

# 日本ガイシ株式会社

## 石川工場

### この企業の製品と繋がる履修科目

#### 【機械系科目】

材料力学



#### 繋がる理由

材料力学で学ぶ、引張強度 (MPa) や圧縮強度 (MPa) の理解は、セラミックの耐久性を評価するのに役立ちます。ヤング率 (GPa) を用いて材料の剛性を測定し、変形を予測し、破壊靱性 (MPa√m) を考慮することで、セラミックの割れにくさを評価できます。これらの基礎知識を活用することで、高性能で耐久性のある排ガス浄化用セラミックを開発・検査することができます。

熱力学



#### 繋がる理由

熱力学の熱膨張係数 ( $1/^\circ\text{C}$ ) を理解することで、セラミックが高温環境下でどの程度膨張するかを予測し、熱伝導率 ( $\text{W/m}\cdot\text{K}$ ) を用いて、セラミックがどれだけ効率的に熱を伝えるかを評価します。また、比熱容量 ( $\text{J/kg}\cdot\text{K}$ ) を考慮することで、材料がどれだけの熱を蓄えるかを理解します。

流体力学



#### 繋がる理由

流体力学の専門知識で、圧力損失 (Pa) は、排ガスが浄化装置を通過する際の抵抗を最小限に抑える設計が可能で、流速 (m/s) を考慮し、排ガスの流れを最適化します。また、レイノルズ数を用いて流れの状態 (層流か乱流か) を判断し、効率的な浄化プロセスを設計できます。これらの基礎知識を活用することで、排ガス浄化用セラミックの性能を最大化し、環境負荷を低減することができます。

材料工学



#### 繋がる理由

材料工学の専門知識で、結晶構造の理解はセラミックの強度や耐久性を評価に役立ちます。相変態温度 ( $^\circ\text{C}$ ) を考慮し、高温環境下での材料の安定性を確認し、焼結プロセスを通じて、セラミックの密度や機械的特性を最適化します。

## 【電気系科目】

電気回路

>>>

### 繋がる理由

電気回路の専門知識でセンサーとアクチュエーターの制御が重要です。センサーは排ガスの成分をリアルタイムで測定し、アクチュエーターは浄化プロセスを最適化します。オームの法則から、回路内の電圧、電流、抵抗の関係を把握し、効率的なエネルギー管理が可能です。また、フィルタ回路を用いてノイズを除去し、正確なデータ取得を実現します。

電子工学

>>>

### 繋がる理由

電子工学の専門知識はマイクロコントローラーの知識が重要で、センサーからのデータをリアルタイムで処理し、浄化プロセスを最適化します。次に、デジタル信号処理 (DSP) を理解することで、ノイズを除去し、正確なデータ解析が可能になります。また、アナログ-デジタル変換 (ADC) を用いて、アナログ信号をデジタル信号に変換し、効率的なデータ処理を実現します。

電磁気学

>>>

### 繋がる理由

電磁気学の電磁波吸収の特性を理解することで、セラミックがどの程度の電磁波を吸収するかを評価します。誘電率 ( $\epsilon$ ) を考慮し材料の電気的特性を最適化します。また、磁気ヒステリシスを理解することで、材料の磁気特性を評価し、効率的な浄化プロセスを設計します。

制御工学

>>>

### 繋がる理由

制御工学のフィードバック制御が重要で、センサーからのデータをリアルタイムで取得し、浄化プロセスを最適化します。PID制御 (比例・積分・微分制御) を用いて、浄化装置の動作を精密に調整します。また、状態空間モデルを理解することで、システムの動的挙動を解析し、効率的な制御を実現します。

電力工学

>>>

### 繋がる理由

電力工学の電力変換効率 (%) を理解することで、浄化装置のエネルギー効率を最大化します。電力供給システムの設計が重要で、浄化装置が安定して動作するための適切な電力供給が確保されます。また、エネルギー管理システム (EMS) を用いて、エネルギーの使用を最適化し、コスト削減と環境負荷の低減を実現します。

## 【情報系科目】

データサイエンス



### 繋がる理由

データサイエンスの専門知識で、ビッグデータ解析が重要です。排ガスデータを大量に収集し、機械学習アルゴリズムを用いてパターンを見つけ、浄化プロセスを最適化します。データクレンジングを行い、ノイズや欠損値を除去して正確なデータを確保します。また、統計解析を用いてデータの傾向を分析し、浄化装置の性能を評価します。

ネットワーク工学



### 繋がる理由

ネットワーク工学の専門知識は、IoT技術を活用することで、浄化装置の遠隔監視と制御が可能になります。センサーネットワークを構築し、複数のセンサーからリアルタイムでデータを収集・解析します。また、データ通信プロトコル（例：MQTT）を理解することで、効率的なデータ伝送と低遅延を実現します。

サイバーセキュリティ



### 繋がる理由

サイバーセキュリティの暗号化技術を用いて、センサーから収集されるデータを保護し機密性が確保されます。侵入検知システム（IDS）を導入し、不正アクセスをリアルタイムで検出します。また、認証プロトコル（例：TLS）は、データ通信の完全性を保証します。

## この企業のポイント

- 「がいし」によるセラミック技術をベースに多種多様な製品を生み出す技術開発力を持っているのが強み。
- 世界最高強度を持つUHV（100万ボルト級）送電用がいし、世界最大級の変電用がいしを用いたブッシングなどを開発、生産しています。

## 製品はここで使われています！

独自の高度なセラミック技術により、メガワット級の電力貯蔵を世界で初めて実用化した「NAS電池」。大容量、高エネルギー密度、長寿命を特長とし、鉛電池の約3分の1のコンパクトサイズで、長時間にわたる高出力の電力供給が可能です。

太陽光や風力など自然エネルギーによる発電は変動が大きく不安定です。蓄電することで、安定供給が可能になり、再生可能エネルギーの普及に貢献しています。

自動車排ガス浄化用セラミックスでは、規制強化に対する浄化技術を開発し環境保全に貢献。ガソリン車向けでは、有害物質を無害化する触媒を保持する世界トップシェアの「ハニセラム」に加えて、直噴エンジンで発生する粒子状物質（PM）の捕集機能を持つガソリン・パティキュレート・フィルター（GPF）を製品化。排ガスの浄化技術で、きれいな空を守っています。

石川県能美市にある石川工場では、自動車排ガス（ガソリンエンジン/ディーゼルエンジン）浄化用のセラミック、車載用高精度NOxセンサーなどの開発を行っています。