

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 無線設備作業班（第 4 回）
議事概要（案）

1 日時

令和元年 8 月 6 日（火）16:00～17:50

2 場所

総務省 10 階 共用会議室 2

3 出席者

構成員：梅比良主任、児島構成員、飯塚構成員、市川(正)構成員、上田構成員、
浦川構成員、大石構成員、大橋構成員、小竹構成員、小島構成員、
佐々木(邦)構成員、佐々木(謙)構成員、関構成員、高橋構成員、
谷口構成員、富樫構成員、藤本構成員、松下構成員、三瀬構成員

オブザーバー：武田氏（クアルコムジャパン（同））、菅原氏（Google（同））、
埜々内氏（Google（同））、山脇氏（(国研)宇宙航空研究開発機構）、
許田氏（ルネサスエレクトロニクス（株））

総務省：大野課長補佐、宇野係長、廣谷官

4 概要

(1) 前回議事録の確認

全会一致にて承認された。

(2) 他システムとの共用検討結果について

他システムとの共用検討結果について富樫構成員より、資料 60 作 4-2 に基づく説明が行われ、以下の質疑応答があった。

1. データ通信システム (WiGig)

小竹構成員：P5 の実験系統図について、この配置とした根拠は何か。

富樫構成員：WiGig のアンテナ高が 1.8m に対してミリ波センサーシステムの送信アンテナ高を 50cm 下げている理由についてのご質問と理解する。同じ高さにしてしまうとセンサーシステムをつけている円盤自体が障害物となり、WiGig の通信を完全に遮断してしまうことから、高さをずらして測定している。

小竹構成員：実証実験について、シールドルームで実測されており反射波の影響があると思うが、実環を再現していると考えてよろしいのか。

富樫構成員：本来は実験試験局にて屋外で実験するべきではあるが、時間的な制約もあり、今回はシールドルームでの実験をしている。実験では、壁からある程度

アンテナを離しているので、反射波の影響はそれほど大きくないと考える。
梅比良主査：最悪の場合のスループットの低下率が12%ということだが、10%くらいはパケットの受信エラーがおきるという認識でよいか。

富樫構成員：然り。

梅比良主査：パケットエラー率は測っているのか。

富樫構成員：今回は測っていない。

梅比良主査：承知した。概ね干渉評価はできていると考える。

2-1. 車載レーダ

大石構成員：今回検討されたシナリオは現実的にどれくらい起きるのか。例えばP15の70km/hで走行中の車両にセンサーシステムを持った歩行者が近づいているというシチュエーションは実際にあり得るものなのか。

富樫構成員：日本自動車工業会から知見をいただき、この数値を用いた。

藤本構成員：法定速度+10km/hということで検討するのが業界において一般的であるため、今回はこの数値を用いた。実際に事故が起きるケースでは70km/h出ているというデータもある。それより遅い速度で走行する場合には、検知する時間にも余裕が出るので問題はないと考えている。

梅比良主査：これは最悪ケースであり、70km/hの走行にて干渉検討し問題がなければ、70km/h以下での走行の場合についても問題ない判断できるという認識でよろしいか。

藤本構成員：その通り。

佐々木(邦)構成員：法定速度60km/hの道路は存在しているし、カーブでは歩行者と正対する状況も十分考えられる。最悪のケースとしての設定に問題はないかと思う。

梅比良主査：P13の左下の記述において「正対時に比較し、6dB低くなる」と記載があるが、半値角は3dBではないのか。

富樫構成員：与干渉側、被干渉側のそれぞれが半値角分ずれている状況を考えている。

梅比良主査：承知した。

梅比良主査：車載レーダーも同じFM-CW方式なのか。方式の違いによる影響については考えていないのか。

富樫構成員：車載レーダーの方式については特に考慮していない。

梅比良主査：パルス方式であれば影響が変わると思うが、日本自動車工業会としては問題ないのか。

藤本構成員：現在、実際の製品は存在していないため、具体的なレーダー方式を想定できてない。レーダー方式の違いによる電波の送信時間の重複の違いについては考慮する必要があるが、方式を固定できないことについては承知している。今後車載レーダーが製品化される場合は、色々な条件を考慮していく必要があると考えているが、製品化にあたっては、ある程度誤認識があることも想定して安

