

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  
60GHz 帯無線設備作業班（第 6 回）  
議事概要（案）

## 1 日時

令和 2 年 7 月 30 日（木） 14:00～15:30

## 2 場所

WEB 会議

## 3 出席者

構成員：梅比良主任、居相構成員、飯塚構成員、市川（正）構成員、市川（麻）構成員、伊藤構成員、上田構成員、大石構成員、大橋構成員、小竹構成員、北久保構成員、小島構成員、児島構成員、佐々木構成員、城田構成員、高橋構成員、谷口構成員、竇構成員、富樫構成員、平木構成員、藤本構成員、真壁構成員、松下構成員、三瀬構成員

総務省：大野課長補佐、宇野係長、廣谷官

## 4 概要

## (1) 検討開始の背景・検討事項・調査の進め方について

事務局より資料 60 作 6 - 1 及び資料 60 作 6 - 2 に基づき説明が行われ、以下の質疑応答が行われた。

小竹構成員：法令上の位置づけについて確認したい。本年の 1 月に改正された無線設備規則第 49 条の 14 の特定小電力無線局に移動体検知センサー用途のものが入っており、その変調方式として「周波数変調であり、連続波方式（間欠的連続波方式を除く。）」というふうな条項があるのですが、その基準を見直すという認識でよろしいか。

事務局：おっしゃるとおり、制度上の位置づけとしては、今回の検討の広帯域センサーは移動体検知センサーとなり、昨年度整備した FMCW 方式に加える形でパルス方式を整備することを想定している。

## (2) パルス変調方式の広帯域センサーについて

竇構成員より資料 60 作 6 - 3 に基づく説明が行われ、以下の質疑応答が行われた。

佐々木構成員：チャープ等のパルス圧縮方式は想定されているか。

（竇構成員：通信不安定）

梅比良主任：代わってお答えすると、今回の検討では想定されていないという認識。

佐々木構成員：承知した。

居相構成員：帯域 57GHz~64GHz ということで帯域外の輻射を抑えるためにフィルターを入れられるといったお考えはあるか。

竇構成員：どのようなシステムでも帯域外の輻射を抑えなければならないというのは基本と認識している。方式と関係なく抑えなければならず、実機でも出力フィルターとかをかけている。

居相構成員：通常のフィルターをかけるという想定で設計されるということか。

竇構成員：そのとおり。

大石構成員：不要放射の件ですが、ITU-R の勧告 (SM-329?) において、ピーク電力に対して 40dB ほど下げようという規定があり、RR の中にも Appendix の 3 だったかその辺に記載があったと思うが、それらをすべて満たすという認識でよいか。

竇構成員：確認して回答させていただく。

梅比良主任：別途回答ということでよいか。メールかなにかで構成員の皆様に配布いただきたい。不明点があれば大石構成員にご確認いただきたい。

竇構成員：承知した。すぐに回答ができないため、確認のうえ回答させていただく。

大石構成員：承知した。レギュレーションに規定されている話なのでクリアにさせていただきたい。

谷口構成員：P3 に現行規則で使える使えないという議論をしているが、こちらは同じようなアンテナを使ってそれぞれ計算されているのか。

竇構成員：実際に計算するときには、FMCW の場合にはアンテナは 3dB と計算している。パルスの場合には、空中線電力は FMCW と同じ 10dBm ですが、同じアンテナの利得だと距離がとばせないで 7dBm でやろうとしている。EIRP は 4 dBm 高くなっている。

谷口構成員：これらのユースケースはすべて同じなのか。

竇構成員：製品の設計にもよるが、例えばキックセンサーの場合、検知の範囲が左右 30 度のものもあれば、40 度、45 度のものもある。トータルの EIRP としては 17dBm に収めようという提案の内容。

谷口構成員：承知した。

梅比良主任：今回は EIRP の尖頭値を上げさせてほしいというのが一番大きな内容になるかと思う。

小竹構成員：最後のページの 60GHz 帯電波法の各国の制度②日本というところ、共有検討条件が、空中線電力の平均電力となっているが、通常、パルス繰り返しのレーダーの場合、電波法施行規則では空中線電力の表示が尖頭電力という整理になっていると思うが、今回は平均電力と尖塔電力両方とも検討するというものでよいか。

事務局：今のところそのように考えている。パルスの場合、実際検知に必要なパルスの幅の制約があり、そこを無制限に狭めたりすると尖頭値が満足できなくなる可能性が考えられるので、平均値でも抑えたほうがよいと考えている。

