

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報告
概要(案)

「新世代モバイル通信システムに関する技術的条件」のうち
「携帯電話を無人航空機等（ドローン等）に搭載して上空で利用す
る場合の技術的条件」

新世代モバイル通信システム委員会

1. 携帯電話の上空利用の概要

2. 上空利用に向けた共用検討

3. 技術的条件の方向性

4. 携帯電話の上空利用の技術的条件

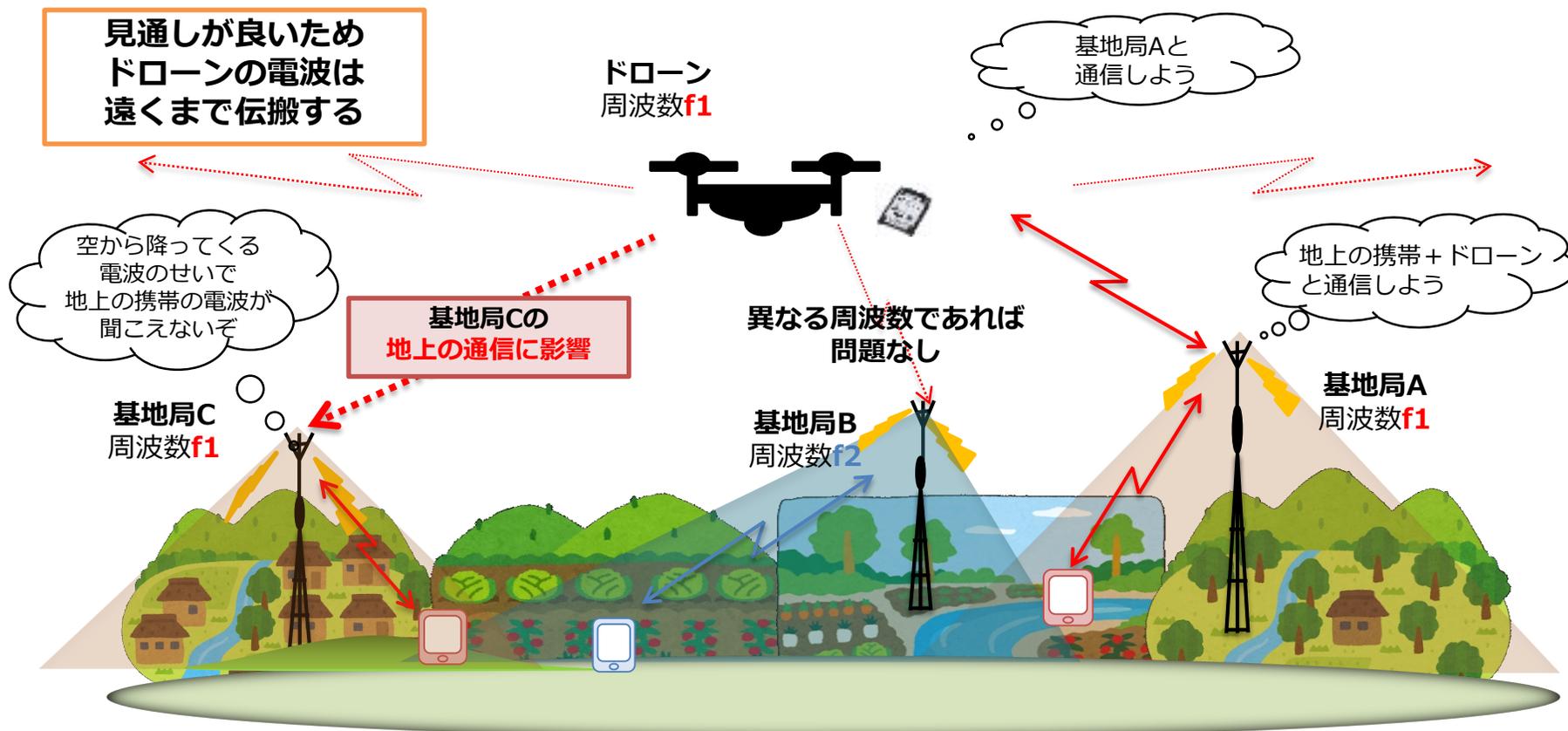
1. 携帯電話の上空利用の概要

2. 上空利用に向けた共用検討

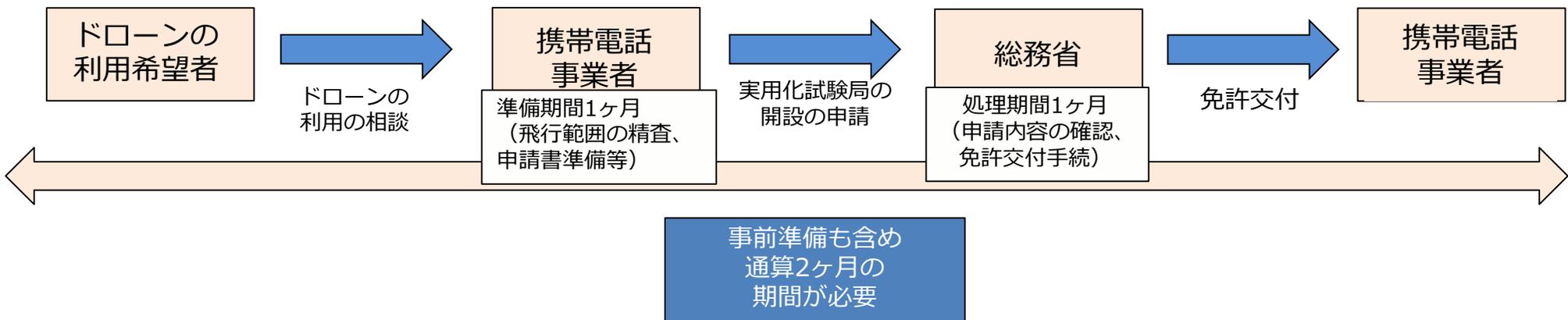
3. 技術的条件の方向性

4. 携帯電話の上空利用の技術的条件

- カバーエリアが広く、高速・大容量のデータ伝送が可能な携帯電話システムを、無人航空機等（ドローン等）に搭載し、画像・データ伝送等に活用したいとのニーズが高まっている。
- 一方で、携帯電話システムは地上での利用を前提に構築されているため、携帯電話をドローン等に搭載して上空で利用すると、地上の携帯電話に対して混信を与える恐れがある。



- 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。携帯電話をドローン等に搭載して上空で利用すると、**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、地上の携帯電話の通信が途切れるなどの影響**を及ぼすこととなる。
- 総務省は、平成27年に上空における携帯電話の電波の受信環境を調査し、地上で利用される携帯電話に対する影響等について検討を実施。
- 検討結果を踏まえ、携帯電話をドローンに搭載して上空で利用するニーズに対応するため、**平成28年7月に、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」を導入。**
- 実用化試験局制度によって、携帯電話をドローン等に搭載して上空で利用することが可能となったが、実用化試験局の手続きには、事前準備も含めて通算2ヶ月程度の期間が必要であり、昨今のドローンの利用拡大に伴い、**手続きの簡素化や運用開始までの期間の短縮が求められているところ。**



3GPPにおける国際標準化動向

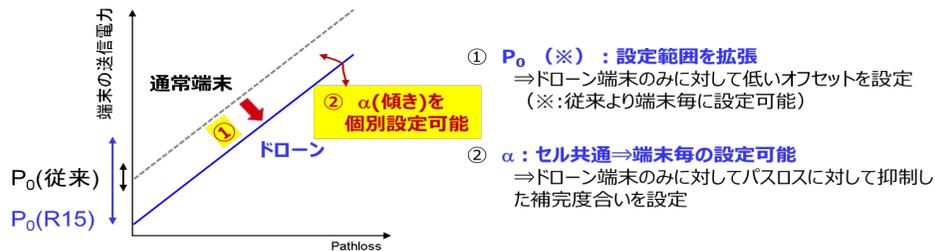
- LTEでは、伝搬ロスを補償するために携帯電話の送信電力制御を行っている。
補償される伝搬ロス、携帯電話が地上にあることを想定しているが、伝搬ロスが小さい上空で利用される携帯電話に対して、必要以上に送信電力を上げることとなり、周辺基地局への干渉が増大することになる。
- 携帯電話の国際標準化団体である3GPPにおいて、上空に存在する携帯電話の送信電力を必要以上に上げないようにするための追加機能の検討が行われ、2018年6月の3GPP Release15において、携帯電話の上空利用における適切な送信電力制御機能等の規格化が完了

Release15で標準化が行われた携帯電話の上空利用向けの3つの追加機能 (いずれもオプション機能)

① 上り干渉を低減するための送信電力制御機能

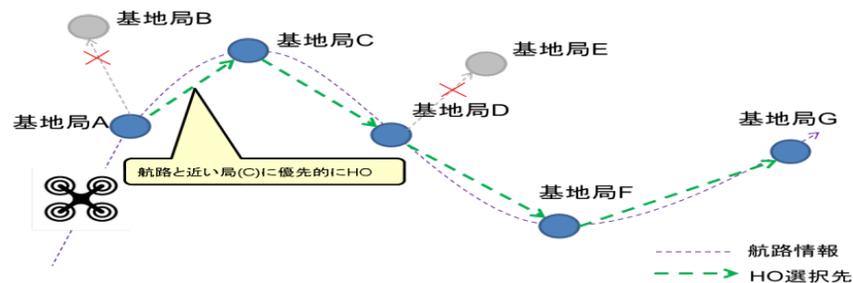
- 送信電力制御機能で用いられている伝搬ロスのパラメータを端末毎に設定可能 (地上端末と上空端末で適切な伝搬ロスを算出できるように)
- 上空端末を想定し、送信電力制御のキャップを拡張し、端末の送信電力を従来より低い電力まで下げられるように

