

電波利用環境委員会報告概要

「国際無線障害特別委員会(CISPR)の諸規格について」のうち

「ワイヤレス電力伝送システムに関する技術的条件」のうち

「6 MHz帯の周波数を用いた磁界結合型ワイヤレス電力伝送システム
及び400 kHz帯の周波数を用いた電界結合型ワイヤレス電力伝送システム
に関する技術的条件」

平成27年1月21日

電波利用環境委員会

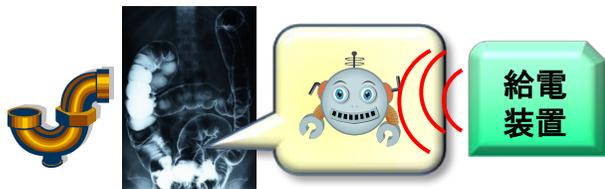
ワイヤレス電力伝送がもたらす未来の社会

いつでもどこでも充電！



駅や公園 飲食店等

給電困難な機器へ給電！



配管内 体内

搭載電池の小型化！



安全・信頼性向上！



機器破損、感電、コネクタの腐食防止等

受電機器

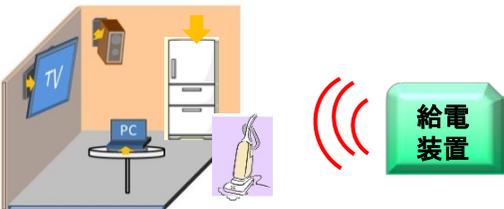


電磁誘導など

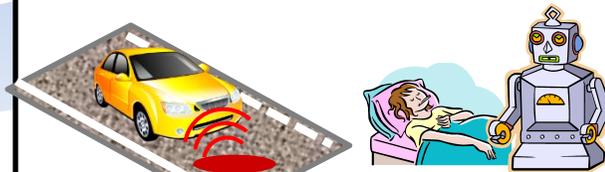
現状

ワイヤレス給電技術の進化により
社会生活のイノベーションを実現

家電への応用！



動きながら充電！



走行中給電 介護や工場等のロボット

高周波利用設備のうち、許可が必要な設備

通信設備
(電波法第100条第1項第1号)

通信設備以外の設備
(電波法第100条第1項第2号)

電波法施行規則第45条

医療用設備
(50Wを超えるもの)

工業用加熱設備
(50Wを超えるもの)

各種設備
(50Wを超えるもの)

型式を指定又は確認するもの

電力線搬送通信設備 等
(型式指定)
(電波法施行規則第46条の2)
(例) PLC通信設備

電子レンジ、
電磁誘導加熱式 (IH) 調理器
(型式確認)
(電波法施行規則第46条の7)

ワイヤレス電力伝送システム

高周波利用設備のうち 許可が不要な設備

通信設備

電力線搬送通信設備
(受信のみ)

誘導式通信設備

通信設備以外の設備

医療用設備
(50W以下)

工業用加熱設備
(50W以下)

各種設備
(50W以下)

製品化が期待されている機器

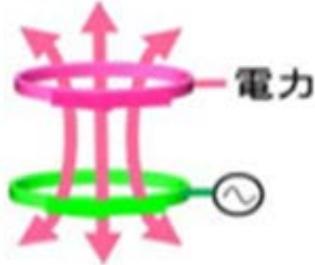
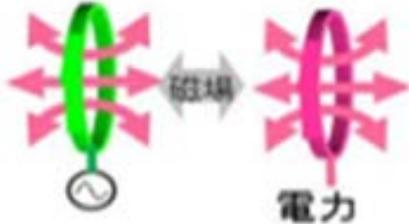
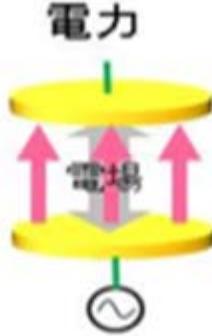
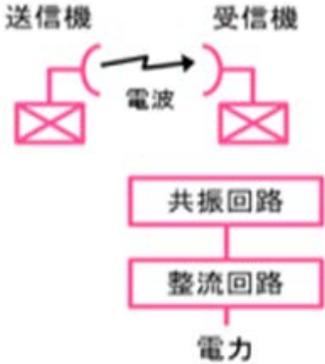
中電力 (50W以上)
PC、デジタル家電など

大電力 (数kW程度)
電気自動車、産業機器など

現在実用化されている機器

小電力 (50W以下)
電動歯ブラシや髭剃り、スマートフォンなど
(Qiなどの電磁誘導)

