資料 60 作４－１

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３回）議事要旨（案）

1　日時
平成 27 年 1 月 23 日（金）　16：00～17：40

2　場所
中央合同庁舎第２号館　総務省 10 階　共用 10 階会議室

3　出席者（敬称略）

主任	：	梅比良（国立大学法人茨城大学）
主任代理	：	佐藤（(独)情報通信研究機構）
構成員	：	青木（(株）デンソー）、足立（(株)東芝）、居相（NHK 放送技術研究所）、伊東（ソニー(株)）、大橋（(株)富士通研究所）、小竹（(一財)テレコムエンジニアリングセンター）、柿原（(一社)日本自動車工業会）、川本（三菱電機(株)）、河野（(独)宇宙航空研究開発機構）、斉藤（(一社)電波産業会）、清水（日本電信電話(株)）、城田（クアルコムジャパン(株)）、高橋（パナソニック（株)）、立澤（自然科学研究機構　国立天文台）、谷口（日本無線(株)）、富樫（(株)ディーエスピーリサーチ）、中川（インテル(株)）、松井（DX アンテナ(株)）、森本（日本電気(株)）、湯浅（日本信号(株)）、渡辺（(独)情報通信研究機構）
説明者	：	瀬戸（(株)東芝）
事務局	：	伊藤、齋藤、秋山（総務省移動通信課） 水落（総務省電波環境課）

4　配布資料

資料60作３－１	前回議事要旨（案）	事務局
資料60作３－２	被干渉システムとの干渉検討	東芝、日本電気、日本信号、日本無線、宇宙航空研究開発機構
資料60作３－３	空中線電力等の検討及びキャリアセンスの必要性について	クアルコムジャパン/インテル、富士通研究所
資料60作３－４	電波防護指針の適合について	事務局
資料60作３－５	今後のスケジュールについて	事務局
資料60作３－６	陸上無線通信委員会中間報告骨子(案)について	事務局

5　議事
(1)　前回議事要旨（案）について

事務局より、資料 60 作３－１に基づき、第２回 60GHz 帯無線設備作業班の議事要旨（案）について説明があった。

特段の意見等なく了承された。

(2) 被干渉システムとの干渉検討について

東芝瀬戸氏、湯浅構成員、森本構成員、谷口構成員及び河野構成員より、資料60作３－２に基づき、被干渉システムとの干渉検討について説明があった。

質疑応答の概要は以下のとおり。

河野構成員 ： 米国では、受動業務システムの利用も想定して関連システムのＥＩＲＰの規定等を決めているはずなので、本作業班としても、米国での検討状況をレビューすべきでないか。

中川構成員 ： 宇宙航空研究開発機構の受動業務システムというのは、自然界から放射される電波を受信するシステムか。

河野構成員 ： ご指摘のとおり。宇宙や地面など、自然界から放射される電波を観測している。例えば、雨により減衰された電波を観測し、晴れのときと比べることで、雨の強さを観測する等が可能となる。

大橋構成員 ： おそらく、黒体放射のように放射されている電波を観測しているのではないか。地上や高所など、どこからか放射されている電波の強度が、雨などの状況変化によって変化する。その変化量を観測しているのだと思う。

梅比良主任 ： 近接システムについては東芝社と日本無線社で２つご提案頂いている。干渉検討について、与干渉システムと対向しない場合、東芝社はある程度の条件であれば影響ないということだが、日本無線社はどうか。

谷口構成員 ： 東芝社と同様である。

谷口構成員 ： 東芝社の干渉検討について、与干渉システムが通信相手を探索しているときは、干渉を受けてしまうか。

瀬戸氏 ： 干渉は受ける。この場合、干渉に関して時間率で考える必要がある。

清水構成員 ： 与干渉システムのビームが細い場合、通信相手を探索しているとき、被干渉システムに偶然向いた場合は干渉するが、向いていない場合は干渉しない、という認識で良いか。

瀬戸氏 ： ご指摘のとおり。

谷口構成員 ： ご指摘のとおり。

大橋構成員 ： これからの議論は、空中線利得を下げて空中線電力を上げるシステムを認めることができるか、という内容であると思われる。空中線利得を下げることで、細かったビームが広がってしまい、干渉する場所率を上げることになると認識頂きたい。

