

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28回）

－ 議事概要 －

1 日時

令和4年6月20日（月）15:00～17:10

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（代理：木村 亮太）、榎本 和也、大石 雅寿、小竹 信幸、
加藤 康博（代理：大村 好則）、上村 治（代理：佐野 弘和）、熊谷 充敏、
小松 孝明、白石 成人、杉浦 誠司、武田 一樹、谷澤 正彦、津村 仁、
寺部 滋郎、東野 学、中川 孝之、中村 隆治（代理：相川 慎一郎）、
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）

（3）総務省

翁長 久（移動通信課 課長）、田中 博（移動通信課 企画官）、
梅城 崇師（移動通信課 課長補佐）、水井 健太（移動通信課 課長補佐）、
中川 隆人（移動通信課 第二技術係長）

4 議題

（1）共用検討

①Sub6帯に関する共用検討

NTTドコモ 安藤氏、電子航法研究所 ニッ森構成員より、それぞれ資料28-1、28-2及び28-3に基づきSub6帯に関する共用検討、電波高度計（以下、「高度計」）の実測調査について説明がなされた。また、以下の意見交換がなされた。

事務局：航空側での実測調査の結果が来月には出る予定と聞いている。次回作業班で電子

航法研究所に実測調査結果を報告していただき、その結果も踏まえ、高度計との共用検討結果について、改めて議論いただきたい。

三瓶主任：7月末までに結果が出るのはカテゴリ1で、カテゴリ2、3は8月末という認識でよろしいか。

ニッ森構成員：取り急ぎ結果が出てくるのはカテゴリ1がメインである。今、ANAで測定中のものでRTCAの区分ではカテゴリ2、3に含まれるものが1機種あり、それらの結果が出る予定。パルス方式のものはもう少し時間がかかるかもしれない。

武田構成員：資料28-3の実験系の写真、測定例は昨年10月にニッ森構成員がICAOで発表された資料であり、昨年の時点で1機種2個体の高度計については測定されていたと認識している。機種数に限りがあり、今回の検討スケジュール的にも厳しい部分もあると思うので、過去の測定結果も参考情報として引用されてはいかがか。

ニッ森構成員：既に報告しているものや、国際会議、学術会議で挙げられたものは参考情報として提示できると考える。但し、昨年度までは高度が低いものでしか検討していない点や、周波数条件も異なっている点には留意する必要がある。

武田構成員：昨年10月では高度1500ftまで測定されていたと認識。高度は低い有益な情報と思うので検討いただきたい。また、5000、7000ftといった高度において、実際に高度計は使用されるのか。

ニッ森構成員：国際標準化の会議の場等で聞いているところでは、高度が高いところでも機体制御や空中衝突防止装置へのパラメータ入力等に利用するなど、高高度でも高度計による高度測定はされている。

東野構成員：同認識である。

武田構成員：高度5000、7000ftにおける信頼性という観点で、高度が高くなるにつれて要求条件は緩和されるのか。

ニッ森構成員：高度によって、誤差範囲を割合又は高度差で規定する文書があったと記憶している。

武田構成員：要求条件は必ずしも一定ではないということで理解した。

山尾主任代理：高度計に関する国際標準化については、5Gに向けて先取りということで

検討されていたと思うが、今後、どういうところを変えようとしているのか。

ニッ森構成員：これまでの RTCA レポートなどでは航空側が主導で進めてきた。今度の標準化では、FCC、NTIA といった米国の公的機関やモバイル側のオペレータが参加し、与干渉側・被干渉側それぞれのパラメータについて議論するところがこれまでの検討の進め方と異なる点である。高度計側については、高度計のメーカーにデータ提出を依頼し、第三者機関がとりまとめ、高度計のパラメータを決めるという進め方で議論されている。並行して、航空側では、どういった飛行フェーズで高度計が守られるべきかについて議論している。これらを踏まえて 5G と高度計との共用検討を進めていく。

