

LTEからTV放送への与干渉における追加検討

平成23年12月2日
(株)NTTドコモ

昨年度までの検討状況

- ◆ TV放送とLTEとの最小GB幅(およびその条件)について、昨年度までの検討に基づく結果は以下の通り。TV放送とLTEとの最終的な共用の条件については、モデルの精査や実機による実証試験などによる更に詳細な検討が必要とされていた。

		与干渉		
		TV放送(送信)	LTE下り (LTE基地局送信)	LTE上り (LTE移動局送信)
被干渉	TV放送 (受信)	/	GB30MHz以上 (LTE陸上移動中継局屋外エリア用→ TV被干渉モデル②の帯域外干渉から 導出)	GB15MHz (LTE移動局→TV被干渉モデル⑬ の帯域内干渉から導出) ※2 ※3
	LTE下り (LTE移動局受信)	GB30MHz+離隔距離470m (TV親局20m→LTE移動局の帯域 外干渉から導出)	/	/
	LTE上り (LTE基地局受信)	GB10MHz+離隔距離2.3km (TV親局20m→LTE基地局の 帯域内干渉から導出) ※1	/	/

- ※1 TV放送側の送信局設置位置を踏まえたLTE基地局のアンテナ設置位置調整等を行うことで、GB幅を更に小さく出来る可能性がある
- ※2 実際のLTE移動局送信電力を考慮することで、LTE移動局からの不要輻射の更なる改善により、GB縮小の可能性も考えられるが、具体的な改善量等については更に詳細な検討が必要
- ※3 LTE上り(移動局送信)からTV放送受信系への干渉が発生した場合、移動局は動きながら運用されること等から、原因特定が難しくなることが想定されるため、TV受信系への不具合発生時の原因切り分け等について、更に詳細な検討が必要。

LTEからTV放送への与干渉に関する追加検討について

LTE移動局の700MHz帯に対応した実デバイス、TV受信機器、TV受信用ブースタの実機を用いた、干渉影響確認の実験を実施。実験結果に基づき、再計算した各モデルの所要改善量に対する考察と、最小GB幅の検討を行った。

干渉検討シナリオ

◆ 干渉検討シナリオを以下に示す。

		与干渉						
		TV放送(送信)				LTE(送信)		
		1	2	3	4	LTE下り (I-X)	LTE上り (II-X)	
被干渉	TV放送 (受信)	①	/	/	/	/		
		②	/	/	/	/		
		⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
		⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
		⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
		⑭	/	/	/	/		
		⑮	/	/	/	/		
	LTE (受信)	LTE下り (I-X)					/	/
		LTE上り (II-X)					/	/

TV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)
	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)
TV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	極微小中継局(送信) (10m H)

LTE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)
LTE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)

◆ TV放送とLTEとの最小GB幅(およびその条件)について下表に示す。

		与干渉		
		TV放送(送信)	LTE下り (LTE基地局送信)	LTE上り (LTE移動局送信)
被干渉	TV放送 (受信)		最小ガードバンド幅 60MHz	最小ガードバンド幅 8MHz
	LTE下り (LTE移動局受信)			
	LTE上り (LTE基地局受信)			

・LTEからTV放送への干渉影響の程度は、TV受信機器、TV受信用ブースタの特性に応じて異なるため、詳細な実施規模を算出するためには、TV受信機器、TV受信用ブースタに関する特性毎の出荷台数やシェアに関する情報が必要となる。しかし、これらに関する統計データは、現時点で把握が困難であることから、本干渉検討における追加検討では、対策規模の検討までは至らないものの、市販されているTV受信機器及びTV受信用ブースタの中から一般的に広く使われ、評価対象として適切と考えられる代表的な機種を選択して実験を行い、その性能測定結果に基づいて合理的な対策案を導出した。

・追加検討における各実験の結果は、TV受信機器、TV受信用ブースタの全ての機種を対象として調査した結果ではないことに留意する必要がある。

・対策の実施に当たっては、干渉発生事例毎の状況、環境やマージン等を考慮し、関係者と対策に関する調査方法、費用、調整方法等を協議、検討する必要がある。

LTEからTV放送への帯域内干渉に関する対策

- ・LTEからTV放送への帯域内干渉による影響が発生する場合には、携帯事業者が設置管理する基地局、陸上移動中継局、小電力レピータについて、送信フィルタ追加(小電力レピータを除く)、アンテナ設置位置、設置方向の調整等を行うことが考えられる。
- ・LTE移動局からの帯域内干渉は、最も一般的な受信形態のTV受信アンテナ屋外設置モデル(屋外受信の7モデル)において、試作デュプレクサによる不要輻射実力値を考慮した場合、I/N基準-10dBの干渉許容レベルに対する所要改善量は、51CH以下で屋外受信の7モデル全てがマイナスとなり、52CHにおいても、受信アンテナ高10mの3モデル(モデル①、②、⑦)を含む半分以上のモデルで、マイナスとなった。また、映像破綻限界値に対する所要改善量は、TV受信アンテナ屋外設置モデルにおいて、52CH以下の全チャンネルでマイナスとなり、更に一定のマージンを確保できることが分かった。
- ・LTE移動局のスプリアス実力値や、TV受信機器の干渉耐力の実力、LTE移動局の送信電力は最大値を下回る電力で運用されている時間が多いことなどを考慮すると、最も一般的な受信形態であるTV受信アンテナが屋外で設置されたケースでは、干渉による影響は小さいと想定されるが、LTE移動局からの送信出力が高くなり、干渉が発生する場合には、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等の対策が考えられる。

LTEからTV放送への帯域外干渉に関する対策

- ・LTEからTV放送への帯域外干渉は、現行のTV受信機器、TV受信用ブースタが、リパック前までのTV放送帯域である710~770MHzまでの帯域を受信するように設計されていることから、710MHz以上の帯域に新たなシステムが導入された際、新システムから発射される主波を干渉波として受信することにより発生する。
- ・短期的な対策としては、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、利得調整やアツテネータの挿入(ブースタ有りの場合)などが考えられる。
- ・長期的な対策として、リパック後に販売されるTV受信機器、TV受信用ブースタは、710MHz以上の帯域を利用する新システムからの帯域外干渉による影響を回避する対策を講じたものとする必要がある。そのため、710MHz以上の帯域を利用する新システムへの対応に関し、関係機関を交えたテレビ受信機器の共存条件検討を早期に開始する必要がある。

LTE下りからTV放送への与干渉に関する追加検討

LTE下りからTV放送への与干渉に関する追加検討

●追加検討の前提等

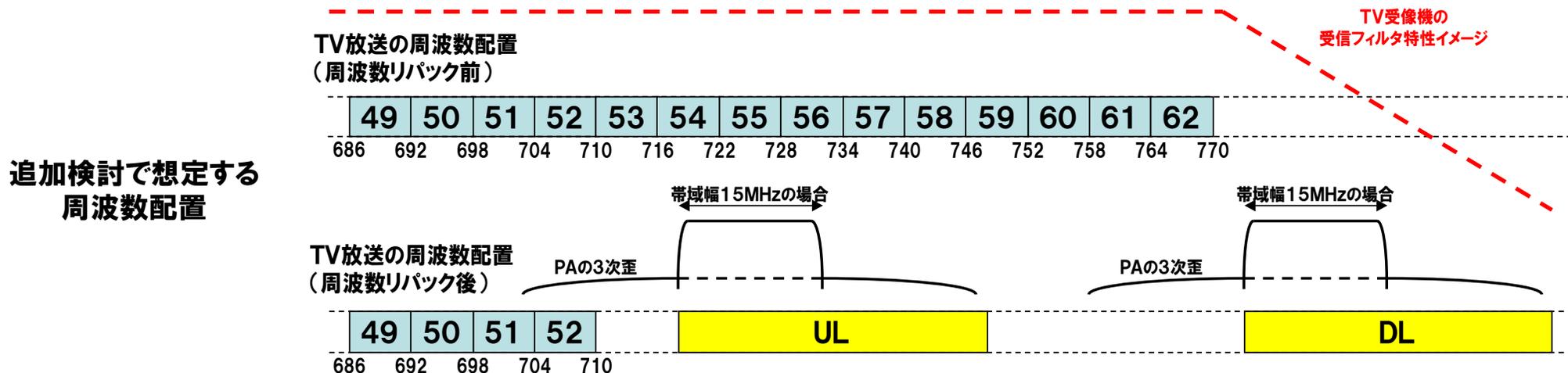
- ・700MHz帯における周波数再編の基本方針において、基地局用の周波数を770MHz以上とすることが示されたことから、**LTEの下り帯域とTV放送帯域との間のGB幅について、少なくとも60MHz以上であることを考慮した追加検討を行う。**
- ・これまでの検討は、従前からのTV放送帯域である770MHz以下で、TV放送の周波数再編リパック後にLTE下りが使用された場合を想定しており、TV受信機器やTV受信用ブースタに内蔵された受信フィルタによる減衰を見込まない前提での考察を行っている。
- ・追加検討では、もとよりTV放送帯域外であった770MHz以上の帯域でLTE下りが使用された場合において、TV受信機器やTV受信用ブースタの実機による受信フィルタ特性も含めた検証を行い、その結果に基づき各モデルの所要改善量に関する検討と考察を行う。

・LTE下りからの帯域内干渉の扱い・・・これまでの検討の結論※を踏襲し、追加検討は実施しない

※LTE基地局、LTE陸上移動中継局への送信フィルタ追加、LTE小電力レピータのスプリアス特性に関する実力値の考慮、アンテナ設置方向や設置位置の調整等により、GB幅16MHzで共用可能との結論

・追加検討に用いる指標・・・映像破綻限界値※(帯域外干渉)

※TV受信機器やTV受信用ブースタにLTE信号のみを入力し、実際にテレビ画面にて破綻が検知できるレベルを測定した値。実フィールドにおける干渉妨害や電界変動に対するマージンを全く含んでいないこと、本来の地デジ品質基準であるQEF(Quasi Error Free)条件を満たしていないことに注意が必要。



LTE下り⇒TV放送 帯域外干渉に関する追加検討(1)

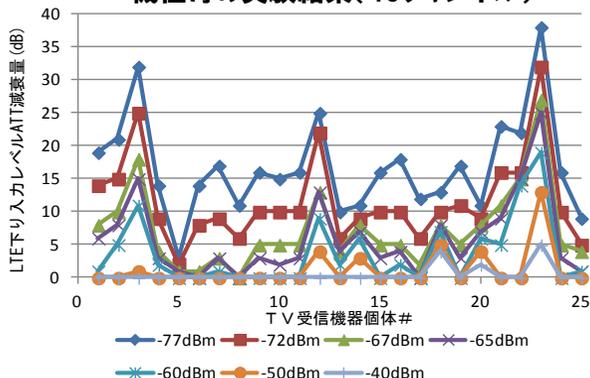
●LTE下りからTV受信機器への帯域外干渉に関する追加検討

【TV受信機器25機種に対する干渉影響確認実験】

- TV希望波(信号レベル:-77~-40dBm/6MHz)と、SGにより生成したLTE下り信号として最悪ケースの15MHz×2(773~803MHz)の信号を入力。干渉影響が確認された際のLTE下り入力レベルを確認し、TV信号レベルに対するD/U比を求めた。
- 測定を行うTVチャンネルは49CH、干渉影響有無の確認は20秒間の目視により実施。

- D/U比の最悪値はTV信号レベルが-40dBm/6MHzの場合における-35dB。
- TV信号レベル-40dBm/6MHzの場合、干渉影響が確認されたLTE下り信号入力レベルは25機種の最悪値と中央値で5dBの差
- TV信号レベル-72dBm/6MHzの場合、干渉影響が確認されたLTE下り信号入力レベルは25機種の最悪値と中央値で22dBの差

機種毎の実験結果(49チャンネル)



LTE下りからTV受信機器への帯域外干渉実験結果(最悪値)

TV CH	49						
(a) TV信号レベル [dBm/6MHz]	-77	-72	-67	-65	-60	-50	-40
(b) ATT減衰量最悪値 [dB]	38	32	27	25	19	13	5
(参考)ATT減衰量中央値 [dB]	16	10	5	4	2	0	0
(c) TVへのLTE下り信号入力レベル (0dBm-(b)) [dBm]	-38	-32	-27	-25	-19	-13	-5
D/U比 [dB] ((a)-(c))	-39	-40	-40	-40	-41	-37	-35

【最悪値と中央値を示した機種に対する干渉影響確認実験】

- 最悪値を示した機種と中央値を示した機種について、更に測定チャンネルを追加、TV信号レベルが-77、-65、-40dBm/6MHzの場合の測定を実施。
- 映像破綻限界値に対する所要改善量は、これまでの検討に対し、D/U比の改善分(これまでの検討での値:-27dBに対する差分)だけ小さくなる。

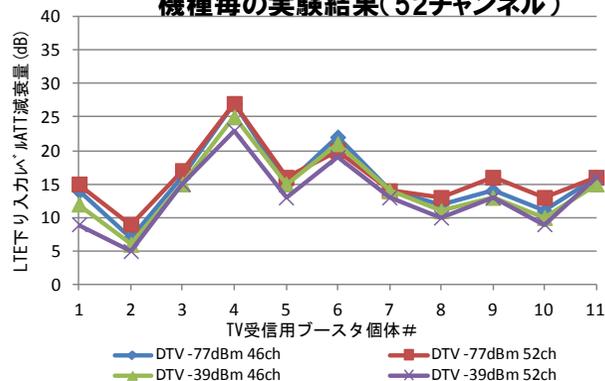
	TV信号レベル [dBm/6MHz]	52ch	51ch	50ch	49ch	48ch	47ch	46ch	45ch	44ch	43ch	42ch	41ch	36ch	29ch	27ch	26ch	19ch	15ch	13ch
D/U比 [dB] (中央値)	-77.0	-61	-65	-67	-67	-67	-67	-68	-69	-69	-69	-69	-70	-71	-72	-73	-74	-74	-75	-75
	-65.0	-61	-61	-61	-61	-61	-61	-61	-61	-61	-61	-61	-61	-62	-63	-64	-65	-65	-65	-65
	-40.0	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40
D/U比 [dB] (最悪値)	-77.0	-39	-49	-55	-56	-56	-56	-58	-58	-59	-60	-60	-61	-62	-63	-64	-64	-64	-65	-65
	-65.0	-40	-51	-51	-51	-51	-51	-51	-52	-52	-52	-52	-53	-53	-54	-54	-55	-55	-55	-55
	-40.0	-35	-38	-39	-38	-39	-39	-39	-39	-39	-39	-39	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40

●LTE下りからTV受信用ブースタへの帯域外干渉に関する追加検討

【TV受信用ブースタ11機種に対する干渉影響確認実験】

- TV希望波(1波)、TVダミー信号(7波)の合計8波と、SGにより生成したLTE下り信号として最悪ケースの15MHz×2(773~803MHz)の信号を入力し、TV信号レベル毎に、LTE下り信号の入力レベルをアッテネータで減衰させ、TV受信機器への影響が発生しなくなるLTE下り信号入力レベルを確認。
- 測定を行うTVチャンネルは52CH(LTE下り信号に近接し、最も干渉影響が大きいと想定)、46CH(LTE上り信号と下り信号による相互変調の影響が大きいと想定)、干渉影響有無の確認は20秒間の目視により実施。
- 52CHにおいて、TV信号レベルが-77dBm/6MHzの場合、最も耐力の小さいTV受信用ブースタでは、LTE下り信号を-32dBm以上で入力した際に干渉影響が確認された。また、この際の11機種の最悪値と中央値で11dBの差分が確認された。

機種毎の実験結果(52チャンネル)



LTE下りからTV受信用ブースタへの帯域外干渉実験結果(最悪値)

TV CH	46		52	
	TV信号レベル [dBm/6MHz]	-77	-39	-77
(a) ATT減衰量 [dB]	27	25	27	23
(参考)ATT減衰量中央値 [dB]	14	14	16	13
LTE下り信号入力レベル [dBm] (-5dBm-(a))	-32	-30	-32	-28

【最悪値と中央値を示した機種に対する干渉影響確認実験】

- 最悪値を示した機種と中央値を示した機種について、更に測定チャンネルを追加、TV信号レベルが-77、-65、-40dBm/6MHzの場合測定を実施。
- 映像破綻限界値に対する所要改善量は、これまでの検討に対し、LTE下り信号レベルの改善分(これまでの検討での値:-39.3dBmに対する差分)だけ小さくなる。

	TV信号レベル [dBm/6MHz]	52ch	51ch	50ch	49ch	48ch	47ch	46ch	45ch	44ch	43ch	42ch	41ch	36ch	29ch	27ch	26ch	19ch	15ch	13ch
		LTE下り信号入力レベル [dBm] (中央値)	-77.0	-14	-14	-14	-14	-14	-14	-14	-14	-14	-14	-14	-14	-14	-14	-14	-14	-14
	-65.0	-17	-17	-17	-17	-17	-17	-17	-17	-17	-17	-17	-17	-17	-17	-17	-17	-17	-17	-17
	-40.0	-17	-17	-17	-17	-17	-17	-17	-17	-17	-17	-17	-17	-17	-17	-17	-17	-17	-17	-17
LTE下り信号入力レベル [dBm] (最悪値)	-77.0	-32	-32	-32	-32	-32	-32	-32	-32	-32	-32	-32	-32	-32	-32	-32	-32	-32	-32	-32
	-65.0	-32	-32	-32	-32	-32	-32	-32	-32	-32	-32	-32	-32	-32	-32	-32	-32	-32	-32	-32
	-40.0	-32	-32	-32	-32	-32	-32	-32	-32	-32	-32	-32	-32	-32	-32	-32	-32	-32	-32	-32

●映像破綻限界値に対する所要改善量の再計算 (LTE下り(LTE基地局) →TV放送 (-77dBm/6MHz))