梅比良主任 ： EIRP規定のみの場合、空中線利得が低く空中線電力が高いシステムが出まわり、干渉が増える可能性がある。一方で、既存システムとビームフォーミングを利用する新しいシステムを分けて考えるということも難しい。どのような規定方法が良いかは重要な検討事項となる。

佐藤主任代理 ： 日本信号社のFMCWレーダーの信号ついて、周波数幅は10kHz程度で

あり、その部分のみが干渉対象と考えていたが、いかがか。

湯浅構成員　：　満遍なく干渉を受けるということはないと思うが、周波数を振って300MHz 程度利用しているため、瞬間瞬間で利用する周波数は狭く、干渉対象の周波数も狭い。一方、このような時間率を考慮した干渉検討は行っておらず、この条件を含んだ場合、どこまで改善するかはわからない。

梅比良主任　：　対象物との距離は測定しているのか。

湯浅構成員　：　測定している。

大橋構成員　：　79GHz 帯レーダーについて、富士通研究所の FMCW レーダーとパナソニック社の SS レーダーとの干渉検討を過去に行った。その際、周波数が重なったとしても、必ず干渉が起こるわけではなかった。与干渉電波方向に常に何かがあると誤認するわけではなく、確率的だった。

高橋構成員　：　日本電気社の技術試験事務に関するコメントについて、どのようなパラメータを利用することが適切かはご議論頂きたい。また、表 5.6-1 の熱雑音電力値-90.44dBm はご指摘のとおり誤記であり、-86.4dBm が正しい値である。計算自体は正しい値を利用しているため、最終結果に変更はない。

事　務　局　：　日本電気社について、ITU-R F.758-5 とはどのようなシステムを想定したものか。

森本構成員　：　ミリ波システムに特化した内容ではなく一般的なものであり、受けた干渉をどのように配分するかというものである。ノイズより 6dB 下げると記載しているのは、システムマージンとして 1dB を干渉に配分することを述べており、10dB 下げるといっているのは、0.5dB を干渉に配分することを意味している。その分の劣化は認めるということである。

事　務　局　：　帯域外領域 100μW、スプリアス領域 50μW の意見について、この値は現行規定であるが、規定を厳しくした方がよいという認識でよいか。

森本構成員　：　実態に即していないという意味である。

事　務　局　：　こちらは検討させて頂きたい。

梅比良主任　：　ノイズによる劣化の話については、どの程度劣化を許容するかという話である。Co-channel の場合はキャリアセンスや時間率など考える必要がある。一般論での検討で問題ない場合は気にしなくて良い。

(3) 空中線電力等の検討及びキャリアセンスの必要性について

城田構成員及び大橋構成員より資料 60 作３－３に基づき、森本構成員より資料 60 作３－２に基づき、空中線電力等の検討及びキャリアセンスの必要性について説明があった。

質疑応答の概要は以下のとおり。

渡辺構成員　：　富士通研究所社の検討について、電波防護指針の補助指針の電力密度 10mW/cm^{2}を利用しているが、ミリ波の場合、人体との距離 10cm 以下は補助指針の適用外であることをご認識頂きたい。

また、平成 11 年郵政省告示第 301 号で補助指針の内容を規定してい

るが、体表や眼を定義することが難しいため、まとめて人体として規定しており、体表より厳しい眼の値 2mW/cm²を人体の値としている。電磁波源から 10cm 以上人体が離れている場合の電力密度検討する際、2mW/cm²を用いることが妥当と考える。

近傍での電力密度の計算について、開口面アンテナを想定しているが、60GHz 帯無線システムを考えた場合これが最悪条件である、という認識で良いか。

大橋構成員 : ミリ波システムの検討で一番想定されるのは、パッチアンテナをアレイ状に並べたものである。局所的に見ると、開口面アンテナより電界が集中するケースもあると思うが、mm オーダーで離れた距離で観測した場合、開口面アンテナと同程度の性質を持つと考える。

