

上空端末への最適な送信電力制御機能適用による 干渉影響低減効果等に関する調査報告※概要



2019年8月
(株)NTTドコモ

※ 平成30年度技術試験事務「携帯電話等での利用における適切な送信電力制御機能適用による地上の携帯電話等の通信への干渉影響低減効果に関する調査」

1. 調査検討の背景及び諸外国の状況
 1. 調査検討の背景
 2. 諸外国における上空での携帯電話等の利用状況
2. 上空の携帯電話等へ適用される適切な送信電力制御機能による地上携帯電話等の通信に与える干渉影響の低減効果
 1. 3GPPで標準化された送信電力制御機能による地上携帯電話等の通信に与える干渉影響の低減効果
 2. 携帯電話等の実機に適切な送信電力制御機能を付加し、実フィールドにおいて、地上携帯電話等の通信に与える干渉影響の低減効果の評価
 3. 干渉低減効果の考察
3. 携帯電話等の隣接帯域等を使用する他の無線システムとの共用検討への影響
 1. 共用検討の考え方
 2. 既存業務との共用検討結果
 3. 干渉回避方策の検討
4. 追加検討事項
 1. TDD遠方捕捉問題
5. 携帯電話等の上空での利用における適切な送信電力制御機能に関する技術的条件
 1. 適切な送信電力制御機能に関する技術的条件について

1. 調査検討の背景及び諸外国の状況
 1. 調査検討の背景
 2. 諸外国における上空での携帯電話等の利用状況

1-1. 調査検討の背景

- 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が行われている。このため、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に対し、無人航空機に搭載して使用することを実用化する目的で試験的に開設する携帯無線通信を行う実用化試験局としての免許を取得し、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※1。
- 一方、3GPP※2においては、平成30年6月のリリース15において、携帯電話等を上空で利用する際に必要な送信電力制御機能等の標準化を行っており、我が国においても、適切な送信電力制御機能の導入による地上における携帯電話等の通信への干渉影響低減効果の定量的な見極めと、その結果を踏まえた監理手法の検討が必要となっている。
- このような状況を踏まえ、本調査検討では、**携帯電話等の上空での利用における適切な送信電力制御機能に関する技術的条件等を取りまとめる**ことで、上空における携帯電話等の利用による周波数の有効利用に資することを目的とする。

※1 総務省電波利用ホームページ“無人航空機における携帯電話等の利用の試験的導入”

<https://www.tele.soumu.go.jp/j/sys/others/uav/index.htm>

※2 3GPP(The 3rd Generation Partnership Project):携帯電話システムの標準規格を定める国際標準化団体

<http://www.3gpp.org>

1-2. 諸外国における上空での携帯電話等の利用状況

- 調査対象：米国、中国、韓国、欧州※¹における合計191社※²を調査 → **上空利用として31事例※³を分析**
- 上空利用の主な用途：携帯電話網を利用した「遠隔操作」等の通信事業者主導の通信関連の事例が多い
 - **上空での携帯電話等を用いたドローン飛行は、通信事業者主導による検証の段階と推察される。**一方で、2017年から特定用途(農業等)の事例が増えつつあり、検証から活用の段階に移りつつあるとも推察される。
 - 地上通信への干渉影響に関する事例は下表の4件のみ。他の事例では、地上の通信への干渉影響への言及は無かったが、飛行地域が都市部以外のルーラルエリアや人の少ないエリアで実施されており※⁴、結果的に干渉の問題が顕在化していないと推察される。

上空利用における地上通信への干渉影響に関する事例

実施時期	実施主体	実施国	実施高度、場所	概要
～2017年5月	Qualcomm	米国	高度121m UASフライトセンター	<ul style="list-style-type: none"> • LTEを用いるドローン屋外実験において、上空通信に耐えられるカバレッジと通信品質を確認。 → 上り干渉に課題あり。Optimized OLPC(Open-loop Power Control)アルゴリズム適用時解析結果で干渉抑制効果を示す。
～2018年頃	Nokia等	デンマーク	1.5m～120m 郊外、都市部	<ul style="list-style-type: none"> • LTEシステムでの携帯電話回線への干渉調査 → 送信電力制御が干渉抑制
2017年、2018年前後	Ericsson	フィンランド	50m、150m 郊外	<ul style="list-style-type: none"> • LTEシステムを使用したドローン屋外実験 → 干渉について課題あり
～2018年11月	Vodafone	ドイツ	120m テスト施設	<ul style="list-style-type: none"> • LTEシステムによるドローン遠隔操作実験 → 初期段階ではドローン数が少ないので干渉は課題ではないとしている

※¹ 欧州の調査対象国は15か国(イギリス、フィンランド、デンマーク、ルウェー、スウェーデン、イタリア、スペイン、スイス、ドイツ、フランス、ベルギー、ルクセンブルク、オーストリア、ハンガリー、ポーランド)

※² ドローンサービス84社、ドローンメーカー18社、半導体/通信機器メーカー37社、通信事業者52社

※³ 31件における用途の分類：通信14件 測量3件 監視3件 救助2件 行政2件 物流2件 空撮2件 農業1件 点検1件 レース1件

※⁴ 31件における飛行地域の分類：郊外8件 都市部5件 田園地域3件 試験施設3件 海岸・海上2件 スタジアム1件 工業団地1件 高速道路1件 不明10件(飛行地域が複数ある事例あり)

2. **上空の携帯電話等へ適用される適切な送信電力制御機能による地上携帯電話等の通信に与える干渉影響の低減効果**
 1. **3GPPで標準化された送信電力制御機能による地上携帯電話等の通信に与える干渉影響の低減効果**
 2. **携帯電話等の実機に適切な送信電力制御機能を付加し、実フィールドにおいて、地上携帯電話等の通信に与える干渉影響の低減効果の評価**
 3. **干渉低減効果の考察**

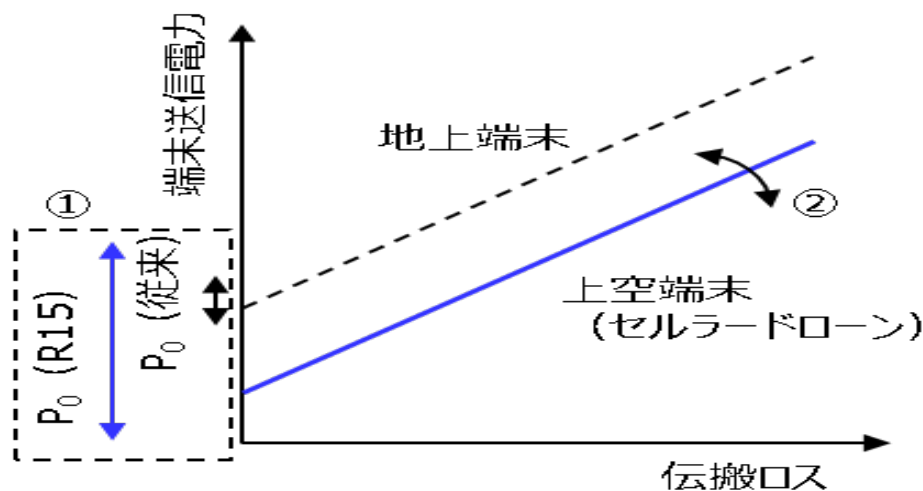
2-1. 3GPPで標準化された送信電力制御機能による地上携帯電話等の通信に与える干渉影響の低減効果①

