

「先進的な無線システムに関する ワーキンググループにおける検討事項等」 について

2017.5.30

ブロードバンドワイヤレスフォーラム (BWF)

ワイヤレス電力伝送WG (WPT-WG)

庄木裕樹

発表内容

1. BWF／ワイヤレス電力伝送WG（WPT-WG）の概要
2. 「先進的な無線システムに関するワーキンググループにおける検討事項等」への意見
 - (1) 電気自動車用WPT システム（85kHz帯磁界結合方式）の利用条件の拡大に伴う電波防護指針に対する適合性評価方法の検討の必要性
 - (2) 家電機器用WPT システム①（6.78MHz帯磁界結合方式）の利用条件の拡大に伴う電波防護指針に対する適合性評価方法の検討の必要性
 - (3) マイクロ波空間伝送WPT システムに関する電波防護指針に対する適合性評価方法の検討の必要性
 - (4) 国際標準化の推進

BWF／ワイヤレス電力伝送WG（WPT-WG）の活動

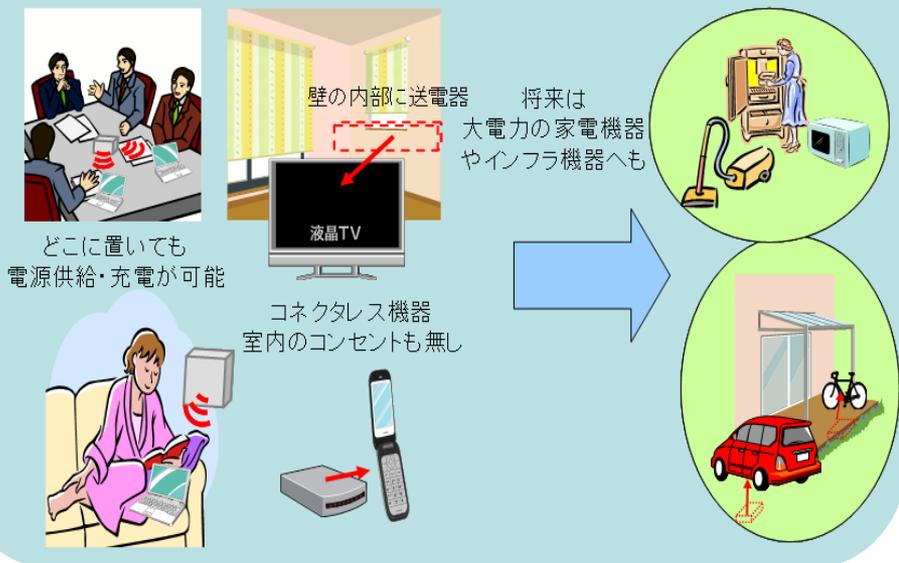
活動目的

今後の実用化が期待されるワイヤレス電力伝送技術に関して、利用シーン毎に分類し、その機能・仕様、実用化時期などを考慮し、次の課題解決に向けた検討を行う

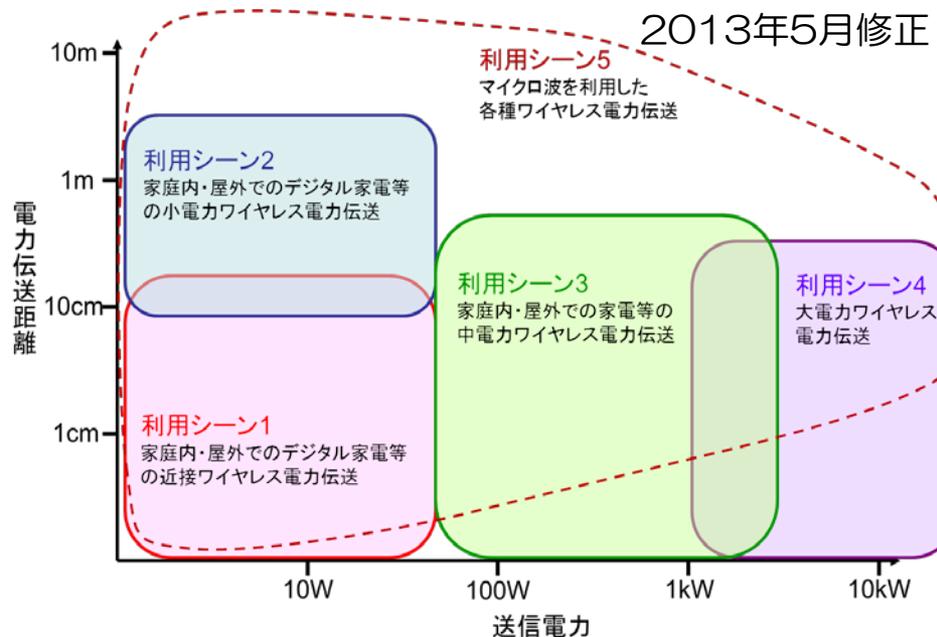
- ①技術開発の促進（電磁誘導、磁界結合（共振）、電界結合、マイクロ波電力伝送など）
- ②電波法など法令上の利用環境・利用条件の整備
- ③人体防護指針やイミュニティのための条件の検討
- ④標準規格化活動の推進