送信電力イメージ図



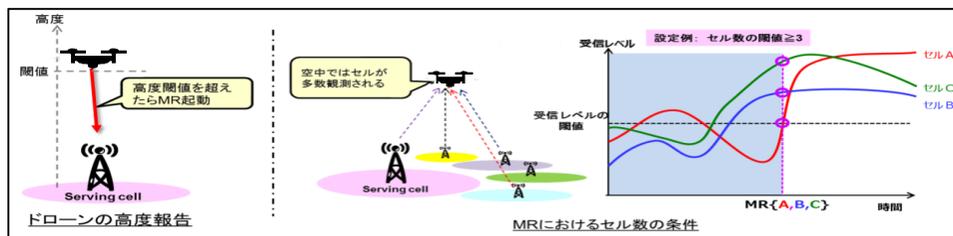
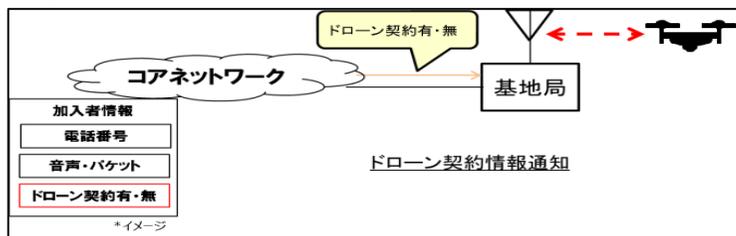
② モビリティ性能向上に関する機能

- 端末接続時及び基地局が要求したタイミングで端末から基地局に対してドローン航路情報を通知する機能が導入され、基地局が航路に近いハンドオーバー(HO)先を選択することが可能となった



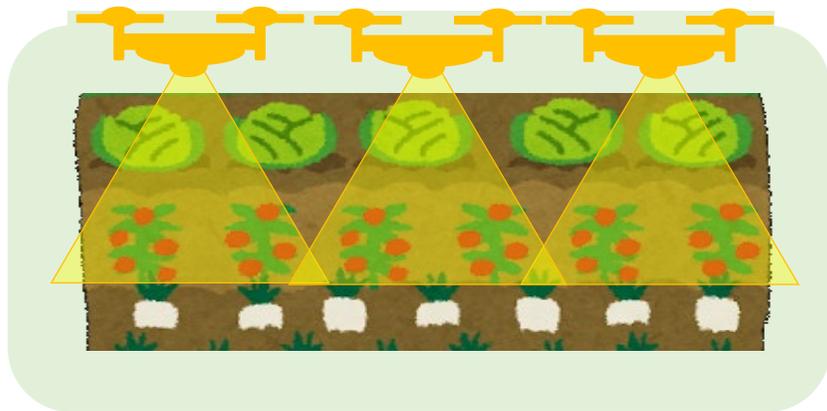
③ 上空端末を識別するための機能

- 加入者情報内のドローン契約の有無の情報をコアネットワークから基地局に報告する機能や、端末の高度情報や上空端末が受信した下り電波強度を報告する機能が追加された



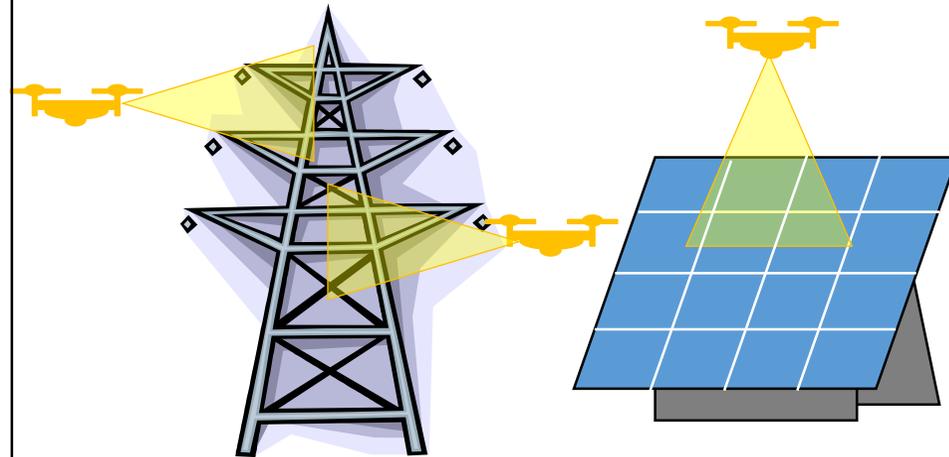
農業分野

広範囲な農地における
農薬散布／農作物の育成監視に



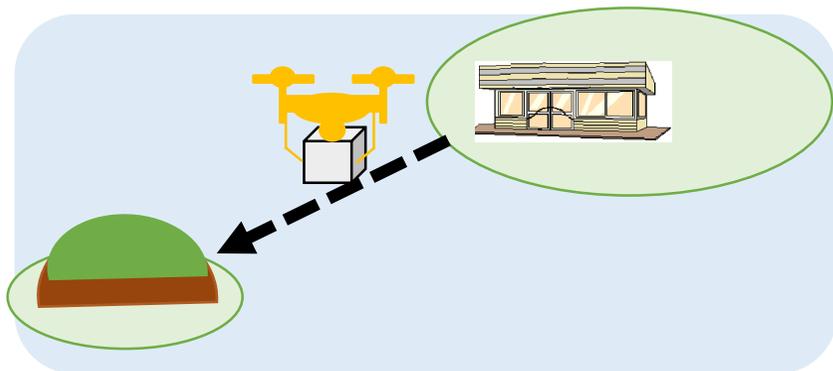
点検分野

全国に存在する鉄塔／ソーラーパネル
等の施設点検に



物流分野

離島等、人による行き来が
難しい地域への配送サービスに



携帯電話システムを利用するメリット

- ・携帯電話と同等速度の通信が可能
- ・カバーエリアが広いため広域で利用可能

他にも

- ・測量分野
- ・警備分野
- ・防災分野

などでの活用が期待される。

- 3GPP Release15で標準化された送信電力制御機能の導入により、地上の携帯電話に対する影響を低減することが可能であり、実用化試験局制度のような個別の無線局監理は必要なくなる
- ドローン等利用希望者から携帯事業者に対する申請のみで上空利用の可否が分かるようになる

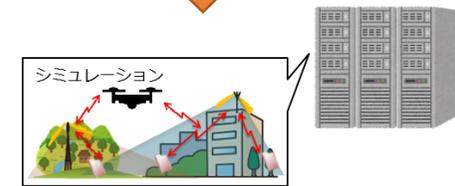
1. ドローン等利用希望者は利用する前に携帯電話事業者に飛行場所、高度、日時、台数等を申請

- 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
- 可能な限り飛行直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、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
- 利用不可の場合には、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ドローン等利用希望者に通知する（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御を実施する

- ドローン等利用希望者が希望する通信速度を実現できる範囲で、地上携帯電話網への影響を低減するための送信電力制御を実施する



1. 携帯電話の上空利用の概要

2. 上空利用に向けた共用検討

3. 技術的条件の方向性

4. 携帯電話の上空利用の技術的条件

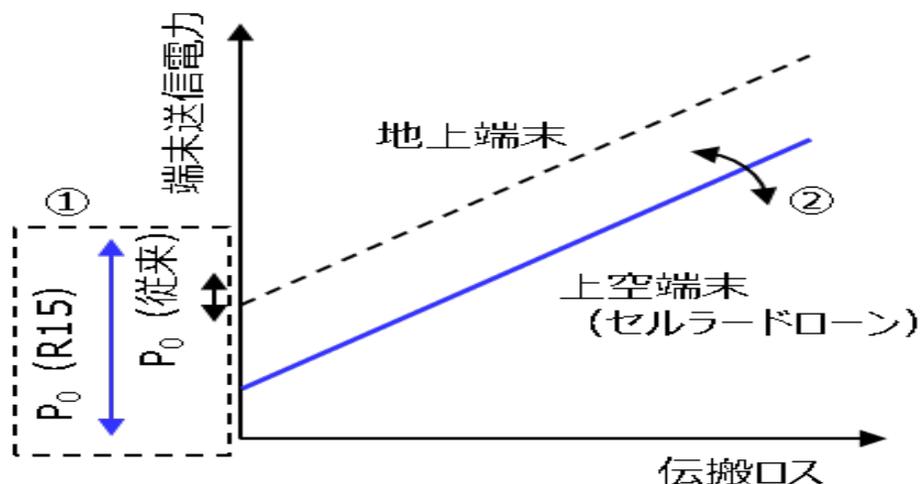
送信電力制御機能の概要

■ LTEにおける従来の送信電力制御機能

- LTEでは伝搬ロスを補償するように端末の送信電力を制御
- 地上端末、上空端末に関わらず、共通のパラメータで端末の送信電力を制御するため、伝搬ロスの小さい上空では必要以上に送信電力を上げることになり、周辺基地局の干渉が増大するという課題がある。

