

=RFID技術試験事務=

**920MHz帯及び950MHz帯電子タグシステムの
周波数有効利用方策に関する調査検討**

後半試験結果 報告(概要版)

2011年12月13日

パナソニック システムソリューションズ ジャパン株式会社

1. 概要

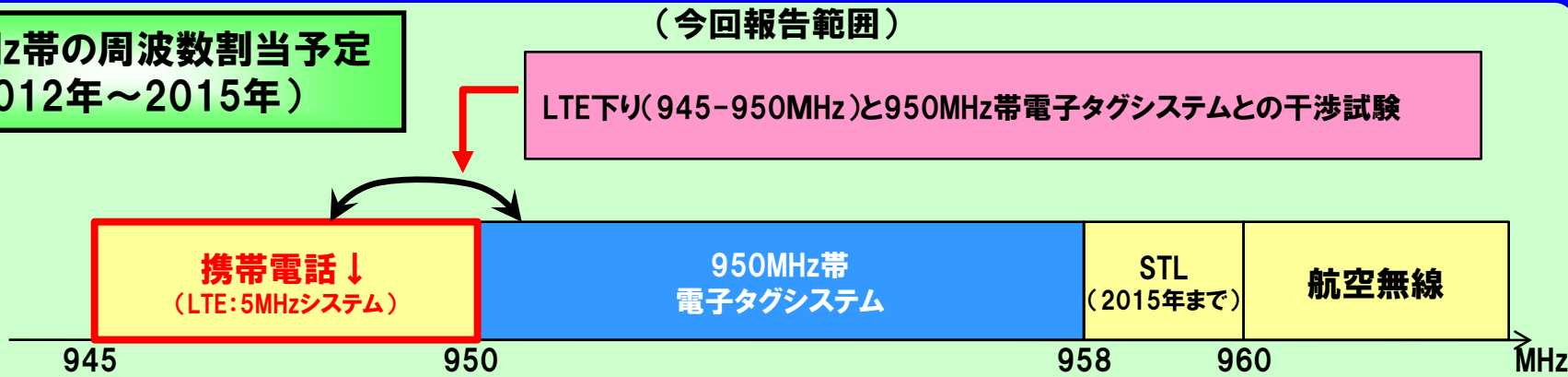
950MHz帯技術試験の概要

(1) 950MHz帯(950-958MHz)における検討

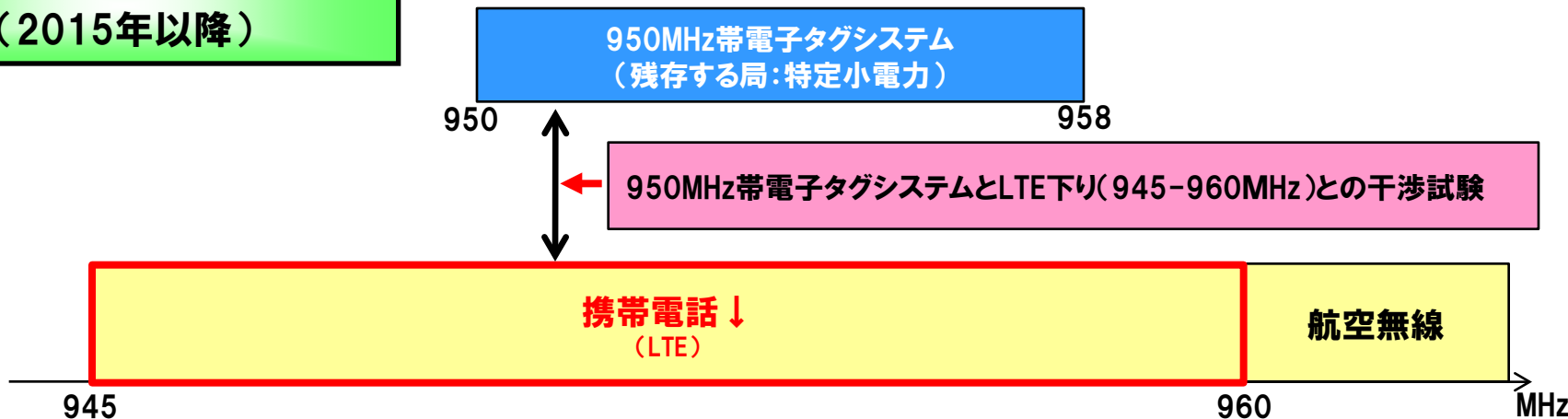
950MHz帯の周波数割当状況



950MHz帯の周波数割当予定 (2012年～2015年)

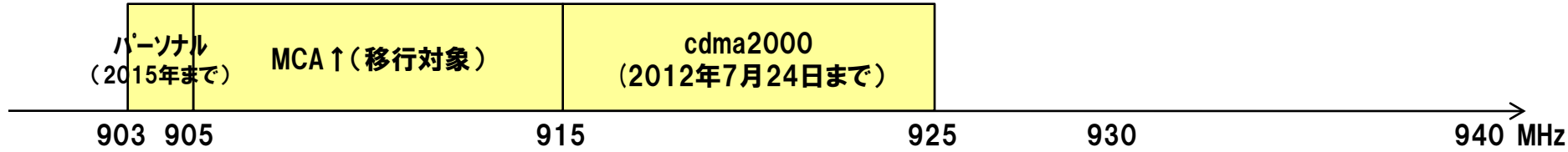


950MHz帯の周波数割当予定 (2015年以降)



(2)920MHz帯(915-929.7MHz)における検討

920MHz帯の周波数割当状況

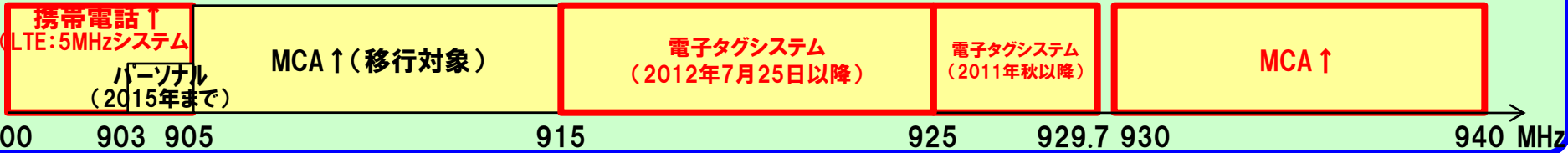


(今回報告範囲)

920MHz帯の周波数割当予定 (2012年～2015年)

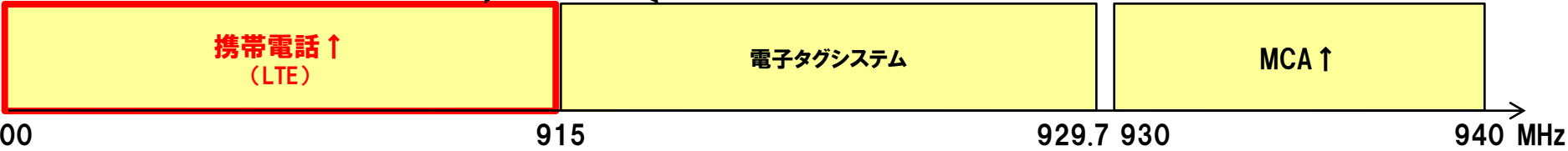
MCA上り(残存する局:905-915MHz)と920MHz帯電子タグシステムとの干渉試験

MCA上り(930-940MHz)と920MHz帯電子タグシステムとの干渉試験



920MHz帯の周波数割当予定(2015年以降)

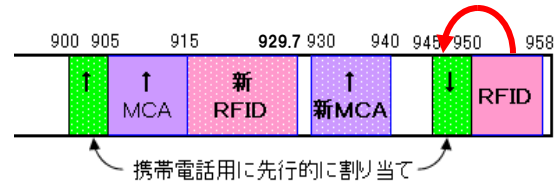
LTE上り(900-915MHz)と920MHz帯電子タグシステムとの干渉試験



2. 試験内容と測定結果

試験内容

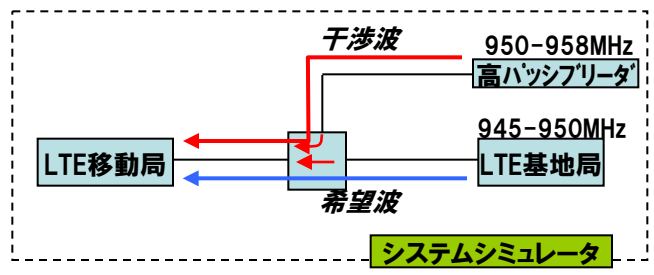
LTE下り(945-950MHz)と950MHz帯電子タグシステムとの干渉試験
【RFID→LTE(下り)】 ※図・表中は電子タグシステムをRFIDと略



