

# 検討対象の各ワイヤレス電力伝送システムの 技術的要件と利用シーンについて

2020.12.25

ブロードバンドワイヤレスフォーラム (BWF)

(a) 100kHz帶 (LF帶)  
磁界結合WPT

# 100kHz帯磁界結合WPT／利用シーン

## 応用分野

- Laptop等をオフィス・家庭・カフェ・列車の座席※等で充電  
※カフェ、新幹線等のテーブルに充電器をインストール 📶
- 電動工具その他家電の充電

オフィス・学校・家庭・カフェ等



家庭・工場等



列車等



電動ドライバ等の充電

# 100kHz帯磁界結合WPTシステムの基本技術条件-1

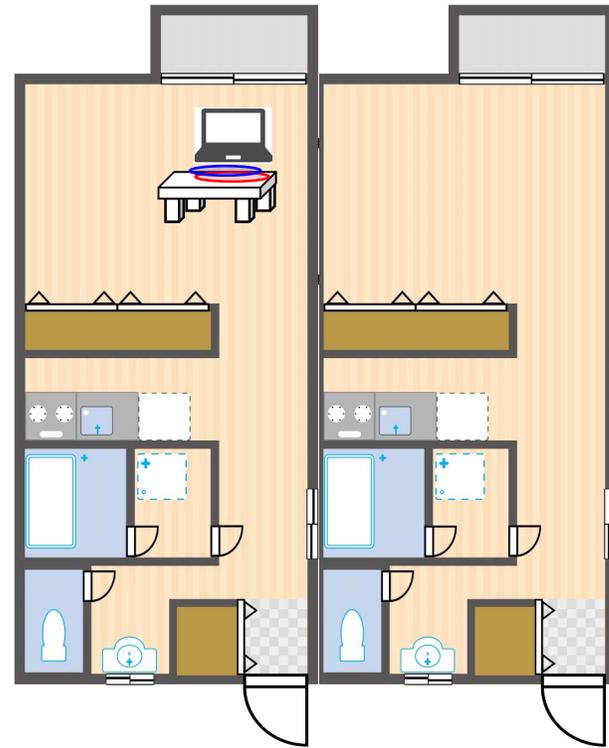
項目	仕様
販売先	一般カスタマーを含む
充電対象機器	Laptop PC, 電動工具など(電池搭載機器)
使用環境	家庭、オフィス、公共スペース、列車内など
送電電力	～300W
最大伝送距離	～10mm
送受電コイルサイズ	～直径80mm程度
送電形態	1対1
安全機能	受電装置を検出後、必要十分な電力を送電 受電部不在の状態では充電は開始されない 以下の場合送電を停止 金属等 異物の近接 / 制御通信の途絶 / 送受電装置の離間 /装置の温度上昇、過電圧/過電流検出
利用形態	人体が対象機器へ接触することも想定 但し、人体が送受電コイル間に入ることは想定しない

## 100kHz帯磁界結合WPTシステムの基本技術条件-2

項目	仕様
動作周波数	100k～148.5kHz ・ITU-R SM.2129-0の推奨帯域 ・充電中は結合状態・負荷状態に応じ周波数を変更しうる ・周波数変更時の変化幅は1kHz程度 ・始動時の周波数は各社ごとに異なる
変調の有無	正弦波の伝送であり(負荷)変調は実施しない ・充電制御用の通信は別帯域の無線を使用

# 100kHz帯磁界WPT／利用シーン詳細-1

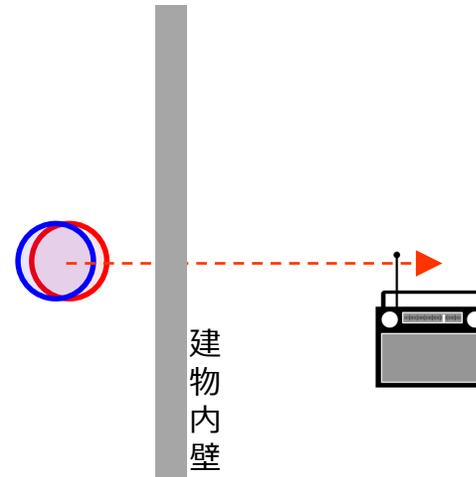
WPTシステムを一般家屋等で利用した場合の、隣家での放送受信への影響を想定



● 受電装置  
● 送電装置

## 干渉が生じる可能性がある条件

CW波である高調波成分の放射ノイズが  
該当地域での中波放送波のチャンネル帯域  
(9kHz間隔、占有帯域幅15kHz) 内に入った場合



## 被干渉側条件例

- ・利用区域想定：一般家屋内等
- ・利用時間：24時間/日
- ・受信者側には雑音原因が不明  
(アンテナ向き変更などは可能)

