

情報通信審議会 情報通信技術分科会（第148回）議事概要

- 1 審議期間 令和2年3月24日（火）から同年3月27日（金）まで
- 2 答申事項の議決日 令和2年3月31日（火）
- 3 開催方法 文書による審議

4 参加者（敬称略）

西尾 章治郎（分科会長）、相田 仁（分科会長代理）、安藤 真、
石戸 奈々子、伊丹 誠、江村 克己、上條 由紀子、國領 二郎、
三瓶 政一、知野 恵子、根本 香絵、増田 悦子、村山 優子、
森川 博之（以上14名）

5 議 題

(1) 答申事項

- ① 「放送システムに関する技術的条件」のうち「FM同期放送の技術的条件」について 【平成18年9月28日付け諮問第2023号】

【内容】

本件は、周波数のひっ迫が懸念されるFM放送において、複数の送信所から同一周波数による同一番組の放送を行うことで、音質を劣化させることなく高効率な周波数利用を可能にするFM同期放送に必要な技術的条件について審議したもの。

審議の結果、資料148-1-3の答申案のとおり、答申することとした。

- ② 「ネットワークのIP化に対応した電気通信設備に係る技術的条件」のうち「IoTの普及に対応した電気通信設備に係る技術的条件」について 【平成17年10月31日付け諮問第2020号】

【内容】

本件は、通信ネットワークの本格的なソフトウェア化・仮想化の進展に対応した技術基準等の在り方及び災害に強い通信インフラの維持・管理方策について、IPネットワーク設備委員会において第三次報告として取りまとめた結果について審議したもの。

審議の結果、資料148-2-3の答申案のとおり、答申することとした。

- ③ 「業務用陸上無線通信の高度化等に関する技術的条件」のうち「VHF帯加入者系無線システムの高度化に係る技術的条件」について

【平成 25 年 5 月 17 日付け諮問第 2033 号】

【内容】

本件は、VHF帯加入者系無線の無線設備のデジタル化を含む高度化の技術的条件について、陸上無線通信委員会において取りまとめた結果について審議したもの。

審議の結果、資料 148-3-3 の答申案のとおり、答申することとした。

- ④ 「新世代モバイル通信システムの技術的条件」のうち「第 5 世代移動通信システム（5G）及びBWAの高度化に関する技術的条件」について

【平成 28 年 10 月 12 日付け諮問第 2038 号】

【内容】

本件は、第 4 世代移動通信システム（4G）及びBWAシステムとして使用されている周波数帯を 5G としても使用可能とするために、技術的条件の検討を行ったものについて審議したもの。

審議の結果、資料 148-4-1 について別添 1、資料 148-4-2 について別添 2 のとおりそれぞれ一部修正した上で、資料 148-4-3 の答申案のとおり、答申することとした。

- ⑤ 「新世代モバイル通信システムの技術的条件」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」について

【平成 28 年 10 月 12 日付け諮問第 2038 号】

【内容】

本件は、携帯電話システムとして利用されている第 4 世代移動通信システムをドローン等に搭載し上空で利用する場合の技術的条件について検討を行ったものについて審議したもの。

審議の結果、資料 148-5-1 について別添 3、資料 148-5-2 について別添 4 のとおりそれぞれ一部修正した上で、資料 148-5-3 の答申案のとおり、答申することとした。

(2) 報告事項

- ① 次期グローバルコミュニケーション計画について

【内容】

2025 年に向けた多言語翻訳技術の更なる推進のための次期グローバル
コミュニケーション計画の検討状況について報告があったもの。

本会議にて配付された資料を御覧になりたい方は、総務省HPにおいて
公開しておりますので御覧下さい。

また、総務省において、閲覧に供し及び貸し出しておりますので、以
下まで御連絡をお願いいたします。

担 当：総務省 情報通信審議会事務局 崎山、新谷

電 話：03-5253-5432

FAX：03-5253-6063

メール johotsushin-shingikai/●/soumu.go.jp

迷惑メール防止対策のため、送信時は/●/を@に置き換えてください。

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

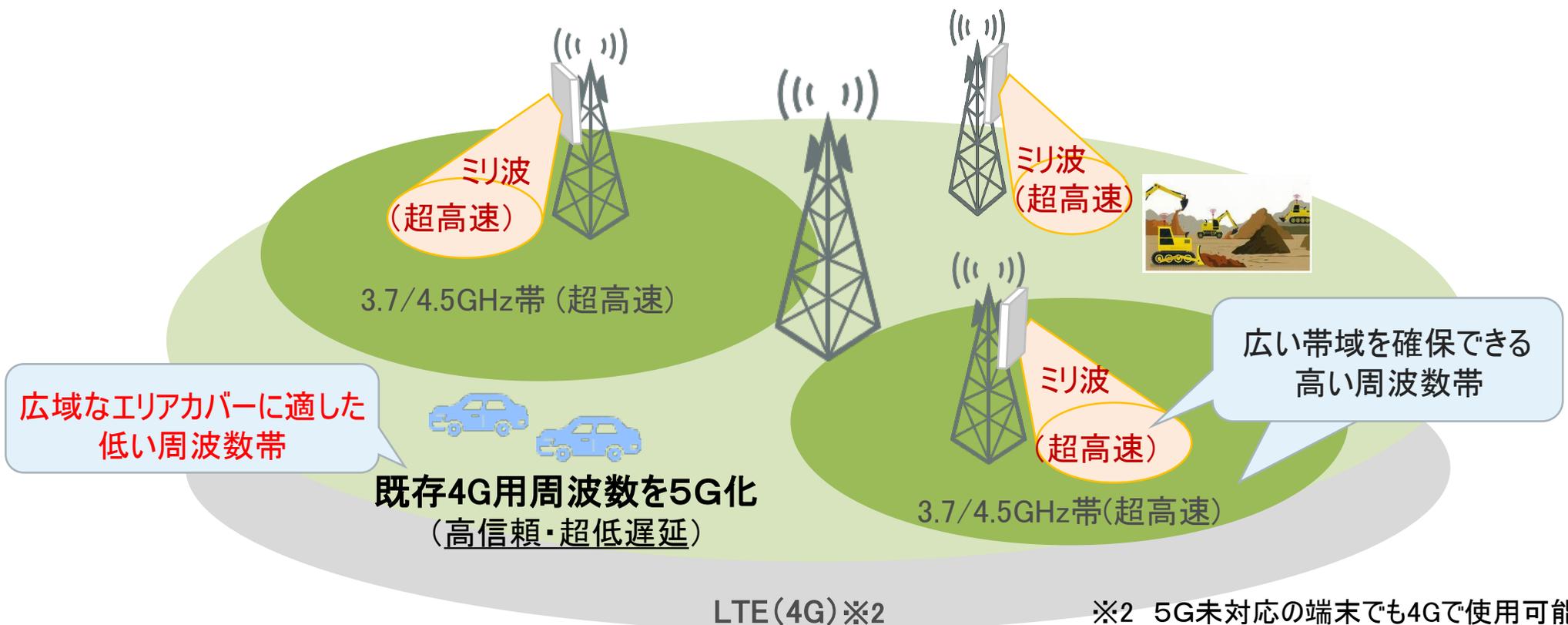
「新世代モバイル通信システムの技術的条件」のうち
「第5世代移動通信システム（5G）及びBWAの高度化
に関する技術的条件」

新世代モバイル通信システム委員会

既存バンドの5G化のニーズ

- 5G用周波数帯(3.7/4.5GHz帯、28GHz帯)については、2019年4月の割当て後、2023年度末には全国の約98%※¹の10km四方のメッシュで5G高度特定基地局が整備される予定であるなど、今後、急速に全国へ展開。
- 一方、より低い周波数として4Gで使用されている周波数帯(既存バンド)について、モビリティの確保等の観点などから広域なエリアをカバーするために、5Gとしても使用したいというニーズがある。
- 5G用周波数帯による超高速通信の実現に加え、既存バンドを5G化することで、広域なエリアカバーと高信頼・超低遅延通信を実現し、様々な分野の地域産業などにおいて5Gの利活用を加速することが期待されている。

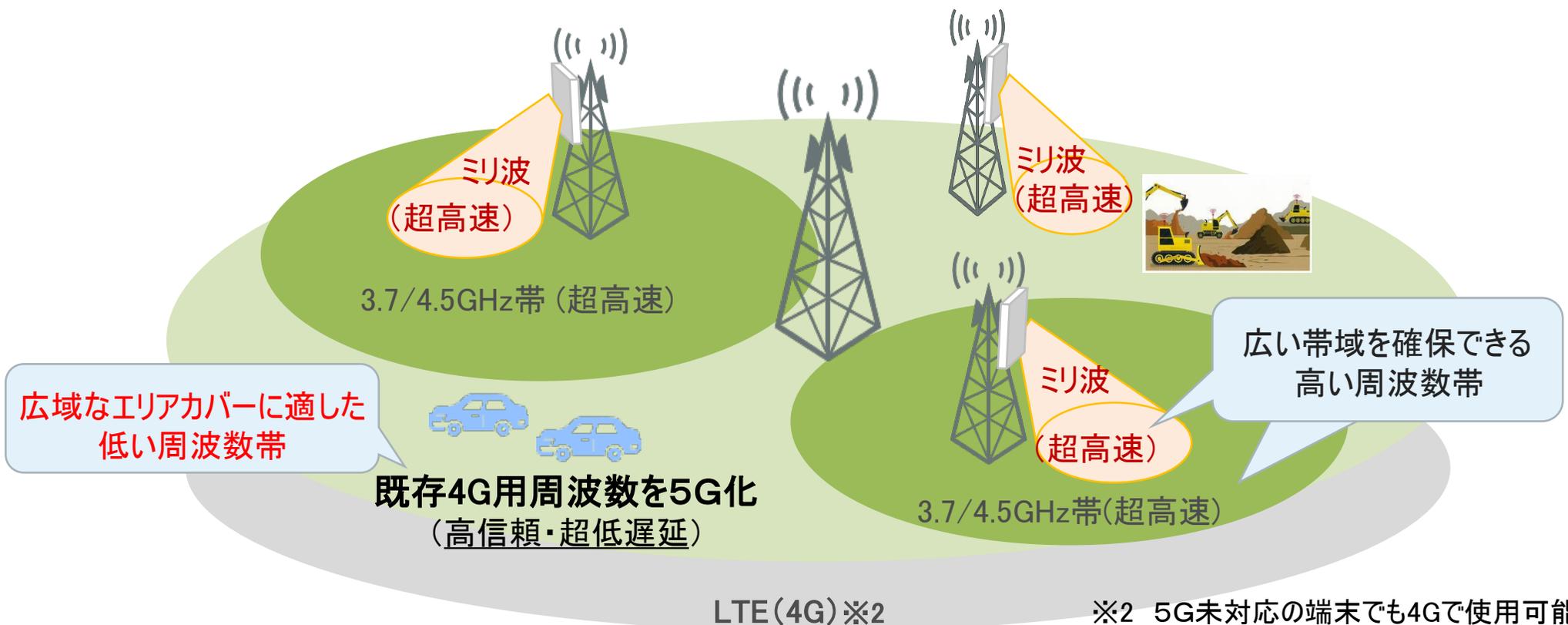
※1 携帯電話事業者4者の5G基盤展開率の計画値を合算した値



既存バンドの5G化のニーズ

- 5G用周波数帯(3.7/4.5GHz帯、28GHz帯)については、2019年4月の割当て後、2023年度末には全国を区切る10km四方メッシュのうち約98%※1のメッシュで5G高度特定基地局が整備される予定であるなど、今後、急速に全国へ展開。
- 一方、より低い周波数として4Gで使用されている周波数帯(既存バンド)について、モビリティの確保等の観点などから広域なエリアをカバーするために、5Gとしても使用したいというニーズがある。
- 5G用周波数帯による超高速通信の実現に加え、既存バンドを5G化することで、広域なエリアカバーと高信頼・超低遅延通信を実現し、様々な分野の地域産業などにおいて5Gの利活用を加速することが期待されている。

