

M-G370PDG0における 高濃度ヘリウムガス曝露の影響



本資料の貴社以外の第三者への共有は禁止します。
本資料の内容は2026年4月時点の情報であり、予告なく変更される場合があります。

● 背景

一般的にMEMSデバイスが高濃度ヘリウムガスに曝露されると、小さなヘリウム分子がパッケージ・シール材を透過することにより、動作不良・特性変動を引き起こすことがあります。また、衛星打上時にヘリウム曝露耐性試験を要求される場合もあります。このような理由により、当社慣性計測ユニットIMUのヘリウム曝露耐性に対する問い合わせが増加しています。

● 目的

当社のIMU『M-G370PDG0』を対象として、高濃度ヘリウムガスに曝露された際の耐性とセンサー特性への影響を調査しました。同時に、他社MEMS6軸慣性センサーへの影響についても比較評価を実施しました。

● 結論

当社のIMU『M-G370PDG0』は、室温環境で濃度99%以上のヘリウムガスに24時間曝露した結果、曝露中・曝露後(大気開放後24h以内)の機能喪失・特性異常は確認されませんでした。また、当社製品ラインナップは全て同様のパッケージング技術を採用しており、同等の性能を有するものと考えられます。

※注意

- 本レポートは、当社IMUがヘリウムガスに曝露された際の影響を調査するために実施された評価結果であり、ヘリウムガスに対する気密性能を保証するものではありません。

2. 方法・条件

● ヘリウム曝露評価対象DUT

試験対象DUT	サンプル数
Epson IMU "M-G370PDG0"	3 [pcs]
他社MEMS 6軸慣性センサー	3 [pcs]

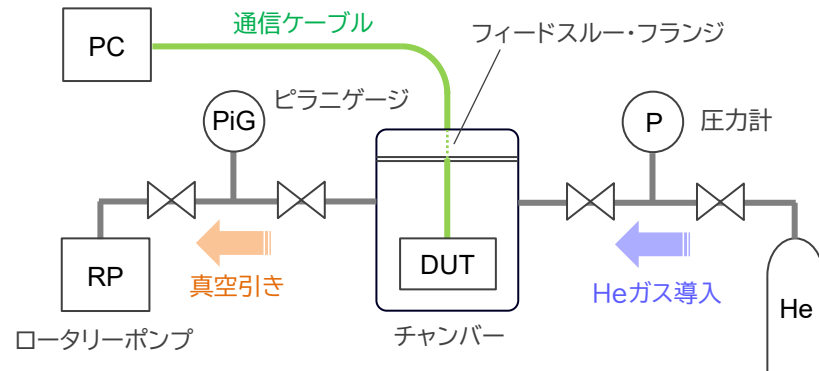
● ヘリウムガス曝露評価手順・条件

I. 手順

- ・ 治具に固定されたサンプルをチャンバー内に収納する（Z軸が鉛直上向きになる姿勢）
- ・ チャンバーをフィードスルー・フランジで気密シールし、IMUの給電・通信ケーブルを外部の計測用PCと接続する
- ・ ロータリーポンプでチャンバー内空気を排気、46[Pa]まで真空引きする
- ・ チャンバー内にヘリウムガスを導入し、チャンバー内圧力を約1[atm]に調節する
- ・ 空調管理された室内にチャンバーシステムを静置し、センサー出力を24時間モニタリングする

II. 曝露条件

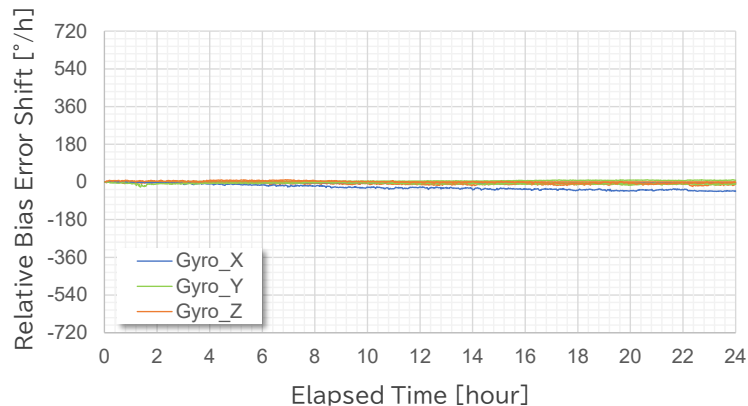
- ・ 使用したヘリウムガス純度 : 99.995%以上
- ・ チャンバー内ヘリウムガス圧力 : 約1[atm]
- ・ チャンバー設置環境温度 : 室温（空調管理された室内で静置）
- ・ 曝露時間 : 24時間



