



クリーンエネルギー研究センター

[プロジェクト研究センター設置期間: 令和5年4月~令和10年3月(予定)]

センター長 | 吉田 義昭 (よしだ よしあき) / 工学部 電気システム工学科・教授

共同研究者 (学内) | 松岡 雷士(まつおか れお) / 工学部 電気システム工学科・准教授

センターの概要

(1) 主たる研究分野

【分野】

工学(電気電子工学)
数物系科学(物理学)

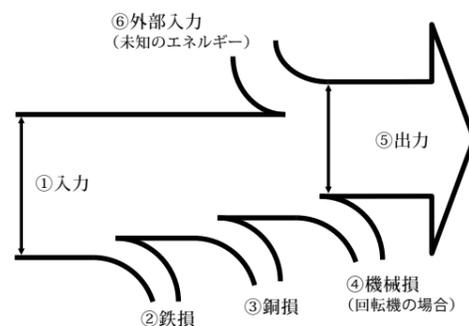
【キーワード】

電気機器、高電圧工学、共振回路、
未知のエネルギー(第三起電力)、
開放系エネルギー、磁気エネルギー

(2) 研究概要

■概要

当センターでは、脱炭素社会そしてエネルギーの地産地消を目指し、環境に極力負荷を与えないクリーンエネルギー源として、環境や空間に潜在する未知のエネルギー(第三起電力)の可能性に着目している。未知エネルギーを電気エネルギーに変換する技術を研究している。この変換技術を備えた新型電気機器の研究開発を行う。新型電気機器のエネルギーフローを以下に示す。



■特色

共同研究者(学外)の井出治氏と連携し、令和4年度に、当センター長らは、単発回転式のコンデンサ放電型磁気反発モータを製作した。再現率は20%程であるが、未知の起電力を示唆する実験結果を得た。しかし、データの信頼性や再現性および現象の解明に課題が残されている。

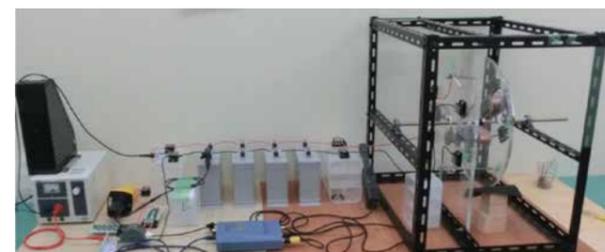
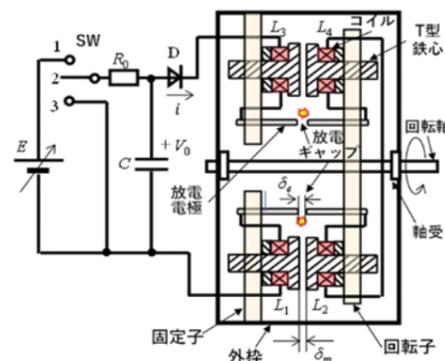
加えて、井出 治氏は、2017年から、共振変圧器の開発にも取り組み、入力より出力が大きくなる電力増幅現象の発見にも成功している。これも未知のエネルギーの影響と考えられる。

これらの知見を基に、本研究センターでは、新たなクリーンエネルギーとして未知の起電力を実用化するための技術基盤の確立を目指す。

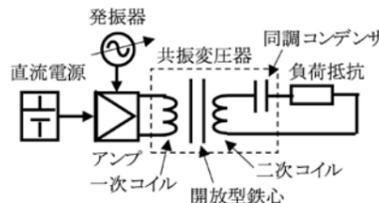
■研究項目

未知の起電力の再現実験を念頭に、以下の新型電気機器の基礎研究を行っている。

1. コンデンサ放電型磁気反発モータ



2. 共振変圧器



研究成果等

(1) 研究成果

1. コンデンサ放電型磁気反発モータ

コンデンサに充電したエネルギーを反発コイルに放電したときの電圧・電流波形を図1に示す。電流のピーク値は80A近くに達している。この電流増大現象は、火花放電による負性抵抗の影響か、コイル鉄心の磁気飽和の影響のどちらかが原因と考えられる。

