

電気自動車の走行中非接触給電技術



防災・メンテナンス基盤研究センター

情報研究官 金藤 康昭

メンテナンス情報基盤研究室 研究官 鳥海 大輔 室長 重高 浩一

(キーワード) 電気自動車、非接触給電、走行中給電

1. 非接触給電技術

非接触給電はワイヤレス給電とも呼ばれ携帯電話端末をはじめとする一部の家電製品や産業用機器などにおいて既に実用化されている。非接触給電技術には電磁誘導方式と磁界共鳴方式の2方式があり、現在実用化されている方式の多くは電磁誘導方式によるものである。一方、世界における非接触給電に関する技術は、給電側と受電側の距離が長くとれること、位置合わせの自由度が高いという特性から磁界共鳴方式の採用が最有力とみられている。現在、給電側と受電側の距離の拡大と大電力送電に関する研究が行われている。

国総研では、これまで東京大学と共同で磁界共鳴方式を用いた走行中の電気自動車に電力を供給し充電を可能とする技術の開発と検証を行っており、模型レベルでは走行中に安定して電力が供給できることを確認してきた。また、直径35cmの送受電ユニットを用いて、実際の道路における電力伝送を想定した約80cmのギャップの送電に成功している。

2. 非接触給電の等価回路

「磁界共鳴方式」は送受電側双方で直列共振回路を構成し共振状態において電力を伝送する。磁界共鳴方式の等価回路は図のように一次側（送信側）、二次側（受信側）共にRLC直列回路構成となる。なお、 L_1 、 L_2 はコイルのリアクタンス、 C_1 、 C_2 は共振用のキャパシタンス、 R_1 、 R_2 は線路抵抗、 L_m は送電側と受電側はコイル間の相互インダクタンスであり、送電側コイルと受電側コイル（自動車）の位置関係によって変化する。また、送電側と受電側で磁界を共振させるため、双方において共振周波

数は一致することになり、以下の式が成り立つ。

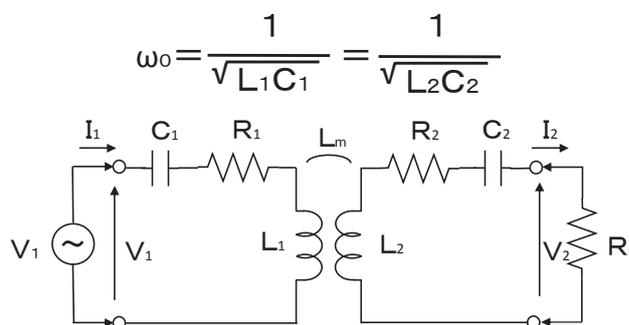


図 磁界共鳴方式の等価回路

磁界共鳴方式では、送受電側双方のコイルの軸が正対しない場合でも電力が送電できる。これには図-1における相互インダクタンス L_m が関係している。また走行中非接触給電では L_m が連続的に変化した場合、受信側に伝送される電圧電流の値は変化しても位相そのものは変わらないことも分かった。

3. 走行中給電に向けて

現在、実用化されている非接触給電では送電側と受電側の位置が固定された形で行われたため、決められた位置に送電側、受電側があることを確認した後、回路のOn/Offを行えばよい。一方、電気自動車を対象とした走行中非接触給電では受電側の車両が送電可能位置にある時に限定してスイッチングを行う必要があり、車両が無い場合にはインピーダンスが無限大になる並列共振回路となり、車両がある場合にはインピーダンスが0となる直列共振回路となる回路を構成し、一定程度以上の電力に於ける確認や検証が必要であると考えられる。