

(91) 溶融 Fe-Ni 合金の電気抵抗

70367

九州大学 工学部

○平山勝久 桑野祿郎  
小野陽一 八木貞之助

1. 緒言

電気抵抗は溶融鉄合金にとって最も基本的な物性の一つであるが、実験技術上の困難のため、従来ほとんどその測定が行なわれていない。そこで、本研究では回転磁場法による溶融金属の電気抵抗測定装置を作製し、まず、溶融 Fe, Ni および Fe-Ni 合金について測定を行った。

2. 実験方法

測定には W. Branbek の関係式<sup>(1)</sup>に基く回転磁場法を採用し、高温における測定に十分耐えるように工夫して装置を設計、作製した(測定装置の詳細については文献(2)を参照されたい)。試料としては、電解鉄および高純度ニッケルを用いて真空溶解で作製した Ni; 0, 20, 40, 60, 75, 80 および 100 at.% の組成のものを使用した。測定は気体の対流によるルツボのゆれを防ぐため  $(0.5 \sim 1.0) \times 10^{-2}$  mm Hg の真空中で、最高 1600°C または 1625°C まで 25°C 間隔で行なった。なお、測温には R・30% Rh-R・6% Rh 熱電対を用いた。また、ルツボには特製の高アルミナルツボ(内径 10mm 高さ 63mm)を使用し、おのおののルツボについて  $H_2$  による空実験を行なって正確を期した。

3. 実験結果ならびに考察

(1) 予備実験: 予備実験として比較的過去にデータの多い低融点の Cu, Sn および Cu-Sn 合金について測定を行ない測定値を比較して装置の信頼度を調べた。その結果は過去のデータともよく一致し測定精度も満足すべきものであった。<sup>(2)</sup>

(2) 本実験: ついで Fe, Ni および Fe-Ni 合金について測定を行った。測定結果をまとめて表 1 に示す。これによると Ni は Fe に比べてかなり小さな電気抵抗値をとる。また融点での固体から液体への電気抵抗の変化の割合は Fe は約 4% で Ni は約 45% であった。Fe-Ni 合金の電気抵抗の等温図を図 1 に示す。これによれば、40 at.% Ni 付近にピークが来ると思われる。また、75 at.% Ni 付近にクニック点が見られたが、この組成での物性値の異常性は粘性測定でも報告されており、<sup>(3)</sup> この組成では溶融構造に何らかの変化があるのではないかと考えられる。しかしこれらを説明するには電気抵抗のみからは難しく、他の物性値の研究と総合して検討しなければならぬ。

参考文献

- 1) W. Branbek; Z. Phys., 73 (1932) P312
- 2) 和気, 平山, 桑野, 小野, 八木; 九大工学集報 42 (1970) No. 6 P951
- 3) 川合, 辻; 溶鉄溶滓部会シンポジウム資料 (1968.9) P19

表 1. 溶融 Fe-Ni 合金の電気抵抗

$\rho = a \times 10^{-8} T + b \times 10^{-6} \text{ ohm-cm } (T: ^\circ\text{C})$				
at.% Ni	a	b	$\delta^*$	適用温度範囲
Pure Fe	5.833	47.110	0.139	m.P. ~ 1625
19.96	4.110	77.001	0.093	m.P. ~ 1600
39.59	3.846	84.464	0.103	m.P. ~ 1600
59.77	1.374	115.776	0.053	m.P. ~ 1600
74.36	2.584	83.965	0.109	m.P. ~ 1600
79.53	4.019	61.012	0.096	m.P. ~ 1600
Pure Ni	3.555	35.539	0.059	m.P. ~ 1600

\* 6 標準偏差

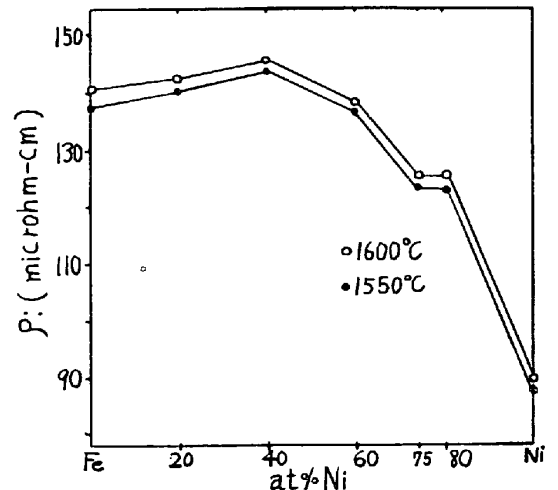


図 1. Fe-Ni 合金の抵抗と組成との関係