

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（案）

令和 5 年 6 月 日

目次

I	検討事項	- 4 -
II	委員会、作業班及びアドホックグループの構成	- 4 -
III	検討経過	- 4 -
IV	検討概要	- 6 -
第1章	狭帯域 LTE-Advanced システムの概要	- 6 -
1. 1	検討開始の背景	- 6 -
1. 2	狭帯域 LTE-Advanced の概要	- 6 -
1. 2. 1	狭帯域 LTE-Advanced システムの標準化動向	- 6 -
1. 2. 1. 1	3GPP における検討状況	- 6 -
1. 2. 1. 2	LTE システムの概要	- 8 -
1. 2. 1. 3	LTE-Advanced で使用可能な周波数帯におけるチャンネル帯域幅	- 9 -
1. 2. 1. 4	キャリアアグリゲーション (CA)	- 10 -
1. 2. 1. 5	eMTC 及び NB-IoT	- 11 -
1. 2. 1. 6	3 MHz 幅システムへの 5 G NR 導入に関する標準化動向	- 11 -
1. 2. 2	狭帯域 LTE-Advanced システム及び 700MHz 帯 Band 28 の海外動向	- 12 -
1. 3	地上テレビ放送の受信障害対策の現状	- 14 -
第2章	700MHz 帯を使用する狭帯域 LTE-Advanced システムに係る共用検討	- 18 -
2. 1	検討対象システムと共用検討の方法	- 18 -
2. 1. 1	共用検討を行った干渉形態	- 18 -
2. 1. 2	共用検討の方法	- 18 -
2. 2	狭帯域 LTE-Advanced システムの諸元	- 20 -
2. 2. 1	狭帯域 LTE-Advanced 基地局の諸元	- 20 -
2. 2. 2	狭帯域 LTE-Advanced 移動局の諸元	- 24 -
2. 2. 3	狭帯域 LTE-Advanced 陸上移動中継局の諸元	- 25 -
2. 2. 4	狭帯域 LTE-Advanced 小電力レピータの諸元	- 31 -
2. 3	狭帯域 LTE-Advanced システムと地上テレビ放送との共用検討	- 34 -
2. 3. 1	共用検討の組み合わせ	- 34 -
2. 3. 2	狭帯域 LTE-Advanced システムと地上テレビ放送の共用検討の考え方	- 36 -
2. 3. 2. 1	過去の共用検討の振り返り	- 36 -
2. 3. 2. 2	狭帯域 LTE-Advanced システムと地上テレビ放送の共用検討手法	- 37 -
2. 3. 3	地上テレビ放送から狭帯域 LTE-Advanced システムへの与干渉	- 41 -
2. 3. 3. 1	地上テレビ放送から狭帯域 LTE-Advanced システム上りへの与干渉	- 41 -

2. 3. 3. 2	地上テレビ放送から狭帯域 LTE-Advanced システム下りへの与干渉	44
-		
2. 3. 4	狭帯域 LTE-Advanced システムから地上テレビ放送への与干渉	44
2. 3. 4. 1	狭帯域 LTE-Advanced システム上りから地上テレビ放送への与干渉	44
-		
2. 3. 4. 2	狭帯域 LTE-Advanced システム下りから地上テレビ放送への与干渉	77
-		
2. 3. 5	狭帯域 LTE-Advanced システムと地上テレビ放送との共用検討まとめ	78
2. 3. 5. 1	地上テレビ放送から狭帯域 LTE-Advanced システムへの与干渉	78
2. 3. 5. 2	狭帯域 LTE-Advanced システムから地上テレビ放送への与干渉	78
2. 4	狭帯域 LTE-Advanced システムと特定ラジオマイクとの共用検討	81
2. 4. 1	共用検討の組み合わせ	81
2. 4. 2	狭帯域 LTE-Advanced システムと特定ラジオマイクとの共用検討の考え方	83
-		
2. 4. 2. 1	過去の共用検討の振り返り	83
2. 4. 2. 2	狭帯域 LTE-Advanced システムと特定ラジオマイクの共用検討手法	84
-		
2. 4. 3	特定ラジオマイクから狭帯域 LTE-Advanced システムへの与干渉	87
2. 4. 4	狭帯域 LTE-Advanced システムから特定ラジオマイクへの与干渉	88
2. 4. 4. 1	狭帯域 LTE-Advanced システム上りから特定ラジオマイクへの与干渉	88
2. 4. 4. 2	狭帯域 LTE-Advanced システム下りから特定ラジオマイクへの与干渉	111
2. 4. 5	狭帯域 LTE-Advanced システムと特定ラジオマイクとの共用検討まとめ	112
2. 4. 5. 1	特定ラジオマイクから狭帯域 LTE-Advanced システムへの与干渉	112
2. 4. 5. 2	狭帯域 LTE-Advanced システムから特定ラジオマイクへの与干渉	112
2. 5	狭帯域 LTE-Advanced システムと ITS との共用検討	116
2. 5. 1	狭帯域 LTE-Advanced システムと ITS との共用検討の考え方	116
2. 5. 1. 1	過去の共用検討の振り返り	116
2. 5. 1. 2	狭帯域 LTE-Advanced システムと ITS の共用検討手法	116
2. 5. 2	狭帯域 LTE-Advanced システムと ITS との共用検討まとめ	117
2. 6	700MHz 帯における移動通信システムの無線局相互間の共用検討	118
2. 7	700MHz 帯における共用検討結果まとめ	119
第3章	800MHz 帯/900MHz 帯/1.7GHz 帯を使用する狭帯域 LTE-Advanced システムに係る共用検討	121

第4章 LTE-Advanced (FDD) システムの技術的条件	- 123 -
4. 1 基地局／移動局の技術的条件	- 123 -
4. 1. 1 無線諸元	- 123 -
4. 1. 2 システム設計上の条件	- 124 -
4. 1. 3 無線設備の技術的条件	- 124 -
4. 1. 4 測定法	- 157 -
4. 1. 5 端末設備として移動局に求められる技術的な条件	- 161 -
4. 1. 6 その他	- 162 -
4. 2 陸上移動中継局(FDD)の技術的条件	- 163 -
4. 2. 1 無線諸元	- 163 -
4. 2. 2 システム設計上の条件	- 163 -
4. 2. 3 無線設備の技術的条件	- 163 -
4. 2. 4 測定法	- 168 -
4. 3 小電力レピータ(FDD)の技術的条件	- 172 -
4. 3. 1 無線諸元	- 172 -
4. 3. 2 システム設計上の条件	- 172 -
4. 3. 3 無線設備の技術的条件	- 173 -
4. 3. 4 測定法	- 178 -
V 検討結果	- 182 -
参考資料1 共用検討で使用した各無線システムの諸元等	- 187 -
参考資料1-1 地上テレビ放送の諸元	- 187 -
参考資料1-2 特定ラジオマイクの諸元	- 192 -
参考資料1-3 ITSの諸元	- 193 -
参考資料2 共用検討で使用した伝搬モデル等について	- 196 -
参考資料3 主な略語とその名称	- 198 -

I 検討事項

新世代モバイル通信システム委員会（以下「委員会」という。）は、諮問第2038号「新世代モバイル通信システムの技術的条件」（平成28年10月12日諮問）のうち、「狭帯域LTE-Advancedの技術的条件」について検討を行った。

II 委員会、作業班及びアドホックグループの構成

委員会及び技術検討作業班（以下「作業班」という。）の構成は別表1及び別表2のとおりである。検討の促進を図るため、作業班の下に、「700MHz帯等移動通信システムアドホックグループ」（以下「アドホックグループ」という。）を設置した。アドホックグループの構成は別表3のとおりである。

III 検討経過

1 委員会での検討

①第24回委員会（令和4年12月16日）

作業班から「狭帯域LTE-Advancedの技術的条件」の検討開始の報告を行った。

②第25回委員会（令和5年4月28日）

「狭帯域LTE-Advancedの技術的条件」委員会報告（案）について検討を行った。

2 作業班での検討

①第29回作業班（令和4年11月30日）

「狭帯域LTE-Advancedの技術的条件」について検討を開始することを決定し、作業班の下に検討の促進を図るためアドホックグループを設置した。

②第30回作業班（令和5年4月24日）

「狭帯域LTE-Advancedの技術的条件」委員会報告（案）について検討を行い、作業班として委員会報告（案）を取りまとめた。

3 アドホックグループでの検討

①第1回アドホックグループ（令和4年12月23日）

アドホックの運営方針、700MHz帯の共用検討、今後の進め方について検討を行った。

②第2回アドホックグループ（令和5年1月23日）

700MHz帯における共用検討として、地上テレビ放送、特定ラジオマイクとの共用検討について検討を行った。

③第3回アドホックグループ（令和5年3月29日）

700MHz帯における共用検討として、地上テレビ放送、特定ラジオマイクとの共用検討について検討を行った。

④第4回アドホックグループ（令和5年4月5日）

700MHz帯における共用検討、狭帯域LTE-Advancedの標準化動向、狭帯域LTE-Advancedの技術的条件及び委員会報告の構成案について検討を行った。

⑤第5回アドホックグループ（令和5年4月18日）

委員会報告（案）について検討を行い、アドホックグループとして委員会報告（案）を取りまとめた。

IV 検討概要

第1章 狭帯域 LTE-Advanced システムの概要

1. 1 検討開始の背景

令和4年改正電波法（令和4年法律第63号）において携帯電話等用の周波数の再割当制度が導入されることを受け、「携帯電話用周波数の再割当てに係る円滑な移行に関するタスクフォース（令和4年2月～同年12月）」において、競願の申出による再割当てが行われた際の移行期間や費用負担の在り方等について検討が行われてきた。令和4年12月に取りまとめられた同タスクフォースの報告書において、「再割当ては電波の有効利用を促進する観点から有効な方策であるが、国民生活に不可欠なインフラである携帯電話システムの増大する周波数需要に対応する取組みもあわせて講じることが必要不可欠である。」との指摘がなされ、その他留意事項として「携帯電話用周波数の更なる確保に向けた検討を進めることが必要」との提言が盛り込まれた。

これを踏まえ、令和4年11月30日に開催された作業班において、携帯電話事業者から700MHz帯における3MHzシステムの利用可能性について提案があった。

700MHz帯の周波数は、いわゆる「プラチナバンド」であり、高層建築物の奥などにも届きやすく広いエリアカバーが可能な周波数である。提案のあった周波数は、地上テレビ放送、特定ラジオマイク及びITS（高度道路交通システム）と移動通信システムとの間のガードバンド（GB、隣接する無線システムとの干渉を避けるため未使用となっている帯域）となっている帯域であり、国際標準化団体である3GPP（The 3rd Generation Partnership Project）において国際規格化（LTE-AdvancedのBand28）されている。未使用帯域の活用は、国民共有の財産である周波数の有効利用にもつながることから、狭帯域LTE-Advancedの技術的条件について検討を開始したものである。

1. 2 狭帯域 LTE-Advanced の概要

1. 2. 1 狭帯域 LTE-Advanced システムの標準化動向

1. 2. 1. 1 3GPP における検討状況

移動通信システムの標準化を行っている国際標準化団体である3GPPは、周波数の有効利用等を目指して、Long-Term Evolution（LTE）システム（3.9世代移動通信システム）の標準化を行い、2009年にRelease 8として公表した。その後、LTEの機能強化を図り、キャリアアグリゲーション（CA）機能等を実装したLTE-Advancedシステム（第4世代移動通信システム）の標準規格が策定されている。Release 15において、新しい通信規格である5G NR（New Radio、第5世代移動通信システム）がリリースされたが、引き続きLTE

及び LTE-Advanced についても継続的な改善や機能追加が行われている。

表 1. 2. 1. 1-1 に、3GPP において Release 14 までに規定された LTE/LTE-Advanced 向け機能の概要を示す。

表 1. 2. 1. 1-1 3GPP における LTE/LTE-Advanced の標準化の推移

Release・策定完了時期	仕様呼称	主な標準化機能
Release 8 (2009 年)	LTE	FDD/TDD、MIMO 等
Release 9 (2010 年)		LTE Positioning、VoLTE
Release 10 (2011 年)	LTE-Advanced	CA、Advanced MIMO、HetNet
Release 11 (2013 年)		HetNet enhancement
Release 12 (2015 年)		DC、256QAM、D2D
Release 13 (2016 年)	LTE-Advanced Pro	NB-IoT、eMTC、LAA、FD-MIMO
Release 14 (2017 年)		C-V2X、enTV

Release 8 (2009 年策定完了) においては、Frequency Division Duplex (FDD)、Time Division Duplex (TDD)、MIMO 等が策定された。LTE システムの占有周波数帯幅 (チャンネル帯域幅) については、旧世代の移動通信システムからの円滑な移行を考慮し、5MHz、10MHz、15MHz、20MHz の各チャンネル帯域幅に加え、1.4MHz、3MHz のチャンネル帯域幅が規定されている。

Release 9 (2010 年策定完了) においては、位置測位機能である LTE Positioning、音声通話機能である Voice over LTE (VoLTE) が策定された。

Release 10 (2011 年策定完了) においては、ITU における「IMT-Advanced」の要件条件を満たす初めての仕様であり、LTE-Advanced の呼称が使用された。また、端末において複数の周波数帯域における電波送受信を同時に行うことでスループットを向上する「キャリアアグリゲーション (Carrier Aggregation: CA)」や MIMO における上り、下りリンクのレイヤ数をそれぞれ最大 8 レイヤ、最大 4 レイヤまで向上させた「Advanced MIMO」、マクロ局と小セル局を混在させるための干渉制御技術等を仕様化した「Heterogeneous Network (HetNet)」等が盛り込まれた。

Release 11、Release 12 では、既存機能の高度化を行うと共に、端末が複数セルと同時接続し、複数セルで連携してデータ送信を行う「Dual Connectivity (DC)」や「256QAM 変調方式」等周波数利用効率を更に向上させる機能が規定された。また、公共安全通信システム利用等のニーズを踏まえ、端末間で直接データの送受信を行う「Device-to-Device Communication (D2D)」も仕様化されている。

Release 13 (2016 年策定完了) では、IoT 向けに広カバレッジ、低消費電力などに対応した「NB-IoT (Narrow Band IoT)」及び「eMTC (enhanced Machine-Type Communication)」が規定された。また、免許不要帯域における LTE 技術の活用を可能とする「Licensed-

Assisted Access (LAA)」が規定された。

Release 14 (2017年仕様策定完了)においては、移動通信システムの更なるユースケース拡大を目的として、路車間や車車間などの通信を可能とする「Cellular V2X (Vehicle to Everything)」や、テレビ放送への適用を想定した「enhanced Television Services over 3GPP evolved Multimedia Broadcast Multicast Service (enTV/eMBMS)」が規定されている。

1. 2. 1. 2 LTE システムの概要

LTE システムでは、基地局から端末への下り通信に直交周波数分割多元接続 (OFDMA: Orthogonal Frequency Division Multiple Access)、端末から基地局への上り通信にシングルキャリア周波数分割多元接続 (SC-FDMA: Single Carrier Frequency Division Multiple Access) を用いている。

下り上りいずれの通信においても、基地局と端末間の電波伝搬状況等に応じて、適切な周波数幅や送信時間を基地局からリソースブロック (RB: Resource Block) 単位で端末に割り当てており、周波数利用効率が最大となるようにしている。RB は、周波数軸上では 180kHz (15kHz のサブキャリア×12 本)、時間軸上では 0.5 ミリ秒 (7 シンボル) から構成され、時間軸上で連続する 2 個のリソースブロック (180kHz×1 ミリ秒) が割り当ての最小単位となる。RB の割り当てのイメージを図 1. 2. 1. 2-1 に示す。なお、各チャネル帯域幅において割り当て可能な最大リソースブロック数については、3GPP において表 1. 2. 1. 2-1 の通り規定されている。

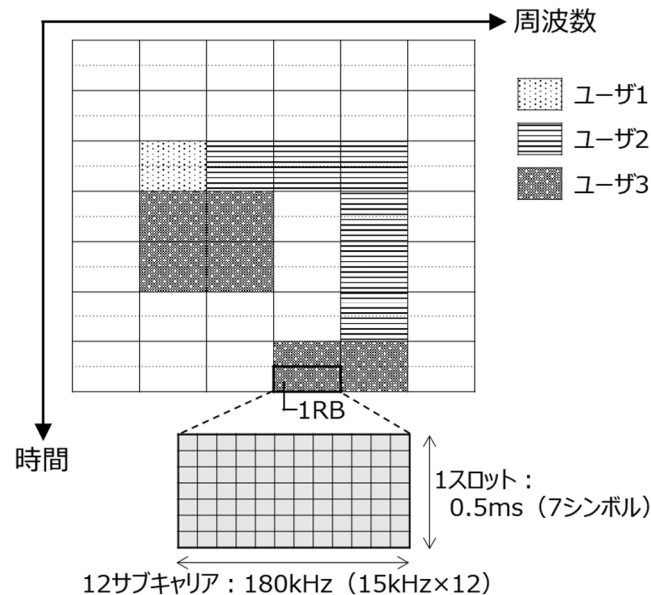


図 1. 2. 1. 2-1 LTE システムにおけるリソースブロック割り当てのイメージ

表 1. 2. 1. 2-1 LTE システムにおける帯域幅毎の RB 数定義と最大通信速度

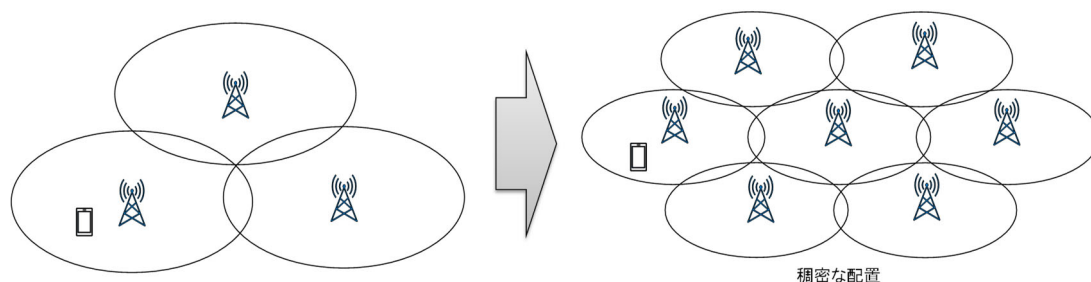
	1.4MHz	3 MHz	5 MHz	10MHz	15MHz	20MHz
リソースブロック数	6	15	25	50	75	100
下り最大通信速度※ (Mbps)	11.8	29.4	49.0	97.9	146.9	195.8
上り最大通信速度※ (Mbps)	4.5	11.3	18.8	37.5	56.3	75.0

※3GPP TS 36.213 Transport Block Size (TBS) Table より、2X2 MIMO、下り 256QAM、上り 64QAM とした場合の理論的な最大通信速度を記載

また、上り通信においては、基地局と端末間の電波伝搬状況を勘案しつつ、所望の基地局受信電力を得るために必要最小限な端末送信電力となるよう、端末の送信電力を基地局からきめ細かく制御しており、自システムや隣接周波数等を使用するシステムへの干渉を最小化しつつ、端末の低消費電力性も両立した移動通信システムとなっている。

基地局の開設密度を高めることにより、基地局と端末間の電波伝搬ロスが小さくなり、端末が最大送信電力で送信することがないような運用を行うことが可能である。

基地局のエリア設計と端末の送信電力



※ 基地局を稠密に開設することで、基地局と端末間の伝搬ロスを低減。端末の送信電力を低く抑えることが可能

図 1. 2. 1. 2-2 稠密な基地局展開による端末の送信電力低減イメージ

1. 2. 1. 3 LTE-Advanced で使用可能な周波数帯におけるチャネル帯域幅

LTE 端末の技術仕様については、「3GPP TS 36.101」にとりまとめられている。本技術仕様には、周波数帯（バンド）毎の要求条件も規定されている。国内で LTE-Advanced に割り当てられたな周波数帯における 3GPP の各チャネル帯域幅の規定を表 1. 2. 1. 3-1 に示す。

FDD 方式に割り当てられている周波数帯のうち、3 MHz のチャネル帯域幅が利用可能なバンドは、700MHz 帯 (Band 28)、800MHz 帯 (Band 26)、900MHz 帯 (Band 8)、1.7GHz 帯 (Band 3) となっている。900MHz 帯及び 1.7GHz 帯は Release 8 から規定されており、700MHz 帯と 800MHz 帯は、Release 11 において規定されている。

表 1. 2. 1. 3-1 国内周波数帯における LTE-Advanced の帯域幅の規定

	チャンネル帯域幅					
	1.4MHz	3 MHz	5 MHz	10MHz	15MHz	20MHz
700MHz 帯	-	○	○	○	○	○
800MHz 帯	○	○	○	○	○	-
900MHz 帯	○	○	○	○	-	-
1.5GHz 帯※ ¹	-	-	○	○	-	-
1.5GHz 帯※ ²	-	-	○	○	○	-
1.7GHz 帯	○	○	○	○	○	○
2 GHz 帯	-	-	○	○	○	○

※¹ 1.5GHz 帯のうち、Band 11 の部分（下り 1475.9~1495.9MHz、上り 1427.9~1447.9MHz）

※² 1.5GHz 帯のうち、Band 21 の部分（下り 1495.9~1510.9MHz、上り 1447.9~1462.9MHz）

1. 2. 1. 4 キャリアアグリゲーション (CA)

現時点で規定されている 3MHz 幅を含む CA の規定状況を表 1. 2. 1. 4-1 に示す。3MHz 幅の CA の規定があるのは 1.7GHz 帯 (Band 3) と 900MHz 帯 (Band 8) であり、700MHz 帯 (Band 28)、800MHz 帯 (Band 26) については定義されていない。また、3MHz チャンネル帯域幅を含む同一バンド内 CA は、連続帯域及び非連続帯域いずれも 1.7GHz 帯のみ規定されている。

CA の組み合わせは、携帯電話事業者からの要望を踏まえて 3GPP において随時追加されていることから、700MHz 帯の 3MHz システムを割当てられた携帯電話事業者においては、周波数有効利用の観点から、3MHz システムについても他の帯域と組み合わせた CA が利用可能となるよう 3GPP における標準化活動を行うことが求められる。

表 1. 2. 1. 4-1 3MHz 幅システムを含む CA の規定

		3MHz 幅システム			
		700MHz 帯 (Band28)	800MHz 帯 (Band26)	900MHz 帯 (Band8)	1.7GHz 帯 (Band3)
5MHz 幅以上の LTE システム	700MHz 帯 (Band 28)	-	-	○	○
	800MHz 帯 (Band 26)	-	-	-	-
	900MHz 帯 (Band 8)	-	-	-	-
	1.7GHz 帯 (Band 3)	-	-	○	○
	2GHz 帯 (Band 1)	-	-	-	○
	2.5GHz 帯 (Band 41)	-	-	○	○
	3.4/3.5GHz 帯 (Band 42)	-	-	○	-

1. 2. 1. 5 eMTC 及び NB-IoT

3GPP では、主に IoT (Internet of Things) 端末等での利用を想定した狭帯域通信仕様である eMTC と NB-IoT が Release 13 (2016 年仕様策定完了) において定義されている。eMTC と NB-IoT においては、通常の仕様より遅延や通信速度に対する要件が緩和される一方で、IoT に求められる低消費電力、低廉性、カバレッジ向上等を目的とした仕様である。

eMTC は 6RB/1.08MHz の送信帯域幅、NB-IoT は 1RB/180kHz の送信帯域幅で運用を行うことができる。eMTC と NB-IoT の概要を図 1. 2. 1. 5-1 に示す。なお、NB-IoT では、LTE システムのガードバンド帯域を活用するガードバンド運用が定義されているが、5MHz 幅未満の LTE システムでは、ガードバンド幅が不足するため NB-IoT のガードバンド運用を行うことはできない。eMTC と NB-IoT は、700MHz 帯においても利用可能である。

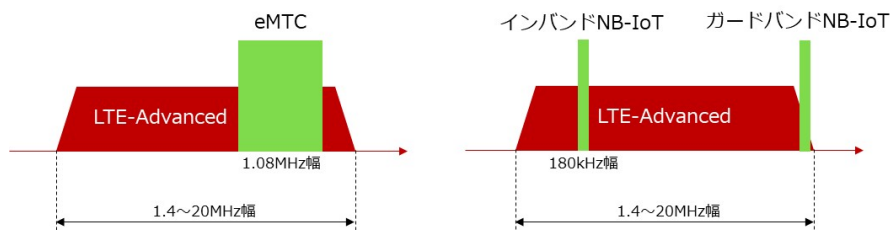


図 1. 2. 1. 5-1 eMTC 及びインバンド NB-IoT の概要

1. 2. 1. 6 3MHz 幅システムへの 5G NR 導入に関する標準化動向

5G NR の最小チャネル帯域幅は 5MHz¹ となっているため、現時点で 3MHz のチャネル帯域幅で 5G NR 運用を行うことはできないが、3GPP Release 18 (2024 年策定予定) での取りまとめに向けて、5MHz 未満の帯域幅の 5G NR 導入に向けた検討が「作業項目: Enhancements to operate NR on dedicated spectrum less than 5 MHz」において進められている。同作業項目の主な要求元は、鉄道無線 FRMCS (Future Railway Mobile Communication System) 及び公共安全通信 PPDR (Public Protection and Disaster Relief) であり、700MHz 帯 (n28)、800MHz 帯 (n26)、900MHz 帯 (n8)、900MHz 帯 (n100) が検討対象周波数帯である。

一方、3GPP における検討は、PPDR (公共保安・災害救援通信、Public Protection and Disaster Relief) を想定して検討が開始されたものであることから、今後国内での利用を想定した 3GPP 仕様²の策定を行うことが必要である。

¹ 現時点の最新リリースである Release 17 (2022 年仕様策定完了) では、5G NR の最小チャネル帯域幅は、5MHz となっている。

² キャリアアグリゲーション、256QAM 変調等

1. 2. 2 狭帯域 LTE-Advanced システム及び 700MHz 帯 Band 28 の海外動向

アドホックグループにおいて、構成員から 3MHz チャンネル帯域幅の LTE システムの国際的な利用状況について報告があった。以下、構成員からの報告内容を抜粋する。

表 1. 2. 2-1 3MHz 幅システムの海外における利用状況
(出典：第 4 回アドホックグループ構成員提出資料)

周波数帯	事業者	国
800MHz 帯 (Band 26)	Southern Linc	米国 (ジョージア州、ミシシッピ州、アラバマ州、フロリダ州) ※
900MHz 帯 (Band 8)	Drei Austria	オーストリア
	Bharti Airtel	インド (グジャラート州) ※
	Vietnamobile	ベトナム
1.7GHz 帯 (Band 3)	Orange	スロバキア
	Slovak Telekom	

※米国及びインドについては、地域毎に周波数割当が行われているため地域名を記載。

米国ジョージア州、ミシシッピ州、アラバマ州、フロリダ州の地域通信事業者が 800MHz 帯の 3MHz システムを利用していることが確認できた。米国の地域通信事業者は、業務用の無線サービスやミッションクリティカル通信用として、プッシュトゥーターク通信等の信頼性が高いが、通信速度が低いサービスを提供している。

オーストリア、インド (グジャラート州) 及びベトナムの事業者は、900MHz 帯で 3MHz システムを利用していることが確認できた。オーストリアの Drei Austria 社は、山岳地域のカバレッジ提供に 900MHz 帯を利用している³。インドの Bharti Airtel 社とベトナムの Vietnamobile 社は、通常の携帯電話サービスを提供している。

スロバキアでは、1.7GHz 帯で 3MHz システムを利用して携帯電話事業者 2 社が携帯電話サービスを提供している。

700MHz 帯 (Band 28) の 3MHz システムについては、海外での利用は確認されなかったが、700MHz 帯 (Band 28) については、我が国をはじめ、世界各国で利用⁴されており、Orange (フランス)、Vodafone New Zealand (ニュージーランド)、Telekom Deutschland (ドイツ) など少なくとも 49 の通信事業者が利用している。

³ About the Drei Austria Network <https://r-spectrum.com.au/resources/mobile-network-operators/drei-austria-3>

⁴ Halberd Bastion RF <https://halberdbastion.com/technology/cellular/4g-lte/lte-frequency-bands/b28-700-mhz>
SFR France Frequency Check <https://www.frequencycheck.com/carriers/sfr-france>

表 1. 2. 2-2 700MHz 帯 (Band 28) の海外における利用状況

(※出典：第4回アドホックグループ構成員提出資料より)

アルゼンチン	クック諸島	モンゴル
Movistar Argentina Claro Argentina Personal	Bluesky Cook Islands	MobicCom Unitel
ニュージーランド	フィジー	ナイジェリア
Spark New Zealand 2degrees Mobile Vodafone New Zealand	Digicel Fiji Telecom Fiji Limited	Glo Mobile
オーストラリア	フィンランド	フィリピン
Optus Telstra	DNA Elisa Finland	Smart Philippines Globe Telecom DITO
ブータン	フランス	ドイツ
TashiCell	Orange France Bouygues Telecom Free Mobile SFR	Telekom Deutschland Vodafone Germany 02 Telefonica Germany
ブラジル	ガイアナ	スイス
Vivo (Telefonica) TIM Brasil Claro Brasil Algar Telecom	GTT Plus	Sunrise
チリ	日本	台湾
Entel Chile Movistar Chile Claro Chile WOM Chile	Docomo au (KDDI) Softbank	Asia Pacific Telecom Far EasTone Taiwan Mobile
ウルグアイ	ケニア	タイ
ANTEL	Faiba	dtac
	キリバス	トケラウ
	ATHKL	Teletok
	マーシャル諸島	
	National Telecom. Authority	

1. 3 地上テレビ放送の受信障害対策の現状

LTE 基地局から地上テレビ放送受信に対する与干渉については、テレビ（TV）受信機が 710MHz 以上の帯域を受信できることや従来のアナログ地上テレビ放送用の TV 受信用ブースタが地上放送の再編前の地上テレビ放送用帯域である 710～770MHz の帯域を増幅する設計となっているため、LTE 基地局から電波が強く入力された場合、帯域外干渉（感度抑圧）の影響を受け、地上テレビ放送の受信に障害が発生する可能性がある。

このため、700MHz 帯への移動通信システムの導入に関する共用検討を取りまとめた「携帯電話等高度化委員会報告（平成 24 年 2 月 17 日）」においては、TV の受信系に対し受信フィルタ追加、高性能な受信アンテナへの交換による垂直面指向性の向上、ブースタの利得調整、アッテネータの挿入等の受信障害対策を行うことを前提に、ガードバンド 60MHz で共用可能との結論が示された。

同委員会報告を踏まえ、700MHz 帯の割当てを行った開設指針（3.9 世代移動通信システムの普及のための特定基地局の開設に関する指針を定める件（平成 23 年総務省告示第 513 号））では、ブースタ障害等の防止又は解消に関する計画を有することが開設計画認定の条件とされた。

700MHz 帯の開設計画の認定を受けた携帯電話事業者 4 社（イー・アクセス株式会社（現ソフトバンク株式会社）、株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ（現株式会社 NTT ドコモ）、KDDI 株式会社、沖縄セルラー電話株式会社）は、事業を一元的かつ円滑に進めるため、平成 24 年 12 月に一般社団法人 700MHz 利用推進協会（以下「700MHz 利用推進協会」という。）を設立し、地上テレビ放送の受信障害対策を共同で実施している。

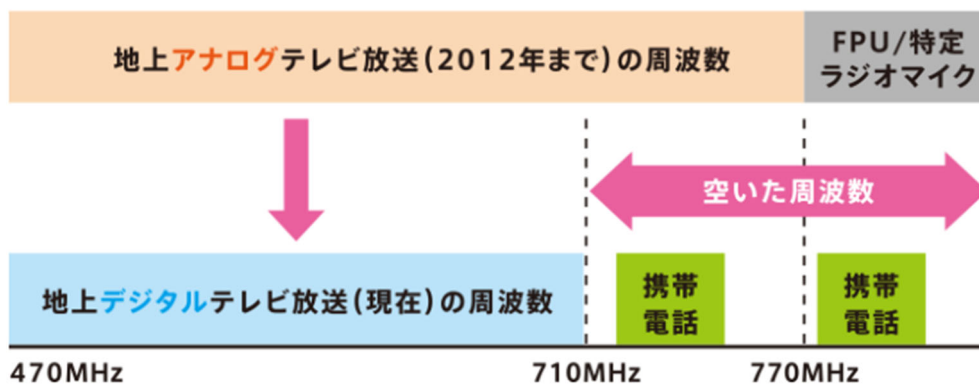


図 1. 3-1 700MHz 帯周波数移行のイメージ

700MHz 利用推進協会が行っている地上テレビ放送の受信障害対策の手続きは以下の①～⑤のとおりであり、携帯電話事業者は、一連の手続きを行った後に正式な基地局の電波発射を行っている。

- ① 基地局の影響可能性範囲や事前対策の対象となる範囲の推定(規模推定)
- ② 事前対策
- ③ 基地局影響の可能性範囲に対するチラシの配布
- ④ 基地局の試験電波発射
- ⑤ テレビ受信者からの申告による対策(デマンド対策)

①の規模推定は、透明性を確保するために外部機関へ委託し、同機関が保有する放送局情報および計算ロジックをベースに算定している。その結果については関係機関である総務省や放送事業者、基地局影響可能性範囲に係る CATV・光テレビ事業者、都道府県・市区町村、警察機関、消費者センター、家電量販店・電気店への共有も実施している。

②の事前対策は、基地局近辺等 TV 受信機への影響が高い確率で想定されるエリアを対象に、事前に TV の受信障害対策を行うものである。事前対策の実施については、外部のテレビ対策会社に委託しており、必要に応じて放送中継局やケーブルテレビ事業者の受信点の対策も実施している。なお、既にフィルタ挿入やブースタ交換等による受信対策を行った世帯については追加対策は不要となる。

③のチラシ配布は、基地局試験電波発射の1か月程度前から①で算定された基地局の影響可能性範囲の世帯へチラシを配布し、テレビ視聴に影響があった場合にコールセンターへの誘導を促している。チラシの配布先については、既に受信対策を行った世帯を含めて基地局電波発射の都度、該当範囲内の全ての世帯に配布している。

④の試験電波発射は、同一市区町村範囲内で電波を発射する全ての携帯電話事業者がタイミングを合わせて同時期に実施しており、急激なテレビ障害の発生を防止するため、概ね1ヶ月程度の試験期間において電波を発射する時間帯を段階的に増やし、最終的に常時の電波発射とする手法としている。

⑤のデマンド対策では、700MHz 利用推進協会が開設したコールセンターへの申告に基づき、申告者の受信チャンネル、障害内容、テレビアンテナの有無等を確認し、受信障害対策を実施している。

なお、700MHz 利用推進協会では、テレビ受信対策の開始以降、確実な対策実施を担保しつつチラシ配布範囲の適正化や試験電波発射方法の変更を行う等、テレビ視聴者に配慮しながら常に効率的かつ確実な対策の取組みを工夫しており、今後も更なる改善を推進していくものである。

「②の事前対策」及び「⑤のデマンド対策」における具体的な対策として、700MHz 帯を使用する LTE (4G) 又は 5G 基地局からの電波を除外するフィルタ取り付けやブースタ交換等を実施している。

フィルタによる対策は、地上テレビ放送の受信品質が良好な場合の対策として実施して

いるものであり、ブースタによる対策は、地上テレビ放送の受信品質が良くない場合や既存ブースタのシールド性能が低いΩバンド型ブースタの場合に 710MHz までの帯域のみを増幅するブースタに交換している。なお、接続部にΩバンドを使用している設備の場合には、ブースタに接続するアンテナ配線やアンテナの交換、既存設備の受信環境によっては既存設備と同等の受信レベルになるように受信アンテナの方向調整を行う場合がある。これらの対策は、700MHz 利用推進協会が費用負担を行って実施しているものである。

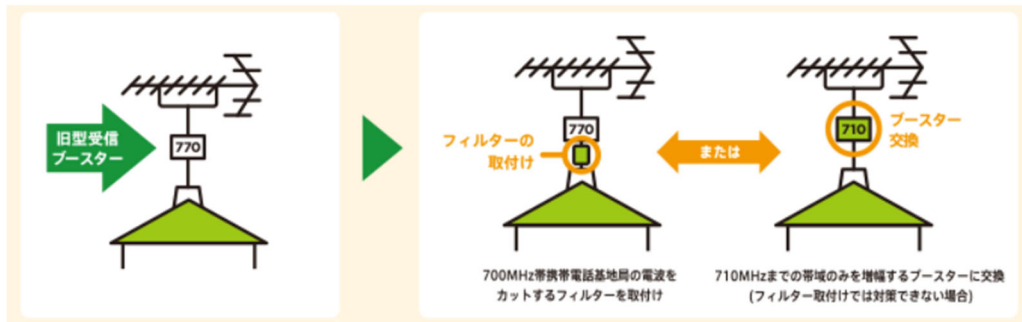


図 1. 3-2 700MHz 利用推進協会による TV 受信障害対策

業務区分	N-5月	N-4月	N-3月	N-2月	N-1月	N月	N+1月	N+2月
受信障害対策	①規模推定・関係機関説明		②事前対策		③チラシ配布	⑤デマンド対策		
基地局						④試験電波	運用	

図 1. 3-3 テレビ受信対策手順

一般社団法人 700MHz利用推進協会
Association of 700MHz Frequency Promotion
当協会は携帯電話事業者4社が設立した一般社団法人です。

テレビの「受信障害」対策を実施しています。

なぜ?
当協会は、ケータイの新たな電波帯域利用に伴い、ご視聴中のテレビの映像に影響が出る可能性の高い地域からです。
※このエリアは必ずしも影響が出る地域ではありません。

なにをするの?
まずは、私たち職員が現在お使いのテレビとアンテナを確認させていただきます。必要の場合は、対策作業を行います。
※補正のために、あらかじめお預りいたします。**費用は一切かかりません。**

「NEXT! 700MHz」
それは、地デジ移行で空いた電波帯域(700MHz帯)をケータイやスマートフォンで利用できるようにするためのプロジェクト。この一歩プロジェクトを円滑に進捗していくため、ケータイ4社によって設立されたのが700MHz利用推進協会です。

お問い合わせは「700MHzメガホン」アプリと受信障害対策コールセンターまで
☎️ **0120-700-012**
受付時間 9:00~22:00 (年中無休)

docomo KDDI 沖縄セルラー SoftBank

よくある質問に、お答えします。

Q なぜ700MHz帯を、新たにケータイで利用するの?
スマートフォン普及の急激な増加によるデータ通信量の増加に伴い、2018年10月1日より700MHz帯の電波帯域が新たに利用可能となります。これにより、ケータイの通信速度が向上し、よりスムーズなデータ通信が可能になります。

Q 影響が出るようになるの?
700MHz帯は地上デジタル放送で使用する電波帯域に近いため、一部のお家のテレビに「映像が乱れる」「映らない」といった影響が出る可能性があります。
※必ずしも影響が出るものではありません。

Q 対策作業とはどのような事をしますの?

- ① 調査・確認**
お客様のテレビとアンテナを確認し、必要に応じてアンテナの調整を行います。必要に応じてアンテナの交換も行っていきます。
- ② 調査・確認**
お客様のテレビとアンテナを確認し、必要に応じてアンテナの調整を行います。必要に応じてアンテナの交換も行っていきます。
- ③ 工事**
アンテナの調整や交換を行います。必要に応じてアンテナの交換も行っていきます。

大家様へのご迷惑をおかけしますが、ご理解、ご協力をよろしくお願い致します。

対策作業の依頼方法に、ご注意ください。
対策作業で費用を請求することはありません。また、物品等の販売を行うこともありません。対策作業は必ず事前予約が必要です。お電話でのお申し込みをお願いします。

一般社団法人 700MHz利用推進協会
Association of 700MHz Frequency Promotion
〒108-0075 東京都港区赤坂7丁目7番7号 赤坂ビル5階
お問い合わせ 700MHz 0120-700-012

図 1. 3-4 事前対策の対象世帯に対するチラシ

一般社団法人 700MHz利用推進協会
Association of 700MHz Frequency Promotion
当協会は携帯電話事業者4社が設立した一般社団法人です。

テレビをご覧のみなさまへ

「NEXT! 700MHz」
それは、地デジ移行で空いた電波帯域(700MHz帯)をケータイやスマートフォンで利用できるようにするためのプロジェクト。この一歩プロジェクトを円滑に進捗していくため、ケータイ4社によって設立されたのが700MHz利用推進協会です。

2018年8月23日(木)以降、**ご使用中のテレビの映像が乱れる**可能性があります。

※このお家は影響が出る可能性が高い地域にもお預けしています。地上デジタル放送の受信が不安定になる場合があります。
※ケーブルテレビや受信アンテナがなくても影響が出る場合があります。

テレビの映像に影響が出た場合は、下記コールセンターまでご連絡ください。
ケータイの700MHz帯利用による影響が現れる場合は、速やかに前掲作業をお願いします。(詳しくは中欄をご覧ください)

自衛行為や要領商法に、ご注意ください。
前掲作業で費用を請求することはありません。また、物品等の販売を行うこともありません。
※なお、このお家は、事前調査の対象となります。

お問い合わせは「700MHzメガホン」アプリと受信障害対策コールセンターまで
☎️ **0120-700-012**
受付時間 9:00~22:00 (年中無休)

docomo KDDI 沖縄セルラー SoftBank

より詳しい情報を当協会ホームページ(<https://www.700af.jp/tv/>)でご案内しています。

よくある質問に、お答えします。

Q 回復作業とはどのような事をしますの?

- 調査・確認**
お客様のテレビとアンテナを確認し、必要に応じてアンテナの調整を行います。必要に応じてアンテナの交換も行っていきます。
- 工事**
アンテナの調整や交換を行います。必要に応じてアンテナの交換も行っていきます。

Q なぜ700MHz帯を、新たにケータイで利用するの?
スマートフォンの急速な普及によるデータ通信量の増加に伴い、2018年10月1日より700MHz帯の電波帯域が新たに利用可能となります。これにより、ケータイの通信速度が向上し、よりスムーズなデータ通信が可能になります。

Q 影響が出るようになるの?
700MHz帯は地上デジタル放送で使用する電波帯域に近いため、一部のお家のテレビに「映像が乱れる」「映らない」といった影響が出る可能性があります。
※必ずしも影響が出るものではありません。

Q 我が家には影響が出るの?
ケータイ、スマートフォンが700MHz帯を利用する地域で、テレビアンテナと受信アンテナ(設置のもの)を設置して地デジを受信しようとする場合があります。(受信の向きも重要です)
※ケーブルテレビや受信アンテナがなくても影響が出る場合があります。影響ありません。
※設置の向きやアンテナの向きも影響を及ぼす場合があります。

図 1. 3-5 基地局の影響可能性範囲に配布するチラシ

第2章 700MHz帯を使用する狭帯域LTE-Advancedシステムに係る共用検討

2. 1 検討対象システムと共用検討の方法

2. 1. 1 共用検討を行った干渉形態

700MHz帯のLTE-Advancedシステムは、国際的な標準化団体である3GPPにおいて「Band28」として国際規格化されており、国内外で販売されている多くのスマートフォン等が対応している。

700MHz帯の未使用帯域（上り715～718MHz、下り770～773MHz）に狭帯域LTE-Advancedシステムを導入するためには、過去の情報通信審議会の共用検討⁵を踏まえ、隣接帯域を使用している「地上テレビ放送」、「特定ラジオマイク」、「ITS」及び移動通信システム相互間の共用検討を行うことが必要である。

本共用検討では、狭帯域LTE-Advancedシステムは、上り715～718MHz、下り770～773MHzを利用することを前提⁶とし、図2. 1. 1-1共用検討の対象となる干渉形態（他システムとの検討）に示す干渉形態（狭帯域LTE-Advancedシステム⇔地上テレビ放送（2. 3）、狭帯域LTE-Advancedシステム⇔特定ラジオマイク（2. 4）、狭帯域LTE-Advancedシステム⇔ITS（2. 5））について検討を行う。

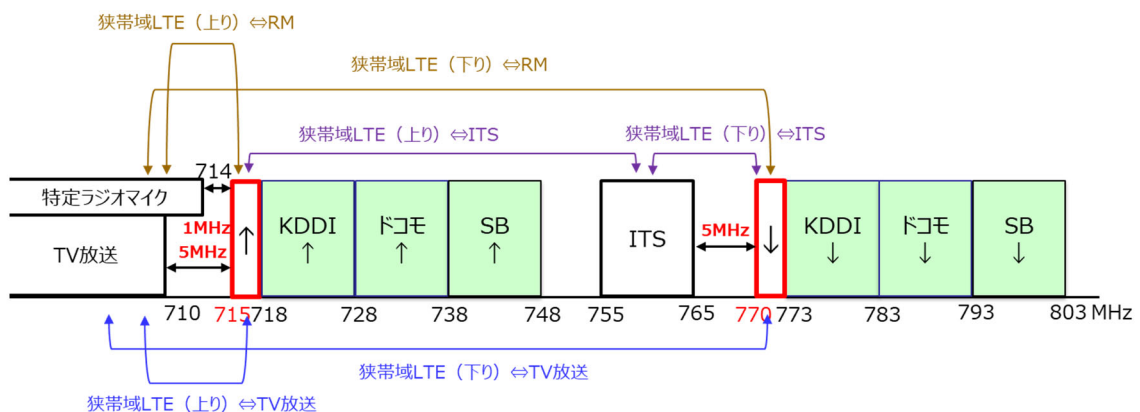


図2. 1. 1-1 共用検討の対象となる干渉形態（他システムとの検討）

2. 1. 2 共用検討の方法

図2. 1. 1-1に示した干渉形態について、過去の情報通信審議会での共用検討結果

⁵ 諮問第81号「携帯電話等の周波数有効利用方策」のうち「700MHz帯を使用する移動通信システムの技術的条件（2012年2月17日）」

⁶ 本章において「狭帯域LTE-Advanced」とは、上り送信715～718MHz、下り送信770～773MHzの3MHz幅を使用するLTE-Advancedシステムをいう。

⁷を参考に、被干渉局の許容干渉レベルに対する所要改善量を求めた上で、共用可能性について評価した。

狭帯域 LTE-Advanced システムの検討対象は、過去の検討と同じく、基地局、移動局、陸上移動中継局、小電力レピータの4種類とした。

過去の共用検討と同様に、まず、1対1の対向モデルによる検討を行うこととし、現実的な設置条件に近い検討モデルとして、アンテナ高低差を考慮した検討モデルにて共用検討を実施した。本検討モデルでは、基本的に過去の共用検討で用いた検討モデル（検討対象システムごとの具体的なモデルについては、後述する各章を参照）をそのまま採用し、空間伝搬損失と垂直方向の指向性減衰量を足し合わせた損失が最小となる離隔距離、つまり最悪値条件となる離隔距離での所要改善量を算出し、システムの共用可能性について評価を行った。

また、後述するように、過去の共用検討で定めた所要ガードバンド幅を超えて近接することになる地上テレビ放送と特定ラジオマイクについては、より慎重な共用可能性の判断が求められるため、実機による実証実験を行い、その結果を踏まえた総合的な共用可能性の評価を行った。

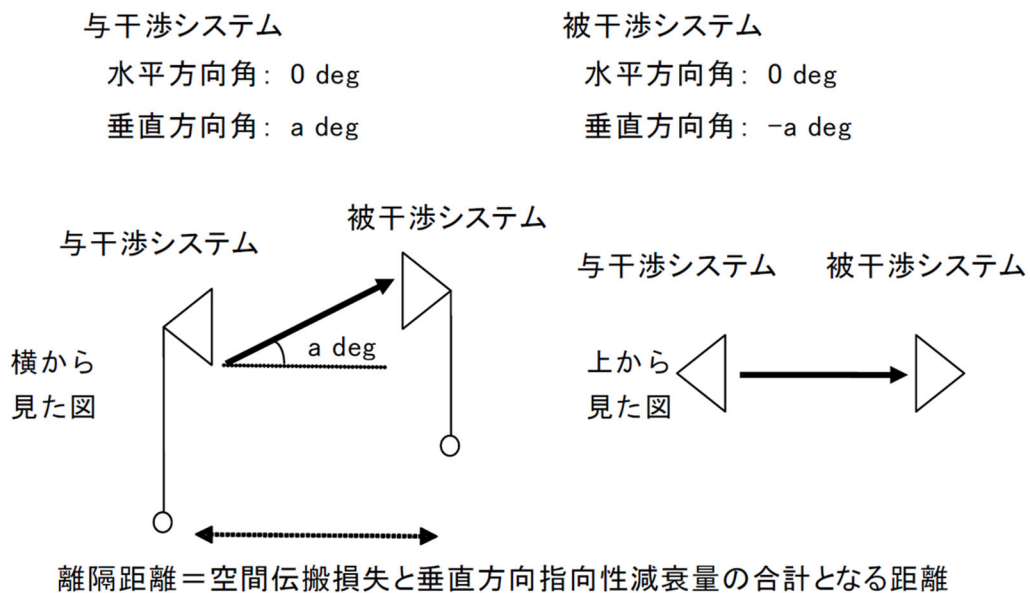


図2. 1. 2-1 1対1対向モデル

⁷ 諮問第81号 「携帯電話等の周波数有効利用方策」のうち「700MHz帯を使用する移動通信システムの技術的条件（2012年2月17日）」

2. 2 狭帯域 LTE-Advanced システムの諸元

2. 2. 1 狭帯域 LTE-Advanced 基地局の諸元

表 2. 2. 1-1 及び 2 に、共用検討に用いた狭帯域 LTE-Advanced 基地局の送受信特性を示す。

表 2. 2. 1-1 狭帯域 LTE-Advanced 基地局（送信側に係る情報）

	狭帯域 LTE-Advanced 基地局
送信周波数	770～773MHz
空中線電力	36dBm/MHz ^{※1}
空中線利得	14dBi ^{※1}
給電線損失	5dB ^{※1}
アンテナ指向特性（水平）	図 2. 2. 1-1 参照
アンテナ指向特性（垂直）	図 2. 2. 1-2 参照
送信空中線高	40m ^{※1}
帯域幅 (BWChannel)	3MHz
隣接チャネル漏洩電力 ^{※1}	下記又は-13dBm/MHz の高い値 -44. 2dBc (BWChannel/2+2. 5MHz 離調) -44. 2dBc (BWChannel/2+7. 5MHz 離調)
スプリアス強度 (30MHz-1GHz) (1GHz-12. 75GHz) (1884. 5-1919. 6MHz)	-13dBm/100kHz ^{※2} -13dBm/MHz -41dBm/300kHz
スペクトラムマスク特性	規定なし
送信フィルタ特性	表 2. 2. 1-3 参照
その他損失	—

※1 「携帯電話等高度化委員会報告」（平成 24 年 2 月 17 日）

※2 3GPP TS36. 104

表 2. 2. 1-2 狭帯域 LTE-Advanced 基地局 (受信側に係る情報)

	狭帯域 LTE-Advanced 基地局
受信周波数	715~718MHz
許容干渉電力	-119dBm/MHz (I/N=-10dB)
許容感度抑圧電力	-43dBm ^{※1}
受信空中線利得	14dBi
アンテナ指向特性 (水平)	図 2. 2. 1-1 参照
アンテナ指向特性 (垂直)	図 2. 2. 1-2 参照
給電損失	5dB
受信空中線高	40m ^{※2}
その他損失	—

※1 3GPP TS36.104

※2 「携帯電話等高度化委員会報告」(平成 24 年 2 月 17 日)

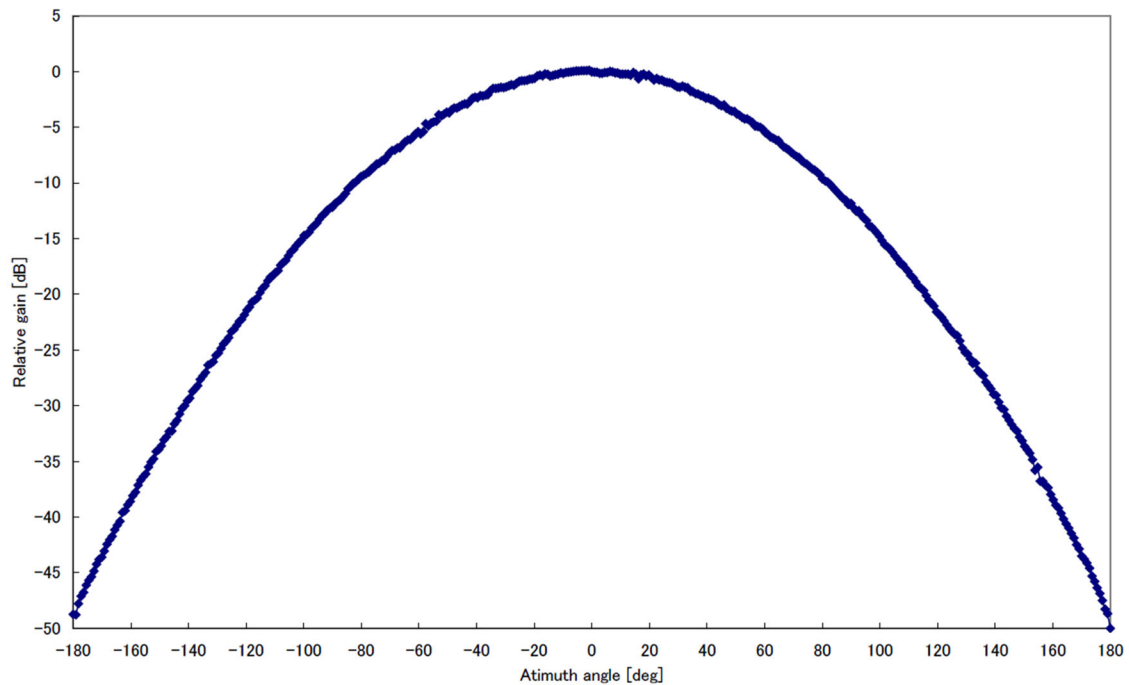


図 2. 2. 1-1 狭帯域 LTE-Advanced 基地局の送受信アンテナパターン (水平面)
(「携帯電話等高度化委員会報告」(平成 24 年 2 月 17 日) 図 2. 2. 1-2 を引用)

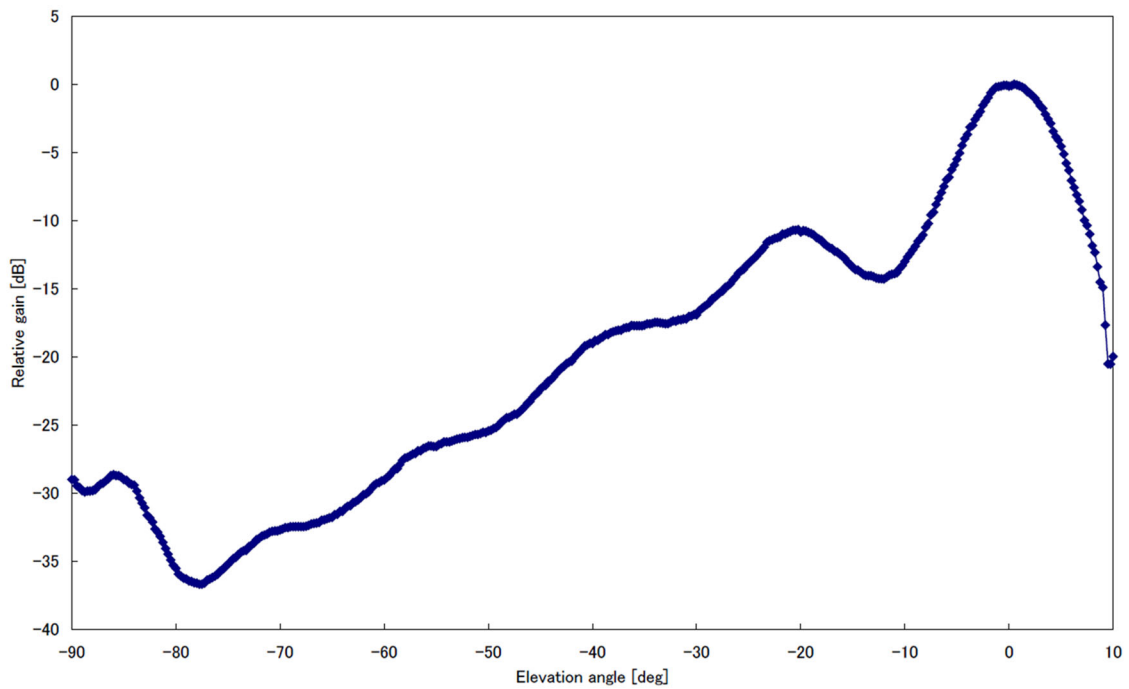


図 2. 2. 1 - 2 狭帯域 LTE-Advanced 基地局の送受信アンテナパターン（垂直面）
 （「携帯電話等高度化委員会報告」（平成 24 年 2 月 17 日）図 2. 2. 1 - 2 を引用）

表 2. 2. 1 - 3 狭帯域 LTE-Advanced 基地局/陸上移動中継局の送受信フィルタ特性
 （「携帯電話等高度化委員会報告」（平成 24 年 2 月 17 日）表 2. 2. 1 - 3 を引用）

通過帯域端から の離調周波数 [MHz]	帯域外減衰量※[dB]		
	(a) 1.7 リットル	(b) 1.9 リットル	(c) 2.2 リットル
0	0.7	0.9	1.1
1	0.9	1.2	1.5
2	5.0	12.0	15.0
2.9	21.2	33.6	43.8
3	23.0	36.0	47.0
4	23.5	36.5	48.0
5	24.0	37.0	49.0
6	25.8	40.0	52.8
7	27.6	43.0	56.6
8	29.4	46.0	60.4
9	31.2	49.0	64.2
10	33.0	52.0	68.0

11	35.0	54.4	70.8
12	37.0	56.8	73.6
13	39.0	59.2	76.4
14	41.0	61.6	79.2
15	43.0	64.0	82.0
16	44.4	66.2	84.4
17	45.8	68.4	86.8
18	47.2	70.6	89.2
19	48.6	72.8	91.6
20	50.0	75.0	94.0
21	51.2	76.4	95.8
22	52.4	77.8	97.6
23	53.6	79.2	99.4
24	54.8	80.6	101.2
25	56.0	82.0	103.0
26	57.0	83.1	104.4
27	57.9	84.2	105.7
28	58.9	85.4	107.1
29	59.8	86.5	108.4
30	60.8	87.6	109.8
37.5	68.0	96.0	120.0
50	77.0	107.0	