山尾主任代理：機器の能力を測る干渉試験方法は従来通りだが、影響アセスメントは全員で議論するという理解でよろしいか。

ニッ森構成員：その通り。また、干渉信号は何を使うかという議論もしている。実機の評価方法は従来と同じだが、パラメータについてはお互いの合意のもとで進めていくことになっている。

佐野氏：資料 28-3 p. 2 に「RTCA Report および当所における試験では高度が高いほど低電力で干渉発生」記載されているが、要因について RTCA レポートに記載されているか。

ニッ森構成員：記載されていたと認識。基本的に高度計は、航空機から電波発射して地面に反射して戻ってきたものを受信するため、距離の 4 乗に比例して受信信号が弱くなる。一方で、干渉信号は距離の 2 乗に比例して減衰する。このため、高度が高くなるにつれて、受信信号が弱くなるため高度計の受信感度を上げることにより、干渉影響を受けやすくなる。

ニッ森構成員：資料 28-1 p. 8 の「全 5 台が同時にフルパワー付近となる確率は 3% の 5 乗」について、期待値を使って高度計側の干渉評価ができるのかどうか結論が出ていないところ。航空側は安全サイドで考えることを前提としているため、最悪値で評価することはあるが、期待値や平均値で評価するのは望ましくないと考える。RTCA の会議の場にこういった考え方で干渉を評価できるかどうかについて質問状として入力したり、RTCA の会議の場に関係者が参加して議論したりする等により、航空サイドの関係者に受け入れられるのかどうかを確認する必要はあるかと思う。

安藤氏：これから出てくる実機評価の結果を踏まえて条件について議論させていただきたい。

ニッ森構成員：資料 28-1 p. 11 のノルウェーのレポートについて、ガードバンド 400MHz は日本の条件と異なる点と、実験を行った 3 機種は全て FMCW 型であり、干渉影響が大きいパルス型が含まれておらず、20~30dB 程の干渉制度の差は出てくる点は留意する必要がある。これらの試験結果も重要だが、これらの結果だけでの安全評価は難しいと考える。

安藤氏：干渉に弱いパルス型も含まれていないこともあり、この結果のみで干渉に問題無いと結論づけることは考えていない。

武田構成員：ニッ森構成員ご指摘の「確率を以て結論づけられるかどうか」という点について、今回は移動機の送信になっており上りリンクである。上りリンクは確率でしか語るができない。RTCA レポートを見ても、複数のユーザーを屋内、屋外へ確率で振り、条件が悪いものから 5 つ選ぶといったように、確率を使って評価されている。

どの部分に対して確率を使うのかは検討の余地があるが、上りリンクについては全ての条件を最悪条件で評価するに適していないと考える。

三瓶主任：通常のセルラーシステムにおいて、上りリンクは確率で評価するが、高度計については干渉が起きて事故が起きてはいけなかったときに、位置情報等も活用して屋外かつ空港の近くではフルパワーで吹かないように制御可能と考えるが、どうか。

安藤氏：標準化の機能として、基地局に接続される端末については、例えばその基地局配下に HPUE 端末を持ってきたとしても従来通りの 23dBm 以下の送信といった制御設定を基地局ごとに行うことは、技術的には可能。そういった制御が必要なのかや適用範囲については、両方で相談していきたい。

三瓶主任：資料 28-1 p. 8 の送信電力の累積分布は、特段空港周辺で取得したデータではないと思うので、この結果を以て議論することが適切かどうか言い難いと思うが、どうか。

安藤氏：この図は特定の空港等の環境を模擬した結果ではない。どういう分布を使うことが適切かについては、議論が必要と考える。今回の実測試験で共用に課題がありそうな結果が出た場合には、要検討と考える。