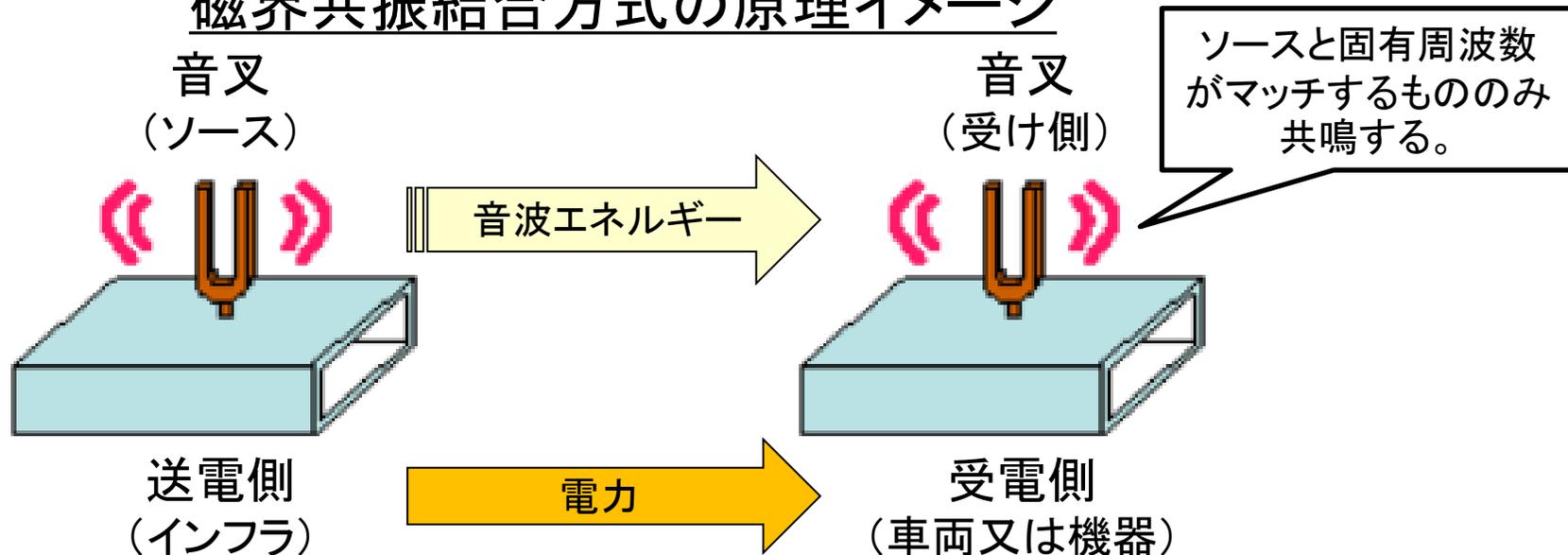
高周波利用設備として、「型式指定制度」又は「型式確認制度」を活用

方式	磁界結合方式		電界結合方式	電波受信方式
	電磁誘導方式	磁界共振結合方式		
特徴	 <p>送電側のコイルに電流を流すと磁束が生じ、受電側のコイルにも電流が流れることにより充電する。</p>	 <p>送電側と受電側にコイルを設置し、磁界によるコイルの結合を利用して、電力を伝送することにより充電する。</p>	 <p>送電側と受電側の、電極が接近したときに発生する電界を利用して電流を伝送して充電する。</p>	 <p>受信側で受信した電波を整流回路で電流に変換することにより充電する。</p>
	<p>①数kW程度の電力を流せる。 ②位置ずれに弱い。 ③電動歯ブラシ等で商用化。</p>	<p>①数kW程度の電力を流せる。 ②位置ずれにも強い。 ③電磁誘導方式よりも距離を長くとることが可能。</p>	<p>①100W程度以下の電力で運用可能。 ②ほぼ密着した状態で使用する。 ③iPad2のワイヤレス充電等で商用化。</p>	<p>電波を整流回路で直流に変換して利用。</p>



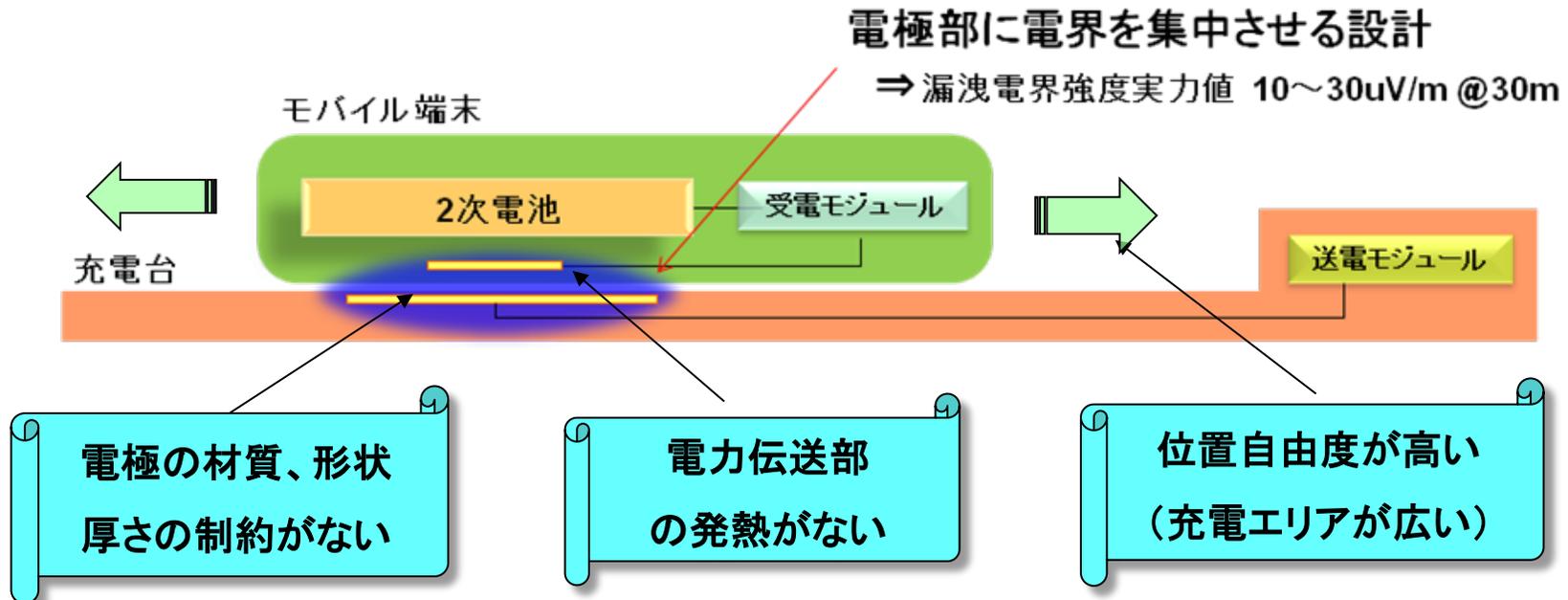
- ◆2007年にMITで実証
- ◆原理は音叉と同様のイメージで、特定の対象に効率よく送電可能