利用イメージ例

家庭内機器から電カインフラシステムまで視野に



利用シーンの分類



ワイヤレス電力伝送WG (WPT-WG) 組織

ワイヤレス電力伝送ワーキンググループ (WPT-WG)

リーダー：庄木 (東芝)

標準開発部会

主査：石田 (クアルコム)

- ・ 制度化、国際協調、標準化など実用化のために必要な活動を実施
- ・ 標準規格化の技術・対象毎にタスクグループ (TG) を構成

植込み型医療機器に関するサブワーキンググループ

リーダー：大西 (NTTドコモ)

- ・ WPT機器から植込み型医療機器への影響について検討

EMC対応サブワーキンググループ

リーダー：久保田 (TELEC)

- ・ CISPRなどEMC規制関係の国際標準化に向けた活動を実施

共存検討サブワーキンググループ (休会中)

- ・ 制度化に向けたBWF内での共存検討を実施 (次の制度化のタイミングでSWGを再構築予定)

標準開発部会／TG体制

タスクグループ	名称	対象規格または技術	活動内容
TG1	モバイル機器用 400kHz 帯電界結合 WPTシステム	【対象規格】 ARIB STD-T113 V1.1 第1編	標準規格の維持・改定 規格改定のための法制度整備含む
TG2	モバイル機器用6.78 MHz 帯磁界結合WPT システム	【対象規格】 ARIB STD-T113 V1.1 第2編	標準規格の維持・改定
TG3	モバイル機器用マイクロ波帯表面電磁界結合 WPTシステム	【対象規格】 ARIB STD-T113 V1.1 第3編	標準規格の維持・改定 規格改定のための法制度整備含む
TG4	EV及びPHEV向け磁界結合WPTシステム	【対象技術】 79-90 kHz, 3.3-7.7kWクラス磁界結合WPT技術。 【対象規格】 IEC 61980/ ISO 19363/ SAE J2954	標準規格案策定
TG5	産機用/大電力EV用 85kHz帯磁界結合WPT システム	【対象技術】 79-90kHz ; (1)7.7kW以下 (EV用以外)、(2)7.7kW-20kW (EV用)、(3)50kW-100kW (バス・トラック等高出力EV用) の3カテゴリー対象の磁界結合WPT技術。	法制度整備と標準化の検討
TG6	マイクロ波帯空間型 WPTシステム	【対象技術】 マイクロ波帯空間型WPT方式; 915MHz帯, 2.45GHz帯, 5.8GHz帯; 5W/10W/50W(アプリ1)、100W(アプリ2); 送電距離: 最大数10m(アプリ1), 最大1m(アプリ2); 制御方式: 複数受電器への同時電力伝送(アプリ1)、Point-to-point(アプリ2)	法制度整備と標準化の検討

2016年度活動の概要(1)

(1) 技術開発の促進

- ◆展示会対応（ワイヤレス・テクノロジ・パーク(2016/5) など）
- ◆電子情報通信学会WPT研究会との連携研究会開催(2017/2/10)

