

参考資料	80
参考資料 1 干渉調査で使用する伝搬モデルについて	81
参考資料 2 自営 PHS 方式の制御チャネル受信を保護するに必要な所要改善量の計算	86
参考資料 3 キャリア送信条件の見直しにかかる干渉実験について	92
参考資料 4 電波防護指針への適合について	96
参考資料 5 TD-LTE 方式の概要	99
参考資料 6 キャリアセンスレベルの計算方法	105
参考資料 7 1.9GHz 帯の帯域内におけるトラヒック計算	112
参考資料 8 自営 PHS 方式と DECT 方式の混在環境における運用上の課題について	135

参考資料 1 干渉調査で使用する伝搬モデルについて

送受信間で見通しが確保できる場合の屋外伝搬モデルとしては、自由空間モデルが一般に用いられる。一方で、移動無線通信のように見通しが得られる確率が低い場合には、自由空間モデルと実測値との乖離が大きくなる。そこで、本干渉調査においては自由空間モデルの他にコードレス電話の適用領域を考慮し、Walfisch-池上モデルの伝搬モデルも使用する。

同様に屋内伝搬モデルでも、送受信間で見通しとなる場合は自由空間モデルが一般的に用いられる。しかし、屋内においても家具やオフィスのパーテーションなどにより伝搬損が大きくなり実測値と乖離してしまう。そこで、屋内における干渉検討には、ITU-R にて策定された Rec.ITU-R P.1238-6 の屋内伝搬モデルも使用することとした。

(1) 自由空間モデル

ア 概要

無限に広く、一様で損失のない誘電媒体の理想的空間を自由空間という。自由空間で、受信電力は、受信機と送信機の距離の対数関数に従って減衰する。従って、送受信間で見通しが確保できる場合に使用される伝搬モデルであり、その伝搬損失は以下の式で表される。

$$\text{Loss(dB)}=20\times\text{LOG}(4\pi d/\lambda)$$

D：距離

λ ：波長（単位：m） $1/\lambda=F/(3.0\times10^8)$

F：周波数(単位：Hz)

イ 適用の根拠

本モデルは電波伝搬におけるごく基本的なモデルであり、送受信間で見通しが確保できる場合一般的に用いられている。

(2) Walfisch－池上モデル

ア 概要

回折理論を用いて建物高や道路幅等の市街地の状況を考慮したモデルである。

Walfisch－池上モデルの伝搬損失は次式で与えられる。

$$\begin{aligned} L &= L_0 + L_{rts} + L_{msd} \\ L_0 &= 32.4 + 20 \log d + 20 \log f \\ L_{rts} &= -16.9 - 10 \log w + 10 \log f + 20 \log \Delta h_m \\ &\quad + \begin{cases} -10 + 0.354\theta \quad (0 \leq \theta < 35^\circ) \\ 2.5 + 0.075(\theta - 35) \quad (35 \leq \theta < 55^\circ) \\ 4 - 0.114(\theta - 55) \quad (55 \leq \theta \leq 90^\circ) \end{cases} \\ L_{msd} &= 54 - 18 \log(1 + \Delta h_b) + 18 \log d - 9 \log b \\ &\quad + \begin{cases} [-4 + 0.7(f/925 - 1)] \log f \quad (\text{中小都市}) \\ [-4 + 1.5(f/925 - 1)] \log f \quad (\text{大都市}) \end{cases} \end{aligned}$$

$$\Delta h_b = h_b - h_{\text{roof}} \quad (h_b > h_{\text{roof}})$$

$$\Delta h_m = h_{\text{roof}} - h_m \quad (h_{\text{roof}} > h_m)$$

ここで、

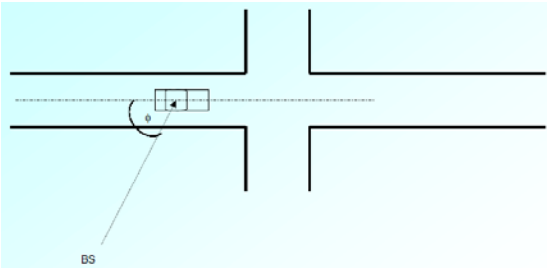
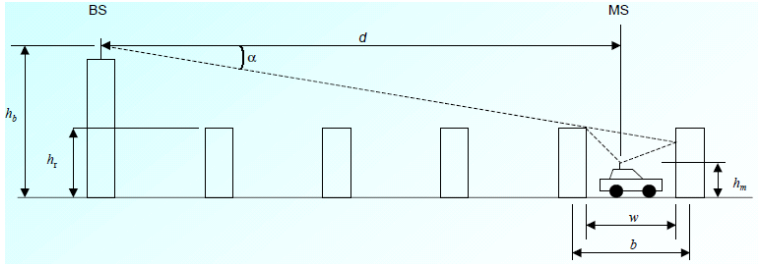
- f : 周波数 [MHz] (800～2,000MHz)
- h_b : 基地局アンテナ高 [m] (5～50m)
- h_m : 移動局アンテナ高 [m] (1～3m)
- d : 距離 [km] (0.02～5 km)
- b : 建物間隔 [m]
- w : 道路幅 [m]
- h_{roof} : 建物高 [m]
- θ : 道路角 [°] (0～90°)

イ 適用の根拠

本モデルは ITU-R から勧告(ITU-R P.1411)されており、主に 1 km 以下の伝搬損失を推定するために用いられている。また、COST 231 の Final Report にも伝搬モデルとして記述されている。

干渉検討パラメータ

Walfisch－池上モデルを適用する場合は、以下のパラメータを用いる。



共通パラメータ

建物間隔 b	40 m
道路幅 w	20 m
道路角 θ (0～90°)	90°

(3) Rec. ITU-R P.1238-6 屋内伝搬モデル

ア 概要

屋内の Wireless LAN などの短距離通信に用いられる家具やオフィスのパーティションなどによる損失を考慮したモデルである。Rec. ITU-R P.1238-6 屋内伝搬モデルの伝搬損失は次式で与えられる。

$$L_{total}=20\log f+N\log d+L_i(n)-28$$

ここで、

f : 周波数 [MHz] (900MHz～100GHz)

d : 距離 [m] (1～1000m)

N : 距離損失係数

周波数	居住空間	事務所
900MHz	—	33
1.2-1.3GHz	—	32
1.8-2GHz	28	30

$L_i(n)$: 床浸入損失（床の数を n とする）

周波数	居住空間	事務所
900MHz	—	9 (1 フロアー) 19 (2 フロアー) 24 (3 フロアー)
1.8-2GHz	4 n	15+4 (n-1)

イ 適用の根拠

本モデルは ITU-R SG3 にて検討されたモデルであり、Wireless LAN を含めた屋内干渉検討で一般的に用いられている。

(4) モンテカルロシミュレーションで用いる伝搬モデルについて

シミュレーションで使用する干渉局と被干渉局との間の伝搬モデルについては、移動通信用 に用意された拡張秦モデル(Extended Hata model)を用いた。拡張秦モデルは、伝搬距離、環境、使用周波数帯によって、下表のとおり、伝搬 損失を求める式を分けている。

伝搬距離	環境	周波数範囲	伝搬損失
d<0.04km			$L = 32.4+20\log(f)+10\log \left[d^2 + \frac{(H_b-H_m)^2}{10^6} \right]$
d>0.1km	都市部	150MHz<f ≤1500MHz	$L = 69.6+26.2\log(f) - 13.82\log(\max\{30,H_b\})+[44.9 - 6.55\log(\max\{30,H_b\})](\log(d))^\alpha - a(H_m)-b(H_b)$
		1500MHz<f ≤2000MHz	$L = 46.3+33.9\log(f) - 13.82\log(\max\{30,H_b\})+[44.9 - 6.55\log(\max\{30,H_b\})](\log(d))^\alpha - a(H_m)-b(H_b)$
	郊外		$L = L(\text{urban}) - 2 \cdot \{ \log [(\min [\max \{ 150; f \} ; 2000]) / 28] \}^2 - 5.4$
	オープン		$L = L(\text{urban}) - 4.78 \cdot [\log [\min [\max \{ 150; f \} ; 2000]]]^2 + 18.33 \cdot \log [(\min [\max \{ 150; f \} ; 2000])] - 40.94$
0.04km<d<0.1km			$L = L(0.04) + \frac{[\log(d) - \log(0.04)]}{[\log(0.1) - \log(0.04)]} \times [L(0.1) - L(0.04)]$

ここで、

$$a(H_m) = (1.1 \log(f) - 0.7) \cdot \min\{10; H_m\} - (1.56 \log(f) - 0.8) + \max\{0; 20 \log(H_m/10)\}$$

$$b(H_b) = \min\{0; 20 \log(H_b/30)\}$$

$$\alpha = \begin{cases} 1 & d \leq 20\text{km} \\ 1+(0.14+1.87 \times 10^{-4} \times f+1.07 \times 10^{-3} H_b)(\log \frac{d}{20})^{0.8} & 20\text{km} < d < 100\text{km} \end{cases}$$

記号の説明

f : 周波数 (MHz)

h1 : 送信アンテナ高 (m)

h2 : 受信アンテナ高 (m)

d : 送受信局間の距離 (km)

L : 伝搬損失 (dB)

$H_m=\min(h1, h2)$

$H_b=\max(h1, h2)$

参考資料2 DECT方式における自営PHS方式の制御チャンネル保護条件の計算

1. 自営PHS方式の制御チャンネル保護に必要な所要改善量の計算

DECT方式の親機及び子機（以下「DECT親機」及び「DECT子機」という。）の電波発射が、自営PHS方式の子機（以下「PHS子機」という。）の制御チャンネル受信に与える干渉影響を調査し、自営PHS方式の制御チャンネル保護のために必要な所要改善量を計算する。

1. 1 調査モデル

調査モデルとしては、同一屋内にDECT親機／子機とPHS子機を1対1正対で設置し、伝搬モデルはITU-R P.1238-6 屋内伝搬モデル（事務所）を使用し、離隔距離10mの静的環境における非確率的な評価を実施して所要改善量を算出することで評価を行う。
図参2-1に調査モデルを示す。

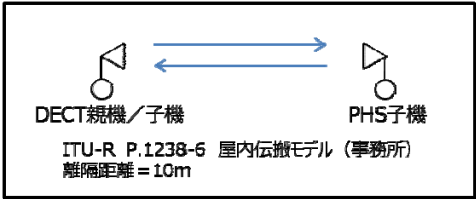


図 参2-1 自営PHS方式の制御チャンネル受信に対する干渉影響調査モデル

人体吸収損はPHS子機のみを含め、DECT方式の与干渉量としては代表的なDECT製品のスペクトラム特性に自営PHS方式のフィルタ特性で帯域制限した干渉軽減係数（IRF：Interference Reduction Factor）を考慮した送信電力を用いる。
自営PHS方式の制御チャンネルの受信許容干渉レベルは、PHS子機の平均受信レベル-65dBmに対してBER=10⁻⁴における所要SIR（受信レベル対干渉レベル比）を14dB確保し、フェージングマージン11dBを含めた-90dBm以下とする。
調査モデルの結合損を表参2-1に、調査モデルのパラメータを表参2-2に示す。

表 参2-1 調査モデルの結合損

離隔距離損（10m）	67.6 dB
送信アンテナ利得	4 dBi
送信給電系損失	4 dB
その他損失（壁損等）	0 dB
受信アンテナ利得	2 dBi
受信給電系損失	0 dB
人体吸収損	8 dB
調査モデルの結合損	69.6 dB

表 参2-2 調査モデルのパラメータ

自営PHS方式送信電力	19 dBm
DECT方式送信電力	20.5 dBm
自営PHS方式受信帯域幅	0.192 MHz
DECT方式占有周波数帯域幅	1.728 MHz
自営PHS方式受信帯域幅損失	9.5 dB
自営PHS方式子機平均受信レベル	-65 dBm
所要SIR	14 dB
フェージングマージン	11 dB

代表的なDECT製品のスペクトラム特性の近似式と図を表参2-3及び図参2-2に示す。

表 参2-3 DECT方式のスペクトラム特性の近似式

中心周波数からの周波数差	スペクトラム特性の近似式
0 ~ ±0.5 MHz	0 * 周波数差 + 0 dBc
±0.5 ~ ±0.75 MHz	-140 * 周波数差 + 70 dBc
±0.75 ~ ±1.25 MHz	0 * 周波数差 - 35 dBc
±1.25 ~ ±2 MHz	-40 * 周波数差 + 15 dBc
±2 ~ ±3.5 MHz	-10 * 周波数差 - 45 dBc
±3.5 ~ MHz	0 * 周波数差 - 80 dBc

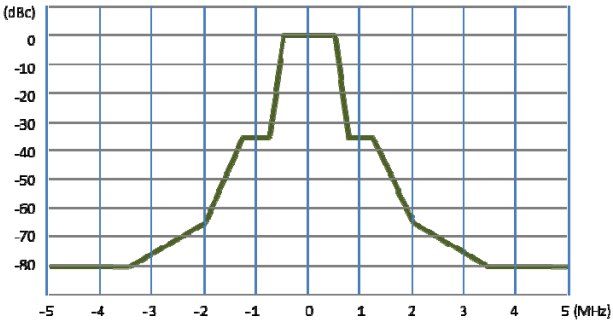


図 参2-2 代表的なDECT製品のスペクトラム特性の近似式の図

1. 2 所要改善量の計算

調査モデルにおける DECT 方式の電波発射から自営 PHS 方式の制御チャネル受信を保護するのに必要な所要改善量の計算結果を表 参 2－4 に示す。調査モデルの結合損及び所要改善量は以下の式となる。

調査モデルの結合損＝離隔距離損＋人体吸収損－送信アンテナ利得－受信アンテナ利得
 所要改善量＝DECT 方式と干渉量－調査モデルの結合損－自営 PHS 方式受信許容干渉レベル

表 参 2－4 自営 PHS 方式の制御チャネル受信を保護するのに必要な所要改善量の計算結果

DECT キャリア番号と周波数(MHz)	PHS キャリア番号と周波数(MHz)	周波数差	DECT 与干渉量 (IRF 考慮)	調査モデルの結合損 (屋内伝搬・事務所)	所要改善量
F1 1,895.616	ch12 1,898.45	2.834 MHz	-62.4 dBm	69.6 dB	-42.0 dB
F1 1,895.616	ch18 1,900.25	4.634 MHz	-69.0 dBm	69.6 dB	-48.6 dB
F2 1,897.344	ch12 1,898.45	1.106 MHz	-24.0 dBm	69.6 dB	-3.6 dB
F2 1,897.344	ch18 1,900.25	2.906 MHz	-63.1 dBm	69.6 dB	-42.7 dB
F3 1,899.072	ch12 1,898.45	0.622 MHz	-6.1 dBm	69.6 dB	14.3 dB
F3 1,899.072	ch18 1,900.25	1.178 MHz	-24.0 dBm	69.6 dB	-3.6 dB
F4 1,900.800	ch12 1,898.45	2.350 MHz	-57.5 dBm	69.6 dB	-37.1 dB
F4 1,900.800	ch18 1,900.25	0.550 MHz	4.0 dBm	69.6 dB	24.4 dB
F5 1,902.528	ch12 1,898.45	4.078 MHz	-69.0 dBm	69.6 dB	-48.6 dB
F5 1,902.528	ch18 1,900.25	2.278 MHz	-56.8 dBm	69.6 dB	-36.4 dB
F6 1,904.256	ch12 1,898.45	5.806 MHz	-69.0 dBm	69.6 dB	-48.6 dB
F6 1,904.256	ch18 1,900.25	4.006 MHz	-69.0 dBm	69.6 dB	-48.6 dB
F6 1,904.256	ch35 1,905.35	1.094 MHz	-24.0 dBm	69.6 dB	-3.6 dB
F6 1,904.256	ch37 1,905.95	1.694 MHz	-41.8 dBm	69.6 dB	-21.4 dB

2. 自営 PHS 方式の制御チャネル保護に必要なキャリアセンスレベルの計算

2. 1 キャリアセンスレベルの計算の考え方

キャリアセンスレベルを計算するにあたっては、2010 年（平成 22 年）4 月 20 日の「小電力無線システム委員会報告書」(以下「前回報告書」という)で用いられたパラメータをもとに計算を行うが、次の点について前回報告書の計算方法から変更又は新たな考え方を追加した。

(1) 子機の受信レベルについて

前回報告書では自営 PHS 方式の子機（以下「PHS 子機」という。）が通信しているときの平均受信レベルを－65dBm としている。これを基準に、DECT 方式の子機（以下「DECT 子機」という。）の平均受信レベルについては、PHS 子機の平均受信レベル－65dBm を、DECT 子機の受信帯域幅で帯域換算した下記の値とした。DECT 方式の親機と子機間の平均通信距離はこの受信レベルを前提とする。ここで、PHS 方式の受信帯域幅は 0.192MHz、DECT 方式の受信帯域幅は 1.152MHz とする。

$$-65 + 10 \times \log (1.152 / 0.192) = -57.2 \text{ dBm}$$

(2) 子機のアンテナ利得について

前回報告書では子機のアンテナ利得は 4 dBi で計算していた。しかし、実際の子機のほとんどは 0 dBi 程度であること、筐体内に収容できる小型アンテナを想定すると 2 dBi が妥当であることから、各方式の子機のアンテナ利得は 2 dBi とした。

(3) DECT 方式が PHS 方式の制御チャネルに与える影響について

DECT 方式のキャリア F3、F4 は自営 PHS 方式の制御チャネルをその占有周波数帯域内に含んでいるため主波が直接影響するが、干渉として問題となるのは PHS 方式の受信帯域幅に入る部分である。占有帯域幅 1.728MHz のうち PHS 方式の受信帯域幅に入る割合は $10 \times \log(0.192 / 1.728) = -9.5 \text{ dB}$ となるので、制御チャネルに対する干渉検討を行う際は DECT 方式の干渉電力から 9.5dB を減じて計算する。表 参 2－3 に示した代表的な製品のスペクトラム特性に PHS フィルタ特性で帯域制限した干渉軽減係数 (IRF : Interference Reduction Factor) を考慮したものをを用い、周波数差は最も小さい 0.55MHz とすると (DECT F4:1900.8MHz、PHS ch18:1900.25MHz)、DECT 方式の干渉電力は 13.5dBm となる。なお、PHS フィルタ特性による減衰分はマージンとして処理する。

2. 2 自営 PHS 方式の制御チャンネル保護に必要なキャリアセンスレベルの計算

DECT 方式の親機（以下「DECT 親機」という。）が PHS 子機の制御チャンネル受信を保護するのに必要なキャリアセンスレベルを計算する。ここでいうキャリアセンスレベルとは、DECT 親機が PHS 親機の発射する制御チャンネルの電波を検知し、PHS 方式の制御チャンネルを占有周波数帯域に含む DECT 方式のキャリア周波数利用を規制して PHS 子機の制御チャンネル受信を保護するレベルのことである。

自営 PHS 方式の制御チャンネル受信への干渉モデルを図 参 2-3 に、自営 PHS 方式の装置パラメータ及び DECT 方式の装置パラメータを表 参 2-5 及び表 参 2-6 に示す。

