

平成 15年 10月 31日

豊橋技術科学大学長 殿

審査委員長 石田 誠







論文審査及び最終試験の結果報告書

このことについて、下記の結果を得ましたので報告いたします。
記

学位申請者	Lee Kyung-Il	学籍番号	第 009301 号
申請学位	博士(工学)	専攻名	電子情報工学専攻
論文題目	A Study on High Accuracy Accelerometers for High Temperature Environments Using SOI Structure and MEMS Technology (SOI構造とMEMS技術による高温環境用高精度マイクロ加速度センサに関する研究)		
公開審査会の日	平成 15 年 10 月 28 日		
論文審査の期間	平成 15年 9月 25日~平成 15年 10月 31日	論文審査の結果	合格
最終試験の日	平成 15年 10月 28日	最終試験の結果	合格

論文内容の要旨
 マイクロマシニング技術はセンサやアクチュエータなど三次元構造を持つ微小機械構造を形成する技術として注目されている。本論文では、センサ動作中のセンサ素子温度を一定に保つことで、周囲温度変動に対しセンサ感度およびオフセットが変化しない加速度センサの開発を詳細に述べており、全5章から構成されている。第1章は研究の背景および目的を述べ、第2章では温度制御機構を有しているマイクロマシニング技術を用いて製作した3軸加速度センサについて記述してある。検出素子であるピエゾ抵抗をあらかじめマイクロヒータにより一定の高温状態に保つことで、外部温度の影響を極力排除できる素子構造、製作工程、およびセンサ感度の評価について記述されている。第3章では第2章で述べた3軸加速度センサの感度に対する温度依存性を向上させるために、最適な構造と計測手法を提案し、計算機によるシミュレーションを用いてその有効性を確認している。さらに提案した新構造センサを作製し、その評価結果を記述してある。第4章ではSilicon on Insulator (SOI) 基板を用いて製作した、耐放射線特性を有する圧力センサの素子構造、製作工程、およびその評価結果が記述されている。第5章は本研究のまとめと展望を述べている。

審査結果の要旨
 宇宙、原子炉等の高温、放射線下における各種計測、高熱のエンジン部における分散的な計測制御、地熱開発等、高温環境化における加速度計測の要求が高い。しかしながら従来の半導体型加速度センサでは、これらの厳しい環境下における用途は想定されていなかった。本研究では高温環境下を含む広い温度範囲にわたってセンシング感度およびオフセットが変化しない3次元加速度センサを提案し、その試作を行っている。センサ部であるピエゾ抵抗素子の温度をマイクロヒータにより定温度制御することにより感度温度係数を約9分の1に低減させることに成功した。しかしながら定温度制御することにより、オフセット温度係数が約14倍に増加した。これらの原因を追及するため計算機シミュレーションを行い、熱分布により発生する歪みが原因であることを明らかにした。その歪みを極力抑制できるセンサ構造の検討、試作を行うことで、オフセット温度係数の変化を約10分の1に低減、さらに感度温度係数も約16分の1に改善させることに成功し、高く評価されている。これらの成功により宇宙空間を初めとする高温環境下における各種計測分野への加速度センサの応用が可能となった。これらの研究成果は、学術専門誌や国際会議に、公表されており評価が高い。
 以上の結果から本論文は博士(工学)の学位論文に相当するものと評価した。

審査委員
 石田 誠  米津 宏雄  田所 嘉昭 
 澤田 和明  印 印 印

(注) 論文審査の結果及び最終試験の結果は「合格」又は「不合格」の評語で記入すること。