

## 小型ワイヤレス充電器による新しいスマホ充電製品の提供

高井 一<sup>\*1</sup>, 木村国宏<sup>\*1</sup>, 柴田 実<sup>\*1</sup>, 佐藤 真<sup>\*1</sup>  
向井貴大<sup>\*2</sup>, 三井靖之<sup>\*3</sup>, 祖父江弘<sup>\*3</sup>, 小林由佳<sup>\*3</sup>

### Providing New Smartphone Charging Products Using Small Wireless Chargers

Hajime Takai<sup>\*1</sup>, Kunihiro kimura<sup>\*1</sup>, Minoru Shibata<sup>\*1</sup>, Makoto Sato<sup>\*1</sup>  
Takahiro Mukai<sup>\*2</sup>, Yasuyuki Mitsui<sup>\*3</sup>, Hiroshi Sobue<sup>\*3</sup>, Yuka Kobayashi<sup>\*3</sup>

#### 1. はじめに

スマートフォンのワイヤレス充電機能は、2011年にSHARPのAQUOS発売により市場に登場した。さらに2017年、iPhone8にワイヤレス充電機能が搭載されることでユーザーに広く浸透した。そのことにより、民生領域のみならず車載用ワイヤレス充電のニーズも高まってきた。

豊田合成としても2014年より無線給電技術の開発に取り組んでおり、車載用のワイヤレス充電製品の量産化に取り組んだ事例を紹介する。

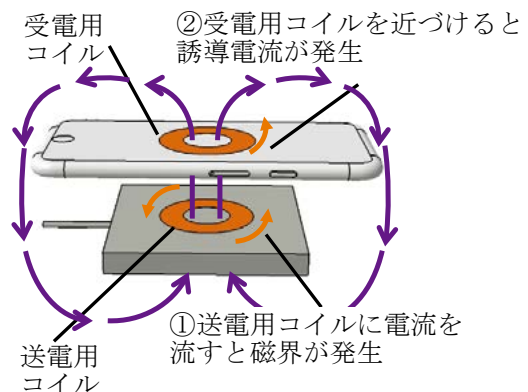


図-1 Qi原理図

#### 2. 製品概要

##### 2-1. ワイヤレス充電とは

ワイヤレス充電とは、スマートフォンをケーブルで接続せずに充電することである。

現在のスマートフォンのワイヤレス充電方式は“WPC (Wireless Power Consortium)”が規格策定している国際標準規格である“Qi (チー)”が採用されている。この方式は「ファラデーの電磁誘導則」をベースにしており、電気を送るワイヤレス充電器の「送電用コイル」に、スマートフォンの「受電用コイル」を近づけると磁界が発生して電気が流れ、充電ができる(図-1)。

車載用では2013年トヨタ アバロンに初搭載(図-2)以降、さまざまなメーカー・車種において搭載が拡大している。



図-2 トヨタ アバロン

##### 2-2. 車載用ワイヤレス充電器の課題

車載用ワイヤレス充電器の課題は、筐体が大きいため、搭載位置が限定される事である。それは、さまざまなサイズのスマートフォンに搭載されている受電用コイルと送電用コイルの位置が合うように、送電用コイルを複数搭載したり、コイルの可動機構を組み込んでいるためである(図-3)。

\*1 IE 開発部 内装開発室

\*2 IM 技術部 IM 第1技術室

\*3 IM 技術部 IM 第2技術室

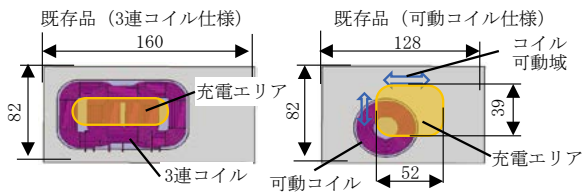


図-3 車載用ワイヤレス充電器

筐体サイズが大きいため、コンソールアッパーの前端（シフトの前）に搭載されることが多く、シフトが充電器へのアクセスを阻害し、使い勝手が悪いという市場からの声が上がっていた（図-4）。

