

MEMS 技術により作製する加速度センサ及び

マイクロアクチュエータ等に関する研究

企画管理部 P J 推進担当
機械電子研究所
立山科学工業（株）CDE 社

小幡勤 鍋澤浩文 松本岩男
清水孝晃
森喜代志 川尻浩之 若林傑 碓井洋平
一ノ瀬邦夫 土井喜一

1 緒言

近年の情報機器は、ハードとソフトの両面から高機能化しており、それに伴って必要とする或いは処理可能な情報量が格段に増加した。特に携帯機器やアミューズメント機器においては、位置情報や運動量を中心とした情報を応用することが可能になった。それに伴って、小型で高性能なセンシングデバイスの開発が盛んに行われるようになってきた。

本研究では、X,Y,Z 軸の 3 軸、つまり 3 次元の加速度情報を検出することが可能なセンサを開発している。

2 実験方法

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。

シリコンとガラスは、接着剤による接合ではなく接合するワーク同士に高電界を加えて分子レベルでの接合をおこなう陽極接合法を利用している。これにより、センサチップは 3 層構造であるにもかかわらず、接合部の破壊による不良がほとんど見られない。完成したセンサチップは、約 3mm 角程度に切り出し、パッケージングを行っている。

3 結果及び考察

今年度は、センサ単体の信頼性に関わる諸特性の調査を行った。

温度特性はセンサの信頼性において重要である。セ

ンサ各軸 (X,Y,Z 軸) において検出電極間の静電容量の温度特性を評価した。-20~80℃までの間での各軸の温度変化に対するリニアリティは、傾きがあるもののほぼ直線となっており、温度補償回路などにより十分補正可能であることがわかった。

また低温・高温放置やヒートショックなどの熱的な外因における問題は見られなかった。また、センサを ASSEY 部品に搭載したときに求められる 1000G の耐衝撃は、十分クリア可能だった。振動試験に置いても特に問題はなかった。しかし、応答周波数は~20Hz と低く非常にゆっくりとした値となった。これは設計において、重錘を支える梁の寸法を高感度に適した様にしたことが原因であり、今後 FEM (有限要素法) などにより寸法の最適化が必要と思われる。

4 まとめ

以上から現在開発中の 3 軸加速度センサの信頼性に関わる特性、問題点が把握できた。今後、試作と設計の変更をし、製品化に向けた改良をしていく予定である。

なお本研究結果については、以下の展示会にて参考出品された。

- 1) ポリテクフェア (平成 16 年 10 月 2 日~5 日)
- 2) CEATEC JAPAN (平成 16 年 10 月 7 日~11 日)