情報通信審議会　情報通信技術分科会

電波有効利用委員会 電波上空利用作業班(第２回)

議事概要

１　日時

2025年11月18日（火）10時～12時

２　場所

Web開催

３　議事次第

（1）　空の利用拡大に伴う電波利用需要に関する事業者ヒアリング

（2）　その他

４　配付資料

資料２－１　日本航空株式会社提出資料

資料２－２　三菱重工業株式会社提出資料

資料２－３　スカパーJSAT株式会社提出資料

資料２－４　KDDI株式会社提出資料

資料２－５　株式会社NTTドコモ提出資料

参考資料 ２－１　　電波上空利用作業班（第1回）議事概要（案）

参考資料 ２－２　　電波上空利用作業班（第1回）事後提出意見・回答一覧

５ 出席者（順不同、敬称略）

【構成員】

主任　　藤井　威生（電気通信大学）

主任代理　土屋　武司（東京大学）

加保　貴奈（湘南工科大学）

河村　暁子（国立研究開発法人海上・港湾・航空技術研究所電子航法研究所）

武市　昇　（東京都立大学）

松田　隆志（国立研究開発法人情報通信研究機構）

吉田　宏昭（国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構）

【オブザーバー】

菅　康博　（国土交通省　航空局）

山本　昂太郎　（国土交通省　航空局）

【プレゼンター（構成員・パネリストを除く）】

脇川　達人（日本航空）

水谷　友　（日本航空）

秦野　勇作（日本航空）

浦野　明崇（三菱重工業）

佐藤　佳孝（スカパーJSAT）

杉田　博司（KDDI）

牧田　俊樹（NTTドコモ）

近藤　恭行（NTTドコモ）

６ 議事概要

(1)　空の利用拡大に伴う電波利用需要に関する事業者ヒアリング

各事業者より、資料２－１～５に基づきモビリティ関連事業者と通信事業者に分けて説明が行われた。質疑は以下の通り。

モビリティ関連事業者（日本航空、三菱重工業）

河村構成員：旅客を乗せた無操縦者飛行は当分先の話になるだろう。動態情報の発信は、スプーフィング（なりすまし）問題も考えると現状ではADS-Bだけではなくトランスポンダも必須と考える。通信システムの冗長性が重要である。また、管制と地上操縦者が直接地上システムのみを介した連絡は想定しておらず、資料のイメージ図は誤解を与える。

脇川氏　：仰るとおり、様々な課題があると認識している。現状の課題を整理し制度設計についても議論していきたい。

浦野氏　：今の環境では冗長性は不十分と認識している。引き続きご指導いただきつつ機

体開発を進めたい。

土屋構成員：VFR運航を前提にしていると思うが、管制との通信はどうするイメージか。

脇川氏　：IFR運航を想定している。地上の操縦者と管制が航空機を介さず地上間通信を行うイメージを持っている。

吉田構成員：日本航空が挙げている要望は、提携している個別の機体メーカーとしての要望か、それとも機体メーカー共通の要望か。また、安定性以外に通信速度等の具体的な要望はあるか。

水谷氏　：個別の機体メーカーによるものではなく、共通の要望である。通信速度に関しては、要望としての具体的な数値は持ち合わせていない。

吉田構成員：承知した。電波使用状況の情報公開とは具体的にどういうことか。

水谷氏　：運航地域の電波状況について、官公庁でデータを持っていれば民間で測定する二度手間を無くすことができる点から公開を求めるもの。空飛ぶクルマやドローン等の種別に関わらず共通する課題である。

秦野氏　：運航可否の判断をするにあたり、運航予定地域の電波使用状況や通信容量のデータは有用である。運航の安定性にも寄与するため、コストの観点からも一元的に管理していただきたい。

藤井主任　：何のシステム・周波数の電波使用状況の情報公開を希望するのか。

秦野氏　：主にLTEと衛星通信についてである。

藤井主任　：LTEのエリアについては通信事業者が把握しているだろう。衛星については同一エリアに複数事業者が存在すると通信速度の低下や、不安定となる事例はあるのか。

秦野氏　：実態として同一地域で衛星を利用する複数の事業者が存在するような状況になったことがなく、お答えはできないが、単独の運航であっても時間帯による衛星の位置の影響を受けて速度が低下・不安定となった経験がある。

武市構成員：2年前に無線局の免許を断念した事例について、無線局の免許が認められないことはよくあるのか。また、2年前の状況から今の見通しはどう変わるのか。

水谷氏　：今回の試験飛行で認められなかったという経験であり、よくあるケースとしては認識していない。

事務局　：日本国内で使用例のない無線機材の使用にあたって、日本の技術基準への適合の確認が必要だった。機材が外国製のため必要な情報が得られず、また測定機材の手配も難しく時間がかかり、代替通信手段を利用した認識である。

