

1. まえがき

電磁界共振式ワイヤレス給電(WPT)では、送受電間距離が数 cm から数 m での電力供給だけでなく、複数の送電デバイスや複数の受電デバイスを用いた構成が可能である⁽¹⁾。一方、脳は複数のニューロン(神経細胞)で構成されたネットワークによって情報伝達や情報処理を行なっている。ニューロンのネットワークの数学モデルをニューラルネットワーク(NN)という⁽²⁾。

本研究では、NN の機能を取り入れた電磁界共振式 WPT 回路の検討を行い、Beat(うなり)現象を利用した NN と同様の機能をもつ WPT デバイスの基礎検討を行なった。

2. 提案デバイスの構成及び原理

図 1 に提案デバイスを示す。図 1 のデバイスは 2 入力 1 出力の WPT である。周波数の異なる 2 個の電源を電力入力として送電回路に接続した。送電回路は直列共振回路となっており、共振周波数は 2 個の電源周波数の Beat 周波数と同値とした。

図 1 に提案デバイスの等価回路を示す。周波数の異なる 2 電源が接続されているため、WPT 回路には Beat 現象が生じる。提案デバイスは、送電回路の供給電力のうち Beat 周波数成分を受電側に供給する回路である。受電回路の共振周波数は次式とした。

$$f_{beat} \left(= \frac{f_1 - f_2}{2} \right) = f_{03} \quad (1)$$

換言すれば、2 個のニューロンからの入力を WPT 回路の電源電圧、ニューロン間の結合の強さを示す重みを Beat 現象と共振現象、ニューロンから出力を供給電力とした WPT 回路である。ニューロンからの出力は「ニューロン内の重み(情報伝達のしやすさ)」によって決まる。提案デバイスでは、図 1 の提案デバイスでは送電側の電源周波数 f_1 と f_2 の関係が「ニューロン内の重み」と同機能をもつ。提案デバイスは電源周波数 f_1 と f_2 の関係によって受電側への供給電力量を変化可能な電磁界共振式 WPT である。

3. 提案デバイスを用いた原理検証

図 2 に送受電電流 vs Beat 周波数特性の結果を示す。電源電圧 3V 一定、 f_1 を 1.1MHz 一定、受電回路の共振周波数 f_{03} を 100KHz とした。 f_2 を 100~1.1MHz で変化させて負荷電流を測定した。図 2 の結果から、負荷電流は共振周波数である Beat 周波数と同じ 100KHz 付近で最大となり、200KHz 以上では受電に給電されていない。以上のことより、Beat 現象を利用することで 2 入力 1 出力 WPT において、一定条件下で負荷に電力が供給されることを確認した。

参考文献

- (1) 高橋 俊輔:「ワイヤレス給電の技術概要」, 特技懇誌, No.294, pp.3-14(2015)
- (2) 我妻 幸長:「はじめてのディープラーニング」, SB クリエイティブ(2018)

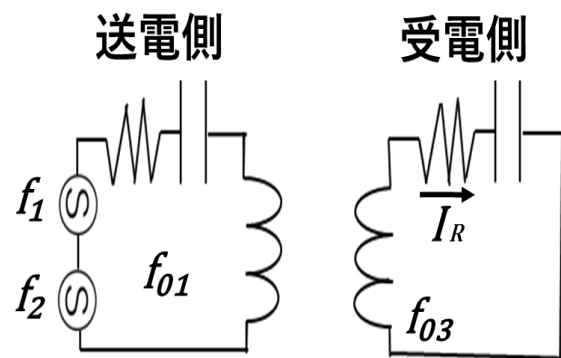


図 1 提案デバイス等価回路

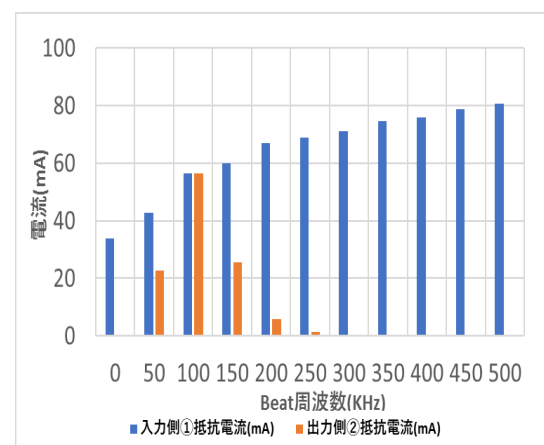


図 2 送受電電流 vs Beat 周波数特性