

デジタルコードレス電話作業班第10回会合参考資料
(構成員のみ配布)
DECT方式の新周波数配置案でのトラヒック計算
による共用検討

令和5年(2023年) 1月27日

DECTフォーラム ジャパンワーキンググループ

■ デジタルコードレス電話周波数帯域内におけるトラヒック計算による共用検討

- 過去報告書(陸上無線通信委員会報告(H29.3.31)参考資料7：以降「過去資料」と記載)での手法に則り、PHS方式、DECT方式、TD-LTE方式が共存する場合の呼損率(通信のために無線接続を試みて失敗する確率)の計算の詳細について説明する
- アプリケーションとして親機/子機間での音声通話を想定する
- 接続系モデルは即時式完全群モデルで考えることとし、以下の特徴を持つ
 - 呼の生起タイミングはランダム(生起確率分布はポアソン分布)
 - 呼の保留時間の分布は指数分布
 - 入線数は無限、出線数は有限とし、全出線が使用中の場合、呼はブロックされる(呼損)
- 即時式完全群モデルでは、呼損率(B)は以下のように加わる呼量(a)と通信回線数(n)の関数として表される(アーランB式)

$$B = \frac{\frac{a^n}{n!}}{1 + \frac{a^1}{1!} + \frac{a^2}{2!} + \dots + \frac{a^n}{n!}} = \frac{\frac{a^n}{n!}}{\sum_{x=0}^n \frac{a^x}{x!}}$$

B : 呼損率

a : 加わる呼量

n : 通信回線数

$a=0$ のとき、 $B=0$

→加わる呼量が無ければ呼損率は0

$n=0$ のとき、 $B=1$

→通信回線が無ければ呼損率は1(100%)

式1 アーランB式による呼損率の計算式

- 周波数配置毎に各方式で利用可能な通信回線数を求め、設置環境を想定したモデルで加わる呼量を求めることにより呼損率を計算し、目標品質に達するかどうかを評価する

DECT方式の新周波数配置案と共用条件 (ケース1)

■ 周波数配置と共用条件 (ケース1)

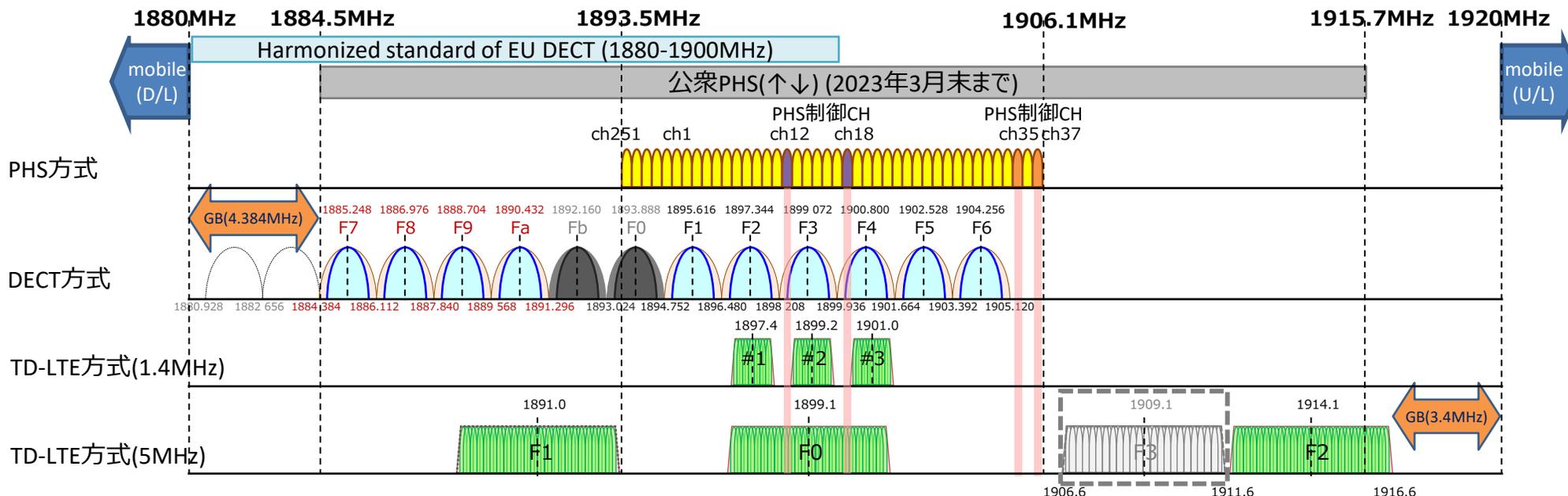


表1 周波数配置案(ケース1)での3方式共存

キャリア番号/キャリア数								共用条件
PHS		DECT		TD-LTE(1.4MHz-BW)		TD-LTE(5MHz-BW)		
No.	n	No.	n	No.	n	No.	n	
ch221~232	0	F7~F8	2	-	-	-	-	DECT専用
ch233~249	0	F9~Fa	2	-	-	-	-	DECT/TD-LTE共用
ch250	0	-	0	-	-	F1	1	TD-LTE専用
ch251~254	4	-	0	-	-	-	-	PHS専用
ch255~5	6	F1	1	-	-	-	-	PHS/DECT共用
ch6~11	6	F2	1	#1	1	F0	1	PHS/DECT/TD-LTE共用
ch12~22	9	F3~F4	2	#2~#3	2			PHS/DECT/TD-LTE共用
ch23~34	12	F5~F6	2	-	-	-	-	PHS/DECT共用
ch35~37	1	-	0	-	-	-	-	PHS専用

DECT方式の新周波数配置案と共用条件 (ケース2)

■ 周波数配置と共用条件 (ケース2)

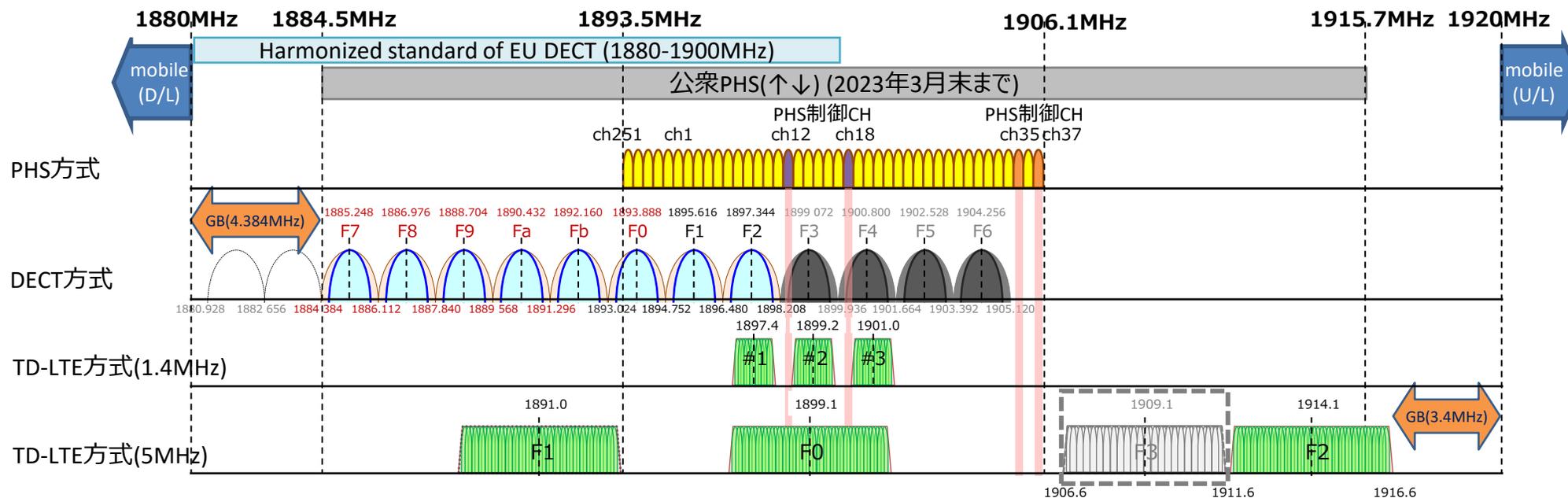


表2 周波数配置案(ケース2)での3方式共存

キャリア番号/キャリア数								共用条件
PHS		DECT		TD-LTE(1.4MHz-BW)		TD-LTE(5MHz-BW)		
No.	n	No.	n	No.	n	No.	n	
ch221~232	0	F7~F8	2	-	-	-	-	DECT専用
ch233~249	0	F9~Fb	3	-	-	F1	1	DECT/TD-LTE共用
ch250	0	F0	1	-	-		-	-
ch251~254	4			-	-	-	-	-
ch255~5	6	F1	1	-	-	-	-	PHS/DECT共用
ch6~11	6	F2	1	#1	1	F0	1	PHS/DECT/TD-LTE共用
ch12~22	9	-	0	#2~#3	2		-	-
ch23~34	12	-	0	-	-	-	-	PHS専用
ch35~37	1	-	0	-	-	-	-	PHS専用

DECT方式の新周波数配置案と共用条件 (ケース2b)

■ 周波数配置と共用条件 (ケース2b)