武市構成員：Wisk社の精密進入について、GBASのようなものを想定しているのか。また、スターリンクの信頼性について、精密進入・自動着陸用途に使用できるほどの信頼性があるのか

脇川氏　：現在、具体的な方式は検討中で、電波によらない方式も含めて考えている。構想段階であり、具体的な方式は未定である。

浦野氏　：信頼性について、現在は実証試験中であり、信頼性の検証はこれからの状況。

現段階で大きな不具合はなく、通信の容量や速度は十分であると考える。スターリンク側では信頼性に関するデータは公表されていないという認識である。ジャミング等も含めて、セキュリティ関係の検証はこれから行っていく。

藤井主任　：まず、管制指示の伝達についてであるが、これは現在の無線を有線で使えるようにしてほしいという要望であるのか確認したい。また、無線従事者免許が認められなかったとあるが、具体的にどのような免許が認められなかったのか教えていただきたい。さらに、三菱重工のプレゼンでは、LTEが不通になることがあるとあったが、具体的にどのくらいの頻度で困っているのか知りたい。

脇川氏　：現状の無線を有線で使えるようにという要望ではなく、既存の無線を引き続き活用する予定である。地上で航空無線を運用できるようにするイメージである。

水谷氏　：無線従事者に関しては、海外の技能証明が国内で航空無線の資格として認められなかったということである。

事務局　：海外の免許では航空免許の一技能として無線局操作が位置づけられていることが多い。一方我が国では航空無線通信士という資格が必要であり、海外のパイロットが日本で試験飛行する際にはこの資格が必要である。今後、国際的な制度との整合性を取る必要性も併せて議論していきたい。

浦野氏　：LTEの不通について、山間部などでLTEが使えない場所がある。現在は、SATCOMとスターリンクを併用して対応している。

吉田構成員：スターリンクの上空利用だけ可能となれば三菱重工の要望は満たされるのか。

浦野氏　：直近の要望ではあるが、現在のところはこの1点である。

通信事業者（スカパーJSAT、KDDI、NTTドコモ）

吉田構成員：資料2-3の3ページ目にある新しい衛星について、打ち上げ予定の時期は書かれているが、実際に使えるようになるのはいつ頃であるか。また、この衛星は低軌道衛星であると考えているが、何基程度のコンステレーションになるのか。そして、eVTOLやドローンに搭載できる機上側の通信装置の製品が出される予定はあるのか。

佐藤氏　：具体的なサービス開始時期は未定であるが、一般的に打ち上げ後数か月で試験を終えサービス提供可能になる。今回も同様のスケジュールでサービス提供できると考えている。

吉田構成員：KDDIはドローン事業において4G/5Gと衛星を使用しているが、使い分けとしてコストや通信速度、エリアについて伺いたい。両方使用可能な場合、コスト面では4G/5Gが優位であるのか。また、速度的に衛星では間に合わないシチュエーションがあるのか、その使い分けについて聞かせていただきたい。

杉田氏　：物理的距離が近いという意味ではセルラーが高速レートを出しやすい。コストについてはビジネスによるが、エリアとユースケースに合わせたプランを提供する必要がある。エリア外では衛星が必要であるが、指向性もあるため評価が必要

である。

吉田構成員：資料2-5の1ページ目について、表では16席以上の旅客機はLTE上空利用プランを利用できないとあるが、その理由は何か。パイロットのみ利用する場合はどうか。

牧田氏　：席数が多い場合の通信容量を鑑み、サービス性を考慮して席数の上限を設けている。パイロットのみのような、ユーザーを特定して提供する形態は難しいため、機体で分類して提供している。

吉田構成員：続いて資料2-5の7ページ目について、ヘリの通信の技術課題について伺いたい。eVTOLでも同じ問題（高高度では電波が届かない、低高度では高干渉で電波品質が悪い）が起きると思うが、解決策はあるのか。

牧田氏　：上空専用の基地局を設置する技術的検討は可能だが、ユーザーが少ない中での設備構築の課題がある。だからこそLEO衛星やHAPSの利用等、別の周波数や通信方式が必要であると考えている。

河村構成員：まずコメントであるが、KDDIやドコモにおいて上空LTEの利用が、有人機やヘリコプター、小型航空機に広がっている。しかし、利用時に航空機側の干渉検討が必要であることが周知されていない。携帯電子機器の持込みに関する機体側の航法装置と干渉が起きないことを検討する手法が決まっているので、これをお客様に周知していただきたい。次に質問であるが、低軌道衛星はコストメリットがあり通信速度も速いが、寿命が5年程度でスペースデブリを発生させることが問題視されている。これについての考えや、総務省が環境問題として考慮しているかどうかを伺いたい。

