

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 上空利用検討作業班（第8回）

－ 議事概要 －

1 日時

令和4年9月15日（木）10:00～11:40

2 場所

Web会議で開催

3 出席者（敬称略）

（1）構成員

山尾 泰（主任）、土屋 武司（主任代理）、秋本 修、榮長 悟、
大石 雅寿、大島 直到、小竹 信幸、加藤 康博（代理：佐藤 拓也）、
小鯛 航太、小松 孝明、坂本 修、佐野 弘和、田中 和也、津持 純、
中村 光則、成澤 昭彦、南 淳一（代理：原 一央）、
森本 聡（代理：岩尾 洋英）、山下 史洋、和田 昭久

（2）オブザーバ

宇田 香織、小熊 弘明、堀江 信幸（代理：平林 孝太）、松本 博明

（3）関係者

牧浦 敏則（川崎重工業株式会社）、古川 憲志（ドコモ・テクノロジー株式会社）

（4）総務省

中村 裕治（移動通信課 課長）、入江 晃史（移動通信課 企画官）、
赤川 達也（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）携帯電話等の上空利用拡大に向けた新たなユースケース等について

川崎重工業 牧浦氏より、資料8-1に基づき、携帯電話ネットワークを活用したヘリコプター向けの通信システム等について説明がなされ、以下の意見交換がなされた。

大石構成員 : 通信が途絶したかどうかというのは、何をもって判断しているか。

牧浦氏 : 実証実験中は、機上のカメラ映像を地上に常に伝送しており、地上側でカメラ映像が更新されなかった場合に「通信途絶」と判断している。

- 和田構成員 : 複数のキャリアを使うことで通信途絶時間は下げられるように思うが、今回の実証試験では単一のキャリアで行ったものか。
- 牧浦氏 : そのとおり。
- 和田構成員 : 通信途絶となるときは、長時間通信ができなくなるのか、それとも短時間の通信途絶が何回も起こるような形だったのか。
- 牧浦氏 : 地上の場合でも数秒程度途切れることはあった。洋上や地上から離れたエリアでは、ある程度まとまった時間で通信ができないことがあった。
- 山尾主任 : これまでの実証試験では伝送レートを絞って実施していたとのことだが、どのように制限をかけていたか。
- 牧浦氏 : キャリアとの取り決めに基づき、無線システム側で絞っていたもの。
- 津持構成員 : 実証試験の時に使用していた周波数帯は把握しているか。
- 牧浦氏 : 把握していない。
- 秋本構成員 : 実証試験は、どのくらいの対地高度で実施したか。
- 牧浦氏 : 最大で1,000m。市街地では400~500m程度。
- 秋本構成員 : アンテナの指向性はどの辺りを向いていたか。
- 牧浦氏 : 特に指向性は持たせていない。コックピットの前方にアンテナを設置したため、後方は機体の影に入りアンテナゲインは下がっていると思われる。
- 土屋主任代理 : 今回は機内持込み端末として実証試験を行ったと思うが、今後、機体装置品となったときは、アンテナを外に出す等により、今回の端末と比べて性能が良くなるのか。
- 牧浦氏 : 現時点では解析できていない。

(2) 携帯電話等の上空利用拡大に向けた新たなユースケース等について

ドコモ・テクノロジー 古川氏より、資料8-2に基づき、高度150m以上においてLTEを利用する場合の共用検討結果について説明がなされた。その後、以下の質疑が行われた。

- 大石構成員 : 1.5GHz帯については、150m未満においても現状上空利用可能な帯域から外していることから、今回の技術的条件案として150m以上の高度で利用可能な周波数帯から外すことについては、賛成する。
なお、令和2年の報告書では、携帯電話の周波数帯として1437.9MHzからと書かれているが、本日の資料では1427.9MHzからと記載されているところ、資料の書き間違いではないかと思われる。
- 古川氏 : 確認する。
- 大石構成員 : 今回被干渉局周辺にドローンが複数台いる条件で検討が行われており、現状、電波天文の受信設備の周囲では携帯電話は使わないという条件で運用されているところ、電波天文の近くでこのようなケースで使用されることはないと思われるが、最悪ケースで検討した結果として示していただいた

