

(171)

溶融純鉄の粘性測定

大阪大学工学部 森田善一郎, 飯田孝道

上田 満

大阪大学大学院 柳谷彰孝

1. 緒言 溶鉄の粘性については多くの報告がなされてきたが、測定者による数値の相違は著しい。その原因として高温融体ゆえの実験操作上の困難さのみならず、粘度算出式に問題があることが最近指摘された。すなわち溶鉄の粘度測定には主としてるつぽ回転振動法が用いられてきたが、その場合観測値から粘度を算出する際の式が近似的なものであり、従来正確な粘度を与えるとされてきたRoscoeの絶対式においても端面・すべりおよびメニスカスなどの影響に関する補正を行う必要があることが明らかにされた。そこで本研究では粘度計校正用金属を用いて実験的にRoscoeの式に対する上述の補正を行い、信頼しうる溶融純鉄の粘度を求めた。

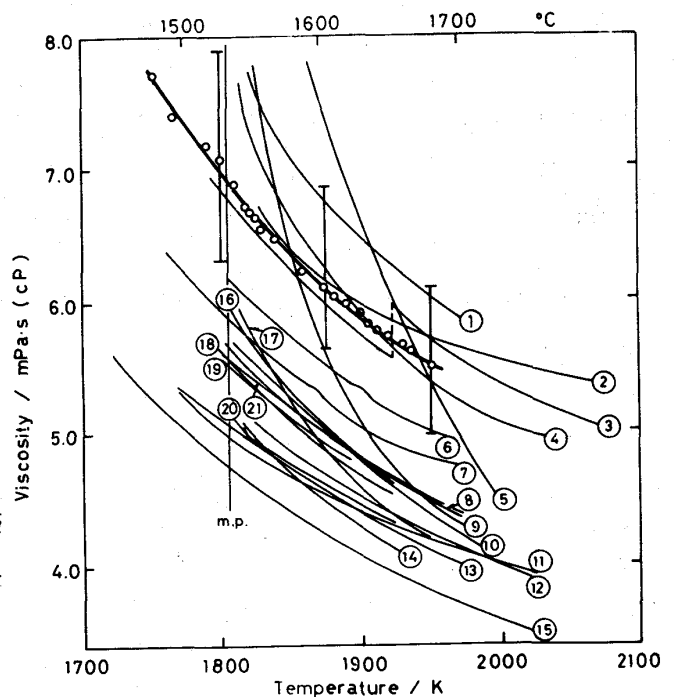
2. 実験 測定はbifilar型回転振動粘度計で行い、試料容器には高純度アルミナ製上端開放型るつぽを使用した。純鉄試料としては市販の電解鉄を溶製したものを用いた。粘度計校正用試料にはSn, Pb, Bi, Cuの各金属を採用し、それにより装置に固有と考えられる補正因子 α を決定した。

3. 結果 本実験では補正因子 α として 0.96 ± 0.04 なる値が得られた。正確な粘度を得るには正確な α の値を求めねばならないが、上に示した α の値の不確かさ ± 0.04 はアルミナ製るつぽの再使用が不可能であること、上述の影響が金属の種類によって多少異なることおよび測定誤差(ばらつき)などに起因している。図1に補正されたRoscoeの式より算出した溶融純鉄の粘度を従来の値とともに示す。

図中本結果に付した誤差幅は α 値の不確かさを考慮した粘度値を示す。さて回転振動法による粘度測定の場合、粘度算出式としては従来より連の測定者はShvidkovskiiの式を、り連以外の測定者は主としてKnappwostの式を用いてきたが、いずれにおいても次のような問題点が考えられる。すなわち、Knappwostの式における装置定数の値は一般には動粘度の増加に伴って小さくなることが明らかにされている。したがって溶鉄は溶融金属としてはかなり動粘度が大さつものとして推定されるので動粘度の小さい η_0 などを用いて装置定数を決定したKnappwostの式より溶鉄の粘度を算出すると、一般には真の粘度値に比べてかなり小さい値が得られるものと推定される。またShvidkovskiiの式は端面の影響については補正を行っているようであるが、すべりおよびメニスカスの影響の補正については不明であり、この点において問題がある。以上のことから測定装置に固有と考えられる補正因子 α を実験的に決定し、補正されたRoscoeの式により算出した本測定結果は信頼しうるものと考えられる。

文献1 飯田、佐藤、石裏、石黒、森田:

日本金属学会誌Vol 44(1980)No.4 443~



- | | |
|---------------|----------------|
| 1 Arcentiev | 12 Saito |
| 2 Barfield | 13 Luca |
| 3 Nobohatskiy | 14 Kawai |
| 4 Romanov | 15 Tiele |
| 5 Samarin | 16 Avaliani |
| 6 Ogino | 17 Wen Li-Shi |
| 7 Morita | 18 Schenck |
| 8 Nakanishi | 19 Froberg |
| 9 Vatolin | 20 Narita |
| 10 Froberg | 21 Krieger |
| 11 Cavalier | ○ Present work |

Fig Viscosity of molten iron