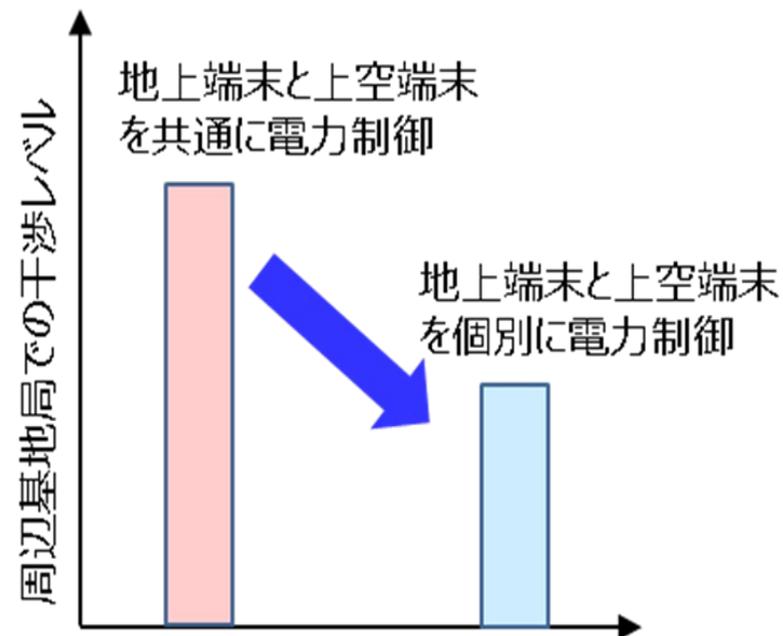
上空端末向け送信電力制御機能(3GPP リリース15)

- 端末毎(例えば上空端末と地上端末)に、送信電力に関するパラメータ(伝搬損失補償係数 a)の設定が可能
- 上空の伝搬環境を想定し、送信電力初期値 P_0 の設定範囲を拡張



- ① P_0 設定範囲の拡張
- ② a (傾き) の個別設定

上空端末向け送信電力制御機能

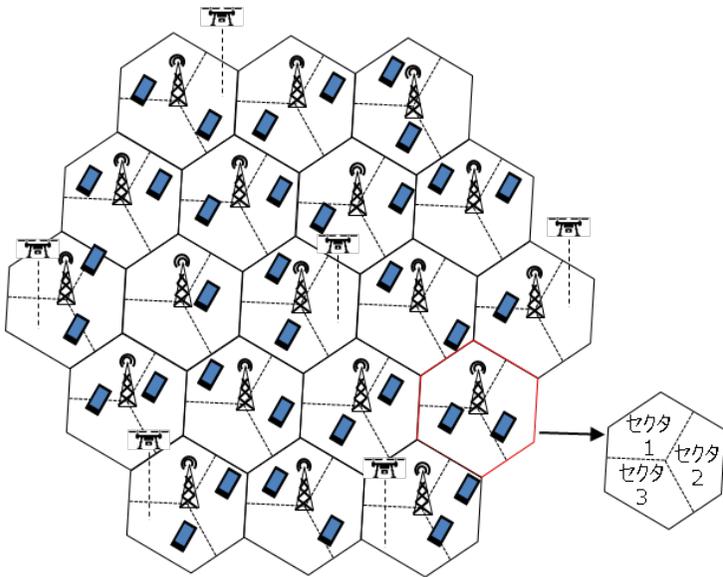


周辺基地局干渉レベル抑制のイメージ

■ 評価手法

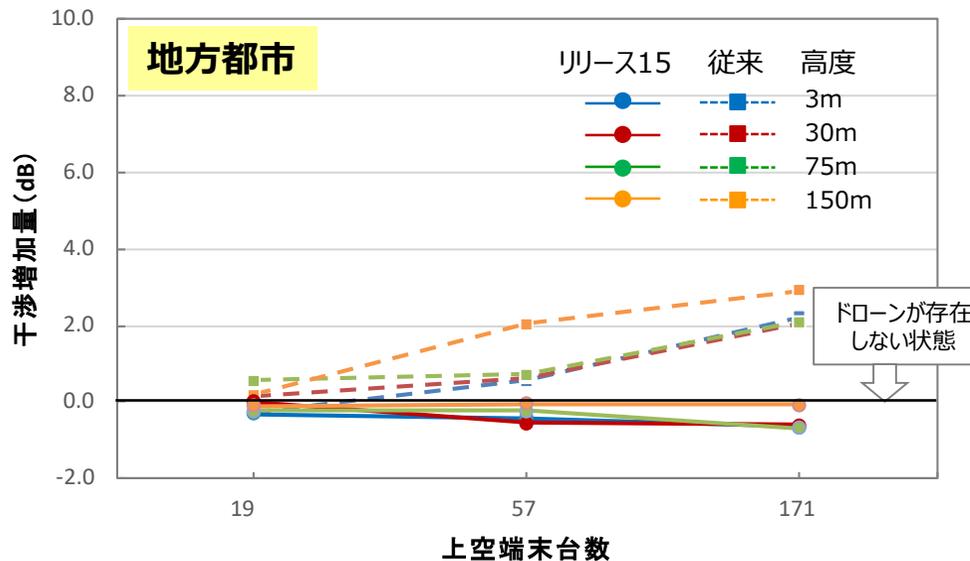
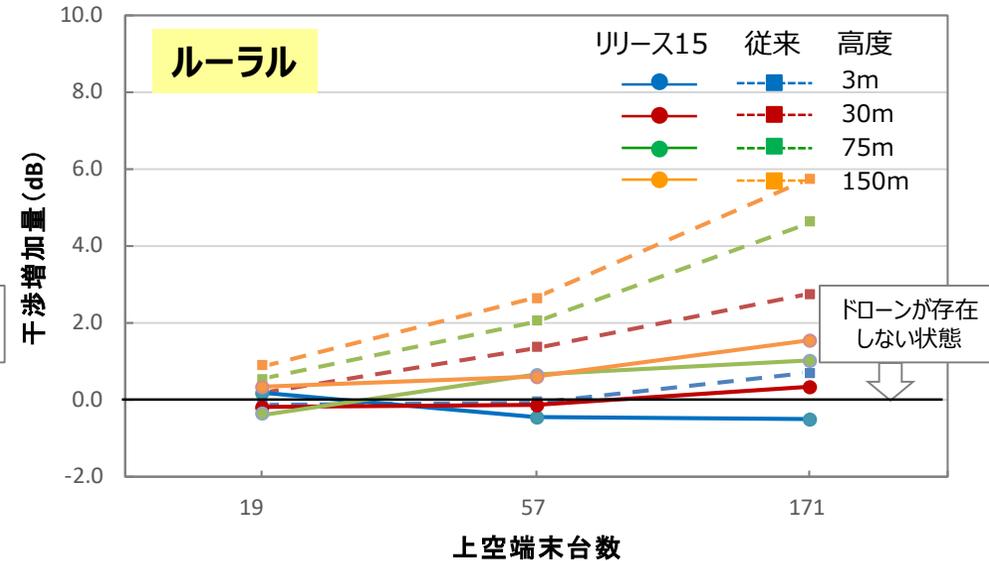
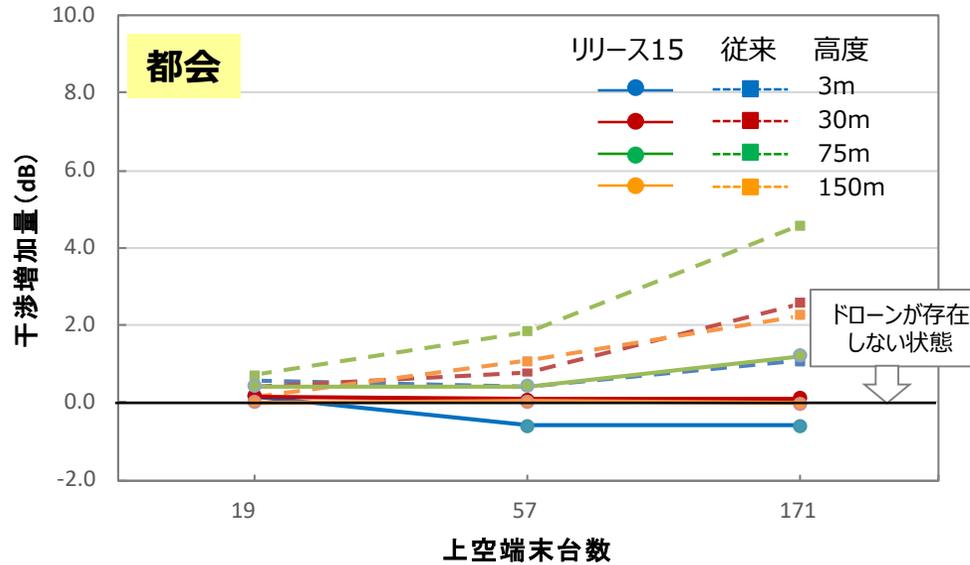
- 3GPP リリース15で規定された送信電力制御機能について、システムレベルシミュレーションにより評価
- シミュレーションモデルは、3GPPで用いられている19セル正規配置モデルを採用(下図参照)
- 正規配置された19セル内に合計855台の移動局がランダムに配置されており、そのうちの一部がドローン等に搭載された場合における携帯網への干渉量の増大を評価
- シミュレーションにおける主なパラメータは下表の通り

