

情報通信審議会 情報通信技術分科会 陸上無線通信委員会
小電力システム作業班 TPMS・RKE システムアドホックグループ(第3回)議事録(案)

1 日時

令和6年3月1日(金)9:30~11:10

2 場所

WEB 上で開催

3 出席者(敬称略)

グループリーダー : 阪口 啓(東京工業大学)

構 成 員 : 安藤 正訓(本田技研)、岩田 弘道(アイコム)、
上原 慶昭(ゼネラルモーターズ)、老平 圭吾(スズキ)、
熊谷 彰人(東海理化)、幸島 徹(日本アマチュア無線連盟)、
小西 将之(日本自動認識システム協会)、古賀 陽一(日産自動車)(※代理出席)、杉本 仁(日本アマチュア無線機器工業会)、
谷鹿 勝己(日本アマチュア無線振興協会)、手島 由裕(マツダ)、
内藤 博道(デンソー)、西台 哲夫(ニデックモビリティ)、
野崎 正明(第一電波工業)、太箸 章弘(ミネベア アクセスソリューションズ)、松本 満(アルインコ)、丸岡 直樹(ステランティスジャパン)、三上 慎一(サイレンスネット)、桃瀬 彰(太平洋工業)、
山根 克靖(本田技研)、吉田 貴美(日本自動車輸入組合)、
若松 篤幸(トヨタ自動車)、渡川 洋人(JVC ケンウッド)

オ ブ ザ ー バ : 岡田 広毅(トヨタ自動車)

(発言者のみ記載)

事 務 局 : 総務省 移動通信課

()内は事務局オ (市場邦史郎(ディーエスピーリサーチ)、富樫 浩行(ディーエスピー
ブザーバ リサーチ)、古川 憲志(ドコモテクノロジー))

4 配布資料

資料番号	資料名	作成者
資料 1	TPMS・RKE システムアドホックグループ第 2 回議事録	事務局
資料 2-1	433MHz 帯タイヤ空気圧モニタ及びリモートキーレスエントリの実力値について	事務局
資料 2-2	433MHz 帯タイヤ空気圧モニタ及びリモートキーレスエントリの実力値について	事務局

	スエントリの机上検討結果(速報値)について	
資料 3-1	433MHz 帯タイヤ空気圧モニタ及びリモートキーレスエントリを用いた予備試験について	事務局
資料 3-2	433MHz 帯タイヤ空気圧モニタ及びリモートキーレスエントリを用いた実機試験(屋外)について	事務局
資料 4	タイヤ空気圧モニタに関する動作条件	日本自動車工業会

5 議事

(1) TPMS・RKE システムアドホックグループ第2回議事録について

資料1に基づき、事務局より説明を行い、特段の意見なく、承認された。

(2) TPMS・RKE システムの机上検討の結果(速報値)について

資料 2-1、資料 2-2 に基づき事務局より説明を行った(DSP リサーチの富樫氏より詳細説明。)。

資料説明に先立ち、事務局から、日本アマチュア無線連盟からの要望を受け、机上検討におけるアマチュア側の許容干渉電力について、帯域換算により-110dBm/MHz から-127dBm/20kHz に変更して検討したことについての説明があり、幸島構成員から、433MHz 帯 F3E のアマチュア無線局は、チャンネルステップ 20kHz で使用されており、-110dBm/MHz の値を 20kHz 換算すると-127dBmとなるため、-127dBm/20kHz に変更を要望した旨説明があった。

主な質疑応答は以下のとおり。

阪口リーダ : 資料 2-2 の 2 ページ目に関して、許容干渉電力について TPMS は-113dBm/200kHz、-116dBm/200kHz かと思うが、次のページと記載を合わせるようにしてほしい。-127dBm/20kHz はスペクトルがフラットな場合は-110dBm/MHz と変わらないという理解でよろしいか。

富樫オブザーバ : ご理解のとおり。

阪口リーダ : 資料 2-2 では資料 2-1 のように角がでていることは考慮しないのか。

富樫オブザーバ : インバンドについてはフラットになっていない。そのため 20kHz 当たりの数値に変換することが難しいため、より厳しい値となるが 200kHz 幅で測定した値を使用した。

阪口リーダ : 承知した。

渡川構成員 : 前回会合では、ピークパワーを考慮して検討を行うという話だったかと思う。20kHz 幅で測定すると、ピークパワーはさらに大きくなるのではないか。今回の検討では-127dBm/20kHz と設定する以上、参照帯域幅 20kHz あたりのピークパワーで求めるべき。

