

# 東京計器株式会社

## 矢板工場

### 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
- 本社では、船用機器・計測機器・油圧制御・検査機器・電子・通信制御といった6つの事業における各種機器の開発。
- なかでも船舶用オートパイロットは、ジャイロコンパス等の方位センサから方位信号を受け、あらかじめ設定した針路をトレースするよう自動的に操舵を行う装置で、東京計器は日本で初めて製作に成功して以来、船舶の安全と効率的な運航をサポート。

### 製品はここで使われています！

- **船舶用オートパイロット：**  
ジャイロコンパス等の方位センサから方位信号を受け、あらかじめ設定した針路をトレースするよう自動的に操舵を行う装置。船舶の航行に欠かせないジャイロコンパス、マリンレーダ、衛星通信機器と連携して、船舶の安全と効率的な運航するために欠かせない装置。
- **ポータブル超音波流量計：**  
水道事業における配水量の管理や漏水検知、工場の配管に流れている液体の流量のモニタリング、河川流量計測して環境保全など、幅広く活用されています。高度な超音波技術とデジタル制御の融合による信頼性の高い測定、メンテナンスが少なくランニングコストが低いことで、国内外の幅広い業界での採用実績があります。
- **建設機械向けラジオリモコン：**  
高精度かつ高耐久性を備えた無線通信装置で、主に建設現場や土木工事の現場などで使用されています。建設現場では、オペレーターが重機の近くで操作する必要があり、振動、騒音、事故リスクが課題でした。また、狭いスペースや高所作業での操作も困難でした。そこで、建設機械向けラジオリモコンを導入することにより。建機のオペレーターが安全な距離から無線操作を行い、精密な機械制御を実現でき、作業員が重機や建設機械を遠隔操作し、危険エリアでの作業負担を軽減することが可能になりました。

【機械系科目】

機械力学



繋がる理由

船舶用オートパイロットは、ジャイロコンパス等の方位センサから方位信号を受け、あらかじめ設定した針路をトレースするよう自動的に操舵を行う装置です。船体の動き（振動、ローリングなど）を正確に把握し、運動モデルを構築して、海面の状況や外部要因を考慮した運動解析が重要です。そのため、**機械力学で学ぶ、振動解析や動的解析、自由振動、減衰振動、動的モデル、モード解析、固有振動数などの基礎知識**が、船舶の運動特性の評価解析に役立ちます。

制御工学



繋がる理由

船舶用オートパイロットには、あらかじめ設定した針路をトレースするよう自動的に操舵を行う装置で、正確な進行方向と速度を維持するための高精度な制御が求められます。波が高かったり風が強いときなどの荒天時や船体重心の重量変動などにも対応できる柔軟な制御設計が必要です。例えば、波が高い状況では、船体の周囲の潮流にも考慮した制御が必要になります。**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、正確な進行方向と速度を維持するための高精度な制御に役立ちます。

流体力学



繋がる理由

船舶用オートパイロットは、船体周囲の流体力（海水や風）を正確に予測する必要があり、これらの影響を制御システムに反映することが求められます。例えば、船体周辺の流体挙動をシミュレーションすることで、燃費効率の向上を図ります。そのため、**流体力学で学ぶ、レイノルズ数、ベルヌーイの定理、渦度、ナビエ-ストークス方程式や乱流解析などの基礎知識**は、船舶の流体環境をモデル化する基礎技術として必要不可欠です。



繋がる理由

ポータブル超音波流量計は、高低温環境下での測定精度の維持が求められます。例えば、工場内での流量計が熱流体に影響されない設計が求められます。そのため、**熱工学で学ぶ、熱伝導率、熱膨張、断熱、エンタルピー、温度分布、熱移動などの基礎知識**が高低温環境下での測定精度の維持に役立ちます。



繋がる理由

建設機械向けラジオリモコンは、主に建設現場や土木工事の現場などで使用されるため、高い耐衝撃性・耐振動性・耐環境性が求められます。特に、落下時の衝撃吸収、振動による内部損傷の防止、防塵・防水性能を確保することが重要です。そのため、**機械設計で学ぶ、衝撃吸収設計（内部基板を守るためのダンパー機構の設計）、耐振動構造設計（機械の振動による接触不良を防ぐための剛性解析）、防塵・防水性能を考慮した設計（過酷な作業環境でも長期間使用可能な設計）などの基礎知識**が役立ちます。

