



総務省

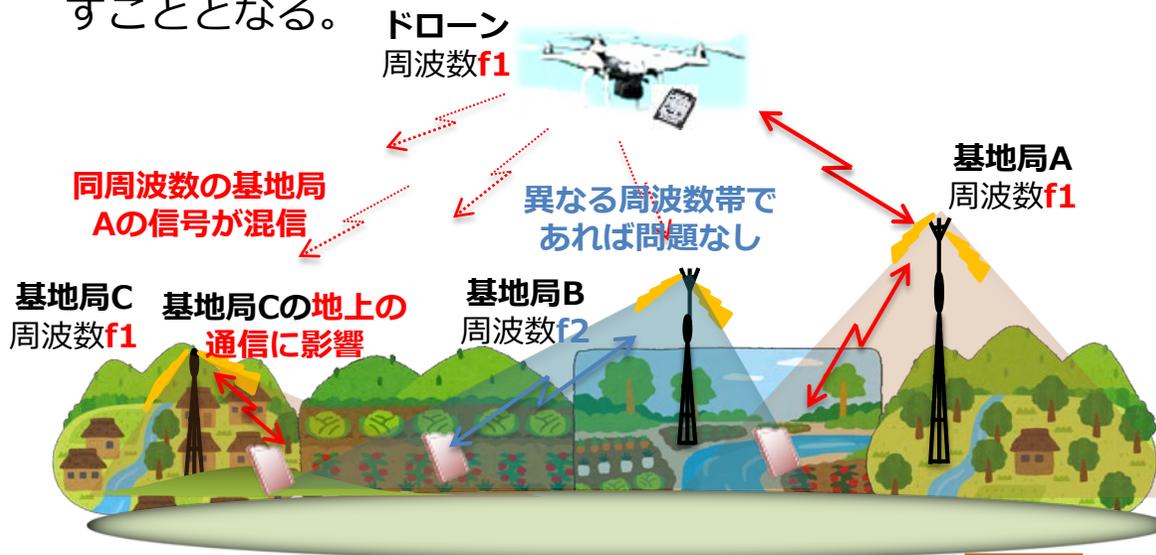
資料13-4

携帯電話の上空利用に向けた検討

総務省
総合通信基盤局電波部
移動通信課

携帯電話の上空利用の問題点

- 携帯電話システムは地上での利用を前提にシステムを構成。ドローンのように上空に上がると、**同じ周波数の電波を用いる他の基地局と混信を引き起こし、地上の携帯電話が通じないなどの影響**を及ぼすこととなる。



ドローン側のニーズ

- **無線LAN等では届く距離に限界**がある。比較的カバーエリアの広い携帯電話ネットワークを用いて、機体の制御や映像伝送をしたい

総務省の検討

- 携帯電話の上空での利用に関する**受信環境調査**を実施し、**技術上・運用上の課題**等を整理

制度改正等の取組

- ドローン等による携帯電話ネットワーク利用の需要に対応するため、**地上の携帯電話に影響を及ぼさないよう、飛行台数を監理して使用を認める「実用化試験局制度」を2016年7月に導入**。KDDIとNTTドコモで関連サービス提供中。

今後の予定

- 携帯電話の国際標準化機関「3GPP」でも関連の**国際標準が成立**（2018年6月）
- ドローンの利用ニーズに基づき、ドローン向け通信品質の確保や地上の携帯電話利用への影響を検証する**技術試験を2018年度に実施**。技術的検証結果に基づき、**必要な制度改正の検討を2019年度に実施予定**。

- 3GPP Release15による上空利用向け**電力制限機能**（以下、送信電力制限機能という）**によって現状よりも携帯電話の上空利用による干渉は相当軽減される見込み**。ユーザーが携帯電話事業者との間で簡易な手続を行うことで上空利用を実現できる環境が整いつつある。
- 今後2～3年で実現を目指すサービスの形態（案）は以下の通り。**技術的に可能な内容は実用化試験局制度の改正等で先行して段階的に実施**

