

## 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(第14回)

## 議事要旨

- 1 開催日時：令和5年5月10日(水) 13:00~15:00
- 2 開催場所：Web会議開催(Cisco Webex)
- 3 出席者(敬称略)

【構成員】藤野主任(東洋大学)、村野主任代理(東海大学)、秋山構成員(NTT-AT)、雨宮構成員(VCCI)、大西構成員(NICT)、長部構成員(VCCI)、川崎構成員(鉄道総研)、久保田構成員(TELEC)、幸島構成員(JARL)、齋藤構成員(NHK)、佐々木構成員(名古屋工大)、七野構成員(キヤノン)、庄木構成員(BWF)、中島構成員(代理：湖口関係者)(GIAJ)、仁井田構成員(民放連)、野坂構成員(海上保安庁)、堀構成員(SONYグループ)、松本構成員(NICT)、松山構成員(ARIB)、山下構成員(JET)

【オブザーバー】宮本関係者(JARL)

【事務局】総務省：今泉電波監視官、下谷電磁障害係長、木村官

## 4 議事要旨

## (1) 近接結合型 WPT の利用高度化に向けた検討状況

近接結合型 WPT の利用高度化に向けた検討状況について、事務局より資料 14-1 に基づき説明が行われた。

## (2) ワイヤレス電力伝送作業班における今後の検討方針への要望

次に、WPT 作業班における今後の検討方針への要望について、庄木構成員より資料 14-2 に基づき説明が行われた後、次の質疑応答が行われた。

藤野主任 : 100kHz 帯磁界結合型 WPT の検討については、対象となるシステムの標準規格がまだ流動的であることと、列車無線との離隔距離が得られなかったことが問題として挙げられていたかと思う。どちらの方が難しいか、感触を教えていただきたい。

庄木構成員 : 他の無線システムとの共用検討が一番の課題だと考えている。周波数帯の問題と出力の大きさの問題があり、今後、標準規格を作る段階で、周波数をもう少し影響のないところへ持って行くことや、最大 300W 程度を検討している出力の大きさをもう少し絞っていく必要があると考えている。

藤野主任 : 承知した。出力の大きさや周波数の問題が絡み合っており標準化が難しい状況ということから、ひとまず標準化団体へ我が国の現状の検討状況をインプットし最

新化されるということで、何らかの標準化の動きがあるまで一旦当作業班での検討は終了するという形でよろしいか。

庄木構成員 : その認識で問題無いかと思う。加えて、標準化の見直しに関しては最低でも1年ほどかかるかと思うので、1年後くらいにまた皆さまに検討をお願いする場合もあるかと思う。

藤野主任 : 承知した。次に、100kHz帯WPTについて、何らかの報告書をまとめたいとのことだが、通常、委員会への報告書は制度化に向けて技術的条件を取りまとめるものかと思う。100kHz帯WPTについては議論が中断することでもあり、報告書は別にとりまとめる等ということよろしいか。

庄木構成員 : どのような形でも結構だが、外部に公表できるような形での資料を望んでいる。理由は資料に記載されているとおり、これまでの検討結果を標準化団体(WPC)へインプットするためである。可能であれば「検討は中断するが、現状の段階ではこのようになった」という形で報告書をまとめていただければと思う。

藤野主任 : 本作業班の資料は全てwebページに掲載される公開資料であり、干渉検討の結果としてどのような議論が行われたかについてのエビデンスになると思われるため、それをもって標準化団体へ情報をインプットしてはいかがか。

庄木構成員 : BWFとしては、公表できる形であればどのような形でも構わない。

事務局 : 報告書については、制度化に向けた技術的条件を取りまとめていただくものとなるため、6.78MHz帯WPTについては報告書にまとめていただき、100kHz帯WPTについては、標準化団体への情報のインプットとしては本作業班で公表している資料を用いるのが良いのではないかと思う。

庄木構成員 : 承知した。

### (3) ワイヤレス電力伝送システムの技術的要件と利用シーン、不要発射の測定データ

次に、検討対象のワイヤレス電力伝送システムの技術的要件と利用シーン、不要放射の測定データについて、庄木構成員より資料14-3に基づき説明が行われた後、次の質疑応答が行われた。

