

ドローンの広域飛行に向けたセルラー網の上空利用に向けた取り組み



株式会社 NTTドコモ
イノベーション統括部
担当部長

はら たかし
原 尚史



株式会社 NTTドコモ
イノベーション統括部
主査

やまだ たけふみ
山田 武史

1. はじめに

昨今、働き方改革や各種業務コストの効率化・最適化の実現手段の一つとして、ドローンの活用が期待が集まっています。特に山間部や離島を対象としたドローンでの長距離物流サービスや、広域災害発生時のドローンによる迅速で正確な状況把握といった利用形態は、社会的意義や一定のニーズがあるものの、広域に渡ってドローンが安全に航行できるよう、常に遠隔で監視・制御を行う必要があります。

このようなドローンの広域飛行においては、通信手段として広域で高速・大容量の通信が実現でき、かつ構築済みのインフラ設備を活用するシナリオが望ましく、既に陸上での移動通信において広く活用されているLTE等の携帯電話システムを活用することが有効であると考えられます。このような背景から、NTTドコモではドローンとの通信手段にLTEなどの携帯電話ネットワークを利用した「セルラードローン」による各種検証を進めています。

2. ドローンに携帯電話を載せると何ができるのか

ドローンに携帯電話をのせると何ができるのか、主に5点あります。

- 1) より広範囲に：携帯電話のサービスエリアは既に全国各地で整備されており、これを活用することで目視外飛行や、長距離飛行などの「より広範囲」なドローンの活用が可能になります。ドローンが地上と常に通信することで、飛行中の異常事態とか、急な進路変更にも「より柔軟に」対応できるようになります。
- 2) より簡単・早期に：携帯電話ネットワークは陸上向け移動通信サービスとして既に構築されています。この陸上向けの通信ネットワークを空でも活用することで、設備投資を抑え、より簡単・早期にドローン向け通信環境を整備することが可能になります。
- 3) より広い用途で：ドローンと地上の通信用途としては、ドローンの飛行位置の把握や、ドローンの機体情報の取得などのように、比較的低速な通信速度で実現でき



1

より広範囲に

目視外で長距離飛行を実現。

2

より簡単・早期に

既存の通信ネットワークを最大限活用

3

より広い用途で

位置把握から動画伝送まで幅広い帯域

4

より安全に

通信断時に冗長回線としてバックアップ

5

より多くの機体で

セルラーは多数の端末同時接続が可能

■図1. セルラードローンで広がる世界



るものもありますが、4Kといった高画質でリアルタイムに上空からの映像を伝送する、という広帯域通信を必要とするユースケースでも、携帯電話ネットワークを活用することで実現が可能になります。

- 4) より安全に：地上局とドローンの通信が切断されてしまうことの無いように、従来のアンライセンスバンドでの通信に加え、携帯電話ネットワークを活用して通信を冗長化するなど、複数の通信手段を併用することでドローン運航の安全性を高めることができます。加えて携帯電話システムが実装している識別、登録、認証に係るシステムを活用することで、通信のセキュリティを高めることも可能です。
- 5) より多くの機体で：地上局とドローンの間の通信に使用する周波数帯域が他用途等でも共有されている場合、安定した通信帯域の継続的な確保が困難になる場合があります。これはドローンの飛行台数の増加に伴ってより顕著な問題となり、今後のドローン活用の進展において障壁となる可能性があります。一方で携帯電話ネットワークは、多数の携帯端末や通信デバイスを収容できる通信ネットワークを既に構築しており、これらを活用することで安定したドローンとの無線通信を実現可能です。

