

株式会社ユタカ製作所

本社・工場

この企業の製品と繋がる履修科目

【機械系科目】

構造力学



繋がる理由

ジャンパ連結器などの鉄道用各種連結器類は、車両同士のケーブル連結されている状態で、走行や振動、風雨雪などの環境変化でも接続機能を満足する必要があります。車両構造間に対して引張荷重や圧縮荷重、振動などが複合的に組み合されて影響されます。長期間の耐久性も十分に考慮する必要があります。したがって**構造力学で学ぶ、構造物に対しての接続の動きに対する力学的負荷（動的な負荷を予測してどこにどのようにかかるかの動力学）や応力解析、長時間にわたって大きな負荷をさせる為に必要な構造耐久に関する材料や機構に対する安全率などの基礎知識が役立ちます。**

振動工学



繋がる理由

ジャンパ連結器などの鉄道用各種連結器類はレール路面などの輸送路状態での振動や、輸送環境（速度、風圧など）でのケーブルの揺れ動きなどにも考慮しないといけない製品です。したがって、**振動工学で学ぶ、揺れ動く事象や物質量の伝播を扱い、振動の減衰や振動制御（抑制、吸収、遮断）技術や共振、振動解析としての運動方程式やラプラス変換、フーリエ変換など基礎知識が役に立ちます。**

材料工学



繋がる理由

防水型コネクタは、鉄道車両や一般産業機器など、多様な用途に使用されており、高圧電流や使用する環境の温度帯は-30度～+50度と厳しい条件にさらされるため、耐食性、耐熱性、機械的強度などの特性が求められます。防水型コネクタの設計製造では、疲労試験やクリープ試験を通じて、材料が長期間にわたって安定した性能を維持するように設計します。また、材料が繰り返し負荷や高温下での使用に耐えられるかをさまざまな評価を行います。従って、防水型コネクタの設計製造には、**材料工学で学ぶ、材料が長期間にわたって一定の荷重を受けたときに発生する、時間とともに進行する変形や疲労の知識、材料が外力によって変形し、その力を取り除いても元に戻らない変形を示す、塑性変形などの基礎知識が役立ちます。**

防水型コネクタの製造には、加工学の専門知識が非常に重要です。これは、コネクタが機械的な強度、耐久性、そして特に防水性を確保するために、精密な設計と製造プロセスが必要だからです。これらの加工技術は、コネクタの金属部品の形状や寸法を正確に制御し、必要な機械的特性を実現するために不可欠です。また、防水型コネクタでは、シーリング部分の加工にも特別な注意が必要で、ゴムやプラスチックなどの柔軟な材料を精密に成形し、水や湿気が内部に侵入しないようにする必要があります。従って、**材料を所定の形状や寸法に加工するための切削加工や、回転する工作物に対して、切削工具を進行させることで外径や内径などを加工する旋盤加工、フライスと呼ばれる切削工具を用いて、平面や溝、歯車などの加工するフライス加工などの加工学で学ぶ専門知識**が役立ちます。

【電気系科目】

ジャンパ連結器などの鉄道用各種連結器類が用いられている、列車自動解結システムは、電気連結器、連結締切装置、列車解結操作スイッチで構成され、列車の運転台からの遠隔操作で自動的に連結・解放を行うことができます。操作は遠隔（運転台）で行われるため、電気電子運動の動きを考慮しなくてはなりません。したがって、**電気回路で学ぶ、電流制限素子（回路において、電流が過剰に流れることを防止するための素子）や、ショットキーダイオード（高速スイッチング回路に使用されるダイオード）、フェットイ素子（高速スイッチング回路や増幅回路に使用される素子）やパルス幅変調（信号の幅を変化させることによって信号を送信する方法）オペアンプやトランジスタなどの基礎知識**が役立ちます。

電気連結器の設計製造において、デバイスが電気的特性を最大限に活用し、安全で効率的な性能を維持するためには、**電子材料学の専門知識が重要**です。以下に、電気電子材料学の重要性を説明します。**導電性**：電気連結器の材料は高い導電性を持つ必要があります。これにより、電流が効率的に流れ、エネルギー損失を最小限に抑えることができます。**絶縁抵抗**：電気連結器の絶縁材料は、高い絶縁抵抗を持つことが求められ、漏電対策に繋がります。**熱安定性**：電気連結器は熱による影響を受けやすいため、熱安定性が高い材料を使用することで、温度変化による性能の低下を防ぎます。**耐食性**：環境因子による腐食を防ぐため、耐食性のある材料を選択することが重要です。以上のように、**電気連結器の設計製造には、電気電子材料の基礎知識がとても重要**です。