磁界共振結合方式の原理イメージ

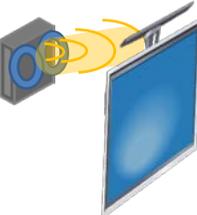




- ◆ 水平の位置ずれに強い、電極の形状自由度が高い、発熱が少ない等の特長を有する
- ◆ 漏えい電磁波が低く、高い伝送効率を実現

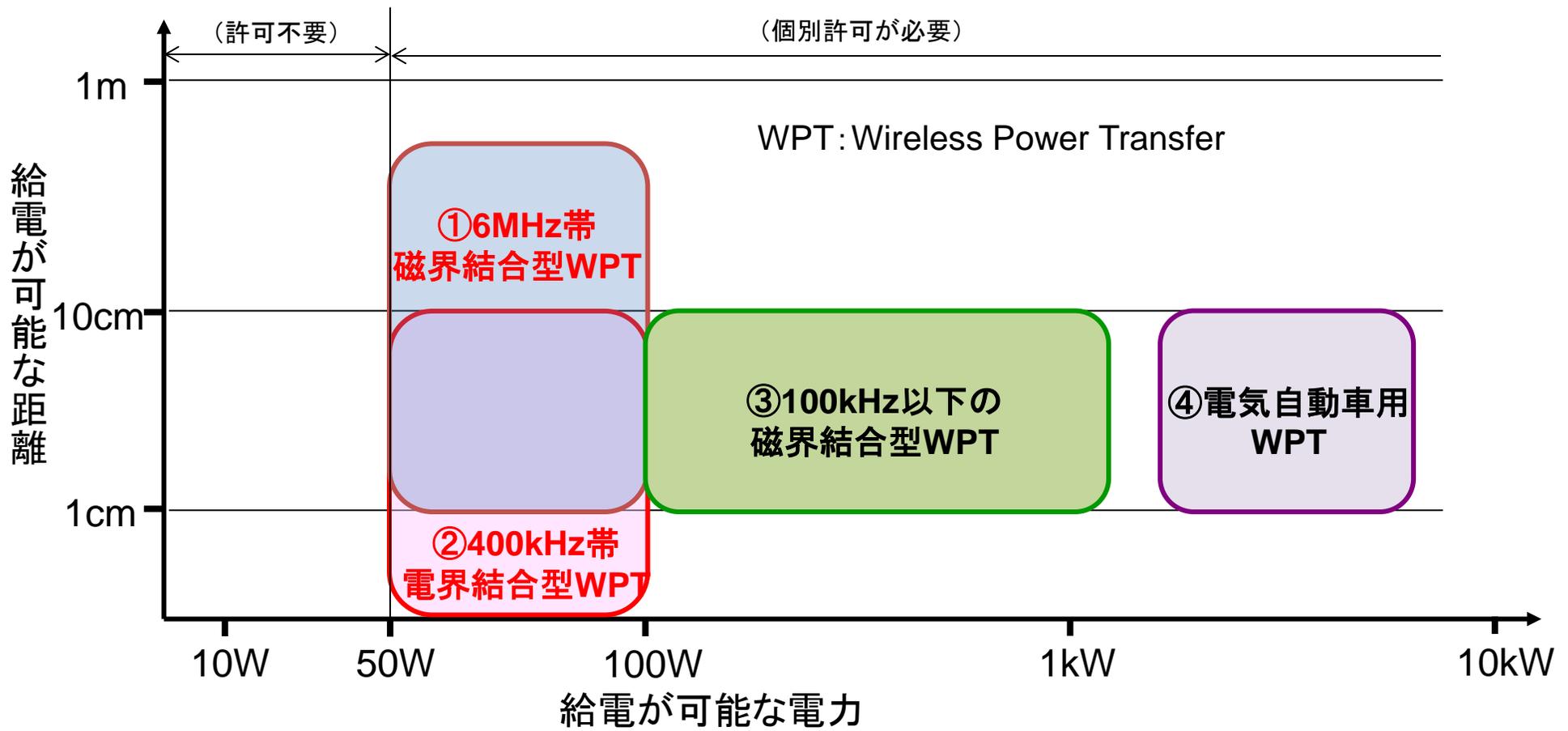


実用化が期待されるワイヤレス電力伝送システム

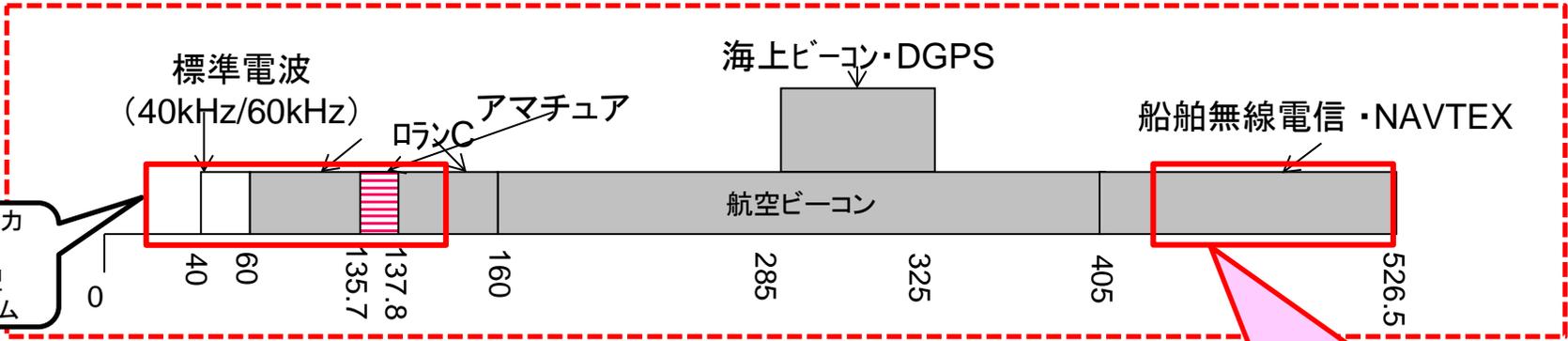
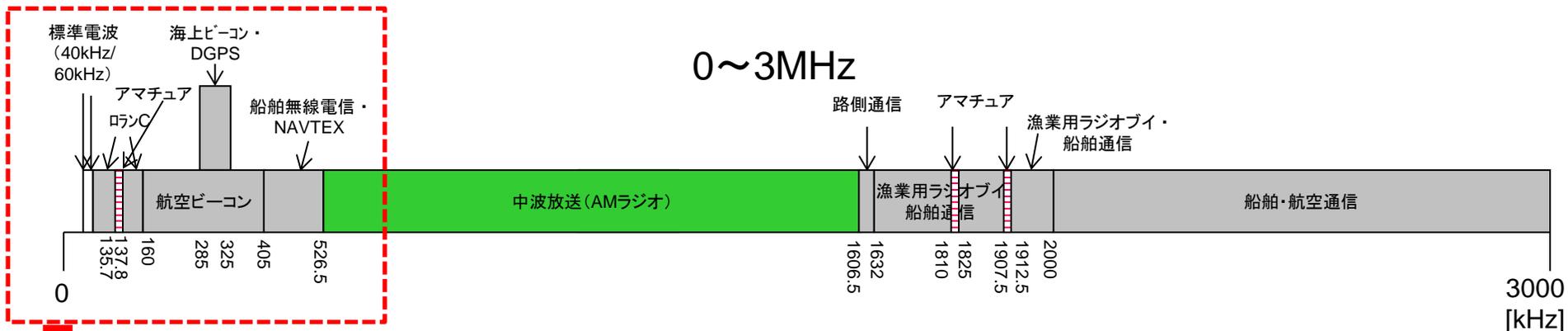
対象WPT	電気自動車用WPT	100kHz以下の 磁界結合型WPT	6MHz帯 磁界結合型WPT	400kHz帯 電界結合型WPT
給電対象・ システム イメージ	電気自動車 	オフィス機器、家電 機器等 	スマートフォン、タブ レットPC 等 	ノートPC 等 
電力伝送 方式	磁界結合方式			電界結合方式
伝送電力	～3kW程度 (最大7.7kW)	～1.5kW程度	～100W程度	～100W程度
