

5EC20 高崎 尚斗  
指導教員 平岡 一則 教授

### 1. はじめに

製品を作る上で、できた製品には必ず特性にばらつきが生じる。そこで、本研究では、製造・加工条件と特性のばらつきとの関連について、統計解析ソフトを使い、統計的に明らかにし、ばらつきをできるだけ少なくするための最適条件を見出す。

また、統計分析法には数量化理論<sup>[1]</sup>を用いた。これは、アンケート調査などに適用される解析法であり、はい・いいえ等の数値化できない要因を扱うことができるものである。

### 2. カルシウムフェライトの製作

ばらつきの統計解析をするためのサンプルとして、カルシウムフェライトの製作を行った。

手順は粉末状の炭酸カルシウム( $\text{CaCO}_3$ )・酸化第二鉄( $\text{Fe}_2\text{CO}_3$ )の混合から始め、図1のような工程を行い、サンプルを製作した。

図1の二重線で囲まれた工程で条件を変えており、二次焼結時の焼結温度・プレス時の圧力・物質の量をそれぞれ表1のような条件で変え、条件の違うサンプルを製作した。ばらつきについて解析するため、同じ条件のサンプルを5個ずつ作る。

### 3. 脆さの測定・解析

フェライトの特性というと、磁気特性を思い浮かべる

が、その特性のばらつきは、フェライトの脆さのばらつきが影響しているのではないかと考え、製作したサンプルの脆さを測定した。測定方法は、万力の間に圧力計とサンプルをはさみ圧縮し、サンプルが壊れた時の圧力を測るというものである。

その脆さの範囲(最大値－最小値)を平均値で割った値をばらつきの指標として、解析を行った結果が図2・図3である。

カテゴリースコアとは、それぞれの要因に対するばらつきへの影響のことであり、マイナスの値に大きいほどばらつきが小さい。サンプルスコアとは、統計予測値のことであり、実測値との相関係数は0.5776であり、これは統計的に有意な値である。

### 4. 考察と結論

図2を見ると、圧力がばらつきに最も影響を与えていることがわかる。これは、圧力が大きいほど物質の密度が大きくなったからであると思われる。

解析結果より、ばらつきの小さくなる条件は、焼結温度 1100℃・圧力 8t・質量 3g の時であることがわかった。

表1 変更した要因と条件

圧力 (t)	焼結温度(°C)					
	1050		1100		1150	
	質量(g)	質量(g)	質量(g)	質量(g)	質量(g)	質量(g)
	3	5	3	5	3	5
4	○	○	○	—	○	○
6	○	○	○	○	○	○
8	○	○	○	○	—	○

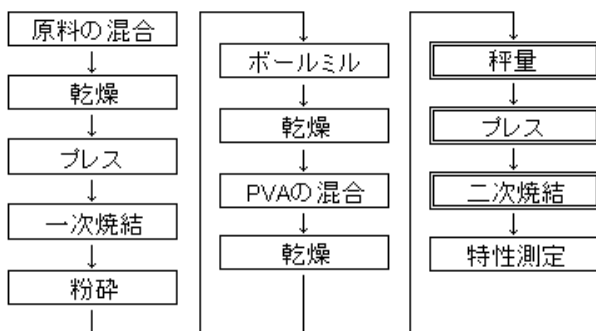


図1 製作工程

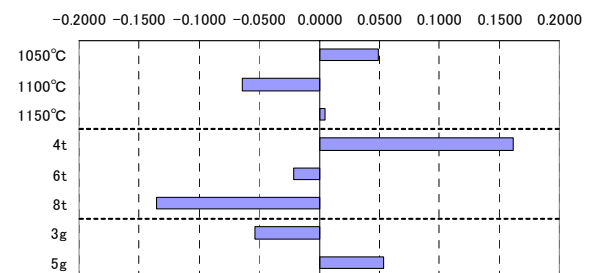


図2 カテゴリースコアグラフ

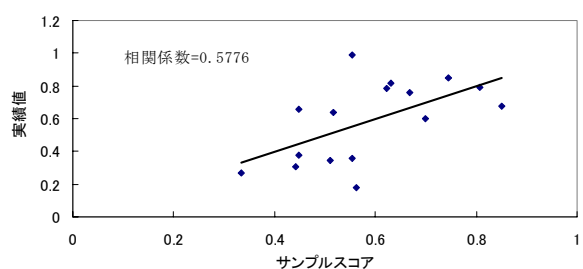


図3 サンプルスコアグラフ

### 文献

- [1] 石村貞夫、有馬哲 共著 “多変量解析のはなし”，東京図書，pp.185-197, June. 1989.