1. ユーザーは利用する前に携帯電話事業者へ飛行場所、高度、日時、台数等を申請

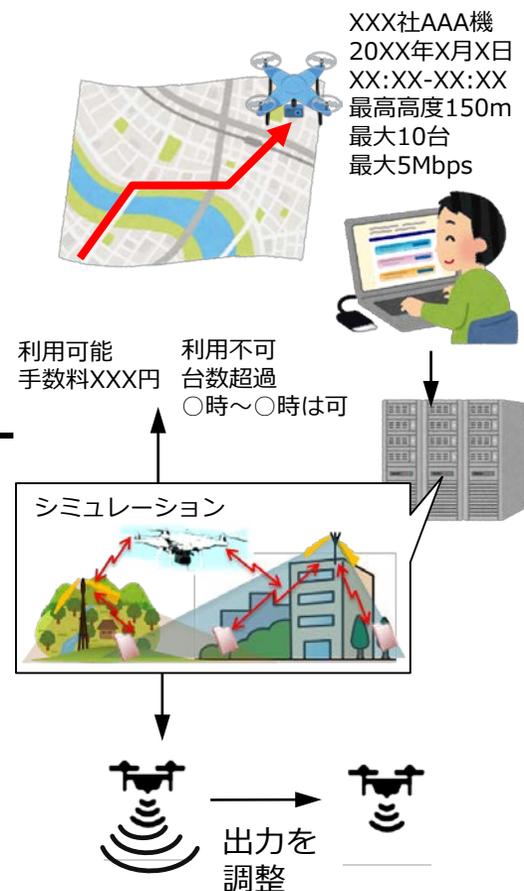
- 手続きは可能な限り簡単に、Web上等で実施できるようにし、必要な手数料もweb経由等で支払える
- 飛行前の1日～数時間前まで手続きを受けつける
- 申請時に必要な情報は、申請者情報のほか、使用機器（無線局）情報、飛行ルート、日時、最高飛行高度、最大同時飛行台数、希望する通信速度等

2. 1.の情報に基づき携帯電話事業者は干渉の影響を検討し、ユーザーに結果を通知する

- 他の無線通信業務との干渉が懸念される周波数は使用しない
- 結果通知時に何が理由で許可ができなかったのか可能な限りユーザーに通知する（飛行台数を減らすのか、日時や飛行ルート、通信速度等を変更すべきなのかの検討を促す）

3. 飛行時に携帯電話事業者にて有効な送信電力制限を実施する

- 3GPP Release15対応の機器であれば、それに基づいて送信電力制限を実施
- ドローン側の機器が対応前でも、同等の効果が得られるような送信電力制限が基地局経由などで実施できれば、**先行して簡易な手続を認める**



上空利用検討作業班（案）の設置

- 携帯電話等は陸上での利用を前提としたシステム設計がされており、他の無線システムとの干渉検討においても陸上での利用を前提として検討している。
- このため、携帯電話等の上空利用に関しては、平成28年度に実用化試験局制度を導入し、実用化試験局として既設の無線局等の運用等に支障を与えないよう確認しながら運用しているところである。
- 一方で近年、無人航空機等に携帯電話を搭載し画像・データ転送に利用したいというニーズは増加しており、これらへの対応が必要となっている。
- こういった状況を踏まえ、携帯電話等の上空利用に係る技術的条件等の検討をおこなうため、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に**新たに「上空利用検討作業班（案）」を設置**する。

新世代モバイル通信システム委員会

主査： 森川 博（東京大学）

主査代理： 三瓶 政一（大阪大学）

基本コンセプト作業班

主任：三瓶 政一（大阪大学）

主任代理：山尾 泰（電気通信大学）

ローカル5G検討作業班

主任：三瓶 政一（大阪大学）

主任代理：山尾 泰（電気通信大学）

技術検討作業班

主任：三瓶 政一（大阪大学）

主任代理：山尾 泰（電気通信大学）

上空利用検討作業班（案）

主任：山尾 泰（電気通信大学）

主任代理：XX XX（XXXX）

新設

主な議題とポイント

1. 携帯電話等の上空利用における「送信電力制御機能」の導入等に関する検討

- 送信電力制御機能を導入した場合の既存無線システムとの上空利用時の陸上移動局の技術的条件への影響の検討
- 送信電力制御機能を導入した上空利用時の陸上移動局の技術的条件の検討

