

シアノアクリル酸エチル被覆磁性リボンを用いた ワイヤレスアセトンセンサ

近藤慎二, 堀内洋文, 金田拓也, 沓澤伸明, 石井修

(山形大学)

Application of Magnetic Ribbon Coated with Ethyl 2-cyanoacrylate to a Wireless Acetone Sensor

S. Kondo, H. Horiuchi, T. Kaneta, N. Kutsuzawa and O. Ishii

(Yamagata Univ.)

はじめに

磁性リボンの機械的共振を用いたワイヤレスセンサは広く研究されており、ガスや温度^{1),2)}などの検出を可能としている。本報告では、アセトンに溶解されるシアノアクリル酸エチルを被覆した磁性リボンに注目した。このリボンは大気中で湾曲し、アセトン雰囲気中で平坦化する。この形状変化に伴い共振周波数が変化することをを用いたワイヤレスアセトンセンサを報告する。

実験方法

100 Oeの幅方向の磁界中において410 °C、10分間の熱処理を施した磁性リボン(Metaglas2605SS、幅6 mm、長さ25 mm、厚さ25 μm)上にシアノアクリル酸エチルを115 °C、30分間加熱して蒸着した。蒸着中の磁性リボン温度は冷却水を用いて3~75 °Cの範囲に制御し、各温度の蒸着量を測定した。

アセトン雰囲気中に保持したシアノアクリル酸エチル被覆磁性リボンの共振周波数及び曲率を文献2),3)に記載された方法で測定した。アセトン濃度はアセトンをバブリングした窒素と純窒素を混合することで0~20%の範囲に制御した。

実験結果

Fig.1はシアノアクリル酸エチルの蒸着量(白丸)及び分散(実線)の蒸着温度依存性を示す。蒸着量は磁性リボン温度の上昇に伴い減少する。これはシアノアクリル酸エチルの沸点が60~62 °Cなので、磁性リボン温度の上昇に伴いシアノアクリル酸エチルが再蒸発するためと推定される。一方、3±1 °Cの場合は磁性リボンが露結し蒸着量の分散が最大となる。この結果、蒸着量が大きく、かつ分散が小さい16±1 °Cが成膜に適していることを明らかにした。

Fig.2は蒸着量が2.68 mgのシアノアクリル酸エチル被覆磁性リボンの共振周波数(黒丸)および曲率(白丸)のアセトン濃度依存性を示す。共振周波数および曲率はアセトン濃度の上昇に伴い低下し、10%以上において一定となる。共振周波数と曲率が比例する傾向は文献3)に報告されている。10%以上のアセトン濃度では磁性リボンが平坦(曲率0 m⁻¹)となり共振周波数の一定となる。以上の結果、本センサは0~10%のアセトン濃度において動作可能であり、共振周波数検出型ワイヤレスアセトンセンサとして期待できることを明らかにした。

参考文献

- 1) S. Yoshizawa *et al.*: *J.Magn. Soc. Jpn.*, **30**, 170~173 (2006)
- 2) T. Shibata *et al.*: *J.Magn. Soc. Jpn.*, **33**, 50~53 (2009)
- 3) O. Ishii *et al.*: *J.Magn. Soc. Jpn.*, **37**, 250~254 (2013)

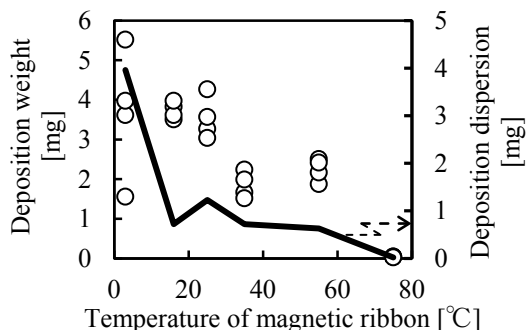


Fig.1 Temperature dependence of weight (open circles) and dispersion (solid line) of deposition

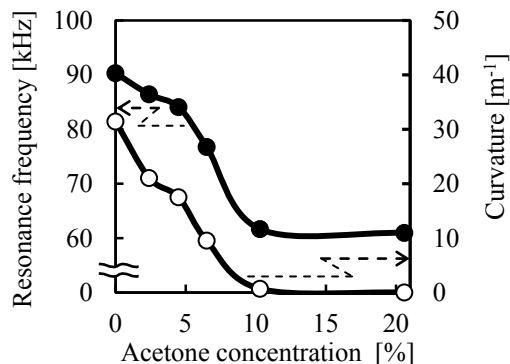


Fig.2 Acetone concentration dependence of resonance frequency (closed circles) and curvature (open circles)