※ 表中の帯域外減衰量の値については、帯域内の通過損失を含んだ値である。

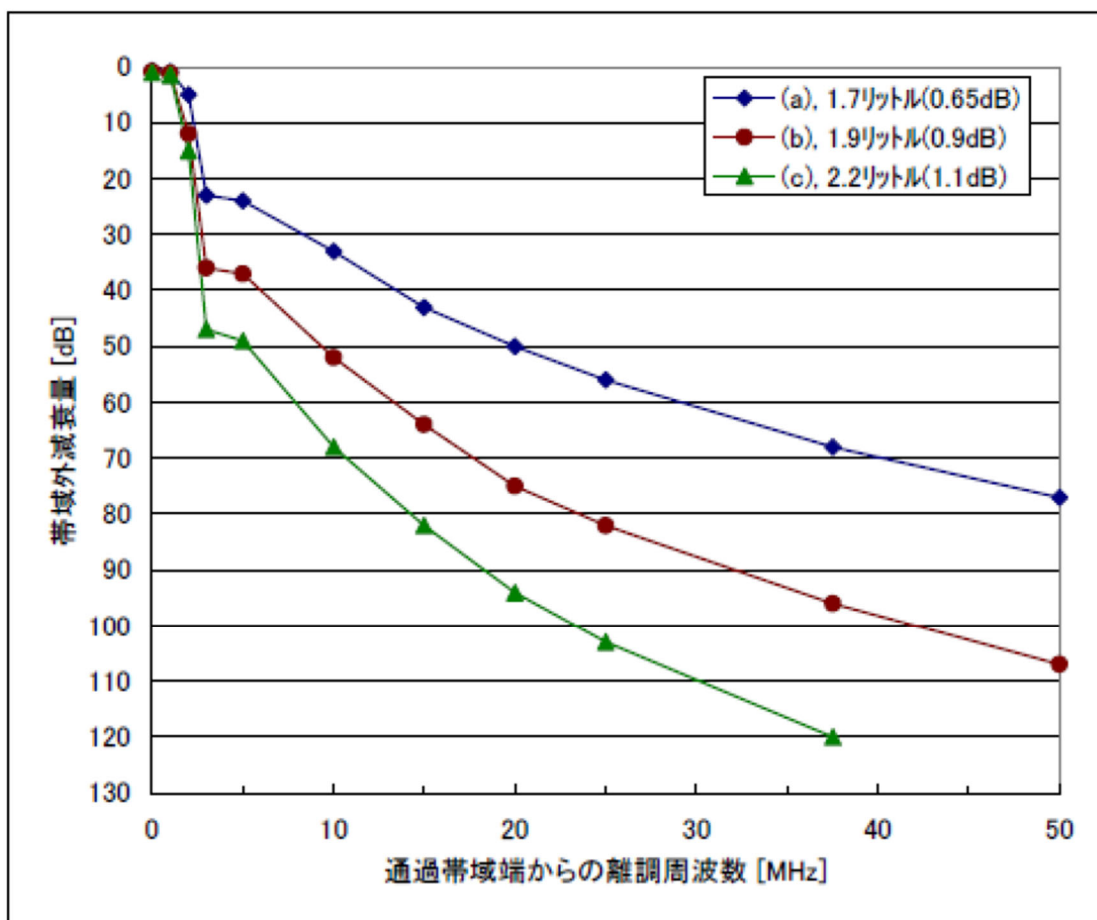


図 2. 2. 1-3 狭帯域 LTE-Advanced 基地局/陸上移動中継局の送受信フィルタ特性
 (「携帯電話等高度化委員会報告」(平成 24 年 2 月 17 日) 図 2. 2. 1-3 を引用)

2. 2. 2 狭帯域 LTE-Advanced 移動局の諸元

表 2. 2. 2-1 及び 2 に、共用検討に用いた狭帯域 LTE-Advanced 移動局の送受信特性を示す。

表 2. 2. 2-1 狭帯域 LTE-Advanced 移動局 (送信側に係る情報)

	狭帯域 LTE-Advanced 移動局
送信周波数	715~718MHz
空中線電力	23dBm ^{※1}
空中線利得	0dB _i ^{※2}
給電線損失	0dB ^{※2}

アンテナ指向特性（水平）	無指向性
アンテナ指向特性（垂直）	無指向性
送信空中線高	1.5m ^{※1}
帯域幅 (BWChannel)	3MHz
不要輻射	実力値を使用（詳細は2.3.4.1章参照）
その他損失	8dB（人体吸収損） ^{※2}

※1 3GPP TS36.101

※2 「携帯電話等高度化委員会報告」（平成24年2月17日）

表2.2.2-2 狭帯域LTE-Advanced 移動局（受信側に係る情報）

	狭帯域LTE-Advanced 移動局
受信周波数	770~773MHz
許容干渉電力	-110.8dBm/MHz (I/N=-6dB)
許容感度抑圧電力	-56dBm ^{※1} (BWChannel/2+7.5MHz 離調) -44dBm ^{※1} (BWChannel/2+12.5MHz 離調)
受信空中線利得	0dBi
給電損失	0dB
受信空中線高	1.5m ^{※1}
その他損失	8dB（人体吸収損） ^{※2}

※1 3GPP TS36.101

※2 「携帯電話等高度化委員会報告」（平成24年2月17日）

2.2.3 狭帯域LTE-Advanced 陸上移動中継局の諸元

表2.2.3-1及び2に、共用検討に用いた狭帯域LTE-Advanced 陸上移動中継局の送受信特性を示す。

表 2. 2. 3 - 1 狭帯域 LTE-Advanced 陸上移動中継局（送信側に係る情報）

	移動局対向器	基地局対向器
送信周波数帯	770~773MHz	715~718MHz
最大送信出力	[屋外エリア用] 38dBm [屋内エリア用] 26dBm	[屋外エリア用] 23dBm [屋内エリア用] 20.4dBm
送信空中線利得	[屋外エリア用] 11dBi [屋内エリア用] 0dBi	[屋外エリア用] 13dBi [屋内エリア用] 7dBi
送信給電線損失	[屋外エリア用] 8dB [屋内エリア用] 0dB（一体型） 10dB（分離型）	[屋外エリア用] 8dB [屋内エリア用] 0dB（一体型） 10dB（分離型）
アンテナ指向特性 （水平）	[屋外エリア用] 図 2. 2. 3 - 1 [屋内エリア用] 無指向性	[屋外エリア用] 図 2. 2. 3 - 3 [屋内エリア用] 図 2. 2. 3 - 4
アンテナ指向特性 （垂直）	[屋外エリア用] 図 2. 2. 3 - 2 [屋内エリア用] 無指向性	[屋外エリア用] 図 2. 2. 3 - 5 [屋内エリア用] 図 2. 2. 3 - 6
送信空中線高	[屋外エリア用] 15m [屋内エリア用] 2m（一体型） 3m（分離型）	[屋外エリア用] 15m [屋内エリア用] 2m（一体型） 10m（分離型）
隣接チャネル漏洩電 力 ^{※1}	送信周波数帯域端から 2.5MHz 離れ(送信周波数帯域を除く) : -44.2dBc/3.84MHz 以下 又は、 +2.8dBm/3.84MHz 以下	送信周波数帯域端から 2.5MHz 離れ(送信周波数帯域を除く) : -32.2dBc/3.84MHz 以下 送信周波数帯域端から 7.5MHz

	送信周波数帯域端から 7.5MHz 離れ(送信周波数帯域を除く) : -44.2dBc/3.84MHz 以下 又は、 +2.8dBm/3.84MHz 以下	離れ(送信周波数帯域を除く) : -35.2dBc/3.84MHz 以下
スプリアス強度※1	30MHz-1GHz (送信周波数帯域端から 10MHz 以上離れ(送信周波数帯域を除く)) : -13dBm/100kHz 以下	30MHz-1GHz (送信周波数帯域端から 10MHz 以上離れ(送信周波数帯域を除く)) : -26dBm/100kHz 以下
帯域外利得	帯域端から 200kHz 離れ : 60dB 帯域端から 1MHz 離れ : 45dB 帯域端から 10MHz 離れ : 35dB	帯域端から 200kHz 離れ : 60dB 帯域端から 1MHz 離れ : 45dB 帯域端から 10MHz 離れ : 35dB

※1 干渉調査に必要な特性についてのみ記載

表 2. 2. 3-2 狭帯域 LTE-Advanced 陸上移動中継局 (受信側に係る情報)

	移動局対向器	基地局対向器
受信周波数帯	715~718MHz	770~773MHz
許容干渉電力	[帯域内] -118.9dBm/MHz [帯域外] -44dBm	[帯域内] -110.9dBm/MHz [帯域外] -56dBm (5MHz 離調) -44dBm (10MHz 離調)
受信空中線利得	[屋外エリア用] 11dBi [屋内エリア用] 0dBi	[屋外エリア用] 13dBi [屋内エリア用] 7dBi
受信給電線損失	[屋外エリア用] 8dB [屋内エリア用] 0dB (一体型) 10dB (分離型)	[屋外エリア用] 8dB [屋内エリア用] 0dB (一体型) 10dB (分離型)
アンテナ指向特性 (水平)	[屋外エリア用] 図 2. 2. 3-1 [屋内エリア用] 無指向性	[屋外エリア用] 図 2. 2. 3-3 [屋内エリア用] 図 2. 2. 3-4

アンテナ指向特性 (垂直)	[屋外エリア用] 図 2. 2. 3-2 [屋内エリア用] 無指向性	[屋外エリア用] 図 2. 2. 3-5 [屋内エリア用] 図 2. 2. 3-6
受信空中線高	[屋外エリア用] 15m [屋内エリア用] 2m (一体型) 3m (分離型)	[屋外エリア用] 15m [屋内エリア用] 2m (一体型) 10m (分離型)

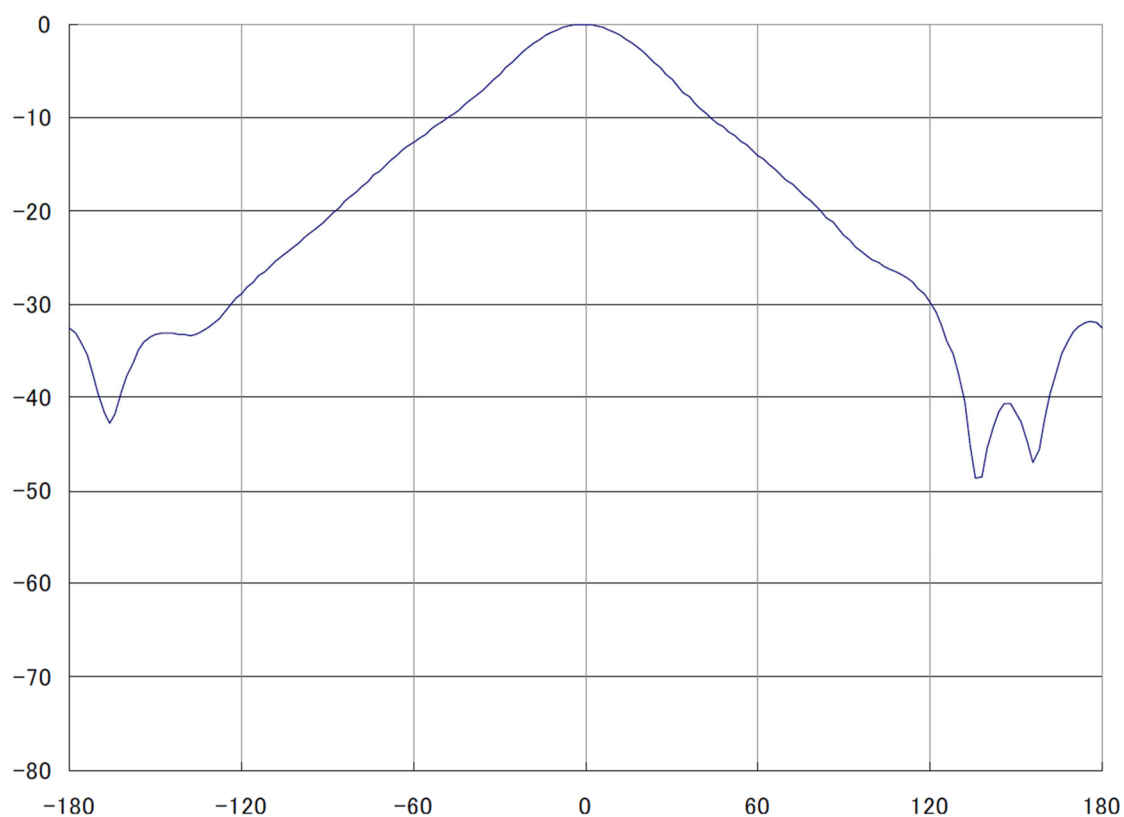


図 2. 2. 3-1 狭帯域 LTE-Advanced 陸上移動中継局 (屋外エリア用)

移動局対向器アンテナ指向特性 (水平)

(「携帯電話等高度化委員会報告」(平成 24 年 2 月 17 日) 図 2. 2. 3-1 を引用)

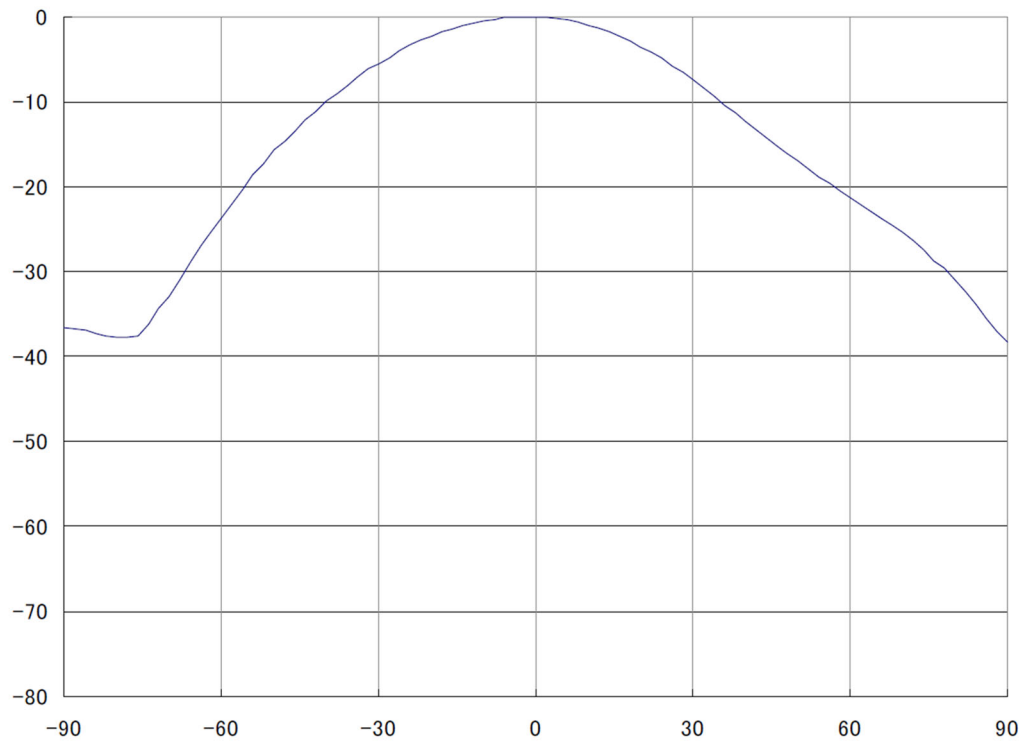


図2. 2. 3 - 2 狭帯域 LTE-Advanced 陸上移動中継局（屋外エリア用）
 移動局対向器アンテナ指向特性（垂直）
 （「携帯電話等高度化委員会報告」（平成 24 年 2 月 17 日）図 2. 2. 3 - 2 を引用）

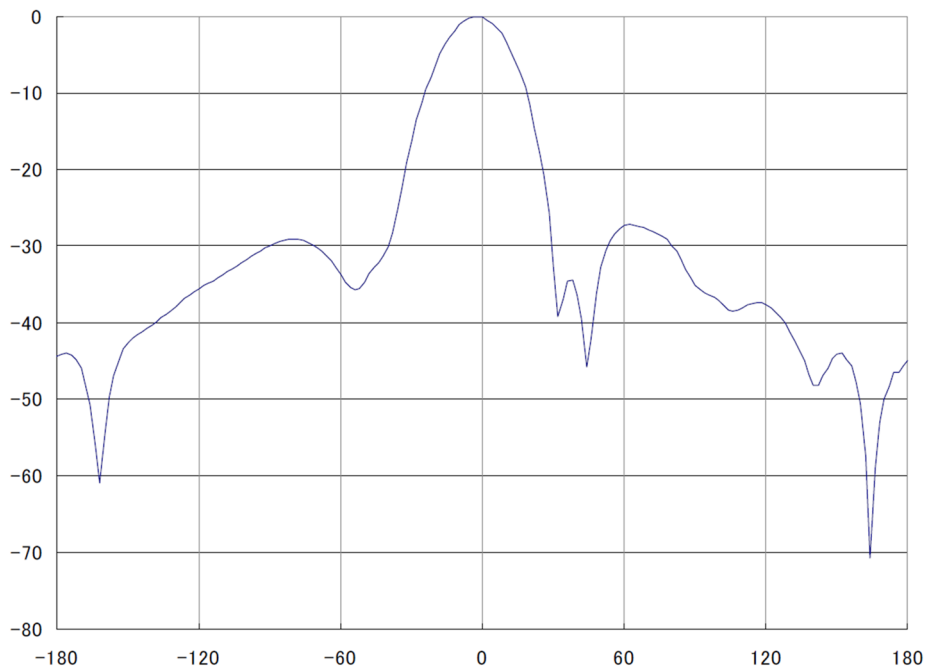


図2. 2. 3 - 3 狭帯域 LTE-Advanced 陸上移動中継局（屋外エリア用）
 基地局対向器アンテナ指向特性（水平）
 （「携帯電話等高度化委員会報告」（平成 24 年 2 月 17 日）図 2. 2. 3 - 3 を引用）

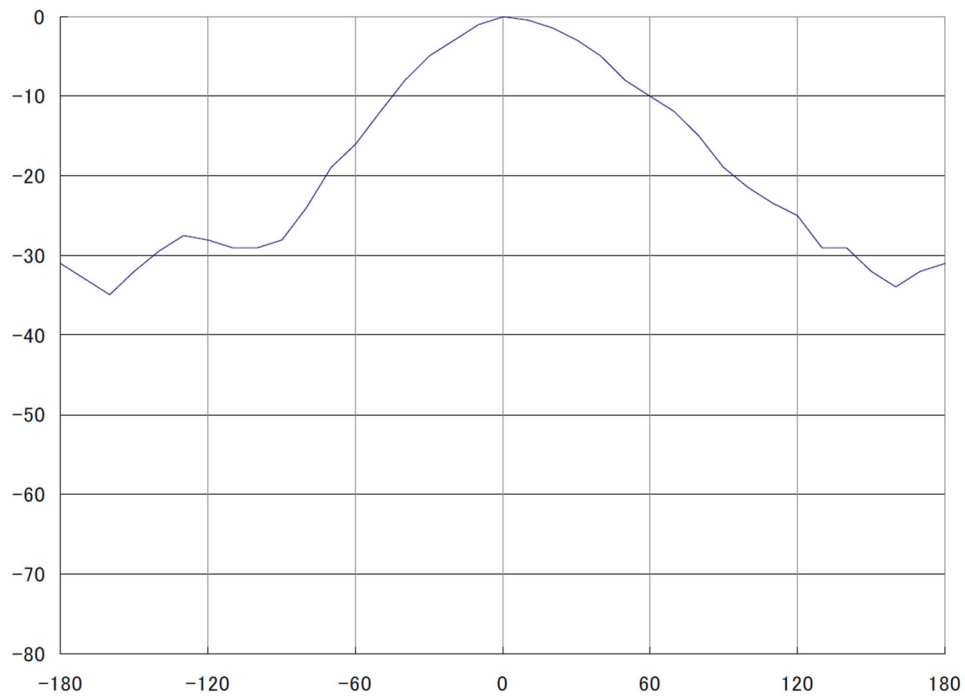


図 2. 2. 3 - 4 狭帯域 LTE-Advanced 陸上移動中継局（屋内エリア用）
 基地局対向器アンテナ指向特性（水平）
 （「携帯電話等高度化委員会報告」（平成 24 年 2 月 17 日）図 2. 2. 3 - 4 を引用）

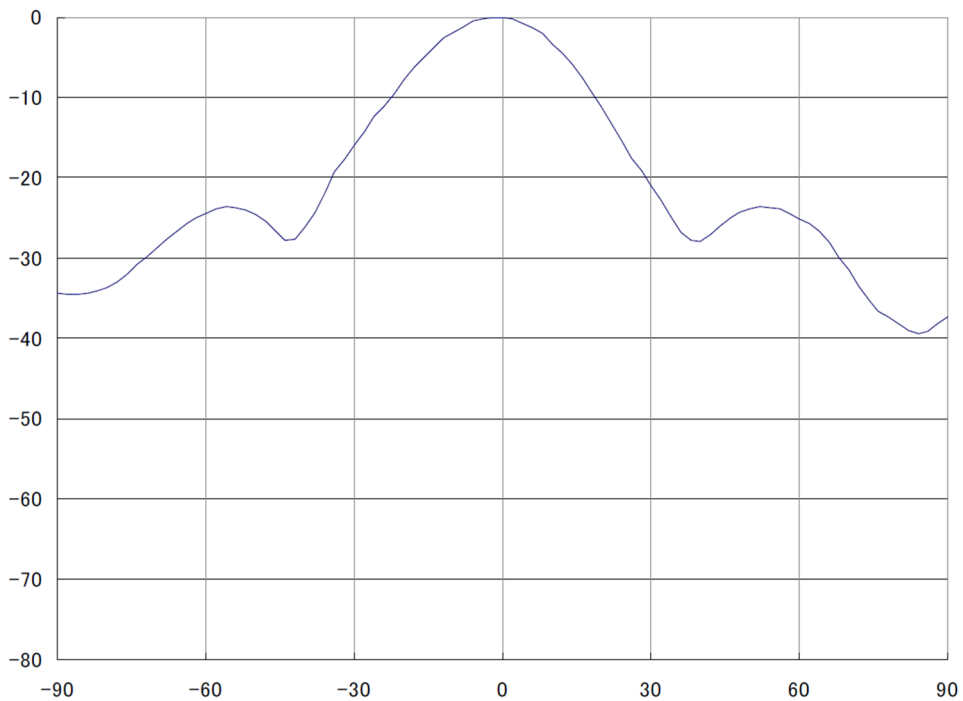


図 2. 2. 3 - 5 狭帯域 LTE-Advanced 陸上移動中継局（屋外エリア用）
 基地局対向器アンテナ指向特性（垂直）
 （「携帯電話等高度化委員会報告」（平成 24 年 2 月 17 日）図 2. 2. 3 - 5 を引用）

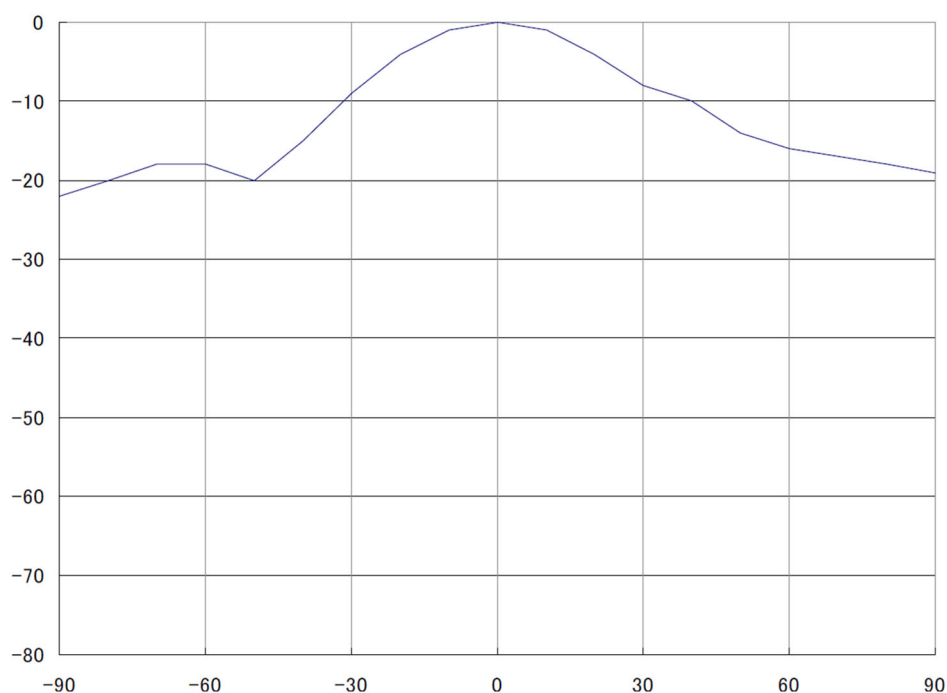


図2. 2. 3-6 狭帯域 LTE-Advanced 陸上移動中継局（屋内エリア用）
 基地局対向器アンテナ指向特性（垂直）
 （「携帯電話等高度化委員会報告」（平成24年2月17日）図2. 2. 3-6を引用）

2. 2. 4 狭帯域 LTE-Advanced 小電力レピータの諸元

表2. 2. 4-1及び2に、共用検討に用いた狭帯域 LTE-Advanced 小電力レピータの送受信特性を示す。

表2. 2. 4-1 狭帯域 LTE-Advanced 小電力レピータ（送信側に係る情報）

	移動局対向器	基地局対向器
送信周波数帯	770~773MHz	715~718MHz
最大送信出力	24dBm	16dBm
送信空中線利得	0dBi	9dBi
送信給電線損失	0dB	0dB（一体型） 12dB（分離型）
アンテナ指向特性 （水平）	無指向性	図2. 2. 4-1 参照
アンテナ指向特性 （垂直）	無指向性	図2. 2. 4-2 参照
送信空中線高	2m	2m（一体型） 5m（分離型）

隣接チャネル漏洩電力 ^{※1}	送信周波数帯域端から 2.5MHz 離れ(送信周波数帯域を除く) : -3dBm/MHz 以下 送信周波数帯域端から 7.5MHz 離れ(送信周波数帯域を除く) : -3dBm/MHz 以下	送信周波数帯域端から 2.5MHz 離れ(送信周波数帯域を除く) : -32.2dBc/3.84MHz 以下 送信周波数帯域端から 7.5MHz 離れ(送信周波数帯域を除く) : -35.2dBc/3.84MHz 以下
スプリアス強度 ^{※1}	30MHz-1GHz (送信周波数帯域端から 10MHz 以上離れ (送信周波数帯域を除く)) : -13dBm/100kHz 以下	30MHz-1GHz (送信周波数帯域端から 10MHz 以上離れ (送信周波数帯域を除く)) : -26dBm/100kHz 以下
帯域外利得	帯域端から 5MHz 離れ : 35dB 帯域端から 40MHz 離れ : 0dB	帯域端から 5MHz 離れ : 35dB 帯域端から 40MHz 離れ : 0dB

※1 干渉調査に必要な特性についてのみ記載

表 2. 2. 4-2 狭帯域 LTE-Advanced 小電力レピータ (受信側に係る情報)

	移動局対向器	基地局対向器
受信周波数帯	715~718MHz	770~773MHz
許容干渉電力	[帯域内] -118.9dBm/MHz [帯域外] -44dBm	[帯域内] -110.9dBm/MHz [帯域外] -56dBm (5MHz 離調) -44dBm (10MHz 離調)
受信空中線利得	0dBi	9dBi
受信給電線損失	0dB	0dB (一体型) 12dB (分離型)
アンテナ指向特性 (水平)	無指向性	図 2. 2. 4-1 参照
アンテナ指向特性 (垂直)	無指向性	図 2. 2. 4-2 参照
受信空中線高	2m	2m (一体型) 5m (分離型)

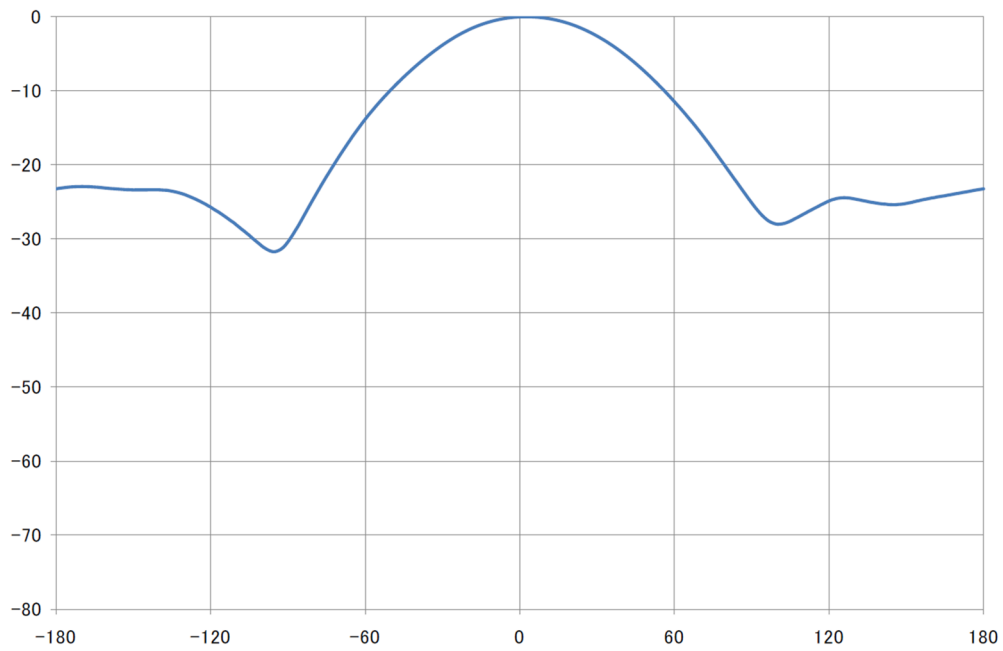


図 2. 2. 4-1 狭帯域 LTE-Advanced 小電力レピータ基地局対向器アンテナ指向特性（水平）
 （「携帯電話等高度化委員会報告」（平成 24 年 2 月 17 日）図 2. 2. 4-1 を引用）

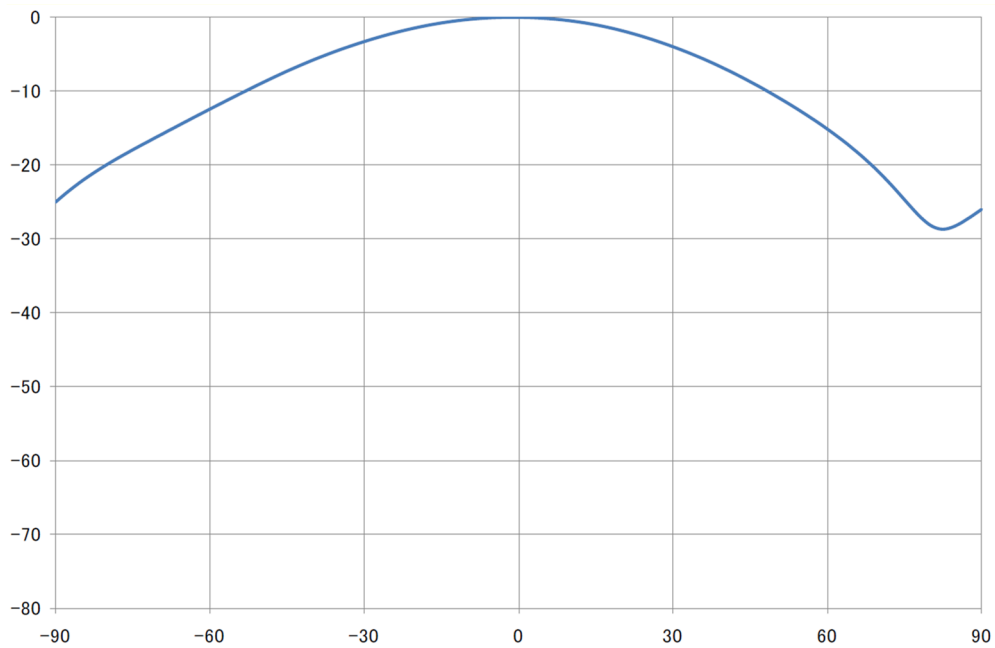


図 2. 2. 4-2 狭帯域 LTE-Advanced 小電力レピータ基地局対向器アンテナ指向特性（垂直）
 （「携帯電話等高度化委員会報告」（平成 24 年 2 月 17 日）図 2. 2. 4-2 を引用）

2. 3 狭帯域 LTE-Advanced システムと地上テレビ放送との共用検討

2. 3. 1 共用検討の組み合わせ

共用検討の対象システムと共用検討の組み合わせは、過去の情報通信審議会における共用検討⁸と同様のものを用いた。地上テレビ放送側の共用検討対象システムを表 2. 3. 1-1 に、狭帯域 LTE-Advanced システム側の共用検討対象システムを表 2. 3. 1-2 に示す。また、地上テレビ放送との共用検討組合せを、表 2. 3. 1-3 に示す。

表 2. 3. 1-1 地上テレビ放送の共用検討対象システム

T V 受 信	①	家庭 TV 八木 ANT ブースタ無 (10m H)
	②	家庭 TV 八木 ANT ブースタ有 (10m H) (飽和なし)
	③	家庭 TV 簡易 ANT ブースタ無 (5m H)
	④	家庭 TV 簡易 ANT ブースタ有 (5m H) (飽和なし)
	⑤	家庭 TV 簡易室内 ANT ブースタ無 (1m H)
	⑥	家庭 TV 簡易室内 ANT ブースタ有 (1m H) (飽和なし)
	⑦	家庭 TV 八木 ANT ブースタ有 (10m H) (飽和あり)
	⑧	家庭 TV 簡易 ANT ブースタ有 (5m H) (飽和あり)
	⑨	可搬型端末 (屋外) (1.5m H)
	⑩	可搬型端末 (屋内) (1.5m H)
	⑪	移動端末 (バス) (3m H)
	⑫	移動端末 (自家用車) (1.5m H)
	⑬	大規模中継局 (受信) (5m H)
	⑭	極微小電力局 (受信) (5m H)
	⑮	共聴受信 (飽和あり)
T V 送 信	1	親局 (送信) (100m H)
	2	親局 (送信) (20m H)
	3	大規模中継局 (送信) (20m H)
	4	極微小電力局 (送信) (10m H)

⁸ 諮問第 81 号 「携帯電話等の周波数有効利用方策」のうち「700MHz 帯を使用する移動通信システムの技術的条件 (2012 年 2 月 17 日)」

表 2. 3. 1 - 2 狭帯域 LTE-Advanced システムの共用検討対象

狭帯域 LTE-Advanced システム 下り	I-a	基地局
	I-b	小電力レピータ（一体型）
	I-c	小電力レピータ（分離型）
	I-d	陸上移動中継局（屋外エリア用）
	I-e	陸上移動中継局（屋内エリア用 一体型）
	I-f	陸上移動中継局（屋内エリア用 分離型）
狭帯域 LTE-Advanced システム 上り	II-a	移動局
	II-b	小電力レピータ（一体型）
	II-c	小電力レピータ（分離型）
	II-d	陸上移動中継局（屋外エリア用）
	II-e	陸上移動中継局（屋内エリア用 一体型）
	II-f	陸上移動中継局（屋内エリア用 分離型）

表 2. 3. 1-3 狭帯域 LTE-Advanced システムと地上テレビ放送との共用検討組み合わせ

			与干渉		
			狭帯域 LTE-Advanced システム (送信)		地上テレビ放送 (送信)
			狭帯域 LTE-Advanced システム下り I-a~f	狭帯域 LTE-Advanced システム上り II-a~f	1~4
被 干 渉	狭帯域 LTE- Advanced システム (受信)	狭帯域 LTE-Advanced システム下り I-a~f	/	/	検討対象
		帯域 LTE-Advanced システム上り II-a~f	/	/	検討対象
	地上テレビ 放送 (受信)	①~⑮	検討対象	検討対象	/

2. 3. 2 狭帯域 LTE-Advanced システムと地上テレビ放送の共用検討の考え方

2. 3. 2. 1 過去の共用検討⁹の振り返り

過去の共用検討における、LTE システムと地上テレビ放送の共用検討結果を、表 2. 3. 2. 1-1 に示す。

⁹ 諮問第 81 号 「携帯電話等の周波数有効利用方策」のうち「700MHz 帯を使用する移動通信システムの技術的条件 (2012 年 2 月 17 日)」

表 2. 3. 2. 1-1 過去の検討における LTE システムと地上テレビ放送の共用検討結果まとめ

(「携帯電話等高度化委員会報告」(平成 24 年 2 月 17 日) 表 2.10-1 から抜粋)

与干渉 被干渉	LTE システム上り (移動局、中継を行う無線局 (基地局対向器))	LTE システム下り (基地局、中継を行う無線局 (移動局対向器))	地上テレビ放送
LTE システム上り (基地局、中継を行う無線局 (陸上移動局対向器))			GB : 4MHz (+ 離隔距離 2.3km) GB : 6MHz (+ 離隔距離 0m) ※ 送信フィルタの交換等 ※ 極微小電力局を大規模中継局設備に交換 ※ 基地局/中継局受信フィルタ挿入 ※ 小電力比 [°] のテ [°] ュ [°] レ [°] ク [°] 実力値考慮
LTE システム下り (移動局、中継を行う無線局 (基地局対向器))			GB : 30MHz (+ 離隔距離 470m) GB : 60MHz (+ 離隔距離 0m) ※ 送信フィルタの交換等 ※ 極微小電力局を大規模中継局設備に交換 ※ 移動局/小電力比 [°] のテ [°] ュ [°] レ [°] ク [°] 実力値考慮
地上テレビ放送	GB : 8MHz (TV 受信機器 & TV 受信用ブースタ) ※ 所要離隔距離確保 ※ サイトエンジニアリング ※ 中継局送信フィルタ挿入 ※ 移動局/小電力比 [°] のテ [°] ュ [°] レ [°] ク [°] 不要輻射実力値考慮 ※ TV 側に受信フィルタ挿入	GB : 60MHz (TV 受信機器 & TV 受信用ブースタ) ※ 所要離隔距離確保 ※ サイトエンジニアリング ※ 基地局/中継局送信フィルタ挿入 ※ 小電力比 [°] のテ [°] ュ [°] レ [°] ク [°] 不要輻射実力値考慮 ※ TV 側に受信フィルタ挿入	

2. 3. 2. 2 狭帯域 LTE-Advanced システムと地上テレビ放送の共用検討手法

(1) 地上テレビ放送から狭帯域 LTE-Advanced システムへの与干渉

狭帯域 LTE-Advanced システムの受信周波数帯は、上り 715~718MHz、下り 770~773MHz であるため、710MHz が上限である地上テレビ放送とのガードバンド幅は、上り 5MHz、下り 60MHz となる。

ア) 地上テレビ放送から狭帯域 LTE-Advanced システム上りへの与干渉

地上テレビ放送から狭帯域 LTE-Advanced システム上りへの与干渉については、過去の共用検討で定めた水平離隔距離 0 m での最小ガードバンド幅 6 MHz よりも、1 MHz ガードバンド幅が狭まることになるため、ある程度の離隔距離が必要であることがわかる（ガードバンド幅 4 MHz 時の離隔距離 2.3 km より短い離隔距離になると推定される）。従って、以降の章で、過去の検討結果を引用し、ガードバンド 5 MHz 時の所要離隔距離を評価する（詳細は 2. 3. 3 章参照）。

イ) 地上テレビ放送から狭帯域 LTE-Advanced システム下りへの与干渉

地上テレビ放送から狭帯域 LTE-Advanced システム下りへの与干渉については、過去の共用検討で定めた最小ガードバンド幅 (60 MHz) を確保できており、共用可能であると考えられるため、改めての共用検討は不要である。

ウ) エリア放送から狭帯域 LTE-Advanced システムへの与干渉

エリア放送は、テレビホワイトスペース帯において運用されている地域型放送システムである。過去の情報通信審議会での検討¹⁰によれば、エリア放送の最大送信電力は、概ね 10～13 mW 程度であり、最大でも 130 mW 以下とされている。これは地上テレビ放送の送信電力と比較すると相当小さい電力であり（地上テレビ放送親局の送信電力は、3 kW として共用検討を実施）、エリア放送から狭帯域 LTE-Advanced システムへの与干渉検討については、地上テレビ放送との検討に包含されると考えられる。

(2) 狭帯域 LTE-Advanced システムから地上テレビ放送への与干渉の場合

狭帯域 LTE-Advanced システムの送信周波数帯は、上り 715～718 MHz、下り 770～773 MHz であるため、710 MHz が上限である地上テレビ放送とのガードバンド幅は、上りで 5 MHz、下りで 60 MHz となる。

ア) 狭帯域 LTE-Advanced システム上りから地上テレビ放送への与干渉

狭帯域 LTE-Advanced システム上りから地上テレビ放送への与干渉については、過去の共用検討で定めた最小ガードバンド幅 (8 MHz) よりも、ガードバンド幅が 3 MHz 狭まることになるため、より詳細な共用検討を実施する必要がある。

表 2. 3. 2. 2-1 は、過去の共用検討において、LTE システム上りから地上テレビ放送への与干渉について検討した結果である（「携帯電話等高度化委員会報告」(平成 24 年

¹⁰ 2012 年 1 月 30 日 情報通信審議会情報通信技術分科会 資料 84-1-1 放送システム委員会報告概要 (P. 11)

2月17日)表2.4.4.1-1を引用)。

この検討は、ガードバンド0MHzにおける所要改善量について机上検討したものであり、与干渉としては、LTE 移動局、小電力レピータ、陸上移動中継局の不要輻射の規定値を用いている。また、帯域内干渉はI/N=-10dB基準での評価である。本検討は、詳細検討を始める前の全体的な傾向を判断するためのものであり、表を見ると、全体的に、LTE 移動局からの与干渉影響が大きいことがわかる。そのため、過去の検討においては、最も影響が大きいと考えられるLTE 移動局からの干渉影響についてのみ、実機による実証実験で詳細な検討を実施し、その結果から最小ガードバンド幅等の共用条件を策定している。これは、そもそもLTE 小電力レピータ、陸上移動中継局は、LTE 移動局の送信電力を中継するための装置であり、配下エリアにLTE 移動局が存在し、かつ、LTE 移動局が通信中の場合のみ、LTE 移動局からの信号を中継する仕様であること、中継された信号の電力は、LTE 移動局の送信電力制御を踏まえた電力値となるため、LTE 移動局に適用される干渉軽減策と同等の効果が得られると考えられること等を考慮したことによる。

今回も、過去の共用検討と同様に、狭帯域LTE-Advanced 移動局について、実機を用いた実証実験を行なうこととし(詳細は2.3.4.1章(1)~(4)参照)、狭帯域LTE-Advanced 小電力レピータ/陸上移動中継局については、共用検討パラメータから小電力レピータ/陸上移動中継局の送信EIRPを算出した上で考察を行う(詳細は、2.3.4.1章(5)参照)。

表 2. 3. 2. 2-1 過去の共用検討における LTE システム上りから地上テレビ放送への与干渉時の共用検討結果
 (「携帯電話等高度化委員会報告」(平成 24 年 2 月 17 日) 表 2. 4. 4. 1-1 を引用)

GB=0MHz のときの 所要改善量 (dB) (伝搬モデル:自由空間)	LTE 移動局			LTE 小電力レピータ (一体型)			LTE 小電力レピータ (分離型)			LTE 陸上移動中継局 (屋外エリア型)			LTE 陸上移動中継局 (屋内エリア用一体 型)			LTE 陸上移動中継局 (屋内エリア用分離 型)		
	水平 離隔 距離 [m] ※	所要改善量 [dB]		水平離 隔距離 [m]※	所要改善量 [dB]		水平 離隔 距離 [m]※	所要改善量 [dB]		水平離 隔距離 [m]※	所要改善量 [dB]		水平 離隔 距離 [m]※	所要改善量 [dB]		水平離 隔距離 [m] ※	所要改善量 [dB]	
		帯域 内干 渉	帯域 外干 渉		帯域 内干 渉	帯域 外干 渉		帯域 内干 渉	帯域 外干 渉		帯域 内干 渉	帯域 外干 渉		帯域 内干 渉	帯域 外干 渉		帯域 内干 渉	帯域 外干 渉
①家庭 TV 八木 ANT ブースト無 (10MHz)	22.0	54.4	9.3	25.0	37.3	7.5	19.0	39.2	9.4	22.0	51.5	21.7	30.0	38.4	8.7	7.0	55.5	25.8
②家庭 TV 八木 ANT ブースト有 (10MHz) (飽和なし)	22.0	58.1	13.3	25.0	41.0	11.5	19.0	42.9	13.4	22.0	55.2	25.7	30.0	42.1	12.7	7.0	59.2	29.8
③家庭 TV 簡易 ANT ブースト無 (5MHz)	3.0	60.9	-0.4	7.0	47.6	1.7	3.0	57.6	11.6	45.0	45.6	-0.4	9.0	47.7	1.7	15.0	43.3	-2.7
④家庭 TV 簡易 ANT ブースト有 (5MHz) (飽和なし)	3.0	64.6	9.6	7.0	51.3	11.7	3.0	61.3	21.6	45.0	49.3	9.6	9.0	51.4	11.7	15.0	47.0	7.3
⑤家庭 TV 簡易室内 ANT ブースト無 (1MHz)	0.7	79.3	18.0	2.0	67.7	21.7	10.0	33.6	-12.4	50.0	32.4	-13.6	3.0	67.2	21.3	29.0	28.2	-17.8
⑥家庭 TV 簡易室内 ANT ブースト有 (1MHz) (飽和なし)	0.7	83.0	28.0	2.0	73.4	33.7	10.0	37.3	-2.4	50.0	36.1	-3.6	3.0	70.9	31.3	29.0	31.9	-7.8
⑦家庭 TV 八木 ANT ブースト有 (10MHz) (飽和あり)	22.0	61.1	-3.4	25.0	44.0	-5.2	19.0	45.9	-3.3	22.0	58.2	9.0	30.0	45.1	-4.0	7.0	62.2	13.1
⑧家庭 TV 簡易 ANT ブースト有 (5MHz) (飽和あり)	3.0	65.6	1.1	7.0	52.3	3.2	3.0	62.3	13.1	45.0	50.3	1.1	9.0	52.4	3.2	15.0	48.0	-1.2
⑨可搬型端末(屋 外) (1.5MHz)	0.5	82.7	37.6	3.0	51.4	21.6	6.0	39.1	9.3	51.0	35.6	5.8	3.0	53.2	23.4	25.0	31.8	2.0
⑩可搬型端末(屋内)	0.5	82.7	37.6	1.0	67.8	38.0	6.0	29.1	-0.7	51.0	25.6	-4.2	1.0	65.7	35.9	25.0	21.8	-8.0
⑪移動端末(パ) (3MHz)	0.5	72.7	27.6	3.0	49.8	20.1	3.0	44.0	14.2	51.0	36.7	6.9	3.0	50.3	20.6	20.0	33.5	3.7
⑫移動端末(自家用 車) (1.5MHz)	0.5	82.7	37.6	3.0	51.4	21.6	6.0	39.1	9.3	51.0	35.6	5.8	3.0	53.2	23.4	25.0	31.8	2.0
⑬大規模中継局 (5MHz)	0.5	88.7	28.6	20.0	63.1	18.4	20.0	64.3	19.5	58.0	65.2	20.4	20.0	65.2	20.5	29.0	61.4	16.6
⑭極微小電力局 (5MHz)	8.7	70.7	11.6	20.0	51.8	8.0	20.0	50.4	6.6	44.0	55.0	11.2	20.0	53.9	10.1	20.0	52.2	8.4
⑮共聴受信(飽和あり)	0.5	27.2	-37.3	-	-	-	-	-	-	3.0	19.7	-29.4	-	-	-	3.0	19.1	-30.0

※干渉計算に用いた水平離隔距離

イ) 狭帯域 LTE-Advanced システム下りから地上テレビ放送への与干渉

狭帯域 LTE-Advanced システム下りから地上テレビ放送への与干渉については、過去の共用検討において、地上テレビ放送への受信障害対策を行うことを前提に、最小ガードバンド幅 60MHz で共用可能と整理されている。

地上テレビ放送の受信障害対策については、現在、700MHz 帯を運用する携帯電話事業者 4 社が合同で設立した 700MHz 利用推進協会が、TV 受像機へフィルタ挿入などの受信障害対策を実施している。今回検討を行っている狭帯域 LTE-Advanced システムに対し、700MHz 利用推進協会が実施してきたフィルタ挿入等による対策が引き続き有効かどうか、確認することが必要である。このため、700MHz 利用推進協会によるフィルタ対策の有効性について、実機を用いて確認を行う（詳細は、2. 3. 4. 2 章(2)参照）。

ウ) 狭帯域 LTE-Advanced システムからエリア放送への与干渉

過去の情報通信審議会での検討¹¹によれば、710MHz におけるエリア放送の許容干渉電力値は、 $-139.3\text{dBm/kHz} = -109.3\text{dBm/MHz}$ である ($I/N = -10\text{dB}$)。一方、地上テレビ放送（受信）の $I/N = -10\text{dB}$ 基準における許容干渉電力値は -113.8dBm/MHz （家庭 TV の場合）であり、エリア放送の許容値よりも厳しい値となっている。従って、狭帯域 LTE-Advanced システムからエリア放送への与干渉検討については、地上テレビ放送との検討に含まれると考えられる。

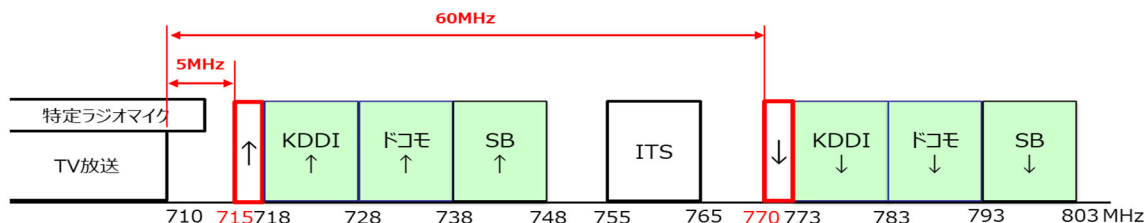


図 2. 3. 2. 2 - 1 地上テレビ放送と狭帯域 LTE-Advanced システムの周波数配置

2. 3. 3 地上テレビ放送から狭帯域 LTE-Advanced システムへの与干渉

2. 3. 3. 1 地上テレビ放送から狭帯域 LTE-Advanced システム上りへの与干渉

2. 3. 2. 2 章(1)ア)で述べたように、地上テレビ放送から狭帯域 LTE-Advanced

¹¹ 2012 年 1 月 30 日 情報通信審議会情報通信技術分科会 資料 84-1-2 放送システム委員会報告 (P. 28 表 2. 1-7)

システム上りへの与干渉について共用検討を行い、ガードバンド幅5MHzの時の所要離隔距離を評価する。

表2.3.3-1は、過去の検討結果から、ガードバンド幅5MHzにおける、地上テレビ放送から狭帯域LTE-Advancedシステム上りへの与干渉における所要離隔距離を計算した結果である。計算は、過去の検討において所要改善量が最悪の結果となった地上テレビ放送親局（送信）20mHのケースについて実施した。

表2.3.3-1に示すように、帯域内干渉については、ガードバンド5MHzで地上テレビ放送側にフィルタを挿入したとしても、狭帯域LTE-Advanced基地局受信と狭帯域LTE-Advanced陸上移動中継局（屋外エリア用）受信においては、所要改善量が残る結果となっている。所要離隔距離は、狭帯域LTE-Advanced基地局受信の場合で424m、狭帯域LTE-Advanced陸上移動中継局（屋外エリア用）受信の場合で212mとなっており、地上テレビ放送の送信局と狭帯域LTE-Advanced基地局や陸上移動中継局が近接しなければ共用できると考えられる。

帯域外干渉については、与干渉側のフィルタ挿入では改善できないため、被干渉側へのフィルタ挿入による改善効果も含めて検討を行った。

表2.3.3-1に示すように、狭帯域LTE-Advanced基地局受信及び狭帯域LTE-Advanced陸上移動中継局（屋外エリア用）受信について、フィルタ挿入を行った場合の帯域外干渉における所要離隔距離は、基地局228m、陸上移動中継局（屋外エリア用）129mであり、帯域内干渉における所要離隔距離（基地局424m、陸上移動中継局（屋外エリア用）212m）よりも小さい値となった。狭帯域LTE-Advanced小電力レピータ受信については、フィルタ挿入が困難であるため、基地局等よりも大きな所要離隔距離（2,168m）が残る結果となったが、地上テレビ放送の送信局と近接しないよう、携帯電話事業者側で小電力レピータの設置場所を適切に管理することで対応できると考えられる。

以上から、ガードバンド5MHzにおける地上テレビ放送から狭帯域LTE-Advancedシステムへの与干渉については、狭帯域LTE-Advancedシステムを使用する携帯電話事業者において、所要離隔距離（基地局：424m/陸上移動中継局（屋外エリア用）：212m/小電力レピータ：2,168m）を確保できるよう、地上テレビ放送の送信設備の設置場所を確認した上で、狭帯域LTE-Advanced基地局、狭帯域LTE-Advanced陸上移動中継局（屋外エリア用）及び狭帯域LTE-Advanced小電力レピータを適切に設置、管理することで共用可能と考えられる。

表 2. 3. 3-1 GB=5MHz 時の地上テレビ放送から狭帯域 LTE-Advanced システム上りへの所要離隔距離
 (「携帯電話等高度化委員会報告」(平成 24 年 2 月 17 日) 表 2. 4. 2. 1-2、表 2. 4. 2. 2-1 を引用して作成)

			与干渉 地上テレビ放送 親局 (送信) 20mH											
			帯域内干渉						帯域外干渉					
			GB=0MHz		GB=5MHz +TV 親局フィルタ挿入※2				GB=0MHz		GB=5MHz +LTE フィルタ挿入※3			
			水平離隔局 [m]※1	結合量 [dB]	与干渉量	所要改善量	フィルタ減	所要改善量	所要離隔距	与干渉量	所要改善量	フィルタ減	所要改善量	所要離隔距
[dBm/MHz]	[dB]	衰量			[dB]	離 [m]	[dBm]	[dB]	衰量	[dB]	離 [m]			
被干渉 狭帯域 LTE- Advanced 上り受信	I-a	基地局	147.0	55.0	7.3	71.3	62.1	9.2	424	64.8	52.8	49.0	3.8	228
	I-b	小電力レピータ (一体型)	20.0	68.1	7.3	58.1	62.1	-4.0	-	64.8	40.7	-	40.7	2,168
	I-c	小電力レピータ (分離型)	20.0	68.1	7.3	58.1	62.1	-4.0	-	64.8	40.7	-	40.7	2,168
	I-d	陸上移動中継局 (屋外エリア用)	40.0	49.6	7.3	76.6	62.1	14.5	212	64.8	59.2	49.0	10.2	129
	I-e	陸上移動中継局 (屋内エリア用一体型)	20.0	68.1	7.3	58.1	62.1	-4.0	-	64.8	40.7	49.0	-8.3	-
	I-f	陸上移動中継局 (屋内エリア用分離型)	109.0	82.8	7.3	43.3	62.1	-18.8	-	64.8	25.9	49.0	-23.1	-

※1 干渉計算に用いた水平離隔距離 ※2 過去の検討結果 (表 2. 4. 2. 2-1) から高減衰 8 段、減衰極 5MHz を引用。※3 狭帯域 LTE-Advanced 基地局、陸上移動中継局のフィルタ特性 (本報告の表 2. 2. 1-3) を引用。

2. 3. 3. 2 地上テレビ放送から狭帯域 LTE-Advanced システム下りへの与干渉

2. 3. 2. 2 章 (1) イ) で述べたように、地上テレビ放送から狭帯域 LTE-Advanced システム下りへの与干渉については共用検討を省略する。

2. 3. 4 狭帯域 LTE-Advanced システムから地上テレビ放送への与干渉

2. 3. 4. 1 狭帯域 LTE-Advanced システム上りから地上テレビ放送への与干渉

(1) 狭帯域 LTE-Advanced システム上りから地上テレビ放送への与干渉における共用検討の考え方

狭帯域 LTE-Advanced システム上りから地上テレビ放送への与干渉における共用検討手法については、2. 3. 2. 2 章 (2) ア) で述べた通りであり、狭帯域 LTE-Advanced 移動局については、実機を用いた実証実験を行い、その結果を踏まえて狭帯域 LTE-Advanced システム上りから地上テレビ放送への与干渉における共用可能性を評価する(詳細は、2. 3. 4. 1 章 (1) ~ (4) 参照)。

狭帯域 LTE-Advanced 小電力レピータ/陸上移動中継局については、共用検討パラメータから小電力レピータ/陸上移動中継局の送信 EIRP を算出した上で考察を行う(詳細は、2. 3. 4. 1 章 (5) 参照)。

ア) LTE 移動局上りから地上テレビ放送への与干渉に対する過去の共用検討¹²の詳細振り返り

ここでは、実証実験を行うにあたり、過去の LTE 移動局上りから地上テレビ放送への共用検討における詳細について振り返り、それを踏まえて、狭帯域 LTE-Advanced 移動局上りから地上テレビ放送への与干渉における共用検討を取りまとめる。

<帯域内干渉>

過去の帯域内干渉に関する考察結果を表 2. 3. 4. 1-1 に示す(情報通信審議会 情報通信技術分科会 携帯電話等高度化委員会報告 資料 85-2-2 P.115~116 を抜粋)。

いくつかの干渉検討モデルにおいて、所要改善量がプラスとなっているものの、実際の運用環境から想定される干渉軽減要因(LTE 移動局は常に最大値で送信しないこと、離隔

¹² 諮問第 81 号 「携帯電話等の周波数有効利用方策」のうち「700MHz 帯を使用する移動通信システムの技術的条件(2012年2月17日)」

距離を確保すれば干渉量を減衰できること、計算結果はワーストケースシナリオから得られたものであること等)を鑑みて、総合的に共用可能という結論を導いている。

表 2. 3. 4. 1-1 帯域内干渉に関する考察結果 (所要改善量に関する考察)

干渉検討モデル	共用検討結果 (所要改善量)	共用検討結果に対する考察 (干渉軽減に寄与する要因)
屋外 TV ANT (7モデル)	<ul style="list-style-type: none"> ・ I/N=-10dB 基準 (机上検討) 52CH では、いくつかの干渉検討モデルで所要改善量がプラス (最大 4.6dB) だが、51CH 以下では全ての干渉検討モデルで所要改善量がマイナス ・ 映像破綻限界値基準 (実証実験) 全ての CH で所要改善量がマイナス (-3.3dB@52CH、 -19.6dB@51CH) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 評価に用いた映像破綻限界値基準は、測定した TV 受信機器 25 機種の中で最悪の特性を示した機種によるもの。 ・ LTE 移動局と TV 受信機器や TV 受信用ブースタとの結合損失が最小となる最悪ケースの離隔距離を設定している。 ・ LTE 移動局送信電力は、バッテリー消費低減等のため、基地局と移動局の距離に応じて適切な電力制御が行われており、最大値を下回る電力で運用されているケースが多い。 ・ LTE 移動局からの送信電力が高くなるエリアでは、LTE の中継局を設置すること等によりエリア状況を改善し、LTE 移動局の送信電力を低減させることが可能。
屋内 TV ANT (2モデル) & 可搬移動型 (4モデル)	<ul style="list-style-type: none"> ・ I/N=-10dB 基準 (机上検討) 52~49CH 以下まで所要改善量がプラスとなる干渉検討モデルがある (最大 22dB@52CH) ・ 映像破綻限界値基準 (実証実験) 52~51ch は所要改善量がプラス (最大 17.5dB@52CH) となる干渉検討モデルがあるが、50CH 以下では、全ての干渉検討モデル 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 上記の屋外 TV ANT モデルにおける 4 要因に加え、以下 2 つの要因を考察。 ・ 共用計算では離隔距離 0.5m、0.7m としているが、屋内では離隔距離を 1~2m 程度とすると 10dB 程度の減衰を考慮可能。 ・ 可搬型端末について、移動しながら TV 受信する利用形態が主である場合は、干渉検討で設定し

