

Fe-Ni-epoxy 複合膜の LbL 法アシスト複合めっきによる作製

竹内 誠, 武藤 浩行*, 渡邊 佳孝, 藤田 直幸 (奈良高専, *豊橋技科大)

Fabrication of Magnetic Fe-Ni-epoxy Composite Film by the LbL Assisted Composite Plating Method

M. Takeuchi, H. Muto*, Y. Watanabe, N. Fujita

(National Institute of technology, Nara College, *Toyohashi University of Technology)

はじめに

本研究室ではウェットプロセスによる電磁波吸収材料の作製を目指している。本研究では、LbL (Layer by Layer) 法で電荷を増加させた磁性金属微粒子 (Fe-Ni 微粒子) を電気泳動力により陰極に引き付け絶縁膜 (epoxy) と共析させることで膜中に取り込む方法を考案し、これを「LbL 法アシスト複合めっき法」と名付けた。LbL 法とは粒子をポリカチオン系溶液とポリアニオン系溶液に交互浸漬させ、粒子表面に電荷を付与する技術であり、これを磁性金属微粒子に適用すれば表面電荷量を増加させることができ、成膜した際に膜中の金属微粒子量の増加が期待できる。

実験方法

Fe-Ni 微粒子(ニラコ社製, 平均粒径 60nm)をポリアニオン系溶液 (PSS : 1wt.%, NaCl:0.5mM) に浸漬後、ポリカチオン系溶液 (PDDA : 1wt.%, NaCl:0.5mM) に浸漬させ表面電荷の調節を行った。0.25~3.0g/L の Fe-Ni 微粒子と 40ml/L の水溶性エポキシ(日本ペイント製 N12)をイオン交換水に添加したものを反応液とした。1cm² の Cu 板を陰極, Ti/Pt 板を陽極にして電流密度 -4mA/cm² で 5min の条件で電析を行った。膜中の Fe-Ni 含有率は、飽和磁化の大きさと膜重量から算出した。

実験結果

LbL 処理を施すことにより溶液中の Fe-Ni の分散性が向上することが観察された。図 1 より、溶液中の Fe-Ni 濃度が高濃度になるほど膜中の微粒子含有率が高くなるが、LbL 処理有りの場合の方が、表面電荷が増加するため、高い膜中微粒子含有率が得られることが明らかになった。図 2 の LbL 処理無しの場合の膜の断面写真では、粒子が膜中に凝集して存在しているため、観察試料作製時の研磨で凝集粒子が脱離したことが原因による断面の凹凸が観察された。一方、図 3 の LbL 処理有りの場合は、反応液中に微粒子が均一に存在しているため、膜中でも凝集が起らず均一な複合膜が得られた。また、LbL 処理無しの場合は約 35 μ m であった膜厚が、LbL 処理有りの場合は約 80 μ m と 2 倍以上になっていた。LbL 処理無しの場合は、Fe-Ni 凝集体がエポキシの成長を阻害するため、膜厚が小さくなったと考えている。以上のことから、LbL 法アシスト複合めっきを適用することで、均一でより厚い Fe-Ni-epoxy 複合膜が得られることが分かった。

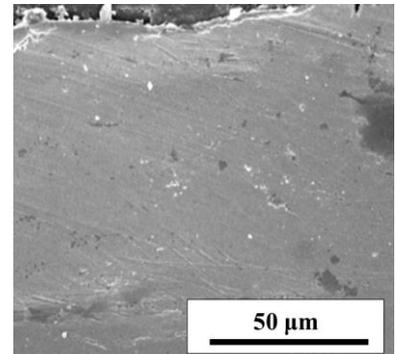
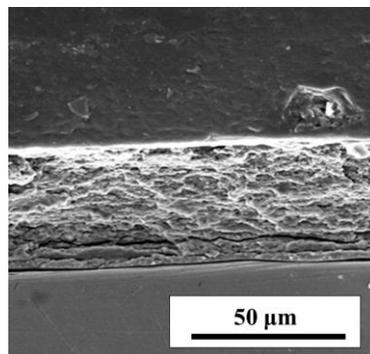
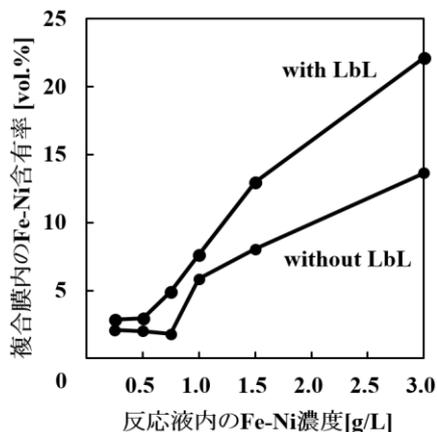


図 1 溶液中 Fe-Ni 濃度と Fe-Ni 含有率

図 2 LbL 処理無しの膜断面像

図 3 LbL 処理有りの膜断面像