

情報通信審議会 情報通信技術分科会
新世代モバイル通信システム委員会 技術検討作業班（第25回）

－ 議事概要 －

1 日時

令和4年1月11日（火）16:00～17:40

2 場所

Web会議で開催

3 出席者（敬称略）

（1）構成員

三瓶 政一（主任）、山尾 泰（主任代理）、天野 茂、伊東 克俊、榎本 和也、大石 雅寿、小竹 信幸、加藤 康博、上村 治、熊谷 充敏、小松 孝明、佐藤 岳文、白石 成人、杉浦 誠司、武田 一樹、谷澤 正彦、津村 仁（代理：田中 友）、寺部 滋郎、東野 学、中川 孝之、中村 隆治、中村 光則、長谷川 史樹、浜本 雅樹、藤田 祐智、ニッ森 俊一、本多 美雄（代理：高岡 晴生）、松井 裕典、南 淳一、四本 宏二、渡辺 知尚

（2）関係者

安藤 桂（NTTドコモ）、大島 直到（楽天モバイル）、城田 雅一（クアルコム）

（3）総務省

田中 博（移動通信課 企画官）、江原 真一郎（移動通信課 課長補佐）、柏崎 幹夫（移動通信課 第二技術係長）

4 議題

（1）新世代モバイル通信システム委員会の審議再開について

事務局より、資料25-1に基づき、5Gの利用拡大に向けた各課題について、検討していくことについて説明がなされた。

（2）5Gの利用拡大に向けた検討について

NTTドコモ、楽天モバイル、クアルコム及び事務局より、それぞれ資料25-2、25-3、25-4及び25-5に基づき、5G中継局、高出力端末の導入等のニーズについて説明がなされた。また、以下の意見交換があった。

大石構成員：ICNIRP（国際非電離放射線防護委員会）による人体防護等のガイドラインでは、周波数の依存性はどこまで考慮しているのか。

武田構成員：電波防護指針では、6GHz を境に、6GHz 以下の合計の放射で規定されている。6GHz より上も同様に、その中の合計で規定されている。よって 6GHz 以下では 5G と Wi-Fi、Bluetooth 等全ての周波数のエネルギーを合算して合計値を超えないように規定されている。

大石構成員：今回は 26GHz などと随分高い周波数も検討対象だが、高周波数では単位 Hz あたりのエネルギーが上がって、人体への影響も変わってくると考えられるが、ICNIRP ではどのように検討しているのか。

武田構成員：周波数帯に応じ、ミリ波と Sub6 では異なる規定となっている。ミリ波の場合、例えば任意の組織 10g あたりではなく、電力密度換算で放射がどのレベルかという形で別の規定がある。

大石構成員：今回の検討で、高い周波数に応じた人体防護基準を満たすことは必須の要件となる理解でよいか。

武田構成員：そのとおり。

山尾主任代理：キャリアアグリゲーションで、Sub6 とミリ波を同時に出して試験をする場合、電波吸収のエネルギーはミリ波のエネルギーも含まれて測定されるという理解でよろしいか。

武田構成員：実際の人体への影響という観点では、全ての周波数の合算になるので、両方で送信する場合には両方を足して測る必要があると理解している。ただ、国際ガイドラインではミリ波と Sub6 は別の値を規定している。

山尾主任代理：Sub6 とミリ波を同時に出しているときは、Sub6、ミリ波のどちらの基準も満たしていなければならないか。

武田構成員：そのとおり。

山尾主任代理：資料 25-4 p. 5 に記載の 3GPP Rel-17 では、ビーム制御等の高度な制御は今回導入を目指すレピータでは行わないということでよいか。

武田構成員：そのとおり。高度な制御を 3GPP で標準化するには作業負担が大きくなり、

時間がかかる。Rel-17 のレピータでは、単純に RF 信号を増幅する機能を規定することで結論付けられている。今後 Rel-18 では高度化されたレピータが議論される予定。こちらではビーム等を上手く緩和して中継する機能等が考えられていく想定。

山尾主任代理：Rel-17 で、上りだけのレピータも可能なのか。上り回線のエリアが厳しいという話だが、その点の議論はないのか。

武田構成員：上り専用のレピータとして使うことは可能。上りだけのレピータを仕様策定するといった議論はないが、仕様に基づいて導入することは可能と認識している。

三瓶主任：どういうタイプのレピータか。復調するのか、受信信号をそのまま増幅するのか。下りリンクで基地局からの信号をレピータが受信するタイミングと、レピータが端末へ送信するタイミングは違うタイミングか。

武田構成員：基本的には増幅のみで送信する仕様である。送信タイミングは同じではあるが、実際には受信して復調して送信するという内部回路の遅延がある。全く同じにはならないが全体的に見ると、同期をとる形になる。

