

共振式ワイヤレス給電技術 / レジスタノブ照明の開発

菅藤 徹^{*1}, 佐藤 真^{*1}, 婦木慎一郎^{*1}, 柴田 実^{*2}, 永井浩美^{*2}

Development of Wireless Power Transfer via Electromagnetic Resonant Coupling and Register Knob Illumination

Toru Kanto^{*1}, Makoto Sato^{*1}, Shinichiro Fuki^{*1}, Minoru Shibata^{*2}, Hiromi Nagai^{*2}

1. はじめに

現在、先進国では高齢化や人口減少・過疎化の社会問題や大気汚染などの環境問題が挙げられている。特に経済発展著しい中国では両問題に対して自動運転や電気自動車による電動化に取り組み、課題解決へ向けて推進している。我々日本においてもこれら技術に加えて通信技術（5G）を融合した科学技術イノベーションにより、社会問題に対する抜本的な解決策に向けて取り組み始めている。

2. ワイヤレス電力伝送技術

2-1. 日本での戦略的な取り組み

日本では戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）の下、脱炭素社会実現のためのエネルギーシステム研究開発の中にワイヤレス電力伝送技術が含まれている。現状、電気自動車は充電に時間が掛かることから高効率なワイヤレスシステムの開発により走行継ぎ足し充電を可能にし、魅力的なシステムになる。また通信の組み合わせにより電力マネージメントで強さを発揮すると期待されている。これらは大電力の自動車向けのみならずドローンなどの中電力、屋内センサーなどの小電力でも一貫して効果を発揮し実用可能な技術と見越して取り組みがされている。

2-2. ワイヤレス給電の特徴

ワイヤレス給電はコネクタや金属などの接点を介さずに給電する技術である。このため機器コネクタの安全性・防水性・防塵性を向上させつつ、固定接点がないことから磨耗断線不具合を気にせず電子機器に移動や回転などの動きを加えることができ、自由なデザイン設計、演出を可能にする技術として期待されている。

2-3. ワイヤレス給電方式

代表的なワイヤレス給電には電磁誘導方式、電波受信方式、共振方式がある。電磁誘導方式は充電器の製品化がされているが給電距離が短く、また送受電コイルの位置ズレ要求が厳しい。一方、電波受信方式は長距離給電できるものの海洋上に限られ、身近な用途利用には難しさがある。

表-1 ワイヤレス給電方式の比較

	電磁誘導方式	電波受信方式 (マイクロ波)	磁界共振方式
製品例	充電 (モバイル)	電力伝送 (海上基地)	照明 (居住空間)
給電距離	1cm 以内	数 m~数万 km	0.1mm~1m
自由度 (配置、位置)	低	低	高
周波数	10kHz~200kHz	2.4GHz、5.8GHz	450kHz、6.78MHz
システムサイズ	中~大	大	小~大
出力パワー	10W 以下	1000kW 以上	0.5 ~ 2000W

3. 共振方式

送電側と受電側の共振器を電界、磁界もしくはその両方を共振させて電力伝送する方式である。我々は従来の設置位置の限定やズレによる電力効率低下を解消させる方式として着目した。

4. レジスタノブ照明

4-1. レジスタの機能と課題

レジスタは車室内の環境を快適にするべく空調の噴出し口として設置されている部品である。乗員の意図に合わせてノブ可動により、風向を調整する。日中はノブ位置を視認できるが、夜間は暗いためにノブを視認することが困難である。また最近ではノブにダンパーの開閉機能も兼ね合わせ

*1 商品開発部 外装開発室

*2 商品開発部 内装開発室

たワンノブレジスタにおいてノブ意匠に目印となる塗装や構造による改善策が見られるが、解決には至っていない。

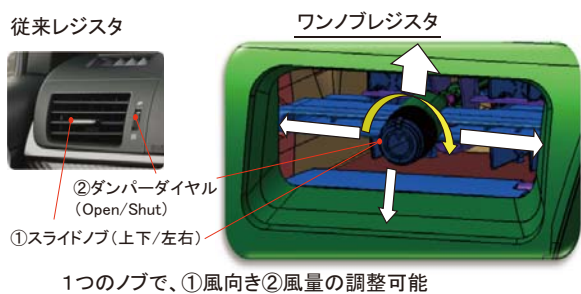


図-1 レジスタの機能と特徴

4-2. ワイヤレス照明のうれしさ

夜間視認性向上には照明機能が有効であるためノブへの配線により電気を流し、LED点灯で問題解決が出来るようではあるが、ノブが可動部であるため磨耗による断線不具合や結露による防水加工処置など様々な技術が必要とされる。しかしワイヤレス給電であればこれらの課題を同時に解決できることから開発に取り組んできた。

表-2 昼夜のノブ見栄えの比較

状態	非点灯時	点灯時
見栄え		
特徴	漆黑表現	円環 無限反射

4-3. 照明価値を最大化したデザイン

培ってきた光技術を駆使して照明機能を夜間視認性向上の活用だけに留まらず、完全な漆黑表現を非点灯時に取込み点灯時を際立たせると共に、虚像効果で奥行き感を演出することでお客様の驚きをより引き出させることを試みている。



図-2 ワイヤレス給電レジスタノブ照明

5. おわりに

今回取り組んだワイヤレス給電技術によりレジスタに驚きある意匠・機能照明を融合した製品を実現できた。お客様に「ワイヤレスでWow(驚き)」ある製品供給のため、価値追求と製品の適用拡大を継続していく。

謝辞

本技術開発・製品量産化にあたり、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、厚く御礼を申し上げます。

著者



菅藤 徹



佐藤 真



婦木慎一郎



柴田 実



永井浩美