

1. 緒言

フェライト(MFe₂O₄)とは、主成分酸化第二鉄(Fe₂O₃)に金属酸化物(M)を添加した磁性酸化物のことである。添加する金属酸化物にバリウム Ba、ストロンチウム Srなどの粉末を混合、焼成し冷却すれば磁性が著しく向上することが過去の研究で明らかとなっている。

先述した分子式の M は 2 価の金属イオンであり、現在実用されているフェライトには Be、Mg、Ca、Sr、Ba などの 2 価イオンで形成されているものが多い。金属と酸素が結びつくことで、イオンの間に強力な相互作用が働き、一つに結合された磁気モーメントを得られる。利点として、電気を通しにくく、サビにくい。形を自由に加工でき、複雑な形や大きさにも自由がきく、原材料の調達が安価で求めやすいため、今日の音響機器、計測機器、電化製品の多くに用いられている。

2. 概要

フェライトに多く用いられる添加物は 2 価イオンが多いと述べたが、本研究では 7 価である 2 酸化マンガンを添加物として用い、どのような磁性特性が出るかを調べた。

またフェライトの製造方法は乾式法を用い下記のフローの通りに作成した。

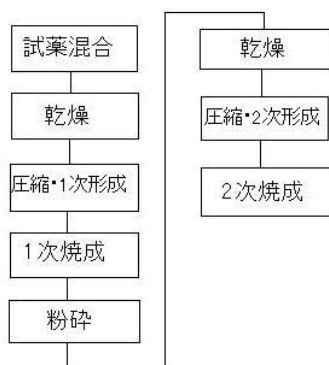


図 1: 乾式法手順

3. 結果

1 次焼成温度、2 次焼成温度、添加するポリビニールアルコールの量、モル比で様々な条件を変え 9 種類作成。LCR メータを用いて、0.4MHz ~ 110MHz の周波数を与えた際のインピーダンス|Z|と角度 θ を検出する。そして巻線式抵抗法でクオリティファクタ Q を算出、比較しどの条件が一番優れ

た値を出すか調べた。焼成温度は 1150°C ~ 1350°C、ポリビニールアルコールは 3%~15%、モル比は 1:2 と 1:6 で変化させた。



図 2: LCR メータ

4. 結論

周波数とインピーダンスの関係は 1MHz~30MHz 付近までは安定しているが、40MHz 付近を境に急に上昇した。角度 θ も 40M 付近を境にマイナスとなり、この周波数帯が一番 Q の値が高いことが分かった。

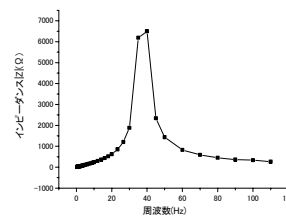


図 3: f-|Z|特性

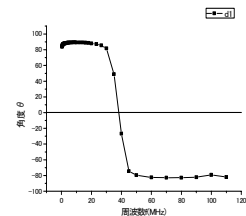


図 4: f- θ 特性

どの条件で生成した磁性体も、上記のグラフのような傾向があった。今回の実験の中では 1 次焼成温度 1150°C、2 次焼成温度 1250°C、添加するポリビニールアルコール量 3.5% でモル比 1:6 の条件の下で生成した磁性体が一番特性がよかった。

5. 今後の発展

製造方法や特性測定方式にも様々な方法があるので、今回使用した乾式法や、巻線式測定法以外の方法も試してみたい。今回は 9 種類の測定だったが、もっと条件を煮詰めていけば、より特性の高い磁性体が生成できると思われる。

文献

- [1] 福原元一：“フェライト磁心の材質性能試験方法”，平分社，pp.4-6，Des.1992
- [2] 小沼稔：“磁性材料”，工学図書株式会社，pp51-55，Mar.2004