シミュレーションにおける主なパラメータ

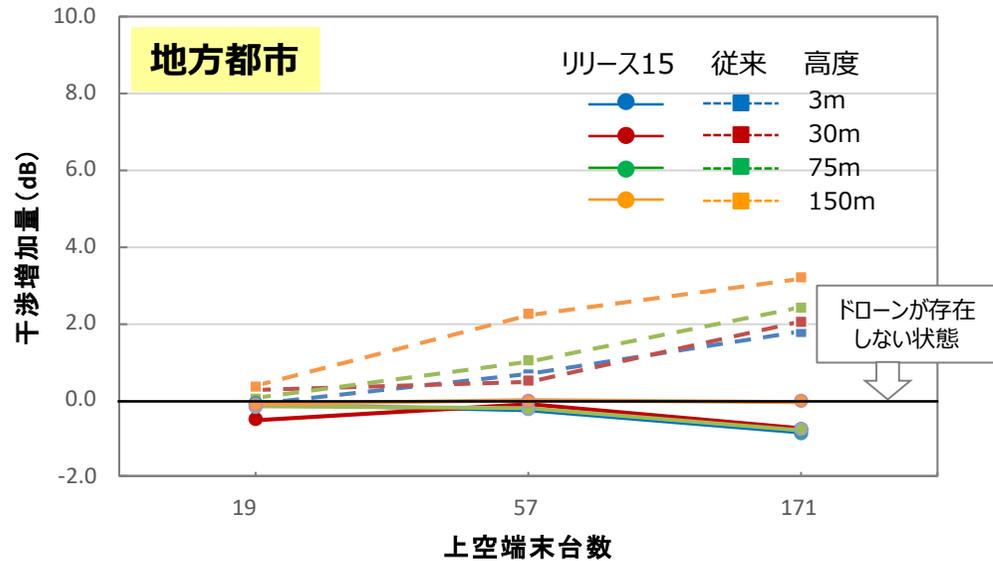
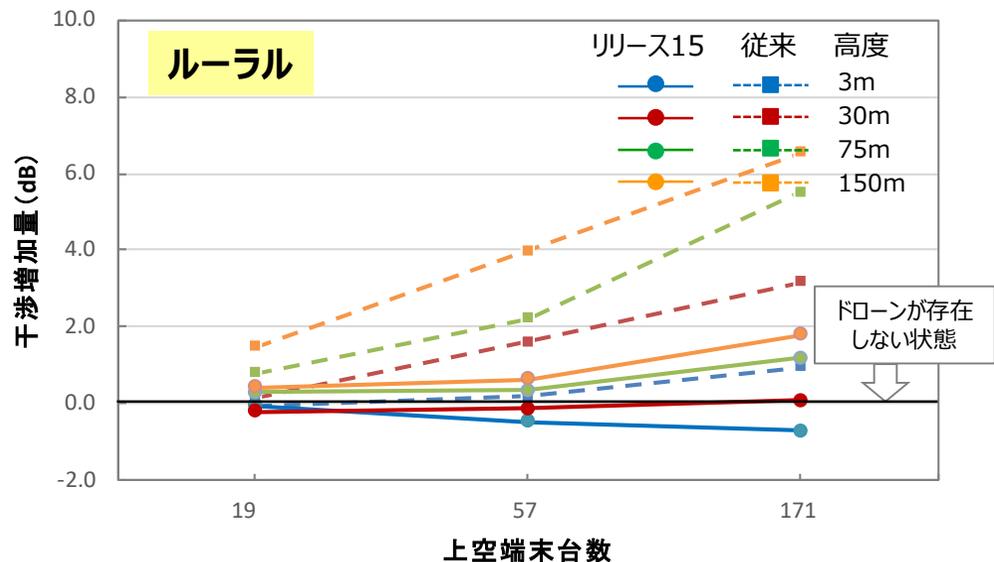
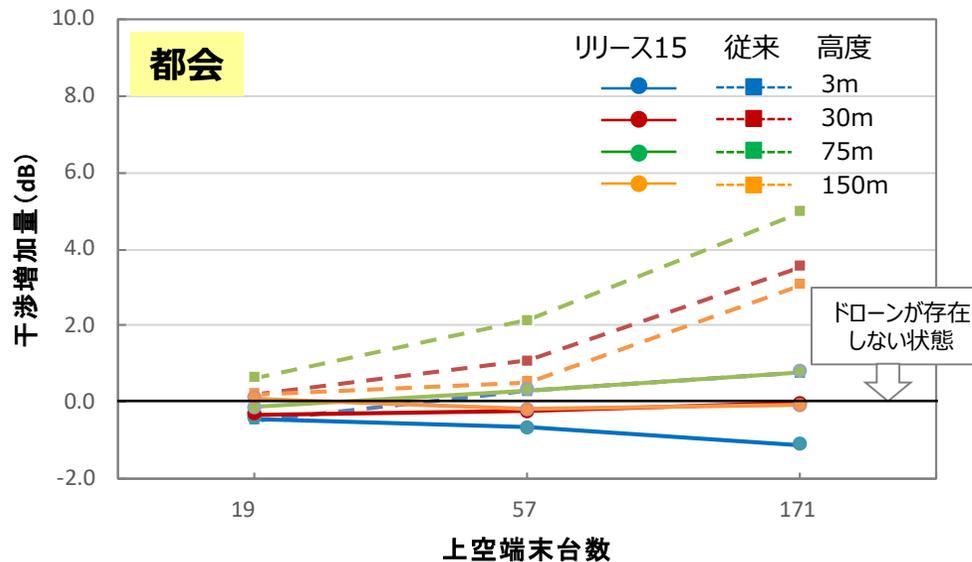


19セル正規配置モデル、3セクタ構成

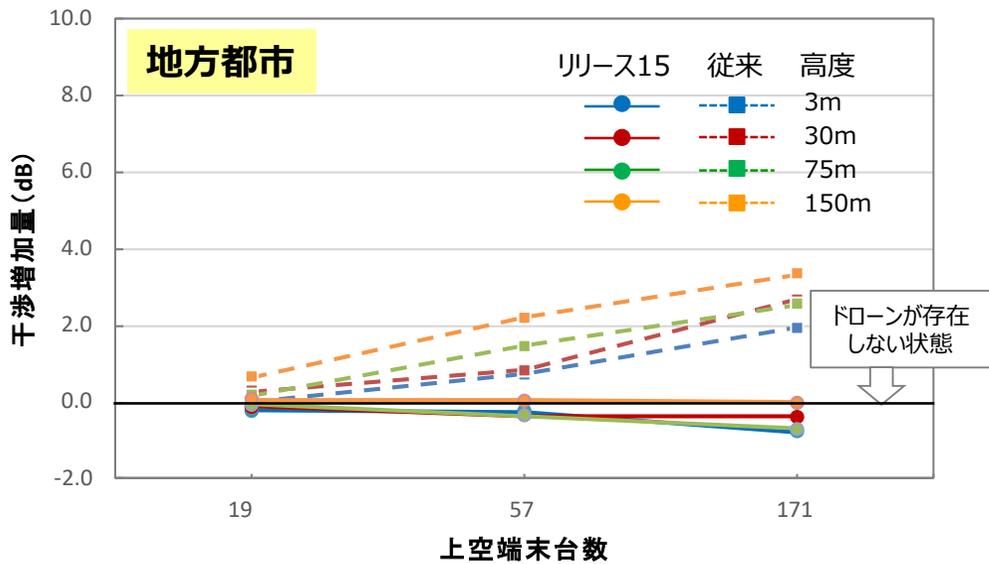
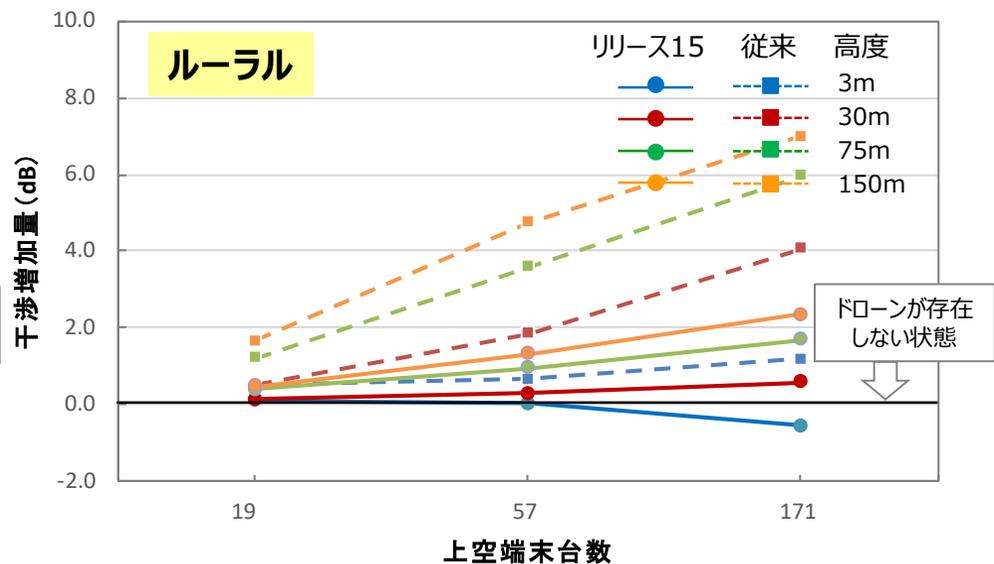
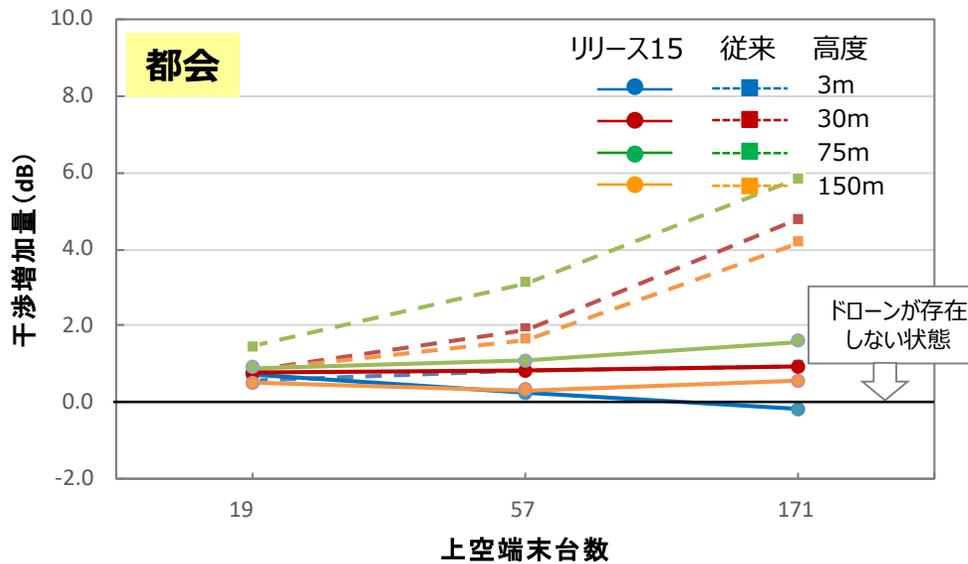
項目	パラメータ	備考
周波数	800MHz、2GHz、2.5GHz、3.5GHz	伝搬特性が同等の周波数帯をまとめて評価
上空端末台数	19台(=1/3台/セクタ=1台/セル)	上空端末割合2.2%
	57台(=1台/セクタ=3台/セル)	上空端末割合6.7%
	171台(=3台/セクタ=9台/セル)	上空端末割合20%
上空端末高度	3m、30m、75m、150m	
地域特性	都会(ISD=200m)	シミュレーション面積:66ha ⇒ 東大本郷キャンパスの1.2倍(=東京ドーム約14個)
	地方都市(ISD=500m)	シミュレーション面積:411ha ⇒ 東京ディズニーランド(+シー)の約4倍
	ルーラル地域(ISD=1732m)	シミュレーション面積:4,936ha ⇒ 練馬区(4,808ha)程度
送信電力制御パラメータ(P_0)	地上端末 従来: -80dBm リリース15: -80dBm	評価は上空端末向けの送信電力制御が規定されていない従来との送信電力制御との比較により実施
	上空端末 従来: -80dBm リリース15: -90dBm	



