

# 無線電力伝送（WPT）の概要

2025年4月7日

東洋大学

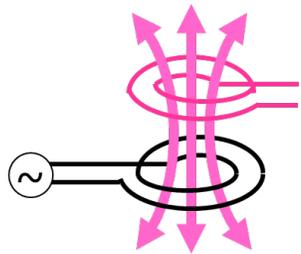
藤野義之

# WPTの概要・歴史

## 無線電力伝送の歴史

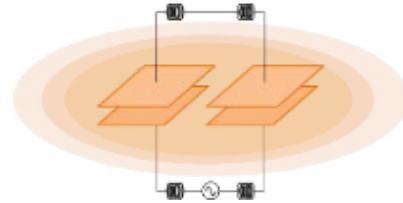
- 1831年 ファラデー 電磁誘導の法則
- 1864年 マクスウェル 変位電流の存在を予言
- 1886年 ヘルツ 変位電流の存在の実験で確認
- 1899年 ニコラ・テスラの実験
- 1964年 W. ブラウン ヘリコプター実験
- 2007年 MIT 磁界共振結合WPTの発表

### 電磁誘導方式



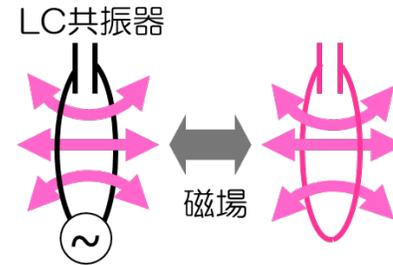
時間変化する磁束の間にコイルを入れ、起電力を得る。  
距離はあまりとれない。

### 電界結合方式



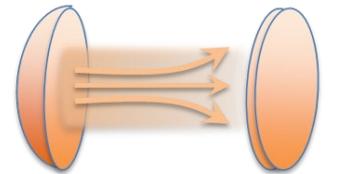
2つのコンデンサの間に流れる変位電流を用いて交流電力を伝送する方式。  
距離はほとんど密着。

### 磁界共振結合方式



MITが開発した方式。2つの共振器間の結合を利用して電力を伝送する。  
数十センチの伝送が可能。

### 空間伝送方式



送信アンテナと受信アンテナの間を電波を用いて電力を伝送する方式。マイクロ波を用いるが、効率向上が課題。

# 日本における制度化の整理

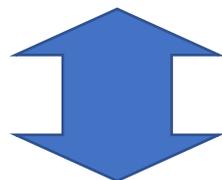
## □ワイヤレス電力伝送システム

□高周波利用設備（ISM）としての制度化

□50W以下は規制対象外（現状）

□50W超えは個別許可申請または型式化

□情報通信技術分科会 電波利用環境委員会



## □空間伝送型ワイヤレス電力伝送システム

□無線設備としての制度化

□情報通信技術分科会 陸上無線通信委員会

電磁誘導方式  
電界結合方式  
磁界結合方式

（近接結合型）

空間伝送方式  
（マイクロ波方式）

# 我が国で導入・普及しているWPTの例

## ○モバイル・ポータブル機器用WPT

Wireless Power Consortium(WPC)  
Qi v1 (2010年リリースの基本規格)  
Qi v2 (2023年リリースの規格)  
2023年末に既に10億台(世界)のQi充電器が販売  
(50W以下、高周波利用設備)

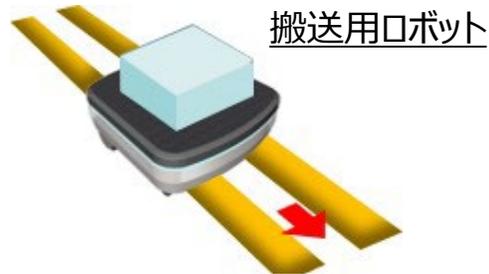
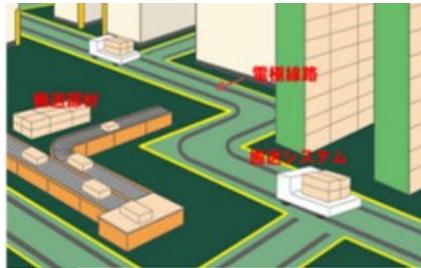


50W以下のモバイル・ポータブル機器用WPT

引用元 <https://www.wirelesspowerconsortium.com/standards/qi-wireless-charging/>

## ○産業用ロボット用電界結合型WPT

二本の電極間でWPTを行い、走行中に給電  
6.7MHz帯、最大4kW、距離30mm  
2024年に型式指定としての省令化。

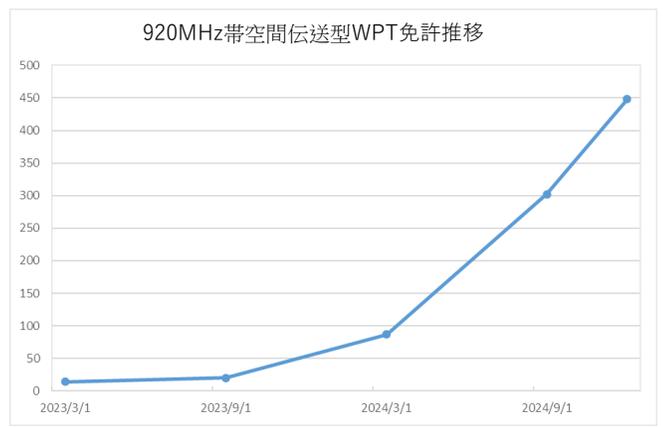


床表面に敷設された伝送線路状の電極上で区間走行中給電

## ○920MHz帯空間伝送型WPT

2022年5月制度化 920MHz帯, 出力1W, アンテナ利得6dBi  
ワイヤレスセンサーネットワークの電源供給として、  
既に400局以上が免許されている

ワイヤレスセンサーネットワークの電源供給



引用元 <https://prtmes.jp/main/html/rd/p/000000013.000071264.html>

# 現在の国際的な標準化・規格化の動向

## ITU-R関連の標準化動向

### EV(電気自動車)向けWPT

勧告ITU-R SM.2110-1 85kHz帯EV用WPTの利用  
周波数勧告 (2019年)

### ロボットなど産業用機器向けのITU-R勧告 未実施

### モバイル・ポータブル機器用WPT

勧告ITU-R SM.2129-1 モバイル・ポータブル  
機器用 WPTの利用周波数勧告改訂 (2024年)

### APT/AWG会合等での国際協調に向けたレ ポート作成、勧告化なども実施中

## CISPRにおける規格化

### 近接結合型は製品ごとに小委員会にて策定

#### B小委員会

ISM機器に含まれる一般用のWPT

高出力の電気自動車用磁界結合型WPT充電器  
空間伝送型WPTシステム

#### D小委員会

電気自動車用WPTシステムの受電側の車載機器

#### F小委員会

家電製品用磁界結合型WPTシステム

#### I小委員会

マルチメディア機器用WPTシステム

#### H小委員会

製品規格がない場合に適用するジェネリックな  
規格のうち、特に強磁界を発生する磁界結合型  
WPTシステムの規格

# おわりに

---

## 制度化にあたり

### ○業界からの要望は多岐にわたる

制度化に時間がかかると、臨機な判断ができず、企業が撤退  
将来のマーケットを失わないよう、迅速な判断が重要

### ○標準化、共通化との整合性にあたり

標準化の舞台は様々あり、効果の見極めが重要  
世界市場がターゲットになるか否か  
議論結果を待つことで市場を失わないか