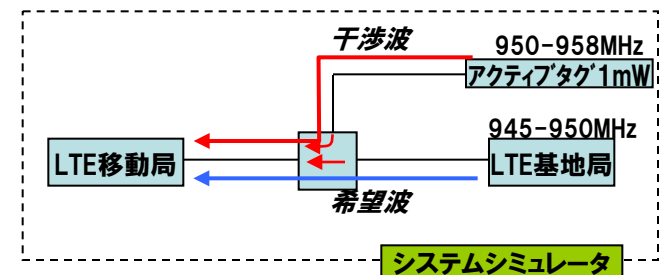
<情通審 委員会報告の数値による1対1対向モデル計算値>

	項目	単位	高出力P	アクティブ1mW
RFID無線局 送信	空中線電力	dBm	30	0
	アンテナ利得	dBi	6	3
	給電線損失	dB	0	0
	スプリアス放射の強度の許容値	dBm/MHz	-51.0	-45.0
	周波数	MHz	952.4	951.2
LTE移動局 受信	受信アンテナ利得	dBi	0.0	0.0
	人体吸収損失	dB	-8.0	-8.0
	許容干渉レベル(スプリアス)	dBm/MHz	-110.8	-110.8
	許容干渉レベル(感度抑圧)	dBm	-56	-56
スプリアス	所要伝搬損失(自由空間)	dB	57.8	60.8
	離隔距離(干渉距離)	m	19.5	27.5
感度抑圧	所要伝搬損失(自由空間)	dB	84.0	51.0
	離隔距離(干渉距離)	m	397.3	8.9

<LTE被干渉(感度抑圧)測定系>



<LTE被干渉(スプリアス)測定系>



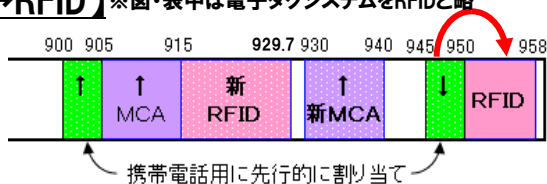
測定結果

与干渉波条件	許容干渉電力(帯域内)	許容干渉電力(帯域外)
連続波	-104.3dBm/5MHz (-111.3dBm/MHz)	-53.1dBm
パースト波 (送信時間 約50ms、Duty 約24%)	-97.3dBm/5MHz (-104.3dBm/MHz)	-44.3dBm

試験内容

LTE下り(945-950MHz)と950MHz帯電子タグシステムとの干渉試験

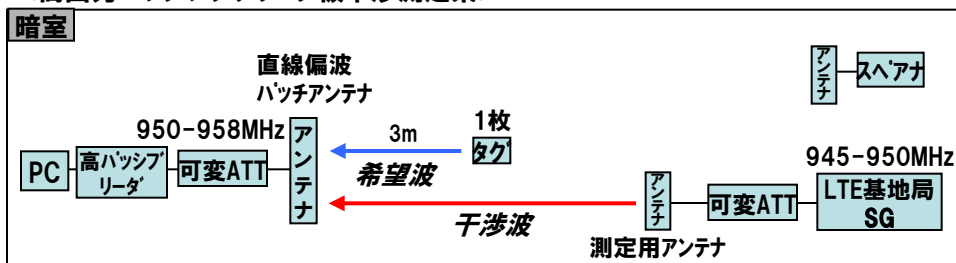
【LTE(下り)→RFID】※図・表中は電子タグシステムをRFIDと略



<情通審 委員会報告の数値による1対1対向モデル計算値>

	項目	単位	基地局
LTE基地局送信	空中線電力	dBm	43
	アンテナ利得	dBi	14
	給電線損失	dB	-5
	スプリアス発射の強度の許容値	dBm/MHz	-8.2
高出力パッシブ受信	周波数	MHz	947.5
	受信アンテナ利得	dBi	6
	給電線損失	dB	0
	許容干渉レベル(スプリアス)	dBm/MHz	-92.2
スプリアス	許容干渉レベル(感度抑圧)	dBm	-30
	所要伝搬損失(自由空間)	dB	99.0
	離隔距離(干渉距離)	m	2245.6
感度抑圧	所要伝搬損失(自由空間)	dB	88.0
	離隔距離(干渉距離)	m	632.9

<高出力パッシブタグリーダ被干渉測定系>



測定結果

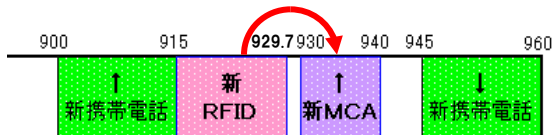
与干渉波条件	許容干渉電力(帯域内)	許容干渉電力(帯域外)
連続波	-73dBm/600kHz (-71dBm/MHz)	0dBm ※干渉波はCWで測定

920MHz帯技術試験【新RFID→新MCA上り】

試験内容

MCA上り(930-940MHz)と920MHz帯電子タグシステムとの干渉試験

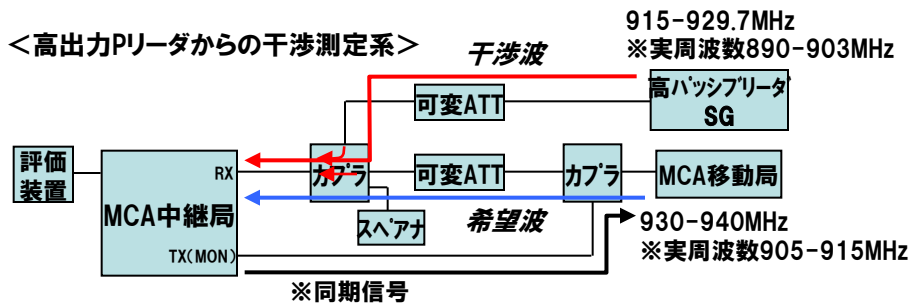
【新RFID→新MCA(上り)】※図・表中は電子タグシステムをRFIDと略



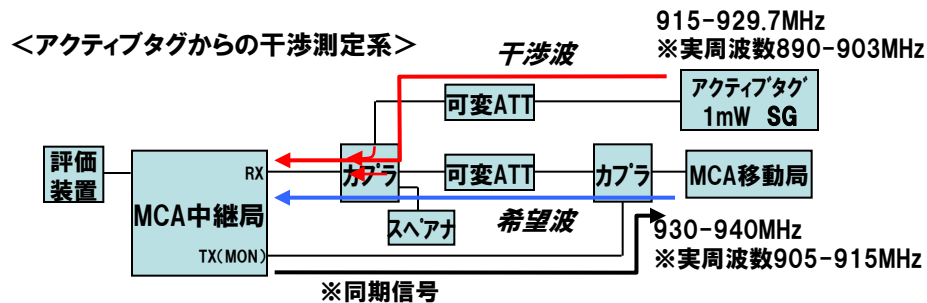
<情通審 委員会報告の数値による1対1対向モデル計算値>

	項目	単位	高出力P	アクティブ1mW
RFID無線局 送信	空中線電力	dBm	30	0
	アンテナ利得	dBi	6	3
	給電線損失	dB	0	0
	スプリアス放射の強度の許容値	dBm/MHz	-48.0	-45.0
	周波数	MHz	920.8	927.8
MCA中継局 受信	受信アンテナ利得	dBi	10.5	10.5
	給電線損失	dB	0.0	0.0
	許容干渉レベル(スプリアス)	dBm/MHz	-108.8	-108.8
スプリアス	許容干渉レベル(感度抑圧)	dBm	-51	-51
	所要伝搬損失(自由空間)	dB	77.3	77.3
感度抑圧	離隔距離(干渉距離)	m	190.0	188.6
	所要伝搬損失(自由空間)	dB	97.5	64.5
	離隔距離(干渉距離)	m	1944.2	43.2