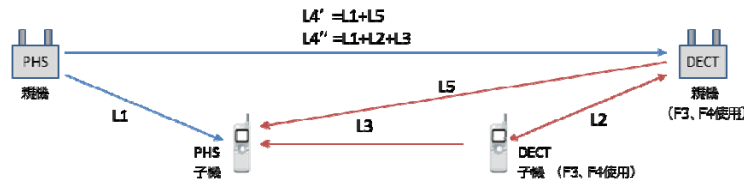


図 参 2-3 自営 PHS 方式の制御チャンネル受信への干渉モデル

キャリアセンスレベルの計算は以下の手順で行う。

手順 1：表 参 2-7 に示す計算式により区間ごとに伝搬損失を計算し、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（事務所）を使用する。

手順 2：表 参 2-8 に示す計算式により区間の伝搬距離を計算し、伝搬距離から当該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（事務所）を使用する。

手順 3：計算した各区間の伝搬損失及び伝搬距離から表 参 2-10 に示す計算式により DECT 親機におけるキャリアセンスレベルを計算する。

表 参 2-5 自営 PHS 方式の装置パラメータ

項目	略号	設定値
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
受信希望レベル	PHS_ps_rcv	-65 dBm
SIR+FedMgn	PHS_ps_sir	25 dB

表 参 2-6 DECT 方式の装置パラメータ

項目	略号	設定値
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_bs_pow	20.5 dBm
移動局送信出力	DECT_ps_pow	20.5 dBm
基地局アンテナ利得	DECT_bs_ant	4 dBi
移動局アンテナ利得	DECT_ps_ant	2 dBi
受信希望レベル	DECT_ps_rcv	-57.2 dBm
PHS 制御チャンネルへの干渉抑圧	DECT_phs_irf	16.5 dB

表 参 2-7 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	DECT_bs_pow+DECT_bs_ant+DECT_ps_ant-DECT_ps_rcv
L3	DECT_ps_pow+DECT_ps_ant+PHS_ps_ant-PHS_ps_rcv+PHS_ps_sir-DECT_phs_irf
L5	DECT_bs_pow+DECT_bs_ant+PHS_ps_ant-PHS_ps_rcv+PHS_ps_sir-DECT_phs_irf

表 参 2-8 計算式（伝搬距離）

区間	計算式
L4'	L1+L5
L4''	L1+L2+L3

表 参 2-9 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	34.5	83.7
L3	103.0	98.0
L5	120.1	100.0
L4'	176.0	104.9
L4''	193.4	106.2

表 参 2-10 計算式（キャリアセンスレベル）

区間	計算式
CS_L4'	PHS_cs_pow+PHS_cs_ant+DECT_bs_ant-L4'
CS_L4''	PHS_cs_pow+PHS_cs_ant+DECT_bs_ant-L4''

表 参 2-11 計算結果（キャリアセンスレベル）

区間	キャリアセンスレベル [dBm]
L4'	-77.9
L4''	-79.2

参考資料3 キャリア送信条件の見直しにかかる干渉実験について

- 図 参3-1 に示す実験装置を準備して、以下の手順で検証を行う。
- 自営 PHS 方式の子機に希望受信レベルである-65dBm(48dBμV(EMF))で自営 PHS 方式の親機の制御チャンネルを受信させる
 - 信号発生器で DECT 方式の変調波を送信し、自営 PHS 方式の子機に電波干渉を与える（このとき DECT フレームの全スロットに対して信号を発生させる）
 - キャリア F2 については最大空中線電力に調査モデルの結合損を加えた電力を与え、キャリア F3 及び F4 については制御した空中線電力に調査モデルの結合損を加えた電力を与える
 - 自営 PHS 方式の子機でチャンネル切替え発生の有無又は同期外れ発生の有無と発着信における呼損の有無を確認する
 - マージンを確認するため、干渉電力を 1 dB ステップで増加させながら、上記確認を繰り返す

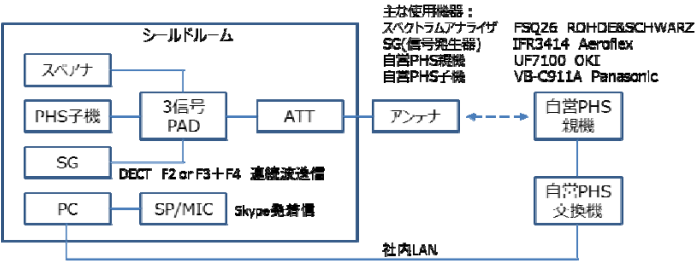


図 参3-1 干渉実験構成図

ア キャリア F2 利用（空中線電力制御なし）

＜実験方法＞

- 自営 PHS 方式の子機の受信制御チャンネルを ch12 とする
- 調査モデルの結合損（-69.6dBm）を考慮した最大空中線電力で、DECT 方式の変調波をフレームの全スロットで発生させ、自営 PHS 方式の子機にチャンネル切替え（ch12→ch18）又は同期外れが発生するかを確認し、問題なければ発着呼試験で呼損発生の有無を確認する
- 与干渉量を 1 dB 増加し、自営 PHS 方式の子機にチャンネル切替え（ch12→ch18）又は同期外れが発生するかを確認し（30～60 秒モニタ）、問題なければ 1 dB ステップ単位で与干渉量を増加していき、チャンネル切替え又は同期外れが発生する与干渉量を記録する
- 上記を 50 回繰り返し、平均をとってマージンを計算する

＜実験結果＞

実験結果を表 参3-1 に示す。

表 参3-1 キャリア F2 の干渉実験結果

DECT方式 キャリア番号	DECT方式 空中線電力	結合損 (室内伝達率損失)	自営PHS CH12/L1/L2/L3/L4/L5/L6/L7/L8/L9/L10/L11/L12/L13/L14/L15/L16/L17/L18/L19/L20/L21/L22/L23/L24/L25/L26/L27/L28/L29/L30/L31/L32/L33/L34/L35/L36/L37/L38/L39/L40/L41/L42/L43/L44/L45/L46/L47/L48/L49/L50/L51/L52/L53/L54/L55/L56/L57/L58/L59/L60/L61/L62/L63/L64/L65/L66/L67/L68/L69/L70/L71/L72/L73/L74/L75/L76/L77/L78/L79/L80/L81/L82/L83/L84/L85/L86/L87/L88/L89/L90/L91/L92/L93/L94/L95/L96/L97/L98/L99/L100/L101/L102/L103/L104/L105/L106/L107/L108/L109/L110/L111/L112/L113/L114/L115/L116/L117/L118/L119/L120/L121/L122/L123/L124/L125/L126/L127/L128/L129/L130/L131/L132/L133/L134/L135/L136/L137/L138/L139/L140/L141/L142/L143/L144/L145/L146/L147/L148/L149/L150/L151/L152/L153/L154/L155/L156/L157/L158/L159/L160/L161/L162/L163/L164/L165/L166/L167/L168/L169/L170/L171/L172/L173/L174/L175/L176/L177/L178/L179/L180/L181/L182/L183/L184/L185/L186/L187/L188/L189/L190/L191/L192/L193/L194/L195/L196/L197/L198/L199/L200/L201/L202/L203/L204/L205/L206/L207/L208/L209/L210/L211/L212/L213/L214/L215/L216/L217/L218/L219/L220/L221/L222/L223/L224/L225/L226/L227/L228/L229/L230/L231/L232/L233/L234/L235/L236/L237/L238/L239/L240/L241/L242/L243/L244/L245/L246/L247/L248/L249/L250/L251/L252/L253/L254/L255/L256/L257/L258/L259/L260/L261/L262/L263/L264/L265/L266/L267/L268/L269/L270/L271/L272/L273/L274/L275/L276/L277/L278/L279/L280/L281/L282/L283/L284/L285/L286/L287/L288/L289/L290/L291/L292/L293/L294/L295/L296/L297/L298/L299/L300/L301/L302/L303/L304/L305/L306/L307/L308/L309/L310/L311/L312/L313/L314/L315/L316/L317/L318/L319/L320/L321/L322/L323/L324/L325/L326/L327/L328/L329/L330/L331/L332/L333/L334/L335/L336/L337/L338/L339/L340/L341/L342/L343/L344/L345/L346/L347/L348/L349/L350/L351/L352/L353/L354/L355/L356/L357/L358/L359/L360/L361/L362/L363/L364/L365/L366/L367/L368/L369/L370/L371/L372/L373/L374/L375/L376/L377/L378/L379/L380/L381/L382/L383/L384/L385/L386/L387/L388/L389/L390/L391/L392/L393/L394/L395/L396/L397/L398/L399/L400/L401/L402/L403/L404/L405/L406/L407/L408/L409/L410/L411/L412/L413/L414/L415/L416/L417/L418/L419/L420/L421/L422/L423/L424/L425/L426/L427/L428/L429/L430/L431/L432/L433/L434/L435/L436/L437/L438/L439/L440/L441/L442/L443/L444/L445/L446/L447/L448/L449/L450/L451/L452/L453/L454/L455/L456/L457/L458/L459/L460/L461/L462/L463/L464/L465/L466/L467/L468/L469/L470/L471/L472/L473/L474/L475/L476/L477/L478/L479/L480/L481/L482/L483/L484/L485/L486/L487/L488/L489/L490/L491/L492/L493/L494/L495/L496/L497/L498/L499/L500/L501/L502/L503/L504/L505/L506/L507/L508/L509/L510/L511/L512/L513/L514/L515/L516/L517/L518/L519/L520/L521/L522/L523/L524/L525/L526/L527/L528/L529/L530/L531/L532/L533/L534/L535/L536/L537/L538/L539/L540/L541/L542/L543/L544/L545/L546/L547/L548/L549/L550/L551/L552/L553/L554/L555/L556/L557/L558/L559/L560/L561/L562/L563/L564/L565/L566/L567/L568/L569/L570/L571/L572/L573/L574/L575/L576/L577/L578/L579/L580/L581/L582/L583/L584/L585/L586/L587/L588/L589/L590/L591/L592/L593/L594/L595/L596/L597/L598/L599/L600/L601/L602/L603/L604/L605/L606/L607/L608/L609/L610/L611/L612/L613/L614/L615/L616/L617/L618/L619/L620/L621/L622/L623/L624/L625/L626/L627/L628/L629/L630/L631/L632/L633/L634/L635/L636/L637/L638/L639/L640/L641/L642/L643/L644/L645/L646/L647/L648/L649/L650/L651/L652/L653/L654/L655/L656/L657/L658/L659/L660/L661/L662/L663/L664/L665/L666/L667/L668/L669/L670/L671/L672/L673/L674/L675/L676/L677/L678/L679/L680/L681/L682/L683/L684/L685/L686/L687/L688/L689/L690/L691/L692/L693/L694/L695/L696/L697/L698/L699/L700/L701/L702/L703/L704/L705/L706/L707/L708/L709/L710/L711/L712/L713/L714/L715/L716/L717/L718/L719/L720/L721/L722/L723/L724/L725/L726/L727/L728/L729/L730/L731/L732/L733/L734/L735/L736/L737/L738/L739/L740/L741/L742/L743/L744/L745/L746/L747/L748/L749/L750/L751/L752/L753/L754/L755/L756/L757/L758/L759/L760/L761/L762/L763/L764/L765/L766/L767/L768/L769/L770/L771/L772/L773/L774/L775/L776/L777/L778/L779/L780/L781/L782/L783/L784/L785/L786/L787/L788/L789/L790/L791/L792/L793/L794/L795/L796/L797/L798/L799/L800/L801/L802/L803/L804/L805/L806/L807/L808/L809/L810/L811/L812/L813/L814/L815/L816/L817/L818/L819/L820/L821/L822/L823/L824/L825/L826/L827/L828/L829/L830/L831/L832/L833/L834/L835/L836/L837/L838/L839/L840/L841/L842/L843/L844/L845/L846/L847/L848/L849/L850/L851/L852/L853/L854/L855/L856/L857/L858/L859/L860/L861/L862/L863/L864/L865/L866/L867/L868/L869/L870/L871/L872/L873/L874/L875/L876/L877/L878/L879/L880/L881/L882/L883/L884/L885/L886/L887/L888/L889/L890/L891/L892/L893/L894/L895/L896/L897/L898/L899/L900/L901/L902/L903/L904/L905/L906/L907/L908/L909/L910/L911/L912/L913/L914/L915/L916/L917/L918/L919/L920/L921/L922/L923/L924/L925/L926/L927/L928/L929/L930/L931/L932/L933/L934/L935/L936/L937/L938/L939/L940/L941/L942/L943/L944/L945/L946/L947/L948/L949/L950/L951/L952/L953/L954/L955/L956/L957/L958/L959/L960/L961/L962/L963/L964/L965/L966/L967/L968/L969/L970/L971/L972/L973/L974/L975/L976/L977/L978/L979/L980/L981/L982/L983/L984/L985/L986/L987/L988/L989/L990/L991/L992/L993/L994/L995/L996/L997/L998/L999/L1000/L1001/L1002/L1003/L1004/L1005/L1006/L1007/L1008/L1009/L1010/L1011/L1012/L1013/L1014/L1015/L1016/L1017/L1018/L1019/L1020/L1021/L1022/L1023/L1024/L1025/L1026/L1027/L1028/L1029/L1030/L1031/L1032/L1033/L1034/L1035/L1036/L1037/L1038/L1039/L1040/L1041/L1042/L1043/L1044/L1045/L1046/L1047/L1048/L1049/L1050/L1051/L1052/L1053/L1054/L1055/L1056/L1057/L1058/L1059/L1060/L1061/L1062/L1063/L1064/L1065/L1066/L1067/L1068/L1069/L1070/L1071/L1072/L1073/L1074/L1075/L1076/L1077/L1078/L1079/L1080/L1081/L1082/L1083/L1084/L1085/L1086/L1087/L1088/L1089/L1090/L1091/L1092/L1093/L1094/L1095/L1096/L1097/L1098/L1099/L1100/L1101/L1102/L1103/L1104/L1105/L1106/L1107/L1108/L1109/L1110/L1111/L1112/L1113/L1114/L1115/L1116/L1117/L1118/L1119/L1120/L1121/L1122/L1123/L1124/L1125/L1126/L1127/L1128/L1129/L1130/L1131/L1132/L1133/L1134/L1135/L1136/L1137/L1138/L1139/L1140/L1141/L1142/L1143/L1144/L1145/L1146/L1147/L1148/L1149/L1150/L1151/L1152/L1153/L1154/L1155/L1156/L1157/L1158/L1159/L1160/L1161/L1162/L1163/L1164/L1165/L1166/L1167/L1168/L1169/L1170/L1171/L1172/L1173/L1174/L1175/L1176/L1177/L1178/L1179/L1180/L1181/L1182/L1183/L1184/L1185/L1186/L1187/L1188/L1189/L1190/L1191/L1192/L1193/L1194/L1195/L1196/L1197/L1198/L1199/L1200/L1201/L1202/L1203/L1204/L1205/L1206/L1207/L1208/L1209/L1210/L1211/L1212/L1213/L1214/L1215/L1216/L1217/L1218/L1219/L1220/L1221/L1222/L1223/L1224/L1225/L1226/L1227/L1228/L1229/L1230/L1231/L1232/L1233/L1234/L1235/L1236/L1237/L1238/L1239/L1240/L1241/L1242/L1243/L1244/L1245/L1246/L1247/L1248/L1249/L1250/L1251/L1252/L1253/L1254/L1255/L1256/L1257/L1258/L1259/L1260/L1261/L1262/L1263/L1264/L1265/L1266/L1267/L1268/L1269/L1270/L1271/L1272/L1273/L1274/L1275/L1276/L1277/L1278/L1279/L1280/L1281/L1282/L1283/L1284/L1285/L1286/L1287/L1288/L1289/L1290/L1291/L1292/L1293/L1294/L1295/L1296/L1297/L1298/L1299/L1300/L1301/L1302/L1303/L1304/L1305/L1306/L1307/L1308/L1309/L1310/L1311/L1312/L1313/L1314/L1315/L1316/L1317/L1318/L1319/L1320/L1321/L1322/L1323/L1324/L1325/L1326/L1327/L1328/L1329/L1330/L1331/L1332/L1333/L1334/L1335/L1336/L1337/L1338/L1339/L1340/L1341/L1342/L1343/L1344/L1345/L1346/L1347/L1348/L1349/L1350/L1351/L1352/L1353/L1354/L1355/L1356/L1357/L1358/L1359/L1360/L1361/L1362/L1363/L1364/L1365/L1366/L1367/L1368/L1369/L1370/L1371/L1372/L1373/L1374/L1375/L1376/L1377/L1378/L1379/L1380/L1381/L1382/L1383/L1384/L1385/L1386/L1387/L1388/L1389/L1390/L1391/L1392/L1393/L1394/L1395/L1396/L1397/L1398/L1399/L1400/L1401/L1402/L1403/L1404/L1405/L1406/L1407/L1408/L1409/L1410/L1411/L1412/L1413/L1414/L1415/L1416/L1417/L1418/L1419/L1420/L1421/L1422/L1423/L1424/L1425/L1426/L1427/L1428/L1429/L1430/L1431/L1432/L1433/L1434/L1435/L1436/L1437/L1438/L1439/L1440/L1441/L1442/L1443/L1444/L1445/L1446/L1447/L1448/L1449/L1450/L1451/L1452/L1453/L1454/L1455/L1456/L1457/L1458/L1459/L1460/L1461/L1462/L1463/L1464/L1465/L1466/L1467/L1468/L1469/L1470/L1471/L1472/L1473/L1474/L1475/L1476/L1477/L1478/L1479/L1480/L1481/L1482/L1483/L1484/L1485/L1486/L1487/L1488/L1489/L1490/L1491/L1492/L1493/L1494/L1495/L1496/L1497/L1498/L1499/L1500/L1501/L1502/L1503/L1504/L1505/L1506/L1507/L1508/L1509/L1510/L1511/L1512/L1513/L1514/L1515/L1516/L1517/L1518/L1519/L1520/L1521/L1522/L1523/L1524/L1525/L1526/L1527/L1528/L1529/L1530/L1531/L1532/L1533/L1534/L1535/L1536/L1537/L1538/L1539/L1540/L1541/L1542/L1543/L1544/L1545/L1546/L1547/L1548/L1549/L1550/L1551/L1552/L1553/L1554/L1555/L1556/L1557/L1558/L1559/L1560/L1561/L1562/L1563/L1564/L1565/L1566/L1567/L1568/L1569/L1570/L1571/L1572/L1573/L1574/L1575/L1576/L1577/L1578/L1579/L1580/L1581/L1582/L1583/L1584/L1585/L1586/L1587/L1588/L1589/L1590/L1591/L1592/L1593/L1594/L1595/L1596/L1597/L1598/L1599/L1600/L1601/L1602/L1603/L1604/L1605/L1606/L1607/L1608/L1609/L1610/L1611/L1612/L1613/L1614/L1615/L1616/L1617/L1618/L1619/L1620/L1621/L1622/L1623/L1624/L1625/L1626/L1627/L1628/L1629/L1630/L1631/L1632/L1633/L1634/L1635/L1636/L1637/L1638/L1639/L1640/L1641/L1642/L1643/L1644/L1645/L1646/L1647/L1648/L1649/L1650/L1651/L1652/L1653/L1654/L1655/L1656/L1657/L1658/L1659/L1660/L1661/L1662/L1663/L1664/L1665/L1666/L1667/L1668/L1669/L1670/L1671/L1672/L1673/L1674/L1675/L1676/L1677/L1678/L1679/L1680/L1681/L1682/L1683/L1684/L1685/L1686/L1687/L1688/L1689/L1690/L1691/L1692/L1693/L1694/L1695/L1696/L1697/L1698/L1699/L1700/L1701/L1702/L1703/L1704/L1705/L1706/L1707/L1708/L1709/L1710/L1711/L1712/L1713/L1714/L1715/L1716/L1717/L1718/L1719/L1720/L1721/L1722/L1723/L1724/L1725/L1726/L1727/L1728/L1729/L1730/L1731/L1732/L1733/L1734/L1735/L1736/L1737/L1738/L1739/L1740/L1741/L1742/L1743/L1744/L1745/L1746/L1747/L1748/L1749/L1750/L1751/L1752/L1753/L1754/L1755/L1756/L1757/L1758/L1759/L1760/L1761/L1762/L1763/L1764/L1765/L1766/L1767/L1768/L1769/L1770/L1771/L1772/L1773/L1774/L1775/L1776/L1777/L1778/L1779/L1780/L1781/L1782/L1783/L1784/L1785/L1786/L1787/L1788/L1789/L1790/L1791/L1792/L1793/L1794/L1795/L1796/L1797/L1798/L1799/L1800/L1801/L1802/L1803/L1804/L1805/L1806/L1807/L1808/L1809/L1810/L1811/L1812/L1813/L1814/L1815/L1816/L1817/L1818/L1819/L1820/L1821/L1822/L1823/L1824/L1825/L1826/L1827/L1828/L1829/L1830/L1831/L1832/L1833/L1834/L1835/L1836/L1837/L1838/L1839/L1840/L1841/L1842/L1843/L1844/L1845/L1846/L1847/L1848/L1849/L1850/L1851/L1852/L1853/L1854/L1855/L1856/L1857/L1858/L1859/L1860/L1861/L1862/L1863/L1864/L1865/L1866/L1867/L1868/L1869/L1870/L1871/L1872/L1873/L1874/L1875/L1876/L1877/L1878/L1879/L1880/L1881/L1882/L1883/L1884/L1885/L1886/L1887/L1888/L1889/L1890/L1891/L1892/L1893/L1894/L1895/L1896/L1897/L1898/L1899/L1900/L1901/L1902/L1903/L1904/L1905/L1906/L1907/L1908/L1909/L1910/L1911/L1912/L1913/L1914/L1915/L1916/L1917/L1918/L1919/L1920/L1921/L1922/L1923/L1924/L1925/L1926/L1927/L1928/L1929/L1930/L1931/L1932/L1933/L1934/L1935/L1936/L1937/L1938/L1939/L1940/L1941/L1942/L1943/L1944/L1945/L1946/L1947/L1948/L1949/L1950/L1951/L1952/L1953/L1954/L1955/L1956/L1957/L1958/L1959/L1960/L1961/L1962/L1963/L1964/L1965/L1966/L1967/L1968/L1969/L1970/L1971/L1972/L1973/L1974/L1975/L1976/L1977/L1978/L1979/L1980/L1981/L1982/L1983/L1984/L1985/L1986/L1987/L1988/L1989/L1990/L1991/L1992/L1993/L1994/L1995/L1996/L1997/L1998/L1999/L2000/L2001/L2002/L2003/L2004/L2005/L2006/L2007/L2008/L2009/L2010/L2011/L2012/L2013/L2014/L2015/L2016/L2017/L2018/L2019/L2020/L2021/L2022/L2023/L2024/L2025/L2026/L2027/L2028/L2029/L2030/L2031/L2032/L2033/L2034/L2035/L2036/L2037/L2038/L2039/L2040/L2041/L2042/L2043/L2044/L2045/L2046/L2047/L2048/L2049/L2050/L2051/L2052/L2053/L2054/L2055/L2056/L2057/L2058/L2059/L2060/L2061/L2062/L2063/L2064/L2065/L2066/L2067/L2068/L2069/L2070/L2071/L2072/L2073/L2074/L2075/L2076/L2077/L2078/L2079/L2080/L2081/L2082/L2083/L2084/L2085/L2086/L2087/L2088/L2089/L2090/L2091/L2092/L2093/L2094/L2095/L2096/L2097/L2098/L2099/L2100/L2101/L2102/L2103/L2104/L2105/L2106/L2107/L2108/L2109/L2110/L2111/L2112/L2113/L2114/L2115/L2116/L2117/L2118/L2119/L2120/L2121/L2122/L2123/L2124/L2125/L2126/L2127/L2128/L2129/L2130/L2131/L2132/L2133/L2134/L2135/L2136/L2137/L2138/L2139/L2140/L2141/L2142/L2143/L2144/L2145/L2146/L2147/L2148/L2149/L2150/L2151/L2152/L2153/L2154/L2155/L2156/L2157/L2158/L2159/L2160/L2161/L2162/L2163/L2164/L2165/L2166/L2167/L2168/L2169/L2170/L2171/L2172/L2173/L2174/L2175/L2176/L2177/L2178/L2179/L2180/L2181/L2182/L2183/L2184/L2185/L2186/L2187/L2188/L2189/L2190/L2191/L2192/L2193/L2194/L2195/L2196/L2197/L2198/L2199/L2200/L2201/L2202/L2203/L2204/L2205/L2206/L2207/L2208/L2209/L2210/L2211/L2212/L2213/L2214/L2215/L2216/L2217/L2218/L2219/L2220/L2221/L2222/L2223/L2224/L2225/L2226/L2227/L2228/L2229/L2230/L2231/L2232/L2233/L2234/L2235/L2236/L2237/L2238/L2239/L2240/L2241/L2242/L2243/L2244/L2245/L2246/L2247/L2248/L2249/L2250/L2251/L2252/L2253/L2254/L2255/L2256/L2257/L2258/L2259/L2260/L2261/L2262/L2263/L2264/L2265/L2266/L2267/L2268/L2269/L2270/L2271/L2272/L2273/L2274/L2275/L2276/L2277/L2278/L2279/L2280/L2281/L2282/L2283/L2284/L2285/L2286/L2287/L2288/L2289/L2290/L2291/L2292/L2293/L2294/L2295/L2296/L2297/L2298/L2299/L2300/L2301/L2302/L2303/L2304/L2305/L2306/L2307/L2308/L2309/L2310/L2311/L2312/L2313/L2314/L2315/L2316/L2317/L2318/L2319/L2320/L2321/L2322/L2323/L2324/L2325/L2326/L2327/L2328/L2329/L2330/L2331/L2332/L2333/L2334/L2335/L2336/L2337/L2338/L2339/L2340/L2341/L2342/L2343/L2344/L2345/L2346/L2347/L2348/L2349/L2350/L2351/L2352/L2353/L2354/L2355/L2356/L2357/L2358/L2359/L2360/L2361/L2362/L2363/L2364/L2365/L2366/L2367/L2368/L2369/L2370/L2371/L2372/L2373/L2374/L2375/L2376/L2377/L2378/L2379/L2380/L2381/L2382/L2383/L2384/L2385/L2386/L2387/L2388/L2389/L2390/L2391/L2392/L2393/L2394/L2395/L2396/L2397/L2398/L2399/L2400/L2401/L2402/L2403/L2404/L2405/L2406/L2407/L2408/L2409/L2410/L2411/L2412/L2413/L2414/L2415/L2416/L2417/L2418/L2419/L2420/L2421/L2422/L2423/L2424/L2425/L2426/L2427/L2428/L2429/L2430/L2431/L2432/L2433/L2434/L2435/L2436/L2437/L2438/L2439/L2440/L2441/L2442/L2443/L2444/L2445/L2446/L2447/L2448/L2449/L2450/L2451/L2452/L2453/L2454/L2455/L2456/L2457/L2458/L2459/L2460/L2461/L2462/L2463/L2464/L2465/L2466/L2467/L246
------------------	-----------------	------------------	---

