

### 非接触給電装置の コイル配置

No.246

発明の名称：非接触給電装置、非接触給電システム、制御方法及びプログラム  
 特許番号：特許第6414820号  
 出願日：2015年3月20日  
 総研発明者：依田裕史，柏木隆行，坂本泰明，笹川卓

#### ■ 目的と効果

鉄道総研では、非電化区間を走行するバッテリー搭載車両に非接触で電力を供給する方法として、車両用非接触給電装置の開発を行っています。この非接触給電装置は、左右レールの間に設置された給電コイル、車両に搭載する集電コイルによる2つのコイルで構成され、コイル間の磁界を介して、電力伝送が行われます(図1)。本装置においてコイルはレールの近傍に設置されるため、コイルからの磁界にさらされたレールには、渦電流という微小な電流が発生し、損失になります。この損失を抑制するため、本装置のコイル形状には、レールにおける磁界を低減できる、8の字コイル形状を採用しています。

8の字コイルはレールで発生する損失を抑制できますが、レールにおける磁界をゼロにすることはできないため、損失の低減には限界があります。そこで本特許発明では、これまでレールの間に収めて配置していたコイルをレールの外にも配置することでレールにお

ける磁界を理論上ゼロとし、損失をさらに低減できました。

#### ■ 技術の概要

図2に本特許発明の給電コイル配置の一例を示します。レールの間に配置したコイル①とレールをまたいで大きなループを描くコイル②(レールと交差する部分はレールの下を通線させる)を配置します。矢印はそれぞれのコイルの通電方向を示しています。このとき、レールに並行しているコイル辺が発生する磁界の模式図を図3に示します。破線の矢印は、コイルが発生する磁束の方向を示しています。レールにおける磁束に注目すると、青の破線と緑の破線が交差するとき磁束の方向が互いに反対方向のため、レールにおいて磁界を弱め合っていることがわかります。この原理によってレールにおける磁束をゼロにすることができ、レールで発生する損失を低減できます。コイル①とコイル②には、それぞれ電源が接続されており、レールにおける磁界がゼロになるようにそれぞれのコ

イルに流す電流の大きさを調整します。一方、コイル①とコイル②を直列に接続し、1つの電源により通電することも可能です。2つのコイルに対して必要な電源の数が1つになるため設備コストを抑制できます。この場合、コイル①と②に流れる電流の大きさは同一になるため、コイルとレールの距離を調整し、レールにおける磁界をゼロにします。以上のように、本特許のコイル配置を用いることで、これまでの装置に対し、レールで発生する損失の低減と給電効率の向上が期待されます。

(浮田啓悟/浮上式鉄道技術研究部  
電磁システム研究室)

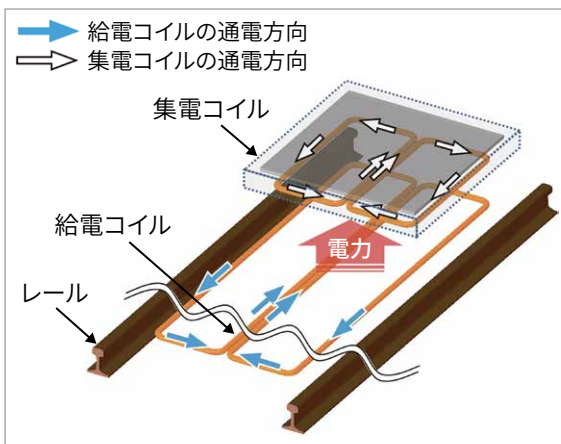


図1 車両用非接触給電装置の構成

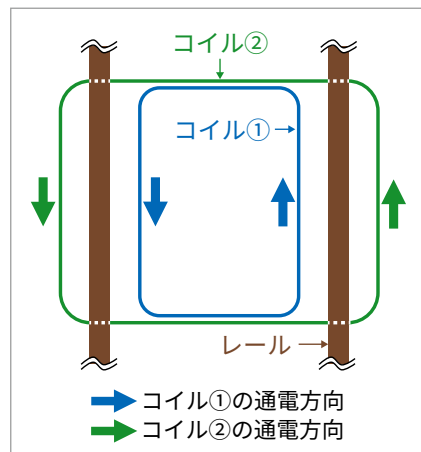


図2 給電コイル配置の例

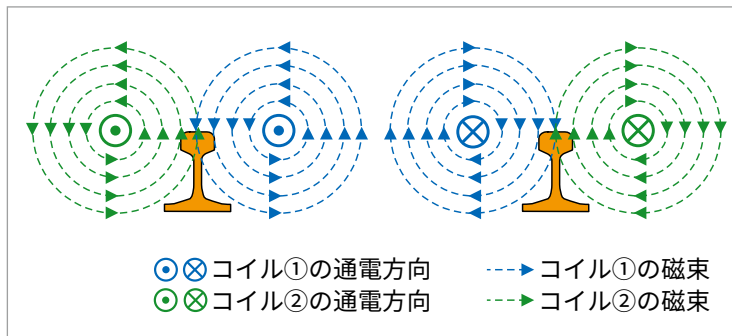


図3 給電コイルから発生する磁界