

無人航空機用の非接触電力伝送装置に係る 型式指定の制度化

大阪府・大阪市
公益社団法人関西経済連合会
関西電力株式会社
株式会社竹中工務店
株式会社ダイヘン

ドローンの活用シーンと効率的な給電方法について

- ・近年、建築物の点検や食料品の輸送等、様々な分野でドローンの利活用が進んでいる。
- ・一方、更なる利活用（効率的・連続的な利用等）に当たっては、**バッテリーや燃料の容量により制限される「飛行時間」や「飛行距離」の延長が課題**として認識されているところ。
※点検用ドローンの継続飛行時間／距離の一例：最大約20分／最大約4 km
＜前提条件＞速度10m／s 時
- ・上記課題の解決に向け、ドローンが給電ポートを渡り歩き、各所で給電することができる**「ワイヤレス給電装置（非接触電力伝送装置）」**が有効であると思料。
- ・万博関連工事においては、高所点検／測量等を効率的に行うため、「ドローン用非接触電力伝送装置」の複数設置を検討中。

ドローンの活用シーン

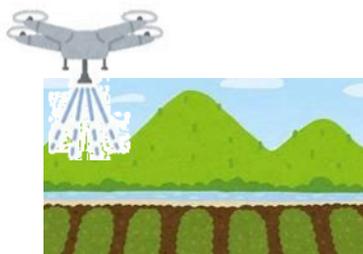
日常生活における活用 （食料品の輸送等）



設備点検分野における活用 （鉄塔／橋梁／ソーラーパネルの点検等）



農林水産業分野における活用 （農薬配布等）



建設分野における活用 （点検／資材運搬等）



高所確認・点検

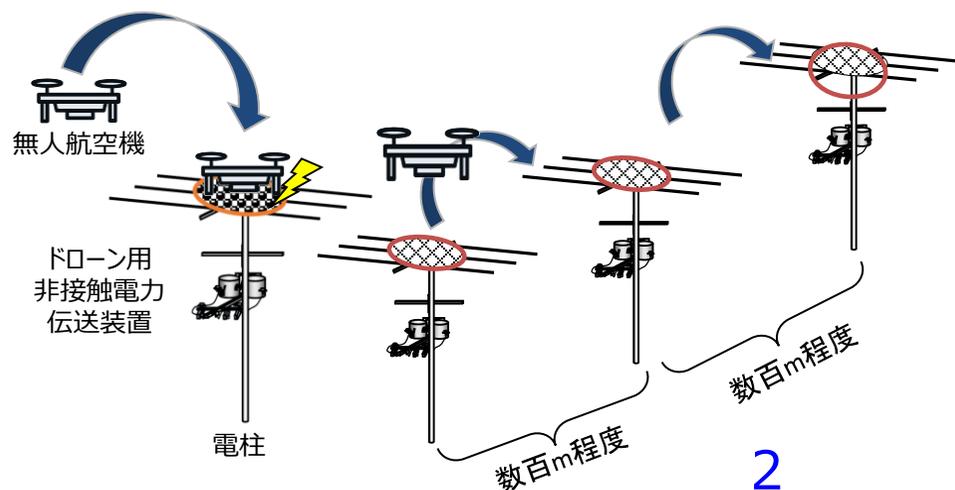
資材運搬

万博関連工事での活用を検討

ドローンの効率的な給電方法

建築現場の足場や電柱の上等、複数箇所に非接触電力伝送装置を設置し、ドローンの効率的・連続的な利用を促す。

（「ドローンや給電装置の軽量化」や「給電時間の短縮」の観点から、「周波数」や「出力」などが重要な要素となるものと思料）



ドローンの効率的な運用に向けた規制改革提案

現行制度

・現行制度上、「ドローン用非接触電力伝送装置」は、総務大臣による設置許可が必要な「高周波利用設備」に該当し、その設置にあたっては、あらかじめ電界強度や磁界強度等の測定を行い、**周辺の電波環境への影響を確認した上で、設置場所ごとに当該許可の申請をする必要がある。**