※1 携帯電話事業者4者の5G基盤展開率の計画値を合算した値



5Gの国際標準化動向

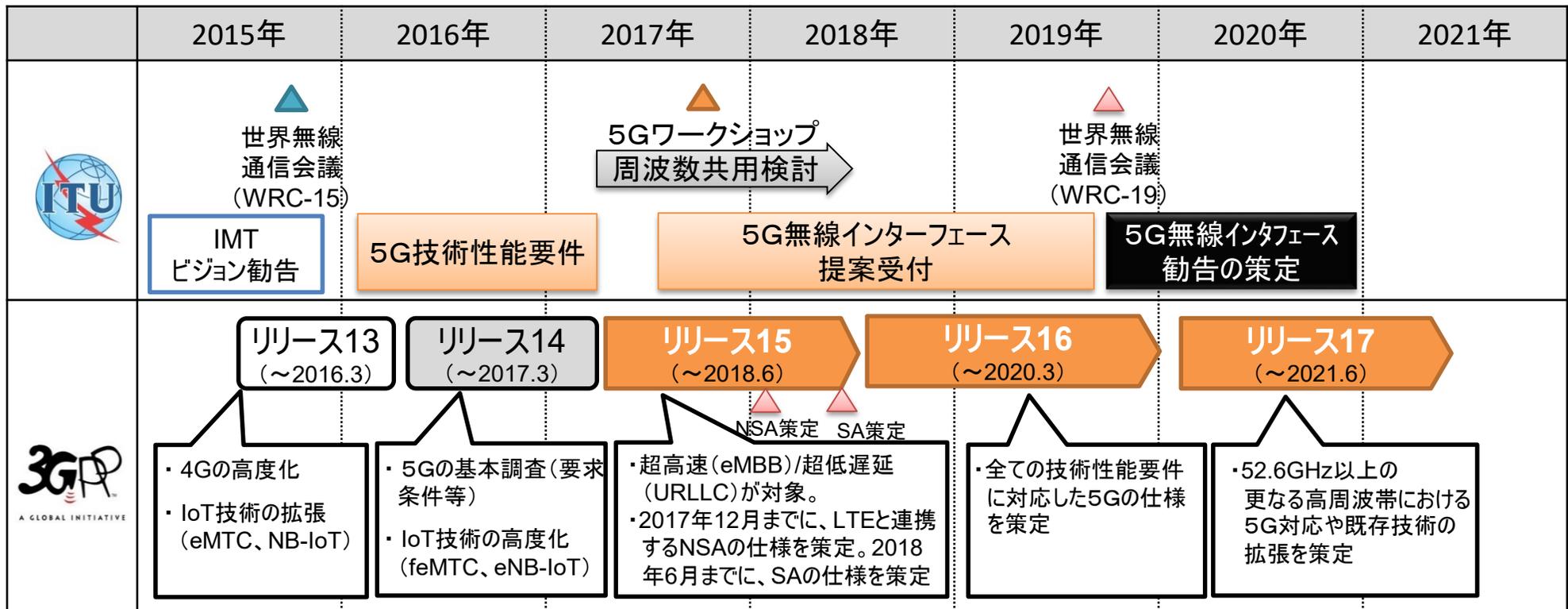
● ITUや3GPP等において、5Gに関する標準化活動が最終段階に

- (ITU) ・ 13の技術性能要件の項目と要求値、評価環境をまとめたIMT-2020無線インターフェース(ITU-R報告M.2410)とIMT-2020無線インターフェースの評価方法(ITU-R報告M.2412)が、2017年11月にITUで承認
- ・ IMT-2020無線インターフェースについては、2017年10月から2019年7月の間提案募集があり、2020年に勧告化予定
 - ・ WRC-19において、IMT用周波数の追加特定に関する議論が行われ、24.25-27.5GHz、37-43.5GHz、66-71GHzの各周波数帯がグローバル特定されるとともに、45.5-47GHz、47.2-48.2GHzが一部の地域・国へ特定

(3GPP) リリース15：超高速/超低遅延に対応した5Gの最初の仕様を策定

リリース16：全ての技術性能要件に対応した5Gの仕様を策定

リリース17：52.6GHz以上の更なる高周波帯における5G対応や既存技術の拡張を策定



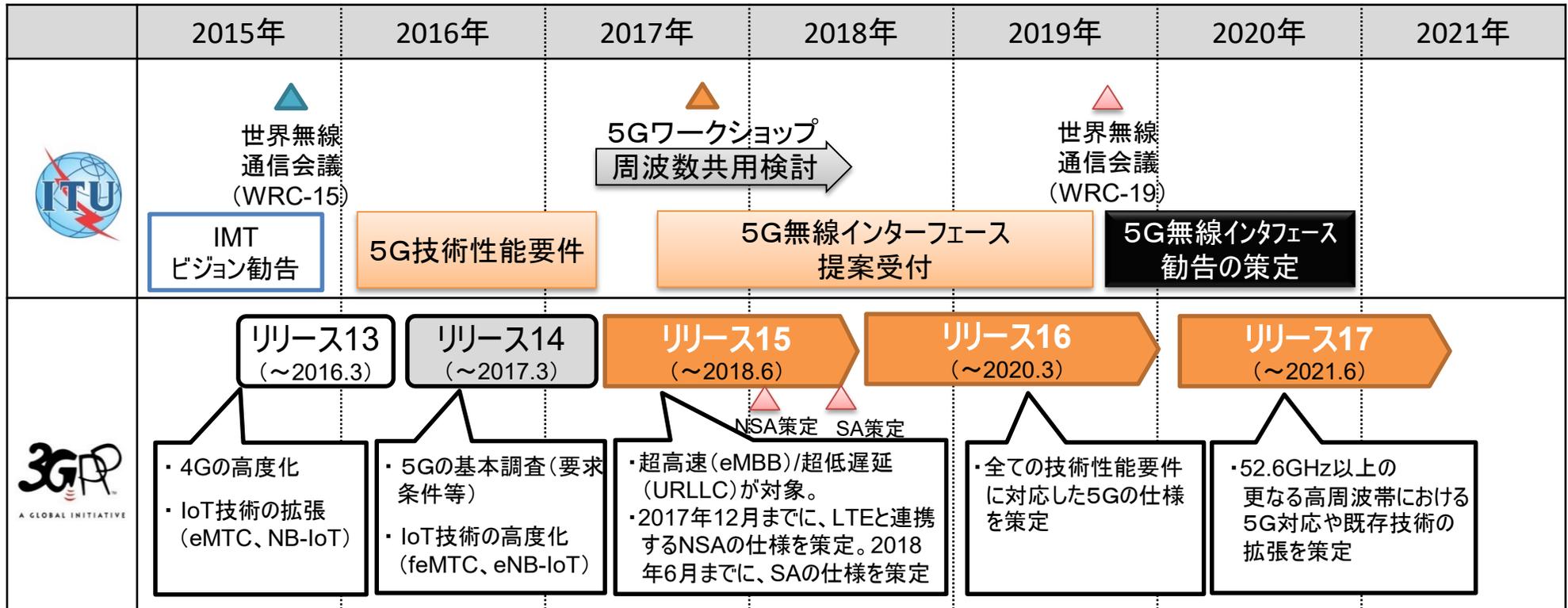
5G(NR)の国際標準化動向

※修正後

● ITUや3GPP等において、5G(NR:New Radio)に関する標準化活動が最終段階に

- (ITU)
- 13の技術性能要件の項目と要求値、評価環境をまとめたIMT-2020無線インターフェース(ITU-R報告M.2410)とIMT-2020無線インターフェースの評価方法(ITU-R報告M.2412)が、2017年11月にITUで承認
 - IMT-2020無線インターフェースについては、2017年10月から2019年7月の間提案募集があり、2020年に勧告化予定
 - WRC-19において、IMT用周波数の追加特定に関する議論が行われ、24.25-27.5GHz、37-43.5GHz、66-71GHzの各周波数帯がグローバル特定されるとともに、45.5-47GHz、47.2-48.2GHzが一部の地域・国へ特定

- (3GPP)
- リリース15：超高速/超低遅延に対応した5Gの最初の仕様を策定
 - リリース16：全ての技術性能要件に対応した5Gの仕様を策定
 - リリース17：52.6GHz以上の更なる高周波帯における5G対応や既存技術の拡張を策定

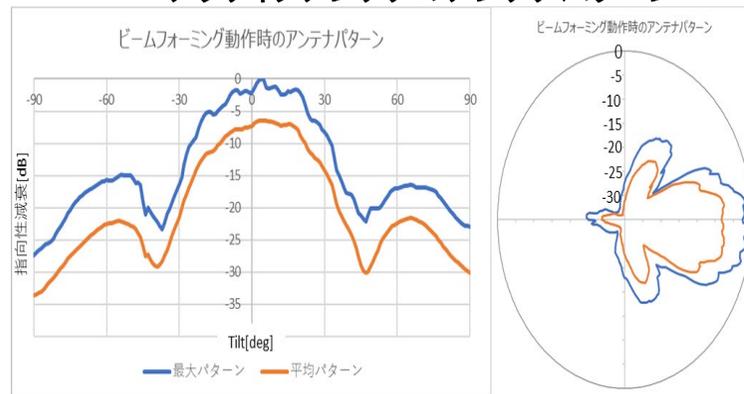


2.5GHz帯広帯域移動無線アクセスシステム(BWA)を5G化する場合、ビームパターンとスプリアス発射の許容値以外は従来のパラメータと同じである。これらのパラメータを用いて衛星通信システム(N-Star)及びBWAシステム(旧方式、高度化方式)との共用検討を行った

BWAの5Gパラメータ

パラメータ	値	
送信電力	46	dBm/BW
アンテナ利得	17	dBi
給電線損失	5	dB
スプリアス発射(≧2655MHz)	-13	dBm/MHz
スプリアス発射(≦2535MHz)	-42	dBm/MHz
アンテナパターン	下図	
チルト角[degree]	4.0	deg
空中線高	40	m

アクティブアンテナのアンテナパターン



共用検討結果

		従来検討	アクティブアンテナ			
			現行基地局		次期基地局	
			最大パターン	平均パターン	最大パターン	平均パターン
N-Star	衛星局(現行)	0.3dB ^{*1}	0.3dB	0.3dB	1.3dB^{*2}	0.4dB^{*3}
	衛星局(次期)	13.5dB ^{*1}	13.5dB	13.5dB	14.5dB^{*2}	13.6dB^{*3}
	衛星移動局(帯域内)	0dB	—	—	0dB	-5.1dB
	衛星移動局(帯域外)	4.1dB ^{*1}	—	—	4.1dB ^{*3}	-1.0dB
地域バンド	高度化基地局	—	—	—	—	—
	WiMAX方式基地局	49.7dB ^{*1}	—	—	54.9dB^{*3}	49.7dB^{*3}

*1: サイトエンジニアリングを伴う事業者間調整を前提として共用可能。

*2: N対1モデルのため平均パターンを用いると想定。

*3: 従来と同様の事業者間調整が必要。

なお、局数について複数条件がある組み合わせは、所要改善量が最大となるものを記載。

検討結果

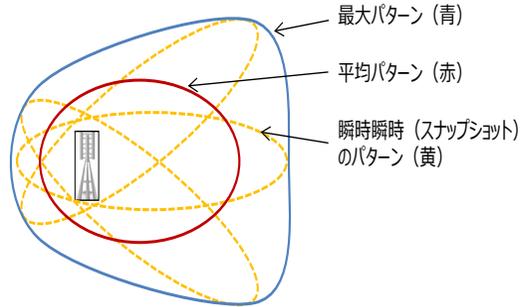
- アクティブアンテナの利用による所要改善量は、従来検討に対して減少または僅かの増加にとどまるため、従来検討の結果と同様に共用可能
- ただし、所要改善量がプラスとなる組み合わせでは事業者間調整による合意が必要

※修正後アクティブアンテナを導入した場合の共用検討(2.5GHz帯BWA)

