

情報通信審議会 情報通信技術分科会
電波利用環境委員会報告(中間報告)
概要

平成26年7月29日
ワイヤレス電力伝送作業班

対象となるワイヤレス電力伝送システム

1 対象としたWPT(ワイヤレス電力伝送)システム

対象WPT	電気自動車用WPT	家電機器用WPT① (モバイル機器)	家電機器用WPT② (家庭・オフィス機器)	家電機器用WPT③ (モバイル機器)
電力伝送方式	磁界結合方式(電磁誘導方式、磁界共鳴方式)			電界結合方式
伝送電力	~3kW程度(3kWクラス) 7.7kW(7.7kWクラス)	数W~100W程度	数W~1.5kW	~100W程度
検討周波数	42kHz~48kHz 52kHz~58kHz 79kHz~90kHz 140.91kHz~148.5kHz	6765kHz~6795kHz	20.05kHz~38kHz 42kHz~58kHz 62kHz~100kHz	425-524kHz
送受電距離	0~30cm程度	0~30cm程度	0~10cm程度	0~1cm程度

2 想定される利用形態

(1) 電気自動車用WPT(個人宅やパブリックスペースでの使用例)



(3) 家電機器用WPT②



PC用テーブル、モニター等への応用



住宅設備類への応用



キッチン(調理家電)への応用

(2) 家電機器用WPT①

送電トレイ



家具・什器上の
トレイにて



会議卓にて



車内の
コンソールにて

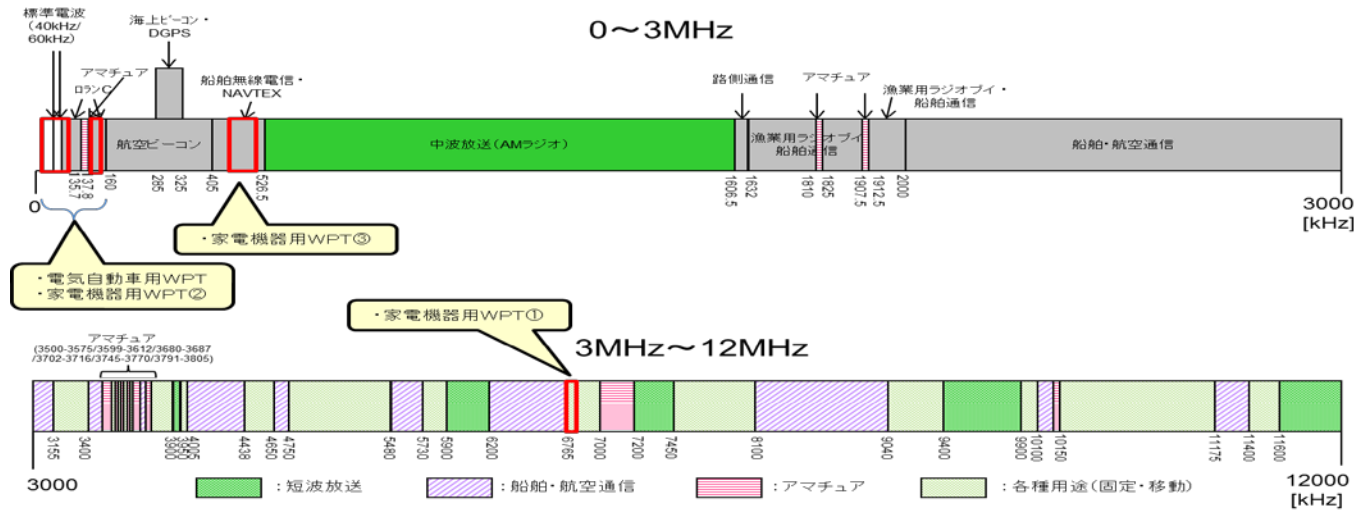


(4) 家電機器用WPT③(家庭、オフィスでの使用例)