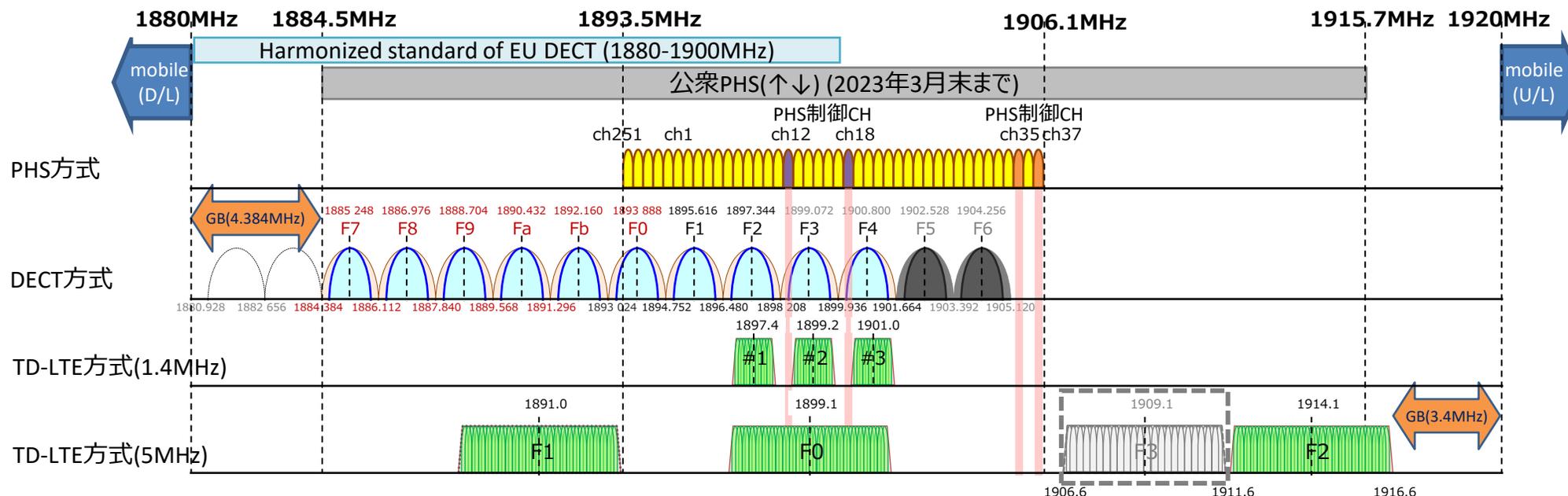


表3 周波数配置案(ケース2b)での3方式共存

キャリア番号/キャリア数								共用条件
PHS		DECT		TD-LTE(1.4MHz-BW)		TD-LTE(5MHz-BW)		
No.	n	No.	n	No.	n	No.	n	
ch221~232	0	F7~F8	2	-	-	-	-	DECT専用
ch233~249	0	F9~Fb	3	-	-	F1	1	DECT/TD-LTE共用
ch250	0	F0	1	-	-		-	-
ch251~254	4			-	-	-	-	-
ch255~5	6	F1	1	-	-	-	-	PHS/DECT共用
ch6~11	6	F2	1	#1	1	F0	1	PHS/DECT/TD-LTE共用
ch12~22	9	F3~F4	2	#2~#3	2		-	-
ch23~34	12	-	0	-	-	-	-	PHS専用
ch35~37	1	-	0	-	-	-	-	PHS専用

※ケース2にF3,F4追加

DECT方式の新周波数配置案と共用条件 (ケース3)

■ 周波数配置と共用条件 (ケース3)

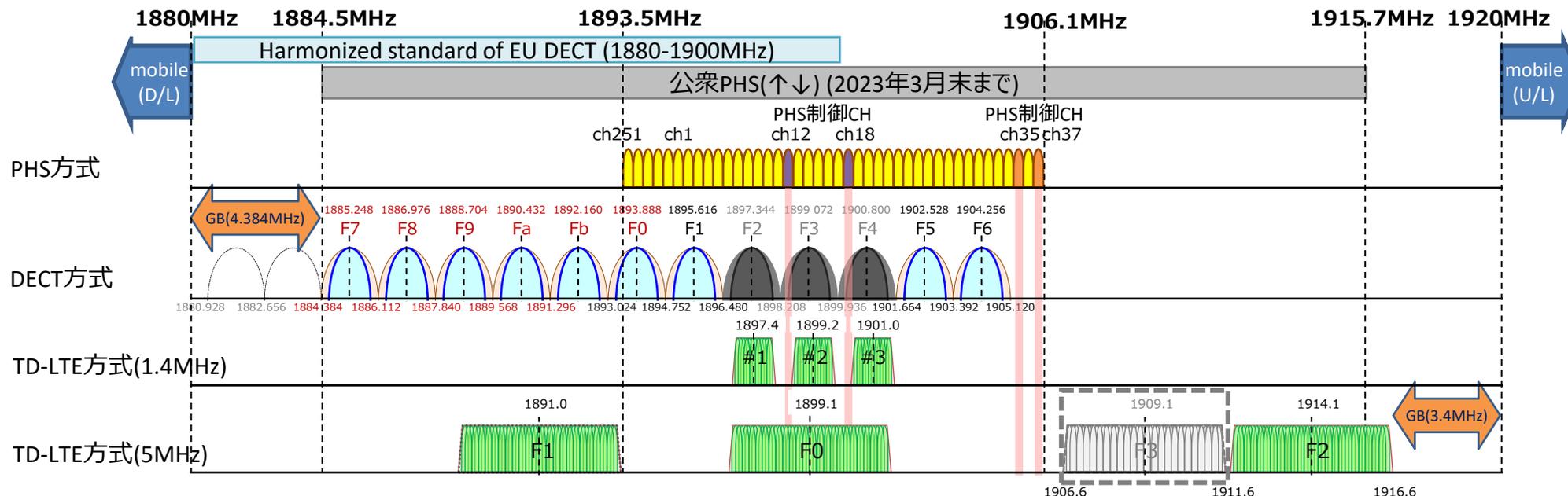


表4 周波数配置案(ケース3)での3方式共存

キャリア番号/キャリア数								共用条件
PHS		DECT		TD-LTE(1.4MHz-BW)		TD-LTE(5MHz-BW)		
No.	n	No.	n	No.	n	No.	n	
ch221~232	0	F7~F8	2	-	-	-	-	DECT専用
ch233~249	0	F9~Fb	3	-	-	F1	1	DECT/TD-LTE共用
ch250	0	F0	1	-	-		-	-
ch251~254	4			-	-	-	-	-
ch255~5	6	F1	1	-	-	-	-	PHS/DECT共用
ch6~11	6	-	0	#1	1	F0	1	PHS/TD-LTE共用
ch12~22	9	-	0	#2~#3	2		-	-
ch23~34	12	F5~F6	2	-	-	-	-	PHS/DECT共用
ch35~37	1	-	0	-	-	-	-	PHS専用

各方式の非同期設置によるチャンネル利用効率

■ 同期設置又は非同期設置時に利用可能な通信回線数と共存利用効率

- 過去資料 表参7-2を参照し、周波数チャンネルと混同しやすい「通信チャンネル数」を「通信回線数」と表記を変えて再掲する

表5 同期設置又は非同期設置時に利用可能な通信回線数

	PHS方式		DECT方式		TD-LTE方式 (1.4MHz-BW)		TD-LTE方式 (5MHz-BW)	
	N_ch	η_ch	N_ch	η_ch	N_ch	η_ch	N_ch	η_ch
同期設置	152	100%	120	100%	48	100%	64	100%
非同期-最良配置	152	100%	130	108%	48	100%	64	100%
非同期-最悪配置	114	75%	70	58%	0	0%	0	0%
非同期-平均配置	114	75%	90	75%	15	31%	22	34%

総通信回線数：N_ch、通信回線利用効率：η_ch

通信に使用する周波数チャンネル数は、PHS方式が38チャンネル、DECT方式が10チャンネル、TD-LTE(1.4MHz幅)方式が3チャンネル、TD-LTE(5MHz幅)方式は1チャンネルとして示す

通信回線利用効率は、同期設置時を100%とする

- 過去資料 表参7-20を参照し、チャンネル当たりの通信回線数と共存利用効率を加えて再掲する

表6 各方式が周波数を共用した場合の共存利用効率

方式	チャンネル当たりの通信回線数	共用条件	時間軸上の影響度	周波数軸上の影響度	共存利用効率
PHS	4	DECTと共用	0.66	7.00	21.7%
		TD-LTE(1.4MHz-BW)と共用	PHSはTD-LTEと共存不可		0%
		TD-LTE(5MHz-BW)と共用	PHSはTD-LTEと共存不可		0%
DECT	12	PHSと共用	2.09	1.17	41.1%
		TD-LTE(1.4MHz-BW)と共用	2.34	1.81	23.6%
		TD-LTE(5MHz-BW)と共用	2.34	3.89	11.0%
TD-LTE (1.4MHz-BW)	16	PHSと共用	PHSはTD-LTEと共存不可		100%
		DECTと共用	1.27	2.23	35.2%
		TD-LTE(5MHz-BW)と共用	2.00	4.57	10.9%
TD-LTE (5MHz-BW)	64	PHSと共用	PHSはTD-LTEと共存不可		100%
		DECTと共用	1.27	1.35	58.5%
		TD-LTE(1.4MHz-BW)と共用	2.00	1.28	39.1%