2.5GHz帯広帯域移動無線アクセスシステム(BWA)を5G化する場合、アンテナパターンとスプリアス発射の許容値以外は従来のパラメータと同じである。これらのパラメータを用いて衛星通信システム(N-Star)及びBWAシステム(旧方式、高度化方式)との共用検討を行った

アクティブアンテナのアンテナパターン

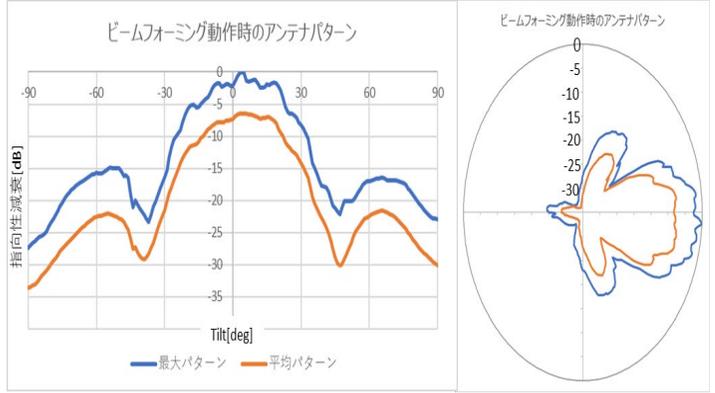
- シミュレーション上で基地局エリア内に配置した陸上移動局の位置を変更しつつ、基地局の瞬時毎のアンテナパターンの変化をスナップショットで取得(黄色)。シミュレーション上で取得した多数のスナップショットに対して統計処理を行うことでアクティブアンテナのアンテナパターンを生成
- 最大パターン：瞬時毎のスナップショットの統計処理を行い、空中線指向特性の最大値によりモデル化したもの(青)
- 平均パターン：瞬時毎のスナップショットの統計処理を行い、空中線指向特性の平均値によりモデル化したもの(赤)



BWAの5Gパラメータ

パラメータ	値	
送信電力	46	dBm/BW
アンテナ利得	17	dBi
給電線損失	5	dB
スプリアス発射(≥2655MHz)	-13	dBm/MHz
スプリアス発射(≤2535MHz)	-42	dBm/MHz
アンテナパターン	下図	
チルト角[degree]	4.0	deg
空中線高	40	m

共用検討結果(所要改善量)



赤字が従来検討よりも 所要改善量が増加した 組み合わせ	従来検討	アクティブアンテナ				
		現行基地局		次期基地局		
		最大パターン	平均パターン	最大パターン	平均パターン	
N-Star	衛星局(現行)	0.3dB*1	0.3dB	0.3dB	1.3dB*2	0.4dB*3
	衛星局(次期)	13.5dB*1	13.5dB	13.5dB	14.5dB*2	13.6dB*3
	衛星移動局(帯域内)	0dB	-	-	0dB	-5.1dB
	衛星移動局(帯域外)	4.1dB*1	-	-	4.1dB*3	-1.0dB
地域 バンド	高度化基地局	-	-	-	-	-
	WiMAX方式基地局	49.7dB*1	-	-	54.9dB*3	49.7dB*3

*1：サイトエンジニアリングを伴う事業者間調整を前提として共用可能。
 *2：N対1モデルのため平均パターンを用いると想定。
 *3：従来と同様の事業者間調整が必要。
 なお、局数について複数条件がある組み合わせは、所要改善量が最大となるものを記載。

検討結果

- アクティブアンテナの利用による所要改善量は、従来検討に対して減少または僅かの増加にとどまるため、従来検討の結果と同様に共用可能
- ただし、所要改善量がプラスとなる組み合わせでは事業者間調整による合意が必要

令和元年度

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

令和 2 年 3 月

新世代モバイル通信システム委員会

IV 検討概要

第1章 調査検討の背景

1. 1 既存バンドの5G化

次世代の移動通信システムである第5世代移動通信システムについては、平成30年7月に技術的条件が取りまとめられたのち、制度化が行われ、平成31年4月には5Gの周波数として3.7/4.5GHz帯及び28GHz帯が、携帯電話事業者に割当てられたところである。これらについては、令和2年3月頃から商用サービス開始が予定されているほか、全都道府県において周波数の割当てから2年以内のサービス提供や、令和6年春には全国を10km四方で区切った場合の約98%のメッシュにおいて5G高度特定基地局の整備が予定（携帯電話事業者4者の5G基盤展開率の計画値を合算した値）されており、今後、5G基地局が広く展開されていくことが想定される。

一方、4G及びBWAで使用している周波数帯（以下「既存バンド」という。）については、平成31年4月に割り当てられた5G周波数より低い周波数を使用していることから、モビリティの確保等に向けて広域な5Gエリアを構築するためにも、4Gだけでなく5Gとしても使用したいというニーズがある。

周波数	700MHz	800MHz	900MHz	1.5GHz	1.7GHz	2GHz	2.5GHz	3.4GHz 3.5GHz	3.7GHz 4.5GHz 28GHz
世代		第2世代 移行		第2世代 移行					
		第3世代				第3世代			
		第3.5世代	第3.5世代	第3.5世代	第3.5世代	第3.5世代			
		第3.9世代	第3.9世代	第3.9世代	第3.9世代	第3.9世代			
		第4世代	第4世代	第4世代	第4世代	第4世代	第4世代	BWA (第4世代と互換)	第4世代
	第5世代	第5世代	第5世代	第5世代	第5世代	第5世代	第5世代	第5世代	
他の無線通信システム	・特定ラジオマイク ・地上デジタルテレビ ・ITS	・特定ラジオマイク ・MCA（業務用デジタル無線）	・MCA ・RFID（無線タグ）	・電波天文	・気象援助	・PHS	・衛星通信（移動）	・衛星通信（固定）	・衛星通信（固定） ・航空機電波高度計等

図 1. 1-1 携帯電話で用いられている周波数帯

IV 検討概要

第1章 調査検討の背景

1. 1 既存バンドの5G化

次世代の移動通信システムである第5世代移動通信システムについては、平成30年7月に技術的条件が取りまとめられたのち、制度化が行われ、平成31年4月には5Gの周波数として3.7/4.5GHz帯及び28GHz帯が、携帯電話事業者に割当てられたところである。これらについては、令和2年3月頃から商用サービス開始が予定されているほか、全都道府県において周波数の割当てから2年以内のサービス提供や、令和6年春には、全国を区切る10km四方メッシュのうち約98%のメッシュで5G高度特定基地局の整備が予定（携帯電話事業者4者の5G基盤展開率の計画値を合算した値）されており、今後、5G基地局が広く展開されていくことが想定される。

一方、4G及びBWAで使用している周波数帯（以下「既存バンド」という。）については、平成31年4月に割り当てられた5G周波数より低い周波数を使用していることから、モビリティの確保等に向けて広域な5Gエリアを構築するためにも、4Gだけでなく5Gとしても使用したいというニーズがある。

周波数	700MHz	800MHz	900MHz	1.5GHz	1.7GHz	2GHz	2.5GHz	3.4GHz 3.5GHz	3.7GHz 4.5GHz 28GHz
世代		第2世代 移行		第2世代 移行					
		第3世代				第3世代			
		第3.5世代	第3.5世代	第3.5世代	第3.5世代	第3.5世代			
		第3.9世代	第3.9世代	第3.9世代	第3.9世代	第3.9世代			
		第4世代	第4世代	第4世代	第4世代	第4世代	第4世代	BWA (第4世代と互換)	第4世代
	第5世代	第5世代	第5世代	第5世代	第5世代	第5世代	第5世代	第5世代	
他の無線通信システム	・特定ラジオマイク ・地上デジタルテレビ ・ITS	・特定ラジオマイク ・MCA（業務用デジタル無線）	・MCA ・RFID（無線タグ）	・電波天文	・気象援助	・PHS	・衛星通信（移動）	・衛星通信（固定）	・衛星通信（固定） ・航空機電波高度計等

図 1. 1-1 携帯電話で用いられている周波数帯

※修正前

2017年10月より、ITUから3GPP等の外部国際標準化機関・国等に対して、IMT-2020無線インタフェースの提案募集が開始され、2019年7月に受付が締め切られた。3GPP、中国、韓国、ETSI/DECT Forum、TSDSI、NuFRONTの6者からの提案が行われており、今後、ITUにおいて、技術性能要件に基づく評価を行った後、2020年には、IMT-2020無線インタフェースが勧告化される予定となっている。

また、5Gを国際的に調和のとれた周波数で利用できるよう、IMT用周波数を追加特定する議論が、WRC-19の議題1.13として取り扱われた。候補周波数帯である24.25-86GHzの範囲に含まれる11のバンドについて、ITU-RのSG5/TG5/1において他の無線システムとの周波数共用検討が行われ、検討結果がCPMレポートとして取り纏められた。このCPMレポートの内容に基づき、2019年10~11月に開催されたWRC-19において、IMT用周波数の追加特定に関する議論が行われた。この結果、24.25-27.5GHz、37-43.5GHz、66-71GHzの各周波数帯がグローバル特定されるとともに、45.5-47GHz、47.2-48.2GHzが、一部の地域・国へ特定された（図1.4.1-4）。



図1.4.1-4 WRC-19 議題1.13におけるIMT用周波数の追加特定結果

WRC-19では、次回のWRC-23における議題も決定され、更なるIMT用周波数の追加特定に向け、3300-3400MHz（米州地域が対象、欧州、ロシア、中東、アフリカ地域での見直し）、3600-3800MHz（米州地域が対象）、6425-7025MHz（欧州、ロシア、中東、アフリカ地域が対象）、7025-7125MHz（全世界が対象）、10-10.5GHz（米州地域が対象）の各周波数帯について、IMT特定に向けた周波数共用等の検討が今後ITU-Rにおいて行われる。

1.4.2 3GPPにおける検討状況

携帯電話の国際標準化団体である3GPPにおいても5Gの議論が進行している。

2017年3月に策定されたリリース14では、5Gの新たな無線技術（NR）に関する基本調査が行われ、要求条件（TR 38.913）、チャンネルモデル（TR 38.901）、主な無線アクセス技術（TR 38.912）が合意された。

※修正後

2017年10月より、ITUから3GPP等の外部国際標準化機関・国等に対して、IMT-2020無線インタフェースの提案募集が開始され、2019年7月に受付が締め切られた。3GPP、中国、韓国、ETSI/DECT Forum、TSDSI、NuFRONTの6者からの提案が行われており、今後、ITUにおいて、技術性能要件に基づく評価を行った後、2020年には、IMT-2020無線インタフェースが勧告化される予定となっている。

また、5Gを国際的に調和のとれた周波数で利用できるよう、IMT用周波数を追加特定する議論が、WRC-19の議題1.13として取り扱われた。候補周波数帯である24.25-86GHzの範囲に含まれる11のバンドについて、ITU-RのSG5/TG5/1において他の無線システムとの周波数共用検討が行われ、検討結果がCPMレポートとして取り纏められた。このCPMレポートの内容に基づき、2019年10~11月に開催されたWRC-19において、IMT用周波数の追加特定に関する議論が行われた。この結果、24.25-27.5GHz、37-43.5GHz、66-71GHzの各周波数帯がグローバル特定されるとともに、45.5-47GHz、47.2-48.2GHzが、一部の地域・国へ特定された（図1.4.1-4）。



図1.4.1-4 WRC-19 議題1.13におけるIMT用周波数の追加特定結果

WRC-19では、次回のWRC-23における議題も決定され、更なるIMT用周波数の追加特定に向け、3300-3400MHz（米州地域が対象、欧州、ロシア、中東、アフリカ地域での見直し）、3600-3800MHz（米州地域が対象）、6425-7025MHz（欧州、ロシア、中東、アフリカ地域が対象）、7025-7125MHz（全世界が対象）、10-10.5GHz（米州地域が対象）の各周波数帯について、IMT特定に向けた周波数共用等の検討が今後ITU-Rにおいて行われる。

1.4.2 3GPPにおける検討状況

携帯電話の国際標準化団体である3GPPにおいても5Gの議論が進行している。

2017年3月に策定されたリリース14では、5Gの新たな無線技術（NR: New Radio）に関する基本調査が行われ、要求条件（TR 38.913）、チャンネルモデル（TR 38.901）、主な無線アクセス技術（TR 38.912）が合意された。

