



すぐに試せる実験キットを頒布サービス中!

長距離ワイヤレス給電の実験と研究

～数cm～数十cm/10Wの高効率伝送に挑戦～

① ワイヤレス給電電源の試作と実験

山内 幸長/山本 宣春

Yukinaga Yamauchi/Noriharu Yamamoto

本連載では、数cm～数十cmの空間を介して電力を伝えるワイヤレス(非接触)給電技術の一つを紹介いたします。特許申請中の内容が含まれていますが、エコと並ぶ注目の技術の一つとして紹介いたします。一部の記事の内容を試せる実験キット(コラム)も用意しました。

ワイヤレス給電は新しい技術ではなく、すでに実用化されており、電動歯ブラシなどの水周りの電化製品やコードレス電話の子機などの充電器が市販されています。これらのワイヤレス給電装置のほとんどは、伝送距離が数mmと狭く、電力の送信側と受信側はほぼ接触しています。扱う電力も数m～数Wと小さく、電力の変換効率が問題になることはありません。

本連載で紹介するのは、給電側と充電側のコイル間の間隔を広げて、その困難な条件下でも効率良く伝送できるワイヤレス給電電源の技術です。

● 連載の予定

▶第1回～第4回：空芯コイルを使った電力伝送の実験

10Wを1cm伝送するワイヤレス給電電源回路を設計・試作・実験し(写真1)、シミュレーションで解析します。ここでの実験は頒布キットで試すことができます。鍵をにぎるのは受電用と送電用の二つ

の空芯コイルです。二つのコイルの距離を大きくすると結合度が低下し、伝送効率が低下します。結合度を正しく測定する方法や効率低下を回避する方法を検討します。

- 第2回：試作回路のシミュレーションほか
- 第3回：電力伝送用コイルの結合度の測定
- 第4回：伝送効率の高い結合状態を考察する

▶第5回：コア入りトランスを使った小型/軽量/高効率化の検討

空芯コイルではなくコア入りのトランスを使うと、小型/軽量/高効率化できます。空芯のときと同じく10Wを1cm伝送する実験をします。

▶第6回：30cm以上の電力伝送に挑戦

30cm先に10Wを伝送する実験を行います。結合伝送距離を伸ばすために1次側共振による磁気共鳴を応用する方法をとります。

▶第7回：電力が伝わるしくみ

電力伝送として利用できる空間に蓄えられたエネルギーの種類を調べ、どの種類のエネルギーが伝送エネルギーとして活用できるのかを説明します。

*

なお、連載の予定は予告なく変更されることがあります。

〈編集部〉

実験回路の概要

今回は空芯コイルを二つ使ったワイヤレス給電電源を試作して、電力のワイヤレス伝送の実験を行います(写真1)。本試作器はキット化しており、有償で頒布いたします。応募方法は稿末のコラムをご覧ください。

● 回路のあらまし

図1に示すのは実験回路の構成です。

Q_1 と Q_2 で構成したハーフ・ブリッジ回路で方形波

を出力させて、 L_1 、 C_1 、 L_2 、 C_2 を通過させると、 L_2 の両端に正弦波状の電圧が発生して、正弦波の電流が流れます。 L_1 と C_1 からなるフィルタ(逆L型LPF)は、 L_2 と C_2 の直列共振回路の電流を制限すると同時に、 L_2 と C_2 の共振電流の高調波成分を低減させます。

受電コイル(L_3)には、 L_2 で生じた誘導磁界の一部が鎖交して、電圧が誘起されます。 L_3 と C_3 は直列共振回路を構成しており、 L_3 に正弦波の電流が流れます。この正弦波電流を整流すると直流電圧が得られます。

なお、ワイヤレス給電電源は、トランスの1次側と2次側のギャップが大きいので、簡単にはフィードバ