● 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。

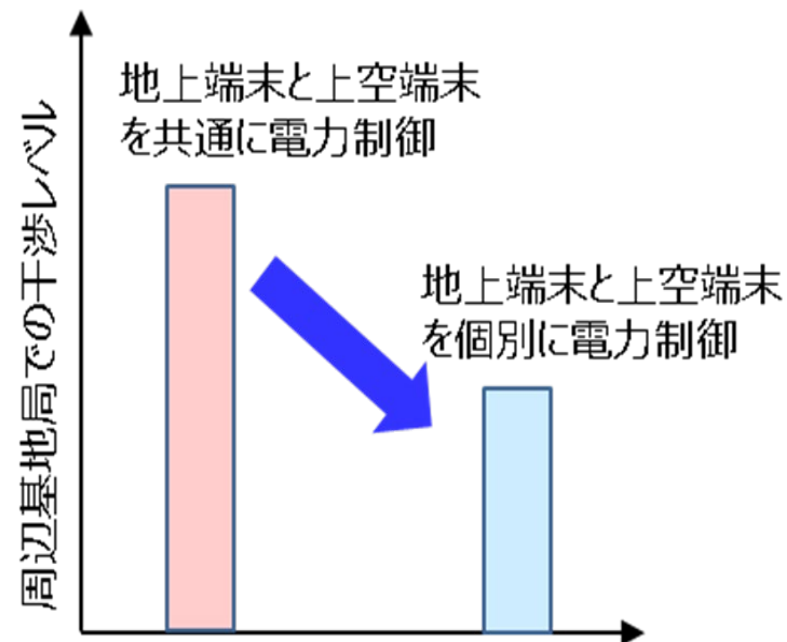
● 上空端末向け送信電力制御機能(3GPP リリース15)

- 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 α)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 α (傾き) の個別設定

上空端末向け送信電力制御機能



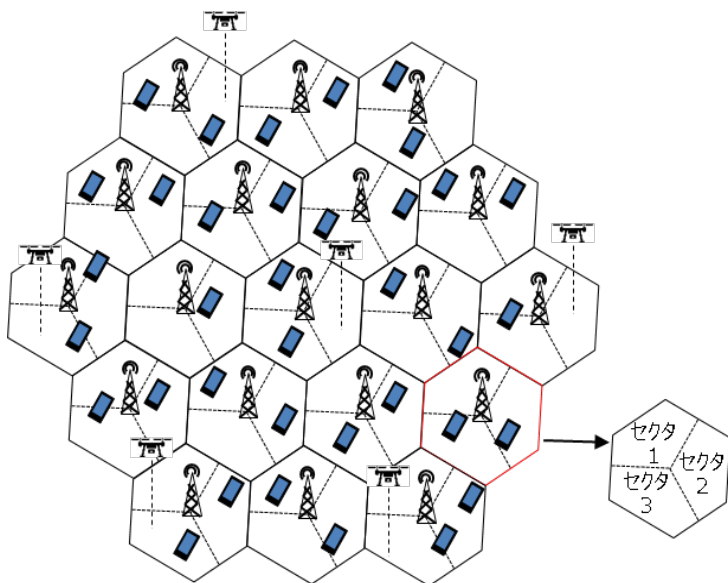
周辺基地局干渉レベル抑制のイメージ

2-1. 3GPPで標準化された送信電力制御機能による地上携帯電話等の通信に与える干渉影響の低減効果②

● 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)
- 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

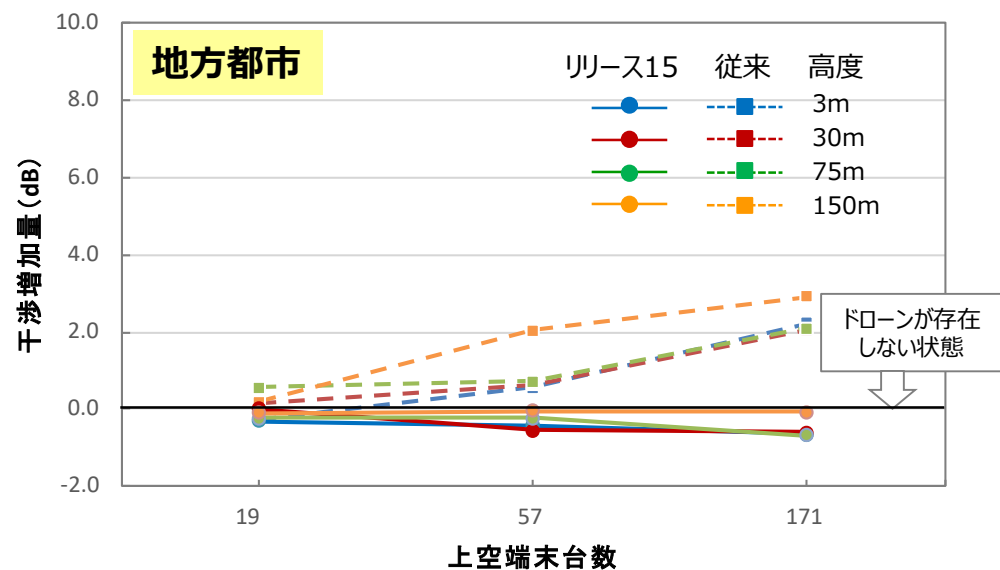
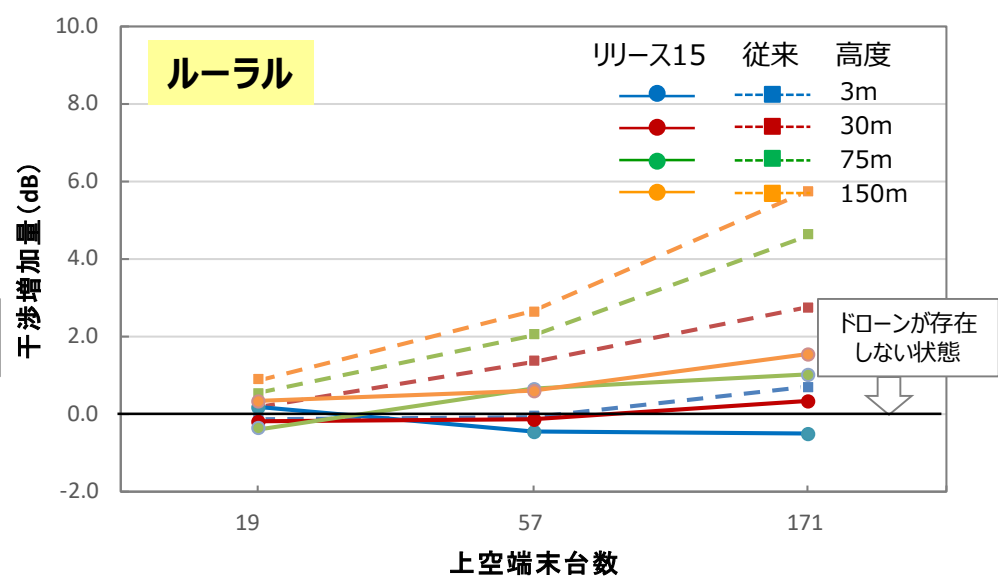
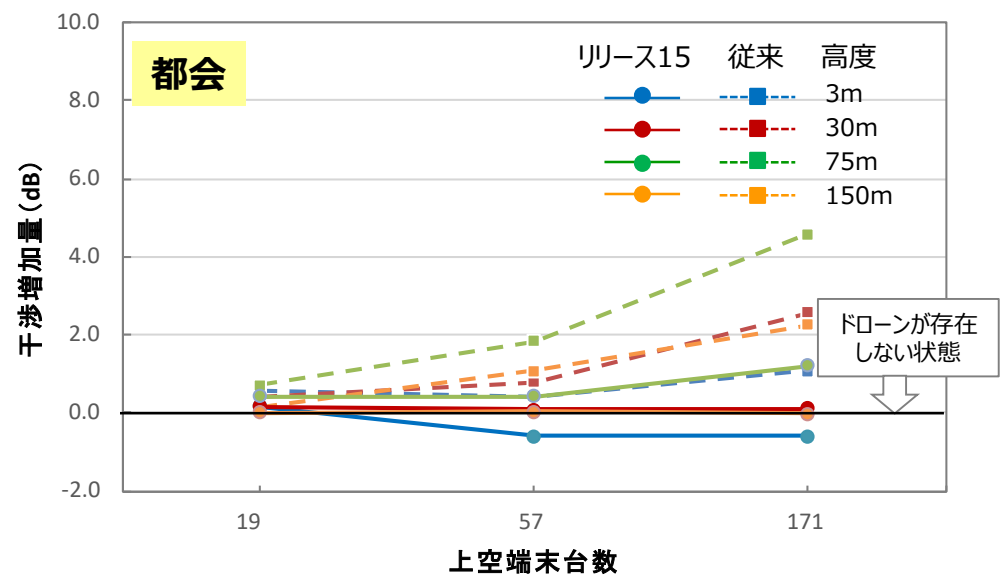


