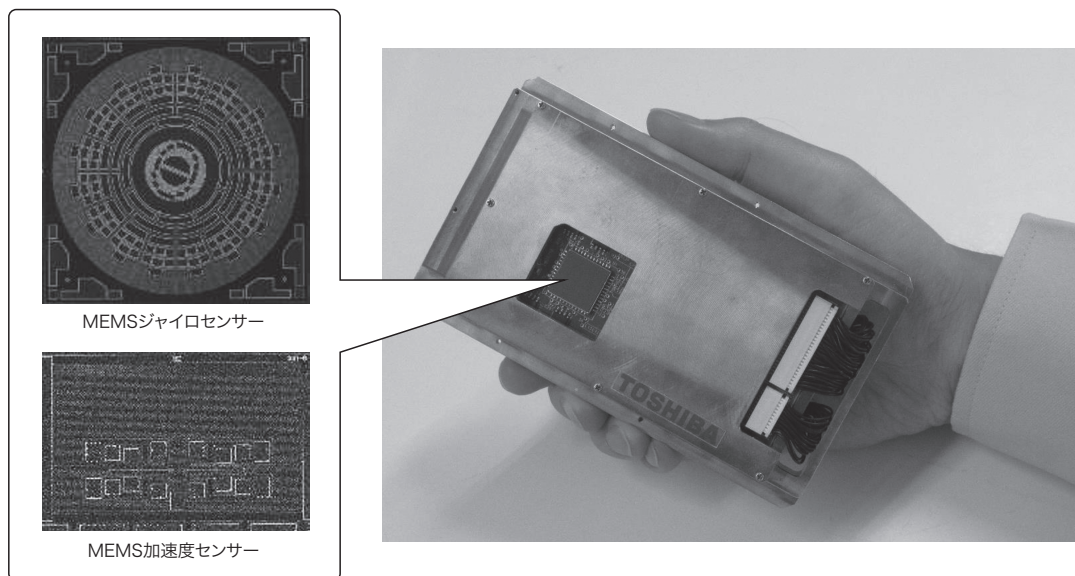


MEMS技術を活用した 小型高精度慣性センサーモジュール

Compact, High-Precision Inertial Sensor Employing Microelectromechanical Systems (MEMS) Technologies

特集



小型高精度慣性センサーモジュール

Inertial sensor module offering compactness and high precision

近年、少子高齢化や労働コストの高騰に伴い、社会基盤運営の担い手として、AGV(自動搬送車)、ドローン、自動運転車などの自律モビリティへの期待が高まっている。また、地政学的状況からも、安全保障戦略における自律モビリティの比重が飛躍的に高まりつつある。これを受けて、モビリティの自律動作に不可欠となる自己位置推定技術の重要性が増している。

慣性計測装置は、ジャイロセンサーや加速度センサーなどの慣性センサーの出力を用いて物体の位置や姿勢を推定する。GPS(全地球測位システム)の電波が届かない環境や、カメラの視認性が悪化するトンネル・屋内暗所などでも使用できることから、環境変化に対してロバストな測位技術として着目されている。しかし、コアユニットである慣性センサーモジュールの小型化や、高精度化と測定レンジ拡大の両立が課題となっていた。

そこで、東芝独自のMEMS(Micro Electro Mechanical Systems)技術を活用して、手のひらサイズの慣性センサーモジュールを開発した。搭載したMEMSジャイロセンサーは、フーコーの振り子の原理に基づき物体の回転角度を直接検出する角度直接検出モードと、一般的な角速度計測モードの

(注1) 2024年8月現在、当社調べ。

両機能を備える、拡張型の角度直接検出型ジャイロ(RIG: Rate Integrating Gyroscope)を採用した。また、MEMS加速度センサーは、共振周波数の変化で加速度を計測する差動共振型加速度センサー(DRA: Differential Resonant Accelerometer)を採用した。いずれも一般的なMEMSの慣性センサーと異なり、精度と測定レンジの間に原理的なトレードオフが存在しないため、両者を同時に改善することができた。開発したセンサーのバイアス安定性(ドリフトの大きさを表す指標)は、ジャイロセンサーで $0.01^{\circ}/h$ 以下、加速度センサーで $1\mu G(9.8\mu m/s^2)$ 以下という世界最高レベルの精度^(注1)であり、このモジュールを慣性計測装置に搭載すれば、太平洋航路をGPSなしで飛行可能なナビゲーショングレードの性能を満たす。

今後は、ドローンにも搭載できる数十 cm^3 級のモジュールの実現に向け、更なる小型・軽量化や耐環境性の向上を目指して研究開発を進める。

この技術成果の一部は、防衛装備庁の安全保障技術研究推進制度 JPJ004596の支援を受けて得られたものである。

富澤 泰 TOMIZAWA Yasushi

総合研究所 先端デバイスR&Dセンター 集積化デバイス技術研究部