

(115) 溶融 Fe, Co および Fe-C 合金の電気抵抗

70115

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

電気抵抗は金属, 合金の基本的な物性の一つであるが, 溶融鉄合金の電気抵抗に関する報告は従来きわめて少い。そこで, 本研究では前報¹⁾に引きついで純 Fe, 純 Co および Fe-C 合金の溶融状態における電気抵抗を測定した。

2. 実験方法

測定は回転磁場法により前報で述べた装置を用いて行なった。試料は電解鉄 (Fe > 99.9%), 粒状コバルト (Co > 99.5%), 高純度黒鉛より真空溶解によって作製したもので, Fe-C 合金は 0.32, 0.92, 1.90, 2.89, 3.90, 4.22 wt.% C の試料について測定を行なった。測定雰囲気は対流による揺れを防ぐために 0.1 mmHg 程度に減圧して行なった。測温は 30-6 PR 熱電対によった。るっぽには再結晶アルミナ製のものを使用したが, Fe-C 合金では試料とるっぽとの反応と思われるガスの発生のために溶鉄の突沸が起ったので, 炭素濃度の増加に従って最高測定温度を下げた。

3. 実験結果ならびに考察

測定結果より比抵抗を温度の一次式として表 1 に示す。

1) Fe-C 合金: 表 1 の実験式によって外挿して求めた 1600°C における比抵抗の等温図を図 1 に示す。比抵抗は炭素濃度の増加にともなってゆるやかに増加しており, 文献⁴⁾にあるような 0.5% 前後での急激な変化は認められなかった。ただ, 比抵抗の温度係数は 0.92% まで急激に減少しそれ以後はほとんど変化していない。なお, 高炭素濃度では比抵抗は文献²⁾³⁾ともかなり傾向が一致している。

2) 純 Fe, Co: 純 Fe については前報よりも温度間隔を小さくして (10°C 間隔) 測定したが, その結果, 実験式としてはかなり異なっているが, 測定温度範囲では実験誤差の範囲内で両者は一致している。前報の純 Ni の結果と比較すると比抵抗とその温度係数は Fe, Co, Ni の順に小さくなっており, 比抵抗は Ni が他の 2 着にくらべてとくに小さく, 温度係数は Fe が他よりかなり大きい。融解の際の比抵抗の変化の割合は Fe が 4%, Co 21%, Ni 45% であった。このように同じ皿族元素でもその性質はかなり異なっている。

文献

- 1) 平山, 桑野, 小野, 八木; 鉄と鋼 56 (1970) P. S91
- 2) K. Bornemann, K. Wagenmann; Ferrum 11 (1914) P. 276
- 3) Б. М. Туровский, А. П. Любимов; Изв. вузов. Черная металл., (1960) NO. 2. P. 15
- 4) П. П. Арсентьев, et al.; ibid. (1970) No. 3. P. 18

表 1. 電気抵抗の実験結果

$$\rho = a \times 10^{-8} T + b \times 10^{-6} \text{ ohm-cm (T: } ^\circ\text{C)}$$

wt.% C	a	b	ϵ^*	適用温度範囲
4.22	3.622	104.02	0.22	m.p. ~ 1500
3.90	3.638	99.53	0.14	m.p. ~ 1500
2.89	3.706	92.62	0.13	m.p. ~ 1525
1.90	3.566	91.06	0.12	m.p. ~ 1525
0.92	3.923	82.52	0.13	m.p. ~ 1600
0.32	5.542	53.93	0.21	m.p. ~ 1600
Pure Fe	6.661	33.72	0.14	m.p. ~ 1625
Pure Co	3.856	68.70	0.07	m.p. ~ 1600

* ϵ : 確率誤差

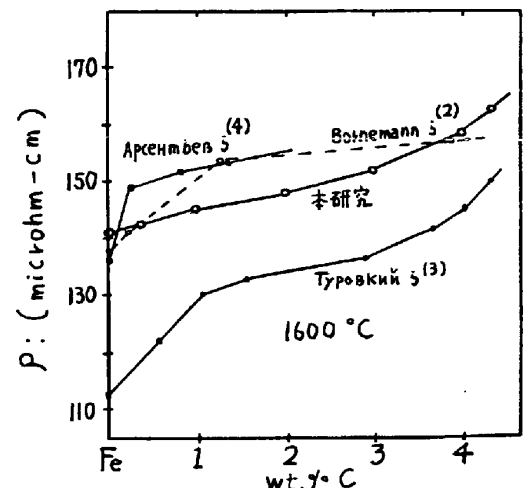


図 1. Fe-C 合金の抵抗と組成の関係