

ワイヤレス電力伝送システムにおけるパワーエレクトロニクス技術調査専門委員会
設置趣意書

半導体電力変換技術委員会

1. 目的

近年、電線をつかわずに電力を伝送するワイヤレス電力伝送技術が注目を浴びている。従来、ワイヤレス電力伝送技術は、無人搬送車、エレベータなどの産業機器に加え、携帯電話、携帯端末、ノートPCなどのモバイル機器への充電用として盛んに研究開発されていたが、2006年にマサチューセッツ工科大学が磁界共振結合方式により2mの電力伝送を発表して以来、電気自動車や家電製品への適用が検討されている。特に電気自動車では、普通充電、急速充電のほか、走行中充電に関する検討がなされ、家電製品では、家庭内の省電力線化や家電製品配置のフレキシビリティの増加など、さまざまな応用が期待されている。この技術は大きな可能性を秘めているため、IEEEでは「世界を変える7つの技術」にも選ばれている。

電力伝送方式には、電磁誘導方式、磁界共振結合(磁界共鳴)方式、マイクロ波方式に加え電界結合方式などさまざまな方式がある。これらの方式は用途に応じた伝送電力、距離により、使い分けられている。ワイヤレス電力伝送システムは、商用周波数の交流から直流を得るAC-DC電力変換器、コイル(カプラ)を励磁する高周波インバータ、コイル、高周波の交流を直流に整流する高周波整流器からなり、伝送周波数によっては整合回路も必要となる。ワイヤレス電力伝送システムは利便性が高いが、もとより、高効率動作が必須の上で動作状況に応じて電力の制御を行う必要がある。つまり、電力変換器のみならず周辺回路、制御を含めた総合的なパワーエレクトロニクス技術が必須である。しかし、ワイヤレス電力伝送におけるパワーエレクトロニクス技術は、まだまだ黎明期といえる。更に、高周波パワーエレクトロニクスなどの新しい分野が誕生する可能性も秘めている。

このような趨勢にあつて、ワイヤレス電力伝送システムのパワーエレクトロニクス技術にフォーカスを当てて総合的に調査することは、ワイヤレス電力伝送システムの大容量化、高周波化、高効率化、高信頼化など直接的な効果が期待できるだけでなく、パワーエレクトロニクス技術の一層の革新と新分野への展開が期待できる。そこで、本調査専門委員会では、ワイヤレス電力伝送システムのパワーエレクトロニクスとして有用な技術アイテムに関して、最新の研究動向をグローバルに探索するとともに、関連重要技術要素の抽出、将来の発展の可能性、そのための研究のあり方などについて、関連する複数の技術分野の技術者・研究者が議論し方向性を示すことを目的として調査活動を行う。

2. 背景および内外機関における調査活動

これまで国内では、自動車技術会ではワイヤレス給電システム技術部門委員会が設置され、自動車の充電システムとして、社会インフラ、規格など多方面から検討されている。一方、電子情報通信学会では無線電力伝送研究会(WPT研)が設置されており、コイル、無線技術を中心に議論されている。また海外では、APECやECCEなどのメジャーなパワーエレクトロニクスの国際会議では、

ワイヤレス電力伝送に関するスペシャルセッションやオーガナイズドセッションが開かれており、パワーエレクトロニクス分野におけるワイヤレス電力伝送技術の世界的な勢いが増している。

このような世界的かつ国内事情において、電気学会では、「ワイヤレス電力伝送システムにおける電力変換技術協同研究委員会(平成26年2月から平成28年1月)」を設置し、その成果は平成28年電気学会全国大会シンポジウムで報告した。この中で、代表的な応用(鉄道、バス、電気自動車、産業機器、家電機器、小型機器)についてワイヤレス電力伝送技術の現状と今後の技術課題と展望を、動作周波数と伝送方式別に電力変換器からの視点で調査した。

一方で国内においては、ワイヤレス電力伝送におけるパワーエレクトロニクス技術について大電力の分野まで広げて、広い範囲で、高い視点から横断的に調査、分析、体系化するため、牽引力の強化は急務である。ワイヤレス電力伝送システムのパワーエレクトロニクス技術を横断的に、調査、分析、体系化することを目的とした調査専門委員会はこれまで存在していない。そのため、電気学会として国内研究の強みを示すことはもとより、今後の世界の技術動向を注視しながら、これらの総合的な調査を行い、学会として研究開発を牽引することは緊急の課題と考える。

3. 調査検討事項

電磁誘導方式、磁界共振結合方式、電界結合方式におけるワイヤレス電力伝送システムのパワーエレクトロニクス技術に関して、以下を検討する。

- (1) 海外文献を中心とした重要基盤技術、関連技術の抽出
- (2) パワーエレクトロニクスが担うワイヤレス電力伝送技術の最新動向と必要技術
- (3) 高周波パワーエレクトロニクス新分野の可能性の調査・分析
- (4) 将来の発展の方向性と可能性の分析
- (5) 規格化・標準化動向

4. 予想される効果

ワイヤレス電力伝送システムのパワーエレクトロニクス技術について、関連する広範な産業分野の技術者・研究者が集い、多様な視点から調査することにより、以下の効果が期待できる。

- (1) 国内のみならず世界的な最新技術、技術動向が明らかになる。
- (2) ワイヤレス電力伝送におけるパワーエレクトロニクスの担う役割と可能性が明らかになる。
- (3) 適用される技術分野、今後の研究の方向性が明らかになる。

5. 調査期間

平成29(2017)年2月～平成31(2019)年1月

6. 委員会の構成 会員・非会員区分

委員長	居村 岳広	(東京大学)	会員
委員	近藤 圭一郎	(千葉大学)	会員
委員	坂田 勉	(パナソニック)	非会員
委員	佐藤 基	(東洋電機製造)	会員
委員	関屋 大雄	(千葉大学)	会員
委員	鶴田 義範	(ダイヘン)	会員
委員	名雪 琢弥	(電力中央研究所)	非会員
委員	西山 哲哉	(TDK)	非会員
委員	林 祐輔	(北九州市環境エレクトロニクス研究所)	会員
委員	船渡 寛人	(宇都宮大学)	会員
委員	星野 哲馬	(ポニー電機)	会員
委員	細谷 達也	(村田製作所)	会員
委員	堀内 雅城	(長野日本無線)	会員
委員	増田 満	(古河電工)	会員
委員	松下 晃久	(東芝)	会員
委員	保田 富夫	(テクノバ)	会員
委員	山本 真義	(島根大学)	会員
委員	渡辺 敦	(昭和飛行機工業)	会員
幹事	伊東 淳一	(長岡技科大)	会員
幹事	岩谷 一生	(TDKラムダ)	会員
幹事補佐	日下 佳祐	(長岡技科大)	会員

その他公募により追加予定

7. 活動予定

委員会 4回/年

8. 報告形態

技術報告をもって成果報告とする。