(2) WPTシステムの制度化に貢献

- ◆2013年6月～2015年5月に行われた総務省「**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／ワイヤレス電力伝送作業班**」において、50Wを超えるWPTシステムに関する制度化議論でブロードバンドワイヤレスフォーラムからも共用検討、制度設計等に貢献。
- ◆その結果、2016年3月15日に「**400kHz帯電界結合型一般用**」、「**6.7MHz帯磁界結合型一般用**」、「**電気自動車用**」の3つのシステムについて、**高周波利用設備／型式指定設備として改正省令公布・施行**。
- ◆ブロードバンドワイヤレスフォーラムでは、新たに産機用／大電力EV用85kHz帯WPTのハイパワー化や空間型WPTの制度提案に向け、検討グループを設置し、議論を開始。

2016年度活動の概要(2)

(3) 国際協調活動の推進

WPT利用周波数や制度の国際協調のための活動を推進

◆ **ITU-R SG1 WP1A/WP1B(2016/6、2016/11)に参加**、寄書入力

- WP1AとWP1Bの担務の分担について明確化（2016/11）。
- WPT用周波数として6.78MHz記載の勧告案は、2017年6月にITU-R勧告化予定。
- NON-BEAM.WPT（磁界結合方式など近傍界WPT）に関するReport SM.2303-1の改訂作業を実施（2017年6月にレポート改訂目標）。この中で、EV用WPTと他システムの共用化検討を積極的に推進中。
- BEAM.WPT（マイクロ波空間伝送WPT）のapplicationに特化したレポートが策定・承認され、Report SM.2392として発行（2016/6）。
- WRC-19を目指し、A.I. 9.1, Issue 9.1.6のCPMテキスト及び周波数の管理・運用を扱う新レポートSM.[SPEC.MNGM]の策定作業に着手（2018/6完成予定）。

◆ **AWG-20(2016/9)に参加**

- 「EV用周波数の特定」及び「サービス&アプリケーション」のAPTレポートの策定作業。
- WPT用周波数として6.78MHzを記した勧告案は、AWG-22(2017秋)勧告化予定。

◆ **AWG-21(2017/4)に参加**

- 「サービス&アプリケーション」のAPTレポート完成・発行
- 「EV用周波数の特定」のAPTレポートにドラフト入力。AWG-22に完成予定。
- 6.78MHzを記した勧告案作成。

2016年度活動の概要(3)

(4) ワイヤレス電力伝送標準開発部会での標準規格化活動

◆ 国内規格としてARIB規格を提案・策定

- 2015年7月及び12月に①400kHz帯電界結合、②6.78MHz帯磁界結合、③マイクロ波表面電磁界結合の3方式について、ARIB T-113として規格策定。
- 規格の英語版を作成し、2016年8月にARIBホームページで公開。
- ◆ 今後、機を見て50W超の改正省令等を盛り込んだ第2版策定等を検討。
また、国際標準化状況等を見て、EV用WPTの規格化時期を検討。
- ◆ 2016.5に組織の改組、主査・副主査の改選を行い、新たに「産機用／大電力EV用WPTシステム」、「マイクロ波空間型WPTシステム」の規格化検討を開始。

(5) 国際EMC規格化への活動

◆ EMC対応SWGにおけるEMC規格化への貢献

- 国内CISPR委員会WPTアドホック、CISPR各委員会のWPT T/F活動にも参加
- 5月のシンシナティ会合、10月の杭州会合等にメンバーが参加
- CD、2nd CD等に提案する意見を取りまとめ。

(6) 人体防護指針やイミュニティのための条件作り

◆ IEC TC106においてWG9 (WPTシステム向けの電波曝露評価法、測定法の検討)

- が発足し、その対応のTC106国内委員会にWPT-WGを組織化、BWFからも参加。
- ◆ 「植込型医療機器に関するSWG」において、各WPTシステムからペースメーカーへの影響についての検討（試験を含む）を実施。
⇒2016.3に「ワイヤレス電力伝送装置が植込み型医療機器に与える影響調査結果」HP公開