他の無線機器等との周波数共用検討について

1 検討対象システムの周波数配置



2 共用検討対象システムの概要

システム名	概要	周波数帯
電波時計	標準電波送信所からの時刻データを定期的に受信して同期、時刻合わせをする時計	周波数帯 : 40kHz、60kHz
列車無線	信号保安設備 線路に設置したコイルへ電流を流し、その直上を通過する列車に設置したコイルに流れる電流を検知し、列車を停止するなどの制御を行う。	周波数帯 : 60～140kHz
	誘導式列車無線 鉄道敷地内の線路脇などに設置した伝送線路と、鉄道車両内に設置したアンテナ間を誘導結合し、信号を伝送するシステム。	周波数帯 : 100～250kHz 80kHz(1局) 92kHz(1局)
アマチュア無線	アマチュア無線技士が自己の技術研究や訓練等を目的に利用する無線システム	周波数帯 : 135.7～135.8kHz、472～479kHz など
船舶無線	船舶の航行安全のための無線システムであり、港湾付近や海上において利用される。	周波数帯 : 90～110kHz(ロラン) 424kHz, 490kHz, 518kHz(NAVTEX) 495～505kHz(NAVDAT)
中波放送	中波帯を利用した音声放送受信システム	周波数帯 : 526.5～1605.5kHz

他の無線機器等との周波数共用検討について

		電波時計 (40,60kHz)	信号保安設備 (20-150kHz)	誘導無線 (90-250kHz)	AMラジオ	船舶無線	アマチュア	公共無線
電気自動車用WPT	42-48kHz	×	△ WPTが影響を与えない離隔距離を机上検討にて導出。これについて、今後検証が必要。	○	○ ・消費者に対し中波放送受信機への混信妨害の可能性を注意喚起 ・許容できない混信妨害を与えた際にはWPT側で対策			
	52-58kHz	×		○				
	79-90kHz	○ ・消費者に対し電波時計への混信妨害の可能性を注意喚起		△ WPTが影響を与えない離隔距離を机上検討にて導出。これについて、今後検証が必要。				
	140.91-148.5kHz			×				
家電機器用WPT① (モバイル機器)	6,765-6,795kHz							○ 周波数重複部分でWPT側の放射レベルを低減
家電機器用WPT② (家庭・オフィス機器)	20.05-38kHz	○ ・電波時計の周波数と重複するWPT側の2倍高調波の発射を避ける ・消費者に対し電波時計への混信妨害の可能性を注意喚起	△ WPTが影響を与えない離隔距離を机上検討にて導出。これについて、今後検証が必要。	○	× 所要離隔距離が目標の「10m」を大きく超過。		○ アマチュア無線に使用する周波数帯でWPTの発射を避ける	
	42-58kHz			○				
	62-100kHz			△ WPTが影響を与えない離隔距離を机上検討にて導出。これについて、今後検証が必要。				
○ ロランCに使用する周波数でWPTの発射を避ける								
家電機器用WPT③ (モバイル機器)	425-524kHz		○ WPTの利用周波数における磁界強度を12dB低減		○ ・消費者に対し中波放送受信機への混信妨害の可能性を注意喚起 ・許容できない混信妨害を与えた際にはWPT側で対策	○ NAVTEX,NAVDA TIに使用する周波数でWPTの発射を避ける		

使用周波数帯域及び漏えい電波等の許容値について

関連するCISPR規格との対応

分類	伝導妨害波		放射妨害波			
	9kHz～150kHz	150kHz～30MHz	9～150kHz	150kHz～30MHz	30MHz～1GHz	1～6GHz
電気自動車用	当面規定しない (注1)	CISPR11 グループ ² (Ed.5.1)	周波数共用条件 (注1)	CISPR11 グループ ² (Ed.5.1) 周波数共用条件	CISPR11 グループ ² (Ed.5.1)	規定しない
家電機器用 ①	利用周波数が当該周波数帯にないので規定しない	CISPR32 (Ed.1.0) CISPR11 グループ ² (Ed.5.1)(注2)	規定しない	CISPR11 グループ ² (Ed.5.1) (注2)(注3) 周波数共用条件	CISPR32 (Ed.1.0) CISPR11 グループ ² (Ed.5.1)(注2)	CISPR32 (Ed.1.0)
家電機器用 ②	CISPR14-1 AnnexB (Ed.5.2)	CISPR14-1 AnnexB (Ed.5.2) CISPR11 グループ ² (Ed.5.1)	CISPR14-1 AnnexB (Ed.5.2) 周波数共用条件	CISPR14-1 AnnexB (Ed.5.2) CISPR11 グループ ² (Ed.5.1) 周波数共用条件	CISPR14-1 (Ed.5.2) CISPR11 グループ ² (Ed.5.1)(注2)	規定しない
家電機器用 ③	利用周波数が当該周波数帯にないので規定しない	CISPR32 (Ed.1.0) CISPR 11 グループ ² (Ed.5.1)(注2)	規定しない	CISPR11 グループ ² (Ed.5.1) (注2)(注3) 周波数共用条件	CISPR32 (Ed.1.0) CISPR11 グループ ² (Ed.5.1)(注2)	CISPR32 (Ed.1.0)

