

携帯電話の上空利用に向けた取組について (電波法に基づく規制関連)

総務省
総合通信基盤局
電波部

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革を行う。
- 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の制度改革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。

＜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。

総務省における対応状況

携帯電話の上空利用に関する地上の携帯電話及び他の無線システムへの影響と「送信電力制御機能※」の導入に関する**技術試験を実施。現在報告書を取りまとめ中。**

※ 3GPP（標準化機関）Release 15に基づき、2020年以降に携帯電話基地局や携帯電話機等への実装が想定されている。

【試験実施内容と主な結果（案）】

- 「送信電力制御機能」により、地上の携帯電話への影響を緩和できるが、現状と同様に**一定のドローンの数の範囲内に収める必要**がある。
- 「送信電力制御機能」が導入されても、**他の無線システムの一部には大きな影響が見込まれる**ため、**当事者間の協議により運用条件を定める必要**がある。

今後の予定

平成31年度中に情報通信審議会 新世代モバイル通信システム委員会（以下、委員会という。）において「送信電力制御機能」の導入等に対応した、新たな無線局監理と必要な制度改正に関する技術的条件の検討を実施する。情報通信審議会の答申後速やかに制度化予定。

＜実施事項＞

- 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。

総務省における対応状況

【試験実施内容と主な結果（案）】

- P.2の技術試験の結果では**地上高3mであっても、他の携帯電話に影響が発生することが判明**。「送信電力制御機能」の導入により、他の携帯電話や無線局への影響を軽減可能。

今後の予定

低空を飛行する場合も含め、委員会にて新たな無線局監理と必要な制度改正に関する技術的条件を検討し、明確化する。

情報通信審議会の答申後速やかに制度化予定。

<実施事項>

- 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。

総務省における対応状況

【従前】

「実用化試験局」制度において、**飛行区域を必要十分な範囲**とし、無線局免許申請書に**飛行区域・経路等を詳細に記載**し、混信の可否を総務省で判断の上、無線局免許を許可。



【今回の対応】

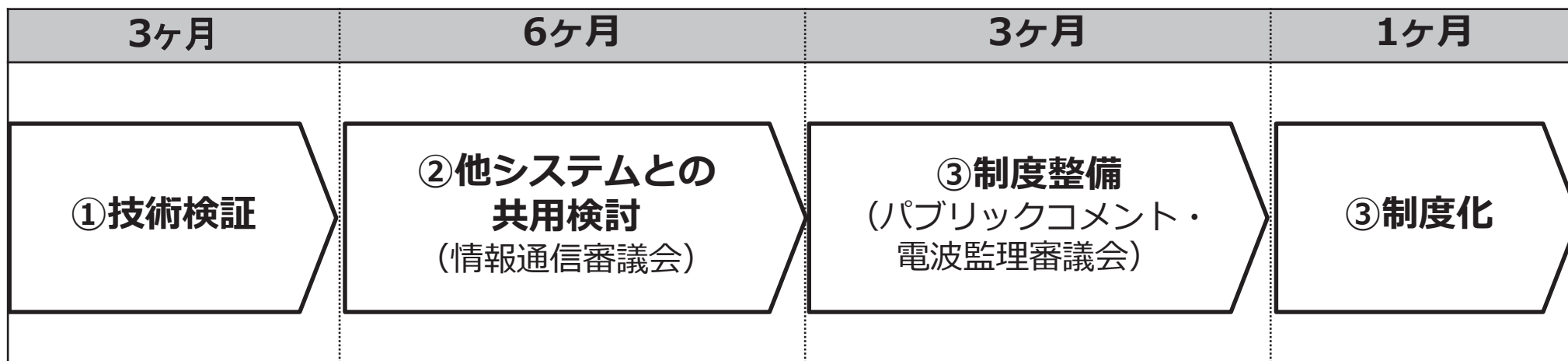
高度3m以下でのみ飛行を行う農業用ドローンの申請に際し、
「送信電力制御機能」の一部を基地局側に実装し、地上の携帯電話に影響がないことを確認した上で、申請書への**飛行区域・経路等の詳細な記載を省略し、無線局の移動範囲を「全国」や「県全域」とする申請を許可**することとした。

