

(50) 石炭の溶鉄ガス化におけるガス化機構 (石炭の溶鉄ガス化に関する研究-第3報)

東大工 ○大塚研一 相馬胤和
東大生研 呉 平男 桑野芳一

1. 緒言 石炭を用いて転炉型の反応器によりガス化・溶鉄を行なうプロセスについては、工業化実験のデータは発表されているが基礎的な研究は少ない^{1), 2), 3)}。そこで今回は、ガス化の機構を推定するための実験・考察を行なったのでその結果について報告する。

2. 高温における粉炭の燃焼 シリコニット炉内で1400°Cに保った内径70mmのマグネシアルツボ中に、ルツボ底より150mm上から水冷銅ランスにより、粉炭と酸素を吹きこむ実験を行なった。溶鉄ガス化と同様な条件の、石炭供給速度10g/min(キャリア窒素4NL/min)・酸素流量6NL/minで、ルツボ内は1520°Cに上昇し、発生するガスの組成は、メタンが存在しない他は、溶鉄ガス化時と殆んど変わらなかった。酸素流量を7.3NL/minに増やすとCO₂が増え、H₂が減少した。硫黄を含むガスは1500ppm以上に達し、溶鉄を用いたガス化の脱硫作用と炭素の緩衝作用とが確認された。

3. 粉炭の鉄浴吹き付け時の挙動についての考察 本実験の粉炭粒度(0.1~0.3mm)、吹き付け速度(30m/sec)においては、木村らの研究⁴⁾による固気比の効果を表わすパラメーターの値は、臨界値よりも小さく、ある程度単一粒子に近い挙動を示すものと考えられる。液体金属への固体粒子の侵入挙動に関する小沢らの研究⁵⁾を参照して推算すると、粉炭の径が小さく、速度がそれ程大きくないために、鉄中に侵入はするが急速に速度を失ない、侵入距離は、殆んど粒径と同程度となってしまう。このような石炭粒子と溶鉄との相対速度が殆んどない場合について溶解速度を推定すると^{3), 6)}溶解時間は約1秒となる。一方燃焼速度の方は、この粒径では0.1~1秒と考えられる⁷⁾ので、本実験の条件に於いては、溶解と燃焼とが浴面付近で平行して起っていると思われる。

4. スケールアップの効果に関する実験 東大生研千葉実験所の高周波炉を用い、50kgの鉄を溶解してガス化を行ない、今迄の5kg溶解時と比較してみた。鉄浴面は10cmから20cmに直径が拡大した。内径5mmの水冷銅ランスを用い、同一の石炭を1500°Cでガス化した場合のガス組成の例をFig.に示す。ランス高さは同一(50mm)で、5kg溶解時の標準実験条件とランス出口ガス流速が等しい酸素流量18NL/min、窒素流量11NL/min、石炭供給速度30g/minでは、H₂+CO+CH₄/H₂+CO+CH₄+CO₂の値は0.93となり、5kgの時の0.88より向上した。石炭を供給せずに酸素と窒素のみで吹いた場合、小炉ではCO/CO+CO₂が0.33~0.49であったが、大炉の場合には、0.53~0.58となり、発生ガス中のCO₂の大小と転炉の酸素利用率との間に関連があるとみられる事⁸⁾がこの実験によっても推察される。

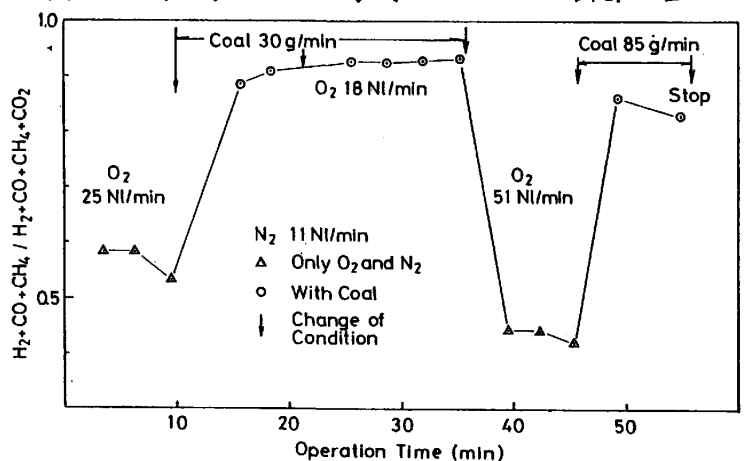


Fig. Composition Change of Evolved Gas

文献 1)大塚ら; 鉄と鋼, 68(1982),

S 841, 2) Fukagawa; Doctor Thesis, Part III, The Royal Institute of Technology ('83)

3)平岡ら; 住友金属, 34('82) 428, 4)木村; 学振140委シボ「高温物性」と Injection Metallurgy,

('79) 5)小沢ら; 鉄と鋼, 69('83) 753, 6)神谷ら; 鉄と鋼, 68('82) S 73

7) Essenhigh; 16-th Symp. Combustion, 253('77) 8) 田上; 鉄と鋼, 68('82) 2405