

(113) 鉄浴石炭ガス化法とその溶融還元製鉄法への応用

住友金属工業(株) 中央技術研究所 ○深川 信

ストックホルム王立工科大学 Sven Eketorp

1. 緒言 微粉炭と酸素を溶鉄中に吹き込み石炭ガス化を行なうプロセス¹⁾が、最近、研究開発されている。本研究では、鉄浴石炭ガス化法における石炭中の硫黄の移行とダスト(フューム)の生成について実験的研究を行ない知見を得るとともに、当ガス化法の鉄製造プロセスへの応用についてエネルギー面、技術面より検討したので報告する。

2. 実験方法 図1に実験装置の概念図を示す。微粉炭(ドニエツ炭、0.25~0.5mm)を供給速度約12g/minでアルゴンをキャリアガスとして酸素(6.8Nl/min)とともに浸漬ランスより約1550℃の溶鉄(約20Kg)中に吹き込む。発生したガスの組成、含硫黄ガス(H₂S, COS, CS₂)の濃度並びにダスト濃度を測定した。実験後、採取したダスト試料の化学分析及びX線回折分析を行なった。

なお、実験は鉄浴中のC及びS濃度を変化させて行なった。

3. 実験結果と考察 表1に実験結果の1例を示す。測定された生成ガス中のH₂S及びCOS濃度はそれぞれ、650~1130ppm及び50~68ppmであり、鉄浴中のS及びC濃度の影響は小さかった。また、CS₂は検出されなかった。表1に示すように、採取したダスト試料中のS濃度は鉄浴中のS濃度に比べずっと高く、また鉄浴中のS濃度が高いほど高くなる結果が得られた。S濃度の高いダスト試料についてX線回折分析を行なったところ、FeSが検出された。ガス中のS量とダスト中のS量の和で評価した生成ガス中の総硫黄量は、鉄浴中のS及びC濃度が高いほど多くなり、ガスメタル間の熱力学的平衡値に近いまたはそれより多くなった。

以上の結果より、鉄浴中で生成した気泡中の含硫黄ガス(主にH₂S及びCOS)は、溶鉄上で生成ガス中の鉄ダスト(フューム)と反応しFeSを生成すると考えられる。この反応の結果ダスト中のS濃度は非常に高くなり、ガス中のH₂S及びCOS濃度は低くなる。

4. 溶融還元製鉄法への適用 鉄浴石炭ガス化法に基づく溶融還元炉と予備還元炉を組み合わせることにより、コークスに依存しない石炭の直接利用による製鉄プロセスが可能になる。溶融還元炉における生成ガスの2次燃焼率と鉄鉱石の予備還元率を変化させることにより、プロセスシステムからの余剰ガス量を制御することができる。余剰なガスが発生しない場合にプロセス全体のエネルギー消費が最少となる。図2にそのプロセス設計の1例を示す。本条件では溶鉄1トン当り石炭441kg、酸素306Nm³の低消費が可能である。

5. 文献

- (1) 例えば、P. Paschen et al. : 8th Energy Technology Conference, Washington D. C. (1981)

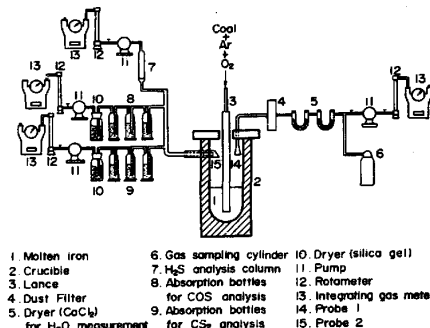


Fig.1 Schematic diagram of experimental apparatus

Table 1 Experimental Results

Experiment No.	Iron Bath		Gaseous Sulphur		Dust Analysis			
	%C	%S	ppm H ₂ S	ppm COS	density (g/Nm ³)	%T.Fe	%C	%S
A-1	1.95	0.13	650	50	2.25	79.9	9.6	0.83
A-2	1.80	1.28	700	58	2.49	63.9	15.5	5.2
A-3	1.30	1.82	730	68	2.42	52.8	21.8	5.8
A-4	1.30	3.26	805	60	2.14	34.4	40.9	8.4
A-5	1.64	3.99	900	67	2.60	29.8	51.4	6.7
B-1	3.10	0.41	1090	60	1.59	63.2	2.20	5.3
B-2	3.13	1.06	980	60	3.75	58.2	20.6	5.8
C-1	0.07	1.05	775	61	1.70	36.2	40.2	3.0
C-2	0.04	4.43	1130	53	1.19	36.6	39.1	6.4

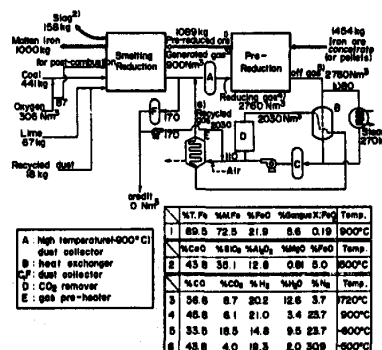


Fig.2 Material balance at an optimum condition of the combined processes