横波型弾性表面波を用いた液体中の微粒子測定

Measurement of particles in liquid using a shear horizontal surface acoustic wave

○小林 沙耶[1]、多田 恭輔[2]、近藤 淳[1,2,3]（1. 静岡大工、2. 静岡大総科技研、3. 静岡大創造院）

○Saya Kobayashi, Kyousuke Tada, and Jun Kondoh (Shizuoka Univ.)

E-mail: kondoh.jun@shizuoka.ac.jp

１．はじめに

自動車において、エンジン内の金属の摩耗などによるオイル中への鉄粉の混入、またそれによるエンジンオイルの劣化は重要な問題である。よって、エンジン内に取り付けられる鉄粉検出可能なセンサが必要とされている。そこで横波型弾性表面波（SH-SAW）に着目した（図１参照）。SH-SAW は弾性表面波（SAW）と違い、液体中に波を放射しないので液体測定によく用いられる。また、測定する液体の違い、液体濃度の違いによりセンサ測定値に変化が現れることが分かっている。よってその特性を利用することで、オイル内に混合した鉄粉の検知をできると考え、測定を行った。また、オイル内の鉄粉濃度の違いによる測定値の変化の検討も行った。ここで、SH-SAW の利点として小型で安価、丈夫であるということが挙げられる。このことからも、車載用センサとして良い性能を果たすと考えた。

２．実験環境

周波数が５１．５[MHz]の SH-SAW デバイス、ベクトルアナライザを用いて測定を行った。SH-SAW 上のシリコンプール内に液体をピペットで入れることにより測定を行った。実験は室温を常温に固定した部屋で行った。

３．液体実験

１５[μl]のオイル内に１５分毎に０．５[mg]の鉄粉を投入することを３回繰り返した。ここで、オイルはエンジンオイルの粘度に近いと思われるオリーブオイルを代用して実験を行った。結果として図１のような反応を得られた。鉄粉を投入すると時間が経つにつれオイル内で沈殿が起こり、それにつれて位相が下がっていっていることが分かる。また、鉄粉の量を増やすごとに位相の平衡値も小さくなっている。

４．まとめ

この実験により、SH-SAW センサでの鉄粉の検知、濃度の違いによる位相の下がり幅の変化を観測でき、車載用オイルセンサとしての応用可能性を発見することができた。

謝辞　本研究の一部は公益財団法人フジクラ財団の助成を受けたものである。

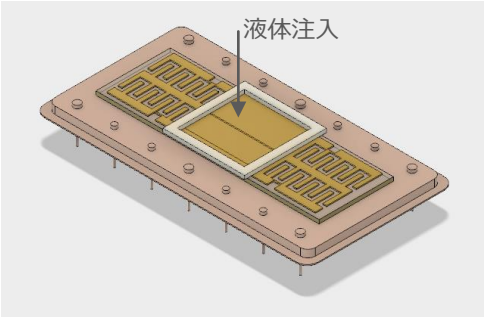

図１：SH-SAW の概略図

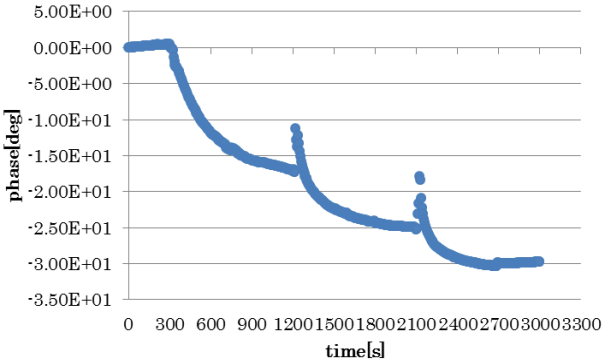

図２：オイル中の鉄粉による SH-SAW の反応

© 2016年 応用物理学会