	で所要改善量がマイナス	た離隔距離となる場所率や時間率を考慮すると、実質的な干渉影響は一般家庭等における TV 受信に比較して小さくなるものと想定。
--	-------------	--

<帯域外干渉>

過去の帯域外干渉に関する考察結果を表 2. 3. 4. 1-2 に示す（情報通信審議会 情報通信技術分科会 携帯電話等高度化委員会報告 資料 85-2-2 P.139~142 を抜粋）。

最悪ケースでは、所要改善量がプラスとなっているものの、TV 受信系へのフィルタ追加などの対策が考えられること、実際の運用環境から想定される干渉軽減要因（LTE 移動局は常に最大値で送信しないこと、離隔距離を確保すれば干渉量を減衰できること、計算結果はワーストケースシナリオから得られたものであること等）を鑑みて、総合的に共用可能という結論を導いている。

表 2. 3. 4. 1-2 帯域外干渉に関する考察結果（所要改善量に関する考察）

干渉検討モデル	共用検討結果（所要改善量）	共用検討結果に対する考察
屋外 TV ANT （7モデル）	<ul style="list-style-type: none"> 映像破綻限界値基準（実証実験）最悪ケース（④）は、ブースタ増幅後の希望波が$-40\text{dBm}/6\text{MHz}$ の時の 52CH で、所要改善量 20.8dB 	<ul style="list-style-type: none"> 対策として、TV 受信系への受信フィルタ追加、高性能な受信アンテナへの交換による垂直面指向性の向上、利得調整やアッテネータの挿入（ブースタ有りの場合）等が考えられる。 また、TV 受信アンテナにおける TV 信号入力レベルが本モデルの想定より 10dB 大きい場合を考えると、平均的な一般家庭では受信ケーブルや信号分岐等による損失が本モデル（最悪ケース）より更に 10dB 程度確保されていると想定されることから、この場合、TV 受信機器への TV 信号入力レベルが$-40\text{dBm}/6\text{MHz}$ のままで LTE

		入力レベルが 10dB 小さくなり、上記の所要改善量もその分小さくなると考えられる。
屋内 TV ANT (2モデル) & 可搬移動型 (4モデル)	<ul style="list-style-type: none"> 映像破綻限界値基準 (実証実験) 最悪ケース (⑥) は、ブースタ増幅後の希望波が$-40\text{dBm}/6\text{MHz}$ の時の 52CH で、所要改善量 39.2dB 	<ul style="list-style-type: none"> 本モデルは、TV 受信アンテナが屋内に設置され、かつ LTE 移動局の利用者と TV 視聴者が同一室内にいることを想定している。TV アンテナ屋外設置モデルと比較して、TV 受信機器への干渉影響が発生した場合の原因把握が容易であり、LTE 移動局利用者が TV 受信機器から離れて使用する等の対処も可能であると考えられる。 また、これらのモデルでは、TV 受信機器と LTE 移動局の間の離隔距離が 0.7m の場合であり、屋内伝搬においては離隔距離を 1～2m 程度とすることで、更に 10dB 程度の減衰を考慮することができる。 対策として、TV 受信系への受信フィルタ追加、高性能な受信アンテナへの交換による垂直面指向性の向上、利得調整やアッテネータの挿入 (ブースタ有りの場合) 等が考えられる。

イ) 狭帯域 LTE-Advanced 移動局上りから地上テレビ放送への共用検討の進め方

過去の共用検討の振り返りに基づき、狭帯域 LTE-Advanced 移動局上りから地上テレビ放送への共用検討については、以下のステップで進めることとした。

- ① 過去の評価基準等を用いて所要改善量を算出¹³し、「I/N=-10dB¹⁴」、「帯域内干渉に係る映像破綻限界値¹⁵（有線）」、「帯域外干渉に係る映像破綻限界値（有線）」を取りまとめ、帯域内干渉及び帯域外干渉に関する検討を行う。
- ただし、本検討は、無線機の出力特性を正確に把握できるものの、狭帯域 LTE-Advanced 端末の空中線や狭帯域 LTE-Advanced 端末の筐体による影響、人体吸収損を考慮しておらず、干渉量が多めに見積もられたものとなっている。
- ② 狭帯域 LTE-Advanced 端末の空中線や筐体による影響を加味した実環境に近いデータを取得するため、電波暗室内に無線接続による実験系を構築し、映像破壊限界値（無線）の測定を行う（帯域内干渉及び帯域外干渉の両方を評価する総合試験）。
- ③ ①及び②の結果を踏まえ、狭帯域 LTE-Advanced 移動局上りと地上テレビ放送の共用可能性の評価を行うとともに、過去の共用検討で考慮した干渉軽減効果^{*}の適用について検討を行う。

※ 過去の共用検討で用いた干渉軽減効果

- ◇ 【送信電力制御】 LTE 移動局の送信電力は、基地局と移動局の距離に応じて適切な電力制御が行われており、最大値を下回る電力で運用されている（過去の検討では、15MHz 送信の場合、最大でも 8 dBm、平均的な送信電力値は-12dBm）
- ◇ 【中継局の設置】 LTE 移動局からの送信電力が高くなるエリアでは、LTE の中継局を設置すること等により、LTE 移動局の送信電力低減が可能
- ◇ 【離隔距離の確保】 共用検討では離隔距離 0.5m、0.7mとしているが、屋内では離隔距離を 1～2m 程度とすると 10dB 程度の減衰を考慮可能
- ◇ 【可搬型端末】 移動しながら TV 受信する利用形態が主である可搬型端末については、干渉検討で設定した離隔距離となる場所率や時間率を考慮すると、実質的な干渉影響は一般家庭等における TV 受信に比較して小さくなると想定。

(2) ステップ① 過去の共用検討に基づく狭帯域 LTE-Advanced 移動局上りと干渉の机上検討

ア) 有線接続による狭帯域 LTE-Advanced 移動局の実力値（不要発射）の測定

I/N=-10dB 基準等による検討を行うため、有線接続による狭帯域 LTE-Advanced 移動局における 3 MHz 送信時の実力値測定系と測定を実施した。

TV50CH 以下への不要輻射実力値は非常に小さく測定が困難であることから、測定系にお

¹³ 「I/N=-10dB」及び「帯域内干渉に係る映像破綻限界値（有線）」については、有線接続で測定した 3 MHz 幅送信の実力値を活用。

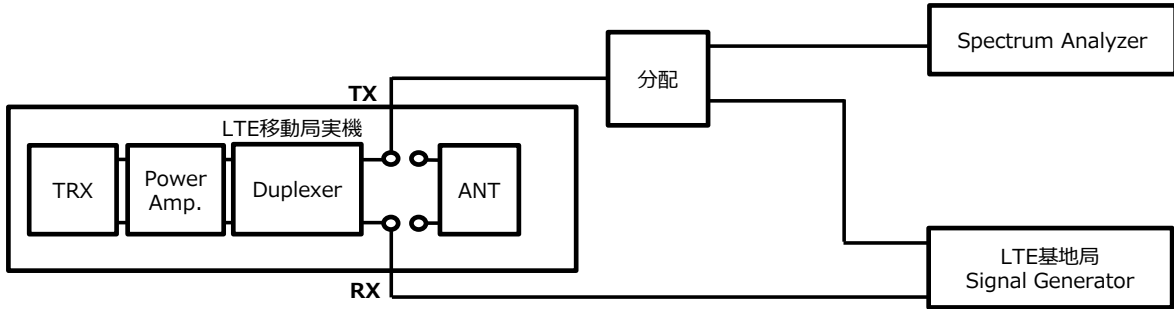
¹⁴ 干渉電力対雑音電力比（他の無線システムによる発射・放射から受ける干渉電力(Interference)と受信システムの雑音電力(Noise)の比)が 10%以下であること

¹⁵ 地上テレビ放送を受信している状態で干渉波を与え、テレビ画面で映像破綻が検知できるレベル

いて、狭帯域 LTE-Advanced 移動局からの主波をフィルタでカットした。



(a) LTE 移動局実力値の測定系（過去の検討時の測定系）



(b) 狭帯域 LTE-Advanced 移動局実力値の測定系（今回の検討の測定系）

図 2. 3. 4. 1-1 有線接続による狭帯域 LTE-Advanced 移動局の実力値（不要発射）の測定系

表 2. 3. 4. 1-3 3MHz 送信時と過去の実力値の比較
（最大送信時 23dBm/TV52CH の値）

※測定環境は図 2. 3. 4. 1-1 参照

	3MHz 送信時の実力値 (dBm/MHz)	過去の検討で用いた実力値 (-60.7dBm/MHz) との差分
端末ア	-45.5	15.2
端末イ	-47.1	13.6
端末ウ	-43.4	17.3
端末エ	-47.2	13.5

イ) 狭帯域 LTE-Advanced 移動局上りから地上テレビ放送への帯域内干渉 「I/N=-10dB 基準」

今回有線接続で測定した狭帯域 LTE-Advanced の不要発射の実力値 (表 2. 3. 4. 1-3 の「端末イ」) を、過去の検討モデルに適用した場合の結果 (I/N=-10dB 基準) を表 2. 3. 4. 1-4 に示す。

I/N=-10dB 基準については、今回の 3MHz 送信時の所要改善量は、52CH、51CH では過去より所要改善量が劣化しているが、50CH 以下では改善している。なお、この結果は、狭帯域 LTE-Advanced 端末筐体による影響 (機種によって異なるが 4~25dB 程度) や人体吸収損 (8 dB) 等を含んでいないものであることに留意する必要がある。

表 2. 3. 4. 1-4 狭帯域 LTE-Advanced 移動局から地上テレビ放送への帯域内干渉 「I/N=-10dB 基準」

LTE 移動局⇒TV 受信機器帯域内干渉所要改善量 (dB)		干渉計算に 用いた水平 離隔距離 (m)	52CH		51CH		50CH		49CH 以下		
			過去の結 果 (GB=8MHz)	3MHz 送信時 (GB=5MHz)	過去の結 果 (GB=8MHz)	3MHz 送信時 (GB=5MHz)	過去の結 果 (GB=8MHz)	3MHz 送信時 (GB=5MHz)	過去の結 果 (GB=8MHz)	3MHz 送信時 (GB=5MHz)	
被 干 渉 TV 放 送 受 信	屋 外	①家庭 TV 八木 ANT ブースタ無 (10mH)	22	-6.6	6.1	-18.8	-8.1	-24.1	-44.4	-25.9	-47.5
		②家庭 TV 八木 ANT ブースタ有 (10mH) (飽和無)	22	-2.9	9.8	-15.1	-4.4	-20.4	-40.7	-22.2	-43.8
		③家庭 TV 簡易 ANT ブースタ無 (5mH)	3	-0.1	12.6	-12.3	-1.6	-17.6	-37.9	-19.4	-41.0
		④家庭 TV 簡易 ANT ブースタ有 (5mH) (飽和無)	3	3.6	16.3	-8.6	2.1	-13.9	-34.2	-15.7	-37.3
		⑦家庭 TV 八木 ANT ブースタ有 (10mH) (飽和有)	22	0.1	12.8	-12.1	-1.4	-17.4	-37.7	-19.2	-40.8
		⑧家庭 TV 簡易 ANT ブースタ有 (5mH) (飽和有)	3	4.6	17.3	-7.6	3.1	-12.9	-33.2	-14.7	-36.3
		⑮共聴受信 (飽和有)	0.5	-33.8	-21.1	-46.0	-35.3	-51.3	-71.6	-53.1	-74.7
	屋 内	⑤家庭 TV 簡易室内 ANT ブースタ無 (1mH)	0.7	18.3	31.0	6.1	16.8	0.8	-19.5	-1.0	-22.6
		⑥家庭 TV 簡易室内 ANT ブースタ有 (1mH) (飽和無)	0.7	22.0	34.7	9.8	20.5	4.5	-15.8	2.7	-18.9
	可 搬 移 動	⑨可搬型端末 (屋外) (1.5mH)	0.5	21.7	34.4	9.5	20.2	4.2	-16.1	2.4	-19.2
		⑩可搬型端末 (屋内)	0.5	21.7	34.4	9.5	20.2	4.2	-16.1	2.4	-19.2
		⑪移動端末 (パ*ス) (3mH)	0.5	11.7	24.4	-0.5	10.2	-5.8	-26.1	-7.6	-29.2
⑫移動端末 (自家用車) (1.5mH)		0.5	21.7	34.4	9.5	20.2	4.2	-16.1	2.4	-19.2	

ウ) ステップ①ー2 狭帯域 LTE-Advanced 移動局上りから地上テレビ放送への帯域内干渉 「映像破綻限界値 (有線)」

今回有線接続で測定した狭帯域 LTE-Advanced 移動局の不要発射の実力値 (表 2. 3. 4. 1-3 の「端末イ」) を、過去の検討モデルに適用した場合の結果 (帯域内干渉に係る映像破綻限界値) を表 2. 3. 4. 1-5 に示す。

「帯域内干渉に係る映像破綻限界値 (有線接続)」については、屋外のモデルについては、52CH のみが所要改善量が残ったが、51CH 以下ではマイナスとなった。なお、この結果は、狭帯域 LTE-Advanced 端末筐体による影響 (機種によって異なるが 4~25dB 程度) や人体吸収損 (8 dB) 等を含んでいないものであることに留意する必要がある。

表 2. 3. 4. 1-5 狭帯域 LTE-Advanced 移動局から地上テレビ放送への帯域内干渉 「映像破綻限界値 (有線)」

LTE 移動局⇒TV 受信機器帯域内干渉所要改善量 (dB) TV 希望波-77dBm/6MHz		干渉計算に用いた水平距離 (m)	52CH		51CH		50CH		49CH 以下		
			過去の結果 (GB=8MHz)	3MHz 送信時 (GB=5MHz)	過去の結果 (GB=8MHz)	3MHz 送信時 (GB=5MHz)	過去の結果 (GB=8MHz)	3MHz 送信時 (GB=5MHz)	過去の結果 (GB=8MHz)	3MHz 送信時 (GB=5MHz)	
被干渉 TV 放送受信	屋外	①家庭 TV 八木 ANT ブースタ無 (10mH)	22	-10.8	1.9	-27.1	-16.4	-29.1	-49.4	-30.9	-52.5
		②家庭 TV 八木 ANT ブースタ有 (10mH) (飽和無)	22	-10.8	1.9	-27.1	-16.4	-29.1	-49.4	-30.9	-52.5
		③家庭 TV 簡易 ANT ブースタ無 (5mH)	3	-4.3	8.4	-20.6	-9.9	-22.6	-42.9	-24.4	-46.0
		④家庭 TV 簡易 ANT ブースタ有 (5mH) (飽和無)	3	-4.3	8.4	-20.6	-9.9	-22.6	-42.9	-24.4	-46.0
		⑦家庭 TV 八木 ANT ブースタ有 (10mH) (飽和有)	22	-7.8	4.9	-24.1	-13.4	-26.1	-46.4	-27.9	-49.5
		⑧家庭 TV 簡易 ANT ブースタ有 (5mH) (飽和有)	3	-3.3	9.4	-19.6	-8.9	-21.6	-41.9	-23.4	-45.0
		⑮共聴受信 (飽和有)	0.5	-41.7	-29.0	-58.0	-47.3	-60.0	-80.3	-61.8	-83.4
	屋内	⑤家庭 TV 簡易室内 ANT ブースタ無 (1mH)	0.7	14.1	26.8	-2.2	8.5	-4.2	-24.5	-6.0	-27.6
		⑥家庭 TV 簡易室内 ANT ブースタ有 (1mH) (飽和無)	0.7	14.1	26.8	-2.2	8.5	-4.2	-24.5	-6.0	-27.6
	可搬移動	⑨可搬型端末 (屋外) (1.5mH)	0.5	17.5	30.2	1.2	11.9	-0.8	-21.1	-2.6	-24.2
		⑩可搬型端末 (屋内)	0.5	17.5	30.2	1.2	11.9	-0.8	-21.1	-2.6	-24.2
		⑪移動端末 (ﾊﾞｽ) (3mH)	0.5	7.5	20.2	-8.8	1.9	-10.6	-30.9	-12.6	-34.2
⑫移動端末 (自家用車) (1.5mH)		0.5	17.5	30.2	1.2	11.9	-0.8	-21.1	-2.6	-24.2	

エ) 狭帯域 LTE-Advanced 移動局上りから地上テレビ放送への帯域外干渉 「映像破綻限界値 (有線)」

有線接続系で帯域外干渉の評価を行う場合、干渉源である狭帯域 LTE-Advanced 移動局主波の空中線電力が 23dBm と従来と変わらなければ、評価結果は、TV 受信機のフィルタ特性に依存することになる。TV 受信機は、770MHz までの周波数を受信するシステムとなっていることから、狭帯域 LTE-Advanced システムによる帯域外干渉の影響は過去の検討結果と同程度となる。

このため、過去の帯域外干渉「映像破綻限界値 (有線)」の検討結果 (情通審 情報通信技術分科会 携帯電話等高度化委員会報告 資料 85-2-2 P.126~127 から作成) を基に、③、④の検討モデルを含む帯域外干渉の所要改善量を算出し、表 2. 3. 4. 1-6 の通りまとめた (帯域外干渉については、今回有線接続による実力値の測定を行っていない)。

狭帯域 LTE-Advanced システムに係る「帯域外干渉の映像破綻限界値 (有線)」の検討については、本表を基に検討を行う。④については、52CH で最大 45.8dB の所要改善量が残るとともに、49CH まで所要改善量が残る結果となった。

なお、この結果は、狭帯域 LTE-Advanced 端末筐体による影響 (機種によって異なるが 4~25dB 程度) や人体吸収損 (8 dB) 等を含んでいないものであることに留意する必要がある。

表 2. 3. 4. 1-6 狭帯域 LTE-Advanced 移動局から地上テレビ放送への帯域外干渉 「映像破綻限界値 (有線)」

	LTE 移動局⇒TV 受信機器 帯域外所要改善 (dB)	干渉計算 に用いた 水平離隔 距離 (m)	結合損失 [dB]	LTE 最 大入力 レベル (dBm)	中央/ 最悪	52CH		51CH		50CH		49CH		
						TV 希望波 -77dBm/6MHz	TV 希望波 -65dBm/6MHz	TV 希望波 -77dBm/6MHz	TV 希望波 -65dBm/6MHz	TV 希望波 -77dBm/6MHz	TV 希望波 -65dBm/6MHz	TV 希望波 -77dBm/6MHz	TV 希望波 -65dBm/6MHz	
被干渉 TV 放送受信	屋外	①家庭 TV 八木 ANT ブースタ無 (10mH)	22	59.7	-36.7	中央 最悪	-9.7 1.3	-12.7 1.3	-17.7 -1.7	-19.7 -3.7	-20.7 -3.7	-22.7 -3.7	-25.7 -3.7	-25.7 -4.7
		②家庭 TV 八木 ANT ブースタ有 (10mH) (飽和なし)	22	21.7	1.3	中央 最悪	28.3 39.3	25.3 39.3	20.3 36.3	18.3 34.3	17.3 34.3	15.3 34.3	12.3 34.3	12.3 33.3
		③家庭 TV 簡易 ANT ブースタ無 (5mH)	3	53.2	-30.2	中央 最悪	-3.2 7.8	-6.2 7.8	-11.2 4.8	-13.2 2.8	-14.2 2.8	-16.2 2.8	-19.2 2.8	-19.2 1.8
		④家庭 TV 簡易 ANT ブースタ有 (5mH) (飽和なし)	3	15.2	7.8	中央 最悪	34.8 45.8	31.8 45.8	26.8 42.8	24.8 40.8	23.8 40.8	21.8 40.8	18.8 40.8	18.8 39.8
		⑦家庭 TV 八木 ANT ブース タ有 (10mH) (飽和あり)	22	56.7	-33.7	中央 最悪	-5.7 1.3	-7.7 -3.7	-7.7 -4.7	-10.7 -5.7	-9.7 -4.7	-10.7 -6.7	-10.7 -5.7	-12.7 -6.7
		⑧家庭 TV 簡易 ANT ブースタ有 (5mH) (飽和あり)	3	52.2	-29.2	中央 最悪	-1.2 5.8	-3.2 0.8	-3.2 -0.2	-6.2 -1.2	-5.2 -0.2	-6.2 -2.2	-6.2 -1.2	-8.2 -2.2
		⑮共聴受信 (飽和あり)	0.5	90.6	-67.6	中央 最悪	-39.6 -32.6	-41.6 -37.6	-41.6 -38.6	-44.6 -39.6	-43.6 -38.6	-44.6 -40.6	-44.6 -39.6	-46.6 -40.6
被干渉 TV 放送受信	屋内	⑤家庭 TV 簡易室内 ANT ブースタ無 (1mH)	0.7	34.8	-11.8	中央 最悪	15.2 26.2	12.2 26.2	7.2 23.2	5.2 21.2	4.2 21.2	2.2 21.2	-0.8 21.2	-0.8 20.2
		⑥家庭 TV 簡易室内 ANT ブースタ有 (1mH) (飽和なし)	0.7	-3.2	26.2	中央 最悪	53.2 64.2	50.2 64.2	45.2 61.2	43.2 59.2	42.2 59.2	40.2 59.2	37.2 59.2	37.2 58.2
被干渉 TV 放送受信	可搬 移動	⑨可搬型端末 (屋外) (1.5mH)	0.5	31.4	-8.4	中央 最悪	18.6 29.6	15.6 29.6	10.6 26.6	8.6 24.6	7.6 24.6	5.6 24.6	2.6 24.6	2.6 23.6
		⑩可搬型端末 (屋内)	0.5	31.4	-8.4	中央 最悪	18.6 29.6	15.6 29.6	10.6 26.6	8.6 24.6	7.6 24.6	5.6 24.6	2.6 24.6	2.6 23.6
		⑪移動端末 (バス) (3mH)	0.5	41.4	-18.4	中央 最悪	8.6 19.6	5.6 19.6	0.6 16.6	-1.4 14.6	-2.4 14.6	-4.4 14.6	-7.4 14.6	-7.4 13.6
		⑫移動端末 (自家用車) (1.5mH)	0.5	31.4	-8.4	中央 最悪	18.6 29.6	15.6 29.6	10.6 26.6	8.6 24.6	7.6 24.6	5.6 24.6	2.6 24.6	2.6 23.6

(3) ステップ② 実機を用いた実証実験による狭帯域 LTE-Advanced 移動局上りから地上テレビ放送への干渉影響評価

ア) 実証実験概要

電波暗室内に無線接続による実験系を構築し、狭帯域 LTE-Advanced 移動局干渉発生時の「映像破綻限界値（無線）」を確認する。なお、本実験は、無線接続で実験を行っているものであり、帯域内干渉、帯域外干渉を含めた総合試験となっている。

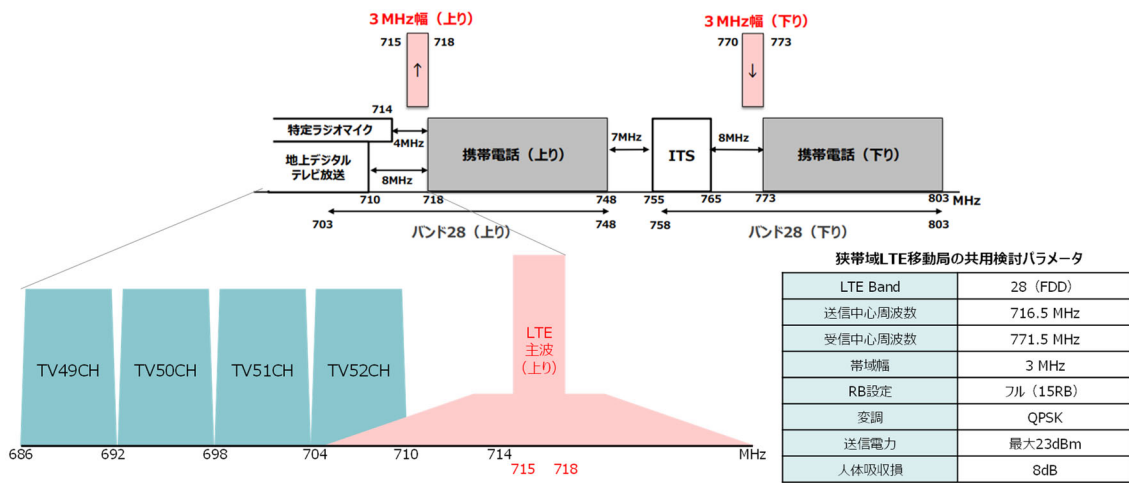


図 2. 3. 4. 1-2 実証実験概要

イ) 実証実験項目

事前確認 (TV-0) 及び実験 (TV-1～4) を実施する。

表 2. 3. 4. 1-7 事前確認実験の項目

	#	実験項目	実験方法
狭帯域 LTE-Advanced 移動局	TV-0	狭帯域 LTE-Advanced 移動局の置き方 (縦置き、横置き) を変えて、TV 受信機における受信品質を確認	<ul style="list-style-type: none"> 狭帯域 LTE-Advanced 移動局 3 機種 狭帯域 LTE-Advanced 移動局の置き方 (縦置き、横置き) を変えて、TV52CH における受信品質を確認する。

表 2. 3. 4. 1-8 TV 実証実験の項目

	#	実験項目	実験方法
狭帯域 LTE-Advanced 移動局⇒TV 受信機	TV-1	狭帯域 LTE-Advanced 移動局上りが TV 受信機 (ブースタ無/フィルタ無) に与える影響を確認	<ul style="list-style-type: none"> TV52CH、51CH、50CH、49CH について、映像破綻有無を確認 (映像破綻しなくなる CH まで実施) 狭帯域 LTE-Advanced 移動局 3 機種/TV 受信機 3 機種/700MHz 協会対策フィルタ及びブースタ 狭帯域 LTE-Advanced 移動局最大電力 (23dBm) で送信しているときの TV 受信機における映像破綻限界値を目視 (2 分間ブロックノイズなど映像変化がないレベルの限界値) により確認 映像が破綻した場合、狭帯域 LTE-Advanced 移動局からの送信電力をアッテネータで調整し、映像破綻を回避できる所要改善量を確認する。
	TV-2	狭帯域 LTE-Advanced 移動局上りが TV 受信機 (ブースタ有/フィルタ有) に与える影響を確認	
	TV-3	狭帯域 LTE-Advanced 移動局上りが TV 受信機 (ブースタ有 (フィルタ含む)) に与える影響を確認	
狭帯域 LTE-Advanced 基地局⇒TV 受信機	TV-4	狭帯域 LTE-Advanced 基地局下りが TV 受信機に与える影響に関し、700MHz 利用推進協会が受信障害対策で使用している「フィルタ」及び「ブースタ」の効果を確認	<ul style="list-style-type: none"> TV52CH 以下で映像破綻有無を確認 (映像破綻しなくなる CH まで実施) 狭帯域 LTE-Advanced 基地局追加 3MHz+既存 3 社分/TV 受信機 3 機種/700MHz 利用推進協会対策フィルタ、ブースタ

ウ) 実証実験の試験構成

実証実験の試験構成概要を以下に示す。

	機器	設定	備考
与干渉側	LTE移動局 (与干渉)	スマートフォン 3機種 (A社、B社、C社)	716.5MHz (3MHz幅) /1波 (フルRB) /最大 23dBm 変調方式はQPSK
	LTE基地局SIM (LTE移動局制御用)	アンリツ製 MT8821C	771.5MHz (3MHz幅) LTE移動局制御用であり、実験に影響を与えない程度の電力値を設定する
	LTE基地局信号発生器 (与干渉)	アンリツ製 MT8821C	771.5MHz (3MHz幅) 有線接続により被干渉受信系へ入力
被干渉側 TV	TV信号+評価用コンテンツ (希望波)	営電 033A-001	TV受像機入力端において希望波受信電力となるように設定
	TVアンテナ	日本アンテナUDF80	52CH (704-710MHz)
	TV受像機	3機種 (A社、B社、C社)	51CH (698-704MHz)
	ISDB-Tアナライザ	アンリツ MS2712E	49CH (686-692MHz)
	BER測定器	DXアンテナ LC60WS	希望波受信電力： -77dBm/6MHz (弱電界) -65dBm/6MHz (平均的なTVの受信電力)
	ブースタ (1機種) /フィルタ (1機種)	700MHz協会が受信障害対策で使用している物品を使用	

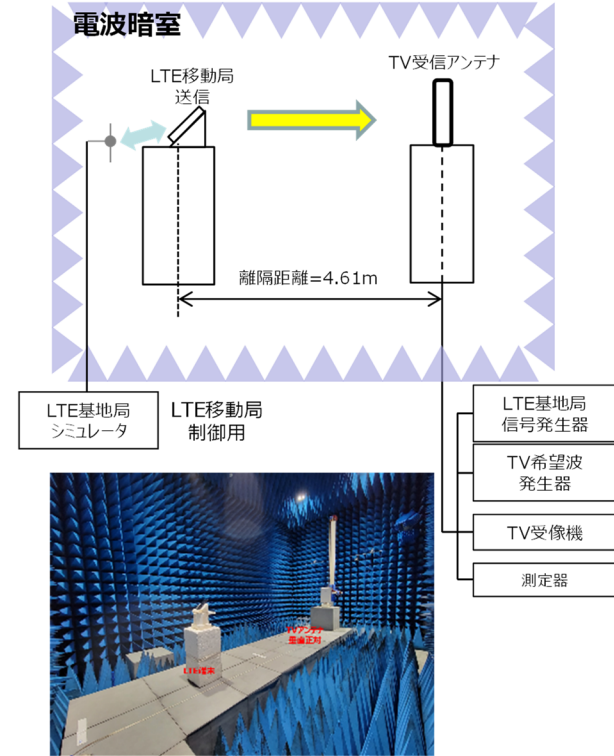


図 2. 3. 4. 1 - 3 実証実験の試験構成概要

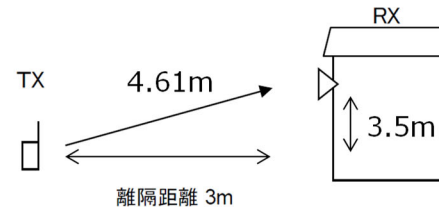
エ) 実証実験で用いた共用検討モデル

実証実験の検討モデルについては、過去の検討において設定した13モデルのうち、「屋外モデル」の③と④を選定。

周波数帯域	707MHz
送信アンテナ利得	0dBi
送信指向性減衰量	
	水平方向 0dB
	垂直方向 0dB
送信給電系損失	0dB
アンテナ高低差	3.5m
アンテナ離隔距離	3m
自由空間損失	-42.7dB
その他損失(壁減衰等)	-8dB
受信アンテナ利得	9.8dBi
受信指向性減衰量	
	水平方向 0dB
	垂直方向 -10.3dB
受信給電系損失	-2.0dB
検討モデルによる結合量	53.2dB

水平方向角:0°
垂直方向角:X°

水平方向角:0°
垂直方向角:X°



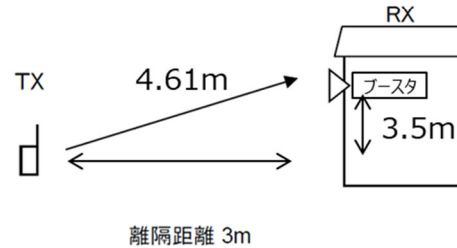
検討モデル案③
家庭TV 簡易ANT ブースタ無 (5mH)

周波数帯域	707MHz
送信アンテナ利得	0dBi
送信指向性減衰量	
	水平方向 0dB
	垂直方向 0dB
送信給電系損失	0dB
アンテナ高低差	3.5m
アンテナ離隔距離	3m
自由空間損失	-42.7dB
その他損失(壁減衰等)	-8dB
受信アンテナ利得	9.8dBi
ブースタ利得	38dB
受信指向性減衰量	
	水平方向 0dB
	垂直方向 -10.3dB
受信給電系損失	-2.0dB
検討モデルによる結合量	15.2dB

水平方向角:0°
垂直方向角:X°

TX

水平方向角:0°
垂直方向角:X°



検討モデル案④

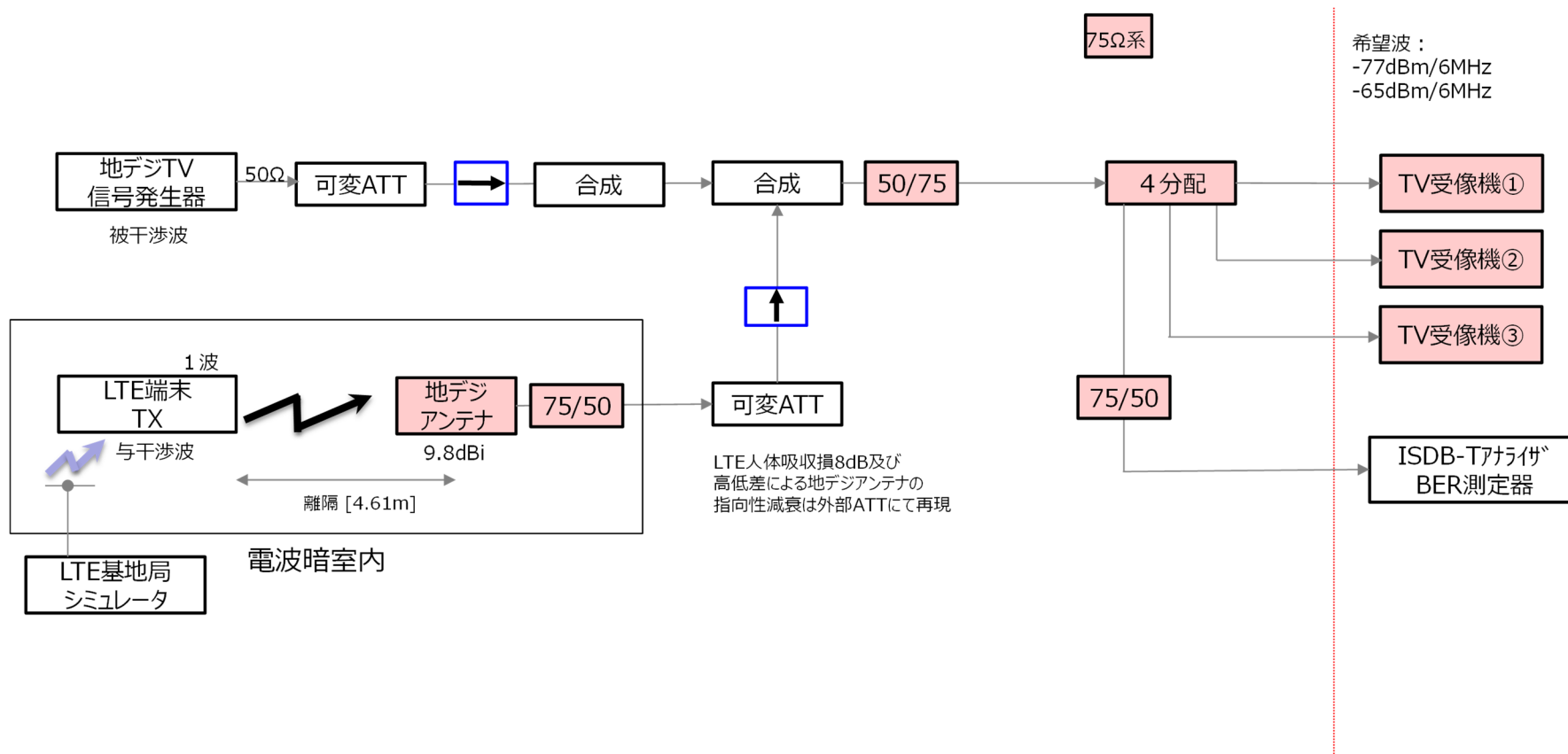
家庭TV 簡易ANT ブースタ有(飽和無) (5mH)

図2.3.4.1-4 実証実験の検討

(情報通信審議会情報通信技術分科会携帯電話等高度化委員会報告 資料85-2-2 図参3-1-2-89(P.535), 図参3-1-2-90(P.536)を引用)

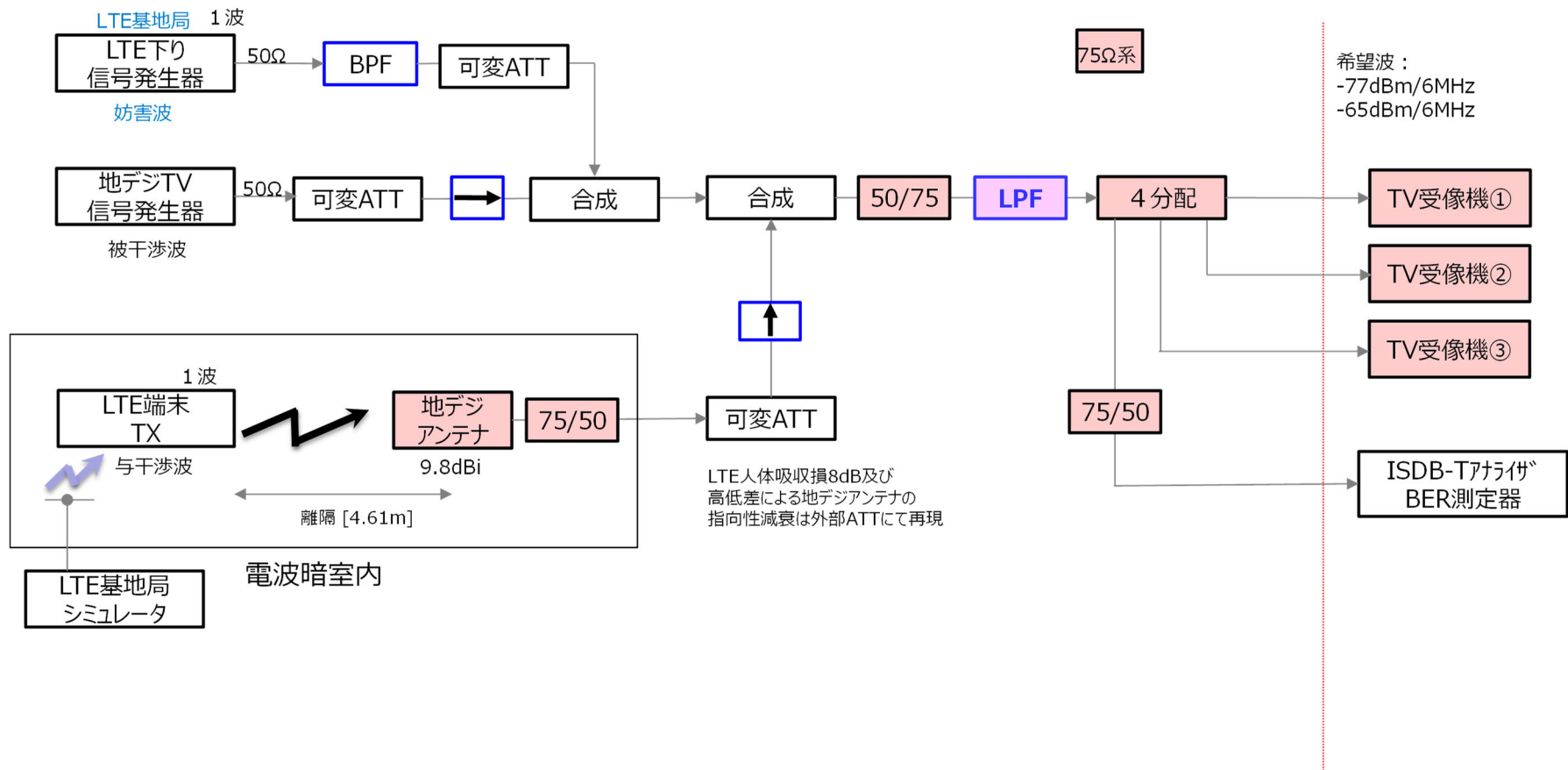
オ) 実証実験に用いた実験系

実証実験に用いた実験系を以下に示す。



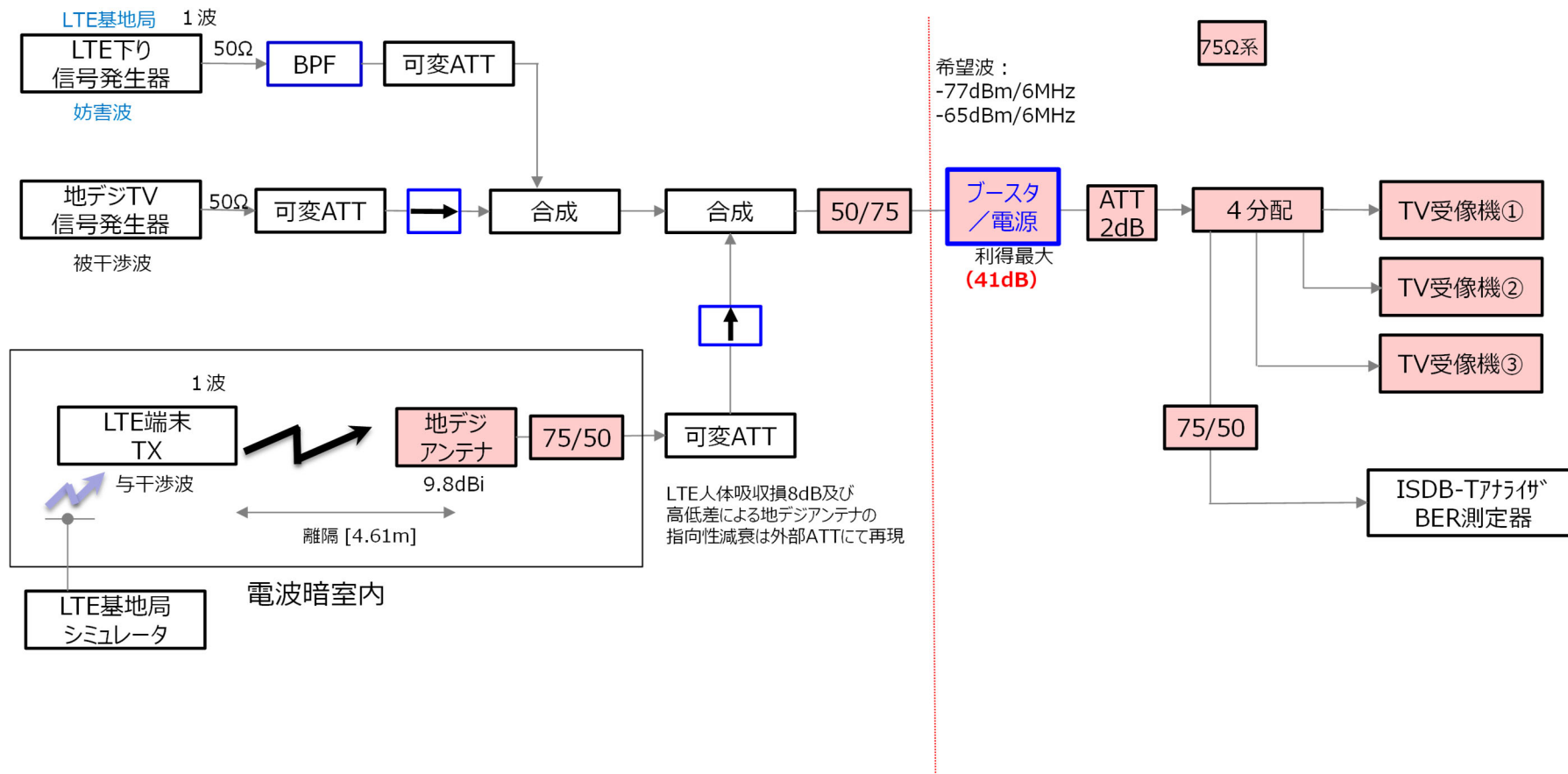
(a) TV-1の実験系（ブースタ無/フィルタ無）

「TV-1：狭帯域LTE-Advanced移動局⇒TV受信機（ブースタ無/フィルタ無）における映像破綻限界値の確認（共用検討モデル③）」



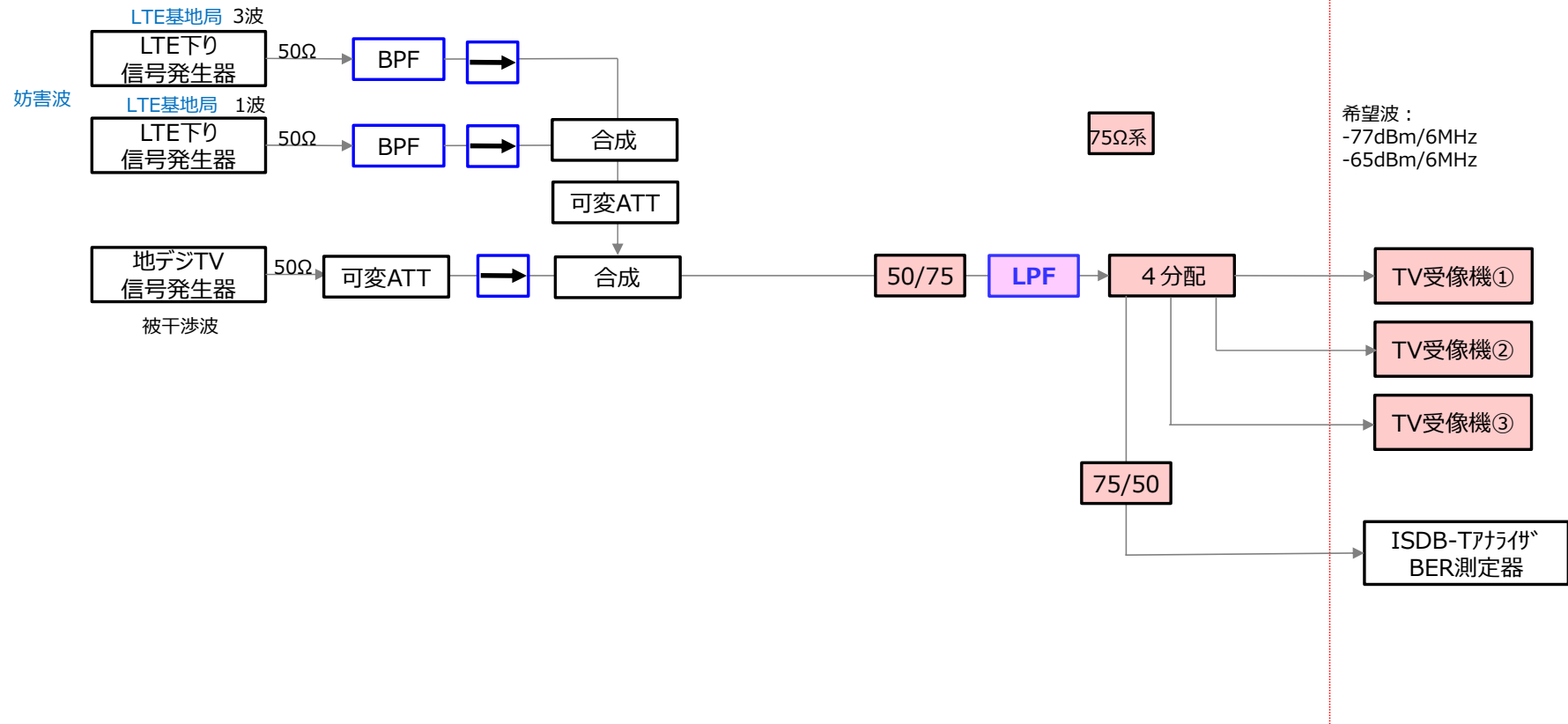
(b) TV-2の実験系 (ブースタ無/フィルタ有)

「TV-2 : 狭帯域 LTE-Advanced 移動局⇒TV 受信機 (ブースタ無/フィルタ有) における映像破綻限界値の確認 (共用検討モデル③)



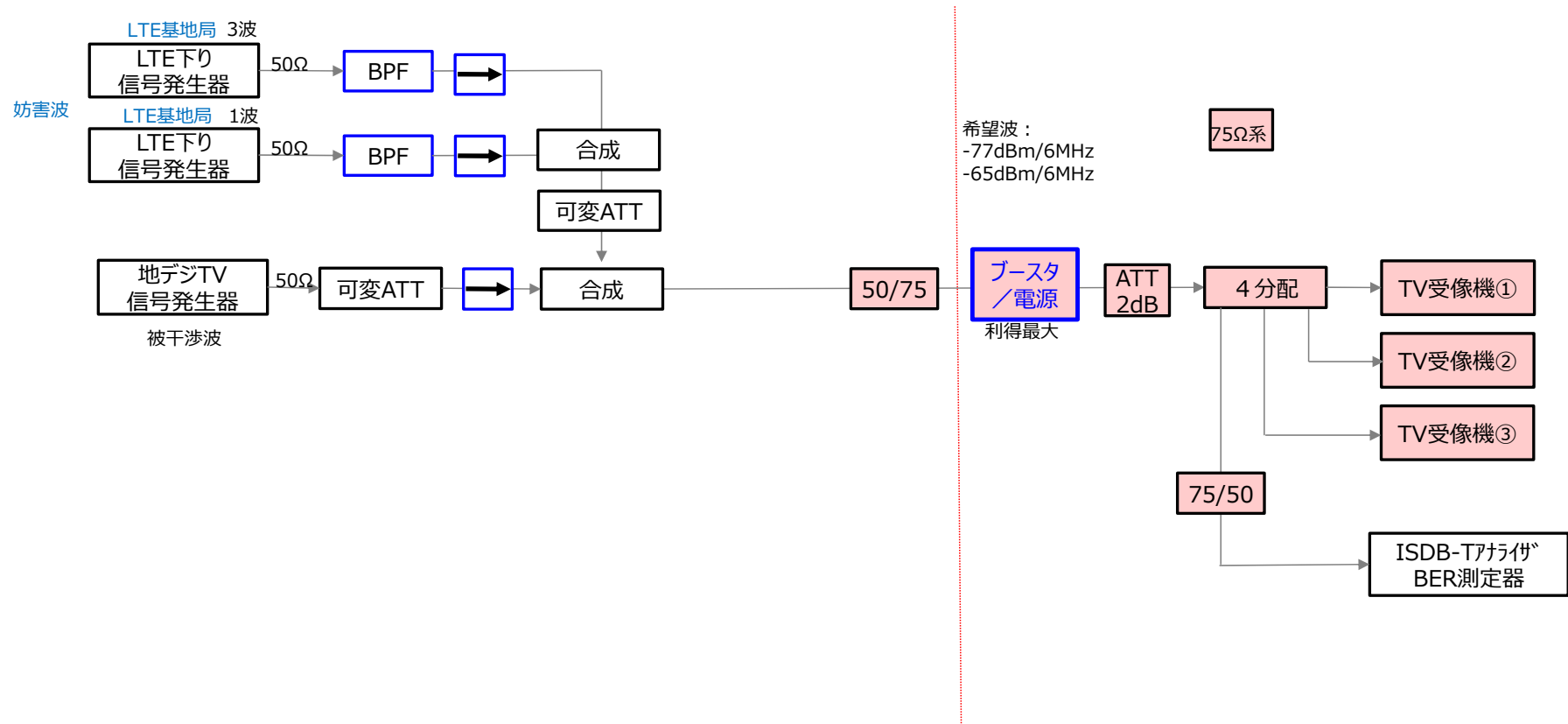
(c) TV-3の実験系 (ブースタ有/フィルタ有)

「TV-3 : 狭帯域 LTE-Advanced 移動局⇒TV 受信機 (ブースタ有/フィルタ有) における映像破綻限界値の確認 (共用検討モデル④)



(d) TV-4の実験系 (フィルタ)

狭帯域 LTE-Advanced 基地局から発射される電波に対する「700MHz 利用推進協会のフィルタ」の効果を確認



(e) TV-4の実験系（ブースタ）

狭帯域LTE-Advanced基地局から発射される電波に対する「700MHz利用推進協会のブースタ」の効果を確認

図2.3.4.1-5 実証実験の実験系

カ) 実証実験の結果（事前確認実験）

狭帯域 LTE-Advanced 移動局の置き方については、いずれの機種においても横置きとした場合に TV 受像機に対する影響が大きくなり、端末 A の場合、最大 20.9dB の差があることを確認した。従って、TV-1～4 の実験については、横置きで実施した。

表 2. 3. 4. 1-9 事前確認実験 (TV-0) の結果

事前確認 TV-0	狭帯域 LTE-Advanced 端末 A			狭帯域 LTE-Advanced 端末 B			狭帯域 LTE-Advanced 端末 C		
	縦置	横置	差分	縦置	横置	差分	縦置	横置	差分
TV 受像機入力端での 狭帯域 LTE-Advanced 端末干渉電力値 [dBm]	-55.7	-34.8	20.9 dB	-47.6	-40.5	7.1 dB	-54.6	-34.6	20.0 dB
TV52CH MER (※) [dB]	23.2	19.4	3.8 dB	22.2	20.3	1.9 dB	22.7	15.3	7.4 dB

キ) 実証実験の結果 (TV-1、TV-2)

TV-1 (狭帯域 LTE-Advanced 移動局⇒TV 受信機 (ブースタ無/フィルタ無))、及び TV-2 (狭帯域 LTE-Advanced 移動局⇒TV 受信機 (ブースタ無/フィルタ有)) における、映像破綻限界値基準における実証実験結果を表 2. 3. 4. 1-10 に示す。

表 2. 3. 4. 1-10 実証実験 TV-1 (ブースタ無/フィルタ無) における実証実験結果 (人体吸収損無)

		映像破綻限界値基準の所要改善量 (dB)							
		TV 信号 : -77dBm/6MHz				TV 信号 : -65dBm/6MHz			
		52CH	51CH	50CH	49CH	52CH	51CH	50CH	49CH
		所要改善量 (dB)	所要改善量 (dB)	所要改善量 (dB)	所要改善量 (dB)	所要改善量 (dB)	所要改善量 (dB)	所要改善量 (dB)	所要改善量 (dB)
TV 受信機 A (2006 年製 A 社)	狭帯域 LTE-Advanced 端末 A	4dB	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし
	狭帯域 LTE-Advanced 端末 B	1dB	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし
	狭帯域 LTE-Advanced 端末 C	10dB	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし
TV 受信機 B (2010 年製 B 社)	狭帯域 LTE-Advanced 端末 A	1dB	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし
	狭帯域 LTE-Advanced 端末 B	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし
	狭帯域 LTE-Advanced 端末 C	6dB	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし
TV 受信機 C (2023 年製 C 社)	狭帯域 LTE-Advanced 端末 A	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし
	狭帯域 LTE-Advanced 端末 B	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし
	狭帯域 LTE-Advanced 端末 C	4dB	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし

表 2. 3. 4. 1-11 実証実験 TV-2 (ブースタ無/フィルタ有) における実証実験結果 (人体吸収損無)

		映像破綻限界値基準の所要改善量 (dB)							
		TV 信号 : -77dBm/6MHz				TV 信号 : -65dBm/6MHz			
		52CH	51CH	50CH	49CH	52CH	51CH	50CH	49CH
		所要改善量 (dB)	所要改善量 (dB)	所要改善量 (dB)	所要改善量 (dB)	所要改善量 (dB)	所要改善量 (dB)	所要改善量 (dB)	所要改善量 (dB)
TV 受信機 A (2006 年製 A 社)	狭帯域 LTE-Advanced 端末 A	2dB	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし
	狭帯域 LTE-Advanced 端末 B	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし
	狭帯域 LTE-Advanced 端末 C	8dB	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし
TV 受信機 B (2010 年製 B 社)	狭帯域 LTE-Advanced 端末 A	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし
	狭帯域 LTE-Advanced 端末 B	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし
	狭帯域 LTE-Advanced 端末 C	3dB	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし
TV 受信機 C (2023 年製 C 社)	狭帯域 LTE-Advanced 端末 A	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし
	狭帯域 LTE-Advanced 端末 B	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし
	狭帯域 LTE-Advanced 端末 C	2dB	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし

表 2. 3. 4. 1-12 実証実験 TV-1 (ブースタ無/フィルタ有) における実証実験結果 (人体吸収損考慮)

		映像破綻限界値基準の所要改善量 (dB)							
		TV 信号 : -77dBm/6MHz				TV 信号 : -65dBm/6MHz			
		52CH	51CH	50CH	49CH	52CH	51CH	50CH	49CH
		所要改善量 (dB)	所要改善量 (dB)	所要改善量 (dB)	所要改善量 (dB)	所要改善量 (dB)	所要改善量 (dB)	所要改善量 (dB)	所要改善量 (dB)
TV 受信機 A (2006 年製 A 社)	狭帯域 LTE-Advanced 端末 A	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし
	狭帯域 LTE-Advanced 端末 B	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし
	狭帯域 LTE-Advanced 端末 C	2dB	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし
TV 受信機 B (2010 年製 B 社)	狭帯域 LTE-Advanced 端末 A	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし
	狭帯域 LTE-Advanced 端末 B	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし
	狭帯域 LTE-Advanced 端末 C	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし
TV 受信機 C (2023 年製 C 社)	狭帯域 LTE-Advanced 端末 A	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし
	狭帯域 LTE-Advanced 端末 B	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし
	狭帯域 LTE-Advanced 端末 C	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし

表 2. 3. 4. 1-13 実証実験 TV-2 (ブースタ無/フィルタ有) における実証実験結果 (人体吸収損考慮)

		映像破綻限界値基準の所要改善量 (dB)							
		TV 信号 : -77dBm/6MHz				TV 信号 : -65dBm/6MHz			
		52CH	51CH	50CH	49CH	52CH	51CH	50CH	49CH
		所要改善量 (dB)	所要改善量 (dB)	所要改善量 (dB)	所要改善量 (dB)	所要改善量 (dB)	所要改善量 (dB)	所要改善量 (dB)	所要改善量 (dB)
TV 受信機 A (2006 年製 A 社)	狭帯域 LTE-Advanced 端末 A	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし
	狭帯域 LTE-Advanced 端末 B	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし
	狭帯域 LTE-Advanced 端末 C	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし
TV 受信機 B (2010 年製 B 社)	狭帯域 LTE-Advanced 端末 A	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし
	狭帯域 LTE-Advanced 端末 B	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし
	狭帯域 LTE-Advanced 端末 C	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし
TV 受信機 C (2023 年製 C 社)	狭帯域 LTE-Advanced 端末 A	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし
	狭帯域 LTE-Advanced 端末 B	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし
	狭帯域 LTE-Advanced 端末 C	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし

ク) 実証実験の結果 (TV-3)

TV-3 (狭帯域 LTE-Advanced 移動局⇒TV 受信機 (ブースタ有/フィルタ有)) における、映像破綻限界値基準における実証実験結果を表 2. 3. 4. 1-14 に示す。

表 2. 3. 4. 1-14 実証実験 TV-3 (ブースタ有/フィルタ有) における実証実験結果 (人体吸収損無)

		映像破綻限界値基準の所要改善量 (dB)							
		TV 信号 : -77dBm/6MHz				TV 信号 : -65dBm/6MHz			
		52CH	51CH	50CH	49CH	52CH	51CH	50CH	49CH
		所要改善量 (dB)	所要改善量 (dB)	所要改善量 (dB)	所要改善量 (dB)	所要改善量 (dB)	所要改善量 (dB)	所要改善量 (dB)	所要改善量 (dB)
TV 受信機 A (2006 年製 A 社)	狭帯域 LTE-Advanced 端末 A	11dB	3dB	1dB	9dB	1dB	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし
	狭帯域 LTE-Advanced 端末 B	7dB	映像破綻なし	映像破綻なし	3dB	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし
	狭帯域 LTE-Advanced 端末 C	16dB	4dB	1dB	9dB	3dB	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし
TV 受信機 B (2010 年製 B 社)	狭帯域 LTE-Advanced 端末 A	9dB	2dB	2dB	2dB	2dB	2dB	1dB	1dB
	狭帯域 LTE-Advanced 端末 B	5dB	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし
	狭帯域 LTE-Advanced 端末 C	13dB	2dB	2dB	1dB	2dB	1dB	1dB	映像破綻なし
TV 受信機 C (2023 年製 C 社)	狭帯域 LTE-Advanced 端末 A	7dB	1dB	1dB	映像破綻なし	1dB	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし
	狭帯域 LTE-Advanced 端末 B	3dB	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし
	狭帯域 LTE-Advanced 端末 C	12dB	1dB	1dB	映像破綻なし	1dB	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし

