



隣接他システムとの共存条件の検討内容について -電気通信とITSの共存条件検討-

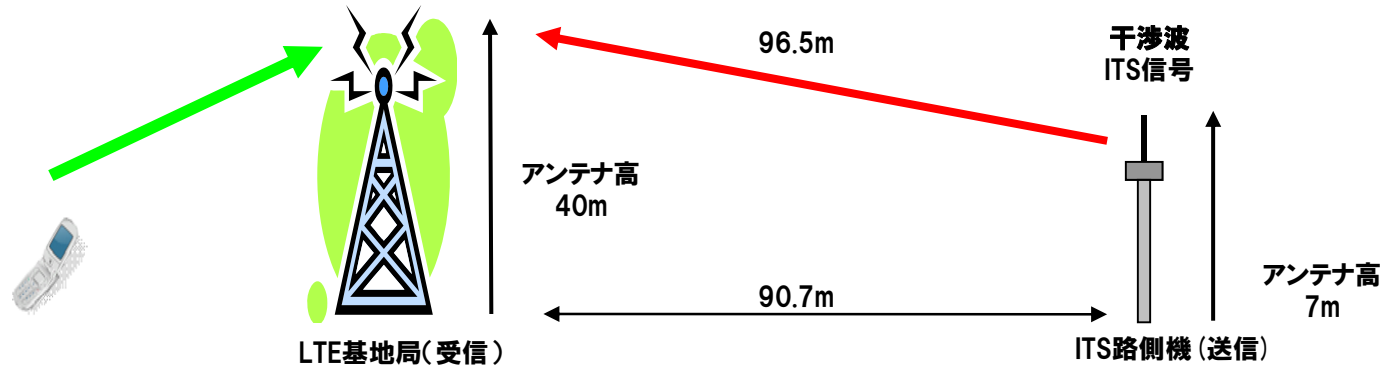
2010年1月25日



ITS与干渉電気通信被干渉モデルの共存検討

▶ モデル10

ITS路側機--->LTE基地局 (最悪干渉モデル)



検討状況

モデルの設定完了

I/N評価基準を用いて、最悪干渉モデルでの所要改善量の机上検討を実施

スプリアス干渉: 所要改善量 7.0dB

感度抑圧干渉: 所要改善量 -10.0dB

【スプリアス干渉(帯域内干渉)】

モデル 番号	与干渉電力						伝搬減衰量						干渉波アクティブ率			受信利得			与干渉電力		許容レベル		所要改善量		対策						
	送信出力		送信アンテナ利得	送信給電損失	EIRP補正	マスク規格値	干渉送信電力合計	伝搬損失	離隔距離	水平距離	交差偏波識別度	送信指向性減衰量	受信指向性減衰量	伝搬損失合計	有為な干渉送信源数	送信Duty	補正合計	受信アンテナ利得	受信給電損失	受信利得合計	与干渉合計電力	許容干渉レベル	対策反映前	対策反映後	ITS無線機	ITS設置	電気通信無線機	電気通信設置	その他		
	dBm	dBm/MHz	dBi	dB	dB	dBr	dBm/MHz	dB	m	m	dB	dB	dB	dB	台	%	dB	dBi	dB	dB	dBm/MHz	dBm/MHz	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	
10	19.2	10.0	13.0	2.0	11.0	40.0	-30.0	69.5	96.5	90.7		-0.7	-11.0	81.2	1	10.50	-9.8	14.0	5.0	9.0	-112.0	-119.0	7.0	-18.0	25.0						

【感度抑圧干渉(帯域外干渉)】

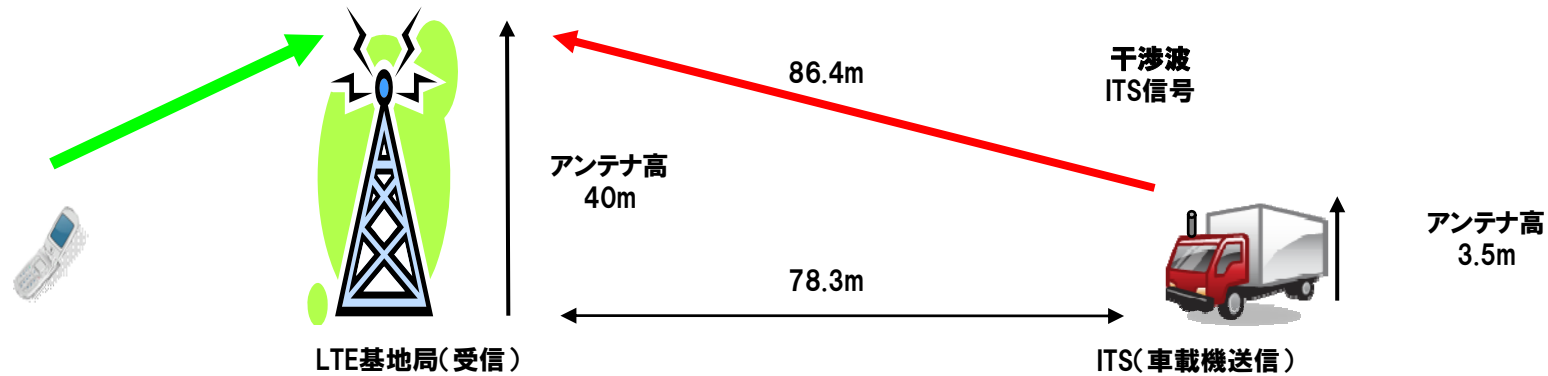
モデル 番号	ITS側						伝搬減衰量						干渉波アクティブ率			受信利得			与干渉電力		所要改善量		対策							
	送信出力		送信アンテナ利得	送信給電損失	EIRP補正	干渉送信電力合計	伝搬損失	離隔距離	水平距離	交差偏波識別度	送信指向性減衰量	受信指向性減衰量	伝搬損失合計	有為な干渉送信源数	送信Duty	補正合計	受信アンテナ利得	受信給電損失	受信利得合計	与干渉合計電力	許容干渉レベル	対策反映前	対策反映後	ITS無線機	ITS設置	電気通信無線機	電気通信設置	その他		
	dBm		dBi	dB	dB	dBm	dB	m	m	dB	dB	dB	dB	台	%	dB	dBi	dB	dB	dBm	dBm	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	
10	19.2		13.0	2.0	11.0	19.2	69.5	96.5	90.7		-0.7	-11.0	81.2	1	100.00	0.0	14.0	5.0	9.0	-53.0	-43.0	-10.0	-10.0	dB	dB	dB	dB	dB	dB	

