

隣接の無線システムとの与干渉・被干渉の評価

2017年12月8日

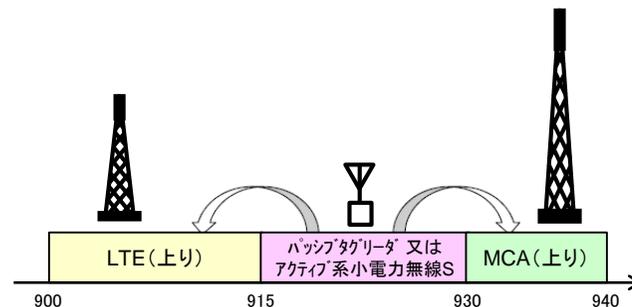
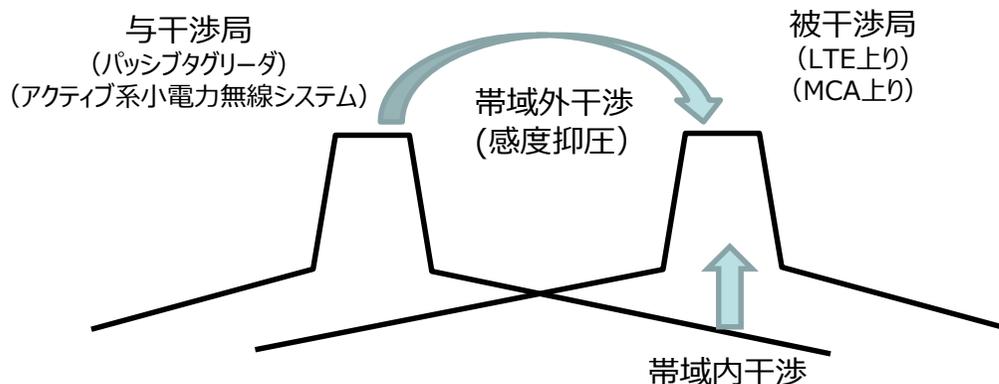
沖電気工業株式会社

【目次】

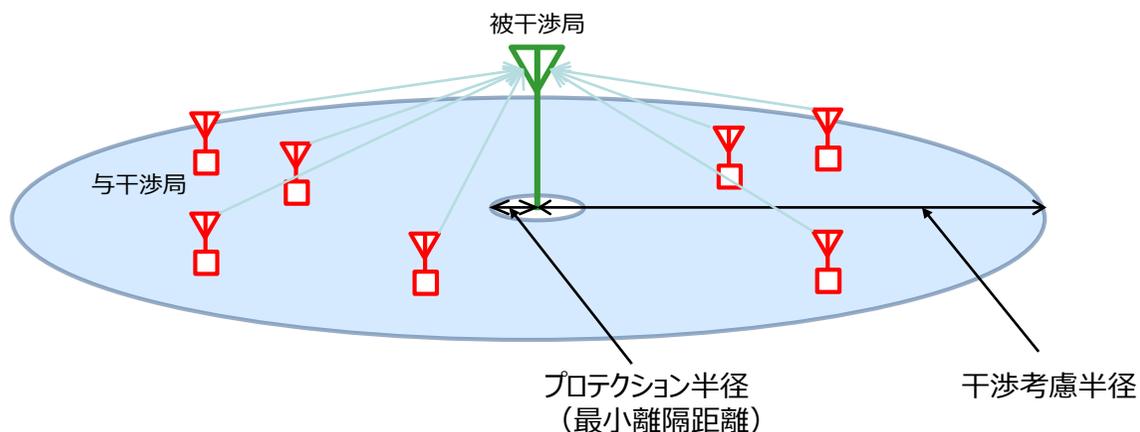
1. 目的・干渉計算手法について
2. 無線システム諸元(与干渉システムおよび被干渉システム)
3. 干渉計算結果

1. 目的・干渉確率計算手法について

【目的】 与干渉局（パッシブタグリダ又はアクティブ系小電力無線システム）から被干渉局（LTE上り又はMCA上り）への帯域内干渉及び帯域外干渉をモンテカルロシミュレーションにより確率計算を実施し、干渉確率3%以下となるための所要改善量を算出する。



【計算手法】 モンテカルロシミュレーションはECO (European Communication Office)で開発されているモンテカルロ手法に基づく干渉確率計算プログラム SEAMCAT(Spectrum Engineering Advanced Monte Carlo Analysis Tool)を用いることとし、設定条件は下記とする。