との結論が得られた。

5 G（NR）導入時の共用検討の結果は、

- 現状のままでは首都圏の中心部ではスモールセル基地局の設置には課題があり、十分な検討・調整を行うことが適当である。
- 現状のままでは首都圏の中心部ではマクロセル基地局には課題があり、十分な検討・調整を行うことが適当であること、中京・近畿圏でも同様の課題があり、十分な検討・調整を行うことが適当であることが分かった。
- 現状の 3.4-3.6GHz の周波数において LTE-Advanced 基地局の設置する場合と同様に、基地局を設置する事業者と地球局等を運用する事業者との間で事前に調整を行い、個別の基地局の設置可否を判断する必要がある。

という結論となっている。

これらの結果を踏まえ、3.4/3.5GHz 帯を使用する LTE 又は 3.7GHz 帯を使用する 5 G と、衛星システムとの周波数共用においては、携帯事業者と衛星事業者間で個別に周波数共用に向けた調整を行い、地理的離隔を取る、4 G/5 G から衛星システムに対しての総和干渉量を確認する等の方策がとられているところである。

3.4/3.5GHz 帯に 5 G を導入する場合においても、5 G 基地局の個別の置局に際して、アクティブアンテナの導入について考慮し、4 G 基地局からの干渉と 5 G 基地局からの干渉が混在する状況における地球局への干渉影響に関する評価手法に留意しながら、従来どおり携帯事業者と衛星事業者間で調整を行うことで、共用が可能と考えられる。

また、2.5GHz 帯を使用する BWA の 5 G 化にあってもアクティブアンテナの導入が見込まれるため、3.4/3.5GHz 帯と同様にビームフォーミングを考慮した共用検討を行った。ビームパターン及びスプリアス発射の強度以外は従来の BWA のパラメータと同じであるため、それらのパラメータを用いてビームフォーミングを行った場合に形成されるビームパターンを考慮したうえで、隣接の周波数帯を使用する衛星通信システム及び BWA システム（旧方式、高度化方式）との検討を行った。

BWA を対象とした 5 G のパラメータを図 2.5.2-3 に、アクティブアンテナのビームパターンを図 2.5.2-4 に、共用検討モデルを図 2.5.2-5 に、与干渉の共用検討結果を図 2.5.2-6 に示す。

※修正前

パラメータ	値	
送信電力	46	dBm/BW
アンテナ利得	17	dBi
給電線損失	5	dB
スプリアス発射($\geq 2655\text{MHz}$)	-13	dBm/MHz
スプリアス発射($\leq 2535\text{MHz}$)	-42	dBm/MHz
アンテナパターン	下図	
チルト角[degree]	4.0	deg
空中線高	40	m

図 2. 5. 2-3 5G化したBWAのパラメータ

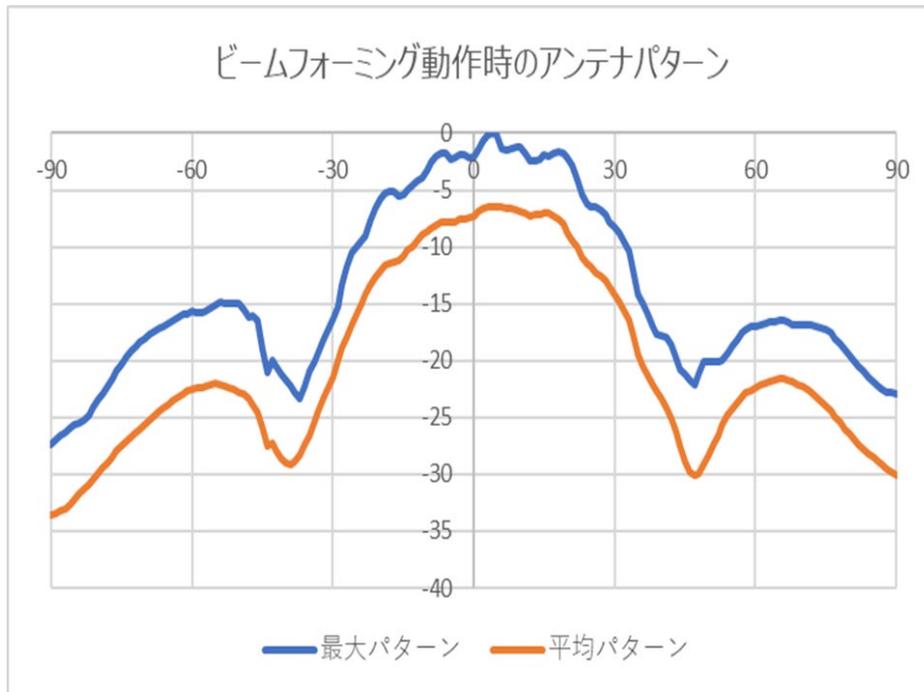
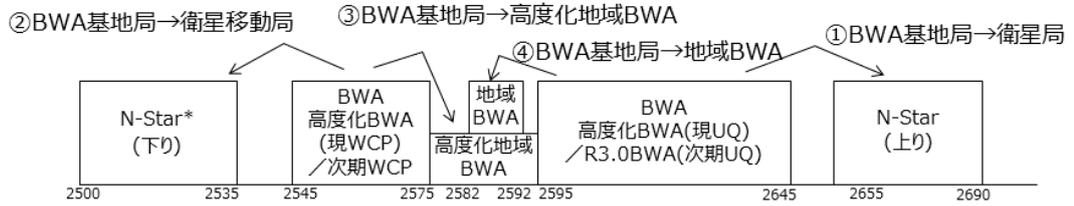


図 2. 5. 2-4 アクティブアンテナのアンテナパターン

<周波数配置>



干渉シナリオ			検討手法
干渉シナリオ①	1	BWA(現行)基地局→衛星局(現行)	N対1対向モデル／一部の基地局でのみアクティブアンテナ利用
	2	BWA(現行)基地局→衛星局(次期)	
	3	BWA(次期)基地局→衛星局(現行)	
	4	BWA(次期)基地局→衛星局(次期)	
干渉シナリオ②	BWA基地局(現行/次期)→衛星移動局		1対1対向モデル
干渉シナリオ③	BWA(現行/次期)基地局→高度化地域BWA基地局		
干渉シナリオ④	BWA(現行/次期)基地局→地域BWA基地局		

図 2. 5. 2-5 共用検討モデル

		従来検討	アクティブアンテナ			
			現行基地局		次期基地局	
			最大パターン	平均パターン	最大パターン	平均パターン
N-Star	衛星局(現行)	0.3dB	0.3dB	0.3dB	1.3dB	0.4dB
	衛星局(次期)	13.5dB	13.5dB	13.5dB	14.5dB	13.6dB
	衛星移動局(帯域内)	0dB	-	-	0dB	-5.1dB
	衛星移動局(帯域外)	4.1dB	-	-	4.1dB	-1.0dB
地域バンド	高度化基地局	-	-	-	-	-
	WiMAX方式基地局	49.7dB	-	-	54.9dB	49.7dB

図 2. 5. 2-6 衛星通信システムへの与干渉の検討結果

アクティブアンテナを導入した場合の所要改善量は、従来の検討に対して減少若しくはわずかな増加にとどまる結果となった。

所要改善量がマイナスとなる組み合わせはもとより、プラスとなる組み合わせにおいても事業者間調整による合意が得られれば、共用可能であると考えられる。

※修正前

2. 5. 3 高度化 BWA システムのスペクトラムマスクの緩和の検討

平成 26 年に制度化された高度化 BWA システムについては、2.6GHz 帯衛星デジタル音声放送（モバイル放送）の終了や、非同期 BWA システムの高度化地域 BWA システムへの移行により、BWA システムの導入当初に比べて共存の前提となる対象システムが変わってきている。

<BWA導入時の隣接システム>



<現在>

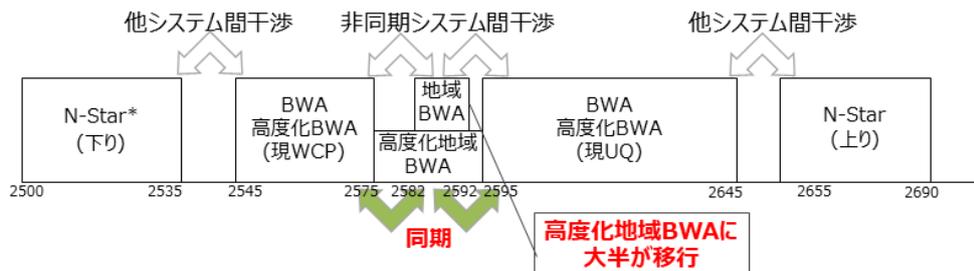
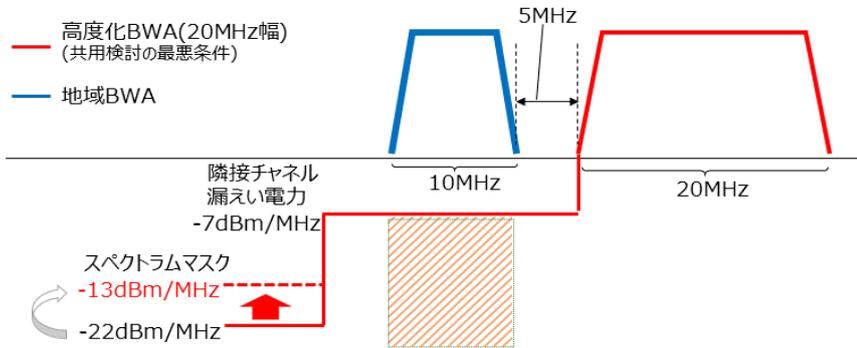


図 2. 5. 2-7 共用検討における対象システム

これらの共用相手の移行等を踏まえ、これまで、高度化 BWA システムの不要発射の強度については、隣接システムとの共用のために -22dBm/MHz と規定されていたが、今後、5G化した BWA の不要発射の強度と同じ -13dBm/MHz とすることが可能かどうか考察するべく、現在もシステムが存在している地域 BWA システムとの共用について検討した。

過去の情通審における検討（平成 25 年 5 月携帯電話等高度化委員会報告）では、地域 BWA と 5MHz 離れた位置に 20MHz 幅の高度化 BWA が存在する場合を最悪条件として検討している。この場合、高度化 BWA から地域 BWA への干渉電力は、隣接チャネル漏えい電力である -7dBm/MHz が適用されることになり、不要発射の強度が -22dBm/MHz から -13dBm/MHz に変わっても、共用検討結果は従来と同じになる。

20MHz高度化BWA⇒10MHzシステム地域BWAへの干渉検討



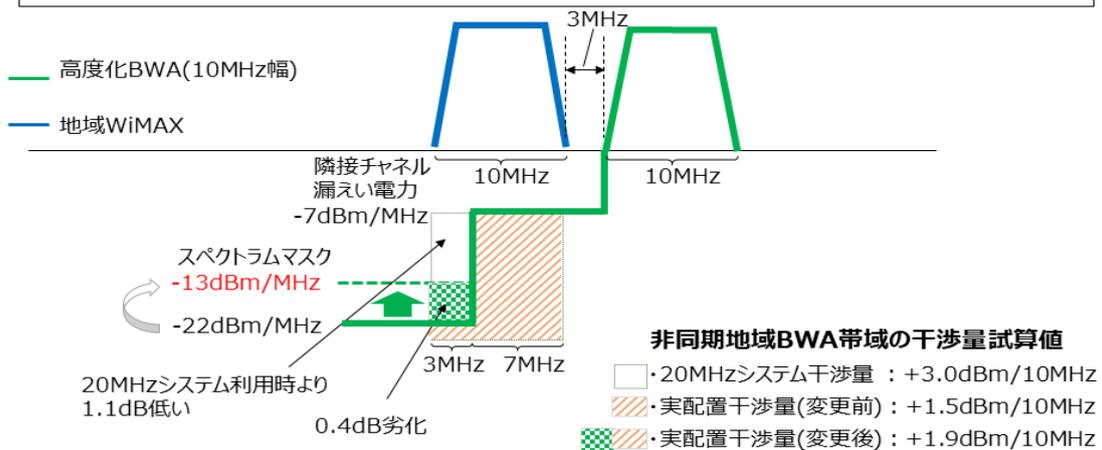
【共用検討結果】

- 所要改善量：43.9dB
- サイトエンジニアリングの併用で共存可能

図 2. 5. 2-8 高度化 BWA (20MHz) における共用検討結果

一方、当時は地域 BWA と 3MHz 離れた位置に 10MHz 幅の高度化 BWA が存在する場合も検討しており、その場合、不要発射の強度が-22dBm/MHz から-13dBm/MHz に上がることで、高度化 BWA から地域 BWA への干渉電力が、当時の検討結果よりも一部増大する。しかしながら、増大後の干渉電力であっても、20MHz 幅の高度化 BWA 使用時の隣接チャンネル漏えい電力の許容値-7dBm/MHz よりも小さいため、影響はないと考えられる。