三瓶主任：基地局送信が問題になるのか、端末送信が問題になるのか、5 G は周波数が同じなのでどちらも問題になるのではないか。

安藤氏：5GはTDDで3.7GHz帯、4.5GHz帯を運用しており瞬時上り下りで使用されるが、RTCAレポートでは、地上の基地局からの送信が高度計に影響を与える懸念があるということで結論づけられている。一方、地上の端末から高度計については影響なしと結論づけられている。これらから、より影響が高いのは基地局の方であると考えている。ガードバンドの差分について今回報告しているが、端末からの影響は問題無いというのがベースの考え方になっている。

ニッ森構成員：確率で議論するのは実験結果との比較にもなると思うが、こういった考え方は実際に米国からのメーカーへRTCAの会合を通じて、問い合わせることもできるのではないかと思う。今後、必要性については相談させていただきたい。また、これが航空側の国際基準になってしまうと、日本の条件に関わらず米国の機体メーカーが「干渉の恐れがある」と判断し、機体改修が求められた際には、航空会社側の負担になる可能性がある。与干渉・被干渉双方の観点で、国際的な様々な観点で議論していく必要があると考える。

ニッ森構成員：資料28-2 p.4の陸上移動局対向器のパラメータは前回までの作業班の資料に記載されていたものか。陸上移動局対向器の電力が非常に大きいため、気になっている。このパラメータも今回の実験結果と比較して検討していただきたい。

安藤氏：パラメータ過去の作業班資料26-4で提示しており、5Gマクロ基地局と同じものである。

ニッ森構成員：こちらについて、既に検討済みで結論づけられていると聞いているが、今回新たな方式を導入されるということであれば、今回の実験結果と比較して干渉がないことを確認していただきたい。

安藤氏：今のご指摘の点は、今回報告した端末側のアグリゲート干渉による検討を、陸上移動中継局においても実施して欲しいということか。

ニッ森構成員：その通り。

安藤氏：こちらは現行で運用されている5G基地局と同じパラメータである。現行基地局については、空港周辺での制限やスプリアス規定を適用すれば共用可能ということで運用されている。海外の結果を以て検討されている点は認識しているが、陸上移動中継局は基地局とパラメータが同じであることから、現行の基地局を1局増やすのと変わらない考え方であるが、改めて検討が必要ということか。

ニッ森構成員：基地局については検討済みということは理解しているが、新たな方式を導入するというのであれば、検討いただいて、影響ないことが示されれば問題無いと思うが、以前の検討において使用された電波高度計側の被干渉の基準となっている ITU-R M. 2059 が非常に古く、現在行われている最新の電波高度計の被干渉基準値等を用いた国際標準化の流れとは異なる評価方法である。今回の作業班で直ちに基地局への設置基準の見直しを求めざる訳ではないが、新たに導入されるものについては、随時世界標準に近いものを用いて最大限干渉が起らないようなパラメータで検討いただき、後々航空会社の負担とならないようにしていただきたい。

三瓶主任：安藤氏は、基地局と中継局のスペックは同様で、最大 EIRP（等価等方放射電力）も同一なので中継局を改めて検討する必要はない、という考えか。

安藤氏：然り。基地局と中継局ということで免許種別は異なるが、同じ電波を放射するもので、それに対しては従来の基地局と同じ制約を課すことで共用可能と考えていたところ。

三瓶主任：送信電力等のスペックの観点から中継局を基地局と同等で扱うことが可能なので、中継局に関する追加検討は特別行っていないということか。

安藤氏：そのとおり。

ニッ森構成員：中継局は EIRP 51dBm/MHz ということで、影響について正確に評価する必要がある。2018 年の情通審報告等で実施された電波高度計の電磁干渉試験よりも大規模かつ網羅性を高めた実験を今回行う。以前実施された実験結果と従来の基地局との検討結果をそのまま中継局に適用することは、現在世界的に進められている議論に対して検証が不十分であるのが明らか。新たな検討に対して古い基準で評価を行うのではなく、現在実施中の電波高度計の電磁干渉試験結果等も踏まえた新たな評価のうえ、安全であることが確認できれば支障ないと考える。

