

会議名称	第 16 回国際委員会
日時	2023 年 11 月 30 日(木) 17:00-19:15
場所	Web 会議によるオンライン開催 (Zoom)
議事次第	(1) 開会 中尾彰宏国際委員会委員長 (2) 国内外における NTN (低軌道衛星通信) の動向 -① Eutelsat OneWeb 社からの発表 & Q&A -② KDDI 社からの発表 & Q&A -③ スターリンクジャパン社からの発表 & Q&A (3) 事務連絡 (4) 閉会 中尾彰宏国際委員会委員長
参加者数	約 140 名

以下、議事要旨（敬称略）

(1) 開会 中尾彰宏国際委員会委員長よりご挨拶

本日は B5G 技術重点分野のひとつでもある NTN をテーマに、国内外の状況の情報共有を行う。NTN は拡張カバレッジともいわれるが、一般の方を含め、非常に大きな関心が寄せられている。国際委員会アドホックの中でもスケーラビリティ WG を中心に検討を進めており、NTN の情報共有を進めているところである。

今回はグローバルサービスとして Oneweb 社、スターリンクジャパン社、国内は KDDI 社より事例を紹介いただく。今回の公演を通して NTN 分野の最新の動向を把握していただきたい。

(2) -① Eutelsat OneWeb 社からの発表

- EutelsatOneWeb 社 Director of Telecom System Architecture Evolution & New Technology の Denis Fauconnier 様から発表いただいた。
- 発表の後、以下の質問があった。
- ・ AST モバイルは、モバイルダイレクトの使用を開始したが、ユーザーターミナルの修正は行っていない。最近スターリンクからも同様な発表があった。3GPP はかつて、新たなチップやアンテナを埋め込んでユーザーターミナルを変更する計画をしていたが、このユーザーターミナルの修正を行わない方向性について OneWeb のご意見を伺いたい。(中尾委員長)
 - ユーザーターミナルの修正を行わない動向は、市場に投入する時点の問題だと考える。ビットレートや効率性を考えると利点はあるものの、市場投入には早すぎるソリューションであると考え。2つ目の側面は周波数帯の調整であり、非常に難しい。後で説明があると思うが、スターリンクは専用の 5MHz を使用していると理解している。米国は非常に大きな国であり、専用の周波数帯があるが、国境が

課題である。この観点から、米国のみ周波数帯である。欧州では該当する周波数帯がない。衛星 LEO の世界の限られた部分しかカバーされない。OneWeb は現時点では、これらのソリューションは、スマートフォン向けの異なるアプリケーションであり、競合するとは思っていない。(Denis Fauconnier)

- ・ 既にソフトバンクとシャープと協業されているが、日本の通信企業との連携やベンダーとソリューションの協業は進行しているのか。楽天などの日本企業とのソリューション提携に対する期待はあるか。(中尾委員長)
 - 日本市場について技術的な観点から、衛星アンテナ、チップセットなどでの将来的な協力に関心がある。衛星業界のターミナルコスト・ターミナルの性能に改善の余地があるため、日本企業と協業して将来的な衛星の大量採用に向けて関心がある。(Denis Fauconnier)

- ・ スターリンクの日本展開は、他のアジア圏と比べると非常に迅速であった。将来的な日本市場の魅力は何か。(中尾委員長)
 - 技術面から申し上げると、日本市場には衛星にとって異なるユースケースがあるということだ。NTT ドコモなどの複数の企業がアプリに取り組んでいる。また国の密度を考えると、アプリ+衛星の組み合わせ、アプリ+スターリンク、アプリ+OneWeb が必要である。また上空からのキャパも必要である。複数のオペレーターを使用してアクセスできる方が理にかなっていると考えられる。(Denis Fauconnier)

- ・ NTN がフィットする産業ユースケースとしてどういったものが有力であるとお考えか。(コンソーシアム会員)
 - NTN には、ダイレクトフォーン (direct phone)、IoT (コネクテッドオブジェクト) およびブロードバンドの 3 つのセグメントがあるが、OneWeb の事例のひとつとして、現時点では、コネクテッドカーに焦点を当てている。NTN を使用した衛星からのコネクティビティは常時接続がある。コネクテッドカーはやはり地上との通信が必要であるが、1msec のレイテンシが必要なわけではない。衛星のレイテンシは、コネクテッドカーと互換性がある。コネクテッドカーは、人気が出てきており、また衛星アンテナを搭載し始めている。日本の自動車メーカーでは衛星アンテナを車にビルトインしようとする取組みがあり、地上接続に加えて衛星コネクティビティを追加できるというのが一例である。他には、より効率的で安価な衛星のためのチップセットやソフトウェアへの活用もビジネスケースである。(Denis Fauconnier)