帯域外干渉における 所要改善量 (dB)		水平離 隔距離 [m]※	与干渉 LTE下り 送信																				
			I-a LTE基地局																				
			映像破綻限界値に対する所要改善量 [dB]																				
			これまでの 検討 (GB=0MHz)	追加検討 (GB=63MHz)																			
			52ch	51ch	50ch	49ch	48ch	47ch	46ch	45ch	44ch	43ch	42ch	41ch	36ch	29ch	27ch	26ch	19ch	15ch	13ch		
屋外	①家庭TV八木ANTフ-スタ無 (10m H)	214	35.7	中央	1.7	-2.3	-4.3	-4.3	-4.3	-4.3	-5.3	-6.3	-6.3	-6.3	-7.3	-8.3	-9.3	-10.3	-11.3	-11.3	-12.3	-12.3	
				最悪	23.7	13.7	7.7	6.7	6.7	6.7	4.7	4.7	3.7	2.7	2.7	1.7	0.7	-0.3	-1.3	-1.3	-1.3	-2.3	-2.3
	②家庭TV八木ANTフ-スタ有 (10m H) (飽和なし)	214	39.7	中央	5.7	1.7	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-1.3	-2.3	-2.3	-2.3	-2.3	-3.3	-4.3	-5.3	-6.3	-7.3	-7.3	-8.3	-8.3
				最悪	27.7	17.7	11.7	10.7	10.7	10.7	8.7	8.7	7.7	6.7	6.7	5.7	4.7	3.7	2.7	2.7	2.7	1.7	1.7
	③家庭TV簡易ANTフ-スタ無 (5m H)	241	17.8	中央	-16.2	-20.2	-22.2	-22.2	-22.2	-22.2	-23.2	-24.2	-24.2	-24.2	-24.2	-25.2	-26.2	-27.2	-28.2	-29.2	-29.2	-30.2	-30.2
				最悪	5.8	-4.2	-10.2	-11.2	-11.2	-11.2	-13.2	-13.2	-14.2	-15.2	-15.2	-16.2	-17.2	-18.2	-19.2	-19.2	-19.2	-20.2	-20.2
	④家庭TV簡易ANTフ-スタ有 (5m H) (飽和なし)	241	27.8	中央	-6.2	-10.2	-12.2	-12.2	-12.2	-12.2	-13.2	-14.2	-14.2	-14.2	-14.2	-15.2	-16.2	-17.2	-18.2	-19.2	-19.2	-20.2	-20.2
				最悪	15.8	5.8	-0.2	-1.2	-1.2	-1.2	-3.2	-3.2	-4.2	-5.2	-5.2	-6.2	-7.2	-8.2	-9.2	-9.2	-9.2	-10.2	-10.2
	⑦家庭TV 八木ANT フ-スタ有 (10m H) (飽和あり)	214	32	中央	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7
				最悪	24.7	24.7	24.7	24.7	24.7	24.7	24.7	24.7	24.7	24.7	24.7	24.7	24.7	24.7	24.7	24.7	24.7	24.7	24.7
	⑧家庭TV 簡易ANT フ-スタ有 (5m H) (飽和あり)	241	28.3	中央	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
				最悪	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
	⑮共聴受信(飽和あり)	3	14.9	中央	-10.4	-10.4	-10.4	-10.4	-10.4	-10.4	-10.4	-10.4	-10.4	-10.4	-10.4	-10.4	-10.4	-10.4	-10.4	-10.4	-10.4	-10.4	-10.4
				最悪	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6
TV放送受信	⑤家庭TV簡易室内ANTフ-スタ 無(1m H)	269	6.8	中央	-27.2	-31.2	-33.2	-33.2	-33.2	-33.2	-34.2	-35.2	-35.2	-35.2	-35.2	-36.2	-37.2	-38.2	-39.2	-40.2	-40.2	-41.2	-41.2
				最悪	-5.2	-15.2	-21.2	-22.2	-22.2	-22.2	-24.2	-24.2	-25.2	-26.2	-26.2	-27.2	-28.2	-29.2	-30.2	-30.2	-30.2	-31.2	-31.2
	⑥家庭TV簡易室内ANTフ-スタ 有(1m H) (飽和なし)	269	16.8	中央	-17.2	-21.2	-23.2	-23.2	-23.2	-23.2	-24.2	-25.2	-25.2	-25.2	-25.2	-26.2	-27.2	-28.2	-29.2	-30.2	-30.2	-31.2	-31.2
				最悪	4.8	-5.2	-11.2	-12.2	-12.2	-12.2	-14.2	-14.2	-15.2	-16.2	-16.2	-17.2	-18.2	-19.2	-20.2	-20.2	-20.2	-21.2	-21.2
	⑨可搬型端末(屋外)(1.5m H)	72	25.4	中央	-8.6	-12.6	-14.6	-14.6	-14.6	-14.6	-15.6	-16.6	-16.6	-16.6	-16.6	-17.6	-18.6	-19.6	-20.6	-21.6	-21.6	-22.6	-22.6
				最悪	13.4	3.4	-2.6	-3.6	-3.6	-3.6	-5.6	-5.6	-6.6	-7.6	-7.6	-8.6	-9.6	-10.6	-11.6	-11.6	-11.6	-12.6	-12.6
	⑩可搬型端末(屋内)	72	15.4	中央	-18.6	-22.6	-24.6	-24.6	-24.6	-24.6	-25.6	-26.6	-26.6	-26.6	-26.6	-27.6	-28.6	-29.6	-30.6	-31.6	-31.6	-32.6	-32.6
				最悪	3.4	-6.6	-12.6	-13.6	-13.6	-13.6	-15.6	-15.6	-16.6	-17.6	-17.6	-18.6	-19.6	-20.6	-21.6	-21.6	-21.6	-22.6	-22.6
	⑪移動端末(ハ*ス)(3m H)	72	15.5	中央	-18.5	-22.5	-24.5	-24.5	-24.5	-24.5	-25.5	-26.5	-26.5	-26.5	-26.5	-27.5	-28.5	-29.5	-30.5	-31.5	-31.5	-32.5	-32.5
				最悪	3.5	-6.5	-12.5	-13.5	-13.5	-13.5	-15.5	-15.5	-16.5	-17.5	-17.5	-18.5	-19.5	-20.5	-21.5	-21.5	-21.5	-22.5	-22.5
	⑫移動端末(自家用 車)(1.5m H)	72	15.4	中央	-18.6	-22.6	-24.6	-24.6	-24.6	-24.6	-25.6	-26.6	-26.6	-26.6	-26.6	-27.6	-28.6	-29.6	-30.6	-31.6	-31.6	-32.6	-32.6
				最悪	3.4	-6.6	-12.6	-13.6	-13.6	-13.6	-15.6	-15.6	-16.6	-17.6	-17.6	-18.6	-19.6	-20.6	-21.6	-21.6	-21.6	-22.6	-22.6
	⑭極微小電力局(受信)(5m H)	241	28.8	中央	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				最悪	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
⑬大規模中継局(受信)(5m H)	249	39.5	中央	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			最悪	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

LTE下り⇒TV放送 帯域外干渉に関する考察(1)

●LTE下り(基地局送信)からTV放送への帯域外干渉に関する考察

(ア) TV受信アンテナ屋外設置モデル(モデル①～④、⑦、⑧、⑮)

- ・帯域外干渉における映像破綻限界値に対する所要改善量の最大値は、TV信号レベルが-77dBm/6MHz、測定チャンネルが52CH、モデル②における最悪特性機種種の**27.7dB**である。
- ・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。ただし、対策を実施するに当たっては、調査、費用、調整方法等について、別途、詳細に検討すべきである。
- ・TV受信系に追加する受信フィルタについて、現実的なコスト及びサイズで実現できる性能について、考察を行った結果は下表の通り。以上を踏まえると、GBを60MHz以上とした場合、各種対策を講じることで映像破綻限界値に対する所要改善量は極めて小さくなるものと考えられる。

ガードバンド幅	8MHz	20MHz	40MHz	60MHz
周波数	718MHz	730MHz	750MHz	770MHz
減衰量	10dB	30dB	30dB	30dB

※挿入損失により受信レベルが低下。特に52CHでは挿入損失が4dB程度のため、弱電界では受信障害が発生する可能性がある

(イ) TV受信アンテナ屋内設置モデル(モデル⑤、⑥)

- ・帯域外干渉における映像破綻限界値に対する所要改善量の最大値は、TV信号レベルが-77dBm/6MHz、測定チャンネルが52CH、モデル⑥における最悪特性機種種の**4.8dB**である。
- ・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。ただし、対策を実施するに当たっては、調査、費用、調整方法等について、別途、詳細に検討すべきである。
- ・TV受信系に追加する受信フィルタについて、現実的なコスト及びサイズで実現できる性能について、考察を行った結果をは下表の通り。以上を踏まえると、GBを60MHz以上とした場合、各種対策を講じることで映像破綻限界値に対する所要改善量は極めて小さくなるものと考えられる。

ガードバンド幅	8MHz	20MHz	40MHz	60MHz
周波数	718MHz	730MHz	750MHz	770MHz
減衰量	10dB	30dB	30dB	30dB

※挿入損失により受信レベルが低下。特に52CHでは挿入損失が4dB程度のため、弱電界では受信障害が発生する可能性がある

(ウ) 可搬移動TV受信モデル(モデル⑨～⑫)

- ・帯域外干渉における映像破綻限界値に対する所要改善量の最大値は、TV信号レベルが-77dBm/6MHz、測定チャンネルが52CH、モデル⑨における最悪特性機種種の**13.4dB**である。
- ・可搬移動端末TV受信モデルにおける対策として、モデル⑪(バス)、⑫(自家用車)については、受信フィルタ追加が考えられる。現実的に実装可能なサイズ及びコストにて、所要の減衰量を確保するフィルタ製造(GB幅に依存)が可能かどうか、また、実際のバス、自家用車に追加設置可能か、詳細な検討が必要である。
- ・なお、可搬移動TV受信においては、移動しながらTV受信する利用形態が主であり、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、実質的に発生する問題は一般家庭等におけるTV受信と比較し、少ない事が想定される。

●LTE下り(小電力ピータ陸上移動局対向器送信)からTV放送への帯域外干渉に関する考察

(ア) TV受信アンテナ屋外設置モデル(モデル①～④、⑦、⑧、⑮)

- ・帯域外干渉における映像破綻限界値に対する所要改善量の最大値は、TV信号レベルが-77dBm/6MHz、測定チャンネルが52CH、モデル⑧における最悪特性機種種の**7.8dB**である。
- ・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。ただし、対策を実施するに当たっては、調査、費用、調整方法等について、別途、詳細に検討すべきである。
- ・TV受信系に追加する受信フィルタについて、現実的なコスト及びサイズで実現できる性能について、考察を行った結果は下表の通り。以上を踏まえると、GBを60MHz以上とした場合、各種対策を講じることで映像破綻限界値に対する所要改善量は極めて小さくなるものと考えられる。

ガードバンド幅	8MHz	20MHz	40MHz	60MHz
周波数	718MHz	730MHz	750MHz	770MHz
減衰量	10dB	30dB	30dB	30dB

※挿入損失により受信レベルが低下。特に52CHでは挿入損失が4dB程度のため、弱電界では受信障害が発生する可能性がある

(イ) TV受信アンテナ屋内設置モデル(モデル⑤、⑥)

- ・帯域外干渉における映像破綻限界値に対する所要改善量の最大値は、TV信号レベルが-77dBm/6MHz、測定チャンネルが52CH、モデル⑥における最悪特性機種種の**21.3dB**である。
- ・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。ただし、対策を実施するに当たっては、調査、費用、調整方法等について、別途、詳細に検討すべきである。
- ・TV受信系に追加する受信フィルタについて、現実的なコスト及びサイズで実現できる性能について、考察を行った結果をは下表の通り。以上を踏まえると、GBを60MHz以上とした場合、各種対策を講じることで映像破綻限界値に対する所要改善量は極めて小さくなるものと考えられる。

ガードバンド幅	8MHz	20MHz	40MHz	60MHz
周波数	718MHz	730MHz	750MHz	770MHz
減衰量	10dB	30dB	30dB	30dB

※挿入損失により受信レベルが低下。特に52CHでは挿入損失が4dB程度のため、弱電界では受信障害が発生する可能性がある

(ウ) 可搬移動TV受信モデル(モデル⑨～⑫)

- ・帯域外干渉における映像破綻限界値に対する所要改善量の最大値は、TV信号レベルが-77dBm/6MHz、測定チャンネルが52CH、モデル⑩における最悪特性機種種の**31.6dB**である。
- ・可搬移動端末TV受信モデルにおける対策として、モデル⑪(バス)、⑫(自家用車)については、受信フィルタ追加が考えられる。現実的に実装可能なサイズ及びコストにて、所要の減衰量を確保するフィルタ製造(GB幅に依存)が可能かどうか、また、実際のバス、自家用車に追加設置可能か、詳細な検討が必要である。
- ・なお、可搬移動TV受信においては、移動しながらTV受信する利用形態が主であり、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、実質的に発生する問題は一般家庭等におけるTV受信と比較し、少ない事が想定される。

LTE下り⇒TV放送 帯域外干渉に関する考察(3)

●LTE下り(陸上移動中継局陸上移動局対向器送信)からTV放送への帯域外干渉に関する考察

(ア) TV受信アンテナ屋外設置モデル(モデル①～④、⑦、⑧、⑮)

- ・帯域外干渉における映像破綻限界値に対する所要改善量の最大値は、TV信号レベルが-77dBm/6MHz、測定チャンネルが52CH、LTE陸上移動中継局(屋外エリア用)からモデル②における最悪特性機種**の29.2dB**である。
- ・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。ただし、対策を実施するに当たっては、調査、費用、調整方法等について、別途、詳細に検討すべきである。
- ・TV受信系に追加する受信フィルタについて、現実的なコスト及びサイズで実現できる性能について、考察を行った結果は下表の通り。以上を踏まえると、GBを60MHz以上とした場合、各種対策を講じることで映像破綻限界値に対する所要改善量は極めて小さくなるものと考えられる。

ガードバンド幅	8MHz	20MHz	40MHz	60MHz
周波数	718MHz	730MHz	750MHz	770MHz
減衰量	10dB	30dB	30dB	30dB

※挿入損失により受信レベルが低下。特に52CHでは挿入損失が4dB程度のため、弱電界では受信障害が発生する可能性がある

(イ) TV受信アンテナ屋内設置モデル(モデル⑤、⑥)

- ・帯域外干渉における映像破綻限界値に対する所要改善量の最大値は、TV信号レベルが-77dBm/6MHz、測定チャンネルが52CH、LTE陸上移動中継局(屋内エリア用一体型)からモデル⑥における最悪特性機種**の23.3dB**である。
- ・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。ただし、対策を実施するに当たっては、調査、費用、調整方法等について、別途、詳細に検討すべきである。
- ・TV受信系に追加する受信フィルタについて、現実的なコスト及びサイズで実現できる性能について、考察を行った結果をは下表の通り。以上を踏まえると、GBを60MHz以上とした場合、各種対策を講じることで映像破綻限界値に対する所要改善量は極めて小さくなるものと考えられる。

ガードバンド幅	8MHz	20MHz	40MHz	60MHz
周波数	718MHz	730MHz	750MHz	770MHz
減衰量	10dB	30dB	30dB	30dB

※挿入損失により受信レベルが低下。特に52CHでは挿入損失が4dB程度のため、弱電界では受信障害が発生する可能性がある

(ウ) 可搬移動TV受信モデル(モデル⑨～⑫)

- ・帯域外干渉における映像破綻限界値に対する所要改善量の最大値は、TV信号レベルが-77dBm/6MHz、測定チャンネルが52CH、LTE陸上移動中継局(屋内エリア用一体型)からモデル⑩における最悪特性機種**の33.6dB**である。
- ・可搬移動端末TV受信モデルにおける対策として、モデル⑪(バス)、⑫(自家用車)については、受信フィルタ追加が考えられる。現実的に実装可能なサイズ及びコストにて、所要の減衰量を確保するフィルタ製造(GB幅に依存)が可能かどうか、また、実際のバス、自家用車に追加設置可能か、詳細な検討が必要である。
- ・なお、可搬移動TV受信においては、移動しながらTV受信する利用形態が主であり、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、実質的に発生する問題は一般家庭等におけるTV受信と比較し、少ない事が想定される。

LTE下り⇒TV放送 帯域外干渉追加検討まとめ

●LTE下り⇒TV放送への帯域外干渉 追加検討まとめ

		与干渉 LTE下り 送信			考察、対策案等
		LTE基地局	LTE小電力レピータ	LTE陸上移動中継局	
		映像破綻限界値に対する所要改善量最大値	映像破綻限界値に対する所要改善量最大値	映像破綻限界値に対する所要改善量最大値	
被干渉 TV放送受信	TV受信アンテナ 屋外設置モデル(モデル①～④、⑦、⑧、⑮)	27.7dB (モデル②)	7.8dB (モデル⑧)	29.2dB (屋外エリア用→モデル②)	<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(※1)、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。ただし、対策を実施するに当たっては、調査、費用、調整方法等について、別途、詳細に検討すべきである。 ・可搬移動端末TV受信モデルにおける対策として、モデル⑪(バス)、⑫(自家用車)については、受信フィルタ追加が考えられる。現実的に実装可能なサイズ及びコストにて、所要の減衰量を確保するフィルタ製造(ガードバンド幅に依存)が可能かどうか、また、実際のバス、自家用車に追加設置可能か、詳細な検討が必要である。 ・なお、可搬移動TV受信においては、移動しながらTV受信する利用形態が主であり、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、実質的に発生する問題は一般家庭等におけるTV受信と比較し、少ない事が想定される。
	TV受信アンテナ 屋内設置モデル(モデル⑤、⑥)	4.8dB (モデル⑥)	21.3dB (モデル⑥)	23.3dB (屋内エリア用一体型→モデル⑥)	
	可搬移動TV受信モデル(モデル⑨～⑫)	13.4dB (モデル⑨)	31.6dB (モデル⑩)	33.6dB (屋内エリア用一体型→モデル⑩)	

※1 TV受信系に追加する受信フィルタについて、現実的なコスト及びサイズで実現できる性能について、考察を行った結果は下表の通り。

TV受信フィルタの実現可能と想定される性能値※2

ガードバンド幅	8MHz	20MHz	40MHz	60MHz
周波数	718MHz	730MHz	750MHz	770MHz
減衰量	10dB	30dB	30dB	30dB

※2 挿入損失により受信レベルが低下。特に52CHでは挿入損失が4dB程度のため、弱電界では受信障害が発生する可能性がある

LTE上りからTV放送への与干渉に関する追加検討

LTE上りからTV放送への与干渉に関する追加検討

●追加検討の前提等

- ・700MHz帯における周波数再編の基本方針において、基地局用の周波数を770MHz以上とすることが示されたことから、周波数配置の国際ハーモナイズを図る上で、AWG帯域FDD案の配置を意識しつつ、GB幅の検討を行う必要がある。
- ・国内におけるTV放送帯域が710MHzであること、AWG帯域FDD案の上り周波数帯の上端が748MHzであること、LTEの運用帯域幅が、5～20MHzの間の5MHzステップで設定されることを踏まえ、AWG帯域FDD案の周波数上端を基点とした場合として、**現実的なGB幅として最小となる8MHzの場合を中心に検討を行う。**
- ・より実際的な干渉影響の検討を行う観点から、**TV受信機器及びTV受信用ブースタ、また700MHz帯に対応したLTE移動局の実デバイスを使用した検証を行い、その結果に基づき各モデルにおける所要改善量の検討と考察を行う。**

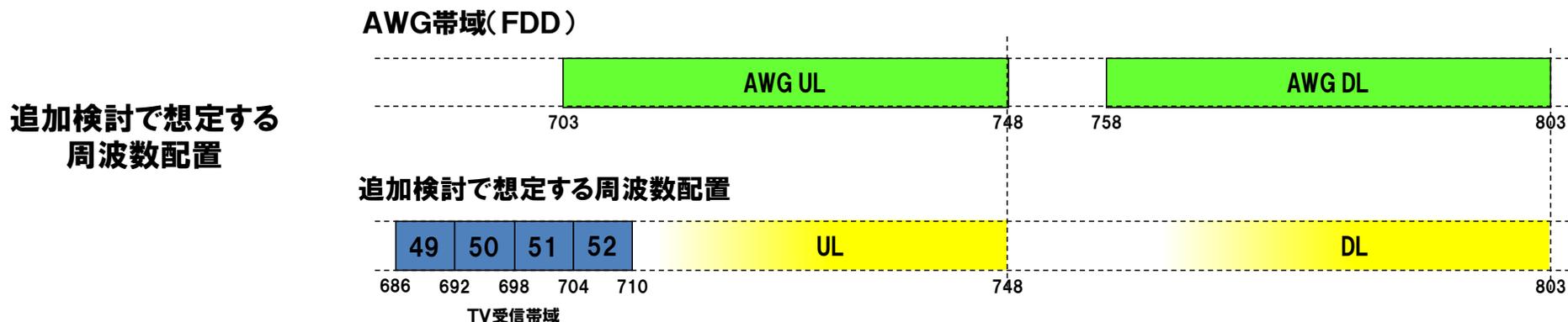
・追加検討に用いる指標

- I/N基準-10dBに基づく干渉許容レベル(帯域内干渉)

ITU-R REC.BT.1895「Protection criteria for terrestrial broadcasting systems」に記載された放送の保護基準に関するガイドラインに基づく。無線通信規則における一次業務からTV放送の受信システムが受ける全干渉量について、受信システム雑音の10%を超えないこととされている。

- 映像破綻限界値(帯域内、帯域外、イメージ干渉)

実験室内において、TV受信機器やTV受信用ブースタにLTE信号のみを入力し、実際にテレビ画面にて破綻が検知できるレベルを測定した値。実フィールドにおける干渉妨害や電界変動に対するマージンを全く含んでいないこと、本来の地デジ品質基準であるQEF(Quasi Error Free)条件を満たしていないことに注意が必要。

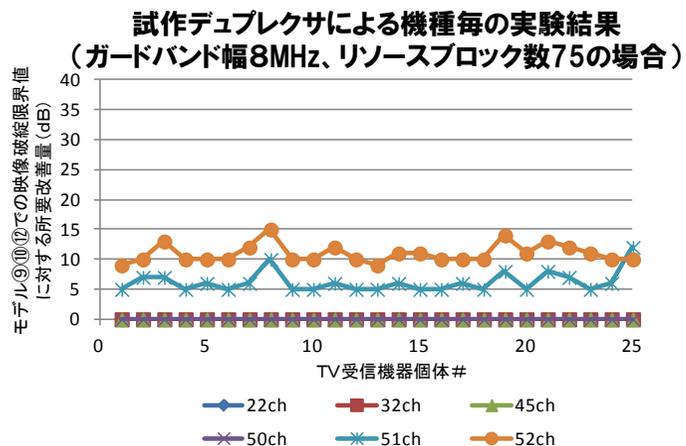


●LTE移動局からTV受信機器への帯域内干渉に関する追加検討

- モデル①～⑫、⑮に関し、LTE移動局からTV受信機器への帯域内干渉による影響を確認する実験を行った。
- LTE移動局のスプリアス特性については、より実際的な検討を行う観点から、以下の2つのデバイスを使用
 - AWG帯域FDD案を念頭に国内で想定される700MHz帯LTE移動局送信帯域(718～748MHz)に対応して試作したデュプレクサ
 - 米国で市販されている700MHz帯LTE移動局(3GPP Band12、送信帯域は698～716MHz)で使用されているデュプレクサ
- LTE移動局とTV受信機器の間の結合損失が最小となるモデル⑨、⑩、⑫を模擬した実験系で、TV受信機器25機種に対し、TV希望波(-77dBm/6MHz)と実デバイスにより生成したLTE上り信号(リソースブロック数:1と75)を入力し、TV測定チャンネル毎に干渉による影響が発生しなくなるまでLTE上り信号の電力を減衰させ、当該モデルにおける映像破綻限界値に対する所要改善量を明らかにした。
- 干渉影響有無の確認は20秒間の目視により実施した。