<高出力Pリーダーからの干渉測定系>



<アクティブタグからの干渉測定系>



測定結果

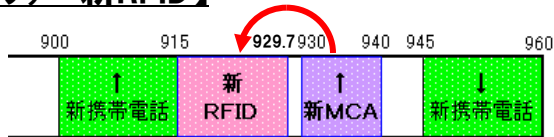
希望波: -113dBm時 (エリアFRINGE想定)

与干渉波	与干渉波条件	許容干渉電力(帯域内)	許容干渉電力(帯域外)
高出力パッシブタグリーダー	連続波	-127dBm/16kHz(-109dBm/MHz)	-23dBm以上 ※干渉波はCWで測定
	バースト波(送信約50ms、Duty約24%)	-124dBm/16kHz(-106dBm/MHz)	-
アクティブタグシステム	連続波	-127dBm/16kHz(-109dBm/MHz)	-23dBm以上 ※干渉波はCWで測定
	バースト波(送信約1ms、Duty約10%)	-119dBm/16kHz(-101dBm/MHz)	-

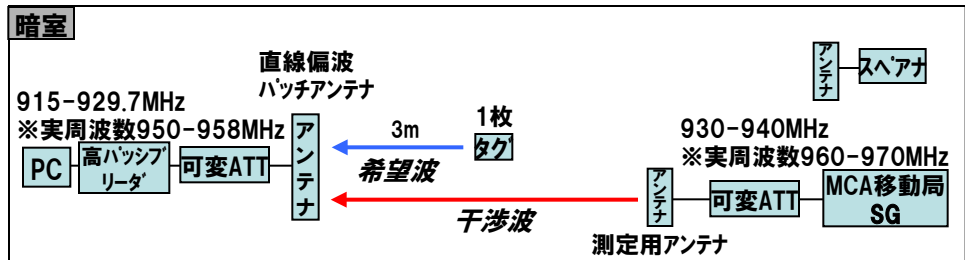
試験内容

MCA上り(930-940MHz)と920MHz帯電子タグシステムとの干渉試験

【新MCA(上り)→新RFID】※図・表中は電子タグシステムをRFIDと略



<高出力パッシブタグリーダ被干渉測定系>



<情通審 委員会報告の数値による1対1対向モデル計算値>

	項目	単位	車載移動局
MCA移動局 送信	空中線電力	dBm	33
	アンテナ利得	dBi	4
	給電線損失	dB	-1.5
	スプリアス発射の強度の許容値	dBm/MHz	-17.0
高出力パッシブ 受信	周波数	MHz	930.025
	受信アンテナ利得	dBi	6
	給電線損失	dB	0
	許容干渉レベル(スプリアス)	dBm/MHz	-92.2
スプリアス	許容干渉レベル(感度抑圧)	dBm	-30
	所要伝搬損失(自由空間)	dB	83.7
感度抑圧	離隔距離(干渉距離)	m	393.0
	所要伝搬損失(自由空間)	dB	71.5
	離隔距離(干渉距離)	m	96.5

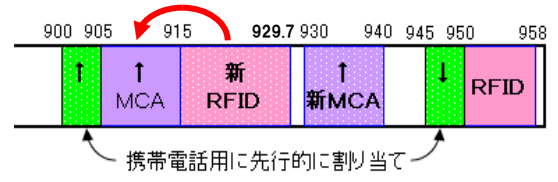
与干渉波条件	許容干渉電力(帯域内)	許容干渉電力(帯域外)
連続波	-73dBm/600kHz (-71dBm/MHz)	0dBm ※干渉波はCWで測定
パースト波 (送信時間 約40ms、Duty 約25%)	-66dBm/600kHz (-64dBm/MHz)	-

920MHz帯技術試験【新RFID→MCA上り】

試験内容

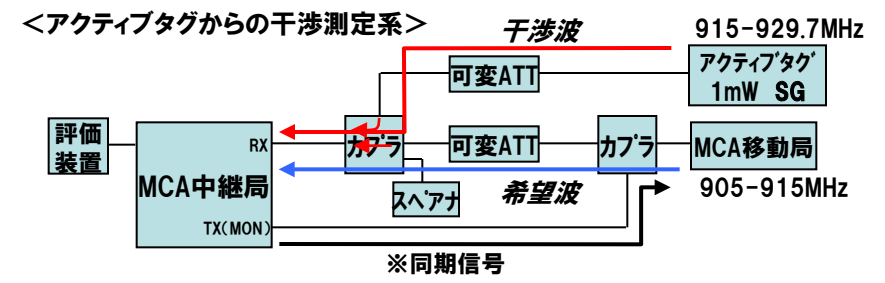
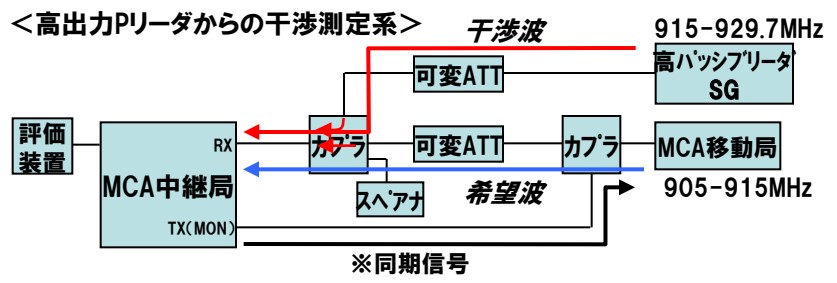
MCA上り(残存する局)(905-915MHz)と920MHz帯電子タグシステムとの干渉試験

【新RFID→MCA(上り)】※図・表中は電子タグシステムをRFIDと略



<情通審 委員会報告の数値による1対1対向モデル計算値>

	項目	単位	高出力P	アクティブ1mW
RFID無線局送信	空中線電力	dBm	30	0
	アンテナ利得	dBi	6	3
	給電線損失	dB	0	0
	スプリアス発射の強度の許容値	dBm/MHz	-48.0	-45.0
MCA中継局受信	周波数	MHz	916.8	916.2
	受信アンテナ利得	dBi	10.5	10.5
	給電線損失	dB	0.0	0.0
	許容干渉レベル(スプリアス)	dBm/MHz	-108.8	-108.8
スプリアス	許容干渉レベル(感度抑圧)	dBm	-51	-51
	所要伝搬損失(自由空間)	dB	77.3	77.3
	離隔距離(干渉距離)	m	190.8	191.0
感度抑圧	所要伝搬損失(自由空間)	dB	97.5	64.5
	離隔距離(干渉距離)	m	1952.7	43.7



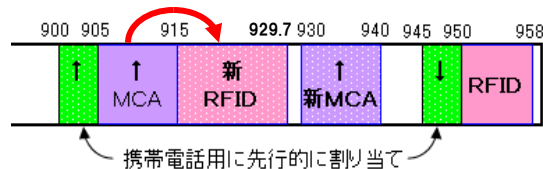
希望波: -113dBm時(エリアFRINGE想定)

与干渉波	与干渉波条件	許容干渉電力(帯域内)	許容干渉電力(帯域外)
高出力パッシブタグリーダー	連続波	-127dBm/16kHz(-109dBm/MHz)	-23dBm以上 ※干渉波はCWで測定
	バースト波(送信約50ms、Duty約24%)	-124dBm/16kHz(-106dBm/MHz)	-
アクティブタグシステム	連続波	-127dBm/16kHz(-109dBm/MHz)	-23dBm以上 ※干渉波はCWで測定
	バースト波(送信約1ms、Duty約10%)	-119dBm/16kHz(-101dBm/MHz)	-