(2) - ② KDDI 社からの発表

- KDDI 株式会社 技術統括本部 技術企画本部 Beyond5G 戦略室長の松ヶ谷 篤史様から「KDDIにおける衛星サービスのこれまでとこれから」について発表いただいた。
- 発表の後、以下の質問があった。
 - ・ 携帯電話通信と衛星通信のシームレスな切り替えについて、ドローンのユースケースではどの程度の頻度で発生するのか。また切り替えがない場合、ドローンのサービスにどの程度の影響があるのか伺いたい。(コンソーシアム会員)
 - 切り替えの頻度に関してはルートによるが、圏外に向かって進む決まったルート上であれば頻度は高くない。しかし圏外にかかるエリアを低速で飛行した場合、状態が安定しないことがあるため、あらかじめチューニングを行って携帯電話通信と衛星通信の両方の品質を見ながら切り替えることとしていた。(松ヶ谷)
 - 途切れの影響度に関しては、数秒間隔の不通時間が生じると、ドローンを航空管制できていない時間が生じる。その不通となる間にホバリング等で、動かさずに通信を切り替えるという対処機能が備わっていれば影響は軽減できるが、遠隔監視を継続するという観点では断絶する時間は短い方がいい。(松ヶ谷)
 - ・ フォトニック結晶レーザーでの光衛星間通信の実証成功についてお話があったが、レーザー伝送電力、光波長、データ伝送速度について示していただきたい。加えて、フォトニック結晶レーザーの光電変換効率もご教示願いたい。(コンソーシアム会員)
 - フォトニック結晶レーザーは素材で波長が決まるため、必要な帯域を狙えるわけではない。データ伝送速度は1Gbaud程度と考えられる。(松ヶ谷)
 - ・ 通信の安定性や速度に対して、エンドユーザーからのサービスに対するフィードバックとしてどういった評価があるのか。(コンソーシアム会員)
 - 対象によるが、法人や自治体の顧客に対しては提供の目的を伝えた上で、顧客のニーズに合致しているか可能な範囲で意識合わせを行いながら進める。このプロセスはどの衛星方式でも同じである。(松ヶ谷)
 - ・ 地上向けのミリ波通信の増速についても検討が進んでいる。衛星間光通信は、どの程度の通信速度が求められているのか。また、どの程度以上の通信速度が実現できれば、ネットワークのキャパシティ増加に有用か。(コンソーシアム会員)
 - 衛星間光通信で衛星が提供するビームの配下にある端末の操作性を阻害しないキャパシティがあることが必要である。つまり数Gbpsのシステムにおいて10Gbpsの回線速度が必要であるといった考え方に近く、そのような設計ができることが重要である。(松ヶ谷)

- ・ ドローンと NTN に親和性を見出し、重点的に取り組んでいると理解しました。最後に Starlink からスマホへの直接通信サービスのお話でしたが、Starlink からドローンへの直接通信に関しても構想ございますでしょうか？（コンソーシアム会員）
 - ドローン向けの携帯電話の仕組みは地上系通信と異なる部分があり法制度整備に課題があるかと思料するが、前向きに考えたい。（松ヶ谷）

(2) -③ スターリンクジャパン社からの発表

- スターリンクジャパン合同会社 カントリーマネージャー 内田 信行様から発表いただいた。
- 発表の後、以下の質問があった。
- ・ 国境をまたいだ衛星サービスの提供についてどのようにお考えか。海上利用について、貴社サービスは各国領海内での利用に限定されていると認識するが、今後の取り組みとしてどのようなことを想定しているか。（コンソーシアム会員）
 - 各国一律に領海内での利用に制限されるのではなく、日本においては領海内での利用に限定されると理解するのが正しい。欧米では公海でも利用できるようになっており、日本も公海での利用が可能となるよう現行制度を是正すべく関係各所と検討を進めている。技術的な部分でなく制度上の問題であるため、整理がつき次第、そう遠くない将来に使用可能となるのではと思料する。（内田）
- ・ スターリンクを活用した低遅延アプリケーションの可能性を示すようなアプリケーション事例をご紹介いただきたい。（コンソーシアム会員）
 - スターリンク衛星は高度約 500km に存在するため、遅延は 40ms（約 0.04 秒）程度でないか。（内田）
 - アプリケーション事例としては、オンラインゲーム「フォートナイト」を各国から同時に接続するテストを実施したところ、特に問題は発生しなかった。一般で使用する携帯電話等、40ms 程度の遅延が許容されるものであれば特に問題なく使用できるのではないか。（内田）
- ・ 都市部のビル群の谷間にアンテナを置いても使用可能か。屋上にアンテナを設置できない場合の対処について伺いたい。（コンソーシアム会員）
 - 静止衛星の場合、静止衛星と VSAT システムのアンテナ間に遮蔽物がなければ見通し距離が確保されるので通信は可能となる。（内田）
 - 一方で低軌道衛星の場合は衛星が動いているため無数の各衛星と通信することになる。各衛星との通信時間は短いため、通信のキャパシティとアベイラビリティを確保するよう 5000 機もの衛星を打ち上げている。ユーザーターミナルのアプリケーション上では、スターリンクのアンテナを設置する場所として最適か判定す

る機能が備わっている。都市部の街中では見通し距離を確保することを考慮すると設置は難しいが、ある程度高さのあるビルの屋上であれば利用が可能である。

(内田)

- 通信環境改善を目的に、マンションの上層階に住む方のスターリンク利用の要望もあったが、片側だけしか開けていないベランダにアンテナを設置することを考えると不通の時間が生じてしまうのが現状である。(内田)

- ・ グローバルカバレッジの観点で、スカパーJSAT と手を組むことはあるか。(コンソーシアム)
- 現在日本では KDDI 社、ソフトバンク社、及び JSAT 社の 3 社がスターリンクのリセラーとして提携している。(内田)

(3) 事務連絡

- 事務局から、今後の国際委員会の開催予定について紹介を行った。
- ・ 次回日程：12月14日(木)
- ・ テーマ：アジアにおける 6G の動向

(4) 閉会 中尾彰宏国際委員会委員長

NTN に対する一般の関心は高く、今回ご登壇の他にも NTN に取り組む企業がある。本日は低軌道衛星、GEO 及び LEO についてお話しいただいたが、今後、HAPS に関する情報共有の場を用意している。また国際委員会では NTN だけでなく、皆さんの関心が高いと思われる技術の情報共有を今後も企画しているため、ぜひ参加いただいた上で直接質問していただきたい。

本日もご登壇いただいた方々へ感謝申し上げます。

以上