小竹構成員：UWB 無線システムと同様な考え方で平均値と尖頭値を規定するという理解でよいか。

事務局：そのとおり。

小竹構成員：承知した。

上田構成員：同じく最後のページ、一番右の列の空中線電力と EIRP について、単純にアンテナの利得を考えると、尖頭電力が 10dBm に対して 17dBm になるということは、平均電力の場合は、0dBm に対して 7dBm になるのではないかと思うが、5dBm とした意図があればお教えいただきたい。

竇構成員：与干渉の検討では、平均値 5dBm だと、ほぼ去年の FMCW と同じような干渉レベルになる。これは検知動作時間内で 6%の duty を設けると尖頭値 17dBm で成り立つ。

上田構成員：空中線電力と EIRP の関係なので、間にはアンテナの利得が入っている。その考え方について確認をした。

竇構成員：アンテナの利得 7dB は一例であり他の数値も可能なので、10dBm と 17dBm の関係をそのまま空中線電力にもってくる考えはない。

上田構成員：承知した。

### (3) 既存無線システムの共用検討について

竇構成員より資料 60 作 6-4 に基づく説明が行われた。梅比良主任より、詳細については割愛し、今回はこのサマリーについて質疑をいただきたい旨、のご発言があり、以下の質疑応答が行われた。

大石構成員：非常に共用検討の対象システムが多いので、大変な作業だったかと思う。

電波天文について詳細のところを読んだが、仮定によって相当結果が変わるといのが最初の印象。車にセンサーをつける場合、車の台数、センサー数を想定するのに仮定を置いているが、例えば、人口に対する車の保有率については全人口についてではなく 18 歳以上で計算するべき。そうすると 1 ぐらいになり、今回検討の野辺山ですと、車を大体一人一台持っているので、大体実態に近い値になるかと思う。前の資料で質問した不要放射のレベルだが、今回は -30dBm/MHz を仮定しているが、ITU のレギュレーションを満たすために実はもっと低いということになると、離隔距離が変わってくるかと思う。今回は時間がないのでよいが、オフラインで別途調整をさせて欲しい。

竇構成員：P41 を御覧いただきたい。計算では、-30 の場合と -40 の場合どちらも計算している。-40 の場合だと離隔距離は 250m 以内となる。P39 をご覧いただくとわかるが、範囲内にはあまり人は住んでいなさそうという印象であった。

大石構成員：たしかにあまり住んでいない、一部住んでいる人はいるが。詳細は後で詰めさせていただければ。

居相構成員：帯域外の 55GHz 帯の FPU で被干渉システムとして参加させていただいて

るが、数値の詳細があっているかというのをオフラインで一度ご説明か資料をいただきたく、そういった機会を設けていただきたい。

竇構成員：与干渉システムについては P45 にあるが、計算資料は他にもたくさんあるので別途オフラインで提供させていただく。

居相構成員：FMCW のときは正対の離隔距離は 160m くらいで、こちらだと 340m になっておまして、こちらのほうが大きくなっており、若干思い当たる節もあるのでご相談させていただきたい。

竇構成員：承知した。

上田構成員：P7 について。CGA のブロック確率 1.9% は、P15 数字と違うので、直していただきたい。

竇構成員：承知した。

上田構成員：P24 の詳細の資料、屋外の 58GHz のエントランス回線について、「パルス方式は中心周波数が約 60.5GHz に固定」と書かれているが、固定にされる考えはなかったかと思うので、書き方を見直されたほうがよいかと思う。

竇構成員：承知した。

上田構成員：P5 の条件 1 について、平均電力とは時間軸の平均ということでよいか。条件 2 は周波数軸上の平均、平均というか帯域拡散をしているのでその帯域ごとに電力が分散されるといっていることでよいか。

竇構成員：そのとおり。

上田構成員：条件 2 の計算条件に時間平均値を使っているのか。

竇構成員：計算するときは、“BW－受信帯域幅－占有帯域幅”というファクターがところどころでてきているが、そのときは周波数平均という考え方になる。

上田構成員：P6 の下のところ。パルスは平均値が 5dBm、尖頭値は 17dBm。この差の 12dB は duty6% からきているということによいか。

竇構成員：そのとおり。

上田構成員：つまり、時間平均をとった値として、パルスの平均値は 5dBm としている。それを条件 2 の検討にも使ったということによいか。

竇構成員：そのとおり。

上田構成員：そここのところの質問であったが、オフラインで教えていただきたい。

竇構成員：承知した。

大石構成員：今回の検討で用いた周波数拡散帯域幅は 1.1GHz。それに対して資料 60 作 6-3 の P9 の記載では、7GHz になっている。この 2 つの記載の違いを明確にさせていただきたい。OBW は占有帯域幅ということかと思うが。

