

## WPT の測定法に関する提案について

2013.07.16

一般財団法人テレコムエンジニアリングセンター

(CISPR11 答申案作成アドホック リーダ)

久保田文人

電波利用環境委員会 CISPR/B 作業班のもとでは、ISM 設備からの妨害波の許容値及び測定法に関する CISPR11 の Ed.5.1(2010)版の国内答申作業をアドホックグループで進めており、ほぼ最終段階である。答申後に、IH 調理器や電子レンジなどの電波法の関連規定はこれに合わせて改正することが想定されている。WPT 製品に関する許容値及び測定法の検討は、現行の電波法の規定に近い将来改正される可能性を念頭に進めるべきと考える。

本提案は、アドホックのリーダーをお引き受けしている立場から、WPT の測定法に関して提案するものである。

## 1. 論点

- WPT 製品は、電波法上の大枠としては「高周波利用設備」の一種と位置づけられるが、今回の検討は、広く普及させるための制度化をめざすものである。高周波利用設備の一種として制度化される際に、国際的な規格が存在する場合にはそれとの整合が重視される。(例：無電極放電ランプ)  
今回の WPT 製品は、ことに国際的に広く流通するものであることが期待されるため、国際的な規格との整合に配慮が必要である。
- しかし、当該製品に対する技術基準は国際的にも検討途上であり、参考とできる基準がまだない。そのため、電波法令の規定と CISPR 等の規格を比較検討し、全体として一貫性を持つ技術基準を確立する必要がある。
- そのとき、CISPR11 Ed.5.1(2010)の答申案がほぼまとまっていることに鑑み、CISPR11 に規定があるものはそれを採用し、必要に応じて CISPR の他の規格を参照する。CISPR に規定がないところは電波法等を参考とすることを提案する。
- なお、IH 調理器の規定は、CISPR11 から CISPR14 へ移されることが決まっているが、内容は変わらない。当面は CISPR11 又は CISPR14 のどちらを適用しても良いとされる。IH 調理器の許容値が追加された CISPR14 Ed.5.2 with Amendment 2 は 2011 年 11 月に発行されている。
- CISPR11 では ISM 設備を大枠で 4 分類し (グループ 1、2、クラス A、B) それぞれの許容値を規定する。家庭環境で使う設備はクラス B に該当する。CISPR11 は水平規格的側面を持っており、そのため測定法は一般的な記述である。個々の設備についての測定法の詳細は個々に検討すべきである。

## 2. 測定モデル・測定法の課題

- (1) 測定対象を明確化する必要がある。

WPT 送受電設備のみを評価するのか、応用システムを一体として「込み」で測定するのかという整理が必要。

また、一般に負荷状態により妨害波強度は変化する。許容値を越えないことの評価には妨害波の発生が最大となる条件で測定すべきである。しかしその条件を見出すことは容易ではなく、実システムでは負荷条件が変動する問題がある。

このため、模擬負荷を内蔵する二次側受電ユニットを「試験用負荷」として規定することを提案。

二次側ユニットが常に一次側とセットで流通するとは考えられず、一次側のみを評価する測定法、測定条件の検討が必要である。(別紙1参照)

- (2) 無負荷状態でも一次側設備全体から妨害波が放出されると考えられる。  
そのため、上記(1)の状態に加え、無負荷の時にも放射妨害波及び端子妨害波電圧の測定は実施すべきと考える。
- (3) 通常屋外で使用されるものを電波暗室やテストサイトで測定すると、妨害波の特性がかなり変化することがある。そのため、設置場所での測定と各種試験場での測定とを十分比較検討し、それらの実測データに基づいて測定法、許容値を定める必要がある。
- (4) 高周波出力の測定法に関して、一次側設備の構造によっては通常の方法での測定が難しい。  
電気自動車用 WPT では、送電設備本体と一次側コイルの間を接続するケーブルが露出していることから、このケーブルに手を加えて送電コイルへ送られる電力を測定することができる。  
しかしその他の WPT では、一次側が一体構造となっているものが多いと想定され、これらの場合は、改造して測定用端子を引き出して測定するなど特別な規定をする必要がある。しかしこの改造は本来の WPT 機能に影響を及ぼすため、慎重に検討が必要である。  
本件については、課題を述べるだけで以下の提案には含めなかった。