表 2. 3. 4. 1-15 実証実験 TV-3 (ブースタ有/フィルタ有) における実証実験結果 (人体吸収損考慮)

		映像破綻限界値基準の所要改善量 (dB)							
		TV 信号 : -77dBm/6MHz				TV 信号 : -65dBm/6MHz			
		52CH	51CH	50CH	49CH	52CH	51CH	50CH	49CH
		所要改善量 (dB)	所要改善量 (dB)	所要改善量 (dB)	所要改善量 (dB)	所要改善量 (dB)	所要改善量 (dB)	所要改善量 (dB)	所要改善量 (dB)
TV 受信機 A (2006 年製 A 社)	狭帯域 LTE-Advanced 端末 A	3dB	映像破綻なし	映像破綻なし	1dB	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし
	狭帯域 LTE-Advanced 端末 B	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし
	狭帯域 LTE-Advanced 端末 C	8dB	映像破綻なし	映像破綻なし	1dB	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし
TV 受信機 B (2010 年製 B 社)	狭帯域 LTE-Advanced 端末 A	1dB	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし
	狭帯域 LTE-Advanced 端末 B	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし
	狭帯域 LTE-Advanced 端末 C	5dB	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし
TV 受信機 C (2023 年製 C 社)	狭帯域 LTE-Advanced 端末 A	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし
	狭帯域 LTE-Advanced 端末 B	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし
	狭帯域 LTE-Advanced 端末 C	4dB	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし

(4) ステップ③ 狭帯域 LTE-Advanced 移動局上りと地上テレビ放送の共用可能性の評価

ア) I/N=-10dB 基準

- I/N=-10dB 基準については、狭帯域 LTE-Advanced システム送信時の所要改善量は、52CH、51CH では過去より所要改善量が劣化しているが、50CH 以下では改善している。この結果は、狭帯域 LTE-Advanced 端末筐体による影響や人体吸収損等を考慮したものではないため、より現実に近い環境で評価を行うため、実証実験を行った。

イ) TV-1、TV-2

- 今回の実験は、電波暗室内で狭帯域 LTE-Advanced 移動局から電波を発射してその影響を評価したものであり、帯域内干渉と帯域外干渉の両方の影響を評価する総合試験を実施したものであるが、TV-1（ブースタ無/フィルタ無）及びTV-2（ブースタ無/フィルタ有）については、どちらもブースタ無しの実験であることから、主として帯域内干渉の影響を受けていると考えられる。また、TV の受信フィルタは LTE-Advanced 基地局からの下り電波による影響を低減させるためのものだが、今回の実験結果から、狭帯域 LTE-Advanced 移動局からの上り電波に対しても 1～2 dB 程度の低減効果があることが確認できた。
- TV 信号-77dBm/6 MHz、人体吸収損を考慮しない場合、52CH で最大 10dB の所要改善量が残るケース¹⁶があったが、51CH 以下についてはいずれのケースにおいても所要改善量はマイナスとなった。また、TV 信号-65dBm/6 MHz の場合は、全てのケースで所要改善量がマイナスとなった。
- 人体吸収損を考慮した場合、TV 信号-77dBm/6 MHz の特定のケース¹⁷で所要改善量が 2 dB 残る結果となったが、これ以外の全てのケースで所要改善量がマイナスとなった。

ウ) TV-3

- TV 信号-77dBm/6 MHz かつ人体吸収損を考慮しない場合、52CH で最大 16dB の所要改善量が残り、51CH～49CH についても所要改善量が残る結果となった。TV-3 は、ブースタ有の実験系であり、一定の周波数離調がある 51CH 以下においても所要改善量が残っていることから、主として帯域外干渉（感度抑圧）による影響を受けていると考えられる。TV 信号-77dBm/6 MHz よりも-65dBm/6 MHz の結果の方が、所要改善量が改善する結果となっており、人体吸収損を考慮した場合の所要改善量は、TV 信号-77dBm/6 MHz、52CH の場合で最大 8 dB に抑えられる結果となった。
- 帯域外干渉に係る映像破綻限界値（有線）（表 2. 3. 4. 1～6）では、最大所要改善量は 45.8dB となっているが、TV-3 の実験結果は、人体吸収損を考慮しない場合で最大 16dB、人体吸収損を考慮した場合の所要改善量は最大 8 dB となっており、

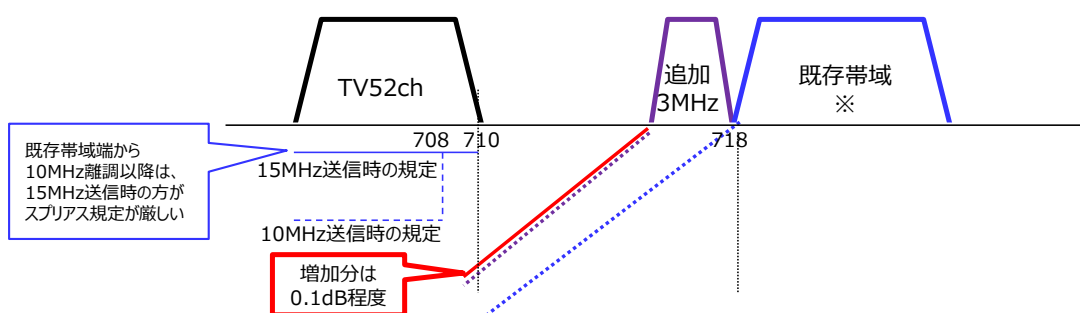
¹⁶ フィルタ無、TV 受信機 A、狭帯域 LTE-Advanced 端末 C

¹⁷ フィルタ無、TV 受信機 A、狭帯域 LTE-Advanced 端末 C

LTE 移動局の筐体等の影響により所要改善量が改善されていることが確認できた。

- 今回の実験は、共用検討モデル③・④に基づき、1台の狭帯域 LTE-Advanced 移動局から TV 受信機への影響について実験を行ったが、実環境においては、700MHz 帯を使用する複数の携帯電話事業者の LTE 移動局から同時に電波が発射されるアグリゲート干渉が起こる可能性がある。アグリゲート干渉における帯域内干渉については、追加 3MHz の不要発射に隣接帯域の 15MHz システムの不要発射を加算しても増加分は、約 0.1dB 程度であり、次隣接からの影響は 0.1dB よりも更に小さくなるため、帯域内干渉については、狭帯域 LTE-Advanced システム 1 台の実験結果で考察できると考えられる（図 2. 3. 4. 1-6 参照）。
- アグリゲート干渉における帯域外干渉については、LTE 移動局からの主波による影響となるため、LTE 移動局の台数だけ影響が追加されることになる。実環境では、LTE 移動局の機種による違いや LTE 移動局の向き、LTE 基地局までの距離など、LTE 移動局によって状況は異なるが、これを簡略化して考えれば、LTE 移動局 4 台分の最大の干渉量は、TV-3 の所要改善量に 6dB を追加することにより考慮できる（図 2. 3. 4. 1-7 参照）。ただし、6dB 分の干渉量は、異なる携帯電話事業者の 4 台の LTE 移動局が、TV アンテナの近傍に集まり、同時に最大電力で送信した場合に起こるものであることに留意する必要がある。

	複数のLTE端末からの帯域内干渉の計算		
	3MHz送信時実力値 (dBm/MHz)	過去の検討時の実力値	追加3MHzと既存帯域の合計干渉量※
端末ア	-45.5	-60.7	-45.4
端末イ	-47.1		-46.9
端末ウ	-43.4		-43.3
端末エ	-47.2		-47.0



※ LTE移動局のスプリアス規定は、周波数離調が10MHzよりも大きくなると、10MHz送信の方が15MHz送信よりも厳しい規定となる。このため、15MHz送信時の実力値データでの検討の方が、与干渉量を多めに勘案した結果となるため、過去の検討で用いた15MHz分の実力値を用いて計算。

図 2. 3. 4. 1-6 帯域内干渉における合計干渉評価について

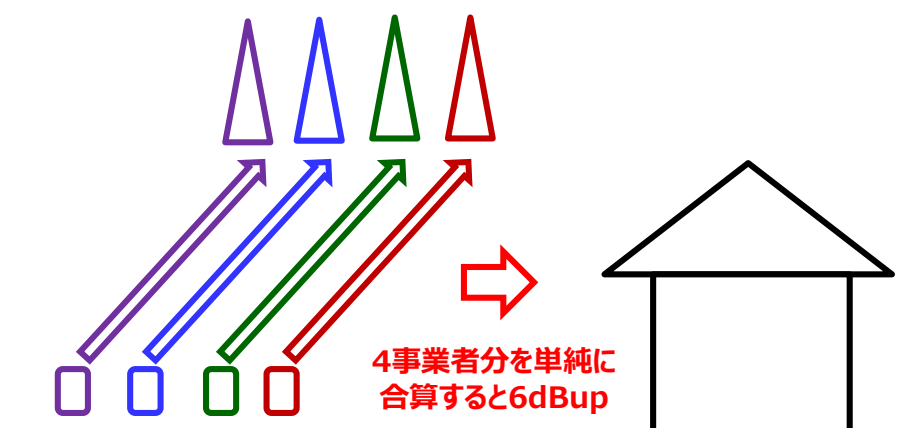


図 2. 3. 4. 1-7 帯域外干渉における合計干渉評価について

エ) まとめ

- TV-1、TV-2については、52CH の一部のケースで所要改善量が残る結果となったが、これは、狭帯域 LTE-Advanced 移動局が横向き、狭帯域 LTE-Advanced 移動局の送信電力が最大、TV 信号-77dBm/6 MHz の弱電界エリア、52CH を使用しているエリア、水平離隔距離 3 m という全ての条件が重なった場合に起こるものである。
- TV-3 で人体吸収損を考慮しない場合、52~49CH の多くのケースで所要改善量が残る結果となったが、これは帯域外干渉の影響によるものと考えられる。帯域外干渉については、2. 3. 4. 1 章 (5) で考察したとおり、狭帯域 LTE-Advanced 移動局の最大送信電力は従来と同じ 23dBm であることから、狭帯域 LTE-Advanced システムによる帯域外干渉による影響はこれまでと同程度と考えられる。
- TV-3 で人体吸収損を考慮した場合、52CH では所要改善量が最大 8 dB 残るケースがあった。51CH 以下では多くのケースで所要改善量はマイナスとなったが、49CH の一部のケース (TV 信号-77dBm、TV 受信機 A、狭帯域 LTE-Advanced 端末 A/C の場合) で所要改善量が 1 dB 残った。
- 狭帯域 LTE-Advanced 移動局 4 台分のアグリゲート干渉を考慮する場合、所要改善量に 6 dB を加えた結果となる (LTE 移動局 3 台分のアグリゲート干渉との差は 1 dB 強程度)。

(5) 狭帯域 LTE-Advanced 小電力レピータ/陸上移動中継局上りと地上テレビ放送の共用可能性の評価

狭帯域 LTE-Advanced 小電力レピータ/陸上移動中継局は、携帯電話のエリアを補完するために、携帯電話事業者が設置、運用を行う無線中継装置であり、比較的小型な無線設備で家庭内等に設置するものから、ビルの屋上等に固定設置して利用する基地局相当の装置まで様々な種類がある。小電力レピータ/陸上移動中継局の仕様は、2. 2. 3 章、2. 2. 4 章のとおりである。

小電力レピータ/陸上移動中継局は、上り方向では、移動局からの電波を受信、増幅

した上で基地局に対して送信し、下り方向では、基地局からの電波を受信、増幅した上で移動局に対して送信するものであり、移動局と基地局の間の電波の中継を行う装置である。

表 2. 3. 4. 1-16 は、狭帯域 LTE-Advanced 小電力レピータ/陸上移動中継局の上り方向の送信 EIRP をまとめたものである。小電力レピータについては、携帯電話利用者の家庭内や小規模な店舗等の屋内に設置して使用するものであり、陸上移動中継局については、ビルや商業施設等の屋内に設置して使用するものと基地局同様に屋外に設置して使用するものがある。

表 2. 3. 4. 1-16 狭帯域 LTE-Advanced 小電力レピータ/陸上移動中継局の上り方向の送信 EIRP の比較 (表 2. 2. 3-1、2. 2. 4-1 より引用して作成)

	狭帯域 LTE-Advanced 小電力レピータ		狭帯域 LTE-Advanced 陸上移動中継局		
			屋外型	屋内型	
	一体型	分離型			一体型
最大送信電力 (dBm)	16.0	16.0	23.0	20.4	20.4
基地局対向器送信 ANT 利得 (dB)	9.0	9.0	13.0	7.0	7.0
基地局対向器送信給電損 (dBi)	0.0	12.0	8.0	0.0	10.0
上り方向送信 EIRP (dBm)	25.0	13.0	28.0	27.4	17.4

ア) 狭帯域 LTE-Advanced 小電力レピータ上りからの与干渉

○ 狭帯域 LTE-Advanced 小電力レピータ (一体型)

狭帯域 LTE-Advanced 小電力レピータ (一体型) の上り方向の最大送信 EIRP は 25dBm となるが、狭帯域 LTE-Advanced 小電力レピータ (一体型) は屋内で使用されることから (下図参照) 壁減衰損 10dB (「携帯電話等高度化委員会報告」(平成 24 年 2 月 17 日) P143/P146 より引用) を考慮すると、TV 受信系への最大干渉電力は、15dBm となる。また、狭帯域 LTE-Advanced 小電力レピータ (一体型) の上り最大送信 EIRP と狭帯域 LTE-Advanced 移動局の上り最大送信電力の両方を単純計算で合算した場合の TV 受信系への最大干渉電力は、約 17.1dBm¹⁸ となり、狭帯域 LTE-Advanced 移動局の最大送信電力 23dBm より小さくなる。

¹⁸ 一体型の場合 $17.1\text{dBm} = 10\log(10^{(23\text{dBm}/10)} + 10^{(25\text{dBm}/10)}) - 10\text{dB}$ (壁損)

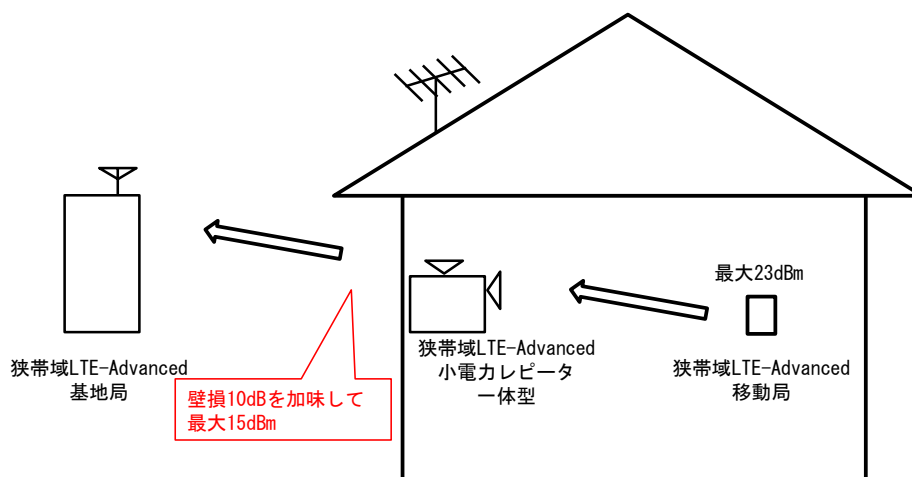


図2. 3. 4. 1-8 狭帯域LTE-Advanced小電力レピータ(一体型)からの与干渉イメージ

○ 狭帯域LTE-Advanced小電力レピータ(分離型)

狭帯域LTE-Advanced小電力レピータ(分離型)の上り方向の最大送信EIRPは13dBmである(下図参照)。また、狭帯域LTE-Advanced小電力レピータ(分離型)の上り最大送信EIRPと狭帯域LTE-Advanced移動局の上り最大送信電力の両方を単純計算で合算した場合のTV受信系への最大干渉電力は、約16dBm¹⁹となり、狭帯域LTE-Advanced移動局の最大送信電力23dBmより小さくなる。

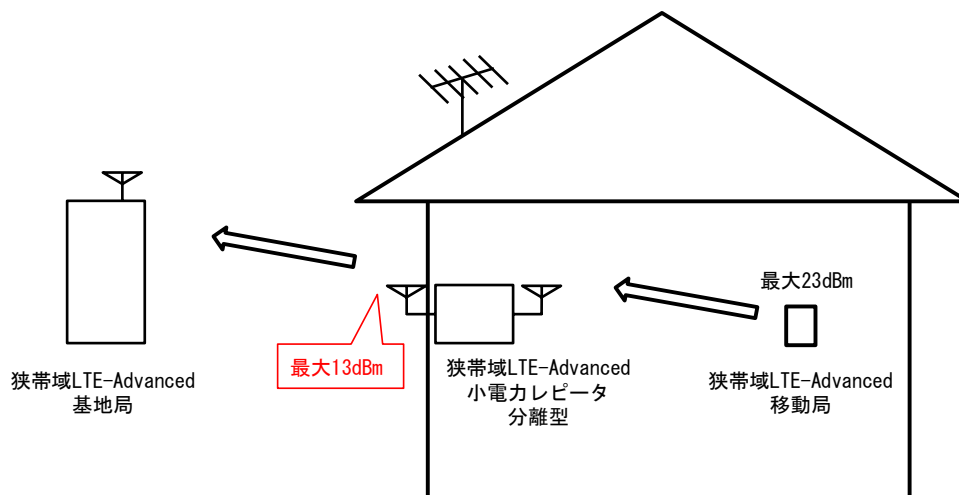


図2. 3. 4. 1-9 狭帯域LTE-Advanced小電力レピータ(分離型)からの与干渉イメージ

イ) 狭帯域LTE-Advanced陸上移動中継局上りからの与干渉

○ 狭帯域LTE-Advanced陸上移動中継局(屋外エリア用)

狭帯域LTE-Advanced陸上移動中継局(屋外エリア用)については、上り方向の最大

¹⁹ 分離型の場合 $16\text{dBm} = 10 \log (10^{(23\text{dBm} - 10\text{dB (壁損)}) / 10} + 10^{(13\text{dBm} / 10)})$

送信 EIRP は 28dBm となり、狭帯域 LTE-Advanced 移動局の最大送信電力と比べて最大で 5 dB の干渉量増加となる。

2. 3. 4. 1 章 (5) で示したように、狭帯域 LTE-Advanced 移動局上り送信電力 =23dBm を前提に実施した実証実験結果では、TV-3 試験 (主に帯域外の影響と想定) において所要改善量が最大 16dB であったことを踏まえると、狭帯域 LTE-Advanced 陸上移動中継局 (屋外エリア用) の最大所要改善量は 21dB (=16dB+5dB) に相当し、この場合の所要離隔距離は 52m となる。また、狭帯域 LTE-Advanced 陸上移動中継局 (屋外エリア用) の上り最大送信 EIRP と移動局の上り最大送信電力の両方を単純計算で合算した場合の TV 受信系への最大干渉電力は、29. 2dBm²⁰ となり、この場合の所要離隔距離は 60m となる。

屋外エリア用の狭帯域 LTE-Advanced 陸上移動中継局は、携帯電話事業者が無線局免許を取得した上で、ビルの屋上等に固定設置して運用を行うものであり、事前に TV 受信系への影響を考慮して、十分な離隔距離を確保した上で開設することが可能である。

また、狭帯域 LTE-Advanced 陸上移動中継局については、表 2. 2. 1-3 の送信フィルタを挿入することで (5 MHz 離調で最大 49dB の改善効果が得られる)、帯域内干渉の所要改善量をマイナスにすることができる。

以上から、狭帯域 LTE-Advanced 陸上移動中継局 (屋外エリア用) についてガードバンド 5MHz で共用するためには、帯域内干渉の影響を低減するための送信フィルタの挿入等を行った上で、TV 受信系との離隔距離 (最低 60m) を十分に確保することが必要である。

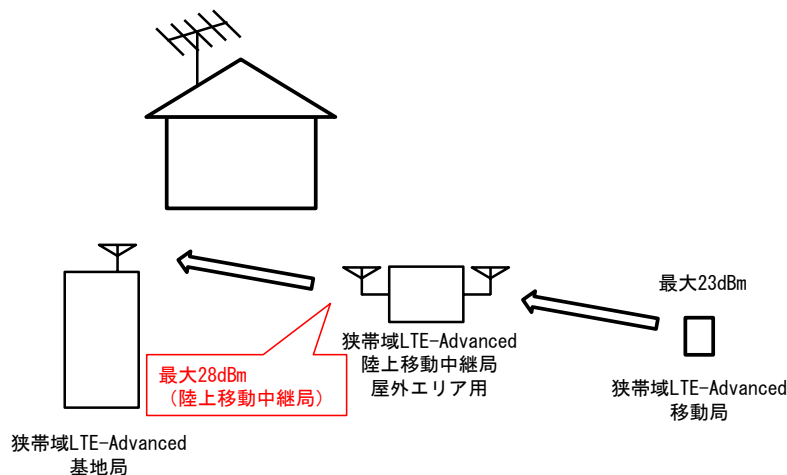


図 2. 3. 4. 1-10 狭帯域 LTE-Advanced 陸上移動中継局 (屋外用) からの与干渉イメージ

○ 狭帯域 LTE-Advanced 陸上移動中継局 (屋内エリア用一体型)

狭帯域 LTE-Advanced 陸上移動中継局 (屋内エリア用一体型) については、上り方向の最大送信 EIRP は 27. 4dBm となり、壁減衰損 10dB を考慮すると、TV 受信系への最大

²⁰ 屋外エリア用の場合 $29. 2\text{Bm} = 10 \log (10^{(23\text{dBm}/10)} + 10^{(28\text{dBm}/10)})$

干渉電力値は 17.4dBm となる（下図参照）。また、狭帯域 LTE-Advanced 陸上移動中継局（屋内エリア用一体型）の上り最大送信 EIRP と移動局の上り最大送信電力の両方を単純計算で合算した場合の TV 受信系への最大干渉電力は、18.7dBm²¹ となり、移動局の最大送信電力 23dBm より小さくなる。

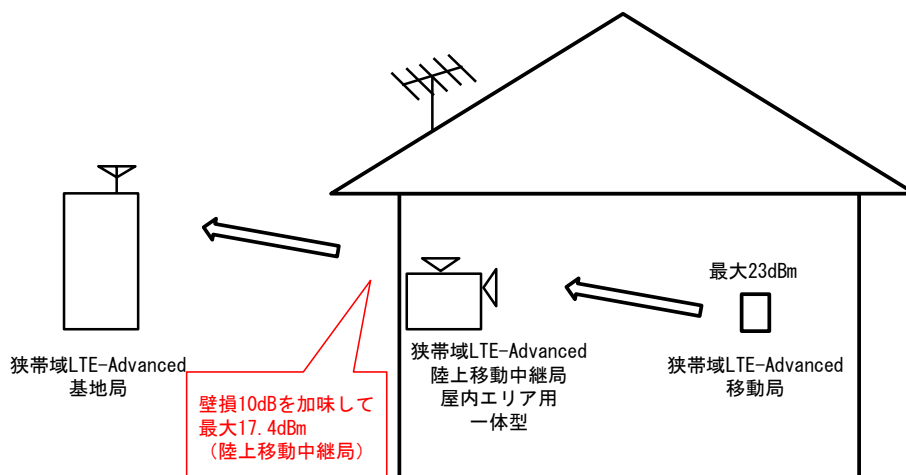


図 2. 3. 4. 1-11 狭帯域 LTE-Advanced 陸上移動中継局(屋内用一体型)からの
与干渉イメージ

○ 狭帯域 LTE-Advanced 陸上移動中継局（屋内エリア用分離型）

狭帯域 LTE-Advanced 陸上移動中継局（屋内エリア用分離型）については、上り方向の最大送信 EIRP は、17.4dBm となる（下図参照）。また、狭帯域 LTE-Advanced 陸上移動中継局（屋内エリア用分離型）の上り最大送信 EIRP と移動局の上り最大送信電力の両方を単純計算で合算した場合の TV 受信系への最大干渉電力は、18.7dBm²² となり、狭帯域 LTE-Advanced 移動局の最大送信電力 23dBm より小さくなる。

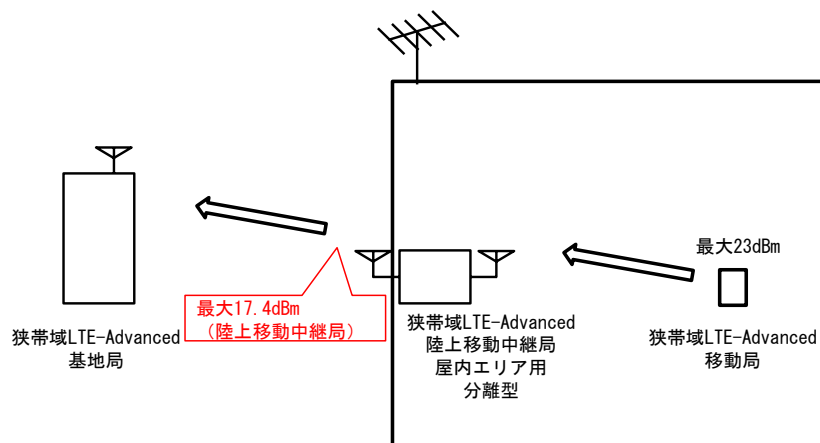


図 2. 3. 4. 1-12 狭帯域 LTE-Advanced 陸上移動中継局(屋内用分離型)からの
与干渉イメージ

²¹ 屋内エリア用一体型の場合 $18.7\text{dBm} = 10 \log (10^{(23\text{dBm}/10)} + 10^{(27.4\text{dBm}/10)}) - 10\text{dB}$ （壁損）

²² 屋内エリア用分離型の場合 $18.7\text{dBm} = 10 \log (10^{(23\text{dBm}-10\text{dB} \text{（壁損）})/10} + 10^{(17.4\text{dBm}/10)})$

2. 3. 4. 2 狭帯域 LTE-Advanced システム下りから地上テレビ放送への与干渉

(1) 狭帯域 LTE-Advanced システム下りから地上テレビ放送への与干渉における共用検討の考え方

過去の LTE-Advanced システム下りから地上テレビ放送への与干渉における共用については、2. 3. 2. 2 章 (2) イ) で述べたように、地上テレビ放送への受信障害対策を行うことを前提にガードバンド幅(60MHz)で共用可能と整理されている。

このため、700MHz 利用推進協会が受信障害対策で用いているフィルタ及びブースタを用いた実機検証を行い、狭帯域 LTE-Advanced 下りに対するフィルタ挿入やブースタ交換の有効性の確認を行う。

(2) 狭帯域 LTE-Advanced システム下りと地上テレビ放送の共用可能性の評価

700MHz 利用推進協会のフィルタの効果について実機により確認を行った結果を表 2. 3. 4. 2-1 に示す。

表 2. 3. 4. 2-1 TV-4 の実験結果

		TV 受信機 A	TV 受信機 B	TV 受信機 C
TV 信号 -77dBm/6MHz LTE 基地局信号 -9.8dBm/33MHz * (既存 10M 幅 3 波 + 追加 3M 幅 1 波)	フィルタ無、 ブースタ無	映像破綻なし	映像破綻	映像破綻
	フィルタ有、 ブースタ無	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし
	ブースタ有 (フィルタ効果あり)	映像破綻なし	映像破綻なし	映像破綻なし

* ブースタ有の値。ブースタ無の時は、LTE 基地局シミュレータの出力限界のため、2 dB 程度低下。

実験の結果、700MHz 利用推進協会が受信障害対策で使用しているフィルタについて、フィルタ挿入前は TV 受信機 B 及び C において映像破綻が起きていたが、フィルタ又はブースタの挿入を行うことで、52CH における映像破綻を回避することができた。

これにより、700MHz 利用推進協会が受信障害対策で用いているフィルタ及びブースタについて、狭帯域 LTE-Advanced 基地局送信に対する効果を確認することができた。

狭帯域 LTE-Advanced 小電力レピータ/陸上移動中継局が狭帯域 LTE-Advanced 基地局からの下り電波を中継する場合も考えられるが、この場合、狭帯域 LTE-Advanced 小電力レピータ/陸上移動中継局が中継する下り電波は狭帯域 LTE-Advanced 基地局と同じ周波数となる。このため、狭帯域 LTE-Advanced 小電力レピータ/陸上移動中継局の下り

についても狭帯域 LTE-Advanced 基地局と同様、700MHz 利用推進協会が受信障害対策で用いているフィルタ及びブースタによる受信障害対策が有効であると考える。

2. 3. 5 狭帯域 LTE-Advanced システムと地上テレビ放送との共用検討 まとめ

2. 3. 5. 1 地上テレビ放送から狭帯域 LTE-Advanced システムへの 与干渉

(1) 地上テレビ放送から狭帯域 LTE-Advanced システム上りへの与干渉

地上テレビ放送から狭帯域 LTE-Advanced システム上りについては、水平離隔距離 0 mでの最小ガードバンド幅 6 MHz よりも、1 MHz ガードバンド幅が狭まる。

2. 3. 3. 1章で考察したように、いくつかの干渉モデルで所要改善量が残る結果となっているが、狭帯域 LTE-Advanced システムを使用する携帯電話事業者において、所要離隔距離（基地局：424m/陸上移動中継局（屋外エリア用）：212m/小電力レピータ：2,168m）を確保できるよう、地上テレビ放送の送信設備の設置場所を確認した上で、狭帯域 LTE-Advanced 基地局、狭帯域 LTE-Advanced 陸上移動中継局（屋外エリア用）及び狭帯域 LTE-Advanced 小電力レピータを適切に設置、管理することで共用可能と考えられる。

以上から、地上テレビ放送から狭帯域 LTE-Advanced システム上りへの与干渉については、ガードバンド 5 MHz で共用可能と考える。

(2) 地上テレビ放送から狭帯域 LTE-Advanced システム下りへの与干渉

2. 3. 3. 2章で考察したように、地上テレビ放送から狭帯域 LTE-Advanced システム下りについては、過去の共用検討で定めた最小ガードバンド幅 (60MHz) を確保できしており、共用可能と考えられる。

2. 3. 5. 2 狭帯域 LTE-Advanced システムから地上テレビ放送への 与干渉

(1) 狭帯域 LTE-Advanced システム上りから地上テレビ放送への与干渉

ア) 狭帯域 LTE-Advanced 移動局上りから地上テレビ放送への与干渉

今回の実験では、国内で広く利用されている狭帯域 LTE-Advanced 移動局 3 機種を選定したが、機種によって TV 受信機への影響の程度が異なることが確認できた。市場には今回の 3 機種以外にも様々な LTE 移動局が存在しており、狭帯域 LTE-Advanced 移動局によって筐体の形状やアンテナの配置等が異なることから今回の結果が他の機種にもそのまま適用できるものではない。狭帯域 LTE-Advanced システムを使用する携帯電

話事業者においては、狭帯域 LTE-Advanced 移動局の機種によって TV 受信機への影響が異なることに留意することが必要である。

今回の実験結果は複数の条件が重なった場合のものとなるが、TV 信号-77dBm/6 MHz で 52CH を視聴している世帯や TV 信号-77dBm/6 MHz でブースタを使用している世帯の近くで LTE 移動局が利用されるケースは、実環境においても想定されるものである。このため、狭帯域 LTE-Advanced システムを使用する携帯電話事業者においては、狭帯域 LTE-Advanced 基地局からの干渉を低減させるためのフィルタやブースタの挿入といった 700MHz 利用推進協会が行っている TV の受信障害対策とは別に、狭帯域 LTE-Advanced 移動局の機種によって TV 受信機への影響が異なることに留意した上で、携帯電話事業者側で狭帯域 LTE-Advanced 移動局の送信電力を下げるための取組みを行うことが求められる。

具体的には、狭帯域 LTE-Advanced システムの基地局の開設計画を策定する際等において、狭帯域 LTE-Advanced 移動局の送信電力が大きくなりすぎないようにフェムトセル²³を含む狭帯域 LTE-Advanced 基地局を稠密に開設するエリア設計を行うことや、狭帯域 LTE-Advanced 移動局の送信電力制御を適切に行う等の対策を積極的に行うことが求められる。

狭帯域 LTE-Advanced システムを使用する携帯電話事業者において前述の対策をとることを前提に、実環境では、狭帯域 LTE-Advanced 移動局は常に最大電力で電波を発射するものではないこと、地上テレビ放送の受信アンテナと狭帯域 LTE-Advanced 移動局の向きによって地上テレビ放送への影響の程度が異なること（機種によって異なるが、7.1dB から 20.9dB 改善する余地がある）、一般に携帯電話システムは複数の周波数を使用しており 700MHz 帯以外の周波数を利用することも可能であること、狭帯域 LTE-Advanced 移動局と TV アンテナとの間に一定の離隔距離を確保できること等を踏まえ、地上テレビ放送とガードバンド 5 MHz で共用可能と考える。

イ) 狭帯域 LTE-Advanced 小電力レピータ/陸上移動中継局上りから地上テレビ放送への干渉

狭帯域 LTE-Advanced 小電力レピータ（一体型及び分離型）/陸上移動中継局（屋内エリア用一体型及び分離型）については、2. 3. 4. 1 章（5）で考察したように、狭帯域 LTE-Advanced 小電力レピータ（一体型及び分離型）/陸上移動中継局（屋内エリア用一体型及び分離型）からの最大干渉電力が狭帯域 LTE-Advanced 移動局の最大送信電力 23dBm よりも小さくなるため、携帯電話事業者側で狭帯域 LTE-Advanced 小電力レピータ（一体型及び分離型）/陸上移動中継局（屋内エリア用一体型及び分離型）上りの送信電力を下げるための取組みを行うなど、狭帯域 LTE-advanced 移動局上りと同等の

²³ 700MHz 帯以外の電波に対応したフェムトセル基地局を開設することにより、狭帯域 LTE-Advanced 移動局から 700MHz 帯の電波の発射を抑制することが可能。

対策を行うことで共用可能と考える。

狭帯域 LTE-Advanced 陸上移動中継局（屋外エリア用）についてガードバンド 5 MHz で共用するためには、狭帯域 LTE-Advanced 陸上移動中継局に帯域内干渉の影響を低減するための送信フィルタの挿入等を行った上で、狭帯域 LTE-Advanced システムを使用する携帯電話事業者が狭帯域 LTE-Advanced 陸上移動中継局（屋外エリア用）を設置する際に、TV 受信系との離隔距離（最低 60m）を十分に確保することが必要である。

表 2. 3. 5. 2-1 狭帯域 LTE-Advanced 小電力レピータ/陸上移動中継局上りから地上テレビ放送への与干渉まとめ

			与干渉				
			小電力レピータ上り		陸上移動中継局上り		
			一体型 (アンテナ屋内)	分離型 (アンテナ屋外)	屋外エリア用 (アンテナ屋外)	屋内エリア用一体型 (アンテナ屋内)	屋内エリア用分離型 (アンテナ屋外)
被干渉	地上テレビ放送	干渉電力	25dBm(単体)/15dBm (屋外壁損有) 27.1dBm(合算) /17.1dBm(屋外壁損有)	13dBm(単体) 16dBm(合算)	28dBm(単体)/所要改善量21dB/離隔距離52m 29.2dBm(合算)/所要改善量29.2dB/離隔距離 60m	27.4dBm(単体) /17.4dBm(屋外壁損有) 18.7dBm(合算)(屋外壁損有)	17.4dBm(単体) 18.7dBm(合算)(屋外壁損有)
		考察	干渉電力が23dBm以下となるため、携帯電話事業者側で小電力レピータ上りの送信電力を下げるための取組みを行うなど、狭帯域LTE-advanced移動局上りと同等の対策を行うことで共用可能	干渉電力が23dBm以下となるため、携帯電話事業者側で小電力レピータ上りの送信電力を下げるための取組みを行うなど、狭帯域LTE-advanced移動局上りと同等の対策を行うことで共用可能	帯域内干渉の影響を低減するための送信フィルタを挿入するとともに、十分な離隔距離(最低60m)を確保することが必要	干渉電力が23dBm以下となるため、携帯電話事業者側で陸上移動中継局上りの送信電力を下げるための取組みを行うなど、狭帯域LTE-advanced移動局上りと同等の対策を行うことで共用可能	干渉電力が23dBm以下となるため、携帯電話事業者側で陸上移動中継局上りの送信電力を下げるための取組みを行うなど、狭帯域LTE-advanced移動局上りと同等の対策を行うことで共用可能

(2) 狭帯域 LTE-Advanced システム下りから地上テレビ放送への与干渉

過去の共用検討では、地上テレビ放送への受信障害対策を行うことを前提に、LTE システム下りとガードバンドを 60MHz で共用可能とされた。

2. 3. 4. 2章(2)に示すように、700MHz 利用推進協会が受信障害対策で現に使用しているフィルタとブースタについて、770-773MHz を使用する狭帯域 LTE-Advanced 基地局送信に対する適切な効果が得られることが確認できた。

このため、引き続きフィルタ挿入等による受信障害対策を講じることで、狭帯域 LTE-Advanced システム下りとガードバンド幅 60MHz で共用可能と考える。

なお、700MHz 利用推進協会及び 700MHz 帯²⁴を使用している既存の携帯電話事業者においては、今後、狭帯域 LTE-Advanced システムの周波数割当てが行われることを念頭に、地上テレビ放送の受信障害対策について、狭帯域 LTE-Advanced システムの割当てを希望する事業者との情報共有や狭帯域 LTE-Advanced システムを使用する携帯電話事業者を含めた費用負担の在り方等について検討を行うことが望ましい。

²⁴ 基地局送信 773-803MHz、移動局送信 718-748MHz の周波数

2. 4 狭帯域 LTE-Advanced システムと特定ラジオマイクとの共用検討

2. 4. 1 共用検討の組み合わせ

共用検討は、過去の共用検討²⁵と同じシステムにおいて、最悪ケースとなった共用検討モデル（モデル C）について行う。表 2. 4. 1-1 及び 2 に、狭帯域 LTE-Advanced システムと特定ラジオマイクとの共用検討組合せを示す。

表 2. 4. 1-1 特定ラジオマイクから狭帯域 LTE-Advanced システムへの
共用検討組み合わせ

			与干渉 特定ラジオマイク 送信				
			モデル A	モデル B	モデル C	モデル D	モデル E
被干渉	狭帯域 LTE-Advanced システム 下り受信	狭帯域 LTE-Advanced 移動局			○		
		狭帯域 LTE-Advanced 陸上移動中継局			○		
		狭帯域 LTE-Advanced 小電力レピータ			○		
	狭帯域 LTE-Advanced システム 上り受信	狭帯域 LTE-Advanced 基地局			○		
		狭帯域 LTE-Advanced 陸上移動中継局			○		
		狭帯域 LTE-Advanced 小電力レピータ			○		

²⁵ 諮問第 81 号「携帯電話等の周波数有効利用方策」のうち「700MHz 帯を使用する移動通信システムの技術的条件（2012 年 2 月 17 日）」

表 2. 4. 1-2 狭帯域 LTE-Advanced システムから特定ラジオマイクへの
共用検討組み合わせ

		与干渉 特定ラジオマイク 受信					
		モデル A	モデル B	モデル C	モデル D	モデル E	
与干渉	狭帯域 LTE-Advanced システム 下り送信	狭帯域 LTE-Advanced 移動局	/	/	○	/	/
		狭帯域 LTE-Advanced 陸上移動中継局	/	/	○	/	/
		狭帯域 LTE-Advanced 小電力レピータ	/	/	○	/	/
	狭帯域 LTE-Advanced システム 上り送信	狭帯域 LTE-Advanced 基地局	/	/	○	/	/
		狭帯域 LTE-Advanced 陸上移動中継局	/	/	○	/	/
		狭帯域 LTE-Advanced 小電力レピータ	/	/	○	/	/

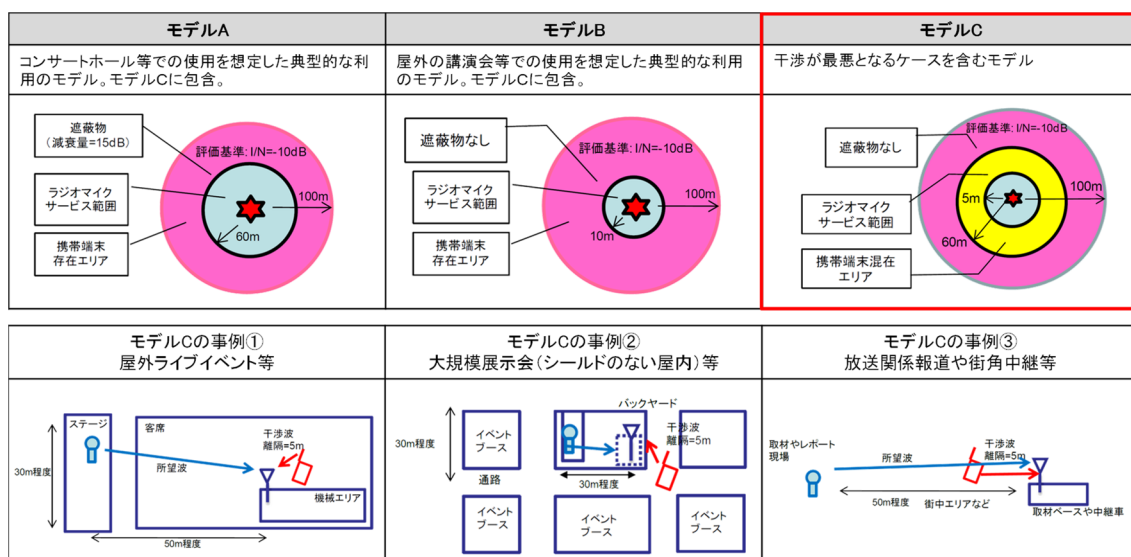


図 2. 4. 1-1 検討モデル

過去の特定ラジオマイクとの共用検討においては、コンサートホール等での使用を想定した「モデルA」、屋外の講演会等での使用を想定した「モデルB」、屋外ライブイベントや大規模展示会、報道や街角中継等を想定した「モデルC」など複数の共用モデルを用いて共用検討を行っている。今回は、これらの共用検討モデルのうち、干渉が最悪となる「モデルC」を用いて共用検討を実施した。

なお、モデルDについては、過去の情報通信審議会における検討で大規模モデルと呼ばれていたものであり、モデルAにおいて評価基準をD/Uによる基準へ変更したものであり、モデルCに包含される。モデルEは、過去の情報通信審議会における検討で小規模モデルと呼ばれていたものであり、モデルBにおいて評価基準をD/Uによる基準へ変更したものであり、このモデルもモデルCに包含される。

2. 4. 2 狭帯域 LTE-Advanced システムと特定ラジオマイクとの共用検討の考え方

2. 4. 2. 1 過去の共用検討²⁶の振り返り

過去の共用検討における、LTE システムと特定ラジオマイクの共用検討結果を、表 2. 4. 2. 1-1 に示す。

表 2. 4. 2. 1-1 LTE システムと特定ラジオマイクの過去の共用検討結果まとめ
 (「携帯電話等高度化委員会報告」(平成 24 年 2 月 17 日) 表 2. 10-1 から抜粋)

与干渉 被干渉	LTE システム上り (移動局、中継を行う無線局 (基地局対向器))	LTE システム下り (基地局、中継を行う無線局 (移動局対向器))	ラジオマイク
LTE システム上り (基地局、中継を行う無線局 (陸上移動局対向器))			GB : 1MHz (基地局・小電力比 [°] - η) ※ η の実力値考慮 GB : 3MHz (中継局) ※ η の実力値考慮 ※ η の実運用を考慮し 総合的に判断
LTE システム下り (移動局、中継を行う無線局 (基地局対向器))			GB : 0MHz (移動局) ※ 確率モデル GB : 1MHz (中継局・小電力比 [°] - η) ※ η の実力値考慮
ラジオマイク	GB : 3MHz (中継局・小電力比 [°] - η) ※ 中継局送信フィルタ挿入 ※ 中継局/小電力比 [°] - η 実力値考慮 ※ 小電力比 [°] - η 実運用を考慮し 総合的に判断 GB : 4MHz (移動局) ※ 移動局実力値考慮 ※ 移動局実運用及び利用事例に応じた調整を考慮して 総合的に判断	GB : 1MHz (小電力比 [°] - η) ※ 小電力比 [°] - η 実力値考慮 GB : 3MHz (基地局・中継局) ※ 送信フィルタ挿入 ※ 基地局/中継局実力値考慮	

²⁶ 諮問第 81 号「携帯電話等の周波数有効利用方策」のうち「700MHz 帯を使用する移動通信システムの技術的条件 (2012 年 2 月 17 日)」

2. 4. 2. 2 狭帯域 LTE-Advanced システムと特定ラジオマイクの共用検討手法

(1) 特定ラジオマイクから狭帯域 LTE-Advanced システムへの与干渉

狭帯域 LTE-Advanced システムの受信周波数帯は、上り 715～718MHz、下り 770～773MHz であるため、714MHz が上限である特定ラジオマイクとのガードバンド幅は、上りで 1MHz、下りで 56MHz となる。

ア) 特定ラジオマイクから狭帯域 LTE-Advanced システム上りへの与干渉

特定ラジオマイクから狭帯域 LTE-Advanced システム上りへの与干渉については、狭帯域 LTE-Advanced 陸上移動中継局被干渉の場合についてのみ、過去の共用検討で定めた最小ガードバンド幅 3MHz よりも、ガードバンド幅が 2MHz 狭まることになる。従って、以降の章で、過去の検討結果を引用し、ガードバンド 1MHz 時の狭帯域 LTE-Advanced 陸上移動中継局に対する所要離隔距離を評価する（詳細は 2. 4. 3 章参照）。

イ) 特定ラジオマイクから狭帯域 LTE-Advanced システム下りへの与干渉

特定ラジオマイクから狭帯域 LTE-Advanced システム下りへの与干渉については、過去の共用検討で定めた最小ガードバンド幅（移動局についてはガードバンド 0MHz、陸上移動中継局及び小電力レピータについてはガードバンド 1MHz）を確保できており、共用可能であると考えられるため、改めての共用検討は不要である。

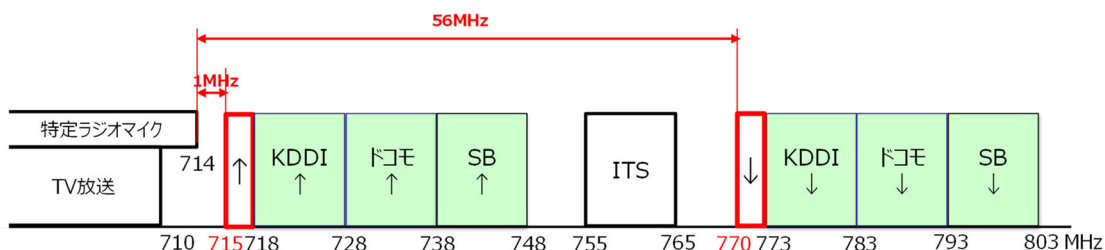


図 2. 4. 2. 2 - 1 狭帯域 LTE-Advanced システムと特定ラジオマイクの周波数配置

(2) 狭帯域 LTE-Advanced システムから特定ラジオマイクへの与干渉

狭帯域 LTE-Advanced システムの送信周波数帯は、上り 715～718MHz、下り 770～773MHz であるため、714MHz が上限である特定ラジオマイクとのガードバンド幅は、上りで 1MHz、下りで 56MHz となる。

ア) 狭帯域 LTE-Advanced システム上りから特定ラジオマイクへの与干渉

狭帯域 LTE-Advanced システム上りから特定ラジオマイクへの与干渉については、過去の共用検討で定めた最小ガードバンド幅（3～4MHz）よりも、ガードバンド幅が最大 3MHz 狭まることになるため、より詳細な共用検討を実施する必要がある。

表 2. 4. 2. 2-1 は、過去の共用検討において、LTE システム上りから特定ラジオマイクへの与干渉について検討した結果を集約したものである（「携帯電話等高度化委員会報告」（平成 24 年 2 月 17 日）参考 3-4 2(1)より抽出したデータで作成（P. 714/720/722/724/726/728 を引用））。

この検討は、GB=0MHz における所要改善量（帯域内干渉）について机上検討したものであり、与干渉としては、LTE 移動局、小電力レピータ、陸上移動中継局の不要輻射の規定値を用いている。本検討は、詳細検討を始める前の全体的な傾向を判断するためのものであり、全体的に LTE 移動局からの与干渉影響が大きいことがわかる。

過去の検討においては、実機による実証実験は行っていないが、今回の検討では、狭帯域 LTE-Advanced 移動局の実機を用いた実証実験により、特定ラジオマイクへの干渉影響を詳細に評価する（詳細は、2. 4. 4. 1 章（1）～（4）参照）。

狭帯域 LTE-Advanced 小電力レピータ/陸上移動中継局については、共用検討パラメータから小電力レピータ/陸上移動中継局の送信 EIRP を算出した上で考察を行う（2. 4. 4. 1 章（5）参照）。

イ) 狭帯域 LTE-Advanced システム下りから特定ラジオマイクへの与干渉

狭帯域 LTE-Advanced システム下りから特定ラジオマイクへの与干渉については、過去の共用検討で定めた最小ガードバンド幅（LTE 小電力レピータについては 1MHz、LTE 基地局及び LTE 陸上移動中継局については 3MHz）を確保できており、共用可能であると考えられるため、改めての共用検討は不要である。

表 2. 4. 2. 2-1 過去の共用検討における LTE システム上りから特定ラジオマイクへの与干渉時の共用検討結果
 (「携帯電話等高度化委員会報告」(平成 24 年 2 月 17 日) 参考 3-4 2(1)より抽出したデータで作成 (P. 714/720/722/724/726/728 を引用))

GB=0MHz のときの 所要改善量 (dB) (伝搬モデル: 自由空間)		LTE 移動局		LTE 小電力レピータ (一体型)		LTE 小電力レピータ (分離型)		LTE 陸上移動中継局 (屋外エリア型)		LTE 陸上移動中継局 (屋内エリア用 一体型)		LTE 陸上移動中継局 (屋内エリア用 分離型)	
		水平離隔 距離 [m]※	所要改善 量 [dB]	水平離隔 距離 [m]※	所要改善 量 [dB]	水平離隔 距離 [m]※	所要改善 量 [dB]	水平離隔 距離 [m]※	所要改善 量 [dB]	水平離隔 距離 [m]※	所要改善 量 [dB]	水平離隔 距離 [m]※	所要改善 量 [dB]
被 干 渉 RM 受 信	ケース 1 110kHz	5.0	54.0	30.0	39.3	30.0	36.9	55.0	41.2	30.0	41.6	30.0	37.7
	ケース 1 330kHz	5.0	54.0	30.0	39.3	30.0	36.9	55.0	41.2	30.0	41.6	30.0	37.7
	ケース 2 110kHz	5.0	53.0	30.0	36.2	30.0	37.1	45.0	43.0	30.0	41.3	30.0	39.2
	ケース 2 330kHz	5.0	53.0	30.0	36.2	30.0	37.1	45.0	43.0	30.0	41.3	30.0	39.2

※干渉計算に用いた水平離隔距離

2. 4. 3 特定ラジオマイクから狭帯域 LTE-Advanced システムへの与干渉

(1) 特定ラジオマイクから狭帯域 LTE-Advanced システム上りへの与干渉

2. 4. 2. 2 章(1)ア)で述べたように、特定ラジオマイクから狭帯域 LTE-Advanced システム上りへの与干渉については、狭帯域 LTE-Advanced 陸上移動中継局被干渉の場合についてのみ、過去の共用検討で定めた最小ガードバンド幅 3 MHz よりも、ガードバンド幅が 2 MHz 狭まることになる。従って、特定ラジオマイクから狭帯域 LTE-Advanced 移動局及び小電力レピータについては共用検討を省略する。ここでは、特定ラジオマイクから狭帯域 LTE-Advanced 陸上移動中継局上りへの与干渉について共用検討を行い、ガードバンド幅 1 MHz の時の所要離隔距離を評価する。

過去の共用検討では、特定ラジオマイクから LTE 陸上移動中継局上りへの与干渉に対して、以下のように評価されている。

<過去の共用検討結果（特定ラジオマイクから LTE 陸上移動中継局上り）²⁷⁾>

(5) ラジオマイクから陸上移動中継局（上り）（陸上移動局対向器）への干渉

これまでの検討では、ガードバンド幅 0MHz における所要改善量がアナログ方式で 6.9dB、デジタル方式で 34.5dB とプラスであった。また、干渉がより厳しいデジタル方式ではガードバンド幅 5MHz における所要改善量が 30.9dB とプラスであった。そのため、ラジオマイクのスプリアス実力値を考慮した追加検討を行った。

ラジオマイクのスプリアス実力値を調査した結果、ガードバンド幅 0MHz における実力値は、規格値 40dBc に対して実力値 50dBc と 10dB の改善であった。また、ガードバンド幅 1MHz 以上における実力値は、規格値 -26.0dBm/CH に対して実力値 -50dBm/CH と 24dB の改善であった。

実力値を用いた検討の結果、ガードバンド幅 0MHz における実力値の所要改善量は 24.5dB とプラスであり、ガードバンド幅 1MHz においては、所要改善量は 6.9dB とプラスになった。

さらなる検討として、実運用における条件を確認した。

検討に用いたモデルは離隔距離=25m という最悪条件での計算であり、例えば離隔距離が 2 倍 (=50m) になれば、自由空間損失が 6dB 追加となる。また、離隔距離が 25m より小さくなった場合も、自由空間損失の減少に対してアンテナ指向性による干渉低減効果がより大きいため、3dB 程度の改善を期待できる。

陸上移動中継局の設置については、携帯事業者の管理のもとで設置・運用されることから、ラジオマイクが日常的に使われる場所において、設置の際に離隔距離を確保するよう配慮することは十分可能である。

さらに、一般的にはガードバンド幅が大きくなれば、不要輻射の値は小さくなる。この場

²⁷⁾ 携帯電話等高度化委員会報告（平成 24 年 2 月 17 日）P. 201～202 を引用

合の実力値については、機種毎の差分等を考慮する必要があり精度が高い値を述べるのは難しいが、ガードバンド幅が1MHzから3MHzまで大きくなった場合には、3dB程度の追加低減を期待できる。

以上、スプリアス実力値に加えて実運用を総合的に考慮すれば、ラジオマイクから陸上移動中継局（上り受信）（陸上移動局対向器）については最小ガードバンド幅3MHzにて共存可能である。

過去の共用検討結果によれば、特定ラジオマイクのスプリアス実力値を考慮すれば、ガードバンドが狭まった場合にも、ある程度の所要改善量改善効果があることがわかる。また、離隔距離を確保することや、アンテナ指向性による干渉低減効果を加味することで、更なる改善効果があるとしている。過去の検討では、GB=0MHzの時の所要改善量は24.5dBとなっており、GB=1MHzの場合の特定ラジオマイク側の実力値を考慮すると所要改善量は6.9dB程度になるとされている。これを無線局間の離隔距離でカバーするためには、56mの離隔距離が必要である。

狭帯域LTE-Advancedシステムを使用する携帯電話事業者が陸上移動中継局を運用する場合において、所要離隔距離（56m）を確保できるよう、特定ラジオマイクの利用事例に応じて陸上移動中継局を適切に設置、管理することで共用可能と考える。

（2）特定ラジオマイクから狭帯域LTE-Advancedシステム下りへの与干渉

2.4.2.2章（1）イ）で述べたように、特定ラジオマイクから狭帯域LTE-Advancedシステム下りへの与干渉については、過去の共用検討で定めた最小ガードバンド幅（LTE移動局についてはガードバンド0MHz、LTE陸上移動中継局及びLTE小電力レピータについてはガードバンド1MHz）を確保できており、共用可能であると考えられる。

2.4.4 狭帯域LTE-Advancedシステムから特定ラジオマイクへの与干渉

2.4.4.1 狭帯域LTE-Advancedシステム上りから特定ラジオマイクへの与干渉

（1）狭帯域LTE-Advancedシステム上りから特定ラジオマイクへの与干渉における共用検討の考え方

狭帯域LTE-Advancedシステム上りから特定ラジオマイクへの与干渉における共用検討手法については、2.4.2.2章（2）ア）で述べた通りである。狭帯域LTE-Advanced移動局については、実機を用いた実証実験を行い、その結果を踏まえて、共用可能性を評価する（詳細は、2.4.4.1章（1）～（4））。

狭帯域LTE-Advanced小電力レピータ/陸上移動中継局については、共用検討パラメ

一タから小電力レピータ/陸上移動中継局の送信 EIRP を算出した上で考察を行う（詳細は、2. 4. 4. 1 章（5）参照）。

ア) LTE 移動局上りから特定ラジオマイクへの与干渉に対する過去の共用検討の詳細振り返り

ここでは、実証実験を行うにあたり、過去の LTE 移動局上りから特定ラジオマイクへの共用検討における詳細について振り返り、それを踏まえて、狭帯域 LTE-Advanced 移動局上りから特定ラジオマイクへの共用条件を取りまとめる。

過去の共用検討における考察結果は、以下の通りである（情報通信審議会 情報通信技術分科会 携帯電話等高度化委員会報告 資料 85-2-2 P. 211~212 を抜粋）。

- LTE 移動局の不要発射の値について、実際の LTE 移動局の実力値（ -27.9dBm/MHz ）²⁸ を用いた干渉検討を実施し、ガードバンド幅 4 MHz における所要改善量は 41.9dB としている。この所要改善量に対して、以下の考察を行い、共用可能としている。
 - ◇ 干渉モデルである屋外については、LTE 陸上移動局と基地局の間の伝送損失が小さく、それに応じて LTE 陸上移動局の送信電力が低くなり、一般的に 10dB 程度の低下を見込むことが出来る。
 - ◇ 送信電力が 10dB 低下した場合は、一般的な特性として 3 次 IM を考慮すれば、不要発射の強度については 30dB 程度低下する。
 - ◇ また、LTE 移動局と特定ラジオマイク受信機の離隔距離として、お互いの調整により 20m を確保できた場合、干渉モデルで想定した 5 m から 4 倍の離隔距離となることで、伝搬損失として 12dB の追加となる。
 - ◇ これら、陸上移動局の送信特性、離隔距離の確保等を総合的に考慮すれば、ガードバンド幅 4 MHz における所要改善量 41.9dB を吸収することが可能となり、最小ガードバンド幅 4 MHz においても共存が可能である。
 - ◇ 但し、ガードバンド幅 4 MHz における共存を実現するためには、特定ラジオマイクの利用事例に応じたお互いの調整は必要である。