【試作デュプレクサによる実験】

- 全機種の結果として、モデル⑨、⑩、⑫においては、ガードバンド幅が8MHzの場合、50CH以下のチャンネルに対しては帯域内干渉による影響がないことが確認された。
- 映像破綻限界値に対する所要改善量の最大値は、51CHでは10dB、52CHでは15dB(最悪特性機種)であり、いずれもLTE上り送信リソースブロック数が75の場合であった。52CHにおける25機種の映像破綻限界値に対する所要改善量の中央値は10dBであった。
- 52CH、51CHにおいては、機種によって映像破綻限界値に対する所要改善量に5dB程度のばらつきがあることが確認できた。



試作デュプレクサによるLTE移動局スプリアス実力値

	試作デュプレクサによるLTE移動局スプリアス実力値 [dBm/6MHz]
52ch	-55.6
51ch	-60.3
50ch	-65.6
49ch以下	-72.2

LTE上り⇒TV放送 帯域内干渉に関する追加検討(2)

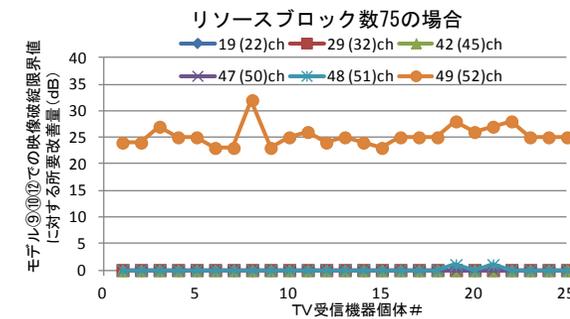
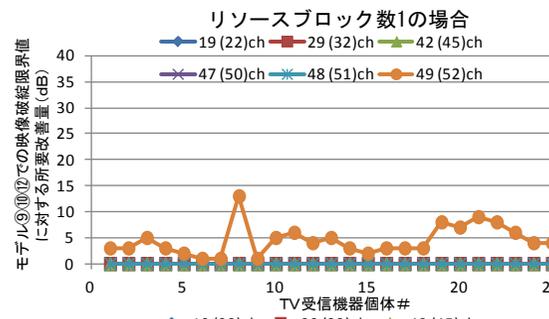
- ・最悪の特性を示したTV受信機器の結果に基づき、全モデルの映像破綻限界値に対する所要改善量を算出。
- ・また、これまでの検討における結果と比較するため、LTE移動局の不要輻射を-34dBm/MHz(AWGの規定値)とした場合と、試作デュプレクサによる実力値を反映した場合のそれぞれにおいて、I/N基準-10dBに基づく干渉許容レベルに対する所要改善量を算出。
- ・モデル⑨、⑩、⑫の52CHにおいては、I/N基準-10dBに基づく干渉許容レベルに対する所要改善量は19dB、映像破綻限界値に対する所要改善量は、最悪特性の機種で15dB (C/I=24dB)、25機種中央値で10dB (C/I=19dB)。
- ・I/N基準-10dBに基づく干渉許容レベルの最悪値はモデル⑥の19.3dB。

LTE移動局⇒TV受信機器 帯域内干渉所要改善量				これまでの検討結果		追加検討結果									
				ガードバンド幅		GB=0MHz	GB=8MHz								
				LTE移動局不要輻射		規定値 0.3dBm/MHz	AWGの規定値 -34 dBm/MHz (-25.2dBm/6MHz)	試作デュプレクサ実力値				試作デュプレクサ実力値			
				TV干渉許容レベル		机上検討値 (I/N基準-10dB)	机上検討値 (I/N基準-10dB)				映像破綻限界値				
結合損失[dB]	⑨⑩⑫に対する結合損失差[dB]	水平距離[m] ※	I/N基準-10dBの干渉許容レベルに対する所要改善量[dB]		I/N基準-10dBの干渉許容レベルに対する所要改善量[dB]						映像破綻限界値に対する所要改善量[dB]				
			52CH	52CH	52CH	51CH	50CH	49CH以下	52CH	51CH	50CH	49CH以下			
屋外	①家庭TV 八木ANTフ-スタ無(10m H)	59.7	28.3	22	54.4	20.1	-9.3	-14	-19.3	-25.9	-13.3	-18.3	-28.3	-34.9	
	②家庭TV 八木ANTフ-スタ有(10m H) (飽和なし)	59.7	28.3	22	58.1	23.8	-5.6	-10.3	-15.6	-22.2	-13.3	-18.3	-28.3	-34.9	
	③家庭TV 簡易ANTフ-スタ無(5m H)	53.2	21.8	3	60.9	26.6	-2.8	-7.5	-12.8	-19.4	-6.8	-11.8	-21.8	-28.4	
	④家庭TV 簡易ANTフ-スタ有(5m H) (飽和なし)	53.2	21.8	3	64.6	30.3	0.9	-3.8	-9.1	-15.7	-6.8	-11.8	-21.8	-28.4	
	⑦家庭TV八木ANTフ-スタ有(10m H) (飽和あり)	56.7	25.3	22	61.1	27.3	-2.1	-6.8	-12.1	-18.7	-10.3	-15.3	-25.3	-31.9	
	⑧家庭TV簡易ANTフ-スタ有(5m H) (飽和あり)	52.2	20.8	3	65.6	31.3	1.9	-2.8	-8.1	-14.7	-5.8	-10.8	-20.8	-27.4	
	⑮共聴受信(飽和あり)	90.6	59.2	0.5	27.2	-7.1	-36.5	-41.2	-46.5	-53.1	-44.2	-49.2	-59.2	-65.8	
屋内	⑤家庭TV 簡易室内ANTフ-スタ無(1m H)	34.8	3.4	0.7	79.3	45	15.6	10.9	5.6	-1	11.6	6.6	-3.4	-10	
	⑥家庭TV簡易室内ANTフ-スタ有(1m H) (飽和なし)	34.8	3.4	0.7	83	48.7	19.3	14.6	9.3	2.7	11.6	6.6	-3.4	-10	
可搬移動	⑨可搬型端末(屋外)(1.5m H)	31.4	0	0.5	82.7	48.4	19	14.3	9	2.4	15	10	0	-6.6	
	⑩可搬型端末(屋内)	31.4	0	0.5	82.7	48.4	19	14.3	9	2.4	15	10	0	-6.6	
	⑪移動端末(ﾊﾞｽ)(3m H)	41.4	10	0.5	72.7	38.4	9	4.3	-1	-7.6	5	0	-10	-16.6	
	⑫移動端末(自家用車)(1.5m H)	31.4	0	0.5	82.7	48.4	19	14.3	9	2.4	15	10	0	-6.6	

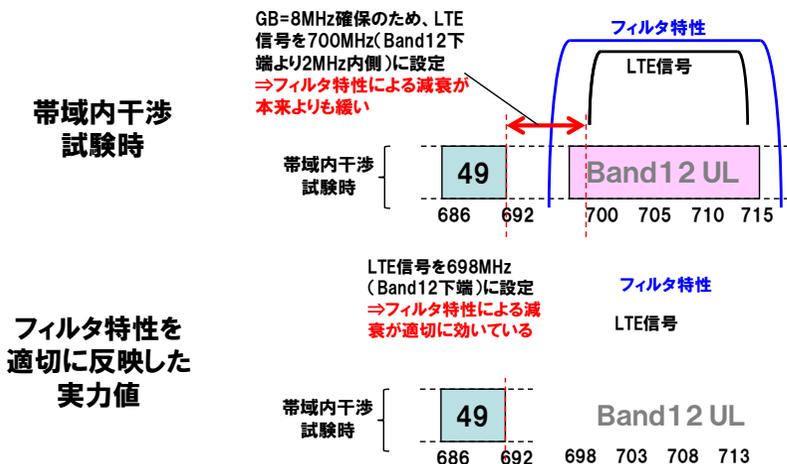
LTE上り⇒TV放送 帯域内干渉に関する追加検討(3)

【3GPP Band12用デュプレクサによる実験】

- 全機種の結果として、モデル⑨、⑩、⑫で、51CH以下のチャンネルに対しては帯域内干渉による影響無し。
- 52CHにおける映像破綻限界値に対する所要改善量の最大値は、LTE上り送信リソースブロック数が75の場合における32dB(最悪特性機種)、25機種の中位値は25dB。
- 52CHにおいてリソースブロック数が75の場合、機種によって映像破綻限界値に対する所要改善量に10dB程度のばらつきあり。



•実験ではGB幅8MHzを模擬するため、3GPP Band12の上り送信帯域(698-716MHz)に対し、LTE上り15MHz幅のキャリアは2MHz内側の700-715MHzに生成して測定
 ⇒ フィルタ特性を適切に反映するため、LTE上りの15MHz幅のキャリアを698-713MHzに生成した場合のスプリアス実力値を測定し、実験結果で得た映像破綻限界値に対する所要改善量に対し、適切な補正を必要がある。



	3GPP Band12デュプレクサ+PAによるスプリアス値		モデル⑨⑩⑫における映像破綻限界値に対する所要改善量		
	(a) 帯域内干渉試験時 (700-715MHz送信) [dBm/6MHz]	(b) フィルタ特性を適切に反映した実力値 (698-713MHz送信) [dBm/6MHz]	(c) 測定結果所要改善量 (GB=8MHz) [dB]	(d) 補正值 ((b) - (a)) [dB]	(e) 補正後所要改善量 ((c) + (d)) [dB]
マスク規定値	-5.2	-5.2			
52ch	-38.4	-52.9	32	-14.5	17.5
51ch	-66.3	-65.1	0	+1.2	1.2
50ch	-69.6	-70.4	0	-0.8	-0.8
49ch以下	-72.0	-72.2	0	※	※

※49CH以下は、50CHでの補正後の所要改善量 (e) である-0.8dBに対して、(b) の50CHから49CHへの実力値改善分1.8dBを補正し、-2.6dBを補正後の所要改善量とする。

- 3GPP Band12はTV放送帯域を保護するための特別な規定がなく、ガードバンド幅8MHzにおけるスペクトラムマスク規定値は、-13dBm/MHz(-5.2dBm/6MHz)であるが、実力値としてフィルタ特性を適切に反映すると、-52.9dBm/6MHzを達成できることが確認。
- 将来、AWGにおけるTV放送帯域保護規定である-34dBm/MHzを考慮して製造されるフィルタにおいては、少なくともこれと同等の実力値が確保できると考えられる。

LTE上り⇒TV放送 帯域内干渉に関する追加検討(4)

- ・モデル⑨、⑩、⑫における補正後の映像破綻限界値に対する所要改善量に基づき、他のモデルとの結合損失の差分を反映した上で52CHに対する全モデルの映像破綻限界値に対する所要改善量を算出。
- ・また、これまでの検討における結果と比較するため、52CHにおいて、LTE移動局の不要輻射を-34dBm/MHz(AWGの規定値)とした場合、3GPP Band12用デュプレクサによる実力値を反映した場合のそれぞれにおいて、I/N基準-10dBに基づく干渉許容レベルに対する所要改善量を算出。
- ・実験系で模擬したモデル⑨、⑩、⑫について、I/N基準-10dBに基づく干渉許容レベルに対する所要改善量は21.7dB、映像破綻限界値に対する所要改善量は、最悪特性機種で17.5dB(C/I=24dB)、25機種の中核値で10.5dB(測定値25dB-フィルタ特性改善分14.5dB)(C/I=17dB)。
- ・I/N基準-10dBに基づく干渉許容レベルの最悪値はモデル⑥の22dB。

LTE移動局⇒TV受信機器
帯域内干渉所要改善量

				これまでの検討結果	追加検討結果												
				ガードバンド幅	GB=8MHz												
				LTE移動局不要輻射	規定値 0.3dBm/MHz	AWGの規定値				3GPP Band12用デュプレクサ実力値				3GPP Band12用デュプレクサ実力値			
						-34 dBm/MHz (-25.2 dBm/6MHz)	-60.7 dBm/MHz (-)	-72.9 dBm/MHz (-)	-78.2 dBm/MHz (-)	-80.0 dBm/MHz (-)	52.9dBm/6MHz	65.1dBm/6MHz	70.4dBm/6MHz				
				TV干渉許容レベル	机上検討値 (I/N基準-10dB)				机上検討値 (I/N基準-10dB)				映像破綻限界値				
				結合損失 [dB]	⑨⑩⑫に対する結合損失差 [dB]	水平距離隔距離 [m]※	I/N基準-10dBの干渉許容レベルに対する所要改善量 [dB]	I/N基準-10dBの干渉許容レベルに対する所要改善量 [dB]				映像破綻限界値に対する所要改善量 [dB]					
								52CH	52CH	52CH	51CH	50CH	49CH以下	52CH	51CH	50CH	49CH以下
被干渉TV放送受信	屋外	①家庭TV 八木ANT ブースト無(10m H)	59.7	28.3	22	54.4	20.1	-6.6	-18.8	-24.1	-25.9	-10.8	-27.1	-29.1	-30.9		
		②家庭TV 八木ANT ブースト有(10m H) (飽和なし)	59.7	28.3	22	58.1	23.8	-2.9	-15.1	-20.4	-22.2	-10.8	-27.1	-29.1	-30.9		
		③家庭TV 簡易ANT ブースト無(5m H)	53.2	21.8	3	60.9	26.6	-0.1	-12.3	-17.6	-19.4	-4.3	-20.6	-22.6	-24.4		
		④家庭TV 簡易ANT ブースト有(5m H) (飽和なし)	53.2	21.8	3	64.6	30.3	3.6	-8.6	-13.9	-15.7	-4.3	-20.6	-22.6	-24.4		
		⑦家庭TV八木ANTブースト有(10m H) (飽和あり)	56.7	25.3	22	61.1	27.3	0.1	-12.1	-17.4	-19.2	-7.8	-24.1	-26.1	-27.9		
		⑧家庭TV簡易ANTブースト有(5m H) (飽和あり)	52.2	20.8	3	65.6	31.3	4.6	-7.6	-12.9	-14.7	-3.3	-19.6	-21.6	-23.4		
	⑮共聴受信(飽和あり)	90.6	59.2	0.5	27.2	-7.1	-33.8	-46	-51.3	-53.1	-41.7	-58	-60	-61.8			
	屋内	⑤家庭TV 簡易室内ANT ブースト無(1m H)	34.8	3.4	0.7	79.3	45	18.3	6.1	0.8	-1	14.1	-2.2	-4.2	-6		
		⑥家庭TV簡易室内ANTブースト有(1m H) (飽和なし)	34.8	3.4	0.7	83	48.7	22	9.8	4.5	2.7	14.1	-2.2	-4.2	-6		
		⑨可搬型端末(屋外)(1.5m H)	31.4	0	0.5	82.7	48.4	21.7	9.5	4.2	2.4	17.5	1.2	-0.8	-2.6		
	可搬移動	⑩可搬型端末(屋内)	31.4	0	0.5	82.7	48.4	21.7	9.5	4.2	2.4	17.5	1.2	-0.8	-2.6		
		⑪移動端末(バス)(3m H)	41.4	10	0.5	72.7	38.4	11.7	-0.5	-5.8	-7.6	7.5	-8.8	-10.8	-12.6		
⑫移動端末(自家用車)(1.5m H)		31.4	0	0.5	82.7	48.4	21.7	9.5	4.2	2.4	17.5	1.2	-0.8	-2.6			

LTE上り⇒TV放送 帯域内干渉に関する追加検討(5)

【実験に使用した実デバイスに関する考察】

- ・試作デュプレクサは、国内で想定される700MHz帯LTE移動局送信帯域(718~748MHz)に対応し、52CHにおける減衰を最大限確保することと、現状の製造技術に基づき量産可能であることを条件に試作したものである。
- ・3GPP Band12用デュプレクサ(送信帯域は698~716MHz)は、**米国で市販されている700MHz帯LTE移動局に搭載された実績のあるものである。**
- ・測定結果から、試作デュプレクサによる実力値は、51CHと50CHにおいて、3GPP Band12用デュプレクサによる実力値と比べて若干の特性劣化が見られるが、**概ね同等の実力値が確保**できていると考えられる。
- ・なお、51CHと50CHの特性劣化については、試作段階の条件として52CHにおける減衰を優先した設計としたことや、通常の設計では複数回の試作を通して特性を向上させるところ、本試作デュプレクサは1回目の試作品であること等が要因として考えられる。
- ・双方のデュプレクサによるLTE移動局の不要輻射実力値が概ね同等であることから、**これらの実力値は現実的な値であり、試作デュプレクサが実際の700MHz帯に対応したLTE移動局に搭載される際には、3GPP Band12と同等のものが実力値として確保されると考えられる。**また、今回の実験によって得られた2種類のデュプレクサによるLTE移動局の不要輻射実力値を共用検討に使用することについても適当であると考えられる。

【所要改善量に関する考察】

モデル	LTE移動局実デバイス種別	I/N基準-10dBの干渉許容レベルに対する所要改善量		映像破綻限界値に対する所要改善量
TV受信アンテナ屋外設置モデル (モデル①~④、⑦、⑧、⑮)	試作デュプレクサ	51CH以下: 全てマイナス	52CH:TV受信アンテナ高が10mのモデル①、②、⑦及びモデル③でマイナス	全チャンネルでマイナス、更に一定のマージンを確保
	3GPP Band12用デュプレクサ		52CH:モデル①、②、③でマイナス	
TV受信アンテナ屋内設置モデル (モデル⑤、⑥) 可搬移動TV受信モデル (モデル⑨~⑫)	試作デュプレクサ	52CH~49CH以下までプラスとなるケースがある		50CH以下で、全てのモデルで所要改善量がマイナス
	3GPP Band12用デュプレクサ			

- ・TV受信アンテナ屋内設置、可搬移動TV受信モデルは、TV受信機器とLTE移動局の間の離隔距離が0.5mや0.7mのケースであり、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。また、可搬型端末や、バス、自家用車等のTV受信機器について、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される。
- ・また、モデル①~⑫、⑮の全てにおいて以下の要素を考慮すると、干渉による影響は小さなものになると考えられる。
 - 追加検討結果における映像破綻限界値に対する所要改善量は、測定を実施した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であり、**機種毎に所要改善量のばらつきがあること**
 - 各モデルは、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こと
 - LTE移動局の送信電力は、バッテリー消費低減等のため、基地局から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時間が多いこと**
- ・仮にLTE移動局からの帯域内干渉による干渉影響が発生した場合においても、以下のような対策が考えられる。
 - 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なこと

LTE上り⇒TV放送 帯域内干渉に関する追加検討(6)

【LTE移動局からの帯域内干渉に関する追加検討(TV中継局受信モデル⑬⑭)】

	I/N基準-10dBの所要改善量最大値(GB幅0MHz)	追加検討における考察(GB幅8MHzの場合)
TV放送中継局受信	88.7dB(モデル⑬)	<ul style="list-style-type: none"> ・3GPP Band12用デュプレクサによる不要輻射の実力値-52.9dBm/6MHz(-60.7dBm/MHz)を考慮すると、所要改善量は27.7dB。 ・離隔距離確保のみで所要改善量をマイナスとする場合、所要離隔距離は240m。 ・モデル⑬は、大規模中継局受信アンテナとLTE移動局が水平離隔距離0.5mに近接した場合のケースであり、TV設備保守者等、大規模中継局の施設内に入る関係者による携帯電話利用を想定している。 ・対処としては、実際の大規模中継局受信アンテナの設置状況に応じて、受信アンテナの設置場所調整や、受信アンテナ交換等による指向性減衰の確保、離隔距離の確保等が考えられる。また、実際の運用の観点からは、大規模中継局内では他の周波数帯に対応したLTE移動局を利用することなどが考えられる。これらの対処や、他のモデルと同様に前スライドの要素などを総合的に考慮することで、干渉による影響を回避しながら、相互の運用が可能になると考えられる。

●LTE上り(小電力レピータ基地局対向器送信)からTV放送への帯域内干渉

	I/N基準-10dBの所要改善量最大値(GB幅0MHz)	追加検討における考察(GB幅8MHzの場合)
TV受信アンテナ屋外設置モデル	62.3dB(分離型→モデル⑧)	<ul style="list-style-type: none"> ・LTE小電力レピータのスプリアス特性を考慮すると、GB幅8MHzで規格値に対し40~60dBの改善が見込まれる。 ・LTE小電力レピータ上り送信アンテナは、通常、屋外方向に向けて設置されるため、屋内TV受信アンテナ、或いは10m程度の視認可能な範囲にある近隣のTV受信アンテナに対しては、設置方向や設置位置の調整を行うことで、一定の改善が期待できる。 ・TVアンテナ屋内設置モデル(モデル⑤、⑥)では、装置タイプを一体型から分離型に変更することで、一定の改善が期待できる。
TV受信アンテナ屋内設置モデル	73.4dB(一体型→モデル⑥)	
可搬移動TV受信	67.8dB(一体型→モデル⑩)	
TV放送中継局受信	64.3dB(分離型→モデル⑬)	