▶ モデル10のまとめ

- ◆ ITS路側機からLTE基地局への干渉は、最悪干渉モデルにおいてI/N基準を用いて検討した結果、スプリアス干渉(帯域内干渉)の所要改善量が7.0dB程度となり、感度抑圧干渉(帯域外干渉)の所要改善量はマイナスの値となった。
- ◆ 本モデルにおいては、以下の対策を実施すれば共存可能となる。
 - ・ ITS路側機の送信マスクを7dB程度改善し、スプリアス干渉電力を-37dBm/MHz以下とする。

▶ モデル11

ITS車載機 ---> LTE基地局 (最悪干渉モデル)



検討状況

モデルの設定完了

I/N評価基準を用いて、最悪干渉モデルでの所要改善量の机上検討を実施

スプリアス干渉: 所要改善量 6.7dB

感度抑圧干渉: 所要改善量 -10.5dB

【スプリアス干渉(帯域内干渉)】

モデル 番号	与干渉電力						伝搬減衰量						干渉波アクティブ率			受信利得			与干渉電力		許容レベル		所要改善量		対策						
	送信出力		送信アンテナ利得	送信給電損失	EIRP補正	マスク規格値	干渉送信電力合計	伝搬損失	離隔距離	水平距離	交差偏波識別度	送信指向性減衰量	受信指向性減衰量	伝搬損失合計	有為な干渉送信源数	送信Duty	補正合計	受信アンテナ利得	受信給電損失	受信利得合計	与干渉合計電力	許容干渉レベル	対策反映前	対策反映後	ITS無線機	ITS設置	電気通信無線機	電気通信設置	その他		
	dBm	dBm/MHz	dBi	dB	dB	dBr	dBm/MHz	dB	m	m	dB	dB	dB	dB	台	%	dB	dBi	dB	dB	dBm/MHz	dBm/MHz	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	
11	19.2	10.0	5.0	3.0	2.0	40.0	-30.0	68.4	86.4	78.3		-0.3	-13.0	81.7	40	0.27	-9.6	14.0	5.0	9.0	-112.3	-119.0	6.7	-3.3	10.0						

【感度抑圧干渉(帯域外干渉)】

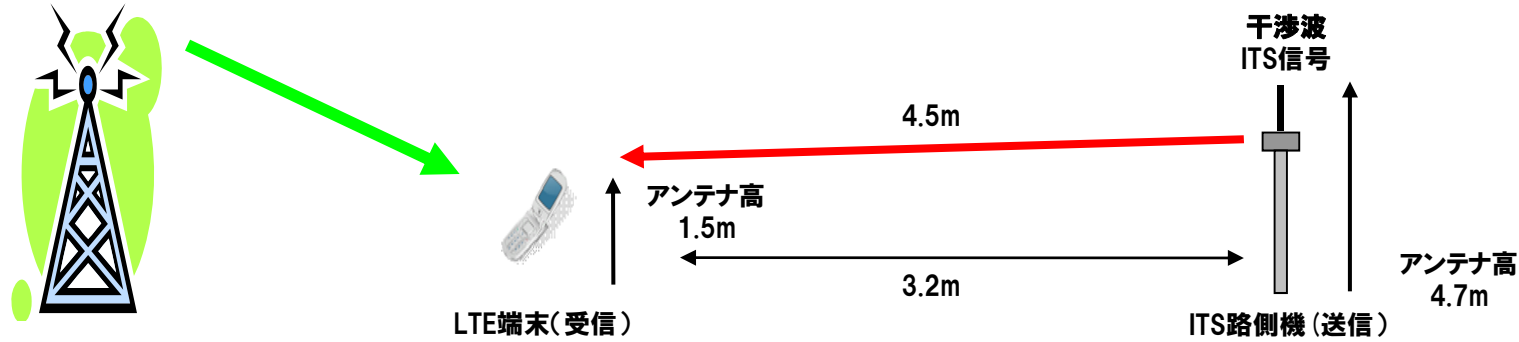
モデル 番号	ITS側						伝搬減衰量						干渉波アクティブ率			受信利得			与干渉電力		所要改善量		対策								
	送信出力		送信アンテナ利得	送信給電損失	EIRP補正	マスク規格値	干渉送信電力合計	伝搬損失	離隔距離	水平距離	交差偏波識別度	送信指向性減衰量	受信指向性減衰量	伝搬損失合計	有為な干渉送信源数	送信Duty	補正合計	受信アンテナ利得	受信給電損失	受信利得合計	与干渉合計電力	許容干渉レベル	対策反映前	対策反映後	ITS無線機	ITS設置	電気通信無線機	電気通信設置	その他		
	dBm	dBm/MHz	dBi	dB	dB	dBr	dBm/MHz	dB	m	m	dB	dB	dB	dB	台	%	dB	dBi	dB	dB	dBm/MHz	dBm/MHz	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	
11	19.2		5.0	3.0	2.0		19.2	68.4	86.4	78.3		-0.3	-13.0	81.7	1	100.00	0.0	14.0	5.0	9.0	-53.5	-43.0	-10.5	-10.5	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB

▶ モデル11のまとめ

- ◆ ITS車載機からLTE基地局への干渉は、最悪干渉モデルにおいてI/N基準を用いて検討した結果、スプリアス干渉(帯域内干渉)の所要改善量が6.7dB程度となり、感度抑圧干渉(帯域外干渉)の所要改善量はマイナスの値となった。
- ◆ 本モデルにおいては、以下の対策を実施すれば共存可能となる。
 - ・ ITS車載機の送信マスクを7dB程度改善し、スプリアス干渉電力を-37dBm/MHz以下とする。