周波数共用検討では、上記の利用シーンを基に論議する

# 100kHz帯磁界WPT／利用シーン詳細-2

WPTシステムをオフィス等で利用した場合の、周辺地域住宅地等での放送受信への影響を想定



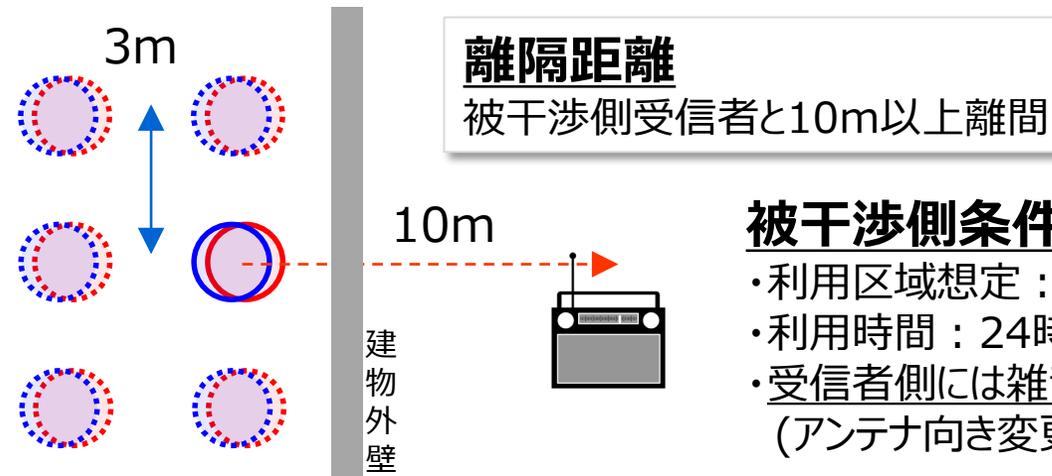
- 受電装置
- 送電装置

## 与干渉側の想定条件

- ・配向：送受コイル共に、概ね水平面内に配置
- ・複数台WPT動作時の条件
  - 配置間隔：～3m
  - 周波数・位相設定：ランダム

## 干渉が生じる可能性がある条件

CW波である高調波成分の放射ノイズが  
該当地域での中波放送波のチャンネル帯域  
(9kHz間隔、占有帯域幅15kHz) 内に入った場合



## 被干渉側条件例

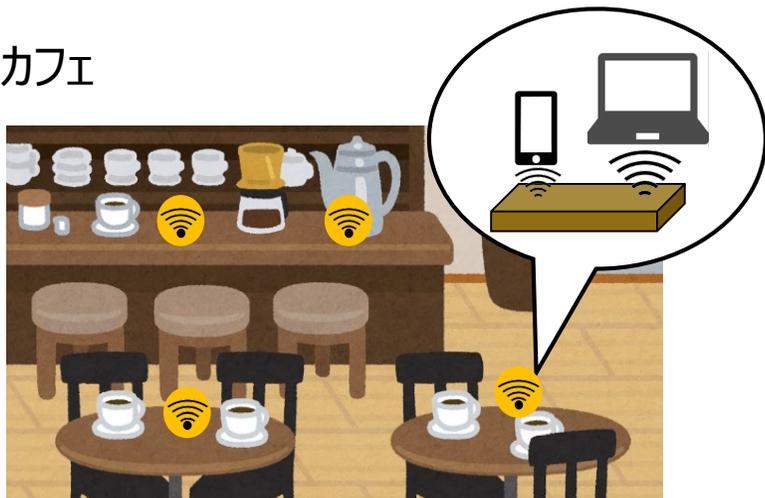
- ・利用区域想定：一般家屋内等
- ・利用時間：24時間/日
- ・受信者側には雑音原因が不明  
(アンテナ向き変更などは可能)

