

マイクロマシニング技術を用いた機械量センサの開発

企画管理部 PJ推進担当 小幡勤 鍋澤浩文 松本岩男
(株)ワコー 松良幸 岡田和廣

1 緒言

電子・機械機器のより高度な制御のために、その機器の運動量をセンシングすることが必要となっている。その一つとして、加速度や角速度の慣性量がある。これまで、これらの慣性量はそれぞれ別々の商品として実用化されているものの、低次元な運動ベクトル量の検出しかできないため、空間的な高次元運動量の情報を得るにはそれらを複数個組み合わせて使用する必要があった。このような複数個のセンサを使用するような形では、昨今の携帯機器のスペースには収まりきらず、また個々のセンサの調整も必要となり工数削減によるコスト低減も困難であった。

本研究では、3次元の加速度を検出可能なセンサの開発を行うものである。

2 加速度センサ

試作した加速度センサは、静電容量型であることから、電極が対向して配置された構造になっている。加速度やコリオリ力によって重心の移動が起こる重錘部分はシリコン、それを挟み込むようにガラスがある3層構造となっている。それぞれには、容量を検出するためのアルミ電極が形成され、重錘が動くことによって変化する電極間距離をコンデンサ容量に変換して出力している。この容量変化を電圧変換することで、加速度検出を可能にしている。

加速度の評価は、地球が持つ静加速度つまり重力を利用している。また加速度センサでは、振動の様な動的加速度に対しての評価も必要となる。センサを実際に使用する際は、人の動き、車の振動など必要でない加速度情報もセンサに入力されてしまう。よって、実際に使用する環境の周波数範囲にセンサが共振周波数を持たないことが求められる。この評価は、ファンクションジェネレーターによりセンサを加振、FFTアナライザにてセンサ出力の周波数特性を求めることによって行った。

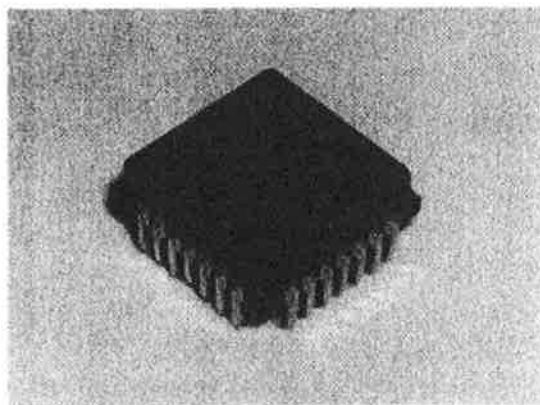


図1 試作したセンサ

3 結果及び考察

試作したセンサは、加速度などによって変化した容量を電圧に変換する回路基板に取り付けて評価している。センサの取り付けられた回路基板は、ステッピングモーターの回転軸線に取り付け、外部のパソコンでモーターの回転制御と回転に伴う基板からの出力変化のモニターを行った。

一部のサンプルは、電極コンタクトが原因と思われる導通不良があり評価ができなかった。これは、引き出し電極のアルミニウムがシリコンとの間でダイオード特性を持ったためと考えられ、今後シリコン基板材料を選定することで歩留まりの向上が期待できる。

試作したサンプルのうち、前述の測定装置に取り付けて重力による静加速度特性を評価したところ、実用レベル以上の感度が確認できた。また、共振特性については、3層構造形成時の真空封止がうまくいっていないため評価できなかった。

4 まとめ

試作したセンサにより3軸加速度センサ特性が確認された。今後、さらに作製プロセスなどの最適化、省力化を進めることで3軸加速度センサとしての動作を確認していく予定である。