式モデルに適用され、有効であることが明らかになった。

参考文献

- (1)高橋(礼), 石垣, 石井, 高橋(俊), 古藪; 鉄と鋼, 66(1980), S720.
- (2)石垣, 高橋(礼), 高橋(俊); 鉄と鋼, 68(1982), S827.
- (3)高橋(礼), 高橋(俊); 鉄と鋼(本大会発表予定).

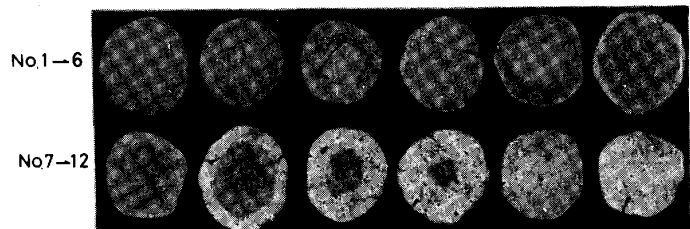
Table 1 Experimental conditions of moving bed reactor.

Run No.	T _g ⁱ (K)	P ⁱ (MPa)	Gx10 ² (m ³ (STP)/s)	Wx10 ³ (kg/s)	G/W (m ³ (STP)/kg)	Concentration of blowing gas(%)					
						Y _{H₂} ⁱ	Y _{CO} ⁱ	Y _{N₂} ⁱ	Y _{CO₂} ⁱ	Y _{CH₄} ⁱ	Y _{H₂O} ⁱ
1	1180	0.116	1.43	9.67	1.45	100/0/0/0/0/0					
2	1123	0.152	1.67	9.67	1.72	70/30/0/0/0/0					
3	1131	0.152	1.50	9.52	1.58	84.1/13.2/2.72/0/0/0					
4	1133	0.304	1.02	3.40	1.13	78.1/18.9/2.0/0.44/0.61/0					
5	1139	0.304	1.33	8.17	1.62	79.6/9.17/2.18/1.15/4.01/3.85					
6*	1123	Some conditions		—	—	(H / CO=50/50, 70/30)					
7	1136	0.507	1.50	8.83	1.70	65.01/16.1/2.91/4.43/6.52/5.05					
8	1132	0.810	1.50	8.83	1.70	64.3/13.4/3.33/4.26/9.02/5.69					
9	1135	0.152	0.80	3.57	2.24	75.38/15.2/2.87/0.39/4.38/1.78					
10	1141	0.507	0.60	3.87	2.55	79.05/12.44/0/0.75/4.06/3.70					
11	1143	0.507	0.60	3.97	1.52	75.2/6.4/0/2.63/7.41/8.89					
12	1183	0.123	0.30	4.53	1.76	76.21/16.07/2.61/0.72/2.50/2.06					
13	1238	0.142	0.50	4.67	1.72	76.39/13.84/2.61/0.72/2.50/2.06					
14	1083	0.142	0.30	4.00	2.01	74.38/8.49/3.0/3.3/5.28/5.79					
15	1132	0.142	0.30	4.00	1.20	71.45/13.0/2.98/1.67/7.37/3.44					
16	1193	0.142	0.30	4.00	2.02	73.51/14.87/2.81/0.82/5.48/2.34					
17	1189	0.523	1.50	8.83	1.70	72.0/12.7/3.0/2.7/6.6/3.0					
18	1138	0.507	1.50	8.97	1.67	73.9/8.66/0.89/2.06/7.46/7.08					
19	1233	0.507	0.80	5.43	1.47	57.52/24.46/2.0/4.64/4.53/4.67					

* Experiment for side reaction in the non-packed bed reactor

T: Temperature of blowing gas, P: Pressure of blowing gas, W: Feed rate of pellet, G: Flow rate of gas.

Photo 1 Cross section of the pellets at each levels in the moving bed.



Experiment for Run 3

No.1: Top of the bed (L=200cm)
No.2: Bottom of the bed (L=0cm)

* 現在(株)鐵原