

(167) 改良された四端子法による溶融Fe-Co系合金およびNi高濃度域
における溶融Fe-Ni系合金の電気抵抗測定

大阪大学工学部[○]喜多善史 大学院 樋高宏昭
学生 吉田孝雄 工学部 森田善一郎

I. 緒言

溶融Fe-Co系合金は冶金学的にも重要な基本系の一つであり従来から種々の物性値が測定されているが、電気抵抗については、著者らが知る限りでは間接法による測定結果が一件報告されているにすぎない¹⁾。著者らは溶融遷移金属の直接法による電気抵抗測定のために考案した“改良された四端子法”を用いて得られた、溶融Fe, Co, Ni²⁾ならびに溶融Fe-Ni系合金³⁾の測定結果を以前に報告した。本研究ではこの方法を適用し、さらに測定精度や再現性をより厳密に検討して、溶融Fe-Co系合金の電気抵抗を測定すると共に、前報³⁾において再検討を要すると思われたNi高濃度域における溶融Fe-Ni系合金の電気抵抗を再測定し、これらの合金系における電気抵抗の挙動について検討した。

II. 実験方法

測定には前報³⁾と同様の特殊な形状のアルミナ製測定セルを用いた。すなわち、このセルの四端子部分に温度勾配を設けて溶融合金試料の一端を凝固させて固相の電極とし、精度および再現性の向上に注意してセル定数の決定などをより厳密に行い、電気抵抗を測定した。溶融Fe-Co系合金については全組成範囲にわたり液相線温度から約1650°Cの温度域において、また溶融Fe-Ni系合金については70at% Ni以上のNi高濃度域、液相線温度から約1600°Cの温度域において測定を行った。

III. 実験結果

Fig. 1およびFig. 2に溶融Fe-CoおよびFe-Ni系合金の電気抵抗の組成変化を他の測定者の結果とともに示した。測定された全組成において溶融合金の電気抵抗は温度上昇とともに直線的に増加し、昇温時および降温時の測定値は互いによく一致した。前報³⁾における溶融Fe-Ni系合金のNi高濃度域(≥70at% Ni)での昇温時の測定値のばらつきは、測定セル内面への気泡の付着など何らかの不安定な測定条件によるものと思われる、この領域においては再測定された本測定値が妥当なものと考えられる。

溶融Fe-Co系合金の電気抵抗はCo濃度の増加とともに上に凸の滑らかな曲線に沿って変化しており、小野らの結果¹⁾のような50at% Coにおけるクニツクは認められなかった。また溶融Fe-Ni系合金においても前報³⁾のNi低濃度域(≤60at% Ni)の結果と本測定のNi高濃度域(≥70at% Ni)の結果を用いると、電気抵抗の組成変化は上に凸の滑らかな曲線で表わされ、小野ら¹⁾および前報³⁾の結果のような75at% Niにおけるクニツクは認められなかった。これら溶融合金の電気抵抗の組成変化の傾向には固相におけるFeCoおよびFeNi₃の規則構造の影響は現れず、現象としては貴金属間の溶融合金における変化の傾向と類似している。

- 1) Y. Ono and T. Yagi: Trans. ISIJ, 12 (1972), 314
- 2) 喜多善史, 大口滋, 森田善一郎: 鉄と鋼, 64 (1978), 711
- 3) 喜多善史, 森田善一郎, 石田岩央: 鉄と鋼, 66 (1980), S155

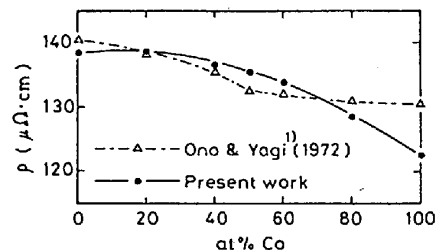


Fig. 1 Electrical resistivity of molten Fe-Co alloys at 1600°C

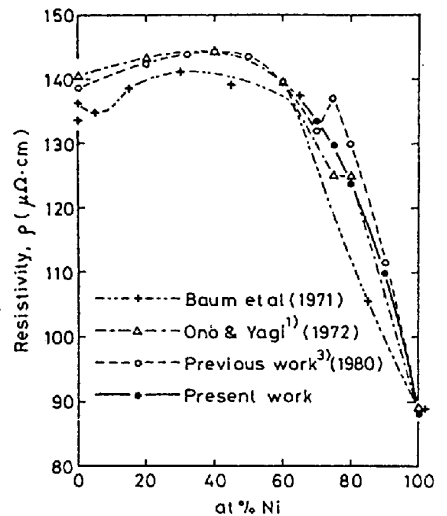


Fig. 2 Electrical resistivity of molten Fe-Ni alloys at 1600°C