

(267)

種々の雰囲気における鉄の生長

O 相馬 詢

北海道大学工学部 工博 長岡 金吾

富士電機株式会社 上戸 淑男

I. 緒 言 鉄の生長特性は多くの要因によって変化するが、特に注目されるのは雰囲気の影響である。この問題については、これまでも多くの研究が行われた。なかでも雰囲気による酸化が生長の原因であるとする酸化説は有力な生長理論として知られている。しかし鉄は真空中や酸化の影響が全く無い場合にも生長する。これに適用される生長機構は当然、酸化雰囲気中で測定する生長にも含まれるはずである。この研究では、同一の片状黒鉛鉄を種々の雰囲気中で繰返し加熱して生長傾向を概括的に解析した。

II. 実験方法 実験に使用した片状黒鉛鉄はFC30で、その化学成分はC: 2.61%, Si: 1.78%である。あらかじめ焼鈍して、基質を完全にフェライト化した後、たて型熱膨張試験装置により真空中、アルゴン、一酸化炭素および空気中で600℃と950℃の間で30回加熱冷却を繰返した。試験片は直径5mm、長さ35mmの丸棒である。一酸化炭素は蟻酸と硫酸により発生させ、清浄して使用した。真空雰囲気の真空度は 10^{-3} mmHgである。変態を通過する際の加熱冷却速度は $10^{\circ}\text{C}/\text{min}$ で、冷却後は基質がフェライト化した。

III. 実験結果および考察

図1は加熱40回および30回の場合の全生長と比重、重量変化および炭素量との関係である。全生長は30回の加熱により一酸化炭素中で6.95%, 空気中で4.96%, 真空中で3.86%およびアルゴン中で2.98%の順序である。不可逆的な膨脹に対応して比重量が減少した。

不活性雰囲気であるアルゴン中と真空中でも確実に生長が起り加熱回数と共に増大した。両雰囲気における生長を比較すると真空中の場合の方が生長が著しかった。次に空気中で繰返し加熱を行なうと生長量は不活性雰囲気中の場合よりも増大するが、重量増加は10回では顕著でない。その顕微鏡組織において外層部に酸化層と脱炭層が見られ、中心部にはそれが認められない。30回の繰返し加熱では著しく重量増加が生じたが、これは加熱の増大と共に黒鉛片に右って内部へ酸化が進行し、黒鉛の脱炭による減量を上回る基質の酸化による重量増加が生じたものであり、これが不可逆的な膨脹にも結びつくのであろう。

また、一方非常に大きな生長を示した一酸化炭素中では、それに対応して比重量も大きく減少しているが、重量は空気中の場合とは異なり加熱回数と共に逐次増加している。これは一酸化炭素雰囲気中の加熱での浸炭による重量増加である。生長した試験片の顕微鏡組織を観察すると、黒鉛の周辺に細

かい黒鉛の堆積が見られ、また炭素の分析値が4.0%以上にもなったこととによって明らかである。

文献 1) 澤村宏; 水曜会誌, オ9巻オ1号 P31 2) H.C.H. Carpenter; Jnl. U. & S. Inst., 83(1911) 196

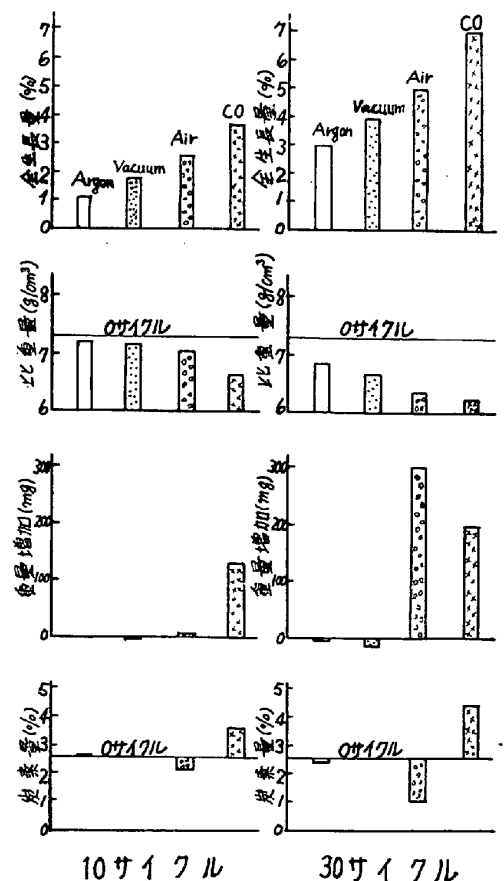


図1 実験結果

(600℃ ⇌ 950℃)