- 設定条件
 - ・ 計算ソフトウェア：SEAMCAT5.0.1
 - ・ 試行回数：20,000回
 - ・ 干渉考慮半径：500m
 - ・ 最小離隔距離：5m

<シミュレーションにおける半径500m内の与干渉局の同時送信台数>

パッシブタグリダ	1W	4.670 台/km ²	➡	4 台/半径500m
	250mW	4.640 台/km ²		4 台/半径500m

アクティブ系 小電力無線システム	250mW	1.074 台/km ²	➡	1 台/半径500m
	20mW	6.935 台/km ²		5 台/半径500m
	1mW	0.839 台/km ²		1 台/半径500m

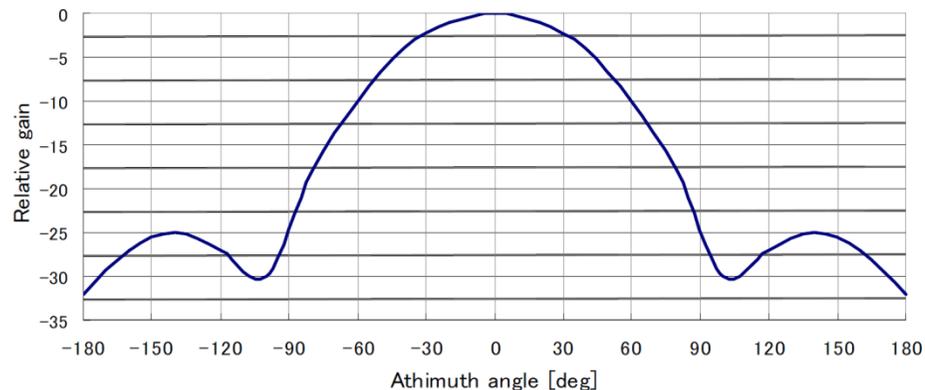
2. 無線システム諸元：RFID送信側特性（与干渉）

情報通信審議会 情報通信技術分科会 移動通信システム委員会報告（平成23年6月24日）より引用

項目	単位	パッシブタグリーダ		アクティブ系小電力無線システム			備考
		1W	250mW	250mW	20mW	1mW	
空中線電力	dBm	30	24	24	13	0	
空中線利得	dBi	6	3	3	3	3	
アンテナ指向特性	水平	下図参照	無指向	無指向	無指向	無指向	
	垂直	下図参照	下図参照	下図参照	下図参照	下図参照	
給電線損失	dB	0	0	0	0	0	
アンテナ地上高	m	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	
不要発射の強度	dBm/MHz	-48	-45	-45	-45	-45	LTE上り、MCA上り帯域の値

<パッシブタグリーダ1W>

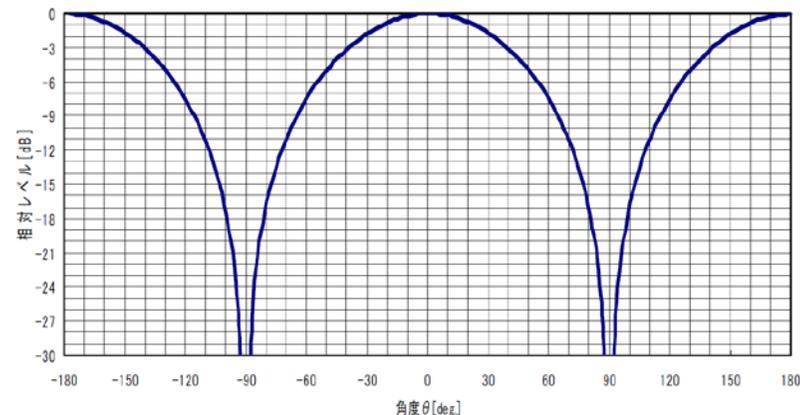
水平面、垂直面指向特性



(水平特性と垂直特性はほぼ同等)