イ キャリア F3 利用（空中線電力制御あり）

＜実験方法＞

- 自営 PHS 方式の子機の受信制御チャンネルを ch12 又は ch18 とする
- 制御された空中線電力を 0 dBm とし、結合損を考慮した電力（-69.6dBm）で DECT 方式の変調波をフレームの全スロットで発生させ、自営 PHS 方式の子機にチャンネル切替え又は同期外れが発生するかを確認し、問題なければ発着呼試験で呼損発生の有無を確認する
- 与干渉量を 1 dB 増加し、自営 PHS 方式の子機にチャンネル切替え又は同期外れが発生するかを確認し(30～60 秒モニタ)、問題なければ 1 dB ステップ単位で与干渉量を増加していき、チャンネル切替え又は同期外れが発生する与干渉量を記録する
- 上記を 50 回繰り返し、平均をとってマージンを計算する

＜実験結果＞

実験結果を表 参 3－2 に示す。

表 参 3－2 キャリア F3 の干渉実験結果

DECT方式 キャリア番号	DECT方式 空中線電力	結合損 (局内伝達:直通系)	自営PHS CH番号	自営PHS CH切替/同期外れ	自営PHS 発呼成功	自営PHS 着呼成功
F3	0dBm	69.6 dB	ch12	無し	50/50	50/50
F3	0dBm	69.6 dB	ch18	無し	50/50	50/50

DECT方式 キャリア番号	DECT方式 空中線電力	結合損 (局内伝達:直通系)	自営PHS CH番号	基準与干渉 レベル	CH切替/同期外れ 発生レベル (平均)	所要改善量 (実験結果)
F3	0dBm	69.6 dB	ch12	-69.6dBm	-64.5dBm(同期外れ)	-5.1dB
F3	0dBm	69.6 dB	ch18	-69.6dBm	-45.8dBm(CH切替)	-23.8dB

自営 PHS 方式の子機における制御チャンネルの同期維持、及び発着呼には問題なく、空中線電力を制御して 0 dBm とした場合、表 参 2－4 に示す計算結果の ch12 に対する所要改善量 14.3dB に空中線電力を制御した所要改善量－6.2dB の見込みに対して、実験結果は－5.1dB の所要改善量となり、表 参 2－4 に示す計算結果の ch18 に対する所要改善量 －3.6dB に空中線電力を制御した所要改善量－24.1dB に対して実験結果は－23.8dB の所要改善量となるため、空中線電力を 0 dBm に制御することは妥当であると言える。なお、実験結果の所要改善量相当の離隔距離は ch12 で 6.8m、ch18 で 1.6m となる。

ウ キャリア F3、F4 同時利用（空中線電力制御あり）

＜実験方法＞

- 自営 PHS 方式の子機の受信制御チャンネルを ch12 又は ch18 とする
- 制御された空中線電力を－5dBm とし、結合損を考慮した電力(－74.6dBm)で DECT 方式の変調波をフレームの全スロットで発生させ、自営 PHS 方式の子機にチャンネル切替え又は同期外れが発生するかを確認し、問題なければ発着呼試験で呼損発生の有無を確認する
- 与干渉量を 1 dB 増加し、自営 PHS 方式の子機にチャンネル切替え又は同期外れが発生するかを確認し(30～60 秒モニタ)、問題なければ 1 dB ステップ単位で与干渉量を増加していき、チャンネル切替え又は同期外れが発生する与干渉量を記録する
- 上記を 50 回繰り返し、平均をとってマージンを計算する

＜実験結果＞

実験結果を表 参 3－3 に示す。

表 参 3－3 キャリア F3 の干渉実験結果

DECT方式 キャリア番号	DECT方式 空中線電力	結合損 (局内伝達:直通系)	自営PHS CH番号	自営PHS CH切替/同期外れ	自営PHS 発呼成功	自営PHS 着呼成功
F3,F4同時利用	-5dBm	69.6 dB	ch12	無し	50/50	50/50
F3,F4同時利用	-5dBm	69.6 dB	ch18	無し	50/50	50/50

DECT方式 キャリア番号	DECT方式 空中線電力	結合損 (局内伝達:直通系)	自営PHS CH番号	基準与干渉 レベル	CH切替/同期外れ 発生レベル (平均)	所要改善量 (実験結果)
F3,F4同時利用	-5dBm	69.6 dB	ch12	-74.6dBm	-64.7dBm(同期外れ)	-9.9dB
F3,F4同時利用	-5dBm	69.6 dB	ch18	-74.6dBm	-68.7dBm(CH切替)	-5.9dB

自営 PHS 方式の子機における制御チャンネルの同期維持、及び発着呼には問題なく、空中線電力を制御して－5dBm とした場合、表 参 2－4 に示す計算結果の ch12 に対する所要改善量 14.3dB に空中線電力を制御した所要改善量－11.2dB の見込みに対して、実験結果は－9.9dB の所要改善量となり、表 参 2－4 に示す計算結果の ch18 に対する所要改善量 24.4dB に空中線電力を制御した所要改善量－1.1dB の見込みに対して実験結果は－5.9dB の所要改善量となるため、計算結果は妥当であると言える。なお、実験結果の所要改善量相当の離隔距離は ch12 で 4.7m、ch18 で 6.4m となる。

参考資料 4 電波防護指針への適合について

1 電波防護指針への適合について

電波法施行規則第 21 条の 3 では、人体に好ましくないと考えられる生体作用を及ぼさない安全な状況であるために推奨される指針が定量的に明らかにされており、これに基づき、システムの運用形態に応じて、電波防護指針に適合するようシステム諸元の設定に配慮する必要がある。

表 参 4－1 に示す電波防護指針の基準値に照らした適合性について以下のとおり検討を行った。

表 参 4－1 電波防護指針の基準値（抄）

周波数 f [MHz]	電界強度	磁界強度	電力束密度	平均時間
1.5GHz を超え 300GHz 以下	61.4 [V/m]	0.163 [A/m]	1 [mW/cm ²]	6 分

注 上表では、電界強度、磁界強度、電力束密度の数値がそれぞれ規定されているが、自由空間における波動インピーダンスは 120π [Ω] であるので、各数値の意味は同一である。

① デジタルコードレス電話の諸元

デジタルコードレス電話の無線局のうち、自営 PHS 方式、DECT 方式、sXGP 方式のそれぞれの親機（中継する無線局を含む。以下同じ。）における最大等価方輻射電力は表 参 4－2 のとおりである。なお、子機については、移動する無線局に該当することから、電波法施行規則第 21 条の 3 の適用除外の扱いとなる。

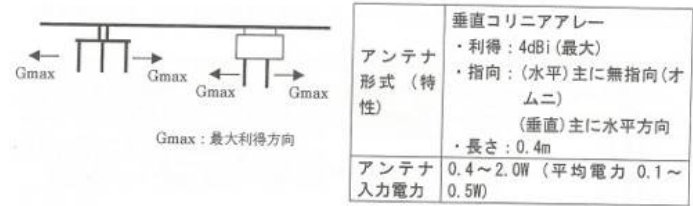
表 参 4－2 デジタルコードレス電話の無線局の最大 EIRP 等

デジタルコードレス電話の無線局	空中線利得	空中線電力	最大 EIRP
自営 PHS 方式の親機	4 dBi	80mW	0.2W
DECT 方式の親機	4 dBi	240mW	0.6W
sXGP 方式の親機	4 dBi	200mW	0.5W

② 垂直コリニアアレー（屋内等）に対する算出式による離隔距離の評価

電気通信技術審議会諮問第 104 号「電波防護指針への適合を確認するための電波の強度の測定方法及び算出方法」（平成 10 年 11 月 30 日）のうち、「事例 3 垂直コリニアアレー（屋内等）」の空中線利得 4 dBi の場合、コリニアアレーアンテナに対する算出式が想定され、電波の強度の算出式（無線設備から発射される電波の強度の算出方法及び測定方法（平成 11 年郵政省告示第 300 号（平成 11 年 4 月 27 日））は以下の通りとなる。なお、「事例 3 垂直コリニアアレー（屋内等）」の場合のアンテナ等の諸元は下図の通り。

事例 3. 垂直コリニアアレー（屋内等）
PHS 基地局における指針値との適合性早見図



S ：電力束密度[mW/cm²]
 P ：空中線入力電力[W]
 R ：算出に係る送信空中線と算出を行う地点との距離[m]
 D ：送信空中線の最大寸法[m]
 K ：反射係数
すべての反射を考慮しない場合： $K=1$
大地面の反射を考慮する場合（略）
算出に係る送信空中線と算出を行う地点との距離 R は、距離 R が $0.6D^2/\lambda$ 以下の場合には、
$$R = \frac{PK}{20\pi DS} \cdots \text{（式 1）と表すことになる。}$$

【参考】基本算出式による離隔距離の評価
平成 11 年郵政省告示第 300 号（平成 11 年 4 月 27 日）に基づき、式 1 の基本算出式を用いて、離隔距離の評価を行う。

S ：電力束密度[mW/cm²]
 P ：空中線入力電力[W]
 R ：算出に係る送信空中線と算出を行う地点との距離[m]
 D ：送信空中線の最大寸法[m]
 K ：反射係数
すべての反射を考慮しない場合： $K=1$
大地面の反射を考慮する場合（略）
算出に係る送信空中線と算出を行う地点との距離 R は、
$$R = \sqrt{\frac{PGK}{40\pi S}} \cdots \text{（式 2）と表すことになる。}$$

2 算出結果

離隔距離算出については、「すべての反射を考慮しない場合」、「大地面の反射を考慮する場合」及び「算出地点付近にビル、鉄塔、金属物体等の構造物が存在し強い反射を生じさ

せるおそれがある場合」があるが、デジタルコードレス電話の親機においては、大地面の反射は考慮する必要はなく、算出結果は表 参4-3のとおりとなる。

表 参4-3 電波防護指針を満足する離隔距離の算出結果

	自営 PHS 親機	DECT 親機	sXGP 親機
離隔距離	0.32cm	0.95cm	0.80cm
【参考】基本算出式による評価	4.0cm	6.9cm	6.3cm

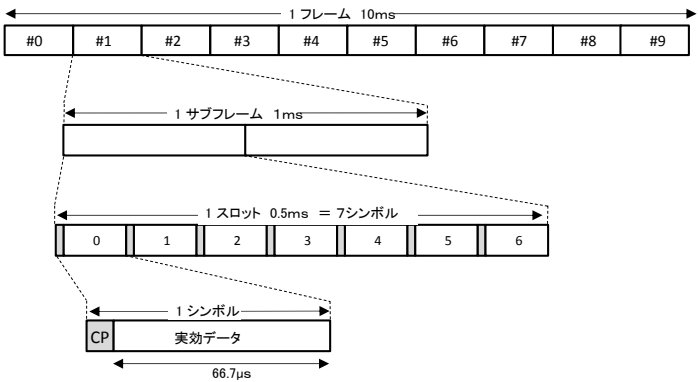
3 デジタルコードレス電話の無線局のうち親機の防護指針への適合性

デジタルコードレス電話の無線局のうち親機の電波防護指針への適合性については、DECT 親機において 0.95cm であり、通常の運用状態において、デジタルコードレス電話の親機は固定的に設置され、子機までの通信を行うものであることから、親機のアンテナから人体までの距離は離隔距離以上確保されることが想定されることから、電波法施行規則第 21 条の 3 の規定に適合している。

