

置くだけで充電可能な WPC 方式ワイヤレス充電ケータイ

移動機開発部 かない たかゆき 金井 孝之 かない やすゆき 金井 康通 のむら なおじ 野村 直児

端末を置くだけで手軽に充電ができ、コネクタを接続する必要がないワイヤレス充電は、ユーザにとって魅力的な充電手段である。従来からの電磁誘導方式^{*1}に加え、最近では、離れていても充電が可能な磁気共鳴方式^{*2}や、原理が全く異なる電界結合方式^{*3}が提案され、ますます関心が高まっている。

これまでのワイヤレス充電は、電動歯磨きやコードレス電話の子機など、水周りの感電しやすい場所での使用や、ほこりなどの付着による接触不良を避けるなど、特殊な用途で使われてきたが、まだ一般の機器に広く採用されるまでには至っていない。

これは、特殊な用途であるため、充電台と端末が専用に設計され、互換性がなかったことや、厳密な位置合わせが必要な構造となっていて、ワイヤレス充電が本来もっている利便性に着目されてこなかったためである。

互換性と利便性に着目し、置くだけで充電可能なワイヤレス充電仕様[1]が、標準化団体であるWPC (Wireless Power Consortium) から2010年8月に発表され、ワイヤレス充電が大きく普及する兆しが出てきている。

本稿では、ワイヤレス充電方式およびWPCによる標準化の概要と、ドコモが試作したWPC方式ワイヤレス充電ケータイ/充電置き台について解説する。

WPCは、ワイヤレス充電器の互換性に関する国際標準規格の策定と普及を目的として、2008年12月17日に設立された。核となるレギュラーメンバは、北米、欧州、アジアなどのワイヤレス充電メーカー、半導体メーカーおよび機器メーカー10社から構成され、随時加盟可能なアソシエートメンバとして、約60社が加盟している。WPCの主な仕様を表1に示す。端末機器側で受け取れる電力は最大で5Wであり、小形の携帯機器類がターゲットになっている。充電に関する仕様のみが規定されていることから、通信機器への干渉などについては、通信機器メーカーで検討・評価する必要がある。

携帯機器向けのワイヤレス充電方式の比較を表2

表1 WPCの主な仕様

項目	仕様
方式	電磁誘導方式
伝送電力	5W
伝送周波数	110~205kHz
位置合わせ	位置合わせガイドにより、ユーザが位置合わせを行う方式と、2つのフリーポジショニング方式をサポート
機能	ID認証機能、異物検知機能、電力制御機能

表2 ワイヤレス充電方式の比較

項目	電磁誘導方式	磁気共鳴方式	電界結合方式
伝送距離	△	◎	△
位置合わせ	◎~○	◎	◎
技術の完成度	◎	△	△
標準化の進展度	○	×	×

に示す。電磁誘導型は従来から使われてきた方式であり、技術的な完成度が高い。ただし、送電コイルと受電コイルを、精度よく位置を合わせないと、充電できない課題があった。

WPCは電磁誘導方式を採用し、ID認証や電力制御などの制御プロトコルの標準化を行うとともに、課題であった送電コイルと受電コイルの位置合わせを自動化することで、電磁誘導型の利便性を高めている。この結果、WPCのQiロゴ^{*4} (図1)の付いた充電置き台の上にWPC対応端末を置けば、場所を問わず、便利に充電が可能である。

*1 電磁誘導方式：1次側コイルと2次側コイルを磁気結合させ、磁束の変化によって電力を伝送する方式。構造的には、1次側と2次側が離れているトランスと同じである。伝送可能距離は10mm程度と短い、外部への磁束の漏れが少ない。
 *2 磁気共鳴方式：1次側と2次側にコイルとコンデンサからなるLC共振回路を作り、LC共振回路間の共振現象を利用して電力を伝送する方式。伝送可能距離は数メートルである。
 *3 電界結合方式：1次側と2次側に電極を配置し、近接させた電極間に発生する電界を利用して電力を伝送する方式。コンデンサを介して結合された回路と等価である。
 *4 Qiロゴ：WPC対応製品に表示されるシンボルであり、「chee (チー)」と発音される。Qiは中国語で「生命力、気 (Qi)」の意味をもつ。

WPCでは、次の3つの位置合わせ方式がサポートされているが、受電側端末は、Qiロゴが付いている置き台であれば、3つの位置合わせのどの方式でも使うことができる。

①ムービングコイル (Moving Coil) 方式

送電側ユニットに内蔵された検出コイルによって、受電側コイルのおおよその位置を検出し、その位置に送電側のムービングコイルを移動させ、電力伝送を開始する。電力伝送を開始した後、効率が最大となる最適な位置になるように、ムービングコイルの微調整を行う (図2)。