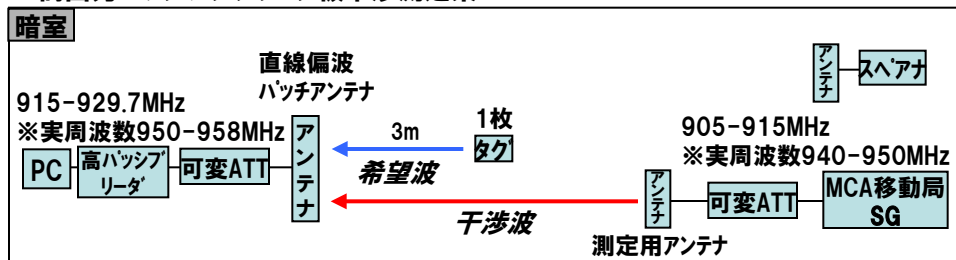
試験内容

MCA上り(905-915MHz)と920MHz帯電子タグシステムとの干渉試験

【MCA(上り)→新RFID】※図・表中は電子タグシステムをRFIDと略



<高出力パッシブタグリーダ被干渉測定系>



<情通審 委員会報告の数値による1対1対向モデル計算値>

	項目	単位	車載移動局
MCA移動局送信	空中線電力	dBm	33
	アンテナ利得	dBi	4
	給電線損失	dB	-1.5
	スプリアス放射の強度の許容値	dBm/MHz	-17.0
	周波数	MHz	914.975
高出力パッシブ受信	受信アンテナ利得	dBi	6
	給電線損失	dB	0
	許容干渉レベル(スプリアス)	dBm/MHz	-92.2
	許容干渉レベル(感度抑圧)	dBm	-30
スプリアス	所要伝搬損失(自由空間)	dB	83.7
	離隔距離(干渉距離)	m	399.5
感度抑圧	所要伝搬損失(自由空間)	dB	71.5
	離隔距離(干渉距離)	m	98.1

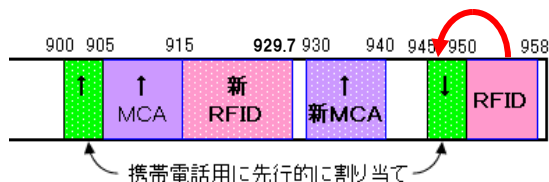
与干渉波条件	許容干渉電力(帯域内)	許容干渉電力(帯域外)
連続波	-73dBm/600kHz (-71dBm/MHz)	0dBm ※干渉波はCWで測定
パースト波 (送信時間 約40ms、Duty 約25%)	-66dBm/600kHz (-64dBm/MHz)	-

3. 試験結果から得られる所要改善量

950MHz帯技術試験【RFID→LTE下り】

LTE下り(945-950MHz)と950MHz帯電子タグシステムとの干渉試験

【RFID→LTE(下り)】



【周波数】

LTE下り Rx : 947.5MHz

高出力P Tx : 952.4MHz、アクティブ1mW Tx : 951.2MHz

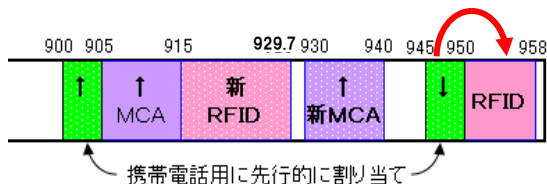
システム 組合せNo.	与干渉システム		被干渉システム		伝搬モデル	情通審委員 会報告の検 討における 水平離隔距 離 (m)	垂直方向のアンテナ指向特性を考慮した 所要改善量						机上計算値と 実験値の 所要改善量の 偏差 (dB) (与干渉連続送信/ 間欠送信)
	機器名	設置高 (m)	機器名	設置高 (m)			帯域内干渉を 避ける改善量 (dB)		帯域外干渉を 避ける改善量 (dB)		所要 改善量 (dB)		
							机上計算値 (委員会報告にお ける計算値)	実験値 (与干渉連続送信 /間欠送信)	机上計算値 (委員会報告にお ける計算値)	実験値 (与干渉連続送信 /間欠送信)	机上計算値 (委員会報告にお ける計算値)	実験値 (与干渉連続送信 /間欠送信)	
1	電子タグシステム 帯域内:アクティブ1mW 帯域外:高出力パッパ	1.5	移動局	1.5	自由空間	5	14.9	15.4 / 8.4	38.1	35.2 / 26.4	38.1	35.2 / 26.4	-2.9 / -11.7
2	電子タグシステム 帯域内:アクティブ1mW 帯域外:高出力パッパ	1.5	小電力レピータ (基地局対向器 一体型)	2	自由空間	1.1	40.1	40.6 / 33.6	63.2	60.3 / 51.5	63.2	60.3 / 51.5	-2.9 / -11.7
3	電子タグシステム 帯域内:アクティブ1mW 帯域外:高出力パッパ	1.5	小電力レピータ (基地局対向器 分離型)	5	自由空間	7.9	11.2	11.7 / 4.7	34.3	31.4 / 22.6	34.3	31.4 / 22.6	-2.9 / -11.7
4	電子タグシステム 帯域内:アクティブ1mW 帯域外:高出力パッパ	1.5	陸上移動中継局 (基地局対向器 屋外用)	15	自由空間	64	2.6	3.1 / -3.9	25.7	22.8 / 14.0	25.7	22.8 / 14.0	-2.9 / -11.7
5	電子タグシステム 帯域内:アクティブ1mW 帯域外:高出力パッパ	1.5	陸上移動中継局 (基地局対向器 屋内用一体型)	2	自由空間	1.5	35.5	36.0 / 29.0	58.6	55.7 / 46.9	58.6	55.7 / 46.9	-2.9 / -11.7
6	電子タグシステム 帯域内:アクティブ1mW 帯域外:高出力パッパ	1.5	陸上移動中継局 (基地局対向器 屋内用分離型)	10	自由空間	26	0.9	1.4 / -5.6	24.0	21.1 / 12.3	24.0	21.1 / 12.3	-2.9 / -11.7

与干渉が連続波においては、机上検討よりも2.9dB所要改善量が良化。バースト波(実運用モード)においては11.7dB良化。

950MHz帯技術試験【LTE下り→RFID】

LTE下り(945-950MHz)と950MHz帯電子タグシステムとの干渉試験

【LTE(下り)→RFID】



【周波数】
 高出力P Rx : 952.4MHz
 LTE下り Tx : 947.5MHz

システム 組合せNo.	与干渉システム		被干渉システム		伝搬モデル	情通審委員 会報告の検 討における 水平離隔距 離 (m)	垂直方向のアンテナ指向特性を考慮した 所要改善量						机上計算値と 実験値の 所要改善量 の偏差 (dB) (与干渉連続送信) (注1)
	機器名	設置高 (m)	機器名	設置高 (m)			帯域内干渉を 避ける改善量 (dB)		帯域外干渉を 避ける改善量 (dB)		所要 改善量 (dB)		
							机上計算値 (委員会報告にお ける計算値)(注1)	実験値 (与干渉連続送 信)(注1)	机上計算値 (委員会報告にお ける計算値)	実験値 (与干渉連続送 信)(注2)	机上計算値 (委員会報告にお ける計算値)(注1)	実験値 (与干渉連続送 信)(注1)	
1	基地局	40	電子タグシステム (高出力パッシブ)	1.5	自由空間	273	17.0 -2.0	15.0 -4.0	6.0	-24.0	17.0 -2.0	15.0 -4.0	-2.0 -2.0
2	小電力レピータ (移動局対向器)	2	電子タグシステム (高出力パッシブ)	1.5	自由空間	0.7	60.3 41.3	58.3 39.3	25.1	-4.9	60.3 41.3	58.3 39.3	-2.0 -2.0
3	陸上移動中継局 (移動局対向器 屋外用)	15	電子タグシステム (高出力パッシブ)	1.5	自由空間	33	30.8 11.8	28.8 9.8	9.6	-20.4	30.8 11.8	28.8 9.8	-2.0 -2.0
4	陸上移動中継局 (移動局対向器 屋内用一体型)	2	電子タグシステム (高出力パッシブ)	1.5	自由空間	0.7	60.3 41.3	58.3 39.3	27.1	-2.9	60.3 41.3	58.3 39.3	-2.0 -2.0
5	陸上移動中継局 (移動局対向器 屋内用分離型)	3	電子タグシステム (高出力パッシブ)	1.5	自由空間	2.2	40.8 21.8	38.8 19.8	7.6	-22.4	40.8 21.8	38.8 19.8	-2.0 -2.0