10MHz高度化BWA⇒10MHzシステム地域BWAへの干渉検討



【共用検討結果】

- 一部干渉量は増大するものの、増加後の干渉量であっても20MHz高度化BWA利用時の干渉量よりも低いため、従来通りサイトエンジニアリングにより対応可能と考えられる。

図 2. 5. 2-9 高度化 BWA (10MHz) における共用検討結果

※修正後

との結論が得られた。

5 G（NR）導入時の共用検討の結果は、

- 現状のままでは首都圏の中心部ではスモールセル基地局の設置には課題があり、十分な検討・調整を行うことが適当である。
- 現状のままでは首都圏の中心部ではマクロセル基地局には課題があり、十分な検討・調整を行うことが適当であること、中京・近畿圏でも同様の課題があり、十分な検討・調整を行うことが適当であることが分かった。
- 現状の 3.4-3.6GHz の周波数において LTE-Advanced 基地局の設置する場合と同様に、基地局を設置する事業者と地球局等を運用する事業者との間で事前に調整を行い、個別の基地局の設置可否を判断する必要がある。

という結論となっている。

これらの結果を踏まえ、3.4/3.5GHz 帯を使用する LTE 又は 3.7GHz 帯を使用する 5 G と、衛星システムとの周波数共用においては、携帯事業者と衛星事業者間で個別に周波数共用に向けた調整を行い、地理的離隔を取る、4 G/5 G から衛星システムに対しての総和干渉量を確認する等の方策がとられているところである。

3.4/3.5GHz 帯に 5 G を導入する場合においても、5 G 基地局の個別の置局に際して、アクティブアンテナの導入について考慮し、4 G 基地局からの干渉と 5 G 基地局からの干渉が混在する状況における地球局への干渉影響に関する評価手法に留意しながら、従来どおり携帯事業者と衛星事業者間で調整を行うことで、共用が可能と考えられる。

また、2.5GHz 帯を使用する BWA の 5 G 化にあってもアクティブアンテナの導入が見込まれるため、3.4/3.5GHz 帯と同様にビームフォーミングを考慮した共用検討を行った。

ビームフォーミングを行う場合、空中線指向特性が動的に変動するため、他の無線システムに対する干渉電力も動的に変動する。この干渉電力の変動を考慮するために、図 2.5.2-3 に示すように、シミュレーション上で、基地局エリア内に配置した陸上移動局の位置を変更しつつ、基地局の瞬時毎のアンテナパターンの変化をスナップショットで取り続け、それらを用いて空中線指向特性を統計的に処理し、2つのパターンでモデル化を行った。

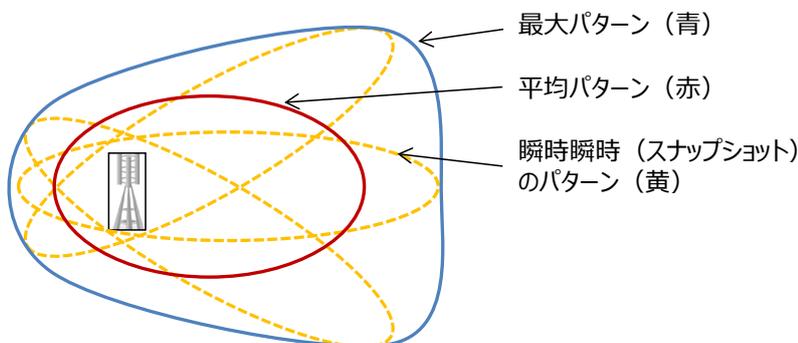


図 2.5.2-3 ビームフォーミングを考慮した空中線指向特性のイメージ

※修正後

最大パターンは、シミュレーションで得られた瞬時毎のスナップショットの統計処理を行い、空中線指向特性の最大値を用いてモデル化したものであり、平均パターンは、シミュレーションで得られた瞬時毎のスナップショットの統計処理を行い、空中線指向特性の平均値を用いてモデル化したものである。

アンテナパターン及びスプリアス発射の強度以外は従来の BWA のパラメータと同じであるため、それらのパラメータを用いてビームフォーミングを行った場合に形成されるビームパターンを考慮したうえで、隣接の周波数帯を使用する衛星通信システム及び BWA システム（旧方式、高度化方式）との検討を行った。

BWA を対象とした 5 G のパラメータを図 2. 5. 2-4 に、アクティブアンテナのビームパターンを図 2. 5. 2-5 に、共用検討モデルを図 2. 5. 2-6 に、与干渉の共用検討結果を図 2. 5. 2-7 に示す。

パラメータ	値	
送信電力	46	dBm/BW
アンテナ利得	17	dBi
給電線損失	5	dB
スプリアス発射(≥ 2655 MHz)	-13	dBm/MHz
スプリアス発射(≤ 2535 MHz)	-42	dBm/MHz
アンテナパターン	下図	
チルト角[degree]	4.0	deg
空中線高	40	m

図 2. 5. 2-4 5 G 化した BWA のパラメータ

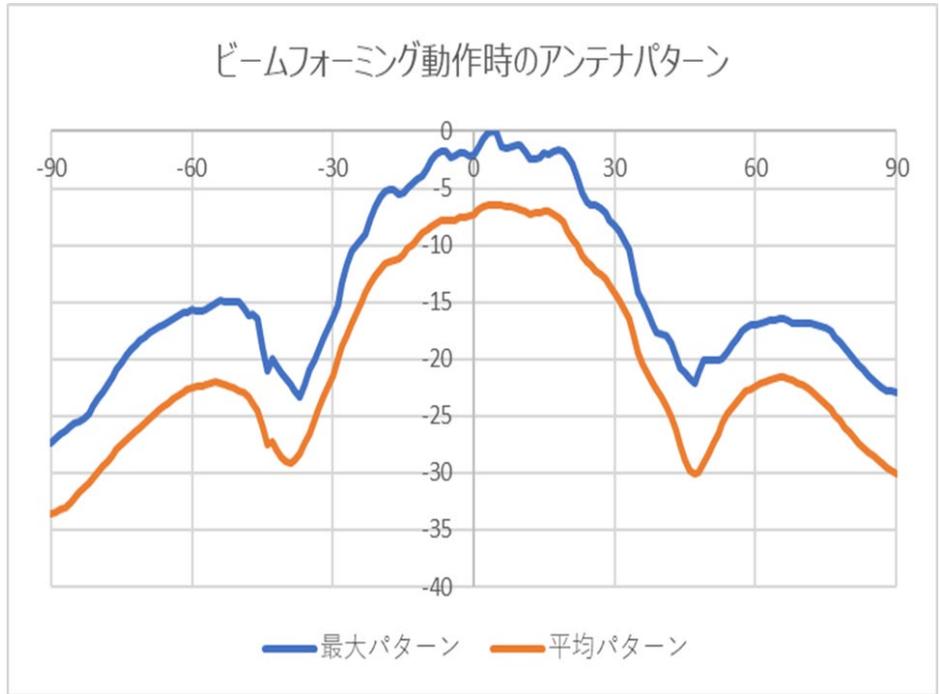
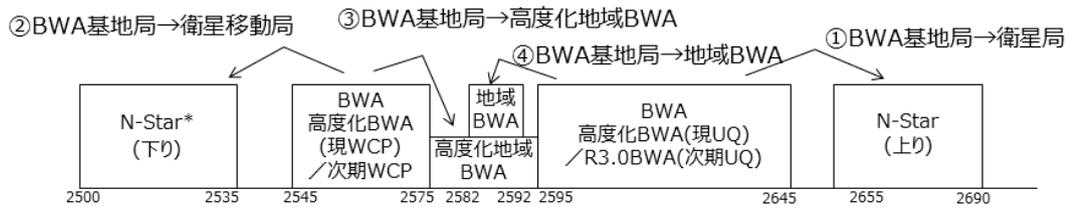


図 2. 5. 2-5 アクティブアンテナのアンテナパターン

<周波数配置>



干渉シナリオ			検討手法
干渉シナリオ①	1	BWA(現行)基地局→衛星局(現行)	N対1対向モデル／一部の基地局でのみアクティブアンテナ利用
	2	BWA(現行)基地局→衛星局(次期)	
	3	BWA(次期)基地局→衛星局(現行)	
	4	BWA(次期)基地局→衛星局(次期)	
干渉シナリオ②	BWA基地局(現行/次期)→衛星移動局		1対1対向モデル
干渉シナリオ③	BWA(現行/次期)基地局→高度化地域BWA基地局		1対1対向モデル
干渉シナリオ④	BWA(現行/次期)基地局→地域BWA基地局		

図 2. 5. 2-6 共用検討モデル

赤字が従来検討よりも 所要改善量が増加した 組み合わせ		従来検討	アクティブアンテナ			
			現行基地局		次期基地局	
			最大 パターン	平均 パターン	最大 パターン	平均 パターン
N-Star	衛星局(現行)	0.3dB	0.3dB	0.3dB	1.3dB	0.4dB
	衛星局(次期)	13.5dB	13.5dB	13.5dB	14.5dB	13.6dB
	衛星移動局(帯域内)	0dB	－	－	0dB	-5.1dB
	衛星移動局(帯域外)	4.1dB	－	－	4.1dB	-1.0dB
地域 バンド	高度化基地局	－	－	－	－	－
	WiMAX方式基地局	49.7dB	－	－	54.9dB	49.7dB

図2. 5. 2-7 衛星通信システムへの与干渉の検討結果(所要改善量)

アクティブアンテナを導入した場合の所要改善量は、従来の検討に対して減少若しくはわずかな増加にとどまる結果となった。

所要改善量がマイナスとなる組み合わせはもとより、プラスとなる組み合わせにおいても事業者間調整による合意が得られれば、共用可能であると考えられる。

2. 5. 3 高度化 BWA システムのスペクトラムマスクの緩和の検討

平成 26 年に制度化された高度化 BWA システムについては、2. 6GHz 帯衛星デジタル音声放送（モバイル放送）の終了や、非同期 BWA システムの高度化地域 BWA システムへの移行により、BWA システムの導入当初に比べて共存の前提となる対象システムが変わってきている。