【電気系科目】



繋がる理由

船舶用オートパイロットは、自分の船体の位置や、周囲の潮流や風向、風の強さなどを正確に把握することで、あらかじめ設定した針路をトレースするよう自動的に操舵を行うことが可能になります。そのためには、船体の各センサから得られる信号を正確に処理する電子回路が必要です。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**が信号処理回路設計に役立ちます。



繋がる理由

船舶用オートパイロットは、位置、速度、方向、加速度などの情報を正確に取得するためのセンサ技術が必須で、高精度かつ耐環境性の高いセンサ開発が求められます。例えば、ジャイロスコープやGPSセンサを利用した位置情報の高精度化などが求められます。そのため、**センサ工学で学ぶ計測技術やセンサ原理、ジャイロセンサ、加速度センサ、光学式センサ、キャリブレーションなどの基礎知識**が、高精度かつ耐環境性の高いセンサ開発や選定に役立ちます。

通信工学



**繋がる理由**

船舶用オートパイロットは、安全な走行のために、船舶間や港湾との信頼性の高い通信が重要で、耐ノイズ性と信号伝達の信頼性が求められます。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、船舶用オートパイロットの信頼性の高い通信に役立ちます。

計測工学



**繋がる理由**

ポータブル超音波流量計は、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。

電磁気学



**繋がる理由**

建設機械向けラジオリモコンは、建設現場などで建設機械を無線を使って遠隔で操作するため、安定した無線通信を確保することが求められます。例えば、建設現場では金属構造物の影響で電波が反射・吸収されるため、適切なアンテナ設計が求められます。さらに、他の機器と干渉しないよう、シールド技術やEMI（電磁干渉）対策などが求められます。そのため、電磁気学で学ぶ、電磁波の挙動や反射特性、電波伝搬、EMI対策、シールド技術、指向性アンテナ、電磁波、反射係数、電場、磁場、マイクロ波などの基礎知識が、安定した無線通信を確保することに役立ちます。

【情報系科目】

ソフトウェア工学



**繋がる理由**

船舶用オートパイロットは、船舶の自動操行を行い人命に直結するため、その制御ソフトウェアの高い信頼性や保守性が求められます。そのため、ソフトウェア工学で学ぶ、開発プロセス、ソフトウェア品質管理、アジャイル開発手法、テスト駆動開発（TDD）、バージョン管理、設計パターン、コードレビュー、ソフトウェアアーキテクチャなどの基礎知識が、制御ソフトウェアの高い信頼性や保守性に役立ちます。

人工知能



**繋がる理由**

船舶用オートパイロットは、刻々と変わる環境の変化をリアルタイムで認識し自動で、あらかじめ設定した針路をトレースするように操舵を行うため、AI技術が不可欠です。学習データの品質やアルゴリズムの最適化が求められます。例えば、深層学習を用いた航行データの解析と進路予測など。そのため、人工知能で学ぶ、ニューラルネットワーク、ディープラーニング、強化学習、予測分析、自己回帰モデルなどの基礎知識が、船舶の自動運転技術の向上に役立ちます。

組み込みシステム工学



**繋がる理由**

ポータブル超音波流量計は、建設現場などで建設機械を無線を使って遠隔で操作するため、操作の遅延を最小限に抑え、リアルタイムな機械制御を可能にすることが求められます。また、バッテリー駆動での使用のため、長時間使用に耐えられるよう、効率的な電源管理も求められます。そのため、RTOS（リアルタイムOS）によるシステム応答時間を短くすることで遅延を最小限にしたり、低消費電力マイコンを採用してバッテリー寿命を延すことなどでを考慮することが必要です。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ー（MCU）、割り込み処理、C/C++プログラミングなどの基礎知識が。ポータブル超音波流量計の性能向上と電力省力化に役立ちます。

プログラミング



**繋がる理由**

電波レベル計は、組み込みソフトウェア開発において、高速なデータ処理やシステムの最適化が求められます。例えば、リアルタイムデータ処理の最適化を実現して、測定精度の向上とレスポンスタイムの短縮を達成することができます。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、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。