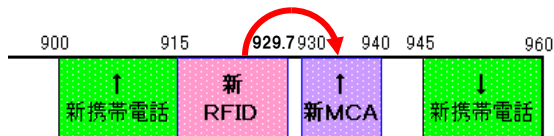
(注1)上段: 4.2MHzBW換算 10mシステム、下段: 本試験機(600kHzBW 6mシステム)、(注2): 与干渉波はCWを入力

与干渉が連続波においては、机上検討よりも2dB所要改善量が良化。

920MHz帯技術試験【新RFID→新MCA上り】

MCA上り(930-940MHz)と920MHz帯電子タグシステムとの干渉試験

【新RFID→新MCA(上り)】



【周波数】

MCA上り Rx : 930.025MHz
 高出力P Tx : 920.8MHz
 アクティブ1mW Tx : 927.8MHz

組合せNo.	与干渉システム		被干渉システム		伝搬モデル	情通審委員会 報告の検討に おける水平離 隔距離 (m)	垂直方向のアンテナ指向特性を考慮し、 結合損が最小となる場合の 所要改善量						机上計算値と 実験値の 所要改善量の 偏差 (dB) (与干渉連続 送信/間欠送信)
	機器名	設置高 (m)	機器名	設置高 (m)			帯域内干渉を 避ける改善量 (dB)		帯域外干渉を 避ける改善量 (dB)		所要 改善量 (dB)		
							机上計算値	実験値 (与干渉連続送信/ 間欠送信)(注1)	机上計算値	実験値 (与干渉連続送信/ 間欠送信)(注2)	机上計算値	実験値 (与干渉連続送信/ 間欠送信)	
1	電子タグシステム (高出力パッシブ)	1.5	MCA中継局	40	自由空間	112	-7.0	-6.8 / -9.8	13.1	-14.9	13.1	-6.8 / -9.8	-19.9 / -22.9
2				150	自由空間	1,697	-16.0	-15.8 / -18.8	4.2	-23.8	4.2	-15.8 / -18.8	-20.0 / -23.0
3	電子タグシステム (中出力パッシブ)	1.5	MCA中継局	40	自由空間	112	-6.3	-6.1 / -9.1	4.9	-23.1	4.9	-6.1 / -9.1	-11.0 / -14.0
4				150	自由空間	1,697	-16.0	-15.8 / -18.8	-4.8	-32.8	-4.8	-15.8 / -18.8	-11.0 / -14.0
5	電子タグシステム (アクティブ250mW)	1.5	MCA中継局	40	自由空間	112	-6.4	-6.2 / -14.2	4.8	-23.2	4.8	-6.2 / -14.2	-11.0 / -19.0
6				150	自由空間	1,697	-16.0	-15.8 / -23.8	-4.9	-32.9	-4.9	-15.8 / -23.8	-10.9 / -18.9
7		15	MCA中継局	40	自由空間	73	-2.6	-2.4 / -10.4	8.5	-19.5	8.5	-2.4 / -10.4	-10.9 / -18.9
8				150	自由空間	1,543	-11.7	-11.5 / -19.5	-0.6	-28.6	-0.6	-11.5 / -19.5	-10.9 / -18.9
9	電子タグシステム (アクティブ20mW)	1.5	MCA中継局	40	自由空間	112	-6.4	-6.2 / -14.2	-6.3	-34.3	-6.3	-6.2 / -14.2	0.1 / -7.9
10				150	自由空間	1,697	-16.1	-15.9 / -23.9	-15.9	-43.9	-15.9	-15.9 / -23.9	0.0 / -8.0
11		15	MCA中継局	40	自由空間	73	-2.7	-2.5 / -10.5	-2.5	-30.5	-2.5	-2.5 / -10.5	0.0 / -8.0
12				150	自由空間	1,543	-11.8	-11.6 / -19.6	-11.6	-39.6	-11.6	-11.6 / -19.6	0.0 / -8.0
13	電子タグシステム (アクティブ1mW)	1.5	MCA中継局	40	自由空間	112	-6.4	-6.2 / -14.2	-19.3	-47.3	-6.4	-6.2 / -14.2	0.2 / -7.8
14				150	自由空間	1,697	-16.1	-15.9 / -23.9	-28.9	-56.9	-16.1	-15.9 / -23.9	0.2 / -7.8

(注1)MCA受信感度 -113dBm(エリアプリングを想定)時の実験結果の値から算出、(注2):与干渉波はCWを入力

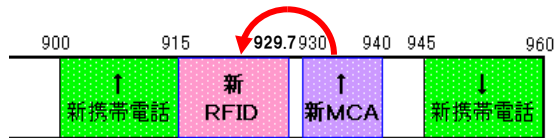
・高出力パッシブ、中出力パッシブ、アクティブ250mWの与干渉が連続波においては、机上検討よりも10.9~20.0dB 所要改善量が良化。アクティブ20mW、1mWの与干渉が連続波においては、机上検討の値とほぼ同じ。

・本技術試験の評価では、全てのケースにおいて所要改善量がマイナスの値となる。

920MHz帯技術試験【新MCA上り→新RFID】

MCA上り(930-940MHz)と920MHz帯電子タグシステムとの干渉試験

【新MCA(上り)→新RFID】



【周波数】

高出力P Rx : 920.8MHz
 アクティブ1mW Rx : 927.8MHz
 MCA上り Tx : 930.025MHz

システム 組合せNo.	与干渉システム		被干渉システム		伝搬モデル	情通審委員会 報告の検討に おける水平離 隔距離 (m)	垂直方向のアンテナ指向特性を考慮し、 結合損が最小となる場合の 所要改善量						机上計算値と 実験値の 所要改善量 の 偏差 (dB) (与干渉連続 送信/間欠送 信) (注2)
	機器名	設置高 (m)	機器名	設置高 (m)			帯域内干渉を 避ける改善量 (dB)		帯域外干渉を 避ける改善量 (dB)		所要 改善量 (dB)		
							机上計算値	実験値 (与干渉連続送信 /間欠送信)(注2)	机上計算値	実験値 (与干渉連続送信) (注3)	机上計算値	実験値 (与干渉連続送信 /間欠送信) (注2)	
1	MCA 車載移動局	1.5	電子タグシステム (高出力パッシブ)	1.5	自由空間	5(注1)	37.9	35.9 / 33.9	25.7	-4.3	37.9	35.9 / 33.9	-2.0 / -4.0
							18.9	16.9 / 14.9		-30.0	18.9	16.9 / 14.9	-2.0 / -4.0
2	MCA 管理移動局	10	電子タグシステム (高出力パッシブ)	1.5	自由空間	19	28.2	26.2 / 24.2	16.0	-14.0	28.2	26.2 / 24.2	-2.0 / -4.0
							9.2	7.2 / 5.2		-30.0	9.2	7.2 / 5.2	-2.0 / -4.0

(注1)委員会報告において、他のモデルで同一高の移動局同士の干渉における水平離隔距離として適用している5mを採用

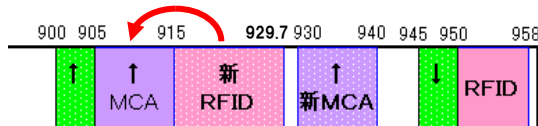
(注2)上段: 4.2MHzBW換算 10mシステム、下段: 本試験機(600kHzBW 6mシステム)、(注3): 与干渉波はCWを入力