▶ モデル14

ITS路側機--->LTE端末 (最悪干渉モデル)



検討状況

モデルの設定完了
I/N評価基準を用いて、最悪干渉モデルでの所要改善量の机上検討を実施

スプリアス干渉: 所要改善量 16.4dB

感度抑圧干渉: 所要改善量 10.8dB

I/N評価基準を用いて、送信マスクを-65dBr/送信アクティビティを10.5%に設定してモンテカルロシミュレーションを実施

スプリアス干渉: 共存可能

感度抑圧干渉: 共存可能

【モンテカルロシミュレーション結果】

主要パラメータ			所要改善量	
送信マスク	アクティビティ	保護領域	スプリアス帯域内干渉	感度抑圧帯域外干渉
-40dBr	100%	なし	1.1~3.0dB	1.8~2.9dB
-65dBr	100%	なし	0未満	1.8~2.9dB (実施せず)
-65dBr	10.5%	なし	0未満 (実施せず)	0以下

【スプリアス干渉(帯域内干渉)】

モデル番号	与干渉電力		伝搬減衰量										干渉波アクティビティ			受信利得			与干渉電力		許容レベル		所要改善量		対策						
	送信出力	送信アンテナ利得	送信給電損失	EIRP補正	マスク規格値	干渉送信電力合計	伝搬損失	直線距離	水平距離	交差偏波識別度	送信指向性減衰量	受信指向性減衰量	伝搬損失合計	有為な干渉送信源数	送信Duty	補正合計	受信アンテナ利得	受信給電損失	受信利得合計	与干渉合計電力	許容干渉レベル	対策反映前	対策反映後	ITS無線機	ITS設置	電気通信無線機	電気通信設置	その他			
	dBm	dBm/MHz	dBi	dB	dB	dBm/MHz	dB	m	m	dB	dB	dB	dB	台	%	dB	dBi	dB	dB	dBm/MHz	dBm/MHz	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	
14	19.2	10.0	13.0	2.0	11.0	40.0	-30.0	42.9	4.5	3.2	-3.7	0.0	46.6	1	10.50	-9.8	0.0	8.0	-8.0	-94.4	-110.8	16.4	-8.6	25.0							

【感度抑圧干渉(帯域外干渉)】

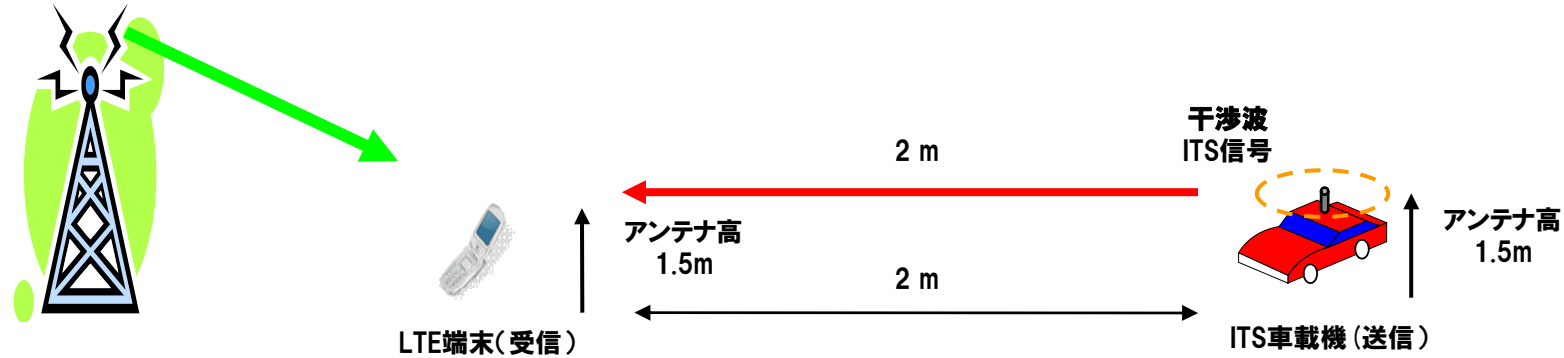
モデル番号	ITS側					伝搬減衰量										干渉波アクティビティ			受信利得			与干渉電力		許容レベル		所要改善量		対策				
	送信出力	送信アンテナ利得	送信給電損失	EIRP補正	干渉送信電力合計	伝搬損失	直線距離	水平距離	交差偏波識別度	送信指向性減衰量	受信指向性減衰量	伝搬損失合計	有為な干渉送信源数	送信Duty	補正合計	受信アンテナ利得	受信給電損失	受信利得合計	与干渉合計電力	許容干渉レベル	対策反映前	対策反映後	ITS無線機	ITS設置	電気通信無線機	電気通信設置	その他					
	dBm	dBi	dB	dB	dBm	dB	m	m	dB	dB	dB	dB	台	%	dB	dBi	dB	dB	dBm	dBm	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB				
14	19.2	13.0	2.0	11.0	19.2	42.9	4.5	3.2	-3.7	0.0	46.6	1	10.50	-9.8	0.0	8.0	-8.0	-45.2	-56.0	10.8	10.8											

▶ モデル14のまとめ

- ◆ ITS路側機からLTE端末への干渉は、最悪干渉モデルにおいてI/N基準を用いて検討した結果、スプリアス干渉(帯域内干渉)の所要改善量が16.4dB程度となった。I/N基準を用いて、路側機の送信アクティビティを10.5%の条件でモンテカルロシミュレーションを実施し結果、感度抑圧干渉(帯域外干渉)の所要改善量はマイナスの値となった。
- ◆ 本モデルにおいては、以下の対策を実施すれば共存可能となる。
 - ・ ITS路側機の送信マスクを17dB程度改善し、スプリアス干渉電力を-47dBm/MHz以下とする。