参考資料 5 TD-LTE 方式の概要

1 フレーム構造

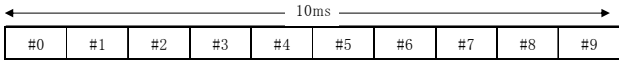
1 フレームの長さは 10ms で、10 個のサブフレームで構成されている。



CP：サイクリック・プリフィックス
マルチパスフェージングによる波形歪みから生じるサブキャリア間の干渉を軽減するためのガード期間

2 サブフレームのアップリンク、ダウンリンクのパターン

サブフレームの構成パターンは下記の 7 通りが規定されている。



3 GPPで定義されているフレーム構成

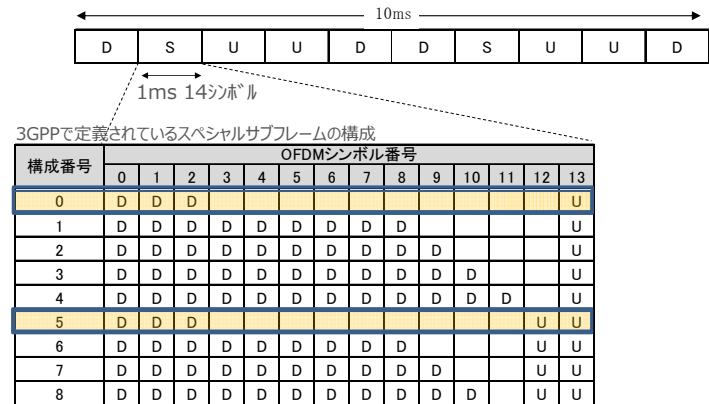
UL/DL 構成番号	サブフレーム番号									
	#0	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9
0	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
1	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
2	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
3	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
4	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
5	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
6	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

U：アップリンクサブフレーム D：ダウンリンクサブフレーム， S：スペシャルサブフレーム

sXGP方式ではアップリンクとダウンリンクのサブフレーム数が同じである構成番号1を採用

3 スペシャルサブフレーム

スペシャルサブフレームは下りから上りへの切り替えを行うサブフレームであり、上りシンボル、下りシンボル及びガードタイムから構成される。

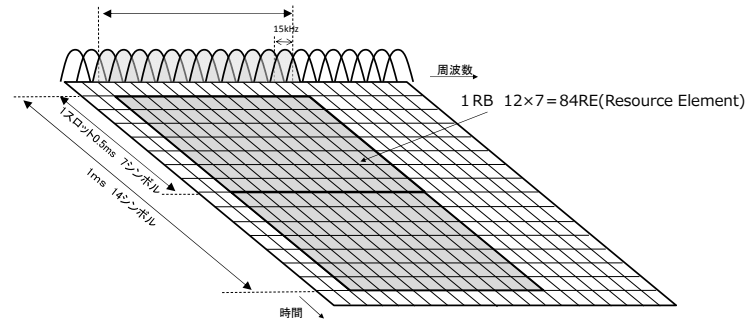


U: 上りシンボル D: 下りシンボル, 空白: ガード期間

sXGP方式では、ガード期間の長い構成番号0又は5を採用

4 リソースブロック (RB)

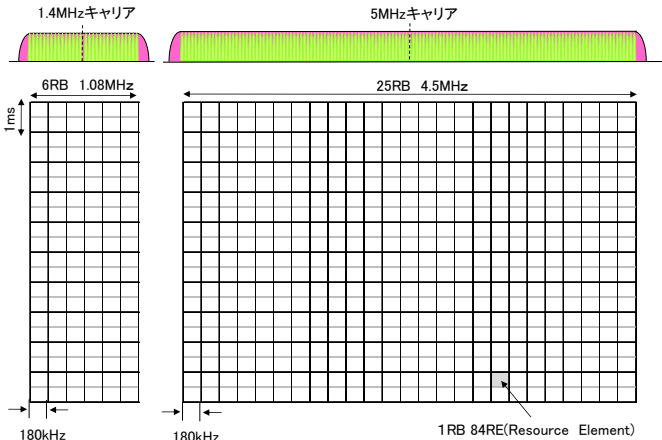
周波数軸上では 12 サブキャリア (サブキャリア間隔は 15kHz) を基本単位としている。12 サブキャリアと時間軸上の 1 スロット分で囲まれた部分を RB といい、ユーザへの割当はこの時間的に連続する 2 RB 単位で行われる。



5 キャリアの帯域幅と RB 数

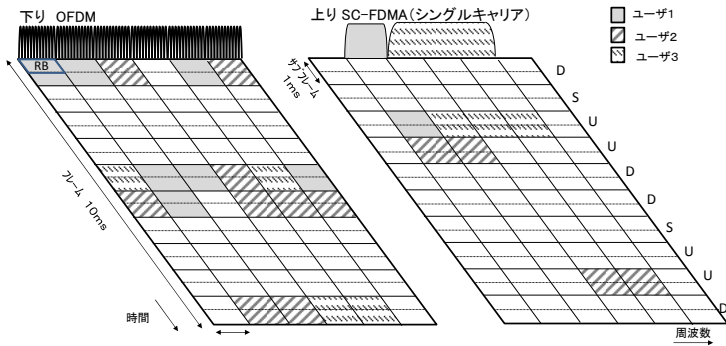
キャリアの帯域幅と RB 数の関係は下表に示す。sXGP 方式では、1.4MHz 及び 5 MHz を採用している。

帯域幅	リソースブロック数
1.4MHz	6
3MHz	15
5MHz	25
10MHz	50
20MHz	100



6 無線リソースの割当

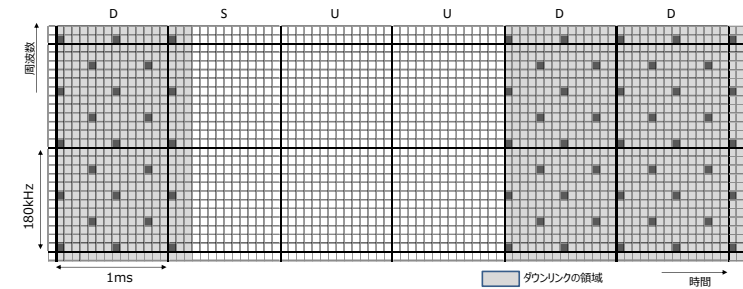
ユーザへの無線リソースの割当は、各ユーザの回線状況に応じて、時間軸上で連続する 2 つの RB 単位で割り当てられる。アップリンクはシングルキャリアで連続した周波数で割り当てられる。



7 ダウンリンクの制御信号

(1) リファレンス信号 (Reference Signal)

リファレンス信号は端末で下り回線の信号を同期検波するための基準信号である。RB 内で下図のように配置され、すべての下りのサブフレームにおいて送信されるリファレンス信号が配置されている場所ではデータ伝送は行わない

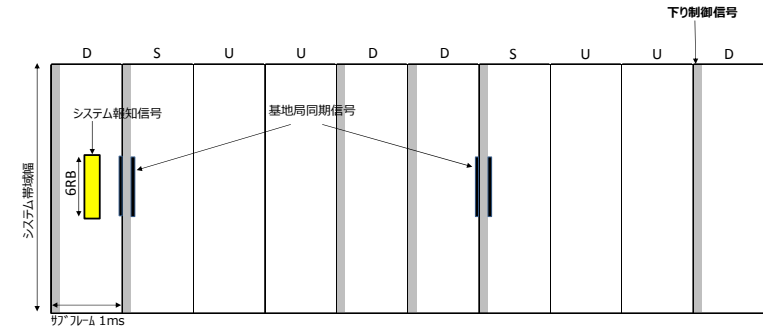


(2) 基地局同期信号及びシステム報知信号

端末が基地局を識別するための基地局同期信号及び端末にシステム情報を通知するためのシステム報知信号が定期的に報知される。端末がシステムで利用されるキャリアの帯域幅を意識せずに受信できるよう帯域の中央に配置される。

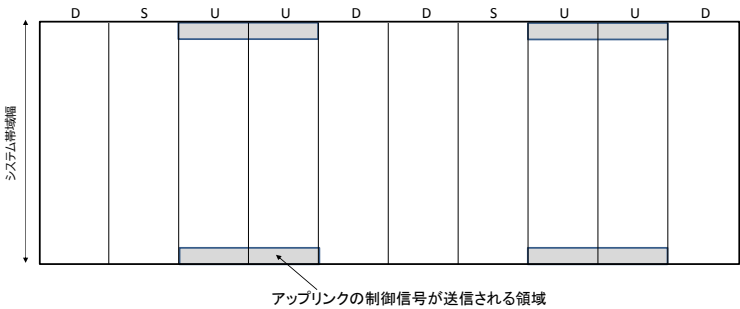
(3) リソース割当情報等の制御信号

無線リソースの割当情報、送達確認情報、呼出情報などの制御情報を送信する。ダウンリンクのサブフレーム及びスペシャルサブフレームの先頭に配置される。



8 アップリンクの制御信号

端末からの基地局への送達確認信号、受信品質の通知、リソース割当等の制御情報を送信する。この制御信号はシステム帯域の両端の領域で送信される。



9 データ通信速度と到達距離

TD-LTE 方式のユーザデータ通信速度と到達距離は変調方式により次のとおりである。

		QPSK	16QAM	64QAM
1.4MHz システム	下り	166kbps	826kbps	2.1Mbps
	上り	58kbps	272kbps	694kbps
	到達距離	約 630m	約 330m	約 130m
5MHz システム	下り	723kbps	3.5Mbps	8.5Mbps
	上り	205kbps	1.0Mbps	2.5Mbps
	到達距離	約 440m	約 240m	約 100m

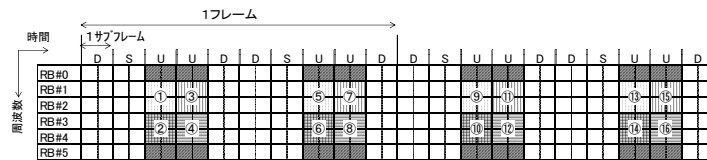
下りは2×2のMIMOの速度 到達距離は屋内伝搬で算出

10 音声トラヒックの割当数

TD-LTE方式のアップリンクでは周波数軸上の両端のRBはアップリンク制御信号用に使われるため、トラフィックとしてはその他のRBが使われる。VoIP パケットの送信可能な最小パケットは、1 ユーザ 当たり 20ms で 2RB×2 スロットの割当てが必要となる。これを前提にアップリンクでの割り当てイメージから割当可能な音声チャネル数を計算する。

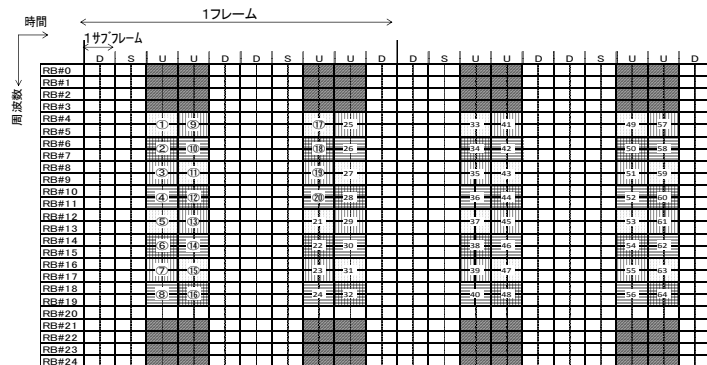
(1) 1.4MHz システムの場合

1.4MHz システムの場合、周波数軸上に 6RB 分あり、そのうち両端で 2RB が制御用に使われるとすると、残りの 4RB 分がトラフィック用となる。この場合、周波数軸上では 1 サブフレーム当たり 2 ユーザが収容でき、時間軸上では 20ms でアップリンクとダウンリンクの対のサブフレームが 8 個あるので、音声としては $2 \times 8 = 16$ ユーザの割当てが可能となる。



(2) 5MHz システムの場合

5MHz システムの場合、周波数軸上に 25RB 分あり、そのうち両端で 8RB が制御用に使われるとすると、残りの 17RB 分がトラフィック用となる。この場合、周波数軸上では 1 サブフレーム当たり 8 ユーザが収容でき、時間軸上では 20ms でアップリンクとダウンリンクの対のサブフレームが 8 個あるので、音声としては $8 \times 8 = 64$ ユーザの割当てが可能となる。 -



参考資料 6 キャリアセンスレベルの計算方法

キャリアセンスレベルを計算するにあたっては、2010 年（平成 22 年）4 月 20 日の「小電力無線システム委員会報告書」（以下「前回報告書」という）で用いられたパラメータをもとに計算を行うが、次の点について前回報告書の計算方法から変更又は新たな考え方を追加した。

1 子機の受信レベルについて

前回報告書では PHS 方式が通信しているときの子機の平均受信レベルを -65dBm としている。これを基準に、sXGP 方式の子機の平均受信レベルについては、PHS 子機の平均受信レベル -65dBm を、sXGP 方式の子機の受信帯域幅で帯域換算した下記の値とした。sXGP 方式の親機と子機の間での平均通信距離はこの受信レベルを前提とする。ここで、PHS 方式の受信帯域幅は 0.192MHz 、sXGP 方式の受信帯域幅については、キャリア幅 1.4MHz は 1.08MHz 、キャリア幅 5MHz は 4.5MHz とする。

$$\text{キャリア幅 } 1.4\text{MHz の場合} \quad -65 + 10 \times \log(1.08 / 0.192) = -57.5\text{dBm}$$

$$\text{キャリア幅 } 5\text{MHz の場合} \quad -65 + 10 \times \log(4.5 / 0.192) = -51.3\text{dBm}$$

2 子機のアンテナ利得について

前回報告書では子機のアンテナ利得は 4dBi で計算していた。しかし、実際の子機のほとんどは 0dBi 程度であること、筐体内に収容できる小型アンテナを想定すると 2dBi が妥当であることから、各方式の子機のアンテナ利得は 2dBi とした。

3 キャリア幅 1.4MHz が PHS 方式の制御チャネルに与える影響について

キャリア幅 1.4MHz の主波は、PHS 方式の制御チャネルを避けて配置しているため、制御チャネルへは主波直近の不要発射が影響を与える。主波直近の不要発射の規格は $-13.7\text{dBm}/30\text{kHz}$ 以下としたので、これを PHS 方式の受信帯域幅 192kHz に換算すると制御チャネルに影響を与えるレベルは -5.6dBm となる。送信電力が 20dBm であるため、制御チャネルに対する干渉検討をする際は sXGP 方式の送信電力から 26dB を減じて計算する。

4 キャリア幅 5MHz が PHS 方式の制御チャネルに与える影響について

キャリア幅 5MHz の主波は PHS 方式の制御チャネルに重なっているため、主波が直接影響するが、干渉として問題となるのは PHS 方式の受信帯域幅に入る部分である。占有帯域幅 5MHz のうち PHS 方式の受信帯域幅に入る割合は $10 \times \log(0.192 / 5) = -14.2\text{dB}$ となるため、制御チャネルに対する干渉検討を行う際は sXGP 方式の送信電力から 14.2dB を減じて計算する。

1-1 PHS通話チャンネルに対するキャリアセンスレベル(キャリア幅1.4MHzの場合)

PHS方式諸元

項目	略号	設定値
占有周波数帯幅	PHS_txbw	0.288MHz
受信帯域幅	PHS_rxbw	0.192MHz
親機送信出力	PHS_cs_pow	19dBm
子機送信出力	PHS_ps_pow	19dBm
親機アンテナ利得	PHS_cs_ant	4dBi
子機アンテナ利得	PHS_ps_ant	2dBi
子機受信レベル	PHS_ps_rcv	-65dBm

sXGP方式諸元(キャリア幅1.4MHz)

項目	略号	設定値
占有周波数帯幅	sXGP_txbw	1.4MHz
受信帯域幅	sXGP_rxbw	1.08MHz
親機送信出力	sXGP_eNB_pow	20dBm
子機送信出力	sXGP_UE_pow	20dBm
親機アンテナ利得	sXGP_eNB_ant	4dBi
子機アンテナ利得	sXGP_UE_ant	2dBi
子機受信レベル	sXGP_UE_rcv	-57.5dBm
キャリアセンスレベル	sXGP_UE_cs	-61.5dBm

各区間の伝搬損失を求め距離に換算

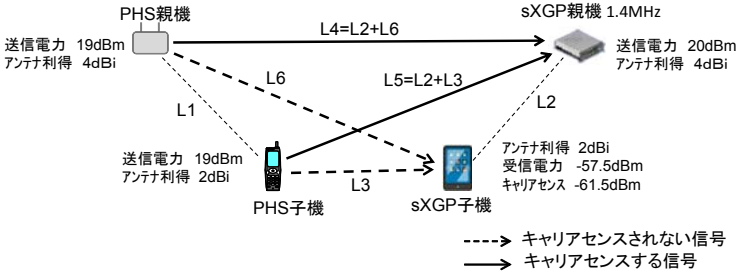
区間	計算式	伝搬損失[dB]	距離[m]
L2	$sXGP_eNB_pow + sXGP_eNB_ant + sXGP_UE_ant - sXGP_UE_rcv$	83.5	33.9
L3	$PHS_ps_pow + PHS_ps_ant + sXGP_UE_ant - sXGP_UE_cs$	84.5	36.7
L6	$PHS_cs_pow + PHS_cs_ant + sXGP_UE_ant - sXGP_UE_cs$	86.5	42.7

キャリアセンス経路の距離から伝搬損失を計算

区間	計算式	距離[m]	伝搬損失[dB]
L4	$L2 + L6$	76.7	94.1
L5	$L2 + L3$	70.6	93.0

伝搬損失よりsXGP親機の受信レベルを計算

区間	計算式	受信レベル[dBm]
L4	$PHS_cs_pow + PHS_cs_ant + sXGP_eNB_ant - L4$	-67.1
L5	$PHS_ps_pow + PHS_ps_ant + sXGP_eNB_ant - L5$	-68.0



1.2 親機が子機のキャリアセンスを代行する場合のPHS通話チャンネルに対するキャリアセンスレベル(5MHzシステムの場合)

PHS方式諸元

項目	略号	設定値
占有周波数帯幅	PHS_txbw	0.288MHz
受信帯域幅	PHS_rxbw	0.192MHz
親機送信出力	PHS_cs_pow	19dBm
子機送信出力	PHS_ps_pow	19dBm
親機アンテナ利得	PHS_cs_ant	4dBi
子機アンテナ利得	PHS_ps_ant	2dBi
子機受信レベル	PHS_ps_rcv	-65dBm

sXGP方式諸元(キャリア幅5MHz)

項目	略号	設定値
占有周波数帯幅	sXGP_txbw	5MHz
受信帯域幅	sXGP_rxbw	4.5MHz
親機送信出力	sXGP_eNB_pow	23dBm
子機送信出力	sXGP_UE_pow	20dBm
親機アンテナ利得	sXGP_eNB_ant	4dBi
子機アンテナ利得	sXGP_UE_ant	2dBi
子機受信レベル	sXGP_UE_rcv	-51.3dBm
キャリアセンスレベル	sXGP_UE_cs	-55.3dBm