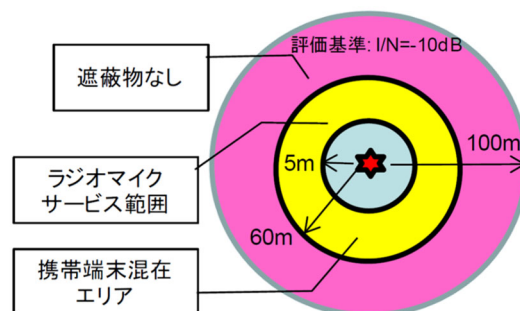


図 2. 4. 4. 1 - 1 モデル C : 干渉が最悪となるモデル

（「携帯電話等高度化委員会報告」（平成 24 年 2 月 17 日）P193 より引用）

²⁸ 過去の検討における規格値を用いた所要改善量（51dB）とガードバンド 4MHz 幅時の実力値を用いた所要改善量（41.9dB）の差分から、改善量は 9.1dB と考えられるため、LTE 移動局不要発射実力値を -27.9dBm/MHz （ $-18.8\text{dBm/MHz}-9.1\text{dB}$ ）と試算。

規格値における計算結果(GB=5MHz時) (携帯電話等高度化委員会報告書P.710)

	ケース1		ケース2		
	110k	330k	110k	330k	
最大送信電力	23		23		dBm
周波数帯域幅	3.84		3.84		MHz
与干渉出力	-36		-36		dBc
	-18.8		-18.8		dBm/MHz
被干渉許容量	-28.4	-23.7	-28.4	-23.7	dBm/ch
	-129.4	-124.6	-129.4	-124.6	dBm/ch
所要結合損	-101.0	-101.0	-101.0	-101.0	dB
調査モデルにおける結合損	-50.0		-50.9		dB
所要改善量	51.0	51.0	50.0	50.0	dB

実力値における所要改善量計算結果
(700/900MHz帯移動通信システム作業班
資料700/900移12-13 P15)

ガードバンド [MHz]	0	1	2	3	4	5	6	7	8
条件	LTE陸上移動局実力値								
所要改善量 [dB]	48.9	48.9	44.9	44.9	41.9	41.9	36.9	24.9	5.9

9.1dB改善

図 2. 4. 4. 1-2 過去の情報通信審議会における共用検討結果 (抜粋)

イ) 狭帯域 LTE-Advanced 移動局上りから特定ラジオマイクへの共用検討の進め方

狭帯域 LTE-Advanced 移動局上りから特定ラジオマイクへの共用検討については、以下のステップで進めることとした。

- ① 今回測定した 3MHz 幅送信の実力値 (表 2. 4. 4. 1-1) を用いて、共用検討の干渉モデル C に基づく所要改善量の検討を行う (帯域内干渉)。
- ② 過去の共用検討では、特定ラジオマイクの実機を用いた実験を行っていなかったが、今回、狭帯域 LTE-Advanced 移動局の周波数配置が特定ラジオマイクの周波数配置に近接することを踏まえ、特定ラジオマイク及びイヤーマニターの実機を用いて狭帯域 LTE-Advanced 移動局から特定ラジオマイクへの受信品質の確認を行う (帯域内干渉と帯域外干渉の両方を評価する総合試験)。
- ③ ②の結果を踏まえ、狭帯域 LTE-Advanced 移動局上りと特定ラジオマイクの共用可能性の評価を行うとともに、過去の共用検討で考慮した干渉軽減効果[※]の適用についても検討を行う。

※過去の共用検討で用いた干渉軽減効果

- ◇ 【送信電力制御】干渉モデルである屋外については、LTE 陸上移動局と基地局の間の伝送損失が小さく、それに応じて LTE 陸上移動局の送信電力が低くなり、一般的に 10dB 程度の低下を見込むことが可能。
- ◇ 【電力低減に伴う 3 次 IM 減衰】送信電力が 10dB 低下した場合、一般的な特性として 3 次 IM を考慮すれば、不要発射強度は 30dB 程度低下する。
- ◇ 【離隔距離の確保】LTE 移動局とラジオマイク受信機の離隔距離として、お互いの調整により 20m を確保できた場合、干渉モデルで想定した 5m から 4 倍の離隔距離となるため、伝搬損失として 12dB の追加となる。

表 2. 4. 4. 1 - 1 3MHz 送信時と過去の実力値の比較 (最大送信時 23dBm)

	3MHz 送信時の実力値 ^{※1} (dBm/MHz)	過去の検討で用いた実力値 (- 27.9dBm/MHz) との差分
端末ア	-28.9	-1.0
端末イ	-30.0	-2.1
端末ウ	-28.0	-0.1
端末エ	-32.5	-4.6

※1 特定ラジオマイク上端@713.835MHz での値

(2) ステップ① 過去の共用検討（帯域内干渉）に基づく狭帯域 LTE-Advanced 移動局上り干渉の机上検討

共用検討モデル C（ケース 1 及びケース 2）²⁹について、3 MHz 送信時の狭帯域 LTE-Advanced 移動局実力値³⁰を適用した場合の検討結果（帯域内干渉）を表 2. 4. 4. 1-2 に示す。

3 MHz 送信時の所要改善量は、過去の結果よりも若干改善していることが確認できた。

表 2. 4. 4. 1-2 今回の机上検討結果（狭帯域 LTE-Advanced 移動局からの帯域内干渉）

		ケース 1				ケース 2			
		RM 送信幅 110kHz の場合		RM 送信幅 330kHz の場合		RM 送信幅 110kHz の場合		RM 送信幅 330kHz の場合	
		過去の結果 (15MHz 送信、 GB=4MHz)	今回の結果 (3MHz 送信、 GB=1MHz)	過去の結果 (15MHz 送信、 GB=4MHz)	今回の結果 (3MHz 送信、 GB=1MHz)	過去の結果 (15MHz 送信、 GB=4MHz)	今回の結果 (3MHz 送信、 GB=1MHz)	過去の結果 (15MHz 送信、 GB=4MHz)	今回の結果 (3MHz 送信、 GB=4MHz)
LTE 端末 干渉電力	dBm/MHz	-27.9	-30.0	-27.9	-30.0	-27.9	-30.0	-27.9	-30.0
	dBm/CH	-37.5	-39.6	-32.7	-34.8	-37.5	-39.6	-32.7	-34.8
ラジオマイク 干渉許容電力	dBm/CH	-129.4	-129.4	-124.6	-124.6	-129.4	-129.4	-124.6	-124.6
所要結合損	dB	-91.9	-89.8	-91.9	-89.8	-91.9	-89.8	-91.9	-89.8
調査モデル結 合損	dB	-49.4	-49.4	-49.4	-49.4	-50.3	-50.3	-50.3	-50.3
所要改善量	dB	42.6	40.5	42.5	40.4	41.6	39.5	41.6	39.5

²⁹ 情報通信審議会 情報通信技術分科会 携帯電話等高度化委員会報告 資料 85-2-2 参考資料 3-4 (P. 712~714) より引用。GB=4 MHz 時の計算結果は、過去の検討結果をもとに、GB=4 MHz の値を再計算

³⁰ 端末イの実力値で計算

(3) ステップ② 実機を用いた実証実験による狭帯域 LTE-Advanced 移動局上りから特定ラジオマイクへの干渉影響評価

ア) 実証実験概要

今回は、電波暗室内に無線接続による実験系を構築し、狭帯域 LTE-Advanced 移動局干渉発生時の特定ラジオマイク受信品質を確認する。

その際、特定ラジオマイクの評価については、過去の情報通信審議会における検討³¹と同様、「表 2. 4. 4. 1-3 特定ラジオマイクの評価基準」に基づき、アナログ特定ラジオマイク及びイヤーマニターについては SINAD (Signal to Noise And Distortion)、デジタル特定ラジオマイクについては BER (Bit Error Rate) で評価を実施する。

表 2. 4. 4. 1-3 特定ラジオマイクの評価基準

調査対象	評価基準
アナログラジオマイク	SINAD (A)が 50dB 以上となる DU 比
デジタルラジオマイク	BER が 1×10^{-5} 以下となる DU 比
アナログイヤーマニター	SINAD (A)が 45dB 以上となる DU 比

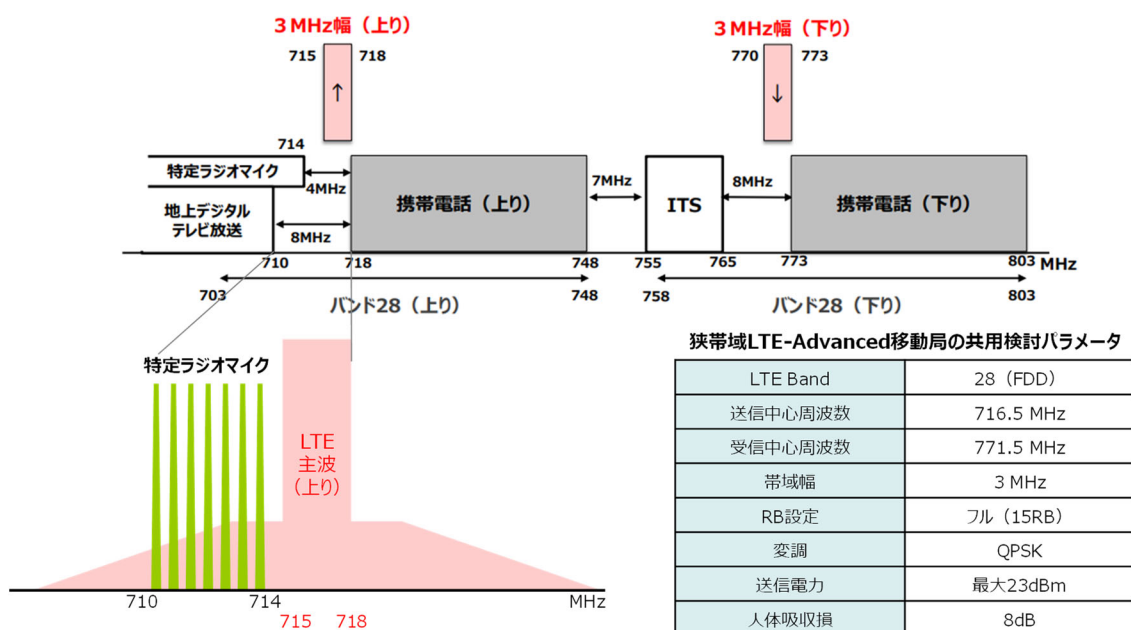


図 2. 4. 4. 1-3 実証実験概要

³¹ 情報通信審議会 情報通信技術分科会 移動通信システム委員会報告「小電力の無線システムの高度化に必要な技術的条件」のうち「デジタル特定ラジオマイクの技術的条件等」(平成 25 年 5 月 17 日)

イ) 実証実験項目

事前確認 (RM-0) 及び実験 (RM-1~5) を実施する。

表 2. 4. 4. 1-4 事前確認実験の項目

	#	実験項目	実験方法
アナログ RM デジタル RM イヤーマニター	RM-0	狭帯域 LTE-Advanced 移動局の置き方 (縦置き、横置き) を変えて、RM 受信機における受信品質を確認 (実証実験は、最悪条件となった置き方で実施)	<ul style="list-style-type: none"> 狭帯域 LTE-Advanced 移動局 3 機種/RM 受信機 狭帯域 LTE-Advanced 移動局の置き方 (縦置き、横置き) を変えて、RM 受信機最上端 CH での狭帯域 LTE-Advanced 移動局 (主波) 受信電力を確認する。

表 2. 4. 4. 1-5 特定ラジオマイク実証実験の項目

	#	実験項目	実験方法
アナログ RM	RM-1	狭帯域 LTE-Advanced 上りからアナログ RM 受信機 (ブースタ無) への影響を確認	<ul style="list-style-type: none"> 最上端、中心、最下端 CH の周波数配置で、狭帯域 LTE-Advanced 移動局からの干渉波を入れた場合において、アナログ RM 及びイヤーマニターについては SINAD、デジタル RM については BER を測定。 狭帯域 LTE-Advanced 移動局 3 機種/RM 受信機アナログ、デジタル、イヤーマニター各 1 機種/ブースタ アナログ、デジタル各 1 機種 狭帯域 LTE-Advanced 移動局最大電力 (23dBm) で送信しているときのアナログ RM、デジタル RM 及びイヤーマニター受信機における受信品質を測定し評価[*]を行う。 [*] アナログ RM SINAD (A) 50dB 以上、デジタル RM BER1×10^{-5} 以下、イヤーマニター SINAD (A) 45dB 以上
	RM-2	狭帯域 LTE-Advanced 上りからアナログ RM 受信機 (ブースタ有) への影響を確認	
デジタル RM	RM-3	狭帯域 LTE-Advanced 上りからデジタル RM 受信機 (ブースタ無) への影響を確認	
	RM-4	狭帯域 LTE-Advanced 上りからデジタル RM 受信機 (ブースタ有) への影響を確認	
イヤーマニター	RM-5	狭帯域 LTE-Advanced 上りからイヤーマニターへの影響を確認	

ウ) 実証実験の試験構成

実証実験の試験構成概要を以下に示す。

		機器	設定	備考
与干渉側	LTE移動局 (与干渉)	スマートフォン 3機種	716.5MHz (3MHz幅) /1波 (フルRB) /最大 23dBm	変調方式はQPSK
	LTE基地局SIM (LTE移動局制御用)	アンリツ製 MT8821C	771.5MHz (3MHz幅)	LTE移動局制御用であり、実験に影響を与えない程度の電力値を設定する
	LTE基地局信号発生器 (与干渉)	アンリツ製 MT8821C	771.5MHz (3MHz幅)	有線接続により被干渉受信系へ入力
被干渉側 RM	アナログRM	送信機/受信アンテナ (プースタ無/有) /受信機	A社	710~714MHzのうち最上端、中心、最下端のCH 希望波受信電力 -71dBm (検討モデルの受信電力) /-61dBm (-71dBmの+10dB) /-81dBm (-71dBmの-10dB) RM受信機入力端において希望波受信電力となるように設定
	デジタルRM	送信機/受信アンテナ (プースタ無/有) /受信機	B社	
	イヤーマニター	送信機/受信アンテナ/受信機	C社	
	オーディオアナライザ/BER測定器/デジタルオシロスコープ	Keysight U8903B Tektronix DPO2014B		

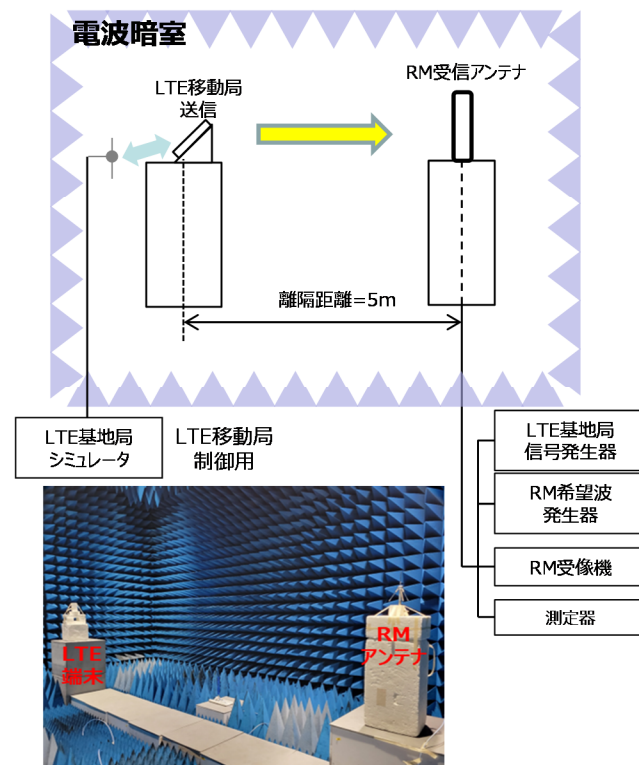
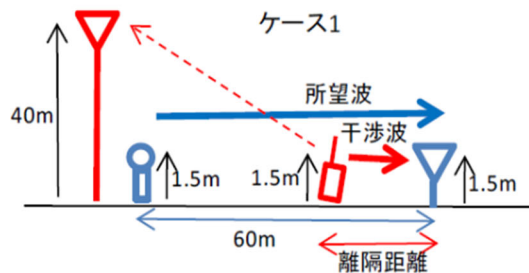
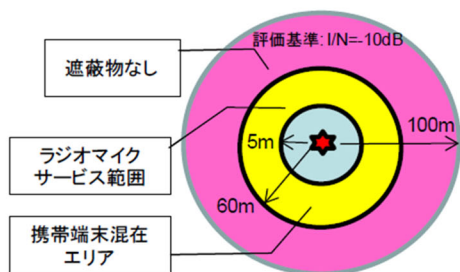


図 2. 4. 4. 1-6 実証実験の試験構成概要

エ) 実証実験で用いた共用検討モデル

過去の情報通信審議会における共用検討において、干渉が最悪となるモデルC（ケース1）にて検証を行う。



d) 調査モデルにおける結合損

	ケース1	ケース2	
周波数帯域	770		MHz
LTE端末送信給電系損失	0		dB
LTE端末人体損失	-8		dB
LTE端末送信アンテナ利得	0		dBi
送信指向性減衰量			
水平方向	0		dB
垂直方向	0		dB
アンテナ高低差	0	2.5	m
離隔距離	5		m
上記離隔における自由空間損失	-44.1	-45.1	dB
壁等による減衰	0		dB
ラジオマイク受信アンテナ利得	2.14		dBi
受信指向性減衰量			
水平方向	0		dB
垂直方向	0		dB
受信給電系損失	0		dB
調査モデルにおける結合損	-50.0	-50.9	dB

b) ラジオマイク被干渉許容量

項目	D/U基準	
周波数	770	MHz
ラジオマイク送信空中線電力	10	mW
	10	dBm
送信空中線利得	2.14	dBi
人体損失 (*1)	-20	dB
ラジオマイク送受信期間の距離	60	m
ラジオマイク送信アンテナ高	1.5	m
ラジオマイク受信アンテナ高	4	m
アンテナ高低差	2.5	m
自由空間損失	-65.7	dB
受信空中線利得	2.14	dBi
ラジオマイクの受信レベル	-71.4	dB
所要D/U	40	dB
被干渉許容量	-111.4	dBm/ch

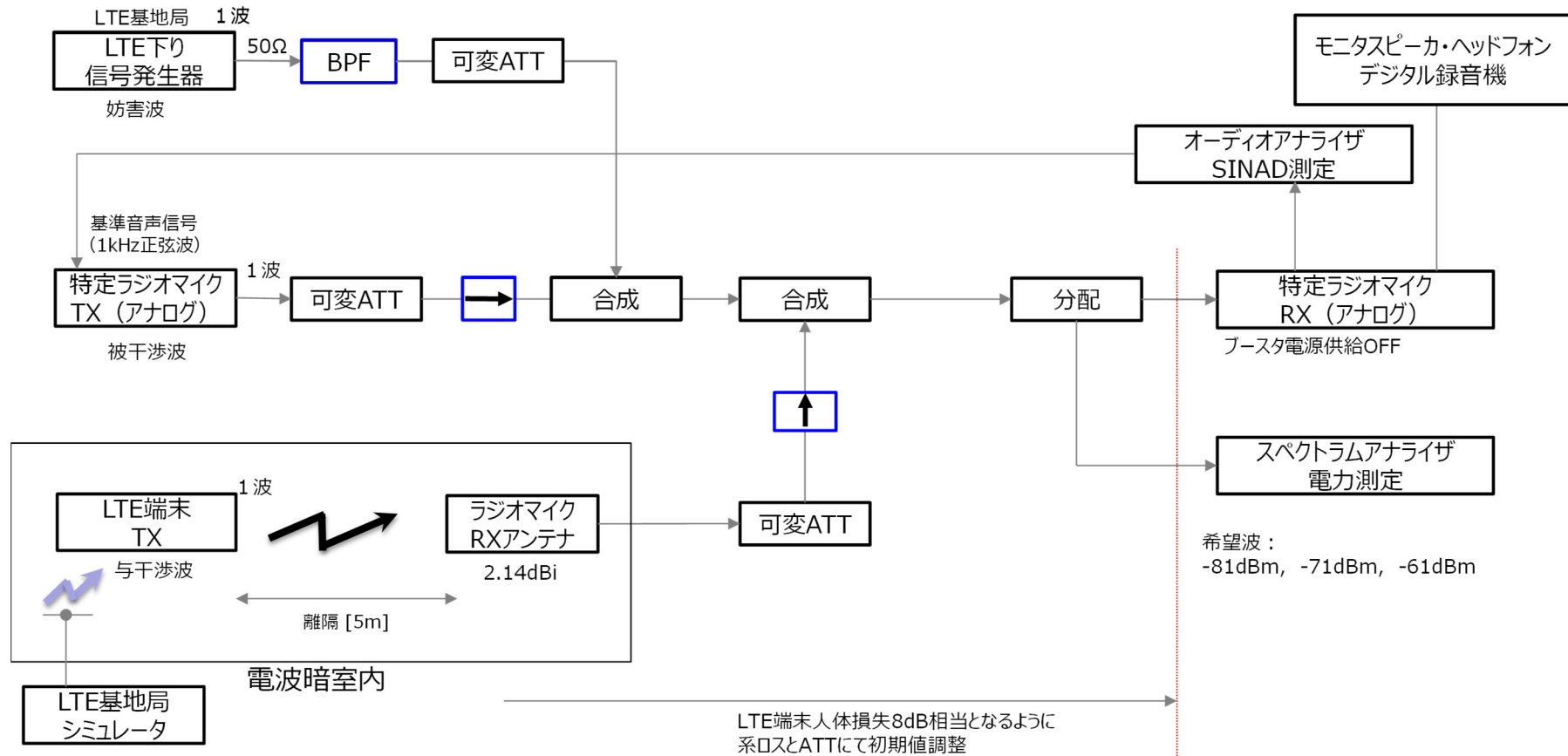
⇒ 714MHz、高低差0mの場合、希望波の受信レベルは-70.8dBm

(*1) 10dB/20dBが各50%のため、最悪値条件となる20dBで計算

図2. 4. 4. 1-7 検討モデル

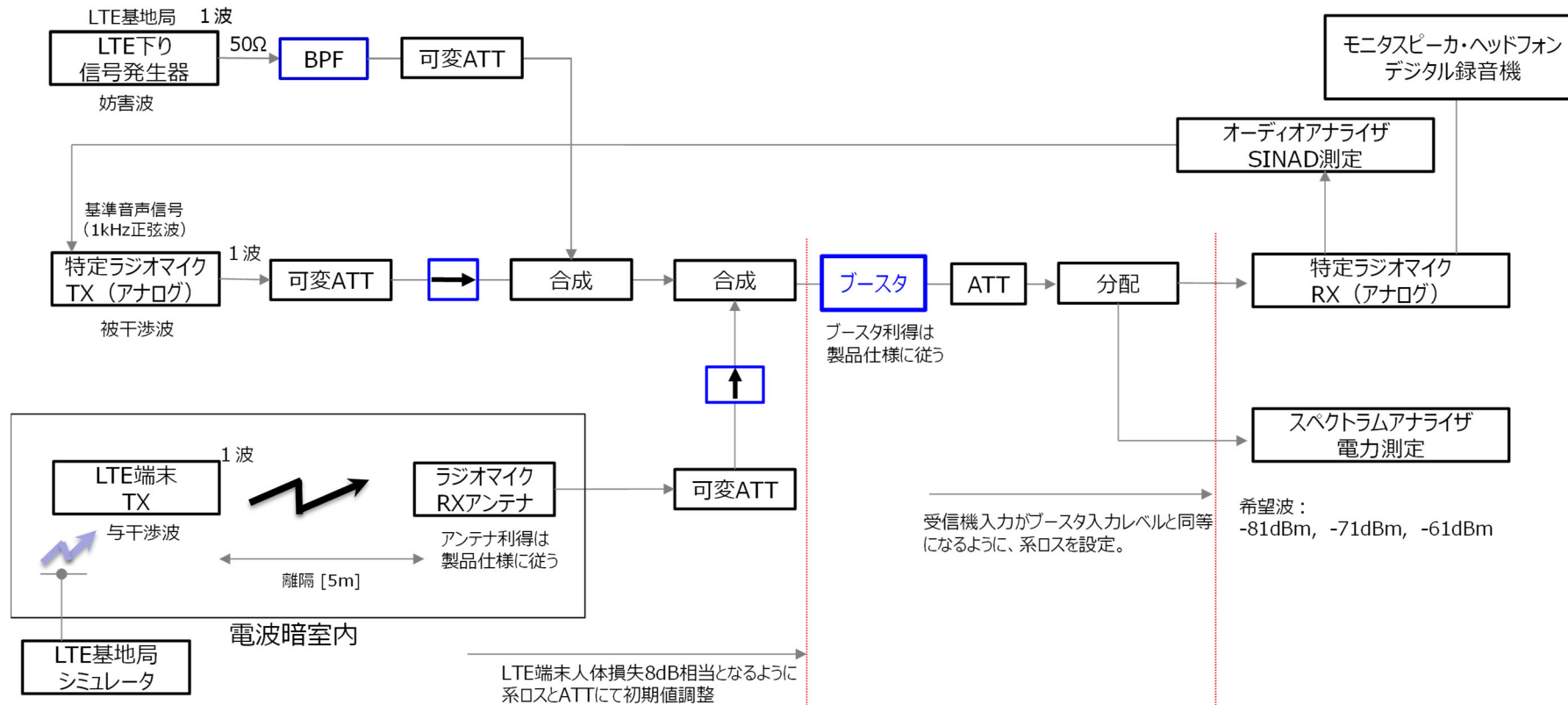
オ) 実証実験に用いた実験系

実証実験に用いた実験系を以下に示す。



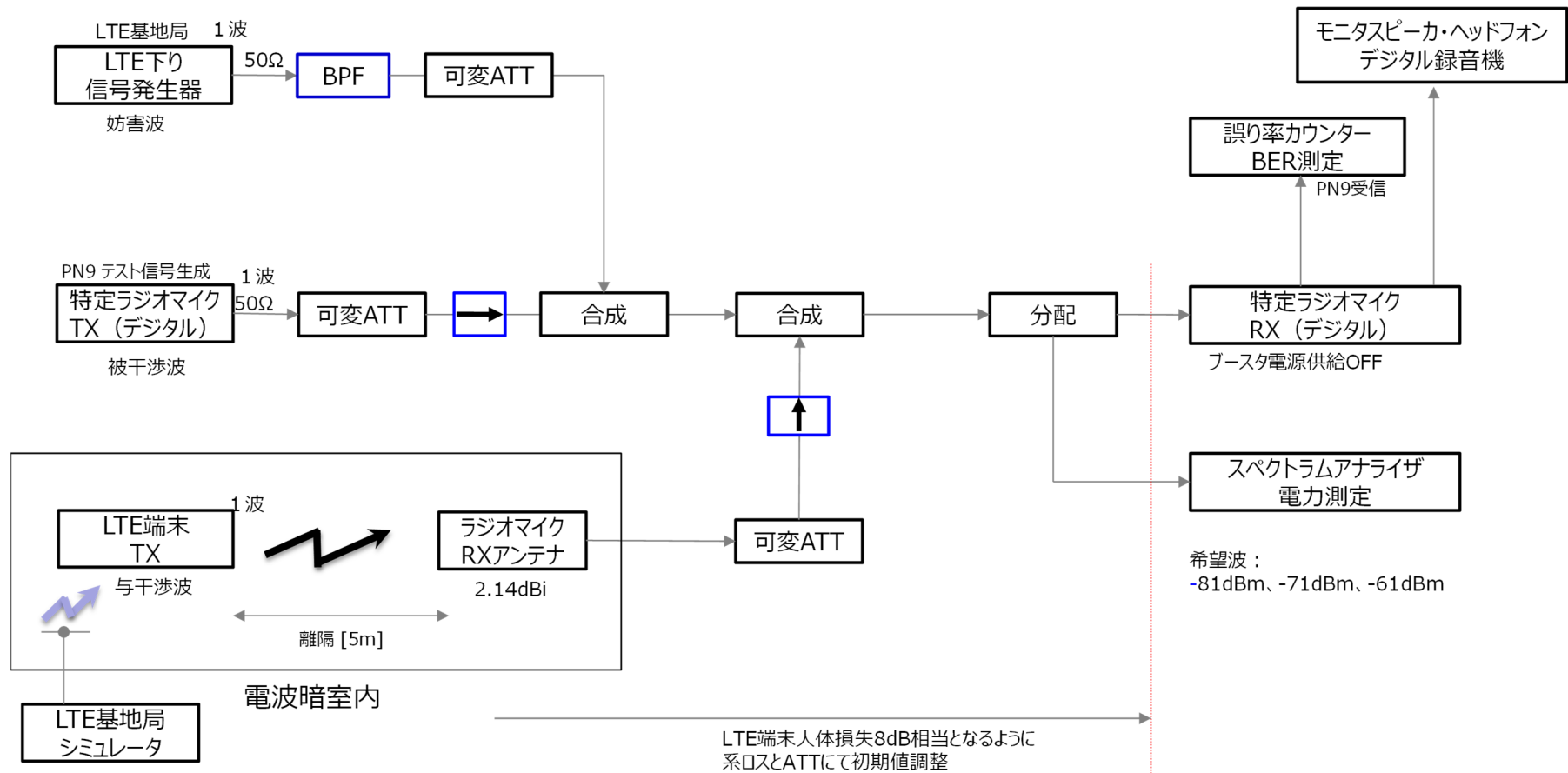
(a) RM-1の実験系 (アナログラジオマイク (ブースタ無))

RM-1: 狭帯域 LTE-Advanced 移動局⇒アナログ RM 受信機 (ブースタ無) における受信品質の確認



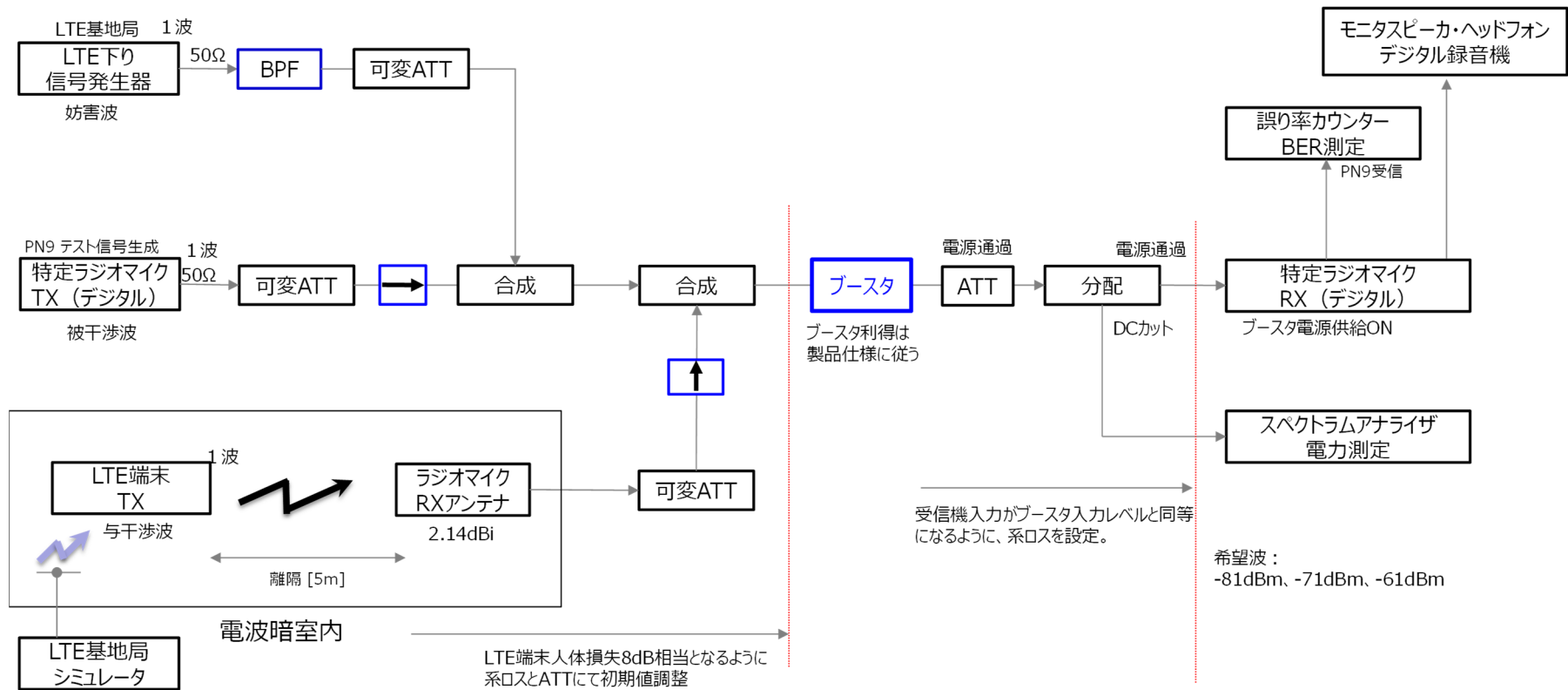
(b) RM-2の実験系 (アナログラジオマイク (ブースタ有))

RM-2 : 狭帯域 LTE-Advanced 移動局⇒アナログ RM 受信機 (ブースタ有) における受信品質の確認



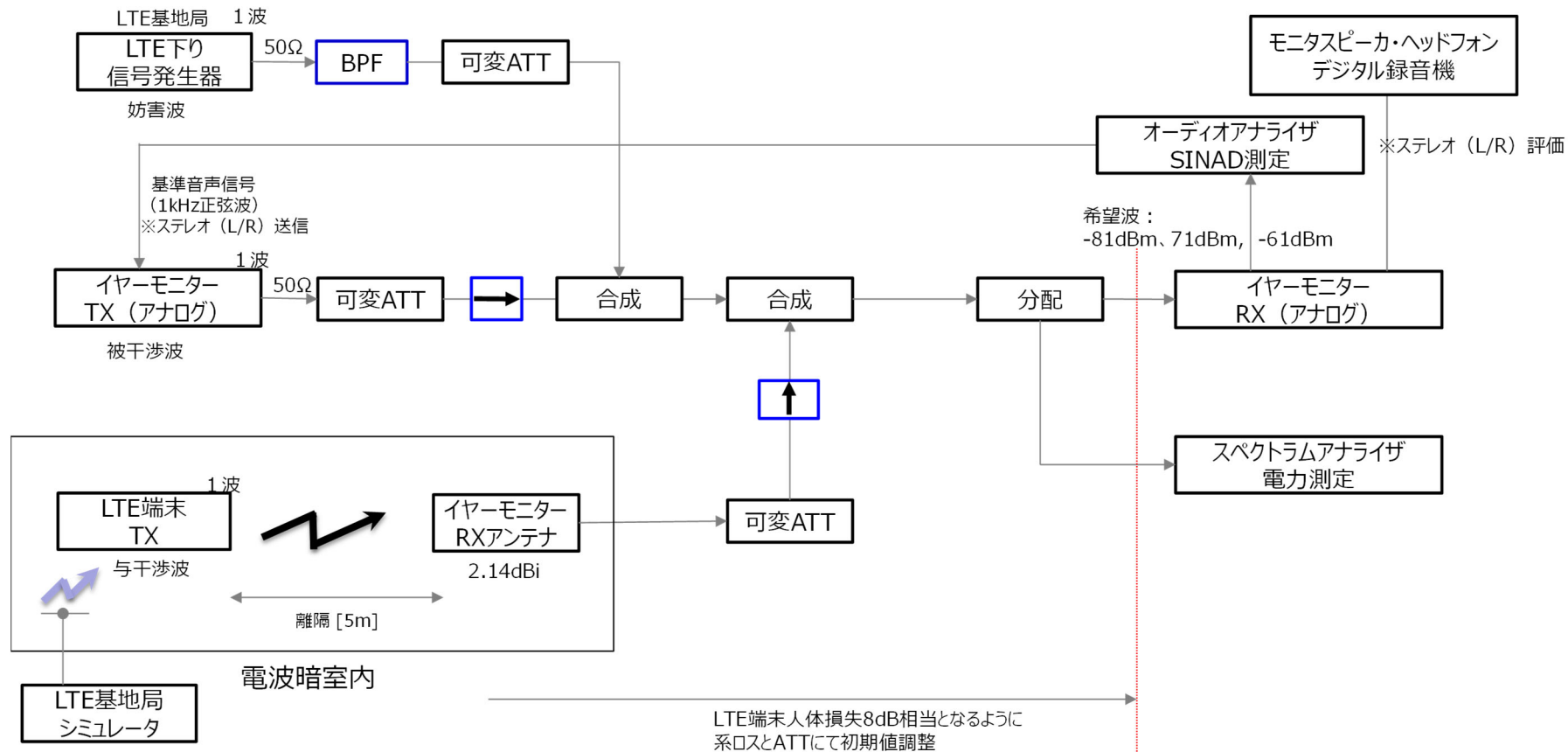
(c) RM-3の実験系 (デジタルラジオマイク (ブースタ無))

RM-3 : 狭帯域 LTE-Advanced 移動局⇒デジタル RM 受信機 (ブースタ無) における受信品質の確認



(d) RM-4の実験系 (デジタルラジオマイク (ブースタ有))

RM-4 : 狭帯域 LTE-Advanced 移動局⇒デジタル RM 受信機 (ブースタ有) における受信品質の確認



(e) RM-5の実験系 (イヤーマニター)

RM-5 : 狭帯域 LTE-Advanced 移動局⇒イヤーマニター受信機における受信品質の確認

図 2. 4. 4. 1-6 実証実験の実験系

カ) 実証実験の結果 (事前確認実験)

狭帯域 LTE-Advanced 移動局の置き方については、いずれの機種においても縦置きとした場合に各受信機に対する影響が大きくなっており、狭帯域 LTE-Advanced 端末 A、アナログラジオマイクの組み合わせで最大 21.7dB の差があることを確認した。従って、RM-1～5 の実験については、縦置きで実施した。

表 2. 4. 4. 1-8 事前確認実験 (RM-0) の結果

	アナログラジオマイク (ブースタ無)								
	狭帯域 LTE-Advanced 端末 A			狭帯域 LTE-Advanced 端末 B			狭帯域 LTE-Advanced 端末 C		
	縦置	横置	差分	縦置	横置	差分	縦置	横置	差分
受信機入力端での狭帯域 LTE-Advanced 端末干渉電力値 (dBm)	-34.1	-55.8	21.7 dB	-39.3	-46.0	6.7 dB	-36.0	-45.2	9.2 dB
	デジタルラジオマイク (ブースタ無)								
	狭帯域 LTE-Advanced 端末 A			狭帯域 LTE-Advanced 端末 B			狭帯域 LTE-Advanced 端末 C		
	縦置	横置	差分	縦置	横置	差分	縦置	横置	差分
受信機入力端での狭帯域 LTE-Advanced 端末干渉電力値 (dBm)	-34.1	-53.7	19.6 dB	-39.2	-45.6	6.4 dB	-34.4	-44.7	10.3 dB
	イヤーマニター (ブースタ無)								
	狭帯域 LTE-Advanced 端末 A			狭帯域 LTE-Advanced 端末 B			狭帯域 LTE-Advanced 端末 C		
	縦置	横置	差分	縦置	横置	差分	縦置	横置	差分
受信機入力端での狭帯域 LTE-Advanced 端末干渉電力値 (dBm)	-41.3	-48.0	6.7 dB	-47.8	-52.9	5.1 dB	-42.1	-53.2	11.1 dB

キ) 実証実験の結果 (RM-1/2)

RM-1/2 : 狭帯域 LTE-Advanced 移動局⇒アナログ RM 受信機における実証実験結果を表 2. 4. 4. 1-9 に示す。

表 2. 4. 4. 1-9 実証実験 RM-1/2 (アナログ RM) における実証実験結果

	RM 希望波レベル (dBm)	※	狭帯域 LTE-Advanced 端末 A			狭帯域 LTE-Advanced 端末 B			狭帯域 LTE-Advanced 端末 C		
			RM バンド 下端 710.1MHz	RM バンド 中心 712.2MHz	RM バンド 上端 713.9MHz	RM バンド 下端 710.1MHz	RM バンド 中心 712.2MHz	RM バンド 上端 713.9MHz	RM バンド 下端 710.1MHz	RM バンド 中心 712.2MHz	RM バンド 上端 713.9MHz
RM-1 アナログ RM (ブースタ無) 評価基準 SINAD 50dB 以上	-61	SINAD (dB)	54	54	53	54	54	53	54	54	52
		所要改善量 (dB)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		所要離隔距離 (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-71	SINAD (dB)	54	53	51	54	53	51	54	53	47
		所要改善量 (dB)	-	-	-	-	-	-	-	-	4
		所要離隔距離 (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	7.9
	-81	SINAD (dB)	51	51	45	52	50	43	51	47	20
		所要改善量 (dB)	-	-	7	-	-	8	-	4	14
		所要離隔距離 (m)	-	-	11	-	-	13	-	7.9	25
RM-2 アナログ RM (ブースタ有) 評価基準 SINAD 50dB 以上	-61	SINAD (dB)	54	54	53	54	54	53	54	53	51
		所要改善量 (dB)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		所要離隔距離 (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-71	SINAD (dB)	53	53	51	53	53	49	53	51	43
		所要改善量 (dB)	-	-	-	-	-	2	-	-	9
		所要離隔距離 (m)	-	-	-	-	-	6.3	-	-	14.1
	-81	SINAD (dB)	50	48	43	50	48	26	49	36	測定不能
		所要改善量 (dB)	-	2	9	-	3	12	2	8	19
		所要離隔距離 (m)	-	6.3	14	-	7.1	20	6.3	13	45

※ SINAD が評価基準値となる 50dB を下回った場合、LTE 移動局の送信電力に係るアッテネータを調整し、50dB をクリアできるアッテネータの値を所要改善量として記載

ク) 実証実験の結果 (RM-3/4)

RM-3/4 : 狭帯域 LTE-Advanced 移動局⇒デジタル RM 受信機における実証実験結果を表 2. 4. 4. 1-10 に示す。

表 2. 4. 4. 1-10 実証実験 RM-3/4 (デジタル RM) における実証実験結果

	RM 希望波レベル (dBm)	※	狭帯域 LTE-Advanced 端末 A			狭帯域 LTE-Advanced 端末 B			狭帯域 LTE-Advanced 端末 C		
			RM バンド 下端 710.1MHz	RM バンド 中心 712.2MHz	RM バンド 上端 713.9MHz	RM バンド 下端 710.1MHz	RM バンド 中心 712.2MHz	RM バンド 上端 713.9MHz	RM バンド 下端 710.1MHz	RM バンド 中心 712.2MHz	RM バンド 上端 713.9MHz
RM-3 デジタル RM (ブースタ無) 評価基準 BER 1×10^{-5} 以下	-61	BER	エラーフリー	エラーフリー	エラーフリー	エラーフリー	エラーフリー	エラーフリー	エラーフリー	エラーフリー	エラーフリー
		所要改善量 (dB)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		所要離隔距離 (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-71	BER	エラーフリー	エラーフリー	エラーフリー	エラーフリー	エラーフリー	6.00×10^{-7}	エラーフリー	エラーフリー	2.29×10^{-3}
		所要改善量 (dB)	-	-	-	-	-	-	-	-	5
		所要離隔距離 (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	8.9
	-81	BER	エラーフリー	2.00×10^{-6}	1.19×10^{-3}	2.00×10^{-7}	7.47×10^{-6}	1.99×10^{-2}	1.67×10^{-6}	1.41×10^{-4}	1.64×10^{-1}
		所要改善量 (dB)	-	-	5	-	-	8	-	3	15
		所要離隔距離 (m)	-	-	8.9	-	-	13	-	7.1	28
RM-4 デジタル RM (ブースタ有) 評価基準 BER 1×10^{-5} 以下	-61	BER	エラーフリー	エラーフリー	エラーフリー	エラーフリー	エラーフリー	エラーフリー	エラーフリー	エラーフリー	エラーフリー
		所要改善量 (dB)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		所要離隔距離 (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-71	BER	エラーフリー	エラーフリー	エラーフリー	エラーフリー	エラーフリー	1.67×10^{-6}	エラーフリー	エラーフリー	4.55×10^{-3}
		所要改善量 (dB)	-	-	-	-	-	-	-	-	6
		所要離隔距離 (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	10
	-81	BER	エラーフリー	2.40×10^{-6}	9.51×10^{-4}	2.67×10^{-7}	7.13×10^{-6}	2.60×10^{-2}	7.07×10^{-6}	1.62×10^{-4}	1.86×10^{-1}
		所要改善量 (dB)	-	-	4	-	-	9	-	3	16
		所要離隔距離 (m)	-	-	7.9	-	-	14	-	7.1	32

※ BER が評価基準値となる 1×10^{-5} を下回った場合、LTE 移動局の送信電力に係るアッテネータを調整し、BER 1×10^{-5} をクリアできるアッテネータの値を所要改善量として記載

ケ) 実証実験の結果 (RM-5)

RM-5 : 狭帯域 LTE-Advanced 移動局⇒イヤーマニター受信機における実証実験結果を表 2. 4. 4. 1-11 に示す。

表 2. 4. 4. 1-11 実証実験 RM-5 (イヤーマニター) における実証実験結果

	RM 希望波 レベル (dBm)	※	狭帯域 LTE-Advanced 端末 A			狭帯域 LTE-Advanced 端末 B			狭帯域 LTE-Advanced 端末 C		
			RM バンド 下端 710.1MHz	RM バンド 中心 712.2MHz	RM バンド 上端 713.9MHz	RM バンド 下端 710.1MHz	RM バンド 中心 712.2MHz	RM バンド 上端 713.9MHz	RM バンド 下端 710.1MHz	RM バンド 中心 712.2MHz	RM バンド 上端 713.9MHz
RM-5 イヤーマニター 評価基準 SINAD 45dB 以上	-61	SINAD (dB)	56	55	52/53	56	54	50	54	53	43
		所要改善量 (dB)	-	-	-	-	-	-	-	-	3
		所要離隔距離 (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	7.1
	-71	SINAD (dB)	49	46	43	50	47	40	47	45	33
		所要改善量 (dB)	-	-	3	-	-	6	-	-	13
		所要離隔距離 (m)	-	-	7.1	-	-	10	-	-	22
	-81	SINAD (dB)	38	36	32	40	37	29	38	34	2
		所要改善量 (dB)	*	*	*	*	*	*	*	*	*
		所要離隔距離 (m)	*	*	*	*	*	*	*	*	*

※ SINAD が評価基準値となる 45dB を下回った場合、LTE 移動局の送信電力に係るアッテネータを調整し、45dB をクリアできるアッテネータの値を所要改善量として記載

* LTE 移動局からの干渉が無い状態でも評価基準値 (=SINAD45dB) 以下となった。

(4) ステップ③ 狭帯域 LTE-Advanced 移動局上りと特定ラジオマイクの共用可能性の評価

狭帯域 LTE-Advanced システム上りから特定ラジオマイクへの与干渉について、過去の情報通信審議会における検討で干渉条件が最も厳しいモデル C (LTE 移動局からラジオマイク受信との離隔 5 m、狭帯域 LTE-Advanced 移動局縦置きの場合) について、複数の狭帯域 LTE-Advanced 移動局で実験を行った。

今回の実験は、電波暗室内で狭帯域 LTE-Advanced 移動局から電波を発射してその影響を評価したものであり、帯域内干渉と帯域外干渉の両方の影響を評価する総合試験を実施したものである。特定ラジオマイクの周波数配置が上端の場合に所要改善量が残る結果となったことから、今回の実験結果は、主として帯域内干渉による影響を受けているものとする。

過去の共用検討に基づく狭帯域 LTE-Advanced 移動局での 3 MHz 送信時の検討結果 (2. 4. 4. 1 章 (1)) から、過去の検討よりも所要改善量が若干改善していることが確認できた。また、今回の無線系の実験結果 (表 2. 4. 4. 1-6~8) における最大所要改善量は最大 13dB³²となった。

ア) 狭帯域 LTE-Advanced 端末 A、B の場合

特定ラジオマイクの希望波-71dBm、特定ラジオマイク周波数配置が最上端の場合、一部のケース³³で所要改善量が残る結果となったが、特定ラジオマイク周波数配置を中央又は最下端に変更すると、全てのケースで所要改善量がマイナスとなった。特定ラジオマイクの希望波-61dBm の場合も全てのケースで所要改善量はマイナスとなった。

イ) 狭帯域 LTE-Advanced 端末 C の場合

特定ラジオマイクの希望波-71dBm、特定ラジオマイク周波数配置が最上端の場合、アナログラジオマイク、デジタルラジオマイク、イヤーマニターの全てのケースで所要改善量が残る結果となり、最大所要改善量は 13dB となった。

他方、特定ラジオマイク周波数配置 (特定ラジオマイク専用波 (710~714MHz)) を中央又は最下端に変更すると、全ての場合で所要改善量がマイナスとなった。特定ラジオマイクの希望波が-61dBm の場合は、イヤーマニターのみ所要改善量が 3 dB 残る結果 (SINAD 43dB) となったが、これ以外のケースでは所要改善量はマイナスとなった。

³² RM 希望波-71dBm、狭帯域 LTE-Advanced 端末 C、最上端、イヤーマニターの場合

³³ 狭帯域 LTE-Advanced 端末 A のイヤーマニター (所要改善量 3 dB)、狭帯域 LTE-Advanced 端末 B のアナログラジオマイク (ブースタ有) (2 dB)、狭帯域 LTE-Advanced 端末 B のイヤーマニターの場合 (6 dB) の 3 つのケース

(5) 狭帯域 LTE-Advanced 小電力レピータ/陸上移動中継局上りと特定ラジオマイクの
共用可能性の評価

狭帯域 LTE-Advanced 小電力レピータ/陸上移動中継局は、携帯電話のエリアを補完するために、携帯電話事業者が設置、運用を行う無線中継装置であり、比較的小型な無線設備で家庭内等に設置するものから、ビルの屋上等に固定設置して利用する基地局相当の装置まで様々な種類がある。狭帯域 LTE-Advanced 小電力レピータ/陸上移動中継局の仕様は、2. 2. 3章、2. 2. 4章のとおりである。

小電力レピータ/陸上移動中継局は、上り方向では、移動局からの電波を受信、増幅した上で基地局に対して送信し、下り方向では、基地局からの電波を受信、増幅した上で移動局に対して送信するものであり、移動局と基地局の間の電波の中継を行う装置である。

表 2. 4. 4. 1-12 は、狭帯域 LTE-Advanced 小電力レピータ/陸上移動中継局の上り方向の送信 EIRP をまとめたものである。小電力レピータについては、携帯電話利用者の家庭内や小規模な店舗等の屋内に設置して使用するものであり、陸上移動中継局については、ビルや商業施設等の屋内に設置して使用するものと基地局同様に屋外に設置して使用するものがある。

表 2. 4. 4. 1-12 狭帯域 LTE-Advanced 小電力レピータ/陸上移動中継局の上り方向の送信 EIRP の比較 (表 2. 2. 3-1、2. 2. 4-1より引用して作成)

	狭帯域 LTE-Advanced 小電力レピータ		狭帯域 LTE-Advanced 陸上移動中継局		
			屋外 エリア型	屋内エリア型	
	一体型	分離型		一体型	分離型
最大送信電力 (dBm)	16.0	16.0	23.0	20.4	20.4
基地局対向器送信 ANT 利得 (dB)	9.0	9.0	13.0	7.0	7.0
基地局対向器送信給電損 (dBi)	0.0	12.0	8.0	0.0	10.0
上り方向送信 EIRP (dBm)	25.0	13.0	28.0	27.4	17.4

ア) 狭帯域 LTE-Advanced 小電力レピータ上りからの与干渉

○狭帯域 LTE-Advanced 小電力レピータ (一体型)

狭帯域 LTE-Advanced 小電力レピータ (一体型) の上り方向の最大送信 EIRP は 25dBm となるが、狭帯域 LTE-Advanced 小電力レピータ (一体型) は屋内で使用されることから (下図参照) 壁減衰損 10dB を考慮すると、特定ラジオマイク受信系への干渉電力は、15dBm となる。また、狭帯域 LTE-Advanced 小電力レピータ (一体型) の上り最大送信 EIRP と狭帯域 LTE-Advanced 移動局の上り最大送信電力の両方を単純計算で合算した

場合の特定ラジオマイク受信系への最大干渉電力は、約 17.1dBm³⁴となり、移動局の最大送信電力 23dBm よりも小さくなる。

狭帯域 LTE-Advanced 小電力レピータは、携帯電話利用者の家庭内や小規模店舗等で利用されるものであるため、同一屋内で特定ラジオマイク受信系が存在する可能性は低いと考えられる。しかし、コンサートホールやイベント会場など、屋内において、狭帯域 LTE-Advanced 小電力レピータの近傍で特定ラジオマイクの利用が想定される場所においては、狭帯域 LTE-Advanced 小電力レピータ（一体型）の使用を避ける必要がある。

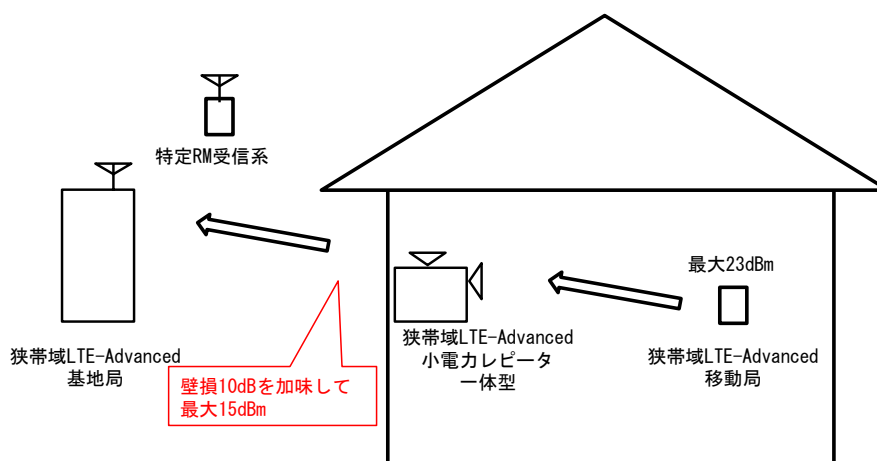


図 2. 4. 4. 1-7 狭帯域 LTE-Advanced 小電力レピータ（一体型）からの与干渉イメージ

○狭帯域 LTE-Advanced 小電力レピータ（分離型）

狭帯域 LTE-Advanced 小電力レピータ（分離型）の上り方向の最大送信 EIRP は 13dBm である（下図参照）。また、狭帯域 LTE-Advanced 小電力レピータ（分離型）の上り最大送信 EIRP と移動局の上り最大送信電力の両方を単純計算で合算した場合の特定ラジオマイク受信系への最大干渉電力は、約 16dBm³⁵となり、移動局の最大送信電力 23dBm よりも小さくなる。

コンサートホールやイベント会場の屋内で特定ラジオマイクが運用されている場所においては、狭帯域 LTE-Advanced 小電力レピータ（分離型）の上り方向の送信アンテナは屋外に設置されるので、屋内の特定ラジオマイク受信系への干渉影響は上記の最大送信 EIRP 13dBm よりも 10dB（壁減衰損失）低い 3dBm 程度となる。壁減衰損失を考慮した狭帯域 LTE-Advanced 小電力レピータ（分離型）の上り最大送信 EIRP (3dBm) と狭帯域 LTE-Advanced 移動局の上り最大送信電力の両方を合算した場合の特定ラジオマイク受信系への最大干渉電力は、約 23.1dBm³⁶となり、狭帯域 LTE-Advanced 移動局の最大送信電力 23dBm と同等となる。

³⁴ 一体型の場合 $17.1\text{dBm} = 10 \log (10^{\wedge}(23\text{dBm}/10) + 10^{\wedge}(25\text{dBm}/10)) - 10\text{dB}$ （壁損）

³⁵ 分離型の場合 $16\text{dBm} = 10 \log (10^{\wedge}(23\text{dBm} - 10\text{dB} \text{（壁損）}) / 10 + 10^{\wedge}(13\text{dBm}/10))$

³⁶ 分離型（壁減衰損失を考慮した）場合 $23.1\text{dBm} = 10 \log (10^{\wedge}(23\text{dBm}/10) + 10^{\wedge}(13\text{dBm} - 10\text{dB} \text{（壁損）}) / 10))$

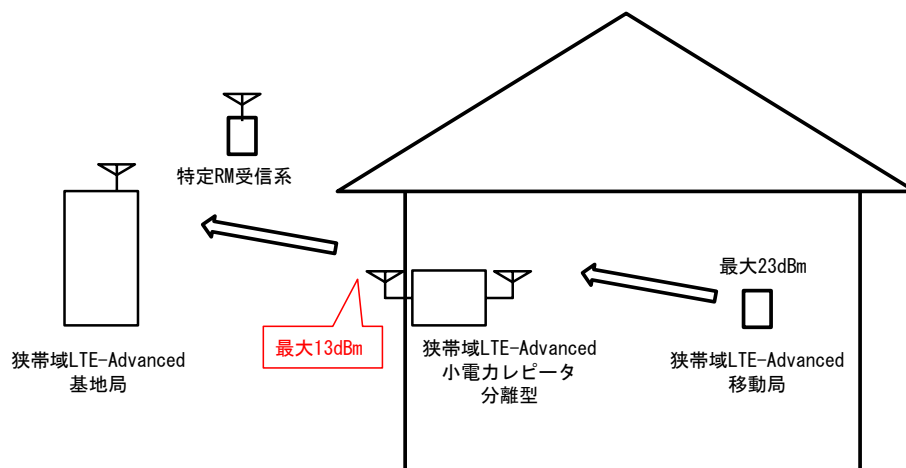


図 2. 4. 4. 1-8 狭帯域 LTE-Advanced 小電力レピータ (分離型) からの与干渉イメージ

イ) 狭帯域 LTE-Advanced 陸上移動中継局上りからの与干渉

○狭帯域 LTE-Advanced 陸上移動中継局 (屋外エリア用)

狭帯域 LTE-Advanced 陸上移動中継局 (屋外エリア用) については、上り方向の最大送信 EIRP は 28dBm となり、狭帯域 LTE-Advanced 移動局の最大送信電力と比べて最大で 5 dB の干渉量増加となる。

2. 4. 4. 1 章 (4) で示したように、狭帯域 LTE-Advanced 移動局上り送信電力 =23dBm を前提に実施した実証実験結果では、RM-5 試験において所要改善量が最大 13dB であったことを踏まえると、狭帯域 LTE-Advanced 陸上移動中継局 (屋外エリア用) の最大所要改善量は 18dB (=13dB+ 5dB) に相当し、この場合の所要離隔距離は 40m となる。また、狭帯域 LTE-Advanced 陸上移動中継局 (屋外エリア用) の上り最大送信 EIRP と狭帯域 LTE-Advanced 移動局の上り最大送信電力の両方を単純計算で合算した場合の特定ラジオマイク受信系への最大干渉電力は、29.2dBm となり、この場合の所要改善量は 19.2dB³⁷、所要離隔距離は 46m³⁸ となる。

屋外エリア用の狭帯域 LTE-Advanced 陸上移動中継局は、携帯電話事業者が無線局免許を取得した上で、ビルの屋上等に固定設置して運用を行うものであり、特定ラジオマイクの利用事例を踏まえ、十分な離隔距離を確保した上で開設することが可能である。

また、狭帯域 LTE-Advanced 陸上移動中継局については、基地局と同じ送信フィルタ (表 2. 2. 1-3 参照) を挿入することで若干の改善効果が得られる (1MHz 離調で最大 1.5dB の改善効果)。