共存利用効率は、他方式と周波数を共用せずに専用で使用した場合を100%とする

各方式で利用可能な通信回線数(1)

■ 周波数配置毎に各方式で利用可能な通信回線数

– 周波数配置毎に各方式で利用可能な通信回線数を求める(ケース1、非同期設置)

PHS方式

チャンネル番号	項目	値	備考
ch251~254	チャンネル数	4	
	チャンネル当たりの通信回線数	3	非同期配置時の通信回線数/ch(最悪)
	共存利用効率	100.0%	PHS専用
	利用可能な通信回線数	12	
ch255~5	チャンネル数	6	
	チャンネル当たりの通信回線数	3	非同期配置時の通信回線数/ch(最悪)
	共存利用効率	21.7%	PHS/DECT共用
	利用可能な通信回線数	3	
ch6~11	チャンネル数	6	
	チャンネル当たりの通信回線数	3	非同期配置時の通信回線数/ch(最悪)
	共存利用効率	0.0%	PHS/DECT/TD-LTE共用
	利用可能な通信回線数	0	
ch12~22	チャンネル数	9	
	チャンネル当たりの通信回線数	3	非同期配置時の通信回線数/ch(最悪)
	共存利用効率	0.0%	PHS/DECT/TD-LTE共用
	利用可能な通信回線数	0	
ch23~34	チャンネル数	12	
	チャンネル当たりの通信回線数	3	非同期配置時の通信回線数/ch(最悪)
	共存利用効率	21.7%	PHS/DECT共用
	利用可能な通信回線数	7	
ch35~37	チャンネル数	1	
	チャンネル当たりの通信回線数	3	非同期配置時の通信回線数/ch(最悪)
	共存利用効率	100.0%	PHS専用
	利用可能な通信回線数	3	
ch251~ch37	利用可能な通信回線数の合計	25	

TD-LTE(1.4MHz-BW)方式

チャンネル番号	項目	値	備考
#1~#3	チャンネル数	3	
	チャンネル当たりの通信回線数	5	非同期配置時の通信回線数/ch(平均)
	共存利用効率	35.2%	PHS/DECT/TD-LTE共用
	利用可能な通信回線数	5	
#1~#3	利用可能な通信回線数の合計	5	

DECT方式

チャンネル番号	項目	TD-LTE共存時 (1.4MHz幅)(5MHz幅)		備考
		2	2	
F7~F8	チャンネル数	2	2	
	チャンネル当たりの通信回線数	7	7	非同期配置時の通信回線数/ch(最悪)
	共存利用効率	100.0%	100.0%	DECT専用
	利用可能な通信回線数	14	14	
F9~Fa	チャンネル数	2	2	
	チャンネル当たりの通信回線数	7	7	非同期配置時の通信回線数/ch(最悪)
	共存利用効率	11.0%	11.0%	DECT/TD-LTE共用 5MHz幅
	利用可能な通信回線数	1	1	
F1	チャンネル数	1	1	
	チャンネル当たりの通信回線数	7	7	非同期配置時の通信回線数/ch(最悪)
	共存利用効率	41.1%	41.1%	PHS/DECT共用
	利用可能な通信回線数	2	2	
F2~F4	チャンネル数	3	3	
	チャンネル当たりの通信回線数	7	7	非同期配置時の通信回線数/ch(最悪)
	共存利用効率	23.6%	11.0%	PHS/DECT/TD-LTE共用
	利用可能な通信回線数	4	2	
F5~F6	チャンネル数	2	2	
	チャンネル当たりの通信回線数	7	7	非同期配置時の通信回線数/ch(最悪)
	共存利用効率	41.1%	41.1%	PHS/DECT共用
	利用可能な通信回線数	5	5	
F7~Fb,F0~F6	利用可能な通信回線数の合計	26	24	

TD-LTE(5MHz-BW)方式

チャンネル番号	項目	値	備考
F1	チャンネル数	1	
	チャンネル当たりの通信回線数	22	非同期配置時の通信回線数/ch(平均)
	共存利用効率	58.5%	DECT/TD-LTE共用
	利用可能な通信回線数	12	
F0	チャンネル数	1	
	チャンネル当たりの通信回線数	22	非同期配置時の通信回線数/ch(平均)
	共存利用効率	58.5%	PHS/DECT/TD-LTE共用
	利用可能な通信回線数	12	
F2	チャンネル数	1	
	チャンネル当たりの通信回線数	22	非同期配置時の通信回線数/ch(平均)
	共存利用効率	100.0%	TD-LTE専用
	利用可能な通信回線数	22	
F1,F0,F2	利用可能な通信回線数の合計	46	

各方式で利用可能な通信回線数(2)

■ 周波数配置毎に各方式で利用可能な通信回線数

– 周波数配置毎に各方式で利用可能な通信回線数を求める(ケース1、同期設置、隣接ch不使用(TD-LTE(5MHz-BW除く))

PHS方式

チャンネル番号	項目	値	備考
ch251~254	チャンネル数	2	隣接チャンネル不使用
	チャンネル当たりの通信回線数	4	同期配置時の通信回線数/ch
	共存利用効率	100.0%	PHS専用
	利用可能な通信回線数	8	
ch255~5	チャンネル数	3	隣接チャンネル不使用
	チャンネル当たりの通信回線数	4	同期配置時の通信回線数/ch
	共存利用効率	21.7%	PHS/DECT共用
	利用可能な通信回線数	2	
ch6~11	チャンネル数	3	隣接チャンネル不使用
	チャンネル当たりの通信回線数	4	同期配置時の通信回線数/ch
	共存利用効率	0.0%	PHS/DECT/TD-LTE共用
	利用可能な通信回線数	0	
ch12~22	チャンネル数	5	隣接チャンネル不使用
	チャンネル当たりの通信回線数	4	同期配置時の通信回線数/ch
	共存利用効率	0.0%	PHS/DECT/TD-LTE共用
	利用可能な通信回線数	0	
ch23~34	チャンネル数	6	隣接チャンネル不使用
	チャンネル当たりの通信回線数	4	同期配置時の通信回線数/ch
	共存利用効率	21.7%	PHS/DECT共用
	利用可能な通信回線数	5	
ch35~37	チャンネル数	1	隣接チャンネル不使用
	チャンネル当たりの通信回線数	4	同期配置時の通信回線数/ch
	共存利用効率	100.0%	PHS専用
	利用可能な通信回線数	4	
ch251~ch37	利用可能な通信回線数の合計	19	

TD-LTE(1.4MHz-BW)方式

チャンネル番号	項目	値	備考
#1~#3	チャンネル数	2	隣接チャンネル不使用
	チャンネル当たりの通信回線数	16	同期配置時の通信回線数/ch
	共存利用効率	35.2%	PHS/DECT/TD-LTE共用
	利用可能な通信回線数	11	
#1~#3	利用可能な通信回線数の合計	11	

DECT方式

チャンネル番号	項目	TD-LTE共存時 (1.4MHz幅)(5MHz幅)		備考
		1	1	
F7~F8	チャンネル数	1	1	隣接チャンネル不使用
	チャンネル当たりの通信回線数	12	12	同期配置時の通信回線数/ch
	共存利用効率	100.0%	100.0%	DECT専用
	利用可能な通信回線数	12	12	
F9~Fa	チャンネル数	1	1	隣接チャンネル不使用
	チャンネル当たりの通信回線数	12	12	同期配置時の通信回線数/ch
	共存利用効率	11.0%	11.0%	DECT/TD-LTE共用 5MHz幅
	利用可能な通信回線数	1	1	
F1	チャンネル数	1	1	隣接チャンネル不使用
	チャンネル当たりの通信回線数	12	12	同期配置時の通信回線数/ch
	共存利用効率	41.1%	41.1%	PHS/DECT共用
	利用可能な通信回線数	4	4	
F2~F4	チャンネル数	2	2	隣接チャンネル不使用
	チャンネル当たりの通信回線数	12	12	同期配置時の通信回線数/ch
	共存利用効率	23.6%	11.0%	PHS/DECT/TD-LTE共用
	利用可能な通信回線数	5	2	
F5~F6	チャンネル数	1	1	隣接チャンネル不使用
	チャンネル当たりの通信回線数	12	12	同期配置時の通信回線数/ch
	共存利用効率	41.1%	41.1%	PHS/DECT共用
	利用可能な通信回線数	4	4	
F7~Fb,F0~F6	利用可能な通信回線数の合計	26	23	

TD-LTE(5MHz-BW)方式

チャンネル番号	項目	値	備考
F1	チャンネル数	1	
	チャンネル当たりの通信回線数	64	同期配置時の通信回線数/ch
	共存利用効率	58.5%	DECT/TD-LTE共用
	利用可能な通信回線数	37	
F0	チャンネル数	1	
	チャンネル当たりの通信回線数	64	同期配置時の通信回線数/ch
	共存利用効率	58.5%	PHS/DECT/TD-LTE共用
	利用可能な通信回線数	37	
F2	チャンネル数	1	
	チャンネル当たりの通信回線数	64	同期配置時の通信回線数/ch
	共存利用効率	100.0%	TD-LTE専用
	利用可能な通信回線数	64	
F1,F0,F2	利用可能な通信回線数の合計	138	

各方式で利用可能な通信回線数(3)