全性の検証をするので、製品化の際の目安となる検討データがあればよいと考えている。

梅比良主査：承知した。

2-2. 踏切障害物検知装置

梅比良主査：踏切のレーダの方式は複数あるのか。

大橋構成員：FMCW だけではないか。

上田構成員：P19 の机上の結果と実機による干渉試験の結果は大きく乖離しているが実機だとなぜ干渉が起きないという結果になったのか。

富樫構成員：日本信号様からお聞きした話であるが、踏切障害物検知のレーダでは三角波形にチャープさせていて、チャープの上りと下りのどちらかのタイミングで反射波を検知したときに踏切内の人の有無を判断するという仕組みになっている。シミュレーションでは単純に受信電力が許容値を超えるかどうかで判断しているため、干渉があるとの結果がでるが、実機では繰り返し電波を出す中で反射波を検知して障害物の有無の判定をしているため、干渉はないとの結果が出たと考えられる。

上田構成員：レーダーの受信側の処理によるものと理解した。今の説明からすると、三角波形にチャープするタイプでないものが出てきたら、改めて実機による検証が必要になるのか。

富樫構成員：私の立場からは確定的なお答えはできないが、新しい方式の機械が導入されることがあれば検証する必要が出てくる可能性はあると考える。

梅比良主査：シミュレーションでは、チャープは考慮せず、ピーク電力で見ているだけだが、実際は、踏切障害物検知装置の受信側でフーリエ変換によって信号処理をするので、干渉波が拡散されることで、あまり問題がなくなっているのではないか。チャープしない場合については異なる結果が出ると考えられる。

大石構成員：P22 の付図 3、4 で距離 20m 付近での盛り上がりがあるのは何故か。

富樫構成員：10m の位置にあるリフレクターを検知すると倍のところにも山が出る仕様となっていると聞いている。基本的には、障害物があると見なされる -38dBm を目安として干渉検討しているので、今回は問題ないと結論を得ている。

梅比良主査：20m 地点での盛り上がりについて、ミリ波センサシステムの存在に関わらず生じるものであるならば今回の議論する必要はないと考える。

大橋構成員：踏切障害物検知としては中に人がいるかいないかを判断できればよいので、一定時間検知をして変動があるかどうかも見えて検知することから、実質的には問題はないのかと思う。

谷口構成員：リフレクターという言葉が使われているが、P20 の写真にある検知物体とは別物なのか。

富樫構成員：報告書（資料 60 作 4-4）の P53 を見ていただくとわかりやすいが、三角形のものがリフレクターとなる。P20 ではわかりづらいが、そのリフレクター

が左の写真の T 字型の検知物体のさらに先の方に設置されている。

谷口構成員：承知した。

梅比良主査：先ほど閾値が -38dBm と仰ったが、P22 以降の図だと -19dBm あたりに赤い線が引かれている。この関係はなにか。

富樫構成員：シフト分が考慮されていないのだと考える。赤い線の部分が -38dBm である。

梅比良主査：報告書にはそちらのスケールは合わせていただきたい。

富樫構成員：承知した。

3. 電波天文

大石構成員：まず、前提として他の 3 つのシステムは同一帯域の利用であるが、電波天文については帯域外になり、不要発射を考えている。その上で今回は -30dBm/MHz を上限値として想定し、検討している。シングルエントリーの際の離隔距離については承知した。

大石構成員：P29 の軽減モデルについては検討が必要と考える。直線見通し確率の参考文献として 3GPP のドキュメントを参照し算出しているが、これは 5G を前提としたものである。5G が展開される地域としては人口の多い地域を想定しているので、天文台の周りの建物密度を考えると、参考文献としては不適當ではないか。また植生による損失を考慮しているが、天文台での観測時期は冬であり、植生による損失はほとんどないと思われる。これらの状況を考慮し、干渉軽減要因を精査する必要がある。また、今回は不要発射電力を -30dBm/MHz として検討しているが、 -40 , -50 , -60dBm/MHz の場合の検討結果を載せて、今後、種々のシステムが導入される際に参照できるように、許容値のバリエーションについても記載しておくとうり有用だと考える。