各区間の伝搬損失を求め距離に換算

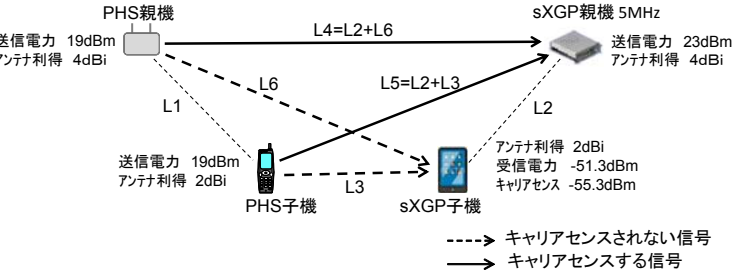
区間	計算式	伝搬損失[dB]	距離[m]
L2	$sXGP_eNB_pow + sXGP_eNB_ant + sXGP_UE_ant - sXGP_UE_rcv$	80.3	26.6
L3	$PHS_ps_pow + PHS_ps_ant + sXGP_UE_ant - sXGP_UE_cs$	78.3	22.8
L6	$PHS_cs_pow + PHS_cs_ant + sXGP_UE_ant - sXGP_UE_cs$	80.3	26.6

キャリアセンス経路の距離から伝搬損失を計算

区間	計算式	距離[m]	伝搬損失[dB]
L4	$L2 + L6$	53.1	89.3
L5	$L2 + L3$	49.3	88.4

伝搬損失よりsXGP親機の受信レベルを計算

区間	計算式	受信レベル[dBm]
L4	$PHS_cs_pow + PHS_cs_ant + sXGP_eNB_ant - L4$	-62.3
L5	$PHS_ps_pow + PHS_ps_ant + sXGP_eNB_ant - L5$	-63.4



2-1 DECT通話チャネルに対するキャリアセンスレベル(キャリア幅1.4MHzの場合)

DECT方式諸元

項目	略号	設定値
占有周波数帯幅	DECT_txbw	1.728MHz
受信帯域幅	DECT_rxbw	1.152MHz
親機送信出力	DECT_cs_pow	20.5dBm
子機送信出力	DECT_ps_pow	20.5dBm
親機アンテナ利得	DECT_cs_ant	4dBi
子機アンテナ利得	DECT_ps_ant	2dBi
子機受信レベル	DECT_ps_rcv	-57.2dBm

sXGP方式諸元(キャリア幅1.4MHz)

項目	略号	設定値
占有周波数帯幅	sXGP_txbw	1.4MHz
受信帯域幅	sXGP_rxbw	1.08MHz
親機送信出力	sXGP_eNB_pow	20dBm
子機送信出力	sXGP_UE_pow	20dBm
親機アンテナ利得	sXGP_eNB_ant	4dBi
子機アンテナ利得	sXGP_UE_ant	2dBi
子機受信レベル	sXGP_UE_rcv	-57.5dBm
キャリアセンスレベル	sXGP_UE_cs	-61.5dBm

各区間の伝搬損失を求め距離に換算

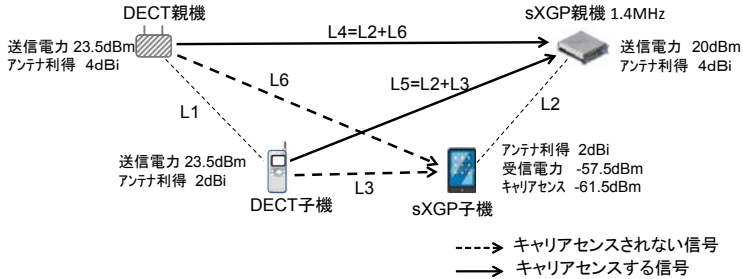
区間	計算式	伝搬損失[dB]	距離[m]
L2	$sXGP_eNB_pow + sXGP_eNB_ant + sXGP_UE_ant - sXGP_UE_rcv$	83.5	33.9
L3	$DECT_ps_pow + DECT_ps_ant + sXGP_UE_ant - sXGP_UE_cs$	86.0	41.1
L6	$DECT_cs_pow + DECT_cs_ant + sXGP_UE_ant - sXGP_UE_cs$	88.0	48.0

キャリアセンス経路の距離から伝搬損失を計算

区間	計算式	距離[m]	伝搬損失[dB]
L4	$L2 + L6$	81.8	95.0
L5	$L2 + L3$	75.0	93.8

伝搬損失よりsXGP親機の受信レベルを計算

区間	計算式	受信レベル[dBm]
L4	$DECT_cs_pow + DECT_cs_ant + sXGP_eNB_ant - L4$	-66.5
L5	$DECT_ps_pow + DECT_ps_ant + sXGP_eNB_ant - L5$	-67.3



2.2 親機が子機のキャリアセンスを代行する場合のDECT通話チャネルに対するキャリアセンスレベル(5MHzシステムの場合)

DECT方式諸元

項目	略号	設定値
占有周波数帯幅	DECT_txbw	1.728MHz
受信帯域幅	DECT_rxbw	1.152MHz
親機送信出力	DECT_cs_pow	20.5dBm
子機送信出力	DECT_ps_pow	20.5dBm
親機アンテナ利得	DECT_cs_ant	4dBi
子機アンテナ利得	DECT_ps_ant	2dBi
子機受信レベル	DECT_ps_rcv	-57.2dBm

sXGP方式諸元(キャリア幅 5MHz)

項目	略号	設定値
占有周波数帯幅	sXGP_txbw	5MHz
受信帯域幅	sXGP_rxbw	4.5MHz
親機送信出力	sXGP_eNB_pow	23dBm
子機送信出力	sXGP_UE_pow	20dBm
親機アンテナ利得	sXGP_eNB_ant	4dBi
子機アンテナ利得	sXGP_UE_ant	2dBi
子機受信レベル	sXGP_UE_rcv	-51.3dBm
キャリアセンスレベル	sXGP_UE_cs	-55.3dBm

各区間の伝搬損失を求め距離に換算

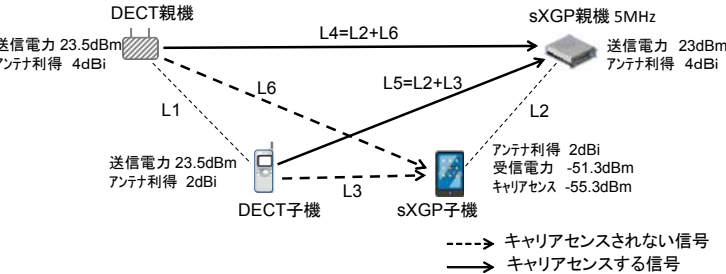
区間	計算式	伝搬損失[dB]	距離[m]
L2	$sXGP_eNB_pow + sXGP_eNB_ant + sXGP_UE_ant - sXGP_UE_rcv$	80.3	26.5
L3	$DECT_ps_pow + DECT_ps_ant + sXGP_UE_ant - sXGP_UE_cs$	79.8	25.6
L6	$DECT_cs_pow + DECT_cs_ant + sXGP_UE_ant - sXGP_UE_cs$	81.8	29.8

キャリアセンス経路の距離から伝搬損失を計算

区間	計算式	距離[m]	伝搬損失[dB]
L4	$L2 + L6$	56.3	90.1
L5	$L2 + L3$	52.1	89.1

伝搬損失よりsXGP親機の受信レベルを計算

区間	計算式	受信レベル[dBm]
L4	$DECT_cs_pow + DECT_cs_ant + sXGP_eNB_ant - L4$	-61.6
L5	$DECT_ps_pow + DECT_ps_ant + sXGP_eNB_ant - L5$	-62.6



3-1 PHS制御チャンネルに対するキャリアセンスレベル(キャリア幅1.4MHzの場合)

PHS方式諸元

項目	略号	設定値
占有周波数帯幅	PHS_tbw	0.288MHz
受信帯域幅	PHS_rbw	0.192MHz
親機送信出力	PHS_cs_pow	19dBm
子機送信出力	PHS_ps_pow	19dBm
親機アンテナ利得	PHS_cs_ant	4dBi
子機アンテナ利得	PHS_ps_ant	2dBi
子機受信レベル	PHS_ps_rcv	-65dBm
子機の所要SIR	PHS_ps_sir	25dB

sXGP方式諸元(キャリア幅1.4MHz)

項目	略号	設定値
占有周波数帯幅	sXGP_tbw	1.4MHz
受信帯域幅	sXGP_rbw	1.08MHz
親機送信出力	sXGP_eNB_pow	20dBm
子機送信出力	sXGP_UE_pow	20dBm
親機アンテナ利得	sXGP_eNB_ant	4dBi
子機アンテナ利得	sXGP_UE_ant	2dBi
子機受信レベル	sXGP_UE_rcv	-57.5dBm
PHS制御チャンネルにおけるsXGP主波の減衰量	sXGP_phs_irf	26dB

各区間の伝搬損失を求め距離に換算

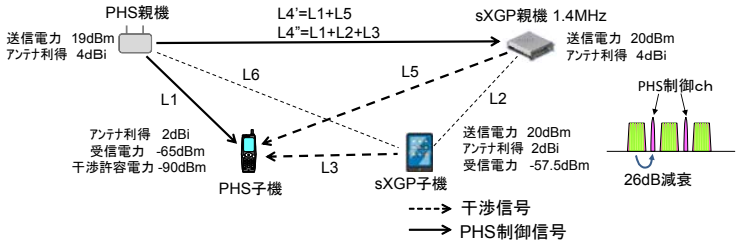
区間	計算式	伝搬損失[dB]	距離[m]
L1	$PHS_cs_pow + PHS_cs_ant + PHS_ps_ant - PHS_ps_rcv$	90.0	55.9
L2	$sXGP_eNB_pow + sXGP_eNB_ant + sXGP_UE_ant - sXGP_UE_rcv$	83.5	33.9
L3	$sXGP_UE_pow + sXGP_UE_ant + PHS_ps_ant - PHS_ps_rcv + PHS_ps_sir - sXGP_phs_irf$	88.0	48.0
L5	$sXGP_eNB_pow + sXGP_eNB_ant + PHS_ps_ant - PHS_ps_rcv + PHS_ps_sir - sXGP_phs_irf$	90.0	55.9

キャリアセンス経路の距離から伝搬損失を計算

区間	計算式	距離[m]	伝搬損失[dB]
L4'	$L1 + L5$	111.8	99.0
L4"	$L1 + L2 + L3$	137.8	101.8

伝搬損失よりsXGP親機の受信レベルを計算

区間	計算式	受信レベル[dBm]
L4'	$PHS_cs_pow + PHS_cs_ant + sXGP_eNB_ant - L4'$	-72.0
L4"	$PHS_cs_pow + PHS_cs_ant + sXGP_eNB_ant - L4''$	-74.8



3.2 PHS制御チャンネルに対するキャリアセンスレベル(5MHzシステムの場合)

PHS方式諸元

項目	略号	設定値
占有周波数帯幅	PHS_tbw	0.288MHz
受信帯域幅	PHS_rbw	0.192MHz
親機送信出力	PHS_cs_pow	19dBm
子機送信出力	PHS_ps_pow	19dBm
親機アンテナ利得	PHS_cs_ant	4dBi
子機アンテナ利得	PHS_ps_ant	2dBi
子機受信レベル	PHS_ps_rcv	-65dBm
子機の所要SIR	PHS_ps_sir	25dB

sXGP方式諸元(キャリア幅5MHz)

項目	略号	設定値
占有周波数帯幅	sXGP_tbw	5MHz
受信帯域幅	sXGP_rbw	4.5MHz
親機送信出力	sXGP_eNB_pow	23dBm
子機送信出力	sXGP_UE_pow	20dBm
親機アンテナ利得	sXGP_eNB_ant	4dBi
子機アンテナ利得	sXGP_UE_ant	2dBi
子機受信レベル	sXGP_UE_rcv	-51.3dBm
sXGP主波がPHS受信帯域に入る割合	sXGP_phs_band	14.2dB

各区間の伝搬損失を求め距離に換算

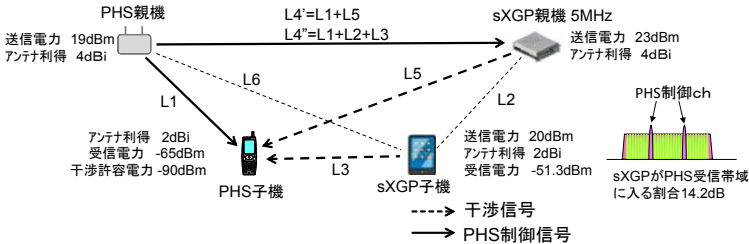
区間	計算式	伝搬損失[dB]	距離[m]
L1	$PHS_cs_pow + PHS_cs_ant + PHS_ps_ant - PHS_ps_rcv$	90.0	55.9
L2	$sXGP_eNB_pow + sXGP_eNB_ant + sXGP_UE_ant - sXGP_UE_rcv$	80.3	26.6
L3	$sXGP_UE_pow + sXGP_UE_ant + PHS_ps_ant - PHS_ps_rcv + PHS_ps_sir - sXGP_phs_band$	99.8	119.0
L5	$sXGP_eNB_pow + sXGP_eNB_ant + PHS_ps_ant - PHS_ps_rcv + PHS_ps_sir - sXGP_phs_band$	104.8	174.7

キャリアセンス経路の距離から伝搬損失を計算

区間	計算式	距離[m]	伝搬損失[dB]
L4'	$L1 + L5$	230.6	108.5
L4"	$L1 + L2 + L3$	201.5	106.7

伝搬損失よりsXGP親機の受信レベルを計算

区間	計算式	受信レベル[dBm]
L4'	$PHS_cs_pow + PHS_cs_ant + sXGP_eNB_ant - L4'$	-81.5
L4"	$PHS_cs_pow + PHS_cs_ant + sXGP_eNB_ant - L4''$	-79.7



参考資料7 1.9GHz 帯の帯域内におけるトラヒック計算

PHS、DECT、sXGP が共存する場合及び sXGP 同士が存在する場合の呼損率の計算の詳細について説明する。計算方法は、2010 年(平成 22 年)4 月 20 日の「情報通信審議会小電力無線システム委員会報告書」(以下「前回報告書」という。)で用いられた手法に基づき行う。

1 各方式の周波数及び時間軸上の配置

1. 1 周波数軸上の配置

PHS、DECT、sXGP の周波数配置を図 参7-1に示す。sXGP(1.4M)及び sXGP(5M)は、ダウンリンクとアップリンクは同一周波数を使用する。PHS については ch35 及び ch37 の制御チャンネルを追加し、通話チャンネルは 38 チャンネルする。DECT はF6を加え合計6キャリアとして検討する。また、それぞれのゾーンごとのチャンネル数を表 参7-1に示す。

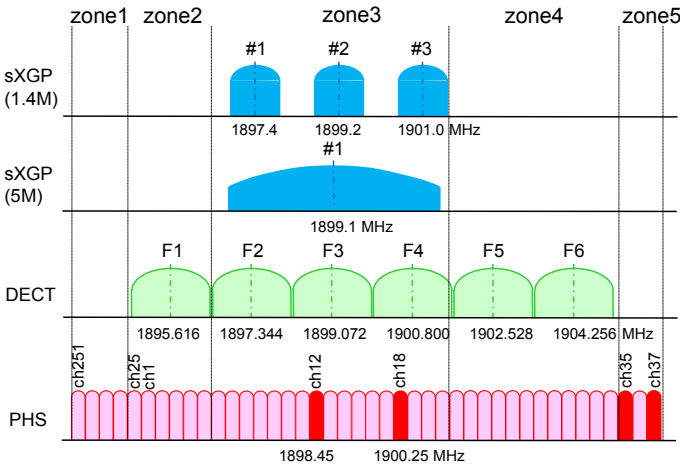


図 参7-1 各方式のキャリア配置

PHS		DECT		sXGP(1.4M)		sXGP(5M)	
No.	n	No.	n	No.	n	No.	n
ch251～ch254	4						
ch255～ch5	6	F1	1				
ch6～ch22	15	F2～F4	3	#1～#3	3	#1	1
ch23～ch34	12	F5～F6	2				
ch35～ch37	1						

1. 2. 各方式の非同期配置によるチャンネル利用効率

sXGP が他のシステムと時間軸上で共存する条件について検討する。

(1) sXGP と DECT

sXGP では回線が未使用の状態でもダウンリンクタイミングで RS(Reference Signal)信号を出力するため、sXGP のダウンリンクの期間では他のシステムは利用することができない。したがって、DECTはsXGPのアップリンクの期間及びスペシャルサブフレーム内のガード時間を利用し、下図のような関係において時間軸上共存することができる。

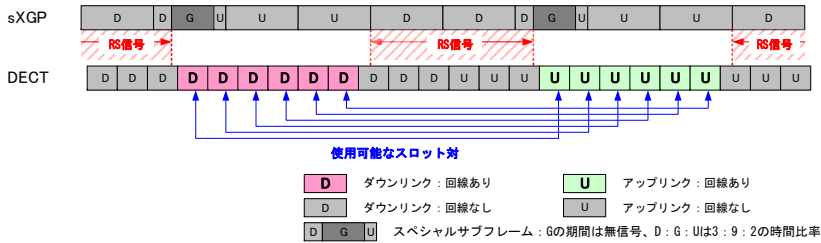


図 参7-2 sXGP と DECT の時間軸上の配置

(2) sXGP と PHS

PHS は5ms フレームで動作するため、PHS は sXGP のアップリンクの期間及びスペシャルサブフレーム内のガード時間を利用して時間軸上共存することができない。

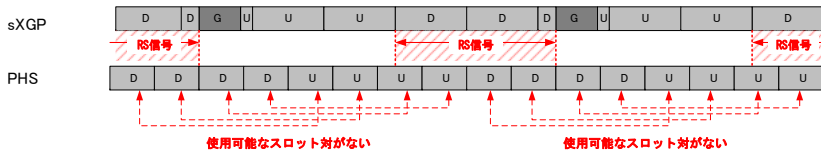


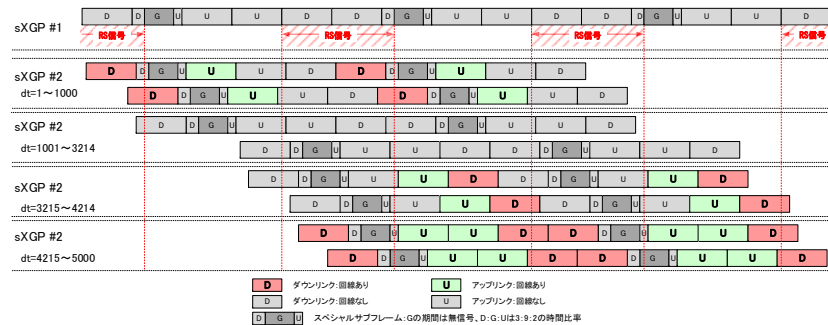
図 参7-3 sXGP と PHS の時間軸上の配置

(3) sXGP 同士

2つの sXGP が非同期で動作した場合、2つの sXGP フレームの位置関係により利用可能なアップリンクのサブフレーム数が変動する。図 参7-4に2つの sXGP #1 と sXGP #2 が動作した場合のサブフレームの関係を示す。この図では、sXGP #1 のダウンリンク期間(RS 信号と記載のハッチング領域)は sXGP #2 は利用することができないため、時間差 dt より利用可能となるアップリンクのサブフレームを太字:U で示している。これを時間平均すると利用可能なサブフレーム数は 1.43 となり、アップリンクのサブフレーム数4に対してチャンネル利用効率は 35.7%となる。