■ 周波数配置毎に各方式で利用可能な通信回線数

－ 周波数配置毎に各方式で利用可能な通信回線数を求める(ケース2、非同期設置)

PHS方式

チャンネル番号	項目	値	備考
ch251~254	チャンネル数	4	
	チャンネル当たりの通信回線数	3	非同期配置時の通信回線数/ch(最悪)
	共存利用効率	21.7%	PHS/DECT共用
	利用可能な通信回線数	2	
ch255~5	チャンネル数	6	
	チャンネル当たりの通信回線数	3	非同期配置時の通信回線数/ch(最悪)
	共存利用効率	21.7%	PHS/DECT共用
	利用可能な通信回線数	3	
ch6~11	チャンネル数	6	
	チャンネル当たりの通信回線数	3	非同期配置時の通信回線数/ch(最悪)
	共存利用効率	0.0%	PHS/DECT/TD-LTE共用
	利用可能な通信回線数	0	
ch12~22	チャンネル数	9	
	チャンネル当たりの通信回線数	3	非同期配置時の通信回線数/ch(最悪)
	共存利用効率	0.0%	PHS/TD-LTE共用
	利用可能な通信回線数	0	
ch23~34	チャンネル数	12	
	チャンネル当たりの通信回線数	3	非同期配置時の通信回線数/ch(最悪)
	共存利用効率	100.0%	PHS専用
	利用可能な通信回線数	36	
ch35~37	チャンネル数	1	
	チャンネル当たりの通信回線数	3	非同期配置時の通信回線数/ch(最悪)
	共存利用効率	100.0%	PHS専用
	利用可能な通信回線数	3	
ch251~ch37	利用可能な通信回線数の合計	44	

TD-LTE(1.4MHz-BW)方式

チャンネル番号	項目	値	備考
#1	チャンネル数	1	
	チャンネル当たりの通信回線数	5	非同期配置時の通信回線数/ch(平均)
	共存利用効率	35.2%	PHS/DECT/TD-LTE共用
	利用可能な通信回線数	1	
#2~#3	チャンネル数	2	
	チャンネル当たりの通信回線数	5	非同期配置時の通信回線数/ch(平均)
	共存利用効率	100.0%	PHS/TD-LTE共用
	利用可能な通信回線数	10	
#1~#3	利用可能な通信回線数の合計	11	

DECT方式

チャンネル番号	項目	TD-LTE共存時 (1.4MHz幅)(5MHz幅)		備考
		1.4MHz幅	5MHz幅	
F7~F8	チャンネル数	2	2	
	チャンネル当たりの通信回線数	7	7	非同期配置時の通信回線数/ch(最悪)
	共存利用効率	100.0%	100.0%	DECT専用
	利用可能な通信回線数	14	14	
F9~Fb,F0	チャンネル数	4	4	
	チャンネル当たりの通信回線数	7	7	非同期配置時の通信回線数/ch(最悪)
	共存利用効率	11.0%	11.0%	DECT/TD-LTE共用 5MHz幅
	利用可能な通信回線数	3	3	
F1	チャンネル数	1	1	
	チャンネル当たりの通信回線数	7	7	非同期配置時の通信回線数/ch(最悪)
	共存利用効率	41.1%	41.1%	PHS/DECT共用
	利用可能な通信回線数	2	2	
F2	チャンネル数	1	1	
	チャンネル当たりの通信回線数	7	7	非同期配置時の通信回線数/ch(最悪)
	共存利用効率	23.6%	11.0%	PHS/DECT/TD-LTE共用
	利用可能な通信回線数	1	0	
F7~Fb,F0~F2	利用可能な通信回線数の合計	20	19	

TD-LTE(5MHz-BW)方式

チャンネル番号	項目	値	備考
F1	チャンネル数	1	
	チャンネル当たりの通信回線数	22	非同期配置時の通信回線数/ch(平均)
	共存利用効率	58.5%	DECT/TD-LTE共用
	利用可能な通信回線数	12	
F0	チャンネル数	1	
	チャンネル当たりの通信回線数	22	非同期配置時の通信回線数/ch(平均)
	共存利用効率	58.5%	PHS/DECT/TD-LTE共用
	利用可能な通信回線数	12	
F2	チャンネル数	1	
	チャンネル当たりの通信回線数	22	非同期配置時の通信回線数/ch(平均)
	共存利用効率	100.0%	TD-LTE専用
	利用可能な通信回線数	22	
F1,F0,F2	利用可能な通信回線数の合計	46	

各方式で利用可能な通信回線数(4)

■ 周波数配置毎に各方式で利用可能な通信回線数

– 周波数配置毎に各方式で利用可能な通信回線数を求める(ケース2、同期設置、隣接ch不使用(TD-LTE(5MHz-BW除く))

PHS方式

チャンネル番号	項目	値	備考
ch251~254	チャンネル数	2	隣接チャンネル不使用
	チャンネル当たりの通信回線数	4	同期配置時の通信回線数/ch
	共存利用効率	21.7%	PHS/DECT共用
	利用可能な通信回線数	1	
ch255~5	チャンネル数	3	隣接チャンネル不使用
	チャンネル当たりの通信回線数	4	同期配置時の通信回線数/ch
	共存利用効率	21.7%	PHS/DECT共用
	利用可能な通信回線数	2	
ch6~11	チャンネル数	3	隣接チャンネル不使用
	チャンネル当たりの通信回線数	4	同期配置時の通信回線数/ch
	共存利用効率	0.0%	PHS/DECT/TD-LTE共用
	利用可能な通信回線数	0	
ch12~22	チャンネル数	5	隣接チャンネル不使用
	チャンネル当たりの通信回線数	4	同期配置時の通信回線数/ch
	共存利用効率	0.0%	PHS/TD-LTE共用
	利用可能な通信回線数	0	
ch23~34	チャンネル数	6	隣接チャンネル不使用
	チャンネル当たりの通信回線数	4	同期配置時の通信回線数/ch
	共存利用効率	100.0%	PHS専用
	利用可能な通信回線数	24	
ch35~37	チャンネル数	1	隣接チャンネル不使用
	チャンネル当たりの通信回線数	4	同期配置時の通信回線数/ch
	共存利用効率	100.0%	PHS専用
	利用可能な通信回線数	4	
ch251~ch37	利用可能な通信回線数の合計	31	

TD-LTE(1.4MHz-BW)方式

チャンネル番号	項目	値	備考
#1	チャンネル数	1	隣接チャンネル不使用
	チャンネル当たりの通信回線数	16	同期配置時の通信回線数/ch
	共存利用効率	35.2%	PHS/DECT/TD-LTE共用
	利用可能な通信回線数	5	
#2~#3	チャンネル数	1	隣接チャンネル不使用
	チャンネル当たりの通信回線数	16	同期配置時の通信回線数/ch
	共存利用効率	100.0%	PHS/TD-LTE共用
	利用可能な通信回線数	16	
#1~#3	利用可能な通信回線数の合計	21	

DECT方式

チャンネル番号	項目	TD-LTE共存時 (1.4MHz幅)(5MHz幅)		備考
		1	1	
F7~F8	チャンネル数	1	1	隣接チャンネル不使用
	チャンネル当たりの通信回線数	12	12	同期配置時の通信回線数/ch
	共存利用効率	100.0%	100.0%	DECT専用
	利用可能な通信回線数	12	12	
F9~Fb,F0	チャンネル数	2	2	隣接チャンネル不使用
	チャンネル当たりの通信回線数	12	12	同期配置時の通信回線数/ch
	共存利用効率	11.0%	11.0%	DECT/TD-LTE共用
	利用可能な通信回線数	2	2	5MHz幅
F1	チャンネル数	1	1	隣接チャンネル不使用
	チャンネル当たりの通信回線数	12	12	同期配置時の通信回線数/ch
	共存利用効率	41.1%	41.1%	PHS/DECT共用
	利用可能な通信回線数	4	4	
F2	チャンネル数	1	1	隣接チャンネル不使用
	チャンネル当たりの通信回線数	12	12	同期配置時の通信回線数/ch
	共存利用効率	23.6%	11.0%	PHS/DECT/TD-LTE共用
	利用可能な通信回線数	2	1	
F7~Fb,F0~F2	利用可能な通信回線数の合計	20	19	

TD-LTE(5MHz-BW)方式

チャンネル番号	項目	値	備考
F1	チャンネル数	1	
	チャンネル当たりの通信回線数	64	同期配置時の通信回線数/ch
	共存利用効率	58.5%	DECT/TD-LTE共用
	利用可能な通信回線数	37	
F0	チャンネル数	1	
	チャンネル当たりの通信回線数	64	同期配置時の通信回線数/ch
	共存利用効率	58.5%	PHS/DECT/TD-LTE共用
	利用可能な通信回線数	37	
F2	チャンネル数	1	
	チャンネル当たりの通信回線数	64	同期配置時の通信回線数/ch
	共存利用効率	100.0%	TD-LTE専用
	利用可能な通信回線数	64	
F1,F0,F2	利用可能な通信回線数の合計	138	

各方式で利用可能な通信回線数(5)

■ 周波数配置毎に各方式で利用可能な通信回線数

– 周波数配置毎に各方式で利用可能な通信回線数を求める(ケース2b、非同期設置)

