

1 日時

平成30年3月30日（金）14:00～16:00

2 場所

中央合同庁舎第2号館（総務省） 8階 第1特別会議室

3 出席者（敬称略）

構成員：

三瓶 政一（主任）、山尾 泰（主任代理）、青山 恭弘、天野 茂、岩根 靖、小竹 信幸、加藤 康博、上村 治、菊池 弘明、國弘 卓志、小出 孝治、城田 雅一（代理：ヴァレンティン・ゲオルギウ）、鈴木 淳、谷澤 正彦、中村 武宏（代理：古川 憲志）、中村 隆治、本多 美雄（代理：高岡 晴生）、松永 彰、四本 宏二、米本 成人

関係者：

佐藤 孝平（一般社団法人電波産業会）

新 博行（株式会社NTTドコモ）

総務省：

野崎電波政策課長、片桐電波政策課室長、杉野移動通信課長、金澤移動通信課企画官、中里新世代移動通システム室長、中川移動通信課課長補佐

4 議題

(1) 5GMFの活動状況について

佐藤氏より資料7-1に基づき、5GMFの活動状況について説明が行われた。

主なやりとりは以下のとおり。

三瓶主任：今回のワークショップで、5Gの行き先がオーディエンスの方に見え始めたという印象があり、インパクトがあったと思う。これから総合実証試験もあと2年可能性があるが、今回のワークショップを見て、IoTについて、おぼろげながら現実感が漂ってきており、これから入り込もうとする人が増えれば良いという事を意識しながら今後も継続していただければと思う。

山尾主任代理：日本ではこのようにプロモーションをしているが、欧州等の動きはいかがか。

佐藤氏：欧州も日本と同じか少し早く実証試験を行っている。日本と異なるのは、欧州一丸となって日本のような総合実証試験を行うというわけではなく、テーマ毎に個別のプロジェクトが並行して走っているという状況。欧州の5G関連団体である5GPPPと情報交換を行っており、相互に協力支援するような形を検討するという話もあるが、実際に協力するところまでには行っていない。韓国は日本の総合実証試験に非常に関心が高く、高速移動体向けの4K8Kの動画配信については是非参画したいということで現在調整をしているところ。

## (2) 共用検討について

新氏より資料 7-2 に基づき、共用検討について説明が行われた。

主なやりとりは以下のとおり。

上村構成員：個々の結論の書きぶりについて確認だが、「共用可能である」と書かれているところと「許容電力を満たす」と書かれているところがあるが、書きぶりに差をつけているのであれば説明していただきたい。また、8 ページ目の首都圏における評価結果のところ、基地局設置の判断を行うしきい値を3つに分けているが、しきい値を-160dBm/MHz としたときに設置可能な基地局数が-150dBm/MHz の場合よりも減るという結果になっている。これは母数となるメッシュ数が限定されているからだろうと認識しているが、基地局を置いていないメッシュというのはそれぞれのしきい値を超えているものという認識でよいか。

新氏：1 点目については、意識して使い分けている部分があり、システムとして共用できるという結果になっている場合は「共用可能である」という書き方をしており、個別の無線局の評価については「許容電力を満たす」という書き方をしている。ただ、どちらも共用可能であるという意図で記載している。2 点目については、ご指摘のとおり、8 ページ目の表の中で許容干渉電力に対するマージンが-150dBm/MHz の場合は 5.7dB、-160dBm/MHz の場合は 16.1dB となっているように、更にここから基地局数を積み上げて行くことができるという結果になっている。

三瓶主任：8 ページ目について、この数字に意味があるのかということに疑問がある。設置可能なスモールセル基地局数というのが書かれているが、その積み上げの根拠が、例えば下の方で人口 100 人以下のメッシュの基地局数が 951 局や 847 局のように書かれているが、100 人以下でこれだけ置局するわけがないと思う。何局でも置けるというのは構わないが、この数字の意味するところをどう判断していいのか分からない。

新氏：表の一番の右側の列に参考として準備したメッシュの総数を記載しており、例えば 14,242 の準備したメッシュのうち、人口 10,000 人以上のメッシュは 204 メッシュある。-140dBm/MHz の場合は 204 メッシュのうちの 181 メッシュに、-150dBm/MHz の場合は 160 メッシュに、-160dBm/MHz の場合は 94 メッシュに基地局を置けるという意味。ご指摘の 100 人の場合は 1,273 の準備したメッシュのうち-150dBm/MHz の場合は 951 メッシュに、-160dBm/MHz の場合は 847 メッシュに基地局を置けることになる。