なお、sXGP では、隣接 sXGP 基地局からのダウンリンクの RS 信号は、符号化、干渉除

去技術により影響を回避できることを前提としている。



1. 3 非同期設置時に利用可能な通信チャンネル数

前回報告書では、方式ごとに非同期設置時に利用可能な通信チャンネル数を定義しており、PHS 及び DECT のチャンネル利用効率については前回報告書の値を用いる。なお、PHS については 38 キャリア、DECT については6キャリアとして利用可能な通信チャンネル数を計算した結果を下表に示す。

sXGPについては、上記で求めた sXGP のチャンネル利用効率 35.7%より利用可能な通信チャンネル数を計算する。sXGP(1.4M)は1キャリアの通信チャンネル数 16 に 35.7%を乗じると利用可能なチャンネル数は1キャリアで5となる。sXGP(5M)は通信チャンネル数 64 に 35.7%を乗じると利用可能なチャンネル数は 22 となる。

表 参7-2 非同期設置時に利用可能な通信チャンネル数

	PHS		DECT		sXGP(1.4M)		sXGP(5M)	
	N_ch	η_ch	N_ch	η_ch	N_ch	η_ch	N_ch	η_ch
同期配置	152	100%	72	100%	48	100%	64	100%
非同期-最良配置	152	100%	78	108%	48	100%	64	100%
非同期-最悪配置	114	75%	42	58%	0	0%	0	0%
非同期-平均配置	114	75%	54	75%	15	31%	22	34%

通信チャンネル数: N_ch チャンネル利用効率: η_ch

2 各方式が混在したときのチャンネル利用効率の検討

前回報告書では、呼損率を計算する際に各方式が混在したときのチャンネル利用効率を求め利用できる回線数を計算している。各方式が混在したときの時間軸上の影響度及び周波数軸上の影響度を計算し、チャンネル利用効率を求める。

2. 1 各方式のシステムパラメータ

各方式のシステムパラメータを以下に示す。

表 参7-3 PHS のパラメータ

項目	略称	設定値
フレーム周期 (ms)	PHS_T_F	5
スロット数／1フレーム	PHS_N_slot	8
スロット時間 (μs)	PHS_T_slot	625
ガード時間 (μs)	PHS_T_guard	41.6
チャンネル数／1キャリア	PHS_Nch_ca	4
占有帯域幅 (kHz)	PHS_F	288

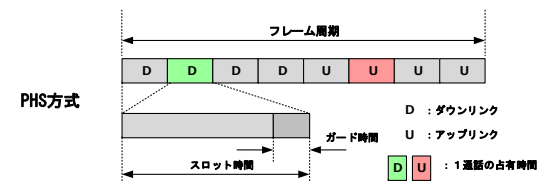


表 参7-4 DECT のパラメータ

項目	略称	設定値
フレーム周期 (ms)	DECT_T_F	10
スロット数／1フレーム	DECT_N_slot	24
スロット時間 (μs)	DECT_T_slot	417
ガード時間 (μs)	DECT_T_guard	49.0
チャンネル数／1キャリア	DECT_Nch_ca	12
占有帯域幅 (kHz)	DECT_F	1728

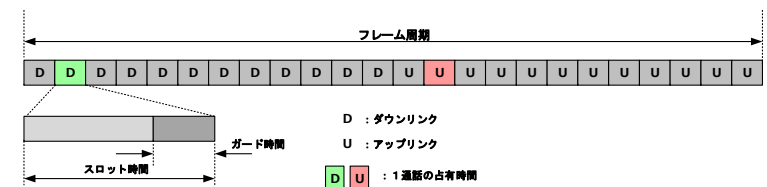
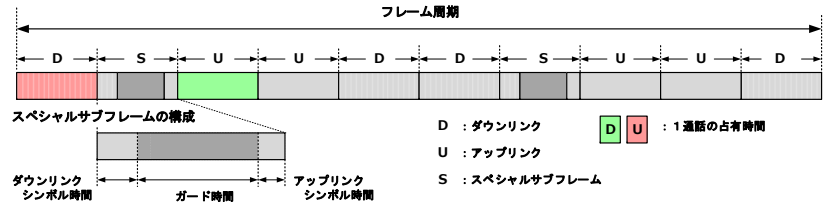


表 参7-5 sXGP のパラメータ

項目	略称	sXGP(1.4M)	sXGP(5M)
フレーム周期 (ms)	T_F	10	10
サブフレーム数／1フレーム	N_subF	10	10
サブフレーム時間 (μs)	Tsubf	1000	1000
ダウンリンクサブフレーム数	N_dl_subf	4	4
アップリンクサブフレーム数	N_ul_subf	4	4
スペシャルサブフレーム数	N_sp_subf	2	2
スペシャルサブフレーム内ダウンリンクシンボル時間 (μs)	DwPTS	214	214
スペシャルサブフレーム内ガード時間(μs)	GP	643	643
スペシャルサブフレーム内アップリンクシンボル時間 (μs)	UpPTS	143	143
チャネル数／1サブフレーム	Nch_subF	4	16
チャネル数／1キャリア	Nch_ca	16	64
占有帯域幅 (kHz)	F_sXGP	1400	5000



以上のパラメータより、各方式の1通話が 10ms 内で占有する時間を計算する。sXGP は、1通話にダウンリンクとアップリンクのサブフレーム1個ずつ占有するが残りのダウンリンクサブフレームではリファレンス(RB)信号を送信しているため、すべてのダウンリンク時間を含める。また、sXGP(1.4M)と sXGP(5M)は時間軸上のフレーム構成は同じなので占有時間は同じとなる。

なお、sXGP(1.4M)は1つのサブフレームで4通話多重できるので4通話まで占有時間は同じであり、sXGP(5M)は1つのサブフレームで 16 通話多重できるので 16 通話まで占有時間は同じである。

表 参7-6 各方式の 10ms 内の占有時間

略称	計算式	数値
T_PHS	$1 \times 2 \times (10\text{ms}/\text{PHS_T_F}) \times (\text{PHS_T_slot} - \text{PHS_T_guard})$	2334
T_DECT	$1 \times 2 \times (10\text{ms}/\text{DECT_T_F}) \times (\text{DECT_T_slot} - \text{DECT_T_guard})$	736
T_sXGP	$T_{\text{sXGP_1.4}} \times N_{\text{dl_subf}} + \text{DwPTS} \times N_{\text{sp_subf}} + T_{\text{subf}} \times 1$	5429
	$T_{\text{sXGP_5}} \times N_{\text{dl_subf}} + \text{DwPTS} \times N_{\text{sp_subf}} + T_{\text{subf}} \times 1$	5429

2. 2 時間軸上の影響度

時間軸上の影響度は、単独の無線システムが占有する時間と、異なる無線システムが共存した場合に占有する時間の比率により計算する。占有時間については表 参7-6の 10ms 内の占有時間をもとに、時間軸上で共存可能な組み合わせについて影響度を計算する。占有時間を計算する回線数については、sXGP のように1サブフレームで複数回線を収容する場合があるため、組み合わせに応じて適宜設定する。

(1) DECT が PHS へ与える影響度

PHS2回線が存在する場合と PHS1回線+DECT1回線が存在する場合の占有時間の比率として計算する。

表 参7-7 DECT が PHS へ与える影響度

項目	計算式	数値
① PHS2回線が占有する時間 (μs)	$T_{\text{PHS}} \times 2$	4667
② PHS1回線が占有する時間 (μs)	$T_{\text{PHS}} \times 1$	2334
③ DECT1回線が占有する時間 (μs)	$T_{\text{DECT}} \times 1$	736
時間軸上の影響度	$(\text{②} + \text{③}) / \text{①}$	0.66

(2) PHS が DECT へ与える影響度

DECT2回線が存在する場合と DECT1回線+PHS1回線が存在する場合の占有時間の比率として計算する。

表 参7-8 PHS が DECT へ与える影響度

項目	計算式	数値
① DECT2回線が占有する時間 (μs)	$T_{\text{DECT}} \times 2$	1472
② PHS1回線が占有する時間 (μs)	$T_{\text{PHS}} \times 1$	2334
③ DEC1 回線が占有する時間 (μs)	$T_{\text{DECT}} \times 1$	736
時間軸上の影響度	$(\text{②} + \text{③}) / \text{①}$	2.09

(3) sXGP が DECT へ与える影響度

DECT4回線が存在する場合と DECT2回線+sXGP2回線が存在する場合の占有時間の比率として計算する。sXGP は1サブフレームで4回線収容することが可能なため、平均値である2回線として計算した。なお、sXGP(1.4M)及び sXGP sXGP(5M)が DECT へ与える影響は同じ値となる

表 参7-9 sXGP が DECT へ与える影響度

項目	計算式	数値
① DECT4回線が占有する時間 (μs)	T_DECT ×4	2944
② DECT2回線が占有する時間 (μs)	T_DECT ×2	1472
③ sXGP2回線が占有する時間 (μs)	T_sXGP	5429
時間軸上の影響度	(②+③)／①	2.34

(4) DECT が sXGP へ与える影響度

sXGP4回線が存在する場合とsXGP2回線+DECT2回線が存在する場合の占有時間の比率として計算する。sXGP は1サブフレームで4回線収容することが可能なため、平均値である2回線として計算した。なお、なお、sXGP(1.4M)及び sXGP sXGP(5M)が DECT へ与える影響は同じ値となる

表 参7-10 DECT が sXGP へ与える影響度

項目	計算式	数値
① sXGP4回線が占有する時間 (μs)	T_sXGP	5429
② sXGP2回線が占有する時間 (μs)	T_sXGP	5429
③ DECT2回線が占有する時間 (μs)	T_DECT ×2	1472
時間軸上の影響度	(②+③)／①	1.27

(5) sXGP(1.4M)が sXGP(5M)へ与える影響度

sXGP(1.4M)4回線が存在する場合と sXGP(1.4M)2回線+sXGP(5M)2回線が存在する場合の占有時間の比率として計算する。sXGP(1.4M)は1サブフレームで4回線収容することが可能なため、平均値である2回線として計算した。なお、sXGP(1.4M)及び sXGP(5M)が DECT へ与える影響は同じ値となる。

表 参7-11 sXGP(1.4M)が sXGP(5M)へ与える影響度

項目	計算式	数値
① sXGP(1.4M)4回線が占有する時間 (μs)	T_sXGP_1.4	5429
② sXGP(1.4M)2回線が占有する時間 (μs)	T_sXGP_1.4	5429
③ sXGP(5M)2回線が占有する時間 (μs)	T_sXGP_5	5429

時間軸上の影響度	(②+③)／①	2.00
----------	---------	------

2. 3 周波数軸上の影響度

各方式のキャリア幅(占有周波数帯域)より、周波数軸上の影響度を計算する。計算手順は時間軸と同様に以下の手順で計算する。

(1) DECT が PHS へ与える影響度

PHS2回線が存在する場合と PHS1回線+DECT1回線が存在する場合の占有帯域幅の比率として計算する。PHS は1キャリアで4回線まで収容可能である。

表 参7-12 DECT が PHS へ与える影響度

項目	計算式	数値
① PHS2回線が占有する帯域幅 (kHz)	F_PHS	288
② PHS1回線が占有する帯域幅 (kHz)	F_PHS	288
③ DECT1回線が占有する帯域幅 (kHz)	F_DECT	1728
周波数軸上の影響度	(②+③)／①	7.00

(2) PHS が DECT へ与える影響度

DECTが2回線存在する場合とDECTが1回線+PHSが1回線存在する場合の占有帯域幅の比率として計算する。DECT は1キャリアで 12 回線まで収容可能である。

表 参7-13 PHS が DECT へ与える影響度

項目	計算式	数値
① DECT2回線が占有する帯域幅 (kHz)	F_DECT	1728
② PHS1回線が占有する帯域幅 (kHz)	F_PHS	288
③ DECT1回線が占有する帯域幅 (kHz)	F_DECT	1728
周波数軸上の影響度	(②+③)／①	1.17

(3) sXGP が DECT へ与える影響度

DECT4回線が存在する場合と DECT2回線+sXGP2回線が存在する場合の占有帯域幅の比率として計算する。sXGP 子機からのアップリンクについては、複数ユーザーを周波数軸上で配置して多重するためすべての占有帯域幅を使用しないが、最悪条件を見込み、sXGP(1.4M)では帯域幅を 1.4MHz、sXGP(5M)では5MHzを用いる。

表 参7-14 sXGP(1.4M)が DECT へ与える影響度

項目	計算式	数値
① DECT4回線が占有する帯域幅 (kHz)	F_DECT	1728
② DECT2回線が占有する帯域幅 (kHz)	F_DECT	1728
③ sXGP2回線が占有する帯域幅 (kHz)	F_sXGP_1.4	1400
周波数軸上の影響度	(②+③)／①	1.81

表 参7-15 sXGP(5M)が DECT へ与える影響度

項目	計算式	数値
① DECT4回線が占有する帯域幅 (kHz)	F_DECT	1728
② DECT2回線が占有する帯域幅 (kHz)	F_DECT	1728
③ sXGP2回線が占有する帯域幅 (kHz)	F_sXGP_5	5000
周波数軸上の影響度	(②+③)／①	3.89

(4) DECT が sXGP へ与える影響度

sXGP4回線が存在する場合とsXGP2回線+DECT2回線が存在する場合の占有帯域幅の比率として計算する。sXGP 子機の占有帯域幅については上記の(3)と同様にsXGP(1.4M)では占有帯域幅を 1.4MHz、sXGP(5M)では5MHz として計算する

表 参7-16 DECT が sXGP(1.4M)へ与える影響度

項目	計算式	数値
① sXGP4回線が占有する帯域幅 (kHz)	F_sXGP_1.4	1400
② sXGP2回線が占有する帯域幅 (kHz)	F_sXGP_1.4	1400
③ DECT2回線が占有する帯域幅 (kHz)	F_DECT	1728
周波数軸上の影響度	(②+③)／①	2.23

表 参7-17 DECT が sXGP(5M)へ与える影響度

項目	計算式	数値
① sXGP4回線が占有する帯域幅 (kHz)	F_sXGP_5	5000
② sXGP2回線が占有する帯域幅 (kHz)	F_sXGP_5	5000
③ DECT2回線が占有する帯域幅 (kHz)	F_DECT	1728
周波数軸上の影響度	(②+③)／①	1.35

(5) sXGP(5M)が sXGP(1.4M)へ与える影響度

sXGP(1.4M)4回線が存在する場合とsXGP(1.4M)2回線+sXGP(5M)2回線が存在する場合の占有帯域幅の比率として計算する。

表 参7-18 sXGP(5M)が sXGP(1.4M)へ与える影響度

項目	計算式	数値
① sXGP(1.4M)4回線が占有する帯域幅 (kHz)	F_sXGP_1.4	1400
② sXGP(1.4M)2回線が占有する帯域幅 (kHz)	F_sXGP_1.4	1400
③ sXGP(5M)2回線が占有する帯域幅 (kHz)	F_sXGP_5	5000
周波数軸上の影響度	(②+③)／①	4.57

(6) sXGP(1.4M)が sXGP(5M)へ与える影響度

sXGP(5M)が4回線存在する場合と sXGP(5M)2回線+sXGP(1.4M)2回線存在する場合の占有帯域幅の比率として計算する。

表 参7-19 sXGP(1.4M)が sXGP(5M)へ与える影響度

項目	計算式	数値
① sXGP(5M)4回線が占有する帯域幅 (kHz)	F_sXGP_5	5000
② sXGP(5M)2回線が占有する帯域幅 (kHz)	F_sXGP_5	5000
③ sXGP(1.4M)2回線が占有する帯域幅 (kHz)	F_sXGP_1.4	1400
周波数軸上の影響度	(②+③)／①	1.28

2. 4 影響度のまとめ

以上の影響度の計算結果をまとめると下表のとおりとなる。なお、PHS と sXGP はフレーム周期が異なるため、同じ周波数帯では共存不可となる。

表参7-20 時間軸上及び周波数軸上の影響

項目	時間軸上の 影響度	周波数軸上の 影響度
DECT が PHS へ与える影響度	0.66	7.00
PHS が DECT へ与える影響度	2.09	1.17
sXGP(1.4M)が DECT へ与える影響度	2.34	1.81
DECT が sXGP(1.4M)へ与える影響度	1.27	2.23
sXGP(5M)が DECT へ与える影響度	2.34	3.89
DECT が sXGP(5M)へ与える影響度	1.27	1.35
sXGP(5M)が sXGP(1.4M)へ与える影響度	2.00	4.57
sXGP(1.4M)が sXGP(5M)へ与える影響度	2.00	1.28
sXGP が PHS へ与える影響度	共存不可	

3 共用時における利用可能なチャンネル数の計算

各方式が共存したときのそれぞれの方式における利用可能なチャンネル数を計算する。利用可能なチャンネル数は、各方式が単独で非同期設置された場合のチャンネル数を時間軸上の影響度、周波数軸上の影響度で除算することにより計算する。

3. 1 PHS、DECT 及び sXGP が共用しているときの利用可能チャンネル数

最も条件が厳しい PHS、DECT 及び sXGP の3方式が共存している場合の利用可能チャンネル数を求める。このとき PHS は制御チャンネルとして新たに追加される ch35 及び ch37 を利用していることを前提とする。

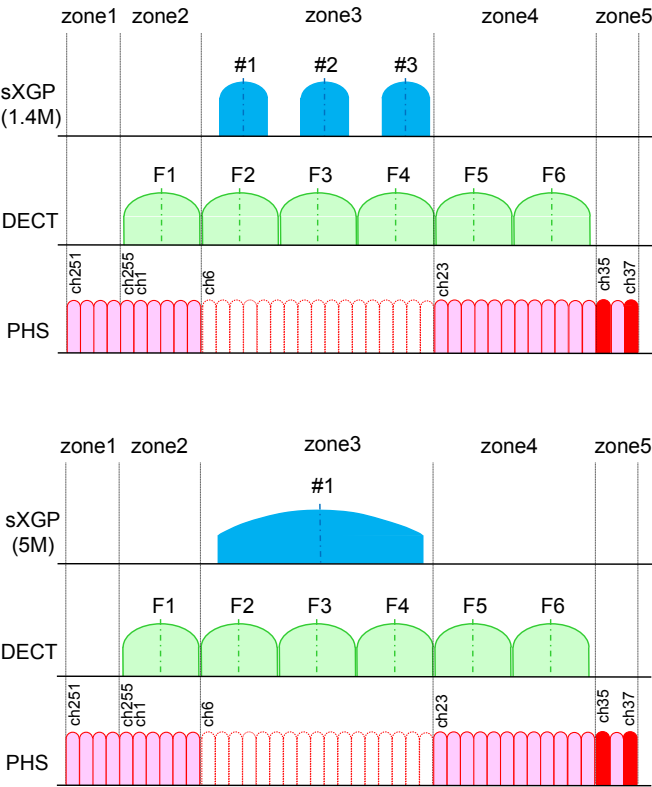


図 参7-5 3方式が共存しているときの共存状態

(1) PHS の利用可能チャンネル数

PHS の利用可能チャンネル数の計算結果を下表に示す。単独、非同期時のチャンネル数は表参7-2の最悪配置にて計算した。

表 参7-21 PHS の共存時の利用可能チャンネル数

PHS キャリア番号	共存方式	単独の 総チャンネル数	単独、非同期 時のチャンネル数	時間軸上 の影響度	周波数軸上 の影響度	共存時の利用 可能チャンネル数
ch251～ch254		16	12	1.00	1.00	12
ch255～ch5	DECT	24	18	0.66	7.00	3
ch6～ch22	共存不可	60	45	共存不可		0
ch23～ch34	DECT	48	36	0.66	7.00	7
ch35～ch37		4	3	1.00	1.00	3
合計		152	114			25