³⁷ アグリゲート干渉量=29.2dBm は、移動局の送信出力 23dBm の 6.2dB 増。移動局の実証実験での最大所要改善量は 13dB なので、干渉量 6.2dB 増の場合の所要改善量は、19.2dB (=13+6.2) となる。

³⁸ 離隔距離 5m での実験結果であり、5m での自由空間伝搬損は、43.5dB なので、離隔距離は、62.7dB (=43.5+19.2) 分減衰する距離となる。自由空間で 62.7dB 減衰する距離は 46m。

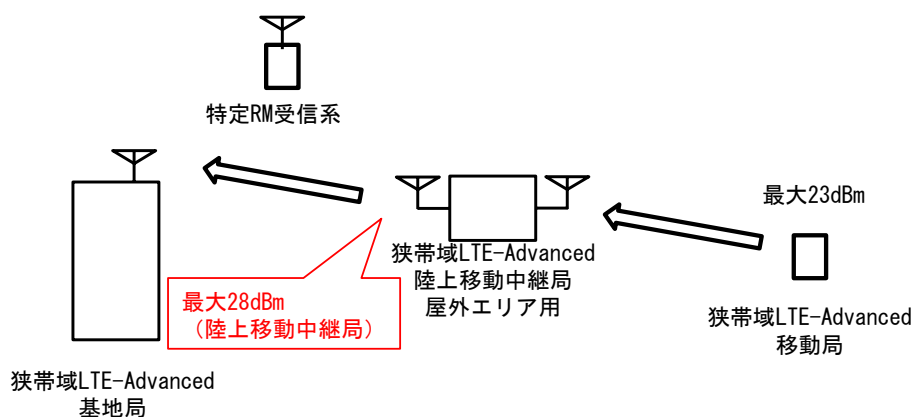


図 2. 4. 4. 1-9 狭帯域 LTE-Advanced 陸上移動中継局(屋外用)からの与干渉イメージ

○狭帯域 LTE-Advanced 陸上移動中継局 (屋内エリア用一体型)

狭帯域 LTE-Advanced 陸上移動中継局 (屋内エリア用一体型) の上り方向の最大送信 EIRP は 27.4dBm となるが、狭帯域 LTE-Advanced 陸上移動中継局 (屋内エリア用一体型) は屋内で使用されることから (下図参照) 壁減衰損 10dB を考慮すると、特定ラジオマイク受信系への干渉電力は、17.4dBm となる。また、狭帯域 LTE-Advanced 陸上移動中継局 (屋内エリア用一体型) の上り最大送信 EIRP と狭帯域 LTE-Advanced 移動局の上り最大送信電力の両方を単純計算で合算した場合の特定ラジオマイク受信系への最大干渉電力は、18.7dBm³⁹ となり、移動局の最大送信電力 23dBm より小さくなる。

ただし、コンサートホールやイベント会場など、屋内において、狭帯域 LTE-Advanced 陸上移動中継局 (屋内エリア用) の近傍で特定ラジオマイクの利用が想定される場所においては、狭帯域 LTE-Advanced 陸上移動中継局 (屋内エリア用一体型) の使用を避けることが必要である。

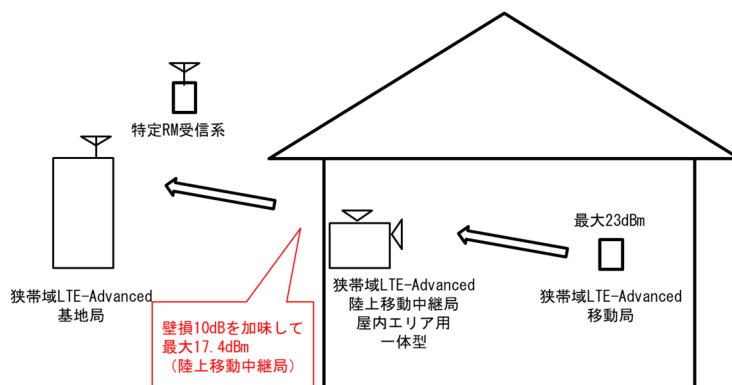


図 2. 4. 4. 1-10 狭帯域 LTE-Advanced 陸上移動中継局(屋内用一体型)からの与干渉イメージ

³⁹ 屋内エリア用一体型の場合 $18.7\text{dBm} = 10\log(10^{(23\text{dBm}/10)} + 10^{(27.4\text{dBm}/10)}) - 10\text{dB}$ (壁損)

○狭帯域LTE-Advanced 陸上移動中継局（屋内エリア用分離型）

狭帯域LTE-Advanced 陸上移動中継局（屋内エリア用分離型）については、上り方向の最大送信 EIRP は、17.4dBm となる（下図参照）。また、狭帯域LTE-Advanced 陸上移動中継局（屋内エリア用分離型）の上り最大送信 EIRP と狭帯域LTE-Advanced 移動局の上り最大送信電力の両方を単純計算で合算した場合の特定ラジオマイク受信系への最大干渉電力は、18.7dBm⁴⁰となり、移動局の最大送信電力 23dBm より小さくなる。

コンサートホールやイベント会場の屋内で特定ラジオマイクが運用されている場所においては、狭帯域LTE-Advanced 陸上移動中継局（屋内エリア用分離型）の上り方向の送信アンテナは屋外に設置されるので、屋内の特定ラジオマイク受信系への干渉影響は上記の最大送信 EIRP 17.4dBm よりも 10dB（壁減衰損失）低い 7.4dBm 程度になる。壁減衰損失を考慮した狭帯域LTE-Advanced 陸上移動中継局（屋内エリア用分離型）の上り最大送信 EIRP (7.4dBm) と移動局の上り最大送信電力の両方を単純計算で合算した場合の特定ラジオマイク受信系への最大干渉電力は、約 23.1dBm⁴¹となり、狭帯域LTE-Advanced 移動局の最大送信電力 23dBm と同等である。

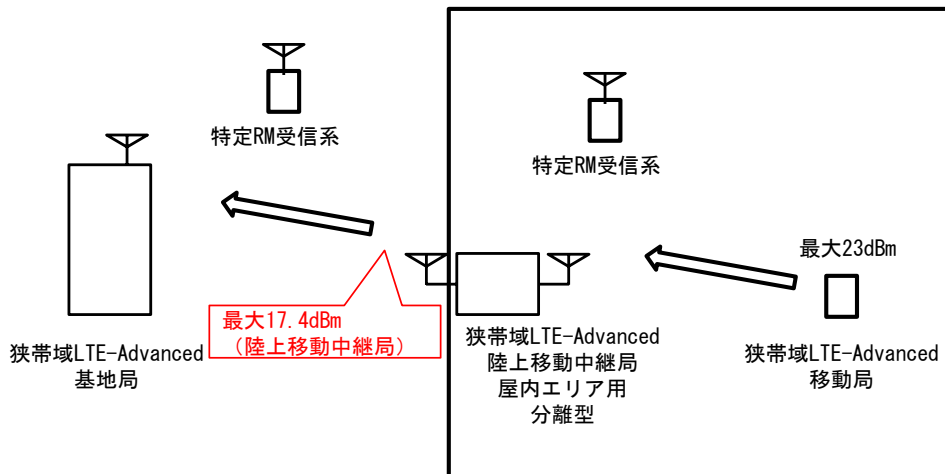


図 2. 4. 4. 1-11 狭帯域LTE-Advanced 陸上移動中継局(屋内用分離型)からの
与干渉イメージ

2. 4. 4. 2 狭帯域LTE-Advanced システム下りから特定ラジオマイクへの与干渉

(1) 狭帯域LTE-Advanced システム下りと特定ラジオマイクの共用可能性の評価

前述したように、狭帯域LTE-Advanced システム下り（送信）から特定ラジオマイクについては、過去の共用検討で定めた最小ガードバンド幅(LTE 小電力レピータについては 1 MHz、基地局及び陸上移動中継局については 3 MHz)を確保できており、共用可能と考えられる。

⁴⁰ 屋内エリア用分離型の場合 $18.7\text{dBm} = 10 \log(10^{(23\text{dBm} - 10\text{dB (壁損)})} + 10^{(17.4\text{dBm}/10)})$

⁴¹ 分離型（壁減衰損失を考慮した）場合 $23\text{dBm} = 10 \log(10^{(23\text{dBm}/10)} + 10^{(13\text{dBm} - 10\text{dB (壁損)})/10})$

2. 4. 5 狭帯域 LTE-Advanced システムと特定ラジオマイクとの共用検討 まとめ

2. 4. 5. 1 特定ラジオマイクから狭帯域 LTE-Advanced システムへの 与干渉

(1) 特定ラジオマイクから狭帯域 LTE-Advanced システム上りへの与干渉

特定ラジオマイクから狭帯域 LTE-Advanced システム上りについては、狭帯域 LTE 陸上移動中継局被干渉の場合についてのみ、過去の共用検討で定めた最小ガードバンド幅(3MHz)よりも、ガードバンド幅が2MHz 狭まる。

2. 4. 3 章で考察したように、過去の検討では、GB=1MHz の場合の特定ラジオマイク側の実力値を考慮すると所要改善量は 6.9dB 程度になるとされている。これを無線局間の離隔距離でカバーするためには、56mの離隔距離が必要である。

狭帯域 LTE-Advanced システムを使用する携帯電話事業者が陸上移動中継局を運用する場合において、所要離隔距離(56m)を確保できるよう、特定ラジオマイクの利用事例に応じて陸上移動中継局を適切に設置、管理することで共用可能と考えられる。

(2) 特定ラジオマイクから狭帯域 LTE-Advanced システム下りへの与干渉

特定ラジオマイクから狭帯域 LTE-Advanced システム下りについては、過去の共用検討で定めた最小ガードバンド幅(LTE 移動局についてはガードバンド0MHz、LTE 陸上移動中継局及び LTE 小電力レピータについてはガードバンド1MHz)を確保できており、共用可能と考えられる。

2. 4. 5. 2 狭帯域 LTE-Advanced システムから特定ラジオマイクへの 与干渉

(1) 狭帯域 LTE-Advanced システム上りから特定ラジオマイクへの与干渉

ア) 狭帯域 LTE-Advanced 移動局上りから特定ラジオマイクへの与干渉

今回の実験結果から、狭帯域 LTE-Advanced 移動局の機種や向きによってラジオマイクへの影響の程度が異なること、イヤーマニターに対する影響が最も大きくなること、特定ラジオマイク周波数配置について、中央又は最下端の場合は所要改善量がマイナスとなったが、最上端では所要改善量が残る場合があること、一定の離隔距離を確保できれば、所要改善量がマイナスとなるが、共用検討モデルの離隔距離5mでは所要改善量が残る場合があること等が確認できた。

なお、実験系が異なるため、直接比較できるものではないが、過去の共用検討における所要改善量は 41.9dB に対し、今回の実験における所要改善量は最大で 13dB⁴²だった。

⁴² RM 希望波-71dBm、狭帯域 LTE-Advanced 端末 C、最上端、イヤーマニターの場合

今回の実験では、国内で広く利用されている狭帯域 LTE-Advanced 移動局 3 機種を選定したが、機種によって特定ラジオマイクへの影響の程度が異なることが確認できた。市場には今回の 3 機種以外にも様々な LTE 移動局が存在しており、狭帯域 LTE-Advanced 移動局によって筐体の形状やアンテナの配置等が異なることから今回の結果が他の機種にもそのまま適用できるものではない。狭帯域 LTE-Advanced システムを使用する携帯電話事業者においては、狭帯域 LTE-Advanced 移動局の機種によって特定ラジオマイクへの影響が異なることに留意することが必要である。

今回の実験結果は複数の条件が重なった場合のものとなるが、上端の周波数を使用しているラジオマイクやイヤーマニターの近くで狭帯域 LTE-Advanced 移動局が利用されるケースは、実環境においても想定されるものである。このため、狭帯域 LTE-Advanced システムを使用する携帯電話事業者においては、710～714MHz の帯域が全国で利用可能な特定ラジオマイクの専用帯域であることを踏まえ、特定ラジオマイクの免許人がこれまでと同様の運用を行うことができるよう、狭帯域 LTE-Advanced 移動局の機種によって特定ラジオマイクへの影響が異なることに留意した上で、携帯電話事業者側で狭帯域 LTE-Advanced 移動局の送信電力を下げるための取組みを行うことや特定ラジオマイクの利用事例に応じたお互いの調整等を行うことが求められる。

具体的には、狭帯域 LTE-Advanced システムの基地局の開設計画を策定する際等において、狭帯域 LTE-Advanced 移動局の送信電力が大きくなりすぎないようにフェムトセル⁴³を含む狭帯域 LTE-Advanced 基地局を稠密に開設するエリア設計を行うこと、特定ラジオマイクの免許人等の関係者に対し、狭帯域 LTE-Advanced 基地局の開設情報を事前に提供すること、特定ラジオマイクへの混信が生じた際等のために問い合わせ窓口を設けることや必要な対策を講じるための体制を構築すること等の対策を行うことが求められる。

狭帯域 LTE-Advanced システムを使用する携帯電話事業者において前述の対策をとることを前提に、狭帯域 LTE-Advanced 移動局は、常に最大電力で電波を出すものではないこと、ラジオマイクの受信アンテナと狭帯域 LTE-Advanced 移動局の向きによってラジオマイクへの影響の程度が異なること（機種によって異なるが、6.7dB から 21.7dB 改善する余地がある）、過去の共用検討においても離隔距離 20m で共用可能と整理しており、その場合は伝搬損失として 12dB を考慮することができること、一般に携帯電話システムは複数の周波数を使用しており 700MHz 帯以外の周波数を利用することも可能であること等を踏まえ、特定ラジオマイクとガードバンド 1MHz で共用可能と考えられる。

⁴³ 700MHz 帯以外の電波に対応したフェムトセル基地局を開設することにより、狭帯域 LTE-Advanced 移動局から 700MHz 帯の電波の発射を抑制することが可能。

イ) 狭帯域 LTE-Advanced 小電力レピータ/陸上移動中継局上りから特定ラジオマイクへの与干渉

狭帯域 LTE-Advanced 小電力レピータ（一体型及び分離型）/陸上移動中継局（屋内エリア用一体型及び分離型）については、2. 4. 4. 1章（5）で考察したように、特定ラジオマイクと同一の屋内で利用することが想定されない場合においては、最大干渉電力が移動局の最大送信電力 23dBm よりも小さくなるため、携帯電話事業者側で狭帯域 LTE-Advanced 小電力レピータ（一体型及び分離型）/陸上移動中継局（屋内エリア用一体型及び分離型）上りの送信電力を下げるための取組みを行うなど、狭帯域 LTE-advanced 移動局上りと同等の対策を行うことで共用可能と考えられる。

ただし、同一屋内において、狭帯域 LTE-Advanced 小電力レピータ（一体型）/陸上移動中継局（屋内エリア用一体型）の近傍で特定ラジオマイクの利用が想定される場所においては、狭帯域 LTE-Advanced 小電力レピータ（一体型）/陸上移動中継局（屋内エリア用一体型）の使用を避けることが必要である。

狭帯域 LTE-Advanced 陸上移動中継局（屋外エリア用）についてガードバンド 1MHz で共用するためには、狭帯域 LTE-Advanced 陸上移動中継局に帯域内干渉の影響を低減するための送信フィルタの挿入等を行った上で、狭帯域 LTE-Advanced システムを使用する携帯電話事業者が狭帯域 LTE-Advanced 陸上移動中継局（屋外用）を設置する際に、特定ラジオマイクの利用事例を踏まえ離隔距離（最低 46m）を十分に確保することが必要である。

表 2. 4. 5. 2-1 狭帯域 LTE-Advanced 小電力レピータ/陸上移動中継局上りから特定ラジオマイクへの与干渉まとめ

		与干渉				
		小電力レピータ上り		陸上移動中継局上り		
		一体型 (アンテナ屋内)	分離型 (アンテナ屋外)	屋外エリア用 (アンテナ屋外)	屋内エリア用一体型 (アンテナ屋内)	屋内エリア用分離型 (アンテナ屋外)
被干渉	干渉電力	25dBm(単体)/15dBm (屋外壁損有) 27.1dBm(合算) /17.1dBm (屋外壁損有)	13dBm(単体)/3dBm(屋 内壁損有) 16dBm(合算)/23.1dBm (屋内壁損有)	28dBm(単体)/所要改 善量18dB/離隔距離 40m 29.2dBm(合算)/所要改 善量19.2dB/離隔距離 46m	27.4dBm(単体) /17.4dBm(屋外壁損有) 18.7dBm(合算)	17.4dBm(単体)/7.4dBm (屋内壁損有) 18.7dBm(合算) /23.1dBm(屋内壁損有)
	特定ラジオマイク 考察	屋外については、干渉電力が23dBm以下となるため、携帯電話事業者側で小電力レピータ上りの送信電力を下げるための取組みを行うなど、狭帯域LTE-advanced移動局上りと同等の対策を行うことで共用可能。ただし、同一屋内で特定ラジオマイクが使用される場所での使用は避けることが必要。	干渉電力が23dBm以下となるため、携帯電話事業者側で小電力レピータ上りの送信電力を下げるための取組みを行うなど、狭帯域LTE-advanced移動局上りと同等の対策を行うことで共用可能。	帯域内干渉の影響を低減するための送信フィルタを挿入するとともに、十分な離隔距離(最低46m)を確保することが必要。	屋外については、干渉電力が23dBm以下となるため、携帯電話事業者側で陸上移動中継局上りの送信電力を下げるための取組みを行うなど、狭帯域LTE-advanced移動局上りと同等の対策を行うことで共用可能。ただし、同一屋内で特定ラジオマイクが使用される場所での使用は避けることが必要。	干渉電力が23dBm以下となるため、携帯電話事業者側で陸上移動中継局上りの送信電力を下げるための取組みを行うなど、狭帯域LTE-advanced移動局上りと同等の対策を行うことで共用可能。

(2) 狭帯域 LTE-Advanced システム下りから特定ラジオマイクへの与干渉

狭帯域 LTE-Advanced システム下り（送信）から特定ラジオマイクについては、過去の共用検討で定めた最小ガードバンド幅(LTE 小電力レピータについては 1 MHz、LTE 基地局及び LTE 陸上移動中継局については 3 MHz)を確保できており、共用可能であると考えられる。

2. 5 狭帯域 LTE-Advanced システムと ITS との共用検討

2. 5. 1 狭帯域 LTE-Advanced システムと ITS との共用検討の考え方

2. 5. 1. 1 過去の共用検討⁴⁴の振り返り

過去の共用検討において、LTE システムと ITS との共用条件は、表 2. 5. 1-1 のように取りまとめられている。

表 2. 5. 1-1 過去の共用検討における ITS から LTE システムへの干渉検討結果まとめ
 (「携帯電話等高度化委員会報告」(平成 24 年 2 月 17 日) 表 2. 5. 7-1 を引用)

		与干渉		
		ITS 送信	LTE システム上り (LTE 移動局送信)	LTE システム上り (LTE 基地局送信)
被 干 渉	ITS 受信		最小ガードバンド幅 5MHz ※4、※6 7MHz ※7	最小ガードバンド幅 5MHz ※4、※6
	LTE システム上り (LTE 基地局受信)	最小ガードバンド幅 5MHz ※1、※2		
	LTE システム下り (LTE 移動局受信)	最小ガードバンド幅 5MHz ※1、※3		

※1 ITS 送信マスクの改善、サイトエンジニアリングによる対処、LTE 陸上移動中継局への受信フィルタ挿入、LTE 小電力レピータ運用上の干渉軽減要素、ITS 不要輻射実力値等を考慮した値。

※2 ITS 路側機への送信フィルタ挿入を考慮した値。

※3 LTE 移動局の製造マージンを考慮した値。

※4 サイトエンジニアリングによる対処、LTE 陸上移動中継局への送信フィルタ挿入及び LTE 小電力レピータ運用上の干渉軽減要素、不要輻射実力値等を考慮した値。

※5 LTE 基地局への送信フィルタ挿入、ITS 車載器の感度抑圧に関する実力値等による効果を考慮した値。

※6 LTE 移動局の不要輻射実力値を考慮した際における、チャネル幅 5MHz の場合の最小ガードバンド幅。

※7 LTE 移動局の不要輻射実力値を考慮した際における、チャネル幅 10、15MHz の場合の最小ガードバンド幅。

2. 5. 1. 2 狭帯域 LTE-Advanced システムと ITS の共用検討手法

狭帯域 LTE-Advanced システムの送受信周波数帯は、上り 715~718MHz、下り 770~773MHz であるため、755~765MHz で運用される ITS とのガードバンド幅は、上りで 37MHz、下りで 5MHz となる。

狭帯域 LTE-Advanced システム上りについては、過去の共用検討で定めた最小ガードバンド幅 (5MHz) が確保できており、共用可能と考えられるため、改めての共用検討

⁴⁴ 諮問第 81 号「携帯電話等の周波数有効利用方策」のうち「700MHz 帯を使用する移動通信システムの技術的条件 (2012 年 2 月 17 日)」

は不要である。

狭帯域 LTE-Advanced システム下りについても、過去の共用検討で定めた最小ガードバンド幅（5 MHz）が確保できており、共用可能と考えられるため、改めての共用検討は不要である。

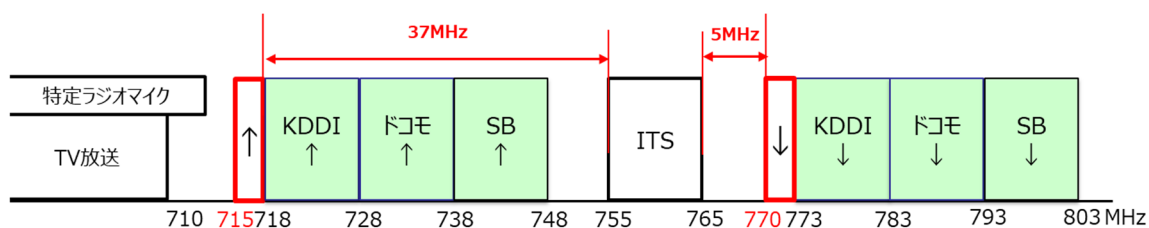


図 2. 5. 1 - 1 狭帯域 LTE-Advanced システムと ITS の周波数配置

2. 5. 2 狭帯域 LTE-Advanced システムと ITS との共用検討まとめ

狭帯域 LTE-Advanced システムと ITS は、過去の共用検討で定めた最小ガードバンド幅（5 MHz）が確保できており、共用可能である。

2. 6 700MHz 帯における移動通信システムの無線局相互間の共用検討

今回の検討対象周波数帯（上り 715～718MHz、下り 770～773MHz）は、日本国内においては、新規割当て周波数帯となるが、携帯電話の国際標準仕様を定めている 3GPP においては、すでに、LTE-Advanced システムの 700MHz 帯バンドプラン（Band28）として規定されているものである。

3GPP においてバンドプランや、それに属する仕様を策定する際には、同一バンドプラン内の送受信間 GAP の適切性、他のバンドプランとのバンド GAP を始め、基地局、移動局などの無線機器を現実的なコストで製造できるかどうか、LTE-Advanced システムとして適切に運用可能であるかどうか等について、世界中の製造ベンダ、携帯電話事業者等の関係者で詳細な技術検討を行い、仕様を策定している。このため、移動通信システム同士の共用可能性については、国際標準化組織において、すでに技術的に保障がなされているものと考えられる。

本検討においては、3GPP のバンドプラン、技術仕様をそのまま用いて運用することを前提としているため、700MHz 帯における狭帯域 LTE-Advanced を含む LTE-Advanced システム相互間の共用検討を改めて実施する必要はないと考えられる。

日本国内においては、既存 700MHz 帯は、5 G システムでの運用も可能となっている。しかし、過去に情報通信審議会⁴⁵で検討されているように、既存バンドを使用する 5 G システムの共用検討パラメータは、基本的には LTE-Advanced システムの規格値以下であり、許容干渉電力も LTE-Advanced システムの値と同じであるため、5 G システムと LTE-Advanced システムについては、与干渉・被干渉ともに新たな共用検討は不要とされている。

従って、今回の狭帯域 LTE-Advanced システムの追加においても 5 G システムとの共用検討は不要と考えられる。

⁴⁵ 2020 年 3 月 31 日 情報通信審議会情報通信技術分科会 資料 148-4-2 新世代モバイル通信システム委員会報告（2.5 章）

2. 7 700MHz 帯における他の無線システムとの共用検討結果まとめ

700MHz 帯における狭帯域 LTE-Advanced システムと他の無線システムとの共用検討結果を表 2. 7-1 にまとめた。

表 2. 7-1 700MHz 帯における他の無線システムとの共用検討結果

		与干渉				
		狭帯域 LTE-Advanced ↑	狭帯域 LTE-Advanced ↓	地上テレビ放送	特定ラジオマイク	ITS
被干渉	狭帯域 LTE-Advanced ↑			GB=5MHz ※ 1	GB=1MHz ※ 4	GB=5MHz
	狭帯域 LTE-Advanced ↓			GB=60MHz	GB=0~1MHz ※ 5	GB=5MHz
	地上テレビ放送	GB=5MHz ※ 2	GB=60MHz ※ 3			
	特定ラジオマイク	GB=1MHz ※ 6	GB=1~3MHz ※ 7			
	ITS	GB=5MHz	GB=5MHz			

※ 1 : 狭帯域 LTE-Advanced システムを使用する携帯電話事業者において、所要離隔距離（狭帯域 LTE-Advanced 基地局:424m/狭帯域 LTE-Advanced 陸上移動中継局（屋外エリア用）:212m/狭帯域 LTE-Advanced 小電力レピータ : 2, 168m）を確保できるよう、地上テレビ放送の送信設備の設置場所を確認した上で、狭帯域 LTE-Advanced 基地局、陸上移動中継局及び小電力レピータを適切に設置、管理することで共用可能。

※ 2 : 【移動局】狭帯域 LTE-Advanced を使用する携帯電話事業者において、狭帯域 LTE-Advanced 移動局の機種によって TV 受信機への影響が異なることに留意した上で、狭帯域 LTE-Advanced 移動局の送信電力を下げるための取組みを行うことを前提に共用可能（具体的には、狭帯域 LTE-Advanced 基地局の開設計画を策定する際等において、狭帯域 LTE-Advanced 移動局の送信電力が大きくなりすぎないようにフェムトセルを含む狭帯域 LTE-Advanced 基地局を稠密に開設するエリア設計を行うこと、狭帯域 LTE-Advanced 移動局の送信電力制御を適切に行う等の対策を積極的に行うことが求められる。）。

【小電力レピータ/陸上移動中継局】狭帯域 LTE-Advanced 小電力レピータ/狭帯域 LTE-Advanced 陸上移動中継局（屋内用）については、携帯電話事業者側で狭帯域 LTE-Advanced 小電力レピータ（一体型及び分離型）/陸上移動中継局（屋内エリア用一体型及び分離型）上りの送信電力を下げるための取組みを行うなど、狭帯域 LTE-advanced 移動局上りと同等の対策を行うことで共用可能と考える。狭帯域 LTE-Advanced 陸上移動中継局（屋外用）については、帯域内干渉の影響を低減するための送信フィルタを挿入するとともに、十分な離隔距離（最低 60m）を確保することが必要。

※ 3 : 狭帯域 LTE-Advanced を使用する携帯電話事業者において、フィルタ挿入等による地上テレビ放送の受信障害対策を行うことを前提に共用可能。

- ※4：狭帯域 LTE-Advanced を使用する携帯電話事業者が狭帯域 LTE-Advanced 陸上移動中継局を運用する場合において、所要離隔距離（56m）を確保できるよう、特定ラジオマイクの利用事例に応じて狭帯域 LTE-Advanced 陸上移動中継局を適切に設置、管理することで共用可能。
- ※5：狭帯域 LTE-Advanced 移動局については GB=0MHz、狭帯域 LTE-Advanced 陸上移動中継局及び狭帯域 LTE-Advanced 小電力レピータについては GB=1MHz で共用可能。
- ※6：【移動局】狭帯域 LTE-Advanced を使用する携帯電話事業者において、狭帯域 LTE-Advanced 移動局の機種によって特定ラジオマイクへの影響が異なることに留意した上で、特定ラジオマイクの免許人がこれまでと同様の運用を行うことができるよう狭帯域 LTE-Advanced 移動局の送信電力を下げるための取組みを行うこと、特定ラジオマイクの利用事例に応じたお互いの調整等を行うことを前提に共用可能（具体的には、狭帯域 LTE-Advanced システムの基地局の開設計画を策定する際等において、狭帯域 LTE-Advanced 移動局の送信電力が大きくなりすぎないようにフェムトセルを含む狭帯域 LTE-Advanced 基地局を稠密に開設するエリア設計を行うこと、特定ラジオマイクの免許人等の関係者に対し、狭帯域 LTE-Advanced 基地局の開設情報を事前に提供すること、特定ラジオマイクへの混信が生じた際等のために問い合わせ窓口を設けることや必要な対策を講じるための体制を構築すること等の対策を行うことが求められる。）。
- 【小電力レピータ/陸上移動中継局】狭帯域 LTE-Advanced 小電力レピータ/狭帯域 LTE-Advanced 陸上移動中継局（屋内用一体型及び分離型）については、携帯電話事業者側で狭帯域 LTE-Advanced 小電力レピータ（一体型及び分離型）/陸上移動中継局（屋内エリア用一体型及び分離型）上りの送信電力を下げるための取組みを行うなど、狭帯域 LTE-advanced 移動局上りと同等の対策を行うことで共用可能と考えられる。ただし、狭帯域 LTE-Advanced 小電力レピータ/狭帯域 LTE-Advanced 陸上移動中継局（一体型）については、特定ラジオマイクと同一屋内での使用を避けることが必要。狭帯域 LTE-Advanced 陸上移動中継局（屋外用）については、帯域内干渉の影響を低減するための送信フィルタを挿入するとともに、十分な離隔距離（最低 46m）を確保することが必要。
- ※7：狭帯域 LTE-Advanced 小電力レピータについては GB=1MHz、狭帯域 LTE-Advanced 基地局及び狭帯域 LTE-Advanced 陸上移動中継局については GB=3MHz で共用可能。

第3章 800MHz帯/900MHz帯/1.7GHz帯を使用する狭帯域LTE-Advancedシステムに係る共用検討

狭帯域LTE-Advancedシステムは、3GPPにおいて、前述の700MHz帯に加え、800MHz帯/900MHz帯/1.7GHz帯においても技術仕様として規定されている（表3-1参照）。

表3-1 3GPPの標準仕様上（TS 36.101）、3MHz幅が規定されているバンド
（Table 5.5-1&5.6.1-1より、我が国で運用されているバンドのみを抜粋）

E-UTRA Band	Operating Band (MHz)		3 MHz
	UL	DL	
1	1920-1980	2110-2170	
3	1710-1785	1805-1880	Yes
8	880-915	925-960	Yes
11	1427.9-1447.9	1475.9-1495.9	
21	1447.9-1462.9	1495.9-1510.9	
26	814-849	859-894	Yes
28	703-748	758-803	Yes
41	2496-2690	2496-2690	
42	3400-3600	3400-3600	

700MHz帯においては、日本国内で運用中の既存700MHz帯ではなく、新たな周波数帯として3MHz幅を追加割当てする前提で検討を行っている。そのため、第2章において、既存無線システムとの間で詳細な共用検討を行い、その共用可能性について評価を行った。

一方、800MHz帯/900MHz帯/1.7GHz帯については、下図に示すように、既存の携帯電話用周波数内において、狭帯域LTE-Advancedシステムの運用を行う前提での検討となる。

狭帯域LTE-Advancedシステムについては、隣接する他の無線システムとの間の共用検討に関するパラメータは、700MHz帯での共用検討と同様に、既存のLTE-Advancedシステムと基本的に同じであるため、今回、他の無線システムや携帯電話システム同士についても、改めての共用検討は不要であると考えられる。

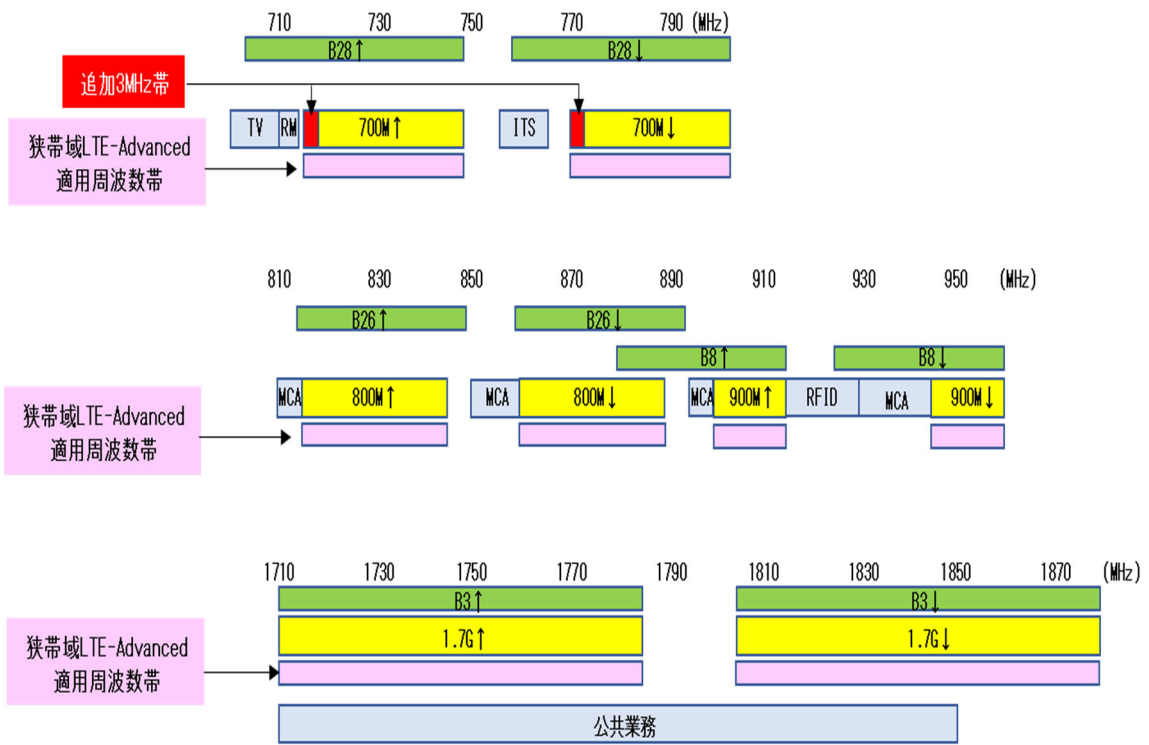


図 3-1 3GPP のバンドプランと日本国内の携帯電話等の割当て状況

第4章 LTE-Advanced (FDD) システムの技術的条件⁴⁶

4. 1 基地局／移動局の技術的条件

4. 1. 1 無線諸元

(1) 無線周波数帯

ITU-R において IMT 用周波数として特定された 700MHz 帯、800MHz 帯、900MHz 帯、1.5GHz 帯、1.7GHz 帯及び 2GHz 帯の周波数を使用すること。

無人航空機や有人ヘリコプター等に移動局を搭載して上空で利用する場合にあっては、上記のうち 800MHz 帯、900MHz 帯、1.7GHz 帯及び 2GHz 帯の周波数を使用すること。

3MHz システムについては、1.5GHz 帯、2GHz 帯以外に適用できるものとする。20MHz システムについては、800MHz 帯、900MHz 帯以外に適用できるものとする。700MHz 帯（715MHz を超え 718MHz 以下、770MHz を超え 773MHz 以下）は 3MHz システムに限る。

(2) キャリア設定周波数間隔

3MHz、5MHz、10MHz、15MHz 及び 20MHz の各システムについて 100kHz とすること。

(3) 送受信周波数間隔

3MHz、5MHz、10MHz、15MHz 及び 20MHz の各システムにおける使用する周波数帯ごとの送受信周波数間隔は、表 4. 1. 1-1 のとおりとすること。

表 4. 1. 1-1 送受信周波数間隔

使用する周波数帯	送受信周波数間隔
700MHz 帯	55MHz
800MHz 帯、900MHz 帯	45MHz
1.5GHz 帯	48MHz
1.7GHz 帯	95MHz
2GHz 帯	190MHz

(4) 多元接続方式／多重接続方式

OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing : 直交周波数分割多重) 方式及び TDM (Time Division Multiplexing : 時分割多重) 方式との複合方式を下り回線 (基地局送信、移動局受信) に、SC-FDMA (Single Carrier Frequency Division Multiple Access : シングル・キャリア周波数分割多元接続) 方式を上り回線 (移動局送信、基地局受信) に使用すること。

(5) 通信方式

FDD (Frequency Division Duplex : 周波数分割複信) 方式とすること。

⁴⁶ 本報告の技術的条件は、別に検討が進められている「5G等の利用拡大に向けた中継局及び高出力端末等の技術的条件」の内容を反映したものに対し、狭帯域 LTE-Advanced の技術的条件の追加修正を行ったものである。

eMTC は、HD-FDD (Half Duplex-Frequency Division Duplex: 半二重周波数分割複信) 方式とすることができる。

NB-IoT は、HD-FDD 方式とすること。

(6) 変調方式

ア 基地局 (下り回線)
規定しない。

イ 移動局 (上り回線)
規定しない。

4. 1. 2 システム設計上の条件

(1) フレーム長

フレーム長は 10ms であり、サブフレーム長は 1ms (10 サブフレーム/フレーム)、スロット長は 0.5ms (20 スロット/フレーム) であること。サブキャリア間隔 3.75kHz の NB-IoT においては、スロット長は 2ms (5 スロット/フレーム)。

(2) 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。特に、上空で利用される移動局にあつては、移動局が上空に存在していることを前提とした基地局からの制御情報に基づく空中線電力の制御を自動的に行える機能を有すること。

(3) 電磁環境対策

移動局と自動車用電子機器や医療電子機器等との相互の電磁干渉に対しては、十分な配慮が払われていること。

(4) 電波防護指針への適合

電波を使用する機器については、基地局については電波法施行規則第 21 条の 4、移動局については無線設備規則第 14 条の 2 に適合すること。

(5) 他システムとの共用

他の無線局及び電波法第 56 条に基づいて指定された受信設備に干渉の影響を与えないように、設置場所の選択、フィルタの追加等の必要な対策を講ずること。

4. 1. 3 無線設備の技術的条件

(1) 送信装置

通常の動作状態において、以下の技術的条件を満たすこと。

ア キャリアアグリゲーション

基地局については、一の送信装置から異なる周波数帯の搬送波を発射する場合に

については今回の審議の対象外としており、そのような送信装置が実現される場合には、その不要発射等について別途検討が必要である。

移動局については、キャリアアグリゲーションで送信可能な搬送波の組合せで送信している状態で搬送波毎にエからシに定める技術的条件を満足すること。ただし、それぞれの項目において別に定めがある場合は、この限りでない。

周波数帯及び搬送波数について、基地局は規定しない。

移動局については、異なる周波数帯の搬送波を発射する場合又は同一周波数帯の隣接しない搬送波を発射する場合については規定しない。同一周波数帯で搬送波が隣接するキャリアアグリゲーションで送信する場合は、搬送波数は2とする。

イ eMTC

基地局については、3MHz、5MHz、10MHz、15MHz及び20MHzの各システムの送信周波数帯域内の連続する6リソースブロック（1.08MHz幅）の範囲で送信することとし、3MHz、5MHz、10MHz、15MHz及び20MHzの各システムの送信可能なすべての搬送波を送信している状態で、エからシに定める各システムの技術的条件を満足すること。ただし、それぞれの項目において別に定めがある場合は、この限りでない。

移動局については、エからシに定める各システムの技術的条件を満足すること。ただし、それぞれの項目において別に定めがある場合は、この限りでない。

ウ NB-IoT

基地局については、3MHz、5MHz、10MHz、15MHz及び20MHzの各システムの送信周波数帯域内の1リソースブロック（180kHz幅）の範囲で送信することとし、3MHz、5MHz、10MHz、15MHz及び20MHzの各システムの送信可能なすべての搬送波を送信している状態で、エからシに定める各システムの技術的条件を満足すること。ただし、それぞれの項目において別に定めがある場合は、この限りでない。

移動局については、エからシに定める技術的条件を満足すること。ただし、それぞれの項目において別に定めがある場合は、この限りでない。

エ 周波数の許容偏差

(7) 基地局

最大空中線電力が38dBmを超える基地局においては、 $\pm (0.05\text{ppm}+12\text{Hz})$ 以内であること。

なお、最大空中線電力が20dBmを超え38dBm以下の基地局においては、 $\pm (0.1\text{ppm}+12\text{Hz})$ 以内、最大空中線電力が20dBm以下の基地局においては、 $\pm (0.25\text{ppm}+12\text{Hz})$ 以内であること。

(4) 移動局

基地局送信周波数より55MHz（700MHz帯の周波数を使用する場合）、45MHz（800MHz帯、900MHz帯の周波数を使用する場合）、48MHz（1.5GHz帯の周波数を使用する場合）、95MHz（1.7GHz帯の周波数を使用する場合）又は190MHz（2GHz帯の周波数を使用する場合）低い周波数に対して、 $\pm (0.1\text{ppm}+15\text{Hz})$ 以内であること。

eMTCの移動局は、基地局の制御信号により指示された移動局の送信周波数に対し、HD-FDD方式の1GHz以下の周波数帯であって連続送信時間が64msを超える場合は、 $\pm(0.2\text{ppm}+15\text{Hz})$ 以内、FDD方式の場合、HD-FDD方式の1GHzを超える周波数帯の場合及びHD-FDD方式の1GHz以下の周波数帯であって連続送信時間が64ms以下の場合は、 $\pm(0.1\text{ppm}+15\text{Hz})$ 以内であること。

NB-IoTの移動局は、基地局の制御信号により指示された移動局の送信周波数に対し、1GHz以下の周波数帯の場合は $\pm(0.2\text{ppm}+15\text{Hz})$ 以内、1GHzを超える周波数帯の場合は $\pm(0.1\text{ppm}+15\text{Hz})$ 以内であること。

オ スプリアス領域における不要発射の強度

スプリアス領域における不要発射の許容値は、以下の表に示す値以下であること。

(7) 基地局

基地局における許容値は、3MHzシステム、5MHzシステム、10MHzシステム、15MHzシステム、20MHzシステムいずれの場合も、基地局が使用する周波数帯（770～803MHz、860～890MHz、945～960MHz、1475.9～1510.9MHz、1805～1880MHz又は2110～2170MHzの周波数帯のうち、基地局が使用する周波数帯をいう。以下同じ。）の端から10MHz以上離れた周波数範囲に適用する。空間多重方式を用いる基地局にあつては各空中線端子で測定した不要発射の強度が表4. 1. 3-1に示す許容値以下であること。また、一の送信装置において同一周波数帯で複数搬送波（変調後の搬送波をいう。）を送信する場合にあつては、複数の搬送波を同時に送信した場合においても、本規定を満足すること。

表4. 1. 3-1 スプリアス領域における不要発射の強度の許容値（基地局）基本

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
9kHz以上150kHz未満	-13dBm	1kHz
150kHz以上30MHz未満	-13dBm	10kHz
30MHz以上1000MHz未満	-13dBm	100kHz
1000MHz以上12.75GHz未満	-13dBm	1MHz

以下に示すデジタルコードレス電話帯域については、表4. 1. 3-2に示す許容値以下であること。ただし、周波数帯の端からオフセット周波数10MHz未満の範囲においても優先される。

表4. 1. 3-2 スプリアス領域における不要発射の強度の許容値（基地局）
デジタルコードレス電話帯域

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
1884.5MHz以上1915.7MHz以下	-41dBm	300kHz

以下に示す周波数範囲については、表4. 1. 3-3に示す許容値以下であること。

と。

表 4. 1. 3-3 スプリアス領域における不要発射の強度の許容値（基地局）2 GHz 帯

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
2010MHz以上2025MHz以下	-52dBm	1 MHz

(イ) 移動局

移動局における許容値は、3 MHzシステムにあつては周波数離調（送信周波数帯域（eMTCの場合は、3 MHz、5 MHz、10MHz、15MHz及び20MHzシステムの各送信周波数帯域とする。以下同じ。）の中心周波数から参照帯域幅の送信周波数帯に近い方の端までの差の周波数を指す。搬送波が隣接するキャリアアグリゲーションの場合を除き、以下同じ。）が7.5MHz以上、5 MHzシステムにあつては周波数離調が12.5MHz以上、10MHzシステムにあつては周波数離調が20MHz以上、15MHzシステムにあつては周波数離調が27.5MHz以上、20MHzシステムにあつては周波数離調が35MHz以上に適用する。

eMTCの移動局の許容値は、3 MHz、5 MHz、10MHz、15MHz及び20MHzシステムの各システムの周波数離調以上に適用する。

NB-IoTの移動局の許容値は、周波数離調1.8MHz以上に適用する。

ただし、470MHz以上710MHz以下、770MHz以上803MHz以下、860MHz以上890MHz以下、945MHz以上960MHz以下、1475.9MHz以上1510.9MHz以下、1805MHz以上1880MHz以下、1884.5MHz以上1915.7MHz以下、2010MHz以上2025MHz以下、2110MHz以上2170MHz以下の周波数にあつては上の周波数離調以内にも、スプリアス領域における不要発射の強度の許容値を適用する。

なお、通信にあたって移動局に割り当てる周波数の範囲（リソースブロック）を基地局の制御によって制限し、あるいは送信電力を基地局や移動局の制御によって制限すること又はそれらの組合せによる制御によって制限することで、その条件での許容値とすることができる。

搬送波が隣接するキャリアアグリゲーションで送信する場合、2つの搬送波で送信している条件でもこの許容値を満足すること。この場合において、5 MHz+5 MHzシステムにあつては周波数離調（隣接する2つの搬送波の送信帯域幅の中心周波数から参照帯域幅の送信周波数帯に近い方の端までの差の周波数を指す。搬送波が隣接するキャリアアグリゲーションの場合にあつては、以下同じ。）が19.7MHz以上、5 MHz+10MHzシステムにあつては周波数離調が27.425MHz以上、5 MHz+15MHzシステムにあつては周波数離調が34.7MHz、10MHz+10MHzシステムにあつては周波数離調が34.85MHz以上に適用する。ただし、470MHz以上710MHz以下、770MHz以上803MHz以下、860MHz以上890MHz以下、945MHz以上960MHz以下、1475.9MHz以上1510.9MHz以下、1805MHz以上1880MHz以下、1884.5MHz以上1915.7MHz以下、2010MHz以上2025MHz以下、2110MHz以上2170MHz以下の周波数にあつては上の周波数離調以内にも、適用する。

搬送波が隣接しないキャリアアグリゲーションで送信する場合、各搬送波のスプリアス領域が他の搬送波の送信周波数帯域又は帯域外領域と重複する場合、当

該周波数範囲においては本規定を適用しない。なお、送信する周波数の組合せにより測定する周波数範囲における許容値が異なる場合は、どちらか高い方の許容値を適用する。

表 4. 1. 3-4 スプリアス領域における不要発射の強度の許容値（移動局）基本

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
9 kHz以上150kHz未満	-36dBm	1 kHz
150kHz以上30MHz未満	-36dBm	10kHz
30MHz以上1000MHz未満	-36dBm	100kHz
1000MHz以上12.75GHz未満	-30dBm	1 MHz

1.7GHz帯(1750MHzを超え1785MHz以下)、2GHz帯の周波数を使用する場合には、表4.1.3-5に示す周波数範囲については、同表に示す許容値以下であること。

表 4. 1. 3-5 スプリアス領域における不要発射の強度の許容値（移動局）

1.7GHz帯(1750MHzを超え1785MHz以下)、2GHz帯使用時

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
800MHz帯受信帯域 860MHz以上890MHz以下	-50dBm	1 MHz
1.5GHz帯受信帯域 1475.9MHz以上1510.9MHz以下	-50dBm	1 MHz
1.7GHz帯受信帯域 1845MHz以上1880MHz以下	-50dBm	1 MHz
デジタルコードレス電話帯域 1884.5MHz以上 1915.7MHz以下	-30dBm ^注	1 MHz
2GHz帯TDD方式送受信帯域 2010MHz以上2025MHz以下	-50dBm	1 MHz
2GHz帯受信帯域 2110MHz以上2170MHz以下	-50dBm	1 MHz

注：送信する周波数帯が2GHz帯でかつチャネルシステムが5MHzシステムの場合は1910MHz以上1915.7MHz以下の周波数範囲において-25dBm/MHzとする。

送信する周波数帯が2GHz帯でかつチャネルシステムが10MHzシステム以上の場合は1906.6MHz以上1915.7MHz以下の周波数範囲において-25dBm/MHzとする。

1.7GHz帯(1710MHzを超え1750MHz以下)の周波数を使用する場合には、表4.1.3-6に示す周波数範囲については、同表に示す許容値以下であること。

表4. 1. 3-6 スプリアス領域における不要発射の強度の許容値（移動局）
1.7GHz帯(1710MHzを超え1750MHz以下)使用時

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
700MHz帯受信帯域 773MHz以上803MHz以下	-50dBm	1 MHz
800MHz帯受信帯域 860MHz以上890MHz以下	-50dBm	1 MHz
900MHz帯受信帯域 945MHz以上960MHz以下	-50dBm	1 MHz
1.5GHz帯受信帯域 1475.9MHz以上1510.9MHz以下	-50dBm	1 MHz
1.7GHz帯受信帯域 1805MHz以上1880MHz以下	-50dBm	1 MHz
2 GHz帯TDD方式送受信帯域 2010MHz以上2025MHz以下	-50dBm	1 MHz
2 GHz帯受信帯域 2110MHz以上2170MHz以下	-50dBm	1 MHz
3.5GHz帯受信帯域 3400MHz以上3600MHz以下	-50dBm ^注	1 MHz

注：送信する周波数範囲が1710MHz以上1750MHz以下の場合は3419.3MHz以上3500.7MHz以下の周波数範囲において-30dBm/MHzとする。

1.5GHz帯の周波数を使用する場合には、表4. 1. 3-7に示す周波数範囲については、同表に示す許容値以下であること。

表4. 1. 3-7 スプリアス領域における不要発射の強度の許容値（移動局）
1.5GHz帯使用時

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
800MHz帯受信帯域 860MHz以上890MHz以下	-50dBm	1 MHz
1.5GHz帯受信帯域 ^注 1475.9MHz以上1510.9MHz以下	-35dBm	1 MHz
1.7GHz帯受信帯域 1845MHz以上1880MHz以下	-50dBm	1 MHz
2 GHz帯TDD方式送受信帯域 2010MHz以上2025MHz以下	-50dBm	1 MHz
2 GHz帯受信帯域 2110MHz以上2170MHz以下	-50dBm	1 MHz

注：チャネルシステムが5MHzシステムの場合には、任意の1MHzの帯域幅における平均電力が-30dBm以下であること。

900MHz帯の周波数を使用する場合には、表4. 1. 3-8に示す周波数範囲については、同表に示す許容値以下であること。

表4. 1. 3-8 スプリアス領域における不要発射の強度の許容値（移動局）
900MHz 帯使用時

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
800MHz帯受信帯域 860MHz以上890MHz以下	-40dBm ^注	1 MHz
900MHz帯受信帯域 945MHz以上960MHz以下	-50dBm	1 MHz
1.5GHz帯受信帯域 1475.9MHz以上1510.9MHz以下	-50dBm	1 MHz
1.7GHz帯受信帯域 1845MHz以上1880MHz以下	-50dBm	1 MHz
2 GHz帯TDD方式送受信帯域 2010MHz以上2025MHz以下	-50dBm	1 MHz
2 GHz帯受信帯域 2110MHz以上2170MHz以下	-50dBm	1 MHz

注：送信するチャンネルシステムが3MHzシステムの場合は-36dBm/100kHzとする。

800MHz帯の周波数を使用する場合には、表4. 1. 3-9に示す周波数範囲については、同表に示す許容値以下であること。

表4. 1. 3-9 スプリアス領域における不要発射の強度の許容値（移動局）
800MHz 帯使用時

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
800MHz帯受信帯域 860MHz以上890MHz以下	-40dBm	1 MHz
1.5GHz帯受信帯域 1475.9MHz以上1510.9MHz以下	-50dBm	1 MHz
1.7GHz帯受信帯域 1845MHz以上1880MHz以下	-50dBm	1 MHz
2 GHz帯TDD方式送受信帯域 2010MHz以上2025MHz以下	-50dBm	1 MHz
2 GHz帯受信帯域 2110MHz以上2170MHz以下	-50dBm	1 MHz

700MHz帯の周波数を使用する場合には、表4. 1. 3-10に示す周波数範囲については、同表に示す許容値以下であること。

表4. 1. 3-10 スプリアス領域における不要発射の強度の許容値（移動局）
700MHz 帯使用時

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
DTV帯域 470MHz以上710MHz以下 ^{注1}	-26.2dBm	6 MHz
700MHz帯受信帯域 770MHz以上773MHz以下 ^{注2}	-32dBm	1 MHz
700MHz帯受信帯域 773MHz以上803MHz以下	-50dBm	1 MHz
800MHz帯受信帯域 860MHz以上890MHz以下	-50dBm	1 MHz
900MHz帯受信帯域 945MHz以上960MHz以下	-50dBm	1 MHz
1.5GHz帯受信帯域 1475.9MHz以上1510.9MHz以下	-50dBm ^{注3}	1 MHz
1.7GHz帯受信帯域 1805MHz以上1845MHz以下 ^{注2}	-50dBm	1 MHz
1.7GHz帯受信帯域 1845MHz以上1880MHz以下	-50dBm	1 MHz
2 GHz帯TDD方式送受信帯域 2010MHz以上2025MHz以下	-50dBm	1 MHz
2 GHz帯受信帯域 2110MHz以上2170MHz以下	-50dBm ^{注4}	1 MHz
2.3GHz帯受信帯域 2330MHz以上2370MHz以下 ^{注2}	-50dBm	1 MHz
3.5GHz帯受信帯域 3400MHz以上3600MHz以下 ^{注2}	-50dBm ^{注5}	1 MHz
3.7GHz帯受信帯域 3600MHz以上4100MHz以下 ^{注2}	-50dBm	1 MHz
4.5GHz帯受信帯域 4500MHz以上4900MHz以下 ^{注2}	-50dBm	1 MHz

注1：718MHzを超え748MHz以下で送信し、かつ、送信するチャンネルシステムが5MHzおよび10MHzシステムの場合に限る

注2：715MHzを超え718MHz以下で送信する場合に限る

注3：送信する周波数範囲が737.95MHz以上748MHz以下の場合は1475.9MHz以上1496.7MHz以下の周波数範囲において-30dBm/MHzとする。

注4：送信する周波数範囲が715MHz以上723.33MHz以下の場合は2144.4MHz以上2170MHz以下の周波数範囲において-30dBm/MHzとする。

注5：3574.7MHz以上3590.3MHz以下の周波数範囲においては-30dBm/MHzとする。

カ 隣接チャンネル漏えい電力

(ア) 基地局

表4. 1. 3-11に示す絶対値規定又は相対値規定のいずれかの許容値を各離調周波数において満足すること。空間多重方式を用いる基地局にあっては各空中線端子で測定した不要発射の強度が本規定を満足すること。

一の送信装置において同一周波数帯で複数の搬送波を同時に送信する場合の許容値は、最も下側の搬送波の下側及び最も上側の搬送波の上側において、表4. 1. 3-11に示す絶対値規定又は相対値規定のいずれかの許容値を各離調周波数において満足すること。

表4. 1. 3-11 隣接チャンネル漏えい電力（基地局）

システム	規定の種別	離調周波数	許容値	参照帯域幅
------	-------	-------	-----	-------

3 MHzシステム	絶対値規定	3 MHz	-13dBm/MHz	2.7MHz
	相対値規定	3 MHz	-44.2dBc	2.7MHz
	絶対値規定	6 MHz	-13dBm/MHz	2.7MHz
	相対値規定	6 MHz	-44.2dBc	2.7MHz
	絶対値規定	4 MHz	-13dBm/MHz	3.84MHz
	相対値規定	4 MHz	-44.2dBc	3.84MHz
	絶対値規定	9 MHz	-13dBm/MHz	3.84MHz
	相対値規定	9 MHz	-44.2dBc	3.84MHz
5 MHzシステム	絶対値規定	5 MHz	-13dBm/MHz	4.5MHz
	相対値規定	5 MHz	-44.2dBc	4.5MHz
	絶対値規定	10MHz	-13dBm/MHz	4.5MHz
	相対値規定	10MHz	-44.2dBc	4.5MHz
10MHzシステム	絶対値規定	10MHz	-13dBm/MHz	9 MHz
	相対値規定	10MHz	-44.2dBc	9 MHz
	絶対値規定	20MHz	-13dBm/MHz	9 MHz
	相対値規定	20MHz	-44.2dBc	9 MHz
	絶対値規定	7.5MHz	-13dBm/MHz	3.84MHz
	相対値規定	7.5MHz	-44.2dBc	3.84MHz
	絶対値規定	12.5MHz	-13dBm/MHz	3.84MHz
	相対値規定	12.5MHz	-44.2dBc	3.84MHz
15MHzシステム	絶対値規定	15MHz	-13dBm/MHz	13.5MHz
	相対値規定	15MHz	-44.2dBc	13.5MHz
	絶対値規定	30MHz	-13dBm/MHz	13.5MHz
	相対値規定	30MHz	-44.2dBc	13.5MHz
	絶対値規定	10MHz	-13dBm/MHz	3.84MHz
	相対値規定	10MHz	-44.2dBc	3.84MHz
20MHzシステム	絶対値規定	20MHz	-13dBm/MHz	18MHz
	相対値規定	20MHz	-44.2dBc	18MHz
	絶対値規定	40MHz	-13dBm/MHz	18MHz
	相対値規定	40MHz	-44.2dBc	18MHz
	絶対値規定	12.5MHz	-13dBm/MHz	3.84MHz
	相対値規定	12.5MHz	-44.2dBc	3.84MHz
	絶対値規定	17.5MHz	-13dBm/MHz	3.84MHz
	相対値規定	17.5MHz	-44.2dBc	3.84MHz

一の送信装置において同一周波数帯で隣接しない複数の搬送波を同時に送信す

る場合は、表4. 1. 3-12に示す絶対値規定又は相対値規定のいずれかの許容値を各オフセット周波数において満足すること。

表4. 1. 3-12 隣接チャネル漏えい電力
(隣接しない複数の搬送波を発射する基地局)

周波数差 ^{注2}	規定の種別	オフセット周波数 ^{注3}	許容値	参照帯域幅
5MHz以上 10MHz以下	絶対値規定	2.5MHz	-13dBm/MHz	3.84MHz
	相対値規定	2.5MHz	-44.2dBc ^{注4}	3.84MHz
10MHzを超え 15MHz未満	絶対値規定	2.5MHz	-13dBm/MHz	3.84MHz
	相対値規定	2.5MHz	-44.2dBc ^{注4}	3.84MHz
	絶対値規定	7.5MHz	-13dBm/MHz	3.84MHz
	相対値規定	7.5MHz	-44.2dBc ^{注4}	3.84MHz
15MHz以上 20MHz未満	絶対値規定	2.5MHz	-13dBm/MHz	3.84MHz
	相対値規定	2.5MHz	-44.2dBc ^{注5}	3.84MHz
	絶対値規定	7.5MHz	-13dBm/MHz	3.84MHz
	相対値規定	7.5MHz	-44.2dBc ^{注4}	3.84MHz
20MHz以上	絶対値規定	2.5MHz	-13dBm/MHz	3.84MHz
	相対値規定	2.5MHz	-44.2dBc ^{注5}	3.84MHz
	絶対値規定	7.5MHz	-13dBm/MHz	3.84MHz
	相対値規定	7.5MHz	-44.2dBc ^{注5}	3.84MHz

