

ポリスチレン被覆磁性リボンを用いたワイヤレス有機溶剤センサ

鈴木崇土、沓澤伸明、石井修
(山形大学)

Application of Magnetic Ribbon Coated with Polystyrene to a Wireless Organic Solvent Sensor

T. Suzuki, N. Kutsuzawa, and O. Ishii
(Yamagata Univ.)

はじめに

有機溶剤は塗料の希釈剤や機器の洗浄等に使用される。しかし、毒性及び引火性が高いため安全に利用するには有機溶剤センサは欠かせない。従来の半導体式センサは極低濃度ガスを検出可能である¹⁾。しかし、引火の危険性がある高濃度ガスのセンサも重要である。特に、広く使用されているトルエンの引火点は4℃であり、その時の濃度は1.17%である。我々は、磁性リボンの湾曲に伴い機械的な共振周波数が上昇する現象²⁾を利用したワイヤレスセンサを実証している^{2),3)}。本報告では、ポリスチレン被覆磁性リボンを用いて、広濃度範囲の有機溶剤を検出した結果を述べる。

実験方法

幅6mm、長さ25mm、厚さ25μmの磁性リボン(Metglas2605SC)の片面に厚さ20μmのポリスチレン膜を被覆した。磁性リボンには幅方向に100Oeの磁場中で、410℃、10分間熱処理し、異方性を付与した。本磁性リボンをつトルエン雰囲気中に保持した場合の共振周波数と曲率を文献^{2),3)}に記した方法で測定した。単位時間当たりの共振周波数の最大変化量を $|f_{cr}|$ とした。なお、トルエン濃度はトルエンガスと窒素ガスを混合し調節した。実験温度は 20 ± 6 ℃である。

実験結果

Fig.1はポリスチレン被覆磁性リボンの共振周波数及び曲率のトルエン濃度特性を示す。濃度が0%から2.26%まで増加するのに伴い曲率は 34.4 m^{-1} から 0 m^{-1} まで、共振周波数は89 kHzから68.4 kHzまで減少した。濃度が2.26%から4.27%の範囲では曲率は 0 m^{-1} 、共振周波数は60 kHzと一定であった。この濃度範囲では、磁性リボンが平坦化したため共振周波数は一定になったと考えられる。

Fig.2はポリスチレン被覆磁性リボンの $|f_{cr}|$ のトルエン濃度特性を示す。濃度が0.3%から4.27%まで増加するのに伴い $|f_{cr}|$ は0.018 kHz/minから13.4 kHz/minまで上昇した。

以上の結果より、 $|f_{cr}|$ を測定する事で、磁性リボンの共振周波数が一定となる2.26%から4.27%のトルエン濃度が検出可能であることを見出した。

参考文献

- 1) <http://www.webshiro.com/syohinsetumei/mc1xg100v.htm>
- 2) O. Ishii *et al.*: *J. Magn. Soc. Jpn.*, **37**, 250-254 (2013)
- 3) 鈴木, 他: 第37回日本磁気学会学術講演会, 319, (2013)

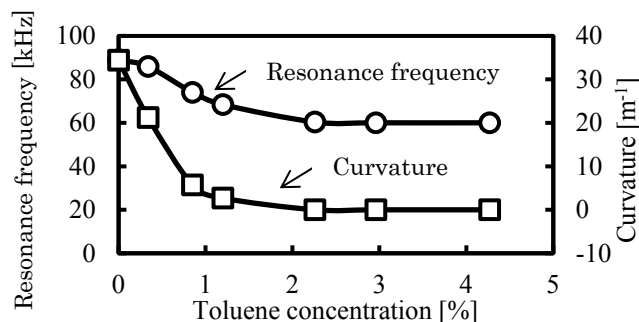


Fig.1 Toluene concentration dependence of resonance frequency (open circles) and curvature (open squares).

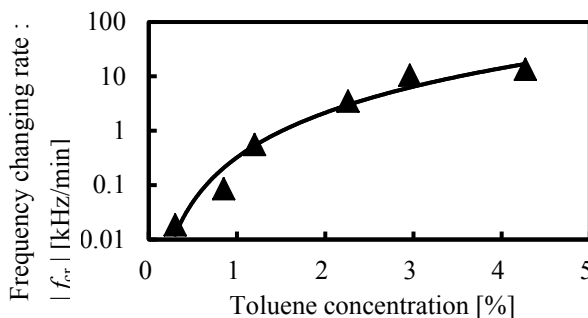


Fig.2 Toluene concentration dependence of frequency changing rate, $|f_{cr}|$.