参加メンバー（2017年3月31日現在59者）

IHI、アドバンテスト、イー・クロス・エイチ、インテル、営電、NTTドコモ、LGエレクトロニクス、大谷隆児（京都大学）、大平孝（豊橋技術科学大学教授）、Ossia Inc.、オムロン、オムロンオートモーティブエレクトロニクス、キヤノン、クアルコムジャパン、KDDI、小林哲、坂井尚貴（豊橋技術科学大学准教授）、篠田裕之（東京大学教授）、シャープ、情報通信研究機構、新電元工業、関智弘（日本大学教授）、ソニー、大成建設、大日本印刷、ダイフク、タムラ製作所、TDK、テュフラインラントジャパン、テレコムエンジニアリングセンター、電気興業、デンソー、電波産業会、東芝、凸版印刷、トヨタIT開発センター、トヨタ自動車、豊田自動織機、日産自動車、日本電気、日本ケーブルラボ、日本無線、野村総合研究所、パナソニック、パワーアシストテクノロジー、ビー・アンド・プラス、日置電機、日立製作所、富士通、古河電気工業、ボルボテクノロジー・ジャパン、本田技術研究所、マスプロ電工、三菱重工業、三菱電機、ミツミ電機、村田製作所、矢崎総業、UL Japan

「先進的な無線システムに関するワーキンググループにおける検討事項等」
への意見

(1) 電気自動車用WPT システム（85kHz帯磁界結合方式）の利用条件の拡大に伴う電波防護指針に対する適合性評価方法の検討の必要性

電気自動車用WPT システム（85kHz帯磁界結合方式）については、最大7.7kWに相当するシステムの省令化

⇒ 広範囲な利用形態への対応を

- (a) EVバス応用など大電力化（例えば100kWクラス）
- (b) パーソナルモビリティ（マイクロEV、電動バイク、電動自転車、電動カート等）や産業用機器（AVGなど）

電波利用環境委員会報告書の「電気自動車用ワイヤレス電力伝送システムに関する技術的条件」に記載されている電気自動車用WPT システムに対する評価方法のパターン⑦（基礎制限に関わる評価方法）は未検討

⇒ 大電力WPT実用化時に必要

電気自動車用ワイヤレス電力伝送システム

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	パターン⑥	パターン⑦	
適用が考えられる 指針値及び規格となるガイド ライン等の 組合せ	SAR	全身平均SAR							
		局部SAR							
	体内誘導電界強度								基本制限
	接触電流			接触電流に関する補助指針 ※3	接触電流に関する補助指針 ※4	接触電流に関する補助指針 ※5	接触電流に関する補助指針 ※3	接触電流に関する補助指針 ※5	接触電流に関する補助指針 ※5
				※3:接地金属体を用いた接触電流評価のみ実施	※4:非接地金属体を用いた接触電流評価のみ実施	※5:接地金属体および非接地金属体を用いた接触電流評価を実施	※3:接地金属体を用いた接触電流評価のみ実施	※5:接地金属体および非接地金属体を用いた接触電流評価を実施	※5:接地金属体および非接地金属体を用いた接触電流評価を実施
	足首誘導電流								
	外部電界	電磁界強度指針表3(b) ※1	電磁界強度指針表3(b) ※1				電磁界強度指針表3(b) ※1		
		※1:不均一ばく露に関する補助指針	※1:不均一ばく露に関する補助指針				※1:不均一ばく露に関する補助指針		
	外部磁界	電磁界強度指針表3(b) ※1 および 接触電流に関する補助指針から算出される磁界強度(式5.2-1) ※2	電磁界強度指針表3(b) ※1	電磁界強度指針表3(b) ※1 および 接触電流に関する補助指針から算出される磁界強度(式5.2-1) ※2	電磁界強度指針表3(b) ※1	電磁界強度指針表3(b) ※1	結合係数による体内誘導電界強度の評価	結合係数による体内誘導電界強度の評価	
		※1:不均一ばく露に関する補助指針 ※2:ループ面積における空間平均の適用可	※1:不均一ばく露に関する補助指針	※1:不均一ばく露に関する補助指針 ※2:ループ面積における空間平均の適用可	※1:不均一ばく露に関する補助指針 ※2:ループ面積における空間平均の適用可	※1:不均一ばく露に関する補助指針			

