

# 強磁性-強誘電積層体による電気磁気効果

(名古屋工業大院) ○高原聡、籠宮功、柿本健一

## 【緒言】

本来は相関関係のない物質の電気的性質と磁氣的性質に交差相関を持たせる電気磁気 (ME) 効果は、新しいデバイスや様々なアクチュエータなどへの幅広い応用が期待されている。本研究では特に大きな ME 効果が期待されている強磁性体 ( $\text{CoFe}_2\text{O}_4$ ) と強誘電体 ( $\text{BaTiO}_3$ ) の複合積層体に注目する。この複合積層体では印加磁場により誘起された強磁性層の磁歪が強誘電層の圧電性に影響を及ぼすことで ME 効果が発現するため、各層の積層条件を最適化することで ME 効果の向上が期待できる。ここでは各層の積層条件の異なる試料を作製し、これらの条件の違いが ME 効果に及ぼす影響を調査した。

## 【実験方法】

$\text{CoFe}_2\text{O}_4$ 、 $\text{BaTiO}_3$  各材料に有機溶媒を加えスラリーを調整した。得られたスラリーをドクターブレード法で厚さ  $1.5 \mu\text{m}$  のシート状に成形した。これらを  $15 \text{ mm}$  四方に切り出し、積層、焼結を行った。積層の際、得られたグリーンシートを重ねる枚数を変えることで層の厚さを制御し、複数の積層条件で成形を行った。作製した積層体は電磁石で直流磁場を、ヘルムホルツコイルで交流磁場を印加し、その際の試料が誘起した電気分極をロックインアンプで測定した。

## 【結果と考察】

作製した積層体の一例を Fig. 1 に示す。各層間の剥離のない緻密な複合積層体を得られたことが分かる。また電気磁気効果の周波数依存性の例を Fig. 2 に示す。ME 効果は強誘電層の共振周波数において大きく現れることが知られており、この値で ME 効果の評価を行う。この結果から、磁性体層の体積比が大きい試料の方がピークは鋭く、大きくなっていることが確認できる。今回得られたいくつかの例からも同様の結果が得られており、ここから磁歪材料の性能が大きく ME 効果に寄与していると考察した。当日の発表ではこれらを踏まえて、大きな ME 効果を発現する積層条件について議論していく。

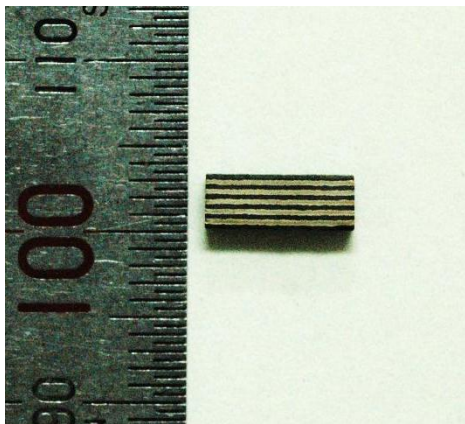


Fig. 1 Photo of sample

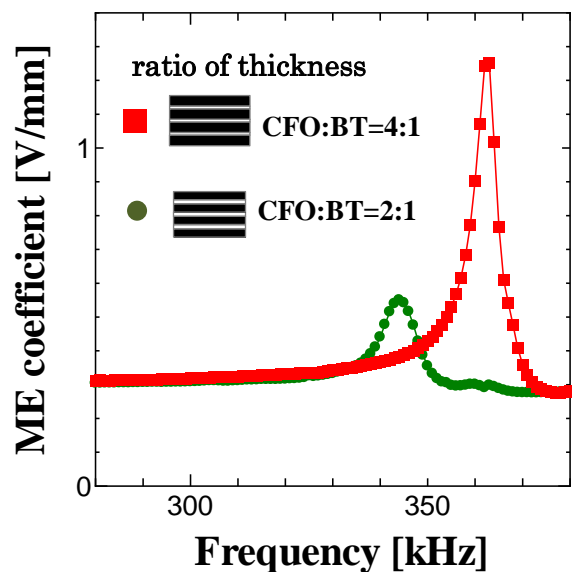


Fig. 2 Frequency dependence of ME effect