<パッシブタグリーダ250mW、アクティブ系小電力無線システム>

垂直面指向特性

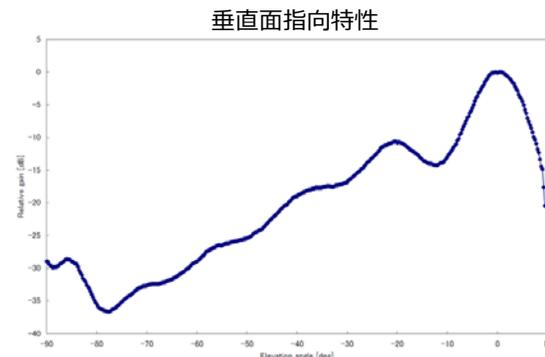
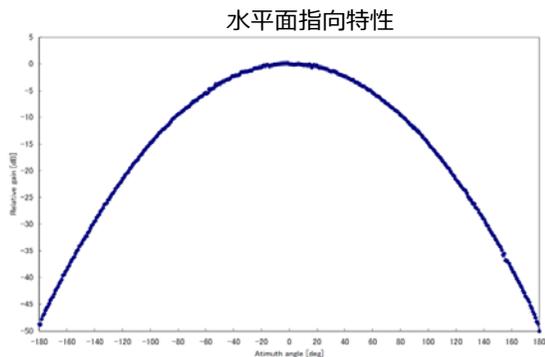


2. 無線システム諸元：LTE上り受信側特性（被干渉）

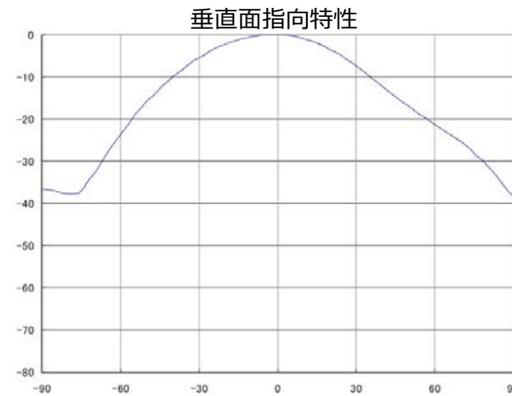
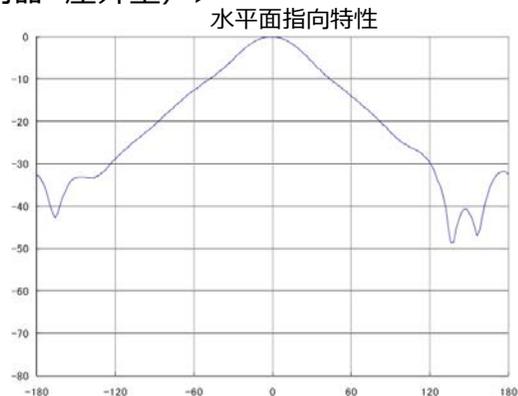
情報通信審議会 情報通信技術分科会 携帯電話等高度化委員会報告（平成23年5月17日）より引用

項目	単位	基地局	小電力レピータ (移動局対向器)	陸上移動中継局 (移動局対向器 屋外型)	陸上移動中継局 (移動局対向器 屋内用一体型)	陸上移動中継局 (移動局対向器 屋内用分離型)	備考
空中線利得	dBi	14	0	11	0	0	
アンテナ指向特性	水平	下図参照	無指向	下図参照	無指向	無指向	
	垂直	下図参照	無指向	下図参照	無指向	無指向	
給電線損失	dB	-5	0	-8	0	-10	
アンテナ地上高	m	40	2	15	2	3	
許容干渉レベル(帯域内)	dBm/MHz	-119	-118.9	-118.9	-118.9	-118.9	
許容干渉レベル(帯域外)	dBm	-43	-44	-44	-44	-44	

<基地局>



<陸上移動中継局（移動局対向器 屋外型）>



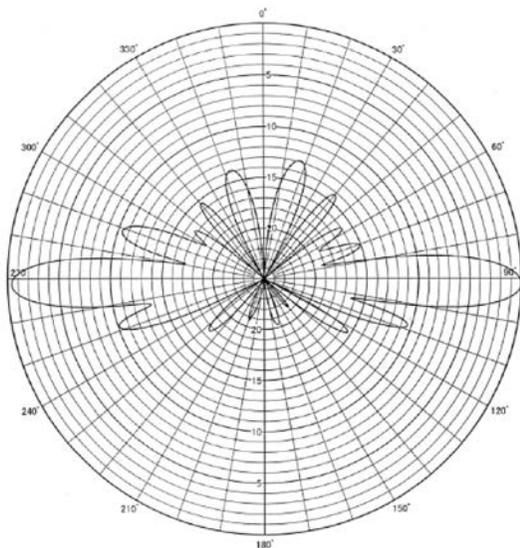
2. 無線システム諸元：MCA上り受信側特性（被干渉）

情報通信審議会 情報通信技術分科会 携帯電話等高度化委員会報告（平成23年5月17日）より引用

項目	単位	中継局 40m	中継局 150m	備考
空中線利得	dBi	10.5	17	
アンテナ指向特性	水平	無指向	無指向	
	垂直	下図参照	下図参照	
給電線損失	dB	0	0	
アンテナ地上高	m	40	150	
許容干渉レベル(帯域内)	dBm/MHz	-108.8	-108.8	
許容干渉レベル(帯域外)	dBm	-51	-51	