注1 将来CISPR 11に規定されたとき改めて審議する。

注2 WPT機器がホスト機器なしに動作する場合は、CISPR 11を適用する。

注3 利用周波数を含む周波数帯の規定がない場合は、CISPR11を準用する。

表全体への注 クラス分け(A又はB)はそれぞれのCISPR規格における定義に従う。

使用周波数帯域及び漏えい電波等の許容値について

対象WPT	電気自動車用WPT	家電機器用WPT① (モバイル機器)	家電機器用WPT② (家庭・オフィス機器)	家電機器用WPT③ (モバイル機器)
利用周波数における漏えい電界強度 (準尖頭値)	~3kW程度 (3kWクラス) 68.4 dB μ A/m @10m 7.7kW (7.7kWクラス) 72.5 dB μ A/m @10m 【注1】 【注2】	64dB μ A/m @10m ただし、周波数共用検討結果を受け、被干渉側システム(固定・移動通信)と同一の周波数を使用する場合には、この値を44dB μ A/m@10mとする。	周波数共用のための検討が不足しており設定困難	5.1dB μ A/m @10m
利用周波数候補	79kHz~90kHz	6765kHz~6795kHz	21~29 kHz 31~38 kHz 42~58 kHz 62~100 kHz 【注3】 【注4】	425-471 kHz 480-489 kHz 491-494 kHz 506-517 kHz 519-524 kHz 【注5】
伝導妨害波	前ページの表のとおり			
放射妨害波	前ページの表のとおり ⇒部分的な許容値の緩和について要望があり、検討が必要 ただし、526.5 kHz から1606.5 kHz までの周波数にかかる放射妨害波の許容値は-2.0dB μ A/m @10mとする。	前ページの表のとおり ⇒部分的に許容値の緩和について要望があり、検討が必要	前ページの表のとおり 526.5 kHz から 1606.5 kHz までの周波数にかかる放射妨害波の許容値については設定困難	前ページの表のとおり ただし、526.5 kHz から1606.5 kHz までの周波数にかかる放射妨害波の許容値は-2.0dB μ A/m @10mとする。

注1 信号保安設備への有害な干渉を起こさないため以下の離隔距離を確保し、かつ、この離隔距離以内にWPTを設置しないこと。

○3 kWクラス 線路の端から5.4 m

○7.7 kWクラス 線路の端から6.3 m

注2 単一の線区で使用する80 kHzと92 kHzの周波数を使用する誘導式列車無線への有害な干渉を与えないため、車上アンテナに対して約45 mの離隔距離を確保し、かつ、この離隔距離以内にWPTを設置しないこと。

注3 単一の線区で使用する80 kHzと92 kHzの周波数を使用する誘導式列車無線への有害な干渉を起こさないため、必要なガードバンド幅を考慮した上で当該周波数を発射しないこと。

注4 電波時計及び列車無線との周波数共用検討結果を踏まえ、周波数を絞り込んでいる。

注5 船舶無線との周波数共用検討結果を踏まえ、周波数を絞り込んでいる。

放射妨害波等の測定法について

1 測定法設定にあたっての考え方(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CISPR11、
 - ・家電機器の妨害波測定に関するCISPR14-1、
 - ・基本測定法および測定設備を規定するCISPR16シリーズ
 - ・情報技術装置の妨害波測定に関するCISPR32
- 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 WPTに対する測定法

	電気自動車用WPT	家電モバイル機器用WPT
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0.5 m広がっている金属大地面上にて実施する。</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する。また電気自動車用WPTに対応するため、十分な電流量があることも留意する。</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 測定にはCISPR16-1-2に規定される擬似電源回路網を使用する。擬似電源回路網は9kHzから30MHzの周波数範囲にわたり校正を施さなければならない。 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である。</p>
放射妨害波	<p>①測定用サイト オープンサイト又は10 mの測定距離が確保できる以上の規模の5面電波暗室で行う。</p> <p>②測定設備及び配置 IEC 61980-1規格案に例示された(Informative)模擬車両を使用することを想定(この模擬車両の扱いについては、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等のパレット(T11(1100×1100×144mm)等)にて代用し作業効率を高めることを許容した。</p>	<p>①測定用サイト ・30MHz～1GHz:オープンサイト又は10 mの測定距離が確保できる以上の規模の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に準拠することとした。</p>