ヘリウムガス曝露評価で使用了システム

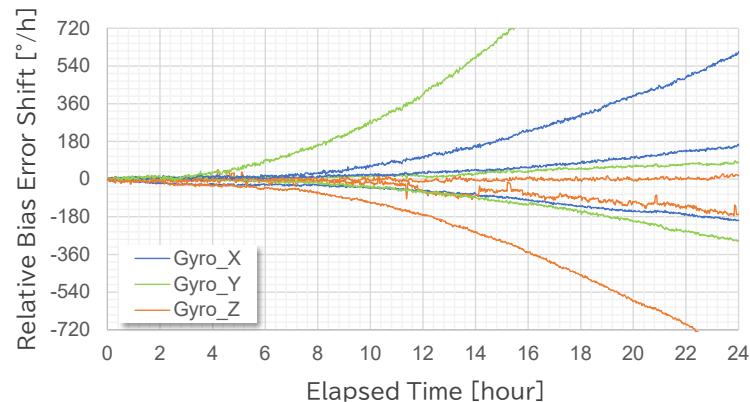
● ヘリウムガス曝露中のジャイロセンサーバイアス相対変動

◆ Epson M-G370PDG0:3pcs×3軸



ヘリウムガス曝露中のバイアス変動は通常観測されるレベルに留まり、著しいバイアス変動は観測されませんでした

◆ 他社MEMS 6軸慣性センサー:3pcs×3軸

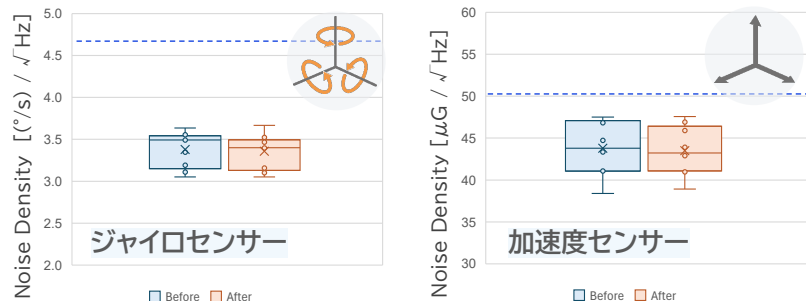
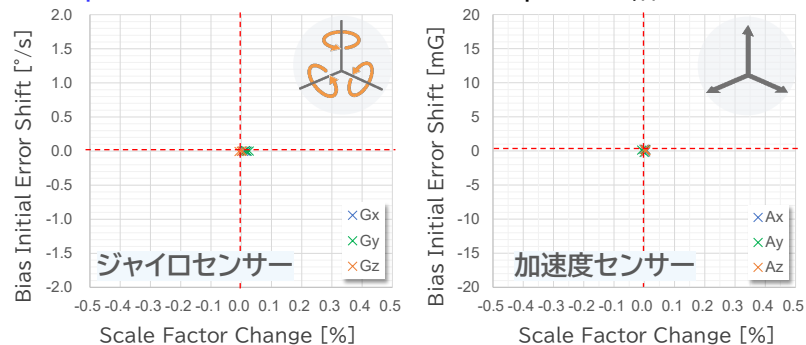