三瓶主任：D2D のレポートとは異なり、そのままのタイミングということによいか。

武田構成員：そのとおり。リレーとは動作が異なる。

三瓶主任：資料 25-2 p.7 の注は何を意味するか。HPUE を使う理由は、5G 以降にアップリンクの高速化が期待される中で、現状は上りと下りの送信電力が根本的に違う。従来は下りに対して上りは伝送帯域が狭いこともあって、その差を考慮してエリアを調整していたと思う。端末の送信電力は人体防護指針もあるので、制約されている中で 23dBm に固定されてきたが、アップリンクの高速化に応えるため、それを 26、29dBm にするのが HPUE の意味だと思う。図を見ると HPUE では、アップリンクとダウンリンクのカバレッジが同じに見えるが、誤解を招くのでは。

安藤氏：基地局と端末ではオーダーが違う電力を吹いている。セル端では端末は、送信電力のリソースブロックを制御されて、狭い帯域幅で電力密度を上げてカバレッジを確保したり、QPSK 等の伝送レートの低い変調方式を使って通信を確保する制御が基地局側で行われる。基地局による制御により、セル端の通信の確保が維持される。HPUE がない現状の 23dBm では、基地局の制御により狭い周波数で更に電力密度を上げて送信しても期待する通信品質が得られない場所があるため、HPUE で補完するという点で有益であると考えます。

三瓶主任：「端末側は基地局よりも小さい電力でもエリアが得られる」という記載だと、端末は基地局より低い受信電力で一定性能が満足できるように聞こえるが、通常、端末の方が雑音指数が大きいので、受信電力でいうと基地局から来る受信電力の方が高いはずで、基地局での受信電力が低く、小さい雑音指数の中で受信しているはずであり、書かれていることが逆だと思う。

安藤氏：送信電力の視点で書いたが、改めて記載内容について確認したい。

三瓶主任：エリアが同じになるという記載は誤解を生む。エリアが同じというのは、上りの伝送速度を絞る形で、エリアが等しいように常にコントロールすることが現状だと思う。上りの高速化が望まれる5Gでは厳しいので、高送信電力 HPUE が必要であるというのが本筋だと思う。エリアが等しく見える記載は誤解を招くと思う。

安藤氏：改めて修正する。

三瓶主任：クアルコム資料では、さらに高出力の PowerClass1 という規格も書かれているが、現状でもエリアのサイズが同じなら、今後 PowerClass1 は要らないという議論につながったり、サプリメンタルアップリンクという規格もあり、なぜ高出力化を導入しなければならないかという話にもなりうる。要するに、一つの技術の要素だけで課題の全てが解決できるという記述は、5G以降、適切ではないと思う。色々緩和する方向で、いくつかの技術が積み上げられて、初めて課題の解決につながるというのが5Gの特徴だと思う。

ニッ森構成員：5G Sub6の近傍周波帯に電波高度計が存在する。免許人ではないが、当研究所では次世代の電波高度計の基準や、5Gと電波高度計の共用調査等を実施している。昨今、アメリカでSub6帯の5Gの導入に関して議論されているが、世界的に見ると、日本が2018年に情通審で先行した評価基準とはかなり違う基準で議論が進んでいる。アメリカに関しては、5Gの割当ては3.7から3.98GHzまでで、電波高度計に対するガードバンド200MHzでの運用が検討されており、干渉の可能性について厳しい議論がされている。航空機側に運用の制限がされている形になっている。日本では100MHzのガードバンドで運用されていて、基地局の設置制限については周波数が100MHz離れた帯域の基地局のみ適用される。つまり、4.0から4.1GHzと4.5から4.6GHzの基地局に対してのみ空港周辺での設置制限がされている。もう少し検証が必要ではないかと考える。

また、今回の端末の高出力化は、航空機にとっても重要な課題と認識している。世界的な議論の中で基地局のパラメータをどのように共用検討に入れていくか、また、2020年に米国航空業界(RTCA)から公表された文書に倣い世界的に電波高度計の干渉基準が進められている関係で、従来の情通審の基準よりも20dBほど違う値

で検討されている。国内でも安全に5Gの導入を進める必要があると考えている。資料25-5の同一EIRPでアンテナ利得を上げるという話がある。今回のようにEIRP一定として、アンテナ側で利得を確保する場合、基地局同様に干渉検討の際に最大利得を適用しない場合は、被干渉側に及ぼす最大影響を評価できない可能性がある。2018年の情通審報告では携帯電話基地局のアンテナ利得は平均値を使って共用計算されており、その結果は最大利得での計算結果と20dBほど差分があると見積りされている。平均値でよいとすると米国等における検討と差分があるため、今後、電波高度計との干渉の際には留意していただくことを希望。