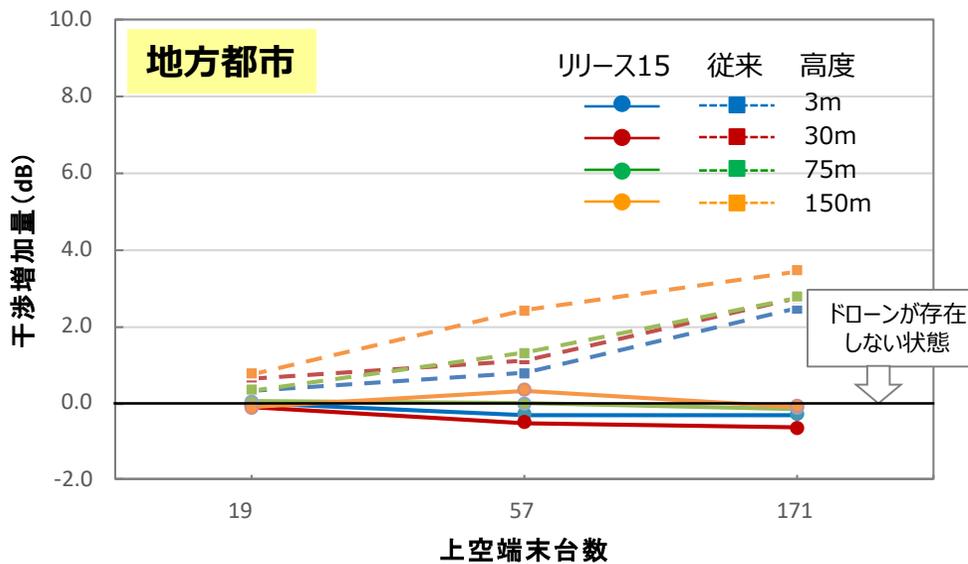
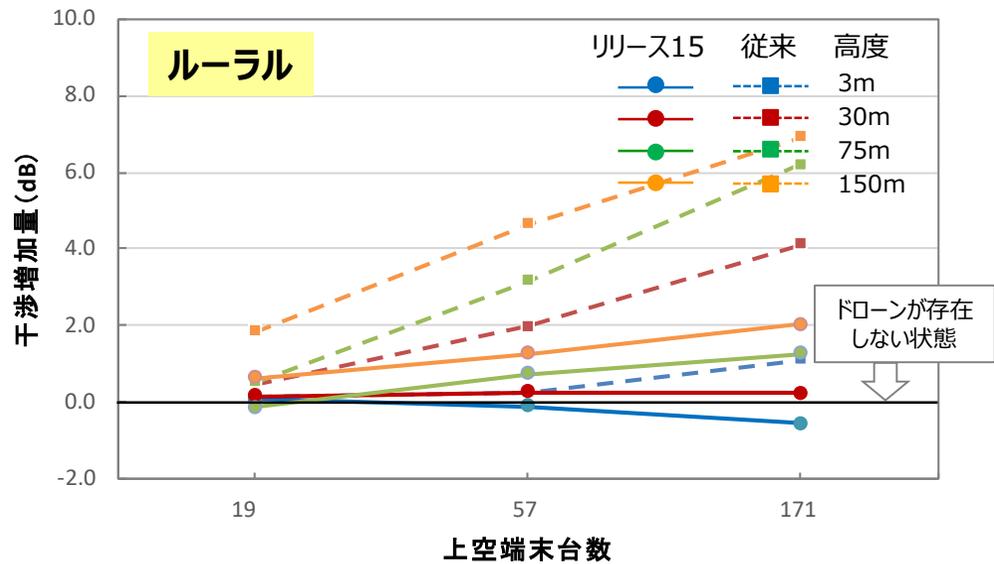
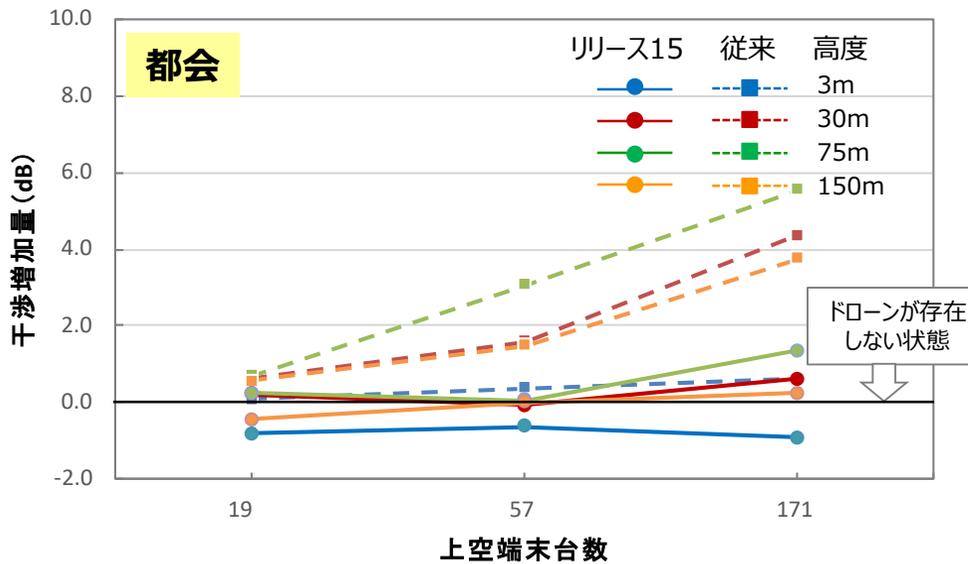
- 都会、地方都市では送信電力制御を導入することで上空端末台数に依らず干渉影響はほぼ無し
- ルーラル地域では、上空端末台数が多く、高度が高いと送信電力制御を導入しても干渉影響が若干残る



- 都会、地方都市では送信電力制御を導入することで上空端末台数に依らず干渉影響はほぼ無し
- ルーラル地域では、上空端末台数が多く、高度が高いと送信電力制御を導入しても干渉影響が若干残る



- 都会、地方都市では送信電力制御を導入することで上空端末台数に依らず干渉影響はほぼ無し
- ルーラル地域では、上空端末台数が多く、高度が高いと送信電力制御を導入しても干渉影響が若干残る

