添付資料 1: sXGP 方式キャリアセンスレベルの計算方法の説明

キャリアセンスレベルの計算方法について説明する。

n 装置パラメータ

装置パラメータを定義します。小電力無線システム委員会報告書：資料 73-1-2（平成 22 年 4 月 20 日）（（以下「前回報告書」という。）に対して変更した点あるいは注意点を以下に示します。

- 占有周波数帯幅は送信帯域であり、システム間の干渉を計算する場合は 10log（受信帯域幅/送信帯域幅）により計算する。
- 移動局アンテナ利得に関しては、前回報告書では 4dBi で計算しているが M2M への使用も考慮し、筐体内に収容可能な小型アンテナを想定し、各システム共 2dBi で計算した。
- PHS 制御チャネルへの干渉抑圧は、送信スペクトラム波形から PHS 制御チャネル周波数･受信帯域幅での干渉量を算出した。送信スペクトラム波形は現在普及している LTE 移動局のスペクトラム波形から算出した。
- 移動局受信レベルに関しては、前回報告書で PHS 移動局の受信レベルを-65dBm で規定しているため、他システムの受信レベルを PHS 移動局の受信レベルを基準として受信帯域換算で算出した。
- sXGP が 5MHz キャリアで動作する場合、sXGP 移動局はリソースブロック制限により動作するため、占有周波数帯域幅:1.4MHz、受信帯域幅:1.08MHz とした。sXGP 基地局は、占有周波数帯域幅:5.0MHz、受信帯域幅:4.5MHz とした
- sXGP 移動局のキャリアセンスレベルは PHS 移動局のキャリアセンスレベルから、-69+10log（受信帯域幅：sXGP 移動局/受信帯域幅:PHS）dBm で算出した。

n 計算手順

キャリアセンスレベルの計算は以下の手順により計算する。

- 手順１：計算式（伝搬損失）に記載している計算式により、区間ごとに伝搬損失を計算する。伝搬損失から当該区間の伝搬距離を計算する。計算は ITU-R P.1238-6 屋内伝搬モデルを使用する。
- 手順２：計算式（伝搬距離）に記載している計算式により、区間の伝搬距離を計算する。伝搬距離から該当区間の伝搬損失を計算する。計算は、ITU-R P.1238-6 屋内伝搬モデルを使用する。
- 手順３：手順１、手順２で算出した結果を計算結果（伝搬損失、伝搬距離）に記載する
- 手順４：計算式（受信レベル）に記載している計算式により、受信レベルを計算する
- 手順５：計算結果（受信レベル）に手順４の計算結果を記載する
- 手順６：計算結果（受信レベル）に記載の値で小さい方の値を選択し、少数点以下を切り捨てキャリアセンスレベルとする。

n ITU-R P.1238-6 屋内伝搬モデル

以下の計算式により計算する。

- Ltotal=20logf+Nlogd+Lf(n)-28
- f ：周波数 [MHz] (900MHz～100GHz)
- d ：距離 [m] (1～1000m)
- N ：距離損失係数であり、事務所を想定で 30 とする

添付資料１－１：　PHS制御チャネルのキャリアセンスレベル：sXGP 1.4MHzキャリアの場合

■：装置パラメータ（PHS）

項目	略号	設定値	単位
占有周波数帯幅	PHS_txbw	0.288	MHz
受信帯域幅	PHS_rxbw	0.192	MHz
基地局送信出力	PHS_cs_pow	19	dBm
移動局送信出力	PHS_ps_pow	19	dBm
基地局アンテナ利得	PHS_cs_ant	4	dBi
移動局アンテナ利得	PHS_ps_ant	2	dBi
移動局受信レベル	PHS_ps_rcv	-65	dBm
移動局干渉マージン	PHS_ps_sir	25	dB

■：装置パラメータ（sXGP）

項目	略号	設定値	単位
占有周波数帯幅	sXGP_txbw	1.4	MHz
受信帯域幅	sXGP_rxbw	1.08	MHz
基地局送信出力	sXGP_eNB_pow	20	dBm
移動局送信出力	sXGP_UE_pow	20	dBm
基地局アンテナ利得	sXGP_eNB_ant	4	dBi
移動局アンテナ利得	sXGP_UE_ant	2	dBi
移動局受信レベル	sXGP_UE_rcv	-57.5	dBm
PHS制御チャネルへの干渉抑圧	sXGP_phs_irf	26	dB

■：計算式（伝搬損失）

区間	計算式
L1	PHS_cs_pow+PHS_cs_ant+PHS_ps_ant-PHS_ps_rcv
L2	sXGP_eNB_pow+sXGP_eNB_ant+sXGP_UE_ant-sXGP_UE_rcv
L3	sXGP_UE_pow+sXGP_UE_ant+PHS_ps_ant-PHS_ps_rcv+PHS_ps_sir-sXGP_phs_irf
L5	sXGP_eNB_pow+sXGP_eNB_ant+PHS_ps_ant-PHS_ps_rcv+PHS_ps_sir-sXGP_phs_irf

