

研究タイトル：
高周波スイッチング電源の小型・高効率化のための磁気部品に関する技術開発

氏名： 白川 / 知秀 **E-mail：** shirakawa@ariake-nct.ac.jp

職名： 助教 **学位：** 修士(工学)

所属学会・協会： 電気学会, IEEE

キーワード： パワーエレクトロニクス, スwitching電源, 磁気部品, 銅損解析

**技術相談
提供可能技術：**

- ・高周波磁気部品の設計・損失解析
- ・高周波コンバータの小型・高効率化

研究内容： 高周波磁気部品の特性解析技術および一体化磁気部品の開発

近年、地球温暖化などの環境問題を背景に走行中 CO2 を排出しない電気自動車が注目されている。しかし、現状の電気自動車の航続距離は従来のガソリン車の 1/10 程度であり、長距離移動の際には途中で 20~40 分程度の充電時間が必要となる。これらの欠点は自動車としての利便性を大きく損なうため、これらを解消するための研究・開発が盛んに進められている。

電気自動車の航続距離を伸ばすための方策として、以下の二つの研究が特に盛り上がりを見せている。しかし、両者とも実用化のためには周辺の電力変換回路の小型化が必要となる。

(1) 電池の改良：近年のナノ材料の進化により電池の大幅な容量の増加や充電時間の短縮が進められている。近い将来これらの電池が実用化すれば、ガソリン車の給油時間と遜色ない充電時間や大幅な航続距離の増加が期待できる。しかし、この電池を充電するためには、系統の交流電圧を電池の直流電圧に変換するために大容量の電力変換器が必要となる。例えば従来の 10 倍の容量の電池を従来の 1/10 の時間で充電する場合、電力変換回路に求められる出力電力は従来の 100 倍となり、大幅な回路の大型化が予想される。

(2) 非接触給電などを用いた走行中の電力供給：走行中の電力供給が実現すれば、電気自動車は無制限に航続距離を伸ばすことができる。しかし、非接触給電は交流によって電力のやり取りを行う。受け取った電力を電池に充電するためには、交流を直流に変換する回路が必要となる。車を走行させるような大電力を取り扱う場合、この回路を小型に作ることは難しく、乗用車に搭載するのは現実的でないかもしれない。

上記のような電力変換回路を構成する部品の内、コンデンサ、磁気部品、ヒートシンクの三つは特に大きな体格を有しており、これらの部品の改善は大きな小型化効果を期待できる。申請者はこの三つの中でも特に磁気部品に注力した技術開発について研究を行ってきた。

●磁気部品の特性解析（損失・インダクタンス）

磁気部品を系統的に設計するためには磁気部品の特性を算定できる技術が必要である。現状でも電磁界シミュレーション等でこれらの値を精度よく計算することができる。一方、実際の開発スピードに耐えうる素早い解析技術が求められている。そこで、磁気部品の損失・各インダクタンスを手計算で処理できるほど簡便な計算で構成できる技術を開発している。

●磁気部品と他の部品の一体化技術

近年の高周波電力用部品は高度化が進み、一つ一つの部品の最適化は成熟を見せてきている。その一方で、部品の小型化が進んだ結果、部品と部品をつなぐ配線が与える影響は相対的に大きくなっている。そこで様々な電力部品を磁気部品に一体化することで配線経路をなくし、効果的に高周波電源を小型化する技術について研究している。

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	