

(73) $\text{CaO}-\text{Al}_2\text{O}_3$, $\text{CaO}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ スラグの電気伝導度
— 1700°C 以上のスラグの物性測定 (II) —

大阪大学工学部 荻野知也 O西脇 醇

I 緒言: 前報¹⁾で、1700°C 以上の温度でのスラグ融体の物性測定を行うための装置やルツボの開弁、および、当装置を用いての $\text{CaO}-\text{Al}_2\text{O}_3$ 系スラグの粘度測定の結果を報告した。本研究では、引き続き行った電導度測定の結果について述べる。

$\text{CaO}-\text{Al}_2\text{O}_3$ スラグは ESR 用フラックスの基本系の一つでもあるので、電気伝導度は、実際操作の上でも有用であるが、その値についての報告は少ない。特に、高温での測定はほとんど無い。また、 $\text{CaO}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ 三元系スラグにおいても、 SiO_2 の含有量が少ない領域での測定例は少ない。そこで、本実験では、 $\text{CaO}-\text{Al}_2\text{O}_3$ 二元系スラグを中心に、あわせて、この系に SiO_2 を添加した場合の電導度を、精度の高い測定が期待できる交流四端子法を用いて、測定した。

II 実験装置および方法: 使用した炉は前報と同じもので、スリットのある黒鉛管を昇熱体とするタンマン炉である。ルツボには、Mo ルツボ(内径 46 mm, 高さ 100 mm) および W ルツボを使用した。測定セルは、直線上に 5~8 mm 間隔で配置された 4 本の電極と試料で構成される。電極には、1 mm 中の W 棒が用いられ、外側の 2 本の極が電圧端子として働き、内側の 2 極が電位測定端子となる。セル定数は、0.1 N および 1 N の KCl 水溶液と熔融 KCl を用いて決定した。測定電源には、1 KHz の交流を用い、回路の電流、電位の測定は、デジタルマルチメータ(タケダ理研 Tr 6656)を使用した。温度測定は、ルツボ底部に接触されている W-5Re-W-26Re 熱電対によって行った。雰囲気ガスには、Ar-5% H_2 気流を用いた。

III 実験結果: $\text{CaO}-\text{Al}_2\text{O}_3$ 二元系スラグの電導度の測定結果を図 1 に示す。森、松下²⁾の測定に見られた $5\text{CaO} \cdot 3\text{Al}_2\text{O}_3$ に相当する組成でのピークは、高温では認められなかった。電気伝導度の温度依存性は、凝固点に近い温度域を除けば、Arrhenius plot が良く成立した。 $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{CaO}$ が一定のときは、 SiO_2 の増加とともに電導度は低くなり、 SiO_2 量が一定の場合には、 $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{CaO}$ の増加とともに、電導度は低くなり、活性化エネルギーは大きくなる。測定抵抗におよぼす周波数の影響を図 2 に示す。本測定では、1 KHz 以上では、周波数依存性は小さい。測定終了後の試料について分析の結果、Mo 量は平均 0.004%、W は 0.005% 以下、C 量は平均 0.05% であった。したがって高温でのルツボや昇熱体などによる試料の汚染は、ほとんど測定に影響を与えないと考えられる。

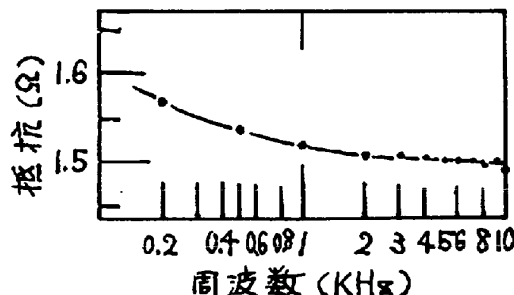


図 2 測定抵抗の周波数依存性
($\text{CaO}-50\text{Al}_2\text{O}_3$ スラグ, 1650°C)

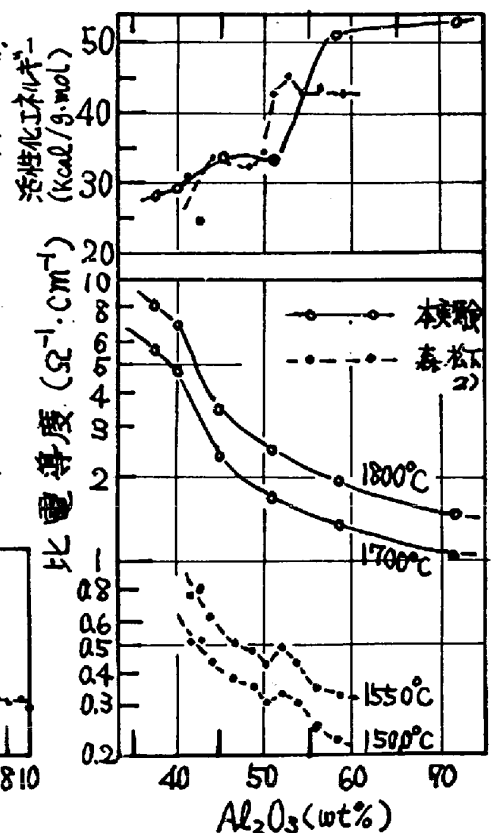


図 1 $\text{CaO}-\text{Al}_2\text{O}_3$ スラグの比電導度
および 活性化エネルギー

- 1). 荻野, 西脇, 石見, 嶋:
鉄と鋼 58(1972) S387
- 2). 森, 松下: 鉄と鋼 38,
(1952) 531