19セル正規配置モデル、3セクタ構成

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	

2-1. 3GPPで標準化された送信電力制御機能による地上携帯電話等の通信に与える干渉影響の低減効果③

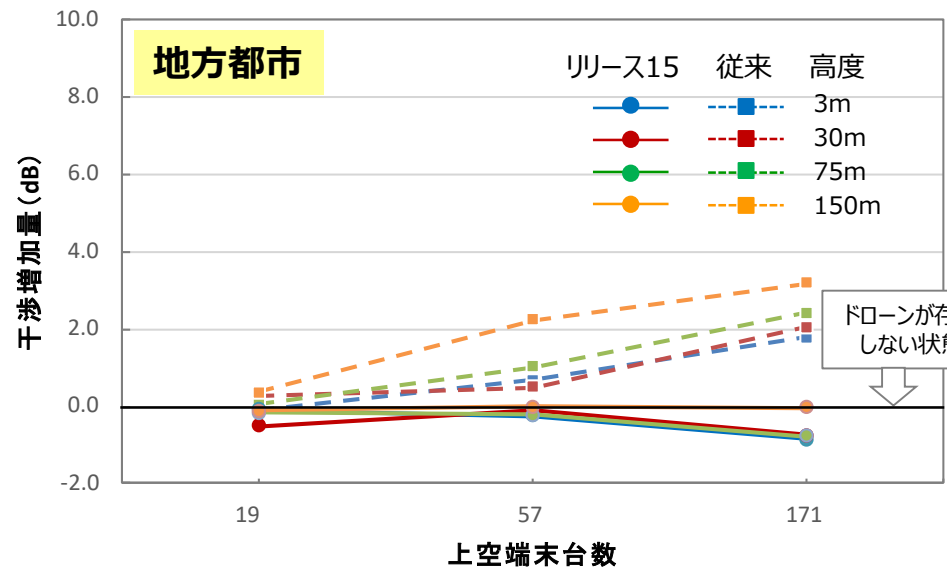
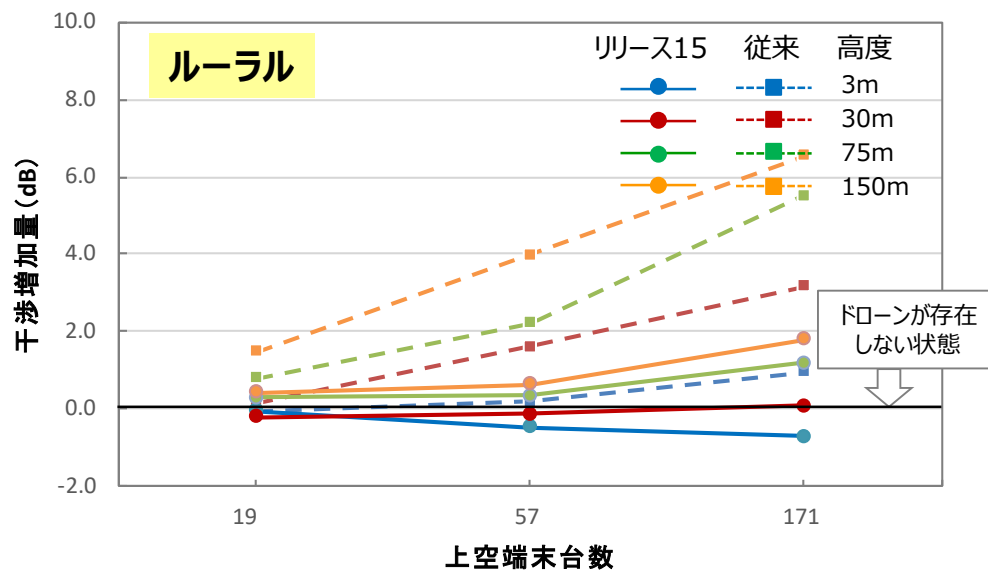
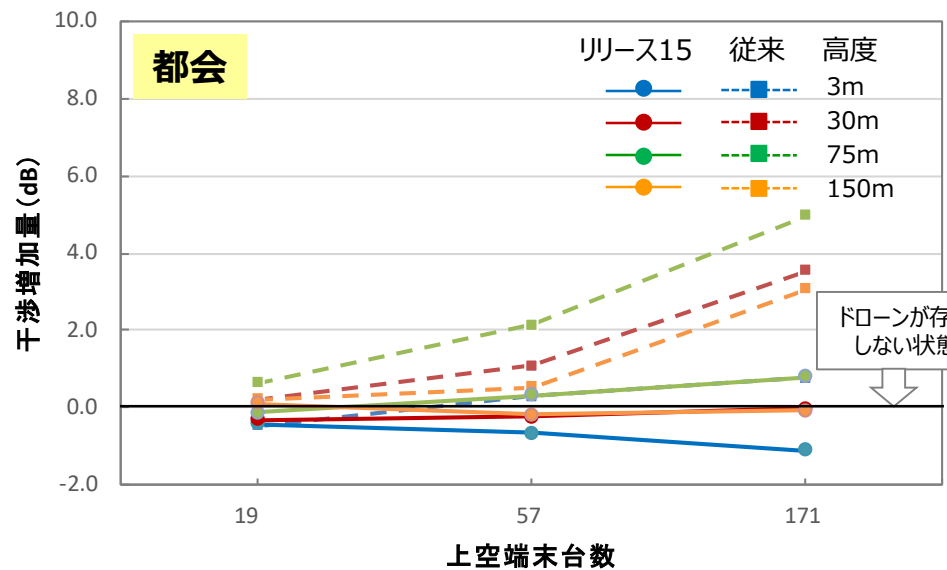
800MHz帯における送信電力制御効果（シミュレーション結果）