●LTE上り(陸上移動中継局基地局対向器送信)からTV放送への帯域内干渉

	I/N基準-10dBの所要改善量最大値(GB幅0MHz)	追加検討における考察(GB幅8MHzの場合)
TV受信アンテナ屋外設置モデル	62.2dB(屋内エリア用分離型→モデル⑦)	送信フィルタ(c)を適用により、所要改善量は1.8dBとなるが、アンテナの設置方向や設置位置の調整を行うことで、一定の改善が期待できる。
TV受信アンテナ屋内設置モデル	70.9dB(屋内エリア用一体型→モデル⑥)	送信フィルタ(c)を適用により、所要改善量は10.5dBとなるが、アンテナの設置方向や設置位置の調整を行うことで、一定の改善が期待できる。
可搬移動TV受信	65.7dB(屋内エリア用一体型→モデル⑩)	送信フィルタ(c)を適用により、所要改善量は5.3dB。可搬移動TV受信においては、移動しながらTV受信する利用形態が主であり、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、実質的に発生する問題は一般家庭等におけるTV受信と比較し、少ない事が想定される。
TV放送中継局受信	65.2dB(屋外エリア用/屋内エリア用一体型→モデル⑬)	送信フィルタ(c)を適用により、所要改善量は4.8dBとなるが、アンテナの設置方向や設置位置の調整を行うことで、一定の改善が期待できる。

LTE上り⇒TV放送 帯域外干渉に関する追加検討(1)

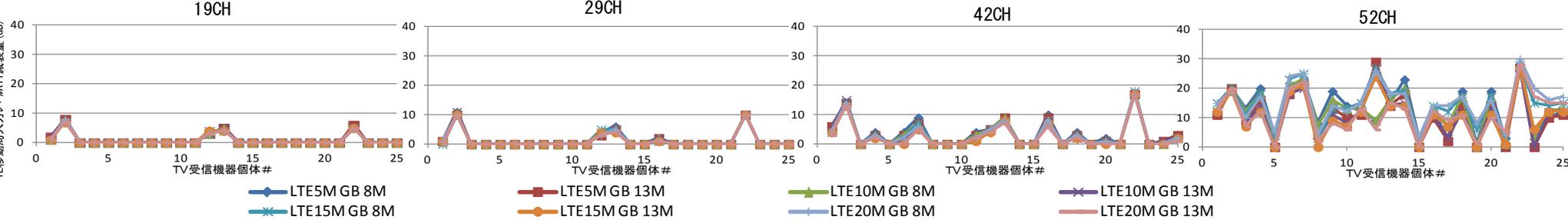
●LTE上りからTV受信機器への帯域外干渉に関する追加検討

【TV受信機器25機種に対する干渉影響確認実験】

- TV希望波(-65dBm/6MHz)と、SGにより生成したLTE上り信号を入力。干渉影響が確認された際のLTE上り入力レベルを確認し、TV信号レベルに対するD/U比を求めた。
- 測定を行うTVチャンネルは52CH、42CH、29CH、19CH、干渉影響有無の確認は20秒間の目視により実施。

- いずれのTV測定チャンネルでも、最悪の結果はLTE上り信号がDuty比10%のバースト波の場合
⇒TV受信機器がLTE上り信号のバースト性によって、感度抑圧の影響をより大きく受ける
- D/U比の最悪値は、52CH測定時における-27dB(これまでの検討と同じ値)
⇒52CHでの映像破綻限界値に対する所要改善量もこれまでの検討と同一の値になる(TV信号レベル-65dBm/6MHzの場合)
- 52CHで機種毎のばらつきが大きい(LTEチャンネル幅20MHzの場合、LTE上り信号入力レベルについて25機種の最悪値と中央値で14dBの差分)
- 低い測定チャンネルではD/U比の改善が見られた
(52CHの結果に対して42CHでは12dB、29CHでは19dB、19CHでは22dB、それぞれD/U比が改善傾向)

機種毎の実験結果



LTE上りからTV受信機器への帯域外干渉実験結果(最悪値)

TV CH	19	29	42	52
LTE上り信号帯域幅	5、10、15、20MHz	5、10、15、20MHz	5、10、15、20MHz	5、10、15、20MHz
(a) TV信号レベル [dBm/6MHz]	-65	-65	-65	-65
LTE上り信号連続性 (Duty) ※1	バースト (10%) ※2	バースト (10%) ※2	バースト (10%) ※2	バースト (10%) ※2
(b) ATT減衰量 [dB]	8	11	18	30
(参考)ATT減衰量の中央値 [dB]	0	0	2	16
(c) TVへのLTE上り信号入力レベル (-8dBm- (b)) [dBm]	-16	-19	-26	-38
D/U比 (dB) ((a) - (c))	-49	-46	-39	-27

※1 連続波(Duty100%)、バースト波(Duty50%、20%、10%の3ケース)にて測定を実施
 ※2 Duty10%のバースト波信号周期: 10msec

LTE上り⇒TV放送 帯域外干渉に関する追加検討(2)

●LTE上りからTV受信機器への帯域外干渉に関する追加検討(つづき)

【最悪値と中央値を示した機種に対する干渉影響確認実験】

- ・最悪値を示した機種と中央値を示した機種について、更に測定チャンネルを追加、TV信号レベルが-77、-65、-40dBm/6MHzの場合の測定を実施。
- ・映像破綻限界値に対する所要改善量は、これまでの検討に対し、D/U比の改善分(これまでの検討での値:-27dBに対する差分)だけ小さくなる。

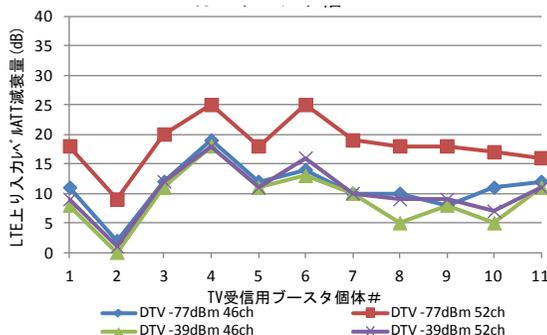
	TV信号レベル [dBm/6MHz]	52ch	51ch	50ch	49ch	48ch	47ch	46ch	45ch	44ch	43ch	42ch	41ch	36ch	29ch	27ch	26ch	19ch	15ch	13ch
D/U比 [dB] (中央値)	-77.0	-50	-58	-61	-66	-62	-63	-64	-65	-66	-67	-68	-69	-69	-69	-69	-69	-69	-69	-69
	-65.0	-41	-48	-51	-54	-52	-52	-53	-54	-55	-56	-55	-57	-57	-57	-57	-57	-57	-57	-57
	-40.0	-27	-30	-30	-31	-32	-32	-32	-32	-32	-32	-32	-32	-32	-32	-32	-32	-32	-32	-32
D/U比 [dB] (最悪値)	-77.0	-39	-42	-44	-44	-46	-47	-48	-49	-50	-50	-50	-52	-54	-58	-59	-60	-63	-64	-65
	-65.0	-27	-32	-32	-33	-35	-36	-37	-38	-39	-39	-39	-41	-43	-46	-49	-49	-49	-54	-54
	-40.0	-27	-28	-30	-31	-28	-28	-29	-30	-31	-31	-32	-32	-32	-32	-32	-32	-32	-32	-32

●LTE上りからTV受信用ブースタへの帯域外干渉に関する追加検討

【TV受信用ブースタ11機種に対する干渉影響確認実験】

- TV希望波(1波)、TVダミー信号(7波)の合計8波と、SGにより生成したLTE上り信号を入力し、TV信号レベル毎に、LTE上り信号の入力レベルをアツテナータで減衰させ、TV受信機器への影響が発生しなくなるLTE上り信号入力レベルを確認。
- 測定を行うTVチャンネルは52CH(LTE下り信号に近接し、最も干渉影響が大きいと想定)、46CH(LTE上り信号と下り信号による相互変調の影響が大きいと想定)、干渉影響有無の確認は20秒間の目視により実施。
- 最も耐力の小さいTV受信用ブースタでは、52CHの場合にLTE上り信号が-35dBm、46CHの場合にLTE上り信号が-29dBmで干渉影響を確認。
- 52CHにおいては、TV希望波レベルが-77dBm/6MHzの場合、LTE上り信号入力レベルについて11機種 of 最悪値と中央値で7dBの差分があった。

機種毎の実験結果



LTE上りからTV受信用ブースタへの帯域外干渉実験結果(最悪値)

TV CH	46		52	
TV信号レベル [dBm/6MHz]	-77	-39	-77	-39
(a) ATT減衰量 [dB]	19	18	25	24
(参考)ATT減衰量の中央値 [dB]	11	10	18	10
LTE上り信号入力レベル [dBm] (-10dBm- (a))	-29	-28	-35	-34

【最悪値と中央値を示した機種に対する干渉影響確認実験】

- 最悪値を示した機種と中央値を示した機種について、更に測定チャンネルを追加、TV信号レベルが-77、-65、-40dBm/6MHzの場合測定を実施。
- 映像破綻限界値に対する所要改善量は、これまでの検討に対し、LTE下り信号レベルの劣化分及び改善分(これまでの検討での値:-30.3dBmに対する差分)だけ増減する。

	TV信号レベル [dBm/6MHz]	52ch	51ch	50ch	49ch	48ch	47ch	46ch	45ch	44ch	43ch	42ch	41ch	36ch	29ch	27ch	26ch	19ch	15ch	13ch
LTE上り信号入力レベル [dBm] (中央値)	-77.0	-28	-26	-24	-23	-22	-22	-22	-21	-21	-21	-21	-21	-21	-21	-21	-21	-21	-21	-21
	-65.0	-26	-23	-23	-21	-20	-20	-19	-20	-20	-20	-20	-20	-20	-23	-20	-20	-24	-20	-20
	-40.0	-21	-20	-19	-19	-19	-19	-17	-19	-19	-20	-20	-20	-20	-23	-20	-20	-24	-20	-20
LTE上り信号入力レベル [dBm] (最悪値)	-77.0	-35	-29	-29	-28	-27	-28	-29	-27	-27	-27	-27	-27	-27	-27	-27	-27	-27	-27	-27
	-65.0	-30	-28	-27	-27	-26	-27	-26	-27	-26	-27	-27	-26	-27	-26	-26	-26	-26	-26	-27
	-40.0	-27	-27	-27	-26	-26	-26	-25	-26	-26	-26	-26	-26	-26	-25	-26	-26	-26	-27	-26

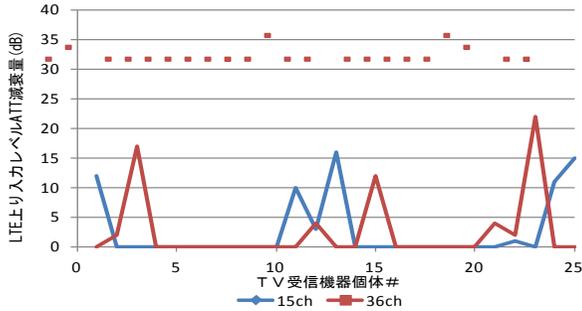
LTE上り⇒TV放送 イメージ干渉に関する追加検討

●LTE上りからTV受信機器へのイメージ干渉に関する追加検討

【TV受信機器25機種に対する干渉影響確認実験】

- TV希望波と、SGIにより生成したLTE上り信号を入力。干渉影響が確認された際のLTE上り入力レベルを確認し、TV信号レベルに対するD/U比を求めた。
- 測定チャンネルは、イメージ干渉による影響が大きいと想定される15CHと36CH、干渉影響有無の確認は20秒間の目視により実施。
- 機種毎に影響有無の差が明確であることが分かった。
- これまでの検討では、イメージ干渉許容レベルについて、D/U比として-35dBという値に基づき設定し、所要改善量の検討を実施している。今回の実験結果に基づくと、36CHにおいてはD/U比が-35dBであることから、映像破綻限界値に対する所要改善量はこれまでの検討と同一の値となる。また、15CHにおいてはD/U比が-41dBであることから、これまでの検討に対し、映像破綻限界値に対する所要改善量が6dB小さくなる。

機種毎の実験結果



LTE上りからTV受信機器へのイメージ干渉実験結果(最悪値)

TV CH	15	36
(a) TV信号レベル (dBm/6MHz)	-65	-65
(b) ATT減衰量 (dB)	16	22
(c) TVへの入力電力 -8dBm- (b) (dBm)	-24	-30
D/U比 (dB) ((a) - (c))	-41	-35

●映像破綻限界値に対する所要改善量の再計算 (LTE上り(LTE移動局)→TV放送(-77dBm/6MHz))

帯域外干渉における 所要改善量 (dB)		与干渉 LTE上り 送信																					
		II-a LTE移動局																					
		水平離 隔距離 [m]※	これまでの 検討 (GB=0MHz)	映像破綻限界値に対する所要改善量 [dB]																			
				追加検討 (GB=8MHz)																			
			52ch	51ch	50ch	49ch	48ch	47ch	46ch	45ch	44ch	43ch	42ch	41ch	36ch	29ch	27ch	26ch	19ch	15ch	13ch		
被干渉	屋外	① 家庭TV八木ANTフ-スタ無 (10m H)	22	9.3	中央	-13.7	-21.7	-24.7	-29.7	-25.7	-26.7	-27.7	-28.7	-29.7	-30.7	-31.7	-32.7	-32.7	-32.7	-32.7	-32.7		
			最悪	-2.7	-5.7	-7.7	-7.7	-9.7	-10.7	-11.7	-12.7	-13.7	-13.7	-13.7	-15.7	-17.7	-21.7	-22.7	-23.7	-26.7	-27.7	-28.7	
		② 家庭TV八木ANTフ-スタ有 (10m H) (飽和なし)	22	13.3	中央	-9.7	-17.7	-20.7	-25.7	-21.7	-22.7	-23.7	-24.7	-25.7	-26.7	-27.7	-28.7	-28.7	-28.7	-28.7	-28.7	-28.7	-28.7
			最悪	1.3	-1.7	-3.7	-3.7	-5.7	-6.7	-7.7	-8.7	-9.7	-9.7	-9.7	-11.7	-13.7	-17.7	-18.7	-19.7	-22.7	-23.7	-24.7	
		③ 家庭TV簡易ANTフ-スタ無 (5m H)	3	-0.4	中央	-23.4	-31.4	-34.4	-39.4	-35.4	-36.4	-37.4	-38.4	-39.4	-40.4	-41.4	-42.4	-42.4	-42.4	-42.4	-42.4	-42.4	-42.4
			最悪	-12.4	-15.4	-17.4	-17.4	-19.4	-20.4	-21.4	-22.4	-23.4	-23.4	-23.4	-23.4	-25.4	-27.4	-31.4	-32.4	-33.4	-36.4	-37.4	-38.4
	④ 家庭TV簡易ANTフ-スタ有 (5m H) (飽和なし)	3	9.6	中央	-13.4	-21.4	-24.4	-29.4	-25.4	-26.4	-27.4	-28.4	-29.4	-30.4	-31.4	-32.4	-32.4	-32.4	-32.4	-32.4	-32.4	-32.4	
		最悪	-2.4	-5.4	-7.4	-7.4	-9.4	-10.4	-11.4	-12.4	-13.4	-13.4	-13.4	-15.4	-17.4	-21.4	-22.4	-23.4	-26.4	-27.4	-28.4	-28.4	
	⑦ 家庭TV 八木ANT フ-スタ有 (10m H) (飽和あり)	22	-3.4	中央	-5.7	-7.7	-9.7	-10.7	-11.7	-11.7	-11.7	-12.7	-12.7	-12.7	-12.7	-12.7	-12.7	-12.7	-12.7	-12.7	-12.7	-12.7	
		最悪	1.3	-4.7	-4.7	-5.7	-6.7	-5.7	-4.7	-6.7	-6.7	-6.7	-6.7	-6.7	-6.7	-6.7	-6.7	-6.7	-6.7	-6.7	-6.7	-6.7	
	⑧ 家庭TV 簡易ANT フ-スタ有 (5m H) (飽和あり)	3	1.1	中央	-1.2	-3.2	-5.2	-6.2	-7.2	-7.2	-7.2	-8.2	-8.2	-8.2	-8.2	-8.2	-8.2	-8.2	-8.2	-8.2	-8.2	-8.2	
		最悪	5.8	-0.2	-0.2	-1.2	-2.2	-1.2	-0.2	-2.2	-2.2	-2.2	-2.2	-2.2	-2.2	-2.2	-2.2	-2.2	-2.2	-2.2	-2.2	-2.2	
	⑮ 共聴受信(飽和あり)	0.5	-37.3	中央	-39.6	-41.6	-43.6	-44.6	-45.6	-45.6	-45.6	-46.6	-46.6	-46.6	-46.6	-46.6	-46.6	-46.6	-46.6	-46.6	-46.6	-46.6	
		最悪	-32.6	-38.6	-38.6	-39.6	-40.6	-39.6	-38.6	-40.6	-40.6	-40.6	-40.6	-40.6	-40.6	-40.6	-40.6	-40.6	-40.6	-40.6	-40.6	-40.6	
	TV放送受信	屋内	⑤ 家庭TV簡易室内ANTフ-スタ無 (1m H)	0.7	18	中央	-5	-13	-16	-21	-17	-18	-19	-20	-21	-22	-23	-24	-24	-24	-24	-24	
最悪				6	3	1	1	-1	-2	-3	-4	-5	-5	-5	-7	-9	-13	-14	-15	-18	-19	-20	
⑥ 家庭TV簡易室内ANTフ-スタ有 (1m H) (飽和なし)		0.7	28	中央	5	-3	-6	-11	-7	-8	-9	-10	-11	-12	-13	-14	-14	-14	-14	-14	-14	-14	
		最悪	16	13	11	11	9	8	7	6	5	5	5	3	1	-3	-4	-5	-8	-9	-10	-10	
可搬移動		⑨ 可搬型端末(屋外)(1.5m H)	0.5	37.6	中央	14.6	6.6	3.6	-1.4	2.6	1.6	0.6	-0.4	-1.4	-2.4	-3.4	-4.4	-4.4	-4.4	-4.4	-4.4	-4.4	
			最悪	25.6	22.6	20.6	20.6	18.6	17.6	16.6	15.6	14.6	14.6	14.6	12.6	10.6	6.6	5.6	4.6	1.6	0.6	-0.4	-0.4
		⑩ 可搬型端末(屋内)	0.5	37.6	中央	14.6	6.6	3.6	-1.4	2.6	1.6	0.6	-0.4	-1.4	-2.4	-3.4	-4.4	-4.4	-4.4	-4.4	-4.4	-4.4	-4.4
			最悪	25.6	22.6	20.6	20.6	18.6	17.6	16.6	15.6	14.6	14.6	14.6	12.6	10.6	6.6	5.6	4.6	1.6	0.6	-0.4	-0.4
⑪ 移動端末(ハス)(3m H)		0.5	27.6	中央	4.6	-3.4	-6.4	-11.4	-7.4	-8.4	-9.4	-10.4	-11.4	-12.4	-13.4	-14.4	-14.4	-14.4	-14.4	-14.4	-14.4	-14.4	-14.4
		最悪	15.6	12.6	10.6	10.6	8.6	7.6	6.6	5.6	4.6	4.6	4.6	2.6	0.6	-3.4	-4.4	-5.4	-8.4	-9.4	-10.4	-10.4	
⑫ 移動端末(自家用車)(1.5m H)		0.5	37.6	中央	14.6	6.6	3.6	-1.4	2.6	1.6	0.6	-0.4	-1.4	-2.4	-3.4	-4.4	-4.4	-4.4	-4.4	-4.4	-4.4	-4.4	
		最悪	25.6	22.6	20.6	20.6	18.6	17.6	16.6	15.6	14.6	14.6	14.6	12.6	10.6	6.6	5.6	4.6	1.6	0.6	-0.4	-0.4	
その他		⑭ 極微小電力局(受信)(5m H)	0.5	28.6	中央	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			最悪	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
⑬ 大規模中継局(受信)(5m H)		8.7	11.6	中央	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	最悪	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

LTE上り⇒TV放送 イメージ干渉 映像破綻限界値に対する所要改善量

●映像破綻限界値に対する所要改善量の再計算(イメージ干渉)

