

MEMS 技術を用いた多軸機械量センサの試作と

特性評価に関する研究

加工技術課 小幡 勤、二口友昭
企画管理部 氷見清和[※]、山岸英樹
株式会社ワコー 角谷哲哉

1. 緒言

MEMS 技術を応用した加速度センサは、バルク型及びサーフェイス型のマイクロシニングの代表格となっている。現在市販されている加速度センサは、主に携帯機器やアミューズメント用途が主体であり、あまり分解能は求められていない。またこれらの用途ではほぼ市場が固まりつつあり、これから新規の市場を開拓するのであれば、既存メカ式加速度計との置き換え用途というものを考えてゆかねばならない。

本研究では、これまで開発してきた多軸機械量センサを生かして、より高精度な出力が得られるサーボ型3軸加速度センサとして試作をおこなった。

2. 試作

サーボ型3軸加速度センサの構造は、静電容量型モーションセンサの構造をそのまま採用した。センサは、SOI 基板を2枚のガラス基板で挟み込むように構成されている。SOI 基板は、中央部に錘、周辺に各電極の信号を取り出すためのシリコン島、さらにその周辺に上下のガラス基板と接合される固定部、錘と固定部を接続し可撓性を有するビーム部で構成されている。上部および下部ガラス上には電極が形成され、SOI 基板間で容量検出用のキャパシタが構成されている。チップサイズは $5.0 \times 5.0 \times 0.93 \text{mm}^3$ である。

動作原理は、センサに加速度が作用したときにおもりが変位しないように各電極のクーロン力を制御し、その制御電圧で加速度を検出する。センサの設計に関しては、加速度感度が大きく取れるようにモーションセンサに比べ、共振周波数を低く(3kHz 程度)設計した。

3. 評価

試作したサーボ型3軸加速度センサの写真(図1)と±

30mG のステップ応答の様子を図2に示す。各データはそれぞれ XYZ 軸の出力である。30mG の加速度入力に対し、0.35V の出力で静止時のノイズ成分が 0.03V であることから、

$$30 \times (0.03 / 0.35) = 2.57 \text{mG}$$

の値がえられたことから、本センサは約 3mG の分解能が得られることがわかった。

4. 結言

サーボ型加速度センサの試作と評価をおこなったところ、動作確認ができた。今後商品化に向けてさらに特性向上を目指す。

なお、本センサは第19回マイクロマシン展に参考出品した。

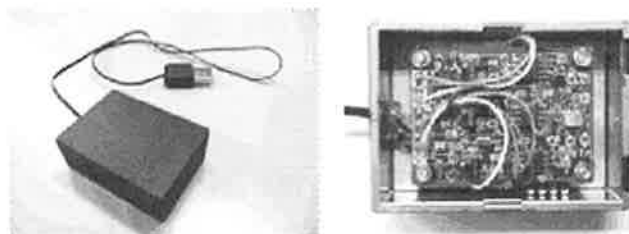


Fig.1 Force balance accelerometer

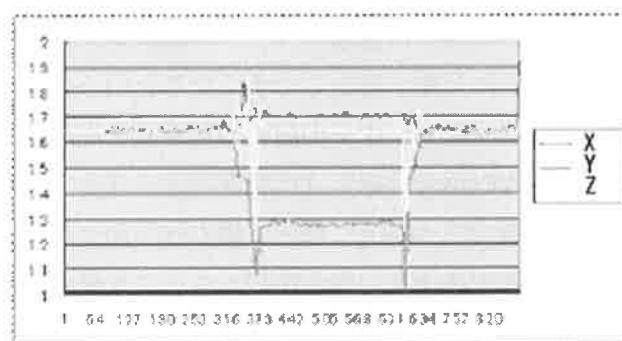


Fig.2 Step Response

(X Scale: Time, Y Scale: Output)

※現 商工企画課