

電波有効利用成長戦略懇談会 第6回

# マイクロ波空間伝送型 ワイヤレス電力伝送 (WPT) システムの 実用化に向けて

2018.2.28

ブロードバンドワイヤレスフォーラム (BWF)

ワイヤレス電力伝送WG (WPT-WG) リーダ

庄木裕樹

(東芝)

# 発表内容

1. WPT方式の概要と実用化状況
2. 非接触（近傍）WPTの進展
3. マイクロ波空間伝送型WPTについて
4. 実用化に向けたロードマップ
5. 実用化のための課題
6. 実用化に向けて

# 1. WPT方式の概要と実用化状況

## 既に実用化が進められているWPT方式

### 非接触（近傍）WPT

#### 特徴

- ・コイルを介した磁界共振や、送受電の電極を介した電界結合などにより電力伝送
- ・伝送距離は短い、大電力化・高効率化が可能

利用周波数：10kHz～数10MHz

送電電力：数W～100kWクラス

送電距離：数mm～数十cm

伝送効率：最大90%程度も

#### 用途：

電動歯ブラシ、情報端末、電動移動体、自動車などへの充電・給電など



EV充電用磁界共振型WPTの利用イメージ



磁界共振型WPTの利用イメージ



電界結合型WPTの利用イメージ

※写真は、産業競争力懇談会2016年度推進テーマ「ワイヤレス電力伝送の普及インフラシステム」最終報告書および情報通信審議会ワイヤレス電力伝送作業班第5回資料5-4-2からの引用

## 今後の実用化が期待されるWPT方式

### マイクロ波空間伝送型WPT

#### 特徴

- ・アンテナを用い、電波の送受電により電力伝送

- ・長距離伝送に有効、効率は一般的に低い

利用周波数：数GHz

送電電力：数mW～数100W

送電距離：数mから数km以上も

伝送効率：一般的には数%以下

#### 用途：

数m離れたセンサー、情報端末などへの充電・給電、遠隔送電、災害対策送電など



※写真は、ITU-R文書“Annex 6 to Document 1A/260-E-0”からの引用

## 2. 非接触（近傍）WPTの進展

- ◆非接触（近傍）電力伝送装置の新たな国際標準規格（15～100W）の策定を、日本企業が積極的に推進
  - 装置の開発とともに、他システムとの共用化などの対策検討も同時に推進。
  - 型式指定の導入や新たな利用形態に合った混信防止等の仕組みによる、新たな機器の普及促進に期待。

15～100Wクラスの非接触（近傍）WPTの利用イメージ例



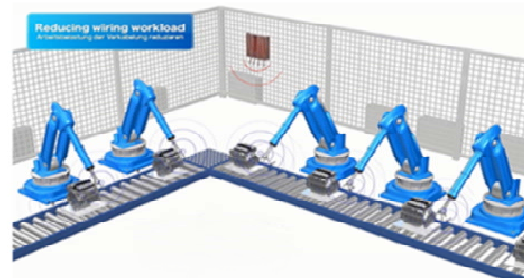
# 3. マイクロ波空間伝送型WPTについて①

- ◆電力伝送距離の大きなマイクロ波空間伝送WPT技術は、あらゆるモノが通信を介してネットワークに接続されるIoT社会を支える次世代のインフラ技術となり、Society5.0の実現に大きく貢献。
- ◆同技術はスマートモビリティや産業用ロボットの電動化・自動化・コネクテッド化とも親和性が高く、有線で充電するという最後の物理的制約からこれらを解放。

