

インピーダンス負荷パッシブ弾性表面波センサ

Impedance loaded passive surface acoustic wave sensor

静岡大院工¹, 静岡大創造院² 成島彰洋¹, 濱島博満¹, 元治拓磨¹, ○近藤淳^{1, 2}

Shizuoka Univ. Akihiro Narushima, Hiromitsu Hamashima, Takuma Genji, and ○Jun Kondoh

E-mail: j-kondoh@sys.eng.shizuoka.ac.jp

ワイヤレスセンサネットワークにおいて、センサノードが無電源化できれば、メンテナンスフリーとなり過酷な環境下でも利用できるようになる。弾性表面波 (SAW) 素子では、圧電結晶表面に作成されるすだれ状電極 (IDT) にその構造によって決まる高周波信号を入力すれば SAW を発生することができる。高周波信号は無線で送受することが可能であるため、無電源・ワイヤレス化が可能となる。SAW は、外部環境変化により摂動を受けるため、SAW 素子を利用するとワイヤレスパッシブセンサが実現できる⁽¹⁾。

パッシブ SAW センサは SAW 送受信用 IDT と反射器から構成されることが多い。反射器で反射する SAW の振幅は、反射器に接続されたインピーダンスに依存する。このため、反射器にインピーダンス変化型センサを接続すると、インピーダンス負荷パッシブ SAW センサが実現できる (図 1)。

インピーダンスセンサの変化を SAW の振幅変化として検出するため、ダイナミックレンジの拡大は重要である。そこで、実験的に検討したところ、測定対象に並列にコンデンサを接続することにより、図 2 に示すようにダイナミックレンジを制御できることが分かった。もっともダイナミックレンジが大きくなるのは 5 pF を並列接続した場合であった。この値はコンデンサのみを反射器に接続した場合に振幅が最小値となる静電容量に一致することが分かっ

た。ダイナミックレンジを拡大するために必要なコンデンサの値は SAW 素子の周波数に依存する。実験ではなくモード結合法を利用したシミュレーション⁽³⁾により並列接続するコンデンサの最適値決定法について検討している。

謝辞

本研究の一部は JST 知財活用促進ハイウェイ「大学特許価値向上支援」の補助を受けた。

参考文献

- (1) L. Reindl, et al. IEEE Trans. UFFC, Vol. 45, pp. 1281 -1298 (1998).
- (2) 成島他, 圧電材料・デバイスシンポジウム 2013 予稿集, pp. 69-72 (2013).
- (3) 元治他, 信学技報 US2013-52(2013).

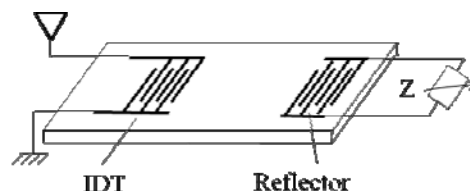


図 1 インピーダンス負荷パッシブ SAW センサ

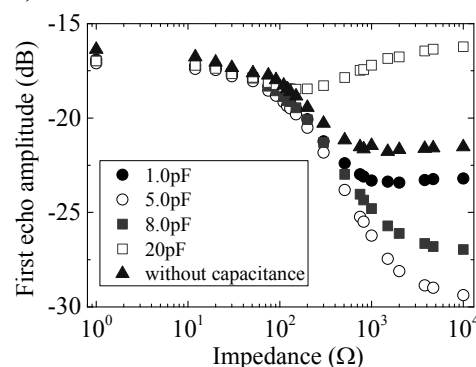


図 2 インピーダンスに対する反射波振幅。パラメータは並列接続コンデンサの静電容量。