ヘリウムガス曝露中に、大きなバイアス変動が観測されました

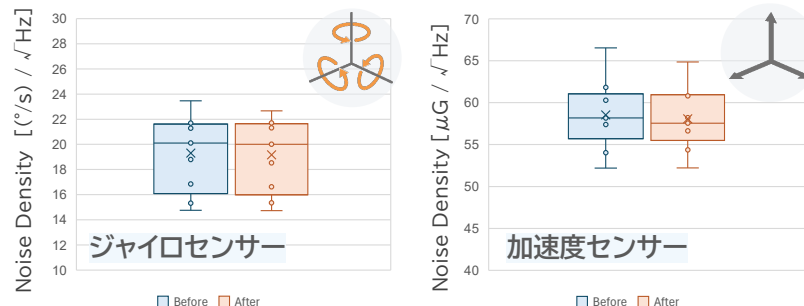
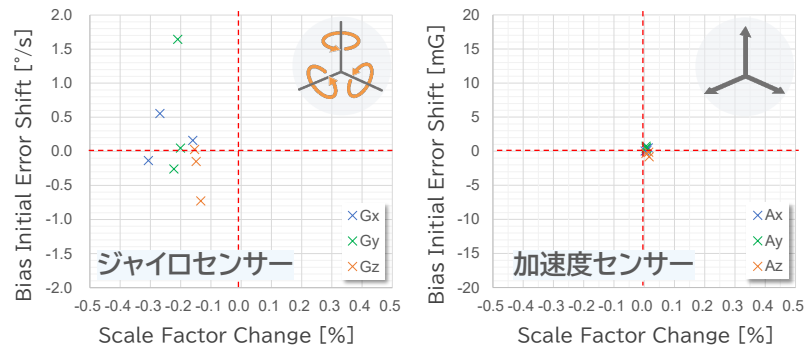
● ヘリウムガス曝露後の特性変動(大気開放後24h以内)

他社MEMS 6軸慣性センサーでは、特にジャイロセンサーのバイアス・スケールファクターに変動が確認されました。
一方、当社IMUでは目立った特性変動は観測されませんでした。

◆ Epson IMU M-G370PDG0:3pcs×6軸



◆ 他社MEMS 6軸慣性センサー:3pcs×6軸



M-G370PDG0は、6自由度(角速度3軸および加速度3軸)の小型慣性計測ユニット(IMU)であり、高精度補正技術により高安定、高精度を実現しています。また、ホストとの通信は汎用性の高いSPI / UARTをサポートしており、慣性計測を実現するためのユーザーの技術上の導入障壁を緩和させ、少ない設計工数でアプリケーションへの慣性運動解析や制御の実装を可能にします。

【特長】

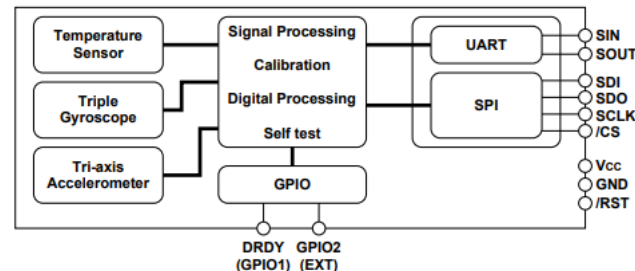
- 小型・軽量：24 x 24 x 10mm, 10 grams
- 高精度、高安定
 - ジャイロバイアス安定性：0.8 °/h
 - 角度ランダムウォーク：0.06 °/√ h
- 初期0点バイアス偏差：360 °/h (1σ) / 2 mG (1σ)
- 6軸センサー
 - 3軸ジャイロセンサー：±450 °/s
 - 3軸加速度センサー：±8 G/±16 G
- 16/32 bitの高分解能出力
- デジタルシリアルインターフェイス：SPI / UART
- 内部補正された精度、バイアス、軸間精度
- データ出力レート：2k Sps (Max.)
- 外部トリガー入力 / 外部カウンターリセット入力
- Delta Angle / Delta Velocity出力
- 動作温度範囲：-40 °C to +85 °C
- 電源電圧：3.3 V
- 低消費電力：16 mA (Typ.)

【アプリケーション】

- アンテナ制振
- カメラジンバル
- ナビゲーションシステム
- 振動制御・安定化
- ポインティングおよびトラッキングシステム
- 自動走行



【ブロック図】



EPSON