(2) DECT の利用可能チャンネル数

DECT の利用可能チャンネル数の計算結果を下表に示す。単独、非同期時のチャンネル数は表参7-2の最悪配置にて計算した。

表 参7-22 DECT(1.4M)の共存時の利用可能チャンネル数

DECT キャリア番号	共存方式	単独の 総チャンネル数	単独、非同期 時のチャンネル数	時間軸上 の影響度	周波数軸上 の影響度	共存時の利用 可能チャンネル数
F1	PHS	12	7	2.09	1.17	2
F2～F4	sXGP(1.4M)	36	21	2.34	1.81	4
F5～F6	PHS	24	14	2.09	1.17	5
合計		72	42			11

表 参7-23 DECT(5M)の共存時の利用可能チャンネル数

DECT キャリア番号	共存方式	単独の 総チャンネル数	単独、非同期 時のチャンネル数	時間軸上 の影響度	周波数軸上 の影響度	共存時の利用 可能チャンネル数
F1	PHS	12	7	2.09	1.17	2
F2～F4	sXGP(5M)	36	21	2.34	3.89	2
F5～F6	PHS	24	14	2.09	1.17	5
合計		72	42			9

(3) sXGP の利用可能チャンネル数

sXGP の利用可能チャンネル数の計算結果を下表に示す。単独、非同期時のチャンネル数は表 参7-2の平均配置にて計算した。

表 参7-24 sXGP の共存時の利用可能チャンネル数

sXGP キャリア番号	共存方式	単独の 総キャリア数	単独、非同期 時のキャリア数	時間軸上 の影響度	周波数軸上 の影響度	共存時の利用 可能キャリア数
sXGP(1.4M) #1～#3	DECT	48	15	1.27	2.23	5
sXGP(5M) #1	DECT	64	22	1.27	1.35	12

3. 2 sXGP 同士が共存しているときの利用可能チャンネル数

sXGP(1.4)と sXGP(5M)が共存しているときのそれぞれの利用可能チャンネル数の計算結果を下表に示す。単独、非同期時のチャンネル数は表 参7-2の平均配置にて計算した。

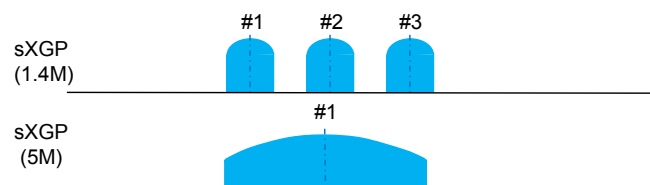


図 参7-6 sXGP(1.4)とsXGP(5M)が共存しているときの共存状態

表 参7-25 sXGP 同士が共存しているときの利用可能チャンネル数

sXGP キャリア番号	共存方式	単独の 総キャリア数	単独、非同期 時のキャリア数	時間軸上 の影響度	周波数軸上 の影響度	共存時の利用 可能キャリア数
sXGP(1.4M) #1～#3	sXGP(5M)	48	15	2.00	4.57	1
sXGP(5M) #1	sXGP(1.4M)	64	22	2.00	1.28	8

4 呼損率の計算

前回報告書の記載の手順に従って、次のⅠ～Ⅲの3つの環境を想定してトラヒック計算を行う。

- Ⅰ. 家庭用の端末密度が極めて高いと考えられるマンション群
- Ⅱ. 事業所用の端末密度が極めて高いと考えられるオフィスビル街
- Ⅲ. 事業所用の端末が高密度で配置される同一室内での混在利用

各方式の無線回線計算に使用するパラメータを下表に示す。PHS、DECT については前回報告書の内容に対して、子機側のアンテナ利得を想定し、送信アンテナ利得、受信アンテナ利得とも2dBiとした。トラフィック計算では子機のパラメータを使用するため、sXGP 子機キャリアセンスレベルについては、PHS のキャリアセンスレベルを受信帯域幅で換算した値を用いる。

表 参7-26 無線回線計算に使用するパラメータ

項目(単位)	PHS	DECT	sXGP (1.4M)	sXGP (5M)
送信電力(dBm)	19.0	20.5	20.0	20.0
送信アンテナ利得(dBi)	2	2	2	2
送信給電系損失(dB)	0	0	0	0
透過損失(dB)	-20	-20	-20	-20
受信給電系損失(dB)	0	0	0	0
受信アンテナ利得(dBi)	2	2	2	2
キャリアセンスレベル(dBm)	-69	-62	-62	-56

上記のパラメータより、各方式のキャリアセンスレベルまで減衰するのに必要な減衰量を計算し、そこから干渉距離を求める。干渉距離からセルの繰返し距離を設定し、それを半径とする円のセル内に加わる呼量を計算する。その呼量と各方式が利用可能なチャンネル数からアーラン B 式により呼損率を求める。

4. 1 家庭用の端末密度が極めて高いと考えられるマンション群における呼損率
4. 1 家庭用の端末密度が極めて高いと考えられるマンション群では、最繁時呼量、最繁時呼量密度は、前回報告書に記載の下表の数値とする。

表 参7-27 トラフィック計算に使用するパラメータ

項目(単位)	数値
最繁時呼量(erl)	0.1
最繁時呼量密度(erl/km ²)	1667

4. 1. 1 PHS、DECT、sXGPの3方式が共存している場合の呼損率(環境Ⅰ)
- 無線回線計算に使用するパラメータから、各方式のキャリアセンスレベルまで減衰するに必要な減衰量の計算結果を下表に示す。

表 参7-28 各方式間の必要減衰量

項目(単位)	PHS	DECT	sXGP(1.4M)	sXGP(5M)
PHSからの必要減衰量(dB)	72.0	65.0	65.0	59.0
DECTからの必要減衰量(dB)	73.5	66.5	66.5	60.5
sXGP(1.4M)からの必要減衰量(dB)	73.0	66.0	66.0	—
sXGP(5M)からの必要減衰量(dB)	73.0	66.0	—	60.0
必要減衰量の最大値(dB)	73.5	66.5	66.5	60.5

上表の最大の必要減衰量より干渉距離を求め、各方式の周波数繰返し距離を設定する。周波数繰返し距離は、干渉距離に一律6mのマージン(自由空間伝搬損で53.5dBに相当)を見込んだ値とする。計算した結果を下表に示す。

干渉距離の計算で用いた無線伝搬モデルは図 参7-7のとおり前回報告書で使したものを適用した。

表 参7-29 干渉距離と周波数繰返し距離

	PHS		DECT		sXGP(1.4M)		sXGP(5M)	
	Lint	Lrep	Lint	Lrep	Lint	Lrep	Lint	Lrep
高層-高層 L1	59.4	65.4	26.5	32.5	26.5	32.5	13.3	19.3
高層-低層 L2	34.5	40.5	22.6	28.6	22.6	28.6	15.7	21.7
低層-低層 L3	11.1	17.1	7.2	13.2	7.2	13.2	5.0	11.0

Lint: 干渉距離(m)、Lrep: 繰返し距離(m)

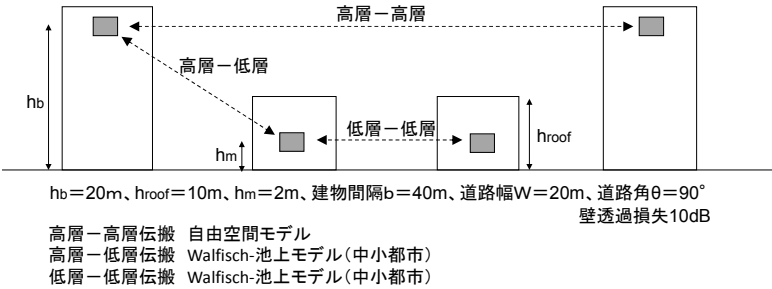


図 参7-7 マンション群の無線伝搬モデル

各伝搬路の周波数繰返し距離から等価繰返し距離(Leq)を計算し、これを半径とする円内に加わる呼量を計算する。等価繰返し距離は表 参7-29の結果より前回報告書と同様次の計算式により求める。

$$Leq = (2/8) \times L1 + (4/8) \times L2 + (2/8) \times L3$$

最繁時呼量は、参7-26のトラフィック密度を3方式に均等に分配し、これに等価繰返し距離を半径とする円の面積を乗じて求める。計算した結果を下表に示す。

表 参7-30 等価繰返し距離と最繁時呼量

	PHS	DECT	sXGP(1.4M)	sXGP(5M)
等価繰返し距離 Leq(m)	40.9	25.7	25.7	34.7
最繁時呼量(erl)	2.92	1.16	1.16	0.59

上表で求めた呼量に対して PHS、DECT、sXGP が共存する場合の利用可能なチャネル数との関係から、それぞれの呼損率を計算する。計算した結果を下表に示す。

表 参7-31 PHS、DECT、sXGP(1.4M)が共存する場合の呼損率(環境Ⅰ)

	PHS	DECT	sXGP(1.4M)
最繁時呼量(erl)	2.92	1.16	1.16
利用可能総チャネル数(平均)	25	11	5
呼損率	1.45E-15	3.88E-08	5.42E-03

表 参7-32 PHS、DECT、sXGP(5M)が共存する場合の呼損率(環境Ⅰ)

	PHS	DECT	sXGP(5M)
最繁時呼量(erl)	2.92	1.16	0.59
利用可能チャネル数(平均)	25	9	12
呼損率	1.45E-15	3.20E-06	2.18E-12

4. 1. 2 sXGP 同士の共存の場合の呼損率(環境Ⅰ)

sXGP が単独で存在する場合の呼損率を計算する。この場合、sXGP(1.4M)及び sXGP(5M)がそれぞれ単独で存在する場合と sXGP(1.4M)と sXGP(5M)が混在する場合の呼損率を求める。sXGP(1.4M)と sXGP(5M)が混在する場合は、トラヒックをそれぞれ均等に配分する。計算方法は4. 1. 1と同じであり、計算過程の結果を以下に示す。

表 参7-33 各方式間の必要減衰量

	単一		混在	
	sXGP(1.4M)	sXGP(5M)	sXGP(1.4M)	sXGP(5M)
必要減衰量(dB)	66.0	60.0	66.0	60.0

表 参7-34 干渉距離と周波数繰返し距離

	単一				混在			
	sXGP(1.4M)		sXGP(5M)		sXGP(1.4)		sXGP(5M)	
	Lint	Lrep	Lint	Lrep	Lint	Lrep	Lint	Lrep
高層-高層 L1	25.1	31.1	12.6	18.6	25.1	31.1	12.6	18.6
高層-低層 L2	21.9	27.9	15.2	21.2	21.9	27.9	15.2	21.2
低層-低層 L3	7.0	13.0	4.9	10.9	7.0	13.0	4.9	10.9

Lint: 干渉距離(m)、Lrep: 繰返し距離(m)

表 参7-35 等価繰返し距離と最繁時呼量

	単一		混在	
	sXGP(1.4M)	sXGP(5M)	sXGP(1.4M)	sXGP(5M)
等価繰返し距離 Leq(m)	25.0	18.0	25.0	32.6
最繁時呼量(eri)	3.27	1.69	1.63	0.85

表 参7-36 sXGP 同士が共存する場合の呼損率(環境Ⅰ)

	単一		混在	
	sXGP(1.4M)	sXGP(5M)	sXGP(1.4M)	sXGP(5M)
最繁時呼量(eri)	3.27	1.69	1.63	0.85
利用可能チャネル数(平均)	15	22	1	8
呼損率	1.49E-06	1.73E-17	6.20E-01	2.79E-06

4. 2 事業所用の端末密度が極めて高いと考えられるオフィスビル街における呼損率

4. 2 事業所用の端末密度が極めて高いと考えられるオフィスビル街では、最繁時呼量、最繁時呼量密度は、前回報告書に記載の下表の数値とする。

表 参7-37 トラフィック計算に使用するパラメータ

項目(単位)	数値
最繁時呼量(eri)	0.2
最繁時呼量密度(eri/km ²)	7,500

4. 2. 1 PHS、DECT、sXGP の3方式が共存している場合の呼損率(環境Ⅱ)

無線回線計算に使用するパラメータから、各方式のキャリアセンスレベルまで減衰するのに必要な減衰量の計算結果を下表に示す。

表 参7-38 各方式間の必要減衰量

項目(単位)	PHS	DECT	sXGP (1.4M)	sXGP (5M)
PHS からの必要減衰量(dB)	72.0	65.0	65.0	59.0
DECT からの必要減衰量(dB)	73.5	66.5	66.5	60.5
sXGP(1.4M)からの必要減衰量(dB)	73.0	66.0	66.0	—
sXGP(5M)からの必要減衰量(dB)	73.0	66.0	—	60.0
必要減衰量の最大値(dB)	73.5	66.5	66.5	60.5

上表の最大の必要減衰量より干渉距離を求め、各方式の周波数繰返し距離を設定する。周波数繰返し距離は、干渉距離に一律6m のマージン(自由空間伝搬損で 53.5dB に相当)を見込んだ値とする。計算した結果を下表に示す。

干渉距離の計算で用いた無線伝搬モデルは図 参7-8のとおり前回報告書で適用したものを適用した。

表 参7-39 干渉距離と周波数繰返し距離

	PHS		DECT		sXGP(1.4M)		sXGP(5M)	
	Lint	Lrep	Lint	Lrep	Lint	Lrep	Lint	Lrep
高層-高層 L1	59.4	65.4	26.5	32.5	26.5	32.5	13.3	19.3
高層-低層 L2	25.9	31.9	16.9	22.9	16.9	22.9	11.8	17.8
低層-低層 L3	6.1	12.1	4.7	10.7	4.7	10.7	3.3	9.3
フロア間 L4	6.8	12.8	4.0	10.0	4.0	10.0	2.5	8.5

Lint: 干渉距離(m)、Lrep: 繰返し距離(m)

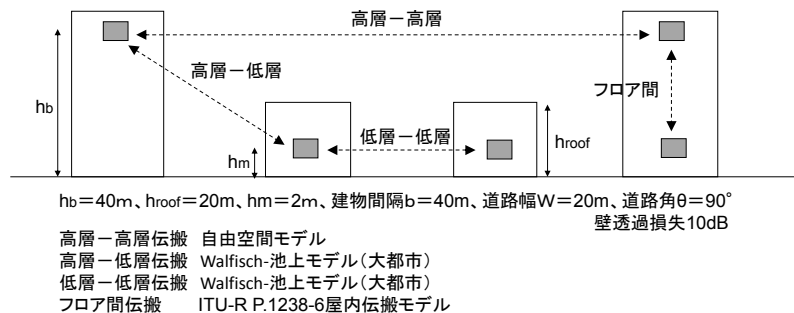


図 参7-8 オフィスビル群の無線伝搬モデル

各伝搬路の周波数繰返し距離から等価繰返し距離(Leq)を計算し、これを半径とする円内に加わる呼量を計算する。等価繰返し距離は表 参7-39の結果より前回報告書と同様次の計算式により求める。

$$Leq = (2/12) \times L1 + (4/12) \times L2 + (2/12) \times L3 + (4/12) \times L4$$

最繁時呼量は、参7-26のトラヒック密度を3方式に均等に分配し、これに等価繰返し距離を半径とする円の面積を乗じて求める。計算した結果を下表に示す。

表 参7-40 等価繰返し距離と最繁時呼量

	PHS	DECT	sXGP(1.4M)	sXGP(5M)
等価繰返し距離 Leq(m)	27.8	18.2	18.2	13.5
最繁時呼量(erl)	6.07	2.59	2.59	1.44

上表で求めた呼量に対して PHS、DECT、sXGP が共存する場合の利用可能なチャネル数との関係から、それぞれの呼損率を計算する。計算した結果を下表に示す。

表 参7-41 PHS、DECT、sXGP(1.4M)が共存する場合の呼損率(環境Ⅱ)

	PHS	DECT	sXGP(1.4M)
最繁時呼量(erl)	6.07	2.59	2.59
利用可能総チャネル数(平均)	25	11	5
呼損率	5.66E-09	6.69E-05	7.68E-02

表 参7-42 PHS、DECT、sXGP(5M)が共存する場合の呼損率(環境Ⅱ)

	PHS	DECT	sXGP(5M)
最繁時呼量(erl)	6.07	2.59	1.44
利用可能チャネル数(平均)	25	9	12
呼損率	5.66E-09	1.09E-03	3.80E-08

4. 2. 2 sXGP 同士の共存の場合の呼損率(環境Ⅱ)

sXGP が単独で存在する場合の呼損率を計算する。この場合、sXGP(1.4M)及びsXGP(5M)がそれぞれ単独で存在する場合と sXGP(1.4M)と sXGP(5M)が混在する場合の呼損率を求める。sXGP(1.4M)と sXGP(5M)が混在する場合は、トラヒックをそれぞれ均等に配分する。計算方法は4. 2. 1と同じであり、計算過程の結果を以下に示す。

表 参7-43 各方式間の必要減衰量

	単一		混在	
	sXGP(1.4M)	sXGP(5M)	sXGP(1.4M)	sXGP(5M)
必要減衰量(dB)	66.0	60.0	66.0	60.0

表 参7-44 干渉距離と周波数繰返し距離

	単一				混在			
	sXGP(1.4M)		sXGP(5M)		sXGP(1.4M)		sXGP(5M)	
	Lint	Lrep	Lint	Lrep	Lint	Lrep	Lint	Lrep
高層-高層 L1	25.1	31.1	12.6	18.6	25.1	31.1	12.6	18.6
高層-低層 L2	16.4	22.4	11.4	17.4	16.4	22.4	11.4	17.4
低層-低層 L3	3.9	9.9	3.2	9.2	4.6	10.6	3.2	9.2
フロア間 L4	3.8	9.8	2.4	8.4	3.8	9.8	2.4	8.4

Lint: 干渉距離(m)、Lrep: 繰返し距離(m)

表 参7-45 等価繰返し距離と最繁時呼量

	単一		混在	
	sXGP(1.4M)	sXGP(5M)	sXGP(1.4M)	sXGP(5M)
等価繰返し距離 Leq(m)	17.6	13.2	17.7	13.2
最繁時呼量(erl)	7.27	4.12	3.68	2.06

表 参7-46 sXGP 同士が共存する場合の呼損率(環境Ⅱ)

	単一		混在	
	sXGP(1.4M)	sXGP(5M)	sXGP(1.4M)	sXGP(5M)
最繁時呼量(erl)	7.27	4.12	3.68	2.06
利用可能チャネル数(平均)	15	22	1	8
呼損率	4.47E-03	4.96E-10	7.86E-01	1.03E-03

4. 3 事業所用の端末が高密度で配置される同一室内での混在利用

端末が高密度で配置される同一室内での混在利用では、最繁時呼量、最繁時呼量密度は、前回報告書に記載の下表の数値とする。また、最繁時呼量密度は局所的に発生すると想定し、高密度化の手法を採用しているため、同様の手順で検討を行う。

表 参7-47 トラフィック計算に使用するパラメータ

項目(単位)	数値
最繁時呼量(erl)	0.2
最繁時呼量密度(erl/km ²)	25,000

前回報告書では、事業所用の端末が高密度で配置される同一室内での混在利用においては、以下の2点を前提としている。

- ・同期運用されている
- ・隣接するキャリアは通信チャンネルとして利用不可

これを前提とした利用可能チャンネル数を計算する。利用可能チャンネル数は各方式が単独で同期設置された場合のチャンネル数を時間軸上の影響度、周波数軸上の影響度で除算することにより計算する。また各方式で隣接するキャリアは通信チャンネルとして利用不可の条件より通話チャンネルとして適用できるキャリア数を制限する。計算結果を以下に示す。