使用 周波数	79kHz～90kHz	20.05kHz～38kHz、 42kHz～58kHz、 62kHz～100kHz	6.765MHz～ 6.795MHz	425～524 kHz (アマチュア無線、海上 無線、中波ラジオ放送 に割り当てられた周波 数帯は除く)
送受電 距離	0～30cm程度	0～10cm程度	0～30cm程度	0～1cm程度

情報通信審議会 電波利用環境委員会において、技術的条件を検討

- ・他の無線機器との周波数共用
- ・漏えい電波の許容値及び電磁妨害波の測定法
- ・電波防護指針(平成2年6月25日等)への適合性評価方法 等

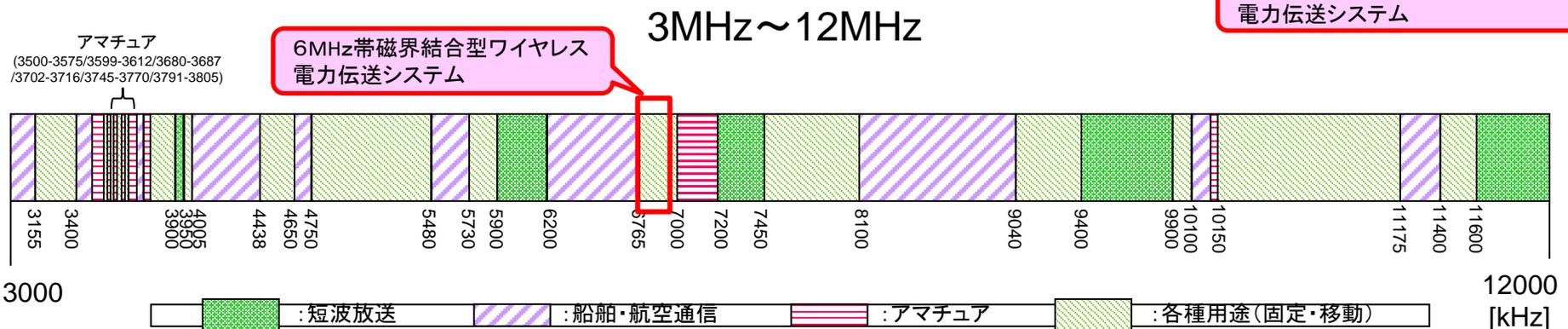


ワイヤレス電力伝送システムの使用周波数と既存の電波利用



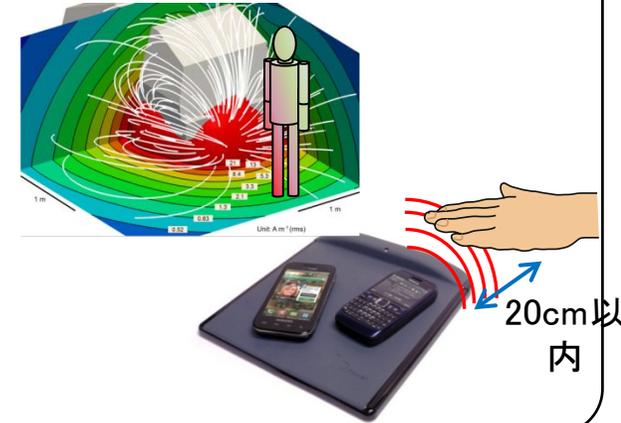
・電気自動車用ワイヤレス電力伝送システム
・100kHz以下の磁界結合型ワイヤレス電力伝送システム