2. 隣接周波数帯を使用する無線システムとの共用検討

- 携帯電話等が利用する周波数帯域（700MHz～3.4GHz）の同一/隣接周波数を使う既存無線システムとの上空利用時の陸上移動局の技術的条件への影響の検討

3. 上空利用時の陸上移動局の無線局免許監理に関する検討

送信電力制御機能の導入も踏まえた上空利用時の陸上移動局の無線局免許監理に関する検討

- 「実用化試験局制度の改正」に関する検討
- 「携帯電話事業者による監理」の条件となる携帯電話事業者における陸上移動局の監理手法、具備すべきスベック
- 上空利用対象陸上移動局の包括化等を含めた「携帯電話事業者による監理」に関する制度的検討

4. その他

- ヘリコプター等、高度800m～1,000m程度を飛ぶ機体に関する検討
- 送信電力制御機能を搭載した陸上移動局と搭載していない陸上移動局が存在する状況における制度整備に関する検討
- 時分割多重方式（TDD）周波数帯における上空利用陸上移動局の検討（遠方捕捉問題への対応等）
- 5G周波数帯域（3.7GHz帯、4.5GHz帯、28GHz帯）における上空利用陸上移動局の検討
- 実用化試験局等の無線局免許を取得せず利用される違法な上空利用陸上移動局への対応 等

標準化のポイント：隣接基地局への干渉低減

- 隣接基地局への干渉低減に活用出来る以下の3つの取組を標準化
- 本技術標準で隣接基地局への干渉を皆無にできるわけでは無く、飛行台数の制限は必要

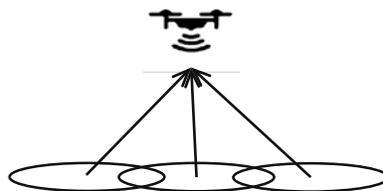
① ドローン端末の特定

携帯電話事業者のデータベースで「ドローン」としての契約を区別するなど、ドローンの端末を把握できるようにする



② 干渉可能性の検出

ドローンの端末は各基地局からの信号を測定し、飛行高度情報と合わせて、基地局に干渉可能性を検知・報告



③ 上り信号パワー制御

基地局からドローンの端末へ出力の変更を指示。上り（ドローン等→基地局向け通信）の出力制御を実施し、隣接基地局への干渉を低減



- その他、基地局から基地局への「ハンドオーバー」制御の最適化のため、携帯電話ネットワーク側での飛行ルート把握機能も標準化された。

- 3GPP Release 15 対応端末の普及時期は2020年後半以降と想定される

II 各分野における規制改革の推進

3. 地方創生の強化のための規制・制度改革

(2) ドローンの活用を阻む規制の見直し

ウ 電波法に基づく規制

【a：平成31年度措置、b：平成31年度中速やかに措置、c：平成30年度中速やかに措置】

<基本的考え方>

ドローンの航行の安全を確保する上で、リアルタイム通信による位置情報の収集や、カメラによる視野確認が有効である。また、ピンポイントで肥料や農薬を散布するためにもカメラによる視野確認が必要となる。このような通信には、低出力のWi-Fiなどでは不安定であり、携帯電話の電波利用が不可欠である。

しかし、電波法（昭和25年法律第131号）上、陸上移動局は、「陸上を移動中又はその特定しない地点に停止中運用する無線局」と定義されており、ドローンは陸上移動局として認められていない。

また、ドローンで利用される携帯電話端末の数を、総務省と携帯電話事業者が把握できるよう実用化試験局制度が導入されているが、毎回、携帯電話事業者経由で総務大臣の許可を取得することが必要であり、導入の拡大を阻害している。

