

# Si 添加低 Ni パーマロイ系高透磁率磁性材料に関する研究

横 地 弓 夫\*・戸賀沢 晃\*\*

## STUDY ON THE MAGNETICALLY SOFT MATERIALS OF Si ADD LOW Ni PERMALLOY

Yumio YOKOCHI and Akira TOGASAWA

### ABSTRACT

Si was added to high-permeability Ni-Fe permalloy with approximately 38% Ni to increase the A.C magnetic characteristics and the effects on the magnetic properties and resistivity were investigated. It was found Hc is improved, but the Br and Bm characteristics were worse in for samples annealed at 1000°C and at 1300°C. The effective permeability  $\mu_e$  of samples annealed at 800°C and at 1200°C showed a similar tendency to decrease over the measured frequency range of 1 kHz to 100 kHz.

### 1. 緒 言

金属磁性材料として、Ni-Fe 系パーマロイ高透磁率磁性材料の研究が多くなされているが、電気抵抗率が低く交流磁気特性が悪いために第三元素を添加し交流磁気特性の改善および加工に関する研究も数多く行なわれている。そこで著者らも Ni-Fe 系のパーマロイ合金中比較的電気抵抗率の高い Ni 38% 附近に着目し、この Ni 38% 附近に Si を添加した場合の直流磁気特性、交流磁気特性および電気抵抗率におよぼす影響について行なった結果を報告する。

### 2. 試料作製方法

合金の原料としては市販のペレットニッケル(純度 99.9%)、メタリックシリコン(純度 98%)を用い全重量 400 [g] の素材を高周波誘導加熱炉により大気中で溶解し、シェル型に鑄造した。

昭和 62 年 10 月 30 日受理

\* 電気工学科助教授

\*\* 電気工学科技術員

直流磁気特性用試料の形状は、内径 30 [mm]、外径 40 [mm]、厚さ 5 [mm] にし、グラインダおよび旋盤を用い一定の形状となるよう加工後供試料とした。また交流磁気特性用試料は 50 [mm]×50 [mm]×10 [mm] となるように平面研磨後、小型圧延機を用い冷間で所定厚まで圧延後、内径 10 [mm]、外径 20 [mm] の打ち抜き型を用い試料を打ち抜き供試料とした。電気抵抗率測定用試料は圧延した板を用い幅 3 [mm]、長さ 50 [mm] に切断し供試料とした。

熱処理は直流磁気特性用は水素雰囲気中で 1000°C ~ 1300°C 3 時間保持後炉中冷却を行なった。交流磁気特性用および電気抵抗率測定用も水素雰囲気中で 800°C ~ 1200°C 3 時間保持後炉中冷却を行なった。

### 3. 諸特性の測定

直流磁気測定には Cioffi 型自記磁束計を用い、1 [Oe] の最大印加磁場中で磁化曲線を描き最大透磁率  $\mu_m$  を求めた。また初透磁率  $\mu_i$  は 0.1 [Oe] の最大印加磁場中で B-H 曲線を描き