【電波法 第100条 無線設備規則 第58条の3、第65条】

・高周波利用設備のうち、**総務大臣が型式を指定した一定の設備については、総務大臣による設置許可が不要とされている。**

【電波法施行規則第45条】

規制改革提案内容

課題

・ドローンの効率的運用のため、複数個所に「ドローン用非接触電力伝送装置」を設置する場合、総務大臣による設置許可が必要であり、その事前準備・審査に一定の時間・コストを要する。

※今後、当該装置の普及拡大を阻害する要素になると思料

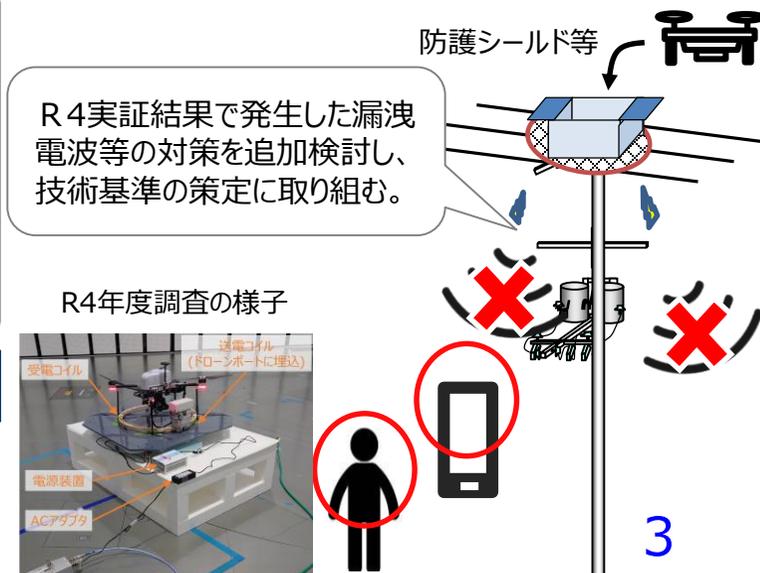
具体的な提案内容

- ✓ 実証実験により、**周辺の電波環境への影響が少ないことが確認できた規格をもとに、「ドローン用非接触電力伝送装置」の技術基準を定める。**
- ✓ 当該基準に適合する「ドローン用非接触電力伝送装置」の型式について、製造業者等の申請を踏まえ、指定できることとする。

➡ **型式指定により、「ドローン用非接触電力伝送装置」の設置に係る許可申請が不要に。**

技術基準の検討状況

- ・R4年度に実証実験を実施し、他の通信設備等への影響を生じかねない漏洩電波の発生を確認。
- ・現在、周辺の電波環境への影響が軽微となるような規格の策定に向け、設計変更や防護シールドの設置など、漏洩電波対策を検討中。



高周波利用設備の設置許可に関する現行制度について

・現行制度における「高周波利用設備設置に係る総務省大臣の許可の要否」は表1の通り。

<表1>

許可が必要な高周波利用設備	許可が不要な高周波利用設備
<p>10kHz以上の高周波電流を利用するもののうち、50Wを超える高周波出力を使用する工業用加熱設備、医療用設備、各種設備</p> <p>(※右記を除く)</p> <p>【電波法第100条】 【電波法施行規則第45条】</p>	<p>以下の設備のうち、あらかじめ総務大臣から技術基準に適合していることの指定(型式指定)を受けたもの</p> <p>【電波法施行規則 第45条、第46条、第46条の2】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・搬送式インターホン ・一般搬送式デジタル伝送装置 ・特別搬送式デジタル伝送装置 ・広帯域電力線搬送通信設備 ・誘導式読み書き通信設備 ・平衡二線式裸線搬送設備 ・超音波洗浄機、超音波加工機及び超音波ウェルダー ・電磁誘導加熱を利用した文書複写印刷機械 ・無電極放電ランプ ・一般用非接触電力伝送装置 ※100ワット以下に限る(400kHz帯電界結合型／6.7MHz帯磁界結合型) ・電気自動車用非接触電力伝送装置 <p>設備ごとに型式指定の技術基準が定められており 【電波法施行規則 第46条の2】 当該技術基準に適合していると認められた装置は型式指定が行われる。</p> <p>今回活用を想定している13.56MHz帯等の「非接触電力伝送装置」については、現状、技術基準が定められていない。 → 技術基準の策定を要望</p>