三瓶主任：設置可能なスモールセル基地局数という数字に意味があるのかというのはやはり疑問。-150dBm/MHz の場合に一番局数が多いというのは分かるが、それで何かいいことがあるのか。確かに周辺に置局できる数が増えたということは分かるが、それによって系統的に何かメリットがあるようには思えないが、どういう理解をすればよいか。

新氏：本質的にはご指摘のとおりかと思う。これはあくまでも評価の結果であり、基地局の置き方である程度しきい値を高め設定すると、人口の多いところから順番に置いていった場合に、人口の多いところにはたくさん置けるが、数としては 4930 局になる。しきい値をもう少し低くして評価を行うと、人口の多いところにはあまり基地局を置けなくなり、より

郊外に地球局を設置する余地が生まれることになる。当たり前のことを言っているだけだが、評価の目的としては、実際に5Gを展開したい人がどのように基地局を展開していくのかということを考える上での指標となる参考データという位置づけである。

三瓶主任：承知した。報告書にはその辺は詳しく説明されているのか。

新氏：まだ言葉が足りない部分はあるが、そういったところは書いていく必要があると認識している。

菊池構成員：21 ページ目の電波高度計との評価結果について、平均パターンの方が現実に近いとあるが、非常に短い時間の干渉であったとしても、着陸時のクリティカルな状況であるということと、電波高度計がオートパイロットを使った自動着陸のシステムのセンサーの一つであるということから、センサー不良といった認識をシステムがとってしまうと、それ以降自動着陸ができなくなるといった懸念がある。したがって、最大パターンの方がいいのではないかと考えており、ここの想定については慎重に検討を行っていただきたい。

新氏：平均パターンと最大パターンでそれぞれ技術的には検討が可能。基地局のビームフォーミングアンテナの指向特性というのは、数 ms のオーダーで切り替わると考えている。数 ms のオーダーで干渉電力が変化したときに、電波高度計にどう影響してくるのか。また、電波高度計というのは基本的には人間が目視するか、システムがある時間間隔で処理をしているものだと思う。数 ms のある瞬間の干渉がクリティカルにエラーを与えてしまうのかどうかということが分からない部分があるので、相談をさせていただき検討を行いたい。

三瓶主任：今の点だが、ビームパターンが最大とか平均とかいう議論というとメインの利得のところだけの議論をしているように見えるが、ビームパターンでどれだけ電波高度計に干渉を向けないかという議論はあるのか。利得が落ちるところに電波高度計が当たっていればよく、単純なメインの利得だけではないと思う。ビームが鋭いということは利得が上がるということだが、ヌルも深くなるのでそれだけ共用しやすくなるはずだと思うが、そういう議論が全くないように見える。

新氏：最大パターン平均パターンと申し上げているのは、これはあくまでサイドローブのことを示している。

三瓶主任：サイドローブであるならメインローブから何度離れている等の情報がないとよく分からない。

新氏：少なくとも陸上移動局に向けているようなメインローブではない。

三瓶主任：干渉というのはそのサイドローブの特性で決まる。それがどれだけ落ちているというようにきちんと言わないと議論ができないのではないかと。

新氏：ご指摘のとおりであり、その点を含めた評価は現在行っている。難しいのはメインローブを移動局に向けているときにサイドローブの形が時々刻々変化する点であり、その変わり様のワーストケースで評価するのか時変動の平均で評価するのかというところをどう考えるかだと思う。

三瓶主任：ビームフォーミングをするとメインビームの利得が上がると同時にサイドローブが下がるといった様々なことがあると思う。そこでサイドローブがメインに対してどれだけ落ちているかという事が重要。言葉が不明確だと議論がかみ合わなくなるので、特性をきち

んと仮定し、最大平均ではなくこういう特性だとガイド的に提示した方がいいのではないか。

新氏：ごもっともだと思う。前回の資料では平均パターンと最大パターンがどうなっていて、メインローブに対してサイドローブがどれだけ落ちるかといった図面も含めているので、そういったものも使いながら議論をさせていただきたいと思う。