豊田合成では、搭載自由度向上を目指した小型充電器の開発に取り組んだ。併せて使い勝手のよいスマートフォンホルダーの開発を進めた。



図-4 既存ワイヤレス充電搭載位置

### 3. 開発の取り組み

#### 3-1. 充電器小型化と機構による

##### スマートフォンアライニング技術

充電器を小型化するために、基板をコンパクトに1枚に集約した。送電用コイルは基板表面に固定式シングルコイルを実装し、基板裏面に電子部品を高密度実装し既存品に対し体積を67%削減した（図-5）。

また、放熱性を確保するために、ケースにアルミダイキャストを採用した。

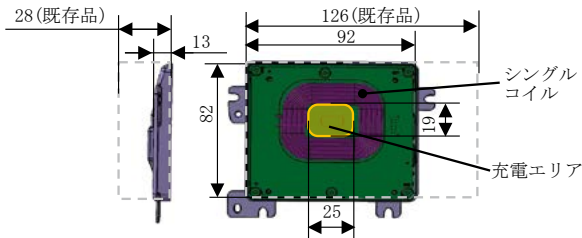


図-5 豊田合成製充電器

充電器小型化の背反として充電可能範囲が狭くなりますが、充電性を確保するためにスマートフォンをアライニングする機構を開発しました。

さらに走行時振動の環境下でもスマートフォンが保持される機能を持ち、安定的な充電を提供します。以下に、量産事例を2例紹介します。

#### 3-2. 横置きダブルサポート構造

1例目は、小型で薄型の充電器のメリットを生かしてユーザーが手元に近い所でスマートフォンを出し入れしやすいように、他社では搭載不可能なシフト横のスペースにポケット式充電器を開発しました。

この時のアライニング機構は豊田合成の強みであるカップホルダーのサポート機構を参考に設計しました（図-6）。

スマートフォンのアクセサリカバー使用を想定し市販のカバーの調査も行い、使いやすさ（挿入荷重4N以下・取り出し荷重4N以下）とアライニング性・保持性（0.4G以下で保持確保）を両立するサポート荷重を設定した。

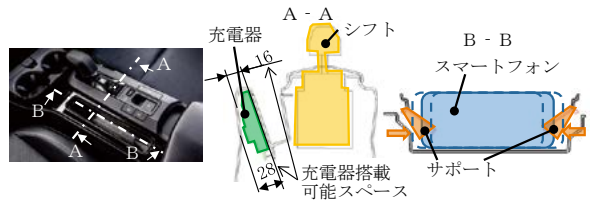


図-6 充電器搭載例：プリウス

#### 3-3. 平置きシングルサポート構造

2例目は、ひとつのサポートでアライニングする簡素な機構の平置きトレイ式充電器を量産しました（図-7）。

スマートフォンのサイズは様々なものがあるが、縦横のアスペクト比が近似していることに着目し、斜めサポートがスライドすることで、L方向とW方向を同時にアライニングする機構とした。併せて、アクセサリカバーの装着有無も同様に想定し、サポートの可動方向や荷重を決定した。

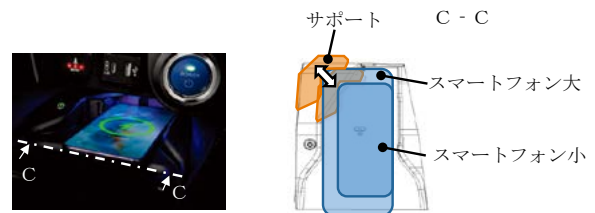


図-7 充電器搭載例：ヤリスクロス（アセアン）

#### 4. おわりに

豊田合成ではワイヤレス技術を広く開発しており、今回の電磁誘導方式のスマホ充電のみならず、LEXUS UX の共振式レジスタノブ照明、マイクロ波給電も開発している。

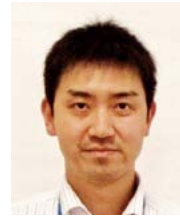
今回のスマホ充電製品は2022年12月に量産が開始された。この技術を23年以降の車両への展開も進めていく予定である。プリウスの充電製品においてはトヨタ自動車株式会社のCE特別賞を受賞し、顧客にも評価されたことに感謝の意を表します。

最後に、本技術を確立させるにあたり、顧客のみならず社内外の多くの関係者の皆様からのご支援とご協力を賜り、厚くお礼を申し上げます。

#### 著 者



高井 一



木村国宏



柴田 実



佐藤 真



向井貴大



三井靖之



祖父江弘



小林由佳