提案するドローン用非接触電力伝送装置の諸元

(周波数帯) 13.56MHz帯 等
(高周波出力) 最大500ワット程度
(電力伝送方式) 磁界結合型

(周波数帯) 受電/送電装置の軽量化につながる周波数帯を選定。

- ①ドローンの継続飛行時間の延長
 - ②給電装置の高所等への設置可能性の向上 に寄与
- (高周波出力) 給電時間の短縮につながる出力を選定。
→ ドローンの稼働時間の増加 に寄与

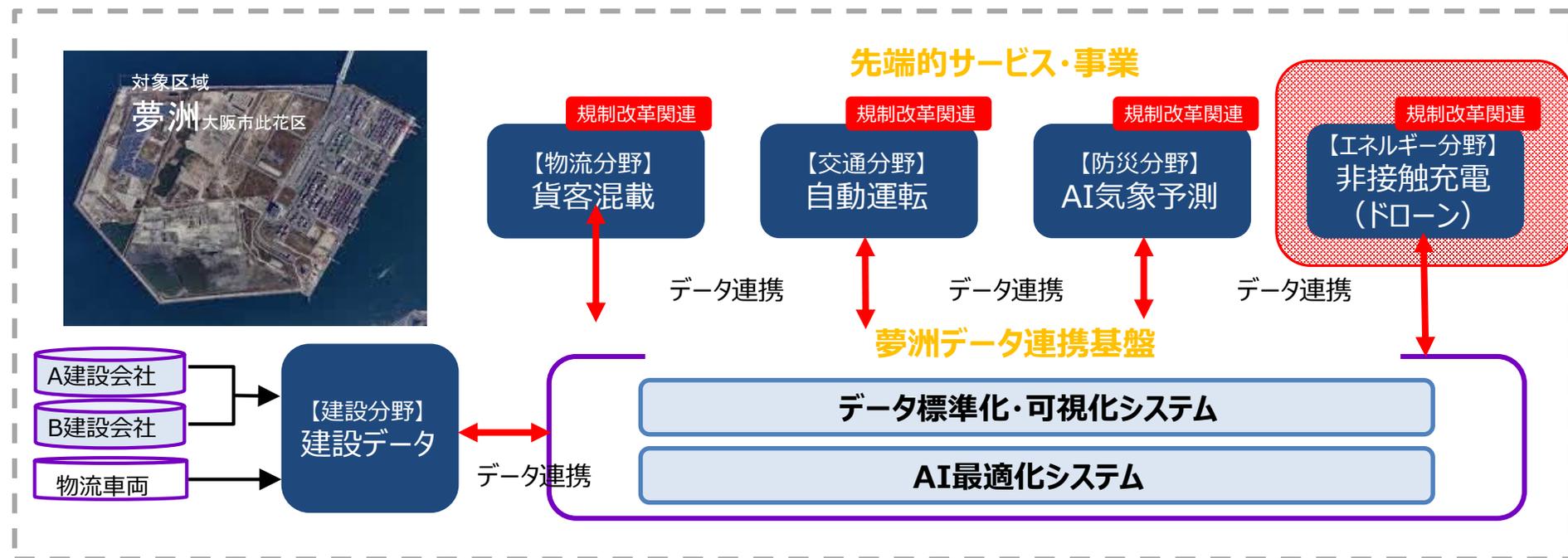


(参考) ドローン用非接触電力伝送装置

参考資料

万博関連工事（夢洲コンストラクション）の全体概要

- 万博関連工事では、工事の高度化・効率化を図るための「データ連携」や「最先端サービス（規制改革含む）」を実施。
- 「ドローン用非接触電力伝送装置」は建設工事の円滑化を支える先端的サービスの一つとして、実証中。