※修正後

<BWA導入時の隣接システム>



<現在>

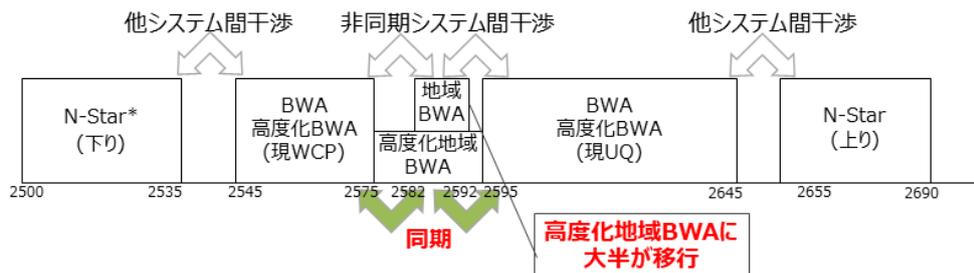
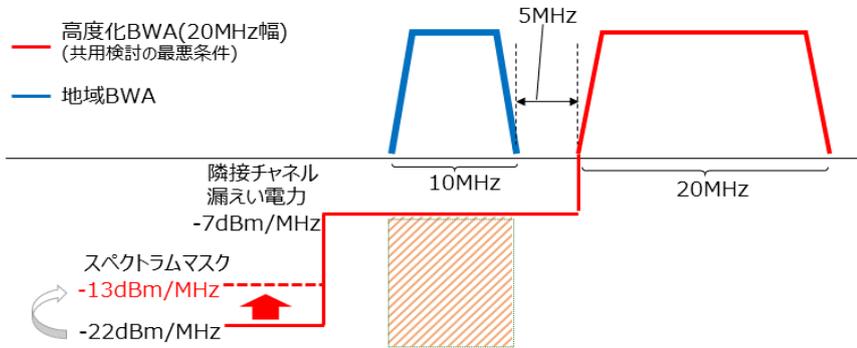


図 2. 5. 2-8 共用検討における対象システム

これらの共用相手の移行等を踏まえ、これまで、高度化 BWA システムの不要発射の強度については、隣接システムとの共用のために -22dBm/MHz と規定されていたが、今後、5G化した BWA の不要発射の強度と同じ -13dBm/MHz とすることが可能かどうか考察するべく、現在もシステムが存在している地域 BWA システムとの共用について検討した。

過去の情通審における検討（平成 25 年 5 月携帯電話等高度化委員会報告）では、地域 BWA と 5MHz 離れた位置に 20MHz 幅の高度化 BWA が存在する場合を最悪条件として検討している。この場合、高度化 BWA から地域 BWA への干渉電力は、隣接チャネル漏えい電力である -7dBm/MHz が適用されることになり、不要発射の強度が -22dBm/MHz から -13dBm/MHz に変わっても、共用検討結果は従来と同じになる。

20MHz高度化BWA⇒10MHzシステム地域BWAへの干渉検討



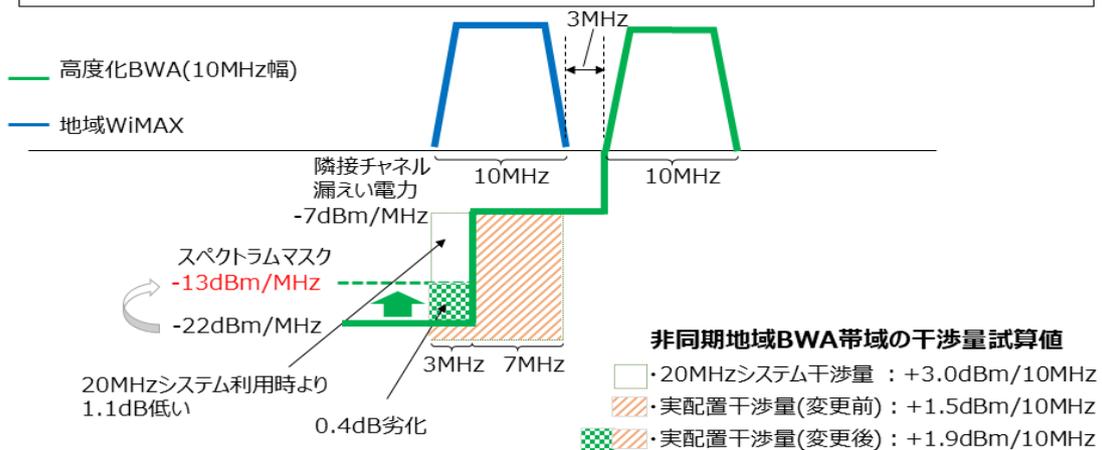
【共用検討結果】

- 所要改善量：43.9dB
- サイトエンジニアリングの併用で共存可能

図 2. 5. 2-9 高度化 BWA (20MHz) における共用検討結果

一方、当時は地域 BWA と 3MHz 離れた位置に 10MHz 幅の高度化 BWA が存在する場合も検討しており、その場合、不要発射の強度が-22dBm/MHz から-13dBm/MHz に上がることにより、高度化 BWA から地域 BWA への干渉電力が、当時の検討結果よりも一部増大する。しかしながら、増大後の干渉電力であっても、20MHz 幅の高度化 BWA 使用時の隣接チャンネル漏えい電力の許容値-7dBm/MHz よりも小さいため、影響はないと考えられる。

10MHz高度化BWA⇒10MHzシステム地域BWAへの干渉検討



【共用検討結果】

- 一部干渉量は増大するものの、増加後の干渉量であっても20MHz高度化BWA利用時の干渉量よりも低いため、従来通りサイトエンジニアリングにより対応可能と考えられる。

図 2. 5. 2-10 高度化 BWA (10MHz) における共用検討結果

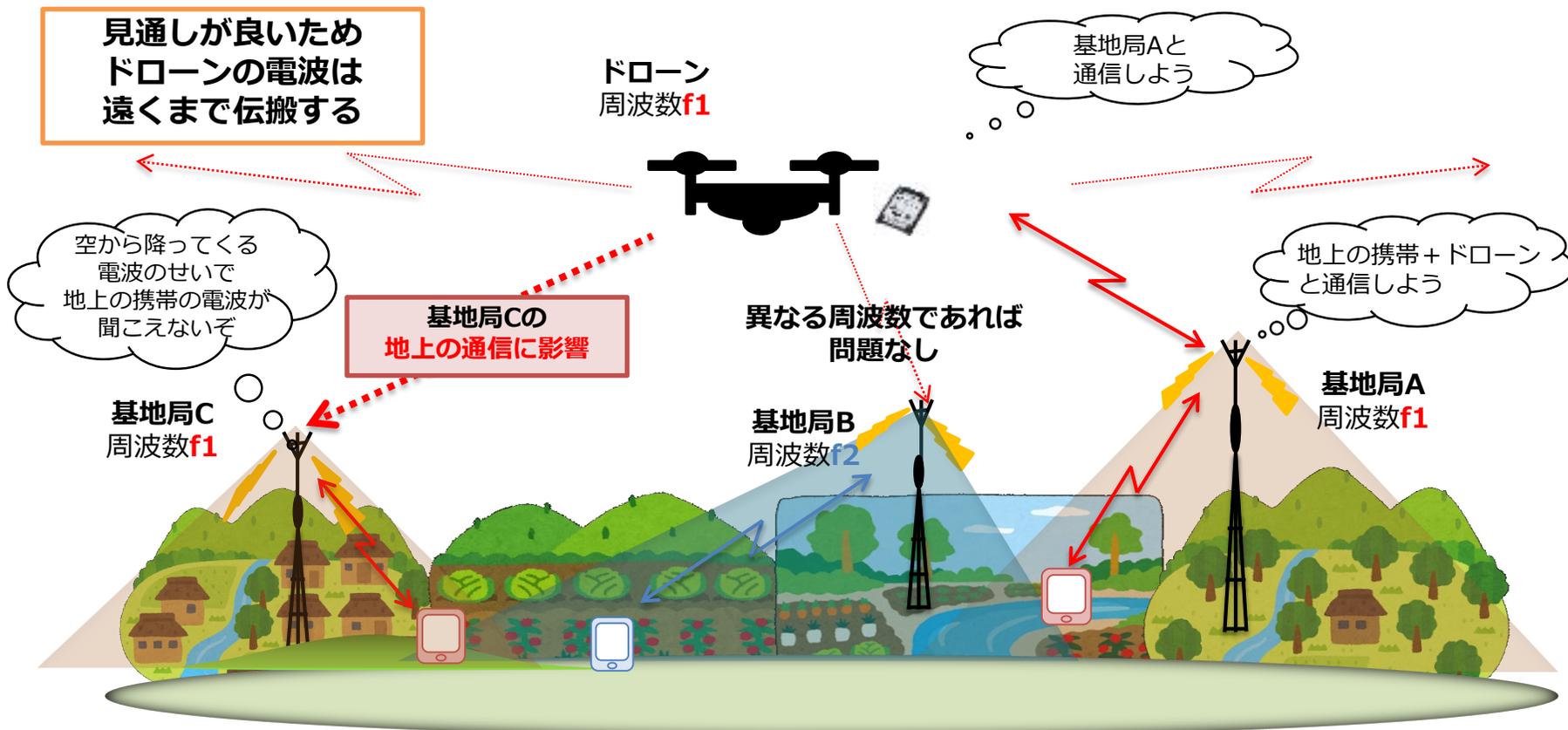
情報通信審議会 情報通信技術分科会
新世代モバイル通信システム委員会報告
概要

「新世代モバイル通信システムの技術的条件」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

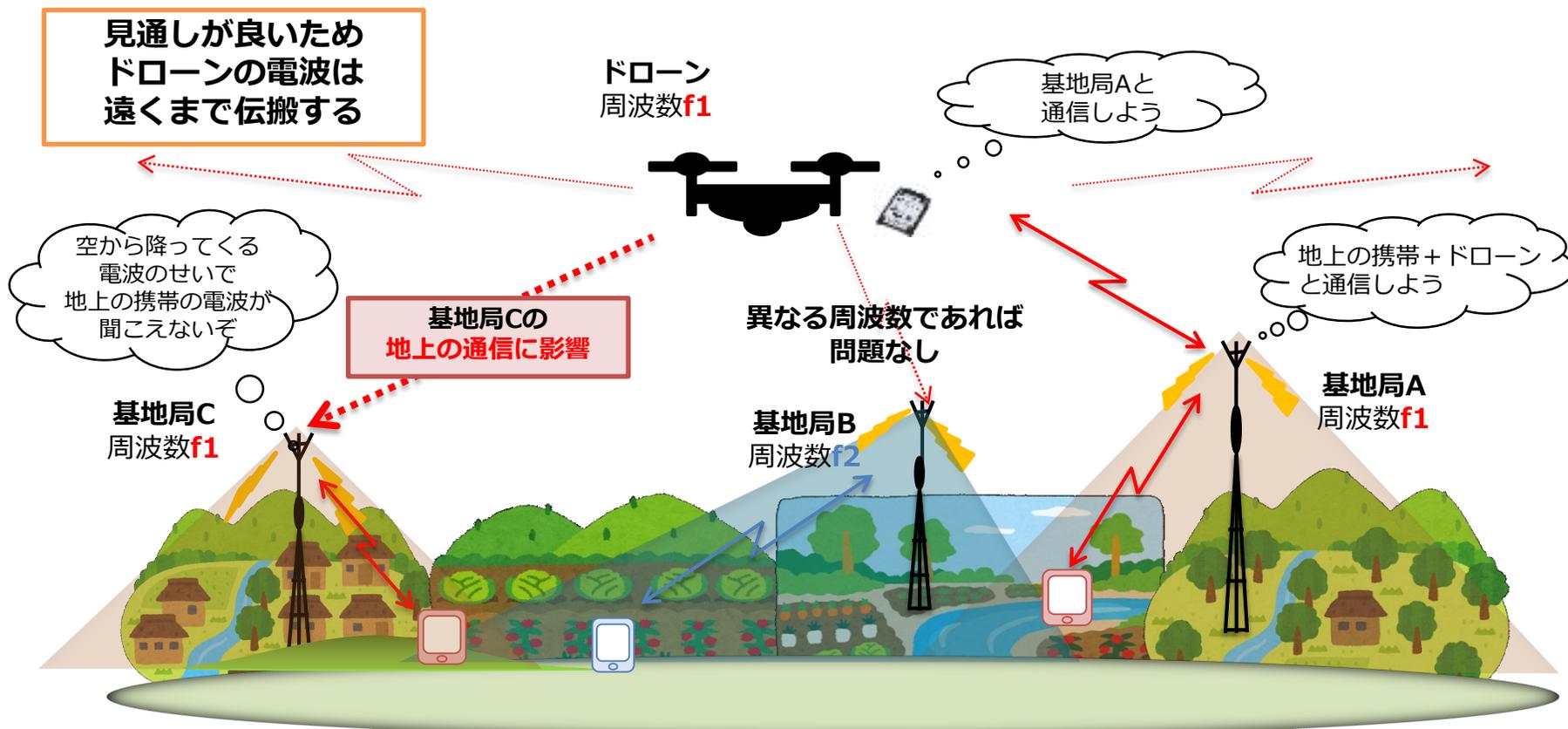
携帯電話の上空利用に向けた期待

- 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。



- 無人航空機は、航空法において、地表からの高度が150m以下であり、なおかつ人口集中地区や空港等周辺以外の空域であれば、特段の申請等を行わずとも飛行させることが可能※となっており、農業分野や物流分野に代表される様々な分野での利用拡大が期待されている。
- そうした中で、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。