山下構成員 : 100kHz帯磁界結合型WPTの検討について、資料14-3の6ページにWPTの送電形態は「1対1」である旨の記載がある。それに対し、同資料の5ページに記載されているカフェ等の利用シーンの図では、送信側に対し受信側は複数あるように見えるが、これについても最終的には1対1での利用を想定しているのか。

庄木構成員 : 基本的に、送信側と受信側は1対1を想定している。5ページの利用シーンについても、複数の受信側に対し、送信側も複数あることを想定している。なお、送信側が複数あることで不要発射が強め合うことを想定される方もいるが、位相や周波数はバラバラなので、基本的にそのようなことは無いと考えている。

山下構成員 : 承知した。以前のWPTの検討では1対多数のものが多かったので、そういう図かと思った。

- 庄木構成員 : 空間伝送型 WPT については 1 対多数のものもあるが、近接結合型 WPT については基本的に 1 対 1 のものを想定している。
- 藤野主任 : 資料 14-3 の 19 ページ右下に記載されている図については、30m 間隔で 5m 長のレールが敷いてあり、そのレール上で給電を行い、その後 30m 間については給電された電力からバッテリーを用いて無給電で自走するという事か。
- 庄木構成員 : 資料の図については敷設例を示したものであり、設計次第だが、縦横問わず敷設される可能性はある。ただし、同時に複数の給電を行う場合にはこの図に示す離隔距離を取るという意味。
- 藤野主任 : 承知した。5m 長のレールが並んで敷設される可能性はあるけれども、同時に複数台に給電を行う場合はこの図のように離隔距離を取るということによろしいか。
- 庄木構成員 : そのとおり。
- 長部構成員 : 6.78MHz 帯のドローンへの給電について、ドローンには様々な情報技術装置が組み込まれているが、その場合ドローン側の機器からの相互作用を考慮する必要があるかと思う。このような想定での測定を行ったか教えていただきたい。
- 庄木構成員 : ドローンへの給電については、現在、BWF 内で検討しているところだが、今回の制度化の対象にはしないつもりである。ドローンへの電界結合方式 WPT は内閣府の SIP(戦略的イノベーション創造プログラム)のプロジェクトで検討しており、個別での許可を得て使用されている機器については特段の問題は発生していない。ただ、ご懸念の点については理解でき、今後も検討する予定である。
- 秋山構成員 : 2 点質問したい。1 点目は資料 14-3 の 18 ページに記載されている基本技術条件について「フィルタ等によりできるだけ正弦波に近づけ、高調波の発生も低減化」との記載がある。これは漏えい電波の特性に大きく影響するところだと思うが、技術的要件で定量的に決められるものなのか。次に 2 点目として、6.78MHz 帯 WPT における電界強度の測定結果について、これは静止したロボットを対象に測定したものなのか、それともレール上を動いているものを対象としたのか。もし動いているのなら、静止した場合と比べて測定結果に影響は出るのか教えていただきたい。
- 庄木構成員 : まず 1 点目について、我々としては許容値が定められたらそこを守るように作り込むという回答になるかと思う。
- 秋山構成員 : 送信波の特性というよりは、漏えい電波の特性が許容値を満たすように作りこむということか。
- 庄木構成員 : そのとおり。また、2 点目については、今回の測定では基本的に静止した状態で測定を行っている。レール上を移動している場合でもそこまで速く動いているわけではなく、そこまで大きな差はないものと考えている。
- 佐々木構成員 : 補足として、6.78MHz の電界強度の測定結果については、測定距離を 10m 固定で測っている。また、5m のターンテーブルに載るという前提で測定しており、ター

ンテーブル内の位置の違いによる測定は行っているが、設備の大きさの問題で、レール上で動かしながら測定することは考えていない。

秋山構成員：機器をレール上で移動させながら充電することは考えていないのか

佐々木構成員：実際の運用想定は、5m 長のレール内に近づいた後は、最大時速 5km 程度でゆっくり動きながら充電し、充電後は電極から離れ、必要に応じて給電のため電極に戻る。そのため、モーターの電磁界と給電で使用する 6.78MHz の電磁界が非線形になるようなことはないかと思う。加えて、バッテリー駆動であるため、電極から受けた電気でそのままモーターを動かすわけではない。