与干渉が連続波においては、机上検討よりも2dB所要改善量が良化。パースト波(実運用モード)においては4dB良化。

920MHz帯技術試験【新RFID→MCA上り】

MCA上り(905-915MHz)と920MHz帯電子タグシステムとの干渉試験

【新RFID→MCA(上り)】



【周波数】

MCA上り Rx : 914.975MHz
 高出力P Tx : 916.8MHz
 アクティブ1mW Tx : 916.2MHz

組合せNo.	与干渉システム		被干渉システム		伝搬モデル	情通審委員会 報告の検討に おける水平離 隔距離 (m)	垂直方向のアンテナ指向特性を考慮し、 結合損が最小となる場合の 所要改善量						机上計算値と 実験値の 所要改善量の 偏差 (dB) (与干渉連続 送信/間欠送 信)
	機器名	設置高 (m)	機器名	設置高 (m)			帯域内干渉を 避ける改善量 (dB)		帯域外干渉を 避ける改善量 (dB)		所要 改善量 (dB)		
							机上計算値	実験値 (与干渉連続送信/ 間欠送信)注1)	机上計算値	実験値 (与干渉連続送信/ 間欠送信)注2)	机上計算値	実験値 (与干渉連続送信/ 間欠送信)	
1	電子タグシステム (高出力パッシブ)	1.5	MCA中継局	40	自由空間	112	-7.0	-6.8 / -9.8	13.1	-14.9	13.1	-6.8 / -9.8	-19.9 / -22.9
2				150	自由空間	1,697	-16.0	-15.8 / -18.8	4.2	-23.8	4.2	-15.8 / -18.8	-20.0 / -23.0
3	電子タグシステム (中出力パッシブ)	1.5	MCA中継局	40	自由空間	112	-6.3	-6.1 / -9.1	4.9	-23.1	4.9	-6.1 / -9.1	-11.0 / -14.0
4				150	自由空間	1,697	-16.0	-15.8 / -18.8	-4.8	-32.8	-4.8	-15.8 / -18.8	-11.0 / -14.0
5	電子タグシステム (アクティブ250mW)	1.5	MCA中継局	40	自由空間	112	-6.4	-6.2 / -14.2	4.8	-23.2	4.8	-6.2 / -14.2	-11.0 / -19.0
6				150	自由空間	1,697	-16.0	-15.8 / -23.8	-4.9	-32.9	-4.9	-15.8 / -23.8	-10.9 / -18.9
7		15	MCA中継局	40	自由空間	73	-2.6	-2.4 / -10.4	8.5	-19.5	8.5	-2.4 / -10.4	-10.9 / -18.9
8				150	自由空間	1,543	-11.7	-11.5 / -19.5	-0.6	-28.6	-0.6	-11.5 / -19.5	-10.9 / -18.9
9	電子タグシステム (アクティブ20mW)	1.5	MCA中継局	40	自由空間	112	-6.4	-6.2 / -14.2	-6.3	-34.3	-6.3	-6.2 / -14.2	0.1 / -7.9
10				150	自由空間	1,697	-16.1	-15.9 / -23.9	-15.9	-43.9	-15.9	-15.9 / -23.9	0.0 / -8.0
11		15	MCA中継局	40	自由空間	73	-2.7	-2.5 / -10.5	-2.5	-30.5	-2.5	-2.5 / -10.5	0.0 / -8.0
12				150	自由空間	1,543	-11.8	-11.6 / -19.6	-11.6	-39.6	-11.6	-11.6 / -19.6	0.0 / -8.0
13	電子タグシステム (アクティブ1mW)	1.5	MCA中継局	40	自由空間	112	-6.4	-6.2 / -14.2	-19.3	-47.3	-6.4	-6.2 / -14.2	0.2 / -7.8
14				150	自由空間	1,697	-16.1	-15.9 / -23.9	-28.9	-56.9	-16.1	-15.9 / -23.9	0.2 / -7.8

(注1)MCA受信感度 -113dBm(エリアプリングを想定)時の実験結果の値から算出、(注2):与干渉波はCWを入力

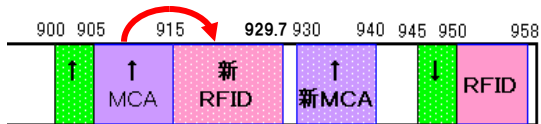
・高出力パッシブ、中出力パッシブ、アクティブ250mWの与干渉が連続波においては、机上検討よりも10.9~20.0dB 所要改善量が良化。アクティブ20mW、1mWの与干渉が連続波においては、机上検討の値とほぼ同じ。

・本技術試験の評価では、全てのケースにおいて所要改善量がマイナスの値となる。

920MHz帯技術試験【MCA上り→新RFID】

MCA上り(905-915MHz)と920MHz帯電子タグシステムとの干渉試験

【MCA(上り)→新RFID】



【周波数】
 高出力P Rx : 916.8MHz
 アクティブ1mW Rx : 916.2MHz
 MCA上り Tx : 914.975MHz

システム 組合せNo.	与干渉システム		被干渉システム		伝搬モデル	情通審委員会 報告の検討に おける水平離 隔距離 (m)	垂直方向のアンテナ指向特性を考慮し、 結合損が最小となる場合の 所要改善量					机上計算値と 実験値の 所要改善量の 偏差 (dB) (与干渉連続 送信/間欠送 信) (注2)	
	機器名	設置高 (m)	機器名	設置高 (m)			帯域内干渉を 避ける改善量 (dB)		帯域外干渉を 避ける改善量 (dB)		所要 改善量 (dB)		
							机上計算値	実験値 (与干渉連続送信 /間欠送信)(注2)	机上計算値	実験値 (与干渉連続送信) (注3)	机上計算値		実験値 (与干渉連続送信 /間欠送信) (注2)
1	MCA 車載移動局	1.5	電子タグシステム (高出力パッシブ)	1.5	自由空間	5(注1)	37.9	35.9 / 33.9	25.7	-4.3	37.9	35.9 / 33.9	-2.0 / -4.0
							18.9	16.9 / 14.9		-30.0	18.9	16.9 / 14.9	-2.0 / -4.0
2	MCA 管理移動局	10	電子タグシステム (高出力パッシブ)	1.5	自由空間	19	28.2	26.2 / 24.2	16.0	-14.0	28.2	26.2 / 24.2	-2.0 / -4.0
							9.2	7.2 / 5.2		-30.0	9.2	7.2 / 5.2	-2.0 / -4.0

(注1)委員会報告において、他のモデルで同一高の移動局同士の干渉における水平離隔距離として適用している5mを採用

(注2)上段: 4.2MHzBW換算 10mシステム、下段: 本試験機(600kHzBW 6mシステム)、(注3): 与干渉波はCWを入力

与干渉が連続波においては、机上検討よりも2dB所要改善量が良化。バースト波(実運用モード)においては4dB良化。

4. 試験結果のまとめ

950MHz帯電子タグシステムとLTE下り(945-950MHz)の評価では、情通審委員会報告の「机上検討」による所要改善量に対して、与干渉波を連続送信とした場合、全てのケースにおいて、3dB以下の偏差(-2.0~-2.9dB)に収まり、委員会報告の「机上検討」の妥当性が検証出来た。

920MHz帯電子タグシステムとMCA上り(905-915MHz及び930-940MHz)の評価の内、MCA上り被干渉においては、高出力、中出力パッシブタグリーダ、アクティブタグ250mWの与干渉波を連続送信とした場合、「机上検討」による所要改善量について、実機の感度抑圧特性が「机上検討」にて設定した特性より優れており、伴って10.9~20.0dBの良化が確認出来た。

アクティブタグ20mW、1mWの与干渉波を連続送信とした場合、MCAエリアフリンジ(希望波=-113dBm時)の環境を想定した試験にて、0.2dB以下の偏差(0.0~+0.2dB)に収まり、委員会報告の「机上検討」の妥当性が検証出来た。

高出力パッシブタグリーダ被干渉においては、与干渉波を連続送信とした場合、2dBの偏差(-2.0dB)に収まり、委員会報告の「机上検討」の妥当性が検証出来た。

なお、与干渉波を実運用上の送信条件に近いバースト送信とした場合は、さらに所要改善量が削減されることが確認出来た。

～添付資料：試験環境～

試験環境

＜高出力パッシブタグリーダー→LTE下り測定＞

(1)測定機器

①被干渉機器諸元

LTE移動局_5MHz

規格感度 -97dBmにてBLER=5%以下/スループット95%以上
RB (リソースブロック) 使用数25 (5MHz帯域幅)

②与干渉機器諸元

高出力パッシブタグリーダー(1W)

