

(88) 熔融Fe-C系合金の粘性

大阪大学工学部 上田 満 武田弘之
大阪大学工学部 飯田孝道 森田善一郎

1. 緒言

Fe-C系合金は、その重要性ゆえに熔融状態において、種々の物理的・化学的性質が測定されてきている。しかしながら、これらの結果は一部の熱力学量(例えば活量など)を除きそのほとんどが本合金系の特徴を明確に示すまでには至っていない。粘性に関しても又同様であり、粘度の濃度依存性の定性的傾向すらも一致していないのが現状である。そこで著者らは、熔融金属の粘性測定に対し精度よく測定できるとされている、ルツボ回転振動法によって、熔融Fe-C系合金の粘性測定を行なった。

2. 実験方法および試料

実験は、当研究室でこれまでの一連の溶鉄および溶鉄合金の粘性測定に採用してきたルツボ回転振動法による粘性測定装置を用いて行なった。又測定温度範囲は、融点より1670°Cで、10~20°C間隔で実験を行なった。その他の実験条件は前報⁽¹⁾と同様である。試料は電解鉄と炭素飽和鉄を所定の炭素濃度になるように配合し、真空溶解して作製した。この試料の実験前後における炭素濃度変化はほとんど分析誤差範囲内であった。なお炭素分析は燃焼法で行なった。

3. 実験結果

本実験より得た結果を図1に示す。本実験では粘度は炭素濃度の増加と共に連続的にや、上昇する傾向が見られる。この傾向は他の測定者によって報告されている従来の諸結果⁽²⁾とは異なっているかに見える。しかし、本合金系の他の測定者による粘性測定の結果はいずれもその信頼性には問題があるので、それらとの比較によってのみ本実験結果を論ずることは出来ない。そこで熔融金属の希薄濃度における粘度式⁽³⁾を用いて求めた5at%(1.9wt%)Cの範囲内での粘度の計算結果を実験値とあわせて図2に示す。図2より明らかなように3at%(0.88%)C以下では計算値と実験値はよく一致しており、このことからこの濃度範囲では強いC-C間の相互作用は考え難い。従って低濃度域におけるFe-C系合金の粘度は濃度に対し急激な変化をしないものと思われる。又本実験結果が5at% Cにおいて計算値とや、異なっているのは、5at%以上では希薄濃度としての取扱いは事実上出来ないことによるものと考えられる。

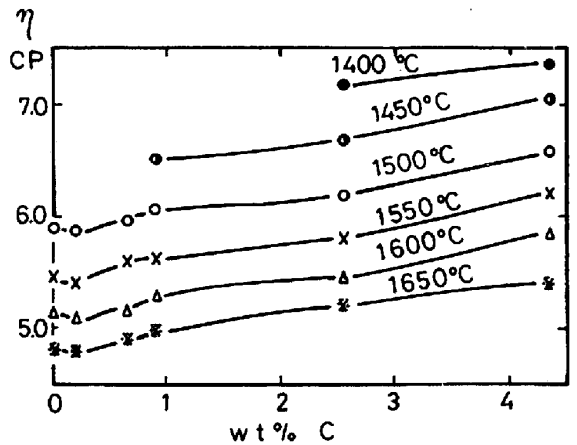


図1. Fe-C系合金の粘度の濃度依存性

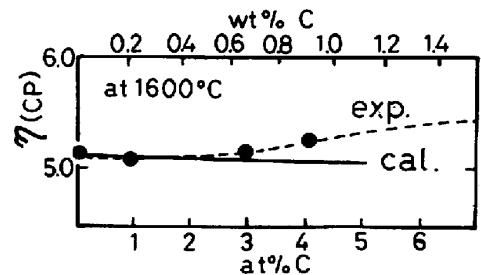


図2. Fe-C系合金の粘度の実験値と計算値との比較

文献 1). 例えば森田 鉄と鋼 56 No.13 (1970) 1633~
2). 例えば「溶鉄溶滓の物性値便覧」(1972) 日本鉄鋼協会
3). Kasama, Iida, Morita, Trans JIM 16 No.8 (1975) 527~