2015年7月17日

国際無線障害特別委員会(CISPR)の諸規格に関する情報通信審議会からの一部答申—電気自動車用ワイヤレス電力伝送システムに関する技術的条件— より。

(2) 家電機器用WPT システム①（6.78MHz帯磁界結合方式）の利用条件の拡大に伴う電波防護指針に対する適合性評価方法の検討の必要性

家電機器用WPT システム①（6.78MHz帯磁界結合方式）については、最大100Wでの省令化

⇒ 広範囲な利用形態への対応を

(a) 100Wを超える超小型モビリティへの給電

(b) より距離が離れたモバイル機器・IoT機器への給電など

電波利用環境委員会報告書に記載されている家電機器用WPT システム①に対する評価方法のパターン⑤（基礎制限としてSARや体内誘導電界強度に関わる評価方法）は未検討

⇒ 大電力WPT実用化時に必要

また、現在の電磁界強度の測定による評価だけでなく、SARのシミュレーション等による評価も

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

人体が接触又は近接(20cm以内)したり、人体の一部が沿う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	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	接触電流に関する補助指針 ※3	接触電流に関する補助指針 ※5	接触電流に関する補助指針 ※5
			※2:非接地金属体を用いた接触電流評価のみ実施	※3:接地金属体を用いた接触電流評価のみ実施	※5:接地金属体および非接地金属体を用いた接触電流評価を実施	※5:接地金属体および非接地金属体を用いた接触電流評価を実施
	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	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	※1:不均一ばく露に関する補助指針は適用不可	※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 ※4	結合係数による局所SAR評価 ※4		
	※1:不均一ばく露に関する補助指針は適用不可	※1:不均一ばく露に関する補助指針は適用不可	※4: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	※4: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		

2015年1月21日

国際無線障害特別委員会(CISPR)の諸規格に関する情報通信審議会からの一部答申
—ワイヤレス電力伝送システムに関する技術的条件— より.

(3) マイクロ波空間伝送WPT システムに関する電波防護指針に対する適合性評価方法の検討の必要性

- 国内制度化はまだ行われていないが、BWFにおいて実用化に向けた取り組みを実施中
 - 最初のシステム（広角ビームによるモバイル機器・センサー機器応用）の制度化の希望は2019年
- ⇒ このようなWPTシステムに関する適合性評価方法の検討が必要

Characteristics of Beam WPT applications

Type	ID	Applications	Frequency band	Condition	Distance	Power	Impact study	Remarks
a	a1	Wireless Powered Sensor Network	915 MHz band, 2.45 GHz band, 5.8 GHz band	Indoor, outdoor	Several meters – dozens of meters	< 50W	Must	
	a2	Wireless Charger of Mobile Devices	2.45 GHz band	Indoor	Several meters – dozens of meters	< 50W	Must	
b	b1	Wireless Power Transfer Sheet	2.45 GHz band	In mesh-pattern shielded sheet	Several meters (in sheet)	< 30W	[N/A]	ARIB STD-T113
	b2	MPT in Pipe	2.45 GHz band, 5.8 GHz band	In shielded pipe	1 m – 100 m (in pipe)	< 50W	N/A	
	b3	Microwave Buildings	2.45 GHz band, 5.8 GHz band	In shielded pipe	1 m – 100 m (in pipe)	50W – 5kW	N/A	
c	c1	WPT to Moving Flying Target	2.45 GHz band, 5.8 GHz band	Outdoor	10 m – 20 km	50W-1MW	Must	
	c2	Point-to-Point WPT	2.45 GHz band, 5.8 GHz band	Outdoor	1 m – 20 km	100W – 1MW	Must	
	c3	Wireless Charging for Electric Vehicle	2.45 GHz band, 5.8 GHz band	Outdoor	0.1-10 m	100W-100kW	Must	
	c4	Solar Power Satellite	TBD	Space to ground	36,000 km	1.3GW	Must	

(4) 国際標準化の推進

- 電波防護指針等に対する適合性評価方法はIEC TC106などで標準化
- 製品の効率的な開発や認証において、この適合性評価方法の国際標準化は重要
 - ⇒ 国際標準化活動の積極的な推進へのサポートを
(製造業界として、標準化される方法は、複雑で高価な装置など使うことなく、できるだけ簡易な方法で対応したい)