繋がる理由

電気連結器の設計製造において過渡現象論の専門知識が重要です。電気連結器が電気回路に組み込まれた際に、スイッチのオン・オフや電源の変更などの操作によって生じる一時的な非定常状態、すなわち過渡状態を理解し、設計を行います。過渡現象は、電気連結器の性能や信頼性に大きく影響を及ぼす可能性があるため、以下のような過渡現象論の知識が必要です。過渡応答：回路が新しい定常状態に達するまでの応答を指します。過渡応答の特性を理解することで、電気連結器が急激な電圧や電流の変化にどのように反応するかを予測できます。時定数：回路が新しい定常状態の63.2%に達するのに必要な時間を示します。この値は、過渡現象がどの程度速く収束するかを決定します。ラプラス変換：複雑な過渡現象を扱いやすい形に変換する数学的手法です。ラプラス変換を用いることで、回路方程式を解析しやすくなります。このように、電気連結器の設計には、過渡現象論の基礎知識が役立ちます。



繋がる理由

防水コネクタは、鉄道車両の主回路や母線回路、接地回路の車間渡りやモータ配線などに使用される高圧コネクタとして設計します。これらは、軽量で簡単着脱が可能でありながら完全防水を実現しており、一般産業機器の機器口出しや車間制御回路、伝送線の接続など、幅広い用途に採用されています。漏電対策はとても重要です。漏電とは電気が本来通るべき経路から外れ、予期せずに周囲の物質（例えば、地面や建物の構造部分）へと流れ出す現象です。これは主に、電線の損傷や絶縁体の劣化、不適切な電気設備の取り付けなどのさまざまな原因によって引き起こされます。漏電は感電や火災のリスクを高めるため、非常に危険な現象です。漏電対策には、電気エネルギー工学で学ぶ、負荷容量（コネクタが安全に扱うことができる最大電力）や、絶縁耐力（コネクタの絶縁材料が持つ、電圧に耐える）などの基礎知識が役立ちます。

【情報系科目】



繋がる理由

ジャンパ連結器などの鉄道用各種連結器類が用いられている、列車自動解結システムケーブルは、内部に電力ケーブル、制御回路信号線、電源回路など、車両動作には欠かせないケーブルが入っています。社会インフラを安定的に動作させるためには、様々な動作でのケーブルにかかる様々な測定値を確認して、開発設計だけではなく、検査、試験などを実施します。得られたデータ、結果を統計的に分析や解析し、設計や要求通りの品質になっているかを確認する必要があります。したがって、確率統計学で学ぶデータのばらつき（正規分布、3シグマ、6シグマなど）、線形回帰分析（論理的に考えられる直線）、コレスポンデンス分析（測定データの視覚化）などの基礎知識が役立ちます。

コンピュータネットワーク



繋がる理由

電気連結器の設計製造は、情報系の専門科目が重要な役割を果たします。これは、電気連結器が単なる電力伝達だけでなく、**データ通信も行うため**で、**コンピュータネットワークで学ぶ**、**ネットワークの基本原理やプロトコルなどの基礎知識**が役立ちます。

ソフトウェア工学



繋がる理由

防水コネクタの設計製造は、**ソフトウェア工学の専門知識が必要です**。**防水コネクタは、組み込みシステムやスマートデバイスと連携して動作するため**です。以下に、ソフトウェア工学の必要性を説明します。**モデリング**：システムの振る舞いや構造を抽象化し、図や数学的な表現で表すことで、設計の複雑さを制御します。**ソフトウェアアーキテクチャ**：コネクタのファームウェアや関連するソフトウェアの高レベルな構造を設計することで、システムの安定性と拡張性を確保します。

この企業のポイント

- 鉄道車両や製鉄所向けの**ジャンパ・カプラー・コネクタ**の開発・製造をする電気部品メーカーです。
- 鉄道を中心に社会インフラづくりの一端を担って、現在では台湾や中国で活躍する新幹線など30カ国以上の国と地域で使用
- 産業機器製品の分野でも塵埃(じんあい)・高温等の特殊で過酷な環境下でも確実に接続できる連結器

製品はここで使われています！

ジャンパ連結器は、鉄道車両の制御回路や冷房などの電源回路を接続・連結します。鉄道の車両間をつなげたケーブル接続部です。車両と車両との間を電氣的に接続する器具として、車両間の制御信号や電源の橋渡しを役割としています。列車を動かすための制御回路・電力回路のほか、保安・信号・サービス回路などに利用されています。

これにより、車両数が10両を越えるような長大編成でも一人の運転士で一括操作できる総括制御が行えるようになります。