- 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

2-1. 3GPPで標準化された送信電力制御機能による地上携帯電話等の通信に与える干渉影響の低減効果④

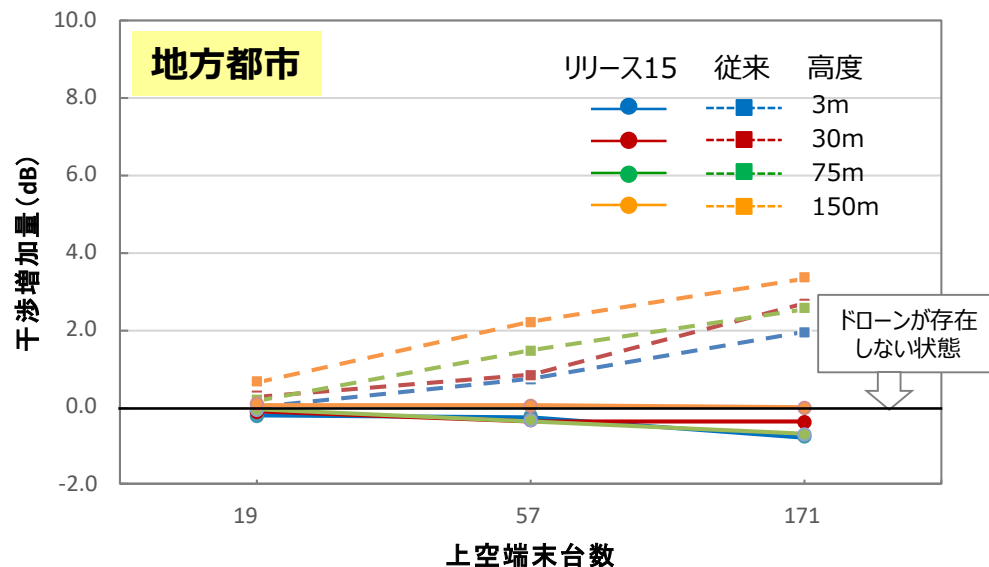
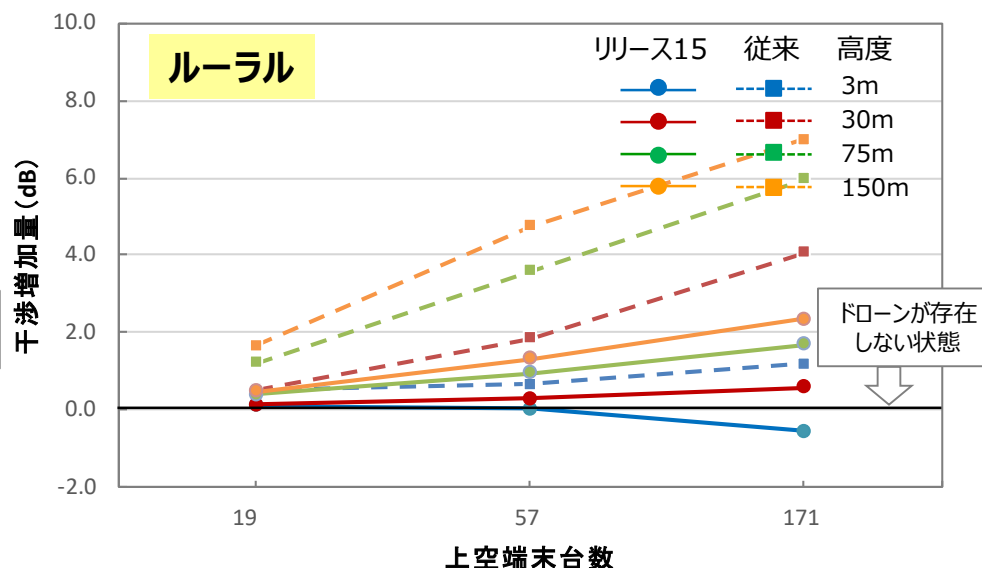
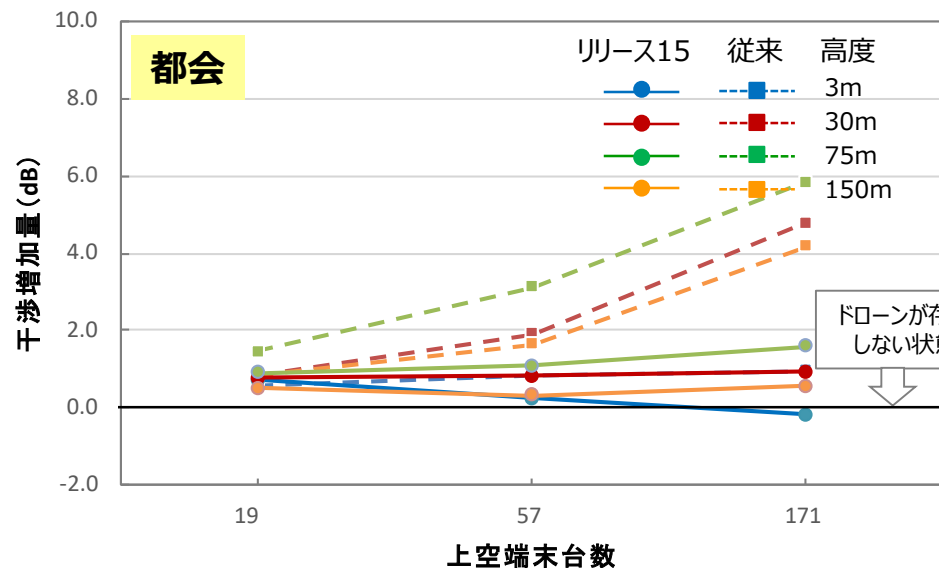
2GHz帯における送信電力制御効果（シミュレーション結果）



- 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

2-1. 3GPPで標準化された送信電力制御機能による地上携帯電話等の通信に与える干渉影響の低減効果⑤

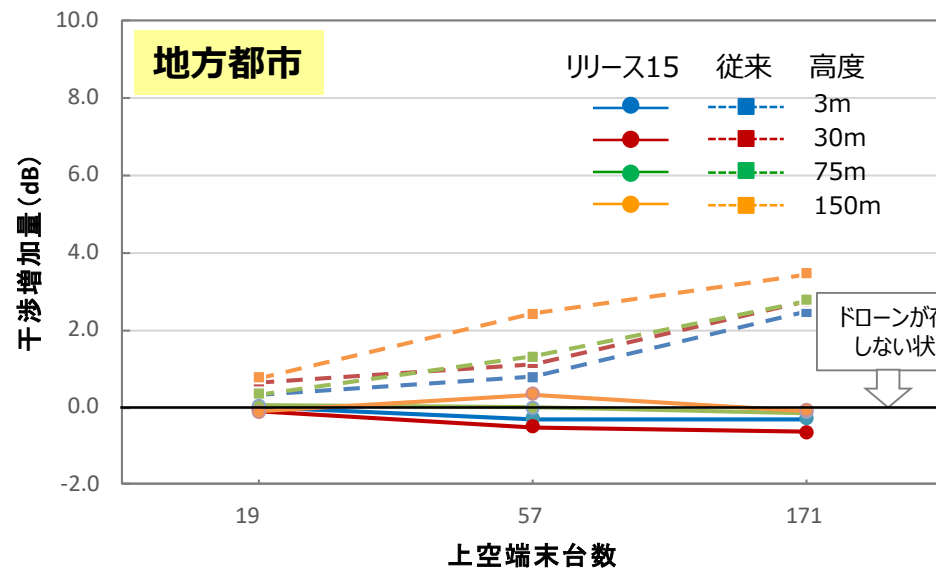
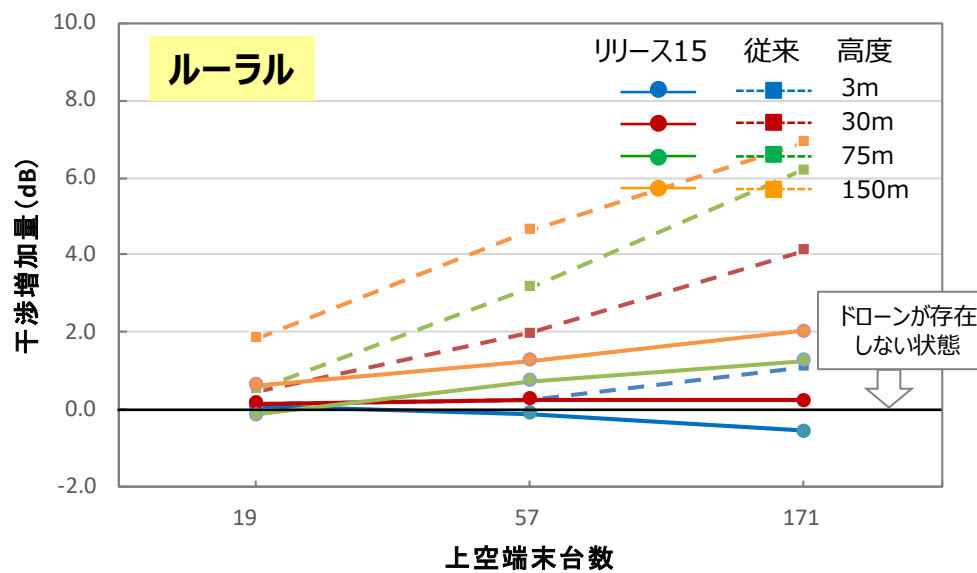
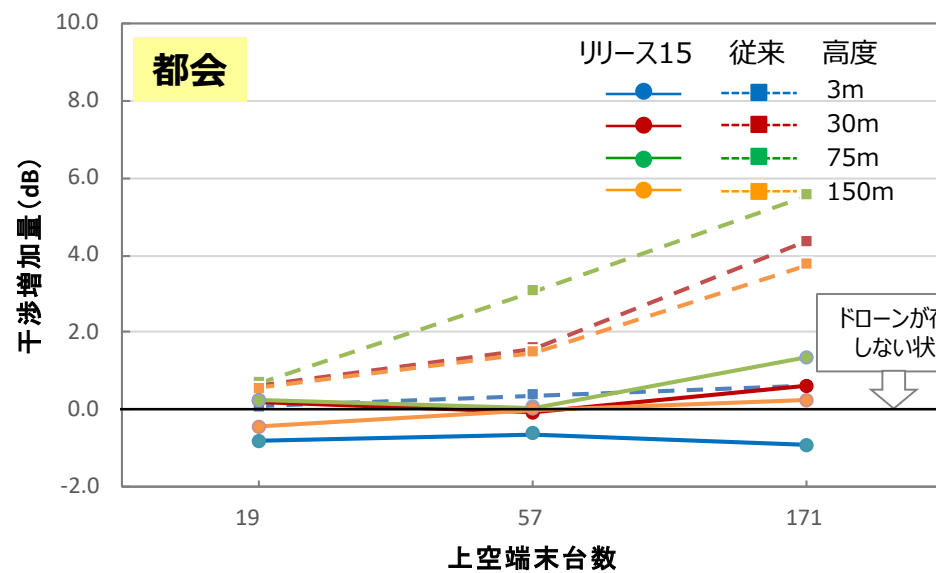
2.5GHz帯における送信電力制御効果（シミュレーション結果）