周波数共用検討では、上記の利用シーンを基に論議する

# 100kHz帯磁界WPT／利用シーン詳細-3

## WPTシステムをカフェ等で利用した場合の、隣席での放送受信への影響を想定

カフェ



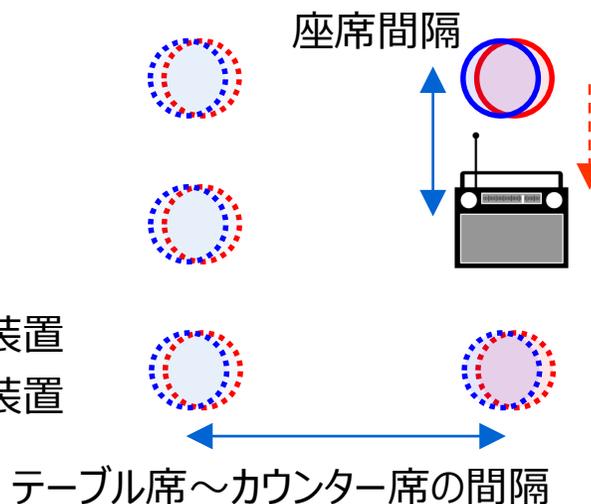
### 与干渉側の想定条件

- ・配向：送受コイル共に水平面内に配置
- ・複数台WPT動作時の条件
  - 配置間隔：カウンター座席間隔程度
  - 周波数・位相設定：ランダム

### 干渉が生じる可能性がある条件

CW波である高調波成分の放射ノイズが  
該当地域での中波放送波のチャンネル帯域  
(9kHz間隔、占有帯域幅15kHz) 内に入った場合

- 受電装置
- 送電装置



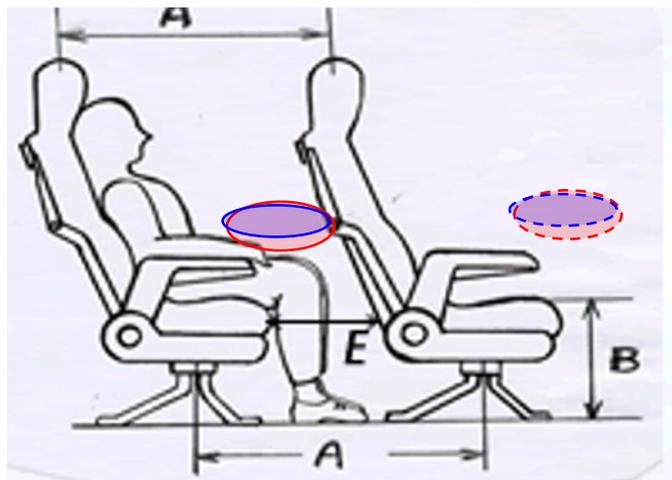
### 被干渉側条件例

- ・利用時間：開店時間内
- ・受信者側には雑音原因が不明  
(アンテナ向き変更などは可能)