LTE上り⇒TV受信機器 イメージ干渉所要改善量		II-a LTE移動局			II-b LTE小電力比 ¹⁾ -タ(一体型)			II-c LTE小電力比 ¹⁾ -タ(分離型)			II-d LTE陸上移動中継局 (屋外E17用)			II-e LTE陸上移動中継局 (屋内E17用一体型)			II-f LTE陸上移動中継局 (屋内E17用分離型)									
		水平 離隔 距離 [m]※	映像破綻限界値に 対する所要改善量 [dB]			水平 離隔 距離 [m]※	映像破綻限界値に 対する所要改善量 [dB]			水平 離隔 距離 [m]※	映像破綻限界値に 対する所要改善量 [dB]			水平 離隔 距離 [m]※	映像破綻限界値に 対する所要改善量 [dB]			水平 離隔 距離 [m]※	映像破綻限界値に 対する所要改善量 [dB]							
			これ まで の検 討	追加検討結 果			これ まで の検 討	追加検討結 果			これ まで の検 討	追加検討結 果			これ まで の検 討	追加検討結 果			これ まで の検 討	追加検討結 果		これ まで の検 討	追加検討結 果			
				-	36CH			15CH	-			36CH	15CH			-	36CH			15CH	-		36CH	15CH	-	36CH
被干渉TV放送受信	屋外	①家庭TV 八木ANT ²⁾ -タ無(10m H)	22	1.8	1.8	-4.2	25	1.2	1.2	-4.8	19	3.1	3.1	-2.9	22	15.4	15.4	9.4	30	2.3	2.3	-3.7	7	19.4	19.4	13.4
		②家庭TV 八木ANT ²⁾ -タ有(10m H) (飽和なし)	22	5.8	5.8	-0.2	25	5.2	5.2	-0.8	19	7.1	7.1	1.1	22	19.4	19.4	13.4	30	6.3	6.3	0.3	7	23.4	23.4	17.4
		③家庭TV 簡易ANT ²⁾ -タ無(5m H)	3	-7.9	-7.9	-13.9	7	-4.7	-4.7	-10.7	3	5.3	5.3	-0.7	45	-6.7	-6.7	-12.7	9	-4.6	-4.6	-10.6	15	-9	-9	-15
		④家庭TV 簡易ANT ²⁾ -タ有(5m H) (飽和なし)	3	2.1	2.1	-3.9	7	5.3	5.3	-0.7	3	15.3	15.3	9.3	45	3.3	3.3	-2.7	9	5.4	5.4	-0.6	15	1	1	-5
		⑦家庭TV 八木ANT ²⁾ -タ有(10m H) (飽和あり)	22	-	-	-	25	-	-	-	19	-	-	-	22	-	-	-	30	-	-	-	7	-	-	-
		⑧家庭TV 簡易ANT ²⁾ -タ有(5m H) (飽和あり)	3	-	-	-	7	-	-	-	3	-	-	-	45	-	-	-	9	-	-	-	15	-	-	-
	屋内	⑤家庭TV 簡易室内ANT ²⁾ -タ無(1m H)	0.7	10.5	10.5	4.5	2	15.4	15.4	9.4	10	-18.7	-18.7	-24.7	50	-19.9	-19.9	-25.9	3	14.9	14.9	8.9	29	-24.1	-24.1	-30.1
		⑥家庭TV 簡易室内ANT ²⁾ -タ有(1m H) (飽和なし)	0.7	20.5	20.5	14.5	2	27.4	27.4	21.4	10	-8.7	-8.7	-14.7	50	-9.9	-9.9	-15.9	3	24.9	24.9	18.9	29	-14.1	-14.1	-20.1
		⑨可搬型端末(屋外)(1.5m H)	0.5	30.1	30.1	24.1	3	15.3	15.3	9.3	6	3	3	-3	51	-0.5	-0.5	-6.5	3	17.1	17.1	11.1	25	-4.3	-4.3	-10.3
		⑩可搬型端末(屋内)	0.5	30.1	30.1	24.1	1	31.7	31.7	25.7	6	-7	-7	-13	51	-10.5	-10.5	-16.5	1	29.6	29.6	23.6	25	-14.3	-14.3	-20.3
		⑪移動端末(ハ ³⁾ λ(3m H)	0.5	20.1	20.1	14.1	3	13.7	13.7	7.7	3	7.9	7.9	1.9	51	0.6	0.6	-5.4	3	14.2	14.2	8.2	20	-2.6	-2.6	-8.6
		⑫移動端末(自家用車)(1.5m H)	0.5	30.1	30.1	24.1	3	15.3	15.3	9.3	6	3	3	-3	51	-0.5	-0.5	-6.5	3	17.1	17.1	11.1	25	-4.3	-4.3	-10.3
		⑬大規模中継局(受信)(5m H)	0.5	23.1	-	-	20	14	-	-	20	15.2	-	-	58	16.1	-	-	20	16.1	-	-	29	12.3	-	-
		⑭極微小電力局(受信)(5m H)	8.7	6.1	-	-	20	3.7	-	-	20	2.3	-	-	44	6.9	-	-	20	5.8	-	-	20	4.1	-	-

●LTE上り(移動局送信)からTV放送への帯域外干渉に関する考察

(ア) TV受信アンテナ屋外設置モデル(モデル①～④、⑦、⑧、⑮)

- ・映像破綻限界値に対する所要改善量の最大値は、帯域外干渉についてはTV信号レベルが-77dBm/6MHz、測定チャンネルが52CHの場合のモデル⑧における最悪特性機種種の**5.8dB**、イメージ干渉については測定チャンネルが36CHの場合のモデル②における最悪特性機種種の**5.8dB**である。
- ・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。ただし、対策を実施するに当たっては、調査、費用、調整方法等について、別途、詳細に検討すべきである。
- ・TV受信系に追加する受信フィルタについて、現実的なコスト及びサイズで実現できる性能について、考察を行った結果は下表の通り。以上を踏まえると、ガードバンドを8MHz以上とした場合、各種対策を講じることで映像破綻限界値に対する所要改善量は極めて小さくなるものと考えられる。

ガードバンド幅	8MHz	20MHz	40MHz	60MHz
周波数	718MHz	730MHz	750MHz	770MHz
減衰量	10dB	30dB	30dB	30dB

※挿入損失により受信レベルが低下。特に52CHでは挿入損失が4dB程度のため、弱電界では受信障害が発生する可能性がある

(イ) TV受信アンテナ屋内設置モデル(モデル⑤、⑥)

- ・映像破綻限界値に対する所要改善量の最大値は、帯域外干渉についてはTV信号レベルが-77dBm/6MHz、測定チャンネルが52CHの場合のモデル⑥における最悪特性機種種の**16dB**、イメージ干渉については測定チャンネルが36CHの場合のモデル⑥における最悪特性機種種の**20.5dB**である。
- ・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。
- ・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。ただし、対策を実施するに当たっては、調査、費用、調整方法等について、別途、詳細に検討すべきである。
- ・TV受信系に追加する受信フィルタについて、現実的なコスト及びサイズで実現できる性能について、考察を行った結果を下表の通り。以上を踏まえると、ガードバンドを8MHz以上とした場合、各種対策を講じることで映像破綻限界値に対する所要改善量は小さくなるものと考えられる。

ガードバンド幅	8MHz	20MHz	40MHz	60MHz
周波数	718MHz	730MHz	750MHz	770MHz
減衰量	10dB	30dB	30dB	30dB

※挿入損失により受信レベルが低下。特に52CHでは挿入損失が4dB程度のため、弱電界では受信障害が発生する可能性がある

●LTE上り(移動局送信)からTV放送への帯域外干渉に関する考察(つづき)

(ウ) 可搬移動TV受信モデル(モデル⑨～⑫)

- ・映像破綻限界値に対する所要改善量の最大値は、帯域外干渉についてはTV信号レベルが-77dBm/6MHz、測定チャンネルが52CHの場合のモデル⑨、⑩、⑫における最悪特性機種**の25.6dB**、イメージ干渉については測定チャンネルが36CHの場合のモデル⑨、⑩、⑫における最悪特性機種**の30.1dB**である。
- ・可搬移動端末TV受信モデルにおける対策として、モデル⑪(バス)、⑫(自家用車)については、受信フィルタ追加が考えられる。現実的に実装可能なサイズ及びコストにて、所要の減衰量を確保するフィルタ製造(ガードバンド幅に依存)が可能かどうか、また、実際のバス、自家用車に追加設置可能か、詳細な検討が必要である。
- ・なお、可搬移動TV受信においては、移動しながらTV受信する利用形態が主であり、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、実質的に発生する問題は一般家庭等におけるTV受信と比較し、少ない事が想定される。

(エ) TV放送中継局受信(モデル⑬、⑭)

- ・所要改善量の最大値は、モデル⑬における改善量**28.6dB**(帯域外干渉)である。なお、離隔距離確保のみで所要改善量をマイナスとする場合、所要離隔距離は240mとなる。対策として、離隔距離の確保(例:20m程度確保することで約12dBの改善)、大規模中継局、極微小電力局の設置場所周辺におけるLTEエリア化に際し、必要に応じて実際の放送局設置環境等を踏まえた事前の調整を行うこと、TV放送中継局受信系への受信フィルタ挿入等の対策などを総合的に検討することで、干渉による影響を回避しながら、相互の運用が可能になると考えられる。

なお、上記の(ア)～(エ)における考察の他に、LTE移動局の送信電力は、実運用上、バッテリー消費低減等のため、基地局から適切な電力制御が行われており、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し、干渉軽減要素として、帯域外干渉及びイメージ干渉について、時間平均的には一定の改善を見込むことが期待できるが、ケースによっては映像破綻限界値に対する所要改善量が残り、問題となる可能性があることも留意せねばならない。

また、各モデルにおいて与干渉側と被干渉側で結合損失が最小となる離隔距離の最悪ケースを設定していることや、干渉影響の程度に機種依存性があること等を踏まえると、表に示した映像破綻限界値に対する所要改善量は、必ずしも各モデルに該当する全てのTV受信機器、TV受信用ブースタに当てはまるものではない。今後、対策実施規模を算出するためには、TV受信機器、TV受信用ブースタに関する特性毎の出荷台数やシェアを踏まえる必要がある。

●LTE上り(小電力レピータ陸上移動局対向器送信)からTV放送への帯域外干渉に関する考察

(ア) TV受信アンテナ屋外設置モデル(モデル①～④、⑦、⑧、⑮)

・映像破綻限界値に対する所要改善量の最大値は、帯域外干渉については、TV信号レベルが-77dBm/6MHz、測定チャンネルが52CHの場合の分離型→モデル⑧における最悪特性機種**の17.8dB**、イメージ干渉については測定チャンネルが36CHの場合の分離型→モデル④における最悪特性機種**の15.3dB**である。

・LTE小電力レピータの上り送信アンテナは、通常、屋外方向に向けて設置されるため、10m程度の視認可能な範囲にある近隣のTV受信アンテナに対しては、設置方向や設置位置の調整を行うことで、一定の改善が期待できる。

・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。ただし、対策を実施するに当たっては、調査、費用、調整方法等について、別途、詳細に検討すべきである。

・TV受信系に追加する受信フィルタについて、現実的なコスト及びサイズで実現できる性能について、考察を行った結果は下表の通り。以上を踏まえると、ガードバンドを8MHz以上とした場合、各種対策を講じることで映像破綻限界値に対する所要改善量は極めて小さくなるものと考えられる。

ガードバンド幅	8MHz	20MHz	40MHz	60MHz
周波数	718MHz	730MHz	750MHz	770MHz
減衰量	10dB	30dB	30dB	30dB

※挿入損失により受信レベルが低下。特に52CHでは挿入損失が4dB程度のため、弱電界では受信障害が発生する可能性がある

(イ) TV受信アンテナ屋内設置モデル(モデル⑤、⑥)

・映像破綻限界値に対する所要改善量の最大値は、帯域外干渉についてはTV信号レベルが-77dBm/6MHz、測定チャンネルが52CHの場合の一体型→モデル⑥(簡易室内アンテナ(ブースタ有り)1m)における最悪特性機種**の21.7dB**、イメージ干渉については測定チャンネルが36CHの場合の一体型→モデル⑥における最悪特性機種**の27.4dB**である。

・LTE小電力レピータの上り送信アンテナは、通常、屋外方向に向けて設置されるため、屋内TV受信アンテナに対しては、設置方向や設置位置の調整を行うことで、一定の改善が期待できる。さらに、装置タイプを一体型から分離型に変更することでも、一定の改善が期待できる。

・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。ただし、対策を実施するに当たっては、調査、費用、調整方法等について、別途、詳細に検討すべきである。

・TV受信系に追加する受信フィルタについて、現実的なコスト及びサイズで実現できる性能について、考察を行った結果を下表の通り。以上を踏まえると、ガードバンドを8MHz以上とした場合、各種対策を講じることで映像破綻限界値に対する所要改善量は小さくなるものと考えられる。

ガードバンド幅	8MHz	20MHz	40MHz	60MHz
周波数	718MHz	730MHz	750MHz	770MHz
減衰量	10dB	30dB	30dB	30dB

※挿入損失により受信レベルが低下。特に52CHでは挿入損失が4dB程度のため、弱電界では受信障害が発生する可能性がある

●LTE上り(小電力レピータ陸上移動局対向器送信)からTV放送への帯域外干渉に関する考察(つづき)

(ウ) 可搬移動TV受信モデル(モデル⑨～⑫)

・映像破綻限界値に対する所要改善量の最大値は、帯域外干渉についてはTV信号レベルが-77dBm/6MHz、測定チャンネルが52CHの場合の一体型→モデル⑩(屋内の可搬型端末)における最悪特性機種**の26dB**、イメージ干渉については測定チャンネルが36CHの場合の一体型→モデル⑩における最悪特性機種**の31.7dB**ある。

・可搬移動端末TV受信モデルにおける対策として、モデル⑪(バス)、⑫(自家用車)については、受信フィルタ追加が考えられる。現実的に実装可能なサイズ及びコストにて、所要の減衰量を確保するフィルタ製造(ガードバンド幅に依存)が可能かどうか、また、実際のバス、自家用車に追加設置可能か、詳細な検討が必要である。

・なお、可搬移動TV受信においては、移動しながらTV受信する利用形態が主であり、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、実質的に発生する問題は一般家庭等におけるTV受信と比較し、少ない事が想定される。

(エ) TV放送中継局受信(モデル⑬、⑭)

・所要改善量の最大値は、分離型→モデル⑬(大規模中継局)における改善量**19.5dB**(帯域外干渉)であるが、実際のLTE小電力レピータ及び大規模中継局、極微小電力局の設置場所、設置環境を考慮し、事前の調整を通じて、LTE小電力レピータのアンテナ設置位置及び設置方向の調整、離隔距離の確保及びTV放送中継局受信系への受信フィルタ挿入等の対策を総合的に検討することで、干渉による影響無く、相互の運用が可能になると考えられる。なお、離隔距離確保のみで所要改善量をマイナスとする場合、所要離隔距離は220m程度となる。

なお、上記の考察の他に、小電力レピータの上り方向については、配下エリアに移動局が存在し、かつ通信中のみ、当該信号を増幅した電波が基地局対向器から送出され、その送信電力は移動局における送信電力制御を踏まえ、基地局対向器の最大送信出力を大幅に下回る電力で運用されている時間が多い。このため、移動局と同様、干渉軽減要素として、帯域外干渉及びイメージ干渉について、時間平均的には一定の改善を見込むことが期待できるが、ケースによっては映像破綻限界値に対する所要改善量が残り、問題となる可能性があることも留意せねばならない。

また、各モデルにおいて与干渉側と被干渉側で結合損失が最小となる離隔距離の最悪ケースを設定していることや、干渉影響の程度に機種依存性があること等を踏まえると、表に示した映像破綻限界値に対する所要改善量は、必ずしも各モデルに該当する全てのTV受信機器、TV受信用ブースタに当てはまるものではない。今後、対策実施規模を算出するためには、TV受信機器、TV受信用ブースタに関する特性毎の出荷台数やシェアを踏まえる必要がある。

●LTE上り(陸上移動中継局陸上移動局対向器送信)からTV放送への帯域外干渉に関する考察

(ア) TV受信アンテナ屋外設置モデル(モデル①～④、⑦、⑧、⑮)

・映像破綻限界値に対する所要改善量の最大値は、帯域外干渉についてはTV信号レベルが-77dBm/6MHz、測定チャンネルが52CHの場合の屋内エリア用分離型→モデル②、⑦における最悪特性機種**の17.8dB**、イメージ干渉については測定チャンネルが36CHの場合の屋内エリア用分離型→モデル②における最悪特性機種**の23.4dB**である。

・陸上移動中継局(屋内エリア用分離型)の上り送信アンテナは、通常、屋外方向に向けて設置されるため、10m程度の視認可能な範囲にある近隣のTV受信アンテナに対しては、設置方向や設置位置の調整を行うことで、一定の改善が期待できる。

・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。ただし、対策を実施するに当たっては、調査、費用、調整方法等について、別途、詳細に検討すべきである。

・TV受信系に追加する受信フィルタについて、現実的なコスト及びサイズで実現できる性能について、考察を行った結果は下表の通り。以上を踏まえると、ガードバンドを8MHz以上とした場合、各種対策を講じることで映像破綻限界値に対する所要改善量は極めて小さくなるものと考えられる。

ガードバンド幅	8MHz	20MHz	40MHz	60MHz
周波数	718MHz	730MHz	750MHz	770MHz
減衰量	10dB	30dB	30dB	30dB

※挿入損失により受信レベルが低下。特に52CHでは挿入損失が4dB程度のため、弱電界では受信障害が発生する可能性がある

(イ) TV受信アンテナ屋内設置モデル(モデル⑤、⑥)

・映像破綻限界値に対する所要改善量の最大値は、帯域外干渉についてはTV信号レベルが-77dBm/6MHz、測定チャンネルが52CHの場合の屋内エリア用一体型→モデル⑥における最悪特性機種**の19.3dB**、イメージ干渉については測定チャンネルが36CHの場合の屋内エリア用一体型→モデル⑥における最悪特性機種**の24.9dB**である。

・陸上移動中継局の上り送信アンテナは、通常、屋外方向に向けて設置されるため、屋内TV受信アンテナに対しては、設置方向や設置位置の調整を行うことで、一定の改善が期待できる。さらに、装置タイプを一体型から分離型に変更することでも、一定の改善が期待できる。

・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。ただし、対策を実施するに当たっては、調査、費用、調整方法等について、別途、詳細に検討すべきである。

・TV受信系に追加する受信フィルタについて、現実的なコスト及びサイズで実現できる性能について、考察を行った結果は下表の通り。以上を踏まえると、ガードバンドを8MHz以上とした場合、各種対策を講じることで映像破綻限界値に対する所要改善量は小さくなるものと考えられる。

ガードバンド幅	8MHz	20MHz	40MHz	60MHz
周波数	718MHz	730MHz	750MHz	770MHz
減衰量	10dB	30dB	30dB	30dB

※挿入損失により受信レベルが低下。特に52CHでは挿入損失が4dB程度のため、弱電界では受信障害が発生する可能性がある

●LTE上り(陸上移動中継局陸上移動局対向器送信)からTV放送への帯域外干渉に関する考察(つづき)

(ウ) 可搬移動TV受信モデル(モデル⑨～⑫)

- ・映像破綻限界値に対する所要改善量の最大値は、帯域外干渉についてはTV信号レベルが-77dBm/6MHz、測定チャンネルが52CHの場合の屋内エリア用一体型→モデル⑩(屋内の可搬型端末)における最悪特性機種**の23.9dB**、イメージ干渉については測定チャンネルが36CHの場合の屋内エリア用一体型→モデル⑩(屋内の可搬型端末)における最悪特性機種**の29.6dB**である。
- ・可搬移動端末TV受信モデルにおける対策として、モデル⑪(バス)、⑫(自家用車)については、受信フィルタ追加が考えられる。現実的に実装可能なサイズ及びコストにて、所要の減衰量を確保するフィルタ製造(ガードバンド幅に依存)が可能かどうか、また、実際のバス、自家用車に追加設置可能か、詳細な検討が必要である。
- ・なお、可搬移動TV受信においては、移動しながらTV受信する利用形態が主であり、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、実質的に発生する問題は一般家庭等におけるTV受信と比較し、少ない事が想定される。

(エ) TV放送中継局受信(モデル⑬、⑭)

- ・所要改善量の最大値は、屋内エリア用一体型→モデル⑬(大規模中継局)における改善量**20.5dB**(帯域外干渉)であるが、実際のLTE陸上移動中継局及び大規模中継局、極微小電力局の設置場所、設置環境を考慮し、事前の調整を通じて、LTE陸上移動中継局のアンテナ設置位置及び設置方向の調整、離隔距離の確保及びTV放送中継局受信系への受信フィルタ挿入等の対策を総合的に検討することで、干渉による影響無く、相互の運用が可能になると考えられる。なお、離隔距離確保のみで所要改善量をマイナスとする場合、所要離隔距離は320m程度となる。

なお、上記の(ア)～(エ)における考察の他に、陸上移動中継局の上り方向については、配下エリアに移動局が存在し、かつ通信中のみ、当該信号を増幅した電波が基地局対向器から送出され、その送信電力は移動局における送信電力制御を踏まえ、基地局対向器の最大送信出力を大幅に下回る電力で運用されている時間が多い。このため、移動局と同様、干渉軽減要素として、帯域外干渉及びイメージ干渉について、時間平均的には一定の改善を見込むことが期待できるが、ケースによっては所要改善量が残り、問題となる可能性があることも留意せねばならない。

また、各モデルにおいて与干渉側と被干渉側で結合損失が最小となる離隔距離の最悪ケースを設定していることや、干渉影響の程度に機種依存性があること等を踏まえると、表に示した映像破綻限界値に対する所要改善量は、必ずしも各モデルに該当する全てのTV受信機器、TV受信用ブースタに当てはまるものではない。今後、対策実施規模を算出するためには、TV受信機器、TV受信用ブースタに関する特性毎の出荷台数やシェアを踏まえる必要がある。