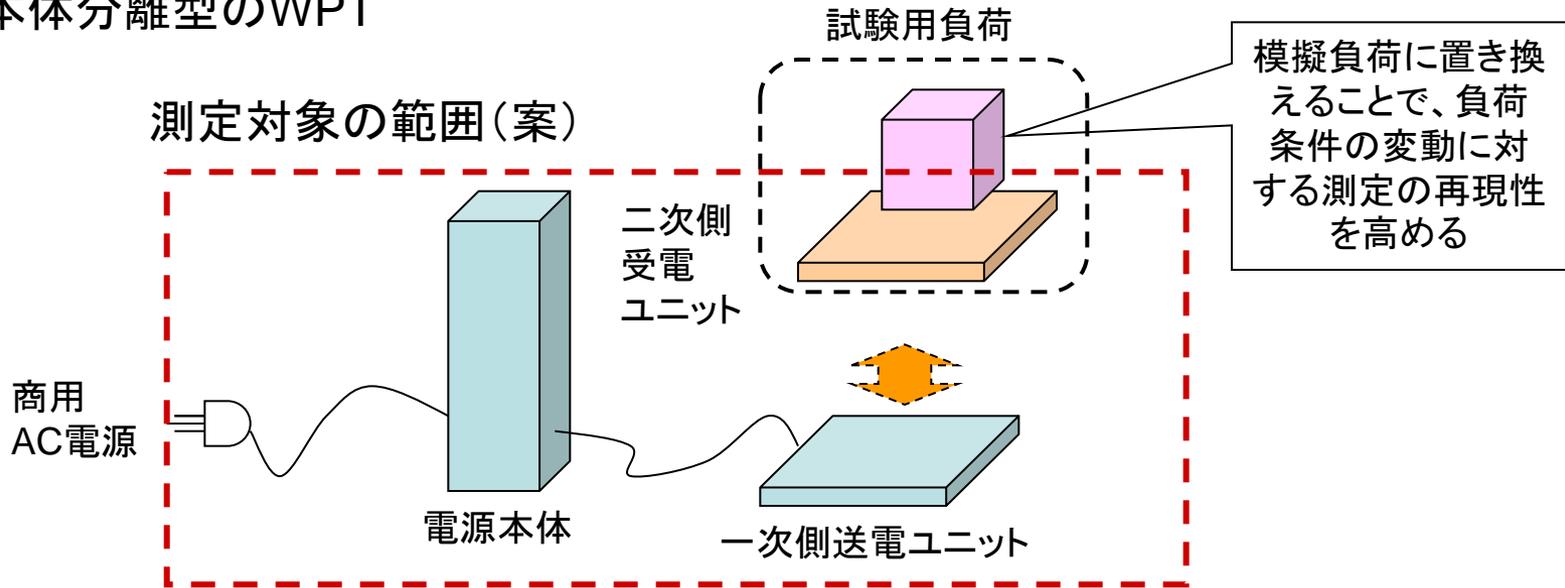
### 3. 放射妨害波、電源端子・負荷端子妨害波電圧の測定法に関する提案

別紙2のとおり提案します。

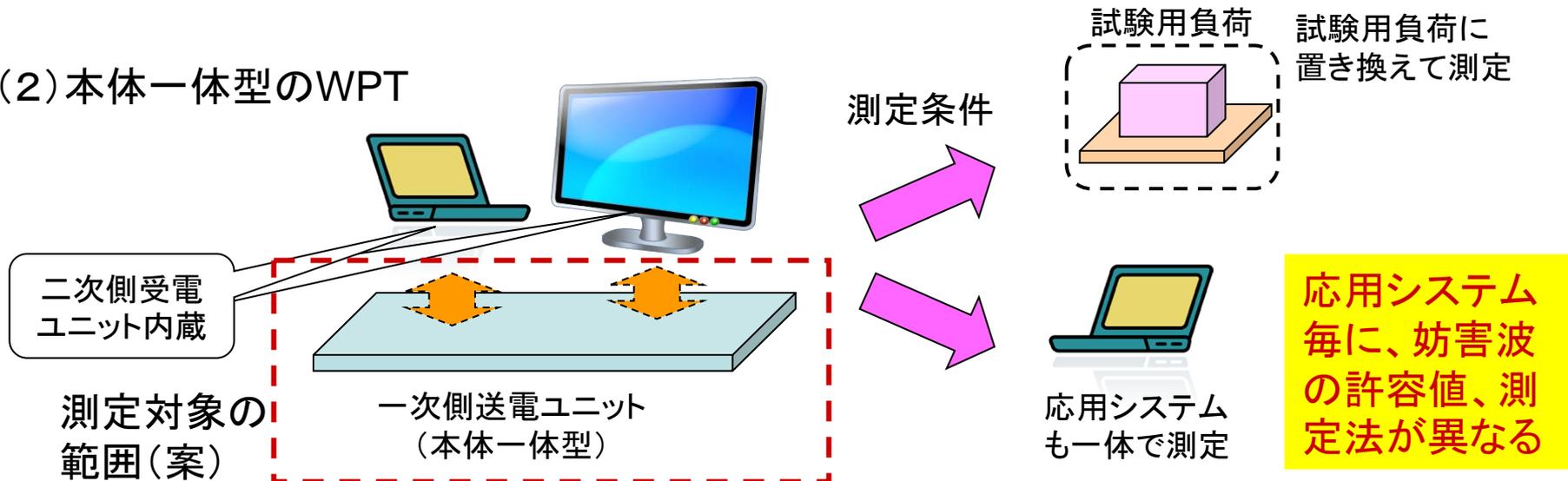
(以上)

# 測定対象の整理

## (1) 本体分離型のWPT



## (2) 本体一体型のWPT



(別紙2)

## WPTの放射妨害波・端子妨害波電圧測定法の提案

## ●放射妨害波測定

対象WPT	方式	周波数	伝送電力	測定モデル (案)	測定法(案)					準拠する規格
					測定周波数範囲	試験場	測定距離	測定アンテナ、条件	機器等の設置方法	
電気自動車用WPT	磁界方式	42～148.5kHz	～3kW (最大7.7kW)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・二次側設備は、バッテリー充電回路を模擬負荷に置き換えた「試験用負荷」とする。負荷条件は妨害波が最大となる条件を模擬する。</li> <li>・二次側設備を保持するとともに車体の効果を模擬する台車を標準化する必要がある。</li> </ul>	9kHz～30MHz	10m級電波暗室 又は オープンサイト	10m	ループアンテナ アンテナ最下端の地上高1m 最大受信感度方向に設置 低周波域の妨害波強度が強い場合、アクティブアンテナや測定器が飽和し、正確な測定ができない場合があることに留意し、パッシブアンテナの使用、あるいは低周波を遮断するフィルタなどを適宜用いること。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・床置型の場合、ターンテーブル上に薄い絶縁材を敷き、一次側設備を並べる。</li> <li>・二次側設備は、台車の下面に設置する。一次側と二次側の離隔距離は、製造者の規定値とする。</li> </ul>	CISPR11、CISPR16-1-4に準拠。
					30MHz～1,000MHz	10m級電波暗室	10m	基本はダイポールアンテナもしくは、広帯域アンテナ(ログペリ又はバイコンカル) アンテナ高は1～4mで受信最大となる高さ		CISPR11、CISPR16-1-4に準拠。

