

電気電子工学分野

自動車社会の未来を拓く フリーピストンリニア発電機



当研究室では、フリーピストンリニア発電機に関する研究を進めています。本システムは、リニア発電機を利用してすることで、水素やガソリンなどの燃料のエネルギーをダイレクトに電気エネルギーに変換します。小型化や燃費・電費改善への期待が大きく、次代のシリーズハイブリッド自動車用パワートレインとして注目されています。

研究室では、さらなる燃費・電費改善を目的に、リニア発電機の高効率化設計やインバータ発電制御のシミュレーションを行っています。また、ピストンの往復運動が燃費・電費に与える影響を解明することで、超高効率なパワートレイン実現を目指します。



准教授 佐藤 光秀

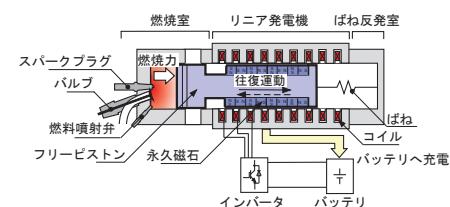
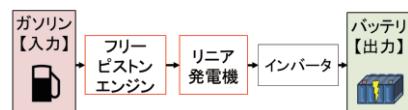
2011年3月東北大学大学院博士前期課程修了。(株)東芝、長野県工科短大講師・主任を経て、2019年4月より信州大学工学部助教、2024年1月より現職。博士(工学)、技術士(電気電子部門)。電気機器の高効率化に関する研究に従事。

» 私の学問へのきっかけ

幼いころから鉄道旅行が大好きでした。将来は、高速鉄道の技術者になりたいと思うようになり、大学ではリニアモーターの基礎技術である「磁気」や「低温物理」を学びました。民間企業では念願叶って高速鉄道の開発業務を担当しました。故郷の長野県に戻ってからは縁が重なり「リニアモータ」に関する研究を行っています。幼いころの興味がきっかけで道が拓かれ、様々な環境で視野を広げる経験が得られました。今後も興味を持つことを大切にしたいと思います。

» 研究から広がる未来

世界各国で自動車の燃費・燃費向上に向けた研究開発が盛んに進められています。本システムは、自動車電動化社会の未来を拓く礎になるものと考え、研究を進めています。



フリーピストン発電機のパワートレイン：
リニア発電機を利用してすることで、クランクやカムといった動力変換機構が不要となるため、燃費・電費の改善への期待が大きい

» 卒業後の未来像

電機メーカー、電子部品メーカーインフラ企業に技術者として就職します。研究室では「物理的思考力」の養成と、自立して力強く社会に貢献するための「人間力」向上を目指します。



フリーピストンリニア発電機の発電実験：
ラジコン用エンジンとリニア発電機を組み合わせた実験装置を用いて、発電制御に関する研究を進めている

研究キーワード

リニア発電機・フリーピストンエンジン・可変磁束モータ・高速回転モータ・磁気浮上式鉄道

研究シーズ

- リニアモータ・リニア発電機の応用に関する研究
例：フリーピストンリニア発電機の高効率化
- 磁性コンポジット材を活用した電気機器の効率改善に関する研究
例：電気自動車用可変磁束モータ、高速回転モータの効率改善

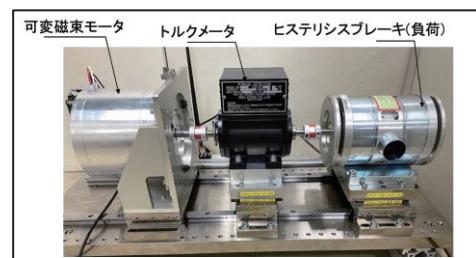
共同研究・外部資金獲得実績

- フリーピストン式リニア発電機の可変圧縮比燃焼サイクルを実現する負荷追従発電制御（日本学術振興会科学研究費助成事業 基盤研究B 2023-2026）
- デュアル型フリーピストン式発電機における出力最大化のための可動子挙動の解明（日本学術振興会科学研究費助成事業 若手研究 2020-2023）
- 広い速度・トルク領域の高効率化を実現する磁性コンポジット材を用いた可変界磁モータの開発（NEDO（新エネルギー・産業技術総合開発機構）令和4年度 官民による若手研究者発掘支援事業 2022-2026）
- 低損失・小型化を実現する磁性コンポジットリング埋込形サーボモータの開発（JST（科学技術振興機構）A-STEPトライアウト 2021-2022）
- 共同研究実績多数

最近の研究トピックス

【受賞】

- 平成28年電気学会産業応用部門 優秀論文発表賞（2017年）
平成29年電気学会マグネットイクス技術委員会 研究奨励賞（2018年）
平成30年度日本AEM学会 奨励賞（2018年）
令和3年度日本AEM学会 論文賞（2021年）
令和3年度電気学会産業応用部門 優秀論文発表賞（2022年）
【社会貢献】
電気学会 産業応用部門 論文委員会(D3グループ)、幹事（2023年～）
電気学会 リニアドライブ技術委員会、幹事補佐（2019年～）
電気学会 リニアドライブ関連調査専門委員会、副委員長（2025年～）



モータトルク測定実験