梅比良主任：私もあとでお伺いしようと思っていたところ。OBW は 99% の電力が入っている帯域ということによろしいか。

竇構成員：今の認証機関での定義では 99% だが、UWB の場合は評価の仕方が変わっている。-10dBc という FCC の評価の仕方がある。日本では -20dBc という評価の仕方がある。共用検討の場合は 99% だと全然電力のないところまで含まれてしまうの

で、メインローブの電力が集中しているところだけを占有帯域として記載している。やや厳しい条件を使っている。

梅比良主任：これは3 dB 帯域とかといったことか。

竇構成員：メインローブ。パルスの場合にはメインローブのとなりにサブローブというものがある。メインローブのところは電力が90%ぐらい集中するので、90%の電力が集中しているところというのが分かりやすいかと思う。

梅比良主任：一般論からいうと、パルスで変調するのでスペクトルの格好はシンク関数みたいな恰好になるかと思うが、真ん中のところだけ考えているというのが3dB 幅ぐらいなのか、その点がわからない。周波数拡散帯域が何なのかということ。

竇構成員：パルスの場合は、周波数拡散帯域の定義が難しいかと思う。

梅比良主任：その部分ははっきりさせていたきたいところ。周波数帯域幅の値がずれると、電力密度は低いけど出力レベルはあるといった事態になりかねない。定義をはっきりさせていたほしいかと思う。横から失礼したが、大石構成員いかがか。

大石構成員：おっしゃるとおり技術的条件を定める際に、検討条件と要件に定めるものがおなじ定義に基づいて検討されていないといけないのでそこは明確にしていたきたい。

梅比良主任：私も同意見。注釈で結構なので定義を明記いただければ。占有周波数帯幅というと共通定義になるが、ここでいう周波数拡散帯域というのは何かということところが疑問になる。

竇構成員：承知した。

(大石構成員：通信不安定)

上田構成員：先ほどの大石構成員の質問は、資料 60 作 6 - 3 の P9 の OBW の上限が 7GHz と書いてあり、下限が 1.1GHz ということでよいのかというふうに聞こえたが、今の質問についてはいかがか。

竇構成員：下限を 1.1GHz にしても問題ないが、法制度として下限を定めることはあまりないかと思う。

上田構成員：それでは、計算条件としては、1.1GHz までを条件としているということか。

竇構成員：1.1GHz で計算したのも、上田構成員のご助言をいただき、厳しい条件で計算をしてみたというところである。

上田構成員：それは計算条件であるが、今後技術的条件を決める際に下限のところは考えていないということか。

竇構成員：おっしゃるとおり。

梅比良主任：極端な話、ここの下限を小さくしていくとスペクトルの電力の密度が上がるような気がするが、そこは共用検討のときに影響がでないのか。

竇構成員：帯域が狭ければ狭いほど電力密度は上がるので、他システムへの影響は増

える。

梅比良主任：今答えを持ち合わせていないが少々気になるところ。皆様のほうでもご検討いただければと思う。

市川（麻）構成員：細かいところで恐縮だが、P34の地球探査衛星業務の許容台数計算というところで、与干渉機1台からの～というところで、E3とEは統一いただいたほうがよいのではないか。

竇構成員：両方E3としていたところが、切れてしまっている。修正させていただく。

佐々木構成員：資料P27で質問。前の車が搭載している場合の干渉について40dBマージンがあるということだが、距離1m前にいる車にセンサーが乗っていて、それでも40dBマージンがあるということではよいか。

竇構成員：おっしゃるとおり。ミリ波レーダーのシステム要件としては、反射断面積が10m<sup>2</sup>もあり、レーダーのアンテナの利得も高いので信号がよく返してくる。前の車との距離を詰めれば詰めるほど干渉波のレベルも上がるが、自車が受信した前車反射波のレベルも上がるので、常に40dBマージンがある。

佐々木構成員：その場合、前の車は検知ができるが、斜め前にいる車は検知できなくなる。例えば、70mとかにいたるとなりの車線の車とかは検知できなくなるかと思う。そこは問題ないのか。

竇構成員：となりの車線の前方の車が70m、自分の前方の車が1.2mという場合には、たしかにとなりの車線の車は検知ができなくなる。

佐々木構成員：与干渉の車が30m前にいて、それなりのその車に対する干渉のマージンがとれたとしても、そのとなりの車線の50m前にも車がいた場合に検知できなくなるのではないのに検知できなくなってしまうのではないかと思う。相手が2台いればということにはなり、言い出すときりがないが、前提条件をはっきりさせたい。P26に条件としては書いてあるが、最後の報告書には前のほうのサマリーで40dBマージンがあるから大丈夫というふうに言い切るかと思うのでそこは記載いただく必要があるというのをご理解いただきたい。