周波数共用検討では、上記の利用シーンを基に論議する

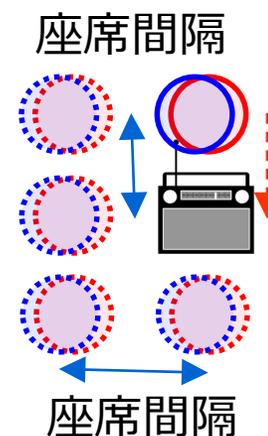
# 100kHz帯磁界WPT／利用シーン詳細-4

## WPTシステムを列車内で利用した場合の、隣席での放送受信への影響を想定



### 与干渉側の想定条件

- ・配向：送受コイル共に、概ね水平面内に配置
- ・複数台WPT動作時の条件
  - 配置間隔：座席間隔
  - 周波数・位相設定：ランダム



### 干渉が生じる可能性がある条件

CW波である高調波成分の放射ノイズが  
該当地域での中波放送波のチャンネル帯域  
(9kHz間隔、占有帯域幅15kHz) 内に入った場合

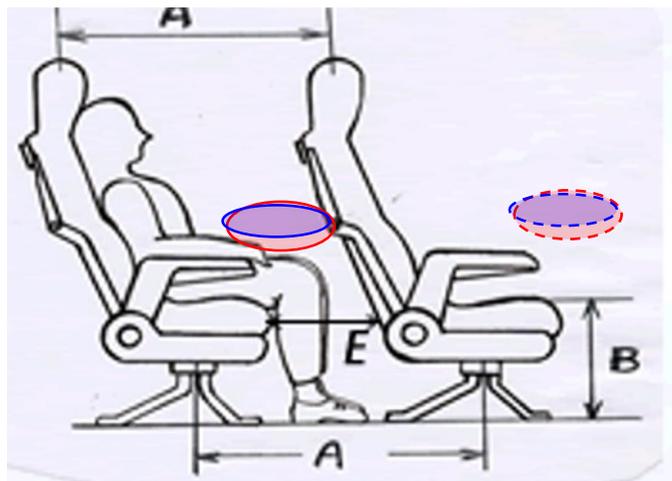
### 被干渉側条件例

- ・利用時間：乗車中
- ・受信者側には雑音原因が不明  
(アンテナ向き変更などは可能)

周波数共用検討では、上記の利用シーンを基に論議する

# 100kHz帯磁界WPT／利用シーン詳細-5

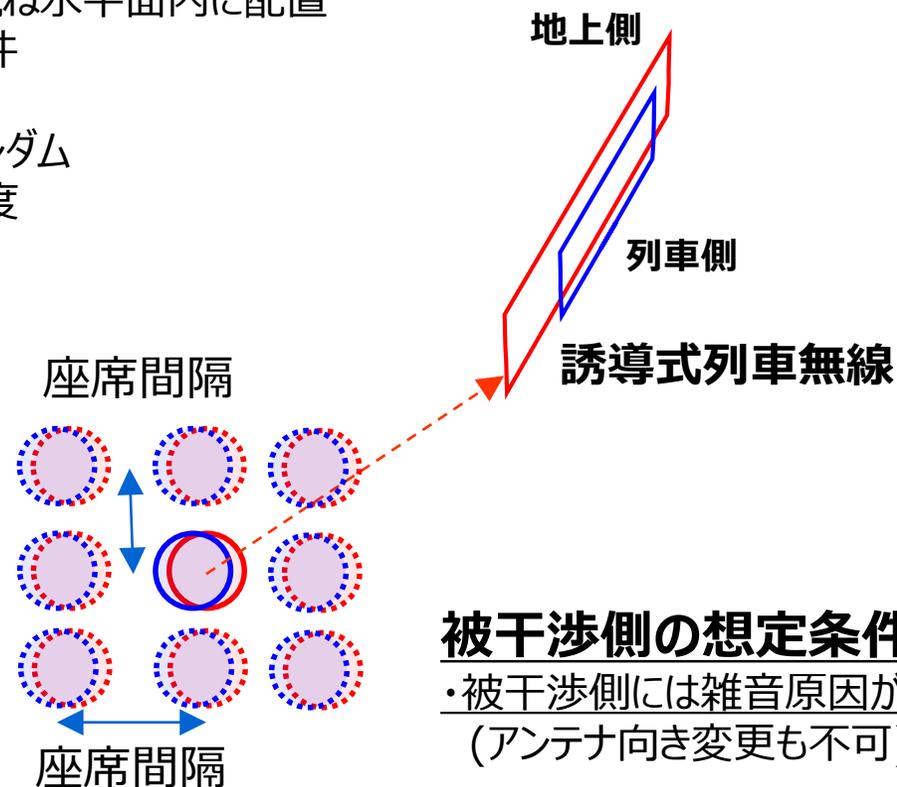
## WPTシステムを列車内で利用した場合の、列車無線システムへの影響を想定



### 与干渉側の想定条件

- ・配向：送受コイル共に、概ね水平面内に配置
- ・複数台WPT動作時の条件
  - 配置間隔：座席間隔
  - 周波数・位相設定：ランダム
- ・床からの高さ：50cm程度

- 受電装置
- 送電装置



### 被干渉側の想定条件

- ・被干渉側には雑音原因が不明  
(アンテナ向き変更も不可)