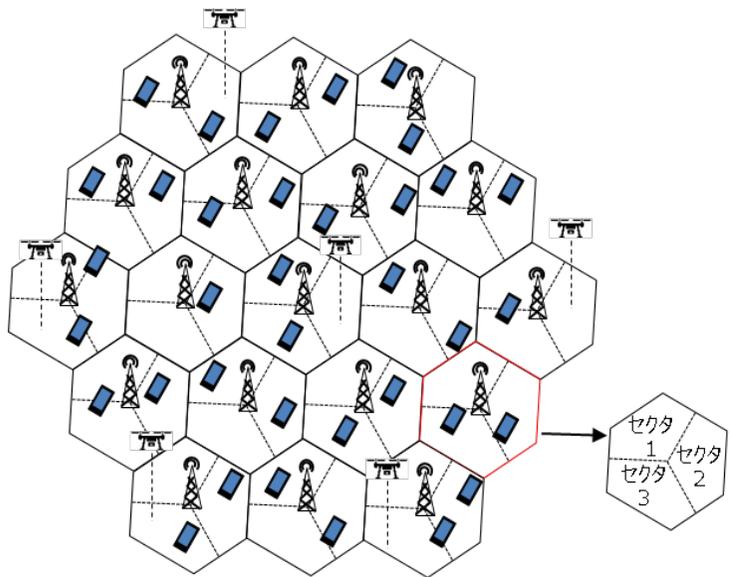
※ 航空法に定められている飛行方法を遵守する必要がある



■ 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

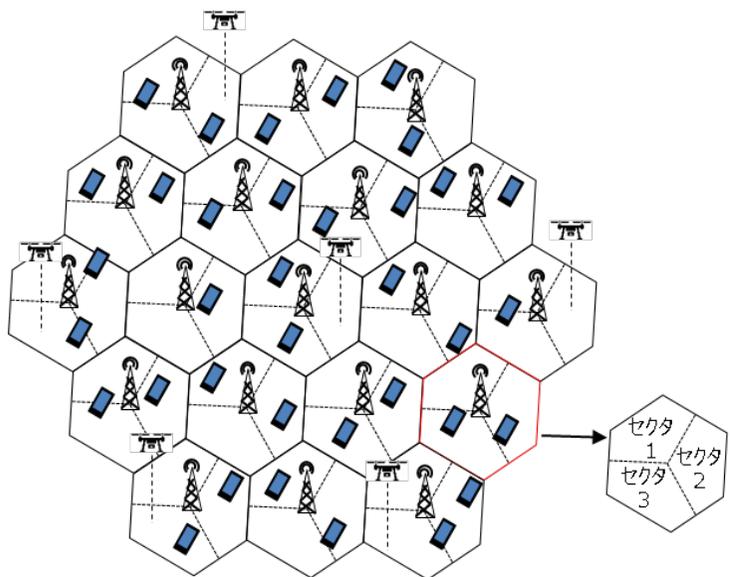
- 地上移動局の伝搬損失モデル
⇒3GPPモデル UMa(都会)、RMa(地方都市)、RMa(ルーラル)
- 上空移動局の伝搬損失モデル
⇒3GPPモデル UMa-AV(都会)、RMa-AV(地方都市)、RMa-AV(ルーラル)

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	

■ 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

- 地上移動局の伝搬損失モデル
⇒3GPPモデル UMa(都会)、RMa(地方都市)、RMa(ルーラル)
- 上空移動局の伝搬損失モデル
⇒3GPPモデル UMa-AV(都会)、RMa-AV(地方都市)、RMa-AV(ルーラル)

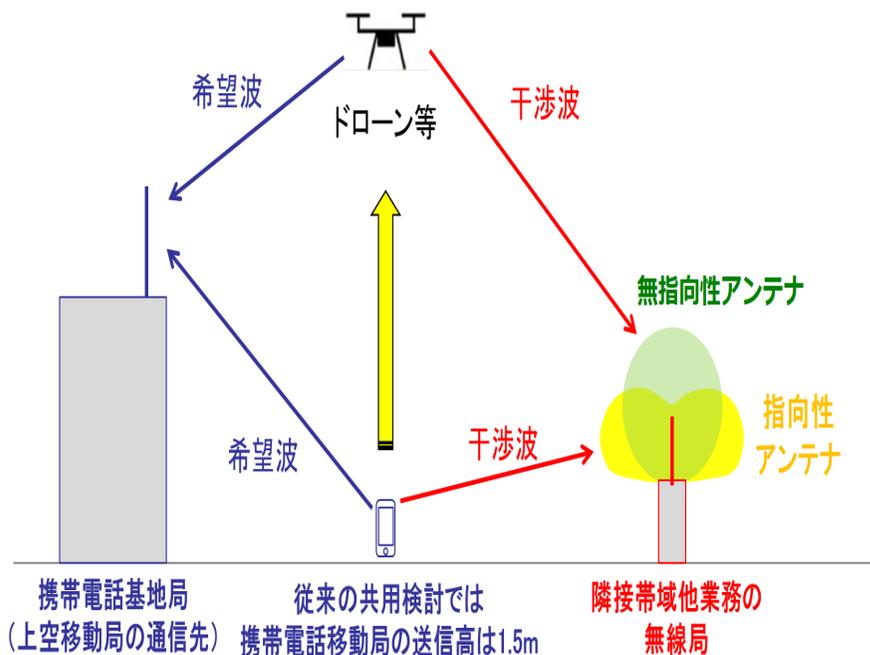
項目	パラメータ	備考
周波数	800MHz、2GHz、2.5GHz、3.5GHz	伝搬特性が同等の周波数帯をまとめて評価
上空端末台数	19台(=1/3台/セクタ=1台/セル)	上空端末割合2.2%
	57台(=1台/セクタ=3台/セル)	上空端末割合6.7%
	171台(=3台/セクタ=9台/セル)	上空端末割合20%
上空端末高度	3m、30m、75m、150m	
地域特性*	都会(ISD=200m)	シミュレーション面積:66ha ⇒ 東大本郷キャンパスの1.2倍(=東京ドーム約14個)
	地方都市(ISD=500m)	シミュレーション面積:411ha ⇒ 東京ディズニーランド(+シー)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	

※ISD : Inter-Site-Distance (基地局間距離)

- 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

上空移動局は最高150mから送信する必要がある



共用検討の対象業務



700MHz帯LTEシステムとの共用検討対象業務



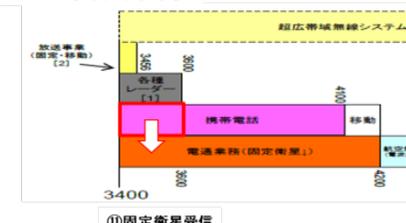
800MHz帯、900MHz帯LTEシステムとの共用検討対象業務



1.5GHz帯、1.7GHz帯、2GHz帯LTEシステムとの共用検討対象業務



2.5GHz帯BWAシステムとの共用検討対象業務

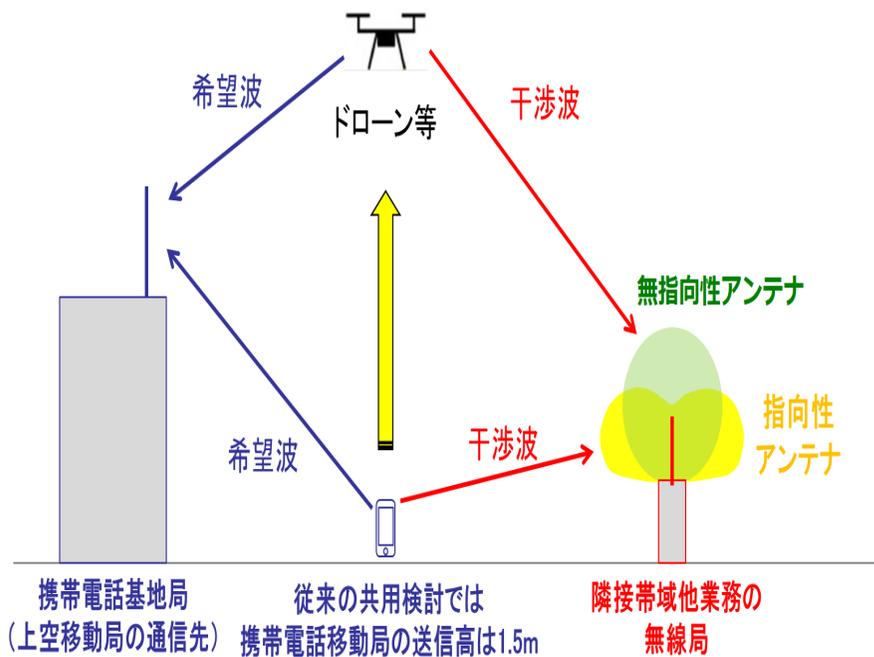


3.4GHz帯、3.5GHz帯LTEシステムとの共用検討対象業務

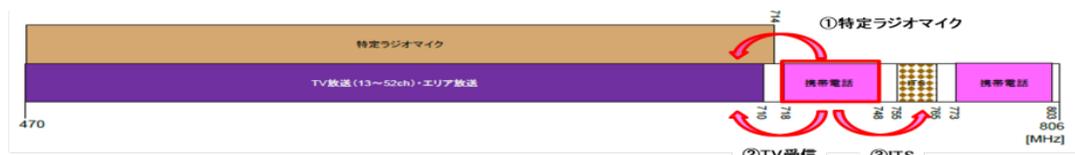
- 今回の検討では、ドローンの最高飛行高度を150mとしたうえで共用検討を実施。
- 情報通信審議会における過去の携帯電話等の移動局との共用検討では、移動局は地上高1.5mで送信する前提で検討を実施。
- 本検討の対象である上空利用においては、移動局が150mの高度から送信する必要があるが、与干渉側、被干渉側共に、それ以外の無線仕様は同じ。
- 過去の共用検討と上空で利用する場合との差分は、与干渉となる移動局高度が上昇することによる被干渉無線局との結合損の変化のみとなる。

共用検討の考え方

上空移動局は最高150mから送信する必要がある



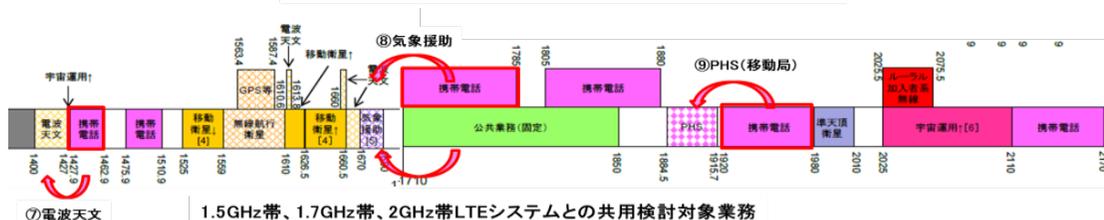
共用検討の対象業務



700MHz帯LTEシステムとの共用検討対象業務



800MHz帯、900MHz帯LTEシステムとの共用検討対象業務



令和元年度

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

令和 2 年 3 月

新世代モバイル通信システム委員会

IV 検討概要

第1章 携帯電話の上空利用の概要

1. 1 携帯電話の上空利用に向けた期待と課題

近年、世界的に、安価で小型の無人航空機が使われるようになり、ドローンに代表される無人航空機を様々な分野で活用することが注目されている。また、無人航空機活用分野の拡大と共に、サービスエリアが広く、高速・大容量のデータ伝送が可能な携帯電話を無人航空機等（以下「ドローン等」という）に搭載し、携帯電話網を利用してドローン等の制御や画像・データ伝送等を行いたいとのニーズが高まっている。