<実施事項>

a 総務省は、本年度中に必要な実証試験を行い、検証内容に基づいてドローンの携帯電波利用を拡大させるために必要な制度改正を行う。

b 総務省は、電波法上、低空を飛行するドローンについては、地上での携帯電話利用と同じく陸上移動局として携帯電波を利用可能とする場合の要件を技術的に検証し、明確化する。aの制度改正の全体の実施に先んじて、実施可能な事項が明らかになった場合は、先がけて実施する。

c 制度開始までの間についても、実用化試験局による免許申請制度の簡略化など、より簡易にLTE通信や5Gなどの携帯電話用の電波帯を使用できる仕組みを構築する。

参考：携帯電話の無線周波数帯と他の無線通信システム

周波数	700MHz	800MHz	900MHz	1.5GHz	1.7GHz	2GHz	3.4GHz	3.5GHz	3.7GHz 4.5GHz 28GHz	
世代		<div style="border: 1px dashed gray; padding: 2px; display: inline-block;">第2世代</div> <div style="border: 1px dashed gray; padding: 2px; display: inline-block; margin-top: 5px;">移行</div> <div style="border: 1px solid blue; padding: 2px; display: inline-block; margin-top: 5px;">第3世代</div> <div style="border: 1px solid blue; padding: 2px; display: inline-block; margin-top: 5px;">第3.5世代</div>		<div style="border: 1px dashed gray; padding: 2px; display: inline-block;">第2世代</div> <div style="border: 1px dashed gray; padding: 2px; display: inline-block; margin-top: 5px;">移行</div> <div style="border: 1px solid blue; padding: 2px; display: inline-block; margin-top: 5px;">第3.5世代</div>			<div style="border: 1px solid blue; padding: 2px; display: inline-block; margin-top: 5px;">第3世代</div> <div style="border: 1px solid blue; padding: 2px; display: inline-block; margin-top: 5px;">第3.5世代</div>			
	<div style="border: 1px solid blue; padding: 2px; display: inline-block; margin-top: 5px;">第3.9世代</div>	<div style="border: 1px solid blue; padding: 2px; display: inline-block; margin-top: 5px;">第3.9世代</div>	<div style="border: 1px solid blue; padding: 2px; display: inline-block; margin-top: 5px;">第3.9世代</div>	<div style="border: 1px solid blue; padding: 2px; display: inline-block; margin-top: 5px;">第3.9世代</div>	<div style="border: 1px solid blue; padding: 2px; display: inline-block; margin-top: 5px;">第3.9世代</div>	<div style="border: 1px solid blue; padding: 2px; display: inline-block; margin-top: 5px;">第3.9世代</div>				
	<div style="border: 1px solid blue; padding: 2px; display: inline-block; margin-top: 5px;">第4世代</div>	<div style="border: 1px solid blue; padding: 2px; display: inline-block; margin-top: 5px;">第4世代</div>	<div style="border: 1px solid blue; padding: 2px; display: inline-block; margin-top: 5px;">第4世代</div>	<div style="border: 1px solid blue; padding: 2px; display: inline-block; margin-top: 5px;">第4世代</div>	<div style="border: 1px solid blue; padding: 2px; display: inline-block; margin-top: 5px;">第4世代</div>	<div style="border: 1px solid blue; padding: 2px; display: inline-block; margin-top: 5px;">第4世代</div>	<div style="border: 1px solid blue; padding: 2px; display: inline-block; margin-top: 5px;">第4世代</div>	<div style="border: 1px solid blue; padding: 2px; display: inline-block; margin-top: 5px;">第4世代 <small>(サービス予定)</small></div>	<div style="border: 1px solid blue; padding: 2px; display: inline-block; margin-top: 5px;">第5世代 <small>(割当予定)</small></div>	
他の無線通信システム	<ul style="list-style-type: none"> 特定ラジオマイク 地上デジタルテレビ ITS 	<ul style="list-style-type: none"> 特定ラジオマイク MCA (業務用デジタル無線) 	<ul style="list-style-type: none"> MCA RFID (無線タグ) 	<ul style="list-style-type: none"> 電波天文 	<ul style="list-style-type: none"> 気象援助 	<ul style="list-style-type: none"> PHS 	<ul style="list-style-type: none"> 衛星通信 (固定) 	<ul style="list-style-type: none"> 衛星通信 (固定) 	<ul style="list-style-type: none"> 衛星通信 (固定) 航空機電波高度計等 	