400kHz帯電界結合型ワイヤレス電力伝送システム



ワイヤレス電力伝送システムから生じる漏えい電磁波

- 空間の電磁界が不均一（機器に近い場所と遠い場所で電磁界強度の差が大きい）
- 電波放射源が近傍界（人体との距離20cm以内）になる可能性がある



上記の要素を考慮した人体安全性の評価方法を検討

- 漏えい電磁波の測定の複雑・困難さや評価項目が異なる複数の評価方法を規定
- 最新のIEC規格の考え方を導入し、特定の機器（本体底面に給電面があるノートPC等）については、機器からの漏えい電磁波が実際に人体に吸収される割合等を考慮して、より実状に即した人体への影響評価が可能な評価方法を採用

電波防護指針への適合性を確認

電磁妨害波の測定方法

1 参考とした国際規格等

- (1) 電波法における高周波利用設備に関する技術基準(通信設備以外のもの)
- (2) 国際的な妨害波の許容値・測定法として確立されている以下のCISPRの関係規格
 - ・工業・科学・医療用機器の妨害波測定に関するCISPR 11
 - ・家電機器の妨害波測定に関するCISPR 14-1
 - ・基本測定法および測定設備を規定するCISPR 16シリーズ
 - ・情報技術装置の妨害波測定に関するCISPR 32
- (3) 電気自動車のWPT充電器に関する国際的な製品規格IEC 61980-1の案(CDV)

2 電磁妨害波の測定方法

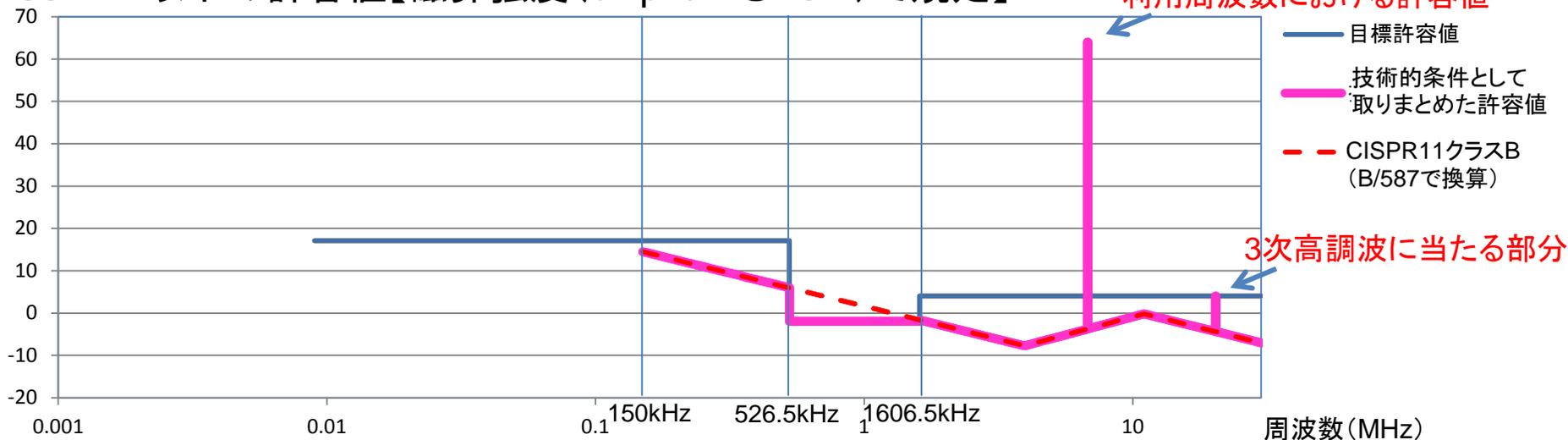
	電気自動車用(④のシステム)	家電機器用(①、②、③のシステム)
伝導妨害波	<p>(1) 測定用サイト シールドルーム内で行うほか、CISPR11の規定に従い放射妨害波試験場、及び供試装置の外郭より少なくとも0.5m広がっている金属大地面上にて行う。</p> <p>(2) 測定設備及び配置 CISPR16-1-2に規定される擬似電源回路網を使用し、十分な電流容量があることも留意。</p>	<p>(1) 測定用サイト シールドルーム内で行う。</p> <p>(2) 測定設備及び配置 CISPR16-1-2に規定される擬似電源回路網を使用。被試験装置の配置は、CISPR16-2-1、CISPR14-1及びCISPR32に準拠することが適当。</p>
放射妨害波	<p>(1) 測定用サイト オープンサイト又は5面電波暗室で行う。</p> <p>(2) 測定設備及び配置 改定中のIEC 61980-1の模擬車両(Informative)の使用を想定(今後の国際動向を踏まえ、見直しが必要)。なお、装置を金属大地面に直接置くのではなく、絶縁性の薄い台に置くこととなるが、これを物流で使う樹脂製のパレット(T11(1100×1100×144mm)等)にて代用し作業効率を高めることを許容。</p>	<p>(1) 測定用サイト ・30MHz～1GHz: オープンサイト又は5面電波暗室で行う。 ・1GHz～6GHz: 6面電波暗室又は金属大地面に電波吸収体を敷いた5面電波暗室で行う。</p> <p>(2) 測定設備及び配置 CISPR11の記述に加え、CISPR16-1-4、CISPR16-2-1、CISPR16-2-3、CISPR14-1及びCISPR32に準拠。</p>