- 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

2-1. 3GPPで標準化された送信電力制御機能による地上携帯電話等の通信に与える干渉影響の低減効果⑥

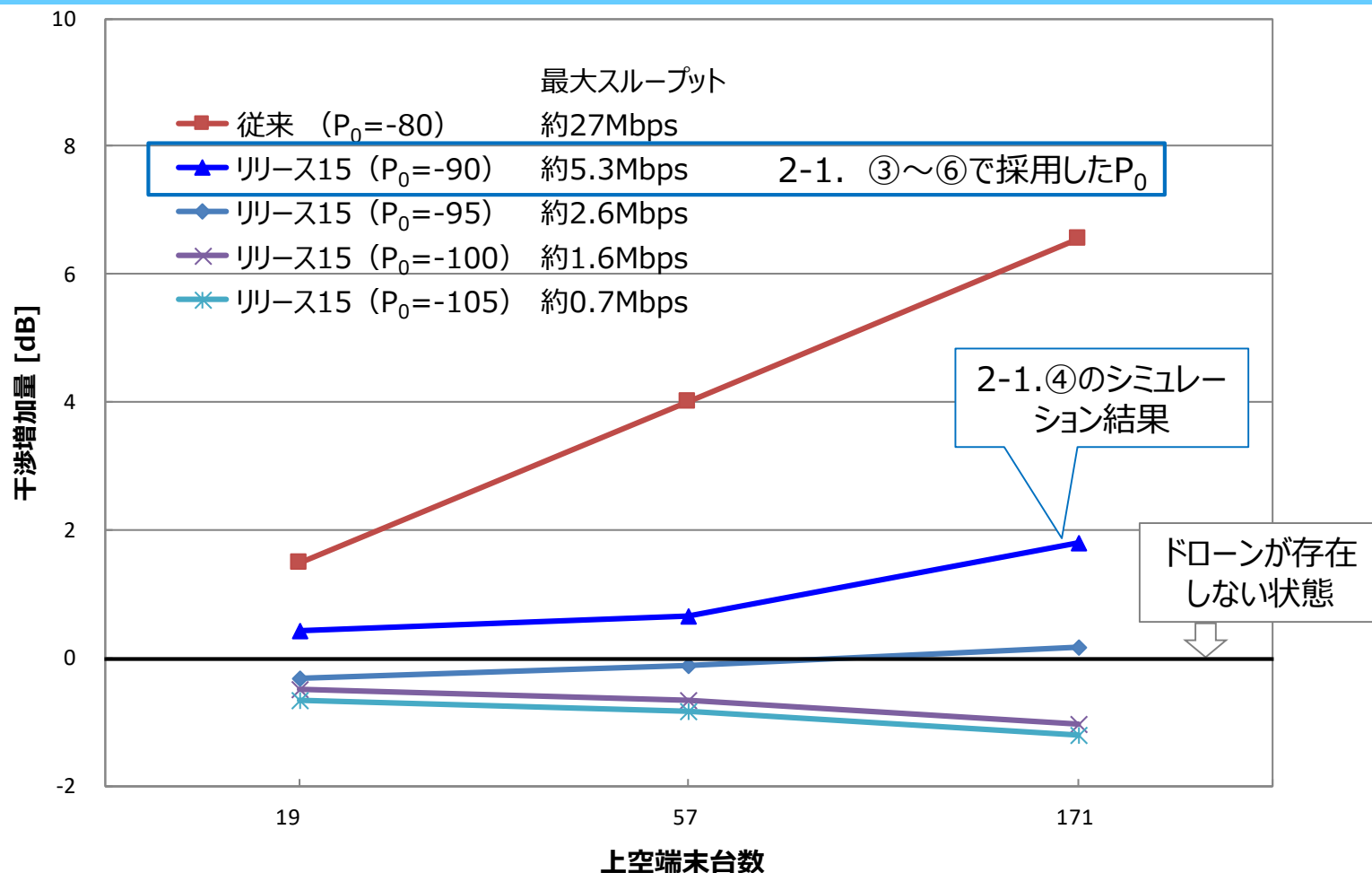
3.5GHz帯における送信電力制御効果（シミュレーション結果）



- 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

2-1. 3GPPで標準化された送信電力制御機能による地上携帯電話等の通信に与える干渉影響の低減効果⑦

2GHz帯@ルール、高度150mにおける P_0 最適化効果

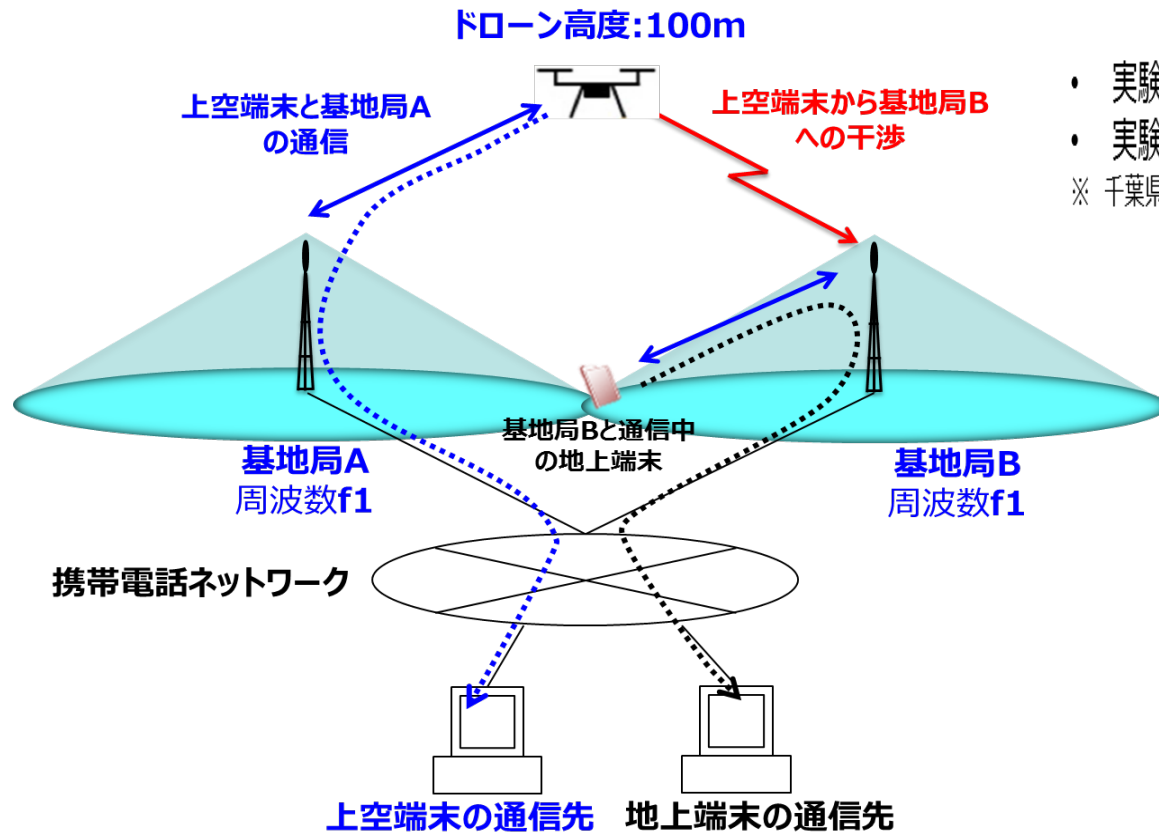


- 送信電力初期値 P_0 を-95dBmとすることで、ルール地域、高度150mの条件においても、上空端末数171台まで、ほぼ干渉影響無しとすることが可能
- 更なる P_0 の低下は、上空端末のスループットが著しく低下し、ドローンのサービス性に問題となる可能性がある