▶ モデル15-1

ITS車載機 ---> LTE端末 (最悪干渉モデル)



検討状況

モデルの設定完了
I/N評価基準を用いて、最悪干渉モデルでの所要改善量の机上検討を実施

スプリアス干渉: 所要改善量 11.2dB

感度抑圧干渉: 所要改善量 5.6dB

I/N評価基準を用いて、送信マスクを-50dBr/送信アクティビティを89.5%/保護領域2mに設定してモンテカルロシミュレーションを実施

スプリアス干渉: 共存可能

感度抑圧干渉: 共存可能

【モンテカルロシミュレーション結果】

主要パラメータ			所要改善量	
送信マスク	アクティビティ	保護領域	スプリアス帯域内干渉	感度抑圧帯域外干渉
-40dBr	100%	なし	0.5~4.3dB	2.9~3.1dB
-50dBr	100%	なし	0未満	2.9~3.1dB (実施せず)
-50dBr	89.5%	なし	0未満 (実施せず)	2.0~3.0dB
-50dBr	89.5%	2m	0未満 (実施せず)	0.6~2.5dB

【スプリアス干渉(帯域内干渉)】

モデル番号	与干渉電力		伝搬減衰量										干渉波アクティビティ			受信利得			与干渉電力		許容レベル		所要改善量		対策					
	送信出力	送信アンテナ利得	送信給電損失	EIRP補正	マスク規格値	干渉送信電力合計	伝搬損失	直線距離	水平距離	交差偏波識別度	送信指向性減衰量	受信指向性減衰量	伝搬損失合計	有為な干渉送信源数	送信Duty	補正合計	受信アンテナ利得	受信給電損失	受信利得合計	与干渉合計電力	許容干渉レベル	対策反映前	対策反映後	ITS無線機	ITS設置	電気通信無線機	電気通信設置	その他		
	dBm	dBm/MHz	dBi	dB	dB	dBm/MHz	dB	m	m	dB	dB	dB	dB	台	%	dB	dBi	dB	dB	dBm/MHz	dBm/MHz	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	
15-1	19.2	10.0	5.0	3.0	2.0	40.0	-30.0	35.6	2.0	2.0	-5.1	0.0	40.7	3	0.27	-20.9	0.0	8.0	-8.0	-99.6	-110.8	11.2	1.2	10.0						

【感度抑圧干渉(帯域外干渉)】

モデル番号	ITS側		伝搬減衰量										干渉波アクティビティ			受信利得			与干渉電力		所要改善量		対策					
	送信出力	送信アンテナ利得	送信給電損失	EIRP補正	干渉送信電力合計	伝搬損失	直線距離	水平距離	交差偏波識別度	送信指向性減衰量	受信指向性減衰量	伝搬損失合計	有為な干渉送信源数	送信Duty	補正合計	受信アンテナ利得	受信給電損失	受信利得合計	与干渉合計電力	許容干渉レベル	対策反映前	対策反映後	ITS無線機	ITS設置	電気通信無線機	電気通信設置	その他	
	dBm	dBi	dB	dB	dBm	dB	m	m	dB	dB	dB	dB	台	%	dB	dBi	dB	dB	dBm	dBm	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
15-1	19.2	5.0	3.0	2.0	19.2	35.6	2.0	2.0	-5.1	0.0	40.7	3	0.27	-20.9	0.0	8.0	-8.0	-50.4	-56.0	5.6	5.6							

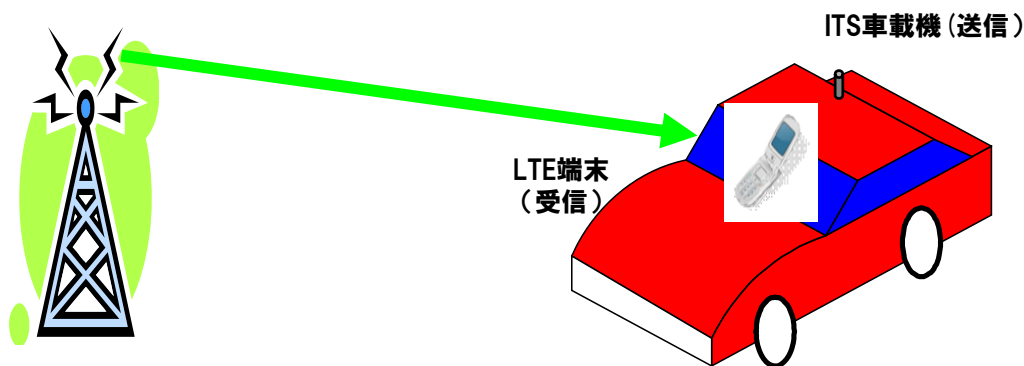
▶ モデル15-1のまとめ

- ◆ ITS車載機から車外のLTE端末への干渉は、I/N基準を用いて、ITS送信マスクを-50dBr、路側機の送信アクティビティを89.5%、保護領域を2mの条件でモンテカルロシミュレーションを実施した結果、スプリアス干渉(帯域内干渉)の所要改善量はマイナスとなり、感度抑圧干渉(帯域外干渉)の所要改善量は最大で2.5dBとなった。
- ◆ 本モデルにおいては、以下の対策を実施すれば共存可能となる。
 - ・ ITS車載機の送信マスクを10dB程度改善し、スプリアス干渉電力を-40dBm/MHz以下とする。