秋山構成員：今後の議論にもなるかと思うが、動くことによる波源への影響は、ゆっくりであってもゼロではないと思う。このことは将来的に測定法を決めるうえでの論点になりかねないので、定量的に測定した方が良いかと思う。

佐々木構成員：秋山構成員の仰るとおり、走行中を想定した測定が可能であればその方が望ましいが、常に走りながらだとどうなるかというのは難しく、そのうえで、ターンテーブル上で測定するのが困難ということもあり、今回は静止状態において走行中に等しい形での測定法による型式指定をお願いしている。

雨宮構成員：WPT の給電側から受電側へエネルギーを送る時、受電側についてはバッテリーの充電機能だけが機能しており、他の機能は停止しているという認識でいいのか。様々な WPT 機器について測定を行っている、充電の場合と給電の場合とでスペクトルが大きく違う。

佐々木構成員：ゆっくりと走るロボットに対して充電を行い、そのロボットはバッテリーから受け取った電気で自走している。

雨宮構成員：走行機能だけが動いており、他の機能については止まっているということか。

佐々木構成員：衝突防止用のレーダー機能等も動作していると思う。ただ、それ自体はロボットについているもの。

雨宮構成員：電池を充電しただけだとほとんどエミッションは発生しないが、充電ではなく給電状態で WPT の給電機の上に置いてあると相互変調でエミッションが大量に発生する可能性がある。充電状態のエミッションから、例えば CISPR 32 を 20dB もオーバーするようなエミッションが発生するため、これについては十分注意したほうが良いかと思う。

佐々木構成員：ご忠告感謝する。インターモジュレーションがどの機器と起こるかは不明だが、起こるとすれば同じ帯域を使う航空無線くらいかと思う。

雨宮構成員：そこではなく、WPT で給電される機器の内部で使っている電子装置が動いているか否か。

庄木構成員：今回検討しているのは基本的に AGV 等の工場で用いられる装置だが、当然、各種エミッション規格を守ることは前提となる。今回、対象となる規格がどれかはまだ把握していないが、検討させていただき予定でいる。ただ、PC 等と違い、内部でそれほど様々な機能が動いているわけではない、というのはご承知おきいただきたい。

雨宮構成員 : 承知した。私も PC ほど複雑な機器が出回っているとは思っていないが、将来的にどうなるか分からないので確認した。

#### (4) アマチュア無線システム及び中波放送システムとの共用検討

次に、6. 7MHz 帯電界結合型及び 100kHz 帯磁界結合型 WPT システムとアマチュア無線システムの周波数共用検討に関する検討について、庄木構成員より資料 14-4 に基づき説明が行われた後、次の質疑応答が行われた。

幸島構成員 : 資料 14-4 の 2 ページ目に「7MHz 帯アマチュアバンドにおける不要放射レベルが受信機のノイズレベル以下と低いので、7MHz 帯アマチュア無線への影響がないことを確認」との記載がある。アマチュア受信機のノイズレベル以下であることを確認したように読めるが、これは確認されていない。資料 14-3 の 25 ページに掲載されているスペアナの波形で、ピークより 70dB ほど低いことが確認でき、加えて同資料 28 ページの EMI の測定データを見ても 7MHz には発射が見られないことも確認できる。しかし、アマチュア無線機のノイズレベルは確認していない。

2 点目として、資料 14-4 の 5 ページに記載されている「実験にあたっての基本データ」について、環境雑音として -20dB $\mu$ A/m を仮定しており、これが想定許容値ということになるかと思う。環境雑音については、ご提示いただいた数値を詳しく検証できるような資料を提示してほしい旨の要望を出していたが、まだ提示いただけていない。環境雑音は測定場所等の条件で変わるため、これを許容値という形で強制的な基準とするのが適切か疑問に思う。

