

## 焼成アルミナノ多結晶板を用いたコア付きインダクターの試作 Fabrication of Core Inductor Using Sintered Aluminum Nano-paste with Aluminum Nano-polycrystalline structure

関大システム理工、○佐伯 拓、飯田幸雄、稲田 貢、増田真一郎

Department of Electrical and Electronic Engineering, Faculty of Engineering Science, Kansai Univ.,

○Taku Saiki, Yukio Iida Mitsuru Inada, Shinichirou Masuda

E-mail: tsaiki@kansai-u.ac.jp

### はじめに

過去、金やプラチナなどの微粒子の磁性に関する研究が行われた。金等の小さなナノ粒子が固体と異なり常磁性となることが明らかとなっている。金属をナノ粒子化すれば磁性が強まることも示されている。フントの法則に従うと金属ナノ粒子などの微粒子は電子による軌道磁気モーメントにより粒子表面の影響が強くなり、新たな磁性が発現する。

一方、アルミの塊は、通常、非磁性体であることが知られている。我々のグループは、高繰返しパルスレーザーで酸化アルミ（アルミナ）を還元・ナノ粒子化した。10nm 前後のアルミナノ粒子を量産した。このアルミナノ粒子は超常磁性であった[1]。その後、アルミナノ粒子をペースト化して焼成した。この焼成アルミナノ多結晶板を作成し、強磁性を持つことをすでに明らかにした[1]。つまり、焼成アルミナノ多結晶板が鉄と同様の強磁性となる。

この焼成アルミナノ多結晶板は、基本的な電子部品である低コストインダクターのコア材として応用が可能である。今回、アルミナノ多結晶多層焼成体をコアとしたインダクターを試作し、実際に低周波電源でインダクターとして動作可能であることを確認したので今回報告を行う。我々が用いる方法では、酸化金属から純度高の焼成アルミナノ多結晶板を簡便に短時間で低コストに作成することが可能である。

### 実験結果

インダクターのコア材として、マコールセラミック（厚み 0.5mm、縦横 14mm x 19mm）、上にアルミナノペーストを4回塗り、合計の厚み 300 $\mu$ m となるまで4層のアルミナノペーストを塗り繰り返しホットプレートで焼成し用いた。このコア材にコイルを巻き付けてインダクターを構成した。図1に LCR メータで計測されたインダクタンスの結果を示す。焼成アルミコア付きコイルのインダクタンスは 500Hz 以下でアルミコアがない場合と比較して大きくなり、インダクターとして働くことが明らかになった。計測したアルミコア付きコイルのインダクタンスは最大で 60Hz の時、3.8 $\mu$ H であった。500Hz から 5MHz まで、今回のサンプルは金属であり、その金属の性質により表面に渦電流が発生し、磁場の発生がさまたげられるため、マコールにコイルを巻いたインダクタンスが上回ると考えられる。詳細については報告にて行う。

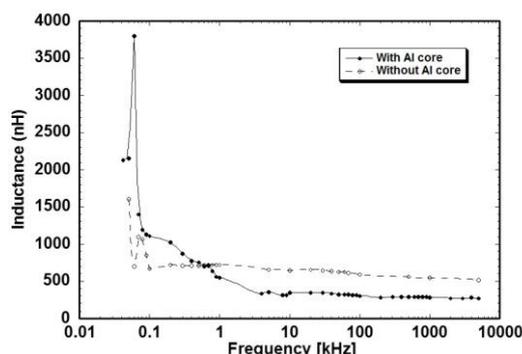


Fig. 1. Measured inductance as a function of frequency. Dotted line: without sintered Al nanopaste. Solid line: with sintered Al nanopaste.

### 参考文献

[1]M. Inada, T. Saiki, A. Matsuo, K. Kindo, Y. Iida1, and T. Saitoh, "Magnetic properties of aluminum condensate prepared by laser ablation in liquid.", 第61回応用物理学会 (2014), 17a-F10-4 17, 3月17日, 青山学院大学