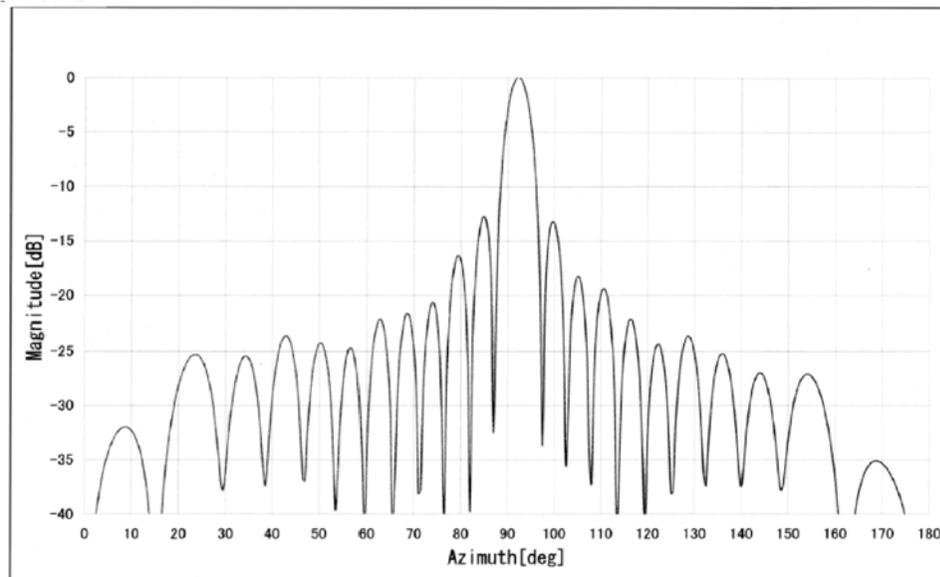
<中継局40m 10.5dBi>

垂直面指向特性



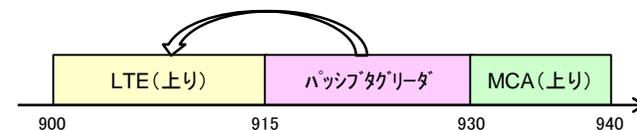
<中継局150m 17dBi>

垂直面指向特性



3. 干渉確率計算結果：パッシブタグリーダからの干渉

<パッシブタグリーダからLTE上りへの干渉>

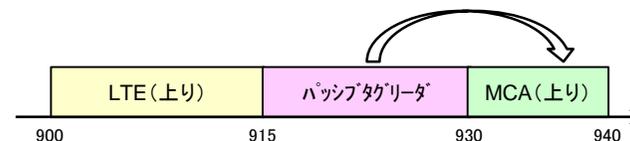


与干渉機器 ※半径500m内の同時送信台数	被干渉機器											
	基地局				小電力レピータ (移動局対向器)		陸上移動中継局 (移動局対向器 屋外型)		陸上移動中継局 (移動局対向器 屋内用一体型)		陸上移動中継局 (移動局対向器 屋内用分離型)	
	自由空間		拡張秦		自由空間		自由空間		自由空間		自由空間	
	帯域内	帯域外	帯域内	帯域外	帯域内	帯域外	帯域内	帯域外	帯域内	帯域外	帯域内	帯域外
パッシブタグリーダ 1W: 4台、250mW: 4台	7.86	0.90	-7.28	-13.98	13.55	11.31	6.85	0.98	13.55	11.30	3.72	1.47

パッシブタグシステムからLTE基地局への干渉は、伝搬モデルを自由空間にて計算した場合は所要改善量がプラスとなるケースがあるが、経験式（拡張秦式）で計算した場合は、所要改善量がマイナスとなることから共用可能である。