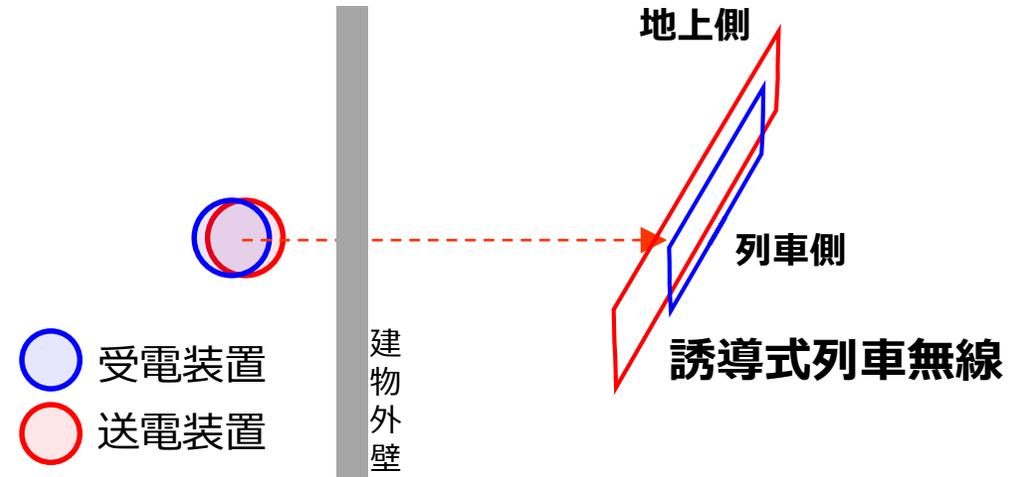
周波数共用検討では、上記の利用シーンを基に論議する

# 100kHz帯磁界WPT／利用シーン詳細-6

## WPTシステムを線路近傍の家屋等で利用した場合の、列車無線システムへの影響を想定

### 与干渉側の想定条件

- ・配向：送受コイル共に、概ね水平面内配置
- ・一般家屋での利用を想定



列車外部からの干渉については  
別帯域ながら前回作業班で検討した実績があるため  
その内容も参考にする

### 被干渉側の想定条件

- ・被干渉側には雑音原因が不明  
(アンテナ向き変更も不可)

