

## 1. 緒言

物を作る上で、同じ製品を製作しようとしても必ず、少しずつ形状や特性の差が生じる。この差をばらつきと言う。ばらつきが小さくなると信頼性も上がる。そのため、ばらつきを小さくする事は重要になる。

本研究では磁性体を製作する過程でコントロールできる外乱を与え、完成した試料のL(インダクタンス)を測定し、数量化理論I類を用いてL値のばらつきが最小となる条件を見つける。

## 2. 研究のアプローチ

### 2-1 製作

$\text{SrFe}_2\text{O}_2$ (ストロンチウムフェライト)は $\text{SrCO}_3$ (酸化ストロンチウム)と $\text{Fe}_2\text{O}_3$ (酸化第二鉄)をモル比 1:6 で組成させた磁性体である。製作手順、製作計画については図-1、表-1に示す。

外乱として 3 つの作業条件を変化させて、製作した。図-1の⑤粉碎で使用するボールミルの時間は材料の粒子の大きさ、形に影響を与える。また、⑦ポリビニールアルコール添加は材料の凝固の強さに影響を与える。そして、⑨二次成形(プレス)は材料の密度に影響を与える。<sup>[1]</sup>

### 2-2 測定

磁性体は用途の1つとしてコイルに使用される。また、測定が容易なため、測定項目をLにした。まず、円筒形の試料にエナメル線を10回巻いた。次に、ベクトル・インピーダンス・メータを用い、製作した試料のインピーダンスと位相角を測定する。そのデータから周波数 10MHz 時のL値を計算によって求める。同じ条件で製作した7個の試料についてL値を求め、最大値と最小値の差をばらつきの指標とした。その値を数量化理論I類のソフトにかけ、ばらつきが最小となる条件を見つける。

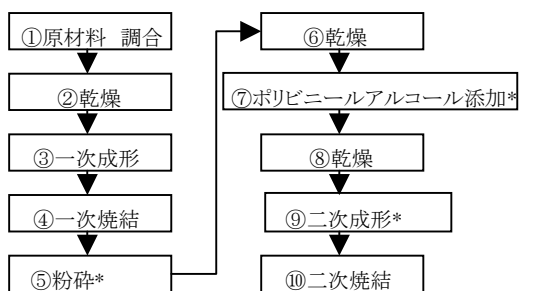


図-1 製作フローチャート

表-1 製作計画表

回転時間 (h)	圧力(t)								
	3.5			5			8		
	濃度(%)			濃度(%)			濃度(%)		
	1	4	8	1	4	8	1	4	8
0	○		○	○		○	○		○
12	○	○		○	○		○	○	

回転時間...粉碎時におけるボールミルの時間、濃度...ポリビニールアルコール添加時の濃度、圧力...二次成形時の圧力  
※各○につき7個ずつ製作する

## 3. 結果

図-2 のカテゴリースコアは実測値から推測された、ばらつきに対する各条件の影響力を表している。カテゴリースコアが負で数値が小さいほど、ばらつきも小さくなる。一方カテゴリースコアが正で数値が大きいほど、ばらつきが大きくなる。図-2 からボールミル時間とプレス圧力がばらつきに大きな影響を及ぼすことがわかる。図-3 は実測値と推測値の相関を表している。相関係数は 0.7361 となり、これは統計的に有意な値である。

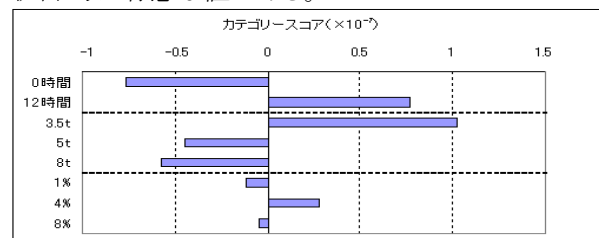


図-2 カテゴリースコアグラフ

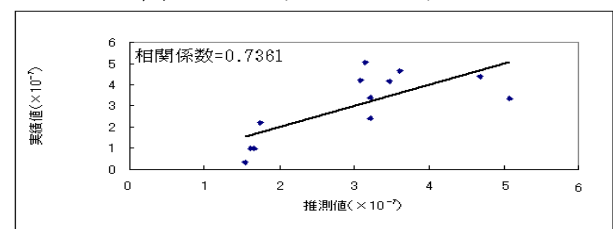


図-3 相関係数グラフ

## 4. 考察と結論

ばらつきが小さくなる最適条件はボールミル0時間、プレス圧力8t、ポリビニールアルコール1%であることがわかった。つまり、ある程度粒子が大きく形が均一でない方が、プレス圧力をかけた時に密度が大きくなる。そのため、L値に影響する試料の長さ、断面積のばらつきが小さくなり、結果L値のばらつきも小さくなったと考えられる。

## 文献

- [1] 池本真樹：卒業論文“バリウムフェライト磁石に関する製造・測定”，広山研究室，Apr. 2004.