2-2. 携帯電話等の実機に適切な送信電力制御機能を付加し、実フィールドにおいて、地上携帯電話等の通信に与える干渉影響の低減効果の評価①

● フィールド実験概要

- **地上端末の送信信号への影響度合い**：基地局Aへの信号が基地局Bに混信し、基地局Bの地上端末からの送信信号に影響する様をビデオで録画
- **上空のドローンに搭載した上空端末の送信信号への影響度合い**：上空端末に適切な送信電力制御を適用した場合と適用していない場合の上空端末上り信号の違いをビデオで録画



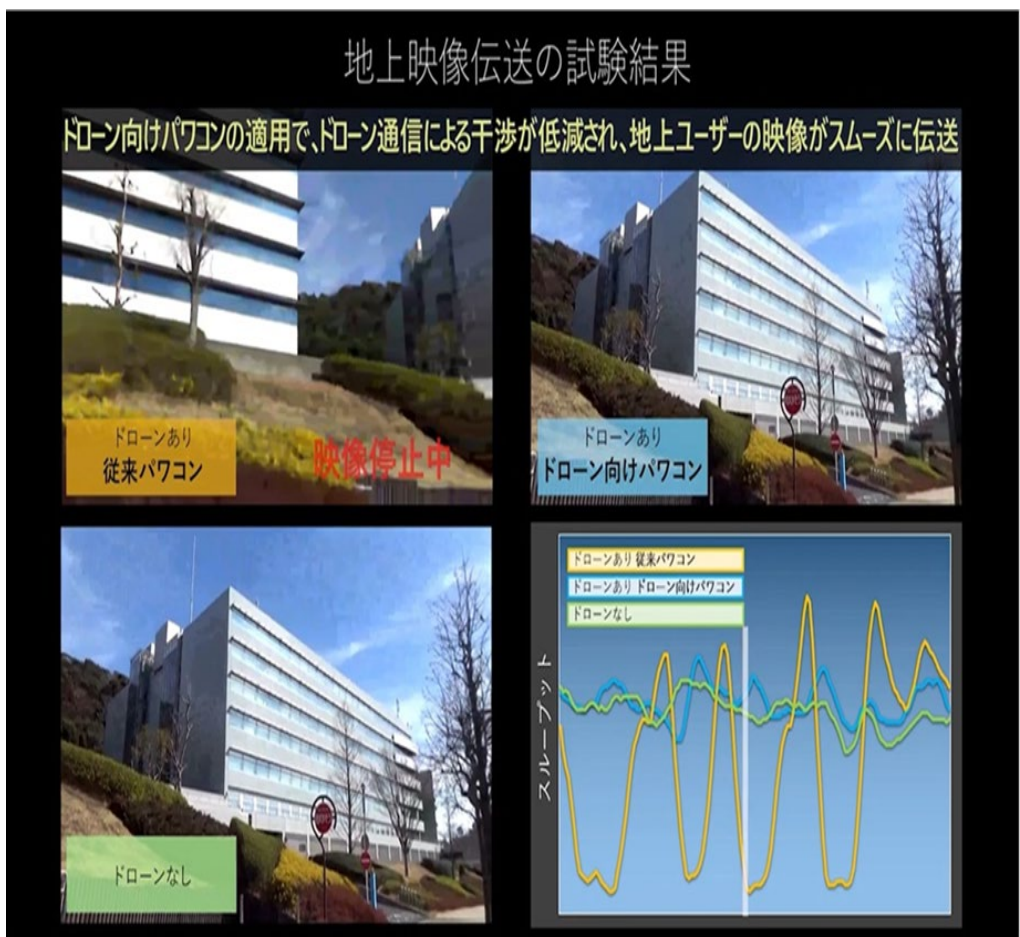
- 実験日、場所：2019年2月12日@HATAドローンフィールド千葉※
- 実験仕様：800MHz帯、LTE10MHz幅、v映像はHD,60fps(地上、上空共)
- ※ 千葉県千葉市花見川区畑町2916-1(民間運営の屋外ドローン飛行練習場)

フィールド実験概要

2-2. 携帯電話等の実機に適切な送信電力制御機能を付加し、実フィールドにおいて、地上携帯電話等の通信に与える干渉影響の低減効果の評価②

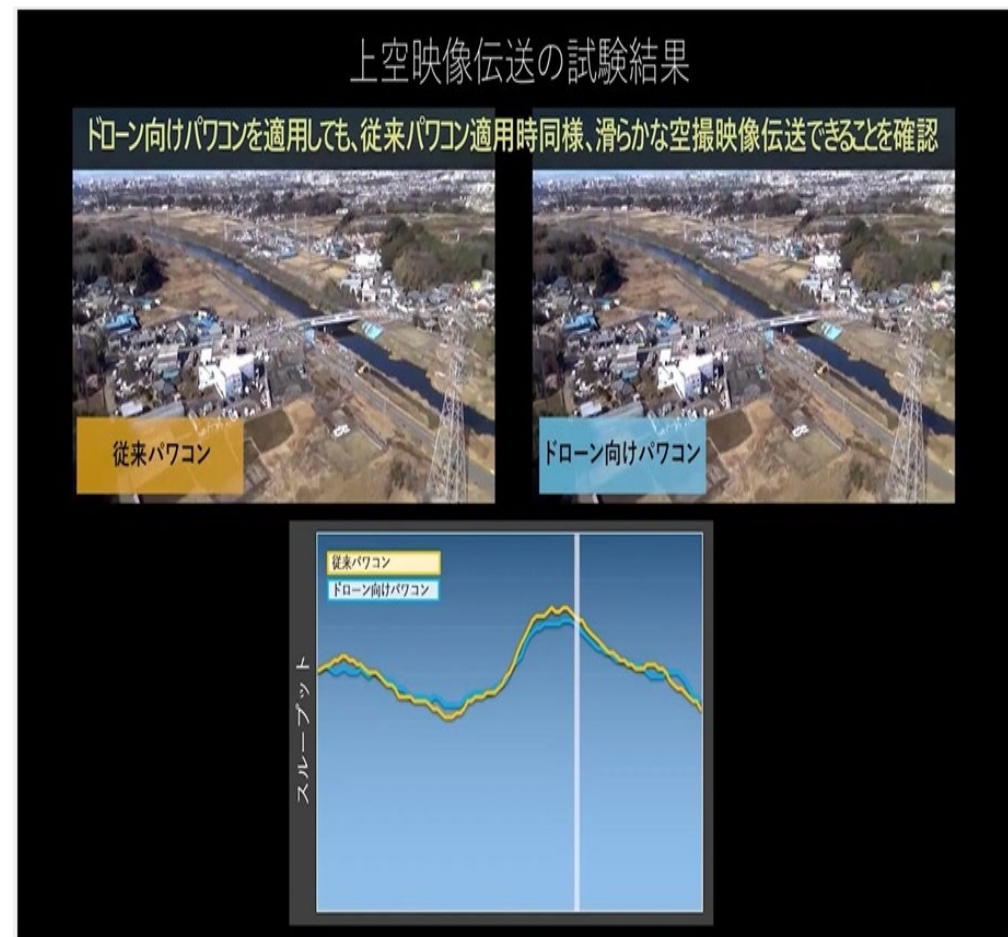
<地上端末の送信信号への影響度合い>

- 従来の送信電力制御機能の場合(左上)は、干渉影響により映像が停止しているが、上空端末向け送信電力制御を実装している場合(右上)は、ドローンが存在しない場合の映像(左下)と同じであることがわかる