事務局：今回の検討テーマは、中継局と端末の高出力化ということで直接、基地局は入っていないが、こういった条件で検討するのが適切かについては、別途関係者との場を設けて進めていきたい。

ニッ森構成員：端末の航空機への持ち込みについて、原則的に持ち込んだ際に電源を切るよう法律で決まっていると思うが、確認については切り忘れを含めて乗客判断に頼らざるを得ない。緊急事態には何かしら携帯電話での通信の可能性が考えられる。昨年3月に国際民間航空機関（ICAO）から緊急時の通信に関しても5Gで行わないようにしてくださいという安全情報も出ているので、機内に持ち込まれた際の干渉についても世界的に関心がある。

事務局：航空機内へ携帯端末を持ち込んでの使用は現行の電波法でも認められていない。それを作業班で検討することは難しい。持ち込んだ際の危険性については、技術的な検証結果があれば、その情報共有ということは可能とは考えるが、総務省の情通審のスコープに入れることは難しいと考える。

ニッ森構成員：機内で端末の電源を切っていることは航空機の運航者側では確認できないので、こういった対策がとれるか、世界的に議論になってくると思っている。世界的には10年スパンで5Gに対応できる電波高度計が開発されていく線表はあるが、それまでの移行期間では空港周辺での対策が必要であり、その議論が必要と考える。現状については、国際標準化活動で最新動向を収集しているので、次回以降作業班で紹介したいと思うが如何か。

事務局：作業班で紹介していただいてすぐに検討テーマに乗せるとはいかないと思うが、国際的な議論の情報共有としては有意義と考える。次回以降、紹介の場を設けたいと思う。

(3) 5G 新周波数帯の確保に向けた検討状況について

事務局より、それぞれ資料25-6-1、25-6-2、25-6-3に基づき、5G 新周波数帯の確

保に向けた検討状況について説明がなされた。また、以下の意見交換があった。

大石構成員：26GHz 帯の FWA の周波数移行についても、仮に移行するとしたらという理解でよいか。

事務局：そのとおり。資料は後ほど修正したい。

大石構成員：資料 25-6-1 の 40GHz 帯の箇所では共用可とあるが、42.5 から 43.5GHz の電波天文との共用検討の結果については、電波天文台の周囲 35 から 50km ほどの範囲内で運用しないという運用制限の条件の上で、共用可としている。

事務局：共用可としている条件については資料に追記したい。

谷澤構成員：資料 25-6-1 p. 2 について、4.9~5.0GHz の無線アクセスシステムについて、登録局についてのみ示されているが、空中線電力が 10mW 以下の免許不要局も存在する。

事務局：その情報も資料に追記する。

上村構成員：4.9GHz 関係では、干渉検討等の議論は尽くされていると思う。既存免許人へは緻密な対応が必要であるが、90%は移行について意識しており、一定の進捗は見えていると思う。4.9GHz は Sub6 と言われる帯域であり、メインカバーにも適しており、100MHz 確保できる貴重な帯域。デジタル田園都市国家構想の貢献のためにも割当ての手続きは可能な限り早く進めるべきと考える。次回、この辺の内容についてプレゼンしたいと思う。

山尾主任代理：移行先として 5G の FWA はありうらと思うが、FWA は単に端末の高出力化した移動通信端末という位置づけはなくなる気もした。この作業班でどういうふうに FWA を扱うのか。FWA の EIRP の大きなものは扱うことになるのか。

事務局：将来的にはエントランスやバックホールで使うような FWA として、5G (3GPP 規格) を使った IAB 等も本作業班において検討することになると想定しているが、それは少し先の話と考える。今回の HPUE で想定して FWA と書いているものは、FWA と言うとその呼称がひとり歩きしてしまいそうだが、一例としては今の BWA やホームルータのようなものをイメージ。持ち運びせず家の中で有線回線の代替という利用ケースがある。そのようなものについては今回のスコープの対象にしていきたい。一方、完全に 3GPP に準拠しないマイクロ波帯の FWA 等はスコープから外れると考える。

山尾主任代理：従来の端末はユーザが持ち歩いて使うことから、SAR 規格を満足する必要があるが、FWA であればユーザが近づかなければその必要はなく、通常の FWA も SAR 測定していないと思うが、どう扱うか。35dBm や EIRP が 55dBm 等、通常の端末よりかなり大きくなっているのが気になった。

事務局：一般の方が触れられないといった管理環境が適用されるのは、携帯電話端末とは異なり、個別に無線従事者が必要など自身で免許を取得する自営システムと考えられる。今回想定しているものは、端末の固定的な利用であっても、SAR 基準に合致する必要がある携帯電話端末としての一形態と取り扱うのが適切と考える。

(4) その他

事務局より、次回日程については別途連絡する旨の案内があった。

以上