2023年～（万博工事本格期）

2025年～（万博開催中）

2026年～（万博後）

万博建設工事で
夢洲コンストラクションの
先端サービスを実施
（ドローン活用等）

夢洲コンストラクションの
先端サービスを活用

夢洲コンストラクションの海外輸出

夢洲コンストラクションの先端サービスを
万博以降のまちづくりに活用

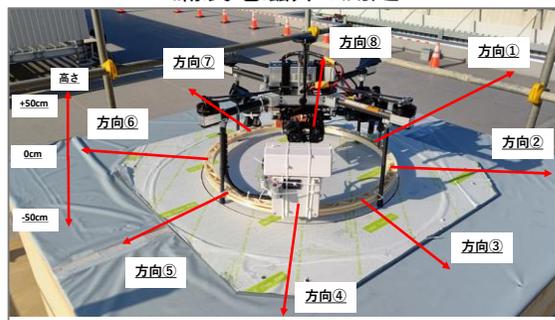
多様なサービスを繋ぐ
データ連携基盤(ORDEN)と
先端サービスの連携

① 技術的検討の実施

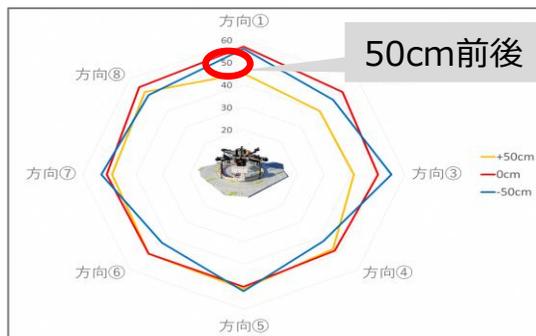
- ドローン充電時の電流と漏洩電磁界の関係を把握し、漏洩電磁界を「見える化」することで人体や通信機器に影響がない旨を示すこととした。
- 非接触充電ドローンポートのモデルを製作、設置。
- ドローン充電時におけるドローンポートからの漏洩電磁界の測定を行い、その影響の「見える化」を実施（通電時の電流と漏洩電磁界の関係を把握）。