- ・アマチュア無線及び公共無線との周波数共用検討を行い、共用は可能と結論
- ・電磁妨害波の許容値は、国際的な動向を勘案し、国際無線障害特別委員会 (CISPR) の国際規格値を適用

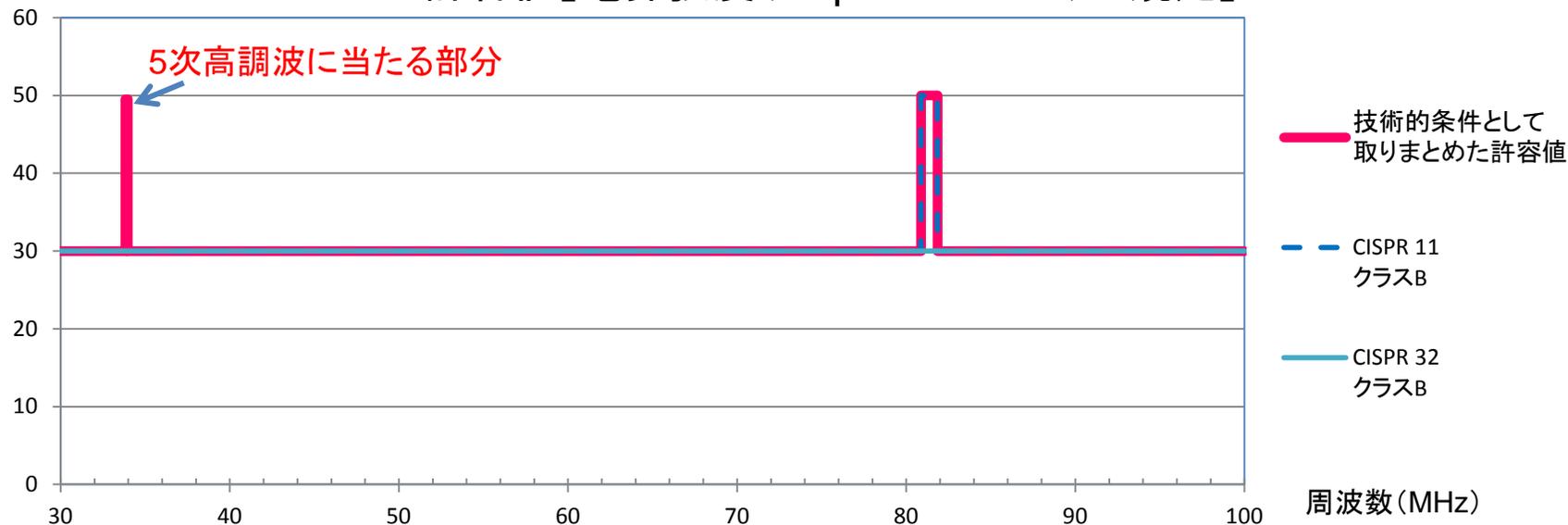


利用周波数及び漏えい電磁界強度の許容値	(周波数) <ul style="list-style-type: none"> ・6.765 MHz-6.776 MHz ・6.776 MHz-6.795 MHz 	(許容値) <ul style="list-style-type: none"> 44.0 dBμA/m@10 m(準尖頭値) 64.0 dBμA/m@10 m(準尖頭値)
利用周波数以外の漏えい電磁界強度の許容値	(周波数) <ul style="list-style-type: none"> ・20.295 MHz-20.385 MHz ・33.825 MHz-33.975 MHz ・上記以外: 	(許容値) <ul style="list-style-type: none"> 4.0 dBμA/m@10 m(準尖頭値) 49.5 dBμV/m@10m(準尖頭値) CISPR 11 (Ed.5.1)グループ2(クラスB)に準拠
安全性	<ul style="list-style-type: none"> ・送電相手を認識して送電開始、充電時にはその終了時に送電を止める仕組み ・安全上問題があるときには、送電を止める仕組み 	
利用形態	<ul style="list-style-type: none"> ・人体が対象機器に接触したり、人体の一部が送受電コイル間に入ることを想定 	