LTE上り⇒TV放送 帯域外干渉追加検討まとめ(1)

●LTE上り⇒TV放送への帯域外/イメージ干渉追加検討まとめ(1)

帯域外干渉/ イメージ干渉		与干渉 LTE上り 送信			考察、対策案等
		映像破綻限界値に対する 所要改善量最大値			
		LTE移動局	LTE小電力レピータ	LTE陸上移動中継局	
被干渉 TV放送受信	TV受信アンテナ 屋外設置モデル (モデル①～④、 ⑦、⑧、⑮)	5. 8dB (モデル⑧) / 5. 8dB (モデル②)	17. 8dB (分離型→モデル⑧) / 15. 3dB (分離型→モデル④)	17. 8dB (屋内エリア用分離型→モデル②) / 23. 4dB (屋内エリア用分離型→モデル②)	<ul style="list-style-type: none"> ・LTE小電力レピータ、陸上移動中継局(屋内エリア用分離型)の上り送信アンテナは、通常、屋外方向に向けて設置されるため、10m程度の視認可能な範囲にある近隣のTV受信アンテナに対しては、設置方向や設置位置の調整を行うことで、一定の改善が期待できる。
	TV受信アンテナ 屋内設置モデル (モデル⑤、⑥)	16. 0dB (モデル⑥) / 20. 5dB (モデル⑥)	21. 7dB (一体型→モデル⑥) / 27. 4dB (一体型→モデル⑥)	19. 3dB (屋内エリア用一体型→モデル⑥) / 24. 9dB (屋内エリア用一体型→モデル⑥)	
	可搬移動TV受信モデル(モデル⑨～⑫)	25. 6dB (モデル⑨、⑩、⑫) / 30. 1dB (モデル⑨、⑩、⑫)	26. 0dB (一体型→モデル⑩) / 31. 7dB (一体型→モデル⑩)	23. 9dB (屋内エリア用一体型→モデル⑩) / 29. 6dB (屋内エリア用一体型→モデル⑩)	<ul style="list-style-type: none"> ・モデル⑪(バス)、⑫(自家用車)については、受信フィルタ追加が考えられる。現実的に実装可能なサイズ及びコストにて、所要の減衰量を確保するフィルタ製造(GB幅に依存)が可能かどうか、また、実際のバス、自家用車に追加設置可能か、詳細な検討が必要。 ・なお、可搬移動TV受信においては、移動しながらTV受信する利用形態が主であり、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、実質的に発生する問題は一般家庭等におけるTV受信と比較し、少ない事が想定される。
	TV放送中継局受信モデル(モデル⑬、⑭)	28. 6dB (モデル⑬)	19. 5dB (分離型→モデル⑬)	20. 5dB (屋内エリア用一体型→モデル⑬)	<ul style="list-style-type: none"> 一定の離隔距離確保(例: 移動局の場合離隔距離20mで約12dBの改善)や、大規模中継局、極微小電力局の設置場所、設置環境を考慮し、事前の調整を通じて、LTE陸上移動中継局/小電力レピータのアンテナ設置位置及び設置方向の調整等を行うこと、TV放送中継局受信系への受信フィルタ挿入等の対策を総合的に検討することで、干渉による影響無く、相互の運用が可能になると考えられる。

※1 TV受信系に追加する受信フィルタについて、現実的なコスト及びサイズで実現できる性能について、考察を行った結果は下表の通り。

TV受信フィルタの実現可能と想定される性能値※2

ガードバンド幅	8MHz	20MHz	40MHz	60MHz
周波数	718MHz	730MHz	750MHz	770MHz
減衰量	10dB	30dB	30dB	30dB

※2 挿入損失により受信レベルが低下。特に52CHでは挿入損失が4dB程度のため、弱電界では受信障害が発生する可能性がある

●LTE上り⇒TV放送への帯域外/イメージ干渉追加検討まとめ(2)

・前スライドに示した内容の他に、以下を考慮すると、干渉軽減要素として、帯域外干渉及びイメージ干渉について、時間平均的には一定の改善を見込むことが期待できるが、ケースによっては映像破綻限界値に対する所要改善量が残り、問題となる可能性があることも留意せねばならない。

- LTE移動局の送信電力は、実運用上、バッテリー消費低減等のため、基地局から適切な電力制御が行われており、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。
- 小電力レピータ、陸上移動中継局の上り方向も、配下エリアに移動局が存在し、かつ通信中のみ、当該信号を増幅した電波が基地局対向器から送出され、その送信電力は移動局における送信電力制御を踏まえ、基地局対向器の最大送信出力を大幅に下回る電力で運用されている時間が多い。

・また、各モデルにおいて与干渉側と被干渉側で結合損失が最小となる離隔距離の最悪ケースを設定していることや、干渉影響の程度に機種依存性があること等を踏まえると、追加検討で算出した映像破綻限界値に対する所要改善量は、必ずしも各モデルに該当する全てのTV受信機器、TV受信用ブースタに当てはまるものではない。今後、対策実施規模を算出するためには、TV受信機器、TV受信用ブースタに関する特性毎の出荷台数やシェアを踏まえる必要がある。

(参考)

LTE下り(小電力レピータ、陸上移動中継局)⇒TV放送 帯域外干渉

映像破綻限界値に対する所要改善量

●映像破綻限界値に対する所要改善量の再計算 (LTE下り (LTE小電力レピータ (一体型)) →TV放送 (-77dBm/6MHz))

帯域外干渉における 所要改善量 (dB)			与干渉 LTE下り 送信																				
			I-b LTE小電力レピータ (一体型)																				
			映像破綻限界値に対する所要改善量 [dB]																				
			水平離 隔距離 [m]※	これまでの 検討 (GB=0MHz)	追加検討 (GB=63MHz)																		
				52ch	51ch	50ch	49ch	48ch	47ch	46ch	45ch	44ch	43ch	42ch	41ch	36ch	29ch	27ch	26ch	19ch	15ch	13ch	
屋外	①家庭TV八木ANTフ ⁺ -スタ無 (10m H)	21	8	中央	-26	-30	-32	-32	-32	-32	-33	-34	-34	-34	-34	-35	-36	-37	-38	-39	-39	-40	-40
				最悪	-4	-14	-20	-21	-21	-21	-23	-23	-24	-25	-25	-26	-27	-28	-29	-29	-29	-29	-30
	②家庭TV八木ANTフ ⁺ -スタ有 (10m H) (飽和なし)	21	12	中央	-22	-26	-28	-28	-28	-28	-29	-30	-30	-30	-30	-31	-32	-33	-34	-35	-35	-36	-36
				最悪	0	-10	-16	-17	-17	-17	-19	-19	-20	-21	-21	-22	-23	-24	-25	-25	-25	-25	-26
	③家庭TV簡易ANTフ ⁺ -スタ無 (5m H)	4	4.6	中央	-29.4	-33.4	-35.4	-35.4	-35.4	-35.4	-36.4	-37.4	-37.4	-37.4	-37.4	-38.4	-39.4	-40.4	-41.4	-42.4	-42.4	-43.4	-43.4
				最悪	-7.4	-17.4	-23.4	-24.4	-24.4	-24.4	-26.4	-26.4	-27.4	-28.4	-28.4	-29.4	-30.4	-31.4	-32.4	-32.4	-32.4	-32.4	-33.4
	④家庭TV簡易ANTフ ⁺ -スタ有 (5m H) (飽和なし)	4	14.6	中央	-19.4	-23.4	-25.4	-25.4	-25.4	-25.4	-26.4	-27.4	-27.4	-27.4	-27.4	-28.4	-29.4	-30.4	-31.4	-32.4	-32.4	-33.4	-33.4
最悪				2.6	-7.4	-13.4	-14.4	-14.4	-14.4	-16.4	-16.4	-17.4	-18.4	-18.4	-19.4	-20.4	-21.4	-22.4	-22.4	-22.4	-22.4	-23.4	-23.4
⑦家庭TV 八木ANT フ ⁺ -スタ有 (10m H) (飽和あり)	21	4.3	中央	-21	-21	-21	-21	-21	-21	-21	-21	-21	-21	-21	-21	-21	-21	-21	-21	-21	-21	-21	
			最悪	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
⑧家庭TV 簡易ANT フ ⁺ -スタ有 (5m H) (飽和あり)	4	15.1	中央	-10.2	-10.2	-10.2	-10.2	-10.2	-10.2	-10.2	-10.2	-10.2	-10.2	-10.2	-10.2	-10.2	-10.2	-10.2	-10.2	-10.2	-10.2	-10.2	
			最悪	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8
⑮共聴受信 (飽和あり)	-	-	中央	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			最悪	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TV放送受信 屋内	⑤家庭TV簡易室内ANTフ ⁺ -スタ無 (1m H)	2	23.3	中央	-10.7	-14.7	-16.7	-16.7	-16.7	-16.7	-17.7	-18.7	-18.7	-18.7	-18.7	-19.7	-20.7	-21.7	-22.7	-23.7	-23.7	-24.7	-24.7
				最悪	11.3	1.3	-4.7	-5.7	-5.7	-5.7	-7.7	-7.7	-8.7	-9.7	-9.7	-10.7	-11.7	-12.7	-13.7	-13.7	-13.7	-14.7	-14.7
⑥家庭TV簡易室内ANTフ ⁺ -スタ有 (1m H) (飽和なし)	2	33.3	中央	-0.7	-4.7	-6.7	-6.7	-6.7	-6.7	-7.7	-8.7	-8.7	-8.7	-8.7	-9.7	-10.7	-11.7	-12.7	-13.7	-13.7	-14.7	-14.7	
			最悪	21.3	11.3	5.3	4.3	4.3	4.3	2.3	2.3	1.3	0.3	0.3	-0.7	-1.7	-2.7	-3.7	-3.7	-3.7	-4.7	-4.7	
可搬移動	⑨可搬型端末 (屋外) (1.5m H)	3	20.9	中央	-13.1	-17.1	-19.1	-19.1	-19.1	-19.1	-20.1	-21.1	-21.1	-21.1	-21.1	-22.1	-23.1	-24.1	-25.1	-26.1	-26.1	-27.1	-27.1
				最悪	8.9	-1.1	-7.1	-8.1	-8.1	-8.1	-10.1	-10.1	-11.1	-12.1	-12.1	-13.1	-14.1	-15.1	-16.1	-16.1	-16.1	-17.1	-17.1
⑩可搬型端末 (屋内)	0.5	43.6	中央	9.6	5.6	3.6	3.6	3.6	3.6	2.6	1.6	1.6	1.6	1.6	0.6	-0.4	-1.4	-2.4	-3.4	-3.4	-4.4	-4.4	
			最悪	31.6	21.6	15.6	14.6	14.6	14.6	12.6	12.6	11.6	10.6	10.6	9.6	8.6	7.6	6.6	6.6	6.6	6.6	5.6	5.6
⑪移動端末 (ハ ⁺ ス) (3m H)	3	20.6	中央	-13.4	-17.4	-19.4	-19.4	-19.4	-19.4	-20.4	-21.4	-21.4	-21.4	-21.4	-22.4	-23.4	-24.4	-25.4	-26.4	-26.4	-27.4	-27.4	
			最悪	8.6	-1.4	-7.4	-8.4	-8.4	-8.4	-10.4	-10.4	-11.4	-12.4	-12.4	-13.4	-14.4	-15.4	-16.4	-16.4	-16.4	-17.4	-17.4	
⑫移動端末 (自家用車) (1.5m H)	3	20.9	中央	-13.1	-17.1	-19.1	-19.1	-19.1	-19.1	-20.1	-21.1	-21.1	-21.1	-21.1	-22.1	-23.1	-24.1	-25.1	-26.1	-26.1	-27.1	-27.1	
			最悪	8.9	-1.1	-7.1	-8.1	-8.1	-8.1	-10.1	-10.1	-11.1	-12.1	-12.1	-13.1	-14.1	-15.1	-16.1	-16.1	-16.1	-17.1	-17.1	
その他	⑭極微小電力局 (受信) (5m H)	-	7.4	中央	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				最悪	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
⑬大規模中継局 (受信) (5m H)	-	17.8	中央	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			最悪	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

●映像破綻限界値に対する所要改善量の再計算 (LTE下り (LTE小電力レピータ (分離型)) →TV放送 (-77dBm/6MHz))

帯域外干渉における 所要改善量 (dB)		水平離 隔距離 [m]※	これまでの 検討 (GB=0MHz)	与干渉 LTE下り 送信																			
				I-c LTE小電力レピータ (分離型)																			
				映像破綻限界値に対する所要改善量 [dB]																			
				追加検討 (GB=63MHz)																			
				52ch	51ch	50ch	49ch	48ch	47ch	46ch	45ch	44ch	43ch	42ch	41ch	36ch	29ch	27ch	26ch	19ch	15ch	13ch	
屋外	① 家庭TV八木ANTフ-スタ無 (10m H)	21	8	中央	-26	-30	-32	-32	-32	-32	-33	-34	-34	-34	-34	-35	-36	-37	-38	-39	-39	-40	-40
				最悪	-4	-14	-20	-21	-21	-21	-23	-23	-24	-25	-25	-26	-27	-28	-29	-29	-29	-29	-30
	② 家庭TV八木ANTフ-スタ有 (10m H) (飽和なし)	21	12	中央	-22	-26	-28	-28	-28	-28	-29	-30	-30	-30	-30	-31	-32	-33	-34	-35	-35	-36	-36
				最悪	0	-10	-16	-17	-17	-17	-19	-19	-20	-21	-21	-22	-23	-24	-25	-25	-25	-25	-26
	③ 家庭TV簡易ANTフ-スタ無 (5m H)	4	4.6	中央	-29.4	-33.4	-35.4	-35.4	-35.4	-35.4	-36.4	-37.4	-37.4	-37.4	-37.4	-38.4	-39.4	-40.4	-41.4	-42.4	-42.4	-43.4	-43.4
				最悪	-7.4	-17.4	-23.4	-24.4	-24.4	-24.4	-26.4	-26.4	-27.4	-28.4	-28.4	-29.4	-30.4	-31.4	-32.4	-32.4	-32.4	-32.4	-33.4
	④ 家庭TV簡易ANTフ-スタ有 (5m H) (飽和なし)	4	14.6	中央	-19.4	-23.4	-25.4	-25.4	-25.4	-25.4	-26.4	-27.4	-27.4	-27.4	-27.4	-28.4	-29.4	-30.4	-31.4	-32.4	-32.4	-33.4	-33.4
				最悪	2.6	-7.4	-13.4	-14.4	-14.4	-14.4	-16.4	-16.4	-17.4	-18.4	-18.4	-19.4	-20.4	-21.4	-22.4	-22.4	-22.4	-22.4	-23.4
	⑦ 家庭TV 八木ANT フ-スタ有 (10m H) (飽和あり)	21	4.3	中央	-21	-21	-21	-21	-21	-21	-21	-21	-21	-21	-21	-21	-21	-21	-21	-21	-21	-21	-21
				最悪	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
	⑧ 家庭TV 簡易ANT フ-スタ有 (5m H) (飽和あり)	4	15.1	中央	-10.2	-10.2	-10.2	-10.2	-10.2	-10.2	-10.2	-10.2	-10.2	-10.2	-10.2	-10.2	-10.2	-10.2	-10.2	-10.2	-10.2	-10.2	-10.2
				最悪	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8
⑮ 共聴受信 (飽和あり)	-	-	中央	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			最悪	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TV放送受信	屋内	⑤ 家庭TV簡易室内ANTフ-スタ無 (1m H)	2	23.3	中央	-10.7	-14.7	-16.7	-16.7	-16.7	-17.7	-18.7	-18.7	-18.7	-19.7	-20.7	-21.7	-22.7	-23.7	-23.7	-24.7	-24.7	
					最悪	11.3	1.3	-4.7	-5.7	-5.7	-5.7	-7.7	-7.7	-8.7	-9.7	-9.7	-10.7	-11.7	-12.7	-13.7	-13.7	-13.7	-14.7
		⑥ 家庭TV簡易室内ANTフ-スタ有 (1m H) (飽和なし)	2	33.3	中央	-0.7	-4.7	-6.7	-6.7	-6.7	-7.7	-8.7	-8.7	-8.7	-8.7	-9.7	-10.7	-11.7	-12.7	-13.7	-13.7	-14.7	-14.7
					最悪	21.3	11.3	5.3	4.3	4.3	4.3	2.3	2.3	1.3	0.3	0.3	-0.7	-1.7	-2.7	-3.7	-3.7	-3.7	-4.7
可搬移動		⑨ 可搬型端末 (屋外) (1.5m H)	3	20.9	中央	-13.1	-17.1	-19.1	-19.1	-19.1	-20.1	-21.1	-21.1	-21.1	-21.1	-22.1	-23.1	-24.1	-25.1	-26.1	-26.1	-27.1	-27.1
					最悪	8.9	-1.1	-7.1	-8.1	-8.1	-8.1	-10.1	-10.1	-11.1	-12.1	-12.1	-13.1	-14.1	-15.1	-16.1	-16.1	-16.1	-17.1
		⑩ 可搬型端末 (屋内)	0.5	43.6	中央	9.6	5.6	3.6	3.6	3.6	2.6	1.6	1.6	1.6	1.6	0.6	-0.4	-1.4	-2.4	-3.4	-3.4	-4.4	-4.4
					最悪	31.6	21.6	15.6	14.6	14.6	14.6	12.6	12.6	11.6	10.6	10.6	9.6	8.6	7.6	6.6	6.6	6.6	6.6
		⑪ 移動端末 (ハス) (3m H)	3	20.6	中央	-13.4	-17.4	-19.4	-19.4	-19.4	-20.4	-21.4	-21.4	-21.4	-21.4	-22.4	-23.4	-24.4	-25.4	-26.4	-26.4	-27.4	-27.4
					最悪	8.6	-1.4	-7.4	-8.4	-8.4	-8.4	-10.4	-10.4	-11.4	-12.4	-12.4	-13.4	-14.4	-15.4	-16.4	-16.4	-16.4	-17.4
		⑫ 移動端末 (自家用車) (1.5m H)	3	20.9	中央	-13.1	-17.1	-19.1	-19.1	-19.1	-20.1	-21.1	-21.1	-21.1	-21.1	-22.1	-23.1	-24.1	-25.1	-26.1	-26.1	-27.1	-27.1
					最悪	8.9	-1.1	-7.1	-8.1	-8.1	-8.1	-10.1	-10.1	-11.1	-12.1	-12.1	-13.1	-14.1	-15.1	-16.1	-16.1	-16.1	-17.1
その他		⑭ 極微小電力局 (受信) (5m H)	-	7.4	中央	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
					最悪	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		⑬ 大規模中継局 (受信) (5m H)	-	17.8	中央	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
					最悪	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

●映像破綻限界値に対する所要改善量の再計算 (LTE下り (LTE陸上移動中継局 (屋外エリア用)) →TV放送 (-77dBm/6MHz))