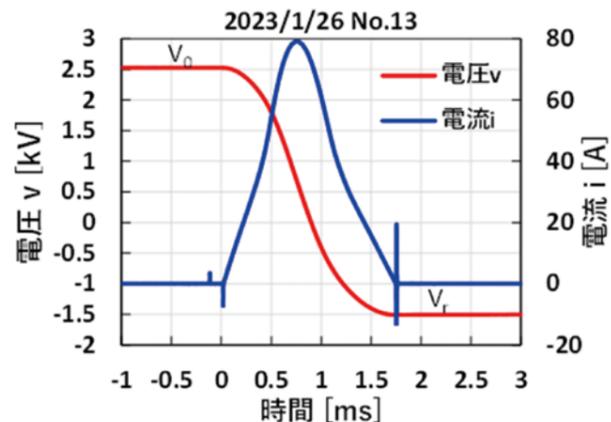
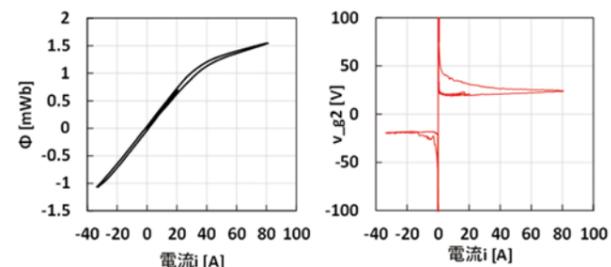


図1 コンデンサの電圧電流波形

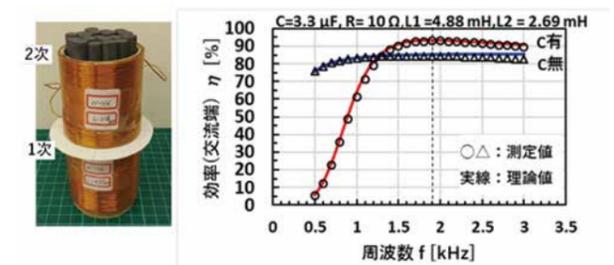
火花放電の特性とコイルの電圧・電流を測定して、鉄心の磁気特性を評価した。図2(a)より40A以上の電流が流れると鉄心の磁気飽和が起きている。図2(b)より、放電開始後、電流が増えても火花放電ギャップの電圧はほぼ一定であり、負性抵抗特性を示した。電流増大現象は、異常ではなく通常の電気理論で説明可能であることが明らかになった。



(a) 鉄心磁気飽和特性 (b) 火花放電部V特性
図2. コンデンサ放電磁気反発モータの実験結果

2. 共振変圧器

図3(a)に製作した共振変圧器の外観を示す。図3(b)に共振変圧器の効率試験の結果を示す。負荷にコンデンサCを直列接続した場合は、共振特性が顕在化して、効率が93%になり、比較的高い値が得られた。これは従来の小型変圧器に比較して10%ほど高い。また、実験値は、理論値とよく一致している。銅損の低減と力率を1に近づける改良により、より高出力化が可能である。



(a) 変圧器外観 (b) 効率特性
図3. 共振変圧器の製作と実験結果

(2) 今後の展開・応用分野等

令和5年度は、「コンデンサ放電型磁気反発モータの電流増大現象」と「共振変圧器の効率特性」について明らかにした。

令和6年度は、学外の共同研究者と協力して、「正と負のエネルギーを効率よく分離発生する電気回路に関する研究」に着手している。この研究は、負のエネルギー発生技術の確立を目指している。負のエネルギー発生することができれば、従来の化学ロケットやガソリンエンジンと異なり、化石燃料に依存しないクリーンな推進技術に応用できる可能性がある。そこで、正負のエネルギーの分離発生を可能とする新型電気回路の理論および実験研究を進める予定である。

(3) 実績(論文・特許・共同研究・産学連携・補助金)等

1. 奨学寄附金/1件
サタケ技術振興財団:50万円(2023/4/1~2024/3/31)

2. 口頭発表/1件
吉田 義昭、「開放型磁気回路を用いた共振変圧器の効率特性」、令和6年電気学会全国大会(徳島)、2024.3.14