事務局　：低軌道衛星についてであるが、御指摘のとおり、静止衛星と比べて寿命が短い。サービスを継続的に提供するには、衛星を上げ続ける必要がある。スターリンクでは数千基の衛星を使用しており、寿命が尽きたものから新しいものを上げ続けることになる。デブリの発生については、ISOで衛星を軌道から離脱させる手続きやデブリを発生させないベストプラクティスが定められている。また、ITUという無線周波数に係る国際機関でもこの問題を検討しており、総務省も国際的な場での検討を推し進めている。

加保構成員：資料2-4におけるスターリンクを利用するアイデアについて、周波数はSバンドやSub6を想定しているのか、それとも三菱重工が言っていたような14GHzの周波数を考えているのか。

杉田氏　：14GHz帯を使用するものと、衛星からセルラー通信をカバーするものがあり、後者は完全にセルラーの周波数を共有する形である。当社の資料に記載しているものは後者であり、衛星ダイレクト通信ではセルラー周波数を共有する前提で提案しているので、特別な追加の端末が不要であることがコスト面での優位性である。

加保構成員：ドローンにスマートフォンを載せて、ドローンとスターリンクの間は、2GHz前後で

通信しているイメージでいいか。通信速度はどれくらい出るのか。動画伝送は現状難しいのか。

杉田氏　：航空衛星用語ではS帯と言うが、一般的なセルラー周波数である。スマートフォンをドローンに搭載する形ではなく、機体にチップを載せてSIMを挿せば通信できるイメージである。通信速度に関しては実際の評価が必要で、総務省と連携して具体のユースケースで技術検証が必要と考えている。動画についても、圧縮技術とセットでの技術が必要で、ユースケースに応じた技術を精査したいと考えている。

藤井主任　：資料2-3の8ページに「高度3,000m未満の利用制限の撤廃について」という電波政策に関する要望についてであるが、現状では3,000メートル未満で利用制限があり、これは他の無線通信業務への干渉の影響を配慮したため設けられている制限だと思うが、この干渉の影響を回避できる見込みがあるか。

佐藤氏　：干渉の影響を回避できる見込みについては検討が必要である。14～14.5GHzの利用状況が変わっているので、改めて検討し、干渉を与えない条件で撤廃を検討していただきたいと考えている。計算まではしていないが、非干渉の対象となる局数はあまり多くないと認識している。

藤井主任　：資料2-4の14ページ目に記載している上空利用について、ドローンやエアモビリティに衛星ダイレクト通信を利用する提案であるが、スターリンクの周波数帯を使う場合と比べて干渉の環境は悪くないという理解で相違ないか。

杉田氏　：既存周波数を共有する形なので、干渉リスクが少なく使えることが優位性である。しかし、検討が必要であり、ユースケースに合わせた評価をしたい。今後、上空利用における課題整理を行い、干渉影響の検討を行う。

藤井主任　：資料2-5の8ページ目の上空利用について、(a)上空でのLEO衛星通信とスマホ直接通信　の部分についてKDDIと同じ状況か伺いたい。(b)上空でのLEO衛星通信と衛星専用端末を介した通信　は三菱重工が希望している衛星専用端末についてであるという理解だが、個別具体的に希望されるものがあるか。(c)上空でのHAPSとスマホ直接通信　については、上空利用は一定の制限の下で可能という形になっているが、追加検討が必要か。

牧田氏　：(a)と(b)は、これまで議論された内容であり、特に弊社から追加の要望はない。(c)に関しては、近藤氏に答えていただきたい。

近藤氏　：(c)の部分については、制度整備をこれから行う段階であるので、新たな要望はない。制度整備を進めていただきたいという意図で記載している。

松田構成員：KDDIのプレゼンの中でドローン航路について触れられていたが、ドローン航路のように決まった航路がある場所で、地上からのLTEの電波が許可される方向性はあるのか。

杉田氏　：ドローン航路は今年、制度化を含めて取り組んでいるところであるが、航路に対して特別な電波許可をすることは想定していない。キャリアとしては、ドコモと同様

に上空電波利用システムをウェブ上で公開しており、そこに組み入れていただく形になる。ただし、エリアマップと航路のマップを連携して、地上と空の電波マップを見えるようにすることは今後の可能性として考えている。

(2) その他

事務局から空の利用拡大に伴う電波利用政策の意見募集について、令和7年10月10日から11月10日まで実施した結果、合計29者から意見が提出されており、次回の電波上空利用作業班において詳細を報告する旨説明があった。

また、参考資料2－1が第1回作業班の議事概要案、参考資料2－2が第1回作業班後の質問及びその回答である旨紹介がされ、特段の質疑は無かった。

次回作業班会合の日程は改めてメールで通知すると連絡があった。

以上