表 参7-48 PHS の共存時の利用可能チャンネル数(同期運用時)

PHS キャリア番号	共存方式	単独の 総チャネル数	単独,同期時 のチャネル数	時間軸上 の影響度	周波数軸上 の影響度	共存時の利用 可能チャネル数
ch251～ch254		16	8	1.00	1.00	8
ch255～ch5	DECT	24	12	0.66	7.00	2
ch6～ch22	共存不可	60	30	共存不可		0
ch23～ch34	DECT	48	24	0.66	7.00	5
ch35～ch37		4	4	1.00	1.00	4
合計		152	78			19

表 参7-49 DECT(1.4M)の共存時の利用可能チャンネル数(同期運用時)

DECT キャリア番号	共存方式	単独の 総チャネル数	単独,同期時 のチャネル数	時間軸上 の影響度	周波数軸上 の影響度	共存時の利用 可能チャネル数
F1	PHS	12	12	2.09	1.17	4
F2～F4 (F3のみ使用)	sXGP(1.4M)	36	12	2.34	1.81	2
F5～F6 (F5のみ使用)	PHS	24	12	2.09	1.17	4
合計		72	36			10

表 参7-50 DECT(5M)の共存時の利用可能チャンネル数(同期運用時)

DECT キャリア番号	共存方式	単独の 総チャネル数	単独,同期時 のチャネル数	時間軸上 の影響度	周波数軸上 の影響度	共存時の利用 可能チャネル数
F1	PHS	12	12	2.09	1.17	4
F2～F4 (F3のみ使用)	sXGP(5M)	36	12	2.34	3.89	1
F5～F6 (F5のみ使用)	PHS	24	12	2.09	1.17	4
合計		72	36			9

表 参7-51 sXGP の他方式との共存時の利用可能チャンネル数(同期運用時)

sXGP キャリア番号	共存方式	単独の 総チャネル数	単独,同期時 のチャネル数	時間軸上 の影響度	周波数軸上 の影響度	共存時の利用 可能チャネル数
sXGP(1.4M) #1、#3のみ使用	DECT	48	32	1.27	2.23	11
sXGP(5M) #1	DECT	64	64	1.27	1.35	37

表 参7-52 sXGP 同士の共存時の利用可能チャンネル数(同期運用時)

sXGP キャリア番号	共存方式	単独の 総チャネル数	単独,同期時 のチャネル数	時間軸上 の影響度	周波数軸上 の影響度	共存時の利用 可能チャネル数
sXGP(1.4M) #1、#3のみ使用	sXGP(5M)	48	32	2.00	4.57	3
sXGP(5M) #1	sXGP(1.4M)	64	64	2.00	1.28	25

4. 3. 1 PHS、DECT、sXGP の3方式が共存している場合の呼損率(環境Ⅲ)

各方式の等価繰返し距離(Leq)については4. 2のオフィスビル街の結果を使用し、さらに高密度化後の等価繰返し距離(Leq_h)を計算する。最繁時呼量は、参7-46のトラヒック密度を3方式に均等に分配し、これに高密度化後の等価繰返し距離(Leq_h)を半径とする円の面積を乗じて求める。計算した結果を下表に示す。

表 参7-53 高密度化後の繰返し距離と最繁時呼量時

	PHS	DECT	sXGP(1.4M)	sXGP(5M)
Leq(m)	27.8	18.2	18.2	13.5
高密度化後の Leq_h(m)	15.2	10.0	10.0	7.4
最繁時呼量(erl)	6.07	2.59	2.59	1.44

Leq:繰返し距離(m)、Leq_h:高密度化後の繰返し距離(m)

表 参7-53で求めた呼量に対して、同期運用した場合の各方式の利用可能なチャンネル数との関係から、それぞれの呼損率を計算する。計算した結果を下表に示す。

表 参7-54 PHS、DECT、sXGP(1.4M)が共存する場合の呼損率(環境Ⅲ)

	PHS	DECT	sXGP(1.4M)
最繁時呼量(eri)	6.07	2.59	2.59
利用可能チャンネル数(同期)	19	10	11
呼損率	1.44E-05	2.84E-04	6.69E-05

表 参7-55 PHS、DECT、sXGP(5M)が共存する場合の呼損率(環境Ⅲ)

	PHS	DECT	sXGP(5M)
最繁時呼量(eri)	6.07	2.59	1.44
利用可能チャンネル数(同期)	19	9	37
呼損率	1.44E-05	1.09E-03	1.11E-38

4. 3. 2 sXGP 同士の共存の場合の呼損率(環境Ⅲ)

sXGP が単独で存在する場合の呼損率を計算する。この場合、sXGP(1.4M)及びsXGP(5M)がそれぞれ単独で存在する場合とsXGP(1.4M)とsXGP(5M)が混在する場合の呼損率を求める。sXGP(1.4M)とsXGP(5M)が混在する場合は、トラヒックをそれぞれ均等に配分する。計算方法は4. 3. 1と同じであり、計算過程の結果を以下に示す。

表 参7-56 最繁時呼量時に必要な通信チャンネル数

	単一		混在	
	sXGP(1.4M)	sXGP(5M)	sXGP(1.4M)	sXGP(5M)
Leq(m)	17.6	13.2	17.7	13.2
高密度化後の Leq_h(m)	9.6	7.2	9.7	7.2
最繁時呼量(eri)	7.27	4.12	3.68	2.06

Leq: 繰返し距離(m)、Leq_h: 高密度化後の繰返し距離(m)

表 参7-57 sXGP 同士が共存する場合の呼損率(環境Ⅲ)

	単一		混在	
	sXGP(1.4M)	sXGP(5M)	sXGP(1.4M)	sXGP(5M)
最繁時呼量(eri)	7.27	4.12	3.68	2.06
利用可能チャンネル数(同期)	32	64	3	25
呼損率	9.79E-12	3.07E-52	4.21E-01	5.91E-19

参考資料8 自営 PHS 方式と DECT 方式の共存時の電波干渉の例と運用方法に関するルール例

自営 PHS 方式と DECT 方式との共存環境において、自営 PHS 方式のキャリアセンスのタイミング及び DECT 方式で利用される一部のバースト信号の送信時間との関係から、自営 PHS 方式が通話チャンネルを空きと判断しても実際には DECT 方式が使用中であって、確率的に電波干渉が発生することが報告されている。今回の自営 PHS 方式及び DECT 方式の技術的条件の見直しによって電波干渉の確率が増えてシステムの運用に支障をきたすような事態は避けなければならない。そこで課題を整理して、共用条件を守った上での運用上の課題であるならば、運用ルールを定めるなどの対応策を検討する。

1. 自営 PHS 方式の通話チャンネル割当て時におけるキャリアセンス問題

<問題>

自営 PHS 方式と DECT 方式の混在環境下で、自営 PHS 方式はキャリアセンスレベルを超える DECT 方式の信号（主に短いバースト長の制御チャンネル）を検知できずに通話チャンネルを割当て、双方に電波干渉が発生することがある。

<原因>

キャリアセンス規定では利用するチャンネルにおいて受信電力を監視することになっているが、自営 PHS 方式は自身のバースト長（625 マイクロ秒）を意識したキャリアセンスを行う運用となっており、他方式のバースト長が自身のバースト長の約 1/2 の長さ以下だと監視タイミングによっては検知できないことがあるため。

<対処策>

規定ではなく運用上の課題であるため、現行制度における自営 PHS 方式及び DECT 方式の無線局は双方が電波干渉を許容して、運用によって回避する努力を行う。以下に現在対処されている運用方法を示す。

(1) 自営 PHS 方式

- ア 通話チャンネル設定に失敗した場合、別の通話チャンネルを割当て直し再試行する
- イ DECT 方式の周波数利用規制（混在環境下では F1 及び F5 に限定される）を意識して通話チャンネルの割当てを行う

(2) DECT 方式

- ア 短いバースト長の制御チャンネルで電波干渉を検出した場合、別のスロット若しくは周波数を選択して制御チャンネルの場所を移動する
- イ 送信電力制御や電波を発射しない展示モードを設け、環境に応じて適切な電波発射の強度とする

DECT 方式の無線局が新制度に対応した場合、チャンネル送信条件の見直しにより F1 から F6 の全ての周波数が利用可能（F3 及び F4 は送信電力規制あり）となるため、現行の運用でも電波干渉の発生確率が増加しないよう、新たな運用方法を検討する必要がある。自営 PHS 方式の無線局でキャリアセンス手段を変更すること考えられるが、既

に設置済みの機器を変更することは困難であるため、新制度に対応する DECT 方式の無線局で対処することが望ましい。対処方法としては、バースト長の短い信号を送信しない又は送信する場合は使用する周波数を制限するなどがある。

2. DECT 方式のフレームフォーマット

図 参 8-1 に DECT 方式の標準スロットフォーマット、図 参 8-2 に制御チャンネルのスロットフォーマット、図 参 8-3 に通話チャンネルのスロットフォーマットを示す。

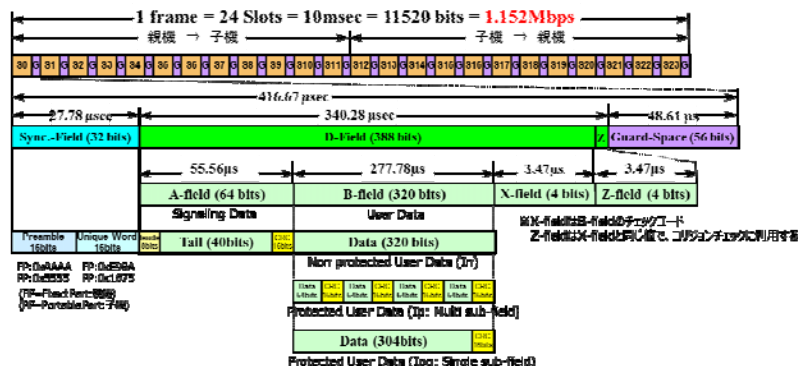


図 参 8-1 DECT 方式の標準スロットフォーマット

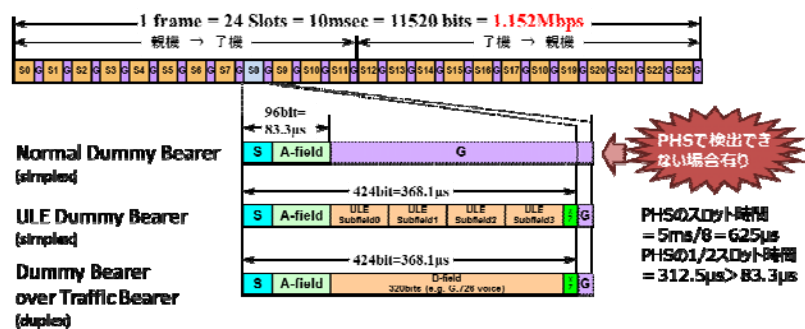


図 参 8-2 DECT 方式の制御チャンネルのスロットフォーマット

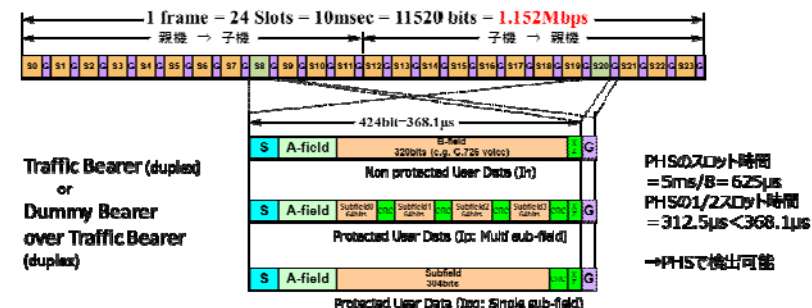


図 参 8-3 DECT 方式の通話チャンネルのスロットフォーマット

3. 自営 PHS 方式のキャリアセンスタイミング

規定では、使用予定スロットの内側に既存バーストを検出したらキャリア有りと判定することになっているが、民間規格の ARIB 標準ではキャリアセンス位置の例として、測定ポイントを前中後の 3 点に離散化してあり、標準規格に準拠した自営 PHS 方式の無線局は例示にしたがって実装されている。図 参 8-4 に自営 PHS 方式の子機のキャリアセンス位置の例及び図 参 8-5 に自営 PHS 方式の親機のキャリアセンス位置の例を示す。

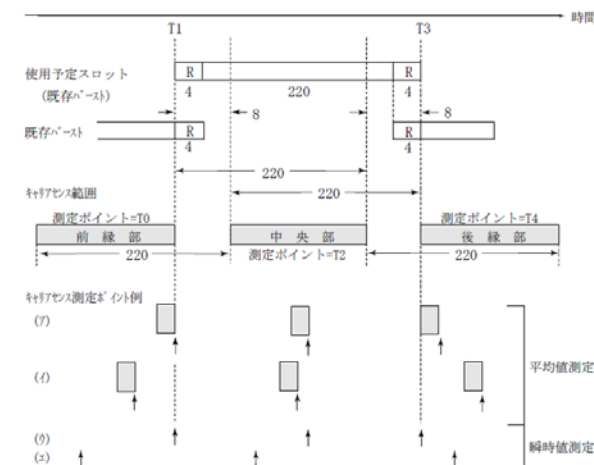


図 参 8-4 自営 PHS 方式の子機のキャリアセンス位置の例

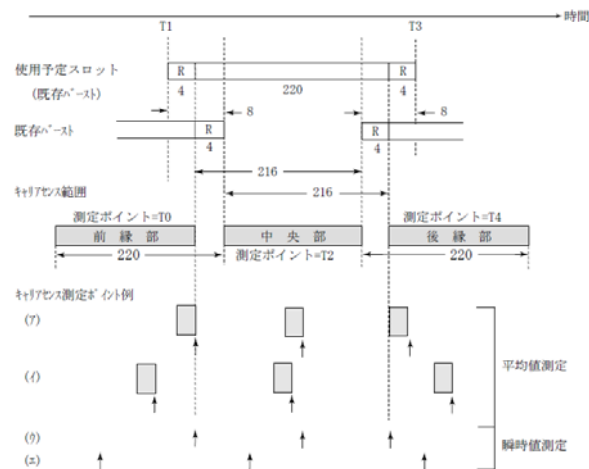


図 参 8-5 自営 PHS 方式の親機のキャリアセンサ位置の例

離散的な測定ポイントの位置と同期タイミングによっては、他方式の短いバースト長の信号を検出できないことがあることが分かる。

4. 実際に実装されている PHS 方式のキャリアセンサの測定間隔

代表的な PHS 方式の製造メーカーにヒアリングを行い、各社のキャリアセンサの測定間隔を調査した。調査結果は表 参 8-1 のとおりである。

表 参 8-1 PHS 方式における各社のキャリアセンサの測定間隔

	親機	子機
A 社	—	299 μ s
B 社	505 μ s	367 μ s
C 社	286 μ s	286 μ s
D 社	286 μ s	499 μ s
E 社	273 μ s	286 μ s
F 社	294 μ s	302 μ s
G 社	—	338 μ s
H 社	322 μ s	297 μ s

以上の結果より、DECT 方式の制御信号についてはどのメーカーの機器についても検知不可の場合がある。DECT 方式の通話信号については、B 社の親機と D 社の子機を組み合

わせて使用した場合、検知できない場合がある。空きスロットの検知は親機及び子機の双方で行うので、同一メーカーの親子の組合せであれば検知可能であるが、ARIB の標準規格に準拠した機器は親機及び子機の組合せは自由に選べるため、一部の組合せによっては検知ができない場合がある。

5. PHS 方式が DECT 方式の制御チャンネルの存在を見誤ってしまう確率の検討

自営 PHS 方式が通話チャンネルを空きと判断しても実際には DECT 方式が使用中である確率は、以下の確率を掛け合わせたものになる。

- (1) 周波数軸上で重なる確率
- (2) 時間軸上で PHS 方式が DECT 方式の制御チャンネルを検知できない確率

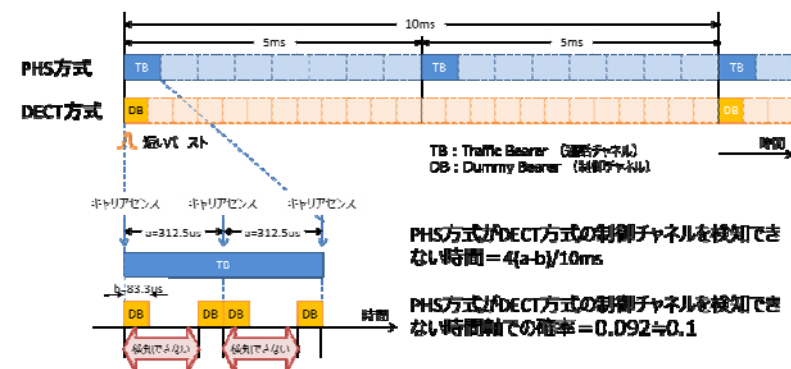
(1) 周波数軸上で重なる確率

現行規定では、自営 PHS 方式と DECT 方式が共存した場合、DECT 方式は 2 波、自営 PHS 方式は 40 波の利用が可能であり、キャリア周波数間隔は DECT 方式が自営 PHS 方式の約 6 倍 (1,728kHz : 300kHz) である。

したがって、自営 PHS 方式が通話チャンネルを設定する際に DECT 方式が制御チャンネルとして利用中の周波数と重なる確率は、 $1/40 \times 1/2 \times 6 = 3/40 = 0.075$ である。

(2) 時間軸上で PHS 方式が DECT 方式の制御チャンネルを検知できない確率

自営 PHS 方式と DECT 方式のフレームフォーマット及び自営 PHS 方式のキャリアセンサのタイミングと DECT 方式の制御チャンネルバーストの送信時間との時間関係を図参 8-6 に示す。なお、簡素化して考えるために、自営 PHS 方式がキャリアセンサを行うタイミングを使用スロットの前中後の位置とする。



図参 8-6 PHS/DECT 方式のフレームフォーマットと時間的位置関係

DECT 方式の親機が共存環境下で 1 台存在すると制御チャンネルが 1 つ使用される。
この場合、自営 PHS 方式が DECT 方式の制御チャンネルの短いバースト信号を検知できない時間は 10ms 中の 917 マイクロ秒であるため、確率にすると約 0.1 となる。

(1)及び(2)の結果から、自営 PHS 方式が通話チャンネルを空きと判断しても実際には DECT 方式が使用中である確率は、約 0.0075 となる。

DECT 方式の制度見直しにより空中線電力を制御しない場合は、利用可能な周波数が 2 波増えるため、周波数軸上で重なる確率も 2 倍の 0.15 となる。したがって、この場合に自営 PHS 方式が通話チャンネルを空きと判断しても実際には DECT 方式が使用中である確率は、約 0.015 となる。

大手量販店のように狭い場所に多くの DECT 方式の親機が設置してある環境において、DECT 方式の親機が空中線電力を制御せずに電波を発射する場合には、自営 PHS 方式の通話チャンネル設定に干渉影響を与えないよう配慮することが必要である。