12/14実証

漏洩電磁界の測定



必要な離隔距離の測定結果



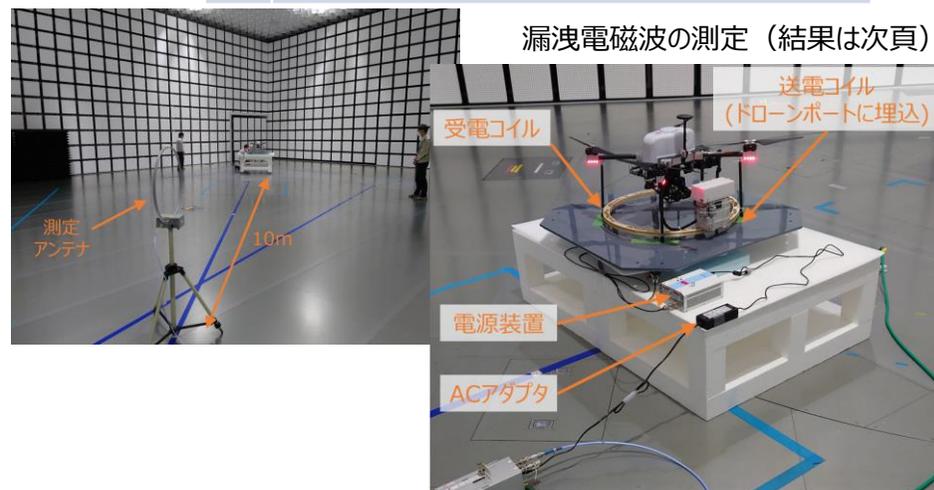
② 関係省庁の協議

- 電波法の所管省庁である総務省と協議を都度実施。
- 実証試験においても立会いただき、方向性を確認しながら取り組みを進めてきた。
- 12/14実証後、「電磁波測定の実施も必要」との総務省からの指摘により、追加測定を実施。

2/6追加測定

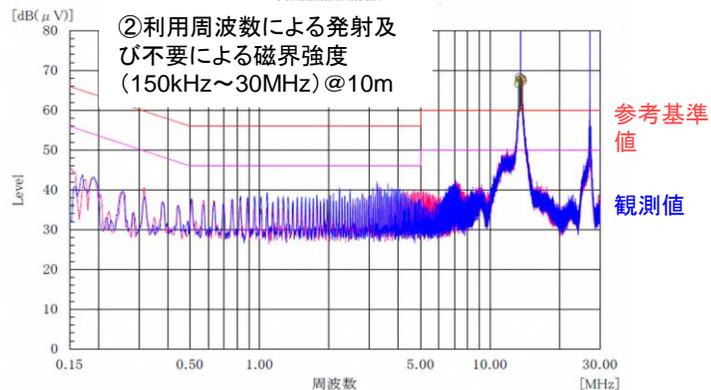
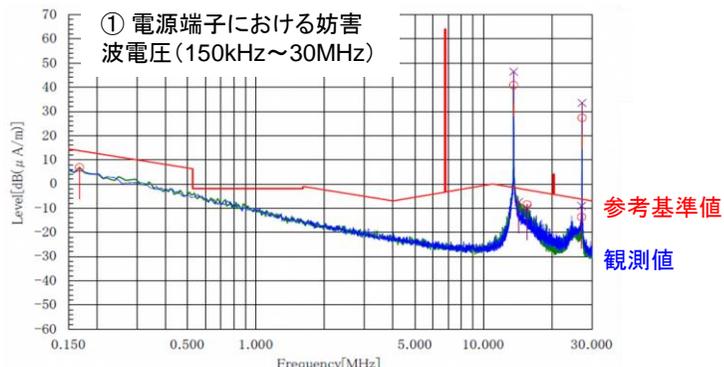
No	試験名
1	電源端子における妨害波電圧 (150kHz～30MHz)
2	利用周波数による発射及び不要による磁界強度 (150kHz～30MHz) @10m
3	不要発射による電界強度 (30MHz～1,000MHz) @10m