注1：本表は、下側の搬送波の送信周波数帯域の上端から、上側の搬送波の送信周波数帯域の下端までの周波数範囲に適用する。

注2：下側の搬送波の送信周波数帯域の上端から、上側の搬送波の送信周波数帯域の下端までの周波数差

注3：下側の搬送波の送信周波数帯域の上端又は上側の搬送波の送信周波数帯域の下端から隣接チャネル漏えい電力の測定帯域の中心までの差の周波数

注4：基準となる搬送波の電力は、複数搬送波の電力の和とする。

注5：基準となる搬送波の電力は、下側の搬送波又は上側の搬送波の電力とする。

(イ) 移動局

許容値は、表 4. 1. 3-13 に示す絶対値規定又は相対値規定のどちらか高い値であること。なお、通信にあたって移動局に割り当てる周波数の範囲（リソースブロック）を基地局の制御によって制限し、あるいは送信電力を基地局や移動局の制御によって制限すること又はそれらの組合せの制御によって制限することで、その条件での許容値とすることができる。

表 4. 1. 3-13 隣接チャネル漏えい電力（移動局）基本

システム	規定の種類別	離調周波数	許容値 ^注	参照帯域幅
3 MHzシステム	絶対値規定	3 MHz	-50dBm	2.7MHz
		4 MHz	-50dBm	3.84MHz
	相対値規定	3 MHz	-29.2dBc	2.7MHz
		4 MHz	-32.2dBc	3.84MHz
5 MHzシステム	絶対値規定	5 MHz	-50dBm	4.5MHz
		5 MHz	-50dBm	3.84MHz
		10MHz	-50dBm	3.84MHz
	相対値規定	5 MHz	-29.2dBc	4.5MHz
		5 MHz	-32.2dBc	3.84MHz
		10MHz	-35.2dBc	3.84MHz
10MHzシステム	絶対値規定	10MHz	-50dBm	9 MHz
		7.5MHz	-50dBm	3.84MHz
		12.5MHz	-50dBm	3.84MHz
	相対値規定	10MHz	-29.2dBc	9 MHz
		7.5MHz	-32.2dBc	3.84MHz
		12.5MHz	-35.2dBc	3.84MHz
15MHzシステム	絶対値規定	15MHz	-50dBm	13.5MHz
		10MHz	-50dBm	3.84MHz
		15MHz	-50dBm	3.84MHz
	相対値規定	15MHz	-29.2dBc	13.5MHz
		10MHz	-32.2dBc	3.84MHz
		15MHz	-35.2dBc	3.84MHz
20MHzシステム	絶対値規定	20MHz	-50dBm	18MHz
		12.5MHz	-50dBm	3.84MHz
		17.5MHz	-50dBm	3.84MHz
	相対値規定	20MHz	-29.2dBc	18MHz
		12.5MHz	-32.2dBc	3.84MHz
		17.5MHz	-35.2dBc	3.84MHz

注：送信周波数帯域の中心周波数から離調周波数分だけ離れた周波数を中心

周波数とする参照帯域幅分の値とする。

搬送波が隣接するキャリアアグリゲーションで送信する場合、許容値は、2つの搬送波で送信している条件とし、離調周波数毎に表4. 1. 3-14に示す相対値規定又は絶対値規定のどちらか高い値であること。

表4. 1. 3-14 隣接チャンネル漏えい電力（移動局）キャリアアグリゲーション

システム	規定の種類別	離調周波数	許容値 ^{注1、注2}	参照帯域幅
5 MHz+5 MHz システム	絶対値規定	9.8MHz	-50dBm	9.3MHz
		7.4MHz	-50dBm	3.84MHz
		12.4MHz	-50dBm	3.84MHz
	相対値規定	9.8MHz	-29.2dBc	9.3MHz
		7.4MHz	-32.2dBc	3.84MHz
		12.4MHz	-35.2dBc	3.84MHz
5 MHz+10MHz システム	絶対値規定	14.95MHz	-50dBm	13.95MHz
		9.975MHz	-50dBm	3.84MHz
		14.975MHz	-50dBm	3.84MHz
	相対値規定	14.95MHz	-29.2dBc	13.95MHz
		9.975MHz	-32.2dBc	3.84MHz
		14.975MHz	-35.2dBc	3.84MHz
5 MHz+15MHz システム	絶対値規定	19.8MHz	-50dBm	18.3MHz
		12.4MHz	-50dBm	3.84MHz
		17.4MHz	-50dBm	3.84MHz
	相対値規定	19.8MHz	-29.2dBc	18.3MHz
		12.4MHz	-32.2dBc	3.84MHz
		17.4MHz	-35.2dBc	3.84MHz
10MHz+10MHz システム	絶対値規定	19.9MHz	-50dBm	18.9MHz
		12.45MHz	-50dBm	3.84MHz
		17.45MHz	-50dBm	3.84MHz
	相対値規定	19.9MHz	-29.2dBc	18.9MHz
		12.45MHz	-32.2dBc	3.84MHz
		17.45MHz	-35.2dBc	3.84MHz

注1：隣接する2つの搬送波の送信周波数帯域の中心周波数から離調周波数分だけ離れた周波数を中心周波数とする参照帯域幅分の値とする。

注2：相対値規定の際、基準となる搬送波電力は、キャリアアグリゲーションで送信する隣接する2つの搬送波電力の和とする。

搬送波が隣接しないキャリアアグリゲーションで送信する場合は、各送信周波数帯域の端（他方の送信搬送波に近い端に限る。）の間隔内における、以下の①から③までの各項目に掲げるシステムに関する表4. 1. 3-13における許容値を適用しない。

- ① 各送信周波数帯域の端の間隔が各搬送波の占有周波数帯幅よりも狭い場合
 - 5MHzシステム 離調周波数が5MHzかつ参照帯域幅が4.5MHz
 - 10MHzシステム 離調周波数が10MHzかつ参照帯域幅が9MHz
 - 15MHzシステム 離調周波数が15MHzかつ参照帯域幅が13.5MHz
 - 20MHzシステム 離調周波数が20MHzかつ参照帯域幅が18MHz
- ② 各送信周波数帯域の端の間隔が5MHz未満の場合
 - 5MHzシステム 離調周波数が5MHz及び10MHzかつ参照帯域幅が3.84MHz
 - 10MHzシステム 離調周波数が7.5MHz及び12.5MHzかつ参照帯域幅が3.84MHz
 - 15MHzシステム 離調周波数が10MHz及び15MHzかつ参照帯域幅が3.84MHz
 - 20MHzシステム 離調周波数が12.5MHz及び17.5MHzかつ参照帯域幅が3.84MHz
- ③ 各送信周波数帯域の端の間隔が5MHzを超え15MHz未満の場合
 - 5MHzシステム 離調周波数10MHzかつ参照帯域幅が3.84MHz
 - 10MHzシステム 離調周波数12.5MHzかつ参照帯域幅が3.84MHz
 - 15MHzシステム 離調周波数15MHzかつ参照帯域幅が3.84MHz
 - 20MHzシステム 離調周波数17.5MHzかつ参照帯域幅が3.84MHz

NB-IoTの移動局の許容値は、表4. 1. 3-15に示す絶対値規定又は相対値規定のどちらか高い値であること。

表4. 1. 3-15 隣接チャネル漏えい電力（移動局）NB-IoT

規定の種別	離調周波数	許容値 ^注	参照帯域幅
絶対値規定	2.6MHz	-50dBm	3.84MHz
相対値規定	2.6MHz	-36.2dBc	3.84MHz

注：送信周波数帯域の中心周波数から離調周波数分だけ離れた周波数を中心周波数とする参照帯域幅分の値とする。

キ スペクトラムマスク

(7) 基地局

送信周波数帯域の端（不要発射の強度の測定帯域に近い端に限る。）から不要発射の強度の測定帯域の中心周波数までの差のオフセット周波数（ Δf ）に対して、3MHzシステム、5MHzシステム、10MHzシステム、15MHzシステム、20MHzシステムの場合は、表4. 1. 3-16に示す許容値以下であること。ただし、基地局が使用する周波数帯の端から10MHz未満の周波数範囲に限り適用する。空間多重方式を用いる基地局にあつては各空中線端子で測定した不要発射の強度が表4. 1. 3-16に示す許容値以下であること。また、一の送信装置において同一周波数帯で複

数の搬送波を送信する場合にあっては、複数の搬送波を同時に送信した場合においても、最も下側の搬送波の下側及び最も上側の搬送波の上側において、本規定を満足すること。

なお、一の送信装置において同一周波数帯で隣接しない複数の搬送波を送信する場合にあっては、複数の搬送波を同時に送信した場合において、下側の搬送波の送信周波数帯域の上端から、上側の搬送波の送信周波数帯域の下端までの周波数範囲においては、各搬送波に属するスペクトラムマスクの許容値の総和を満たすこと。ただし、下側の搬送波の送信周波数帯域の上端、及び上側の搬送波の送信周波数帯域の下端から10MHz以上離れた周波数範囲においては、700MHz帯、800MHz帯、900MHz帯の周波数にあっては-13dBm/100kHz、1.5GHz帯、1.7GHz帯、2GHz帯の周波数にあっては-13dBm/1MHzを満足すること。

700MHz帯、800MHz帯、900MHz帯の周波数にあっては表4. 1. 3-16に示す許容値以下であること。

表4. 1. 3-16 スペクトラムマスク（基地局）700MHz帯等

システム	オフセット周波数 Δf (MHz)	許容値	参照帯域幅
3 MHzシステム	0.05MHz以上3.05MHz未満	$-3.5\text{dBm}-10/3 \times (\Delta f-0.05)\text{dB}$	100kHz
	3.05MHz以上6.05MHz未満	-13.5dBm	100kHz
	6.05MHz以上	-13dBm	100kHz
5 MHzシステム、10MHzシステム、15MHzシステム、20MHzシステム	0.05MHz以上5.05MHz未満	$-5.5\text{dBm}-7/5 \times (\Delta f-0.05)\text{dB}$	100kHz
	5.05MHz以上10.05MHz未満	-12.5dBm	100kHz
	10.05MHz以上	-13dBm	100kHz

1.5GHz帯、1.7GHz帯、2GHz帯の周波数にあっては表4. 1. 3-17に示す許容値以下であること。

表4. 1. 3-17 スペクトラムマスク（基地局）1.5GHz帯等

システム	オフセット周波数 Δf (MHz)	許容値	参照帯域幅
3 MHzシステム	0.05MHz以上3.05MHz未満	$-3.5\text{dBm}-10/3 \times (\Delta f-0.05)\text{dB}$	100kHz
	3.05MHz以上6.05MHz未満	-13.5dBm	100kHz
	6.5MHz以上	-13dBm	1 MHz
5 MHzシステム、10MHzシステム、15MHzシステム、20MHzシステム	0.05MHz以上5.05MHz未満	$-5.5\text{dBm}-7/5 \times (\Delta f-0.05)\text{dB}$	100kHz
	5.05MHz以上10.05MHz未満	-12.5dBm	100kHz
	10.5MHz以上	-13dBm	1 MHz

(イ) 移動局

送信周波数帯域の端（不要発射の強度の測定帯域に近い端に限る。）から不要発射の強度の測定帯域の送信周波数帯域に近い方の端までのオフセット周波数（ Δf ）に対して、システム毎に表4. 1. 3-18に示す許容値以下であること。

なお、通信にあたって移動局に割り当てる周波数の範囲（リソースブロック）を基地局の制御によって制限し、あるいは送信電力を基地局や移動局の制御によって制限すること又はそれらの組合せの制御によって制限することで、その条件での許容値とすることができる。

表4. 1. 3-18 スペクトラムマスク（移動局）基本

オフセット周波数 $ \Delta f $	システム毎の許容値 (dBm)					参照帯域幅
	<u>3</u> MHz	5 MHz	10 MHz	15 MHz	20 MHz	
0 MHz以上 1 MHz未満	<u>-11.5</u>	-13.5	-16.5	-18.5	-19.5	30 kHz
1 MHz以上 2.5 MHz未満	<u>-8.5</u>	-8.5	-8.5	-8.5	-8.5	1 MHz
2.5 MHz以上 5 MHz未満	<u>-8.5</u>	-8.5	-8.5	-8.5	-8.5	1 MHz
5 MHz以上 6 MHz未満	<u>-23.5</u>	-11.5	-11.5	-11.5	-11.5	1 MHz
6 MHz以上 10 MHz未満		-23.5	-11.5	-11.5	-11.5	1 MHz
10 MHz以上 15 MHz未満			-23.5	-11.5	-11.5	1 MHz
15 MHz以上 20 MHz未満				-23.5	-11.5	1 MHz
20 MHz以上 25 MHz未満					-23.5	1 MHz

搬送波が隣接するキャリアアグリゲーションで送信する場合、システム毎に表4. 1. 3-19に示す許容値以下であること。

表4. 1. 3-19 スペクトラムマスク（移動局）キャリアアグリゲーション

オフセット周波数 $ \Delta f $	システム毎の許容値 (dBm)				参照帯域幅
	5 MHz + 5 MHz	5 MHz + 10 MHz	5 MHz + 15 MHz	10 MHz + 10 MHz	
0 MHz 以上 1 MHz 未満	-16.4	-18.4	-19.5	-19.5	30kHz
1 MHz 以上 5 MHz 未満	-8.5	-8.5	-8.5	-8.5	1 MHz
5 MHz 以上 9.8 MHz 未満	-11.5	-11.5	-11.5	-11.5	1 MHz
9.8 MHz 以上 14.8 MHz 未満	-23.5	-11.5	-11.5	-11.5	1 MHz
14.8 MHz 以上 14.95 MHz 未満		-11.5	-11.5	-11.5	1 MHz
14.95 MHz 以上 19.8 MHz 未満		-23.5	-11.5	-11.5	1 MHz
19.8 MHz 以上 19.9 MHz 未満		-23.5	-23.5	-11.5	1 MHz
19.9 MHz 以上 19.95 MHz 未満		-23.5	-23.5	-23.5	1 MHz
19.95 MHz 以上 24.8 MHz 未満			-23.5	-23.5	1 MHz

24.8MHz 以上 24.9MHz 未満				-23.5	1 MHz
-----------------------	--	--	--	-------	-------

搬送波が隣接しないキャリアアグリゲーションで送信する場合、各搬送波の不要発射の強度の測定帯域が重複する場合は、各搬送波の許容値のうち高い方の値を適用する。また各搬送波の不要発射の強度の測定帯域が他方の搬送波の送信周波数帯域と重複する場合は、その周波数範囲においては本規定を適用しない。

NB-IoT の移動局の許容値は、送信周波数帯域の端（不要発射の強度の測定帯域に近い端に限る。）から不要発射の強度の測定帯域の送信周波数帯域に近い方の端までのオフセット周波数（ Δf ）に対して、表 4. 1. 3-20 に示す許容値以下であること。また、オフセット周波数の間の許容値は、直線補間した値以下であること。

表 4. 1. 3-20 スペクトラムマスク（移動局）NB-IoT

オフセット周波数 Δf	許容値 (dBm)	参照帯域幅
0 kHz	27.5	30kHz
100kHz	-3.5	30kHz
150kHz	-6.5	30kHz
300kHz	-27.5	30kHz
500kHz 以上 1700kHz 未満	-33.5	30kHz

NB-IoTの移動局については、3MHzシステム、5MHzシステム、10MHzシステム、15MHzシステム、20MHzシステムの各システムの送信周波数帯域のそれぞれの端から表 4. 1. 3-21 に示す周波数の範囲内では、送信を行わないこと。

表 4. 1. 3-21 送信を行えない周波数の範囲（移動局）NB-IoT

システム	周波数の範囲 (kHz) 注
<u>3MHzシステム</u>	<u>190</u>
<u>5MHzシステム</u>	<u>200</u>
<u>10MHzシステム</u>	<u>225</u>
<u>15MHzシステム</u>	<u>240</u>
<u>20MHzシステム</u>	<u>245</u>

注:各システムの送信周波数帯域のそれぞれの端からの周波数の範囲とする。

ク 占有周波数帯幅の許容値

(7) 基地局

各システムの99%帯域幅は、表 4. 1. 3-22 のとおりとする。

表4. 1. 3-22 各システムの99%帯域幅（基地局）

システム	99%帯域幅
3 MHzシステム	3 MHz以下
5 MHzシステム	5 MHz以下
10MHzシステム	10MHz以下
15MHzシステム	15MHz以下
20MHzシステム	20MHz以下

(イ) 移動局

各システムの99%帯域幅は、表4. 1. 3-23のとおりとする。

表4. 1. 3-23 各システムの99%帯域幅（移動局）

システム	99%帯域幅
3 MHzシステム	3 MHz以下
5 MHzシステム	5 MHz以下
10MHzシステム	10MHz以下
15MHzシステム	15MHz以下
20MHzシステム	20MHz以下
eMTC	1.4MHz以下
NB-IoT	200kHz以下

搬送波が隣接するキャリアアグリゲーションで送信する場合、表4. 1. 3-24に示す幅以下の中に、発射される全平均電力の99%が含まれること。

表4. 1. 3-24 搬送波が隣接するキャリアアグリゲーションで送信する際の99%帯域幅

システム	99%帯域幅
5 MHz+5 MHzシステム	9.8MHz以下
5 MHz+10MHzシステム	14.95MHz以下
5 MHz+15MHzシステム	19.8MHz
10MHz+10MHzシステム	19.9MHz

ケ 最大空中線電力及び空中線電力の許容偏差

(7) 基地局

空中線電力の許容偏差は、定格空中線電力の±2.7dB以内であること。

(イ) 移動局

定格空中線電力の最大値は、23dBmであること。なお、移動局にあっては、定格

空中線電力の最大値は、空間多重方式（送信機、受信機で複数の空中線を用い、無線信号の伝送路を空間的に多重する方式。以下同じ。）で送信する場合は各空中線端子の空中線電力の合計値について、23dBmであること。

同一の周波数帯内におけるキャリアアグリゲーションで送信する場合は、各搬送波の空中線電力の合計値について、23dBmであること。

異なる周波数帯におけるキャリアアグリゲーションの場合は、各周波数帯で規定することとし、23dBmであること。

同一の周波数帯内におけるキャリアアグリゲーションと空間多重方式と組合せた場合は、各搬送波及び各空中線端子の空中線電力の合計値について、23dBmであること。

異なる周波数帯におけるキャリアアグリゲーションと空間多重方式と組合せた場合は、各周波数帯で規定することとし、各空中線端子の空中線電力の合計値について、23dBmであること。

空中線電力の許容偏差は、定格空中線電力の+2.7dB/-6.7dB以内であること。

eMTCの空中線電力の許容偏差は、定格空中線電力の+2.7dB/-3.2dB以内であること。

NB-IoTの空中線電力の許容偏差は、定格空中線電力の±2.7dB以内であること。

コ 空中線絶対利得の許容値

(7) 基地局

規定しない。

(イ) 移動局

空中線絶対利得は、3 dBi 以下とすること。ただし、等価等方輻射電力が絶対利得 3 dBi の空中線に定格空中線電力の最大値を加えたときの値以下となる場合は、その低下分を空中線の利得で補うことができる。

サ 送信オフ時電力

(7) 基地局

規定しない。

(イ) 移動局

送信を停止した時、送信機の出力雑音電力スペクトル密度の許容値は、送信帯域の周波数で、移動局空中線端子において、以下の表 4. 1. 3 - 2 5 に示す許容値以下であること。

表 4. 1. 3 - 2 5 送信オフ時電力（移動局）基本

	システム毎の許容値				
	3 MHz システム	5 MHz システム	10MHz システム	15MHz システム	20MHz システム
送信オフ時電	-48.5dBm	-48.5dBm	-48.5dBm	-48.5dBm	-48.5dBm

力					
参照帯域幅	2.7MHz	4.5MHz	9MHz	13.5MHz	18MHz

NB-IoTの移動局においては、送信を停止した時、送信機の出力雑音電力スペクトル密度の許容値は、送信帯域の周波数で、移動局空中線端子において、以下の表4.1.3-26に示す許容値以下であること。

表4.1.3-26 送信オフ時電力（移動局）NB-IoT

	NB-IoT
送信オフ時電力	-48.5dBm
参照帯域幅	180kHz

シ 送信相互変調特性

送信波に対して異なる周波数の妨害波が、送信機出力段に入力された時に発生する相互変調波電力レベルと送信波電力レベルの比に相当するものであるが、主要な特性は、送信増幅器の飽和点からのバックオフを規定するピーク電力対平均電力比によって決定される。

(7) 基地局

加える妨害波のレベルは送信波より30dB低いレベルとする。また、妨害波は変調妨害波（5MHz幅）とし、搬送波の送信周波数帯域の上端又は下端から変調妨害波の中心周波数までの周波数差を±2.5MHz、±7.5MHz、±12.5MHz離調とする。

許容値は、隣接チャンネル漏えい電力の許容値、スペクトラムマスクの許容値及びスプリアス領域における不要発射の強度の許容値とすること。

一の送信装置において同一周波数帯で複数の搬送波を送信する場合にあっては、複数の搬送波を同時に送信する条件で、最も下側の搬送波の送信周波数帯域の下端からの周波数離調又は最も上側の搬送波の送信周波数帯域の上端からの周波数離調の妨害波を配置し、上記許容値を満足すること。

さらに一の送信装置において同一周波数帯で隣接しない複数の搬送波を送信する場合にあっては、複数の搬送波を同時に送信する条件で、下側の搬送波の上端から上側の搬送波の下端までの周波数範囲において、下側の搬送波の上端からの周波数離調又は上側の搬送波の下端からの周波数離調の妨害波を配置し、上記許容値を満足すること。

(イ) 移動局

規定しない。

(2) 受信装置

マルチパスのない受信レベルの安定した条件下（静特性下）において、以下の技術的条件を満たすこと。

ア キャリアアグリゲーション

基地局については、一の受信装置で異なる周波数帯の搬送波を受信する場合については今回の審議の対象外としており、そのような受信装置が実現される場合には、その副次的に発する電波等の限度について別途検討が必要である。

移動局については、キャリアアグリゲーションで受信可能な搬送波の組合せで受信している状態で搬送波毎にエからキに定める技術的条件を満足すること。ただし、それぞれの項目において別に定めがある場合は、この限りでない。

イ eMTC

基地局については、3 MHz、5 MHz、10MHz、15MHz及び20MHzの各システムの送信周波数帯域内の連続する6リソースブロック（1.08MHz幅）の範囲で受信することとし、エからクに定める各システムの技術的条件を満足すること。ただし、それぞれの項目において別に定めがある場合は、この限りでない。

移動局については、エからクに定める各システムの技術的条件を満足すること。ただし、それぞれの項目において別に定めがある場合は、この限りではない。

ウ NB-IoT

基地局については、3 MHz、5 MHz、10MHz、15MHz及び20MHzの各システムの送信周波数帯域内の1リソースブロック（180kHz幅）の範囲で受信することとし、エからクに定める各システムの技術的条件を満足すること。ただし、それぞれの項目において別に定めがある場合は、この限りでない。

移動局については、エからクに定める技術的条件を満足すること。ただし、それぞれの項目において別に定めがある場合は、この限りでない。

エ 受信感度

受信感度は、規定の通信チャネル信号（別に規定がない限りQPSK、符号化率1/3）を最大値の95%以上のスループットで受信するために必要な空中線端子で測定した最小受信電力であり静特性下において以下に示す値（基準感度）であること。

(7) 基地局

静特性下において、最大空中線電力毎に表4. 1. 3-27の値以下の値であること。

表4. 1. 3-27 受信感度（基地局）基本

		基準感度 (dBm)	
周波数帯域	最大空中線電力	<u>3 MHzシステム</u>	<u>5 MHzシステム、10MHzシステム、15MHzシステム、20MHzシステム</u>

700MHz帯、800MHz帯、 900MHz帯、1.5GHz帯、 1.7GHz帯、2GHz帯	38dBmを超える基地局	<u>-102.3</u>	-100.8
	24dBmを超え、38dBm以 下の基地局	<u>-97.3</u>	-95.8
	24dBm以下の基地局	<u>-94.3</u>	-92.8

NB-IoTの搬送波を受信する場合の受信感度は、規定の通信チャネル信号（ $\pi/2$ shift-BPSK、符号化率1/3）を最大値の95%以上のスループットで受信するために必要な空中線端子で測定した最小受信電力であり静特性下において表4.1.3-28の値以下の値であること。

表4.1.3-28 受信感度（基地局）NB-IoT

最大空中線電力	基準感度
	38dBmを超える基地局
周波数帯域	
700MHz帯、800MHz帯、900MHz帯、 1.5GHz、1.7GHz帯、2GHz帯	-126.6 dBm/15kHz -132.6 dBm/3.75kHz

(イ) 移動局

静特性下において、チャンネル帯域幅毎に表4.1.3-29の値以下の値であること。

表4.1.3-29 受信感度（移動局）基本

周波数帯域	システム毎の基準感度 (dBm)				
	<u>3 MHz</u> システム	5 MHz システム	10 MHz システム	15 MHz システム	20 MHz システム
700MHz帯	<u>-99.5</u>	-97.8	-94.8	-93.0	-90.3
800MHz帯	<u>-99.0</u>	-96.8	-93.8	-92.0	
900MHz帯	<u>-98.5</u>	-96.3	-93.3	-91.5	
1.5GHz帯		-99.3	-96.3	-94.5	-91.3
1.7GHz帯	<u>-98.0</u>	-96.3	-93.3	-91.5	-90.3
2GHz帯		-99.3	-96.3	-94.5	-93.3

搬送波が隣接するキャリアアグリゲーションの場合、静特性下において1つ又は2つの搬送波で送信している条件、かつ2つの搬送波で受信している条件とし、各周波数帯における受信搬送波毎に上記の表4.1.3-29の基準感度以下の値

であること。

eMTCの移動局は、下記の表4. 1. 3-30の基準感度以下の値であること。

表4. 1. 3-30 受信感度（移動局）eMTC

周波数帯域	通信方式毎の基準感度 (dBm)	
	FDD	HD-FDD
700MHz帯	-100	-100.8
800MHz帯	-99.5	-100.3
900MHz帯	-99	-99.8
1.5GHz帯	-101.5	-102.3
1.7GHz帯	-98.5	-99.3
2GHz帯	-101.5	-102.3

NB-IoTの移動局は、下記の表4. 1. 3-31の基準感度以下の値であること。

表4. 1. 3-31 受信感度（移動局）NB-IoT

周波数帯域	基準感度 (dBm)
700MHz帯	-107.5
800MHz帯	
900MHz帯	
1.5GHz帯	
1.7GHz帯	
2GHz帯	

オ ブロッキング

ブロッキングは、1つの変調妨害波存在下で希望信号を受信する受信機能の尺度であり、以下の条件下で希望波と変調妨害波を加えた時、規定の通信チャネル信号（別に規定がない限りQPSK、符号化率1/3）を最大値の95%以上のスループットで受信できること。

(ア) 基地局

最大空中線電力が38dBmを超える基地局においては、静特性下において以下の条件とする。NB-IoTの搬送波を受信する場合の通信チャネル信号は、 $\pi/2$ shift-BPSK、符号化率1/3とすること。

表4. 1. 3-32 ブロッキング (基地局) 38dBm超

	<u>3 MHz</u> システム	5 MHz システム	10MHz システム	15MHz システム	20MHz システム
希望波の受信 電力	<u>基準感度</u> + 6 dB	基準感度 + 6 dB	基準感度 + 6 dB	基準感度 + 6 dB	基準感度 + 6 dB
変調妨害波の 離調周波数	<u>6 MHz</u>	10MHz	12. 5MHz	15MHz	17. 5MHz
変調妨害波の 電力	<u>-43dBm</u>	-43dBm	-43dBm	-43dBm	-43dBm
変調妨害波の 周波数幅	<u>3 MHz</u>	5 MHz	5 MHz	5 MHz	5 MHz

最大空中線電力が24dBmを超え38dBm以下の基地局においては、静特性下において以下の条件とする。

表4. 1. 3-33 ブロッキング (基地局) 24dBm超38dBm以下

	<u>3 MHz</u> システム	5 MHz システム	10MHz システム	15MHz システム	20MHz システム
希望波の受信 電力	<u>基準感度</u> + 6 dB	基準感度 + 6 dB	基準感度 + 6 dB	基準感度 + 6 dB	基準感度 + 6 dB
変調妨害波の 離調周波数	<u>6 MHz</u>	10MHz	12. 5MHz	15MHz	17. 5MHz
変調妨害波の 電力	<u>-38dBm</u>	-38dBm	-38dBm	-38dBm	-38dBm
変調妨害波の 周波数幅	<u>3 MHz</u>	5 MHz	5 MHz	5 MHz	5 MHz

最大空中線電力が20dBmを超え24dBm以下の基地局においては、静特性下において以下の条件とする。

表4. 1. 3-34 ブロッキング (基地局) 20dBm超24dBm以下

	<u>3 MHz</u> システム	5 MHz システム	10MHz システム	15MHz システム	20MHz システム
希望波の受信 電力	<u>基準感度</u> + 6 dB	基準感度 + 6 dB	基準感度 + 6 dB	基準感度 + 6 dB	基準感度 + 6 dB
変調妨害波の 離調周波数	<u>6 MHz</u>	10MHz	12. 5MHz	15MHz	17. 5MHz

変調妨害波の電力	<u>-35dBm</u>	-35dBm	-35dBm	-35dBm	-35dBm
変調妨害波の周波数幅	<u>3 MHz</u>	5 MHz	5 MHz	5 MHz	5 MHz

また、最大空中線電力が20dBm以下の基地局においては、静特性下において以下の条件とする。

表4. 1. 3-35 ブロッキング（基地局）20dBm以下

	<u>3 MHz</u> システム	5 MHz システム	10MHz システム	15MHz システム	20MHz システム
希望波の受信電力	<u>基準感度</u> +14dB	基準感度 +14dB	基準感度 +14dB	基準感度 +14dB	基準感度 +14dB
変調妨害波の離調周波数	<u>6 MHz</u>	10MHz	12.5MHz	15MHz	17.5MHz
変調妨害波の電力	<u>-27dBm</u>	-27dBm	-27dBm	-27dBm	-27dBm
変調妨害波の周波数幅	<u>3 MHz</u>	5 MHz	5 MHz	5 MHz	5 MHz

(イ) 移動局

静特性下において、以下の条件とする。

表4. 1. 3-36 ブロッキング（移動局）基本

	<u>3 MHz</u> システム	5 MHz システム	10MHz システム	15MHz システム	20MHz システム
希望波の受信電力	<u>基準感度+</u> <u>6 dB</u>	基準感度+ 6 dB	基準感度+ 6 dB	基準感度+ 7 dB	基準感度+ 9 dB
第1変調妨害波の離調周波数	<u>6 MHz</u>	10MHz	12.5MHz	15MHz	17.5MHz
第1変調妨害波の電力	<u>-56dBm</u>	-56dBm	-56dBm	-56dBm	-56dBm
第1変調妨害波の周波数幅	<u>3 MHz</u>	5 MHz	5 MHz	5 MHz	5 MHz
第2変調妨害波の離調周波	<u>9 MHz以上</u>	15MHz以上	17.5MHz以上	20MHz以上	22.5MHz以上

数					
第2変調妨害波の電力	<u>-44dBm</u>	-44dBm	-44dBm	-44dBm	-44dBm
第2変調妨害波の周波数幅	<u>3MHz</u>	5MHz	5MHz	5MHz	5MHz

なお、搬送波が隣接するキャリアアグリゲーションの場合、静特性下において1つ又は2つの搬送波で送信している条件、かつ2つの搬送波で受信している条件とし、各周波数帯における受信搬送波毎に以下の条件とする。

表4. 1. 3-37 ブロッキング（移動局）キャリアアグリゲーション

	5MHz+5MHz システム	5MHz+10MHz システム	5MHz+15MHz システム	10MHz+10MHz システム
受信搬送波毎の希望波の受信電力	基準感度+9dB			
第1変調妨害波の離調周波数	12.5MHz	15.0MHz	17.5MHz	17.5MHz
第1変調妨害波の電力	-56dBm	-56dBm	-56dBm	-56dBm
第1変調妨害波の周波数幅	5MHz	5MHz	5MHz	5MHz
第2変調妨害波の離調周波数	17.5MHz以上	20MHz以上	22.5MHz以上	22.5MHz以上
第2変調妨害波の電力	-44dBm	-44dBm	-44dBm	-44dBm
第2変調妨害波の周波数幅	5MHz	5MHz	5MHz	5MHz

NB-IoTの移動局は、静特性下において、以下の条件とする。

表4. 1. 3-38 ブロッキング（移動局）NB-IoT

希望波の受信電力	基準感度+6dB
第1変調妨害波の離調周波数	7.6MHz
第1変調妨害波の電力	-56dBm
第1変調妨害波の周波数幅	5MHz
第2変調妨害波の離調周波数	12.6MHz以上

第2変調妨害波の電力	-44dBm
第2変調妨害波の周波数幅	5 MHz

カ 隣接チャンネル選択度

隣接チャンネル選択度は、隣接する搬送波に配置された変調妨害波の存在下で希望信号を受信する受信機能力の尺度であり、以下の条件下で希望波と変調妨害波を加えた時、規定の通信チャンネル信号（別に規定がない限りQPSK、符号化率1/3）を最大値の95%以上のスループットで受信できること。

(7) 基地局

最大空中線電力が38dBmを超える基地局においては、静特性下で以下の条件とすること。NB-IoTの搬送波を受信する場合の通信チャンネル信号は、 $\pi/2$ shift-BPSK、符号化率1/3とすること。

表4. 1. 3-39 隣接チャンネル選択度（基地局）38dBm超

	3MHz システム	5MHz システム	10MHz システム	15MHz システム	20MHz システム
希望波の受信電力	基準感度 +8 dB	基準感度 +10dB	基準感度 +8 dB	基準感度 +6 dB	基準感度 +6 dB
変調妨害波の離調周波数	3.0075MHz	5.0025MHz	7.5075MHz	10.0125MHz	12.5025MHz
変調妨害波の電力	-52dBm	-52dBm	-52dBm	-52dBm	-52dBm
変調妨害波の周波数幅	3MHz	5MHz	5MHz	5MHz	5MHz

また、最大空中線電力が24dBmを超え38dBm以下の基地局においては、静特性下で以下の条件とすること。

表4. 1. 3-40 隣接チャンネル選択度（基地局）24dBm超38dBm以下

	3MHz システム	5MHz システム	10MHz システム	15MHz システム	20MHz システム
希望波の受信電力	基準感度 +8 dB	基準感度 +6 dB	基準感度 +6 dB	基準感度 +6 dB	基準感度 +6 dB
変調妨害波の離調周波数	3.0075MHz	5.0025MHz	7.5075MHz	10.0125MHz	12.5025MHz
変調妨害波の電力	-47dBm	-47dBm	-47dBm	-47dBm	-47dBm

変調妨害波の周波数幅	<u>3 MHz</u>	5 MHz	5 MHz	5 MHz	5 MHz
------------	--------------	-------	-------	-------	-------

また、最大空中線電力が20dBmを超え24dBm以下の基地局においては、静特性下で以下の条件とすること。

表 4. 1. 3-4 1 隣接チャネル選択度（基地局）20dBm超24dBm以下

	<u>3 MHz</u> システム	5 MHz システム	10MHz システム	15MHz システム	20MHz システム
希望波の受信電力	<u>基準感度</u> +8 dB	基準感度 +6 dB	基準感度 +6 dB	基準感度 +6 dB	基準感度 +6 dB
変調妨害波の離調周波数	<u>3.0075MHz</u>	5.0025MHz	7.5075MHz	10.0125MHz	12.5025MHz
変調妨害波の電力	<u>-44dBm</u>	-44dBm	-44dBm	-44dBm	-44dBm
変調妨害波の周波数幅	<u>3 MHz</u>	5 MHz	5 MHz	5 MHz	5 MHz

また、最大空中線電力が20dBm以下の基地局においては、静特性下で以下の条件とすること。

表 4. 1. 3-4 2 隣接チャネル選択度（基地局）20dBm以下

	<u>3 MHz</u> システム	5 MHz システム	10MHz システム	15MHz システム	20MHz システム
希望波の受信電力	<u>基準感度</u> +24dB	基準感度 +22dB	基準感度 +22dB	基準感度 +22dB	基準感度 +22dB
変調妨害波の離調周波数	<u>3.0075MHz</u>	5.0025MHz	7.5075MHz	10.0125MHz	12.5025MHz
変調妨害波の電力	<u>-28dBm</u>	-28dBm	-28dBm	-28dBm	-28dBm
変調妨害波の周波数幅	<u>3 MHz</u>	5 MHz	5 MHz	5 MHz	5 MHz

(イ) 移動局

静特性下において、以下の条件とすること。

表 4. 1. 3-4 3 隣接チャネル選択度（移動局）基本

	<u>3 MHz</u> システム	5 MHz システム	10MHz システム	15MHz システム	20MHz システム
希望波の受信電力	基準感度 +14dB	基準感度 +14dB	基準感度 +14dB	基準感度 +14dB	基準感度 +14dB
変調妨害波の離調周波数	<u>3 MHz</u>	5 MHz	7.5MHz	10MHz	12.5MHz
変調妨害波の電力	基準感度 +45.5dB	基準感度 +45.5dB	基準感度 +45.5dB	基準感度 +42.5dB	基準感度 +39.5dB
変調妨害波の周波数幅	<u>3 MHz</u>	5 MHz	5 MHz	5 MHz	5 MHz

搬送波が隣接するキャリアアグリゲーションの場合、静特性下で1つ又は2つの搬送波で送信している条件、かつ2つの搬送波で受信している条件とし、以下の条件とすること。

表4. 1. 3-44 隣接チャネル選択度（移動局）キャリアアグリゲーション

	5 MHz+5 MHz システム	5 MHz+10MHz システム	5 MHz+15MHz システム	10MHz+10MHz システム
希望波の受信電力	基準感度+14dB	基準感度+14dB	基準感度+14dB	基準感度+14dB
変調妨害波の離調周波数	7.5MHz	10MHz	12.5MHz	12.5MHz
変調妨害波の電力	合計受信電力 +25.5dB	合計受信電力 +25.5dB	合計受信電力 +25.5dB	合計受信電力 +25.5dB
変調妨害波の周波数幅	5 MHz	5 MHz	5 MHz	5 MHz

NB-IoTの移動局は、静特性下において、以下の表4. 1. 3-45に示す条件とすること。

表 4. 1. 3-45 隣接チャネル選択度（移動局）NB-IoT

希望波の受信電力	基準感度+14dB
変調妨害波の離調周波数	2.6MHz
変調妨害波の電力	基準感度+47dB
変調妨害波の周波数幅	5 MHz

キ 相互変調特性

3次相互変調の関係にある電力が等しい2つの無変調妨害波又は一方が変調された妨害波の存在下で希望信号を受信する受信機能力の尺度であり、次の条件下で希望波と3次相互変調を生ずる関係にある無変調波と変調波の2つの妨害波を加えた時、規定の通信チャネル信号（別に規定がない限りQPSK、符号化率1/3）を最大値の95%以上のスループットで受信できること。

(7) 基地局

最大空中線電力が38dBmを超える基地局においては、静特性下で以下の条件とすること。NB-IoTの搬送波を受信する場合の通信チャネル信号は、 $\pi/2$ shift-BPSK、符号化率1/3とすること。

表 4. 1. 3-46 相互変調特性（基地局）38dBm超

	3 MHz システム	5 MHz システム	10MHz システム	15MHz システム	20MHz システム
希望波の受信電力	基準感度 +6 dB	基準感度 +6 dB	基準感度 +6 dB	基準感度 +6 dB	基準感度 +6 dB
無変調妨害波1の離調周波数	6 MHz	10MHz	12.375MHz	14.75MHz	17.125MHz
無変調妨害波1の電力	-52 dBm	-52 dBm	-52 dBm	-52 dBm	-52 dBm
変調妨害波2の離調周波数	12MHz	20MHz	22.5MHz	25MHz	27.5MHz
変調妨害波2の電力	-52 dBm	-52 dBm	-52 dBm	-52 dBm	-52 dBm
変調妨害波2の周波数幅	3 MHz	5 MHz	5 MHz	5 MHz	5 MHz

最大空中線電力が24dBmを超え、38dBm以下の基地局においては、静特性下で以下の条件とすること。

表4. 1. 3-47 相互変調特性（基地局）24dBm超38dBm以下

	<u>3 MHz</u> システム	5 MHz システム	10MHz システム	15MHz システム	20MHz システム
希望波の受信電力	<u>基準感度</u> +6 dB	基準感度 +6 dB	基準感度 +6 dB	基準感度 +6 dB	基準感度 +6 dB
無変調妨害波1の離調周波数	<u>6 MHz</u>	10MHz	12.375MHz	14.75MHz	17.125MHz
無変調妨害波1の電力	<u>-47 dBm</u>	-47 dBm	-47 dBm	-47 dBm	-47 dBm
変調妨害波2の離調周波数	<u>12MHz</u>	20MHz	22.5MHz	25MHz	27.5MHz
変調妨害波2の電力	<u>-47 dBm</u>	-47 dBm	-47 dBm	-47 dBm	-47 dBm
変調妨害波2の周波数幅	<u>3 MHz</u>	5 MHz	5 MHz	5 MHz	5 MHz

最大空中線電力が20dBmを超え24dBm以下の基地局においては、静特性下で以下の条件とすること。

表4. 1. 3-48 相互変調特性（基地局）20dBm超24dBm以下

	<u>3 MHz</u> システム	5 MHz システム	10MHz システム	15MHz システム	20MHz システム
希望波の受信電力	<u>基準感度</u> +6 dB	基準感度 +6 dB	基準感度 +6 dB	基準感度 +6 dB	基準感度 +6 dB
無変調妨害波1の離調周波数	<u>6 MHz</u>	10MHz	12.375MHz	14.75MHz	17.125MHz
無変調妨害波1の電力	<u>-44 dBm</u>	-44 dBm	-44 dBm	-44 dBm	-44 dBm
変調妨害波	<u>12MHz</u>	20MHz	22.5MHz	25MHz	27.5MHz

2の 離調周波数					
変調妨害波 2の 電力	<u>-44 dBm</u>	-44 dBm	-44 dBm	-44 dBm	-44 dBm
変調妨害波 2の 周波数幅	<u>3 MHz</u>	5 MHz	5 MHz	5 MHz	5 MHz

最大空中線電力が20dBm以下の基地局においては、静特性下で以下の条件とすること。

表 4. 1. 3-49 相互変調特性（基地局）20dBm以下

	<u>3 MHz</u> システム	5 MHz システム	10MHz システム	15MHz システム	20MHz システム
希望波の受信電力	<u>基準感度</u> +14dB	基準感度 +14dB	基準感度 +14dB	基準感度 +14dB	基準感度 +14dB
無変調妨害波1の離調周波数	<u>6 MHz</u>	10MHz	12.375MHz	14.75MHz	17.125MHz
無変調妨害波1の電力	<u>-36 dBm</u>	-36 dBm	-36 dBm	-36 dBm	-36 dBm
変調妨害波2の離調周波数	<u>12MHz</u>	20MHz	22.5MHz	25MHz	27.5MHz
変調妨害波2の電力	<u>-36 dBm</u>	-36 dBm	-36 dBm	-36 dBm	-36 dBm
変調妨害波2の周波数幅	<u>3 MHz</u>	5 MHz	5 MHz	5 MHz	5 MHz

(イ) 移動局

静特性下において、以下の条件とすること。

表 4. 1. 3-50 相互変調特性（移動局）基本

	<u>3 MHz</u>	5 MHz	10MHz	15MHz	20MHz
--	--------------	-------	-------	-------	-------

	システム	システム	システム	システム	システム
希望波の受信電力	基準感度 + 8 dB	基準感度 + 6 dB	基準感度 + 6 dB	基準感度 + 7 dB	基準感度 + 9 dB
無変調妨害波 1 の離調周波数	6 MHz	10MHz	12. 5MHz	15MHz	17. 5MHz
無変調妨害波 1 の電力	-46 dBm	-46 dBm	-46 dBm	-46 dBm	-46 dBm
変調妨害波 2 の離調周波数	12MHz	20MHz	25MHz	30MHz	35MHz
変調妨害波 2 の電力	-46 dBm	-46 dBm	-46 dBm	-46 dBm	-46 dBm
変調妨害波 2 の周波数幅	3 MHz	5 MHz	5 MHz	5 MHz	5 MHz

搬送波が隣接するキャリアアグリゲーションの場合、静特性下において1つ又は2つの搬送波で送信している条件、かつ2つの搬送波で受信している条件とし、各受信搬送波に対して以下の条件とすること。

表 4. 1. 3-5 1 相互変調特性（移動局）キャリアアグリゲーション

	5 MHz+5 MHz システム	5 MHz+10MHz システム	5 MHz+15MHz システム	10MHz+10MHz システム
希望波の受信電力	基準感度+9 dB	基準感度+9 dB	基準感度+9 dB	基準感度+9 dB
無変調妨害波 1 の離調周波数	12. 5MHz	15MHz	17. 5MHz	17. 5MHz
無変調妨害波 1 の電力	-46 dBm	-46 dBm	-46 dBm	-46 dBm
変調妨害波 2 の離調周波数	25MHz	30MHz	35MHz	35MHz
変調妨害波 2 の電力	-46 dBm	-46 dBm	-46 dBm	-46 dBm
変調妨害波 2 の周波数幅	5 MHz	5 MHz	5 MHz	5 MHz

NB-IoTの移動局は、静特性下において以下の条件とすること。

表 4. 1. 3-5 2 相互変調特性（移動局）NB-IoT

	NB-IoT
希望波の受信電力	基準感度+12dB
無変調妨害波 1 の離調周波数	2. 2MHz
無変調妨害波 1 の電力	-46 dBm
変調妨害波 2 の離調周波数	4. 4MHz
変調妨害波 2 の電力	-46 dBm
変調妨害波 2 の周波数幅	1. 4MHz

ク 副次的に発する電波等の限度

受信状態で、空中線端子から発射される電波の限度とする。

(7) 基地局

表 4. 1. 3-5 3 に示す値以下であること。

表 4. 1. 3-5 3 副次的に発する電波等の限度（基地局）基本

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
30MHz以上1000MHz未満	-57dBm	100kHz
1000MHz以上12. 75GHz未満	-47dBm	1 MHz
2 GHz帯TDD方式送受信帯域 2010MHz以上2025MHz以下	-52dBm	1 MHz

なお、使用する周波数に応じて表 4. 1. 3-5 4 に示す周波数範囲を除くこと。

表 4. 1. 3-5 4 副次的に発する電波等の限度（基地局）除外する周波数

使用する周波数	除外する周波数範囲
2 GHz帯	2100MHz以上2180MHz以下
1. 7GHz帯	1795MHz以上1890MHz以下
1. 5GHz帯	1465. 9MHz以上1520. 9MHz以下
900MHz帯	935MHz以上970MHz以下
800MHz帯	850MHz以上900MHz以下
700MHz帯	760MHz以上813MHz以下

(4) 移動局

30MHz以上1000MHz未満では-57dBm/100kHz以下、1000MHz以上12. 75GHz以下では-

47dBm/MHz以下であること。

4. 1. 4 測定法

LTE-Advanced方式の測定法については、国内で適用されているLTEの測定法に準ずることが適当である。基地局送信、移動局受信については、複数の送受空中線を有する無線設備にあつては、アダプティブアレーアンテナを用いる場合は各空中線端子で測定した値を加算（技術的条件が電力の絶対値で定められるもの。）した値により、空間多重方式を用いる場合は空中線端子毎に測定した値による。移動局送信、基地局受信については、複数の送受空中線を有し空間多重方式を用いる無線設備にあつては、最大空中線電力及び空中線電力の許容偏差は各空中線端子で測定した値を加算した値により、それ以外は空中線端子毎に測定した値による。

(1) 送信装置

ア 周波数の許容偏差

(7) 基地局

被試験器の基地局を変調波が送信されるように設定し、波形解析器等を使用し、周波数偏差を測定する。

被試験器が、無変調の状態にできる場合は周波数計を用いて測定することができる。

(4) 移動局

被試験器の移動局を基地局シミュレータと接続し、波形解析器等を使用し周波数偏差を測定する。

イ スプリアス領域における不要発射の強度

(7) 基地局

被試験器の基地局を定格出力で送信するよう設定し、空中線端子に接続されたスペクトルアナライザにより、分解能帯域幅を技術的条件により定められた参照帯域幅とし、規定される周波数範囲毎にスプリアス領域における不要発射の強度を測定する。

分解能帯域幅を技術的条件により定められた参照帯域幅に設定できない場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し、定められた参照帯域幅内に渡って積分した値を求める。

また、搬送波近傍等において分解能帯域幅を参照帯域幅にすると搬送波等の影響を受ける場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し参照帯域幅に換算する方法を用いることができる。

なお、被試験器の空中線端子からアンテナ放射部までにフィルタによる減衰領域がある場合には、測定結果を前記減衰量にて補正すること。

アダプティブアレーアンテナを用いる場合は、空中線電力の総和が最大となる状態にて測定すること。

(イ) 移動局

被試験器の移動局と基地局シミュレータ及びスペクトルアナライザを分配器等により接続し、試験周波数に設定して最大出力で送信する。分解能帯域幅を技術的条件により定められた参照帯域幅とし、規定される周波数範囲毎にスプリアス領域における不要発射の強度を測定する。

分解能帯域幅を技術的条件により定められた参照帯域幅に設定できない場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し、定められた参照帯域幅内に渡って積分した値を求める。

また、搬送波近傍等において分解能帯域幅を参照帯域幅にすると搬送波等の影響を受ける場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し参照帯域幅に換算する方法を用いることができる。

ウ 隣接チャネル漏えい電力

(ア) 基地局

被試験器の基地局を定格出力で送信するよう設定し、空中線端子に接続されたスペクトルアナライザにより、分解能帯域幅を技術的条件により定められた参照帯域幅とし、規定される周波数範囲毎に隣接チャネル漏えい電力を測定する。

分解能帯域幅を技術的条件により定められた参照帯域幅に設定できない場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し、定められた参照帯域幅内に渡って積分した値を求める。

(イ) 移動局

被試験器の移動局と基地局シミュレータ及びスペクトルアナライザを分配器等により接続し、試験周波数に設定して最大出力で送信する。分解能帯域幅を技術的条件により定められた参照帯域幅とし、規定される周波数範囲毎に隣接チャネル漏えい電力を測定する。

分解能帯域幅を技術的条件により定められた参照帯域幅に設定できない場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し、定められた参照帯域幅内に渡って積分した値を求める。

エ スペクトラムマスク

(ア) 基地局

スプリアス領域における不要発射の強度の(ア)基地局と同じ測定方法とするが、技術的条件により定められた条件に適合するように測定又は換算する。

(イ) 移動局

スプリアス領域における不要発射の強度の(イ)移動局と同じ測定方法とするが、技術的条件により定められた条件に適合するように測定又は換算する。

オ 占有周波数帯幅

(ア) 基地局

被試験器の基地局を定格出力で送信するよう設定する。スペクトルアナライザを搬送波周波数に設定してその電力分布を測定し、全電力の0.5%となる上下の限界周波数点を求め、その差を占有周波数帯幅とする。

(イ) 移動局

被試験器の移動局と基地局シミュレータ及びスペクトルアナライザを分配器等により接続し、試験周波数に設定して最大出力で送信する。スペクトルアナライザを搬送波周波数に設定してその電力分布を測定し、全電力の0.5%となる上下の限界周波数点を求め、その差を占有周波数帯幅とする。

カ 空中線電力

(7) 基地局

被試験器の基地局を定格出力で送信するよう設定し、電力計により空中線電力を測定する。

アダプティブアレーアンテナを用いる場合は、一の空中線電力を最大にした状態で空中線電力の総和が最大となる状態等で測定すること。

(イ) 移動局

被試験器の移動局と基地局シミュレータ及び電力計を分配器等により接続する。最大出力の状態を送信し、電力計により空中線電力を測定する。

キ 送信オフ時電力

(7) 基地局

規定しない。

(イ) 移動局

被試験器の移動局を基地局シミュレータ及びスペクトルアナライザを分配器等により接続し、送信停止状態とする。分解能帯域幅を技術的条件により定められた参照帯域幅とし、漏えい電力を測定する。

分解能帯域幅を技術的条件により定められた参照帯域幅に設定できない場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し、定められた参照帯域幅内に渡って積分した値を求める。

ク 送信相互変調特性

(7) 基地局

被試験器の基地局と不要波信号発生器及びスペクトルアナライザを分配器等により接続する。被試験器の基地局を定格出力で送信するよう設定し、不要波信号発生器の送信出力及び周波数を技術的条件に定められた値に設定する。スペクトルアナライザにより隣接チャネル漏えい電力、スペクトラムマスク及びスプリアス領域における不要発射の強度と同じ方法で測定する。

(1) 移動局
規定しない。

(2) 受信装置

ア 受信感度

(7) 基地局

被試験器の基地局と移動局シミュレータを接続し、技術的条件に定められた信号条件に設定する。移動局シミュレータからランダムデータを送信し、スループットを測定する。

(1) 移動局

被試験器の移動局と基地局シミュレータを接続し、技術的条件に定められた信号条件に設定する。基地局シミュレータからランダムデータを送信し、スループットを測定する。

イ ブロッキング

(7) 基地局

被試験器の基地局と移動局シミュレータ及び変調信号発生器を接続し、技術的条件に定められた信号レベルに設定する。移動局シミュレータからランダムデータを送信し、変調信号発生器の周波数を掃引してスループットを測定する。

(1) 移動局

被試験器の移動局と基地局シミュレータ及び変調信号発生器を接続し、技術的条件に定められた信号レベルに設定する。基地局シミュレータからランダムデータを送信し、変調信号発生器の周波数を掃引してスループットを測定する。

ウ 隣接チャンネル選択度

(7) 基地局

被試験器の基地局と移動局シミュレータ及び信号発生器を接続し、技術的条件に定められた信号レベルに設定する。信号発生器の周波数を隣接チャンネル周波数に設定してスループットを測定する。

(1) 移動局

被試験器の移動局と基地局シミュレータ及び信号発生器を接続し、技術的条件に定められた信号レベルに設定する。信号発生器の周波数を隣接チャンネル周波数に設定してスループットを測定する。

エ 相互変調特性

(7) 基地局

被試験器の基地局と移動局シミュレータ及び2つの妨害波信号発生器を接続する。希望波及び妨害波を技術的条件により定められた信号レベル及び周波数に設

定する。移動局シミュレータからランダムデータを送信し、スループットを測定する。

(4) 移動局

被試験器の移動局と基地局シミュレータ及び2つの妨害波信号発生器を接続する。希望波及び妨害波を技術的条件により定められた信号レベル及び周波数に設定する。基地局シミュレータからランダムデータを送信し、スループットを測定する。

オ 副次的に発する電波等の限度

(7) 基地局

被試験器の基地局を受信状態（送信出力停止）にし、受信機入力端子に接続されたスペクトルアナライザにより、分解能帯域幅を技術的条件により定められた参照帯域幅とし、規定される周波数範囲毎に副次的に発する電波の限度を測定する。

分解能帯域幅を技術的条件により定められた参照帯域幅に設定できない場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し、定められた参照帯域幅内に渡って積分した値を求める。

なお、被試験器の空中線端子からアンテナ放射部までにフィルタによる減衰領域がある場合には、測定結果を前記減衰量にて補正すること。

(4) 移動局

被試験器の移動局と基地局シミュレータ及びスペクトルアナライザを分配器等により接続し、試験周波数に設定して受信状態（送信出力停止）にする。分解能帯域幅を技術的条件により定められた参照帯域幅とし、規定される周波数範囲毎に副次的に発する電波の限度を測定する。

分解能帯域幅を技術的条件により定められた参照帯域幅に設定できない場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し、定められた参照帯域幅内に渡って積分した値を求める。

(3) 運用中の設備における測定

運用中の無線局における設備の測定については、(1)及び(2)の測定法によるほか、(1)及び(2)の測定法と技術的に同等と認められる方法によることができる。

4. 1. 5 端末設備として移動局に求められる技術的な条件

情報通信審議会携帯電話等周波数有効利用方策委員会報告（平成20年12月11日）により示されたLTE方式の技術的な条件に準ずるものとする。ただし、以下(1)及び(2)については、以下に示す技術的な条件とする。

(1) 送信タイミング

基地局から受信したフレームに同期させ、かつ、基地局から指定されたサブフレームにおいて送信を開始するものとし、その送信の開始時点の偏差は±130ナノ秒（NB-

IoTにおいては、±434 ナノ秒) の範囲であること。

(2) ランダムアクセス制御

ア 基地局から指定された条件においてランダムアクセス制御信号を送出後、13 サブフレーム (eMTC においては、403 サブフレーム) 以内の基地局から指定された時間内に送信許可信号を基地局から受信した場合は、送信許可信号を受信した時点から、基地局から指定された 6 サブフレーム以降で最初に送信可能なサブフレーム又はその次に送信可能なサブフレームに情報の送信を行うこと。

NB-IoT においては、基地局から指定された条件においてランダムアクセス制御信号を送出後、41 サブフレーム+10.24 秒以内の基地局から指定された時間内に送信許可信号を基地局から受信した場合は、送信許可信号を受信した時点から、12 ミリ秒以降に開始するスロットで情報の送信を行うこと。

イ アにおいて送信禁止信号を受信した場合又は送信許可信号若しくは送信禁止信号を受信できなかった場合は、再びアの動作を行うこととする。この場合において、再びアの動作を行う回数は、基地局から指示される回数を超えず、かつ、200 回を超えないこと。

また、IP 移動電話端末に係る技術条件に関しては、情報通信審議会情報通信技術分科会 IP ネットワーク設備委員会報告 (平成 24 年 9 月 27 日) により示された IP 移動電話端末の技術的条件等に準ずるものとする。

4. 1. 6 その他

国内標準化団体等では、無線インタフェースの詳細仕様や高度化に向けた検討が引き続き行われていることから、今後、これらの国際的な動向等を踏まえつつ、技術的な検討が不要な事項について、国際的な整合性を早期に確保する観点から、適切かつ速やかに国際標準の内容を技術基準に反映していくことが望ましい。

4. 2 陸上移動中継局 (FDD) の技術的条件

4. 2. 1 無線諸元

(1) 無線周波数帯、周波数間隔

無線周波数帯は携帯電話用周波数として特定された 700MHz 帯、800MHz 帯、900MHz 帯、1.5GHz 帯、1.7GHz 帯及び 2GHz 帯の周波数を使用すること。

(2) 中継方式

非再生中継方式又は再生中継方式であること。また、いずれの方式においても周波数変換を行うことができる。なお、本方式で対象となる RF 信号は、増幅する無線方式の信号とする。

(3) 伝送方式

増幅する無線方式による。

(4) 占有周波数帯幅、電波の型式

増幅する無線方式による。

4. 2. 2 システム設計上の条件

(1) 電波防護指針への適合

電波を使用する機器については、電波法施行規則第 21 条の 4 に適合すること。

(2) 他システムとの共用

他の無線局及び電波法第 56 条に基づいて指定された受信設備に干渉の影響を与えないように、設置場所の選択、フィルタの追加等の必要な対策を講ずること。

4. 2. 3 無線設備の技術的条件

(1) 送信装置

通常の動作状態において、以下の技術的条件を満たすこと。

ア 周波数の許容偏差

(7) 下り回線 (移動局向け送信)