## ①初期フェーズの実用化（屋内利用・数10Wクラス）

センサー、ウェアラブル機器などへの充電・給電  
（電池交換不要、メンテナンスフリーに）

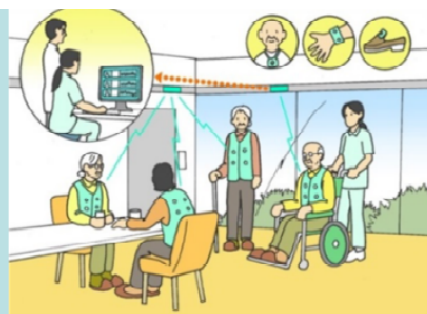
工場内の生産設備用センサへのWPT



設備・工程管理センサへのWPT



見守り・健康管理センサへのWPT



オフィスにいただけで、意識しなくても  
携帯情報端末等に常時充電・給電  
（充電残量を気にすることなくあらゆる  
場所で快適に仕事ができる環境へ）



※写真・絵は、ITU-R文書“Annex 6 to Document 1A/260-E-0”からの引用



# 3. マイクロ波空間伝送型WPTについて②

## ②発展フェーズへの移行（屋外利用・大電力化へ）

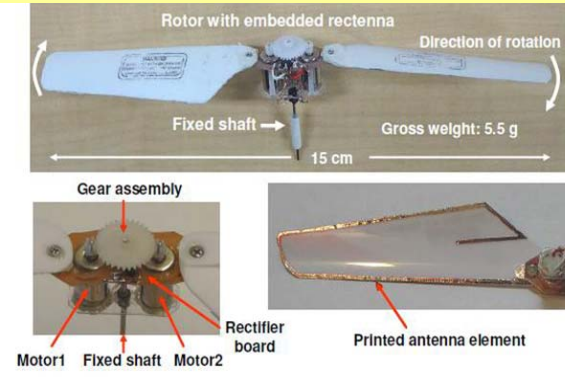
遠隔地への大電力送電  
（災害時の利用など）



電動車両などへの充電・給電  
（複数車両の同時充電など）



飛行するドローンへの充電・給電  
（ずっと飛び続ける自律型のドローンなど）

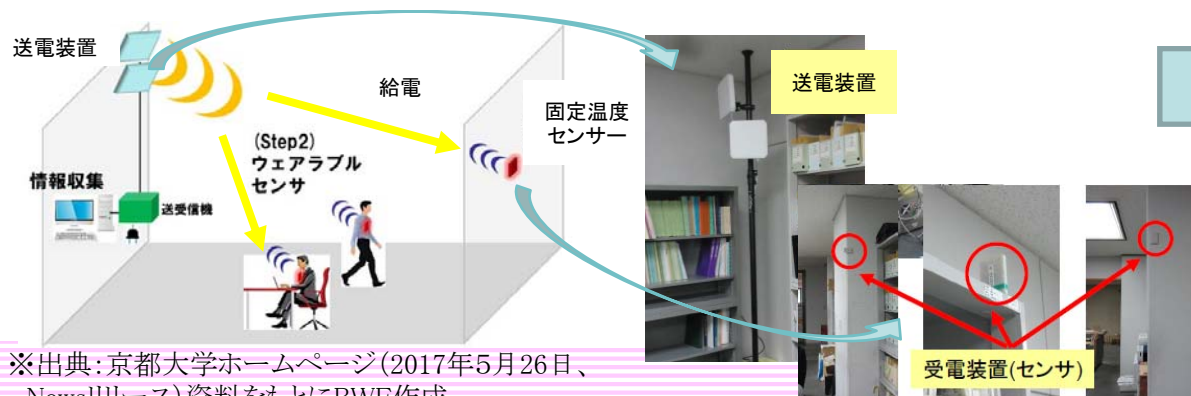