帯域外干渉における 所要改善量 (dB)		水平離 隔距離 [m]※	これまでの 検討 (GB=0MHz)	与干渉 LTE下り 送信																				
				I-d																				
				LTE陸上移動中継局(屋外エリア用)																				
				映像破綻限界値に対する所要改善量[dB]																				
				追加検討 (GB=63MHz)																				
				52ch	51ch	50ch	49ch	48ch	47ch	46ch	45ch	44ch	43ch	42ch	41ch	36ch	29ch	27ch	26ch	19ch	15ch	13ch		
被干渉	屋外	①家庭TV八木ANTフ-スタ無 (10m H)	19	37.2	中央	3.2	-0.8	-2.8	-2.8	-2.8	-2.8	-3.8	-4.8	-4.8	-4.8	-4.8	-5.8	-6.8	-7.8	-8.8	-9.8	-9.8	-10.8	-10.8
			最悪	25.2	15.2	9.2	8.2	8.2	8.2	6.2	6.2	5.2	4.2	4.2	4.2	3.2	2.2	1.2	0.2	0.2	0.2	0.2	-0.8	-0.8
		②家庭TV八木ANTフ-スタ有 (10m H) (飽和なし)	19	41.2	中央	7.2	3.2	1.2	1.2	1.2	1.2	0.2	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-1.8	-2.8	-3.8	-4.8	-5.8	-5.8	-6.8	-6.8
	最悪		29.2	19.2	13.2	12.2	12.2	12.2	10.2	10.2	9.2	8.2	8.2	7.2	6.2	5.2	4.2	4.2	4.2	4.2	3.2	3.2		
	③家庭TV簡易ANTフ-スタ無 (5m H)	25	16.6	中央	-17.4	-21.4	-23.4	-23.4	-23.4	-23.4	-24.4	-25.4	-25.4	-25.4	-25.4	-26.4	-27.4	-28.4	-29.4	-30.4	-30.4	-31.4	-31.4	
		最悪	4.6	-5.4	-11.4	-12.4	-12.4	-12.4	-14.4	-14.4	-15.4	-16.4	-16.4	-17.4	-18.4	-19.4	-20.4	-20.4	-20.4	-20.4	-21.4	-21.4		
	④家庭TV簡易ANTフ-スタ有 (5m H) (飽和なし)	25	26.6	中央	-7.4	-11.4	-13.4	-13.4	-13.4	-13.4	-14.4	-15.4	-15.4	-15.4	-15.4	-16.4	-17.4	-18.4	-19.4	-20.4	-20.4	-21.4	-21.4	
		最悪	14.6	4.6	-1.4	-2.4	-2.4	-2.4	-4.4	-4.4	-5.4	-6.4	-6.4	-7.4	-8.4	-9.4	-10.4	-10.4	-10.4	-11.4	-11.4			
	⑦家庭TV 八木ANT フ-スタ有 (10m H) (飽和あり)	19	33.5	中央	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	
		最悪	26.2	26.2	26.2	26.2	26.2	26.2	26.2	26.2	26.2	26.2	26.2	26.2	26.2	26.2	26.2	26.2	26.2	26.2	26.2	26.2		
	⑧家庭TV 簡易ANT フ-スタ有 (5m H) (飽和あり)	25	27.1	中央	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
		最悪	19.8	19.8	19.8	19.8	19.8	19.8	19.8	19.8	19.8	19.8	19.8	19.8	19.8	19.8	19.8	19.8	19.8	19.8	19.8	19.8		
	⑮共聴受信(飽和あり)	3	2.6	中央	-22.7	-22.7	-22.7	-22.7	-22.7	-22.7	-22.7	-22.7	-22.7	-22.7	-22.7	-22.7	-22.7	-22.7	-22.7	-22.7	-22.7	-22.7	-22.7	
		最悪	-4.7	-4.7	-4.7	-4.7	-4.7	-4.7	-4.7	-4.7	-4.7	-4.7	-4.7	-4.7	-4.7	-4.7	-4.7	-4.7	-4.7	-4.7	-4.7	-4.7		
	TV放送受信	屋内	⑤家庭TV簡易室内ANTフ-スタ無 (1m H)	35	3.7	中央	-30.3	-34.3	-36.3	-36.3	-36.3	-36.3	-37.3	-38.3	-38.3	-38.3	-38.3	-39.3	-40.3	-41.3	-42.3	-43.3	-43.3	-44.3
最悪				-8.3	-18.3	-24.3	-25.3	-25.3	-25.3	-27.3	-27.3	-28.3	-29.3	-29.3	-30.3	-31.3	-32.3	-33.3	-33.3	-33.3	-33.3	-34.3	-34.3	
⑥家庭TV簡易室内ANTフ-スタ有 (1m H) (飽和なし)		35	13.7	中央	-20.3	-24.3	-26.3	-26.3	-26.3	-26.3	-27.3	-28.3	-28.3	-28.3	-28.3	-29.3	-30.3	-31.3	-32.3	-33.3	-33.3	-34.3	-34.3	
		最悪	1.7	-8.3	-14.3	-15.3	-15.3	-15.3	-17.3	-17.3	-18.3	-19.3	-19.3	-20.3	-21.3	-22.3	-23.3	-23.3	-23.3	-23.3	-24.3	-24.3		
可搬移動		⑨可搬型端末(屋外)(1.5m H)	30	23.8	中央	-10.2	-14.2	-16.2	-16.2	-16.2	-16.2	-17.2	-18.2	-18.2	-18.2	-19.2	-20.2	-21.2	-22.2	-23.2	-23.2	-24.2	-24.2	
			最悪	11.8	1.8	-4.2	-5.2	-5.2	-5.2	-7.2	-7.2	-8.2	-9.2	-9.2	-10.2	-11.2	-12.2	-13.2	-13.2	-13.2	-14.2	-14.2		
		⑩可搬型端末(屋内)	30	13.8	中央	-20.2	-24.2	-26.2	-26.2	-26.2	-26.2	-27.2	-28.2	-28.2	-28.2	-28.2	-29.2	-30.2	-31.2	-32.2	-33.2	-33.2	-34.2	-34.2
			最悪	1.8	-8.2	-14.2	-15.2	-15.2	-15.2	-17.2	-17.2	-18.2	-19.2	-19.2	-20.2	-21.2	-22.2	-23.2	-23.2	-23.2	-23.2	-24.2	-24.2	
⑪移動端末(ハス)(3m H)		28	24.8	中央	-9.2	-13.2	-15.2	-15.2	-15.2	-15.2	-16.2	-17.2	-17.2	-17.2	-17.2	-18.2	-19.2	-20.2	-21.2	-22.2	-22.2	-23.2	-23.2	
		最悪	12.8	2.8	-3.2	-4.2	-4.2	-4.2	-6.2	-6.2	-7.2	-8.2	-8.2	-9.2	-10.2	-11.2	-12.2	-12.2	-12.2	-12.2	-13.2	-13.2		
⑫移動端末(自家用車)(1.5m H)		30	23.8	中央	-10.2	-14.2	-16.2	-16.2	-16.2	-16.2	-17.2	-18.2	-18.2	-18.2	-18.2	-19.2	-20.2	-21.2	-22.2	-23.2	-23.2	-24.2	-24.2	
		最悪	11.8	1.8	-4.2	-5.2	-5.2	-5.2	-7.2	-7.2	-8.2	-9.2	-9.2	-10.2	-11.2	-12.2	-13.2	-13.2	-13.2	-13.2	-14.2	-14.2		
その他		⑭極微小電力局(受信)(5m H)	25	28.3	中央	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			最悪	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
⑬大規模中継局(受信)(5m H)		58	34.8	中央	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	最悪	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				

●映像破綻限界値に対する所要改善量の再計算 (LTE下り (LTE陸上移動中継局 (屋内エリア一体型)) →TV放送 (-77dBm/6MHz))

帯域外干渉における 所要改善量 (dB)		水平離 隔距離 [m]※	これまでの 検討 (GB=0MHz)	与干渉 LTE下り 送信																			
				I - e																			
				LTE陸上移動中継局 (屋内エリア一体型)																			
				映像破綻限界値に対する所要改善量 [dB]																			
				追加検討 (GB=63MHz)																			
				52ch	51ch	50ch	49ch	48ch	47ch	46ch	45ch	44ch	43ch	42ch	41ch	36ch	29ch	27ch	26ch	19ch	15ch	13ch	
屋外	① 家庭TV八木ANT ⁺ -スタ無 (10m H)	25	9.9	中央	-24.1	-28.1	-30.1	-30.1	-30.1	-30.1	-31.1	-32.1	-32.1	-32.1	-33.1	-34.1	-35.1	-36.1	-37.1	-37.1	-38.1	-38.1	
				最悪	-2.1	-12.1	-18.1	-19.1	-19.1	-19.1	-21.1	-21.1	-22.1	-23.1	-23.1	-24.1	-25.1	-26.1	-27.1	-27.1	-27.1	-28.1	-28.1
	② 家庭TV八木ANT ⁺ -スタ有 (10m H) (飽和なし)	25	13.9	中央	-20.1	-24.1	-26.1	-26.1	-26.1	-26.1	-27.1	-28.1	-28.1	-28.1	-28.1	-29.1	-30.1	-31.1	-32.1	-33.1	-33.1	-34.1	-34.1
				最悪	1.9	-8.1	-14.1	-15.1	-15.1	-15.1	-17.1	-17.1	-18.1	-19.1	-19.1	-20.1	-21.1	-22.1	-23.1	-23.1	-23.1	-24.1	-24.1
	③ 家庭TV簡易ANT ⁺ -スタ無 (5m H)	4	6.6	中央	-27.4	-31.4	-33.4	-33.4	-33.4	-33.4	-34.4	-35.4	-35.4	-35.4	-35.4	-36.4	-37.4	-38.4	-39.4	-40.4	-40.4	-41.4	-41.4
				最悪	-5.4	-15.4	-21.4	-22.4	-22.4	-22.4	-24.4	-24.4	-25.4	-26.4	-26.4	-27.4	-28.4	-29.4	-30.4	-30.4	-30.4	-31.4	-31.4
	④ 家庭TV簡易ANT ⁺ -スタ有 (5m H) (飽和なし)	4	16.6	中央	-17.4	-21.4	-23.4	-23.4	-23.4	-23.4	-24.4	-25.4	-25.4	-25.4	-25.4	-26.4	-27.4	-28.4	-29.4	-30.4	-30.4	-31.4	-31.4
				最悪	4.6	-5.4	-11.4	-12.4	-12.4	-12.4	-14.4	-14.4	-15.4	-16.4	-16.4	-17.4	-18.4	-19.4	-20.4	-20.4	-20.4	-21.4	-21.4
	⑦ 家庭TV 八木ANT ⁺ -スタ有 (10m H) (飽和あり)	25	6.2	中央	-19.1	-19.1	-19.1	-19.1	-19.1	-19.1	-19.1	-19.1	-19.1	-19.1	-19.1	-19.1	-19.1	-19.1	-19.1	-19.1	-19.1	-19.1	-19.1
				最悪	-1.1	-1.1	-1.1	-1.1	-1.1	-1.1	-1.1	-1.1	-1.1	-1.1	-1.1	-1.1	-1.1	-1.1	-1.1	-1.1	-1.1	-1.1	-1.1
	⑧ 家庭TV 簡易ANT ⁺ -スタ有 (5m H) (飽和あり)	4	17.1	中央	-8.2	-8.2	-8.2	-8.2	-8.2	-8.2	-8.2	-8.2	-8.2	-8.2	-8.2	-8.2	-8.2	-8.2	-8.2	-8.2	-8.2	-8.2	-8.2
				最悪	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8
	⑮ 共聴受信 (飽和あり)	-	-	中央	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				最悪	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	被干渉 TV放送受信	⑤ 家庭TV簡易室内ANT ⁺ -スタ無 (1m H)	2	25.3	中央	-8.7	-12.7	-14.7	-14.7	-14.7	-14.7	-15.7	-16.7	-16.7	-16.7	-17.7	-18.7	-19.7	-20.7	-21.7	-21.7	-22.7	-22.7
最悪					13.3	3.3	-2.7	-3.7	-3.7	-3.7	-5.7	-5.7	-6.7	-7.7	-7.7	-8.7	-9.7	-10.7	-11.7	-11.7	-11.7	-12.7	-12.7
⑥ 家庭TV簡易室内ANT ⁺ -スタ有 (1m H) (飽和なし)		2	35.3	中央	1.3	-2.7	-4.7	-4.7	-4.7	-4.7	-5.7	-6.7	-6.7	-6.7	-6.7	-7.7	-8.7	-9.7	-10.7	-11.7	-11.7	-12.7	-12.7
				最悪	23.3	13.3	7.3	6.3	6.3	6.3	4.3	4.3	3.3	2.3	2.3	1.3	0.3	-0.7	-1.7	-1.7	-1.7	-2.7	-2.7
⑨ 可搬型端末 (屋外) (1.5m H)		3	22.9	中央	-11.1	-15.1	-17.1	-17.1	-17.1	-17.1	-18.1	-19.1	-19.1	-19.1	-19.1	-20.1	-21.1	-22.1	-23.1	-24.1	-24.1	-25.1	-25.1
				最悪	10.9	0.9	-5.1	-6.1	-6.1	-6.1	-8.1	-8.1	-9.1	-10.1	-10.1	-11.1	-12.1	-13.1	-14.1	-14.1	-14.1	-15.1	-15.1
⑩ 可搬型端末 (屋内)		0.5	45.6	中央	11.6	7.6	5.6	5.6	5.6	5.6	4.6	3.6	3.6	3.6	3.6	2.6	1.6	0.6	-0.4	-1.4	-1.4	-2.4	-2.4
				最悪	33.6	23.6	17.6	16.6	16.6	16.6	14.6	14.6	13.6	12.6	12.6	11.6	10.6	9.6	8.6	8.6	8.6	8.6	7.6
⑪ 移動端末 (ハ ⁺) (3m H)		3	22.6	中央	-11.4	-15.4	-17.4	-17.4	-17.4	-17.4	-18.4	-19.4	-19.4	-19.4	-19.4	-20.4	-21.4	-22.4	-23.4	-24.4	-24.4	-25.4	-25.4
				最悪	10.6	0.6	-5.4	-6.4	-6.4	-6.4	-8.4	-8.4	-9.4	-10.4	-10.4	-11.4	-12.4	-13.4	-14.4	-14.4	-14.4	-15.4	-15.4
⑫ 移動端末 (自家用車) (1.5m H)		3	22.9	中央	-11.1	-15.1	-17.1	-17.1	-17.1	-17.1	-18.1	-19.1	-19.1	-19.1	-19.1	-20.1	-21.1	-22.1	-23.1	-24.1	-24.1	-25.1	-25.1
				最悪	10.9	0.9	-5.1	-6.1	-6.1	-6.1	-8.1	-8.1	-9.1	-10.1	-10.1	-11.1	-12.1	-13.1	-14.1	-14.1	-14.1	-15.1	-15.1
⑭ 極微小電力局 (受信) (5m H)		20	9.4	中央	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				最悪	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
⑬ 大規模中継局 (受信) (5m H)		20	19.8	中央	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	最悪			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

●映像破綻限界値に対する所要改善量の再計算 (LTE下り (LTE陸上移動中継局 (屋内エリア分離型)) →TV放送 (-77dBm/6MHz))

帯域外干渉における 所要改善量 (dB)		与干渉 LTE下り 送信																					
		I-f LTE陸上移動中継局(屋内エリア分離型) 映像破綻限界値に対する所要改善量 [dB]																					
		水平離 隔距離 [m]※	これまでの 検討 (GB=0MHz)	追加検討 (GB=63MHz)																			
					52ch	51ch	50ch	49ch	48ch	47ch	46ch	45ch	44ch	43ch	42ch	41ch	36ch	29ch	27ch	26ch	19ch	15ch	13ch
屋外	①家庭TV八木ANTフ ⁺ -スタ無 (10m H)	23	1	中央	-33	-37	-39	-39	-39	-39	-40	-41	-41	-41	-41	-42	-43	-44	-45	-46	-46	-47	-47
				最悪	-11	-21	-27	-28	-28	-28	-30	-30	-31	-32	-32	-33	-34	-35	-36	-36	-36	-36	-37
	②家庭TV八木ANTフ ⁺ -スタ有 (10m H) (飽和なし)	23	5	中央	-29	-33	-35	-35	-35	-35	-36	-37	-37	-37	-37	-38	-39	-40	-41	-42	-42	-43	-43
				最悪	-7	-17	-23	-24	-24	-24	-26	-26	-27	-28	-28	-29	-30	-31	-32	-32	-32	-32	-33
	③家庭TV簡易ANTフ ⁺ -スタ無 (5m H)	3	0	中央	-34	-38	-40	-40	-40	-40	-41	-42	-42	-42	-42	-43	-44	-45	-46	-47	-47	-48	-48
				最悪	-12	-22	-28	-29	-29	-29	-31	-31	-32	-33	-33	-34	-35	-36	-37	-37	-37	-37	-38
	④家庭TV簡易ANTフ ⁺ -スタ有 (5m H) (飽和なし)	3	10	中央	-24	-28	-30	-30	-30	-30	-31	-32	-32	-32	-32	-33	-34	-35	-36	-37	-37	-38	-38
				最悪	-2	-12	-18	-19	-19	-19	-21	-21	-22	-23	-23	-24	-25	-26	-27	-27	-27	-27	-28
	⑦家庭TV 八木ANT フ ⁺ -スタ有 (10m H) (飽和あり)	23	-2.7	中央	-28	-28	-28	-28	-28	-28	-28	-28	-28	-28	-28	-28	-28	-28	-28	-28	-28	-28	-28
				最悪	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10
	⑧家庭TV 簡易ANT フ ⁺ -スタ有 (5m H) (飽和あり)	3	10.5	中央	-14.8	-14.8	-14.8	-14.8	-14.8	-14.8	-14.8	-14.8	-14.8	-14.8	-14.8	-14.8	-14.8	-14.8	-14.8	-14.8	-14.8	-14.8	-14.8
				最悪	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2
	⑯共聴受信(飽和あり)	-	-	中央	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				最悪	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	被干渉 TV放送受信	⑤家庭TV簡易室内ANTフ ⁺ -スタ 無(1m H)	3	10	中央	-24	-28	-30	-30	-30	-30	-31	-32	-32	-32	-32	-33	-34	-35	-36	-37	-37	-38
最悪					-2	-12	-18	-19	-19	-19	-21	-21	-22	-23	-23	-24	-25	-26	-27	-27	-27	-27	-28
⑥家庭TV簡易室内ANTフ ⁺ -スタ 有(1m H) (飽和なし)		3	20	中央	-14	-18	-20	-20	-20	-20	-21	-22	-22	-22	-22	-23	-24	-25	-26	-27	-27	-28	-28
				最悪	8	-2	-8	-9	-9	-9	-11	-11	-12	-13	-13	-14	-15	-16	-17	-17	-17	-17	-18
⑨可搬型端末(屋外)(1.5m H)		3	12.1	中央	-21.9	-25.9	-27.9	-27.9	-27.9	-27.9	-28.9	-29.9	-29.9	-29.9	-29.9	-30.9	-31.9	-32.9	-33.9	-34.9	-34.9	-35.9	-35.9
				最悪	0.1	-9.9	-15.9	-16.9	-16.9	-16.9	-18.9	-18.9	-19.9	-20.9	-20.9	-21.9	-22.9	-23.9	-24.9	-24.9	-24.9	-24.9	-25.9
⑩可搬型端末(屋内)		0.5	28.6	中央	-5.4	-9.4	-11.4	-11.4	-11.4	-11.4	-12.4	-13.4	-13.4	-13.4	-13.4	-14.4	-15.4	-16.4	-17.4	-18.4	-18.4	-19.4	-19.4
				最悪	16.6	6.6	0.6	-0.4	-0.4	-0.4	-2.4	-2.4	-3.4	-4.4	-4.4	-5.4	-6.4	-7.4	-8.4	-8.4	-8.4	-8.4	-9.4
⑪移動端末(ハ ⁺ ス)(3m H)		3	13	中央	-21	-25	-27	-27	-27	-27	-28	-29	-29	-29	-29	-30	-31	-32	-33	-34	-34	-35	-35
				最悪	1	-9	-15	-16	-16	-16	-18	-18	-19	-20	-20	-21	-22	-23	-24	-24	-24	-24	-25
⑫移動端末(自家用 車)(1.5m H)		3	12.1	中央	-21.9	-25.9	-27.9	-27.9	-27.9	-27.9	-28.9	-29.9	-29.9	-29.9	-29.9	-30.9	-31.9	-32.9	-33.9	-34.9	-34.9	-35.9	-35.9
				最悪	0.1	-9.9	-15.9	-16.9	-16.9	-16.9	-18.9	-18.9	-19.9	-20.9	-20.9	-21.9	-22.9	-23.9	-24.9	-24.9	-24.9	-24.9	-25.9
⑭極微小電力局(受信)(5m H)		20	-0.4	中央	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				最悪	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
⑬大規模中継局(受信)(5m H)		20	10.8	中央	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	最悪			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

(参考)

LTE上り(小電力レピータ、陸上移動中継局)⇒TV放送 帯域外干渉

映像破綻限界値に対する所要改善量

●映像破綻限界値に対する所要改善量の再計算 (LTE上り (LTE小電力レピータ (分離型)) →TV放送 (-77dBm/6MHz))