三瓶主任：EIRP 51dBm/MHz では今までデータを出していないということか。

ニッ森構成員：2018 年の情通審報告では、高度計側に関しては干渉が発生する基準値について現時点よりも 20dB 低い値を用いて検討されてきた。基地局側のアンテナパターンに関しては 2018 年の情通審では平均値を用いて検討されている。

三瓶主任：航空側としては、どのようなデータを用いて検討することを求めているのか。

ニッ森構成員：2つある。1つは高度計のパラメータで、干渉閾値を更新し、干渉検討す

る場合は高度に応じた電波高度計の干渉基準値のパラメータを含んでいただきたい。もう1つは移動局のアンテナパターンであり、平均化して良いのか、最大値を使うべきなのかについて、検討していただきたい。

三瓶主任：ドコモ様は与干渉側の結果を提示しており、どこで線を引くかについては高度計側の話であり、ドコモ様のデータを使って評価すれば良いということではないのか。

ニッ森構成員：少なくとも高度計の干渉閾値については現状と以前とでは大きく異なる。基地局側のパラメータについても、現在議論が行われている国際標準化文書では最大値に近い値を用いており、平均値で良いのかどうかについては議論の余地があると考えている。

事務局：事務局側で関係者含めて打ち合わせたい。

②28GHz 帯に関する共用検討

楽天モバイル 藤田構成員より、資料 28-4 に基づき 28GHz 帯に関する共用検討について説明がなされた。また、以下の意見交換がなされた。

小松構成員：資料 28-4 のアンテナパターンについて、何かの定義によるものか、又はメーカー等に問い合わせ得たものか。

藤田構成員：資料 28-4 p. 6 の従来の基地局下り検討で用いた手法だと、セル半径 100m・120 度の扇形中にランダムに配置されるため、中継局によっては基地局に非常に近くなるケースが考えられ、基地局に向けてビームフォーミングを行うと仰角が高い状況になる。また、実際には、基地局からの電波が弱いセルエッジに中継局を配置し、通信エリアを拡大する用途が一般的と考えられるため、こうした運用イメージを考慮した状況でのパターンについても検討した。いずれのパターンにおいても、マージンがとれる結果となっている。

小松構成員：この考え方は、携帯 4 者様の総意ということによろしいか。

藤田構成員：そのとおり。

小松構成員：今回 4dB 上げたが、干渉問題ないことについて、詳細な記載がなかったので記載を工夫いただきたい。

三瓶主任：4dB 増えたことにより干渉マージンは減るが、5 万局分はマージンがとれてい

ると理解。一部、5万局を下回っているものがあるが、小さな値なので調整可能ということか。

藤田構成員：基本的には下がった分を考慮してもマージンが確保できている。実際の設置にあたっては基地局と同様の管理で基準値以下を満たすと結論づけている。

三瓶主任：結論づけるには「担保する」といった表現が必要と考える。

藤田構成員：資料 28-4 p.9 の記載内容について、修正・追記する。

大石構成員：クラッタ損を場所率 50% でシミュレーション実施しているが、50% 以外で実施しなかったのか。もしクラッタ損の比率が小さければ、マージンも小さくなると考えるが、この 50% を仮定した妥当性をご教示いただきたい。

藤田構成員：従来の基地局評価に用いた際と同じ条件で、基地局に比べて 4dB 増加したことによりマージンがどれくらいになるかという観点で実施したので、クラッタ損の妥当性については検証していない。また、クラッタ損の条件については、既存の衛星事業者と干渉検討を行っており、そこでも同じ条件を用いている。

大石構成員：以前の検討というのは平成 30 年に行った基地局と静止衛星との共用検討ということか。

藤田構成員：そのとおり。

③ローカル 5G と地域 BWA に関する共用検討

地域 BWA 推進協議会 中村構成員より、資料 28-5 及び 28-6 に基づきローカル 5G と地域 BWA に関する共用検討について説明がなされた。また、以下の意見交換がなされた。

