

株式会社牧野フライス製作所

本社

この企業の製品と繋がる履修科目

【機械系科目】

加工学

>>>

繋がる理由

レーザー加工機の開発には、加工学の専門知識が役立ちます。例えば、**レーザーの波長**（通常は $1.06\mu\text{m}$ ）や**出力**（kW）が材料の吸収特性にどう影響するかを理解する必要があります。また、**熱影響部**（HAZ）の最小化や、**切削速度**（通常は数m/s）と**精度**（ μm 単位）のバランスを取るための知識も重要です。さらに、材料の**熱伝導率**や**融点**を考慮し、最適な加工条件を設定することが求められます。

精密工学

>>>

繋がる理由

レーザー加工機開発には、精密工学の専門知識が役立ちます。レーザー加工機は、微細加工や高精度加工を行うため、以下の基礎知識が役立ちます。

位置決め精度：ナノメートル単位の精度が求められます。

熱変形：レーザーの熱影響を最小限に抑えるため、材料の熱膨張係数を理解することが重要です。

振動制御：加工精度を維持するために、機械の振動を抑える技術が必要です。

これらの知識により、レーザー加工機の高精度な制御と安定した加工が可能になります。

熱工学

>>>

繋がる理由

レーザー加工機の開発には、熱工学の専門知識が役立ちます。レーザー加工では、レーザー光が材料に吸収され、局所的に高温（数千度）を発生させます。この熱エネルギーが材料を溶融または蒸発させるため、**熱伝導率**や**比熱容量**などの物理特性を理解することが重要です。例えば、**熱伝導率**が高い材料は熱が広がりやすく、加工精度に影響を与える可能性があります。また、**熱膨張係数**を考慮しないと、加工中に材料が変形し、精度が低下することがあります。



繋がる理由

レーザー加工機を開発する際、機構学の専門知識が必要な理由は、精密な機械設計と制御が求められるためです。例えば、**リンク機構**や**カム機構**を用いてレーザーの位置を高精度に制御することが重要です。また、**剛性**や**振動解析**の知識を活用して、加工中の微細な振動を抑制し、加工精度を向上させます。具体的には、**有限要素法 (FEM)** を用いて構造解析を行い、最適な設計を導き出します。これにより、加工精度が $\pm 0.001\text{mm}$ 以内に保たれます。

【電気系科目】



繋がる理由

レーザー加工機の開発には、電気回路の専門知識が役立ちます。例えば、レーザーの電源供給には**直流電源回路**が使われ、安定した電圧供給が求められます。**オペアンプ**を用いた**フィードバック制御回路**でレーザーの出力を精密に調整します。また、**パルス幅変調 (PWM)** 技術を使ってレーザーの強度を制御します。これらの回路設計には、**オームの法則**や**キルヒホッフの法則**などの基礎知識が役立ちます。



繋がる理由

レーザー加工機の開発には、電力システムの専門知識が役立ちます。まず、レーザー発振器は**高電圧 (数千ボルト)** と**大電流 (数百アンペア)** を必要とし、これを安定供給するための電源設計が重要です。例えば、**インバータ**や**コンバータ**を用いて**交流電源**を**直流**に変換し、定電圧・定電流を維持する技術が求められます。また、**電磁干渉 (EMI)** の抑制や**電力効率**の向上も重要な課題です。



繋がる理由

レーザー加工機開発には、高電圧・大電流工学の専門知識が役立ちます。レーザー発振器は**数万ボルトの高電圧**と**数百アンペアの大電流**を必要とし、これにより高エネルギーのレーザービームを生成します。**絶縁技術**や**放電現象**の理解が重要で、例えば、**絶縁破壊電圧**や**アーク放電**の制御が求められます。さらに、**電磁干渉 (EMI)** 対策も必要で、**シールド技術**や**フィルタリング技術**が役立ちます。これらの知識により、安定したレーザー出力と安全な運用が可能となります。



繋がる理由

レーザー加工機の開発には、レーザー工学の専門知識が必要です。例えば、レーザーの波長 (nm) や出力 (W) を正確に制御するためには、レーザー発振器の動作原理やビームプロファイルの理解が必要です。また、加工精度を高めるためには、焦点距離やビーム径の調整が重要です。これらの知識により、材料の特性に応じた最適な加工条件を設定できます。例えば、金属加工には高出力 (数kW) のファイバーレーザーが適しており、微細加工には短波長 (数百nm) のエキシマレーザーが有効です。

【情報系科目】



繋がる理由

レーザー加工機開発には、ソフトウェア工学の専門知識が役立ちます。例えば、リアルタイムシステムの設計は、レーザーの精密な制御に必要です。アルゴリズムの最適化により、加工速度と精度が向上します。また、ユーザーインターフェース (UI) 設計は、操作性を高めめます。データベース管理は、加工データの保存と解析に役立ちます。これらの知識により、製品の品質と効率が大幅に向上します。



繋がる理由

レーザー加工機の開発には、制御工学の専門知識が役立ちます。例えば、レーザーの出力を精密に制御するためには、PID制御 (比例・積分・微分制御) が用いられます。PID制御は、目標値と実際の出力との差を最小化するために、比例 (P)、積分 (I)、微分 (D) の各要素を調整します。これにより、レーザーの出力が安定し、高精度な加工が可能になります。また、フィードバック制御を用いて、加工中の温度や振動などの外部要因をリアルタイムで補正することも重要です。これにより、加工精度が向上し、不良品の発生を抑えることができます。基礎知識としては、制御理論、信号処理、センサ技術などが役立ちます。



繋がる理由

レーザー加工機の開発には、計測工学の専門知識が役立ちます。例えば、レーザーの焦点位置を正確に制御するためには、ナノメートル単位の精度が求められます。これには、干渉計やレーザー距離計を用いた高精度な位置測定が必要です。また、加工中の温度変化をリアルタイムでモニタリングするために、熱電対や赤外線カメラを使用します。これにより、加工品質を維持しつつ、材料の変形や損傷を防ぐことができます。

この企業のポイント

株式会社牧野フライス製作所は、マシニングセンタ・NC放電加工機・NCフライス盤・フライス盤・

- CAD/CAMシステム・FMS(フレキシブル生産システム)等の開発・製造・販売をする、工作機械メーカーです。
- 東京都目黒区にある本社では、レーザー加工機やソフトウェア開発などを行っています。

製品はここで使われています！

牧野フライスのレーザー加工機は、金属だけでなく、ダイヤモンドやセラミックスなどの非金属材料、さらには複合材料の加工にも対応しています。例えば、スマートフォンなどの機器に用いられる半導体チップの切り出しにはダイヤモンドカッターが必要ですが、このダイヤモンドの刃を作り出すのにレーザー加工機が使われます。