

反射型横波型弾性表面波センサのための計測システム開発と環境計測応用

Developing the measurement system for reflected shear horizontal-surface acoustic wave devices and applying environmental measurement

増田 智仁¹、近藤 淳^{1,2} (1.静岡大学大学院、2.静岡大創造院)

Tomohito Masuda, and Jun Kondoh (Shizuoka Univ.)

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

1. はじめに

近年のテロリズムによる生物化学兵器の脅威の増加や発展途上国を中心に深刻な生活・農業・工業排水などによる水質汚染は深刻な問題である。それらをワイヤレスでモニタリングするための、ワイヤレスセンサネットワークが注目している。それを構築するためには、メンテナンスコストや初期費用の抑えられるセンサシステムが必要となる。本研究では、それらの条件を満たすことのできる反射型横波型弾性表面波センサを提案し、それに適した計測システムの開発と環境計測への応用可能性を検証した。

2. 反射型横波型弾性表面波センサ

図1に示すように、反射型横波型弾性表面波センサは圧電基板 (LiTaO₃) に楕円電極 (IDT) を設けた構造である。IDT にアンテナを介して電気信号を入力することで横波型弾性表面波 (SH-SAW) が励振される。励振された SH-SAW は基板の端面で反射され再び IDT で電気信号に変換される。SH-SAW の伝搬路上に、試料液体を負荷すると液体の機械的・電気的特性によって SH-SAW の振幅・位相変化が生じる。

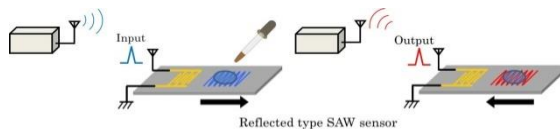


図1 ワイヤレスの場合の反射型 SH-SAW センサ原理

3. 測定システムの開発と実験系

図2は反射型 SH-SAW センサにおける振幅・位相を測定するための測定システムのブロック図である。反射型のセンサはバースト信号を入力信号として使用する。サンプルホールドアンプを使用す

ることで連続的な測定を行える。この測定装置の妥当性は、グリセリン水溶液の測定結果とその理論値によって検証している。

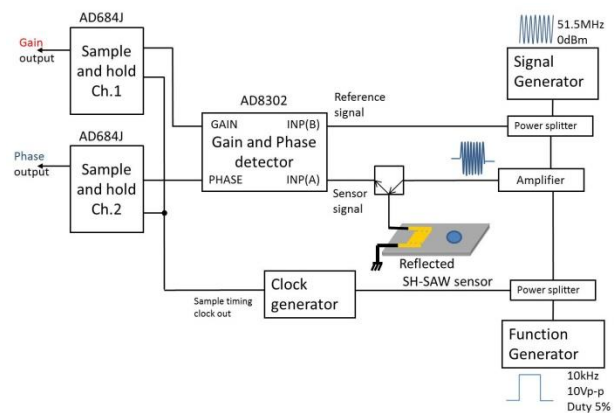


図2 開発した反射型 SH-SAW センサ用のゲイン・振幅検出回路

4. 洗剤水測定の結果と検討

図3は、図2に示した測定システムで濃度 (導電率) が異なる4種類の洗剤水における振幅と位相を測定した結果である。使用したセンサは開放表面のものである。この結果から、導電率の変化に応じて振幅・位相が変化していることが分かる。

通常、水質検査は導電率を測定することで、汚染の指標としている。反射型 SH-SAW センサが水質測定に使用できる可能性を示すことができた。

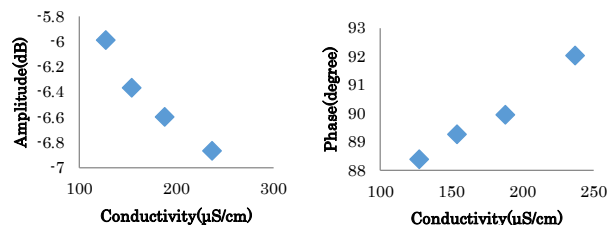


図3 洗剤水の測定結果 (左図: 振幅、右図: 位相)

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