3. 携帯電話の上空利用に向けた課題と取組み

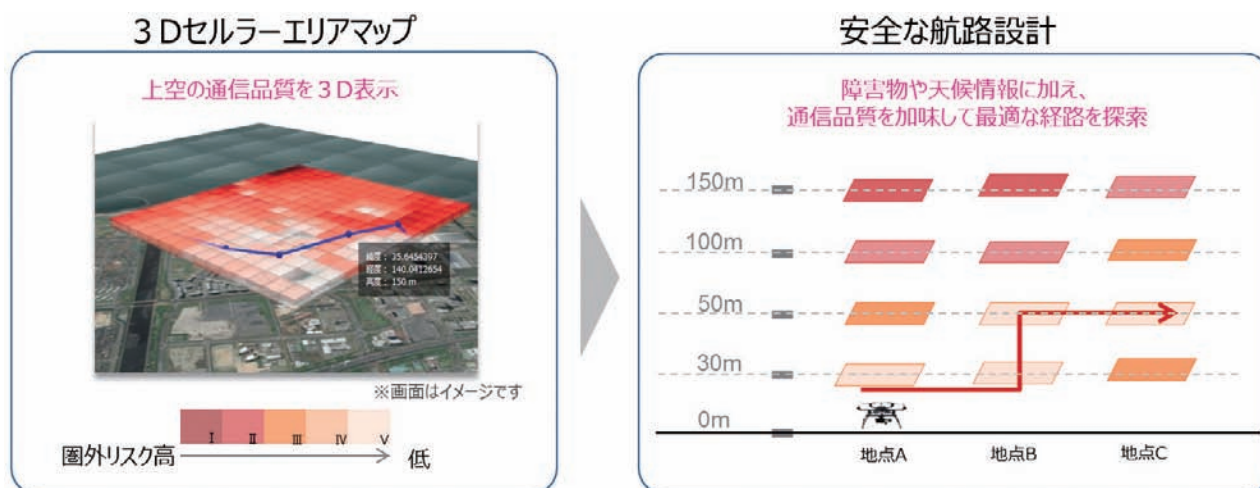
このような世界を実現する上で、解決すべき課題が大きく2つあります。

1つは地上の通信への干渉問題です。上空でドローンに

搭載した携帯電話が発射した場合、地上での通信に比べ建物等による遮蔽の影響を受けにくく、比較的遠方まで電波が届いてしまい、地上での通信に干渉を与えてしまう場合があることが分かっています。地上と上空どちらにおいても良好な通信環境となるよう、国際標準化活動を含め携帯電話ネットワークを最適化する取組みを進めています。このような状況から、現在、ドローンにおける携帯電話等の利用については、携帯電話事業者による実用化試験という位置付けで運用されています。このような運用は2016年7月から開始されておりますが、ドコモは日本で初めて試験を実施し、継続的にドローンから高品質な動画像が携帯電話ネットワーク経由で問題無く送受信できるか、目視外環境を飛行するドローンに対し適切な監視・制御が行えるか、などを検証しています。

もう1つの課題は上空での通信品質を可視化することです。携帯電話は基本的に陸上での利用を前提に構築しているため、現在のネットワーク構成でどのくらいの通信品質が上空で期待できるか、明確にする必要があります。特に長距離・目視外飛行が前提となるユースケースでは、運航中に地上との通信断は運行上大きなリスクであり、当該リスクを最小化できる運航ルートを策定する必要があります。

このような課題の解決に向け、ドコモでは上空のエリアマップ (3Dエリアマップ) を開発しています。計算機シミュレーションや実地での測定結果を基に、実際にドローンが飛行した場合の通信品質や通信切断リスクを算出し、運航ルートの計画段階で反映させることで、ドローンの運航リスクを低減させ、より安心・安全なドローンの活用が期待



■図2. 3Dエリアマップ



携帯電話を機体に搭載。当該携帯電話のLTE回線及びアプリを使用する事により、機体の位置情報をサーバーに送信。



■ 図3. LTEネットワークとドローンポートを活用した総合検証実験（長野県伊那市）

できると考えています。

このような取組みを活用し、様々なシチュエーション、ユースケースで実証実験に取り組んでいます。2017年11月には、ブルーイノベーション（株）、東京大学鈴木・土屋研究室、日本郵便（株）、（株）自律制御システム研究所と連携し、国土交通省、長野県伊那市の協力のもと、LTEネットワークを経由したドローンのリアルタイム監視システムと物流用ドローンポートシステムを活用した物流事業者による荷物等の輸送における総合検証実験を実施しました。

4. ドローンビジネスをサポート

このような携帯電話事業者としてのドローンへの取組みをさらに発展させ、複数のドローンが同時に安全に飛行できるようなドローンの運行管理システムの実用化についても積極的に取り組んでおり、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）による無人航空機の運航管理システムの開発プロジェクトにも参画しております。

ドローンの活用を通じてより便利な社会が早期に実現されるよう、ドコモは空のイノベーションに引き続き取り組んで参ります。