■：計算式（伝搬距離）

区間	計算式
L4	L1+L5
L4'	L1+L2+L3

■：計算結果（伝搬損失、伝搬距離）

区間	伝搬距離［m］	伝搬損失「ｄＢ］
L1	55.9	90.0
L2	33.9	83.5
L3	48.0	88.0
L5	55.9	90.0
L4	111.8	99.0
L4'	137.8	101.8

■：計算式（受信レベル）

受信レベル	計算式
L4	PHS_cs_pow+PHS_cs_ant+sXGP_eNB_ant-L4
L4′	PHS_cs_pow+PHS_cs_ant+sXGP_eNB_ant-L4'

■：計算結果（受信レベル）

区間	受信レベル [dBm]
L4	-72.0
L4′	-74.8

添付資料１－２：　PHS制御キャリアのキャリアセンスレベル：sXGP ５MHzキャリアの場合

■：装置パラメータ（PHS）

項目	略号	設定値	単位
占有周波数帯幅	PHS_txbw	0.288	MHz
受信帯域幅	PHS_rxbw	0.192	MHz
基地局送信出力	PHS_cs_pow	19	dBm
移動局送信出力	PHS_ps_pow	19	dBm
基地局アンテナ利得	PHS_cs_ant	4	dBi
移動局アンテナ利得	PHS_ps_ant	2	dBi
移動局受信レベル	PHS_ps_rcv	-65.0	dBm
移動局干渉マージン	PHS_ps_sir	25	dB

■：装置パラメータ（sXGP）

項目	略号	設定値	単位
基地局占有周波数帯幅	sXGP_eNB_txbw	5	MHz
基地局受信帯域幅	sXGP_eNB_rxbw	4.5	MHz
移動局占有周波数帯幅	sXGP_UE_txbw	1.4	MHz
移動局受信帯域幅	sXGP_UE_rxbw	1.08	MHz
基地局送信出力	sXGP_eNB_pow	23	dBm
移動局送信出力	sXGP_UE_pow	20	dBm
基地局アンテナ利得	sXGP_eNB_ant	4	dBi
移動局アンテナ利得	sXGP_UE_ant	2	dBi
移動局受信レベル	sXGP_UE_rcv	-57.5	dBm
PHS制御チャネルへの干渉抑圧	sXGP_phs_irf	26.0	dB

■：計算式（伝搬損失）

区間	計算式
L1	PHS_cs_pow+PHS_cs_ant+PHS_ps_ant-PHS_ps_rcv
L2	sXGP_eNB_pow+sXGP_eNB_ant+sXGP_UE_ant-sXGP_UE_rcv
L3	sXGP_UE_pow+sXGP_UE_ant+PHS_ps_ant-PHS_ps_rcv+PHS_ps_sir-sXGP_phs_irf
L5	sXGP_eNB_pow+sXGP_eNB_ant+PHS_ps_ant-PHS_ps_rcv+PHS_ps_sir+10*log(PHS_rxbw/sXGP_eNB_txbw)

■：計算式（伝搬距離）

区間	計算式
L4	L1+L5
L4'	L1+L2+L3

■：計算結果（伝搬損失、伝搬距離）

区間	伝搬距離［m］	伝搬損失「ｄＢ］
L1	55.9	90.0
L2	42.7	86.5
L3	48.0	88.0
L5	174.7	104.8
L4	230.6	108.5
L4'	146.6	102.6

■：計算式（受信レベル）

キャリアセンスレベル	計算式
L4	PHS_cs_pow+PHS_cs_ant+sXGP_eNB_ant-L4
L4′	PHS_cs_pow+PHS_cs_ant+sXGP_eNB_ant-L4'

■：計算結果（受信レベル）

区間	キャリアセンスレベル [dBm]
L4	-81.5
L4′	-75.6

添付資料１－3：　PHS通話チャネルのキャリアセンスレベル：sXGP 1.4MHzキャリアの場合

■：装置パラメータ（PHS）

項目	略号	設定値	単位
占有周波数帯幅	PHS_txbw	0.288	MHz
受信帯域幅	PHS_rxbw	0.192	MHz
基地局送信出力	PHS_cs_pow	19	dBm
移動局送信出力	PHS_ps_pow	19	dBm
基地局アンテナ利得	PHS_cs_ant	4	dBi
移動局アンテナ利得	PHS_ps_ant	2	dBi
移動局受信レベル	PHS_ps_rcv	-65.0	dBm