(注) 感度抑圧の所要改善量は、LTE端末の製造マージン3dB程度を考慮すれば問題無いレベルと考えられる。

▶ モデル15-2

ITS車載機--->LTE端末（最悪干渉モデル）



検討状況

モデルの設定完了

I/N評価基準を用いて、最悪干渉モデルでの所要改善量の机上検討を実施

スプリアス干渉: 所要改善量5.1dB

感度抑圧干渉: 所要改善量-0.6dB

【スプリアス干渉（帯域内干渉）】

モデル 番号	与干渉電力						伝搬減衰量						干渉波アクティブ率			受信利得			与干渉電力		許容レベル		所要改善量		対策						
	送信出力		送信アンテナ利得	送信給電損失	EIRP補正	マスク規格値	干渉送信電力合計	伝搬損失	直線距離	水平距離	交差偏波識別度	送信指向性減衰量	受信指向性減衰量	伝搬損失合計	有為な干渉送信源数	送信Duty	補正合計	受信アンテナ利得	受信給電損失	受信利得合計	与干渉合計電力	許容干渉レベル	対策反映前	対策反映後	ITS無線機	ITS設置	電気通信無線機	電気通信設置	その他		
	dBm	dBm/MHz	dBi	dB	dB	dBr	dBm/MHz	dB	m	m	dB	dB	dB	dB	台	%	dB	dBi	dB	dB	dBm/MHz	dBm/MHz	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	
15-2	19.2	10.0	5.0	3.0	2.0	40.0	-30.0	37.0					42.1	1	0.27	-25.7	0.0	8.0	-8.0	-105.7	-110.8	5.1	-4.9	10.0							

【感度抑圧干渉（帯域外干渉）】

モデル 番号	ITS側						伝搬減衰量						干渉波アクティブ率			受信利得			与干渉電力		所要改善量		対策						
	送信出力		送信アンテナ利得	送信給電損失	EIRP補正	干渉送信電力合計	伝搬損失	直線距離	水平距離	交差偏波識別度	送信指向性減衰量	受信指向性減衰量	伝搬損失合計	有為な干渉送信源数	送信Duty	補正合計	受信アンテナ利得	受信給電損失	受信利得合計	与干渉合計電力	許容干渉レベル	対策反映前	対策反映後	ITS無線機	ITS設置	電気通信無線機	電気通信設置	その他	
	dBm		dBi	dB	dB	dBm	dB	m	m	dB	dB	dB	dB	台	%	dB	dBi	dB	dB	dBm	dBm	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
15-2	19.2		5.0	3.0	2.0	19.2	37.0					42.1	1	0.27	-25.7	0.0	8.0	-8.0	-56.6	-56.0	-0.6	-0.6	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB

▶ モデル15-2のまとめ

- ◆ITS車載機から車内のLTE端末への干渉は、最悪干渉モデルにおいてI/N基準を用いて検討した結果、スプリアス干渉(帯域内干渉)の所要改善量は5.1dBとなり、感度抑圧干渉(帯域外干渉)の所要改善量はマイナスの値となった。
- ◆本モデルにおいては、以下の対策を実施すれば共存可能となる。
 - ・ITS車載機の送信マスクを6dB程度改善し、スプリアス干渉電力を-36dBm/MHz以下とする。

▶ ITS側が与干渉となるモデルのまとめ

◆ITS無線機対策案を実施すれば共存可能

□700MHz帯が電気通信上りに割当てられた場合

- ITS路側機のスプリアス干渉電力： $-37\text{dBm}/\text{MHz}$ 以下
- ITS車載機のスプリアス干渉電力： $-37\text{dBm}/\text{MHz}$ 以下

□700MHz帯が電気通信下りに割当てられた場合

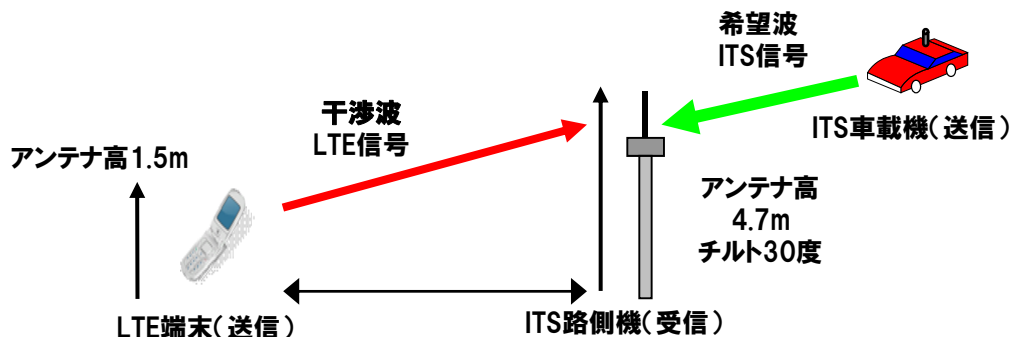
- ITS路側機のスプリアス干渉電力： $-47\text{dBm}/\text{MHz}$ 以下
- ITS車載機のスプリアス干渉電力： $-40\text{dBm}/\text{MHz}$ 以下



電気通信与干渉ITS被干渉モデルの共存検討

▶ モデル12

LTE端末 ---> ITS路側機 (干渉モデル)



【前提】

最悪条件(LTE20MHz幅)で検討したが、電気通信側の周波数幅が未定のため、LTE5、10、15MHz幅についても検討。

【検討1:机上検討】

上図モデルにおいて、I/N評価基準による机上検討を行ったが、所要改善量が大きく、更なる検討が必要との結論。

【検討2:モンテカルロシミュレーション1】

モンテカルロシミュレーションを実施。その際、LTE端末の存在場所を加味し、保護領域とした。その結果、感度抑圧の所要改善量は0dB以下となった(表①)が、スプリアス干渉については所要改善量が大きいため、引き続き以下の検討を実施。

【検討3:モンテカルロシミュレーション2(表②)】

LTE端末のスプリアスマスクを-25dBm/8.3MHz(@715-725MHz)とした場合について、CINR評価基準でのモンテカルロシミュレーションを実施したところ、最大所要改善量は5dBとなった。さらに、LTEの典型的な狭帯域送信時の許容レベルの軽減量(数~14dB程度まで)を加味すると(図①)、所要改善量は0dB以下となった。