PHS方式

チャンネル番号	項目	値	備考
ch251~254	チャンネル数	4	
	チャンネル当たりの通信回線数	3	非同期配置時の通信回線数/ch(最悪)
	共存利用効率	21.7%	PHS/DECT共用
	利用可能な通信回線数	2	
ch255~5	チャンネル数	6	
	チャンネル当たりの通信回線数	3	非同期配置時の通信回線数/ch(最悪)
	共存利用効率	21.7%	PHS/DECT共用
	利用可能な通信回線数	3	
ch6~11	チャンネル数	6	
	チャンネル当たりの通信回線数	3	非同期配置時の通信回線数/ch(最悪)
	共存利用効率	0.0%	PHS/DECT/TD-LTE共用
	利用可能な通信回線数	0	
ch12~22	チャンネル数	9	
	チャンネル当たりの通信回線数	3	非同期配置時の通信回線数/ch(最悪)
	共存利用効率	0.0%	PHS/DECT/TD-LTE共用
	利用可能な通信回線数	0	
ch23~34	チャンネル数	12	
	チャンネル当たりの通信回線数	3	非同期配置時の通信回線数/ch(最悪)
	共存利用効率	100.0%	PHS専用
	利用可能な通信回線数	36	
ch35~37	チャンネル数	1	
	チャンネル当たりの通信回線数	3	非同期配置時の通信回線数/ch(最悪)
	共存利用効率	100.0%	PHS専用
	利用可能な通信回線数	3	
ch251~ch37	利用可能な通信回線数の合計	44	

TD-LTE(1.4MHz-BW)方式

チャンネル番号	項目	値	備考
#1~#3	チャンネル数	3	
	チャンネル当たりの通信回線数	5	非同期配置時の通信回線数/ch(平均)
	共存利用効率	35.2%	PHS/DECT/TD-LTE共用
	利用可能な通信回線数	5	
#1~#3	利用可能な通信回線数の合計	5	

DECT方式

チャンネル番号	項目	TD-LTE共存時 (1.4MHz幅)(5MHz幅)		備考
		1.4MHz幅	5MHz幅	
F7~F8	チャンネル数	2	2	
	チャンネル当たりの通信回線数	7	7	非同期配置時の通信回線数/ch(最悪)
	共存利用効率	100.0%	100.0%	DECT専用
	利用可能な通信回線数	14	14	
F9~Fb,F0	チャンネル数	4	4	
	チャンネル当たりの通信回線数	7	7	非同期配置時の通信回線数/ch(最悪)
	共存利用効率	11.0%	11.0%	DECT/TD-LTE共用 5MHz幅
	利用可能な通信回線数	3	3	
F1	チャンネル数	1	1	
	チャンネル当たりの通信回線数	7	7	非同期配置時の通信回線数/ch(最悪)
	共存利用効率	41.1%	41.1%	PHS/DECT共用
	利用可能な通信回線数	2	2	
F2~F4	チャンネル数	3	3	
	チャンネル当たりの通信回線数	7	7	非同期配置時の通信回線数/ch(最悪)
	共存利用効率	23.6%	11.0%	PHS/DECT/TD-LTE共用
	利用可能な通信回線数	4	2	
F7~Fb,F0~F4	利用可能な通信回線数の合計	23	21	

TD-LTE(5MHz-BW)方式

チャンネル番号	項目	値	備考
F1	チャンネル数	1	
	チャンネル当たりの通信回線数	22	非同期配置時の通信回線数/ch(平均)
	共存利用効率	58.5%	DECT/TD-LTE共用
	利用可能な通信回線数	12	
F0	チャンネル数	1	
	チャンネル当たりの通信回線数	22	非同期配置時の通信回線数/ch(平均)
	共存利用効率	58.5%	PHS/DECT/TD-LTE共用
	利用可能な通信回線数	12	
F2	チャンネル数	1	
	チャンネル当たりの通信回線数	22	非同期配置時の通信回線数/ch(平均)
	共存利用効率	100.0%	TD-LTE専用
	利用可能な通信回線数	22	
F1,F0,F2	利用可能な通信回線数の合計	46	

各方式で利用可能な通信回線数(6)

■ 周波数配置毎に各方式で利用可能な通信回線数

– 周波数配置毎に各方式で利用可能な通信回線数を求める(ケース2b、同期設置、隣接ch不使用(TD-LTE(5MHz-BW除く))

PHS方式

チャンネル番号	項目	値	備考
ch251~254	チャンネル数	2	隣接チャンネル不使用
	チャンネル当たりの通信回線数	4	同期配置時の通信回線数/ch
	共存利用効率	21.7%	PHS/DECT共用
	利用可能な通信回線数	1	
ch255~5	チャンネル数	3	隣接チャンネル不使用
	チャンネル当たりの通信回線数	4	同期配置時の通信回線数/ch
	共存利用効率	21.7%	PHS/DECT共用
	利用可能な通信回線数	2	
ch6~11	チャンネル数	3	隣接チャンネル不使用
	チャンネル当たりの通信回線数	4	同期配置時の通信回線数/ch
	共存利用効率	0.0%	PHS/DECT/TD-LTE共用
	利用可能な通信回線数	0	
ch12~22	チャンネル数	5	隣接チャンネル不使用
	チャンネル当たりの通信回線数	4	同期配置時の通信回線数/ch
	共存利用効率	0.0%	PHS/DECT/TD-LTE共用
	利用可能な通信回線数	0	
ch23~34	チャンネル数	6	隣接チャンネル不使用
	チャンネル当たりの通信回線数	4	同期配置時の通信回線数/ch
	共存利用効率	100.0%	PHS専用
	利用可能な通信回線数	24	
ch35~37	チャンネル数	1	隣接チャンネル不使用
	チャンネル当たりの通信回線数	4	同期配置時の通信回線数/ch
	共存利用効率	100.0%	PHS専用
	利用可能な通信回線数	4	
ch251~ch37	利用可能な通信回線数の合計	31	

TD-LTE(1.4MHz-BW)方式

チャンネル番号	項目	値	備考
#1~#3	チャンネル数	2	隣接チャンネル不使用
	チャンネル当たりの通信回線数	16	同期配置時の通信回線数/ch
	共存利用効率	35.2%	PHS/DECT/TD-LTE共用
	利用可能な通信回線数	11	
#1~#3	利用可能な通信回線数の合計	11	

DECT方式

チャンネル番号	項目	TD-LTE共存時 (1.4MHz幅)(5MHz幅)		備考
		1	1	
F7~F8	チャンネル数	1	1	隣接チャンネル不使用
	チャンネル当たりの通信回線数	12	12	同期配置時の通信回線数/ch
	共存利用効率	100.0%	100.0%	DECT専用
	利用可能な通信回線数	12	12	
F9~Fb,F0	チャンネル数	2	2	隣接チャンネル不使用
	チャンネル当たりの通信回線数	12	12	同期配置時の通信回線数/ch
	共存利用効率	11.0%	11.0%	DECT/TD-LTE共用 5MHz幅
	利用可能な通信回線数	2	2	
F1	チャンネル数	1	1	隣接チャンネル不使用
	チャンネル当たりの通信回線数	12	12	同期配置時の通信回線数/ch
	共存利用効率	41.1%	41.1%	PHS/DECT共用
	利用可能な通信回線数	4	4	
F2~F4	チャンネル数	2	2	隣接チャンネル不使用
	チャンネル当たりの通信回線数	12	12	同期配置時の通信回線数/ch
	共存利用効率	23.6%	11.0%	PHS/DECT/TD-LTE共用
	利用可能な通信回線数	5	2	
F7~Fb,F0~F4	利用可能な通信回線数の合計	23	20	

TD-LTE(5MHz-BW)方式

チャンネル番号	項目	値	備考
F1	チャンネル数	1	
	チャンネル当たりの通信回線数	64	同期配置時の通信回線数/ch
	共存利用効率	58.5%	DECT/TD-LTE共用
	利用可能な通信回線数	37	
F0	チャンネル数	1	
	チャンネル当たりの通信回線数	64	同期配置時の通信回線数/ch
	共存利用効率	58.5%	PHS/DECT/TD-LTE共用
	利用可能な通信回線数	37	
F2	チャンネル数	1	
	チャンネル当たりの通信回線数	64	同期配置時の通信回線数/ch
	共存利用効率	100.0%	TD-LTE専用
	利用可能な通信回線数	64	
F1,F0,F2	利用可能な通信回線数の合計	138	

各方式で利用可能な通信回線数(7)

■ 周波数配置毎に各方式で利用可能な通信回線数

– 周波数配置毎に各方式で利用可能な通信回線数を求める(ケース3、非同期設置)

