

LiNbO₃ を利用した小型加速度センサーの開発

—平成 23 年度 戦略的基盤技術高度化支援事業（東北経済産業局）—

Development of small acceleration sensor using LiNbO₃.

村井 博、多摩川精機株式会社、多摩川ジャイロトロニクス株式会社、八戸工業大学

自動車業界では横滑り制御装置(ESC:Electronic Stability Control)が 2012 年及び 2014 年に欧米で相次いで装着義務化されることに伴い、ESC への関心が全世界的に高まってきている。今後小型車を含め世界規模で ESC の搭載率を高めるためには、ESC の主要部品である加速度センサーの性能向上と小型化の両立が不可欠と言われている。

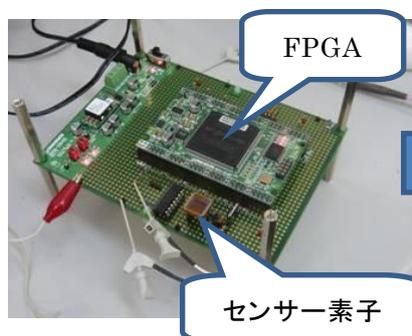
現在、ESC 向け加速度センサーの主流は MEMS 技術を利用した静電容量型と piezo 抵抗型の 2 つであるが、これらは原理的にアナログ出力であるため高精度化が課題である。また A/D 変換を必要とするため信号処理回路が複雑化する傾向があり、低コスト化の障壁となっている。

この状況を鑑み、本研究ではより優れた省エネ、安心・安全・快適を自動車業界に提供することを目的として、圧電素子の 1 つである LiNbO₃ に着目して低コスト化、小型化、高信頼性を実現する小型加速度センサーを開発する。八戸地域研究所では青森県内の車載部品サプライヤーである多摩川精機株式会社、多摩川ジャイロトロニクス株式会社と共同で小型・低コスト化のため A/D 変換を不要とした信号処理 ASIC(Application Specific Integrated Circuit)の開発を担当した。

今年度の実施内容は以下の通りである。

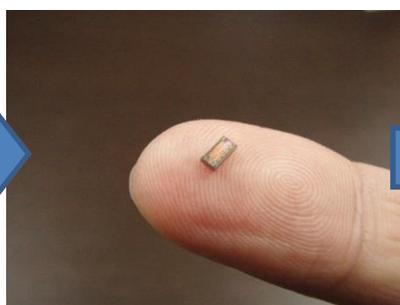
1. FPGA を利用して信号処理部の論理設計を行った。これにより、センサー素子が発生する発振周波数の変化を捉え、加速度情報へ変換する信号処理アルゴリズムを確立した。
2. 上記の知見をもとに、製品への内蔵を想定した小型の信号処理 ASIC の試作を行った。また試作した ASIC と LiNbO₃ のセンサー素子とをワンパッケージ化したセンサーモジュールの性能評価を行い、次年度に改善すべき項目を抽出した。

FPGA による一次試作



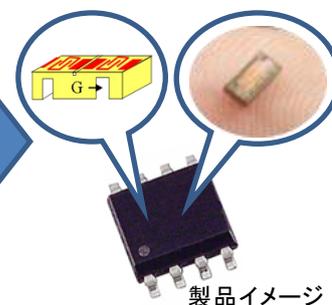
ほぼフルデジタルの仕様となり
FPGA で事前の機能検証が可能

二次試作としての IC 製造



FPGA のソースコードを基に
半導体製造へシームレスに移行

センサー素子と IC の ワンパッケージ化



小型の素子、IC を内蔵した
センサーモジュールを開発

FPGA プロトタイピングによる信号処理 ASIC の開発フロー