表①【モンテカルロシミュレーション1】感度抑圧

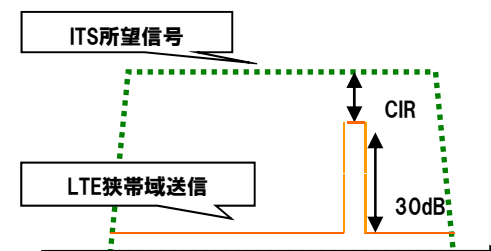
保護領域	(参考)			
	LTE20M	LTE15M	LTE10M	LTE5M
あり	-30.5 (-)	-32.0 (-)	33.7 (-)	-38.0 (-)

表②【モンテカルロシミュレーション2】スプリアス干渉、CINR基準

保護領域	(参考)			
	LTE20M	LTE15M	LTE10M	LTE5M
あり	5.8% (5dB)	3.9% (3dB)	1.3% (-)	0.3% (-)

狭帯域スプリアス干渉に対する許容レベルの軽減量(数dB~14dB程度まで)を加味すると、所要改善量は0dB以下となる

狭帯域スプリアス干渉に対する許容レベルの軽減量。LTE送信とITS受信の組合せ条件により、数dB~14dB程度まで変化する。

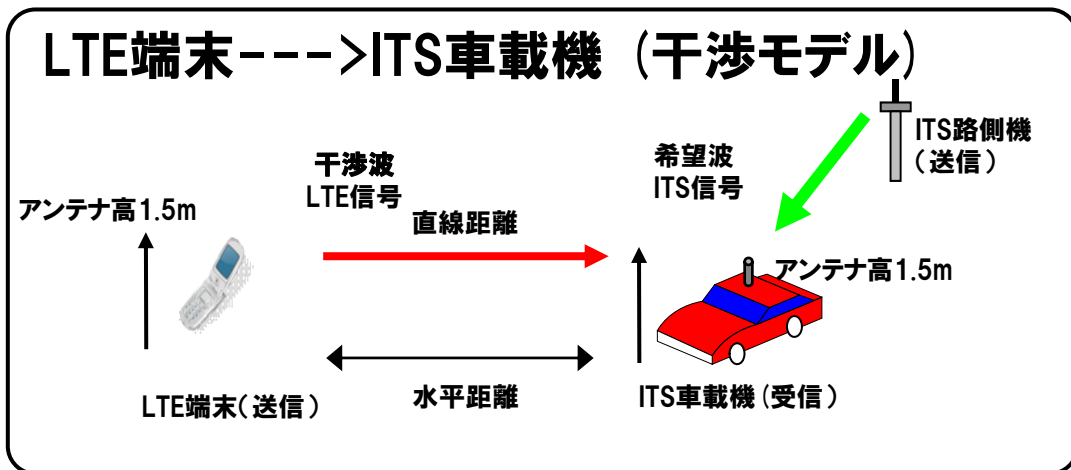


図① LTE狭帯域送信イメージ

▶ モデル12のまとめ

- ◆LTE端末からITS路側機への感度抑圧干渉(ITS路側機の帯域外干渉)の所要改善量は、モンテカルロシミュレーションより、0dB以下となった。
- ◆LTE端末からITS路側機へのスプリアス干渉(ITS路側機の帯域内干渉)の所要改善量は、CINR基準でのモンテカルロシミュレーションより、0dB以下となった。

▶ モデル13-1



【前提】

最悪条件(LTE20MHz幅)で検討したが、電気通信側の周波数幅が未定のため、LTE5、10、15MHz幅についても検討。

【検討1:机上検討】

上図モデルにおいて、I/N評価基準による机上検討を行ったが、所要改善量が大きく、更なる検討が必要との結論。

【検討2:モンテカルロシミュレーション1】

モンテカルロシミュレーションを実施。その際、LTE端末の存在場所を加味し、保護領域とした。その結果、感度抑圧の所要改善量は0dB以下となった(表①)が、スプリアス干渉については所要改善量が大きいため、引き続き以下の検討を実施。

【検討3:モンテカルロシミュレーション2(表②)】

LTE端末のスプリアスマスクを-25dBm/8.3MHz(@715-725MHz)とした場合について、CINR基準でのモンテカルロシミュレーションを実施したところ、最大所要改善量は3dBとなった。さらに、LTEの典型的な狭帯域送信時の許容レベルの軽減量(数~14dB程度まで)を加味すると(図①)、所要改善量は0dB以下となった。

表① 【モンテカルロシミュレーション】感度抑圧

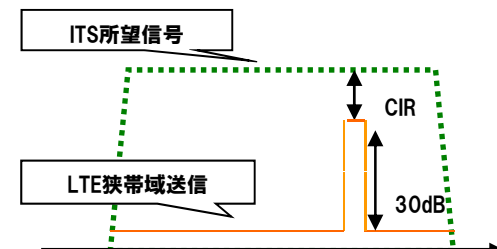
保護領域	(参考)			
	LTE20M	LTE15M	LTE10M	LTE5M
あり	-31.2 (-)	-32.5 (-)	-35.4 (-)	-40.1 (-)

表② 【モンテカルロシミュレーション2】スプリアス干渉、CINR基準

保護領域	(参考)			
	LTE20M	LTE15M	LTE10M	LTE5M
あり	5.5% (3dB)	3.4% (2dB)	1.1% (-)	0.2% (-)