電波防護指針への適合性評価について

1 ワイヤレス電力伝送に対する電波防護指針の適用

- 適用する防護指針値は、一般環境(条件G)の管理指針(電磁界強度指針、補助指針及び局所吸収指針)とする。
- ただし、局所吸収指針が適用されない10 kHzから100 kHzの周波数領域において、人体がワイヤレス電力伝送システムから20 cm以内に近接する場合には基礎指針を適用する。
- なお、基礎指針には一般環境と職業環境(条件P)の区別がないため、基礎指針を適用する場合には管理指針で適用されている電力で1/5(電磁界強度や電流密度では1/√5)の安全率を考慮した値を適用する。

2 ワイヤレス電力伝送において適用すべき指針値のパターン

- ワイヤレス電力伝送システムからの漏えい電波が人体に与える影響の評価を行う場合には、次頁以降に示す適用すべき指針値のパターンのいずれかを満足すれば、電波防護指針に適合しているとみなせる。
- パターン①は最も簡便に評価できるが、人体の電波吸収量が最大となる最悪のばく露条件を想定しているため、過剰に厳しい評価となる。パターンの数字が大きくなるほど、より詳細な評価が必要になるが、より大きな電波ばく露量を許容することが可能となる。
- 灰色の網掛けのパターンについては、適合性評価方法が本報告書には記載されていない、または現時点では適用するための要件(電界影響が十分に小さく、全身平均SAR評価を省略できる)が満足されていないことを示している。
- 今後、これらのパターンの評価が可能となる適正な工学的技術に基づいた方法が確立された場合、または適用可能な要件を満足するシステムに限定できる場合には、これらのパターンに対する適合性確認も可能である。

電波防護指針への適合性評価について

<今回検討対象とした各ワイヤレス電力伝送に適用すべき指針値のパターン>

1 電気自動車用

(100 kHz未満のシステム)

人体が接触又は近接(20cm以内)したり、人体の一部が送受電コイル間に入る可能性:なし(又は極めて低い)						
接触ハザード		接触ハザードが防止されていない				
非接地条件		対象外				
評価方法の分類		パターン①	パターン②	パターン③	パターン④	パターン⑤
適用が考えられる指針値及び根拠となるガイドライン等の組合せ	SAR	全身平均 SAR				
		局所SAR				
	誘導電流密度					基礎指針 (安全率1/√5を付加)
	接触電流			接触電流に関する補助指針		接触電流に関する補助指針
	足首誘導電流					
	外部電界		電磁界強度指針注意事項1 ※1		電磁界強度指針注意事項1 ※1	
			※1:不均一ばく露に関する補助指針も適用可		※1:不均一ばく露に関する補助指針も適用可	
	外部磁界		電磁界強度指針表3(b) ※1	電磁界強度指針表3(b) ※1	結合係数による誘導電流密度評価	結合係数による誘導電流密度評価
			※1:不均一ばく露に関する補助指針も適用可			

電波防護指針への適合性評価について

＜今回検討対象とした各ワイヤレス電力伝送に適用すべき指針値のパターン＞

1 電気自動車用

(100 kHz以上のシステム)

人体が接触又は近接(20cm以内)したり、人体の一部が送受電コイル間に入る可能性:なし(又は極めて低い)						
接触ハザード		接触ハザードが防止されていない				
非接地条件		対象外				
評価方法の分類		パターン①	パターン②	パターン③	パターン④	
適用が考えられる指針値及び根拠となるガイドライン等の組合せ	SAR	全身平均SAR				
		局所SAR			局所吸収指針	
	誘導電流密度					
	接触電流			接触電流に関する補助指針	接触電流に関する補助指針	接触電流に関する補助指針
	足首誘導電流					
	外部電界		電磁界強度指針注意事項1 ※1			
			※1: 不均一ばく露に関する補助指針も適用可			
	外部磁界		電磁界強度指針表3(a) ※1	電磁界強度指針表3(a) ※1	結合係数による局所SAR評価 ※2	
			※1: 不均一ばく露に関する補助指針も適用可		※2: 全身平均SARの評価が不要の場合に限る	