30MHz以下の許容値【磁界強度 (dB μ A/m@10m) で規定】



30MHz～100MHzの許容値【電界強度 (dB μ V/m@10m) で規定】



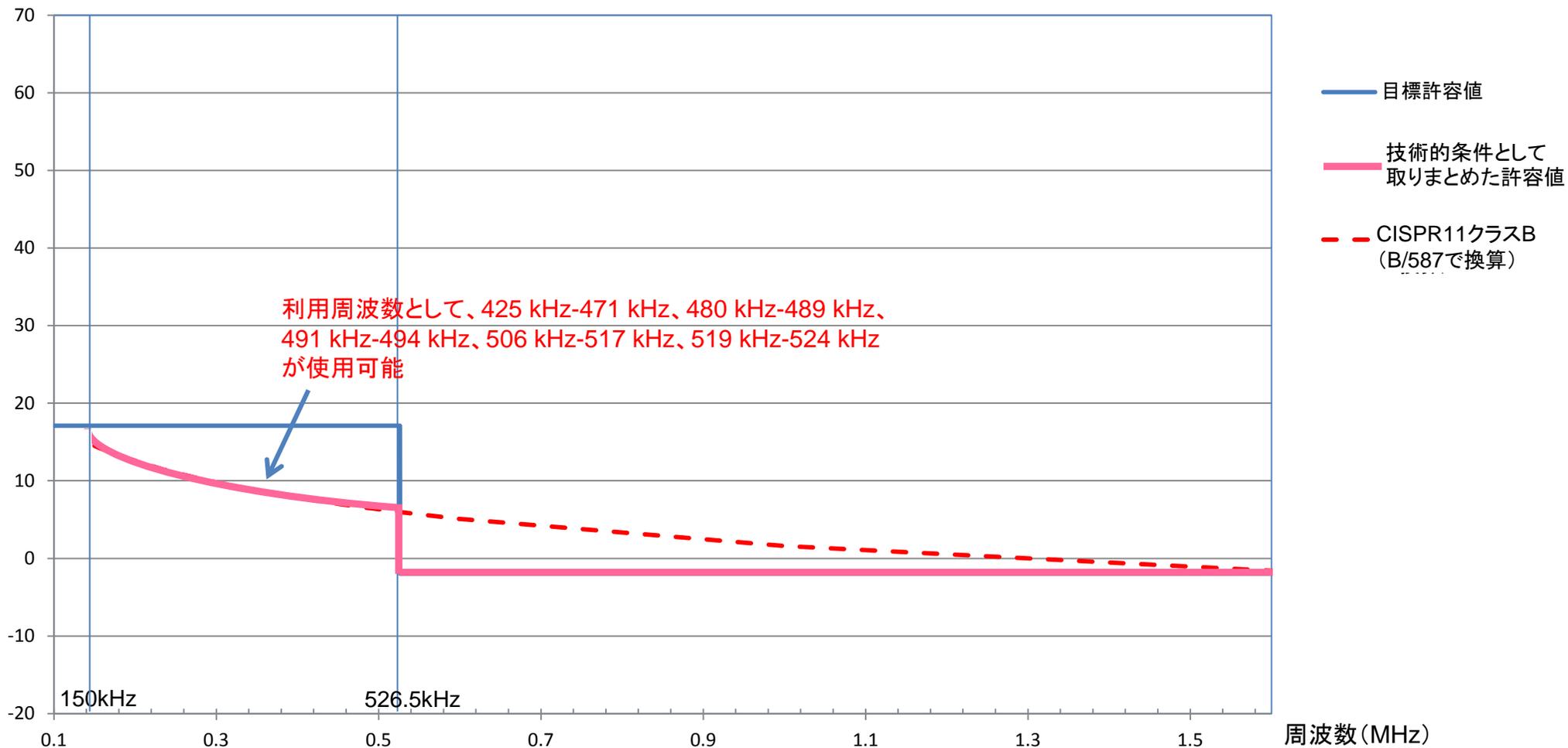
- ・信号保安設備、中波ラジオ、船舶無線及びアマチュア無線局との周波数共用検討を行い、共用は可能と結論
- ・電磁妨害波の許容値は、国際的な動向を勘案し、国際無線障害特別委員会(CISPR)の国際規格値を適用



利用周波数及び漏えい電磁界強度の許容値	(周波数) <ul style="list-style-type: none"> ・425 kHz-471 kHz ・480 kHz-489 kHz ・491 kHz-494 kHz ・506 kHz-517 kHz ・519 kHz-524 kHz 	(許容値) CISPR 11 (Ed.5.1) グループ2 (クラスB) に準拠
利用周波数以外の漏えい電磁界強度の許容値	(周波数) <ul style="list-style-type: none"> ・利用周波数以外 	(許容値) CISPR 11 (Ed.5.1) グループ2 (クラスB) に準拠
安全性	<ul style="list-style-type: none"> ・送電相手を認識して送電開始、充電時にはその終了時に送電を止める仕組み ・安全上問題があるときには、送電を止める仕組み 	
利用形態	<ul style="list-style-type: none"> ・人体が対象機器に接触することを想定。ただし、人体の一部が送受電電極間に入ることは想定していない。 	

② 400kHz帯電界結合型ワイヤレス電力伝送システムの許容値

30MHz以下の許容値【磁界強度 (dB μ A/m@10m) で規定】



- ・電波時計、船舶無線、アマチュア無線及び中波ラジオとの周波数共用検討を行い、電波時計、船舶無線及びアマチュア無線との共用は可能との結論を得た一方で、一部の周波数帯域では、中波ラジオとの共用について更なる検討が必要な状況

利用周波数及び漏えい電磁界強度の許容値	(周波数) ・21 kHz-100 kHz (但し、40 kHz及び60 kHz±2 kHzは除く)	(許容値) 検討中
利用周波数以外の漏えい電磁界強度の許容値	(周波数) ・利用周波数以外	(許容値) CISPR 11 (Ed.5.1) グループ2 (クラスB) に準拠
安全性	<ul style="list-style-type: none"> ・送電相手を認識して送電開始、充電時にはその終了時に送電を止める仕組み ・安全上問題があるときには、送電を止める仕組み 	
利用形態	<ul style="list-style-type: none"> ・商品形態によっては対象機器を人体で操作することを想定。ただし、人体の一部が送受電コイル間に入ることは想定していない。 	