今後の予定

上記の柔軟な対応は個別に検討して継続しつつも、別途の**技術試験では他の無線システムへの影響が指摘されている**ため、委員会にて新たな無線局監理と必要な制度改正に関する技術的条件を検討し、明確化する。情報通信審議会の答申後速やかに制度化予定。

- ① **技術的な検証** …… 他の無線通信への影響等に関するデータを収集する
- ② **他システムとの共用検討**
 - 情報通信審議会において、携帯電話ネットワークへの影響のほか、必要に応じて既存の無線業務（放送業務、業務用無線、公共業務、衛星通信）等と**技術的検討を実施し、共用が可能であることを確認する**
- ③ **制度整備** …………… 電波監理審議会の答申を受け、制度改正を行う

最短スケジュール



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年度に実施予定**。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**。

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なく、飛行台数の制限は必要

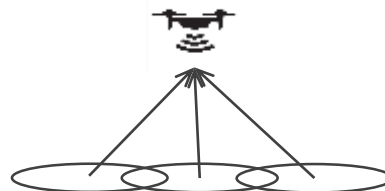
① ドローン端末の特定

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



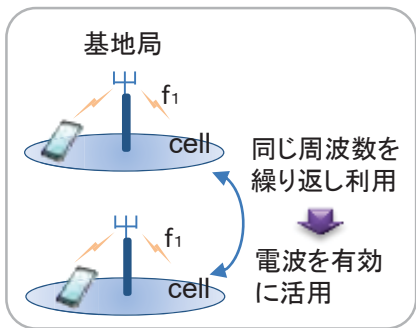
その他、基地局から基地局への「ハンドオーバー」制御の最適化のため、携帯電話ネットワーク側での飛行ルート把握機能も標準化された

(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 black; padding: 2px; display: inline-block;">第2世代</div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 2px; display: inline-block; margin-top: 5px;">移行</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-top: 5px;">第3世代</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-top: 5px;">第3.5世代</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-top: 5px;">第3.9世代</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-top: 5px;">第4世代</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-top: 5px;">第3.5世代</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-top: 5px;">第3.9世代</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-top: 5px;">第4世代</div>	<div style="border: 1px dashed black; padding: 2px; display: inline-block;">第2世代</div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 2px; display: inline-block; margin-top: 5px;">移行</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-top: 5px;">第3.5世代</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-top: 5px;">第3.9世代</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-top: 5px;">第4世代</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-top: 5px;">第3.5世代</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-top: 5px;">第3.9世代</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-top: 5px;">第4世代</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-top: 5px;">第3.5世代</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-top: 5px;">第3.9世代</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-top: 5px;">第4世代</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-top: 5px;">第3世代</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-top: 5px;">第3.5世代</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-top: 5px;">第3.9世代</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-top: 5px;">第4世代</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-top: 5px;">第4世代</div>	<div style="border: 1px solid black; 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 black; 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"> 気象衛星 気象援助 (ラジオゾンデ) 	<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 	

(参考)携帯電話システムの仕組み

- 携帯電話システムは、各基地局がカバーする小規模な区画(cell)を多数組み合わせ、広範なサービスエリアを形成。
※ 英語では、携帯電話をcellular phoneとも呼ぶ。
- 基地局のほか、基地局間や他事業者等と繋ぐ通信回線、通話やメールを送受するための交換機やサーバ等で構成。
- 地域(都市、郊外、山間等)や環境(ビル内、トンネル内等)に合わせ、膨大な数の大小様々な基地局(約35万局)を整備し、日本全国をカバー(人口カバー率:99.99%、エリア外人口:1.8万人(H29.3末現在))



都市部等では多数の基地局を設置
→ 小さなCellで電波を密に繰り返し
利用して、多数のユーザを収容



郊外に行くほど、cellを大きく
→ より少ない基地局で広い地域に
効率的にサービスを提供