携帯電話網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ので広域で利用可能

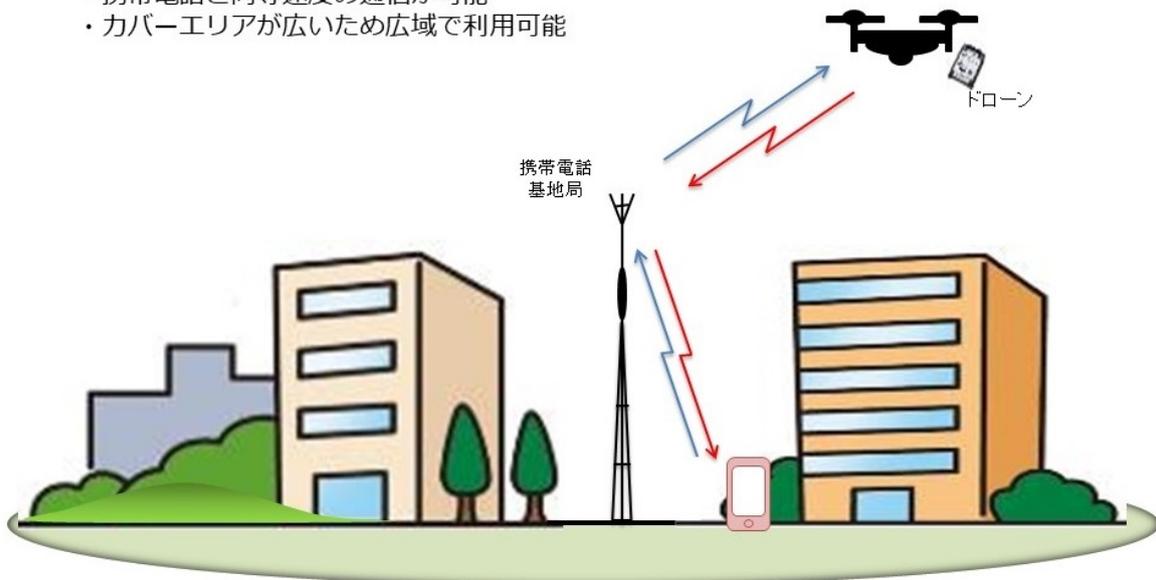


図 1. 1-1 携帯電話の上空利用イメージ図

一方で、携帯電話システムは地上での利用を前提にシステムが構成されており、隣接しない携帯電話基地局同士が同じ周波数を使用することで、周波数利用効率を上げつつ高速通信を行えるようになっている。

そのなかで、携帯電話をドローン等に搭載し、上空から電波を発射した場合、本来見通し外であり、電波が届くことのなかった遠方の同じ周波数を使用する携帯電話基地局に対して電波が届くこととなり、混信が生じる恐れがある。

IV 検討概要

第1章 携帯電話の上空利用の概要

1. 1 携帯電話の上空利用に向けた期待と課題

無人航空機は、航空法において、地表からの高度が150m以下であり、なおかつ人口集中地区や空港等周辺以外の空域であれば、特段の申請等を行わずとも飛行させることが可能となっており、農業分野や物流分野等々に代表される様々な分野での利用拡大が期待されている。そうした中で、無人航空機活用分野の拡大と共に、サービスエリアが広く、高速・大容量のデータ伝送が可能な携帯電話を無人航空機等（以下「ドローン等」という）に搭載し、携帯電話網を利用してドローン等の制御や画像・データ伝送等を行いたいとのニーズが高まっている。

携帯電話網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

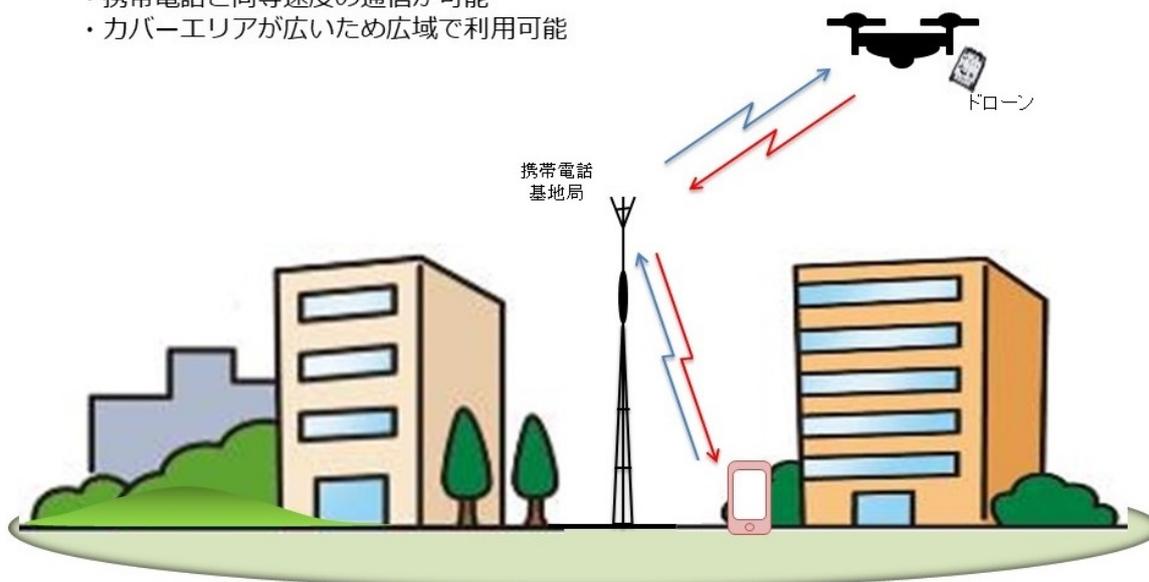


図 1. 1-1 携帯電話の上空利用イメージ図

一方で、携帯電話システムは地上での利用を前提にシステムが構成されており、隣接しない携帯電話基地局同士が同じ周波数を使用することで、周波数利用効率を上げつつ高速通信を行えるようになっている。

そのなかで、携帯電話をドローン等に搭載し、上空から電波を発射した場合、本来見通し外であり、電波が届くことのなかった遠方の同じ周波数を使用する携帯電話基地局に対して電波が届くこととなり、混信が生じる恐れがある。

2. 3 他システムとの共用検討

2. 3. 1 共用検討の考え方

情報通信審議会における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行っている。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場合があるが、与干渉側、被干渉側共に、それ以外の無線仕様は同じである。従って、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だけである。

結合損は、与干渉局の飛行による離隔距離の増減、被干渉無線局の受信アンテナ指向性の差分により決まるため、これらの要因を基に、以下のステップで検討を進める。

- 共用検討対象業務毎の過去の共用条件等の整理
- 移動局高度上昇時の干渉影響評価（被干渉局が無指向性アンテナの場合）
- 移動局高度上昇時の干渉影響評価（被干渉局が指向性アンテナの場合）

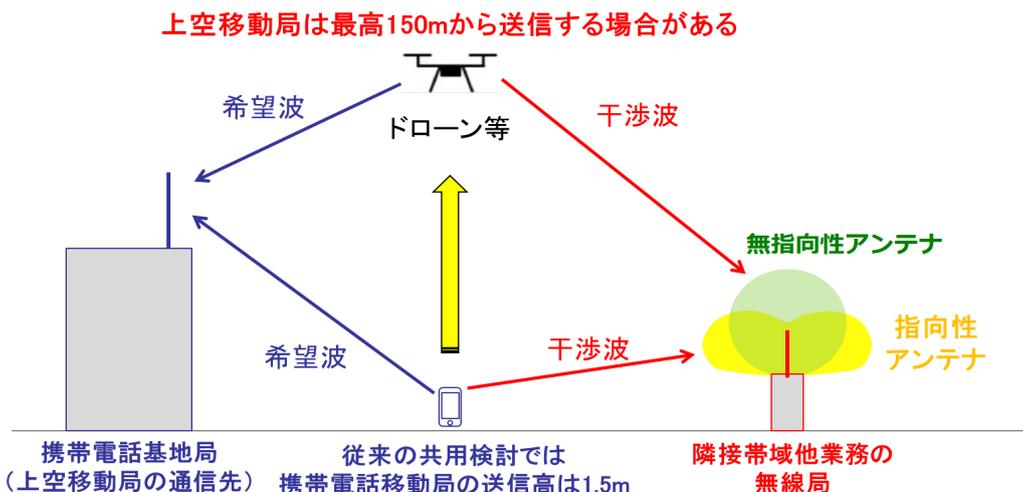


図 2. 3. 1-1 被干渉局の受信アンテナ特性による影響度の違い

2. 3. 2 共用検討対象業務毎の過去の共用条件等の整理

現在、国内で運用されている携帯電話等システムの周波数配置と、今回の共用検討の対象となる既存業務の周波数配置を図 2. 3. 2-1 に示す。携帯電話等システムが上空で利用される場合における過去の共用検討との差分は移動局の高度のみであるため、共用検討対象となる周波数帯は、携帯電話等システムの上り帯域のみとなる

2. 3 他システムとの共用検討

2. 3. 1 共用検討の考え方

今回の検討では、ドローンの最高飛行高度を 150m としたうえで共用検討を行う。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行っている。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可能性があるが、与干渉側、被干渉側共に、それ以外の無線仕様は同じである。従って、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だけである。

結合損は、与干渉局の飛行による離隔距離の増減、被干渉無線局の受信アンテナ指向性の差分により決まるため、これらの要因を基に、以下のステップで検討を進める。

- 共用検討対象業務毎の過去の共用条件等の整理
- 移動局高度上昇時の干渉影響評価（被干渉局が無指向性アンテナの場合）
- 移動局高度上昇時の干渉影響評価（被干渉局が指向性アンテナの場合）

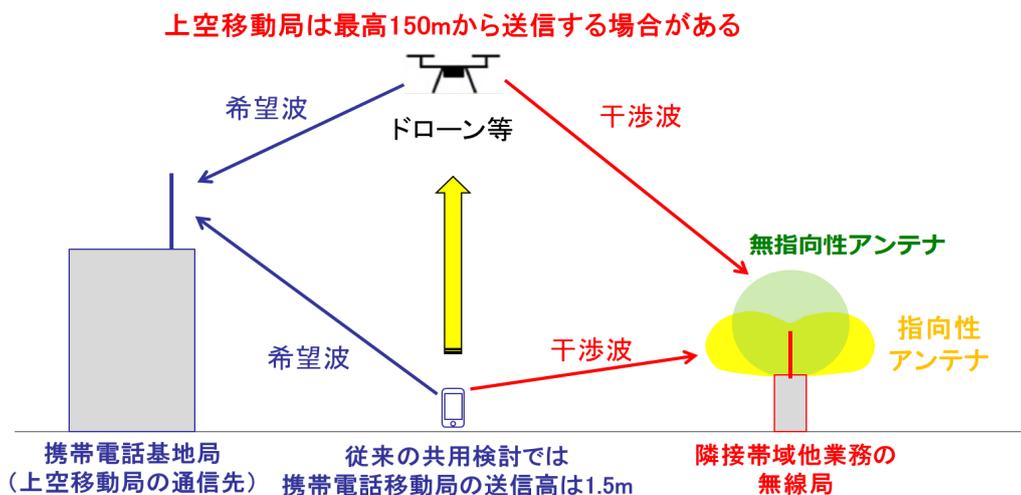


図 2. 3. 1-1 被干渉局の受信アンテナ特性による影響度の違い

2. 3. 2 共用検討対象業務毎の過去の共用条件等の整理

現在、国内で運用されている携帯電話等システムの周波数配置と、今回の共用検討の対象となる既存業務の周波数配置を図 2. 3. 2-1 に示す。携帯電話等システムが上空で利用される場合における過去の共用検討との差分は移動局の高度のみであるため、共用検討対象となる周波数帯は、携帯電話等システムの上り帯域のみとなる