<上空端末の送信信号への影響度合い>

- 従来の送信電力制御機能の場合(左上)と上空端末向け送信電力制御を実装している場合(右上)とで映像品質が同等であることがわかる



2-3. 干渉低減効果の考察

<システムレベルシミュレーション>

- 3GPPリリース15で規定された上空端末向けの送信電力制御機能による干渉低減効果のシステムレベルシミュレーションによる評価結果※1は以下の通り

(都会・地方都市) 上空端末による干渉影響は、上空端末無しの場合とほぼ同等

(ルーラル) 上空端末による干渉影響は、上空端末の高度が高いと若干程度、存在するが、上空端末の送信電力初期値を更に5dB下げると上空端末無しの場合とほぼ同等※2

※1 評価条件：セクタ当り3台(=セル当り9台、19セル当り171台)、上空端末の送信電力初期値が地上端末より10dB低い条件

※2 送信電力初期値の低減により干渉量は下がるが、ドローン端末のスループットが著しく下がるため、ドローンのサービス性に課題

<フィールド実験>

- 3GPPリリース15相当の送信電力制御機能を実装し、フィールド実験で評価した結果は以下の通り
 - 地上端末上り品質への影響は、適切な送信電力制御機能の実装で低減可能なことを確認
 - 上空端末上り品質も、上空用送信電力制御機能がないときと遜色ない品質を維持可能なことを確認



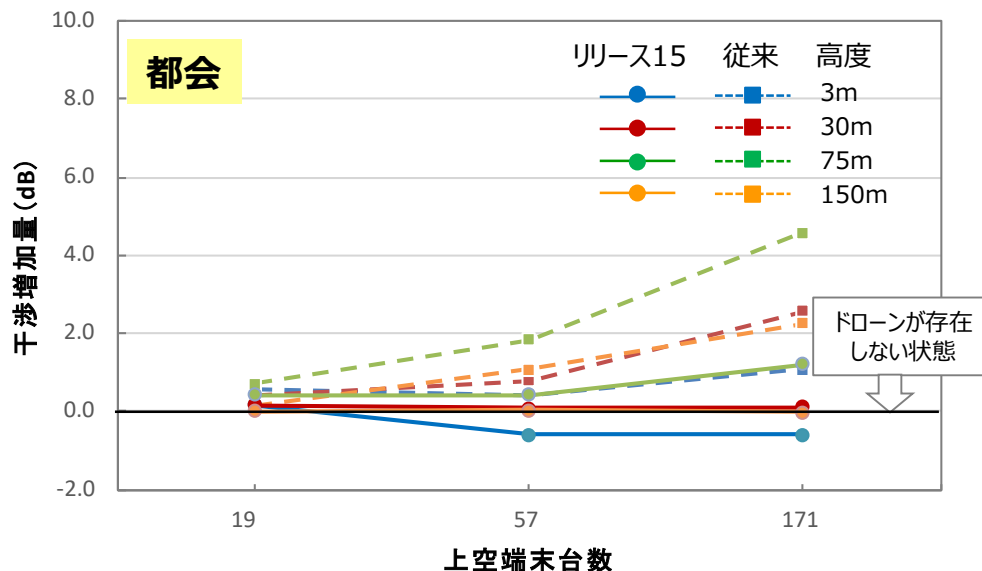
- 上空端末向けの適切な送信電力制御機能は、ある一定の上空端末数の範囲内であれば、地域によらず、十分に効果を発揮し、地上の既存業務に与える影響をほぼ解消できる
- 今回の評価では、(P_0 の最適化効果を見込めば)、全てのケースで、171台程度までは、地上の既存業務に与える影響を回避できる見込み

3. **携帯電話等の隣接帯域等を使用する他の無線システムとの共用検討への影響**
 1. **共用検討の考え方**
 2. **既存業務との共用検討結果**
 3. **干渉回避方策の検討**

3-1. 共用検討の考え方①

<適切なパワコンを適用した場合の同一帯域の携帯電話システムへの干渉低減効果>

- 下図に示すように、適切なパワコンを適用すれば、上空端末から送信した場合においても、上空端末台数が一定数を超えない限りは、上空端末が存在しない場合と同等の干渉量となる。



800MHz帯@都会におけるパワコン効果 (シミュレーション結果)

<適切なパワコンを適用した場合の隣接帯域の他業務への影響度合いの検討について>

- 上記のように、同一帯域で運用している携帯電話システムへの影響を抑制できているが、この調査では基地局の受信アンテナパターンを加味したシミュレーションで評価していることに留意が必要である。
- 従って、本資料では、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。
- 具体的には、“**検討対象業務、過去の共用条件等の整理**” ⇒ “**被干渉局がオムニANTの場合の評価**” ⇒ “**被干渉局が指向性ANTの場合の評価**”のステップで考察する。

3-1. 共用検討の考え方②

ー過去の情報通信審議会での共用検討条件から移動局の高さを変更することによる影響の有無の検討ー

- 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。
 - 黄色⇒受信側アンテナパターンを考慮した検討をしており、端末上昇により結合損に差が出ると想定される業務
 - 赤字⇒複数端末からの影響を確率的に検討しており、上空端末も含めた干渉発生確率を検討すべき業務

#	携帯端末 送信周波数帯	被干渉業務受信周波数帯	過去の検討手法			
			手法	端末パラメータ	受信ANT特性	備考
①	718-748MHz	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	815-845MHz	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	900-915MHz	RFID 915MHz~	確率計算	仕様値	指向性	B
⑦	1427.9-1462.9MHz	電波天文 ~1427MHz	1対1	仕様値	オムニ	C
⑧	1710-1785MHz	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	1920-1980MHz	PHS移動局*1 ~1915.7MHz	確率計算	仕様値	オムニ	C
⑩	2545-2645MHz	N-STAR(↓)*2 ~2535MHz	確率計算	仕様値	指向性	E
⑪	3400-3600MHz	衛星受信 3400~4200MHz	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。

3-2. 既存業務との共用検討結果①

- 一部の業務を除き、上空端末が一定数を超えない限りは、適切な送信電力制御機能を適用すれば、地上業務への干渉量は、ドローンが存在しない場合と同等となることが明らかになった（詳細は別紙参照）。既存他業務についての共用条件は、下表の通り。

#	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、上空端末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	離隔距離等の運用条件※2の基、上空端末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、従来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。
③	ITS (路側機、車載器)	上空端末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、上空端末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)	上空端末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	上空端末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	従来より免許人同士の協議により運用条件を定めており、今後も同様の枠組みとすることが適切。

※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 航空法に基づいて、離隔30m以上を確保することが望ましい。

3-2. 既存業務との共用検討結果②

#	業務		共用条件
⑧	気象衛星 (地上受信 専用設備)	静止軌道	上空端末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	上空端末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、従来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※3の基、上空端末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、従来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)		上空端末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)		上空端末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、従来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)		従来より免許人同士の協議により運用条件を定めており、今後も同様の枠組みとすることが適切。

※3 従来通り水平離隔距離100mが必要

3-3. 干渉回避方策の検討

- 適切な送信電力制御機能を適用すれば、上空端末が一定数を超えない限り、地上の業務に対する干渉影響を回避できる。しかし、⑦電波天文、⑪固定衛星受信については、従来通り、慎重に運用可否の判断を行う必要がある。
- これらの一部の業務に対して、あるいは、上空端末が一定数を超えるような場合に、適切な送信電力制御機能を適用した上で、更に影響を改善する策を下表に示す。
- これらの方策の適用には、その定量的効果や課題等について、今後、詳細な検討が必要である。

想定される干渉回避方策	概要	適用に際しての課題、等
送信電力上限値適用	上空端末用に、200mWよりも小さい送信電力上限値を適用する方法	送信電力を下げることは、上空端末の送信品質を下げることと同じなので、適用するには、ドローンへのサービス性の観点で定量的な評価が必要である。
上空端末数上限適用	同一地域において同時に運用可能な上空端末数の上限を設定	将来的に多くのドローンが上空に存在するケースを展望すると、リアルタイムで飛行台数や飛行地域を監理する制度やシステムを導入する必要があると考えられる。
運用地域の限定	セルラードローン運用地域の限定	
隣接帯域とのGB設定	隣接帯域との間のガードバンドの設置	携帯電話へ割当てられた帯域内からGBを確保することで、隣接他業務への影響を低減できるが、具体的なGB幅は、隣接業務毎に精査が必要。 割当て帯域幅よりも狭い帯域でしかLTE送信ができないので、ドローンへのサービス性の観点で課題があると考えられる。