漏洩電磁波の測定（結果は次頁）



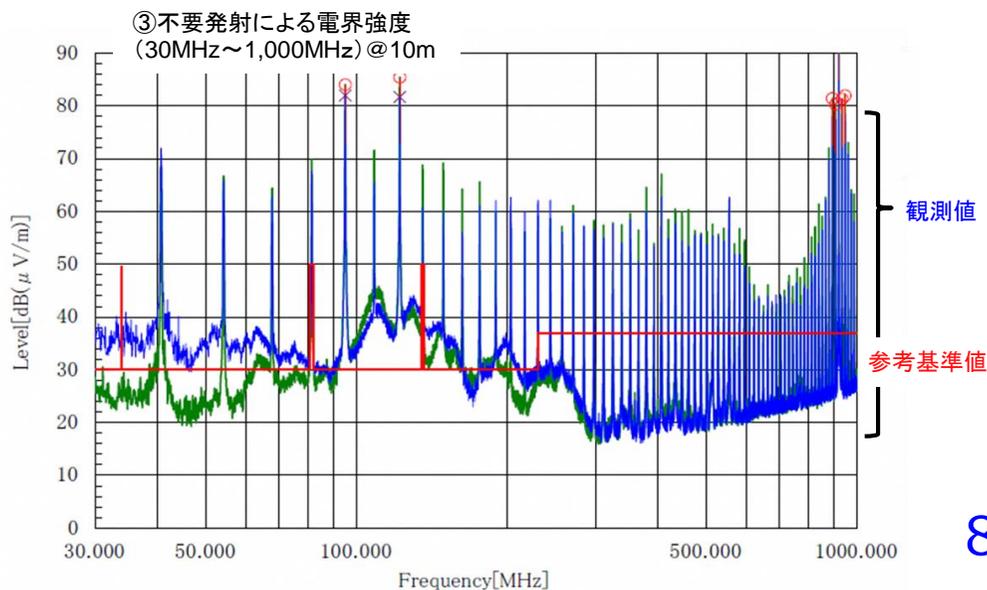
① 成果

- 型式指定の対象設備に「ドローン用非接触電力伝送装置」の追加に向けて、測定機関での測定を実施。
- 13.56MHzおよびその2倍波である27.12MHz付近で、一定のレベルの漏洩電磁波を観測（①②）。ただし、既存の規程である6.7MHzでの基準値と比較して、問題となるレベルではないことを確認。
- 非接触充電に使用する13.56MHz以外の周波数（13.56MHzの整数倍の周波数）において、不必要な高いレベルの電界を確認（③）。



② 課題

- 測定機関での測定にて確認された広い帯域での高いレベルの電界については、原因を詳細調査中であり、今後電界放射の抑制対策に関する追加検討が必要である。
- また、今回の測定結果より漏洩電磁界の発生が確認されたため、建築用途のドローンポート設置の際は建築物の足場や張り出しステージの活用も含め、人の立ち入り防止をどのように担保するかを検討が引き続き必要である。
- 加えて、ドローンポートの幅広い普及に向けては、同じ周波数帯での電波干渉に留意しながら、幅広い活用用途に対応するべく、市場調査、利用が想定される関係者（ドローンメーカーやユーザー）の巻き込み、仕様化、製品化などが必要であると思料。



■問題・課題

- 幅広い周波数帯にて、不要電波が放出されている。(問題)
- 型式認定に向けては、電波漏洩対策が不可欠。(課題)