家電機器用 WPT (モバイル機器)  (家庭・オフィス機器)	磁界方式	6.78MHz  20.05～ 100kHz	～100W  ～1.5kW	・二次側設備は、 バッテリー充電回路 を模擬負荷に置き換 えた「試験用負荷」と する。負荷条件は妨 害波が最大となる条 件を模擬する。	9kHz～ 30MHz	外来雑音 の少ない 場所	—	ラージループアンテナ (LLA) (直径2m、3m、又は4m)	・LLAの中心に一次 側設備を設置 ・一次側と二次側の 離隔距離は、製造 者の規定値とする。	CISPR11、 CISPR16-1-4 に準拠。
					10kHz～ 30MHz (機器サイ ズ等のた めLLAが適 用できない 場合の代 替法とす る)	10m級電 波暗室	10m (機器 サイズ が直径 1.2m、 地上高 1.5mの 円柱形 の内部 に収ま らない 場合)	ループアンテナ アンテナ最下端の地上高 1m 最大受信感度方向に設置 低周波域の妨害波強度が 強い場合、アクティブアン テナや測定器が飽和し、正確 な測定ができない場合が あることに留意し、パッシブ アンテナの使用、あるいは 低周波を遮断するフィルタ などを適宜用いること。	・机上型の場合、非 金属台(40cm高)上 に一次側設備を配 置。 ・一次側と二次側の 離隔距離は、製造 者の規定値とする。	CISPR11、 CISPR16-1-4 に準拠。
					30MHz～ 1,000MHz	10m級電 波暗室		基本はダイポールアンテナ もしくは、広帯域アンテナ (ログペリ又はバイコンカ ル) アンテナ高は1～4mで受 信最大となる高さ	・机上型の場合、非 金属台(80cm高)上 に一次側設備を配 置。 ・一次側と二次側の 離隔距離は、製造 者の規定値とする。	CISPR11、 CISPR16-1-4 に準拠。

家電機器用 WPT (モバイル機 器)	電界 方式	480～ 524kHz	～100W	・二次側設備は、 バッテリー充電回路 を模擬負荷に置き換 えた「試験用負荷」と する。負荷条件は妨害 波が最大となる条件 を模擬する。	9kHz～ 30MHz	外来雑音 の少ない 場所	—	ラージループアンテナ (LLA) (直径2m)	・LLAの中心に一次 側設備を設置 ・一次側と二次側の 離隔距離は、製造 者の規定値とする。	CISPR11、 CISPR16-1-4 に準拠。
					30MHz～ 1,000MHz	10m級電 波暗室	3m	基本はダイポールアンテナ もしくは、広帯域アンテナ (ログペリ又はバイコンカ ル) アンテナ高は1～4mで受 信最大となる高さ	・机上型の場合、非 金属台(80cm高)上 に一次側設備を配 置。 ・一次側と二次側の 離隔距離は、製造 者の規定値とする。	CISPR11、 CISPR16-1-4 に準拠。

●電源端子／負荷端子妨害波電圧測定

対象WPT	方式	周波数	伝送電 力	測定モデル (案)	測定法(案)			準拠する法 令・規格
					測定周波 数範囲	試験場	機器等の設置方法	
全てに共通				・二次側設備は、 バッテリー充電回路 を模擬負荷に置き換 えた「試験用負荷」と する。負荷条件は妨害 波が最大となる条件 を模擬する。	9kHz～ 150kHz	シールドルーム	・擬似電源回路網(AMN)は、WPT製品が発する 強磁界の影響を受けないことを事前に確認す る。また、10kHz～150kHzにおける校正値があ ることを確認する。 ・AMNが接続される商用電源側からの伝導ノイ ズの影響を避けるため、10kHz～150kHzの周波 数においても十分なノイズフィルタが挿入されて いることを確認する。 ・負荷端子の妨害波電圧測定に用いるハイ・イ ンピーダンス・プローブは、十分な耐圧を持つこ と。	CISPR11、 CISPR16-1-2 に準拠。
					150kHz～ 30MHz (応用シス テムも一 体で測定 する場 合は、そ れぞれの 規格を満 たす範囲 の測定が 必要)			150kHz以下の周 波数におけるAC 電源からの雑音 はフィルタによ り十分遮断されて いること。