PHS方式

チャンネル番号	項目	値	備考
ch251~254	チャンネル数	4	
	チャンネル当たりの通信回線数	3	非同期配置時の通信回線数/ch(最悪)
	共存利用効率	21.7%	PHS/DECT共用
	利用可能な通信回線数	2	
ch255~5	チャンネル数	6	
	チャンネル当たりの通信回線数	3	非同期配置時の通信回線数/ch(最悪)
	共存利用効率	21.7%	PHS/DECT共用
	利用可能な通信回線数	3	
ch6~11	チャンネル数	6	
	チャンネル当たりの通信回線数	3	非同期配置時の通信回線数/ch(最悪)
	共存利用効率	0.0%	PHS/TD-LTE共用
	利用可能な通信回線数	0	
ch12~22	チャンネル数	9	
	チャンネル当たりの通信回線数	3	非同期配置時の通信回線数/ch(最悪)
	共存利用効率	0.0%	PHS/TD-LTE共用
	利用可能な通信回線数	0	
ch23~34	チャンネル数	12	
	チャンネル当たりの通信回線数	3	非同期配置時の通信回線数/ch(最悪)
	共存利用効率	21.7%	PHS/DECT共用
	利用可能な通信回線数	7	
ch35~37	チャンネル数	1	
	チャンネル当たりの通信回線数	3	非同期配置時の通信回線数/ch(最悪)
	共存利用効率	100.0%	PHS専用
	利用可能な通信回線数	3	
ch251~ch37	利用可能な通信回線数の合計	15	

TD-LTE(1.4MHz-BW)方式

チャンネル番号	項目	値	備考
#1~#3	チャンネル数	3	
	チャンネル当たりの通信回線数	5	非同期配置時の通信回線数/ch(平均)
	共存利用効率	100.0%	PHS/TD-LTE共用
	利用可能な通信回線数	15	
#1~#3	利用可能な通信回線数の合計	15	

DECT方式

チャンネル番号	項目	TD-LTE共存時 (1.4MHz幅)(5MHz幅)		備考
		1.4MHz幅	5MHz幅	
F7~F8	チャンネル数	2	2	
	チャンネル当たりの通信回線数	7	7	非同期配置時の通信回線数/ch(最悪)
	共存利用効率	100.0%	100.0%	DECT専用
	利用可能な通信回線数	14	14	
F9~Fb,F0	チャンネル数	4	4	
	チャンネル当たりの通信回線数	7	7	非同期配置時の通信回線数/ch(最悪)
	共存利用効率	11.0%	11.0%	DECT/TD-LTE共用 5MHz幅
	利用可能な通信回線数	3	3	
F1	チャンネル数	1	1	
	チャンネル当たりの通信回線数	7	7	非同期配置時の通信回線数/ch(最悪)
	共存利用効率	41.1%	41.1%	PHS/DECT共用
	利用可能な通信回線数	2	2	
F5~F6	チャンネル数	2	2	
	チャンネル当たりの通信回線数	7	7	非同期配置時の通信回線数/ch(最悪)
	共存利用効率	41.1%	41.1%	PHS/DECT共用
	利用可能な通信回線数	5	5	
F7~Fb,F0~F6	利用可能な通信回線数の合計	24	24	

TD-LTE(5MHz-BW)方式

チャンネル番号	項目	値	備考
F1	チャンネル数	1	
	チャンネル当たりの通信回線数	22	非同期配置時の通信回線数/ch(平均)
	共存利用効率	58.5%	DECT/TD-LTE共用
	利用可能な通信回線数	12	
F0	チャンネル数	1	
	チャンネル当たりの通信回線数	22	非同期配置時の通信回線数/ch(平均)
	共存利用効率	100.0%	PHS/TD-LTE共用
	利用可能な通信回線数	22	
F2	チャンネル数	1	
	チャンネル当たりの通信回線数	22	非同期配置時の通信回線数/ch(平均)
	共存利用効率	100.0%	TD-LTE専用
	利用可能な通信回線数	22	
F1,F0,F2	利用可能な通信回線数の合計	56	

各方式で利用可能な通信回線数(8)

■ 周波数配置毎に各方式で利用可能な通信回線数

– 周波数配置毎に各方式で利用可能な通信回線数を求める(ケース3、同期設置、隣接ch不使用(TD-LTE(5MHz-BW除く))

PHS方式

チャンネル番号	項目	値	備考
ch251~254	チャンネル数	2	隣接チャンネル不使用
	チャンネル当たりの通信回線数	4	同期配置時の通信回線数/ch
	共存利用効率	21.7%	PHS/DECT共用
	利用可能な通信回線数	1	
ch255~5	チャンネル数	3	隣接チャンネル不使用
	チャンネル当たりの通信回線数	4	同期配置時の通信回線数/ch
	共存利用効率	21.7%	PHS/DECT共用
	利用可能な通信回線数	2	
ch6~11	チャンネル数	3	隣接チャンネル不使用
	チャンネル当たりの通信回線数	4	同期配置時の通信回線数/ch
	共存利用効率	0.0%	PHS/TD-LTE共用
	利用可能な通信回線数	0	
ch12~22	チャンネル数	5	隣接チャンネル不使用
	チャンネル当たりの通信回線数	4	同期配置時の通信回線数/ch
	共存利用効率	0.0%	PHS/TD-LTE共用
	利用可能な通信回線数	0	
ch23~34	チャンネル数	6	隣接チャンネル不使用
	チャンネル当たりの通信回線数	4	同期配置時の通信回線数/ch
	共存利用効率	21.7%	PHS/DECT共用
	利用可能な通信回線数	5	
ch35~37	チャンネル数	1	隣接チャンネル不使用
	チャンネル当たりの通信回線数	4	同期配置時の通信回線数/ch
	共存利用効率	100.0%	PHS専用
	利用可能な通信回線数	4	
ch251~ch37	利用可能な通信回線数の合計	12	

TD-LTE(1.4MHz-BW)方式

チャンネル番号	項目	値	備考
#1~#3	チャンネル数	2	隣接チャンネル不使用
	チャンネル当たりの通信回線数	16	同期配置時の通信回線数/ch
	共存利用効率	100.0%	PHS/TD-LTE共用
	利用可能な通信回線数	32	
#1~#3	利用可能な通信回線数の合計	32	

DECT方式

チャンネル番号	項目	TD-LTE共存時 (1.4MHz幅)(5MHz幅)		備考
		1	1	
F7~F8	チャンネル数	1	1	隣接チャンネル不使用
	チャンネル当たりの通信回線数	12	12	同期配置時の通信回線数/ch
	共存利用効率	100.0%	100.0%	DECT専用
	利用可能な通信回線数	12	12	
F9~Fb,F0	チャンネル数	2	2	隣接チャンネル不使用
	チャンネル当たりの通信回線数	12	12	同期配置時の通信回線数/ch
	共存利用効率	11.0%	11.0%	DECT/TD-LTE共用 5MHz幅
	利用可能な通信回線数	2	2	
F1	チャンネル数	1	1	隣接チャンネル不使用
	チャンネル当たりの通信回線数	12	12	同期配置時の通信回線数/ch
	共存利用効率	41.1%	41.1%	PHS/DECT共用
	利用可能な通信回線数	4	4	
F5~F6	チャンネル数	1	1	隣接チャンネル不使用
	チャンネル当たりの通信回線数	12	12	同期配置時の通信回線数/ch
	共存利用効率	41.1%	41.1%	PHS/DECT共用
	利用可能な通信回線数	4	4	
F7~Fb,F0~F6	利用可能な通信回線数の合計	22	22	

TD-LTE(5MHz-BW)方式

チャンネル番号	項目	値	備考
F1	チャンネル数	1	
	チャンネル当たりの通信回線数	64	同期配置時の通信回線数/ch
	共存利用効率	58.5%	DECT/TD-LTE共用
	利用可能な通信回線数	37	
F0	チャンネル数	1	
	チャンネル当たりの通信回線数	64	同期配置時の通信回線数/ch
	共存利用効率	100.0%	PHS/TD-LTE共用
	利用可能な通信回線数	64	
F2	チャンネル数	1	
	チャンネル当たりの通信回線数	64	同期配置時の通信回線数/ch
	共存利用効率	100.0%	TD-LTE専用
	利用可能な通信回線数	64	
F1,F0,F2	利用可能な通信回線数の合計	165	

■ 想定モデル

– 過去資料と同様に I ~ III の3つの環境を想定する

- 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 (親機は非同期設置での運用を想定)
- 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 (親機は非同期設置での運用を想定)
- 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 (親機は同期設置で隣接ch利用不可での運用を想定)