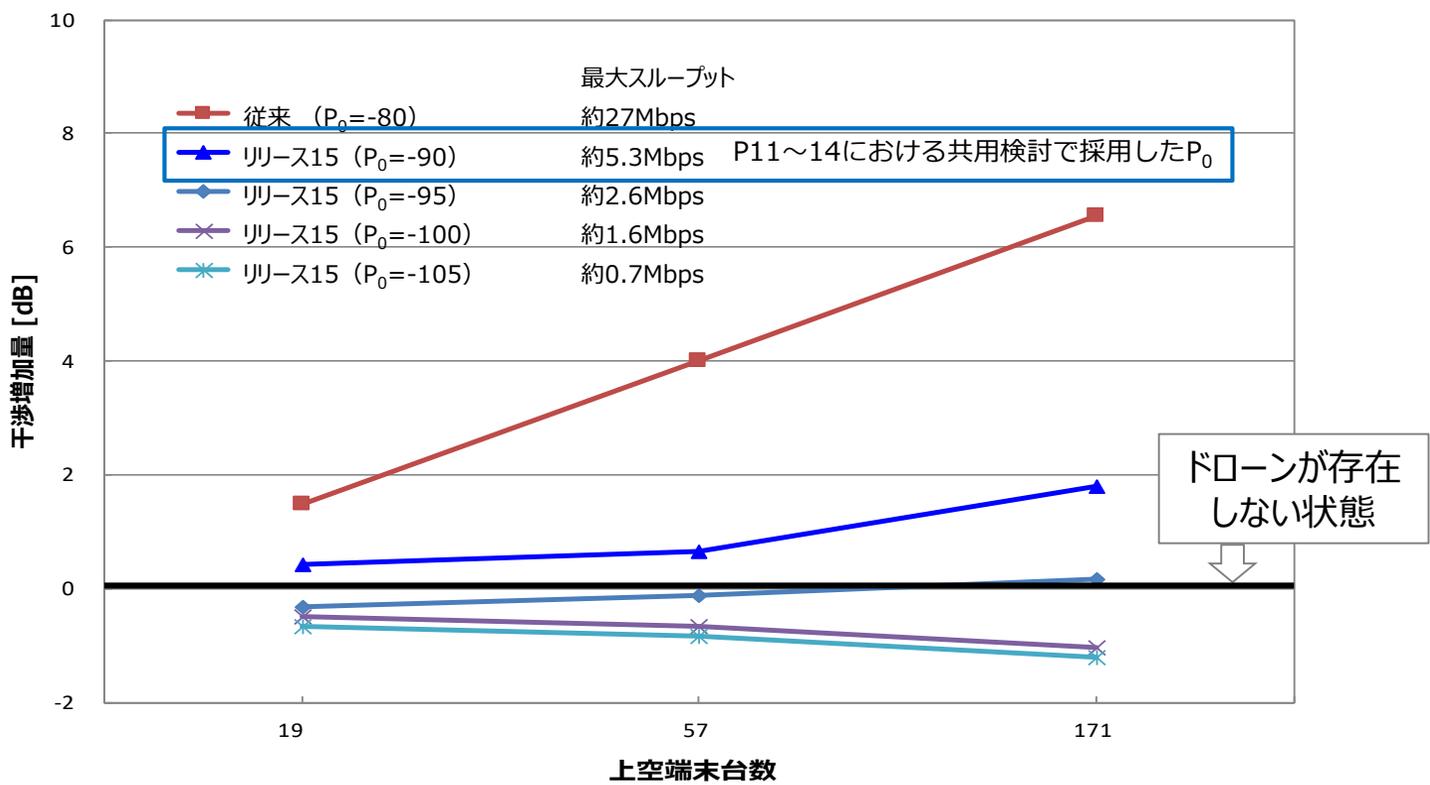


- 都会、地方都市では送信電力制御を導入することで上空端末台数に依らず干渉影響はほぼ無し
- ルーラル地域では、上空端末台数が多く、高度が高いと送信電力制御を導入しても干渉影響が若干残る

送信電力制御における初期値 P_0 の最適化による干渉低減の考察

- 全ての周波数帯において、高度が低い場合には送信電力制御機能の適用によって干渉影響がほぼ解消されることが分かったものの、高度が高い場合においては上空移動局数の増加と共に干渉量が若干増加する傾向が見られる。
- よって、送信電力制御のパラメータのうち、初期値 P_0 を最適化することで更なる干渉低減効果が得られるかどうか考察すべく、2GHz帯@ルーラル、150mの場合における最適化を評価。

2GHz帯@ルーラル、高度150mにおける P_0 最適化効果



- 送信電力初期値 P_0 を-95dBmとすることで、ルーラル地域、高度150mの条件においても、上空端末数171台まで、ほぼ干渉影響無しとすることが可能
- 更なる P_0 の低下は、上空端末のスループットが著しく低下し、ドローンのサービス性に問題が生じる可能性がある

TDD方式の遠方補足問題

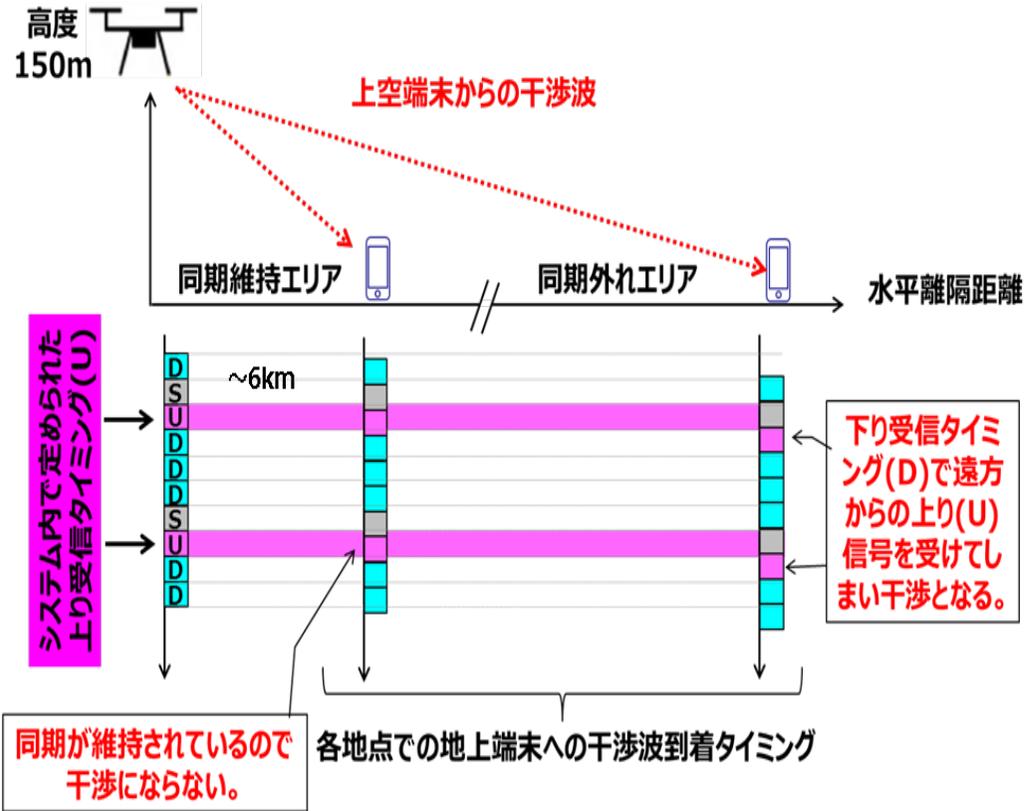
- 2.5GHz帯を使用するBWAシステム及び3.4/3.5GHz帯を使用するLTEシステムでは、全てTDD方式で通信を行っている。一般的に、TDD方式の携帯電話等については、システム全体で送受信タイミングの同期を取ることで、基地局-移動局間の混信が起きないようにしている。
- ドローン等に携帯電話を搭載してTDD方式の電波を発射した場合、上空移動局の電波が遠方へ伝搬するにつれて伝搬遅延が生じ、同期タイミングが外れることで、遠方の地上移動局に干渉を与える恐れがある。

無線フレーム: 10[msec]

Config	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	割合(D:U:S)
0	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U	2:6:2
1	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D	4:4:2
2	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D	6:2:2
3	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D	6:3:1
4	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D	7:2:1
5	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D	8:1:1
6	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D	3:5:2

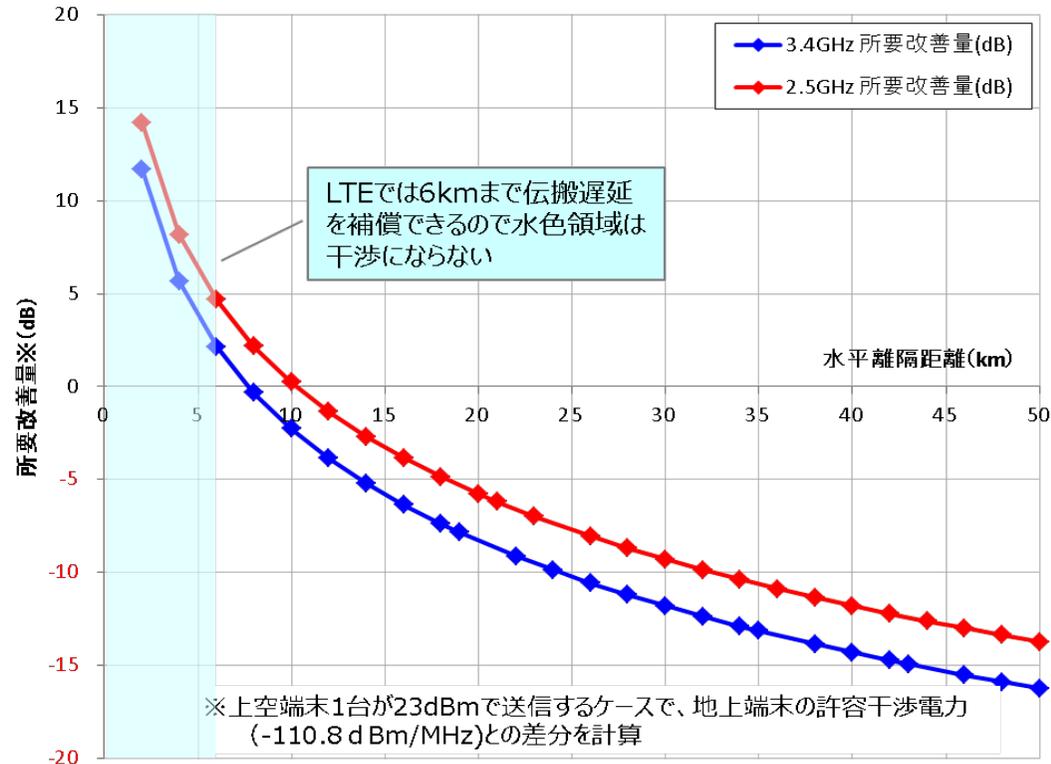
スロット: 1[msec]