狭帯域スプリアス干渉に対する許容レベルの軽減量(数dB~14dB程度まで)を加味すると、所要改善量は0dB以下となる

狭帯域スプリアス干渉に対する許容レベルの軽減量。LTE送信とITS受信の組合せ条件により、数dB~14dB程度まで変化する。

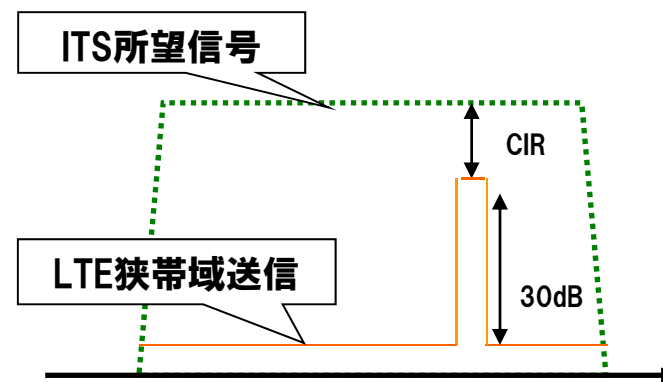
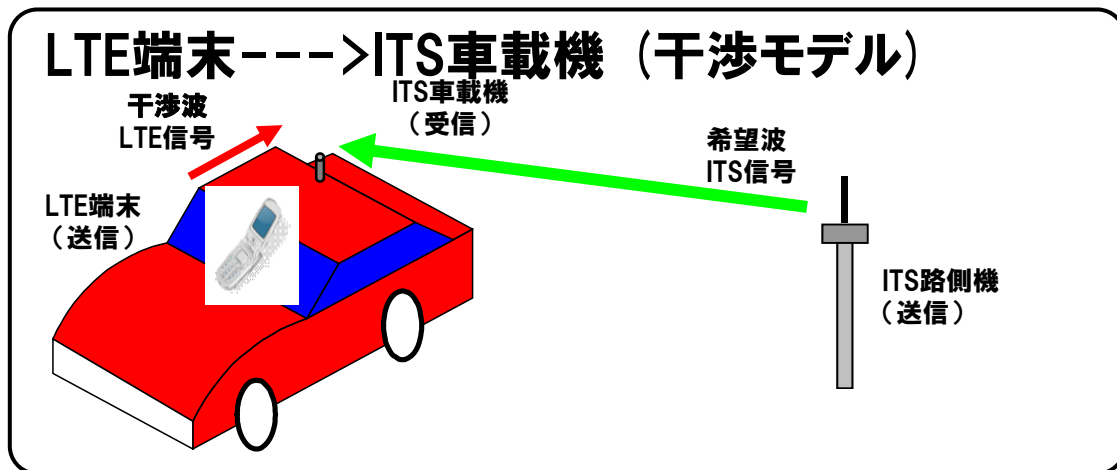


図① LTE狭帯域送信イメージ

▶ モデル13-1のまとめ

- ◆LTE端末からITS車載機への感度抑圧干渉(ITS車載機の帯域外干渉)の所要改善量は、モンテカルロシミュレーションより、0dB以下となった。
- ◆LTE端末からITS車載機へのスプリアス干渉(ITS車載機の帯域内干渉)の所要改善量は、CINR基準でのモンテカルロシミュレーションより、0dB以下となった。

▶ モデル13-2



図① LTE狭帯域送信イメージ

【検討1：机上検討 I/N評価基準】

上図モデルにおいて、I/N評価基準による机上検討を行ったが、所要改善量が大きく、更なる検討が必要との結論。

【検討2：机上検討 CINR評価基準(表①)】

LTE端末のスプリアスマスクを $-25\text{dBm}/8.3\text{MHz}$ (@715-725MHz)とした場合について、机上検討を実施した。その結果、感度抑圧は、所要改善量 0dB 以下となった。スプリアス干渉の所要改善量については、CINR評価基準でかつ、LTEの典型的な狭帯域送信時の許容レベルの軽減量を加味(図①)して計算したところ、所要改善量は 7dB となった。

表① 【机上検討】

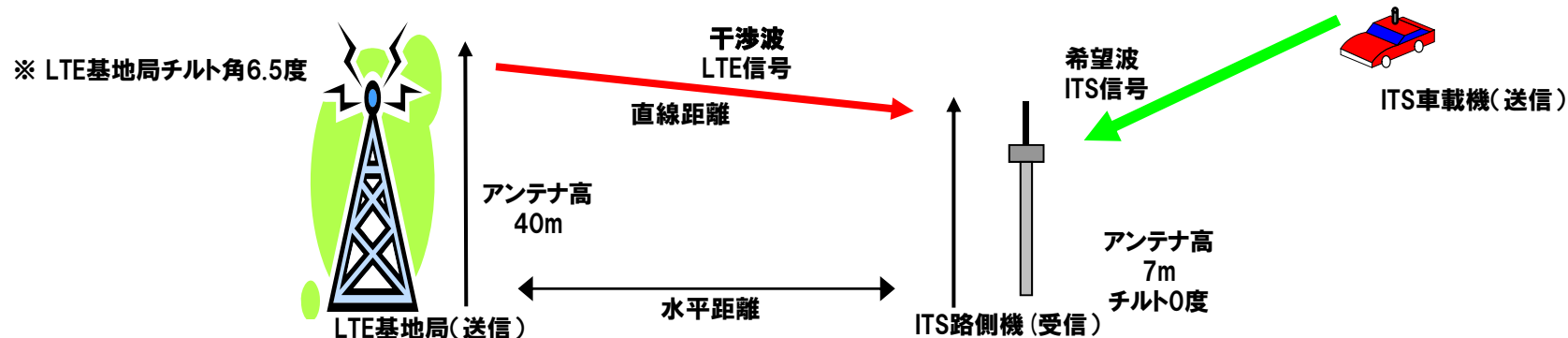
		スプリアス干渉	感度抑圧	備考
LTE	輻射電力	$-25\text{dBm}/8.3\text{MHz}$	23dBm	1RB送信時、イメージ図(上図参照)のスプリアスを受信帯域幅で積分。
	アンテナ利得	-8dBi		
↓	伝搬損失	37dB		平成19年情通審電波有効利用方策委員会答申より引用(最悪ケースとして、車のルーフ上に無指向性アンテナを載せた場合の例を引用) 伝播損失については検証が必要
ITS	ITSアンテナ利得	-3.1dBi		
	許容干渉レベル	-94.2dBm	-21dBm	
	緩和係数	$14\text{dB}(*)$	—	(*)狭帯域スプリアス干渉に対する許容レベルの軽減量。LTE送信とITS受信の組合せ条件により、数dB~14dB程度まで変化する。
所要改善量		7.1dB	-4.1dB	