– 環境 I のマンション群、環境 II、III のオフィスビル街で使用する無線伝搬モデルを以下に示す

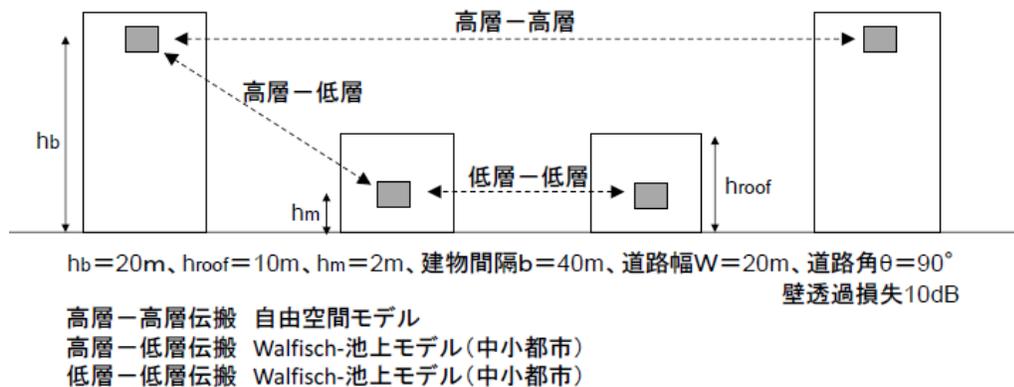


図1 マンション群の無線伝搬モデル

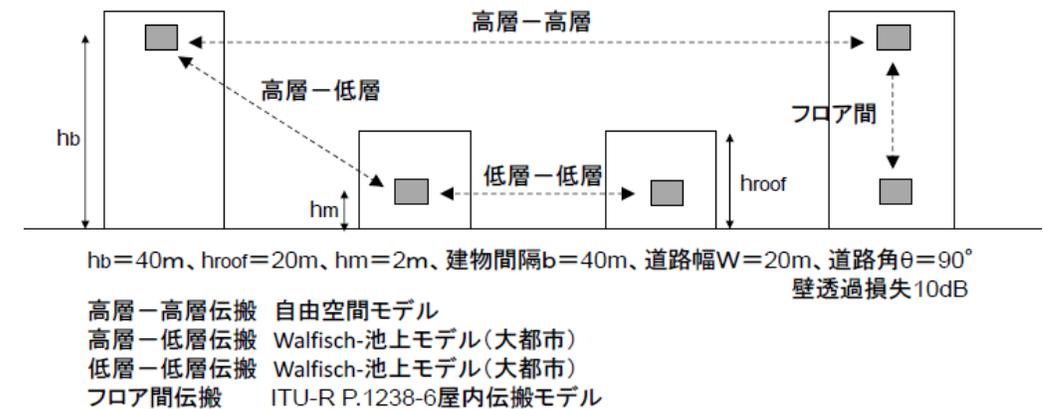


図2 オフィスビル街の無線伝搬モデル

– 環境 I、II、III でトラフィック計算に使用する呼量のパラメータを以下に示す

表7 トラフィック計算に使用する呼量のパラメータ

項目 (単位)	環境 I (マンション群)	環境 II (オフィスビル街)	環境 III (高密度同一室内)
最繁忙呼量 (erl/端末)	0.1	0.2	0.2
最繁忙呼量密度 (erl/km ²)	1,667	7,500	25,000

■ 無線回線計算に使用するパラメータ

- 過去資料 表参7-26を参照し、DECT方式の送信電力を23.5dBmとし、占有周波数帯幅と受信周波数帯幅を加えて再掲する

表8 無線回線計算に使用するパラメータ

項目 (単位)	PHS	DECT	TD-LTE (1.4MHz-BW)	TD-LTE (5MHz-BW)
占有周波数帯幅 (MHz)	0.288	1.728	1.4	5
受信周波数帯幅 (MHz)	0.192	1.152	1.08	4.5
送信電力 (dBm)	19.0	23.5	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(壁2枚) (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

通信路設定は子機起動で行われることを想定し、アンテナ利得及び送信電力は子機のパラメータを使用する。TD-LTE方式のキャリアセンスレベルは、子機で検出する場合の値を用いる。

- 過去資料 表参7-28を参照し、各方式間の必要減衰量と必要減衰量の最大値、すなわち共存時に電波発射が可能な結合損を再掲する

表9 各方式間の必要減衰量と共存時に電波発射が可能な結合損

項目 (単位)	PHS	DECT	TD-LTE (1.4MHz-BW)	TD-LTE (5MHz-BW)
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)	67.0	69.5	67.5	63.5
TD-LTE(1.4M)からの必要減衰量(dB)	64.4	66.0	66.0	60.0
TD-LTE(5M)からの必要減衰量(dB)	58.8	59.6	59.3	60.0
共存時電波発射可能な結合損(dB)	72.0	69.5	67.5	63.5

電波発射が可能な結合損に見合う距離を干渉距離とする

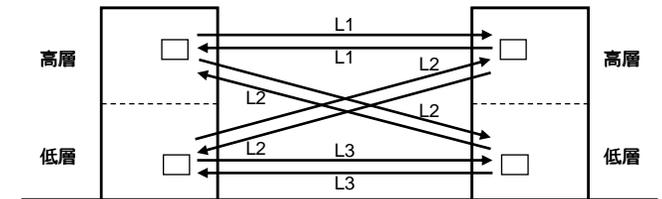
■ 干渉距離と周波数繰り返し距離

- 表9で求めた電波発射が可能な結合損に相当する干渉距離を求め、各方式の周波数繰り返し距離を求める
- 周波数繰り返し距離は、干渉距離に一律6mのマーヅンを見込んだ値とする

表10 環境 I における干渉距離と周波数繰り返し距離

	PHS		DECT		TD-LTE(1.4MHz-BW)		TD-LTE(5MHz-BW)	
	Lint (m)	Lrep (m)	Lint (m)	Lrep (m)	Lint (m)	Lrep (m)	Lint (m)	Lrep (m)
高層-高層 L1	50.0	56.0	37.5	43.5	29.7	35.7	18.8	24.8
高層-低層 L2	31.4	37.4	27.0	33.0	23.9	29.9	18.8	24.8
低層-低層 L3	10.1	16.1	8.7	14.7	7.7	13.7	6.0	12.0

Lint : 干渉距離(m)、Lrep : 周波数繰り返し距離(m)



- 各伝搬路の周波数繰り返し距離と伝搬路の組み合わせ割合から等価繰り返し距離(Leq)を求める

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

■ 環境 I における等価繰り返し距離と生起する最繁時呼量

- 等価繰り返し距離(Leq)を半径とする円を周波数繰り返しゾーンと考え、ゾーン内で全ての通信回線が利用できるものとする
- 表7に示した最繁時呼量密度から周波数繰り返しゾーンの面積内に生起する最繁時呼量を求める
- ただし、生起する呼量はPHS方式/DECT方式/TD-LTE方式で等しく分け合うものとする

表11 環境 I における等価繰り返し距離と生起する最繁時呼量

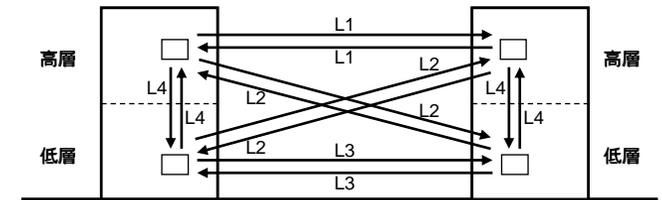
	PHS	DECT	TD-LTE (1.4MHz-BW)	TD-LTE (5MHz-BW)
等価繰り返し距離 Leq (m)	36.7	31.0	27.3	21.6
最繁時呼量 (erl)	2.36	1.68	1.30	0.81

■ 干渉距離と周波数繰り返し距離

- 表9で求めた電波発射が可能な結合損に相当する干渉距離を求め、各方式の周波数繰り返し距離を求める
- 周波数繰り返し距離は、干渉距離に一律6mのマーヅンを見込んだ値とする

表12 環境Ⅱにおける干渉距離と周波数繰り返し距離

	PHS		DECT		TD-LTE(1.4MHz-BW)		TD-LTE(5MHz-BW)	
	Lint (m)	Lrep (m)	Lint (m)	Lrep (m)	Lint (m)	Lrep (m)	Lint (m)	Lrep (m)
高層-高層 L1	50.0	56.0	37.5	43.5	29.7	35.7	18.8	24.8
高層-低層 L2	23.6	29.6	20.2	26.2	17.9	23.9	14.1	20.1
低層-低層 L3	19.2	25.2	17.2	23.2	15.6	21.6	13.0	19.0
フロア間 L4	6.0	12.0	5.0	11.0	4.3	10.3	3.1	9.1



Lint：干渉距離(m)、Lrep：周波数繰り返し距離(m)

- 各伝搬路の周波数繰り返し距離と伝搬路の組み合わせ割合から等価繰り返し距離(Leq)を求める

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

■ 環境Ⅱにおける等価繰り返し距離と生起する最繁時呼量

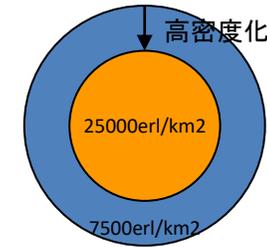
- 等価繰り返し距離(Leq)を半径とする円を周波数繰り返しゾーンと考え、ゾーン内で全ての通信回線が利用できるものとする
- 表7に示した最繁時呼量密度から周波数繰り返しゾーンの面積内に生起する最繁時呼量を求める
- ただし、生起する呼量はPHS方式/DECT方式/TD-LTE方式で等しく分け合うものとする

表13 環境Ⅱにおける等価繰り返し距離と生起する最繁時呼量

	PHS	DECT	TD-LTE (1.4MHz-BW)	TD-LTE (5MHz-BW)
等価繰り返し距離 Leq (m)	27.4	23.5	20.9	17.0
最繁時呼量 (erl)	5.90	4.35	3.44	2.28

■ 事業所用の端末を高密度で配置した場合の等価繰り返し距離

- 環境Ⅱにおいて高密度に端末が配置される場合を検討するため、環境Ⅱで求めた周波数繰り返しゾーンの面積を表7に示した最繁時呼量密度となるよう周波数繰り返し面積を圧縮し、その円の半径を高密度化後の等価繰り返し距離とする
- 環境Ⅲの周波数繰り返しゾーン内ではチャンネル配置が離れているTD-LTE(5MHz幅)方式を除き、隣接チャンネルが使用できないものとする
- 周波数繰り返しゾーン内に生起する呼量はPHS方式/DECT方式/TD-LTE方式で等しく分け合うものとする