TDDフレームタイミングの例



TDD遠方捕捉問題イメージ

- 最大送信電力（23dBm）で電波を発射する上空移動局が1台存在している場合を仮定し、水平離隔距離50kmまでの間で地上移動局に対する所要改善量を算出したところ、最小距離6km地点で2.5GHz帯の所要改善量は4.7dB、3.4/3.5GHzの所要改善量は2.2dB残る結果となった。

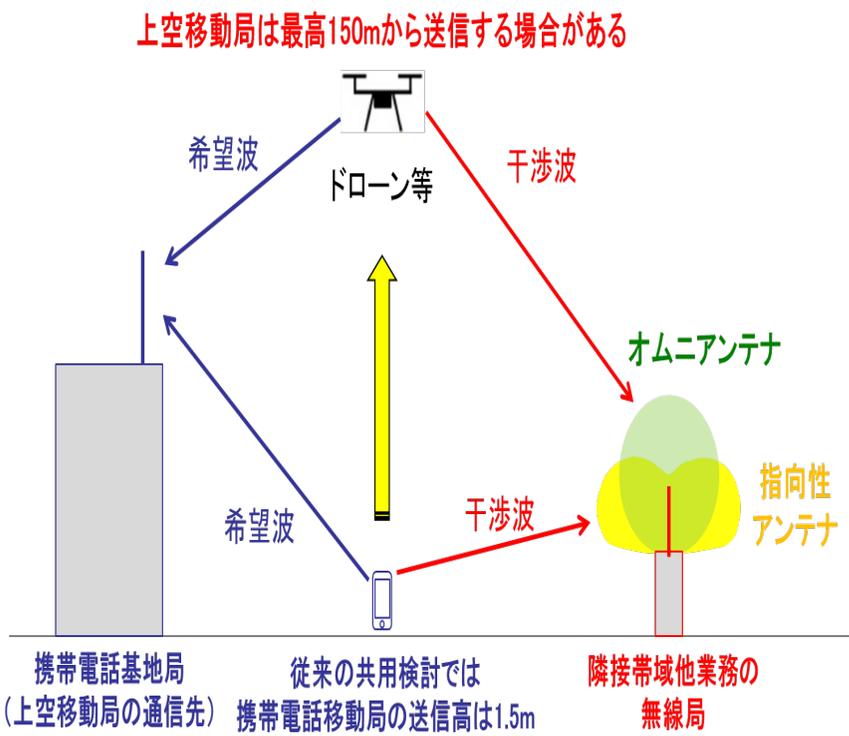


- TDD方式を用いる2.5GHz帯及び3.4/3.5GHz帯については、上空利用を行った場合、遠方に存在する地上移動局に対して同期が外れたタイミングで電波が届くことで干渉が発生する可能性があることから、TDD方式の周波数帯の上空利用に関しては、遠方補足問題を解消する方策を議論したうえで、上空利用が可能かどうか判断することが望ましい。

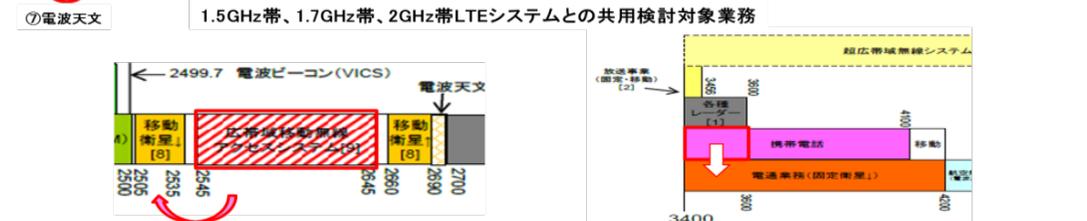
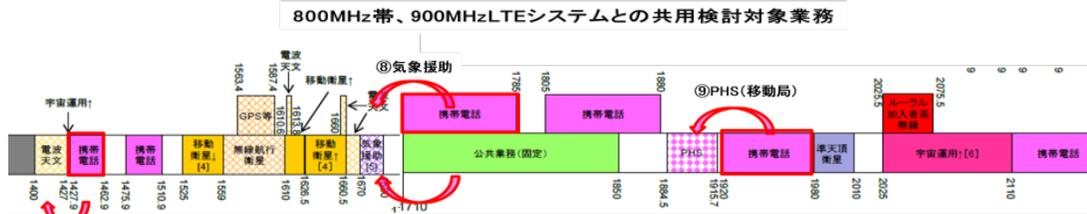
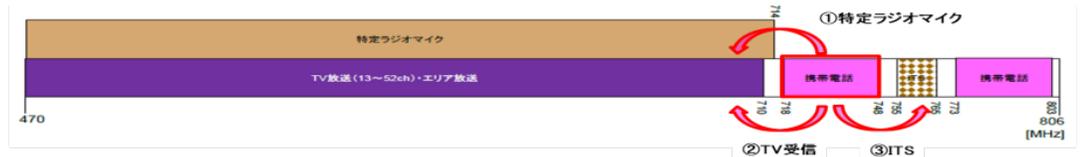
他システムとの共用検討の考え方①

- 情報通信審議会における過去の携帯電話等の移動局との共用検討では、移動局は地上高1.5mで送信する前提で検討を実施。
- 本検討の対象である上空利用においては、移動局が最高で150mの高度から送信する必要があるが、与干渉側、被干渉側共に、それ以外の無線仕様は同じ。
- 過去の共用検討と上空で利用する場合との差分は、与干渉となる移動局高度が上昇することによる被干渉無線局との結合損の変化のみとなる。

共用検討の考え方



共用検討の対象業務



2.5GHz帯BWAシステムとの共用検討対象業務

3.4GHz帯、3.5GHz帯LTEシステムとの共用検討対象業務

他システムとの共用検討の考え方②

隣接帯域の既存他業務への影響度合いについて、被干渉局受信アンテナパターンを考慮した結合損について従来との差分を計算することで、影響度合いを考察する。検討対象とすべき隣接帯域の既存業務は下表の通り。

	被干渉業務（受信周波数帯）	過去の検討手法			
		検討手法	与干渉移動局パラメータ	被干渉局受信ANT特性	備考
①	特定ラジオマイク（～714MHz）	1対1	実力値	オムニ	A
②	TV受信（～710MHz）	1対1/実測	実力値	指向性	A
③	ITS(路、車)（755MHz～）	確率計算	実力値	指向性	A
④	ラジオマイク(特定小電力)（～810MHz）	1対1	仕様値	オムニ	B
⑤	MCA(↓)（850MHz～）	確率計算	仕様値	指向性	C
⑥	RFID（915MHz～）	確率計算	仕様値	指向性	B
⑦	電波天文（～1427MHz）	1対1	仕様値	オムニ	C
⑧	気象衛星（↓）（～1710MHz）	確率計算	実力値	指向性	D
	ラジオゾンデ（～1710MHz）	1対1	実力値	指向性	D
⑨	PHS（移動局）※1（～1915.7MHz）	確率計算	仕様値	オムニ	C
⑩	移動衛星（N-STAR）（↓）※2（～2535MHz）	確率計算	仕様値	指向性	E
⑪	固定衛星受信（3400MHz～）	1対1	仕様値	指向性	F

A)12年2月17日答申 携帯電話等周波数有効利用方策委員会“700MHz帯を使用する移動通信システムの技術的条件”

B)11年5月17日答申 携帯電話等周波数有効利用方策委員会“900MHz帯を使用する移動通信システムの技術的条件”

C)08年12月11日答申 携帯電話等周波数有効利用方策委員会“第3世代移動通信システム(IMT-2000)の高度化のための技術的方策”

D)17年9月27日答申 新世代モバイル通信システム委員会“LTE-Advanced等の高度化に関する技術的条件”

E)10年12月21日答申 広帯域移動無線アクセスシステム委員会“FWAシステムを除く広帯域移動無線アクセスシステムの高度化に関する技術的条件”

F)13年7月24日答申 携帯電話等周波数有効利用方策委員会“第4世代移動通信システム(IMT-Advanced)に関する技術的条件”

※1 PHS基地局については、過去の情通審にて、38～48dBの所要改善量に対し、PHS基地局への受信フィルタ挿入等により共用可能とされている。上空端末による影響増大量がこの改善量を超えるとは想定できないため、従来通りの対策で影響を回避できるとして省略。

