

株式会社日立製作所

研究開発グループ 茨城サイト 大みか地区

この企業のポイント

株式会社日立製作所は、デジタルシステム&サービス、グリーンエナジー&モビリティ、コネクティブインダストリーズといった幅広い分野において、多様なサービス・製品を展開している総合電機メーカーです。

- 「グリーンエナジー&モビリティ」事業では、地球環境にやさしいグリーンなエネルギーとモビリティで世界中の人々の幸せを支えるために、社会インフラITシステムの構築や、クリーンエネルギーである水素エネルギー事業などを通じカーボンニュートラル社会の実現に取り組んでいます。

- 茨城県日立市にある研究開発グループ 茨城サイト 大みか地区では、研究開発拠点として、気候変動や資源枯渇といった地球規模の課題を解決する革新的な技術を開発しています。

製品はここで使われています！

日立製作所は、エネルギー分野において、様々なエネルギーストレージソリューションを提供しています。

電力系統安定化:再生可能エネルギーの導入拡大に伴い、電力系統の需給バランス調整が重要になっています。日立のエネルギーストレージシステムは、周波数調整や電圧調整、需給バランス調整などに利用されます。

再生可能エネルギーの有効活用:太陽光発電や風力発電など、出力が変動する再生可能エネルギーの出力を平準化し、安定的な電力供給を可能にし、再生可能エネルギーの導入拡大に貢献します。

非常用電源:災害時などの停電時に、非常用電源として電力を供給します。病院やデータセンターなど、重要な施設における電力供給の維持に貢献します。

産業用・業務用:工場やビルなどにおける電力負荷平準化やピークカットに利用されます。電力コストの削減や、電力系統への負荷軽減に貢献します。

【機械系科目】

熱力学



繋がる理由

エネルギーストレージ開発において、熱力学の専門知識は、システムの効率性、安全性、および耐久性を確保するために非常に重要です。蓄電池は充放電の過程で熱を発生します。この熱を適切に管理しないと、蓄電池の性能低下や寿命の短縮、最悪の場合は発火などの事故につながる可能性があります。熱力学の、**熱伝導**、**対流**、**放射**などの熱移動のメカニズムを理解することで、効率的な冷却システムを設計できます。また、エネルギーストレージシステム全体のエネルギー効率を向上させるためには、**熱力学の第一法則（エネルギー保存則）**や**第二法則（エントロピー増大則）**を考慮する必要があります。これらの法則に基づいて、エネルギーの損失を最小限に抑え、システム全体の効率を最大化する設計を行うことができます。

材料力学



繋がる理由

エネルギーストレージ開発では、材料力学の専門知識が、システムの安全性と耐久性を確保するために役立ちます。蓄電池や周辺機器は、設置場所の振動や衝撃、内部の圧力変動など、様々な力学的な負荷に耐える必要があります。例えば、蓄電池モジュールを収納する筐体は、地震などの際に蓄電池を保護する役割を果たします。筐体の設計には、材料の**強度**や**剛性**、**破壊靱性**などの材料力学的な特性を考慮する必要があります。具体的には、筐体に加わる**応力**を**有限要素法**などの解析手法を用いて計算し、想定される最大の負荷に対して、筐体が破壊しないように設計します。また、蓄電池内部の電解液は、温度変化によって体積が変化し、内部圧力も変動します。材料力学の知識を用いることで、このような圧力変動に対する蓄電池の耐久性を評価し、安全性を確保することができます。



繋がる理由

エネルギーストレージ開発では、機械力学の専門知識が、システムの安定性、安全性、効率性を確保するために役立ちます。蓄電池システムの設置環境は様々であり、地震や振動などの外部からの力学的負荷に耐える必要があります。機械力学の知識を用いることで、システムの**共振周波数**や**固有振動数**を解析し、**共振**による振動増幅を回避する設計が可能です。具体的には、システムの固有振動数が設置場所の振動周波数と一致しないように、支持構造の剛性や減衰を調整します。また、蓄電池の充放電に伴う内部応力や熱膨張による変形も考慮する必要があります。機械力学の知識を用いて、これらの力学的挙動を解析し、**疲労破壊**や**変形**による性能低下を防ぐことができます。さらに、システムの動作中に発生する振動や騒音を低減するためにも、機械力学の知識が役立ちます。具体的には、**振動解析**や**騒音解析**を行い、振動源の特定や騒音伝搬経路の遮断などの対策を講じます。