帯域外干渉における 所要改善量 (dB)		水平離 隔距離 [m]※	これまでの 検討 (GB=0MHz)	与干渉 LTE上り 送信																				
				II-c LTE小電力レピータ (分離型)																				
				映像破綻限界値に対する所要改善量 [dB]																				
				追加検討 (GB=8MHz)																				
				52ch	51ch	50ch	49ch	48ch	47ch	46ch	45ch	44ch	43ch	42ch	41ch	36ch	29ch	27ch	26ch	19ch	15ch	13ch		
屋外	① 家庭TV八木ANTフ-スタ無 (10m H)	19	9.4	中央	-13.6	-21.6	-24.6	-29.6	-25.6	-26.6	-27.6	-28.6	-29.6	-30.6	-31.6	-32.6	-32.6	-32.6	-32.6	-32.6	-32.6	-32.6	-32.6	
				最悪	-2.6	-5.6	-7.6	-7.6	-9.6	-10.6	-11.6	-12.6	-13.6	-13.6	-13.6	-15.6	-17.6	-21.6	-22.6	-23.6	-26.6	-27.6	-28.6	-28.6
	② 家庭TV八木ANTフ-スタ有 (10m H) (飽和なし)	19	13.4	中央	-9.6	-17.6	-20.6	-25.6	-21.6	-22.6	-23.6	-24.6	-25.6	-26.6	-27.6	-28.6	-28.6	-28.6	-28.6	-28.6	-28.6	-28.6	-28.6	-28.6
				最悪	1.4	-1.6	-3.6	-3.6	-5.6	-6.6	-7.6	-8.6	-9.6	-9.6	-9.6	-9.6	-11.6	-13.6	-17.6	-18.6	-19.6	-22.6	-23.6	-24.6
	③ 家庭TV簡易ANTフ-スタ無 (5m H)	3	11.6	中央	-11.4	-19.4	-22.4	-27.4	-23.4	-24.4	-25.4	-26.4	-27.4	-28.4	-29.4	-30.4	-30.4	-30.4	-30.4	-30.4	-30.4	-30.4	-30.4	-30.4
				最悪	-0.4	-3.4	-5.4	-5.4	-7.4	-8.4	-9.4	-10.4	-11.4	-11.4	-11.4	-13.4	-15.4	-19.4	-20.4	-21.4	-24.4	-25.4	-26.4	-26.4
	④ 家庭TV簡易ANTフ-スタ有 (5m H) (飽和なし)	3	21.6	中央	-1.4	-9.4	-12.4	-17.4	-13.4	-14.4	-15.4	-16.4	-17.4	-18.4	-19.4	-20.4	-20.4	-20.4	-20.4	-20.4	-20.4	-20.4	-20.4	-20.4
最悪				9.6	6.6	4.6	4.6	2.6	1.6	0.6	-0.4	-1.4	-1.4	-1.4	-3.4	-5.4	-9.4	-10.4	-11.4	-14.4	-15.4	-16.4	-16.4	-16.4
⑦ 家庭TV 八木ANT フ-スタ有 (10m H) (飽和あり)	19	-3.3	中央	-5.6	-7.6	-9.6	-10.6	-11.6	-11.6	-11.6	-12.6	-12.6	-12.6	-12.6	-12.6	-12.6	-12.6	-12.6	-12.6	-12.6	-12.6	-12.6	-12.6	
			最悪	1.4	-4.6	-4.6	-5.6	-6.6	-5.6	-4.6	-6.6	-6.6	-6.6	-6.6	-6.6	-6.6	-6.6	-6.6	-6.6	-6.6	-6.6	-6.6	-6.6	-6.6
⑧ 家庭TV 簡易ANT フ-スタ有 (5m H) (飽和あり)	3	13.1	中央	10.8	8.8	6.8	5.8	4.8	4.8	4.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	
			最悪	17.8	11.8	11.8	10.8	9.8	10.8	11.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8
⑮ 共聴受信 (飽和あり)	-	-	中央	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			最悪	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TV放送受信	⑤ 家庭TV簡易室内ANTフ-スタ無 (1m H)	10	-12.4	中央	-35.4	-43.4	-46.4	-51.4	-47.4	-48.4	-49.4	-50.4	-51.4	-52.4	-53.4	-54.4	-54.4	-54.4	-54.4	-54.4	-54.4	-54.4	-54.4	
				最悪	-24.4	-27.4	-29.4	-29.4	-31.4	-32.4	-33.4	-34.4	-35.4	-35.4	-35.4	-37.4	-39.4	-43.4	-44.4	-45.4	-48.4	-49.4	-50.4	-50.4
	⑥ 家庭TV簡易室内ANTフ-スタ有 (1m H) (飽和なし)	10	-2.4	中央	-25.4	-33.4	-36.4	-41.4	-37.4	-38.4	-39.4	-40.4	-41.4	-42.4	-43.4	-44.4	-44.4	-44.4	-44.4	-44.4	-44.4	-44.4	-44.4	-44.4
				最悪	-14.4	-17.4	-19.4	-19.4	-21.4	-22.4	-23.4	-24.4	-25.4	-25.4	-25.4	-27.4	-29.4	-33.4	-34.4	-35.4	-38.4	-39.4	-40.4	-40.4
	⑨ 可搬型端末 (屋外) (1.5m H)	6	9.3	中央	-13.7	-21.7	-24.7	-29.7	-25.7	-26.7	-27.7	-28.7	-29.7	-30.7	-31.7	-32.7	-32.7	-32.7	-32.7	-32.7	-32.7	-32.7	-32.7	-32.7
				最悪	-2.7	-5.7	-7.7	-7.7	-9.7	-10.7	-11.7	-12.7	-13.7	-13.7	-13.7	-15.7	-17.7	-21.7	-22.7	-23.7	-26.7	-27.7	-28.7	-28.7
	⑩ 可搬型端末 (屋内)	6	-0.7	中央	-23.7	-31.7	-34.7	-39.7	-35.7	-36.7	-37.7	-38.7	-39.7	-40.7	-41.7	-42.7	-42.7	-42.7	-42.7	-42.7	-42.7	-42.7	-42.7	-42.7
最悪				-12.7	-15.7	-17.7	-17.7	-19.7	-20.7	-21.7	-22.7	-23.7	-23.7	-23.7	-25.7	-27.7	-31.7	-32.7	-33.7	-36.7	-37.7	-38.7	-38.7	-38.7
⑪ 移動端末 (バス) (3m H)	3	14.2	中央	-8.8	-16.8	-19.8	-24.8	-20.8	-21.8	-22.8	-23.8	-24.8	-25.8	-26.8	-27.8	-27.8	-27.8	-27.8	-27.8	-27.8	-27.8	-27.8	-27.8	
			最悪	2.2	-0.8	-2.8	-2.8	-4.8	-5.8	-6.8	-7.8	-8.8	-8.8	-8.8	-10.8	-12.8	-16.8	-17.8	-18.8	-21.8	-22.8	-23.8	-23.8	-23.8
⑫ 移動端末 (自家用車) (1.5m H)	6	9.3	中央	-13.7	-21.7	-24.7	-29.7	-25.7	-26.7	-27.7	-28.7	-29.7	-30.7	-31.7	-32.7	-32.7	-32.7	-32.7	-32.7	-32.7	-32.7	-32.7	-32.7	
			最悪	-2.7	-5.7	-7.7	-7.7	-9.7	-10.7	-11.7	-12.7	-13.7	-13.7	-13.7	-15.7	-17.7	-21.7	-22.7	-23.7	-26.7	-27.7	-28.7	-28.7	-28.7
⑭ 極微小電力局 (受信) (5m H)	20	19.5	中央	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
			最悪	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
⑬ 大規模中継局 (受信) (5m H)	20	6.6	中央	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
			最悪	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

●映像破綻限界値に対する所要改善量の再計算 (LTE上り (LTE陸上移動中継局 (屋外エリア用)) →TV放送 (-77dBm/6MHz))

帯域外干渉における 所要改善量 (dB)		水平離 隔距離 [m]※	これまでの 検討 (GB=0MHz)	与干渉 LTE上り 送信																			
				II-d LTE陸上移動中継局(屋外エリア用)																			
				映像破綻限界値に対する所要改善量 [dB]																			
				追加検討 (GB=8MHz)																			
				52ch	51ch	50ch	49ch	48ch	47ch	46ch	45ch	44ch	43ch	42ch	41ch	36ch	29ch	27ch	26ch	19ch	15ch	13ch	
屋外	①家庭TV八木ANTフ ⁺ スタ無 (10m H)	22	21.7	中央	-1.3	-9.3	-12.3	-17.3	-13.3	-14.3	-15.3	-16.3	-17.3	-18.3	-19.3	-20.3	-20.3	-20.3	-20.3	-20.3	-20.3	-20.3	
				最悪	9.7	6.7	4.7	4.7	2.7	1.7	0.7	-0.3	-1.3	-1.3	-1.3	-1.3	-3.3	-5.3	-9.3	-10.3	-11.3	-14.3	-15.3
	②家庭TV八木ANTフ ⁺ スタ有 (10m H) (飽和なし)	22	25.7	中央	2.7	-5.3	-8.3	-13.3	-9.3	-10.3	-11.3	-12.3	-13.3	-14.3	-15.3	-16.3	-16.3	-16.3	-16.3	-16.3	-16.3	-16.3	-16.3
				最悪	13.7	10.7	8.7	8.7	6.7	5.7	4.7	3.7	2.7	2.7	2.7	2.7	0.7	-1.3	-5.3	-6.3	-7.3	-10.3	-11.3
	③家庭TV簡易ANTフ ⁺ スタ無 (5m H)	45	-0.4	中央	-23.4	-31.4	-34.4	-39.4	-35.4	-36.4	-37.4	-38.4	-39.4	-40.4	-41.4	-42.4	-42.4	-42.4	-42.4	-42.4	-42.4	-42.4	-42.4
				最悪	-12.4	-15.4	-17.4	-17.4	-19.4	-20.4	-21.4	-22.4	-23.4	-23.4	-23.4	-23.4	-25.4	-27.4	-31.4	-32.4	-33.4	-36.4	-37.4
	④家庭TV簡易ANTフ ⁺ スタ有 (5m H) (飽和なし)	45	9.6	中央	-13.4	-21.4	-24.4	-29.4	-25.4	-26.4	-27.4	-28.4	-29.4	-30.4	-31.4	-32.4	-32.4	-32.4	-32.4	-32.4	-32.4	-32.4	-32.4
				最悪	-2.4	-5.4	-7.4	-7.4	-9.4	-10.4	-11.4	-12.4	-13.4	-13.4	-13.4	-13.4	-15.4	-17.4	-21.4	-22.4	-23.4	-26.4	-27.4
	⑦家庭TV 八木ANT フ ⁺ スタ有 (10m H) (飽和あり)	22	9	中央	6.7	4.7	2.7	1.7	0.7	0.7	0.7	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3
				最悪	13.7	7.7	7.7	6.7	5.7	6.7	7.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7
	⑧家庭TV 簡易ANT フ ⁺ スタ有 (5m H) (飽和あり)	45	1.1	中央	-1.2	-3.2	-5.2	-6.2	-7.2	-7.2	-7.2	-8.2	-8.2	-8.2	-8.2	-8.2	-8.2	-8.2	-8.2	-8.2	-8.2	-8.2	-8.2
				最悪	5.8	-0.2	-0.2	-1.2	-2.2	-1.2	-0.2	-2.2	-2.2	-2.2	-2.2	-2.2	-2.2	-2.2	-2.2	-2.2	-2.2	-2.2	-2.2
	⑮共聴受信(飽和あり)	3	-29.4	中央	-31.7	-33.7	-35.7	-36.7	-37.7	-37.7	-37.7	-38.7	-38.7	-38.7	-38.7	-38.7	-38.7	-38.7	-38.7	-38.7	-38.7	-38.7	-38.7
				最悪	-24.7	-30.7	-30.7	-31.7	-32.7	-31.7	-30.7	-32.7	-32.7	-32.7	-32.7	-32.7	-32.7	-32.7	-32.7	-32.7	-32.7	-32.7	-32.7
屋内	⑤家庭TV簡易室内ANTフ ⁺ スタ無 (1m H)	50	-13.6	中央	-36.6	-44.6	-47.6	-52.6	-48.6	-49.6	-50.6	-51.6	-52.6	-53.6	-54.6	-55.6	-55.6	-55.6	-55.6	-55.6	-55.6	-55.6	
				最悪	-25.6	-28.6	-30.6	-30.6	-32.6	-33.6	-34.6	-35.6	-36.6	-36.6	-36.6	-36.6	-38.6	-40.6	-44.6	-45.6	-46.6	-49.6	-50.6
⑥家庭TV簡易室内ANTフ ⁺ スタ有 (1m H) (飽和なし)	50	-3.6	中央	-26.6	-34.6	-37.6	-42.6	-38.6	-39.6	-40.6	-41.6	-42.6	-43.6	-44.6	-45.6	-45.6	-45.6	-45.6	-45.6	-45.6	-45.6	-45.6	
			最悪	-15.6	-18.6	-20.6	-20.6	-22.6	-23.6	-24.6	-25.6	-26.6	-26.6	-26.6	-26.6	-28.6	-30.6	-34.6	-35.6	-36.6	-39.6	-40.6	-41.6
可搬移動	⑨可搬型端末(屋外)(1.5m H)	51	5.8	中央	-17.2	-25.2	-28.2	-33.2	-29.2	-30.2	-31.2	-32.2	-33.2	-34.2	-35.2	-36.2	-36.2	-36.2	-36.2	-36.2	-36.2		
				最悪	-6.2	-9.2	-11.2	-11.2	-13.2	-14.2	-15.2	-16.2	-17.2	-17.2	-17.2	-19.2	-21.2	-25.2	-26.2	-27.2	-30.2	-31.2	
	⑩可搬型端末(屋内)	51	-4.2	中央	-27.2	-35.2	-38.2	-43.2	-39.2	-40.2	-41.2	-42.2	-43.2	-44.2	-45.2	-46.2	-46.2	-46.2	-46.2	-46.2	-46.2		
				最悪	-16.2	-19.2	-21.2	-21.2	-23.2	-24.2	-25.2	-26.2	-27.2	-27.2	-27.2	-27.2	-29.2	-31.2	-35.2	-36.2	-37.2	-40.2	
⑪移動端末(ハ ⁺ ス)(3m H)	51	6.9	中央	-16.1	-24.1	-27.1	-32.1	-28.1	-29.1	-30.1	-31.1	-32.1	-33.1	-34.1	-35.1	-35.1	-35.1	-35.1	-35.1	-35.1			
			最悪	-5.1	-8.1	-10.1	-10.1	-12.1	-13.1	-14.1	-15.1	-16.1	-16.1	-16.1	-18.1	-20.1	-24.1	-25.1	-26.1	-29.1			
⑫移動端末(自家用車)(1.5m H)	51	5.8	中央	-17.2	-25.2	-28.2	-33.2	-29.2	-30.2	-31.2	-32.2	-33.2	-34.2	-35.2	-36.2	-36.2	-36.2	-36.2	-36.2	-36.2			
			最悪	-6.2	-9.2	-11.2	-11.2	-13.2	-14.2	-15.2	-16.2	-17.2	-17.2	-17.2	-19.2	-21.2	-25.2	-26.2	-27.2	-30.2			
その他	⑭極微小電力局(受信)(5m H)	58	20.4	中央	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
				最悪	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
⑬大規模中継局(受信)(5m H)	44	11.2	中央	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
			最悪	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				

●映像破綻限界値に対する所要改善量の再計算 (LTE上り (LTE陸上移動中継局 (屋内エリア一体型)) →TV放送 (-77dBm/6MHz))

帯域外干渉における 所要改善量 (dB)		水平離 隔距離 [m]※	これまでの 検討 (GB=0MHz)	与干渉 LTE上り 送信																			
				II-e LTE陸上移動中継局(屋内エリア用一体型)																			
				映像破綻限界値に対する所要改善量[dB]																			
				追加検討 (GB=8MHz)																			
				52ch	51ch	50ch	49ch	48ch	47ch	46ch	45ch	44ch	43ch	42ch	41ch	36ch	29ch	27ch	26ch	19ch	15ch	13ch	
屋外	①家庭TV八木ANTフ-スタ無 (10m H)	30	8.7	中央	-14.3	-22.3	-25.3	-30.3	-26.3	-27.3	-28.3	-29.3	-30.3	-31.3	-32.3	-33.3	-33.3	-33.3	-33.3	-33.3	-33.3	-33.3	
				最悪	-3.3	-6.3	-8.3	-8.3	-10.3	-11.3	-12.3	-13.3	-14.3	-14.3	-14.3	-16.3	-18.3	-22.3	-23.3	-24.3	-27.3	-28.3	-29.3
	②家庭TV八木ANTフ-スタ有 (10m H) (飽和なし)	30	12.7	中央	-10.3	-18.3	-21.3	-26.3	-22.3	-23.3	-24.3	-25.3	-26.3	-27.3	-28.3	-29.3	-29.3	-29.3	-29.3	-29.3	-29.3	-29.3	-29.3
				最悪	0.7	-2.3	-4.3	-4.3	-6.3	-7.3	-8.3	-9.3	-10.3	-10.3	-10.3	-12.3	-14.3	-18.3	-19.3	-20.3	-23.3	-24.3	-25.3
	③家庭TV簡易ANTフ-スタ無 (5m H)	9	1.7	中央	-21.3	-29.3	-32.3	-37.3	-33.3	-34.3	-35.3	-36.3	-37.3	-38.3	-39.3	-40.3	-40.3	-40.3	-40.3	-40.3	-40.3	-40.3	-40.3
				最悪	-10.3	-13.3	-15.3	-15.3	-17.3	-18.3	-19.3	-20.3	-21.3	-21.3	-21.3	-23.3	-25.3	-29.3	-30.3	-31.3	-34.3	-35.3	-36.3
	④家庭TV簡易ANTフ-スタ有 (5m H) (飽和なし)	9	11.7	中央	-11.3	-19.3	-22.3	-27.3	-23.3	-24.3	-25.3	-26.3	-27.3	-28.3	-29.3	-30.3	-30.3	-30.3	-30.3	-30.3	-30.3	-30.3	-30.3
				最悪	-0.3	-3.3	-5.3	-5.3	-7.3	-8.3	-9.3	-10.3	-11.3	-11.3	-11.3	-13.3	-15.3	-19.3	-20.3	-21.3	-24.3	-25.3	-26.3
	⑦家庭TV 八木ANT フ-スタ有 (10m H) (飽和あり)	30	-4	中央	-6.3	-8.3	-10.3	-11.3	-12.3	-12.3	-12.3	-13.3	-13.3	-13.3	-13.3	-13.3	-13.3	-13.3	-13.3	-13.3	-13.3	-13.3	-13.3
				最悪	0.7	-5.3	-5.3	-6.3	-7.3	-6.3	-5.3	-7.3	-7.3	-7.3	-7.3	-7.3	-7.3	-7.3	-7.3	-7.3	-7.3	-7.3	-7.3
	⑧家庭TV 簡易ANT フ-スタ有 (5m H) (飽和あり)	9	3.2	中央	0.9	-1.1	-3.1	-4.1	-5.1	-5.1	-5.1	-6.1	-6.1	-6.1	-6.1	-6.1	-6.1	-6.1	-6.1	-6.1	-6.1	-6.1	-6.1
				最悪	7.9	1.9	1.9	0.9	-0.1	0.9	1.9	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
	⑮共聴受信(飽和あり)	-	-	中央	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				最悪	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	被干渉 TV放送受信	⑤家庭TV簡易室内ANTフ-スタ無 (1m H)	3	21.3	中央	-1.7	-9.7	-12.7	-17.7	-13.7	-14.7	-15.7	-16.7	-17.7	-18.7	-19.7	-20.7	-20.7	-20.7	-20.7	-20.7	-20.7	-20.7
最悪					9.3	6.3	4.3	4.3	2.3	1.3	0.3	-0.7	-1.7	-1.7	-1.7	-3.7	-5.7	-9.7	-10.7	-11.7	-14.7	-15.7	
⑥家庭TV簡易室内ANTフ-スタ有 (1m H) (飽和なし)		3	31.3	中央	8.3	0.3	-2.7	-7.7	-3.7	-4.7	-5.7	-6.7	-7.7	-8.7	-9.7	-10.7	-10.7	-10.7	-10.7	-10.7	-10.7	-10.7	
				最悪	19.3	16.3	14.3	14.3	12.3	11.3	10.3	9.3	8.3	8.3	8.3	6.3	4.3	0.3	-0.7	-1.7	-4.7	-5.7	
⑨可搬型端末(屋外)(1.5m H)		3	23.4	中央	0.4	-7.6	-10.6	-15.6	-11.6	-12.6	-13.6	-14.6	-15.6	-16.6	-17.6	-18.6	-18.6	-18.6	-18.6	-18.6	-18.6	-18.6	
				最悪	11.4	8.4	6.4	6.4	4.4	3.4	2.4	1.4	0.4	0.4	0.4	-1.6	-3.6	-7.6	-8.6	-9.6	-12.6	-13.6	
⑩可搬型端末(屋内)		1	35.9	中央	12.9	4.9	1.9	-3.1	0.9	-0.1	-1.1	-2.1	-3.1	-4.1	-5.1	-6.1	-6.1	-6.1	-6.1	-6.1	-6.1	-6.1	
				最悪	23.9	20.9	18.9	18.9	16.9	15.9	14.9	13.9	12.9	12.9	12.9	10.9	8.9	4.9	3.9	2.9	-0.1	-1.1	
⑪移動端末(パ) (3m H)		3	20.6	中央	-2.4	-10.4	-13.4	-18.4	-14.4	-15.4	-16.4	-17.4	-18.4	-19.4	-20.4	-21.4	-21.4	-21.4	-21.4	-21.4	-21.4	-21.4	
				最悪	8.6	5.6	3.6	3.6	1.6	0.6	-0.4	-1.4	-2.4	-2.4	-2.4	-4.4	-6.4	-10.4	-11.4	-12.4	-15.4	-16.4	
⑫移動端末(自家用車) (1.5m H)		3	23.4	中央	0.4	-7.6	-10.6	-15.6	-11.6	-12.6	-13.6	-14.6	-15.6	-16.6	-17.6	-18.6	-18.6	-18.6	-18.6	-18.6	-18.6	-18.6	
				最悪	11.4	8.4	6.4	6.4	4.4	3.4	2.4	1.4	0.4	0.4	0.4	-1.6	-3.6	-7.6	-8.6	-9.6	-12.6	-13.6	
⑭極微小電力局(受信)(5m H)		20	20.5	中央	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
				最悪	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
⑬大規模中継局(受信)(5m H)		20	10.1	中央	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	最悪			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			

NTT
docomo