バレンティン氏：似たような質問だが、28GHz 帯の検討のメッシュの数は 3.7GHz 帯の数と同じなのか。また、基地局数がいくら置けるのかという検討は、面積密度ととらえればよいのか。3.7GHz 帯と 28GHz 帯ではメッシュの大きさが異なると思うが、メッシュ内の人口が減ると設置可能な基地局が増えるということは、面積当たりの基地局数が減るということか。

新氏：まず、3.7GHz 帯、4.5GHz 帯、28GHz 帯の検討で使用しているメッシュは同じもの。どのように評価しているかという点、地球局等に対しても、携帯の衛星通信システムに対しても、被干渉の相手側のシステムが何局の基地局からの干渉を許容できるかという結果を出している。10,000 人のメッシュというのは基本的に東京 23 区の人口の多いところに基地局を置いた場合、人口の少ないメッシュは東京 23 区から離れた地方に基地局を置いた場合になっている。地球局の評価は地球局が都心部に近いところにあるので、それと共用をしようとすると、局数がある程度稼ごうとした場合に離れた場所に置かなくてはならないといった結果になる。そうすると人口の低いメッシュに置いていかないといけなくなるといったことを示している。人工衛星に与える影響は宇宙に対する干渉なので、どこに置いたとしても宇宙から見えるアグリゲートの干渉量は変わらない。人口密度というのは干渉検討においては副次的なことであり、何局置けるかということの評価するのが目的。8 ページ目では、地球局に対する影響について、その置けた局のうち、都心部に置けたのか郊外に置けたのかということを表示している。

バレンティン氏：最終的にはキャパシティがどれくらいとれるかがシステム上の指標になる。人口密度が高いところで 1 つのメッシュも置けなくなると、あまりキャパシティがとれないのではと思う。逆に 28GHz 帯の場合は、場所にあまり関係なく人口が多いところでも置けるため、キャパシティが多くとれることになるかと理解した。

新氏：ここに示したデータを見ていただいて、既存システムとの共用条件を加味した上で、国内でどのような 5 G の展開ができるのかといったことを考える素材になるのではと考えている。

三瓶主任：今言われたことは次年度以降で何か結論が出ることなのか。

新氏：この作業班の場で議論する内容かと思う。

事務局：必要に応じて来年度も技術試験事務を行うので、この作業班の中でももう少しここを検討して欲しいといったことがあれば、受託者と相談を行い、技術試験事務の中でも検討ができると思う。

三瓶主任：人口密度の低いところに多く置けるようになるということはどう考えるかということだと思うが、従来の 4 G までだと人の密度でものが決まるので、人の密度が高いところにキャパシティの多いシステムを置くという考えがロジカルだった。一方、5 G で IoT やセンサーを考えると、人の密度とは異なる分布をするデバイスに対してサポートすると

いうことを考えるのは重要なポイントである。メッシュ内の人口密度というのがどういう意味かを考えると、人に伴うデバイスにしかロジックがかみ合わないことになる。例えばしきい値を-150dBm/MHzにしたときに、郊外地の数が増えていくことをどう考えるのかということにもなるし、28GHz帯はどうか、sub6はどうかという議論も展開の仕方や何をサービスするのかによって変わってくるものだと思う。新世代、5Gということを見ると、将来的にはその辺まで踏み込んでいかないといけないのかと思う。

鈴木構成員：コメントだが、例えばIoTでモノに対して通信をするということを見ると、今の14,242メッシュは関東の面積の1/10であり、残りの9/10は検討できていないとも言える。そこをどう考えるのかも課題なのかなと思う。IoTの使い方に関して5Gでどう考えるか、更に言うと首都圏と中京と近畿でいいのか、今後の検討課題に盛り込んでいくのが課題。また、今後の検討課題について、どの検討をいつまでにやって技術検討作業班にどう盛り込んでいくのかを明確にしていなければならないと思う。