4. 追加検討事項

1. TDD遠方捕捉問題

4-1. TDD遠方捕捉問題①

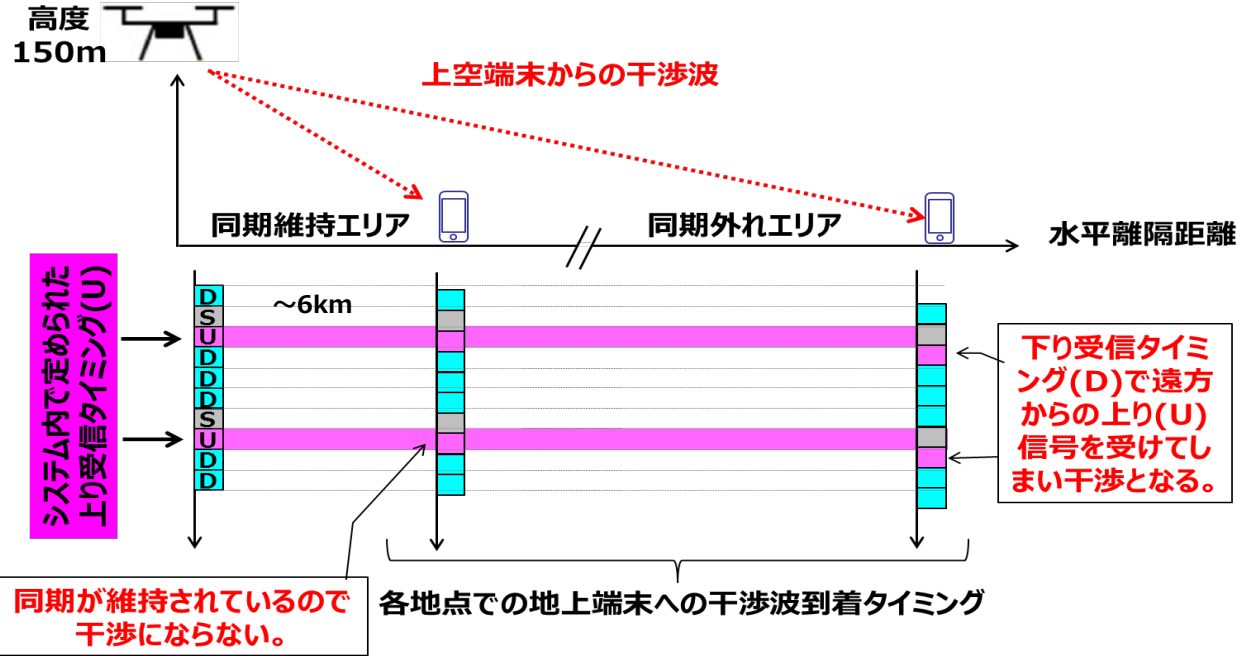
- LTE(TDD)は、最小で6 kmまでは伝搬遅延を補償する仕組みである。上空端末をTDD帯域で運用した場合、上空端末の送信波が最短で6 km離れた地上端末に干渉波として届く可能性がある。

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]

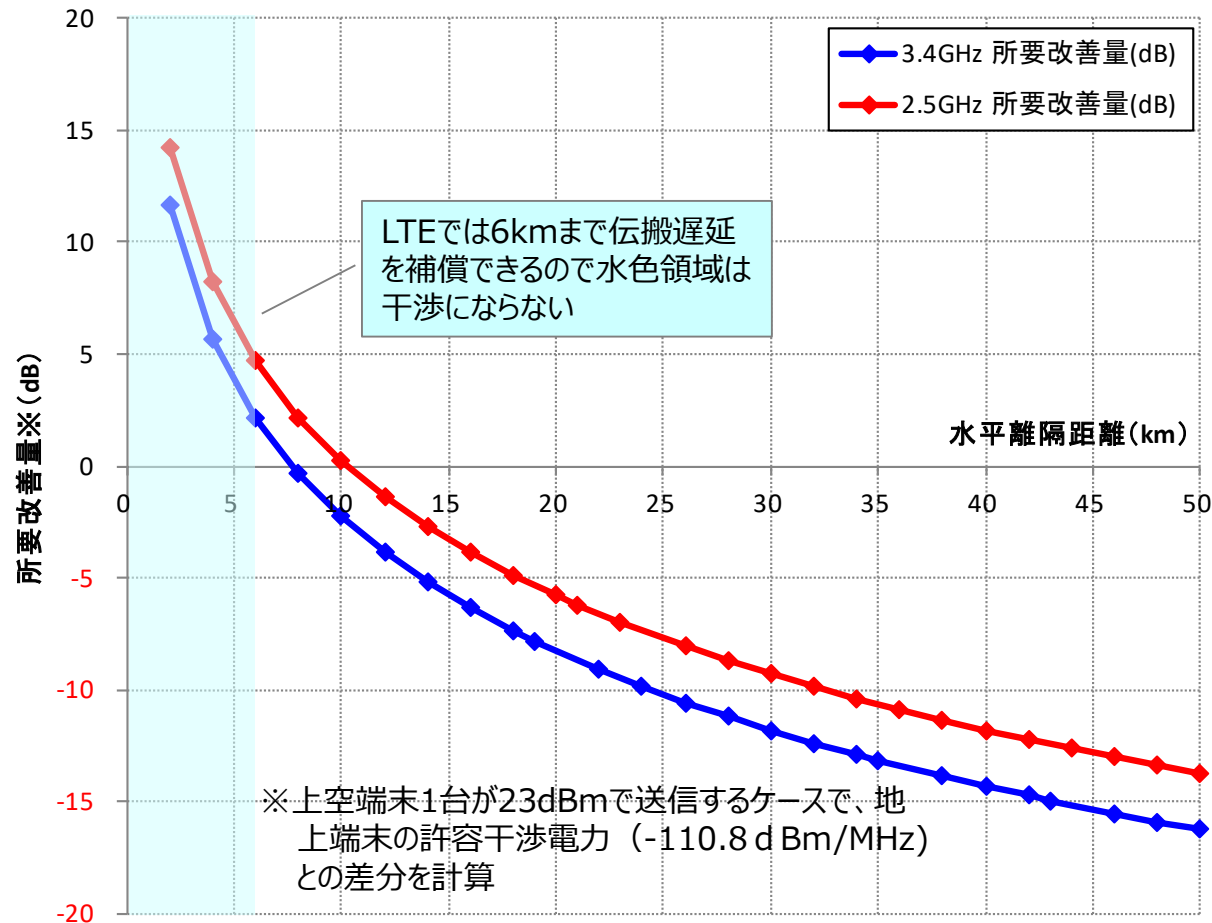
TDDフレームタイミングの例



TDD遠方捕捉問題イメージ

4-1. TDD遠方捕捉問題②

- 上空端末1台が最大送信電力(23dBm)で送信する場合を仮定し、地上端末への干渉影響を算出
- 伝搬遅延が補償可能な最小距離6km地点の所要改善量は2.5GHzで4.7dB、3.5GHzで2.2dB
- 適切な送信電力制御の適用により所要改善量をマイナスにすることは可能。ただし、複数ドローンが同一地域に存在する場合は懸念あり。



- 5. 携帯電話等の上空での利用における適切な送信電力制御機能に関する技術的条件**
 - 1. 適切な送信電力制御機能に関する技術的条件について**

5-1. 適切な送信電力制御機能に関する技術的条件について

<適切な送信電力制御機能に関する技術的条件について>

- 今回、シミュレーションにより評価した3GPPリリース15機能に限らず、上空向けの送信電力制御は、送信電力初期値の最適化により干渉影響の低減を実現しており、これ以外の機能については、干渉低減効果に関して特別な寄与はしていない。
- この手法においては、送信電力初期値をより小さく設定すれば、干渉低減効果を大きくすることが可能だが、以下の理由により、初期値を規定することは適切ではないと考えられる。
 - 携帯電話等システムは、様々な地域(電波伝搬環境)において適切なサービスエリアを設計する必要があるため、送信電力初期値は、携帯電話等事業者が状況に応じて主体的に定める必要がある
 - 電力低減は、上空端末自身のサービス品質の劣化を伴うため、ユーザニーズとのバランスで慎重に定める必要がある



送信電力制御のアルゴリズムや初期値を規定するのではなく、携帯電話等ネットワークとして上空向けに特化した送信電力制御を備えていること、とするのが適切である。

いつか、あたりまえになることを

NTT
docomo