■：装置パラメータ（sXGP）

項目	略号	設定値	単位
占有周波数帯幅	sXGP_txbw	1.4	MHz
受信帯域幅	sXGP_rxbw	1.08	MHz
基地局送信出力	sXGP_eNB_pow	20	dBm
移動局送信出力	sXGP_UE_pow	20	dBm
基地局アンテナ利得	sXGP_eNB_ant	4	dBi
移動局アンテナ利得	sXGP_UE_ant	2	dBi
移動局受信レベル	sXGP_UE_rcv	-57.5	dBm
移動局キャリアセンスレベル帯域換算	sXGP_UE_cs	-61.5	dB

■：計算式（伝搬損失）

区間	計算式
L2	sXGP_eNB_pow+sXGP_eNB_ant+sXGP_UE_ant-sXGP_UE_rcv
L3	PHS_ps_pow+PHS_ps_ant+sXGP_UE_ant-sXGP_UE_cs
L6	PHS_cs_pow+PHS_cs_ant+sXGP_UE_ant-sXGP_UE_cs

■：計算式（伝搬距離）

区間	計算式
L4'	L2+L6
L5'	L2+L3

■：計算結果（伝搬損失、伝搬距離）

区間	伝搬距離［m］	伝搬損失「d B］
L2	33.9	83.5
L3	36.7	84.5
L6	42.7	86.5
L4′	76.7	94.1
L5′	70.6	93.0

■：計算式（受信レベル）

キャリアセンスレベル	計算式
L4′	PHS_cs_pow+PHS_cs_ant+sXGP_eNB_ant-L4'
L5′	PHS_ps_pow+PHS_ps_ant+sXGP_eNB_ant-L5'

■：計算結果（受信レベル）

区間	キャリアセンスレベル［dBm］
L4′	-67.1
L5′	-68.0

添付資料１－４：　PHS通話チャネルのキャリアセンスレベル：sXGP 5MHzキャリアの場合

■：装置パラメータ（PHS）

項目	略号	設定値	単位
占有周波数帯幅	PHS_txbw	0.288	MHz
受信帯域幅	PHS_rxbw	0.192	MHz
基地局送信出力	PHS_cs_pow	19	dBm
移動局送信出力	PHS_ps_pow	19	dBm
基地局アンテナ利得	PHS_cs_ant	4	dBi
移動局アンテナ利得	PHS_ps_ant	2	dBi
移動局受信レベル	PHS_ps_rcv	-65.0	dBm

■：装置パラメータ（sXGP）

項目	略号	設定値	単位
基地局占有周波数帯幅	sXGP_eNB_txbw	5	MHz
基地局受信帯域幅	sXGP_eNB_rxbw	4.5	MHz
移動局占有周波数帯幅	sXGP_UE_txbw	1.4	MHz
移動局受信帯域幅	sXGP_UE_rxbw	1.08	MHz
基地局送信出力	sXGP_eNB_pow	23	dBm
移動局送信出力	sXGP_UE_pow	20	dBm
基地局アンテナ利得	sXGP_eNB_ant	4	dBi
移動局アンテナ利得	sXGP_UE_ant	2	dBi
移動局受信レベル	sXGP_UE_rcv	-57.5	dBm
移動局キャリアセンスレベル帯域換算	sXGP_UE_cs	-61.5	dB

■：計算式（伝搬損失）

区間	計算式
L2	sXGP_eNB_pow+ 10xlog(sXGP_UE_rxbw / sXGP_eNB_txbw)sXGP_eNB_ant+sXGP_UE_ant-sXGP_UE_rcv
L3	PHS_ps_pow+PHS_ps_ant+sXGP_UE_ant-sXGP_UE_cs
L6	PHS_cs_pow+PHS_cs_ant+sXGP_UE_ant-sXGP_UE_cs

■：計算式（伝搬距離）

区間	計算式
L4'	L2+L6
L5'	L2+L3

■：計算結果（伝搬損失、伝搬距離）

区間	伝搬距離［m］	伝搬損失「ｄＢ］
L2	25.6	79.8
L3	36.7	84.5
L6	42.7	86.5
L4′	68.4	92.6
L5′	62.3	91.4

■：計算式（受信レベル）

受信レベル	計算式
L4′	PHS_cs_pow+PHS_cs_ant+sXGP_eNB_ant-L4'
L5′	PHS_ps_pow+PHS_ps_ant+sXGP_eNB_ant-L5'

■：計算結果（受信レベル）

区間	キャリアセンスレベル [dBm]
L4′	-65.6
L5′	-66.4

添付資料１－５：　DECT通話チャネルのキャリアセンスレベル：sXGP 1.４MHzキャリアの場合

■：装置パラメータ（DECT）

項目	略号	設定値	単位
占有周波数帯幅	DECT_txbw	1.728	MHz
受信帯域幅	DECT_rxbw	1.152	MHz
基地局送信出力	DECT_fp_pow	20.5	dBm
移動局送信出力	DECT_pp_pow	20.5	dBm
基地局アンテナ利得	DECT_fp_ant	4	dBi
移動局アンテナ利得	DECT_pp_ant	2	dBi
移動局受信レベル	DECT_pp_rcv	-57.2	dBm

