

(53) 水素プラズマによる鉄および鉄-クロム合金の脱炭

東京大学工学部

田中哲三 ○金子恭二郎

佐野信雄 松下奇雄

緒言

還元性の水素ガスをプラズマ化することによつて、分子状態の水素では不可能な反応を進行させることが出来る。このような還元雰囲気での精錬は、特に酸化しやすい合金元素を含む場合、従来の酸化精錬に較べ大きな利点があると考えられる。当研究室では主にプラズマ化したアルゴン-水素混合ガスによる鉄および鉄合金の精製を目的とした一連の実験を開始したが、本報は溶鉄の脱炭反応に関するものである。

実験方法

実験装置を図1に示す。内径85mm、高さ100mmのマグネシアるつぼ中に1~3kgの電解鉄を入れ、微量の水素を添加したアルゴンプラズマを用いて溶解後、グラファイト粉末を添加して所定のC濃度に調整し、目的とする組成のプラズマガスに切り換え、一定時間ごとに試料を石英管で吸引採取した。ガスの全流量は8.0l/minとし、水素分圧を0.1, 0.2, 0.35, 0.5, 0.65, 0.8 atmと変化させ、アルゴン-CO₂プラズマの場合はCO₂分圧を0.1, 0.22, 0.4 atmとした。バルクの温度はるつぼ壁に埋め込んだ熱電対により連続的に測定し、一定温度に保持した。C分析は電量滴定法によつた。

実験結果

図2に各水素分圧でのC(%)の時間的变化を示す。図に示される脱炭曲線から脱炭速度を求めると、水素分圧が高くなるほど脱炭速度は増加している。又高C領域ではCによらず一定であるが、Cが或る程度低くなると漸次減少している。脱炭速度が減少し始めるC濃度は水素分圧が高い程低くなつていく。脱炭速度と水素分圧の関係を対数目盛でプロットして見ると、低C領域では炭素濃度に関係なく、ほぼ直線関係が得られたことから、此の反応の素過程であるCH+H=CH₂が律速段階であると推測される。アルゴン-CO₂プラズマによる脱炭速度は、明かに水素プラズマより大で、非常に低いC濃度になるまで速度の減少は見られなかつた。なお、N, Sは夫々同時に30ppm, 50ppmまで低下した。

Fe-クロム、ステンレス鋼についても同様の実験を続行しているが、やはりCは短時間で低濃度まで下ることが確かめられた。

結言

① 水素プラズマやCO₂プラズマによる脱炭で、Cはかなり短時間で20ppmまで低下した。

② CO₂に比べ水素を利用した方が、その他の元素の挙動を考慮した場合、有利と思われる。

文献(1) W.L.Worrell: Advances in High Temp. Chem. Vol. 4(1972) Academic Press N.Y.