※写真・絵は全てReport ITU-R SM.2392-0からの引用

## マイクロ波空間伝送型WPTの実証実験・開発状況

我が国の企業によりデバイスや要素技術開発は既の実現しており、大学と共同で実証実験するなど、実用化に向けた開発が進んでいる。

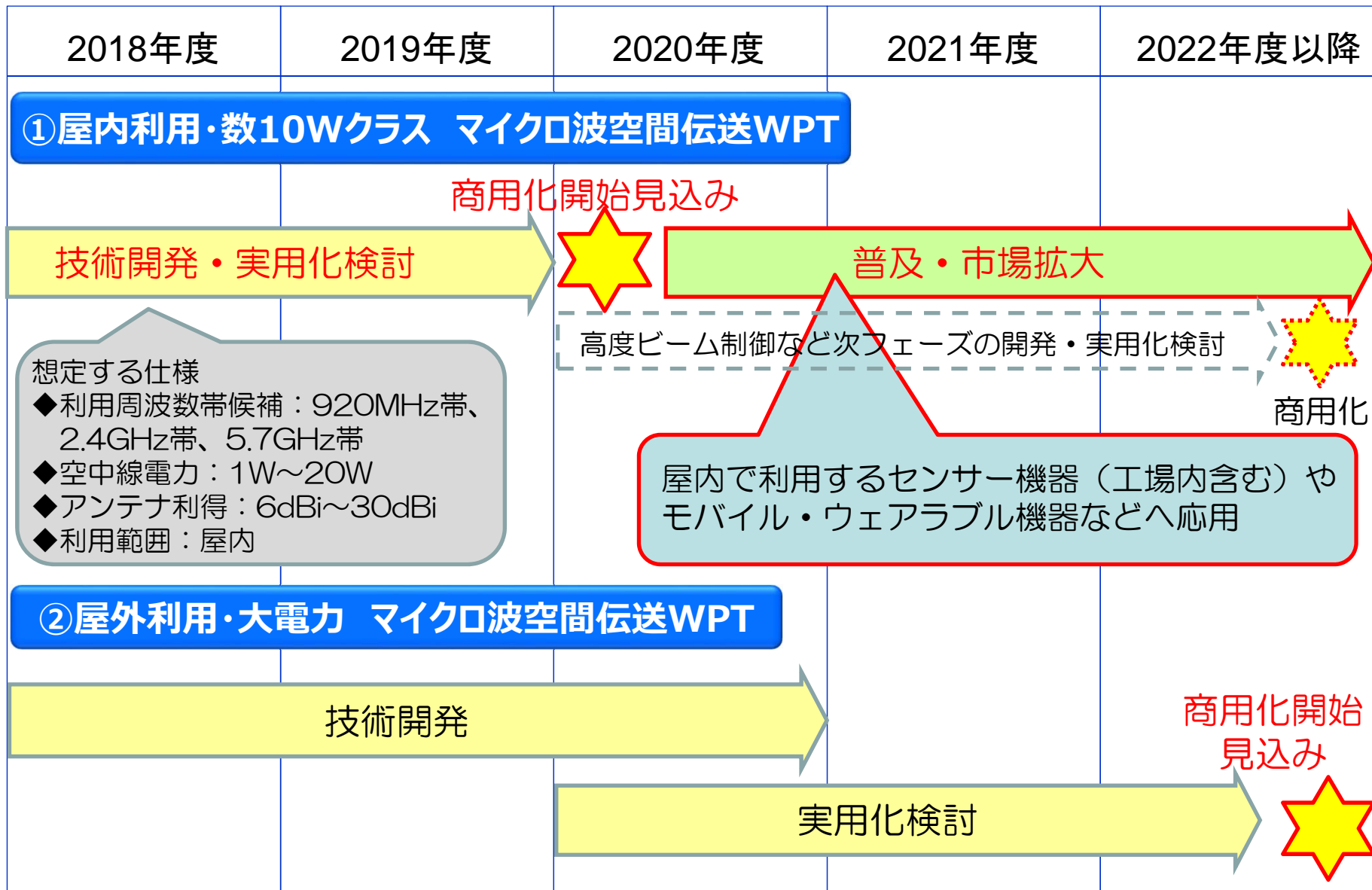
京都府精華町で現在行われている実証実験のイメージ  
（電池レスセンサーへのワイヤレス給電、平成29年5月～平成31年3月まで実施予定）



※出典：京都大学ホームページ(2017年5月26日、Newsリリース)資料をもとにBWF作成

マイクロ波空間伝送技術に関する我が国の世界的な技術的優位性を最大限に活用し、電波有効利用及び成長戦略に貢献

# 4. 実用化に向けたロードマップ



# 5. 実用化のための課題

## マイクロ波空間伝送WPTの実用化のための技術的な課題

### ◆人体防護・安全性の確保

- ▶国民が同技術を安心して利用できるよう、人体への高い安全性を確保
  - 電波防護指針やICNIRP（国際非電離放射線防護委員会）ガイドラインの遵守は必須。そのための評価法や測定法の明確化が必要。
  - 高度伝搬路推定による人体検出技術と高度ビーム制御による人体回避技術の開発。