※2 人工衛星局受信(2660～2690MHz)については、地表からと上空150mからの伝搬距離がほぼ同等(=36,000km)であるため、影響無しとして省略。

他システムとの共用検討結果

業務		共用条件	
①	特定ラジオマイク	離隔距離等の運用条件※1の基、上空移動局が一定数以下の条件で適切な送信電力制御機能を適用すれば、干渉影響は生じない。	
②	TV受信	地上利用より干渉量が増える場合があるため、慎重に取り扱う必要がある。	
③	ITS (路側機、車載器)	上空移動局が一定数以下の条件で適切な送信電力制御機能を適用すれば、干渉影響は生じない。	
④	ラジオマイク (特定小電力)	離隔距離等の運用条件※1の基、上空移動局が一定数以下の条件で適切な送信電力制御機能を適用すれば、干渉影響は生じない。	
⑤	MCA (移動局)	上空移動局が一定数以下の条件で適切な送信電力制御機能を適用すれば、干渉影響は生じない。	
⑥	RFID	上空移動局が一定数以下の条件で適切な送信電力制御機能を適用すれば、干渉影響は生じない。	
⑦	電波天文	従来、免許人同士の協議により運用条件を定めており、慎重に取り扱う必要がある。	
⑧	気象衛星 (地上受信専用設備)	静止軌道	上空移動局が一定数以下の条件で適切な送信電力制御機能を適用すれば、干渉影響は生じない。
		極軌道	上空移動局が一定数以下の条件で適切な送信電力制御機能を適用すれば、地上利用より干渉量は増えるものの、干渉低減効果が期待できる。
	ラジオゾンデ (地上受信設備)		離隔距離等の運用条件※2の基、上空移動局が一定数以下の条件において、適切な送信電力制御機能を適用すれば、地上利用より干渉量は増えるものの、被干渉業務において干渉影響は生じない。
⑨	PHS (移動局)	上空移動局が一定数以下の条件で適切な送信電力制御機能を適用すれば、干渉影響は生じない。	
⑩	移動衛星 (N-STAR移動局)	上空移動局が一定数以下の条件で適切な送信電力制御機能を適用すれば、地上利用より干渉量は増えるものの、干渉低減効果が期待できる。	
⑪	固定衛星受信 (地球局)	従来、免許人同士の協議により運用条件を定めており、慎重に取り扱う必要がある。	

※1 従来の水平離隔距離と同じ距離を空間的に維持することが必要

※2 従来通り水平離隔距離100mが必要

1. 携帯電話の上空利用の概要

2. 上空利用に向けた共用検討

3. 技術的条件の方向性

4. 携帯電話の上空利用の技術的条件

携帯電話の上空利用に関する技術的条件の方向性

- 共用検討の結果と携帯事業者からの希望を踏まえ、800MHz帯、900MHz帯、1.7GHz帯、2GHz帯(全てFDDバンド)について、上空利用における技術的条件を定めることとする。

携帯事業者から上空利用の希望があった周波数

携帯端末送信周波数	NTTドコモ	KDDI/ 沖縄セルラー 電話	ソフトバンク	楽天モバイル	隣接システム (いずれも共用可能)
800MHz帯	○	○			ラジオマイク (特定小電力) MCA
900MHz帯			○		RFID
1.7GHz帯				○	気象衛星、 ラジオゾンデ
2GHz帯	○	○	○		PHS移動局

- ドローンに搭載する携帯電話は、地上で用いる携帯電話と同等の規格であることから、既存のFDD-LTEの技術的条件を変更する形で技術的条件を定めることとする。
- 上空利用時に適用される技術的条件としては、
 - ・上空で利用可能な周波数を制限(800MHz帯、900MHz帯、1.7GHz帯、2GHz帯)
 - ・上空で利用する場合にあっては、地表からの高度150m以下に限ること
 - ・上空で利用される移動局は上空利用向けの送信電力制御機能を有することを新たに加えることとする。

1. 携帯電話の上空利用の概要

2. 上空利用に向けた共用検討

3. 技術的条件の方向性

4. 携帯電話の上空利用の技術的条件

LTE-Advanced(FDD)の技術的条件

		LTE-Advanced (FDD)
周波数帯		700MHz帯、800MHz帯、900MHz帯、1.5GHz帯、1.7GHz帯、2GHz帯 <u>(上空*で利用する場合にあっては、800MHz帯、900MHz帯、1.7GHz帯、2GHz帯)</u> <u>※地表からの高度150m以下に限る。</u>
通信方式		FDD (LTE-A、eMTC) HD-FDD (eMTC、NB-IoT)
多重化方式/ 多元接続方式	下り	OFDM及びTDM
	上り	SC-FDMA
変調方式	基地局	BPSK/QPSK/16QAM/64QAM/256QAM
	移動局	BPSK/QPSK/16QAM/64QAM/256QAM (LTE-A) BPSK/QPSK/16QAM (eMTC) $\pi/2$ -BPSK/ $\pi/4$ -QPSK/QPSK (NB-IoT)
占有周波数帯幅の 許容値	基地局	5MHz/10MHz/15MHz/20MHz
	移動局	5MHz/10MHz/15MHz/20MHz (LTE-A)、 1.4MHz (eMTC)、200kHz (NB-IoT)
最大空中線電力 及び空中線電力 の許容偏差	基地局	定格空中線電力の ± 2.7 dB以内
	移動局	定格空中線電力の最大値は23dBm以下
		定格空中線電力の+2.7dB/-6.7dB (LTE-A) 定格空中線電力の+2.7dB/-3.2dB (eMTC) 定格空中線電力の ± 2.7 dB (NB-IoT)
送信電力制御		基地局からの電波の受信電力の測定又は当該基地局からの制御情報に基づき空中線電力が必要最小限となるよう自動的に制御する機能を有すること。 <u>特に、上空で利用される移動局にあっては、移動局が上空に存在していることを前提とした空中線電力の制御を自動的に行える機能を有すること。</u>

- ①令和元年6月3日 新世代モバイル通信システム委員会(第13回)
 - 上空利用検討作業班の今後のスケジュール等について検討

- ②令和2年●月●日 新世代モバイル通信システム委員会(第15回)
 - 携帯電話の上空利用における技術的条件に関する委員会報告(案)とりまとめ
(上空利用検討作業班を●回開催し、携帯電話の上空利用における技術的条件等について検討を行った。)

森川 博之【主査】	東京大学大学院 工学系研究科 教授
三瓶 政一【主査代理】	大阪大学大学院 工学研究科 電気電子情報工学専攻 教授
江村 克己	日本電気株式会社 NECフェロー
岩浪 剛太	株式会社インフォシティ 代表取締役
内田 信行	楽天モバイル株式会社 ネットワーク本部副本部長兼技術開発室長
内田 義昭	KDDI株式会社 代表取締役執行役員副社長 技術統括本部長
大岸 裕子	ソニー株式会社 コーポレートテクノロジー戦略部門 テクノロジー企画部 統括部長
大谷 和子	株式会社日本総合研究所 執行役員 経営管理部門 法務部長
岡 敦子	日本電信電話株式会社 取締役 技術企画部門長
河東 晴子	三菱電機株式会社 情報技術総合研究所 主管技師長
高田 潤一	東京工業大学 環境・社会理工学院 教授
福井 晶喜	独立行政法人国民生活センター 相談情報部相談第2課長
藤本 正代	情報セキュリティ大学院大学 教授、GLOCOM 客員研究員
藤原 洋	株式会社ブロードバンドタワー 代表取締役会長 兼 社長CEO
町田 奈穂	インテル株式会社 技術本部 副本部長
松井 房樹	一般社団法人電波産業会 専務理事・事務局長
松本 端午	富士通株式会社 執行役員常務
宮川 潤一	ソフトバンク株式会社 代表取締役 副社長執行役員 兼 CTOテクノロジーユニット統括 兼 技術戦略統括
三好 みどり	NPO法人ブロードバンドスクール協会 講師/シニア情報アドバイザー
山崎 正勝	株式会社NTTドコモ ネットワーク部長
行武 剛	パナソニック株式会社 コネクティッドソリューションズ社 常務 CTO

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 上空利用検討作業班 構成員名簿 (敬称略)

山尾 泰	【主任】	電気通信大学 先端ワイヤレスコミュニケーション研究センター 教授
土屋 武司	【主任代理】	東京大学 大学院 工学系研究科 航空宇宙工学専攻 教授
秋本 修		日本無人機運行管理コンソーシアム 事務局長
井原 泰介		株式会社NTTドコモ 無線アクセス開発部 無線装置担当 担当課長
今野 聡		農林水産省 生産局 技術普及課 課長
大石 雅寿		国立天文台 天文情報センター 周波数資源保護室 室長・特任教授
小竹 信幸		一般財団法人 テレコムエンジニアリングセンター 技術部 部長
加藤 康博		株式会社ブロードバンドタワー 社長室 フェロー
加藤 康博		一般社団法人 電波産業会 研究開発本部 移動通信グループ 担当部長
佐野 弘和		ソフトバンク株式会社 電波企画室 制度推進課 課長
鈴木 淳		スカパーJSAT株式会社 宇宙事業部門 スペースインテリジェンス開発部 スペースチーム 電波統括専任部長
関口 潔		一般財団法人 移動無線センター 事務局長
塚本 洋幸		楽天モバイル株式会社 ネットワーク本部 技術戦略部 標準化推進課
中村 克		ヤマハ発動機株式会社 ロボティクス事業部 UMS統括部長
中村 光則		地域BWA推進協議会 BWA推進部会長
野波 健蔵		一般社団法人 日本ドローンコンソーシアム 会長
濱中 太郎		日本放送協会 技術局 計画管理部
博野 雅文		KDDI株式会社 経営戦略本部 次世代基盤整備室 グループリーダー
松澤 信行		全国農業協同組合連合会 耕種総合対策部 次長
南 淳一		UQコミュニケーションズ株式会社 技術部門 技術企画部長
森本 聡		株式会社フジテレビジョン 技術局計画部 シニアマネージャー
山下 史洋		日本電信電話株式会社 アクセスサービスシステム研究所 主幹研究員
和田 昭久		一般社団法人 日本産業用無人航空機工業会 理事
長崎 敏志	(オブザーバ)	内閣官房 小型無人機等対策推進室 参事官
小見山 康二	(オブザーバ)	内閣府 規制改革推進室 参事官
玉井 優子	(オブザーバ)	経済産業省 製造産業局 産業機械課 課長
英 浩道	(オブザーバ)	国土交通省 航空局 安全部 安全企画課長
土屋 暁胤	(オブザーバ)	警察庁 警備局 警備運用部 警備第二課 課長