中川構成員 : 富士通研究所社の検討について、3 つ意見がある。

1 点目として、新しいシステムの空中線電力等を検討する場合、被干渉システムとの干渉状況で規定し、その後、ユースケースに応じて電波防護指針を検討するという流れが適切なのではないかと考える。富士通研究所社の検討では、電波防護指針に合わせて空中線電力の検討をされている。

2 点目として、電力密度の 6 分間平均を求める際、人体とビームが対向した状態を前提として検討されているが、ミリ波の場合、人体とビームが対向している際は通信できない。検討の際も実環境を想定し、主ビームが人体に当たらない状況で検討すべきではないか。

3 点目として、空中線電力の上限値は、現在 CMOS 等で実現可能な値 50mW が妥当とあるが、16 素子モジュールを 8 つ並べたシステムで 50mW 以上の出力が可能となっている。このような現状を考えると、上限値 50mW は適していないのではないか。

大橋構成員 : 3 点目の意見について、資料ではミリ波無線システムを EIRP40dBm 以下で利用することを前提に検討している。また、空中線電力は空間合成しない、1 つの送信電力で検討しているため、中川氏の意見にある空間合成するモジュールについては、別途検討が必要となる。

城田構成員 : 中川氏と同じ意見であるが、当社も既に 50mW 以上の出力を持つシステムを開発しており、現状の技術をベースに空中線電力の上限値を 50mW とするのは疑問が残る。

5GHz 無線 LAN での電波防護指針に関する検討では、報告書作成当時、的確に当てはまる指針はないものの、論理的な理由をもとに問題ないとしている事例もある。ミリ波無線システムを手に持って利用する場合について、電波防護指針を再検討するべきという意見もわかるが、まずは現状の電波防護指針で検討頂き、新しい電波防護指針が定まった際に、新しい指針に合わせるという流れが良いのではないか。また、当社では FCC に対して、ミリ波システムの新しい利用を踏まえて、人体防護に関する検討の見直しについて意見を出している。

基本として、干渉検討で空中線電力を規定し、ユースケースに従って電波防護指針を定めて頂きたい。

清水構成員 ： WiGigは指向性を持つシステムを前提としていると思うが、本検討はどの程度の指向性で、どの程度の速度でビームフォーミングするかということが重要と考える。現在想定しているWiGigシステムはどの程度のものか。

中川構成員 ： 想定しているシステムは、16素子の空中線利得16dBiのものである。

梅比良主任 ： 電波防護指針やユースケースも想定すると、EIRPだけで規定することは現実的でない。EIRPのみの規定では、無指向システムが流出する可能性がある。今までの検討を整理して、アンテナの指向性などを踏まえて、規定方法を考えるべきである。

中川構成員 ： WiGigを利用する際、空中線電力が足りないという点が重要であり、EIRP規定が必要というわけではない。

(4) 電波防護指針の適合について

事務局より、資料60作３－４に基づき、電波防護指針の適合について説明があった。

質疑応答の概要は以下のとおり。

梅比良主任 ： EIRPについて、空中線電力と空中線利得の割合をどの程度とするかは検討しないといけないが、欧米などと同様に40dBmと合わせていれば、あまり問題にならないのではないか。これより高い値を利用する場合は、相応の理由が必要になると考える。

(5) 今後のスケジュールについて

事務局より、資料60作３－５及び資料60作３－６に基づき、今後のスケジュールについて説明があった。

質疑応答の概要は以下のとおり。

事務局 ： 諸外国の現行規定ではEIRP40dBmというものがあり、規定の際は国間の関係もある。

ユースケースとして人体近くで利用する場合は、電波防護指針のことは考える必要がある。

構成員の方より案として、指向性を持つことで身体に当てないようにするなど、システムの機能部分を重視して、6分間電波が身体に照射され続けることはないのではないか、という意見もある。そのような方法での低減策を考え、近接で利用する際も電波防護指針の基準を満たすことをある程度示さない限り、空中線電力の緩和を行うことは難しい。そのあたりを関係者と検討していきたい。

梅比良主任 ： 手に持って利用する場合は検討が必要である。どのようなユースケースが考えられるかを明確にしてほしい。

(6) その他

特段の意見等はなし。

以上