< 今後の検討課題等 >

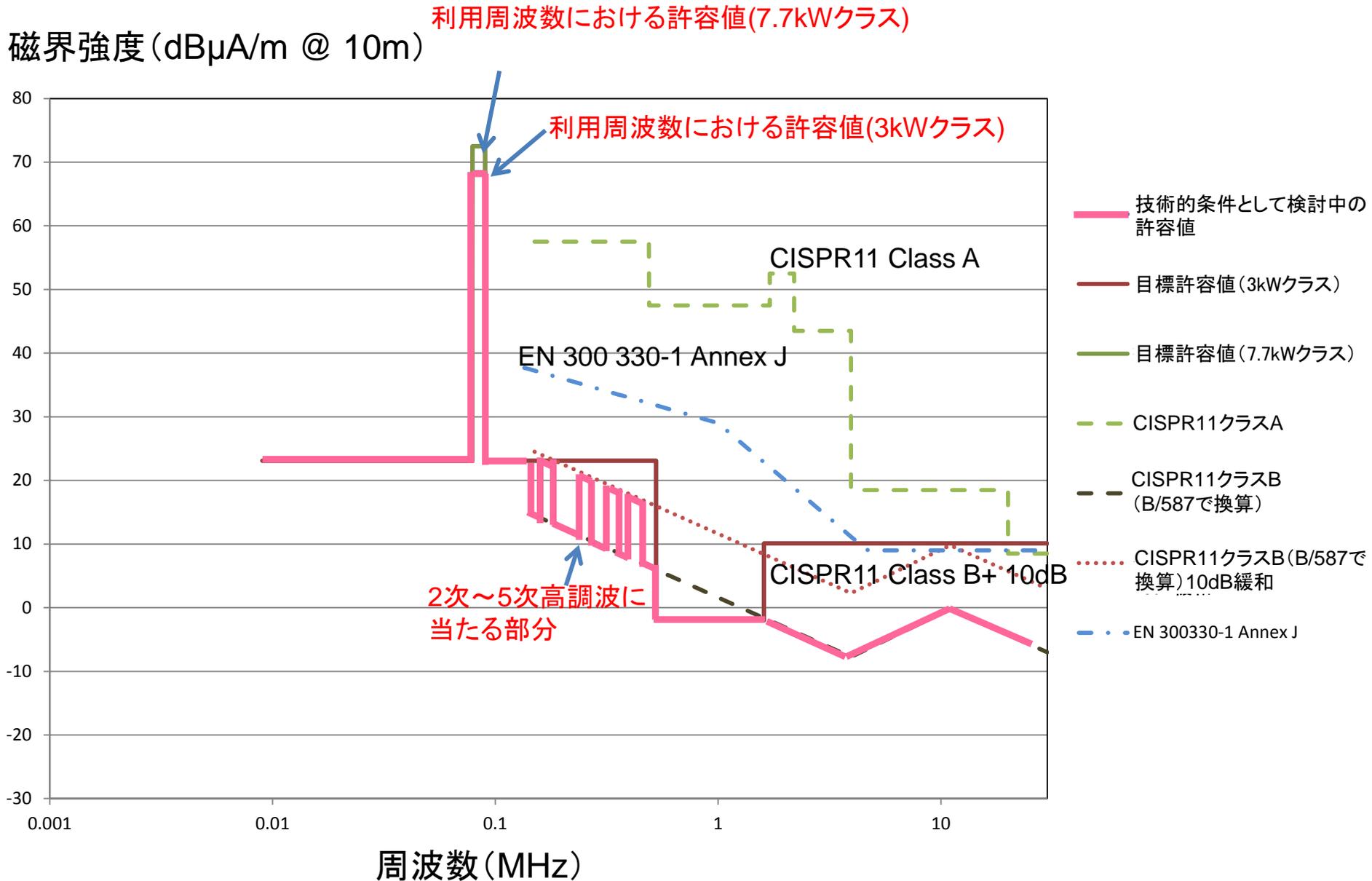
- ・産業界における、本システムの実用化(製品化)に向けた具体的な方向性の確認及び製品化に向けての使用周波数の絞り込みが必要
- ・使用周波数選定後、中波ラジオ等の他業務との共用条件の確認が必要

・電波時計、アマチュア無線及び中波ラジオとの周波数共用検討を行い、共用は可能との結論を得た一方で、信号保安施設及び列車誘導無線との共用については、更なる検討が必要な状況

利用周波数及び漏えい電磁界強度の許容値	(周波数) ・79 kHz-90 kHz	(許容値) 【3 kWクラス】 68.4 dB μ A/m @10 m(準尖頭値) 【7.7 kWクラス】72.5 dB μ A/m @10 m(準尖頭値)
利用周波数以外の漏えい電磁界強度の許容値	(周波数) ・158 kHz-180 kHz ・237 kHz-270 kHz ・316 kHz-360 kHz ・395 kHz-450 kHz ・上記以外	(許容値) CISPR 11 (Ed.5.1) グループ2 (クラスB) から 10 dB 緩和した値 CISPR 11 (Ed.5.1) グループ2 (クラスB) に準拠
安全性	<ul style="list-style-type: none"> ・送電相手を認識して送電開始、充電時にはその終了時に送電を止める仕組み ・安全上問題があるときには、送電を止める仕組み 	
利用形態	<ul style="list-style-type: none"> ・人体が対象機器に接触したり、人体の一部が送受電コイル間に入ることは想定していない 	

<今後の検討課題等>

・信号保安施設及び列車誘導無線について、鉄道事業者が求める条件での共用検討を行うため、今年度中を目途に実機を用いた実証実験を実施し、共用の可否を確認



①6MHz帯磁界結合型WPTシステム及び②400kHz帯電界結合型WPTシステム

平成26年

11月18日～12月17日 報告案意見募集

平成27年

1月下旬 情報通信審議会情報通信技術分科会(答申)

2月～3月 省令改正案意見募集

6月 公布・施行

④電気自動車用WPTシステム

平成27年

3月～4月 実証実験

5月～6月 電波利用環境委員会(報告案取りまとめ)

報告案意見募集

7月～12月 情報通信審議会情報通信技術分科会(答申)

省令改正案意見募集

公布・施行

③ 100kHz以下の磁界結合型WPTシステム

産業界において、本システムの実用化(製品化)に向けた具体的な方向性の確認及び製品化に向けての使用周波数の絞り込みが必要な状況