± (0.1ppm+12Hz) 以内であること。

(1) 上り回線 (基地局向け送信)

±300Hz 以内であること。

イ 空中線電力の許容偏差

(7) 下り回線（移動局向け送信）

定格空中線電力の+2.7dB/-4.1dB 以内であること。

(4) 上り回線（基地局向け送信）

定格空中線電力の+2.7dB/-5.7dB 以内であること。

700MHz 帯の周波数にあつては、定格空中線電力の+2.7dB/-4.2dB 以内であること。

ウ 隣接チャネル漏えい電力

隣接チャネル漏えい電力の許容値は、以下に示す値であること。ただし、送信周波数帯域内については規定しない。

(7) 下り回線（移動局向け送信）

【700MHz/800MHz/900MHz 帯】

-44.2dBc/3.84MHz 以下又は+2.8dBm/3.84MHz

（送信周波数帯域端から 2.5MHz 離れ及び 7.5MHz 離れ）

【1.5GHz/1.7GHz/2GHz 帯】

-44.2dBc/3.84MHz 以下又は-7.2dBm/3.84MHz

（送信周波数帯域端から 2.5MHz 離れ及び 7.5MHz 離れ）

(4) 上り回線（基地局向け送信）

【800MHz 帯】

-32.2dBc/3.84MHz（送信周波数帯域端から 2.5MHz 離れ）

又は、次の数値以下

-16dBm/100kHz（815MHz を超え 845MHz 以下の領域）

-16dBm/MHz（815MHz 以下、845MHz を超える領域）

-35.2dBc/3.84MHz（送信周波数帯域端から 7.5MHz 離れ）

又は、次の数値以下

-16dBm/100kHz（815MHz を超え 845MHz 以下の領域）

-16dBm/MHz（815MHz 以下、845MHz を超える領域）

【700MHz/900MHz/1.5GHz/1.7GHz 帯】

-32.2dBc/3.84MHz 又は-50dBm/3.84MHz 以下

（送信周波数帯域端から 2.5MHz 離れ）

-35.2dBc/3.84MHz 又は-50dBm/3.84MHz 以下

(送信周波数帯域端から 7.5MHz 離れ)

【2GHz 帯】

-32.2dBc/3.84MHz 又は -7.2dBm/3.84MHz 以下

(送信周波数帯域端から 2.5MHz 離れ)

-35.2dBc/3.84MHz 又は -24.2dBm/3.84MHz 以下

(送信周波数帯域端から 7.5MHz 離れ)

エ スプリアス領域における不要発射の強度

スプリアス領域における不要発射の許容値は、以下の表に示す値であること。

なお、この値は送信周波数帯域端から 10MHz 以上の範囲に適用する。ただし、送信周波数帯域内については規定しない。

(7) 下り回線 (移動局向け送信)

【800MHz 帯】

・ 1 GHz 未満

次の A) 又は B) のいずれかに示す値であること。

A)

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
9 kHz 以上 150kHz 未満	-13dBm	1 kHz
150kHz 以上 30MHz 未満	-13dBm	10kHz
30MHz 以上 1000MHz 未満	-13dBm	100kHz

B)

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
1000MHz 未満	-3 dBm	1 MHz

・ 1 GHz 超え

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
1000MHz 以上 12.75GHz 未満	-13dBm	1 MHz

【700MHz/900MHz 帯】

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
9 kHz以上150kHz未満	-13dBm	1 kHz
150kHz以上30MHz未満	-13dBm	10kHz
30MHz以上1000MHz未満	-13dBm	100kHz
1000MHz以上12.75GHz未満	-13dBm	1 MHz

【1.5GHz/1.7GHz/2 GHz 帯】

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
9 kHz以上150kHz未満	-13dBm	1 kHz
150kHz以上30MHz未満	-13dBm	10kHz
30MHz以上1000MHz未満	-13dBm	100kHz
1000MHz以上12.75GHz未満	-13dBm	1 MHz

なお、デジタルコードレス電話帯域については、次の表に示す許容値とすること。ただし、キャリア周波数からのオフセット周波数 12.5MHz 未満の範囲においても優先される。

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
1884.5MHz以上1915.7MHz以下	-41dBm	300kHz

(イ) 上り回線（基地局向け送信）

【800MHz 帯】

・ 1 GHz 未満

次の A) 又は B) のいずれかに示す値であること。

A)

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
9 kHz以上150kHz未満	-36dBm	1 kHz
150kHz以上30MHz未満	-36dBm	10kHz
30MHz以上1000MHz未満（815MHzを超え845MHz以下を除く）	-26dBm	100kHz
815MHzを超え845MHz以下	-16dBm	100kHz

B)

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
815MHzを超え845MHz以下	-16dBm	100kHz
815MHz以下、845MHz超	-16dBm	1 MHz

・ 1 GHz 超え

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
1000MHz以上12.75GHz未満	-16dBm	1 MHz

【900MHz 帯】

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
9 kHz以上150kHz未満	-36dBm	1 kHz
150kHz以上30MHz未満	-36dBm	10kHz
30MHz以上1000MHz未満	-36dBm	100kHz
1000MHz以上12.75GHz未満	-30dBm	1 MHz

なお、以下に示す周波数範囲については、次の表に示す許容値とすること。

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
860MHz以上890MHz以下	-40dBm	1 MHz

【700MHz 帯】

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
9 kHz以上150kHz未満	-36dBm	1 kHz
150kHz以上30MHz未満	-36dBm	10kHz
30MHz以上1000MHz未満	-36dBm	100kHz
1000MHz以上12.75GHz未満	-30dBm	1 MHz

【1.5/1.7GHz 帯】

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
9 kHz以上150kHz未満	-36dBm	1 kHz
150kHz以上30MHz未満	-36dBm	10kHz
30MHz以上1000MHz未満	-36dBm	100kHz
1000MHz以上12.75GHz未満	-30dBm	1 MHz

なお、以下に示す周波数範囲については、次の表に示す許容値とすること。

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
1884.5MHz以上1915.7MHz以下	-41dBm	300kHz

【2GHz帯】

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
9kHz以上150kHz未満	-36dBm	1kHz
150kHz以上30MHz未満	-36dBm	10kHz
30MHz以上1000MHz未満	-36dBm	100kHz
1000MHz以上12.75GHz未満	-30dBm	1MHz

なお、以下に示す周波数範囲については、次の表に示す許容値とすること。

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
1884.5MHz以上1915.7MHz以下	-41dBm	300kHz

(2) 受信装置

副次的に発する電波等の限度

受信状態で、空中線端子から発射される電波の限度とする。

【700MHz/800MHz/900MHz帯】

30MHz以上1000MHz未満では-48.8dBm/100kHz以下、1000MHz以上12.75GHz以下では-38.8dBm/MHz以下であること。

【1.5GHz/1.7GHz/2GHz帯】

30MHz以上1000MHz未満では-57dBm/100kHz以下、1000MHz以上12.75GHz以下では-47dBm/MHz以下であること。

4.2.4 測定法

(1) 送信装置

入力試験信号については、特に指定する場合を除き中継を行う携帯無線通信等の標準的な変調をかけた信号全てとする。なお、測定結果が最悪となる入力試験信号を用いる場合は、それ以外を入力試験信号による測定を省略することができる。

ア 周波数の許容偏差

(7) 下り回線（移動局向け送信）

被試験器の陸上移動中継局を定格出力で送信するよう設定し、周波数計、波形解析器等を使用し、周波数偏差を測定する。

被試験器が、無変調の状態にできる場合は周波数計を用いて測定することがで

きる。

(イ) 上り回線（基地局向け送信）

被試験器の陸上移動中継局を定格出力で送信するよう設定し、周波数計、波形解析器等を使用し、周波数偏差を測定する。

被試験器が、無変調の状態にできる場合は周波数計を用いて測定することができる。

イ 隣接チャネル漏えい電力

(ア) 下り回線（移動局向け送信）

被試験器の陸上移動中継局を定格出力で送信するよう設定し、スペクトルアナライザにより隣接チャネル漏えい電力を測定する。

(イ) 上り回線（基地局向け送信）

被試験器の陸上移動中継局を定格出力で送信するよう設定し、スペクトルアナライザにより隣接チャネル漏えい電力を測定する。

ウ スプリアス領域における不要発射の強度

(ア) 下り回線（移動局向け送信）

被試験器の陸上移動中継局を定格出力で送信するよう設定し、無線出力端子に接続されたスペクトルアナライザにより、分解能帯域幅を技術的条件により定められた参照帯域幅とし、規定される周波数範囲毎にスプリアス領域における不要発射の強度を測定する。

分解能帯域幅を技術的条件により定められた参照帯域幅に設定できない場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し、定められた参照帯域幅内に渡って積分した値を求める。

また、搬送波近傍等において分解能帯域幅を参照帯域幅にすると搬送波等の影響を受ける場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し参照帯域幅に換算する方法を用いることができる。

(イ) 上り回線（基地局向け送信）

被試験器の陸上移動中継局を定格出力で送信するよう設定し、無線出力端子に接続されたスペクトルアナライザにより、分解能帯域幅を技術的条件により定められた参照帯域幅とし、規定される周波数範囲毎にスプリアス領域における不要発射の強度を測定する。

分解能帯域幅を技術的条件により定められた参照帯域幅に設定できない場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し、定められた参照帯域幅内に

渡って積分した値を求める。

また、搬送波近傍等において分解能帯域幅を参照帯域幅にすると搬送波等の影響を受ける場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し参照帯域幅に換算する方法を用いることができる。

エ 占有周波数帯幅

(7) 下り回線（移動局向け送信）

被試験器の陸上移動中継局を定格出力で送信するよう設定する。スペクトルアナライザを搬送波周波数に設定してその電力分布を測定し、全電力の 0.5%となる上下の限界周波数点を求め、その差を占有周波数帯幅とする。

(4) 上り回線（基地局向け送信）

被試験器の陸上移動中継局を定格出力で送信するよう設定する。スペクトルアナライザを搬送波周波数に設定してその電力分布を測定し、全電力の 0.5%となる上下の限界周波数点を求め、その差を占有周波数帯幅とする。

オ 空中線電力

(7) 下り回線（移動局向け送信）

被試験器の陸上移動中継局を定格出力で送信するよう設定し、電力計により送信電力を測定する。

(4) 上り回線（基地局向け送信）

被試験器の陸上移動中継局を定格出力で送信するよう設定し、電力計により送信電力を測定する。

(2) 受信装置

副次的に発する電波等の限度

ア 下り回線（移動局向け送信）

被試験器の陸上移動中継局を受信状態（送信出力停止）にし、受信器入力端子に接続されたスペクトルアナライザにより、分解能帯域幅を技術的条件により定められた参照帯域幅とし、規定される周波数範囲毎に副次的に発する電波の限度を測定する。

分解能帯域幅を技術的条件により定められた参照帯域幅に設定できない場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し、定められた参照帯域幅内に渡って積分した値とする。

イ 上り回線（基地局向け送信）

被試験器の陸上移動中継局を受信状態（送信出力停止）にし、受信器入力端子に接

続されたスペクトルアナライザにより、分解能帯域幅を技術的条件により定められた参照帯域幅とし、規定される周波数範囲毎に副次的に発する電波の限度を測定する。

分解能帯域幅を技術的条件により定められた参照帯域幅に設定できない場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し、定められた参照帯域幅内に渡って積分した値とする。

(3) 運用中の設備における測定

運用中の無線局における設備の測定については、(1)及び(2)の測定法によるほか、(1)及び(2)の測定法と技術的に同等と認められる方法によることができる。

4. 3 小電力レピータ (FDD) の技術的条件

4. 3. 1 無線諸元

(1) 無線周波数帯、周波数間隔

無線周波数帯は携帯電話用周波数として特定された 700MHz 帯、800MHz 帯、900MHz 帯、1.5GHz 帯、1.7GHz 帯及び 2 GHz 帯の周波数を使用すること。

(2) 中継方式

非再生中継方式又は再生中継方式であること。また、いずれの方式においても周波数変換を行うことができる。なお、本方式で対象となる RF 信号は、増幅する無線方式の信号とする。

(3) 伝送方式

増幅する無線方式による。

(4) 空中線電力、空中線利得

下り回線（移動局向け送信）、上り回線（基地局向け送信）の空中線電力、空中線利得は、表 4. 3. 1-1 に示すとおりとする。

表 4. 3. 1-1 空中線電力の最大値

	空中線電力	空中線利得
下り回線	24.0dBm (250mW) 注	0dBi 以下注
上り回線	16.0dBm (40mW)	9dBi 以下

注：下り回線において、等価等方輻射電力が絶対利得 0dB の空中線に 250mW の空中線電力を加えたときの値以下となる場合は、その低下分を空中線の利得で補うことができるものとする。なお、空中線利得には給電線損失は含まないものとする。

(5) 占有周波数帯幅、電波の型式

増幅する無線方式による。

4. 3. 2 システム設計上の条件

(1) 最大収容可能局数

1 基地局 (= 1 セル) 当りの本レピータの最大収容可能局数は 50 局を目安とする。

(2) 電波防護指針への適合

電波を使用する機器については、無線設備規則第 14 条の 2 に適合すること。

(3) 他システムとの共用

他の無線局及び電波法第 56 条に基づいて指定された受信設備に干渉の影響を与えないように、設置場所の選択等の必要な対策を講ずること。

4. 3. 3 無線設備の技術的条件

(1) 送信装置

通常の動作状態において、以下の技術的条件を満たすこと。

ア 周波数の許容偏差

(7) 下り回線（移動局向け送信）

± (0.1ppm+12Hz) 以内であること。

(イ) 上り回線（基地局向け送信）

±300Hz 以内であること。

イ 空中線電力の許容偏差

(7) 下り回線（移動局向け送信）

定格空中線電力の+2.7dB/-4.1dB 以内であること。

(イ) 上り回線（基地局向け送信）

空中線電力の許容値は、定格空中線電力の+2.7dB/-5.7dB 以内であること。

700MHz 帯の周波数にあつては、定格空中線電力の+2.7dB/-4.2dB 以内であること。

ウ 隣接チャネル漏えい電力

隣接チャネル漏えい電力の許容値は、以下に示す値であること。ただし、送信周波数帯域内については規定しない。

(7) 下り回線（移動局向け送信）

【700MHz/800MHz/900MHz 帯】

-3 dBm/MHz（送信周波数帯域端から 2.5MHz 離れ及び 7.5MHz 離れ）

【1.5GHz/1.7GHz/2 GHz 帯】

-13dBm/MHz（送信周波数帯域端から 2.5MHz 離れ及び 7.5MHz 離れ）

(イ) 上り回線（基地局向け送信）

【800MHz 帯】

-32.2dBc/3.84MHz (送信周波数帯域端から 2.5MHz 離れ)

又は、次の数値以下

-16dBm/100kHz (815MHz を超え 845MHz 以下の領域)

-16dBm/MHz (815MHz 以下、845MHz を超える領域)

-35.2dBc/3.84MHz (送信周波数帯域端から 7.5MHz 離れ)

又は、次の数値以下

-16dBm/100kHz (815MHz を超え 845MHz 以下の領域)

-16dBm/MHz (815MHz 以下、845MHz を超える領域)

【700MHz/900MHz/1.5GHz/1.7GHz 帯】

-32.2dBc/3.84MHz (送信周波数帯域端から 2.5MHz 離れ)

-35.2dBc/3.84MHz (送信周波数帯域端から 7.5MHz 離れ)

【2GHz 帯】

-32.2dBc/3.84MHz 又は-13dBm/MHz 以下 (送信周波数帯域端から 2.5MHz 離れ)

-35.2dBc/3.84MHz 又は-30dBm/MHz 以下 (送信周波数帯域端から 7.5MHz 離れ)

エ スプリアス領域における不要発射の強度

スプリアス領域における不要発射の許容値は、以下の表に示す値であること。

なお、この値は送信周波数帯域端から 10MHz 以上の範囲に適用する。ただし、送信周波数帯域内については規定しない。

(ア) 下り回線 (移動局向け送信)

【800MHz帯】

・ 1GHz未満

次のA) 又はB) のいずれかに示す値であること。

A)

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
9 kHz以上150kHz未満	-13dBm	1 kHz
150kHz以上30MHz未満	-13dBm	10kHz
30MHz以上1000MHz未満	-13dBm	100kHz

B)

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
1000MHz未満	-3 dBm	1 MHz

・ 1 GHz超え

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
1000MHz以上12.75GHz未満	-13dBm	1 MHz

【700MHz/900MHz帯】

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
9 kHz以上150kHz未満	-13dBm	1 kHz
150kHz以上30MHz未満	-13dBm	10kHz
30MHz以上1000MHz未満	-13dBm	100kHz
1000MHz以上12.75GHz未満	-13dBm	1 MHz

【1.5GHz/1.7GHz/2 GHz帯】

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
9 kHz以上150kHz未満	-13dBm	1 kHz
150kHz以上30MHz未満	-13dBm	10kHz
30MHz以上1000MHz未満	-13dBm	100kHz
1000MHz以上12.75GHz未満	-13dBm	1 MHz

なお、デジタルコードレス電話帯域については、次の表に示す許容値とすること。ただし、キャリア周波数からのオフセット周波数12.5MHz未満の範囲においても優先される。

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
1884.5MHz以上1915.7MHz以下	-41dBm	300kHz

(イ) 上り回線（基地局向け送信）

【800MHz帯】

・ 1 GHz未満

次のA) 又はB) のいずれかに示す値であること。

A)

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
9 kHz以上150kHz未満	-36dBm	1 kHz
150kHz以上30MHz未満	-36dBm	10kHz
30MHz以上1000MHz未満 (815MHzを超え845MHz以下を除く)	-26dBm	100kHz
815MHzを超え845MHz以下	-16dBm	100kHz

B)

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
815MHzを超え845MHz以下	-16dBm	100kHz
815MHz以下、845MHz超	-16dBm	1 MHz

・ 1 GHz超え

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
1000MHz以上12.75GHz未満	-16dBm	1 MHz

【900MHz帯】

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
9 kHz以上150kHz未満	-36dBm	1 kHz
150kHz以上30MHz未満	-36dBm	10kHz
30MHz以上1000MHz未満	-36dBm	100kHz
1000MHz以上12.75GHz未満	-30dBm	1 MHz

なお、以下に示す周波数範囲については、次の表に示す許容値とすること。

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
860MHz以上890MHz以下	-40dBm	1 MHz

【700MHz帯】

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
9 kHz以上150kHz未満	-36dBm	1 kHz
150kHz以上30MHz未満	-36dBm	10kHz
30MHz以上1000MHz未満	-36dBm	100kHz
1000MHz以上12.75GHz未満	-30dBm	1 MHz

【1.5/1.7/2 GHz帯】

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
9 kHz以上150kHz未満	-36dBm	1 kHz
150kHz以上30MHz未満	-36dBm	10kHz
30MHz以上1000MHz未満	-36dBm	100kHz
1000MHz以上12.75GHz未満	-30dBm	1 MHz

なお、以下に示す周波数範囲については、次の表に示す許容値とすること。

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
1884.5MHz以上1915.7MHz以下	-41dBm	300kHz

オ 帯域外利得（非再生中継方式のみ適用）

次の条件を全て満たすこと。

- ・送信周波数帯域端から 5MHz 離れた周波数において利得 35dB 以下であること。
- ・送信周波数帯域端から 10MHz 離れた周波数において利得 20dB 以下であること。
- ・送信周波数帯域端から 40MHz 離れた周波数において利得 0 dB 以下であること。

(2) 受信装置

副次的に発する電波等の限度

受信状態で、空中線端子から発射される電波の限度とする。

【700MHz/800MHz/900MHz 帯】

30MHz 以上 1000MHz 未満では-48.8dBm/100kHz 以下、1000MHz 以上 12.75GHz 以下では-38.8dBm/MHz 以下であること。

【1.5GHz/1.7GHz/2GHz】

30MHz 以上 1000MHz 未満では-57dBm/100kHz 以下、1000MHz 以上 12.75GHz 以下では-47dBm/MHz 以下であること。

(3) その他必要な機能

ア 包括して免許の申請を可能とするための機能

「通信の相手方である無線局からの電波を受けることによって自動的に選択される周波数の電波のみを発射する」こと。

イ その他、陸上移動局として必要な機能

(7) 周囲の他の無線局への干渉を防止するための機能

発振防止機能を有すること。

(4) 将来の周波数再編等に対応するための機能

包括して免許の申請を可能とするための機能又は携帯電話端末からレピータを制御する機能を有すること。

4. 3. 4 測定法

(1) 送信装置

入力試験信号については、特に指定する場合を除き中継を行う携帯無線通信の標準的な変調をかけた信号（連続波）全てとする。なお、測定結果が最悪となる入力試験信号を用いる場合は、それ以外の入力試験信号による測定を省略することができる。

ア 周波数の許容偏差

(7) 下り回線（移動局向け送信）

被試験器の小電力レピータを定格出力で送信するよう設定し、周波数計、波形解析器等を使用し、周波数偏差を測定する。

被試験器が、無変調の状態にできる場合は周波数計を用いて測定することができる。

(4) 上り回線（基地局向け送信）

被試験器の小電力レピータを定格出力で送信するよう設定し、周波数計、波形解析器等を使用し、周波数偏差を測定する。

被試験器が、無変調の状態にできる場合は周波数計を用いて測定することができる。

イ 隣接チャネル漏えい電力

(7) 下り回線（移動局向け送信）

被試験器の小電力レピータを定格出力で送信するよう設定し、スペクトルアナライザにより隣接チャネル漏えい電力を測定する。

(4) 上り回線（基地局向け送信）

被試験器の小電力レピータを定格出力で送信するよう設定し、スペクトルアナライザにより隣接チャネル漏えい電力を測定する。

ウ スプリアス領域における不要発射の強度

(7) 下り回線（移動局向け送信）

被試験器の小電力レピータを定格出力で送信するよう設定し、無線出力端子に接続されたスペクトルアナライザにより、分解能帯域幅を技術的条件により定め

られた参照帯域幅とし、規定される周波数範囲毎にスプリアス領域における不要発射の強度を測定する。

分解能帯域幅を技術的条件により定められた参照帯域幅に設定できない場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し、定められた参照帯域幅内に渡って積分した値を求める。

また、搬送波近傍等において分解能帯域幅を参照帯域幅にすると搬送波等の影響を受ける場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し参照帯域幅に換算する方法を用いることができる。

(イ) 上り回線（基地局向け送信）

被試験器の小電力レピータを定格出力で送信するよう設定し、無線出力端子に接続されたスペクトルアナライザにより、分解能帯域幅を技術的条件により定められた参照帯域幅とし、規定される周波数範囲毎にスプリアス領域における不要発射の強度を測定する。

分解能帯域幅を技術的条件により定められた参照帯域幅に設定できない場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し、定められた参照帯域幅内に渡って積分した値を求める。

また、搬送波近傍等において分解能帯域幅を参照帯域幅にすると搬送波等の影響を受ける場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し参照帯域幅に換算する方法を用いることができる。

エ 占有周波数帯幅

(ア) 下り回線（移動局向け送信）

被試験器の小電力レピータを定格出力で送信するよう設定する。スペクトルアナライザを搬送波周波数に設定してその電力分布を測定し、全電力の 0.5%となる上下の限界周波数点を求め、その差を占有周波数帯幅とする。

(イ) 上り回線（基地局向け送信）

被試験器の小電力レピータを定格出力で送信するよう設定する。スペクトルアナライザを搬送波周波数に設定してその電力分布を測定し、全電力の 0.5%となる上下の限界周波数点を求め、その差を占有周波数帯幅とする。

オ 空中線電力

(ア) 下り回線（移動局向け送信）

被試験器の小電力レピータを定格出力で送信するよう設定し、電力計により送信電力を測定する。

(1) 上り回線（基地局向け送信）

被試験器の小電力レピータを定格出力で送信するよう設定し、電力計により送信電力を測定する。

カ 送信空中線の絶対利得

測定距離 3m 以上の電波暗室又は地面反射波を抑圧したオープンサイト若しくはこれらのテストサイトにおいて測定すること。測定用空中線は測定する周波数帯における送信空中線絶対利得として求める。この場合において、複数の空中線を用いる場合であって位相を調整して最大指向性を得る方式の場合は、合成した利得が最大になる状態で測定すること。

テストサイトの測定用空中線は、指向性のものを用いること。また、被測定対象機器の大きさが 60cm を超える場合は、測定距離をその 5 倍以上として測定することが適当である。

なお、円偏波の空中線利得の測定においては直線偏波の測定用空中線を水平及び垂直にして測定した値の和とすること。ただし、最大放射方向の特定が困難な場合は直線偏波の空中線を水平又は垂直で測定した値に 3dB 加えることによって円偏波空中線の利得とすることが適当である。

キ 帯域外利得

送信周波数帯域端から 5 MHz、10MHz、40MHz 離れた周波数において無変調波にて測定する。

(2) 受信装置

副次的に発する電波等の限度

ア 下り回線（移動局向け送信）

被試験器の小電力レピータを受信状態（送信出力停止）にし、受信器入力端子に接続されたスペクトルアナライザにより、分解能帯域幅を技術的条件により定められた参照帯域幅とし、規定される周波数範囲毎に副次的に発する電波の限度を測定する。

分解能帯域幅を技術的条件により定められた参照帯域幅に設定できない場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し、定められた参照帯域幅内に渡って積分した値とする。

イ 上り回線（基地局向け送信）

被試験器の小電力レピータを受信状態（送信出力停止）にし、受信器入力端子に接続されたスペクトルアナライザにより、分解能帯域幅を技術的条件により定められた参照帯域幅とし、規定される周波数範囲毎に副次的に発する電波の限度を測定す

る。

分解能帯域幅を技術的条件により定められた参照帯域幅に設定できない場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し、定められた参照帯域幅内に渡って積分した値とする。

(3) 包括して免許の申請を可能とするための機能の測定

以下のいずれかの方法にて測定する。

- ・受信した搬送波の事業者識別符号等を読み取ることで事業者を識別し、当該事業者の搬送波のみを増幅することをスペクトルアナライザ等にて確認する。
- ・事業者特有の信号を定期的に受信し、レピータが当該信号を受信することで自らが増幅可能な電波を受信していることを確認し、当該信号の受信が確認できなくなった際には増幅動作を停止することをスペクトルアナライザ等にて確認する。
- ・基地局等からの遠隔制御により、増幅動作の停止が行えることをスペクトルアナライザ等にて確認する。

(4) 運用中の設備における測定

運用中の無線局における設備の測定については、(1)及び(2)の測定法によるほか、(1)及び(2)の測定法と技術的に同等と認められる方法によることができる。

V 検討結果

新世代モバイル通信システム委員会は、諮問第2038号「新世代モバイル通信システムの技術的条件」（平成28年10月12日諮問）のうち、「狭帯域LTE-Advancedの技術的条件」について、別添のとおり一部答申（案）を取りまとめた。

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 構成員

(敬称略)

氏名	主要現職
主査委員	森川 博之 東京大学 大学院 工学系研究科 教授
委員	高田 潤一 東京工業大学 環境・社会理工学院 学院長／教授
主査代理委員	三瓶 政一 大阪大学 名誉教授
専門委員	伊藤 伸器 パナソニック ホールディングス株式会社 テクノロジー本部 本部長
〃	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 執行役員 技術戦略本部長 (～第25回委員会)
〃	大岸 裕子 ソニーグループ株式会社 R&D センター 専任部長
〃	大谷 和子 株式会社日本総合研究所 執行役員 法務部長
〃	岡 敦子 日本電信電話株式会社 常務執行役員 研究企画部門長
〃	加藤 玲子 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
〃	上村 治 ソフトバンク株式会社 渉外本部 副本部長 兼 電波政策統括室長
〃	河東 晴子 三菱電機株式会社 情報技術総合研究所 技術統轄
〃	児玉 俊介 一般社団法人電波産業会 専務理事
〃	小西 聡 株式会社 KDDI 総合研究所 取締役執行役員副所長、先端技術研究所長 兼 KDDI 株式会社 技術統括本部 技術戦略本部 副本部長
〃	浜本 雅樹 株式会社 NTT ドコモ 電波企画室長
〃	藤本 正代 情報セキュリティ大学院大学 教授
〃	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 執行役員 技術本部 本部長
〃	三好 みどり NPO 法人ブロードバンドスクール協会 講師／シニア情報生活アドバイザー
〃	山本 祐司 富士通株式会社 システムプラットフォームビジネスグループ 国内キャリアビジネス本部エグゼクティブ
〃	渡辺 望 日本電気株式会社 テレコムサービスビジネスユニット コーポレート・エグゼクティブ

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
技術検討作業班 構成員

(敬称略)

氏 名	主 要 現 職
主任 三瓶 政一	大阪大学 名誉教授
主任代理 山尾 泰	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 客員教授
構成員 秋元 陽介	富士通株式会社 モバイルシステム事業本部 製品企画統括部 マネージャ (第 30 回)
〃 天野 茂	日本電気株式会社 テレコムサービスビジネスユニット ネットワークソリューション事業部門 海外モバイルソリューション統括部 シニアプロフェッショナル
〃 榎本 和也	株式会社 JAL エンジニアリング 品質保証部 企画グループ
〃 太田 龍治	KDDI 株式会社 ノード技術本部 モバイルアクセス技術部長 (第 30 回)
〃 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 技術部長
〃 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
〃 上村 治	ソフトバンク株式会社/Wireless City Planning 株式会社 渉外本部 本部長代理 兼 電波政策統括室長
〃 北村 頼広	パナソニック コネクト株式会社 現場ソリューションカンパニー 開発モノづくり総括部 開発 1 部 シニアエキスパート (第 30 回)
〃 木村 亮太	ソニーグループ株式会社 R&D センター Tokyo Laboratory 22 ワイヤレス技術 1 課 統括課長
〃 熊谷 充敏	一般社団法人日本ケーブルテレビ連盟 事業企画部長 (第 29 回)
〃 小松 孝明	スカパーJSAT 株式会社 宇宙事業部門 新領域事業本部 NTN 事業部 第 2 チーム アシスタントマネージャー
〃 白石 成人	株式会社愛媛 CATV 専務取締役
〃 杉浦 誠司	アイピースタージャパン株式会社 ゼネラルマネージャー
〃 武田 一樹	クアルコムジャパン合同会社 標準化本部 シニアスタッフエンジニア
〃 谷澤 正彦	日本無線株式会社 事業本部 部長 技術統括担当
〃 津持 純	日本放送協会 技術局 管理部 副部長 (第 30 回)
〃 寺部 滋郎	KDDI 株式会社 技術統括本部 モバイル技術本部 無線エンジニアリング部長 (第 29 回)
〃 東野 学	全日本空輸株式会社 整備センター 技術部 技術企画チーム マネージャー
〃 中川 孝之	NHK 放送技術研究所 伝送システム研究部 チーフ・リード (第 29 回)
〃 中村 隆治	富士通株式会社 ネットワークビジネス戦略本部 グローバル技術渉外統括部 (第 29 回)
〃 中村 光則	地域 BWA 推進協議会 BWA 推進部会長
〃 野崎 健	一般社団法人日本ケーブルテレビ連盟 事業企画部長 (第 30 回)
〃 長谷川 史樹	三菱電機株式会社 開発本部 通信システムエンジニアリングセンター 戦略事業推進グループマネージャー

”	浜本 雅樹	株式会社NTTドコモ 電波企画室長
”	平松 正顕	国立天文台 天文情報センター 周波数資源保護室長
”	藤田 祐智	楽天モバイル株式会社 ネットワーク統括本部 技術戦略本部 副本部長
”	ニッ森 俊一	国立研究開発法人海上・港湾・航空技術研究所 電子航法研究所 監視通信領域 上席研究員
”	細川 貴史	国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構 周波数管理室 室長
”	本多 美雄	欧州ビジネス協会 電気通信機器委員会 委員長
”	本間 忠雄	内閣府 政策統括官（防災担当）付 参事官（災害緊急事態対処担当）付 参事官補佐（通信担当）
”	松井 裕典	パナソニック コネクト株式会社 現場ソリューションカンパニー 開発・モノづくり統括部 開発3部 部長（第29回）
”	水井 健太	内閣府 宇宙開発戦略推進事務局 準天頂衛星システム戦略室 参事官補佐（総括）
”	南 淳一	UQ コミュニケーションズ株式会社 執行役員 技術部門長
”	四本 宏二	株式会社日立国際電気 製品開発部 テクノロジ・ディレクター

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
技術検討作業班 700MHz 帯等移動通信システムアドホックグループ 構成員

(敬称略)

氏名	主要現職
リーダー 三瓶 政一	大阪大学 名誉教授
リーダー代理 山尾 泰	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 客員教授
構成員 阿部 健彦	株式会社テレビ朝日 技術局設備センター
” 天野 茂	日本電気株式会社 テレコムサービスビジネスユニット ネットワークソリューション 事業部門 海外モバイルソリューション統括部 シニアプロフェッショナル
” 新井 勇太	一般社団法人日本民間放送連盟 企画部主事
” 池谷 昌浩	株式会社フジテレビジョン 技術局 回線・送信技術部 主任
” 和泉田 智志	日本テレビ放送網株式会社 技術統括局 回線運用部 専門副部長
” 岩木 正則	シャープ株式会社 通信事業本部 パーソナル通信事業部 回路開発部 課長
” 小川 一朗	ソニー株式会社 シニアエレクトリカルエンジニア
” 小野 孝司	富士通株式会社 モバイルシステム事業本部 ワイヤレスオフアリング室 マネージャー
” 小野沢 庸	欧州ビジネス協会 電気通信機器委員会 委員
” 甲田 乃次	一般社団法人 特定ラジオマイク運用調整機構 テクニカルチーフ
” 斉藤 祐二	一般財団法人 テレコムエンジニアリングセンター 認証・試験事業本部 技適認証第一部 主任技師
” 佐野 弘和	ソフトバンク株式会社 渉外本部 電波政策統括室 制度開発室 室長
” 澤口 宙也	シュア・ジャパン株式会社 プロオーディオ部門ディレクター
” 永久保 仁志	株式会社テレビ東京 技術局 技術推進部
” 成清 善一	日本放送協会 技術局 管理部 副部長
” 林 孝一	一般社団法人 日本CATV技術協会 事業部長
” 藤井 宏幸	ゼンハイザージャパン株式会社 プロオーディオテクニカルアプリケーションエンジニア
” 藤田 祐智	楽天モバイル株式会社 ネットワーク本部 技術戦略本部 副本部長
” 古川 憲志	ドコモ・テクノロジー株式会社 無線NW事業部 無線システム開発部 担当部長
” 星 洋平	KDDI株式会社 技術企画本部 電波部 エキスパート
” 松下 智昭	一般社団法人 電子情報技術産業協会 受信システム事業委員会 委員長
” 吉村 優希	株式会社TBS テレビ メディアテクノロジー局 技術戦略部

参考資料 1 共用検討で使用した各無線システムの諸元等

参考資料 1-1 地上テレビ放送の諸元

2. 3章における共用検討（机上検討）に用いた地上テレビ放送の無線諸元は、以下の通りである（情報通信審議会情報通信技術分科会資料 85-2-2 携帯電話等高度化委員会報告書 参考資料 1-2 より引用）。

（1）地上テレビ放送送信特性

表 参 1-1-1 地上テレビ放送局送信特性

	親局（100m）	親局（20m） ^注	大規模中継局 ^注	極微小電力局 ^注
送信周波数	470-710MHz	470-710MHz	470-710MHz	470-710MHz
最大送信電力	3kW	3kW	50W	50mW
ERP	30kW	30kW	500W	500mW
占有帯域幅	5.6MHz	5.6MHz	5.6MHz	5.6MHz
アンテナ利得	12.1dBi	12.1dBi	12.1dBi	12.1dBi
アンテナ指向特性（水平）	無指向性	無指向性	無指向性	無指向性
アンテナ指向特性（垂直）	図. 参 1-1-1 1	図. 参 1-1-1 1	図. 参 1-1-1 1	図. 参 1-1-1 2
給電損失	0dB	0dB	0dB	0dB
アンテナ高	100m	20m	20m	10m
送信マスク減衰量	-50dBr	-50dBr	-50dBr	-33dBr

注：「700MHz 帯を用いた移動通信技術に関する調査検討報告書」（平成 22 年 3 月：社団法人電波産業会）より引用

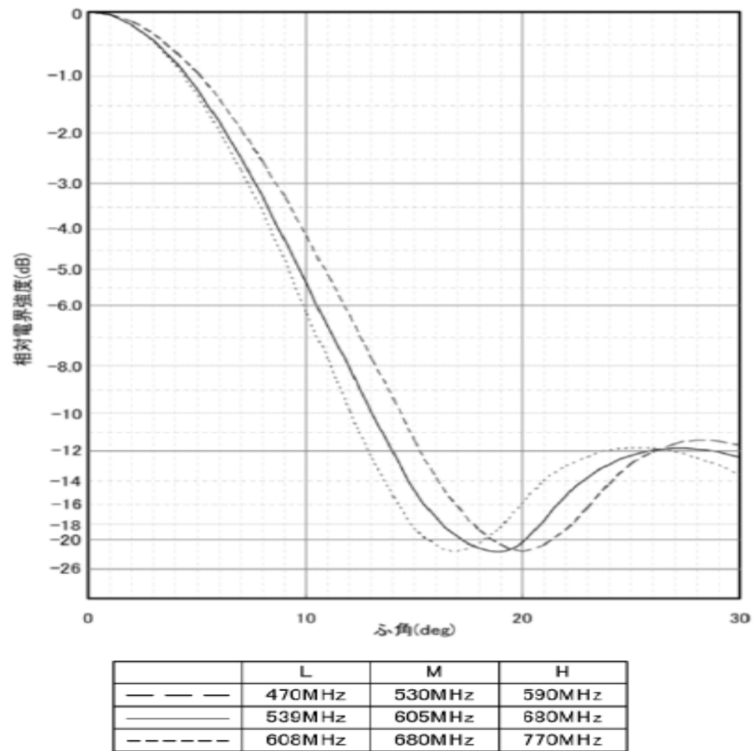


図. 参1-1-1 親局 (100m、20m)・大規模中継局 送信アンテナ指向特性 (垂直)
(干渉検討には図中の実線を使用)

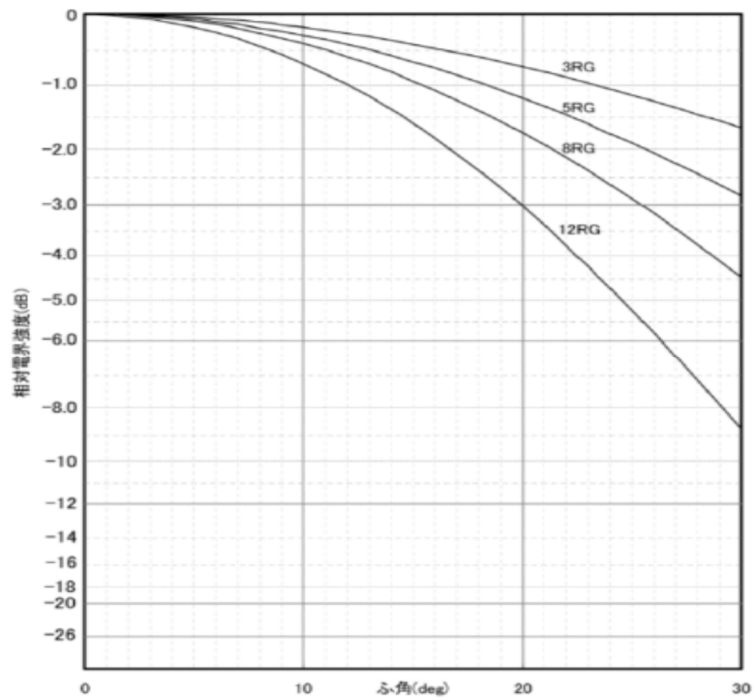


図. 参1-1-2 極微小電力局 送信アンテナ指向特性 (垂直)
(干渉検討には図中の3RGの特性を使用)

(2) 地上テレビ放送受信特性

表 参1-1-2 地上テレビ放送局受信特性 (家庭TVブースタ飽和無し)

	①	②	③	④	⑤	⑥
	家庭TV 八木ANT ブースタ無 (10m H)	家庭TV 八木ANT ブースタ有 (10m H) (飽和なし)	家庭TV 簡易ANT ブースタ無 (5m H)	家庭TV 簡易ANT ブースタ有 (5m H) (飽和なし)	家庭TV 簡易室内ANT ブースタ無 (1m H)	家庭TV 簡易室内ANT ブースタ有 (1m H) (飽和なし)
アンテナ利得	12.7dBi	12.7dBi	9.8dBi	9.8dBi	9.8dBi	9.8dBi
アンテナ指向特性 (水平/垂直)	図. 参1-1-3	図. 参1-1-3	図. 参1-1-4	図. 参1-1-4	無指向性	無指向性
給電損失	4dB	4dB	2dB	2dB	2dB	2dB
アンテナ高	10m	10m	5m	5m	1m	1m
ブースタ利得	-	38dB	-	38dB	-	38dB
帯域内干渉許容レベル (I/N=-10dB)	-113.8 dBm/MHz	-79.5 dBm/MHz	-113.8 dBm/MHz	-79.5 dBm/MHz	-113.8 dBm/MHz	-79.5 dBm/MHz
帯域外干渉許容レベル	-46dBm	-12dBm	-29.8dBm	-1.8dBm	-29.8dBm	-1.8dBm

表 参 1 - 1 - 3 地上テレビ放送局受信特性（家庭 TV ブースタ飽和有り）

	⑦	⑧
	家庭TV 八木ANT ブースタ有（10m H） （飽和あり）	家庭TV 簡易ANT ブースタ有（5m H）（飽 和あり）
アンテナ利得	12.7dBi	9.8dBi
アンテナ指向特性（水平/垂直）	図. 参 1 - 2 - 3	図. 参 1 - 2 - 4
給電損失	1dB	1dB
アンテナ高	10m	5m
ブースタ利得	38dB	38dB
帯域内干渉許容レベル（I/N=-10dB）	-117.5 dBm/MHz	-117.5 dBm/MHz
帯域外干渉許容レベル	上り -30.3dBm 下り -39.3dBm	上り -30.3dBm 下り -39.3dBm

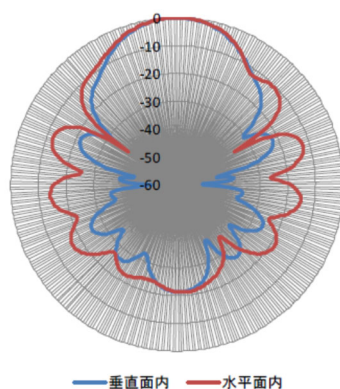


図. 参 1 - 1 - 3 家庭 TV 八木 ANT 指向特性

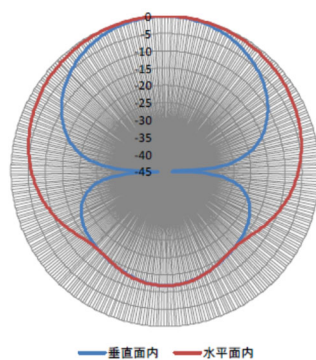


図. 参 1 - 1 - 4 家庭 TV 簡易 ANT 指向特性

表 参 1 - 1 - 4 地上テレビ放送局受信特性 (可搬型端末・移動端末)

	⑨	⑩	⑪	⑫
アンテナ利得	0dBi	0dBi	0dBi	0dBi
アンテナ指向特性 (水平/垂直)	無指向性	無指向性	無指向性	無指向性
給電損失	0dB	0dB	0dB	0dB
アンテナ高	1.5m	1.5m	3m	1.5m
帯域内干渉許容レベル (I/N=-10dB)	-113.8 dBm/MHz	-113.8 dBm/MHz	-113.8 dBm/MHz	-113.8 dBm/MHz
帯域外干渉許容レベル	-46dBm	-46dBm	-46dBm	-46dBm

参考資料 1-2 特定ラジオマイクの諸元

2. 4章における共用検討（机上検討）に用いた特定ラジオマイクの無線諸元は、以下のデータを参考とした（情報通信審議会情報通信技術分科会資料 85-2-2 携帯電話等高度化委員会報告書 参考資料 1-5 より引用）。

（1）送信側パラメータ

表 参 1-2-1 特定ラジオマイク送信特性

項目	アナログ (110kHz)	アナログ (330kHz)	デジタル
送信周波数帯	779~788 , 797~ 806MHz (A型) 806~810 MHz (B型)	779~788, 797~806 MHz (A型)	770~806 MHz (A型) 806~810MHz (B型)
送信空中線電力	10mW 以下		50mW以下 (A型) 10mW 以下 (B型)
送信空中線利得	2.14dBi		
送信給電線損失	0dB		
不要発射の強度	60dBc/110kHz (搬送波から250kHz離調) 60dBc/330kHz (搬送波から500kHz離調) 2.5 μ W 以下 (スプリアス発射)	40dBc/192kHz (搬送波 から375kHz離調) 40dBc/288kHz (搬送波 から500kHz離調) 2.5 μ W 以下 (スプリア ス発射)	
人体損失	20dB/10dB (それぞれ 50%の確率で発生すると仮定)		
アンテナ指向性			
水平面	指向特性なし		
垂直面	指向特性なし		
空中線高	1.5m		

（2）受信側パラメータ

表 参 1-2-2 特定ラジオマイク受信特性

項目	アナログ (110kHz)	アナログ (330kHz)
空中線高	4m / 1.5m ^注	
受信空中線利得	2.14dBi	
許容雑音量	-129.4 dBm (モデルC)	-124.6 dBm (モデルC)

注： 受信空中線高は大規模モデルでは 4m、小規模モデルでは 4m/1.5m を想定した。

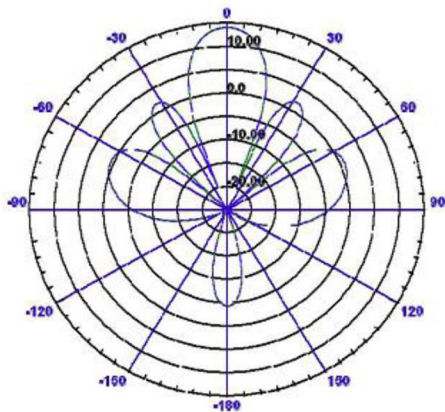
参考資料 1-3 ITS の諸元

2. 5章における共用検討（机上検討）に用いた ITS の無線諸元は、以下の通りである（情報通信審議会情報通信技術分科会資料 85-2-2 携帯電話等高度化委員会報告書 2. 5章及び参考資料 1-2 より引用）。

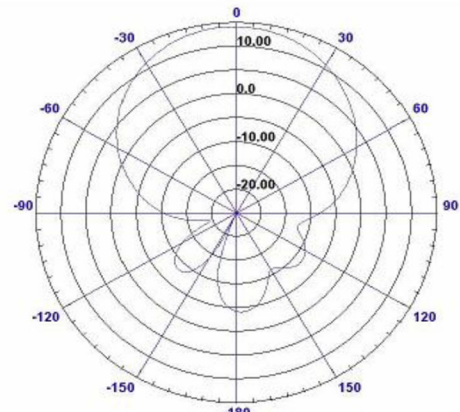
（1）ITS 路側機のパラメータ

表 参 1-3-1 ITS 路側機送受信特性

	パラメータ名	パラメータ値	備考
送信特性	EIRP	83mW	10mW/MHz
	占有帯域幅	8.3MHz	
	アンテナ特性	アンテナパターン： 参 図 1-3-1	アンテナ高&チルト角： LTE 基地局被干渉時：7m&0 度 LTE 移動局被干渉時：4.7m&30 度
	送信マスク減衰量	-40dB	720MHzから10MHz離調 IEEE 802.11p の送信マスク Class C から引用
受信特性	アンテナ特性	アンテナ利得：0~13dBi アンテナパターン： 参 図 1-3-1	アンテナ高&チルト角： LTE 基地局被干渉時：7m&0 度 LTE 移動局被干渉時：4.7m&30 度
	給電損失	2~9dB	使用される可能性がある範囲を 2~9dB と想定し、最も干渉が厳しくなる条件を最悪干渉モデル毎に選択
	スプリアス干渉許容レベル	LTE 移動局与干渉時：- 109.6dBm/8.3MHz (I/N=-10dB 基準) LTE基地局与干渉時：- 101.0dBm/MHz (CINR基準)	情報通信審議会情報通信技術分科会資料 85-2-2 携帯電話等高度化委員会報告書 表 2.5.3-1&2-5-3-3 (P.158~159)
	感度抑圧干渉許容レベル	LTE 移動局与干渉時：-30.0dBm LTE 基地局与干渉時：-7.0dBm	



水平面



垂直面

- ・水平面指向性:ビーム幅約20°
- ・垂直面指向性:ビーム幅約60°
- ・利得:13dBi

図. 参 1-3-1 ITS 路側機アンテナパターン

(2) ITS 車載器のパラメータ

表 参 1-3-2 ITS 車載器送受信特性

	パラメータ名	パラメータ値	備考
送 信 特 性	EIRP	83mW	10mW/MHz
	占有帯域幅	8.3MHz	
	アンテナ特性	アンテナパターン: 参 図 1-3-2	アンテナ高: LTE 基地局被干渉時: 3.5m LTE 移動局被干渉時: 1.5m
	送信マスク減衰量	-40dB	720MHzから10MHz離調 IEEE 802.11p の送信マスク Class C から引用
受 信 特 性	アンテナ特性	アンテナ利得: 0~5dBi アンテナパターン: 参 図 1-3-2	アンテナ高: LTE 基地局被干渉時: 3.5m LTE 移動局被干渉時: 1.5m
	給電損失	3~5dB	使用される可能性がある範囲を 3~5dB と想定し、最も干渉が厳しくなる条件を最悪干渉モデル毎に選択
	スプリアス干渉許容レベル	LTE 移動局与干渉時: - 104.6dBm/8.3MHz (I/N=-10dB 基準) LTE基地局与干渉時: - 103.4dBm/MHz (CINR基準)	情報通信審議会情報通信技術分科会資料 85-2-2 携帯電話等高度化委員会報告書 表 2.5.3-2&2-5-3-4 (P. 158~159)

感度抑圧干渉 許容レベル	LTE 移動局与干渉時 : -30.0dBm LTE 基地局与干渉時 : -21.0dBm	
-----------------	--	--

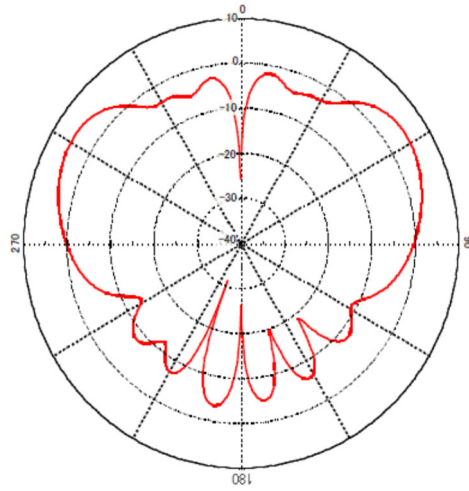


図. 参 1-3-2 ITS 車載器アンテナパターン

参考資料 2 共用検討で使用した伝搬モデル等について

(1) 伝搬モデル

第2章で実施している共用検討においては、過去の情報通信審議会での共用検討と同様に、地上テレビ放送、特定ラジオマイク、ITSともに、自由空間伝搬を前提に干渉量の計算を行っている。

(2) 狭帯域 LTE-Advanced 移動局に関する人体吸収損について

第2章で実施している共用検討においては、狭帯域 LTE-Advanced 移動局について、人体の影響によるアンテナ利得の低下（人体吸収損）を考慮している。

人体吸収損については、「電気通信技術審議会 次世代移動通信方式委員会報告（平成11年9月27日）」において、IMT 端末（International Mobile Telecommunications, 携帯電話端末）、PHS 端末については人体の影響によりアンテナ利得が8 dB 低下すると仮定し、共用検討を行うこととされた。以降の移動通信システムに係る共用検討については人体吸収損として8 dB の値を用いている。

(6) 人体の影響によるアンテナ利得低下

IMT 端末、PHS 端末とも人体の影響によりアンテナ利得が-8dBi となると仮定する。
-8dBi は複数の委員より支持あり。

なおPHSのアンテナに関しては以下の寄書があった。

[寄書概要]

PHS 高度利用促進検討に関する諮問100号答申の参考資料4で人体による損失分を考慮している。なお、PHS が待受けの場合についてはポケットや鞆の中で10~20dB程度の劣化となることから、待受け中／通話中いずれの場合も同程度のレベル劣化を考慮すれば良い。

なお、その後各メーカーで人体による影響を低減する努力をしているので大きめに見た数字と解釈する必要があると思われる。

内蔵アンテナの場合： 60度傾斜させた端末を耳に当てた状態で15(11~21)dB程度の劣化

伸縮アンテナの場合： 60度傾斜させた端末を耳に当てた状態で8(6~10)dB程度の劣化

「電気通信技術審議会 次世代移動通信方式委員会報告（平成11年9月27日）」より抜粋

※ 次世代移動通信方式委員会において、構成員から電気通信技術審議会 諮問100号「PHSの高度利用の促進に資する技術の導入方策」の「参考資料4 デジタルコードレス電話および公衆用システムにおける移動局のアンテナ利得について」を踏まえた人体吸収損に関する考え方について寄書（資料）の提出があったもの。

(3) LTE 移動局の送信電力について

LTE 移動局は、LTE 基地局からの送信電力制御により必要最小限の電力で送信する仕組みとなっており、常に最大電力で送信するものではない。

過去の共用検討においては、実環境における LTE 移動局送信電力値の累積分布シミュレーション結果を情報通信審議会 携帯電話等周波数有効利用方策委員会で報告し、

LTE 移動局の送信電力の低減による与干渉量の低減効果を踏まえて共用検討の考察を行っている。

以下は、第1回アドホックグループにおいて構成員から報告があった過去の共用検討におけるLTE移動局の送信電力に関する考察である。

○LTE移動局送信からTV放送受信への干渉については、LTE移動局が常時最大送信電力(=23dBm)で送信し続けるという前提での机上検討を行った。検討の結果、LTE移動局の実際のアンプ特性、LTE移動局に実装されるデュプレクサによるフィルタ減衰量を加味すれば、LTE移動局が常時最大送信出力23dBmで送信し続けるという前提でも、GB幅を15MHz程度確保すれば、多くのケースで所要改善量は極めて小さくなると考えられる。仮に、TV放送受信側へ何らかの干渉が発生した場合でも、TV受信系への受信フィルタ追加による対策等が考えられる。

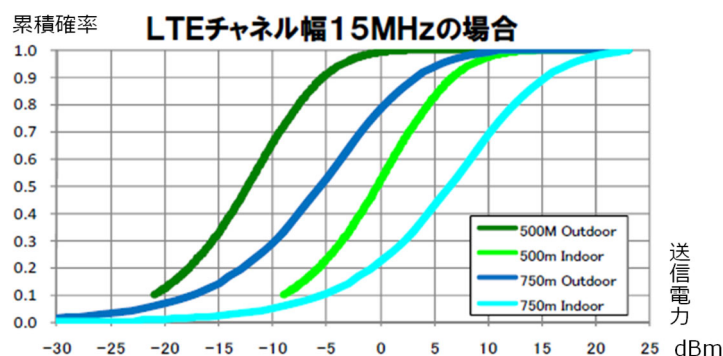
○一方、以下に示す運用上の観点から、LTE移動局は常時最大送信出力で運用されることはなく、最大値よりも大幅に下回る電力で運用されている時間が多いことを考慮すれば、一定の改善(GB幅の縮小)を見込むことが期待できる。

・移動局の送信出力は適切な電力制御が行われていること → 以下参照

・既存の携帯電話事業者が本周波数帯を使用する場合、移動局が最大送信出力となるような品質の劣化したエリアでは、既に面的にエリア展開済みの品質良好な他周波数帯に遷移して通信を行うことが可能であること → 次頁参照

【LTE移動局送信電力分布の考察】

○LTE移動局の送信電力値が、干渉検討で用いている値よりも小さいことを示すために、日本の都市部における基地局設置密度を踏まえたLTE移動局送信電力分布を計算した(*)。基地局密度が高くなることなどにより、基地局～移動局間の伝搬損失が小さくなり、LTEチャンネル幅15MHzの場合、送信電力は最大でも8dBmまでに留まっていることがわかる。また、平均的な送信電力(50%値)については-12dBmとなっている。



検討モデル	750m Indoor	500m Outdoor
累積確率100%値	23dBm	8dBm
累積確率97%値	20dBm	-2dBm
累積確率50%値	7dBm	-12dBm

過去の情報通信審議会におけるLTE移動局送信からの与干渉に関する検討

(情報通信審議会 情報通信技術分科会 携帯電話等周波数有効利用方策委員会 (第50回) 平成

22年11月19日 資料81-50-3より抜粋)

参考資料 3 主な略語とその名称

略語	名称
3GPP	3rd Generation Partnership Project
ANT	Antenna
ATT	Attenuator
BER	Bit Error Ratio
BLER	Block Error Ratio
BPSK	Binary Phase Shift Keying
BW	Band Width
CA	Carrier Aggregation
CDM	Code Division Multiplex
CDMA	Code Division Multiple Access
C-V2X	Cellular Vehicle to Everything
DC	Dual Connectivity
DL	Down Link
D2D	Device-to-Device Communication
D/U	Desired to Undesired signal ratio
DUP	Duplexer
eDRX	extended Discontinuous Reception
eMTC	enhanced Machine-Type Communication
eNTV/eMBMS	enhanced Television Services over 3GPP evolved Multimedia Broadcast Multicast Service
E-UTRA	Evolved Universal Terrestrial Radio Access
FDD	Frequency Division Duplex
FDMA	Frequency Division Multiple Access
FPMCS	Future Railway Mobile Communication System
GB	Guard Band
HetNet	Heterogeneous Network
HPSK	Hybrid Phase Shift Keying
HSDPA	High Speed Downlink Packet Access
HSPA	High Speed Packet Access
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers

IM	Intermodulation
IMT	International Mobile Telecommunications
I/N	Interference to Noise ratio
IoT	Internet of Things
ISDB-T	Integrated Services Digital Broadcasting-Terrestrial
ITS	Intelligent Transport Systems
LAA	Licensed-Assisted Access
LTE	Long Term Evolution
MER	Modulation Error Ratio
MIMO	Multiple Input Multiple Output
NB-IoT	Narrow Band IoT
NR	New Radio
OFDM	Orthogonal Frequency Division Multiplexing
OFDMA	Orthogonal Frequency Division Multiple Access
PHS	Personal Handphone System
PPDR	Public Protection and Disaster Relief
PSM	Power Saving Mode
QAM	Quadrature Amplitude Modulation
QPSK	Quadrature Phase Shift Keying
SC-FDMA	Single Carrier Frequency Division Multiple Access
SEM	Spurious Emission Mask
SINAD	Signal to Noise And Distortion ratio
SINR	Signal to Interference and Noise power Ratio
TBS	Transport Block Size
TDD	Time Division Duplex
TRX	Transceiver
TS	Technical Specification
UL	Up Link
VoIP	Voice Over IP
VoLTE	Voice over LTE
W-CDMA	Wideband Code Division Multiple Access