三瓶主任：ローカル 5G と隣接する基地局との干渉検討について、正対せずに角度をずらせば良いという結論が出ている。これは HPUE が固定設置ということが逆に条件になるが、HPUE は移動局の場合は共用不可ということになるのか。

中村構成員：ミリ波における HPUE は、固定設置して使用するものと認識している。

三瓶主任：Sub6 は固定設置ではないのか。

中村構成員：Sub6 については携帯電話事業者と考え方を合わせており、固定設置ではな

い。

三瓶主任：資料 28-5 p. 11 の Sub6 の L5G HPUE と 5G 小電力レピータの共用検討結果によれば、こちらでも正対から 45 度以上外せば共用可能となっている。Sub6 HPUE も固定設置ではないと条件を満たさないと思う。

中村構成員：ローカル 5 G 端末を人が持つと確かに固定設置での検討が適切かという懸念はある。

三瓶主任：人が持つ場合ではなくても、自動モニタリング等の用途で移動機能を付随するのはありえる話。そうすると端末がどこに移動するのは分からない。今回、L5G HPUE が固定であるという前提で結論づけるのか。正対から 45 度以上離せない場合は、適用できないということか。

中村構成員：携帯電話事業者の小電力レピータは屋内で使うときに、外側の基地局に向けるものであり、ローカル 5 G 免許人は、まず携帯電話事業者の基地局設置について考えた上で、事前に HPUE の設置を工夫すれば問題無いと考えている。

三瓶主任：ローカル 5 G の議論で気になるのは、そのような細かい部分まで考える企業とそうではない企業に分かれることである。自分の敷地内であれば自由に動かしても良いというユーザーがおり、そこに HPUE を導入することも考えられる。今議論しているようなケースが出てくると、正対条件から外れてしまう可能性は十分にある。今回の条件だと、HPUE は固定であるという前提が必要と考える。もう少し整理に工夫が必要と考える。

中村構成員：自由度を持たせつつ、周囲に影響を及ぼさない使い方はできるよう検討したい。

武田構成員：送信機は基本的に最大送信電力で吹いていて、ビームフォーミングしている場合は、ビームも干渉相手を常時向いているという想定か。今回の結論は既存の UE ではなく、HPUE 特有なものなのか。

中村構成員：元々は確率的評価で、最悪値評価ではない。今回は HPUE に特化した形で、確率的評価から数字を変えていく形で進めており、HPUE に関してのみこういった検討結果になっている。

武田構成員：HPUE の差分によって、正対ができなくなったということか。

中村構成員：そのとおり。

佐野氏：今回の共用検討で、非同期条件というのは準同期と考えてよろしいか。所要改善量がプラスなのは、同期に関しては同期しているため検討不要だが、非同期にした場合に正対できなくなるといった等の条件が課されるのか。

中村構成員：基本的には準同期運用だが、計算では非同期で計算している。資料 28-5 p. 58-59 で時間的には干渉の軽減が見込めるのではないかといった考え方もあるが、衝突がゼロではないので、時間としては 100%干渉するといった非同期で計算している。実際はもう少し条件が緩和されるという期待はある。

佐野氏：事業者間調整では、最悪ケースで検討した方が良いと思うが、資料を確認させていただく。

(2) 委員会報告書骨子（案）

事務局より、資料 28-7 に基づき本作業班をとりまとめる報告書の骨子案について説明がなされた。また、以下の意見交換がなされた。

佐野氏：事務局へコメントする際に締め切りはあるか。

事務局：適宜で構わない。

(3) その他

事務局より、資料 28-8 に基づき本作業班の今後のスケジュールについて説明がなされた。また、次回は8月中の開催を予定しており、別途連絡する旨の案内があった。

以上