パッシブタグシステムから小電力レピータ及び陸上移動中継局への干渉は、所要改善量がプラスとなるケースがあるが、パッシブタグリーダの製造マージンが数dB、また与干渉屋内⇒被干渉屋外及び与干渉屋外⇒被干渉屋内の位置関係になる場合においては壁透過損（10dB程度）が見込まれる。なお小電力レピータ及び陸上移動中継局への干渉はSEAMCATに実装されている伝搬式において適用可能な自由空間で実施しているが、実運用においては拡張秦等経験式に近い減衰量が見込まれる。これらにより所要改善量の良化が見込まれる事及び実運用に当たってはパッシブタグリーダと携帯電話システム（LTE）の小電力レピータ及び陸上移動中継局のアンテナ設置場所及び設置条件（高さ、向き、離隔距離等）を調整する事により、共用可能である。

<パッシブタグリーダからMCA上りへの干渉>

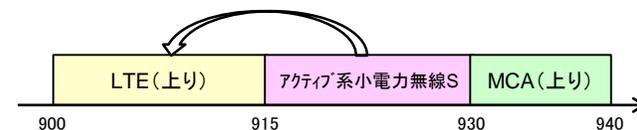


与干渉機器 ※半径500m内の同時送信台数	被干渉機器							
	中継局 40m				中継局 150m			
	自由空間		拡張秦		自由空間		拡張秦	
	帯域内	帯域外	帯域内	帯域外	帯域内	帯域外	帯域内	帯域外
パッシブタグリーダ 1W: 4台、250mW: 4台	-0.73	15.97	-16.20	-3.71	-15.79	0.92	-33.67	-16.80

パッシブタグシステムからMCA中継局への干渉は、伝搬モデルを自由空間にて計算した場合は所要改善量がプラスとなるケースがあるが、経験式（拡張秦式）で計算した場合は、所要改善量がマイナスとなることから共用可能である。

3. 干渉確率計算結果：アクティブ系小電力無線システムからの干渉

<アクティブ系小電力無線システムからLTE上りへの干渉>



与干渉機器 ※半径500m内の同時送信台数	被干渉機器											
	基地局				小電力レピータ (移動局対向器)		陸上移動中継局 (移動局対向器 屋外型)		陸上移動中継局 (移動局対向器 屋内用一体型)		陸上移動中継局 (移動局対向器 屋内用分離型)	
	自由空間		拡張秦		自由空間		自由空間		自由空間		自由空間	
	帯域内	帯域外	帯域内	帯域外	帯域内	帯域外	帯域内	帯域外	帯域内	帯域外	帯域内	帯域外
アクティブ系小電力システム 1mW: 1台、20mW: 5台、250mW: 1台	9.55	-2.16	-5.87	-21.57	15.37	2.27	9.30	-3.98	15.40	2.11	5.44	-7.81

アクティブ系小電力無線システムからLTE基地局への干渉は、伝搬モデルを自由空間にて計算した場合は所要改善量がプラスとなるケースがあるが、経験式（拡張秦式）で計算した場合は、所要改善量がマイナスとなることから共用可能である。

アクティブ系小電力無線システムから小電力レピータ及び陸上移動中継局への干渉は、所要改善量がプラスとなるケースがあるが、アクティブ系小電力無線システムの製造マージンが数dB、また与干渉屋内⇒被干渉屋外及び与干渉屋外⇒被干渉屋内の位置関係になる場合においては壁透過損（10dB程度）が見込まれる。なお小電力レピータ及び陸上移動中継局への干渉はSEAMCATに実装されている伝搬式において適用可能な自由空間で実施しているが、実運用においては拡張秦等経験式に近い減衰量が見込まれる。これらにより所要改善量の良化が見込まれる事及び実運用に当たってはアクティブ系小電力無線システムと携帯電話システム（LTE）の小電力レピータ及び陸上移動中継局のアンテナ設置場所及び設置条件（高さ、向き、離隔距離等）を調整する事により、共用可能である。

<アクティブ系小電力無線システムからMCA上りへの干渉>



与干渉機器 ※半径500m内の同時送信台数	被干渉機器							
	中継局 40m				中継局 150m			
	自由空間		拡張秦		自由空間		拡張秦	
	帯域内	帯域外	帯域内	帯域外	帯域内	帯域外	帯域内	帯域外
アクティブ系小電力システム 1mW: 1台、20mW: 5台、250mW: 1台	0.04	4.43	-15.75	-14.17	-14.79	-9.07	-32.81	-26.26

アクティブ系小電力無線システムからMCA中継局への干渉は、伝搬モデルを自由空間にて計算した場合は所要改善量がプラスとなるケースがあるが、経験式（拡張秦式）で計算した場合は、所要改善量がマイナスとなることから共用可能である。

以上