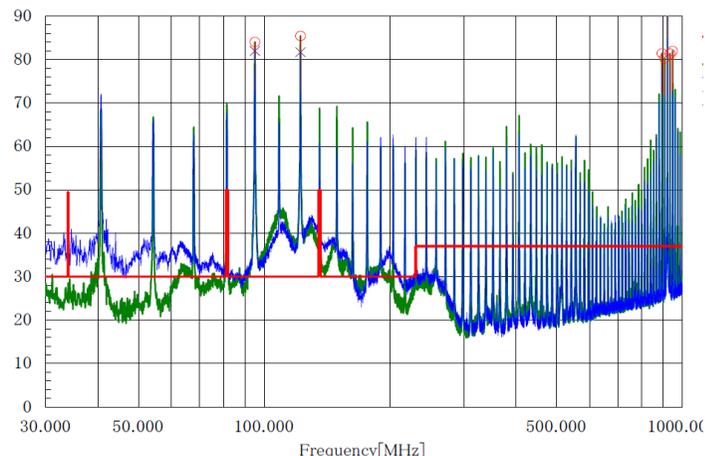


■対策案

- 現時点において以下のような対策が有効であり、検討候補となると思料。

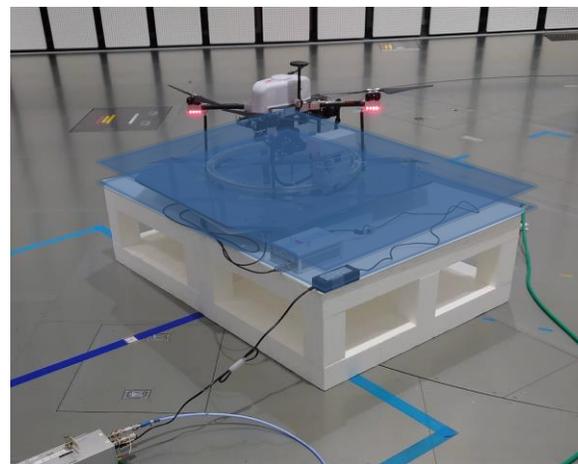
①電波発生の軽減

- ・利用周波数の変更
- ・電源設計見直し 等



②電波の物理的遮断

- ・シールドによる防護 等



関係法令

○電波法（昭和25年法律第131号）（抄）

（高周波利用設備）

第百条 **左に掲げる設備を設置しようとする者は、当該設備につき、総務大臣の許可を受けなければならない。**

一 電線路に十キロヘルツ以上の高周波電流を通ずる電信、電話その他の通信設備（ケーブル搬送設備、平衡二線式裸線搬送設備その他総務省令で定める通信設備を除く。）

二 **無線設備及び前号の設備以外の設備であつて十キロヘルツ以上の高周波電流を利用するもののうち、総務省令で定めるもの**

2 前項の許可の申請があつたときは、総務大臣は、当該申請が第五項において準用する第二十八条、第三十条又は第三十八条の技術基準に適合し、且つ、当該申請に係る周波数の使用が他の通信（総務大臣がその公示する場所において行なう電波の監視を含む。）に妨害を与えないと認めるときは、これを許可しなければならない。

3～5 （略）

○電波法施行規則（昭和25年電波監理委員会規則第14号）（抄）

（通信設備以外の許可を要する設備）

第四十五条 法第百条第一項第二号の規定による許可を要する高周波電流を利用する設備を次のとおり定める。

一～二 （略）

三 **各種設備（高周波のエネルギーを直接負荷に与え又は加熱若しくは電離等の目的に用いる設備であつて、五〇ワットを超える高周波出力を使用するもの**（前二号に該当するもの、**総務大臣が型式について指定した**超音波洗浄機、超音波加工機、超音波ウエルダー、電磁誘導加熱を利用した文書複写印刷機械、無電極放電ランプ、**一般用非接触電力伝送装置及び電気自動車用非接触電力伝送装置**（電気自動車（電気を動力源の全部又は一部として用いる自動車をいう。）に搭載された蓄電池に対して給電できる非接触型の設備であつて、鉄道のレールから五メートル以上離れた位置に設置するものをいう。以下同じ。）並びに第四十六条の七に規定する型式確認を行つた電子レンジ及び電磁誘導加熱式調理器**を除く。**）をいう。以下同じ。）

関係法令

○電波法施行規則（昭和25年電波監理委員会規則第14号）（抄）

（指定の申請）

第四十六条 第四十四条第一項第一号の（1）及び第二号の（3）並びに**第四十五条第三号の総務大臣の指定を受けようとする者**（指定を受けようとする設備の製造業者又は輸入業者（以下「製造業者等」という。）に限る。）**は、申請書に、次の各号の区別に従い、当該各号に掲げる事項を記載した書類を添えて総務大臣に提出しなければならない。**

一 搬送式インターホン

- （1） 型式名
- （2） 接続図
- （3）～（6）（略）

二～四（略）

五 誘導式読み書き通信設備

- （1）（略）
- （2） 電波の強度に対する安全施設の状況
- （3）（略）

六 超音波洗浄機、超音波加工機及び超音波ウェルダー

- （1）（略）
- （2） 外観及び構造（図面及び写真で示すものとする。）
- （3）・（4）（略）
- （5） 高周波出力の定格値及び測定値
- （6）（略）