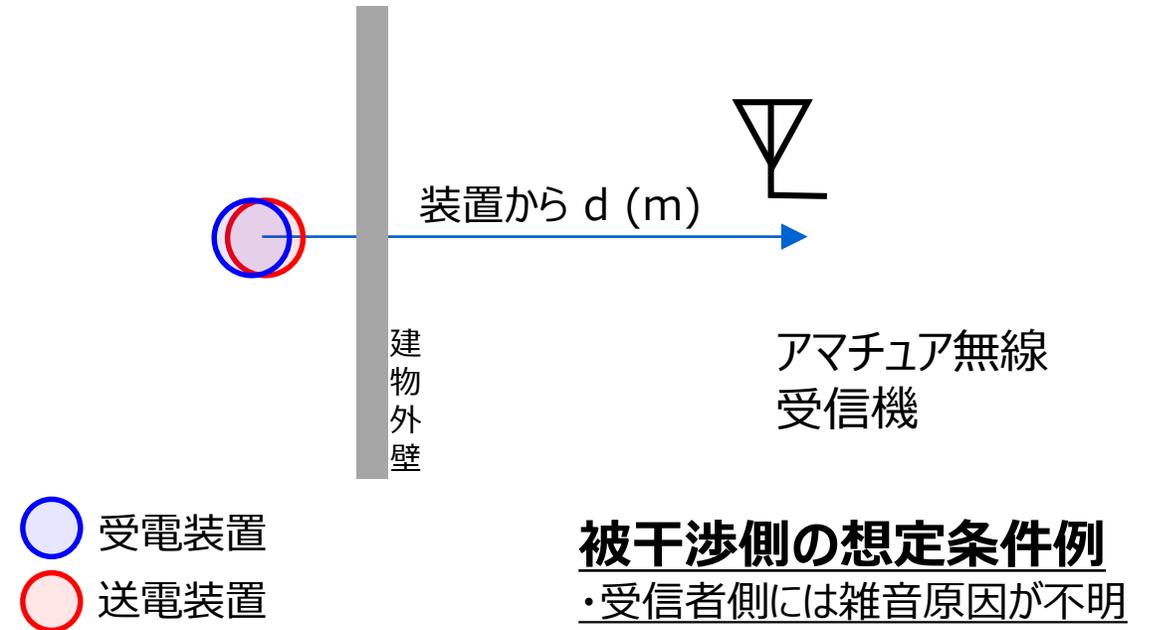
周波数共用検討では、上記の利用シーンを基に論議する

# 100kHz帯磁界WPT／利用シーン詳細-7

WPTシステムを一般家屋等で利用した場合の、家屋外のアマチュア無線受信への影響を想定

## 与干渉側の想定条件

- ・配向：送受コイル共に、概ね水平面内配置
- ・一般家屋での利用を想定

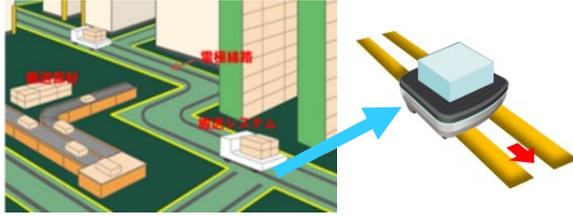


周波数共用検討では、上記の利用シーンを基に論議する

(b) 500kHz帶 & 6.78MHz帶  
電界結合WPT

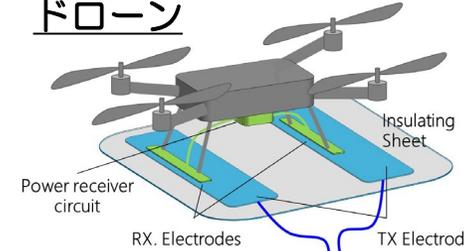
# 500kHz帯 & 6.78MHz帯電界結合WPT / 利用シーン

## 搬送用ロボット



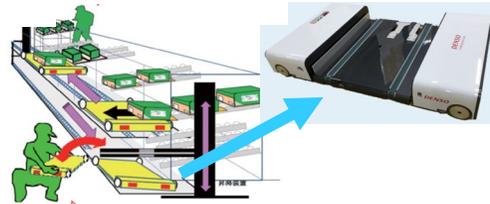
床表面に敷設された伝送線路状の電極上で区間走行中給電

## ドローン



駐機場に敷設された伝送線路状の電極上に駐機し給電(駐機位置ずれに強い)

## 仕分け用ロボット



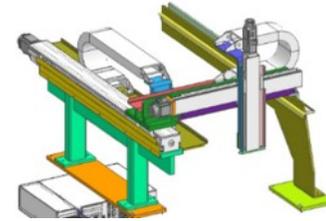
仕分けストア内に敷設された伝送線路状の電極上で区間走行中給電

## 掃除用ロボット



サービス範囲に敷設された伝送線路状の電極上を区間走行中給電

## 組立て用ロボット



多軸の組立てロボットの接続部に伝送線路状の電極を対向配置し稼働中給電

走行中給電



停止・稼働中給電

## 500kHz帯電界結合WPTシステムの基本技術条件-1

項目	仕様
販売先	事業者への販売を基本とする.
充電対象機器	搬送用ロボット(電池搭載)
使用環境	物流拠点, 工場, 店舗など
送電電力	~4kW
最大伝送距離	~30mm
給電区間長(送電側)	最大5m
送電形態	1対1 を基本とする.
安全機能	受電装置を検出後、必要十分な電力を送電 給電開始時はソフトスタート制御を実施 以下の場合送電を停止 (装置温度の上昇時、過電圧/過電流検出)
利用形態	対象機器へ人体が近接した場合、人がリスクエリアへ侵入する前に事前に検知し充電を停止