梅比良主任：横にあるものやもっと小さいものも検知したいとなると、もっと計算が増えてしまうので難しいかもしれないが、少なくとも1台しかない条件で計算しているときにはこうなるということで、最終的には前提についてご記載いただきおまとめいただきたい。

竇構成員：承知した。

梅比良主任：余裕があれば、横にある場合についても計算いただいたほうがいいのかもわからない。

佐々木構成員：例えばとなりにいても15dBマージンがあるといった場合には安心感があるが、これだと少々安心できないかと思う。

竇構成員：承知した。例えば、となりの車線の車で断面積が1/100まで減ったとし、その場合離隔距離は何mという形であれば可能。定量的に計算させていただく。

梅比良主任：1点だけお願いがあるのだが、P5のところWi-Gigとは実証実験をやら

れているということだが、OFDM という話しかでていないようで、WiGig 自体はシングルキャリアのモードと OFDM のモードがあり、両方ともできればやっていただいたほうがよいかと思うが、可能か。効き方がだいぶ異なってくるかと思う。

竇構成員：昨年の FMCW のときも同じだが、市販の WiGig の受信機器は 1.2Gbps の速度しかでない、Wi-Gig のスペックを見るとこれは BPSK に相当する。つまりほとんどシングルキャリアのみであって、OFDM のものが実装されているものはなく、苦労して何種類もの Wi-Gig 機器を調達したが、結局一番上限で 1.2Gbps のものしか存在する。

梅比良主任：それでは、OFDM はできていないけれどシングルキャリアはできているという理解でよいか。

竇構成員：出来ている。大量に試験している。

梅比良主任：承知した。

梅比良主任：P8 の 200 万億台については、あまりしない言い方なので  $2 \times 10^{14}$  台のように修正いただきたい。

#### (5) その他

全体を通して、以下の質疑応答が行われた。

市川構成員：先ほどのスケジュールを拝見させていただくと、次回の 9 月の作業班では引き続き既存無線システムとの共用検討を実施していただけるということになっているかと思うが、今回いただいた資料については、持ち帰って関係者で確認させていただき、次回の会合に影響のない範囲でコメントさせていただければと思うがよろしいか。

梅比良主任：詳細は事務局より回答があるかと思うが、私が把握しているかぎり、コメントを 8 月の適当な時期までに出していただき、そちらの検討結果を踏まえて次回作業班に臨むとお伺いしている。

事務局：主任のご認識のとおり、今回初回ということで事務方で検討したところの共用の可能性の感触というところをある程度お示ししたほうが議論に入りやすいかということでお示しさせていただいた次第。今後のスケジュールでもお示ししたとおり、次回皆さんの疑問点含めて解消できるように進めていく。

市川構成員：承知した。

谷口構成員：資料 60 作 6-3 P7 のスペクトラム図について、横軸が 60GHz ではないが、参考までにどうやって計られたのか知りたい。

竇構成員：ダウンコーバータを使用している。

谷口構成員：1 回限りのダウンコーバートということか。

竇構成員：そのとおり。76GHz のハーモニクスミキサがあり、13GHz のものを 6 デバイスでミキサしている。

谷口構成員：そうすると、右側のスペクトラムが 20GHz のあたりでまた盛り返すが、これはその掛け算のときにハーモニクスミキサが持つ影というふうに読めるの

か。或はリアルなスペクトラムの盛り上がりか。

竇構成員：リアルなスペクトラム。パルスの場合は、真ん中が盛り上がり、またサイドローブのようなものがでてくる。

佐々木構成員：同ページについて。FMCWの一部を切って使っているとあるが、チャープしているように見えるがこれはたまたまそうなっているということか。

竇構成員：FMCWのチャープは大体  $100\mu\text{s}$  ぐらい続いている。パルスの方は、nsのオーダーで発生する波形。

佐々木構成員：実際のものとしては一部を切り取ってつかうことではないという認識でよいか。あくまでイメージということよいか。

竇構成員：そのとおり。条件をそろえて比較するためにこのように記載している。

事務局より、次回会合については9月中旬頃を想定しており、詳細は確定次第お知らせする旨、連絡があった。また、共用検討結果については、重大な部分に関するご意見は8月12日めどにご提出いただき、細かい部分についてはその後も引き続きご意見をいただきたい旨、連絡があった。なお、本日会合内で別途ご確認やご相談をいただくこととなったものについては、それぞれご説明の機会を設けさせていただく旨、連絡があった。

以上