▶ モデル13-2のまとめ

- ◆LTE端末からITS車載機への感度抑圧干渉(ITS車載機の帯域外干渉)の所要改善量は、机上検討により、0dB以下となった。
- ◆LTE端末からITS車載機へのスプリアス干渉(ITS車載機の帯域内干渉)の所要改善量は、CINR基準での机上検討により、少なくとも7dB程度となった。
- ◆LTE端末からITS車載機へのスプリアス干渉(ITS車載機の帯域内干渉)については、以下の要素により更なる低減効果が期待できる。
 - LTE端末の機器実装マージン
 - LTE側の送信電力累積分布
 - LTE側の帯域利用率
 - LTE端末の使用時間率
 - ITS車載機アンテナとLTE端末との間のアイソレーションの精査
 - ITSシステムの受信電力分布

▶ モデル16

LTE基地局--->ITS路側機 (干渉モデル)



【検討】

上図モデルにおいて机上検討を実施。感度抑圧の所要改善量は0dB以下となった。スプリアス干渉は、CINR評価基準を用いて検討し、最大で35dBの所要改善量となった。

	スプリアス干渉(帯域内干渉)	感度抑圧干渉(帯域外干渉)
水平距離※	67 m	
高さ差分	33 m	
LTE基地局帯域外輻射電力	-8.2 dBm/MHz	49.0 dBm/20MHz
LTE基地局アンテナ利得(含給電線損失)	9.0 dBi	
LTE基地局アンテナ垂直パタン	-10.7 dB	
与-被間距離	74.6 m	
仰角	26.3 deg	
伝搬損失(自由空間損失)	67.0 dB	
ITSアンテナ利得(含給電線損失)	11.0 dBi	
ITS許容雑音電力	-101.0 dBm/MHz	-7.0 dBm
所要改善量	35.0 dB	-1.8 dB

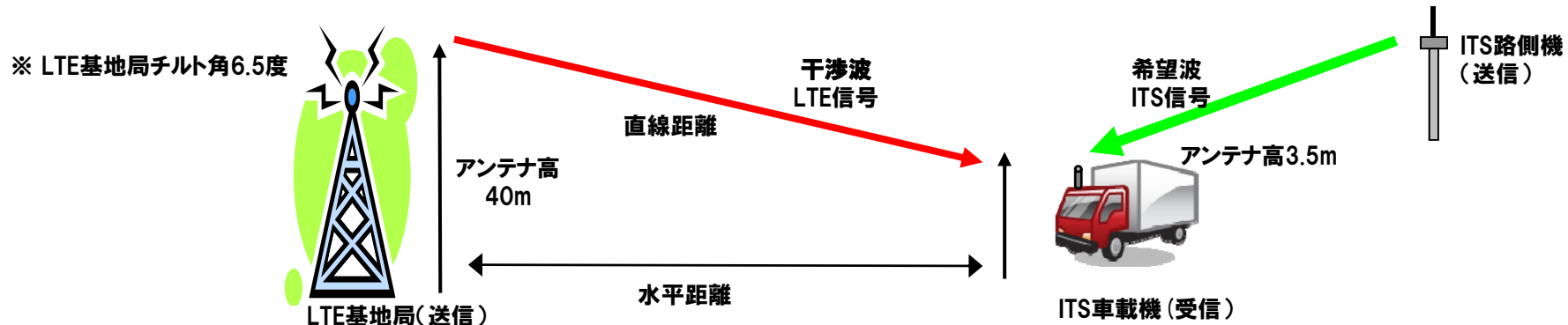
※LTE基地局の垂直アンテナパタンを考慮して算出

▶ モデル16のまとめ

- ◆LTE基地局からITS路側機への感度抑圧干渉(ITS路側機の帯域外干渉)は、机上検討により、所要改善量は0dB以下となった。
- ◆LTE基地局からITS路側機へのスプリアス干渉(ITS路側機の帯域内干渉)は、CINR基準を用いた机上検討により、所要改善量は35dBとなった。
- ◆LTE基地局からITS路側機へのスプリアス干渉(ITS路側機の帯域内干渉)については、以下の対策案を考慮すれば問題ないレベルと考えられる。
 - ITS路側機アンテナ調整
 - LTE基地局アンテナ調整
 - LTE基地局送信フィルタ挿入

▶ モデル17

LTE基地局--->ITS車載機 (干渉モデル)



【検討】

上図モデルにおいて机上検討を実施。感度抑圧の所要改善量は最大で約2dB。スプリアス干渉は、CINR評価基準を用いて検討し、最大で約28dBの所要改善量となった。

	スプリアス干渉(帯域内干渉)	感度抑圧干渉(帯域外干渉)
水平距離※	74 m	
高さ差分	36.5 m	
LTE基地局帯域外輻射電力	-8.2 dBm/MHz	49.0 dBm/20MHz
LTE基地局アンテナ利得(含給電線損失)	9.0 dBi	
LTE基地局アンテナ垂直パタン	-10.7 dB	
与-被間距離	82.5 m	
仰角	26.3 deg	
伝搬損失(自由空間損失)	67.9 dB	
ITSアンテナ利得(含給電線損失)	2.0 dBi	
ITS許容雑音電力	-103.4 dBm/MHz	-21.0 dBm
所要改善量	27.6 dB	2.4 dB

※LTE基地局の垂直アンテナパタンを考慮して算出。

▶ モデル17のまとめ

- ◆LTE基地局からITS車載機への感度抑圧干渉(ITS車載機の帯域外干渉)は、机上検討により、所要改善量は約2dBとなった。
- ◆LTE基地局からITS車載機へのスプリアス干渉(ITS車載機の帯域内干渉)は、CINR基準を用いた机上検討により、所要改善量は約28dBとなった。
- ◆LTE基地局からITS車載機へのスプリアス干渉(ITS車載機の帯域内干渉)については、以下の対策案を考慮すれば問題ないレベルと考えられる。
 - 実際の伝搬環境の考慮
 - LTE基地局への送信フィルタの挿入