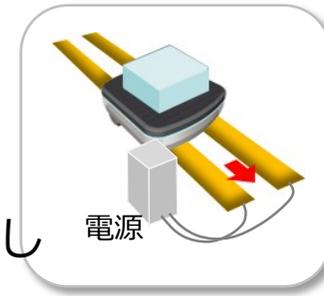
## 500kHz帯電界結合WPTシステムの基本技術条件-2

項目	仕様
動作周波数	<p>480~489, 506~517, 519~524kHz</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・前回400kHz帯施行規則(425~524kHz)内の5帯域から更に425-471, 491-494kHzの2帯域を削除.</li><li>・充電中は動作周波数は固定.</li><li>・動作時の占有帯域幅は50Hz程度.</li><li>・複数台を同時動作させる場合は、装置毎に異なる周波数をランダムに割り当て. 割当周波数の分解能は1kHz程度.</li></ul>
変調の有無など	<p>正弦波の伝送であり(負荷)変調は実施しない</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・充電制御用の通信は別帯域の無線を使用</li></ul>

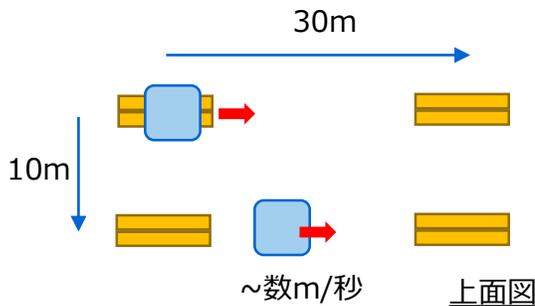
# 500kHz帯電界WPT／典型的な利用シーン

## WPT設置条件

- ・ 設置場所：物流拠点、工場（ほぼ無人を想定）
- ・ 稼働時間：24時間/日
- ・ 配向：送電線路は水平面に平行に配置(※)
- ・ 床への配置：床側の表面凹凸なき事確認後設置。
- ・ 絶縁性の確保：線路電極は樹脂で被覆され表面露出なし
- ・ 電源部の配置：送電線路の長手方向端部の脇



(※) 但し一部アプリでは、送電線路は垂直に立てて配置する  
その場合、ロボットの側面部に設置した受電線路へ給電する



## 大量導入時の充電器の設置条件

ロボットが充電のために無駄な走行をしない方がいい場所に  
また、ロボット同士が干渉しないような密度で配置される

- ・ 配置間隔例  
線路長さ方向：30m程度  
線路幅方向：10m程度
- ・ 電源ごとの動作周波数はランダムに割当

周波数共用検討では、上記の利用シーンを基に論議する

## 6.78MHz帯電界結合WPTシステムの基本技術条件-1

項目	仕様
販売先	事業者を基本とする.
充電対象機器	搬送用、仕分け用、建設用等の各種ロボット、ドローンなど (電池搭載)
使用環境	工場、建設現場、物流拠点、ドローンポートなど
送電電力	~4kW
最大伝送距離	~30mm
給電区間長(送電側)	最大5m
送電形態	1対1を基本とする.
安全機能	受電装置を検出後、必要十分な電力を送電 給電開始時はソフトスタート制御を実施 以下の場合送電を停止 (装置温度の上昇時、過電圧/過電流検出)
利用形態	対象機器へ人体が近接した場合、リスクエリア侵入前に事前検知で充電を停止

## 6.78MHz帯電界結合WPTシステムの基本技術条件-2

項目	仕様
動作周波数	6.765~6.795MHz ・前回6.78MHz帯施行規則と同一帯域 ・充電中は周波数は固定 ・複数の充電台を同時動作させる場合も、周波数は同一 ・動作時の占有周波数帯幅は、50Hz程度
変調の有無など	正弦波の伝送であり(負荷)変調は実施しない ・充電制御用の通信は別帯域の無線を使用