富樫構成員：おっしゃる通り今後検討していく

梅比良主査：P27 の時間の基準の欄に「2000 秒の観測期間にわたって～超えないようにするための干渉」という記述があるが、これは 2000 秒の間に保護基準を超える時間率が 2% までは許容されるということか。

大石構成員：ITU-R 勧告 RA. 769 に電波天文学観測の有害干渉について、計算方法や閾値が定められている。受信機雑音や大気温度等を踏まえて周波数ごとに計算することができる。厳密に計算することもできるが、周波数帯域が少し異なっても閾値は大きく変わるものではないので、今回はすでに計算されている近い周波数帯における閾値を用いているということかと思う。それが、P27 の第 2 項目に記載されている。時間の基準というのは、勧告 RA. 1513 においてデータロスの割合が 2% を超えないと定義していることからきており、観測時間を 2000 秒とした場合に有害干渉により観測データが得られない割合が 2% を超えないということである。

梅比良主査：ミリ波センサーシステムが今回、1 日の利用率 10% で Duty Cycle が 10%

としており、送信時間の割合は2%以下となるので、基準を十分にクリアするという解釈でよいのか。

大石構成員：時間率だけではなく、与干渉システムからの干渉量も考慮されるので、被干渉システムからどれだけ離れているのかも関係する。そのため、実際の干渉検討ではSEAMGATを用いてモンテカルロシミュレーションを実施し、システムの位置や発射時間をランダム設定し、保護基準を満たすようになる離隔距離を求めるのが良い。

梅比良主査：承知した。

(3) 委員会報告（案）に対するコメントについて

委員会報告（案）に対するコメントについて事務局より、資料 60 作 4-3 に基づく説明が行われた。

事務局：送信サイクルを 33msec 以下とする根拠について、報告書には反映ができていないので、次回会合までに反映をする。

(4) 委員会報告（案）について

委員会報告（案）について事務局より、資料 60 作 4-3 に基づく説明が行われ、以下の質疑応答があった。

佐々木(謙)構成員：報告書（案）P70 表 5-2-1 について、電波防護指針に基づいて記載しているので、「入射電力束密度」を「入射電力密度」と記載した方がよい。

佐々木(邦)構成員：4章のシステムの標記について、第3章で定義した被検証システムの名称を継承したほうがよい。

梅比良主査：報告書とりまとめまでに反映いただきたい。

佐々木(邦)構成員：自動車レーダーは市場にでていないものであるもので、今回は机上での干渉検討でよいと思うが、今後製品が出てきた際には再度慎重に検討するといった記述をしてほしい。

藤本氏：自工会としても同意見である。

梅比良主査：事務局では趣旨が反映しづらいかと思うので、報告書の文言については具体的な案をお示しいただきたい。

大石構成員：P71 6-1-1 (4) 混信防止機能については、法令上、手動に限定する必要はないと思うので、「電波の送信を停止できること。」のみを書いておけばよいのではないかと。

梅比良主査：然り。

藤本構成員：P7 の車内センシングの記述について 60GHz を使うと決まっているような文章に読めるので、書きぶりを修正してほしい。

武田氏：P47の「送信時間率は1.11%程度」というのは、P37において様々な条件を設定した際の値であるため、P47の(3)にもある一定の条件下での前提である旨を記載した方がよい。

大石構成員：最悪ケースならば最悪ケースという記載をすればよいかと思う。

武田氏：然り。ただし、この前提では、ビームが空間的にランダムに振られる前提となっているので、最悪ケースとは言えない。前提とした条件を明確に記載すればよいと考える。

佐々木(謙)構成員：P16の電波防護指針の考え方について、人体から20cm以内に近接した場合に限って指針を適用すると誤解を与えるような書きぶりになっている。別途、修正案を提案させていただく。

梅比良主査：P71の技術的条件の部分で、占有周波数帯域幅の許容値が7GHzという記述は問題ないか。7GHz以下ではないのか。

佐々木(邦)構成員：許容値なので7GHzでよい。これは7GHz以下も含んでいるので問題ない。

梅比良主任：事務局において他の省令などを確認していただきたい。下限はないということでしょうか。

梅比良主任：他に意見がなければ本日はこれで終了する。

(4) その他

事務局より、次回会合の日程については後日連絡する旨連絡があった。

以上