ものと理解した。

- 小松構成員 : 衛星ダウンリンクとの共用帯域 (3.4GHz 帯) についても、今回上空利用可能な周波数帯から外すことについては賛成する。
- 佐野構成員 : 2.5GHz 帯については、現状地上利用端末の空中線電力の技術基準は 600mW となっているところ、600mW で運用した場合の結果は、今回試算した結果に+3dB となるという理解で良いか。
- 古川氏 : 電力上げた場合に今回の検討結果にどの程度影響してくるかは不明。
- 佐野構成員 : 2.5GHz 帯を仮に上空利用可能帯域として追加する場合、技術的条件としては今回の検討結果を基に、空中線電力は 200mW とすることになるのか。
- 古川氏 : その点は考慮から漏れていたもので、検討したい。
- 佐野構成員 : 電力制御をかければ地上への影響が押さえられるという点については、NR の場合でも同様という理解で良いか。
- 古川氏 : そのように理解している。
- 津持構成員 : 資料 8-2 の P16 の見方についてだが、例えば地上端末と干渉電力との比が-20dB となっていた場合、地上での利用に加えて干渉量が合計で 1% 増えるということなのか。
- 古川氏 : そのとおり。
- 津持構成員 : そうであれば、他業務との共用検討においては、地上と上空での合計の干渉量が許容干渉電力に至らないかどうかの検討が必要なのではないか。
- 古川氏 : 本検討結果はあくまで地上との比較であるという点に留意が必要。今回は 19 セルモデルを用いて上空から全台最大電力で吹いた際の検討を行っているが、セルを増やせば干渉量の合計は当然増えていくので、どの範囲までを検討するのが適切なのかや、あるいは絶対値として干渉が許容量を超えるかどうか検討するのが適切かどうかは論点であると考えている。

次に、KDDI 田中構成員より、資料 8-3 に基づき、FDD 帯域の NR での上空利用の共用検討結果について説明がなされた。その後、以下の質疑が行われた。

- 津持構成員 : 今回、地上利用の LTE を NR 化したときの考えと同様という考え方の元で上空利用の共用条件を検討したものと思うが、上空利用の特殊性も踏まえた検討が必要なのではないか。
- 田中構成員 : 800MHz/900MHz/1.7GHz/2GHz 帯は、150m 未満での他システムとの共用については、過年度の本作業班において検討済みであり、加えて 150m 以上で利用する場合の差異については、先ほど古川氏から説明があったとおりであることから、これらの考え方と合わせることにより、上空利用の特殊性については、整理できていると考える。
- 山尾主任 : 今回の検討自体は 150m 以下を前提に検討しているが、今後 150m 以上にも拡大していくことも考えているのか。

- 田中構成員 : 今回の資料では、現行制度で上空利用が認められている範囲を対象に考え方として整理した。NR のスペックが LTE のスペックに収まるという考え方に基づけば、150m 以上にも適用できると考える。過年度の検討と今回の作業班で並行して進められている検討内容を包含して技術的条件として取りまとめることが適当と考える。
- 大石構成員 : 過年度の検討の報告書を見ると、アグリゲート干渉量として考慮している上空利用端末数は、比較的少ない想定で検討を実施している。今回高度が高くなって台数が増えてくるとなると、共用検討の前提条件が変わってくるので、NR の場合でもアグリゲート干渉量の評価をした方がよいと考える。
- 山尾主任 : 本件、各構成員からのコメントも含めて考慮していただきたい。
- 山尾主任 : 先ほどの古川氏の資料では、2.5GHz 帯の LTE も上空利用の帯域に含めてはどうか、という提案がなされている。地上利用の NR の検討の際には、2.5GHz 帯はアクティブアンテナを導入した場合、ビームフォーミングを考慮した既存システムとの共用検討が必要、とされていたところ、もし 2.5GHz 帯を NR で上空利用するとなると、こうしたことを考慮した検討が必要という理解でよろしいか。
- 田中構成員 : 考え方を整理してお示ししたい。
- 佐野構成員 : アクティブアンテナに関しては基地局側の考慮事項であり、移動局側は変わらないものと理解している。LTE と同様に送信電力制御等の条件を付けることにより、共用可能と結論付けられるかと思われる。
- 山尾主任 : 基地局側でビームフォーミングを適用することで、他のエリアからの干渉は減ると考えられるので、他システムへの影響は変わらないものと理解した。
- 津持構成員 : 今回高度制限を 150m から緩和する方向で検討が進められているが、新たな高度制限を設けることも考えられるか。
- 事務局 : 高度上限をどうするのかという点についても、技術的条件を決める上での論点であり、作業班での議論の内容を踏まえて案を提示していきたい。
- 山尾主任 : 携帯電話等が搭載されるような飛行体において、飛行上限のようなものはあるのか。
- 牧浦氏 : ヘリコプター自体は、1,000~5,000 フィートほどで飛行する。今回の我々の実証試験では、3,000 フィートほどでも利用できることを確認している。サービス内容次第ではあるが、3,000~5,000 フィートでの使用でも耐えるものにはなるかと思われる。
- 山尾主任 : 上空に行きすぎると今度は通信ができなくなると考えられるが、通信事業者側で何かこの点について考えはあるか。