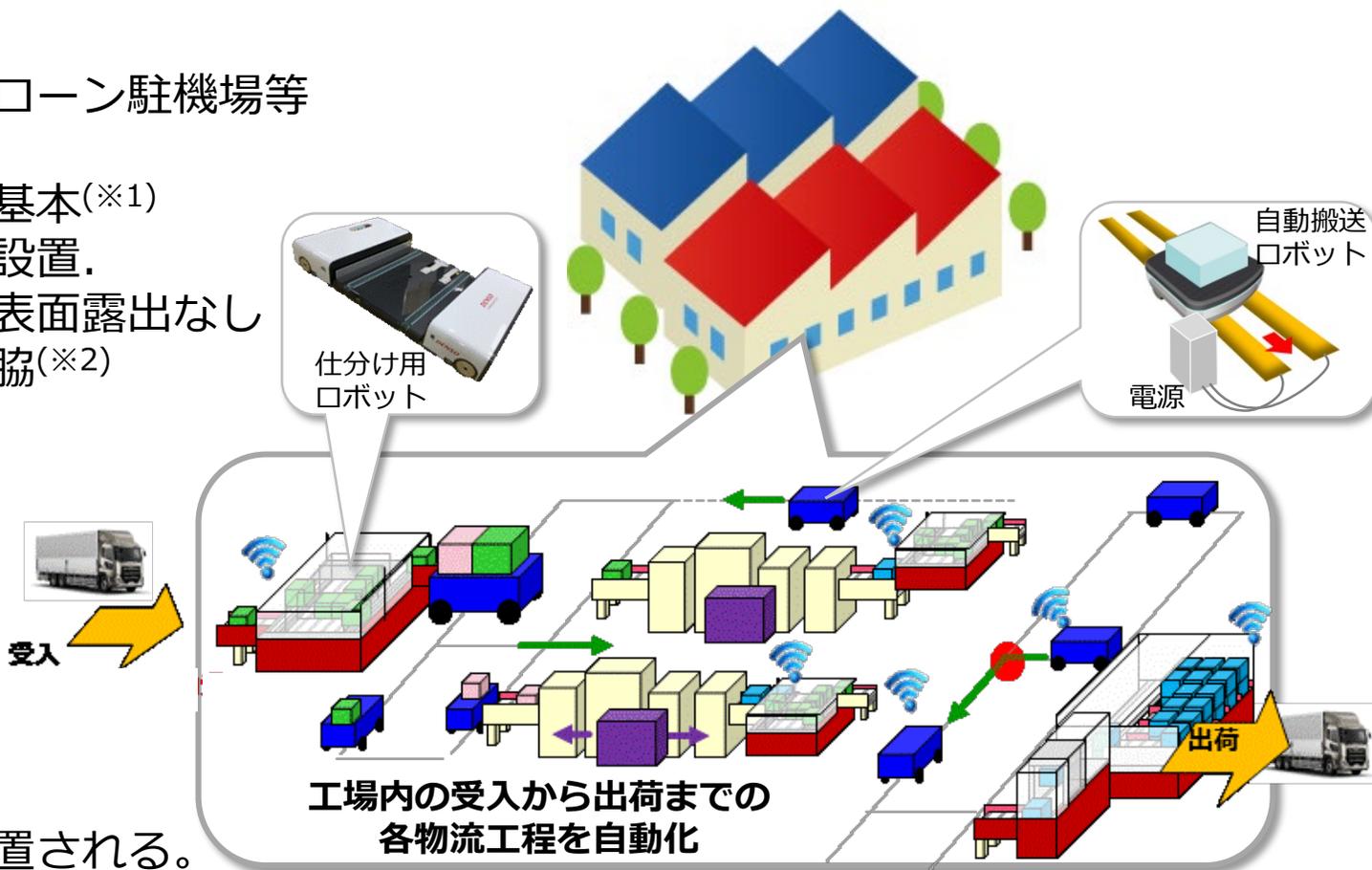
# 6.78MHz帯電界WPT／典型的な利用シーン

## WPT設置条件

- ・設置場所：工場、建設現場、物流拠点、ドローン駐機場等
- ・稼働時間：24時間/日
- ・配向：送電線路は水平面に配置する 경우가基本(※1)
- ・床への配置：床側の表面凹凸なき事確認後設置。
- ・絶縁性の確保：線路電極は樹脂で被覆され表面露出なし
- ・電源部の配置：送電線路の長手方向端部の脇(※2)

(※1) 一部の応用(組み立てロボット等)では、送電線路を垂直に配置する場合がある。

(※2) 床走行ロボット向け以外では、送電電極面内以外(上下等)に配置する場合がある。



## 大量導入時の充電器の設置条件

ロボットの充電計画、運用走行速度、工場等のレイアウト等を考慮し、分散的に配置される。なお、ドローンの場合は、飛行計画範囲内に1台配置される。

- ・配置間隔例（工場内）  
線路長さ方向：30m程度以上 / 線路幅方向：20m程度以上

周波数共用検討では、上記の利用シーンを基に論議する