### ◆他の無線システムとの共用化

- ▶周波数の逼迫状況を鑑み、他の無線システムとの共用化を推進
  - 他の無線システムとの共用化を実現するための技術要件の明確化。
  - 高度ビーム制御などによる干渉低減や干渉回避技術の開発。

### ◆世界最先端技術の開発による高度利用化

- ▶産官学が連携した研究開発の推進により、高効率的な電波利用を実現
  - マルチパス（マルチビーム）による電力伝送の高効率化技術の開発。
  - 複数受電機器への同時電力伝送技術の開発。



## 6. 実用化に向けて

- ◆2020年度に、世界に先駆け我が国で商用化を実現できる環境の構築を
  - マイクロ波空間伝送型WPTシステムの実用化・普及を推進するためには、他システムとの共用や人体への安全性を考慮した無線設備の技術基準を設定するなど、安心・安全・効率的な運用に向けて統一的なルールが必要。
  - また、人体への安全性の確保等を前提としつつ、円滑かつ簡易に開設・運用できる無線局の取扱いが不可欠。
  - 他システムとの共用化、人体防護などの対策技術の開発・検討には産業界として積極的に推進。
- ◆WPTシステムに関する我が国の強い国際競争力の獲得へ
  - 世界に先駆けた制度化
    - ⇒ ITU-R、IECなどの国際標準化へ。
  - 高度利用に向けた新技術開発を産業界として積極的に推進。

以下  
補足資料

# ワイヤレス電力伝送WG (WPT-WG) 活動内容

## 活動目的

今後の実用化が期待されるワイヤレス電力伝送技術に関して、利用シーン毎に分類し、その機能・仕様、実用化時期などを考慮し、次の課題解決に向けた検討を行う

- ①技術開発の促進（電磁誘導、磁界結合（共振）、電界結合、マイクロ波電力伝送など）
- ②電波法など法令上の利用環境・利用条件の整備
- ③人体防護指針やイミュニティのための条件の検討
- ④標準規格化活動の推進

## 利用イメージ例

家庭内機器から電カインフラシステムまで視野に



どこに置いても  
電源供給・充電が可能

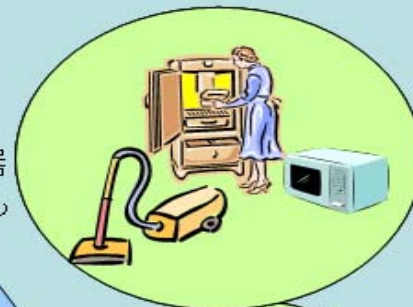


壁の内部に送電器

液晶TV

コネクタレス機器  
室内のコンセントも無し

将来は  
大電力の家電機器  
やインフラ機器へも



# BWF参加メンバー（2018年2月26日現在111者）

## 参加企業

66者（うちWPT-WG参加者46者） ※五十音順

IHI、アドバンテスト、イー・クロス・エイチ、営電、NTTドコモ、Ossia Inc.、オムロン、オムロンオートモーティブエレクトロニクス、キヤノン、クアルコムジャパン、KDDI、シャープ、新電元工業、ソニー、大成建設、大日本印刷、ダイフク、タムラ製作所、TDK、テュフラインラントジャパン、電気興業、デンソー、東芝、凸版印刷、トヨタIT開発センター、トヨタ自動車、日産自動車、日本電気、日本無線、野村総合研究所、パナソニック、パワーアシストテクノロジー、ビー・アンド・プラス、日置電機、日立製作所、富士通、古河電気工業、本田技術研究所、三菱重工業、三菱電機、三菱電機エンジニアリング、ミツミ電機、村田製作所、矢崎総業、UL Japan、他

## 参加団体（企業以外）

15者（うちWPT-WG参加者4者）

情報通信研究機構、テレコムエンジニアリングセンター、電波産業会、日本ケーブルラボ、他

## 個人参加

30者（うちWPT-WG参加者9者）

京都大学、東京大学、豊橋技術科学大学、名古屋大学、日本大学の研究者、他

## その他（他団体との提携等）

- ①ワイヤレス電力伝送コンソーシアム（WiPoT）と実用化を目指す取組の協力推進を合意（平成28年8月25日）
- ②AirFuel AllianceとWPTシステムの仕様参照に関するMoUを締結（平成29年10月1日）