上村構成員：さきほど話のあった3.7GHz帯について、高い周波数や低い周波数色々ある中でどの周波数をどう使うか、高い周波数は飛びが悪いのでこう使う、低い周波数は飛びがいいのでこう使う、ただし帯域はあまり取れない、そういった条件が色々ある中で、今の3.7GHz帯の結果はあくまで3.7GHz帯の結果として通常はこうであるということを示しているだけであって、この帯域はこう使おうということは検討できるかと思うが、それが全てではないということ認識しておいた方がいいと思う。今後出てくる高い周波数、今使っている低い周波数を総合的に鑑みた上で何をどのように使っていくかということを考える必要があるかと思う。

三瓶主任：共用条件というのが一つ重要なポイントなので、共用条件を考慮するという前提があった中でどこまで議論できるかということだと思う。

鈴木構成員：書きぶりの話だが、47ページ目に「地球局の近傍（6km程度以内）」、48ページ目に「地球局の近傍（数km程度以内）」、74ページ目に「地球局の近傍（1km程度）」、75ページ目に「地球局の近傍（1～6km程度）」とあるが、この辺の記述について確認をしていただきたい。

新氏：承知した。

三瓶主任：本日頂いた意見等に対する検討や電波高度計とのガードバンド等、引き続き検討いただき、次回の作業班にて検討結果についてご説明頂きたいと思うので、よろしく願いたい。

### (3) 報告目次案について

事務局より資料7-3に基づき、報告目次案について説明が行われた。  
主なやりとりは以下のとおり。

上村構成員：一番最後の「第6章 第5世代移動通信システム（5G）の技術的条件」について、今回5Gとは書かれているが、1ページ目には「第2章 2.4.1 5Gの新たな無線技術（5G NR）」と書かれており、第6章はおそらくNRのみを指していると認識している。その場合、5Gと書くと本来LTEも含むものなので、5GNRと記載した方が誤解がないと思われる。

三瓶主任：第6章で書かれる技術的条件だが、今回の報告書の中身というのは技術的条件に関する部分なのか。今回の検討は干渉検討がメインだと理解していたが、技術的条件というと第5世代のスペックに関することに見える。何故第6章なのかということとこの章の必要性があるのかということについて教えていただきたい。

事務局：第2章の第5世代移動通信システムの概要に3GPPでまとめられているところを記載する。その上で干渉検討を行い、国内で検討すべき事項をまとめた後、第6章という流れになるかと考えている。

三瓶主任：第6章自体がシステム設計上の条件、無線設備の技術的条件とあるが、3GPPで決まったことを書くだけであればこの委員会のものなのかという疑問がある。何が今回の報告書の案件の中心部なのかといったときに、干渉条件についてはその前段で十分議論されていて、第6章というのがその前提条件のように見えた。そうすると第2章の内容とどう区別するのかといったところが気になった。

事務局：そういう意味では重複感が出てくるところもあるかと思う。書きぶりについては相談しながら検討するところもあるかもしれない。

三瓶主任：今回の検討は特に3つのバンドをどう考えるのかということが趣旨だと理解しているが、それでよいか。だとするとそれが最後の章にまとまるのがいいのではないかと思うが。

事務局：そういう意味ではVの検討結果の方が分厚くなった方がいいのかもしれない。Vの検討結果の方がもう少し項目毎に分かれていくというのもまとめ方としてはあり得ると思う。

古川氏：今の議論も大事かと思うが、ここでやっている検討は技術的条件を定めて、その後で無線設備規則を作るための議論だと思うので、第6章がないと答えになっていない気がする。

三瓶主任：今回の検討がどこまでなのかという質問。

古川氏：それは重要なことで、今回の検討は無線設備規則の基となる技術的条件を定めることと私は理解しており、そうでなくては周波数の割当てができないと考えている。

事務局：そういう意味では、第6章での技術的条件と第2章の3GPPで決まった5Gの概要で同じところが入ると思うが、第6章は第6章で必要だと思っている。ただ、重複感を避けるための書き方というのはあると思う。検討結果については、項立てについて書き切れていないが、どの周波数帯をどのように使っていくのかといったところを書いていくのかと思う。

三瓶主任：5Gの技術的条件というのがあるというのは分かるが、今回3つのバンドというものを考えた上で、それを前提として5Gをどう考えていくかということだと思う。なので第6章を書く上でその前提条件を受けた上でという章立てであれば、第6章というものが生きてくと思うが、今の状況だと前提条件を受けてというところが感じられなかった。

