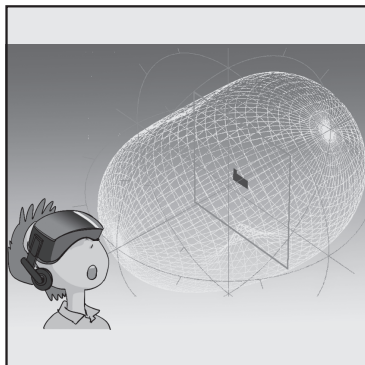




今すぐ  
3次元  
アニメ  
再生



# よく飛びよく受かりよく伝わる! 答えは空中のエレクトロニクスにある プリント基板&アンテナの 電波科学シミュレーション

## 第8回 RFIDタグ/ワイヤレス給電のしくみ 磁気エネルギーで通信&電力伝送!

小暮 裕明 Hiroaki Kogure

今回は磁気エネルギーで通信したり、電力を伝送したりするRFIDタグやワイヤレス給電のしくみを考察します。

写真1は充電器の内部で、Qi規格に準拠したワイヤレス送電部のコイルです。基本的な技術はファラデーの電磁誘導です(連載第4回を参照)。トランス(変圧器)の1次側コイルが送電(充電器)で、2次側コイルが受電(充電される機器)と考えられます。磁気共鳴方式は、送電側と受電側のコイル(L)とコンデンサ(C)でLC共振を利用して、相互の距離を伸ばします。ワイヤレス給電は、電動歯ブラシやスマートフォンなどのように近距離の電力伝送で実現しています。

〈編集部〉

### 空間の電磁エネルギーを取り込む ループ線路

● コイルに交流磁界が通り抜けると電気が発生する  
電子回路のまわりに分布する磁界(磁気的なエネルギー)は、図1のような微小ループ構造のプロープを使って測定できます。測定されるのは、ファラデーが発見した電磁誘導によって発生する起電力、つまり磁界

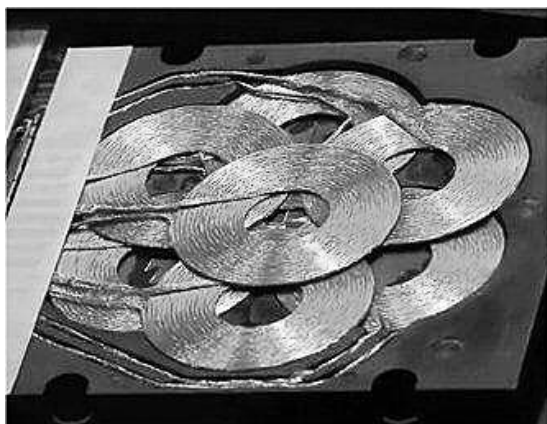


写真1 機器を乗せる位置をピッタリ合わせる必要がなく、少し離しても電磁誘導で充電できるQi規格に準拠した送電コイル・アレイ

の強さです。市販の磁界検出用プローブも、樹脂ケースの内部には微小ループが入っています。

漁船やクルーザで見かけるループ・アンテナは、ラジオ・ブイなどの電波を受信します。図2のように磁界を検出することで、電波の到来方向を知る方向探知システムにも使われます。

遠方からの平面波がループ・アンテナの面に沿って到達しているときには、電波による磁束 $\phi$ はループに直交します。図3は、遠方から到達する平面波の電界 $E_y$ の変化と磁界 $H_x$ の変化を表しています(-z方向から+z方向へ進む電磁波の原点から+z方向のみを描いている)。

ループ面と電波の方向との角度を $\theta$ とすると、図2の磁束 $\phi$ は $\cos\theta$ 倍になるので、ループ面に垂直な方向( $\theta=90^\circ$ )から到来すると、ループに交わる磁束はなくなり、起電力は発生しません<sup>(1)</sup>。

### ● 基板上的線路に誘導される起電力

配線路をループ・アンテナと見立てると、注意すべき点が浮かび上がります。図4の基板は線路長50mmで、グラウンド導体(100mm×100mm)と5mm離れてわずかな間隙があり、線路の両端はいずれも50Ω

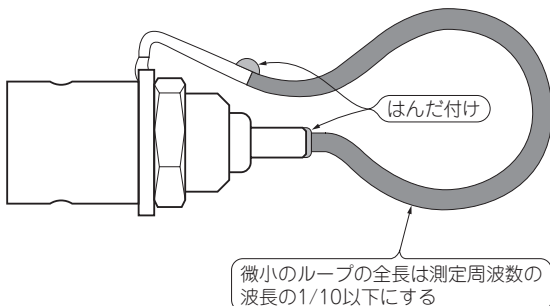


図1 BNCコネクタに銅線(ホルマル線など)をはんだ付けした簡単な構造の磁界検出用のプローブ

ループ長が波長に近いと電流が一樣ではなくなり、電位を生じて電界成分も検出するプローブになってしまう

【セミナー案内】実習・Python3×Raspberry Pi! IoTプログラミング超入門 [基板付き]

—— I/O制御の基礎からネットワーク/クラウド応用まで

【講師】土井 滋貴氏, 12/22(土) 30,000円(税込み) <https://seminar.cqpub.co.jp/>