電波防護指針への適合性評価について

<今回検討対象とした各ワイヤレス電力伝送に適用すべき指針値のパターン>

2 家電機器用①

人体が接触又は近接(20cm以内)したり、人体の一部が送受電コイル間に入る可能性		あり			
接触ハザード		接触ハザードが防止されていない			
非接地条件		非接地条件が満たされている			
評価方法の分類		パターン①	パターン②	パターン③	パターン④
適用が考えられる指針値及び根拠となるガイドライン等の組合せ	SAR	全身平均SAR			局所吸収指針
		局所SAR			局所吸収指針
	誘導電流密度				
	接触電流		接触電流に関する補助指針	接触電流に関する補助指針	局所吸収指針
	足首誘導電流				
	外部電界	電磁界強度指針注意事項1 ※1	電磁界強度指針表3(a) ※1		
		※1: 不均一ばく露に関する補助指針は適用不可			
	外部磁界	電磁界強度指針表3(a) ※1	電磁界強度指針表3(a) ※1	結合係数による局所SAR評価 ※2	
※1: 不均一ばく露に関する補助指針は適用不可		※2: 電界強度の影響が無視でき、全身平均SARの評価が不要の場合に限る			

電波防護指針への適合性評価について

<今回検討対象とした各ワイヤレス電力伝送に適用すべき指針値のパターン>

2 家電機器用②

人体が接触又は近接(20cm以内)したり、人体の一部が送受電コイル間に入る可能性:あり							
接触ハザード		接触ハザードが防止されていない					
非接地条件		対象外					
評価方法の分類		パターン①	パターン②	パターン③	パターン④	パターン⑤	
適用が考えられる指針値及び根拠となるガイドライン等の組合せ	SAR	全身平均SAR					
		局所SAR					
	誘導電流密度					基礎指針(安全率 $1/\sqrt{5}$ を付加)	
	接触電流			接触電流に関する補助指針		接触電流に関する補助指針	接触電流に関する補助指針
	足首誘導電流						
	外部電界		電磁界強度指針注意事項1 ※1		電磁界強度指針注意事項1 ※1		
			※1: 不均一ばく露に関する補助指針は適用不可				
	外部磁界		電磁界強度指針表3 (b) ※1	電磁界強度指針表3 (b) ※1	結合係数による誘導電流密度の評価	結合係数による誘導電流密度の評価	
			※1: 不均一ばく露に関する補助指針は適用不可				

電波防護指針への適合性評価について

<今回検討対象とした各ワイヤレス電力伝送に適用すべき指針値のパターン>

2 家電機器用③

人体が接触又は近接(20cm以内)したり、人体の一部が送受電コイル間に入る可能性:あり					
接触ハザード		接触ハザードが防止されていない			
非接地条件		対象外			
評価方法の分類		パターン①	パターン②	パターン③	
適用 が考 えら れる 指 針 値 及 び 根 拠 と な る ガ イ ド ラ イ ン 等 の 組 合 せ	SAR	全身平均SAR		局所吸収指針	
		局所SAR		局所吸収指針	
	誘導電流密度				
	接触電流			接触電流に関する補助指針※2 (※2: 接触電流の測定が可能な場合に 限る)	局所吸収指針
	足首誘導電流				
	外部電界		電磁界強度指針注意事項1 ※1	電磁界強度指針表3(a) ※1	
			※1: 不均一ばく露に関する補助指針は適用不可		
	外部磁界		電磁界強度指針表3(a) ※1	電磁界強度指針表3(a) ※1	
※1: 不均一ばく露に関する補助指針は適用不可					

今後作業班において検討すべき事項

1 許容値に関すること

(1) 放射妨害波の許容値を一部緩和することの妥当性について

ア 電気自動車用WPT

- ・放射妨害波の150kHz～30MHzの許容値にCISPR 11のグループ2・クラスBが適用された場合、EV用WPTの高調波レベルがかなり厳しくなり製造上の困難が大きい。
- ・CISPR11では3mの許容値を規定しているが、許容値は10mで設定すべき。
- ・CISPRにおけるクラスA及びBに対応する国内設置環境を明確化する必要がある。

イ 家電機器用WPT①

3次高調波について、製造上、CISPRの規定値まで放射妨害波のレベルを低減することは困難。

(2) 漏えい電界強度の許容値に対する設置上の条件の妥当性について

電気自動車用WPT及び家電機器用WPT②③について、机上検討で導出された離隔距離に対する検証

2 国際規格値等との整合性に関すること

CISPRにおける審議動向を踏まえ、WPTにおける許容値等についても適宜見直しを図る。

3 その他

ア 家電機器用WPT②については、周波数共用検討において共用が困難な部分が残されており、継続して検討が必要。

イ 接触電流の測定方法について