②コイルアレイ (Coil Array) 方式

送電側コイルを、積層構造ですき間なく配置し、受電側コイルが置かれた位置に配置された送電側コイルのみがアクティブ状態となることにより、電力伝送が可能となる。送電側の電源回路の拡張により、複数端末を同時に充電することが可能となる (図3)。

③位置合わせガイド (Guided Positioning) 方式

送電側コイルの位置に、位置合わせを行うためのガイド表示があり、ユーザ自身が受電側コイルの位置合わせを行う。送電側コイルの中心に磁石を配置することにより、受電側コイルが近づいた場合に、磁石の力で受電側コイルを引き付け、位置合わせの手助けを行う (図4)。

ドコモでは、ワイヤレス充電技術の導入に向けた技術開発の取組みとして、WPC方式ワイヤレス充電ケータイおよび充電置き台の試作を行い、2010年10月に発表した (写真1)。

WPC方式に準拠し、フリーポジショニングの方式とし、ムービングコイル方式を採用した。受電側コイルは電池パックに内蔵した。送電側コイルが1つしかないため、2台同時に充電することはできない



図1 Qiロゴ

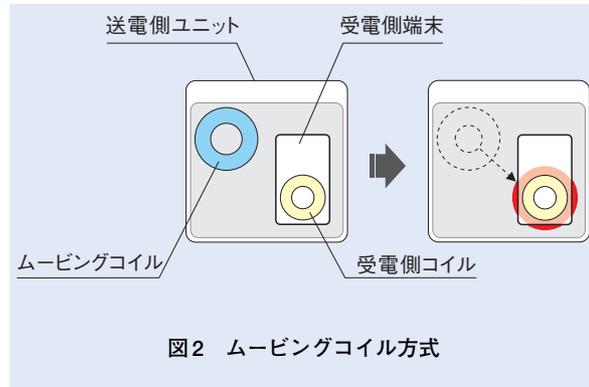


図2 ムービングコイル方式

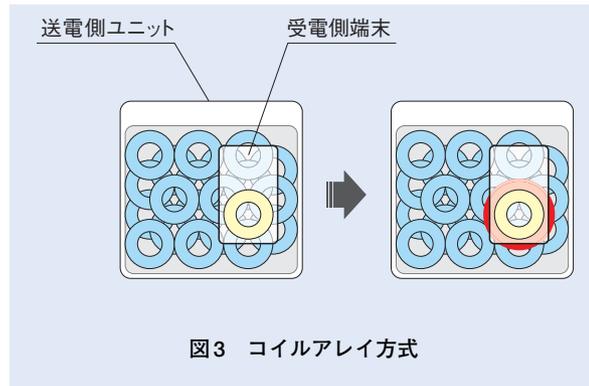


図3 コイルアレイ方式

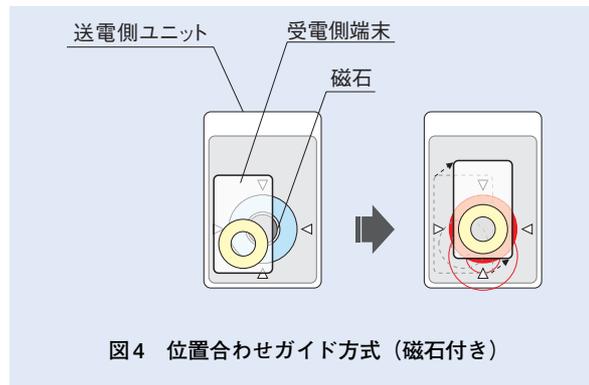


図4 位置合わせガイド方式 (磁石付き)



写真1 WPC方式ワイヤレス充電ケータイ/充電置き台

が、1台目の充電が完了すると、自動的に2台目の充電に移行するため、翌朝には2台ともフル充電にすることができる。

本稿では、普及が期待されるワイヤレス充電の標準規格であるWPCの概要と、ドコモが試作したWPC方式ワイヤレス充電ケータイ／充電置き台について解説した。

今回の試作の評価結果を基に、ACアダプタを持ち

歩かなくても、世界中どこでも充電ができる端末の実現を目指し、積極的に開発を進めていく。

文 献

- [1] WPC : “System Description Wireless Power Transfer Volume 1: Low Power Part 1: Interface Definition, Version 1.00,” Jul. 2010.