■：装置パラメータ（sXGP）

項目	略号	設定値	単位
占有周波数帯幅	sXGP_txbw	1.4	MHz
受信帯域幅	sXGP_rxbw	1.08	MHz
基地局送信出力	sXGP_eNB_pow	20	dBm
移動局送信出力	sXGP_UE_pow	20	dBm
基地局アンテナ利得	sXGP_eNB_ant	4	dBi
移動局アンテナ利得	sXGP_UE_ant	2	dBi
移動局受信レベル	sXGP_UE_rcv	-57.5	dBm
移動局キャリアセンスレベル帯域換算	sXGP_UE_cs	-61.5	dB

■：計算式（伝搬損失）

区間	計算式
L2	sXGP_eNB_pow+sXGP_eNB_ant+sXGP_UE_ant-sXGP_UE_rcv
L3	DECT_pp_pow+DECT_pp_ant+sXGP_UE_ant-sXGP_UE_cs
L6	DECT_fp_pow+DECT_fp_ant+sXGP_UE_ant-sXGP_UE_cs

■：計算式（伝搬距離）

区間	計算式
L4'	L2+L6
L5'	L2+L3

■：計算結果（伝搬損失、伝搬距離）

区間	伝搬距離［m］	伝搬損失「ｄＢ］
L2	33.9	83.5
L3	41.1	86.0
L6	48.0	88.0
L4′	81.9	95.0
L5′	75.1	93.8

■：計算式（受信レベル）

キャリアセンスレベル	計算式
L4′	DECT_fp_pow+DECT_fp_ant+sXGP_eNB_ant-L4'
L5′	DECT_pp_pow+DECT_pp_ant+sXGP_eNB_ant-L5'

■：計算結果（受信レベル）

区間	キャリアセンスレベル［dBm］
L4′	-66.5
L5′	-67.3

添付資料１－６：　DECT通話チャネルのキャリアセンスレベル：sXGP 5MHzキャリアの場合

■：装置パラメータ（DECT）

項目	略号	設定値	単位
占有周波数帯幅	DECT_txbw	1.728	MHz
受信帯域幅	DECT_rxbw	1.152	MHz
基地局送信出力	DECT_fp_pow	20.5	dBm
移動局送信出力	DECT_pp_pow	20.5	dBm
基地局アンテナ利得	DECT_fp_ant	4	dBi
移動局アンテナ利得	DECT_pp_ant	2	dBi
移動局受信レベル	DECT_pp_rcv	-57.22	dBm

■：装置パラメータ（sXGP）

項目	略号	設定値	単位
基地局占有周波数帯幅	sXGP_eNB_txbw	5	MHz
基地局受信帯域幅	sXGP_eNB_rxbw	4.5	MHz
移動局占有周波数帯幅	sXGP_UE_txbw	1.4	MHz
移動局受信帯域幅	sXGP_UE_rxbw	1.08	MHz
基地局送信出力	sXGP_eNB_pow	23	dBm
移動局送信出力	sXGP_UE_pow	20	dBm
基地局アンテナ利得	sXGP_eNB_ant	4	dBi
移動局アンテナ利得	sXGP_UE_ant	2	dBi
移動局受信レベル	sXGP_UE_rcv	-57.5	dBm
移動局キャリアセンスレベル帯域換算	sXGP_UE_cs	-61.5	dBm

■：計算式（伝搬損失）

区間	計算式
L2	sXGP_eNB_pow+ 10xlog(sXGP_UE_rxbw / sXGP_eNB_txbw)sXGP_eNB_ant+sXGP_UE_ant-sXGP_UE_rcv
L3	DECT_pp_pow+DECT_pp_ant+sXGP_UE_ant-sXGP_UE_cs
L6	DECT_fp_pow+DECT_fp_ant+sXGP_UE_ant-sXGP_UE_cs

■：計算式（伝搬距離）

区間	計算式
L4'	L2+L6
L5'	L2+L3

■：計算結果（伝搬損失、伝搬距離）

区間	伝搬距離［m］	伝搬損失「ｄＢ］
L2	25.6	79.8
L3	41.1	86.0
L6	48.0	88.0
L4′	73.6	93.6
L5′	66.8	92.3

■：計算式（受信レベル）

キャリアセンスレベル	計算式
L4′	DECT_fp_pow+DECT_fp_ant+sXGP_eNB_ant-L4'
L5′	DECT_pp_pow+DECT_pp_ant+sXGP_eNB_ant-L5'

■：計算結果（受信レベル）

区間	キャリアセンスレベル [dBm]
L4′	-65.1
L5′	-65.8