古川氏：第6章については3GPPのものを日本の設備規則に合わせて書かれると思うが、前提条件

とおっしゃったとおり、共用検討結果を受けて第6章があると理解している。目次だとシンプルに書かれているが、今までの答申も含めてそうなっている。第6章だけ別に写してきたとかそういうわけではないと理解をしている。

三瓶主任：そのような内容になるように章とか節とか文言も変わるはずだと思う。そこについてはまた検討をいただければと思う。

上村構成員：結果的にこの報告書の後に技術基準が整備されると理解している。おっしゃっているのはまだ技術的条件の議論をしていないじゃないかということだと思うが、今までの技術試験事務で行ってきた検討もNRの共用検討パラメーターを前提になされており、この場にはまだ技術的条件の議論ができていないが、いずれ出てきて、それが検討の前提と整合性があるということだと思う。なので、整合しないということあればそれは考え直す必要があるが、整合するというを前提にしている。

三瓶主任：第6章で少なくともここに書かれてある必要事項は5Gの必要事項自体が書かれてあると思うが、それをここに書くと言うことは第5章を受けなくてはいけないと考えている。なので、5章を受けるというためには目次も5章を受けた形で節が構成されていないと受けたということにはならないという気がする。単独で書く一つの章がありましたというだけにしかないと思うが、章というのは前の章を受けて議論するというのが大前提にある。今回の作業班のタイトルにも3つのバンドが明記されていて、そうすると、その共用条件を踏まえた上で技術的条件を定めるというロジックじゃないといけないのではないかと思う。

上村構成員：おっしゃるとおりだが、前の方の章で3GPPのパラメーターを参照しており、その参照を受けて第5章の検討はされている。その検討結果を踏まえ、技術的条件を定めていると整理されるはずなので基本的には問題ないものと考えている。

事務局：ほとんど先程おっしゃっていただいた論理構成になるかと思う。目次なのであくまで並び立てているだけにすぎないが、実際には論理構成として第6章の冒頭に前の章の内容を受けてこうなるという風を書いていくと考えている。

鈴木構成員：確認だが、例えば4. 2. 1等の干渉検討のパラメーターを用いて検討した結果、何らかの共用ができるようになったときに、それが第6章の無線諸元にそのままなるということではよいか。色々決まっていなかったところがあると伺ったこともあるが、検討のパラメーターを技術的条件にする方向になるという理解でよいか。

事務局：3GPPの干渉検討パラメーターが定められており、それを前提として検討を行った結果、干渉検討パラメーターがそのまま第6章の技術的条件に引き写されるのかという趣旨か。

鈴木構成員：さきほどもアンテナのパターンの話があった。あれは干渉検討の際に使ったパラメーターだったが、それを技術的条件の中にどう盛り込んでいくのかということが知りたい。

事務局：考え方としては、共用検討を行い、この5Gの諸元でいいということになれば、第6章の中に書かれていくということはあると思う。

事務局：資料7-2で共用検討の議論をしていただいた中で、まだまだ前提条件が色々あり、共用できる状況にも幅がある。例えばこの条件で共用すればこれくらいの周波数幅が確保で

きるが、運用上の制約をかければその周波数帯幅をもう少し広げることができるという場合もあり、全日空さんが懸念されていた話で行くと、例えば空港の近くで仮に全く運用しないとすれば、ガードバンドの心配はなくなるかもしれない。そのようなことが実際にできるかというのは、共用条件の検討の中できちんとやっていく必要がある。その前提の条件が資料7-2の中で具体化していなかったのが今日このような議論になったのかと思うが、それは今後やっていくのだろうと思う。このような検討を第5章で行った上で、それと整合する形で、一番使い勝手のよいものについて、5GNRの技術的条件としてはこういうものが一番よいのではないかという議論をできるのであれば、その形で報告書の中でまとめていくということになるかと思う。その意味では、今の時点で何を書くのかということはこの程度の粒度の説明しかできないが、最適な形で皆さんが共用できるような条件の中で、最も条件良く5Gで使ってもらえるものはこの形だということを報告書に書くという考えである。

三瓶主任：承知した。その辺をどのように進めるのかを含めて報告書の中でしっかりと書かれるのだと思う。

#### (4) その他

その他、事務局より、次回技術検討作業班（第8回）を4月27日（金）に開催予定であること等の説明が行われた。

以上