- 小鯛構成員 : 地上への影響と言う観点では、古川氏からも説明があったとおり、概ね1,500m程度までは問題ないと考えている。実利用シーンを考えると、概ね1,000mといったところかと思っている。一方で、上空利用においては品質担保は難しいところ、その考え方を踏襲するのであれば、これまでの作業班においてヘリコプターの巡航高度であれば利用できていることを踏まえて、その範囲の中で使っていただくというのは一案かと思っている。
- 田中構成員 : 通信品質という点では、特定の高さまでであれば満足できるという、品質基準が各社あるかと思う。上り・下りのバランスが保てなくなる高度というのがどこかで出てくるとは思われる。
- 佐野構成員 : 高度どこまで行けるのかというのは、やってみなければわからない部分はあるかと思う。年末のドローンのレベル4解禁に伴って、高度の制限がなくなるのであれば、電波法ではなく、国交省側の規制と合わせていくことが望ましいと考える。
- 山尾主任 : ご意見を踏まえると、高度上限を数字で決めることはなかなか難しいと感じる。引き続き事務局と関係者で、意見をまとめていただきたい。
- 事務局 : 承知した。整理して案を検討したい。
- 山尾主任 : 前回作業班で、ソフトバンクからTDD方式での上空利用について検討希望項目として挙げていただいていたが、検討は進んでいるか。
- 佐野構成員 : TDD方式については、技術検討作業班で検討されているHPUE(高出力端末)で運用した場合の影響を見たかったので、それらを踏まえて検討させていただきたいと考えている。
- 事務局 : HPUEは現在技術検討作業班において、地上利用の場合の技術的条件について検討がなされている最中である。本作業班は、地上利用を前提とするシステムを上空で利用する場合の技術的条件を検討する場であることから、技術検討作業班において一定の結論が得られるまでは、本作業班においては今後の継続検討課題とすることも一案と考える。
- 山尾主任 : ただいまの事務局からの提案について、何か意見等あるか。
(特段の発言なし)
- 山尾主任 : 特段異論はないようなので、TDD利用については、今後の検討課題ということで進めていきたいと思う。

次に、事務局より、資料8-4に基づき、報告書骨子案について説明が行われ、以下の意見等があった。

- 和田構成員 : 報告書の章立てについては特段異論ないが、上空でも広く使えるようになるということだけでなく、どういう形で運用しなければならないのかという点について、無人航空機業界の人にも意図を正しく理解していただける

よう配慮していただきつつまとめていただけるとありがたい。

大石構成員 : 多くの方々が内容をより理解していただけるよう、作業班の資料や、今後作成される報告書については、フォントの大きさを工夫するなど、読みやすくなるように配慮いただきたい。

山尾主任 : ご意見も踏まえつつ、事務局にて報告書案の作成を進めていただきたい。

(3) その他

事務局より、次回は10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