七・八（略）

九 **一般用非接触電力伝送装置及び電気自動車用非接触電力伝送装置**

- （1） 第一号の（1）及び（2）、第五号の（2）並びに第六号の（2）及び（5）に掲げる事項
- （2） 電力伝送の方式
- （3） 次に掲げる事項の設計値及び測定値
 - （一） 利用周波数
 - （二） 電源端子における妨害波電圧
 - （三） 利用周波数による発射及び不要発射による磁界強度又は電界強度
 - （四） 送信を許容する最大伝送距離
 - （五） 送信を許容する最大水平位置移動可能距離

2 前項の申請書及び添附書類の様式その他申請に関し必要な事項は、総務大臣が告示で定める。

関係法令

(指定)

第四十六条の二 **総務大臣は、前条の規定による申請があつた場合において、次の各号の区別に従い、当該各号に掲げる条件に適合しているものと認めるときは、当該申請に係る設備の型式について指定を行う。**

一～八 (略)

九 一般用非接触電力伝送装置

(1) (略)

(2) 六・七MHz帯磁界結合型一般用非接触電力伝送装置

(一) 利用周波数が六・七六五MHzから六・七九五MHzまでの範囲にあること。

(二) 磁界を使用して電力の伝送を行う設備であること。

(三) **高周波出力の定格値が一〇〇ワット以下**であり、かつ、動作状態における高周波出力の最大値が定格値の一三〇パーセントを超えないこと。

(四) 電源端子における妨害波電圧が次の表に定める値以下であること。

周波数帯 (ISM用周波数に係る部分を除く。)	許容値 (一マイクロボルトを〇デシベルとする。)	
	準尖頭値	平均値
一五〇kHz以上五〇〇kHz以下	六六デシベルから五六デシベルまで ※	五六デシベルから四六デシベルまで ※
五〇〇kHzを超え五MHz以下	五六デシベル	四六デシベル
五MHzを超え三〇MHz以下	六〇デシベル	五〇デシベル

注

※を付した値は、周波数の対数に対して直線的に減少した値とする。

(五) 利用周波数による発射及び不要発射による磁界強度がその設備から一〇メートルの距離において次の表に定める値以下であること。

周波数帯 (ISM用周波数に係る部分を除く。)	準尖頭値の許容値 (毎メートル一マイクロアンペアを〇デシベルとする。)
一五〇kHz以上四MHz以下	一四・五デシベルから(ー)七デシベルまで (1)
四MHzを超え一一MHz以下	(ー)七デシベルから〇デシベルまで (2)
一一MHzを超え三〇MHz未満	〇デシベルから(ー)七デシベルまで (1)

注

一～六 (略)

関係法令

(六) 不要発射による電界強度がその設備から一〇メートルの距離において次の表に定める値以下であること。

周波数帯（ISM用周波数に係る部分を除く。）	準尖頭値の許容値（毎メートルマイクロボルトを〇デシベルとする。）
三〇MHz以上八〇・八七二MHz以下	三〇デシベル
八〇・八七二MHzを超え八一・八八MHz未満	五〇デシベル
八一・八八MHz以上一三四・七八六MHz以下	三〇デシベル
一三四・七八六MHzを超え一三六・四一四MHz未満	五〇デシベル
一三六・四一四MHz以上二三〇MHz以下	三〇デシベル
二三〇MHzを超え一、〇〇〇MHz以下	三七デシベル

注

この表の規定にかかわらず、三三・八二五MHz以上三三・九七五MHz以下の周波数においては、四九・五デシベルとする。

(七) 高周波出力、妨害波電圧、磁界強度及び電界強度の測定方法については、総務大臣が別に告示する。

(八) 設備は、通常の使用状態において人体にばく露される電波の強度が、人体に危害を及ぼし、又は物件に損傷を与えることがないよう措置されていること。

(九) (八)の電波の強度に対する安全施設の状況については、総務大臣が別に告示する。

(十) 第一号の(七)に掲げる条件

十(略)