もう 1 点、資料 14-4 の 9 ページに記載されている「アマチュア無線システム側での受信電力の試算」について、この受信電力はアマチュア無線の運用シーンで考えた場合、例えば 10m で -31.4dBm ということだが、このレベルのノイズがアマチュア無線の受信機に入ると、アマチュア無線で用いられる S メーター (電波強度計) がほぼ振り切れの状態になる。すなわち、10m の位置でこの WPT の運用が行われると、アマチュア無線はほぼ何も聞こえないということになる。そのため、135kHz の同一周波数に入ってくる WPT の共用は困難かと思う。以上のことから、アマチュア無線の周波数については WPT の運用周波数から外していただきたい。また、外す際にはバンドエッジも考慮し、若干の余裕をもって外していただくしかないのではないかと思う。

庄木構成員 : まず 1 点目の資料 14-4 の 2 ページ目については、測定事業者が用いる標準の測定器で標準的な設定で行った場合にはノイズが確認されなかったという意味で記載した。そのため、アマチュア無線の受信機では確認していないという意見は正しい。

幸島構成員 : 誤解を生じる表現であり、訂正をお願いしたい。

庄木構成員 : 誤解を生じないように書いたつもりだったが、もう少し考えたいと思う。次に 2 点目のご指摘について、100kHz 帯磁界結合 WPT システムについては仰るとおり、現

在アマチュア無線連盟と議論している段階である。仰られたような状況もあり、環境雑音については可能であればアマチュア無線連盟の方とともに測定を実施し、アマチュア無線の受信機を持ってきて影響を確認することを提案している。この100kHz帯WPTについてはペンディングとなるので、もし同じ周波数をまた使用することとなった場合に、詳細に検討させていただきたいと思う。ただ、現在はペンディングということもあり、先ほどのご指摘はご意見として承りたい。

藤野主任 : 1点目に指摘のあった「標準的な受信機」という認識はJARLとBWFで齟齬があったようなので、擦り合わせをしていただければと思う。

庄木構成員 : 資料14-3にはどのような測定器を用いたかは記載していたが、そこを踏まえて改めて誤解のないような記載としたいと思う。

次に、100kHz帯磁界結合WPTシステムと中波放送システムの周波数共用検討に関する検討について、庄木構成員より資料14-5に基づき説明が行われた後、次の質疑応答が行われた。

仁井田構成員 : 今回、実験を行い実際の影響について確認したが、その際にWPT素子と受電機器だけでなくACアダプタからも妨害波が発生していることが確認された。そのため、WPT素子と受電機器を含めたシステム全体の中波放送へ与えるノイズについても検討していただければと思う。

庄木構成員 : ご指摘の点については認識している。製造者側も実際にそういう影響があることは認識しており、製造・販売の段階で注意する必要があると思っている。

#### (5) 鉄道設備との共用検討

次に、ワイヤレス電力伝送システムと鉄道設備との共用に関する検討の経緯と結果について、川崎構成員より資料14-6に基づき説明が行われた後、次の質疑応答が行われた。

齋藤構成員 : 資料3ページ目に記載されているユースケース②について、これは一般の乗客が持ち込むような、鉄道会社側で管理できないものを想定しているのか。

川崎構成員 : 仰るとおり、お客様が持ち込まれる前提で検討した。優等列車等、車両内でのコンセントの整備も進んでおり、特に最近は通勤用の列車でもコンセントを整備するものもあることから、ユースケースではそちらも多く想定されるのではないかと思います。

#### (6) 電波ばく露に関する検討

次に、100kHz帯磁界結合型WPTシステムと6.78MHz帯電界結合型WPTシステムに関する電波ばく露に関する検討について、大西構成員より資料14-7に基づき説明が行われた後、次の質疑応答が行われた。

藤野主任 : 「前回一部答申の報告書に記載された評価方法をそのまま適用可能」とのことだが、前回といっても EV 用 WPT の答申を取りまとめた時の内容かと思うが、その内容を適用できるかという観点で評価されたということによかったか。

大西構成員 : 仰るとおり。今回対象とした WPT は EV 用 WPT ではなく 6.78MHz 帯や 100kHz 帯 WPT で、これについては平成 27 年 1 月に答申を得たものだが、その次の平成 27 年 7 月の EV 用 WPT の答申までの間に 10MHz 以下の防護指針値が変わっており、今回は平成 27 年 7 月の EV 用 WPT の内容を参考にしている。

(7) その他近接結合型 WPT の利用高度化に向けた検討状況  
特段の意見なし。

以上