リーダーの送信は、タグ読取がない状態での送信波

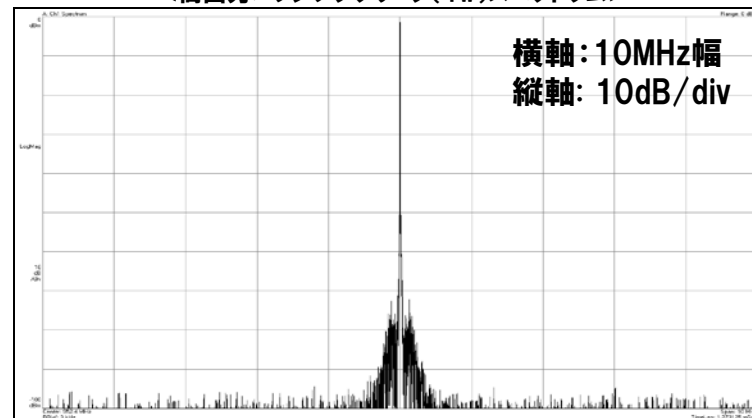
＜連続波＞

右記スペクトラム (変調波)と
CW波の繰り返しの連続送信

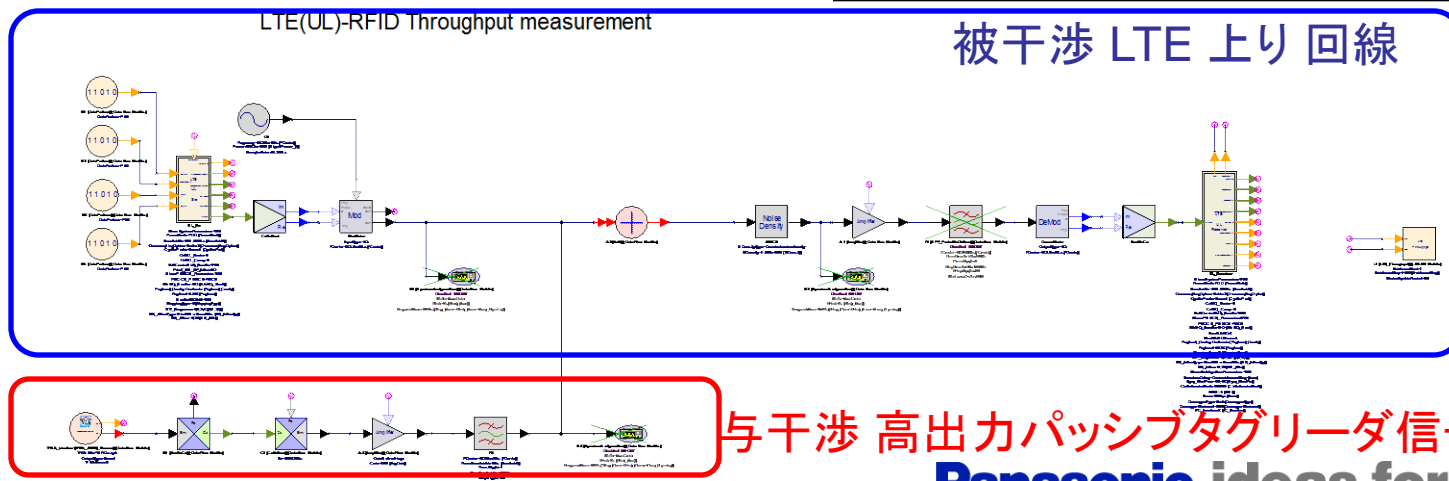
＜バースト波＞

- 送信時間 約50ms
- 送信Duty 約24%

＜高出力パッシブタグリーダー(1W)スペクトラム＞



(2)測定環境



試験環境 <アクティブタグシステム→LTE下り測定>

(1)測定機器

①被干渉機器諸元

LTE移動局_5MHz

規格感度 -97dBmにてBLER=5%以下/スループット95%以上
RB (リソースブロック) 使用数25 (5MHz帯域幅)

②与干渉機器諸元

アクティブタグシステム(1mW)

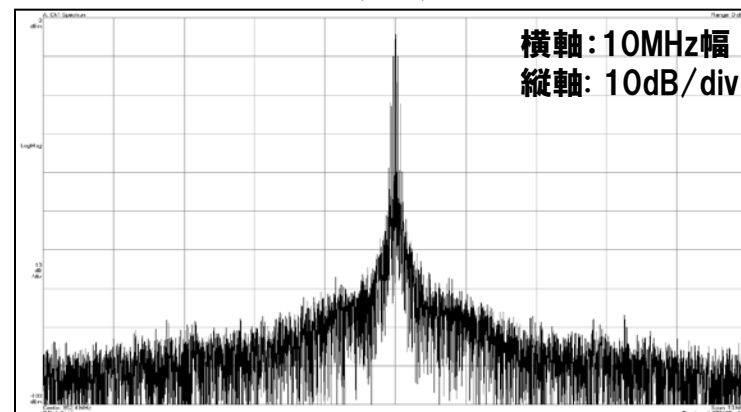
<連続波>

右記スペクトラムの連続送信

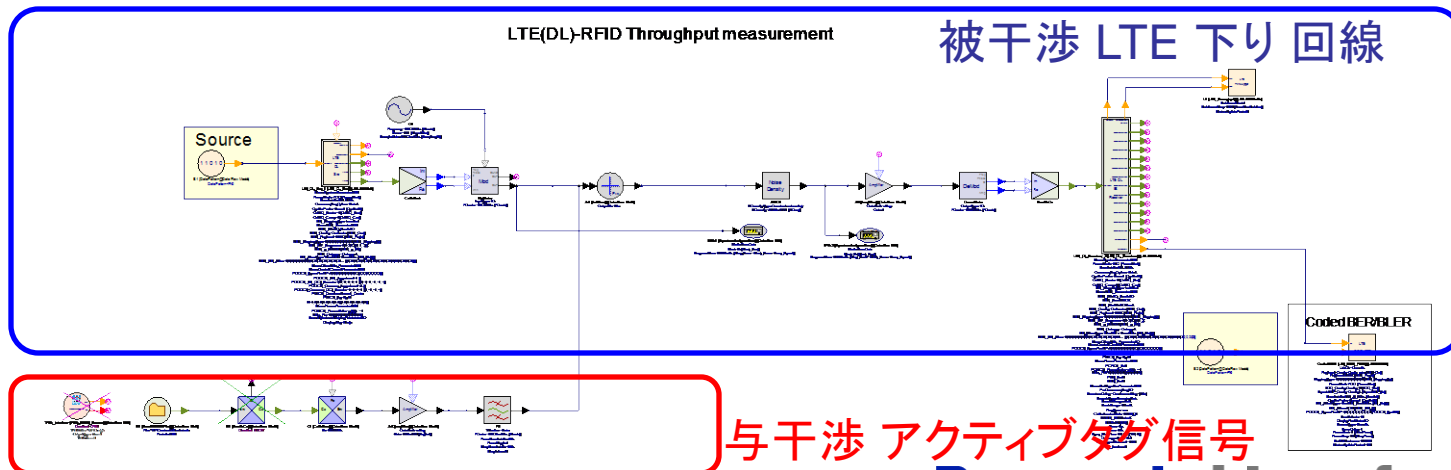
<バースト波>

- 送信時間 約1ms
- 送信Duty 約10%

<アクティブタグ(1mW)スペクトラム>



(2)測定環境



試験環境

<高出力パッシブタグリーダー→MCA上り測定>

(1)測定機器

①被干渉機器諸元

MCA中継局

- ・受信周波数 905.025～914.975MHz(25KHzステップ)
- ・変調方式 $\pi/4$ シフトQPSK
- ・通信方式 TDMA/FDD(4多重、フレーム長40ms、スロット長10ms)
- ・受信帯域幅 16KHz

②与干渉機器諸元

高出力パッシブタグリーダー(1W)