資料 2-2 の 2 ページについて、変調方式が定義されていないので、拡散されたパワーで定義されることも疑問がある。最悪値で求めるのなら被干渉

側の F3E に一番影響を与える規格値電力1mW で計算された方がよいのではないか。

- 富樫オブザーバ : FSK の場合、高くなっている部分が 2 つあるが、速報値では 20kHz で電力を測定しても、200kHz の実力値より-10dB 程度下がる結果となっている。ASK については中心に一番高い値が出ているが、20kHz でも 200kHz の場合の実力値とほぼ同じ値になる。
- 渡川構成員 : ASK のように伝送速度が遅いものだと、キャリアパワーが 20kHz に入ってしまうので、そのような最悪条件で検討すべきではないか。
- 富樫オブザーバ : ASK だと、20kHz でも-10dBm 程度になる。
- 渡川構成員 : 資料 2-2 の規格パワーと、200kHz あたりのパワーの 2 種類があるため、分かりやすく記載してほしい。
- 阪口リーダ : 干渉計算する際に与干渉側が線スペクトルになっているということではないか。
- 富樫オブザーバ : インバンドに関しては 0dBm ピークで計算している。
- 阪口リーダ : お二人の仰っていることは基本的に同じではないかと認識するがどうか。
- 渡川構成員 : 理解した。
- 西台構成員 : 19 ページの計算条件だが、人体ではなく自動車の車体による損失(10dB 程度)があると思うので 10dB に修正してほしい。また、アンテナゲインは車の基板のアンテナで作られているので、-10dB もしくは-20dB かと思う。
- 富樫オブザーバ : RKE の受信機はドアハンドル外側にあると認識しており、車体による損失は見込めないのではないかと考えている。TPMS/RKE システムのアンテナに入る電力とゲインが厳密に測る事ができていない。-30dBi のものもあれば、-10dBi より高いものもあるので一律として 0dBi とした。可能であれば、RKE の受信機の位置を教えてください。
- 岡田オブザーバ : ドアハンドルではなく、車体のピラーやインパネの中に設置されている事が多いので、-10dB 程度の減衰は見込めると考えられる。
- 富樫オブザーバ : アンテナの位置も車内か。
- 岡田オブザーバ : 受信機の入った箱(ECU)がピラーやインパネの中に入っている。
- 富樫オブザーバ : 箱は金属でできているイメージだがどうか。
- 岡田オブザーバ : ほとんどは樹脂でできている。アンテナもその中に入っており、車体損失は -10dB は考えられる。
- 富樫オブザーバ : 人体損失のみの場合と比較して 2dB ほどしか変わらないが承知した。

(3) TPMS・RKE システムの実機試験について

資料 3-1、資料 3-2 に基づき、事務局より説明を行った(DSP リサーチの富樫氏、市場氏より詳細説明。)

主な質疑応答は以下のとおり。

- 阪口リーダー：資料 3-1、5 ページ目。この記載の 2FSK はバイナリ FSK のことで、FSK は MSK のことか。
- 市場オブザーバ：2 値 FSK と分かっているものは 2FSK と記載。多値数が分からないものは FSK としている。変調方式が不明なものについては波形から予想した。
- 阪口リーダー：スペクトルで区別しているとのことだが、可能ならもう少し適切な表現にした方がよい。
- 市場オブザーバ：承知した。もう少し詳細な資料に更新したいので、各メーカーにはシンボルレートや変調方式を教えてください。シンボルレートが分かればスペクトル解析で分かる。
- 渡川構成員：資料 3-1 の 4 ページ。手順については良いと思うが、干渉が出るか出ないかに主眼を置きすぎて雑になっている印象。干渉の試験では、12dB SINAD 感度を求めたうえで希望波と干渉波のレベルを足して 12dB SINAD になる値から DU 比を評価するのが一般的かと思うのでそうされてはどうか。また、どこを 20kHz を測るかによって干渉の度合いが変わってくるので、周波数を広くスキャンし、周波数の特性を測るべきだと考える。
- また、受信機の性能を見る意味で、12dB SINAD 感度がいくつであったのか、無変調信号を与えた際の同一周波数帯の干渉特性についても記載が無ければ意味が無いのではないかと。
- 資料 3-2 について、音声聴取可否については、一般的に使うメリット評価では 10~20 人で評価しており、そのようなやり方がよいと思う。
- 市場オブザーバ：12dB SINAD に着眼し、弱電界の希望波に干渉を与えて、受信機からの SINAD 値を測定し、ユーザーが音声を聞いた際の質に注目した試験構成にしている。ご意見頂いた内容を実際に実施するかについては相談させていただきたい。
- 音声聴取可否の評価については主観的要素をできるだけ排除し MoS 評価のような形で行う予定。
- 岡田オブザーバ：資料 3-1 の実聴評価について、TPMS はごく短時間の送信だが、予備試験ではそれを敢えて連続送信にしたということか。また、実機試験では単発の送信になるが、そういう認識でよいのか。
- 市場オブザーバ：ご認識のとおり、キャプチャした信号を連続して 1 秒間流し、それを繰り返したもの。
- 2 つめのご質問について、現地では実機を使うので実運用状態を模したものの。現地で SINAD の測定は難しいが、SINAD 合わせ込みではトーン信号を使って測定したいと考えている。
- 岡田オブザーバ：承知した。

(4) TPMS・RKE システムの送信データのランダム化の例について

資料 4 に基づき、日本自動車工業会 若松構成員より説明を行った。

主な質疑応答は以下のとおり。

- 阪口リーダ : 走行開始時に周期が短くなるのは頻度を高くモニタリングする必要があるということか。
- 若松構成員 : 停車中にタイヤがローテーションされる場合があり、タイヤが今どの位置にあるのかを検出する作業(オートロケーション確定)が必要であるため、走行開始時は頻度を上げている。
- 阪口リーダ : ローテーションとは何か。
- 若松構成員 : 例えば、前輪駆動の自動車だとハンドルを切る際に前輪のタイヤがすり減るので、後ろのタイヤと前後を入れ替えるがこれをタイヤローテーションという。
- 阪口リーダ : 承知した
- 青田構成員 : 資料はセンサー1 つあたりの話で、乗用車であれば送信頻度は 4 倍あるという理解で正しいか。
- 若松構成員 : そのとおり

(5) その他について

次回会合は、机上検討や実機試験の結果がとりまとめ次第(年度明けを予定)行う事を予定しており、開催日程等については別途連絡する旨、事務局より説明があった。

主な質疑応答は以下のとおり。

- 岩田構成員 : 実証実験の内容について、追加実験をお願いしたい場合別途問い合わせ可能か。
- 事務局 : 内容によっては要望に応えられないものもあるかもしれないが、可能な限り対応するので、事務局までご連絡頂きたい。
- 岩田構成員 : 承知した。