

東京計器株式会社

那須工場

この企業のポイント

- 船舶・港湾機器、油・空圧機器、流体機器、防衛・通信機器の開発・製造・販売を主な事業とする、創業120年を超える精密機器メーカー
- 那須工場は研究開発センタを有する超高精度な各種センサの研究開発拠点。
- 那須工場では、振動や不要電波などの外来ノイズが少ない環境で、各種ジャイロ製品、地震計のセンサとして使われる高精度サーボ加速度計、アンテナ自動指向装置などを製造

製品はここで使われています！

振動ジャイロ（角速度センサ）、振動ジャイロ姿勢センサ：

振動式ジャイロセンサは、振動子を振動させた状態で振動子が回転することで発生するコリオリ力を検出して角速度を求めます。振動ジャイロに加えて、加速度計も用いて、方位、ピッチ、ロールの3姿勢角、角速度、加速度を出力するセンサーで、GNSS（衛星航法システム）やGPSの位置情報を補間して、より高度な運動計測を実現します。そのため、例えば、自動車、建設機械、農業機械、ロボットなどの運動計測、姿勢計測に使われて、自動運転などの実現に欠かせないセンサーの一つです。

サーボ加速度計：

サーボ加速度計は、振子の動きを検出し、その動きを元の位置に戻すためにコイルに電流を流すことで加速度を測定するセンサーです。電流が加速度に比例した電圧に変換され、高精度で出力されます。高感度かつ安定しており、広い周波数範囲での測定が可能です。そのため、例えば、船舶の姿勢自動計測システムにおいて、船舶の動揺や傾斜を高精度に測定し、自動制御や安全運航を支援するために使われています。また、橋梁のモニタリングに利用され、構造物の変位や振動を測定することで、インフラの安全性を向上にも貢献。さらに、地震検出システムに組み込まれ、微細な揺れを正確に捉えることで、高精度な観測を可能にしています。

【機械系科目】

振動工学



繋がる理由

振動ジャイロ（角速度センサ）、振動ジャイロ姿勢センサは、外部からの振動や衝撃がジャイロセンサの計測精度に影響を与えるため、振動吸収技術が求められます。例えば、ダンパー設計を行い、衝撃吸収材を組み込むことで、振動による誤差を軽減することができます。そのため、**振動工学で学ぶ、強制振動、減衰振動、共振周波数、波動伝播、振動アイソレーションなどの基礎知識**が、外部からの振動や衝撃の影響を小さくすることに役立ちます。

制御工学



繋がる理由

振動ジャイロ（角速度センサ）、振動ジャイロ姿勢センサの出力を安定化させるため、高速応答性のあるPID制御と適応フィルタを組み合わせたフィードバック制御を実装し、外乱やドリフトの影響を最小限に抑える必要があります。さらに、温度変化や機械的誤差による影響を補正するために、リアルタイムでのゲイン調整を導入することも求められます。そのため、**制御工学で学ぶ、PID制御、安定性解析、ゲイン調整、ロバスト制御、フィードバック制御などの基礎知識**が、センサの出力を安定化させるために役立ちます。

熱工学



繋がる理由

振動ジャイロ（角速度センサ）、振動ジャイロ姿勢センサの高精度な計測を維持するために、熱による膨張や熱歪みを最小限に抑え、熱伝達を最適化する設計が必要です。例えば、効率的な放熱機構の導入などが求められます。そのため、**熱工学で学ぶ、熱伝導、放熱設計、熱対流、熱応力解析などの基礎知識**が高低温環境下での測定精度の維持に役立ちます。

材料工学



繋がる理由

サーボ加速度計のセンサ部は、外部からの衝撃や長期間の使用に耐えられる強度が必要です。例えば、軽量化と強度を兼ね備えるために、耐衝撃性能を向上させる材料を選定します。そのため、**材料工学で学ぶ、材料特性、応力、ひずみ、弾性係数、疲労強度、衝撃吸収、応力解析などの基礎知識**が、製品の耐久性向上に役立ちます。

【電気系科目】

センサ工学



繋がる理由

振動ジャイロ（角速度センサ）、振動ジャイロ姿勢センサは、センサの測定精度を向上させるために、環境変動による影響を補正し、安定した計測を可能にする技術が求められます。例えば、MEMS技術を活用した高精度ジャイロセンサのキャリブレーション技術でドリフト誤差を低減するなどです。そのため、**センサ工学で学ぶ、MEMS、キャリブレーション、センサフュージョン、ドリフト補正、温度補正などの基礎知識**が、ジャイロ計測センサの測定精度を向上ために役立ちます。

計測工学



繋がる理由

振動ジャイロ（角速度センサ）、振動ジャイロ姿勢センサは、精密な測定を行うためのセンサーの配置や測定方法を適切に選定、最適化が求められます。例えば、設置環境におけるノイズ低減や信号補正が求められます。**計測工学で学ぶ、測定原理、精密測定、キャリブレーション、誤差解析、校正などの基礎知識**が、精密な測定を行うためのセンサーの配置や測定方法の選定に役立ちます。

通信工学



繋がる理由

振動ジャイロ（角速度センサ）、振動ジャイロ姿勢センサは、RS-232C、車載LANの一つ、CANに出力して、例えば、自動車の自動運転に必要な車体の加速度データを各装置に送信します。そのため、**通信工学で学ぶ、デジタル通信技術、信号対雑音比（SN比）、変調方式、符号化、周波数分割多重化、誤り訂正符号理論などの基礎知識**が、センサー出力の安定した通信に役立ちます。

デジタル信号処理



繋がる理由

サーボ加速度計は、センサからの出力データをデジタル信号に変換し、ノイズを除去するなど、適切にフィルタリング（信号処理のひとつ）することで、高精度な測定を実現します。そのため、**デジタル信号処理で学ぶ、フーリエ変換、フィルタリング、サンプリング理論、カットオフ周波数、ノイズ除去などの基礎知識**は、センサーの高精度化に役立ちます。



繋がる理由

サーボ加速度計は、その出力データが高精度にするために、微細な電気信号を正確に増幅・変換する電子回路が必要で、ノイズを抑えつつ、高速な信号応答を維持する設計が求められます。例えば、高精度オペアンプを用いた低ノイズ信号増幅回路を設計し、センサの出力精度を向上するなどがあります。そのため、**電子回路で学ぶ、増幅回路（オペアンプなど）、フィルタ回路、A/D変換機、フィルタ回路（信号ノイズ除去）などの基礎知識**がサーボ加速度計の高精度化に役立ちます。

【情報系科目】

組み込みシステム
工学



繋がる理由

振動ジャイロ（角速度センサ）、振動ジャイロ姿勢センサは、センサからのデータをリアルタイムで処理し、外部システムと連携できる効率的な組み込みプログラムが必要です。そのため、**組み込みソフトウェア工学で学ぶ、リアルタイム処理、リアルタイムOS（RTOS）、メモリ管理、電源管理、マイクロコントローラ（MCU）、割り込み処理、C/C++プログラミングなどの基礎知識**が、センサからのデータをリアルタイムで処理することに役立ちます。

プログラミング



繋がる理由

サーボ加速度計の組み込みソフトウェアには、加速度計のデータ処理や制御を行うためのプログラミング技術が必要で、効率的なアルゴリズム設計とメモリ管理により、リアルタイム処理のパフォーマンスを向上することが求められます。そのため、**プログラミングで学ぶ、アルゴリズム設計、データ構造。メモリ管理、Python、C/C++プログラミングなどの基礎知識**が、リアルタイムシステムの最適化に役立ちます。