積層メタル技術で作製した MEMS 慣性センサのモジュール化の検討 (2)

A Study of Module using MEMS Inertial Sensor by Multi-layer Metal Technology (2)

東工大 [1]，NTT-AT [2]
○古賀 達也 [1]，高安 基大 [1]，山根 大輔 [1]，伊藤 浩之 [1]，小西 敏文 [1,2]，
道正 志郎 [1]，石原 昇 [1]，町田 克之 [1]，益 一哉 [1]
Tokyo Tech. [1], NTT-AT [2]
°Tatsuya Koga[1], Motohiro Takayasu[1], Daisuke Yamane[1], Hiroyuki Ito[1], Toshifumi Konishi[1,2],
Shiro Dosho[1], Noboru Ishihara[1], Katsuyuki Machida[1], Kazuya Masu[1]
E-mail: paper@lsi.pi.titech.ac.jp

【はじめに】MEMS(Microelectromechanical systems)慣性センサはゲーム機コントローラの振動検知やエアバックの衝撃検知等，広い用途で利用されている。この慣性センサが高分解能化することで新たな用途を実現できる[1]。そこで本研究グループでは，積層メタル技術による MEMS デバイスを開発し，そのモジュール化に取り組んできた[2]。今回，試作した MEMS 慣性センサモジュールのノイズ特性を評価し，市販加速度センサと比較したので報告する。

【内容】試作した MEMS 慣性センサモジュールを図 1 に示す。モジュールの表面には積層メタル技術で作製した MEMS デバイス，裏面には容量-ディジタル変換 IC(AD7745: Analog Devices)が実装されている。IC の仕様は，最小容量検出分解能 4 [aF]，データ更新レート 90.9 [Hz]である。この MEMS デバイスの容量値を読み取り加速度を測定する。

試作 MEMS 慣性センサモジュールと，市販の慣性センサのノイズレベルを比較した。静止状態において加速度を 1 分間測定した結果を図 2 に示す(1 G = 9.8 [m/s^2])。表 1 に，試作 MEMS 慣性センサモジュールと市販慣性センサの性能諸元の比較を示す。市販センサの加速度ノイズ密度は，215 [μG/√Hz]であるのに対し，試作慣性センサは 54.7 [μG/√Hz]であった。市販センサに比べて本試作センサの方が，ノイズが小さいことを確認した。

【まとめ】積層メタル技術で作製した MEMS デバイスと市販の容量-ディジタル変換 IC を組み合わせたモジュールを試作しノイズ特性を評価し，市販慣性センサに比べて低ノイズな特性を確認した。

【謝辞】本研究は，JST CREST JPMJCR1433 の支援を受けたものである。

参考文献：[1] R. Abdolvand *et al.*, IEEE J. Microelectromech. Syst., vol. 16, no. 5, pp. 1036-1043, 2007.
[2] 高安基大 他，平 29 応用物理学会春季講演会, 2017, no. 14p-P3-18.

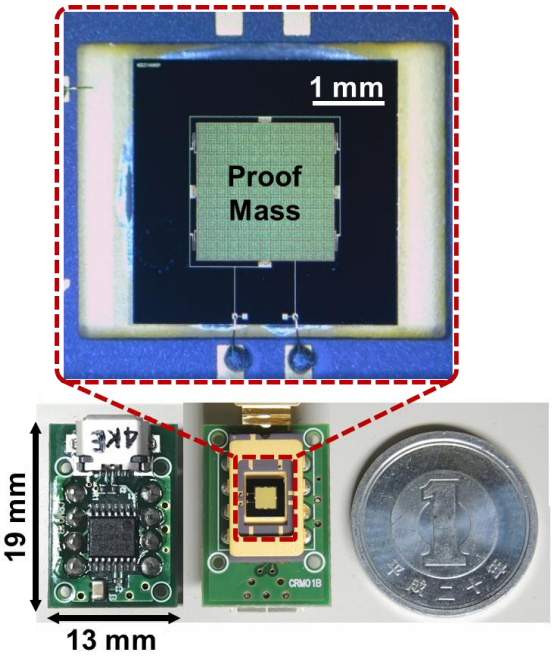

Fig. 1 MEMS Inertial sensor module

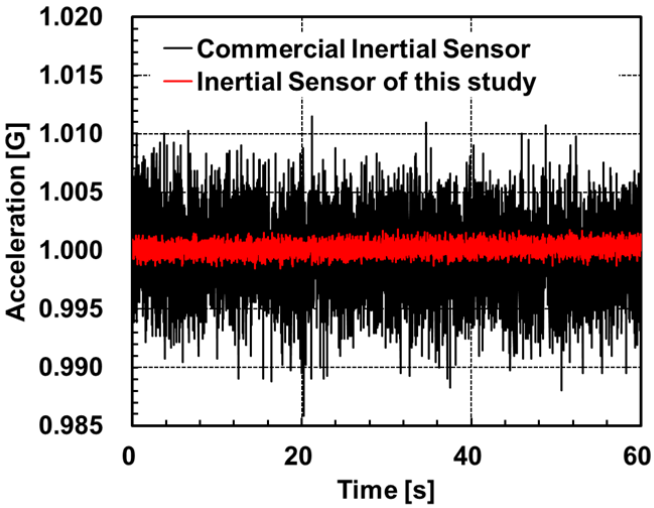

Fig. 2 Measured noise

Table. 1 Comparison of noise density

	Conventional	This work
Acc. Noise Density [μG/√Hz]	215	54.7