リーダーの送信は、タグ読取がない状態での送信波

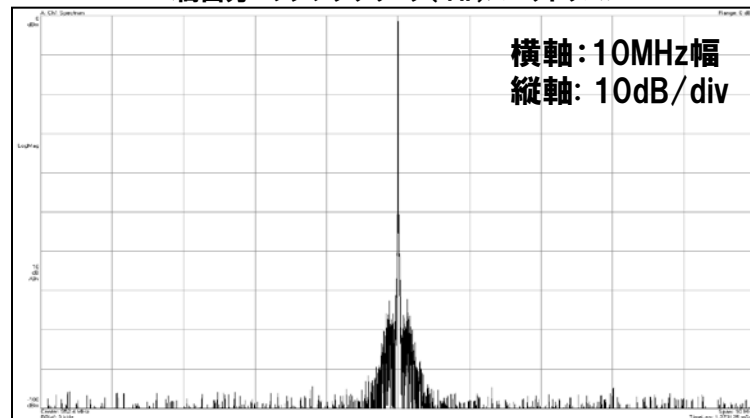
<連続波>

右記スペクトラム(変調波)と
CW波の繰り返しの連続送信

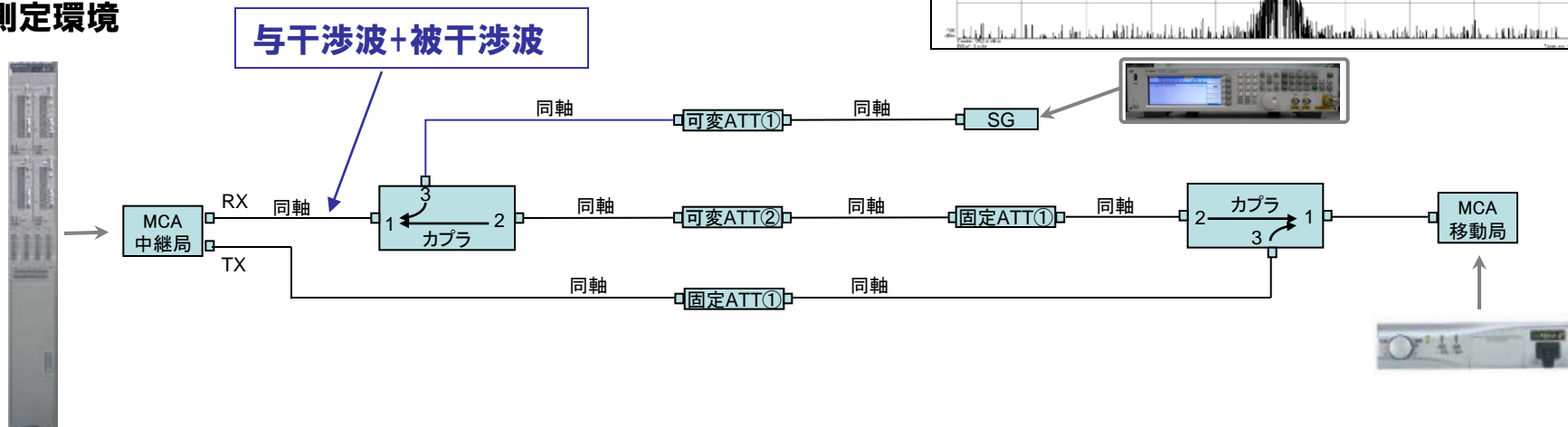
<バースト波>

- ・送信時間 約50ms
- ・送信Duty 約24%

<高出力パッシブタグリーダー(1W)スペクトラム>



(2)測定環境



試験環境 <アクティブタグシステム→MCA上り測定>

(1)測定機器

①被干渉機器諸元

MCA中継局

- ・受信周波数 905.025~914.975MHz(25KHzステップ)
- ・変調方式 $\pi/4$ シフトQPSK
- ・通信方式 TDMA/FDD(4多重、フレーム長40ms、スロット長10ms)
- ・受信帯域幅 16KHz

②与干渉機器諸元

アクティブタグシステム(1mW)

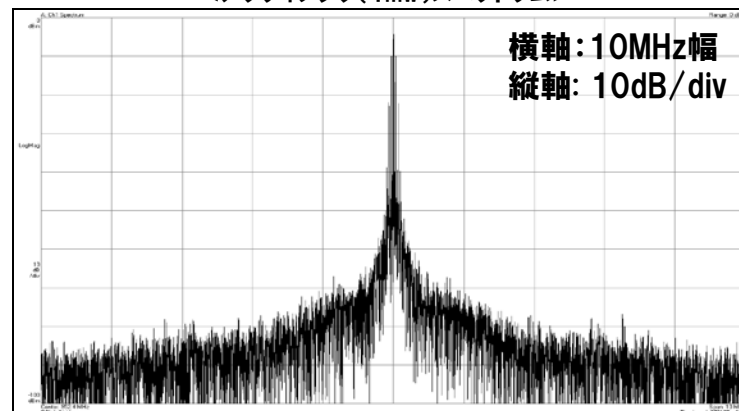
<連続波>

右記スペクトラムの連続送信

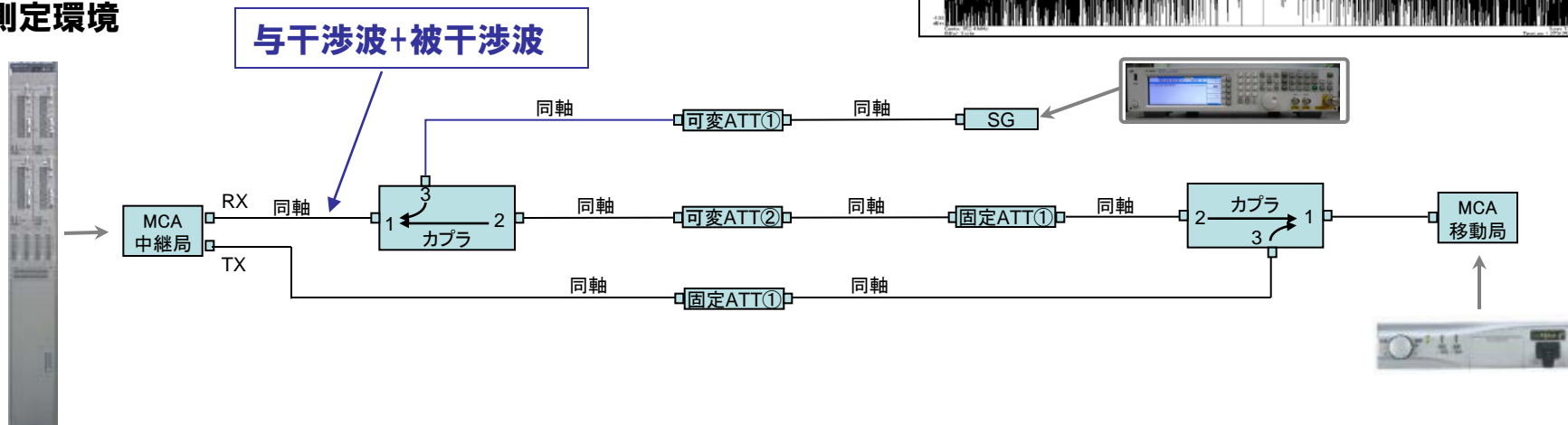
<バースト波>

- ・送信時間 約1ms
- ・送信Duty 約10%

<アクティブタグ(1mW)スペクトラム>



(2)測定環境



試験環境 <MCA上り→高出力パッシブタグリーダ測定>

(1)測定機器

①被干渉機器諸元

高出力パッシブタグリーダ(1W)

- <機器A>
- 空中線電力: 29dBm
 - 送信時間: 約50ms
 - 送信DUTY: 約24%
 - インベントリ回数: 1回の送信で1回
 - モード: ID(96ビット)読取

- <機器B>
- 空中線電力: 29dBm
 - 送信時間: 約100ms
 - 送信DUTY: 約33%
 - インベントリ回数: 1回の送信で4回
 - モード: ID(96ビット)読取

②与干渉機器諸元

MCA移動局(2W)

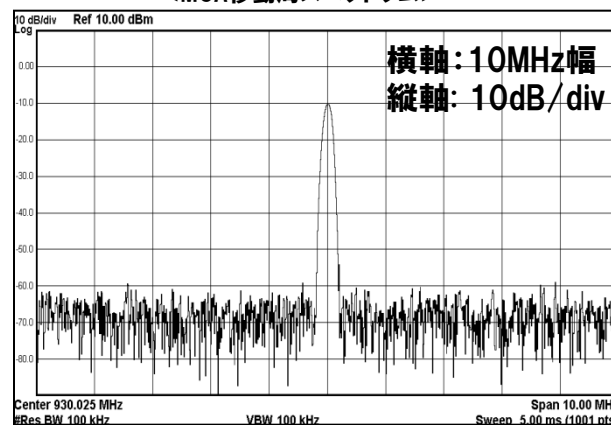
<連続波>

右記スペクトラムの連続送信

<バースト波>

- 送信時間 40ms
- 送信Duty 25%

<MCA移動局スペクトラム>



(2)測定環境

