

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。従来より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、携帯端末、ノートPCなどのモバイル機器や電動歯ブラシやシェーバーなどの水周り機器の充電手段として盛んに研究開発され実用化されているが、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、電気自動車や一般家電製品への適用も検討されている。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、家電製品では屋内の省配線化や家電製品配置のフレキシビリティの向上など、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。

ワイヤレス電力伝送には、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様々な方式がある。これらの方式は用途に応じた伝送電力、伝送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、高周波の交流を整流平滑して直流にする高周波整流器からなり、伝送周波数によってはインピーダンス整合回路も必要となる。

ワイヤレス電力伝送システムは市場規模から電動車両への充電手段としての期待が最も大きい。送電装置の設置場所に駐停車するだけで充電が可能となることから、航続距離が弱点とされる電動車両の充電頻度向上に役立てることができ、車載電池容量を削減させることができることから、電動車両のコスト低減や電池材料の省資源化にも貢献することが期待されている。さらには駐停車中だけではなく移動中にも充電を可能とする走行中充電技術も社会実装が進めば、駐停車中の充電と併せて電動車両の普及促進へ大きく貢献すると予想されている。

このような趨勢にあって、電動車両のみならず船舶やドローンなどの移動体全般へのワイヤレス電力伝送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社会実装促進に効果が期待できるだけでなく、電動機器普及によるカーボンニュートラル社会の実現へ貢献することが期待できる。そこで本調査専門委員会では、移動体へのワイヤレス電力伝送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。また「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（平成29年2月から平成31年1月）」を設置し、この中で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、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、新分野の可能性の調査・分析、将来の発展の方向性と可能性の分析、規格化・標準化動向を調査した。

一方で国内においては、カーボンニュートラルのため電動車両などの移動体の普及促進が必要とされている中、ワイヤレス電力伝送において特に移動体への電力伝送技術について広い範囲で高い視点から横断的に調査、分析、体系化することによる牽引力の強化は急務であるが、移動体へのワイヤレス電力伝送技術を横断的に、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、電界結合方式による移動体へのワイヤレス電力伝送技術に関して、以下を検討する。

- (1) 海外文献を含む重要基盤技術、関連技術の抽出
- (2) 技術の最新動向と必要技術
- (3) 移動体への充電分野の現状調査・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

移動体へのワイヤレス電力伝送技術について、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) 移動体へのワイヤレス電力伝送技術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

2024（令和6）年7月～2027（令和9）年6月

6. 委員会の構成（職名別の五十音順に配列）

職名	氏名	（所属）	会員・非会員区分
委員長	鶴田 義範	（ダイヘン）	会員
委員	伊東 淳一	（長岡技術科学大学）	会員
同	居村 岳広	（東京理科大学）	会員
同	米田 昇平	（東京海洋大学）	会員
同	近藤 圭一郎	（早稲田大学）	会員
同	関屋 大雄	（千葉大学）	会員
同	土屋 智紀	（長野日本無線）	非会員
同	名雪 琢弥	（電力中央研究所）	非会員
同	船渡 寛人	（宇都宮大学）	会員
同	細谷 達也	（村田製作所）	会員
同	堀内 雅城	（長野日本無線）	非会員
同	増田 満	（富士ウェーブ）	会員
同	藪本 卓哉	（三菱電機）	会員
幹事	日下 佳祐	（長岡技術科学大学）	会員

6. 活動予定

委員会 4回／年

7. 報告形態

技術報告および産業応用部門大会または全国大会のシンポジウム開催をもって成果報告とする。