

(35)

還元ガスの製造条件に関する基礎的研究

Dr.-Ing.L. CHAUSSY

日本鋼管(株)技術研究所 ○ 名雪 利夫

官下 恒雄

1. 緒言：高炉への還元ガス吹込みや、シャフト炉による還元鉄の製造時において、安価で還元能力の高い還元ガスを製造することは、極めて重要である。当所では、還元炉の炉頂より排出するCO<sub>2</sub>やH<sub>2</sub>OをCH<sub>4</sub>などの炭化水素源で変成し還元ガスを製造して循環利用することを考え、煤を生成させずにCO<sub>2</sub>やH<sub>2</sub>Oの低いガスを製造する条件を見出す基礎的実験を行ったので報告する。

2. 実験方法：最初は内径50mmの高アルミナの反応管内に5mmのアルミナペブルを充填して、マッフル炉にてCO<sub>2</sub>とN<sub>2</sub>とCH<sub>4</sub>やCガスを、容積比を変えて加熱反応させた。更に、図1に示す内径100mmのムライト反応管を用いて、Mo発熱体の堅型炉で同様な実験を行い滞留時間、温度、容積比の影響や触媒物質の効果を調べた。生成ガスは、ガスクロにて分析し、煤生成量とH<sub>2</sub>Oの量は、計算により推定したほか、肉眼による観察も行った。

3. 実験結果：マッフル炉での定性的な結果を図2に示す。滞留時間と反応温度とのガス化率に及ぼす影響と、触媒の効果の一例を示す。図3に滞留時間5秒(標準状態)の場合に、原料として、CO<sub>2</sub>とCガスを用い、図1に示した実験装置にて還元ガスを製造したときに、ガス組成、煤生成量に及ぼす温度の影響を示した。

4. 考察：CO<sub>2</sub>やH<sub>2</sub>OとCH<sub>4</sub>やCガスとの反応を考えると、CH<sub>4</sub>の場合には、1200℃以下でCH<sub>4</sub> → C + H<sub>2</sub>のように解離して遊離炭素を生ずる。1160℃以上になると、この遊離炭素とCO<sub>2</sub>やH<sub>2</sub>Oによる反応が進み、還元ガス組成の向上と煤含有量の低下がみられる。図1に示すように、CH<sub>4</sub>とCO<sub>2</sub>又はH<sub>2</sub>Oを急速に混合して、遊離炭素を生じて直ちに反応させることが最も重要である。更にわれわれの見出した触媒は、この反応を促進するのに極めて有効であり、Sや煤によって効果を失うことなしに、反応温度を約100℃すなわち、1060℃まで低下しても煤含有率の低い(CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O)が7%以下の還元ガスを製造できることがわかった。基礎実験の結果によれば、炭化水素源としては、CH<sub>4</sub>のみならず、プロパン、ブタンなどを用いても、反応条件さえ変えれば、炉頂ガス中のCO<sub>2</sub>やH<sub>2</sub>Oを変成できることを見出した。

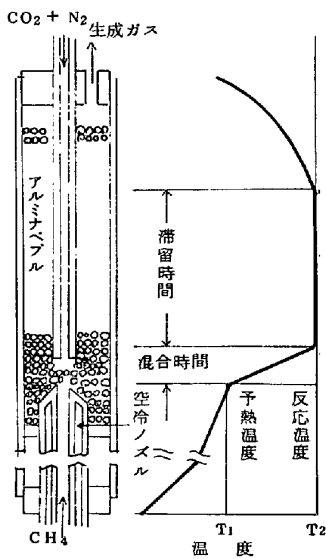


図1. 実験装置と方法

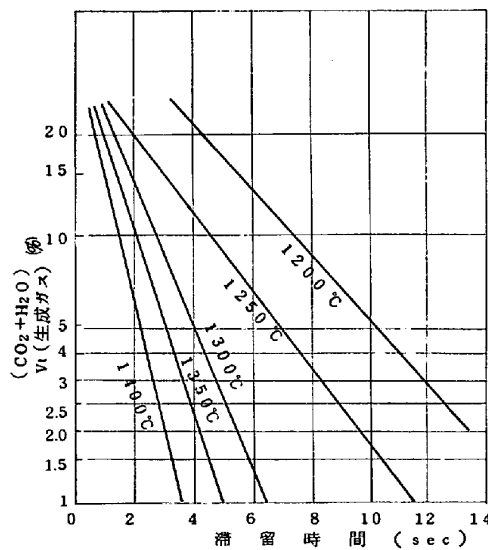


図2. 滞留時間、温度とガス化率

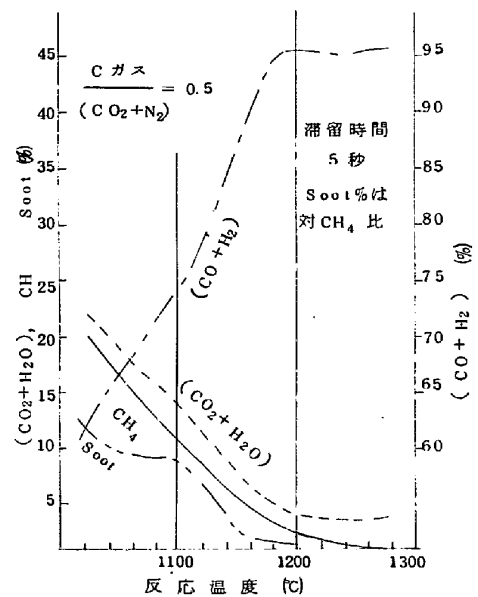


図3. 反応温度とガス組成