【電気系科目】



繋がる理由

エネルギーストレージ開発に電気回路の知識が役立つのは、電気エネルギーを効率よく出し入れし、安全に制御するためです。例えば、蓄電池は「**電圧**」（**電気を押し出す力**）と「**電流**」（**電気の流れ**）で動きます。エネルギーストレージでは、蓄電池の電圧を上げたり下げたり、電流を調整する回路が必要です。この回路設計には、**オームの法則**（**電圧 = 電流 × 抵抗**）などの基礎知識が役立ちます。また、蓄電池から大きな電流を取り出すと、回路に「**抵抗**」があるため、熱が発生します。この熱を逃がす設計も重要で、電気回路の知識がないと、発火などの事故につながる可能性があります。



繋がる理由

エネルギーストレージ開発では、電子回路の知識が役立ちます。なぜなら、蓄電池の電圧や電流を精密に制御し、効率的なエネルギー管理を実現する必要があるからです。例えば、蓄電池の充放電を制御する**インバータ回路**では、**トランジスタ**という電子部品を高速に**スイッチング**し、**直流電力**を**交流電力**に変換します。この時、**電圧**や**周波数**を適切に制御しないと、電力の損失や機器の故障につながります。また、蓄電池の残量を正確に把握するために、センサーからの微弱な信号を処理する**アンプ回路**や、デジタル信号に変換する**A/Dコンバータ回路**が使われます。これらの回路設計には、**オペアンプ**の**増幅率**や**フィルタ回路の周波数特性**など、電子回路の専門知識が役立ちます。

人工知能



繋がる理由

エネルギーストレージ開発において、人工知能（AI）の専門知識は、エネルギーの効率的な管理と最適化に役立ちます。AIは、過去の電力使用データや気象データなどを分析し、将来の電力需要を予測できます。これにより、蓄電池の充放電タイミングを最適化し、電力コストを削減したり、再生可能エネルギーの利用効率を最大化したりすることが可能です。また、AIは、蓄電池の状態を監視し、異常を早期に検知したり、寿命を予測したりすることもできます。これにより、蓄電池システムの安全性と信頼性を向上させることができます。AIアルゴリズムの一つである「**強化学習**」は、蓄電池の充放電制御を最適化するために使用できます。強化学習では、AIエージェントが、電力需要や価格などの環境に応じて、最適な行動（充放電）を学習します。例えば、電力価格が高い時間帯には放電し、安い時間帯には充電することで、電力コストを最小化できます。

情報理論



繋がる理由

エネルギーストレージ開発において、情報理論の専門知識は、データの効率的な伝送、蓄積、処理に役立ちます。例えば、蓄電池の状態を監視するセンサーから得られるデータは、ノイズを含んでいる可能性があります。情報理論の知識を用いることで、このノイズの影響を最小限に抑え、正確な情報を抽出できます。具体的には、**誤り訂正符号**という技術を用いて、データ伝送時の誤りを検出し、修正することができます。また、蓄電池の充放電パターンや電力需要予測などのデータを効率的に圧縮し、蓄積することも重要です。情報理論における**エントロピー**という概念は、データの情報量を定量化し、最適なデータ圧縮方法を選択する上で役立ちます。

エネルギーストレージ開発において、コンピュータ工学の専門知識は、システムの制御、データ処理、通信など、多岐にわたる分野で役立ちます。蓄電池の充放電を制御するシステムは、リアルタイム性を要求される組み込みシステムとして開発されます。この開発には、**マイクロコントローラ**や**OS（オペレーティングシステム）**の知識、**ハードウェア**と**ソフトウェア**の連携に関する知識など、**コンピュータアーキテクチャ**の基礎知識が役立ちます。また、蓄電池の状態や電力需要などのデータを収集・分析し、最適な充放電計画を立てるためには、**データベースシステム**や**データ処理アルゴリズム**の知識が必要です。さらに、エネルギーストレージシステムをネットワークに接続し、遠隔監視や制御を行うためには、コンピュータネットワークの知識が必要です。**通信プロトコル**や**セキュリティ技術**など、ネットワークに関する知識がシステムの安全性を確保します。