環境Ⅲは、想定する最繁時呼量密度となるように環境Ⅱで求めた周波数繰り返し面積を狭める

表14 環境Ⅲにおける等価繰り返し距離と生起する最繁時呼量

	PHS	DECT	TD-LTE (1.4MHz-BW)	TD-LTE (5MHz-BW)
環境Ⅱの等価繰り返し距離 Leq (m)	27.4	23.5	20.9	17.0
高密度化後のLeq (m)	15.0	12.9	11.5	9.3
最繁時呼量 (erl)	5.90	4.35	3.44	2.28

周波数配置案における設置環境及び各方式毎の呼損率評価(1)

■ 周波数配置案における設置環境及び各方式毎の呼損率評価

- 周波数配置案毎に求めた各方式で利用可能な通信回線数と想定する環境毎に求めた周波数繰り返しゾーン内に生起する呼量から、アランB式を用いて呼損率を求め評価する
- 評価基準(目標品質)は過去資料と同じくワイヤレスPBXで一般的な呼損率1%以下とする

■ 新周波数配置案(ケース1)における計算結果

- TD-LTE(1.4MHz帯域幅)方式が想定モデルⅡで評価基準を満足しない
- しかし、想定モデルⅡは基地局を非同期運用した場合であってTD-LTE方式は同期運用が前提であるため、同期運用では呼損率は5.91E-07に改善し目標品質を確保できる

想定モデル	呼損率			TD-LTE運用
	PHS	DECT	TD-LTE	
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 (親機は非同期運用)	1.23E-17	3.47E-22 7.96E-20	8.38E-03	1.4MHz帯域幅 (#1-#3運用)
			6.22E-63	5MHz帯域幅 (F0,F1,F2運用)
			7.82E-11	5MHz帯域幅 (F0のみで運用)
			7.82E-11	5MHz帯域幅 (F1のみで運用)
			4.26E-24	5MHz帯域幅 (F2のみで運用)
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における検討 (親機は非同期運用)	3.30E-09	1.25E-12 4.29E-11	1.49E-01	1.4MHz帯域幅 (#1-#3運用)
			5.63E-43	5MHz帯域幅 (F0,F1,F2運用)
			4.25E-06	5MHz帯域幅 (F0のみで運用)
			4.25E-06	5MHz帯域幅 (F1のみで運用)
			6.93E-15	5MHz帯域幅 (F2のみで運用)
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 (親機は同期運用、隣接ch利用不可の条件)	9.98E-06	1.25E-12 2.37E-10	6.43E-04	1.4MHz帯域幅 (#1-#3運用)
			4.12E-189	5MHz帯域幅 (F0,F1,F2運用)
			1.34E-31	5MHz帯域幅 (F0のみで運用)
			1.34E-31	5MHz帯域幅 (F1のみで運用)
			6.87E-68	5MHz帯域幅 (F2のみで運用)

TD-LTE(1.4MHz-BW)方式は同期運用で呼損率が5.91E-07に改善する

TD-LTE(5MHz幅)の新拡張周波数F3は含めないが、左記結果からF0,F1,F2,F3運用であってもF3単独運用であっても十分な品質を確保できると考えられる

周波数配置案における設置環境及び各方式毎の呼損率評価(2)

■ 新周波数配置案(ケース2)における計算結果

– すべての想定モデルの環境において、すべての方式で評価基準を満足する

想定モデル	呼損率			TD-LTE運用
	PHS	DECT	TD-LTE	
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 (親機は非同期運用)	8.48E-40	3.01E-14	2.53E-15	1.4MHz帯域幅 (#1-#3運用)
			6.22E-63	5MHz帯域幅 (F0,F1,F2運用)
			7.82E-11	5MHz帯域幅 (F0のみで運用)
			7.82E-11	5MHz帯域幅 (F1のみで運用)
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における検討 (親機は非同期運用)	8.54E-24	1.41E-07	4.26E-24	5MHz帯域幅 (F2のみで運用)
			3.07E-08	1.4MHz帯域幅 (#1-#3運用)
			5.63E-43	5MHz帯域幅 (F0,F1,F2運用)
			4.25E-06	5MHz帯域幅 (F0のみで運用)
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 (親機は同期運用、隣接ch利用不可の条件)	2.63E-13	1.41E-07	4.25E-06	5MHz帯域幅 (F1のみで運用)
			6.93E-15	5MHz帯域幅 (F2のみで運用)
			3.07E-08	1.4MHz帯域幅 (#1-#3運用)
			4.12E-189	5MHz帯域幅 (F0,F1,F2運用)
			1.34E-31	5MHz帯域幅 (F0のみで運用)
1.34E-31	5MHz帯域幅 (F1のみで運用)			
6.87E-68	5MHz帯域幅 (F2のみで運用)			

TD-LTE(5MHz幅)の新拡張周波数F3は含めないが、左記結果からF0,F1,F2,F3運用であってもF3単独運用であっても十分な品質を確保できると考えられる

周波数配置案における設置環境及び各方式毎の呼損率評価(3)

■ 新周波数配置案(ケース2b)における計算結果

- TD-LTE(1.4MHz帯域幅)方式が想定モデルⅡで評価基準を満足しない
- しかし、想定モデルⅡは基地局を非同期運用した場合であってTD-LTE方式は同期運用が前提であるため、同期運用では呼損率は5.91E-07に改善し目標品質を確保できる

想定モデル	呼損率			TD-LTE運用
	PHS	DECT	TD-LTE	
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 (親機は非同期運用)	8.48E-40	1.13E-18	8.38E-03	1.4MHz帯域幅 (#1-#3運用)
		2.03E-16	6.22E-63	5MHz帯域幅 (F0,F1,F2運用)
			7.82E-11	5MHz帯域幅 (F0のみで運用)
			7.82E-11	5MHz帯域幅 (F1のみで運用)
			4.26E-24	5MHz帯域幅 (F2のみで運用)
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における検討 (親機は非同期運用)	8.54E-24	2.37E-10	1.49E-01	1.4MHz帯域幅 (#1-#3運用)
		6.35E-09	5.63E-43	5MHz帯域幅 (F0,F1,F2運用)
			4.25E-06	5MHz帯域幅 (F0のみで運用)
			4.25E-06	5MHz帯域幅 (F1のみで運用)
			6.93E-15	5MHz帯域幅 (F2のみで運用)
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 (親機は同期運用、隣接ch利用不可の条件)	2.63E-13	2.37E-10	6.43E-04	1.4MHz帯域幅 (#1-#3運用)
		3.07E-08	4.12E-189	5MHz帯域幅 (F0,F1,F2運用)
			1.34E-31	5MHz帯域幅 (F0のみで運用)
			1.34E-31	5MHz帯域幅 (F1のみで運用)
			6.87E-68	5MHz帯域幅 (F2のみで運用)

TD-LTE(1.4MHz-BW)方式は同期運用で呼損率が5.91E-07に改善する

TD-LTE(5MHz幅)の新拡張周波数F3は含めないが、左記結果からF0,F1,F2,F3運用であってもF3単独運用であっても十分な品質を確保できると考えられる

周波数配置案における設置環境及び各方式毎の呼損率評価(4)

■ 新周波数配置案(ケース3)における計算結果

- 若干ではあるがPHS方式が想定モデルⅢで評価基準を満足しない
- 想定モデルⅢは基地局を同期運用した場合であるため、PHS方式の呼損率を改善するには周波数配置を変更するか、他方式に何らかの運用上の制約を設けることで目標品質を確保できる
- 運用上の制約とは、周波数チャンネルの選択優先順位を設けることなどが考えられる

想定モデル	呼損率			TD-LTE運用
	PHS	DECT	TD-LTE	
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 (親機は非同期運用)	2.77E-08	7.96E-20	1.04E-11	1.4MHz帯域幅 (#1-#3運用)
			6.14E-81	5MHz帯域幅 (F0,F1,F2運用)
			4.26E-24	5MHz帯域幅 (F0のみで運用)
			7.82E-11	5MHz帯域幅 (F1のみで運用)
			4.26E-24	5MHz帯域幅 (F2のみで運用)
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における検討 (親機は非同期運用)	7.66E-04	4.29E-11	2.75E-06	1.4MHz帯域幅 (#1-#3運用)
			1.67E-56	5MHz帯域幅 (F0,F1,F2運用)
			6.93E-15	5MHz帯域幅 (F0のみで運用)
			4.25E-06	5MHz帯域幅 (F1のみで運用)
			6.93E-15	5MHz帯域幅 (F2のみで運用)
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 (親機は同期運用、隣接ch利用不可の条件)	1.03E-02	1.26E-09	1.81E-20	1.4MHz帯域幅 (#1-#3運用)
			2.48E-238	5MHz帯域幅 (F0,F1,F2運用)
			6.87E-68	5MHz帯域幅 (F0のみで運用)
			1.34E-31	5MHz帯域幅 (F1のみで運用)
			6.87E-68	5MHz帯域幅 (F2のみで運用)

TD-LTE(5MHz幅)の新拡張周波数F3は含まないが、左記結果からF0,F1,F2,F3運用であってもF3単独運用であっても十分な品質を確保できると考えられる

既に同期運用を想定しているため、PHS方式の呼損率を改善するには周波数配置を変更するか制限を設ける等の対策によって、PHS方式の利用効率を高める必要がある